南江至三台（中江）高速公路

环境影响报告书

（公示稿）

实施机构：广元市交通运输局

编制单位：四川省公路规划勘察设计研究院有限公司

2025 年 10 月

目 录

前 言 1
1 总论 1
1.1 项目建设必要性 1
1.2 评价目的 3
1.3 编制依据 4
1.4 环境影响要素识别及评价因子筛选 9
1.5 环境功能区划和评价标准 10
1.6 评价工作等级、评价范围及评价时段 12
1.7 环境保护目标与评价重点 15
1.8 评价方法与评价工作程序 21
2 工程概况 24
2.1 基本情况 24
2.2 主体工程 28
2.3 临时工程 87
2.4 工程占地 130
2.5 工程拆迁 131
2.6 工期安排和投资估算 131
3 工程分析 132
3.1 法规政策、规划符合性分析 132
3.2 路线方案比选论证 240
3.3 临时工程环境合理性分析 283
3.4 生态影响及污染源源强分析 289
4 环境现状调查与评价 312
4.1 自然环境概况 312
4.2 生态现状调查与评价 319
4.3 地表水环境现状调查与评价 436
4.4 声环境现状调查与评价 439
4.5 大气环境现状调查与评价 456
5 环境影响评价 459
5.1 生态影响预测与评价 459
5.2 地表水环境影响分析 478
5.3 声环境影响预测与评价 511
5.4 环境空气影响分析 607

5.5 固体废弃物环境影响分析 609
5.6 地下水环境影响预测与评价 610
6 生态保护区域影响评价 649
6.1 升钟风景名胜区影响评价 649
6.2 梓江国家级水产种质资源保护区影响影响评价 657
6.3 四川弥江河湿地自然保护区影响影响评价 662
6.4 四川三台水禽及湿地县级自然保护区影响评价 667
6.5 其他临近的自然保护地影响评价 680
6.6 生态保护红线影响评价 682
7 环境风险评价 684
7.1 施工期环境风险评价 684
7.2 营运期环境风险评价 691
7.3 环境风险评价结论 716
8 环境保护措施及技术经济论证 717
8.1 施工图设计优化措施 717
8.2 施工期环保措施 718
8.3 运营期环保措施 726
8.4 法定生态保护区域保护措施 727
8.3 运营期环保措施 741
8.4 法定生态保护区域保护措施 752
8.5 主要环保措施技术经济论证 764
8.6 环保措施汇总及投资估算 766
9 环境保护管理及监控计划 769
9.1 环境保护管理 769
9.2 环境监测计划 772
9.3 环境监理 775
10 环境影响经济损益分析 779
10.1 项目带来的环境损失 779
10.2 环境影响经济损益分析 779
11 环境影响评价结论 782
11.1 项目概况 782
11.2 相关规划和政策符合性 782
11.3 生态环境 783
11.4 地表水环境 792

11.5 声环境 796
11.6 环境空气 798
11.7 固体废弃物 800
11.8 地下水环境 800
11.9 公众参与 801
11.10 综合评价结论 801

前 言

一、项目背景

南江至三台（中江）高速公路项目途经巴中市、广元市、南充市、绵阳市、德阳市 5 个地级市内的 8 个县级单位，项目起点在南江县公山镇林家垭接 G85 银昆高速，经旺苍县、苍溪县、阆中市、南部县、盐亭县、三台县，止于中江县城区东南侧接 G8516 成巴高速。项目建成后，将加强成都对川东北片区的辐射，新增南三-巴陕出川通道，完善高速路网、推动巴中、广元、南充、绵阳、德阳等区域同成都都市圈的协同发展，改善南江、旺苍、苍溪、阆中等地川陕革命老区的交通条件、促进沿线矿产、旅游资源开发和经济社会发展。南三高速的建设对于完善四川省高速公路网，构造成都向川东北区域的辐射通道，建成川东北综合交通枢纽，支持革命老区的交通建设，促进沿线矿产、旅游资源开发，带动欠发达地区的经济发展，实现四川省各区全面均衡发展，构建四川省“四化同步、城乡融合、五区共兴”，深入贯彻落实党的二十大精神，助力加快“建设交通强国”均有十分重要的意义。

二、项目概况

南江至三台（中江）高速公路项目位于巴中市、广元市、南充市、绵阳市及德阳市境内，路线起点在南江县公山镇林家垭接 G85 银昆高速，经过南江县、旺苍县、苍溪县、阆中市、南部县、盐亭县、三台县，终点在中江县城区南侧回龙镇接 G8516 成巴高速，路线全长 270.499km。共设置桥梁 95.6753km/326 座（折合为整幅，包含互通区主线桥），其中特大桥 10.147km/10 座，大、中桥 85.5283km/316 座，占路线总长 35.37%；设置涵洞、通道共 414 道，人行天桥、车行天桥 45 座；本项目设隧道 34403 米/32 座，其中设有特长隧道 9940 米/2 座，长隧道 13106.5 米/9 座，中、短隧道 11356.5 米/21 座，占路线总长 12.72%；设置互通式立交 29 处，其中枢纽互通 8 座，一般互通 21 座；服务区 6 处，停车区 1 处，养护工区 6 处，匝道收费站 21 处，路段管理处 3 处，隧道管理站 1 处。

三、环境影响评价工作过程

前期由广元市交通运输局作为代业主，牵头主持开展前期工作。2021 年 11 月 26 日，本项目招标代理机构四川兴蜀公路建设发展有限责任公司向四川省公路规划勘察设计研究院有限公司下达了南江经苍溪至盐亭高速公路建设项目工可和

勘察设计第南盐A1标段（长约222公里）中标通知书（含环境影响评价工作的任务）；2023年11月1日，本项目招标代理机构四川兴蜀公路建设发展有限责任公司向四川省公路规划勘察设计研究院有限公司下达了南江至三台高速公路盐亭至三台段等4个高速公路建设项目工可和勘察设计招标第盐三A标段（长约50公里）中标通知书（含环境影响评价工作的任务）。

2025年3月，本项目工可报告修编稿编制完成，项目基本情况确定，正式启动初步设计和环境影响报告的编制工作，具备开展首次环境影响评价信息公开条件。故，本项目自2025年3月3日起在项目所属行政区划内的巴中市交通运输局网站、广元市交通运输局网站、南充市交通运输局网站、绵阳市交通运输局网站、德阳市人民政府网站进行网络平台发布了“南江至三台（中江）高速公路环境影响评价公众参与第一次公示”。2025年3月至2025年10月，评价单位项目组认真研究了项目设计资料，多次对公路沿线进行了现场踏勘，并走访了项目沿线各县（市）生态环境、林业草原、自然资源等部门，并收集相关资料。2025年10月中旬，评价单位编制完成了该项目的环境影响报告书（征求意见稿），建设单位于2025年10月9日在巴中市交通运输局网站、广元市交通运输局网站、南充市交通运输局网站、绵阳市交通运输局网站、德阳市人民政府网站发布了征求意见稿网络公示、在沿线乡镇进行了张贴公示征求公众意见，并分别在10月13日、10月15日在《四川经济日报》同步公示征求意见，截至10月23日征求意见稿公示满10个工作日。

四、主要评价成果

经报告书分析论证：本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中限制类、淘汰类建设项目，也不属《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录（2024年本）》限制类、禁止类项目，符合国家最新产业政策；符合四川省高速公路网布局规划及规划环评要求，并与国土空间规划相协调；符合巴中市、广元市、南充市、绵阳市、德阳市生态环境分区管控要求，符合自然保护地、饮用水水源保护区保护与管控法规要求。

因受国土空间规划、地形地质、公路网控制点、生态敏感区分布等因素制约，本项目初步设计路线方案不可避免需穿越升钟风景名胜区、梓江国家级水产种质资源保护区、四川弥江河湿地自然保护区、四川三台水禽及湿地县级自然保护区以及沿线部分集中式饮用水水源保护区。根据现场踏勘情况，结合本项目的工程

及环境特点，确定本次环境评价工作重点为项目建设和运营对升钟风景名胜区、梓江国家级水产种质资源保护区、四川弥江河湿地自然保护区、四川三台水禽及湿地县级自然保护区、沿线部分集中式饮用水水源保护区、鱼类生境、动植物重要物种和声环境保护目标的影响，并针对可能产生的影响提出有效、可行的避让、减缓、保护等防护措施。

1、升钟风景名胜区：项目推荐线路于桩号（K147+900~K150+220）以桥梁及路基的形式穿越升钟风景名胜区三级保护区，涉及总长度约 3.61 千米，占地面积 19.98 公顷。根据《南江至三台（中江）高速公路项目对升钟风景名胜区影响评价报告》分析论证表明，南江至三台（中江）高速公路建设工程符合《风景名胜区条例》《四川省风景名胜区条例》，不违背《升钟风景名胜区总体规划（2020—2035 年）》的相关管控要求，符合《南部县国土空间总体规划（2021—2035 年）》，在落实各项景观和生态环境保护措施的前提下，项目对风景名胜区的影响总体可控。

2、梓江国家级水产种质资源保护区：根据《梓江国家级水产种质资源保护区规划》、设计文件和《南江至三台高速公路梓江大桥对梓江国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》，南江至三台（中江）高速公路（K208+522~K208+947）梓江特大桥穿越种质资源保护区的实验区。优化调整前，本项目路线方案跨梓江段设置连续梁桥跨越梓江，该桥型有 6 组涉水桥墩，且施工中涉水桥墩设置钢板桩围堰进行支护，对梓江国家级水产种质保护区的及盐亭县二水厂饮用水水源保护区的影响较大，环评单位将这一重要影响因素反馈给了设计单位及建设单位。为了进一步降低项目对梓江国家级水产种质保护区及盐亭县二水厂饮用水水源保护区的影响，设计单位进一步优化梓江特大桥的桥型，跨越保护区的桥梁采用下承式钢管混凝土系杆拱桥（计算跨径 L=270m），无涉水基础，以减少梓江国家级水产种质保护区实验区及盐亭县二水厂饮用水水源准保护区的影响。

根据《梓江国家级水产种质资源保护区规划》、设计文件和《南江至三台高速公路梓江大桥对梓江国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》，本项目跨越保护区的桥梁采用下承式钢管混凝土系杆拱桥，计算跨径 L=270m，计算矢高 f=65m，矢跨比 f/L=1/4.15，主拱轴线采用悬链线，拱轴系数 1.4。孔跨布置为 9×25m 装配式预应力混凝土简支 T 梁+285m（计算跨径 270m）下承式钢管混凝

土刚架系杆拱桥+（25m+2×40m）装配式预应力混凝土简支 T 梁，中心桩号为 K207+139.3，主桥采用整幅设计，桥面宽度为 36.2m，引桥采用分幅设计，桥梁宽度为 2×12.85m（右幅最后一跨为变宽段，桥宽 12.85-14.15m），桥梁全长 435m，桥梁最大跨径 260m，对种质资源保护区一跨而过，无涉水桥墩，在落实各项生态环境保护措施的前提下，项目对梓江国家级水产种质资源保护区的影响总体可控。

3、四川弥江河湿地自然保护区：项目推荐线路以弥江大桥（K195+865~K196+785）的形式上跨四川弥江河湿地自然保护区一般控制区，在其内无永久、临时占地。桥梁全长 920 米，穿越保护区长度约 154 米（其中跨弥江约 41 米，一跨而过），占地面积约 0.3950 公顷。优化调整前，本项目路线方案跨弥江段设置的弥江大桥有 2 组涉水桥墩，且施工中涉水桥墩设置钢板桩围堰进行支护，对四川弥江河湿地自然保护区的影响较大，环评单位将这一重要影响因素反馈给了设计单位及建设单位。为了进一步降低项目对四川弥江河湿地自然保护区的影响，设计单位进一步优化弥江大桥设计，跨越弥江的桥梁最大跨径由 40m 增加至 80m，无涉水基础，以减少四川弥江河湿地自然保护区的影响。在落实各项生态环境保护措施的前提下，本项目施工期、运营期对四川弥江河湿地自然保护区的影响总体可控。

4、四川三台水禽及湿地县级自然保护区：本项目推荐线（K235+700~K255+550、K256+250~K259+120）以桥梁及路基的形式穿越四川三台水禽及湿地县级自然保护区的实验区，涉及总长度约 22.72 千米，占地面积 129.61 公顷。根据本报告分析论证表明，在采取环境保护措施后，本项目施工期、运营期对四川三台水禽及湿地县级自然保护区不利影响可控。

5、集中式饮用水水源保护区：项目沿线涉及如下饮用水水源保护区：南江县沙河镇董家梁饮用水水源保护区、苍溪县河地镇响滩子河饮用水水源保护区、苍溪县云峰镇王渡社区饮用水水源保护区、苍溪县小三角塘饮用水水源保护区、阆中市嘉陵江郑家坝城镇饮用水水源保护区、阆中市老观镇东河袁家岩集中式饮用水水源保护区、盐亭县二水厂饮用水水源保护区、三台县富顺镇九龙村魏城河饮用水水源保护区、三台县二水厂饮用水水源保护区、对旺苍县大德镇下水型饮用水水源保护区。目前，项目在饮用水水源保护区内的建设活动已征得有关机关（项目沿线生态环境主管部门）同意。根据本报告分析论证表明，在采取环境保

护措施后，本项目施工期、运营期对项目沿线集中式饮用水水源保护区不利影响可控。

6、其他：通过优化项目选线、选址避让古树、永久基本农田等，并采取生态修复、动植物生境污染防治等措施后，不利生态影响总体可控；对评价范围内营运中期噪声预测值超标的声环境保护目标，采取安装声屏障降噪措施，对于营运远期超标的声环境保护目标进行跟踪监测；根据项目影响特征，结合外环境条件开展大气、固废污染防治措施和风险防范措施等。

总体来看，本项目建设和运营将会对项目沿线的生态环境产生一定程度的不利影响，在严格落实本报告、自然保护地专题论证报告提出的补偿、减缓措施，严格执行环保措施与主体工程建设的“三同时”制度，项目建设所产生的负面影响是可以得到有效控制的，从环保角度而言，本项目建设是可行的。

在本报告编制过程中，得到了四川省生态环境厅、四川省林业和草原局、四川省环境工程评估中心、项目沿线巴中市、广元市、南充市、绵阳市、德阳市各级政府及生态环境、交通运输、自然资源、水利等有关部门及协作单位—四川省林业和草原调查规划院、四川省农业科学院水产研究所及四川合力新创环境监测有限责任公司、四川省鑫川工程检测有限公司的大力支持和帮助，在此表示衷心感谢！

1 总论

1.1 项目建设必要性

1、本项目是深入贯彻落实党的二十大精神，助力加快建设交通强国的需要

中国共产党第二十次全国代表大会，是在全党全国各族人民迈上全面建设社会主义现代化国家新征程、向第二个百年奋斗目标进军的关键时刻召开的一次十分重要的大会。代表大会报告指出，要加快构建新发展格局，着力推动高质量发展。在建设现代产业体系中，加快建设制造强国、质量强国、航天强国、交通强国、网络强国、数字中国，打造优化基础设施布局、结构、功能和系统集成，构建现代化基础设施体系。在全面推进乡村振兴中，要统筹乡村基础设施和公共服务布局，建设宜居宜业和美乡村，增强脱贫地区和脱贫群众内生发展动力，巩固拓展脱贫攻坚成果。在促进区域协调发展中，深入实施区域协调发展战略，构建优势互补、高质量发展的区域经济布局和国土空间体系，支持革命老区、民族地区加快发展，以城市群、都市圈为依托构建大中小城市协调发展格局，推进以县城为重要载体的城镇化建设。

交通建设是实现中国式现代化建设中重要的基础保障，高速公路是交通体系中的重要组成部分，对建设现代产业体系、全面推进乡村振兴、促进区域协调发展有显著的功能作用。南三高速公路总里程长约 270.499 公里，西接经济较为发达的成都平原经济，东连涵盖革命老区、经济欠发达的川东北片区，项目建成后将完善四川省高速交通网络，同时构建川陕新通道，加速西部省级区域交通网的形成，有助推动西部大开发形成新格局，对现代化综合交通体系的形成，加快建设交通强国，增强国家现代化建设支撑能力具有重要作用。

2、本项目是落实四川省“四化同步、城乡融合、五区共兴”格局的重要举措

为贯彻落实党的二十大精神和习近平总书记对四川工作系列重要指示精神的具体行动，推动新时代新征程四川现代化建设，省委十二届二次全会提出以“四化同步、城乡融合、五区共兴”为总抓手统揽四川现代化建设全局。其中四化同步指的是新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化，“同步”就是要推动“四化”在时间上同步演进、空间上一体布局、功能上耦合叠加；城乡融合要统筹推动新型城镇化和乡村振兴，加快形成以城带乡、以工促农、城乡共同繁荣的新局面，

旨在解决发展不平衡问题，突破高质量发展的卡点瓶颈；五区共兴要推动欠发达地区跨越发展，促进成都平原、川南、川东北、攀西经济区和川西北生态示范区协同共兴。交通是经济现代化建设的先行官，而高速公路作为四川省重要基础设施、交通关键组成部分，是四川省实现现代化建设的重要前提。南三高速公路位于四川省东北区域，途经巴中、广元、南充、绵阳、德阳境内，串接成都平原和川东北经济区，辐射沿线众多乡镇，对城乡融合发展，五区共兴具有重要作用。

3、本项目是完善四川省高速公路网，构建东北向出川通道的需要

本项目是《四川省高速公路网布局规划》（2022-2035）中 48 条联络之一，建成后将填补川东北片区的高速空白区，与 G5012 恩广高速，S1 成万渝高速、G75 兰海高速、S19 青岳高速联络成网，改善巴中、广元、南充区域内的交通条件，同时与 S2 成巴高速形成复线，加强成都对川东北片区的辐射能力，在区域路网中居重要地位。

目前川陕通道有两大走廊，一是传统的 G5 成绵走廊，二是成巴-巴陕走廊，南三高速建成后，向北连通 G85 兰海高速，形成新的南三-巴陕通道。新走廊的建设形成，对加快建成川东向北向的综合枢纽，推动北翼振兴发展，打造川渝陕甘结合部区域经济中心等均具有重要意义。

4、是支持革命老区的建设，巩固拓展脱贫攻坚成果有效衔接乡村振兴，破除城乡二元结构、健全城乡融合发展的需要

国务院印发《关于新时代支持革命老区振兴发展的意见》指出，大力支持革命老区交通基础设施的建设，鼓励大别山、川陕、湘鄂渝黔等革命老区融入经济区、城市群、都市圈一体化发展，印发《关于实现巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接的意见》指出，将持续改善脱贫地区基础设施条件，继续加大对脱贫地区基础设施建设的支持力度，重点谋划建设一批高速公路、客货共线铁路、水利、电力等区域性和跨区域重大基础设施建设工程。

本项目是成都平原与川东北片区、川陕革命老区互联互通的重要通道。项目走廊沿线的社会经济发展不均衡，靠近成都平原经济区的城市经济活跃程度较高，而川东北片区的城镇经济程度相对较低，是集革命老区、欠发达区于一身的相对落后地区。沿线南江县、旺苍县、苍溪县、阆中市都曾是国家级贫困县，在 2019 年-2020 年间实现脱贫摘帽。走廊沿线乡镇较多，沿线大部分区域间尚无高

等级公路，目前乡镇与县城的出行绕行距离较远，乡镇间主要通过技术等级较低农村公路出行。高速建成后将加强成都平原经济区对川东北经济区的辐射能力，极大改善南江、苍溪、阆中等川陕革命老区、欠发达区域的交通条件，巩固拓展脱贫攻坚成果有效衔接乡村振兴，协同巴中、广元、南充、绵阳、德阳区域发展，强化片区间的协同联动，为四川现代化全局建设打下重要基础。

5、本项目是改善旅游交通条件，促进区域经济发展的需要

项目所在区域的旅游资源较为丰富，走廊串联的红色文化、人文景观、自然景观分布较多。南江县是红军入川最早解放的地区之一，南江县博物馆内承载了川陕苏区南江革命史和巴山游击队五年浴血奋战的革命故事；苍溪县是红色革命老区，徐向前、李先念等革命前辈曾率领红军在这里留下光辉的足迹，阆中是川陕苏区的重要组成部分，也是红四方面军长征重要出发地之一，1933 年至 1935 年红四方面军在阆中转战 3 年。本项目所在区域的旅游资源较多，北连南江县的光雾山、米仓山景区，沿线串接苍溪县的三溪口国家森林公园、阆中市的锦屏山国家级风景区、天宫院风水文化景区等众多人文及自然名胜风景。

进一步开发项目走廊范围内众多的旅游资源对交通等基础设施配套条件提出了更高的要求。目前，相对落后的交通条件制约了当地丰富资源的合理开发利用，直接影响了当地的经济发展。本项目建成后，将极大改善成都-阆中-南江一带的交通条件，进一步促进沿线旅游产业结构升级调整，支撑北翼旅游经济的快速发展。同时，本项目的建设是贯彻落实国家“交通+旅游”融合发展的需要，成为推动区域旅游业发展的动力，为推动川东北地区的经济建设，全省产业转型升级高质量发展创造良好条件。

综上，本项目的建设对于完善四川省高速公路网，构造成都向川东北区域的辐射通道，建成川东北综合交通枢纽，支持革命老区的交通建设，促进沿线矿产、旅游资源开发，带动欠发达地区的经济发展，实现四川省各区全面均衡发展，构建四川省“四化同步、城乡融合、五区共兴”，深入贯彻落实党的二十大精神，助力加快“建设交通强国”均有十分重要的意义。因此，本项目的建设是必要的。

1.2 评价目的

1、分析项目与环境保护法规和政策的符合性，明确项目建设内容选线和选址的环境合理性。

2、通过对评价区的生态环境现状的调查与评价，结合项目工程特性，对可能产生的环境影响作定性或定量的预测分析，并针对可能产生的不良影响提出避免、减缓和补偿措施。

1.3 编制依据

1.3.1 国家相关法律法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2014.4.24 修订）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29 修订）；

（3）《中华人民共和国水法》（2016.7.2 修订）；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》（2017.6.27 修订）；

（5）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26 修订）；

（6）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021.12.24）；

（7）《中华人民共和国湿地保护法》（2021.12.24）；

（8）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.4.29 修订）；

（9）《中华人民共和国水土保持法》（2010.12.25 修订）；

（10）《中华人民共和国森林法》（2019.12.28 修订）；

（11）《中华人民共和国农业法》（2012.12.28 修订）；

（12）《中华人民共和国文物保护法》（2017.11.4 修订）；

（13）《中华人民共和国野生动物保护法》（2018.10.26 修订）；

（14）《中华人民共和国土地管理法》（2019.8.26 修订）；

（15）《中华人民共和国公路法》（2017.11.4 修订）；

（16）《中华人民共和国城乡规划法》（2019 修正）；

（17）《中华人民共和国矿产资源法》（1996.8.29 修订）；

（18）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018.8.31）；

（19）《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（国令第 645 号，2013.12.07）；

（20）《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（国令第 666 号，2016.2.6 修改）；

（21）《中华人民共和国野生植物保护条例》（国令第 687 号，2017.10.7 修改）；

（22）《中华人民共和国森林法实施条例》（国令第 698 号，2018.03.19 修改）；

（23）《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国令第 653 号，2014.7.29 修

改）；

（24）《中华人民共和国文物保护法实施条例》（国令第 666 号，2016.1.13 修改）；

（25）《建设项目环境保护管理条例》（国令第 682 号，2017.07.16 修改）；

（26）《基本农田保护条例》（国令第 588 号，2011.01.18 修改）；

（27）《土地复垦条例》（国令第 592 号，2011.03.05）；

（28）《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国令第 743 号，2021.07.02）；

（29）《中华人民共和国河道管理条例》（国令第 698 号，2018.3.19 修改）；

（30）《地下水管理条例》（国令第 748 号，2021.10.21）；

（31）《中华人民共和国自然保护区条例》（国令第 687 号，2017.10.7）；

（32）《风景名胜区条例》（2016.02.06 修订）；

（33）《中华人民共和国自然保护区条例》（2017 年修订）；

（34）《水产种质资源保护区管理暂行办法》（2016 年修订）。

1.3.2 地方相关法律法规

（1） 《四川省环境保护条例》（2017.10.11）；

（2） 《四川省天然林保护条例》（2009.3.27）；

（3） 《四川省饮用水水源保护管理条例》（2019.9.26 修正）；

（4） 《四川省基本农田保护实施细则》（1996.2.29）；

（5） 《四川省古树名木保护条例》（2019.11.28）；

（6） 《四川省〈中华人民共和国环境影响评价法〉实施办法》（2019.9.26）；

（7） 《四川省风景名胜区条例》（2010 年）；

（8） 《四川省〈中华人民共和国渔业法〉实施办法》（2016 修订）。

1.3.3 部门规章及规范性文件

（1） 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号，2023 年）；

（2） 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》；

（3） 《关于印发〈建设项目环境影响评价信息公开机制方案〉的通知》（环发〔2015〕162 号）

（4） 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150 号）；

（5） 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部 部令 第 4 号，2018.07.16）；

（6） 《关于发布〈环境影响评价公众参与办法〉配套文件的公告》（生态环境部公告，2018 年 48 号）；

（7） 《关于进一步优化环境影响评价工作的意见》（环环评〔2023〕52 号）；

（8） 《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发〔2003〕94 号）；

（9） 《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》（环发〔2007〕184 号）；

（10）《公路工程项目建设用地指标》（建标〔2011〕124 号）；

（11）《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》（国环规生态〔2022〕2 号）；

（12）《永久基本农田保护红线管理办法》（自然资源部、农业农村部令第 17 号）；

（13）《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告，2021 年第 3 号）；

（14）《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告，2021 年第 15 号）；

（15）《国家重点保护水生野生动物重要栖息地名录（第一批）》（原农业部公告，2017 年第 2619 号）；

（16）《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》（国家林业和草原局公告，2023 年第 23 号）；

（17）《关于印发〈国家级公益林区划界定办法〉和〈国家级公益林管理办法〉的通知》（林资发〔2017〕34 号）；

（18）《关于印发〈建设项目使用林地审核审批管理办法〉的通知》（林资规〔2021〕5 号）；

（19）《关于印发〈国家级自然公园管理办法（试行）〉的通知》（林保规〔2023〕4 号）；

（20）《关于做好自然保护区范围及功能分区优化调整前期有关工作的函》（自然资函〔2020〕71 号）；

（21）《关于印发〈“十四五”噪声污染防治行动计划〉的通知》（环大气〔2023〕1 号）；

（22）《低噪声施工设备指导名录（第一批）》（四部门公告 2023 年 第 12 号）；

（23）《关于加强饮用水安全保障工作的通知》（国办发〔2005〕45 号）；

（24）《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010 年 12 月 22 日修改）；

（25）《关于进一步加强分散式饮用水水源地环境保护工作的通知》（环办〔2010〕132 号）；

（26）《关于印发〈集中式饮用水水源环境保护指南（试行）〉的通知》（环办〔2012〕50 号）；

（27）《关于加强农村饮用水水源保护工作的指导意见》（环办〔2015〕53 号）；

（28）《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1 号）；

（29）《关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2 号）；

（30）《关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166 号）；

（31）《关于加强用地审批前期工作积极推进基础设施项目建设的通知》（自然资发〔2022〕130 号）；

（32）《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）；

（33）《关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2023〕89 号）；

（34）《关于建设占用耕地耕作层土壤剥离再利用的通知》（川办函〔2024〕100 号）；

（35）《四川省人民政府关于公布〈四川省重点保护野生动物名录〉〈四川省重点保护野生植物名录〉的通知》（川府发〔2024〕14 号）；

（36）《四川省人民政府关于印发<四川省主体功能区规划>的通知》（川府发〔2013〕16 号）；

（37）《关于转发〈关于加强和规范生态保护红线管理的通知（试行）〉的通知》（川自然资发〔2023〕1 号）；

（38）《关于进一步规范我省公路水运建设项目弃土弃渣管理工作的通知》（川交函〔2021〕311 号）；

（39）《关于进一步规范我省公路水运建设项目表土资源收集与利用工作的通知》（川交函〔2022〕194 号）；

（40）《关于进一步加强公路建设项目水土保持工作的通知》（川水函〔2022〕

1720 号）；

（41）《关于进一步规范和加强公路建设项目使用林地草地管理工作的通知》（川交函〔2023〕344 号）；

（42）《关于进一步加强公路建设项目耕地保护工作的通知》（川交函〔2023〕424 号）；

（43）《关于印发〈四川省空气质量持续改善行动计划实施方案〉的通知》（川府发〔2024〕15 号）；

（44）《四川省林业和草原局关于进一步规范自然保护区内修筑设施审批工作的通知》（川林护函〔2022〕1156 号）；

（45）《关于进一步加强和规范我省高速公路建设项目环境保护费用管理工作的通知》（川交函〔2021〕260 号）；

（46）《关于印发〈四川省公路工程建设项目施工环境保护措施费用清单计量指南〉的通知》（川交函〔2024〕412 号）。

1.3.4 技术标准和规范

（1） 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

（2） 《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024）；

（3） 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（4） 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（5） 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（6） 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJT2.4-2021）；

（7） 《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022）；

（8） 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（9） 《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010）；

（10）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）。

1.3.5 相关技术资料

（1） 《南江至三台（中江）高速公路工程可行性研究报告》（四川省公路规划勘察设计研究院有限公司，2025.4）；

（2） 《南江至三台（中江）高速公路 A1 标段两阶段初步设计》（四川省公路规划勘察设计研究院有限公司，2025.07）；

（3） 《南江至三台（中江）高速公路 A2 标段两阶段初步设计》（四川省交通

勘察设计研究院有限公司，2025.08）；

（4）《南江至三台（中江）高速公路 A3 标段两阶段初步设计》（河南省中工设计研究院集团股份有限公司，2025.08）；

（5）《四川省高速公路网规划（2019—2035 年）》；

（6）《四川省高速公路网规划（2019—2035 年）环境影响报告书（报批稿）》（四川省公路规划勘察设计研究院有限公司，2019.05）；

（7）《四川省高速公路网布局规划（2022—2035 年）》；

（8）《四川省高速公路网布局规划（2021—2035 年）环境影响报告书（报批稿）》（四川省公路规划勘察设计研究院有限公司，2021.12）；

（9）《升钟风景名胜区总体规划（2020-2035 年）》（四川省国土空间规划研究院，2020.11）；

（10）《南江至三台（中江）高速公路项目对升钟风景名胜区影响评价报告》（四川省林业和草原调查规划院，2025.9）；

（11）《南江至三台（中江）高速公路梓江大桥对梓江国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》（四川省农业科学院水产研究所，2025.9）。

1.4 环境影响要素识别及评价因子筛选

1.4.1 环境影响要素识别

在对本项目沿线现场踏勘的基础上，根据沿线的环境状况和工程规模，对环境影响因素进行筛选，各阶段环境影响因素筛选结果见表 1.4.1-1。

表 1.4.1-1 项目建设环境影响矩阵

环境要素	前期	施工期						运营期			
	占地	临时工程	路基	路面	桥涵	隧道	机械作业	运输行驶	景观绿化	生态修复	路面、桥梁
陆生生态	●	●	■	●	●	●	/	▲	□	□	/
水生生态	/	/	/	/	●	▲	/	/	/	/	▲
环境空气	/	■	■	/	/	/	▲	●	○	/	/
声环境	/	▲	▲	▲	●	●	■	■	△	/	/
地表水环境	/	/	●	/	●	/	/	/	△	△	●
地下水环境	/	/	/	/	/	▲	/	/	/	/	/
土壤环境	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：正面影响： 明显□ ，一般○ ，很小△；负面影响： 明显■ ，一般● ，很小▲；/表示无影响。

1.4.2 评价因子

根据环境影响因素识别，并结合《环境影响评价技术导则》要求，确定本次

评价的主要内容和评价因子。

表 1.4.1-2 环境影响评价内容与评价因子筛选

环境要素	主要评价内容	评价因子		
		污染源评价因子	现状评价因子	分析/预测评价因子
地表水环境	施工期桥涵、隧道施工以及施工营地污染物排放情况；营运期服务和管理设施生活污水的排放情况；环境风险事故概率及预防措施	pH、COD、SS、氨氮、石油类	pH、COD、SS、氨氮、石油类	pH、COD、SS、氨氮、石油类
地下水环境	本项目建设内容不包含服务区加油站，服务区建设加油站时须单独立项开展环境影响评价。根据 HJ 610-2016，本项目为IV类建设项目，不开展地下水环境影响评价；根据 HJ 1358-2024，根据地下水环境保护目标涉及情况，适当开展地下水环境影响评价。			
土壤环境	本项目建设内容不包含服务区加油站，服务区建设加油站时应另行环评，根据 HJ 1358-2024，不开展土壤环境影响评价。			
大气环境	施工期：施工扬尘、沥青烟气的影响	TSP、沥青烟气	TSP	TSP、沥青烟气
	运营期：汽车尾气	NO_x	NO_x	NO_x
声环境	施工期：机械设备作业噪声	L_{Aeq}	L_{Aeq}	L_{Aeq}
	营运期：交通噪声			
生态环境	对野生动植物及生境、自然植被、生态系统的影响	占地、施工废水、生态阻隔等	土地利用现状、生物多样性、生态系统等	土地利用现状、生物多样性、生态系统等
固体废物	施工期：废弃土石方、建筑垃圾和生活垃圾	固废	固废	固废
	运营期：附属设施的生活垃圾			
环境风险	跨河桥梁、沿河路段发生交通事故时危险化学品泄露影响	运输的危化品	运输的危化品	运输的危化品

1.5 环境功能区划和评价标准

1.5.1 环境功能区划

（1）地表水环境功能区划

区内水系发育，项目区内河流主要为南江河、巴河、东河、嘉陵江、梓江、涪江、凯江。地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

（2）环境空气功能区划

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），项目评价区内风景名胜区、自然保护区等需要特殊保护的区域环境空气功能区划为一类区，其它地区环境空气功能区划为二类区。

（3）声环境功能区划

本项目主要位于非城市区域，根据《南江县中心城区声环境功能区划分技术报告 》《苍溪县城区城市声环境功能区划分方案》（苍府发〔2022〕11 号）《旺苍县城区声环境功能区划分方案》（旺府函〔2019〕106 号）《阆中市城市声环境功能区划分方案》（阆府办发〔2022〕29 号）《南部县城区声环境功能区划

分方案》（南府办发〔2022〕6 号）《盐亭县城市声环境功能区划分技术报告》（盐府办发〔2022〕40 号）《三台县县城区环境噪声功能区划技术方案》（三府办发〔2018〕78 号）《中江县县城声环境功能区划分方案》（江府发〔2022〕12 号），并参照《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）评价区声环境功能执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）4a、4b 和 2 类标准。

1.5.2 评价标准

根据项目的环境功能区划情况，确定本项目各环境要素评价标准。

1.5.2.1 环境质量标准

（1）地表水环境：地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准限值。

（2）大气环境：项目评价区内自然保护区、风景名胜区等需要特殊保护的区域（不含其内的居住区、商业交通居民混合区、文化区和农村地区）执行《环境空气质量标准》（GB3095—2012）中的一级浓度限值，其它地区执行《环境空气质量标准》（GB3095—2012）中的二级浓度限值。

（3）声环境：

A.项目主线位于南江县、阆中市、南部县和盐亭县境内距高速公路红线 40m 区域以内及旺苍县、苍溪县、三台县和中江县境内距高速公路红线 35m 区域执行《声环境质量标准》（GB3096－2008）4a 类标准；

B.评价区域内位于南江县、阆中市、南部县和盐亭县境内距铁路用地边界线 40m 区域以内及旺苍县、苍溪县、三台县和中江县境内距铁路用地边界线 35m 区域执行 4b 类标准；

C.当据此划分的 4b 类功能区与按本项目划分的 4a 类功能区交叉重叠时，按 4b 类执行，上述 4a、4b 以外区域执行 2 类标准；

D.根据互通各连接线等级及所在区域，旺苍服务区连接线、黄猫垭互通连接线、白山互通连接线和文昌互通连接线为三级公路，公路两侧保护目标执行 2 类标准；大兴互通连接线、富驿互通连接线为位于盐亭县的二级公路，按照《盐亭县城市声环境功能区划分技术报告》（盐府办发〔2022〕40 号），位于连接线红线 30m 区域内执行 4a 类标准，区域外执行 2 类标准；其余连接线 35m 区域内执行 4a 类标准，区域外执行 2 类标准；

E.沿线学校、医院、养老院等特殊敏感建筑，室外昼间按 60dB、夜间按 50dB 执行。

1.5.2.2 污染物排放标准

（1）废水：不得在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区排放生产、生活废水；施工期、运营期生产生活废水经处理满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化、冲厕、道路清扫等相关标准综合回用，或执行《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）排入农田灌溉系统，或满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排放。

（2）废气：施工期 TSP、沥青烟分别执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放浓度限值、二级标准浓度限值。

营运期服务区等服务设施餐饮油烟执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）。升钟风景名胜区、梓江国家级水产种质资源保护区、四川弥江河湿地自然保护区、四川三台水禽及湿地县级自然保护区路段禁止排污。

（3）噪声：施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

1.6 评价工作等级、评价范围及评价时段

1.6.1 评价工作等级

根据本项目工程特点、项目地外环境特征，按《环境影响评价技术导则》有关规定识别和判定各环境要素评价等级，评价等级判定结果见表 1.6.1-1，生态评价等级详细判定依据见表 1.6.1-2。

表 1.6.1-1 评价等级划分

评价内容	工作等级	依据
生态环境	一级	依据 HJ 1358-2024、HJ 19-2022： （1）陆生生态：穿越四川弥江河湿地自然保护区、四川三台水禽及湿地县级自然保护区的路段。 （2）水生生态：无。
	二级	依据 HJ 1358-2024，上述一级情形之外的陆生生态、水生生态均为二级评价。
声环境	一级	依据 HJ 1358-2024，项目沿线主要农村区域，经预测项目建设前后评价范围内主要声环境保护目标噪声级增加量 5dB（A）以上，故而声环境评价等级为一级。
地表水环境	水污染影响型：三级 B	依据 HJ1358-2024，地表水环境影响评价可分段确定评价等级：本项目涉及饮用水水源保护区二级保护区、准保护区路段不直接排放污染物，按照 HJ1358-2024 和 HJ 2.3-2018 上述路段地表水评价等级为三级 B。 其他路段不进行等级判定。
环境空气	/	根据 HJ 1358-2024，不进行评价等级判定。
地下水环境	/	本项目服务区加油站另行环评，本次环评不包含服务区加油站。根据 HJ 1358-2024，不进行评价等级判定。
环境风险	/	根据 HJ 1358-2024，不进行评价等级判定。

表 1.6.1-2 生态评价等级判定分析表

判定依据	判定条款摘录	判定分析

判定依据	判定条款摘录	判定分析
HJ1358-2024（引用 HJ 19-2022）	7.1.1 生态影响评价宜根据沿线敏感程度分段确定评价等级，评价等级按 HJ 19 判定：	本项目分段确定评价等级。
	a）涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境的路段，评价等级为一级；	本项目不涉及国家公园、重要生境，但涉及四川弥江河湿地自然保护区一般控制区、四川三台水禽及湿地县级自然保护区实验区，保护对象包括陆生生态、水生生态，涉及区域陆生和水生生态评价等级均为一级；
	b）涉及自然公园的路段，评价等级为二级；	本项目涉及 5 处以陆生生态为主要保护对象的自然公园：穿越升钟风景名胜区，临近四川苍溪国家森林公园、四川高山国家森林公园、四川阆中国家森林公园、东山风景名胜区，涉及区域陆生生态评价等级为二级。 本项目涉及 1 处以水生生态为主要保护对象的梓江国家级水产种质资源保护区（实验区），梓江受影响江段水生生态评价等级为二级。
	c）涉及生态保护红线或占地规模大于 20km² 的路段（包括永久和临时占用陆域和水域）或根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的路段，评价等级不低于二级；改扩建公路建设项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；	（1）本项目永久占地不涉及生态保护红线，临时用地涉及盐亭县盆中城市饮用水源-水土保持生态保护红线。本项目临时占地涉及生态保护红线区及临近区采用二级评价。 （2）本项目为新建公路建设项目，且占地规模为 22.95km²，大于 20 km²，故本项目一级评价以外的其他路段采用二级评价。 （3）根据 HJ 610、HJ 964，公路项目（不含加油站）对地下水、土壤环境影响很小，无需开展地下水、土壤环境影响评价；同时，结合 HJ 1358-2024 有关规定，本项目地下水水位影响范围内无天然林、公益林、湿地等生态保护目标，经分析，公路项目仅需进行地下水水位影响分析，不开展土壤影响评价。
	d）除本条 a）、b）、c）以外的路段，评价等级为三级；	本项目不涉及该项。
	e）当同一路段评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。	本项目不涉及该项。
	f）地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地的，评价等级可下调一级。	本项目以桥梁形式在地表跨越四川弥江河湿地自然保护区、四川三台水禽及湿地县级自然保护区水域，在其内无永久、临时占地，水生生态评价等级下调一级。
HJ 19-2022	6.1.3 建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级。	本项目不涉及该项。
	6.1.4 建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。	本项目同时涉及陆生、水生生态影响，针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。

1.6.2 评价范围

1、生态环境

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024），结合项目外环境情况，评价范围具体如下：

（1）陆生生态评价范围

依据工程的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互依存关系，综合考虑当地气候过程、水文过程、生物过程等生物地球化学循环过程的相互作用关系和生态完整性，陆生生态评价范围确定如下：

1）项目穿越生态敏感区的路段（K147+900~K150+220，

K195+865~K196+785 ， K208+522~K208+947 ， K235+700~K255+550 、K256+250~K259+120，）以线路中心线距离向两侧及路段两端外延 1 千米的区域为评价范围。

2）项目临近四川苍溪国家森林公园、四川高山森林公园、东山风景名胜区、四川阆中国家森林公园，临近一侧评价区范围按照道路中心线一侧外延 1 千米，另一侧按照道路中心线一侧外延 300 米确定评价范围。

3）项目其余路段以项目永久工程布置点水平两侧外延 300 米的区域，涵盖项目全部活动的直接影响区和间接影响区，因项目占地红线距离。

4）项目临时用地以用地边界外扩 200 米划定评价范围。

在上述范围中，当有大型河流、湖泊等形成的天然隔离地貌时，取这些隔离地物为界，最终确定评价范围。本次陆生生态评价区海拔范围约在 300~1100 米之间，评价区内占地总面积为 36206.39 公顷。

（2）水生生态评价范围

沿线跨河桥梁上游 200m 至下游 1km 水域，以及与公路中心线两侧平行直线距离在 200m 以内的水体；涉及水生生态敏感区路段，水生生态评价范围除上述范围外还包括陆生生态评价范围内的水域。水生生态评价区总面积约 1324.85 公顷。

（2）声环境

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024），施工期评价范围为施工场界外扩 200 m；运营期以路中心线两侧各 200m 以内为评价范围，如交通噪声源贡献值到 200m 处，仍不能满足相应功能区标准值时，将评价范围扩大到运营中期噪声贡献值满足标准值的距离。

（3）地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024），地表水环境以公路中心两侧各 200m 以内的范围；跨越河流时，为跨河位置上游 200m、下游 1km 的范围；穿越饮用水水源保护区路段，评价范围扩大至整个保护区。

（4）环境空气

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024），不设置评价范围。

（5）地下水环境

本项目不含加油站，也不涉及地下水饮用水水源保护区（或饮用水取水井），根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024），不设置评价范围。

（6）环境风险

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024），不设置评价范围。

1.6.3 评价时段

本项目 2025 年底开工，2028 年底建成通车，建设工期 3 年，评价时段分为：

（1）环境现状评价：2024 年～2025 年；

（2）环境影响预测：1）施工期：2025 年～2028 年；2）运营期：2029 年～2043 年。其中，运营期声环境预测近期特征年（建成通车后第 1 年）：2029 年；中期特征年（建成通车后第 7 年）：2035 年；远期特征年（建成通车后第 15 年）：2043 年。

1.7 环境保护目标与评价重点

1.7.1 环境保护目标

1.7.1.1 生态保护目标

本项目生态保护目标主要包括：升钟风景名胜区、梓江国家级水产种质资源保护区、四川弥江河湿地自然保护区、四川三台水禽及湿地县级自然保护区、四川高山国家森林公园、四川阆中国家森林公园、四川苍溪国家森林公园、东山风景名胜区，以及动植物重要物种、天然林、公益林、永久基本农田。评价区生态保护目标详见表 1.7.1-1。

表 1.7.1-1 生态保护目标一览表

类别		概况	与项目关系	保护要求
生态敏感区	四川弥江河湿地自然保护区	四川弥江河湿地自然保护区位于四川省绵阳市盐亭县境内，介于东经 105°21' 30.9"至 105°26' 5.2" 、北纬 31°15' 9.5" -31°27' 44"之间，总面积 3018.54 平方公里。保护区以主要保护区内的湿地生态系统、野生动植物为主要保护对象。	项目推荐线路以弥江大桥（K195+865~K196+785）的形式上跨四川弥江河湿地自然保护区一般控制区，桥梁全长 920 米，穿越保护区长度约 149 米（其中跨弥江约 41 米），占地面积约 0.42 公顷。	严格控制在风景名胜区内的建设内容和建设规模，不得设置排污口，不得违规新增临时用地
	四川三台水禽及湿地县级自然保护区	四川三台水禽及湿地县级自然保护区位于四川省绵阳市三台县境内，地理坐标介于东经地理坐标为东经 104º42'至 105º03'05"，北纬 30°50'55"至 31°15'50"之间，总面积 638.289 平方公里。保护区主要保护对象有：	本项目推荐线（K235+700~K255+550、K256+250~K259+120）以桥梁及路基的形式穿越四川三台水禽及湿地县级自然保护区的实验区，涉及总长度约 22.72 千米，占地面积 129.61	

类别		概况	与项目关系	保护要求
		(1)水禽及其栖息场所(2)湿地生态系统(3)丰富的物种资源。	公顷。	
	升钟风景名胜区	升钟风景名胜区位于四川省南充市南部县西北部，依托大型水库升钟水库而建，风景区总面积 517 平方千米。以升钟湖为核心的水体及西河湿地生态系统为主要保护对象。	项目推荐线路于桩号（K147+900~K150+220）以桥梁及路基的形式穿越升钟风景名胜区三级保护区，涉及总长度约 3.61 千米，占地面积 19.98 公顷。	
	梓江国家级水产种质资源保护区	梓江国家级水产种质资源保护区是 2009 年经农业部批准设立的国家级保护区，位于四川省绵阳市盐亭县境内，以裂腹鱼等特有鱼类资源为主要保护对象。	本项目推荐线以盐亭西互通大桥（K208+522~K208+947）上跨梓江国家级水产种质资源保护区实验区，桥梁全长 435 米。	
	四川高山国家森林公园	四川高山国家森林公园位于四川省绵阳市盐亭县云溪镇，由负戴山、凤凰山等区域组成，总面积 837.87 公顷，是国家级城郊型森林公园。公园以柏树、樟树、杨树为主，“歧伯”“夫妻柏”等千年古柏为主要保护对象。	项目距离四川高山国家森林公园 2 米，距离最近的建设内容为临时施工便道。永久用地云溪枢纽互通距离公园 72 米。	
	四川阆中国家森林公园	四川阆中国家森林公园位于四川省阆中市城郊，环绕阆中古城，总面积 2328.55 公顷。主要保护对象为国家一级保护植物（苏铁、银杏），国家二级保护植物（楠木、红椿等），以及黑鸢、苍鹰等国家二级保护动物。	项目距离四川阆中国家森林公园 2 米，最近的建设内容为阆中枢纽。	
	四川苍溪国家森林公园	四川苍溪国家森林公园位于四川省广元市苍溪县境内，总面积 2898.86 公顷。主要保护对象为银杏、水杉等国家一级保护植物，三尖山、杜仲、香樟等国家二级保护植物以及猕猴、红腹锦鸡等国家二级保护动物。	项目距离四川苍溪国家森林公园的最近距离为 18 米，距离公园最近的建设内容为苍溪互通。	
	东山风景名胜区	东山风景名胜区为四川省省级风景名胜区，由原锦屏风景名胜区更名而来。该景区规划总面积 31.13 平方公里。主要保护对象为国家II级保护植物（桫椤、香果树）及文化历史遗迹（三苏祠、昭化古城等）。	项目距离东山风景名胜区 32 米，最近的建设内容为阆中枢纽。	
	生态保护红线	盆中城市饮用水源-水土保持生态保护红线，在盐亭县保护对象为四川高山森林公园、弥江河湿地自然保护区，在阆中市保护对象为东山风景名胜区、四川阆中国家森林公园。	涉及区域与项目的位置关系分别同四川高山森林公园、弥江河湿地自然保护区、东山风景名胜区、四川阆中国家森林公园	涉及区域的保护要求同四川高山森林公园、弥江河湿地自然保护区、东山风景名胜区、四川阆中国家森林公园
重要物种	植物	（1）重点保护野生植物：金荞麦、中华猕猴桃； （2）受威胁物种：全缘贯众，易危； （3）特有种：中国特有物种 17 种（如中华猕猴桃、桤木）等； （4）极小种群物种：1 种，喜树； （5）古树名木：黄杉、红豆树等共 30 株。	项目直接占地区不涉及珍稀濒危野生植物；中国特有物种 17 种，多分布于低山疏林，具较高保护价值；古树名木（如黄杉、红豆树）共 30 株，均位于评价区边缘，不受工程直接影响。整体而言，评价区植被生态功能以水土保持为主，但原生性弱、抗干扰能力差，需重点关注残存原生植被片段及特有物种的保护，项目未占用其重要生境。	严格控制用地范围，不可避让需占用重点保护野生植物、古树名木时，应编制移植和养护方案，依法办理行政许可
	陆生动物	（1）重点保护野生动物：重点保护物种 7 种，包括斑头鸺鹠、画眉、红嘴相思鸟、黄喉貂、凤头蜂鹰、	项目用地不占用陆生动物重要物种天然集中分布区、栖息地、迁徙通道，以及重要繁殖地、停	禁止捕伤野生动物，禁止破坏或污染野生动物生

类别		概况	与项目关系	保护要求
		松雀鹰、红隼。 （2）受威胁物种：易危物种有王锦蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇、黄喉貂 4 种。 （3）特有种：峨眉林蛙、蹼趾壁虎、北草蜥、灰胸竹鸡、中华山蝠、岩松鼠 6 种。	歇地、越冬地	境
	水生生物	重点保护野生鱼类：胭脂鱼、岩原鲤、峨眉鲬等； 特有鱼类：钝吻棒花鱼、拟尖头鲌、张氏鲨、中华倒刺鲃、厚颌鲂、方氏鲴、宽口光唇鱼、厚唇光唇鱼、嘉陵颌须鮈、四川华鳊、汪氏近红鲌、黑尾近红鲌、中华裂腹鱼等。	项目用地不涉及鱼类重要生境，也不占用重要水生生物其他产卵场所、索饵场所、越冬场所	严格控制涉水施工活动规模，禁止捕捉鱼类，禁止破坏或污染鱼类生境
其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间	天然林	评价区内天然林 71.69 公顷。	评价区内的天然林主要呈集中连片状分布，与线路相交部分多位于沟谷、陡坡及人为干扰较少的核心生态区域。	严格控制天然林占用数量，严防森林火灾，及时开展森林植被修复
	公益林	评价区内公益林总面积为 182.19 公顷。	公益林在评价区内分布范围较天然林广、面积大，与天然林分布区存在部分重叠。其布局紧密围绕水源地周边、水库汇水区及山脊线等生态区位极端重要的地段。	严格控制公益林占用数量，严防森林火灾，及时开展森林植被修复
	永久基本农田	占用永久基本农田 520.35 公顷。	分布在道路沿线，人口较密集区域。	严格控制永久基本农田占用数量，弃土场及制梁场、拌合站等难以恢复原种植条件的不得以临时用地方式占用永久基本农田

1.7.1.2 地表水环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024），结合现场调查，本项目沿线地表水环境保护目标主要为沿线饮用水水源保护区、以及评价范围内的嘉陵江及其支流东河、西河、涪江、梓江、凯江等等主要河流。

本项目与沿线集中式饮用水水源保护区位置关系见表 1.7.1-2，本项目与地表水环境保护目标的位置关系见表 1.7.1-3。

表 1.7.1-2 本项目与沿线集中式饮用水水源保护区关系一览表

行政区划		水源地名称	级别	类型	本项目与其位置关系
南江县	南江县城（集州街道）	金台水库水源地	县级	河流型	不涉及，最近距离约 14.3km
	团结乡	夹溪沟水库水源地	乡镇级	湖库型	不涉及，最近距离约 2.5km
		洞子沟水源地	乡镇级	河流型	不涉及，最近距离约 0.5km
	沙河镇	南江河天桥村	乡镇级	河流型	不涉及，最近距离约 5.8km
		五郎沟水库	乡镇级	湖库型	不涉及，最近距离约 2.6km
		董家梁水源地	乡镇级	河流型	涉及，穿越二级保护区陆域、水域
旺苍县	旺苍县城	东河城市饮用水源地	县级	河流型	不涉及，最近距离约 11.9km
		黄洋水库集中式饮用水源地	县级	湖库型	不涉及，最近距离约 10.7km

行政区划		水源地名称	级别	类型	本项目与其位置关系
	普济镇	普济镇龙池村饮用水源地	乡镇级	河流型	不涉及，最近距离约 6.2km
苍溪县	苍溪县城（陵江镇）	嘉陵江亭子口饮用水源地	县级	河流型	不涉及，最近距离约 4.7km
		大洋沟水库集中式饮用水源地	县级	河流型	不涉及最近距离约 15.3km
	黄猫垭镇	南军水库饮用水水源地	乡镇级	湖库型	不涉及，最近距离约 0.7km
	高坡镇	二朗关水库饮用水水源地	乡镇级	湖库型	不涉及，最近距离约 2.2km
	白山乡	青龙河水库饮用水水源地	乡镇级	湖库型	不涉及，最近距离约 0.6km
	文昌镇	李家河饮用水水源地	乡镇级	湖库型	不涉及，最近距离约 1.9km
	运山镇	文家角水库饮用水水源地	乡镇级	湖库型	不涉及，最近距离约 0.9km
	岳东镇	铧厂沟水库用水水源地	乡镇级	湖库型	不涉及，最近距离约 2.4km
	河地镇	响滩子河饮用水源地	乡镇级	河流型	涉及，穿越准保护区陆域、水域
	龙山镇	小三角塘饮用水源地	乡镇级	河流型	涉及，路线位于饮用水水源保护区上游，保护区水域距离跨河桥梁最近距离约 0.3km
	月山乡	严家沟饮用水源地	乡镇级	河流型	不涉及，最近距离约 4.6km
	白驿镇	青石沟饮用水源地	乡镇级	河流型	不涉及，最近距离约 0.3km
	元坝镇	元坝镇东河饮用水源地	乡镇级	河流型	不涉及，最近距离约 8.3km
		东河油坊沟饮用水源地	乡镇级	河流型	不涉及，最近距离约 2.1km
	云峰镇	王渡社区东河饮用水源地	乡镇级	河流型	涉及，涉及二级保护陆域边界
阆中市	阆中市城区（沙溪街道）	郑家坝城市饮用水源地	县级	河流型	涉及，穿越二级保护区陆域、水域、准保护区陆域、水域
	老观镇	东河袁家岩饮用水源地	乡镇级	河流型	涉及，路线位于饮用水水源保护区上游，保护区水域距离跨河桥梁最近距离约 0.7km
		枫山垭村石滩水水库饮用水源地	乡镇级	湖库型	不涉及，最近距离约 7.5km
	文成镇	东岳坝村饮用水源地	乡镇级	河流型	不涉及，最近距离约 7.7km
	江南街道	白溪濠河明垭子饮用水源地	乡镇级	河流型	不涉及，最近距离约 1.2km
	思依镇	/	/	/	/
	飞凤镇	/	/	/	/
	天宫镇	天柏联合集中供水工程饮用水源地	乡镇级	河流型	不涉及，最近距离约 7.3km
南部县	南部县城	五庙山饮用水源地	县级	河流型	不涉及，最近距离约 21.1km
		范家沟饮用水源地	县级	河流型	不涉及，最近距离约 26.4km
	升钟镇	太霞乡升钟水库先锋村集中式饮用水源地	乡镇级	湖库型	不涉及，最近距离约 14.6km
	花罐镇	/	/	/	/
	小元乡	/	/	/	/
	双佛镇	/	/	/	/
盐亭县	盐亭县城	二水厂集中式饮用水源地	县级	河流型	涉及、穿越准保护区陆域、水域
	富驿镇	朝阳村西河饮用水源地	乡镇级	河流型	不涉及，最近距离约 0.9km
		红关村弥江饮用水源地	乡镇级	河流型	不涉及，最近距离约 5.9km
	大兴回族乡	青峰村黄家嘴水库饮用水源地	乡镇级	湖库型	不涉及，最近距离约 0.7km
	高渠镇	镇江社区梓江饮用水源地	乡镇级	河流型	不涉及，距离保护区水域最

行政区划		水源地名称	级别	类型	本项目与其位置关系
					近距离约 0.9km
		铁垭村梓江水源地	乡镇级	河流型	不涉及，最近距离约 5.1km
	云溪镇	镇泥堡村梓江水源地	乡镇级	河流型	不涉及，距离保护区水域最近距离约 4.5km
三台县	三台县城	二水厂集中式饮用水源地	县级	河流型	涉及，穿越二级保护区陆域、水域、准保护区陆域、水域
	三元镇	/	/	/	/
	灵兴镇	灵兴村饮用水源地	乡镇级	河流型	不涉及，最近距离约 1.8km
	富顺镇	九龙村魏城河饮用水源地	乡镇级	河流型	涉及，穿越二级保护区陆域
	西平镇	联盟村饮用水源地	乡镇级	河流型	不涉及，最近距离约 3.2km
	石安镇	/	/	/	/
	新德镇	/	/	/	/
	乐安镇	进都乡龙凤村饮用水源地	乡镇级	河流型	不涉及，最近距离约 7.4km
	建平镇	/	/	/	/
中江县	中江县城	黄鹿自来水厂水源地	县级	河流型	不涉及，最近距离约 22.6km
	回龙镇	/	/	/	/
	南华镇	/	/	/	/

表 1.7.1-3 本项目与地表水环境保护目标关系一览表

序号	行政区划	保护目标	与路线位置关系	水环境功能区划
1	南江县	新场河	K1+060 幸福村 1 号大桥跨越，无涉水桥墩；K1+350 幸福村 2 号大桥跨越，1 组涉水桥墩；南江枢纽互通匝道桥（5 座）跨越，无涉水桥墩	Ⅲ类地表水水域环境功能区
2	南江县	田坝河	南江枢纽互通匝道桥（2 座）跨越，无涉水桥墩	Ⅲ类地表水水域环境功能区
3	南江县	范家河	K4+953 老屋湾大桥跨越，无涉水桥墩；K5+605 范家河大桥跨越，无涉水桥墩；K5+968 瓦房坝大桥跨越，无涉水桥墩	Ⅲ类地表水水域环境功能区
4	旺苍县	罗平河	K7+70 罗平河大桥跨越，1 组涉水桥墩	Ⅲ类地表水水域环境功能区
5	南江县	苏家沟	K10+163 苏家沟大桥跨越，无涉水桥墩	Ⅲ类地表水水域环境功能区
6	南江县	黄柏河	BK14+211.4 学堂湾大桥跨越，无涉水桥墩；乐坝互通匝道桥（3 座）跨越，无涉水桥墩	Ⅲ类地表水水域环境功能区
7	南江县	寨坝河	BK14+211.4 学堂湾大桥跨越，1 组涉水桥墩；乐坝互通匝道桥（1 座）跨越，1 组涉水桥墩	Ⅲ类地表水水域环境功能区
8	旺苍县	后坝河	CK28+676 三江特大桥跨越，2 组涉水桥墩；CK31+881 漆树坝大桥跨越支沟，无涉水桥墩	Ⅲ类地表水水域环境功能区
9	旺苍县	清江河	K37+751.7 普济枢纽主线桥跨越，1 组涉水基础；普济枢纽互通匝道桥（10 座）跨越，无涉水桥墩	Ⅲ类地表水水域环境功能区
10	旺苍县	二道河	K44+762 龙凤乡大桥跨越，无涉水桥墩	Ⅲ类地表水水域环境功能区
11	旺苍县	龙碑河	DK47+335 龙碑河大桥跨越，无涉水桥墩	Ⅲ类地表水水域环境功能区
12	苍溪县	红石河	DK51+798 辜家湾特大桥跨越，无涉水桥墩	Ⅲ类地表水水域环境功能区
13	苍溪县	竹林沟	K62+315 庙子岩 1 号大桥跨越，无涉水桥墩；K64+777.5 白石岩大桥跨越，无涉水桥墩	Ⅲ类地表水水域环境功能区

序号	行政区划	保护目标	与路线位置关系	水环境功能区划
14	苍溪县	长滩河	EK70+740 长滩河大桥跨越，无涉水桥墩	III类地表水水域环境功能区
15	苍溪县	洞沟河	EK76+040 洞沟河大桥跨越，无涉水桥墩	III类地表水水域环境功能区
16	苍溪县	四槽沟水库	K78+561 四槽沟大桥跨越，1 组涉水桥墩；K79+065 地干寺大桥跨越，2 组涉水桥墩；河地互通 B 匝道桥跨越，0.5 组涉水桥墩	III类地表水水域环境功能区
17	苍溪县	崔家河	K88+042 崔家河大桥跨越，无涉水桥墩	III类地表水水域环境功能区
18	苍溪县	红庙河	K96+813 红庙河大桥跨越，无涉水桥墩	III类地表水水域环境功能区
19	阆中市	磨盘河	K98+385 磨盘河大桥跨越，无涉水桥墩	III类地表水水域环境功能区
20	苍溪县	东河	K106+540 东河特大桥跨越，1 组涉水桥墩；老观互通连接线 3 号桥跨越，2.5 组涉水基础；K110+200 庙子咀大桥、老观互通连接线 2 号大桥跨越支流，无涉水桥墩	III类地表水水域环境功能区
21	苍溪县	云台水库	K116+443.3 云台大桥跨越，2 组涉水桥墩	III类地表水水域环境功能区
22	阆中市	龙谭沟	K121+776.5 李家湾跨越，无涉水桥墩	III类地表水水域环境功能区
23	阆中市	白沟	K126+298.5 羚羊沟大桥越，无涉水桥墩	III类地表水水域环境功能区
24	阆中市	嘉陵江	K128+822 嘉陵江特大桥跨越，无涉水桥墩；K127+744.5 刘家山大桥、阆中互通匝道桥（6 座）、阆中枢纽互通匝道桥（6 座）跨越嘉陵江支流，无涉水桥墩	III类地表水水域环境功能区
25	阆中市	白溪浩	K135+103 白溪浩大桥跨越，1 组涉水桥墩	III类地表水水域环境功能区
26	南部县	升钟干渠	K161+783.5 升钟水库右干渠大桥跨越，无涉水桥墩	III类地表水水域环境功能区
27	南部县	西河	K150+877 西河大桥跨越，2 组涉水桥墩；K153+967 花岗岭大桥跨越支流，无涉水桥墩；K145+624 金星场大桥跨越支流，无涉水桥墩；K149+825 瓦场坝大桥跨越支流，无涉水桥墩	III类地表水水域环境功能区
28	南部县	回龙寺河	K159+405 回龙寺河大桥跨越，无涉水桥墩	III类地表水水域环境功能区
29	南部县	柳树河（菜籽河）	K166+833 河浪湾大桥跨越，1 组涉水桥墩	III类地表水水域环境功能区
30	盐亭县	弥江河	K195+917 弥江大桥跨越，1 组涉水桥墩	III类地表水水域环境功能区
31	盐亭县	水磨河	K197+649 跨绵西高速桥跨越，无涉水桥墩；云溪枢纽互通匝道桥（5 座）跨越，无涉水桥墩	III类地表水水域环境功能区
32	盐亭县	梓江河	K207+142 梓江特大桥跨越，无涉水桥墩	III类地表水水域环境功能区
33	三台县	桃花河	K219+291 龙滩子大桥跨越，无涉水桥墩；K222+617 桃花河大桥跨越，无涉水桥墩	III类地表水水域环境功能区
34	三台县	涪江	K235+960 涪江特大桥跨越，无涉水桥墩；K237+983 跨线特大桥跨越支流，无涉水桥墩；三台北互通连接线大桥跨越支流，无涉水桥墩	III类地表水水域环境功能区
35	中江县	凯江	K265+635 凯江大桥跨越，4 组涉水桥墩	III类地表水水域环境功能区

1.7.1.3 地下水环境保护目标

根据项目饮用水水源保护区、取水口资料收集，结合现场调查，在可能受项目建设影响的区域内地下水饮用水水源保护区见下表。

表 1.7.1-4 本项目与沿线地下水饮用水水源保护区关系一览表

行政区划		水源地名称	级别	类型	本项目与其位置关系
旺苍县	龙凤镇	龙凤镇地下水型水源地	乡镇级	地下水	不涉及，最近距离约 2.6km
	大德镇	大德镇水源地	乡镇级	地下水	涉及二级保护区陆域
	三江镇	三江镇地下水型水源地	乡镇级	地下水	不涉及，最近距离约 2.7km
阆中市	江南街道	垭口乡饮用水源地	乡镇级	地下水	涉及，距离饮用水水源保护区边界最近约 0.02km
三台县	灵兴镇	灵兴村饮用水源地	乡镇级	地下水	不涉及，最近距离约 1.3km
	八洞镇	红庙村饮用水源地	乡镇级	地下水	不涉及，最近距离约 4.1km
	西平镇	联盟村饮用水源地	乡镇级	地下水	不涉及，最近距离约 3.2km
中江县	中江县城	继光水厂水源地	县级	地下水	不涉及，最近距离约 5.3km

1.7.1.4 声环境保护目标

根据现场调查，本项目评价区有声环境保护目标（声环境敏感点）581 处，其中主线 511 处、连接线 70 处；声环境敏感点中特殊敏感点 8 处，为 7 处学校（普济小学、龙凤乡中心小学、龙凤乡中心幼儿园、烟峰小学、王渡小学、五马小学、富驿镇幼儿园），1 处医院（龙凤镇卫生院），其余均为农村居民住宅集中区。受地形条件影响，各保护目标与项目线位高差普遍较大，局部路段路基边坡占地较大。各声环境保护目标与本项目的位置关系见附表 1-1、附表 1-2。

1.7.1.5 环境空气保护目标

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024），本项目环境空气保护目标共 12 处，均为农村地区集中居民点，分布于本项目特长、长隧道，以及服务区等集中排放源 200m 范围内。

1.7.2 评价重点

本项目为公路线性工程，本次评价主要针对植物群落、重要物种的活动、分布及重要生境变化、生境连通性及破碎化程度变化、生物多样性变化等开展重点预测与评价，同时包含了项目区的生态环境现状，工程占地对植被的破坏、对沿线保护动植物的影响及防治措施，以及临时工程设置的合理性等。

1.8 评价方法与评价工作程序

1.8.1 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）要求，本次环评主要

采用现场调查与监测法、核查表法、资料分析法、类比分析法、模型法等方法进行评价。主要评价环节和要素的评价方法见表 1.8.1-1。

表 1.8.1-1 评价方法一览表

评价环节及环境要素		评价方法
工程分析		现场调查法、资料分析法、核查表法
环境现状调查与评价	地表水、大气、声环境现状	资料收集法、现状监测法
	生态环境现状	资料收集法、现场勘察法、专家和公众咨询法、生态监测法、遥感调查法
环境影响识别		矩阵法、专业判断法
环境影响分析与评价	声环境影响分析	模型分析法
	生态环境影响分析	资料分析法、类比分析法、情景分析法、相关分析法、生态系统评价法、景观生态学评价法等
	环境空气、地表水及固废污染分析	类比分析法
环境风险分析		情景分析法

1.8.2 评价工作程序

本次环评的工作程序如图 1.8.2-1 所示。

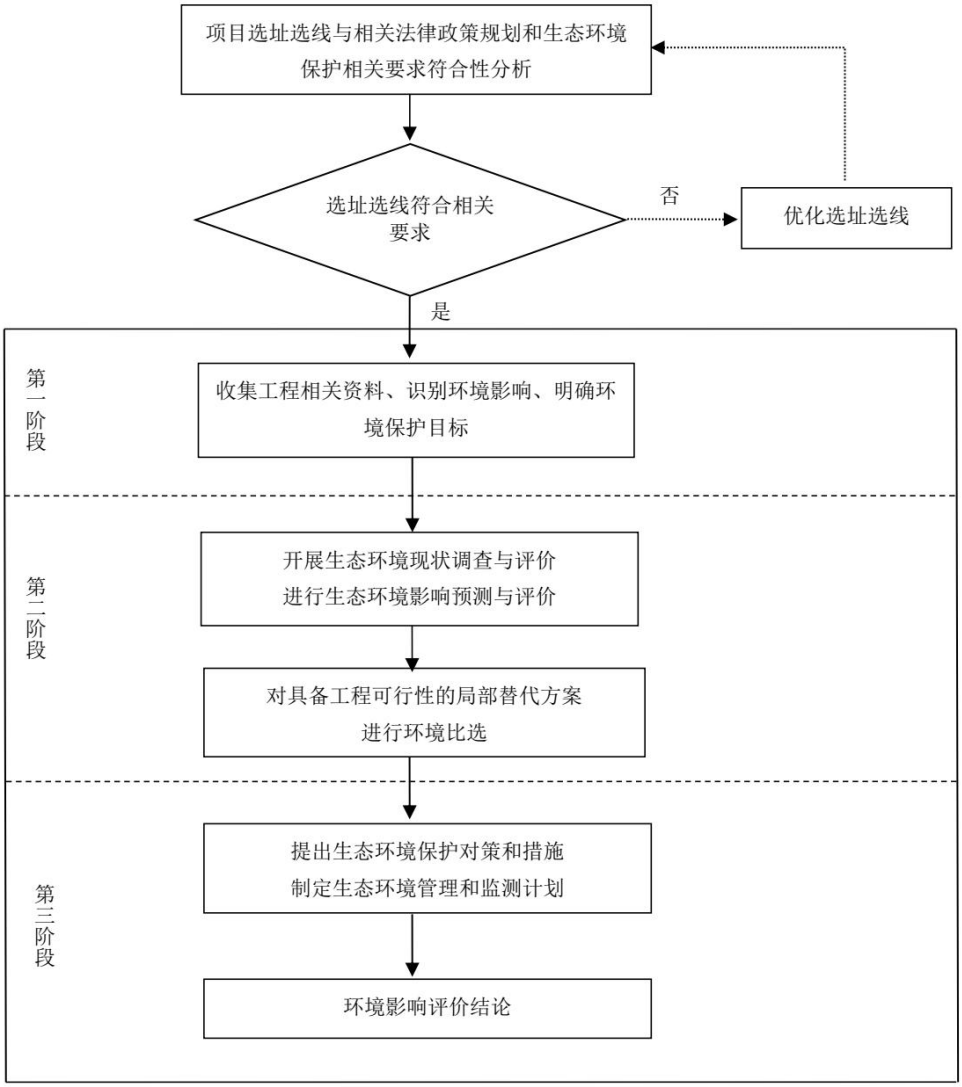


图 1.8.2-1　评价技术路线

2 工程概况

2.1 基本情况

2.1.1 地理位置

本项目位于巴中市、广元市、南充市、绵阳市及德阳市境内，路线起点在南江县公山镇林家塝接 G85 银昆高速，经过南江县、旺苍县、苍溪县、阆中市、南部县、盐亭县、三台县，终点在中江县城区南侧回龙镇接 G8516 成巴高速路，线全长 270.499km。

2.1.2 技术标准

本项目全线采用高速公路技术标准，其中起点（巴陕高速）至阆中（兰海高速）段（K0+000～K130+050）设计速度 80km/h，双向四车道，路基宽度 25.5m；阆中（兰海高速）至止点（成巴高速）段（K130+050~止点）设计速度 100km/h、路基宽度 26 米，双向四车道高速公路。主要技术指标见表 2.1.2-1。

表 2.1.2-1 主要技术指标表

技术指标名称（单位）	指标		备注
分段	起点（巴陕高速）至阆中（兰海高速）段（K0+000～K130+050）	阆中（兰海高速）至止点（成巴高速）段（K130+050~止点）	
公路等级	高速公路	高速公路	
路线长度（km）	130.823	139.78	
设计速度（km/h）	80	100	
路基宽度（m）	25.5	26	
圆曲线最小半径（m）	400	700	一般值
不设超高最小半径（m）	2500	4000	路拱≤2%
停车视距（m）	110	160	
最大纵坡（%）	5	4	
竖曲线一般最小半径(m)	凸型：4500，凹型：3000	凸型：10000，凹型：4500	
隧道建筑限界（m）	主洞限界：净宽 10.25m，净高 5.0m；紧急停车带采用净宽 13.25m，净高 5m。	主洞限界：净宽 13m，净高 5.0m；紧急停车带限界：净宽 13.75m，净高 5.0m。	
中央分隔带宽度（m）	2.0	2.0	
桥面宽度（m）	整幅桥宽 25.5m，分离式路基桥宽度 12.6m。	整幅桥宽 26.0m，分离式路基桥宽 12.85m。	
设计洪水频率	路基及一般桥涵：1/100，特大桥：1/300。		

技术指标名称（单位）	指标	备注
设计车辆荷载	公路-I 级	

2.1.3 建设规模及主要经济技术指标

推荐线起点在南江县公山镇林家塝接 G85 银昆高速，路线向西延伸经过团结乡进入旺苍境内，随后经过三江镇北侧，在普及镇与广巴高速交叉后，线路折向西南设置特长隧道下穿陈家山，经过龙凤镇后进入苍溪境内，向南布设路线分别经过黄毛垭镇、文昌镇、运山镇，在白驿镇处与绵苍巴高速交叉，路线继续向西南沿沟设置，跨越东河经过王渡场进入阆中市境内，在沙溪电站下游设置特大桥跨越嘉陵江，在嘉陵江的南岸与兰渝高速交叉，路线继续延向西南经过治平乡进入南部县，从升钟镇南到花罐镇北再到双佛镇的北侧，进入盐亭境内的富驿镇，经过大兴回族乡，在云溪镇的西北侧与西绵高速交叉，在高渠镇跨梓潼河后进入三台县，路线一路向西经过富顺镇、永新镇，在新德镇与绵隧高速交叉，随后设置特大桥跨越涪江，路线折向西南经过乐安镇、万安镇，路线止点在古楼附近设置枢纽接成巴高速，路线全线 270.499km。共设置桥梁 95.6753km/326 座（折合为整幅，包含互通区主线桥），其中特大桥 10.147km/10 座，大、中桥 85.5283km/316 座，占路线总长 35.37%；设置涵洞、通道共 414 道，人行天桥、车行天桥 45 座；本项目设隧道 34403 米/32 座，其中设有特长隧道 9940 米/2 座，长隧道 13106.5 米/9 座，中、短隧道 11356.5 米/21 座，占路线总长 12.72%；设置互通式立交 29 处，其中枢纽互通 8 座，一般互通 21 座；服务区 6 处，停车区 1 处，养护工区 6 处，匝道收费站 21 处，路段管理处 3 处，隧道管理站 1 处。连接线总长 38.087km。全线占用土地 1857.12 公顷。

表 2.1.3-1 建设规模一览表

序号	指标名称		单位	初设全线	备注
1	路线总长		公里	270.499	
2	桥梁	特大桥	m/座	10147/10	含互通主线，折合为整幅桥
3		大、中桥	m/座	85528.3/316	
4	桥梁合计		m/座	95675.3/326	
5	涵洞、通道		道	414	
6	隧道	特长隧道	m/座	9940/2	折合为双线隧道
7		长隧道	m/座	13106.5/9	
8		中、短隧道	m/座	11356.5/21	
9	隧道合计		m/座	34403/32	
10	桥隧比		%	48.09	
11	枢纽互通		处	8	
12	一般互通		处	21	
13	服务区		处	6	
14	停车区		处	1	
15	占用土地		公顷	1857.12	

2.1.4 项目组成

本项目为新建工程，主要由主体工程及临时工程构成。主体工程包括：道路、桥梁、隧道、互通式立交、房建设施等；临时工程包括弃土场、施工生产生活区、施工道路等。本项目路线全长 270.499km，其中在南江县境内 9.696km，旺苍县境内 39.152km，苍溪县境内 64.518km，阆中市境内 35.345km，南部县境内 26.237km，盐亭县境内 38.834km，三台县境内 46.639km 中江县境内 10.078km。本工程项目组成情况见表 2.1.4-1。

表 2.1.4-1 项目组成表

项目组成		工程内容及规模	主要环境影响
主体工程	路基、路面工程	整体式路基宽度有 2 种，分别为 25.5m、26m，相应的分离式路基宽度分别为 12.75m、13m，路面采用沥青混凝土路面。	施工期占用土地、植被破坏、水土流失、施工扬尘、噪声；运营期交通噪声。
	桥涵工程	设置桥梁 95.6753km/326 座（折合为整幅，包含互通区主线桥），其中特大桥 10.147km/10 座，大、中桥 85.5283km/316 座，占路线总长 35.37%，涵洞、通道共 414 道。	施工期占用土地、植被破坏、水土流失、施工扬尘、噪声；运营期交通噪声、风险事故。
	隧道工程	设置隧道 34403 米/32 座，其中设有特长隧道 9940 米/2 座，长隧道 13106.5 米/9 座，中、短隧道 11356.5 米/21 座，隧道比 12.72%。	施工期地下水渗漏、爆破噪声和震动。
	交叉工程	设置互通式立交 29 处，其中枢纽互通 8 座，一般互通 21 座。	施工期占用土地、植被破坏、水土流失、施工扬尘、噪声；运营期交通噪声。
	连接线	设置互通连接线 21 条，长度合计 38.087km。	施工期占用土地、植被破坏、水土流失、施工扬尘、噪声；运营期交通噪声。
附属工程	交通工程	标志、标线、护栏、隔离栅、视线诱导设施等。	/
	绿化工程	路基路侧、隧道进出口、互通等区域植树种草工程。	美化环境
	房建设施	设置服务区 6 处，停车区 1 处，养护工区 6 处，匝道收费站 21 处，路段管理处 3 处，隧道管理站 1 处。	运营期生活污水、生活垃圾。
临时	弃土场	设置弃土场 34 处，占地 170.82 公顷。	施工期植被破坏、水土流失

项目组成		工程内容及规模	主要环境影响
工程	施工道路	本项目施工道路宽度以 4.5m、6.5m 为主，约需新建施工道路 238.69km，改建现有地方道路 137.67km，新建和改建施工道路临时占地约 158.99 公顷。	施工期施工材料和固废等运输噪声、汽车尾气、植被破坏；钢管桩安装扰动河道水体并占用河道，钢管桩拆除扰动河道水体。
	施工生产生活区	设置施工生产生活区共 77 处（多处为合设），1 处利用永久占地，其余 76 处新增临时占地。利用永久占地范围 2.14hm²，新增临时占地 107.97hm²。	施工期施工机械噪声、生活污水、生活垃圾、植被破坏、水土流失。
	表土临时堆放场	共设置 52 处表土临时堆放场地，均设置于永久占地范围内。	施工期植被破坏、水土流失。

2.1.5 交通量预测

根据项目的实施计划，本项目预测特征年分别为 2029 年、2035 年、2043 年。项目营运期推荐线及相关道路交通量预测结果见表 2.1.5-1。

表 2.1.5-1 日交通量预测结果（单位：pcu / d）

推荐方案		路段		2029 年	2035 年	2043 年
		起点	终点			
主线	双四 80km/h	南江	乐坝	14696	20738	27781
		乐坝	三江	13846	19520	26149
		三江	白驿	14894	21096	28427
		白驿	老观	13662	19420	26297
		老观	阆中	15339	22008	30126
	双四 100km/h	阆中	升钟	12926	18757	26075
		升钟	富驿	13825	20153	28177
		富驿	盐亭西	16200	23735	33345
		盐亭西	高渠	18164	26477	36975
		高渠	三台北	16079	23608	33271
		三台北	回龙	17369	25422	35772
		回龙	中江	15766	23061	32436
互通连接线		乐坝互通		2376	3419	4579
		普济互通		2390	3512	4760
		旺苍服务区		296	388	520
		黄猫垭互通		681	978	1317
		白山互通		609	881	1197
		河地互通		790	1154	1583
		老观互通		2720	4089	5843
		王渡互通		1105	1661	2337
		苍溪互通		3695	5347	7311
		阆中西互通		2026	3100	4546
		飞凤互通		1089	1636	2364
		升钟互通		2474	3676	5219
		花罐互通		953	1406	2027
		伏虎互通		1616	2463	3615
		富驿互通		3012	4464	6343

推荐方案	路段		2029 年	2035 年	2043 年
	起点	终点			
	大兴互通		2202	3304	4731
	回龙互通		2882	4202	5848

根据项目可研调查的结果和交通量历年观测资料，预测运营期本项目车型构成比例，见表 2.1.5-2。

表 2.1.5-2 车型比例构成预测

路段	车型比例（%）					昼夜比
	评价年限	小车	中车	大车		
				大型车	汽车列车	
南江-阆中	近期-2029 年	74.0%	8.5%	10.4%	7.1%	12：1
	中期-2035 年	74.1%	8.4%	10.4%	7.1%	
	远期-2043 年	74.3%	8.2%	10.4%	7.1%	
阆中-中江	近期-2029 年	82.8%	9.0%	5.5%	2.7%	13.5：1
	中期-2035 年	83.0%	8.9%	5.5%	2.7%	
	远期-2043 年	83.1%	8.7%	5.5%	2.7%	

注：车型比例按绝对数计算。

表 2.1-5-3 各汽车代表车型及车辆折算系数

车 型	折算系数	说明
小客车	1.0	座位≤19 座的客车和质量≤2t 的货车
中型车	1.5	座位>19 座的客车和 2 吨< 载质量≤7t 的货车
大型车	2.5	7t<载质量≤20t 的货车
汽车列车	4.0	载质量>20t 的货车

2.2 主体工程

2.2.1 路基工程

1.路基宽度

整体式路基宽度有 2 种，分别为 25.5m、26m，相应的分离式路基宽度分别为 12.75m、13m，路幅宽度组成及路拱横坡见表 2.2.1-1。

表 2.2.1-1 路基宽度组成表

序号	技术指标名称	单位	整体式路基		分离式路基	
1	路基宽度	米	25.5	26	12.75	13
2	中央分隔带	米	2.0	2.0	/	/
3	路缘带	米	2×0.5	2×0.75	/	/
4	行车道	米	4×3.75	4×3.75	2×3.75	2×3.75
5	硬路肩	米	2×3.0	2×3.0	0.75＋3.0	1.0＋3.0
6	土路肩	米	2×0.75	2×0.75	2×0.75	2×0.75
7	路拱横坡	%	行车道、硬路肩 2，土路肩 3			

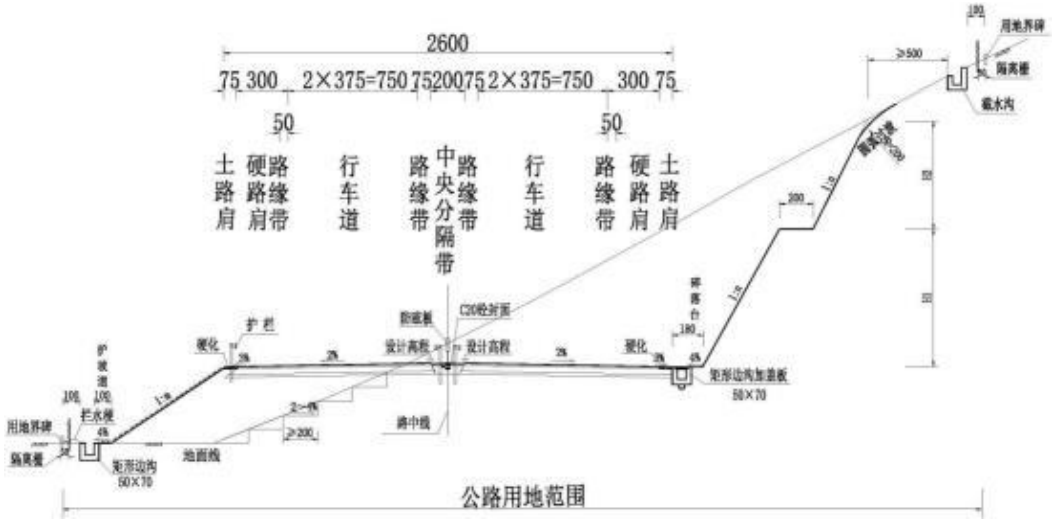


图 2.2.1-1 路基标准横断面图（26m 整体式路基）

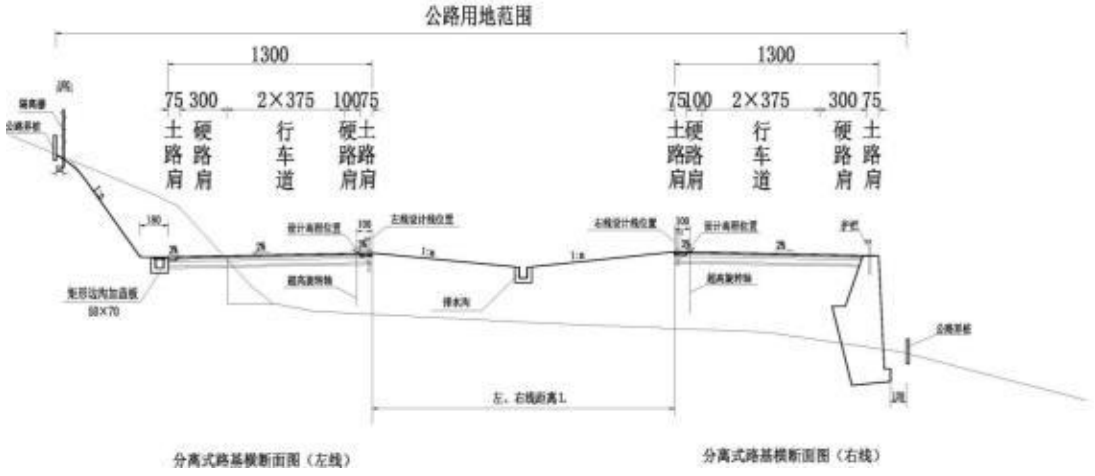


图 2.2.1-2 路基标准横断面图（13m 分离式路基）

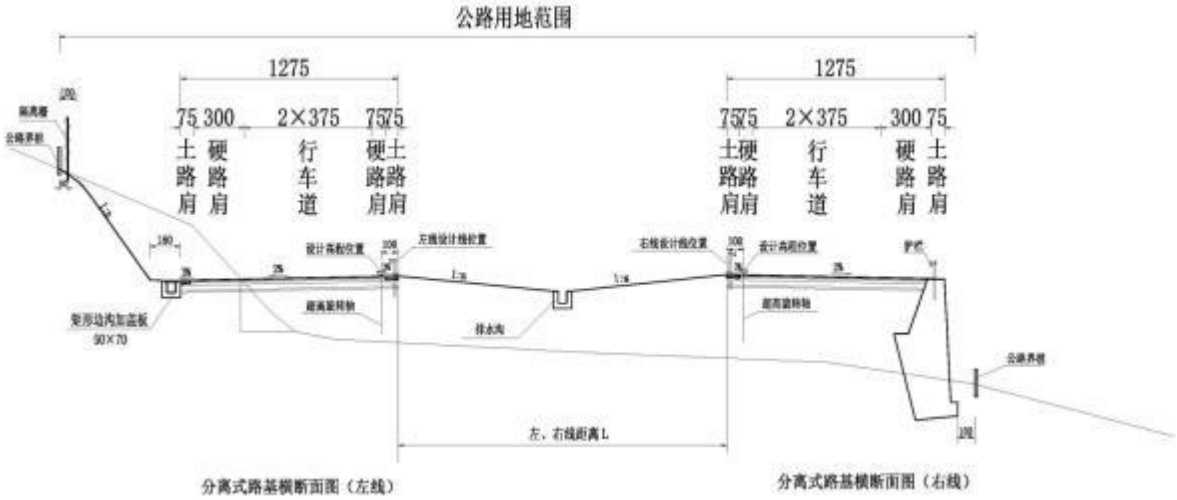


图 2.2.1-3 路基标准横断面图（12.75m 分离式路基）

2.路基设计标高

整体式、分离式路基设计标高分别为中央分隔带边缘、左侧路肩以前进方向右 1.5 米（六车道）、1.0 米（四车道）处；路基设计洪水频率为 1 / 100。详见

路基标准横断面设计图。

3.挖方路堑

根据沿线岩土类别，路线经过区域已成公路和其它建筑物的人工边坡、自然边坡的稳定情况，本路挖方边坡的平均坡度采用 1:0.5～2.0，边坡高度每隔 8～10 米，设一碎落平台，平台宽 2.0 米，坡面根据岩石破碎程度、岩性等情况，一般采用植草、浆砌片石护面墙或三维植被网等防护措施，以确保边坡稳定。

4.填方路堤

填方地段主要利用开挖路基的块（碎）石土、泥岩、砂泥岩等填筑，其边坡坡比为填高 0～8 米采用 1:1.5；8～20 米采用 1:1.75；在坡率变化处，设一宽不小于 2 米的边坡平台。边坡高度小于 4 米时，坡面一般采用植草防护，边坡高度大于 4 米时则多采用拱形或菱形护坡结合植草等防护措施；对沿河(溪)段，因受洪水影响，淹没段路基洪水位以下部分，采用设置实体护坡或挡土墙防护以确保路基稳定；局部冲沟、坳沟路段，排水不良、土体常年饱水而形成的软弱地基，分别采用排水疏干、塑料排水板、土工格栅、设置片石盲沟及反压护道等措施处理。

5.斜坡路堤

在通过稳定性验算的基础上，视具体的工程地质条件，地形条件一般采用护脚墙、路堤墙或抗滑挡墙。在地面横坡较陡、填方较高坡脚已伸入冲沟、坳沟底部，且覆土较深时，对坡面开挖宽大的台阶，并于坡脚分层铺设土工格栅，必要时再设置反压护道。

斜坡路堤对内侧有地表及地下水，采取以加深边沟或排水沟至基岩面或潜水层，将地表水和地下水通过涵洞排至路基坡脚以外。

6.路基路面排水

路基排水结合沿线水系及农灌设施进行系统设计，达到既使路基排水顺畅，又兼顾到沿线农田排灌的需要。边沟纵坡一般不小于 3‰，以将路面水和坡面水横向引入桥涵进出水口，排入较深大沟渠。视挖方边坡坡口外山坡汇水面积大小，酌情在山坡适当位置设置截水沟，将坡面水引至挖方边坡以外。在填方地段采用现浇砼矩形边沟，在挖方地段采用现浇+预制的砼矩形盖板沟等暗埋式边沟。

在曲线超高引起的单向横坡路段，为避免内侧车道产生过大水垫而影响行车安全，结合中央分隔带填土绿化要求，在中央分隔带内设置纵向沟拦截曲线外侧

的路面水汇入竖井，再通过横向排水管将路面水引入边沟或路基坡脚以外。

7.不良地质及特殊路基设计

（1）岩质顺层边坡

路线大部分路段走向与岩层走向呈大角度相交或垂直，避免了出现大规模顺层边坡的可能性。但在局部路段，由于受地形、地貌、现有构筑物的限制，路线与岩层走向一致，当岩层倾角大于 15°时，存在软弱夹层的高路堑开挖易产生顺层崩塌、顺层滑动。需采用锚杆、锚索框架梁、抗滑桩等方式进行处治。

1）顺层清方

对于岩层倾角较大、逆向下边坡、清方宽度及范围较小（如＜60m）、清方与环境无干扰的顺层边坡，采取顺岩层层面清方，最为经济节省。

2）压力注浆锚杆框架加固顺层边坡

对于岩层倾角较小（如＜15°）或者倾角很大（如＞45°）不易发生顺层滑动的边坡，边坡按 1：0.75 或 1：1 放坡、每 10m 高度分级。当边坡高度不大（如＜20m）时对第 1 级边坡采用压力注浆锚杆框架进行加固；当边坡高度较大时，对下部第 1～2 级边坡采用压力注浆锚杆框架分级进行加固。

3）预应力锚索框架加固顺层边坡

对岩层倾角较大、计算下滑力较大、因条件受限不能采用清方的顺层边坡，当边坡高度不大（如＜25m）时，边坡按 1：0.75～1：1 放坡、每 10m 高度分级，采用注浆锚杆+预应力锚索框架进行加固，必要时可在坡口外设置预加固措施。

4）抗滑桩+预应力锚索框架联合加固顺层边坡

对岩层倾角较大、计算下滑力较大、因条件受限不能采用清方的顺层边坡，边坡按 1：0.75～1：1 放坡、每 10m 高度分级，对边坡采用抗滑桩+锚杆、预应力锚索框架联合加固。

（2）滑坡、堆积体

分布于斜坡表层和坡脚地段的第四系松散堆积层，物质多为似层状岩块、碎块石土、含砾粉质粘土等，结构松散，孔隙度大，其厚度一般 3～5 米、部分坡麓可达 20～40 米，一旦降水入渗后在松散层内及其与下伏基岩接触面之间进行富集，当含水量较大时，一方面增加土体自重，另一方面使得土体的抗剪强度显著降低，加之前缘临空条件较好，从而使松散土体在重力和水动力的综合作用下

沿岩土界面产生顺坡向下滑动。项目沿线部分覆盖层滑坡滑动时间较为久远，在不产生新的临空面的情况下，将处于稳定状态，若该区域进行大量工程的建设，可能诱发滑坡滑动。

受新构造运动及米仓山褶皱带影响，南江至普济镇段为单斜低山地貌区，岩层走向基本与路线走向平行且倾向路线，岩层倾角 20°～30°，岩性为砂泥岩不等厚互层，其中泥岩岩性软弱，遇水易软化，为相对隔水层，而砂岩相对透水性强，受物理现象或构造影响裂隙较发育，雨季时雨水易沿裂隙渗入，极易沿砂岩和泥岩结合面形成软弱结构面，在一定条件下上部基岩易沿软弱结构面产生顺层滑动，在路线走廊带多有发育。

路线选择应以绕避滑坡为主，当无法绕避滑坡体时，应从滑坡后缘通过，或从滑坡前缘以路基反压形式通过，必要时采用大跨径桥梁跨越，工程边坡开挖尽量减少对滑坡体的扰动破坏。滑坡体处治措施应结合水文地质条件，综合采用抗滑桩、锚索抗滑桩板墙、框架梁锚索（杆）、清方减载、反压和截排水系统等措施综合处治。

由于路线通过区多地形切割强烈，山高坡陡，地质构造发育，在沿线顺层斜坡、裂隙发育的高陡斜坡地段斜坡中下部及坡脚地带易形成以古崩塌、崩滑为主的块碎石堆积体，由于形成历史久远，堆积体厚度大，成分以块碎石为主，均一般处于整体稳定状态，仅前缘坡口临空地段在降水及人工开挖扰动情况下有范围不大且厚度不大的溜滑或局部变形现象。路线在不对其扰动的情况下可在其临近通过，或以桥梁形式在其中前部快速通过，不建议在其前缘坡口地段通过，不宜在其后缘以路基形式通过，不宜在堆积体中部以深挖或高填的形式通过。

（3）崩塌、危岩落石

受砂泥岩差异风化和岩体长期风化卸荷影响，泥岩强度较低，遇水易泥化、软化，脱水开裂剥落，砂岩强度相对较高，不易风化。在地形地貌、地表降水和外界地质营力长期作用下，泥岩易于剥落、碎落，上覆砂岩因不易风化而形成凹腔地貌，在自重应力和卸荷裂隙结构面组合切割下作用形成不规则块体，发生崩塌或砂岩危岩块体，其规模大小不一。

路线走廊带丘陵地貌区，地形起伏较小，切割较浅，崩塌、危岩零星分布，范围及规模均较小，对工程建设基本无影响；低山地貌区，地形起伏较大，斜坡

横坡较陡，沟谷切割较深，裂隙较发育，崩塌、危岩分布广泛，尤其是单斜地貌背坡山体多呈陡崖状，崩塌堆积分布范围较大，但总体上覆盖层厚度在 2～7m 不等，危岩体块径一般小于 5m。总体上崩塌、危岩分布有限，规模较小，可通过清除或采取柔性网拦挡措施降低对路线工程的影响。

（4）软基

本项目软弱地基不甚发育，主要集中在各互通区，沿线所跨越江、河路段形成的阶地及丘间平坝有过湿土分布，其形成主要为地表水系发育，沟渠纵横，地下水丰富，水位埋藏浅，使土壤长期遭受地下水的浸泡甚至成沼泽化，造成田土下湿、冷浸。这种田地若地势低洼，各种成因的堆积物沉积，极有可能存在淤泥质土、泥炭土及饱和粘性土，厚度不大，一般范围较小，深度一般在 1m～3m。设计主要采用浅层换填、排水盲沟及垫层等方式处治。

2.2.2 路面工程

全路主线及互通立交各匝道均采用沥青砼路面，结构型式如下：

（1）主线及枢纽互通匝道路面

面层：4cm 改性沥青玛蹄脂碎石 SMA-13

6cm 中粒式改性沥青砼 AC-20C

6cm 中粒式沥青混凝土 AC-20C

下封层：SBS 改性沥青同步碎石封层

基层：25cm 水泥稳定碎石

底基层：25cm 水泥稳定碎石

垫层：15cm 级配碎石

路面总厚度约 81cm

（2）非枢纽互通匝道、服务区场坪路面：

面层：4cm 改性沥青玛蹄脂碎石 SMA-13

6cm 中粒式改性沥青砼 AC-20C

下封层：SBS 改性沥青同步碎石封层

基层：25cm 水泥稳定碎石

底基层：25cm 水泥稳定碎石

垫层：15cm 级配碎石

路面总厚度约 75cm。

（3）桥梁路面：

面层：4cm 改性沥青玛蹄脂碎石 SMA-13

6cm 中粒式改性沥青砼 AC-20C

下设 SBS 改性沥青同步碎石封层

路面总厚度约 10cm。

（4）隧道路面：

面层：4cm 改性沥青玛蹄脂碎石 SMA-13（温拌、阻燃）

6cm 中粒式改性沥青砼 AC-20C（温拌）

下设 SBS 改性沥青同步碎石封层

路面总厚度约 10cm。

（5）收费站：

采用水泥砼路面，其结构层如下：

面层：28cm 水泥混凝土

基层：16cm 水泥稳定碎石

底基层：16cm 水泥稳定碎石

垫层：15cm 级配碎石

路面总厚度约 75cm

2.2.3 桥涵工程

2.2.3.1 设计标准

本项目为设计速度 80km/h、100km/h 的四车道高速公路，桥涵设计采用的主要技术标准如下：

（1）设计汽车荷载等级：

主线桥及匝道桥：公路—I级；

主线下穿分离式立交桥：公路－II级；

人行天桥：人群荷载标准值为 3.0kN/m^2

（2）桥梁宽度：

1）整体式路基桥宽 25.5m，分离式路基桥宽度 12.6m

整体式路基结构净宽（单幅）与分离式路基结构净宽（单幅）相同，单幅：0.6m(防撞护栏)＋11.40m(桥面净宽)＋0.6m(防撞护栏)=12.6m；

2）整体式路基桥宽 26m，分离式路基桥宽度 12.85m

整体式路基结构净宽（单幅）与分离式路基结构净宽（单幅）相同，单幅：0.6m(防撞护栏)＋11.65m(桥面净宽)＋0.6m(防撞护栏)=12.85m；

3）连接线及互通立交范围内桥梁：与连接线宽度或设计宽度一致，同时满足建筑限界的宽度。

（3）净高

上跨高速、一、二级公路及互通式立交匝道≥5.5 米

上跨三、四级公路≥4.5 米

上跨乡村公路一般≥4.5 米

上跨机耕道一般≥4.5 米

上跨人行通道一般≥3.0 米

（4）设计洪水频率：特大桥：1/300；其余大、中、小桥及涵洞：1/100；

（5）地震烈度：根据《中国地震动参数区划图，GB18306-2015》，工作区II类场地基本地震动峰值加速度为大部分为 0.05g，仅 K265+450～止点段为 0.1g，II类场地基本地震动反应谱特征周期为 0.35～0.40s。因此，项目起点～K265+450 段(约 49km)对应地震基本烈度为VI度，K265+450～止点段(约 4km)对应地震基本烈度为VII度。

（6）通航：跨涪江规划为 4 级航道，跨嘉陵江规划为 3 级航道。

（7）设计安全等级：一级

2.2.3.2 桥梁结构设计

（1）桥梁型式选择与上部结构设计

一般常用的桥型方案有：预制装配式预应力混凝土空心板、预制装配式预应力混凝土 T 梁、预制装配式预应力混凝土组合箱梁、现浇预应力混凝土连续箱梁；以及大跨径桥型中的预应力混凝土连续刚构桥等。

①预制装配式预应力混凝土空心板

预制装配式空心板具有施工制作容易、安装架设方便、建筑高度小、桥下平整美观、工程造价低、工期短等优点，采用桥面连续结构，行车舒适，适用于墩台高度较低、桥长较短的中小桥梁。

②预制装配式预应力混凝土 T 梁桥

预制装配式 T 梁是山区桥梁最常用大中桥桥梁结构型式，具有相当成熟的建

设和管理经验。跨径一般为25m～40m，采用单片梁预制。单片T梁吊装重量轻，对施工机具要求低，施工方便，工艺成熟，缺点是建筑高度较高、景观性一般、结构抗扭刚度较小。

③预制装配式预应力混凝土小箱梁

预制装配式组合箱梁具有抗扭刚度大、自稳定性能高等特点，从而使施工安全、方便快捷，外形也较美观。但由于单箱安装重量较大，对吊装设备要求较高，且不适用于曲线半径变化较大的情况，故山区项目一般不采用

④现浇等截面预应力混凝土连续箱梁

对于墩高较低，半径较小或桥面变宽的立交范围内桥梁，一般采用等截面现浇连续箱梁，既美观又能较好地适应平面线形，并可节省预制场地，不需要大型吊装设备。对于跨越峡谷、深沟的桥梁，由于墩高较大，采用支架施工，支架数量巨大，且汛期存在安全隐患，上部箱梁一般采用移动模架逐孔现浇施工，但设备投入高，施工难度较大，精度要求严，工期也较长，因此对于跨越峡谷、深沟的桥梁，设计中尽量采用预制装配式结构，避免采用预应力混凝土现浇连续箱梁方案，以减少投入和缩短工期。

⑤悬臂浇注大跨径变截面预应力混凝土连续刚构箱梁

大跨径预应力混凝土连续刚构桥以其跨越能力较大、受力性能较好、能适应一定的平面线形要求、适应左右分幅、刚度大、伸缩缝少、行车平顺舒适、设计施工经验成熟、后期养护工作量小等特点，特别是其施工机具要求、场地要求、运输条件要求均较低的特点，尤其适合作为山区大跨径桥梁的首选方案，跨径在60m～200m范围内有较强的竞争力。

综上，结合本项目地形地质情况，结合近年来省内山区高速公路（雅康、广平、仁沐新等）对上部梁体的选取情况，本项目主要采用25、30、40米简支T梁，下阶段随着设计深入将进一步优化

（2）桥梁下部结构设计

①选择合理的下部结构形式，以适应陡坡地形、简化施工难度、减少对环境的破坏。

②简支体系桥梁桥墩：根据地形地质条件、墩高、地震烈度等因素，选择双圆柱墩、空心或实心矩形墩、箱型独柱墩、板式墩等形式。地形横坡陡峻路段，

宜采用板式空心薄壁桥墩、小间距柱式桥墩。

③连续刚构桥墩：宜采用空心薄壁墩。

④同一座桥梁的桥墩形式应综合考虑，做到外观上风格一致，结构上刚度匹配。按照少数服从多数原则归并、统一，尽可能减少桩柱类型，方便施工。

⑤桥梁跨越 V 形沟谷时，尽量避免在沟谷中心设置桥墩；为较好的适应地形，降低桥台高度，可选择采用组合跨径布孔方案。

⑥柱式墩墩高＞7m 宜设置底系梁，以增加整体刚度。

⑦减少墩柱和桩基根数以减少施工作业点。采用小间距双柱墩或板式独柱墩等型式，减少开挖，节省工程量，有效地保护环境，减少对自然的破坏。

⑧桥台：根据桥台高度、地质地形条件、台后接路堤或隧道情况等因素，采用重力式 U 型台、桩柱台、肋板台、薄壁台等形式。石砌 U 形桥台和埋置式肋板桥台高度不宜超过 10 米，桩柱式桥台高度不宜超过 5.5 米。

（3）桥梁抗震设计

根据《中国地震动参数区划图》，地震基本烈度为 VI 度区、VII度区。

根据《公路桥梁抗震设计规范》（JTG/T2231-01-2020）规定，全线桥梁均提高一度采取抗震设防措施：增设横向挡块、橡胶垫片等防落梁、减隔震构造，适当加密应力集中部位构造钢筋以增强构件延性。

抗震工作以预防为主，设计选用抗震性能良好的结构形式，并在上下部构造中采取防止落梁及缓冲、限位措施。

1）对梁式桥的盖梁、墩柱、基础按能力保护构件设计，确保在罕遇大震条件（E2 作用）下这些构件能形成塑性铰，从而延性破坏，达到“经抢修后可恢复使用”的设防标准，确保人员疏散、逃生、抢险和灾后重建。

2）对于梁式桥，按照抗震概念设计，合理选择桥墩截面和支座布置方式，使桥墩的抗推刚度相近；

3）预应力砼 T 梁桥的盖梁宽度满足规范要求，避免由于盖梁过窄在地震时落梁；盖梁端设置挡块，防止落梁。梁体纵向相互联系避免落梁；

4）预应力砼 T 梁在墩台帽(盖梁)两侧设置横向挡块，并在桥台背墙与梁(板)肋对应位置处加设橡胶垫块，起到缓冲、限位作用。

2.2.3.3 桥梁布设

本项目推荐线共设置桥梁 95.6753km/326 座（折合为整幅，包含互通区主线桥），其中特大桥 10.147km/10 座，大、中桥 85.5283km/316 座，占路线总长 35.37%，涵洞、通道共 414 道，人行天桥、车行天桥 45 座，涵洞以钢筋砼盖板涵和箱涵为主。本项目跨水桥梁共 39 座，其中涉水桥 13 座，涉水桥墩 18 组（按双向车道同一排桥墩计为 1 组，分离式路段单向车道同一排桥墩计为 0.5 组），其余均为旱桥（含跨季节性冲沟）。本项目推荐方案部分桥梁工程情况见表 2.2.3-1。

表 2.2.3-1 项目部分桥梁工程一览表

序号	中心桩号	桥名	最大桥高（m）	桥长（m）	孔数-跨径(孔-米)	结构类型				涉水情况
						上部结构	下部结构			
							桥墩	桥台	基础	
1	K1+350.0	幸福村 2 号大桥（右幅）	32.98	245	6×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台 肋板式桥台	桩基础	跨新场河，1组涉水桥墩
	K1+335.0	幸福村 2 号大桥（左幅）	32.98	245	6×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台 肋板式桥台	桩基础	
2	K4+065.0	蒲家洞右线大桥	23.89	175.9	7×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥
	Z1K4+062.0	蒲家洞左线大桥	24.63	250.9	10×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	
3	K5+605.0	范家河右线大桥	31.8	245	6×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台 肋板式桥台	桩基础	跨范家河，无涉水桥墩
	Z1K5+600.0	范家河左线大桥	32.03	245	6×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台 肋板式桥台	桩基础	
4	K5+968.0	瓦房坝右线大桥	32.51	281	7×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	跨范家河，无涉水桥墩
	Z1K5+990.0	瓦房坝左线大桥	33.33	265.95	6×40+25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	
5	K6+720.5	小湾沟右线大桥	32.66	121	3×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥
	Z1K6+742.0	小湾沟左线大桥	33.65	121	3×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	
6	K7+200.0	松包梁右线大桥	30.11	285	7×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥

	Z1K7+208.0	松包梁左线大桥	30.46	285	7×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	
7	K7+702.0	罗平河大桥(右幅)	36.13	445	11×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	跨罗平河，1 组涉水桥墩
	K7+702.0	罗平河大桥(左幅)	36.13	445	11×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	
8	K8+820.0	乔沟里大桥	32.06	481	12×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	南江服务区综合体主线桥，旱桥
9	K11+900.0	凉水井大桥（右幅）	42.19	301	4×25+5×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥
	K11+900.0	凉水井大桥（左幅）	42.19	301	4×25+5×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	
10	K12+320.0	黄柏村大桥(右幅)	27.67	321	8×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥
	K12+340.0	黄柏村大桥(左幅)	27.67	281	7×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	
11	K12+611.0	围子洞大桥(右幅)	13.34	150.9	6×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥
	K12+620.0	围子洞大桥(左幅)	13.34	50.9	2×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	
12	K12+980.0	石板坡大桥（右幅）	41.29	451	4×40+25+6×40+25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥
	K12+996.0	石板坡大桥（左幅）	41.29	401	10×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	
13	BK13+520.0	老屋湾大桥(左幅)	31	100.96	4×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	乐坝互通主线桥，旱桥
	BK13+557.5	老屋湾大桥(右幅)	31	0	7×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	
14	BK14+211.4	学堂湾大桥(左幅)	45	949.76	(2×25+40+39)+(39+2×40.5+25)+3×24.6+3×39+4×24.5+4×39+(2×40+2×25)+4×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	乐坝互通主线桥，跨黄柏河和赛坝河，其中赛坝河段 1

	BK14+213.5	学堂湾大桥(右幅)	45	945.96	(2×25+40+39)+(3×39+24.5)+3×24.5+3×39+4×24.5+4×39+(2×40+2×25)+4×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	组涉水桥墩
15	BK15+467.793	广巴铁路跨线大桥(左幅)	9.9	170	4×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	跨广巴铁路隧道，旱桥
	BK15+449.700	广巴铁路跨线大桥(右幅)	9.9	130	3×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	
16	BK15+813.000	马家垭大桥	32.35	100.96	4×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥
17	BK18+687.000	雷家湾 1 号大桥	31.8	121.06	3×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥
18	BK18+915.000	雷家湾 2 号大桥左幅	32.87	281.06	7×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥
	BK18+973.015	雷家湾 2 号大桥右幅	32.87	405.03	10×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	
19	K19+444	肖家坝大桥	27.03	226	9×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥
20	K19+900	韩家湾大桥左幅桥	34.36	450.96	18×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥
	K19+912.5	韩家湾大桥右幅桥	34.36	483	19×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	
21	CK26+626.0	樟木树湾大桥	37.64	358	14×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥
22	CK27+045.5	庄子上大桥	31.71	333	13×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥
23	CK27+355.0	桃红中桥	20.6	83	3×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥
24	CK27+579.0	道角湾大桥(左幅)	18.21	200.96	8×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥
	CK27+566.5	道角湾大桥(右幅)	18.21	225.96	9×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	

25	CK27+885.5	毛芋湾大桥(左幅)	25.73	125.96	5×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥
	CK27+955.0	毛芋湾大桥(右幅)	25.73	308	12×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	
26	CK28+676.0	三江特大桥左幅 1 号	75.85	865	4×25+10×40+2×60+6×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	三江互通主线桥，跨后坝河，2 组涉水基础
						简支钢混组合梁	矩形墩			
	CK29+188.0	三江特大桥左幅 2 号	11	49	1×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	
	CK28+710.0	三江特大桥右幅	75.85	1044.5	4×25+11×40+2×60+7×40+4×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	
						简支钢混组合梁	矩形墩			
27	CK29+602.0	木桥坝大桥	16.87	201	8×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	三江互通主线桥，旱桥
28	CK29+802.5	风水坡大桥(左幅)1 号	17.22	76	3×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	三江互通主线桥，旱桥
	CK29+938.0	风水坡大桥(左幅)2 号	26.32	81	2×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	
	CK29+873.5	风水坡大桥(右幅)	26.32	246	5×25+3×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	
29	CK30+295.0	后湾里大桥	41.14	485	12×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	三江互通主线桥，旱桥
30	CK30+708.0	独柏树大桥(右幅)	37.81	200.96	8×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥
	CK30+720.5	独柏树大桥(左幅)	37.81	175.96	7×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	
31	CK31+030.0	较地坝大桥(左幅)	18.74	100.96	4×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥
	CK31+042.5	较地坝大桥(右幅)	18.74	225.96	9×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	
32	CK31+321.0	桃园沟大桥(左幅)	24.2	104.5	4×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	跨桃园沟，无

	CK31+322.0	桃园沟大桥(右幅)	24.2	133	5×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	涉水基础
33	CK31+881.0	漆树坝大桥(左幅)	24.35	449	11×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	跨后坝河支流，无涉水基础
	CK31+891.0	漆树坝大桥(右幅)	24.35	473.5	25+11×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	
34	K31+708.0	小溪沟中桥	16.23	83	3×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥
35	K32+039.0	两河口大桥(右幅)	35	369	9×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥
	K32+019.0	两河口大桥(左幅)	35	329	8×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	
36	K37+095.300	熊家湾大桥	12.56	429.45	17×25	预应力砼简支 T 梁	圆柱墩	桩柱式桥台	桩基础	普济枢纽主线桥，旱桥
37	K37+751.700	普济枢纽主线桥右幅	34.88	431	25 现浇+40+58.5 钢混+41+40+3×24.5 现浇+3×40+25	预应力砼 T 梁、现浇梁、钢混梁	圆柱墩	桩柱式桥台	桩基础	普济枢纽主线桥，跨清江河，1 组涉水基础
	K37+758.750	普济枢纽主线桥左幅	34.88	438.05	25 现浇+40+60 钢混+41+40+3×23.7 现浇+4×40	预应力砼 T 梁、现浇梁、钢混梁	圆柱墩	桩柱式桥台	桩基础	
38	K38+295.000	胡家湾右线 1 号桥	15	75.9	3×25	预应力砼简支 T 梁	圆柱墩	桩柱式桥台	桩基础	普济枢纽主线桥，旱桥
	K38+431.500	胡家湾右线 2 号桥	14	50.9	2×25	预应力砼简支 T 梁	圆柱墩	桩柱式桥台	桩基础	
	Z4K38+332.500	胡家湾左线大桥	16	250.9	10×25	预应力砼简支 T 梁	圆柱墩	桩柱式桥台	桩基础	
39	K38+662.0	大沟右线大桥	15.92	108	4×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥
	Z4K38+640.0	大沟左线大桥	17.83	158	6×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	
40	Z4K44+806.5	龙凤乡左线大桥	61.49	347.5	3×40+60+4×40	预应力砼 T 梁、钢混梁	柱式墩 矩形墩	重力式、桩柱式桥台	桩基础	旺苍服务区主线桥，跨二道河，无涉水基

	K44+762.000	龙凤乡右线大桥	61.05	261	3×40+60+2×40	预应力砼 T 梁、钢混梁	柱式墩 矩形墩	桩柱式桥台	桩基础	础
41	K45+570.500	侯家坪大桥(右幅)	17.3	265.9	5×25+40+4×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旺苍服务区主线桥，旱桥
	K45+715.750	侯家坪大桥(左幅)	17.3	546.95	5×25+40+5×25.5+10×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	
42	K46+183.0	石垭坪大桥(右幅)	44.64	209	5×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥
	K46+190.0	石垭坪大桥(左幅)	44.64	289	7×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	
43	K46+870.0	花楼门大桥(右幅)	40.13	405	10×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥
	K46+870.0	花楼门大桥(左幅)	40.13	409	10×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	
44	DK47+335.000	龙碑河右线大桥	33.12	218	25+4×40+25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	跨龙碑河，无涉水基础
	DZ1K47+320.750	龙碑河左线大桥	32.97	243.5	25+40+2×25+3×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	
45	DK51+798.500	辜家湾右线特大桥	164.92	502	3×40+(90+160+90)+25	连续刚构 预应力砼简支 T 梁	箱型墩、圆柱墩	桩柱式桥台	桩基础	跨红石河，无涉水基础
	DZ1K51+768.500	辜家湾左线特大桥	170.56	502	3×40+(90+160+90)+25	连续刚构 预应力砼简支 T 梁	箱型墩、圆柱墩	桩柱式桥台	桩基础	
46	DK52+515.000	罗家花房子右线大桥	33.5	329	8×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥
	DZ1K52+492.500	罗家花房子左线大桥	31.43	314	6×40+1×40+25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	
47	DK52+814.000	蒲家湾 1 号大桥右幅	46.93	209	5×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥

	DK52+841.750	蒲家湾 1 号大桥左幅	46.93	153.5	25+3×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	
48	DK53+056.000	蒲家湾 2 号大桥右幅	24.23	158	6×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥
	DK53+068.500	蒲家湾 2 号大桥左幅	24.23	83	3×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	
49	DK53+398.500	张家咀 1 号大桥右幅	31.25	389	6×40+3×40+25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥
	DK53+308.000	张家咀 1 号大桥左幅	31.25	128	3×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	
50	DK53+901.000	张家咀 2 号特大桥右幅	139	606	3×40+(85+160+85)+4×40	连续刚构 预应力砼简支 T 梁	箱型墩、圆柱墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥
	DK53+869.000	张家咀 2 号特大桥左幅	139	606	4×40+(85+160+85)+3×40	连续刚构 预应力砼简支 T 梁	箱型墩、圆柱墩	桩柱式桥台	桩基础	
51	DK54+345.250	张家咀右幅 3 号大桥	54.55	193.5	2×40+(2×40+25)	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	柱式墩	桩基础	黄猫垭互通主线特大桥，旱桥
	DK54+505.000	张家咀右幅 4 号大桥	7.15	49	1×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	-	桩基础	
	DK55+104.600	张家咀右幅 5 号特大桥	45.44	1072.8	(24.6+2×40)+2×(3×40)+4×40.8+(3×40+2×25.5)+(25.5+3×40)+2×(3×40)	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	柱式墩	桩基础	
	DK54+668.500	张家咀左幅 3 号特大桥	54.55	983	(3×39)+(2×39+2×40)+(3×40+24.8)+4×40+3×40+4×40.8+3×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	柱式墩、空心墩	桩基础	
	DZ2K55+342.250	张家咀左线大桥	45.42	364.5	3×(3×40)	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	柱式墩	桩基础	

52	K60+282.00	三叉河左幅大桥(互通段)	31.86	160.5	4×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	白山互通主线桥，旱桥
	K60+344.50	三叉河右幅大桥(互通段)	32.23	317.45	4×40.5+(2×40+25)+2×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	
53	K60+955.50	龙神庙左幅大桥	55.6	399.45	(25+40+25)+4×40+(3×40+25)	预应力砼简支 T 梁	柱式墩、空心墩	桩柱式桥台	桩基础	白山互通主线桥，旱桥
	K60+960.50	龙神庙右幅大桥	55.6	405.9	(25+40+25)+4×40+(40+2×25)+(40+25)	预应力砼简支 T 梁	柱式墩、空心墩	桩柱式桥台	桩基础	
54	K61+610.00	庙儿湾大桥(互通段)	29.56	160.5	4×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	白山互通主线桥，旱桥
55	K61+830.0	庙儿湾大桥主线段	43.87	280.5	7×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥
56	K62+315.5	庙子岩右线 1 号大桥	49.25	329	8×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	跨竹林沟，无涉水基础
	K62+705.0	庙子岩右线 2 号大桥	27.2	158	6×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	
	Z7K62+460.0	庙子岩左线大桥	49.83	608.5	10×40+8×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	
57	K64+777.5	白石岩右线大桥	82.59	228	2×25+3×40+2×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	跨竹林沟，无涉水基础
	Z7K64+780.0	白石岩左线大桥	82.07	233.5	25+5×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	
58	K65+285.0	张家河右线大桥	53.88	209	5×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥
	Z7K65+325.0	张家河左线大桥	54.32	364.978	9×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	
59	K65+735.0	李家边大桥	49.86	169	4×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥

60	K66+109.5	蒲家河大桥	70.28	281.06	7×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥
61	K66+835.0	陈家庙梁大桥(左幅)	35.07	83	3×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥
	K66+835.0	陈家庙梁大桥(右幅)	35.07	129.48	5×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	
62	K67+130.0	王家老屋大桥	49.19	165.03	4×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥
63	K67+690.0	王家沟大桥	69.58	201.06	5×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥
64	K68+038.0	李家院子中桥(右幅)	35.07	83	3×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥
65	EK68+836.4	向家院子大桥	67	284.5	7×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	文昌综合体主线大桥，旱桥
66	EK69+781.0	侯家院子大桥	59	469.98	1×25+11×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	文昌综合体主线大桥，旱桥
67	EK70+740.0	长滩河大桥	102.77	626	6×40+(65+120+65)+3×40	连续刚构、预应力砼简支 T 梁	箱型墩、圆柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	跨长滩河，无涉水基础
68	EK71+267.3	烂泥湾右线 1 号大桥	53.24	323.56	5×40.5+3×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥
	EK71+590.0	烂泥湾右线 2 号大桥	28.55	201.06	5×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	
69	EZK71+387.5	烂泥湾左线大桥	54.8	596.06	10×39.5+5×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥
70	EZK73+025.0	作坊沟左线 1 号大桥	17.3	300.96	12×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥
	EK72+882.5	作坊沟右线 1 号大桥	15.66	175.96	7×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	

71	EK73+427.5	作坊沟 2 号大桥左幅	115.9	446	3×40+(65+120+65)+40+25	连续刚构、预应力砼简支 T 梁	箱型墩、圆柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥
	EK73+447.5	作坊沟 2 号大桥右幅	115.89	416	3×40+(65+120+65)+40+25	连续刚构 预应力砼简支 T 梁	箱型墩 圆柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	
72	EK73+822.5	吊儿咀大桥右幅	18.82	125.96	5×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥
	EK73+822.5	吊儿咀大桥左幅	18.82	75.96	3×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	
73	EK74+476.0	马家洞大桥右幅	51.79	361.06	9×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	旱桥
	EK74+516.0	马家洞大桥左幅	51.79	281.06	7×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	
74	EK76+040.0	洞沟河大桥	52.28	161.1	4×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	跨洞沟河，无涉水基础
75	K76+985.0	鼓儿沟大桥	80	370.5	5×40+4×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	柱式台、桩基础/U 台	桩基础	旱桥
76	K77+385.0	余家梁大桥	67	218.5	4×40+2×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	柱式台	桩基础	旱桥
77	K77+864.0	周家湾大桥	18	102	25+40+25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	河地互通主线桥，旱桥
78	K78+561.0	四槽沟大桥（左幅）	47	333	8×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	河地互通主线桥，跨四槽沟水库，1 组涉水基础
	K78+586.9	四槽沟大桥（右幅）	47	336.5	8×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	

79	K79+065.0	地干寺大桥	40	372	9×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	跨四槽沟水库，2 组涉水基础
80	K89+410.0	青石沟大桥	21	112	4×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	旱桥
81	K94+565.0	羊梨沟大桥	33	232	4×4+3×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	旱桥
82	K96+320.0	孙家湾大桥左幅	10	142	25+2×40+25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	旱桥
83	K96+813.0	红庙河大桥	47	277	6×40+25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	跨红庙河，无涉水基础
84	K97+185.0	马家河大桥	37	172	4×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台/柱式台	桩基础	旱桥
85	K97+390.0	石茶坪中桥	15	62	2×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	旱桥
86	K97+729.5	石茶坪大桥左幅	39	377	25+6×40+4×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台/柱式台	桩基础	旱桥
	K97+734.5	石茶坪大桥右幅	39	387	25+5×40+6×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	
87	K98+385.0	磨盘河大桥	69	382	2×25+8×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	柱式台	桩基础	跨磨盘河，无涉水基础
88	K99+809.5	兰子沟大桥		892	22×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	老观互通主线桥，旱桥
89	K100+950.0	龙家沟大桥		580	13×40+2×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	老观互通主线桥，旱桥
90	K101+976.0	唐家湾中桥	26	89	3×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	旱桥

91	K102+170.0	三堆石大桥	38	172	4×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	旱桥
92	K102+450.0	三堆石中桥	38	87	3×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	旱桥
93	K102+862.0	罐山大桥左幅	25	162	6×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	旱桥
	K102+857.0	罐山大桥右幅	25	137	5×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	
94	K103+020.0	罐山中桥左幅	38	85	3×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	旱桥
95	K103+525.0	罗家梁大桥右幅	38	162	6×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	旱桥
96	K106+540.0	东河特大桥	105.3	1339	3×40+(95+180+95) +21×40	预应力砼简支 T 梁、 刚构	柱式墩	轻型台	桩基础	跨东河，1 组涉水基础
97	K110+200.0	庙子咀大桥左幅	38	372	8×25+4×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	跨东河支流，无涉水基础
	K110+217.5	庙子咀大桥右幅	38	357	7×25+3×40+2×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台/柱式台	桩基础	
98	K111+075.0	李家坪大桥右线	11	112	4×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	柱式台	桩基础	旱桥
99	ZK112+305.0	尖嘴梁大桥左线	10	52	1×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	旱桥
	K112+295.0	尖嘴梁大桥右线	10	52	1×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	
100	ZK114+275.0	紫阳中桥左线	12	87	3×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	旱桥
	K114+240.0	紫阳中桥右线	12	87	3×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	

101	K114+783.0	杨家坡大桥	18	112	4×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	旱桥
102	K116+443.3	云台大桥	50	424	9×40+2×25	预应力砼连续 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	苍溪东互通主线桥，跨云台水库，2 组涉水基础
103	K116+972.1	刘家湾 1 号大桥	47	252	6×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	苍溪东互通主线桥，旱桥
104	ZK117+490.0	刘家湾 2 号大桥左线	30	212	8×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	旱桥
	K117+450.0	刘家湾 2 号大桥右线	15	87	3×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	
105	ZK118+852.0	贾家坡大桥左线	59	357	25+8×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	旱桥
	K118+860.0	贾家坡大桥右线	59	332	8×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	
106	ZK121+827.5	李家湾大桥左线	21	277	5×25+40+4×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	跨龙潭沟，无涉水基础
	K121+776.5	李家湾大桥右线	21	327	7×25+40+4×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	
107	K122+235.0	龙潭沟中桥左幅	12	85	3×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	旱桥
108	K126+298.5	羚羊沟大桥	20	357	5×25+3×40+4×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	跨白沟，无涉水基础
109	K127+744.5	刘家山大桥	28	230	8×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	跨嘉陵江支沟，无涉水基础
110	K128+822.5	嘉陵江特大桥	36.2	1015.5	9×40+(200+305)+4×35	预应力砼简支 T 梁混合梁斜拉桥	柱式墩	柱式台	桩基础	跨嘉陵江，无涉水基础

111	ZK129+455.0	观牧寺 1 号大桥(左线）	30	49	1×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	柱式台	桩基础	阆中枢纽主线桥，旱桥
	K129+455.0	观牧寺 1 号大桥(右线）	30	49	1×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	柱式台	桩基础	
112	ZK129+720.6	观牧寺 2 号大桥(左线）	30	358	9×25+2×24+2×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	柱式台	桩基础	阆中枢纽主线桥，旱桥
	K129+720.8	观牧寺 2 号大桥(右线）	30	352	9×25+3×23+2×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	柱式台	桩基础	
113	K1+747.958	左幅兰海高速大桥	37	164	4×30+1×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	柱式台	桩基础	阆中枢纽主线桥，兰海高速原桥加宽，旱桥
114	K133+512.0	黄泥包大桥	31	137	5×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	旱桥
115	K133+902.5	沟里大桥	37	172	4×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	旱桥
116	K134+195.0	邓家咀中桥左幅	10	87	3×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	旱桥
117	K135+103.0	白溪浩大桥	51	328	4×25+3×40+4×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	柱式台	桩基础	跨白溪河，1 组涉水基础
118	K135+402.0	白福场大桥	51	137	5×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	旱桥
119	K135+595.0	白福场中桥	51	87	3×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	旱桥
120	K136+723.0	思依大桥	54.6	452	11×40	预应力砼连续 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	旱桥
121	K137+170.0	贺家湾大桥	22	162	6×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	旱桥
122	K138+050.0	王家坪大桥左幅	37	252	6×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	旱桥

	K138+030.0	王家坪大桥右幅	37	292	7×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	
123	ZK139+541.4	飞凤互通主线 1 号大桥（左线）	29	170	4×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	飞凤互通主线桥，旱桥
	K139+545.3	飞凤互通主线 1 号大桥（右线）	29	170	4×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	
124	ZK139+821.3	飞凤互通主线 2 号大桥（左线）	29	50	1×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	飞凤互通主线桥，旱桥
	K139+822.7	飞凤互通主线 2 号大桥（右线）	29	50	1×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	
125	ZK140+101.9	飞凤互通主线 3 号大桥（左线）	33	170	4×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	飞凤互通主线桥，旱桥
	K140+112.1	飞凤互通主线 3 号大桥（右线）	33	250	6×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	
126	ZK142+285.0	赛云观大桥左线	26.4	490.5	12×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	柱式台/U 台	桩基础	跨升钟灌渠，无涉水基础
	K142+298.0	赛云观大桥右线	26.4	452	11×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	
127	K143+050.0	蒲家沟大桥	12	308	4×25+4×25+4×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	肋板台	桩基础	旱桥
128	K143+947.5	席家湾大桥	19	163	2×25+2×40+25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	肋板台	桩基础	旱桥
129	K145+637.0	金星场大桥左幅	24	267	2×25+2×40+5×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	跨西河支流，无涉水基础
	K145+624.5	金星场大桥右幅	24	292	3×25+2×40+5×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	
130	ZK149+844.3	瓦场坝大桥左线	21	152	3×25+40+25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	跨西河支流，无涉水基础
	K149+825.0	瓦场坝大桥右线	21	152	3×25+40+25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础	

131	K150+877.5	西河大桥	41	513.5	9×25+7×40	装配式预应力混凝土简支 T 梁	肋板式、桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	升钟湖互通主线桥，跨西河，2 组涉水基础
132	K151+675.0	梁家咀大桥	33	408	14×25+2×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	升钟湖互通主线桥，旱桥
133	K152+130.0	对窝头I号大桥右幅	9.8	108	4×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	升钟湖互通主线桥，旱桥
134	K152+509.5	对窝头II号大桥右幅	30	233	9×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	升钟湖互通主线桥，旱桥
	K152+509.5	对窝头II号大桥左幅	30	233	9×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	
135	K153+967.0	花岗岭大桥	57	798.5	6×25+16×40	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式/肋板式	桩柱式/箱型	钻孔灌注桩	跨西河支流，无涉水基础
136	K155+135.5	大金沟大桥右幅	27	533	21×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	旱桥
	K155+133.0	大金沟大桥左幅	27	508	20×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	
137	K157+494.5	杨家观大桥	21	333	13×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	旱桥
	ZK157+447.5		21	283	11×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	
138	K158+453.0	敬立湾大桥	30	208	8×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	旱桥

139	K158+867.0	敬林湾大桥	30	308	12×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	旱桥
140	K159+405.0	回龙寺河大桥	30	368	4×25+4×40+4×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	跨回龙寺河，无涉水基础
141	K161+783.5	升钟水库右干渠大桥	25	653	4×25+（45+80+45）+15×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁+预应力混凝土现浇连续箱梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	跨升钟水库右干渠，无涉水基础
	ZK161+798.5		26	653	4×25+（45+80+45）+15×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁+预应力混凝土现浇连续箱梁	肋板式/桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	
142	K162+767.5	王家湾大桥右幅	38	473	4×25+6×40+5×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	旱桥
	K162+742.5	王家湾大桥左幅	38	423	4×25+6×40+3×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	
143	K163+432.5	马家观大桥右幅	47	503.5	7×25+8×40	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式/箱型	钻孔灌注桩	旱桥
	K163+412.5	马家观大桥左幅	47	463.5	7×25+7×40	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式/箱型	钻孔灌注桩	
144	K164+160.0	桐梓湾大桥	36	498	3×25+6×40+7×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	旱桥
145	K165+765.0	老家湾大桥右幅	16	138	25+40+40+25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	旱桥
	K165+772.5	老家湾大桥左幅	16	123	25+40+2×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	

146	K166+547.0	主线跨 A 匝道桥右幅	8.5	49	40	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	花罐互通主线桥，旱桥
	K166+545.5	主线跨 A 匝道桥左幅	8.5	49	40	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	
147	K166+833.0	河浪湾大桥右幅	20	328	3×25+3×40+5×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	花罐互通主线桥，跨柳河，1 组涉水基础
	K166+813.0	河浪湾大桥左幅	20	378	6×25+3×40+4×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	
148	K168+965.0	陈家湾大桥	24	358	14×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	旱桥
	ZK168+932.0		24	308	12×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	肋板式/桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	
149	K171+498.0	梓潼湾大桥	43	488	3×25+7×40+5×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式/箱型	钻孔灌注桩	旱桥
150	K173+006.0	主线跨 A 匝道桥	10	98	25+40+25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	肋板式、桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	伏虎互通主线桥，旱桥
151	K173+320.5	瓜子湾大桥	17.8	263	4×25+2×40+3×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	伏虎互通主线桥，旱桥
152	K175+345.0	王家坝大桥	37	909	6×40+4×25+14×40	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	旱桥
153	K176+605.0	李家湾大桥	38	658	4×25+10×40+6×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式/箱型	钻孔灌注桩	旱桥
	ZK176+593		38	633	4×25+10×40+5×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式/箱型	钻孔灌注桩	
154	K178+057.0	花牌楼大桥	35	358	14×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	旱桥

	ZK178+075		35	358	14×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	
155	K179+685.0	芦家咀大桥	48	809	20×40	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式/箱型	钻孔灌注桩	旱桥
	ZK179+680		48	809	20×40	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	
156	ZK181+488	主线跨 A 匝道桥右幅	34	544	2×40+10×25+5×25+2×40	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	富驿互通主线桥，旱桥
	ZK181+483	主线跨 A 匝道桥左幅	34	563.5	2×40+3×25+11×25+5×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	
157	ZK182+050	王家湾大桥右幅	32	388.5	7×40+4×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	富驿互通主线桥，旱桥
	ZK182+042	王家湾大桥左幅	32	409	10×40	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	
158	K183+797.5	汤家垭大桥	36	513	5×25+7×40+4×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	旱桥
	ZK183+788		36	513	6×25+7×40+3×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	
159	K184+395.0	张家山大桥	31	278	3×25+3×40+3×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	旱桥
	ZK184+387.5		31	303	3×25+3×40+4×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式/肋板式	桩柱式	钻孔灌注桩	
160	K185+349.5	汪二营大桥	37	333	3×25+5×40+2×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	旱桥
	ZK185+360.0		40	358	3×25+5×40+3×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	

161	K187+259.0	纪念水库大桥	54	458	6×25+5×40+4×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式/箱型	钻孔灌注桩	旱桥
	K187+737.0		42	348.5	4×25+6×40	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式/箱型	钻孔灌注桩	
	ZK187+492.5		57	833.5	4×25+7×40+5×25+8×40	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式/箱型	钻孔灌注桩	
162	K188+678.0	赵家湾大桥	50	918	2×25+19×40+4×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	肋板式/桩柱式	桩柱式/箱型	钻孔灌注桩	旱桥
	ZK188+685.5		50	903	3×25+18×40+4×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	肋板式/桩柱式	桩柱式/箱型	钻孔灌注桩	
163	K189+985.0	五家沟大桥	35	409	10×40	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	旱桥
164	K190+437.5	短家沟 1 号大桥右幅	29	333	13×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	大兴互通主线桥，旱桥
	K190+425.0	短家沟 1 号大桥左幅	29	308	12×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	
165	K190+812.5	主线跨 A 匝道桥右幅	33	288	7×25+2×40+25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	大兴互通主线桥，旱桥
	K190+807.5	主线跨 A 匝道桥左幅	33	278	5×25+3×40+25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	
166	K192+332.5	共裕村大桥	38	323.5	3×25+6×40	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	旱桥
167	K193+712.5	梨子沟大桥右幅	31	383	15×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	肋板式/桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	旱桥
	K193+687.5	梨子沟大桥左幅	31	333	13×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	肋板式/桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	
168	K194+417.5	毛家湾 1 号大桥右幅	52	413.5	5×25+7×40	装配式预应力混凝	桩柱式	桩柱式/箱型	钻孔灌	旱桥

						土简支 T 梁			注桩	
	K194+405.0	毛家湾 1 号大桥左幅	52	438.5	6×25+7×40	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式/箱型	钻孔灌注桩	
169	K194+751.5	毛家湾 2 号大桥	42	243.5	3×25+4×40	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式/箱型	钻孔灌注桩	旱桥
170	K195+058.5	毛家湾 3 号大桥	35	183	7×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	旱桥
171	K195+917.5	弥江大桥右幅	61	943	4×25+8×40+6×25+6×40+5×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式/箱型	钻孔灌注桩	跨弥江，无涉水基础
	K195+905.0	弥江大桥左幅	61	868	3×25+8×40+5×25+6×40+4×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式/箱型	钻孔灌注桩	
172	K196+709.5	夏家湾大桥右幅	25	233	9×25	预应力混凝土简支装配 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	云溪枢纽互通主线桥，旱桥
	K196+689.5	夏家湾大桥左幅	25	283	11×25	预应力混凝土简支装配 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	
173	K197+212.5	河溪村大桥	38	183	7×25	预应力混凝土简支装配 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	云溪枢纽互通主线桥，旱桥
174	K197+649.5	主线跨绵西高速桥右幅	45	413	25+40 钢混组合梁+（55+90+55）连续刚构+3×25+40+25	钢混组合梁+预应力混凝土简支装配 T 梁	桩柱式	桩柱式/双肢薄壁墩	钻孔灌注桩	云溪枢纽互通主线桥，跨水磨河及绵西高速，无涉水基础
	K197+651.5	主线跨绵西高速桥左幅	45	413.5	25+(40+40+50)钢混组合梁+3×40+2×25+2×40	钢混组合梁+预应力混凝土简支装配 T 梁	桩柱式	桩柱式/双柱空心墩	钻孔灌注桩	
175	K200+500.0	孙家岭大桥	47	369	9×40	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式/箱型	钻孔灌注桩	旱桥
	ZK200+490		47	369	9×40	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式/箱型	钻孔灌注桩	

176	K202+949.0	协和村大桥右幅	55	828.5	18×40+4×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式/箱型	钻孔灌注桩	旱桥
	ZK202+893	协和村大桥左幅	55	863	4×25+17×40+3×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式/箱型	钻孔灌注桩	
177	K204+395.0	宋家院子大桥右幅	54	388.5	4×25+7×40	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式/箱型	钻孔灌注桩	旱桥
	K204+407.5	宋家院子大桥左幅	54	363.5	3×25+7×40	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式/箱型	钻孔灌注桩	
178	K204+746.0	许家院子大桥	38	218.5	4×40+2×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式/箱型	钻孔灌注桩	旱桥
179	K205+390.0	桩子沟大桥	36	308	12×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	肋板式/桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	旱桥
180	K205+920.0	谢家沟大桥	30	258	10×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	旱桥
181	K207+142.3	梓江特大桥	33	613	5×25+(38+72+260+72+38)	装配式预应力混凝土简支 T 梁+双塔斜拉桥	桩柱式	桩柱式/H 形塔	钻孔灌注桩	盐亭西互通主线桥，跨梓江，无涉水基础
182	K207+627.5	主线跨 A 匝道桥（右幅）	29	313	4×25+2×40+5×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	盐亭西互通主线桥，旱桥
	K207+617.5	主线跨 A 匝道桥（左幅）	29	303	2×25+3×40+5×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	
183	K208+004.0	主线跨 D 匝道桥	10	49	40	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	盐亭西互通主线桥，旱桥
	ZK208+011.0		10	49	40	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	
184	K208+286.5	主线跨 E 匝道桥	17	433	17×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	盐亭西互通主线桥，旱桥

	ZK208+333.5		17	483	19×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	
185	K209+890.0	何家湾大桥	45	729	18×40	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式/箱型	钻孔灌注桩	旱桥
	ZK209+906.0		45	689	17×40	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式/箱型	钻孔灌注桩	
186	K210+577.5	新房湾 1 号大桥	23	233	9×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	旱桥
	ZK210+577.5		25	233	9×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	
187	K210+910.0	新房湾 2 号大桥	13	158	6×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	旱桥
	ZK210+904.5		13	183	7×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	
188	ZK212+005.0	洞云寺大桥	30	208	8×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式/箱型	钻孔灌注桩	高渠枢纽互通主线桥，旱桥
189	ZK212+674.5	石庙村大桥右幅	49	283.5	5×40+3×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式/箱型	钻孔灌注桩	高渠枢纽互通主线桥，旱桥
	ZK212+687.0	石庙村大桥左幅	49	308.5	5×40+4×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式/箱型	钻孔灌注桩	
190	K213+318.0	崔沟大桥	61	409	10×40	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式/箱型	钻孔灌注桩	旱桥
191	K214+411.0	衡家沟大桥	39	578	15×25+3×40+3×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式/箱型	钻孔灌注桩	旱桥
192	K215+743.0	天星桥大桥	21	458	18×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	旱桥
	ZK215+757.5		21	483	19×25	装配式预应力混凝土简支 T 梁	桩柱式	桩柱式	钻孔灌注桩	

193	K217+240.0	刘家沟右线大桥	24	458	18×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	旱桥
	ZK217+029.5	刘家沟左线大桥	24.6	333	13×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	
194	K218+110.0	小沟右线大桥	35.5	558	22×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	旱桥
	ZK218+102.0	小沟左线大桥	35.9	558	22×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	
195	K219+291.0	龙滩子右线大桥	48.2	374.98	2×25+8×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩 空心墩	桩柱台	桩基础	跨桃花河，无涉水基础
	ZK219+272.0	龙滩子左线大桥	49.1	371.01	2×25+8×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩 空心墩	桩柱台	桩基础	
196	K220+030.0	龙沟子大桥	41.5	249	6×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	旱桥
197	K220+560.0	香炉湾大桥	22.9	183	7×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	旱桥
198	K221+135.5	肖家沟大桥	31.3	329.48	13×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	旱桥
199	K221+967.0	侯家沟大桥右幅	41.4	415.03	3×40+2×25+6×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	旱桥
	K221+971.0	侯家沟大桥左幅	41.4	405.03	10×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	
200	K222+617.0	桃花河大桥左幅	58.5	314.98	2×25+2×40+2×50+2×40	预应力砼简支 T 梁 钢混组合梁	柱式墩 空心墩	桩柱台	桩基础	跨桃花河，无涉水基础
	K222+625.5	桃花河大桥右幅	58.5	333.5	25+3×40+2×50+2×40	预应力砼简支 T 梁 钢混组合梁	柱式墩 空心墩	桩柱台	桩基础	
201	K223+116.0	姚家湾大桥右幅	45	485.03	12×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	旱桥

	K223+117.0	姚家湾大桥左幅	45	441.06	11×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	
202	K223+546.0	余家湾大桥右幅	32.9	285.03	2×40+5×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	旱桥
	K223+553.5	余家湾大桥左幅	32.9	269.98	25+6×40	预应力砼简支 T 梁 预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	
203	K223+937.5	黄家湾大桥左幅	18.38	104.48	4×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	旱桥
	K223+950.0	黄家湾大桥右幅	18.38	133	5×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	
204	K224+346.0	熊家湾 1 号大桥	25	208	8×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	旱桥
205	K224+764.5	熊家湾 2 号大桥	29.84	233	9×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	旱桥
206	K225+442.5	元包梁大桥	28.5	383	15×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	旱桥
207	K225+936.0	太阳湾大桥右幅	31	329	8×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	旱桥
	K225+955.0	太阳湾大桥左幅	31	378	25+6×40+2×40+25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	
208	K227+044.50	林家湾大桥	25.06	404	8×40+3×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱式桥台	桩基础	永兴互通主线桥，旱桥
209	K229+930.0	猴子店大桥	47.2	529	13×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩 空心墩	桩柱台	桩基础	旱桥
210	K230+614.0	瓦窑沟右线大桥	41.28	369	9×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	旱桥
	ZK230+614.0	瓦窑沟左线大桥	41.68	369	9×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	
211	K232+213.5	赵家湾右线大桥	18.32	583	23×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台 肋板台	桩基础	旱桥
	ZK232+242.2	赵家湾左线大桥	18.32	554.473	22×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台 肋板台	桩基础	
212	K233+272.000	路家沟水库泄洪渠 跨线中桥	7.48	83	3×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	柱式台	桩基础	新德枢纽互通主线桥，跨泄洪渠，无涉水基础

213	K235+960.0	涪江特大桥	28.89	1124	9×40+230(系杆拱)+13×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	跨涪江，无涉水基础
						钢箱梁系杆拱	箱型墩	肋板台		
214	K237+983.958	G247 跨线特大桥	30.7	1280.83	12×40+（60+25）+（60+40)+4×40+7×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	肋板台	桩基础	三台北互通主线桥，跨 G247、苏家河（涪江支流），无涉水基础
					+3×40+3×25+2×40	钢混组合梁		桩柱台		
215	K238+786.6	伯乐村中桥	18.16	79.48	3×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	三台北互通主线桥，旱桥
216	K239+378.0	改坂湾大桥左幅	32.6	605.03	7×40+4×30+5×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	三台北互通主线桥，跨绵遂高铁，旱桥
						预应力砼简支小箱梁				
	K239+403.0	改坂湾大桥右幅	32.6	601.06	7×40+4×30+5×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	
						预应力砼简支小箱梁				
217	K240+908.0	太平沟大桥左幅	47.56	445.03	11×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	旱桥
							空心墩			
	K240+928.0	太平沟大桥右幅	47.56	489	12×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	
							空心墩			
218	K241+667.0	水井湾大桥右幅	40.35	485.03	12×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	旱桥
	K241+707.0	水井湾大桥左幅	40.35	401.06	10×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	
219	K242+360.0	毛家沟大桥左幅	56.3	421.06	4×40+60+5×40	预应力砼简支 T 梁钢混组合梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	旱桥
							空心墩			
	K242+368.0	毛家沟大桥右幅	56.3	421.06	4×40+60+5×40	预应力砼简支 T 梁钢混组合梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	
							空心墩			

220	K243+295.0	胡塘沟大桥	37.4	249	6×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	旱桥
221	K243+575.0	三台服务区跨线中桥	7.75	39	1×30	现浇梁	无	桩柱台	桩基础	旱桥
222	K244+850.5	牛角湾大桥	23.18	175.96	7×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	旱桥
223	K245+510.0	肖家湾大桥	17.42	208	8×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	旱桥
224	K246+488.0	柏林沟大桥	16.62	150.96	6×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	旱桥
225	K247+067.8	S101 跨线大桥	14.97	213.5	5×25+2×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	建平互通主线桥，旱桥
226	K247+464.0	上跨 E 匝道中桥	9.4	42	1×30	预应力砼现浇箱梁	/	重力式桥台	桩基础、扩大基础	建平互通主线桥，旱桥
227	K247+665.4	坟山湾大桥	24.65	279.98	11×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	建平互通主线桥，旱桥
228	K248+150.0	盐井湾大桥	26.1	210.96	8×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	旱桥
229	K248+455.5	姚家沟大桥	28.56	275.96	11×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	旱桥
230	K249+510.0	夜合湾大桥	23.43	283	11×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	旱桥
231	K250+155.0	蛮洞湾大桥	20.06	150.96	6×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	旱桥
232	K250+432.5	唐家湾大桥左幅	17.51	225.96	9×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	旱桥
	K250+445.0	唐家湾大桥右幅	17.51	250.96	10×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	
233	K252+102.5	代家湾大桥	14.37	129.48	5×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	旱桥
234	K252+792.5	小沟湾大桥左幅	24.16	233	9×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	旱桥
	K252+805.0	小沟湾大桥右幅	24.16	208	8×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	
235	K253+147.0	陈家乡湾大桥左幅	24.94	221.06	40+60+3×40	预应力砼简支T梁钢混组合梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	旱桥

	K253+142.0	陈家乡湾大桥右幅	24.94	221.06	40+60+3×40	预应力砼简支T梁钢混组合梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	
236	K253+453.5	高井沟大桥	21.78	175.96	7×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	旱桥
237	K255+839.5	烂泥沟大桥	15.09	183	7×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	旱桥
238	K257+720.0	梨子湾大桥	17.13	133	5×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	旱桥
239	K258+231.0	干沟湾大桥	23.47	404.48	16×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	旱桥
240	K258+854.5	叶家湾大桥左幅	18.44	125.96	5×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	旱桥
	K258+856.0	叶家湾大桥右幅	18.44	100.96	4×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	
241	K259+224.5	仁义沟大桥	26.03	350.96	14×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	旱桥
242	K261+837.0	瓦店子大桥	20.44	533	21×25	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	旱桥
243	K263+383.0	五里村大桥	21.04	529	13×40	预应力砼简支 T 梁	柱式墩	桩柱台 肋板台	桩基础	旱桥
244	K264+555.00	回龙互通主线跨线桥	15.23	49	1×40	预应力砼简支 T 梁	/	扶壁式桥台	桩基础	回龙互通主线桥，旱桥
245	K265+635.0	凯江大桥	27.05	894.98	11×40+18×25	预应力砼简支 T 梁 预应力砼连续梁	柱式墩	桩柱台	桩基础	跨凯江，4 组涉水基础

2.2.3.4 桥梁施工要点

（1）连续梁主梁施工

1）0 号梁段的施工

当主桥墩完成后，可在桥墩墩顶预埋牛腿支承的托架上施工，预埋牛腿及托架施工方应认真验算。牛腿及托架设计应确保结构的强度和刚度，并应留有足够的安全储备。托架必须进行预压，以消除非弹性变形，预压重量不少于箱梁恒载的 1.1 倍。由于 0 号梁段混凝土方量较大，且管道、钢筋密集，为减轻托架负载和保证混凝土浇筑，竖向可分层浇筑，但必须确保新老混凝土的结合质量，同时加强养护。当采用竖向分层浇筑并考虑底板与托架共同受力时，应验算底板钢筋应力及托架变形，必要时予以加强。有关报告应上报设计单位确认。

2）箱梁的悬臂施工

主桥采用挂篮对称悬臂浇筑。挂篮在确保承载能力和刚度的前提下，应尽可能轻型化和行走方便。挂篮设计时应根据材料、工艺等情况选取合适的安全系数。悬浇挂篮在 0 号梁段上安装完毕后进行预压测试，并记录预压时的弹性变形曲线，以尽可能消除非弹性变形和获得标高控制数据。标准梁段悬浇过程为：移动挂篮、定位立模、绑扎钢筋、浇筑混凝土、张拉纵、横、竖预应力束、脱模。要求两幅桥同时施工，浇筑梁段数相差不宜超过 1～2 个梁段；每个单 T 各悬臂施工梁段要求一次浇筑完成，无论在浇筑阶段、挂篮移动或拆除阶段，均需保持对称平衡，容许不对称重量不得大于一个梁段底板的重量。要重视箱梁的施工观测和控制，按有关要求与科研试验项目紧密配合，做好各项参数和数据的采集，做到准确的控制分析和调整，确保箱梁受力状态和线型控制在允许范围内。为稳妥起见，单 T 长悬臂应避开台风期；随时注意气象预报，6 级以上风速时不得移动挂篮，且必须保证挂篮与主梁连接牢固、可靠。

3）边跨现浇段的施工

落地支架应进行预压，压重不少于 1.1 倍梁重，以消除其非弹性变形，并按实测的弹性变形量和施工控制要求，确定底模标高和预拱度。现浇段底模安装时应按要求在边墩墩顶安放支座。在张拉边跨底板预应力钢束时，应保证箱梁与支架间在纵桥向自由变形。现浇段梁端部预应力钢束张拉净空如有困难，应考虑引桥侧边墩墩顶高出部分混凝土后浇，但必须确保新老混凝土的结合质量。

4）箱梁合龙段的施工

箱梁的合龙，即体系转换，是控制全桥受力状况和线形的关键工序，因此箱梁的合龙顺序、合龙温度和工艺都必须严格控制。要求在当天的最低温度且温度相对稳定的条件下安装合拢段劲性骨架并浇注合拢段混凝土。在合拢段浇注之前，应设置水箱或砂箱等的配重，在合拢段两侧各配置一个合拢段梁段重量的1/2，在浇注混凝土过程中，同步释放配重。合龙时，两梁段悬臂端相对竖向挠度差值不得大于1cm，轴线偏差不得大于1cm。

5）箱梁施工质量控制

混凝土浇筑时应保证浇筑进度和振捣密实，各梁段间的施工缝应凿毛并冲洗干净，确保新老混凝土的结合强度，并应注意混凝土的养生。应注意混凝土颜色一致，建议采用同一厂家相同品种的水泥。应严格控制箱梁的轮廓尺寸，施工误差应限制在施工规范容许范围之内。为防止箱梁混凝土开裂和棱边碰损，应待混凝土强度达到规范要求后方可拆模。箱梁施工中因施工所需开设的孔洞及采取的补救措施，均应征得设计单位的同意。箱梁顶面应进行凿毛处理，以保证与桥面找平层混凝土的结合质量。桥面板平整度不大于±7mm，并严禁被油污、浮浆污染，在达到设计强度50%之前严禁踩踏。主梁施工时，一定注意预埋所有附属工程的预埋件；注意预埋用于应力监控的应变片以及测量标高的控制点预埋件等，具体位置在主梁施工前由施工监控部门另外给出。

6）预应力钢束施工

预应力钢绞线及预应力锚具在进场后，必须对其强度、弹性模量、外形尺寸、初始应力等有关材料指标进行严格检测，锚头进行裂缝检查，夹片进行硬度检查。钢绞线应放置在室内以防止锈蚀，施工期间的外露钢绞线必须采取措施，保证钢绞线不得锈蚀。钢绞线下料不得使用电或氧弧切割，只允许使用圆盘锯切割，并应使钢绞线的切割面为一平面，以便张拉时检查断丝。预应力管道必须按给定的坐标准确定位，直线段每 1.0m 设一道定位筋，曲线段每 0.5m 设一道定位筋，水平向偏差不大于 10mm，竖向偏差不大于 5mm。预应力管道连接必须保证质量，应杜绝因漏浆而造成预应力管道堵塞。施工中应采取有效措施，保证预应力锚固端的波纹管端口密实，避免浇梁时发生漏浆，造成钢束张拉时引伸量不准确。纵向预应力短束、横向预应力扁形波纹管安装时一定要防止水平和竖直急弯，严

禁人踩和挤压。竖向预应力管道下端要封严，防止漏浆，上端应封闭，防止水和杂物进入管道。预应力管道随施工的进程需不断接长，其接头处不得有毛刺、卷边、折角等现象，接头处要封严，不得漏浆，浇筑混凝土后应及时通孔清孔，发现阻塞及时处理。预应力锚具的安装、布置等除了本设计要求外，未说明者必须满足产品生产厂家的技术要求。纵向预应力张拉前，混凝土龄期至少保证 7 天，同时混凝土强度达到设计强度的 90%以后方可张拉。预应力钢束张拉应严格按照本设计提供的张拉顺序和张拉控制应力进行。所有纵向预应力钢束在箱梁横截面应保持对称张拉，纵向钢束张拉时两端应保持同步。三向预应力的张拉顺序：先纵向、再横向、最后竖向。其中纵向钢束张拉顺序：顶板束→腹板束→底板束；横向束张拉顺序则对称于墩中心向两侧逐束进行；竖向预应力钢束横桥向对称于箱梁中心线，在梁顶单端张拉。若竖向预应力管道与纵向预应力管道存在干扰时，可将竖向预应力管道，关于腹板中心对称向外移动。应采取有效措施确保竖向预应力的有效性，具体张拉流程应参照《二次张拉低回缩钢绞线竖向预应力短索锚固体系设计、施工与验收技术指南》（2011 年版）执行。预应力钢束应采用张拉应力与伸长量双控，伸长量误差在±6%以内。张拉步骤为：张拉到 15%张拉吨位→持荷 3 分钟→开始量测引伸量→张拉到设计吨位→持荷 3 分钟→量测引伸量→回油→量测引伸量。保证张拉到设计吨位量测的引伸量与回油后量测的引伸量之差不大于 7mm，否则确定为整体滑丝。同时检查钢绞线尾端标记张拉完毕是否仍为一个平面，如有变化，表明出现了滑丝。必须对滑丝进行处理。预应力钢绞线施工应考虑锚圈摩阻损失和千斤顶的内摩阻损失，施工前应对此进行测定，张拉时予以调整。预应力钢束在同一截面的断丝率不得大于 1%，而且限定一束钢绞线断丝不得多于 1 丝。预应力钢束张拉完毕，严禁撞击锚头和钢束，钢绞线多余的长度均要求使用砂轮切割机切割（用于挂篮后锚杆的粗钢筋留待以后切割），锚板以外钢束长度为 3～5cm。预应力钢束张拉完毕后 24h 内必须压浆，压浆嘴和排气孔可根据施工实际需要设置，压浆前应用压缩空气清除管道内杂质，然后压浆。压浆采用真空辅助灌浆法，浆体材料应掺入真空灌浆专用添加剂，要求管道压浆密实，水泥浆水灰比不大于 0.4，不允许掺氯盐外加剂，可掺减水剂和膨胀外加剂，具体用量通过试验确定。但外掺剂中不允许含有易引起钢绞线氢脆反应的有害成分，同时要求水泥浆的强度不低于 C50。

7）箱梁普通钢筋施工

普通钢筋应按照图纸要求加工、定位。保证各类钢筋的净保护层厚度。箱梁内“[”字形钢筋的上下弯钩钩在外层钢筋上，严禁取消、截断或错位。如果预应力钢束与普通钢筋位置发生干扰，可适当调整普通钢筋位置，以保证钢束管道位置的准确，并取得监理工程师和设计代表的认可。钢束锚固处的普通钢筋如影响预应力束施工时，可适当弯折，待预应力束施工完毕后应及时恢复原位。施工中如发生普通钢筋空间位置冲突，可适当调整其布置，但应确保钢筋的根数和净保护层厚度。

（2）预制梁施工

1）预制场的设置

规模较大的大桥桥位附近或集中预制，利用已有公路、施工便道、县乡公路运至该合同段内其它桥位。对少数运输不便、距离预制场相对较远、规模较小的大桥及中桥预制梁可在路基基本形成后沿路线运输至各桥位架设。

2）主梁预制

小箱梁和 T 梁预制时，浇筑主梁混凝土前应严格检查伸缩缝、护栏、泄水管、支座等附属设施的预埋件是否齐全，确定无误后方能浇筑。施工时，应保证预应力管道及钢筋位置准确。梁端 1m 范围内及锚下混凝土局部应力较大、钢筋密，特别是锚下混凝土，应充分振捣密实，严格控制其质量。横隔板钢筋骨架的位置，施工时应准确放样，以期给搭接钢筋的顺利焊接及绑扎创造条件。为了防止预制梁上拱过大，预制梁与桥面现浇层由于龄期差别而产生过大收缩差，存梁期不超过 90d，若累计上拱值超过计算值 10mm，应采取控制措施。曲线桥梁长度变化时只增减预制梁长度，桥面连续段（或伸缩缝）宽度保持不变，曲线桥宽度变化时只调整边梁外悬臂等截面段长度，梁间距保持不变。

3）预应力施工

预应力钢束采用两端张拉，张拉顺序应从块件中线向两侧对称进行。单根钢绞线张拉锚下控制应力σcon＝0.75fpk=1395MPa。预应力钢束必须在混凝土强度达到 90%且龄期达到 7 天以上时方可张拉，张拉锚固后管道应及时压浆，预应力钢束的张拉采用张拉力与引伸量双控，实际伸长量误差控制在±6％以内，钢束张拉后，应立即管道压浆，浆体强度不低于梁体混凝土强度(即浆体强度不低于

50MPa)。传统预应力管道压浆全靠人工操作，压浆质量难以控制，为确保管道压浆密实，应采用循环智能压浆技术。预应力定位钢筋必须与附近其他钢筋焊接牢靠，以保证预应力管道位置，锚下分布钢筋置于锚垫板下应准确定位并和附近的钢筋焊接牢靠。

4）预制梁安装

主梁吊运按兜托梁底起吊法考虑，不设吊环。预制时应在梁底预留穿索兜底所需的活动段底模，同时在主梁翼板上的对应位置预留穿索孔洞，吊具根据施工单位的条件自行设计。为确保梁体在制作、运输过程及安装就位时的稳定性，应采取有效的防倾倒措施。

（3）现浇梁施工

1）地基处理

首先对支架布设范围内的表土、杂物及淤泥进行清除，并将桥下范围内泥浆池及基坑采取抽水排干后，用弃渣或砂石将泥浆池及基坑回填密实，以防止局部松软下陷。将原地面进行整平（斜坡地段做成台阶），然后采用重型压路机碾压密实(压实度≥90%)，检测达到要求后，再浇筑混凝土（或浆砌片块石）平整支架基础，搭设满堂支架。桥下支架地基基础表面设 2%的人字型横坡以利于排水，并在支架基础两侧设置排水沟，排水沟采用砂浆摸面，防止积水使地基软化而引起支架不均匀下沉。

2）支架搭设与技术要求

对于墩高不高的情况，现浇梁采用满堂支架，支架的型号规格需满足现行国家支架规范的技术要求，对于墩高较高的情况，可考虑采用钢管格构墩、贝雷梁等型钢支架。

3）支架预压

上部结构箱梁采用满堂支架施工，浇筑混凝土前必须对支架进行预压，预压强度为箱梁自重的 120%，以消除支架和地基的非弹性变形。为了抵扣支架在施工期的弹性和非弹性变形，搭架施工时，支架应设预拱度，预拱度设置为抛物线。

4）混凝土浇筑

混凝土施工前必须进行配合比试验，综合考虑施工程序、工期安排、环境影响等各种因素，通过实验保证砼强度，减少砼收缩徐变影响，并应注意砼强度试

件的取样及养生条件需与主梁梁体砼相吻合。为保证桥梁外观颜色，同一座桥的混凝土宜采用同一厂家同品种水泥浇筑。

箱梁浇筑工序为先浇底、腹板，再浇顶板；所有箱梁外表应达到平整、光洁、颜色一致。

浇筑主梁过程包括模板制作等均应注意因桥梁纵横坡引起的主梁各部分的坡度设置，同时应注意伸缩缝预留槽、各类预埋件等的设置尺寸、方法；内膜和侧模应在混凝土强度达到能保证构件和孔洞表面不发生塌陷和裂缝且混凝土表面及棱角不因拆模受损时方可拆除；底模应在混凝土强度达到设计强度 100%时方可拆除；拆模时混凝土芯部和表层、箱内和箱外、表层与环境温度差均不宜大于 15℃，在大风和气温急剧变化时，不宜拆模。

（4）钢混组合梁施工

1）钢梁的制作

钢结构厂家在钢结构加工前应详细阅读设计图纸，首先应了解结构所处位置的道路设计线平面线型、纵坡以及与墩柱、支座、桥面排水构造等的关系，了解与相邻结构的衔接形式，了解架桥方案及交通组织等要求，并通读图纸中的钢结构主体、附属、排水等构造，做好施工策划，并根据需要进行详图细化。钢箱组合梁的加工、制作、运输、安装等均应满足《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T F50-2011）、《铁路钢桥制造规范》（TB10212-2009）及《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1-2017）的相关要求，当两者不一致时，执行较严规范。

2）钢梁的焊接

为保证钢梁的焊接质量，必须在施焊前明确焊接工艺，焊接工艺是焊工操作的唯一技术依据，必须严格执行。本桥工厂焊接和工地焊接均应分别进行焊接工艺评定试验。制造单位应根据设计图纸和加工技术要求，编制工厂焊接的工艺文件。所有的焊接接头均应按照批准的焊接工艺评定试验要求进行，若存在与焊接工艺要求不一致的变化，需重新进行焊接工艺评定试验。

3）钢梁焊(栓)接的检验

所有焊缝应待焊缝金属冷却后进行外观检查，并填写检查记录。焊缝不得有裂纹、未溶合、焊瘤、夹渣、啃边、未填满弧坑及漏焊等缺陷。外观检查不合格的构件，在处理并满足要求之前，不得进入下一道工序。设计要求全焊透的一、

二级焊缝应采用超声波探伤进行内部缺陷的检验，超声波探伤不能对缺陷做出判断时，应采用射线探伤，其内部缺陷分级及探伤方法应符合国家标准《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级法》(GB 11345)或《钢熔化焊对接接头射线照相和质量分级》(GB 3323)的规定。无损检测采用射线和超声波两种方法检验的焊缝，必须达到各自的质量要求，该焊缝方可认为合格。×射线抽探要求及数量应满足《铁路钢桥制造规范》(Q/CR 9211-2015)附录 F 及《公路桥涵施工技术规程》(JTG/T F50-2011)的规定。

4）高强螺栓连接质量

钢结构加工制造单位、土建安装单位应针对高强螺栓连接构造技术要求，从材料采购、保护、运输、存放、施拧力的大小、顺序及涂装防腐体系等各环节进行充分准备和技术论证，对高强螺栓摩擦面的处理工艺、等级和保护等提出质量保证措施。特别注意高强螺栓在运输、存放过程中的保护措施应严格按规范执行，不得随意存放，须对高强螺栓摩擦面进行严格保护。高强螺栓的原材料必须进行低温冲击韧性、强度等系列指标检验，对存放保护措施和时间必须严格按照规范要求执行。

5）钢箱组合梁梁段的堆放及运输

所有钢箱组合梁预制构件必须在生产车间制造时按照图纸实际纵横坡、平曲线进行 1:1 放样制作。梁段必须在胎架上进行组装，胎架长度不得小于 3 个梁段的长度。预拼装不得少于 3 个梁段，按设计线形以及梁段间的预留间隙（尚需考虑焊接收缩量）使相邻梁段的连接面相匹配，然后施焊组装焊缝。施焊完成后，对梁段标记梁段编号，将前 2 个梁段运送至堆放地堆放，留下后 1 个梁段，与余下的梁段进行预拼装。预拼装、吊装时不允许调换梁段号。

梁段宜单层堆放，堆放支点必须位于底板加劲扁钢下，并应尽量使各支点受力均匀，不允许出现翘板情况，堆放的地基不允许出现不均匀沉降。

梁段的运输包括场内运输和装车运输，在所有运输过程中，起吊时只能利用临时吊点。

6）钢结构涂装施工

钢梁外表面涂装颜色可根据景观要求确定，做到美观、大方、易维护及全线统一。为提高涂装的耐久性能，防腐涂装施工工艺应满足《铁路钢桥保护涂装及

涂料供货技术条件》(TB/T 1527-2011)的要求。钢梁的防腐涂装必须在封闭涂装车间进行，工地仅对由于运输、吊装造成的损伤及局部工地焊接接头进行补涂。

7）钢箱组合梁的架设

在吊装施工前，各项施工方案和措施需报业主和设计单位同意，必要时进行论证。钢主梁的吊装可选择双吊车同时提升吊装方案。为方便钢箱梁的工厂翻面及吊装，在钢箱梁腹板上需要焊接吊耳。节段吊装及整片吊装时，需要在钢箱梁顶板上栓接临时吊耳，钢梁吊装前应设计好多个吊点，并进行梁体应力验算。为保证钢梁吊安装精度，吊装钢梁前要求对梁底支座标高进行复测，严格控制支座标高与设计标高误差在±5mm 内。

单片钢箱组合梁在工厂整体加工制造，运至现场进行整体吊装施工。

承包商应根据桥跨结构的特点针对吊装体系进行验算，保证吊装过程安全。钢箱组合梁吊装就位后，应对钢箱组合梁采取临时固定措施，防止钢箱组合梁侧翻、倾覆。

钢箱组合梁跨越高速公路，桥下控制因素较多，在吊装施工时应与高速公路相关部门协调并取得施工批准，采用有效措施确保吊装施工安全和桥下高速公路运营安全。

主梁梁吊装采用起重机钢绳兜吊或四点平衡起吊，吊点设在临时吊点耳板上。吊装时应避开大风大雨天气。吊装过程中一定要注意梁段方向，注意临时吊点位置的设置。

8）混凝土桥面板施工

钢梁吊装完成后，先浇筑跨中范围内桥面板混凝土，待跨中混凝土龄期达到7d，强度及弹性模量均达到设计强度的 85%以上后，再依次往支点方向浇筑剩余桥面板混凝土。待桥面铺装、护栏等施工完成后，再拆除施工临时墩。

混凝土桥面板的施工质量控制均应符合《公路桥涵施工技术规范》(JTG TF50-2011)和《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80-1-2017)实施，对各主要工艺制定详细的施工细则，并征得监理工程师和设计单位同意后再进行作业。

现浇混凝土桥面板采用 C40 钢纤维混凝土，钢纤维混凝土要求浇筑后 5min 内进行薄膜覆盖养护，拆除薄膜的时间不大于 4d，以避免温缩裂缝的产生。

（5）墩台施工

1）墩身各部位不宜埋设任何用于施工的受力构件，如确需埋设，必须进行受力计算，施工完成后及时拆除，以确保墩身的结构安全和外观质量。

2）主墩墩身采用滑模或翻模逐段连续施工，施工模板应保证足够的刚度，严禁采用对拉螺杆固定模板，以确保墩身混凝土外观质量。每段混凝土的浇筑高度宜控制在 6m 以内，混凝土布料应由外至内，保证保护层内骨料含量。要求各衔接面的处理要整齐、清洁。墩身垂直允许最大偏差不得大于墩高的 1/3000，同时墩身各截面中心位置偏差不得大于 10mm。墩身施工时，应采取适当的温控措施，防止墩身底部的混凝土早龄期开裂，并尽量降低墩身混凝土的水化热。桥墩的钢筋接长及盖梁预埋钢筋外露长度应满足搭接长度的要求，同一个断面内接头数量应满足规范要求。各施工缝均应进行凿毛、除油、清洗处理，以保证新老混凝土的结合。具体措施如下：在浇筑新混凝土前，施工缝的表面应用钢丝刷刷洗或凿毛洗净，同时在老混凝土面上水平缝抹一层界面处理剂或厚约 10mm 的 1:2 水泥砂浆。应控制水灰比，降低骨料温度，减少模板与混凝土间的摩阻力，加强养护，控制拆模时间等，以减少混凝土收缩及水化热对结构的影响，避免收缩和水化热裂缝的产生。桥墩混凝土表面均应保证无蜂窝、麻面、收缩裂缝，混凝土颜色应保持一致，表面应光洁无油污，确保混凝土振捣密实。施工用预埋件在桥墩施工完毕后均应割除磨平并满足整体景观的要求。

3）竖向主筋定位必须严格按照图纸要求执行，如主筋与模板支架预埋件或混凝土下料孔冲突，可对相应位置主筋进行截断，截断方法和数量必须经过监理和设计单位批准；为保证主筋净距和混凝土浇筑质量，未经监理和设计单位批准，不得随意改变任何竖向主筋的位置。

4）过渡墩盖梁，为 L 型盖梁，引桥侧台阶部分，应待主桥边跨预应力张拉完成后，方可施工。

5）桥台背墙施工，应根据桥梁采用伸缩装置情况预留槽口并设置伸缩装置锚固钢筋。要注意桥台与路基边坡的顺适衔接，为避免桥面水冲刷桥头路堤，在桥梁的下坡桥台端的路堤填方边坡两侧都设置了拦水急流槽，施工时应保证桥面水顺畅流入急流槽，并确保急流槽的砌筑质量和勾缝密实，严防渗水漏水危及路基稳定。

（6）承台施工

1）浇筑承台前必须对桩基进行破桩头处理，且不应损伤桩身混凝土，以保证桩内主筋同承台的连接。钢护筒应按照设计要求的高程进行切除，破除桩头时不应损伤桩身混凝土和主筋，以保证桩基与承台的连接。

2）主墩承台可采用筑岛加钢板桩防护方案施工：水中承台，设置钢板桩防护；干处应开挖平台，土质边坡 1：0.75，石质边坡 1：0.5。

3）浇筑承台混凝土前，需将基底整平，基底标高低于底面标高的地方必须用砂砾垫层垫至承台底设计标高。

4）承台内钢筋用量较大，钢筋网格、层次较多， 为保证混凝土浇筑质量，要求架立钢筋必须稳定牢固，尽量做到各层钢筋对齐，间距准确；同时应保证受力钢筋准确对位，施工时，如承台内钢筋与桩顶主筋位置冲突，可将承台钢筋适当移动，以保证主筋受力及混凝土浇筑质量。

5）封底混凝土浇筑中应采取有效措施确保其强度、密实度、整体性和水密性。建议在整个承台范围内一次浇筑完成，如封底混凝土分块浇注时宜分仓、对称、等速进行。水下浇注封底混凝土的顶面可控制在距封底混凝土顶面设计高程以下 20～30cm 处，以上部分作为浇筑承台时的垫层混凝土。封底混凝土或垫层混凝土的顶面应进行凿毛处理。在浇筑封底混凝土之前，应对套箱内壁和护筒外壁的泥浆等附着物进行清除，可采用潜水员人工清扫。

6）承台属大体积混凝土，施工单位应进行承台混凝土浇筑温度控制计算，施工中必须采取必要的措施降低混凝土的水化热，避免混凝土产生裂纹。除设计中采用的冷却管冷却外，还可以采用冰水拌和混凝土、低水化热水泥、控制水灰比、混凝土表面保温、加强养护等工程措施。

7）施工承台时应注意墩身钢筋的预埋，预埋时应保证钢筋定位准确，钢筋接头位置应相互错开，在一个水平面内的钢筋接头数量不得超过总钢筋数量的 50%。

（7）基础施工

1）如果施工时发现地质情况与设计资料不符，施工单位应会同驻地业主代表、监理工程师及设计院地质专业工程师和结构设计工程师，共同按照单桩设计轴向力结合实际地质状况共同确定桩基埋深及终孔高程。桩基终孔时，应根据实际的挖孔记录资料，仔细判明地层分类及相关力学指标，确保桩基进入设计要求

的土层和深度。

2）钻孔施工在钻机就位前，应对钻孔各项准备工作进行检查，选用与地质情况相匹配的钻机和泥浆；钻机安装后的底座和顶端应平稳，在钻进中不应产生位移或沉陷，否则应及时处理。

3）钢护筒内壁清理完成后，应迅速下放钢筋笼， 随后浇筑桩身混凝土，浇筑应一次完成不得间断。钢筋笼可采用分段加工，吊放时接长，钢筋笼主筋的接长应采用机械连接，接头位置应满足规范要求。钢筋笼安放时应采取有效的定位和下放措施，确保钢筋笼准确定位和防止对孔壁的影响。钢筋笼就位后应进行可靠固定，避免在灌注混凝土时钢筋笼上浮。

4）为保证桥梁桩基达到有效的设计长度，若实际地面线比设计地面线低时，应保证桩基入土深度与设计图中同深；若桥台处实际地面线比设计地面线高时，采用设计图中的桩底高程控制。

5）基础桩身混凝土采用 C35 水下混凝土，在施工中应严格控制混凝土的强度和坍落度等指标，保证混凝土的浇筑质量。混凝土粗骨料最大粒径宜不超过25mm。

6）护壁泥浆原料应根据各墩位的不同地质条件、 钻机性能等，按最易坍孔的土层进行泥浆的配比试验，宜使用不分散、低固相、高粘度的 PHP 泥浆或其他可靠的优质泥浆。正常钻进过程中，要严格控制泥浆的比重、粘度、含砂率、PH 值和泥皮厚度等指标，使其满足规范要求并尽可能提高指标值。同时建议采用泥浆净化装置，循环使用泥浆，以提高工作效率并同时减少对环境的污染。

2.2.4 隧道工程

2.2.4.1 隧道技术标准与限界

1.隧道设计技术标准

路面横坡：单向坡 2%(超高另计)；

隧道纵坡：最大纵坡±3%，最小纵坡±0.3%；

设计荷载：公路-I 级。

2.隧道建筑限界

（1）双向四车道 80km/h 高速公路建筑限界

①主洞限界：净宽 10.25m(0.75+0.5+3.75×2+0.75+0.75)，净高 5.0m；

②紧急停车带限界：净宽 13.25m(0.5+0.75+3.75×2+0.75+3.0+0.75)，净高

5.0m；

③车行横通道限界：净宽 4.5m(0.25+4.0+0.25)，净高 5.0m；

④人行横通道限界：净宽 2.0m，净高 2.5m。

（2）连接线双向两车道二级公路 60km/h 建筑限界

①主洞限界：净宽 10m(1.00+0.5+3.5×2+0.5+1.00)，净高 5.0m；

②紧急停车带限界：净宽 13.00m，净高 5.0m；

（3）双向四车道 100km/h 高速公路建筑限界

①主洞限界：净宽 13m(0.75+1.00+7.5+3+0.75），净高 5.0m；

②紧急停车带限界：净宽 13.75m(0.75+0.75+3.75×2+1.00+3.00+1.00)，净高 5.0m；

③车行横通道限界：净宽 4.5m(0.25+4.0+0.25)，净高 5.0m；

④人行横通道限界：净宽 2.0m，净高 2.5m。

2.2.4.2 隧道分布

本项目设隧道 34403 米/32 座，其中设有特长隧道 9940 米/2 座，长隧道 13106.5 米/9 座，中、短隧道 11356.5 米/21 座，隧道比 12.72%，其中仅普济隧道设置有 1 斜井，斜井长 520m，主要功能为辅助施工和排烟，采用钻爆法从洞口掘进施工。

本项目隧道工程规模见表 2.2.4-1。

表 2.2.4-1 隧道工程一览表

序号	隧道名称		起止桩号			隧道长度(m)	最大埋深(m)	地质条件概况	通风型式
1	潘家湾隧道	左线	ZK2+635	～	ZK3+715	1080	206.12	进口段：坡度 10～25°，覆盖层为第四系坡残积粉质粘土，下伏中生界侏罗系中统沙溪庙组粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、砂岩；出口段：坡度 15～45°，粉质粘土覆盖层，下伏粉砂质泥岩、泥质粉砂岩及砂岩；洞身段：以中风化中生界侏罗系中统沙溪庙组粉砂质泥岩、泥质粉砂岩及砂岩为主。	纵向射流通风
		右线	K2+615	～	K3+680	1065	209.18		
2	马家湾隧道	左线	ZK6+130	～	ZK6+670	540	147.96	进口段：坡度 20～40°，覆盖层为第四系坡残积粉质粘土，下伏中生界侏罗系中统沙溪庙组粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、砂岩；出口段：坡度 15～45°，粉质粘土覆盖层，下伏粉砂质泥岩、泥质粉砂岩及砂岩；洞身段：以中风化中生界侏罗系中统沙溪庙组粉砂质泥岩、泥质粉砂岩及砂岩为主。	自然通风
		右线	K6+115	～	K6+650	535	139.71		
3	马桑林隧道	左线	ZK9+400	～	ZK10+105	705	132.14	进口段：坡度 12～31°，覆盖层为第四系坡残积粉质粘土，厚度一般 1～2.0m，下伏基岩为中生界侏罗系中统沙溪庙组粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、砂岩；出口段：斜坡坡度约 10～42°，覆盖四系全系统坡残积层粉质粘土，厚度 1.5～2.3m，下伏基岩为中生界侏罗系中统沙溪庙组粉砂质泥岩、泥质粉砂岩及砂岩；洞身段：以中风化中生界侏罗系中统沙溪庙组粉砂质泥岩、泥质粉砂岩及砂岩为主。	自然通风
		右线	K9+420	～	K10+100	680	142.53		
4	普济隧道	左线	ZK38+750	～	ZK44+610	5860	490.19	进口段：坡度约 35～50°，覆盖层为第四系坡残积、崩坡积粉质黏土、碎块石，基岩为中生界侏罗系上统蓬莱镇组（J3p）砂岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩；出口段：斜坡坡度约 25~30°，平台为坡残积粉质黏土、块石等覆盖，基岩为中生界侏罗系上统蓬莱镇组（J3p）粉砂岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩；洞身段：岩性为粉砂岩、泥质粉砂岩与粉砂质泥岩，中风化。	两区段排烟纵向射流通风
		右线	K38+760	～	K44+620	5860	499.58		
4-1	普济隧道斜井	单线	ZK42+500	～	ZK42+050	520	254	进口段：斜坡坡度约 35~40°，岩性为中生界侏罗系上统蓬莱镇组（J3p）粉砂岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩等；出口段：中风化带岩质属较软～较硬岩，岩体较完整；洞身段：岩性为粉砂岩、泥质粉砂岩与粉砂质泥岩，中风化。	/
5	龙凤隧道	左线	DZK47+445	～	DZK51+505	4060	357.00	进口段：坡度约 30°，进口位于一厚层岩堆中下部，以块石土为；出口段：斜坡坡度约 25~30°，平台为坡残积粉质黏土、块石等覆盖，基岩为中生界侏罗系上统蓬莱镇组（J3p）粉砂岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩；洞身段侏罗系上统蓬莱镇组及白垩系下统剑门关组砂岩、泥质粉砂岩及粉砂质泥岩，中风化。	纵向射流通风
		右线	DK47+450	～	DK51+530	4080	356.66		
6	白山隧道	左线	DZK55+700	～	DZK58+275	2575	199.98	进口段：坡度 20～60°，围岩土层为块石，厚约 3～8m，基岩为白垩系下统剑门关组砂岩、泥质粉砂岩及粉砂质泥岩，强～中风化；出口段：斜坡坡度	纵向射流通风

序号	隧道名称		起止桩号			隧道长度(m)	最大埋深(m)	地质条件概况	通风型式
		右线	DK55+675	～	DK58+250	2575	201.70	约 20～50°，薄层坡残积土覆盖，零星基岩出露，土层厚约 0～5m；洞身段：围岩为白垩系下统剑门关组、汉阳铺组砂岩、泥质粉砂岩及粉砂质泥岩，中风化。	
7	牛王庙隧道	左线	ZK62+775	～	ZK64+650	1875	205.58	进口段：坡度 20～36°斜坡地表为第四系坡残积粉质粘土，厚度一般 1.0～2.0m，下伏基岩为中生界白垩系汉阳铺组粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩及砂岩；出口段：5～35°，坡面覆盖第四系全系统坡残积层粉质粘土，厚度 1.0～3.4m，下伏基岩为中生界白垩系汉阳铺组粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩及砂岩；洞身段：以中风化中生界白垩系汉阳铺组粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩及砂岩为主。	纵向射流通风
		右线	K62+785	～	K64+645	1860	203.95		
8	文昌隧道	左线	EZK71+695	～	EZK72+745	1050	88.63	进口段：斜坡坡向约 15°，整体坡度约 39°，坡表多为第四系坡残积层粉质黏土、碎块石覆盖，厚度一般 0～5m，基岩为中生界白垩系下统白龙组（K1b）砂岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩；出口段：整体坡度 5～28°左右。坡面覆盖第四系全系统坡残积层粉质粘土，厚度 1.0～2.5m，下伏基岩为中生界侏罗系中统沙溪庙组粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩及砂岩；洞身段：砂泥岩，中风化。	纵向射流通风
		右线	EK71+695	～	EK72+725	1030	86.29		
9	尖嘴梁隧道	左线	ZK111+350	～	ZK112+273	923	194.3	进口段：坡度 10~25°，表层为厚约 2.5～4.5m 可塑状含碎石粉质黏土，下伏基岩主要为砂岩，强风化厚度约 1.5m，属于较软岩；出口段：8～22°，表层为厚约 2.5～4.5m 可塑状含碎石粉质黏土，下伏基岩主要为砂岩，强风化厚度约 1.5m，属于较软岩；洞身段：围岩为砂岩，强～中风化。	纵向射流通风
		右线	K111+354	～	K112+265	911	191.6		
10	紫阳隧道	左线	ZK112+340	～	ZK114+185	1845	227.2	进口段：坡度大于 50°基岩裸露，其上方平台表层为残坡积粉质粘土，可塑状为主，厚约 1.5m；基岩主要为砂岩，偶夹砂质泥岩，强风化层厚约 1.5m；出口段：坡度约 8°～22°。表层为厚约 1.5～3.0m 可塑状含碎石粉质黏土，下伏基岩主要为砂岩，强风化厚度约 1.5m，属于较软岩；洞身段：围岩为砂岩，强～中风化。	纵向射流通风
		右线	K112+324	～	K114+165	1841	228.9		
11	贾家坡隧道	左线	ZK117+940	～	ZK118+658	718	172	进口段：约 40°～45°。据现场调绘及钻探成果可知，进口斜坡基岩裸露，为砂岩夹薄层泥岩，上方平台表层为残坡积粉质粘土，可塑状为主，最大厚度大于 1.3m；其下为砂岩，：整体坡度 5～28°左右。坡面覆盖第四系全系统坡残积层粉质粘土，厚度 1.0～2.5m，下伏基岩为中生界侏罗系中统沙溪庙组粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩及砂岩；洞身段：砂泥岩，中风化。	纵向射流通风
		右线	K117+920	～	K118+658	738	172		
12	大坪山隧道	左线	ZK119+395	～	ZK120+915	1520	267	进口段：坡度约 20°～25°，表层为崩坡积碎石土，稍密，厚约 3.7m，地表零星散落有孤石、大块石；下伏基岩为砂岩夹泥岩，岩质软；出口段：坡度	纵向射流通风

序号	隧道名称		起止桩号			隧道长度(m)	最大埋深(m)	地质条件概况	通风型式
		右线	K119+385	～	K120+885	1500	267	小于 25°，地表为第四系全新统残坡积粉质粘土，可塑状，厚度约 0.9m；下伏基岩为砂岩夹薄层泥岩；洞身段：砂泥岩、软岩。	
13	柴家坪隧道	左线	ZK131+125	～	ZK132+175	1050	146	进口段：斜坡坡向约 15°，整体坡度约 39°，坡表多为第四系坡残积层粉质黏土、碎块石覆盖，厚度一般 0～5m，基岩为中生界白垩系下统白龙组（K1b）砂岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩；出口段：10°～15°，地表为含碎石粉质黏土，厚度小，基岩为砂岩夹薄层泥岩，岩质软，目前为旱地；洞身段：砂泥岩、软岩。	纵向射流通风
		右线	K131+110	～	K132+200	1090	146		
14	鼓锣山隧道	左线	ZK138+770	～	ZK139+140	370	64	进口段：坡度约 22°～25°，基岩为砂岩、砾岩和泥岩，上方平台表层为残坡积含碎石粉质粘土，可塑状为主，厚度约 1.0m；其下为砂岩，岩质软；出口段：坡度大于 45°陡坡基岩裸露，为砂岩夹薄层泥岩，岩质软；洞身段：砂岩和泥岩，夹砾岩、泥质砂岩、砂质泥岩和粉砂岩。	自然通风
		右线	K138+775	～	K139+147	372	64		
15	赛云观隧道	左线	ZK141+560	～	ZK141+975	415	69	进口段坡度约 50°～55°，基岩为砂岩夹砾岩，见卸荷裂隙发育，上方平台表层为残坡积粉质粘土，可塑状为主，厚度 1.0m，其下为泥岩，岩质软；出口段：坡度大于 25～30°，基岩为砂岩夹砾岩，可见卸荷裂隙发育；冲沟内地表为崩坡积含碎石粉质粘土，可塑状，厚度约 2～3m；陡坡上方平台堆积残坡积粉质粘土，可塑状，厚度约 1.0m；洞身段：围岩为白垩系下统苍溪组（K1c）砂岩夹泥岩、砾岩。	自然通风
		右线	K141+565	～	K141+968	403	70		
16	猫儿山隧道	左线	ZK146+788	～	ZK147+785	997	165	进口段：坡度约 20～35°陡坡位置基岩裸露，为泥岩夹砂岩，强风化层厚度小于 1.0m；缓坡地表为残坡积含碎石粉质粘土，厚约 2.0m，可塑状。；出口段：坡度约 10°，地表为第四系全新统残坡积粉质粘土，厚约 2.0m，可塑状。；洞身段：围岩为粉质粘土、砂质泥岩。	纵向射流通风
		右线	K146+790	～	K147+785	995	166		
17	大柏垭隧道	左线	ZK147+930	～	ZK148+745	815	151	进口段：坡度约 20°～25°，表层为厚约 4.5m 可塑状含碎石粉质黏土，下伏基岩主要为泥岩，强风化厚度约 1.5m，属于极软岩；出口段：坡度大于 50°基岩裸露，其上方平台表层为残坡积粉质粘土，可塑状为主，厚约 1.5m；基岩为泥岩夹砂岩，强风化层厚约 1.5m，泥岩为极软岩，砂岩属软岩；洞身段：围岩为粉质粘土、砂质泥岩、泥岩夹砂岩。	纵向射流通风
		右线	K147+895	～	K148+710	815	151		
18	杨家坪隧道	左线	ZK156+391	～	ZK156+757	366	74.4	进口段：表层覆盖层较薄，约 0.8～1.1m，基岩为砂岩、泥岩；出口段：斜坡坡度约 6～56°，表层为粉质黏土，下伏基岩为砂岩、泥岩，强～中风化；洞身段：侏罗系上统蓬莱镇组上段砂岩、泥岩，中风化，裂隙一般发育。	自然通风
		右线	K156+397	～	K156+750	353	68.9		

序号	隧道名称		起止桩号			隧道长度(m)	最大埋深(m)	地质条件概况	通风型式
19	金字山隧道	左线	ZK160+385	～	ZK161+430	1045	135.4	进口段：坡度 2～45°，覆盖层为粉质黏土，厚 1.0～1.5m，下伏基岩，强～中风化；出口段：斜坡坡度 5～45°覆盖层 0.1～0.2m，下伏基岩，强～中风化；洞身段：上部为白垩系下统苍溪组砂岩、泥岩，下部为侏罗系上统蓬莱镇组上段砂岩、泥岩，中风化。	纵向射流通风
		右线	K160+385	～	K161+435	1050	139.5		
20	寨子沟隧道	左线	ZK169+547	～	ZK169+948	401	73.9	进口段：坡度 2～45°，覆盖层为粉质黏土，厚 0.8～1.1m，下伏基岩，强～中风化；出口段：斜坡坡度 5～35°覆盖层 0.5～0.7m，下伏基岩，强～中风化；洞身段：上部为白垩系下统苍溪组砂岩、泥岩，下部为侏罗系上统蓬莱镇组上段砂岩、泥岩，中风化。	自然通风
		右线	K169+534	～	K169+946	412	79.1		
21	花牌楼隧道	左线	ZK177+539	～	ZK177+892	353	63.9	进口段：坡度 2～40°，覆盖层为粉质黏土，厚 0.8～1.1m，下伏基岩，强～中风化；出口段：斜坡坡度 5～35°覆盖层 1.0～1.2m，下伏基岩，强～中风化；洞身段：上部为白垩系下统苍溪组砂岩、泥岩，下部为侏罗系上统蓬莱镇组上段砂岩、泥岩，中风化。	自然通风
		右线	K177+569	～	K177+878	309	69.3		
22	李子园隧道	左线	ZK178+515	～	ZK178+915	400	103.3	进口段：坡度 2～46°，上覆盖粉质粘土，基岩为砂岩、泥岩，强—中风化；出口段：斜坡坡度 3～48°覆盖层 0.5～0.8m，下伏基岩，强～中风化；洞身段：上部为白垩系下统苍溪组砂岩、泥岩，下部为侏罗系上统蓬莱镇组上段砂岩、泥岩，中风化。	自然通风
		右线	K178+490	～	K178+897	407	100.2		
23	钟家山隧道	左线	ZK184+614	～	ZK185+169	555	150.6	进口段：坡度 5～45°，覆盖层为粉质黏土，下伏基岩，强～中风化；出口段：坡度 5～45°，粉质粘土覆盖层，下伏基岩，强～中风化；洞身段：上部为白垩系下统苍溪组砂岩、泥岩，下部为侏罗系上统蓬莱镇组上段砂岩、泥岩，中风化。	自然通风
		右线	K184+596	～	K185+169	573	155.4		
24	老顶山隧道	左线	ZK185+545	～	ZK186+293	748	166.8	进口段：坡度 5～45°，覆盖层为粉质黏土，下伏基岩，强～中风化；出口段：坡度 25～45°，粉质粘土覆盖层，下伏基岩，强～中风化；洞身段：上部为白垩系下统苍溪组砂岩、泥岩，下部为侏罗系上统蓬莱镇组上段砂岩、泥岩，中风化。	纵向射流通风
		右线	K185+524	～	K186+289	765	172.3		
25	金线村隧道	左线	ZK187+918	～	ZK188+218	300	55.3	进口段：坡度 15～40°，覆盖层为粉质黏土，下伏基岩，强～中风化；出口段：坡度 20～45°，粉质粘土覆盖层，下伏基岩，强～中风化；洞身段：上部为白垩系下统苍溪组砂岩、泥岩，下部为侏罗系上统蓬莱镇组上段砂岩、泥岩，中风化。	自然通风
		右线	K187+926	～	K188+190	264	53.1		
26	孙家岭隧道	左线	ZK198+655	～	ZK199+429	774	145.7	进口段：坡度 5～35°，覆盖层为粉质黏土，下伏基岩，强～中风化；出口段：	纵向射流通风

序号	隧道名称		起止桩号			隧道长度(m)	最大埋深(m)	地质条件概况	通风型式
		右线	K198+670	～	K199+437	767	141.7	坡度 10～45°，粉质粘土覆盖层，约 0.1～0.2m，洞口平台位置存在素填土，为建筑民房时填筑，厚度 0.5-1m，下伏基岩，强～中风化；洞身段：上部为白垩系下统苍溪组砂岩、泥岩，下部为侏罗系上统蓬莱镇组上段砂岩、泥岩，中风化。	
27	新农乡隧道	左线	ZK200+691	～	ZK201+299	608	110.7	进口段：坡度 10～35°，覆盖层为粉质黏土，下伏基岩，强～中风化；出口段：坡度 5～30°，粉质粘土覆盖层，下伏基岩，强～中风化；洞身段：上部为白垩系下统苍溪组砂岩、泥岩，下部为侏罗系上统蓬莱镇组上段砂岩、泥岩，中风化。	自然通风
		右线	K200+688	～	K201+279	591	101.9		
28	白鹤林隧道	左线	ZK209+023	～	ZK209+547	524	65.7	进口段：坡度 20～55°，覆盖层为粉质黏土，厚 0.1～0.2m，下伏基岩，强～中风化；出口段：斜坡坡度 5～35°，粉质粘土覆盖，下伏基岩强～中风化；洞身段：上部为白垩系下统苍溪组砂岩、泥岩，下部为侏罗系上统蓬莱镇组上段砂岩、泥岩，中风化。	自然通风
		右线	K209+044.0	～	K209+507.0	463	69.4		
29	刘家沟隧道	左线	ZK216+455	～	ZK216+825	370	76.63	进口段：坡度 10～25°，地表为第四系坡残积粉质粘土，厚度一般 1.1～2.0m，下伏基岩为中生界白垩系下统苍溪组粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、砂岩；出口段：坡度 10～38°，覆盖第四系全系统坡残积层粉质粘土，厚度 2～4.0m，下伏基岩为中生界白垩系下统苍溪组粉砂质泥岩、泡砂岩、泥质粉砂岩及砂岩；洞身段：以中风化中生界白垩系下统苍溪组粉砂质泥岩、泡砂岩、泥质粉砂岩及砂岩为主。	自然通风
		右线	K216+435	～	K216+820	385	76.13		
30	道光 1 号隧道	左线	ZK217+475	～	ZK217+770	295	70.20	进口段：坡度 10～25°，斜坡地表为第四系坡残积粉质粘土，厚度一般 1.5～2.7m，下伏基岩为中生界白垩系下统苍溪组粉砂质泥岩、泡砂岩、泥质粉砂岩、砂岩；出口段：坡度 10～22°，覆盖第四系全系统坡残积层粉质粘土及块石，厚度 0.5～7.0m，下伏基岩为中生界白垩系下统苍溪组粉砂质泥岩、泡砂岩、泥质粉砂岩及砂岩；洞身段：以中风化中生界白垩系下统苍溪组粉砂质泥岩、泡砂岩、泥质粉砂岩及砂岩为主。	自然通风
		右线	K217+500	～	K217+770	270	67.11		
31	道光 2 号隧道	左线	ZK218+440	～	ZK218+730	290	62.66	进口段：坡度 5～30°，地表为第四系坡残积粉质粘土，厚度 0.4～2.5m，下伏基岩为中生界白垩系下统苍溪组粉砂质泥岩、泡砂岩、泥质粉砂岩、砂岩；出口段：坡度 5～33°，覆盖第四系全系统坡残积层粉质粘土及块石，厚度 0.7～2.5m，基岩为中生界白垩系下统苍溪组粉砂质泥岩、泡砂岩、泥质粉砂岩及砂岩；洞身段：以中风化中生界白垩系下统苍溪组粉砂质泥岩、泡砂岩、泥质粉砂岩及砂岩为主。	自然通风
		右线	K218+445	～	K218+725	280	67.57		

序号	隧道名称		起止桩号			隧道长度(m)	最大埋深(m)	地质条件概况	通风型式
32	新德隧道	左线	ZK230+815	～	ZK231+930	1115	143.47	进口段：坡度 20～30°，地表为第四系坡残积粉质粘土，厚度一般 1.1～1.3m，下伏基岩为中生界白垩系下统白龙组粉砂质泥岩、泡砂岩、砂岩等；出口段：坡度 10～23°，坡面覆盖第四系全系统坡残积层粉质粘土，厚度 1.2～2.0m，下伏基岩为中生界白垩系下统白龙组粉砂质泥岩、泡砂岩及砂岩；洞身段：以中风化中生界白垩系下统白龙组粉砂质泥岩、泡砂岩及砂岩为主。	纵向射流通风
		右线	K230+810	～	K231+905	1095	141.27		

2.2.5 交叉工程及连接线

本项目共设置 29 处互通式立交，其中 8 处为枢纽互通，设置互通连接线 21 条，长度合计 38.087km。互通式立交和连接线设置情况详见表 2.2.5-1、表 2.2.5-2。

表 2.2.5-1 推荐线互通式立交一览表

序号	互通名称	中心桩号	互通型式	被交叉公路/等级
1	南江枢纽互通兼落地	K0+000.000	T 形枢纽兼落地	巴陕高速公路/高速公路
2	乐坝互通	BK13+921.614	单喇叭	G542/二级公路
3	三江互通	CK29+614.931	单喇叭	G542/二级公路
4	普济十字枢纽组合落地互通	K37+639.267	十字枢纽+组合落地	广巴高速公路/高速公路
5	黄猫垭互通	DK55+062	T 形互通	S301/三级公路
6	白山互通	K60+950.000	T 形互通	Y268/三级公路
7	文昌停车区互通综合体	EK69+300.000	综合体简易落地	黄德线/三级公路
8	河地互通	K78+282	A 型单喇叭	规划 S411/一级公路
9	白驿枢纽互通	K87+340	左转迂回+左转迂回 T	绵苍巴高速/高速公路
10	老观互通	K100+293	B 型单喇叭	G347/二级公路
11	王渡互通	K109+025	A 型单喇叭	×009/四级公路
12	苍溪东互通	K117+082	A 型单喇叭	G212/一级公路
13	阆中互通	K127+360	A 型单喇叭	G212/一级公路
14	阆中枢纽互通	K129+456	外交叉左转迂回 T+A 喇叭	兰海高速/高速公路
15	飞凤互通	K139+825	B 型单喇叭	S206/四级公路
16	升钟湖互通	K151+811	B 型单喇叭	定升公路/一级公路
17	花罐互通	K166+545	A 型单喇叭	×123/三级公路
18	伏虎互通	K173+006	A 型单喇叭	G245/二级公路
19	富驿互通	K181+273	A 型单喇叭	G245/二级公路
20	大兴互通	K190+905	A 型单喇叭	G245/二级公路
21	云溪枢纽互通	K197+802	双喇叭	绵西高速/高速公路
22	盐亭西互通	K207+388	梨型互通	G245/二级公路
23	高渠枢纽互通	K212+140	变形苜蓿叶	规划茂三高速/高速公路
24	永新互通	K227+069.423	A 型单喇叭	S209(小永路)/二级公路
25	新德枢纽	K233+491.090	单环变异苜蓿叶	G93 绵遂高速公路/高速公路
26	三台北互通	K238+604.618	B 型单喇叭	G247/一级公路
27	建平互通	K247+463.000	A 型单喇叭	G245/一级公路
28	中江东互通	K264+557.604	B 型单喇叭	规划 S401/二级公路
29	中江枢纽互通	K269+189.000	T 形	G8516 成巴高速公路/高速公路

表 2.2.5-2 连接线一览表

序号	连接线名称	公路等级	设计速度（km/h）	宽度（m）	长度（km）
1	南江枢纽互通兼落地	二级公路	40	9	0.775
2	乐坝互通连接线	二级公路	40	8.5	0.311
3	三江互通连接线	二级公路	40	8.5	1.044
4	普济十字枢纽组合落地互通	二级公路	40	8.5	0.589

序号	连接线名称	公路等级	设计速度（km/h）	宽度（m）	长度（km）
5	黄猫垭互通连接线	三级公路	30	7.5	2.945
6	白山互通连接线	三级公路	30	7.5	4.830
7	文昌停车区互通综合体连接线	三级公路	30	7.5	0.646
8	河地互通连接线	三级公路	40	8.5	4.157
9	老观互通连接线	二级公路	60	10	2.812
10	王渡互通连接线	三级公路	40	7.5	2.761
11	苍溪东互通连接线	一级公路	60	24.5	4.600
12	阆中互通连接线	一级公路	60	24.5	1.100
13	飞凤互通连接线	二级公路	40	10	1.785
14	花罐互通	二级公路	40	10	0.888
15	伏虎互通	二级公路	40	10	1.712
16	富驿互通	二级公路	40	10	2.803
17	大兴互通	三级公路	40	8.5	2.218
18	永新互通连接线	二级公路	60	10	0.096
19	三台北互通连接线	二级公路	60	10	0.551
20	建平互通连接线	二级公路	60	10	0.966
21	中江东互通连接线	一级公路	60	18	1.273

2.2.6 服务与管理设施

本项目服务与管理设施主要包括服务区 6 处（含综合体）、停车区 1 处、养护工区 6 处、收费站 22 处、隧道管理站 1 处、24 处隧道变电所和水泵房，详见表 2.2.6-1。

表 2.2.6-1 服务与管理设施组成表

类型	名称	位置（桩号）	面积（公顷）	备注
服务区	南江服务区	K8+500	7.40	服务区、收费站、路段管理处
	旺苍服务区	K45+300	6.53	
	苍溪服务区	K90+900	6.53	
	阆中服务区	K144+100	6.53	
	盐亭北服务区	K192+911	6.00	
	三台服务区	K243+900	5.87	
停车区	文昌停车区	EK69+300.	1.67	
收费站	南江收费站	K8+500	0.60	与南江服务区合并布设
	乐坝收费站	K13+220	0.60	
	三江收费站	K28+180	0.60	
	普济收费站	K36+940	0.60	
	黄猫垭收费站	K51+050	0.60	
	白山收费站	K60+360	0.60	
	岳东收费站	K62+356	0.60	
	老观收费站	K109+189	0.60	
	王渡收费站	K99+908	0.60	
	苍溪东收费站	K117+082	0.60	
	阆中收费站	K117+082	0.60	
	思依收费站	K136+050	0.60	
	升钟湖收费站	K151+811	0.60	
	花罐收费站	K166+545	0.60	
	伏虎收费站	K173+006	0.60	
	富驿收费站	K181+273	0.60	
	大兴收费站	K190+905	0.60	
	盐亭西收费站	K207+388	0.60	
	永新收费站	K227+069.423	0.60	
	三台北收费站	K238+604.618	0.60	
	建平收费站	K247+463.000	0.60	
	中江东收费站	K264+557.604	0.60	
路段管理处	南江管理处	K8+500	/	与南江服务区合并布设
	阆中管理处	/	/	与阆中服务区合并布设
	云溪路段管理处	K197+802	/	与云溪枢纽互通合并布设
养护工区	普济护工区	K37+639.267	2.53	与普济互通合并布设
	苍溪护工区	K117+082	2.53	与苍溪服务区合并布设
	思依护工区	K136+050	2.53	与思依互通合并布设
	伏虎养护工区	K173+006	2.53	与伏虎互通合并布设
	高渠养护工区	K212+140	2.53	与高渠枢纽互通合并布设
	盐亭西养护工区	K207+388	2.53	与盐亭西互通合并布设
隧道管理站	龙凤隧道管理站	K46+500	0.53	
隧道变电所及水泵房		/	4.13	24 处隧道供电、消防

2.3 临时工程

临时工程方案尚未最终确定。项目弃渣场等临时工程涉及永久基本农田、水

土流失重点预防区和重点治理区，不符合《永久基本农田保护红线管理办法》第六条要求及《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》，目前正在另行选址。本项目临时工程以水土保持方案报告书为准。

2.3.1 取、弃土场

（1）取土场

本项目路基填料充足，不设置取土场。

（2）弃土场

本项目共设置 34 处弃土场，占地 175.97 公顷，各弃土场分布情况见表 2.3.1-1。

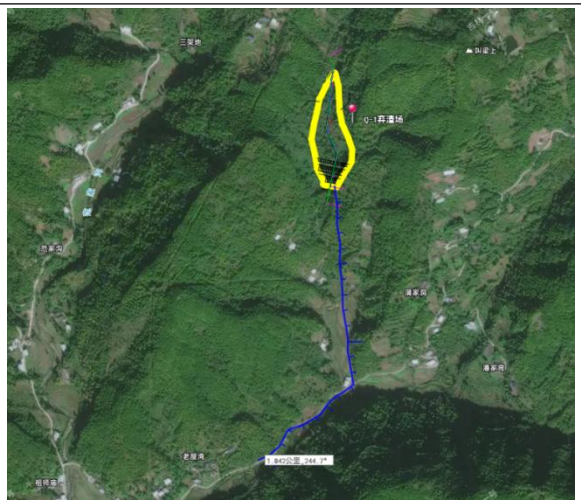
表 2.3.1-1 弃土场布置表

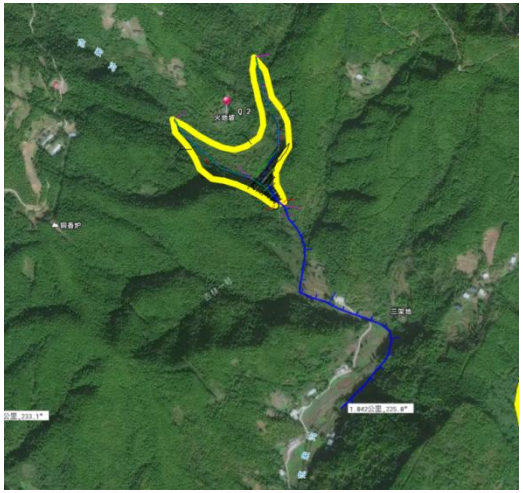
弃渣场名称	桩号	经纬度	占地类型及面积（hm^2）			弃渣量（万 m^3）		容渣量（万 m^3）	弃渣场类型
			小计	耕地	林地	自然方	松方		
Q-1	K4+020 右侧 720m	E106°45′26″，N32°20′0″	2.68		2.68	19.77	25.70	26.69	沟道型
Q-2	K4+250 右侧 1780m	E106°44′50″，N32°20′25″	5.62		5.62	63.36	82.37	85.54	沟道型
Q-4	K4+780 右侧 2735m	E106°43′51″，N32°20′22″	5.51		5.51	70.82	92.06	95.60	沟道型
Q-6	K6+860 右侧 2100m	E106°43′29″，N32°19′19″	3.40		3.40	56.93	74.01	76.86	沟道型
Q-12	K19+000 右侧 1320m	E106°37′57″，N32°16′8″	9.72		9.72	137.30	178.48	185.35	坡地型
Q-16-1	K30+700 右侧 1200m	E106°31′50″，N32°15′13″	5.56		5.56	72.69	94.50	98.14	坡地型
Q-16-2	K30+700 右侧 1200m	E106°31′50″，N32°15′14″	2.74		2.74	29.39	38.21	39.68	坡地型
Q-19	K36+600 右侧 2000m	E106°26′36″，N32°14′45″	5.23		5.23	70.77	92.00	95.54	坡地型
Q-21	K37+320 右侧 3200m	E106°25′55″，N32°15′10″	7.48		7.48	83.81	108.96	113.15	坡地型
Q-22	K43+400 右侧 2200m	E106°23′51″，N32°11′54″	7.57		7.57	93.40	121.42	126.09	沟道型
Q-25	K50+200 左侧 1140m	E106°24′0.95″，N32°7′51″	6.80		6.80	73.57	95.64	99.32	沟道型
Q-27	K54+700 左侧 100m	E106°23′8.16″，N32°5′33″	3.24		3.24	35.15	45.70	47.46	沟道型
Q-30	K59+400 左侧 2000m	E106°23′27″，N32°2′57″	3.08		3.08	16.64	21.63	22.46	沟道型
Q-32	K66+800 右侧 3640m	E106°17′54.6″，N32°0′9″	6.03		6.03	73.60	95.69	99.37	沟道型

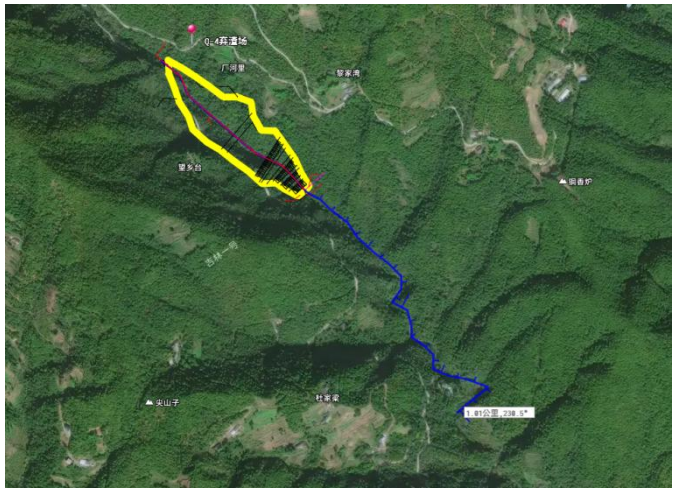
Q-33-1	K70+400 右侧 880m	E106°18′58″，N31°58′20″	3.85		3.85	75.56	98.22	102.00	坡地型
Q-33-2	K70+400 右侧 880m	E106°18′58″，N31°58′20″	2.26		2.26	32.50	42.25	43.88	坡地型
Q-36	K71+700 右侧 2460m	E106°17′40″，N31°57′55″	7.99		7.99	58.22	75.69	78.60	沟道型
Q-37	K74+600 右侧 1260m	E106°18′21″，N31°56′2″	4.84		4.84	45.09	58.62	60.88	沟道型
Q-38	K76+600 左侧 1750m	E106°17′3″，N31°55′3″	3.01		3.01	21.07	27.39	28.44	沟道型
Q-1	K78+000 左侧 180m	E106°15′46.197″，N31°55′23.314″	6.11	3.7	2.4	128	153.60	160.00	坡地型
Q-2	K81+100 右侧 300m	E106°13′46.189″，N31°54′52.897″	2.31	1.4	0.9	24	28.80	30.00	坡地型
Q-3	K82+300 右侧 300m	E106°13′14.134″，N31°54′13.791″	3.37	2.0	1.3	36	43.20	45.00	坡地型
Q-5	K89+300 左侧 300m	E106°12′3.158″，N31°50′42.894″	8.24	4.9	3.3	153.6	184.32	192.00	坡地型
Q-9-2	K110+700 右侧 50m	E106°02′24.481″,N31°44′37.951″	1.70	1.0	0.7	12	14	15.00	沟道型
Q-10	K111+000 右侧 50m	E106°02′51.613″，N31°43′20.344″	2.69	1.6	1.1	56	67.20	70.00	坡地型
Q-6	K93+100 右侧 300m	E106°10′48.543″，N31°49′3.025″	4.03	2.4	1.6	32	38.40	40.00	坡地型
Q-7	K94+700 右侧 300m	E106°10′9.472″，N31°48′37.619″	4.54	2.7	1.8	48	57.60	60.00	坡地型
Q-7-1	K95+300 左侧 500m	E106°10′17.661″,N31°47′53.461″	4.82	2.9	1.9	40	48	50.00	沟道型
Q-8	K99+100 右侧 300m	E106°08′15.996″，N31°47′6.455″	5.32	3.2	2.1	41.6	49.92	52.00	坡地型
Q-9-1	K101+500 左侧 500m	E106°07′23.722″,N31°45′46.558″	3.51	2.1	1.4	16	20	20.00	沟道型

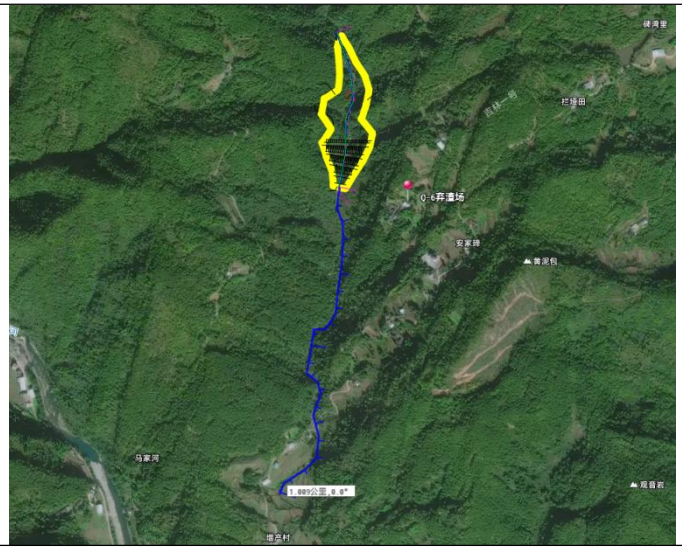
Q-13	K132+500 左侧 600m	E105°54′40.542″,N31°35′44.418″	17.30	10.4	6.9	120	150	150.00	沟道型
Q-14	K138+600 左侧 600m	E105°51′54.711″,N31°33′21.581″	1.95	1.2	0.8	12	15	15.00	沟道型
Q-1-1	K216+700 左侧 9100m	E105°14′0.28″，N31°7′30″	4.15		4.15	33.38	43.39	45.06	坡地型
Q-1-2	K216+700 左侧 9100m	E105°14′0.28″，N31°7′30″	4.16		4.16	53.65	69.75	72.43	坡地型
合计			**170.82**	**39.54**	**131.28**	**1935.89**	**2452.13**	**2541.53**	

表 2.3.1-2 部分弃土场航拍图

弃渣场编号	无人机照片	遥感影像图
Q-1 弃渣场		
	弃渣场内、外部环境介绍	下游 1km 敏感点情况介绍
	该弃渣场位于 K4+020 右侧 720m 一沟道的沟头处，属沟道型（填沟式）弃渣场。 弃渣场主要占用林地，场地内无建构筑物。 弃渣场两侧均为林地，渣场顶部分布有少量房屋，房屋高程均高于所在沟道的弃渣场顶部高程。弃渣场周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。	该弃渣场位于沟道上游，沟道较顺直，在弃渣场锁口挡墙下游 620m 处向右 90° 转弯。下游 1km 敏感点如下。 ①在弃渣场挡墙锁口下游约 125m 左侧有一处房屋。 ②在弃渣场挡墙锁口下游约 140m 右岸台地上有 3 处房屋（最近 1 处房屋距离沟道 100m，高于沟底 18m）。 ③在弃渣场挡墙锁口下游约 270m 右岸台地上有 3 处房屋（最近 1 处房屋距离沟道 40m，高于沟底 5m）。

弃渣场编号	无人机照片	遥感影像图
Q-2 弃渣场		
	弃渣场内、外部环境介绍	下游 1km 敏感点情况介绍
	该弃渣场位于 K4+250 右侧 1780m 一沟道内，弃渣场位于两个沟道交汇处，呈“Y”字型，属沟道型弃渣场。 弃渣场主要占用林地，场地内无建构筑物。 弃渣场两侧均为林地，渣场顶部分布有少量房屋，房屋高程均高于所在沟道的弃渣场顶部高程。弃渣场周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。	该弃渣场位于两个沟道相汇处，沟道在弃渣场锁扣挡墙下游约 400m 向右转弯，在下游约 700m 再向右转弯。下游 1km 敏感点如下。 弃渣场下游沟道：下游 650 存在一座村道桥。（无河道）。 弃渣场下游台地： ①在弃渣场挡墙下游 300m 左岸台地上有 1 处房屋(房屋距离沟道 35m，高于沟底 5m）。 ②下游 520m 左岸台地上有 1 处房屋(房屋距离沟道 20m，高于沟底 2m)。 ③下游 600m 左侧台地上有 1 处房屋。

弃渣场编号	无人机照片	遥感影像图
Q-4 弃渣场		
	弃渣场内、外部环境介绍	下游 1km 敏感点情况介绍
	该弃渣场位于 K4+780 右侧 2735m 一沟道内，一公路回头弯处，属沟道型弃渣场。 弃渣场主要占用林地，场地内无建构筑物。 弃渣场两侧均为林地，渣场顶部分布有少量房屋及一条公路，房屋及公路高程均高于所在沟道的弃渣场顶部高程。弃渣场周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。	该弃渣场位于一沟道内，沟道较顺直。下游 1km 敏感点如下。 ①下游 800m 右岸台地上有 1 处房屋（房屋距离沟道 35m，高于沟底 3m）。

弃渣场编号	无人机照片	遥感影像图
Q-6 弃渣场		
	弃渣场内、外部环境介绍	下游 1km 敏感点情况介绍
	该弃渣场位于 K6+860 右侧 2100m 一沟道内，属沟道型弃渣场。 弃渣场主要占用林地，场地内无建构筑物。 弃渣场两侧均为林地，渣场顶部分布有少量房屋，房屋高程均高于所在沟道的弃渣场顶部高程。弃渣场周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。	该弃渣场位于一沟道内，沟道总体较顺直，弃渣场下游敏感点如下： ①下游 50m 左岸台地上有 1 处房屋（房屋距离沟道 130m，高于沟底 50m）。 ②下游 20m 左岸台地上有 1 处房屋（最近 1 处房屋距离沟道 150m，高于沟底 45m）。 ③下游 360m 左侧台地上有 1 处居民点。

2.3.2 施工生产生活区

本项目施工生产生活区共布置 77 处（多处为合设），1 处利用永久占地，其余 76 处新增临时占地。设置预制场 45 处、钢筋加工场 41 处，砼拌合站 37 处，施工驻地 22 处、热拌站 11 处。施工临时设施区共计面积 110.12hm²，其中利用永久占地范围 2.14hm²，新增临时占地 107.97hm²，本项目施工生产生活区设置详见表 2.3.2-1。

表 2.3.2-1 施工生产生活区布置表

序号	桩号	位置	临时占地（hm^2）				利用主体工程占地（hm^2）	用途
			小计	耕地	林地	其他用地		
1	K0+000 右侧 300 米	南江县东榆镇	0.20	0.16	0.04			钢筋加工场
2	K0+000 右侧 300 米	南江县东榆镇	2.00	1.80	0.20			预制场、砼拌合站
3	K14+000 右侧 100 米	南江县乐坝镇	1.00	0.80	0.20			施工驻地、钢筋加工场
4	K14+000 右侧 200 米	南江县乐坝镇	1.00	0.90	0.10			砼拌合站、钢筋加工场
5	K8+400 左侧 100 米	旺苍县大德镇	1.00	0.80	0.20			预制场、砼拌合站
6	K8+400 左侧 100 米	旺苍县大德镇	2.00	1.80	0.20			热拌站
7	CK29+000 右侧 300 米	旺苍县三江镇	0.47	0.37	0.09			预制场
8	CK29+000 右侧 300 米	旺苍县三江镇	2.00	1.80	0.20			热拌站
9	K37+000 左侧 300 米	旺苍县普济镇	0.40	0.32	0.08			钢筋加工场
10	K37+000 右侧 300 米	旺苍县普济镇	0.33	0.30	0.03			砼拌合站
11	K38+750 右侧 50 米	旺苍县普济镇	0.40	0.32	0.08			施工驻地
12	K45+100 左侧 100 米	旺苍县龙凤镇	1.00	0.80	0.2			钢筋加工场、砼拌合站
13	K45+100 左侧 500 米	旺苍县龙凤镇	2.00	1.80	0.2			热拌站
14	K47+430 左侧 50 米	旺苍县龙凤镇	0.40	0.32	0.08			钢筋加工场
15	DK55+000 左侧 500 米	苍溪县黄猫乡	1.00	0.8	0.20			钢筋加工场、砼拌合站、施工驻地
16	K58+000 左侧 50 米	苍溪县黄猫乡	4.90	4.82	0.08			砼拌合站、预制场
17	K61+000 左侧 200 米	苍溪县白山乡	0.47	0.37	0.09			施工驻地
18	K61+000 左侧 500 米	苍溪县白山乡	2.00	1.80	0.20			预制场、砼拌合站
19	K62+775 左侧 50 米	苍溪县白山乡	0.40	0.32	0.08			施工驻地
20	EK69+200 右侧 100 米	苍溪县文昌镇	0.40	0.32	0.08			预制场
21	EK69+200 右侧 100 米	苍溪县文昌镇	2.00	1.80	0.20			热拌站

22	K82+650	苍溪县	1.98	1.79	0.20			钢筋加工场、砼拌合站、预制场
23	K91+495	苍溪县	0.00				2.14	热拌站
24	K88+440	苍溪县	0.53	0.11	0.42			预制场、砼拌合站
25	K97+390	苍溪县	0.80	0.33		0.46		预制场、钢筋加工场
26	K76+700	苍溪县	1.78	1.56		0.21		砼拌合站、钢筋加工场、预制场
27	K102+700	阆中市	1.44		1.08	0.36		砼拌合站、钢筋加工场、预制场
28	K131+100	阆中市	1.55		1.40	0.16		砼拌合站、钢筋加工场、预制场
29	K144+250	阆中市	1.76		1.53	0.23		砼拌合站、钢筋加工场、预制场
30	K110+000	阆中市	2.87		2.04	0.83		施工驻地、预制场、砼拌合站
31	K138+600	阆中市	3.54	0.18	2.96	0.40		施工驻地、预制场、砼拌合站、钢筋加工场
32	K101+300	阆中市	0.81	0.69	0.12			预制场、施工驻地
33	K117+750	阆中市	1.54	0.31	1.23			热拌站
34	K128+550	阆中市	0.77	0.07	0.62	0.09		预制场、钢筋加工场、施工驻地
35	K133+500	阆中市	0.66	0.56	0.10			预制场、钢筋加工场
36	K142+000	阆中市	0.76		0.55	0.21		预制场、钢筋加工场
37	K151+300	南部县	3.33	1.33	2.00			砼拌合站、预制场、钢筋加工场
38	K151+300	南部县	0.67		0.67			施工驻地、预制场
39	K155+000	南部县	2.00	0.67	1.33			砼拌合站、预制场

40	K159+600	南部县	1.87	1.33	0.53			热拌站
41	K162+300	南部县	2.00	0.6	1.40			砼拌合站、预制场
42	K166+800	南部县	0.67		0.47	0.20		砼拌合站、预制场
43	K166+800	南部县	3.33	1.00	2.33			砼拌合站
44	K169+200	南部县	3.60	2.53	1.07			施工驻地、钢筋加工场
45	K173+250	南部县	1.33	0.53	0.80			热拌站
46	K175+550	盐亭县	2.00		1.43	0.57		砼拌合站、预制场
47	K177+800	盐亭县	2.00	1.20	0.80			施工驻地、预制场、钢筋加工场
48	K178+500	盐亭县	1.33		0.90	0.43		砼拌合站、预制场、钢筋加工场
49	K182+400	盐亭县	2.00	0.4	0.93	0.67		砼拌合站、预制场、钢筋加工场
50	K187+800	盐亭县	2.00		1.40	0.6		砼拌合站、预制场、钢筋加工场
51	K190+620	盐亭县	2.20	1.67	0.53			施工驻地、预制场、钢筋加工场
52	K196+200	盐亭县	2.00	0.45	1.55			砼拌合站、预制场、钢筋加工场
53	K200+300	盐亭县	1.00	0.4	0.60			砼拌合站、预制场、钢筋加工场
54	K204+250	盐亭县	1.33	0.53	0.80			砼拌合站、预制场、钢筋加工场
55	K210+100	盐亭县	2.00	0.73	1.27			砼拌合站、预制场、钢筋加工场
56	K180+900	盐亭县	2.00	0.80	1.20			砼拌合站、预制场、钢筋加工场
57	K195+700	盐亭县	2.00	0.40	1.60			热拌站

58	K200+580	盐亭县	1.87	1.33	0.53			施工驻地、预制场、钢筋加工场
59	K209+200	盐亭县	2.00	0.60	1.40			砼拌合站、预制场
60	K218+110 右侧 100 米	三台县三元镇	0.40	0.32	0.08			钢筋加工场、施工驻地
61	K226+700 右侧 500 米	三台县石安镇	0.40	0.32	0.08			钢筋加工场、施工驻地
62	K230+700 右侧 100 米	三台县新德镇	1.00	0.80	0.20			钢筋加工场、施工驻地、预制场
63	K234+000 左侧 300 米	三台县新德镇	0.53	0.43	0.11			钢筋加工场、施工驻地
64	K236+400 左侧 200 米	三台县灵兴镇	0.40	0.32	0.08			施工驻地
65	K237+800 左侧 200 米	三台县灵兴镇	0.40	0.32	0.08			钢筋加工场
66	K243+530 左侧 50 米	三台县乐安镇	1.00	0.80	0.20			钢筋加工场、施工驻地
67	K247+600 左侧 50 米	三台县建平镇	0.40	0.32	0.08			施工驻地
68	K218+110 右侧 100 米	三台县三元镇	2.00	1.80	0.20			砼拌合站、预制场、钢筋加工场
69	K226+700 右侧 500 米	三台县石安镇	2.00	1.80	0.20			砼拌合站、预制场、钢筋加工场
70	K230+700 右侧 100 米	三台县新德镇	1.00	0.90	0.10			热拌站、砼拌合站
71	K234+000 左侧 300 米	三台县新德镇	1.00	0.90	0.10			砼拌合站、砼拌合站
72	K236+400 左侧 200 米	三台县灵兴镇	0.33	0.30	0.03			预制场
73	K237+800 左侧 200 米	三台县灵兴镇	1.00	0.90	0.10			砼拌合站、预制场
74	K243+530 左侧 50 米	三台县乐安镇	2.00	1.80	0.20			热拌站、预制场
75	K264+250 左侧 100 米	中江县回龙镇	2.00	1.80	0.20			砼拌合站、钢筋加工场、预制场
76	K264+250 左侧 100 米	中江县回龙镇	1.00	0.80	0.20			钢筋加工场、施工驻地
77	K268+800 右侧 50 米	中江县回龙镇	0.40	0.32	0.08			钢筋加工场、预制场
合计			**107.97**	**59.59**	**42.96**	**5.41**	**2.14**	

2.3.3 施工道路

本项目施工道路宽度以 4.5m、6.5m 为主，约需新建施工道路 238.69km，改建现有地方道路 137.67km，新建和改建施工道路临时占地约 158.99 公顷。本项目施工道路具体情况详见表 2.3.3-1。

表 2.3.3-1 施工道路布置表

序号	位置/桩号	名称	新建（km）	改建（km）	路基宽度（m）	占地面积（hm²）					备注
						耕地	林地	园地	交通运输用地	小计	
1	K0+000～K2+615	进场便道		5.00	6.5				1.25	1.25	南江枢纽互通
2	K2+000	进场便道	0.2		4.5	0.10				0.10	
3	K2+635	进场便道		0.25	4.5	0.04			0.07	0.11	潘家湾隧道进口便道
4	K3+715～K6+130	进场便道		4.52	4.5	1.41	0.35	0.06	1.35	3.17	
5	K3+680	进场便道	0.4	0.00	4.5	0.08	0.10			0.18	潘家湾隧道出口便道
6	K4+020 右侧 720m	Q-1 施工便道	0.2		4.5		0.16			0.16	渣场便道
7	K4+250 右侧 1780m	Q-2 施工便道	0.5		4.5		0.40			0.40	渣场便道
8	K4+780 右侧 2735m	Q-4 施工便道	0.3		4.5		0.09			0.09	渣场便道
9	K4+400	进场便道	0.25		4.5	0.20				0.20	
10	K9+400	进场便道	0.4	0.00	4.5	0.14				0.14	马桑林隧道进口便道
11	K10+100	进场便道	2	0.00	4.5	1.60				1.60	马桑林隧道出口便道
12	K14+800～K15+200	进场便道		2.10	4.5	0.00			0.95	0.95	
13	K5+400	进场便道	0.5	0.00	4.5	0.15	0.08			0.23	
14	K5+800	进场便道	0.3	0.00	4.5	0.09	0.05			0.14	
15	K6+130	进场便道		0.30	4.5				0.21	0.21	马家湾隧道进口便道
16	K6+650	进场便道	0.5		4.5	0.35				0.35	马家湾隧道出口便道
17	K7+100	进场便道	0.5		4.5	0.35				0.35	

序号	位置/桩号	名称	新建（km）	改建（km）	路基宽度（m）	占地面积（hm²）					备注
						耕地	林地	园地	交通运输用地	小计	
18	K7+100～K7+900	进场便道		1.50	4.5	0.20	0.23		0.25	0.68	
19	K7+250	进场便道	0.5	0.00	4.5	0.30				0.30	
20	K7+650	进场便道	0.5	0.00	4.5	0.30				0.30	
21	K8+000	进场便道		0.50	6.5				0.35	0.35	南江服务区互通综合体
22	K8+840～K9+400	进场便道		0.50	4.5	0.35			0.35	0.70	
23	K11+150	进场便道		0.20	4.5				0.08	0.08	
24	K11+900	进场便道		0.20	4.5				0.14	0.14	
25	K12+322	进场便道		0.30	4.5				0.09	0.09	
26	K12+620	进场便道		0.20	4.5				0.06	0.06	
27	K13+690	进场便道		2.30	4.5	0.61			1.00	1.61	乐坝互通
28	K15+787	进场便道	0.2		4.5	0.10				0.10	
29	K17+353	进场便道	0.25		4.5	0.07				0.07	潘家湾隧道进口便道
30	K17+816	进场便道		0.20	4.5				0.14	0.14	
31	K19+000	进场便道	0.2	0.00	4.5	0.04	0.05			0.09	潘家湾隧道出口便道
32	K19+900	进场便道		0.20	4.5	0.02			0.07	0.09	
33	K20+600	进场便道	0.3	0.00	4.5	0.09	0.05			0.14	
34	K21+000	进场便道	0	0.20	4.5	0.06	0.09	0.17	0.05	0.37	
35	K21+405	进场便道		0.30	4.5	0.21	0.08			0.28	
36	CK24+200～CK31+500	进场便道		7.50	6.5	0.00	0.01	0.02		0.03	
37	CK24+400	进场便道		0.20	4.5	0.14	0.07			0.21	
38	CK25+200	进场便道		0.20	4.5	0.14	1.21			1.35	
39	CK25+280	进场便道	0.3	0.00	4.5	0.09	0.04			0.13	

序号	位置/桩号	名称	新建（km）	改建（km）	路基宽度（m）	占地面积（hm²）					备注
						耕地	林地	园地	交通运输用地	小计	
40	CK26+135	进场便道	0.5	0.00	4.5	0.30				0.30	
41	CK26+600	进场便道		0.10	4.5				0.05	0.05	
42	CK26+900	进场便道	0.4	0.00	6.5	0.28				0.28	
43	CK27+300	进场便道	0.2	0.00	4.5	0.14				0.14	
44	CK27+800	进场便道	0.2	0.00	4.5	0.07	0.02			0.09	
45	CK29+400	进场便道	0	0.50	4.5				0.40	0.40	三江互通
46	CK30+720	进场便道	0.3	0.00	4.5	0.12			0.02	0.14	
47	CK31+300	进场便道	0.2	0.00	4.5	0.14				0.14	
48	K32+500～K37+000	进场便道		5.20	6.5	0.44	0.32	0.27	2.35	3.38	
49	K32+022	进场便道		0.20	4.5				0.09	0.09	
50	K32+400	进场便道	0.3		4.5	0.24				0.24	
51	K33+500	进场便道	0	0.80	4.5				0.36	0.36	
52	K34+200	进场便道	0.5	0.00	4.5	0.15	0.08			0.23	
53	K35+100	进场便道		0.10	4.5	0.07				0.07	
54	K36+133	进场便道	0.2	0.00	4.5	0.14				0.14	
55	K37+900	进场便道		0.30	4.5	0.21				0.21	
56	K38+750	进场便道	0.6	0.00	4.5	0.18	0.09			0.27	普济隧道进口便道
57	K44+620	进场便道	0.3	0.00	4.5	0.18				0.18	普济隧道出口便道
58	K45+550	进场便道	0.5	0.00	4.5	0.30				0.30	旺苍服务区互通综合体

序号	位置/桩号	名称	新建（km）	改建（km）	路基宽度（m）	占地面积（hm²）					备注
						耕地	林地	园地	交通运输用地	小计	
59	DK47+430	进场便道	0.3	0.00	6.5	0.21				0.21	龙凤隧道进口便道
60	K6+860 右侧 2100m	Q-6 渣场便道	0.6		4.5	0.14	0.34			0.48	
61	K19+000 右侧 1320m	Q-12 渣场便道	1.4		4.5	0.12	0.30			0.42	
62	K30+700 右侧 1200m	Q-16-1 渣场便道	0.8		4.5		0.21			0.21	
63	K30+700 右侧 1200m	Q-16-2 渣场便道	0.2		4.5		0.09			0.09	
64	K36+600 右侧 2000m	Q-19 渣场便道	0.3		4.5		0.09			0.09	
65	K37+320 右侧 3200m	Q-21 渣场便道	0.4		4.5		0.32			0.32	
66	K43+400 右侧 2200m	Q-22 渣场便道	0.7		4.5	0.21	0.35			0.56	
67	K6+650～K7+100	纵向便道	1.2	0.00	4.5	0.72				0.72	
68	K10+100～K11+000	纵向便道	1.9	0.00	4.5	1.33				1.33	
69	K11+100～K13+200	纵向便道		3.10	4.5	0.20			1.20	1.40	
70	K15+787～K17+353	纵向便道	1.5		4.5	1.05				1.05	
71	K17+816～K19+000	纵向便道	1.5		4.5	1.05				1.05	
72	K19+000～K19+900	纵向便道	0.9		4.5	0.63				0.63	
73	K19+900～K20+600	纵向便道	0.8		4.5	0.56				0.56	
74	K20+600～K24+200	纵向便道	3.0		4.5	0.90	0.45			1.35	

序号	位置/桩号	名称	新建（km）	改建（km）	路基宽度（m）	占地面积（hm²）					备注
						耕地	林地	园地	交通运输用地	小计	
75	CK24+200～CK26+600	纵向便道	2.2		4.5	0.66	0.33			0.99	
76	DK51+500	进场便道	0.3	0.00	4.5	0.21				0.21	龙凤隧道出口便道
77	DK52+400	进场便道	0.3	0.00	4.5	0.11	0.03			0.14	
78	DK53+300	进场便道	0.5	0.00	4.5	0.40				0.40	
79	DK53+800	进场便道	1.0	0.00	4.5	0.30	0.15			0.45	
80	DK55+700	进场便道	0.8	0.00	4.5	0.24	0.12			0.36	白山隧道进口便道
81	DK58+270	进场便道		0.20	4.5				0.14	0.14	白山隧道出口便道
82	DK58+800	进场便道	0.3		4.5	0.05	0.09			0.14	
83	DK59+180	进场便道	0.5		4.5	0.07	0.16			0.23	
84	K60+100	进场便道	0.5	0.00	4.5	0.10	0.13			0.23	
85	K60+900	进场便道	0.5		4.5	0.40				0.40	白山互通
86	K62+775	进场便道	0.4	0.00	4.5	0.12	0.06			0.18	牛王庙隧道进口便道
87	K64+645	进场便道	0.4	0.00	4.5	0.12	0.06			0.18	牛王庙隧道出口便道
88	K67+130	进场便道	0.3	0.00	4.5	0.21				0.21	
89	K67+690	进场便道	0.5	0.00	4.5	0.35				0.35	
90	K68+800	进场便道	0.5		4.5	0.35				0.35	三江停车区

序号	位置/桩号	名称	新建（km）	改建（km）	路基宽度（m）	占地面积（hm²）					备注
						耕地	林地	园地	交通运输用地	小计	
91	K71+690	进场便道	0.3	0.00	4.5	0.09				0.09	文昌隧道进口便道
92	K72+745	进场便道	0	0.30	4.5				0.18	0.18	文昌隧道出口便道
93	K74+508	进场便道	0.5	0.00	4.5	0.35				0.35	
94	K76+035	进场便道	0.5		4.5	0.35				0.35	
95	K84+500	施工便道	2.37		4.5	0.16	0.79	0.00	0.12	1.07	
96	K84+900	施工便道	2.63		4.5	0.18	0.88	0.00	0.13	1.18	
97	K86+050	施工便道	2.68		4.5	0.18	0.89	0.00	0.13	1.21	
98	K88+440	桥梁预制场	2.96		7.5	0.33	1.64	0.00	0.24	2.22	
99	K97+390	拌和站	1.44		7.5	0.16	0.80	0.00	0.12	1.08	
100	K76+905	施工便道	2.56		4.5	0.17	0.85	0.00	0.13	1.15	
101	K77+000	施工便道	3.05		5.5	0.25	1.24	0.00	0.18	1.68	
102	K77+090	施工便道	3.58		4.5	0.24	1.19	0.00	0.18	1.61	
103	K78+950	施工便道	4.89		4.5	0.33	1.63	0.00	0.24	2.20	
104	K50+200 左侧 1140m	Q-25 渣场便道	0.40		4.5		0.32			0.32	
105	K78+000	Q-1 渣场便道		1.25	4.5	0.51			0.21	0.72	
106	K81+100	Q-2 渣场便道	0.50		4.5	0.23				0.23	

序号	位置/桩号	名称	新建（km）	改建（km）	路基宽度（m）	占地面积（hm²）					备注
						耕地	林地	园地	交通运输用地	小计	
107	K82+300	Q-3 渣场便道		0.98	4.5	0.12			0.32	0.44	
108	K89+300	Q-5 渣场便道	2.91		4.5	0.71	0.60			1.31	
109	K110+700	Q-9-2 渣场便道	0.55		4.5	0.25				0.25	
110	K111+000	Q-10 渣场便道	2.23		4.5	0.78	0.22			1.00	
111	K132+500 左侧 600m	Q-13 渣场便道	2.95		4.5	1.01	0.32			1.33	
112	K82+650	施工便道	2.99		4.5	0.20	1.00	0.00	0.15	1.34	
113	K88+900	施工便道	1.83		4.5	0.12	0.61	0.00	0.09	0.83	
114	K89+200	施工便道	1.37		4.5	0.09	0.46	0.00	0.07	0.62	
115	K102+300	施工便道	1.94		4.5	0.13	0.65	0.00	0.10	0.87	
116	K104+600	施工便道	2.11		4.5	0.14	0.70	0.00	0.10	0.95	
117	K106+890	施工便道	1.83		4.5	0.12	0.61	0.00	0.09	0.83	
118	K111+100	施工便道	3.04		4.5	0.21	1.01	0.00	0.15	1.37	
119	K115+850	施工便道	3.99		4.5	0.27	1.33	0.00	0.20	1.80	
120	K121+300	施工便道	4.87		4.5	0.33	1.62	0.00	0.24	2.19	
121	K97+150	施工便道	2.31		4.5	0.16	0.77	0.00	0.11	1.04	
122	K98+385	施工便道	3.61		4.5	0.24	1.20	0.00	0.18	1.62	
123	K121+800	施工便道	1.91		5.5	0.16	0.78	0.00	0.12	1.05	

序号	位置/桩号	名称	新建（km）	改建（km）	路基宽度（m）	占地面积（hm²）					备注
						耕地	林地	园地	交通运输用地	小计	
124	K133+450	施工便道	2.10		4.5	0.14	0.70	0.00	0.10	0.95	
125	K134+120	施工便道	2.17		4.5	0.15	0.72	0.00	0.11	0.98	
126	K139+300	施工便道	1.39		4.5	0.09	0.46	0.00	0.07	0.63	
127	K149+770	施工便道	2.81		4.5	0.19	0.94	0.00	0.14	1.26	
128	K102+700	桥梁预制场	3.67		7.5	0.41	2.04	0.00	0.30	2.75	
129	K131+100	桥梁预制场	3.30		7.5	0.37	1.83	0.00	0.27	2.48	
130	K144+250	桥梁预制场	2.58		7.5	0.29	1.43	0.00	0.21	1.94	
131	K110+000	桥梁预制场	2.08		7.5	0.23	1.16	0.00	0.17	1.56	
132	K138+600	桥梁预制场	3.69		7.5	0.42	2.05	0.00	0.30	2.77	
133	K101+300	拌和站	2.48		7.5	0.28	1.37	0.00	0.20	1.86	
134	K117+750	拌和站	4.69		7.5	0.53	2.60	0.00	0.39	3.52	
135	K96+000	施工便道	1.83		4.5	0.12	0.61	0.00	0.09	0.82	
136	K93+100 右侧 300m	Q-6 渣场便道	0.50	1.06	4.5	0.23			0.48	0.71	
137	K94+700 右侧 300m	Q-7 渣场便道	0.80	0.85	4.5	0.36			0.38	0.74	
138	K95+300 左侧 500m	Q-7-1 渣场便道	0.50		4.5	0.23				0.23	
139	K99+100 右侧 300m	Q-8 渣场便道	0.50		4.5	0.23				0.23	

序号	位置/桩号	名称	新建（km）	改建（km）	路基宽度（m）	占地面积（hm²）					备注
						耕地	林地	园地	交通运输用地	小计	
140	K101+500 左侧 500m	Q-9-1 渣场便道	0.55		4.5	0.25				0.25	
141	K132+500 左侧 600m	Q-13 渣场便道	0.55		4.5	0.25				0.25	
142	K138+600 左侧 600m	Q-14 渣场便道	0.55		4.5	0.25				0.25	
143	K124+000	施工便道	1.91		4.5	0.13	0.64	0.00	0.09	0.86	
144	K130+500	施工便道	2.73		4.5	0.18	0.91	0.00	0.14	1.23	
145	K133+000	施工便道	5.61		4.5	0.38	1.87	0.00	0.28	2.53	
146	K137+650	施工便道	3.62		4.5	0.24	1.20	0.00	0.18	1.63	
147	K138+000	施工便道	4.07		4.5	0.27	1.36	0.00	0.20	1.83	
148	K144+580	施工便道	2.72		4.5	0.18	0.91	0.00	0.13	1.22	
149	K147+200	施工便道	2.48		4.5	0.17	0.82	0.00	0.12	1.11	
150	IK0+200	施工便道	4.95		4.5	0.33	1.65	0.00	0.25	2.23	
151	K150+000	进场便道		0.20	4.5				0.06	0.06	
152	K150+750	进场便道	0.3		4.5		0.13			0.13	
153	K151+300	进场便道		0.50	4.5				0.15	0.15	
154	K151+700	进场便道	0.7		4.5		0.31			0.31	
155	K151+900	进场便道	0.3		4.5		0.13			0.13	
156	K152+100	进场便道		0.40	4.5				0.12	0.12	
157	K152+300	进场便道		1.10	4.5				0.33	0.33	

序号	位置/桩号	名称	新建（km）	改建（km）	路基宽度（m）	占地面积（hm²）					备注
						耕地	林地	园地	交通运输用地	小计	
158	K152+800	进场便道		0.70	4.5				0.21	0.21	
159	K153+100	进场便道		0.60	4.5				0.18	0.18	
160	K153+650	进场便道		1.30	4.5				0.39	0.39	
161	K154+400	进场便道		0.20	4.5				0.06	0.06	
162	K155+000	进场便道		0.40	4.5				0.12	0.12	
163	K155+300	进场便道		0.30	4.5				0.09	0.09	
164	K155+400	进场便道	0.4		4.5		0.18			0.18	
165	K155+700	进场便道	0.2		4.5		0.09			0.09	
166	K155+900	进场便道		0.30	4.5				0.09	0.09	
167	K156+450	进场便道		0.50	4.5				0.15	0.15	
168	K156+400	进场便道	0.1		4.5		0.05			0.05	
169	K156+770	进场便道		0.60	4.5				0.18	0.18	
170	K157+200	进场便道		0.10	4.5				0.03	0.03	
171	K157+450	进场便道	0.2		4.5	0.09				0.09	
172	K157+740	进场便道		0.20	4.5				0.06	0.06	
173	K157+970	进场便道		0.30	4.5				0.09	0.09	
174	K158+230	进场便道		0.10	4.5				0.03	0.03	
175	K158+300	进场便道		0.30	4.5				0.09	0.09	

序号	位置/桩号	名称	新建（km）	改建（km）	路基宽度（m）	占地面积（hm²）					备注
						耕地	林地	园地	交通运输用地	小计	
176	K158+400	进场便道		0.40	4.5				0.12	0.12	
177	K158+700	进场便道		0.50	4.5				0.15	0.15	
178	K158+930	进场便道		0.20	4.5				0.06	0.06	
179	K159+050	进场便道		0.20	4.5				0.06	0.06	
180	K159+670	进场便道		0.20	4.5				0.06	0.06	
181	K159+650	进场便道		0.30	4.5				0.09	0.09	
182	K159+750	进场便道	0.2		4.5	0.09				0.09	
183	K160+400	进场便道		0.70	4.5				0.21	0.21	
184	K161+450	进场便道	0.4		4.5		0.18			0.18	
185	K161+850	进场便道		0.20	4.5				0.06	0.06	
186	K161+950	进场便道		0.20	4.5				0.06	0.06	
187	K162+500	进场便道	0.3		4.5		0.13			0.13	
188	K162+600	进场便道		0.20	4.5				0.06	0.06	
189	K163+900	进场便道	0.5		4.5	0.23				0.23	
190	K163+950	进场便道	0.2		4.5	0.09				0.09	
191	K164+800	进场便道		0.40	4.5				0.12	0.12	
192	K165+050	进场便道		0.20	4.5				0.06	0.06	
193	K165+650	进场便道		0.20	4.5				0.06	0.06	

序号	位置/桩号	名称	新建（km）	改建（km）	路基宽度（m）	占地面积（hm²）					备注
						耕地	林地	园地	交通运输用地	小计	
194	K165+900	进场便道		0.20	4.5				0.06	0.06	
195	K165+950	进场便道		0.20	4.5				0.06	0.06	
196	K166+200	进场便道	0.3		4.5		0.13			0.13	
197	K166+750	进场便道	0.1		4.5		0.05			0.05	
198	K166+950	进场便道	0.1		4.5		0.05			0.05	
199	K167+200	进场便道		0.30	4.5				0.09	0.09	
200	K167+500	进场便道	0.2		4.5	0.09				0.09	
201	K167+850	进场便道		0.20	4.5				0.06	0.06	
202	K168+150	进场便道	0.3		4.5		0.13			0.13	
203	K168+800	进场便道		0.40	4.5				0.12	0.12	
204	K168+900	进场便道		0.40	4.5				0.12	0.12	
205	K170+000	进场便道		0.30	4.5				0.09	0.09	
206	K170+900	进场便道		0.40	4.5				0.12	0.12	
207	K171+400	进场便道	0.2		4.5		0.09			0.09	
208	K171+600	进场便道		0.40	4.5				0.12	0.12	
209	K173+000	进场便道		0.30	4.5				0.09	0.09	
210	K157+320~K157+520	纵向便道	0.2		4.5			0.09		0.09	
211	K159+450~K159+700	纵向便道	0.4		4.5		0.18			0.18	

序号	位置/桩号	名称	新建（km）	改建（km）	路基宽度（m）	占地面积（hm²）					备注
						耕地	林地	园地	交通运输用地	小计	
212	K161+650~K161+850	纵向便道	0.2		4.5		0.09			0.09	
213	K162+750~K163+000	纵向便道	0.3		4.5		0.13			0.13	
214	K163+200~K163+500	纵向便道		0.50	4.5			0.15		0.15	
215	K164+200~K164+400	纵向便道	0.2		4.5	0.09				0.09	
216	K165+600~K165+850	纵向便道		0.40	4.5			0.12		0.12	
217	K166+400~K166+700	纵向便道	0.5		4.5	0.23				0.23	
218	K166+750~K166+950	纵向便道	0.3		4.5		0.13			0.13	
219	K167+550~K167+700	纵向便道	0.2		4.5		0.09			0.09	
220	K167+850~K168+100	纵向便道	0.3		4.5		0.13			0.13	
221	K168+150~K168+700	纵向便道		0.60	4.5				0.18	0.18	
222	K168+800~K169+050	纵向便道	0.3		4.5		0.13			0.13	
223	K169+000~K169+300	纵向便道		0.40	4.5				0.12	0.12	
224	K169+850~K170+400	纵向便道		0.70	4.5				0.21	0.21	
225	K171+100~K171+300	纵向便道		0.20	4.5				0.06	0.06	
226	K171+300~K171+500	纵向便道	0.2		4.5	0.09				0.09	
227	K171+550~K171+800	纵向便道		0.30	4.5				0.09	0.09	
228	K172+250~K173+000	纵向便道		1.30	4.5				0.39	0.39	
229	K173+450~K174+100	纵向便道		2.80	4.5				0.84	0.84	

序号	位置/桩号	名称	新建（km）	改建（km）	路基宽度（m）	占地面积（hm²）					备注
						耕地	林地	园地	交通运输用地	小计	
230	K175+400	进场便道		0.60	4.5				0.18	0.18	
231	K175+850	进场便道		0.40	4.5				0.12	0.12	
232	K176+250	进场便道		0.30	4.5				0.09	0.09	
233	K176+400	进场便道	0.2		4.5		0.09			0.09	
234	K177+200	进场便道		0.30	4.5				0.09	0.09	
235	K177+350	进场便道		0.30	4.5				0.09	0.09	
236	K178+000	进场便道	0.8		4.5	0.36				0.36	
237	K178+400	进场便道		2.40	4.5				0.72	0.72	
238	K179+000	进场便道		1.60	4.5				0.48	0.48	
239	K179+600	进场便道		0.70	4.5				0.21	0.21	
240	K180+000	进场便道	0.7		4.5		0.31			0.31	
241	K180+200	进场便道	0.3		4.5		0.13			0.13	
242	K180+300	进场便道	0.1		4.5	0.05				0.05	
243	K180+900	进场便道	0.3		4.5	0.13				0.13	
244	K181+000	进场便道	0.7		4.5	0.31				0.31	
245	K181+400	进场便道	0.7		4.5		0.13			0.13	
246	K181+500	进场便道	0.3		4.5	0.13				0.13	
247	K181+600	进场便道	0.4		4.5	0.18				0.18	

序号	位置/桩号	名称	新建（km）	改建（km）	路基宽度（m）	占地面积（hm²）					备注
						耕地	林地	园地	交通运输用地	小计	
248	K181+900	进场便道	0.3		4.5	0.13				0.13	
249	K182+600	进场便道	0.4		4.5	0.18				0.18	
250	K182+800	进场便道		0.40	4.5					0.00	
251	K183+750	进场便道		0.50	4.5					0.00	
252	K184+400	进场便道	0.4		4.5	0.18				0.18	
253	K185+300	进场便道	0.5		4.5	0.23				0.23	
254	K186+800	进场便道	0.4		4.5	0.18				0.18	
255	K187+100	进场便道	0.5		4.5	0.23				0.23	
256	K188+400	进场便道		0.60	4.5					0.00	
257	K189+400	进场便道	0.8		4.5		0.36			0.36	
258	K190+250	进场便道		1.30	4.5					0.00	
259	K190+800	进场便道		0.40	4.5					0.00	
260	K190+900	进场便道	0.5		4.5	0.23				0.23	
261	K191+300	进场便道	0.5		4.5	0.23				0.23	
262	K192+900	进场便道		0.30	4.5					0.00	
263	K193+000	进场便道	0.5		4.5	0.23				0.23	
264	K193+650	进场便道		0.60	4.5					0.00	
265	K194+400	进场便道	0.2		4.5	0.09				0.09	

序号	位置/桩号	名称	新建（km）	改建（km）	路基宽度（m）	占地面积（hm²）					备注
						耕地	林地	园地	交通运输用地	小计	
266	K195+300	进场便道	0.7		4.5	0.31				0.31	
267	K196+750	进场便道		0.80	4.5					0.00	
268	K197+700	进场便道	0.3		4.5	0.13				0.13	
269	K203+850	进场便道	0.6		4.5	0.27				0.27	
270	K204+800	进场便道	0.4		4.5	0.18				0.18	
271	K205+350	进场便道	0.4		4.5	0.18				0.18	
272	K206+550	进场便道	0.4		4.5	0.18				0.18	
273	K210+900	进场便道		1.90	4.5					0.00	
274	K174+550~K175+200	纵向便道		2.10	4.5					0.00	
275	K175+000~K175+400	纵向便道		0.60	4.5					0.00	
276	K176+450~K176+800	纵向便道		0.40	4.5					0.00	
277	K176+800~K177+350	纵向便道		0.80	4.5					0.00	
278	K179+400~K179+700	纵向便道	0.3		4.5	0.13				0.13	
279	K182+600~K183+000	纵向便道	0.5		4.5	0.23				0.23	
280	K183+200~K183+400	纵向便道	0.4		4.5	0.18				0.18	
281	K183+550~K184+000	纵向便道	0.5		4.5	0.23				0.23	
282	K187+300~K187+400	纵向便道	0.5		4.5	0.23				0.23	
283	K187+600~K187+950	纵向便道	0.6		4.5	0.27				0.27	

序号	位置/桩号	名称	新建（km）	改建（km）	路基宽度（m）	占地面积（hm²）					备注
						耕地	林地	园地	交通运输用地	小计	
284	K188+300~K188+600	纵向便道	0.4		4.5	0.18				0.18	
285	K188+750~K189+000	纵向便道	0.4		4.5	0.18				0.18	
286	K189+900~K190+100	纵向便道		1.20	4.5					0.00	
287	K190+400~K190+500	纵向便道		0.60	4.5					0.00	
288	K192+200~K192+450	纵向便道	0.3		4.5		0.13			0.13	
289	K193+550~K193+800	纵向便道	0.3		4.5		0.13			0.13	
290	K194+250~K194+500	纵向便道	0.3		4.5		0.13			0.13	
291	K195+750~K195+850	纵向便道	0.7		4.5		0.31			0.31	
292	K196+100~K196+350	纵向便道		1.20	4.5					0.00	
293	K196+600~K196+750	纵向便道	0.2		4.5	0.09				0.09	
294	K197+600~K198+500	纵向便道		1.10	4.5					0.00	
295	K199+500~K200+200	纵向便道	0.9		4.5	0.41				0.41	
296	K201+400~K201+900	纵向便道	0.7		4.5	0.31				0.31	
297	K202+750~K203+200	纵向便道	0.6		4.5	0.27				0.27	
298	K204+300~K204+600	纵向便道	0.3		4.5	0.13				0.13	
299	K205+400~K205+550	纵向便道	0.2		4.5	0.09				0.09	
300	K205+850~K206+050	纵向便道	0.2		4.5	0.09				0.09	
301	K207+400~K208+800	纵向便道	0	1.70	4.5					0.00	

序号	位置/桩号	名称	新建（km）	改建（km）	路基宽度（m）	占地面积（hm²）					备注
						耕地	林地	园地	交通运输用地	小计	
302	K209+600~K209+900	纵向便道	0.4		4.5	0.18				0.18	
303	K210+150~K210+250	纵向便道	0.2		4.5	0.09				0.09	
304	K212+750	进场便道		1.00	4.5					0.00	刘家沟隧道进口便道
305	K213+200	进场便道	0.2		4.5	0.09				0.09	刘家沟隧道出口便道
306	K214+000	进场便道	0.3		4.5	0.13				0.13	道光 1 号隧道进口便道
307	K215+000	进场便道	0.4		4.5	0.18				0.18	道光 1 号隧道出口便道
308	K215+500	进场便道	0.3		4.5	0.13				0.13	道光 2 号隧道进口便道
309	K215+650	进场便道	0.4		4.5	0.18				0.18	道光 2 号隧道出口便道
310	K211+250~K211+950	纵向便道	1		4.5	0.45				0.45	
311	K211+000~K211+100	纵向便道	0.5		4.5	0.23				0.23	
312	K212+800~K213+050	纵向便道	0.3		4.5	0.13				0.13	
313	K214+250~K214+400	纵向便道	0.3		4.5	0.13				0.13	
314	K215+600~K216+000	纵向便道	0.5		4.5	0.23				0.23	
315	K216+435	进场便道	0.5		6.5	0.23				0.23	
316	K216+820	进场便道	0.3		4.5	0.13				0.13	永新互通
317	K217+240	进场便道	0.8		4.5	0.36				0.36	永新互通
318	K217+770	进场便道	0.5		4.5	0.23				0.23	

序号	位置/桩号	名称	新建（km）	改建（km）	路基宽度（m）	占地面积（hm²）					备注
						耕地	林地	园地	交通运输用地	小计	
319	K218+445	进场便道	0.6	0.00	4.5	0.27				0.27	
320	K218+725	进场便道	0.55		4.5	0.25				0.25	
321	K219+650	进场便道	0.5		4.5	0.23				0.23	
322	K220+500	进场便道	0.6		4.5	0.27				0.27	新德隧道进口便道
323	K221+500	进场便道	0.4		4.5	0.18				0.18	新德隧道出口便道
324	K222+350	进场便道	0.6		4.5	0.27				0.27	新德枢纽
325	K223+900	进场便道	0.3		4.5	0.13				0.13	新德枢纽
326	K224+700	进场便道	0.8		4.5	0.36				0.36	新德枢纽
327	K226+600	进场便道	0.5		4.5	0.23				0.23	新德枢纽
328	K227+100	进场便道	0	0.50	4.5					0.00	涪江特大桥起点
329	K228+169	进场便道		0.70	4.5					0.00	涪江特大桥止点
330	K228+620	进场便道		0.50	4.5					0.00	三台北互通
331	K229+700	进场便道		0.70	4.5					0.00	三台北互通
332	K230+100	进场便道		0.70	4.5					0.00	三台北互通
333	K230+810	进场便道	1.1		4.5	0.49				0.49	
334	K231+950	进场便道	0.6		4.5	0.27				0.27	
335	K232+700	进场便道		0.60	4.5					0.00	

序号	位置/桩号	名称	新建（km）	改建（km）	路基宽度（m）	占地面积（hm²）					备注
						耕地	林地	园地	交通运输用地	小计	
336	K233+000	进场便道		0.50	4.5					0.00	三台服务区
337	K233+500	进场便道		0.50	4.5					0.00	三台服务区
338	K233+900	进场便道	0	0.50	4.5					0.00	
339	K235+400	进场便道	0.6		4.5	0.27				0.27	
340	K235+960	进场便道	0.6		4.5	0.27				0.27	
341	K237+600	进场便道		0.30	4.5					0.00	
342	K238+500	进场便道		0.30	4.5					0.00	建平互通
343	K239+200	进场便道		0.30	4.5					0.00	建平互通
344	K240+900	进场便道	0	0.40	4.5					0.00	
345	K241+850	进场便道		0.50	4.5					0.00	
346	K242+450	进场便道		5.20	4.5					0.00	
347	K243+300	进场便道	0	0.30	4.5					0.00	
348	K243+850	进场便道	0.7		4.5	0.31				0.31	
349	K244+900	进场便道	0	0.80	4.5					0.00	
350	K243+852	进场便道		0.30	4.5					0.00	
351	K245+510	进场便道		0.50	5.5					0.00	
352	K246+450	进场便道		0.60	6.5					0.00	
353	K247+400	进场便道	0.4		4.5	0.18				0.18	

序号	位置/桩号	名称	新建（km）	改建（km）	路基宽度（m）	占地面积（hm²）					备注
						耕地	林地	园地	交通运输用地	小计	
354	K247+550	进场便道	0.7		4.5	0.31				0.31	
355	K248+160	进场便道	0.3	0.00	4.5	0.13				0.13	
356	K248+400	进场便道	0.3	0.00	4.5	0.13				0.13	
357	K249+450	进场便道	0.7		6.5	0.31				0.31	
358	K250+200	进场便道	0.3	0.00	4.5	0.13				0.13	
359	K250+350	进场便道		0.30	4.5					0.00	
360	K251+860	进场便道	0.2	0.00	4.5	0.09				0.09	
361	K252+800	进场便道	0.6		4.5	0.27				0.27	
362	K253+900	进场便道		0.60	4.5	0.09			0.18	0.27	
363	K254+510	进场便道		0.20	6.5	0.07			0.06	0.13	
364	K254+300	进场便道	0.3		4.5	0.13				0.13	
365	K255+087	进场便道	0.5		4.5	0.23				0.23	
366	K255+549	进场便道	0.7		4.5	0.31				0.31	
367	K255+900	进场便道		0.30	4.5					0.00	
368	K256+300	进场便道	0.8	0.00	4.5		0.36			0.36	
369	K256+780	进场便道	0	0.30	4.5					0.00	
370	K257+500	进场便道		0.50	4.5					0.00	
371	K258+000	进场便道	0.8	0.00	4.5	0.36				0.36	

序号	位置/桩号	名称	新建（km）	改建（km）	路基宽度（m）	占地面积（hm²）					备注
						耕地	林地	园地	交通运输用地	小计	
372	K216+700 左侧 9100m	Q-1-1 渣场便道	0.35		4.5	0.28				0.28	
373	K216+700 左侧 9100m	Q-1-2 渣场便道	0.36		4.5	0.29				0.29	
374	K216+435～K217+200	进场便道	1.2		4.5		0.72			0.72	
375	K217+770～K218+200	进场便道	0.5		4.5	0.30				0.30	
376	K218+725～K219+660	进场便道		2.10	4.5					0.00	
377	K220+500～K221+505	进场便道		1.62	4.5					0.00	
378	K222+300～K223+100	进场便道		1.72	4.5					0.00	
379	K225+400～K226+000	进场便道	1.1		4.5	0.77				0.77	
380	K228+100～K228+600	进场便道		1.52	4.5					0.00	
381	K228+600～K230+800	进场便道		2.60	4.5					0.00	
382	K224+950～K234+830	进场便道	3.0		4.5	2.10				2.10	
383	K235+900～K237+500	进场便道	1.9		4.5	0.95				0.95	
384	K239+150～K240+900	进场便道	2.5		4.5	1.25				1.25	
385	K240+900～K241+810	进场便道	1.1		4.5	0.55				0.55	
386	K242+360～K243+310	进场便道	2.5		4.5	1.25				1.25	

序号	位置/桩号	名称	新建（km）	改建（km）	路基宽度（m）	占地面积（hm²）					备注
						耕地	林地	园地	交通运输用地	小计	
387	K245+400～K249+450	进场便道	2.2	0.00	4.5	1.10				1.10	
388	K250+000～K256+700	进场便道		7.10	4.5					0.00	
389	K259+150	进场便道		0.50	4.5					0.00	
390	K259+760	进场便道	0.3		4.5	0.13				0.13	
391	K260+450	进场便道	0.4		4.5	0.18				0.18	
392	K261+837	进场便道		0.30	4.5	0.04			0.10	0.14	
393	K262+250	进场便道		0.30	4.5	0.05			0.09	0.14	
394	K264+150	进场便道	0	0.80	4.5	0.15			0.21	0.36	回龙互通
395	K264+500	进场便道	0	0.80	4.5	0.24			0.12	0.36	回龙互通
396	K265+350	进场便道		0.30	4.5	0.02			0.12	0.14	
397	K265+580	进场便道		0.30	4.5	0.04			0.10	0.14	
398	K266+000	进场便道		0.30	4.5				0.14	0.14	
399	K266+920	进场便道		0.70	4.5	0.15			0.21	0.36	
400	K267+550	进场便道		0.40	4.5				0.18	0.18	
401	K267+932	进场便道		0.30	4.5				0.14	0.14	
402	K268+490	进场便道		0.50	4.5				0.23	0.23	中江枢纽
403	K269+010	进场便道		0.50	4.5				0.23	0.23	中江枢纽
404	K258+300～K265+300	进场便道		6.77	4.5	1.70			1.35	3.05	

序号	位置/桩号	名称	新建（km）	改建（km）	路基宽度（m）	占地面积（hm²）					备注
						耕地	林地	园地	交通运输用地	小计	
405	K256+400～K269+000	进场便道		3.33	4.5	0.18			1.32	1.50	
			238.69	137.67		66.04	59.57	0.87	32.51	158.99	

2.3.4 表土临时堆放场

项目主体工程区共布设 52 处表土堆场用于集中堆存剥离的表土，主要布设在地形较为平缓的旱桥下方、互通匝道围合区域、附属设施区等面积较大的区域（位于红线范围内不再新增占地），不新增占地，表土堆存面积 96.98hm²，可堆放表土 360.98 万 m³。见表 2.3.4-1。

表 2.3.4-1 表土堆放场地布置表

序号	堆放位置	堆放量（万 m³）	最大堆高（m）	占地类型、面积(hm²)				备注
				合计	耕地	林地	其他土地	
1#	K0+000.000	3.28	6	1.10	0.57	0.53		南江枢纽互通兼落地收费站
2#	K0+000.000	2.20	6	0.70	0.56	0.14		南江枢纽互通兼落地
3#	BK13+921.614	3.75	6	1.25	1.05	0.2		乐坝互通
4#	K8+500	13.12	6	3.75	1.46	1.98	0.31	南江服务区
5#	BK13+921.614	2.45	6	0.70	0.5	0.2		乐坝互通
6#	CK29+614.931	2.68	6	0.67	0.45	0.22		三江收费站
7#	CK29+614.931	5.92	6	1.48	0.92	0.56		三江互通
8#	K37+639.267	5.76	6	1.44	1.44			普济护工区
9#	K37+639.267	3.47	5	1.04	0.86		0.18	普济十字枢纽组合落地互通
10#	DK55+062	6.88	6	1.72	0.94	0.78		黄猫垭互通
11#	DK55+062	5.25	6	1.06	0.85	0.21		黄猫娅收费站
12#	K60+950.000	4.56	6	1.14	0.95		0.19	白山互通
13#	EK69+300.000	7.16	6	1.79	1.24	0.55		文昌停车区互通综合体
14#	K78+282	9.56	6	2.39	1.74	0.65		河地互通
15#	K87+340	10.4	6	2.60	1.98	0.52	0.1	白驿枢纽互通
16#	K90+900	24	6	6.00	5.48		0.52	苍溪服务区
17#	K100+293	10.68	6	2.67	2.04	0.63		老观互通

序号	堆放位置	堆放量（万 m³）	最大堆高（m）	占地类型、面积(hm²)				备注
				合计	耕地	林地	其他土地	
18#	K109+025	6.18	5	2.06	1.85	0.21		王渡互通
19#	K117+082	4.22	6	1.23	1.02		0.21	苍溪东互通
20#	K127+360	8.60	6	2.53	1.91	0.35	0.27	阆中互通
21#	K129+456	17.61	6	4.21	2.65	1.32	0.24	阆中枢纽互通
22#	K139+825	10.62	6	2.36	1.43	0.45	0.48	飞凤互通
23#	K139+825	5.13	6	0.60	0.6			思依收费站
24#	K144+100	25.92	6	5.76	4.32	1.02	0.42	阆中服务区
25#	K151+811	9.36	6	2.34	1.49	0.54	0.31	升钟湖互通
26#	K166+545	6.28	6	2.37	1.57	0.54	0.26	花罐互通
27#	K166+545	2.40	6	0.60	0.6			花罐收费站
28#	K173+006	12.08	6	3.45	2.46	0.57	0.42	伏虎互通
29#	K173+006	1.8	6	0.60		0.6		伏虎收费站
30#	K173+900	5.29	6	1.46	1.22	0.24		路基红线
31#	K175+000	6.64	6	2.55	2.41	0.14		路基红线
32#	K176+900	2.14	6	0.61	0.61			桥梁
33#	K181+273	8.49	5	2.83	1.73	0.65	0.45	富驿互通
34#	K181+273	2.10	6	0.60		0.6		富驿收费站
35#	K190+905	6.03	5	2.01	1.41	0.6		大兴互通
36#	K190+905	1.80	6	0.60		0.6		大兴收费站
37#	K192+911	7.53	6	2.51	2.31	0.2		盐亭北服务区
38#	K197+802	4.6	5	2.07	1.54	0.32	0.21	云溪枢纽互通
39#	K212+140	9.28	5	2.32	1.07	1.25		高渠枢纽互通
40#	K227+069.423	5.76	6	1.44	1.21	0.23		永新互通
41#	K227+069.423	2.40	6	0.60	0.40	0.2		永新收费站
42#	K233+491.090	9.60	6	2.40	2.10	0.3		新德枢纽

序号	堆放位置	堆放量（万 m³）	最大堆高（m）	占地类型、面积(hm²)				备注
				合计	耕地	林地	其他土地	
43#	K236+400	1.85	6	0.41	0.41			桥梁范围内
44#	K238+604.618	8.42	6	1.87	1.54	0.33		三台北互通
45#	K243+900	16.89	6	3.45	2.31	1.14		三台服务区
46#	K247+463.000	5.75	6	1.37	1.20	0.17		建平互通
47#	K247+463.000	3.53	6	0.80	0.60	0.2		建平收费站
48#	K3263+500	1.81	6	0.43	0.43			桥梁范围内
49#	K264+557.604	6.17	6	1.37	1.21	0.16		中江东互通
50#	K264+557.604	2.61	6	0.58	0.21		0.37	中江东收费站
51#	K269+189.000	3.29	6	0.94	0.94			中江枢纽互通
52#	K265+800	8.41	6	4.15	3.12	0.64	0.39	中江枢纽互通
合计		**361.68**		**96.98**	**70.91**	**20.74**	**5.33**	

2.3.5 料场

本项目路面筑路材料及防护、排水工程用料均采用购买的方式，不自设料场。筑路材料主要来源如下：

（1）片块石

项目区岩层主要以红砂岩、粉砂质泥岩等软质岩石为主，局部为灰白色砂岩。一般红色砂岩抗压强度普遍较低，不适于作为挡墙、桥台圬工材料，但可作为排水圬工材料。褐紫色砂岩、灰白色砂岩根据目前取样试验成果，饱和抗压强度45Mpa 左右，总体上强度较高，可作为圬工挡墙或桥台工程使用，但由于该材质砂岩分布有限，需要从挖方中分拣，经取样试验满足设计强度要求后方可使用，线外平均运距约 20 公里。

（2）砂砾石、碎石、机制砂

①旺苍县黄洋镇湘板河石灰岩矿

开采矿种石灰岩，资源储量 1700 万吨，设计开采规模 170 万吨/年，现为公司承包经营，预计一年内投入采矿。上路桩号 K37+000，线外平均运距约 12 公里。

②旺苍县高阳镇枣树村交沟石灰岩矿

开采矿种石灰岩，资源储量 2080 万吨，设计开采规模 200 万吨/年，现为公司承包经营，预计一年内投入采矿。上路桩号 K37+000，线外平均运距约 40 公里。

③苍溪县嘉陵江河滩

料场位于苍溪县嘉陵江河漫滩，目前该处有多个大型料场，主要生产天然砂、卵砾石、机制砂、机制碎石，卵砾石主要成分为花岗岩、灰岩及砂岩等，砂需筛取或抽取，产量丰富。现为公司承包经营，用前应联系协定。上路桩号 K116+000，线外平均运距约 20 公里。

④广元市绍化镇战胜采石场砂场

料场位于广元市昭化镇城关村，主要生产天然砂、卵砾石、机制砂、机制碎石，砂场中的细中砂为嘉陵江的冲洪积物，含泥量较少，储量丰富。卵砾石成分为闪长岩、花岗岩、变质砂岩、辉绿岩等组成，磨圆度较好，呈次圆状，粒径 1～20cm，含量约 50～60％。上路桩号 K37+000，线外平均运距约 110 公里。

⑤阆中市城公路边上沙溪刘家砂石场

料场位于阆中市城嘉陵江漫滩，以卵石、砾石为主，砂粒次之，含泥质很少；石质以石英岩、花岗岩、石灰岩为主，含少量砂岩。砂质以石英质为主，岩屑、长石次之。碎石用卵石、砾石轧制。机制砂硬质的大卵石或漂石轧制。上路桩号 TK128+000，线外平均运距约 5 公里。

⑥阆中市城公路边上沙溪便民砂石场

料场位于阆中市城嘉陵江漫滩，以卵石、砾石为主，砂粒次之，含泥质很少；石质以石英岩、花岗岩、石灰岩为主，含少量砂岩。砂质以石英质为主，岩屑、长石次之。碎石用卵石、砾石轧制。机制砂硬质的大卵石或漂石轧制。上路桩号 TK130+400，线外平均运距约 8 公里。

⑦南部县老鸦镇文家坝采石场

料场位于南部县老鸦镇文家坝嘉陵江漫滩右岸，为一大型料场，开采规模较大，主要生产天然砂、卵砾石、机制砂、机制碎石，卵砾石主要成分为花岗岩、灰岩、长石石英砂岩等，储量丰富，可生产机制砂、机制碎石，天然河砂储量有限。根据工程需求可扩大生产规模。上路桩号 K152+300，线外平均运距约 45 公里。

⑧南部县金石坝鑫源砂石厂

料场位于南部县嘉陵江河滩金石坝鑫源砂石厂，为一大型料场，主要生产天然砂、卵砾石、机制砂、机制碎石，卵砾石主要成分为花岗岩、灰岩及砂岩等，砂需筛取或抽取，日产量 1000m³/日。上路桩号 K152+300，线外平均运距约 80 公里。

⑨争胜镇顺河砂场

该料场位于绵阳市三台县争胜镇太古坝涪江东岸河漫滩，料场原材料主要为漂卵石，天然砂极少，漂卵石成分主要为灰岩、花岗岩及砂岩等。该料场生产机轧碎石及机制砂，经取样试验检测，机轧碎石可用于混凝土粗集料，机制砂可用于混凝土细集料。料场为公司承包经营，外业调查时运营良好。上路桩号 SK238+000，线外平均运距约 5 公里。

⑩新德镇鑫阳砂场

该料场位于绵阳市三台县新德镇新林村涪江东岸河漫滩，料场原材料主要为漂卵石，天然砂极少，漂卵石成分主要为灰岩、花岗岩及砂岩等。该料场生产机轧碎石及机制砂，经取样试验检测，机轧碎石可用于混凝土粗集料，机制砂可用于混凝土细集料。料场为公司承包经营，外业调查时运营良好。上路桩号 SK239+000，线外平均运距约 10 公里。

（3）水泥

安县中联水泥有限公司、江油双马水泥厂、江油红狮水泥厂、旺苍西南水泥有限公司、巴中海螺水泥厂所生产的水泥可满足质量要求。线外平均运距约 25～120 公里。一般圬工工程也可选用符合质量要求的水泥厂所产水泥。桥梁等重要结构物需选用江油红狮水泥厂、江油双马水泥厂、旺苍西南水泥有限公司、巴中海螺水泥厂等大厂水泥。

（4）石灰、粉煤灰

产于江油市三合镇江油发电厂、遂宁明星电力服务公司，为电厂所产废渣，产量完全可以满足公路需求。交通运输方便，上路桩号 SK236+000，线外平均运距约 80～100 公里。

2.4 工程占地

本项目占地总面积为 2294.90 公顷，其中永久占地 1857.12 公顷，临时占地

437.78 公顷。工程占地面积统计见表 2.4-1。

表 2.4-1 本项目工程占地类型及面积汇总表

工程单元	小计	耕地	园地	林地	住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他用地
路基	717.07	269.57	77.95	282.99	61.00	10.64	11.04	3.87
桥梁	194.54	72.03	14.72	99.44	1.47	2.01	4.18	0.68
隧道	45.71	0.77	0.22	44.43	0.11	0.00	0.00	0.18
互通工程区	710.49	255.95	52.69	303.22	50.13	38.13	6.45	3.92
附属设施区	73.57	32.21	1.97	28.06	4.23	6.31	0.60	0.19
改移工程	115.74	75.26	2.31	16.11	0.19	8.08	8.33	5.45
永久占地小计	**1857.12**	**705.80**	**149.86**	**774.26**	**117.13**	**65.18**	**30.60**	**14.30**
弃渣场	170.82	39.54	16.60	114.68	0.00	0.00	0.00	0.00
施工临时设施区	107.97	59.59	0.00	42.96	0.00	0.00	0.00	5.41
施工便道	158.99	66.04	0.87	59.57	0.00	32.51	0.00	0.00
表土堆场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
临时占地小计	**437.78**	**165.17**	**17.47**	**217.22**	**0.00**	**32.51**	**0.00**	**5.41**
合计	**2294.90**	**870.97**	**167.33**	**991.48**	**117.13**	**97.68**	**30.60**	**19.71**

2.5 工程拆迁

本项目拆迁建筑物 98.83 万 m^2，拆迁电力、电讯线 478.482km。

2.6 工期安排和投资估算

本项目拟于 2025 年开工，2029 年建成通车，建设工期 3 年。

本项目投资估算为 487.57 亿元（建筑安装工程费 356.16 亿元）。

3 工程分析

3.1 法规政策、规划符合性分析

3.1.1 产业政策符合性分析

本项目为省级高速公路，不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中限制类、淘汰类建设项目，也不属《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录（2024 年本）》限制类、禁止类项目，符合国家最新产业政策。

3.1.2 高速公路网规划及规划环评符合性分析

3.1.2.1《四川省高速公路网布局规划》的符合性分析

2022 年 1 月 30 日印发实施的《四川省高速公路网布局规划（2022—2035 年）》提出：四川省境内国家高速公路和省级高速公路共同形成的省域高速公路网，将主要由 20 条成都放射线、13 条纵线、13 条横线以及 4 条环线、44 条联络线组成。**本项目为 44 条联络线中的“S17 南江至三台高速：南江、旺苍、苍溪、阆中、盐亭、三台”。**与省高网规划对照，本项目止点延长至中江境内，止点延长后能够便捷的接入成都，同时，能进一步增强德阳市与项目沿线其他区域之间的联系，提升交通路网密度，因此，项目符合《四川省高速公路网布局规划（2022-2035 年）》。

总体而言，本项目根据省高网规划走向、控制点进行布线，与省高网规划相符合。本项目在《四川省高速公路网布局规划（2022—2035 年）》中的位置关系见图 3.1.2-1。

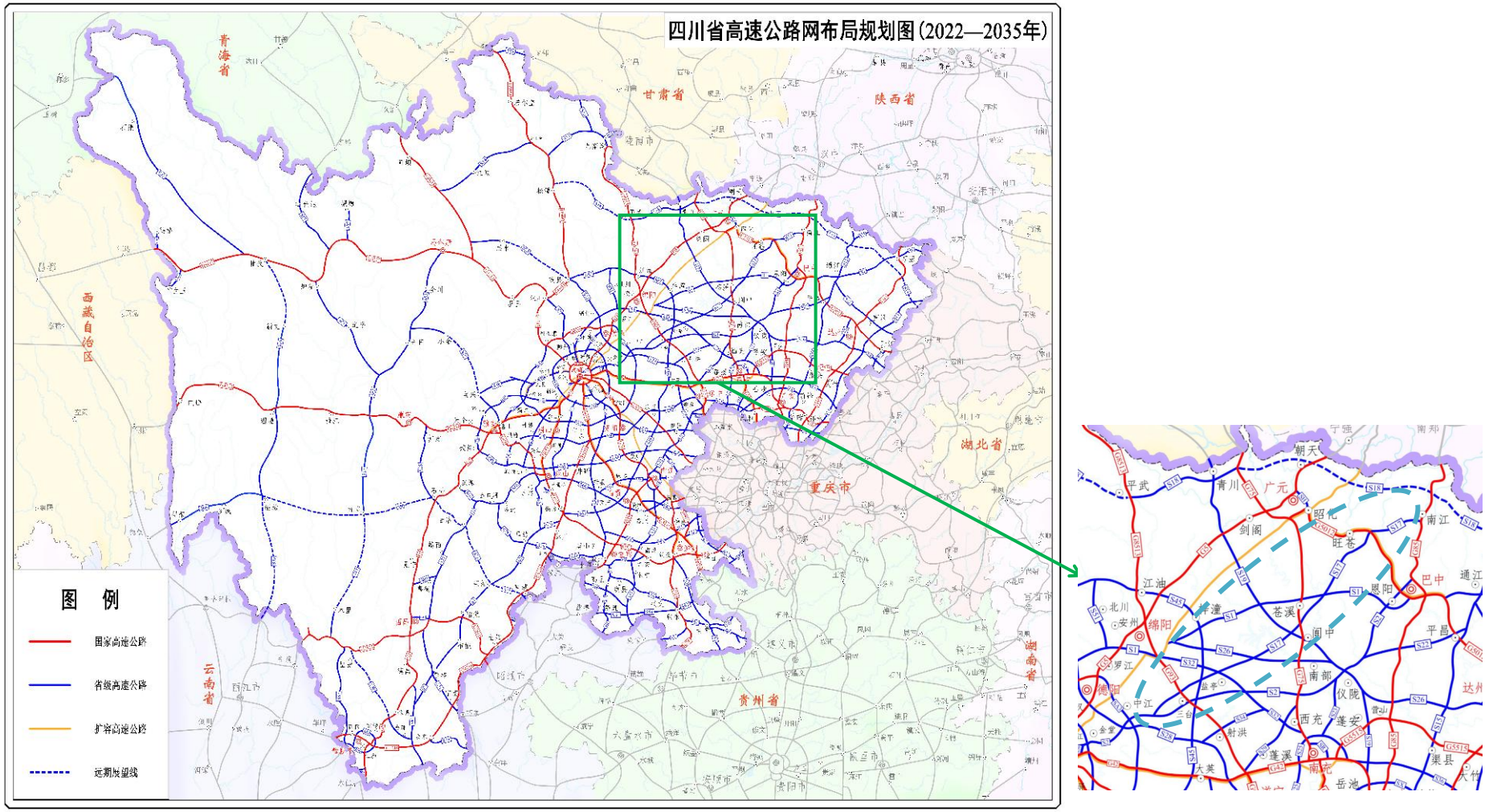


图 3.1.2-1 《四川省高速公路网布局规划（2022—2035 年）》布局示意图

3.1.2.2 规划环评及其审查意见的符合性分析

本项目在《四川省高速公路网布局规划（2022—2035 年）》中延长了止点，《四川省高速公路网布局规划（2021—2035 年）环境影响报告书》未对本项目进行分析评价。故而本项目仅对《四川省高速公路网布局规划（2019—2035 年）环境影响报告书》及其审查意见的符合性进行分析。

《四川省高速公路网布局规划（2019—2035 年）环境影响报告书》及其审查意见针对本项目提出的具体要求符合性分析如表 3.1.2-1。

表 3.1.2-1 规划环评及其审查意见中对本项目环境保护要求一览表

可能涉及的重要环境保护目标		是否涉及	规划环评优化调整建议	调整建议执行情况	规划环评要求的项目环评重点评价内容	项目环评执行情况	是否符合规划环评
法定生态保护区域	生态保护红线	否	涉及森林公园及生态保护红线范围路段在实施阶段尽量优化路线方案对其进行绕避；确无法绕避的，尽量采用隧道方式穿越，并做好专题论证工作及生态环境保护和修复工作	已优化路线，绕避生态保护红线范围	环境影响评价工作要尽早介入，在路线的工可研究阶段就要提出避让方案，并注意采取调整施工工艺和施工组织方案等措施，减少临时工程对特殊保护区域的影响。对涉及保护区的路段要重点进行唯一性和可行性论证，并强化针对该区域的环境保护措施	环评工作从可研阶段早期介入，充分绕避四川苍溪国家森林公园、风景名胜区等法定生态保护区域；确无法绕避的优先采用隧道形式穿越，并开展了唯一性和可行性论证，并强化针对该区域的环境保护措施	符合
	四川苍溪国家森林公园	否		已优化路线，绕避四川苍溪国家森林公园			符合
饮用水水源保护区		是	尽量予以绕避，确无法绕避的应征得相关行政部门同意并做好水污染和环境风险防范措施	确无法绕避，已征得相关行政部门同意并做好水污染和环境风险防范措施。	环评阶段应及早介入，对涉及饮用水源保护区的路段尽量调整、避让，必须绕避各级饮用水源一级保护区；若实在无法绕避饮用水源二级保护区和准保护区，应就涉及路段进行充分论证，取得相关行政部门同意，并做好涉及路段的水污染防治及环境风险防范措施	环评工作从可研阶段早期介入，充分绕避饮用水水源保护区，不涉及一级保护区，对无法避让的饮用水源二级保护区就涉及路段进行了充分论证，取得相关行政部门同意，并做好涉及路段的水污染防治及环境风险防范措施	符合
其他	声环境保护目标	是	本项目作为新建高速，规划车流量可能较大，项目实施过程中应重视噪声污染影响，建议规避声环境敏感点密集区域，并做好噪声污染防治措施	选线阶段绕避声环境敏感点密集区域，并在环评和设计中重视噪声污染影响，做好噪声污染防治措施	/	/	符合

此外，针对所有规划项目普适性要求主要如下：

（1）规划项目实施阶段项目选址选线及施工布置不得占用自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、永久基本农田等依法划定禁止开发建设的环境敏感区。《规划》线路应充分利用已有或在建交通廊道、过江通道等，尽量避开基本农田保护区，减少耕地占用。因工程、地质条件、自然因素等条件限制，确需进入自然保护地建设的高速公路，应征得相关主管部门同意并执行各类保护地的相关规定。

（2）在规划实施过程中积极开展高速公路“无害化”穿越方式、生态敏感区域及高海拔地区高速公路建设中的动植物保护、生态修复、环境友好型施工工艺等课题研究，并推进研究成果落地应用，尽量降低高速公路建设对生态敏感区域的环境影响。

（3）规划的高速公路在实施过程中应与沿线区域景观生态相协调，按照《关于实施绿色公路建设的指导意见》要求建设有四川特色的高速公路。

（4）在对于重点建设项目，在运营后三至五年内应开展环境影响后评价。

本项目尽量绕避生态敏感区，减少穿越生态敏感区的数量和长度；项目选线尽量避开永久基本农田，减少耕地占用；对不可避让需穿越和占用的自然保护地，也依法办理自然保护地准入行政许可。此外，本评价也提出了避让声环境敏感点，优化工程形式和施工工艺，预留声屏障等降噪措施的建设条件，减小污染物排放和生态环境影响等措施。同时，在措施中建议建设单位开展施工期动植物保护、生态修复等课题研究，并推进研究成果落地应用，降低高速公路建设对生态敏感区域的环境影响，以及在项目运营后三至五年内开展环境影响后评价。

总体来看，本项目建设符合《四川省高速公路网布局规划（2022—2035 年）环境影响报告书》及其审查意见有关要求。

3.1.3 与国土空间规划符合性分析

3.1.3.1 与县级及以上国土空间规划的符合性

根据本项目选址论证报告、选址意见书，以及巴中市规划和自然资源局、广元市自然资源和规划局、南充市规划和自然资源局、绵阳市自然资源和规划局、德阳市规划和自然资源局关于项目规划选址和用地预审论证报告的初审意见：

（1）巴中市境：南江至三台（中江）涉及巴中市南江县，本项目已纳入获

批的《巴中市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，且巴中市国土空间规划已明确提出：“加快建设南江至三台高速”；同时，本项目已纳入获批的《南江县国土空间总体规划（2021-2035 年）》。

图 3.1.3-1 本项目在《巴中市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中的位置

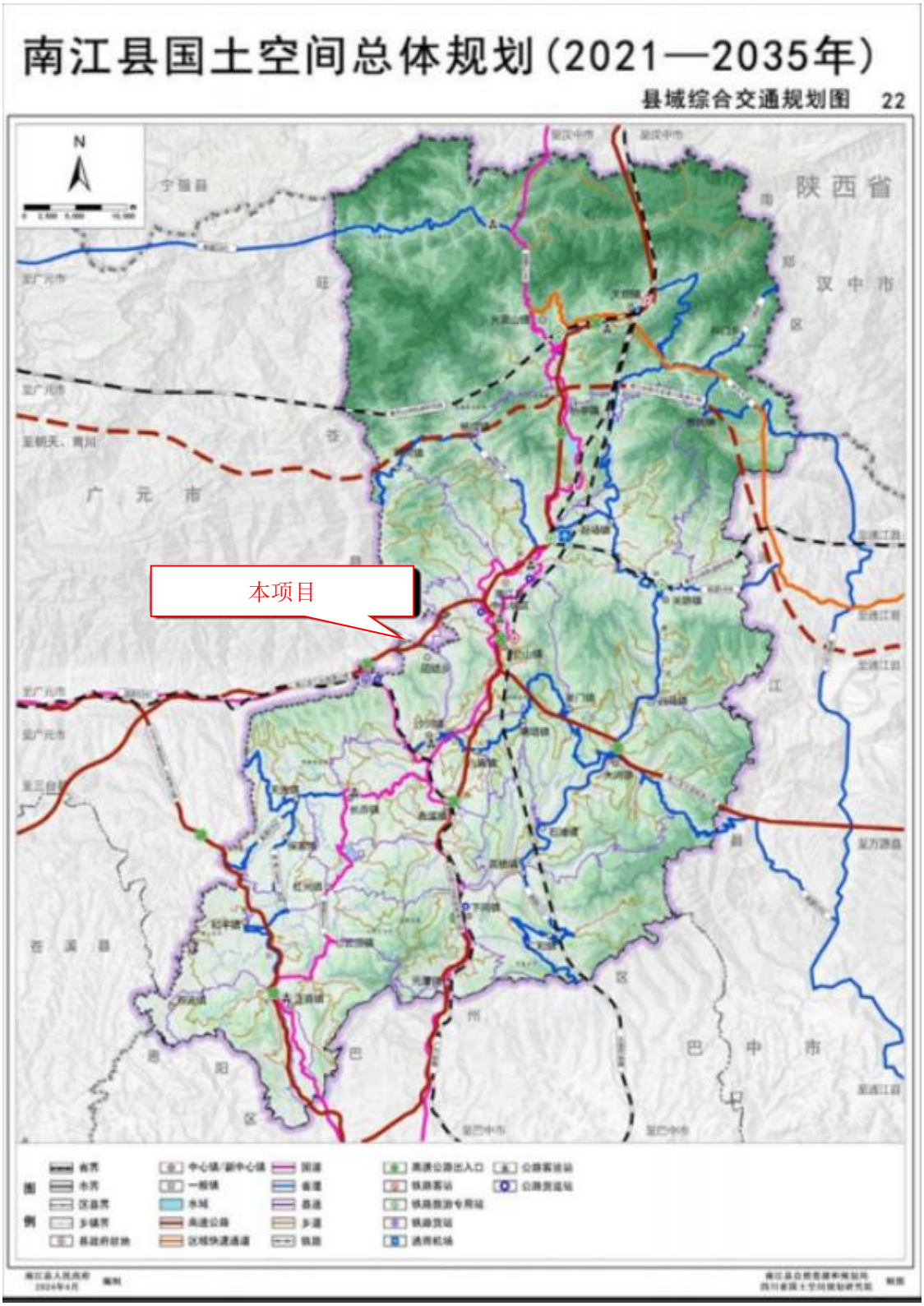


图 3.1.3-2 本项目在《南江县国土空间总体规划（2021-2035 年）》中的位置

（2）广元市境：南江至三台（中江）涉及广元市旺苍县及苍溪县，本项目已纳入获批的《广元市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，且巴中市国土空间规划已明确提出："加快建设南江至三台高速"；同时，本项目已纳入获批的《旺苍县国土空间总体规划（2021-2035 年）》及《苍溪县国土空间总体规划（2021-2035 年）》。

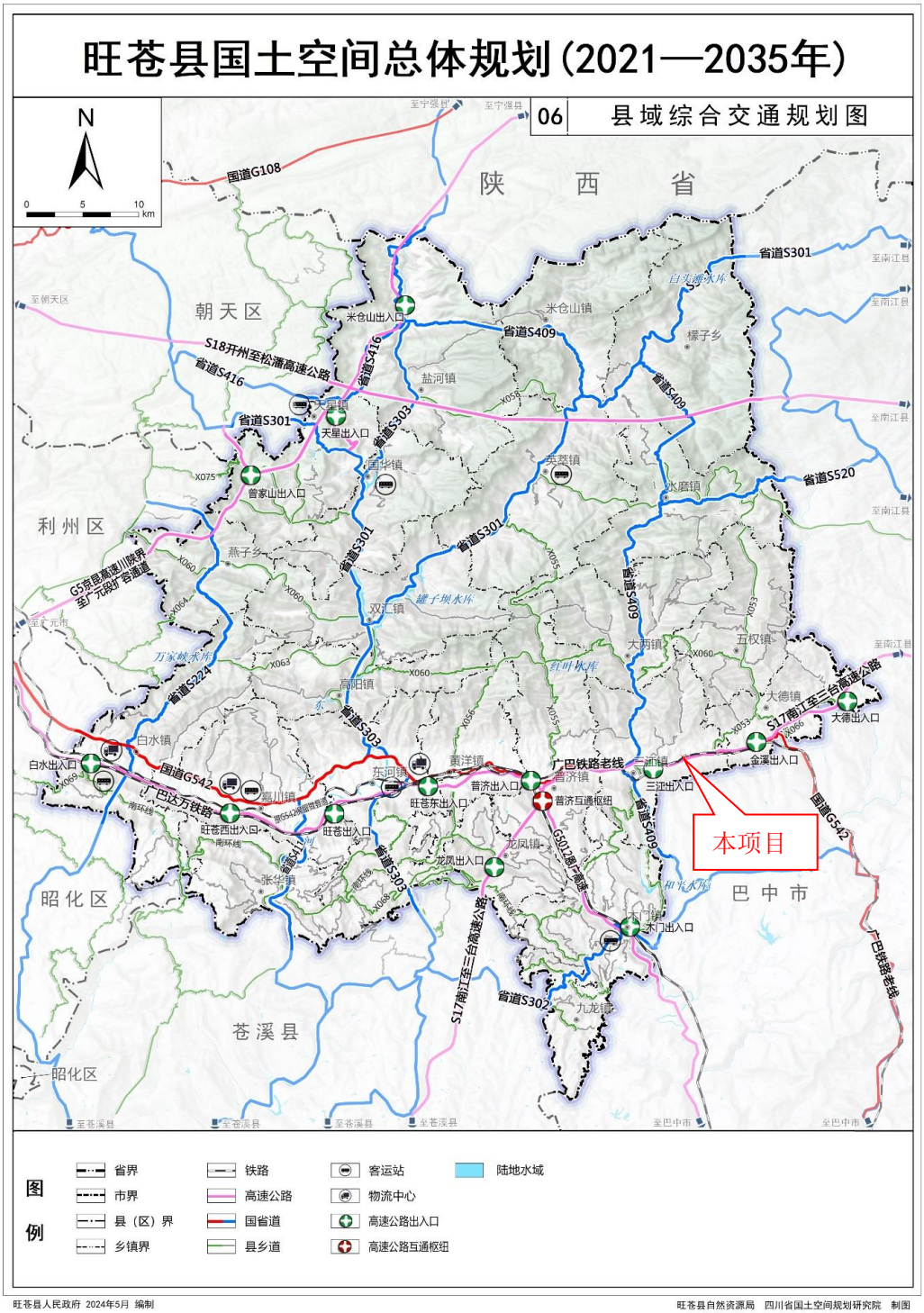


图 3.1.3-3 本项目在《旺苍县国土空间总体规划（2021-2035 年）》中的位置

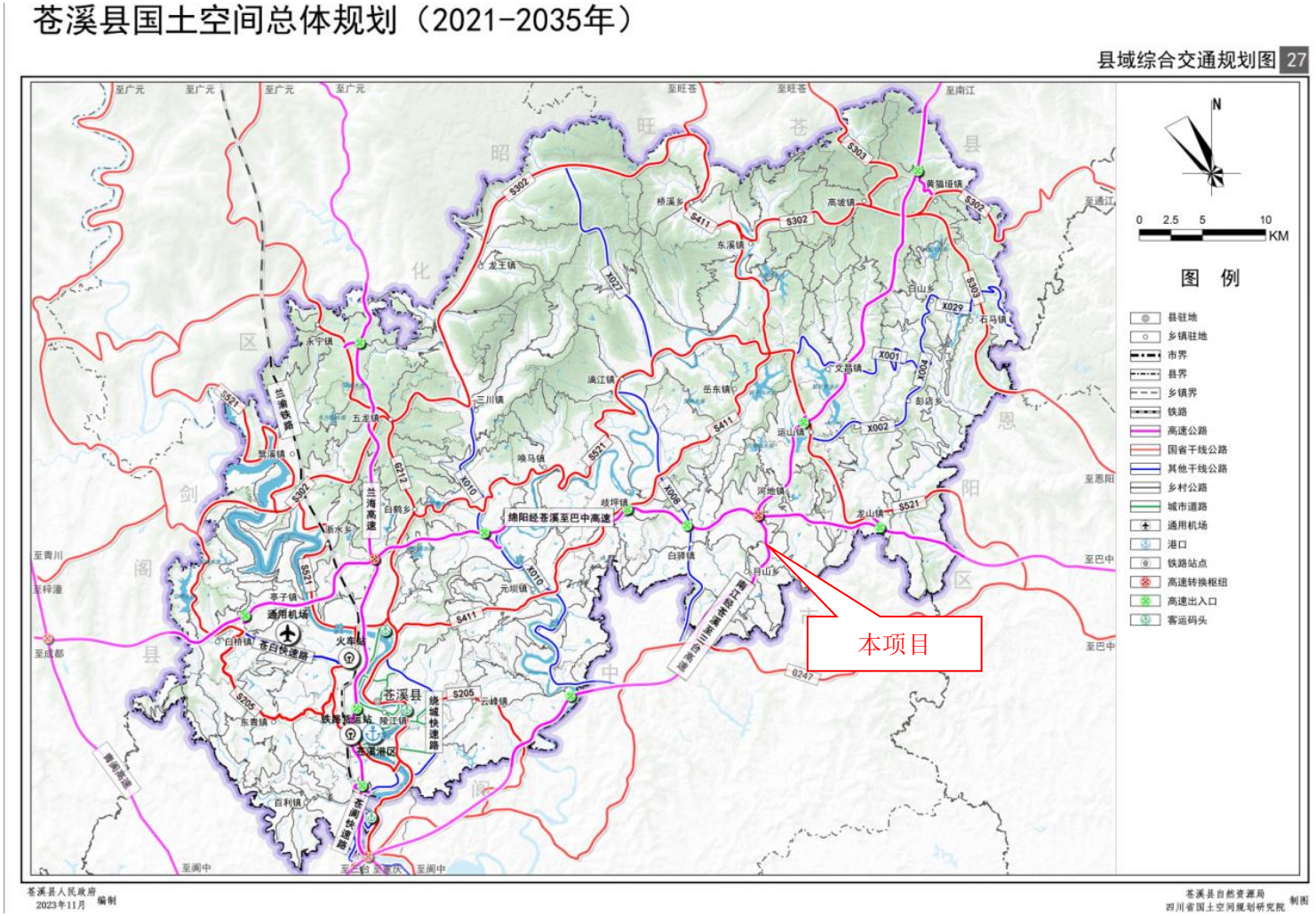


图 3.1.3-4 本项目在《苍溪县国土空间总体规划（2021-2035 年）》中的位置

（3）南充市境：南江至三台（中江）涉及南充市阆中市及南部县，本项目已纳入获批的《南充市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，南充市国土空间规划已明确提出构建“两环十二射多联”的南充高速公路网，其中，本项目为“多联”其中一条；同时，本项目已纳入获批的《阆中市国土空间总体规划（2021-2035 年）》及《南部县国土空间总体规划（2021-2035 年）》。

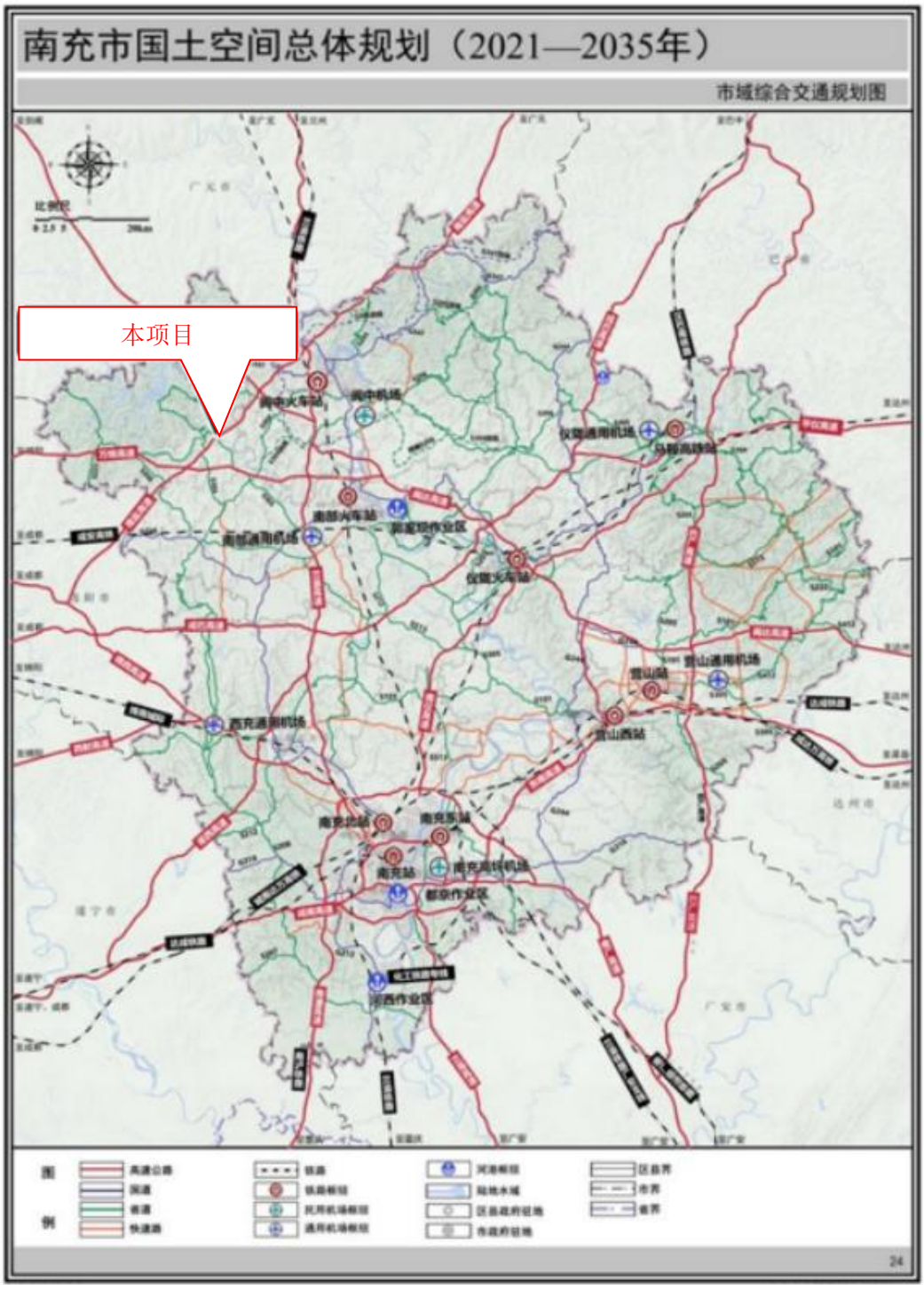


图 3.1.3-5 本项目在《南充市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中的位置

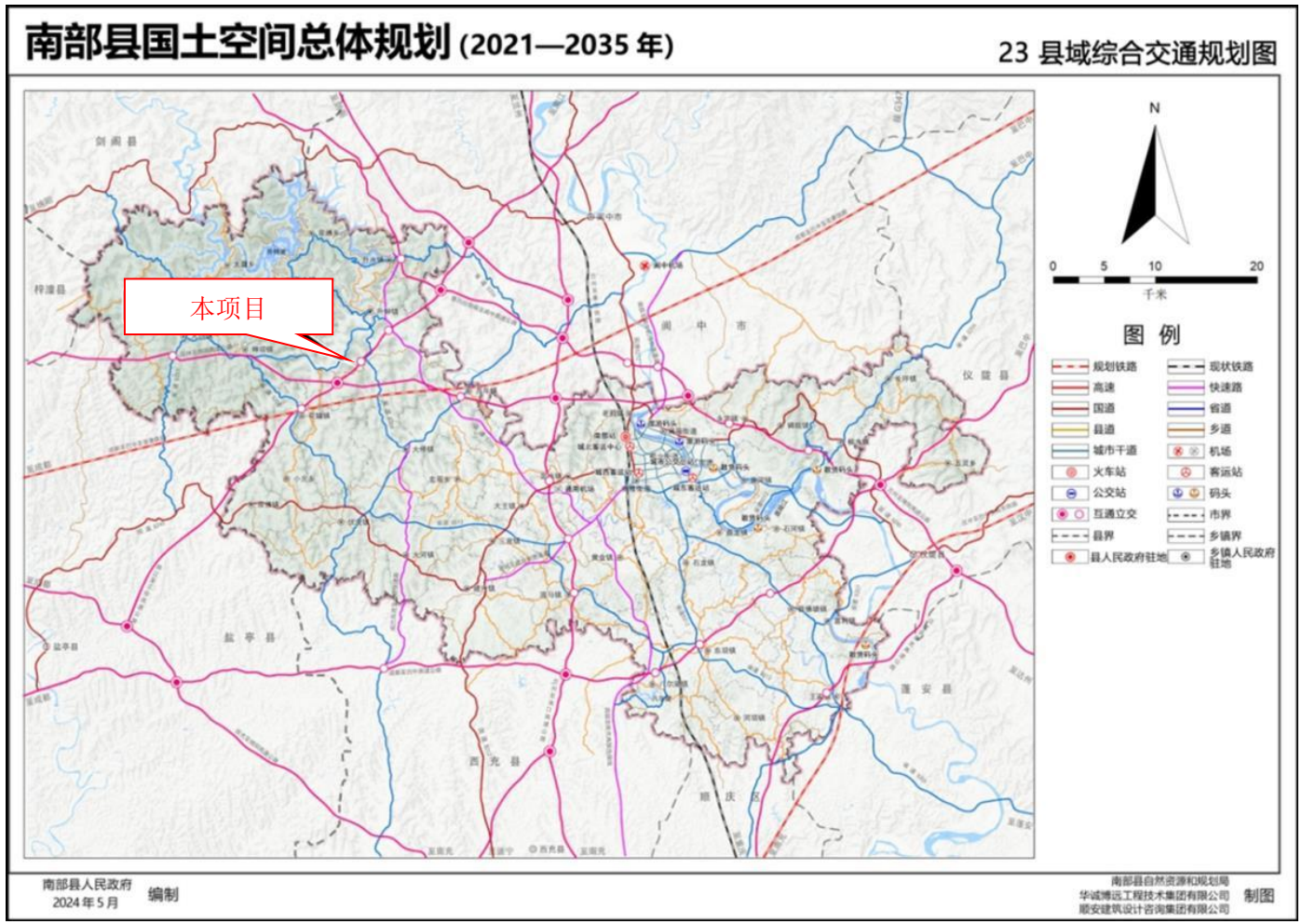


图 3.1.3-6 本项目在《南部县国土空间总体规划（2021-2035 年）》中的位置

图 3.1.3-7　本项目在《阆中市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中的位置

（4）绵阳市境：南江至三台（中江）涉及绵阳市盐亭县及三台县，本项目已纳入获批的《绵阳市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，且绵阳市国土空间总体规划已明确提出新建南三高速等 10 条高速，因此，项目的建设是对绵阳市国土空间规划的进一步落实；同时，本项目已纳入获批的《盐亭县国土空间总体规划（2021-2035 年）》及《三台县国土空间总体规划（2021-2035 年）》。

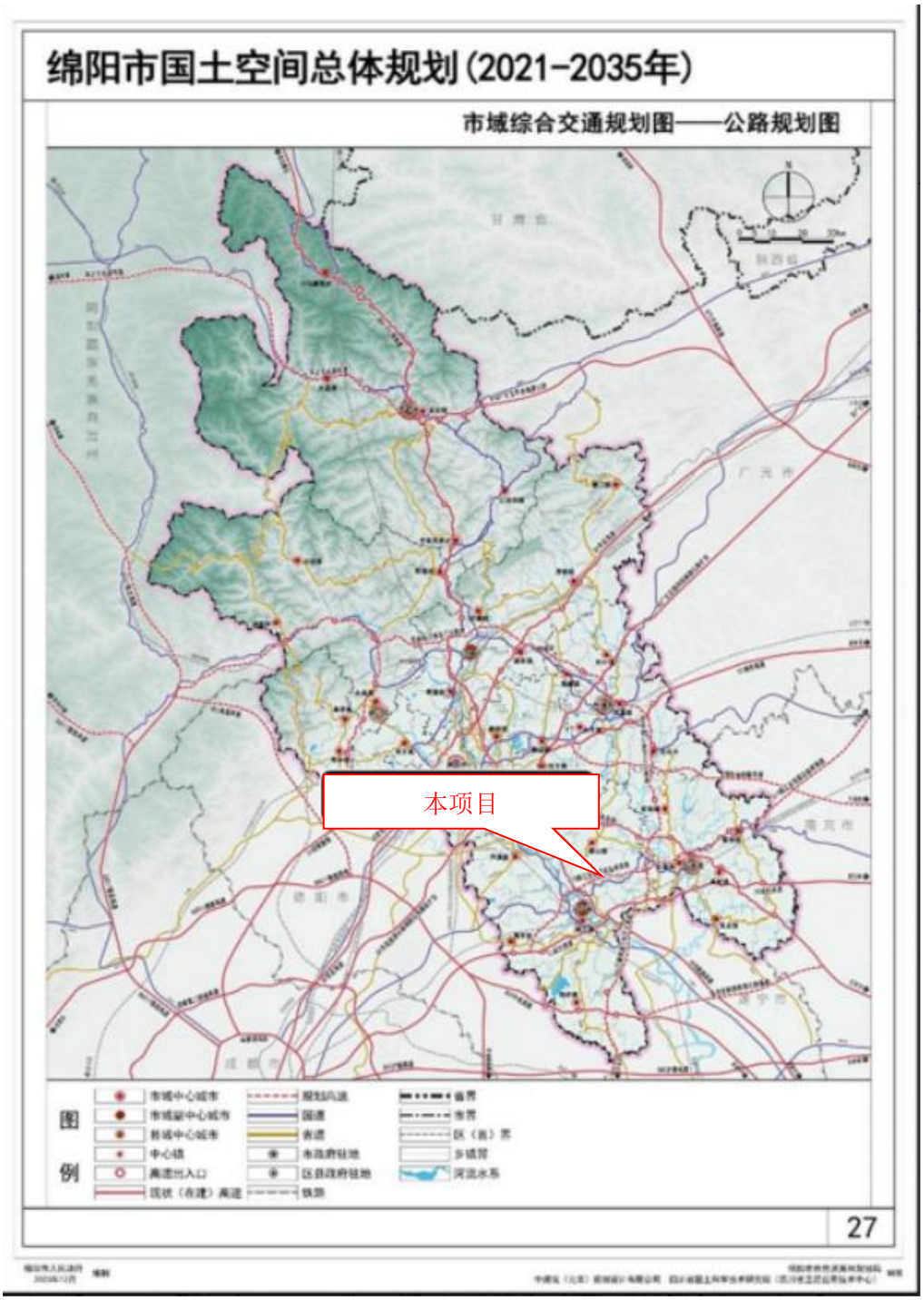


图 3.1.3-8 本项目在《绵阳市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中的位置

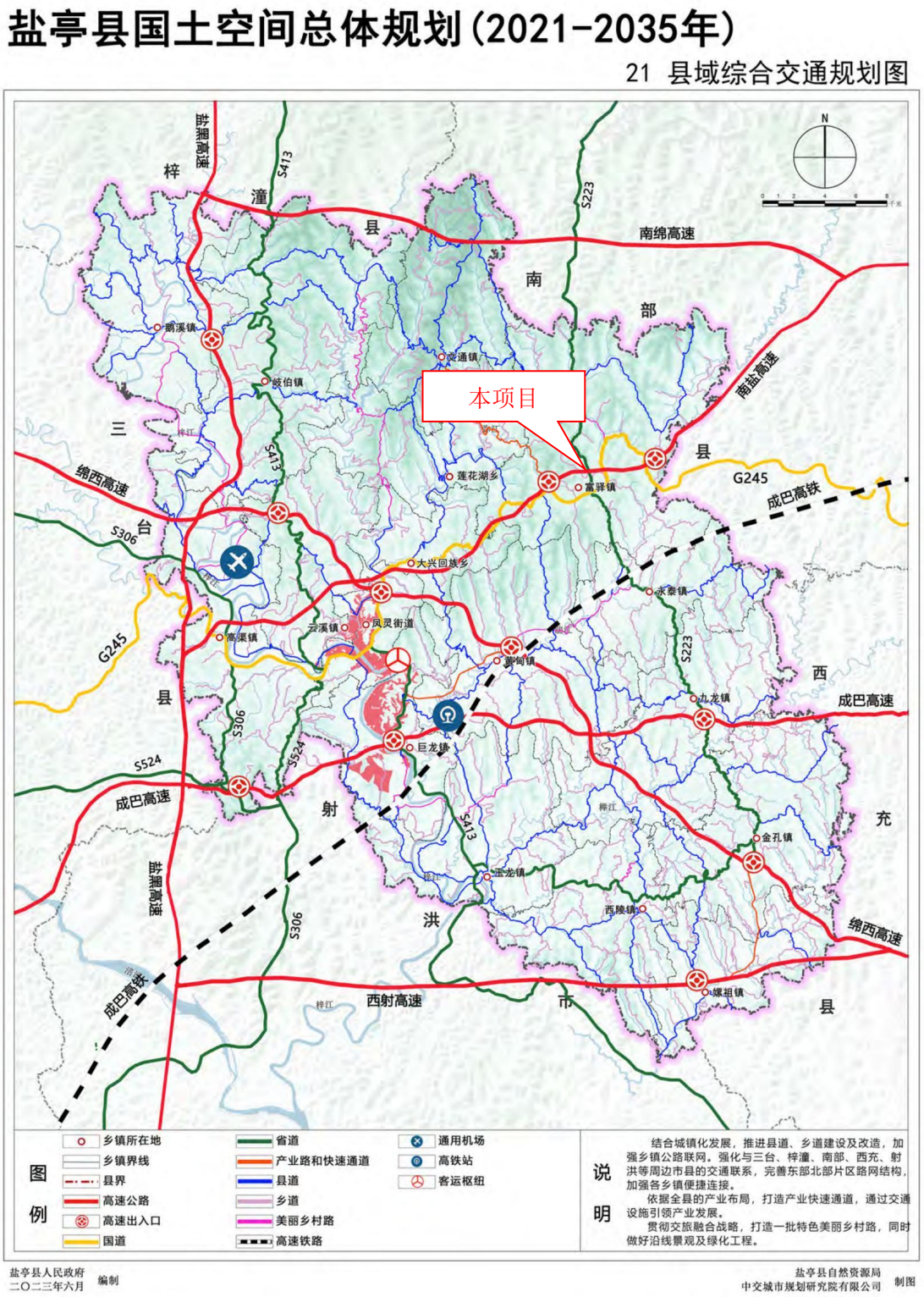


图 3.1.3-9 本项目在《盐亭县国土空间总体规划（2021-2035 年）》中的位置

图 3.1.3-10 本项目在《三台县国土空间总体规划（2021-2035 年）》中的位置

（5）德阳市境：南江至三台（中江）涉及德阳市中江县，由于《四川省高速公路网规划（2019—2035 年）》并未将止点延长至德阳市中江县，因此德阳市国土空间规划及中江县国土空间规划在前期编制过程中未将本项目纳入，2022 年

四川省高速路网规划调整后，项目止点延长至中江境内，将原联络线功能升级为成都放射线，能够便捷的接入成都，同时，能进一步增强德阳市与项目沿线其他区域之间的联系，提升交通路网密度。

项目不涉及德阳市、中江县中心城区规划城市建设用地，项目选线不会对德阳市市域城镇体系规划的构建造成影响。项目建设将强化德阳市及沿线其他市县乡镇的交通条件，促进各市县乡镇之间资源要素的流动和集聚，对推动德阳市域形成一级主城区、二级县域中心城市、三级中心镇、四级其他乡镇的城镇体系结构有着重要的积极意义。项目的建设符合德阳市及中江县国土空间规划现行用途管制规则，且项目目前已纳入《中江县凯北现代农业片区国土空间总体规划（2021-2035 年）》。

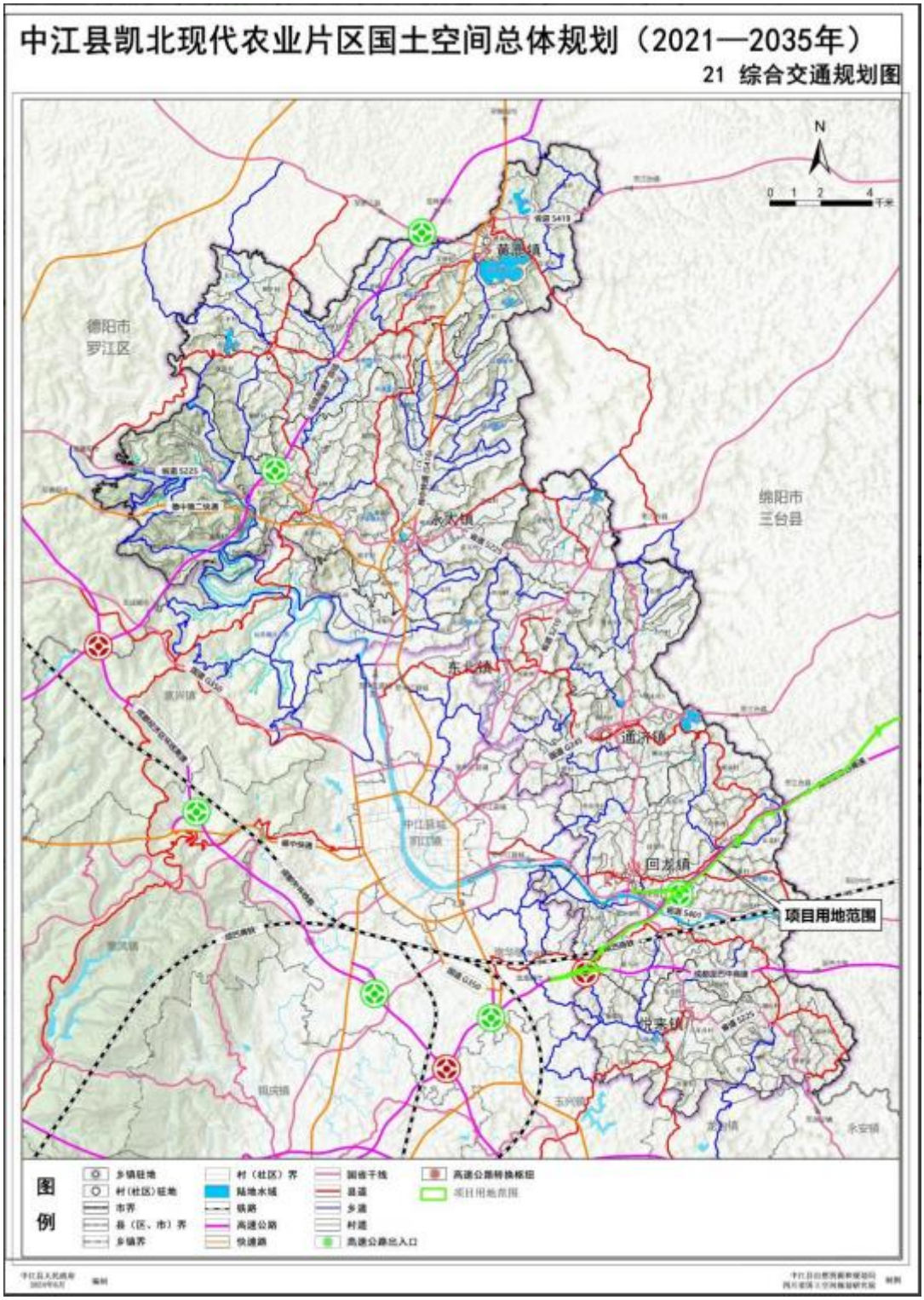


图 3.1.3-11 本项目在《中江县国土空间总体规划（2021-2035 年）》中的位置

由此可见，本项目属纳入县级及以上国土空间规划的省级重大基础设施项目，项目建设符合所在市、县级国土空间规划。

3.1.3.2 与城市、城镇规划符合性

本项目起于南江县（G85 银昆高速），止于中江县（G8516 成巴高速），途

经旺苍县、苍溪县、阆中市、南部县、盐亭县、三台县，沿线乡镇较多，本次评价叠加项目与城镇开发边界关系来分析本项目与沿线城市、城镇规划符合性。

（1）南江县

本项目涉及南江县城、南江县团结乡、沙河镇（原乐坝场镇），受限于起点枢纽互通位置设置及连接南江县城，项目起点互通 F 匝道不可避免的少量占用南江县中心城区规划城市建设用地；受乐坝场周边地形条件、乐坝互通设置和连接道路的限制，乐坝互通不可避免的占用乐坝场镇部分集镇建设用地，项目的建设不会对南江县未来空间结构等方面造成大的分割，其作为高速公路建设项目，建成后，将进一步增强沿线集镇之间的联系，从而促进沿线集镇经济等方面的发展。

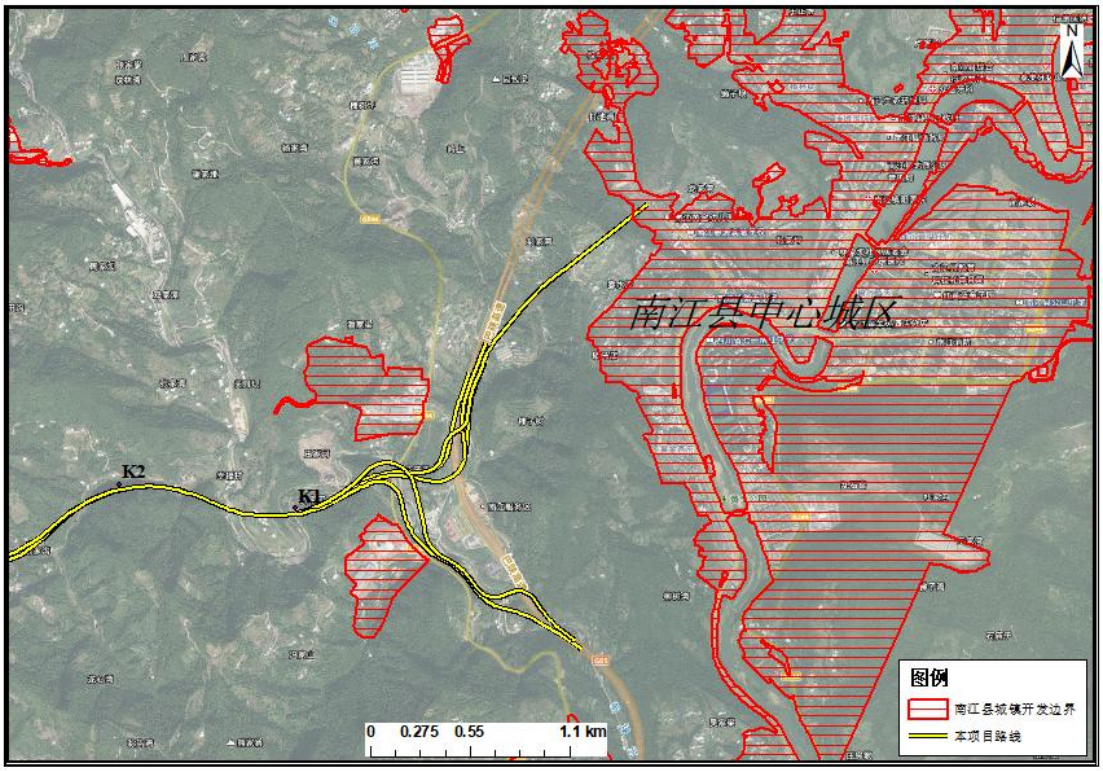


图 3.1.3-12 本项目与南江县中心城区城镇开发边界关系图

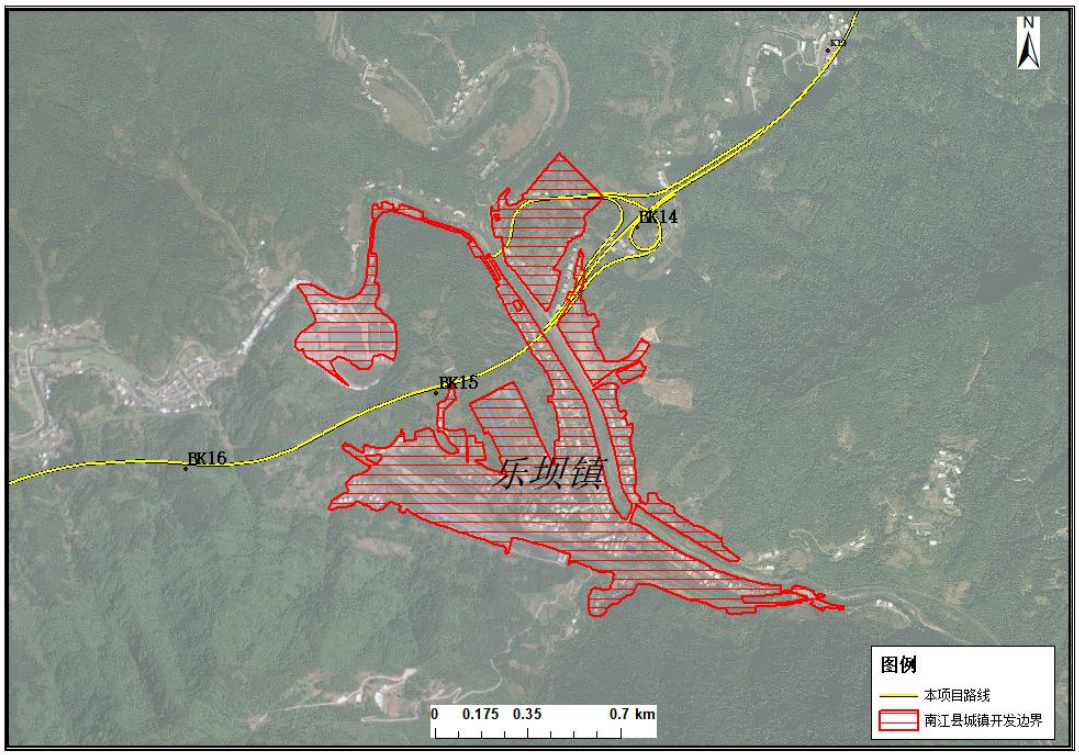


图 3.1.3-13 本项目与南江县沙河镇（原乐坝场镇）城镇开发边界关系图

（2）旺苍县

本项目涉及旺苍县大德镇、三江镇、普济镇及龙凤镇，除普济镇外，项目不涉及旺苍县中心城区规划城市建设用地及沿线乡镇集镇开发边界；受限于广巴高速枢纽互通设置位置，枢纽互通匝道不可避免占用部分普济镇城镇规划用地，但对普济镇核心区的规划影响较小，因此，本项目对旺苍县城镇规划干扰较小。

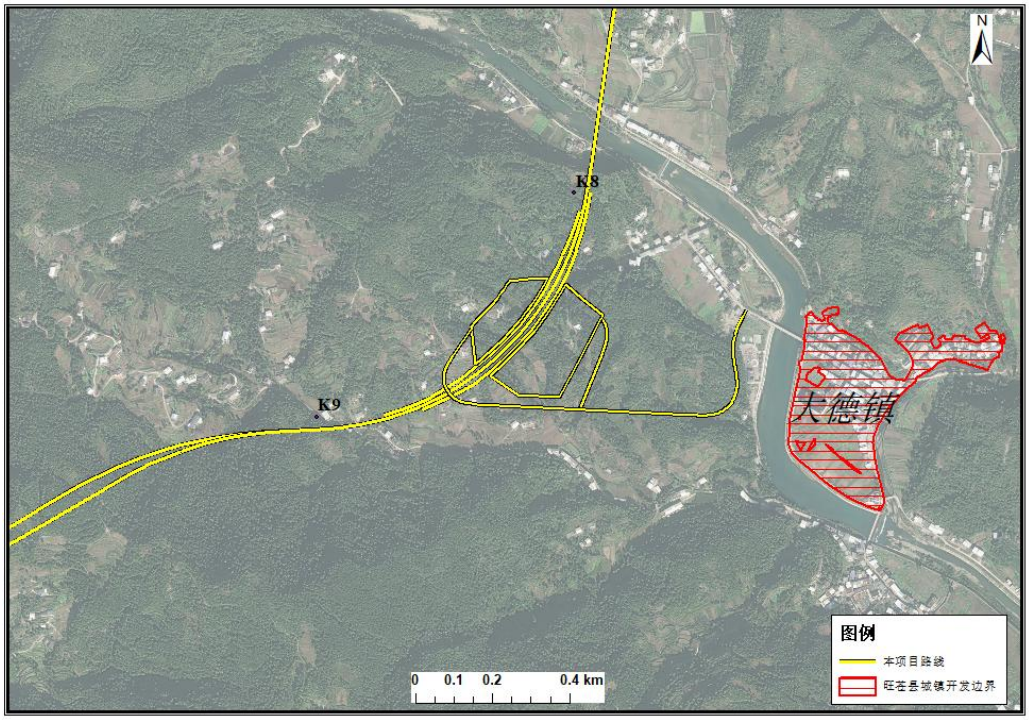


图 3.1.3-14 本项目与旺苍县大德镇城镇开发边界关系图

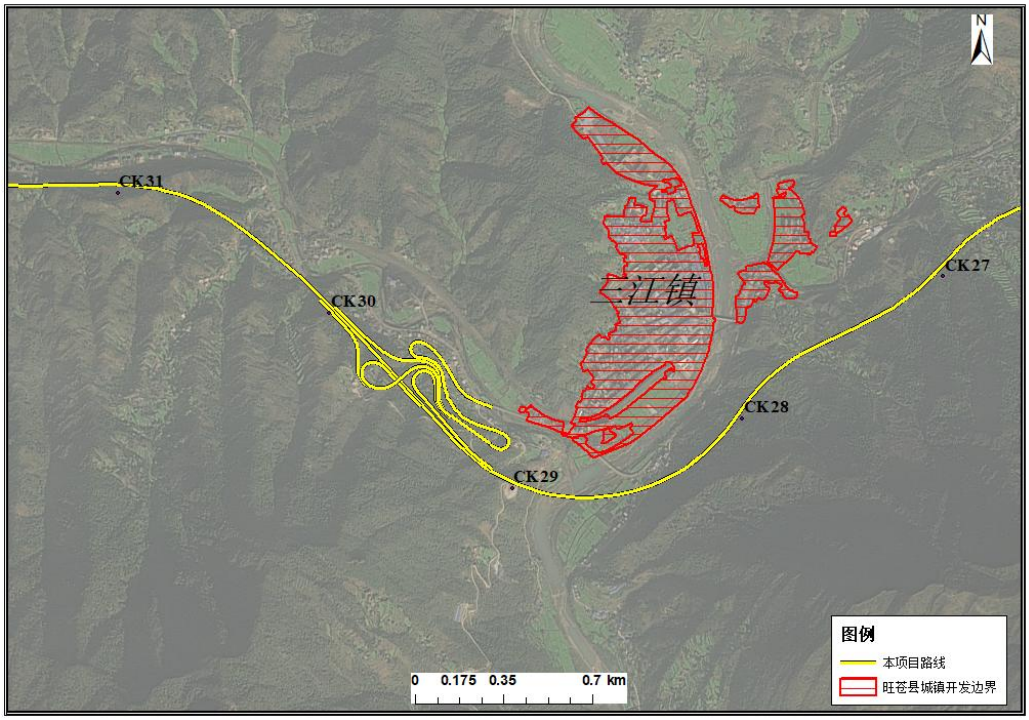


图 3.1.3-15 本项目与旺苍县三江镇城镇开发边界关系图

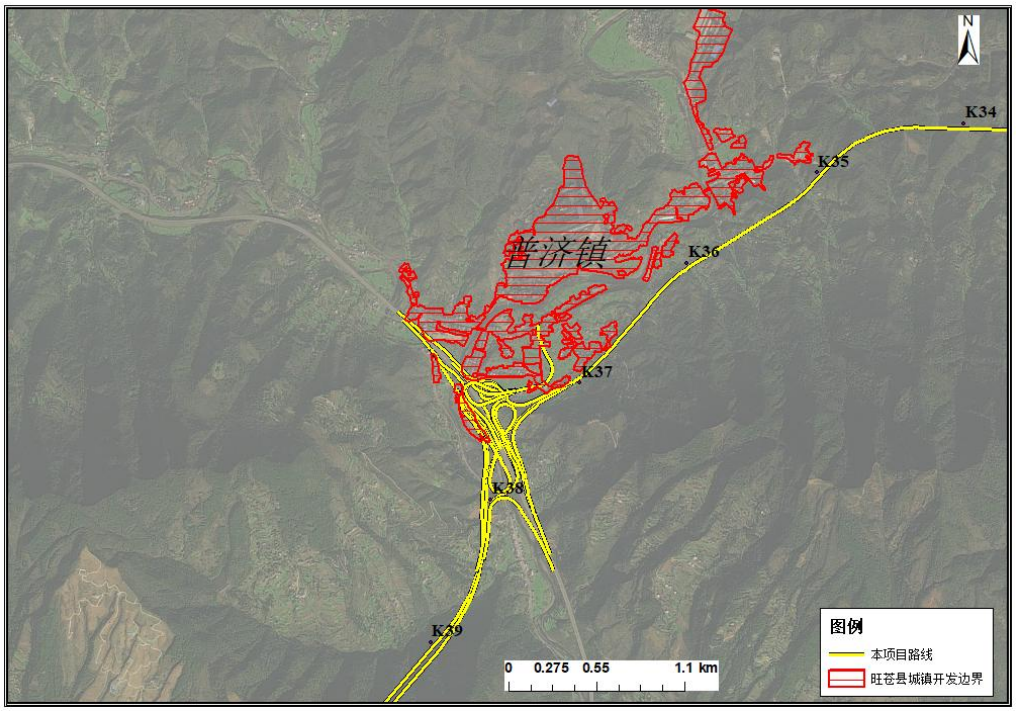


图 3.1.3-16 本项目与旺苍县普济镇城镇开发边界关系图

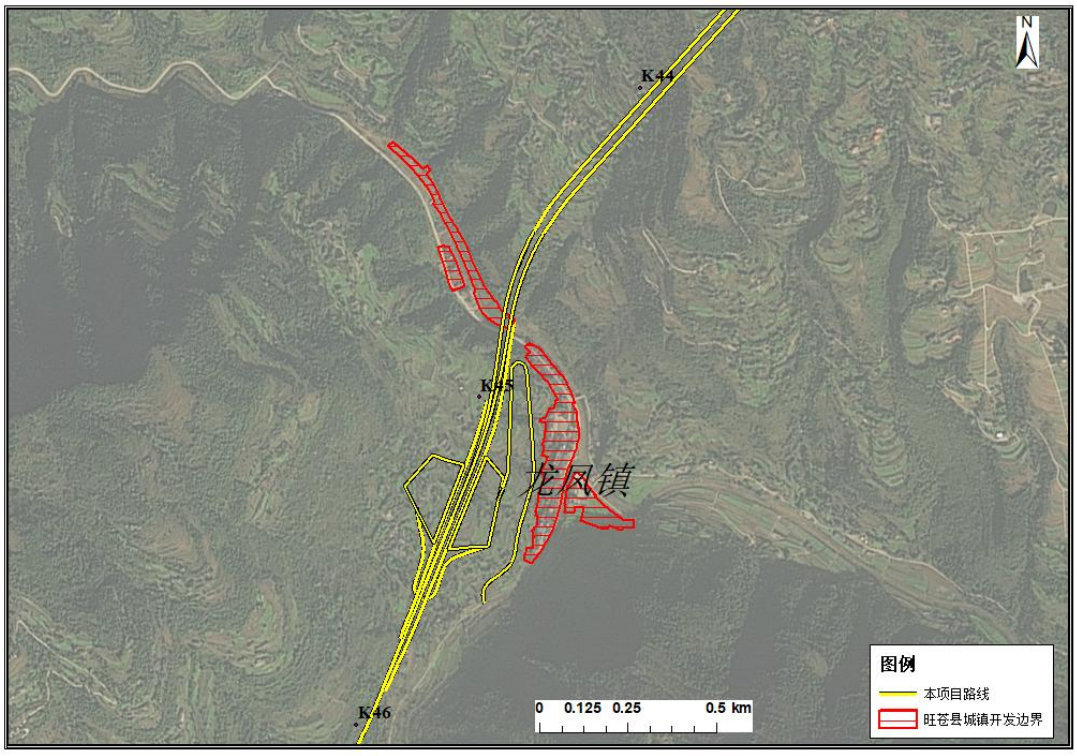


图 3.1.3-17 本项目与旺苍县龙凤镇城镇开发边界关系图

（3）苍溪县

本项目涉及苍溪县涉及黄猫垭镇、高坡镇、白山乡、文昌镇、运山镇、岳东镇、河地镇、月山乡、白驿镇、元坝镇、云峰镇和陵江镇，陵江镇为苍溪县中心

城区所在地。项目不涉及苍溪县沿线乡镇集镇开发边界，距最近的黄猫垭镇集镇约 60m；受苍溪东互通连接线所在区域地形条件的限制，项目苍溪东互通连接线不可避免的了苍溪县规划的公园绿地和居住用地，项目所涉及绿地较少，且不涉及控制线规划中的绿线，同时，项目所涉及规划居住用地现状尚未按规划实施，苍溪东互通连接线的设置，将进一步加强苍溪县中心城区交通出行条件，促进苍溪县中心城区与项目沿线其它城镇的联系，因此，项目的建设对苍溪县中心城区发展的有利影响。

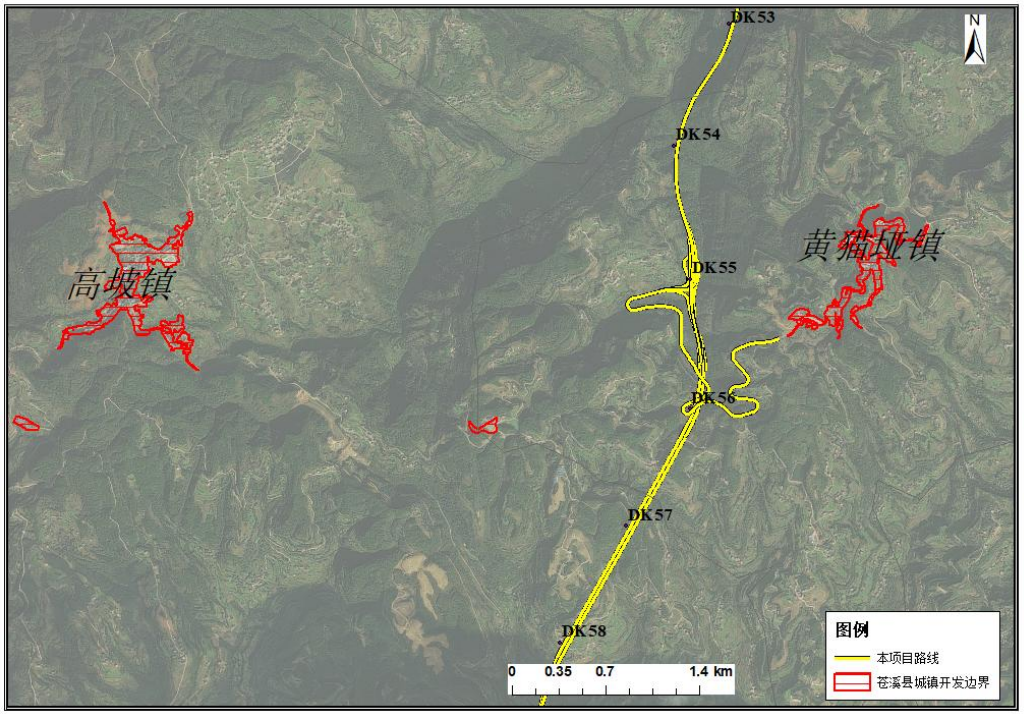


图 3.1.3-18 项目与苍溪县黄猫垭镇、高坡镇城镇开发边界关系图

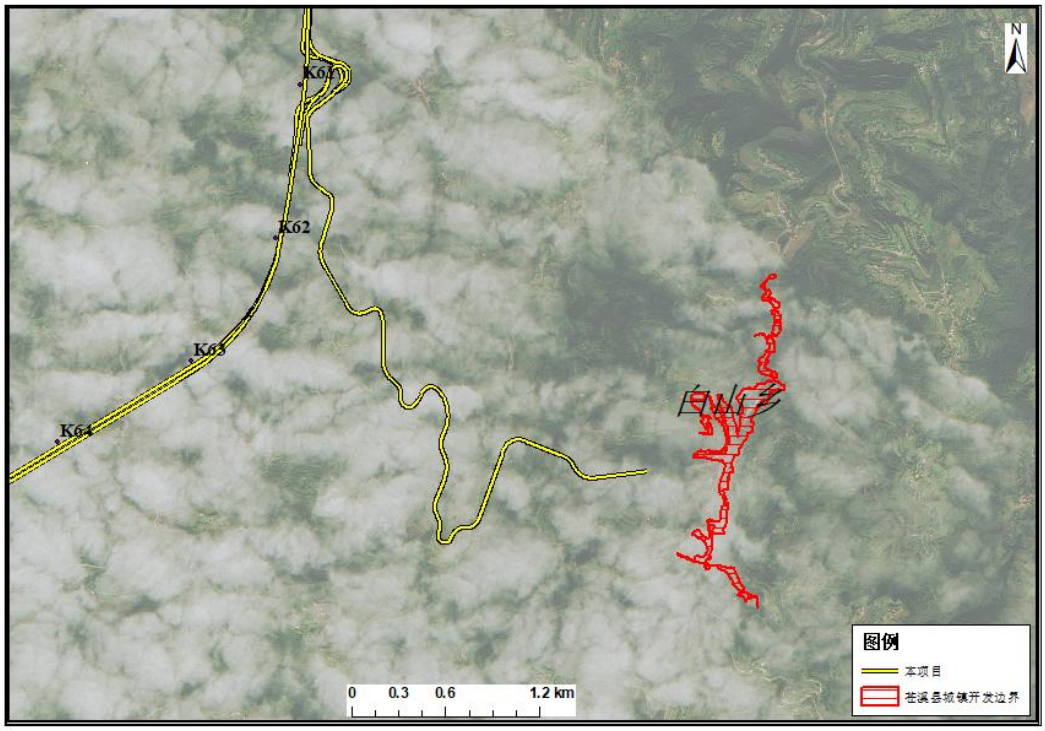


图 3.1.3-19 项目与苍溪县白山乡城镇开发边界关系图

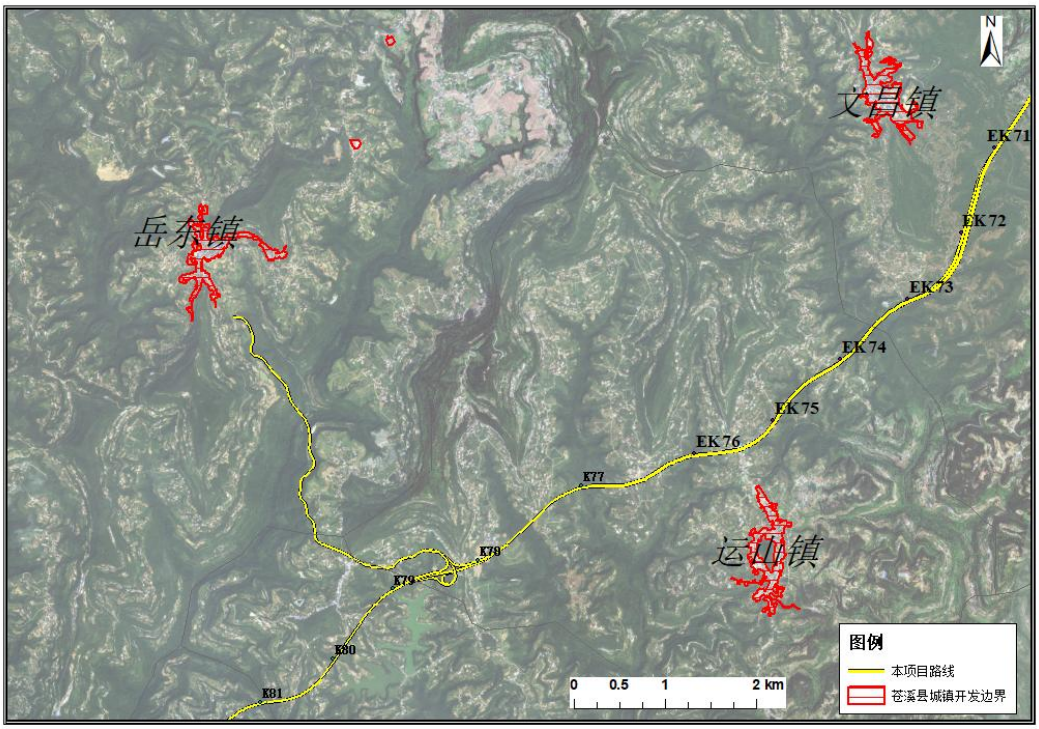


图 3.1.3-20 项目与苍溪县文昌镇、运山镇、岳东镇城镇开发边界关系图

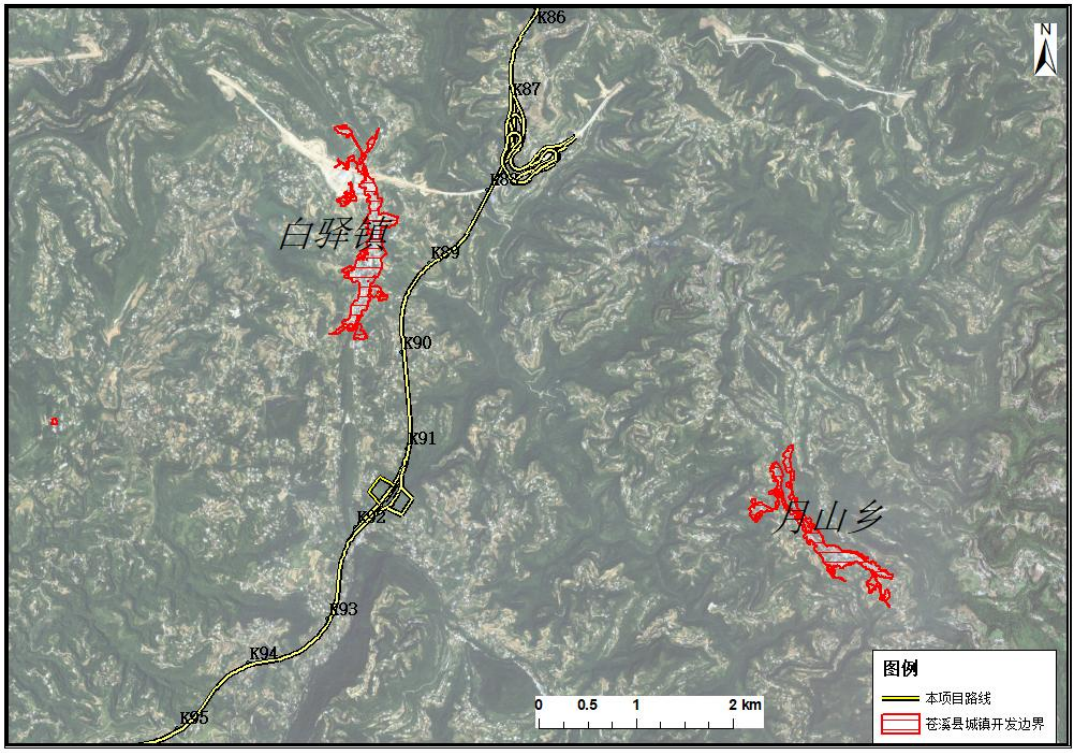


图 3.1.3-21 项目与苍溪县月山乡、白驿镇城镇开发边界关系图

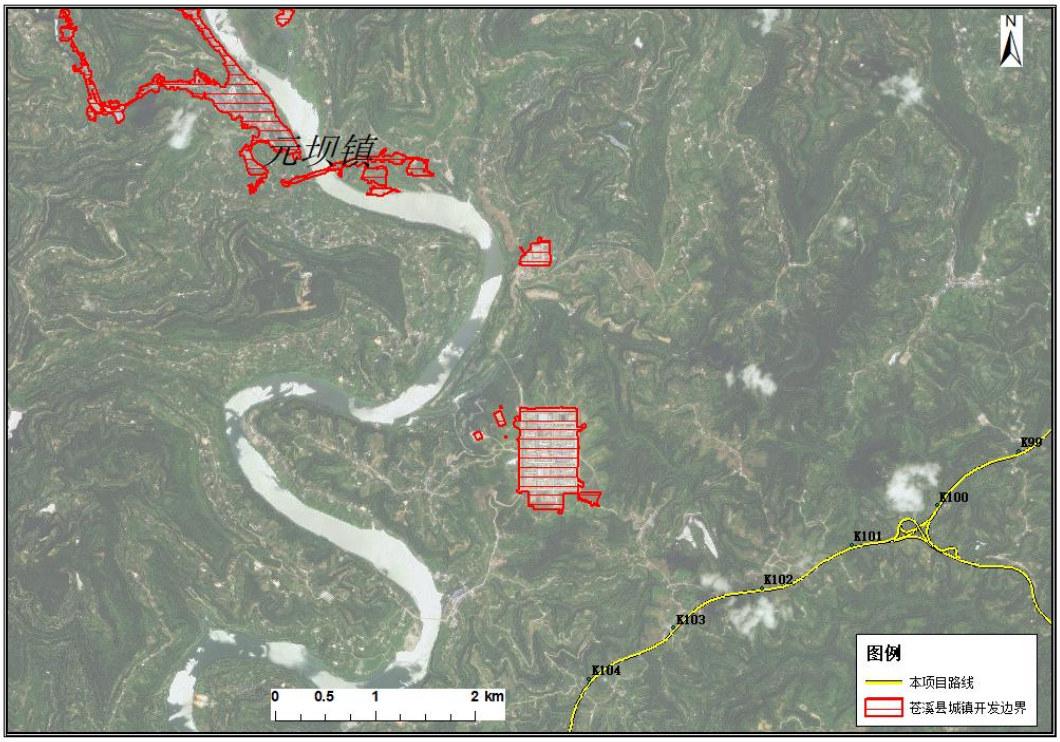


图 3.1.3-22 项目与苍溪县元坝镇城镇开发边界关系图

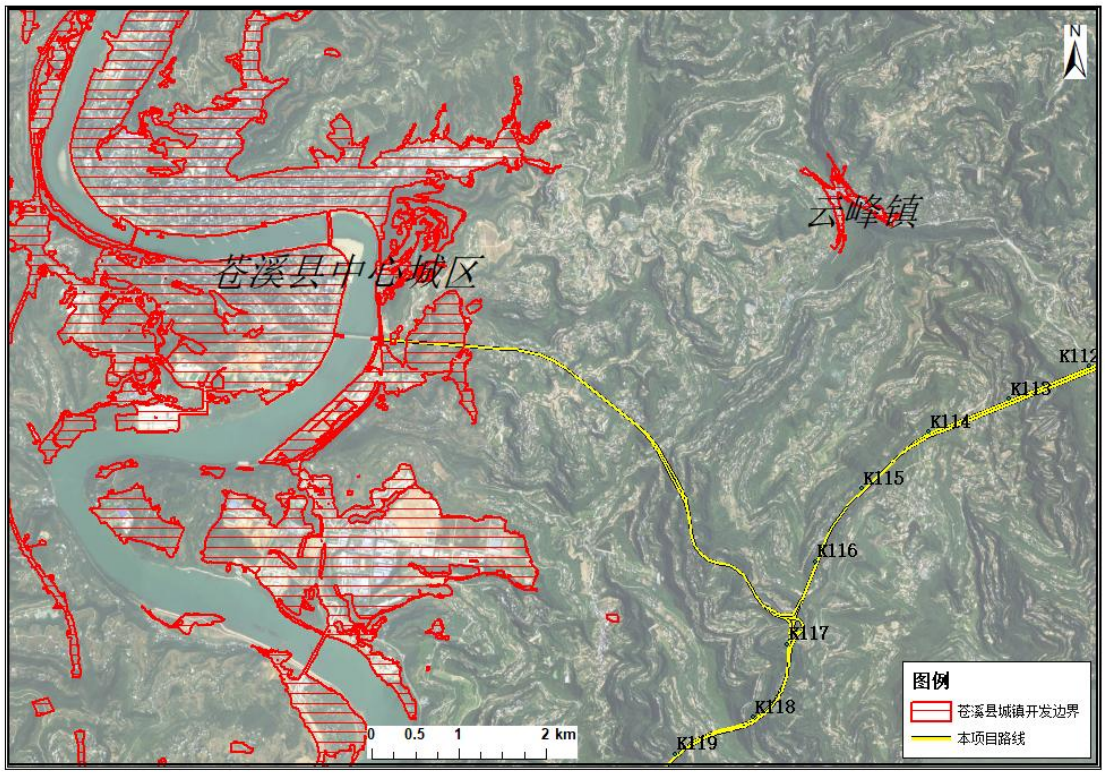


图 3.1.3-23 项目与苍溪县中心城区及云峰镇城镇开发边界关系图

（4）阆中市

阆中市境内涉及老观镇、文成镇、沙溪街道、江南街道、思依镇、飞凤镇和天宫镇共 7 个乡镇，其中，沙溪街道和江南街道为阆中市中心城区所在地，项目不涉及阆中市中心城区规划城市建设用地及沿线乡镇集镇开发边界，距最近的老观镇集镇约 900m，其作为高速公路建设项目，建成后，将进一步增强沿线集镇之间的联系，从而促进沿线集镇经济等方面的发展。

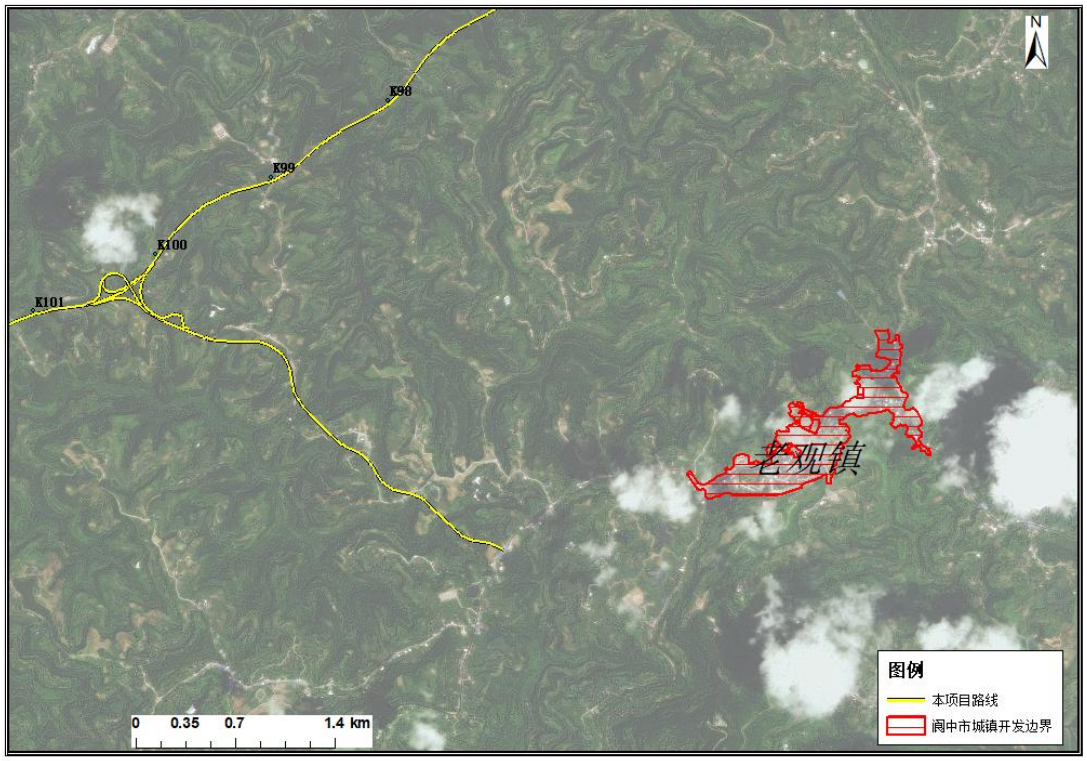


图 3.1.3-24 项目与阆中市老观镇城镇开发边界关系图

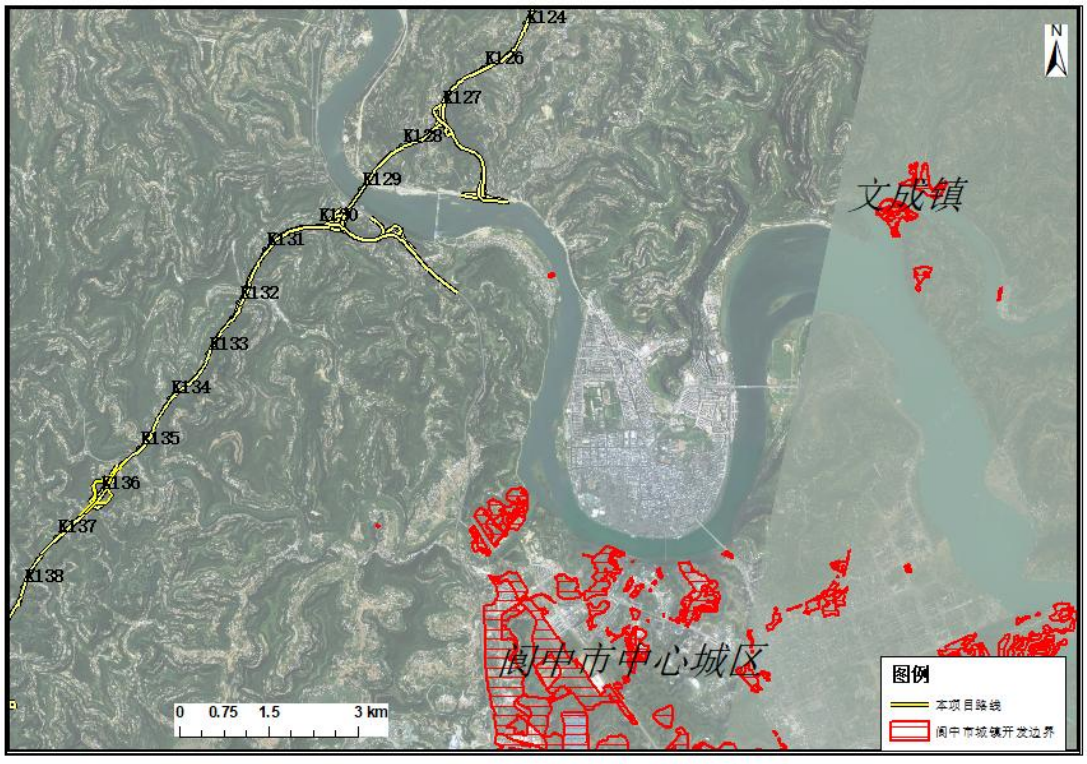


图 3.1.3-25 项目与阆中市文成镇、阆中市中心城区城城镇开发边界关系图

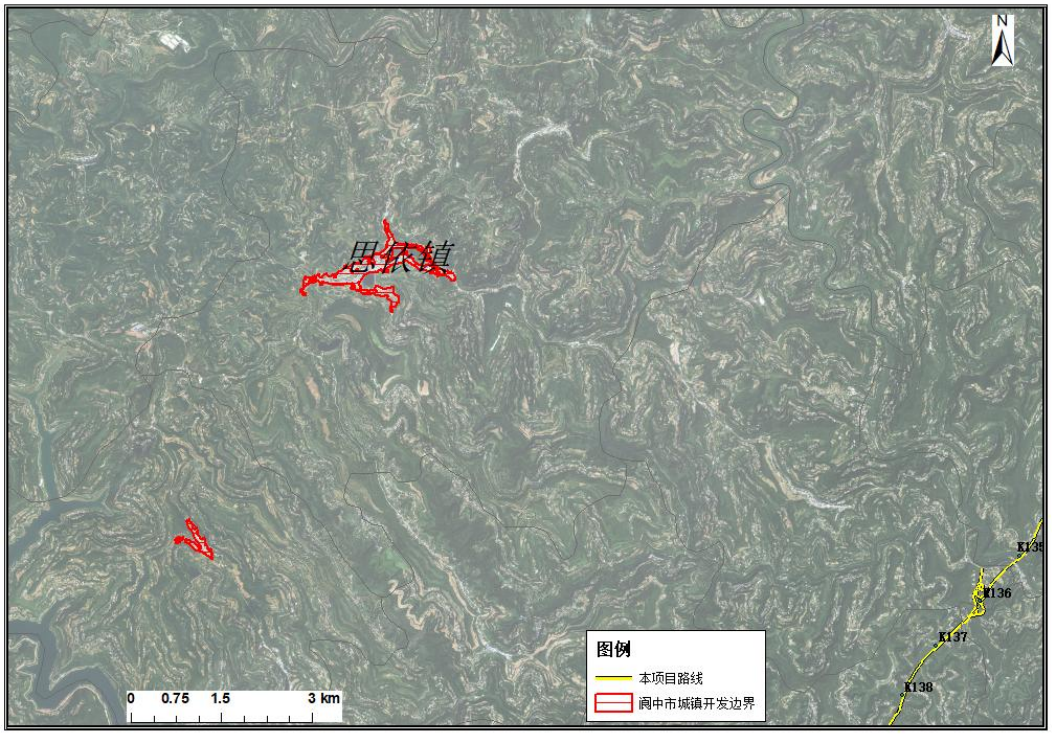


图 3.1.3-26 项目与阆中市思依镇城镇开发边界关系图

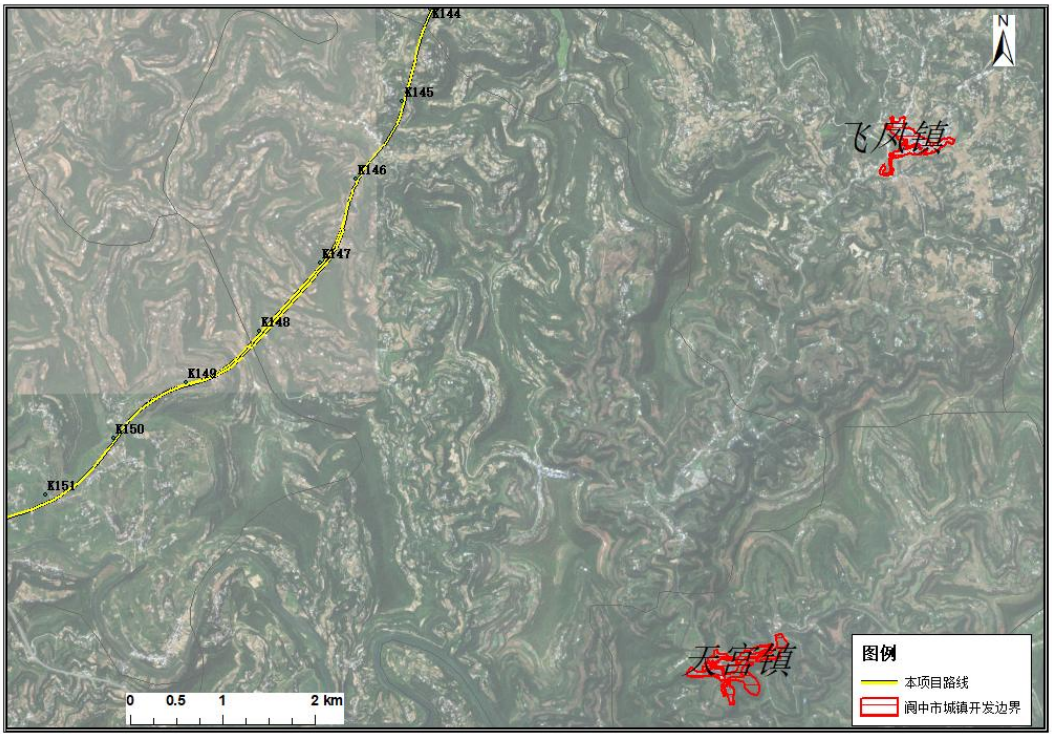


图 3.1.3-27 项目与阆中市飞凤镇、天宫镇城镇开发边界关系图

（5）南部县

本项目在南部县境内涉及升钟镇、花罐镇、小元乡和双佛镇共 4 个乡镇。由下图所示，项目不涉及南部县乡镇开发边界。项目的建设不仅增强了沿线城镇及城

镇对外的联系，同时对沿线城镇经济旅游及互动发展具有积极推进的作用，对沿线城镇发展有支撑带动作用。

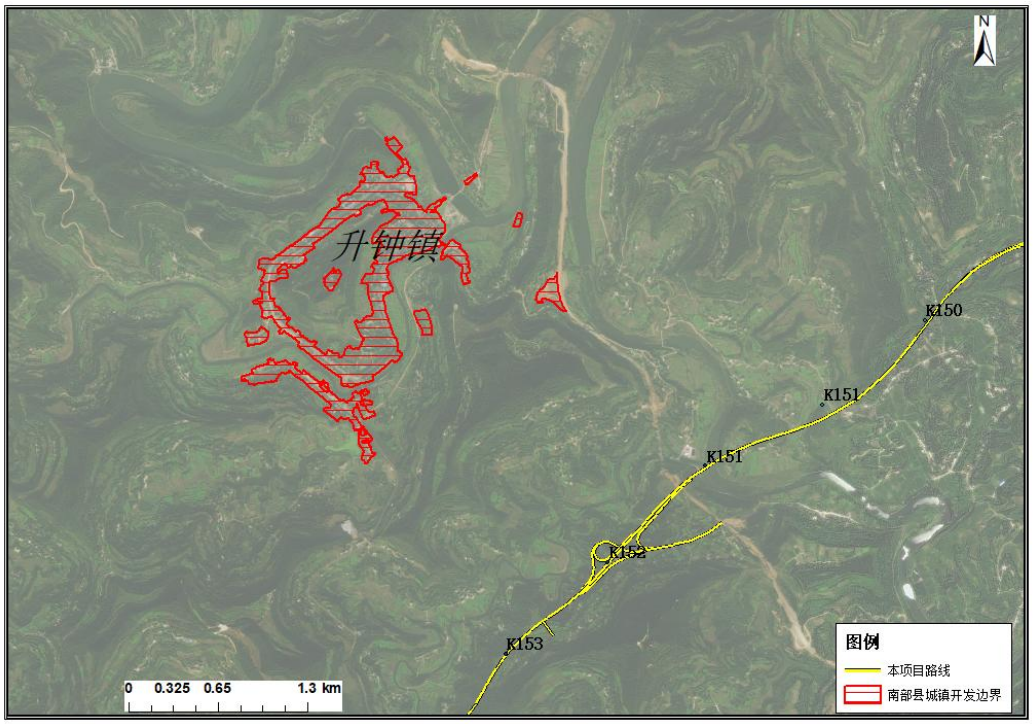


图 3.1.3-28 项目与南部县升钟镇城镇开发边界关系图

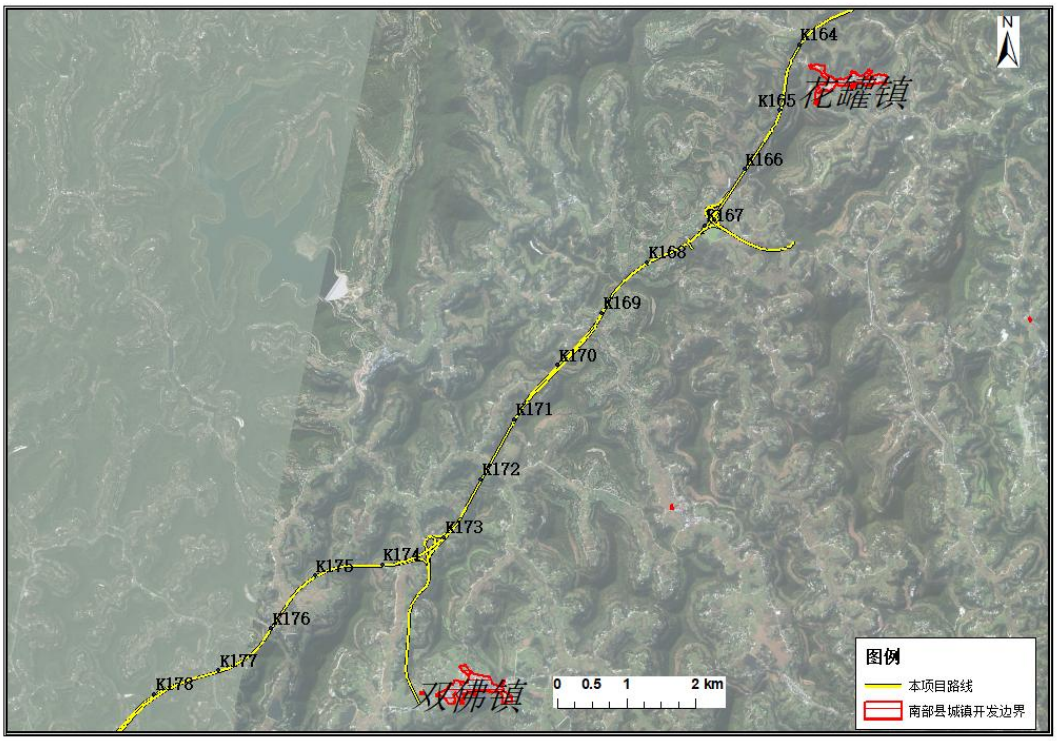


图 3.1.3-29 项目与南部县花冠镇、双佛镇城镇开发边界关系图

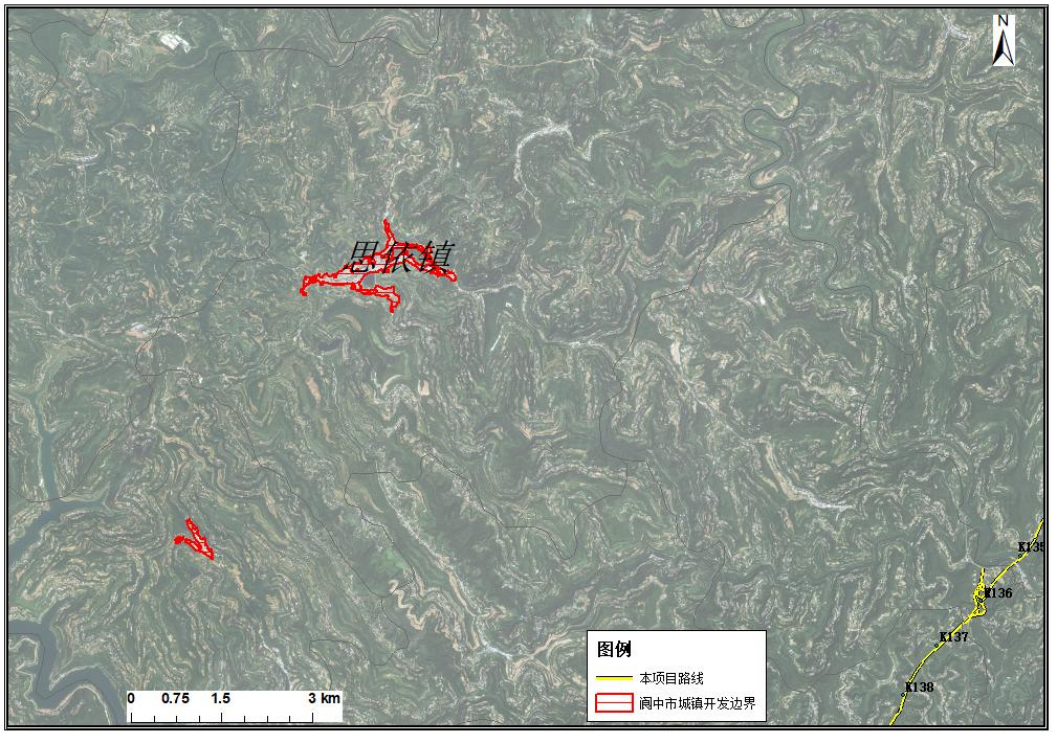


图 3.1.3-30 项目与阆中市思依镇城镇开发边界关系图

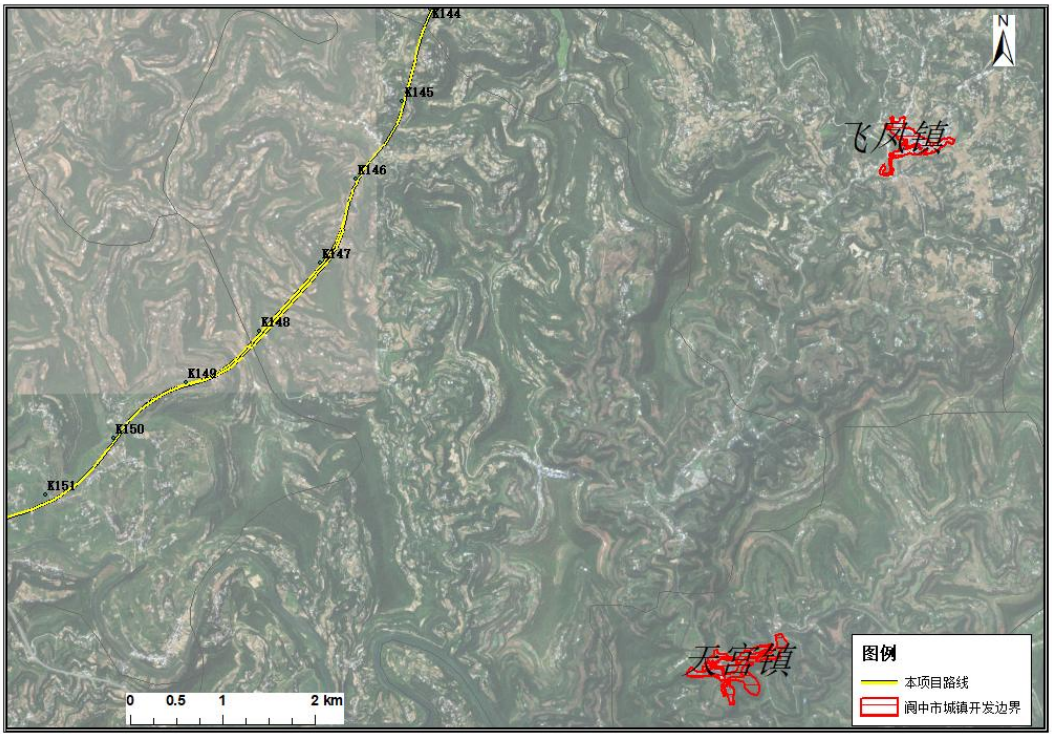


图 3.1.3-31 项目与阆中市飞凤镇、天宫镇城镇开发边界关系图

（6）盐亭县

项目选线在盐亭县境内涉及富驿镇、大兴回族乡、凤灵街道、云溪镇和高渠镇共 5 个乡镇。项目不涉及盐亭县中心城区规划城市建设用地和其他乡镇集镇开

发边界。项目部分互通连接线与规划的其他乡镇集镇相接，从而进一步带动沿线乡镇集镇的发展。

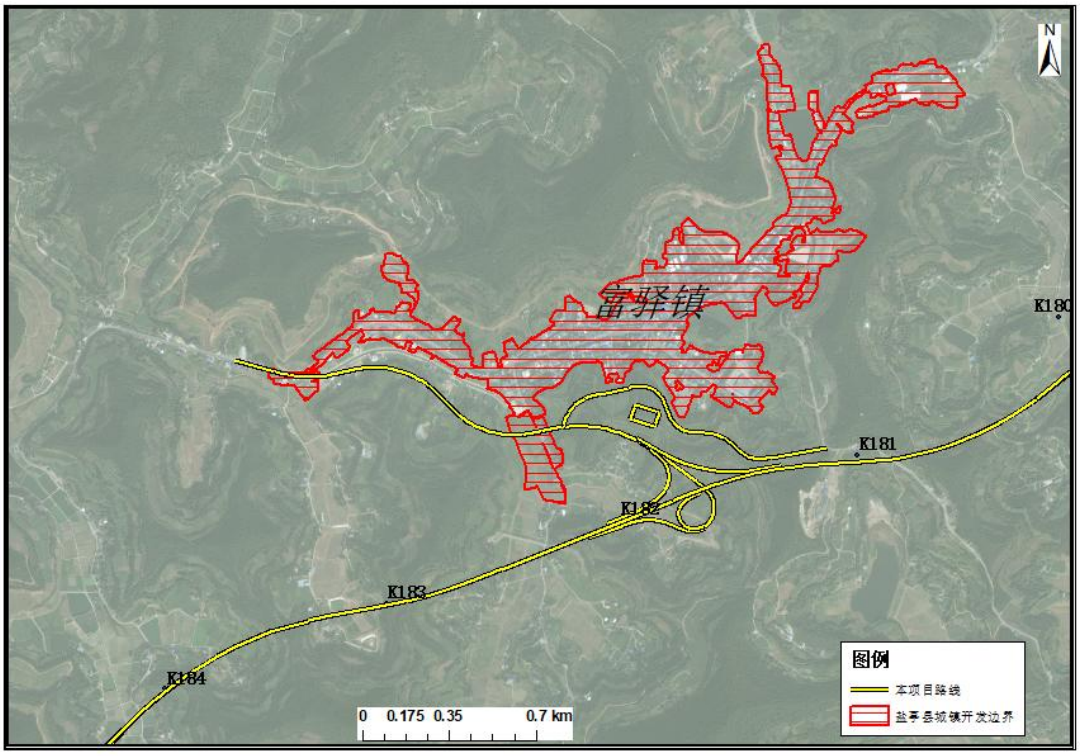


图 3.1.3-32 项目与盐亭县富驿镇城镇开发边界关系图

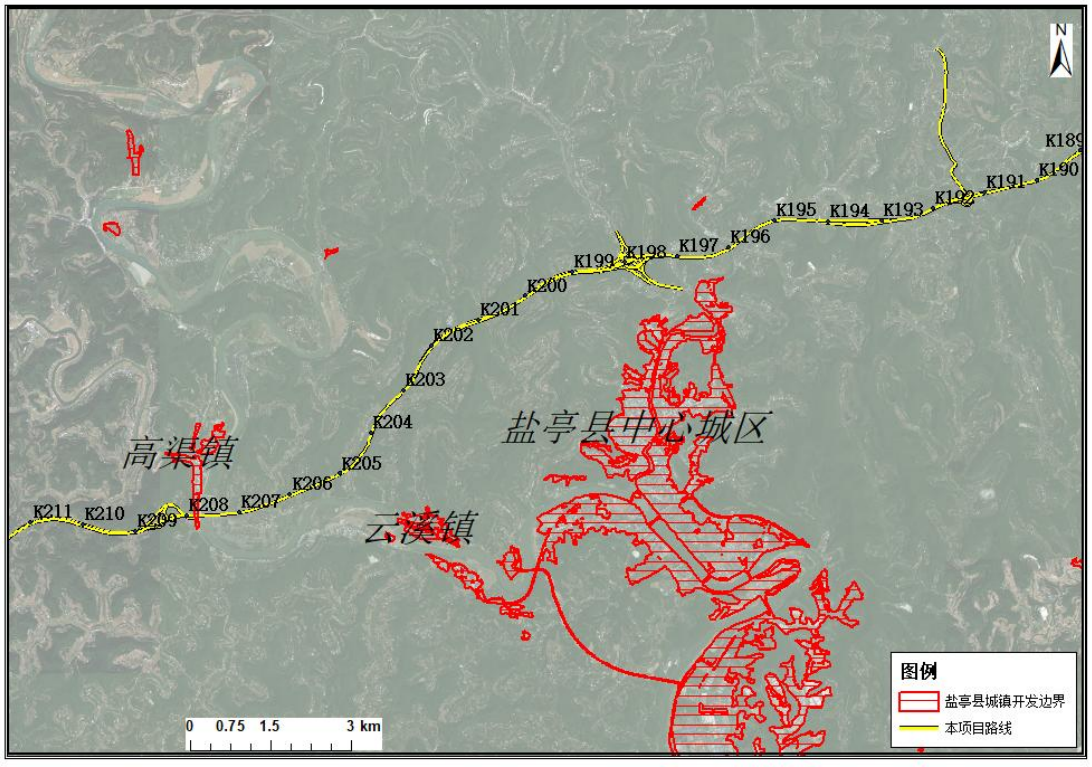


图 3.1.3-33 项目与盐亭县中心城区、云溪镇和高渠镇城镇开发边界关系图

（7）三台县

项目选线在三台县境内涉及三元镇、富顺镇、石安镇、新德镇、灵兴镇、乐安镇、建平镇、八洞镇和西平镇共 9 个乡镇。由下图所示，项目不涉及三台县中心城区规划城市建设用地，除灵兴镇外项目不涉及其他乡镇集镇开发边界；受周边地形条件、三台北互通设置和连接道路的限制，其在灵兴镇不得不涉及部分集镇建设用地，项目的建设不会对其未来空间结构等方面造成大的分割，其作为高速公路建设项目，建成后，将进一步增强沿线集镇之间的联系，从而促进沿线集镇经济等方面的发展。

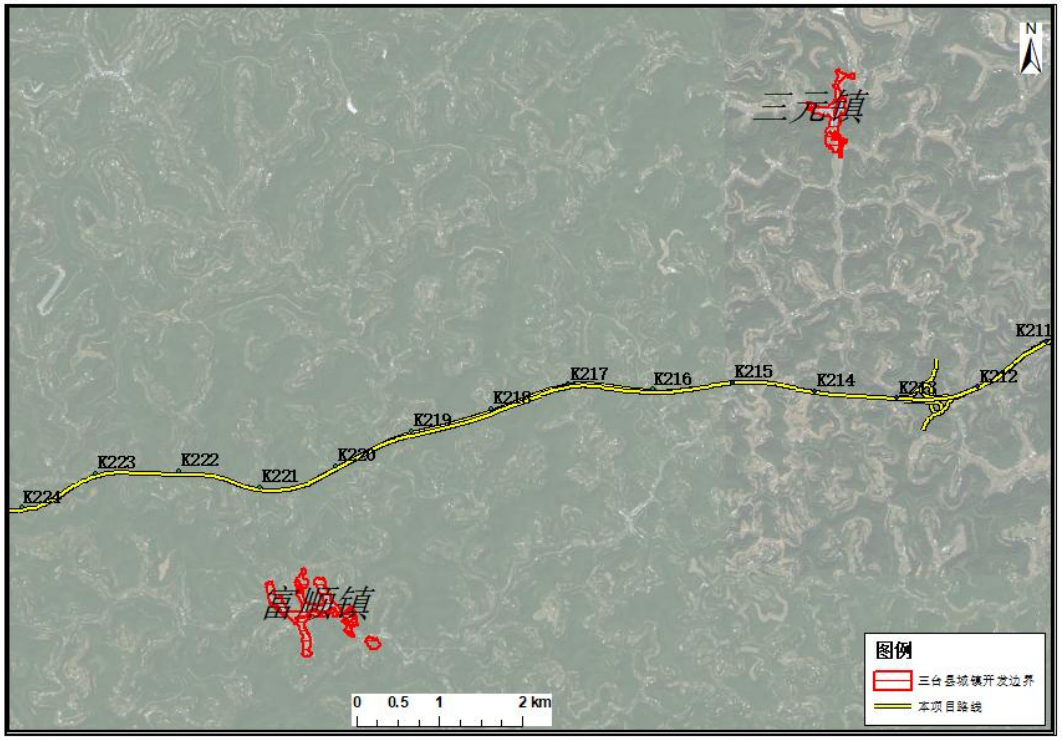


图 3.1.3-34 项目三台县富顺镇、三元镇城镇开发边界关系图

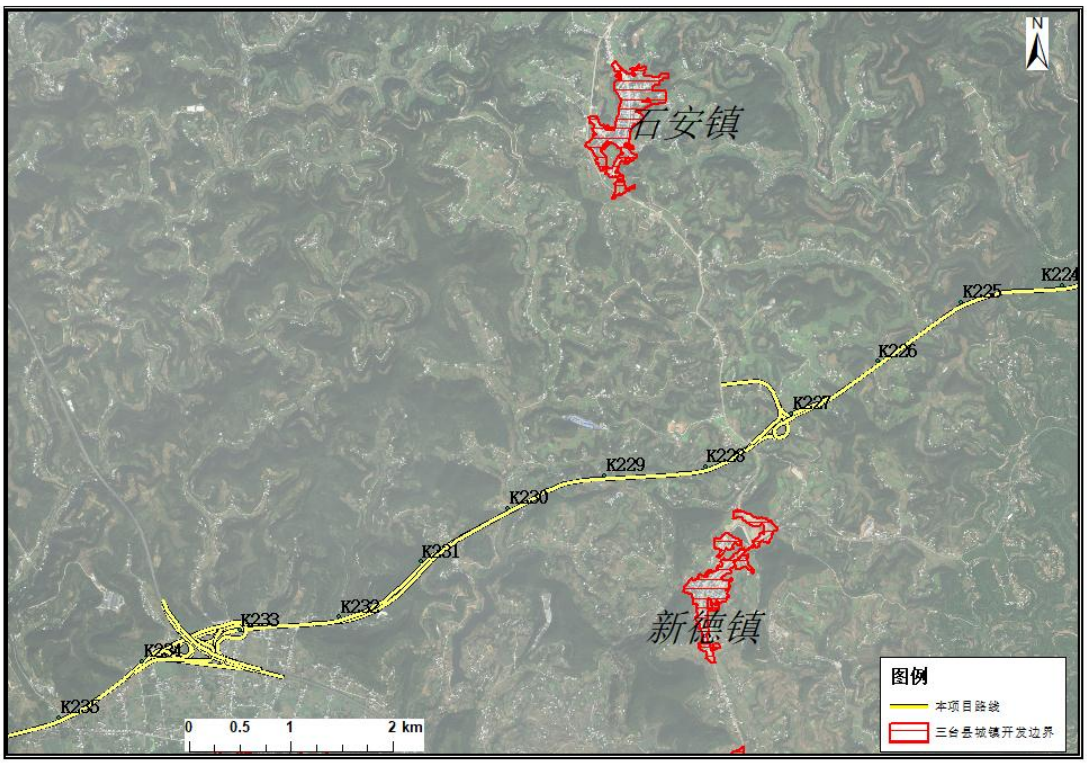


图 3.1.3-35 项目三台县新德镇、石安镇城镇开发边界关系图

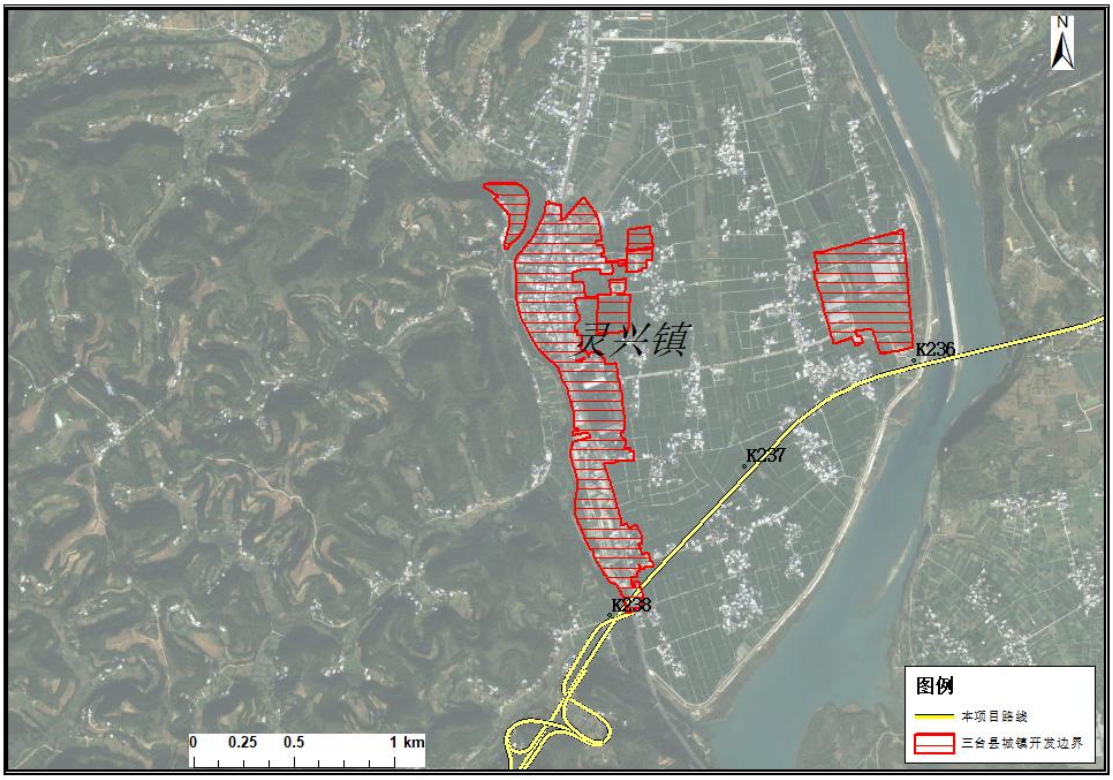


图 3.1.3-36 项目三台县灵兴镇城镇开发边界关系图

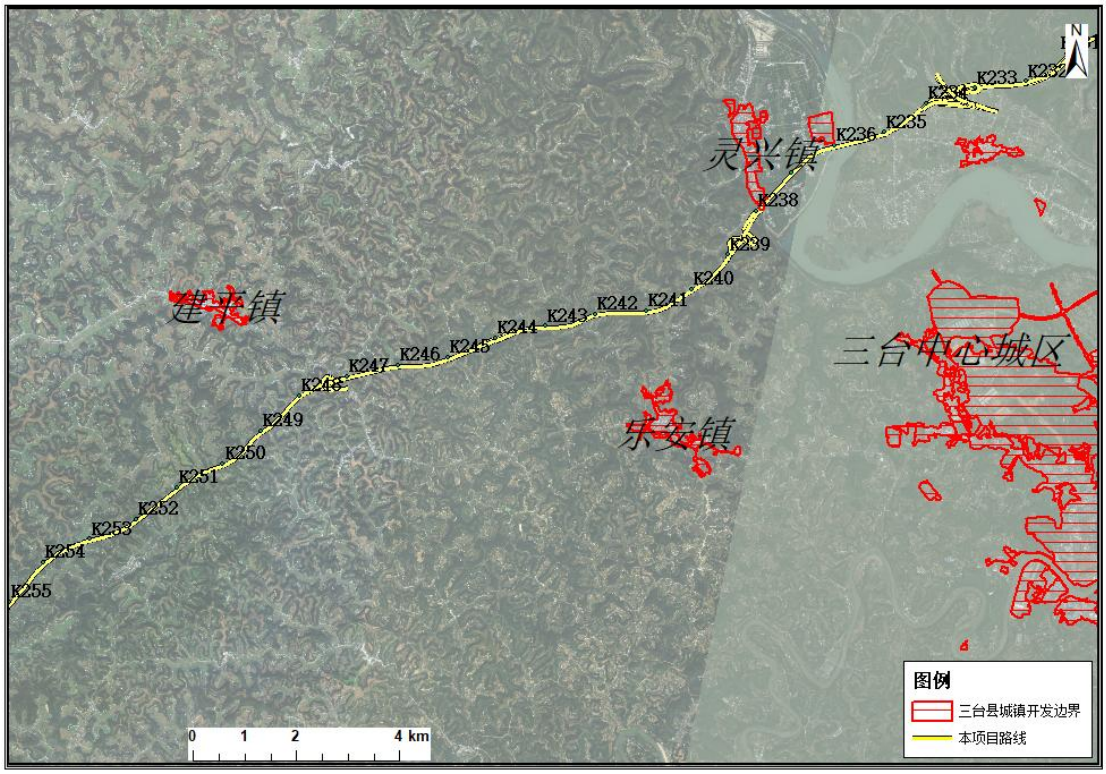


图 3.1.3-37 项目三台县建平镇、乐安镇及三台县中心城区城城镇开发边界关系图

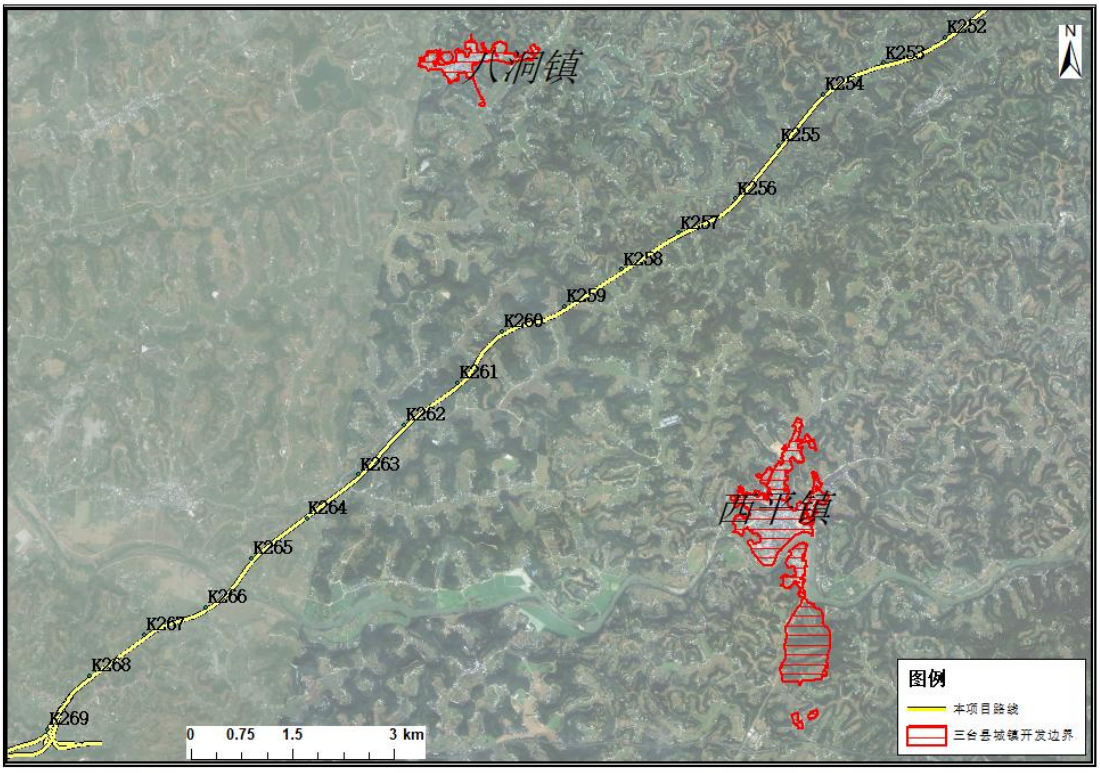


图 3.1.3-38 项目三台县八洞镇、西平镇及三台县城城镇开发边界关系图

（8）中江县

项目选线在中江县境内涉及回龙镇和南华镇共 2 个乡镇。项目不涉及中江县中心城区规划城市建设用地和沿线乡镇集镇开发边界。

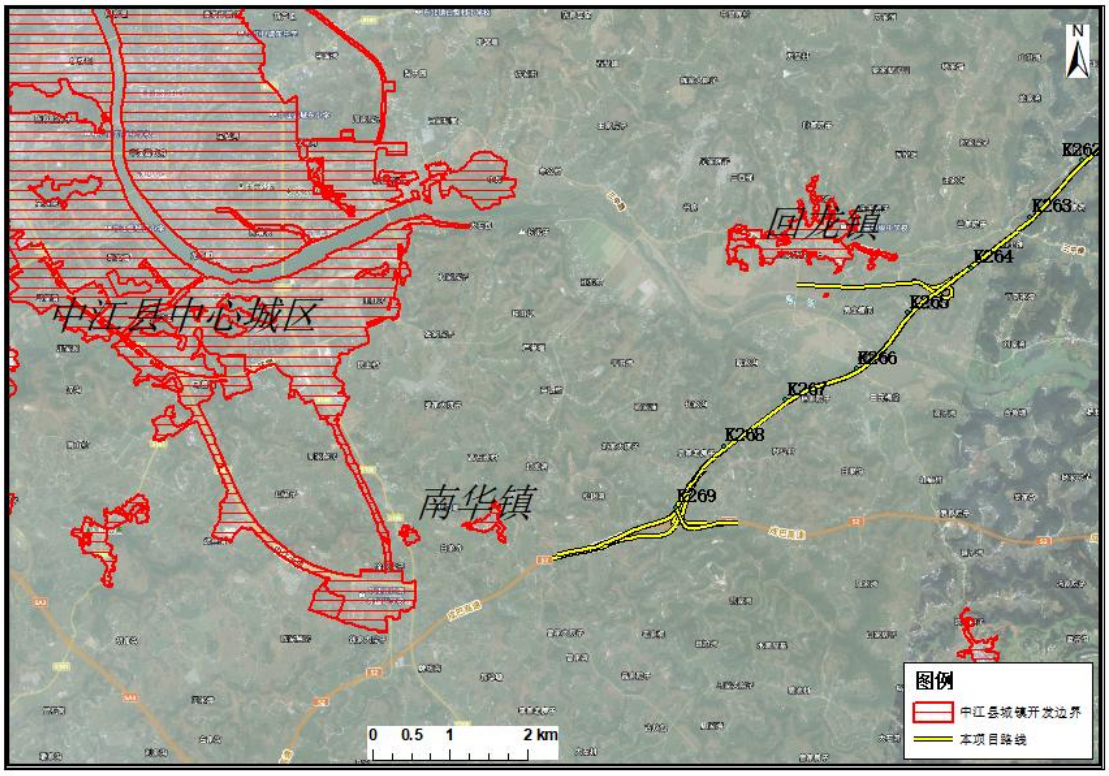


图 3.1.3-39 项目与中江县回龙镇和、南华镇及中心城区城镇开发边界关系图

3.1.4 与生态环境分区管控符合性分析

根据四川省人民政府《关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（川府发〔2020〕9 号）、《巴中市生态环境保护委员会办公室关于加强生态环境分区管控的通知》（巴环委办〔2024〕3 号）、《广元市人民政府办公室关于加强生态环境分区管控的通知》（广府办函〔2024〕26 号）、《南充市人民政府办公室关于加强生态环境分区管控的通知》（南府办函〔2024〕27 号）、《绵阳市人民政府办公室关于加强生态环境分区管控的通知》（绵府办函〔2024〕42 号）及《德阳市人民政府办公室关于加强生态环境分区管控的通知》（德办发〔2024〕21 号）就落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，制定生态环境准入清单，建立了生态环境分区管控体系，从全省层面确定优先保护、重点管控、一般管控单元的总体生态环境管控要求。各环境管控单元总体生态环境管控要求如下：

优先保护单元：优先保护单元中，应以生态环境保护优先为原则，严格执行相关法律、法规要求，严守生态环境质量底线，确保生态环境功能不降低。

重点管控单元：重点管控单元中，针对环境质量是否达标以及经济社会发展水平等因素，制定差别化的生态环境准入要求，对环境质量不达标区域，提出污染物削减比例要求，对环境质量达标区域，提出允许排放量建议指标。

一般管控单元：一般管控单元中，执行区域生态环境保护的基本要求，重点加强农业、生活等领域污染治理。

根据巴中市、广元市、南充市、绵阳市、德阳市生态环境分区管控方案，本项目共涉及巴中市 3 个环境管控单元，包括 1 个优先保护单元、1 个工业重点管控单元、1 个一般管控单元；广元市 2 个环境管控单元，包括 1 个一般管控单元、1 个城镇重点管控单元；南充市 2 个环境管控单元，包括 1 个优先保护单元、1 个一般管控单元；绵阳市 2 个环境管控单元，包括 1 个优先保护单元、1 个一般管控单元；德阳市 1 个环境管控单元，即 1 个一般管控单元。

本项目为高速公路基础设施项目，仅涉及各环境管控单元空间布局约束，不涉及污染物排放管控、环境风险防控、资源利用效率管控。经与各环境管控单元管控要求分析表明，本项目在上述保护区内不涉及法定禁止建设开发区域，不属优先保护单元禁止开发建设活动，符合优先保护单元管控要求；符合占用永久基本农田有关规定，不涉及污染类空间布局约束，不涉及工业重点管控单元、要素重点管控单元、城镇重点管控单元、一般管控单元禁止或限制开发建设活动，符合各管控单元管控要求。因此，本项目符合生态环境分区管控有关要求。

图 3.1.4-1　项目与生态环境分区管控单元位置关系图（1）

图 3.1.4-1　项目与生态环境分区管控单元位置关系图（2）

图 3.1.4-1　项目与生态环境分区管控单元位置关系图（3）

图 3.1.4-1　项目与生态环境分区管控单元位置关系图（4）

表 3.1.4-1 环境管控单元——单元特性管控要求分析符合性分析

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控类别	单元特性（单元级清单）管控要求	项目对应情况介绍	符合性分析
巴中市南江县	ZH51192220001	南江县城镇空间	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 执行城镇重点管控单元普适性管控要求 限制开发建设活动的要求 （1）实施南进、东延、北拓的城市空间拓展策略，未来城市建设用地拓展应将朝阳新区作为城镇中心区；城镇开发空间规模控制在 96 平方公里以内 （2）禁止在城区、饮用水水源地主流域上游 2 公里内建设鸡、羊养殖场，现有大型集中养殖场须立即配套粪便无害化处理设施和污水处理设施 （3）县城新建房地产开发项目须布局在经审批的城镇规划区范围内；禁止在退耕还林、还草、还湿地块新建房地产开发项目 （4）城镇建设需依据现有资源环境承载能力相对较强的城镇集中布局、据点式开发，禁止成片蔓延式扩张 （5）其他要求执行城镇重点管控单元普适性管控要求 允许开发建设活动的要求 / 不符合空间布局要求活动的退出要求 执行城镇重点管控单元普适性管控要求 其他空间布局约束要求 /	项目起点枢纽互通连接线及乐坝互通连接线少量占用	本项目为高速公路重点交通基础设施项目，符合占用永久基本农田有关规定，不涉及污染类空间布局约束，不涉及该管控区禁止、限制开发建设活动，符合管控要求

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控类别	单元特性（单元级清单）管控要求	项目对应情况介绍	符合性分析
巴中市南江县	ZH51192220004	南江经济开发区（东榆片区、凤凰片区、乐坝片区）	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 （1）禁止引入火电、水泥熟料生产、石化、化工、冶炼、印染、纸浆制造、皮革鞣制等项目； （2）禁止引入褐煤开采洗选、铅锌矿采矿、化学合成药、生物发酵药、白酒制造、酒精制造等项目 （3）严格执行《四川省国家重点生态功能区产业准入负面清单（第一批）（试行）》中南江县禁止类产业管控要求 （4）执行工业重点管控单元普适性管控要求 限制开发建设活动的要求 （1）严格执行《四川省国家重点生态功能区产业准入负面清单（第一批）（试行）》中南江县限制类产业管控要求 （2）其他执行工业重点管控单元普适性管控要求 允许开发建设活动的要求 / 不符合空间布局要求活动的退出要求 执行工业重点管控单元普适性管控要求 其他空间布局约束要求 /	本项目不属于禁止开发活动、限制开发建设活动以及不符合空间布局要求的活动	本项目为高速公路工程建设项目，无冲突

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控类别	单元特性（单元级清单）管控要求	项目对应情况介绍	符合性分析
巴中市南江县	ZH51192230001	南江县一般管控单元	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 （1）工业园区外现有钢铁、有色金属、造纸、印染、原料药制造、化工等污染较重的企业应有序搬迁改造或依法关闭 （2）严格执行《四川省国家重点生态功能区产业准入负面清单（第一批）（试行）》中南江县禁止类产业管控要求 （3）其他要求执行一般管控单元普适性管控要求 限制开发建设活动的要求 （1）严格控制开发建设项目布局，鼓励企业入园发展； （2）严格执行《四川省国家重点生态功能区产业准入负面清单（第一批）（试行）》中南江县限制类产业管控要求 （3）其他要求执行一般管控单元普适性管控要求 允许开发建设活动的要求 / 不符合空间布局要求活动的退出要求 （1）现有企业按照相关规定限期入园搬迁或整治； （2）执行一般管控单元总体准入要求 其他空间布局约束要求 /	/	本项目为高速公路重点交通基础设施项目，符合占用永久基本农田有关规定，不涉及污染类空间布局约束，不涉及该管控区禁止、限制开发建设活动，符合管控要求
广元市旺苍县	ZH51082130001	旺苍县一般管控单元	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 同一般管控单元总体准入要求 限制开发建设活动的要求 同一般管控单元总体准入要求 允许开发建设活动的要求 同一般管控单元总体准入要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 同一般管控单元总体准入要求 其他空间布局约束要求	/	本项目为高速公路重点交通基础设施项目，符合占用永久基本农田有关规定，不涉及污染类空间布局约束，不涉及该管控区禁止、限制开发建设活动，符合管控要求

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控类别	单元特性（单元级清单）管控要求	项目对应情况介绍	符合性分析
广元市旺苍县	ZH51082120001	旺苍县城镇空间	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 同城镇空间重点管控单元总体准入要求 限制开发建设活动的要求 合理规划布局商业、居住、科教等功能区块，严格控制噪声、恶臭、油烟等污染排放较大的建设项目部局 严控建设用地占用绿色空间；城镇空间与邻近的工业园区之间应建设合理的绿色生态隔离带；推进城镇绿廊建设，建立城镇生态空间与区域生态空间的有机联系 建议区外现有机械零部件加工、食品加工企业维持现状，不得扩大规模，并逐步迁入园区 其他同城镇空间重点管控单元总体准入要求 允许开发建设活动的要求 同城镇空间重点管控单元总体准入要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 同城镇空间重点管控单元总体准入要求 其他空间布局约束要求	受限于广巴高速，普济十字枢纽落地互通部分匝道占用	本项目为高速公路重点交通基础设施项目，符合占用永久基本农田有关规定，不涉及污染类空间布局约束，不涉及该管控区禁止、限制开发建设活动，符合管控要求
广元市苍溪县	ZH51082430001	苍溪县一般管控单元	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 同一般管控单元总体准入要求 限制开发建设活动的要求 大气弱扩散重点管控区，严格项目引入政策，严控新建水泥厂、危废焚烧、等以大气污染为主的企业 其他同一般管控单元总体准入要求 允许开发建设活动的要求 同一般管控单元总体准入要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 同一般管控单元总体准入要求 其他空间布局约束要求	/	本项目为高速公路重点交通基础设施项目，符合占用永久基本农田有关规定，不涉及污染类空间布局约束，不涉及该管控区禁止、限制开发建设活动，符合管控要求

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控类别	单元特性（单元级清单）管控要求	项目对应情况介绍	符合性分析
广元市苍溪县	ZH51082420001	苍溪县城镇空间	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 同城镇空间重点管控单元总体准入要求 限制开发建设活动的要求 合理规划布局商业、居住、科教等功能区块，严格控制噪声、恶臭、油烟等污染排放较大的建设项目部局 严控建设用地占用绿色空间；城镇空间与邻近的工业园区之间应建设合理的绿色生态隔离带；推进城镇绿廊建设，建立城镇生态空间与区域生态空间的有机联系 建议区外现有机械零部件加工、食品加工企业维持现状，不得扩大规模，并逐步迁入园区 其他同城镇空间重点管控单元总体准入要求 允许开发建设活动的要求 同城镇空间重点管控单元总体准入要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 同城镇空间重点管控单元总体准入要求 其他空间布局约束要求	受苍溪东互通连接线所在区域地形条件的限制，项目苍溪东互通连接线不可避免的了苍溪县规划的公园绿地和居住用地	本项目为高速公路重点交通基础设施项目，符合占用永久基本农田有关规定，不涉及污染类空间布局约束，不涉及该管控区禁止、限制开发建设活动，符合管控要求
南充市阆中市	ZH51138110002	锦屏风景名胜区、升钟风景名胜区、嘉陵江南部段国家级水产种质资源保护区、嘉陵江郑家坝集中式饮用水水源保护区、南部县五庙山集中式饮用水水源保护区、嘉陵江郑家坝水源地、四川阆中国家级森林公园	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 执行优先保护单元总体管控要求 限制开发建设活动的要求 执行优先保护单元总体管控要求 允许开发建设活动的要求 执行优先保护单元总体管控要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 执行优先保护单元总体管控要求 其他空间布局约束要求 /	饮用水水源保护区：本项目K128+050~K129+395以路基、桥梁穿越嘉陵江郑家坝集中式饮用水水源二级保护区和准保护区	本项目为高速公路重点交通基础设施项目，在该管控单元涉及嘉陵江郑家坝集中式饮用水水源二级保护区和准保护区，符合饮用水水源保护区保护要求，不涉及污染类空间布局约束，不涉及该管控区禁止、限制开发建设活动，符合管控要求

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控类别	单元特性（单元级清单）管控要求	项目对应情况介绍	符合性分析
南充市阆中市	ZH51138130001	阆中市一般管控单元	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 执行一般管控单元总体管控要求 限制开发建设活动的要求 1.严格项目引入政策，严控新（扩）建水泥厂、危废焚烧、陶瓷厂等以大气污染为主的企业 2.其他执行一般管控单元总体管控要求 允许开发建设活动的要求 / 不符合空间布局要求活动的退出要求 1.位于城镇空间外的区外工业企业：具有合法手续的企业，且污染物排放及环境风险满足管理要求的企业，可继续保留，要求污染物排放只降不增，并进一步加强日常环保监管；严控新（扩）建水泥厂、危废焚烧、陶瓷厂等以大气污染为主的企业；不具备合法手续，或污染物排放超标、环境风险不可控的企业，限期进行整改提升，通过环保、安全、工艺装备升级等落实整改措施并达到相关标准实现合法生产，整改后仍不能达到要求的，属地政府应按相关要求责令关停并退出 2.其他执行一般管控单元总体管控要求 其他空间布局约束要求 /	/	本项目为高速公路重点交通基础设施项目，不涉及污染类空间布局约束，不涉及该管控区禁止、限制开发建设活动，符合管控要求

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控类别	单元特性（单元级清单）管控要求	项目对应情况介绍	符合性分析
南充市南部县	ZH51132130001	南部县一般管控单元	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 1.禁止煤炭等资源的无序开发、过度开采，加强违法违规煤矿清理 2.其他执行一般管控单元总体管控要求 限制开发建设活动的要求 1.严格项目引入政策，严控新（扩）建水泥厂、危废焚烧、砖瓦厂、陶瓷厂等以大气污染为主的企业 2.其他执行一般管控单元总体管控要求 允许开发建设活动的要求 / 不符合空间布局要求活动的退出要求 1.位于城镇空间外的区外工业企业：具有合法手续的企业，且污染物排放及环境风险满足管理要求的企业，可继续保留，要求污染物排放只降不增，并进一步加强日常环保监管；严控新（扩）建水泥厂、危废焚烧、陶瓷厂等以大气污染为主的企业；不具备合法手续，或污染物排放超标、环境风险不可控的企业，限期进行整改提升，通过环保、安全、工艺装备升级等落实整改措施并达到相关标准实现合法生产，整改后仍不能达到要求的，属地政府应按相关要求责令关停并退出 2.其他执行一般管控单元总体管控要求 其他空间布局约束要求 /	/	本项目为高速公路重点交通基础设施项目，不涉及污染类空间布局约束，不涉及该管控区禁止、限制开发建设活动，符合管控要求
南充市南部县	ZH51132110001	升钟风景名胜区	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 执行优先保护单元总体管控要求 限制开发建设活动的要求 执行优先保护单元总体管控要求 允许开发建设活动的要求 执行优先保护单元总体管控要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 执行优先保护单元总体管控要求 其他空间布局约束要求 /	涉及升钟风景名胜区	本项目为高速公路重点交通基础设施项目，在该管控单元涉及升钟风景名胜区，符合升钟风景名胜区保护要求，不涉及污染类空间布局约束，不涉及该管控区禁止、限制开发建设活动，符合管控要求

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控类别	单元特性（单元级清单）管控要求	项目对应情况介绍	符合性分析
绵阳市盐亭县	ZH51072310002	四川高山国家级森林公园、盐亭县二水厂饮用水源地、梓江国家级水产种质资源保护区、生态功能极重要区	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 同优先保护单元普适性管控要求 限制开发建设活动的要求 同优先保护单元普适性管控要求 允许开发建设活动的要求 同优先保护单元普适性管控要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 同优先保护单元普适性管控要求 其他空间布局约束要求 /	本项目涉及盐亭县二水厂饮用水源地、梓江国家级水产种质资源保护区	本项目为高速公路重点交通基础设施项目，在该管控单元涉及盐亭县二水厂饮用水源地、梓江国家级水产种质资源保护区，符合盐亭县二水厂饮用水源地、梓江国家级水产种质资源保护区保护要求，不涉及污染类空间布局约束，不涉及该管控区禁止、限制开发建设活动，符合管控要求
绵阳市盐亭县	ZH51072330001	盐亭县一般管控单元	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 单元内大气重点管控区执行要素重点管控要求 其他同一般管控单元普适性管控要求 限制开发建设活动的要求 同一般管控单元普适性管控要求 允许开发建设活动的要求 生态旅游 其它同一般管控单元普适性管控要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 现有企业按照相关规定限期入园搬迁或整治； 严控新增建设用地规模和非农建设占用耕地 其余同一般管控单元普适性管控要求 其他空间布局约束要求 /	/	本项目为高速公路重点交通基础设施项目，不涉及污染类空间布局约束，不涉及该管控区禁止、限制开发建设活动，符合管控要求

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控类别	单元特性（单元级清单）管控要求	项目对应情况介绍	符合性分析
绵阳市三台县	ZH51072330001	三台县一般管控单元	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 单元内大气重点管控区执行要素重点管控要求 其他同一般管控单元普适性管控要求 限制开发建设活动的要求 同一般管控单元普适性管控要求 允许开发建设活动的要求 生态旅游 其它同一般管控单元普适性管控要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 现有企业按照相关规定限期入园搬迁或整治； 严控新增建设用地规模和非农建设占用耕地 其余同一般管控单元普适性管控要求 其他空间布局约束要求 /	/	本项目为高速公路重点交通基础设施项目，不涉及污染类空间布局约束，不涉及该管控区禁止、限制开发建设活动，符合管控要求
绵阳市三台县	ZH51072210001	绵阳市三台县二水厂集中式饮用水水源保护区	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 同优先保护单元普适性管控要求 限制开发建设活动的要求 同优先保护单元普适性管控要求 允许开发建设活动的要求 同优先保护单元普适性管控要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 同优先保护单元普适性管控要求 其他空间布局约束要求 /	涉及绵阳市三台县二水厂集中式饮用水水源保护区	项目为高速公路重点交通基础设施项目，在该管控单元涉及绵阳市三台县二水厂集中式饮用水水源保护区二级保护区及准保护区，符合饮用水水源保护区保护要求，不涉及污染类空间布局约束，不涉及该管控区禁止、限制开发建设活动，符合管控要求

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控类别	单元特性（单元级清单）管控要求	项目对应情况介绍	符合性分析
绵阳市三台县	ZH51072220001	三台县城镇空间	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 同城镇重点管控单元普适性管控要求 限制开发建设活动的要求 三台县城市用地发展方向为“北上、南优、中疏、东控、西拓”；其他同城镇重点普适性管控要求； 允许开发建设活动的要求 / 不符合空间布局要求活动的退出要求 同城镇重点管控单元普适性管控要求 其他空间布局约束要求 /	受周边地形条件、三台北互通设置和连接道路的限制，其在灵兴镇不得不涉及部分集镇建设用地	本项目为高速公路重点交通基础设施项目，符合占用永久基本农田有关规定，不涉及污染类空间布局约束，不涉及该管控区禁止、限制开发建设活动，符合管控要求
德阳市中江县	ZH51062330001	中江县一般管控单元	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 1.园区外禁止新增工业用地； 2.其余同一般管控单元总体准入要求 限制开发建设活动的要求 1.水环境城镇生活污染重点管控区严控新建用排水量大的、以水污染为主的企业； 2.大气布局敏感重点管控区,严控新建以大气污染为主的企业； 3.现有石化、化工、包装印刷、工业涂装等高 VOCs 排放建设项目、金属冶炼、化学制浆、化工、化学药品制造、印染、皮革鞣制等企业不新增主要污染物，控制风险； 4.其余现有工业企业新增主要污染物排放须满足区域总量控制要求，控制风险； 5.其余同要素重点管控单元总体准入清单 允许开发建设活动的要求 同一般管控单元总体准入要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 同一般管控单元总体准入要求 其他空间布局约束要求 /	/	本项目为高速公路重点交通基础设施项目，不涉及污染类空间布局约束，不涉及该管控区禁止、限制开发建设活动，符合管控要求

表 3.1.4-2 环境管控单元——适普性清单管控要求一览表

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
巴中市南江县	ZH51192220001	南江县城镇空间	空间布局约束： 禁止开发建设活动的要求 -原则上禁止新建工业企业。 -禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。 -在禁燃区内禁止销售、燃用高污染燃料。禁燃区内禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。 限制开发建设活动的要求 -对不符合国土空间规划的现有工业企业，污染物排放总量及环境风险水平只降不增，引导企业适时搬迁进入对口园区。 -严格控制在城镇空间范围内新布设工业园区。若新布局工业园区，应符合巴中市最新的国土空间规划，并结合区域环境特点、三线成果、园区产业类别，充分论证选址的环境合理性。 -长江流域河道采砂应当依法取得国务院水行政主管部门有关流域管理机构或者县级以上地方人民政府水行政主管部门的许可。严格控制采砂区域、采砂总量和采砂区域内的采砂船舶数量。 不符合空间布局要求活动的退出要求 -按照相关规划和要求，清理整顿非法采砂、非法码头，全面清除不合规码头。 -加快现有高污染或高风险产品生产化学品企业“退城入园”进度，逐步退出环境敏感区。 其他空间布局约束要求 污染物排放管控： 允许排放量要求 为保证 2025、2035 年区域地表水控制断面水质不下降，5 个城镇重点管控单元 COD、氨氮、总磷允许排放量 2025 年建议控制在 34823.36 吨、3944.61 吨、752.25 吨以下，2035 年建议控制在 35519.83 吨、4023.51 吨、767.31 吨以下。 现有源提标升级改造 -到 2025 年，基本消除城市建成区生活污水直排口和收集处理设施空白区，县城污水处理率达到 95%以上；水环境敏感地区污水处理基本达到一级 A 标排放标准。 -到 2035 年，城市生活污水收集管网基本全覆盖，城镇污水处理能力全覆盖，全面实现污泥无害化处理。 -加快城镇生活污水处理设施建设。推动县级及以上污水处理设施提标改造，坚持新建污水处理设施与配套管网同步涉及、同步建设、同步投运。 -推进车船结构升级，城区环卫、邮政、通勤、轻型物流配送等车辆使用新能源或清洁能源汽车比达到 80%以上。 -全面落实各类施工工地扬尘防控措施，重点、重大项目工地实现视频监控、可吸入颗粒物（PM10）在线监测全覆盖。 -有序开展城市生活源 VOCs 污染防治；全面推广房屋建筑和市政工程涉 VOCs 工序环节使用低 VOCs 含量涂料和胶粘剂；推进加油站按照《四川省加油站大气污染排放标准》要求安装油气处理装置。 -加大新能源汽车在城市公交、出租汽车、城市配送、邮政快递、机场、铁路货场、重点地区港口等领域应用，地级以上城市清

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			洁能源汽车在公共领域使用率显著提升，设区的市城市公交车基本实现新能源化。 其他污染物排放管控要求 1.污染物排放绩效水平准入要求： -从事机动车修理、印刷、服装干洗、研发等排放挥发性有机污染物的生产作业，应当按照有关技术规范进行综合治理。禁止露天和敞开式喷漆作业；包装印刷业必须使用符合环保要求的油墨；餐饮服务业油烟必须经处理达到相应排放标准要求。 -建材行业原料破碎、生产、运输、装卸等各环节严格落实抑尘措施，有效控制粉尘无组织排放。 -推进建筑装饰行业 VOCs 综合治理，倡导绿色装修，推广使用符合环保要求的建筑涂料、木器涂料、胶黏剂等产品。 -全面推广汽修行业使用低挥发性涂料，采用高效涂装工艺，完善有机废气收集和处理系统，取缔露天和敞开是汽修喷涂作业。 -到 2025 年，中心城区污水处理率达到 100%；到 2030 年，中心城区污水处理率达到 100%，县城污水处理率达 100%；到 2023 年底，力争全市生活垃圾焚烧处理能力占比达到 60%以上，具备厨余垃圾集中处理能力；县城生活垃圾无害化处理率保持 95%以上，乡镇及行政村生活垃圾收转运处置体系基本实现全覆盖。 2.新建噪声敏感建筑物时，建设单位应全面执行绿色建筑标准，合理确定建筑物与交通干线等的防噪声距离，落实隔声减噪措施。 3.已竣工交付使用的住宅楼、商铺、办公楼等建筑物不得在午、夜间进行产噪装修作业，在其他时间进行装修作业的，应当采取噪声防治措施。 环境风险防控： 联防联控要求 强化大气污染区域联防联控措施，实施重污染天气应急管控。修订重污染天气应急预案，动态更新污染源排放清单，落实重点企业错峰生产、压产限产、工地停工等强制性措施，有效减缓重污染天气影响。 其他环境风险防控要求 企业环境风险防控要求：现有涉及五类重金属的企业， 严控污染物排放，限时整治或搬迁。 用地环境风险防控要求：工业企业退出用地，须经评估、修复满足相应用地功能后，方可改变用途 资源开发利用效率要求： 水资源利用总量要求 -到 2025 年，全市用水总量控制在 7.15 亿 m3 以内；到 2030 年，全市用水总量控制在 7.4 亿 m3 以内，万元工业增加值用水量 17.15m3。 地下水开采要求 -巴中市 2025 年地下水开采控制量保持在 1400 万 m^3 以内。 -地下水开采量控制在可开采量的允 许范围内，抑制用水过度增长。 能源利用总量及效率要求 -禁止使用不符合商品煤质量管理规定所列环保指标要求的商品煤。禁止劣质散煤流通与使用，依法查处散煤无照经营行为。加大民用散煤清洁化治理力度，推进以电代煤、以气代煤，推广使用洁净煤、先进民用炉具，加强民用散煤管理。

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			禁燃区要求 -在禁燃区范围内禁止销售、燃用高污染燃料。禁燃区内禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施；已建成的，应当于 2021 年 12 月 31 日前改用天然气、页岩气、液化石油气、电或其他清洁能源。现有燃用高污染燃料燃用设施在拆除或改造前，有关单位（企业）应当采取措施，确保大气污染物排放达到国家规定标准。 其他资源利用效率要求 到 2025 年，巴中市城市再生水利用率达到不低于 20%，到 2030 年，再生水利用率不低于 30%。
巴中市南江县	ZH51192220004	南江经济开发区（东榆片区、凤凰片区、乐坝片区）	空间布局约束： 禁止开发建设活动的要求 -禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库（以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外）。 -禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。 -在禁燃区内禁止销售、燃用高污染燃料。禁燃区内禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。 -未通过认定的化工园区，不得新建、改扩建化工项目（安全、环保、节能和智能化改造项目除外），按属地原则依法依规妥善做好未通过认定化工园区及园内企业的转型、关闭、处置及监管工作。 限制开发建设活动的要求 -继续化解过剩产能，严禁钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃等行业新增产能，对确有必要新建的必须实施等量或减量置换。 -严格执行《矿产资源开采管理办法》的相关规定。 不符合空间布局要求活动的退出要求 -现有属于园区禁止引入产业门类的企业，原则上限制发展，污染物排放只降不增，允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建，引导企业结合产业升级等适时搬迁。 其他空间布局约束要求 △ 污染物排放管控： 允许排放量要求 （1）为达 2025 年及 2035 年环境空气质量目标， 14 个工业重点管控单元大气污染物允许排放量 2025 年为：PM2.5 允许排放量 4950 吨、SO2 允许排放量 3502 吨、NO×允许排放量 8906 吨、VOCs 允许排放量 12506 吨，2035 年为：PM2.5 允许排放量 4595 吨、SO2 允许排放量 3133 吨、NO×允许排放量 8656 吨、VOCs 允许排放量 12098 吨。（2）为保证 2025、2035 年区域地表水控制断面达标，15 个工业重点管控单元 COD、氨氮、总磷允许排放量 2025 年控制在 233465.09 吨、2863.81 吨、409.92 吨以下，2035 年控制在 24638.35 吨、3007.02 吨、430.41 吨以下。 现有源提标升级改造 -污水收集处理率达 100%。 -推进工业园区污水处理设施建设，确保园区工业废水达标排放。

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			-完善园区及企业雨污分流系统，全面推进医药、化工等行业初期雨水收集处理，推动有条件的园区实施入园企业“一企一管、明管输送、实时监测”。加强企业废水预处理和排水管理，鼓励纳管企业与园区污水处理厂运营单位通过签订委托处理合同等方式协同处理废水。 其他污染物排放管控要求 1.污染物排放绩效水平准入要求： -新、改、扩建涉及 VOCs 排放项目，从原辅材料和工艺过程大力推广使用低（无）VOCs 含量的涂料、有机溶剂、胶黏剂、油墨等原辅材料，配套改进生产工艺。 -重点对工业涂装、包装印刷、制鞋、电子信息、木材加工、化纤等重点行业实施源头替代。推进木质家具制造行业水性、紫外光固化等低挥发性涂料替代比例达到60%以上、水性胶粘剂替代比例达到100%，钢结构制造行业高固体分涂料替代比例达到50%以上，包装印刷企业低 VOCs 含量绿色原辅材料替代比例达到 60%以上。 -到 2030 年巴中中心城区污水处理率达到 100%，工业废水排放达标率 100%。 2.化工园区应按照分类收集，分质处理的要求，配备专业化工生产废水集中处理设施（独立建设或依托骨干企业）及专管或明管输送的配套管网，化工生产废水纳管率达到 100%。入河排污口设置应符合相关规定。 3.重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则。按国家规定，建设单位在提交环境影响评价文件时应明确重点重金属污染物排放总量及来源，无明确具体总量来源的，各级生态环境部门不得批准相关环境影响评价文件。重金属污染物排放总量替代管理豁免的情形参见《四川省“十四五”重金属污染防控工作方案》；重点行业、重点重金属的界定参见《四川省“十四五”重金属污染防控工作方案》。 4.落实《四川省深入打好重污染天气消除、臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚战实施方案》要求，推进重点行业超低排放改造和深度治理，加快实施低 VOCs 含量原辅材料替代，持续开展 VOCs 治理设施提级增效，强化 VOCs 无组织排放整治，加强非正常工况废气排放管控，推进涉 VOCs 产业集群治理提升，推进油品 VOCs 综合管控。 环境风险防控： 联防联控要求 强化大气污染区域联防联控措施，实施重污染天气应急管控。修订重污染天气应急预案，动态更新污染源排放清单，落实重点企业错峰生产、压产限产、工地停工等强制性措施，有效减缓重污染天气影响。 其他环境风险防控要求 -涉及有毒有害、易燃易爆物质新建、改扩建项目，严控准入要求。 -园区风险防控体系要求：构建三级环境风险防控体系，强化危化品泄漏应急处置措施，确保风险可控。针对化工园区进一步强化风险防控。化工园区应具有安全风险监控体系、建立生态环境监测监控体系、建立必要的突发环境事件应急体系。 -有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施，要事先制定残留污染物清理和安全处置方案，要严格按照有关规定实施安全处理处置，防范拆除活动污染土壤。 -已污染地块，应当依法开展土壤污染状况调查、治理与修复，符合相关环境质量要求后，方可进入用地程序。 资源开发利用效率要求：

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			水资源利用总量要求 -到 2022 年，万元国内生产总值用水量、万元工业增加值用水量较 2015 年分别降低 30%和 28%。 地下水开采要求 -巴中市 2025 年地下水开采控制量保持在 1400 万 m^3 以内。 -地下水开采量控制在可开采量的允 许范围内，抑制用水过度增长。 能源利用总量及效率要求 -新、改扩建项目污染能耗指标满足《四川省省级生态工业园区指标》综合类生态工业园区要求。 -实施新建项目与煤炭消费总量控制挂钩机制，耗煤建设项目实行煤炭消耗等量减量替代。 -提高煤炭利用效率和天然气利用占比，工业领域有序推进“煤改电”和有序推进“煤改气”。 -全面淘汰每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉；在供气管网覆盖不到的其他地区，改用电、新能源或洁净煤。 -原则上不再新建 35 蒸吨/小时及以下的燃煤锅炉，推进县级及以上城市建成区淘汰 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉，以工业余热、电厂热力、清洁能源等替代煤炭。对 20 蒸吨及以上燃煤锅炉实施脱硫改造，建设高效脱硫设施；对循环流化床锅炉以外的燃煤发电机组一律安装脱硫设施，对燃煤锅炉和工业锅炉现有除尘设施实施升级改造，确保达到新的排放标准和特别排放限值。 禁燃区要求 在禁燃区内禁止销售、燃用高污染燃料。禁燃区内禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。已建成的，应当于 2021 年 12 月 31 日前改用天然气、页岩气、液化石油气、电或其他清洁能源。现有燃用高污染燃料燃用设施在拆除或改造前，有关单位（企业）应当采取措施，确保大气污染物排放达到国家规定标准。 其他资源利用效率要求 到 2025 年，巴中市万元工业增加值用水降低至 22.4m^3，工业用水重复利用率达到 75.5%以上；到 2030 年，巴中市万元工业增加值用水量降低到 17.1m^3，工业用水重复利用率达到 81.3%以上。 -新、改扩建项目污染水耗指标满足《四川省省级生态工业园区指标》综合类生态工业园区要求。 -鼓励引导新建、改建、扩建工业园区应当按照有关要求统筹建设工业废水集中处理和回用设施，适时推进企业间串联用水、分质用水、一水多用，实现水循环梯级优化利用和废水集中处理回用，创建节水型工业园区。 -鼓励火力发电、钢铁、纺织、造纸、石化和化工、食品和发酵等高耗水企业对废水进行深度处理回用，降低单位产品耗水量。火电、石化、钢铁、有色、造纸、印染等高耗水行业项目具备使用再生水条件但未有效利用的，要严格控制新增取水许可。

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
巴中市南江县	ZH51192230001	南江县一般管控单元	空间布局约束： 禁止开发建设活动的要求 -禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。 -禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。 -禁止在法律法规规定的禁采区内开采矿产；禁止土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源。 -禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。 -对全部基本农田按禁止开发的要求进行管理。涉及基本农田的区域，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。 -禁止在永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。 限制开发建设活动的要求 -涉及法定保护地，严格按照国家及地方法律法规、管理办法等相关要求进行控制。配套旅游、基础设施等建设项目，在符合规划和相关保护要求的前提下，应实施生态避让、减缓影响及生态恢复措施。 -按照相关要求严控水泥新增产能。 -因地制宜地发展适宜产业，在不损害生态系统功能的前提下，适度发展旅游、农林牧产品生产和加工、生态农业、休闲农业等产业； -严格控制非农业建设占用农用地。 -大气环境布局敏感重点管控区：（1）坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，严格落实国家和四川省产业规划、产业政策、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求，坚决叫停不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。（2）提升高耗能项目能耗准入标准，能耗、物耗要达到清洁生产先进水平。严禁新增钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃（不含光伏玻璃）等产能。 -大气弱扩散重点管控区：强化落后产能退出机制，对能耗、环保、安全、技术达不到标准，生产不合格或淘汰类产品的企业和产能，依法予以关闭淘汰，推动重污染企业搬迁入园或依法关闭。对长江及重要支流沿线存在重大环境安全隐患的生产企业，加快推进就地改造异地迁建、关闭退出。开展差别化环境管理，对能耗、物耗、污染物排放等指标提出最严格管控要求，倒逼竞争乏力的产能退出。支持现有钢铁、水泥、焦化等废气排放量大的产业向有刚性需求、具有资源优势、环境容量允许的地区转移布局。 -水环境农业污染重点管控区：（1）稳步推进建制镇污水处理设施建设，适当预留发展空间，宜集中则集中，宜分散则分散。农村生活污水处理设施排水执行《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB 51 2626-2019）要求。（2）深入推进化肥减量增效。鼓励以循环利用与生态净化相结合的方式控制种植业污染，农企合作推进测土配方施肥。 不符合空间布局要求活动的退出要求 -全面取缔禁养区内规模化畜禽养殖场。 -针对现有水泥企业，强化污染治理和污染物减排，依法依规整治或搬迁。

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			其他空间布局约束要求 △ 污染物排放管控： 允许排放量要求 / 现有源提标升级改造 -加快现有乡镇污水处理设施升级改造，按要求达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标后排放。 -在矿产资源开发活动集中区域，废水执行重金属污染物排放特别限值。 -砖瓦行业实施脱硫、除尘升级改造，污染物排放达到《砖瓦工业大气污染物排放标准》相关要求。 -火电、水泥等行业按相关要求推进大气污染物超低排放和深度治理。 -调整优化畜禽养殖区域布局，实施规模化畜禽养殖场标准化建设和改造，加强禽畜养殖粪污治理，深入推广畜禽清洁养殖，养殖场的养殖规模要与周边可供消纳的土地量相匹配，并具备完善的雨污分流、粪便污水资源化利用设施。强化畜禽养殖散户管理，禁止畜禽粪污直排。 其他污染物排放管控要求 污染物排放绩效水平准入要求： -到 2025 年乡镇污水处理率达 95%；到 2030 年乡镇污水处理率达 100%； -大中型矿山达到绿色矿山标准，引导小型矿山按照绿色矿山标准规范法发展。加强矿山采选废水的处理和综合利用工作，选矿废水全部综合利用，不外排，采矿废水应尽量回用。 -新、改扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流，畜禽粪污实现资源化利用；散养密集区要实行畜禽粪便污水分户收集，集中处理利用； -屠宰项目必须配套污水处理设施或进入城市污水管网。 -到 2021 年底，全市生活垃圾收转运处置体系覆盖 95%以上行政村，再生资源回收网点覆盖 30%以上行政村。全市 95%以上行政村的生活垃圾得到有效治理，到 2023 年，全市生活垃圾收转运处置体系覆盖所有行政村，再生资源回收网点覆盖 60%以上行政村，实现保洁员配备合理、管理有效、村组保洁工作运转有序。到 2025 年，乡镇和农村地区生活垃圾分类工作取得明显成效。生活垃圾减量化、资源化、无害化水平显著提高，基本建立“垃圾分类有特色、转运设施较齐全、村庄保洁见长效，资金投入有保障、监管制度较完善”的农村生活垃圾治理体系。 -到 2025 年底，全市有机肥使用面积达到 370 万亩。平均耕地质量提升一个等级，化肥使用量总体保持零增长。 -2025 年主要粮经作物主产区农药包装废弃物回收率达 80% 环境风险防控： 联防联控要求 强化大气污染区域联防联控措施，实施重污染天气应急管控。修订重污染天气应急预案，动态更新污染源排放清单，落实重点企业错峰生产、压产限产、工地停工等强制性措施，有效减缓重污染天气影响。

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			其他环境风险防控要求 企业环境风险防控要求: -工业企业退出用地，须经评估、修复满足相应用地功能后，方可改变用途。 -加强“散乱污”企业环境风险防控。 -现有涉及五类重金属的企业，严控污染物排放，限时整治或搬迁。 用地环境风险防控要求:-严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿（渣）等可能对土壤造成污染的固体废物。 -定期对单元内尾矿库进行风险巡查，建立监测系统和环境风险应急预案；完善各尾矿库渗滤液收集、处理、回用系统，杜绝事故排放；尾矿库闭矿后因地制宜进行植被恢复和综合利用。 规范排土场、渣场等整治。 -严格控制林地、草地、园地的农药使用量，禁止使用高毒、高残留农药。 资源开发利用效率要求： 水资源利用总量要求 / 地下水开采要求 -巴中市 2025 年地下水开采控制量保持在 1400 万 m^3 以内。 -地下水开采量控制在可开采量的允 许范围内，抑制用水过度增长。 能源利用总量及效率要求 -推进清洁能源的推广使用，全面推进散煤清洁化整治；禁止新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉及其他燃煤设施。 -禁止焚烧秸秆和垃圾。 禁燃区要求 在禁燃区内禁止销售、燃用高污染燃料。禁燃区内禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。已建成的，应当于 2021 年 12 月 31 日前改用天然气、页岩气、液化石油气、电或其他清洁能源。现有燃用高污染燃料燃用设施在拆除或改造前，有关单位（企业）应当采取措施，确保大气污染物排放达到国家规定标准。 其他资源利用效率要求 到 2025 年，巴中市农田有效灌溉系数达到 0.56；到 2030 年，巴中市农田有效灌溉率提到 40%，农田灌溉用水有效利用系数提高到 0.62 左右。

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
广元市旺苍县	ZH51082130001	旺苍县一般管控单元	空间布局约束： 禁止开发建设活动的要求 禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。（《中华人民共和国长江保护法》） 禁止在长江流域开放水域养殖、投放外来物种或者其他非本地物种种质资源。禁止在长江流域禁止采砂区和禁止采砂期从事采砂活动。全面停止小型水电项目开发，已建成的中小型水电站不再扩容。（《中华人民共和国长江保护法》、《四川省人民政府关于进一步加强和规范水电建设管理的意见》）。 对全部基本农田按禁止开发的要求进行管理，禁止占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。（《中华人民共和国土地管理法》、《基本农田保护条例》、《全国主体功能区规划》） 永久基本农田，实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。（《土壤污染防治行动计划》、《中华人民共和国土壤污染防治法》） 畜禽养殖严格按照广元市各区县畜禽养殖区域划定方案执行，依法关闭或搬迁禁养区内的畜禽养殖场（小区）和养殖专业户。 禁止在禁采区内开采矿产；禁止土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源。 禁止在永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。 禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。 限制开发建设活动的要求 对四川省主体功能区划中的限制开发区域（农产品主产区），应限制大规模高强度工业化城镇化开发。 配套旅游、基础设施等建设项目，在符合规划和相关保护要求的前提下，应实施生态避让、减缓影响及生态恢复措施。 现有化工、有色等工业企业，原则上限制发展，污染物排放只降不增，允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建，引导企业结合产业升级等适时搬迁入园。 国家重大战略资源勘查、生态保护修复和环境治理、重大基础设施、军事国防以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目（包括深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县省级以下基础设施、易地扶贫搬迁、民生发展等建设项目），选址确实难以避让永久基本农田的，按程序严格论证后依法依规报批。（《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》） 坚持最严格的耕地保护制度，对全部耕地按限制开发的要求进行管理。严格限制农用地转为建设用地，控制建设用地总量，对耕地实行特殊保护。（《中华人民共和国土地管理法(2004 修正)》）。 新建大中型水电工程，应当经科学论证，并报国务院或者国务院授权的部门批准。除与生态环境保护相协调的且是国务院及其相关部门、省级人民政府认可的脱贫攻坚项目外，严控新建商业开发的小水电项目。（《中华人民共和国长江保护法》、《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》） 长江流域河道采砂应当依法取得国务院水行政主管部门有关流域管理机构或者县级以上地方人民政府水行政主管部门的许可。严格控制采砂区域、采砂总量和采砂区域内的采砂船舶数量。（《中华人民共和国长江保护法》）

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			大气环境布局敏感重点管控区：（1）坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，严格落实国家和四川省产业规划、产业政策、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求，坚决叫停不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。（2）提升高耗能项目能耗准入标准，能耗、物耗要达到清洁生产先进水平。严禁新增钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃（不含光伏玻璃）等产能。 大气弱扩散重点管控区：强化落后产能退出机制，对能耗、环保、安全、技术达不到标准，生产不合格或淘汰类产品的企业和产能，依法予以关闭淘汰，推动重污染企业搬迁入园或依法关闭。对长江及重要支流沿线存在重大环境安全隐患的生产企业，加快推进就地改造异地迁建、关闭退出。开展差别化环境管理，对能耗、物耗、污染物排放等指标提出最严格管控要求，倒逼竞争乏力的产能退出。支持现有钢铁、水泥、焦化等废气排放量大的产业向有刚性需求、具有资源优势、环境容量允许的地区转移布局。 水环境农业污染重点管控区：（1）稳步推进建制镇污水处理设施建设，适当预留发展空间，宜集中则集中，宜分散则分散。农村生活污水处理设施排水执行《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB 51 2626-2019）要求。（2）深入推进化肥减量增效。鼓励以循环利用与生态净化相结合的方式控制种植业污染，农企合作推进测土配方施肥。 不符合空间布局要求活动的退出要求 对长江流域已建小水电工程，不符合生态保护要求的，县级以上地方人民政府应当组织分类整改或者采取措施逐步退出。（《中华人民共和国长江保护法》） 涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区等法定自然保护地，现有不符合相关保护区法律法规和规划的项目，应限期整改或关闭。 全面取缔禁养区内规模化畜禽养殖场。嘉陵江岸线延伸至陆域 200 米范围内基本消除畜禽养殖场（小区）。（《水污染防治行动计划》四川省工作方案、《四川省打好长江保护修复攻坚战实施方案》） 其他空间布局约束要求 位于城镇空间外的区外工业企业：①具有合法手续的企业，且污染物排放及环境风险满足管理要求的企业，可继续保留。其中，钢铁、石化、化工、焦化、有色等高污染项目原则上限制发展，要求污染物排放只降不增，并进一步加强日常环保监管；允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建，以及不增加污染物排放和环境风险的产品升级调整，引导企业结合产业升级、化解过剩产能等，搬迁入园。②不具备合法手续，或污染物排放超标、环境风险不可控的企业，限期进行整改提升，通过环保、安全、工艺装备升级等落实整改措施并达到相关标准实现合法生产，整改后仍不能达到要求的，属地政府应按相关要求责令关停并退出。 污染物排放管控： 允许排放量要求 / 现有源提标升级改造 水环境：加快城镇污水处理厂工艺升级改造，至 2023 年，达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标或相关规定的水质标准。（依据：《广元市城镇污水处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023 年）》《四川省打好环保基础设施建设攻坚战实施

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			方案》） 大气环境：火电、水泥等行业的燃煤锅炉按相关要求实施大气污染物超低排放。（《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》） 砖瓦行业实施脱硫、除尘升级改造，污染物排放达到《砖瓦工业大气污染物排放标准》相关要求。（《四川省大气污染防治行动计划实施细则》、《砖瓦行业大气污染物排放标准》） 其他污染物排放管控要求 新增源等量或倍量替代： -若上一年度空气质量年平均浓度不达标、水环境质量未达到要求，则建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行倍量削减替代。（依据：《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》） -若上一年度空气环境质量、水环境质量达标，则建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行等量替代。 -新增 VOCs 排放的建设项目实行等量替代。（《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》） 污染物排放绩效水平准入要求： 水环境污染物： -到 2023 年底，所有建制镇具备污水处理能力。（《广元市城镇污水处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023 年）》） -鼓励畜禽粪污还田利用。粪污经无害化处理后还田利用具体要求及限量应符合《畜禽粪便无害化处理技术规范》、《畜禽粪便还田技术规范》、《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》。用于农田灌溉的，应符合《农田灌溉水质标准》（GB5084）。（《关于进一步明确畜禽粪污还田利用要求强化养殖污染监管的通知》） -屠宰项目应配套污水处理设施或进入城镇污水管网。鼓励新、改扩白酒酿造企业满足《四川省白酒产业环境准入指标体系分析》中提出的相应区域污染物排放约束性管控指标。 大气环境： -严格控制道路扬尘。国省道路、高速路连接线等重点通行线路和建成区城乡结合部每天机械化清扫、冲洗不少于 1 次。强化城郊结合部扬尘污染管控。重点抓好重点交通建筑工地扬尘治理，切实加强城郊结合部重点货车绕行道路扬尘治理。严控城市垃圾、落叶露天焚烧。（《四川省机动车和非道路移动机械排气污染防治办法》） 固体废物： -到 2023 年底，乡镇及行政村生活垃圾收转运处置体系基本实现全覆盖。大力推进农村生活垃圾就地分类减量和资源化利用，因地制宜选择农村生活垃圾治理模式。建制镇污水处理设施产生的污泥原则上应纳入城市集中无害化处置范围。（广元市城乡生活垃圾处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023 年）） -力争 2025 年大中型矿山达到绿色矿山标准，引导小型矿山按照绿色矿山标准规范发展；加强矿山采选废水的处理和综合利用工作，选矿废水全部综合利用，不外排，采矿废水应尽量回用。（《国家绿色矿山建设规范》、《土壤污染防治行动计划》）。 环境风险防控： 联防联控要求 加强与嘉陵江上游甘肃陇南市、陕西汉中市环境风险联防联控 其他环境风险防控要求

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			企业环境风险防控要求:-工业企业退出用地，应按相关要求进行评估、修复，满足相应用地功能后，方可改变用途。（《土壤污染防治行动计划》） -加强“散乱污”企业环境风险防控。（《四川省打好“散乱污”企业整治攻坚战实施方案》） -严禁新增铅、汞、镉、铬、砷五类重金属污染物排放，引导现有排放重金属企业结合产业升级等适时搬迁入园。 用地环境风险防控要求: 建设用地： -对拟收回土地使用权的有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解等行业企业用地，以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，由土地使用权人按照国家发布的建设用地土壤环境调查评估技术规定，开展土壤环境状况调查评估，符合相应规划用地土壤环境质量要求的地块，可进入用地程序。（《土壤污染防治行动计划广元市工作方案》） 农用地： -到 2035 年，全市受污染耕地安全利用率得到有效保障，污染地块安全利用率得到有效保障。严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿（渣）等可能对土壤造成污染的固体废物。（《土壤污染防治行动计划》） -严格控制在优先保护类耕地集中的区县新建有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解、涉重等行业企业。严格控制林地、草地、园地的农药使用量，禁止使用高毒、高残留农药。（《土壤污染防治行动计划》、《土壤污染防治行动计划广元市工作方案》 资源开发利用效率要求： 水资源利用总量要求 加强农业灌溉管理，发展喷灌、微灌、管道输水灌溉、水肥一体化等高效农业节水灌溉方式和农耕农艺节水技术，提高输配水效率和调度水平。发展节水渔业、牧业，组织实施规模养殖场节水建设和改造，推行节水型畜禽养殖技术和方式。（《四川省节约用水办法》） 地下水开采要求 参照现行法律法规执行 能源利用总量及效率要求 / 禁燃区要求 不再新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉。积极实施煤改电、有序推进煤改气。鼓励工业窑炉煤改电、煤改气或集中供热。（《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》 其他资源利用效率要求 暂无

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
广元市旺苍县	ZH51082120001	旺苍县城镇空间	空间布局约束： 禁止开发建设活动的要求 原则上禁止新建生产性企业，经论证与周边环境相容的农副产品加工等工业企业除外。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。（《长江保护修复攻坚战行动计划》、《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》） 严格执行相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化、化工、铅蓄电池制造等行业企业。（《土壤污染防治行动计划广元市工作方案》） 限制开发建设活动的要求 对不符合国土空间规划的现有工业企业，污染物排放总量及环境风险水平只降不增，引导企业适时搬迁进入对口园区。 严格控制在城镇空间范围内新布局工业园区，若新布局工业园区，应符合广元市国土空间规划，并结合区域环境特点、三线成果、园区产业类别，充分论证选址的环境合理性。 长江流域河道采砂应当依法取得国务院水行政主管部门有关流域管理机构或者县级以上地方人民政府水行政主管部门的许可。严格控制采砂区域、采砂总量和采砂区域内的采砂船舶数量。（《中华人民共和国长江保护法》） 不符合空间布局要求活动的退出要求 结合推进新型城镇化、产业结构调整和化解过剩产能等，有序搬迁或依法关闭对土壤造成严重污染的现有企业。（《土壤污染防治行动计划广元市工作方案》） 对存在违法违规排污问题的工业企业（特别位于嘉陵江岸线延伸陆域 1 公里范围内的化工企业）限期整改，整改后仍不能达到要求的依法责令关闭，鼓励企业搬入合规园区。（《中共四川省委四川省人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的实施意见》） 按照相关规划和要求，清理整顿非法采砂、非法码头，全面清除不合规码头。（依据：《中共四川省委四川省人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的实施意见》） 嘉陵江岸线延伸至陆域 200 米范围内基本消除畜禽养殖场（小区）。（《四川省打好长江保护修复攻坚战实施方案》） 加快现有高污染或高风险产品生产化学品企业“退城入园”进度，逐步退出环境敏感区。 其他空间布局约束要求 / 污染物排放管控： 允许排放量要求 / 现有源提标升级改造 加快城镇污水处理厂工艺升级改造，至 2023 年，达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标或相关规定的水质标准。（依据：《广元市城镇污水处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023 年）》《四川省打好环保基础设施建设攻坚战实施方案》） 推进建筑装饰行业 VOCs 综合治理，倡导绿色装修，推广使用符合环保要求的建筑涂料、木器涂料、胶黏剂等产品。推广全封

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			闭式干洗机，到 2020 年基本淘汰开启式干洗机。（依据：《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》） 全面落实各类施工工地扬尘防控措施，重点、重大项目工地实现视频监控、可吸入颗粒物（PM10）在线监测全覆盖。 有序开展城市生活源 VOCs 污染防治；全面推广房屋建筑和市政工程涉 VOCs 工序环节使用低 VOCs 含量涂料和胶粘剂；推进加油站按照《四川省加油站大气污染排放标准》要求安装油气处理装置。 加大新能源汽车在城市公交、出租汽车、城市配送、邮政快递、机场、铁路货场、重点地区港口等领域应用，地级以上城市清洁能源汽车在公共领域使用率显著提升，设区的市城市公交车基本实现新能源化。 其他污染物排放管控要求 1.新增源等量或倍量替代: -若上一年度空气质量年平均浓度不达标、水环境质量未达到要求，则建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行倍量削减替代。（依据：《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》） -若上一年度空气环境质量、水环境质量达标，则建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行等量替代。 -新增 VOCs 排放的建设项目实行等量替代。（依据：《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》） 2.削减排放量要求: -水质超标的水功能区，应当实施更严格的污染物排放总量削减要求。（《中华人民共和国长江保护法》） 污染物排放绩效水平准入要求: 水环境： -到 2021 年底，广元市城市建成区生活污水收集率达到 49%或三年提高 10 个百分点，生活污水处理厂进水生化需氧量（BOD）浓度达到 91mg/L。（《四川省城镇污水处理提质增效三年行动实施方案（2019-2021 年）》） -到 2023 年底，县级及以上城市设施能力基本满足生活污水处理需求，所有建制镇具备污水处理能力；城市市政雨污管网混错接改造更新及建制镇污水支线管网建设取得显著成效，生活污水收集效能明显提升，力争广元市生活污水处理厂进水生化需氧量(BOD)浓度平均达 105 毫克每升、县级城市平均达 90 毫克每升。（《广元市城镇污水处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023 年）》） 大气环境： -严格落实建设工地“六必须、六不准”；建设扬尘监控体系；严禁露天焚烧建筑垃圾，排放有毒烟尘和气体；严禁在禁搅区内现场搅拌混凝土、砂浆或设置移动式搅拌站。（依据：《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》） -建材行业原料破碎、生产、运输、装卸等各环节严格落实抑尘措施，有效控制粉尘无组织排放 -喷漆室、流平室和烘干室应设置成完全封闭的围护结构体,配备有机废气收集和处理系统,取缔露天和敞开式汽修喷涂作业。 -强化餐饮服务企业油烟排放整治,城市建成区餐饮企业应安装油烟净化设施。定期对油烟净化设施进行维护保养,并保存维护保养记录,确保油烟稳定达标排放,设施正常使用率不低于 95%。加强居民家庭油烟排放环保宣传,推广使用高效净化型家用吸油烟机。 -城市规划区内施工工地全面设置封闭式围挡,严禁围挡不严或敞开式施工。垃圾、渣土、沙石等要及时清运,并采取密闭运输措施。大力发展装配式建筑,通过标准化设计、装配化施工,有效降低施工扬尘。 -城市建成区道路机械化清扫率力争达到 90%以上。

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			-全面加强秸秆禁烧管控，全域禁止露天焚烧秸秆。 -全面推进汽油储油库、油罐车、加油站油气回收治理改造，已安装油气回收设施的油气回收率提高到 80%以上。 -扩大市城区烟花爆竹禁放区域，严查烟花爆竹违法违规燃放行为。（《广元市打赢蓝天保卫战实施方案》） 固体废物： -到 2023 年底，广元市具备厨余垃圾集中处理能力；县城生活垃圾无害化处理率保持 95%以上，生活垃圾处理设施信息化监管水平明显提升； -完善生活垃圾分类收运体系。到 2023 年底，广元市生活垃圾回收利用率力争达 30%以上； -到 2023 年底，广元市污泥无害化处置率达 92%、县级城市达 85%。（《广元市城镇污水处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023 年）》） 3.新建噪声敏感建筑物时，建设单位应全面执行绿色建筑标准，合理确定建筑物与交通干线等的防噪声距离，落实隔声减噪措施。 4.已竣工交付使用的住宅楼、商铺、办公楼等建筑物不得在午、夜间进行产噪装修作业，在其他时间进行装修作业的，应当采取噪声防治措施。 环境风险防控： 联防联控要求 加强与嘉陵江上游甘肃陇南市、陕西汉中市环境风险联防联控 其他环境风险防控要求 企业环境风险防控要求：严禁新增铅、汞、镉、铬、砷五类重金属污染物排放，引导现有企业结合产业升级等适时搬迁入园。 用地环境风险防控要求：工业企业退出用地，须经评估、修复满足相应用地功能后，方可改变用途。（依据：《土壤污染防治行动计划》） 对拟收回土地使用权的有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解等行业企业用地，以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，由土地使用权人按照国家发布的建设用地土壤环境调查评估技术规定，开展土壤环境状况调查评估，符合相应规划用地土壤环境质量要求的地块，可进入用地程序。（依据：《土壤污染防治行动计划广元市工作方案》） 资源开发利用效率要求： 水资源利用总量要求 广元市 2030 年用水控制总量为 9.3 亿 m3。（《四川省实行最严格水资源管理制度考核办法》） 城镇园林绿化、河湖景观、环境卫生、消防等市政用水应当优先使用再生水、雨水等非常规水源。鼓励园林绿化采用喷灌、微灌等高效节水灌溉方式。洗浴、洗车、游泳场馆等场所应当采用低耗水、循环用水等节水技术、设备和设施。餐饮、娱乐、宾馆等服务型企业应当优先采用节水型器具和设备，逐步淘汰耗水量高的用水器具和设备。（《四川省节约用水办法》） 地下水开采要求 参照现行法律法规执行 能源利用总量及效率要求

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			依法查处散煤无照经营行为,高污染燃料禁燃区一律取消散煤销售网点。加大民用散煤清洁化治理力度,推进以电代煤、以气代煤,推广使用洁净煤、先进民用炉具,加强民用散煤管理。销售的民用型煤硫份不得高于 3%。（《广元市蓝天保卫行动方案（2018-2020年）》） 禁燃区要求 县级及以上城市建成区全面淘汰每小时 10 蒸吨及以下的燃煤锅炉，基本淘汰茶水炉、经营性炉灶、储粮烘干设备等燃煤设施。（依据：《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》 严格按照广元市及各区县划定的高污染燃料禁燃区方案执行。高污染燃料禁燃区内禁止使用、销售高污染燃料，不得新建、改建和扩建任何燃用高污染燃料的设施设备。（《大气污染防治法》实施办法）、《广元市人民政府关于划定高污染燃料禁燃区的通告》） 其他资源利用效率要求 暂无

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
广元市苍溪县	ZH51082430001	苍溪县一般管控单元	空间布局约束： 禁止开发建设活动的要求 禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。（《中华人民共和国长江保护法》） 禁止在长江流域开放水域养殖、投放外来物种或者其他非本地物种种质资源。禁止在长江流域禁止采砂区和禁止采砂期从事采砂活动。全面停止小型水电项目开发，已建成的中小型水电站不再扩容。（《中华人民共和国长江保护法》、《四川省人民政府关于进一步加强和规范水电建设管理的意见》）。 对全部基本农田按禁止开发的要求进行管理，禁止占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。（《中华人民共和国土地管理法》、《基本农田保护条例》、《全国主体功能区规划》） 永久基本农田，实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。（《土壤污染防治行动计划》、《中华人民共和国土壤污染防治法》） 畜禽养殖严格按照广元市各区县畜禽养殖区域划定方案执行，依法关闭或搬迁禁养区内的畜禽养殖场（小区）和养殖专业户。 禁止在禁采区内开采矿产；禁止土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源。 禁止在永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。 禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。 限制开发建设活动的要求 对四川省主体功能区划中的限制开发区域（农产品主产区），应限制大规模高强度工业化城镇化开发。 配套旅游、基础设施等建设项目，在符合规划和相关保护要求的前提下，应实施生态避让、减缓影响及生态恢复措施。 现有化工、有色等工业企业，原则上限制发展，污染物排放只降不增，允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建，引导企业结合产业升级等适时搬迁入园。 国家重大战略资源勘查、生态保护修复和环境治理、重大基础设施、军事国防以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目（包括深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县省级以下基础设施、易地扶贫搬迁、民生发展等建设项目），选址确实难以避让永久基本农田的，按程序严格论证后依法依规报批。（《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》） 坚持最严格的耕地保护制度，对全部耕地按限制开发的要求进行管理。严格限制农用地转为建设用地，控制建设用地总量，对耕地实行特殊保护。（《中华人民共和国土地管理法(2004 修正)》）。 新建大中型水电工程，应当经科学论证，并报国务院或者国务院授权的部门批准。除与生态环境保护相协调的且是国务院及其相关部门、省级人民政府认可的脱贫攻坚项目外，严控新建商业开发的小水电项目。（《中华人民共和国长江保护法》、《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》） 长江流域河道采砂应当依法取得国务院水行政主管部门有关流域管理机构或者县级以上地方人民政府水行政主管部门的许可。 严格控制采砂区域、采砂总量和采砂区域内的采砂船舶数量。（《中华人民共和国长江保护法》）

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			大气环境布局敏感重点管控区：（1）坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，严格落实国家和四川省产业规划、产业政策、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求，坚决叫停不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。（2）提升高耗能项目能耗准入标准，能耗、物耗要达到清洁生产先进水平。严禁新增钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃（不含光伏玻璃）等产能。 大气弱扩散重点管控区：强化落后产能退出机制，对能耗、环保、安全、技术达不到标准，生产不合格或淘汰类产品的企业和产能，依法予以关闭淘汰，推动重污染企业搬迁入园或依法关闭。对长江及重要支流沿线存在重大环境安全隐患的生产企业，加快推进就地改造异地迁建、关闭退出。开展差别化环境管理，对能耗、物耗、污染物排放等指标提出最严格管控要求，倒逼竞争乏力的产能退出。支持现有钢铁、水泥、焦化等废气排放量大的产业向有刚性需求、具有资源优势、环境容量允许的地区转移布局。 水环境农业污染重点管控区：（1）稳步推进建制镇污水处理设施建设，适当预留发展空间，宜集中则集中，宜分散则分散。农村生活污水处理设施排水执行《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB 51 2626-2019）要求。（2）深入推进化肥减量增效。鼓励以循环利用与生态净化相结合的方式控制种植业污染，农企合作推进测土配方施肥。 不符合空间布局要求活动的退出要求 对长江流域已建小水电工程，不符合生态保护要求的，县级以上地方人民政府应当组织分类整改或者采取措施逐步退出。（《中华人民共和国长江保护法》） 涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区等法定自然保护地，现有不符合相关保护区法律法规和规划的项目，应限期整改或关闭。 全面取缔禁养区内规模化畜禽养殖场。嘉陵江岸线延伸至陆域 200 米范围内基本消除畜禽养殖场（小区）。（《水污染防治行动计划》四川省工作方案、《四川省打好长江保护修复攻坚战实施方案》） 其他空间布局约束要求 位于城镇空间外的区外工业企业：①具有合法手续的企业，且污染物排放及环境风险满足管理要求的企业，可继续保留。其中，钢铁、石化、化工、焦化、有色等高污染项目原则上限制发展，要求污染物排放只降不增，并进一步加强日常环保监管；允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建，以及不增加污染物排放和环境风险的产品升级调整，引导企业结合产业升级、化解过剩产能等，搬迁入园。②不具备合法手续，或污染物排放超标、环境风险不可控的企业，限期进行整改提升，通过环保、安全、工艺装备升级等落实整改措施并达到相关标准实现合法生产，整改后仍不能达到要求的，属地政府应按相关要求责令关停并退出。 污染物排放管控： 允许排放量要求 / 现有源提标升级改造 水环境：加快城镇污水处理厂工艺升级改造，至 2023 年，达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标或相关规定的水质标准。（依据：《广元市城镇污水处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023 年）》《四川省打好环保基础设施建设攻坚战实施

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			方案》） 大气环境：火电、水泥等行业的燃煤锅炉按相关要求实施大气污染物超低排放。（《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》） 砖瓦行业实施脱硫、除尘升级改造，污染物排放达到《砖瓦工业大气污染物排放标准》相关要求。（《四川省大气污染防治行动计划实施细则》、《砖瓦行业大气污染物排放标准》） 其他污染物排放管控要求 新增源等量或倍量替代： -若上一年度空气质量年平均浓度不达标、水环境质量未达到要求，则建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行倍量削减替代。（依据：《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》） -若上一年度空气环境质量、水环境质量达标，则建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行等量替代。 -新增 VOCs 排放的建设项目实行等量替代。（《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》） 污染物排放绩效水平准入要求： 水环境污染物： -到 2023 年底，所有建制镇具备污水处理能力。（《广元市城镇污水处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023 年）》） -鼓励畜禽粪污还田利用。粪污经无害化处理后还田利用具体要求及限量应符合《畜禽粪便无害化处理技术规范》、《畜禽粪便还田技术规范》、《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》。用于农田灌溉的，应符合《农田灌溉水质标准》（GB5084）。（《关于进一步明确畜禽粪污还田利用要求强化养殖污染监管的通知》） -屠宰项目应配套污水处理设施或进入城镇污水管网。鼓励新、改扩白酒酿造企业满足《四川省白酒产业环境准入指标体系分析》中提出的相应区域污染物排放约束性管控指标。 大气环境： -严格控制道路扬尘。国省道路、高速路连接线等重点通行线路和建成区城乡结合部每天机械化清扫、冲洗不少于 1 次。强化城郊结合部扬尘污染管控。重点抓好重点交通建筑工地扬尘治理，切实加强城郊结合部重点货车绕行道路扬尘治理。严控城市垃圾、落叶露天焚烧。（《四川省机动车和非道路移动机械排气污染防治办法》） 固体废物： -到 2023 年底，乡镇及行政村生活垃圾收转运处置体系基本实现全覆盖。大力推进农村生活垃圾就地分类减量和资源化利用，因地制宜选择农村生活垃圾治理模式。建制镇污水处理设施产生的污泥原则上应纳入城市集中无害化处置范围。（广元市城乡生活垃圾处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023 年）） -力争 2025 年大中型矿山达到绿色矿山标准，引导小型矿山按照绿色矿山标准规范发展；加强矿山采选废水的处理和综合利用工作，选矿废水全部综合利用，不外排，采矿废水应尽量回用。（《国家绿色矿山建设规范》、《土壤污染防治行动计划》）。 环境风险防控： 联防联控要求 加强与嘉陵江上游甘肃陇南市、陕西汉中市环境风险联防联控 其他环境风险防控要求

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			企业环境风险防控要求:-工业企业退出用地，应按相关要求进行评估、修复，满足相应用地功能后，方可改变用途。（《土壤污染防治行动计划》） -加强“散乱污”企业环境风险防控。（《四川省打好“散乱污”企业整治攻坚战实施方案》） -严禁新增铅、汞、镉、铬、砷五类重金属污染物排放，引导现有排放重金属企业结合产业升级等适时搬迁入园。 用地环境风险防控要求: 建设用地： -对拟收回土地使用权的有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解等行业企业用地，以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，由土地使用权人按照国家发布的建设用地土壤环境调查评估技术规定，开展土壤环境状况调查评估，符合相应规划用地土壤环境质量要求的地块，可进入用地程序。（《土壤污染防治行动计划广元市工作方案》） 农用地： -到 2035 年，全市受污染耕地安全利用率得到有效保障，污染地块安全利用率得到有效保障。严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿（渣）等可能对土壤造成污染的固体废物。（《土壤污染防治行动计划》） -严格控制在优先保护类耕地集中的区县新建有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解、涉重等行业企业。严格控制林地、草地、园地的农药使用量，禁止使用高毒、高残留农药。（《土壤污染防治行动计划》、《土壤污染防治行动计划广元市工作方案》 资源开发利用效率要求： 水资源利用总量要求 加强农业灌溉管理，发展喷灌、微灌、管道输水灌溉、水肥一体化等高效农业节水灌溉方式和农耕农艺节水技术，提高输配水效率和调度水平。发展节水渔业、牧业，组织实施规模养殖场节水建设和改造，推行节水型畜禽养殖技术和方式。（《四川省节约用水办法》） 地下水开采要求 参照现行法律法规执行 能源利用总量及效率要求 / 禁燃区要求 不再新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉。积极实施煤改电、有序推进煤改气。鼓励工业窑炉煤改电、煤改气或集中供热。（《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》 其他资源利用效率要求 暂无

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
广元市苍溪县	ZH51082420001	苍溪县城镇空间	空间布局约束： 禁止开发建设活动的要求 原则上禁止新建生产性企业，经论证与周边环境相容的农副产品加工等工业企业除外。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。（《长江保护修复攻坚战行动计划》、《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》） 严格执行相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化、化工、铅蓄电池制造等行业企业。（《土壤污染防治行动计划广元市工作方案》） 限制开发建设活动的要求 对不符合国土空间规划的现有工业企业，污染物排放总量及环境风险水平只降不增，引导企业适时搬迁进入对口园区。 严格控制在城镇空间范围内新布局工业园区，若新布局工业园区，应符合广元市国土空间规划，并结合区域环境特点、三线成果、园区产业类别，充分论证选址的环境合理性。 长江流域河道采砂应当依法取得国务院水行政主管部门有关流域管理机构或者县级以上地方人民政府水行政主管部门的许可。严格控制采砂区域、采砂总量和采砂区域内的采砂船舶数量。（《中华人民共和国长江保护法》） 不符合空间布局要求活动的退出要求 结合推进新型城镇化、产业结构调整和化解过剩产能等，有序搬迁或依法关闭对土壤造成严重污染的现有企业。（《土壤污染防治行动计划广元市工作方案》） 对存在违法违规排污问题的工业企业（特别位于嘉陵江岸线延伸陆域 1 公里范围内的化工企业）限期整改，整改后仍不能达到要求的依法责令关闭，鼓励企业搬入合规园区。（《中共四川省委四川省人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的实施意见》） 按照相关规划和要求，清理整顿非法采砂、非法码头，全面清除不合规码头。（依据：《中共四川省委四川省人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的实施意见》） 嘉陵江岸线延伸至陆域 200 米范围内基本消除畜禽养殖场（小区）。（《四川省打好长江保护修复攻坚战实施方案》） 加快现有高污染或高风险产品生产化学品企业“退城入园”进度，逐步退出环境敏感区。 其他空间布局约束要求 / 污染物排放管控： 允许排放量要求 / 现有源提标升级改造 加快城镇污水处理厂工艺升级改造，至 2023 年，达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标或相关规定的水质标准。（依据：《广元市城镇污水处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023 年）》《四川省打好环保基础设施建设攻坚战实施方案》） 推进建筑装饰行业 VOCs 综合治理，倡导绿色装修，推广使用符合环保要求的建筑涂料、木器涂料、胶黏剂等产品。推广全封

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			闭式干洗机，到 2020 年基本淘汰开启式干洗机。（依据：《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》） 全面落实各类施工工地扬尘防控措施，重点、重大项目工地实现视频监控、可吸入颗粒物（PM10）在线监测全覆盖。 有序开展城市生活源 VOCs 污染防治；全面推广房屋建筑和市政工程涉 VOCs 工序环节使用低 VOCs 含量涂料和胶粘剂；推进加油站按照《四川省加油站大气污染排放标准》要求安装油气处理装置。 加大新能源汽车在城市公交、出租汽车、城市配送、邮政快递、机场、铁路货场、重点地区港口等领域应用，地级以上城市清洁能源汽车在公共领域使用率显著提升，设区的市城市公交车基本实现新能源化。 其他污染物排放管控要求 1.新增源等量或倍量替代: -若上一年度空气质量年平均浓度不达标、水环境质量未达到要求，则建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行倍量削减替代。（依据：《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》） -若上一年度空气环境质量、水环境质量达标，则建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行等量替代。 -新增 VOCs 排放的建设项目实行等量替代。（依据：《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》） 2.削减排放量要求: -水质超标的水功能区，应当实施更严格的污染物排放总量削减要求。（《中华人民共和国长江保护法》） 污染物排放绩效水平准入要求: 水环境： -到 2021 年底，广元市城市建成区生活污水收集率达到 49%或三年提高 10 个百分点，生活污水处理厂进水生化需氧量（BOD）浓度达到 91mg/L。（《四川省城镇污水处理提质增效三年行动实施方案（2019-2021 年）》） -到 2023 年底，县级及以上城市设施能力基本满足生活污水处理需求，所有建制镇具备污水处理能力；城市市政雨污管网混错接改造更新及建制镇污水支线管网建设取得显著成效，生活污水收集效能明显提升，力争广元市生活污水处理厂进水生化需氧量(BOD)浓度平均达 105 毫克每升、县级城市平均达 90 毫克每升。（《广元市城镇污水处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023 年）》） 大气环境： -严格落实建设工地“六必须、六不准”；建设扬尘监控体系；严禁露天焚烧建筑垃圾，排放有毒烟尘和气体；严禁在禁搅区内现场搅拌混凝土、砂浆或设置移动式搅拌站。（依据：《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》） -建材行业原料破碎、生产、运输、装卸等各环节严格落实抑尘措施，有效控制粉尘无组织排放 -喷漆室、流平室和烘干室应设置成完全封闭的围护结构体,配备有机废气收集和处理系统,取缔露天和敞开式汽修喷涂作业。 -强化餐饮服务企业油烟排放整治,城市建成区餐饮企业应安装油烟净化设施。定期对油烟净化设施进行维护保养,并保存维护保养记录,确保油烟稳定达标排放,设施正常使用率不低于 95%。加强居民家庭油烟排放环保宣传,推广使用高效净化型家用吸油烟机。 -城市规划区内施工工地全面设置封闭式围挡,严禁围挡不严或敞开式施工。垃圾、渣土、沙石等要及时清运,并采取密闭运输措施。大力发展装配式建筑,通过标准化设计、装配化施工,有效降低施工扬尘。 -城市建成区道路机械化清扫率力争达到 90%以上。

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			-全面加强秸秆禁烧管控，全域禁止露天焚烧秸秆。 -全面推进汽油储油库、油罐车、加油站油气回收治理改造，已安装油气回收设施的油气回收率提高到 80%以上。 -扩大市城区烟花爆竹禁放区域，严查烟花爆竹违法违规燃放行为。（《广元市打赢蓝天保卫战实施方案》） 固体废物： -到 2023 年底，广元市具备厨余垃圾集中处理能力；县城生活垃圾无害化处理率保持 95%以上，生活垃圾处理设施信息化监管水平明显提升； -完善生活垃圾分类收运体系。到 2023 年底，广元市生活垃圾回收利用率力争达 30%以上； -到 2023 年底，广元市污泥无害化处置率达 92%、县级城市达 85%。（《广元市城镇污水处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023 年）》） 3.新建噪声敏感建筑物时，建设单位应全面执行绿色建筑标准，合理确定建筑物与交通干线等的防噪声距离，落实隔声减噪措施。 4.已竣工交付使用的住宅楼、商铺、办公楼等建筑物不得在午、夜间进行产噪装修作业，在其他时间进行装修作业的，应当采取噪声防治措施。 环境风险防控： 联防联控要求 加强与嘉陵江上游甘肃陇南市、陕西汉中市环境风险联防联控 其他环境风险防控要求 企业环境风险防控要求：严禁新增铅、汞、镉、铬、砷五类重金属污染物排放，引导现有企业结合产业升级等适时搬迁入园。 用地环境风险防控要求：工业企业退出用地，须经评估、修复满足相应用地功能后，方可改变用途。（依据：《土壤污染防治行动计划》） 对拟收回土地使用权的有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解等行业企业用地，以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，由土地使用权人按照国家发布的建设用地土壤环境调查评估技术规定，开展土壤环境状况调查评估，符合相应规划用地土壤环境质量要求的地块，可进入用地程序。（依据：《土壤污染防治行动计划广元市工作方案》） 资源开发利用效率要求： 水资源利用总量要求 广元市 2030 年用水控制总量为 9.3 亿 m3。（《四川省实行最严格水资源管理制度考核办法》） 城镇园林绿化、河湖景观、环境卫生、消防等市政用水应当优先使用再生水、雨水等非常规水源。鼓励园林绿化采用喷灌、微灌等高效节水灌溉方式。洗浴、洗车、游泳场馆等场所应当采用低耗水、循环用水等节水技术、设备和设施。餐饮、娱乐、宾馆等服务型企业应当优先采用节水型器具和设备，逐步淘汰耗水量高的用水器具和设备。（《四川省节约用水办法》） 地下水开采要求 参照现行法律法规执行 能源利用总量及效率要求

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			依法查处散煤无照经营行为,高污染燃料禁燃区一律取消散煤销售网点。加大民用散煤清洁化治理力度,推进以电代煤、以气代煤,推广使用洁净煤、先进民用炉具,加强民用散煤管理。销售的民用型煤硫份不得高于 3%。（《广元市蓝天保卫行动方案（2018-2020年）》） 禁燃区要求 县级及以上城市建成区全面淘汰每小时 10 蒸吨及以下的燃煤锅炉，基本淘汰茶水炉、经营性炉灶、储粮烘干设备等燃煤设施。（依据：《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》 严格按照广元市及各区县划定的高污染燃料禁燃区方案执行。高污染燃料禁燃区内禁止使用、销售高污染燃料，不得新建、改建和扩建任何燃用高污染燃料的设施设备。（《大气污染防治法》实施办法）、《广元市人民政府关于划定高污染燃料禁燃区的通告》） 其他资源利用效率要求 暂无
南充市阆中市	ZH51138110002	锦屏风景名胜区、升钟风景名胜区、嘉陵江南部段国家级水产种质资源保护区、嘉陵江郑家坝集中式饮用水水源保护区、南部县五庙山集中式饮用水水源保护区、嘉陵江郑家坝水源地、四川阆中国家级森林公园	空间布局约束： 禁止开发建设活动的要求 1.生态保护红线：生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发[2022]142 号）中规定的十类对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。 2.自然保护区：（1）禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动。（2）严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目。（3）禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动（法律、行政法规另有规定除外）。（4）在自然保护区的核心区和缓冲区内，禁止建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。（5）自然保护区的内部未分区的，依照条例有关核心区和缓冲区的规定管理。 3.风景名胜区：（1）禁止开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；（2）禁止修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施，或者其他破坏景观、污染环境、妨碍游览和危害风景名胜区生态、公共安全的建筑物和构筑物；（3）禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出；（4）在风景名胜区及其外围保护地带内，不得设立开发区、度假区，不得建设破坏景观、污染环境的工矿企业和其他项目、设施。（5）在游人集中的游览区和自然环境保留地内，不得建设旅馆、招待所、休疗养机构、生活区以及其他影响观瞻或污染环境的工程设施；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出；（6）在重要景点上，除必需的保护设施外，不得兴建其他工程设施。（7）禁止任何单位和个人在风景名胜区内从事开山采石、围湖造田、开荒等改变地貌和破坏环境、景观的活动；（8）禁止超过风景名胜区总体规划确定的容量接待游客。 4.森林公园：（1）禁止擅自在国家级森林自然公园内从事采矿、房地产、开发区、高尔夫球场、风力光伏电场等不符合管控要

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			求的开发活动。（2）禁止违规侵占国家级森林自然公园，排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物等污染生态环境的行为。 5.饮用水水源保护区：（1）地表水饮用水水源准保护区内，应当遵守下列规定：一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上地方人民政府责令拆除或者关闭；二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上地方人民政府责令拆除或者关闭；准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量；一级、二级和准保护区内禁止向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和医疗垃圾等其他废弃物；禁止将含有汞、镉、砷、铬、铅、氰化物、黄磷等的可溶性剧毒废渣向水体排放、倾倒或者直接埋入地下；一级、二级保护区内禁止从事经营性取土和采石（砂）等活动；一级保护区内禁止使用化肥；禁止设置畜禽养殖场；（2）地下水饮用水水源准保护区内，应当遵守下列规定：一级保护区内，禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；准保护区内，禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。 6.永久基本农田：（1）永久基本农田，实行严格保护，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。（2）禁止在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。（3）禁止占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。 7.优先保护岸线：（1）禁止在长江干流岸线 3 公里范围内和重要支流岸线 1 公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。（2）禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。（3）禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物。（4）禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建项目不得新增排污量；禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内设置化工原料、矿物油类及有毒有害矿产品的贮存场所，以及生活垃圾、工业固体废物和危险废物的堆放场所和转运站。（5）在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内，除应遵守准保护区规定外，禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；禁止从事经营性取土和采石（砂）等活动；禁止从事网箱养殖、施肥养鱼等污染饮用水水体的活动；禁止铺设输送污水、油类、有毒有害物品的管道。（6）饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内， 除应遵守准保护区和二级保护区规定外，禁止新建、改建、扩建与供（取）水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目；禁止设置畜禽养殖场。（7）禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口、围湖造田、围湖造地、 挖沙采石。（8）禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内开（围）垦、填埋或者排干湿地，截断湿地水源，挖沙、采矿，倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾，从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动，破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物，引入外来物种，擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生，以及其他破坏湿地及其生态功能的活动。（9）禁止在河道、湖泊管理范围内建设妨碍行洪的建筑物、构筑物，倾倒垃圾、渣土，从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和其他妨碍河道行洪的活动。禁止在行洪河道内种植阻碍行洪的林木和高秆作物。（10）严格危化品港口建设项目审批管理，自然保护区核心区

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			及缓冲区内禁止新建码头工程。（11）禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。 8.水产种质资源保护区：（1）禁止在水产种质资源保护区内从事围河（湖）造田、造地工程。（2）禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。（3）四川省境内水产种质资源保护区实行全年禁渔。（4）禁止在水产种质资源保护区内从事捕捞、垂钓、挖砂采石以及其他可能对保护区内生物资源和生态环境造成损害的活动。 9.水土流失敏感区：（1）禁止在长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。确因国家发展战略和国计民生需要建设的，应当经科学论证，并依法办理审批手续。（2）禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。（3）禁止过度放牧。（4）禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。 10.水源涵养重要区：（1）禁止导致水体污染的产业发展；（2）禁止各种损害生态系统水源涵养功能的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦、过度放牧等；（3）禁止高水资源消耗产业在水源涵养生态功能区布局。 11.水土保持功能重要区：（1）禁止全坡面开垦、顺坡开垦耕种等开发生产活动；（2）禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物；（3）禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石、开采零星矿产资源等可能造成水土流失的活动。 12.生物多样性维护重要区：（1）维护生物多样性，禁止对野生动植物进行滥捕、乱采、乱猎。（2）加强对外来物种入侵的控制，禁止在生物多样性保护功能区引进外来有害物种。（3）禁止各种损害栖息地的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦等。防止生态建设导致栖息环境的改变。（4）禁止生物多样性维护生态功能区的大规模水电开发和林纸一体化产业发展。 13.禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内选址建设尾矿库、冶炼渣库磷石膏库。 限制开发建设活动的要求 1.自然保护区：（1）因科学研究的需要，必须进入核心区从事科学研究观测、调查活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，并经省级以上人民政府有关自然保护区行政主管部门批准；其中，进入国家级自然保护区核心区的，必须经国务院有关自然保护区行政主管部门批准。（2）因教学科研的目的，需要进入自然保护区的缓冲区从事非破坏性的科学研究、教学实习和标本采集活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，经自然保护区管理机构批准。（3）在自然保护区的实验区内开展参观、旅游活动的，由自然保护区管理机构编制方案，方案应当符合自然保护区管理目标。（4）在自然保护区的实验区内建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。 2.风景名胜区：（1）在国家级风景名胜区内修建缆车、索道等重大建设工程，项目的选址方案应当报省、自治区人民政府建设主管部门和直辖市人民政府风景名胜区主管部门核准。（2）在风景名胜区中设置、张贴商业广告，举办大型游乐等活动，从事改变水资源、水环境自然状态的活动以及其他影响生态和景观的活动，应当经风景名胜区管理机构审核后，依照有关法律、法规的规定报有关主管部门批准。（3）风景名胜区内的建设项目应当符合风景名胜区规划，并与景观相协调，不得破坏景观、污染环境、妨碍游览。在风景名胜区内进行建设活动的，建设单位、施工单位应当制定污染防治和水土保持方案，并采取有效措施，保护好周围景物、水体、林草植被、野生动物资源和地形地貌。 3.森林公园：（3）国家级森林自然公园按照一般控制区管理。（4）国家级森林自然公园范围内除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动：①自然公园内居民和其他合法权益主体依法依规开展的生产生活及设施建设。②符合自然

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			公园保护管理要求的文化、体育活动和必要的配套设施建设。③符合生态保护红线管控要求的其他活动和设施建设。④法律法规和国家政策允许在自然公园内开展的其他活动。 4.湿地公园：（1）在湿地范围内从事旅游、种植、畜牧、水产养殖、航运等利用活动，应当避免改变湿地的自然状况，并采取措施减轻对湿地生态功能的不利影响。（2）地方各级人民政府应当严格控制河流源头和蓄滞洪区、水土流失严重区等区域的湿地开发利用活动，减轻对湿地及其生物多样性的不利影响。（3）地方各级人民政府对省级重要湿地和一般湿地利用活动进行分类指导，鼓励单位和个人开展符合湿地保护要求的生态旅游、生态农业、生态教育、自然体验等活动，适度控制种植养殖等湿地利用规模。（4）国家级湿地自然公园按照一般控制区管理。（5）国家级湿地自然公园范围内除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动：①自然公园内居民和其他合法权益主体依法依规开展的生产生活及设施建设。②符合自然公园保护管理要求的文化、体育活动和必要的配套设施建设。③符合生态保护红线管控要求的其他活动和设施建设。④法律法规和国家政策允许在自然公园内开展的其他活动。 5.永久基本农田：（1）一般建设项目不得占用永久基本农田；重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，在可行性研究阶段，省级自然资源主管部门负责组织对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行严格论证，报自然资源部用地预审；农用地转用和土地征收依法报批。（2）严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业，现有相关行业企业要采用新技术、新工艺，加快提标升级改造步伐。 6.优先保护岸线：（1）按照相关规划在岸线保护区内必须实施的防洪护岸、河道治理、供水、航道整治、国家重要基础设施等事关公共安全及公众利益的建设项目，须经充分论证并严格按照法律法规要求履行相关许可程序；在岸线保留区内因防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定及经济社会发展需要必须建设的防洪护岸、河道治理、取水、航道整治、公共管理、生态环境治理、国家重要基础设施等工程，须经充分论证并严格按照法律法规要求履行相关许可程序。对于其他具有生态环境正效益，可以改善区域生态环境质量的建设活动，经充分论证并严格按照法律法规要求履行相关许可程序后可以施行。（2）控制利用区中：集中式饮用水水源地二级保护区、准保护区，遵循省（市）颁布的集中式饮用水水源地管理条例（办法），按照相关法律法规要求履行相关许可程序后，可建设对水源地无污染的建设项目。自然保护区实验区、重要湿地经环评专题充分论证，按照相关法律法规要求并履行相关许可程序后，方可开发建设。（3）控制利用区、开发利用区按照相关法律法规要求履行相关许可程序后，方可开发建设。（4）严禁非法采砂。严格落实禁采区、可采区、保留区和禁采期管理措施，加强对非法采砂行为的监督执法。 7.水产种质资源保护区：（1）在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。（2）在水产种质资源保护区内从事修建水利工程、疏浚航道、建闸筑坝、勘探和开采矿产资源、港口建设等工程建设的，或者在水产种质资源保护区外从事可能损害保护区功能的工程建设活动的，应当按照国家有关规定编制建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告，并将其纳入环境影响评价报告书。 8.水源涵养重要区：（1）坚持自然恢复为主，严格限制在水源涵养区大规模人工造林；（2）严格控制载畜量，实行以草定蓄。 9.水土保持功能重要区：限制土地资源高消耗产业在水土保持生态功能区发展。 10.生物多样性维护重要区：在不损害生态系统功能的前提下，可因地制宜地适度发展旅游、农林产品生产和加工、观光休闲农业等产业。

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			11.严格限制在长江流域生态保护红线、自然保护地、水生生物重要栖息地水域实施航道整治工程；确需整治的，应当经科学论证，并依法办理相关手续。 不符合空间布局要求活动的退出要求 1.优先保护岸线：（1）加强沿江突出问题整治。清理整顿非法采砂、非法码头，全面清除不合规码头。（2）长江干流及主要支流岸线延伸至陆域200米范围内基本消除畜禽养殖场（小区）。 2.已有矿业权与生态保护红线、自然保护地等禁止或限制开发区域重叠的，要按相关要求主动退出或避让。 3.对现有不符合要求和规划、造成污染或破坏的设施，应限期治理或退出。 其他空间布局约束要求 允许开发建设活动的要求： 自然保护区：（1）自然保护区实验区可以进入从事科学试验、教学实习、参观考察、旅游以及驯化、繁殖珍稀、濒危野生动植物等活动。 污染物排放管控： 允许排放量要求 / 现有源提标升级改造 / 其他污染物排放管控要求 △ 环境风险防控： 联防联控要求 加强川东北地区大气污染防治合作。 其他环境风险防控要求 △ 资源开发利用效率要求： 水资源利用总量要求 / 地下水开采要求 全面建设节水型社会，达到合理高效用水。 能源利用总量及效率要求 / 禁燃区要求 按照南充市人民政府发布的禁燃区管控要求执行。

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			其他资源利用效率要求
南充市阆中市	ZH51138130001	阆中市一般管控单元	空间布局约束： 禁止开发建设活动的要求 （1）禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。 （2）禁止在法律法规规定的禁采区内开采矿产；禁止土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源。 （3）禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。 （6）禁止在永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。 限制开发建设活动的要求 1.严控新增建设用地规模和非农建设占用耕地；坚持最严格的耕地保护制度，对全部耕地按限制开发的要求进行管理，对全部基本农田按禁止开发的要求进行管理。 2.严格限制农用地转为建设用地，控制建设用地总量，对耕地实行特殊保护。 3.集中连片村庄或新农村聚集点，应补齐环保基础设施，因地制宜建设污水收集处理设施，鼓励和支持不具备条件的其他村落安装净化装置、新建沼气池和小型湿地系统等，无害化处理生活污水；推广生活垃圾分类收集处理，从源头减少处理处置量；加快生活垃圾收集处理设施建设、改造，建设、完善“三防”设施，避免污染区域地下水。 4.涉及的法定保护地，严格按照国家及地方法律法规、管理办法等相关要求进行控制。配套旅游、基础设施等建设项目，在符合规划和相关保护要求的前提下，应实施生态避让、减缓影响及生态恢复措施。 5.已经划定的永久基本农田特别是城市周边永久基本农田不得随意占用和调整。重大建设项目、生态建设、灾毁等经国务院批准占用或依法认定减少永久基本农田的，按照中央文件要求，在原县域范围内补划永久基本农田。坚持“保护优先、布局优化、优进劣出、提升质量”的工作原则，坚持“制定方案、调查摸底、核实举证、论证审核、复核质检”的工作程序，按照永久基本农田划定有关要求，补划数量和质量相当的永久基本农田。 6.大气环境布局敏感重点管控区：（1）坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，严格落实国家和四川省产业规划、产业政策、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求，坚决叫停不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。（2）提升高耗能项目能耗准入标准，能耗、物耗要达到清洁生产先进水平。严禁新增钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃（不含光伏玻璃）等产能。 7.大气弱扩散重点管控区：强化落后产能退出机制，对能耗、环保、安全、技术达不到标准，生产不合格或淘汰类产品的企业和产能，依法予以关闭淘汰，推动重污染企业搬迁入园或依法关闭。对长江及重要支流沿线存在重大环境安全隐患的生产企业，加快推进就地改造异地迁建、关闭退出。开展差别化环境管理，对能耗、物耗、污染物排放等指标提出最严格管控要求，倒逼竞争乏力的产能退出。支持现有钢铁、水泥、焦化等废气排放量大的产业向有刚性需求、具有资源优势、环境容量允许的地区转移布局。 8.水环境农业污染重点管控区：（1）稳步推进建制镇污水处理设施建设，适当预留发展空间，宜集中则集中，宜分散则分散。农村生活污水处理设施排水执行《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB 51 2626-2019）要求。（2）深入推进化肥减

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			量增效。鼓励以循环利用与生态净化相结合的方式控制种植业污染，农企合作推进测土配方施肥。 不符合空间布局要求活动的退出要求 （1）涉及的法定保护地，现有不符合相关保护区法律法规和规划的项目，应限期整改或关闭。 （2）全面取缔禁养区内规模化畜禽养殖场。 （3）按照相关规划和要求，清理整顿非法采砂、非法码头，全面清除不合规码头。 其他空间布局约束要求 △ 污染物排放管控： 允许排放量要求 / 现有源提标升级改造 1.水环境：（1）加快现有乡镇污水处理设施升级改造，按要求达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标后排放。（2）因地制宜、注重实效、突出重点，梯次推进农村生活污水治理。农村生活污水处理执行《四川省农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB51/ 2626—2019）。（3）新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场（养殖小区）要实施雨污分流、粪便污水资源化利用。 2.大气环境：（1）砖瓦行业实施脱硫、除尘升级改造，污染物排放达到《砖瓦工业大气污染物排放标准》相关要求。（2）火电、水泥等行业按相关要求推进大气污染物超低排放和深度治理。 其他污染物排放管控要求 1.新增源等量或倍量替代：（1）上一年度水环境质量未完成目标的，新建排放水污染的建设项目按照总量管控要求进行倍量削减替代。 （2）上一年度空气质量年平均浓度不达标的城市，建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行倍量削减替代。 2.新增源排放标准限值：四川省大气污染防治重点区域大气污染物执行特别排放限值。 3.污染物排放绩效水平准入要求：（1）到 2030 年，嘉陵江流域（南充段）内所有县城和所有乡镇具备污水收集处理能力，城市、县城、乡镇污水集中处理率分别达到 100%、95%、80%以上。（2）加强矿山采选废水的处理和综合利用工作，选矿废水全部综合利用，不外排，采矿废水应尽量回用。（3）新、改扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流、粪便污水资源化利用；畜禽粪污基本实现资源化利用；散养密集区要实行畜禽粪便污水分户收集、集中处理利用，到 2030 年，规模化畜禽养殖场粪污无害化处理和资源化利用率达到 90%以上。（4）屠宰项目必须配套污水处理设施或进入城市污水管网。（5）到 2023 年底，县城生活垃圾无害化处理率达 95%以上，乡镇及行政村生活垃圾收转运处置体系基本实现全覆盖。（6）到 2025 年，废旧农膜回收利用率达到 85%以上。 环境风险防控： 联防联控要求 加强川东北地区大气污染防治合作。

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			其他环境风险防控要求 1.企业环境风险防控要求：（1）工业企业退出用地，须经评估、修复满足相应用地功能后，方可改变用途。（2）加强“散乱污”企业环境风险防控。 2.用地环境风险防控要求：（1）严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿（渣）等可能对土壤造成污染的固体废物。（1）严格控制林地、草地、园地的农药使用量，禁止使用高毒、高残留农药。（3）到2030年，受污染耕地安全利用率达到95%以上，污染地块安全利用率达到95%以上，南充市土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障。 资源开发利用效率要求： 水资源利用总量要求 （1）严格实行用水总量和强度控制。加强农业节水增效，大力推进节水灌溉、优化调整作物种植结构、推广畜牧渔业节水方式、加快推进农村生活节水；实施城镇节水降损，全面推进城市节水、大幅降低供水管网漏损、强化公共用水管理、严控高耗水服务用水。 （2）加快进行城镇公共供水管网改造，加强节水器具和节水产品推广普及工作，积极开展节水型居民小区和公共建筑节水达标创建活动，积极开展海绵城市建设。 （3）到2025年，全市农田灌溉水有效利用系数提高到0.55；到2030年，全市农田灌溉水有效利用系数提高到0.60。 地下水开采要求 全面建设节水型社会，达到合理高效用水。 能源利用总量及效率要求 （1）推进清洁能源的推广使用，全面推进散煤清洁化整治；禁止新建每小时10蒸吨以下的燃煤锅炉及其他燃煤设施。 （1）全面加强秸秆禁烧管控，大力推进秸秆肥料化、饲料化、基料化、原料化、能源化等多种形式的秸秆综合利用。 （2）到2025年，秸秆综合利用率达到86%以上。 禁燃区要求 按照南充市人民政府发布的禁燃区管控要求执行。 其他资源利用效率要求

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
南充市南部县	ZH51132130001	南部县一般管控单元	空间布局约束： 禁止开发建设活动的要求 （1）禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。 （2）禁止在法律法规规定的禁采区内开采矿产；禁止土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源。 （3）禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。 （6）禁止在永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。 限制开发建设活动的要求 1.严控新增建设用地规模和非农建设占用耕地；坚持最严格的耕地保护制度，对全部耕地按限制开发的要求进行管理，对全部基本农田按禁止开发的要求进行管理。 2.严格限制农用地转为建设用地，控制建设用地总量，对耕地实行特殊保护。 3.集中连片村庄或新农村聚集点，应补齐环保基础设施，因地制宜建设污水收集处理设施，鼓励和支持不具备条件的其他村落安装净化装置、新建沼气池和小型湿地系统等，无害化处理生活污水；推广生活垃圾分类收集处理，从源头减少处理处置量；加快生活垃圾收集处理设施建设、改造，建设、完善“三防”设施，避免污染区域地下水。 4.涉及的法定保护地，严格按照国家及地方法律法规、管理办法等相关要求进行控制。配套旅游、基础设施等建设项目，在符合规划和相关保护要求的前提下，应实施生态避让、减缓影响及生态恢复措施。 5.已经划定的永久基本农田特别是城市周边永久基本农田不得随意占用和调整。重大建设项目、生态建设、灾毁等经国务院批准占用或依法认定减少永久基本农田的，按照中央文件要求，在原县域范围内补划永久基本农田。坚持“保护优先、布局优化、优进劣出、提升质量”的工作原则，坚持“制定方案、调查摸底、核实举证、论证审核、复核质检”的工作程序，按照永久基本农田划定有关要求，补划数量和质量相当的永久基本农田。 6.大气环境布局敏感重点管控区：（1）坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，严格落实国家和四川省产业规划、产业政策、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求，坚决叫停不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。（2）提升高耗能项目能耗准入标准，能耗、物耗要达到清洁生产先进水平。严禁新增钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃（不含光伏玻璃）等产能。 7.大气弱扩散重点管控区：强化落后产能退出机制，对能耗、环保、安全、技术达不到标准，生产不合格或淘汰类产品的企业和产能，依法予以关闭淘汰，推动重污染企业搬迁入园或依法关闭。对长江及重要支流沿线存在重大环境安全隐患的生产企业，加快推进就地改造异地迁建、关闭退出。开展差别化环境管理，对能耗、物耗、污染物排放等指标提出最严格管控要求，倒逼竞争乏力的产能退出。支持现有钢铁、水泥、焦化等废气排放量大的产业向有刚性需求、具有资源优势、环境容量允许的地区转移布局。 8.水环境农业污染重点管控区：（1）稳步推进建制镇污水处理设施建设，适当预留发展空间，宜集中则集中，宜分散则分散。农村生活污水处理设施排水执行《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB 51 2626-2019）要求。（2）深入推进化肥减量增效。鼓励以循环利用与生态净化相结合的方式控制种植业污染，农企合作推进测土配方施肥。

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			不符合空间布局要求活动的退出要求 （1）涉及的法定保护地，现有不符合相关保护区法律法规和规划的项目，应限期整改或关闭。 （2）全面取缔禁养区内规模化畜禽养殖场。 （3）按照相关规划和要求，清理整顿非法采砂、非法码头，全面清除不合规码头。 其他空间布局约束要求 △ 污染物排放管控： 允许排放量要求 / 现有源提标升级改造 1.水环境：（1）加快现有乡镇污水处理设施升级改造，按要求达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标后排放。（2）因地制宜、注重实效、突出重点，梯次推进农村生活污水治理。农村生活污水处理执行《四川省农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB51/ 2626—2019）。（3）新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场（养殖小区）要实施雨污分流、粪便污水资源化利用。 2.大气环境：（1）砖瓦行业实施脱硫、除尘升级改造，污染物排放达到《砖瓦工业大气污染物排放标准》相关要求。（2）火电、水泥等行业按相关要求推进大气污染物超低排放和深度治理。 其他污染物排放管控要求 1.新增源等量或倍量替代：（1）上一年度水环境质量未完成目标的，新建排放水污染的建设项目按照总量管控要求进行倍量削减替代。 （2）上一年度空气质量年平均浓度不达标的城市，建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行倍量削减替代。 2.新增源排放标准限值：四川省大气污染防治重点区域大气污染物执行特别排放限值。 3.污染物排放绩效水平准入要求：（1）到 2030 年，嘉陵江流域（南充段）内所有县城和所有乡镇具备污水收集处理能力，城市、县城、乡镇污水集中处理率分别达到 100%、95%、80%以上。（2）加强矿山采选废水的处理和综合利用工作，选矿废水全部综合利用，不外排，采矿废水应尽量回用。（3）新、改扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流、粪便污水资源化利用；畜禽粪污基本实现资源化利用；散养密集区要实行畜禽粪便污水分户收集、集中处理利用，到 2030 年，规模化畜禽养殖场粪污无害化处理和资源化利用率达到 90%以上。（4）屠宰项目必须配套污水处理设施或进入城市污水管网。（5）到 2023 年底，县城生活垃圾无害化处理率达 95%以上，乡镇及行政村生活垃圾收转运处置体系基本实现全覆盖。（6）到 2025 年，废旧农膜回收利用率达到 85%以上。 环境风险防控： 联防联控要求 加强川东北地区大气污染防治合作。 其他环境风险防控要求

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			1.企业环境风险防控要求：（1）工业企业退出用地，须经评估、修复满足相应用地功能后，方可改变用途。（2）加强“散乱污”企业环境风险防控。 2.用地环境风险防控要求：（1）严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿（渣）等可能对土壤造成污染的固体废物。（1）严格控制林地、草地、园地的农药使用量，禁止使用高毒、高残留农药。（3）到2030年，受污染耕地安全利用率达到95%以上，污染地块安全利用率达到95%以上，南充市土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障。 资源开发利用效率要求： 水资源利用总量要求 （1）严格实行用水总量和强度控制。加强农业节水增效，大力推进节水灌溉、优化调整作物种植结构、推广畜牧渔业节水方式、加快推进农村生活节水；实施城镇节水降损，全面推进城市节水、大幅降低供水管网漏损、强化公共用水管理、严控高耗水服务用水。 （2）加快进行城镇公共供水管网改造，加强节水器具和节水产品推广普及工作，积极开展节水型居民小区和公共建筑节水达标创建活动，积极开展海绵城市建设。 （3）到2025年，全市农田灌溉水有效利用系数提高到0.55；到2030年，全市农田灌溉水有效利用系数提高到0.60。 地下水开采要求 全面建设节水型社会，达到合理高效用水。 能源利用总量及效率要求 （1）推进清洁能源的推广使用，全面推进散煤清洁化整治；禁止新建每小时10蒸吨以下的燃煤锅炉及其他燃煤设施。 （1）全面加强秸秆禁烧管控，大力推进秸秆肥料化、饲料化、基料化、原料化、能源化等多种形式的秸秆综合利用。 （2）到2025年，秸秆综合利用率达到86%以上。 禁燃区要求 按照南充市人民政府发布的禁燃区管控要求执行。 其他资源利用效率要求

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
南充市南部县	ZH51132110001	升钟风景名胜区	空间布局约束： 禁止开发建设活动的要求 1.生态保护红线：生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发[2022]142 号）中规定的十类对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。 2.自然保护区：（1）禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动。（2）严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目。（3）禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动（法律、行政法规另有规定除外）。（4）在自然保护区的核心区和缓冲区内，禁止建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。（5）自然保护区的内部未分区的，依照条例有关核心区和缓冲区的规定管理。 3.风景名胜区：（1）禁止开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；（2）禁止修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施，或者其他破坏景观、污染环境、妨碍游览和危害风景名胜区生态、公共安全的建筑物和构筑物；（3）禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出；（4）在风景名胜区及其外围保护地带内，不得设立开发区、度假区，不得建设破坏景观、污染环境的工矿企业和其他项目、设施。（5）在游人集中的游览区和自然环境保留地内，不得建设旅馆、招待所、休疗养机构、生活区以及其他影响观瞻或污染环境的工程设施；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出；（6）在重要景点上，除必需的保护设施外，不得兴建其他工程设施。（7）禁止任何单位和个人在风景名胜区内从事开山采石、围湖造田、开荒等改变地貌和破坏环境、景观的活动；（8）禁止超过风景名胜区总体规划确定的容量接待游客。 4.森林公园：（1）禁止擅自在国家级森林自然公园内从事采矿、房地产、开发区、高尔夫球场、风力光伏电场等不符合管控要求的开发活动。（2）禁止违规侵占国家级森林自然公园，排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物等污染生态环境的行为。 5.饮用水水源保护区：（1）地表水饮用水水源准保护区内，应当遵守下列规定：一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上地方人民政府责令拆除或者关闭；二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上地方人民政府责令拆除或者关闭；准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量；一级、二级和准保护区内禁止向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和医疗垃圾等其他废弃物；禁止将含有汞、镉、砷、铬、铅、氰化物、黄磷等的可溶性剧毒废渣向水体排放、倾倒或者直接埋入地下；一级、二级保护区内禁止从事经营性取土和采石（砂）等活动；一级保护区内禁止使用化肥；禁止设置畜禽养殖场；（2）地下水饮用水水源准保护区内，应当遵守下列规定：一级保护区内，禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；准保护区内，禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			污量。 6.永久基本农田：（1）永久基本农田，实行严格保护，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。（2）禁止在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。（3）禁止占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。 7.优先保护岸线：（1）禁止在长江干流岸线 3 公里范围内和重要支流岸线 1 公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。（2）禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。（3）禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物。（4）禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建项目不得新增排污量；禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内设置化工原料、矿物油类及有毒有害矿产品的贮存场所，以及生活垃圾、工业固体废物和危险废物的堆放场所和转运站。（5）在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内，除应遵守准保护区规定外，禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；禁止从事经营性取土和采石（砂）等活动；禁止从事网箱养殖、施肥养鱼等污染饮用水水体的活动；禁止铺设输送污水、油类、有毒有害物品的管道。（6）饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内， 除应遵守准保护区和二级保护区规定外，禁止新建、改建、扩建与供（取）水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目；禁止设置畜禽养殖场。（7）禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口、围湖造田、围湖造地、 挖沙采石。（8）禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内开（围）垦、填埋或者排干湿地，截断湿地水源，挖沙、采矿，倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾，从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动，破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物，引入外来物种，擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生，以及其他破坏湿地及其生态功能的活动。（9）禁止在河道、湖泊管理范围内建设妨碍行洪的建筑物、构筑物，倾倒垃圾、渣土，从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和其他妨碍河道行洪的活动。禁止在行洪河道内种植阻碍行洪的林木和高秆作物。（10）严格危化品港口建设项目审批管理，自然保护区核心区及缓冲区内禁止新建码头工程。（11）禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。 8.水产种质资源保护区：（1）禁止在水产种质资源保护区内从事围河（湖）造田、造地工程。（2）禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。（3）四川省境内水产种质资源保护区实行全年禁渔。（4）禁止在水产种质资源保护区内从事捕捞、垂钓、挖砂采石以及其他可能对保护区内生物资源和生态环境造成损害的活动。 9.水土流失敏感区：（1）禁止在长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。确因国家发展战略和国计民生需要建设的，应当经科学论证，并依法办理审批手续。（2）禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。（3）禁止过度放牧。（4）禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。 10.水源涵养重要区：（1）禁止导致水体污染的产业发展；（2）禁止各种损害生态系统水源涵养功能的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦、过度放牧等；（3）禁止高水资源消耗产业在水源涵养生态功能区布局。 11.水土保持功能重要区：（1）禁止全坡面开垦、顺坡开垦耕种等开发生产活动；（2）禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物；（3）禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石、开采零星矿产资源等可能造成水土流失的活动。

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			12.生物多样性维护重要区：（1）维护生物多样性，禁止对野生动植物进行滥捕、乱采、乱猎。（2）加强对外来物种入侵的控制，禁止在生物多样性保护功能区引进外来有害物种。（3）禁止各种损害栖息地的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦等。防止生态建设导致栖息环境的改变。（4）禁止生物多样性维护生态功能区的大规模水电开发和林纸一体化产业发展。 13.禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内选址建设尾矿库、冶炼渣库磷石膏库。 限制开发建设活动的要求 1.自然保护区：（1）因科学研究的需要，必须进入核心区从事科学研究观测、调查活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，并经省级以上人民政府有关自然保护区行政主管部门批准；其中，进入国家级自然保护区核心区的，必须经国务院有关自然保护区行政主管部门批准。（2）因教学科研的目的，需要进入自然保护区的缓冲区从事非破坏性的科学研究、教学实习和标本采集活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，经自然保护区管理机构批准。（3）在自然保护区的实验区内开展参观、旅游活动的，由自然保护区管理机构编制方案，方案应当符合自然保护区管理目标。（4）在自然保护区的实验区内建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。 2.风景名胜区：（1）在国家级风景名胜区内修建缆车、索道等重大建设工程，项目的选址方案应当报省、自治区人民政府建设主管部门和直辖市人民政府风景名胜区主管部门核准。（2）在风景名胜区中设置、张贴商业广告，举办大型游乐等活动，从事改变水资源、水环境自然状态的活动以及其他影响生态和景观的活动，应当经风景名胜区管理机构审核后，依照有关法律、法规的规定报有关主管部门批准。（3）风景名胜区内的建设项目应当符合风景名胜区规划，并与景观相协调，不得破坏景观、污染环境、妨碍游览。在风景名胜区内进行建设活动的，建设单位、施工单位应当制定污染防治和水土保持方案，并采取有效措施，保护好周围景物、水体、林草植被、野生动物资源和地形地貌。 3.森林公园：（3）国家级森林自然公园按照一般控制区管理。（4）国家级森林自然公园范围内除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动：①自然公园内居民和其他合法权益主体依法依规开展的生产生活及设施建设。②符合自然公园保护管理要求的文化、体育活动和必要的配套设施建设。③符合生态保护红线管控要求的其他活动和设施建设。④法律法规和国家政策允许在自然公园内开展的其他活动。 4.湿地公园：（1）在湿地范围内从事旅游、种植、畜牧、水产养殖、航运等利用活动，应当避免改变湿地的自然状况，并采取措施减轻对湿地生态功能的不利影响。（2）地方各级人民政府应当严格控制河流源头和蓄滞洪区、水土流失严重区等区域的湿地开发利用活动，减轻对湿地及其生物多样性的不利影响。（3）地方各级人民政府对省级重要湿地和一般湿地利用活动进行分类指导，鼓励单位和个人开展符合湿地保护要求的生态旅游、生态农业、生态教育、自然体验等活动，适度控制种植养殖等湿地利用规模。（4）国家级湿地自然公园按照一般控制区管理。（5）国家级湿地自然公园范围内除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动：①自然公园内居民和其他合法权益主体依法依规开展的生产生活及设施建设。②符合自然公园保护管理要求的文化、体育活动和必要的配套设施建设。③符合生态保护红线管控要求的其他活动和设施建设。④法律法规和国家政策允许在自然公园内开展的其他活动。 5.永久基本农田：（1）一般建设项目不得占用永久基本农田；重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，在可行性研究阶段，省级自然资源主管部门负责组织对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行严格论证，报自然资源部用地预审；

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			农用地转用和土地征收依法报批。（2）严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业，现有相关行业企业要采用新技术、新工艺，加快提标升级改造步伐。 6.优先保护岸线：（1）按照相关规划在岸线保护区内必须实施的防洪护岸、河道治理、供水、航道整治、国家重要基础设施等事关公共安全及公众利益的建设项目，须经充分论证并严格按照法律法规要求履行相关许可程序；在岸线保留区内因防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定及经济社会发展需要必须建设的防洪护岸、河道治理、取水、航道整治、公共管理、生态环境治理、国家重要基础设施等工程，须经充分论证并严格按照法律法规要求履行相关许可程序。对于其他具有生态环境正效益，可以改善区域生态环境质量的建设活动，经充分论证并严格按照法律法规要求履行相关许可程序后可以施行。（2）控制利用区中：集中式饮用水水源地二级保护区、准保护区，遵循省（市）颁布的集中式饮用水水源地管理条例（办法），按照相关法律法规要求履行相关许可程序后，可建设对水源地无污染的建设项目。自然保护区实验区、重要湿地经环评专题充分论证，按照相关法律法规要求并履行相关许可程序后，方可开发建设。（3）控制利用区、开发利用区按照相关法律法规要求履行相关许可程序后，方可开发建设。（4）严禁非法采砂。严格落实禁采区、可采区、保留区和禁采期管理措施，加强对非法采砂行为的监督执法。 7.水产种质资源保护区：（1）在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。（2）在水产种质资源保护区内从事修建水利工程、疏浚航道、建闸筑坝、勘探和开采矿产资源、港口建设等工程建设的，或者在水产种质资源保护区外从事可能损害保护区功能的工程建设活动的，应当按照国家有关规定编制建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告，并将其纳入环境影响评价报告书。 8.水源涵养重要区：（1）坚持自然恢复为主，严格限制在水源涵养区大规模人工造林；（2）严格控制载畜量，实行以草定蓄。 9.水土保持功能重要区：限制土地资源高消耗产业在水土保持生态功能区发展。 10.生物多样性维护重要区：在不损害生态系统功能的前提下，可因地制宜地适度发展旅游、农林产品生产和加工、观光休闲农业等产业。 11.严格限制在长江流域生态保护红线、自然保护地、水生生物重要栖息地水域实施航道整治工程；确需整治的，应当经科学论证，并依法办理相关手续。 不符合空间布局要求活动的退出要求 1.优先保护岸线：（1）加强沿江突出问题整治。清理整顿非法采砂、非法码头，全面清除不合规码头。（2）长江干流及主要支流岸线延伸至陆域 200 米范围内基本消除畜禽养殖场（小区）。 2.已有矿业权与生态保护红线、自然保护地等禁止或限制开发区域重叠的，要按相关要求主动退出或避让。 3.对现有不符合要求和规划、造成污染或破坏的设施，应限期治理或退出。 其他空间布局约束要求 允许开发建设活动的要求： 自然保护区：（1）自然保护区实验区可以进入从事科学试验、教学实习、参观考察、旅游以及驯化、繁殖珍稀、濒危野生动植物等活动。 污染物排放管控：

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			允许排放量要求 / 现有源提标升级改造 / 其他污染物排放管控要求 △ 环境风险防控： 联防联控要求 加强川东北地区大气污染防治合作。 其他环境风险防控要求 △ 资源开发利用效率要求： 水资源利用总量要求 / 地下水开采要求 全面建设节水型社会，达到合理高效用水。 能源利用总量及效率要求 / 禁燃区要求 按照南充市人民政府发布的禁燃区管控要求执行。 其他资源利用效率要求
绵阳市盐亭县	ZH51072310002	四川高山国家级森林公园、盐亭县二水厂饮用水源地、梓江国家级水产种质资源保护区、生态功能极重要区	空间布局约束： 禁止开发建设活动的要求 生态保护红线：生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发[2022]142 号）中规定的十类对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。 自然保护区：禁止任何人进入自然保护区的核心区。因科学研究的需要，必须进入核心区从事科学研究观测、调查活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，并经省级以上人民政府有关自然保护区行政主管部门批准；其中，进入国家级自然保护区核心区的，必须经国务院有关自然保护区行政主管部门批准。自然保护区核心区内原有居民确有必要迁出的，由自然保护区所在地的县级以上地方人民政府制定方案，予以妥善安置。禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动。因教学科学研的目的，需要进入自然保护区的缓冲区从事非破坏性的科学研究、教学实习和标本采集活动的，应当事先向自然

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			保护区管理机构提交申请和活动计划，经自然保护区管理机构批准。在自然保护区的实验区内开展参观、旅游活动的，由自然保护区管理机构编制方案，方案应当符合自然保护区管理目标。严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目。禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动（法律、行政法规另有规定除外）。在自然保护区的核心区和缓冲区内，禁止建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。自然保护区的内部未分区的，依照本条例有关核心区和缓冲区的规定管理。 风景名胜区：禁止开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出；禁止风景名胜区内修建储存或者输送爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品等危险品的设施，或者其他破坏景观、污染环境、妨碍游览和危害风景名胜区生态、公共安全的建筑物和构筑物。在风景名胜区及其外围保护地带内，不得设立开发区、度假区，不得建设破坏景观、污染环境的工矿企业和其他项目、设施。在游人集中的游览区和自然环境保留地内，不得建设旅馆、招待所、休疗养机构、生活区以及其他影响观瞻或污染环境的工程设施。在重要景点上，除必需的保护设施外，不得兴建其他工程设施。禁止超过风景名胜区总体规划确定的容量接待游客。 饮用水水源保护区：禁止在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。 禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。 禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。 地表水饮用水水源一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上地方人民政府责令拆除或者关闭；二级保护区内，禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上地方人民政府责令拆除或者关闭；准保护区内，禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。 在地下水饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。地下水饮用水水源一级保护区内，禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。 森林公园：（1）禁止擅自在国家级森林自然公园内从事采矿、房地产、开发区、高尔夫球场、风力光伏电场等不符合管控要求的开发活动。（2）禁止违规侵占国家级森林自然公园，排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物等污染生态环境的行为。 地质公园：禁止在保护区内及可能对地质遗迹造成影响的一定范围内进行采石、取土、开矿、放牧、砍伐以及其它对保护对象

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			有损害的活动。未经管理机构批准，禁止在保护区范围内采集标本和化石。禁止在保护区内修建与地质遗迹保护无关的厂房或其他建筑设施。 水产种质资源保护区：禁止在水产种质资源保护区内从事围河（湖）造田、造地工程。禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。禁止擅自砍伐林木、采集野生植物、猎捕野生动物、捡拾鸟卵；禁止采用灭绝性方式捕捞鱼类及其他水生生物。四川省境内水产种质资源保护区实行全年禁渔。禁止在水产种质资源保护区内从事捕捞、垂钓、挖砂采石以及其他可能对保护区内生物资源和生态环境造成损害的活动。 地质公园：禁止在保护区内及可能对地质遗迹造成影响的一定范围内进行采石、取土、开矿、放牧、砍伐以及其它对保护对象有损害的活动。未经管理机构批准，禁止在保护区范围内采集标本和化石。禁止在保护区内修建与地质遗迹保护无关的厂房或其他建筑设施。 水产种质资源保护区：禁止在水产种质资源保护区内从事围湖造田、围海造地或围填海工程。禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。 禁止在水产种质资源保护区内从事围湖造田、围海造地或围填海工程。禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。基本农田：永久基本农田，实行严格保护，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。 -在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。 -基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。禁止占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。 水产种质资源保护区：禁止在水产种质资源保护区内从事围湖造田、围海造地或围填海工程。禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。生物多样性维护-生态功能区：严格执行《全国主体功能区规划》、《全国生态功能区划（修编）》、《关于贯彻实施国家主体功能区环境政策的若干意见》等中相关要求，主要要求如下： -禁止对野生动植物进行滥捕滥采，保持并恢复野生动植物物种和种群的平衡，实现野生动植物资源的良性循环和永续利用。禁止对野生动植物进行滥捕、乱采、乱猎；保护自然生态系统与重要物种栖息地，限制或禁止各种损害栖息地的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦、道路建设等，防止生态建设导致栖息环境的改变；加强对外来物种入侵的控制，禁止在生物多样性维护功能区引进外来物种禁止毁林开荒、烧山开荒和陡坡地开垦，合理开发自然资源，保护和恢复自然生态系统，增强区域水土保持能力。禁止生物多样性维护生态功能区的大规模水电开发和林纸一体化产业发展。水源涵养-生态功能区：严格保护具有水源涵养功能的自然植被，禁止过度放牧、无序采矿、毁林开荒、开垦草原等行为。 -严格保护具有重要水源涵养功能的自然植被，限制或禁止各种损害生态系统水源涵养功能的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦、过度放牧、道路建设等；控制水污染，减轻水污染负荷，禁止导致水体污染的产业发展，开展生态清洁小流域的建设。禁止高水资源消耗产业布局。 大熊猫国家公园：大熊猫国家公园按照管理目标、用途及管控强度划分为核心保护区和一般控制区，纳入生态保护红线管理，实行差别化用途管制，具体范围由大熊猫国家公园总体规划界定。核心保护区除满足国家特殊战略需要的有关活动外原则上禁止人为活动。一般控制区除满足国家特殊战略需要的有关活动外原则上禁止开发性、生产性项目建设活动。 禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内选址建设尾矿库、冶炼渣库磷石膏库。

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			限制开发建设活动的要求 自然保护区:因教学科研的目的，需要进入自然保护区的缓冲区从事非破坏性的科学研究、教学实习和标本采集活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，经自然保护区管理机构批准。 在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。在自然保护区的实验区内开展参观、旅游活动的，由自然保护区管理机构编制方案，方案应当符合自然保护区管理目标。严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目。 森林公园：（1）国家级森林自然公园按照一般控制区管理。（2）国家级森林自然公园范围内除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动：①自然公园内居民和其他合法权益主体依法依规开展的生产生活及设施建设。②符合自然公园保护管理要求的文化、体育活动和必要的配套设施建设。③符合生态保护红线管控要求的其他活动和设施建设。④法律法规和国家政策允许在自然公园内开展的其他活动。 湿地公园：（1）在湿地范围内从事旅游、种植、畜牧、水产养殖、航运等利用活动，应当避免改变湿地的自然状况，并采取措施减轻对湿地生态功能的不利影响。（2）地方各级人民政府应当严格控制河流源头和蓄滞洪区、水土流失严重区等区域的湿地开发利用活动，减轻对湿地及其生物多样性的不利影响。（3）地方各级人民政府对省级重要湿地和一般湿地利用活动进行分类指导，鼓励单位和个人开展符合湿地保护要求的生态旅游、生态农业、生态教育、自然体验等活动，适度控制种植养殖等湿地利用规模。（4）国家级湿地自然公园按照一般控制区管理。（5）国家级湿地自然公园范围内除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动：①自然公园内居民和其他合法权益主体依法依规开展的生产生活及设施建设。②符合自然公园保护管理要求的文化、体育活动和必要的配套设施建设。③符合生态保护红线管控要求的其他活动和设施建设。④法律法规和国家政策允许在自然公园内开展的其他活动。 风景名胜区:在风景名胜区及其外围保护地带内，不得设立开发区、度假区，不得建设破坏景观、污染环境的工矿企业和其他项目、设施。在游人集中的游览区和自然环境保留地内，不得建设旅馆、招待所、休疗养机构、生活区以及其他影响观瞻或污染环境的工程设施。在重要景点上，除必需的保护设施外，不得兴建其他工程设施。禁止超过风景名胜区总体规划确定的容量接待游客。饮用水水源保护区:禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。基本农田:国家重大战略资源勘查、生态保护修复和环境治理、重大基础设施、军事国防以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目（包括深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县省级以下基础设施、易地扶贫搬迁、民生发展等建设项目），选址确实难以避让永久基本农田的，按程序严格论证后依法依规报批。水产种质资源保护区:严格限制在长江流域生态保护红线、自然保护地、水生生物重要栖息地水域实施航道整治工程；确需整治的，应当经科学论证，并依法办理相关手续。生物多样性维护-生态功能区:减少林木采伐，恢复山地植被，保护野生物种。水源涵养-生态功能区:严格限制在水源涵养区大规模人工造林。严格控制载畜量，实行以草定畜，在农牧交错区提倡农牧结合，发展生态产业，培育替代产业，减轻区内畜牧-提高水源涵养能力。在水源涵养生态功能保护区内，结合已有的生态保护和建设重大工程，加强森林、草地和湿地的管护和恢复，严格监管矿产、水资源开发，严肃查处毁林、毁草、破坏湿地等行为，合理开发水电，提高区域水源涵养生态功能。减轻区内畜牧业对水源和生态系统的压力。 不符合空间布局要求活动的退出要求

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			已有矿业权与生态保护红线、自然保护地等禁止或限制开发区域重叠的，要按相关要求主动退出或避让。 对现有不符合要求和规划、造成污染或破坏的设施，应限期治理或退出。其余按现行法律法规执行 其他空间布局约束要求 允许开发建设活动要求：水产种质资源保护区：在水产种质资源保护区内从事修建水利工程、疏浚航道、建闸筑坝、勘探和开采矿产资源、港口建设等工程建设的，或者在水产种质资源保护区内从事可能损害保护区功能的工程建设活动的，应当按照国家有关规定编制建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告，并将其纳入环境影响评价报告书。 国家公园：国家公园内退化自然生态系统修复、生态廊道连通、重要栖息地恢复等生态修复活动应当坚持自然恢复为主，确有必要开展人工修复活动的，应当经科学论证。 污染物排放管控： 允许排放量要求 / 现有源提标升级改造 / 其他污染物排放管控要求 △ 环境风险防控： 联防联控要求 涪江流域干流建设流域突发环境事件监控预警体系。 其他环境风险防控要求 暂无 资源开发利用效率要求： 水资源利用总量要求 / 地下水开采要求 绵阳市 2025 年地下水开采控制量以省市下发指标为准 能源利用总量及效率要求 / 禁燃区要求 其他资源利用效率要求
绵阳市盐亭县	ZH51072330001	盐亭县一般管控单元	空间布局约束： 禁止开发建设活动的要求 -新引入不符合政策、规划以及淘汰、限制类工业企业。

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			-对四川省主体功能区划中的限制开发区域（农产品主产区），应限制进行大规模高强度工业化城镇化开发。 -对四川省主体功能区划中的重点生态功能区，严格保护具有水源涵养功能的自然植被，禁止过度放牧、无序采矿、毁林开荒，限制陡坡垦殖和超载过牧，禁止对野生动植物滥捕滥采；严格控制开发强度，原则上不再新建各类开发区和扩大现有工业开发区的面积；因地制宜地发展适宜产业，在不损害生态系统功能的前提下，适度发展旅游、农林牧产品生产和加工、生态农业、休闲农业等产业。 -禁止在法律法规规定的禁采区内新建矿山；禁止土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源。 -对违反资源环境法律法规、规划，污染环境、破坏生态、乱采滥挖的露天矿山，依法予以关闭；对污染治理不规范的露天矿山，依法责令停产整治。对责任主体灭失的露天矿山，加强修复绿化、减尘抑尘。加强矸石山治理。关闭不合理开发的小矿山。 -禁止在永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。 -禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。 限制开发建设活动的要求 1.涉及法定保护地的，严格按照国家及地方法律法规、管理办法等相关要求进行控制。配套旅游、基础设施等建设项目，在符合规划和相关保护要求的前提下，应实施生态避让、减缓影响及生态恢复措施。 2.按照相关要求严控水泥新增产能。 3.大气环境布局敏感重点管控区：（1）坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，严格落实国家和四川省产业规划、产业政策、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求，坚决叫停不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。（2）提升高耗能项目能耗准入标准，能耗、物耗要达到清洁生产先进水平。严禁新增钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃（不含光伏玻璃）等产能。 4.大气弱扩散重点管控区：强化落后产能退出机制，对能耗、环保、安全、技术达不到标准，生产不合格或淘汰类产品的企业和产能，依法予以关闭淘汰，推动重污染企业搬迁入园或依法关闭。对长江及重要支流沿线存在重大环境安全隐患的生产企业，加快推进就地改造异地迁建、关闭退出。开展差别化环境管理，对能耗、物耗、污染物排放等指标提出最严格管控要求，倒逼竞争乏力的产能退出。支持现有钢铁、水泥、焦化等废气排放量大的产业向有刚性需求、具有资源优势、环境容量允许的地区转移布局。 5.水环境农业污染重点管控区：（1）稳步推进建制镇污水处理设施建设，适当预留发展空间，宜集中则集中，宜分散则分散。农村生活污水处理设施排水执行《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB 51 2626-2019）要求。（2）深入推进化肥减量增效。鼓励以循环利用与生态净化相结合的方式控制种植业污染，农企合作推进测土配方施肥。 不符合空间布局要求活动的退出要求 -涉及法定保护地的，现有不符合相关保护区法律法规和规划的项目，应限期整改或关闭。 -2025 年基本完成全域内“散乱污”企业整治工作。 -全面取缔禁养区内规模化畜禽养殖场。 -针对现有水泥企业，强化污染治理和污染物减排，依法依规整治或搬迁。

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			-不断优化长江经济带化工行业空间布局，有效控制化工污染。推进化工企业搬迁入园，加强化工园区基础设施建设。 其他空间布局约束要求 / 污染物排放管控： 允许排放量要求 / 现有源提标升级改造 -加快现有乡镇污水处理设施建设和升级改造，提高乡镇污水收集处理水平，加强涪江、凯江、梓江流域乡镇生活污水和畜禽养殖污染物的收集处理效率。 -火电、水泥等行业的燃煤锅炉按相关要求实施大气污染物超低排放。 -砖瓦行业实施脱硫、除尘升级改造，污染物排放达到《砖瓦工业大气污染物排放标准》相关要求。 其他污染物排放管控要求 新增源等量或倍量替代:-上一年度水环境质量未完成目标的，新建排放水污染的建设项目按照总量管控要求进行倍量削减替代。 -上一年度空气质量年平均浓度不达标的城市，建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行倍量削减替代。 -大气环境重点管控区内，新增大气污染物排放的建设项目实施总量削减替代。 污染物排放绩效水平准入要求:-屠宰项目必须配套污水处理设施或进入城市污水管网。 -大气污染物排放执行特别排放限制。 -至 2022 年底，基本实现乡镇污水处理设施全覆盖，配套建设污水收集管网，乡镇污水处理率达到 65%。 -加快现有乡镇污水处理设施升级改造，到 2025 年底按要求达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标或相关标准后排放，农田灌溉用水满足《农田灌溉水质标准》（GB 5084）。 -到 2025 年，矿山规模结构及开发利用布局趋于合理，开采矿山向集约化、大型化发展，整合资源开采的格局初步形成。大中型矿山基本达到绿色矿山标准，小型矿山绿色矿山比例不低于 80%。 -到 2025 年，新、改扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流、粪便污水资源化利用；规模化畜禽养殖场（小区）粪污处理设施装备配套率达到 95%以上，粪污综合利用率达到 80%以上，大型规模养殖场粪污处理设施装备配套率达到 100%，畜禽粪污基本实现资源化利用；散养密集区要实行畜禽粪便污水分户收集、集中处理利用。 -到 2023 年底，建制镇生活垃圾收转运处置体系基本实现全覆盖。 -到 2025 年，全国主要农作物化肥、农药利用率达 43%，测土配方施肥技术推广覆盖率保持在 90%以上，控制农村面源污染，采取灌排分离等措施控制农田氮磷流失。 -到 2025 年，废旧农膜回收利用率达到 85%以上 -2030 年，涪江流域水总量控制在 41.16 亿 m3 以内，COD 排放总量限制在 3.61 万 t/a 内、NH3-N 排放总量限制在 0.41 万 t/a 内。全面推进涪江流域水环境保护工作，确保流域相关控制断面水质达标。全面推进流域水生生态保护及修复工作。 环境风险防控：

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			联防联控要求 涪江流域干流建设流域突发环境事件监控预警体系。 其他环境风险防控要求 企业环境风险防控要求:工业企业退出用地，须经评估、修复满足相应用地功能后，方可改变用途。 -加强“散乱污”企业环境风险防控。 -对拟收回土地使用权的有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解等行业企业用地，以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，以及由重度污染农用地转为的城镇建设用地，开展土壤环境状况调查评估。 用地环境风险防控要求:定期对单元内尾矿库进行风险巡查，建立监测系统和环境风险应急预案；完善各尾矿库渗滤液收集、处理、回用系统，杜绝事故排放；尾矿库闭矿后因地制宜进行植被恢复和综合利用。规范排土场、渣场等整治。严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料 -禁止处理不达标的污泥进入耕地。 -禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿（渣）等可能对土壤造成污染的固体废物。 -严格控制林地、草地、园地的农药使用量，禁止使用高毒、高残留农药。 -对未利用地、复垦土地等你开垦为耕地的，要开展土壤污染状况调查。 资源开发利用效率要求： 水资源利用总量要求 到 2025 年完成流域内大型灌区续建配套和节水改造任务，农田灌溉水有效利用系数提高到 0.52 以上。 到 2030 年，节水工程灌溉面积占农田灌溉面积的比例达到 70%以上，通过灌区节水改造等工程节水措施，70%的节水量用于改善现有灌区和新增灌溉面积，约 20%用于改善生态环境用水，约 10%的数量用于支持工业及城镇生活用水 地下水开采要求 绵阳市 2025 年地下水开采控制量以省市下发指标为准 能源利用总量及效率要求 推进清洁能源的推广使用，全面推进散煤清洁化整治；禁止新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉及其他燃煤设施。 -禁止焚烧秸秆和垃圾，到 2025 年底，秸秆综合利用率达到 86%以上 禁燃区要求 禁燃区内任何单位不得新建、改建、扩建任何高污染燃料燃用设施，不得将其他燃料燃用设施改造为高污染燃料燃用设施。高污染燃料销售单位应按照要求逐步取消禁燃区内的销售网点。对于现有的高污染燃料燃用设施，有关单位和个人应当按照规定予以拆除或者改用电、天然气、生物质成型燃料等清洁能源。对逾期继续使用高污染燃料的，各县市区政府、各园区管委会要依法依规查处。 其他资源利用效率要求

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
绵阳市盐亭县	ZH51072330001	盐亭县一般管控单元	空间布局约束： 禁止开发建设活动的要求 -新引入不符合政策、规划以及淘汰、限制类工业企业。 -对四川省主体功能区划中的限制开发区域（农产品主产区），应限制进行大规模高强度工业化城镇化开发。 -对四川省主体功能区划中的重点生态功能区，严格保护具有水源涵养功能的自然植被，禁止过度放牧、无序采矿、毁林开荒，限制陡坡垦殖和超载过牧，禁止对野生动植物滥捕滥采；严格控制开发强度，原则上不再新建各类开发区和扩大现有工业开发区的面积；因地制宜地发展适宜产业，在不损害生态系统功能的前提下，适度发展旅游、农林牧产品生产和加工、生态农业、休闲农业等产业。 -禁止在法律法规规定的禁采区内新建矿山；禁止土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源。 -对违反资源环境法律法规、规划，污染环境、破坏生态、乱采滥挖的露天矿山，依法予以关闭；对污染治理不规范的露天矿山，依法责令停产整治。对责任主体灭失的露天矿山，加强修复绿化、减尘抑尘。加强矸石山治理。关闭不合理开发的小矿山。 -禁止在永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。 -禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。 限制开发建设活动的要求 1.涉及法定保护地的，严格按照国家及地方法律法规、管理办法等相关要求进行控制。配套旅游、基础设施等建设项目，在符合规划和相关保护要求的前提下，应实施生态避让、减缓影响及生态恢复措施。 2.按照相关要求严控水泥新增产能。 3.大气环境布局敏感重点管控区：（1）坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，严格落实国家和四川省产业规划、产业政策、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求，坚决叫停不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。（2）提升高耗能项目能耗准入标准，能耗、物耗要达到清洁生产先进水平。严禁新增钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃（不含光伏玻璃）等产能。 4.大气弱扩散重点管控区：强化落后产能退出机制，对能耗、环保、安全、技术达不到标准，生产不合格或淘汰类产品的企业和产能，依法予以关闭淘汰，推动重污染企业搬迁入园或依法关闭。对长江及重要支流沿线存在重大环境安全隐患的生产企业，加快推进就地改造异地迁建、关闭退出。开展差别化环境管理，对能耗、物耗、污染物排放等指标提出最严格管控要求，倒逼竞争乏力的产能退出。支持现有钢铁、水泥、焦化等废气排放量大的产业向有刚性需求、具有资源优势、环境容量允许的地区转移布局。 5.水环境农业污染重点管控区：（1）稳步推进建制镇污水处理设施建设，适当预留发展空间，宜集中则集中，宜分散则分散。农村生活污水处理设施排水执行《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB 51 2626-2019）要求。（2）深入推进化肥减量增效。鼓励以循环利用与生态净化相结合的方式控制种植业污染，农企合作推进测土配方施肥。 不符合空间布局要求活动的退出要求 -涉及法定保护地的，现有不符合相关保护区法律法规和规划的项目，应限期整改或关闭。

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			-2025 年基本完成全域内“散乱污”企业整治工作。 -全面取缔禁养区内规模化畜禽养殖场。 -针对现有水泥企业，强化污染治理和污染物减排，依法依规整治或搬迁。 -不断优化长江经济带化工行业空间布局，有效控制化工污染。推进化工企业搬迁入园，加强化工园区基础设施建设。 其他空间布局约束要求 / 污染物排放管控： 允许排放量要求 / 现有源提标升级改造 -加快现有乡镇污水处理设施建设和升级改造，提高乡镇污水收集处理水平，加强涪江、凯江、梓江流域乡镇生活污水和畜禽养殖污染物的收集处理效率。 -火电、水泥等行业的燃煤锅炉按相关要求实施大气污染物超低排放。 -砖瓦行业实施脱硫、除尘升级改造，污染物排放达到《砖瓦工业大气污染物排放标准》相关要求。 其他污染物排放管控要求 新增源等量或倍量替代:-上一年度水环境质量未完成目标的，新建排放水污染的建设项目按照总量管控要求进行倍量削减替代。 -上一年度空气质量年平均浓度不达标的城市，建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行倍量削减替代。 -大气环境重点管控区内，新增大气污染物排放的建设项目实施总量削减替代。 污染物排放绩效水平准入要求:-屠宰项目必须配套污水处理设施或进入城市污水管网。 -大气污染物排放执行特别排放限制。 -至 2022 年底，基本实现乡镇污水处理设施全覆盖，配套建设污水收集管网，乡镇污水处理率达到 65%。 -加快现有乡镇污水处理设施升级改造，到 2025 年底按要求达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标或相关标准后排放，农田灌溉用水满足《农田灌溉水质标准》（GB 5084）。 -到 2025 年，矿山规模结构及开发利用布局趋于合理，开采矿山向集约化、大型化发展，整合资源开采的格局初步形成。大中型矿山基本达到绿色矿山标准，小型矿山绿色矿山比例不低于 80%。 -到 2025 年，新、改扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流、粪便污水资源化利用；规模化畜禽养殖场（小区）粪污处理设施装备配套率达到 95%以上，粪污综合利用率达到 80%以上，大型规模养殖场粪污处理设施装备配套率达到 100%，畜禽粪污基本实现资源化利用；散养密集区要实行畜禽粪便污水分户收集、集中处理利用。 -到 2023 年底，建制镇生活垃圾收转运处置体系基本实现全覆盖。 -到 2025 年，全国主要农作物化肥、农药利用率达 43%，测土配方施肥技术推广覆盖率保持在 90%以上，控制农村面源污染，采取灌排分离等措施控制农田氮磷流失。 -到 2025 年，废旧农膜回收利用率达到 85%以上

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			-2030 年，涪江流域水总量控制在 41.16 亿 m3 以内，COD 排放总量限制在 3.61 万 t/a 内、NH3-N 排放总量限制在 0.41 万 t/a 内。全面推进涪江流域水环境保护工作，确保流域相关控制断面水质达标。全面推进流域水生生态保护及修复工作。 环境风险防控： 联防联控要求 涪江流域干流建设流域突发环境事件监控预警体系。 其他环境风险防控要求 企业环境风险防控要求:工业企业退出用地，须经评估、修复满足相应用地功能后，方可改变用途。 -加强“散乱污”企业环境风险防控。 -对拟收回土地使用权的有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解等行业企业用地，以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，以及由重度污染农用地转为的城镇建设用地，开展土壤环境状况调查评估。 用地环境风险防控要求:定期对单元内尾矿库进行风险巡查，建立监测系统和环境风险应急预案；完善各尾矿库渗滤液收集、处理、回用系统，杜绝事故排放；尾矿库闭矿后因地制宜进行植被恢复和综合利用。规范排土场、渣场等整治。严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料 -禁止处理不达标的污泥进入耕地。 -禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿（渣）等可能对土壤造成污染的固体废物。 -严格控制林地、草地、园地的农药使用量，禁止使用高毒、高残留农药。 -对未利用地、复垦土地等你开垦为耕地的，要开展土壤污染状况调查。 资源开发利用效率要求： 水资源利用总量要求 到 2025 年完成流域内大型灌区续建配套和节水改造任务，农田灌溉水有效利用系数提高到 0.52 以上。 到 2030 年，节水工程灌溉面积占农田灌溉面积的比例达到 70%以上，通过灌区节水改造等工程节水措施，70%的节水量用于改善现有灌区和新增灌溉面积，约 20%用于改善生态环境用水，约 10%的数量用于支持工业及城镇生活用水 地下水开采要求 绵阳市 2025 年地下水开采控制量以省市下发指标为准 能源利用总量及效率要求 推进清洁能源的推广使用，全面推进散煤清洁化整治；禁止新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉及其他燃煤设施。 -禁止焚烧秸秆和垃圾，到 2025 年底，秸秆综合利用率达到 86%以上 禁燃区要求 禁燃区内任何单位不得新建、改建、扩建任何高污染燃料燃用设施，不得将其他燃料燃用设施改造为高污染燃料燃用设施。高污染燃料销售单位应按照要求逐步取消禁燃区内的销售网点。对于现有的高污染燃料燃用设施，有关单位和个人应当按照规定予以拆除或者改用电、天然气、生物质成型燃料等清洁能源。对逾期继续使用高污染燃料的，各县市区政府、各园区管委会要

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			依法依规查处。 其他资源利用效率要求
绵阳市三台县	ZH51072210001	绵阳市三台县二水厂集中式饮用水水源保护区	空间布局约束： 禁止开发建设活动的要求 生态保护红线：生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发[2022]142 号）中规定的十类对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。 自然保护区：禁止任何人进入自然保护区的核心区。因科学研究的需要，必须进入核心区从事科学研究观测、调查活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，并经省级以上人民政府有关自然保护区行政主管部门批准；其中，进入国家级自然保护区核心区的，必须经国务院有关自然保护区行政主管部门批准。自然保护区核心区内原有居民确有必要迁出的，由自然保护区所在地的县级以上地方人民政府制定方案，予以妥善安置。禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动。因教学科学研的目的，需要进入自然保护区的缓冲区从事非破坏性的科学研究、教学实习和标本采集活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，经自然保护区管理机构批准。在自然保护区的实验区内开展参观、旅游活动的，由自然保护区管理机构编制方案，方案应当符合自然保护区管理目标。严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目。禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动（法律、行政法规另有规定除外）。在自然保护区的核心区和缓冲区内，禁止建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。自然保护区的内部未分区的，依照本条例有关核心区和缓冲区的规定管理。 风景名胜区：禁止开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出；禁止风景名胜区内修建储存或者输送爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品等危险品的设施，或者其他破坏景观、污染环境、妨碍游览和危害风景名胜区生态、公共安全的建筑物和构筑物。在风景名胜区及其外围保护地带内，不得设立开发区、度假区，不得建设破坏景观、污染环境的工矿企业和其他项目、设施。在游人集中的游览区和自然环境保留地内，不得建设旅馆、招待所、休疗养机构、生活区以及其他影响观瞻或污染环境的工程设施。在重要景点上，除必需的保护设施外，不得兴建其他工程设施。禁止超过风景名胜区总体规划确定的容量接待游客。 饮用水水源保护区：禁止在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。 禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。 禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			地表水饮用水水源一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上地方人民政府责令拆除或者关闭；二级保护区内，禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上地方人民政府责令拆除或者关闭；准保护区内，禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。 在地下水饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。地下水饮用水水源一级保护区内，禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。 森林公园：（1）禁止擅自在国家级森林自然公园内从事采矿、房地产、开发区、高尔夫球场、风力光伏电场等不符合管控要求的开发活动。（2）禁止违规侵占国家级森林自然公园，排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物等污染生态环境的行为。 地质公园：禁止在保护区内及可能对地质遗迹造成影响的一定范围内进行采石、取土、开矿、放牧、砍伐以及其它对保护对象有损害的活动。未经管理机构批准，禁止在保护区范围内采集标本和化石。禁止在保护区内修建与地质遗迹保护无关的厂房或其他建筑设施。 水产种质资源保护区：禁止在水产种质资源保护区内从事围河（湖）造田、造地工程。禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。禁止擅自砍伐林木、采集野生植物、猎捕野生动物、捡拾鸟卵；禁止采用灭绝性方式捕捞鱼类及其他水生生物。四川省境内水产种质资源保护区实行全年禁渔。禁止在水产种质资源保护区内从事捕捞、垂钓、挖砂采石以及其他可能对保护区内生物资源和生态环境造成损害的活动。 地质公园：禁止在保护区内及可能对地质遗迹造成影响的一定范围内进行采石、取土、开矿、放牧、砍伐以及其它对保护对象有损害的活动。未经管理机构批准，禁止在保护区范围内采集标本和化石。禁止在保护区内修建与地质遗迹保护无关的厂房或其他建筑设施。 水产种质资源保护区：禁止在水产种质资源保护区内从事围湖造田、围海造地或围填海工程。禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。 禁止在水产种质资源保护区内从事围湖造田、围海造地或围填海工程。禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。基本农田：永久基本农田，实行严格保护，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。 -在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。 -基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。禁止占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。 水产种质资源保护区：禁止在水产种质资源保护区内从事围湖造田、围海造地或围填海工程。禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。生物多样性维护-生态功能区：严格执行《全国主体功能区规划》、《全国生态功能区划（修编）》、《关于贯彻实施国家主体功能区环境政策的若干意见》等中相关要求，主要要求如下： -禁止对野生动植物进行滥捕滥采，保持并恢复野生动植物物种和种群的平衡，实现野生动植物资源的良性循环和永续利用。禁

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			止对野生动植物进行滥捕、乱采、乱猎；保护自然生态系统与重要物种栖息地，限制或禁止各种损害栖息地的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦、道路建设等，防止生态建设导致栖息环境的改变；加强对外来物种入侵的控制，禁止在生物多样性维护功能区引进外来物种禁止毁林开荒、烧山开荒和陡坡地开垦，合理开发自然资源，保护和恢复自然生态系统，增强区域水土保持能力。禁止生物多样性维护生态功能区的大规模水电开发和林纸一体化产业发展。水源涵养-生态功能区：严格保护具有水源涵养功能的自然植被，禁止过度放牧、无序采矿、毁林开荒、开垦草原等行为。 -严格保护具有重要水源涵养功能的自然植被，限制或禁止各种损害生态系统水源涵养功能的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦、过度放牧、道路建设等；控制水污染，减轻水污染负荷，禁止导致水体污染的产业发展，开展生态清洁小流域的建设。禁止高水资源消耗产业布局。 大熊猫国家公园：大熊猫国家公园按照管理目标、用途及管控强度划分为核心保护区和一般控制区，纳入生态保护红线管理，实行差别化用途管制，具体范围由大熊猫国家公园总体规划界定。核心保护区除满足国家特殊战略需要的有关活动外原则上禁止人为活动。一般控制区除满足国家特殊战略需要的有关活动外原则上禁止开发性、生产性项目建设活动。 禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内选址建设尾矿库、冶炼渣库磷石膏库。 限制开发建设活动的要求 自然保护区:因教学科研的目的，需要进入自然保护区的缓冲区从事非破坏性的科学研究、教学实习和标本采集活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，经自然保护区管理机构批准。 在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。在自然保护区的实验区内开展参观、旅游活动的，由自然保护区管理机构编制方案，方案应当符合自然保护区管理目标。严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目。 森林公园：（1）国家级森林自然公园按照一般控制区管理。（2）国家级森林自然公园范围内除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动：①自然公园内居民和其他合法权益主体依法依规开展的生产生活及设施建设。②符合自然公园保护管理要求的文化、体育活动和必要的配套设施建设。③符合生态保护红线管控要求的其他活动和设施建设。④法律法规和国家政策允许在自然公园内开展的其他活动。 湿地公园：（1）在湿地范围内从事旅游、种植、畜牧、水产养殖、航运等利用活动，应当避免改变湿地的自然状况，并采取措施减轻对湿地生态功能的不利影响。（2）地方各级人民政府应当严格控制河流源头和蓄滞洪区、水土流失严重区等区域的湿地开发利用活动，减轻对湿地及其生物多样性的不利影响。（3）地方各级人民政府对省级重要湿地和一般湿地利用活动进行分类指导，鼓励单位和个人开展符合湿地保护要求的生态旅游、生态农业、生态教育、自然体验等活动，适度控制种植养殖等湿地利用规模。（4）国家级湿地自然公园按照一般控制区管理。（5）国家级湿地自然公园范围内除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动：①自然公园内居民和其他合法权益主体依法依规开展的生产生活及设施建设。②符合自然公园保护管理要求的文化、体育活动和必要的配套设施建设。③符合生态保护红线管控要求的其他活动和设施建设。④法律法规和国家政策允许在自然公园内开展的其他活动。 风景名胜区:在风景名胜区及其外围保护地带内，不得设立开发区、度假区，不得建设破坏景观、污染环境的工矿企业和其他项目、设施。在游人集中的游览区和自然环境保留地内，不得建设旅馆、招待所、休疗养机构、生活区以及其他影响观瞻或污染

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			环境的工程设施。在重要景点上，除必需的保护设施外，不得兴建其他工程设施。禁止超过风景名胜区总体规划确定的容量接待游客。饮用水水源保护区:禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。基本农田:国家重大战略资源勘查、生态保护修复和环境治理、重大基础设施、军事国防以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目（包括深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县省级以下基础设施、易地扶贫搬迁、民生发展等建设项目），选址确实难以避让永久基本农田的，按程序严格论证后依法依规报批。水产种质资源保护区:严格限制在长江流域生态保护红线、自然保护地、水生生物重要栖息地水域实施航道整治工程；确需整治的，应当经科学论证，并依法办理相关手续。生物多样性维护-生态功能区:减少林木采伐，恢复山地植被，保护野生物种。水源涵养-生态功能区:严格限制在水源涵养区大规模人工造林。严格控制载畜量，实行以草定畜，在农牧交错区提倡农牧结合，发展生态产业，培育替代产业，减轻区内畜牧-提高水源涵养能力。在水源涵养生态功能保护区内，结合已有的生态保护和建设重大工程，加强森林、草地和湿地的管护和恢复，严格监管矿产、水资源开发，严肃查处毁林、毁草、破坏湿地等行为，合理开发水电，提高区域水源涵养生态功能。减轻区内畜牧业对水源和生态系统的压力。 不符合空间布局要求活动的退出要求 已有矿业权与生态保护红线、自然保护地等禁止或限制开发区域重叠的，要按相关要求主动退出或避让。 对现有不符合要求和规划、造成污染或破坏的设施，应限期治理或退出。其余按现行法律法规执行 其他空间布局约束要求 允许开发建设活动要求：水产种质资源保护区：在水产种质资源保护区内从事修建水利工程、疏浚航道、建闸筑坝、勘探和开采矿产资源、港口建设等工程建设的，或者在水产种质资源保护区内从事可能损害保护区功能的工程建设活动的，应当按照国家有关规定编制建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告，并将其纳入环境影响评价报告书。 国家公园：国家公园内退化自然生态系统修复、生态廊道连通、重要栖息地恢复等生态修复活动应当坚持自然恢复为主，确有必要开展人工修复活动的，应当经科学论证。 污染物排放管控： 允许排放量要求 / 现有源提标升级改造 / 其他污染物排放管控要求 △ 环境风险防控： 联防联控要求 涪江流域干流建设流域突发环境事件监控预警体系。 其他环境风险防控要求 暂无

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			资源开发利用效率要求： 水资源利用总量要求 / 地下水开采要求 绵阳市 2025 年地下水开采控制量以省市下发指标为准 能源利用总量及效率要求 / 禁燃区要求 其他资源利用效率要求
绵阳市三台县	ZH51072220001	三台县城镇空间	空间布局约束： 禁止开发建设活动的要求 -原则上禁止新建工业企业（新建工业企业原则上都应在工业园区内建设）。 -禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化、化工、铅蓄电池制造等行业企业，有序搬迁或依法关闭对土壤造成严重污染的现有企业。 -禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。 限制开发建设活动的要求 1.对不符合国土空间规划的现有工业企业，污染物排放总量及环境风险水平只降不增，引导企业适时搬迁进入对口园区。 2.严格控制在城镇空间范围内新布设工业园区。若新布局工业园区，应符合绵阳市国土空间规划，并结合区域环境特点、三线成果、园区产业类别，充分论证选址的环境合理性。 3.严格控制新增建设用地规模，法定城乡规划除外。 不符合空间布局要求活动的退出要求 1.不断优化长江经济带化工行业空间布局，有效控制化工污染。推进化工企业搬迁入园，加强化工园区基础设施建设。 2.有序搬迁或依法关闭对土壤造成严重污染的现有企业。 3.到 2025 年，城镇人口密集区现有不符合安全和卫生防护距离要求的危险化学品生产企业搬迁进入规范化工园区或关闭退出。 4.加快现有高污染或高风险产品生产化学品企业“退城入园”进度，逐步退出环境敏感区。 其他空间布局约束要求 / 污染物排放管控： 允许排放量要求 绵阳市 2025 年水污染物允许排放量 COD67694.71t，氨氮 7651.96t，TP1592.31t 现有源提标升级改造 -燃气锅炉升级改造，达到特别排放限值。

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			-到 2025 年，县级及以上城市建成区黑臭水体全部消除，加快城镇生活污水处理设施提标改造，现有及新建城镇污水处理设施全部执行一级 A 排放标准。 -城市污水处理厂进水生化需氧量（BOD）浓度低于 100 mg/L 的，要围绕服务片区管网，系统排查进水浓度偏低的原因，科学确定水质提升目标，制定并实施“一厂一策”系统化整治方案，稳步提升污水收集处理设施效能。 -全面落实各类施工工地扬尘防控措施，重点、重大项目工地实现视频监控、可吸入颗粒物（PM10）在线监测全覆盖。 -有序开展城市生活源 VOCs 污染防治；全面推广房屋建筑和市政工程涉 VOCs 工序环节使用低 VOCs 含量涂料和胶粘剂；推进加油站按照《四川省加油站大气污染排放标准》要求安装油气处理装置。 -加大新能源汽车在城市公交、出租汽车、城市配送、邮政快递、机场、铁路货场、重点地区港口等领域应用，地级以上城市清洁能源汽车在公共领域使用率显著提升，设区的市城市公交车基本实现新能源化。 其他污染物排放管控要求 1.新增源等量或倍量替代： -上一年度水环境质量未完成目标的，新建排放水污染的建设项目按照总量管控要求进行倍量削减替代。 -上一年度空气质量年平均浓度不达标的城市，建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行倍量削减替代。 2.污染物排放绩效水平准入要求： -到 2025 年，基本消除城市建成区生活污水直排口和收集处理率设施空白区，城市生活污水集中收集率力争达到 70%以上；城市和县城水处理能力基本满足经济社会发展需要，县城污水处理达到 95%以上；排放标准根据流域及其水质现状等提出相应标准。不达标区域，主要指标 COD、BOD5、氨氮、总磷指标执行对应水体功能水质保护的要求，达标区执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。 -扬尘污染管控要求：严格落实建设工地“六必须、六不准”；安装工地扬尘在线视频监控设备，建设扬尘监控平台，重点房建工程和市政工程项目工地、大型工业堆场在线视频监测覆盖率达到 100%。-2025 年底前，绵阳市城市建成区道路机械化清扫率达到 90%以上。 -从事机动车修理、印刷、服装干洗、研发等排放挥发性有机污染物的生产作业，应当按照有关技术规范进行综合治理。推广机动车维修企业使用水性、紫外光固化涂料，喷涂和补漆工序须在密闭喷漆室内进行，禁止露天和敞开式喷漆作业；包装印刷业必须使用符合环保要求的油墨；餐饮服务业油烟必须经处理达到相应排放标准要求。 -加大城市管理行政执法力度，严格渣土、环卫垃圾运输车辆全密闭管理，严格查处抛洒滴漏、带泥行驶、道路乱开乱挖以及擅自清运工程渣土等行为。2025 年底前，城市垃圾收运实现密闭收，日产日清，垃圾密闭化收运率达 80%，城镇垃圾密闭化收集率达到 60%。垃圾压缩运输率达 90%，无害化处理率达 100%；2030 年底前，生活垃圾无害化处理率达到 100%，垃圾密闭化收集率达到 100%；危险废物、医疗废物和放射性废物集中处置率达 100%；城市和县城污泥无害化、资源化利用水平进一步提升，城市污泥无害化处置率达到 90%以上，长江经济带建制镇污水处理能力、污泥无害化处置水平明显提升。 -加大新能源汽车在城市公交、出租汽车、城市配送、市政环卫、邮政快递、机场、铁路货场、主要港口等领域应用，探索全省公共领域汽车新能源化路径。 -加强施工扬尘监管，提高绿色施工水平，加强城市施工工地扬尘管控，建立扬尘控制责任制度。

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			-建材行业原料破碎、生产、运输、装卸等各环节严格落实抑尘措施，有效控制粉尘无组织排放。 -2030 年，涪江流域水总量控制在 41.16 亿 m3 以内，COD 排放总量限制在 3.61 万 t/a 内、NH3-N 排放总量限制在 0.41 万 t/a 内。全面推进涪江流域水环境保护工作，确保流域相关控制断面水质达标。全面推进流域水生生态保护及修复工作。 3.新建噪声敏感建筑物时，建设单位应全面执行绿色建筑标准，合理确定建筑物与交通干线等的防噪声距离，落实隔声减噪措施。 4.已竣工交付使用的住宅楼、商铺、办公楼等建筑物不得在午、夜间进行产噪装修作业，在其他时间进行装修作业的，应当采取噪声防治措施。 环境风险防控： 联防联控要求 涪江流域干流建设流域突发环境事件监控预警体系。 其他环境风险防控要求 -涪江流域干流建设流域突发环境事件监控预警体系。 -现有涉及五类重金属的企业，需满足区域重点重金属总量管控要求，限期退城入园或关停。 -工业企业退出用地，须经评估、修复满足相应用地功能后，方可改变用途。 -对拟收回土地使用权的有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解等行业企业用地，以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，以及由重度污染农用地转为的城镇建设用地，开展土壤环境状况调查评估。 资源开发利用效率要求： 水资源利用总量要求 -到 2025 年，全市万元 GDP、万元工业增加值用水量分别降低到 61m 和 29m，比 2020 年再降低 29%、15%， -到 2025 年，全国污水收集效能显著提升，县城及城市污水处理能力基本满足当地经济社会发展需要，水环境敏感地区污水处理基本实现提标升级；全国地级及以上缺水城市再生水利用率达到 25%以上。 地下水开采要求 绵阳市 2025 年地下水开采控制量以省市下发指标为准 能源利用总量及效率要求 -全面淘汰每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉；在供气管网覆盖不到的其他地区，改用电、新能源或洁净煤。 -城市建成区禁止新建每小时 20 蒸吨以下燃煤锅炉；对 20 蒸吨及以上燃煤锅炉实施脱硫改造，建设高效脱硫设施；对循环流化床锅炉以外的燃煤发电机组一律安装脱硫设施，对燃煤锅炉和工业锅炉现有除尘设施实施升级改造，确保达到新的排放标准和特别排放限值。 -国家大气污染防治重点区域(以下称重点区域)内新建耗煤项目还应严格按规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。 禁燃区要求 禁燃区内任何单位不得新建、改建、扩建任何高污染燃料燃用设施，不得将其他燃料燃用设施改造为高污染燃料燃用设施。高

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			污染燃料销售单位应按照要求逐步取消禁燃区内的销售网点。对于现有的高污染燃料燃用设施，有关单位和个人应当按照规定予以拆除或者改用电、天然气、生物质成型燃料等清洁能源。对逾期继续使用高污染燃料的，各县市区政府、各园区管委会要依法依规查处。 其他资源利用效率要求 △
德阳市中江县	ZH51062330001	中江县一般管控单元	空间布局约束： 禁止开发建设活动的要求 禁止新引入不符合规划和环保要求的工业企业，现有企业不得新增污染物排放，按照相关规定适时搬迁、关停或退城入园。 禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。 全面停止小型水电项目开发，已建成的中小型水电站不再扩容。 坚持最严格的耕地保护制度，对全部耕地按限制开发的要求进行管理，对全部基本农田按禁止开发的要求进行管理。 涉及基本农田的区域，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。 禁止新建 20 蒸吨及以下燃煤及生物质锅炉。 禁止在永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。 限制开发建设活动的要求 1.大气环境布局敏感重点管控区：（1）坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，严格落实国家和四川省产业规划、产业政策、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求，坚决叫停不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。 （2）提升高耗能项目能耗准入标准，能耗、物耗要达到清洁生产先进水平。严禁新增钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃（不含光伏玻璃）等产能。 2.大气弱扩散重点管控区：强化落后产能退出机制，对能耗、环保、安全、技术达不到标准，生产不合格或淘汰类产品的企业和产能，依法予以关闭淘汰，推动重污染企业搬迁入园或依法关闭。对长江及重要支流沿线存在重大环境安全隐患的生产企业，加快推进就地改造异地迁建、关闭退出。开展差别化环境管理，对能耗、物耗、污染物排放等指标提出最严格管控要求，倒逼竞争乏力的产能退出。支持现有钢铁、水泥、焦化等废气排放量大的产业向有刚性需求、具有资源优势、环境容量允许的地区转移布局。 3.水环境农业污染重点管控区：（1）稳步推进建制镇污水处理设施建设，适当预留发展空间，宜集中则集中，宜分散则分散。农村生活污水处理设施排水执行《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB 51 2626-2019）要求。（2）深入推进化肥减量增效。鼓励以循环利用与生态净化相结合的方式控制种植业污染，农企合作推进测土配方施肥。 4.不得新建低于清洁生产二级标准的项目。 5.现有排放 VOCs 和恶臭污染物的项目，原则上应限制其发展，污染物排放不得增加。严格限制农用地转为建设用地，控制建设用地总量，对耕地实行特殊保护。

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			6.按照相关要求严控水泥新增产能。 不符合空间布局要求活动的退出要求 现有属于不符合主体功能定位或不符合布局要求的活动、处于禁养区内的规模化畜禽养殖场限期退出或关停。全面取缔禁养区内规模化畜禽养殖场。 加强区域内“散乱污”企业环境风险防控，实行限期退出或关停。 散乱污”企业发现一起整治一起，实现动态清零。 对于列入退出类的小水电项目应拆除或封闭其取水工程（设施），2022 年前完成退出类水电站的拆除和生态恢复。长江干支流岸线一公里范围内现有化工企业按照表 8.4-1、表 8.4-1（续）落实迁建或退出要求。 其他空间布局约束要求 / 污染物排放管控： 允许排放量要求 / 现有源提标升级改造 现有的砖瓦厂强化其污染治理和污染物减排，依法依规提标升级或搬迁。 砖瓦行业实施脱硫、除尘升级改造，污染物排放达到《砖瓦工业大气污染物排放标准》相关要求。 严格执行《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》，按时完成沱江流域德阳段重点行业的工业企业污水处理设施提标改造。 加快推进制革、毛皮加工、印染、合成氨等重点行业工业企业污水处理设施提标改造，确保达标排放。 其他污染物排放管控要求 上一年度水环境质量未完成目标的，新建排放水污染的建设项目按照总量管控要求进行倍量削减替代。 上一年度空气质量年平均浓度不达标的城市，建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行倍量削减替代。 新建项目其水污染物执行《岷江、沱江流域水污染物排放标准》相关标准，大气污染物排放应达到特别排放标准限值， VOC 执行《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》相关标准。 污染物排放绩效水平应达到二级清洁生产及以上水平。 屠宰项目必须配套污水处理设施或进入城市污水管网。 到 2025 年底，建制镇生活垃圾无害化处理设施建设率达 70%。 到 2025 年，全市主要农作物化肥、农药使用量实现零增长，利用率提高到 40%以上，测土配方施肥技术推广覆盖率提高到 90%以上，控制农村面源污染，采取灌排分离等措施控制农田氮磷流失。 到 2025 年，农膜回收率达 85%。 到 2025 年，建立较为完善的秸秆收储运用体系，形成布局合理、多元利用的产业化格局，秸秆综合利用率保持在 90%以上。 到 2025 年，全市受污染耕地安全利用率达到 94%，污染地块安全利用率达到 90%。到 2030 年，受污染耕地安全利用率达到 95%以上，污染地块安全利用率达到 95%以上。

行政区	环境管控单元编码	环境管控单元名称	普适性清单管控要求
			城市污泥无害化处置率和资源化利用率进一步提高,力争地级以上城市污泥无害化处置率达 92%、县级城市达 85%。 环境风险防控： 联防联控要求 / 其他环境风险防控要求 严格管控类农用地，不得在重金属超标区域种植食用农产品。 安全利用类农用地，应制定安全利用方案，降低农产品超标风险。 已污染地块，应当依法开展土壤污染状况调查、治理与修复，符合建设相应土壤环境质量要求后，方可进入用地程序。 禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿（渣）等可能对土壤造成污染的固体废物。 工业企业退出用地，须经评估、修复满足相应用地功能后，方可改变用途。 产生、利用或处置固体废物（含危险废物）的企业，在贮存、转移、利用、处置固体废物（含危险废物）过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施。 资源开发利用效率要求： 水资源利用总量要求 到 2022 年，万元国内生产总值用水量、万元工业增加值用水量较 2015 年分别降低 30%和 28%，农田灌溉水有效利用系数提高到 0.49 以上。 地下水开采要求 / 能源利用总量及效率要求 禁止新建 20 蒸吨及以下燃煤及生物质锅炉，鼓励实施锅炉清洁能源替代。35 蒸吨/小时以上燃煤锅炉完成超低排放改造。 禁燃区要求 / 其他资源利用效率要求/

3.2 路线方案比选论证

3.2.1 方案比选

3.2.1.1 路线走廊比选

根据项目可研报告，依据项目地理位置、自然条件及项目影响区经济社会发展的需要，在拟定路线走向时，以路网布局合理，能够充分发挥该区域经济效益和社会效益以及新建里程短、工程数量相对较小、生态环境影响较小为原则进行综合分析。

本项目路线走廊为：在南江服务区接巴陕高速，路线向西延伸经过团结乡进入旺苍境内，随后经过三江镇北侧，在普及镇与广巴高速交叉后，线路折向西南设置特长隧道下穿陈家山，经过龙凤镇后进入苍溪境内，向南布设路线分别经过黄毛垭镇、文昌镇、运山镇，在白驿镇处与绵苍巴高速交叉，路线继续向西南沿沟设置，跨越东河经过王渡场进入阆中市境内，在沙溪电站下游设置特大桥跨越嘉陵江，在江的南岸与兰渝高速交叉，路线继续延向西南经过治平乡进入南部县，从升钟镇南到花罐镇北再到双佛镇的北侧，进入盐亭境内的富驿镇，经过大兴回族乡，在云溪镇的西北侧与西绵高速交叉，在高渠镇跨梓潼河后进入三台县，路线一路向西经过富顺镇、永新镇，在新德镇与绵隧高速交叉，随后设置特大桥跨越涪江，路线折向西南经过乐安镇、万安镇，路线止点在古楼附近设置枢纽接成巴高速。

从大走廊宏观角度，在南江、旺苍、苍溪境内拟定了东走廊 B 线、中走廊贯通 K 线、西走廊 E 线，拟定的 B1 线、B2 线、C1 线均为 K 线与 B 线大走廊之间的搭接组合线。

1、起点至苍溪段东、中、西走廊方案比选（K、B、E）

从利于带动南江县沙河、长赤、赤溪等乡镇长远经济社会发展以及缩短建设里程等方面考虑，结合 G85 银昆高速起点方案选择，于南江县东侧的赤溪镇增加了东线走廊 B 线方案，由此形成东（B）、中（K）、西（E）三大走廊方案。

根据交通量预测，在与 G5012 线恩广高速共线段，E 线方案需要扩容改造恩广高速普济镇至嘉川镇段，而旺苍县城区段落两侧城镇居民建筑较多拆迁代价太大地方反对，不具备实施条件，因此西走廊 E 线在此仅作论述，不作进一步分析比较。

东走廊 B 线起点在赤溪镇接 G85 银昆高速，经过长赤镇（南江）、天池镇（南江）、木门镇（旺苍）、九龙镇（旺苍），在文昌镇（苍溪）与 K 线重合。宏观走廊上，东走廊 B 线比中走廊 K 线方案建设里程更短，由于路线更偏向东侧对于南江境内的八庙镇、沙河镇、赤溪镇、长赤镇、天池镇交通带动作用较强，但该方案路线距离旺苍县城区较远，对于旺苍县境内的三江镇、普济镇、龙凤镇交通带动作用不强，而在省高网规划中旺苍县作为重要控制节点，因此东走廊 B 线与规划的符合性较差。

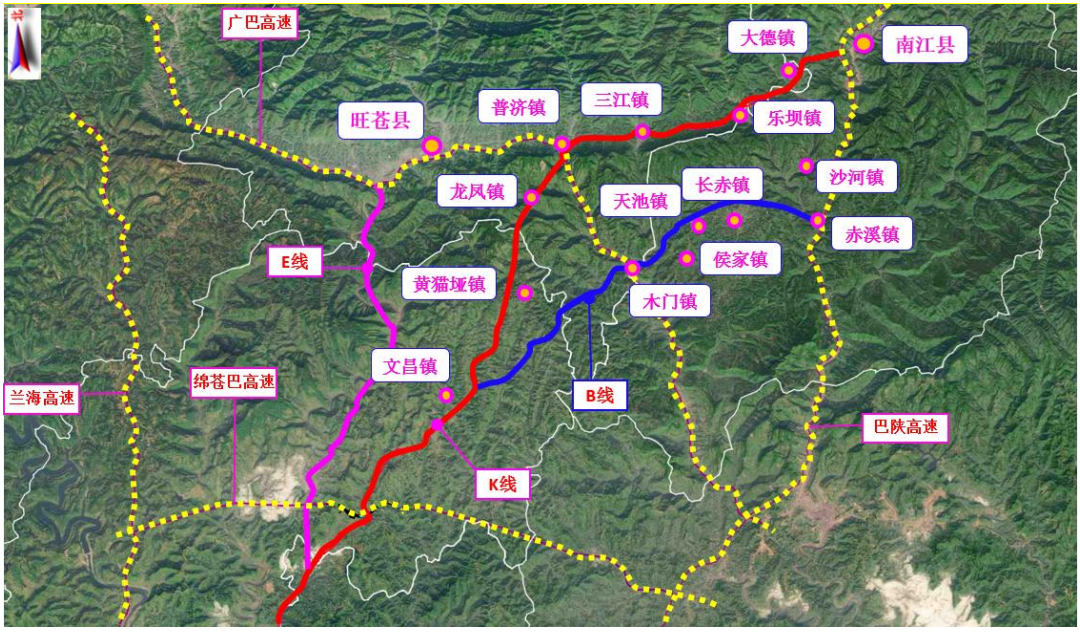


图 3.2.1-1 K、B、E 线平面图

2、起点至苍溪段中、东走廊之组合方案比较（K、B、B1、B2、C1）

对乡镇经济的带动作用来说，B 线走廊更有利于南江县的赤溪镇、长赤镇、天池镇，而 K 线走廊则更有利于旺苍县的三江镇、普济镇、龙凤镇和苍溪县的黄毛垭镇。为尽量兼顾较多的乡镇经济发展，本工可在 K 线走廊与 B 线走廊之间又提出了三段经搭接后的组合方案，即 B+B1+K 走廊线、K+C1+B 走廊线、K+B2+B1+K 走廊线，其中 K+B2+B1+K 走廊线还可作为对应 K 线降低普济枢纽设置难度、利于高速间交通转换的比较线。各组合方案提出的需重点思考以下两个问题：

1）走廊布置尽量兼顾南江县和旺苍县较多乡镇

B+B1+K 方案既经过 B 线走廊上的南江县的赤溪镇、长赤镇、天池镇，又可兼顾苍溪县的黄毛垭镇；K+C1+B 方案保留通过 K 线走廊上的三江镇，以甩开 K 线走廊上的旺苍县的普济镇、龙凤镇和苍溪县的黄毛垭镇为代价，去兼顾南江县

的长赤镇、天池镇。

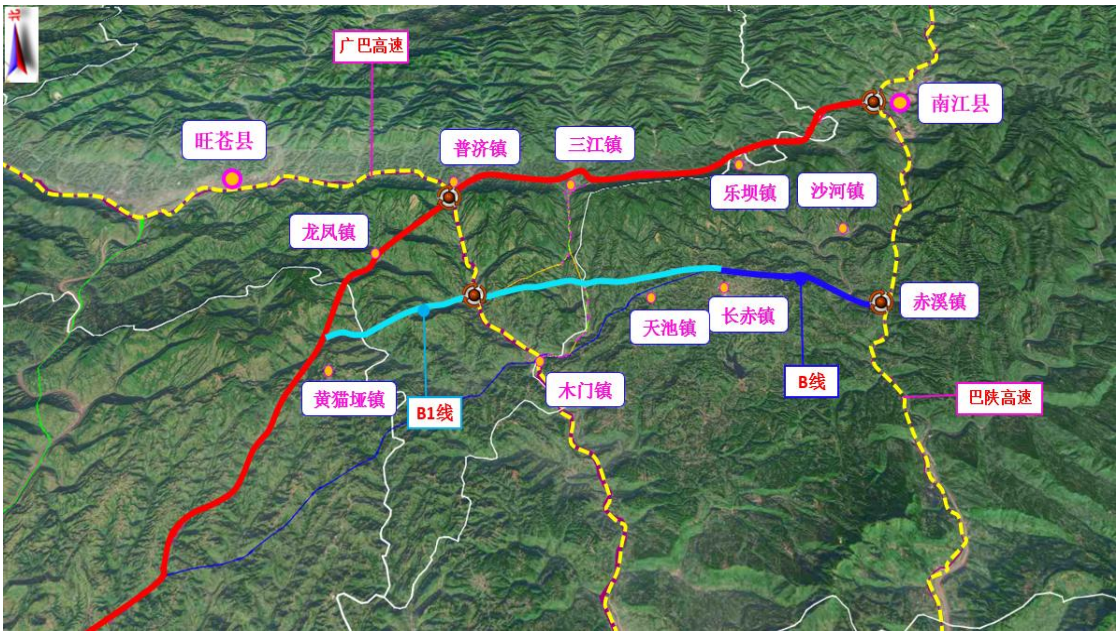


图 3.2.1-2 B+B1+K 线方案与 K 线方案平面图

2）与 G5012 广巴高速交叉的枢纽立交选址问题

各走廊方案与 G5012 广巴高速交叉主要集中在普济镇（旺苍）至和平镇（南江）段，由于该路段主线平面技术指标较低，大部分段落平曲线半径小于 700m，同时木门河两岸山势较陡、沟谷狭窄，滑坡体、堆积体等不良地质较发育，立交选址极其困难。经研究，可设置枢纽互通的位置共有以下三处。

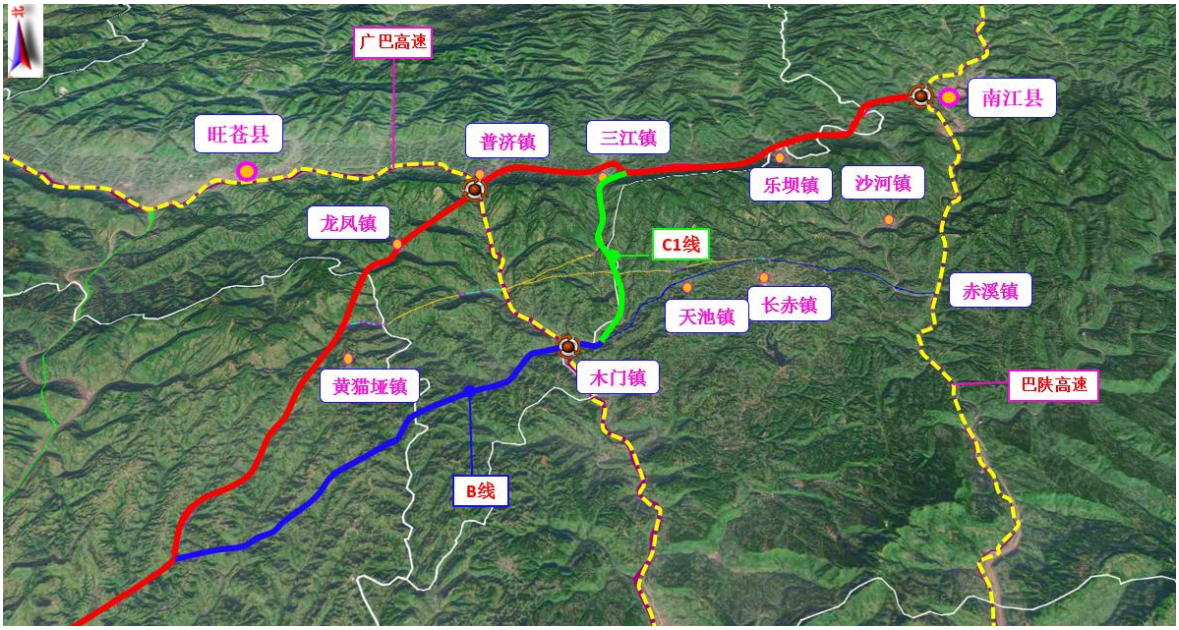


图 3.2.1-3 K+C1+B 线方案与 K 线方案平面图

（1）枢纽位于普济镇以南，K 线走廊方案在此与 G5012 交叉。交叉点附近

地形相对宽阔，地质条件相对较好，枢纽匝道桥对附近的河流影响相对较小。但枢纽修建过程中对既有的普济落地互通影响较大，十字枢纽与落地互通重叠，交通转换相对复杂。

（2）枢纽位于熊家河与洛家河、纪家河等支河交汇处，B+B1+K 走廊线、K+B2+B1+K 走廊线在此与 G5012 交叉。由于交叉路段场地狭窄、地形切割深，其中交叉点东侧与隧道出口距离约为 50m，交叉点西侧的磨石垭长挖方路段的中心挖深达 50m，且为堆积体，处置难度较大，路基弃方量大，经现场调查，附近的居民住宅多，需要拆迁的房屋规模大，因此，该枢纽不具备布设十字枢纽的条件，只能采用绕行距离长、交通转换慢、主线工程规模较大的双 T 形枢纽方案。

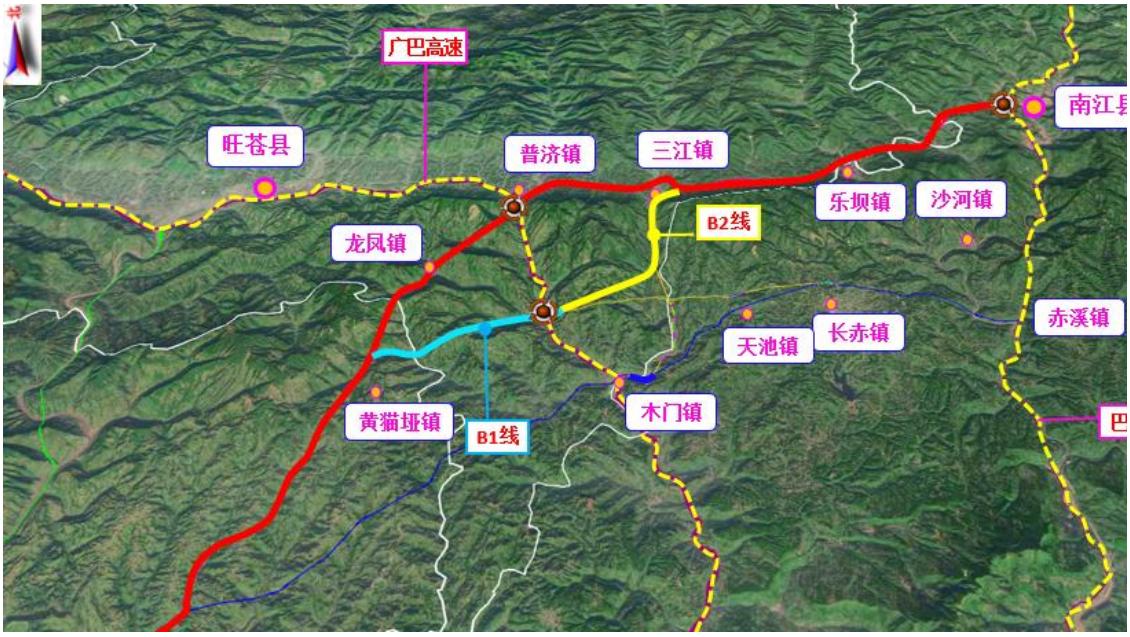


图 3.2.1-4 K+B2+B1+K 线方案与 K 线方案平面图

（3）该枢纽位于木门镇东南侧的清江河与木门河的交汇处，B 走廊线、K+C1+B 走廊线在此与 G5012 交叉。受交叉点距离西北侧的 G5012 木门隧道洞口及西南侧有木门会议纪念馆红色文化遗址平面位置制约，方案布置时不得不将枢纽互通重心放在主线东南侧木门河左岸的河滩上，由于该侧的 G5012 傍木门河而行，设置十字枢纽的多条匝道与木门河将发生小角度交叉，致使匝道桥对河道行洪影响较大。

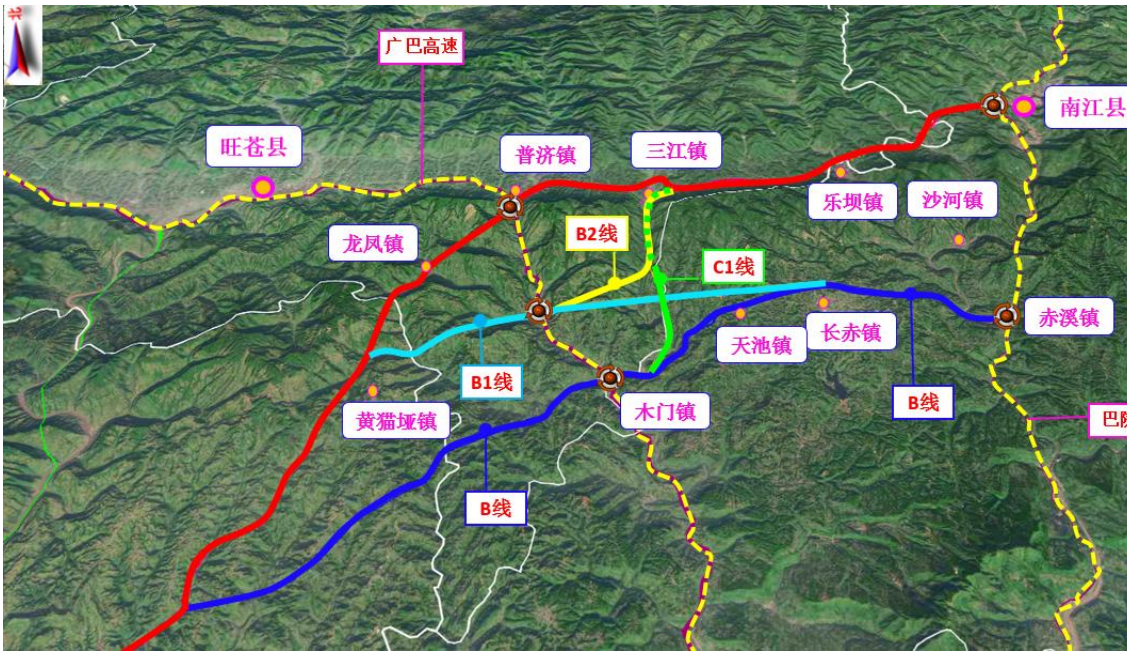


图 3.2.1-5 K 线、K+B2+B1+K 线、K+C1+B 线、B+B1+K 线、B 线方案平面示意图

据上述从兼顾两地城镇与 G5012 广巴高速节点枢纽设置难易的角度，把提出五个走廊方案，即：K 线走廊线、B 走廊线、K+C1+B 走廊线、B+B1+K 走廊线、K+B2+B1+K 走廊线，分别做工程规模、线型指标、地形地质条件、环境敏感点、建设难度、沿线场镇带动情况等多个维度进行分析比较。

1）工程规模比较

表 3.3.2-1 K 线、B 线、K+C1+B 线、B+B1+K 线、K+B2+B1+K 线方案主要工程数量比较表

指标名称		单位	工程数量				
路线方案		/	K 线	B 线	K+C1+B	B+B1+K	K+B2+B1+K
起讫桩号		/	K0+097.755-K69+200	BK0+000-BK51+663.013	K0+97.755-K24+400 C1K24+400-C1K43+102.106 BK24+750-BK51+663.013	BK0+000-BK11+600 B1K11+600-B1K38+988.466 K52+800-K69+200	K0+097.755-K24+400 B2K24+400-B2K41+172.795 B1K28+200-B1K38+988.466 K52+800-K69+200
建设长度		km	69.102	51.663	69.985	55.439	68.381
运营里程长度		km	69.102	72.859	69.985	76.489	68.381
路基土石(计价方)	土方	万立方米	145.991	45.81	150.55	80.16	273.16
	石方		340.646	106.89	351.29	187.03	637.381
路基排水及防护工程			10.86	3.41	15.407	5.786	19.393
路基长度			20.11	7.89	16.39	11.25	20.63
特殊路基		km	13.2	9.14	13.36	10.58	13.04
桥梁	连续刚构桥	m/座	0/0	210/1	0/0	250/1	0/0
	简支梁桥	m/座	27915/100	13540/37	29895/95	11005/36	25340/94
	桥梁合计	m/座	27915/100	13985/38	29895/95	11825/37	25340/94
	桥梁占比	%	40.39	27.07	42.72	21.33	37.06
涵洞、通道		道	131	50	98	69	128
人行天桥、渡槽		座	7	2	4	3	5
隧道	5km＜L≤10km	m/座	5905/1	5820/1	0/0	11350/2	5875/1
	3km＜L≤5km	m/座	8835/2	8420/2	4720/1	12775/3	9075/2
	1km＜L≤3km	m/座	2920/2	12925/6	12370/6	7535/4	4365/3
	0.5km＜L≤1km	m/座	2895/5	2620/3	6410/9	705/1	2895/5

指标名称		单位	工程数量				
路线方案		/	K 线	B 线	K+C1+B	B+B1+K	K+B2+B1+K
起讫桩号		/	K0+097.755-K69+200	BK0+000-BK51+663.013	K0+97.755-K24+400 C1K24+400-C1K43+102.106 BK24+750-BK51+663.013	BK0+000-BK11+600 B1K11+600-B1K38+988.466 K52+800-K69+200	K0+097.755-K24+400 B2K24+400-B2K41+172.795 B1K28+200-B1K38+988.466 K52+800-K69+200
	L≤0.5km	m/座	520/2	0/0	195/1	0/0	195/1
	隧道合计	m/座	21075/12	29785/12	23695/17	32365/10	22405/12
	隧道占比	%	30.50	57.65	33.86	58.38	32.77
桥隧比		%	70.89	84.72	76.58	79.71	69.83
分离式立交		处	6	2	5	4	8
互通立交		名称/亿元	南江枢纽/4.61	赤溪枢纽/5.53	南江枢纽/4.61	赤溪枢纽/5.53	南江枢纽/4.61
			团结互通/1.77	长赤互通/3.12	团结互通/1.77	长赤互通/3.12	团结互通/1.77
			三江互通/1.67	天池互通/2.71	三江互通/2.02	天池互通/2.71	三江互通/2.05
			普济枢纽/5.14	木门枢纽/6.68	木门枢纽/6.68	洛家河枢纽/8.69	洛家河枢纽/8.69
			龙凤互通/1.07	黄猫垭互通/2.43	黄猫垭互通/2.43	/	/
			黄毛垭互通/3.15	石马互通/2.65	石马互通/2.65	黄毛垭互通/3.15	黄毛垭互通/3.15
			合计:19.04	合计：23.12	合计：20.16	合计：24.83	合计：21.90
占用土地	耕地	亩	1367.74	687.00	1428.31	680.39	1337.96
	非耕地		1671.68	839.67	1745.71	831.58	1635.28
	合计		3039.42	1526.66	3174.02	1511.97	2973.24
拆迁电力电讯		km	45.61	34.10	46.15	36.56	45.05
拆迁建筑物		千平方米	113.47	57.00	118.5	113.5	111.00
建安费+征拆费		亿	113.54	103.69	121.52	110.91	115.19
平均每公里造价		万元	1.64	2.01	1.74	2.00	1.68

2）主要优缺点比较

表 3.3.2-2 K 线、B 线、K+C1+B 线、B+B1+K 线、K+B2+B1+K 线方案优缺点比较表

项目	K 线	B 线	K+C1+B	B+B1+K	K+B2+B1+K	比较结果
技术指标	路线平纵面线型相当	路线平纵面线型相当	路线平纵面线型相当	路线平纵面线型相当	路线平纵面线型相当	相当
与省高网规划的符合性	好	差	较好	差	较好	K 线优
运营里程	运营里程长 69.10km	运营里程 72.86km	运营里程 69.99km	运营里程 76.49km	运营里程 68.38km	K 线优
地形条件	南江至普济镇段落沿沟谷布设路线，地形条件相对较好；普济镇至黄猫垭段设置隧道群穿山，地形条件较差，但长度相对较短；因此沿线地形整体相对较好。	仅天池镇至木门镇段落沿河布设路线，其余段落均设置隧道群穿山，地形条件较差	除南江至三江镇段落沿沟布设外其余段落路线横穿山跨沟，地形条件较差	整段路线横穿山跨沟，未顺应沟谷地形布置线位，地形条件差	南江至三江镇段落地形较为宽阔，三江镇至白水口处沿后坝河走廊两岸山体较为陡峻，其余段落均设置隧道穿山，沿线整体地形较差	K 线优
地质条件	走廊北侧为存在顺层不良地质，南侧不良地质情况较少，局部工程地质条件较差，需进行适当绕避及处治。	局部工程地质条件较差，需进行适当绕避及处治。	C1 线沿线不良地质较发育，威胁性和危险性较大，工程地质条件较差，需进行适当绕避及处治。	B1 线沿线不良地质较发育，威胁性和危险性较大，工程地质条件较差，需进行适当绕避及处治。	B2 线沿线不良地质较发育，威胁性和危险性较大，工程地质条件较差，需进行适当绕避及处治。	K 线、B 线优
互通条件	黄猫垭互通的地形相对较差，其余互通设置枢纽或互通的条件相对较好	赤溪枢纽位置存在滑坡体，木门枢纽位置限制因素较多，其余互通设置的地形条件均较差	天池互通的地形较差，且连接线较差，木门枢纽位置限制因素较多，其余设置互通的条件与 K 线一致	赤溪枢纽位置存在滑坡体，洛家河枢纽的地形条件差，设置枢纽难度极大	洛家河枢纽的地形条件差，设置枢纽难度大	K 线优

项目	K 线	B 线	K+C1+B	B+B1+K	K+B2+B1+K	比较结果
特殊桥	均为一般结构的桥梁	1 座特殊桥：起点跨南江设置有刚构桥，主跨为 65m+120m+65m	均为一般结构的桥梁	1 座特殊桥：起点跨南江设置有刚构桥，主跨为 65m+120m+65m	均为一般结构的桥梁	K K+C1+B K+B2+B1+K 三方案优
隧道	隧道占比 30.5%	隧道占比 57.65%	隧道占比 33.86%	隧道占比 58.38%	隧道占比 32.77%	K 线优
生态环境	不涉及生态保护红线	不涉及生态保护红线	不涉及生态保护红线	不涉及生态保护红线	不涉及生态保护红线	相当
	路段范围不存在饮用水水源保护区。	路段范围不存在饮用水水源保护区。	路段范围不存在饮用水水源保护区。	路段范围不存在饮用水水源保护区。	路段范围不存在饮用水水源保护区。	
辐射场镇	南江县 2 个：东榆镇、团结乡； 旺苍县 4 个：大德镇、三江镇、普济镇、龙凤镇； 苍溪县 3 个：黄猫垭镇、白山乡、文昌镇。	南江县 3 个：赤溪镇、长赤镇、天池镇； 旺苍县 1 个：木门镇； 苍溪县 2 个：石马镇、文昌镇。	南江县 4 个：东榆镇、团结乡、天池乡、长赤乡； 旺苍县 2 个：大德镇、三江镇； 苍溪县 2 个：石马镇、文昌镇。	南江县 3 个：赤溪镇、长赤镇、天池镇； 旺苍县 1 个：木门镇； 苍溪县 2 个：石马镇、文昌镇。	南江县 2 个：东榆镇、团结乡； 旺苍县 3 个：大德镇、三江镇、木门镇 苍溪县 3 个：黄猫垭镇、白山乡、文昌镇。	K 优

图 3.2.1-6　项目走廊带外环境示意图

3）比较结论

综上分析，B 线、B+B1+K 线方案对旺苍县域内的带动作用较弱，脱离了省高网布局规划中的旺苍节点；K+C1+B 线、K+B2+B1+K 线方案局部段落沿后坝河谷展线，受河水冲刷，两岸地势陡峭地形狭窄，滑坡、崩塌等不良地质段落分布较多，其中 K+B2+B1+K 线与广巴高速交叉的洛家河枢纽受制于地形地质条件，设置极为困难，K+C1+B 线的木门枢纽距离广巴高速木门互通、木门场镇、木门纪念馆距离近，匝道桥墩对木门河的行洪的影响较大，两走廊方案均存在地形、地质条件差，枢纽设置难度大的问题；K 线方案虽然在工程规模上稍大，但是从路网规划的符合性，枢纽互通的设置条件以及对沿线城镇的带动作用上具有明显优势，因此在起点至苍溪段落范围内本次设计推荐线采用为 K 线方案。

综上所述，结合本项目的功能定位，为构建更完整、辐射范围更大的高速公路网络，同时考虑区域路网布局及地形地貌，与沿线城镇规划相适应，更好地带动地方经济发展，减小工程规模及对降低生态环境的影响，本项目路线走廊相对唯一。

3.2.1.2 盐亭县城段选址唯一性分析

根据《四川省高速公路网布局规划（2022-2035 年）》、《盐亭县国土空间规划（2021-2035 年）》，项目在盐亭县境内线路位于盐亭县城北侧，并设置一处枢纽互通连接已建的绵阳至西充高速公路（绵西高速）。在盐亭县城北侧紧密分布有四川弥江河湿地自然保护区、梓江国家级水产种质资源保护区、盐亭县二水厂水源地、两河镇水源地等重要环境敏感区，以及绵西高速、220kV 高压线、燃气管线（渡连线）等已建的重要基础设施。

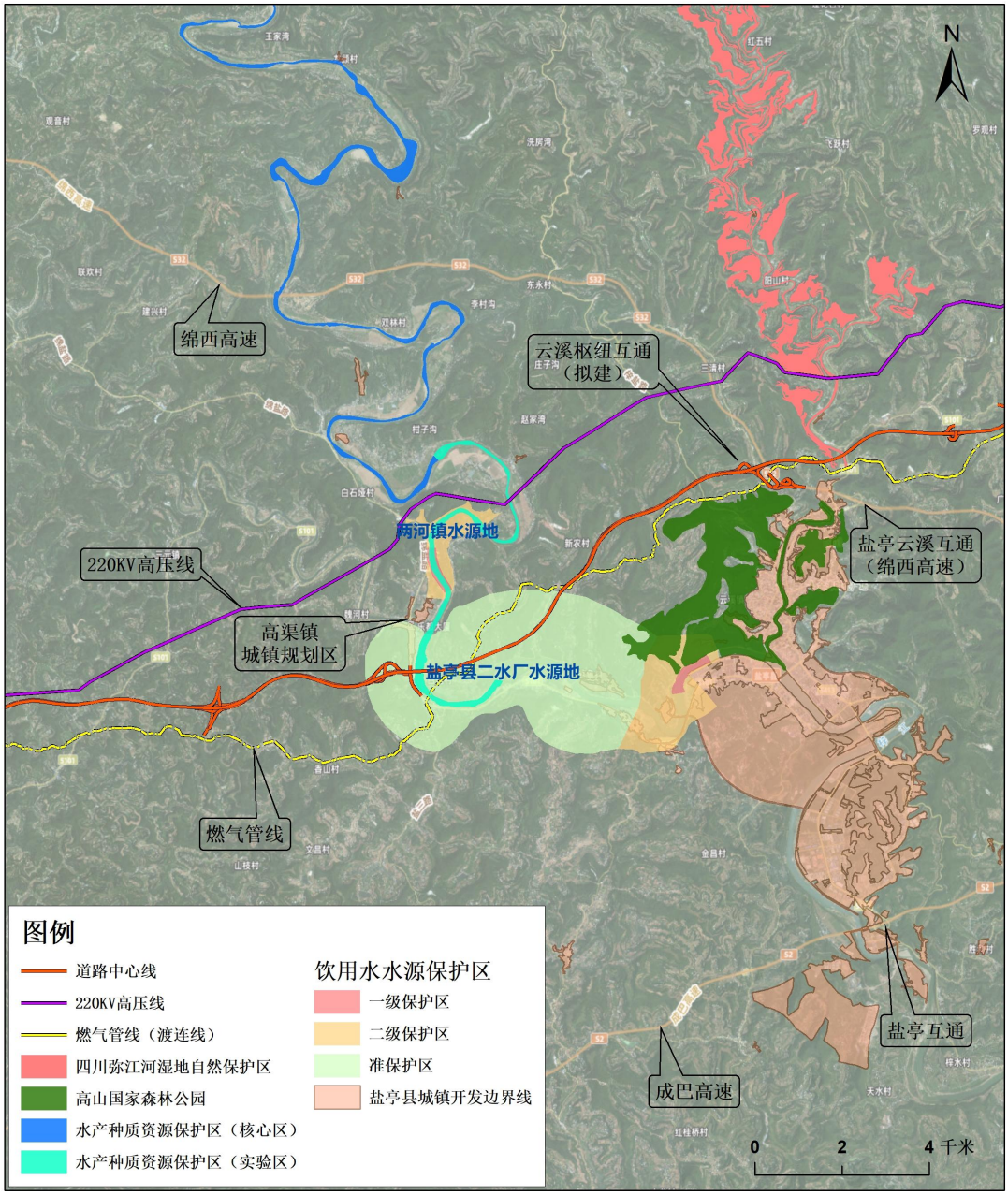


图 3.2.1-7 盐亭县城段外环境图

1、四川弥江河湿地自然保护区

北侧绕避可行性分析：四川弥江河湿地自然保护区呈南北走向，该保护区最北侧与最南侧相距 24km，其中保护区南界紧邻盐亭县城北侧城市开发边界线。若向北绕避四川弥江河湿地自然保护区，项目路线将远离盐亭县城，导致项目控制点发生变化，不符合《四川省高速公路网布局规划（2022-2035 年）》、《盐亭县国土空间规划（2021-2035 年）》，方案不可行。

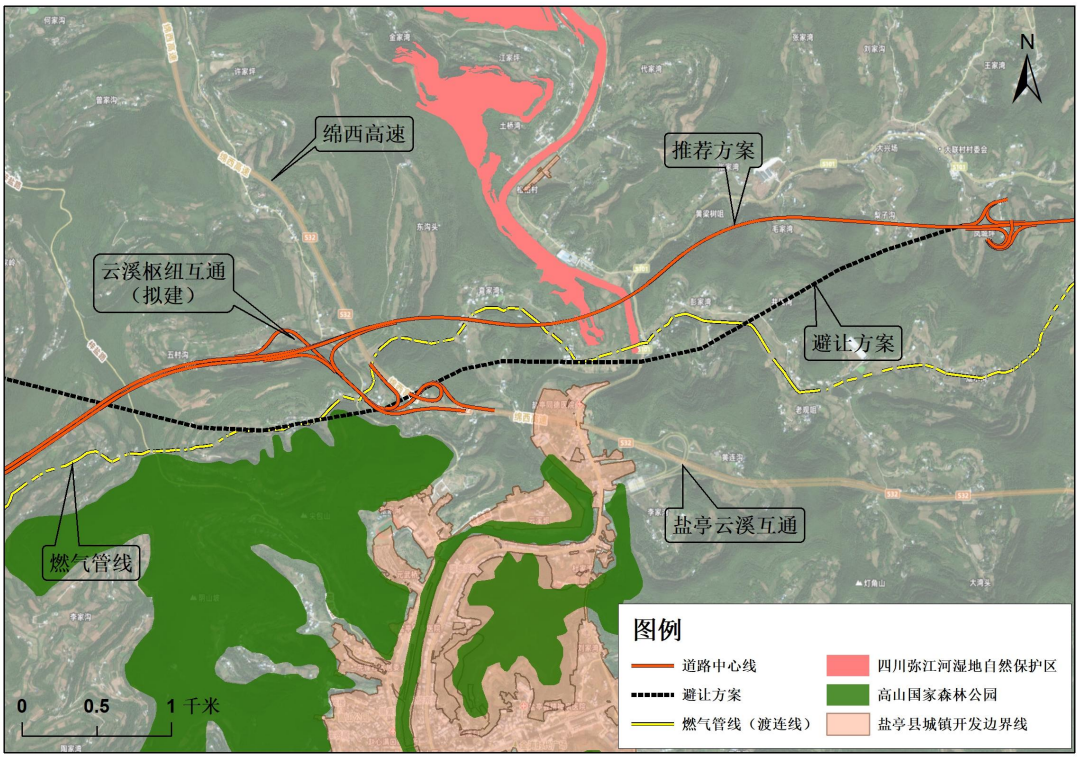


图 3.2.1-8 穿越四川弥江河自然保护区段外环境示意图

南侧绕避可行性分析：一方面，本项目云溪枢纽互通与已建的绵西高速盐亭云溪互通间距为 1km，刚好满足《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）、《公路路线设计规范》（JTG D20-2017）规定的“互通式立体交叉之间的距离应能满足设置出口预告标志的需要，上一入口终点至下一个出口起点的距离不应小于1000m”。若在盐亭县北部城市开发边界线及边缘不涉及自然保护区的狭窄廊道布线，则本项目云溪枢纽互通与已建的绵西高速盐亭云溪互通间距将大幅降低，不符合公路设计规范，不利于交通组织和运营安全；项目主线和云溪枢纽互通需向南侧调整，将大面积占用高山国家森林公园，从而明显加大对区域生态敏感区的不利影响；此外，也会加重项目路线与燃气管线（渡连线）之间的干扰，不利于项目施工和运营的安全。因此，从生态环境保护、施工和运营安全角度来看，该避让方案不优于推荐方案。另一方面，若向盐亭县城南侧调线避让四川弥江河湿地自然保护区，则项目将基本与成巴高速共线，导致项目控制点发生变化，不符合《四川省高速公路网布局规划（2022-2035 年）》、《盐亭县国土空间规划（2021-2035 年）》，方案不可行。

综上所述，受《四川省高速公路网布局规划（2022-2035 年）》、《盐亭县国土空间规划（2021-2035 年）》、《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）、《公

路路线设计规范》（JTG D20-2017）及区域生态敏感区分布、重要基础设施分布等因素控制，项目路线不可避让需穿越四川弥江河湿地自然保护区。

2、梓江国家级水产种质资源保护区

北侧绕避可行性分析：梓江国家级水产种质资源保护区呈南北走向，该保护区最北侧与最南侧相距 27km，其中保护区南界位于盐亭县二水厂水源地保护区准保护区内、临近盐亭县城西侧城市开发边界线。若向北绕避梓江国家级水产种质资源保护区，项目路线将远离盐亭县城，导致项目控制点发生变化，不符合《四川省高速公路网布局规划（2022-2035 年）》、《盐亭县国土空间规划（2021-2035 年）》，方案不可行。

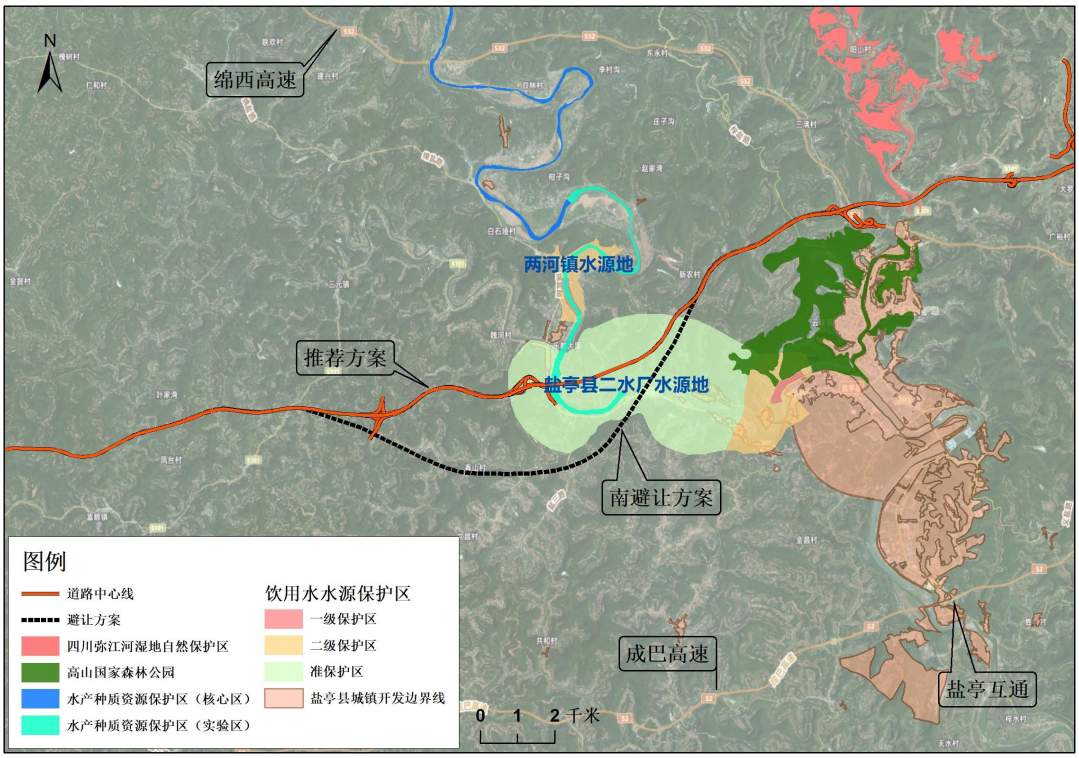


图 3.2.1-9 梓江国家级水产种质资源保护区南界外环境示意图

南侧绕避可行性分析：一方面，若在梓江国家级水产种质资源保护区南界外侧布线，项目将明显缩短路线与盐亭县二水厂水源地取水口的距离（约 3km），虽然仍位于盐亭县二水厂水源地保护区准保护区内，但对盐亭县城市供水的潜在威胁显著增大，同时建设里程将增大 2km、占地规模增大约 10 公顷，常规生态环境影响明显增大。鉴于推荐方案可“无害化”跨越梓江河道，对梓江国家级水产种质资源保护区的不利影响可控，从保障盐亭县城市饮用水安全、节约土地资源，降低土地占用带来的生态环境影响角度来看，该避让方案（南）不优于推荐方案。

另一方面，若向盐亭县城南侧调线避让梓江国家级水产种质资源保护区，则项目将基本与成巴高速共线，导致项目控制点发生变化，不符合《四川省高速公路网布局规划（2022-2035 年）》、《盐亭县国土空间规划（2021-2035 年）》，方案不可行。

综上所述，受《四川省高速公路网布局规划（2022-2035 年）》、《盐亭县国土空间规划（2021-2035 年）》及保障盐亭县城市饮用水安全、节约土地资源等因素控制，项目路线不可避让需穿越梓江国家级水产种质资源保护区。

3、盐亭县二水厂水源地

北侧绕避可行性分析：盐亭县二水厂水源地准保护区北界（上游边界）与两河镇城镇规划区紧密相联，后者再与两河镇水源地紧密相联，该区域的梓江河道属梓江国家级水产种质资源保护区实验区，在两河镇水源地保护区外侧还分布有220kV 高压线。若采用北避让方案（一），则路线将穿越高渠镇（原两河镇）城镇规划区，对其造成严重干扰，不符合高渠镇国土空间规划；若采用北避让方案（二），会导致盐亭西互通远离盐亭县城，不利于盐亭县交通组织，同时长达约1.5km 紧邻 220KV 高压线并与其多次交叉，对项目施工和运营安全威胁较大；若采用北避让方案（三），将跨越梓江国家级水产种质资源保护区核心区，同时会导致盐亭西互通进一步远离盐亭县城，不利于盐亭县交通组织。

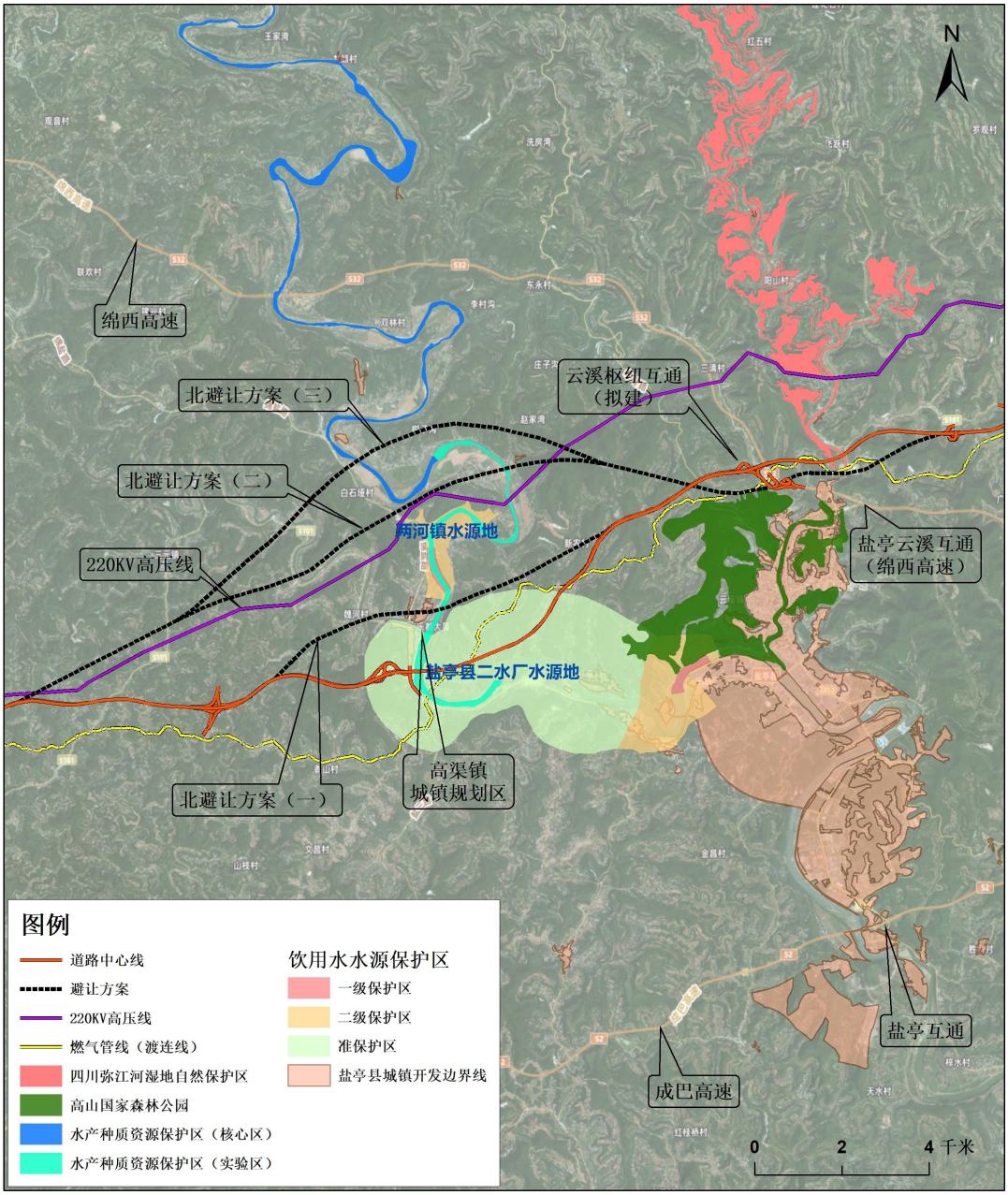


图 3.2.1-10 盐亭县二水厂水源地外环境示意图

南侧绕避可行性分析：盐亭县二水厂水源地与盐亭县城市规划区紧密相联，若向南侧避让盐亭县二水厂水源地，为降低对盐亭县城市规划区的干扰，项目将基本与成巴高速共线，导致项目控制点发生变化，不符合《四川省高速公路网布局规划（2022-2035 年）》、《盐亭县国土空间规划（2021-2035 年）》，方案不可行。

盐亭西互通选址唯一性分析：现盐亭西互通位于盐亭县二水厂水源地准保护区边缘区域，属丘陵缓坡地区，不占用公益林；因其临近西侧的高渠枢纽互通，

为满足《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）、《公路路线设计规范》（JTG D20-2017）规定的“互通式立体交叉之间的距离应能满足设置出口预告标志的需要，上一入口终点至下一个出口起点的距离不应小于 1000m”，其向西侧调整空间很有限。向西调整后，虽然可以避开盐亭县二水厂水源地准保护区，但将对山体进行大开挖，占用大量公益林，生态破坏和水土流失影响明显更大；同时，也会加大盐亭西互通与盐亭县城的距离，并使上下盐亭西互通反复穿越高渠镇中心城镇，不利于盐亭县城交通发展规划。因此，为避免占用大量公益林，降低互通建设产生的生态破坏和水土流失影响，并缩短盐亭西互通与盐亭县城的距离，更高效促进盐亭县城市交通发展，盐亭西互通不可避免需布设在盐亭县二水厂水源地准保护区内。

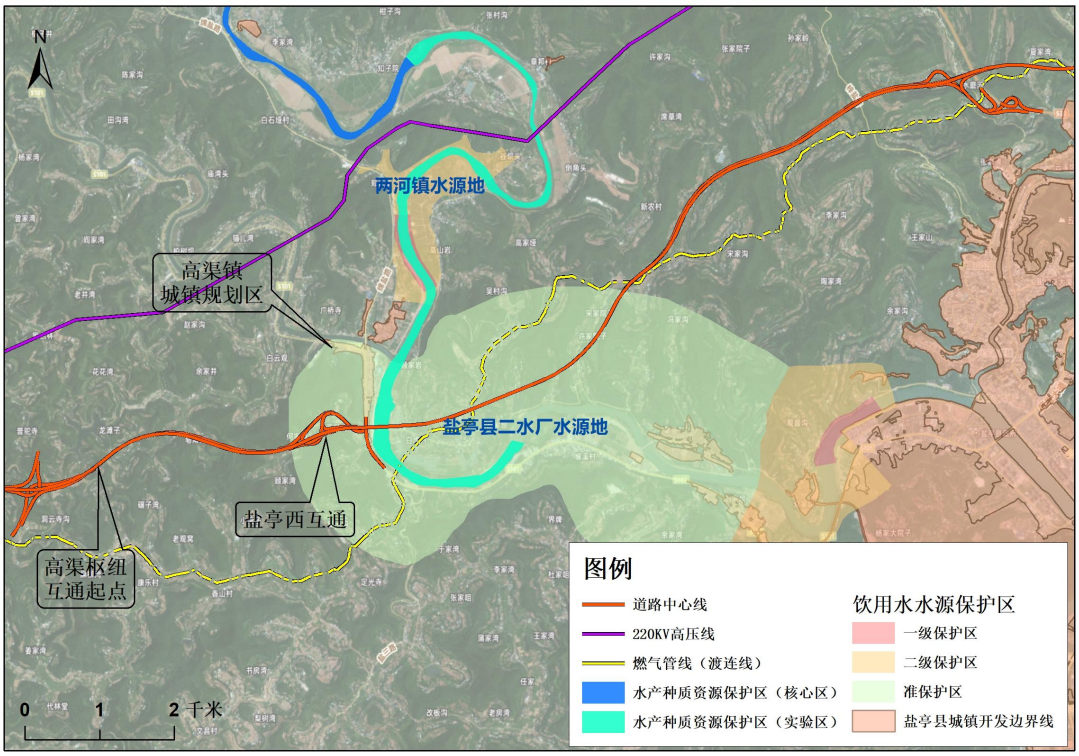


图 3.2.1-11 盐亭西互通外环境示意图

综上所述，受《四川省高速公路网布局规划（2022-2035 年）》、《盐亭县国土空间规划（2021-2035 年）》及区域水产种质资源保护区、饮用水水源保护区、220kV 高压线分布等因素控制，项目路线不可避让需穿越盐亭县二水厂水源地准保护区，且盐亭西互通不可避免需布设在盐亭县二水厂水源地准保护区内。

3.2.2 法定保护地不可避让性分析

3.2.2.1 四川弥江河湿地自然保护区

详见 3.2.1.2 亭县城段选址唯一性分析。

3.2.2.2 四川三台水禽及湿地县级自然保护区

本项目止点位置与路线的定位功能紧密相关。根据《四川省高速公路网规划（2019-2035 年）》，为实现路网的衔接，本项目需与 S2 成巴高速公路进行对接，三台县城为项目终点重要控制节点。在以符合路网规划、利于交通组织和互通设置条件为前提，在选线初期阶段提出了三台县止点方案。根据初期方案，路线进入三台县后向西南前行，跨凯江后转向南，与 S2 成巴高速接驳，设 T 型枢纽互通（古楼枢纽互通）完成交通转换。而该选线方案在三台县境内涉及四川三台水禽及湿地县级自然保护区核心区、缓冲区及实验区，存在法律障碍。

根据《四川省高速公路网布局规划（2022-2035 年）》，项目止点接成巴高速。设计单位经综合分析比较，任务中江县马家湾止点方案（中江枢纽互通）对应路线走廊更顺直，符合南三高速作为成巴复线、川陕辅助通道的功能定位，同时绕避保护核心区和生态红线范围，将中江马家湾作为推荐止点方案。

在《四川省高速公路网规划（2019-2035 年）》、《四川省高速公路网布局规划（2022-2035 年）》中，均将项目止点均接成巴高速。由于四川三台水禽及湿地县级自然保护区范围广、面积大，按照省高网对成都放 20 条射线之一的成都经巴中至陕西高速设置止点，均无法完全避让四川三台水禽及湿地县级自然保护区。

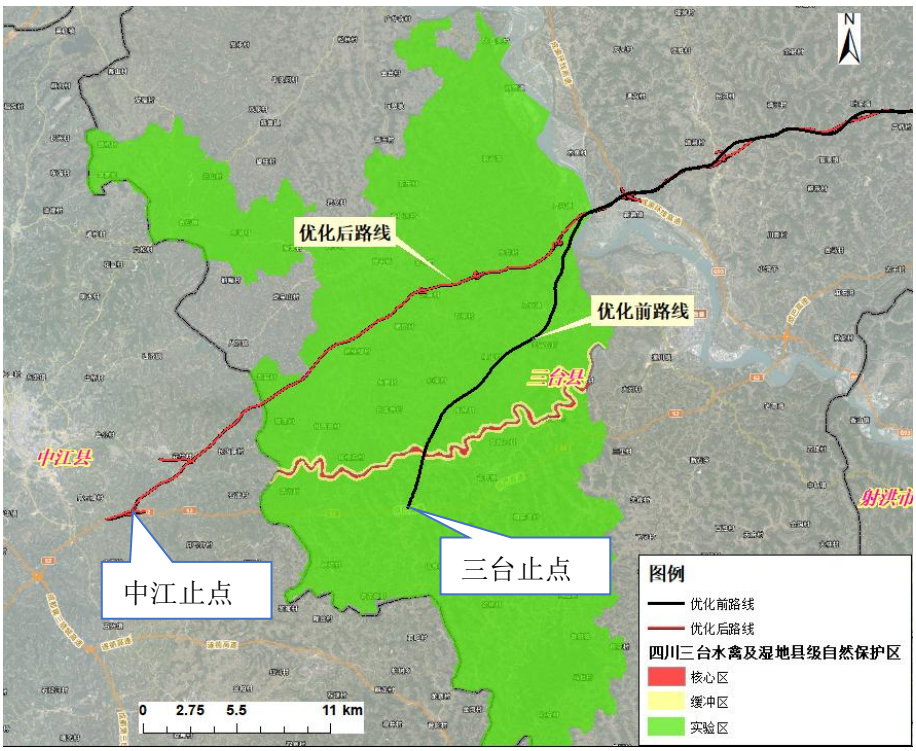


图 3.2.2-1 本项目与四川三台水禽及湿地县级自然保护区的位置关系

3.2.2.3 升钟风景名胜区

1、K 线方案

此方案为穿越升钟风景名胜区的方案，路线起于阆中市天宫镇金星村附近，起点桩号 K144+900，设置了猫儿山隧道和大柏垭隧道穿越敬家山后至南部县老回龙场，于 K151+000 附近设置桥梁跨越西河后与 S305 定升公路形成互通式立交，后经玉眉山村、鸳鸯村、千佛观村至终点，终点桩号 K155+999.995，路线全长 12.089 千米。

2、Q 线方案（比较方案）

此方案为绕避升钟风景名胜区的方案，路线起点同 K 线方案，起点桩号 QK144+900，沿河滩地布线，于桥楼村附近设置隧道穿越至杨寺垭村，于 QK151+200 设置桥梁跨越西河后至元山村，并于 S305 定升公路山设置互通式立交，后经三合村、合心村，千佛观村至终点，终点桩号 QK159+507.051，路线全长 14.607 千米。

表3.2.2-1 控制因素优缺点比较

比选项目	推荐方案K线	比较方案Q线	比较结果
线路长度	12.089千米	14.607千米	K线优
占地情况	31.1523公顷	32.5972公顷	K线优

比选项目	推荐方案K线	比较方案Q线	比较结果
穿越风景名胜区情况	穿越风景名胜区三级保护区，风景区内长度3.61千米	不穿越	Q线优
对风景名胜区游览及自然景观影响	未跨越景观点和景观设施建设，对游览影响较小，但K线会占用风景区乔木林，造成自然景观的切割，对风景区有一定影响，影响较小。	未跨越景观点、景观设施和自然景观，对游览和自然景观影响较小。	Q线优
永久基本永田占用	10.1809公顷	14.8096公顷	K线优
城市规划及未来发展	在城市开发边界之外	在城市开发边界之外	相当
与国土空间规划关系	推荐线路与国土空间规划道路走向一致	比较线路不符合国土空间规划	K线优
房屋拆迁	拆迁房屋29635立方米	拆迁房屋43258立方米	K线优
大桥	涉及大桥2484/6（米/座）	涉及大桥3050/5（米/座）	K线优
涵洞	涉及涵洞38道	涉及涵洞42道	K线优
挖方	148.86万立方米	312.65万立方米	K线优
填方	98.65万立方米	103.68万立方米	K线优
弃方	50.21万立方米	208.97万立方米	K线优
社会稳定性风险	风险低	风险低	相当
压覆矿产	不涉及	不涉及	相当
军事设施	不涉及	不涉及	相当
工程规模及投资	里程短、投资省	里程长、投资大	K线优

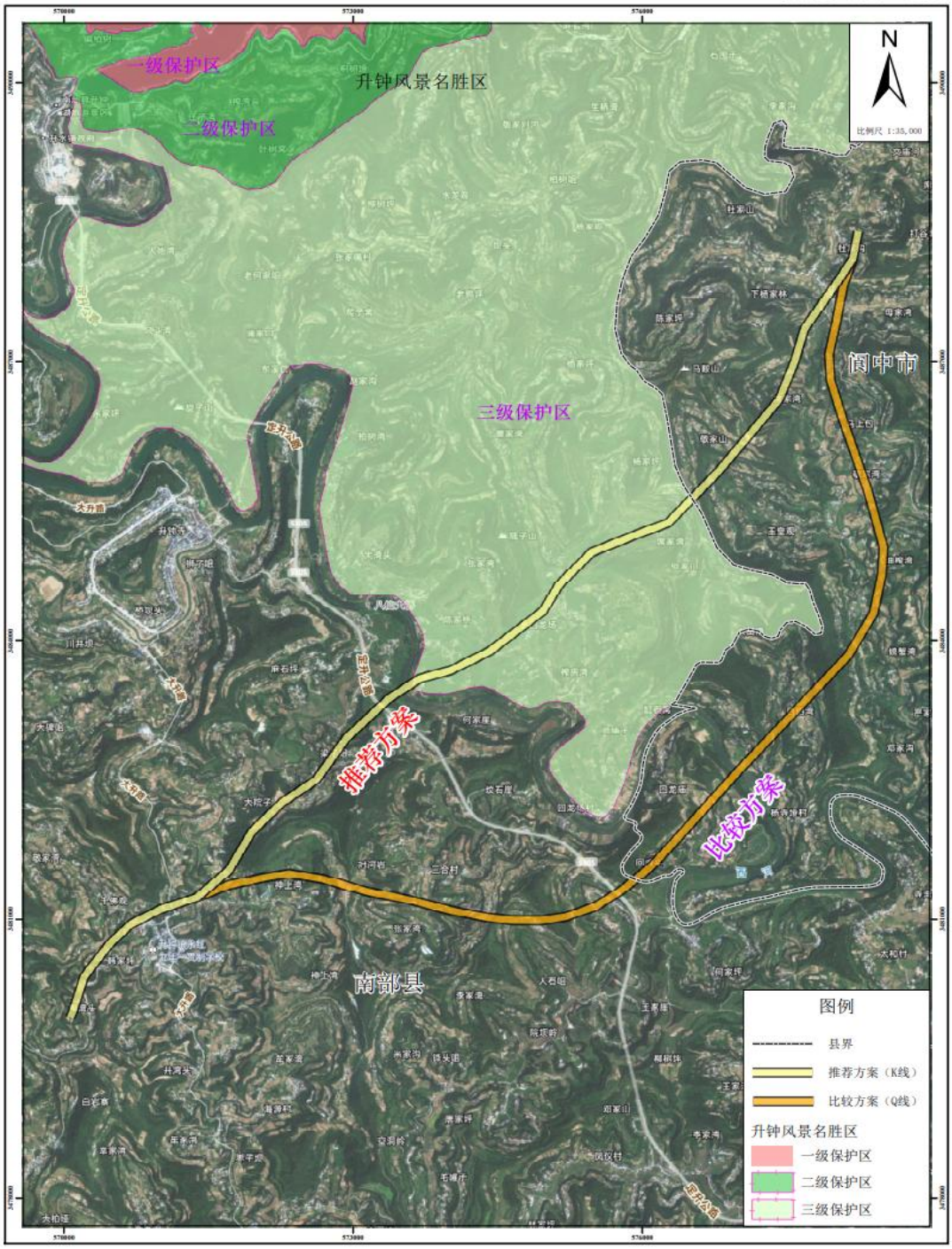


图 3.2.2-2 升钟风景名胜区比选图

综合线路长度、占地多少、对风景名胜区影响、永久基本农田占用、城市规划及未来发展、房屋拆迁及社会稳定性风险等诸方面因素，整体比选得出 K 线最优，南三高速初步设计推荐 K 线方案。

3.2.2.4 梓江国家级水产种质资源保护区

详见 3.2.1.2 亭县城段选址唯一性分析。

3.2.2.5 南江县沙河镇董家梁饮用水水源保护区

根据《巴中市人民政府关于同意调整划定南江县公山镇卫星村石人寺水库等51个乡镇集中式饮用水水源保护区的批复》，南江县沙河镇董家梁饮用水水源保护区分布于南江县沙河镇及旺苍县大德镇。

（1）乐坝互通设置必要性

乐坝互通设置于南江县沙河镇和旺苍县大德镇交界处，接国道G542，主要服务于南江县乐坝镇（现沙河镇）、旺苍县金溪镇（现大德镇）和五权镇的人民。因此，乐坝互通设置非常必要，乐坝互通位于BK13+897。

（2）饮用水水源保护区不可避让性

设设计阶段对完全绕避南江县沙河镇饮用水水源保护区的方案进行了研究。原工可走廊和优化前的初步设计方案（K线方案）主线均穿越了南江县沙河镇饮用水水源保护区。

向西侧绕避：乐坝镇西侧建设项目较多，附近有广巴铁路扩能改造项目、国道G542提档升级公路建设项目及乐坝油库，乐坝油库系中石化巴中石化销售有限公司直属成品油油库，扩容改造后总库容为18700立方米，属于三级油库，依据《公路保护条例》第十八条、《石油库设计规范》（GB 50074-2014）表4.0.10、《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2004）表4.0.4，以及《建筑设计防火规范》（GB 50016）表4.2.9、表4.3.8、表4.4.1，路线方案走廊与储油库距离按照净距200米控制。

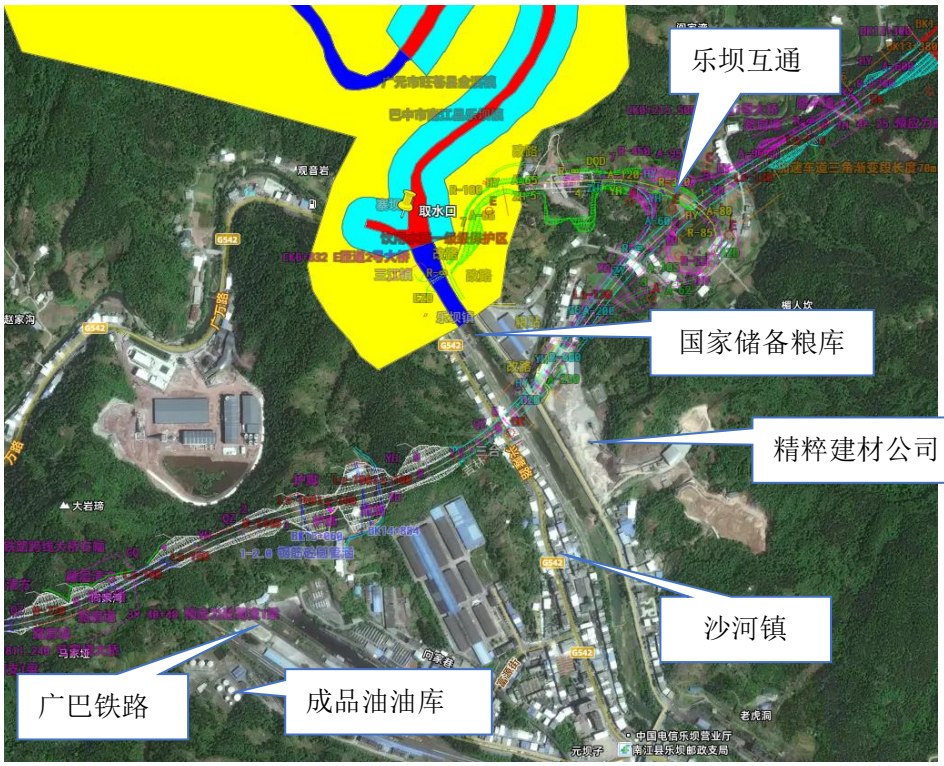


图 3.2.2-3 乐坝互通位置示意图

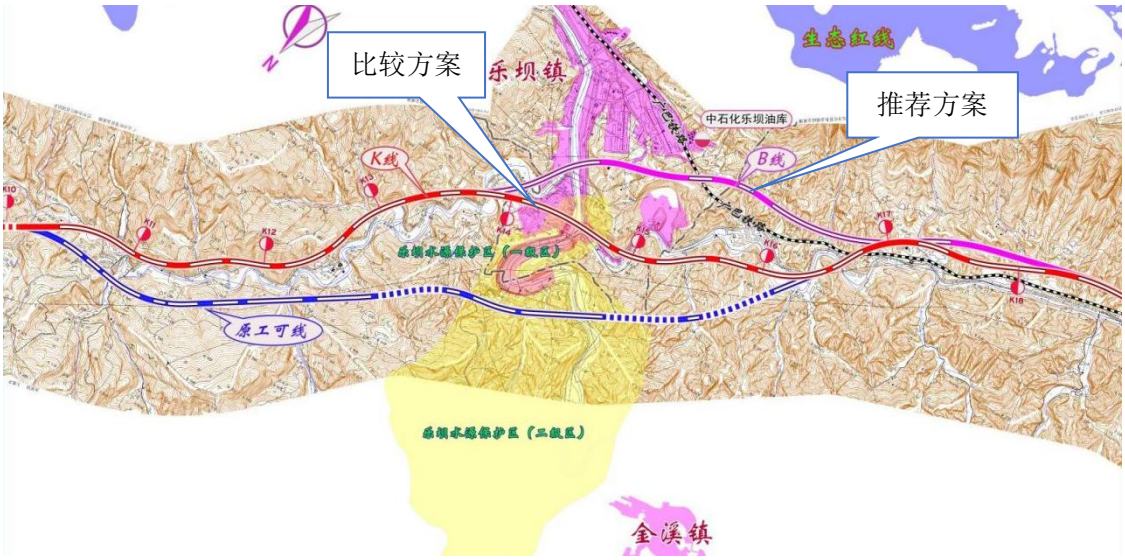


图 3.2.2-4 本项目与南江县沙河镇饮用水水源保护区的位置关系

向北侧绕避：乐坝场镇北侧存在多处顺层挖方边坡，局部顺层边坡中桩挖深大于 10 米，建设处治难度较大，后期高速运营存在一定的隐患，且穿越南江县沙河镇饮用水水源保护区的长度更大。

中间方案 K：K 线方案穿越南江县沙河镇饮用水水源一级保护区，存在法律障碍。

乐坝互通连接线位于乐坝镇国家储备粮站及乐坝镇场镇核心区附近，为避免

拆迁储备粮站和场镇核心区的大量民房拆迁，连接线布设无法避免进入董家梁水源保护区，但进入的范围仅为水源保护区的准保护区范围。

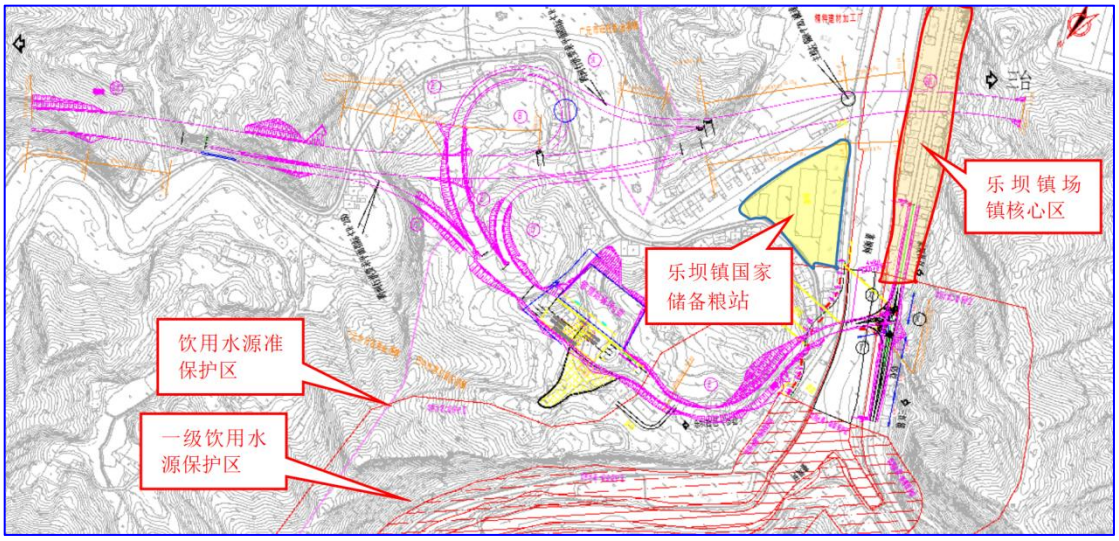


图 3.2.2-5 乐坝互通方案布设限制因素示意图

为尽量避免乐坝互通匝道及连接线侵入饮用水源保护区，还在乐坝镇附近区域比选互通选址位置。经进一步比较研究，乐坝镇附近主线段，大部分主线路段距离乐坝镇火车站、成品油油库太近，或位于陡斜坡顺层高挖方路段，不具备布设互通的地形和地质条件。

仅在 K11+740～K13+360 段的冲沟段有地形条件，勉强布设一处单喇叭互通方案，因此在 K11+740～K13+360 段的冲沟段，布设一处位置比较方案，该方案距离乐坝镇场镇略远，互通形式也采用 A 型单喇叭互通，E 匝道上跨主线，交叉桩号:K12+855.027，交叉角度：89° 46'53"。

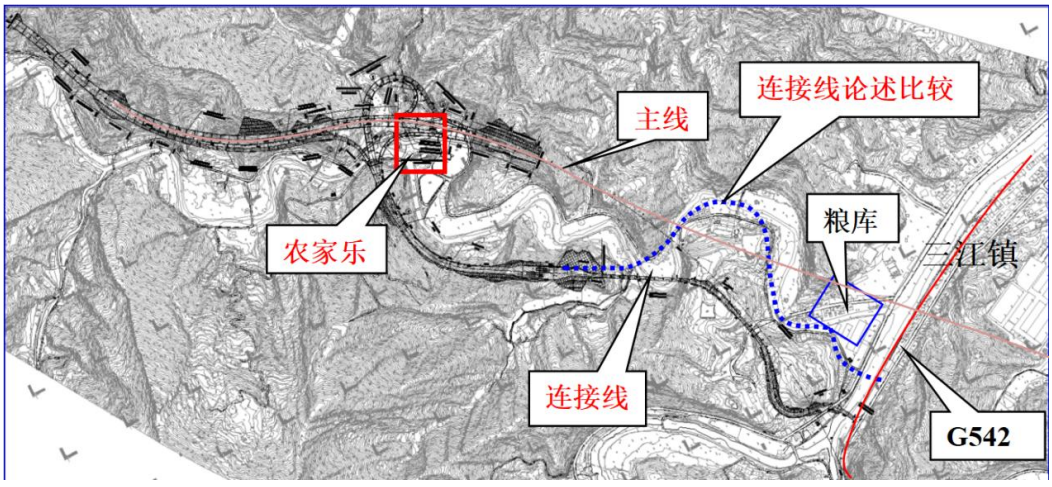


图 3.2.2-6 乐坝互通位置比选方案示意图

由于互通主线标高较高，通过匝道下穿主线后，无法下降到河岸平地，互通收费站只能设置在主线右侧的山脊处布设。出收费站后，连接线研究了两个方案。连接线方案一为：设置收费站后跨河，选择新建连接线方案。

连接线第二个方案如上图虚线所示，收费广场出来后，尽快接入既有乡道，通过升级改造 4.5m 路乡道为 8.5m 二级路，连接线止点在乐坝镇粮库位置，跨河后接入国道 G542。既有乡道道路两侧民房密集，拆迁较大，且原路存在保通问题，连接线指标偏低，通行能力不满足要求，综合考虑采用方案一新建连接线方案。

虽然此方案互通方案勉强成立，但此方案桥梁规模较大，连接线长度很长，受顺层边坡影响，安全风险较高，且造价较高，同时互通区与一处农家乐存在一定干扰，拆迁非常困难。

另外互通连接线同样受国家储备粮库的限制影响，无法避免要进入该饮用水源保护区的准保护区范围，才能将互通连接线与地方道路相连接。

综上所述，结合项目地形、地质及其他限制条件，乐坝互通及连接线方案选择具有唯一性，乐坝互通连接线不可避免需穿越饮用水水源保护区的准保护区范围。

3.2.2.6 旺苍县大德镇饮用水水源保护区

1、南江服务区综合体设置必要性

南江服务区为本项目第一个服务区，其与巴陕高速上下行的光雾山服务区、元潭停车区的间距分别为 45km 和 47km。该服务区若不设置，自巴陕高速上下行方向的车辆转向本高速后到旺苍服务区的间距将超过 80km。

2、饮用水水源保护区不可避让性

南江服务区综合体为一般互通，兼容服务区功能，该互通综合体前后有马家湾隧道和马桑林隧道。马家湾隧道前为潘家湾隧道与南江枢纽，K3-K6 路段大多为高陡斜坡以及沟谷路段，台地右侧为高陡斜坡，最大高差约 80m，右侧为沟道深谷，最大高差约 40m。马桑林隧道后 3km 设置乐坝互通，且台地右侧为沟道深谷，最大高差约 80m，左侧为高陡斜坡，最大高差约 50m。前后均已无设置服务区场坪的空间。因此，南江服务区综合体仅在马家湾隧道和马桑林隧道之间的大德场镇后缘台地具有设置条件，两隧道之间距离 2.7km，且地形陡峭，可供服

务区场坪设置的场地有限，因此，在互通布设时应充分利用地形较好的位置布设服务区场坪，且服务区场坪位于南江县和旺苍县交界处，南江县团结乡的现状交通只有县道 X0660，为了方便南江县团结乡和旺苍县大德镇及其周边乡镇的居民交通出行，落地连接线按地形进行展线布设后在大德镇场镇外缘接县道 X066 形成 T 形平面交叉，符合路线设计“近而不进，绕而不避”的总体设计思路。

连接线绕避方案：南江服务区连接线若要绕避饮用水水源保护区，项目路线将延长并新建桥梁跨越罗平河，受罗平河沿河绿道、行洪限制，新建桥梁高度较高，**将对大德镇现状城镇规划形成切割，拆迁工程大，难以实现对地块的有效利用，也影响城镇的长远发展，且将车流量引入场镇区域后，且极易导致场镇交通拥堵，运营养护风险较大。**

因此，南江服务区综合体及连接线从地形、地质条件、服务功能等综合考虑，本综合体选址具有唯一性，本项目不可避免需穿越饮用水水源保护区。

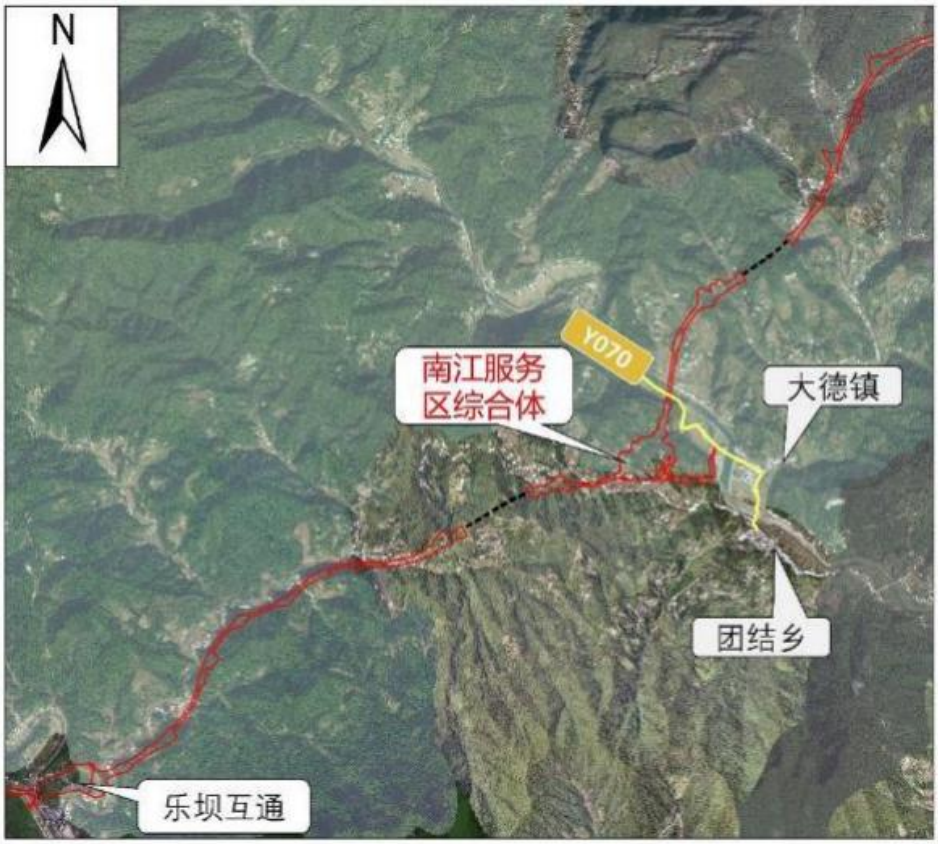


图 3.2.2-7 南江服务区综合体位置示意图

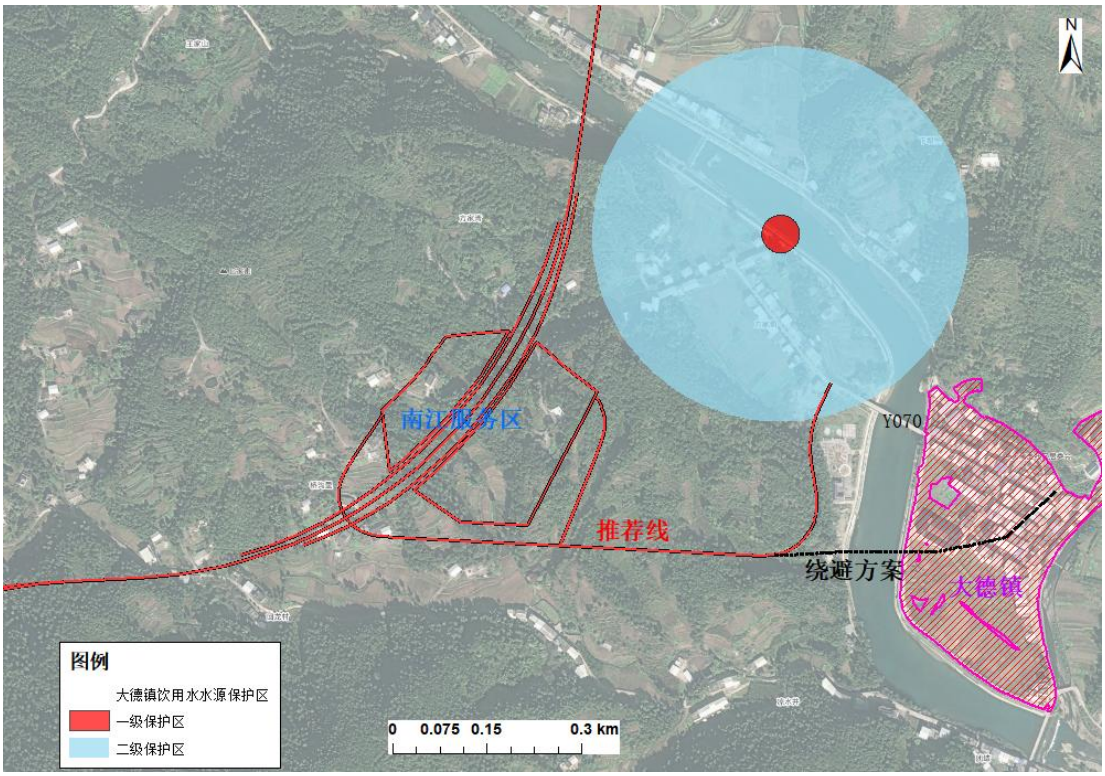


图 3.2.2-8 本项目与大德镇饮用水水源保护区的位置关系

3.2.2.7 苍溪县河地镇饮用水水源保护区

根据《广元市人民政府关于对苍溪县龙山镇等 39 个乡镇农村集中式饮用水水源保护区划定方案的批复》（广府函〔2006〕248 号），苍溪县河地镇饮用水水源保护区位于原河地乡，本项目推荐线主线（K78+169.455-K80+498.374，长度约 2328.919 米）及河地互通匝道以路基（1448.419 米）、桥梁（880.50 米）的形式穿越苍溪县河地镇用水水源准保护区。此外，河地互通河地互通 A 匝道桥、B 匝道桥、D 匝道桥、E 匝道桥（匝道桥总长度约 1141.50 米）、部分连接线（长度约 565 米）及收费站穿越该饮用水水源保护区准保护区。

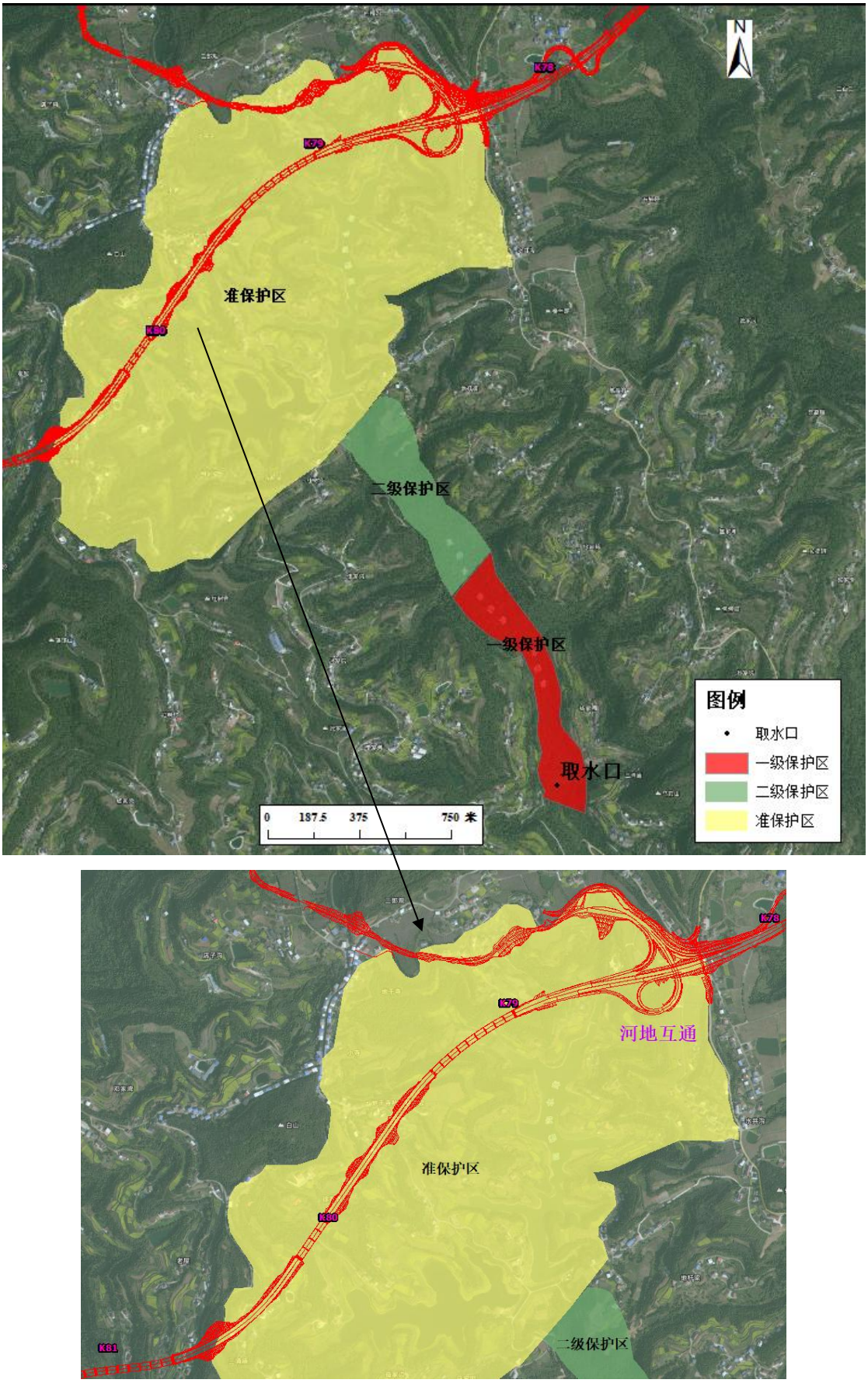


图 3.2.2-9 路线方案与苍溪县河地镇饮用水水源保护区位置关系图

为进一步降低对苍溪县河地镇饮用水水源保护区的影响，依据确定的路线走廊带，结合响滩子河水源保护区的范围、河地互通的设置位置，苍溪县交通运输规划，对苍溪县河地镇饮用水水源保护区附近的路线方案进行比选（K 线方案、B 线方案）。

K 线方案为穿越苍溪县河地镇饮用水水源准保护区的方案，路线起于苍溪县运山镇双牌村附近，起点桩号 K76+750.952，设置了鼓儿沟大桥跨越深沟至佛门村，后于 K77+385 附近设置桥梁跨越深沟至河地镇地干寺村，并设置河地互通，后经赵家岭、王家平至终点，终点桩号 K81+912.886，路线全长 5.575km（含长链：413.243m）。

B 线方案为绕避苍溪县河地镇饮用水水源准保护区的方案，路线起点同 K 线方案，起点桩号 BK76+750.952，设置了鼓儿沟大桥跨越深沟至佛门村，后于 K77+385 附近设置桥梁和隧道至河地镇地干寺村，后经赵家岭、王家平至终点，终点桩号 BK82+503.871，路线全长 5.753km。

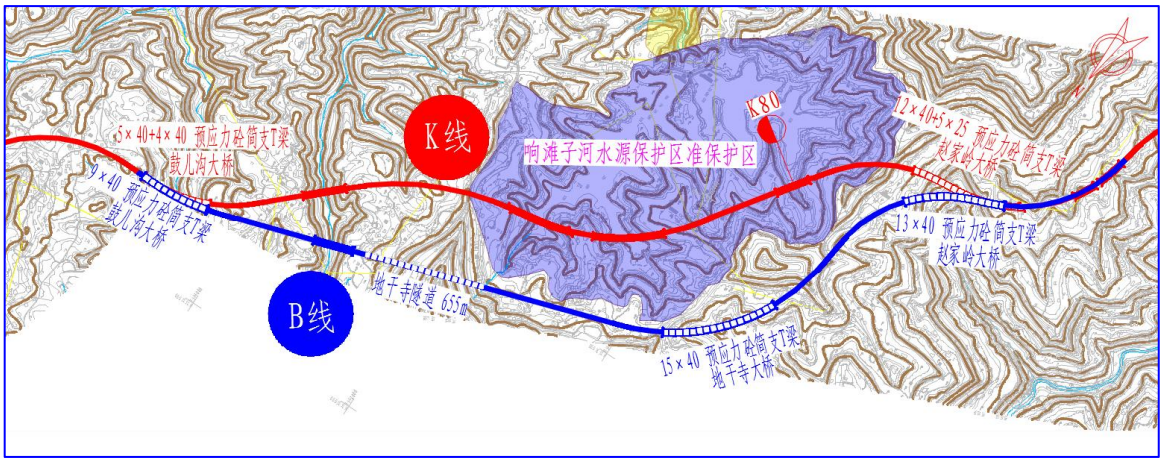


图 3.2.2-10 路线方案比较图

B 线方案完全绕避苍溪县河地镇饮用水水源准保护区，对饮用水水源保护基本上无影响。

因此，从环境保护角度分析，环评推荐采用 B 线方案。

3.2.2.8 阆中市郑家坝饮用水水源保护区

根据《四川省人民政府关于同意划定、调整、撤销部分城市集中式饮用水水源保护区的批复》（川府函〔2018〕44 号），阆中市城镇饮用水源地位于嘉陵江郑家坝，取水口位于沙溪街道办事处郑家坝，一级保护区：取水口下游 100 米至取水口上游 1000 米，航道边线至右岸取水口侧 5 年一遇洪水所能淹没的全部

水域范围。一级保护区水域边界沿右岸水平纵深 50 米的全部陆域范围；二级保护区：取水口下游 300 米至取水口上游 2600 米的沙溪电站内侧处，10 年一遇洪水所能淹没的除一级保护区外的全部水域范围；二级保护区水域边界沿两岸水平纵深 1000 米但不超过流域分水岭的除一级保护区外的陆域范围；准保护区：二级保护区上边界上溯 3800 米及涧溪口支流自汇入口上溯 2500 米、10 年一遇洪水所能淹没的全部水域范围。间中市行政区域内，准保护区水域边界沿两岸水平纵深 1000 米但不超过流域分水岭的全部陆域范围。

根据《南充市生态环境局关于回复南江至三台高速公路项目与我市饮用水水源保护区相关情况的函》（南充市生态环境局）及现场调查核实，本项目主线 K128+041~K129+395 共 1.354km 穿越该饮用水水源保护区准保护区，包括水域 0.284km、陆域 1.07km；由于既有广南高速公路部分路段位于该保护区准保护区，受广南高速路线走向的影响，与广南高速相交的阆中枢纽互通 G、F、I、J、E 匝道穿越该饮用水水源保护区准保护区陆域；由于阆中互通上跨 G212，既有 G212 同样位于该保护区二级保护区及准保护区陆域，阆中互通连接线及 A、B、C、D、E 匝道位于该保护区二级保护区陆域。穿越水源保护区准保护区及二级保护区的形式为桥梁 3615m/11 座（嘉陵江特大桥、阆中枢纽互通 I 匝道 1 号大桥、I 匝道 2 号大桥、F 匝道 3 号大桥、E 匝道大桥、G 匝道大桥、J 匝道大桥、阆中互通 A 匝道大桥、B 匝道大桥、C 匝道大桥、D 匝道大桥、E 匝道 3 号大桥）及路基，除嘉陵江特大桥跨嘉陵江，其余桥梁均为互通匝道桥，仅涉及准保护区及二级保护区的陆域。

现对路线方案对阆中市郑家坝饮用水水源保护区的绕避作以下分析：

1、嘉陵江特大桥桥位方案分析

结合嘉陵江两岸地形、地貌、地质，区域天然气管线现状，互通枢纽布设、阆中市城市规划及环境保护，路线跨嘉陵江桥位进行了 K 线及 J 线两个桥位进行比选。

K 线跨江处路线与嘉陵江正交，河道相对较窄，地质较好，跨嘉陵江桥梁总体规模较小造价低且未无涉水桥墩，对通航影响较小，是较为理想的桥位。K 线相对较于 J 线，K 线方案穿越郑家坝饮用水水源准保护区，对饮用水源影响较小，与国家管网中贵线（宁夏中卫至贵州贵阳大口径天然气管道）不相交，经济性、安全性更好。

比较线 J 方案距离阆中市区较近，可减少阆中城区居民通过阆中互通上下高速时间；同时嘉陵江大桩号侧地势开阔，相对平缓，有利于枢纽互通布设，采用十字枢纽交通转换效率更高。但由于 J 线互通与嘉陵江斜交，河道较宽，桥梁规模偏大，且主墩位于河道中；桥位处路线穿越郑家坝饮用水源二级保护区，桥梁施工及运营对饮用水安全影响较大；由于路线与中贵线输气管道（管道设计压力为 10MPa，管径 1016mm，壁厚 22.9mm）在河道中斜交（斜交角度约 33°），交点位于特大桥主跨内，为保证梁与管道满足规范要求的最小距离，桥梁主跨不小于 400m，造价较高，且存在一定的安全风险。

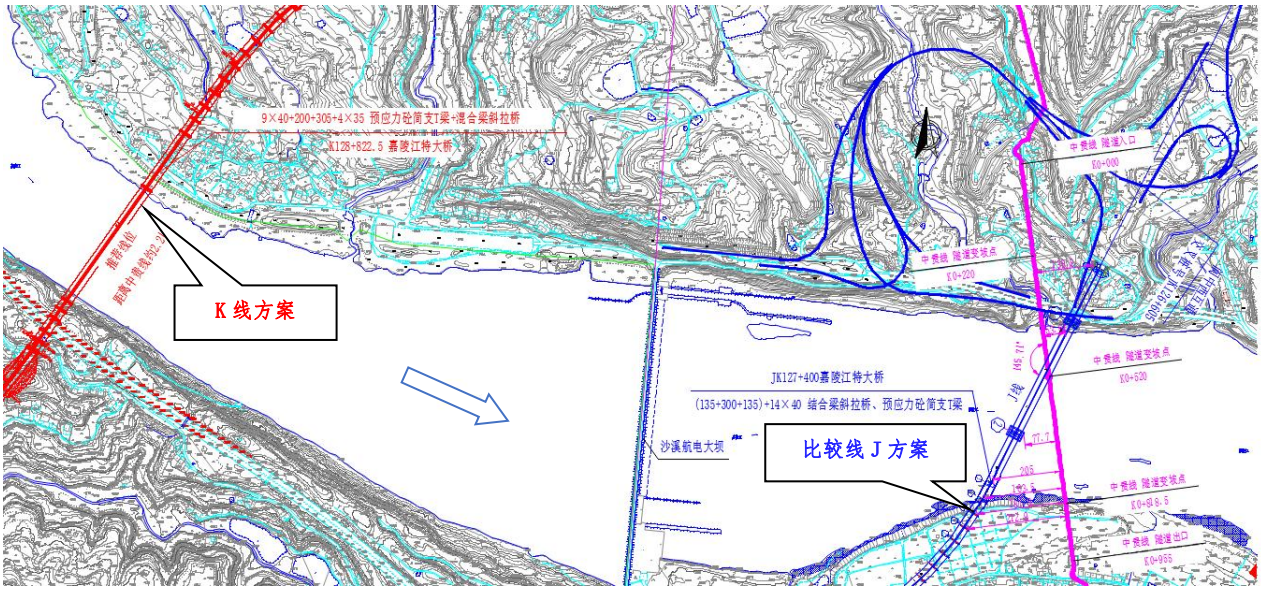


图 3.2.2-11 嘉陵江特大桥桥位比较方案

综上，本项目路线跨嘉陵江段采用 K 线方案更优，其对饮用水源保护区影响小、输气管线影响小、沙溪航电影响小。

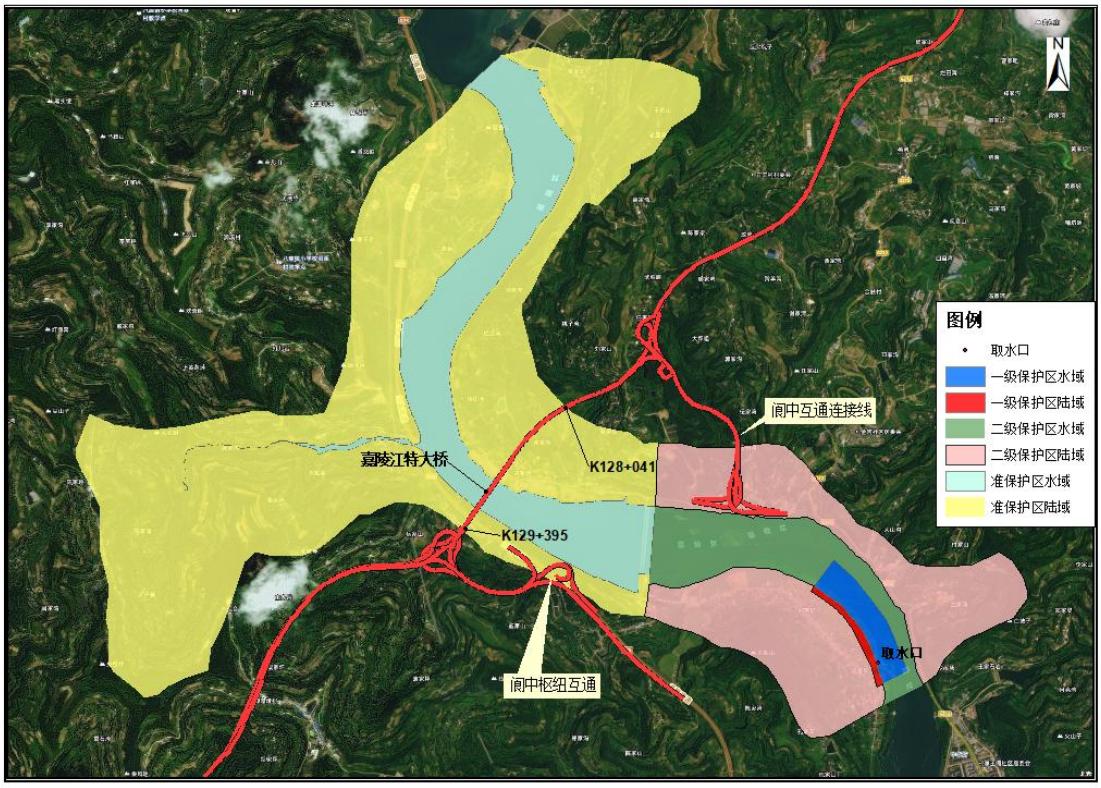


图 3.2.2-12 嘉陵江特大桥、阆中互通连接线、阆中枢纽互通与饮用水水源保护区关系

2、阆中互通方案分析

阆中互通式立交位于阆中市清溪村附近，设阆中连接线，往南接 G212 改线项目。阆中互通距离三台方向最近的落地互通为苍溪东互通（距离约 11 公里）、阆中互通距离南江方向最近的落地互通为飞凤互通（距离约 12.5 公里）。依据《公路路线设计规范》（JTG D20-2017）要求，为了服务阆中市区及周边乡镇车辆上下高速公路，需在阆中设置阆中互通。阆中互通临近阆中古城，南三高速建成后可避免成巴-兰海绕行，往返成都、巴中方向更为便捷，阆中互通将成为阆中县域经济发展的重要交通转换节点。

阆中互通的布设主要考虑嘉陵江特大桥、水源保护地、地形高差、基本农田、G212 位置、规划嘉陵江五桥位置、房群位置等控制因素。

若向嘉陵江上游展线完全绕避郑家坝饮用水水源准保护区，为带动阆中经济社会的发展，阆中互通需往阆中市西北方案设置，这样首先是阆中互通连接线增长、占地规模增加且会占用部分永久基本农田保护区，对生态环境造成较大影响。

若向嘉陵江下游展线完全绕避郑家坝饮用水水源准保护区，南三高速及阆中互通则会穿越阆中市城市规划区，与阆中市国土空间规划不符。

阆中互通交叉中心位置 K127+180，为控制互通总体规模采用匝道上跨主线的

A 型单喇叭+T 互通形式。阆中互通互通连接线与 G212 有效衔接，与规划建设中的 G347 嘉陵江五桥顺接，在沙溪电站大坝下游安全管理范围线外，实现了上、下高速车辆既能快速到达江南岸乡镇，又能快速与 G212 进行立交转换。初步设计阶段的阆中互通布设，尽量选择房屋较少旱地布设，减少了占地及拆迁规模，对生态环境、国土空间规划的影响相对较小。

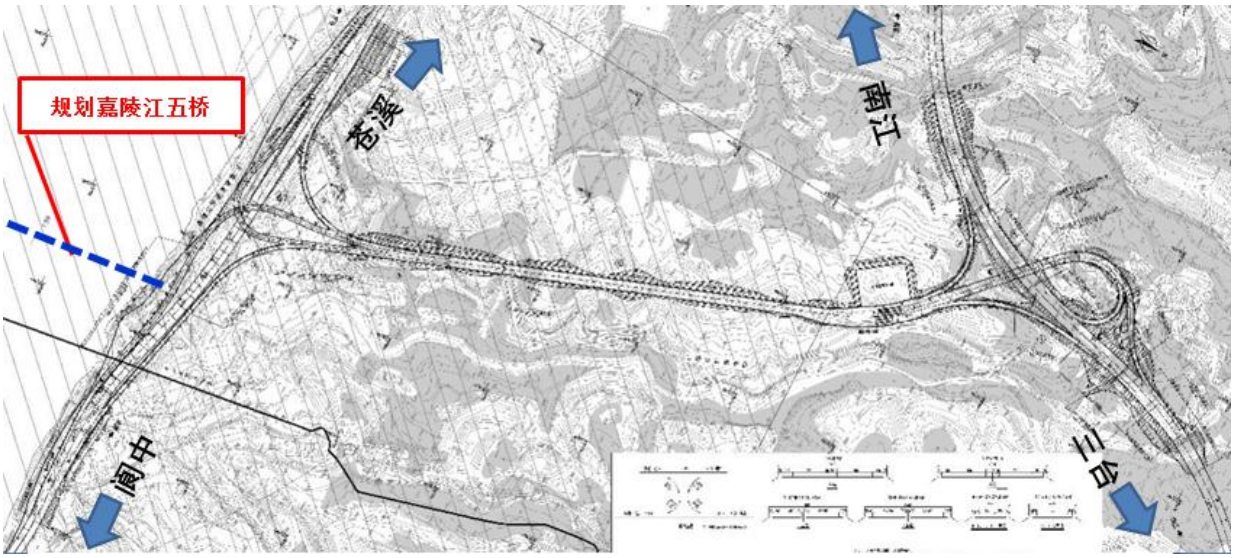


图 3.2.2-13 阆中互通方案平面图

3、阆中枢纽互通方案分析

阆中枢纽位于四川省南充市阆中城市西北沙溪乡，与 G75 兰海高速广南段形成十字交叉枢纽，主要服务于两条高速的交通转换。枢纽区位于嘉陵江右岸，跨越嘉陵江和兰海高速。

（1）阆中枢纽互通

在南三侧为梨形、匝道与主线分合流控制仍然以不进入跨江特大桥和不单独下穿兰渝铁路为控制。

在兰海高速侧，将原左转迂回 T 改为了 A 型喇叭，取消了集散匝道、减少了跨越兰海高速层数，桥梁规模减少，该方案匝道更集中、形势更紧凑，集中化集约化利用更高，降低了对生态环境的影响。

（2）边界因素

互通区影响因素众多，且均为强约束：

①嘉陵江和沙溪航电：为长江一级支流，属于省管河流划定了河道管理范围，对跨河桥梁桥型有严格要求；

②沙溪航电：为嘉陵江干流自上而下开发的第三个梯级，具有航运、发电、

灌溉、旅游功能。水库为大（2）型航电水库，总库容 1.54 亿立方米。大坝管理范围和保护范围进行爆破、打井、采石、采矿、挖沙、取土、修坟等危害大坝安全的活动。

图 3.2.2-14　沙溪航电枢纽

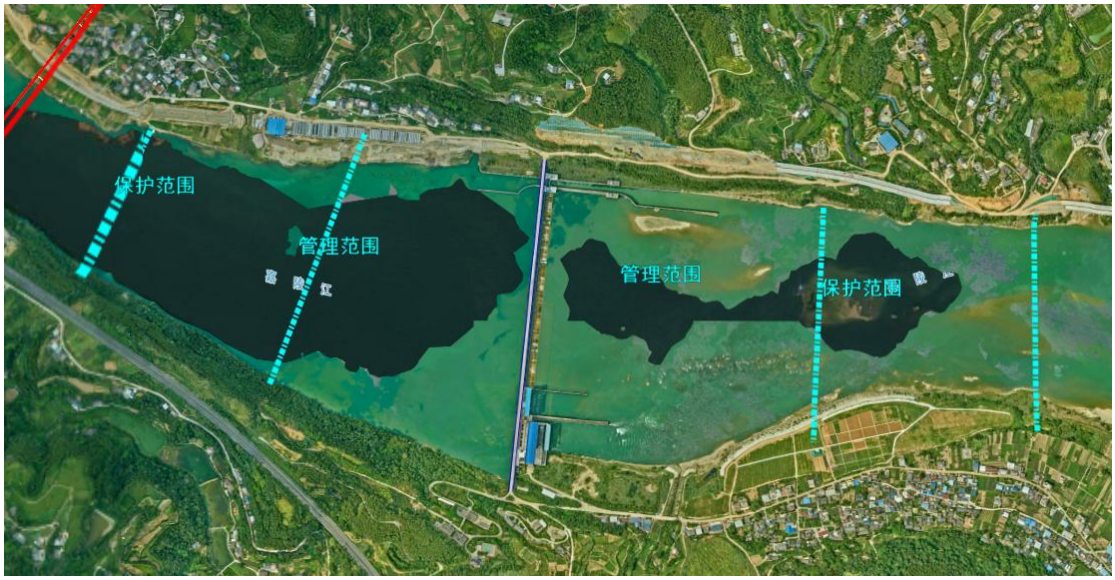


图 3.2.2-15　嘉陵江沙溪航电及管理保护范围

③阆中市垭口乡饮用水源保护区：位于嘉陵江沙溪电站上游 2 公里右岸，为乡镇水源，取水口坐标为东经 105°55'6.55"、北纬 31°37'30.55"。本项目主线不涉及该饮用水水源保护区。

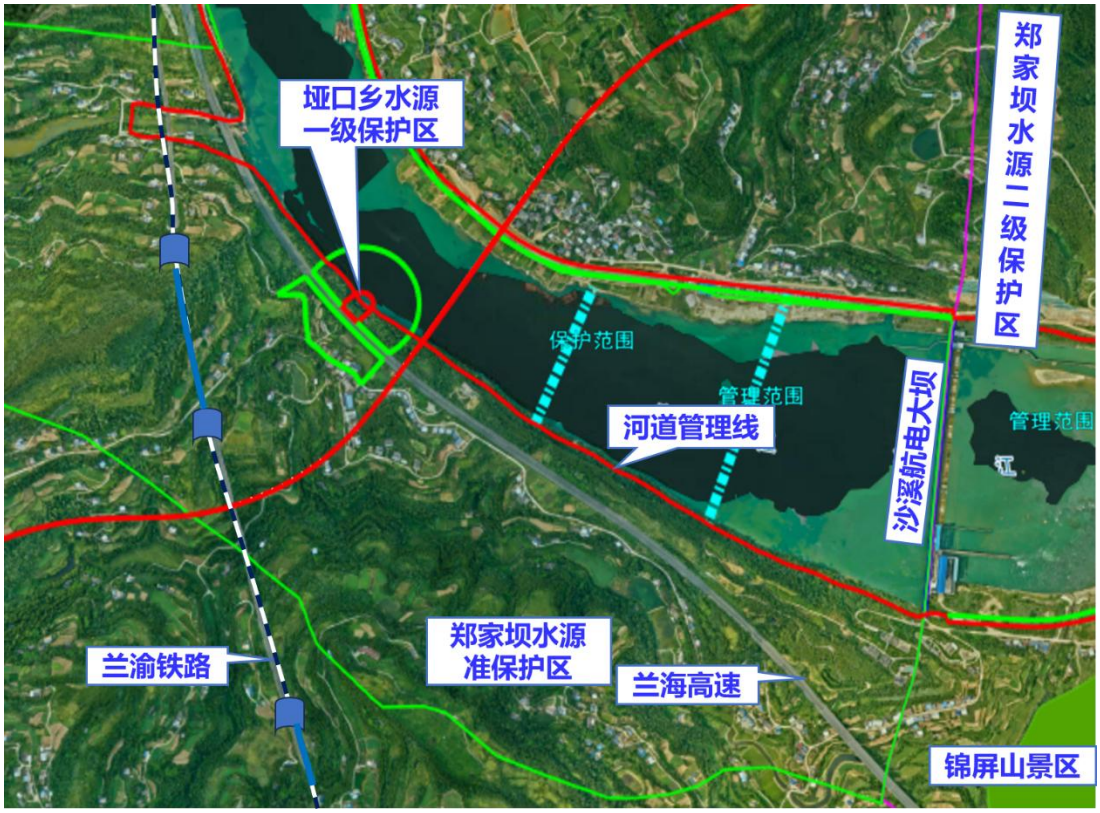


图 3.2.2-16 互通区主要控制因素

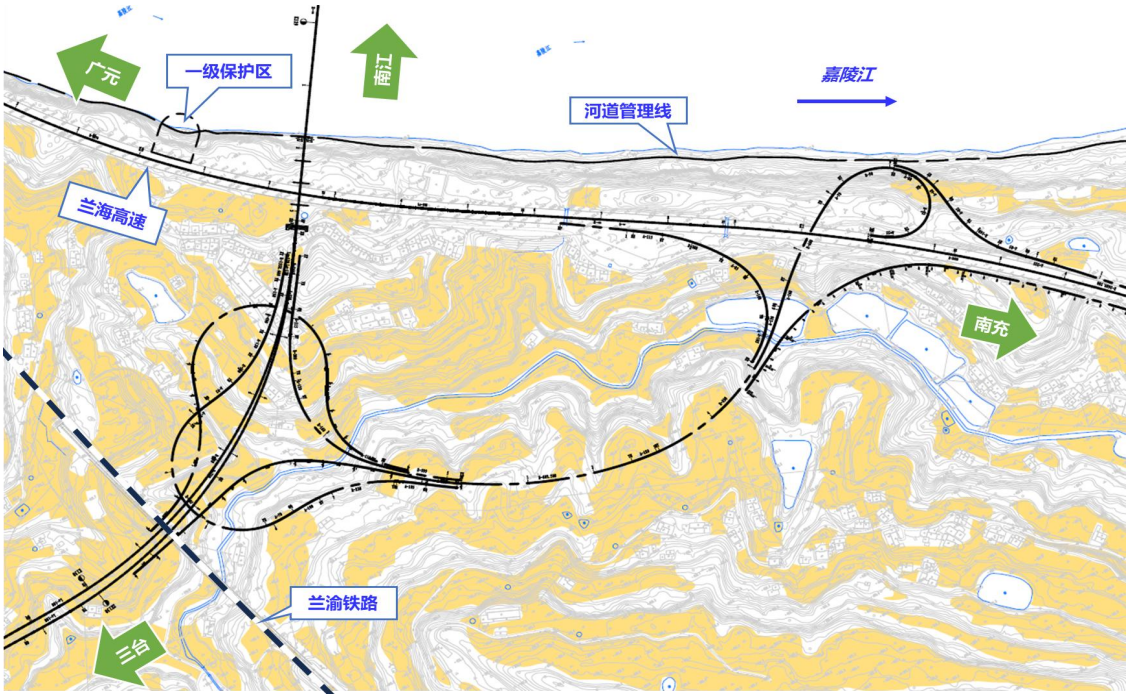


图 3.2.2-17 梨形+A 型喇叭

④兰渝铁路：阆中枢纽与 G75 南海高速形成交通转换，但交叉位置处的 G75 南海高速离嘉陵江右岸河道较近，离兰渝铁路也较近。由于兰海高速和兰渝铁路及嘉陵江限制，初设 K 线方案不能布设十字枢纽，导致匝道存在绕行情况。

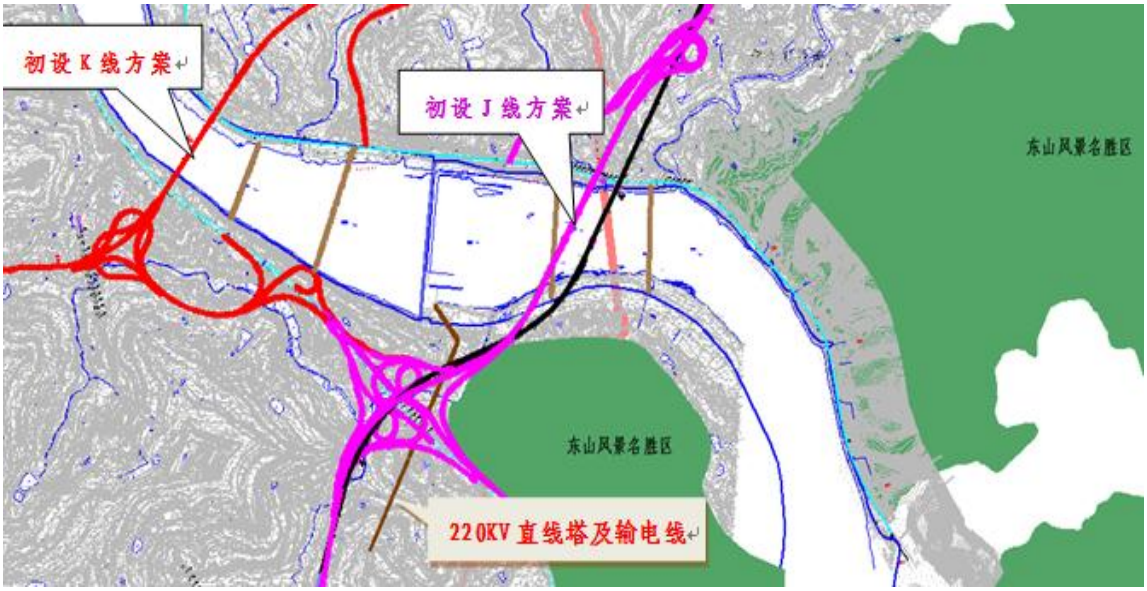


图 3.2.2-18 嘉陵江特大桥、阆中枢纽与东山风景名胜区的关系图

综上，受东山风景名胜区、兰渝铁路、中贵输气管线、沙溪航电枢纽、G212、规划嘉陵江五桥、阆中枢纽互通、阆中互通连接线等多重因素制约，本项目主线无法绕避阆中市郑家坝饮用水水源准保护区、阆中互通连接线无法绕避阆中市郑家坝饮用水水源二级保护区及准保护区。

3.2.2.9 盐亭县二水厂梓江集中式饮用水保护区

详见 3.2.1.2 亭县城段选址唯一性分析。

3.2.2.10 三台县富顺集中式饮用水水源保护区

设计阶段对完全绕避饮用水源保护区可能的方案进行了研究。由于路线走廊南侧有渡连输气干管（D914），水源保护的核心区域也在南侧，因此提出北走廊绕避方案 A1 线，该方案起点 A1K215+900 接 K 线 K215+900，设 5 处隧洞向东南方向展线，沿饮用水源保护区的北侧绕避，在主线 K222+200 处接主线，对应绕避线路桩号 A1K218+500，全长为 6.4km。对应 K 线长度为 6.3km。绕避路线走向如下图：

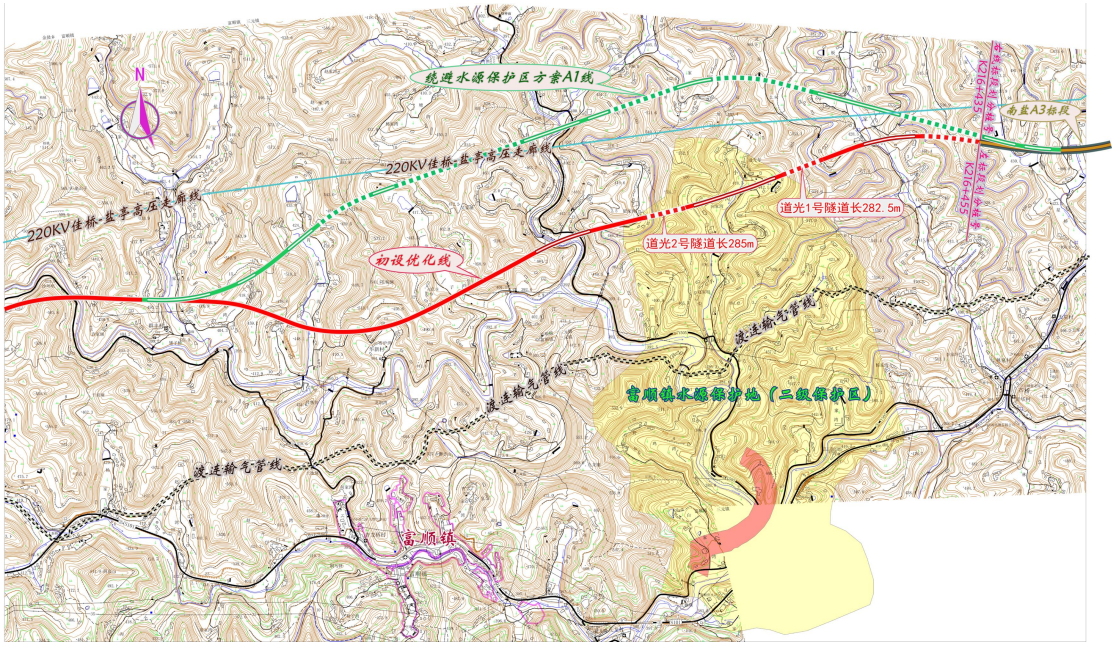


图 3.2.2-19 绕避方案示意

绕避线路虽然完全绕避了富顺饮用水源保护区，但线路受到 220kV 佳桥-盐亭高压线走廊的影响。南三高速路线走向与高压线走向一致，交叉的夹角难以满足《公路路线规范》（JTG D20-2017）第 12.5.1 条要求的“交叉角度不应小于 45°”，由于与高压线反复交叉，对路线方案后期运营安全影响也较大。同时，由于北侧走廊地形较差，绕避方案线路需要穿越多处山体，需多设置隧道 2 处，对生态环境影响较大。

研究结果表明，如完全绕避富顺饮用水源保护区，受到地形条件、220kV 高压走廊、渡连输气干管线的影响，完全绕避方案可行性程度较低。因此，K 线方案具有唯一性。

3.2.2.11 三台县二水厂饮用水水源保护区

三台县二水厂饮用水水源保护区范围较广，其中准保护区向北覆盖至灵兴场镇、吴家渡电站大坝，二级水源保护区向南覆盖至三台县城区范围。

1、主线走廊论证

北线绕避方案：若路线向北绕避保护区范围，则需要穿越涪江库区，存在桥梁规模巨大，路线绕行距离过长的问题，同时路线偏离大走廊，方案不具备可行性。

南线绕避方案：若路线南侧绕行，则进入三台县城区范围，拆迁规模巨大，仍然不具备可行性。

综合以上因素，本项目选择 K 线方案，在对水源保护区影响最小的准保护区范围内通过。

2、三台北互通方案论证

三台北互通位于三台灵兴镇西南侧，设置的连接线与国道 G247 衔接，国道 G347 呈现南北走向，穿越三台县二水厂二级保护区、准保护区范围。在该区域范围，互通设置的限制因素较多，向西与绵遂铁路交叉，下穿铁路桥梁段，向北则存在渡连输气干管。受制于纵坡，匝道需下降高程设置收费站场平，再与地方道路衔接。若匝道向北偏移，远离水源保护区，则整个匝道和收费站位于高压输气干管（渡连线）之上，存在重大安全隐患。若互通往大桩号方向移动，远离水源保护区，则互通匝道加宽、分叉段进入绵遂铁路下穿范围，对于铁路、高速公路后期运营存在重大安全隐患，在建设过程中，涉铁专项设计也难以取得铁路主管部门的批复。综合上述 D914 渡连输气干管、绵遂铁路等因素，从周边环境影响以及项目全寿命周期全面分析，认为该互通方案唯一。

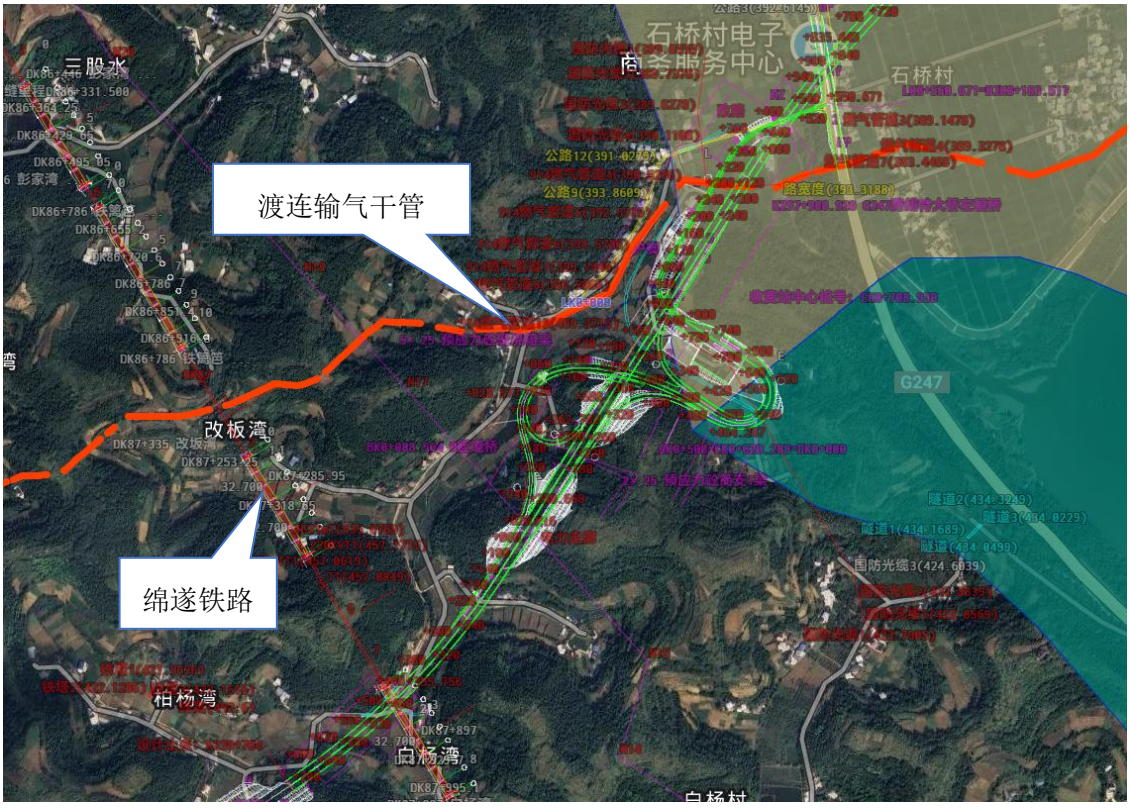


图 3.2.2-20 三台北互通方案平面示意图

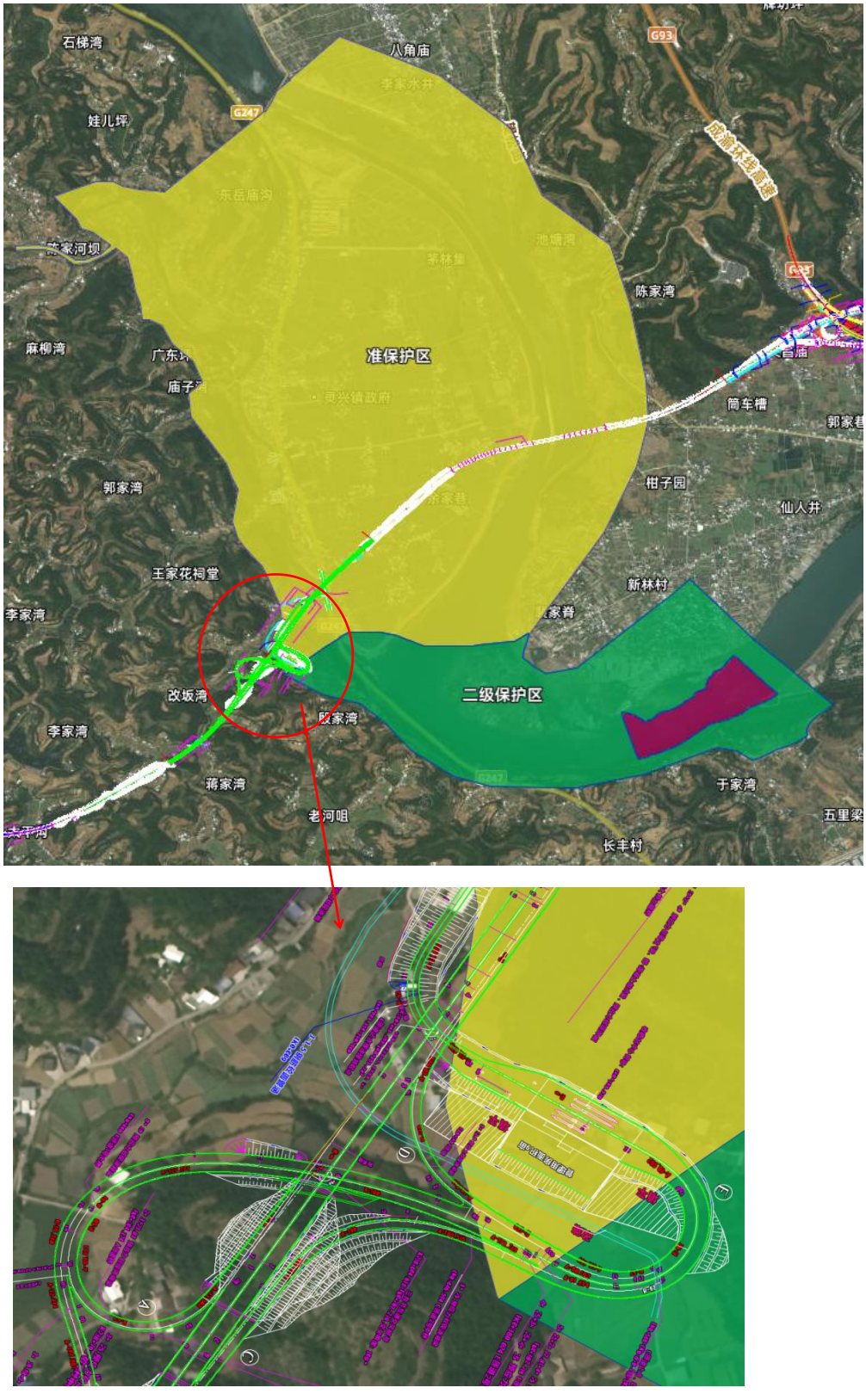


图 3.2.2-21 三台县水源保护区与主线方案示意图

3.2.3 评价过程建设方案主要优化成果

3.2.3.1 乐坝互通段

在项目选线初期，考虑到乐坝镇西侧建设项目较多，附近有广巴铁路扩能改造项目、国道 G542 提档升级公路建设项目及乐坝场周边地形条件限制，将互通喇叭头布设于乐坝镇场站周边的学堂湾寨坝河支沟与主线割裂的一处飞地，可充分利用该地块布设互通喇叭头，但该互通主线进入南江县沙河镇董家梁饮用水水源一级保护区的陆域及水域，在不影响乐坝油库、广巴铁路乐坝站，同时保证互通连接线可连接 G542 方便周边居民上下行出行高速的前提下，经多方案比选，最终将互通主线南移，经优化后，乐坝互通主线不涉及南江县沙河镇董家梁饮用水水源保护区，仅连接线涉及南江县沙河镇董家梁饮用水水源二级保护区，显著降低了项目建设对南江县沙河镇董家梁饮用水水源保护区的不利影响。

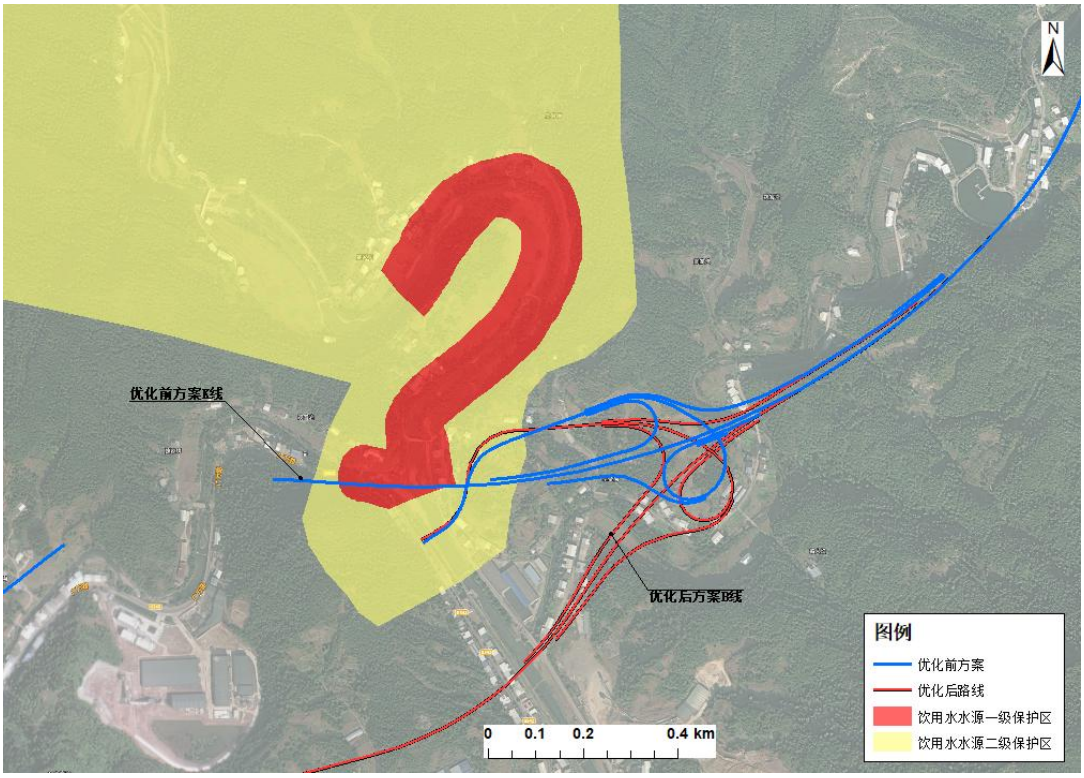


图 3.2.3-1 乐坝互通段路线方案优化示意图

3.2.3.2 跨嘉陵江段

在项目选线初期，本项目在跨嘉陵江段（K128~K129）考虑对沙溪电站的影响及方便阆中市居民上下出行南三高速的需求，提出沙溪电站下游的西线方案，但西线方案涉及东山风景名胜区二级、三级保护区及阆中市嘉陵江郑家坝饮用水水源二级保护区，且在东山风景名胜区及嘉陵江郑家坝饮用水水源保护区内需新建较长的施工道路、钢便桥，对东山风景名胜区及嘉陵江郑家坝饮用水水源保护区产生较大的施工干扰。因此，提出沙溪电站上游路线方案。

沙溪电站上游路线方案：路线方案起于老观镇西侧，经苍溪元坝镇、云峰镇，跨越云台水库后至阆中沙溪街道，于沙溪航电上游跨越嘉陵江后至阆中江南街道，止于阆中飞凤镇治平乡附近，路线全长 40.350km，涉及东山风景名胜区二级、三级保护区及阆中市嘉陵江郑家坝饮用水水源二级保护区。

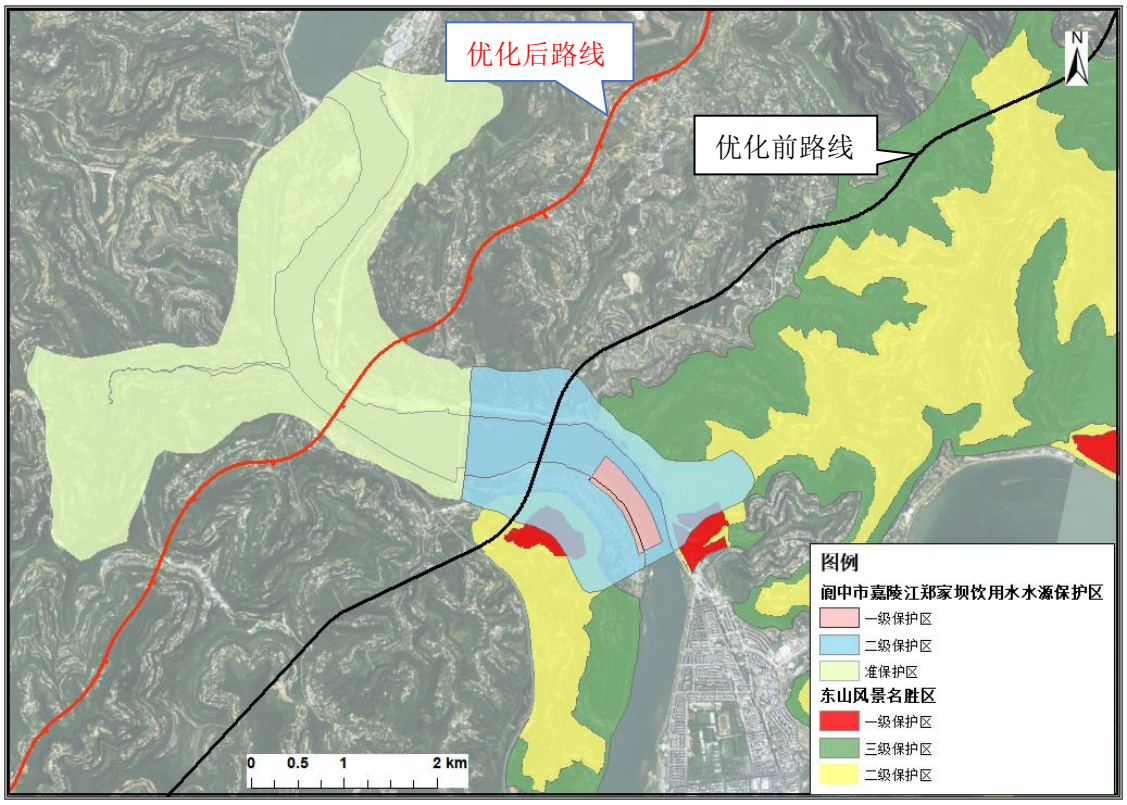


图 3.2.3-2 跨嘉陵江段路线方案优化示意图

沙溪电站下游路线方案：起点同 K 线方案，经苍溪元坝镇、云峰镇王渡社区、阆中市博树回族乡、阆中文城镇至阆中沙溪街道，与沙溪航电下游跨越嘉陵江后至阆中江南街道，止于阆中飞凤镇治平乡附近，路线全长 39.715km，不涉及东山风景名胜区，仅涉及阆中市嘉陵江郑家坝饮用水水源准保护区。

由此可见，经优化后，项目主线不涉及东山风景名胜区，且降低了对阆中市嘉陵江郑家坝饮用水水源保护区的不利影响。

3.2.3.3 老观镇段

在选线阶段，项目主线 K132～K135 路段穿越阆中市明垭子饮用水水源二级保护区的水域及陆域，工程形式以路基、桥梁为主，经优化调整，项目路线由东线方案调整为中线方案，远离该饮用水水源保护区。

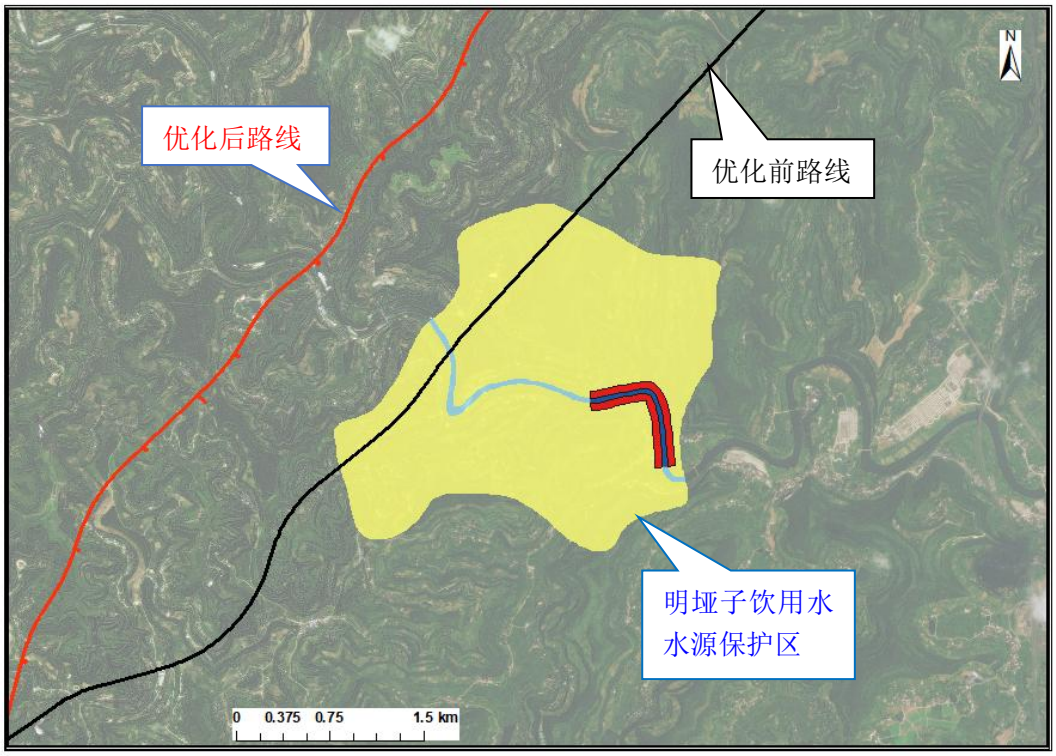


图 3.2.3-3 老观镇路线方案优化示意图

3.2.3.4 富驿镇段

在选线阶段，项目主线 K201～K202 路段位于盐亭县富驿镇的北侧，该北线方案与富驿场镇规划干扰较大，整条路线贯穿规划的塔子山水库，而且路线与 G245 反复交叉，因此提出了南侧绕避场镇规划方案，南侧方案更为顺直且绕避了盐亭县富驿镇。

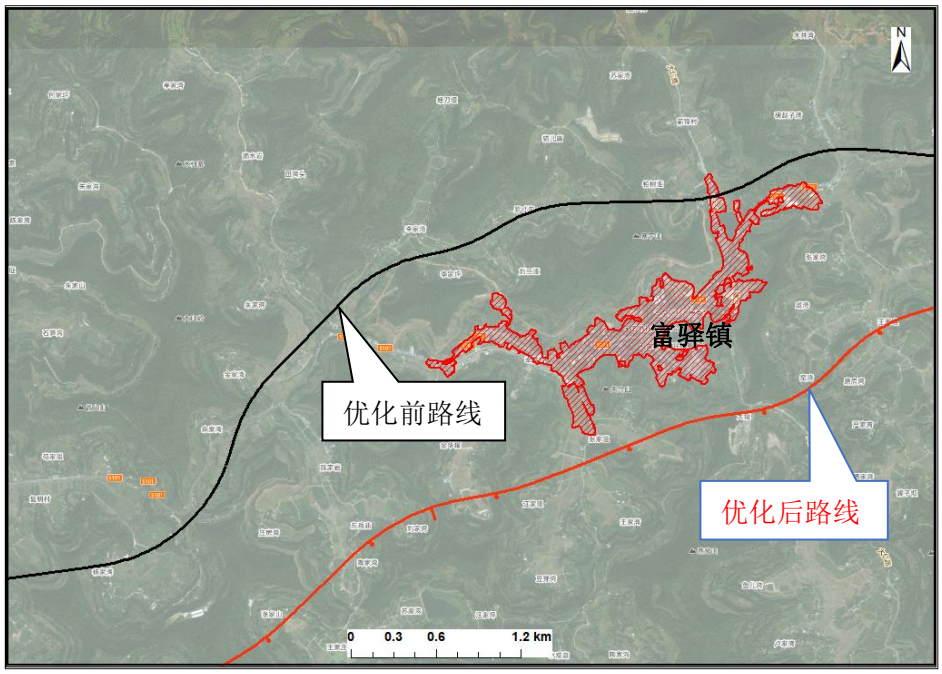


图 3.2.3-4 富驿镇路线方案优化示意图

3.2.3.5 云溪镇段

在选线阶段，项目主线 K201～K202 路段穿越盐亭县高山国家森林公园，部分路基边坡占用高山国家森林公园生态保育区，经优化调整，项目路线向北调整，远离高山国家森林公园。

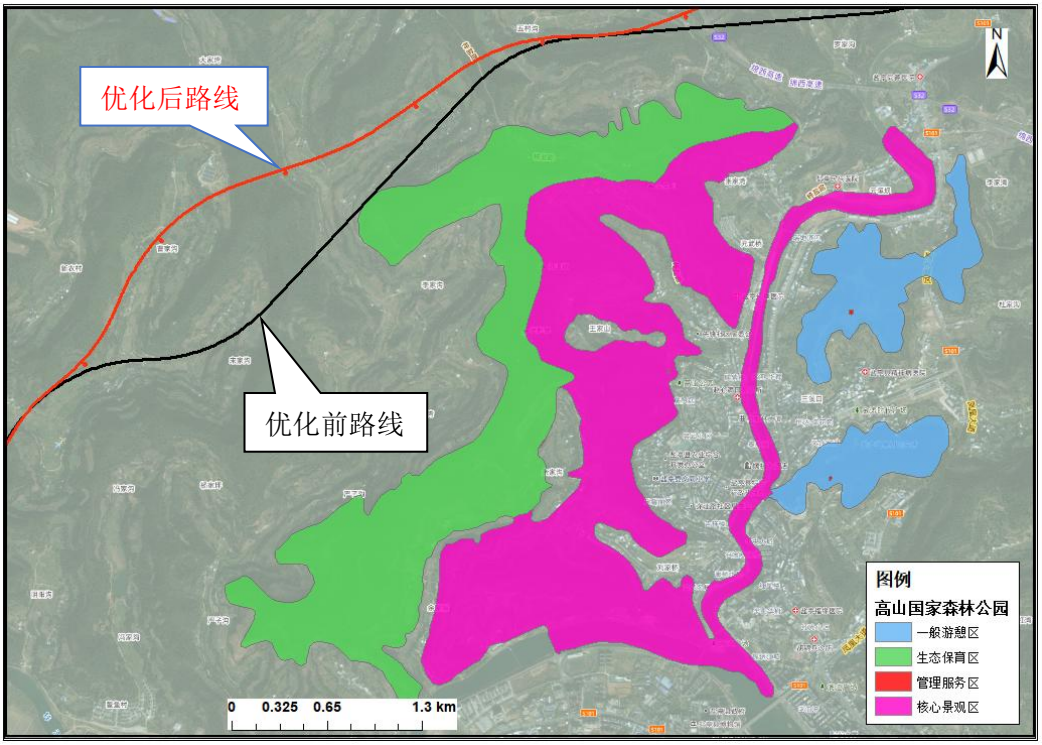


图 3.2.3-5 云溪镇路线方案优化示意图

3.2.3.6 跨梓江段

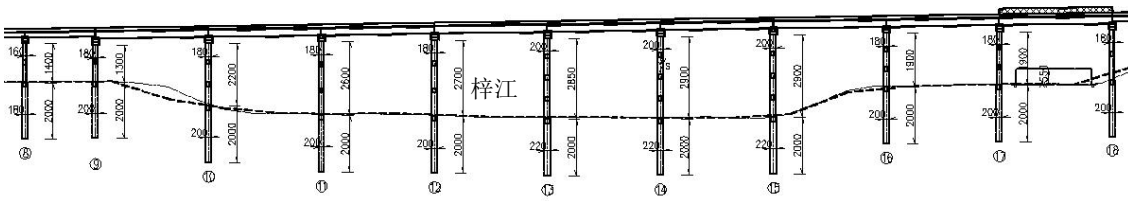


图 3.2.3-6 优化前的梓江大桥桥型示意图（跨梓江段）

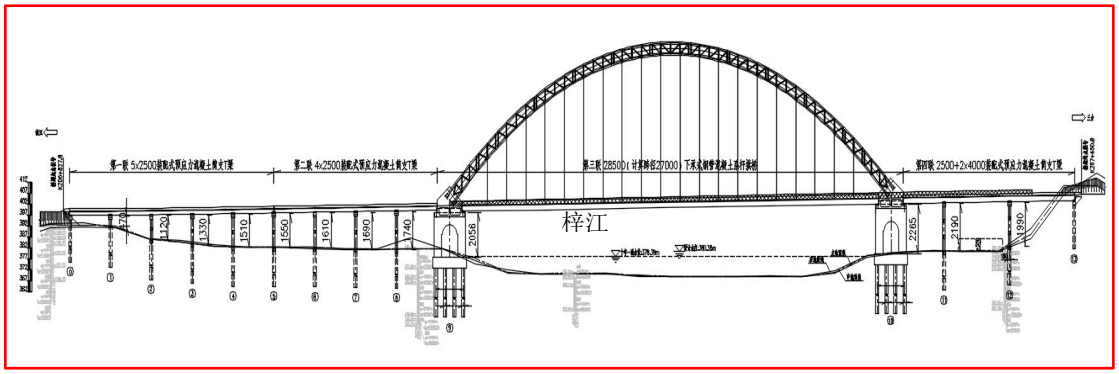


图 3.2.3-7 优化后的梓江大桥桥型示意图（跨梓江段）

本项目跨梓江段（K208+522~K208+947）涉及梓江国家级水产种质保护区实验区及盐亭县二水厂饮用水水源准保护区，该段落梓江河道水流稳定、地质良好，工可阶段考虑到经济性、适用性，设置连续梁桥跨越梓江，该桥型有 6 组涉水桥墩，且施工中涉水桥墩设置钢板桩围堰进行支护，对梓江国家级水产种质保护区的及盐亭县二水厂饮用水水源保护区的影响较大，初设阶段考虑到降低对梓江国家级水产种质保护区及盐亭县二水厂饮用水水源保护区的影响，优化梓江大桥的桥型，设置主拱拱肋采用钢管混凝土桁架式结构一跨跨越梓江，无涉水基础，以减少开挖对河道的影响。

3.3 临时工程环境合理性分析

3.3.1 弃土场环境合理性分析

本项目共设置 34 处弃土场，主要为沟道型，少数为坡地型。弃土场优先选择荒山、荒沟、荒地作为堆渣区域，占地类型主要为林地和耕地，占用的林地多为灌木林地。

经调查表明，本项目各弃土场均不占用自然保护地、生态保护红线、重要生境、饮用水水源保护区等重要环境敏感区，弃土场用地范围内也未发现珍稀濒危野生植物，仅部分弃土场占用公益林（二级公益林）、天然林。本项目为高速公路省级重大基础设施建设项目，弃土场临时占用天然林、公益林（二级公益林），符合林地保护法规政策要求，在临时占用结束后经采取植被恢复、土地复垦等生态修复措施后，对天然林、公益林（二级公益林）的不利影响可控，影响较小。

综上所述，本项目各弃土场不占用法定禁建区，无明显环境制约因素，选址总体合理。

表 3.3.1-1 弃土场外环境一览表

序号	名称	桩号	自然保护地	生态保护红线	重要生境	饮用水水源保护区	珍稀濒危野生植物	永久基本农田	天然林	公益林
1	Q-1	K4+020 右侧 720m	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用
2	Q-2	K4+250 右侧 1780m	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用
3	Q-4	K4+780 右侧 2735m	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用
4	Q-6	K6+860 右侧 2100m	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用
5	Q-12	K19+000 右侧 1320m	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	**占用**
6	Q-16-1	K30+700 右侧 1200m	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	**占用**
7	Q-16-2	K30+700 右侧 1200m	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	**占用**
8	Q-19	K36+600 右侧 2000m	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	**占用**
9	Q-21	K37+320 右侧 3200m	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用
10	Q-22	K43+400 右侧 2200m	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用
11	Q-25	K50+200 左侧 1140m	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	**占用**
12	Q-27	K54+700 左侧 100m	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用
13	Q-30	K59+400 左侧 2000m	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用
14	Q-32	K66+800 右侧 3640m	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用
15	Q-33-1	K70+400 右侧 880m	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用
16	Q-33-2	K70+400 右侧 880m	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用
17	Q-36	K71+700 右侧 2460m	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用
18	Q-37	K74+600 右侧 1260m	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用
19	Q-38	K76+600 左侧	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用

序号	名称	桩号	自然保护地	生态保护红线	重要生境	饮用水水源保护区	珍稀濒危野生植物	永久基本农田	天然林	公益林
		1750m								
20	Q-1	K78+000 左侧 180m	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用
21	Q-2	K81+100 右侧 300m	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	**占用**	不占用
22	Q-3	K82+300 右侧 300m	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用
23	Q-5	K89+300 左侧 300m	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	**占用**	不占用
24	Q-9-2	K110+700 右侧 50m	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	**占用**	不占用
25	Q-10	K111+000 右侧 50m	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用
26	Q-6	K93+100 右侧 300m	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用
27	Q-7	K94+700 右侧 300m	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	**占用**	不占用
28	Q-7-1	K95+300 左侧 500m	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	**占用**	不占用
29	Q-8	K99+100 右侧 300m	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	**占用**	不占用
30	Q-9-1	K101+500 左侧 500m	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	**占用**	不占用
31	Q-13	K132+500 左侧 600m	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	**占用**	不占用
32	Q-14	K138+600 左侧 600m	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	**占用**	不占用
33	Q-1-1	K216+700 左侧 9100m	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	**占用**	不占用
34	Q-1-2	K216+700 左侧 9100m	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	不占用	**占用**	不占用

注：表中所列公益林，均为二级公益林，不涉及一级公益林。

3.3.2 施工生产生活区环境合理性分析

（1）法定保护地内

本项目在升钟风景名胜区、梓江国家级水产种质资源保护区、四川弥江河湿地自然保护区、四川三台水禽及湿地县级自然保护区、饮用水水源保护区内不设置拌合站、预制场等施工生产生活场所，仅在穿越上述法定保护地的隧道口设置必要的水污染防治处理设施设备，符合各类法定保护有关规定。

（2）拌和站

根据四川省近年实施的沿江高速、久治至马尔康高速公路、四川省成都新机场高速公路施工期间拌和站下风向 TSP 无组织排放监测结果表明，在做好冷拌站除尘降噪措施的条件下，拌和站周界外 TSP 浓度一般均在 1.0mg/m^3，满足二级排放标准要求，拌和站对周边居民影响较小。根据四川省成都新机场高速公路施工期间，2019 年-2020 年对沥青拌和站监测结果，在做好沥青烟集中收集和处理条件下，在排气筒（15m）的沥青烟排放浓度在 8-30mg/m^3 左右，满足二级排放标准要求。镇巴(川陕界)至广安高速公路王坪至通江段施工期热拌场环境空气监测成果表明，在做好除尘和沥青烟处理情况下，热拌站沥青烟在排气筒(15m）的排放浓度为 6.8~7.4mg/m^3，排放速率为 0.09kg/h，可达 GB16297-1996 中沥青烟熔炼（浓度限值 40mg/m^3，排放速率 0.18kg/h）和搅拌（浓度限值 75mg/m^3，排放速率 0.18kg/h)的限制要求；颗粒物浓度均值 119μg/m^3，可达 1.0g/m^3 的限制要求。综合本项目热拌场布设位置及外环境关系，因此，在采取搅拌楼密闭拌和、安装除尘器、沥青烟净化系统、洒水抑尘等除尘、降尘措施后，对周边居民环境空气影响较小，热拌站、冷拌站选址基本合理。

此外，考虑到公路工程施工期主要产噪和扬尘的临建设施为拌合站，其生产期间的噪声及扬尘对周边近距离居民有一定的影响，故本次评价对场界周边 200m 范围内存在噪声敏感建筑物集中区分布的拌合站的外环境保护目标分布及对其产生的影响情况进行分析。下阶段设计时应尽量优化施工场地选址及布设，通过合理布局尽量将高噪声设备远离周边居民，并加强扬尘、噪声控制措施，确保噪声、扬尘达标排放，避免施工期噪声、扬尘超标扰民。

综上所述，本项目施工生产生活区选址无重大环境制约因素，对生态环境影响可控，选址环境较为合理。

3.3.3 表土临时堆放场环境合理性分析

本项目共设置 52 处表土临时堆放场，全部设置于永久占地，均不占用重点保护野生植物、重要物种栖息地、古树名木等珍稀濒危物种和重要生境，受影响的动植物物种为区域常见物种，对野生动植物及其生境影响有限。

本项目表土临时堆放场中，不可避免会涉及临时占用公益林（二级公益林）、天然林。本项目为高速公路省级重大基础设施建设项目，表土临时堆放场临时占用永久基本农田、天然林、公益林（二级公益林），符合林地、耕地保护法规政策要求，在临时占用结束后经采取植被恢复、土地复垦等生态修复措施后，对天然林、公益林（二级公益林）的不利影响可基本消除，影响较小。

总体来看，本项目表土临时堆放场选址无重大环境制约因素，对生态环境影响较小，建设环境合理。

3.3.4 施工道路环境合理性分析

项目地农村公路路网较密集，现有交通运输条件总体良好，但由于地形条件、外环境特征限制，仍有部分路段施工无现有道路可利用，加之弃渣困难，均需远运堆弃，故而施工道路规模较大。本项目主体工程区和各临时工程区需新修和整修施工道路 405 段 158.99 公顷，主要占用耕地和林地。

由于本项目不可避让需穿越升钟风景名胜、四川弥江河湿地自然保护区、四川三台水禽及湿地县级自然保护区、饮用水水源保护区，为满足在上述法定保护区域内隧道、桥梁施工需要，不可避免也需在上述法定保护区域内设置施工道路以连通项目所在地现有道路，在上述法定保护区域内的施工道路紧邻项目主体工程区布设，不占用自然保护地核心保护区、饮用水水源保护区一级保护区等法定禁建区，无重大环境制约因素。

此外，本项目所有施工道路均不占用重点保护野生植物、重要物种栖息地、古树名木等珍稀濒危物种和重要生境，受影响的动植物物种为区域常见物种，对野生动植物及其生境影响有限。本项目施工道路不可避免会涉及临时占用公益林（二级公益林）、天然林、永久基本农田。本项目为高速公路省级重大基础设施建设项目，施工道路临时占用永久基本农田、天然林、公益林（二级公益林），符合林地、耕地保护法规政策要求，在临时占用结束后经采取植被恢复、土地复垦等生态修复措施后，对天然林、公益林（二级公益林）、永久基本农田的不利

影响可基本消除，影响较小。

总体来看，本项目施工道路选址无重大环境制约因素，对生态环境影响较小，建设环境合理。

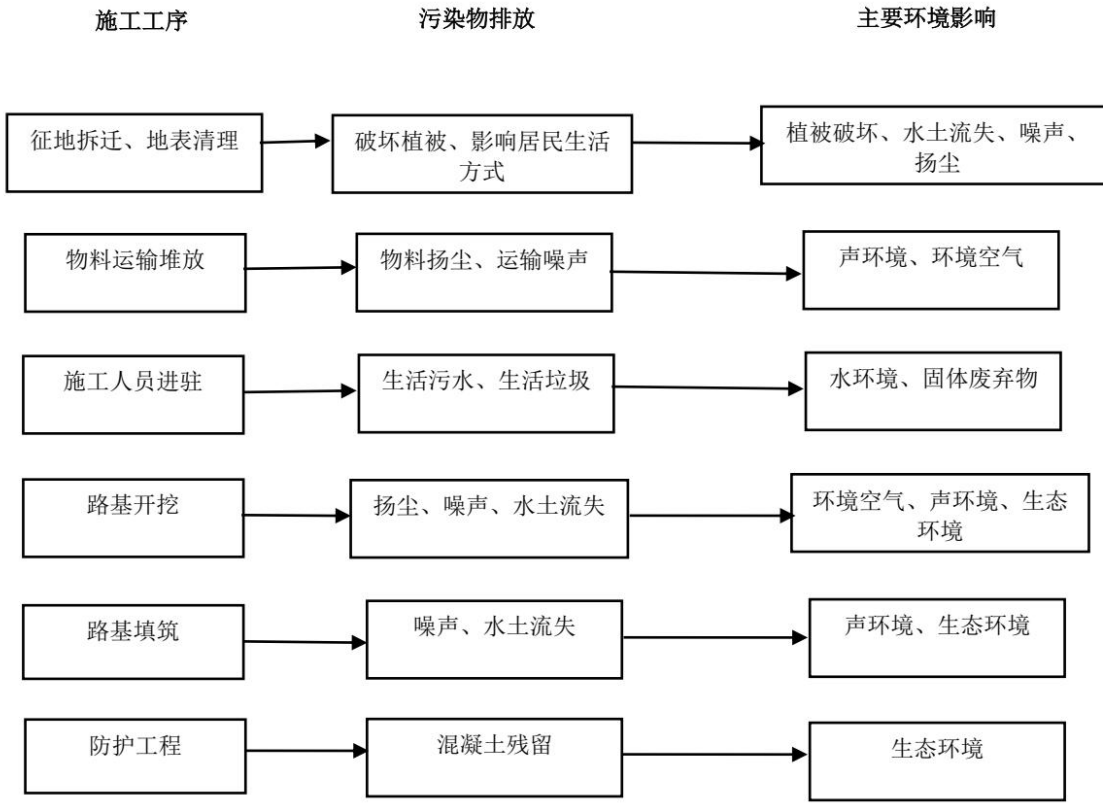
3.4 生态影响及污染源源强分析

3.4.1 施工工艺及产污分析

（1）路基

路基施工采用多种防护措施确保路基、路堑稳定。对高填土路段的路基先进行施工，根据计算结果进行超载预压，减少路基不均匀沉降。深挖路堑由于容易引起滑坡，应根据不同地质情况采取相应防护措施，对半填半挖特别是顺路向的零填挖路段，应注重土质台阶的设置或采用适宜的土工材料，加强路基的防滑移处理。沿河路段坡脚采用砌石护坡、浸水挡土墙等防护，或设置导流构造物等。

路基施工一般工艺及各环节产污情况见图 3.4.1-1。



3.4.1-1 路基施工工艺及环节产污情况图

（2）路面

为确保路面工程的平整度和质量，路面各结构层全部由专业队伍承担，底基层、基层均采用机械拌合，摊铺机分层摊铺，压路机压实；各面层采用洒布机喷洒透层油，摊铺机配以自卸车连续摊铺沥青拌和料，压路机碾压密实成型；各种

拌和材料由所设置的集中拌合站以机械拌和提供。

路面一般施工工艺及环节产污情况见图 3.4.1-2。

图 3.4.1-2 路面施工工艺及环节产污情况图

（3）桥梁

1）桥梁上部结构施工

常规桥梁上部结构为预应力砼简支 T 梁或预应力砼小箱梁，采用预制厂集中预制，汽车运输、工地架桥机或起重机架设安装的施工方法。大桥、特大桥连续钢构部分采用挂篮悬臂浇筑法施工。

2）桥梁下部结构施工

桥墩施工分为两个部分，首先进行桩基础施工，在桩基完成后才可进行墩身施工。桩基础由基桩和联接于桩顶的承台共同组成。基桩按照其施工方式可分为预制桩和旋挖钻基础、灌注桩。预制桩适用于桩较短的情况，在预制厂制作完成后现场安装。旋挖钻基础、钻孔灌注桩因具有施工难度低，施工时间短等特点，在桥梁施工中大量使用。旋挖钻机更可适用于干成孔作业。旋挖钻机进行桩基开挖成孔，与传统的循环钻机相比，旋挖钻机区别在于可以循环使用泥浆，而传统循环钻机是不断地产生泥浆；相对于冲孔施工，降低了施工噪音，减少了泥浆等环境污染物的排放更有利于保护环境，减少水体污染；相对于人工挖孔桩，有效降低了施工人员数量，保障了施工安全，同时可以大幅提高施工效率。因此，本项目在地质条件和施工环境适合采用旋挖施工工艺的地方均采用桩基旋挖施工。旋挖钻机成孔首先是通过底部带有活门的桶式钻头回转破碎岩土，并直接将其装入钻斗内，然后再由钻机提升装置和伸缩钻杆将钻斗提出孔外卸土，这样循环往复，不断地取土卸土，直至钻至设计深度。对粘结性好的岩土层，可采用干式或清水钻进工艺，无需泥浆护壁。而对于松散易坍塌地层，或有地下水分布，孔壁不稳定，必须采用静态泥浆护壁钻进工艺，向孔内投入护壁泥浆或稳定液进行护壁。钻孔灌注桩施工：①首先在施工场地上钻孔，钻孔完毕后进行清孔；②安装预制好的钢筋笼，钢筋笼安装完毕，进行二次清孔；③浇筑混凝土，完成基础施工。承台按其出露地面位置也分为 2 类：若桩身全部埋于土中，承台底面与土体接触，则称为低承台桩基；若桩身上部露出地面而承台底位于地面以上，则称为高承台桩基。在桥梁设计施工中，低承台桩基广泛运用。承台施工：①用全站仪

坐标放样法进行桩基础位置复测，保证桩位偏差在规范允许范围之内；②人工开挖基坑，用砂浆处理地表，保证地面承载力；③钢筋模板的预制和现场支立；④混凝土的浇筑与养护。

桥台施工也包括两个部分，即：桥台基础施工和台身、台帽施工。桥台基础施工采用机械和人工相结合的形式，其施工顺序为：①基坑开挖，控制边坡坡度以保持边坡稳定，并在基坑顶做成 2%反坡防止雨水侵入；②根据地质水文条件，对开挖边坡采取适当的支护措施；③地基检验，人工清底；④模板加工及安装，基础模板采用大块组合钢模板施工，减少接缝，保证模板及模板支撑应具有足够的刚度、强度和稳定性；⑤混凝土浇筑及洒水养护；⑥基坑回填，回填土应满足强度要求并进行夯实。

台身、台帽施工采用满堂支架法，其施工顺序为：①运用钢管、扣件和脚手板搭建双排脚手架；②筑砌台身；③台帽模板的材料准备及现场安装、固定；④混凝土浇筑；⑤模板拆除及洒水养护；⑥台背回填土。

桥梁施工一般工艺及各环节产污情况见图 3.4.1-3。

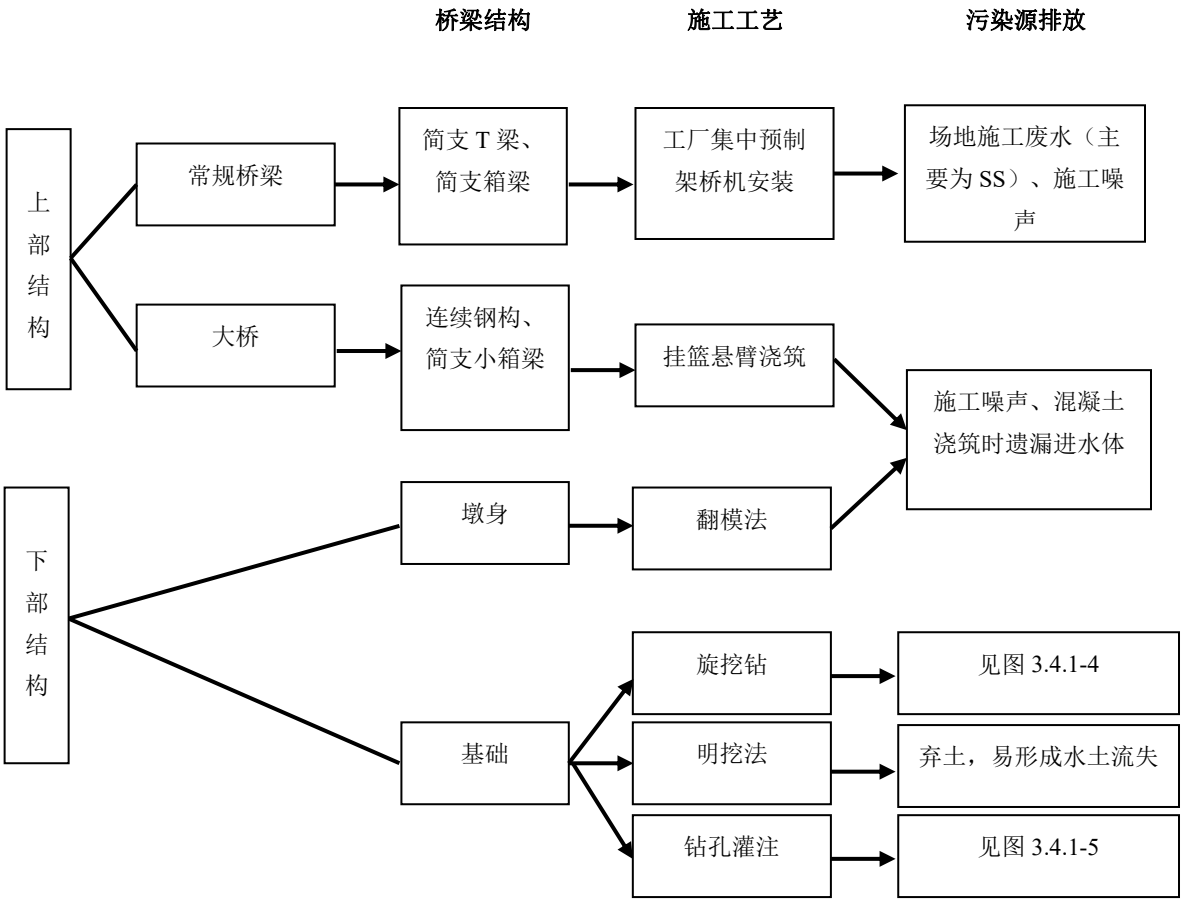


图 3.4.1-3　桥梁施工工艺流程及环节产污情况图

旋挖钻基础施工工艺及环节产污情况见图 3.4.1-4。

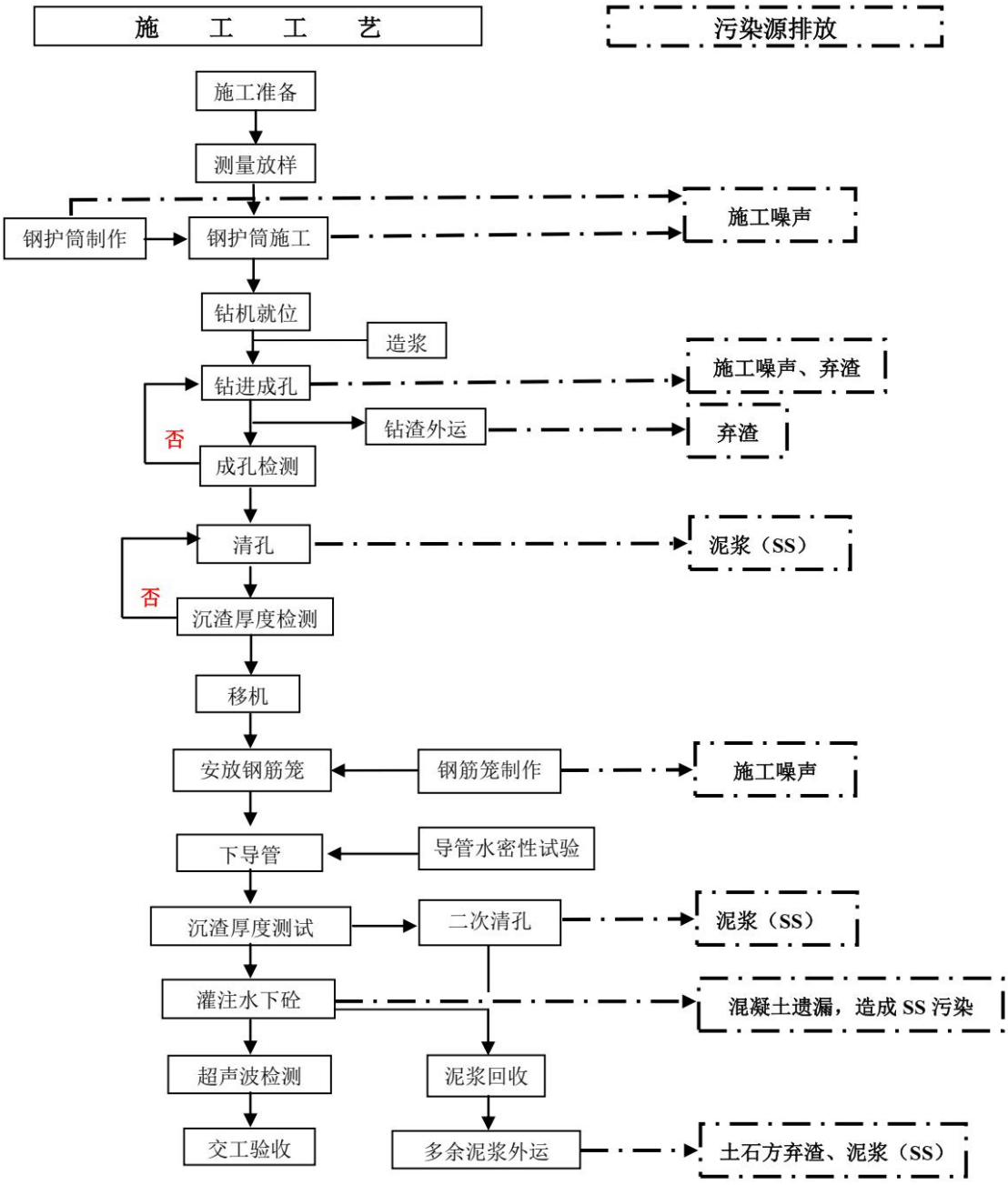


图 3.4.1-4 旋挖钻基础施工工艺流程及环节产污情况图

钻孔灌注桩基础施工工艺及环节产污情况见图 3.4.1-5。

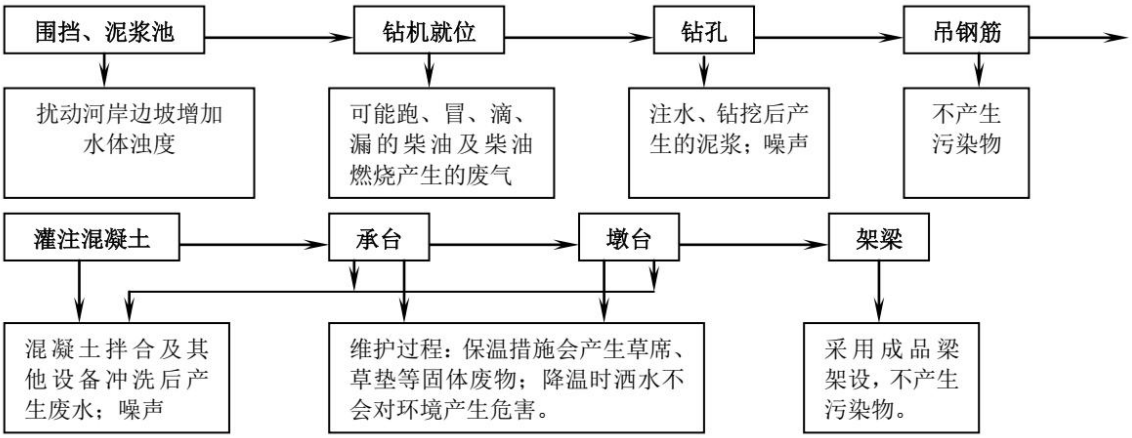


图 3.4.1-5　钻孔灌注桩基础施工工艺流程及环节产污情况图

（4）隧道

隧道施工的主要工序为：施工准备→施工测量→洞口工程→隧道开挖、施工支护、施工期防水排水→衬砌→永久性防水排水设施→路基与路面施工→附属设施施工。造成水土流失的主要环节是隧道开挖的出渣及洞口工程。对长隧道从进出口进行双向掘进。

隧道衬砌结构设计：隧道采用新奥法原理进行设计和施工，施工采用光面爆破和预裂爆破技术，尽量减少对围岩的扰动，严格控制超挖和欠挖。隧道结构采用复合式衬砌，用锚杆、喷射混凝土、钢筋网和钢拱架组成初期支护体系；模注混凝作为二次衬砌，共同组成永久性承载结构。隧道洞口设计：隧道洞门的设计，应综合考虑地形地质的影响，结合洞门排水及边坡稳定的要求，按照“早进洞、晚出”的原则，尽量减少洞口边、仰坡的开挖，保证山体的稳定，在此前提下，力求使洞门结构简洁美观大方，与洞口地势协调一致。

隧道开挖石渣尽可能纵向调配，作路基填料。硬质、优质石料在所设的石料加工厂集中堆放，用于砌体工程和混凝土粗集料，不得不弃放者，根据各工点的实际情况，集中堆放在专门弃土场地。隧道装渣设备选用能在隧道开挖断面内发挥高效率的机械，其装渣能力与每次开挖土石方量及运输车辆的容量相适应。根据弃土场地形条件、弃渣利用情况、车辆类型，妥善布置卸渣线，卸渣在布置的卸渣线上依次进行。卸渣时有专人指挥卸渣、平整。渣体堆放时，应做好坡脚挡墙防护，以防止洪水冲走，形成人为泥石流，并在弃渣顶覆盖土层，复垦还田或植树造林。

对于瓦斯地层，施工应遵循“先探后掘、缩短进尺、快速封闭、加强通风、

随时检测”的原则，采取隔离、封闭措施。衬砌断面采用带仰拱的封闭式衬砌，并视地质情况向不含瓦斯地段延伸不小于 50m，二衬砼中掺加气密剂以提高混凝土的密实性和抗渗性，以防瓦斯逸出。

隧道施工工艺及环节产污情况见图 3.4.1-6。

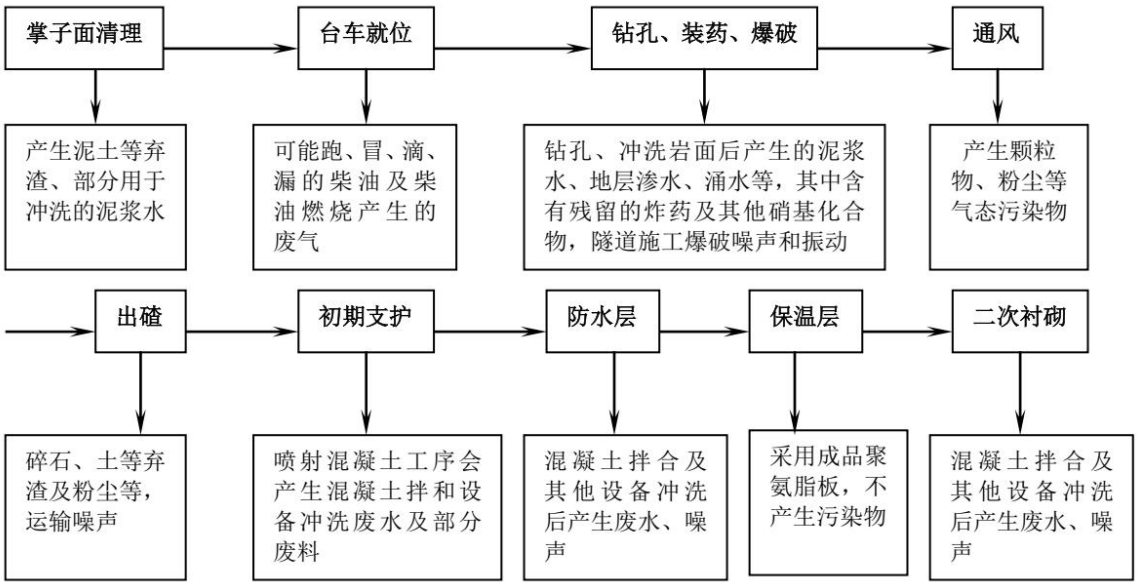


图 3.4.1-6　隧道施工工艺流程及环节产污情况图

3.4.2 生态影响源分析

本项目建设运营生态影响包括直接影响和间接影响，结合本项目工程特性、外环境，具体表现如下：

3.4.2.1 施工期

（1）直接影响

①路基及边坡、桥梁、隧道口占地对地表植被、野生动植物生境产生长期性破坏，同时造成施工期临时性水土流失影响加剧；弃土（渣）场、施工道路、施工生产生活区等临时工程新增临时占地对地表植被、野生动植物生境产生临时性破坏，同时造成施工期临时性水土流失影响加剧。

②土建施工挖填作业、机械设备作业等施工作业活动可能使野生动物个体受碾压致死，线性道路施工也可能使道路两侧野生动物物种扩散、种群交流受到阻隔影响，评价区受影响主要是两栖类和爬行类野生动物。

③施工噪声、振动、灯光等对野生动物行为活动产生直接干扰，迫使野生动物远离施工作业区。

（2）间接影响

①施工占地、施工噪声和振动、施工扬尘、夜间灯光等造成生境面积和质量下降导致个体死亡、种群数量下降或种群生存能力降低，主要是地表水环境受污染时可能对鱼类等水生生物造成较明显影响，对陆生野生动植物影响较小。

②施工永久、临时占地造成的生境空间、食物等资源减少及分布变化，可能导致生物捕食、寄生、互利共生、竞争等种间或种内关系发生变化，从而导致种群结构或种群动态发生变化；当导致关键种的消失时，会使捕食者和被捕食者的关系发生变化，此类滞后效应影响潜在周期较长。

③因线性道路施工阻隔影响造成种群间基因交流减少，导致评价区小种群物种数量进一步减少，甚至在评价区消失，受影响的主要是生性胆小、对人为活动较敏感的物种。

3.4.2.2 运营期

（1）直接影响

①永久占地会导致评价区野生动植物生境长期性破坏或丧失；

②野生动物穿行路面可能受交通车辆碾压致死，并可能使道路两侧野生动物物种扩散、种群交流受到阻隔影响，评价区受影响主要是兽类、两栖类、爬行类。

③车辆交通噪声、交通扬尘、汽车尾气、夜间灯光等对植物生命活动、野生动物行为活动产生直接干扰，迫使野生植物生长状态发生变化、野生动物远离道路。

（2）间接影响

①交通运行永久占地造成的生境空间、食物等资源减少及分布变化，可能导致生物捕食、寄生、互利共生、竞争等种间或种内关系发生变化，从而导致种群结构或种群动态发生变化；当导致关键种的消失时，会使捕食者和被捕食者的关系发生变化，此类滞后效应影响潜在周期较长。

②公路交通阻隔影响造成种群间基因交流减少，导致评价区小种群物种数量进一步减少，甚至在评价区消失，受影响的主要是生性胆小、对人为活动较敏感的物种。

3.4.3 声环境污染源及源强分析

施工期噪声影响主要表现为路基、桥梁和隧道等主体工程施工作业对沿线居民的影响、各类大临工程（以混凝土拌合站为典型代表）内的机械噪声对周边居民的影响以及施工道路交通噪声对两侧居民的干扰。施工期噪声污染源主要由施

工作业机械产生，根据常用机械的实测资料，其污染源强详见下表。

表 3.4.3-1 公路工程施工机械噪声值

序号	机械类型	测点距施工机械距离(米)	声级范围【dB(A)】
1	液压挖掘机	5	82～90
2	电动挖掘机	5	80～86
3	轮式装载机	5	90～95
4	推土机	5	83～88
5	移动式发电机	5	95～102
6	各类压路机	5	80～90
7	木工电锯	5	93～99
8	电锤	5	100～105
9	振动夯锤	5	92～100
10	打桩机	5	100～110
11	静力压桩机	5	70～75
12	风镐	5	88～92
13	混凝土输送泵	5	88～95
14	商砼搅拌车	5	85～90
15	混凝土振捣器	5	80～88
16	云石机、角磨机	5	90～96
17	空压机	5	88～92

表 3.4.3-2 混凝土搅拌机的测试值

序号	搅拌机型号	测点距施工地点距离(米)	最大声级 Lmax【dB(A)】
1	parker LB1000 型(英国)	2	88
2	LB30 型(西筑)	2	90
3	LB2.5 型(西筑)	2	84
4	MARINI(意大利)	2	90

根据现场调查，拟建公路两侧敏感点较多，施工机械噪声易对近距离敏感点正常的生活产生不利影响。因此，施工期应通过合理安排施工作业时间、尽量使用低噪声设备、加强设备维护以及围挡施工等措施尽可能减少对周边敏感点的影响。

3.4.3.2 营运期

运营期噪声污染源主要为道路行驶汽车噪声。根据 HJ1358-2024 附录 B，不同车速下的平均辐射声级公式见表 3.4.3-3。

表 3.4.3-3 各类型车的平均辐射声级

车型	平均辐射噪声级计算公式	备注	适用车速范围
小型车	LA1=12.6+34.73lgV1	V1 小型车平均速度	63km/h~140km/h
中型车	LA2=8.8+40.48lgV2	V2 中型车平均速度	53km/h~100km/h
大型车	LA3=22+36.32lgV3	V3 大型车平均速度	48km/h~90km/h

（1）预测车速

由于各路段技术标准不同，故分别确定预测车速。主要考虑结合导则计算模式、相似已通车高速公路（广南高速等）调查车速，综合考量技术标准、交通量负荷、线型指标等多方面因素，综合确定预测平均车速。具体确定的预测车速见表 3.4.3-4 所示：

表 3.4.3-4　本项目预测车速确定情况一览表

路段	预测中期平均交通量(pcu/d)	参考导则计算车速（km/h）		预测车速（km/h）	
		小型车	大中型车	小型车	大中型车
南江-阆中段	20556	76	59	80	70
阆中-中江段	23030	95	68	95	75

（2）源强计算

①主线

根据上述预测车速，本项目主线支线预测车速符合 HJ1358-2024 附录 B 中各类型车在距离行车线 7.5m 处参照点的平均辐射噪声级计算公式（以下简称“导则源强公式”）的适用车速范围，故按导则源强公式计算单车行驶噪声源强，见下表所示。

表 3.4.3-5 本项目主线噪声源强调查清单

分段概况		设计速度（km/h）	预测平均车速（km/h）	车型	单车辐射噪声级 dB(A)
高速公路主线	南江至阆中	80	80	小型车	78.7
			70	中型车	83.5
				大型车	89.0
	阆中至中江	100	95	小型车	81.3
			75	中型车	84.7
				大型车	90.1

②互通匝道和互通连接线

互通匝道和互通连接线设计速度和限速均较低，故预测车速不完全适用上述导则源强公式，源强计算结果需要修正。根据导则规定，可采用类比调查或参考有关研究成果确定。互通匝道及互通连接线预测车速见表 3.4.3-6。

表 3.4.3-6 本项目互通匝道和互通连接线预测车速表

分段概况	设计速度（km/h）	预测平均车速（km/h）	
		小型车	中大型车
互通匝道	40	40	40
	60	60	50
乐坝互通连接线，二级	40	40	40
普济互通连接线，二级	40	40	40
旺苍服务区连接线，三级	30	30	30
黄猫垭互通连接线，三级	30	30	30

分段概况	设计速度（km/h）	预测平均车速（km/h）	
		小型车	中大型车
白山互通连接线，三级	30	30	30
河地互通连接线，二级	40	40	40
老观互通连接线，二级	40	40	40
王渡互通连接线，二级	40	40	40
苍溪东互通连接线，一级	60	60	50
阆中西互通连接线，一级	40	40	40
飞凤互通连接线，二级	40	40	40
升钟互通连接线，二级	40	40	40
花罐互通连接线，二级	40	40	40
伏虎互通连接线，二级	40	40	40
富驿互通连接线，二级	60	60	50
大兴互通连接线，二级	40	40	40
回龙互通连接线，一级	60	60	50

本次评价拟利用 Cadna/A 噪声预测软件中内置的德国 RLS-90 交通噪声预测模式（允许最低车速为 30km/h）与导则模式计算结果对比进行低车速源强修正。

具体源强修正值见表 3.4.3-7，修正后的源强结果见表 3.4.3-8。

表 3.4.3-7　低车速情况噪声源强修正表

序号	类别	预测速度	是否适用导则源强计算公式	导则公式允许的最低车速计算路中心线 7.5m 处计算系统差异 dB(A)	源强结果修正		
					按预测车速计算结果 dB(A)		导则模式预测速度与最低车速计算差异
				导则模式-RLS90 模式	RLS90 模式	导则模式（+系统差异）	
1	小型车	60km/h	否	+2.2	68.5	70.7	+0.4
2	中型车	50km/h	否	RLS90 模式无中型车类别，无法对比。借鉴 RLS90 模式将中型车归入大型车计算的方法，中型车按大型车进行修正			
3	大型车	50km/h	是	大型车车速满足导则适用范围，不修正			
4	小型车	40km/h	否	+2.2	65.9	68.1	+3.0
5	中型车	40km/h	否	RLS90 模式无中型车类别，无法对比。借鉴 RLS90 模式将中型车归入大型车计算的方法，中型车按大型车进行修正			
6	大型车	40km/h	否	-0.2	79.5	79.3	+1.0
7	小型车	30km/h	否	+2.2	65.0	67.2	+3.9
8	中型车	30km/h	否	RLS90 模式无中型车类别，无法对比。借鉴 RLS90 模式将中型车归入大型车计算的方法，中型车按大型车进行修正			
9	大型车	30km/h	否	-0.2	78	77.8	+2.5

表 3.4.3-8 本项目互通匝道和互通连接线噪声源强调查清单

分段概况	设计速度（km/h）	预测平均车速（km/h）	车型	按不低于导则源强公式最低允许车速计算的单车辐射噪声级 dB(A)	修正后的单车辐射噪声级 dB(A)
互通匝道及互通连接线	30	30	小型车	75.1	71.2
			中型车	78.6	76.1
			大型车	83.1	80.6
	40	40	小型车	75.1	72.1
			中型车	78.6	77.6
			大型车	83.1	82.1

分段概况	设计速度（km/h）	预测平均车速（km/h）	车型	按不低于导则源强公式最低允许车速计算的单车辐射噪声级 dB(A)	修正后的单车辐射噪声级 dB(A)
	60	60	小型车	75.1	74.7
		50	中型车	78.6	78.6
			大型车	83.7	83.7

3.4.4 水环境污染源及源强分析

3.4.4.1 施工期

施工期水环境污染源强主要包括施工场地施工生产废水、隧道施工废水及涌水、桥梁施工废水、施工人员生活污水、实验室检测废水等几部分。

1）施工场地生产废水

施工场地中钢筋加工场基本不产生废水，因此水环境污染源主要为预制场混凝土养护废水、冷拌场内罐车、设备、场地冲洗废水、热拌站内场地冲洗废水。根据规模，一般 1 处预制场在高峰期日产废水量约 30m^3/d，1 处拌和站高峰期日冲洗废水 60m^3/d，1 处热拌站约 1 周冲洗 1 次，冲洗水量约 20 m^3/d，则本项目高峰期冲洗废水量约 3890m^3/d。废水主要污染物为 SS，浓度最高可达到 3000-5000mg/L，则本项目 SS 产生量最高可达 7440 kg/d ~12400kg/d。

2）隧道施工废水及涌水

项目隧道一般采用钻爆法施工，隧道洞身为人字坡向或单坡向，掘进方式采用双向同时掘进或单项掘进。隧道施工主要施工工序为：帷幕注浆（钻机定位-设置孔口管-钻孔-测涌水量-注水实验-复合注浆）-钻爆（测量-钻眼-装药-起爆）-出渣-初期支护（初喷射混凝土-打锚杆-挂网和格栅支护-复喷混凝土）-二次模筑。根据施工特点，隧道施工出水来源主要有以下几种：

①隧道涌、渗水

隧道在施工过程中不可避免地会诱发洞身及掌子面等作业面产生涌、渗水。项目区地下水的水化学类型以重碳酸钙（HCO_3-Ca）型水为主，pH 值介于 7～8 之间，属低矿化度弱碱性淡水，可认为是清洁水。根据本项目全线各隧道地质勘察报告，本项目隧道穿越的地层岩性主要以隧址区上覆土层为白垩系夹关组(k2j)和侏罗系泥岩、砂岩、泥质粉砂岩以及砂质泥岩为主，隧道洞身段埋深一般较大。地下水类型主要为第四系孔隙水、基岩裂隙水、接触带裂隙水等，地下水以点滴状、线状渗出为主，少部分会呈股状。场地地下水以接受大气降水的直接入渗补给、地表水补给和上覆松散层地下水补给为主，沿裂隙径流，向河沟排泄。根据

本项目隧道地勘资料，项目沿线各隧道涌突水、围岩渗水产生量与降雨关系密切，部分富水隧道雨季发生涌突水风险较大。

隧道出水按“清污分流”原则进行归集引排处理后（即在完成初支施工的仰拱端头采用沙袋进行临时封堵，完成二衬工序的洞身涌、渗水作为“清洁水”，通过中央排水沟引至洞外并就近排入地表水体，清污分流清水量随隧道掘进长度而变化；扰动区，即洞内掌子面、裸洞段、初支段作业区的涌、渗水落至地面，通过仰拱端头两侧的集水坑和电缆沟引至洞外）。对于施工扰动区（掌子面、裸洞段、初支段）的涌渗水，需要根据水质特征和排放去向提出防治措施。各隧道排放的隧道施工扰动涌水量预测计算见表 2.3-1 所示。预测公式如下：

$$Q_{隧}=\frac{k\cdot Q_{max}\cdot L_y}{L}$$

式中：

Q 隧—施工扰动涌水量(m^3/d)；

Qma×—设计最大涌水量(m^3/d)；

Ly—未衬砌涌水段长度（m）；

L—隧道总长度（m）；

k—变化系数，一般取值 1.5～3.0，根据岩层富水情况经验确定。

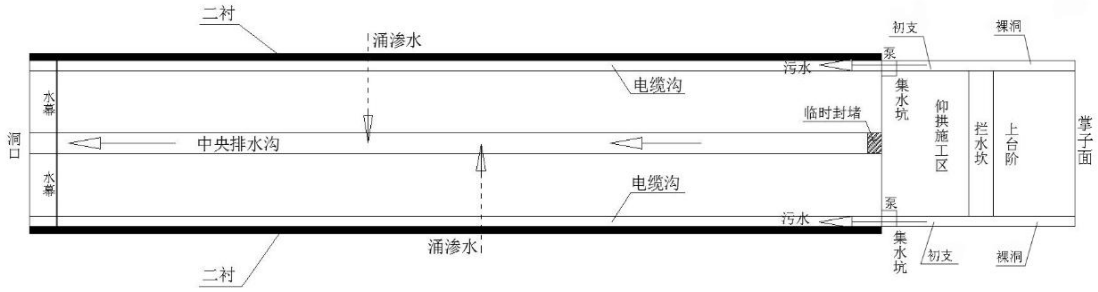


图 3.4.4-1　隧道洞身施工“清污分流”示意图

②洞口施工作业区冲洗用水

隧道在施工阶段需在洞外平整出一定范围的场地，供隧渣外运、钢筋加工、预制件生产、混凝土拌和等。场地内日常进行洒水、冲洗、养护均需产生一定数量的用水。

隧道洞口施工作业区冲洗用水估算约 $20m^3/d$ 端。

根据高速公路类比资料分析，隧道施工废水主要污染指标为 pH、SS、COD、氨氮以及石油类。

表 3.4.4-1　本项目各隧道施工涌水、废水产生量一览表

序号	隧道名称		隧道长度（m）	隧道最大埋深（m）	隧道全线预测涌水量		主要地层岩性	裸洞段及初支段扰动涌水量（m3/d）	洞口场地冲洗（m3/d）
					正常涌水量（m^3/d）	最大涌水量（m^3/d）			
1	潘家湾隧道	左线	1080	206.12	2059.6	3089.4	中生界侏罗系中统沙溪庙组粉砂质泥岩、泥质粉砂岩及砂岩，隧址区无不良地质发育	1716	按每端20m^3/d
		右线	1065	209.18					
2	马家湾隧道	左线	540	147.96	1479.6	2219.4	中生界侏罗系中统沙溪庙组粉砂质泥岩、泥质粉砂岩及砂岩，隧址区无不良地质发育	2466	
		右线	535	139.71					
3	马桑林隧道	左线	705	132.14	2604.1	3906.14	中生界侏罗系中统沙溪庙组粉砂质泥岩、泥质粉砂岩及砂岩等，隧址区无不良地质发育	3324	
		右线	680	142.53					
4	普济隧道	左线	5860	490.19	2674.2	4011.3	进、出口第四系松散覆盖层；深埋段砂岩、粉砂质泥岩	411	
		右线	5860	499.58					
5	龙凤隧道	左线	4060	357.00	1527	4581	块石、砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩	677	
		右线	4080	356.66					
6	白山隧道	左线	2575	199.98	726	2178	砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩	507	
		右线	2575	201.70					
7	牛王庙隧道	左线	1875	205.58	4284.73	6427.09	粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩和砂岩	2057	
		右线	1860	203.95					
8	文昌隧道	左线	1050	88.63	299	448.5	进、出口第四系松散覆盖层；浅埋的砂岩、粉砂质泥岩；深埋段砂岩、粉砂质泥岩	256	
		右线	1030	86.29					
9	南江枢纽连接线隧道	单线	585	127.98	887.76	1331.64	粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩和砂岩等	1366	
10	尖嘴梁隧道	左线	923	194.3	1246	2492	砂岩、砂质泥岩	1620	

序号	隧道名称		隧道长度（m）	隧道最大埋深（m）	隧道全线预测涌水量		主要地层岩性	裸洞段及初支段扰动涌水量（m3/d）	洞口场地冲洗（m3/d）
					正常涌水量（m^3/d）	最大涌水量（m^3/d）			
		右线	911	191.6					
11	紫阳隧道	左线	1845	227.2	1671	3342	砂岩、砂质泥岩	1087	
		右线	1841	228.9					
12	贾家坡隧道	左线	718	172	789	1578	砂岩、泥岩	1319	
		右线	738	172					
13	大坪山隧道	左线	1520	267	1034	2068	砂泥岩、软岩	827	
		右线	1500	267					
14	柴家坪隧道	左线	1050	146	914	1828	砂泥岩、软岩	1045	
		右线	1090	146					
15	鼓锣山隧道	左线	370	64	278	556	砂岩和泥岩，夹砾岩、泥质砂岩、砂质泥岩和粉砂岩	556	
		右线	372	64					
16	赛云观隧道	左线	415	69	380	760	白垩系下统苍溪组（K1c）砂岩夹泥岩、砾岩	760	
		右线	403	70					
17	猫儿山隧道	左线	997	165	854	1708	粉质粘土、砂质泥岩	1028	
		右线	995	166					
18	大柏垭隧道	左线	815	151	891	1781	粉质粘土、砂质泥岩、泥岩夹砂岩	1311	
		右线	815	151					
19	L 线羊鹿垭隧道(苍溪东互通连接线)	左线	801	103.50	1417	2834	为砂岩、粉砂质泥岩和泥质砂岩	2123	
		右线	805	94.50					
20	杨家坪隧道	左线	366	74.4	865.98	1298.97	砂岩、泥岩	1230	
		右线	353	68.8					
21	金字山隧道	左线	1045	135.4	1633.51	2450.32	上部为白垩系下统苍溪组砂岩、泥岩，下部为侏罗系上统蓬莱镇组上段砂岩、泥岩，中	1407	
		右线	1050	139.5					

序号	隧道名称		隧道长度（m）	隧道最大埋深（m）	隧道全线预测涌水量		主要地层岩性	裸洞段及初支段扰动涌水量（m3/d）	洞口场地冲洗（m3/d）
					正常涌水量（m^3/d）	最大涌水量（m^3/d）			
							风化		
22	寨子沟隧道	左线	401	137.9	649.51	974.27	上部为白垩系下统苍溪组砂岩、泥岩，下部为侏罗系上统蓬莱镇组上段砂岩、泥岩	974	
		右线	412	137.9					
23	花牌楼隧道	左线	353	70.7	890.72	1336.08	上部为白垩系下统苍溪组砂岩、泥岩，下部为侏罗系上统蓬莱镇组上段砂岩、泥岩	1336	
		右线	309	70.7					
24	李子园隧道	左线	400	110.5	886.12	1329.17	上部为白垩系下统苍溪组砂岩、泥岩，下部为侏罗系上统蓬莱镇组上段砂岩、泥岩	1329	
		右线	407	110.5					
25	钟家山隧道	左线	555	155.4	1731.95	2597.93	上部为白垩系下统苍溪组砂岩、泥岩，下部为侏罗系上统蓬莱镇组上段砂岩、泥岩	2597	
		右线	573	155.4					
26	老顶山隧道	左线	748	172.3	2050.07	3075.10	上部为白垩系下统苍溪组砂岩、泥岩，下部为侏罗系上统蓬莱镇组上段砂岩、泥岩	2467	
		右线	765	172.3					
27	金线村隧道	左线	300	55.3	883.65	1325.48	上部为白垩系下统苍溪组砂岩、泥岩，下部为侏罗系上统蓬莱镇组上段砂岩、泥岩	2651	
		右线	264	55.3					
28	孙家岭隧道	左线	774	145.7	1837.99	2756.99	上部为白垩系下统苍溪组砂岩、泥岩，下部为侏罗系上统蓬莱镇组上段砂岩、泥岩	2137	
		右线	767	145.7					
29	新农乡隧道	左线	608	110.7	1590.57	2385.86	上部为白垩系下统苍溪组砂岩、泥岩，下部为侏罗系上统蓬莱镇组上段砂岩、泥岩	2354	
		右线	591	110.7					
30	白鹤林隧道	左线	524	69.4	1343.15	2014.73	上部为白垩系下统苍溪组砂岩、泥岩，下部为侏罗系上统蓬莱镇组上段砂岩、泥岩，	2014	
		右线	463	69.4					
31	刘家沟隧道	左线	370	76.63	1180.72	1771.08	以中风化中生界白垩系下统苍溪组粉砂质泥岩、泡砂岩、泥质粉砂岩及砂岩为主	1772	
		右线	385	76.13					
32	道光 1 号隧道	左线	295	70.20	714.65	1071.97	以中风化中生界白垩系下统苍溪组粉砂质泥岩、泡砂岩、泥质粉砂岩及砂岩为主	2180	
		右线	270	67.11					

序号	隧道名称		隧道长度（m）	隧道最大埋深（m）	隧道全线预测涌水量		主要地层岩性	裸洞段及初支段扰动涌水量（m3/d）	洞口场地冲洗（m3/d）
					正常涌水量（m^3/d）	最大涌水量（m^3/d）			
33	道光 2 号隧道	左线	290	62.66	1087.51	1631.26	以中风化中生界白垩系下统苍溪组粉砂质泥岩、泡砂岩、泥质粉砂岩及砂岩为主	1631	
		右线	280	67.57					
34	新德隧道	左线	1115	143.47	870.00	1305.01	以中风化中生界白垩系下统白龙组粉砂质泥岩、泡砂岩及砂岩为主	702	
		右线	1095	141.27					

注：本项目各隧道扰动涌水量预测结果为结合项目地勘资料给出的各隧道涌水量预测结果计算得出，其中隧道涌水量预测结果与水文地质、降雨等密切相关，具有较大的不确定性，在实际施工过程中可能产生偏差，应根据实际情况配置和调整处理效果优良、规模适宜的处理设施。

表 3.4.4-2　隧道施工废水主要污染物成分、浓度一览表

主要污染物	pH	SS	COD	氨氮	石油类
浓度（mg/L，pH 无量纲）	6～12	300～5000	70～200	1～5	6～20
GB8978-1996 一级	6～9	70	100	15	10
最大超标倍数	1.5	70.43	1	-	1
GB/T 18920-2020 城市绿化、道路清扫消防、建筑施工	6～9	-	-	8	-
最大超标倍数	1.5	-	-	-	-

3）桥梁施工废水

本项目跨水桥梁共 39 座，其中涉水桥 13 座，涉水桥墩 18 组。桥梁基础涉水施工中对水环境产生影响，涉水桥梁基础施工中会产生淤泥、岩浆和废渣，通过运输管道统一抽出，经沉淀后固体物质均清运至指定弃渣场，沉淀后的上层清进行回用。此外，涉水桥梁围堰在修建和拆除过程中将对工程河段的水环境质量造成一定程度的影响，主要表现为局部水域，一般为围堰下游 200m 范围内的 SS 增大，但这种影响将随施工结束而消失。本项目桥面施工主要采用预制吊装方式，产生水污染的工点在于预制场，在吊装过程中，可能产生施工机械跑、冒、滴、漏污油及露天机械被雨水等冲刷后产生油污染，在雨天时形成地表径流污染受纳水体水质和土壤，因此需要设置临时沉淀池，以确保污染物不进入河流水体。

经现场踏勘可知，本项目涉水桥梁所跨水体主要包括嘉陵江水系及其支流东河、涪江、梓江、凯江等，为减小桥梁施工对地表水体的影响，本报告要求建设单位在施工过程中加强施工监管，规范桥梁基础施工及围堰施工废水处理，控制桥台吊装过程中的跑冒滴漏，减小桥梁施工对地表水体影响。

4）生活污水

本项目施工人员生活污水排放量采用单位人口排污系数法计算，其中：每人每天用水定额 120L，排污系数取 0.8，工期按 3 年，施工高峰人数每标 300 人，预计 20 个标段，则日排放量约 288m^3，施工时间按 11 个月/年计算，则总排放量 760320m^3。根据类比类似工程，施工营地生活污水主要污染物及其浓度分别为 COD 500mg/L、BOD_5 250mg/L、SS 300mg/L、NH_3-N 30mg/L、动植物油 30mg/L。

根据施工组织设计，本项目工程沿线人口分布不均，靠近场镇的施工驻地及民工驻地可就近向沿线居民租房；其他区域居民点较少，较多无租住条件，需选择荒地搭建板房。施工人员生活污水部分依托沿线居民房的厕所、化粪池进行处理，新建板房的驻地则依托驻地自带的改进型生态厕所和化粪池或污水处理设备进行处理。根据调查，本项目沿线耕地、林地较多，施工人员生活污水处理出水

可由当地农民用作农家肥进行农灌或林灌，不排入河流水体。

5）实验室检测废水

本项目在施工期将配备有实验室，用于简单岩土成分测试。根据调查，实验室主要废水为检测废水，产生量约 2m^3/处·d，检测废水成分简单，污染物为岩土淋沥产生的 SS，浓度约 200-500mg/L，不含化学物质。根据调查，各标段检测废水均排入自带的沉淀池进行处理达标后排入雨水沟外排。

3.4.4.2 营运期

营运期水环境污染源强主要包括路面径流、事故废水以及房建设施（服务区（停车区）/收费站/管理处/养护工区/隧道管理站）生活污水。

1）路面径流

本项目营运期对附近水域产生的污染途径主要表现为初期路面径流，在汽车保养状况不良、发生故障、出现事故等时，都可能泄漏汽油和机油污染路面，在遇降雨后，雨水经公路泄水道口流入附近的水域，造成石油类和 COD 的污染影响。根据有关实测结果和文献资料，路面雨水污染物浓度见表 3.4.3-3。

表 3.4.4-3 路面水污染物浓度 单位：mg/L(pH 无量纲)

项目	pH	COD	BOD_5	SS	石油类
径流 2h 内平均值	7.4	107	20	221	7.0

2）事故废水

项目所在区域运载石油或其他危险品的车辆可能发生翻车事故，事故一旦发生，将对附近地表水域水体、水生生态环境和农田灌溉水体造成严重的污染。根据本项目交通货运调查结果，本项目最可能造成环境风险的运输货物包括石油、化肥农药、矿建材料、煤炭等。

3）营运期房建设施污水

本项目共设置 6 处服务区，1 处停车区，6 处养护工区（与服务区和收费站合设）、21 处匝道收费站，1 处隧道管理站（与服务区或收费站合设）。以上服务设施在运营期间均会配置管理人员，因此会产生生活污水和少量车辆冲洗废水。

生活污水产量计算公式如下：

Qs=（K·q1·V1）/1000

式中：Qs——生活污水排放量，t/d；

q1——每人每天用水定额，L/人·d，服务设施固定人员用水量按 150L/人·d，流动人员取 20 L/人·d。

V1——服务管理设施服务和管理人员数量。

K——污水排放系数，取 90%。

污水其主要污染因子包括 SS、COD、BOD_5、石油类和氨氮，根据类似工程类比，其浓度分别按 500mg/L、400mg/L、200mg/L、20mg/L 和 100mg/L 计。以上生活污水和冲洗废水经处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920-2020）中冲厕、车辆冲洗及城市绿化标准，《农田灌溉水质标准》后，出水进入储水池，可用作冲厕、绿化用水或用于高速公路中分带、路侧的绿化林带的灌溉，或用于农灌和林灌。

3.4.5 大气环境污染源及源强分析

3.4.5.1 施工期

本项目全线采用沥青砼路面，工程施工过程对环境空气产生的主要污染物为 TSP、沥青烟。施工期主要污染环节为混凝土拌和作业，沥青的摊铺作业，材料的运输和堆放、土石方的开挖和回填等作业过程，上述各环节在受风力的作用下将会对施工现场及周围环境产生 TSP、沥青烟污染。同时，运输车辆行驶将产生道路二次扬尘污染；此外，施工设备、运输车辆运行时会产生燃油废气。

（1）沥青烟

沥青烟产生于化油系统的熬制工艺、拌和器拌和工艺及铺路时的热油蒸发等。目前公路建设采用设有除尘设施的封闭式拌合工艺，用无热源或高温容器将沥青运至铺筑工地，沥青烟尘的排放浓度较低。

根据类似高速公路施工期热拌场环境空气监测成果表明，在做好除尘和沥青烟处理情况下，热拌站沥青烟在排气筒（15m）的排放浓度为 6.8~7.4mg/ m^3，排放速率为 0.09kg/h，可达 GB16297-1996 中沥青烟熔炼（浓度限值 40mg/ m^3，排放速率 0.18kg/h）和搅拌（浓度限值 75mg/ m^3，排放速率 0.18kg/h)的限制要求。可见，目前采用站拌合工艺排放的沥青烟可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的沥青烟尘最高允许排放浓度，对周围环境影响较小。

根据有关资料，沥青铺筑路面时排放的烟气污染物影响距离约为下风向 100m 左右，但根据施工组织安排，沥青路面敷设作业时间短，沥青烟对环境影响时间较短，挥发量较小，通过空气扩散稀释，施工结束后能够及时消除，对周

边环境影响较小。

（2）施工粉尘

施工粉尘主要为施工土石方挖填作业产生的扬尘、拌合站以及临时堆料场、渣场产生的粉尘。

1）施工现场扬尘

根据类似项目不采取降尘措施的施工现场监测，工地下风向 20m 处扬尘日均浓度为 1.303mg/m^3，超 GB3095-2012 二级标准 4.34 倍；150m 处为 0.311 mg/m^3，超标 1.04 倍；200m 处为 0.270 mg/m^3，未超标；而当有运输车辆行驶的情况下，施工现场起尘量增加较大，下风向 50m 处日均浓度仍可达 2.532mg/m^3，超 GB3095-2012 二级标准 8.33 倍，150m 处为 0.521mg/m^3，超标 1.74 倍。可见在未采取防尘措施的情况下，受施工现场扬尘影响较为严重的区域为路侧 150m 内。

2）搅拌站粉尘

根据类似工程实际调查资料，目前道路路面施工混合料搅拌均采用站拌形式，搅拌站所需粉料均通过专用罐车进行运输，并通过设备密闭输送进入搅拌站筒仓内部临时堆放，仓内配备临时除尘器，故搅拌站粉料临时堆放过程产生的粉尘较少。搅拌站粉尘主要来自于搅拌过程以及设备未密封产生的粉尘，根据类似工程的监测，拌和站下风向 50m 处浓度为 8.90mg/m^3；下风向 100m 处浓度为 1.65mg/m^3；下风向 150m 处符合环境空气质量二级标准日均值 0.3mg/m^3。

3）临时堆场粉尘

本项目堆场粉尘主要来自于表土临时堆场和弃渣临时堆放场产生的粉尘，其粉尘主要为裸露的小粒径砂石在干燥及风力作用下产生的二次扬尘。堆场粉尘影响主要位于路基沿线和隧道周边环境，影响范围一般为堆场周边 50~100m 范围。

（3）道路扬尘

运输车辆将产生道路二次扬尘污染。根据类似施工现场汽车运输引起的扬尘现场监测结果，运输车辆下风向 50m 处浓度为 11.625mg/m^3；下风向 100 m 处为 9.694mg/m^3；下风向 150m 处浓度为 5.093mg/m^3，超过环境空气质量二级标准。施工运输车辆产生的扬尘污染较严重。

（4）施工机械废气

施工期建设单位在运输原材料及施工机械设备在运行过程中均会排放一定

量的含有 CO、NO_2 等污染物的废气。燃油废气属于无组织、间断性排放，排放源分散，其排放量小，加之本项目施工场地扩散条件良好，因此项目产生的废气可实现达标排放。

3.4.5.2 营运期

（1）隧道、通风斜井洞口废气

影响隧洞及平导洞口处污染物浓度的因素很多，包括隧道内交通量、交通组成、车辆工况、拥堵情况、行驶速度以及洞口气流速度、洞外地形、洞内及洞外风速等，且不同时刻洞外污染物浓度极不稳定。参考国内公路隧道口污染物浓度研究成果，隧洞及平导口处的主要污染物浓度如下表所示。

表 3.4.5-1　隧洞、平导及斜井口主要污染物浓度

主要污染物	浓度	参考文献
CO	＜205.71 mg/m³（＜180ppm）	《典型地下通道空间的环境空气污染物散发传播特性及控制技术研究》（杨清海，2021）、《复杂公路隧道空气污染物分布规律模拟研究》（牟瑞芳等，2022）、《城市隧道口机动车污染物扩散特性的数值模拟研究》（岳宗蕊，2015）。
NO_2	＜7.13mg/m³（＜3.8ppm）	《公路隧道 NO_2 浓度参数研究》（韩直等，2009）、《超长公路隧道运营通风控制技术与空气质量研究综述》（魏新江等，2022）、《城市隧道口机动车污染物扩散特性的数值模拟研究》（岳宗蕊，2015）。

同时，上述有关研究表明当隧道长度小于 1500m，采用自然通风即可；隧道长度为 1500~3000m 时，需采用纵向通风方式或全射流通风；隧道长度大于 6000m 时，在采用纵向通风或全射流通风并设置两个通风竖井。采取上述通风方式后，隧道口污染物浓度经扩散后对隧道内外大气环境质量影响较小。

（2）餐饮油烟

本项目服务区（综合体）、收费站、养护工区等管养服务设施设置有餐厅，根据服务人数和厨房基准灶头，服务区餐厅属中型饮食业单位；收费站、养护工区属小型饮食业单位，各类饮食业单位油烟产生量如下表所列。

表 3.4.5-2　厨房油烟产生量

管养服务设施	就餐人数（人/d）	食用油用量（kg/人·d）	日耗油量（kg/d）	平均挥发率（%）	油烟产生量（kg/d）
服务区、综合体	800	0.03	24	2.85	0.684
收费站	10		0.3		0.00855
养护工区	30		0.9		0.02565

按每日烹饪时间 3 小时估算，油烟排放浓度如下表所示。

表 3.4.5-3 厨房油烟浓度计算表

管养服务设施	油烟产生量（kg/d）	烹饪时间（h）	风量（m^3/h）	油烟排放浓度（mg/m^3）
综合体	0.684	3	15000	15.2
收费站	0.00855		1200	2.375
养护工区	0.02565		1200	7.125

由表 3.4.5-3 可知，服务区（综合体）、收费站、养护工区厨房油烟浓度均超过了《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）规定的 2.0mg/m³ 油烟最高允许排放浓度，如直接排放，将对周边居民点的环境空气质量造成影响，应采取油烟净化设备进行处理。

3.4.6 固体废弃物污染源及源强分析

3.4.6.1 施工期

施工期固体废物主要包括废弃土石方、建筑垃圾和施工人员生活垃圾三部分。

（1）废弃土石方

根据工程土石方平衡计算，项目施工过程中产生的弃方总量为 1935.89 万方，这部分弃渣主要产生于隧道和路基等施工过程，若堆放、处置不当，将直接占压公路沿线的耕地、植被，堵塞排水沟渠，并产生严重水土流失问题。本项目弃渣均运至规划的 34 处弃土场进行集中处置。

（2）废弃建筑材料

工程废弃建筑材料主要为废弃钢材、装饰材料、包装材料等，其损耗量约占使用量的 5～8%。对钢筋、钢板等下脚料应分类回收，交废物收购站处理；对建筑垃圾，如混凝土废料、含砖、石、砂的杂土应集中堆放，定期清运，送至指定弃土场（下层）处置，不得混入表土层，以免影响弃土场生态修复。

（3）生活垃圾

本项目全线施工人员高峰期约 1500 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/人计，则施工期间产生的生活垃圾为 750kg/d。若不对这些垃圾采取处理措施，将会产生恶臭、渗滤液等污染周边大气、地表水等环境，应设置专门的垃圾收集点，安排专人每天进行集中收集，并委托环卫部门清运至当地城市垃圾处理场进行集中无害化处置。

3.4.6.2 营运期

营运期固体废物主要来自过往司乘人员产生的生活垃圾、服务和管理设施产

生的生活垃圾、污水处理设施污泥等。其中，服务和管理设施管理人员人均固废垃圾发生量按 1kg/d 估算，流动人员垃圾产生量按照 0.25kg/d 估算，本项目营运期固废废弃物产生量约为 980t/a。

3.4.7 事故风险影响分析

运营期，装载危险化学品的车辆发生交通事故时，可能导致大量危险化学品发生泄漏，并直接排入附近水体，造成严重水污染事故。因此，运营期应加强交通管理，避免此类事故发生。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地形地貌

工程区位于四川盆地北部，东北高，西南低，地貌自南江县到三台县主要为川北低山区逐渐过渡到川中丘陵区，地貌类型包括河谷平坝、浅丘、中丘、重丘、低山等。岩层产状南江县附近多倾向东南，倾角一般多为 20～30°，其余段岩层产状多为近水平，倾角一般小于 5°。其中丘陵区丘顶多呈浑圆状，砂泥岩互层地段多形成台阶状的方山丘陵地形，局部呈陡坡或陡崖，在宽缓冲沟中常有第四系覆盖层，厚度 0～30m 不等。低山区斜坡坡度一般为 20～30°，局部砂岩处形成陡崖。

4.1.2 地质

（1）地质构造

工程区位于杨子准地台之川中台坳，属中国东部巨型新华夏系第三沉降带四川盆地之川西褶皱带和川中褶皱带，西北为龙门山北东向褶皱带，北部是米仓山东西向褶皱带，北东与大巴山北西向褶皱带相接，东南邻华蓥山北北东向褶皱带。项目区域内无断裂构造，主要以北东或北东东向的宽缓褶皱为主。

项目区内主要褶皱如下：

①九龙山背斜：位于苍溪县西部，沿天观至三川延伸，轴向北东 70°，全长 37km，两翼平缓开阔，倾角 1～3°，出露地层以剑门关组下段为主，另有蓬莱镇组和零星的剑门关组上段。

②苍溪向斜：位于苍溪县城北至文昌场之间，近直线展布，轴向北东 70°，两翼对称，倾角 1°，东端达 3°，出露地层为剑门关组上、下段，零星出露剑阁组。

③新华向斜：西起南江县侯家（新华），向东经长赤向大河延伸。在长赤以西轴线走向北东东—南西西，长赤以东，微向东转，近东—西走向。向斜开阔、平缓，枢纽微有起伏，局部发育极平缓的，地层倾角小于 3°的次级褶皱。核部地层近水平，两翼地层倾角 4～8°。

④龙凤场背斜：位于新华向斜南翼龙凤场一带。走向北-东东—南西西，背

斜平缓、开阔、对称。两翼倾角 4～20°。

⑤新场向斜：分布于苍溪县境内，为近东南向，两翼产状平缓，倾角约 5—10°，两翼及轴部均为蓬莱镇组地层。

⑥新观背斜：南自苍溪龙王，经新观、桥溪，北至旺苍塌洞坪，轴向北东 70°，两翼及轴部均为蓬莱镇组地层，北西翼较缓，倾角 5～7°，东南翼较陡，倾角 5～11°。

⑦灵龙场向斜：位于盐亭县境内灵龙场一带，轴线近直线展布，轴向近南北，两翼及轴部均为蓬莱镇组地层，两翼倾角均为 2～3°。

⑧指金山背斜：位于盐亭县境内，轴线近直线展布，轴向约 140°，两翼及轴部均为蓬莱镇组地层，两翼倾角均为 2～3°。

玉河场向斜：位于三台玉河场，在测区内轴向北 40°西，向西进入绵阳幅称沉抗铺向斜，全长 56 公里，测区内长 36 公里。两翼倾角均为 1°，岩层走向与向斜轴向斜交，卷入地层为苍溪组、白龙组。

（2）地震

项目区地处四川盆地东北部弱活动性断裂构造区，受活动断裂带的影响较弱。新构造运动主要表现为间歇性整体隆升，工程区无 6 级以上强震活动发生的地震发生背景，地震活动以弱震为主，历史地震活动水平及频度相对较低。工程区未来地震危险性主要来自外围地震对它的波及影响。

根据《中国地震动参数区划图，GB18306-2015》，工作区II类场地基本地震动峰值加速度为大部分为 0.05g，仅 K265+450～止点段为 0.1g，II类场地基本地震动反应谱特征周期为 0.35～0.40s，因此，项目起点～K265+450 段对应地震基本烈度为VI度，K265+450～止点段对应地震基本烈度为VII度。

4.1.3 水文

项目区为嘉陵江水系，涉及渠江、嘉陵江、涪江流域。区内河流主要为渠江流域（罗平河、寨坝河、清江河）、嘉陵江流域（东河、西河、嘉陵江、白溪浩、凯江）、涪江流域（梓江、水磨河、桃花河、弥江河）等。

嘉陵江：是长江上游的一条支流。发源于秦岭北麓的宝鸡市凤县。西南流经陕西省汉中市略阳县，穿大巴山，至四川省广元市元坝区昭化镇接纳白龙江，南流经四川省南充市到重庆市注入长江。长 1345 千米，流域面积近 16 万平方千米，

是长江支流中流域面积最大，长度仅次于汉江，流量仅次于岷江的河流。流经主要城市有宝鸡、汉中、广元、南充、重庆。嘉陵江在四川省广元市元坝区昭化镇以上为上游，行经高山地区，多暴雨，有“一雨成灾”之说；四川省广元市元坝区昭化镇至重庆市合川区为中游，有航运之利；合川以下为下游段。嘉陵江切穿华蓥山南延三条支脉后，形成风光奇丽的沥鼻、温塘、观音三个峡谷，于重庆汇入长江。 嘉陵江支流众多，流域面积在 500 平方千米以上的一级支流就有 17 条，如东河、西河、白龙江及涪江、渠江等，便是其中的佼佼者。嘉陵江水系呈树枝状，东西基本对称。嘉陵江是四川省内挟带泥沙最多的河流。由于上游黄土区土质疏松，中下游紫红色页岩又易于风化，加之岸坡很陡，耕垦过度，植被覆盖很差，造成坡面侵蚀强烈，流域内出现两个水土流失严重的地区，一个在上游陕西、甘肃境内，一个在中下游四川盆地中部丘陵区。水土的严重流失，成为流域内泥沙产生的主要来源。

涪江：长江支流嘉陵江的右岸最大支流。发源于四川省松潘县与平武县之间的岷山主峰雪宝顶。涪江南流经四川省平武县、江油市、绵阳市、三台县、射洪市、遂宁市、重庆市潼南区、铜梁区等区域，在重庆市合川区汇入嘉陵江。全长 700 公里，流域面积 3.64 万平方公里，多年平均径流量 572 立方米/秒。涪江主要支流有 10 条。除火溪河、梓潼江自左岸汇入外，其余各主要支流均自右岸汇入，涪江流域面积在 1000 平方公里以上的主要支流有火烧河（火溪河）、平通河、通口河、安昌河、凯江、梓潼江、郪江、安居河、小安溪等 9 条。涪江流域内山区占 37.9%，丘陵占 56.9%，平坝占 5.2%。地势西北高、东南低，众多的支流呈下对称状分布；右岸就有 8 条流域面积在 1000 平方公里以上的支流，而在左岸支流却较少且短。

梓江：是涪江最大的一条支流，也是平武以下涪江左岸唯一的一条流域面积在 1000 平方公里以上的支流。发源于龙门山东南麓江油市藏王寨棋盘山鹰咀崖一带，源头海拔 1700 米，河长达 340 公里，流域面积 5200 平方公里，占涪江流域面积的 1/7。梓潼江经江油二郎庙、小溪坝穿过宝成铁路，由河口入杆潼县低山、深中丘陵区，经仙峰、豢龙绕柠潼县城西，由交泰进入三台县东北后，折入盐亭县，经玉龙镇复入射洪市境，至独座山下汇入涪江。由于涪江在独座山下向南折了一个 90 度的弯，梓江每到汛期江水如箭直奔独座山而来，所以梓江古时

又名射江。梓潼江多年平均径流总量约4.7亿立方米，仅为通口河径流总量的1/7。尽管径流总量不大，但因其源远流长，城内年降水量分配差异大，是涪江中下游洪水的主要来源。最大洪峰流量曾达8580立方米/秒。

凯江：长江支流嘉陵江支流涪江右岸支流，源出于安州区（原安县）西北千佛山西部，龙门山东南麓，大致东南向流经四川省绵阳市安州区、德阳市罗江区、旌阳区、中江县、三台县，在三台县潼川镇南汇入涪江，河长205公里，流域面积2620平方公里，多年平均流量44立方米每秒，河宽100～300米。自然落差296米。水能理论蕴藏量1万千瓦。

西河：西河属嘉陵江右岸一级支流，古称西水、小潼水。发源于五子山分水岭西南剑阁县，江油市交界，东南向，流经四川省剑阁县、南部县、阆中市、蓬安县，于南部县王家镇南1 公里西河口注入嘉陵江。主要支流有菜籽河、兴隆河、宝马河、紫岩河及西紫河等。流域面积3500平方公里，全长303公里，境内流长202公里，升钟水库大坝以下132.60公里，多年平均流量29.66立方米/秒。

白溪浩：也作白溪濠，又名炭口河、白溪河、白龙河，为长江支流嘉陵江右岸一级支流。发源于剑阁县龙源镇永红村，流经禾丰乡、白龙镇、碑垭乡、公兴镇、吼狮乡、涂山乡，在香沉镇剑南村流入阆中市河楼乡，又流入苍溪县，在八庙镇再次流入阆中市，最后在阆中市江南镇（原属天鞍乡）龙王滩汇流进嘉陵江。河长100公里、流域面积800平方公里，平均比降1.1‰。

弥江河：弥江有东北两源，东源又称灵江，是弥江正源，发源于南部县光中乡光木山，西南流至马灵庙人盐亭县花林乡太极庵。再西南流经水灌、弥江、冯河等乡至大兴回族乡龙宝场与北源汇合；北源又名茶亭河，.发源于梓潼县大新乡境，于乱石沟入盐亭县茶亭乡，再南流经双碑乡和七宝乡境，至龙宝场与东源汇合后始称弥江。再南流经龙江乡至县城云溪镇南猫儿嘴注人梓江。全长39.5公里，干支流呈树枝状遍布县境北部，流域面积575平方公里(盐亭县境454平方公里)。河床自然落差45米，平均比降1.16%，年平均流量3.17立方米/秒；年径流总量9960万立方米。

水磨河：水磨河发源于建设镇长远村长远水库，由北向南流经建设场镇，于晓光村和水磨河村交界处流入花园境内，流经法源寺村、老马镇小涠村于四洲村

北汇入涪江。水磨河干流全长 14.43km，流域面积 33.97km^2，为涪江的一级支流。

桃花河：桃花河发源于高堰乡石桩村长乐水库，曲折东南，流经高堰乡、石安镇、金鼓镇、三元镇、富顺镇，从百顷镇百园村南岳沟出境至射洪市余家岩汇入涪江。桃花河干流三台县境内全长 44.69km，流域面积 211.13km^2。风台观水库、矮子堰水库、百家堰水库、孙家桥水库建于桃花河干流上。桃花河河流长度长、流域面积广，为涪江流域三台段的重要一级支流。

柳树河：柳树河属嘉陵江右岸三级支流，流域面积 65 平方公里，河长 15 公里，由柳驿乡人菜籽河，多年平均流量 0.51 立方米/秒。

罗平河（洛平河）：罗平河为渠江右岸一级支流，其源头有二，上游左支（空木河）发源于南江县光雾山镇上金场坝东，右支（坪河）发源于旺苍县水磨镇老君山王家坪，根据四川省河湖长制信息化平台登记数据，以右支（坪河）为正源。罗平河水磨镇发源后向南经水磨火炬村，后向东流出境入南江，纳左支后再向南入境旺苍，五权天红至大星段为旺苍与南江共界河段，左岸属南江、右岸属旺苍，后经大德场镇纳星火小河后出境，在向南至南江县沙河镇汇入南江，流域面积 259.59km^2 ，河流总长度 50.38km，旺苍县境内河流长度 33.62km，其中共界河段 7.27km，境内流域面积 103.65 km^2 。

寨坝河：属嘉陵江水系渠江右岸一级支流，发源于旺苍县五权镇桂花村一社龙洞沟。南流过旺苍县内楠木、中河、五权镇、大德镇金溪；过金溪后南偏东入南江县境内，过南江县乐坝、向家坡，于南江县沙河镇汇入南江河。寨坝河河流全长 36.05km，流域面积 184.06km²，河道比降 4.55‰。

清江河：为恩阳河右岸一级支流，属于渠江水系，发源于旺苍县普济镇炉溪村月琴坝，河流由北向南途经普济镇右纳湘板河，至两河口右纳龙凤沟，左纳姚家河，至木门寺右纳金鱼河，于旺苍县木门镇汇入恩阳河。总流域面积 361km²，长 43km。

4.1.4 水文地质

区内水文地质条件较复杂。地质构造及岩性特征制约和控制了地下水的分布、赋存和富集，不同地貌特征反映了地下水不同的运移形式和排泄特点。项目所在地地下水类型据其富水及含水性特征可划分为：第四系堆积层孔隙潜水、基岩构造裂隙水、基岩风化带网状裂隙水三类；地下水主要受大气降水、地表水（主

要为沟谷及塘水）入渗补给，顺层或向下伏含水层径流，在地势低凹处排泄，并与相邻河水呈互补排关系。

（1）堆积层孔隙水

主要分布并赋存于项目沿线冲(溪)沟床、岸及漫滩地段的冲洪积层卵石质(夹)土、山体斜坡地带的崩坡积块石、碎石(夹)土层中。属潜水性质，富水性贫乏～丰富。

（2）基岩构造裂隙水

分布较广，该类地下水主要储存于侏罗系上统蓬莱镇组泥岩及砂岩构造裂隙中，为潜水型，含水量贫乏，受大气降水及沟河水补给，以泉形式向地表及低洼处排泄。受区域构造作用影响，在裂隙发育部位地形切割强烈，溪沟发育，构成地下水运营通道。该类地下水埋藏一般较深，无统一地下水面，储存量较小至中等。

（3）基岩风化带裂隙水

赋存于各类岩层网状风化裂隙带中，受大气降水补给，水量季节性变化大，除雨季外，平时水量较小。

4.1.5 气候

工程区气候属中亚热带湿润季风气候区，具有气候温和、四季分明、热量丰富、雨量充沛、雨热同季、日照适度、温暖湿润、无霜期长、立体差异明显、水平差异不明显的特点。多年平均气温 16.2～16.7℃，极端最高气温 39～39.3℃，极端最低气温-4.6℃。

春季比较温暖，但多寒潮；夏季比较炎热，多伏旱高温；秋季温暖多绵雨；冬季寒冷多雾。多年平均降雨量为 1033～1100mm，多年平均日照时数 1352～1379 小时，多年平均无霜期 259～290 天。

南江县：亚热带季风性湿润气候，常年降水量 1200 毫米，年平均气温 16.2 摄氏度，无霜期 259 天。

旺苍县：亚热带湿润季风气候，因特殊的地理地貌影响，四季分明，雨量充沛，光热资源丰富，无霜期较长，山地气候明显。全年平均气温 16.1℃，历年最高气温 39.0℃，历年最低气温为-7.2℃；全年无霜期 260 天，年平均降雨量 1200mm，历年年平均日照时数为 1355.3 小时。

苍溪县：亚热带湿润季风气候区，热量丰富、雨水充沛、无霜期长、气候温和，年平均气温 16.7℃，极端最高气温 39.3℃，最低－4.6℃，多年平均降雨量 1046.7 毫米，年平均日照时数为 1490.9 小时。

阆中市：亚热带季风气候区，气候温和，雨量充沛，光照适度。年均温度 17℃。极端最高气温 39℃，最低气温-4.6℃。常年无霜期 290 天，年均日照 1379.8 小时，年均降水量 1033.9 毫米。

南部县：亚热带湿润季风气候区，境内气候温和，冬无严寒，夏无酷暑。但四季分明，季风显著，雨量充沛，日照偏少，但四季分明。一般特征是：春早，回暖不稳，少雨，常有春旱；夏热，雨水集中，分布不均，常是旱涝交替；秋短，降温快，绵雨显著，一般主涝；冬干少雨，气候较暖，越冬作物一般不停止生长，少受冻害。

盐亭县：亚热带湿润季风气候区，气候温和，降水集中，干旱频仍，四季分明。四季天气变化规律是：春早、夏热、秋短、冬温。春夏常旱，盛夏暴雨不多；秋冬常雾，入秋细雨绵绵。夏日雨热同季，光热资源丰富；冬天干温多雾，霜期历时短促。

三台县：亚热带湿润季风气候区,气候温和,四季分明,最高气温 39.9℃,最低气温-15℃,年平均气温 16.7℃,日照 1376 小时,无霜期 283 天,降水量 882-1134 毫米,空气相对湿度 79%。

中江县：亚热带湿润季风气候区, 具有气候温和、四季分明等特点，降雨较丰沛而季节分配不均，大陆性季风气候显著。气温自西向东随地势的升高而逐渐降低，年平均气温 16.7℃。

4.1.6 生态功能区划

根据《四川省生态功能区划》（川府函〔2006〕100 号，2006 年 5 月 31 日）：项目区属于四川盆地亚热带湿润气候生态区—盆北秦巴山地常绿阔叶林—针阔混交林生态亚区—米仓山水源涵养与生物多样性保护生态功能区（I-3-1）、四川盆地亚热带湿润气候生态区—盆中丘陵农林复合生态亚区—盆北深丘农林业与水土保持生态区（I-2-1）、四川盆地亚热带湿润气候生态区—盆中丘陵农林复合生态亚区—嘉陵江中下游农业与土壤保持生态功能区（I-2-3），四川盆地亚热带湿润气候生态区—盆中丘陵农林复合生态亚区—涪江中下游农业生态功能区

（I-2-4）四个生态区域。

4.2 生态现状调查与评价

4.2.1 调查与评价方法

环评单位委托技术协作单位四川省林业和草原调查规划院组织专业技术人员于2025年2月17日至2025年10月10日，对项目评价区冬季（2月底）、春季（3～5月）、夏季（6～8月）、秋季（9～10月）开展了野外实地调查。同时，协作单位也收集了项目沿线区域近五年的生态现状调查资料，如本项目涉及的自然保护地的其他建设项目对自然保护地影响评价报告、自然保护区的科考报告及自然保护地管理部门的巡护监测报告等。通过实地调查、资料收集、访问当地居民及地方主管部门等方式，获得一级评价区近1～2个完整年度不同季节的野生动物现状资料及二级评价区野生动物繁殖期、越冬期、迁徙期等关键活动期的现状资料。

4.2.1.1 植物及植被调查

（1）植物物种多样性

物种多样性调查的基本内容包括：评价区域内植物物种组成、空间分布格局，国家重点保护野生植物的种群数量及其地理坐标（经纬度坐标与海拔高程）。基于项目技术规范要求，植物物种多样性调查限于维管束植物，其中种子植物为重点调查类群。调查实施采用样线法与样方法相结合，在调查区域以可达性为基础沿代表性海拔梯度及典型生境区域布设调查样线，系统记录观测路径两侧可视范围内的植物物种，针对不同植被型组设置具有生态典型性的系统调查样方，确保覆盖所有植被亚型及群系类型。

植物物种根据《中国高等植物图鉴》、《中国植物志》、《四川植物志》和《中国高等植物》进行鉴定。鉴定中记录植物的科、属、种名，国家重点保护植物记录经纬度、海拔、生境和种群数量。确定名录时，除参考上述志书外，还参考了相关区域历年发表的植物物种多样性和植被有关的专著和论文。

国家重点保护植物的调查，重点调查区域在施工占地区。具体方法如下：

1）保护植物成片分布的区域，野外直接在地形图上勾绘保护植物的分布范围、并记录估计的株数。

2）对离散分布的、胸径和树高较大的保护植物，在野外记录其胸径、树高

和经纬度。

3）列表展示调查到的保护植物种类和数量以及与拟建工程的关系

4）根据野外调查结果绘制国家重点保护植物分布图。

（2）植被

每一种植物群落都分布于特定类型的生境中，这是植物群落生态学调查的基本内容。在进行植物群落样线调查时，为确保调查结果的科学性与代表性，采用随机抽样法，针对重点调查区域内的代表性植物群落展开详细调查。

植物群落调查采用目测法，对代表植被垂直带的主要植物群落类型和主要植物资源出现区，采用样方法调查其物种组成和相对数量。植被调查过程中，依据乔木、灌丛、草地各自的优势种来精准判定群落类型，并在调查过程中实时在地图上进行勾绘，以便直观呈现群落分布情况。植物群落样方调查中，在重点调查区域各类植物群落中均要抽取样方，在一般调查区域沿样线随机抽取样方，开展调查工作。样方依据植被类型划分为乔木、灌木和草本三种类型，其规格大小通常设定为：乔木样方 20 米×20 米，灌木样方 5 米×5 米，草本样方 1 米×1 米。在样方调查时，要仔细识别并准确记录样方内植物的属种信息，同时记录植物的盖度、乔木的胸径和树高、植被的郁闭度，以及样方所在地理位置、小地名、经纬度、调查时间和调查人员等基础数据。

根据评价区林地保护利用及林地更新资料和野外抽样的植物群落样方调查结果，利用 GIS 软件 ArcGIS 绘制评价区植被分布图。本次调查样线布设情况见表 4.2.1-1，部分样方布设见表 4.2.1-2。

表 4.2.1-1　生态评价调查样线布设详情

序号	编号	起点			止点			长度(米)	生境类型	评价区	备注
		经度(°E)	纬度(°N)	海拔(米)	经度(°E)	纬度(°N)	海拔(米)				
1	SZHR001	105.775779	31.4782844	377	105.781984	31.4843542	421	1693	森林、农田	二级评价区	升钟风景名胜区
2	SZHR002	105.781775	31.4844295	412	105.782274	31.4828795	388	386	森林	二级评价区	升钟风景名胜区
3	SZHR003	105.786689	31.4805289	398	105.794927	31.4832002	390	3609	草地、农田	二级评价区	升钟风景名胜区
4	SZHR004	105.688547	31.4178681	376	105.688582	31.4185891	385	498	森林、农田	二级评价区	升钟风景名胜区
5	SZHR005	105.793803	31.4849225	390	105.795004	31.4872831	460	753	灌丛	二级评价区	升钟风景名胜区
6	SZHR006	105.679065	31.4067944	394	105.678723	31.4134432	382	1714	森林、农田	二级评价区	升钟风景名胜区
7	SZHR007	105.678852	31.413141	387	105.678888	31.4130838	394	347	森林、草地	二级评价区	升钟风景名胜区
8	SZHR008	105.714768	31.4280587	400	105.751934	31.4459469	369	5923	灌丛、草地	二级评价区	升钟风景名胜区
9	SZHR009	105.672085	31.4075864	386	105.672773	31.4016205	391	1153	森林	二级评价区	升钟风景名胜区
10	SZHR010	105.672401	31.4019193	394	105.670445	31.4028225	397	985	森林、草地	二级评价区	升钟风景名胜区
11	SZHR011	105.672354	31.399543	387	105.668189	31.3912104	394	2921	草地	二级评价区	升钟风景名胜区
12	SZHR012	105.667665	31.3910283	393	105.662736	31.3924538	397	1736	草地	二级评价区	升钟风景名胜区
13	SZHR013	105.696747	31.4050574	482	105.700002	31.4234444	448	2269	森林、灌丛	二级评价区	升钟风景名胜区
14	SZHR014	105.752574	31.446082	371	105.761978	31.448296	375	1136	城镇	二级评价区	升钟风景名胜区
15	SZHR015	105.779837	31.4643809	426	105.77265	31.4746311	392	1417	森林、灌丛	二级评价区	升钟风景名胜区
16	SZHR016	105.81654	31.5190583	497	105.818488	31.5187085	518	423	森林、灌丛	二级评价区	升钟风景名胜区
17	SZHR017	105.820516	31.5255473	436	105.825461	31.5254627	396	1502	森林、灌丛	二级评价区	升钟风景名胜区
18	STR18	104.743576	30.9932201	433	104.740799	30.9935843	446	2308	草地、农田	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
19	STR19	104.743884	31.0098658	417	104.747844	30.9967387	439	1277	草地、农田	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
20	STR20	104.748083	30.9967169	444	104.769292	31.0083146	422	2829	森林、草地	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
21	STR21	104.772081	31.0060326	421	104.766187	31.0138021	413	1325	草地、农田	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
22	STR22	104.792539	31.0253103	426	104.816434	31.0347693	436	2931	草地、农田	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
23	STR23	104.827102	31.0412836	450	104.836111	31.0394543	418	1655	森林、灌丛、草地	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
24	STR24	104.882961	31.0735211	431	104.914728	31.0883134	407	4198	森林、草地	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
25	STR25	104.917766	31.0898738	415	104.925759	31.0958033	422	1507	草地、农田	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区

序号	编号	起点			止点			长度(米)	生境类型	评价区	备注
		经度(°E)	纬度(°N)	海拔(米)	经度(°E)	纬度(°N)	海拔(米)				
26	STR26	105.011378	31.1357655	397	105.006135	31.1541461	393	1854	灌丛	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
27	STR27	105.009114	31.1523232	393	105.028208	31.1502911	386	2856	灌丛、农田	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
28	STR28	105.013321	31.1333526	409	105.013092	31.132845	433	374	灌丛、草地	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
29	STR29	105.009594	31.1404002	387	105.001798	31.1268551	422	2586	森林、城镇	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
30	STR30	104.982289	31.1114683	395	104.968154	31.1274109	427	2896	灌丛、草地、农田	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
31	STR31	104.968043	31.1256992	406	104.961665	31.1308805	400	1154	草地、农田	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
32	STR32	104.948701	31.1270956	406	104.952773	31.1177369	440	1503	农田	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
33	STR41	105.257176	31.1996318	425	105.250967	31.2085173	460	1638	森林、灌丛	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
34	STR42	105.232417	31.2102431	417	105.218052	31.2068933	465	3342	森林、草地	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
35	STR43	105.187837	31.1955438	411	105.182854	31.1995483	403	1238	森林、灌丛、草地	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
36	YTR33	105.392789	31.2463367	420	105.3826	31.2494113	390	1222	森林、灌丛	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
37	YTR34	105.385197	31.2493781	390	105.385065	31.2474929	430	301	森林、草地	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
38	YTR35	105.399306	31.244383	380	105.401795	31.2437494	369	311	城镇	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
39	YTR36	105.403949	31.2444466	385	105.404046	31.2444444	384	331	森林、草地、城镇	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
40	YTR37	105.396597	31.2633416	375	105.395368	31.2617684	400	448	灌丛、农田	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
41	YTR38	105.397521	31.249639	379	105.400581	31.2540982	381	1803	森林、草地	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
42	YTR39	105.331145	31.2146934	380	105.344148	31.2311529	416	3924	灌丛、草地	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
43	YTR40	105.403844	31.2520971	391	105.401228	31.2477491	379	523	森林、草地、城镇	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
44	YTR41	105.3683	31.2409132	504	105.374044	31.2364155	507	496	草地、农田	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
45	YTR42	105.375104	31.2446611	542	105.382948	31.2396548	454	968	草地、农田	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
46	YTR43	105.390278	31.2484651	381	105.394179	31.2422719	405	1315	草地、农田	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
47	YTR44	105.401716	31.2583243	379	105.4055	31.2663381	376	1897	森林、草地、城镇	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
48	YTR45	105.405165	31.2654336	376	105.399739	31.2619707	390	774	草地	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
49	YTR46	105.401967	31.2442602	377	105.403023	31.2423421	383	405	灌丛、城镇	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
50	YTR47	105.40431	31.2414571	376	105.403607	31.2440678	376	996	森林、灌丛	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
51	YTR48	105.407671	31.2423669	385	105.407501	31.241914	388	1011	草地、农田	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区

序号	编号	起点			止点			长度(米)	生境类型	评价区	备注
		经度(°E)	纬度(°N)	海拔(米)	经度(°E)	纬度(°N)	海拔(米)				
52	49	106.800907	32.3255644	488	106.796365	32.3258801	556	790	森林、灌丛	二级评价区	一般区域
53	50	106.800711	32.3262183	475	106.784145	32.3299301	499	3010	森林、灌丛	二级评价区	一般区域
54	51	106.78256	32.3298018	492	106.779186	32.3245295	511	830	森林	二级评价区	一般区域
55	52	106.782275	32.3304466	518	106.775219	32.3328242	652	1160	森林	二级评价区	一般区域
56	53	106.767091	32.3287763	634	106.758501	32.3214677	499	1660	森林、草地	二级评价区	一般区域
57	54	106.758444	32.3213883	498	106.754283	32.3074728	477	2380	森林、草地	二级评价区	一般区域
58	55	106.746457	32.2884858	459	106.742844	32.2967113	457	3650	森林、草地	二级评价区	一般区域
59	56	106.743916	32.2935803	460	106.730812	32.296663	558	2090	森林、灌丛	二级评价区	一般区域
60	57	106.723813	32.2943902	625	106.720036	32.2932663	603	430	森林、草地	二级评价区	一般区域
61	58	106.712703	32.2912899	593	106.713786	32.2866685	495	1460	森林、草地	二级评价区	一般区域
62	59	106.710494	32.2857532	482	106.693919	32.2748478	447	2560	森林、灌丛、草地	二级评价区	一般区域
63	60	106.27435	32.2743499	451	106.684562	32.2674846	442	1530	森林、灌丛、草地	二级评价区	一般区域
64	61	106.682802	32.2695632	445	106.684354	32.2678963	452	2680	森林、灌丛、草地	二级评价区	一般区域
65	62	106.432465	32.2649048	443	106.658057	32.2600117	465	3701	森林、农田	二级评价区	一般区域
66	63	106.655109	32.2596387	463	106.61531	32.2549525	503	4220	森林、农田	二级评价区	一般区域
67	64	106.612141	32.254615	503	106.581302	32.2477651	547	3200	森林、农田	二级评价区	一般区域
68	65	106.577807	32.2471782	534	106.540016	32.2346269	456	4700	森林、草地、农田	二级评价区	一般区域
69	66	106.539147	32.2355493	460	106.485815	32.2473121	507	6180	森林、农田	二级评价区	一般区域
70	67	106.482052	32.2464612	523	106.474721	32.2406178	500	1430	森林、草地、农田	二级评价区	一般区域
71	68	106.469812	32.2389183	492	106.45807	32.217937	498	3750	森林、草地、农田	二级评价区	一般区域
72	69	106.446519	32.2297413	493	106.45579	32.2121947	476	2390	森林、草地、农田	二级评价区	一般区域
73	70	106.440319	32.2042824	901	106.427645	32.2035383	840	3404	森林、草地、农田	二级评价区	一般区域
74	71	106.403903	32.1802549	569	106.400746	32.161772	595	3127	农田	二级评价区	一般区域
75	72	106.40046	32.1614131	593	106.382408	32.1564061	669	5463	农田	二级评价区	一般区域
76	73	106.387229	32.152676	867	106.397461	32.1524781	925	1484	森林、灌丛、农田	二级评价区	一般区域
77	74	106.396775	32.1485963	928	106.385917	32.1419246	936	2214	森林、灌丛、农田	二级评价区	一般区域

序号	编号	起点			止点			长度(米)	生境类型	评价区	备注
		经度(°E)	纬度(°N)	海拔(米)	经度(°E)	纬度(°N)	海拔(米)				
78	75	106.383828	32.1335182	933	106.393315	32.1285366	821	1496	森林、农田	二级评价区	一般区域
79	76	106.394029	32.1217009	695	106.383456	32.1198898	769	1884	森林、农田	二级评价区	一般区域
80	77	106.383454	32.1066056	674	106.395219	32.1142955	727	3452	森林、农田	二级评价区	一般区域
81	78	106.390697	32.0845592	926	106.377311	32.0784774	927	2305	森林、农田	二级评价区	一般区域
82	79	106.374992	32.0746137	931	106.382146	32.0675761	859	2618	森林、灌丛、农田	二级评价区	一般区域
83	80	106.377003	32.0591039	828	106.374729	32.050214	835	1753	森林、灌丛、农田	二级评价区	一般区域
84	81	106.354839	32.0154771	785	106.356352	32.0260261	772	1562	森林、灌丛、农田	二级评价区	一般区域
85	82	106.348469	32.0221456	732	106.347689	32.0117055	729	2074	森林、灌丛、农田	二级评价区	一般区域
86	83	106.34256	31.9971172	705	106.344848	31.9895031	687	1396	森林、农田	二级评价区	一般区域
87	84	106.330744	31.9674824	563	106.318645	31.9710243	488	1718	森林、农田	二级评价区	一般区域
88	85	106.314967	31.9649315	686	106.317945	31.9479957	678	2395	森林、农田	二级评价区	一般区域
89	86	106.292159	31.9309348	666	106.288126	31.9396406	714	1064	森林、农田	二级评价区	一般区域
90	87	106.282454	31.9370596	687	106.27845	31.9366308	672	1009	草地、农田	二级评价区	一般区域
91	88	106.268763	31.9314459	654	106.264452	31.9331444	679	1331	森林、农田	二级评价区	一般区域
92	89	106.259072	31.926812	708	106.259522	31.9184216	693	986	森林、农田	二级评价区	一般区域
93	90	106.249449	31.9144944	626	106.240571	31.9189075	691	1426	森林、农田	二级评价区	一般区域
94	91	106.238847	31.9177309	693	106.235278	31.9077468	690	1487	森林、农田	二级评价区	一般区域
95	92	106.223417	31.9084752	676	106.22106	31.8882664	631	3274	森林、农田	二级评价区	一般区域
96	93	106.220215	31.8862803	615	106.216624	31.8782339	612	1417	森林、灌丛、草地	二级评价区	一般区域
97	94	106.213374	31.8664844	582	106.20698	31.850119	398	3980	森林、灌丛、草地	二级评价区	一般区域
98	95	106.203637	31.8451076	453	106.191537	31.8227944	576	3973	森林、草地	二级评价区	一般区域
99	96	106.191067	31.8211033	596	106.184134	31.8068442	585	1827	森林	二级评价区	一般区域
100	97	106.175228	31.8072974	538	106.155805	31.7984083	462	2494	森林	二级评价区	一般区域
101	98	106.140374	31.7893488	419	106.138671	31.7742541	497	2135	森林	二级评价区	一般区域
102	99	106.134239	31.7741402	485	106.118485	31.7737345	511	3699	森林	二级评价区	一般区域
103	100	106.117653	31.7731567	520	106.088475	31.7624344	507	4243	森林	二级评价区	一般区域

序号	编号	起点			止点			长度(米)	生境类型	评价区	备注
		经度(°E)	纬度(°N)	海拔(米)	经度(°E)	纬度(°N)	海拔(米)				
104	101	106.083224	31.746041	404	106.063044	31.7387004	486	4278	森林、灌丛	二级评价区	一般区域
105	102	105.962589	31.6625467	447	105.959456	31.6688868	455	996	森林	二级评价区	一般区域
106	103	106.043309	31.7150346	580	106.035866	31.7211466	595	992	森林	二级评价区	一般区域
107	104	106.034511	31.7223992	617	106.034221	31.7261067	626	532	森林	二级评价区	一般区域
108	105	106.025135	31.717765	685	106.027487	31.7082998	679	1189	森林	二级评价区	一般区域
109	106	106.017746	31.7030624	461	105.99721	31.6902148	510	6050	森林	二级评价区	一般区域
110	107	105.981524	31.677889	679	105.982835	31.6701849	650	1194	森林	二级评价区	一般区域
111	108	105.970147	31.6731893	531	105.957613	31.6510013	412	4961	森林、草地、农田	二级评价区	一般区域
112	109	105.942277	31.6385303	425	105.927424	31.6260539	361	4028	森林、灌丛	二级评价区	一般区域
113	110	105.923089	31.6205742	406	105.905376	31.6088427	581	3788	森林、灌丛	二级评价区	一般区域
114	111	105.890335	31.5905401	455	105.887225	31.5826677	355	1648	森林、草地	二级评价区	一般区域
115	112	105.883962	31.5810448	368	105.874636	31.585169	401	1235	草地	二级评价区	一般区域
116	113	105.8646	31.5625341	444	105.856551	31.5683036	386	1650	森林、草地	二级评价区	一般区域
117	114	105.853184	31.5614883	468	105.844917	31.5355052	490	5112	森林、草地	二级评价区	一般区域
118	115	104.947362	31.1243468	409	104.95155	31.1041162	415	2632	农田、城镇	二级评价区	一般区域
119	116	104.929889	31.1008042	432	104.911148	31.1177179	411	2764	草地、农田	二级评价区	一般区域
120	117	104.894595	31.105012	437	104.913668	31.0913227	418	3998	城镇	二级评价区	一般区域
121	118	105.380539	31.2416484	472	105.369302	31.2418093	520	3692	森林、农田	二级评价区	一般区域
122	119	105.372254	31.2448066	552	105.381664	31.2407364	469	1931	草地、农田	二级评价区	一般区域
123	120	105.388214	31.2481365	408	105.390645	31.2434709	391	953	草地、农田	二级评价区	一般区域
124	121	105.405393	31.2533038	374	105.396744	31.2634607	375	3729	草地、农田	二级评价区	一般区域
125	122	105.405019	31.2568804	388	105.397688	31.2491313	377	2463	农田	二级评价区	一般区域
126	123	105.138654	31.1873164	467	105.132287	31.1913012	473	1606	农田	二级评价区	一般区域
127	124	105.670233	31.3785903	444	105.657191	31.3772706	389	3050	灌丛、农田	二级评价区	一般区域
128	125	105.648433	31.3731022	398	105.639155	31.3658753	408	3040	灌丛、农田	二级评价区	一般区域
129	126	105.616199	31.3366192	415	105.614558	31.3271494	416	1170	灌丛、农田	二级评价区	一般区域

序号	编号	起点			止点			长度(米)	生境类型	评价区	备注
		经度(°E)	纬度(°N)	海拔(米)	经度(°E)	纬度(°N)	海拔(米)				
130	127	105.588849	31.3114115	445	105.585712	31.3212618	433	1200	农田	二级评价区	一般区域
131	128	105.571181	31.3051203	481	105.559044	31.310072	426	1770	农田	二级评价区	一般区域
132	129	105.558562	31.3087659	430	105.549195	31.3042789	486	2850	农田	二级评价区	一般区域
133	130	105.538125	31.3011118	428	105.539015	31.2943449	456	1040	农田	二级评价区	一般区域
134	131	105.526618	31.2868567	445	105.519751	31.2949928	429	1810	森林、农田	二级评价区	一般区域
135	132	105.479844	31.2757637	506	105.491002	31.2774307	443	3030	森林、农田	二级评价区	一般区域
136	133	105.491804	31.2738041	435	105.470886	31.2704914	478	3700	森林、农田	二级评价区	一般区域
137	134	105.450382	31.2654661	412	105.443045	31.2532064	401	3050	森林	二级评价区	一般区域
138	135	105.443178	31.2538554	403	105.439893	31.2589955	406	1180	森林、草地、农田	二级评价区	一般区域
139	136	105.424497	31.2620631	383	105.409931	31.2560374	391	1660	森林	二级评价区	一般区域
140	LS001	106.441285	32.2383334	490	106.43184	32.2585028	523	3020	森林	二级评价区	临时占地
141	LS002	106.368539	32.2334229	514	106.375058	32.1974862	890	9020	森林、草地、农田	二级评价区	临时占地
142	LS003	106.376845	32.1960442	864	106.40259	32.1811901	578	6280	森林、草地、农田	二级评价区	临时占地
143	LS004	106.392351	32.1568453	658	106.378286	32.16017	773	3090	森林、草地、农田	二级评价区	临时占地
144	LS005	106.457757	32.2363801	486	106.4784	32.2487214	519	2650	森林、城镇	二级评价区	临时占地
145	LS006	106.488815	32.2508119	505	106.49518	32.2476876	495	910	农田、城镇	二级评价区	临时占地
146	LS007	106.524352	32.2465468	464	106.52823	32.2420532	461	930	草地、农田	二级评价区	临时占地
147	LS008	106.53948	32.2359394	459	106.554211	32.2442257	486	2150	森林、城镇	二级评价区	临时占地
148	LS009	106.570131	32.2489047	519	106.620461	32.2566532	491	5290	森林、草地、农田	二级评价区	临时占地
149	LS010	106.656492	32.2640654	460	106.660572	32.2667184	449	720	森林、农田	二级评价区	临时占地
150	LS011	106.669355	32.2682326	446	106.683606	32.2610968	441	2420	森林、城镇	二级评价区	临时占地
151	LS012	106.687757	32.2747578	448	106.697398	32.2847907	463	2020	森林、城镇	二级评价区	临时占地
152	LS013	106.708347	32.2888249	487	106.728499	32.2979202	573	3770	森林、草地、农田	二级评价区	临时占地
153	LS014	106.740239	32.295677	460	106.740122	32.2997074	502	1430	森林、城镇	二级评价区	临时占地
154	LS015	106.73281	32.3022574	476	106.718928	32.3091432	480	2240	森林、农田	二级评价区	临时占地
155	LS016	106.722689	32.3080072	476	106.729343	32.3212594	720	2200	森林、农田	二级评价区	临时占地

序号	编号	起点			止点			长度(米)	生境类型	评价区	备注
		经度(°E)	纬度(°N)	海拔(米)	经度(°E)	纬度(°N)	海拔(米)				
156	LS017	106.745075	32.3282116	543	106.750595	32.3210674	486	1160	森林、农田	二级评价区	临时占地
157	LS018	106.761443	32.3291577	586	106.778088	32.3326408	518	2780	森林、农田	二级评价区	临时占地
158	LS019	105.953312	31.7320164	378	105.954354	31.728069	398	1490	森林、草地、农田	二级评价区	临时占地
159	LS020	105.980029	31.6921223	637	105.979899	31.6864311	654	1280	农田、城镇	二级评价区	临时占地
160	LS021	106.02863	31.7315227	632	106.034087	31.7298501	619	4280	草地、农田	二级评价区	临时占地
161	LS022	106.058139	31.7386325	518	106.068436	31.7375437	454	1030	草地、农田	二级评价区	临时占地
162	LS023	106.091086	31.7450371	392	106.114874	31.7454838	560	4190	森林、农田	二级评价区	临时占地
163	LS024	106.114939	31.7451097	570	106.154621	31.7550387	589	5380	森林、农田、城镇	二级评价区	临时占地
164	LS025	106.16135	31.7626274	550	106.178782	31.7629576	611	2530	森林、农田、城镇	二级评价区	临时占地
165	LS026	106.177615	31.7648075	568	106.177615	31.7648075	568	7600	森林、农田、城镇	二级评价区	临时占地
166	LS027	106.190794	31.8267651	581	106.192759	31.8560488	550	3350	森林、农田、城镇	二级评价区	临时占地
167	LS028	105.957464	31.6482513	433	105.956677	31.6179061	394	5020	农田、城镇	二级评价区	临时占地
168	LS029	105.405446	31.2452995	383	105.407037	31.2554878	386	1960	草地、农田	二级评价区	临时占地
169	LS030	105.215986	31.190839	420	105.21239	31.1966878	415	830	草地、农田	二级评价区	临时占地
170	LS031	105.303498	31.209408	388	105.317966	31.205263	378	2840	草地、农田	二级评价区	临时占地
171	LS032	105.290608	31.2205426	385	105.274798	31.2125617	397	2570	森林、灌丛	二级评价区	临时占地
172	LS033	105.343807	31.2080479	383	105.333743	31.2144204	388	1300	草地	二级评价区	临时占地
173	LS034	105.337645	31.2250143	395	105.344645	31.2274285	419	1240	农田	二级评价区	临时占地
174	LS035	105.351221	31.239685	470	105.353118	31.2550076	442	2920	森林	二级评价区	临时占地
175	LS036	105.368921	31.2546742	559	105.372499	31.2493101	557	700	森林、灌丛	二级评价区	临时占地
176	LS037	105.373939	31.2462822	558	105.401574	31.238332	392	5880	森林、城镇	二级评价区	临时占地
177	LS038	105.982866	31.6948223	625	105.990723	31.6749363	490	8300	森林、农田	二级评价区	临时占地
178	LS039	105.425711	31.262711	386	105.437779	31.2609269	397	1320	城镇	二级评价区	临时占地
179	LS040	105.451863	31.2685155	408	105.462113	31.2714156	467	5600	农田	二级评价区	临时占地
180	LS041	105.505829	31.299577	445	105.544643	31.3054849	433	4740	农田、城镇	二级评价区	临时占地
181	LS042	105.846824	31.5338493	480	105.865398	31.5524025	478	4360	森林	二级评价区	临时占地

序号	编号	起点			止点			长度(米)	生境类型	评价区	备注
		经度(°E)	纬度(°N)	海拔(米)	经度(°E)	纬度(°N)	海拔(米)				
182	LS043	105.921128	31.5689083	306	105.902858	31.6116188	578	9590	农田、城镇	二级评价区	临时占地
183	LS044	105.94966	31.6214284	363	105.962311	31.6546333	424	5560	城镇	二级评价区	临时占地
184	LS045	105.963335	31.6630337	445	105.9623	31.6671465	457	570	农田	二级评价区	临时占地

表 4.2.1-2　生态评价样方调查点分布环境特征表

序号	样方编号	植被群系序号	植被群系	海拔（米）	经度（E°）	纬度（N°）	评价区等级	备注
1	001	2	柏木林	377	105.78592250	31.48446250	二级评价区	升钟风景名胜区
2	001-1	4	落叶栎林	420	105.77314921	31.48252405	二级评价区	升钟风景名胜区
3	001-2	4	落叶栎林	476	105.77430780	31.48310382	二级评价区	升钟风景名胜区
4	002	12	斑茅草丛	393	105.78539460	31.48241672	二级评价区	升钟风景名胜区
5	002-1	12	斑茅草丛	611	105.80620849	31.47997130	二级评价区	升钟风景名胜区
6	002-2	12	斑茅草丛	594	105.80636168	31.47948670	二级评价区	升钟风景名胜区
7	002-3	12	斑茅草丛	568	105.80718122	31.47879514	二级评价区	升钟风景名胜区
8	002-4	12	斑茅草丛	402	105.79016606	31.48840401	二级评价区	升钟风景名胜区
9	003	11	白茅草丛	373	105.78401120	31.47731708	二级评价区	升钟风景名胜区
10	003-1	11	白茅草丛	361	105.78993073	31.47175687	二级评价区	升钟风景名胜区
11	003-2	11	白茅草丛	360	105.78985288	31.47113690	二级评价区	升钟风景名胜区
12	003-3	11	白茅草丛	357	105.78986687	31.47177850	二级评价区	升钟风景名胜区
13	004	11	白茅草丛	373	105.78396630	31.47738433	二级评价区	升钟风景名胜区
14	004-1	11	白茅草丛	357	105.79007316	31.47040642	二级评价区	升钟风景名胜区
15	004-2	11	白茅草丛	595	105.80622871	31.47892726	二级评价区	升钟风景名胜区
16	004-3	11	白茅草丛	603	105.80719708	31.48304232	二级评价区	升钟风景名胜区
17	006	2	柏木林	376	105.78390930	31.47764161	二级评价区	升钟风景名胜区
18	006-1	4	落叶栎林	439	105.77651370	31.48330407	二级评价区	升钟风景名胜区
19	006-2	4	落叶栎林	419	105.77525010	31.48218195	二级评价区	升钟风景名胜区
20	007	13	莠竹草丛	367	105.79530250	31.48301084	二级评价区	升钟风景名胜区
21	007-1	13	莠竹草丛	597	105.80681702	31.48091809	二级评价区	升钟风景名胜区
22	007-2	13	莠竹草丛	476	105.77471985	31.48312253	二级评价区	升钟风景名胜区
23	008	14	蝴蝶花草丛	404	105.79513100	31.48713079	二级评价区	升钟风景名胜区
24	009	2	柏木林	360	105.68881040	31.41890356	二级评价区	升钟风景名胜区
25	009-1	4	落叶栎林	585	105.80137254	31.49858197	二级评价区	升钟风景名胜区
26	009-2	4	落叶栎林	453	105.77959364	31.49381509	二级评价区	升钟风景名胜区
27	010	2	柏木林	356	105.67926280	31.41292708	二级评价区	升钟风景名胜区
28	010-1	2	柏木林	589	105.80224318	31.49579017	二级评价区	升钟风景名胜区
29	010-2	2	柏木林	588	105.80215173	31.49703631	二级评价区	升钟风景名胜区
30	011	2	柏木林	468	105.81902770	31.51858710	二级评价区	升钟风景名胜区
31	012	14	蝴蝶花草丛	352	105.67893940	31.41305988	二级评价区	升钟风景名胜区
32	013	14	蝴蝶花草丛	351	105.67893930	31.41305989	二级评价区	升钟风景名胜区
33	014	14	蝴蝶花草丛	388	105.67028120	31.40436815	二级评价区	升钟风景名胜区
34	014-1	14	蝴蝶花草丛	363	105.78065241	31.47316733	二级评价区	升钟风景名胜区
35	014-2	14	蝴蝶花草丛	361	105.78829637	31.47280785	二级评价区	升钟风景名胜区
36	015	2	柏木林	377	105.82697250	31.52775031	二级评价区	升钟风景名胜区
37	015-1	4	落叶栎林	371	105.78674012	31.47144477	二级评价区	升钟风景名胜区
38	015-2	4	落叶栎林	407	105.78956704	31.48969069	二级评价区	升钟风景名胜区
39	016	2	柏木林	377	105.82592520	31.52604189	二级评价区	升钟风景名胜区
40	017	2	柏木林	458	105.81810410	31.51868285	二级评价区	升钟风景名胜区
41	018	7	黄荆、马桑、盐麸木灌丛	385	105.67015030	31.40412983	二级评价区	升钟风景名胜区

序号	样方编号	植被群系序号	植被群系	海拔（米）	经度（E°）	纬度（N°）	评价区等级	备注
42	018-1	7	黄荆、马桑、盐麸木灌丛	614	105.80744836	31.48231433	二级评价区	升钟风景名胜区
43	018-2	7	黄荆、马桑、盐麸木灌丛	429	105.78908890	31.49073283	二级评价区	升钟风景名胜区
44	019	7	黄荆、马桑、盐麸木灌丛	358	105.82585550	31.52609557	二级评价区	升钟风景名胜区
45	019-1	7	黄荆、马桑、盐麸木灌丛	357	105.78992948	31.47020150	二级评价区	升钟风景名胜区
46	019-2	7	黄荆、马桑、盐麸木灌丛	368	105.78801710	31.47200805	二级评价区	升钟风景名胜区
47	022	6	慈竹林	405	104.75014806	30.99421858	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
48	022-1	6	慈竹林	456	104.82761440	31.05835492	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
49	022-2	6	慈竹林	419	104.88448662	31.08072316	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
50	022-3	6	慈竹林	418	104.89002719	31.08428802	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
51	022-4	6	慈竹林	420	104.88866130	31.08982149	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
52	024	2	柏木林	435	104.82841846	31.04171677	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
53	024-1	4	落叶栎林	447	104.83830121	31.05430863	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
54	024-2	4	落叶栎林	460	104.84407489	31.06203757	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
55	024-3	4	落叶栎林	487	104.85785685	31.08512326	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
56	024-4	4	落叶栎林	433	104.87389551	31.08664713	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
57	024-5	2	柏木林	438	104.85236761	31.07221705	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
58	024-6	2	柏木林	438	104.85878248	31.06245055	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
59	024-7	2	柏木林	480	105.34593932	31.24024954	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
60	025	13	莠竹草丛	344	105.03497809	31.15608728	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
61	025-5	12	斑茅草丛	386	105.02526242	31.15629545	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
62	025-6	12	斑茅草丛	388	105.02499399	31.15711521	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
63	025-7	12	斑茅草丛	433	105.01315198	31.13289412	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
64	025-8	12	斑茅草丛	396	104.98231140	31.11169316	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
65	026	12	斑茅草丛	343	105.03512491	31.15621141	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
66	026-1	12	斑茅草丛	407	104.96876784	31.12682631	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
67	026-2	12	斑茅草丛	427	104.95323975	31.11423807	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
68	026-3	12	斑茅草丛	411	104.94555118	31.12204065	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
69	026-4	12	斑茅草丛	419	104.92365091	31.11221986	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
70	026-5	12	斑茅草丛	472	104.85994239	31.07709739	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
71	026-6	11	斑茅草丛	433	104.86260555	31.07942121	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
72	028	10	盐麸木灌丛	405	105.00929687	31.13031703	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
73	028-1	10	盐麸木灌丛	422	104.91803549	31.11174910	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
74	028-2	10	盐麸木灌丛	413	104.91589142	31.11590281	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
75	028-3	10	盐麸木灌丛	394	104.97692862	31.11709218	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
76	028-4	10	盐麸木灌丛	438	105.00194876	31.13546233	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
77	028-5	10	盐麸木灌丛	410	104.97094447	31.12249669	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
78	029	2	柏木林	416	104.96252098	31.12115540	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
79	030	9	蔷薇、悬钩子灌丛	429	104.96285662	31.12139015	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
80	030-1	9	蔷薇、悬钩子灌丛	426	104.93840410	31.10422493	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
81	030-2	9	蔷薇、悬钩子灌丛	438	104.93927288	31.10660716	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
82	031	9	蔷薇、悬钩子灌丛	383	104.90731556	31.10730352	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
83	031-1	9	蔷薇、悬钩子灌丛	416	104.92136904	31.10206539	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
84	031-2	9	蔷薇、悬钩子灌丛	420	104.92040580	31.10027702	一级评价区	四川三台水禽及湿地自然保护区
85	032	13	莠竹草丛	468	105.37784300	31.24547986	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区

序号	样方编号	植被群系序号	植被群系	海拔（米）	经度（E°）	纬度（N°）	评价区等级	备注
86	032-1	13	莠竹草丛	415	105.39498621	31.26340824	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
87	032-10	4	落叶栎林	442	105.11788710	31.18631585	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
88	032-11	4	落叶栎林	455	105.09564086	31.17362588	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
89	032-12	4	落叶栎林	440	105.07774248	31.16812368	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
90	032-13	4	落叶栎林	403	105.05924462	31.16152407	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
91	032-14	2	柏木林	407	105.03710969	31.15510877	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
92	032-2	13	莠竹草丛	410	105.39488851	31.26183491	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
93	032-3	13	莠竹草丛	418	105.40181759	31.25423590	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
94	032-4	13	莠竹草丛	405	105.40008884	31.25483509	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
95	032-5	13	莠竹草丛	396	105.39822518	31.25132478	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
96	032-6	13	莠竹草丛	388	105.39688154	31.24769068	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
97	032-7	2	柏木林	439	105.22697254	31.20482226	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
98	032-8	2	柏木林	472	105.21862014	31.20651304	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
99	032-9	2	柏木林	464	105.10519220	31.17911742	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
100	033	10	盐麸木灌丛	390	105.38888064	31.24732137	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
101	033-1	10	盐麸木灌丛	387	105.39777726	31.24641847	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
102	033-2	10	盐麸木灌丛	431	105.38508020	31.24721666	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
103	033-3	10	盐麸木灌丛	383	105.38635609	31.25074700	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
104	033-4	10	盐麸木灌丛	551	105.37025845	31.24795140	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
105	033-5	10	盐麸木灌丛	498	105.36313710	31.23982386	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
106	034	2	柏木林	413	105.38816734	31.24680617	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
107	035	11	白茅草丛	377	105.40926534	31.25118882	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
108	035-1	11	白茅草丛	381	105.40437401	31.24454987	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
109	035-2	11	白茅草丛	372	105.40176996	31.24415166	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
110	035-3	11	白茅草丛	372	105.39947035	31.24514285	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
111	035-4	12	斑茅草丛	382	105.39640362	31.26353869	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
112	035-5	12	斑茅草丛	377	105.39711390	31.26028993	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
113	035-6	12	斑茅草丛	382	105.40397381	31.25741185	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
114	035-7	12	斑茅草丛	375	105.40005068	31.26547403	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
115	035-8	12	斑茅草丛	404	105.18250554	31.19975550	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
116	036	12	斑茅草丛	334	105.39996014	31.26093125	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
117	039	11	白茅草丛	334	105.29556211	31.26225771	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
118	039-1	11	白茅草丛	415	105.37750776	31.25394831	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
119	039-2	11	白茅草丛	475	105.34864947	31.24460825	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
120	039-3	11	白茅草丛	418	105.34466293	31.23130672	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
121	040	6	慈竹林	358	105.40037689	31.25441048	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
122	040-1	6	慈竹林	434	105.38510164	31.24680176	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
123	040-2	6	慈竹林	426	105.39031233	31.24730475	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
124	040-3	6	慈竹林	485	105.38044006	31.24191897	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
125	040-4	6	慈竹林	487	105.36745431	31.24121092	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
126	040-5	6	慈竹林	511	105.36528425	31.24046175	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
127	040-6	6	慈竹林	538	105.36505801	31.24283457	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
128	041	7	黄荆、马桑、盐麸木灌丛	421	105.40666520	31.25471237	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
129	041-1	7	黄荆、马桑、盐麸木灌丛	502	105.36769648	31.24134129	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区

序号	样方编号	植被群系序号	植被群系	海拔（米）	经度（E°）	纬度（N°）	评价区等级	备注
130	041-2	7	黄荆、马桑、盐麸木灌丛	504	105.36252437	31.24063503	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
131	041-3	7	黄荆、马桑、盐麸木灌丛	504	105.36353044	31.23933163	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
132	041-4	7	黄荆、马桑、盐麸木灌丛	544	105.37057839	31.24575055	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
133	042	7	黄荆、马桑、盐麸木灌丛	430	105.40517013	31.25307012	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
134	042-1	8	杜鹃、海金子、荚蒾灌丛	380	105.41015376	31.25491247	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
135	042-2	8	杜鹃、海金子、荚蒾灌丛	377	105.39782644	31.26437624	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
136	042-3	8	杜鹃、海金子、荚蒾灌丛	420	105.18560617	31.19734878	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
137	042-4	8	杜鹃、海金子、荚蒾灌丛	458	105.13230665	31.19231603	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
138	042-5	8	杜鹃、海金子、荚蒾灌丛	489	105.13566210	31.18866549	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
139	042-6	8	杜鹃、海金子、荚蒾灌丛	463	105.13861253	31.18737251	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
140	042-7	7	黄荆、马桑、盐麸木灌丛	451	105.25747328	31.20287681	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
141	042-8	7	黄荆、马桑、盐麸木灌丛	419	105.29120608	31.21092221	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
142	042-9	7	黄荆、马桑、盐麸木灌丛	422	105.23160203	31.20855592	一级评价区	四川弥江河湿地自然保护区
143	43	3	马尾松、栎林	526	106.79665081	32.32632513	二级评价区	一般区域
144	44	7	黄荆、马桑、盐麸木灌丛	523	106.79667914	32.32634582	二级评价区	一般区域
145	45	4	落叶栎林	451	106.78532527	32.32951116	二级评价区	一般区域
146	46	4	落叶栎林	459	106.77974692	32.32703602	二级评价区	一般区域
147	47	3	马尾松、栎林	459	106.77970636	32.32676515	二级评价区	一般区域
148	48	8	杜鹃、海金子、荚蒾灌丛	461	106.77896254	32.32566069	二级评价区	一般区域
149	49	4	落叶栎林	489	106.77916985	32.32463217	二级评价区	一般区域
150	50	5	桤木林	497	106.77914104	32.32455327	二级评价区	一般区域
151	51	14	蝴蝶花草丛	566	106.76595181	32.32723853	二级评价区	一般区域
152	52	14	蝴蝶花草丛	435	106.75141477	32.30913993	二级评价区	一般区域
153	53	3	马尾松、栎林	468	106.74299674	32.30335065	二级评价区	一般区域
154	54	2	柏木林	468	106.74218296	32.30411831	二级评价区	一般区域
155	55	12	斑茅草丛	423	106.73993773	32.29787072	二级评价区	一般区域
156	58	9	蔷薇、悬钩子灌丛	525	106.40862762	32.17760112	二级评价区	一般区域
157	59	2	柏木林	475	106.33032458	31.97020822	二级评价区	一般区域
158	60	7	黄荆、马桑、盐麸木灌丛	435	105.85691121	31.55885697	二级评价区	一般区域
159	61	8	杜鹃、海金子、荚蒾灌丛	492	106.78982601	32.32905905	二级评价区	一般区域
160	62	8	杜鹃、海金子、荚蒾灌丛	562	106.76014668	32.32741853	二级评价区	一般区域
161	63	8	杜鹃、海金子、荚蒾灌丛	502	106.75468979	32.32380206	二级评价区	一般区域
162	64	7	黄荆、马桑、盐麸木灌丛	484	106.74716406	32.31132383	二级评价区	一般区域
163	65	7	黄荆、马桑、盐麸木灌丛	502	106.73945015	32.30507743	二级评价区	一般区域
164	66	8	杜鹃、海金子、荚蒾灌丛	493	106.73301810	32.29623740	二级评价区	一般区域
165	67	8	杜鹃、海金子、荚蒾灌丛	481	106.70515990	32.28773619	二级评价区	一般区域
166	68	14	蝴蝶花草丛	475	106.69974830	32.28515893	二级评价区	一般区域
167	69	14	蝴蝶花草丛	485	106.69526041	32.28287784	二级评价区	一般区域
168	70	14	蝴蝶花草丛	450	106.68570588	32.27315450	二级评价区	一般区域
169	71	2	柏木林	476	106.66845406	32.26637212	二级评价区	一般区域
170	72	12	斑茅草丛	367	106.08702801	31.74617065	二级评价区	一般区域
171	73	12	斑茅草丛	405	106.07635821	31.73776867	二级评价区	一般区域
172	79	9	蔷薇、悬钩子灌丛	430	105.88693731	31.58638159	二级评价区	一般区域
173	80	9	蔷薇、悬钩子灌丛	474	105.84690872	31.53662758	二级评价区	一般区域

序号	样方编号	植被群系序号	植被群系	海拔（米）	经度（E°）	纬度（N°）	评价区等级	备注
174	81	7	黄荆、马桑、盐麸木灌丛	409	105.94129197	31.64020609	二级评价区	一般区域
175	82	7	黄荆、马桑、盐麸木灌丛	489	106.09954442	31.76602545	二级评价区	一般区域
176	86	1	马尾松	459	106.77552410	32.32904300	二级评价区	一般区域
177	87	1	马尾松	430	106.64434640	32.25986990	二级评价区	一般区域
178	88	1	马尾松	489	106.70914640	32.28982640	二级评价区	一般区域
179	90	5	桤木林	429	106.73872450	32.2991756	二级评价区	一般区域
180	91	5	桤木林	477	106.47122840	32.24769410	二级评价区	一般区域
181	96	11	白茅草丛	429	106.73576790	32.30040090	二级评价区	一般区域
182	99	11	白茅草丛	484	105.47802140	31.27542670	二级评价区	一般区域
183	100	7	黄荆、马桑、盐麸木灌丛	565	105.90070320	31.61130688	二级评价区	四川阆中国家森林公园、东山风景名胜区
184	101	7	黄荆、马桑、盐麸木灌丛	495	105.90289724	31.61814790	二级评价区	四川阆中国家森林公园、东山风景名胜区
185	102	5	桤木林	524	105.90052751	31.61554060	二级评价区	四川阆中国家森林公园、东山风景名胜区
186	103	2	柏木林	449	105.90923799	31.62119251	二级评价区	四川阆中国家森林公园、东山风景名胜区
187	104	7	黄荆、马桑、盐麸木灌丛	451	105.91370118	31.62242243	二级评价区	四川阆中国家森林公园、东山风景名胜区
188	105	12	斑茅草丛	360	105.92689095	31.62526133	二级评价区	四川阆中国家森林公园、东山风景名胜区
189	106	12	斑茅草丛	359	105.93260539	31.62488739	二级评价区	四川阆中国家森林公园、东山风景名胜区
190	107	6	慈竹林	419	105.93436626	31.63770429	二级评价区	四川阆中国家森林公园、东山风景名胜区
191	108	2	柏木林	421	105.93401623	31.63689475	二级评价区	四川阆中国家森林公园、东山风景名胜区
192	109	7	黄荆、马桑、盐麸木灌丛	386	105.93967167	31.64264926	二级评价区	四川阆中国家森林公园、东山风景名胜区
193	110	2	柏木林	399	105.94089878	31.64332173	二级评价区	四川阆中国家森林公园、东山风景名胜区
194	111	7	黄荆、马桑、盐麸木灌丛	422	105.94210578	31.63986453	二级评价区	四川阆中国家森林公园、东山风景名胜区
195	112	2	柏木林	406	105.94975007	31.63037027	二级评价区	四川阆中国家森林公园、东山风景名胜区
196	113	2	柏木林	419	105.95193473	31.62292832	二级评价区	四川阆中国家森林公园、东山风景名胜区
197	114	2	柏木林	422	105.95612640	31.62084887	二级评价区	四川阆中国家森林公园、东山风景名胜区
198	115	2	柏木林	557	105.91512946	31.60255214	二级评价区	四川阆中国家森林公园、东山风景名胜区
199	116	2	柏木林	573	105.91795114	31.59511940	二级评价区	四川阆中国家森林公园、东山风景名胜区
200	117	7	黄荆、马桑、盐麸木灌丛	517	105.92528296	31.59355213	二级评价区	四川阆中国家森林公园、东山风景名胜区
201	118	2	柏木林	531	105.92829374	31.58739475	二级评价区	四川阆中国家森林公园、东山风景名胜区
202	119	12	斑茅草丛	367	105.92854587	31.57521929	二级评价区	四川阆中国家森林公园、东山风景名胜区
203	120	7	黄荆、马桑、盐麸木灌丛	801	106.37891424	32.15955859	二级评价区	四川苍溪国家森林公园
204	121	5	桤木林	750	106.37347606	32.16505460	二级评价区	四川苍溪国家森林公园
205	122	5	桤木林	739	106.37844217	32.16256151	二级评价区	四川苍溪国家森林公园
206	123	5	桤木林	663	106.39147502	32.15688256	二级评价区	四川苍溪国家森林公园
207	124	9	蔷薇、悬钩子灌丛	651	106.39279869	32.15692911	二级评价区	四川苍溪国家森林公园
208	125	5	桤木林	647	106.39480230	32.15718116	二级评价区	四川苍溪国家森林公园
209	126	1	马尾松	878	106.39147770	32.15242385	二级评价区	四川苍溪国家森林公园
210	127	9	蔷薇、悬钩子灌丛	907	106.39093187	32.15223991	二级评价区	四川苍溪国家森林公园
211	128	7	黄荆、马桑、盐麸木灌丛	886	106.38932925	32.15244315	二级评价区	四川苍溪国家森林公园
212	129	1	马尾松	857	106.38654780	32.15283942	二级评价区	四川苍溪国家森林公园
213	130	1	马尾松	923	106.39113304	32.14473215	二级评价区	四川苍溪国家森林公园
214	131	7	黄荆、马桑、盐麸木灌丛	917	106.39109683	32.14425560	二级评价区	四川苍溪国家森林公园
215	132	2	柏木林	910	106.38470378	32.13255967	二级评价区	四川苍溪国家森林公园
216	133	2	柏木林	797	106.38327148	32.12042305	二级评价区	四川苍溪国家森林公园
217	134	6	慈竹林	708	106.39119473	32.12059343	二级评价区	四川苍溪国家森林公园

参照方精云等发表的植被划分类型（2020），结合《四川植被》的划分，可将评价区植被分为 6 个植被型组 13 个植被型 23 个群系。

评价区范围广虽然植物种数不丰富，但由于地域跨度大植被类型丰富多样，涵盖了森林、灌丛、草本植被、农业植被、城市植被及无植被地段六大类，其中森林植被以常绿针叶林（如马尾松林、柏木林）及竹林（如慈竹林）为主，并包含针阔混交林（如马尾松、栎林）；灌丛以落叶阔叶灌丛（如黄荆、马桑灌丛）为主；草本植被主要为灌草丛（如白茅草丛）；农业植被包括果园（如柑橘林、李园）、叶用作物（如桑林）、粮食作物（如水稻、玉米）及菜园（如青椒、黄瓜）；城市植被则包含行道树与公园植被；此外还存在无植被地段。

结合本项目施工范围，本次生态影响评价区中一级评价区植被型组共计 6 种，包括：森林、灌丛、草本植被、农业植被、城市植被、无植被地段；植被型共计 11 种，包括：常绿针叶林、针阔混交林、落叶阔叶林、竹林、落叶阔叶灌丛、灌草丛、果园、叶用作物、粮食作物、菜园、无植物地段。一级评价区布设样线共计 34 条，二级评价区样线共计 150 条（二级评价区内包括 54 条临时用地区）；一级评价区布设样方共计 96 个，二级评价区植样方共计 121 个，评价区布设样方合计 217 个。不同评价区的不同生境类型、植被类型的样线、样方布置情况见表 4.2.1-3、表 4.2.1-4。

表 4.2.1-3 评价区植物群落调查样线数量统计表

评价等级	生境类型	样线数	评价等级	生境类型	样线数
一级评价区	森林	8	二级评价区	森林	68
	灌丛	5		灌丛	17
	草地	6		草地	26
	农田	5		农田	21
	湿地	5		湿地	7
	城镇	5		城镇	11

表 4.2.1-4 评价区植物群落调查样方数量统计表

评价区	序号	植被群系	样方数
一级评价区	(2)	柏木林	10
一级评价区	(4)	落叶栎林	8
一级评价区	(6)	慈竹林	12
一级评价区	(7)	黄荆、马桑、盐麸木灌丛	9
一级评价区	(8)	杜鹃、海金子、荚蒾灌丛	6
一级评价区	(9)	蔷薇、悬钩子灌丛	6
一级评价区	(10)	盐麸木灌丛	12
一级评价区	(11)	白茅草丛	9
一级评价区	(12)	斑茅草丛	16
一级评价区	(13)	莠竹草丛	8

二级评价区	(1)	马尾松林	6
二级评价区	(2)	柏木林	24
二级评价区	(3)	马尾松、栎林	3
二级评价区	(4)	落叶栎林	11
二级评价区	(5)	桤木林	8
二级评价区	(6)	慈竹林	2
二级评价区	(7)	黄荆、马桑、盐麸木灌丛	21
二级评价区	(8)	杜鹃、海金子、荚蒾灌丛	6
二级评价区	(9)	蔷薇、悬钩子灌丛	5
二级评价区	(11)	白茅草丛	10
二级评价区	(12)	斑茅草丛	11
二级评价区	(13)	莠竹草丛	3
二级评价区	(14)	蝴蝶花草丛	11

4.2.1.2 脊椎动物调查

兽类的调查以样线法、夹日法为主，并辅以网捕法、资料收集和访问调查法进行。样线设置涵盖不同海拔的生境类型。调查中记录物种名、数量、海拔、生境类型以及地理位置、调查时间和调查人员等。

鸟类调查以样线法、样点法、直接计数为主，资料收集和访问调查法为辅来获得鸟类的种类。在野外样线调查中，根据见到的个体、听到的鸣叫或痕迹（如羽毛）识别物种。对于大型鸟类，可采用访问法调查。

爬行类和两栖类调查采用样线法、资料收集和访问调查法。样线调查中，记录动物名称、数量、距离样线中线的垂直距离、地理位置、影像等信息，两栖类调查仅对成体进行计数。

（1）兽类

1）样线法

样线法以步行为主，步行速度为每小时 1-2 千米。在保证选取的各条样线具有代表性、随机性和可行性的前提下，兼顾海拔、植被类型、动物的生活习性及季节的差异，尽可能穿越样线上的所有生境类型。样线长度为 2-5 千米，样线单侧宽度视拟调查区域地形、植被及可视度而定，一般在 20-30 米，如果在开阔区域，样线宽度可放宽到 50 米。同时保证样线间距离不小于 200 米。调查时 2 人一组，配备一台长焦相机，调查者以 1-2 千米/h 的速度沿线带行走，发现动物实体或痕迹时，记录动物名称、数量、痕迹种类、痕迹数量及距离样线中线的垂直距离、地理位置、影像等信息。同时应用 GPS 记录样线调查的行进航迹。

2）夹日法

采用夹日法对小型兽类中啮齿类、食虫类进行调查。根据研究区地形、气候、植被特点设置夹日样方，并尽量覆盖该地段内所有小生境。每个样方内按正方形置夹 25 个（5 米×5 米），夹距 3-5 米，每样地均置夹一夜。食饵为新鲜花生米，傍晚放夹，次日清晨收夹。对捕获成功的铁夹用打火机进行烟熏处理，在消除异味后再循环使用，对样地海拔、生境、植被类型、坡度、距最近水源距离（通过样线，步测估计样方到长流水源的距离）等进行详细的记录（附表 4）。对捕获样本进行编号和鉴定，确定种名和性别，测量其体重、体长、尾长、后足长、耳长，将肌肉组织样品和头骨用无水乙醇或 95%医用乙醇浸泡保存。对鉴定困难或存在疑问的个体制作假剥制标本或用无水乙醇浸泡处理以用于后期物种鉴定。

3）网捕法

在蝙蝠活动频繁的通道（如林间小径、溪流上方、洞穴出口）或觅食区域，于日落后竖张雾网（网眼尺寸通常为 2.0-4.0 米高、6.0-12.0 米长，网线细密柔软）；网具需避开障碍物并保持松弛，每隔 10-30 分钟快速检查一次，防止蝙蝠长时间缠绕受伤。发现蝙蝠后立即轻柔解网，戴厚手套操作以避免被咬伤或接触病原体，记录物种、性别、年龄等基础信息后原地释放；重点调查时段为日落后 2-3 小时的活跃高峰，全程需避免强光干扰并做好生物安全防护。

4）访问调查法

采用“非结构式访查法”访问了拟建高速途经周边社区的护林员和社区居民，了解兽类种类、分布、数量及其发现时间和地点等信息。

5）资料收集法

以拟建高速所经过的县市、乡镇、保护区和湿地及周边地区的相关地名、调查物种名称等为关键词，从线上、线下收集近几年的相关报道、发表论文和科考报告，搜集相关兽类的分布信息。

（2）鸟类

1）样点法

小型鸟类调查宜使用样点法。在调查样区设置一定数量的样点，样点设置和样点数量应有效地计算大多数鸟类的密度。样点半径的设置应使调查人员能发现观测范围内的鸟类个体。根据可视程度在森林、灌丛内设置的样点半径不大于 25 米，在开阔地设置的样点半径不大于 50 米。样点间距不少于 200 米。到达样点，以调查人员所在地为样点中心，观察并记录四周发现的鸟类名称、数量、距

离样点中心距离等信息。每个样点的计数时间为 10 分钟。每个动物只记录一次，明知是飞出又飞回的鸟不进行计数。同时记录样点经纬度和海拔以及调查的行进航迹。

2）样线法

在样点与样点之间，采用样线法记录鸟类。样线上步行的速度为每小时 1-2 千米。发现动物时，记录动物名称、动物数量、距离样线中线的垂直距离、地理位置等信息。样线单侧宽度视拟调查区域地形、植被及可透视度而定，一般在 20-30 米，如果在开阔区域，样线宽度可放宽到 50 米。特殊情况（如空中的鹰隼类），也要记录当时的样线半径。同时记录样线调查的行进航迹。

3）直接计数法

对于集群繁殖或栖息的鸟类宜使用直接计数法进行调查。首先通过访问调查、查阅历史资料等确定鸟类集群时间、地点、范围等信息，并记录地理位置，同时在地图上标出。在鸟类集群时进行调查，计数鸟类数量。记录集群地的位置、鸟类的种类、数量、影像等信息。

4）访问调查法

查阅资料和访问相结合，访问拟建高速途经周边社区的护林员和社区居民，访问当地常见鸟类的种类、种群动态和分布等信息。

5）资料收集法

以拟建高速所经过的县市、乡镇、保护区和湿地及周边地区的相关地名、调查物种名称（特别是重点保护鸟类）等为关键词，从线上、线下收集近几年的相关报道、发表论文和科考报告，搜集相关鸟类的分布信息。

（3）爬行类

1）样线法

在爬行动物栖息地随机布设样线，调查人员在样线上行进，发现动物时，记录动物名称、数量、距离样线中线的垂直距离、地理位置、影像等信息。样线法以步行为主，步行速度为每小时 1-2 千米。样线单侧宽度视拟调查区域地形、植被及可透视度而定，一般在 20-30 米。同时记录样线调查的行进航迹。

2）访问调查法

查阅资料和访问相结合，访问拟建高速途经周边社区的护林员和社区居民，访问当地常见两爬动物的种类、种群动态和分布等信息。

3）资料收集法

以拟建高速所经过的县市、乡镇、保护区和湿地及周边地区的相关地名、调查物种名称（特别是重点保护爬行动物）等为关键词，从线上、线下收集近几年的相关报道、发表论文和科考报告，搜集相关爬行动物的分布信息。

（4）两栖类

1）样线法

溪流型两栖动物调查宜使用样线法。沿溪流随机布设样线，沿样线行进，仔细搜索样线两侧的两栖动物，发现动物时，记录动物名称、数量、距离样线中线的垂直距离、地理位置、影像等信息，仅对成体进行计数。同时记录样线调查的行进航迹。样线法以步行为主，步行速度为每小时 1-2 千米。样线单侧宽度视拟调查区域地形、植被及可透视度而定，一般在 20-30 米。

2）访问调查法

查阅资料和访问相结合，访问拟建高速途经周边社区的护林员和社区居民，访问当地常见两栖动物的种类、种群动态和分布等信息。

3）资料收集法

以拟建高速所经过的县市、乡镇、保护区和湿地及周边地区的相关地名、调查物种名称（特别是重点保护两栖动物）等为关键词，从线上、线下收集近几年的相关报道、发表论文和科考报告，搜集相关两栖动物的分布信息。

4.2.1.3 水生生物及生境调查

（1）调查范围和时段

开展项目影响水域水生生物调查，是对南江至三台高速公路建设和运行对水生生态影响作出分析的重要依据。根据该区域的形态特点，水文条件、鱼类分布及其生态习性等，充分考虑满足样品代表性和可比性，保证达到必要的精度和满足统计学样品数，保证垂线剖面站位上水质、底层、水生生物采样点的同一性和统一性等原则，本次水生生物调查以桥梁跨越的洛平河、后坝河、清江河、东河、嘉陵江、白溪浩河、西河、弥江、涪江、凯江处各设置一个水生生物及水质调查断面，分别为大德镇、三江镇、普济镇、云峰镇、沙溪街道、垭口乡、升钟镇、云溪镇段、灵兴镇、回龙镇，并在梓江设置四个水生生物及水质调查断面，共 14 个采样断面。鱼类在洛平河干流旺苍县大德镇 4km、后坝河干流旺苍县三江镇 4km、清江河干流旺苍县普济镇 4km、东河干流苍溪县云峰镇 4km、嘉陵江干

流阆中沙溪街道 4km、白溪浩河阆中垭口乡 4km、西河干流南部县升钟镇 4km、弥江干流盐亭县云溪镇 4km、涪江干流三台县灵兴镇 4km、凯江干流中江县回龙镇 4km 河段设置调查断面。

环评单位委托技术协作单位四川省农业科学院水产研究所组织专业技术人员于 2025 年 6-7 月对梓江进行了水生生物资源调查，于 2025 年 9-10 月对其余河流水生生物资源进行了调查。

表 4.2.1-5 采样断面理化状况

采样点	河流	位置	坐标	气温（℃）	水温（℃）	DO（mg/L）	pH	SS
1	洛平河	大德镇	106.735154741, 32.300058137	23.4	22.1	8.0	7.7	8
2	后坝河	三江镇	106.539816922, 32.234137505	23.3	21.9	7.7	7.5	6
3	清江河	普济镇	106.449630417, 32.227112541	23.2	22.0	7.4	7.5	6
4	东河	云峰镇	106.089127126, 31.744009699	24.0	225	7.0	7.7	6
5	嘉陵江	沙溪街道	105.923271027, 31.625079413	24.4	22.7	6.8	7.5	6
6	白溪浩河	垭口乡	105.881691512, 31.585491080	24.2	22.6	7.5	7.5	6
7	西河	升钟镇	105.773474645, 31.470443519	24.8	22.8	7.2	7.6	6
8	弥江	云溪镇段	105.402856840, 31.256864983	24.7	22.8	7.3	7.7	6
9	涪江	灵兴镇	105.023742689, 31.147870737,	24.3	225	7.4	7.4	6
10	凯江	回龙镇	104.774352662, 31.012522708	25.2	23.1	7.0	7.2	6
11	梓江	两江电站坝上	105.302325843, 31.215315658	24.6	21.3	8.65	7.7	8
12	梓江	花郡大桥	105.302819369, 31.209865409	24.8	21.5	8.71	7.6	6
13	梓江	龙凤谷大桥	105.339018462, 31.208824712	24.8	21.8	8.25	7.5	6
14	梓江	泥堡村	105.354210494, 31.203674871	25.1	21.6	8.65	7.6	8

（2）浮游植物调查方法

用 25 号浮游生物网在水面和 0.5m 深的水层中，以每秒 20-30cm 的速度，作“∞”字形循环缓慢拖网约 4 分钟左右采样，样品用 4%福尔马林液固定，作为定性样品。

定量样品采集，用有机玻璃采水器在距水面 0.5m 的水层中采 1000mL，加

鲁哥氏液 15mL 进行固定，再加入少许甲醛溶液，以免变质。定量水样带回实验室后，在分析前先置入分液漏斗中静置 36-48 小时，用虹吸法仔细吸出上部分不含藻类的上清液，浓缩至 30mL，倒入定量瓶中以备计数。

将定量的浓缩水样充分摇匀后，迅速准确吸出 0.1mL 水样，注入 0.1mL 玻璃计数框内（面积 20×20mm2），盖上盖玻片，在 10×40 倍显微镜下观察 100 个视野并计数。每瓶标本计数二片取其平均值。同一样品的两片标本计数结果与其平均数之差，如不大于 10%则为有效计数，否则须测第三片，直至符合要求。

按公式 $N=\frac{Cs}{Fs\times Fn}\times\frac{V}{U}\times Pn$ 计算出每升水中浮游植物的数量

式中：Cs——计数框面积（mm^2）

Fs——每个视野的面积（mm^2）

Fn——计数过的视野数

V——一升水样经沉淀浓缩后的体积（mL）

U——计数框的体积（mL）

Pn——每片计算出的浮游植物个数

生物量的计算，因浮游植物个体微小，一般是按体积来换算重量，大多数藻类的细胞形状比较规则，可用形状相似的几何体积公式来计算其体积。由于浮游植物大多悬浮于水中生活，其比重接近于所在水体水的比重，即近于 1，因此体积值（μm3）可换算为重量值（$10^9\mu m^3$=1mg）。

（3）浮游动物调查方法

1）浮游动物定量标本的采集

用 1000mL 有机玻璃采水器采集，因受采样时间限制，浮游动物数量稀少，故每采样点均采集水样 10L，用 25 号浮游生物网过滤，留 1L 水样装瓶，加 15mL 鲁哥氏液固定。

2）浮游动物定量标本的采集

选择不同的水域区，用 25 号或 13 号浮游生物网在水面下 0.5m 水深处缓慢作∞形循环拖动 2-3 分钟，将采得的水样装入编号瓶。原生动物和轮虫，每升水样加鲁哥氏液 15mL 固定；甲壳动物水样加 5%甲醛液固定。

3）室内观察与处理

将野外采集的水样，倒入沉淀器静置 48-72 小时，让样品自然沉淀，然后用

虹吸法吸去上层清水，浓缩至 30mL，每样取浓缩液 0.1mL 于生物记数框中镜检，每样品检查 2 次。甲壳类水样，沉淀浓缩至 5mL，用 1mL 记数框全液镜检。定性的样品，物种鉴定到属或种；定量的样品，在 10×10 倍的显微镜下，逐一统计浮游动物各种类的个体数量，每一水样的浮游动物连续计算 2 次，如 2 次计算结果差异很大，则需再计算 1-2 次，将各次数值平均，按下式计算每升水中的浮游生物数量。

$$1\text{升水中生物数量}=\frac{1\text{升水浓缩成的标本水量}}{\text{计算的标本水量}}\times\text{实际计算得到的生物数量}$$

根据每升水中浮游动物的数量，再换算出每升水中浮游动物的重量，即生物量（湿重）。

（4）底栖动物调查方法

在采样点附近选取具有代表性的河滩，选取 1m^2，将此 1m^2 内之石块捡出，用镊子夹取各种附着在石上的底栖动物，若底质为砂或泥则需用铁铲铲出泥沙，用 40 目分样筛小心淘洗和筛取出各类标本，如蛭、水蚯蚓或摇蚊幼虫等，放入编号瓶中用 5%甲醛溶液固定保存。将每个断面采集的底栖动物样品，按采集编号逐号进行整理，所采标本鉴定到属或种，再分种逐一进行种类数量统计，继用电子天平称重，称重前需将标本放到吸水纸上，吸去虫体表面的水份，称出每种的湿重量，再换算成以平方米为单位的种类密度及生物量（湿重）。

（5）鱼类调查方法

本次调查主要通过聘请退捕渔民使用流刺网和底置地笼进行鱼类资源调查，同时采取走访钓鱼者的方式进行数据补充。

1）刺网捕鱼法

鱼类调查雇请退捕渔民在调查站点采用流刺网捕捞。刺网使用一层或多层塑胶丝所织成的长方形网片，一般会将多张网片结合在一起，上缘系多个海绵塑胶所制的浮子，下端配附铅制沉子，垂直张开设于接近水平面附近的位置，等待鱼类游入而被网线缠住因为网会随水流移动，而且被缠住的鱼像刺一样挂在网上，故称“刺网”。原则上小网目捕小鱼，大网目捕大鱼。刺网捕捞区域在流水中使用，要求河床底部比较平坦，没有大的砾石和鹅卵石，以沙和小鹅卵石底为易。根据鱼类洄游习性，往往在固定的江段反复捕捞，捕捞时把缠绕鱼类身体上的网线剪断，以保证不伤害鱼，则可获得较高的成活率。

2）地笼网捕鱼法

地笼又称虾笼，是广泛使用的副业或专业捕鳅科鱼类、泥鳅、河虾、小鱼等的工具。材质为塑料纤维，大致分为有结和无结两种。地笼两侧有很多入口，但内部构造比较复杂，鱼类进去后就很难出来。因为这种工具是沉入泥底的，故而取名地笼。这种工具有许多节，相互连通。使用时尾部绑上沉重的东西如旧砖块头部扎上结实的绳子，抛入水中后把绳子绑在岸边的固定物上。专业的捕鱼者一般一次投入水中大量的地笼，往往通宵看守，傍晚放入水中，次日清晨捞出。地笼网所捕获的鱼类，成活率较高。

4.2.2 植物资源现状

4.2.2.1 植物多样性

经过对评价区内的实地调查和科考资料查阅，区域内植物资源中等，物种多样性较贫乏，且分布不均匀，主要集中在沿线非城镇和农田区域，旺苍县、苍溪县、阆中市、南部县、盐亭县、三台县、中江县等沿线的低山和丘陵地带。整理出评价区野生维管束植物名录，见附表 1。统计结果显示，评价区共有野生维管植物 143 科 427 属 652 种，其中蕨类植物 17 科，28 属，47 种；裸子植物 5 科，11 属，11 种；被子植物 120 科，388 属，594 种。被子植物在评价区内占据绝对优势。

本次调查共记录到有野生国家二级保护植物 2 科 2 属 2 种，包括、金荞麦（*Fagopyrum dibotrys*）、中华猕猴桃（*Actinidia chinensis*）(见附表 2)。根据方精云等发表的《中国植被志》的植被分类系统、植被类型划分及编排体系，将评价区植被划分为 6 个植被型组、13 个植被型、24 个群系，以人工次生林和农业植被占主导。

表 4.2.2-1 评价区植物物种组成统计表

类群		科		属		种	
		数量	比例%	数量	比例%	数量	比例%
蕨类植物		17	11.97	28	6.56	47	7.21
种子植物	裸子植物	5	3.52	11	2.57	11	1.69
	被子植物	120	84.51	388	90.87	594	91.10
合计		143	100.00	427	100.00	652	100.00

整体而言，虽然评价区面积较大，海拔跨度也较大（约 300 - 1100 米），但由于评价区整体位于丘陵和低山谷地，人口比较密集，城镇和农田面积较大，原始林较少，主要为人工林所以维管植物各类群科内和属内的物种数并不多，呈现

出科数和属数量较多而种的数量较少的特点。评价区内裸子植物在科、属、种水平上所占比例均小于其他类群，这是因为评价区面积有限，且高海拔区域面积不大，裸子植物主要为人工种植杉木、柏木、水杉、侧柏、银杏和马尾松，所以裸子植物种类不多。由于评价区主要以人工林为主，所以在如此大面积的评价区内植物种类相对不够丰富，仅有 652 种，约占四川植物种数（1.4 万种）的 4.6%。

4.2.2.1.1 蕨类植物区系成分分析

1、蕨类植物物种多样性分析

调查区内分布有蕨类植物 47 种，按照秦仁昌系统隶属于 17 科 28 属。根据蕨类植物各科所含种数的多少，将评价区内的蕨类植物科划为 4 个等级：单种科（含 1 种）、少种科（含 2-4 种）、中等科（含 5-9 种）、多种科（≥10 种）。属也划为 4 个等级：单种属（含 1 种）、少种属（含 2-4 种）、中等属（含 5-9 种）、多种属（≥10 种）。

本次调查的 47 种蕨类植物呈现显著的科属多样性特征。从科级分布看，鳞毛蕨科（7 种）、凤尾蕨科（6 种）、木贼科（4 种）、铁角蕨科（4 种）、碗蕨科（4 种）、水龙骨科（4 种）和金星蕨科（4 种）为优势类群，占总种数的 70.21%，表明这些科在调查区域蕨类群落中占据主导地位。调查区蕨类植物属的分布来看，木贼属（4 种）、铁角蕨属（4 种）、鳞毛蕨属（4 种）构成核心组成属，其物种聚集现象反映属内分化活跃，可能与其生态适应性或繁殖策略相关。值得注意的是，鳞毛蕨科（7 种）、凤尾蕨科（6 种）等中等科与冷蕨科、蕨科等单种科并存，显示区域蕨类群落由广布类群与狭域特化类群共同组成。属级分布中，单种属占比达 38.29%（如芒萁属、紫萁属等），暗示部分古老类群以保守策略延续。此外，木贼属与铁角蕨属的高种数（各 4 种）可能与其生态幅宽、繁殖能力强有关，而卷柏属（3 种）、金粉蕨属（2 种）等则体现对特定生境的适应。

整体上调查区域内蕨类植物丰富度较低，未发现有珍稀濒危保护蕨类植物，这可能跟调查区域人类居住区域和农田占比较高，受人类活动影响较大，没有大面积原始森林等因素有关。

表 4.2.2-2 调查区蕨类植物科及科内种的数量组成

科的类型(种数)	科数	占总科数(%)	包含种数	占总种数(%)
多种科(≥10)	0	0.00	0	0.00
中等科(5-9)	2	11.76	13	27.66
少种科(2-4)	8	47.06	27	57.45

单种科(1)	7	41.18	7	14.89
合计	17	100.00	47	100.00

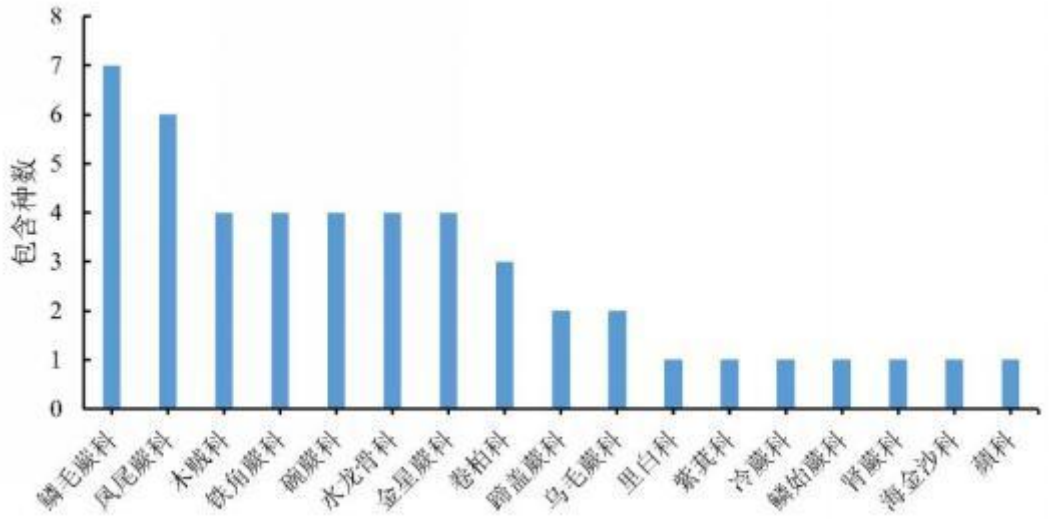


图 4.2.2-1 蕨类植物科的分布

表 4.2.2-3 调查区蕨类植物属及属内种的数量组成

科的类型(种数)	属数	占总属数(%)	包含种数	占总种数(%)
多种属(≥10)	0	0	0	0
中等属(5-9)	0	0	0	0
少种属(2-4)	10	35.71	29	61.70
单种属(1)	18	64.29	18	38.30
合计	28	100.00	47	100.00

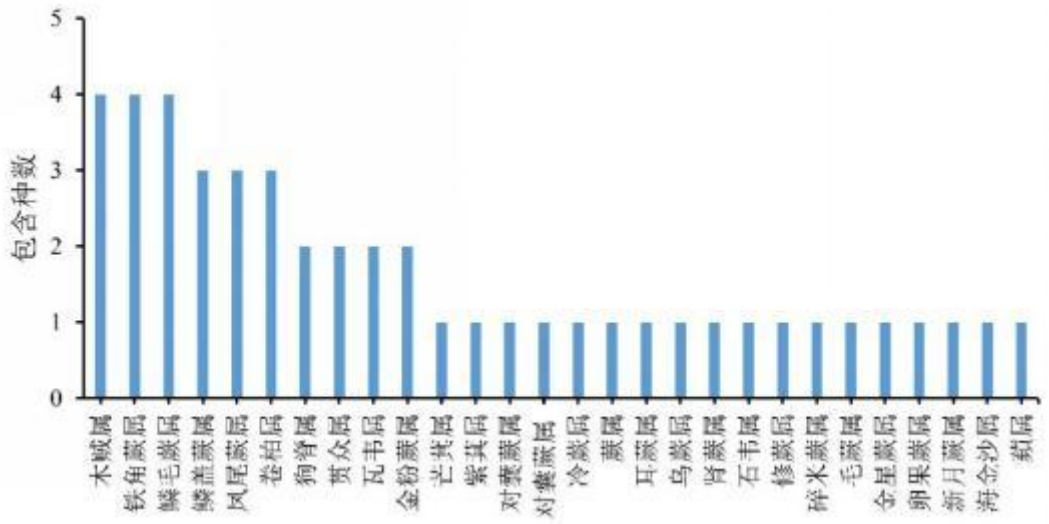


图 4.2.2-2 蕨类植物属的分布

2、蕨类植物区系分析

根据野外调查记录以及查阅现有的历史文献资料，统计到调查区已知分布有

蕨类植物 17 科。根据秦仁昌等《中国蕨类植物科属志》以及论文《四川及重庆蕨类植物区系组成、特有现象和珍稀种类》对调查分布蕨类进行划分，分析结果如下表。蕨类植物区系成分呈现以泛热带分布为主导、世界分布与北温带分布为补充的格局。具体而言：泛热带分布类型占据绝对优势，共 10 科，占比 58.82%。这类科包括乌毛蕨科、水龙骨科、肾蕨科等，广泛分布于热带至亚热带地区，表明调查区域蕨类植物区系与热带、亚热带联系密切，可能受东亚季风或热带气候渗透影响。世界分布类型含 5 科，占比 29.41%，如紫萁科、碗蕨科、铁角蕨科等，这类科广布于全球各大洲，多为古生代孑遗类群或生态幅宽的物种，对环境适应性强，构成蕨类群落的基底成分。北温带分布类型仅 2 科，占比 11.76%，即木贼科与冷蕨科，这类科多分布于温带或高海拔地区，其存在可能反映调查区域存在局部温带气候生境，或为历史气候变迁的残留分布。

综上，调查区域蕨类植物科级区系以热带-亚热带成分为主体，兼具温带与广布成分，体现了东亚蕨类区系的过渡性特征。泛热带科的高比例暗示该区域可能处于热带边缘或受亚热带气候主导，而北温带科的存在则丰富了区系多样性。

表 4.2.2-4 调查区蕨类植物科分布区类型

蕨类植物科分布区类型及其变型	科数	所占比例
1. 世界分布	5	29.41%
2. 泛热带分布	10	58.82%
8. 北温带	2	11.76%
合计	17	100%

4.2.2.1.2 种子植物区系成分分析

1、种子植物科的分布

本次调查共记录到种子植物 605 种，隶属于 125 个科的 399 个属，科属的组成呈现显著的集中分布特征。根据种子植物各科所含属数的多少，将评价区内的植物科划为 5 个等级：单属科（含 1 属）、少属科（含 2-4 属）、中等科（含 5-9 属）、较大科（含 10-29 属）、大科（≥30 属）。调查区种子植物科属组成呈现“少数大科主导，多数单属科分散”的特征。大科（≥30 种）和较大科（10-29 种）仅占 4.8%的科数，却涵盖 35.43%的属数，表明菊科、禾本科等优势类群对区域植物多样性起核心支撑作用。中等科（5-9 种）和少属科（2-4 种）占比 41.6%，构成中间层，可能包含区域特有或过渡类群。值得注意的是，单属科占比高达 53.6%，但仅贡献 16.38%的属数，反映调查区存在大量孤立进化或生态特化的类

群，也体现次生林植被的次生性特征。

菊科（36 属）与禾本科（36 属）并列成为优势科，二者占总属数的 18.05%，反映草本植物在区域植被中的核心地位。豆科（29 属）、唇形科（16 属）、伞形科（14 属）和蔷薇科（11 属）等较大科紧随其后，共同构成区域植物多样性的主体框架，这类科通常包含大量草本或亚灌木物种，适应性强且生态幅宽，可能主导群落底层植被结构。属数分布呈现“少数科主导，多数科分散”的格局：前 10 个科（菊科、禾本科、豆科、唇形科、伞形科、蔷薇科、天门冬科、十字花科、大戟科、五加科）共含 172 属，占比 43.10%，而单属科达 67 个，占总科数的 53.6%（包含属数占总属数的 16.79%）。这种结构表明区域植物区系既存在高度分化的优势类群，又保留了大量古老或特化类群，可能反映过渡性气候或复杂生境的筛选作用。这也跟调查区域的情况有关，调查区域整体为一宽度仅 1 千米，但长度达 300 千米的带状区域，这就导致植物分布类型丰富，但物种数量较少。

从生态习性看，菊科、禾本科等以草本为主的科占据优势，说明调查区域以温带-亚热带季风气候为主，且受人类活动影响显著（如农田杂草多属此类）。而壳斗科、樟科等木本植物优势科的缺失，可能指示区域植被以次生林或灌丛为主，原始森林覆盖有限。

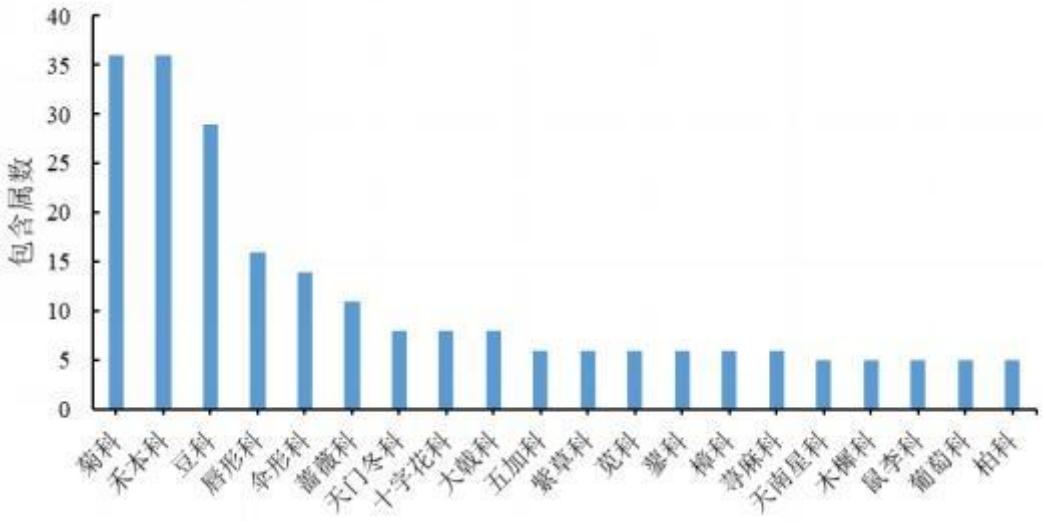


图 4.2.2-3 种子植物科的分布（包含属数≥5 的科）

表 4.2.2-5 调查区种子植物科及科内属的数量组成

科的类型(属数)	科数	占总科数(%)	包含属数	占总种数(%)
大科(≥30)	2	1.60	72	18.05
较大科(10-29)	4	3.20	70	17.54

中等科(5-9)	14	11.20	85	21.30
少属科(2-4)	38	30.40	105	26.32
单属科(1)	67	53.60	67	16.79
合计	125	100.00	399	100.00

根据种子植物各科所含种数的多少，将评价区内的植物科划为 5 个等级：单种科（含 1 种）、少种科（含 2～9 种）、中等科（含 10～19 种）、较大科（含 20～49 种）、大科（≥50 种）。

本次调查共记录种子植物 125 科 605 种，其科属种组成呈现鲜明的“金字塔”式分布格局，呈现典型的“极少数大科主导，多数科种数稀少”的分布格局，深刻反映了次生林植被的动态演替特征与生物多样性组成规律。从科的水平来看，大科（≥50 种）仅菊科 1 科，含 60 种，占总种数的 9.92%，但其单科贡献度凸显其作为区域植物多样性核心支撑的地位。较大科（20-49 种）含 4 科，包括禾本科（46 种）、豆科（36 种）、蔷薇科（29 种）和唇形科（20 种），共 132 种，占比 21.82%，与菊科共同构成区域植物群落的主体框架。这类科多为草本或灌木先锋物种，适应性强，广泛分布于次生林各层片，对维持群落稳定性起关键作用。中等科（10-19 种）含 9 科，如伞形科（15 种）、蓼科（15 种）、莎草科（12 种）等，共 106 种，占比 17.52%，多为林下耐阴或湿生植物，与大科、较大科共同构建次生林垂直结构的中间层片。少种科（2-9 种）占比最高，达总科的 52.8%，含 66 科 262 种，占比 43.31%，包含大量区域特有或狭域分布类群，如壳斗科（6 种）、樟科（9 种）等，其存在丰富了次生林的生态位分化。单种科占比 36%，含 45 科 45 种，占比 7.44%，多为孤立进化或生态特化类群，如银杏科、苏铁科等孑遗植物，其保护价值尤为突出。菊科、禾本科等广布种的高比例，可能反映次生林曾遭受较强的人为干扰，如农业开垦、采伐等。这也从侧面说明了评价区内种子植物科内植物物种数较少的特点和原因。

表 4.2.2-6 调查区种子植物科及科内种的数量组成

科的类型(种数)	科数	占总科数(%)	包含种数	占总种数(%)
大科(≥50)	1	0.08	60	9.92
较大科(20-49)	4	3.20	132	21.82
中等科(10-19)	9	7.20	106	17.52
少种科(2-9)	66	52.80	262	43.31
单种科(1)	45	36.00	45	7.44
合计	125	100.00	605	100.00

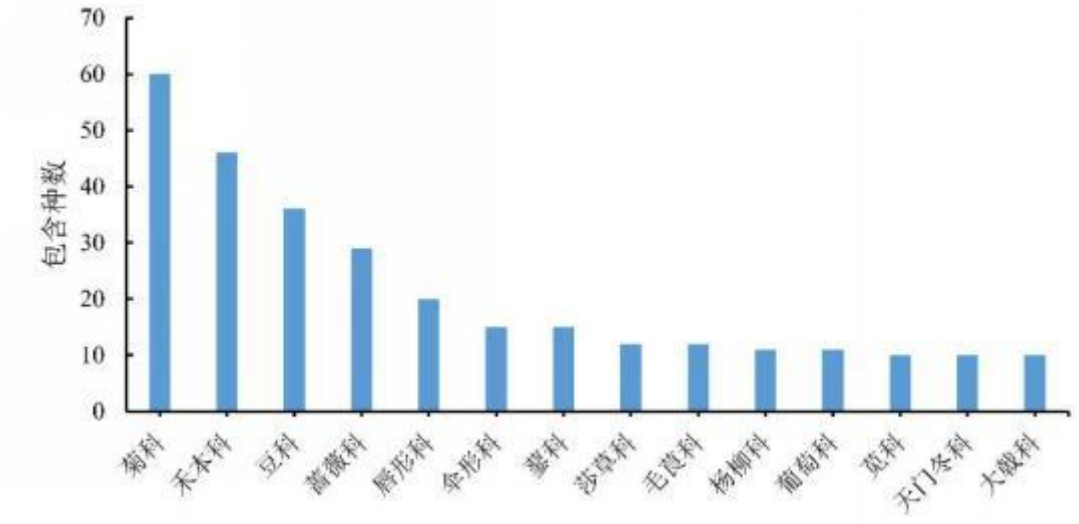


图 4.2.2-4 种子植物科的分布（包含种数≥10 的科）

2、种子植物属的分布

调查区种子植物属种组成呈现典型的“金字塔”型结构：399 属 605 种中，仅悬钩子属（10 种）1 属跻身“多种属（≥10 种）”，占比 0.25%，但其单属种数贡献率达 1.65%。中等属（5-9 种）含 11 属 61 种，占比 10.08%，包括铁线莲属、蔷薇属等次生林优势类群。少种属（2-4 种）含 95 属 242 种，占比 40.00%，构成属级分类单元的主体。单种属（1 种）占比最高（73.18%），含 292 属 292 种，包括银杏属、苏铁属等孑遗植物及兰科、杜鹃花科等特有类群。优势属与脆弱属的生态功能形成鲜明对比：悬钩子属、蒿属等大属通过生态位分化与化感作用驱动群落演替，并支撑区域生态系统服务功能；而单种属因基因多样性低、生态位狭窄及人为干扰敏感，面临更高的风险。属种组成格局揭示调查区次生林处于草本阶段向森林阶段的过渡期，历史人为干扰痕迹（农业开垦或采伐活动）明显（如蒿属、蓼属的先锋特征），同时蕴藏特有化潜力。

表 4.2.2-7 调查区种子植物属及属内种的数量组成

科的类型(种数)	属数	占总属数(%)	包含种数	占总种数(%)
多种属(≥10)	1	0.25%	10	1.65%
中等属(5-9)	11	2.76%	61	10.08%
少种属(2-4)	95	23.81%	242	40.00%
单种属(1)	292	73.18%	292	48.26%
合计	399	100.00%	605	100.00%

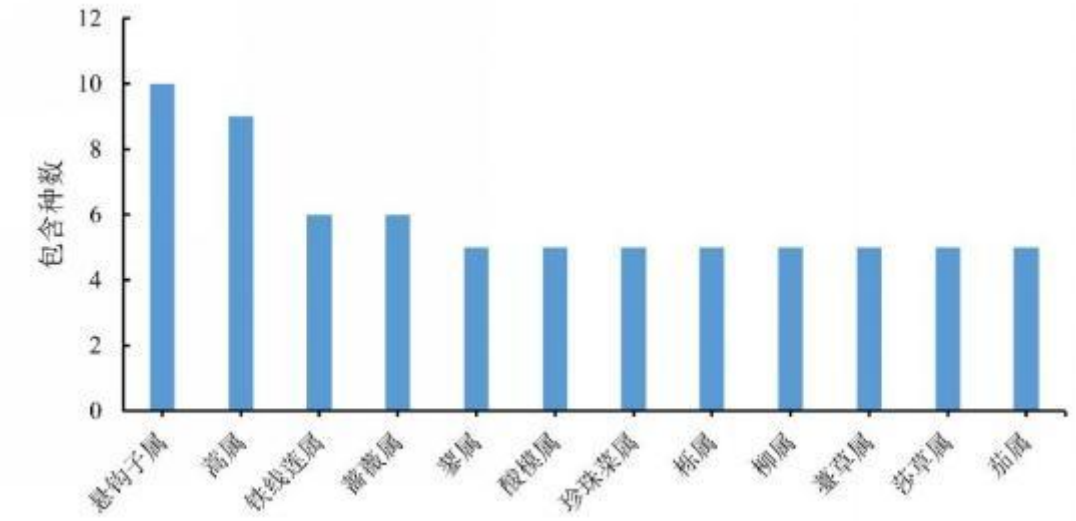


图 4.2.2-5 种子植物属的分布（包含种数≥5 的属）

3、种子植物区系成分分析

在植物分类学上，属的形态特征相对稳定，并占有比较稳定的分布区；在演化过程中，随环境条件的变化而产生分化，表现出明显的地区性差异。同时，每一个属所包含的种常具有同一起源和相似的进化趋势。所以属比科更能反映植物系统发育过程中的进化与分化情况和地区特征。根据李锡文划分的世界种子植物科的分布型和吴征镒对中国种子植物属所划分的分布区类型，对评价区野生植物 110 科 349 属种子植物进行归类统计。

本次调查的 110 个野生种子植物科呈现以世界分布与泛热带分布为主导、北温带与东亚特有成分并存的区系特征，揭示了调查区植物多样性的复杂起源与生态适应性。

（1）泛热带-世界分布型主导，热带-亚热带属性鲜明：世界分布科（35 科，31.82%）与泛热带分布科（33 科，30.00%）合计占比 61.82%，构成区域植物区系的主体。这类科包括菊科、禾本科等广布种及蓼科、莎草科等热带起源类群，其高比例反映调查区地处热带-亚热带过渡带，气候温暖湿润，适宜热带成分渗透。泛热带科的高频出现（如桑科、大戟科）进一步印证区域植被受东南亚季风影响显著，可能保留部分热带残遗植被。

（2）北温带成分显著，温带-亚热带过渡特征突出：北温带分布科（20 科，18.18%）占比仅次于泛热带类群，表明调查区存在明显的温带气候影响。这类科包括松科、杨柳科等落叶或耐寒植物，其存在可能源于第四纪冰期避难所效应或中纬度山地垂直气候带作用。北温带科与泛热带科的共存，暗示调查区为典型的

亚热带季风气候区，兼具热带与温带生物区系过渡特征。

（3）东亚特有成分与古地中海残遗并存，区系历史复杂：东亚及北美洲间断分布科（7 科，6.36%）与东亚分布科（1 科，0.91%）反映区域植物区系与东亚大陆的深层联系，可能包含第三纪古热带植物区系的孑遗类群（如银杏科、杜仲科）。地中海区-西亚至中亚分布科（1 科，0.91%）的出现，则提示特提斯海消亡后古地中海成分的残存，表明调查区曾是古地中海植物区系北迁的通道之一。

表 4.2.2-8 调查区野生种子植物科的分布区类型

种子植物科分布区类型及其变型	科数	所占比例%
1.世界分布	35	31.82%
2.泛热带分布	33	30.00%
3.热带亚洲和热带美洲间断分布	5	4.55%
4.旧世界热带分布	4	3.64%
5.热带亚洲至热带大洋洲分布	2	1.82%
6.热带亚洲至热带非洲分布	1	0.91%
7.热带亚洲（印度-马来西亚）	1	0.91%
8.北温带	20	18.18%
9.东亚及北美洲间断分布	7	6.36%
12.地中海区、西亚至中亚分布	1	0.91%
14.东亚分布	1	0.91%
合计	110	100%

本次调查的 349 属野生种子植物呈现以泛热带分布与北温带分布为核心、东亚特有成分显著、中国特有属零星分布的区系特征，揭示了区域植物多样性的复杂起源与生态适应性。

（1）泛热带-北温带双主导格局，热带属性强化：泛热带分布属（87 属，24.93%）占比最高，远超科层面的 30.00%，表明属级分类单元中热带起源类群占据绝对优势。这类属包括蓼属、莎草属等湿生植物及悬钩子属、冬青属等中生性类群，其高比例反映调查区地处热带向亚热带过渡的核心地带，受东南亚季风强烈影响。北温带分布属（81 属，23.21%）紧随其后，包括松属、杨属等落叶乔木及铁线莲属、唐松草属等草本植物，显示温带气候对区域植被的显著塑造作用。泛热带与北温带成分的共存，进一步强化了调查区作为热带-亚热带-温带过渡带的区系特征。

（2）东亚特有成分突出，中国特有属具保护价值：东亚分布属（32 属，9.17%）占比显著高于科层面的 0.91%，表明属级分类单元中存在显著的东亚特有化趋势。这类属包括槭属、杜鹃花属等区域标志性类群，其高比例可能源于中亚热带山地对东亚植物区系的隔离分化作用。中国特有属（4 属，1.15%）虽占比低，但包含珙桐属、独叶草属等珍稀类群，其存在证明调查区是中国特有属的分布边缘或避难所，需纳入国家重点保护名录。

（3）历史区系成分残留，古地中海与古热带联系隐现：地中海区-西亚至中亚分布属（6 属，1.72%）与热带亚洲至热带非洲分布属（12 属，3.44%）的出

现，暗示调查区曾是古地中海植物区系东迁的通道，并保留部分热带-非洲间断分布的残遗成分。这类属包括蒿属、藜属等旱生植物，其分布格局可能记录了第三纪以来特提斯海闭合对亚洲植物区系的影响。

表 4.2.2-9 调查区野生种子植物属的分布区类型

种子植物属分布区类型及其变型	属数	所占比例%
1.世界分布	37	10.60%
2.泛热带分布	87	24.93%
3.热带亚洲和热带美洲间断分布	5	1.43%
4.旧世界热带分布	15	4.30%
5.热带亚洲至热带大洋洲分布	11	3.15%
6.热带亚洲至热带非洲分布	12	3.44%
7.热带亚洲（印度-马来西亚）	12	3.44%
8.北温带	81	23.21%
9.东亚及北美洲间断分布	21	6.02%
10.旧世界温带	18	5.16%
11.温带亚洲分布	8	2.29%
12.地中海区、西亚至中亚分布	6	1.72%
14.东亚分布	32	9.17%
15.中国特有	4	1.15%
合计	349	100%

植物区系的基本特征归纳如下：

i) 评价区种子植物科属组成呈现“金字塔”型结构，大科、大属占比极低，单种科、单种属占据主导地位，反映出区域植物多样性虽不丰富，但特有化程度较高。地理上，评价区处于热带-亚热带-温带过渡带，经纬度跨度大，海拔跨度较大，导致水平分布和垂直地带性分异显著，草本植物因适应性强而种类丰富，乔木、灌木则因生境破碎化而种类较少，藤本植物受光照限制更为稀少。

ii) 种子植物区系性质表现为泛热带分布与北温带分布的双重主导，其中泛热带成分占比最高，北温带成分次之，热带属性显著，这与评价区地处东南亚季风影响核心区及中亚热带山地的地理特征相符。同时，东亚特有成分突出，中国特有属零星分布，进一步强化了其亚热带区系性质，并暗示该区域可能是东亚植物区系特有化的关键地区之一。

4.2.2.1.3 重要物种

1、重点保护野生植物

根据四川植物物种数据资料并实地调查和访问核实，并依据国家林草局和农

业农村部 2021 年发布的《国家重点保护野生植物名录》《四川省重点保护野生植物》，评价区内共发现国家重点保护野生植物 2 种 12 株，均为II级保护物种，分别为金荞麦（*Fagopyrum dibotrys*）、中华猕猴桃（*Actinidia chinensis*），未发现四川省重点保护野生植物。调查到的这 2 种国家重点保护野生植物均未在项目用地区域，处于评价区边缘，距离永久用地最近的有 120 米，较远的有 900 米；因此，评价区范围内的国家重点保护野生植物不会因施工受到影响。

表 4.2.2-10 重要野生植物调查结果统计表

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	极小种群野生植物（是/否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
1	金荞麦（*Fagopyrum dibotrys*）	国家二级	无危（LC）	否	否	其多生长于海拔 500 – 3000 米的湿润山坡、沟谷、灌丛或林缘地带。在南江县大德镇永红村、阆中市胖土地村、南部县升钟镇合心村、三台县建平镇栏杆桥村、中江县回龙镇仁义村均有分布，分布地海拔介于 360-470 米	调查	否
2	中华猕猴桃（*Actinidia chinensis*）	国家二级	无危（LC）	否	否	多生长于海拔 200-1300 米的山地、丘陵或河谷两岸的疏林、灌丛中；在旺苍县三江镇灯杆梁、大德镇瓦房坝、大德镇王家山，南江县大德镇侏家沟，苍溪县黄猫垭镇红石滩、月山乡土堡村，三台县富顺镇明星村均有分布，分布地海拔 400-800 米	调查	否

表 4.2.2-11 重点保护野生植物分布点位信息表

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	保护级别	纬度（°N）	经度（°E）	海拔（m）	距离永久用地（m）
1	金荞麦（*Fagopyrum dibotrys*）	国家二级	32.33056106°N	106.76207353°E	619m	420
			31.5657529°N	105.86459817°E	435m	300
			31.45091369°N	105.7533671°E	368m	200
			31.12629601°N	104.94916554°E	409m	900
			31.04416974°N	104.82576916°E	465m	600
2	中华猕猴桃（*Actinidia chinensis*）	国家二级	32.25005663°N	106.56567389°E	503m	505
			32.32820766°N	106.77507759°E	510m	320
			32.29803361°N	106.72843502°E	565m	500
			32.31119368°N	106.74964496°E	478m	240
			32.11330878°N	106.39225457°E	757m	120
			31.19715613°N	105.18527738°E	406m	190
			31.90472316°N	106.23008787°E	682m	140

（1）中华猕猴桃 *Actinidia chinensis*：多年生落叶藤本植物，隶属猕猴桃科（Actinidiaceae）猕猴桃属（*Actinidia*），是猕猴桃家族中极具经济价值的代表品种，有“水果之王”“维 C 宝库”等美誉。其多生长于海拔 200-1300 米的山地、丘陵或河谷两岸的疏林、灌丛中，在我国分布于长江流域以南各省区，以陕西、

河南、四川、湖北等地栽培最为广泛。中华猕猴桃形态别具特色，枝条褐色，具柔毛，髓心层片状；叶近圆形或宽倒卵形，顶端凹缺或平截，边缘有芒状小齿。花初为白色，后变淡黄色，芳香，花期 5-6 月；果实圆柱形或近球形，密被黄棕色硬毛，果期 8-10 月。中华猕猴桃兼具食用与营养价值，果肉翠绿或金黄，酸甜多汁，富含维生素 C、氨基酸及多种矿物质，可鲜食、制干或加工成果汁、果酱等；其根、叶还可入药，有清热解毒、活血消肿等功效。

（2）金荞麦 *Fagopyrum dibotrys*：多年生宿根草本植物，隶属蓼科（Polygonaceae）荞麦属（*Fagopyrum*），是传统药用植物中颇具特色的种类，有“野荞麦”“天荞麦”等别称。其多生长于海拔 500-3000 米的湿润山坡、沟谷、灌丛或林缘地带，在我国分布于华东、华中、华南、西南及陕西、甘肃等地。金荞麦形态独特，茎直立，多分枝，高可达 1 米，被白色柔毛。叶三角形或卵状三角形，先端渐尖，基部心形，两面沿叶脉具乳头状突起。顶生或腋生圆锥花序，花白色或淡红色，花期 7-9 月。金荞麦兼具观赏与药用价值，其花序繁茂，有一定观赏性；块根能清热解毒、排脓祛瘀，用于肺痈吐脓、肺热咳嗽等症，是中医常用良药。

2、受威胁植物

依据环境保护部 2023 年 5 月发布的《中国生物多样性红色名录-高等植物卷（2020）》，评价区内调查到的野生植物中，仅有全缘贯众为易危（VU）物种，该物种分布在广元市苍溪县，评价区内该种距离永久用地最近为 300 米，最远为 800 米。

表 4.2.2-12 评价区受威胁植物详情表

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	极小种群野生植物（是/否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
1	全缘贯众 *Cyrtomium falcatum*	/	易危（VU）	否	否	性喜漫射光，能耐短期的微弱光照，耐阴力强，多分布于环境较湿润的路边、林下、林缘。调查发现苍溪县白驿镇青石村、岫云村，文昌镇高碑沟、油房村，黄猫垭镇大元村均有分布；海拔介于 400-850 米	调查	否

3、极小种群物种

根据实地调查，并依据《全国极小种群野生植物拯救保护工程规划》（2011－2015 年），评价区内共发现全国极小种群野生植物 1 种，喜树（*Camptotheca acuminata*）。该物种并未在项目永久用地范围内，距离永久用地最近为 280 最

远为 490 米。

表 4.2.2-13 极小种群保护物种调查结果统计表

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	极小种群野生植物（是/否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
1	喜树（*Camptotheca acuminata*）	/	无危（LC）	否	是	常生于海拔 1000 米以下的林边、溪边、路边，在南江县和旺苍县均有分布	调查	否

喜树 *Camptotheca acuminata*：落叶大乔木，隶属蓝果树科（Nyssaceae）喜树属（*Camptotheca*），是中国特有、闻名世界的珍贵药用树种，其提取物是现代抗癌药物研究的重要源头。其多生长于温暖湿润的亚热带地区，常见于海拔 1000 米以下的林缘、溪边或路边。喜树形态挺拔优美，树干通直，树皮灰色且光滑。叶互生，纸质，长卵形，全缘或微波状。头状花序顶生或腋生，花小，淡绿色，花期 5-7 月。球形瘦果聚合成头状果序，熟时黄褐色，形似香蕉，果期 9-11 月。喜树速生且树冠宽广，是优良的行道树和庭荫树；其根皮、果实所含的喜树碱具有显著抗癌活性，主要用于治疗胃癌、结肠癌及白血病等，但毒性较强，须在医生指导下使用。

4、特有植物

在调查区域内共发现 17 种中国特有物种，占总数 2.61%。特有种中的重点物种在国家重点保护植物已有描述，这里不再重复。

表 4.2.2-14 特有种调查结果统计表

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	极小种群野生植物（是/否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
1	翠云草 *Selaginella uncinata*	/	无危（LC）	是	否	多生于海拔 1200 米以下的山谷林下，多腐殖质土壤或溪边阴湿杂草中	调查	是
2	楤木 *Aralia elata*	/	/	是	否	多生于森林、灌丛、林缘、路边，常见于阴坡、半阴坡针阔混交林及阔叶林下或灌木丛中	调查	是
3	华中五味子 *Schisandra sphenanthera*	/	/	是	否	多生于海拔 600-1100 米的湿润山坡边、山谷的两侧、灌木林林缘	调查	否
4	小南蛇藤 *Celastrus cuneatus*	/	/	是	否	多生长于海拔 600 米以下山坡或路旁的灌木丛中	调查	否
5	中华猕猴桃 *Actinidia chinensis*	II级	/	是	否	多生长在海拔 200-600 米低山区的山林中	调查	否
6	落地梅 *Lysimachia paridiformis*	/	/	是	否	多生于山谷林下湿润处	调查	否
7	桤木 *Alnus cremastogyne*	/	无危（LC）	是	否	调查区全境	调查	是
8	白栎 *Quercus*	/	无危	是	否	生长在海拔 300-1100 米的	调查	是

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	极小种群野生植物（是/否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
	fabri		（LC）			丘陵、山地杂木林中		
9	毛泡桐 *Paulownia tomentosa*	/	/	是	否	喜光，多生长在林缘、田边、路边	调查	否
10	蜡梅 *Chimonanthus praecox*	/	无危（LC）	是	否	多生于山坡灌木丛林中或溪边，适长在土层深厚、肥沃、疏松、排水良好的微酸性沙质壤土上。	调查	否
11	木姜子 *Litsea pungens*	/	无危（LC）	是	否	多生长在海拔 800～1100 米处山地阳坡杂木林中或林缘	调查	否
12	小黄构 *Wikstroemia micrantha*	/	/	是	否	生长于海拔 250～1100 米的山谷、路旁、河边及灌丛中	调查	否
13	榉树 *Zelkova serrata*	/	无危（LC）	是	否	生于海拔 500-1100 m 的河谷、溪边疏林中	调查	否
14	菱叶花椒 *Zanthoxylum rhombifoliolatum*	/	近危（NT）	是	否	生长于海拔 500-1000 米山地疏林中	调查	否
15	三裂蛇葡萄 *Ampelopsis delavayana*	/	/	是	否	生于海拔 50-1100 米的山谷林中、山坡灌丛或林中	调查	否
16	火棘 *Pyracantha fortuneana*	/	无危（LC）	是	否	喜强光，耐贫瘠，抗干旱，耐寒，多生长于阳坡山地、丘陵、灌丛草地、河沟路旁	调查	是
17	黄连木 *Pistacia chinensis*	/	无危（LC）	是	否	喜光，根系发达，适应性很强，多生长于向阳的山林	调查	是

5、古树名木

经实地调查，在评价区记录到古树名木共计 10 种 30 株，其中距离永久占地范围最近 15 米，最远 960 米，位于苍溪县文昌镇鸳鸯村的 1 株麻栎距离永久占地区较近（约 15 米），可能在施工过程中受到影响，其它 23 株古树均与工程永久用地范围保持有足够距离，不会因项目施工受到影响。另有 1 株古树（黄连木）在临时用地外 10 米，不会受到施工的直接干扰，其余 5 株在临时用地内，分别位于四川省广元市旺苍县（1 株）、四川省广元市苍溪县（4 株），上述 5 株古树名木占地均属于施工便道，5 处施工便道均可通过优化调整工程布局进行避让。建议调整临时用地布局，尽量避让古树。建议对临时用地范围内古树采取原址保护措施，在古树周围 10 米设置防护围栏和警示牌。实在无法避让的，需编制古树移栽方案办理古树移栽审批手续。

表 4.2.2-13 古树名木调查结果统计表

序号	树种名称（中文名/拉丁名）	生长状况	树龄	经纬度和海拔	工程占用情况（是/否）
1	黄杉（*Pseudotsuga sinensis*）	良好	800 年	32.1184903°N，106.39542535°E，海拔 678 米	否/距离永久用地 218 m
2	黄杉（*Pseudotsuga*	良好	800 年	32.1184903°N，106.39542535°E，海	否/距离永久用

序号	树种名称（中文名/拉丁名）	生长状况	树龄	经纬度和海拔	工程占用情况（是/否）
	sinensis）			拔 678 米	地 219 m
3	麻栎（*Quercus acutissima*）	良好	800年	31.9717331°N，106.3268822°E，海拔 518 米	否/距离永久用地 15 m
4	柏木（*Cupressus funebris*）	良好	500年	31.4814870°N，105.8087321°E，海拔 591 米	否/距离永久用地 832 m
5	柏木（*Cupressus funebris*）	良好	500年	31.4203282°N，105.7071271°E，海拔 440 米	否/距离永久用地 70 m
6	黄连木（*Pistacia chinensis*）	良好	350年	32.2011213°N，106.4327960°E，海拔 822 米	否/距离永久用地 87 m
7	柏木（*Cupressus funebris*）	良好	300年	31.4339570°N，105.7347171°E，海拔 430 米	否/距离永久用地 168 m
8	枫香树（*Liquidambar formosana*）	良好	200年	32.1185966°N，106.39537588°E，海拔 691 米	否/距离永久用地 209 m
9	枫香树（*Liquidambar formosana*）	良好	200年	32.1185966°N，106.39537588°E，海拔 691 米	否/距离永久用地 226 m
10	黄葛树（*Ficus virens*）	良好	260年	31.0347220°N，104.7961112°E，海拔 427 米	否/距离永久用地 236 m
11	黄葛树（*Ficus virens*）	良好	260年	31.0347223°N，104.7961111°E，海拔 427 米	否/距离永久用地 233 m
12	红豆树（*Ormosia hosiei*）	良好	200年	31.78079305°N，106.14123919°E，海拔 482 米	否/距离永久用地 255 m
13	柏木（*Cupressus funebris*）	良好	200年	31.4339521°N，105.7345906°E，海拔 431 米	否/距离永久用地 163 m
14	樟（*Camphora officinarum*）	良好	150年	31.1141670°N，104.9777783°E，海拔 406 米	否/距离永久用地 847 m
15	樟（*Camphora officinarum*）	良好	150年	31.1141671°N，104.9791672°E，海拔 406 米	否/距离永久用地 903 m
16	樟（*Camphora officinarum*）	良好	150年	31.1141670°N，104.9791672°E，海拔 406 米	否/距离永久用地 906 m
17	樟（*Camphora officinarum*）	良好	150年	31.1144440°N，104.9791670°E，海拔 409 米	否/距离永久用地 872 m
18	樟（*Camphora officinarum*）	良好	150年	31.1144442°N，104.9791671°E，海拔 406 米	否/距离永久用地 874 m
19	银杏（*Ginkgo biloba*）	良好	150年	31.1144441°N，104.9791673°E，海拔 406 米	否/距离永久用地 873 m
20	柞木（*Xylosma racemosum*）	良好	150年	32.2354171°N，106.5395652°E，海拔 427 米	否/距离永久用地 182 m
21	柏木（*Cupressus funebris*）	良好	150年	31.4341122°N，105.7349932°E，海拔 433 米	否/距离永久用地 178 m
22	柏木（*Cupressus funebris*）	良好	150年	31.4348571°N，105.7347405°E，海拔 440 米	否/距离永久用地 109 m
23	黄连木（*Pistacia chinensis*）	良好	100年	32.2355242°N，106.5395804°E，海拔 428 米	否/距离永久用地 193 m
24	樟（*Camphora officinarum*）	良好	100年	31.4340731°N，105.7347806°E，海拔 432 米	否/距离永久占地 167 m
25	银杏（*Ginkgo biloba*）	良好	100年	31.4340734°N，105.7347803°E，海拔 432 米	否/距离永久占地 166 m
26	柏木（*Cupressus funebris*）	良好	600年	32.1193702°N，106.3805242°E，海拔 744 米	是/临时用地占用
27	楠木（*Phoebe zhennan*）	良好	250年	32.2382432°N，106.4406441°E，海拔 451 米	是/临时用地占用
28	柏木（*Cupressus funebris*）	良好	200年	32.1194140°N，106.3804441°E，海拔 745 米	是/临时用地占用
29	黄连木（*Pistacia chinensis*）	良好	150年	31.7754005°N，106.1151005°E，海拔 473 米	否/距离临时用地 10 米

序号	树种名称（中文名/拉丁名）	生长状况	树龄	经纬度和海拔	工程占用情况（是/否）
30	樟（*Camphora officinarum*）	良好	120年	32.1217330°N，106.3926620°E，海拔678 米	是/临时用地占用

部分古树介绍如下：

黄杉（*Pseudotsuga sinensis*）

在评价区苍溪县（32.1184903°N，106.39542535°E，海拔 678 米）有两株树龄 800 年的黄杉为一级古树，编号为 51082400449 和 51082400450。胸径为 125 厘米和 144 厘米，树高为 13.6 米和 12.1 米，冠幅为 15.5 米和 16.5 米。生长状况良好，无病虫害。其中较大的一棵通过与当地村民访谈得知，在多年前遭受雷击树上部损毁。

麻栎（*Quercus acutissima*）

在评价区苍溪县文昌镇鸳鸯村青冈树嘴（31.971733°N，106.326882°E，海拔 518 米），有一株树龄约 800 年麻栎为一级古树。胸围 3.14 米，树高 16 米，平均冠幅 7 米。

柏木（*Cupressus funebris*）

在评价区属一级古树的柏木有三株，分别位于苍溪县黄猫垭镇大远村梁家老屋（32.11937°N，106.380524°E，海拔 744 米），树龄约 600 年，胸围 4.71 米，树高 25 米，平均冠幅 5 米。南部县升钟镇回龙场村柏垭山（31.481487°N，105.808732°E，海拔 591 米），树龄约 500 年，胸围 2.35 米，树高 15 米，平均冠幅 10.5 米。南部县升钟镇梁家桥村赵家湾（31.420328°N，105.707127°E，海拔 440 米），树龄约 500 年，胸围 3.35 米，树高 10 米，平均冠幅 10 米。均生长于乡村地带，呈散生状态。

黄连木（*Pistacia chinensis*）

在评价区旺苍县普济镇秀海村大树下（32.201121° N，106.432796° E，海拔 822 米）有一株树龄约 350 年的黄连木为二级古树。胸围 3.20 米，树高 23 米，平均冠幅 14 米。

枫香树（*Liquidambar formosana*）

在评价区苍溪县（32.1185966°N，106.39537588°E，海拔 691 米）有两株，树龄约 200 年，被定为三级古树。胸径为 1.23 米，树高 26 米和 25 米，冠幅为 23 米和 19 米。生长状态良好，无病虫害。

红豆树（*Ormosia hosiei*）

在评价区阆中市石星村（31.77874106°N，106.1452749°E，海拔 453 米）发现一株红豆树，挂牌为珍稀古风景树，编号 No.0225。树龄 150 年，胸径为 63 厘米，树高 13.6 米，冠幅为 16.3 米。生长状态良好，无病虫害。调查时正处于果实成熟期。

4.2.2.1.4 外来物种

外来物种（或称非本地的、非土著的、外国的、外地的），指那些出现在其过去或现在的自然分布范围及扩散潜力以外的物种（或种以下的分类单元，下同），包括其所有可能存活、继而繁殖的部分、配子体或繁殖体。外来物种入侵是全球生态安全面临的重大挑战之一。在野外调查和标本采集鉴定的基础上，参照国家环保部和中国科学院颁布的《中国外来入侵物种名单》，中国入侵植物物种分为七个等级：1 级，恶性入侵类；2 级，严重入侵类；3 级，局部入侵类；4 级，一般入侵类；5 级，有待观察类；6 级，建议排除类；7 级，中国国产类。

本次调查共记录外来物种 41 种，涵盖植物界多个科属，以菊科最多，共计 16 种，其次为苋科、茄科和豆科。其原产地广泛分布于美洲、欧洲、亚洲及大洋洲等地区。根据入侵危害程度，这些物种隶属于入侵等级的 1-5 级。1 级 13 种，如藿香蓟、鬼针草、一年蓬、喜旱莲子草等，此类物种繁殖力强、适应性广，已对本地生态系统和农业生产造成显著威胁。2 级 9 种，如野胡萝卜、喀西茄、牛膝菊等，此类物种分布范围较广，但危害程度略低。其次为 3 级 3 种，4 级 7 种，5 级 7 种，包括刺果毛茛（3 级）、双穗雀稗（3 级）、苦苣菜（4 级）等，此类物种目前危害相对可控，但仍需持续监测。

调查区域外来物种入侵形势严峻，1 级高风险物种占比高，且分布生境与人类活动密切相关。在评价区外来入侵植物分布范围广种类多，主要集中于人类活动频繁的区域。这些外来物种的主要入侵途经与人类活动密切相关，如有目的引入，以作为畜牧饲料引进的喜旱莲子草、小飞蓬和一年蓬等，或观赏引进的紫茉莉、韭莲和金鸡菊等。其次为贸易、运输、旅游等无意引入，导致其广泛分布于路旁、农田、荒地及村边等人为干扰严重的生境。实际上，很多外来植物的侵入途经可能有多种或者相互交叉传入。

表 4.2.2-15 评价区外来物种统计表

序号	中文种名	拉丁学名	原产地	分布生境	入侵等级
1	藿香蓟	*Ageratum conyzoides*	南美洲	山谷、山坡、林下	1 级

序号	中文种名	拉丁学名	原产地	分布生境	入侵等级
2	鬼针草	*Bidens pilosa*	美洲	村旁、路旁、荒地	1 级
3	一年蓬	*Erigeron annuus*	北美洲	路边、山坡、荒地	1 级
4	小蓬草	*Erigeron canadensis*	北美洲	旷野、荒地、路旁	1 级
5	苏门白酒草	*Erigeron sumatrensis*	南美洲	山坡、草地、路旁	1 级
6	喜旱莲子草	*Alternanthera philoxeroides*	巴西	河湖岸边、湿地、旷地、路边、农田	1 级
7	豚草	*Ambrosia artemisiifolia*	中美和北美	荒地、河滩、农田、路旁	1 级
8	钻叶紫菀	*Symphyotrichum subulatum*	美洲	路旁、荒地、村边、农田、湿地	1 级
9	反枝苋	*Amaranthus retroflexus*	北美洲、中美洲	荒地、旷野、村边、农田	1 级
10	刺苋	*Amaranthus spinosus*	热带美洲	农田、荒地及路旁	1 级
11	土荆芥	*Dysphania ambrosioides*	热带美洲	路旁、湿地、村落、农田	1 级
12	垂序商陆	*Phytolacca americana*	北美	山坡、林缘及溪边	1 级
13	凤眼莲	*Eichhornia crassipes*	巴西	静水水域如池塘、河湖	1 级
14	野胡萝卜	*Daucus carota*	西亚	山坡、路旁、农田	2 级
15	喀西茄	*Solanum aculeatissimum*	巴西	沟边、路边、灌丛	2 级
16	牛膝菊	*Galinsoga parviflora*	南美洲	路旁、田埂、荒地	2 级
17	绿穗苋	*Amaranthus hybridus*	美洲	农田、菜地、沟边	2 级
18	皱果苋	*Amaranthus viridis*	南美洲	旷野、路旁、村边	2 级
19	仙人掌	*Opuntia dillenii*	加勒比海地区	路旁、村边、房屋周围	2 级
20	银合欢	*Leucaena leucocephala*	热带美洲	山坡、路旁、荒地	2 级
21	蓖麻	*Ricinus communis*	美洲	村旁、路旁、田边	2 级
22	野燕麦	*Avena fatua*	南欧地中海地区	麦田、荒地、路旁	2 级
23	刺果毛茛	*Ranunculus muricatus*	北美洲	路旁、农田、荒地	3 级
24	少花龙葵	*Solanum americanum*	北美洲	路旁、荒地、灌丛	3 级
25	双穗雀稗	*Paspalum distichum*	热带美洲	沟边、河岸、田边	3 级
26	苦苣菜	*Sonchus oleraceus*	欧洲	田野、路旁	4 级
27	球序卷耳	*Cerastium glomeratum*	欧洲	田野、路边、山坡	4 级
28	细叶旱芹	*Cyclospermum leptophyllum*	南美洲	农田、山坡、路旁	4 级
29	鳢肠	*Eclipta prostrata*	美洲	河岸、田边及路旁	4 级
30	紫茉莉	*Mirabilis jalapa*	热带美洲	房前屋后、路边、荒地、林缘	4 级
31	土人参	*Talinum paniculatum*	热带美洲	房前屋后、山坡、路旁阴湿地	4 级
32	刺槐	*Robinia pseudoacacia*	北美洲	路旁、山坡、荒地	4 级
33	阿拉伯婆婆纳	*Veronica persica*	西亚	路边、荒地	4 级
34	黑麦草	*Lolium perenne*	欧洲	湿润草地、农田、路旁	4 级
35	双荚决明	*Senna bicapsularis*	热带美洲	山坡、路旁、疏林下	5 级
36	直杆蓝桉	*Eucalyptus globulus*	澳大利亚东南部	山坡、路旁	5 级

序号	中文种名	拉丁学名	原产地	分布生境	入侵等级
37	桉	*Eucalyptus robusta*	澳大利亚东部	山坡、路旁	5 级
38	珊瑚樱	*Solanum pseudocapsicum*	北美	庭院、路边、林缘	有待观察
39	韭莲	*Zephyranthes carinata*	南美洲	路边、草地、庭院	有待观察
40	金鸡菊	*Coreopsis basalis*	北美洲	山坡、草地、路旁	有待观察
41	鹅肠菜	*Stellaria aquatica*	北半球温带及亚热带	湿地、沟边、田边、农田	有待观察

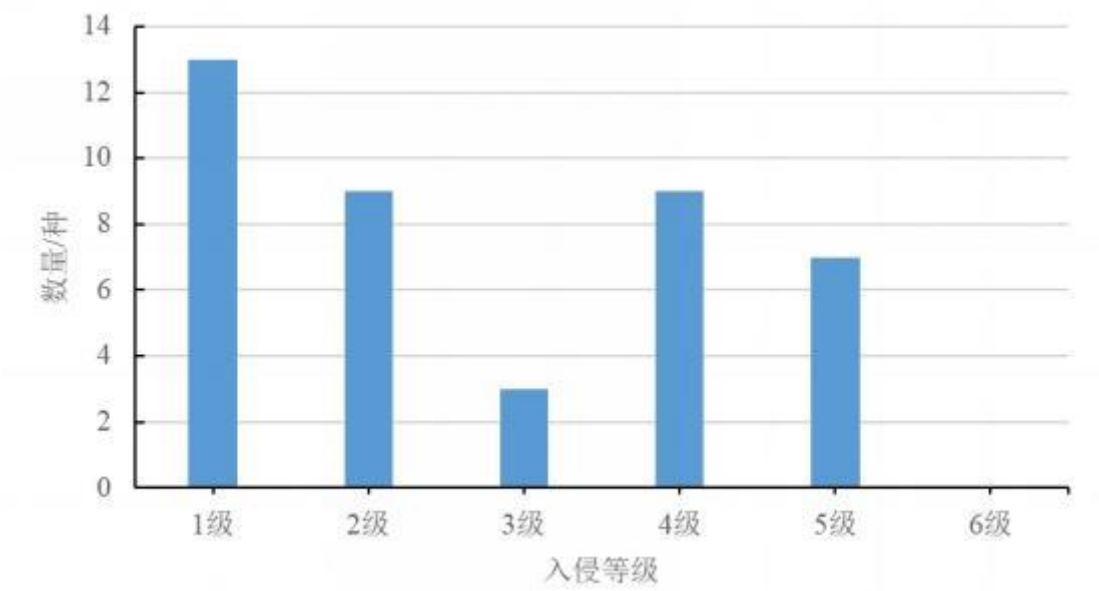


图 4.2.2-6 调查区外来入侵植物等级数量统计

4.2.2.2 评价区植被

4.2.2.2.1 植被的地理分布特点

评价区域位于四川省东北部，四川盆地中北部丘陵、低山地区，地形地貌以河谷平坝，浅丘宽谷，中丘中谷，深丘窄谷和低山为主。按照吴征镒的分区（1979），结合《中国植被》、《四川植被》对森林植被的划分标准，区域的植被属于亚热带植物区。评价区海拔范围约在 300~1100 米之间，海拔整体上西南低、东北高，中部涪江、嘉陵江河谷平坝海拔最低。评价区温度和降水差异不明显，因此植被的空间分布格局不是很明显。区域内人口众多，农业植被发达，大部分原生植被几乎已经被柑橘林、柚林、梨林、李林、桃林、猕猴桃园、茶园、竹林等替代，仅在少量山地、屋后的风水山地等处发现少量的残存的亚热带常绿阔叶林、落叶阔叶林，山地多为大炼钢铁后和退耕还林后重新种植的马尾松、柏木、侧柏林。因此整个评价区的植被是较单一的，以农业植被和人工次生林为主。

4.2.2.2.2 植被分类系统

根据植被分区的基本原则和依据，采用植被区、植被地带、植被地区和植被小区四级植被分区单位来划分评价区区植被，其植被区划属于：亚热带常绿阔叶林与针叶林的混合类型，亚热带常绿阔叶林区、亚热带落叶阔叶林区、川东盆地及西南山地常绿阔叶林地带、川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带、盆地底部丘陵低山植被地区。

4.2.2.2.3 植被类型

植被是在过去和现在的环境因素影响下，出现在某一地区植物的长期历史发展的结果，是植物与环境长期相互作用后演化形成的自然复合体。植被是重要的基因库，保存着丰富多样的植物、动物和微生物，是生物多样性的重要组成部分，可为人类提供各种重要的、可更新的自然资源，对人类有着特殊的重要性。因此，植被研究是生态学研究的重要对象之一。

参照方精云等发表的植被划分类型（2020），结合《四川植被》的划分，在对评价区植被基本类型划分时采用的主要分类单位包括植被型组、植被型、群系三级，可将评价区植被分为常绿针叶林、针阔混交林、落叶阔叶林、常绿阔叶林、竹林、落叶阔叶灌丛、灌草丛、果园等 6 个植被型组 13 个植被型 23 个群系。

评价区范围广虽然植物种数不丰富，但由于地域跨度大植被类型丰富多样，涵盖了森林、灌丛、草本植被、农业植被、城市植被及无植被地段六大类，其中森林植被以常绿针叶林（如马尾松林、柏木林）及竹林（如慈竹林）为主，并包含针阔混交林（如马尾松、栎林）；灌丛以落叶阔叶灌丛（如黄荆、马桑、盐麸木灌丛）为主；草本植被主要为灌草丛（如白茅草丛）；农业植被包括果园（如柑橘林、猕猴桃园）、叶用作物（如桑林）、粮食作物（如水稻、玉米）及菜园（如青椒、黄瓜）；城市植被则包含行道树与公园植被；此外还存在无植被地段。

表 4.2.2-16 评价区植被类型统计

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	工程占用情况	
					占用面积（hm²）	占用比例（%）
I 森林	一、常绿针叶林	（一）马尾松林	1.马尾松林	南江-苍溪段	0.00	0.00%
		（二）柏木林	2.柏木林	调查区全境	789.78	37.12%
	二、针阔混交林	（三）马尾松、落叶阔叶混交林	1.马尾松、栎林	调查区全境	46.22	2.17%
	三、落叶阔叶	（四）栎林	1.落叶栎林	调查区全境	58.98	2.77%

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	工程占用情况	
					占用面积（hm²）	占用比例（%）
	林	（五）桤木林	2.桤木林	调查区全境	55.00	2.59%
	四、竹林	（六）慈竹林	1.慈竹林	调查区全境	41.47	1.95%
II 灌丛	五、 落叶阔叶灌丛	（七）中山常绿、落叶阔叶混生灌丛	1.杜鹃、海金子、荚蒾灌丛	调查区全境	0.0002	0.00001%
		（八）暖温性落叶阔叶灌丛	1.黄荆、马桑、盐麸木灌丛	调查区全境	0.0001	0.00001%
			2.蔷薇、悬钩子灌丛	调查区全境	0.00003	0.000002%
			3.盐麸木灌丛	调查区全境	0.0001	0.000004%
III 草本植被	六、灌草丛	（九）暖性灌草丛	1.白茅草丛	调查区全境	0.0003	0.00002%
		（十）热性灌草丛	1.斑茅草丛	调查区全境	0.0001	0.000004%
			2.莠竹草丛	调查区全境	0.0001	0.000003%
			3.蝴蝶花草丛	调查区全境	0.0001	0.00001%
IV 农业植被	七、果园	（十一）亚热带常绿果园	1.柑橘林	调查区全境	16.51	0.78%
		（十三）温带落叶果园	1.梨林	调查区全境	48.56	2.28%
			2.李林	调查区全境	33.51	1.58%
		（十四）藤本果园	1.猕猴桃园	调查区全境	1.52	0.07%
	八、叶用作物	（十五）叶用经济林	1.桑林	一般区域内	0.00	0.00%
	九、粮食作物	（十六）大田农作物	1.水稻、小麦、红薯、油菜、玉米、马铃薯等作物	调查区全境	736.51	34.62%
	十、菜园	（十七）园圃植被	1.青椒、黄瓜、莴笋、豆菜类、大白菜等作物	调查区全境	134.45	6.32%
V 城市植被	十一、城市行道树	（十八）城市人工植被	1.城市行道树	沿线主要城镇	97.68	4.59%
	十二、城市公园植被	（十九）城市人工植被	1.城市公园植被	阆中、盐亭、苍溪等沿线公园	17.07	0.80%
VI 无植被地段	十三、无植被地段	/	/	/	50.30	2.36%

4.2.2.2.4 评价区主要植被类型及分布规律

I、森林

（1）马尾松林（Form. *Pinus massoniana*）

马尾松林为人工种植，成片状的分布在南江县、旺苍县、苍溪县等县域的线路沿线山坡。群落外貌呈苍绿色，郁闭度 0.6-0.8。乔木层以马尾松为优势种，胸径 12-53 厘米，高 10-18 m。个别地带还混有柏木、栓皮栎（*Quercus variabilis*）等。灌木层盖度 5-10%。灌木层物种以黄荆（*Vitex negundo*）、火棘（*Pyracantha fortuneana*）、杜鹃（*Rhododendron simsii*）为优势种，高 2 - 2.5 米，其他还有

少量的勾儿茶（*Berchemia sinica*）、胡颓子（*Elaeagnus pungens*）、马桑（*Coriaria nepalensis*）、异叶榕（*Ficus heteromorpha*）、山莓（*Rubus corchorifolius*）、茅莓（*Rubus parvifolius*）等。草本层的盖度很低，不到 10%，以狗脊（*Woodwardia japonica*）、芒（*Miscanthus sinensis*）、斑茅（*Saccharum arundinaceum*）、蛇葡萄（*Ampelopsis sinica*）为主。

（2）柏木林（Form. *Cupressus funebris*）

柏木林在评价区分布广泛，均为人工纯林。群落外貌翠绿色，郁闭度 0.7-0.85。乔木层柏木为优势种，盖度 0.7-0.85，栓皮栎胸径 20-60 厘米，高 6-25 米。混生侧柏（*Platycladus orientali*）胸径 15-50 厘米，高 5-16 米。其他还伴有桤木（*Alnus cremastogyne*）、棕榈（*Trachycarpus fortunei*）、油桐（*Vernicia fordii*）、榆树（*Ulmus pumila*）、盐麸木（*Rhus chinensis*）等物种。灌木层盖度 15-30%，以黄荆、单瓣木香花（*Rosa banksiae*）、野蔷薇（*Rosa multiflora*）、小果蔷薇（*Rosa cymosa*）、悬钩子（*Rosaceae* spp.）、马桑（*Coriaria nepalensis*）为优势种，其他还有异叶榕（*Ficus heteromorpha*）、火棘（*Pyracantha fortuneana*）、铁仔（*Myrsine africana*）、胡枝子（*Lespedeza bicolor*）等。草本层盖度随着沟谷变化，向阳地带不到 5%，以莎草较常见，比较湿润的沟谷地带，草本层盖度较高，盖度为 30-50%，以莎草（*Cyrerus microiria*）、蝴蝶花（*Iris japonica*）、蛇莓（*Duchesnea indica*）、苔草（*Arthraxon hispidus*）、夏枯草（*Prunella vulgaris*）、蛇葡萄（*Ampelopsis sinica*）等较常见。

（3）马尾松、栎林（Form. *Pinus massoniana-Quercus* spp.）

马尾松、栎林作为北亚热带至中亚热带典型的针阔混交林类型，广泛分布于秦岭、大别山、桐柏山、伏牛山、江淮丘陵及长江中下游丘陵山地。在评价区东北段常见的针阔混交林，因人类活动影响，原生植被多被农田替代，但马尾松与栎类（如栓皮栎、麻栎）仍构成重要的次生林或混交林，常见于低山丘陵及退耕区域。乔木层以马尾松为优势种，树高 10-25 米，胸径 12-67 厘米，树冠伞形或宽塔形，与栎类（栓皮栎、麻栎等）混生，形成复层林冠，郁闭度 60%-95%。栎类胸径 20-60 厘米，高 6-25 米，树皮厚而粗糙，具深裂沟。灌木层盖度 15%-30%，以黄荆、野蔷薇、单瓣木香花、悬钩子、马桑为优势种，伴生异叶榕、火棘、胡枝子等，局部可见化香、黄连木幼苗。草本层盖度 10%-60%，向阳地带以莎草为主，湿润沟谷地带莎草、蝴蝶花、蛇莓、苔草等占优，层间植物偶见络石、蛇

葡萄等藤本。

（4）落叶栎林（Form. *Quercus* spp.）

落叶栎林是以栎属（*Quercus*）落叶树种为优势种或建群种形成的阔叶林，广泛分布于北半球温带至亚热带山地，在中国横跨东北、华北、华中、西南等地，垂直分布因地域差异显著。评价区主要以栓皮栎、麻栎、白栎等为主组成的次生林，树高 10-25 米，胸径 12-67 厘米，树冠伞形或宽塔形，冬季落叶，常与马尾松、柏木等针叶树种混生，形成复层林冠，郁闭度较高。灌木层盖度 15%-30%，以黄荆、悬钩子、马桑等为优势种，伴生君迁子、连翘、鼠李等，局部可见胡枝子、化香等。草本层物种丰富度随纬度升高而增加，常见薹草、山麦冬、鸭跖草、委陵菜等，湿润沟谷地带盖度可达 30%-50%，以莎草、蝴蝶花、蛇莓等为主。

（5）桤木林（Form. *Alnus cremastogyne*）

评价区桤木林是以桤木属落叶乔木桤木（*Alnus cremastogyne*）为优势种形成的落叶阔叶林，大多为退耕还林的人工林或次生林。乔木层以桤木为单优势种或共建种，树高 12 - 30 米，胸径 10-70 厘米，树冠浓密，深绿色群落外貌，郁闭度 0.6-0.8，常与柏木、侧柏、枫杨等混生。灌木层盖度低，仅在盆地边缘山地见少量悬钩子、蔷薇、忍冬等喜阴湿灌木。草本层盖度 50%-80%，以白茅、水蓼、狗牙根为主，伴生蒿、牛膝、黄鹌菜、地果等，物种丰富度随湿度增加而提升。

（6）慈竹林（Form. *Bambusa emeiensis*）

慈竹林主要沿沟谷、村落和河道分布。慈竹丛生，呈团状分布。因郁闭度很高，林下灌木、草本较少，地表竹叶覆盖较严重，除少数柏木幼苗、黄荆、马桑等灌木之外其他植物很少见。草本常见沿阶草、蝴蝶花、莎草和少量蕨类。

II、灌丛

（7）黄荆、马桑、盐麸木灌丛（Form. *Vitex negundo*、*Coriaria nepalensis*、*Rhus chinensis*）

黄荆、马桑、盐麸木灌丛与农耕地相间分布，呈狭长的带状、块状分布。灌木层盖度 35-40%，受人为干扰较大，黄荆、马桑常呈丛生状，其他灌木还有火棘、荚蒾、缫丝花等。草本层盖度约 60-95%，常见的种类有苋草、刚莠竹（*Microstegium ciliatum*）、白茅（*Imperata cylindrica*）等。藤本植物有铁线莲（*Clematis florida*）、乌蔹莓（*Causonis japonica*）、何首乌（*Pleuropterus multiflorus*）、葛（*Pueraria montana*）、威灵仙（*Clematis chinensis*）等缠绕其

中。

（8）杜鹃、海金子、荚蒾灌丛（Form. *Rhododendron simsii*、*Pittosporum illicioides*、*Viburnum dilatatum*）

杜鹃作为优势种或共建种，常形成常绿革叶灌丛，广泛分布于评价区海拔600-1100米的山地阴坡及半阴坡，或针叶林或针阔混交林下，其群落盖度可达30%-60%，杜鹃灌丛层次分明，灌木层高30-150厘米，草本层发育程度与灌木层呈负相关，在郁闭度高的区域，草本植物种类和数量较少，而在稀疏地段，草本层盖度可达10%-30%，以嵩草属、早熟禾属等中生草甸成分为主。海金子和荚蒾在群落中可能作为伴生种或次优势种存在，适应湿润环境。

（9）蔷薇、悬钩子灌丛（Form. *Rosa* spp. - *Rubus* spp.）

蔷薇、悬钩子灌丛多由具刺的藤状灌木组成，优势种为小果蔷薇（*Rosa cymosa*）、单瓣木香花、乌泡子、宜昌悬钩子、川莓、山莓等物种构成。草本层的发育与群落生境条件密切相关，在部分基岩大面积裸露的地段，草本层发育较差，但在土被连续的地段则发育较好，主要种类有苔草、黄花蒿（*Artemisia annua*）、白茅、蛇莓、地果等。

（10）盐麸木灌丛（Form. *Caesalpinia decapetala - Rhus chinensis*）

盐麸木灌丛广泛分布于我国亚热带至温带地区，在评价区常见于山丘、路边及林缘地带，尤以红壤区域为盛。盐麸木作为优势种，灌木层高度可达2.5-3.5米，盖度约15-20%，云实为阳性树种，喜光耐半阴，适应温暖湿润环境，两者常形成稳定的群落结构，云实作为攀援灌木，以倒钩状刺和黄色花冠为特征。并常与黄荆、马桑等伴生，形成稳定的群落结构。草本层以芒、白茅、蒿等为主，分层明显，生态功能显著。盐肤木根系发达，能有效固定土壤，防止水土流失，同时吸收二氧化碳和有害物质，改善空气质量。此外，该灌丛为众多生物提供栖息地和食物来源，对维护生物多样性具有重要作用。然而，面临人为干扰和自然演替的威胁，需加强保护，推广混交林模式，实施近自然经营，以实现其可持续利用与生态功能的充分发挥。

III、草本植被

（11）白茅草丛（Form. *Imperata cylindrica*）

白茅草丛多呈散生片状、带状分布，多为荒地弃耕发展而来的类型。群落外貌较整齐，生长均匀。大多由白茅形成单优势群落。有时分成两层，第一层以少

量桑树、构树、乌桕、楮木、火棘等灌木或稀乔木层，第二层为大白茅（*Imperata cylindrica*）为主，附部分悬钩子、山莓、茅莓等。

（12）斑茅草丛（Form. *Saccharum arundinaceum*）

斑茅草丛广泛分布于我国华东、中南、西南地区，尤喜生于山坡、河岸、溪涧及路旁水沟边，评价区河岸等地分布较多。其群落以斑茅为优势种，形成高大丛生草本结构，株高 2-4 米，叶鞘具柔毛，叶舌膜质，圆锥花序大型，颖果长圆形，常呈斑块状分布，与其他草本植物形成镶嵌性群落，层次分明。斑茅常与鸡眼草、白茅、鹅观草、雀麦、狗尾草和结缕草等草本植物伴生，也有蒿属植物分布。

（13）莠竹草丛（Form. *Microstegium vimineum*）

莠竹草丛分在弃耕地水湿条件较好的地带。柔枝莠竹的盖度 90%，其他还有稗、苎草、水蓼（*Polygonum hydropiper*）、莎草、马唐、狗尾草等物种，成分较复杂。

（14）蝴蝶花草丛（Form. *Iris japonica*）

蝴蝶花草丛是一种以蝴蝶花为优势种或伴生种形成的草本植物群落，评价区常见于山坡草地、林缘、溪边及路旁等湿润或半湿润环境。通常蝴蝶花草丛蝴蝶花的盖度可达 80%以上，其中常伴生有多种草本植物，如白茅、狗牙根、蒿类、牛膝、黄鹌菜等。

IV、农业植被

农业植被在评价区所占比例较大，农作物种类繁多，包含了粮、油、蔬菜、柑橘、柚、桃、梨、李、猕猴桃、桑、茶等品种。其中柑橘、柚、梨、李、猕猴桃、茶为近年大力栽培和推广的果木林，面积逐年增加。田间杂草群系作为农业植被的伴生系统，以空心莲子草、稗、马唐、荠、蔊菜、通泉草、阿拉伯婆婆纳等物种侵入作物间隙，揭示农业干扰下的生态韧性，组成了半自然农业生态的典型特征。

4.2.2.3 拟建道路涉及天然林、公益林情况

拟建高速公路项目不可避免地穿越天然林和公益林。据现场调查数据：拟永久占用天然林面积：71.69 公顷。该部分天然林是评价区内生态系统服务功能的核心载体。拟永久占用公益林面积：182.19 公顷。公益林是为维护和改善生态环境、保持生态平衡而划定的重点保护林地。但项目总占地面积中，天然林与公益

林占比较小。

（1）天然林

分布特征：评价区内的天然林主要呈集中连片状分布，与线路相交部分多位于沟谷、陡坡及人为干扰较少的核心生态区域。这种分布格局使其在维护区域生物多样性和生态系统稳定性方面具有关键价值。

主要植被类型：以麻栎、青冈为建群种形成的常绿落叶阔叶混交林，群落结构完整，层次丰富，具有极高的物种多样性。该植被类型是本地地带性顶极群落的代表，一旦破坏，恢复周期长、难度大。

生态功能：在水源涵养、水土保持、生物栖息提供等方面发挥着不可替代的作用。其集中分布区是区域野生动物的重要生境。

（2）公益林

分布特征：公益林在评价区内分布范围较天然林广、面积大，与天然林分布区存在部分重叠。其布局紧密围绕水源地周边、水库汇水区及山脊线等生态区位极端重要的地段。

主要植被类型：树种组成多样，主要包括柏木、桤木、侧柏、马尾松等，形成了常绿针叶林（柏木林、马尾松林）和落叶阔叶林（桤木林）等多种植被型。这些林分共同构成了评价区生态安全屏障的骨架。

主导功能：根据其分布区位，该区域公益林主要界定为水源涵养林和水土保持林，其保护状况直接关系到下游水体的水质安全和区域的生态安全。

4.2.2.4 评价区植被覆盖度

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本次评价对区域遥感数据影像进行分析，提取归一化植被指数（NDVI）栅格，经计算公式估算植被覆盖度（FVC）并制作植被覆盖度空间分布图。植被覆盖度面积统计结果如下表。

表 4.2.2-17 评价区植被覆盖度现状表

序号	植被覆盖度（FVC）	植被覆盖度等级	面积（公顷）	占比（%）
1	0-0.2	低覆盖度	4033.39	11.14
2	0.2-0.4	较低覆盖度	9920.55	27.40
3	0.4-0.6	中覆盖度	12961.89	35.80
4	0.6-0.8	较高覆盖度	5459.92	15.08
5	0.8-1.0	高覆盖度	3830.64	10.58
合计			36206.39	100

4.2.2.5 评价区植被生物量估算

拟建高速公路对沿线植被的影响采用生物量和生产力指标来评价。

乔木植被先在典型植被类型内实测乔木的种类、数量、高度、胸径、冠幅等指标，再计算其单位面积的蓄积量，结合林下灌、草生物量实测值计算出乔木植被单位面积的生物量和生产力数据，最后依据《四川森林》、《四川森林生态研究》和冯宗炜编著《中国森林生态系统的生物量与生产力》对不同类型林分生物量的研究结果等专著对现场测量乔木植被生物量和生产力的计算结果进行校正；灌木植被和草本植被全部为现场实测典型群落计算灌木植被、草本植被单位面积的生物量和生产力；耕地、竹林、经济林则依据向当地居民询问产量调查数据计算。本节将高速公路沿线所经区域内各种植被类型单位面积的生物量与生产力分列如下：

表 4.2.2-18 不同植被类型单位面积的平均生物量与生产力

植被型	单位面积生物量(吨/公顷)	单位面积生产力(吨/年·公顷)
针叶林	278.68	5.3
阔叶林	182.45	7.8
灌草丛	30.48	0.8
经济林	168.35	7.8
耕地	9.72	10.84
无植被地	0.00	0

依据生物量调查结果及各植被类型在评价区分布面积，可以进一步估算评价区自然植被总生物见下表。

表 4.2.2-19 评价区自然和人工群落面积及生物量蓄积计算表

植被型组	分布面积（公顷）	面积比例%	生物量(吨/公顷)	生物量蓄积(吨)	蓄积生物量比例%
农田	12966.81	35.85%	9.72	126037.39	3.38%
森林	17093.63	47.26%	209.83	3586756.38	96.17%
灌木	1437.27	3.97%	11.71	16830.43	0.45%
草地	76.4	0.21%	0.65	49.66	0.001%
水域及建筑用地	4632.28	12.79%			
合计	36206.39	100.00%		3729673.87	100.00%

从上表计算结果可知，评价区范围内森林的生物量蓄积最大，所占比例达所有类型生物量蓄积的 96.17%，其中生物量蓄积值较大的几类群落依次为柏木林、马尾松林等；其次为农田，由于沿线柑橘、柚、梨、猕猴桃、核桃、桃、梨等经济林种植十分广泛，面积极大，因此，农田生物量占据了评价区总生物量的 3.38%；由此可见，这两种类型所占比例之和超过总蓄积量的 99%，这也充分证明这两种植被类型在评价区内的代表性。

评价区草地面积约占评价区总面积的 0.21%，但草地作物蓄积量仅占所有类型生物量的 0.001%，这是由于区内一年一熟和草本类的农作物较多造成的。

4.2.2.6 项目沿线植物多样性及植被资源综合评价

综上所述，评价范围内的植物多样性和植被有以下特点：

1、植物区系过渡性强，物种多样性中等但原生性较弱

评价区位于四川盆地东北部至北部边缘，海拔跨度 300~1100 米，地形以丘陵和低山为主。区内共记录野生维管植物 652 种（143 科 427 属），其中被子植物占绝对优势（91.10%），但整体物种丰富度较低，仅占四川省植物总数的 4.6%。科属结构呈现“单种科（36%）和单种属（73.18%）占主导”的特点，反映人类活动干扰下植被的次生性和片段化。从区系成分看，种子植物科级以世界分布（31.82%）和泛热带分布（30.00%）为主，属级则以泛热带（24.93%）和北温带（23.21%）成分为主导，同时包含东亚特有属（9.17%）和中国特有属（1.15%），表明其处于热带向温带过渡的亚热带区系性质，与四川盆地东北部的地理位置相符。蕨类植物以泛热带分布科（58.82%）为主，缺乏珍稀种类，进一步印证人类活动对原生植被的破坏。

2、植被类型以人工林和农业植被为主，原生植被残存稀少

评价区植被划分为 6 个植被型组、13 个植被型、23 个群系，以人工次生林和农业植被占主导。森林植被中，马尾松林、柏木林等常绿针叶林广泛分布，落叶阔叶林（如桤木林、落叶栎林）次之，而原生常绿阔叶林（如樟林）仅零星残存于风水林或偏远山地。灌丛以黄荆-马桑灌丛、杜鹃灌丛等次生类型为主，草本植被则以白茅草丛、斑茅草丛等先锋群落常见。农业植被占比显著，柑橘、猕猴桃等经济果园大面积分布，田间杂草以空心莲子草、稗草等入侵物种为主，反映区域农业开发强度高。此外，外来入侵植物达 41 种，其中 1 级恶性入侵种（如喜旱莲子草、豚草）在人类活动频繁区域密集分布，对本地生态系统构成威胁。

3、保护物种以栽培为主，生态敏感性与保护需求突出

评价区内记录国家重点野生保护植物仅 2 种（金荞麦、中华猕猴桃等）。珍稀濒危植物中，全缘贯众为易危种。中国特有物种 17 种（如中华猕猴桃、楠木）多分布于低山疏林，具较高保护价值。古树名木（如黄杉、柏木、麻栎、红豆树等）共 30 株，除 5 株古树位于临时用地范围外，其余多位于评价区边缘，受工程直接影响较小。整体而言，评价区植被生态功能以水土保持为主，但原生性弱、

抗干扰能力差，需重点关注重点保护野生植物及特有物种的保护。

评价区植物多样性呈现“过渡性、次生性、人为主导”三大特征，虽具一定生态功能，但受人为干扰严重，原生植被破碎化显著。未来需在工程建设中采取以下措施：保护关键生境：优先避让残存常绿阔叶林、特有物种分布区及古树名木。防控入侵物种：重点治理 1 级恶性入侵植物（如凤眼莲、豚草），恢复本地植被。加强生态修复：在人工林区域补植乡土树种（如楠木、桤木），提升群落稳定性。通过科学规划与生态补偿，可协调开发与保护需求，维持区域生物多样性的可持续性。

4.2.2.7 各主要交叉路口/节点、隧道和大桥梁等施工点的植物植被状况

经现场调查，各主要交叉路口、隧道、主要桥梁等施工点植物植被现状调查表见下表。

表 4.2.2-20 各主要交叉路口、隧道、主要桥梁等施工点植物植被现状调查表

建设内容	桩号段		长度（m）	植被群系	主要植物物种
隧道工程					
	起始点	终止点			
潘家湾隧道	K2+615	K3+680	1065	柏木林	柏木、麻栎、黄连木、沿阶草、野菊
马家湾隧道	K6+115	K6+650	535	柏木林	柏木、沿阶草、苦荬菜
马桑林隧道	K9+420	K10+100	680	柏木林	柏木、黄连木、麻栎、蜈蚣凤尾蕨
普济隧道	K38+760	K44+620	5860	落叶栎林	麻栎、侧柏、麻栎、沿阶草、蒲公英
龙凤隧道	K47+450	K51+530	4080	柏木林	柏木、油桐、八角枫、野菊
白山隧道	K55+675	K58+250	2575	柏木林	柏木、麻栎、黄连木、沿阶草
牛王庙隧道	K62+785	K64+645	1860	桤木林	桤木林、黄连木、枫树、苦荬菜
文昌隧道	K71+695	K72+725	1030	马尾松、栎林	马尾松、麻栎、八角枫、麻栎、沿阶草
尖嘴梁隧道	K111+354	K112+265	911	蔷薇、悬钩子灌丛	蔷薇、柏木、麻栎、蒲公英
紫阳隧道	K112+324	K114+165	1841	盐麸木灌丛	盐麸木、柏木、黄连木、八角枫、沿阶草
贾家坡隧道	K117+920	K118+658	738	柏木林	柏木、枫树、麻栎、蜈蚣凤尾蕨
大坪山隧道	K119+385	K120+885	1500	慈竹林	慈竹、柏木、黄连木、野菊
柴家坪隧道	K131+110	K132+200	1090	落叶栎林	麻栎、柏木、八角枫、沿阶草
鼓锣山隧道	K138+775	K139+147	372	柏木林	柏木、黄连木、枫树、苦荬菜

赛云观隧道	K141+565	K141+968	403	黄荆、马桑、盐麸木灌丛	黄荆、马桑、盐麸木、蒲公英
猫儿山隧道	K146+790	K147+785	995	柏木林	侧柏、麻栎、油桐、沿阶草、野菊
大柏垭隧道	K147+895	K148+710	815	柏木林	柏木、八角枫、蜈蚣凤尾蕨
杨家坪隧道	K156+766	K157+120	354	柏木林	柏木、黄连木、八角枫、野菊
金字山隧道	K160+741	K161+787	1046	柏木林	柏木、麻栎、枫树、沿阶草
寨子沟隧道	K169+920	K170+290	370	黄荆、马桑、盐麸木灌丛	盐麸木、油桐、马桑、苦荬菜
花牌楼隧道	K177+926	K178+278	352	黄荆、马桑、盐麸木灌丛	盐麸木、麻栎、马桑、蒲公英
李子园隧道	K178+884	K179+316	432	柏木林	侧柏、黄连木、枫树、沿阶草、野菊
钟家山隧道	K184+995	K185+587	592	落叶栎林	麻栎、柏木、油桐、蜈蚣凤尾蕨
老顶山隧道	K185+915	K186+696	781	杜鹃、海金子、荚蒾灌丛	杜鹃、荚蒾、柏木、八角枫、野菊
金线村隧道	K188+318	K188+598	280	盐麸木灌丛	盐麸木、柏木、枫树、麻栎、沿阶草
孙家岭隧道	K199+062	K199+832	770	黄荆、马桑、盐麸木灌丛	黄荆、油桐、麻栎、苦荬菜
新农乡隧道	K201+083	K201+650	567	侧柏、黄连木林	侧柏、黄连木、枫树、蒲公英
白鹤林隧道	K209+481	K209+950	469	柏木林	侧柏、麻栎、八角枫、沿阶草
刘家沟隧道	K216+435	K216+820	385	柏木林	侧柏、黄连木、野菊
道光 1 号隧道	K217+500	K217+770	270	马尾松、栎林	马尾松、柏木、油桐、蜈蚣凤尾蕨
道光 2 号隧道	K218+445	K218+725	280	杜鹃、海金子、荚蒾灌丛	杜鹃、海金子、黄连木、八角枫、沿阶草
新德隧道	K230+810	K231+905	1095	柏木林	柏木、麻栎、枫树、苦荬菜

互通式立交

建设内容	中心桩号	长度（米）	植被类型	主要植物物种
南江枢纽	K00+000	825	柏木林	柏木、盐麸木、沿阶草、野菊
南江服务区综合体	K08+500	540	蔷薇、悬钩子灌丛	蔷薇、悬钩子、棒头草、蒲公英
乐坝互通	K13+898	550	斑茅草丛	斑茅、棒头草、草木犀、一年蓬
三江互通	K29+615	1250	盐麸木灌丛	盐麸木、阿拉伯婆婆纳、野菊、刺儿菜
普济枢纽	K37+640	589	盐麸木灌丛	盐麸木、野豌豆、广布野豌豆、沿阶草
旺苍服务区综合体	K45+300	778	柏木林	柏木、黄荆、麦冬、蜈蚣凤尾蕨
黄猫垭互通	K55+062.291	2946	黄荆、马桑、盐麸木灌丛	黄荆、马桑、火棘、海金沙、紫竹
白山互通	K60+802.907	4830	杜鹃、海金子、荚蒾灌丛	紫竹、海金沙、麦冬、野菊

文昌互通综合体	K69+300	646	柏木林	柏木、八角枫、沿阶草、苦荬菜
河地互通	K78+282	4157	白茅草丛	白茅、斑茅、狗牙根、刺儿菜
白驿枢纽	K87+432	-	斑茅草丛	斑茅、扁穗雀麦、千里光、一年蓬
老观互通	K100+310	3140	柏木林	柏木、盐麸木、麦冬、野菊
王渡互通	K109+025	2743	莠竹草丛	莠竹、野豌豆、广布野豌豆、蒲公英
苍溪东互通	K116+699	4986	柏木林	柏木、八角枫、棒头草、苦荬菜
阆中西互通	K127+355	1296	黄荆、麦冬灌丛	黄荆、麦冬、沿阶草、野菊
阆中枢纽	K129+456	-	杜鹃、海金子、荚蒾灌丛	杜鹃、火棘、海金子、蜈蚣凤尾蕨
飞凤互通	K140+340	955	盐麸木灌丛	盐麸木、苦荬菜、蒲公英、刺儿菜
升钟互通	K151+870	335	柏木林	柏木、麻栎、沿阶草、野菊
花罐互通	K166+827	400	白茅草丛	白茅、扁穗雀麦、千里光、一年蓬、苦荬菜
伏虎互通	K173+338	1566	白茅草丛	白茅、野豌豆、广布野豌豆、沿阶草、刺儿菜
富驿互通	K181+559	1500	白茅草丛	白茅、一年蓬、草木犀、棒头草、黄鹌菜
大兴互通	K191+365	2218	黄荆、马桑、盐麸木灌丛	盐麸木、黄荆、火棘、野菊
云溪枢纽	K197+887	-	黄荆、马桑、盐麸木灌丛	黄荆、麦冬、沿阶草、野菊
盐亭西互通	K207+833	325	杜鹃、海金子、荚蒾灌丛	海金子、棒头草、一年蓬、蒲公英
高渠枢纽	K212+597	-	杜鹃、海金子、荚蒾灌丛	海金子、野胡萝卜、沿阶草、刺儿菜
永新互通	K227+069	96	柏木林	柏木、黄连木、苦荬菜、野菊
新德枢纽	K233+813	-	白茅草丛	白茅、一年蓬、棒头草、蒲公英
三台北互通	K238+604	551	杜鹃、海金子、荚蒾灌丛	苦荬菜、阿拉伯婆婆纳、野菊、沿阶草
建平互通	K247+463	150	斑茅草丛	斑茅、狗牙根、刺儿菜、斑茅、白茅
中江东互通	K264+558	1500	斑茅草丛	斑茅、扁穗雀麦、千里光、一年蓬、蒲公英
中江枢纽	K269+339	-	柏木林	柏木、火棘、海金沙、沿阶草、野菊

4.2.2.8 永久基本农田

本项目永久占用永久基本农田共计 520.3541 公顷，各建设内容占用永久基本农田详情见下表：

表 4.2.2-21 各功能分区占地及占用永久基本农田情况 单位：公顷

建设内容	用地面积	占用永久基本农田	永久基本农田占用比例
路基、桥梁及隧道用地	1037.4929	321.3718	17.31%
交叉工程	659.1208	162.3725	8.74%
沿线设施	44.2208	8.2615	0.45%
地方连接线	116.2821	28.3483	1.53%
合计	1857.1166	520.3541	28.03%

4.2.3 评价区陆生脊椎动物

4.2.3.1 两栖动物

根据野外调查和文献，确认在总评价区域内共分布有两栖动物 1 目 5 科 10 种，均为无尾目。总评价区的两栖动物主要分布在农田旁的河流、鱼塘和水稻田。

评价区无两栖类重点保护物种；从濒危等级看，多数物种为无危（LC），但沼蛙与黑斑侧褶蛙为近危（NT），需予以关注。本区域有中国特有种 1 种，为峨眉林蛙。在区系组成上，以南中国型（S 类）和古北界（W 类）为主，分别占 40.00%和 30.00%，其次为东洋界（E 类）2 种，占 20.00%，广布型（X 类）1 种，占 10.00%。整体区系组成以广布型成分占优势，兼有东洋界、古北界和南中国型成分，显示出项目区两栖动物区系具有南北交汇、兼具热带湿生和温带过渡的特征。这种区系格局与区域低山丘陵—沟谷湿地复合生态系统密切相关，反映了项目区较高的栖息地异质性和生态多样性。

黑斑侧褶蛙是典型的水栖型蛙类，极度依赖湖泊、池塘、稻田、沼泽等静水或水流缓慢的湿地环境。这些水域通常水草丰茂，为其提供了觅食、繁殖和躲避天敌的场所。其（NT）直接指示了该区域湿地生境的质与量正面临威胁。峨眉林蛙作为中国特有种，其生境更具专一性。主要栖息于海拔较高的常绿阔叶林或混交林中，尤其离不开阴凉、清澈的林间溪流。溪流两岸的潮湿植被、石缝是其重要的活动与隐蔽空间。该物种的存在是完整森林生态系统及清洁水源的标志。

表 4.2.3-1 评价区两栖动物物种组成

目	科	种	百分比%	生态敏感区分布情况
无尾目	蟾蜍科	1	10.0	升钟湖风景名胜区、三台水禽及湿地县级自然保护区、四川弥江河湿地自然保护区
	姬蛙	1	10.0	升钟湖风景名胜区、三台水禽及湿地县级自然保护区、四川弥江河湿地自然保护区
	蛙科	6	60.0	升钟湖风景名胜区、三台水禽及湿地县级自然保护区、四川弥江河湿地自然保护区
	叉舌蛙	1	10.0	升钟湖风景名胜区、三台水禽及湿地县级自然保护区、四川弥江河湿地自然保护区

目	科	种	百分比%	生态敏感区分布情况
	树蛙科	1	10.0	四川构溪河自然保护区

4.2.3.2 爬行动物

根据野外调查和文献，确认在总评价区域内共分布有爬行动物 1 目 7 科 17 种，均为有鳞目。评价区以农田生境和人工集体林为主，人为干扰大，人工集体林破碎化，调查中发现的爬行动物实体数量稀少。

评价区无爬行类重点保护物种；然而，其生存状况值得警惕，其中王锦蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇 3 种为易危（VU），玉斑锦蛇与乌华游蛇为近危（NT）。本区域爬行类包含蹼趾壁虎、北草蜥 2 种中国特有种。

评价区野生动物在区系上以南中国型成分为主，占 55.5%，东洋型占 22.2%，季风型占 11.1%。整体区系结构显示出典型的东洋界优势与南北过渡特征。爬行类动物多活动于丘陵、林缘及农田交错带，依赖阳光充足、隐蔽性较好的生境，对地形起伏和温湿条件适应性较强。项目区的生态环境为这些动物提供了较好的温度梯度和庇护条件。施工期间若避免在主要林地和水系交汇处进行高强度扰动，并保持地表植被连续性，则项目建设对爬行类整体区系格局的影响程度较低。

该调查区域中的王锦蛇是适应性较强的地栖和树栖蛇类。常出没于林地边缘、灌草丛、农田甚至村落附近。生境的关键要素包括丰富的石缝、洞穴或废弃建筑作为藏身之所，以及充足的啮齿类等食物资源。而乌梢蛇与王锦蛇类似，但其对水源的依赖性更强。常见于河边、溪畔、稻田及潮湿的灌丛中。行动敏捷，需要开阔的活动场地。作为另一种易危蛇类，它的种群状况指示了区域内湿地边缘及农耕区交错带的生境质量。

表 4.2.3-2 评价区爬行动物物种组成

目	科	种	百分比%	生态敏感区分布情况
有鳞目	壁虎科	1	6.2	升钟湖风景名胜区、三台水禽及湿地县级自然保护区、四川弥江河湿地自然保护区
	蜥蜴科	1	6.2	升钟湖风景名胜区、三台水禽及湿地县级自然保护区、四川弥江河湿地自然保护区
	石龙子科	1	6.2	升钟湖风景名胜区、四川弥江河湿地自然保护区
	蜓蜥科	1	6.2	升钟湖风景名胜区、三台水禽及湿地县级自然保护区、四川弥江河湿地自然保护区
	游蛇科	10	62.5	升钟湖风景名胜区、三台水禽及湿地县级自然保护区、四川弥江河湿地自然保护区
	蝰科	1	6.2	升钟湖风景名胜区、三台水禽及湿地县级自然保护区、四川弥江河湿地自然保护区
	水游蛇科	2	12.5	升钟湖风景名胜区、四川弥江河湿地自然保护区

4.2.3.3 鸟类

根据野外调查和文献，确认在总评价区域内鸟类 16 目 42 科 125 种，其中雀

形目最多，有 24 科 79 种，占 63.2%。

鸟类区系构成复杂，是古北界与东洋界成分的重要交汇地带，区系组成以广布种成分为主，占约 65.0%，按分布型，东洋型最多，占 36.0%，古北界占 13.6%。区系特征以南方型类群为主，兼有部分北方分布种，显示出典型的南北区系过渡格局。

按居留型划分，以留鸟（约占 55.60%）为主，夏候鸟、冬候鸟和旅鸟比例相对较低。留鸟的比例表明项目区气候温暖湿润、植被丰富，为鸟类全年栖息和繁殖提供了良好条件。鸟类多利用林缘、农田及水域地带，具有较强的活动迁移能力。

根据历史及调查资料，评价区有国家二级保护鸟类6种：斑头鸺鹠*Glaucidium cuculoides*、画眉 *Garrulax canorus*、红嘴相思鸟 *Leiothrix lutea*、凤头蜂鹰 *Pemis ptilorhynchus*、松雀鹰*(Accipiter virgatus)*、红隼*(Falco tinnunculus)*，主要分布在南江县境内；中国特有种 1 种为灰胸竹鸡。

凤头蜂鹰作为国家二级保护动物和近危物种，其对生境的要求非常特殊。需要大片的森林用于营巢和栖息，同时依赖森林周边的开阔地（如农田）进行觅食，其主要食物是蜂类幼虫及蜂巢。因此，森林与开阔地的镶嵌分布是其理想生境的核心特征。而画眉同样是国家二级保护动物。它是一种典型的林下鸟类，极少远离茂密的灌木丛、竹林或林缘荆棘地。这些密集的植被为其提供了完美的庇护所，以躲避天敌和筑巢。生境的灌木层完整性是决定其种群存续的关键。

表 4.2.3-3 评价区鸟类物种组成表

目	科	种	百分比%
鸡形目	雉科	3	2.4
雁形目	鸭科	2	1.6
鹬鹬目	鹬鹬科	1	0.8
鸽形目	鸠鸽科	3	2.4
夜鹰目	雨燕科	2	1.6
	夜鹰科	1	0.8
鹃形目	杜鹃科	5	4.0
隼形目	隼科	1	0.8
鹑形目	鹌鹑科	1	0.8
鹤形目	秧鸡科	3	2.4
鸻形目	鹬科	4	3.2
	彩鹬科	1	0.8
	鸻科	5	4.0
鹈形目	鹭科	5	4.0
犀鸟目	戴胜科	1	0.8

目	科	种	百分比%
佛法僧目	翠鸟科	3	2.4
啄木鸟目	啄木鸟科	3	2.4
雀形目	卷尾科	2	1.6
	伯劳科	4	3.2
	鹎科	2	2.4
	鸦科	4	3.2
	燕科	3	2.4
	噪鹛科	3	2.4
	椋鸟科	3	2.4
	林鹛科	3	2.4
	梅花雀科	2	1.6
	鹪鸰科	7	5.6
	燕雀科	2	1.6
	鸦科	7	5.6
	长尾山雀科	1	0.8
	鹟科	10	8
	花蜜鸟科	2	1.6
	树莺科	2	1.6
	柳莺科	7	5.6
	绣眼鸟科	3	2.4
	鹎科	4	3.2
	莺鹛科	2	1.6
	山雀科	2	1.6
	黄鹂科	1	0.8
	雀科	2	1.6
	扇尾莺科	1	0.8
鹰形目	鹰科	2	1.6

4.2.3.4 兽类

根据野外调查和文献，确认评价区兽类 6 目 10 科 27 种。评价区以农田生境和人工集体林为主，人为干扰大，人工集体林破碎化，在调查过程发现兽类实体、粪便、足迹及食迹均少。

评价区分布有国家二级重点保护野生动物 1 种，为黄喉貂。从濒危等级看，黄喉貂为易危（VU），猪獾、鼬獾为近危（NT），需予以关注。本区域兽类中包含中华山蝠、岩松鼠 2 种中国特有种。

该区域兽类以东洋界成分为主体，区系构成体现出典型的暖湿生境特征。兽类主要栖息于林地、灌丛及农田交错带，夜行性与隐蔽性较强，生态位分化明显。整体区系结构显示项目区动物群落受地形、植被和人类活动共同影响，兼具多样性与适应性。

黄喉貂是名录中唯一的国家二级保护动物和易危兽类，它是森林生态系统的

健康指示物种。黄喉貂活动范围极大，依赖于植被茂密、食物链完整、人为干扰极少的大片森林。其出现意味着该区域森林生态系统的连通性和原真性保持良好。

中华山蝠作为中国特有种的蝙蝠，其生存依赖于两类关键生境：白天需要在洞穴、岩缝或高大古建筑的缝隙中倒挂栖息；夜晚则需要在森林、水域上空捕食昆虫。因此，具备天然洞穴的森林生态系统是其生存繁衍的理想之地。

表 4.2.3-4 评价区兽类物种组成表

目	科	种	百分比%
劳亚食虫目	鼩鼱科	3	11.1
翼手目	菊头蝠科	1	3.7
	蝙蝠科	5	18.5
食肉目	灵猫科	1	3.7
	鼬科	5	18.5
偶蹄目	猪科	1	3.7
啮齿目	松鼠科	3	11.1
	鼠科	7	25.9
兔形目	兔科	1	3.7

4.2.3.5 重要物种

评价区共有陆生野生动物重要物种 22 种，其中，两栖类 3 种，爬行类 7 种，鸟类 7 种，兽类 5 种。其中重点保护物种 4 目 5 科 7 种，包括斑头鸺鹠、画眉、红嘴相思鸟、黄喉貂、凤头蜂鹰、松雀鹰、红隼，均为国家二级保护动物，主要分布在南江县境内；易危物种 4 种，包括王锦蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇、黄喉貂；中国特有种 6 种，包括峨眉林蛙、蹼趾壁虎、北草蜥、灰胸竹鸡、中华山蝠、岩松鼠。

表 4.2.3-5 重要野生动物调查结果统计表

序号	中文名	拉丁名	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
1	沼蛙	*Boulengerana guentheri*		NT		升钟风景名胜区、四川三台水禽及湿地自然保护区和四川弥江河湿地自然保护区	实地调查	否
2	峨眉林蛙	*Rana omeimontis*		LC	Y	升钟风景名胜区和四川三台水禽及湿地自然保护区	文献	否
3	黑斑侧褶蛙	*Pelophylax nigromaculatus*		NT		升钟风景名胜区、四川三台水禽及湿地自然保护区和四川弥江河湿地自然保护区	实地调查	否
4	蹼趾壁虎	*Gekko subpalmatus*		LC	Y	升钟风景名胜区、四川三台水禽及湿地自然保护区和四川弥江河湿地自然保护区	实地调查	否

序号	中文名	拉丁名	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
5	北草蜥	*Takydromus septentrionalis*		LC	Y	升钟风景名胜区、四川三台水禽及湿地自然保护区和四川弥江河湿地自然保护区	实地调查	否
6	王锦蛇	*Elaphe carinata*		VU		升钟风景名胜区	实地调查	否
7	黑眉锦蛇	*Elaphe taeniura*		VU		升钟风景名胜区、四川三台水禽及湿地自然保护区和四川弥江河湿地自然保护区	实地调查	否
8	玉斑锦蛇	*Euprepiophis mandarinus*		NT		升钟风景名胜区	文献	否
9	乌梢蛇	*Ptyas dhumnades*		VU		升钟风景名胜区、四川三台水禽及湿地自然保护区和四川弥江河湿地自然保护区	实地调查	否
10	乌华游蛇	*Trimerodytes percarinatus*		NT		一般区域	文献	否
11	灰胸竹鸡	*Bambusicola thoracicus*		LC	Y	四川三台水禽及湿地自然保护区和四川弥江河湿地自然保护区	实地调查	否
12	凤头蜂鹰	*Pernis ptilorhynchus*	II	NT		一般区域	实地调查	否
13	松雀鹰	*Accipiter virgatus*	II	LC		一般区域	实地调查	否
14	红隼	*Falco tinnunculus*	II	LC		一般区域	实地调查	否
15	斑头鸺鹠	*Glaucidium cuculoides*	II	LC		一般区域	实地调查	否
16	凤头麦鸡	*Vanellus vanellus*		NT		四川弥江河湿地自然保护区	实地调查	否
17	红嘴相思鸟	*Leiothrix lutea*	II	LC		一般区域	实地调查	否
18	中华山蝠	*Nyctalus plancyi*		LC	Y	升钟风景名胜区和四川三台水禽及湿地自然保护区	实体调查	否
19	岩松鼠	*Sciurotamias davidianus*		LC	Y	升钟风景名胜区和四川三台水禽及湿地自然保护区	实体调查	否
20	黄喉貂	*Martes flavigula*	II	VU		一般区域	实体调查	否
21	鼬獾	*Melogale moschata*		NT		升钟风景名胜区	实体调查	否
22	猪獾	*Arctonyx collaris*		NT		升钟风景名胜区、四川三台水禽及湿地自然保护区和四川弥江河湿地自然保护区	实体调查	否

注：Y 为中国特有种；保护级别：II：国家二级保护动物；NT 近危、VU 易危，LC 无危。

4.2.3.6 重要生境

（1）野生动物迁徙通道

两栖类、爬行类野生动物无迁徙习性。野生动物迁徙通道一般指哺乳动物迁徙通道、鸟类迁徙通道。根据现场调查，结合项目地相关调查资料收集分析，受自然地理条件影响及沿线城市和城镇农耕等人为活动干扰，评价区哺乳类野生动物种类和数量较少，在评价区内无明显迁徙活动。因此，评价区具有迁徙习性的野生动物为鸟类。

四川省境内主要鸟类迁徙路线有 2 条 3 支：一是中亚-印度迁徙路线（1 支），

二是东亚-澳大利亚迁徙路线（2 支）。中亚-印度迁徙路线主要经过四川西北部的石渠和德格县；东亚－澳大利亚迁徙路线 2 支：1 支沿四川省盆地西缘的岷山-邛崃山-凉山-线向南到我国云南、缅甸；另外 1 条沿四川北部岷山至金堂和南充一线向东南至重庆、贵州。

项目区及评价区位于巴中市、广元市、南充市、绵阳市和德阳市境内，处于“东亚－澳大利亚迁徙路线——沿四川北部岷山至金堂和南充一线向东南至重庆、贵州”迁徙通道范围内。

评价区候鸟包括鹰科猛禽，湿地鸟类、森林鸟类等，以常见小型鸟类为主。在迁徙鸟类中，珍稀濒危物种有凤头蜂鹰、斑头鸺鹠 2 种。项目地上空是凤头蜂鹰、斑头鸺鹠，以及多种常见鸟类的迁徙通道，迁徙鸟类中的小型鸣禽候鸟迁徙高度一般在 100m～300m，大型鸟可达 3000~6300m，个别种类可以达 9000m。本项目为公路线型工程，建设和运营活动紧贴地表，不涉及高空建设和运营，不占用和阻断鸟类迁徙通道，对鸟类迁徙通道无影响。

综上所述，本项目不涉及野生动物迁徙通道。

（2）其他重要生境

根据现场调查，结合项目地相关调查资料收集分析，本项目不涉及《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》（国家林业和草原局公告，2023 年第 23 号）发布的陆生野生动物重要栖息地（重要生境）。

同时，经现场调查，历史资料查阅分析，本项目陆生野生动物以鸟类为主，分布的重点保护野生动物种类和数量较少，无极度濒危陆生野生动物，不涉及《陆生野生动物重要栖息地认定暂行办法》（2023 年 12 月 1 日）规定应当认定为陆生野生动物重要栖息地（重要生境）的、符合以下条件之一的自然区域：

1）极度濒危陆生野生动物有规律活动的区域，包括但不限于其个体生存繁衍所依赖的核心区域和觅食地、水源地、隐蔽地、卧息地、夜宿地、繁殖地、越冬地等，以及其种群增长、扩散的适宜区域。

2）珍贵、濒危陆生野生动物种群完成生存繁衍活动所需的区域，包括但不限于其种群的觅食地、水源地、隐蔽地、卧息地、夜宿地、繁殖地、越冬地等，以及其种群增长、扩散的适宜区域。

3）其他陆生野生动物种群集中分布或集群活动，经专业机构调查、评估，且物种个体在一个迁徙季、繁殖期、越冬期或一年内达到一定数量的区域，其中：

呈集群栖息特征的大型兽类个体数量超过 200 只，或中型兽类个体数量超过 500 只，或小型兽类个体数量超过 1000 只；或呈集群栖息特征的鸟类个体（不包括卵）数量超过 5000 只；或呈集群栖息特征的两栖类个体（不包括卵和蝌蚪）数量超过 3000 只；或爬行类（不包括卵）个体数量超过 1000 只；或者该区域活动的某种陆生野生动物数量占该物种全球个体总量 1‰以上，或占该物种全国个体总量 1%以上。

4）陆生野生动物季节性迁徙过程中的相对稳定的停歇地、迁徙通道，且每一迁徙期停歇或通过的陆生野生动物个体总量达到本条第三项的标准。

5）连接极度濒危陆生野生动物隔离种群的生态廊道。

6）经评估论证应当认定为陆生野生动物重要栖息地的其他区域。

综上所述，本项目不涉及迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地和越冬地，重要物种的栖息地等其他陆生野生动物重要生境。

4.2.4 水生生态现状调查与评价

4.2.4.1 鱼类

1、物种组成

南江至三台高速公路影响水域调查到鱼类 90 种，分别隶属于 7 目 13 科 57 属，其中，鲟科 1 种，占 1.1%，鲤科 60 种，占 66.67%，胭脂鱼科 1 种，占 1.1%，鳅科 4 种，占 4.4%，鲿科 11 种，占 12.2%，鮠科 3 种，占 3.3%，鲇科 2 种，占 2.2%，鮨科、鳢科、胡子鲇科 1 种，占 1.1%。调查到岩原鲤、胭脂鱼国家二级重点保护鱼类 2 种，峨眉鲬省级重点保护鱼类 1 种，钝吻棒花鱼、拟尖头鲌、张氏鲨、中华倒刺鲃、厚颌鲂、方氏鲴、宽口光唇鱼、厚唇光唇鱼、嘉陵颌须鮈、四川华鳊、汪氏近红鲌、黑尾近红鲌、中华裂腹鱼、裸腹片唇鮈、川西鳅、峨眉鲬、寡鳞鲬、岩原鲤、胭脂鱼、圆尾拟鲿、凹尾拟鲿等 21 种长江上游特有鱼类，调查到杂交鲟、团头鲂、桂华鲮、红鲫、松浦镜鲤、散鳞镜鲤、锦鲤、革胡子鲇、斑点叉尾鮰、大口黑鲈、蓝鳃太阳鱼等外来水生动物 11 种。列入《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷（2020）》中极危（CR）的有胭脂鱼，易危（VU）的有厚颌鲂、方氏鲴、中华裂腹鱼、岩原鲤等 4 种。

表 4.2.4-1 评价区鱼类名录

目	科	属	中文种名	拉丁学名	红色名录 2020	备注	采集地
鲟形目	鲟科	鲟属	杂交鲟			外来	5
鲤形目	鲤科	白甲鱼属	白甲鱼	*Onychostoma sima* (Sauvage et Dabry)	NT		5
鲤形目	鲤科	棒花鱼属	棒花鱼	*Abbottina rivularis* (Basilewsky)	LC		1、4、5、8、10
鲤形目	鲤科	棒花鱼属	钝吻棒花鱼	*Abbottina obtusirostris* Wu et Wang	LC	长特	11
鲤形目	鲤科	鮊属	翘嘴鲌	*Culter alburnus* Basilewsky	LC		5、6、7、8、9、10、11
鲤形目	鲤科	鮊属	蒙古鲌	*Culter mongolicus* mongolicus (Basilewsky)	LC		5、6、7、8、9、10
鲤形目	鲤科	鮊属	达氏鲌	*Culter dabryi* Bleeker	LC		8、9、10
鲤形目	鲤科	鮊属	拟尖头鲌	*Culter oxycephaloides* Kreyenberg et Pappenheim	LC	长特	5、7、9
鲤形目	鲤科	鳡属	鳡	*Hemiculter leucisculus* (Basilewsky)	LC		1、5、7、10、11
鲤形目	鲤科	鳡属	张氏鳡	*Hemiculter tchangi* Fang	LC	长特	4、6、5、7、9
鲤形目	鲤科	草鱼属	草鱼	*Ctenopharyngodon idellus* (Cuvier et Valenciennes)	LC		1、5、7、8、9
鲤形目	鲤科	赤眼鳟属	赤眼鳟	*Squaliobarbus curriculus* (Richardson)	LC		4、5、8
鲤形目	鲤科	倒刺鲃属	中华倒刺鲃	*Spinibarbus sinensis* (Bleeker)	LC	长特	1、5、7、8、9
鲤形目	鲤科	鲂属	厚颌鲂	*Megalobrama pellegrini* (Tchang)	VU	长特	8
鲤形目	鲤科	鲂属	团头鲂	*Megalobrama amblycephala Yih*	LC	外来	5、7、9
鲤形目	鲤科	鲴属	黄尾鲴	*Xenocypris davidi* Bleeker	LC		1、5、6、7、8、9、11
鲤形目	鲤科	鲴属	方氏鲴	*Xenocypris fangi* Tchang	VU	长特	5、6、7、8、9
鲤形目	鲤科	鲴属	细鳞鲴	*Xenocypris microlepis* Bleeker	LC		5、6
鲤形目	鲤科	光唇鱼属	宽口光唇鱼	*Acrossocheilus monticolus* (Günther)	LC	长特	4、6、7、8、9、10
鲤形目	鲤科	光唇鱼属	厚唇光唇鱼	*Acrossocheilus labiatus (regan)*	LC	长特	4
鲤形目	鲤科	鱲属	尖头大吻鱲	*Rhynchocypris oxycephalus* (Sauvage et Dabry)	LC		1
鲤形目	鲤科	颌须鮈属	嘉陵颌须鮈	*Gnathopogon herzensteini* (Günther)	DD	长特	1、9
鲤形目	鲤科	华鳊属	大眼华鳊	*Sinibrama macrops* (Günther)	LC		6、7
鲤形目	鲤科	华鳊属	四川华鳊	*Sinibrama taeniatus* (Nichols)	NT	长特	7、11
鲤形目	鲤科	华鲮属	桂华鲮	*Sinilabeo decorus*		外来	5

目	科	属	中文种名	拉丁学名	红色名录 2020	备注	采集地
鲤形目	鲤科	鲴属	唇鲴	*Hemibarbus labeo* (Pallas)	LC		2、3、4、5、8、9、10
鲤形目	鲤科	鲴属	花鲴	*Hemibarbus maculatus* Bleeker	LC		1、2、3、4、5、10
鲤形目	鲤科	鲫属	鲫	*Carassius auratus* (Linnaeus)	LC		1、5、6、7、8、9、10、11
鲤形目	鲤科	鲫属	红鲫			外来	5
鲤形目	鲤科	近红鲌属	汪氏近红鲌	*Ancherythroculter wangi* (Tchang)	NT	长特	6
鲤形目	鲤科	近红鲌属	黑尾近红鲌	*Ancherythroculter nigrocauda* Yih et Woo	LC	长特	6、9
鲤形目	鲤科	镜鲤属	松浦镜鲤	*songpu mirror* carp		外来	5
鲤形目	鲤科	鲤属	鲤	*Cyprinus carpio* (Linnaeus)	LC		1、5、6、7、8、9、10、11
鲤形目	鲤科	鲤属	散鳞镜鲤	*Cyprinus carpio specularis Lacepède*		外来	5、10
鲤形目	鲤科	鲤属	锦鲤	Cyprinus carpio *var. haematopterus* Martens		外来	5
鲤形目	鲤科	鲢属	鲢	*Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes)	LC		5、7、8、9、10
鲤形目	鲤科	裂腹鱼属	中华裂腹鱼	*Schizothorax* (*Schizothorax*) *sinensis* Herzenstein	VU	长特	1、2、4
鲤形目	鲤科	鱾属	宽鳍鱾	*Zacco platypus* (Temminck et Schlegel)	LC		1、4、9
鲤形目	鲤科	马口鱼属	马口鱼	*Opsariichthys bidens* Günther	LC		1、2、3、4、7、8、10
鲤形目	鲤科	麦穗鱼属	麦穗鱼	*Pseudorasbora parva* (Temminck et Schlegel)	LC		1、2、3、4、5、6、7、10、11
鲤形目	鲤科	鳑鲏属	中华鳑鲏	*Rhodeus sinensis* Günther	LC		5、7、10、11
鲤形目	鲤科	鳑鲏属	高体鳑鲏	*Rhodeus ocellatus* (Kner)	LC		5、6、7、10
鲤形目	鲤科	鳑鲏属	彩石鳑鲏	*Rhodeus lighti* (Wu)			11
鲤形目	鲤科	片唇鮈属	裸腹片唇鮈	*Platysmacheilus nudiventris* Lo, Yao et Chen	LC	长特	4
鲤形目	鲤科	飘鱼属	飘鱼	*Pseudolaubuca sinensis* Bleeker	LC		5、9
鲤形目	鲤科	青鱼属	青鱼	*Mylopharyngodon piceus* (Richardson)	LC		5
鲤形目	鲤科	鳡属	华鳡	*Sarcocheilichthys sinensis* Bleeker	LC		5、6
鲤形目	鲤科	鳡属	黑鳍鳡	*Sarcocheilichthys nigripinnis* (Günther)	LC		4、5、6、9、10
鲤形目	鲤科	鳡属	川西鳡	*Sarcocheilichthys davidi* (Sauvage)	NT	长特	2、4
鲤形目	鲤科	蛇鮈属	蛇鮈	*Saurogobio* dabryi Bleeker	LC		1、5、8、9、10
鲤形目	鲤科	似鲴属	似鲴	*Belligobio nummifer* (Boulenger)	LC		1、5、10
鲤形目	鲤科	吻鮈属	吻鮈	*Rhinogobio typus* Bleeker	LC		2、4、5、10

目	科	属	中文种名	拉丁学名	红色名录 2020	备注	采集地
鲤形目	鲤科	银鮈属	银鮈	*Squalidus argentatus* (Sauvage et Dabry)	LC		5、6、8、9、11
鲤形目	鲤科	鳙属	鳙	*Aristichthys nobilis* (Richardson)	LC		5、7、8、9、11
鲤形目	鲤科	鱊属	大鳍鱊	*Acheilognathus macropterus* (Bleeker)	LC		5、6
鲤形目	鲤科	鱊属	峨眉鱊	*Acheilognathus omeiensis* (Shih et Tchang)	LC	省级、长特	11
鲤形目	鲤科	鱊属	寡鳞鱊	*Acheilognathus hypselonotus* (Bleeker)	LC	长特	11
鲤形目	鲤科	鱊属	兴凯鱊	*Acheilognathus chankaensis* (Dybowski)	LC		8、9、10、11
鲤形目	鲤科	原鲌属	红鳍原鲌	*Cultrichthys erythropterus* (Basilewsky)	LC		5、6、7
鲤形目	鲤科	原鲤属	岩原鲤	*Procypris rabaudi* (Tchang)	VU	二级、长特	4、5、7
鲤形目	鲤科	圆吻鲴属	圆吻鲴	*Distoechodon tumirostris* Peter	LC		7、9、10
鲤形目	胭脂鱼科	胭脂鱼属	胭脂鱼	*Myxocyprinus asiaticus* (Bleeker)	CR	二级	5
鲤形目	鳅科	副泥鳅属	大鳞副泥鳅	*Paramisgurnus dabryanus* Sauvage	LC		2、3、4、5、6
鲤形目	鳅科	副鳅属	红尾副鳅	*Paracobitis variegatus* (Sauvage et Dabry)	LC		1、2、3、4
鲤形目	鳅科	花鳅属	中华花鳅	*Cobitis* sinensis *Sauvage* et Dabry	LC		2、3、4
鲤形目	鳅科	泥鳅属	泥鳅	*Misgurnus* anguillic*a*udatus (Cantor)	LC		1、6
鲇形目	鲇科	鲇属	鲇	*Silurus asotus* Linnaeus	LC		1、2、4、5、6、8、10
鲇形目	鲇科	鲇属	南方鲇	*Silurus meridionalis* Chen	LC		5、6
鲇形目	鲿科	鳠属	大鳍鳠	*Mystus macropterus* (Bleeker)	LC		1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11
鲇形目	鲿科	黄颡鱼属	黄颡鱼	*Pelteobagrus fulvidraco* (Richardson)	LC		1、2、3、4、5、6、7、9、10
鲇形目	鲿科	黄颡鱼属	长须黄颡鱼	*Pelteobagrus eupogon* (Boulenger)			5、6
鲇形目	鲿科	黄颡鱼属	瓦氏黄颡鱼	*Pelteobagrus vachelli* (Richardson)			2、3、4、5、6、7、8、9
鲇形目	鲿科	黄颡鱼属	光泽黄颡鱼	*Pelteobagrus nitidus* (Sauvage et Dabry)	LC		5、6、8、10
鲇形目	鲿科	拟鲿属	圆尾拟鲿	*Pseudobagrus tenuis* (Günther)	DD	长特	6、11
鲇形目	鲿科	拟鲿属	乌苏拟鲿	*Pseudobagrus ussuriensis* (Dybowski)	LC		1、2、3、4
鲇形目	鲿科	拟鲿属	切尾拟鲿	*Pseudobagrus truncatus* (Regan)	DD		10
鲇形目	鲿科	拟鲿属	凹尾拟鲿	*Pseudobagrus emarginatus* (Regan)	DD	长特	2、3、4、7
鲇形目	鲿科	鮠属	长吻鮠	*Leiocassis longirostris* Günther			5
鲇形目	鲿科	鮠属	粗唇鮠	*Leiocassis crassilabris* Günther			5、6

目	科	属	中文种名	拉丁学名	红色名录 2020	备注	采集地
鲇形目	胡子鲇科	胡子鲇属	革胡子鲇	*Clarias gariepinus* (Burchell)		外来	5
鲇形目	鮰科	真鮰属	斑点叉尾鮰	*Ictalurus punctatus* (Rafinesque)		外来	5、7
虾虎鱼目	虾虎鱼科	吻虾虎鱼属	波氏吻虾虎鱼	*Rhinogobius cliffordpopei* (Nichols)	LC		11
虾虎鱼目	虾虎鱼科	吻虾虎鱼属	子陵吻虾虎鱼	*Rhinogobius giurinus* (Rutter)	LC		1、5、6、7、10、11
合鳃鱼目	合鳃鱼科	黄鳝属	黄鳝	*Monopterus albus* (Zuiew)	LC		6
攀鲈目	鳢科	鳢属	乌鳢	*Channa argus* (Cantor)	LC		5、6、7、10
鲈形目	太阳鱼科	黑鲈属	大口黑鲈	*Micropterus salmoides* (Lacepède)		外来	7
鲈形目	鮨科	鳜属	鳜	*Siniperca chuatsi* (Basilewsky)	LC		5
鲈形目	鮨科	鳜属	大眼鳜	*Siniperca kneri* Garman	LC		4、5、8、9、10
鲈形目	鮨科	鳜属	斑鳜	*Siniperca scherzeri* Steindachner	LC		1、9、11
鲈形目	太阳鱼科	太阳鱼属	蓝鳃太阳鱼	*Lepomis macrochirus*		外来	6

注：1 为洛平河干流旺苍县大德镇段；2 为后坝河干流旺苍县三江镇段；3 为清江河干流旺苍县普济镇段；4 为东河干流苍溪县云峰镇段；5 为嘉陵江干流阆中沙溪街道段；6 为白溪浩河阆中垭口乡段；7 为西河干流南部县升钟镇段；8 为弥江干流盐亭县云溪镇段；9 为梓江干流盐亭段；10 为涪江干流三台县灵兴镇；11 为凯江干流中江县回龙镇段。“二级”为国家 II 级重点保护鱼类，“省级”为省级重点保护鱼类，“长特”为长江上游特有鱼类，“外来”为外来水生动物。《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷（2020）》：极危（CR）、濒危（EN）、易危（VU）、近危(NT)、无危（LC）、数据不足（DD）。

表 4.2.4-2 工程影响水域鱼类组成统计表

目	科	属	种数	种类比例
鲟形目	鲟科	1	1	1.11%
鲤形目	鲤科	38	60	66.67%
	鳅科	4	4	4.44%
	胭脂鱼科	1	1	1.11%
鲇形目	鲿科	4	11	12.2%
	胡子鲇科	1	1	1.11%
	鲇科	1	2	2.22%
	鮠科	1	1	1.11%
鲈形目	鮨科	1	3	3.33%
	太阳鱼科	1	2	2.22%
虾虎鱼目	虾虎鱼科	1	2	2.22%
攀鲈目	鳢科	1	1	1.11%
合鳃鱼目	合鳃鱼科	1	1	1.11%
		77	125	100%

2、区系特点

南江至三台高速公路影响水域鱼类种类丰富，区系组成复杂，在长江上游鱼类区系中具有代表性和典型性，究其原因可能与地理位置及饵料生物种类和数量均较丰富有着密切的关系。下游河道宽阔，河心岛发育，汊濠多、滩沱交错，水流较平缓，河道平均比降 0.55‰，适宜平原性鱼类种类栖息，在鱼类组成中以中国江河平原类群为主，其次是南方平原类群、古第三纪类群和中印山区类群，还有个别青藏高原类群，在鱼类区系组成上呈现多样化的特点，具有中印山区性鱼类与温带性东亚鱼类混合带特征。

工程影响水域位于四川盆地西南隅横断山麓与四川盆地交界的丘陵地带，分布鱼类可以划分为以下 4 个区系类群：

（1）江河平原类群包括翘嘴鲌、蒙古鲌、草鱼、赤眼鳟、厚颌鲂、黄尾鲴、方氏鲴、四川华鳊、鲢、宽鳍鱲、马口鱼、裸腹片唇鮈、飘鱼、青鱼、华鲮、黑鳍鲮、蛇鮈、吻鮈、银鮈、鳙、红鳍原鲌、圆吻鲴、鳜、大眼鳜等。

（2）南方平原类群包括白甲鱼、中华倒刺鲃、大鳍鳓、黄颡鱼、瓦氏黄颡鱼、光泽黄颡鱼、切尾拟鲿、凹尾拟鲿、长吻鮠、粗唇鮠、黄鳝、乌鳢等。

（3）古第三纪类群包括棒花鱼、钝吻棒花鱼、鲫、鲤、麦穗鱼、高体鳑鲏、彩石鳑鲏、岩原鲤、泥鳅、鲇、南方鲇等。

（4）中印山区类群是一些适应激流生活的小型鱼类，包括圆尾拟鲿、乌苏

拟鲿、切尾拟鲿、凹尾拟鲿等。

3、鱼类重要物种

（1）国家重点保护鱼类

参照 2021 年 2 月 1 日实施的《国家重点保护野生动物名录》，调查江段分布有国家二级保护鱼类胭脂鱼、岩原鲤。

（2）四川省重点保护鱼类

调查江段有四川省重点保护鱼类（除国家级保护种外）1 种，为峨眉鲬。

（3）长江上游特有鱼类

调查江段分布的长江上游特有鱼类 21 种，分别为钝吻棒花鱼、拟尖头鲌、张氏鱎、中华倒刺鲃、厚颌鲂、方氏鲴、宽口光唇鱼、厚唇光唇鱼、嘉陵颌须鮈、四川华鳊、汪氏近红鲌、黑尾近红鲌、中华裂腹鱼、裸腹片唇鮈、川西鳅、峨眉鲬、寡鳞鲬、岩原鲤、胭脂鱼、圆尾拟鲿、凹尾拟鲿等，占调查江段鱼类总种数的 22.22%，占长江上游特有鱼类总种数的 16.13%。这些特有鱼类具有重要的经济价值和科研价值，作为长江上游特有的地域性分布物种，对上游河流生态环境恢复效果评估具有重大意义，因此采取一些措施对其种质资源进行保护非常重要。

（4）受威胁物种

列入《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷（2020）》中极危（CR）的有胭脂鱼，易危（VU）的有厚颌鲂、方氏鲴、中华裂腹鱼、岩原鲤等 4 种。

评价区鱼类重要物种调查结果统计情况如下表。

表 4.2.4-3 重要鱼类调查结果统计表

序号	中文种名	拉丁学名	保护级别	濒危等级	特有种	分布区域	资料来源	工程占地情况
1	钝吻棒花鱼	*Abbottina obtusirostris* Wu *et* Wang		LC	是	凯江干流	本次采集	否
2	拟尖头鲌	*Culter oxycephaloides* Kreyenberg *et* Pappenheim		LC	是	嘉陵江干流、西河干流、梓江干流	本次采集	否
3	张氏鱎	*Hemiculter tchangi* Fang		LC	是	东河干流、嘉陵江干流、白溪浩河、西河干流、梓江干流	本次采集	否
4	中华倒刺鲃	*Spinibarbus sinensis* (Bleeker)		LC	是	洛平河干流、嘉陵江干流、西河干流、弥江干流、梓江干流、	本次采集	否
5	厚颌鲂	*Megalobrama pellegrini* (Tchang)		VU	是	弥江干流	本次采集	否
6	方氏鲴	*Xenocypris fangi* Tchang		VU	是	嘉陵江干流、白溪浩河、西河干流、弥江干流、梓江干	本次采集	否

序号	中文种名	拉丁学名	保护级别	濒危等级	特有种	分布区域	资料来源	工程占地情况
						流		
7	宽口光唇鱼	*Acrossocheilus monticolus* (Günther)		LC	是	东河干流、白溪浩河、西河干流、弥江干流、梓江干流、涪江干流；	本次采集	否
8	厚唇光唇鱼	*Acrossocheilus labiatus (regan)*		LC	是	东河干流	本次采集	否
9	嘉陵颌须鮈	*Gnathopogon herzensteini* (Günther)		DD	是	洛平河干流、梓江干流	本次采集	否
10	四川华鳊	*Sinibrama taeniatus* (Nichols)		NT	是	西河干流、凯江干流	本次采集	否
11	汪氏近红鲌	*Ancherythroculter wangi* (Tchang)		NT	是	白溪浩河	本次采集	否
12	黑尾近红鲌	*Ancherythroculter nigrocauda* Yih et Woo		LC	是	白溪浩河、梓江干流	本次采集	否
13	中华裂腹鱼	*Schizothorax* (*Schizothorax*) *sinensis* Herzenstein		VU	是	洛平河干流、后坝河、东河干流	本次采集	否
14	裸腹片唇鮈	*Platysmacheilus nudiventris* Lo, Yao et Chen		LC	是	东河干流	本次采集	否
15	川西鲿	*Sarcocheilichthys davidi* (Sauvage)		NT	是	洛平河干流、东河干流	本次采集	否
16	峨眉鱊	*Acheilognathus omeiensis* (Shih et Tchang)	四川省级	LC	是	凯江干流	本次采集	否
17	寡鳞鱊	*Acheilognathus hypselonotus* (Bleeker)		LC	是	凯江干流	本次采集	否
18	岩原鲤	*Procypris rabaudi* (Tchang)	国家二级	VU	是	东河干流、嘉陵江干流、西河干流	本次采集	否
19	胭脂鱼	*Myxocyprinus asiaticus* (Bleeker)	国家二级	CR	是	嘉陵江干流	本次采集	否
20	圆尾拟鲿	*Pseudobagrus tenuis* (Günther)		DD	是	白溪浩河、凯江干流	本次采集	否
21	凹尾拟鲿	*Pseudobagrus emarginatus* (Regan)		DD	是	后坝河干流、清江河干流、东河干流、西河干流	本次采集	否

4、鱼类生态类型

按鱼类的生活习性及其主要生活环境，可将调查范围内分布的鱼类分为底栖性鱼类，中、下层鱼类和中、上层鱼类 3 种栖息习性，具体可以分成下列生态类群。

（1）流水吸附生态类群

此类群部分种类具特化的吸盘或类似吸盘的附着结构，适于附着在急流河底物体上生活，以附着藻类、有机碎屑或以小型鱼类及软体动物等为食。这一类鱼类多分布于水流较急的支流及干流的激流段，能适应水流较快的流水滩河段，或到该生境摄食或产卵繁殖。通常来讲，这类群鱼类要么个体不大且身体扁平，或身体梭形并且尾鳍深分叉适应高流速环境。本生态类群种类不多，主要包括平鳍鳅科、鮡科、钝头鮠科和鲿科的部分种类。

（2）流水底层生态类群

为流水河沱、河槽底栖性鱼类，如岩原鲤等。该类群鱼类身体呈纺缍型，尾柄发达，口横裂或弧形，有触须 2 对，适应于流水或急流水底穿行和觅食。

（3）流水底层乱石、礁底栖性类群

栖息环境为流水深沱，底层多乱石，水流较缓，如南方鲇、鲿科的大部分种类，属于大型凶猛的肉食性鱼类，生长快。

（4）流水中、下层生态类群

此类群主要或完全生活在江河流水环境中，身体较长、侧扁，适应于流水、急流水中穿梭游泳，活动掠食；头部呈锥形，适应于破水前进，躯干部较长，是产生强大运动的动力源，各鳍发达，尾鳍深叉形，都是适应水体中、下层快速游泳，在急流水体中、下层穿梭翻滚捕食低等动物和流水急流水带来的有机食物。它们或以水底砾石等物体表面附着藻类为食，或以有机碎屑为食，或以底栖无脊椎动物为食，或以软体动物为食，或主要以水草为食，或主要以鱼虾类为食，甚或为杂食性，或以浮游动植物为食。该类群有胭脂鱼、草鱼、岩原鲤、铜鱼、中华倒刺鲃、白甲鱼、长吻鮠、粗唇鮠、大鳍鳠、乌鳢、鳜、大眼鳜等，为较大的江河上游中分布鱼类优势类群。

（5）缓流水和静水生态类群

主要是一些小型种类，如鲦、宽鳍鱲、麦穗鱼、棒花鱼、钝吻棒花鱼等。此类群是一群生活在侧流、缓流水的鱼类，个体小，或身体极侧扁，游泳能力不强，各鳍均不甚发达。

（6）流水中、上层生态类群

栖息、摄食、繁殖等主要活动在水体的中、上层完成，包括红鳍鲌、近红鲌、飘鱼等属的种类。体长形，稍侧扁，腹部圆，适应于流水急流水体中、上层穿梭游泳，活动掠食；躯干部长，尾柄粗壮，是产生强大运动的动力源。

（7）流水洞缝穴生态类群

该类群鱼类主要或完全生活在流水水体底层的各种岩洞缝隙中，主要以发达的口须觅食底栖穴动物，种类往往是个体较小的鳅类等。包括泥鳅、黄鳝等。

5、鱼类繁殖习性

根据鱼类的产卵场环境条件、产卵习性及卵粒特点，可以将工程影响河段鱼类的繁殖习性分成以下主要类型。

（1）产漂流性卵

此繁殖类群对环境要求较高，须满足一定的水温、水位、流速、流态、流程等水文条件才能完成繁殖和孵化。要求在多种急流水中上滩产卵排精，受精卵随水流漂浮发育，如急流水长度不够，受精卵将下沉窒息死亡。产漂流性卵鱼类需要湍急的水流条件，通常在汛期洪峰发生后产卵。这一类鱼卵比重略大于水，但产出后卵膜吸水膨胀，在水流的外力作用下，鱼卵悬浮在水层中顺水漂流。孵化出的早期仔鱼，仍然要顺水漂流，待身体发育到具备较强的溯游能力后，才能游到浅水或缓流处停歇。从卵产出到仔鱼具备溯游能力，一般需要 30 或 40h 以上，有的需要时间更长。

这类群鱼类有草鱼、赤眼鳟、蛇鮈、鲢、鳙等。鱼类的产卵期主要集中为 3-8 月，多为 4-6 月。产卵水温在 16-32℃之间。产卵高峰多在 20-24℃间。产卵时除要求达到一定水温外，还需要一定的涨水刺激。总体分析，在产漂流性鱼类繁殖季节，江河的涨水过程包含着水位升高、流量增大、流速加快、流态紊乱和透明度减小等多种水文因素的变化，这些水文因素相互关联的，对鱼类繁殖刺激作用是综合的，但根据这些鱼类的繁殖活动是在水的上层，甚至表层进行的特点，其中流速的增大在促进鱼类繁殖的诸水文因素中，起主要作用。

此外，鳜、大眼鳜的受精卵为微粘性，在发育过程中粘性逐步消失，由于卵黄具较大油球，也可随水漂流发育。

（2）产粘性卵

调查水域绝大多数鱼类为产粘沉性卵类群。本类群鱼类多在春夏间季节产卵，也有部分种类晚至秋季，且对产卵水域流态底质有不同的适应性，多数种类都需要一定的流水刺激。产出的卵或粘附于石砾、水草发育，或落于石缝间在激流冲击下发育。根据粘性程度不同又可以分为弱和强粘性卵两类，产弱粘性卵的种类包括中华倒刺鲃、胭脂鱼、南方鲇等，如中华倒刺鲃所产鱼卵卵周隙较大，卵膜外径可达 3.3mm，弱粘性，在静水水体中产于水草或石砾表面，在缓流水体则可漂流孵化；产强粘性卵的种类通常生活于激流浅滩或流速较大的河槽，产出的卵牢固地粘附在石砾表面，激流中孵化，如唇鲷、花鲷、瓦氏黄颡鱼、粗唇鮠、切尾拟鲿、大鳍鳠等。

这一类群包括鲤科的胭脂鱼、宽鳍鱲、红鳍原鲌、鲤、鲫、岩原鲤、唇鲷、花鲷、棒花鱼、麦穗鱼等；鳅科的泥鳅等。此外，鲇形目的黄颡鱼、瓦氏黄颡鱼、

光泽黄颡鱼、切尾拟鲿、凹尾拟鲿、细体拟鲿、大鳍鳠、鲇、南方鲇等也属于本类群。

在繁殖具体时间和对产卵基质要求上略有差异，例如胭脂鱼繁殖季节均在3-4月，产卵粘附于石块或其它物体上发育。岩原鲤产卵场多为石底急滩，每年3-4月间和8-9月分两次产卵，卵粒黏附在鹅卵石或砾石上发育。宽鳍鱲每年4-6月在流水滩上产卵。唇鲷产卵期为3-5月，在底质为卵石或砾石，流速0.5-1.0m/s的流水滩产强粘性卵。红鳍原鲌等鲌亚科鱼类产卵期为5-7月，在湖泊等静水环境中繁殖，卵产出后粘附在马来眼子菜、聚草等水草上发育。黄颡鱼产卵期在5-6月，产卵前，雄鱼先在浅水区挖一浅坑，雌鱼产卵后雄鱼护巢发育。瓦氏黄颡鱼产卵期在4-5月，多在水流缓慢的浅水滩或水草多的岸边产卵，产卵后粘附于石头上发育。粗唇鮠8-9月在浅水草丛中产卵，卵粘附于水草上孵化。大鳍鳠5-6月为产卵期，产卵于流水的浅滩上。白甲鱼等鲃亚科种类则在5-7间集群上溯至底质为礁岩的河床上产卵。少数鱼类可在静缓流水环境下繁殖，产粘性卵，其卵有的黏附于水草发育，如鲤、鲫、泥鳅等；有的黏附于砾石，如鲇、麦穗鱼等。

（3）静水产浮性卵

有乌鳢。常产卵于缓流水体的草间，卵具油球，浮于水面，在水体中漂浮发育，亲鱼有护卵护幼的习性。

（4）筑巢生殖

主要有鮠类，在有流水的乱石或卵石处，较大的卵石或乱石挡住水流，水流绕石分流成小漩涡，多种黄颡鱼和鮠属鱼类常成对以卵石间隙为巢，产卵于小漩涡内，卵粒结成团，附着在石上，随微流水冲动发育。

（5）产卵于软体动物体内

为鳑鲏亚科的种类，通常产卵于蚌、蚬、淡水壳菜等软体动物壳内。

6、鱼类食性

摄食是鱼类的重要的生命活动之一，鱼类的摄食器官和体型等形态结构与所摄取的食物类型是紧密相关。水域环境条件的改变将引起鱼类饵料生物种类的改变和丰度的波动，进而影响着鱼类的生长发育和繁殖等生命过程。调查水域鱼类以食性可划分为以下4个类群。

（1）以着生藻类为主要食物的鱼类

在工程影响江段，以着生藻类为主要食物的鱼类口裂较宽、口横裂或近似横裂，下颌前缘有锋利的角质，用锋利角质刮取岩石上的周丛生物。主要有鲴类、白甲鱼等鱼类。

（2）以浮游动植物为食的鱼类

在工程影响江段，以浮游动植物为食的鱼类，口较大，鳃耙密而长，多栖息于湾沱以及开阔的水面，并且水流较缓，如鲢和鳙等鱼类。

（3）以底栖动物为主要食物的鱼类

在工程影响江段，以底栖动物为主要食物的鱼类，口部常具发达的触须或唇较厚等特点。所摄取的食物主要是毛翅目、蜉蝣目和寡毛类等底栖无脊椎动物。常见的鱼类有岩原鲤以及鳅科、鲿科等的鱼类。

（4）以小型鱼类为主要食物的鱼类

在工程影响江段，以鱼类为主要食物的鱼类，口大，游泳速度快，常见的有近红鲌属、南方鲇和鳜类等鱼类。

（5）杂食性鱼类

在工程影响江段，杂食性鱼类既食水生昆虫、虾类和淡水壳菜等动物性饵料，也食藻类、植物碎屑和种子等。

7、鱼类资源现状

（1）全线评价区

项目影响水域共到鱼类 90 种 10107 尾 3689214.36g 渔获物，渔获物以鲤、黄尾鲴、拟尖头鲌、鲫、蒙古鲌、中华倒刺鲃、圆吻鲴、达氏鲌、唇鲷、鳜等为优势种，分别占渔获物数量的 12.97%、6.63%、6.18%、5.41%、5.34%、4.81%、3.22%、3.01%、2.65%、2.52%；从渔获物重量上来看，鲤、鳙、拟尖头鲌、中华倒刺鲃、鲢、黄尾鲴、草鱼、蒙古鲌、鲫所占的比重较高，分别占到渔获物重量的 23.24%、13.97%、10.29%、7.82%、6.86%、6.68%、3.50%、3.05%、3.00%、2.34%。香农-威纳多样性指数为 3.65。

渔获物中有国家二级重点保护鱼类胭脂鱼、岩原鲤 2 种，占渔获物数量和总量的 2.20%和 3.11%；省级重点保护鱼类峨眉鲬 1 种，占渔获物数量和总量的 0.01%和 0.003%；长江上游特有鱼类钝吻棒花鱼、拟尖头鲌、张氏鲚、中华倒刺鲃、厚颌鲂、方氏鲴、宽口光唇鱼、厚唇光唇鱼、嘉陵颌须鮈、四川华鳊、汪氏近红鲌、黑尾近红鲌、中华裂腹鱼、裸腹片唇鮈、川西鲸、峨眉鲬、寡鳞鲬、岩

原鲤、胭脂鱼、圆尾拟鲿、凹尾拟鲿等 21 种，占渔获物数量和总量的 19.95%和 21.91%。

渔获物中极危（CR）的物种有胭脂鱼 1 种，占渔获物数量和重量的 0.71%和 1.14%；易危（VU）的有厚颌鲂、方氏鲴、中华裂腹鱼、岩原鲤等 4 种，占渔获物数量和重量的 4.08%和 3.05%。

表 4.2.4-4 渔获物统计表

序号	种类	数量	数量比(%)	重量（g）	重量比(%)	平均体长 cm	体长范围 cm	
							短	长
1	鲤	1311	12.97	857388	23.24	24.20	10.3	63
2	黄尾鲴	670	6.63	246604.4	6.68	21.00	11.7	39.3
3	拟尖头鲌	625	6.18	379770.9	10.29	35.37	13.2	54
4	鲫	547	5.41	110787.4	3.00	21.86	2.9	56
5	蒙古鲌	540	5.34	112548.8	3.05	22.80	3.2	42
6	中华倒刺鲃	486	4.81	288654.8	7.82	25.41	3.5	53.4
7	圆吻鲴	325	3.22	66547.7	1.80	24.63	1.9	59.7
8	达氏鲌	304	3.01	42599.6	1.15	18.59	4.5	32.2
9	唇鲹	268	2.65	24995.7	0.68	20.13	3.8	53.9
10	鳜	255	2.52	58907.4	1.60	10.50	18.2	11.9
11	大鳍鱊	254	2.51	19799.7	0.54	17.69	4.8	35.8
12	麦穗鱼	244	2.41	1732.03	0.05	6.67	2.3	10.6
13	似鲹	239	2.36	11749.5	0.32	12.37	6.1	17.3
14	翘嘴鲌	236	2.34	41415.2	1.12	22.33	6.4	61.2
15	黄颡鱼	197	1.95	9636	0.26	20.01	3.8	38.4
16	花鲹	190	1.88	10731.8	0.29	16.34	5.2	38.8
17	方氏鲴	164	1.62	33509.55	0.91	23.45	15	35.7
18	鲚	159	1.57	6408.6	0.17	12.96	4.3	23.7
19	马口鱼	159	1.57	4417.43	0.12	10.80	3.6	34.3
20	瓦氏黄颡鱼	158	1.56	23510.6	0.64	20.01	6.5	47
21	宽口光唇鱼	153	1.51	14286.3	0.39	14.72	4.2	21.5
22	岩原鲤	151	1.49	72853.4	1.97	24.28	8.2	39.5
23	银鮈	135	1.34	1067.6	0.03	8.02	5.5	12.5
24	鲢	130	1.29	253166.8	6.86	44.30	2.5	92.7
25	飘鱼	113	1.12	8410.8	0.23	18.42	12	23.4
26	乌苏拟鲿	112	1.11	2723.6	0.07	12.32	4.5	22.5
27	张氏鲚	110	1.09	5986	0.16	16.10	5.8	23.4
28	鳙	108	1.07	515425.9	13.97	54.51	2.6	99
29	中华裂腹鱼	86	0.85	1216.3	0.03	9.10	3.7	19.6
30	草鱼	84	0.83	128978.7	3.50	33.15	8.3	61.2
31	胭脂鱼	72	0.71	41895.2	1.14	25.80	20.5	33.8
32	钝吻棒花鱼	67	0.66	528.1	0.01	7.40	5. 1	9.6

33	光泽黄颡鱼	67	0.66	4180.3	0.11	19.71	11	44.2
34	红尾副鳅	65	0.64	659.6	0.02	8.56	4.6	13.6
35	高体鳑鲏	63	0.62	195.5	0.01	5.25	2.7	38.5
36	兴凯鱊	63	0.62	625.9	0.02	6.80	4.2	10.6
37	桂华鲮	61	0.60	39145	1.06	3.30	4	6.7
38	黑鳍鳠	59	0.58	2610.2	0.07	11.75	6	17
39	子陵吻虾虎鱼	58	0.57	257.7	0.01	5.03	0.6	22.6
40	蛇鮈	55	0.54	1779.7	0.05	13.69	8.3	19.8
41	斑鳜	51	0.50	3216.3	0.09	15.60	3.8	39.2
42	粗唇鮠	49	0.48	2372.3	0.06	30.48	12.9	33.5
43	大眼华鳊	48	0.47	1226.8	0.03	10.71	7	18.1
44	尖头大吻鰕	48	0.47	236.7	0.01	6.01	2.7	11.1
45	嘉陵颌须鮈	46	0.46	331.3	0.01	6.90	3.4	11.1
46	大眼鳜	45	0.45	7911.5	0.21	19.15	6.1	29.7
47	宽鳍鱲	44	0.44	876.3	0.02	11.80	4.9	24.9
48	棒花鱼	38	0.38	256	0.01	8.19	3.9	13.5
49	大鳍鱊	38	0.38	4341	0.12	7.56	4	11.4
50	吻鮈	38	0.38	874.4	0.02	9.57	3.8	26
51	松浦镜鲤	37	0.37	16191.4	0.44	6.40	13	38.4
52	南方鲇	36	0.36	86312.8	2.34	24.95	14.2	36.9
53	中华鳑鲏	36	0.36	70.6	0.00	4.40	2.9	6.1
54	散鳞镜鲤	33	0.33	17525.6	0.48	24.99	14.4	40.7
55	红鳍原鲌	31	0.31	2530.9	0.07	17.56	11.4	27.1
56	鲇	28	0.28	8712.6	0.24	29.15	3.7	48.9
57	波氏吻虾虎鱼	12	0.12	26.5	0.00	4.80	5.9	3.6
58	赤眼鳟	26	0.26	2736.9	0.07	10.46	5.5	17.6
59	黑尾近红鲌	26	0.26	2080.2	0.06	18.32	14.5	24
60	凹尾拟鲿	25	0.25	532.5	0.01	10.00	6.3	19.3
61	华鳠	23	0.23	1556	0.04	17.36	13	28.6
62	汪氏近红鲌	23	0.23	3148.4	0.09	22.90	19.2	30.9
63	蓝鳃太阳鱼	21	0.21	1452.7	0.04	13.40	10.8	16.3
64	四川华鳊	17	0.17	177.7	0.00	8.14	7.2	10.5
65	细鳞鲴	17	0.17	10182.1	0.28	33.32	21.2	43.9
66	团头鲂	14	0.14	18825.1	0.51	35.37	16.7	47
67	厚唇光唇鱼	11	0.11	54.5	0.00	8.50	6.5	14.3
68	厚颌鲂	11	0.11	4977.4	0.13	20.40	30.8	25.8
69	白甲鱼	10	0.10	8024.7	0.22	23.43	25.7	29.9
70	乌鳢	10	0.10	5519.7	0.15	52.10	21	210.6
71	彩石鳑鲏	1	0.01	9.3	0.00	9.70	9.7	9.7
72	杂交鲟	9	0.09	13438.2	0.36	26.10	56.6	65.4
73	大鳞副泥鳅	8	0.08	241.8	0.01	13.21	10.2	16.5
74	切尾拟鲿	7	0.07	160	0.00	13.34	11.8	15.2

75	裸腹片唇鮈	6	0.06	83.3	0.00	12.30	8.2	16.6
76	圆尾拟鲿	5	0.05	160.7	0.00	11.84	14.9	17.2
77	泥鳅	4	0.04	81	0.00	12.43	8.9	15.1
78	青鱼	4	0.04	3552.1	0.10	22.07	15.2	15.2
79	长须黄颡鱼	4	0.04	717.4	0.02	22.35	18	25.4
80	斑点叉尾鮰	3	0.03	1801.5	0.05	49.50	29.7	84.4
81	革胡子鲇	3	0.03	3469.6	0.09	41.20	54.9	98.7
82	黄鳝	3	0.03	29	0.00	24.10	23.1	25
83	锦鲤	3	0.03	3197.6	0.09	12.60	11.9	26
84	长吻鮠	3	0.03	1270.7	0.03	26	26	26
85	中华花鳅	3	0.03	21.6	0.00	4.30	4.3	0
86	峨眉鱊	1	0.01	2.9	0.00	5.50	5.5	5.5
87	川西鳜	2	0.02	40.75	0.00	11.40	11.4	0
88	大口黑鲈	1	0.01	752.5	0.02	32.30	32.3	32.3
89	寡鳞鱊	1	0.01	3.4	0.00	5.20	5.2	5.2
90	红鲫	1	0.01	192.4	0.01	21.3	21.3	21.3
合计		10107	100.00	3689214.36				

（2）洛平河干流旺苍县大德镇段鱼类资源现状

南江至三台高速公路洛平河干流影响水域集到的鱼类种类数为 24 种，隶属于 4 目 6 科 24 属，其中，鲤科 16 种，占 66.67%；鲿科 3 种，占 12.5%；鳅科 2 种，占 8.3%；鲿科、鲇、虾虎鱼科 1 各种，占 4.2%；监测到中华倒刺鲃、嘉陵颌须鮈、中华裂腹鱼等特有鱼类 3 种。渔获物总数量为 626 尾，总重量为 17905.5g，主要渔获物为马口鱼、乌苏拟鲿、似鲚、斑鳜、尖头大吻鱲、花鳡、麦穗鱼、红尾副鳅、嘉陵颌须鮈、鲫，分别占渔获物数量的 14.22%、11.34%、8.79%、7.83%、7.67%、6.07%、5.59%、5.43%、4.79%、4.63%。从渔获物重量上来看，斑鳜、黄尾鲴、鲫、黄颡鱼、乌苏拟鲿、马口鱼、中华倒刺鲃、花鳡、草鱼、鲇所占的比重较高，分别占到渔获物重量的 16.16%、12.63%、9.99%、8.78%、8.6%、7.9%、7.6%、4.14%、3.52%、2.99%。香农-威纳多样性指数为 2.81。

表 4.2.4-5 南江至三台高速公路洛平河干流影响水域渔获物统计表

序号	种类	数量	数量比(%)	重量（g）	重量比(%)	平均体长 cm	体长范围 cm	
							短	长
1	马口鱼	89	14.22	1414.8	7.9	8.13	3.6	15.1
2	乌苏拟鲿	71	11.34	1540.1	8.6	11	4.5	20
3	似鲚	55	8.79	426.8	2.38	8.6	6.1	13.4
4	斑鳜	49	7.83	2893.2	16.16	15.2	3.8	39.2
5	尖头大吻鱲	48	7.67	236.7	1.32	6.01	2.7	11.1
6	花鳡	38	6.07	740.7	4.14	10.34	5.2	19.2
7	麦穗鱼	35	5.59	285.6	1.59	7.06	2.3	10.6

8	红尾副鳅	34	5.43	259.7	1.45	7.96	4.6	11.5
9	嘉陵颌须鮈	30	4.79	159.3	0.89	5.56	3.4	7.5
10	鲫	29	4.63	1788.9	9.99	10.6	3.8	24
11	中华裂腹鱼	23	3.67	153.2	0.86	8.32	6	11
12	黄颡鱼	22	3.51	1571.8	8.78	17.24	14.3	19.7
13	棒花鱼	19	3.03	128.2	0.72	8.49	3.9	13.5
14	黄尾鲴	19	3.03	2261.7	12.63	23.34	11.7	34.9
15	宽鳍鱲	18	2.88	423.2	2.36	9.65	4.9	13.8
16	中华倒刺鲃	17	2.72	1361.5	7.6	14.27	8.8	20.8
17	鲶	5	0.8	95.1	0.53	6.98	5.2	9
18	蛇鮈	5	0.8	112.1	0.63	13.82	11	17.3
19	鲇	5	0.8	534.6	2.99	19.38	15.1	23.6
20	大鳍鳠	4	0.64	364.5	2.04	20.48	13.7	33.1
21	子陵吻虾虎鱼	4	0.64	12.7	0.07	5.08	4.1	6.7
22	泥鳅	3	0.48	61.5	0.34	11.9	8.9	15.1
23	草鱼	2	0.32	629.6	3.52	29.15	25.6	32.7
24	鲤	2	0.32	450	2.51	22.15	19.2	25.1
25	总计	626	100	17905.5	100			

（3）后坝河干流旺苍县三江镇段鱼类资源现状

南江至三台高速公路后坝河干流影响水域集到的鱼类种类数为 16 种，隶属于 2 目 4 科 16 属，其中，鲤科 7 种，占 43.8%；鲿科 5 种，占 31.3%；鳅科 3 种，占 18.8%；鲇科 1 种，占 6.3%；监测到中华裂腹鱼、川西鲸、凹尾拟鲿等特有鱼类 3 种。渔获物总数量为 151 尾，总重量为 3027.1g，主要渔获物为中华裂腹鱼、马口鱼、乌苏拟鲿、大鳍鳠、黄颡鱼、瓦氏黄颡鱼、花鳎、唇鳎、麦穗鱼、凹尾拟鲿，分别占渔获物数量的 15.23%、10.6%、10.6%、9.93%、8.61%、8.61%、7.95%、7.28%、7.28%、4.64%。从渔获物重量上来看，乌苏拟鲿、中华裂腹鱼、大鳍鳠、瓦氏黄颡鱼、马口鱼、黄颡鱼、花鳎、唇鳎、凹尾拟鲿所占的比重较高，分别占到渔获物重量的 14.03%、13.93%、11.34%、11.3%、11.15%、6.81%、6.59%、6.03%、4.73%、4.64%。香农-威纳多样性指数为 2.50。

表 4.2.4-6 南江至三台高速公路后坝河干流影响水域渔获物统计表

序号	种类	数量	数量比(%)	重量（g）	重量比(%)	平均体长 cm	体长范围 cm	
							短	长
1	中华裂腹鱼	23	15.23	415.7	13.93	9.7	3.7	14.2
2	马口鱼	16	10.6	332.73	11.15	9.8	6	14.4
3	乌苏拟鲿	16	10.6	418.6	14.03	12.9	7.7	16
4	大鳍鳠	15	9.93	338.5	11.34	11.3	6	15.4
5	黄颡鱼	13	8.61	203.3	6.81	9.1	3.9	12.3
6	瓦氏黄颡鱼	13	8.61	337.2	11.3	11.2	7.1	15
7	花鳎	12	7.95	196.7	6.59	8.9	6.2	10.1
8	唇鳎	11	7.28	180.1	6.03	8.6	3.8	11.6

序号	种类	数量	数量比(%)	重量（g）	重量比(%)	平均体长cm	体长范围 cm	
							短	长
9	麦穗鱼	11	7.28	138.43	4.64	6.4	3.1	8.6
10	凹尾拟鲿	7	4.64	141.1	4.73	9	6.3	10.7
11	红尾副鳅	6	3.97	106.3	3.56	7.8	5.7	12.3
12	吻鮈	4	2.65	118.6	3.97	12.2	10.6	12.8
13	川西鳜	1	0.66	20.35	0.68	11.4	11.4	11.4
14	中华花鳅	1	0.66	7.2	0.24	4.3	4.3	4.3
15	大鳞副泥鳅	1	0.66	27.6	0.92	10.2	10.2	10.2
16	鲇	1	0.66	2.4	0.08	4.3	4.3	4.3
17	总计	151	100	3027.1	100			

（4）清江河干流旺苍县普济镇段鱼类资源现状

南江至三台高速公路清江河干流影响水域集到的鱼类种类数为 12 种，隶属于 2 目 3 科 9 属，其中，鲤科 4 种，占 33.33%；鲿科 5 种，占 41.67%；鳅科 3 种，占 25.00%；监测到凹尾拟鲿等特有鱼类 1 种。渔获物总数量为 47 尾，总重量为 1067.4g，主要渔获物为马口鱼、瓦氏黄颡鱼、大鳍鳠、花鳡、麦穗鱼、黄颡鱼、乌苏拟鲿、唇鳡、红尾副鳅、凹尾拟鲿，分别占渔获物数量的 17.02%、17.02%、12.77%、10.64%、8.51%、8.51%、8.51%、4.26%、4.26%、4.26%。从渔获物重量上来看，马口鱼、瓦氏黄颡鱼、大鳍鳠、乌苏拟鲿、花鳡、黄颡鱼、麦穗鱼、唇鳡、凹尾拟鲿、红尾副鳅所占的比重较高，分别占到渔获物重量的 18.25%、17.24%、14.22%、11.69%、9.99%、8.3%、5.88%、4.31%、3.97%、2.89%。香农-威纳多样性指数为 2.30。

表 4.2.4-7 南江至三台高速公路清江河干流影响水域渔获物统计表

序号	种类	数量	数量比(%)	重量（g）	重量比(%)	平均体长 cm	体长范围 cm	
							短	长
1	马口鱼	8	17.02	194.8	18.25	10.5	8.9	12.2
2	瓦氏黄颡鱼	8	17.02	184	17.24	10.9	8.8	12.3
3	大鳍鳠	6	12.77	151.8	14.22	11.3	10	14.2
4	乌苏拟鲿	4	8.51	124.8	11.69	13.7	11.2	15.1
5	花鳡	5	10.64	106.6	9.99	9.5	8.7	10.1
6	黄颡鱼	4	8.51	88.6	8.3	10.7	8.6	12.3
7	麦穗鱼	4	8.51	62.8	5.88	7.6	5.6	8.5
8	唇鳡	2	4.26	46	4.31	10.9	10.1	11.6
9	凹尾拟鲿	2	4.26	42.4	3.97	9.4	8	10.7
10	红尾副鳅	2	4.26	30.8	2.89	6.7	5.7	7.6
11	大鳞副泥鳅	1	2.13	27.6	2.59	10.2	10.2	10.2
12	中华花鳅	1	2.13	7.2	0.68	4.3	4.3	4.3
13	总计	47	100	1067.4	100	总计	47	100

（5）东河干流苍溪县云峰镇段鱼类资源现状

南江至三台高速公路东河干流影响水域集到的鱼类种类数为 26 种，隶属于 3 目 5 科 21 属，其中，鲤科 16 种，占 61.5%；鲿科 5 种，占 19.2%；鳅科 3 种，占 11.50%；鮨科、鲇科各 1 种，占 3.8%。监测到国家 II 级重点保护区鱼类，岩原鲤 1 种，监测到张氏鱎、宽口光唇鱼、厚唇光唇鱼、中华裂腹鱼、裸腹片唇鮈、川西鲃、岩原鲤、凹尾拟鲿等特有鱼类 8 种。渔获物总数量为 525 尾，总重量为 10807.2g，主要渔获物为花鳡、唇鳡、黄颡鱼、马口鱼、中华裂腹鱼、麦穗鱼、大鳍鳠、宽鳍鱲、瓦氏黄颡鱼、红尾副鳅，分别占渔获物数量的 12%、10.29%、9.71%、7.81%、7.62%、7.24%、6.29%、4.76%、4.57%、4.38%。从渔获物重量上来看，唇鳡、花鳡、黄颡鱼、马口鱼、大鳍鳠、中华裂腹鱼、乌苏拟鲿、瓦氏黄颡鱼、宽鳍鱲、凹尾拟鲿所占的比重较高，分别占到渔获物重量的 23.86%、17.65%、7.62%、6.45%、6.26%、5.99%、5.92%、5.42%、3.77%、2.74%。香农-威纳多样性指数为 2.84。

表 4.2.4-8 南江至三台高速公路东河干流影响水域渔获物统计表

序号	种类	数量	数量比(%)	重量（g）	重量比(%)	平均体长 cm	体长范围 cm	
							短	长
1	唇鳡	54	10.29	2578.1	23.86	12.2	3.8	24.2
2	花鳡	63	12	1907.7	17.65	12.1	6.5	29.7
3	黄颡鱼	51	9.71	823.3	7.62	8.8	3.9	23.6
4	马口鱼	41	7.81	697	6.45	16.4	5.1	23.1
5	大鳍鳠	33	6.29	676.8	6.26	12.2	6	24.5
6	中华裂腹鱼	40	7.62	647.4	5.99	9.2	3.7	19.6
7	乌苏拟鲿	21	4	640.1	5.92	16.1	7.7	22.5
8	瓦氏黄颡鱼	24	4.57	585.7	5.42	11.6	7.1	18.7
9	宽鳍鱲	25	4.76	407.1	3.77	13.3	6.6	24.9
10	凹尾拟鲿	15	2.86	296	2.74	10.3	6.3	19.3
11	麦穗鱼	38	7.24	264.7	2.45	6.8	3.1	9.5
12	红尾副鳅	23	4.38	262.8	2.43	9.8	5.7	13.6
13	赤眼鳟	21	4	259.3	2.4	10.1	6.8	15
14	张氏鱎	22	4.19	222.5	2.06	12.5	5.8	21.7
15	吻鮈	9	1.71	176.7	1.64	11.1	9.2	12.8
16	裸腹片唇鮈	6	1.14	83.3	0.77	12.3	8.2	16.6
17	厚唇光唇鱼	11	2.1	54.5	0.5	8.5	6.5	14.3
18	岩原鲤	2	0.38	53.6	0.5	11.2	11	11.4
19	宽口光唇鱼	11	2.1	47.1	0.44	7.4	4.2	11.5
20	棒花鱼	7	1.33	30.2	0.28	6.9	5.2	11.5
21	大鳞副泥鳅	1	0.19	27.6	0.26	10.2	10.2	10.2
22	大眼鳜	2	0.38	22.1	0.2	7.4	6.1	8.2

序号	种类	数量	数量比(%)	重量（g）	重量比(%)	平均体长cm	体长范围 cm	
							短	长
23	川西鳅	1	0.19	20.4	0.19	11.4	11.4	11.4
24	黑鳍鳅	2	0.38	13.5	0.12	8	7.9	8.1
25	中华花鳅	1	0.19	7.2	0.07	4.3	4.3	4.3
26	鲇	1	0.19	2.4	0.02	3.7	3.7	3.7
合计		525	100	10807.2	100			

（6）嘉陵江干流阆中沙溪街道段

根据《2023 年度四川省长江流域重点水域水生生物资源监测报告》和本次调查，在工程影响水域监测到鱼类监测到的鱼类 57 种，分别隶属于 5 目 8 科 34 属，其中，鲤科 34 种，占 59.65%，鲿科 7 种，占 12.28%，鲇科和鮨科各 2 种，分别占 3.51%，胭脂鱼科、鳅科、鳢科、虾虎鱼科各 1 种，分别占 1.75%；监测到岩原鲤、胭脂鱼等国家 II 级重点保护鱼类 2 种，监测到拟尖头鲌、张氏鲨、中华倒刺鲃、方氏鲴、岩原鲤等 5 种长江上游特有鱼类。渔获物总数量为 4586 尾，总重量为 2622571.75g，主要渔获物重量前 10 种的种类为鲤、鳙、拟尖头鲌、黄尾鲴、中华倒刺鲃、草鱼、南方鲇、岩原鲤、鲫、鳜等，重量占比分别为 28.33%、17.78%、14.45%、7.32%、5.79%、3.58%、3.29%、2.77%、2.33%、2.25%；主要渔获物数量前 10 种的种类为鲤、拟尖头鲌、黄尾鲴、鳜、鲫、中华倒刺鲃、似鳊、岩原鲤、蒙古鲌、飘鱼等，数量占比分别为 26.76%、13.50%、9.31%、5.56%、5.28%、4.91%、3.88%、3.21%、2.70%、2.27%。香农-威纳多样性指数为 2.80。

表 4.2.4-9 南江至三台高速公路嘉陵江干流影响水域渔获物统计表

编号	鱼名	数量	数量比(%)	重量（g）	重量比(%)	平均体长(cm)	体长范围(cm)	
1	鲤	1227	26.76	742844.6	28.33	23.43	17.7	49.6
2	拟尖头鲌	619	13.50	378879.4	14.45	35.50	13.2	54
3	黄尾鲴	427	9.31	192040.5	7.32	18.83	15.9	32.5
4	鳜	255	5.56	58907.4	2.25	11.90	10.5	18.2
5	鲫	242	5.28	61098.1	2.33	26.79	3	27.6
6	中华倒刺鲃	225	4.91	151815.2	5.79	24.10	3.5	53.4
7	似鳊	178	3.88	11072.9	0.42	13.50	6.6	17.3
8	岩原鲤	147	3.21	72678	2.77	24.60	8.2	39.5
9	蒙古鲌	124	2.70	25056.8	0.96	18.16	3.2	39.6
10	飘鱼	104	2.27	8170.8	0.31	18.90	14.3	23.4
11	鳙	99	2.16	466329	17.78	54.35	2.6	99
12	瓦氏黄颡鱼	92	2.01	17366.4	0.66	24.40	11.2	19.3
13	胭脂鱼	72	1.57	41895.2	1.60	26.80	20.5	33.8
14	桂华鲮	61	1.33	39145	1.49	4.00	3.3	6.7

编号	鱼名	数量	数量比(%)	重量（g）	重量比(%)	平均体长(cm)	体长范围(cm)	
15	银鮈	57	1.24	607.8	0.02	8.64	5.5	12.2
16	草鱼	54	1.18	93893.3	3.58	32.59	21.3	37.5
17	大鳍鱎	52	1.13	5976.2	0.23	13.61	4.8	30.4
18	翘嘴鲌	51	1.11	18283.1	0.70	30.26	15.7	61.2
19	粗唇鮠	45	0.98	2121	0.08	31.78	12.9	33.5
20	鲿	45	0.98	2579.7	0.10	15.92	11.9	22.1
21	方氏鲴	41	0.89	11441.65	0.44	26.00	22	34.5
22	松浦镜鲤	37	0.81	16191.4	0.62	21.86	13	38.4
23	唇鲹	36	0.78	2811.9	0.11	39.20	19.2	53.9
24	南方鲇	35	0.76	86174.2	3.29	24.90	14.2	36.9
25	张氏鲿	33	0.72	2056.9	0.08	15.92	5.8	19.2
26	散鳞镜鲤	32	0.70	16652.2	0.63	24.89	14.4	40.7
27	蛇鮈	30	0.65	965.4	0.04	12.60	8.3	17.5
28	大鳍鱊	22	0.48	374.4	0.01	8.11	4	11.4
29	光泽黄颡鱼	18	0.39	400.3	0.02	22.03	11	44.2
30	鲢	13	0.28	29032.5	1.11	32.58	2.5	68.3
31	花鲹	13	0.28	2519.4	0.10	19.70	11.4	36.7
32	团头鲂	12	0.26	15181.5	0.58	35.27	16.7	41.3
33	细鳞鲴	10	0.22	6651.8	0.25	34.18	21.2	43.9
34	白甲鱼	10	0.22	8024.7	0.31	27.70	25.7	29.9
35	杂交鲟	9	0.20	13438.2	0.51	60.80	56.6	65.4
36	子陵吻虾虎鱼	7	0.15	8.6	0.00	3.89	0.6	5.7
37	华鳈	7	0.15	529.3	0.02	22.07	13.5	28.6
38	青鱼	4	0.09	3552.1	0.14	15.20	15.2	15.2
39	长须黄颡鱼	3	0.07	536.7	0.02	21.33	18	24
40	长吻鮠	3	0.07	1270.7	0.05	26.00	26	26
41	麦穗鱼	3	0.07	15	0.00	6.40	3.8	8.5
42	锦鲤	3	0.07	3197.6	0.12	18.00	11.9	26
43	红鳍原鲌	3	0.07	200.8	0.01	17.03	13.1	20.6
44	革胡子鲇	3	0.07	3469.6	0.13	54.90	41.2	98.7
45	大鳞副泥鳅	3	0.07	113.9	0.00	15.50	14.6	16.5
46	中华鳑鲏	2	0.04	5.3	0.00	4.10	3	5.6
47	吻鮈	2	0.04	323.5	0.01	25.80	25.5	26
48	黄颡鱼	2	0.04	145.5	0.01	12.90	9.7	15.4
49	黑鳍鳈	2	0.04	59.9	0.00	13.10	12.6	13.6
50	高体鳑鲏	2	0.04	8.8	0.00	17.20	9.9	38.5
51	大眼鳜	2	0.04	847.9	0.03	26.10	22.5	29.7
52	赤眼鳟	2	0.04	2286.2	0.09	5.50	5.5	5.5
53	斑点叉尾鮰	2	0.04	1488	0.06	59.40	31.4	84.4
54	乌鳢	1	0.02	1177.1	0.04	45.80	45.8	45.8

编号	鱼名	数量	数量比(%)	重量（g）	重量比(%)	平均体长(cm)	体长范围(cm)	
55	鲇	1	0.02	453.5	0.02	36.00	36	36
56	红鲫	1	0.02	192.4	0.01	21.30	14.7	27
57	棒花鱼	1	0.02	12.5	0.00	8.70	8.7	8.7
		4586	100	2622571.75	100			

（7）白溪浩河阆中垭口乡段鱼类资源现状

南江至三台高速公路白溪浩河影响水域集到的鱼类种类数为 34 种，隶属于 6 目 8 科 25 属，其中，鲤科 19 种，占 55.9%；鲿科 7 种，占 20.6%；鳅科、鲇科各 2 种，占 5.9%；合鳃鱼科、鳢科、虾虎鱼科各 1 种，占 2.9%。监测到张氏鲨、方氏鲴、宽口光唇鱼、汪氏近红鲌、黑尾近红鲌、圆尾拟鲿等特有鱼类 6 种。渔获物总数量为 719 尾，总重量为 92126.1g，主要渔获物为黄尾鲴、蒙古鲌、鲫、张氏鲨、汪氏近红鲌、蓝鳃太阳鱼、方氏鲴、高体鳑鲏、大鳍鳓、华鳊，分别占渔获物数量的 18.92%、12.66%、7.23%、5.84%、3.2%、2.92%、2.64%、2.64%、2.23%、2.23%。从渔获物重量上来看，黄尾鲴、蒙古鲌、鲫、方氏鲴、大鳍鳓细鳞鲴、汪氏近红鲌、张氏鲨、鲤、大鳍鱇所占的比重较高，分别占到渔获物重量的 40.04%、13.7%、11.29%、5.44%、4.31%、3.83%、3.42%、2.59%、1.82%、1.7%。香农-威纳多样性指数为 2.13。

表 4.2.4-10 南江至三台高速公路白溪浩影响水域渔获物统计表

编号	鱼名	数量	数量比(%)	重量（g）	重量比(%)	平均体长(cm)	体长范围(cm)	
1	黄尾鲴	136	18.92	36889.7	40.04	26.5	13.8	36.1
2	蒙古鲌	91	12.66	12622.6	13.7	23	14	42
3	鲫	52	7.23	10405.5	11.29	19.6	12.6	29
4	张氏鲨	42	5.84	2382.2	2.59	17.2	10.4	23.1
5	汪氏近红鲌	23	3.2	3148.4	3.42	22.9	19.2	30.9
6	蓝鳃太阳鱼	21	2.92	1452.7	1.58	13.4	10.8	16.3
7	方氏鲴	19	2.64	5012.3	5.44	26.3	22.3	35.7
8	高体鳑鲏	19	2.64	52.5	0.06	5.7	4.9	9.3
9	大鳍鳓	16	2.23	3966.6	4.31	6.8	4.4	9
10	华鳊	16	2.23	1026.7	1.11	15.3	13	17.9
11	子陵吻虾虎鱼	15	2.09	15.2	0.02	5	4.3	5.8
12	大鳍鱇	13	1.81	1564.5	1.7	23.7	14.2	35.8
13	翘嘴鲌	9	1.25	746.4	0.81	18.2	6.4	26.4
14	细鳞鲴	7	0.97	3530.3	3.83	32.1	24.7	35.4
15	银鮈	6	0.83	95.7	0.1	10.9	10.1	12
16	大眼华鳊	5	0.7	331.3	0.36	16	15.6	16.4
17	黄颡鱼	5	0.7	357.7	0.39	17	12.7	20.2
18	鲤	5	0.7	1673	1.82	33.1	14.6	58.8
19	粗唇鮠	4	0.56	251.3	0.27	15.8	15.1	16.4

编号	鱼名	数量	数量比(%)	重量（g）	重量比(%)	平均体长(cm)	体长范围(cm)	
20	黑鳍鳈	3	0.42	228.6	0.25	16.1	15	17
21	黑尾近红鲌	3	0.42	245.2	0.27	19.2	14.5	21.9
22	黄鳝	3	0.42	29	0.03	24.1	23.1	25
23	大鳞副泥鳅	2	0.28	45.1	0.05	14.3	13.1	15.4
24	光泽黄颡鱼	2	0.28	86.6	0.09	14.1	11	17.2
25	麦穗鱼	1	0.14	4.3	0	7.1	7.1	7.1
26	泥鳅	1	0.14	19.5	0.02	14	14	14
27	瓦氏黄颡鱼	1	0.14	94.7	0.1	20.4	20.4	20.4
28	乌鳢	1	0.14	1165	1.26	45.5	45.5	45.5
29	圆尾拟鲿	1	0.14	54.1	0.06	17.2	17.2	17.2
30	长须黄颡鱼	1	0.14	180.7	0.2	25.4	25.4	25.4
31	宽口光唇鱼	1	0.14	180.7	0.2	21	21	21
32	鲇	1	0.14	166.1	0.18	29.5	29.5	29.5
33	南方鲇	1	0.14	138.6	0.15	26.7	26.7	26.7
34	红鳍原鲌	1	0.14	91.6	0.1	20.9	20.9	20.9
	合计	719	100	92126.1	100			

（8）西河干流南部县升钟镇段鱼类资源现状

南江至三台高速公路西河干流影响水域集到的鱼类种类数为 32 种，隶属于 5 目 6 科 25 属，其中，鲤科 24 种，占 75.00%；鲿科 4 种，占 12.50%；鲴科、鳢科、太阳鱼科、虾虎鱼科各 1 种，占 3.1%。监测到国家 II 级重点保护鱼类岩原鲤 1 种，监测到拟尖头鲌、张氏鲨、中华倒刺鲃、方氏鲴、宽口光唇鱼、四川华鳊、岩原鲤、凹尾拟鲿等特有鱼类 8 种。渔获物总数量为 782 尾，总重量为 283233.3g，主要渔获物为圆吻鲴、鲫、中华倒刺鲃、鲢、方氏鲴、大眼华鳊、蒙古鲌、黄尾鲴、鲨、高体鳑鲏，分别占渔获物数量的 19.57%、9.46%、7.42%、6.14%、6.01%、5.5%、5.24%、4.6%、4.48%、4.35%。从渔获物重量上来看，鲢、中华倒刺鲃、圆吻鲴、鲤、鳙、草鱼、鲫、方氏鲴、蒙古鲌、黄尾鲴所占的比重较高，分别占到渔获物重量的 43.27%、12.65%、10.2%、8.73%、5.92%、3.43%、2.72%、2.14%、2.02%、1.99%。香农-威纳多样性指数为 2.84。

表 4.2.4-11 南江至三台高速公路西河干流影响水域渔获物统计表

编号	鱼名	数量	数量比(%)	重量（g）	重量比(%)	平均体长(cm)	体长范围(cm)	
1	圆吻鲴	153	19.57	28900.4	10.2	23.3	17	39.4
2	鲫	74	9.46	7712.5	2.72	14.4	5.4	23.6
3	中华倒刺鲃	58	7.42	35827.4	12.65	28.6	19.7	50.1
4	鲢	48	6.14	122544	43.27	46.2	19.3	67
5	方氏鲴	47	6.01	6063.1	2.14	21.4	15.8	27.3
6	大眼华鳊	43	5.5	895.5	0.32	10.1	7	18.1
7	蒙古鲌	41	5.24	5727.2	2.02	22.2	17.2	32.1
8	黄尾鲴	36	4.6	5636.2	1.99	21.4	17.3	39.3

9	鲴	35	4.48	2770.8	0.98	16.6	9.2	23.7
10	高体鳑鲏	34	4.35	50.9	0.02	3.8	2.7	5.8
11	大鳍鱊	31	3.96	2969.4	1.05	22.4	17.5	27
12	红鳍原鲌	27	3.45	2238.5	0.79	17.5	11.4	27.1
13	鲤	25	3.2	24734.9	8.73	28.1	10.3	51.8
14	宽口光唇鱼	25	3.2	3353.4	1.18	17.6	15	21.3
15	麦穗鱼	25	3.2	105.2	0.04	6	4.3	8.6
16	草鱼	14	1.79	9719.1	3.43	26.8	8.3	61.2
17	张氏鲴	11	1.41	1114.4	0.39	18.9	9.5	23.4
18	四川华鳊	11	1.41	123.1	0.04	8.6	7.2	10.5
19	黄颡鱼	9	1.15	239.8	0.08	10.3	3.8	21.2
20	中华鳑鲏	9	1.15	24.6	0.01	4.5	3.6	5.4
21	乌鳢	7	0.9	2967	1.05	31.3	21	45.3
22	瓦氏黄颡鱼	4	0.51	137.9	0.05	12	6.5	15.4
23	翘嘴鲌	3	0.38	502.9	0.18	22.7	18.5	28
24	鳙	2	0.26	16780	5.92	70.7	46.3	95
25	岩原鲤	2	0.26	121.8	0.04	14.2	14	14.3
26	子陵吻虾虎鱼	2	0.26	103.9	0.04	13.3	4	22.6
27	大口黑鲈	1	0.13	752.5	0.27	32.3	32.3	32.3
28	团头鲂	1	0.13	373.6	0.13	25	25	25
29	斑点叉尾鮰	1	0.13	313.5	0.11	29.7	29.7	29.7
30	拟尖头鲌	1	0.13	286.5	0.1	25.8	25.8	25.8
31	马口鱼	1	0.13	90.3	0.03	16.4	16.4	16.4
32	凹尾拟鲿	1	0.13	53	0.02	13.7	13.7	13.7
	合计	782	100	283233.3	100			

（9）弥江干流盐亭县云溪镇段

南江至三台高速公路弥江干流影响水域集到的鱼类种类数为 25 种，隶属于 3 目 4 科 21 属，其中，鲤科 20 种，占 70.00%；鲿科 3 种，占 12.00%；鲇科、鮨科各 1 种，占 4.0%。监测到中华倒刺鲃、厚颌鲂、方氏鲴、宽口光唇鱼等特有鱼类 4 种。渔获物总数量为 521 尾，总重量为 159768.2g，主要渔获物为中华倒刺鲃、蒙古鲌、达氏鲌、唇鲹、大鳍鱊、方氏鲴、鲫、黄尾鲴、兴凯鱊、宽口光唇鱼，分别占渔获物数量的 14.97%、12.67%、11.32%、9.21%、7.87%、7.29%、5.37%、4.61%、3.65%、3.45%。从渔获物重量上来看，中华倒刺鲃、鲤、蒙古鲌、鲫、草鱼、方氏鲴、达氏鲌、鳙、鲢、唇鲹所占的比重较高，分别占到渔获物重量的 26.07%、21.54%、6.93%、6.07%、4.66%、4.12%、3.97%、3.74%、3.41%、3.39%。香农-威纳多样性指数为 2.73。

表 4.2.4-12 南江至三台高速公路弥江干流影响水域渔获物统计表

编号	鱼名	数量	数量比(%)	重量（g）	重量比(%)	平均体长(cm)	体长范围(cm)

1	中华倒刺鲃	78	14.97	41646.7	26.07	27.3	17	40.5
2	蒙古鲌	66	12.67	11072.8	6.93	22.2	10.4	36.1
3	达氏鲌	59	11.32	6340.7	3.97	19	10	25.2
4	唇鲹	48	9.21	5418	3.39	19.3	13.5	25.8
5	大鳍鱊	41	7.87	2759.5	1.73	18.7	10.4	26.8
6	方氏鲴	38	7.29	6587.5	4.12	21.6	15.2	31.5
7	鲫	28	5.37	9696.1	6.07	23.2	15.5	39.5
8	黄尾鲴	24	4.61	4007.4	2.51	21.6	15.4	27.6
9	兴凯鱊	19	3.65	353.8	0.22	9.1	7.5	10.6
10	鲤	18	3.45	34415.2	21.54	40.1	15.7	50.5
11	宽口光唇鱼	18	3.45	1232.6	0.77	15.3	9.6	19.8
12	翘嘴鲌	15	2.88	4699.7	2.94	28.5	16	44.2
13	瓦氏黄颡鱼	15	2.88	1534.7	0.96	19.3	15.3	22.8
14	厚颌鲂	11	2.11	4977.4	3.12	25.8	20.4	30.8
15	大眼鳜	8	1.54	1612.4	1.01	18.8	8.2	28.3
16	蛇鮈	7	1.34	215.8	0.14	16.2	12.5	19.8
17	银鮈	5	0.96	70.3	0.04	9.9	6.3	12.5
18	鳙	4	0.77	5978.4	3.74	40.8	39.6	42
19	鲇	4	0.77	3821.9	2.39	47.2	45.6	48.9
20	草鱼	3	0.58	7441.7	4.66	52.6	51.4	53.4
21	马口鱼	3	0.58	192.1	0.12	16.3	15.5	17.4
22	赤眼鳟	3	0.58	191.4	0.12	16.3	15.7	17.6
23	鲢	2	0.38	5448.5	3.41	50.1	46.5	53.6
24	棒花鱼	2	0.38	19.3	0.01	8.7	8.7	8.7
25	光泽黄颡鱼	1	0.19	31.8	0.02	14.4	14.4	14.4
	合计	521	100	159768.2	100			

（10）涪江干流三台县灵兴镇段

南江至三台高速公路涪江干流影响水域集到的鱼类种类数为 30 种，隶属于 5 目 6 科 24 属，其中，鲤科 22 种，占 73.33%；鲿科 4 种，占 13.3%；鳢科、鲇科、鲚科、虾虎鱼科各 1 种，占 3.3%。监测到宽口光唇鱼特有鱼类 1 种。渔获物总数量为 1176 尾，总重量为 205025g，主要渔获物为蒙古鲌、圆吻鲴、翘嘴鲌、达氏鲌、黄颡鱼、鲚、花鲹、鲫、鲢、光泽黄颡鱼，分别占渔获物数量的 15%、13.67%、11%、8.83%、7.42%、5.5%、4.92%、4.5%、4.25%、3.83%。从渔获物重量上来看，蒙古鲌、圆吻鲴、鲤、达氏鲌、鲢、翘嘴鲌、黄颡鱼、鲫、花鲹、鲇所占的比重较高，分别占到渔获物重量的 26.73%、16.67%、15.51%、10.08%、8.09%、6.83%、2.93%、2.84%、2.54%、1.8%。香农-威纳多样性指数为 2.81。

表 4.2.4-13 南江至三台高速公路涪江干流影响水域渔获物统计表

编号	鱼名	数量	数量比(%)	重量（g）	重量比(%)	平均体长(cm)	体长范围(cm)	
1	蒙古鲌	180	15	55448.4	26.73	27.53	9.5	36.3
2	圆吻鲴	163	13.67	34582.3	16.67	25.7	1.9	59.7
3	鲤	24	2	32185.5	15.51	39	20.1	51.5
4	达氏鲌	106	8.83	20902.9	10.08	20.18	10.4	32.2
5	鲢	51	4.25	14368.8	8.09	39.62	9.7	66.7
6	翘嘴鲌	132	11	14177.5	6.83	19.02	10.7	28.4
7	黄颡鱼	89	7.42	6069	2.93	19.58	9.6	38.4
8	鲫	54	4.5	5891.6	2.84	21.03	3.9	56
9	花鳎	59	4.92	5260.7	2.54	26.08	14.6	38.8
10	鲇	15	1.25	3731.7	1.8	30.47	20.8	45.3
11	光泽黄颡鱼	46	3.83	3661.6	1.77	19.16	13.9	26.3
12	大鳍鳗	25	2.08	1754	0.85	22.88	11.2	35.5
13	马口鱼	1	2.75	1495.7	0.72	15.87	7.7	34.3
14	唇鳎	2	0.17	1035.6	0.5	31.45	30.2	32.7
15	鲶	66	5.5	912.6	0.44	10.11	4.3	16.8
16	散鳞镜鲤	1	0.08	873.4	0.42	28.3	28.3	28.3
17	大眼鳜	8	0.67	781.1	0.38	17.75	14.9	21.4
18	吻鮈	23	1.92	255.6	0.12	7.11	3.8	12.7
19	似鳎	6	0.5	249.8	0.12	13.35	10.9	17.1
20	乌鳢	1	0.08	210.6	0.1	15.3	15.3	15.3
21	宽口光唇鱼	8	0.67	191.5	0.09	9.43	8	10.3
22	黑鳍鲹	9	0.75	157.2	0.08	6.8	6	8
23	切尾拟鲿	7	0.58	160	0.08	13.34	11.8	15.2
24	蛇鮈	5	0.42	170.4	0.08	12.6	10.2	15.2
25	麦穗鱼	21	1.75	140.1	0.07	6.45	2.8	10.1
26	子陵吻虾虎鱼	18	1.5	93.1	0.04	4.45	2.5	7.3
27	兴凯鱊	9	0.75	77.1	0.04	6.53	4.2	8.5
28	高体鳑鲏	8	0.67	83.3	0.04	7.36	3.5	10.7
29	棒花鱼	9	0.75	65.8	0.03	8.37	6.5	10.1
30	中华鳑鲏	21	1.75	38.1	0.02	4.41	2.9	6.1
	合计	1167	100	205025	100			

（11）凯江干流中江县回龙镇段

南江至三台高速公路凯江干流影响水域集到的鱼类种类数为 20 种，隶属于 4 目 4 科 16 属，其中，鲤科 15 种，占 75.00%；鲿科 2 种，占 10.00%；虾虎鱼科 2 种，占 10。00%，鲇科 1 种，占 5.00%。监测到省级重点保护鱼类 1 种，峨眉鱊，监测到钝吻棒花鱼、四川华鳊、峨眉鱊、寡鳞鱊、圆尾拟鲿等特有鱼类 5 种。渔获物总数量为 325 尾，总重量为 3953.4g，主要渔获物为麦穗鱼、钝吻棒花鱼、银鮈、兴凯鱊、子陵吻虾虎鱼、波氏吻虾虎鱼、鲶、四川华鳊、中华鳑鲏、

圆尾拟鲿，分别占渔获物数量的 32.62%、20.62%、19.08%、10.15%、3.69%、3.69%、2.46%、1.85%、1.23%、1.23%。从渔获物重量上来看，鳙、钝吻棒花鱼、黄尾鲴、大鳍鳜、银鮈、斑鳜、兴凯鱊、鲤、圆尾拟鲿、四川华鳊所占的比重较高，分别占到渔获物重量的 26.77%、13.36%、8.5%、7.7%、5.89%、5.77%、3.69%、2.9%、2.7%、1.38%。香农-威纳多样性指数为 1.95。

表 4.2.4-14 南江至三台高速公路凯江干流影响水域渔获物统计表

编号	鱼名	数量	数量比(%)	重量（g）	重量比(%)	平均体长(cm)	体长范围(cm)	
1	麦穗鱼	106	32.62	715.9	18. 11	6.7	9. 1	4.4
2	钝吻棒花鱼	67	20.62	528.1	13.36	7.4	9.6	5. 1
3	银鮈	62	19.08	232.8	5.89	6.9	9.9	4.6
4	兴凯鱊	33	10.15	146	3.69	5.4	7.9	3.2
5	子陵吻虾虎鱼	12	3.69	24.2	0.61	5.2	6.8	3.9
6	波氏吻虾虎鱼	12	3.69	26.5	0.67	4.8	5.9	3.6
7	鱎	8	2.46	50.4	1.27	7.7	9. 1	6.2
8	四川华鳊	6	1.85	54.6	1.38	7.3	8.9	5.6
9	中华鳑鲏	4	1.23	2.6	0.07	4.3	5.8	2.7
10	圆尾拟鲿	4	1.23	106.6	2.7	10.5	14.9	8.7
11	黄尾鲴	2	0.62	335.9	8.5	22.55	25.8	19.3
12	翘嘴鲌	1	0.31	6.6	0.17	8.6	8.6	8.6
13	峨眉鱊	1	0.31	2.9	0.07	5.5	5.5	5.5
14	鳙	1	0.31	1058.5	26.77	39	39	39
15	彩石鳑鲏	1	0.31	9.3	0.24	9.7	9.7	9.7
16	寡鳞鱊	1	0.31	3.4	0.09	5.2	5.2	5.2
17	鲫	1	0.31	1.7	0.04	2.9	2.9	2.9
18	鲤	1	0.31	114.8	2.9	18.2	18.2	18.2
19	大鳍鳜	1	0.31	304.5	7.7	29.8	29.8	29.8
20	斑鳜	1	0.31	228.1	5.77	21.3	21.3	21.3
	合计	325	100	3953.4	100			

（12）梓江国家级水产种质资源保护区

2024 年，梓江国家级水产种质资源保护区监测到的鱼类种类数为 30 种，分别隶属于 3 目 3 科 24 属。其中，鲤科 25 种，占比 83.33%；鲿科 3 种，占比 10.00%；鮨科 2 种，占比 6.67%。监测到外来种 1 种，即团头鲂 1 尾；未监测到国家级或省级保护鱼类；监测到长江上游特有鱼类 7 种，即张氏鱎、中华倒刺鲃、方氏鲴、宽口光唇鱼、嘉陵颌须鮈、黑尾近红鲌、拟尖头鲌。渔获物总数量为 851 尾，总重量为 290,492g。鱼食性鱼类个体数占比 30.08%。

2024 年，梓江国家级水产种质资源保护区主要渔获物重量前 10 种的种类为鲢、中华倒刺鲃、鳙、鲤、草鱼、达氏鲌、鲫、唇鲷、宽口光唇鱼、黄尾鲴，重

量占比分别为 28.15%、19.97%、8.70%、7.22%、5.95%、5.29%、4.89%、4.45%、3.19%、1.87%；主要渔获物数量前 10 种的种类为达氏鲌、唇鲹、中华倒刺鲃、宽口光唇鱼、鲫、黑鳍鲬、蒙古鲌、大鳍鱎、黄尾鲴、翘嘴鲌，数量占比分别为 16.33%、13.51%、12.69%、10.58%、7.87%、5.05%、4.47%、3.88%、3.06%、2.94%。香农-威纳多样性指数为 3.92。

表 4.2.4-15 梓江国家级水产种质资源保护区影响水域渔获物组成

种类	数量	数量比%	重量（g）	重量比%	体长范围 cm		平均体长 cm
					短	长	
翘嘴鲌	25	2.94	2,999	1.03	9.4	32.5	21.9
蒙古鲌	38	4.47	2,621	0.90	10.3	27.7	16.7
达氏鲌	139	16.33	15,356	5.29	4.5	31.4	17.2
拟尖头鲌	5	0.59	605	0.21	18.5	24.2	21.4
张氏鲏	2	0.24	210	0.07	20	20.5	20.3
草鱼	11	1.29	17,295	5.95	21.6	53	39.4
中华倒刺鲃	108	12.69	58,004	19.97	11	47.5	26.8
团头鲂	1	0.12	3,270	1.13	47	47	47
黄尾鲴	26	3.06	5,433	1.87	19.5	30.8	24.9
方氏鲴	19	2.23	4,405	1.52	15	30.5	23.9
宽口光唇鱼	90	10.58	9,281	3.19	5.3	21.5	15.1
嘉陵颌须鮈	16	1.88	172	0.06	7.8	11.1	9.4
唇鲹	115	13.51	12,926	4.45	10.3	25	19.3
鲫	67	7.87	14,193	4.89	8.6	27.8	19.3
黑尾近红鲌	23	2.70	1,835	0.63	15	24	18.2
鲤	9	1.06	20,970	7.22	27	63	43.7
鲢	16	1.88	81,773	28.15	45	92.7	62.3
宽鳍鱲	1	0.12	46	0.02	12.8	12.8	12.8
飘鱼	9	1.06	240	0.08	12	14.5	12.9
黑鳍鲬	43	5.05	2,151	0.74	8.6	16.6	12.6
蛇鮈	8	0.94	316	0.11	14.4	19.1	16.2
银鮈	5	0.59	61	0.02	8.1	10.6	9.4
鳙	2	0.24	25,280	8.70	81.5	81.5	81.5
兴凯鱊	2	0.24	49	0.02	8.6	10	9.3
圆吻鲴	9	1.06	3,065	1.06	23.5	31.9	27.8
大鳍鱎	33	3.88	2,940	1.01	13.9	35	21
黄颡鱼	2	0.24	137	0.05	14.4	17.8	16.1
瓦氏黄颡鱼	1	0.12	116	0.04	21.8	21.8	21.8
大眼鳜	25	2.94	4,648	1.60	16	26.5	20.1
斑鳜	1	0.12	95	0.03	18.3	18.3	18.3
总计	851	100	290,492	100			

9、鱼类“三场”

经核查，本项目不涉及《国家重点保护水生野生动物重要栖息地名录（第一批）》（原农业部公告，2017 年第 2619 号）或其他国家、地方主管部门划定和

发布的水生野生动物重要生境（重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场）。根据走访和实地考查，结合鱼类生物学特性和水文学特征，在项目地周边共调查发现规模较小的一般鱼类产卵场所 3 处、一般越冬场所 3 处、一般索饵场所 4 处。

（1）产卵场所的生态特征及分布

工程影响水域大部分鱼类为产粘性卵鱼类，多在缓流水水草中繁殖，部分鱼类在流水石滩上产卵繁殖，大多数鱼类繁殖要求的最低水温为 16-18℃，有些鱼类繁殖水温在 18-25℃。鱼类的繁殖季节随种类不同而不同，如鲤在 3 月初开始繁殖；红鲌类在 5 月份才开始繁殖；而大多数种类是在 4-6 月间繁殖。根据调查水域鱼类产卵的生态环境，生活在调查水域的鱼类的产卵类型主要有以下几种：

①石砾、缝隙、浅滩产卵类型

在影响水域主要有产粘沉性卵鱼类产卵场所，如平鳍鳅科、鲿科鱼类等，其产卵场所水域往往水流流态较乱，流速较急，有利于受精卵的散布。这种类型的产卵场所，主要分布在水较浅、石较多的河段，如黄家坝（电站坝下）、两河电站坝下、吴家渡电站尾水处，适合于黄颡鱼、大鳍鳠、鲇、南方鲇等鱼类产卵。

②水草及附着产卵类型

这一类型产卵鱼类的典型代表是鲤、鲫、翘嘴鲌以及其它产粘性卵的鱼类。这一类型的鱼类，多数在集雨型支流水草茂密、水面或水下附着物多的水域产卵，卵具粘附性，附着在水草上发育。

产粘性卵的鱼类在调查水域数量最多，从渔获物比重看，卵附在植物上的鲤鱼、鲫鱼、鲴类、翘嘴鲌及鲴类等产粘性卵的鱼类占较大的成分。如三江镇、李家院子、咸水溪、何家崖等，干流水深而流速慢，只有湾、濠、支沟中的静水处以及库区边沿，水生维管束植物才得以发展，这些地方是植物上产卵鱼类的良好产卵场所，调查水域干流边沿有多处河段，水生维管束植物较多，是很多产粘性卵鱼类的产卵场所。

③营巢产卵类型

在南江至三台高速公路影响水域适宜的水环境中，利用沙砾、石头缝隙建立巢穴产卵，或利用水草建立巢穴产卵。如乌鳢产卵季节就开始利用水草建立巢穴，将卵产于其中，乌鳢产的是浮性卵，营巢的目的是防止水流将卵冲走。因此乌鳢产卵需要在静水有水草的地方。一些小型鱼类会利用沙砾、石头缝隙建立巢穴，它们个体较多，散布于不同的河段和支流等水体，完成生活史所需求的环境范围

不大，主要以种群繁殖规模来保证种群的延续。其鱼苗往往成为其它凶猛鱼类仔鱼的食物，构成了河流水体食物链的一个重要环节，以保证生态过程的顺利完成。调查水乌鳢的营巢产卵场所均在库区周边水草丛中。

（2）越冬场所的生态特征及分布

鱼类越冬场所基本特性是水体较宽而深，多为河沱、电站形成的库区、洄水沱、微流水或流水，底质多为乱石或礁石、凹凸不平的河段。

根据调查，南江至三台高速公路影响水域，除了清泉（电站库区）、高家坝（沙溪电站库区）、两河电站库区、长丰村（明台电站库区）的库区是很多大中型鱼类理想的越冬场所外，这里水面较宽而深，是一些大中型鱼类的越冬场所，此外，河网中的深濠也是鱼类的越冬场所。另外，底质多为乱石的深沱、深沟的地方，是多数小型鱼类、部分鮠类、黄颡鱼类的越冬场所。还有些小型鱼类如：平鳍鳅科、鰕虎鱼亚目的鱼类，由于它们个体小，到库区越冬场所越冬会受到威胁，因此它们的越冬场所不是固定的，常隐藏于石头缝隙、索饵场所附近越冬。

（3）索饵场所的生态特征及分布

影响水域鱼类的索饵场所与鱼类的摄食方式、类型以及鱼类个体有关。成鱼和较大个体幼鱼的索饵场所，一般与它们活动的水域一致，只是觅食水层的深浅会随着水体透明度大小而改变。从生物学习性上分析，以游泳动物为食的鱼类，如：鲌亚科中的蒙古鲌、翘嘴鲌等，索饵场所主要在库区。

幼鱼的索饵场所主要集中在沿岸浅水、缓流带。水位消落明显。沿岸浅水带除部分建设了防洪堤外，均可作为幼鱼的索饵场所。调查水域河湾分布较多，三江镇、清泉（电站库区）、何家崖、两河电站坝下、鳌鱼村、两江广场、两河电站库区等，此处河湾多，水流较缓，饵料生物丰富，往往成为许多鱼类稚、幼鱼阶段的良好索饵场所。此外，黄颡属鱼类、鮠属鱼类、白甲鱼等鱼类多在近岸边砾石、沙底的流水滩旁觅食育肥，因此，流水滩的产卵场所，往往既是喜流性鱼类的索饵场所，也是某些喜流性鱼类的产卵场所。

调查水域大部分河段有位于电站库区河段，以适应静水和缓流的敞水性鱼类为主，大部分河段都能满足鱼类索饵的要求，库区沿岸浅水区域是多数仔幼鱼的索饵场所，库区尾水上游河段成为多数喜流性鱼类的索饵场所，这类索饵场所也是流水性鱼类的产卵场所，调查水域鱼类的产卵类型，主要以水草附着产卵类型为主，调查水域沿岸浅水区分布有丰富水生维管束植物，可以成为多数水草型附

着产卵鱼类的产卵场所。库区内水域是大部分鱼类良好的越冬场所。由于调查水域有滩、濠、沱均有分布，水面较宽鱼类产卵场所、索饵场所、越冬场所较多，分布在该水域的鱼多为定居性鱼类，即使有洄游，也是在同一河段的不同的小生境之间进行产卵、索饵、越冬回游。

表 4.2.4-16 调查水域鱼类主要产卵、越冬、所饵场所的分布

地点	地理位置	类型	河流
文昌宫	106.728724708,32.305987646	棒花鱼、鲫、麦穗鱼、黄颡鱼等小型鱼类产卵场所	洛平河
大德镇电站库区	106.739965336,32.294589796	黄尾鲴、鲫、鲤、大鳍鳜、斑鳜等索饵场所	洛平河
三江镇	106.542895398,32.235660426	唇鲷、花鲷、黄颡鱼、瓦氏黄颡鱼等索饵、越冬场所	后坝河
三江镇	106.539633832,32.234673373	黄颡鱼类水草及附着产卵场所	后坝河
麻柳林	106.541361174,32.225924007	马口鱼、麦穗鱼等小型鱼类产卵场所	后坝河
普济镇	106.448181233,32.232785098	黄颡鱼类粘性卵产卵场所	清江河
黄家坝（电站坝下）	106.072422801,31.752951436	唇鲷、鲶科等种类产卵场所	东河干流
清泉（电站库区）	106.083216010,31.723103814	宽口光唇鱼、厚唇光唇鱼、中华裂腹鱼、大鳍鳜、黄颡鱼、瓦氏黄颡鱼等索饵、越冬场所	东河干流
嘉陵江干流（沙溪电站坝下）	105.949963081,31.620840570	黄颡鱼属、鲌属、鲴属等种类产卵场所	嘉陵江
嘉陵江干流沙溪电站库区	105.925714417,31.651424934	鲌属、鲴属、鳜、乌鳢等种类越冬场所	嘉陵江
高家坝（沙溪电站库区）	105.921886998,31.661429933	鲇、南方鲇、黄颡鱼、长须黄颡鱼、瓦氏黄颡鱼、光泽黄颡鱼等索饵场、越冬场所	嘉陵江
李家院子	105.886000672,31.581644634	鲴属、黄颡鱼属、鲤、鲫等水草及附着产卵场所	白溪浩河
何家崖	105.777830552,31.469413551	鲌属、鲤、鲫等产卵场所	西河
棉花湾	105.774724554,31.475738200	黄颡鱼属、鲴属、红鳍原鲌等产卵场所	西河
咸水溪	105.405331440,31.253282249	鲌、鲤、鲫、瓦氏黄颡鱼、光泽黄颡鱼水草及附着产卵场所	弥江河
万安	105.399650521,31.245262444	兴凯鱊、瓦氏黄颡鱼、光泽黄颡鱼小型鱼类产卵场所	弥江河
两河电站坝下	105.301936315,31.208704723	鲤、鲫、鲴类、鲌类等产卵场所	梓江
鳌鱼村	105.354897250,31.204286386	鲤、鲫等索饵场所	梓江
两江广场	105.387770404,31.212869455″	鲌类等索饵场所	梓江
两河电站库区	105.303999652,31.218834688	鲴类、鲌类、黄颡鱼等索饵、越冬场所	梓江
吴家渡电站尾水处	105.025001147,31.148573171,	鲴类、鲌类、鲤、鲫、蛇鮈、黄颡鱼等产卵场所	涪江
长丰村（明台电站库区）	105.028777698,31.129261266	乌鳢、翘嘴鲌、蒙古鲌、达氏鲌等索饵、越冬场所	涪江
刘家湾	104.792373030,31.010090799	黄尾鲴、翘嘴鲌、大鳍鳜等索饵场所	凯江
陈家院子	104.743224232,31.021184415	鳑鲏、吻虾虎鱼、麦穗鱼、银鮈小型鱼类产卵场所	凯江

10、洄游通道

洄游通道是指水生动物，特别是鱼类，在其生命周期中，为了繁殖、觅食或其他目的，从一片水域游到另一片水域的通道。经调查，虽然评价区部分鱼类具有洄游习性，评价区河流也为鱼类提供了洄游环境，但本项目跨河大桥上下游河流水体属同一水域单元，即跨河大桥桥位处不属鱼类洄游通道。此外，本项目跨河大桥涉水桥墩数量较少，不属拦河筑坝的水利水电工程，不会阻断鱼类等水生生物在拟建大桥两侧的活动通道。因此，本项目不涉及重要水生生物洄游通道。

4.2.4.2 浮游植物

（1）浮游植物的种类组成

2025 年 9-10 月份一次调查共检出浮游植物计 7 门 74 属 146 种。其中硅藻门 21 属 59 种、占总种数的 40.41%，绿藻门 29 属 46 种、占总种数的 31.51%，蓝藻门 14 属 21 种、占总种数的 14.38%，裸藻门 3 属 10 种、占总种数的 6.85%，甲藻门 3 属 5 种、占总种数的 3.42%，隐藻门 3 属 4 种、占总种数的 2.74%，金藻门 1 属 1 种、占总种数的 0.68%。

评价区各断面硅藻门种类较多，绿藻门、蓝藻门种类次之，裸藻门、甲藻门、隐藻门、金藻门种类偶见。

表 4.2.4.2-1 调查水域浮游植物种类

种类数	洛平河	后坝河	清江河	东河	嘉陵江	白溪浩河	西河	弥江河	涪江	凯江	梓江
硅藻门	26	33	32	29	30	30	29	32	21	34	12
绿藻门	21	7	9	14	17	11	7	15	15	12	17
蓝藻门	13	11	10	5	6	13	6	5	10	8	6
裸藻门	6	0	2	1	2	0	0	0	7	2	2
甲藻门	1	2	1	1	0	1	0	1	3	1	2
隐藻门	1	0	2	0	1	1	2	1	2	2	4
金藻门	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
合计	68	53	56	50	56	56	44	54	59	59	43

注：两江电站坝上、花郡大桥、龙凤谷大桥、泥堡村四个采样点的平均值。

表 4.2.4.2-2 调查水域浮游植物名录

种类		洛平河	后坝河	清江河	东河	嘉陵江	白溪浩河	西河	弥江河	涪江	凯江	梓江
硅藻门	*Bacillariophyta*											
梅尼小环藻	*Cyclotella meneghiniana*											+
变异直链藻	*Melosira varians*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
颗粒直链藻最窄变种	*M. G. var.angustissima*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
星形冠盘藻	*Stephanodiscus astraea*	+		+	+	+			+	+	+	
卵圆双壁藻	*Diploneis ovalis*					+						
弯羽纹藻	*Pinnularia gibba*			+		+	+		+			+
微绿羽纹藻	*P. viridis*											
间断羽纹藻	*P. interrupta*	+		+	+	+	+			+	+	
同族羽纹藻	*P. gentilis*	+	+	+	+	+	+			+	+	

种类		洛平河	后坝河	清江河	东河	嘉陵江	白溪浩河	西河	弥江河	涪江	凯江	梓江
细条羽纹藻	*P. microstauron*										+	
谷皮菱形藻	*Nitzschia paiea*											
池生菱形藻	*N. stagnorum*		+									
双尖菱板藻	*Hantzschia amphioxys*						+				+	
草鞋形波缘藻	*Cymatopleura solea*					+	+			+		
椭圆波缘藻	*C. elliptica*											
箱形桥弯藻	*Cymbella cistula*		+	+	+	+		+	+		+	
偏肿桥弯藻	*C. laevis*	+	+		+	+	+	+	+	+	+	
膨胀桥弯藻	*C. tumida*		+	+	+				+		+	
细小桥弯藻	*C. pusilla*								+			
埃伦桥弯藻	*C. ehrenbergii*	+	+		+		+	+	+		+	
近缘桥弯藻	*C. affinis*		+	+								+
尖头舟形藻	*Navicula cuspidada*		+		+			+	+	+	+	
放射舟形藻	*N. rodiosa*	+	+			+	+	+	+			
系带舟形藻	*N. cincta*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
喙头舟形藻	*N. rhynchocephala*	+	+	+	+		+	+	+	+	+	
隐头舟形藻	*N. cryptocephala*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
简单舟形藻	*N. simplex*		+	+			+	+	+		+	
卡里舟形藻	*N. cari*		+	+	+	+			+			
罗泰舟形藻	*N. rotaeana*		+		+		+	+	+	+	+	
长圆舟形藻	*N. oblonga*		+	+								
小头舟形藻	*N.capitatoradiata*											+
短小曲壳藻	*Achnanthes exigua*					+			+			
双头辐节藻	*Stauroneis anceps*		+		+	+		+			+	
双头辐节藻线形变种	*S. anceps f. linearis*			+					+		+	

种类		洛平河	后坝河	清江河	东河	嘉陵江	白溪浩河	西河	弥江河	涪江	凯江	梓江
矮小辐节藻	*S. pygmaea*			+		+		+	+		+	
尖辐节藻	*S. acuta*	+	+	++	+		+	+	+		+	
扁圆卵形藻	*Cocconeis placentula*		+			+	+	+	+		+	+
扁圆卵形藻多孔变种	*C. placentula var. euglypta*	+	+			+		+		+	+	
细布纹藻	*Gyrosigma kutzingii*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
尖布纹藻	*G. acuminatum*						+					+
钝脆杆藻	*Fragilaria capucina*	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
克洛脆杆藻	*F. crotonensis*	+				+		+				
脆杆藻一种	*F. sp.*	+	+	+	+		+	+	+		+	
尖针杆藻	*Synedra acus*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
肘状针杆藻窄变种	*S. ulna var. contracta*											+
近缘针杆藻	*S. affinis*					+	+	+	+	+	+	
双头针杆藻	*S. amphicephala*	+		+	+		+	+			+	
美丽星杆藻	*Asterionella Formosa*	+		+	+	+	+		+			+
普通等片藻	*Diatoma vulgare*	+	+	+	+	+	+		+	+	+	
长等片藻	*D. elongatum*		+	+		+	+	+	+	+	+	
中间异极藻	*Gomphonema intricatum*	+	+	+	+	+	+	+	+		+	
缢缩异极藻	*G. constrictum*	+	+	+	+	+		+			+	
缢缩异极藻头状变种	*G. constrictum var. capitata*				+			+	+			
粗壮双菱藻	*Surirella robusta*	+	+	+	+		+	+	+	+	+	
端毛双菱藻	*S. capronii*	+	+	+		+	+			+		
卵形双菱藻	*S. ovata*	+	+						+		+	
螺旋双菱藻	*S. spiralis*			+	+	+			+			
线形双菱藻	*S. linearis*								+			
弧形峨嵋藻直变种	*Ceratoneis arcus var. recta*											

种类		洛平河	后坝河	清江河	东河	嘉陵江	白溪浩河	西河	弥江河	涪江	凯江	梓江
绿藻门	*Chlorophyta*											
小球藻	*Chlorella vulgaris*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
蛋白核小球藻	*C. pyrenoidosa*					+			+			
卵囊藻一种	*Oocystis sp.*	+			+	+						
小球衣藻	*Chlamydomonas microsphaera*			+		+			+			
德巴衣藻	*C. debaryana*								+			
卵形多鞭藻	*Polyblepharides singularis*											
实球藻	*Pandorina. morum*	+			+	+	+	+	+		+	+
空球藻	*Eudorina elegans*	+	+		+	+	+		+	+		+
小空星藻	*Coelastrum microporum*											+
十字顶棘藻	*Chodatella wratislaviensis*											+
锐新月藻	*Closterium acerosum*	+		+		+	+		+	+	+	
项圈新月藻	*C. moniliforum*	+		+		+		+	+			
线痕新月藻	*C. lineatum*					+						
披针新月藻	*C. lanceolatum*					+		+		+		
短棘盘星藻	*Pediastrum boryanum*	+		+	+					+	+	
盘星藻	*P. clathratum*	+	+	+	+		+		+	+	+	
二角盘星藻纤细变种	*P. duplex var. gracillimum*	+	+				+		+		+	+
单角盘星藻具孔变种	*P. simplex var duodenarium*	+	+	+	+		+		+	+	+	
单角盘星藻	*P. simplex*						+			+	+	+
十字藻	*Crucigenia apiculata*			+					+	+		
华美十字藻	*C. lauterbornei*	+			+				+			
转板藻	*Spirogyra sp.*											+
肾形藻	*Nephrocytium sp.*											+
拟菱形弓形藻	*Schroederia nitzschioides*											

种类		洛平河	后坝河	清江河	东河	嘉陵江	白溪浩河	西河	弥江河	涪江	凯江	梓江
四尾栅藻	*Scenedesmus ouadricauda*	+				+			+	+	+	+
尖细栅藻	*S. acuminatus*	+										+
二形栅藻	*S.*	+										
斜生栅藻	*S. obliquus*	+								+		
双棘栅藻	*S. bijuga*	+		+						+		+
双对栅藻	*S. bijugus*											+
镰形纤维藻	*Ankistrodesmus falcatus*					+			+			
圆鼓藻	*Cosmarium circulare*								+		+	+
纤细角星鼓藻	*Staurastrum gracile*		+		+		+					
异刺四星藻	*Tetrastrum heterocanthum*											
棘球藻	*Echinosphaerella limnetica*	+			+					+		
韦氏藻	*Westella botryoides*	+			+			+		+		
双星藻一种	*Zygnema sp.*											
毛枝藻一种	*Stigeoclonium SP.*	+						+	+			
细丝藻	*Ulothrix tenerrima*				+	+	+	+		+		
环丝藻	*U. zonata*				+	+	+					
链丝藻	*Hormidium flaecidum*		+		+				+		+	
多芒藻	*Golenkinia radiata*											+
丛毛微孢藻	*Microspora floccosa*					+						
刚毛藻一种	*Cladophora sp.*	+				+					+	
胶毛藻一种	*Chaetophora sp.*											
水绵一种	*Spirogyra sp.*	+				+						
蓝藻门	*Cyanophyta*											
铜绿微囊藻	*Microcystis aeruginosa*	+	+	+	+		+	+		+		+
具缘微囊藻	*M. marginata*	+					+		+		+	

种类		洛平河	后坝河	清江河	东河	嘉陵江	白溪浩河	西河	弥江河	涪江	凯江	梓江
拟柱孢藻	*Cylindrospermopsis raciborskii*											+
优美平裂藻	*Merismopedia elegans*	+					+		+	+		
小型色球藻	*Chroococcus minor*	+		+			+			+		+
针状蓝纤维藻	*Dactylococcopsis acicularis*	+	+	+			+	+		+	+	
针晶蓝纤维藻镰刀型	*D. rhaphidioides f. falciformis*	+	+	+			+			+	+	
美丽隐球藻	*Aphanocapsa pulchra*		+	+								
巨颤藻	*Oscillatoria princeps*	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+
小颤藻	*O. tenuis*	+	+	+		+	+	+	+	+	+	
弯头尖头藻	*Raphidiopsis curvata*			+			+					
中华尖头藻	*R. sinensia*	+	+		+		+		+		+	
小席藻	*Phorimidium tenus*	+	+	+		+	+	+	+	+	+	
纸形席藻	*P. papyraceum*	+	+	+	+		+	+	+		+	
为首螺旋藻	*Spirulina princeps*	+	+			+				+		
马氏鞘丝藻	*Lyngbya martensiana*		+							+		
湖泊鞘丝藻	*L. limnetica*	+				+						
大型鞘丝藻	*L. major*				+	+		+				
煤黑厚皮藻	*Pleurocapsa fuliginosa*											
卷曲鱼腥藻	*Anabaena circinalis*						+					+
纤细伪鱼腥藻	*Pseudanabaena tenuis*											+
裸藻门	*Euglenophyta*											
尖尾裸藻	*Euglena oxyuris*	+								+		
梭形裸藻	*E. acus*	+		+						+		+
旋纹裸藻	*E. spirogyra*			+						+		
尾裸藻	*E. caudata*	+										
带形裸藻	*E. ehrenbergii*	+										

种类		洛平河	后坝河	清江河	东河	嘉陵江	白溪浩河	西河	弥江河	涪江	凯江	梓江
三棱裸藻	*E. tripteris*									+		
圆形扁裸藻	*Phacus orbicularis*	+								+		
长尾扁裸藻	*P. longicauda*	+								+		
扁裸藻一种	*P. sp.*									+		
扁圆囊裸藻	*Trachelomonas curta*											+
甲藻门	*Pyrrophyta*											
飞燕角甲藻	*Ceratium hirundinella*			+						+		
二角多甲藻	*Peridinium bipes*									+		
带多甲藻	*P. zonatum*									+		
裸甲藻	*Gymnodinium aeruginosum*											+
眼状薄甲藻	*G. oculatum*											+
隐藻门	*Cryptophyta*											
卵形隐藻	*Cryptomonas ovata*	+		+		+	+	+		+	+	+
天蓝胞藻	*Cyanomonas coeruleus*			+				+	+	+	+	
具尾蓝隐藻	*Cryptomonas caudata*											+
尖尾蓝隐藻	C. acuta											+
金藻门	Chrysophyta											
分歧锥囊藻	*Dinobryon divergens*									+		

注：梓江取两江电站坝上、花郡大桥、龙凤谷大桥、泥堡村四个采样点的平均值。

（2）浮游植物现存量

1）密度

调查水域浮游植物密度平均 1573419ind./L，其中硅藻门 441611ind./L、占 28.07%，绿藻门 460555ind./L、占 29.27%，蓝藻门 580635ind./L、占 36.90%，甲藻门 11171ind./L、占 0.71%，裸藻门 20738ind./L、占 1.32%，隐藻门 58571ind./L、占 3.72%，金藻门 138ind./L、占 0.01%。浮游植物密度组成以蓝藻门为主，所占比例约 40%，其次为绿藻门和硅藻门。

表 4.2.4.2-3 评价区干流各断面浮游植物密度 单位：ind./L

门	洛平河	后坝河	清江河	东河	嘉陵江	白溪浩河	西河	弥江河	涪江	凯江	梓江
硅藻门	338380	383072	240921	197921	1430136	300073	702299	187221	312842	312842	452017
绿藻门	587377	38307	250938	185152	695915	63845	63845	169382	1902592	191536	917213
蓝藻门	197921	293689	40298	0	191536	670376	721453	16212	2113282	1276907	865315
甲藻门	0	0	3912	0	0	0	0	0	108537	0	10432
裸藻门	12769	0	6231	0	0	0	0	3321	185152	0	20641
隐藻门	70230	0	49809	0	31923	6385	19154	22192	389457	44692	10442
金藻门	0	0	0	0	0	0	0	0	1520	0	0
合计	1206677	715068	592109	383073	2349510	1040679	1506751	398328	5011862	1825977	2276060

注：梓江取两江电站坝上、花郡大桥、龙凤谷大桥、泥堡村四个采样点的平均值。

2）生物量

调查水域浮游植物生物量平均 9610×10-4mg/L，其中硅藻门 4034×10-4mg/L、占 42.00%，绿藻门 1493×10-4mg/L、占 15.54%，蓝藻门 1235×10-4mg/L、占 12.85%，甲藻门 526×10-4mg/L、占 5.50%，裸藻门 738×10-4mg/L、占 7.68%，隐藻门 1581×10-4mg/L、占 16.45%，金藻门 12×10-4mg/L、占 0.01%。

（3）生物多样性

生物多样性是生态系统中生物组成和结构的重要指标,它不仅反映生物群落的组织化水平，而且可以通过结构与功能的关系反映群落的本质属性。

藻类生物多样性采用 Shannon-Wiener 指数计算公式，调查水域各断面浮游植物多样性指数见下表。

表 4.2.4.2-5 评价区浮游植物多样性指数及物种数

类别	洛平河	后坝河	清江河	东河	嘉陵江	白溪浩河	西河	弥江河	涪江	凯江	梓江
多样性指数	3.80	3.56	3.89	2.53	3.18	3.02	3.22	3.48	1.49	2.10	3.07
种类数	68	52	56	49	56	56	45	63	60	57	43

注：梓江取两江电站坝上、花郡大桥、龙凤谷大桥、泥堡村四个采样点的平均值。

生物多样性指数主要反映生态系统中生物的丰富度和均匀度。各断面浮游植物的生物多样性指数较高，有两个断面的在 2.0~3.0 范围内，灵兴镇多样性指数最低为 1.49，其它断面生物多样性均在 3.0 以上，表明浮游植物种类丰富而且各种类数量均匀。

4.2.4.3 浮游动物

（1）种类组成

评价区共检出浮游动物 15 属 38 种，其中原生动物 12 种、占 31.58%，轮虫 12 种、占 31.58%，枝角类 8 种、占 21.05%，桡足类 6 种、占 15.79%。

表 4.2.4.3-1 评价区游动物种类

类别	洛平河	后坝河	清江河	东河	嘉陵江	白溪浩河	西河	弥江河	涪江	凯江	梓江
原生动物	6	3	6	7	4	4	5	5	5	3	1
轮虫	7	2	1	5	3	5	2	3	4	3	3
枝角类	1	1	1	2	4	2	2	3	6	2	0
桡足类	0	1	0	1	1	0	0	2	3	0	2
总计	14	7	8	15	12	11	9	13	18	8	6

注：梓江取两江电站坝上、花郡大桥、龙凤谷大桥、泥堡村四个采样点的平均值。

表 4.2.4.3-2 调查水域各采样点浮游动物名录

种类		洛平河	后坝河	清江河	东河	嘉陵江	白溪浩河	西河	弥江河	涪江	凯江	梓江
原生动物	*Protozoa*											
普通表壳虫	*Arcella vulgaris*			+	+					+		
波纹半圆表壳虫	*A. hemisphearica undulate*	+						+	+			
法冠表壳虫	*A. mitrata*	+										
明亮砂壳虫	*Difflugia iucida*	+			+		+	+		+		
尖顶砂壳虫	*D. acuminate*	+			+			+	+	+	+	+
棒形长圆砂壳虫	*D. oblonga claviformis*								+			
片口匣壳虫	*Centropyxis platystoma*	+	+	+	+	+	+	+		+	+	
针棘匣壳虫	*C. aculeate*			+	+	+			+			
表壳圆壳虫	*Cyclopyxis arcellodes*			+		+	+					
宽口圆壳虫	*C. eurystoma*		+	+	+	+		+				
圆口小口圆壳虫	*C. kahli cyclostoma*		+							+		
巢居法帽虫	*Phryganella nidulus*	+		+	+		+		+		+	
轮虫	*Rotifera*											
角突臂尾轮虫	*Brachionus angular*	+			+		+	+		+		
方形臂尾轮虫	*B. quadridentatus*	+							+			
萼花臂尾轮虫	*B. calyciflorus*	+			+	+	+				+	+
花篋臂尾轮虫	*B. capsuliflorus*									+		
剪形臂尾轮虫	*B. forficula*	+							+			
螺形龟甲轮虫	*Keratella cochlearis*	+	+	+	+		+	+			+	
月形单趾轮虫	*Monostyla elachis*				+	+	+			+		
囊形单址轮虫	*M. bulla*	+					+		+			
前节晶囊轮虫	*Asplancha priodonta*	+	+		+	+				+	+	
似月腔轮虫	*Lecane lunaris*											+

种类		洛平河	后坝河	清江河	东河	嘉陵江	白溪浩河	西河	弥江河	涪江	凯江	梓江
腔轮属	*Lecane sp.*											+
蛭态轮虫目	*bdelloidea*											+
枝角类	Cladocera											
短尾秀体溞	*Diaphanosoma brachyurum*								+	+		
秀体溞	*D.* sp.									+		
透明溞	*D. hyaline*				+	+		+		+	+	
僧帽溞	*D. cucullata*					+	+		+	+		
长额象鼻溞	*Bosmina longirostris*					+	+		+			
简弧象鼻溞	*B. coregoni*	+	+	+	+	+		+			+	
老年低额溞	*Simocephalus vetulus*									+		
拟老年低额溞	*S. vetuloides*									+		
桡足类	Copepoda											
右突新镖水蚤	*Neodiaptomus schmackeri*								+	+		
英勇剑水蚤	*Cyclops strenuous*		+									
广布中剑水蚤	*Mesocyclops leuckarti*				+	+				+		
北培中剑水蚤	*M. pehpeiensis*								+	+		
锯缘真剑水蚤	*Eucyclops serrulatus*											+
中华窄腹剑水蚤	*Limnoithona sinensis*											+

注：梓江取两江电站坝上、花郡大桥、龙凤谷大桥、泥堡村四个采样点的平均值。

（2）浮游动物现存量

1）密度

调查水域浮游动物密度为169.8ind./L，其中原生动物160.6ind./L、占94.57%，轮虫9.12ind./L、占5.37%，枝角类0.02ind./L、占0.01%，桡足类0.07ind./L、占0.06%。调查水域浮游动物现存量组成以轮虫、原生动物为主，其次为枝角类和桡足类。

表4.2.4.3-3 调查水域各采样点浮游动物密度 单位：ind./L

类别	洛平河	后坝河	清江河	东河	嘉陵江	白溪浩河	西河	弥江河	涪江	凯江	梓江
密度	361.51	30.01	121.50	46.51	93.00	60.00	91.50	450.03	420.11	63.00	134.00

注：梓江取两江电站坝上、花郡大桥、龙凤谷大桥、泥堡村四个采样点的平均值。

2）生物量

评价区浮游动物生物量为0.0208mg/L，原生动物为0.0080mg/L、占38.61%，轮虫0.0109mg/L、占52.62%，枝角类0.0004mg/L、占2.03%，桡足类0.0014mg/L、占6.75%。

表4.2.4.3-4 调查水域各采样点浮游动物密度 单位：mg/L

类别	洛平河	后坝河	清江河	东河	嘉陵江	白溪浩河	西河	弥江河	涪江	凯江	梓江
原生动物	0.0134	0.0011	0.0029	0.0015	0.0033	0.001	0.0049	0.0007	0.048	0.0024	0.0007
轮虫	0.0202	0.0018	0.0043	0.0023	0.0046	0.0017	0.0059	0.0009	0.072	0.0037	0.0142
枝角类	0.0035	0.0001	0.006	0.0001	0.0002	0.0004	0.003	0.0001	0.0038	0.0005	0
桡足类	0	0.0002	0	0.0003	0.0002	0	0	0.0001	0.0030	0	0.003
总计	0.0371	0.0032	0.0132	0.0042	0.0083	0.0031	0.0138	0.0018	0.1268	0.0066	0.0179

注：梓江取两江电站坝上、花郡大桥、龙凤谷大桥、泥堡村四个采样点的平均值。

（3）生物多样性

采用Shannon-Wiener生物多样性指数计算出各监测点的浮游动物多样性指数。调查水域多样性指数最高（3.880），表明该处浮游动物种类多，主要是此处水流平缓，河床宽阔，周围生活的居民较多。

表4.2.4.3-5 评价区各监测点浮游动物多样性指数

类别	洛平河	后坝河	清江河	东河	嘉陵江	白溪浩河	西河	弥江河	涪江	凯江	梓江
多样性指数	2.647	2.002	2.812	1.097	2.886	1.501	2.664	1.586	3.880	2.229	2.342
种类	14	7	8	15	12	11	9	13	18	8	6

注：梓江取两江电站坝上、花郡大桥、龙凤谷大桥、泥堡村四个采样点的平均值。

4.2.4.4 底栖动物

（1）种类组成

调查水域底栖动物共 22 种，其中环节动物 2 种，占 9.09%；软体动物 10 种，占 45.45%；节肢动物 10 种，占 45.45%，优势种有水丝蚓、椭圆萝卜螺、米虾等。

表 4.2.4.4-1 工程影响水域底栖动物名录

序号	名录	洛平河	后坝河	清江河	东河	嘉陵江	白溪浩河	西河	弥江河	涪江	凯江	梓江
	环节动物											
1	水丝蚓 *Linmodrilus* sp.					+			+	+		+
2	霍甫水丝蚓 *Limnodrilus hoffmeisteri*											+
	软体动物											
3	泉膀胱螺 *Physa fontinalis*				+	+						
4	静水椎实螺 *Lymnaea stagnalis*					+						
5	椭圆萝卜螺 *Radix swinhoei*						+		+		+	+
6	耳萝卜螺 *Radix auricularia*				+				+			
7	铜锈环棱螺 *Bellamya aeruginasa*											+
8	光滑狭口螺 Stenothyra glabra											+
9	方格短沟蜷 *Semisulcospira cancellata*								+			+
10	小土蜗 *Galba pervia*					+						
11	闪蚬 *Corbicula nitens*				+							
12	矛蚌 *Lanceolaria*				+							
	节肢动物											
13	扁蜉 *Ecdyrus*	+										
14	二翼蜉 *Cloeon dipterum*	+		+								
15	纹石蚕 *Hydropsyche*					+						
16	长跗摇蚊 *Tanytarsus* sp.											+
17	前突摇蚊 *Procladius* sp.									+		
18	梯形多足摇蚊 *Polypedilum scalaenum*											+
19	雕翅摇蚊属 *Glyptotendipes sp.*											+

序号	名录	洛平河	后坝河	清江河	东河	嘉陵江	白溪浩河	西河	弥江河	涪江	凯江	梓江
20	隐摇蚊 *Cryptochironomus sp.*											+
21	米虾 *Caridina sp.*	+	+	+		+	+	+		+	+	
22	钩虾 *Gammarus*											+
	合计	3	1	2	4	6	2	1	4	3	2	11

注：梓江取两江电站坝上、花郡大桥、龙凤谷大桥、泥堡村四个采样点的平均值。

（2）底栖动物现存量

调查水域动物密度平均 18.1ind./m^2，环节动物、软体动物、节肢动物所占比重分别为 20.61%、38.18%、41.44%。生物量平均 8.88g/m^2，环节动物、软体动物、节肢动物所占比重分别为 3.38%、90.54%、6.08%。

表 4.2.4.4-2 底栖动物现存量

断面		洛平河	后坝河	清江河	东河	嘉陵江	白溪浩河	西河	弥江河	涪江	凯江	梓江	评价区均值	%
密度（ind./m^2）	环节动物				24.00	5.00	4.00				5.00	3	3.73	20.61
	软体动物				8.00	12.00			2.00	27.00		25	6.91	38.18
	节肢动物	7.00	2.00	21.00	13.00	1.00	1.00	2.00	4.00		12.00	12	7.5	41.44
	合计	7.00	2.00	21.00	45.00	18.00	2.00	2.00	6.00	27.00	17.00	40	18.1	100.00
生物量（g/m^2）	环节动物				0.24	0.06	3.00				0.05	0.004	0.30	3.38
	软体动物				19.23	0.63			0.12	58.63		9.84	8.04	90.54
	节肢动物	0.01	1.21	1.45	0.12	0.02	1.18	1.57	0.21		0.15	0.03	0.54	6.08
	合计	0.01	1.21	1.45	19.59	0.71	0.97	1.57	0.33	58.63	0.20	9.87	8.88	100.00

注：梓江取两江电站坝上、花郡大桥、龙凤谷大桥、泥堡村四个采样点的平均值。

4.2.5 评价区生态系统

4.2.5.1 生态系概况

项目评价区位于整体位于四川盆地东北部至北部边缘，中江县、三台县、盐亭县、南部县、阆中市、苍溪县、旺苍县和南江县境内，区内包含森林、灌丛、灌草丛、河流、耕地、建设用地等多种类型。评价区主要的自然生态系统类型有森林生态系统、灌草丛生态系统、河流湿地生态系统 3 种类型；人工生态系统类型为城镇生态系统和农业生态系统。

根据评价区所在县市的森林覆盖率，结合实地调查，森林生态系统面积比例约 45-55%，主要由常绿针叶林（马尾松林、柏木林等）约 30-35%，落叶阔叶林（桤木林、落叶栎林等）约 10-15%组成。灌草丛生态系统约 15-20%，主要由灌

丛（黄荆-马桑灌丛等）、草丛（白茅草丛等）组成。河流湿地生态系统面积约3-5%，主要分布于嘉陵江、涪江等主要河流及其支流沿岸和升钟湖等大型水库区。农业生态系统面积比例约 25-30%，主要由传统农作物（水稻、玉米等）和经济果园（柑橘、猕猴桃等）组成。其次为城镇生态系统约占 5-7%，包括沿线城镇建成区、交通用地等人工地表。

4.2.5.2 森林生态系统

评价区森林生态系统以人工针叶林为主导，呈现显著的次生性和退化特征。主要森林类型包括马尾松林、柏木林等常绿针叶林，以及少量落叶阔叶林（如桤木林）和残存的常绿阔叶林片段。马尾松林和柏木林等人工纯林占据森林面积的80%以上，乔木层结构单一，主要建群种为马尾松（*Pinus massoniana*）和柏木（*Cupressus funebris*），偶见栓皮栎（*Quercus variabilis*）、麻栎（*Quercus acutissima*）、桤木（*Alnus cremastogyne*）等落叶树种混生，但比例不足 10%。林下植被退化明显，灌木层以黄荆（*Vitex negundo*）、马桑（*Coriaria nepalensis*）等耐旱耐瘠薄灌木为主（盖度 15-30%），局部伴生火棘（*Pyracantha fortuneana*）、悬钩子（*Rubus* spp.）等。原生林下灌木（如杜鹃、山茶科植物）在北段较丰富，藤本植物仅存葛（*Pueraria montana*），薯蓣（*Dioscorea* spp.）、南蛇藤（*Celastrus* spp.）等少数典型林缘物种种类。草本层则以白茅（*Imperata cylindrica*）、莎草（*Cyperus* spp.）等旱生型草本为主（盖度 10-50%），局部阴湿环境可见蝴蝶花（*Iris japonica*）、狗脊蕨（*Woodwardia japonica*）。整体来看，森林垂直结构简化为 2-3 层，物种多样性不足健康森林的 40%。虽然仍具有一定水土保持功能，但碳汇和水源涵养能力显著弱化，单位面积固碳量仅为原生林的 30-50%。这种退化状态主要源于历史上大炼钢铁、毁林开荒等人类干扰，以及长期单一树种经营导致的生态功能下降。部分区域土壤种子库枯竭，自然更新困难，亟需通过乡土树种补植、林分结构优化等生态修复措施来提升森林生态系统的稳定性和服务功能。

4.2.5.3 灌丛生态系统

评价区灌草丛生态系统是森林破坏后形成的次生植被类型，广泛分布于丘陵坡地、弃耕荒地及林缘地带，总面积约占评价区 15-20%。本系统可划分为灌丛和草丛两个亚类。灌丛植被主要分布在海拔 400-800 米的向阳坡地，以黄荆（*Vitex*

negundo）-马桑（*Coriaria nepalensis*）群落为典型代表。群落高度 1.5-3 米，盖度 40-60%，优势种还包括火棘（*Pyracantha fortuneana*）、盐麸木（*Rhus chinensis*）等。灌木层生物量约 8-12 吨/公顷，但物种单一性突出，重要值排名前 5 的物种占比超 80%。伴生有少量蔷薇科悬钩子属（*Rubus* spp.）植物，但缺乏原生灌丛常见的樟科、山茶科等常绿成分。草丛植被主要发育在土层浅薄的陡坡或频繁人为干扰区域，白茅（*Imperata cylindrica*）群落占主导地位。群落结构简单，仅草本单层，高度 0.4-1.2 米，盖度 60-90%。除白茅外，常见伴生种包括斑茅（*Saccharum arundinaceum*）、苋草（*Arthraxon hispidus*）等禾本科植物。值得注意的是，在湿润沟谷地带发育有莠竹（*Microstegium vimineum*）-蝴蝶花（*Iris japonica*）群落，其物种丰富度显著高于干旱区。生态功能评估显示，该生态系统固碳能力较弱，但具有重要的水土保持价值，可减少坡面侵蚀量达 30-50%。然而，约 25%的灌草丛正遭受外来物种入侵，尤以空心莲子草、小蓬草、野胡萝卜和豚草（*Ambrosia artemisiifolia*）的生态威胁最为严重。

4.2.5.4 河流湿地生态系统

评价区河流湿地生态系统主要沿嘉陵江、涪江及其支流分布，总面积不足评价区 3%，呈现高度碎片化特征。受长期水利工程建设和农业开发影响，天然湿地面积较历史基准萎缩约 80%，是区域内最具生态敏感性的自然生态系统类型。本系统可划分为三个典型生境类型：

河岸带植被：沿主要河流两侧形成宽度 20-150 米不等的植被带，呈现明显的纵向梯度分布。近水区域以芦苇（*Phragmites australis*）、斑茅（*Saccharum arundinaceum*）等湿生植物群落为主（盖度＞80%）；中段发育柳（*Salix* spp.）-桤木（*Alnus cremastogyne*）群落，树高 8-15 米，郁闭度 0.6-0.8；远岸过渡带则多见枫杨（*Pterocarya stenoptera*）等落叶乔木。调查发现，受河道整治影响，约 40%的天然河岸带已被人工堤岸替代。

支流沟谷湿地：约 90%的天然洼地被垦为农田，残存区域遭喜旱莲子草（*Alternanthera philoxeroides*）等入侵（覆盖率＞40%），仅见莎草（*Cyperus rotundus*）等 3-5 种耐旱湿生植物。

河漫滩库塘边缘湿地：在河流弯道及支流交汇处和塘库边缘受水位调控影响形成不稳定的季节性淹没区，优势群落为：（1）禾草-莎草沼泽：以禾本科（粟

草、铺地黍、双穗雀稗、早熟禾、结缕草）和莎草科植物为优势种；（2）湿生杂类草群落：常见节节草、井栏边草、海金沙、半夏、细叶旱芹等物种；（3）水生-沼生过渡带：可见水芹、喜旱莲子草等适应水位波动的物种。少数区域有少量浮叶植物群落，以莲（*Nelumbo nucifera*）为典型。

评价区河流湿地生态系统呈现严重退化态势，主要表现为：水文连通性丧失超 85%，湿地斑块平均间距达 3.2 千米；垂直结构从健康湿地的"沉水-浮叶-挺水"三层崩塌为单层草本；原生湿地植物仅存 37 种，入侵物种占比高（以喜旱莲子草、凤眼莲等为主）。生态功能严重受损，水质净化能力下降，洪水调蓄容量不足历史值的 25%，水鸟栖息地丧失导致鹭科等物种减少。

4.2.5.5 农业生态系统

农业生态系统是人工建立、经营的生态系统，其主要特点是人在生态系统中的作用非常关键。农田中的动植物种类较少，群落的结构单一。人们必须不断地从事播种、施肥、灌溉、除草和治虫等，才能够使农业生态系统朝着对人有益的方向发展。因此，可以说农业生态系统是受人工控制的生态系统，人的管理作用消失，农业生态系统就会很快退化，原来占优势地位的农作物就会被杂草和其他植物所取代。

评价区农业生态系统占比较高约占 25-30%，是以粮油作物（水稻、玉米、油菜）和经济林果（柑橘、梨、李、猕猴桃等）为主导的半自然系统，呈现“田-园”镶嵌格局，田埂保留 8-12%的防护林带（女贞、枫杨、杨树等）。系统内伴生三类功能性植物：耐干扰杂草（白茅、狗牙根）、资源植物（半夏、苜蓿）及沟渠湿生植物（莎草、入侵种喜旱莲子草占 40%），为传粉昆虫提供替代栖息地。但存在种植结构单一（主栽作物占 80%面积）、化肥农药超量使用、沟渠硬化等突出问题。建议通过推广生态种植、建设生物隔离带等措施，提升系统可持续性，平衡生产与生态功能。农业生态系统与其他生态系统的物质和能量交流不多，是一个相对孤立的系统。

4.2.5.6 城镇生态系统

该生态系统是按人类的意愿和需求创建的一种典型的人工生态系统，在评价区主要包括中江县回龙镇，三台县西坪镇、灵兴镇，盐亭县高渠镇、大兴乡，南部县花罐镇，升钟镇永红乡，苍溪县云峰镇王渡社区、白驿镇，旺苍县龙凤镇、

普济镇、大德镇，南江县三江镇、沙河镇（原乐坝镇）等乡镇场镇部分区域，和沿线既有的部分村落及相关的建筑规划用地。其主要特征是：以人为核心，对外部的强烈依赖性和密集的人流、物流、能流、信息流、资金流等。城镇生态系统是城镇居民与其环境相互作用而形成的统一整体，也是人类对自然环境的适应、加工、改造而建设起来的特殊的人工生态系统，对自然环境产生强烈的干扰。

4.2.6 评价区景观体系现状评价

景观体系是从较大的空间尺度整体评价一个地区的空间布局、构成景观的各个斑块之间的联系以及该地区内物质和能量流动特征等，主要是景观生态体系的内容。美国哈佛大学设计研究生院的 Richard T·T·Forman 教授提出的“斑块（patch）、廊道（corridor）和基质（matrix）”是景观生态学用来解释景观结构的基本模式，普遍适用于各类景观。斑块意味着景观类型的多样化，是构成景观的结构和功能单位。基质代表该景观或区域最主要的景观类型。廊道是线性的景观单元，具有联通和阻隔双重作用，意味着土地利用系统或景观类型之间的联系。现采用这一模式对本次项目影响评价区的景观组成结构进行分析。

斑块代表景观类型的多样化。在评价区内的景观斑块类型包括农业用地、森林、灌丛、草地、水域及建筑用地共 5 种类型。根据评价区林地保护利用植被分布数据，参考评价区调查到的植被类型、土地利用现状对景观归类，做出景观分布图。利用 Arc GIS 的统计分析功能可以得到各类景观类型的基础信息。

表 4.2.6-1 各景观类型的斑块数、面积组成信息

斑块植被型组类型	斑块数(块)	斑块数量比例(%)	斑块类型面积(公顷)	斑块面积比例(%)	平均斑块面积(公顷/块)
农业用地	84	16.57%	17007.85	50.64	202.47
森林	176	34.71%	13118.38	39.06	74.54
灌丛	188	37.08%	596.99	1.78	3.18
草地	46	9.07%	151.63	0.45	3.30
水域及建筑用地	13	2.56%	2712.96	8.08	208.69
合 计	507	100%	33587.82	100	66.25

从上表可见，农业用地景观斑块在评价区内分布面积最大，比例占评价区总面积的 50.64%，斑块数量灌丛最多，占评价区的 37.08%；森林景观的斑块数居于第二位，占比 34.71%，面积比例为第二位，占比 39.06%；农业用地景观斑块数居于第三位，占比 16.57%；水域及建设用地景观的斑块数量最小，占比仅 2.56%；灌丛、草地景观的斑块面积相对较小。

从平均斑块面积分析，评价区的总体水平为 66.2482 公顷/块，水域及建筑用地景观斑块由于分布面积较大且呈连续分布，其平均斑块面积高于农业用地景观斑块，为 208.6896 公顷/块；其次为农业用地斑块，平均斑块面积为 202.4744 公顷/块，森林景观平均斑块面积 74.5363 公顷/块；灌丛、草地 2 类景观斑块的平均斑块面积均远小于评价区的整体水平，且均低于 5 公顷/块，景观斑块的破碎化程度相对较高。

（2）景观廊道

廊道是指不同于周围景观基质的线状或带状景观要素，作为线性的景观单元除了具有通道和阻隔的作用之外，还有物种过滤器、某些物种的栖息地功能以及对其周围环境与生物产生影响的影响源作用。廊道可以分为线状廊道、带状廊道和河流廊道 3 种基本类型。

1）公路廊道

区内公路廊道有国道 G542、G347、G212、G245、G247，与省道 S409、S302、S521、S205、S206、S305、S304、S208、S223、S413、S524、S306、S209、S401 和一些通村通户道路，以及一些未硬化的碎石、泥土路面，为线状廊道类型。G542、G347、G212、G245、G247，S409、S302、S521、S205、S206、S305、S304、S208、S223、S413、S524、S306、S209、S401 道路为交通干道，均为硬化路面，路面平整，道路运行良好，车流量较大，对两侧动物（特别是两栖爬行类动物）的交流以及其他生态系统的阻隔作用较强。由于评价区内乡镇、村落等较多，评价区内已硬化道路的较多，路况较好、通行能力强，对其他生态系统的阻隔作用也很强，仅有一些区内海拔较高且相对偏远的区域，由于人为活动相对较少，车流量小，对动物的阻隔作用相对较小，大中型兽类可择机穿越这些路段。而未硬化的碎石、泥土路面路况差，通行能力差，车流量小，且多较偏远，人为活动较少，对动物的阻隔作用较小，大中型兽类可择机穿越这些路段。

2）河流廊道

由于评价区位于四川盆地东北部至北部边缘，海拔跨度 300~1100 米，地形以丘陵和低山为主。评价区内的河流廊道分布较少，主要为为嘉陵江、涪江、梓江及其支流、支沟等。嘉陵江、涪江、梓江及其主要的支流水量较大、河道较宽、流速快，对河流两岸的动植物交流阻隔作用明显，除鸟类外陆生动物基本无法涉水过河，因此河流对两岸动物交流有阻隔作用。另外河流对土壤的侵蚀作用造成

水土流失，并且在河岸周围形成消落带，对两岸植被构成威胁，长时间的侵蚀会导致河谷变宽，植被面积退缩。评价区内仅一些小的支沟水流量相对较小，水流季节变化大，对动植物的交流阻隔作用相对较小，部分区域大中型兽类可涉水过河。

本次评价区的公路廊道和。

（3）景观基质评价

基质是景观中面积最大、连通性最好的类型，对维持景观的结构和功能稳定起着重要作用。判定基质的三个标准是：1）相对面积最大；2）连通性最好；3）控制程度最高。对景观类型优势度的判断借用传统生态学中计算植被重要值的方法。反映某一斑块在景观中优势的值叫优势度值。优势度值由 3 种参数计算而出，即密度（R_d）、频率（R_f）和景观比例（L_p）。这三个参数对优势度判定中的前两个标准有较好的反映，第三个标准的表达不够明确，但依据景观中基质的判定步骤，当前两个标准的判定比较明确时，可以认为其中相对面积大，连通程度高的斑块类型，即为具有生境质量调控能力的斑块类型，计算公式如下：

①密度：R_d =（斑块 i 的数目/斑块总数）×100%

②频率：R_f =（斑块 i 出现的样方数/总样方数）×100%

③景观比例：L_p =（斑块 i 的面积/样地总面积）×100%

④优势度值：$D_0 = 0.5\times[0.5\times(R_d+R_f)+L_p]\times100\%$

由上述公式计算得出评价区内各类斑块的优势度值，对评价区内各类斑块所计算的优势度值。

表 4.2.6-2 评价区各景观类型优势度值计算

斑块类型	R_d	R_f	L_p	D_o
针叶林	9.27%	45%	45.98%	36.56%
阔叶林	25.44%	70%	19.82%	33.77%
灌丛	37.08%	85%	12.87%	41.73%
草地	9.07%	30%	3.83%	11.68%
水域	0.2%	1%	14.15%	7.13%
建设用地	2.37%	10%	0.44%	3.31%
农业用地	16.57%	55%	2.9%	19.34%

评价区各类斑块的优势度值中，灌丛景观的优势度值最高，为 41.73%；优势度值居于第二位的是针叶林景观，优势度值为 36.56%；再次为阔叶林景观，优势度值为 33.77%，均远高于其他景观类型。评价区景观优势度（D_0 值）排序

为：灌丛＞针叶林＞阔叶林＞农业用地＞草地＞水域＞建设用地。从计算结果来看，可以判定灌丛景观、针叶林景观和阔叶林景观共同组成评价区的景观基质，在评价区景观格局中具有主导作用。同时由于评价区内河谷区域人为活动干扰强烈，农业用地景观优势度也相对明显，占据了重要地位。

（4）景观格局指数特征

景观格局指数是指能够高度浓缩景观格局信息，反映其结构组成和空间配置某些方面特征的简单定量指标。通过景观格局指数分析可以揭示各景观要素的变化特征和变化机制以及对区域生态系统的影响。结合评价区的景观格局特征和评价目的，选取以下指标来研究评价区的景观格局，计算公式如下：

1）斑块密度：

$$PD = N/A$$

式中：*PD*—斑块密度（块/公顷）；*N*—斑块数（块）；*A*—总面积（公顷）。

2）优势度指数：

$$D_0 = 0.5 \times [0.5 \times (R_d + R_f) + L_p] \times 100\%$$

式中：D_0—优势度指数；R_d—（斑块 i 的数目/斑块总数）×100%；R_f—（斑块 i 出现的样方数/总样方数）×100%；L_p—（斑块 i 的面积/样地总面积）×100%。

3）Shannon 多样性指数

$$SHDI = -\sum_{i=1}^{n} (P_i \ln P_i)$$

式中：*SHDI*—Shannon 多样性指数；*n*—景观类型数；P_i—第 i 类景观占总面积的比例。

4）Shannon 均匀指数

$$SHEI = \frac{-\sum_{i=1}^{n} (P_i \ln P_i)}{\ln m}$$

式中：*SHEI*—Shannon 均匀度指数；P_i—景观类型 i 的面积占景观总面积的比例；*m*—景观类型数（类）。

5）分维数

$$FD = \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} \left[\frac{2 \ln (p_{ij}/k)}{\ln (a_{ij})} \cdot \frac{a_{ij}}{A} \right]$$

式中：*FD*—面积加权平均分维数；P_{ij}—斑块 ij 的周长；a_{ij}—斑块 ij 的面积；*A*—景观总面积；*n*—斑块类型 i 的斑块数；*m*—斑块类型数；k—常数，一般取 4。

6）破碎化指数

$$FS = 1 - 1/MSI$$

$$MSI = \sum_{i=1}^{n} SI_i/n$$

$$SI_i = p_i/(4\sqrt{a_i})$$

式中：*FS*—斑块形状破碎化指数；*MSI*—斑块平均形状指数；*n*—斑块数；SI_i—斑块 i 的形状指数；p_i—斑块 i 的周长；a_i—斑块 i 的面积。

7）自然性指数：

$$NI = \frac{A_n}{A}$$

式中：*NI*—自然性指数；A_n—为遭受人为破坏的面积（公顷）；*A*—总面积（公顷）。

表 4.2.6-3 评价区生态景观结构特征指数表

时段	*PD*	D_0	*SHDI*	*SHEI*	*FD*	*FS*	*NI*
评价区现状	0.415	0.289	1.475	0.758	0.763	0.0281	0.614

评价区内斑块数为 507 块，总面积 1222.0659 公顷，斑块密度为 0.415，破碎化指数为 0.0281，表明评价区景观连续性较好，斑块破碎程度较低。

多样性指数为 1.475，优势度指数为 0.289，均匀度指数为 0.758，表明评价区景观类型相对较多，景观多样性较高，优势度指数较低，景观均匀度较高，可见评价区占优势的景观类型即灌丛景观和针叶林景观在所有景观中优势地位并未十分显著。

景观分维数描述评价区景观斑块的边缘褶皱程度，其值越趋近 1，表明斑块边缘越简单、规律，即受人类活动影响越大。评价区 FD 值为 0.763，说明评价区景观边缘皱褶程度较高，这与评价区景观斑块自然度较高，建设用地切割较少有关。

自然性指数计算结果为 0.614，说明评价区自然景观所占比重超过了人工景观类型，自然景观占据相对优势地位，但区域内也存在一定程度的人为干扰，这与评价区内已有的人居活动有直接关系，并且评价区内的柏木林和马尾松林、油

松林也多为人工起源，因此评价区内人为影响仍较为突出。

4.2.7 评价区土地利用现状

评价区内林地 18530.90 公顷，占比 51.24%，耕地面积 11998.51 公顷，占比 33.17%，其次是住宅用地，面积 2086.20 公顷，水域及水利设施用地 1324.85 公顷，园地 968.30 公顷，交通运输用地 872.90 公顷，其他类型面积均较少。二级地类详见下表。

表 4.2.7-1 评价区土地利用现状统计表

一级地类	二级地类	面积(公顷)	比例（%）
耕地	水浇地	8.32	0.02
	旱地	6861.81	18.95
	水田	5128.38	14.16
	合计	11998.51	33.14
林地	其他林地	389.61	1.08
	乔木林地	16493.51	45.55
	竹林地	210.50	0.58
	灌木林地	1437.27	3.97
	合计	18530.90	51.18
园地	茶园	0.14	0.0004
	果园	875.73	2.42
	其他园地	87.11	0.24
	可调整果园	5.32	0.01
	合计	968.30	2.67
草地	其他草地	76.40	0.21
商服用地	商业服务业设施用地	21.11	0.06
工矿仓储用地	采矿用地	75.01	0.21
	工业用地	75.50	0.21
	物流仓储用地	10.89	0.03
	合计	161.40	0.45
住宅用地	城镇住宅用地	147.48	0.41
	农村宅基地	1938.72	5.35
	合计	2086.20	5.76
公共管理与公共服务用地	公用设施用地	8.24	0.02
	机关团体新闻出版用地	34.21	0.09
	科教文卫用地	49.80	0.14
	公园与绿地	3.30	0.01
	广场用地	2.42	0.01
	合计	97.97	0.27
特殊用地	特殊用地	23.81	0.07
交通运输用地	城镇村道路用地	29.96	0.08
	管道运输用地	0.24	0.001
	交通服务场站用地	8.06	0.02
	铁路用地	18.06	0.05
	农村道路	395.74	1.09

	公路用地	420.84	1.16
	合计	872.90	2.41
水域及水利设施用地	河流水面	480.41	1.33
	沟渠	87.59	0.24
	坑塘水面	365.65	1.01
	内陆滩涂	54.25	0.15
	水工建筑用地	34.15	0.09
	水库水面	269.19	0.74
	养殖坑塘	33.62	0.09
	合计	1324.85	3.66
其他土地	裸土地	0.70	0.002
	裸岩石砾地	1.67	0.005
	设施农用地	41.67	0.12
	合计	44.04	0.12
合计		36206.39	100.00

4.3 地表水环境现状调查与评价

4.3.1 区域地表水环境质量现状调查

项目区为嘉陵江水系，涉及渠江、嘉陵江、涪江流域。区内河流主要为渠江流域（罗平河、寨坝河、清江河）、嘉陵江流域（东河、西河、嘉陵江、白溪浩、凯江）、涪江流域（梓江、水磨河、桃花河、弥江河）等。

根据《2024 年巴中市生态环境状况公报》，2024 年，巴河总体水质为优，10 个国省控断面和 2 个入境断面均达到或优于III类水质。6 个国控断面I~II类水质占比 100%，4 个省控断面I~II类水质占比 75%，仅徐家河断面水质为III类。与上年相比，巴河总体水质不变，保持为优，I~III类水质占比 100%，各断面水质类别均无明显变化。各断面频次达标率均保持为 100%。

根据《2024 年广元市环境质量状况》，2024 年，广元市 21 个河流监测断面中，I~II类水质断面 21 个，占 100%。 其中I类水质断面 11 个，占 52.4%，II类水质断面 10 个，占 47.6%。其中，东河清泉乡断面（国控）、王渡断面（省控）水质状况满足I类水质标准，东河喻家咀断面（省控）水质状况满足II类水质标准；清江河石羊村断面（省控）水质状况满足II类水质标准，清江河五庙山断面（国控）水质状况满足I类水质标准。

根据《2024 年南充市环境质量状况公报》，南充市国控、省控监测断面达到I~III水质比例为 100%。其中，嘉陵江干流沙溪断面（国控；广元入南充境）水质状况满足I类水质标准，嘉陵江麻柳包（国控）、新政电站（国控）、伍嘉码头（国控）、金溪电站断面（国控）、小渡口断面（国控）、李渡断面（省控）

水质状况均满足II类水质标准；阆中东河清泉乡断面（国控；广元入南充境）水质状况满足I类水质标准；升钟水库（省控；重点湖库）满足II类水质标准。

根据《2024 年绵阳市生态环境质量状况公报》：2024 年，绵阳市河流水质总体较好，国控、省控、市控地表水 32 个断面，年均水质在I~III类(优良水体)的比例为 100%，其中 I 类断面 4 个，占 12.5%；II类断面 19 个，占 59.4%；III类断面 9 个，占 28.1%。其中涪江、凯江整体水质优，各断面均达到规定的水质功能区类别要求。

根据《2024 年德阳市生态环境状况公报》，2024 年，德阳市地表水水质优良（I~III类）比例为 100%，与 2023 年相比持平。全市共布设 21 个地表水监测断面，其中优类（I~II类）水质断面占比为 52.4%,，良好类(III类)水质断面占比为 47.6%。其中，凯江流域断面水质状况均满足II类水质标准。

综上，项目区现状地表水环境质量较好，沿线涉及的嘉陵江及东河、西河、涪江、梓江、凯江等河流水质优良。

4.3.2 评价区水环境污染源调查

根据现场调查和资料查询，项目评价区域内的水体主要污染源是城镇和农村生活污水排放、农业面源污染。

4.3.3 水环境质量现状监测

本项目为新建高速公路，根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）8.3.1.3 可以利用近 3 年内的既有水质监测资料，资料应保证来源的可靠性、时效性，必要时应核实原始数据。

因此，本次环评收集了项目区 3 年内的既有水质监测资料，以评价饮用水水源保护区、风景名胜区及自然保护区内的水质状况。

（1）南江县

拟建高速公路穿越南江县沙河镇董家梁饮用水源。根据《南江县 2024 年第四季度乡镇地表水、地下水集中式饮用水源水质检测报告》（南江县生态环境局），南江县沙河镇董家梁饮用水源地各主要监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 II 类标准要求。

（2）旺苍县

拟建高速公路穿越旺苍县大德镇饮用水源，其取水口位于大德镇燎原村罗平河，根据《四川省旺苍县罗平河河湖健康评价报告》（四川省昙圣勘测规划设计有限公

司）2024 年 6 月对罗平河进行监测（监测断面位于燎原村），罗平河主要监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 II 类标准要求。

（3）苍溪县

拟建高速公路涉及苍溪县响滩子河饮用水源地、小三角塘饮用水源地、王渡社区东河饮用水源地。根据《2024 年苍溪县环境质量公告》，2024 年苍溪县 2 个城区集中式饮用水水源地、38 个集中式饮用水水源地水质均符合规定水质类别，达标率为 100%。

（4）阆中市

拟建高速公路涉及阆中市郑家坝城市饮用水源地、垭口乡饮用水源地、东河袁家岩饮用水源地。其中郑家坝城市饮用水源地、垭口乡饮用水源地取水口位于嘉陵江；东河袁家岩饮用水源地取水口位于东河。根据《2025 年 8 月南充市国（省）控地表水断面水质状况》（南充市生态环境局），嘉陵江沙溪断面（国控；广元入南充境）、嘉陵江麻柳包断面（国控）、东河清泉乡断面（国控；广元入南充境）主要监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 II 类标准要求。

（5）南部县

拟建高速在南部县不涉及饮用水水源地，但穿越升钟风景名胜区三级保护区。根据《2025 年 8 月南充市国（省）控地表水断面水质状况》（南充市生态环境局），升钟水库李家坝断面（省控：重点湖库，监测点位于升钟风景名胜区一级保护区）主要监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 II 类标准要求。

（6）盐亭县

拟建高速公路穿越盐亭县二水厂集中式饮用水源地、梓江国家级水产种质资源保护区、四川弥江河湿地自然保护区实验区。根据《盐亭县 2025 年二季度城市集中饮用水水源地水质监测情况》（盐亭县生态环境局），盐亭县二水厂梓江集中式饮用水水源地主要监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准要求；根据《盐亭县 2024 年 1-6 月生态环境质量专报》（盐亭县生态环境局），红关村弥江饮用水源地（取水口位于本项目弥江大桥上游约 5.9Km）主要监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准要求。

（7）三台县

拟建高速公路穿越三台县二水厂集中式饮用水源地、富顺镇九龙村魏城河饮用水源地及三台水禽及湿地县级自然保护区实验区。根据《2024 年三台县环境质量状

况年报》（三台县生态环境局），涪江百顷断面（国控）主要监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 II 类标准要求，凯江老南桥断面（省控）、魏城河友谊桥断面（市控）主要监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准要求，同时根据《2025 年 2 季度三台县环境质量公告》（三台县生态环境局），三台县二水厂集中式饮用水源地、富顺镇九龙村魏城河饮用水源地主要监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准要求。

（8）中江县

拟建高速在中江县不涉及饮用水水源地、风景名胜区及自然保护区等特殊敏感区。仅在止点段跨凯江（III类水体），根据《2025 年中江县县域河流水质情况(2 月)》（中江县生态环境局），凯江西平断面主要监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准要求。

4.4 声环境现状调查与评价

4.4.1 声环境现状调查与监测

4.4.1.1 声环境现状调查

拟建高速公路所在区域均为农村地区，大多为空旷区域及乡村居民点，区域声环境质量相对较好。目前主要噪声源为现有干线公路、铁路、村镇道路的交通噪声及村庄居民生产、生活噪声。据调查，拟建公路沿线所穿越的农村区域未进入沿线各区县声环境功能区划范围。根据现场调查，本项目评价区有声环境保护目标（声环境敏感点）581 处，其中主线 511 处、连接线 70 处；声环境敏感点中包含 7 处学校（普济小学、龙凤乡中心小学、龙凤乡中心幼儿园、烟峰小学、王渡小学、五马小学、富驿镇幼儿园），1 处医院（龙凤镇卫生院），1 处文化教育（道光寺），1 处社会福利（三台县救助管理站），无科学研究和机关团体办公保护目标，其余均为农村居民住宅。受地形条件影响，各保护目标与项目线位高差普遍较大，局部路段路基边坡占地较大。

4.4.1.2 声环境监测点位布置

1、噪声现状监测布点及背景值获取原则

（1）根据“以点为主，点线结合，反馈全线”的原则，选择具有代表性的保护目标进行监测，监测的点位测值代表地形和环境特征相似保护目标的测值，监测布点同时考虑地域分布均匀因素，这样可以客观地反映所有声环境保护目标的环境质量，监测时应避开突发性噪声时段，如狗叫、鸣笛等；

（2）对沿线周边无明显现状噪声源的保护目标布设声环境质量现状监测点位，同时用现状监测值代表保护目标背景值；

（3）本项目大多穿越农村区域，敏感点附近的现状主要噪声源为高速公路、铁路等交通干道和既有地方道路。因此，当保护目标周围有与本项目交叉或并行的交通噪声源存在时，原则上选取能够代表保护目标受既有噪声源影响的位置进行监测布点，测时同步记录交通干道相关特性参数（如路基宽度、车流量和列车对数等）。关于上述保护目标噪声背景值的获取原则：当非本项目的噪声源为基本稳定状况（如已通车运行多年）时，用现状监测值代表保护目标背景值；当非本项目的噪声源为非稳定状况（如刚通车初期）时，用相似区域不受交通噪声影响的其他保护目标现状监测结果代表其背景值。后续噪声预测时将相关交通干道对保护目标的贡献值单独纳入预测计算。

（4）对于居民点等保护目标，一般在保护目标内临路第一排建筑物前户外（或窗外）1.0m 布设监测点，测点离地面高度大于 1.2 m，分别代表沿线各功能区环境噪声现状；

（5）对于学校等特殊声环境保护目标，则在面向本工程侧第一排敏感建筑（教学楼、宿舍楼等）户外（或窗外）1.0m 布设监测点，测点离地面高度大于 1.2 m；

（6）对高于 3 层（含三层）的声环境保护目标建筑物，根据现场实际情况及环境噪声评价的需要，适当考虑垂向布点。

2、噪声监测点位布设概况

根据上述原则，并结合评价范围内声环境保护目标分布情况、区域环境现状和现场踏勘情况，本项目对全线 571 处保护目标中具有典型代表性的 156 处进行环境噪声现状监测，监测点具体布设见下表，点位实景见保护目标照片。由于项目区地形条件限制，根据现场踏勘和调查情况，与本项目交叉的主要交通干道不具备水平断面衰减监测条件，故未实施监测。

表 4.4.1-1 主线及连接线监测点位（不受明显声源影响保护目标）

序号	保护目标名称	桩号	现状代表点位	监测要求	布点位置	现状评价执行标准	备注
1	幸福村 3 组	K2+150	代表本身，幸福村 1 组、井田村 2 组、井田村 1 组、星火村 8 组、燎原村 7 组	连续监测两天，昼夜各一次	面向临拟建道路最近居民窗户外 1m 处	2 类	
2	燎原村 7 组五	K8+100	代表本身、燎原村 6 组、燎原村 5 组			2 类	
3	回龙村 2 组	K11+100	代表本身、回龙村 1 组、黄			2 类	

序号	保护目标名称	桩号	现状代表点位	监测要求	布点位置	现状评价执行标准	备注
			柏村 2 组				
4	黄柏村 2 组	K11+900	代表本身、黄柏村 7 组、董家梁社区 1 组、董家梁社区 2 组			2 类	
5	桃红村 1 组一	CK26+600	代表本身、工农村各组、战旗村各组、分水村各组等不受明显外界声源干扰点位			2 类	
6	九江村 6 组二	K32+000	代表本身、三江村各组、花园村各组、中江村各组等不受明显外界声源干扰点位			2 类	
7	清江村 6 组	K37+100	代表本身、大营村 4 组			2 类	
8	中华村 1 组	K44+700	代表本身、人民村各组			2 类	
9	方水村 2 组	DK54+950	代表本身、回龙村各组			2 类	
10	云岩村 6 组	K58+500	代表本身、宝顶村各组			2 类	
11	寨垭村 2 组	K61+500	代表本身、寨垭村 3 组、寨垭村 4 组、寨垭村 5 组、单古村各组			2 类	
12	白岩村 1 组	K66+400	代表本身、白岩村 2 组、白岩村 3 组、白岩村 4 组、白岩村 5 组、孙家村			2 类	
13	二龙村 10 组一	EK74+150	代表本身、权家村各组、双牌村各组			2 类	
14	佛门村 7 组	K77+500	代表本身、地干村各组、三塘村各组、白山村各组、土堡村各组			2 类	
15	洪山村 4 组	K85+200	代表洪山村各组、亮垭村各组、宝盖村各组			2 类	
16	紫荆村 9 组	K87+000	代表紫荆村各组、马桑村各组、方山村各组			2 类	
17	柏山村 1 组	K96+000	代表柏山村各组、雪洞村各组、茶坪村各组、石星村各组、双庙村各组			2 类	
18	马石村 3 组	K105+200	代表马石村各组、板庙村各组、罐山村各组、麻溪村各组、桂花村各组、莲花村 2 组、响水村各组、赤土垭村各组、木梁村 8 组			2 类	
19	莲花村 1 组	K106+500	代表本身			2 类	同时监测 1F、3F
20	木梁村 4 组	K110+300	代表木梁村各组、虎背村各组、云台村各组、粉壁垭村各组、插花村各组、文焕社区各组			2 类	
21	洞子口村 6 组	K121+700	代表洞子口村各组、洞子口村三组			2 类	
22	五丰村 7 组一	K124+750	代表五丰村 7 组、五丰村 8 组、五丰村 2 组、清溪村 1 组、清溪村 2 组			2 类	
23	清溪村 3 组	K128+700	代表本身、五丰村 3 组、垭口村各组			2 类	同时监测 1F、3F
24	观牧寺村	K131+000	代表观牧寺村各组、神隍垭			2 类	

序号	保护目标名称	桩号	现状代表点位	监测要求	布点位置	现状评价执行标准	备注
			村各组、松林塘村各组、莲花村各组、锣山村各组				
25	金星村 1 组一	K145+500	代表本身、金星村 4 组			2 类	
26	治平村	K140+300	代表治平村各组、赛云观村各组、文和庙村各组、桥楼村			2 类	
27	玉眉山村	K152+400	代表玉眉山村各组、回龙场村各组			2 类	
28	红场社区 4 组	K154+300	代表红场社区各组、玉泉村各组、柳树场社区			2 类	
29	福寿亭村 4 组	K166+200	代表本身、梁家桥村各组、凡水寺村各组、火石坪村各组			2 类	
30	福寿亭村 8 组	K168+400	代表本身、福寿亭村 6 组、鹅公桥村各组、三联村各组、回龙工村各组、西山坝村各组、双佛村各组			2 类	
31	和平村 6 组二	K175+900	代表本身、雄关村各组、民主村各组、生产村各组			2 类	
32	团结村 4 组二	K181+900	代表本身、幸福村各组、铜泰村各组、金宝村各组、林园村各组、冯河村各组			2 类	
33	大联村 7 组	K194+200	代表大联村各组、共裕村、咸水村、万安社区、河溪村各组			2 类	
34	白虎村 8 组二	K207+300	代表白虎村、春水村、协和村、鳖鱼村各组			2 类	
35	东林村 5 组	K209+000	代表东林村、新华村、康乐村、普陀村各组			2 类	
36	芦桥村 1 组二	K216+300	代表芦桥村、林泉村、凤台村各组、道光寺			2 类	
37	华新村 1 组	K220+100	代表华新村、清泉村各组			2 类	
38	红军村 4	K229+200	代表红军村、永乐村、富谷村各组			2 类	
39	桃园村 3	K235+100	代表福田村、长堰村、清水村各组			2 类	
40	石桥村	K239+400	代表本身、伯乐村、农兴村、水井村、双狮村 7 组、陈家庄村各组			2 类	
41	芝麻村	K246+150	代表本身、双狮村 5 组、栖凤村、姚家沟村各组			2 类	
42	金桥村 0	K254+000	代表本身、塘桥村、温江河村、林驿村、天岭村、金桥村各组、天官堂村 5 组			2 类	
43	狮王村 6 组	K256+800	代表本身、新庙村、川河村各组			2 类	
44	五义村 1 组	K263+300	代表本身、旺寨村、沟新村、花竹村各组			2 类	
45	江东村	K268+500	代表本身、临江新村、江新村、卢堰村、歇马村、茶店村各组			2 类	

表 4.4.1-2 涉及既有交通干道影响的监测点位

序号	保护目标名称	桩号	代表点位	监测要求	布点位置	现状评价执行标准
1	槐树坪社区 4 组	南江枢纽 PK0+300	本身	记录测时同步巴陕高速分车型车流量	正对本项目且正对巴陕高速侧 1F 窗外 1m 处	2 类
2	槐树坪社区 4 组 2	南江枢纽 DK1+600	本身	记录测时同步 G244 分车型车流量	正对本项目且正对 G244 侧 1F 窗外 1m 处	4a 类
3	槐树坪社区 4 组 2（2）	南江枢纽 DK1+600	本身	记录测时同步 G244 分车型车流量	正对本项目 1F 窗外 1m 处	2 类
4	槐树坪社区 3 组	南江枢纽 AK0+900	本身	记录测时同步巴陕高速分车型车流量	正对本项目且侧对巴陕高速侧 1F 窗外 1m 处	4a 类
5	华光社区 1	南江枢纽 CK1+500	本身	记录测时同步巴陕高速分车型车流量	正对本项目且正对巴陕高速侧 1F 窗外 1m 处	2 类
6	华光社区 2	南江枢纽 DK0+080	本身	记录测时同步巴陕高速分车型车流量	正对本项目且正对巴陕高速侧 1F 窗外 1m 处	4a 类
7	华光社区 3	南江枢纽 DK0+700	本身	记录测时同步巴陕高速分车型车流量	正对本项目且背对巴陕高速侧 1F 窗外 1m 处	2 类
8	董家梁社区 2 组二	BK14+600	本身及董家梁社区 2 组一	记录测时同步 G542 分车型车流量	正对本项目且正对 G542 侧 1F 窗外 1m 处	2 类
9	工农村 6 组一（1）	DK16+500	本身	广巴铁路列车通过对数	正对本项目且背对广巴铁路侧 1F 窗外 1m 处	2 类
10	工农村 6 组一（2）	DK16+700	本身	广巴铁路列车通过对数	正对本项目且面向广巴铁路侧 1F 窗外 1m 处	4b 类
11	工农村 6 组一（3）	DK16+700	本身	广巴铁路列车通过对数	正对本项目且面向广巴铁路侧 1F 窗外 1m 处	4b 类
12	工农村 6 组一（4）	DK16+500	本身及工农村 10 组与 G542 位置关系相似点位	记录测时同步 G542 分车型车流量	正对本项目且正对 G542 侧 1F 窗外 1m 处	4a 类
13	工农村 6 组二	BK17+150	本身	广巴铁路列车通过对数	正对本项目且背对广巴铁路侧 1F 窗外 1m 处	2 类
14	工农村 6 组二（2）	BK17+200	本身	广巴铁路列车通过对数	正对本项目且背对广巴铁路侧 1F 窗外 1m 处	2 类
15	工农村 6 组二（3）	BK16+900	本身	广巴铁路列车通过对数	正对本项目且背对广巴铁路侧 1F 窗外 1m 处	4b 类
16	工农村七组（1）	BK18+500	本身	广巴铁路列车通过对数	正对本项目且背对广巴铁路侧 1F 窗外 1m 处	2 类
17	工农村 7 组（2）	BK18+000	本身	广巴铁路列车通过对数	正对本项目且背对广巴铁路侧 1F 窗外 1m 处	2 类
18	工农村 7 组（3）	BK18+100	本身	广巴铁路列车通过对数	正对本项目且背对广巴铁路侧 1F 窗外 1m 处	4b 类

序号	保护目标名称	桩号	代表点位	监测要求	布点位置	现状评价执行标准
19	工农村 10 组	BK19+000	本身	广巴铁路列车通过对数	正对本项目且背对广巴铁路侧 1F 窗外 1m 处	4b 类
20	工农村 10 组（2）	BK18+900	本身	广巴铁路列车通过对数	正对本项目且面向广巴铁路侧 1F 窗外 1m 处	2 类
21	工农村 11 组（1）	BK19+400	本身	广巴铁路列车通过对数	正对本项目且背对广巴铁路侧 1F 窗外 1m 处	2 类
22	工农村 11 组（2）	BK19+500	本身	广巴铁路列车通过对数	正对本项目且背对广巴铁路侧 1F 窗外 1m 处	2 类
23	工农村 11 组（3）	BK19+600	本身	广巴铁路列车通过对数	正对本项目且背对广巴铁路侧 1F 窗外 1m 处	4b 类
24	工农村 12 组（1）	BK20+100	本身	记录测时同步 G542 分车型车流量	正对本项目且背对 G542 侧 1F 窗外 1m 处	2 类
25	工农村 12 组（2）	BK20+100	本身	广巴铁路列车通过对数	正对本项目且背对广巴铁路侧 1F 窗外 1m 处	4b 类
26	工农村 12 组（3）	BK19+900	本身	记录测时同步 G542 分车型车流量	正对本项目且背对 G542 侧 1F 窗外 1m 处	2 类
27	战旗村 2 组一	K20+450	本身	记录测时同步 G542 分车型车流量	正对本项目且侧对 G542 侧 1F 窗外 1m 处	2 类
28	战旗村 2 组一（2）	K20+700	本身	广巴铁路列车通过对数,记录测时同步 G542 分车型车流量	正对本项目且背对广巴铁路侧 1F 窗外 1m 处	4b 类
29	战旗村 2 组一（3）	K20+400	本身	记录测时同步 G542 分车型车流量	正对本项目且背对 G542 侧 1F 窗外 1m 处	2 类
30	战旗村 1 组一	K21+900	本身及战旗村 2 组一、战旗村 1 组三与 G542 位置关系相似点位	记录测时同步 G542 分车型车流量	正对本项目且背对 G542 侧 1F 窗外 1m 处	4a 类
31	战旗村 1 组一（2）	K21+800	本身	广巴铁路列车通过对数,记录测时同步 G542 分车型车流量	正对本项目且背对广巴铁路侧 1F 窗外 1m 处	4b 类
32	战旗村 1 组三	K22+100	本身	记录测时同步 G542 分车型车流量	正对本项目且背对 G542 侧 1F 窗外 1m 处	2 类
33	战旗村 1 组三（2）	K22+250	本身	广巴铁路列车通过对数	正对本项目且面对广巴铁路侧 1F 窗外 1m 处	4b 类
34	分水村 2 组一	K22+450	本身及分水村 2 组三与 G542 位置关系相似点位	记录测时同步 G542 分车型车流量	正对本项目且背对 G542 侧 1F 窗外 1m 处	4a 类
35	分水村 2 组三	K23+100	本身	记录测时同步 G542 分车型车流量	正对本项目且背对 G542 侧 1F 窗外 1m 处	2 类

序号	保护目标名称	桩号	代表点位	监测要求	布点位置	现状评价执行标准
36	分水村 2 组四	K23+900	本身	记录测时同步 G542 分车型车流量	正对本项目且侧对 G542 侧 1F 窗外 1m	2 类
37	分水村 2 组四（2）	K24+100	本身	广巴铁路列车通过对数	正对本项目且面向广巴铁路侧 1F 窗外 1m 处	4b 类
38	分水村 2 组四（3）	K23+900	本身	记录测时同步 G542 分车型车流量	正对本项目且侧对 G5421F 窗外 1m 处	2 类
39	分水村 2 组五	K23+900	本身及分水村 3 组一与 G452 位置关系相似点位	记录测时同步 G542 分车型车流量	正对本项目且 G542 侧 1F 窗外 1m 处	2 类
40	分水村 3 组二（1）	K24+400	本身及分水村 3 组三与 G452 位置关系相似点位	记录测时同步 G542 分车型车流量	正对本项目且背对 G542 侧 1F 窗外 1m 处	2 类
41	分水村 3 组二（3）	K24+400	本身	广巴铁路列车通过对数	正对本项目且背对广巴铁路侧 1F 窗外 1m 处	4b 类
42	分水村 3 组二（2）	K24+700	本身	记录测时同步 G542 分车型车流量	正对本项目且背对 G542 侧 1F 窗外 1m 处	2 类
43	分水村 3 组三（1）	CK25+000	本身	广巴铁路列车通过对数,记录测时同步 G542 分车型车流量	1 正对本项目且背对 G542 侧 1F 窗外 1m 处	2 类
44	分水村 3 组三（2）	CK25+000	本身	广巴铁路列车通过对数,记录测时同步 G542 分车型车流量	正对本项目且背对 G542 侧 1F 窗外 1m 处	2 类
45	三江村 1 组一（1）	CK28+500	本身	记录测时同步 G542 分车型车流量	正对本项目且背对 G542 侧 1F 窗外 1m 处	4a 类
46	三江村 1 组一（2）	CK28+300	本身	记录测时同步 G542 分车型车流量	正对本项目且背对 G542 侧 1F 窗外 1m 处	2 类
47	三江村 1 组二	CK28+550	本身	记录测时同步 G542 分车型车流量	正对本项目且面向 G542 侧 1F 窗外 1m 处	2 类
48	花园村 1 组	CK29+100	本身	记录测时同步 G542 分车型车流量	正对本项目且背对 G542 侧 1F 窗外 1m 处	2 类
49	花园村 1 组（2）	CK28+900	本身	记录测时同步 G542 分车型车流量	正对本项目且背对 G542 侧 1F 窗外 1m 处	2 类
50	花园村 9 组一	CK29+400	本身	记录测时同步 G542 分车型车流量	正对本项目且背对 G542 侧 1F 窗外 1m 处	2 类
51	花园村 9 组二	CK29+700	本身	记录测时同步 G542 分车型车流量	正对本项目且背对 G542 侧 1F 窗外 1m 处	2 类
52	花园村 10 组一（1）	CK30+300	本身	记录测时同步 G542 分车型车流量	正对本项目且侧对 G542 侧 1F 窗外 1m 处	2 类
53	花园村 10 组一	CK30+500	本身	记录测时同步	正对本项目且背	2 类

序号	保护目标名称	桩号	代表点位	监测要求	布点位置	现状评价执行标准
	（2）			G542 分车型车流量	对 G542 侧 1F 窗外 1m 处	
54	花园村 10 组一（3）	CK30+500	本身	记录测时同步 G542 分车型车流量	正对本项目且侧对 G542 侧 1F 窗外 1m 处	2 类
55	花园村 10 组二	CK30+200	本身	记录测时同步 G542 分车型车流量	正对本项目且面向 G542 侧 1F 窗外 1m 处	2 类
56	花园村 8 组	CK31+100	本身	记录测时同步 G542 分车型车流量	正对本项目且背对 G542 侧 1F 窗外 1m 处	2 类
57	花园村 6 组三	CK32+000	本身	记录测时同步 G542 分车型车流量	距 G542 最近居民房正对 G542 侧 1F 窗外 1m 处	2 类
58	花园村 6 组四	CK32+100	本身	记录测时同步 G542 分车型车流量	正对本项目且正对 G542 侧 1F 窗外 1m 处	2 类
59	花园村 6 组四（2）	CK32+100	本身	记录测时同步 G542 分车型车流量	正对本项目且正对 G542 侧 1F 窗外 1m 处	2 类
60	九江村 6 组二（2）	K32+100	本身	记录测时同步 G542 分车型车流量	正对本项目且正对 G542 侧 1F 窗外 1m 处	2 类
61	九江村 6 组一（1）	K32+100	本身	记录测时同步 G542 分车型车流量	正对本项目且背对 G542 侧 1F 窗外 1m 处	4a 类
62	九江村 6 组一（2）	K32+100	本身	广巴铁路列车通过对数和 G542 分车型车流量	正对本项目且背对广巴铁路侧 1F 窗外 1m 处	4b 类
63	中江村 8 组	K36+000	本身	记录测时同步 G542 分车型车流量	正对本项目且背对 G542 侧 1F 窗外 1m 处	2 类
64	中江村 8 组（2）	K36+200	本身及清江村 6 组与 G542 位置关系相似点位	记录测时同步 G542 分车型车流量	正对本项目且侧对 G542 侧 1F 窗外 1m 处	4a 类
65	大营村 2 组（1）	普济枢纽 HK0+230	本身	记录测时同步广巴高速分车型车流量	正对本项目且正对广巴高速侧 1F 窗外 1m 处	4a 类
66	大营村 2 组（2）	普济枢纽 HK0+430	本身	记录测时同步广巴高速分车型车流量	正对本项目且正对广巴高速侧 1F 窗外 1m 处	2 类
67	大营村 1 组（1）	普济枢纽 FK1+120	本身	记录测时同步广巴高速分车型车流量	正对本项目且正对广巴高速侧 1F 窗外 1m 处	4a 类
68	大营村 1 组（2）	普济枢纽 FK1+130	本身	记录测时同步广巴高速分车型车流量	正对本项目且正对广巴高速侧 1F 窗外 1m 处	2 类
69	大营村 3 组	普济枢纽 DK0+550	本身	记录测时同步广巴高速分车型车流量	正对本项目且正对广巴高速侧 1F 窗外 1m 处	2 类
70	清江村 5 组（1）	普济枢纽 FK0+800	本身	记录测时同步广巴高速分车型车流量	正对本项目且正对广巴高速侧 1F 窗外 1m 处	4a 类
71	清江村 5 组（2）	普济枢纽	本身	记录测时同步广	正对本项目且正	2 类

序号	保护目标名称	桩号	代表点位	监测要求	布点位置	现状评价执行标准
		FK0+820		巴高速分车型车流量	对广巴高速侧 1F 窗外 1m 处	
72	双牌村 1 组一	EK75+000	本身	记录测时同步苍渔路分车型车流量	正对本项目且侧对苍渔路 1F 窗外 1m 处	2 类
73	紫荆村 6 组二	K88+000	本身	记录测时同步绵苍巴高速分车型车流量	正对本项目且正对绵苍巴高速侧 1F 窗外 1m 处	2 类
74	文焕社区 6 组	苍溪东互通 LK0+200	本身	记录测时同步 G212 分车型车流量	正对本项目且侧对 G212 侧 1F 窗外 1m 处	2 类
75	洞子口村 6 组一（2）	K122+000	本身	记录测时同步 G212 分车型车流量	正对本项目且背对 G212 侧 1F 窗外 1m 处	4a 类
76	洞子口村 3 组	K122+900	本身	记录测时同步 G212 分车型车流量	居民房侧对 G212 侧 1F 窗外 1m 处	4a 类
77	垭口村 3 组二 4b	K129+800	本身	记录测时兰渝铁路列车对数	正对本项目且正对兰渝铁路侧 1F 窗外 1m 处	4b 类
78	垭口村 3 组三	K129+300	本身	记录测时广巴高速分车型车流量	正对本项目且侧对兰海高速侧 1F 窗外 1m 处	2 类
79	垭口村 3 组一	K129+300	本身及垭口村 3 组二与兰海高速位置距离高差相近点位	记录测时广巴高速分车型车流量	正对本项目且侧对兰海高速侧 1F 窗外 1m 处	2 类
80	松林塘村一	K135+100	本身	记录测时 G347 分车型车流量	正对本项目且侧对 G347 侧 1F 窗外 1m 处	4a 类
81	玉眉山村 10 组三	升钟互通 AK0+850	本身及玉眉山村 10 组一临近 S305 点位	记录测时 S305 分车型车流量	正对本项目且正对 S305 侧 1F 窗外 1m 处	2 类
82	玉眉山村 10 组二	K151+400	本身	记录测时 S305 分车型车流量	正对本项目且正对 S305 侧 1F 窗外 1m 处	2 类
83	雄关村 5 组一	K177+100	本身及雄关村 5 组二与 G245 位置关系相近点位	记录测时 G245 分车型车流量	正对本项目且侧对 G245 侧 1F 窗外 1m 处	4a 类
84	民主村 2 组	K180+900	本身	记录测时 S223 分车型车流量	正对本项目且正对 S223 侧 1F 窗外 1m 处	4a 类
85	幸福村 4a 类	富驿互通 AK1+650	本身	记录测时同步 G245 分车型车流量	正对本项目且背对 G245 侧 1F 窗外 1m 处	2 类
86	幸福村 2 类	富驿互通 AK1+500	本身	记录测时同步 G245 分车型车流量	正对本项目且背对 G245 侧 1F 窗外 1m 处	2 类
87	河溪村 5 组一	K198+000	本身	记录测时同步绵西高速分车型车流量	正对本项目且正对绵西高速侧 1F 窗外 1m 处	2 类
88	河溪村 6 组一	云溪枢纽 GK0+150	本身及河溪村 6 组三 2 类点位	记录测时同步绵西高速分车型车流量	正对本项目且正对绵西高速侧 1F 窗外 1m 处	2 类

序号	保护目标名称	桩号	代表点位	监测要求	布点位置	现状评价执行标准
89	河溪村 6 组三	云溪枢纽 FK0+530	本身	记录测时同步绵西高速分车型车流量	正对本项目且正对绵西高速侧 1F 窗外 1m 处	2 类
90	镇江社区 1 组	K207+800	本身	记录测时同步 S524 分车型车流量	正对本项目且正对 S524 侧 1F 窗外 1m 处	4a 类
91	普陀村 7 组一	K215+000	本身	记录测时同步 G245 分车型车流量	正对本项目且正对 G245 侧 1F 窗外 1m 处	4a 类
92	红军村 1 组（1）	K227+600	本身及清泉村 9 组邻 S209	记录测时同步 S209 分车型车流量	正对本项目且侧对 S209 侧 1F 窗外 1m 处	2 类
93	红军村 1 组（2）	K227+650	本身	记录测时同步 S209 分车型车流量	正对本项目且侧对 S209 侧 1F 窗外 1m 处	2 类
94	长堰村 6 组	K233+100	本身	记录测时同步成渝环线高速分车型车流量	正对本项目且侧对成渝环线高速侧 1F 窗外 1m 处	4a 类
95	长堰村 1 组（1）	新德枢纽 EK1+000	本身、桃园村 7 组、长堰村 6 组 2 类点位	记录测时同步成渝环线高速分车型车流量	正对本项目且正对成渝环线高速侧 1F 窗外 1m 处	2 类
96	长堰村 1 组（2）	新德枢纽 DJK0+130	本身	记录测时同步成渝环线高速分车型车流量	正对本项目且正对成渝环线高速侧 1F 窗外 1m 处	4a 类
97	桃园村 6 组	K233+700	本身及桃园村 7 组一与成渝环线位置关系相近点位	记录测时同步成渝环线高速分车型车流量	正对本项目且侧对成渝环线高速侧 1F 窗外 1m 处	2 类
98	石桥村 2 组一 4a 类	K237+800	本身及石桥村 2 组二	记录测时同步 G247 分车型车流量	正对本项目且侧对 G247 侧 1F 窗外 1m 处	4a 类
99	石桥村 2 组一 2 类	K237+700	本身及石桥村 2 组二	记录测时同步 G247 分车型车流量	正对本项目且侧对 G247 侧 1F 窗外 1m 处	2 类
100	歇马村 2 组	中江枢纽 DJK0+110	本身及歇马村 1 组、卢堰村 6 组一与成巴高速位置关系相似点位	记录测时同步成巴高速分车型车流量	正对本项目且正对成巴高速侧 1F 窗外 1m 处	4a 类
101	卢堰村 3 组二	中江枢纽 AK0+950	本身及卢堰村各组 2 类点位点位	记录测时同步成巴高速分车型车流量	正对本项目且正对成巴高速侧 1F 窗外 1m 处	2 类
102	卢堰村 4 组二	中江枢纽 BK1+100	本身 2 类点位及卢堰村 4 组一 2 类点位	记录测时同步成巴高速分车型车流量	正对本项目且正对成巴高速侧 1F 窗外 1m 处	2 类
103	卢堰村 4 组一	中江枢纽 BK1+400	本身	记录测时同步成巴高速分车型车流量	正对本项目且正对成巴高速侧 1F 窗外 1m 处	4a 类

表 4.4.1-3 特殊敏感点监测点位

序号	敏感点名称	桩号	代表点位	监测要求	布点位置	现状评价执行标准	备注
1	普济小学	普济枢纽 FK1+050	本身	连续监测两天，昼夜各一次	面向临拟建道路最近建筑窗户外	2 类	同时监测 2F/4F
2	龙凤乡中心	K45+100	本身			2 类	同时监测

序号	敏感点名称	桩号	代表点位	监测要求	布点位置	现状评价执行标准	备注
	小学				1m 处		1F/3F/5F
3	龙凤乡中心幼儿园	K45+100	本身			2 类	同时监测 2F/4F
4	龙凤乡卫生院	旺苍服务区综合体 D1K0+800	本身			2 类	同时监测 1F/3F
5	烟峰小学	K85+200	本身			2 类	同时监测 1F/3F
6	王渡小学	K106+500	本身			2 类	同时监测 2F/4F
7	五马小学	富驿互通 AK1+000	本身			2 类	同时监测宿舍及教学楼 2F/4F
8	富驿镇幼儿园	富驿互通 AK1+000	本身			2 类	同时监测 1F/3F

4.4.1.3 监测时间、方法、频次

每个环境噪声测点连续监测 2 天，每天昼间（06：00～22：00）和夜间（22：00～次日 06：00）各一次。具体测量时间、测量仪器、仪器校准、测量方法均按国标 GB3096-2008《声环境质量标准》和《环境监测技术规范》噪声部分执行。监测同时记录主要噪声源和周围环境特征、车流量等相关信息。

4.4.2 声环境监测结果及现状评价

根据监测结果，项目沿线保护目标噪声达标分析情况见下表。

表 4.4.2-1(a) 声环境保护目标噪声监测结果及分析表（一般保护目标）

序号	保护目标名称	第一次环境噪声监测结果		第二次环境噪声监测结果		均值		执行标准		超标情况/dB(A)		达标评价
		昼间/dB(A)	夜间/dB(A)	昼间/dB(A)	夜间/dB(A)	昼间/dB(A)	夜间/dB(A)			均值		
		Leq	Leq	Leq	Leq	Leq	Leq	昼	夜	昼	夜	
1	幸福村 3 组	43.7	40.1	44.4	39.8	44.1	40.0	60	50	/	/	达标
2	燎原村 7 组五	44.9	40.7	45.1	40.8	45.0	40.8	60	50	/	/	达标
3	回龙村 2 组	43.4	40.3	44.6	40.1	44.0	40.2	60	50	/	/	达标
4	黄柏村 2 组	45.7	41.1	43.3	40.8	44.5	41.0	60	50	/	/	达标
5	桃红村 1 组一	43.4	40.7	43.3	41.5	43.4	41.1	60	50	/	/	达标
6	九江村 6 组二	44	41.1	43.7	40.9	43.9	41.0	60	50	/	/	达标
7	清江村 6 组	46.1	41.6	46.2	41.8	46.2	41.7	60	50	/	/	达标
8	中华村 1 组	45.7	41.3	45.3	41.3	45.5	41.3	60	50	/	/	达标
9	方水村 2 组	44.5	40.0	43.2	39.9	43.9	40.0	60	50	/	/	达标
10	云岩村 6 组	45.4	40.6	45.3	41.1	45.4	40.9	60	50	/	/	达标
11	寨垭村 2 组	43.5	40.3	44.3	40.8	43.9	40.6	60	50	/	/	达标
12	白岩村 1 组	46.1	41.3	45.4	41.9	45.8	41.6	60	50	/	/	达标
13	二龙村 10 组一	45.8	42.2	46.2	42.5	46.0	42.4	60	50	/	/	达标
14	佛门村 7 组	45.2	42.0	45.5	42.1	45.4	42.1	60	50	/	/	达标
15	洪山村 4 组	44.8	40.2	45.4	40.6	45.1	40.4	60	50	/	/	达标
16	紫荆村 9 组	46.1	41.7	45.8	42.1	46.0	41.9	60	50	/	/	达标
17	柏山村 1 组	45.3	41.7	44.8	42.1	45.1	41.9	60	50	/	/	达标
18	马石村 3 组	45.7	41.4	46.0	41.2	45.9	41.3	60	50	/	/	达标

序号	保护目标名称	第一次环境噪声监测结果		第二次环境噪声监测结果		均值		执行标准		超标情况/dB(A)		达标评价
		昼间/dB(A)	夜间/dB(A)	昼间/dB(A)	夜间/dB(A)	昼间/dB(A)	夜间/dB(A)			均值		
		Leq	Leq	Leq	Leq	Leq	Leq	昼	夜	昼	夜	
19	莲花村 1 组	43.8	40.1	43.2	40.3	43.5	40.2	60	50	/	/	达标
20	木梁村 4 组	44.9	41.9	44.6	42.1	44.8	42.0	60	50	/	/	达标
21	洞子口村 6 组	46.3	43.3	46.9	42.6	46.6	43.0	60	50	/	/	达标
22	五丰村 7 组一	43.9	40.2	44.3	41.0	44.1	40.6	60	50	/	/	达标
23	清溪村 3 组	44.8	42.9	45.5	42.2	45.2	42.6	60	50	/	/	达标
24	观牧寺村	47.5	42.1	48.3	42.9	47.9	42.5	60	50	/	/	达标
25	金星村 1 组一	43.5	42.1	45.1	40.8	44.3	41.5	60	50	/	/	达标
26	治平村	41.2	41.2	42.2	41.7	41.7	41.5	60	50	/	/	达标
27	玉眉山村	45.3	42.7	46.9	42.4	46.1	42.6	60	50	/	/	达标
28	红场社区 4 组	49.5	43.0	48.6	41.4	49.1	42.2	60	50	/	/	达标
29	福寿亭村 4 组	41.3	40.5	43.3	40.8	42.3	40.7	60	50	/	/	达标
30	福寿亭村 8 组	42.2	41.7	44.6	40.4	43.4	41.1	60	50	/	/	达标
31	和平村 6 组二	45.6	42.6	46.8	41.9	46.2	42.3	60	50	/	/	达标
32	团结村 4 组二	47.4	43.0	47.9	42.2	47.7	42.6	60	50	/	/	达标
33	大联村 7 组	45.7	43.6	45.2	42.3	45.5	43.0	60	50	/	/	达标
34	白虎村 8 组二	47.9	41.8	48.2	41.4	48.1	41.6	60	50	/	/	达标
35	东林村 5 组	48.6	42.4	47.7	41.7	48.2	42.1	60	50	/	/	达标
36	芦桥村 1 组二	50.3	43.3	50.2	42.7	50.3	43.0	60	50	/	/	达标
37	华新村 1 组	48.5	41.2	48.1	41.8	48.3	41.5	60	50	/	/	达标
38	红军村 4	47.5	41.3	47.8	41.5	47.7	41.4	60	50	/	/	达标
39	桃园村 8 组一	48.4	41.1	49.2	40.9	48.8	41.0	60	50	/	/	达标
40	石桥村	48.6	42.5	47.8	42	48.2	42.3	60	50	/	/	达标
41	芝麻村	46.8	42.2	47.3	42.3	47.1	42.3	60	50	/	/	达标
42	金桥村	48.0	41.6	47.6	42.6	47.8	42.1	60	50	/	/	达标
43	狮王村 6 组	47.8	41.9	47.3	42.2	47.6	42.1	60	50	/	/	达标
44	五义村 1 组	47.2	42.5	48.2	41.3	47.7	41.9	60	50	/	/	达标
45	江东村	47.0	41.9	46.8	42.1	46.9	42.0	60	50	/	/	达标

表 4.4.2-1(b) 声环境保护目标噪声监测结果及分析表（受其他交通干道影响的保护目标）

序号	保护目标名称	第一次环境噪声监测结果		第二次环境噪声监测结果		均值		执行标准		超标情况/dB(A)		达标评价
		昼间/dB(A)	夜间/dB(A)	昼间/dB(A)	夜间/dB(A)	昼间/dB(A)	夜间/dB(A)			均值		
		Leq	Leq	Leq	Leq	Leq	Leq	昼	夜	昼	夜	
1	槐树坪社区 4 组	52.7	48.3	52.2	48.3	52.5	48.3	60	50	/	/	达标
2	槐树坪社区 4 组 2	52.2	49.4	52.5	49.6	52.4	49.5	70	55	/	/	达标
	槐树坪社区 4 组 2（2）	47.2	44	47.9	44.1	47.6	44.1	60	50	/	/	达标
3	槐树坪社区 3 组	58.4	51.2	60.9	52.4	59.7	51.8	70	55	/	/	达标
4	华光社区 1	53.8	46.4	53	47.1	53.4	46.8	60	50	/	/	达标
5	华光社区 2	57.5	51.8	56.9	52	57.2	51.9	70	55	/	/	达标
6	华光社区 3	55.6	46.7	54.8	48.2	55.2	47.5	60	50	/	/	达标
7	董家梁社区 2	60.3	52.2	60.7	52.2	60.5	52.2	70	55	/	/	达标

序号	保护目标名称	第一次环境噪声监测结果		第二次环境噪声监测结果		均值		执行标准		超标情况/dB(A)		达标评价
		昼间/dB(A)	夜间/dB(A)	昼间/dB(A)	夜间/dB(A)	昼间/dB(A)	夜间/dB(A)			均值		
		Leq	Leq	Leq	Leq	Leq	Leq	昼	夜	昼	夜	
	组二											
8	工农村 6 组一（1）	46.2	43.9	46.5	44.9	46.4	44.4	60	50	/	/	达标
	工农村 6 组一（2）	54.0	51.3	54.4	51.5	54.2	51.4	70	60	/	/	达标
	工农村 6 组一（3）	48.1	44.3	48.5	45	48.3	44.7	70	60	/	/	达标
	工农村 6 组一（4）	61.2	51.5	61.9	52.3	61.6	51.9	70	55	/	/	达标
9	工农村 6 组二	48.2	44.2	48.5	44.8	48.4	44.5	60	50	/	/	达标
	工农村 6 组二（2）	47.0	43.1	47.3	43.5	47.2	43.3	60	50	/	/	达标
	工农村 6 组二（3）	49	45.4	49.3	45.7	49.2	45.6	70	60	/	/	达标
10	工农村七组（1）	47.5	43.8	47.8	44.4	47.7	44.1	60	50	/	/	达标
	工农村 7 组（2）	47.2	44.2	48.2	44.4	47.7	44.3	60	50	/	/	达标
	工农村 7 组（3）	50.2	46.2	50.3	46.3	50.3	46.3	70	60	/	/	达标
11	工农村 10 组	52.2	48.2	52	48.4	52.1	48.3	70	60	/	/	达标
	工农村 10 组（2）	53.2	45.9	53.2	46.2	53.2	46.1	60	50	/	/	达标
12	工农村 11 组（1）	46.2	43.4	46.2	43.5	46.2	43.5	60	50	/	/	达标
	工农村 11 组（2）	48.2	45.1	48.2	45.3	48.2	45.2	60	50	/	/	达标
	工农村 11 组（3）	49.4	46	50.3	46.3	49.9	46.2	70	60	/	/	达标
13	工农村 12 组（1）	49.7	44.1	50	44.2	49.9	44.2	60	50	/	/	达标
	工农村 12 组（2）	49.1	46.7	50.1	46.9	49.6	46.8	70	60	/	/	达标
	工农村 12 组（3）	44.8	41	44.9	41.2	44.9	41.1	60	50	/	/	达标
14	战旗村 2 组一	48.7	43	49	43.1	48.9	43.1	60	50	/	/	达标
	战旗村 2 组一（2）	49.8	47.3	50.6	47.5	50.2	47.4	70	60	/	/	达标
	战旗村 2 组一（3）	45.8	41.3	46.3	41.5	46.1	41.4	60	50	/	/	达标
15	战旗村 1 组一	52.7	47.1	52.8	47.4	52.8	47.3	70	55	/	/	达标
	战旗村 1 组一（2）	54.9	49.3	55.5	49.5	55.2	49.4	70	60	/	/	达标
16	战旗村 1 组三	45.8	42	46.2	42.1	46.0	42.1	60	50	/	/	达标
	战旗村 1 组三（2）	57.1	51.8	57.6	52.2	57.4	52.0	70	60	/	/	达标
17	分水村 2 组一	55.6	48.9	56	49.1	55.8	49.0	70	55	/	/	达标
18	分水村 2 组三	44.7	40.9	45.3	41.2	45.0	41.1	60	50	/	/	达标
19	分水村 2 组四	49.7	44	49.9	44.2	49.8	44.1	60	50	/	/	达标
	分水村 2 组四（2）	52.2	47.6	53.2	48.2	52.7	47.9	70	60	/	/	达标

序号	保护目标名称	第一次环境噪声监测结果		第二次环境噪声监测结果		均值		执行标准		超标情况/dB(A)		达标评价
		昼间/dB(A)	夜间/dB(A)	昼间/dB(A)	夜间/dB(A)	昼间/dB(A)	夜间/dB(A)			均值		
		Leq	Leq	Leq	Leq	Leq	Leq	昼	夜	昼	夜	
	分水村 2 组四（3）	55.7	46	55.9	46.2	55.8	46.1	60	50	/	/	达标
20	分水村 2 组五	46.8	43.3	47	43.1	46.9	43.2	60	50	/	/	达标
21	分水村 3 组二（1）	43	40	43.3	39	43.2	39.5	60	50	/	/	达标
	分水村 3 组二（3）	51.3	46.2	51.5	46.1	51.4	46.2	70	60	/	/	达标
	分水村 3 组二（2）	45	40.7	45.5	40.8	45.3	40.8	60	50	/	/	达标
22	分水村 3 组三（1）	44.9	39.5	45.3	39.4	45.1	39.5	60	50	/	/	达标
	分水村 3 组三（2）	44.6	39.7	45	40.5	44.8	40.1	60	50	/	/	达标
23	三江村 1 组一（1）	47	42	47.2	41.9	47.1	42.0	70	55	/	/	达标
	三江村 1 组一（2）	45.4	40.9	45.7	41.4	45.6	41.2	60	50	/	/	达标
24	三江村 1 组二	49.8	45.2	50	45.1	49.9	45.2	60	50	/	/	达标
25	花园村 1 组	48.1	43.1	48.4	43.5	48.3	43.3	60	50	/	/	达标
	花园村 1 组（2）	49	44.6	49.4	45	49.2	44.8	60	50	/	/	达标
26	花园村 9 组一	52.5	47.2	52.7	47.1	52.6	47.2	70	55	/	/	达标
27	花园村 9 组二	48.6	43.2	48.9	43.5	48.8	43.4	60	50	/	/	达标
28	花园村 10 组一（1）	50.3	45.5	50.7	46.6	50.5	46.1	70	55	/	/	达标
	花园村 10 组一（2）	46.2	42.2	46.6	42.2	46.4	42.2	60	50	/	/	达标
	花园村 10 组一（3）	49.5	44.8	49.9	44.8	49.7	44.8	60	50	/	/	达标
29	花园村 10 组二	48.3	43.1	48.5	42.7	48.4	42.9	60	50	/	/	达标
30	花园村 8 组	52.4	47.1	52.7	47.2	52.6	47.2	60	50	/	/	达标
31	花园村 6 组三	64.1	53.8	64.6	53.5	64.4	53.7	70	55	/	/	达标
32	花园村 6 组四	54.2	45.7	54.5	46.1	54.4	45.9	60	50	/	/	达标
	花园村 6 组四（2）	59.5	51	60.1	51.2	59.8	51.1	70	55	/	/	达标
33	九江村 6 组二	46.3	41.8	46.9	41.1	46.6	41.5	60	50	/	/	达标
34	九江村 6 组一（1）	45.8	41	46.4	42	46.1	41.5	70	55	/	/	达标
	九江村 6 组一（2）	56.6	51.2	56.9	51.4	56.8	51.3	70	60	/	/	达标
35	中江村 8 组	47.1	43.1	47.4	43.4	47.3	43.3	60	50	/	/	达标
	中江村 8 组（2）	50.8	44.7	51.1	45.3	51.0	45.0	70	55	/	/	达标
36	大营村 2 组（1）	52.6	46.4	52.9	46.2	52.8	46.3	70	55	/	/	达标
	大营村 2 组（2）	50.4	45.1	49.9	45.4	50.2	45.3	60	50	/	/	达标
37	大营村 1 组（1）	58.3	52.5	57.4	53.1	57.9	52.8	70	55	/	/	达标

序号	保护目标名称	第一次环境噪声监测结果		第二次环境噪声监测结果		均值		执行标准		超标情况/dB(A)		达标评价
		昼间/dB(A)	夜间/dB(A)	昼间/dB(A)	夜间/dB(A)	昼间/dB(A)	夜间/dB(A)			均值		
		Leq	Leq	Leq	Leq	Leq	Leq	昼	夜	昼	夜	
	大营村 1 组（2）	56.5	51.9	56.1	52.2	56.3	52.1	60	50	/	2.1	受 G542 影响，夜间超标
38	大营村 3 组	48.0	43.9	48.2	44.3	48.1	44.1	60	50	/	/	达标
39	清江村 5 组（1）	49.1	45.4	49.6	44.9	49.4	45.2	70	55	/	/	达标
	清江村 5 组（2）	46.6	41.9	47.1	41.6	46.9	41.8	60	50	/	/	达标
40	双牌村 1 组一	50.5	44.4	51.2	44.1	50.9	44.3	60	50	/	/	达标
41	紫荆村 6 组二	44.7	40.4	44.3	41.0	44.5	40.7	60	50	/	/	达标
42	文焕社区 6 组	45.6	41.5	46.3	41.7	46.0	41.6	60	50	/	/	达标
43	洞子口村 6 组一	46.9	41.8	47.2	42.2	47.1	42.0	60	50	/	/	达标
44	洞子口村 3 组	47.1	42.9	47.3	42.7	47.2	42.8	60	50	/	/	达标
45	垭口村 3 组二 4b	52.8	51.7	51.3	48.7	52.1	50.2	70	60	/	/	达标
	垭口村 3 组二	53.7	47.3	54.0	48.0	53.9	47.7	60	50	/	/	达标
46	垭口村 3 组三	59.2	51.5	59.3	51.0	59.3	51.3	60	50	/	1.3	受兰海高速影响，夜间超标
47	松林塘村一	59.6	44.7	57.9	46.4	58.8	45.6	70	55	/	/	达标
48	玉眉山村 10 组三	44.6	44.0	45.8	43.8	45.2	43.9	60	50	/	/	达标
49	玉眉山村 10 组二	45.5	44.6	47.3	45.1	46.4	44.9	60	50	/	/	达标
50	雄关村 5 组一	63.2	61.3	61.9	58.7	62.6	60.0	70	55	/	5.0	受 G245 影响，夜间超标
51	民主村 2 组	62.4	46.5	63.3	48.4	62.9	47.5	70	55	/	/	达标
52	幸福村一	51.0	45.2	51.5	43.9	51.3	44.6	60	50	/	/	达标
	幸福村一（2）	49.0	46.0	48.4	44.0	48.7	45.0	60	50	/	/	达标
53	河溪村 5 组一	63.4	61.3	64.4	61.2	63.9	61.3	60	50	3.9	11.3	受绵西高速影响，昼夜超标
54	河溪村 6 组一	49.7	43.3	50.9	43.7	50.3	43.5	60	50	/	/	达标
	河溪村 6 组（2）	52.2	46.3	50.4	46	51.3	46.2	60	50	/	/	达标
55	镇江社区 1 组	70.9	64.7	71.1	64.3	71.0	64.5	70	55	1.0	9.5	受 S524 影响，昼夜超标
56	普陀村 7 组一	53.5	48.1	53.8	46.3	53.7	47.2	70	55	/	/	达标
57	红军村 1 组（1）	51.0	46.0	51.8	45.8	51.4	45.9	60	50	/	/	达标
	红军村 1 组（2）	51.4	45.7	51.0	46.1	51.2	45.9	60	50	/	/	达标
58	长堰村 6 组	45.1	39.9	45.4	40.9	45.3	40.4	70	55	/	/	达标
59	长堰村 1 组（1）	56.9	47	57.5	49.3	57.2	48.2	60	50	/	/	达标
	长堰村 1 组（2）	55.7	46.5	57.8	47.1	56.8	46.8	70	55	/	/	达标

序号	保护目标名称	第一次环境噪声监测结果		第二次环境噪声监测结果		均值		执行标准		超标情况/dB(A)		达标评价
		昼间/dB(A)	夜间/dB(A)	昼间/dB(A)	夜间/dB(A)	昼间/dB(A)	夜间/dB(A)			均值		
		Leq	Leq	Leq	Leq	Leq	Leq	昼	夜	昼	夜	
60	桃园村 6 组	54.5	46	53.6	47	54.1	46.5	60	50	/	/	达标
61	石桥村 2 组一（1）	71.2	67.7	71.4	66.5	71.3	67.1	70	55	1.3	12.1	受 G247 影响，昼夜超标
	石桥村 2 组一（2）	52.4	46.3	53.7	45.9	53.1	46.1	60	50	/	/	达标
62	歇马村 2 组	65.1	60.1	65.4	59.6	65.3	59.9	70	55	/	4.9	受成巴高速影响，夜间超标
63	卢堰村 3 组二	56.5	52.4	55.9	51.7	56.2	52.1	60	50	/	2.1	受成巴高速影响，夜间超标
64	卢堰村 4 组二	57.1	56.0	57.3	55.7	57.2	55.9	70	55	/	0.9	受成巴高速影响，夜间超标
65	卢堰村 4 组一	57.3	55.4	58.1	55.9	57.7	55.7	70	55	/	0.7	受成巴高速影响，夜间超标

表 4.4.2-1(c) 声环境保护目标噪声监测结果及分析表（特殊声环境保护目标）

序号	保护目标名称	第一次环境噪声监测结果		第二次环境噪声监测结果		均值		执行标准		超标情况/dB(A)		达标评价
		昼间/dB(A)	夜间/dB(A)	昼间/dB(A)	夜间/dB(A)	昼间/dB(A)	夜间/dB(A)			均值		
		Leq	Leq	Leq	Leq	Leq	Leq	昼	夜	昼	夜	
1	普济小学 2F	51.5	45.6	52.5	46.2	52.0	45.9	60	50	/	/	达标
	普济小学 4F	54.3	47.8	54.7	48.4	54.5	48.1	60	50	/	/	达标
2	龙凤乡中心小学 1F	43.4	40.0	44.2	40.1	43.8	40.1	60	50	/	/	达标
	龙凤乡中心小学 3F	45.6	41.8	46.2	42.0	45.9	41.9	60	50	/	/	达标
	龙凤乡中心小学 5F	47.5	43.6	47.9	43.9	47.7	43.8	60	50	/	/	达标
3	龙凤乡中心幼儿园 2F	43.8	40.2	44.5	40.8	44.2	40.5	60	50	/	/	达标
	龙凤乡中心幼儿园 4F	45.9	43.3	46.3	43.8	46.1	43.6	60	50	/	/	达标
4	烟峰小学 1F	44.7	41.0	44.4	41.3	44.6	41.2	60	50	/	/	达标
	烟峰小学 3F	47.6	43.2	47.5	43.7	47.6	43.5	60	50	/	/	达标
5	王渡小学 2F	43.8	40.3	44.3	40.6	44.1	40.5	60	50	/	/	达标
	王渡小学 4F	46.4	43.5	47.0	44.0	46.7	43.8	60	50	/	/	达标
6	龙凤乡卫生院 1f	44.5	41.5	44.2	41.2	44.4	41.4	60	50	/	/	达标
	龙凤乡卫生院 3f	46.5	43.5	46.2	43.5	46.4	43.5	60	50	/	/	达标
7	五马小学教学楼 2F	44.3	43.2	45.3	43.6	44.8	43.4	60	50	/	/	达标
	五马小学教学楼 4F	41.2	39.8	41.9	39.3	41.6	39.6	60	50	/	/	达标
	五马小学学生公寓 2F	44.7	42.9	44.9	42.8	44.8	42.9	60	50	/	/	达标
	五马小学学生	45.5	44.1	46.3	45.5	45.9	44.8	60	50	/	/	达标

序号	保护目标名称	第一次环境噪声监测结果		第二次环境噪声监测结果		均值		执行标准		超标情况/dB(A)		达标评价
		昼间/dB(A)	夜间/dB(A)	昼间/dB(A)	夜间/dB(A)	昼间/dB(A)	夜间/dB(A)			均值		
		Leq	Leq	Leq	Leq	Leq	Leq	昼	夜	昼	夜	
	公寓 4F											
8	富驿镇幼儿园 1F	47.7	41.1	47.7	41.7	47.7	41.4	60	50	/	/	达标
	富驿镇幼儿园 3F	45.8	40.2	47.3	38.7	46.6	39.5	60	50	/	/	达标

全线评价范围内共 581 处声环境保护目标，本次评价对其中 118 处代表性声环境保护目标进行现状监测：其中 53 处声环境保护目标不受明显外界声源影响；65 处位于拟新建路段但现状受到既有交通干道交通噪声影响。具体分类见表 4.4.1-1 所示。

（1）监测的 65 处现状受到其他交通干道交通噪声影响的声环境保护目标中，共 10 处（代表 15 处）即：大营村 1 组二测点（现状执行 2 类标准，代表自身）受 G542 和广巴高速影响，夜间平均超标 2.1dB(A)，垭口村 3 组三测点（执行 2 类标准，代表自身）受兰海高速交通噪声影响，夜间平均超标 1.3dB(A)，雄关村 5 组一测点（执行 4a 类标准，代表自身与雄关村 5 组二）受 G245 交通噪声影响，夜间平均超标 5.0dB(A)，河溪村 5 组一测点（执行 2 类标准，代表自身）受绵西高速交通噪声影响，昼间平均超标 3.9dB(A)，夜间平均超标 11.3dB(A)，镇江社区 1 组测点（执行 4a 类标准，代表自身）受 S524 交通噪声影响，昼间平均超标 1.0dB(A)，夜间平均超标 9.5dB(A)，石桥村 2 组一 4a 测点（执行 4a 类标准，代表自身和石桥村 2 组二）受 G247 交通噪声影响，昼间平均超标 1.3dB(A)，夜间平均超标 12.1dB(A)，歇马村 2 组测点（执行 4a 类标准，代表自身和歇马村 1 组、卢堰村 6 组一 4a 类点位）受成巴高速交通噪声影响，夜间平均超标 4.9dB(A)，卢堰村 3 组二测点（执行 2 类标准，代表自身和卢堰村各组 2 类点位）受成巴高速交通噪声影响，夜间平均超标 2.1dB(A)，卢堰村 4 组二测点（执行 4a 类标准，代表自身）受成巴高速交通噪声影响，夜间平均超标 0.9dB(A)，卢堰村 4 组一测点（执行 4a 类标准，代表本身）受成巴高速交通噪声影响，夜间平均超标 0.7dB(A)，。其余 55 处测点（代表 75 处）满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类或 4a 类标准要求。

（3）监测的 53 处现状不受明显外界声源影响的声环境保护目标，其现状声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准要求。根据各自对

应代表性关系，代表 495 处类似声环境保护目标达标，以及 12 处声环境保护目标中部分类似点位达标。

综上所述，结合现状监测结果及其代表性分析，本项目沿线 581 处声环境保护目标中，受既有交通干道影响的 90 处声环境保护目标中 15 处存在超标情况，75 处达标；491 处不受现状既有明显声源影响的声环境保护目标全部达标。

4.5 大气环境现状调查与评价

4.5.1 调查评价内容

依据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358—2024），本项目为新建高速公路，大气环境现状调查与评价工作内容包括：

（1）调查项目沿线区域大气环境质量情况。

（2）调查保护目标的名称、与公路的位置关系、功能区划与保护要求，见 1.7.1.5 小节。

（3）根据国家或地方生态环境主管部门公开发布的城市环境空气质量状况，分析评价项目沿线区域大气环境质量现状。

4.5.2 项目所在区域达标判断方法

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）“6.4.1 项目所在区域达标判断”方法如下：

（1）城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 和 O_3，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。

（2）根据国家或地方生态环境主管部门公开发布的城市环境空气质量达标情况，判断项目所在区域是否属于达标区。如项目评价范围涉及多个行政区(县级或以上，下同)，需分别评价各行政区的达标情况，若存在不达标行政区，则判定项目所在评价区域为不达标区。

（3）国家或地方生态环境主管部门未发布城市环境空气质量达标情况的，可按照 HJ663 中各评价项目的年评价指标进行判定。年评价指标中的年均浓度和相应百分位数 24h 平均或 8h 平均质量浓度满足 GB 3095 中浓度限值要求的即为达标。

4.5.3 项目所在区域达标判断结果

本项目位于巴中市南江县、广元市旺苍县、苍溪县、南充市阆中市、南部县、绵阳市盐亭县、三台县及德阳市中江县境内。

（1）巴中市南江县

根据《2024 年巴中市生态环境状况公报》：2024 年，巴城环境空气质量优良率为 95.6%，同比上升 2.4 个百分点。全市各区县 SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10} 年均浓度，O_3 日最大 8 小时均值的第 90 百分位数、CO 日均值第 95 百分位数均达到《环境空气质量标准》（GB 3095—2012）二级标准要求。本项目位于巴中市南江县，项目所在区域为达标区。

（2）广元市旺苍县、苍溪县

根据《2024 年广元市环境质量状况》，2024 年广元市环境空气质量优良天数比例为 97.3%，与 2023 年相比上升 2.2%。广元市各区县 SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10} 年均浓度，O_3 日最大 8 小时均值的第 90 百分位数、CO 日均值第 95 百分位数均达到《环境空气质量标准》（GB 3095—2012）二级标准要求。本项目位于广元市旺苍县、苍溪县，项目所在区域为达标区。

表 4.5.3-1 2024 年广元市环境空气质量情况表

监测指标	广元市	二级标准限值	一级标准限值
二氧化硫 SO_2（年均值）(μg/m³)	5.8	≤60	≤20
二氧化氮 NO_2（年均值）(μg/m³)	22.7	≤40	≤40
可吸入颗粒物 PM_{10}（年均值）(μg/m³)	40.4	≤70	≤40
细颗粒物 $PM_{2.5}$（年均值）(μg/m³)	23.8	≤35	≤15
臭氧 O_3（日最大 8 小时平均） (μg/m³)	127.5	≤160	≤100
一氧化碳 CO（24 小时平均）(mg/m³)	1.1	≤4	≤4

（3）南充市阆中市、南部县

根据《2024 年南充市环境质量状况公报》：2024 年南充市环境空气质量优良天数比例为 88.3%，与 2023 年相比上升 1.7%。南充市主城区 SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10} 年均浓度，O_3 日最大 8 小时均值的第 90 百分位数、CO 日均值第 95 百分位数均达到《环境空气质量标准》（GB 3095—2012）二级标准要求。本项目位于南充市阆中市、南部县，项目所在区域为达标区。

表 4.5.3-2 2024 年南充市环境空气质量情况表

监测指标	南充市	二级标准限值	一级标准限值
二氧化硫 SO_2（年均值）(μg/m³)	5.6	≤60	≤20
二氧化氮 NO_2（年均值）(μg/m³)	20.6	≤40	≤40
可吸入颗粒物 PM_{10}（年均值）(μg/m³)	51.8	≤70	≤40
细颗粒物 $PM_{2.5}$（年均值）(μg/m³)	34.3	≤35	≤15
臭氧 O_3（日最大 8 小时平均） (μg/m³)	145	≤160	≤100
一氧化碳 CO（24 小时平均）(mg/m³)	0.8	≤4	≤4

（4）绵阳市盐亭县、三台县

根据《2024 年绵阳市环境质量状况年报》：2024 年绵阳市环境空气质量优良天数比例为 89.3%，与 2023 年相比上升 8.8%。绵阳市各区县 SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、

PM_{10}年均浓度，O_3日最大 8 小时均值的第 90 百分位数、CO 日均值第 95 百分位数均达到《环境空气质量标准》（GB 3095—2012）二级标准要求。本项目位于绵阳市盐亭县、三台县，项目所在区域为达标区。

表 4.5.3-3 2024 年绵阳市盐亭县、三台县环境空气质量情况表

监测指标	盐亭县	三台县	二级标准限值	一级标准限值
二氧化硫 SO_2（年均值）($\mu g/m^3$)	5.1	6.0	≤60	≤20
二氧化氮 NO_2（年均值）($\mu g/m^3$)	16.4	11.7	≤40	≤40
可吸入颗粒物 PM_{10}（年均值）($\mu g/m^3$)	40.7	44.8	≤70	≤40
细颗粒物 $PM_{2.5}$（年均值）($\mu g/m^3$)	23.6	29.6	≤35	≤15
臭氧 O_3（日最大 8 小时平均）($\mu g/m^3$)	127.5	135	≤160	≤100
一氧化碳 CO（24 小时平均）(mg/m^3)	1.1	1.0	≤4	≤4

（5）德阳市中江县

根据《2024 年德阳市生态环境状况公报》：2024 年绵阳市环境空气质量优良天数比例为 82.5%，与 2023 年相比上升 8%。德阳市各区县 SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10}年均浓度，O_3日最大 8 小时均值的第 90 百分位数、CO 日均值第 95 百分位数均达到《环境空气质量标准》（GB 3095—2012）二级标准要求。本项目位于德阳市中江县，项目所在区域为达标区。

表 4.5.3-4 2024 年德阳市中江县环境空气质量情况表

监测指标	中江县	二级标准限值	一级标准限值
二氧化硫 SO_2（年均值）($\mu g/m^3$)	4	≤60	≤20
二氧化氮 NO_2（年均值）($\mu g/m^3$)	19	≤40	≤40
可吸入颗粒物 PM_{10}（年均值）($\mu g/m^3$)	40	≤70	≤40
细颗粒物 $PM_{2.5}$（年均值）($\mu g/m^3$)	25	≤35	≤15
臭氧 O_3（日最大 8 小时平均）($\mu g/m^3$)	152	≤160	≤100
一氧化碳 CO（24 小时平均）(mg/m^3)	1.1	≤4	≤4

5 环境影响评价

5.1 生态影响预测与评价

5.1.1 对陆生生态的影响

5.1.1.1 施工期影响

5.1.1.1.1 主要影响因素分析

本项目施工期对生态环境的主要影响因素分析如下。

（1）工程施工占地使植物的分布范围面积缩小：工程建设主要占地包括林地、耕地、园地、草地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地等。工程施工占地主要包括路基、桥梁以及隧道洞口、服务区、施工便道、施工场地等主体工程和辅助工程、临时工程、公用工程等永久和临时占地，这些占地行为直接破坏地表土壤和植被。主要影响对象为森林、灌丛、草地等生态系统，以及野生动植物资源、野生动植物多样性及其栖息地。

（2）工程施工污染降低陆生动物和水生生物栖息地质量：施工期间，运输车辆、推土机、挖掘机、铲运机、压路机等施工机械在运行时排放出的 HC、NOx、CO 等尾气，以及土石方施工及运输车辆产生的施工扬尘、固废、施工生活区排放的生活污水和生活垃圾等，均会降低动植物栖息地的质量。部分耐受性低的个体可能死亡或物种从施工区内消失，受影响物种的种群数量降低。桥梁施工还可能干扰或污染现有河道和水环境，导致水生环境质量下降，水生生物栖息环境恶化、种群数量减少。

（3）工程施工产生的噪声：工程施工期间，施工爆破、施工车辆运行、施工机械运转，以及施工生活区人员活动等产生的噪声，会对周边生态环境造成影响。

（4）工程施工公路破坏沿线植被，割裂自然景观：工程建设形成的公路路面、大小桥梁、隧道出入口以及公路边坡、桥墩创面等人为景观，将破坏公路路基及两侧植被，形成以公路为中心的割裂带，不利于植被生长，增加景观破碎度，降低景观自然性。主要影响对象为生态系统的完整性、多样性，植物多样性、植物生存地，以及植物景观美学。

（5）影响生态系统完整性：公路建设完工后，将对原有生态系统的类型和结构造成影响，如部分草地生态系统面积、森林生态系统、灌丛生态系统和农业

生态系统减少，城镇生态系统面积增加，从而改变原有景观格局，包括斑块数量和类型的变化。公路作为人造景观类型导致景观结构破碎，降低某些景观类型的连通性。施工人员进入，燃油、机械、生产生活物质的输入，可能改变景观的能量流动和物质循环，出现生产生活污染。各类占地可能导致生境多样性下降，生物量和生产力下降，进而降低生态系统抗干扰稳定性。主要影响对象为草地生态系统、森林生态系统、灌丛生态系统、农业生态系统等的完整性。

5.1.1.1.2 工程施工对植被和生物量、生产力的影响

本工程建设对评价区植被和生物量的影响，主要体现在直接的、不可逆的永久占地导致生物量丧失，以及施工活动对植物群落的暂时性破坏，并对生态系统生产力产生短期负面影响。这是工程产生的不可避免的主要负面影响之一。工程造成的生物量损失绝大部分（占比超过 96%）来源于森林生态系统（约 3586756.38 吨），且以人工侧柏林、柏木林为主。而农田生态系统的损失约为 126037.39 吨，占比约 3.38%。这是由于项目占地区主要位于四川盆地东北部嘉陵江及其支流中游河谷-浅丘过渡带的山坡下部，该区域人为干扰历史较长，现有森林以人工恢复的次生林为主，伴有少量麻栎林等阔叶树种，占地区内无原生林分布。因此，尽管项目建设会造成局部生物量的显著降低，但从生态系统类型和价值上判断，不会导致评价区生态系统整体结构与功能的失衡。

工程占地导致的植被生物量损失具有不同的恢复潜力。永久占地（共计 1857.12 公顷）所侵占的植被生物量是无法恢复的，构成了长期的、不可逆的生态损失。因此，如何通过采用严格的施工管理、水土保持和生态恢复措施，尽可能降低新增生物量损失，并促进临时占地区的生态修复，是本工程建设需要十分关切和重视的问题。为有效减缓工程占地对植被的负面影响，本项目规划通过系统的水土保持措施和生态恢复工程，对公路路面、建筑物及硬化面以外的直接影响范围以及施工场地、施工便道等临时用地（共计 437.78 公顷），采取综合措施进行植被恢复和绿化建设。具体而言，将对临时占用的林地和灌草丛，采用本地乔、灌、草物种进行植被恢复；对临时占用的耕地，则实施全面复耕。这些措施将逐步恢复区域的植被覆盖与生态功能。因此，进入运营期后，随着临时占地生态功能的恢复，项目对区域生物量和生产力的负面影响将得到进一步减缓。

总体分析，工程建设对评价范围内的植被生产力和生物量的影响相对较小。从宏观尺度看，工程总占地面积（2294.9 公顷）仅占评价区总面积（36206.39 公

顷）的约 6.34%，且损失的生物量主要来源于广泛分布的耕地、经济林以及柏木林、麻栎林、桤木林等人工和次生植被。这些生态系统类型在评价区内分布广、占比高，其抗干扰与恢复能力较强。因此，从评价区自然生态系统的宏观尺度审视，工程对植被生产力和生物量的总体影响相对较小，属于系统的自我调节和恢复能力可以承受的范围。项目造成的生态压力对整个评价区自然生态系统体系而言属于可以承受的范围。

表 5.1.1-1 工程施工对植被和生物量、生产力的影响

植被型组	分布面积（公顷）	永久占地（公顷）	临时占地（公顷）	单位面积生物量(吨/公顷)	工程占地损失生物量	单位面积生产力（吨/年）	合计损失生产力
农田	12966.81	855.66	182.64	9.72	10092.28	10.84	11255.17
森林	17093.63	774.26	217.22	209.83	208042.25	6.97	6910.62
灌木	1437.27	0.00	0.00	11.71	0.00	0.80	0.00
草原	76.4	0.00	0.00	0.65	0.00	0.40	0.00
水域及建筑用地	4632.28	227.21	37.92	0	0.00	0	0.00
合计	36206.39	1857.12	437.78	/	218134.52	19.01	18165.79

项目在一级评价区内造成的生态影响核心表现为森林生态系统的生物量显著损失。数据显示，森林损失的生物量高达 208042.25 吨，占总损失量的 95.37%，这与森林高达 209.83 吨/公顷的单位面积生物量密切相关。相比之下，农田生态系统由于其单位面积生物量较低（9.72 吨/公顷），生物量损失仅为 10092.28 余吨，占比约 4.63%。这一鲜明对比凸显出工程生态影响的集中性和结构性特征：森林是生态影响的敏感点和关键管控对象。

从生态系统功能角度看，工程对生产力的影响呈现不同特点。森林损失的生物量虽大，但其年生产力损失（6910.62 吨）低于农田（11255.17 吨）。这反映出两种生态系统不同的恢复特性：森林生物量是长期累积的存量，一旦损失难以快速恢复；而农田生产力表现为年径流量，通过复耕措施可在短期内恢复其生产能力。这一差异对制定生态补偿策略具有重要指导意义——对森林应侧重于长期保育和渐进式恢复，而对农田则可通过快速复耕及时弥补生产力。

综合分析，工程在一级评价区内的生态影响范围可控（永久占地 178.91 公顷，占一级评价区总面积 3066.15 公顷的 5.84%），且影响主要集中在已受人为管理的次生林和农业区域。通过采取针对性的生态恢复措施，如对临时占地及时复耕、对林地区域实施本地树种植被恢复等，可将工程对一级评价区植被和生物量的影响降至可接受水平。

表 5.1.1-2 工程施工对一级评价区植被和生物量、生产力的影响

植被型组	分布面积（公顷）	永久占地（公顷）	单位面积生物量(t/hm²)	工程占地损失生物量	单位面积生产力（吨/年）	损失生产力
农田	1073.15	55.46	9.72	539.09	10.84	601.21
森林	1625.06	103.77	209.83	21773.25	6.97	722.92
灌木	0.00	0.00	11.71	0.00	0.80	0.00
草原	0.00	0.00	0.65	0.00	0.40	0.00
水域及建筑用地	367.94	19.68				
合计	3066.15	178.91		22312.34		1324.12

5.1.1.1.3 对生态系统的影响

按照本项目工程推荐方案的线路长度、影响程度及工程占地情况，分析工程建设对生态系统的影响。工程占地必然导致占地区内的生态系统面积组成发生改变，导致部分生态系统斑块破碎，生态系统面积缩小，自然生态系统面积向建设用地面积转变。项目工程占地对评价区生态系统面积的改动程度相对较小。从各类生态系统受影响面积来看，受侵占影响最大的为农田生态系统，其次为灌丛生态系统，再次为森林生态系统，草地生态系统和湿地生态系统受影响面积最少。由于受侵占的生态系统面积转化为建设用地类型，城镇生态系统面积有所提升，但随着施工的结束，临时占地的逐步恢复，其占比将有所下降。现将各生态系统的影响分述如下。

森林生态系统：为项目建设主要侵占生态系统类型之一。评价区内项目建设所侵占的森林生态系统主要为马尾松林、柏木林、栎林、桤木林等，由于项目占地区主要位于人为干扰较大的山坡部位，植被以次生林分为主，且评价区内森林生态系统分布总面积较小，项目建设侵占面积相对较少。因此，本项目建设新增占地虽然会对部分森林生态系统带来侵占和切割的影响，导致森林生态系统斑块数量增加、破碎度上升，但森林生态系统的总体结构和功能不会发生明显改变。

灌丛生态系统：受侵占影响面积相对森林系统较多。公路线路的切割作用导致灌丛生态系统的破碎度上升，且工程干扰导致的动植物多样性变化使灌丛生态系统内部分食物链中断或能流减弱。灌丛生态系统主要为黄荆、马桑、胡枝子、插田蔗、茅莓（悬钩子类）、盐麸木等，具有一定的抗干扰能力和自我调整能力。项目建设虽会使灌丛生态系统受到一定的侵占，但其将仍处于较稳定的状态。且项目施工结束后，部分施工迹地和临时占地可通过采取植被恢复措施以减少项目建设带来的影响。

草地生态系统：本项目中草地生态系统稍有减少。草地生态系统在评价区内分布面积相对较小，主要分布于局部山坡、山脊、林缘隙地及河谷边缘开阔区域。该生态系统以多年生草本植物为绝对优势类群，物种组成多样化较低，草地生态系统受到破坏后恢复能力差、恢复时间长。加之项目占地区主要位于人为干扰较大的山坡部位，草地生态系统呈斑块状分布，生态系统内部抗干扰能力较弱。本项目建设必然对草地生态系统带来扰动，导致其面积缩小，增加草地的水土流失量。受到影响后，可及时采取相应的补救措施，因此，本项目的实施对草地生态系统结构和功能的平衡状态的影响较小。

湿地生态系统：跨河桥梁和涵洞的施工将对水流产生扰动，建筑垃圾进入河道将可能对水质产生污染。施工结束后干扰消失，湿地生态系统将逐步恢复其自然性。

农田生态系统：是被本项目占用面积最多的生态系统类型。由于项目占地区内人为活动干扰较大，公路建设必然会占用评价区内的现有耕地和经济林，但评价区内农田生态系统分布总面积较大，项目建设侵占面积相对较少。且项目施工结束后，部分施工迹地和临时占地可复耕以减少项目建设带来的影响，农田生态系统在本项目建设前后其结构和功能不会发生明显改变。

城镇生态系统：在施工期内面积较小，由于本项目建设后占地区将转变为建设用地，从而导致城镇生态系统面积增加。

综合来看，项目的建设将不同程度上影响各类生态系统，但总体影响程度相对较小，且通过合理的生态恢复措施，可以进一步降低对生态系统的影响。

5.1.1.1.4 对植物多样性的影响

高速公路工程建设永久占地将直接破坏原有植物生境，导致生物个体失去生长环境，这种影响是不可逆的，进而使群落的生物多样性显著降低，部分植物物种数量明显减少。具体而言，隧道进出口、大桥桥墩、明路路基、隧道应急救援平台等永久性建设设施将直接占用并破坏原有植被，使得被占用区域内的植物群落结构发生显著变化，尤其是对乔木层物种如马尾松、柏木、侧柏、桤木等，以及伴随的灌木和草本植物造成严重影响。

项目推荐线穿越的区域乡镇村落密集、人口密度高，耕地及经济林地广布。占地区植被以人工植被和次生植被为主，主要包括耕地、经济林、次生灌丛，以

及大量人工林（如马尾松林、柏木林、栎类林、桤木林等）。原生阔叶林在此区域基本缺失，人为干扰普遍且显著，导致该区域植物种类相对有限，物种多样性指数不高，且均为本区常见广布种。沿线主要群落物种包括马尾松、柏木、侧柏、桤木、盐麸木、构树、麻栎、栓皮栎、冬青、枫杨、楝、刺槐、胡枝子、悬钩子、小果蔷薇、黄荆、马桑、卫矛、委陵菜、蒿类（白苞蒿、黄花蒿）、菊科（马兰、紫菀、鬼针草、野菊、千里光、蒲公英）、藜、繁缕、商陆、蓼类（酸模叶蓼、春蓼、何首乌、羊蹄酸模）、马齿苋、南蛇藤等。这些物种在区域内广泛分布且适应性强，能够在一定程度上抵御施工带来的干扰。

沿线村镇密集，本身存在较强的生产生活等人为干扰，加之植被的次生性和人工性质突出，导致生态背景相对均质。因此，工程施工对植物的影响主要局限于局部地段：永久占用的植被破坏是长期且不可逆的，但考虑到沿线植物群落的次生性和广布性，这种影响并未导致植物物种的消失；而临时用地造成的干扰则是短期且可恢复的，随着施工活动的结束和临时占地的恢复措施实施，被破坏的植被将逐步得到恢复和重建。

综合分析认为，工程沿线占地范围及间接影响的植物物种均为评价区内常见种和广布种，工程施工不会造成评价区内植物物种的消失。尽管施工活动会对局部植物多样性产生一定影响，但考虑到沿线植物群落的适应性和恢复潜力，以及人为干扰的普遍性，这种影响是可逆的且程度相对较小。因此，从整体上看，工程施工对评价区植物多样性的影响程度为“小”。

5.1.1.1.5 对植物重要物种的影响分析

（1）对重点保护野生植物的影响分析

根据资料查阅及现场调查核实，依据《国家重点保护野生植物名录》（2021）和《四川省重点保护野生植物名录》（2024），评价区分布国家及地方重点保护野生植物 2 种（野生），均为二级保护物种，为金荞麦、中华猕猴桃；但这些物种均未在永久用地，因此本项目建设不会对重点保护野生植物产生直接侵占的影响。

（2）对受威胁野生植物的影响分析

依据生态环境部和中国科学院 2023 年发布的《中国生物多样性红色名录-高等植物卷（2020）》，评价区内调查到的野生植物中，仅有全缘贯众为易危（VU）

物种，该物种分布在广元市苍溪县，该种距离直接占地区最近为300米，最远为800米；因不在直接占地区，故本项目建设不会对受威胁野生植物产生直接侵占的影响。

（3）对极小种群野生植物及特有植物的影响

依据《四川省野生植物极小种群保护工程规划》《全国极小种群野生植物拯救保护工程规划（2011~2015年）》《四川省“十二五”野生动植物保护发展规划》《四川省极小种群野生植物资源现状及其保护研究》等相关成果。评价区内共发现全国极小种群野生植物1种，喜树；因其均未在直接占地区，因此本项目建设不会对极小种群野生植物产生直接侵占的影响。

经调查，在该评价区内发现中国特有物种17种，均为种子植物，这些野生中国特有物种，仅少部分在直接占地区，且在评价区内分布较广，数量较多，因此本项目建设不会对中国特有植物产生较大不利影响。

（4）对古树名木的影响分析

1）对占用的古树的影响

评价区内有4株古树（柏木2株：32.1193702°N，106.3805242°E、32.1194140°N，106.3804441°E；楠木1株：32.2382432°N，106.4406441°E；樟1株：32.1217330°N，106.3926620°E）位于项目临时用地范围内，项目施工将会不可避免地直接破坏其生境，影响程度大且是不可逆的。在项目施工前，需优化涉及占用古树的临时用地选址，避让古树和古树保护范围，不得占用古树。同时，当避让古树后，仍不可避免需穿越古树保护范围时，建设单位应依据《四川省古树名木保护条例》在施工前制定古树保护方案，并报县（市、区）人民政府古树主管部门备案；在施工过程中，对古树生长造成损害的，建设单位应当承担相应的复壮、养护费用。通过避让、移植、复壮等措施，或依法砍伐，对拟占用的古树的不良影响可有效减缓，影响可接受。

2）对紧邻项目用地范围的古树的影响

评价区内有2株古树与项目用地范围相距50m范围内，最可能受项目施工影响，分别是：侯家院子大桥旁的麻栎古树（31.9717331°N，106.3268822°E），与大桥永久占地最近直线距离15m；K101+600右侧的施工道路旁分布有1株黄连木古树（31.7754005°N，106.1151005°E），与施工道路最近直线距离10m。在施工时往来车辆产生的废气、噪音、机械振动等会对其影响较明显，通过设置

围挡标识，并控制施工范围并规范施工人员行为日常行为，定期监测树木状态，不良影响可得到有效控制。运营期，随着工程设备和施工人员的撤离，这 2 株古树将不再受到工程带来的影响，其在施工期所受的影响可以慢慢恢复。

3）对其他古树的影响

其余 24 株古树均距施工区域 50 米以上，项目建设主要是施工时往来车辆产生的施工扬尘可能对其影响较明显，通过采取洒水降尘、严格控制施工范围、规范施工人员行为日常行为、定期监测树木状态等措施后，不良影响可得到有效控制。运营期，随着工程设备和施工人员的撤离，红豆杉、楠木古树将不再受到工程带来的影响，其在施工期所受的影响可以慢慢恢复。

综上所述，本项目建设对古树的影响是可接受的。

5.1.1.1.6 对沿线天然林以及公益林的影响

项目占用天然林 71.69 公顷、公益林 182.19 公顷。路基、桥梁墩台、隧道口、施工便道、临时营地等设施将永久或临时占用林地，导致公益林面积的直接减少，破坏其完整的森林结构。在茂密公益林中，高速公路的构筑物(如桥梁、路基)会形成明显的视觉入侵，破坏森林的自然性和原真性，降低其美学和游憩价值。也会导致水源涵养、水土保持、防风固沙等生态功能的削弱。

5.1.1.1.7 对陆生脊椎动物的影响

施工期是对野生动物干扰最为集中的阶段，其主要影响因素包括永久占地、施工噪声与振动、夜间照明、施工交通活动及水文扰动等。根据动物类别及生态习性不同，影响方式和敏感程度亦存在差异。

对于兽类来说，其多栖息于林地、灌丛和农田交错带，具有较强的活动能力和隐蔽性。施工阶段的场地清理与土石方开挖将导致部分林地和草地生境破坏，栖息、觅食及隐蔽条件受限。施工机械产生的噪声、振动及人类活动频繁，易引起中小型兽类的惊扰与迁移，部分对干扰敏感的种群可能暂时离开原有活动范围。施工便道及弃土区会切割原有生态廊道，影响其日常活动路线与基因交流。夜间照明则改变了夜行性动物的行为节律，使取食和繁殖活动受到干扰。若在施工期合理划定边界、避开繁殖季节、设置缓冲带并减少夜间照明强度，可有效降低干扰。施工期对兽类的总体影响评价为轻度。

而鸟类群落是项目区最为丰富的动物类群，生态习性多样，包括林栖、灌丛、地栖及水域依赖型等。施工期间的植被清理和占地会直接减少巢址资源与栖息空

间，噪声和机械振动对鸣唱、求偶、繁殖均有干扰作用，尤其在 4–7 月繁殖高峰期，受扰个体可能弃巢或迁移。夜间照明改变鸟类昼夜节律，吸引昆虫聚集进而改变食虫鸟类觅食模式。高空作业与机械塔吊活动增加碰撞风险。若在施工时控制噪声与照明范围，保留林缘及灌丛植被并实施生态补偿，可减缓不利影响。综合判断，施工期对鸟类的影响以行为干扰与巢源减少为主，影响程度较轻。

评价区的两栖类以青蛙、蟾蜍等为主，多依赖湿地、水体或沟渠生境，对水文条件极为敏感。施工占地与地表扰动可能造成繁殖场所破坏或临时性干涸，排水、弃土及路基填方施工可能改变原有水流方向，导致栖息地湿度下降。机械震动与夜间照明也可干扰其夜间活动与繁殖鸣叫。若施工期在雨季或繁殖季节进行，影响更为明显。通过保持自然排水系统、设置沉沙池及水体缓冲带，可降低风险。总体上，影响范围有限，施工结束后随环境恢复可自然回迁，影响程度较轻。

而评价区中的爬行类包括蛇类、蜥蜴，偏好干燥温暖生境，多在林缘、农田及岩石区活动。施工期间的场地清理、开挖与碾压可能直接造成个体伤亡；噪声与震动使活动频率下降。该类动物多具隐蔽性与回避能力，能在短时间内迁离施工区域。采取分段施工、保留岩堆与灌丛作为临时避难所、限制夜间施工活动，可降低影响。施工期对爬行类的总体影响为轻度。

总体而言，施工期对陆生脊椎动物的影响以短期扰动和局部生境破坏为主，影响范围有限，属可逆性影响。采取施工期生态保护措施、优化施工组织、恢复植被及廊道连通性后，施工活动对野生动物的总体影响评价为轻度。

5.1.1.1.8 对土地利用的影响

本项目在评价区内永久占地约 1857.12 公顷，临时占地约 437.78 公顷，总计 2294.90 公顷，占评价区总面积（约 36206.39 公顷）的 6.34%。土地利用类型变化主要集中在耕地、林地、园地等自然或半自然用地向建设用地（交通设施、施工场地等）转化。

项目土地利用变化对区域生态系统结构和功能造成一定压力，尤其是耕地和林地资源的永久性损失影响显著。通过科学规划、严格管理和生态修复、耕地划补等措施，可在一定程度上减缓负面影响，保障区域土地资源可持续利用。

5.1.1.2 运营期影响

5.1.1.2.1 对生态系统及植物植被的影响

（1）影响程度可控：工程建设影响的植物种类和植被类型多为评价区常见类型，如柏木林、黄荆灌丛等广布种及优势植被类型。通过高桥隧比设计（桥隧占比高），地表生物量损失量被控制在最小范畴，施工结束后临时占地内的植被可逐步恢复，对植物物种多样性和植被的长期影响有限。

（2）生态系统功能维持：尽管施工活动会导致局部生境破坏和生物多样性下降，但评价区森林生态系统和灌丛生态系统仍占主导地位，农田生态系统次之。通过生态修复措施（如植被重建、土壤改良），可有效弥补施工对生态系统功能的削弱，确保区域生态安全。

5.1.1.2.2 对陆生脊椎动物的影响

运营期影响具有长期性、持续性和累积性，主要来源包括交通噪声、车辆灯光、尾气污染、道路振动及生态割裂效应等。这些因素在道路两侧形成“干扰带”，对动物活动、迁移与繁殖造成不同程度影响。

公路运行形成稳定的人为干扰源。噪声与光照使中小型兽类活动范围向道路外侧退缩，夜行动物如小家鼠等啮齿类等取食与繁殖行为受影响。道路阻隔使地栖动物迁移路线受限，部分个体在穿越道路时存在车辆碾压风险。长期来看，局部种群间基因交流可能受到一定阻碍。若在敏感路段设置动物通道、限速和生态围栏，并保持廊道连续性，可显著减缓不利影响。综合判断，运营期对兽类的影响较轻。

运营期噪声和灯光对鸟类影响较显著。持续噪声可干扰鸣唱频率，影响求偶和领地行为；夜间照明对趋光昆虫分布及食虫鸟类取食节律造成改变。部分低飞或地栖型鸟类在穿越道路时存在车辆撞击风险。道路绿化改变原有植被结构，可能影响巢址选择与食物资源分布。总体上，鸟类具较强飞行能力与适应性，在道路两侧仍可维持一定活动强度。若采用低位暖色照明、控制车速与噪声并保持沿线植被连续，对运营期影响总体会大幅度减轻。

而两栖动物对道路的阻隔效应最为敏感。雨季繁殖期个体迁移时常穿越路面，车辆碾压造成一定死亡率；排水系统改变局部湿度，影响繁殖成功率。若在低洼地段设置生态涵洞或湿地型通道，并结合导向围栏引导迁移，可有效减少道

路致死。总体影响程度为轻度。

对于爬行类动物来说，道路热辐射与噪声对爬行类活动产生一定干扰。部分蛇类和蜥蜴类会利用路面取暖，增加被车辆撞击风险。长期来看，道路割裂使其活动范围收缩，但通过生态涵洞、边坡植被恢复与石堆设置，可为其提供迁移通道与临时栖息地。总体影响较轻。

总体而言，运营期对陆生脊椎动物的影响具有持续性但可控。道路两侧的生态系统经一段时间适应后，动物活动范围将逐步恢复稳定。

5.1.1.2.3 对区域景观生态体系影响

以下是对该高速公路项目对景观体系影响的预测总结，包括斑块的变化、廊道的变化、基质的变化以及景观格局指数变化四个方面。

（1）斑块的变化

工程建设期间，施工活动将对评价区内的景观斑块（如森林、灌草丛、湿地和农业用地等自然斑块）进行侵占、分割，被侵占斑块将转化为建设用地斑块，这就切断了同类斑块间的连接性，增加了斑块的破碎化。施工各项占地将改变各类现有景观，这些被改变的斑块同时切断与周围斑块结构和功能上的连接，新增占地增加了评价区自然斑块的破碎度。

项目建成后，评价区内的森林、灌草丛、湿地、农业用地面积均下降。其中农业用地、灌草丛景观斑块面积减少值最大。施工完成后，建设用地景观斑块的面积上升，对其他自然景观的侵占和阻隔作用更强。

项目建成后，景观类型的斑块数发生了变化，受项目建设侵占影响，森林、灌草丛、湿地和农业用地的斑块数均增多，主要是因为本项目为线性工程，使得较多景观斑块被不同程度的切割，斑块破碎化程度增加，斑块数较项目建设前增多。

进入运行期后，部分施工临时占地和施工迹地内的植被将得到逐步恢复，农业用地、森林、灌草丛斑块类型面积将有所回升，工程建设对评价区内景观斑块的不利影响将进一步弱化。

（2）廊道的变化

项目建成后评价区内的公路廊道面积增加，作用进一步增强，河流廊道面积减少。本项目建设和运营对廊道的影响分析如下：

评价区内的廊道景观为以嘉陵江及其支流涪江等为主的窄带状河道廊道景

观与沿线现有公路构成的道路廊道景观。项目在涉及新建桥梁较多，多跨越水体，和山谷，这些桥梁对跨越河体河流的水流量、宽度和走向等性质影响很小，故项目实施后河道廊道基本不会发生改变。

对于公路廊道，项目建设主要影响沿线的国省道和县乡道，这些道路原本就对沿线进行了阻隔。项目的实施，将使得区内的公路廊道增加，公路廊道是评价区重要的物资、物质运输通道，对人类而言，加强了公路沿线的连接和物资流通速度，同时也对廊道两侧的景观产生了阻隔。公路廊道是在碾压原有植被的基础上形成的，穿越森林、灌丛等景观类型，其新建或质量的提升必然导致部分植被景观发生改变，而道路这种人文景观将有所突出，表现出一定的异质性。并且进入运营期后，本项目的车流量将逐年增加，公路廊道的切割、阻隔作用增强，对区内野生动物的迁移、交流阻隔影响也将相对增大，但本项目桥隧比较高，具有较强活动能力的动物仍可通过隧道上方和高架桥下方通行交流。

（3）基质的变化

项目建设前后，评价区内各景观类型的优势度值排序未发生改变，仍然是森林景观优势度值最大，其次为灌草丛景观，建设用地景观优势度值位于第三位，农业用地和湿地景观优势度值较低。受工程直接侵占影响，森林、灌草丛和湿地景观的优势度值略有降低，但变化幅度较小。农业用地由于斑块数上升，其优势度略微增加；建设用地因面积增加，优势度值显著增加。然而，整体而言，景观基质仍然是森林景观，项目建设对评价区景观格局的影响有限。

（4）景观格局指数变化

项目建成后，斑块密度、多样性指数、均匀度指数、分维数和破碎化指数均有所增加。这表明评价区内由于工程项目的建设，景观破碎度增加，景观多样性略有提升。优势度指数和自然性指数有所降低。优势度指数降低提示受工程新增占地侵占影响后，森林在景观中的优势地位有所下降；自然性指数降低表明工程建设活动将自然景观斑块转变为人工性质的建设用地景观斑块，降低了景观的自然性。尽管景观格局指数发生了变化，但整体变化幅度较小。项目建设后景观格局和功能与项目建设前相比将会发生改变，但不足以改变评价区的景观整体格局。然而，本项目建设对森林、灌草丛等自然群落产生的侵占影响应引起建设施工方的重视，并采取相应措施进行缓解和补偿。

5.1.2 对水生生态的影响

5.1.2.1 涉水施工对鱼类生境的影响分析

1、涉水桥梁施工

本项目涉水桥桥墩建成后将使局部水流流态发生变化，可引起水流流向的局部变化和局部河床的演变，这种演变表现为：由于桥墩的分流和导流作用，在桥墩上游，因桥墩阻水而产生壅水，流速减小，泥沙淤积；在桥位下游水流扩散，流速降低，再一次引起河道的泥沙淤积，但因为水流流速流态改变极小，故影响范围非常有限。

施工期间受临时施工道路及噪音等因子的影响，短时间内该处鱼类生境受到较大的影响，随着施工结束，这些影响将逐渐消失；大桥的建设不会导致河岸线、平面流速及水动力轴线发生大的变化，工程建设对所在河道的河势稳定影响较小，对下游水文情势的影响不大，工程引起的河道流速、流向变化很小，影响限于局部。

总体来看，各拟建涉水大桥占用河道的过水面积总体较小，对河道水流流速及流态的影响不大。大桥工程的建设没有改变河势的控制性因素，河段整体平面形态以及两岸岸线将长期保持稳定，工程对局部河床的调整将是暂时的，且影响范围有限，随着水流、河道形态与工程的逐步适应，工程所引起的局部变化效应将逐步减小。因此，工程实施前后周边水文变化甚微，对鱼类活动、栖息产生的影响均不明显，不会对鱼类生境带来明显不利影响。

2、围堰施工的影响

工程部分桥梁桥墩在枯水期需围堰施工工艺，该工艺在进行围堰时，会产生一定量的弃土，同时由于桥墩在施工的时候需要打桩，会有一定量的泥浆水产生，如果弃土、泥浆水随意倾倒，会导致该水域悬浮物浓度大量增加。在多年平均水位条件下，主桥墩会涉水。本工程主桥墩基础及临水部分能在一个枯水期施工完成。因此，在主桥墩施工过程中能避免对周边水环境的扰动。

该工艺除了在进行围堰时，对河床有扰动，造成本江段局部悬浮物含量增加；同时围堰对局部水域的水文情势如流速和流态等可能有一定影响。工程位于河流范围内，因此施工时应特别谨慎，须采取一定的必要防护措施，将施工可能对水生生物的影响减少到最低程度。

为减少施工悬浮泥沙的产生，桥墩桩基钻孔灌注桩钢护筒围堰施工，承台施工采用围堰后进行开挖浇注；为防止泥浆水溢流进入河流，应设置泥浆水沉淀池，

打桩钻孔的泥浆水经沉淀后循环使用。工程完工后围堰进行拆除，运行期内不会产生悬浮物，对局部水文情势产生的影响也将消除。

5.1.2.2 临河施工对鱼类生境的影响分析

1、工程伴行河道的影响

在临河、伴河路段施工，虽然没有直接占用河流的边滩，但在一定程度上会对河流产生一定的影响。如高速公路施工过程中，弃渣、石油类及水土流失等会对河流水质及鱼类产生较大的影响。

2、施工便道

本项目涉及的桥梁和隧洞均为于两岸的山坡之上，需开通运送材料的施工便道，且施工便道大多为新开。河流两岸均为丘陵及中、低山，植被覆盖率高，施工便道的新建、改、扩建，不仅压埋了原地貌植被，而且因开挖破坏了原地面土体的结构稳定，加上运输材料的车辆碾压致使土壤结构板结、植被枯，使施工后形成条状裸露地面，严重影响的自然景观。施工便道还会改变原有排水系统的，加上该区域属于地质频发地带，泥石流、崩塌、不稳定斜坡等现象将进一步加剧，对水质、水生态环境将造成一定的影响。

结合本工程特性，特别是桥墩位于河流两岸，本工程在桥墩施工过程中，施工便道的设置将结合、利用已有的乡村道路或其它道路，减少施工便道对土地的占用，也尽量减少对河流两岸的植被破坏。同时，施工过程中加强施工便道挡护措施，防止土、石碴泄入河流，并对开挖产生的土质边坡及时采取撒草籽等植物防护措施，以防止施工期间产生的水土流失。

5.1.2.3 噪声影响

人为活动噪声能影响鱼类的日常行为、摄食和生态学过程，研究表明长期暴露于噪声等应急状态下会导致生物体处于一种平衡负荷，生物体适应异平衡付出的代价是造成能量的消耗，进而造成机体各项机能的下降。噪声轻者可致捕食、种间交流和洄游等能力下降，重者可屏蔽动物听觉或引起听觉的暂时失聪。Sverdrup 研究发现，在不考虑鱼听觉阈值的情况下，噪声能引发鱼类的内分泌学胁迫应答。Lidia 研究发现，噪声可以促使 3 种淡水鱼皮质醇的分析，并呈现相同的应激反应。

英国布里斯托大学和埃克塞特大学最新研究显示，被不断增强级别的噪音影响的鱼，进食减少且表现出行为紧张，不过，被检测的两种英国鱼种进食减少的

方式不同。处于噪音环境的鱼类觅食过程中错误增多，且和同伴鱼交流增多或者自己的活动减少。因此，噪音影响能导致鱼类摄入食物减少可能降低生长速度、存活和繁殖成功率。鱼类或许花费更多的时间来觅食，将增加被捕食鱼类吃掉的危险，同时导致其他活动的时间减少。此外，处于噪音环境的鱼类的觅食错误更多，存在可能中毒的危险，从而进一步影响他们的健康和存活。

本项目在运营期噪声影响主要来自桥面通行车辆产生的交通噪声和交通振动，桥面汽车交通噪声可以直接经空气/水界面耦合传导以及桥面交通振动经过桥体/桥墩/水底传导耦合两种渠道导入水下形成水下噪声。

总之，运营期产生交通振动可能会对在桥梁水域的水生生境及水生动物带来一定的影响。根据本工程噪音预测情况来看，在工程 30m 左右的区域噪音值为 78-81dB 之间，处于现有研究的噪声级 80dB 附近。结合相关类比资料分析工程运营期等对水生生态和渔业资源的影响得出，虽然在河面处的噪音值处于影响阈值区间，但由于气、水介质声阻抗、桥面交通噪声中只有小部分能量可以通过直接透射、横向流体动力学耦合及散射等方式传导入水下形成水下噪声等原因，水下产生的噪声级将会大大降低，随着距离和深度的增加，噪声强度逐渐衰减，因此工程对桥附近水域渔业资源的影响不会很明显。

5.1.2.4 振动影响

研究结果表明（剪鳍标记法测定钻井噪声与振动对草鱼生长的影响，张德华，资源、生态与环境科学），钻井噪声与振动对草鱼生长有显著影响，其临界等效噪声和振动级约为 84.4dB 和 90.2dB，影响域径约为 8.5m；污染持续时间和体重等生态因素能显著改变钻井噪声与振动对草鱼生长的污染效应；由于在污染消失后草鱼生长率能迅速恢复，这说明钻井噪声与振动对草鱼的影响是可逆的，并未对其产生器质性损伤。

钻井噪声与振动对鲤鱼生长的影响（孙耀，海洋水产）研究结果表明：噪声与振动对鲤鱼生长有显著影响，其临界等效噪声级和振动级约为 83.9dB 和 89.7dB 影响域径约为 9m；污染持续时间、体重和群居行为等生态因素、能显著改变钻井噪声与振动对鲤鱼生长的污染效应，由于在污染消失后鲤鱼生长率能迅速恢复，说明钻井噪声与振动对鲤鱼的影响是可逆的，并未产生器质性损伤。

张饮江（2012）等研究发现，在连续振动和间断性振动的胁迫下，金鱼的呼吸频率较静止状态下的对照组明显降低。金鱼呼吸频率下降可能是振动胁迫使金

鱼心肌受损引起的。喻军等（2014）研究发现，振动与噪声对草鱼的进食量、生长率均有显著的影响，其中对进食量比较敏感，等效噪声为 80dB，污染距离为 40m，显著影响距离为 10m；振动强度为 85dB，生长率的影响程度远大于摄食量；当振动和噪声强度为 NL=94dB，VL=101dB 时，最大进食量下降了 60%。经测定草鱼的日增长量、转化效率与噪声与振动关系，体重变化与对应的时间呈线性关系；从日平均摄食量可以看出，草鱼的最大平均摄食量跟对照相比，下降 60%，平均生长量下降 19.5%；当等效噪声与振动强度级达到 80 和 85dB 时，对草鱼的摄食量影响显著，所以生长率影响噪声与振动强度分别为 80 和 85dB。

鉴于目前国内外对振动和噪声对鱼类影响的研究甚少，现有资料难以涵盖影响区域所有鱼类。由于工程影响水域鱼类以鲤科鱼类为主，上述对鲤和草鱼的研究具有一定的代表性。根据振动的预测值，本路线参照位置距列车运行路线中心 30m 的地面处，其振动值在 70.5-72bd，其振动值较上述研究的边界范围要低 10%左右，而工程桥面和桥墩距离河面的边界距离大多在 30m 左右。因此，本工程桥基钻孔灌注桩施工及相关工程施工对临近水域鱼类可能会产生一定的影响，但影响不大。

5.1.2.5 环境污染风险影响

风险源于客观世界的不确定性和人的主观有限性。通常来说，工程施工期和运营期，大桥的建设主要是对大气环境、声环境、水环境和生态环境等产生不利影响，对社会环境和群众生活产生一定的负面影响。本次风险分析将针对在建造大桥相应配套工程时，而产生的特殊风险进行分析，如施工安全风险、运营安全风险、环境影响风险、地震灾害风险、风致灾害风险、船撞风险及水文风险等重大安全。

施工期对环境的影响主要是施工作业机械产生的噪声污染、空气污染和水环境污染。施工营地和施工机械噪声将会对该区域中珍稀鱼类产生噪声干扰和水体污染。由于本工程部分主桥墩在施工期间涉水，主桥墩需要围堰施工，存在一定的风险预期，但通过加强环保措施和管理，产生的风险较小。

运营期将不会有生产生活废水、悬浮物及其他有毒有害物质产生进入水体，仅有噪声和振动会对鱼类产生影响，根据分析，噪声和振动对鱼类影响有限，对渔业资源基本不会产生大的影响。同时考虑到桥面积水的排量和排放事件，相对于河流水环境的水容量和水流情况，正常状态下，江水具有稀释自净的能力，不

会改变水质类别，风险较小。

5.1.2.6 对鱼类重要物种的影响

评价区国家二级重点保护鱼类 2 种，省级重点保护鱼类 1 种，长江上游特有鱼类 21 种。极危（CR）的有胭脂鱼，易危（VU）的有厚颌鲂、方氏鲴、中华裂腹鱼、岩原鲤等 4 种。这些鱼类重要物种在评价区河段不是优势物种。

根据现场调查发现，工程涉及的河段流域特征、地形地貌存在一定的差异，也导致鱼类分布上有一定区别，洛平河的马口鱼、乌苏拟鲿资源量较多，后坝河主要为中华裂腹鱼，清江河则是马口鱼、瓦氏黄颡鱼为优势种；东河为花鳡、唇鳡、黄颡鱼；嘉陵江鲤和拟尖头鲌资源量较多；白溪浩河中黄尾鲴和蒙古鲌是优势种；西河的主要种群为圆吻鲴、鲫；弥江中中华倒刺鲃、蒙古鲌、达氏鲌是主要种群；涪江中蒙古鲌和圆吻鲴是优势种；凯江中麦穗鱼源量较多。

针对本工程特性，工程对鱼类资源的影响主要为施工期的影响，施工期间不仅对河床有扰动大，造成本江段局部悬浮物含量急剧升高，而且会对该水域水流流速流态产生影响；同时桥墩的桩基施工，产生一定量的泥浆水，若不采取有效措施，也会对该水域鱼类产生不利影响。根据渔业水质标准要求，人为增加悬浮物浓度大于10mg/L，将对鱼类生长造成影响。本次评估取增量大于10mg/L的范围平均值作为影响范围，根据水质影响评价结果，估算桥梁施工悬浮泥沙增量大于10mg/L的范围可控制在桥位作业区两侧各200m范围内，则影响范围总体可控制在0.2km^{2}之内，在该水域范围内，可能造成鱼卵、仔鱼因高浓度的含沙量部分死亡。大桥建成后，由于桥墩增加了与江水的接触面，桥墩上会附着一些藻类和有底栖动物在此活动，会增加鱼类在此活动，对中华裂腹鱼等摄食水生藻类和水生昆虫的鱼类，在桥墩附近的出现频率可能会增加。

公路运营期，对河流的影响主要表现在车辆通过桥面时的机械振动及噪声对鱼类繁殖和洄游等活动有一定干扰。汽车等通过桥面时产生的振动和噪声较大，由于机械振动及噪声对鱼类和水域生态系统影响机制与影响程度尚难以定论。

因此，本工程对重点保护鱼类的影响主要集中在施工期，如石油类、SS等，在严格落实生态保护及相关措施的前提下，工程能减缓对工程对主要保护鱼类的不利影响。

5.1.2.7 对鱼类一般产卵场所、索饵场所的影响

本工程对鱼类一般产卵场所、索饵场所的影响主要集中在施工期，一方面，

工程在施工期间的生活、生产废水、噪音、SS 等因素将对鱼类的栖息和活动存在一定的威胁，间接对这些鱼类的活动和栖息造成影响。另一方面，本项目有部分大桥将墩涉水施工，虽然桥梁施工工艺简单，施工期短，污染物发生量小，但机械噪声等可能对鱼类的产卵和越冬活动产生一定的干扰；噪音、悬浮物等因素对鱼类活动、产卵条件影响较大，且施工和运行过程中，噪音和悬浮物的影响是长期的。

工程跨河的大桥直接影响水域无鱼类重要生境，鱼类一般产卵场所、索饵场所分布零散，对鱼类一般产卵场所、索饵场所的影响不大；但工程沿线河流沿线布置，伴河、临河工程较多，其中沿线不乏鱼类零星产卵场所、索饵场所分布，工程的建设可能导致周边底质形态发生显著的改变，施工期间材料堆放场、施工车辆停放、搅拌站等可能会在水中有短期的工作，导致周边水土流失，水生生态环境发生一定变化；沿线施工过程中所造成的悬浮物将在一定范围内形成高浓度扩散场，悬浮颗粒将直接对水生生物造成伤害，该期间可能会使周边水域生境发生变化，工程建成后，其影响将逐渐得到恢复。

运营期对鱼类一般产卵场所、索饵场所的影响主要表现在施工期影响上的延续，由于施工期影响，在施工结束后的相当长一段时期，大部分鱼类会重新根据水流、河床地形、饵料生物等条件在适宜的河段来确定产卵场所、索饵场所，也有可能回到原来产卵场所、索饵场所的位置继续繁衍、栖息。

表 5.1.2-1 跨河桥梁与鱼类产卵、越冬、所饵场所关系表

桥名	场所位置	与项目位置关系
洛平河大桥	文昌宫、大德镇电站库区	上距文昌宫产卵场 900m，下距大德镇电站库区 800m
后坝河大桥	三江镇	上距三江镇 300m，上距三江镇产卵场 100m，下距麻柳林产卵场 1000m
清江河大桥	普济镇	上距普济镇 700m
东河大桥	黄家坝（电站坝下）、清泉（电站库区）	上距黄家坝 3000m，下距清泉 3500m
嘉陵江大桥	沙溪电站坝下、沙溪电站库区	上距沙溪电站坝下 4300m，下距沙溪电站库区 2500m
白溪河大桥	李家院子	下距李家院子 800m
西河大桥	棉花湾、何家崖	上距棉花湾 500m，下距何家崖 500m
弥江大桥	咸水溪、万安、两江广场	下距咸水溪 250m，万安 1750m，6000m
梓江大桥	两河电站坝下、鳌鱼村、两河电站库区	上距两河电站坝下 100m，两河电站库区 300m，下距鱼村 4500m
涪江大桥	吴家渡电站尾水处、长丰村（明台电站库区）	下距沙溪电站库区 300m，下距长丰村 3000m
凯江大桥	陈家院子、刘家湾	上距陈家院子 2000m，下距刘家湾 2000m

5.1.2.8 对浮游植物影响

1、施工期

生活污水和生活垃圾将建立临时处理系统，工程施工期间生活污水和生活垃圾对河流影响极小；工程施工期主要影响为施工废水以及产生的泥浆水等。这些物质如不经处理而直接排放，将对水体造成一定程度的污染，产生较高悬浮物浓度而使水体透明度下降，使得施工期间浮游植物的密度和数量下降。工程施工期间的生产废水经过沉淀后回收利用，泥浆水经沉淀后，上层水作为施工用水，沉渣运输进入指定的渣场倾倒，对工程区江段水质影响甚微，对浮游植物的种类不会造成明显的影响。

2、运营期

运营期间，桥梁工程无污水产生，对工程江段的水质影响甚微，因而对浮游植物无明显影响。

5.1.2.9 对浮游动物影响

1、施工期

工程施工期间的生产废水经过严格处理后循环使用，固体废弃物等也集中收集和处置，对工程区江段水质影响甚微，因此，对浮游动物的种类不会造成明显的影响。工程施工时做好生产废水和生活废水达标排放，施工垃圾。弃渣及时清理出施工场地，将会对水体的影响小，对水生生物的干扰也将降至最低，施工结束后对水生生物的不利影响将消除。

2、运营期

运营期间，桥梁工程无污水产生，对工程江段的水质影响甚微，因而对浮游动物无明显影响。

5.1.2.10 对底栖动物的影响

1、施工期

施工期间，临时占用的施工场地、各种机械设备可能对岸滩上栖息的水生昆虫等底栖动物造成直接的伤害。施工导致的水体混浊和可能的水体污染，将使那些喜洁净水体的蜉蝣等逃离施工水域，其种群密度将大大降低。施工引起的水体扰动将可能使沿岸缓流水滩上的砾石被污泥覆盖，直接影响了水生底栖无脊椎动物的生存和繁衍。工程施工期间的生产生活废水经过严格处理后达标排放，固体废弃物等也集中收集和处置，施工对工程江段水质影响甚微，因此可以将施工对底栖动物的不利影响降到最小。工程竣工后，经过一定时间的自然恢复，如果不

出现新的致危因素，底栖生物的资源将逐步得到恢复。

2、营运期

营运期间，桥梁工程无污水产生，雨水通过桥面径流进入道路绿化带，垃圾通过桥梁两侧垃圾桶运往城市垃圾处理系统，对工程江段的水质影响甚微，因而对浮游动物无明显影响。

5.2 地表水环境影响分析

5.2.1 施工期地表水环境影响分析

5.2.1.1 桥梁施工对地表水环境影响

桥梁在施工过程中会对水体产生扰动，影响桥位及下游一定距离河段水质，同时将产生废渣、基坑水、淤泥等，对水质造成不利影响。本项目桥梁上部结构一般采用预应力砼简支 T 梁、连续钢构、钢混组合梁，常规桥墩采用柱式墩、桩基础，桥台根据填挖高度采用柱式台或肋板台。本项目涉水桥梁下部结构一般采用柱式墩和桩基础，以减少水中基础占地面积和对水体的干扰，同时减小对地表水体内水生生物和行洪的影响。同时，为了减小对水体扰动，涉水桥梁尽量在枯期完成桥墩下部施工，并利用临时围堰（钢围堰）进行导流施工。桥墩桩基施工时将造成施工河段局部水域 SS 增大，从而影响水质，类比省内同类型工程，工程围堰下游 100m 范围外 SS 增加量不超过 50mg/L，对水质影响总体较小。施工围堰完成后，桥梁施工对水体的扰动即消失。

为保护本项目跨越河流的水环境质量，本报告要求跨河桥梁施工应尽量选择在枯水季节，桩基钻孔施工尽量采用循环钻孔灌注桩施工方式，使泥浆循环使用，减少泥浆排放量。施工期，应在施工点位附近妥善位置设置沉淀池处理施工泥浆，避免泥浆污水直接入河，对水体造成污染。施工完毕后的泥浆经自然沉淀后覆土填埋处理，挖出的弃渣运至指定的弃渣场堆放。为避免和减小桩基施工现场地面径流形成的悬浮物污染，必要时在桩基旱地施工现场修筑截水沟，将施工产生的 SS 污水引至临时沉淀池沉淀后排放。

5.2.1.2 施工生产废水对地表水环境影响

本项目施工期间产生的生产废水主要包括施工机械冲洗废水、施工场地冲洗废水和隧道施工废水。

（1）施工机械、施工场地冲洗废水

本项目施工废水主要为预制场养护废水、地面冲洗废水，拌和站内施工机械

和车辆场地的冲洗废水。根据施工布置，本项目在公路沿线共设置了预制场 45 处、各类拌合站 37 处。高峰期 1 处预制场日产废水量约 15 m^3/d，1 处冷拌站冲洗废水 30 m^3/d，1 处热拌站约 1 周冲洗 1 次，冲洗水量约 10m^3/次。类比同类工程，废水主要污染物为 SS，浓度可达到 3000-5000mg/L，pH 值在 11 左右，废水具有悬浮物浓度高、水量较小，间歇集中排放的特点。

施工场地内冲洗废水经隔油沉淀处理后均可回用或用于洒水降尘、洗车、景观绿化，在正常情况下不排放，对沿线地表水体水质影响较小。在处理设施非正常运行导致废水外排的情况下，可能导致地表水体 SS 升高，观感变差，pH 发生变化，同时对水体中水生生物产生不利影响。

（2）隧道施工废水

隧道的施工工序一般为：超前支护→开挖→初期支护→二次衬砌，其中开挖施工工序包括岩石打孔、松动爆破、碎石清理、隧道壁修整、衬砌和锚固。在岩石打孔、隧道壁修整、衬砌和锚固过程中及在隧道口场地冲洗过程中有施工废水产生。隧道施工废水污染物成分简单，主要是泥沙等小颗粒悬浮物和石油类物质，其 SS 浓度值在 800～6000mg/L 之间，石油类物质可达到 20mg/L 左右，pH 值在 11~13 左右若不进行收集处理，任其排放，将对进出口附近地表水体或农田造成污染。

5.2.1.3 隧道施工涌水对地表水环境影响

隧道在施工中，若穿越不良地质单元可能遭遇涌突水和围岩渗水。一般涌突水、围岩渗水水量变化幅度较大，其水质总体稳定，多为无人为污染的天然水，其水质取决于原生地质环境，一般 pH 值为 6-8，呈中～弱碱性。这部分水属于清洁水，在做好清污分流的条件下，该部分可当作清洁地下水排放。但隧道开挖施工中往往会诱发涌渗水与施工同步发生，该部分施工环节将对涌水水质产生一定扰动。因此，施工单位在隧道施工过程中，需做好隧道施工涌水的处理应对措施。

本项目共计设置隧道 32 座，其中特长隧道 2 座，长隧道 9 座，中短隧道 10 座。部分隧道穿越砂泥岩、夹砂岩、岩溶地层，隧址区岩体破碎，加上项目区降雨量大，导致隧道施工期间涌水量较大，最大涌水量可达数万方/d。

针对巨量隧道涌水，首先需对洞内排水实施“清污分流”，即在完成初支施工的仰拱端头采用沙袋进行临时封堵，完成二衬工序的洞身涌、渗水作为“清洁水”，

通过中央排水沟引至洞外地表水体，从源头减少需要处理的水量；扰动区，即洞内掌子面、裸洞段、初支段作业区的涌、渗水通过仰拱端头两侧的集水坑和电缆沟引至洞外，进入污水处理系统进行处理，经处理后出水优先回用于隧道洞口作业区的施工用水、洒水降尘、周边绿化，无法回用部分，通过加强涌水处理设施（后端增加过滤设施）提高处理出水水质至清洁涌水标准后，引至就近排放或引至临近农灌去进行农灌或林地灌溉。在落实隧道施工涌水清污分流和集中处理要求后，本项目施工期隧道施工排水不会对沿线地表水体的水环境质量和水生生态环境造成明显影响。

5.2.1.4 施工生活污水对地表水环境影响

经统计，项目全线共设置施工驻地 22 个。据施工组织设计，本项目位于南江县、旺苍县、苍溪县、阆中市、南部县、盐亭县、三台县、中江县境内，项目工程沿线人口分布不均，靠近场镇的施工驻地及民工驻地可就近向沿线居民租房；其他区域居民点较少，无租住条件，需选择荒地搭建板房。

施工人员生活污水租赁部分依托沿线居民房的厕所、化粪池进行处理后用作农家肥。新建板房的驻地则依托驻地自设的化粪池和生活污水处理系统进行处理，根据调查，本项目沿线均为农耕区，耕地、林地较多，施工人员生活污水处理出水可由当地农民用作农家肥进行农灌或林灌，正常情况下不会对沿线地表水体的水环境质量和水生生态环境造成明显影响。

5.2.1.5 深挖高填路段面源流失对地表水环境影响

根据主体工程设计，本项目有部分深挖及高填方路段，项目施工期间，裸露的开挖及填筑边坡较多，在当地强降雨条件下，产生大量的水土流失而进入周围水体，将对水环境造成较大的影响，甚至淤塞泄水通道及掩埋耕地。所以在施工期间要注意对这些裸露边坡的防护。根据施工组织设计，项目在施工时将用无纺布或草栅对开挖和填筑的未采取防护措施的边坡、表土堆积地、堆料场、预制场等进行覆盖，在表土堆积地周围用编织土袋拦挡、在桥梁及堆料场周围设置沉淀池等措施。采取这些措施后将大大的减少表土的裸露及被雨水的冲刷，且设置的沉淀池对含泥污水也有沉淀作用，在强降雨条件下所产生的面源流失量也较小，对周围水环境影响也将减小。

5.2.2 运营期地表水环境影响分析

本项目营运期对地表水环境的影响包括涉水桥梁对地表水体水文情势影响，

服务区、停车区、养护工区、收费站、管理所等产生的生活污水和含油废水的影响，路面径流对地表水体的影响以及车辆事故废水对地表水体的影响等。

5.2.2.1 生活污水和含油废水对地表水体水质的影响

本项目共设置服务区 6 处，停车区 1 处，养护工区 6 处，匝道收费站 21 处，路段管理处 3 处，隧道管理站 1 处。根据计算结果，营运期废水产生量约 900m^3/d，其中生活污水量约 830m^3/d，含油冲洗废水量约 70m^3/d，废水主要污染因子包括 COD、BOD_5、石油类和氨氮，根据类似工程类比，其浓度分别按 400 mg/L、200 mg/L、20 mg/L 和 100 mg/L 计。以上如果不采取处理措施排放，将对周围环境，尤其是对临近的水体产生不利的影响。

本项目各房建设施均位于沿线农村区域，不属于城市规划区，各场站生活污水暂不具备纳管条件。根据调查，各房建设施周边多分布有耕地和林地，根据服务区、停车区、养护工区、收费站所处环境特点，本项目拟对服务区、停车区、各综合收费站生活污水进行集中收集处理后采用成套二级生化污水处理设备处理，出水满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》、《农田灌溉水质标准》相应水质标准后，出水可用作冲厕、绿化用水或用于高速公路中分带、路侧的绿化林带的灌溉或用于或农林灌。针对服务区、停车区配置的餐饮服务，会产生餐饮废水，餐饮废水通过隔油预处理后进入生活污水处理系统进行处理。服务区及停车区有含油车辆冲洗废水产生，拟对上述服务设施配置隔油装置，出水排入一体化设备进行后续进一步处理。上述污水处理利用后不会对地表水环境造成明显影响。

5.2.2.2 事故废水对地表水体水质的影响

道路营运期的污染物排放特征和工程分析表明，在车辆正常行驶、停靠正常工作的情况下，对沿线水环境产生的污染是有限的，不会产生风险污染。而在公路跨河桥梁和临河路段，一旦发生事故将对项目所在地区地表水体造成污染影响，进而影响沿线河流的水环境和水生生态环境。本项目涉及饮用水水源保护区，则可能对上述水体水质和其中的水生生物造成不良影响。针对项目跨敏感水体的桥梁，设置径流收集处置及应急系统，可减缓事故废水对水体影响。

本报告要求，项目营运期间交通管理部门加强对道路运输车辆类型、运输货物类型进行管理，保证运输车辆正常行驶，尽量避免运输车辆风险事故的发生。同时要求相关部门制订相应的应急处理措施及应急处理方案，一旦发生有毒有害

物质外泄，及时处理、清除，避免有毒有害物质进入地面水体而造成污染事件。

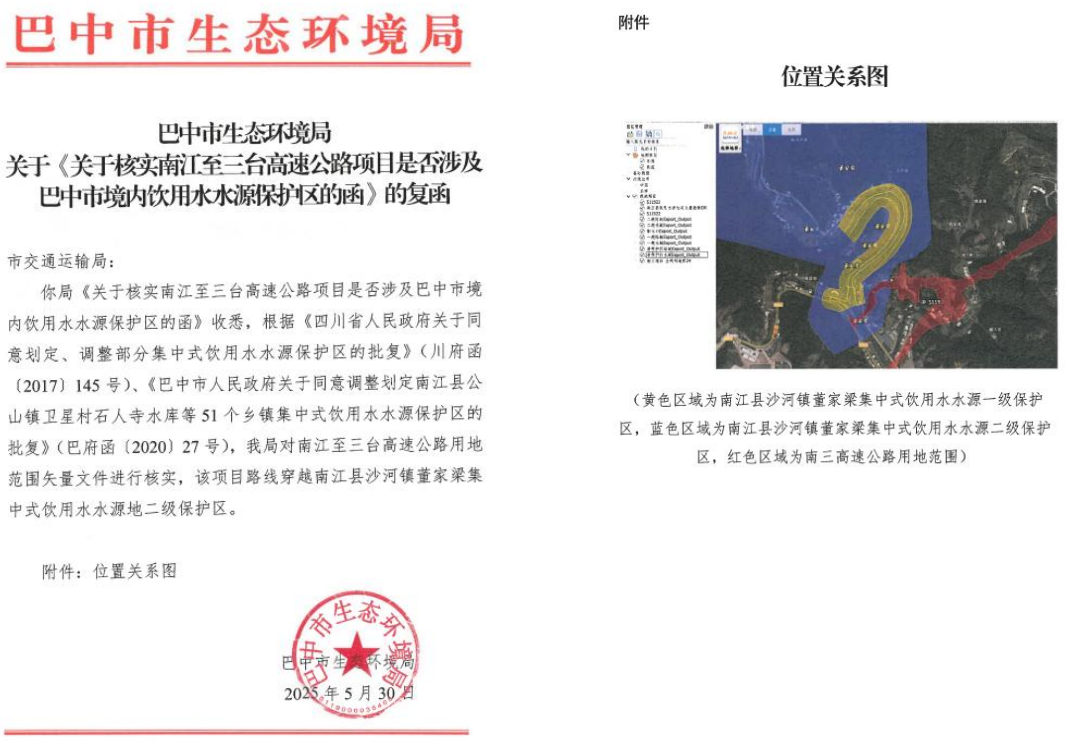
项目建成投入营运期后在加强风险管理避免运输危险废物车辆发生泄漏的前提下项目营运期水环境影响较小。项目相关风险防范措施、应急预案详见环境风险评价章节。

5.2.3 饮用水水源保护区影响分析

1、南江县沙河镇董家梁饮用水水源保护区影响分析

经调查，当前沙河镇共分布有 3 处乡镇饮用水水源保护区：南江河天桥村饮用水水源保护区五郎沟水库饮用水水源保护区、董家梁饮用水水源保护区。根据《巴中市人民政府关于同意调整划定南江县公山镇卫星村石人寺水库等 51 个乡镇集中式饮用水水源保护区的批复》（巴府函〔2020〕27 号），董家梁饮用水水源保护区取水口位于胡家潭，取水口主要是寨坝河补充取水，

根据《巴中市生态环境局关于核实南江至三台高速公路是否涉及巴中市境内饮用水水源保护区的函的复函》（巴中市生态环境局）及现场调查核实，本项目于乐坝互通连接线 E0+541～EK0+892 共 351m 穿越该饮用水水源保护区二级保护区，包括水域 38m、陆域 331m；穿越形式为桥梁 38m/1 座（E 匝道 2 号大桥）及路基。



巴中市生态环境局

巴中市生态环境局
关于《关于核实南江至三台高速公路项目是否涉及巴中市境内饮用水水源保护区的函》的复函

市交通运输局：

你局《关于核实南江至三台高速公路项目是否涉及巴中市境内饮用水水源保护区的函》收悉，根据《四川省人民政府关于同意划定、调整部分集中式饮用水水源保护区的批复》（川府函〔2017〕145 号）、《巴中市人民政府关于同意调整划定南江县公山镇卫星村石人寺水库等 51 个乡镇集中式饮用水水源保护区的批复》（巴府函〔2020〕27 号），我局对南江至三台高速公路用地范围矢量文件进行核实，该项目路线穿越南江县沙河镇董家梁集中式饮用水水源地二级保护区。

附件：位置关系图

巴中市生态环境局
2025 年 5 月 30 日

附件

位置关系图

（黄色区域为南江县沙河镇董家梁集中式饮用水水源一级保护区，蓝色区域为南江县沙河镇董家梁集中式饮用水水源二级保护区，红色区域为南三高速公路用地范围）

图 5.2.2-1 巴中市生态环境局回函

本项目乐坝互通连接线匝道桥跨越寨坝河，位于取水口下游约 150m，对取水口基本无影响，桥梁上部结构采用预应力砼连续箱梁，下部结构采用实心方墩、柱式墩、桩基础，为减小对饮用水源地水体影响，本项目施工组织利用已有道路和桥梁过河，通过设置围堰（钢围堰），根据水位合理安排施工时间、做好应急防护，施工组织专项环保设计等措施缓解桥梁架设过程中的影响，通过加强施工管理，项目施工对寨坝河影响可得到有效避免和控制。营运期间主要为事故状态下危险品及油类泄漏，对寨坝河产生影响，初设阶段在 E 匝道 2 号大桥设置桥面径流收集系统，可以避免高速公路运营期对水源地的影响，从源头消除水源地环境风险。

本项目与饮用水水源保护区位置关系及水源保护区环境现状见图 5.2.2-2。

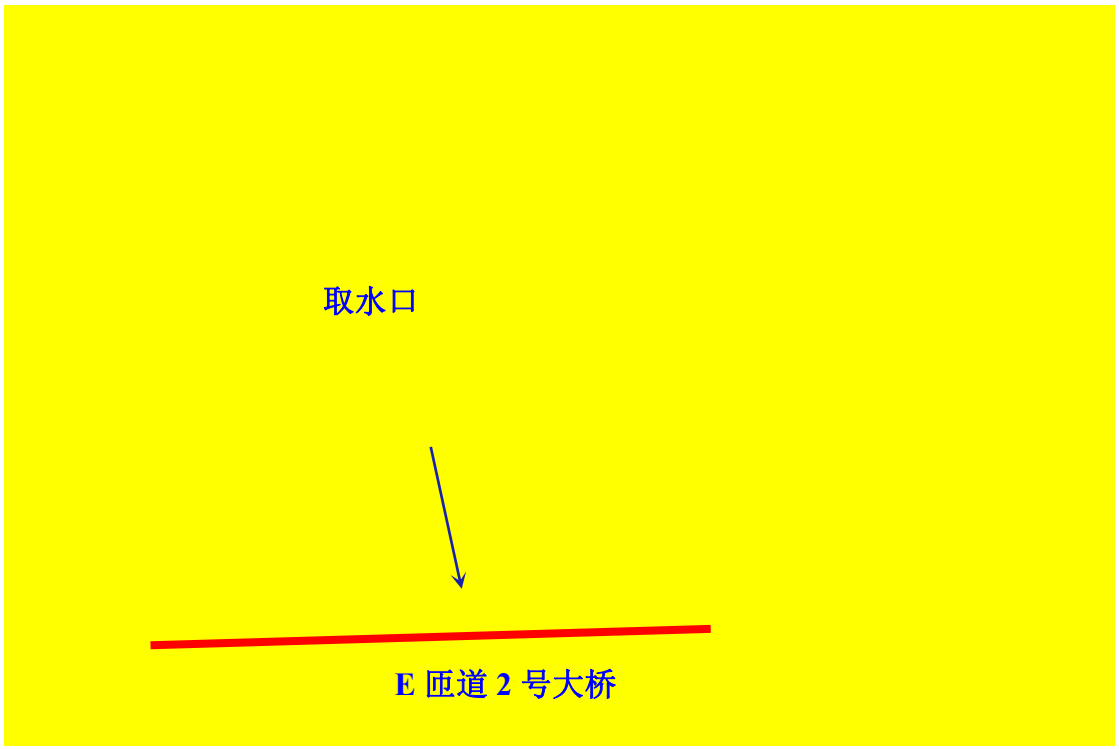


图 5.2.2-2 项目涉及饮用水源地路段环境现状

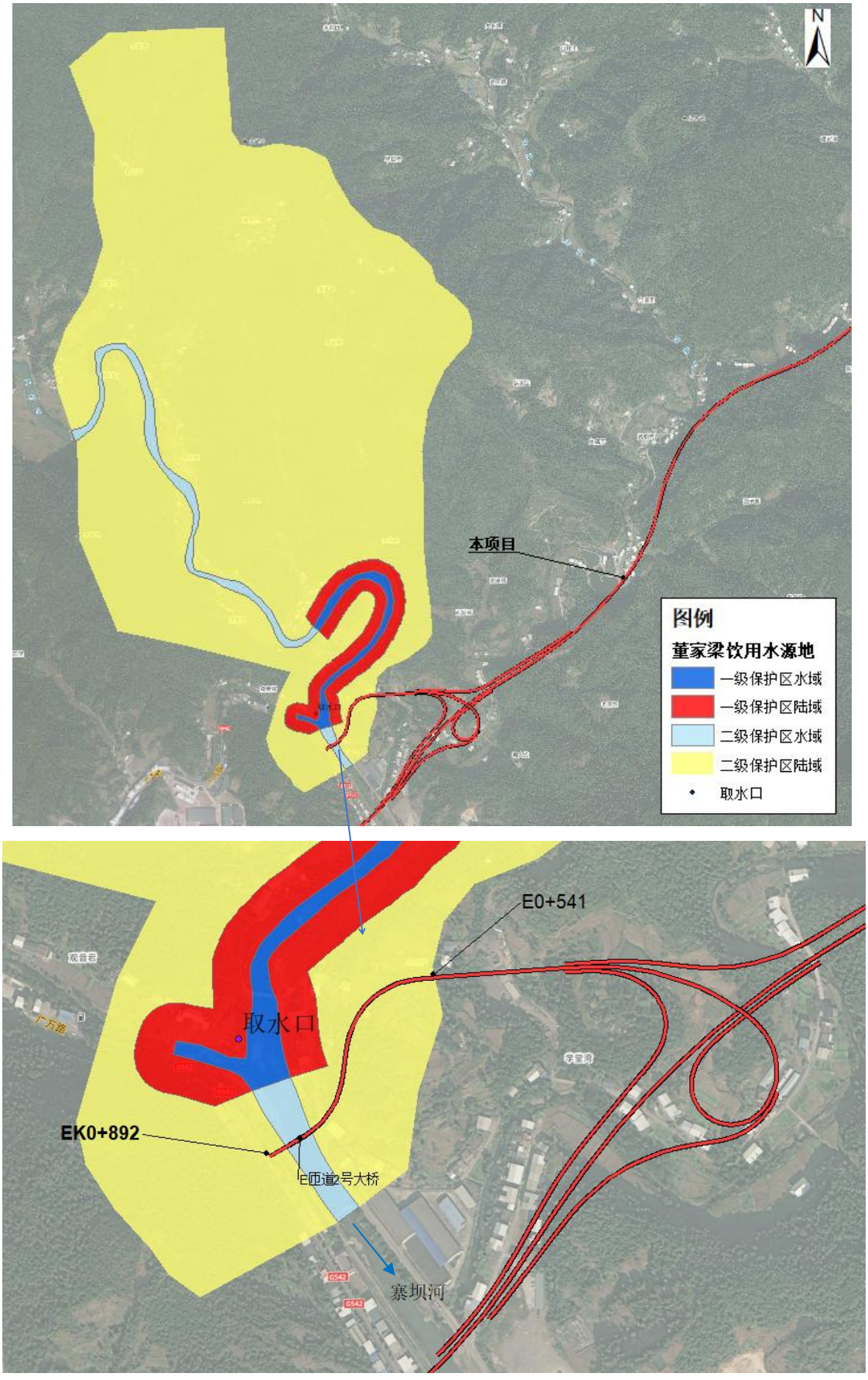
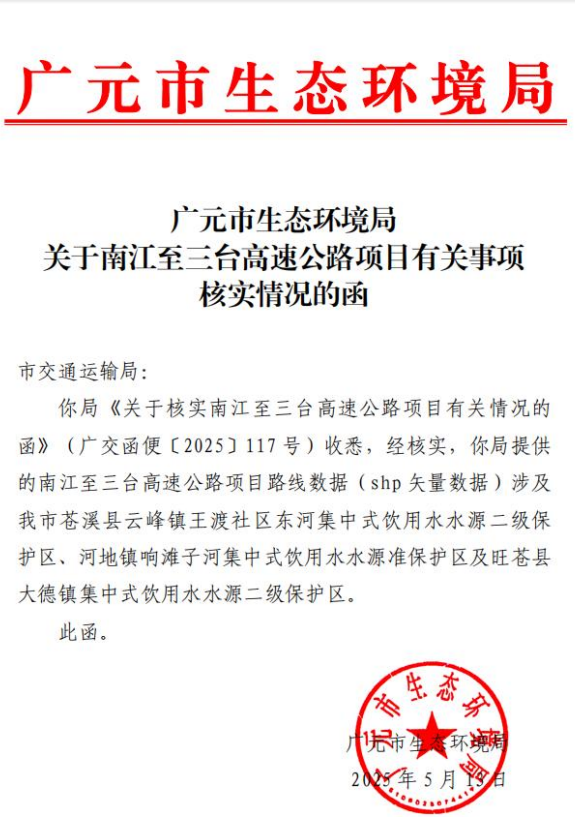


图 5.2.2-3 项目涉及饮用水源地路段位置关系

2、苍溪县河地镇响滩子河饮用水水源保护区影响分析

（1）路线与水源地的位置关系

根据《广元市人民政府关于对苍溪县龙山镇等 39 个乡镇农村集中式饮用水水源保护区划定方案的批复》（广府函〔2006〕248 号），苍溪县河地镇饮用水水源保护区位于原河地乡，一级保护区：从取水点算起，上游 1000 米至卜游 100 米的水域及其溪沟两侧纵深务 200 米的陆域；二级保护区：从一级保护区上界起。上溯 2500 米的水域及其河岸两侧纵深各 200 米的陆域；准保护区：二级保护区上界起测 5000 米的水域及其河岸两侧纵深各 200 米的陆域；取水口位于河地乡响滩子河，主要是响滩子河补充取水。



广元市生态环境局

广元市生态环境局
关于南江至三台高速公路项目有关事项
核实情况的函

市交通运输局：

你局《关于核实南江至三台高速公路项目有关情况的函》（广交函便〔2025〕117 号）收悉，经核实，你局提供的南江至三台高速公路项目路线数据（shp 矢量数据）涉及我市苍溪县云峰镇王渡社区东河集中式饮用水水源二级保护区、河地镇响滩子河集中式饮用水水源准保护区及旺苍县大德镇集中式饮用水水源二级保护区。

此函。

广元市生态环境局

2025 年 5 月 19 日

图 5.2.2-4 广元市生态环境局及广元市旺苍生态环境局回复

据《广元市生态环境局关于南江至三台高速公路项目有关事项核实情况的函》（广元市生态环境局）及现场调查核实，本项目主线 K78+180～K80+545 共 2.365km 穿越该饮用水水源保护区准保护区，包括水域 0.165km、陆域 2.2km；且受限于地形条件、周边场镇，河地互通 A、B、C、D、E 匝道、连接线及收费站穿越该饮用水水源保护区准保护区；穿越形式为桥梁 2022m/7 座（四槽沟大桥、地干寺大桥、白山村大桥、河地互通 A 匝道桥、B 匝道桥、D 匝道桥、E 匝道跨

线桥）及路基、河地收费站。本项目与饮用水水源保护区位置关系及水源保护区环境现状见图 5.2.2-5。

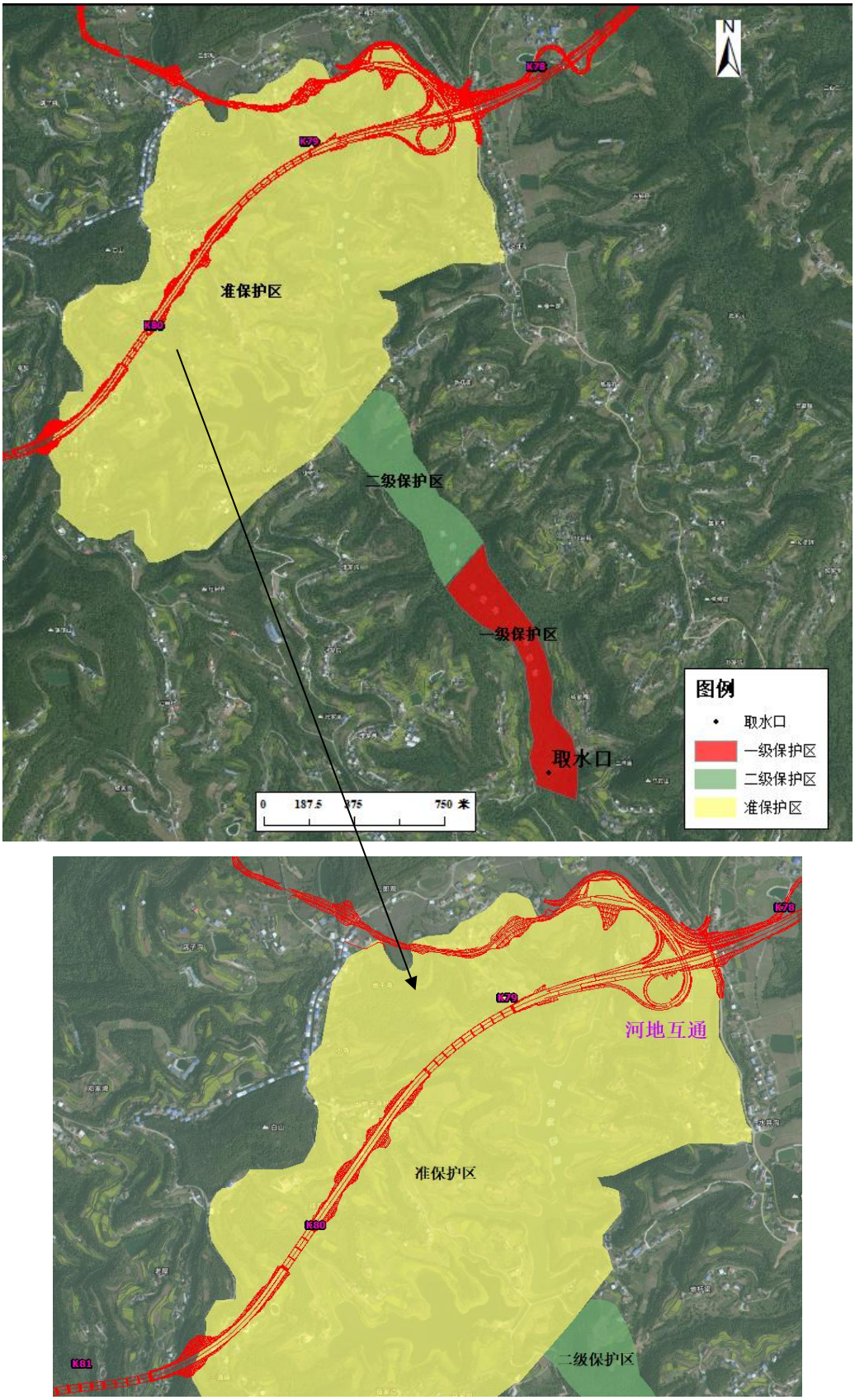


图 5.2.2-5 项目涉及饮用水源地路段位置关系

（2）施工期对饮用水水源保护区影响预测评价

在施工期间，本项目涉及饮用水水源保护区路段涵盖了桥梁、路基、收费站的建设，建设工程可能对水源保护区产生的影响如下：

1）桥梁工程施工影响

本项目穿越该饮用水水源保护区准保护区，路线距离取水口约 2.78km，桥梁施工主要可能对四槽沟水库下游水质产生影响，但由于距离取水口较远，且之间有大片林地、旱地、梯田及农村道路阻隔，对取水口的影响较小。本项目设置在准保护区内的桥梁，桥梁上部结构采用预应力砼连续梁、钢混组合梁，下部结构采用柱式墩、桩基础，为减小对饮用水源地水体影响，本项目施工组织尽量利用已有道路，最大限度减小对饮用水源地水体影响。桥墩在施工过程中桥梁基础施工产生的泥浆和废水若不经处理排放，桥梁架设过程中，施工机械跑、冒、滴、漏产生的污染，以及开挖土石方等处理不当，产生径流污染可能对下游水源地产生影响。但上述影响可以通过设置围堰（钢围堰），根据水位合理安排施工时间、做好应急防护等措施得以缓解。

2）收费站、路基施工影响

收费站、路基施工对该水源地的影响主要表现在路基开挖面、材料堆场、生活垃圾、开挖土石方等处理不当，产生径流污染对水源地产生影响。该水源地范围内不设置弃渣场、堆料场等，通过弃渣远运等措施减少对水源地的影响。

（3）营运期对饮用水水源保护区影响预测评价

项目营运期对饮用水源保护区的影响主要来自于风险事故及收费站的生活污水。在非事故状态下，可能对饮用水源水质产生影响的路面径流不会造成对环境的污染影响，但在汽车保养状况不良、发生故障、出现事故等时，都可能泄漏汽油和机油污染路面，在遇降雨后，雨水经公路泄水道口流入附近的水域，造成石油类和 COD 的污染影响，应通过加强交通管理等措施，避免类似事故发生。

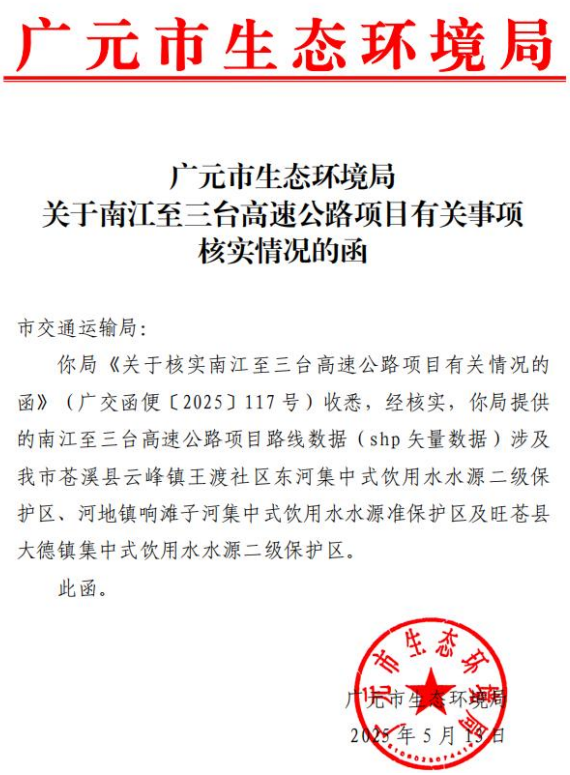
为减小本项目涉及水源地的桥梁营运期径流对下游饮用水源保护区的影响，初设拟在四槽沟大桥、地干寺大桥、白山村大桥、河地互通 A 匝道桥、B 匝道桥、D 匝道桥、E 匝道跨线桥设置径流桥面收集系统，位于水源地准保护区的路基段设置路基隔油沉淀池；收费站生活污水进行集中收集处理后采用成套二级生化污水处理设备处理，出水满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》、《农田灌溉水质标准》相应水质标准后，出水可用作冲厕、绿化用水或用于高速公路

中分带、路侧的绿化林带的灌溉或用于或农林灌，不外排。经过上述措施后，可以避免高速公路运营期对水源地的影响，从源头消除水源地环境风险。

3、苍溪县云峰镇王渡社区饮用水水源保护区影响分析

（1）路线与水源地的位置关系

根据《巴中市生态环境局关于核实南江至三台高速公路是否涉及巴中市境内饮用水水源保护区的函的复函》（巴中市生态环境局）及现场调查核实，本项目主线东河特大桥涉及云峰镇王渡社区饮用水水源二级保护区的边界，东河特大桥



广元市生态环境局

广元市生态环境局
关于南江至三台高速公路项目有关事项
核实情况的函

市交通运输局：

你局《关于核实南江至三台高速公路项目有关情况的函》（广交函便〔2025〕117号）收悉，经核实，你局提供的南江至三台高速公路项目路线数据（shp矢量数据）涉及我市苍溪县云峰镇王渡社区东河集中式饮用水水源二级保护区、河地镇响滩子河集中式饮用水水源准保护区及旺苍县大德镇集中式饮用水水源二级保护区。

此函。

广元市生态环境局

2025年5月13日

图 5.2.2-6 广元市生态环境局及广元市旺苍生态环境局回复

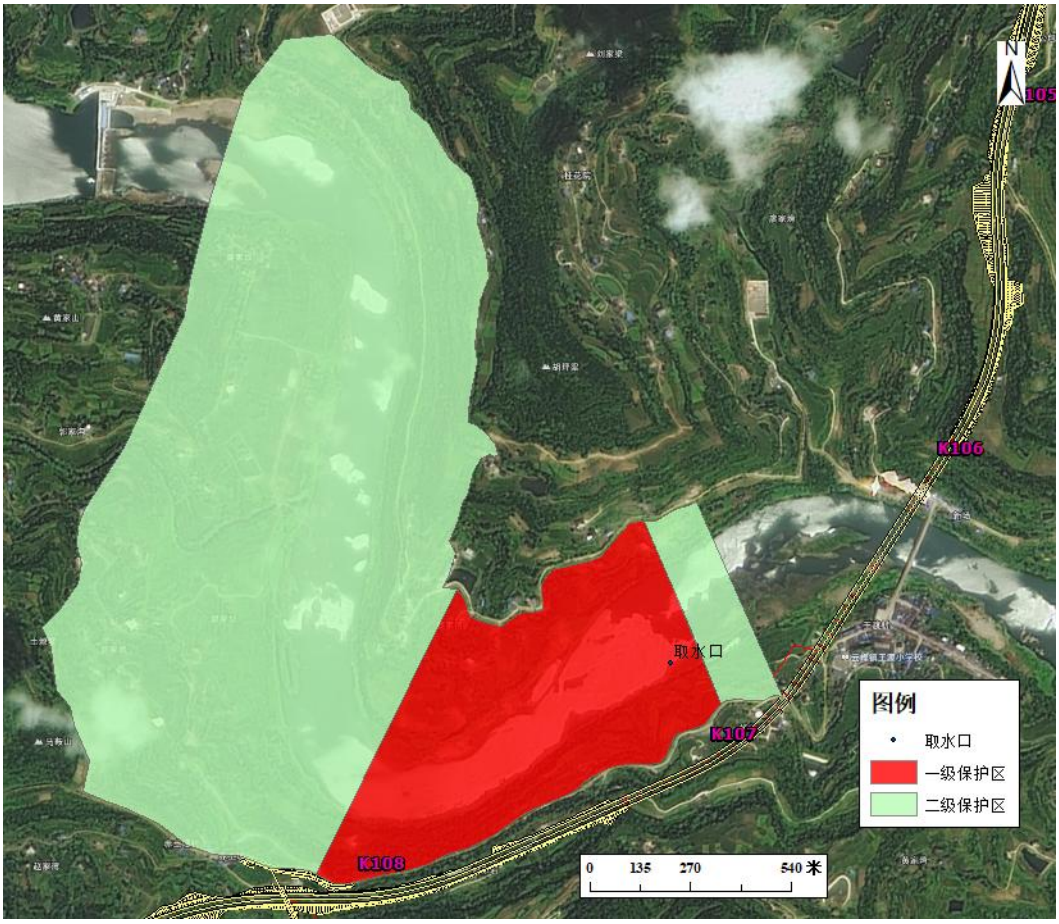


图 5.2.2-7 项目涉及饮用水源地路段位置关系

K106+800 东河特大桥跨河处位于云峰镇王渡社区饮用水水源保护区取水口下游，对取水口的影响较小，主线 K106+800~K108+320 路基段临近保护区，路基施工对该水源地的影响主要表现在路基开挖面、材料堆场、生活垃圾、开挖土石方等处理不当，产生径流污染对水源地产生影响。该水源地范围内不设置弃渣场、堆料场等，通过弃渣远运等措施减少对水源地的影响；初设阶段在东河特大桥设置桥面径流收集系统及 K106+800~K108+320 路基段设置路基隔油沉淀池，可以降低高速公路运营期对水源地的影响。

4、苍溪县小三角塘饮用水水源保护区地影响分析

根据现场核实及调查，本项目路线位于苍溪县小三角塘饮用水水源保护区上游，跨长滩河桥梁（EK71）距离小三角塘饮用水水源准保护区最近距离约 0.3km，距离小三角塘饮用水水源准保护区取水口约 11.2km，由于距离取水口较远，且之间有大片林地、旱地、梯田及农村道路阻隔，对苍溪县小三角塘饮用水水源保护区的影响较小。

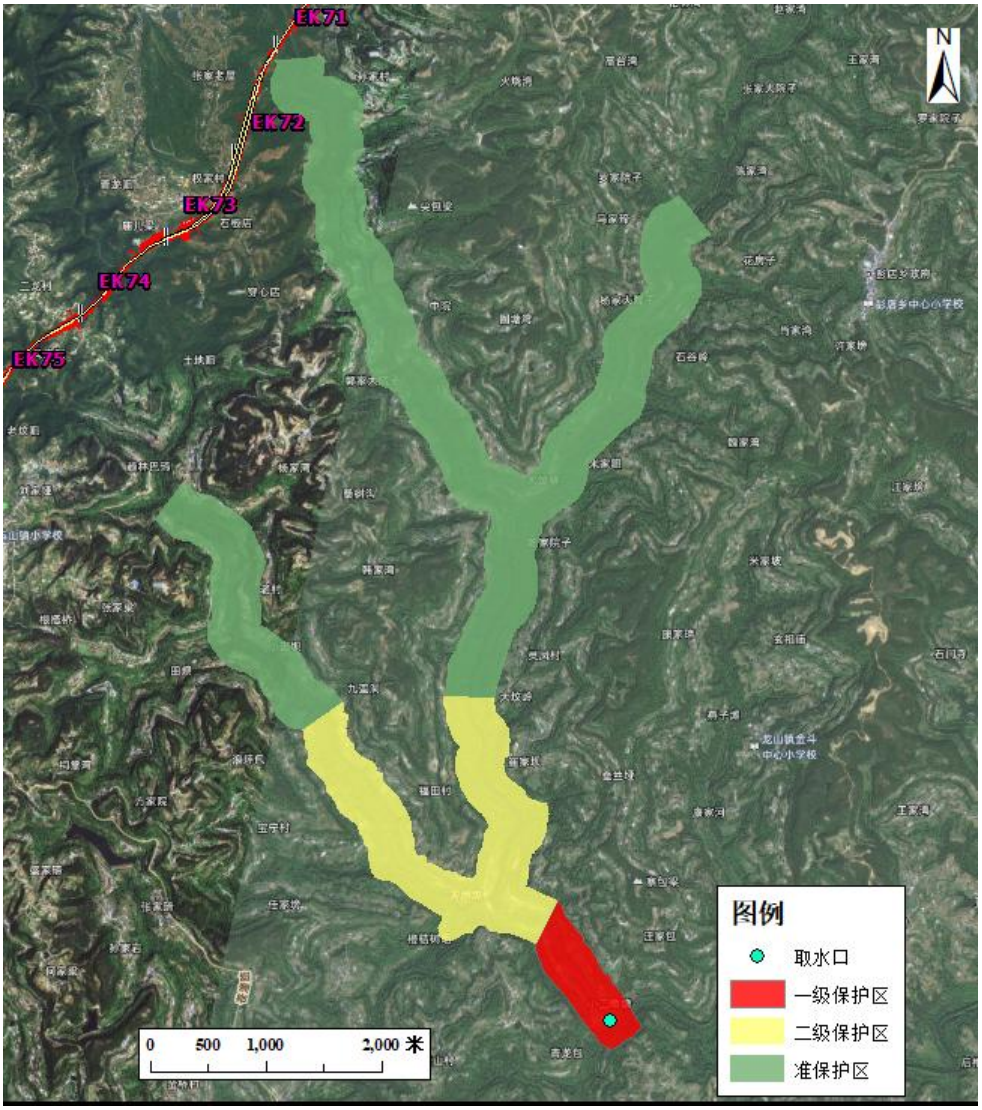


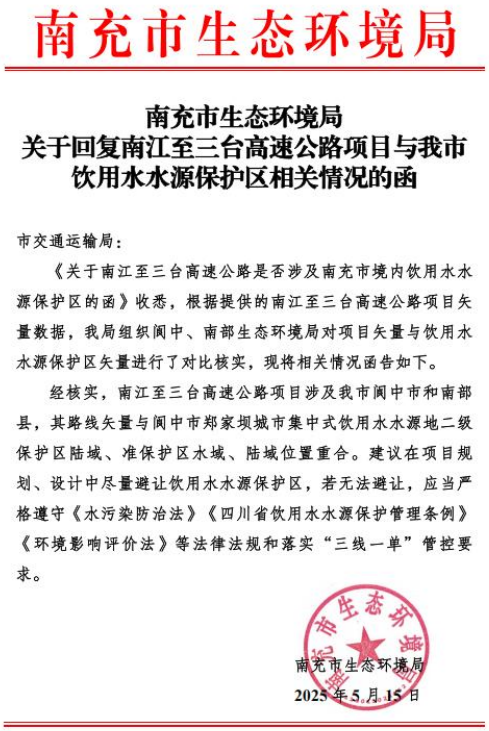
图 5.2.2-8 项目涉及饮用水源地路段位置关系

5、阆中市嘉陵江郑家坝城镇饮用水水源保护区影响分析

（1）路线与水源地的位置关系

根据《四川省人民政府关于同意划定、调整、撤销部分城市集中式饮用水水源保护区的批复》（川府函[2018]44 号），阆中市城镇饮用水源地位于嘉陵江郑家坝，取水口位于沙溪街道办事处郑家坝，一级保护区：取水口下游 100 米至取水口上游 1000 米，航道边线至右岸取水口侧 5 年一遇洪水所能淹没的全部水域范围。一级保护区水域边界沿右岸水平纵深 50 米的全部陆域范围；二级保护区：取水口下游 300 米至取水口上游 2600 米的沙溪电站内侧处，10 年一遇洪水所能淹没的除一级保护区外的全部水域范围；二级保护区水域边界沿两岸水平纵深 1000 米但不超过流域分水岭的除一级保护区外的陆域范围；准保护区：二级保护区上边界上溯 3800 米及涧溪口支流自汇入口上溯 2500 米、10 年一遇洪水所能淹没的全部水域范围。间中市行政区域内，准保护区水域边界沿两岸水平纵深 1000 米但不超过流域分水岭的全部陆域范围。

根据《南充市生态环境局关于回复南江至三台高速公路项目与我市饮用水水源保护区相关情况的函》（南充市生态环境局）及现场调查核实，本项目主线 K128+041~K129+395 共 1.354km 穿越该饮用水水源保护区准保护区，包括水域 0.284km、陆域 1.07km；由于既有广南高速同样位于该保护区二级保护区及准保护区，受广南高速路线走向的影响，与广南高速相交的阆中枢纽互通 G、F、I、J、E 匝道穿越该饮用水水源保护区准保护区陆域；由于阆中互通上跨 G212，既有 G212 同样位于该保护区二级保护区及准保护区陆域，阆中互通连接线及 A、B、C、D、E 匝道位于该保护区二级保护区陆域。穿越水源保护区准保护区及二级保护区的形式为桥梁 3615m/11 座（嘉陵江特大桥、阆中枢纽互通 I 匝道 1 号大桥、I 匝道 2 号大桥、F 匝道 3 号大桥、E 匝道大桥、G 匝道大桥、J 匝道大桥、阆中互通 A 匝道大桥、B 匝道大桥、C 匝道大桥、D 匝道大桥、E 匝道 3 号大桥）及路基，除嘉陵江特大桥跨嘉陵江，其余桥梁均为互通匝道桥，仅涉及准保护区及二级保护区的陆域。



南充市生态环境局

南充市生态环境局
关于回复南江至三台高速公路项目与我市饮用水水源保护区相关情况的函

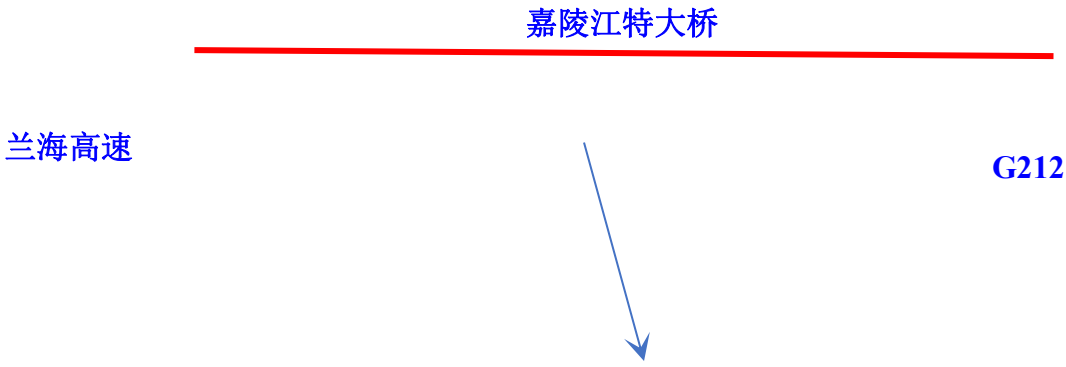
市交通运输局：

《关于南江至三台高速公路是否涉及南充市境内饮用水水源保护区的函》收悉，根据提供的南江至三台高速公路项目矢量数据，我局组织阆中、南部生态环境局对项目矢量与饮用水水源保护区矢量进行了对比核实，现将相关情况函告如下。

经核实，南江至三台高速公路项目涉及我市阆中市和南部县，其路线矢量与阆中市郑家坝城市集中式饮用水水源地二级保护区陆域、准保护区水域、陆域位置重合。建议在项目规划、设计中尽量避让饮用水水源保护区，若无法避让，应当严格遵守《水污染防治法》《四川省饮用水水源保护管理条例》《环境影响评价法》等法律法规和落实“三线一单”管控要求。

南充市生态环境局
2025 年 5 月 15 日

图 5.2.2-9 南充市生态环境局回函



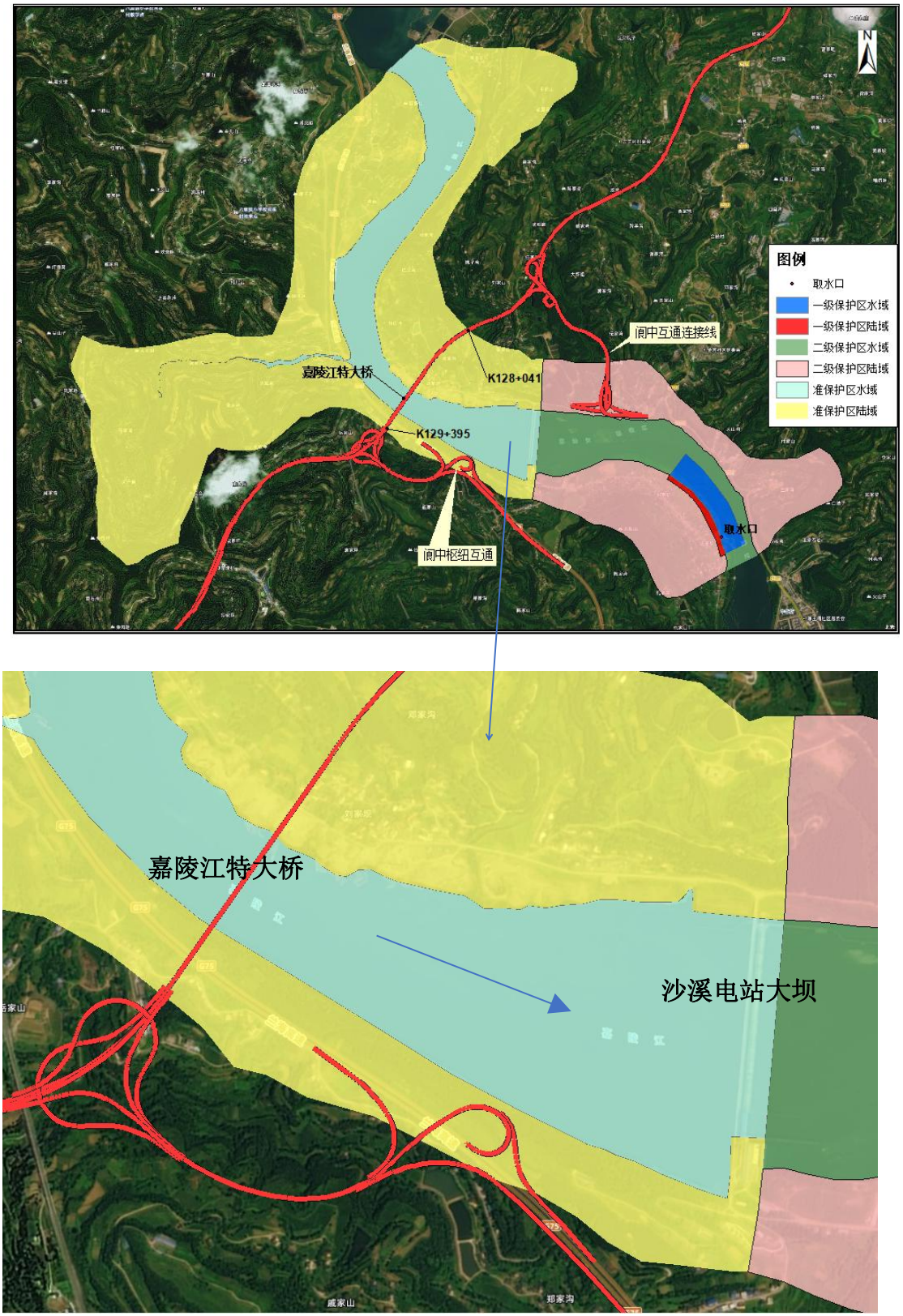


图 5.2.2-10　项目涉及饮用水源地路段位置关系

（2）施工期对饮用水水源保护区影响预测评价

在施工期间，本项目涉及饮用水水源保护区路段涵盖了桥梁、路基建设，建

设工程可能对水源保护区产生的影响如下：

1）桥梁工程施工影响

本项目嘉陵江特大桥上跨该饮用水水源保护区准保护区水域，嘉陵江特大距离取水口约 3.8km，桥梁施工主要可能对嘉陵江下游水质产生影响，但由于距离取水口较远，且嘉陵江特大桥一跨而过嘉陵江，无涉水基础，加之拟建桥梁与取水口之间有沙溪电站大坝阻隔，对取水口的影响较小。嘉陵江特大桥上部结构采用预应力砼连续梁、钢混组合梁，下部结构采用柱式墩、桩基础，为减小对饮用水源地水体影响，本项目施工组织尽量利用已有道路，最大限度减小对饮用水源地水体影响。桥墩在施工过程中桥梁基础施工产生的泥浆和废水若不经处理排放，桥梁架设过程中，施工机械跑、冒、滴、漏产生的污染，以及开挖土石方等处理不当，产生径流污染可能对下游水源地产生影响。但上述影响可以通过设置围堰（钢围堰），根据水位合理安排施工时间、做好应急防护等措施得以缓解。

2）路基施工影响

基施工对该水源地的影响主要表现在路基开挖面、材料堆场、生活垃圾、开挖土石方等处理不当，产生径流污染对水源地产生影响。该水源地范围内不设置弃渣场、堆料场等，通过弃渣远运等措施减少对水源地的影响。

（3）营运期对饮用水水源保护区影响预测评价

项目营运期对饮用水源保护区的影响主要来自于风险事故及收费站的生活污水。在非事故状态下，可能对饮用水源水质产生影响的路面径流不会造成对环境的污染影响，但在汽车保养状况不良、发生故障、出现事故等时，都可能泄漏汽油和机油污染路面，在遇降雨后，雨水经公路泄水道口流入附近的水域，造成石油类和 COD 的污染影响，应通过加强交通管理等措施，避免类似事故发生。

为减小本项目涉及水源保护区的桥梁营运期径流对下游饮用水源保护区的影响，环评拟在嘉陵江特大桥、阆中枢纽互通 I 匝道 1 号大桥、I 匝道 2 号大桥、F 匝道 3 号大桥、E 匝道大桥、G 匝道大桥、J 匝道大桥、阆中互通 A 匝道大桥、B 匝道大桥、C 匝道大桥、D 匝道大桥、E 匝道 3 号大桥设置径流桥面收集系统，，位于水源地准保护区及二级保护区的路基段设置路基隔油沉淀池；经过上述措施后，可以避免高速公路运营期对水源地的影响，从源头消除水源地环境风险。

6、阆中市老观镇东河袁家岩集中式饮用水水源保护区影响分析

根据《阆中市老观镇东河袁家岩集中式饮用水水源保护区划分技术报告》（送

审稿），老观镇饮用水水源保护区一级保护区水域范围：取水口上游至老观镇溪流岔口并沿支流上溯300米共计1000m和取水口下游100m范围内多年平均水位对应的高程线下的东河左半河道水域；陆域范围：保护区水域河岸纵深50米、但不超过临河一侧乡村公路边缘的陆域；不划分二级保护区和准保护区，取水口位于东河，目前该水源地取水口已使用，水源地划分暂时未批复。

根据现场核实及调查，本项目路线位于阆中市老观镇东河袁家岩集中式饮用水水源保护区上游，东河特大桥距离小阆中市老观镇东河袁家岩集中式饮用水水源保护区最近距离约0.7km，距离取水口约1.5km，由于距离取水口较远初设阶段在东河特大桥设置桥面径流收集系统及路基段设置路基隔油沉淀池，可以降低高速公路运营期对水源地的影响。

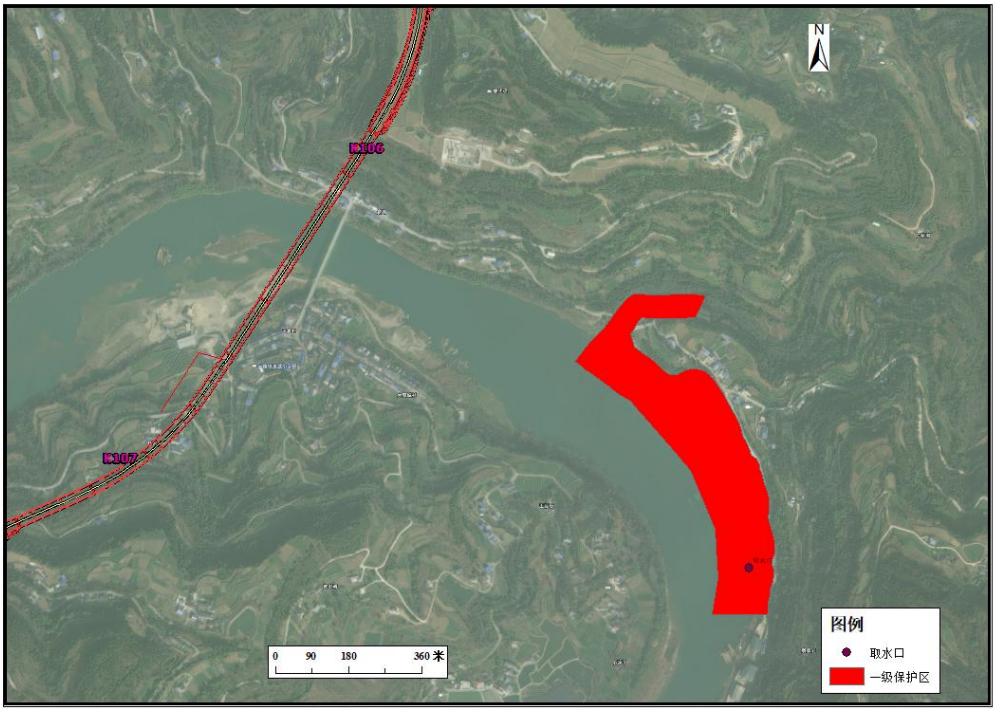


图 5.2.2-11 项目涉及饮用水源地路段位置关系

7、盐亭县二水厂饮用水水源保护区影响分析

（1）路线与水源地的位置关系

根据《四川省人民政府关于同意遂宁市城区等集中式饮用水水源保护区划定、调整和撤销的批复》（川府函[2016]14号），盐亭城镇水源地位于梓江，取水口位于盐亭县云溪镇梓江河复兴村四组左岸；一级保护区：取水口下游100米至上游1000米，5年一遇洪水所淹没的全部水域；取水口下游100米至上游500米（现有河堤末端处）右岸沿岸纵深至河堤顶部的全部陆域，取水口上游500米

（现有河堤末端处）至 1000 米右岸沿岸纵深 50 米的全部陆域，以及取水口下游 100 米至上游 1000 米左岸沿岸纵深 50 米的全部陆域；二级保护区：一级保护区的上游边界向上游（包括汇入的上游支流）延伸 2000 米，下游边界由一级保护区下游边界向下 200 米，10 年一遇洪水所淹没的全部水域；除一级保护区外，取水口下游 300 米向上游（包括汇入的上游支流）延伸至上游 3000 米两岸纵深 1000 米但不超过流域分水岭的全部陆域，其中取水口下游 300 米至上游 500 米（现有河堤末端处）右岸陆域边界为河堤顶部公路临，陆外侧。准保护区为：梓江干流和支流二级保护区上边界向上游分别延伸 9000 米（至魏城河入梓江口处）和 2000 米，支流自汇入口向上游延伸 2000 米，10 年一遇洪水所淹没的全部水域；准保护区水域两岸纵深 1000 米但不超过流域分水岭的全部区域。

根据《绵阳市生态环境关于反馈南江至三台高速公路涉及饮用水水源保护区情况的函》（绵阳市生态环境）及现场调查核实，本项目主线 K203+260~K208+505 共 5.245km 穿越该饮用水水源保护区准保护区，包括水域 0.23km、陆域 5.015km；由于盐亭西互通上跨 G542，既有 G542 同样位于该保护区准保护区，故盐亭西互通 A、B、C、D、E 匝道及收费站位于该保护区准保护区陆域。穿越水源保护区准保护区形式为桥梁（谢家沟大桥、桩子沟大桥、许家院子大桥、宋家院子大桥、梓江特大桥、盐亭西互通 B 匝道桥、D 匝道大桥、C 匝道大桥、E 匝道大桥）及路基、盐亭西收费站，除梓江特大桥跨梓江涉及准保护区水域外，其余桥梁仅涉及准保护区的陆域。本项目与饮用水水源保护区位置关系及水源保护区环境现状见图 5.2.2-13。

绵阳市生态环境局

绵阳市生态环境局
关于反馈南江至三台高速公路涉及饮用水水源保护区情况的函

市交通运输局：

你局《关于核查南江至三台高速公路涉及饮用水水源保护区的函》收悉，根据你局提供的南江至三台高速公路项目路线数据（shp 矢量数据），经套核，现将相关意见建议函复如下：

一、项目路线数据范围与集中式饮用水水源保护区部分重叠的情况

项目路线数据范围部分重叠于绵阳市三台县二水厂集中式饮用水水源准保护区、三台县富顺镇九龙村魏城河饮用水水源二级保护区和盐亭县二水厂集中式饮用水水源地准保护区。

二、意见建议

根据《中华人民共和国水污染防治法》《四川省饮用水水源保护管理条例》有关规定，饮用水水源二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目;已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。饮用水水源准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目;改建建设项目，不得增加排污量。

因此，建议南江至三台高速公路项目选址选线尽量避让水源保护区。对于确实无法避让的，应以环境影响最小和环境风险最低为原则，同时加强施工期的环境管理，配套建设相应的风险防范措施，将环境影响和环境风险降到最低，切实保护饮用水水源。

此复。

附件：南江至三台高速公路项目与饮用水水源保护区位置关系示意图

绵阳市生态环境局

2023年5月26日

（联系人：唐蕾，电话：18117941511）

图 5.2.2-12 绵阳市生态环境局及广元市旺苍生态环境局回复

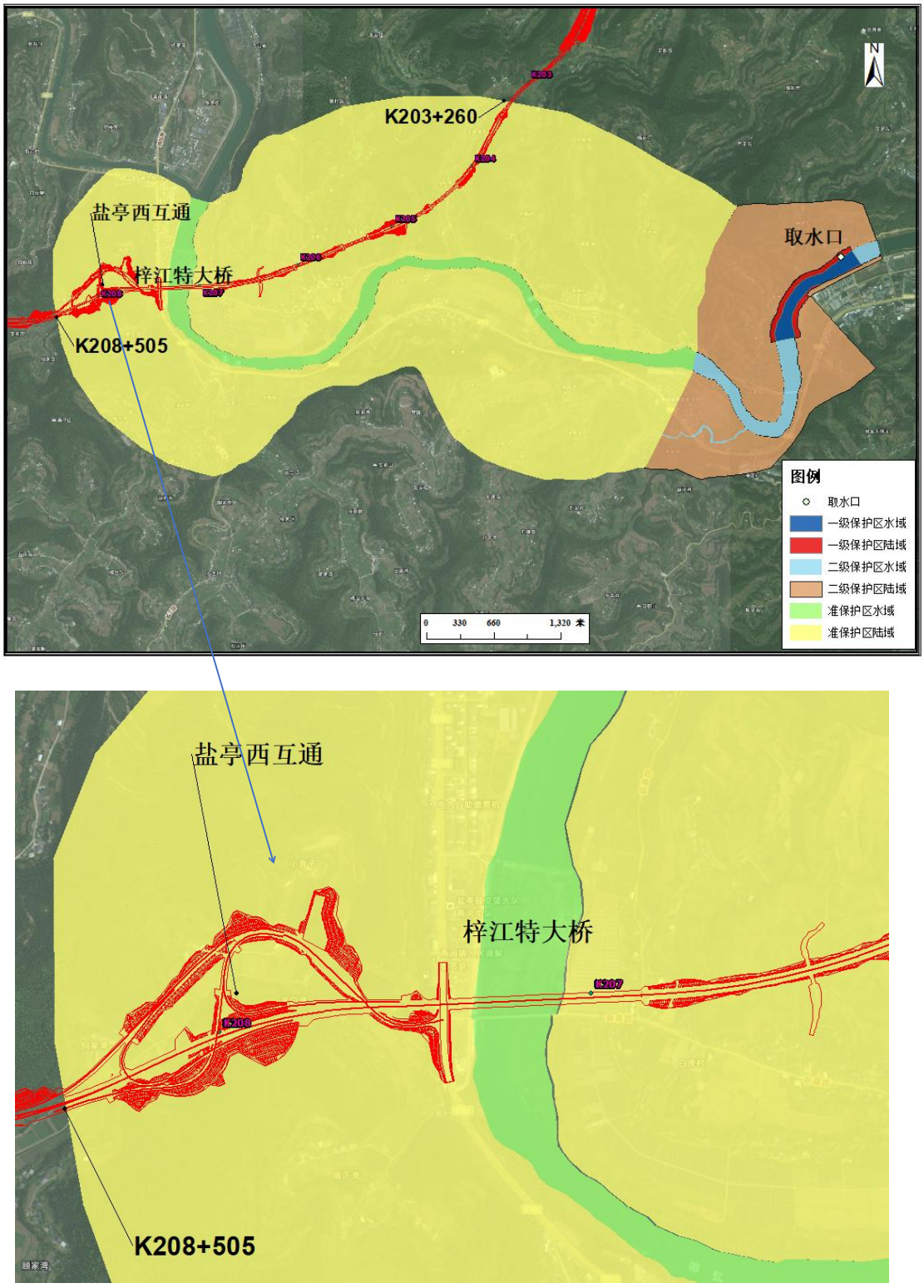


图 5.2.2-13 项目涉及饮用水源地路段位置关系

（2）施工期对饮用水水源保护区影响预测评价

在施工期间，本项目涉及饮用水水源保护区路段涵盖了桥梁、路基建设，建设工程可能对水源保护区产生的影响如下：

1）桥梁工程施工影响

本项目梓江特大桥上跨该饮用水水源保护区准保护区水域，梓江特大距离取水口约 9.3km，桥梁施工主要可能对梓江下游水质产生影响，但由于距离取水口较远，且梓江特大桥一跨而过梓江，无涉水基础，拟建桥梁与取水口之间有地方道路、城镇及花都大桥、鳌鱼大桥、拦河坝阻隔，对取水口的影响较小。嘉陵江特大桥上部结构采用预应力砼连续梁、钢混组合梁，下部结构采用柱式墩、桩基础，为减小对饮用水源地水体影响，本项目施工组织尽量利用拟建桥下游的花都大桥及已有地方道路，最大限度减小对饮用水源地水体影响。桥墩在施工过程中桥梁基础施工产生的泥浆和废水若不经处理排放，桥梁架设过程中，施工机械跑、冒、滴、漏产生的污染，以及开挖土石方等处理不当，产生径流污染可能对下游水源地产生影响。但上述影响可以通过设置围堰（钢围堰），根据水位合理安排施工时间、做好应急防护等措施得以缓解。

2）路基、施工影响

基施工对该水源地的影响主要表现在路基开挖面、材料堆场、生活垃圾、开挖土石方等处理不当，产生径流污染对水源地产生影响。该水源地范围内不设置弃渣场、堆料场等，通过弃渣远运等措施减少对水源地的影响。收费站生活污水进行集中收集处理后采用成套二级生化污水处理设备处理，出水满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》、《农田灌溉水质标准》相应水质标准后，出水可用作冲厕、绿化用水或用于高速公路中分带、路侧的绿化林带的灌溉或用于或农林灌，不外排。经过上述措施后，可以避免高速公路运营期对水源地的影响，从源头消除水源地环境风险。

（3）营运期对饮用水水源保护区影响预测评价

项目营运期对饮用水源保护区的影响主要来自于风险事故及收费站的生活污水。在非事故状态下，可能对饮用水源水质产生影响的路面径流不会造成对环境的污染影响，但在汽车保养状况不良、发生故障、出现事故等时，都可能泄漏汽油和机油污染路面，在遇降雨后，雨水经公路泄水道口流入附近的水域，造成石油类和 COD 的污染影响，应通过加强交通管理等措施，避免类似事故发生。

为减小本项目涉及水源保护区的桥梁营运期径流对下游饮用水源保护区的影响，环评拟在梓江特大桥设置径流桥面收集系统经过上述措施后，可以避免高速公路运营期对水源地的影响，从源头消除水源地环境风险。

8、三台县富顺镇九龙村魏城河饮用水水源保护区影响分析

（1）路线与水源地的位置关系

根据《绵阳市人民政府关于同意划定、调整、撤销杨家镇等乡镇集中式饮用水水源保护区的批复》（绵府批复〔2019〕152 号），三台县富顺镇供水站位于九龙村 2 社，取水口位于桃花河；一级保护区范围：水域取水口上游 1km、下游 100m 正常水位线内的全部水域；陆域长度与水域长度相同，水域外 50m 范围的陆域。二级保护区范围：水域一级保护区边界外上游 2km、下游 200m 正常水位线内的全部水域；陆域长度与水域相同，宽度为河岸两侧向外延伸 1km 但不超过分水岭范围。

根据《绵阳市生态环境关于反馈南江至三台高速公路涉及饮用水水源保护区情况的函》（绵阳市生态环境）及现场核实调查，本项目主线 K218+040~K218+600km 穿越该饮用水水源区二级保护区陆域 560m；穿越水源保护区桥梁长 338m（小沟大桥全长 558m）、隧道长 153m（道光 2 号隧道全长 290m，仅入口位于保护区内）及路基。

绵阳市生态环境局

绵阳市生态环境局
关于反馈南江至三台高速公路涉及饮用水
水源保护区情况的函

市交通运输局：

你局《关于核查南江至三台高速公路涉及饮用水水源保护区的函》收悉，根据你局提供的南江至三台高速公路项目路线数据（shp 矢量数据），经套核，现将相关意见建议函复如下：

一、项目路线数据范围与集中式饮用水水源保护区部分重叠的情况

项目路线数据范围部分重叠于绵阳市三台县二水厂集中式饮用水水源准保护区、三台县富顺镇九龙村魏城河饮用水水源二级保护区和盐亭县二水厂集中式饮用水水源地准保护区。

二、意见建议

根据《中华人民共和国水污染防治法》《四川省饮用水水源保护管理条例》有关规定，饮用水水源二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目;已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。饮用水水源准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目;改建建设项目，不得增加排污量。

因此，建议南江至三台高速公路项目选址选线尽量避让水源保护区。对于确实无法避让的，应以环境影响最小和环境风险最低为原则，同时加强施工期的环境管理，配套建设相应的风险防范措施，将环境影响和环境风险降到最低，切实保护饮用水水源。

此复。

附件：南江至三台高速公路项目与饮用水水源保护区位置关系示意图

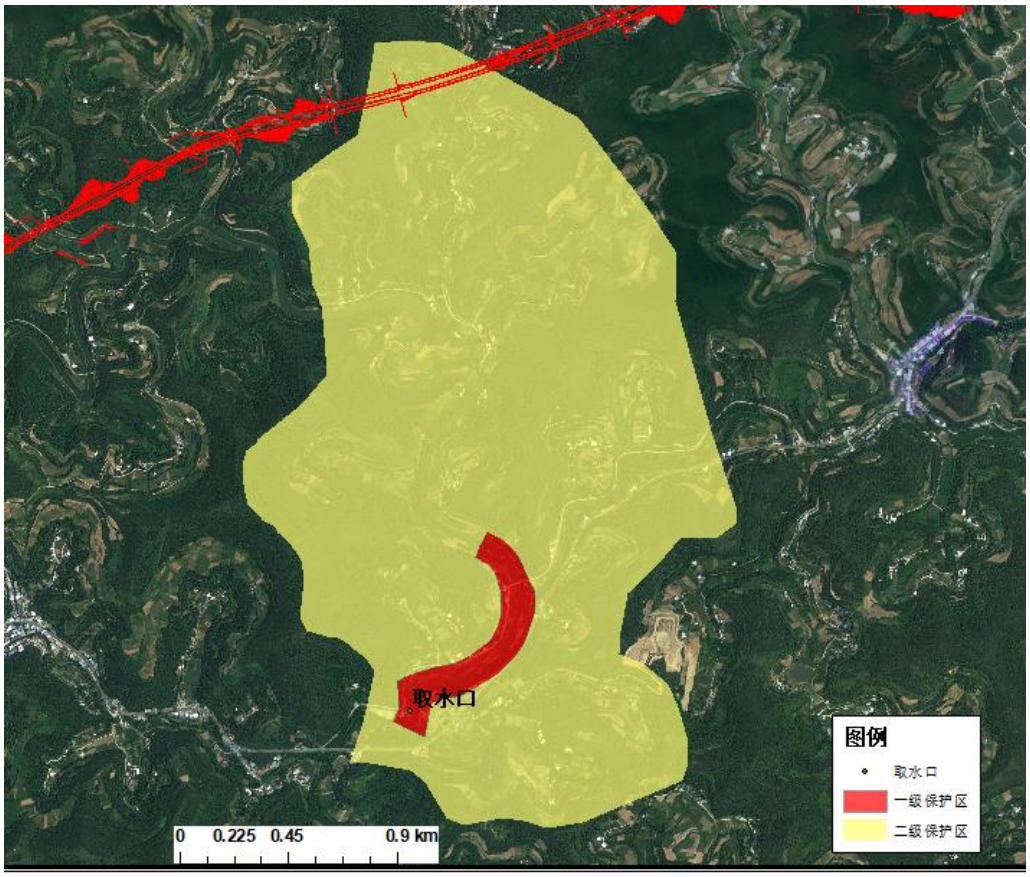
绵阳市生态环境局

2023 年 5 月 26 日

（联系人：唐蕾，电话：18117941511）

图 5.2.2-14 绵阳市生态环境局及广元市旺苍生态环境局回复

道光 2 号隧道入口
小沟大桥


取水口
图例
取水口
一级保护区
二级保护区
0 0.225 0.45 0.9 km

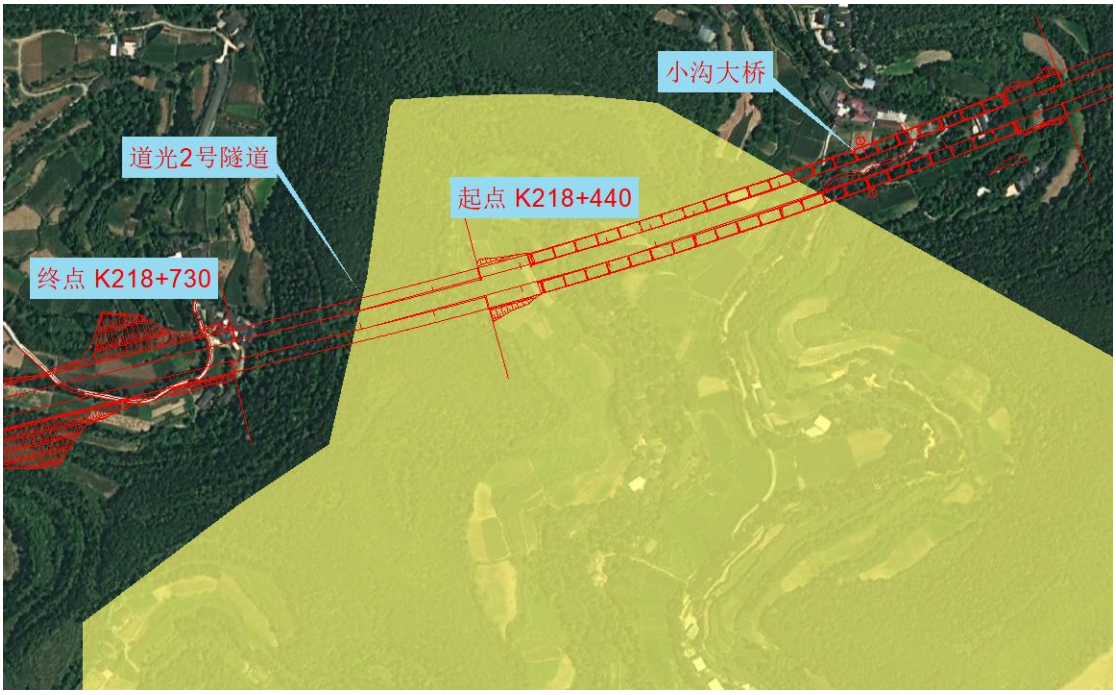


图 5.2.2-15 项目涉及饮用水源地路段位置关系

（2）施工期对饮用水水源保护区影响预测评价

在施工期间，本项目涉及饮用水水源保护区路段涵盖了桥梁、隧道、路基建设，建设工程可能对水源保护区产生的影响如下：

1）隧道工程施工影响

本项目道光 2 号隧道穿越该水源地二级保护区陆域，仅隧道入口位于保护区内，距取水口约 2.5km，道光二号隧道为短隧道，出口端单项掘进，弃渣远运出保护区，加之项目路线与取水口之间有大片林地、耕地、农村居民点及农村道路阻隔，同时取水口在桃花河补充，因此，隧道建设对饮用水源地的影响较小。

2）桥梁工程施工影响

本项目小沟大桥穿越该水源地二级保护区陆域，为旱桥，无涉水基础，加之距离取水口较远，且与取水口之间有大片林地、耕地、农村居民点及农村道路阻隔，桥梁建设对取水口的影响较小。

3）路基、施工影响

路基施工对该水源地的影响主要表现在路基开挖面、材料堆场、开挖土石方等处理不当，产生径流污染对水源地产生影响。该水源地范围内不设置弃渣场、堆料场等，通过弃渣远运等措施减少对水源地的影响。

（3）营运期对饮用水水源保护区影响预测评价

运营期间主要为事故状态下危险品及油类泄漏，对水源地产生影响。但一方面路线涉及该水源地的范围较小，且不涉及水域，另一方面路线与取水口有大片林地、耕地、农村居民点及农村道路阻隔，即使发生径流污染和危险品泄露环境风险，项目对饮用水源地的影响较小。

9、三台县二水厂饮用水水源保护区影响分析

根据《四川省人民政府关于同意调整、划定、撤销部分集中式饮用水水源保护区的批复》（川府函〔2016〕227 号），三台县城镇水源地位于涪江，**取水口**位于三台县潼川镇刘林村涪江右岸；**一级保护区：**取水口下游 100 米至上游 1000 米,5 年一遇洪水淹没的水域；取水口下游 100 米至上游 1000 米，一级保护区水域边界向两岸纵深 50 米范围内的全部陆域。**二级保护区：**除一级保护区，取水口下游 300 米至上游 3000 米，支流苏家河自汇入涪江口向上游延伸 300 米至 G27 国道跨苏家河公路桥下游侧，10 年一遇洪水淹没的水域；除一级保护区，取水口下游 300 米至取水口上游 3000 米，支流苏家河自汇入涪江口向上游延伸 300 米至 G27 国道跨苏家河公路桥下游侧，两岸纵深 1000 米但不超过涪江流域分水岭的全部陆域。**准保护区：**涪江干流和苏家河二级保护区上边界向上游分别延伸 5900 米(吴家渡电站大坝下游侧)和 5000 米，10 年一遇洪水淹没的水域；准保护区水域两岸纵深 1000 米但不超过地表分水岭的全部陆域。

据调查，本项目主线 K235+070~K238+540 共 5.47km 穿越该饮用水水源保护区准保护区，包括水域 0.378km、陆域 5.092km；由于主线上跨 G247，既有 G247 同样位于该保护区准保护区，三台北互通 C、D、E 匝道、连接线及收费站位于该保护区准保护区及二级保护区陆域。本项目与饮用水水源保护区位置关系及水源保护区环境现状见图 5.2.2-2。

绵阳市生态环境局

绵阳市生态环境局
关于反馈南江至三台高速公路涉及饮用水
水源保护区情况的函

市交通运输局：

你局《关于核查南江至三台高速公路涉及饮用水水源保护区的函》收悉，根据你局提供的南江至三台高速公路项目路线数据（shp 矢量数据），经套核，现将相关意见建议函复如下：

一、项目路线数据范围与集中式饮用水水源保护区部分重叠的情况

项目路线数据范围部分重叠于绵阳市三台县二水厂集中式饮用水水源准保护区、三台县富顺镇九龙村魏城河饮用水水源二级保护区和盐亭县二水厂集中式饮用水水源地准保护区。

二、意见建议

根据《中华人民共和国水污染防治法》《四川省饮用水水源保护管理条例》有关规定，饮用水水源二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目;已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。饮用水水源准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目;改建建设项目，不得增加排污量。

因此，建议南江至三台高速公路项目选址选线尽量避让水源保护区。对于确实无法避让的，应以环境影响最小和环境风险最低为原则，同时加强施工期的环境管理，配套建设相应的风险防范措施，将环境影响和环境风险降到最低，切实保护饮用水水源。

此复。

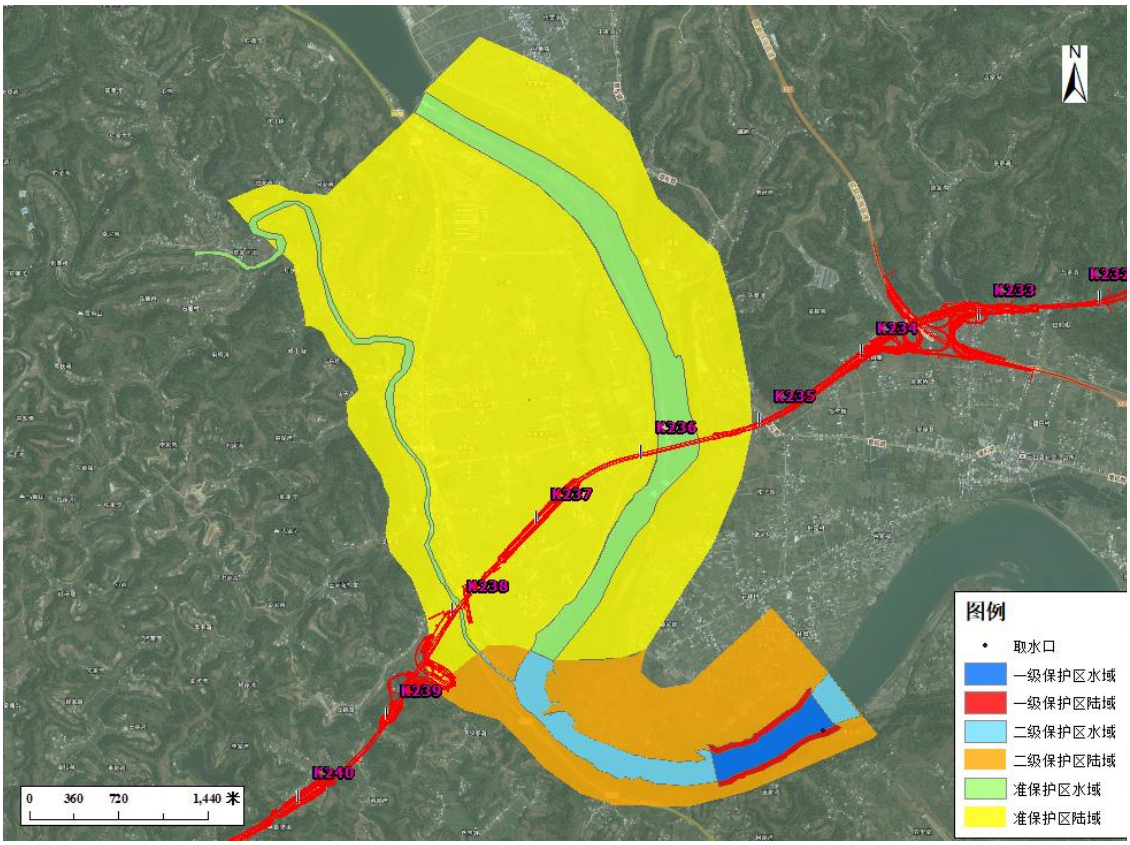
附件：南江至三台高速公路项目与饮用水水源保护区位置关系示意图

绵阳市生态环境局

2023年5月26日

（联系人：唐蕾，电话：18117941511）

图 5.2.2-16　绵阳市生态环境局及广元市旺苍生态环境局回复



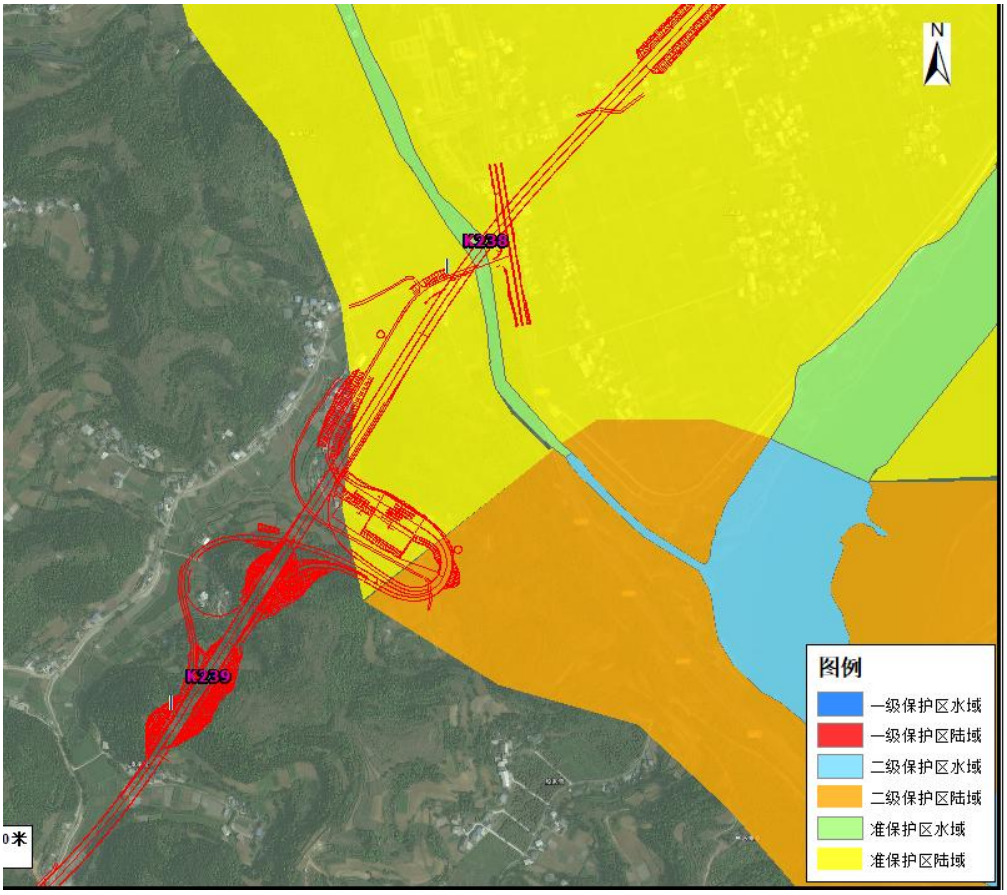


图 5.2.2-17 项目涉及饮用水源地路段位置关系

（2）施工期对饮用水水源保护区影响预测评价

在施工期间，本项目涉及饮用水水源保护区路段涵盖了桥梁、路基建设，建设工程可能对水源保护区产生的影响如下：

1）桥梁工程施工影响

本项目涪江特大桥上跨该饮用水水源保护区准保护区水域（涪江），涪江特大距跨江处离取水口约 2.7km，桥梁施工主要可能对涪江下游水质产生影响，但由于距离取水口较远，且涪江特大桥一跨而过涪江，无涉水基础，对取水口的影响较小。G247 跨线特大桥上跨该饮用水水源保护区准保护区水域（苏家河），跨河处距离取水口约 2.8km，桥梁施工主要可能对苏家河下游水质产生影响，但由于距离取水口较远，且一跨而过苏家河，无涉水基础，加之与取水口有 G247 阻隔，对取水口的影响较小。涪江特大桥及 G247 跨线特大桥上部结构采用预应力砼简支 T 梁、钢箱梁系杆拱，下部结构采用柱式墩、桩基础，为减小对饮用水源地水体影响，本项目施工组织尽量利用已有地方道路，最大限度减小对饮用水源地水体影响。桥墩在施工过程中桥梁基础施工产生的泥浆和废水若不经处理排放，桥梁架设过程中，施工机械跑、冒、滴、漏产生的污染，以及开挖土石方等处理不当，产生径流污染可能对下游水源地产生影响。但上述影响可以通过设置围堰（钢围堰），根据水位合理安排施工时间、做好应急防护等措施得以缓解。

2）路基施工影响

基施工对该水源地的影响主要表现在路基开挖面、材料堆场、生活垃圾、开挖土石方等处理不当，产生径流污染对水源地产生影响。该水源地范围内不设置弃渣场、堆料场等，通过弃渣远运等措施减少对水源地的影响。

（3）营运期对饮用水水源保护区影响预测评价

项目营运期对饮用水源保护区的影响主要来自于风险事故及收费站的生活污水。在非事故状态下，可能对饮用水源水质产生影响的路面径流不会造成对环境的污染影响，但在汽车保养状况不良、发生故障、出现事故等时，都可能泄漏汽油和机油污染路面，在遇降雨后，雨水经公路泄水道口流入附近的水域，造成石油类和 COD 的污染影响，应通过加强交通管理等措施，避免类似事故发生。

为减小本项目涉及水源保护区的桥梁营运期径流对下游饮用水源保护区的影响，环评拟在涪江特大桥、G247 跨线特大桥设置径流桥面收集系统，经过上述措施后，可以避免高速公路运营期对水源地的影响，从源头消除水源地环境风

险。

收费站生活污水进行集中收集处理后采用成套二级生化污水处理设备处理，出水满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》、《农田灌溉水质标准》相应水质标准后，出水可用作冲厕、绿化用水或用于高速公路中分带、路侧的绿化林带的灌溉或用于或农林灌，不外排。经过上述措施后，可以避免高速公路运营期对水源地的影响，从源头消除水源地环境风险。

10、对旺苍县大德镇下水型饮用水水源保护区的影响

根据《广元市生态环境局关于南江至三台高速公路项目有关事项核实情况的函》（广元市生态环境局）及《广元市旺苍生态环境局关于核实南江至三台高速公路项目有关情况的函》（广元市旺苍生态环境局），本项目南江服务区综合体连接线涉及广元市旺苍县大德镇饮用水二级水源保护区陆域，本项目与饮用水水源保护区位置关系及水源保护区环境现状见图 5.2.2-18。

广元市旺苍生态环境局

广元市旺苍生态环境局
关于核实南江至三台高速公路项目有关情况的函

市生态环境局：

按照广元市交通运输局《关于核实南江至三台高速公路项目有关情况的函》提供的范围坐标，我局进行了初步核实。经核实，涉及我县大德镇（原大德乡）集中式饮用水水源二级保护区。

此函。

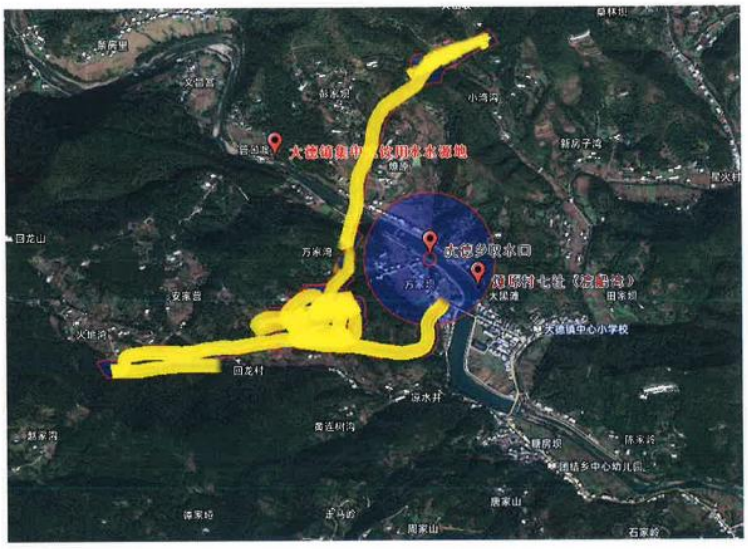
附件：点位矢量数据对比图

广元市旺苍生态环境局

2025 年 5 月 12 日

附件

点位矢量数据对比图



广元市生态环境局

广元市生态环境局
关于南江至三台高速公路项目有关事项
核实情况的函

市交通运输局：

你局《关于核实南江至三台高速公路项目有关情况的函》（广交函便〔2025〕117号）收悉，经核实，你局提供的南江至三台高速公路项目路线数据（shp矢量数据）涉及我市苍溪县云峰镇王渡社区东河集中式饮用水水源二级保护区、河地镇响滩子河集中式饮用水水源准保护区及旺苍县大德镇集中式饮用水水源二级保护区。

此函。

广元市生态环境局

2025年5月19日

图 5.2.2-18　广元市生态环境局及广元市旺苍生态环境局回复

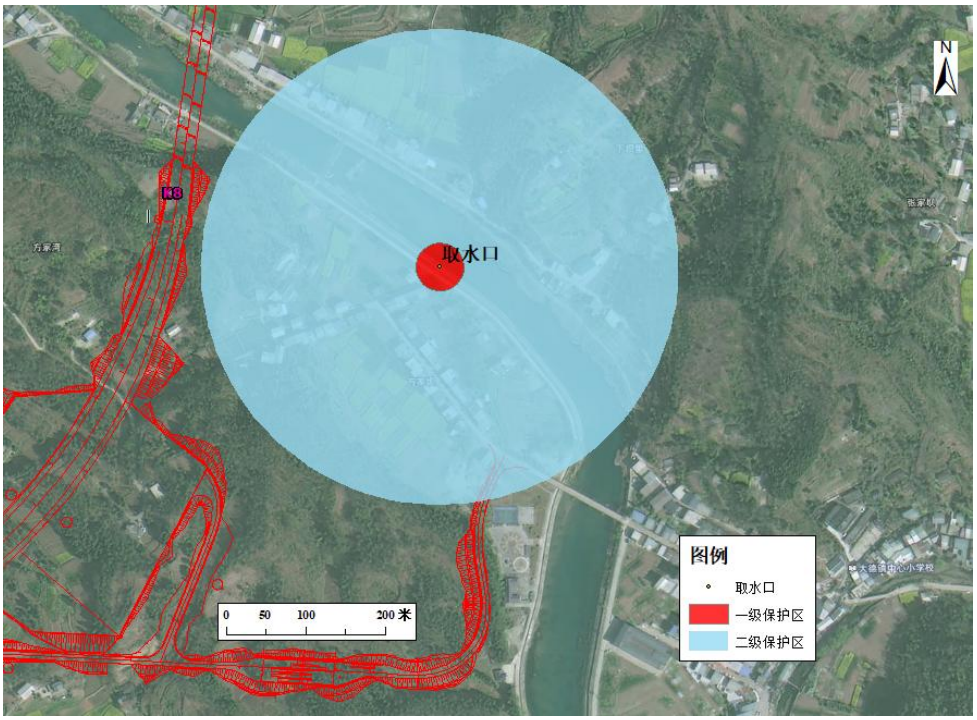


图 5.2.2-19 项目涉及饮用水源地路段位置关系

本项目仅南江服务区综合体连接线止点段约 65m 的路基进入大德镇水源保护地，且位于取水口下游，无涉水基础，对取水口的影响较小。本项目施工组织利用已有道路，通过加强施工管理，项目施工对水源地影响可得到有效避免和控制。

11、对阆中市垭口乡地下水型饮用水水源保护区的影响

根据《南充市人民政府关于阆中市垭口乡饮用水水源保护区调整划分技术报告的批复》，阆中市垭口乡地下水源地取水口位于嘉陵江沙溪电站上游 2 公里右岸；**一级保护区范围:**以取水点为圆心，30 米为半径的范围，结合取水站所在台地范围。西南面边界为广南高速公路，约 114 米；西北、东南面边界为垂直于高速公路嘉陵江岸;东北面边界为圆周与岸线。**二级保护区范围：**陆域范围以取水点为圆心，150 米为半径的范围，结合广南高速西南侧的村道内，一级保护区除外的区域其中广南高速公路东北侧，二级保护区边界为圆周线，西南侧为垂直于高速公路向外延展至村道，村道范围内区域纳入。水域范围:取水井上游至涧溪口河段(约 490 米)至下游 150 米的嘉陵江河道水域；水域宽度为整个嘉陵江河道，该水源保护区与嘉陵江郑家坝饮用水源保护区重合。

根据调查，本项目嘉陵江特大桥位于阆中市垭口乡地下水型饮用水源地取水口下游，距离二级保护边界区最近处约 20m，嘉陵江特大桥无涉水桥墩，桥面与

取水口高差约 400m，桥梁两侧设置加强防撞墩，并设置径流收集系统，避免营运期间产生的风险事故对饮用水安全产生影响。

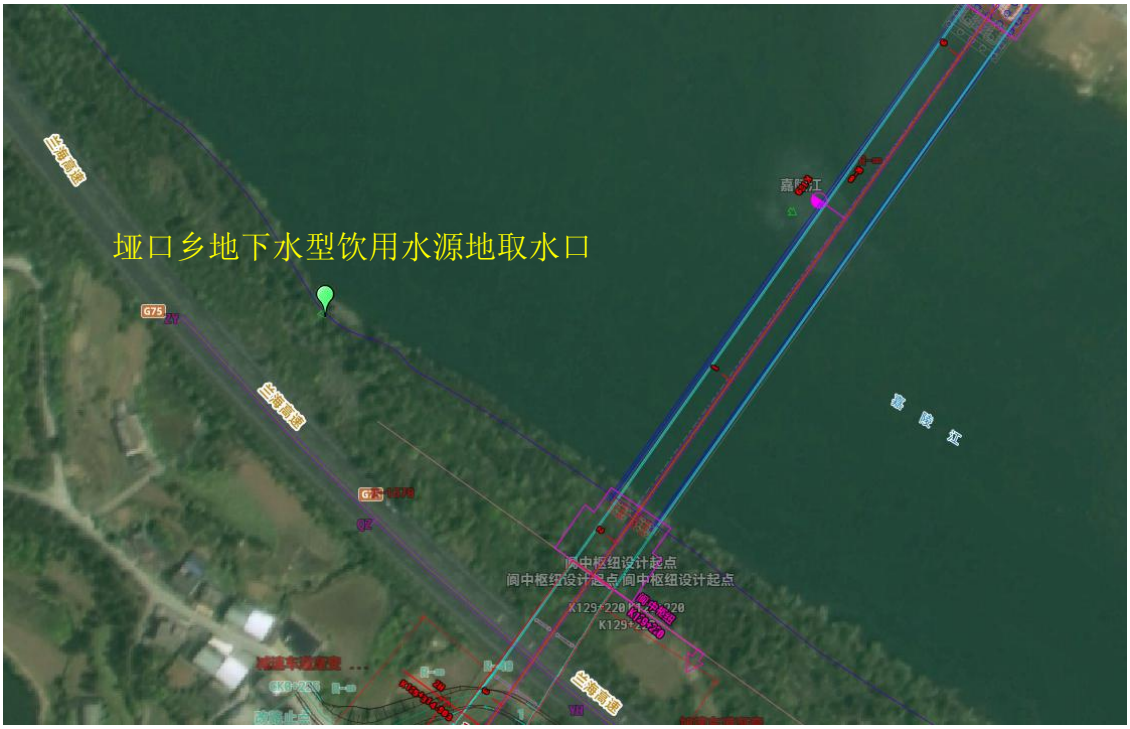


图 5.2.2-20 本项目嘉陵江特大桥与垭口乡地下水型饮用水源地取水口的位置关系

5.3 声环境影响预测与评价

5.3.1 施工期噪声影响

5.3.1.1 施工期噪声源分析

公路施工期噪声主要来源于施工机械和运输车辆辐射的噪声。本项目工程量

较大，施工周期较长，涉及的区域较广，不仅包括道路主体路基、桥梁、隧道工程范围，而且包括公路配套设施、路外的工程单元。这些施工机械一般都具有高噪声、无规则等特点。根据公路施工特点，主体工程施工过程主要可以分为三个阶段，即路基土建施工、路面施工、交通工程施工。大临工程主要是辅助主体工程建设，用以进行混凝土生产、梁体预制、钢筋加工等的临时场所。

（1）主体工程三个阶段主要用的施工工艺和施工机械如下：

①土建施工：这一工序是公路耗时最长、所用施工机械最多、噪声最强的阶段，该阶段主要包括处理地基、桥隧、路基平整、挖填土方、逐层压实路面等施工工艺，这一过程还伴随着大量运输物料车辆进出施工现场。该阶段需用的施工机械包括装载机、压路机、推土机、挖掘机、打桩机等，施工机械产生高频突发噪声，对沿线声环境造成影响。

②路面施工：这一工序在路基施工结束后开展，主要是对全线摊铺沥青，用到的施工机械主要是大型沥青摊铺机，根据国内对公路施工期进行的一些噪声监测，该阶段公路施工噪声相对路基施工段较小，距路边 50m 范围外敏感点受到的影响甚小。

③交通工程施工：这一工序主要是对公路的交通通讯设施进行安装，对标志标线进行完善，该工序不用大型施工机械，因此对沿线声环境的影响更小。

（2）大临工程主要噪声源集中在场界内，如拌合站内的搅拌机拌料、装载机上料、混凝土运输搅拌车场内移动，钢筋加工厂内的钢筋切割和敲打噪声，预制场内的混凝土运输车出料等。钢筋加工厂通常采用封闭型，且钢筋切割等噪声为偶发，对周边声环境质量影响总体较轻。预制场除混凝土运输车出料外大部分时间均为梁体初凝、成型、张拉和养护阶段，对周边声环境质量影响总体较轻。故主要对周边声环境质量产生影响的大临工程集中在拌合站。

（3）施工便道主要是各类辅助项目建设的施工运输车辆产生的交通噪声，主要包括混凝土运输搅拌车、钢筋、砂石料和水泥等原材料运输车，总体运输频次不高，不构成连续线声源。

根据公路工程施工噪声影响特点，本次评价主要对主体工程中的土建工程、大临工程和施工便道进行典型噪声影响预测分析。

5.3.1.2 施工噪声预测方法

施工机械按照点声源模式进行计算，采用如下模式：

$$L_1 = L_0 - 20\lg(r_1 / r_0)$$

式中：L_i——距声源 r_i 处的声级 dB(A)；

L_0——距声源 r_0 处的声级 dB(A)；

各声源在预测点产生的合成声级采用以下计算模式：

$$L_{TP} = 10\lg\left[\sum_{i=1}^{n} 10^{0.1L_{pi}}\right]$$

5.3.1.3 施工噪声影响范围计算

施工期噪声污染源主要由施工作业机械产生，根据常用机械的实测资料，其污染源强见表 3.4.3-1 和表 3.4.3-2。根据表中施工机械满负荷运行单机噪声值，采用上述公式，计算得到施工期主要施工机械满负荷运行时不同距离处的噪声影响预测结果，见表 5.3.1-1。

表 5.3.1-1 主要施工机械噪声预测结果

序号	机械类型	距施工点不同距离的噪声值[dB(A)]									
		5m	10 m	20 m	40 m	60 m	80 m	100 m	150 m	200 m	300 m
1	液压挖掘机	90	84	78	72	68	66	64	60	58	54
2	电动挖掘机	86	80	74	68	64	62	60	56	54	50
3	轮式装载机	95	89	83	77	73	71	69	65	63	59
4	推土机	88	82	76	70	66	64	62	58	56	52
5	移动式发电机	102	96	90	84	80	78	76	72	70	66
6	各类压路机	90	84	78	72	68	66	64	60	58	54
7	木工电锯	99	93	87	81	77	75	73	69	67	63
8	电锤	105	99	93	87	83	81	79	75	73	69
9	振动夯锤	100	94	88	82	78	76	74	70	68	64
10	打桩机	110	104	98	92	88	86	84	80	78	74
11	静力压桩机	75	69	63	57	53	51	49	45	43	39
12	风镐	92	86	80	74	70	68	66	62	60	56
13	混凝土输送泵	95	89	83	77	73	71	69	65	63	59
14	商砼搅拌车	90	84	78	72	68	66	64	60	58	54
15	混凝土振捣器	88	82	76	70	66	64	62	58	56	52
16	云石机、角磨机	96	90	84	78	74	72	70	66	64	60
17	空压机	92	86	80	74	70	68	66	62	60	56
18	混凝土搅拌机	82	76	70	64	60	58	56	52	50	46

注：5m 处的噪声级为满负荷工况。

5.3.1.4 施工噪声影响预测

（1）土建工程典型施工机械作业噪声影响预测

按照满负荷工况且不考虑除几何衰减以外任何衰减的理论情况下，单台机械连续作业时，在不同施工阶段代表性施工机械噪声影响范围如下表所示。

表 5.3.1-2 不同施工阶段单施工机械噪声影响范围

施工阶段	施工机械	限值标准(dB)		影响范围(m)	
		昼间	夜间	昼间	夜间
土石方	挖掘机	70	55	50	280
	装载机	70	55	90	700
	推土机	70	55	40	220
	压路机	70	55	50	280
打桩	打桩机	70	55	700	＞1000
结构	搅拌机	70	55	50	280
	混凝土罐车	70	55	50	280
	振捣机	70	55	40	220
	混凝土泵	70	55	90	700

（2）代表性土建工程施工噪声影响预测

公路工程施工产生较大噪声影响的主要典型工程包括路基工程、桥梁工程和隧道工程。上述工程具有较明显的特征差异，对应的施工工序、施工工艺和使用的主要机械存在较大区别。本次评价参考省内高速公路施工现场情况，从公路工程施工特点出发，对路基、桥梁和隧道典型工程施工期噪声影响进行预测分析。

1）路基工程

路基施工采用机械化作业，即装、运、摊铺、平整、碾压采用配套机械化设备，路基材料采用挖掘机挖装，自卸汽车运输至路基范围，填筑采用推土机初平，压路机碾压密实，人工配合机械修整边坡的方法进行施工。本次评价根据经验，按照常见路基施工工序和施工强度，拟定一种在某一施工时段可能出现的不同施工机械同时施工的相对不利组合。设定主要声源为轮式装载机、推土机和压路机，推土机和压路机在靠近保护目标位置同时施作，轮式装载机因工序不同在纵向距离 80m 附近施作，对上述机械满负荷施工情况下路基工程施工噪声影响进行预测评价。按照路基施工常见施工强度（施工时长按昼间 8 个小时，夜间 2 个小时），预测断面正对推土机和压路机，预测声源主要在施工机械车高附近，考虑软地面吸收和空气吸收作用，结果见表 5.3.1-3 所示。

表 5.3.1-3 路基工程典型施工噪声影响预测结果

典型工程	时段	不利断面距路中心线不同距离处的噪声贡献值[dB(A)]								
		20m	30 m	40 m	50 m	60 m	70 m	80 m	90 m	100 m
路基填筑工程	昼间	78.6	72.7	66.4	61.5	57.6	54.6	52.1	50.1	48.5
	夜间	75.6	69.7	63.4	58.5	54.6	51.6	49.1	47.1	45.5

根据预测结果，路基填筑施工噪声影响程度相对不高，在设定工况下，公路路基昼间施工对沿线距中心线 60m 范围内的声环境保护目标可能造成影响，夜间施工对沿线距中心线 80m 范围内的声环境保护目标可能造成影响。实际路基

施工时各类筑路机械在一定时间段内是沿公路纵向往复移动的，上述预测设定情景不可能持续存在。路基施工是分层摊铺、分层碾压，不同工序间存在较长的时间间隔，虽然完工较晚，但由于路基施工期间往往有较长的空歇期，对某一位置的总体噪声影响累积时间仅 2～3 月，通过在高强度施工段采取场界临时围挡等措施可以有效降低路基施工对周围临近建筑物的影响（见表 5.3.1-4），昼间主要影响范围缩短至距路中心线 40m 内，夜间主要影响范围缩短至距路中心线 70m 内。总体而言其噪声影响是可以接受的。

表 5.3.1-4 靠敏感点侧实施 3m 高围挡后路基工程典型施工噪声影响预测结果

典型工程	时段	不利断面距路中心线不同距离处的噪声贡献值[dB(A)]								
		20m	30 m	40 m	50 m	60 m	70 m	80 m	90 m	100 m
路基填筑工程	昼间	78.6	62.9	58.8	55.9	53.9	52.2	50.9	49.8	48.5
	夜间	75.6	59.9	55.8	52.9	50.9	49.2	47.9	46.8	45.5

2）桥梁工程

桥梁工程施工按照工序主要分为：场平清表、定位钻孔、桥墩及下部结构浇注、梁板架设、桥面系施工、路面及交安工程，其中产生主要施工噪声影响的是冲击钻钻孔作业（主要声源为打桩机）。本项目桥梁工程大多位于丘陵地区，施工条件较好，往往存在多组桥墩同时钻孔的情况且在一定周期内声源位置相对固定。本次评价根据经验，按照常见施工强度，设定沿纵向间距 30m 的两排桩位及同一桩位截面两孔同时钻孔的代表性工况，对满负荷运行下的桥梁钻孔施工噪声影响进行预测评价，预测断面位于两排桩位中间，预测声源主要在地面附近，考虑软地面吸收和空气吸收作用，预测结果见表 5.3.1-5 所示。

表 5.3.1-5 桥梁工程典型施工噪声影响预测结果

典型工程	时段	不利断面距路中心线不同垂向距离处的噪声贡献值[dB(A)]									
		20m	40 m	60 m	80 m	100 m	140 m	180 m	200 m	300 m	400 m
桥梁钻孔工程	昼间	92.5	84.5	78.0	73.3	69.9	65.3	62.2	61.1	56.9	54.0
	夜间	86.5	78.5	72.0	67.3	63.9	59.3	56.2	55.1	50.9	48.0

根据预测结果，桥梁桩基成孔施工时噪声影响强度大、影响范围广，在最不利情况下，公路沿线桥梁段两侧的声环境保护目标均可能受到施工噪声影响，但上述结果仅代表满负荷工况且噪声传播途经中无任何遮挡的理想情况。但从实际情况而言，结合项目所处地形和外环境条件，可采用在公路靠敏感点侧用地红线附近设置临时围挡的方式，利用类似声屏障的原理，从源头尽量阻隔桩基施工噪声向两侧和斜上方的传播，可以有效降低桩基施工对周围临近建筑物的影响（见表 5.3.1-6）。此外，桥梁桩基钻孔施工一般持续 15 天左右，且施工点位会随着

施工进度而逐步沿公路纵向位移，不会长期持续对某一声环境保护目标造成影响。

表 5.3.1-6 桩孔靠敏感点侧实施 3m 高围挡后桥梁工程典型施工噪声影响预测

典型工程	时段	不利断面距路中心线不同垂向距离处的噪声贡献值[dB(A)]									
		20m	40 m	60 m	80 m	100 m	140 m	180 m	200 m	300 m	400 m
桥梁钻孔工程	昼间	84.2	77.3	73.1	70.2	68.1	64.9	62.2	61.1	56.9	54.0
	夜间	78.2	71.3	67.1	64.2	62.1	58.9	56.2	55.1	50.9	48.0

3）隧道工程

隧道施工对周围声环境的影响主要集中在爆破瞬时，本次评价主要对隧道爆破产生的噪声和冲击波影响进行预测分析。

施工爆破环境振动和空气冲击波强度大，传播距离远。本评价通过理论计算评价爆破噪声影响范围和程度，分析隧道施工爆破对周围居民区的影响。

爆破空气冲击波超压：$P=K1\times（Q^{1/3}/R）^{\alpha}$

环境噪声声压级：$L_P=L_{P0}+20log（P/P_0）$

噪声衰减计算公式：$L(r)=L(r_0)-20\log(r/r_0)-\alpha'(r-r_0)/100-10\log(1/(3+20N))$

根据施工爆破的监测资料，浅眼爆破 Q 为 300kg 时，l00 米处的 L_P 为 160.5dB。如只考虑几何衰减，当 Q 为 7.9kg 时（距敏感点 50 米时的最大炸药量），l00 米处的 L_P 为 144.2dB，当受声点不受声屏障影响时，噪声的影响范围将超过 10km。综上所述，当距敏感点 50m 时，单次最大炸药量最不得超过 7.9kg，在无声屏障时，影响范围可超过 10km；可见，爆破空气冲击波和环境振动的强度较大，影响的程度较大、范围较广。但考虑到本项目道洞口区域地形遮挡较多，隧道爆破影响范围较预测会大幅度缩小。

因此，评价建议隧道爆破尽量采用“小药量、光面爆破”的爆破方式，避免夜间爆破，爆破前做好告知和安抚工作。

4）典型大临工程生产噪声影响预测

公路工程施工配套的大临工程主要包括混凝土拌合站、沥青拌合站、预制梁场、钢筋加工厂、施工驻地等。本次评价选取相对分布较多、影响时间最长、影响范围最广的混凝土拌合站作为典型临时工程进行施工期噪声影响分析。本次评价主要参考目前公路建设中常见的拌合站场区范围、生产机械布局、生产工艺、作业工序及主要施工机械进行评价。混凝土拌合站内主要噪声源包括混凝土搅拌机、混凝土罐车和轮式装载机，对上述机械满负荷施工情况下混凝土拌合站施作

噪声影响进行预测评价。预测按照拌合站常见的大负荷生产强度（施工时长按昼间 10 个小时，夜间 4 个小时）断面正对搅拌机一侧厂界，预测声源中搅拌机在地面 5m 高度，施工机械在车高附近，考虑硬地面吸收、空气吸收和 2m 高场界围墙阻隔作用。结果见表 5.3.1-7 所示。

表 5.3.1-7 混凝土拌合站典型施工噪声影响预测结果

典型工程	时段	距不利厂界侧不同距离处的噪声贡献值[dB(A)]									
		10m	20 m	30 m	40 m	50 m	60 m	80 m	100 m	150 m	200 m
混凝土拌合站（开放式）	昼间	65.4	64.5	63.3	61.1	59.4	58.0	55.5	53.5	50.0	47.5
	夜间	64.4	63.5	62.3	60.2	58.5	57.0	54.5	52.6	49.0	46.5
混凝土拌合站（封闭式）	昼间	56.1	55.0	53.7	52.0	50.7	49.4	47.4	45.7	42.4	40.1
	夜间	55.1	54.0	52.8	51.1	49.7	48.5	46.4	44.7	41.5	39.1
混凝土拌合站（封闭式+场界5m 高声屏障）	昼间	53.4	52.2	50.9	49.8	48.8	47.9	46.3	45.0	42.4	40.1
	夜间	52.5	51.2	50.0	48.9	47.8	46.9	45.4	44.0	41.4	39.1

注：本表预测结果为拌合站大负荷生产时噪声预测结果。

根据预测结果，由于混凝土拌合站中源强相对较高的搅拌机多位于搅拌机房中，且四周有围墙阻隔，总体噪声影响程度不高。对于开放式拌合站：昼间生产时对厂界外 50m 范围内的声环境保护目标可能造成影响，夜间生产时对厂界外 150m 范围内的声环境保护目标可能造成影响；对于封闭式拌合站：昼间生产对厂界外声环境保护目标基本不会造成影响，夜间生产对距厂界 50m 范围以内的声环境保护目标可能造成影响;对于四周场界设置 5m 高声屏障的封闭式拌合站：昼间生产对厂界外声环境保护目标基本不会造成影响，夜间生产对距厂界 30m 范围以内的声环境保护目标可能造成影响。但拌合站生产也是间断进行的，不会持续地对周边保护目标造成影响。由于拌合站施工噪声源位置相对固定，在充分落实好工程选址、低噪机械选型、高噪声源站场平面布置优化和遮挡等措施后，其噪声影响总体而言是可控和可接受的。

各拌合站选址应根据环评预测超标结果合理避让居民区等声环境保护目标，对距离声环境保护目标较近的不得采取开放式拌合站，需对搅拌机、料仓和作业机械主要产噪区域进行全封闭密封处理。

5）典型施工便道交通噪声影响分析

高速公路施工便道主要分为新改建和利用两类，其中利用类便道主要为既有国省干道，施工车辆与交通干线其他通行车辆混杂，总体施工车流量远低于交通干线其他车辆，施工造成的交通噪声增量较小，本次评价主要针对新改建便道交

通噪声进行分析。

根据高速公路工程建设经验，施工便道主要服务于拌合站的混凝土物料转运、渣土转运、砂石料运输和钢筋等工程材料运输，通行的施工车辆主要为混凝土运输搅拌车、渣土和物料等运输大型货车及施工人员乘用车，路基宽度 4.5m～6.5m 不等，运行车速＜40km/h，路面为水泥路面，最大施工强度下代表性车流量平均约 300 辆·次/d，主要集中在昼间。由此可见施工便道上通行的各类施工车辆车流量小，不构成线声源，但由于重车占比较高，大型运输车辆经过居民区时产生的短时偶发噪声或鸣笛等突发噪声是造成噪声扰民的主要因素。通过落实夜间流量控制、便道路面维护保养、控制车速、穿越村落等集聚区时禁止鸣笛等工程及管理措施，并加强与周边民众沟通争取理解，其噪声影响可以得到有效缓解。

5.3.1.5 施工噪声影响评价

公路施工噪声因不同的施工机械影响的范围相差很大，由于昼夜施工场界噪声限值标准不同，夜间施工噪声的影响范围比昼间大得多。在实际施工过程中可能出现多台施工机械同时在一起作业，此时施工噪声的影响范围比单机施作影响更大。

施工噪声将对沿线声环境质量产生一定的影响，影响程度和影响范围与工程类型、施工工艺、施工布置有较大关系：

①桥梁桩基钻孔施工影响程度相对较大，施工噪声对工点附近不受明显地形或植被阻隔的声环境保护目标均可能造成影响，但影响持续时间相对较短，一般在 15 天左右结束后沿公路纵向移动至下一排桩基处施作，不会对某一敏感目标造成长期噪声影响。通过采取对钻机进行临时围挡等源强控制措施，做好群众安抚解释工作，优化施工时序等手段，其影响总体是可以接受的。但对于桥梁密布的大型枢纽互通式立交区，由于区域地形相对开阔且桩基数量众多，桩基钻孔施工对周边敏感目标的影响相对较大，需要进一步优化施工工艺，尽量从源头上避免高噪声施工。还要加强对桩孔施工界面的围挡，尽量阻隔桩基施工噪声向周围噪声敏感建筑物传播。虽然采用旋挖钻机施工影响相较传统噪声影响较低，但仍应针对钻头抖渣产生的瞬时噪声进行控制。

②路基工程施工影响相对较轻，昼间施工噪声影响主要集中在距路中心线 60m 范围以内，夜间施工时噪声影响主要集中在距路中心线 80m 范围内，实际受地形、植被及前排建筑物遮挡时影响范围往往更小。由于路基施工期间往往有

较长的空歇期，其总体噪声影响累积时间仅 2～3 月，一般不会出现高强度集中长期噪声影响，通过对公路边界进行临时围挡等源强控制措施，做好群众安抚解释工作，优化施工时序和作业面布局等手段，其影响总体是可以接受的。

③以混凝土拌合站为代表的大临工程在生产时主要对场站周边的声环境保护目标产生影响。对于开放式拌合站：昼间生产时对厂界外 60m 范围内的声环境保护目标可能造成影响，夜间生产时对厂界外 150m 范围内的声环境保护目标可能造成影响；对于封闭式拌合站：昼间生产对厂界外声环境保护目标基本不会造成影响，夜间生产对距厂界 30m 范围以内的声环境保护目标可能造成影响。实际运行时除开周边植被、建筑物遮挡等噪声传播衰减因素，拌合站生产也是间断进行的，特别是夜间往往生产时间更短，不会持续地对周边保护目标造成影响。由于拌合站施工噪声源位置相对固定，在充分落实好工程选址、低噪机械选型、高噪声源站场平面布置优化和遮挡等措施后，其噪声影响总体而言是可控和可接受的。

④施工便道交通量总体不大，其运输车辆不构成线声源。但是施工便道重车占比较高，大型运输车辆经过居民区时产生的短时偶发噪声是造成噪声扰民的主要因素，在采取减少夜间车辆通行、维护便道路面状况、控制车速、局部路面禁鸣、便道局部临时围挡并做好解释安抚工作的前提下，其影响是可以接受的。

⑤隧道爆破施工产生的瞬时冲击波声强高、传播距离远，是隧道施工最主要的噪声源。一方面需要精准控制炸药量，减小爆炸冲击波强度，一方面需要对洞口周边保护目标提前做好告知和安抚工作。同时，由于冲击波从洞口释放时具有一定的方向性，可考虑通过对洞口施工建筑的合理布局，利用建筑遮挡作用将冲击波导向远离居民区方向。

⑥需要提出的是，表 5.3.1-2～表 5.3.1-7 中计算的距离与施工噪声值的关系，是基于满负荷工况且不考虑额外地形、建筑等遮挡情况的最不利情况。由于本项目工程作业区的地形、作业场与敏感点的高差、与敏感点之间的障碍物等，对声波传播路线有遮挡，且日常作业时间不连续，噪声实际大小、影响时间、影响程度要较预测小。

总体而言，公路施工噪声是短期污染行为，随着工程的完工而逐步结束，可以通过合理安排施工时间、采取低噪施工机械、优化施工工序、采取临时施工围挡等措施控制噪声源强和传播范围，配合地方政府做好安民解释工作，可以尽量

减轻对工程建设对沿线声环境保护目标产生影响。

5.3.2 运营期噪声影响

5.3.2.1 计算模式和计算参数的确定

1、交通噪声预测模式

本次评价采用《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024）中推荐的噪声预测模式。

（1）第 i 类车等效声级的预测模型

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{OE}})_i + 10\lg\left(\frac{N_i}{V_i T}\right) + \Delta L_{距离} + 10\lg\left(\frac{\theta}{\pi}\right) + \Delta L - 16$$

式中：

L_{eq}（h）$_i$—第 i 类车的小时等效声级，dB(A)；

$(\overline{L_{OE}})_i$ —第 i 类车水平距离为 7.5m 处的平均辐射噪声级，dB(A)；

N_i—昼间、夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h

Vi—第 i 类车的平均车速，km/h；

T—计算等效声级的时间，1h；

$\Delta L_{距离}$—距离衰减量，dB(A)，

$$\Delta L_{距离} = \begin{cases} 10\lg(\frac{7.5}{r}) & (N_{max} \geqslant 300辆/h) \\ 15\lg(\frac{7.5}{r}) & (N_{max} < 300辆/h) \end{cases}$$

N_{max}—最大平均小时车流量，辆/h，同一个公路建设项目采用同一个值，取公路运营期各代表年份、各路段平均小时车流量中的最大值。

r—从车道中心线到预测点的距离，m；适用于 r＞7.5m 预测点的噪声预测；

θ—预测点到有限长路段两端的张角，弧度，见下图所示；

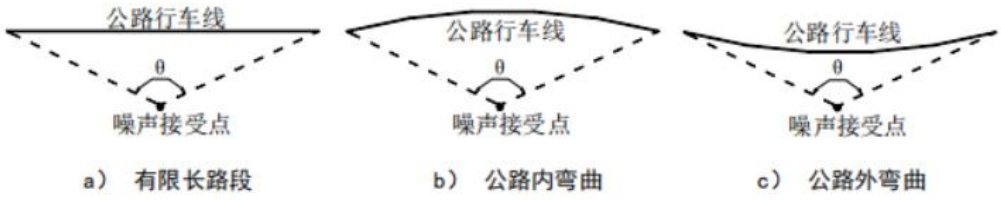


图 5.3.2-1 预测点到有限长路段两端的张角

ΔL—由其他因素引起的修正量，dB(A)，可按下式计算：

$$\Delta L=\Delta L_1-\Delta L_2$$

$$\Delta L_1=\Delta L_{坡度}+\Delta L_{路面}$$

$$\Delta L_2=A_{atm}+A_{gr}+A_{bar}+A_{fol}$$

式中：

ΔL_1—线路因素引起的修正量，dB(A)；

$\Delta L_{坡度}$—公路纵坡修正量，dB(A)；

$\Delta L_{路面}$—公路路面类型引起的修正量，dB(A)；

ΔL_2—声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)；

A_{atm}—大气吸收引起的衰减量，dB(A)；

A_{gr}—地面效应引起的衰减量，dB(A)；

A_{bar}—遮挡物引起的衰减量，dB(A)；

A_{fol}—绿化林带引起的衰减量，dB(A)；

（2）噪声贡献值

混合车流模式的等效声级是将各类车流等效声级叠加求得。如果将车流分成大、中、小三类车，那么总车流等效声级为：

$$Leqg=10\lg[10^{0.1L_{Aeql}}+10^{0.1L_{Aeqm}}+10^{0.1L_{Aeqs}}]$$

上式中：

L_{Aeqg}——公路建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB(A)；

L_{Aeql}——大型车的噪声贡献值，dB(A)；

L_{Aeqm}——中型车的噪声贡献值，dB(A)；

L_{Aeqs}——小型车的噪声贡献值，dB(A)。

（3）噪声贡献值

$$L_{Aeq}=10\lg[10^{0.1L_{Aeqg}}+10^{0.1L_{Aeqb}}]$$

式中：

L_{Aeq}——预测点的噪声预测值，dB(A)；

L_{Aeqg}——预测点的噪声贡献值，dB(A)；

L_{Aeqb}——预测点的背景噪声值，dB(A)。

2、计算参数

（1）车速及车辆辐射平均噪声级(L_{Ai})

车辆可认为是匀速行驶，车辆行驶辐射噪声级（源强）与车速、车辆类型及路面特性（路面材料构造、粗糙度及坡度等）有关，本次评价采用车辆行驶辐射平均噪声级与车速关系式进行计算，并结合实际情况进行校核后取值。

（2）修正量和衰减量的计算

①纵坡修正量($\Delta L_{坡度}$)

公路纵坡修正量$\Delta L_{坡度}$可按下式计算：

大型车：$\Delta L_{坡度}=98\times\beta$ dB(A)

中型车：$\Delta L_{坡度}=73\times\beta$ dB(A)

小型车：$\Delta L_{坡度}=50\times\beta$ dB(A)

式中：β—公路纵坡坡度，%。

②路面修正量($\Delta L_{路面}$)

不同路面的噪声修正量见表 5.3.2-1。

表 5.3.2-1 常见路面噪声修正量

路面类型	不同行驶速度修正量 km/h		
	30	40	≥50
普通沥青混凝土	0	0	0
普通水泥混凝土	+1.0	+1.5	+2.0
低噪声路面	单层低噪声路面对应普通沥青混凝土路面或普通水泥混凝土路面，可做-1dB(A)～-3 dB(A)修正（设计车速较高时，取较大修正量），多层或其他新型低噪声路面修正量可根据工程验证的研究成果适当增加。		

注：表中修正量为$\overline{(L_{0E})}_i$在沥青混凝土路面测得结果的修正。

根据初设文件，本项目全线采用 SMA-13 路面，根据曹卫东等发表的《骨架密实型降噪路面的试验研究及应用》等相关研究文献，本次评价中 SMA-13 路面综合相关文献和近年来新的研究成果，考虑路面噪声修正量取-1dB。

③大气吸收引起的衰减量（A_{atm})

大气吸收引起的衰减按以下公式计算：

$$A_{atm}=a(r-r_0)/1000$$

式中：式中：A_{atm}——大气吸收引起的衰减量，dB(A)；

α——与温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的大气吸收衰减系数，见表 5.3.2-2。

r——预测点距声源的距离，m；

r_0——参照点距声源的距离，m。

表 5.3.2-2 倍频带噪声的大气吸收衰减系数α

温度 ℃	相对湿度 %	大气吸收衰减系数α 倍频带中心频率 Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

④地面效应衰减(Agr)

地面吸收引起的衰减可用以下公式计算：

$$A_{gr}=4.8-\left(\frac{2h_m}{r}\right)\left(17+\frac{300}{r}\right)$$

式中：

r——声源到预测点的距离，m；

h_m——传播路径平均离地高度，m，可按图 5.3.2-2 计算，h_m=F/r；F：面积，m^2；

若 A_{gr} 计算出现负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。其他情况可参照 GB/T17247.2 进行计算。

其他情况可参照 GB/T17247.2 进行计算。

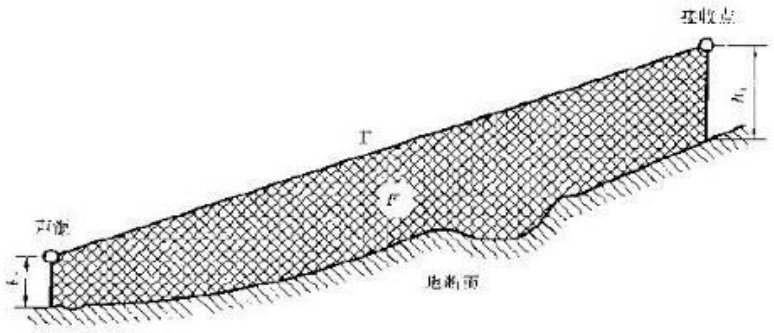


图 5.3.2-2 估计平均高度 hm 的方法

⑤遮挡物引起的衰减量 A_{bar}

遮挡物引起的衰减量按如下公式计算

$$A_{bar}=\Delta L_{建筑物}+\Delta L_{声影区}$$

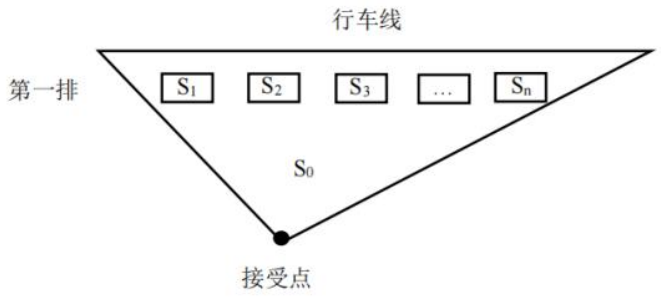
式中：A_{bar}——遮挡物引起的衰减量，dB(A)；

$\Delta L_{建筑物}$——建筑物引起的衰减量，dB(A)；

$\Delta L_{声影区}$——路堤和路堑引起的衰减量，dB(A)。

i)建筑物引起的衰减量($\Delta L_{建筑物}$)

建筑物引起的衰减量可参照 GB/T17247.2 附录 A3 计算，在沿公路第一排房屋声影区范围内，可按 HJ1358-2024 附录图 B.3 和 B.4 近似计算。



注 1：第一排房屋面积 $S=S_1+S_2+\cdots\cdots+S_n$

注 2：S_0 为接受点对房屋张角至行车线三角形的面积

图 5.3.2-3 建筑物引起的衰减量示意图

表 5.3.2-3 建筑物引起的衰减量估算值

S/S_0	衰减量$\Delta L_{建筑物}$[dB(A)]
40%～60%	3
70%～90%	5
以后每增加一排房屋	1.5 最大衰减量≤10
注：表 B.4 仅适用于平路堤路侧的建筑物。	

ii)路堤或路堑引起的衰减量($\Delta L_{声影区}$)

当预测点位于声影区时， $L_{声影区}$按如下公式计算：

$$\Delta L_{声影区}=\begin{cases}10\lg\left(\dfrac{3\pi\sqrt{(1-t^2)}}{4\tan^{-1}\sqrt{\dfrac{(1-t)}{(1+t)}}}\right) & \left(当t=\dfrac{20N}{3}\leqslant 1时\right)\\ 10\lg\left(\dfrac{3\pi\sqrt{(t^2-1)}}{2\ln(t+\sqrt{(t^2-1)})}\right) & \left(当t=\dfrac{20N}{3}>1时\right)\end{cases}$$

式中：

N——菲涅尔数，按如下公式计算：

$$N \qquad 2$$

式中：δ——声程差，m，按图 5.2-4 计算，$\delta=a+b-c$。

λ——声波波长，m。

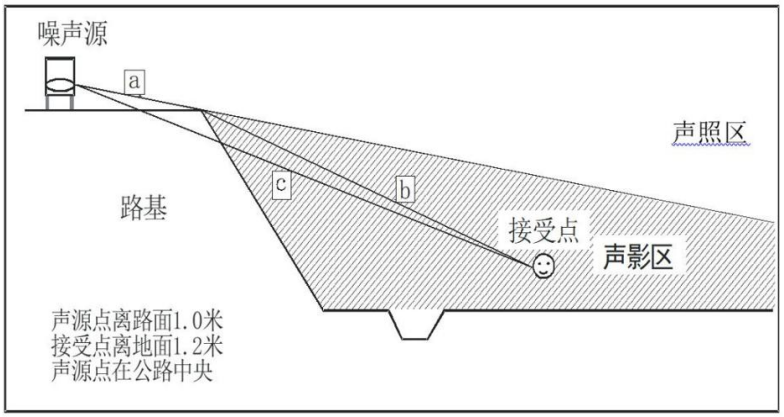


图 5.3.2-4 声程差δ计算示意图

当预测点处于声影区以外区域（声照区）时， $L_{声影区}=0$

⑥绿化林带引起的衰减量(A_{fol})

绿化林带的附加衰减与树种、林带结构和密度等因素有关。在声源附近的绿化林带，或在预测点附近的绿化林带，或两者均有的情况都可以使声波衰减，见下图。

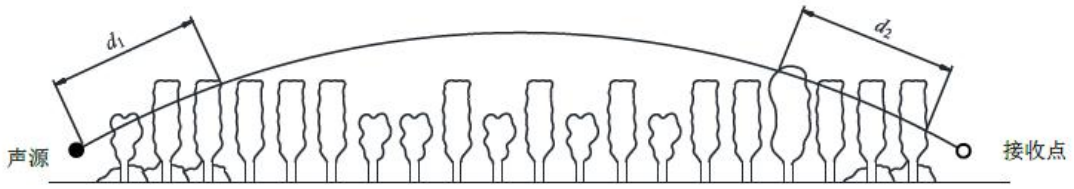


图 5.3.2-5 通过树和灌木时噪声衰减示意图

通过树叶传播造成的噪声衰减随通过树叶传播距离df的增长而增加，其中df=d1+d2，为了计算d1和d2，可假设弯曲路径的半径为5km。

下表中的第一行给出了通过总长度为10m到20m之间的乔灌结合郁闭度较高的林带时，由林带引起的衰减；第二行为通过总长度20m到200m之间林带时的衰减系数；当通过林带的路径长度大于200m时，可使用200m的衰减值。

表 5.3.2-4 倍频带噪声通过林带传播时产生的衰减

项目	传播距离 df/m	倍频带中心频率/Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
衰减/dB	10≤df＜20	0	0	1	1	1	1	2	3
衰减系数/(dB/m)	20≤df＜200	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.12

（3）小时车流量(Ni)

根据工可交通量预测数据进行计算，营运期各路段评价年的小时车流量列于表 5.3.2-5~5.3.2-7。

表 5.3.2-5 本项目各路段评价年小时车流量预测值（单位：辆/小时）

序号	路段	评价水平年	时段	小车	中车	大车	合计
1	南江-乐坝	2029 年	昼间	444	51	105	601
			夜间	74	9	18	100
		2035 年	昼间	628	71	148	848
			夜间	105	12	25	141
		2043 年	昼间	844	93	199	1137
			夜间	141	16	33	189
2	乐坝-三江	2029 年	昼间	419	48	99	566
			夜间	70	8	17	94
		2035 年	昼间	591	67	140	798
			夜间	99	11	23	133
		2043 年	昼间	795	88	187	1070
			夜间	132	15	31	178
3	三江-白驿	2029 年	昼间	450	52	107	609
			夜间	75	9	18	101
		2035 年	昼间	639	72	151	863
			夜间	107	12	25	144
		2043 年	昼间	864	96	204	1163
			夜间	144	16	34	194
4	白驿-老观	2029 年	昼间	413	47	98	558

序号	路段	评价水平年	时段	小车	中车	大车	合计
			夜间	69	8	16	93
		2035 年	昼间	588	67	139	794
			夜间	98	11	23	132
		2043 年	昼间	799	88	188	1076
			夜间	133	15	31	179
5	老观-阆中	2029 年	昼间	464	53	110	627
			夜间	77	9	18	104
		2035 年	昼间	667	76	157	900
			夜间	111	13	26	150
		2043 年	昼间	915	101	216	1233
			夜间	153	17	36	205
6	阆中-升钟	2029 年	昼间	515	56	51	622
			夜间	76	8	8	92
		2035 年	昼间	749	80	74	904
			夜间	111	12	11	134
		2043 年	昼间	1044	110	103	1257
			夜间	155	16	15	186
7	升钟-富驿	2029 年	昼间	551	60	55	666
			夜间	82	9	8	99
		2035 年	昼间	805	86	80	971
			夜间	119	13	12	144
		2043 年	昼间	1129	118	111	1358
			夜间	167	18	16	201
8	富驿-盐亭	2029 年	昼间	646	70	64	780
			夜间	96	10	9	116
		2035 年	昼间	948	102	94	1144
			夜间	140	15	14	169
		2043 年	昼间	1336	140	132	1608
			夜间	198	21	20	238
9	盐亭西-高渠	2029 年	昼间	724	79	72	875
			夜间	107	12	11	130
		2035 年	昼间	1058	113	104	1276
			夜间	157	17	15	189
		2043 年	昼间	1481	155	146	1783
			夜间	219	23	22	264
10	高渠-三台北	2029 年	昼间	641	70	63	774
			夜间	95	10	9	115
		2035 年	昼间	943	101	93	1137
			夜间	140	15	14	169
		2043 年	昼间	1333	140	131	1604
			夜间	197	21	19	238
11	三台北-回龙	2029 年	昼间	692	75	69	836
			夜间	103	11	10	124
		2035 年	昼间	1016	109	100	1225
			夜间	150	16	15	181
		2043 年	昼间	1433	150	141	1725

序号	路段	评价水平年	时段	小车	中车	大车	合计
			夜间	212	22	21	255
12	回龙-中江	2029 年	昼间	629	68	62	759
			夜间	93	10	9	112
		2035 年	昼间	921	99	91	1111
			夜间	136	15	13	165
		2043 年	昼间	1299	136	128	1564
			夜间	192	20	19	232

表 5.3.2-6 本项目连接线各路段评价年小时车流量预测值（单位：辆/小时）

连接线名称	水平年	时段	小车	中车	大车	总车流量
乐坝互通连接线	2029 年	昼间	72	8	17	97
		夜间	12	1	3	16
	2035 年	昼间	104	12	24	140
		夜间	17	2	4	23
	2043 年	昼间	139	15	33	187
		夜间	23	3	5	31
普济互通连接线	2029 年	昼间	72	8	17	98
		夜间	12	1	3	16
	2035 年	昼间	106	12	25	144
		夜间	18	2	4	24
	2043 年	昼间	145	16	34	195
		夜间	24	3	6	32
旺苍服务区连接线	2029 年	昼间	9	1	2	121
		夜间	1	0	0	0
	2035 年	昼间	12	1	3	16
		夜间	2	0	0	3
	2043 年	昼间	16	2	4	21
		夜间	3	0	1	4
黄猫垭互通连接线	2029 年	昼间	21	2	5	28
		夜间	3	0	1	5
	2035 年	昼间	30	3	7	40
		夜间	5	1	1	7
	2043 年	昼间	40	5	9	54
		夜间	7	1	2	9
白山互通连接线	2029 年	昼间	18	2	4	25
		夜间	3	0	1	4
	2035 年	昼间	27	3	6	36
		夜间	4	1	1	6
	2043 年	昼间	36	4	9	49
		夜间	6	1	1	8
河地互通连接线	2029 年	昼间	24	3	6	32
		夜间	4	0	1	5
	2035 年	昼间	35	4	8	47
		夜间	6	1	1	8
	2043 年	昼间	48	5	11	65
		夜间	8	1	2	11
老观互通连接线	2029 年	昼间	82	9	19	111

连接线名称	水平年	时段	小车	中车	大车	总车流量
		夜间	14	2	3	19
	2035 年	昼间	124	14	29	167
		夜间	21	2	5	28
	2043 年	昼间	178	20	42	239
		夜间	30	3	7	40
王渡互通连接线	2029 年	昼间	33	4	8	45
		夜间	6	1	1	8
	2035 年	昼间	50	6	12	68
		夜间	8	1	2	11
	2043 年	昼间	71	8	17	96
		夜间	12	1	3	16
苍溪互通连接线	2029 年	昼间	112	13	26	151
		夜间	19	2	4	25
	2035 年	昼间	162	19	38	219
		夜间	27	3	6	36
	2043 年	昼间	221	25	52	299
		夜间	37	4	9	50
阆中西互通连接线	2029 年	昼间	61	7	14	83
		夜间	10	1	2	14
	2035 年	昼间	94	11	22	127
		夜间	16	2	4	21
	2043 年	昼间	137	16	33	186
		夜间	23	3	5	31
飞凤互通连接线	2029 年	昼间	43	5	4	52
		夜间	6	1	1	8
	2035 年	昼间	65	7	6	79
		夜间	10	1	1	12
	2043 年	昼间	95	10	9	114
		夜间	14	1	1	17
升钟互通连接线	2029 年	昼间	99	11	10	119
		夜间	15	2	1	18
	2035 年	昼间	147	16	15	176
		夜间	22	2	2	26
	2043 年	昼间	209	22	21	252
		夜间	31	3	3	37
花罐互通连接线	2029 年	昼间	38	4	4	46
		夜间	6	1	1	7
	2035 年	昼间	56	6	6	68
		夜间	8	1	1	10
	2043 年	昼间	81	9	8	98
		夜间	12	1	1	14
伏虎互通连接线	2029 年	昼间	64	7	6	78
		夜间	10	1	1	12
	2035 年	昼间	98	11	10	119
		夜间	15	2	1	18
	2043 年	昼间	145	15	14	176

连接线名称	水平年	时段	小车	中车	大车	总车流量
		夜间	21	2	2	26
富驿互通连接线	2029 年	昼间	120	13	12	145
		夜间	18	2	2	21
	2035 年	昼间	178	19	18	215
		夜间	26	3	3	32
	2043 年	昼间	254	27	25	306
		夜间	38	4	4	45
大兴互通连接线	2029 年	昼间	88	10	9	106
		夜间	13	1	1	16
	2035 年	昼间	132	14	13	159
		夜间	20	2	2	24
	2043 年	昼间	189	20	19	228
		夜间	28	3	3	34
回龙互通连接线	2029 年	昼间	115	12	11	139
		夜间	17	2	2	21
	2035 年	昼间	168	18	17	202
		夜间	25	3	2	30
	2043 年	昼间	234	25	23	282
		夜间	35	4	3	42

表 5.3.2-7 本项目相关匝道各路段评价年小时车流量预测值（单位：辆/小时）

互通名称	具体匝道	水平年	时段	小车	中车	大车	总车流量
南江枢纽	B、D 匝道	2029 年	昼间	166	19	39	224
			夜间	28	3	7	38
		2035 年	昼间	240	27	57	324
			夜间	40	5	9	54
		2043 年	昼间	308	34	73	415
			夜间	51	6	12	69
	A、C 匝道	2029 年	昼间	2	0	0	2
			夜间	0	0	0	0
		2035 年	昼间	7	1	2	10
			夜间	1	0	0	1
		2043 年	昼间	21	2	5	28
			夜间	4	0	1	5
南江服务区	C、D 匝道	2029 年	昼间	10	1	2	13
			夜间	2	0	0	2
		2035 年	昼间	15	2	4	21
			夜间	2	0	1	3
		2043 年	昼间	20	2	5	27
			夜间	3	0	1	4
乐坝互通	A、D 匝道	2029 年	昼间	13	2	3	18
			夜间	2	0	1	3
		2035 年	昼间	19	2	5	26
			夜间	3	0	1	4
		2043 年	昼间	26	3	6	35
			夜间	4	0	1	5
	B、C 匝道	2029 年	昼间	23	3	5	31

互通名称	具体匝道	水平年	时段	小车	中车	大车	总车流量
			夜间	4	0	1	5
		2035 年	昼间	33	4	8	45
			夜间	5	1	1	7
		2043 年	昼间	44	5	10	59
			夜间	7	1	2	10
三江枢纽	A、D 匝道	2029 年	昼间	17	2	4	23
			夜间	3	0	1	4
		2035 年	昼间	25	3	6	34
			夜间	4	0	1	5
		2043 年	昼间	33	4	8	45
			夜间	6	1	1	8
	B、E 匝道	2029 年	昼间	6	1	1	8
			夜间	1	0	0	1
		2035 年	昼间	9	1	2	12
			夜间	1	0	0	1
		2043 年	昼间	12	1	3	16
			夜间	2	0	0	2
	F 匝道	2029 年	昼间	23	3	5	31
			夜间	4	0	1	5
		2035 年	昼间	34	4	8	46
			夜间	6	1	1	8
		2043 年	昼间	45	5	11	61
			夜间	8	1	2	11
普济互通	D 匝道	2029 年	昼间	18	2	4	24
			夜间	3	0	1	4
		2035 年	昼间	27	3	6	36
			夜间	4	1	1	6
		2043 年	昼间	36	4	9	49
			夜间	6	1	1	8
	F 匝道	2029 年	昼间	30	3	7	40
			夜间	5	1	1	7
		2035 年	昼间	43	5	10	58
			夜间	7	1	2	10
		2043 年	昼间	58	6	14	78
			夜间	10	1	2	13
	H 匝道	2029 年	昼间	61	7	15	83
			夜间	10	1	2	13
		2035 年	昼间	90	10	21	121
			夜间	15	2	4	21
		2043 年	昼间	123	14	29	166
			夜间	20	2	5	27
黄猫垭互通	A、C 匝道	2029 年	昼间	6	1	1	8
			夜间	1	0	0	1
		2035 年	昼间	8	1	2	11
			夜间	1	0	0	1
		2043 年	昼间	11	1	3	15

互通名称	具体匝道	水平年	时段	小车	中车	大车	总车流量
			夜间	2	0	0	2
	B、D 匝道	2029 年	昼间	5	1	1	7
			夜间	1	0	0	1
		2035 年	昼间	7	1	2	10
			夜间	1	0	0	1
		2043 年	昼间	9	1	2	12
			夜间	2	0	0	2
白山互通	A、D 匝道	2029 年	昼间	4	1	1	6
			夜间	1	0	0	1
		2035 年	昼间	5	1	1	7
			夜间	1	0	0	1
		2043 年	昼间	7	1	2	10
			夜间	1	0	0	1
	B、C 匝道	2029 年	昼间	6	1	1	8
			夜间	1	0	0	1
		2035 年	昼间	8	1	2	11
			夜间	1	0	0	1
		2043 年	昼间	11	1	3	15
			夜间	2	0	0	2
河地互通	A、C 匝道	2029 年	昼间	3	0	1	4
			夜间	0	0	0	0
		2035 年	昼间	4	0	1	5
			夜间	1	0	0	1
		2043 年	昼间	5	1	1	7
			夜间	1	0	0	1
	B、D 匝道	2029 年	昼间	9	1	2	12
			夜间	2	0	0	2
		2035 年	昼间	14	2	3	19
			夜间	2	0	1	3
		2043 年	昼间	19	2	4	25
			夜间	3	0	1	4
白驿互通	A 匝道	2029 年	昼间	77	9	18	104
			夜间	13	1	3	17
		2035 年	昼间	110	12	26	148
			夜间	18	2	4	24
		2043 年	昼间	150	17	35	202
			夜间	25	3	6	34
	C 匝道	2029 年	昼间	72	8	17	97
			夜间	12	1	3	16
		2035 年	昼间	103	12	24	139
			夜间	17	2	4	23
		2043 年	昼间	141	16	33	190
			夜间	23	3	6	32
	D 匝道	2029 年	昼间	62	7	15	84
			夜间	10	1	2	13
		2035 年	昼间	88	10	21	119

互通名称	具体匝道	水平年	时段	小车	中车	大车	总车流量
			夜间	15	2	3	20
		2043 年	昼间	120	13	28	161
			夜间	20	2	5	27
	E 匝道	2029 年	昼间	118	14	28	160
			夜间	20	2	5	27
		2035 年	昼间	169	19	40	228
			夜间	28	3	7	38
		2043 年	昼间	232	26	55	313
			夜间	39	4	9	52
老观互通	A、D 匝道	2029 年	昼间	11	1	3	15
			夜间	2	0	0	2
		2035 年	昼间	17	2	4	23
			夜间	3	0	31	34
		2043 年	昼间	23	3	5	31
			夜间	4	0	1	5
	B、C 匝道	2029 年	昼间	30	3	7	40
			夜间	5	1	1	7
		2035 年	昼间	45	5	11	61
			夜间	8	1	2	11
		2043 年	昼间	66	7	16	89
			夜间	11	1	3	15
王渡互通	A、C 匝道	2029 年	昼间	11	1	3	15
			夜间	2	0	0	2
		2035 年	昼间	17	2	4	23
			夜间	3	0	1	4
		2043 年	昼间	24	3	6	33
			夜间	4	0	1	5
	B、D 匝道	2029 年	昼间	5	1	1	7
			夜间	1	0	0	1
		2035 年	昼间	8	1	2	11
			夜间	1	0	0	1
		2043 年	昼间	11	1	3	15
			夜间	2	0	0	2
苍溪互通	A、D 匝道	2029 年	昼间	25	3	6	34
			夜间	4	0	1	5
		2035 年	昼间	36	4	8	48
			夜间	6	1	1	8
		2043 年	昼间	49	5	12	66
			夜间	8	1	2	11
	B、C 匝道	2029 年	昼间	31	4	7	42
			夜间	5	1	1	7
		2035 年	昼间	45	5	11	61
			夜间	8	1	2	11
		2043 年	昼间	62	7	15	84
			夜间	10	1	2	13
阆中西互通	F、H 匝道	2029 年	昼间	14	2	3	19

互通名称	具体匝道	水平年	时段	小车	中车	大车	总车流量
			夜间	2	0	1	3
		2035 年	昼间	22	3	5	30
			夜间	4	0	1	5
		2043 年	昼间	33	4	8	45
			夜间	5	1	1	7
	G、I 匝道	2029 年	昼间	16	2	4	22
			夜间	3	0	1	4
		2035 年	昼间	25	3	6	34
			夜间	4	0	1	5
		2043 年	昼间	36	4	9	49
			夜间	6	1	1	8
阆中互通	G、J 匝道	2029 年	昼间	39	4	4	47
			夜间	6	1	1	8
		2035 年	昼间	57	6	6	69
			夜间	8	1	1	10
		2043 年	昼间	78	8	8	94
			夜间	12	1	1	14
	E、F 匝道	2029 年	昼间	154	17	15	186
			夜间	23	2	2	27
		2035 年	昼间	227	24	22	273
			夜间	34	4	3	41
		2043 年	昼间	321	34	32	387
			夜间	48	5	5	58
	A、D 匝道	2029 年	昼间	123	13	12	148
			夜间	18	2	2	22
		2035 年	昼间	179	19	18	216
			夜间	27	3	3	33
		2043 年	昼间	246	26	24	296
			夜间	36	4	4	44
	B、C 匝道	2029 年	昼间	70	8	7	85
			夜间	10	1	1	12
		2035 年	昼间	106	11	10	127
			夜间	16	2	2	20
		2043 年	昼间	153	16	15	184
			夜间	23	2	2	27
飞凤互通	A、D 匝道	2029 年	昼间	10	1	1	12
			夜间	1	0	0	1
		2035 年	昼间	15	2	1	18
			夜间	2	0	0	2
		2043 年	昼间	21	2	2	25
			夜间	3	0	0	3
	B、C 匝道	2029 年	昼间	12	1	1	14
			夜间	2	0	0	2
		2035 年	昼间	18	2	2	22
			夜间	23	0	0	23
		2043 年	昼间	27	3	3	33

互通名称	具体匝道	水平年	时段	小车	中车	大车	总车流量
			夜间	4	0	0	4
升钟互通	C、E 匝道	2029 年	昼间	17	2	2	21
			夜间	3	0	0	3
		2035 年	昼间	25	3	2	30
			夜间	4	0	0	4
		2043 年	昼间	35	4	3	42
			夜间	5	1	1	7
	B、D 匝道	2029 年	昼间	32	3	3	38
			夜间	5	1	0	6
		2035 年	昼间	48	5	5	58
			夜间	7	1	1	9
		2043 年	昼间	69	7	7	83
			夜间	10	1	1	12
花罐互通	C、D 匝道	2029 年	昼间	11	1	1	13
			夜间	2	0	0	2
		2035 年	昼间	16	2	2	20
			夜间	2	0	0	2
		2043 年	昼间	23	2	2	27
			夜间	3	0	0	3
	B、E 匝道	2029 年	昼间	8	1	1	10
			夜间	1	0	0	1
		2035 年	昼间	12	1	1	14
			夜间	2	0	0	2
		2043 年	昼间	18	2	2	22
			夜间	3	0	0	3
伏虎互通	C、D 匝道	2029 年	昼间	11	1	1	13
			夜间	2	0	0	2
		2035 年	昼间	16	2	2	20
			夜间	2	0	0	2
		2043 年	昼间	24	3	2	29
			夜间	4	0	0	4
	B、E 匝道	2029 年	昼间	21	2	2	25
			夜间	3	0	0	3
		2035 年	昼间	33	4	3	40
			夜间	5	1	0	6
		2043 年	昼间	48	5	5	58
			夜间	7	1	1	9
富驿互通	B、E 匝道	2029 年	昼间	11	1	1	13
			夜间	2	0	0	2
		2035 年	昼间	16	2	2	20
			夜间	2	0	0	2
		2043 年	昼间	21	2	2	25
			夜间	3	0	0	3
	C、D 匝道	2029 年	昼间	49	5	5	59
			夜间	7	1	1	9
		2035 年	昼间	74	8	7	89

互通名称	具体匝道	水平年	时段	小车	中车	大车	总车流量
			夜间	11	1	1	13
		2043 年	昼间	106	11	10	127
			夜间	16	2	2	20
大兴互通	B、E 匝道	2029 年	昼间	21	2	2	25
			夜间	3	0	0	3
		2035 年	昼间	32	3	3	38
			夜间	5	1	0	6
		2043 年	昼间	47	5	5	57
			夜间	7	1	1	9
	C、D 匝道	2029 年	昼间	22	2	2	26
			夜间	3	0	0	3
		2035 年	昼间	34	4	3	41
			夜间	5	1	0	6
		2043 年	昼间	48	5	5	58
			夜间	7	1	1	9
云溪互通	G、I 匝道	2029 年	昼间	44	5	4	53
			夜间	7	1	1	9
		2035 年	昼间	68	7	7	82
			夜间	10	1	1	12
		2043 年	昼间	101	11	10	122
			夜间	15	2	1	18
	B、D 匝道	2029 年	昼间	74	8	7	89
			夜间	11	1	1	13
		2035 年	昼间	111	12	11	134
			夜间	16	2	2	20
		2043 年	昼间	161	17	16	194
			夜间	24	3	2	29
	C、E 匝道	2029 年	昼间	66	7	7	80
			夜间	10	1	1	12
		2035 年	昼间	102	11	10	123
			夜间	15	2	1	18
		2043 年	昼间	149	16	15	180
			夜间	22	2	2	26
	F、H 匝道	2029 年	昼间	96	10	9	115
			夜间	14	2	1	17
		2035 年	昼间	145	16	14	175
			夜间	21	2	2	25
		2043 年	昼间	209	22	21	252
			夜间	31	3	3	37
盐亭西互通	B、E 匝道	2029 年	昼间	15	2	1	18
			夜间	2	0	0	2
		2035 年	昼间	21	2	2	25
			夜间	3	0	0	3
		2043 年	昼间	29	3	3	35
			夜间	4	0	0	4
	C、D 匝道	2029 年	昼间	49	5	5	59

互通名称	具体匝道	水平年	时段	小车	中车	大车	总车流量
			夜间	7	1	1	9
		2035 年	昼间	69	7	7	83
			夜间	10	1	1	12
		2043 年	昼间	93	10	9	112
			夜间	14	1	1	16
高渠互通	B、C 匝道	2029 年	昼间	46	5	5	56
			夜间	7	1	1	9
		2035 年	昼间	64	7	6	77
			夜间	10	1	1	12
		2043 年	昼间	86	9	8	103
			夜间	13	1	1	15
	A、D 匝道	2029 年	昼间	3	0	0	3
			夜间	0	0	0	0
		2035 年	昼间	5	0	0	5
			夜间	1	0	0	1
		2043 年	昼间	6	1	1	8
			夜间	1	0	0	1
富顺（永新）互通	A、C 匝道	2029 年	昼间	47	5	5	57
			夜间	7	1	1	9
		2035 年	昼间	68	7	7	82
			夜间	10	1	1	12
		2043 年	昼间	92	10	9	111
			夜间	14	1	1	16
	B、D 匝道	2029 年	昼间	27	3	3	33
			夜间	4	0	0	4
		2035 年	昼间	40	4	4	48
			夜间	6	1	1	8
		2043 年	昼间	55	6	5	66
			夜间	8	1	1	10
新德互通	B、C 匝道	2029 年	昼间	12	1	1	14
			夜间	2	0	0	2
		2035 年	昼间	18	2	2	22
			夜间	3	0	0	3
		2043 年	昼间	26	3	3	32
			夜间	4	0	0	4
	A、U 匝	2029 年	昼间	10	1	1	12
			夜间	1	0	0	1
		2035 年	昼间	15	2	1	18
			夜间	2	0	0	2
		2043 年	昼间	21	2	2	25
			夜间	3	0	0	3
	D、G 匝道	2029 年	昼间	9	1	1	11
			夜间	1	0	0	1
		2035 年	昼间	13	1	1	15
			夜间	2	0	0	2
		2043 年	昼间	17	2	2	21

互通名称	具体匝道	水平年	时段	小车	中车	大车	总车流量
			夜间	3	0	0	3
	E、H 匝道	2029 年	昼间	34	4	3	41
			夜间	5	1	0	6
		2035 年	昼间	49	5	5	59
			夜间	7	1	1	9
		2043 年	昼间	68	7	7	82
			夜间	10	1	1	12
三台北互通	A、D 匝道	2029 年	昼间	19	2	2	23
			夜间	3	0	0	3
		2035 年	昼间	27	3	3	33
			夜间	4	0	0	4
		2043 年	昼间	36	4	4	44
			夜间	5	1	1	7
	B、C 匝道	2029 年	昼间	33	4	3	40
			夜间	5	1	0	6
		2035 年	昼间	46	5	5	56
			夜间	7	1	1	9
		2043 年	昼间	62	7	6	75
			夜间	9	1	1	11
建平互通	A、D 匝道	2029 年	昼间	21	2	2	25
			夜间	3	0	0	3
		2035 年	昼间	31	3	3	37
			夜间	5	0	0	5
		2043 年	昼间	42	4	4	50
			夜间	6	1	1	8
	B、C 匝道	2029 年	昼间	28	3	3	34
			夜间	4	0	0	4
		2035 年	昼间	40	4	4	48
			夜间	6	1	1	8
		2043 年	昼间	54	6	5	65
			夜间	8	1	1	10
回龙互通	A、D 匝道	2029 年	昼间	46	5	5	56
			夜间	7	1	1	9
		2035 年	昼间	68	7	7	82
			夜间	10	1	1	12
		2043 年	昼间	95	1	9	105
			夜间	14	0	1	15
	B、C 匝道	2029 年	昼间	11	1	1	13
			夜间	2	0	0	2
		2035 年	昼间	16	2	2	20
			夜间	2	0	0	2
		2043 年	昼间	22	2	2	26
			夜间	3	0	0	3
中江枢纽	A、B 匝道	2029 年	昼间	306	33	30	369
			夜间	45	5	4	54
		2035 年	昼间	449	48	44	541

互通名称	具体匝道	水平年	时段	小车	中车	大车	总车流量
			夜间	67	7	7	81
		2043 年	昼间	634	67	63	764
			夜间	94	10	9	113
	C、D 匝道	2029 年	昼间	8	1	1	10
			夜间	1	0	0	1
		2035 年	昼间	12	1	1	14
			夜间	2	0	0	2
		2043 年	昼间	16	2	2	20
			夜间	2	0	0	2

5.3.2.2 公路交通噪声预测

1、典型断面交通噪声衰减预测

（1）根据本项目各路段评价年昼、夜交通量，按平路基、零填高形式，在开阔地带(不考虑障碍物衰减)，仅考虑空气声衰减和地面衰减效应，预测主线各路段和互通连接线不同评价年的交通噪声贡献值，见表 5.3.2-8(a)和(b)。

2、交通噪声衰减达标距离预测

结合衰减预测，本次评价对典型路段的 4a类、2 类区噪声昼间、夜间达标距离进行计算，结果见表 5.3.2-9。

表 5.3.2-8（a） 主线各路段典型断面评价年交通噪声预测值（按平路基考虑） 单位：LAeq(dB)

路段	评价水平年	时段	计算点距路中心线距离（m）																				
			20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	240	280
南江-乐坝	2029 年	昼间	69.8	66.1	64.2	63	62	61.2	60.5	59.9	59.4	58.9	58.5	58.1	57.7	57.4	57.1	56.8	56.5	56.2	56	55	54.2
		夜间	60.4	55.5	52.9	51.1	49.7	48.6	47.6	46.8	46	45.3	44.7	44.1	43.6	43.1	42.6	42.2	41.8	41.4	41	39.7	38.6
	2035 年	昼间	71.2	67.6	65.7	64.5	63.5	62.7	62	61.4	60.9	60.4	60	59.6	59.2	58.9	58.6	58.3	58	57.7	57.4	56.5	55.7
		夜间	61.9	57	54.4	52.6	51.2	50.1	49.1	48.3	47.5	46.8	46.2	45.6	45.1	44.6	44.1	43.7	43.3	42.9	42.5	41.2	40.1
	2043 年	昼间	72.5	68.8	67	65.7	64.7	64	63.3	62.7	62.2	61.7	61.3	60.9	60.5	60.2	59.8	59.5	59.2	59	58.7	57.8	57
		夜间	63.2	58.2	55.7	53.9	52.5	51.3	50.4	49.5	48.8	48.1	47.5	46.9	46.4	45.9	45.4	45	44.6	44.2	43.8	42.5	41.3
乐坝-三江	2029 年	昼间	69.5	65.8	64	62.7	61.7	60.9	60.3	59.7	59.1	58.7	58.2	57.8	57.5	57.1	56.8	56.5	56.2	56	55.7	54.8	54
		夜间	60.1	55.2	52.6	50.9	49.5	48.3	47.3	46.5	45.7	45.1	44.4	43.9	43.3	42.8	42.4	41.9	41.5	41.1	40.8	39.4	38.3
	2035 年	昼间	71	67.3	65.4	64.2	63.2	62.4	61.7	61.2	60.6	60.2	59.7	59.3	59	58.6	58.3	58	57.7	57.4	57.2	56.3	55.4
		夜间	61.6	56.7	54.2	52.4	51	49.8	48.9	48	47.2	46.6	45.9	45.4	44.8	44.3	43.9	43.4	43	42.6	42.3	40.9	39.8
	2043 年	昼间	72.2	68.6	66.7	65.5	64.5	63.7	63	62.4	61.9	61.4	61	60.6	60.2	59.9	59.6	59.3	59	58.7	58.4	57.5	56.7
		夜间	62.9	58	55.4	53.6	52.2	51.1	50.1	49.3	48.5	47.8	47.2	46.6	46.1	45.6	45.1	44.7	44.3	43.9	43.5	42.2	41.1
三江-白驿	2029 年	昼间	69.8	66.1	64.3	63	62	61.3	60.6	60	59.5	59	58.6	58.2	57.8	57.5	57.1	56.8	56.5	56.3	56	55.1	54.3
		夜间	60.4	55.5	53	51.2	49.8	48.6	47.7	46.8	46.1	45.4	44.7	44.2	43.6	43.2	42.7	42.3	41.8	41.5	41.1	39.8	38.6
	2035 年	昼间	71.3	67.6	65.8	64.5	63.6	62.8	62.1	61.5	61	60.5	60.1	59.7	59.3	59	58.6	58.3	58.1	57.8	57.5	56.6	55.8
		夜间	62	57.1	54.5	52.7	51.3	50.2	49.2	48.3	47.6	46.9	46.3	45.7	45.2	44.7	44.2	43.8	43.4	43	42.6	41.3	40.2
	2043 年	昼间	72.6	68.9	67.1	65.8	64.8	64.1	63.4	62.8	62.3	61.8	61.4	61	60.6	60.3	59.9	59.6	59.3	59.1	58.8	57.9	57.1
		夜间	63.3	58.4	55.8	54	52.6	51.5	50.5	49.6	48.9	48.2	47.6	47	46.5	46	45.5	45.1	44.7	44.3	43.9	42.6	41.4
白驿-老观	2029 年	昼间	69.4	65.7	63.9	62.6	61.7	60.9	60.2	59.6	59.1	58.6	58.2	57.8	57.4	57.1	56.8	56.5	56.2	55.9	55.6	54.7	53.9
		夜间	60.1	55.2	52.6	50.8	49.4	48.3	47.3	46.5	45.7	45	44.4	43.8	43.3	42.8	42.3	41.9	41.5	41.1	40.7	39.4	38.3
	2035 年	昼间	71	67.3	65.4	64.2	63.2	62.4	61.7	61.1	60.6	60.1	59.7	59.3	58.9	58.6	58.3	58	57.7	57.4	57.2	56.2	55.4
		夜间	61.6	56.7	54.1	52.3	50.9	49.8	48.8	48	47.2	46.5	45.9	45.3	44.8	44.3	43.9	43.4	43	42.6	42.2	40.9	39.8
	2043 年	昼间	72.3	68.6	66.7	65.5	64.5	63.7	63	62.4	61.9	61.5	61	60.6	60.3	59.9	59.6	59.3	59	58.7	58.5	57.5	56.7
		夜间	62.9	58	55.4	53.6	52.3	51.1	50.1	49.3	48.5	47.8	47.2	46.7	46.1	45.6	45.2	44.7	44.3	43.9	43.6	42.2	41.1
老观-阆中	2029 年	昼间	69.9	66.2	64.4	63.1	62.2	61.4	60.7	60.1	59.6	59.1	58.7	58.3	57.9	57.6	57.3	57	56.7	56.4	56.1	55.2	54.4
		夜间	60.6	55.7	53.1	51.3	49.9	48.8	47.8	46.9	46.2	45.5	44.9	44.3	43.8	43.3	42.8	42.4	42	41.6	41.2	39.9	38.7
	2035 年	昼间	71.5	67.8	66	64.7	63.7	62.9	62.3	61.7	61.2	60.7	60.3	59.9	59.5	59.1	58.8	58.5	58.2	58	57.7	56.8	56
		夜间	62.2	57.2	54.7	52.9	51.5	50.4	49.4	48.5	47.8	47.1	46.5	45.9	45.4	44.9	44.4	44	43.6	43.2	42.8	41.5	40.3
	2043 年	昼间	72.9	69.2	67.3	66.1	65.1	64.3	63.6	63	62.5	62	61.6	61.2	60.9	60.5	60.2	59.9	59.6	59.3	59.1	58.1	57.3
		夜间	63.5	58.6	56	54.2	52.8	51.7	50.7	49.9	49.1	48.4	47.8	47.2	46.7	46.2	45.8	45.3	44.9	44.5	44.1	42.8	41.7
阆中-升钟	2029 年	昼间	69.6	65.8	63.9	62.6	61.7	60.9	60.2	59.6	59.1	58.6	58.2	57.8	57.4	57.1	56.8	56.5	56.2	55.9	55.6	54.7	53.9
		夜间	59.7	54.7	52.1	50.3	48.9	47.8	46.8	45.9	45.2	44.5	43.9	43.3	42.8	42.3	41.8	41.4	41	40.6	40.2	38.9	37.7
	2035 年	昼间	71.2	67.4	65.5	64.3	63.3	62.5	61.8	61.2	60.7	60.2	59.8	59.4	59	58.7	58.4	58.1	57.8	57.5	57.3	56.3	55.5
		夜间	61.4	56.3	53.7	51.9	50.5	49.4	48.4	47.6	46.8	46.1	45.5	44.9	44.4	43.9	43.4	43	42.6	42.2	41.8	40.5	39.4
	2043 年	昼间	72.6	68.8	67	65.7	64.7	63.9	63.2	62.7	62.1	61.7	61.2	60.8	60.5	60.1	59.8	59.5	59.2	58.9	58.7	57.7	56.9
		夜间	62.8	57.8	55.2	53.4	52	50.8	49.8	49	48.2	47.5	46.9	46.3	45.8	45.3	44.9	44.4	44	43.6	43.3	41.9	40.8
升钟-富驿	2029 年	昼间	69.9	66.1	64.2	62.9	62	61.2	60.5	59.9	59.4	58.9	58.5	58.1	57.7	57.4	57.1	56.7	56.5	56.2	55.9	55	54.2
		夜间	60.1	55	52.4	50.6	49.2	48.1	47.1	46.3	45.5	44.8	44.2	43.6	43.1	42.6	42.1	41.7	41.3	40.9	40.5	39.2	38.1
	2035 年	昼间	71.5	67.7	65.8	64.6	63.6	62.8	62.1	61.5	61	60.5	60.1	59.7	59.3	59	58.7	58.4	58.1	57.8	57.6	56.6	55.8
		夜间	61.7	56.6	54	52.2	50.9	49.7	48.7	47.9	47.1	46.4	45.8	45.2	44.7	44.2	43.8	43.3	42.9	42.5	42.2	40.8	39.7
	2043 年	昼间	72.9	69.2	67.3	66	65.1	64.3	63.6	63	62.5	62	61.6	61.2	60.8	60.5	60.1	59.8	59.5	59.3	59	58.1	57.3

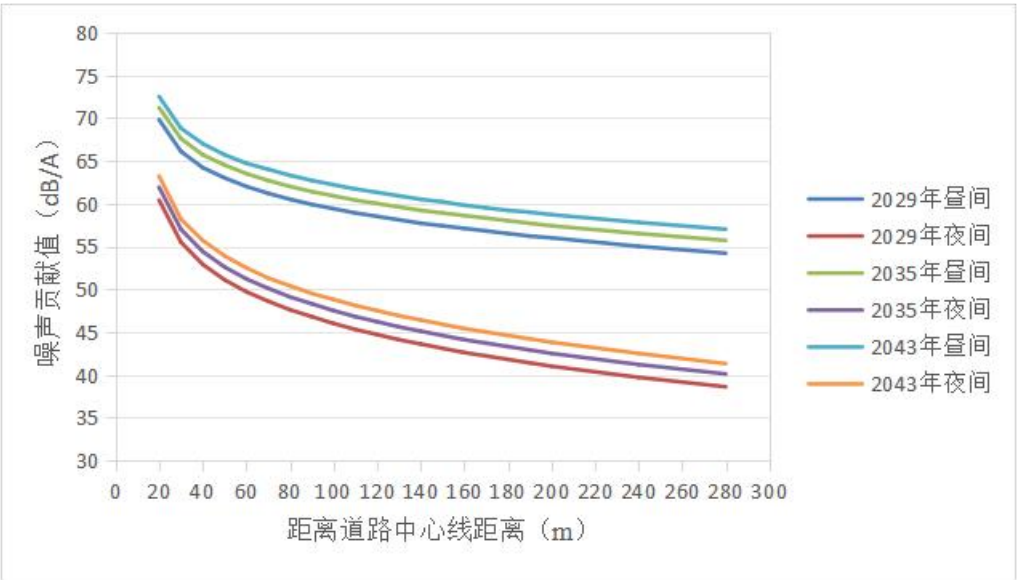
路段	评价水平年	时段	计算点距路中心线距离（m）																				
			20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	240	280
		夜间	63.1	58.1	55.5	53.7	52.3	51.1	50.2	49.3	48.6	47.9	47.3	46.7	46.2	45.7	45.2	44.8	44.4	44	43.6	42.3	41.1
富驿-盐亭西	2029 年	昼间	70.5	66.8	64.9	63.6	62.7	61.9	61.2	60.6	60.1	59.6	59.2	58.8	58.4	58.1	57.7	57.4	57.1	56.9	56.6	55.7	54.9
		夜间	60.8	55.7	53.1	51.3	49.9	48.8	47.8	46.9	46.2	45.5	44.9	44.3	43.8	43.3	42.8	42.4	42	41.6	41.2	39.9	38.7
	2035 年	昼间	72.2	68.4	66.6	65.3	64.3	63.5	62.8	62.3	61.7	61.3	60.8	60.4	60.1	59.7	59.4	59.1	58.8	58.5	58.3	57.3	56.5
		夜间	62.4	57.3	54.7	52.9	51.6	50.4	49.4	48.6	47.8	47.1	46.5	45.9	45.4	44.9	44.5	44	43.6	43.2	42.8	41.5	40.4
	2043 年	昼间	73.7	69.9	68	66.8	65.8	65	64.3	63.7	63.2	62.7	62.3	61.9	61.5	61.2	60.9	60.6	60.3	60	59.7	58.8	58
		夜间	63.9	58.8	56.2	54.4	53	51.9	50.9	50.1	49.3	48.6	48	47.4	46.9	46.4	45.9	45.5	45.1	44.7	44.3	43	41.9
盐亭西-高渠	2029 年	昼间	71.3	67.5	65.6	64.4	63.4	62.6	61.9	61.3	60.8	60.3	59.9	59.5	59.2	58.8	58.5	58.2	57.9	57.6	57.4	56.4	55.6
		夜间	61.5	56.5	53.9	52.1	50.7	49.5	48.5	47.7	46.9	46.3	45.6	45.1	44.5	44	43.6	43.1	42.7	42.3	42	40.6	39.5
	2035 年	昼间	72.9	69.1	67.3	66	65	64.2	63.6	63	62.5	62	61.6	61.2	60.8	60.4	60.1	59.8	59.5	59.3	59	58.1	57.3
		夜间	63.1	58.1	55.5	53.7	52.3	51.1	50.2	49.3	48.6	47.9	47.3	46.7	46.2	45.7	45.2	44.8	44.3	44	43.6	42.3	41.1
	2043 年	昼间	74.4	70.6	68.7	67.5	66.5	65.7	65	64.4	63.9	63.4	63	62.6	62.2	61.9	61.6	61.3	61	60.7	60.4	59.5	58.7
		夜间	64.6	59.5	56.9	55.1	53.7	52.6	51.6	50.8	50	49.3	48.7	48.1	47.6	47.1	46.6	46.2	45.8	45.4	45	43.7	42.6
高渠-三台北	2029 年	昼间	70.8	67	65.1	63.8	62.9	62.1	61.4	60.8	60.3	59.8	59.4	59	58.6	58.3	58	57.7	57.4	57.1	56.8	55.9	55.1
		夜间	61	55.9	53.3	51.5	50.1	49	48	47.2	46.4	45.7	45.1	44.5	44	43.5	43	42.6	42.2	41.8	41.4	40.1	39
	2035 年	昼间	72.4	68.6	66.8	65.5	64.5	63.7	63.1	62.5	62	61.5	61.1	60.7	60.3	59.9	59.6	59.3	59	58.8	58.5	57.6	56.8
		夜间	62.6	57.6	55	53.2	51.8	50.7	49.7	48.8	48.1	47.4	46.8	46.2	45.7	45.2	44.7	44.3	43.9	43.5	43.1	41.8	40.6
	2043 年	昼间	73.9	70.1	68.3	67	66	65.2	64.6	64	63.4	63	62.5	62.1	61.8	61.4	61.1	60.8	60.5	60.2	60	59.1	58.3
		夜间	64.1	59.1	56.5	54.7	53.3	52.1	51.2	50.3	49.6	48.9	48.2	47.7	47.1	46.7	46.2	45.8	45.3	45	44.6	43.2	42.1
三台北-回龙	2029 年	昼间	70.8	67.1	65.2	63.9	63	62.2	61.5	60.9	60.4	59.9	59.5	59.1	58.7	58.4	58	57.7	57.4	57.2	56.9	56	55.2
		夜间	61	56	53.4	51.6	50.2	49.1	48.1	47.2	46.5	45.8	45.2	44.6	44.1	43.6	43.1	42.7	42.3	41.9	41.5	40.2	39
	2035 年	昼间	72.5	68.7	66.9	65.6	64.6	63.8	63.1	62.6	62	61.6	61.1	60.7	60.4	60	59.7	59.4	59.1	58.8	58.6	57.6	56.8
		夜间	62.7	57.6	55	53.2	51.8	50.7	49.7	48.9	48.1	47.4	46.8	46.2	45.7	45.2	44.8	44.3	43.9	43.5	43.1	41.8	40.7
	2043 年	昼间	74	70.2	68.3	67.1	66.1	65.3	64.6	64	63.5	63	62.6	62.2	61.8	61.5	61.2	60.9	60.6	60.3	60.1	59.1	58.3
		夜间	64.2	59.1	56.5	54.7	53.3	52.2	51.2	50.4	49.6	48.9	48.3	47.7	47.2	46.7	46.2	45.8	45.4	45	44.6	43.3	42.2
回龙-中江	2029 年	昼间	70.4	66.6	64.8	63.5	62.5	61.7	61.1	60.5	60	59.5	59	58.7	58.3	57.9	57.6	57.3	57	56.8	56.5	55.6	54.8
		夜间	60.6	55.6	53	51.2	49.8	48.6	47.6	46.8	46	45.4	44.7	44.2	43.6	43.1	42.7	42.2	41.8	41.4	41.1	39.7	38.6
	2035 年	昼间	72.1	68.3	66.4	65.2	64.2	63.4	62.7	62.1	61.6	61.1	60.7	60.3	59.9	59.6	59.3	59	58.7	58.4	58.1	57.2	56.4
		夜间	62.3	57.2	54.6	52.8	51.4	50.3	49.3	48.5	47.7	47	46.4	45.8	45.3	44.8	44.4	43.9	43.5	43.1	42.7	41.4	40.3
	2043 年	昼间	73.6	69.8	67.9	66.6	65.7	64.9	64.2	63.6	63.1	62.6	62.2	61.8	61.4	61.1	60.7	60.4	60.2	59.9	59.6	58.7	57.9
		夜间	63.7	58.7	56.1	54.3	52.9	51.8	50.8	49.9	49.2	48.5	47.9	47.3	46.8	46.3	45.8	45.4	45	44.6	44.2	42.9	41.7

表 5.3.2-8（b）本项目连接线各路段典型断面评价年交通噪声预测值　　单位：LAeq(dB)

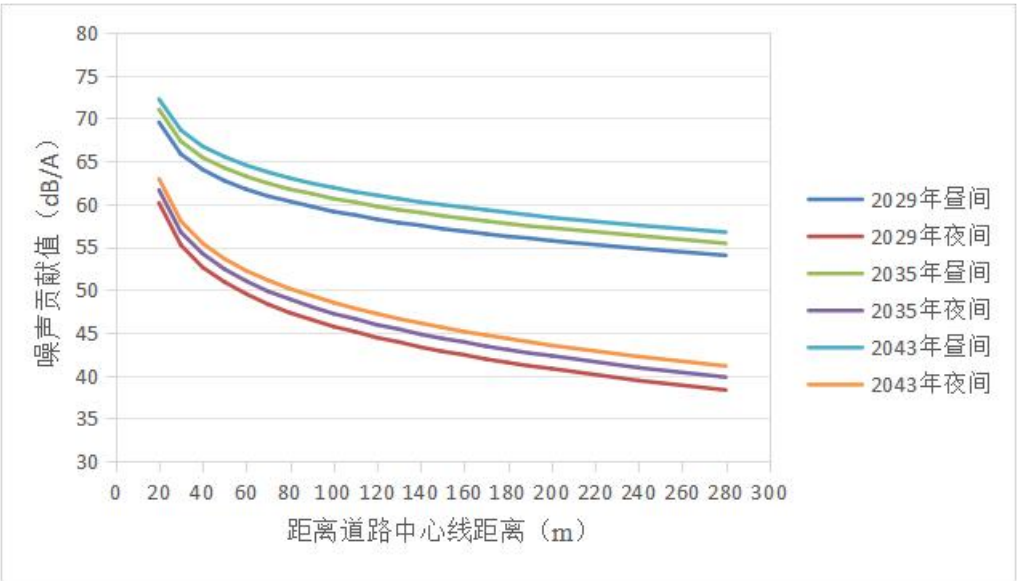
路段	评价水平年	时段	计算点距路中心线距离（m）																			
			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
乐坝互通连接线	2029 年	昼间	61.8	54.6	50.7	48.2	46.5	45.1	44	43	42.1	41.3	40.6	40	39.4	38.8	38.3	37.8	37.4	36.9	36.5	36.1
		夜间	53.9	46.8	42.8	40.4	38.7	37.3	36.1	35.1	34.3	33.5	32.8	32.1	31.5	31	30.5	30	29.5	29.1	28.7	28.3
	2035 年	昼间	63.3	56.2	52.2	49.8	48.1	46.7	45.5	44.6	43.7	42.9	42.2	41.6	41	40.4	39.9	39.4	39	38.5	38.1	37.7
		夜间	55.5	48.4	44.4	42	40.2	38.9	37.7	36.7	35.8	35.1	34.4	33.7	33.1	32.6	32.1	31.6	31.1	30.7	30.3	29.9
	2043 年	昼间	64.6	57.5	53.5	51.1	49.3	48	46.8	45.8	44.9	44.2	43.5	42.8	42.2	41.7	41.2	40.7	40.2	39.8	39.4	39
		夜间	56.8	49.7	45.7	43.3	41.5	40.2	39	38	37.1	36.4	35.7	35	34.4	33.9	33.4	32.9	32.4	32	31.6	31.2
旺苍服务区互通连接线	2029 年	昼间	52.7	45.6	41.6	39.2	37.4	36	34.9	33.9	33	32.2	31.5	30.9	30.3	29.7	29.2	28.7	28.3	27.9	27.4	27
		夜间	44.9	37.8	33.8	31.4	29.6	28.3	27.1	26.1	25.2	24.5	23.8	23.1	22.5	22	21.5	21	20.5	20.1	19.7	19.3
	2035 年	昼间	53.9	46.8	42.8	40.4	38.7	37.3	36.1	35.1	34.3	33.5	32.8	32.1	31.5	31	30.5	30	29.5	29.1	28.7	28.3
		夜间	46.7	39.5	35.6	33.2	31.4	30	28.9	27.9	27	26.2	25.5	24.9	24.3	23.7	23.2	22.7	22.3	21.8	21.4	21
	2043 年	昼间	55.1	48	44	41.6	39.8	38.5	37.3	36.3	35.4	34.7	34	33.3	32.7	32.2	31.7	31.2	30.7	30.3	29.9	29.5
		夜间	47.9	40.8	36.8	34.4	32.6	31.3	30.1	29.1	28.2	27.5	26.8	26.1	25.5	25	24.5	24	23.5	23.1	22.7	22.3
黄猫垭互通连接线	2029 年	昼间	56.4	49.2	45.3	42.9	41.1	39.7	38.6	37.6	36.7	35.9	35.2	34.6	34	33.4	32.9	32.4	32	31.5	31.1	30.7
		夜间	48.9	41.8	37.8	35.4	33.6	32.2	31.1	30.1	29.2	28.4	27.7	27.1	26.5	25.9	25.4	24.9	24.5	24.1	23.6	23.2
	2035 年	昼间	57.9	50.8	46.8	44.4	42.6	41.3	40.1	39.1	38.2	37.5	36.8	36.1	35.5	35	34.5	34	33.5	33.1	32.7	32.3
		夜间	50.3	43.2	39.2	36.8	35.1	33.7	32.5	31.5	30.7	29.9	29.2	28.6	28	27.4	26.9	26.4	25.9	25.5	25.1	24.7
	2043 年	昼间	59.2	52.1	48.1	45.7	44	42.6	41.4	40.4	39.6	38.8	38.1	37.4	36.8	36.3	35.8	35.3	34.8	34.4	34	33.6
		夜间	51.4	44.3	40.3	37.9	36.2	34.8	33.6	32.6	31.8	31	30.3	29.6	29.1	28.5	28	27.5	27	26.6	26.2	25.8
白山互通连接线	2029 年	昼间	55.9	48.7	44.8	42.4	40.6	39.2	38.1	37.1	36.2	35.4	34.7	34.1	33.5	32.9	32.4	31.9	31.5	31	30.6	30.2
		夜间	47.9	40.8	36.8	34.4	32.6	31.3	30.1	29.1	28.2	27.5	26.8	26.1	25.5	25	24.5	24	23.5	23.1	22.7	22.3
	2035 年	昼间	57.4	50.3	46.4	43.9	42.2	40.8	39.6	38.7	37.8	37	36.3	35.7	35.1	34.5	34	33.5	33.1	32.6	32.2	31.8
		夜间	49.7	42.5	38.6	36.2	34.4	33	31.9	30.9	30	29.2	28.5	27.9	27.3	26.7	26.2	25.7	25.3	24.8	24.4	24
	2043 年	昼间	58.8	51.7	47.7	45.3	43.5	42.1	41	40	39.1	38.4	37.6	37	36.4	35.9	35.3	34.9	34.4	34	33.6	33.2
		夜间	50.9	43.8	39.8	37.4	35.7	34.3	33.1	32.1	31.3	30.5	29.8	29.1	28.5	28	27.5	27	26.5	26.1	25.7	25.3
河地山互通连接线	2029 年	昼间	56.9	49.8	45.8	43.4	41.7	40.3	39.1	38.1	37.3	36.5	35.8	35.2	34.6	34	33.5	33	32.5	32.1	31.7	31.3
		夜间	48.9	41.8	37.8	35.4	33.6	32.2	31.1	30.1	29.2	28.4	27.7	27.1	26.5	25.9	25.4	24.9	24.5	24.1	23.6	23.2
	2035 年	昼间	58.6	51.5	47.5	45.1	43.3	42	40.8	39.8	38.9	38.2	37.5	36.8	36.2	35.7	35.2	34.7	34.2	33.8	33.4	33
		夜间	50.9	43.8	39.8	37.4	35.7	34.3	33.1	32.1	31.3	30.5	29.8	29.1	28.5	28	27.5	27	26.5	26.1	25.7	25.3
	2043 年	昼间	60	52.9	48.9	46.5	44.8	43.4	42.2	41.2	40.4	39.6	38.9	38.2	37.6	37.1	36.6	36.1	35.6	35.2	34.8	34.4
		夜间	52.3	45.2	41.2	38.8	37	35.7	34.5	33.5	32.6	31.9	31.2	30.5	29.9	29.4	28.9	28.4	27.9	27.5	27.1	26.7
老观互通连接线	2029 年	昼间	62.3	55.2	51.2	48.8	47.1	45.7	44.5	43.5	42.7	41.9	41.2	40.6	40	39.4	38.9	38.4	38	37.5	37.1	36.7
		夜间	54.7	47.5	43.6	41.2	39.4	38	36.9	35.9	35	34.2	33.5	32.9	32.3	31.7	31.2	30.7	30.3	29.9	29.4	29
	2035 年	昼间	64.1	57	53	50.6	48.9	47.5	46.3	45.3	44.5	43.7	43	42.3	41.7	41.2	40.7	40.2	39.7	39.3	38.9	38.5
		夜间	56.4	49.2	45.3	42.9	41.1	39.7	38.6	37.6	36.7	35.9	35.2	34.6	34	33.4	32.9	32.4	32	31.5	31.1	30.7
	2043 年	昼间	65.7	58.5	54.6	52.2	50.4	49	47.9	46.9	46	45.2	44.5	43.9	43.3	42.7	42.2	41.7	41.3	40.8	40.4	40
		夜间	57.9	50.8	46.8	44.4	42.6	41.3	40.1	39.1	38.2	37.5	36.8	36.1	35.5	35	34.5	34	33.5	33.1	32.7	32.3
王渡互通连接线	2029 年	昼间	58.3	51.2	47.3	44.9	43.2	41.8	40.6	39.6	38.8	38	37.3	36.6	36	35.5	35	34.5	34	33.6	33.2	32.8
		夜间	50.8	43.7	39.8	37.4	35.7	34.3	33.1	32.1	31.3	30.5	29.8	29.1	28.5	28	27.5	27	26.5	26.1	25.7	25.3
	2035 年	昼间	60.1	53	49.1	46.7	44.9	43.6	42.4	41.4	40.5	39.8	39.1	38.4	37.8	37.3	36.8	36.3	35.8	35.4	35	34.6
		夜间	52.2	45.1	41.2	38.8	37	35.7	34.5	33.5	32.6	31.9	31.2	30.5	29.9	29.4	28.9	28.4	27.9	27.5	27.1	26.7
	2043 年	昼间	61.6	54.5	50.6	48.2	46.4	45.1	43.9	42.9	42	41.3	40.6	39.9	39.3	38.8	38.3	37.8	37.3	36.9	36.5	36.1

路段	评价水平年	时段	计算点距路中心线距离（m）																			
			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
		夜间	53.9	46.7	42.8	40.4	38.7	37.3	36.1	35.1	34.3	33.5	32.8	32.1	31.5	31	30.5	30	29.5	29.1	28.7	28.3
苍溪东互通连接线	2029 年	昼间	路基范围	60.5	55.1	52.3	50.5	49	47.8	46.8	45.9	45.2	44.5	43.8	43.2	42.7	42.1	41.6	41.2	40.8	40.3	39.9
		夜间	路基范围	52.7	47.3	44.5	42.7	41.2	40	39	38.1	37.4	36.6	36	35.4	34.8	34.3	33.8	33.4	32.9	32.5	32.1
	2035 年	昼间	路基范围	62.1	56.7	54	52.1	50.6	49.5	48.4	47.6	46.8	46.1	45.4	44.8	44.3	43.7	43.3	42.8	42.4	42	41.6
		夜间	路基范围	54.3	48.8	46.1	44.2	42.8	41.6	40.6	39.7	38.9	38.2	37.6	37	36.4	35.9	35.4	35	34.5	34.1	33.7
	2043 年	昼间	路基范围	63.5	58	55.3	53.4	52	50.8	49.8	48.9	48.1	47.4	46.8	46.2	45.6	45.1	44.6	44.2	43.7	43.3	42.9
		夜间	路基范围	55.7	50.3	47.5	45.7	44.2	43	42	41.1	40.4	39.7	39	38.4	37.9	37.3	36.8	36.4	36	35.5	35.1
阆中西互通连接线	2029 年	昼间	61.1	54	50	47.6	45.8	44.4	43.3	42.3	41.4	40.6	39.9	39.3	38.7	38.1	37.6	37.1	36.7	36.3	35.8	35.4
		夜间	53.3	46.2	42.3	39.8	38.1	36.7	35.5	34.6	33.7	32.9	32.2	31.6	31	30.4	29.9	29.4	29	28.5	28.1	27.7
	2035 年	昼间	62.9	55.8	51.8	49.4	47.7	46.3	45.1	44.1	43.3	42.5	41.8	41.1	40.5	40	39.5	39	38.5	38.1	37.7	37.3
		夜间	55.1	48	44	41.6	39.8	38.5	37.3	36.3	35.4	34.7	34	33.3	32.7	32.2	31.7	31.2	30.7	30.3	29.9	29.5
	2043 年	昼间	64.6	57.5	53.5	51.1	49.3	47.9	46.8	45.8	44.9	44.1	43.4	42.8	42.2	41.7	41.1	40.7	40.2	39.8	39.3	39
		夜间	56.8	49.7	45.7	43.3	41.5	40.2	39	38	37.1	36.4	35.7	35	34.4	33.9	33.4	32.9	32.4	32	31.6	31.2
飞凤互通连接线	2029 年	昼间	57.2	50	46.1	43.7	42	40.6	39.4	38.4	37.6	36.8	36.1	35.4	34.9	34.3	33.8	33.3	32.8	32.4	32	31.6
		夜间	49	41.9	38	35.6	33.8	32.5	31.3	30.3	29.4	28.7	28	27.3	26.7	26.2	25.7	25.2	24.7	24.3	23.9	23.5
	2035 年	昼间	59	51.9	47.9	45.5	43.8	42.4	41.2	40.3	39.4	38.6	37.9	37.3	36.7	36.1	35.6	35.1	34.7	34.2	33.8	33.4
		夜间	50.8	43.7	39.7	37.3	35.6	34.2	33.1	32.1	31.2	30.4	29.7	29.1	28.5	27.9	27.4	26.9	26.5	26	25.6	25.2
	2043 年	昼间	60.6	53.5	49.5	47.1	45.4	44	42.8	41.8	41	40.2	39.5	38.9	38.3	37.7	37.2	36.7	36.3	35.8	35.4	35
		夜间	52.3	45.2	41.3	38.9	37.1	35.7	34.6	33.6	32.7	31.9	31.2	30.6	30	29.4	28.9	28.4	28	27.6	27.1	26.7
花罐互通连接线	2029 年	昼间	56.6	49.5	45.6	43.2	41.4	40	38.9	37.9	37	36.3	35.6	34.9	34.3	33.8	33.3	32.8	32.3	31.9	31.5	31.1
		夜间	48.5	41.3	37.4	35	33.3	31.9	30.7	29.7	28.9	28.1	27.4	26.7	26.1	25.6	25.1	24.6	24.1	23.7	23.3	22.9
	2035 年	昼间	58.3	51.2	47.3	44.9	43.1	41.7	40.6	39.6	38.7	38	37.3	36.6	36	35.5	35	34.5	34	33.6	33.2	32.8
		夜间	50	42.9	39	36.6	34.8	33.4	32.3	31.3	30.4	29.6	28.9	28.3	27.7	27.1	26.6	26.1	25.7	25.2	24.8	24.4
	2043 年	昼间	59.9	52.8	48.9	46.5	44.7	43.3	42.2	41.2	40.3	39.5	38.8	38.2	37.6	37.1	36.5	36.1	35.6	35.2	34.7	34.4
		夜间	51.5	44.3	40.4	38	36.3	34.9	33.7	32.7	31.9	31.1	30.4	29.7	29.2	28.6	28.1	27.6	27.1	26.7	26.3	25.9
伏虎互通连接线	2029 年	昼间	58.9	51.8	47.9	45.5	43.7	42.3	41.2	40.2	39.3	38.6	37.9	37.2	36.6	36.1	35.5	35.1	34.6	34.2	33.8	33.4
		夜间	50.8	43.7	39.7	37.3	35.6	34.2	33.1	32.1	31.2	30.4	29.7	29.1	28.5	27.9	27.4	26.9	26.5	26	25.6	25.2
	2035 年	昼间	60.8	53.6	49.7	47.3	45.6	44.2	43	42	41.2	40.4	39.7	39	38.4	37.9	37.4	36.9	36.4	36	35.6	35.2
		夜间	52.6	45.4	41.5	39.1	37.4	36	34.8	33.8	33	32.2	31.5	30.8	30.2	29.7	29.2	28.7	28.2	27.8	27.4	27
	2043 年	昼间	62.4	55.3	51.4	49	47.2	45.8	44.7	43.7	42.8	42	41.3	40.7	40.1	39.5	39	38.5	38.1	37.7	37.2	36.8
		夜间	54.1	47	43.1	40.7	39	37.6	36.4	35.4	34.6	33.8	33.1	32.4	31.8	31.3	30.8	30.3	29.8	29.4	29	28.6
富驿互通连接线	2029 年	昼间	64.1	56.9	52.8	50.4	48.6	47.2	46.1	45.1	44.2	43.4	42.7	42.1	41.5	40.9	40.4	39.9	39.5	39.1	38.6	38.2
		夜间	55.7	48.5	44.4	42	40.2	38.8	37.7	36.7	35.8	35	34.3	33.7	33.1	32.6	32	31.6	31.1	30.7	30.2	29.9
	2035 年	昼间	65.4	58.2	54.1	51.7	49.9	48.5	47.4	46.4	45.5	44.7	44	43.4	42.8	42.3	41.7	41.3	40.8	40.4	39.9	39.6
		夜间	57.1	49.9	45.9	43.4	41.7	40.3	39.1	38.1	37.3	36.5	35.8	35.1	34.5	34	33.5	33	32.5	32.1	31.7	31.3
	2043 年	昼间	67.1	61.7	58.6	56.8	55.6	54.6	53.8	53.1	52.5	51.9	51.4	51	50.5	50.1	49.8	49.4	49.1	48.8	48.5	48.2
		夜间	58.6	51.4	47.3	44.9	43.1	41.8	40.6	39.6	38.7	38	37.3	36.6	36	35.5	34.9	34.5	34	33.6	33.2	32.8
大兴互通连接线	2029 年	昼间	60.3	53.1	49.2	46.8	45.1	43.7	42.5	41.5	40.7	39.9	39.2	38.5	37.9	37.4	36.9	36.4	35.9	35.5	35.1	34.7
		夜间	52	44.9	41	38.6	36.8	35.5	34.3	33.3	32.5	31.7	31	30.3	29.7	29.2	28.7	28.2	27.7	27.3	26.9	26.5
	2035 年	昼间	62	54.9	51	48.6	46.8	45.4	44.3	43.3	42.4	41.6	40.9	40.3	39.7	39.2	38.6	38.2	37.7	37.3	36.9	36.5
		夜间	53.8	46.7	42.8	40.4	38.6	37.2	36.1	35.1	34.2	33.4	32.7	32.1	31.5	30.9	30.4	29.9	29.5	29.1	28.6	28.2
	2043 年	昼间	63.6	56.5	52.5	50.1	48.4	47	45.8	44.9	44	43.2	42.5	41.9	41.3	40.7	40.2	39.7	39.3	38.8	38.4	38
		夜间	55.3	48.2	44.3	41.9	40.1	38.7	37.6	36.6	35.7	34.9	34.2	33.6	33	32.5	31.9	31.5	31	30.6	30.2	29.8

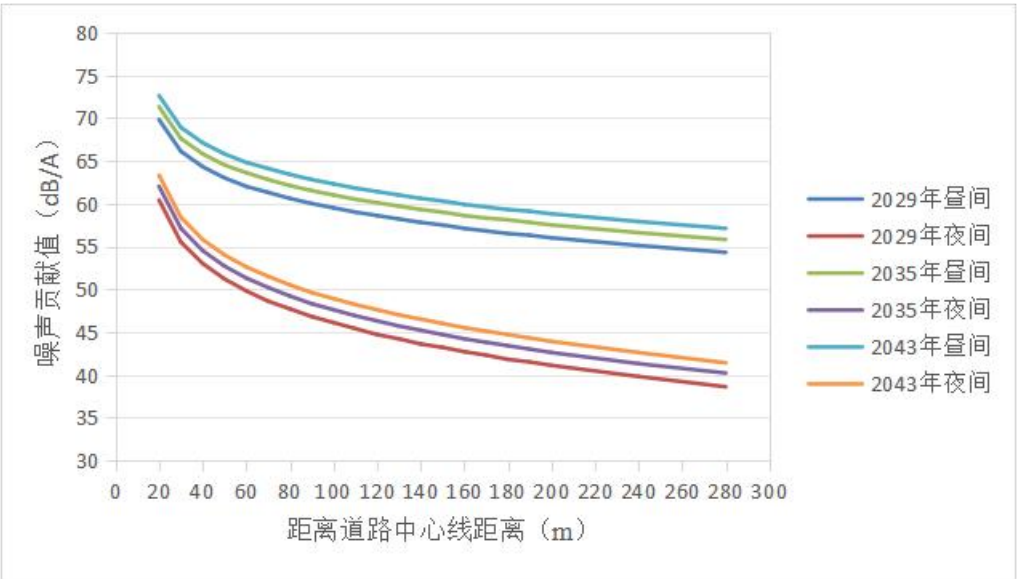
路段	评价水平年	时段	计算点距路中心线距离（m）																			
			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
回龙互通连接线	2029 年	昼间	路基范围	58.6	53.2	50.5	48.6	47.2	46	45	44.1	43.3	42.6	41.9	41.3	40.8	40.3	39.8	39.3	38.9	38.5	38.1
		夜间	路基范围	50.4	45	42.3	40.4	38.9	37.8	36.8	35.9	35.1	34.4	33.7	33.1	32.6	32.1	31.6	31.1	30.7	30.3	29.9
	2035 年	昼间	路基范围	60.2	54.8	52.1	50.2	48.8	47.6	46.6	45.7	44.9	44.2	43.6	43	42.4	41.9	41.4	40.9	40.5	40.1	39.7
		夜间	路基范围	52	46.5	43.8	41.9	40.5	39.3	38.3	37.4	36.6	35.9	35.3	34.7	34.1	33.6	33.1	32.7	32.2	31.8	31.4
	2043 年	昼间	路基范围	61.7	56.3	53.5	51.7	50.2	49	48	47.1	46.4	45.7	45	44.4	43.9	43.3	42.8	42.4	42	41.5	41.1
		夜间	路基范围	53.4	48	45.3	43.4	42	40.8	39.8	38.9	38.1	37.4	36.7	36.1	35.6	35.1	34.6	34.1	33.7	33.3	32.9



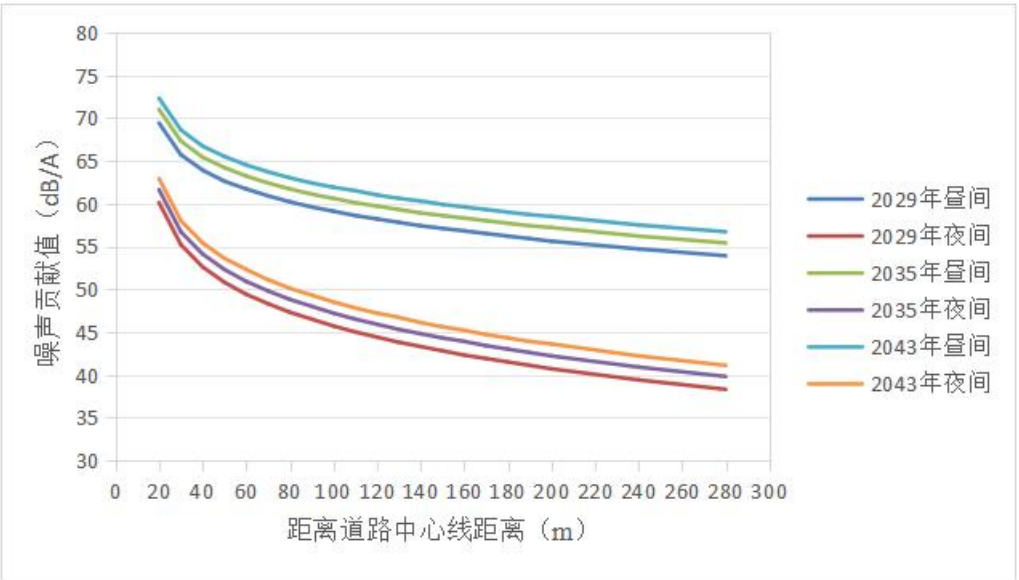
南江～乐坝互通段运营期交通噪声衰减示意图



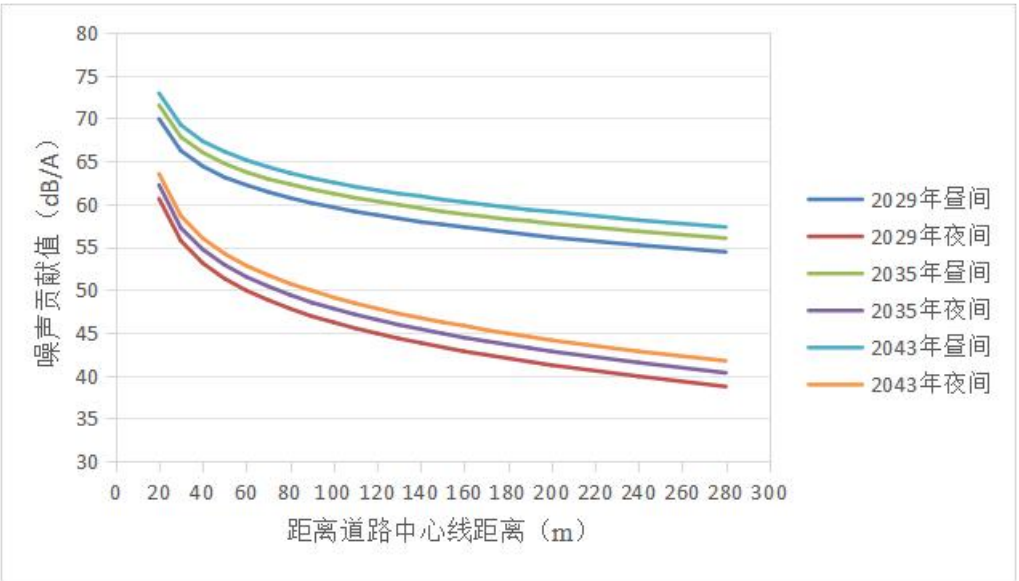
乐坝～三江互通段运营期交通噪声衰减示意图



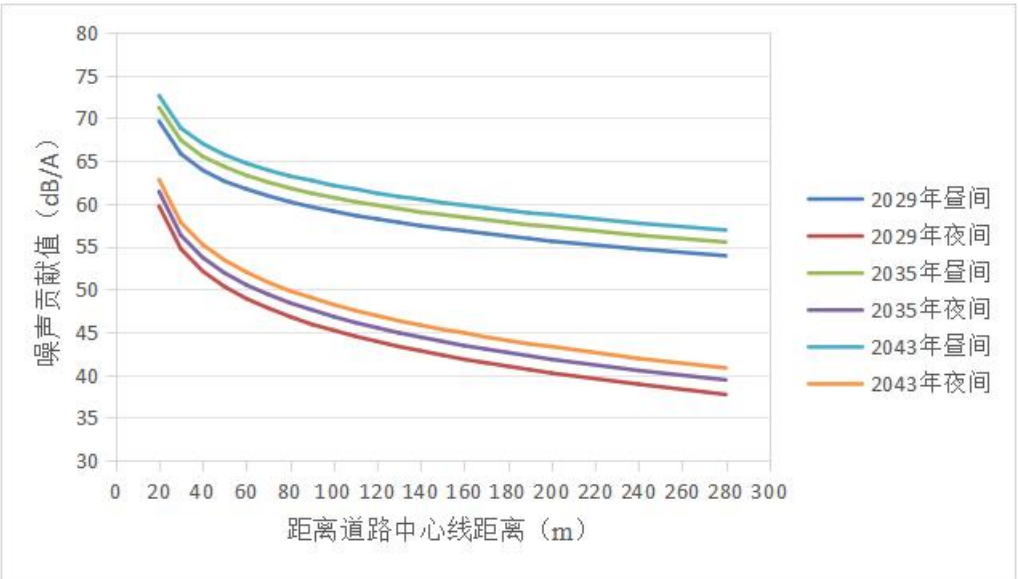
三江～白驿互通段运营期交通噪声衰减示意图



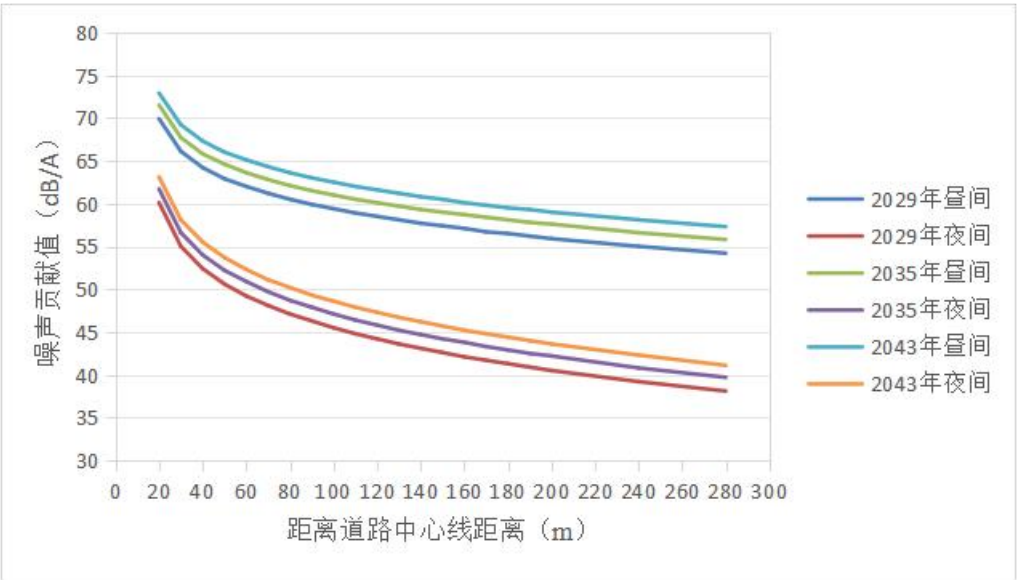
白驿～老观互通段运营期交通噪声衰减示意图



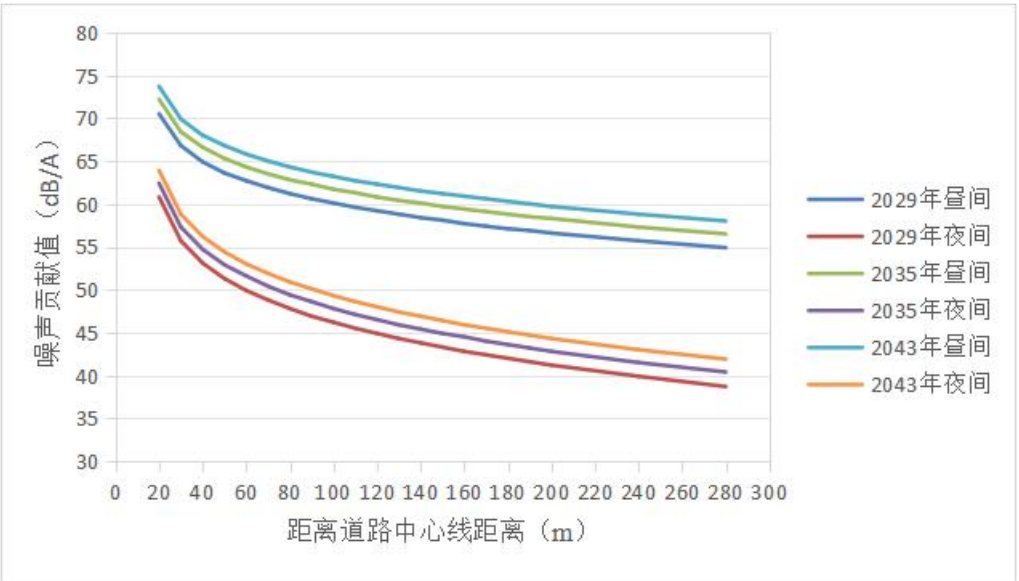
老观～阆中互通段运营期交通噪声衰减示意图



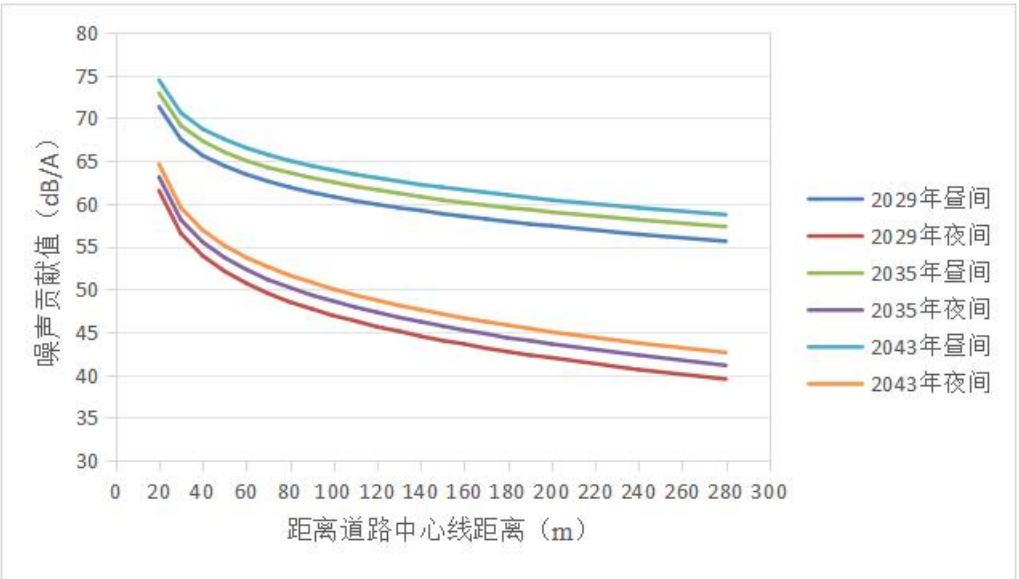
阆中～升钟互通段运营期交通噪声衰减示意图



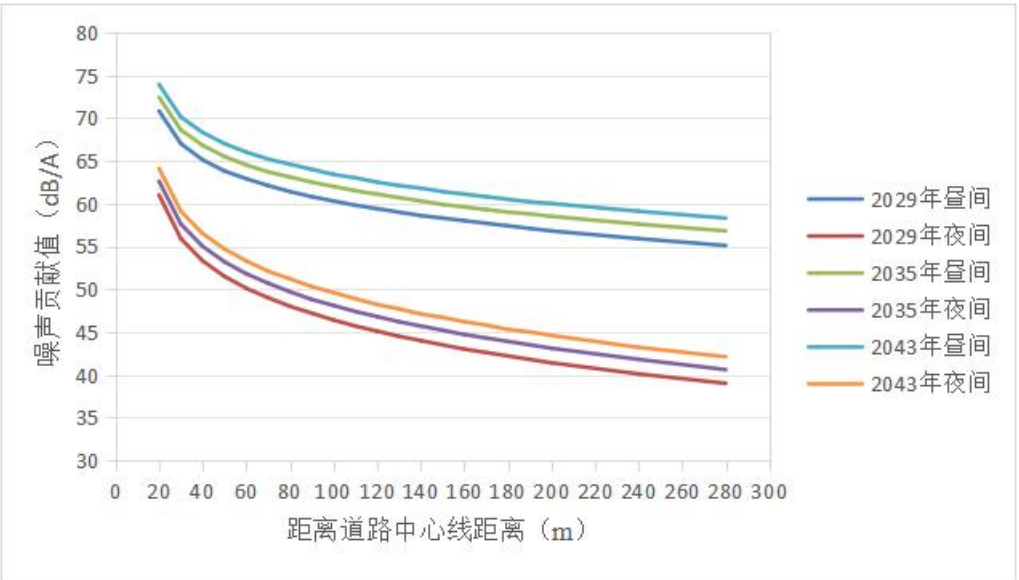
升钟～富驿互通段运营期交通噪声衰减示意图



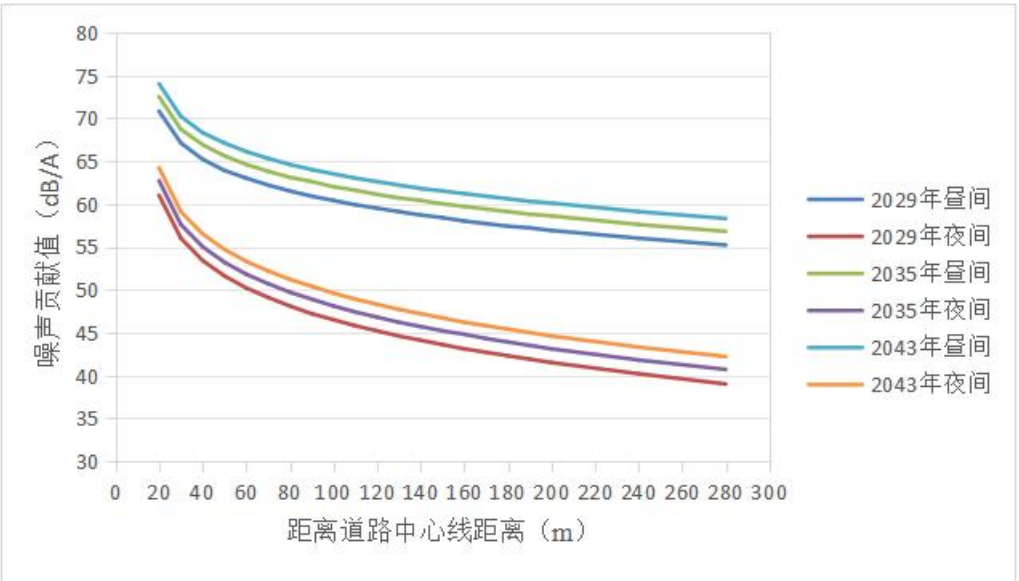
富驿～盐亭西互通段运营期交通噪声衰减示意图



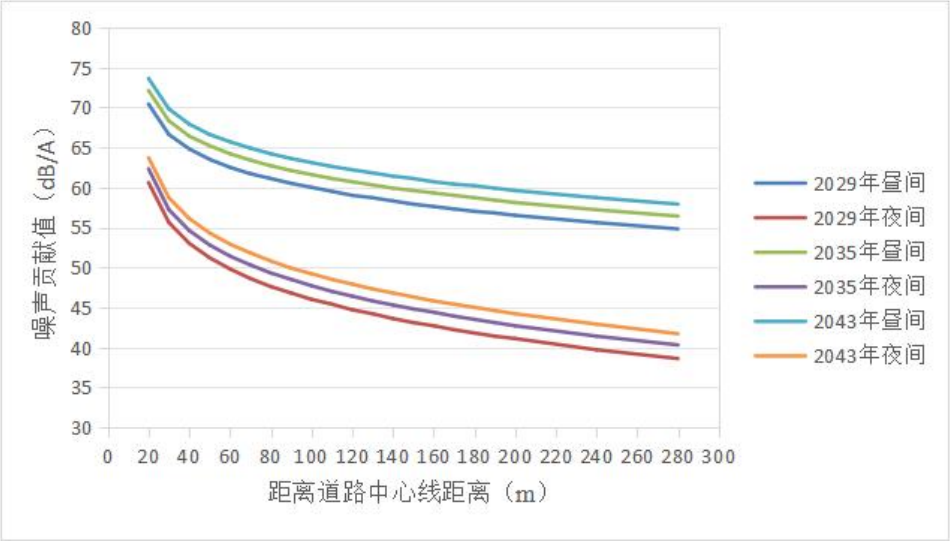
盐亭西～高渠互通段运营期交通噪声衰减示意图



高渠～三台北互通段运营期交通噪声衰减示意图

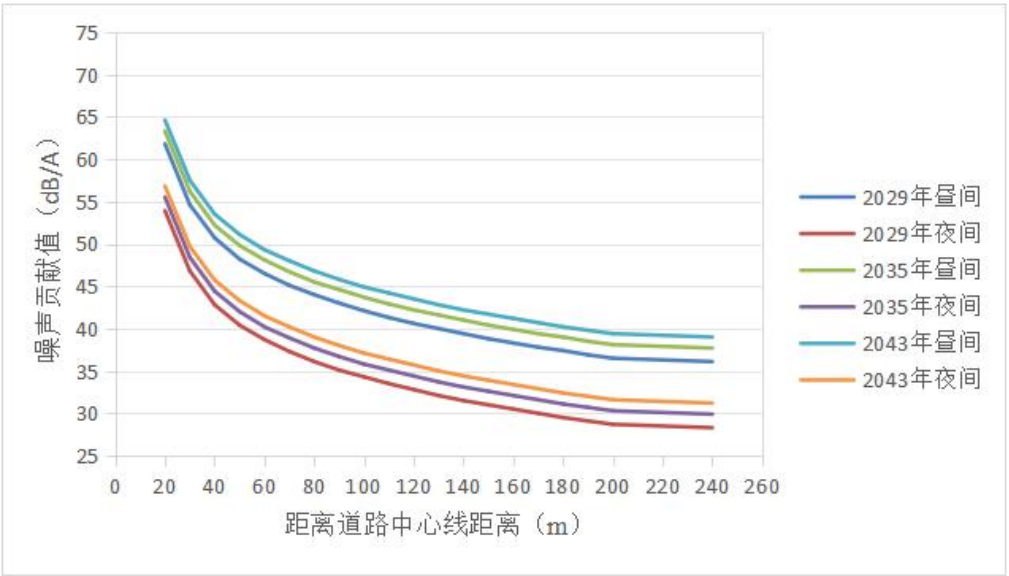


三台北～回龙互通段运营期交通噪声衰减示意图

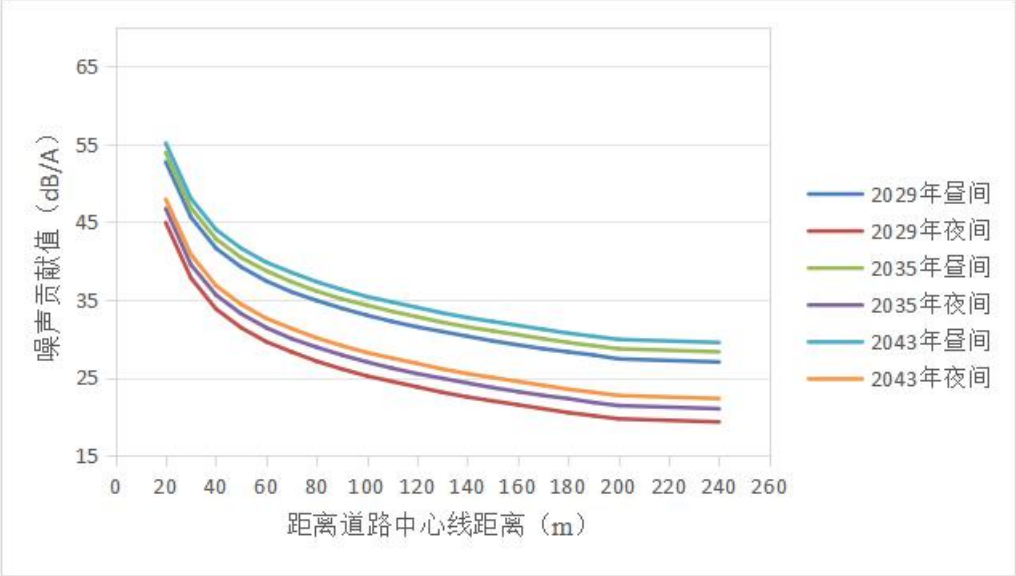


回龙～中江互通段运营期交通噪声衰减示意图

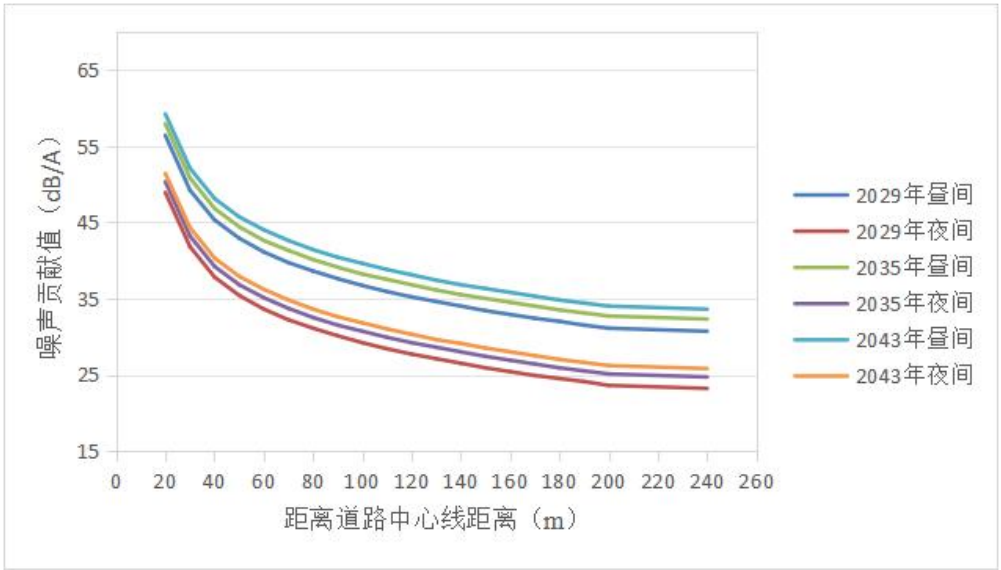
图 5.3.2-6（a） 主线各路段典型断面评价年交通噪声预测值（按平路基考虑）



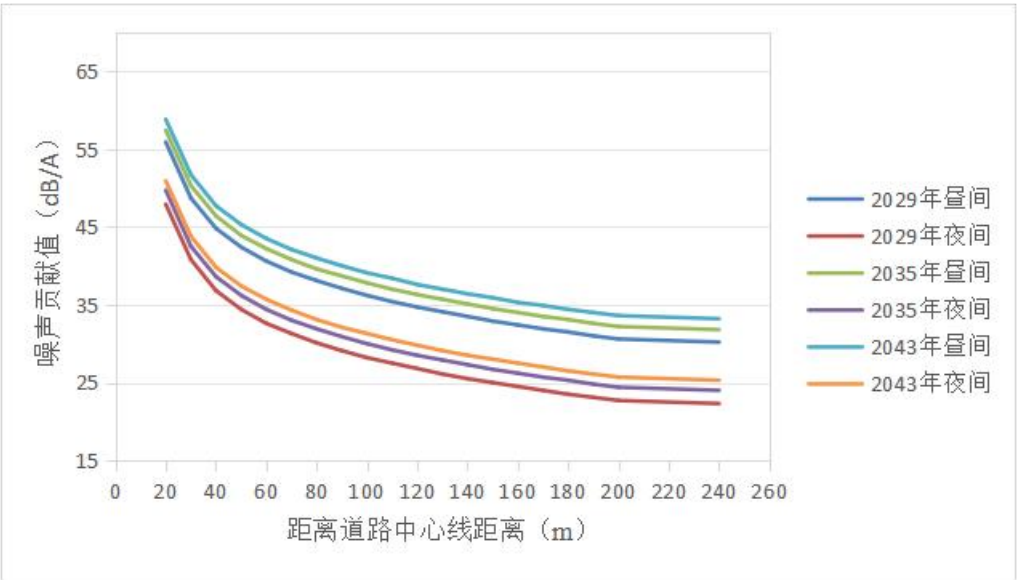
乐坝互通连接线运营期交通噪声衰减示意图



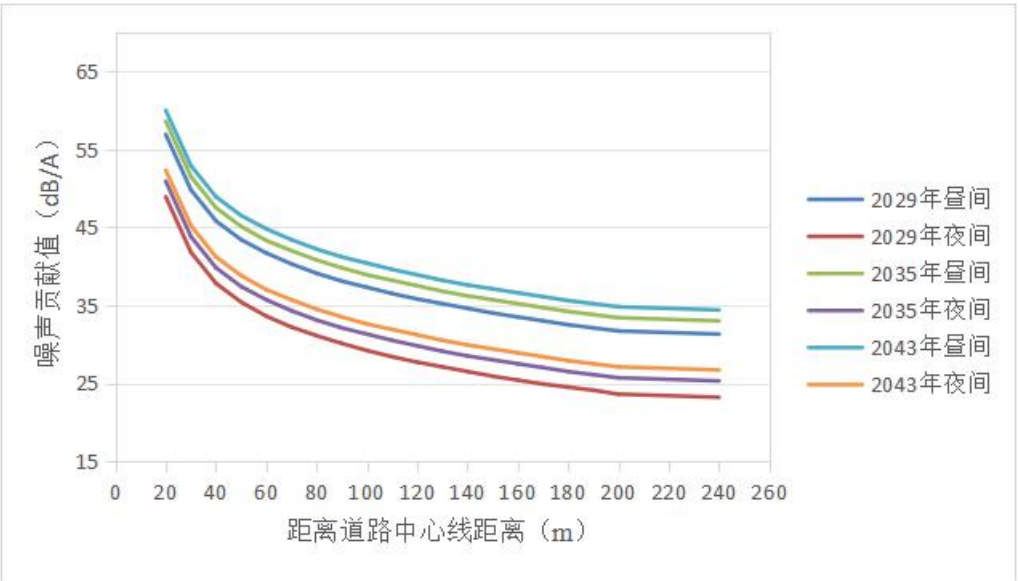
旺苍服务区互通连接线运营期交通噪声衰减示意图



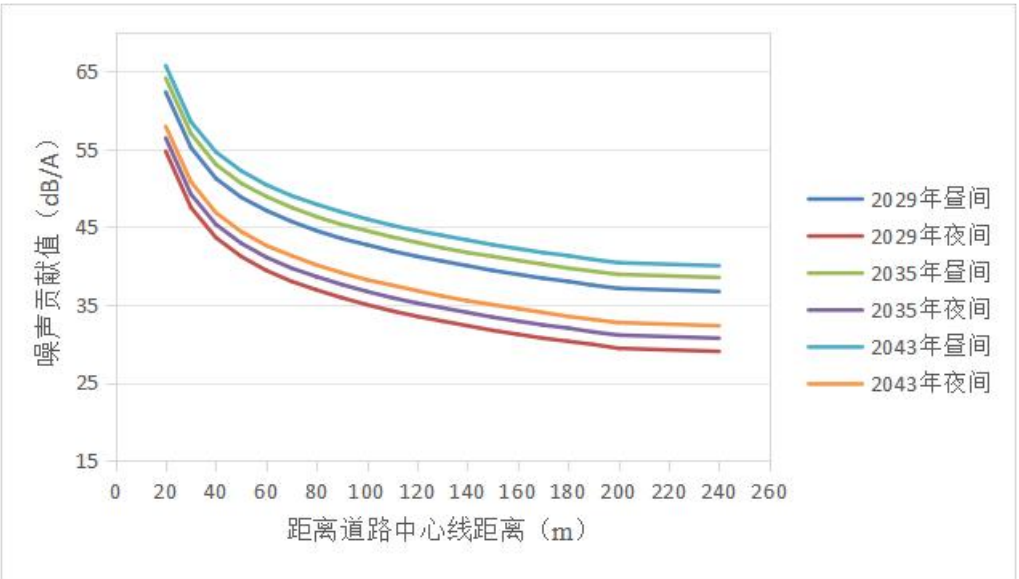
黄猫垭互通连接线运营期交通噪声衰减示意图



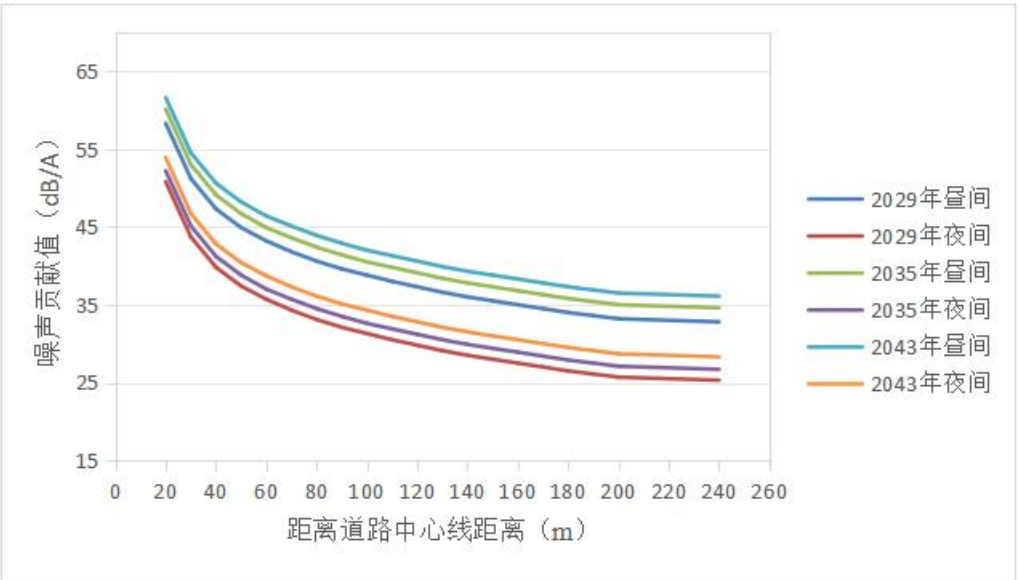
白山互通连接线运营期交通噪声衰减示意图



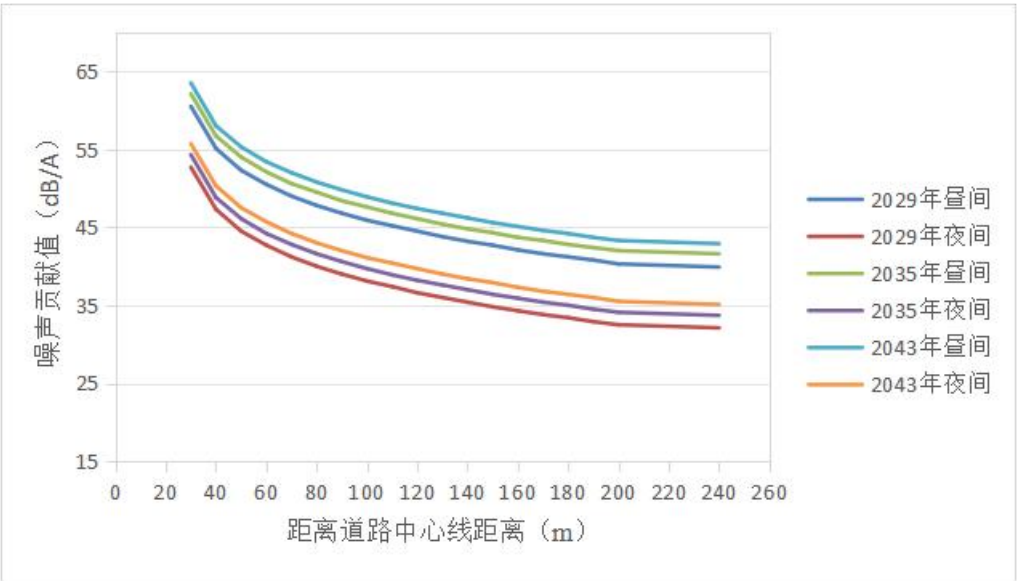
河地互通连接线运营期交通噪声衰减示意图



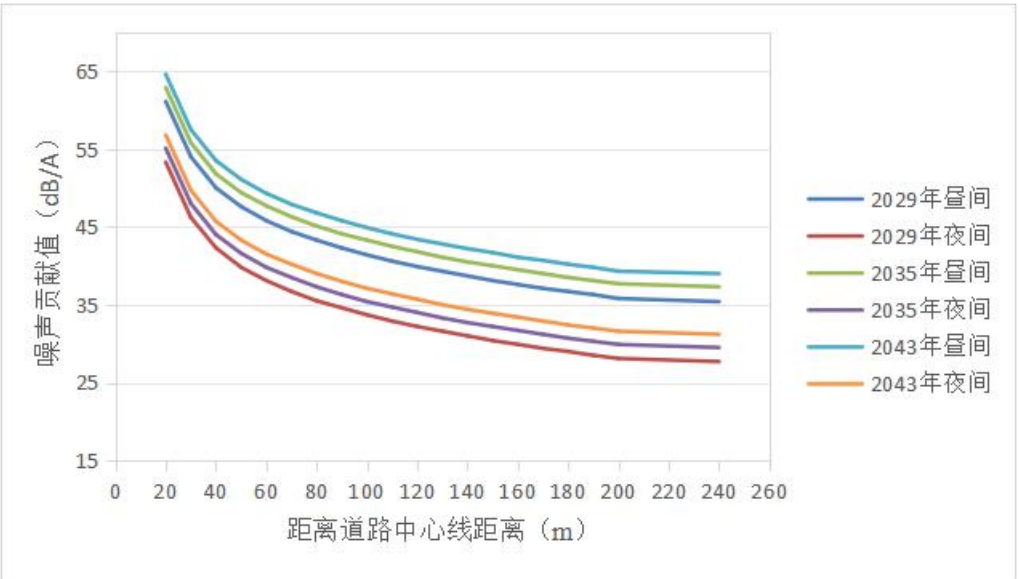
老观互通连接线运营期交通噪声衰减示意图



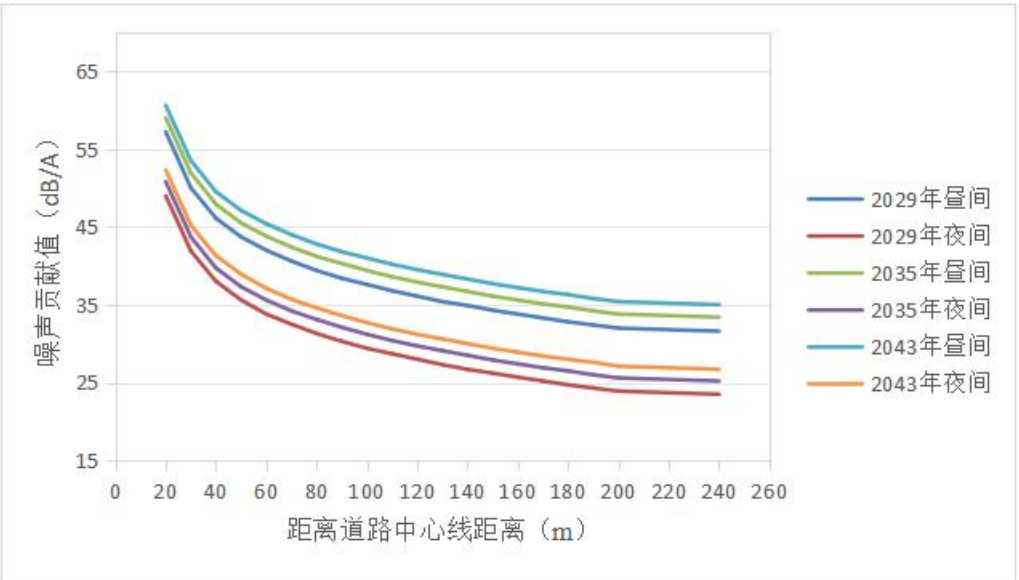
王渡互通连接线运营期交通噪声衰减示意图



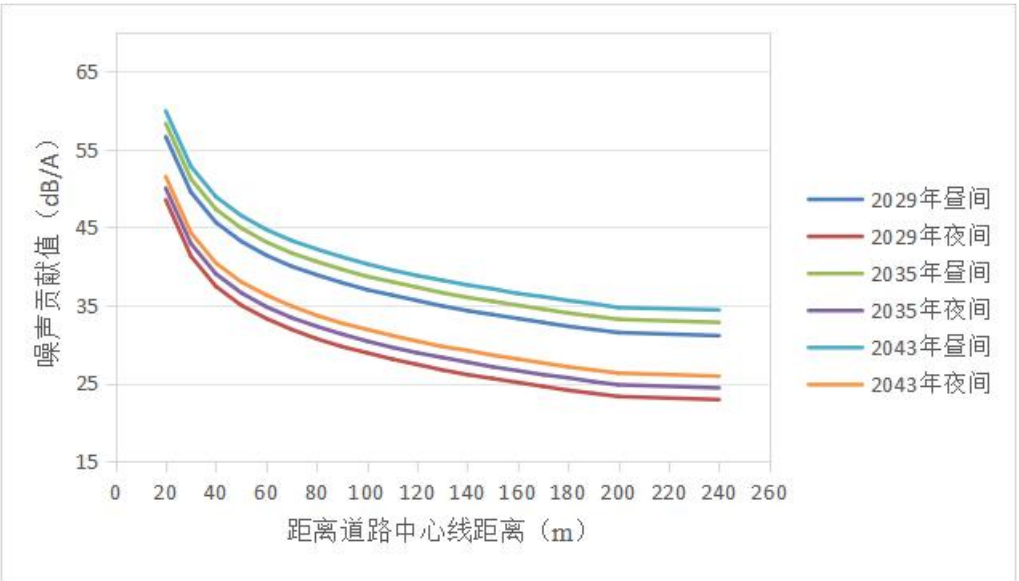
苍溪东互通连接线运营期交通噪声衰减示意图



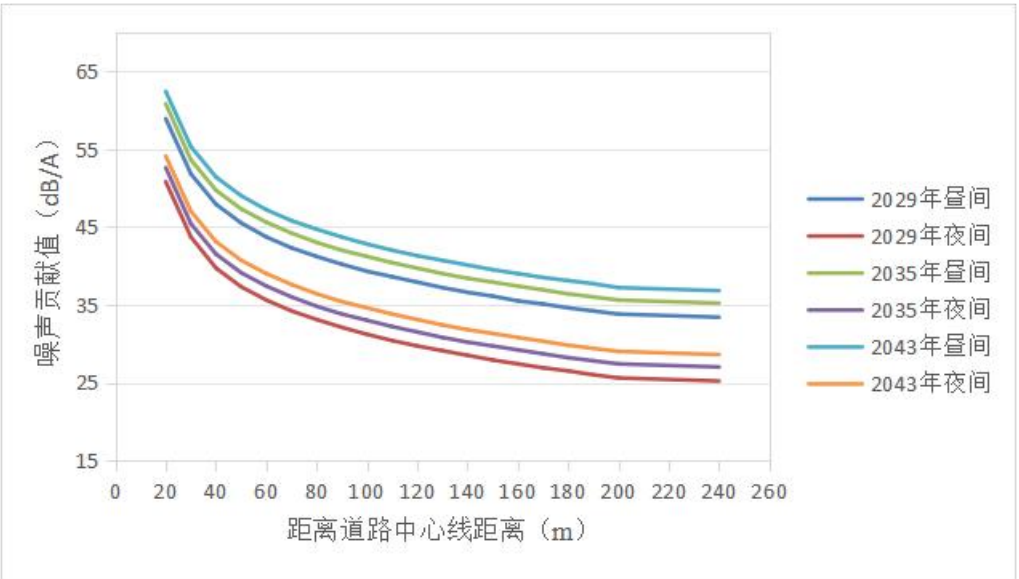
阆中西互通连接线连接线运营期交通噪声衰减示意图



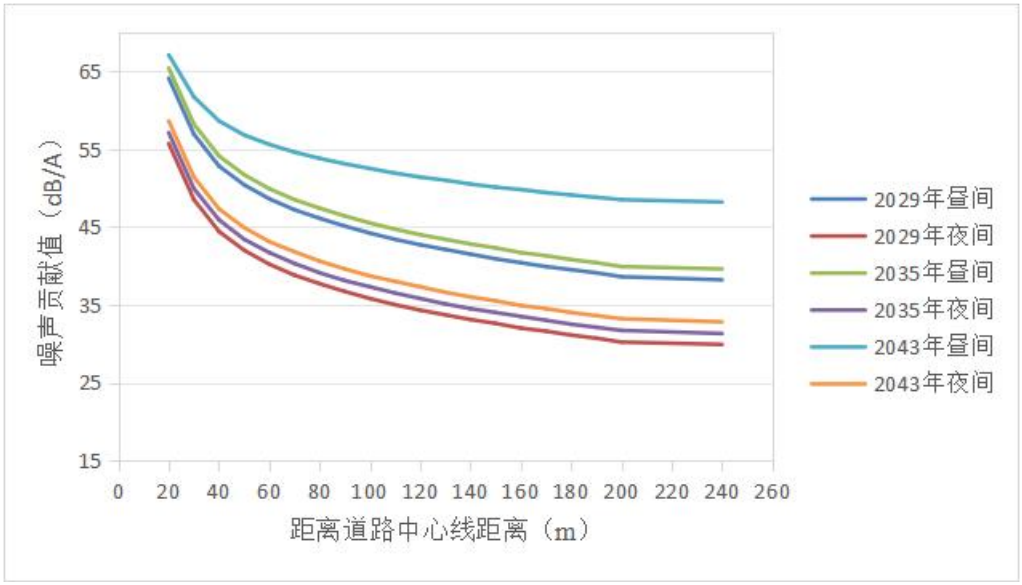
飞凤互通连接线运营期交通噪声衰减示意图



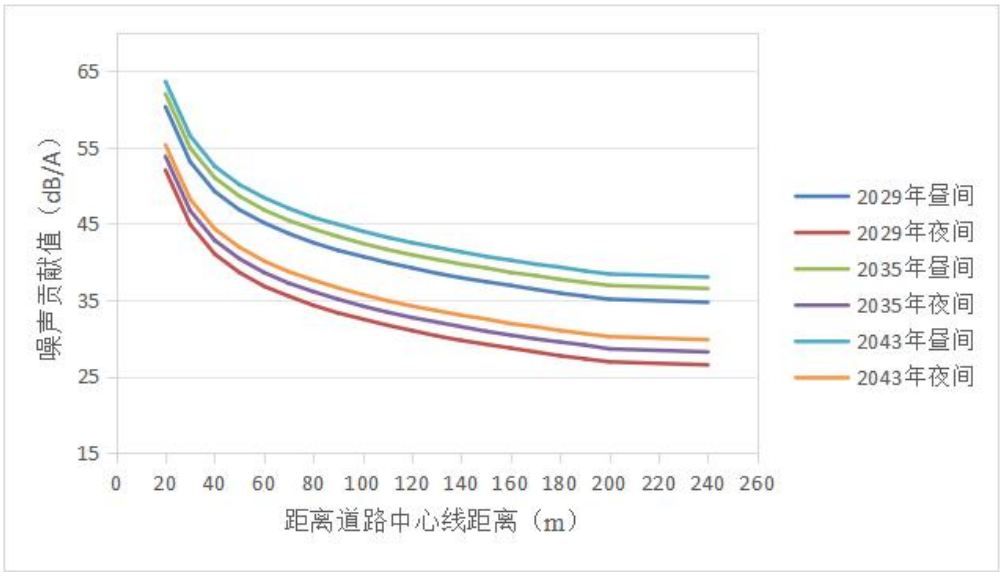
花罐互通连接线运营期交通噪声衰减示意图



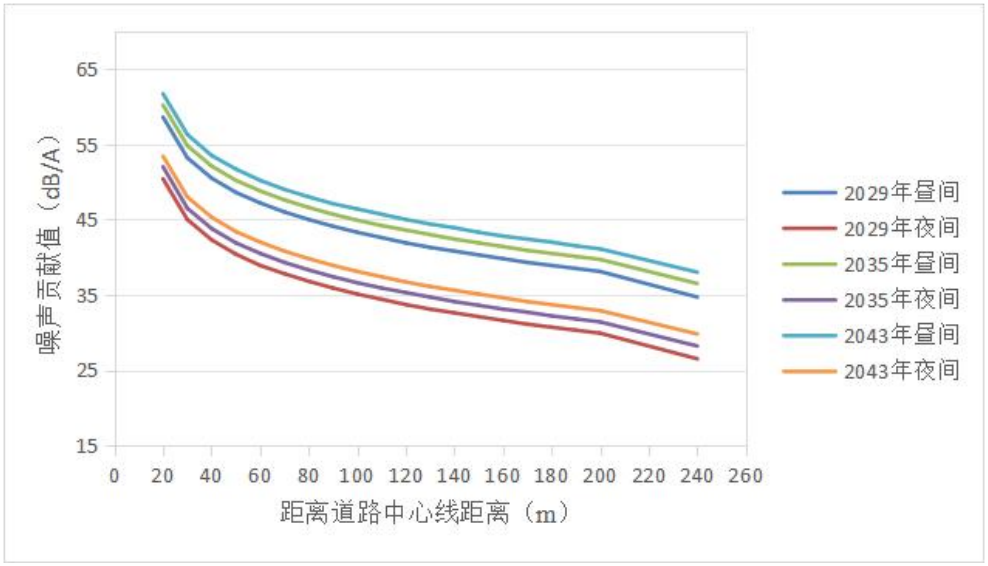
伏虎互通连接线运营期交通噪声衰减示意图



富驿互通连接线运营期交通噪声衰减示意图



大兴互通连接线运营期交通噪声衰减示意图



回龙互通连接线运营期交通噪声衰减示意图

图 5.3.2-6(b)　互通连接线运营期交通噪声衰减示意图

本次评价给出的交通噪声预测结果、达标距离，可供道路两侧规划用地布局参考，原则上 2 类区达标距离范围内，不宜新建、扩建学校、医院和集中居民住宅区等敏感建筑。

表 5.3.2-9（a）本项目主线和支线各路段交通噪声达标距离 单位：m

序号	路段	声功能区	2029 年达标距离（m）		2035 年达标距离（m）		2043 年达标距离（m）	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	南江-乐坝	4a 类	20	32	23	38	26	44
		2 类	88	59	119	72	154	84
2	乐坝-三江	4a 类	20	31	22	36	25	42
		2 类	84	56	113	68	145	81
3	三江-白驿	4a 类	20	32	23	38	26	44
		2 类	89	59	121	72	157	85
4	白驿-老观	4a 类	20	31	22	36	25	42
		2 类	83	56	113	68	147	82
5	老观-阆中	4a 类	21	32	23	39	27	46
		2 类	92	59	125	73	165	88
6	阆中-升钟	4a 类	21	29	23	25	26	41
		2 类	83	52	115	65	153	78
7	升钟-富驿	4a 类	20	30	23	36	27	43
		2 类	88	54	122	67	163	82
8	富驿-盐亭	4a 类	21	33	25	39	30	47
		2 类	101	59	141	74	190	91
9	盐亭西-高渠	4a 类	23	35	27	43	33	51
		2 类	117	66	163	82	217	100
10	高渠-三台北	4a 类	22	33	26	40	31	48
		2 类	105	61	147	77	198	94
11	三台北-中江东	4a 类	22	34	26	40	31	48
		2 类	107	62	149	77	201	94
12	中江东-中江	4a 类	21	32	25	39	29	46
		2 类	99	58	137	73	184	89

表 5.3.2-9（c）本项目连接线各路段交通噪声达标距离 单位：m

序号	路段	声功能区	2029 年达标距离（m）		2035 年达标距离（m）		2043 年达标距离（m）	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	乐坝互通连接线，二级	4a 类	路肩达标	路肩达标	路肩达标	11	路肩达标	14
		2 类	12	15	14	17	16	19
2	旺苍服务区连接线，三级	2 类	路肩达标	路肩达标	路肩达标	路肩达标	路肩达标	路肩达标
3	黄猫垭互通连接线，三级	2 类	路肩达标	路肩达标	路肩达标	9	路肩达标	11
4	白山互通连接线，三级	2 类	路肩达标	路肩达标	路肩达标	9	路肩达标	11
5	河地互通连接线，二级	4a 类	路肩达标	路肩达标	路肩达标	路肩达标	路肩达标	路肩达标
		2 类	路肩达标	路肩达标	路肩达标	11	路肩达标	13
6	老观互通连接线，二级	4a 类	路肩达标	9	路肩达标	12	路肩达标	14
		2 类	13	15	15	19	18	21
7	王渡互通连接线，二级	4a 类	路肩达标	路肩达标	路肩达标	路肩达标	路肩达标	路肩达标
		2 类	路肩达标	11	11	13	13	15

序号	路段	声功能区	2029 年达标距离（m）		2035 年达标距离（m）		2043 年达标距离（m）	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
8	苍溪东互通连接线，一级	4a 类	路肩达标	路肩达标	路肩达标	19	路肩达标	21
		2 类	21	23	23	28	28	31
9	阆中西互通连接线，一级	4a 类	路肩达标	路肩达标	路肩达标	11	路肩达标	13
		2 类	11	14	13	17	16	19
10	飞凤互通连接线，二级	4a 类	路肩达标	路肩达标	路肩达标	路肩达标	路肩达标	路肩达标
		2 类	路肩达标	9	9	11	11	14
11	花罐互通连接线，二级	4a 类	路肩达标	路肩达标	路肩达标	路肩达标	路肩达标	路肩达标
		2 类	路肩达标	8	9	10	10	12
12	伏虎互通连接线，二级	4a 类	路肩达标	路肩达标	路肩达标	路肩达标	路肩达标	9
		2 类	9	11	11	14	13	17
13	富驿互通连接线，二级	4a 类	路肩达标	11	路肩达标	13	路肩达标	15
		2 类	15	19	19	20	22	23
14	大兴互通连接线，二级	4a 类	路肩达标	路肩达标	路肩达标	路肩达标	路肩达标	11
		2 类	11	14	13	16	15	19
15	回龙互通连接线，一级	4a 类	路肩达标	路肩达标	路肩达标	16	路肩达标	18
		2 类	19	21	21	24	23	28

3、代表性路段平面等声级线图

项目大多穿越农村区域，部分路段临近或穿越乡镇。本次评价对项目穿越沿线城镇规划噪声敏感建筑物集中路段建立了全尺寸仿真模型，绘制了各评价水平年交通噪声贡献值等声级线图，具体见图 5.3.2-8~图 5.3.2-15 所示。图中由颜色代表不同声级区，声级区噪声值级差为 5dB(A)，为避免图例占用等声级线图可视范围，现将由颜色代表的等声级区图例单独列出如下图。需要提出的是：上述等声级线图为依据当前地形、地貌及公路设计参数建模计算获得，后期若规划区建设造成地形地貌改变和临路首排建筑新建等产生的遮挡或暴露效应都会很大程度上改变等声值线分布，故本次评价绘制的等声级线图仅供后期规划实施参考，相关参考单位应结合实际情况自行预测修正。

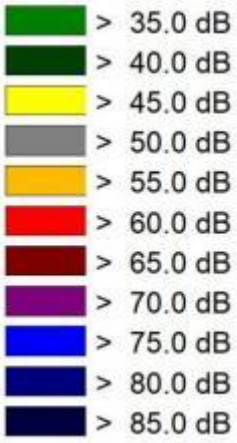


图 5.3.2-7 交通噪声贡献值等声级线图图例

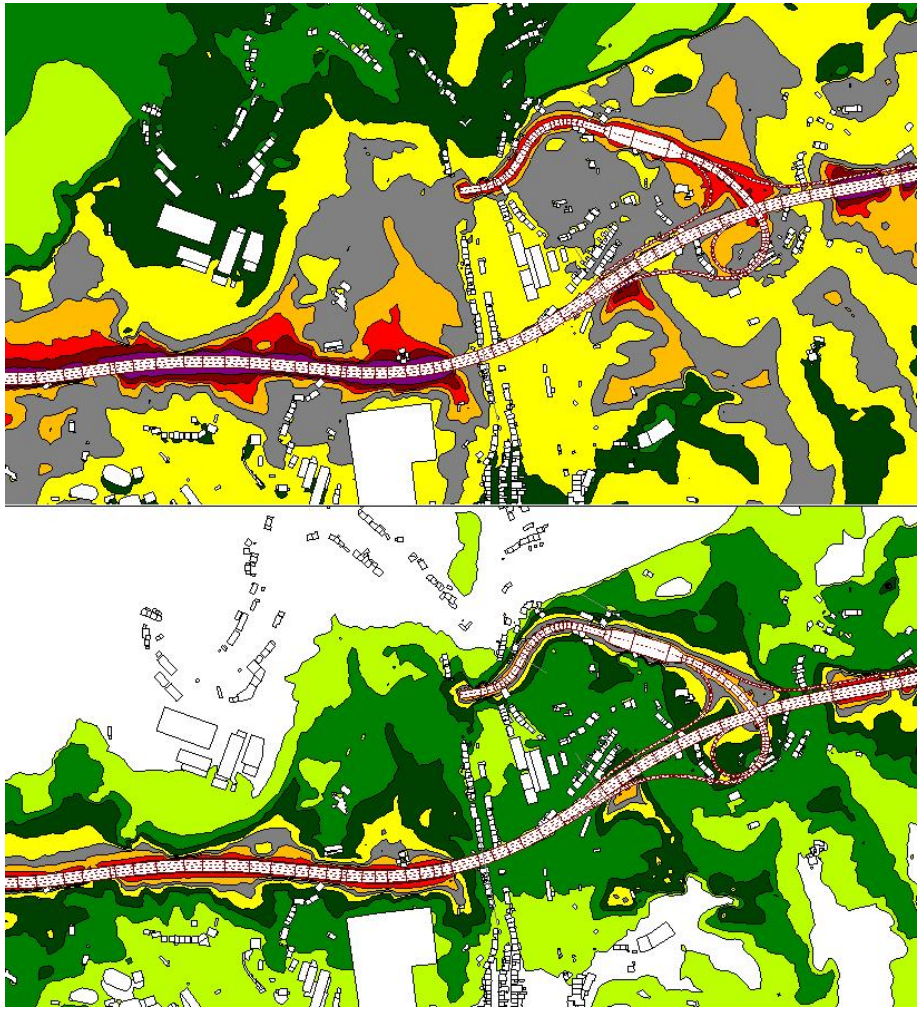


图 5.3.2-8(a)　　BK13+600-BK15+600（乐坝镇）路段营运近期噪声贡献值等声级线平面图（昼间/夜间）

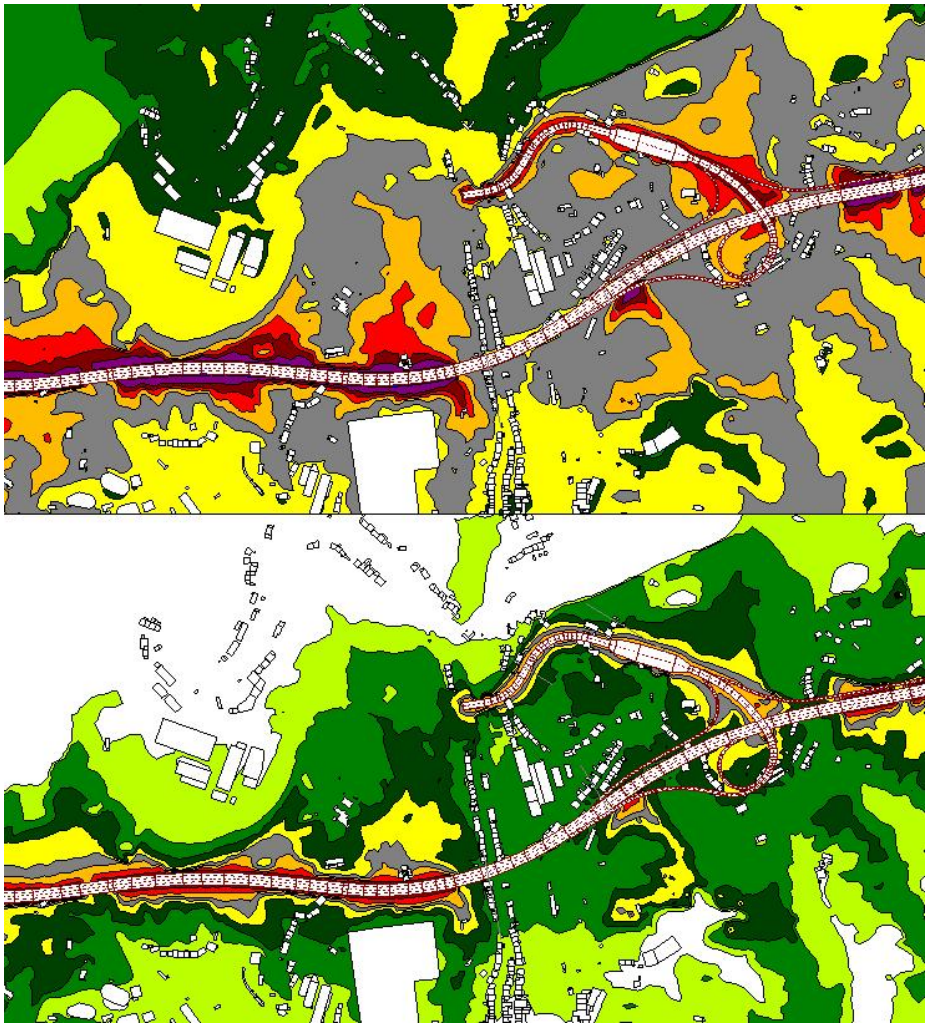


图 5.3.2-8(b)　　BK13+600-BK15+600（乐坝镇）路段营运中期噪声贡献值等声级线平面图（昼间/夜间）

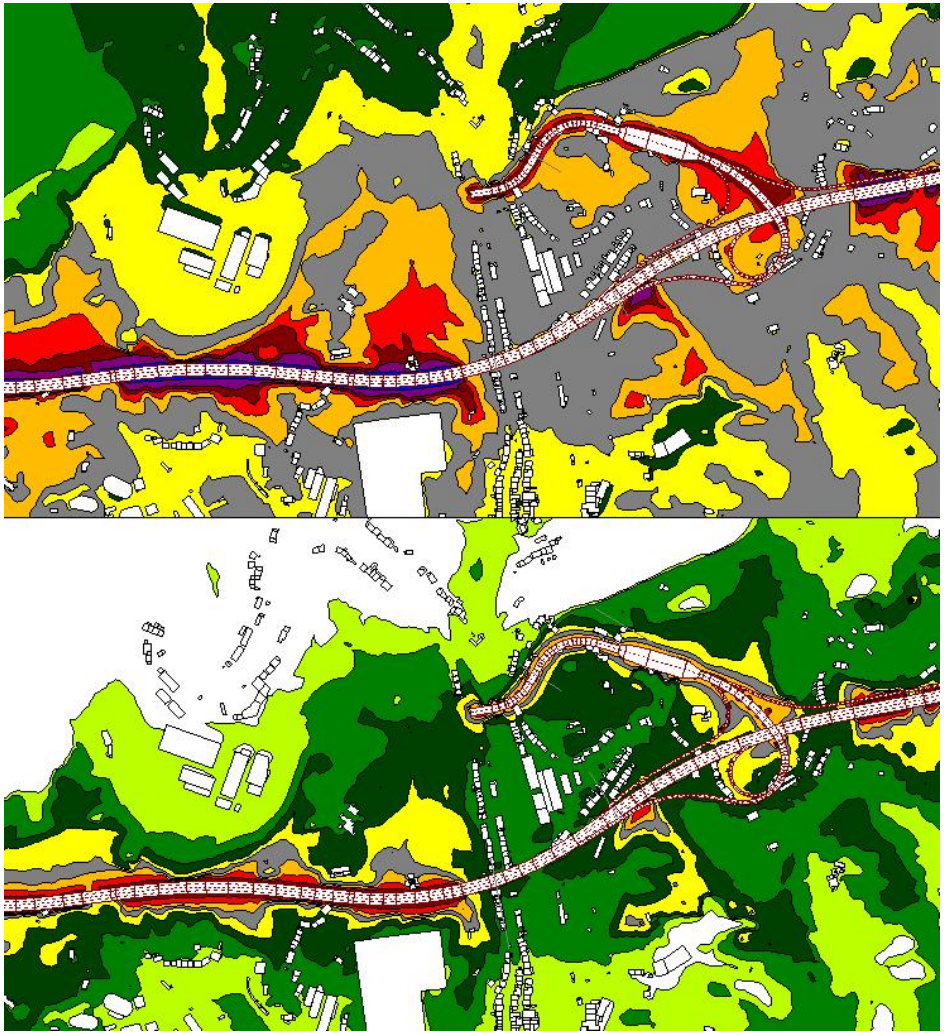
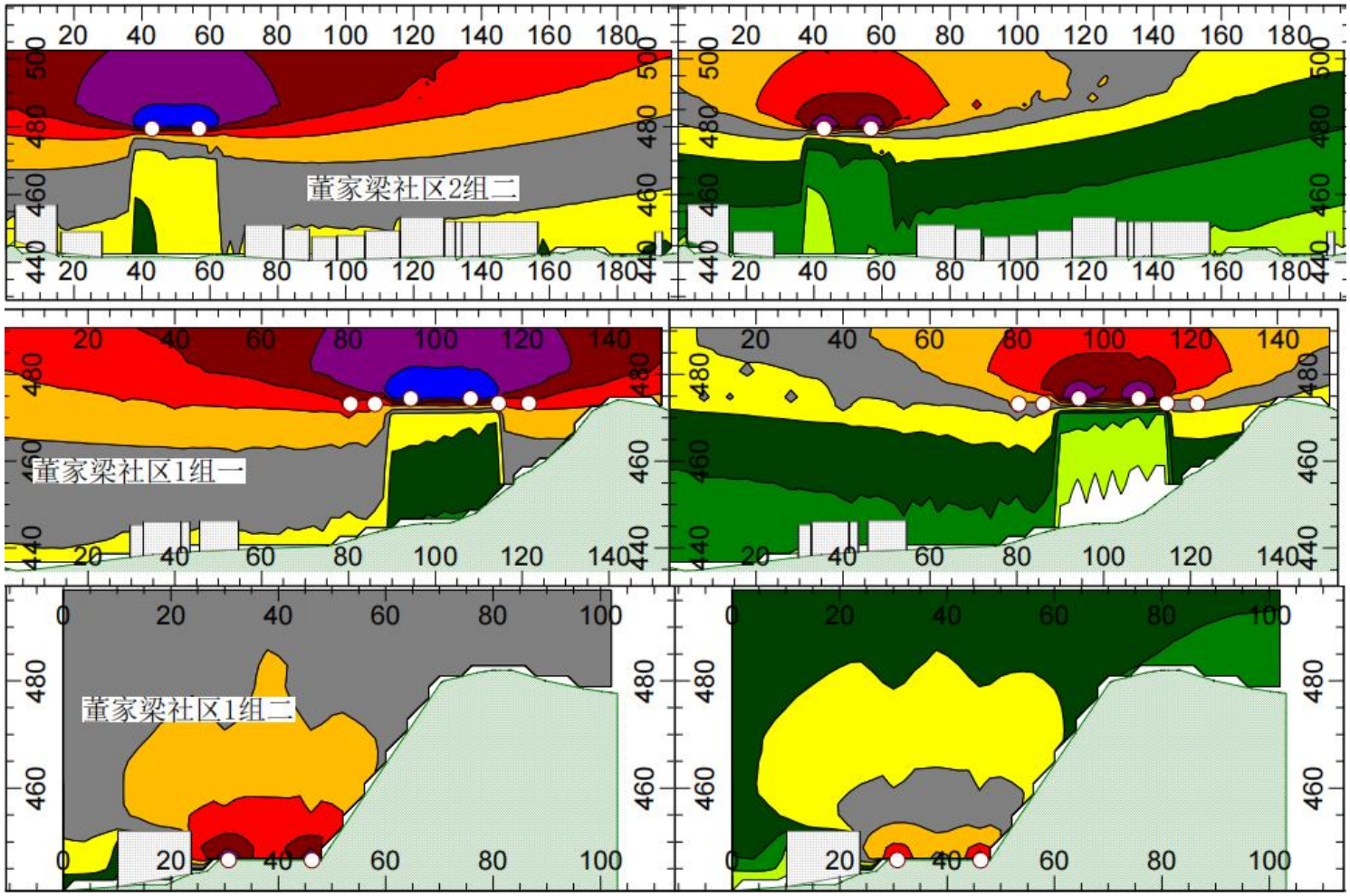
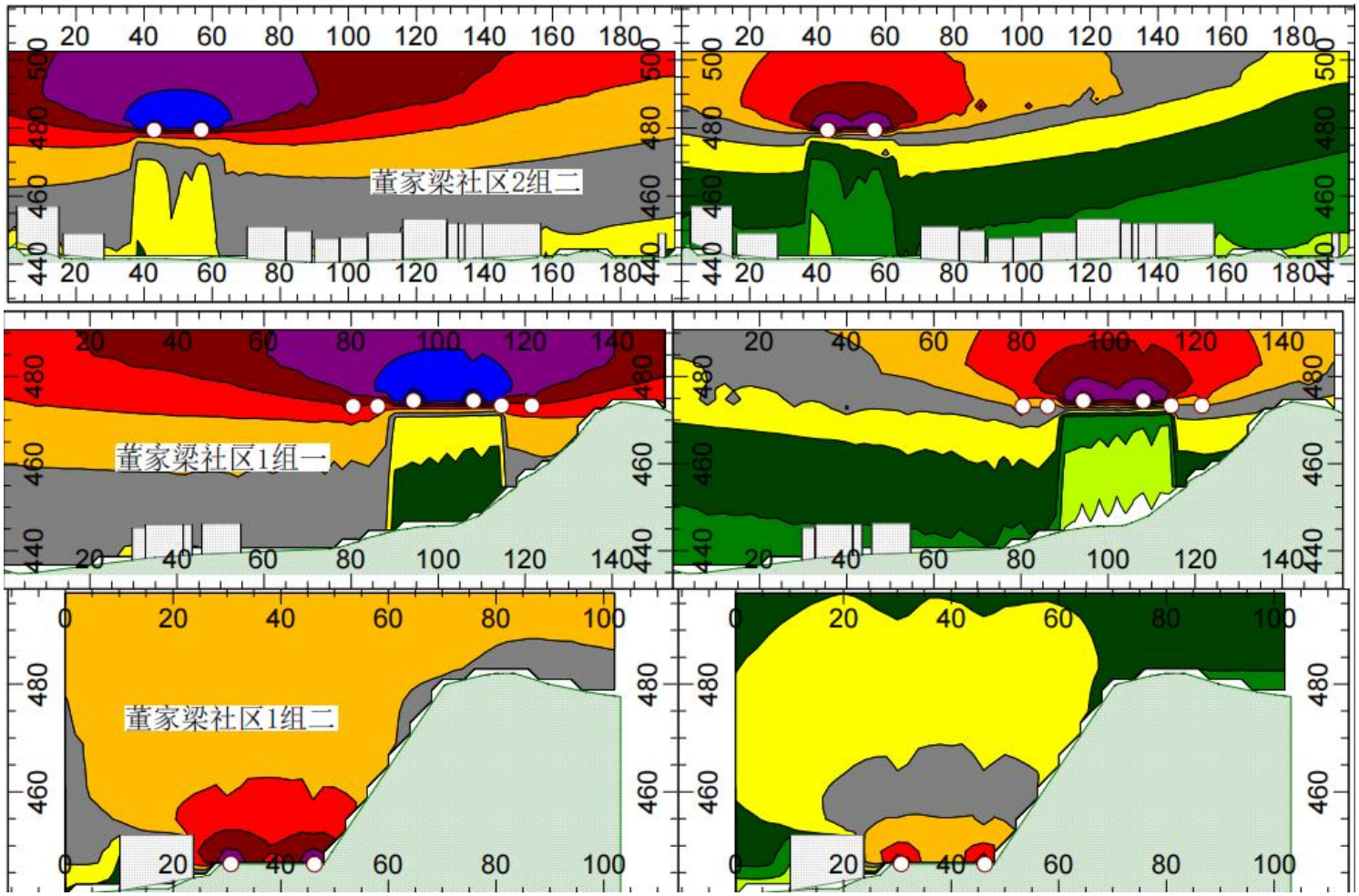


图 5.3.2-8(c)　　BK13+600-BK15+600（乐坝镇）路段营运远期噪声贡献值等声级线平面图（昼间/夜间）



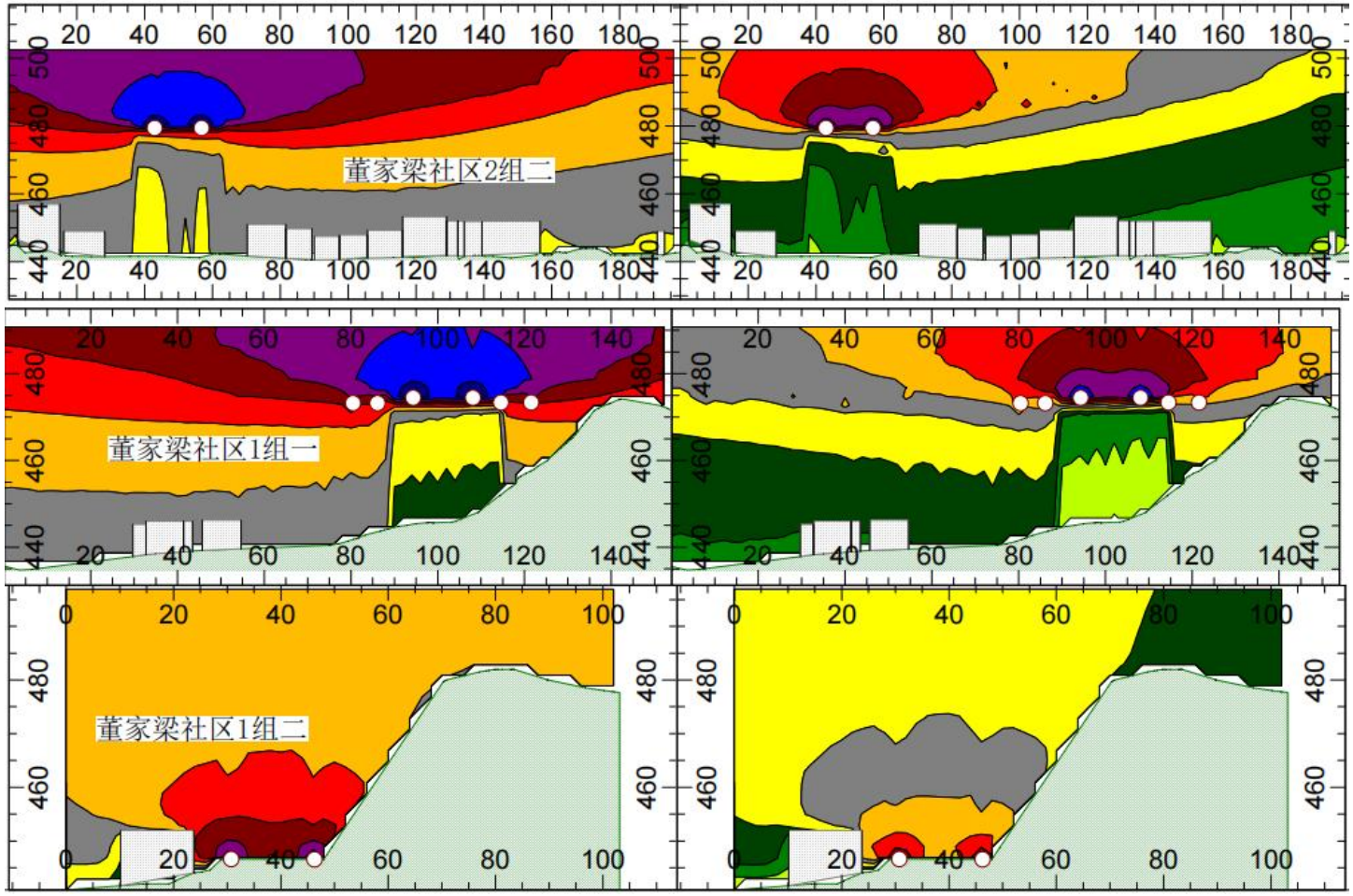
昼间　　夜间

图 5.3.2-8(d)　　BK13+600-BK15+600（乐坝镇）路段营运近期噪声贡献值垂向等声级线图



昼间　　夜间

图 5.3.2-8(e)　　BK13+600-BK15+600（乐坝镇）路段营运中期噪声贡献值垂向等声级线图



昼间　　夜间

图 5.3.2-8(f)　　BK13+600-BK15+600（乐坝镇）路段营运远期噪声贡献值垂向等声级线图

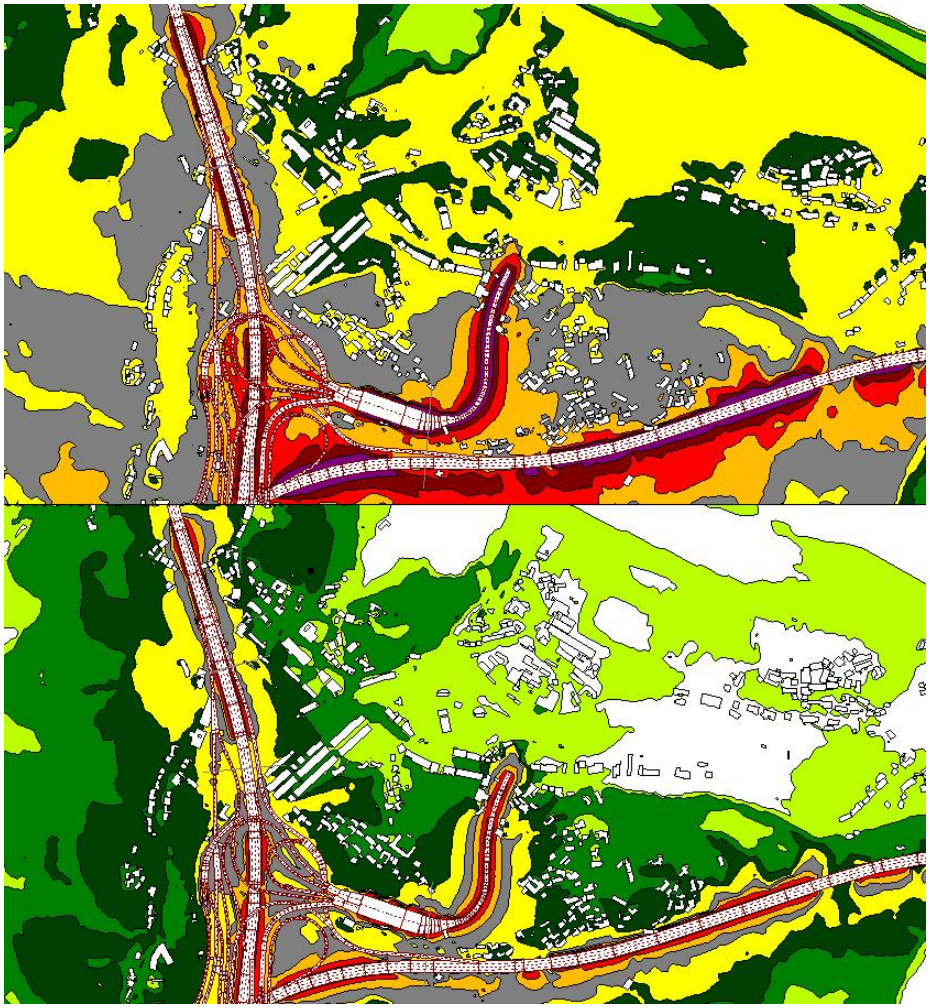


图 5.3.2-9(a)　　K36+400-K38+400（普济镇）路段营运近期噪声贡献值等声级线平面图（昼间/夜间）

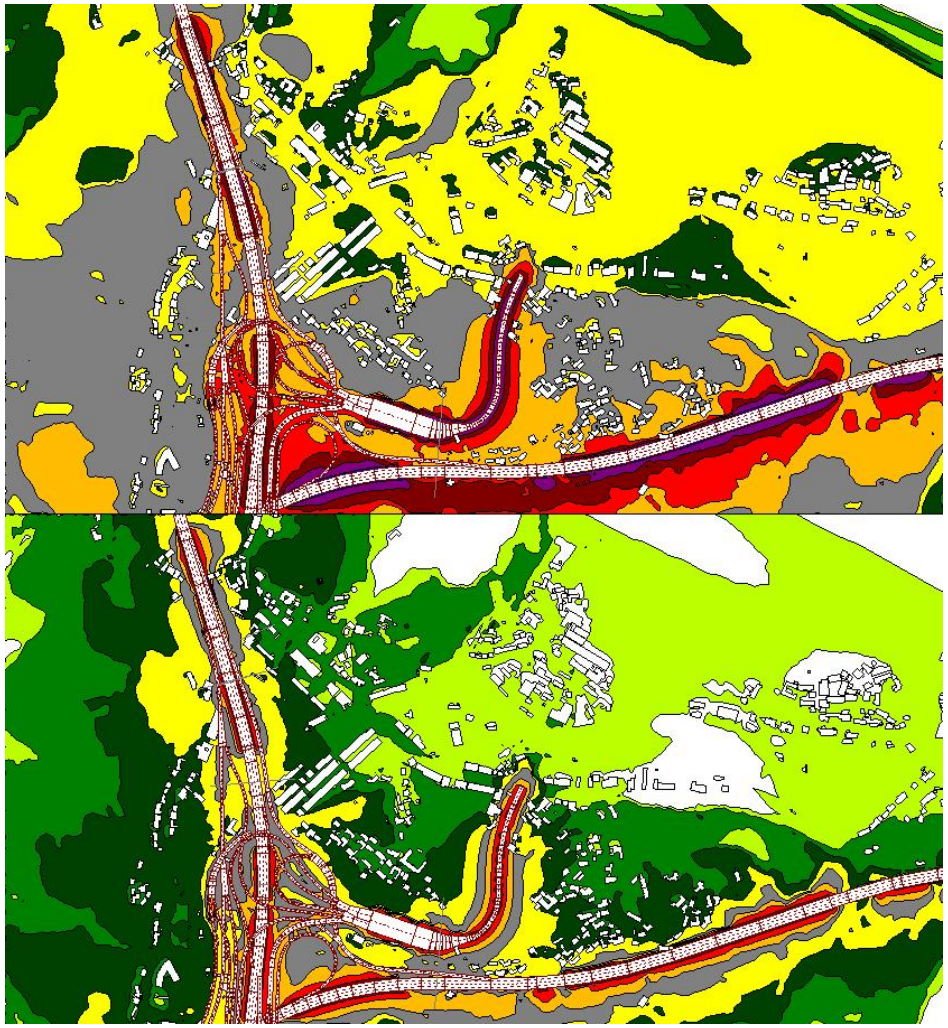


图 5.3.2-9(b)　　K36+400-K38+400（普济镇）路段营运中期噪声贡献值等声级线平面图（昼间/夜间）

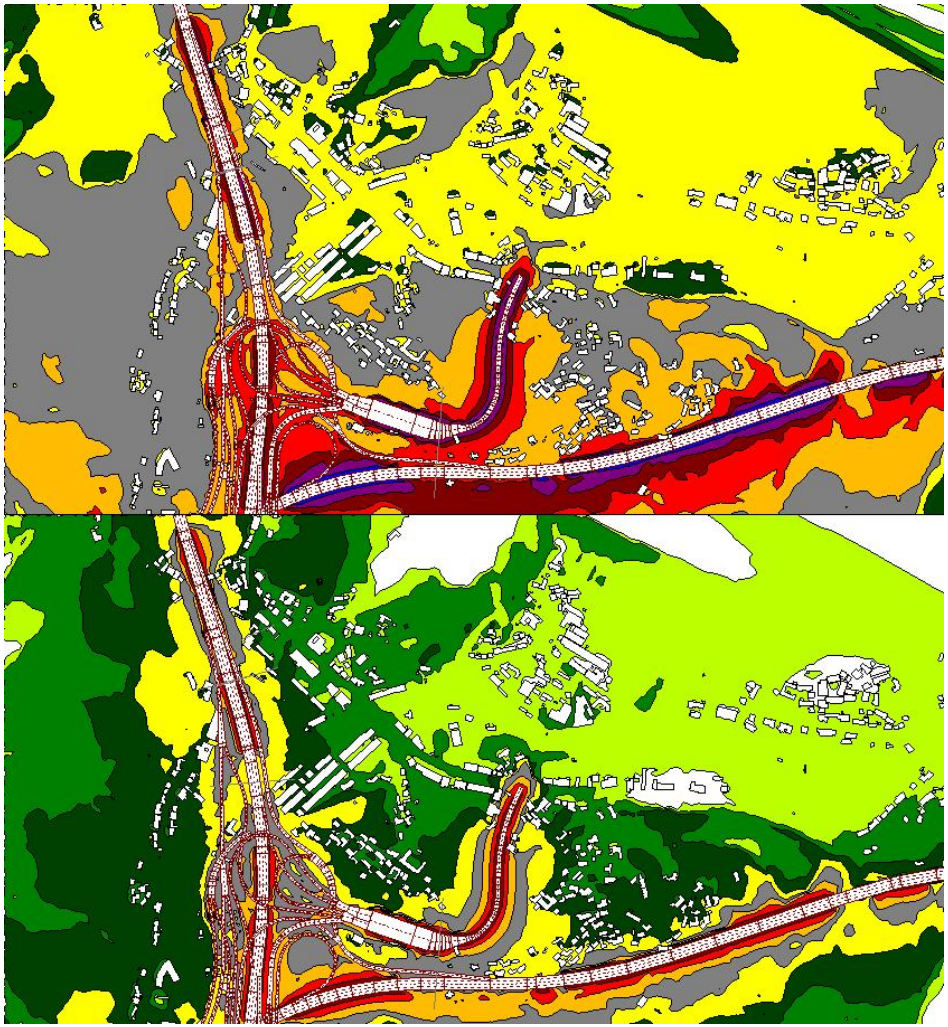
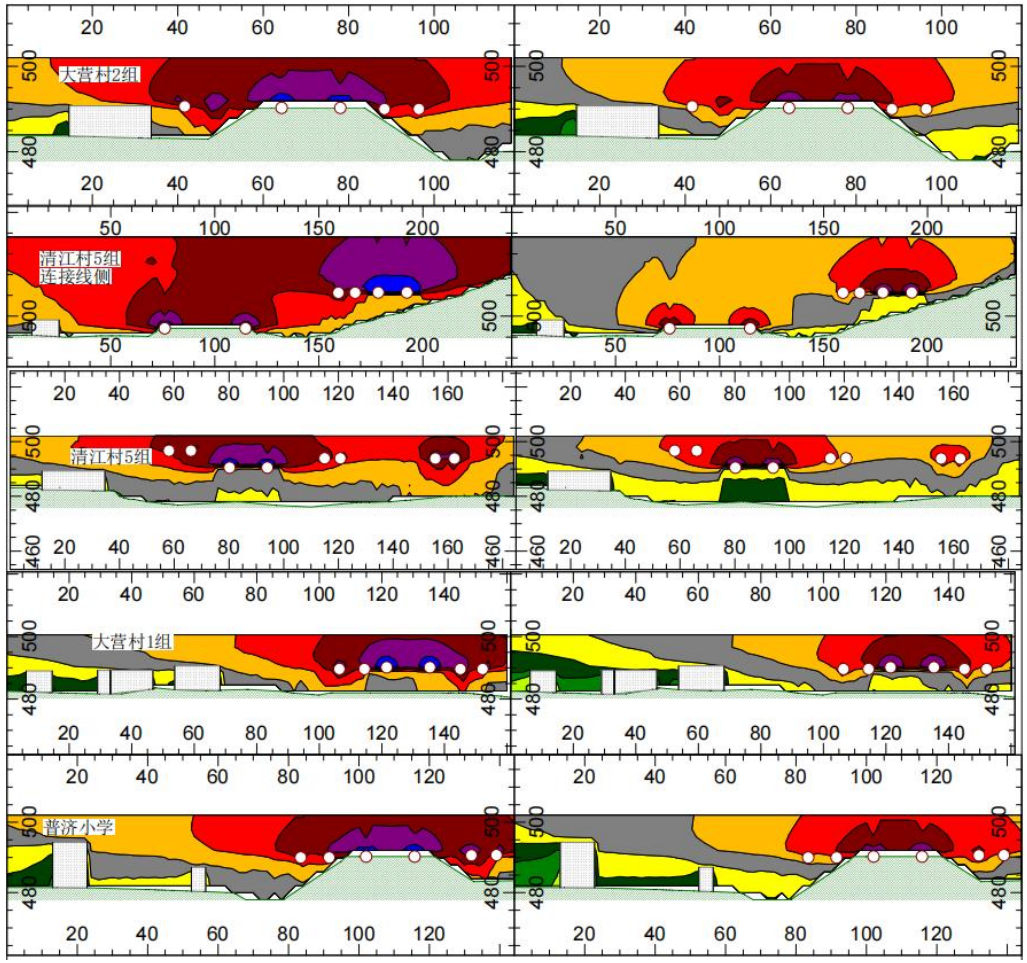
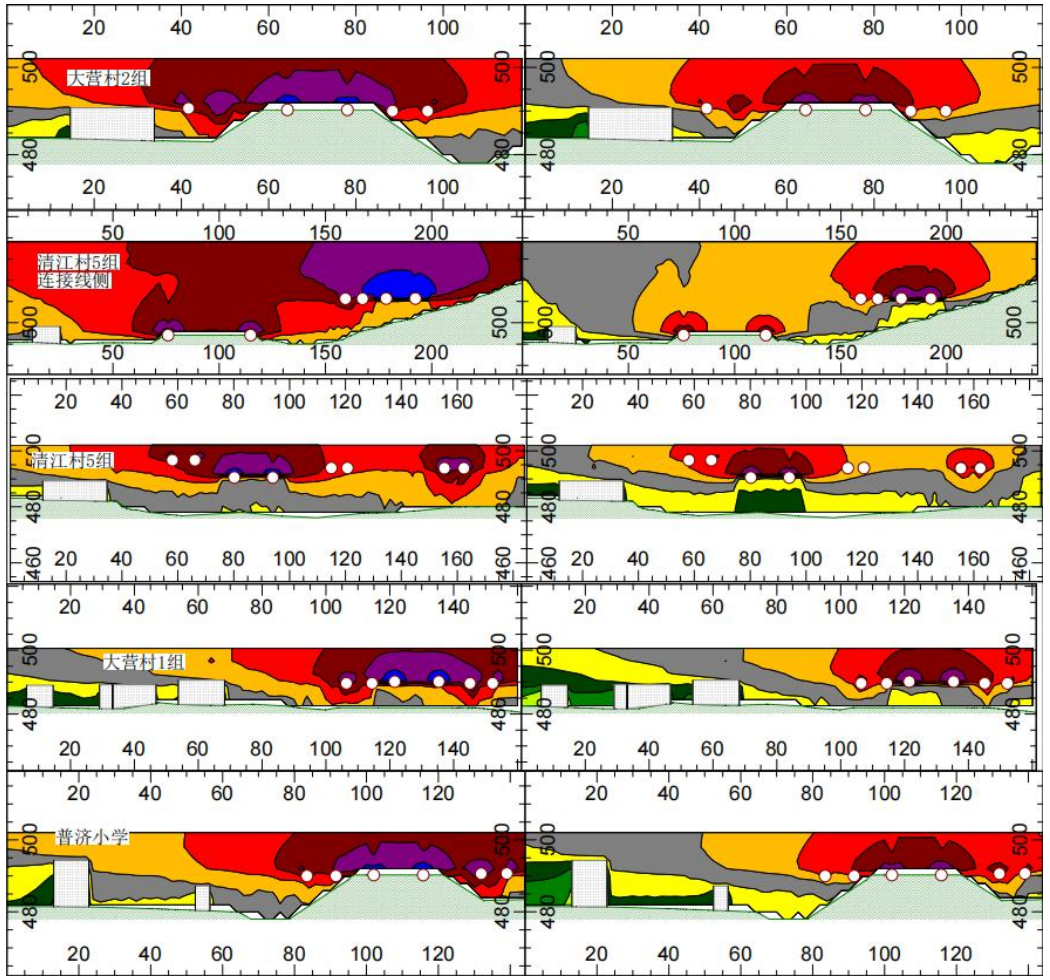


图 5.3.2-9(c)　　K36+400-K38+400（普济镇）路段营运远期噪声贡献值等声级线平面图（昼间/夜间）



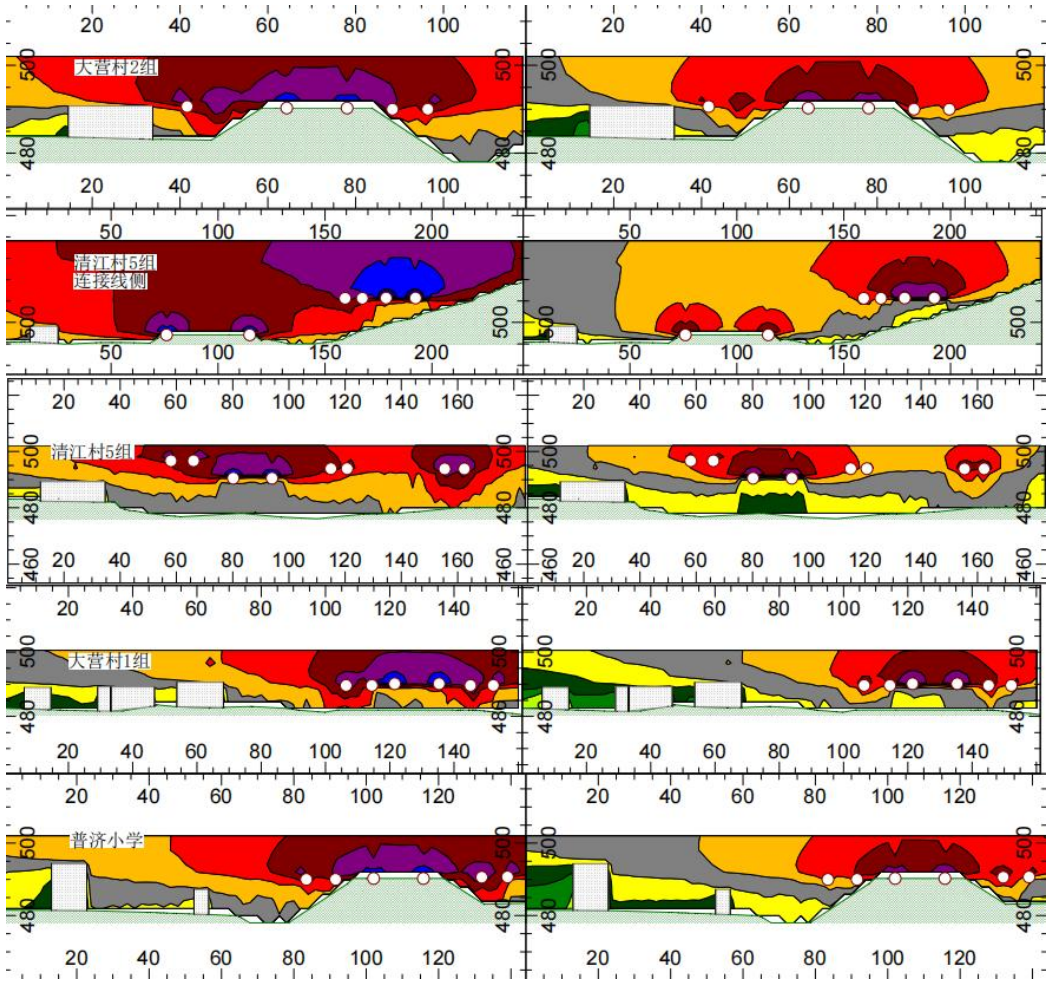
昼间　　夜间

图 5.3.2-9(d)　　K36+400-K38+400（普济镇）路段营运近期噪声贡献值垂向等声级线图



昼间　　夜间

图 5.3.2-9(e)　　K36+400-K38+400（普济镇）路段营运中期噪声贡献值垂向等声级线图



昼间　　夜间

图 5.3.2-9(f)　　K36+400-K38+400（普济镇）路段营运远期噪声贡献值垂向等声级线图

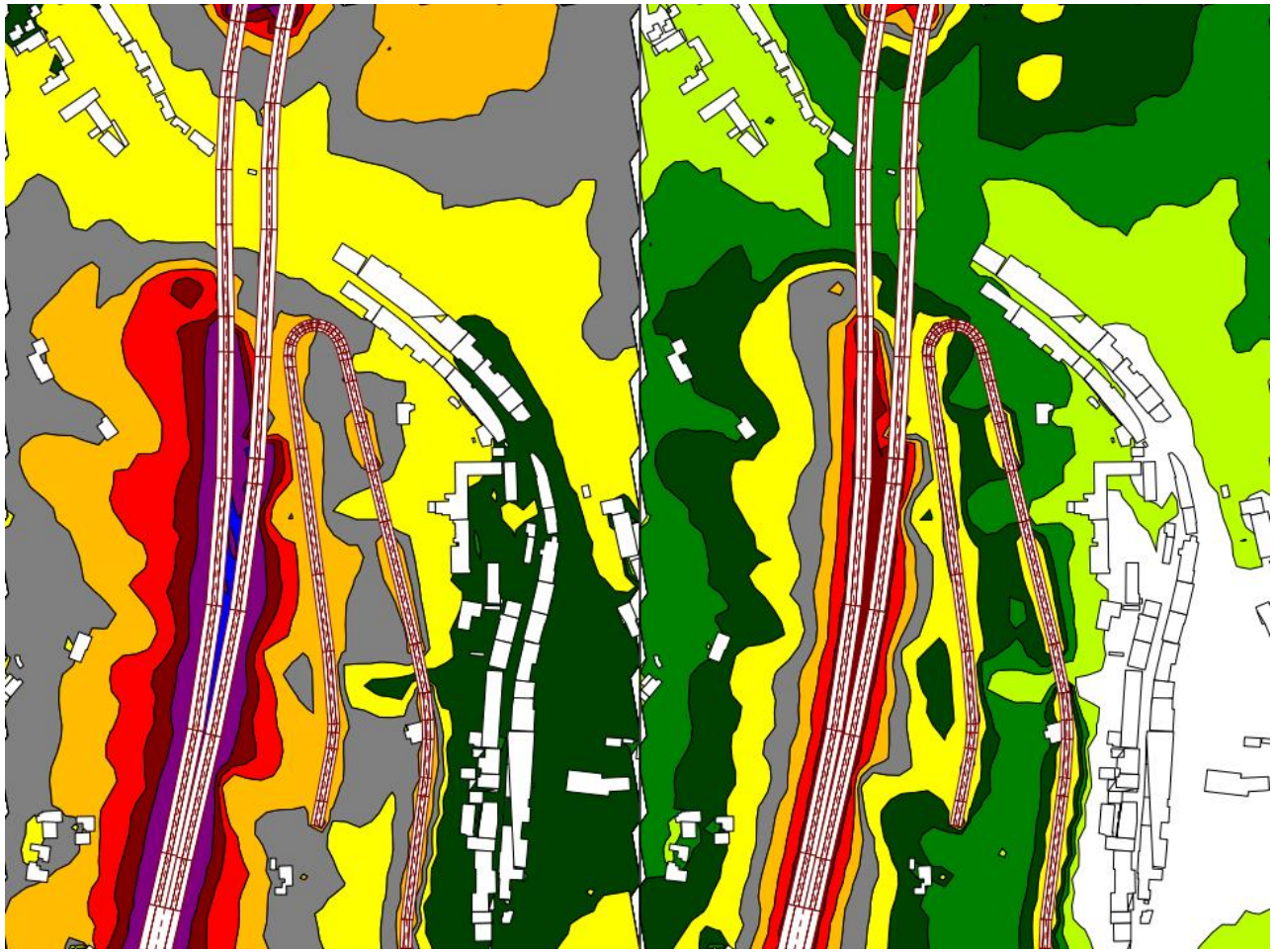


图 5.3.2-10(a)　　K44+620-K45+600（龙凤镇）路段营运近期噪声贡献值等声级线平面图（昼间/夜间）

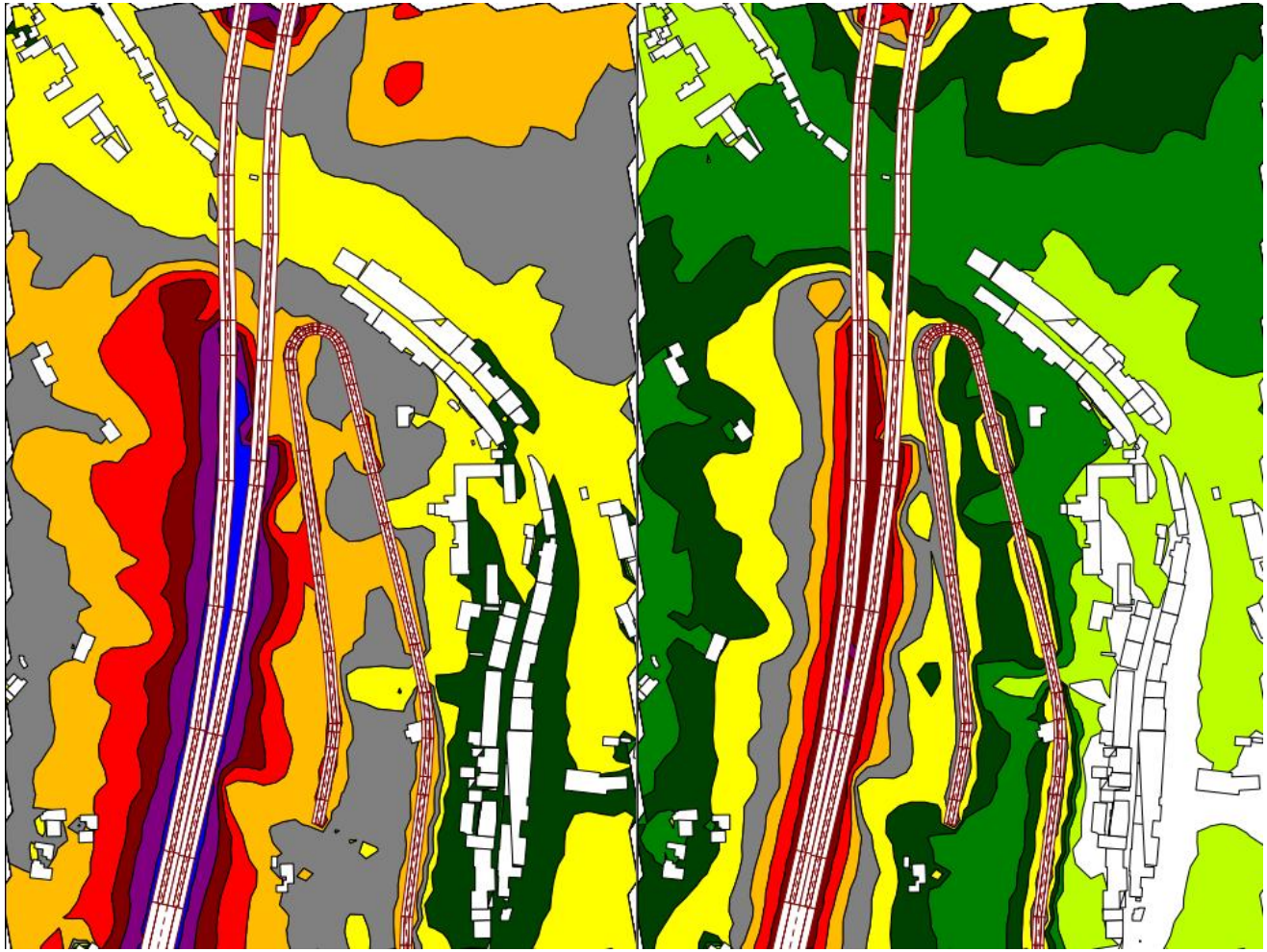


图 5.3.2-10(b)　　K44+620-K45+600（龙凤镇）路段营运中期噪声贡献值等声级线平面图（昼间/夜间）

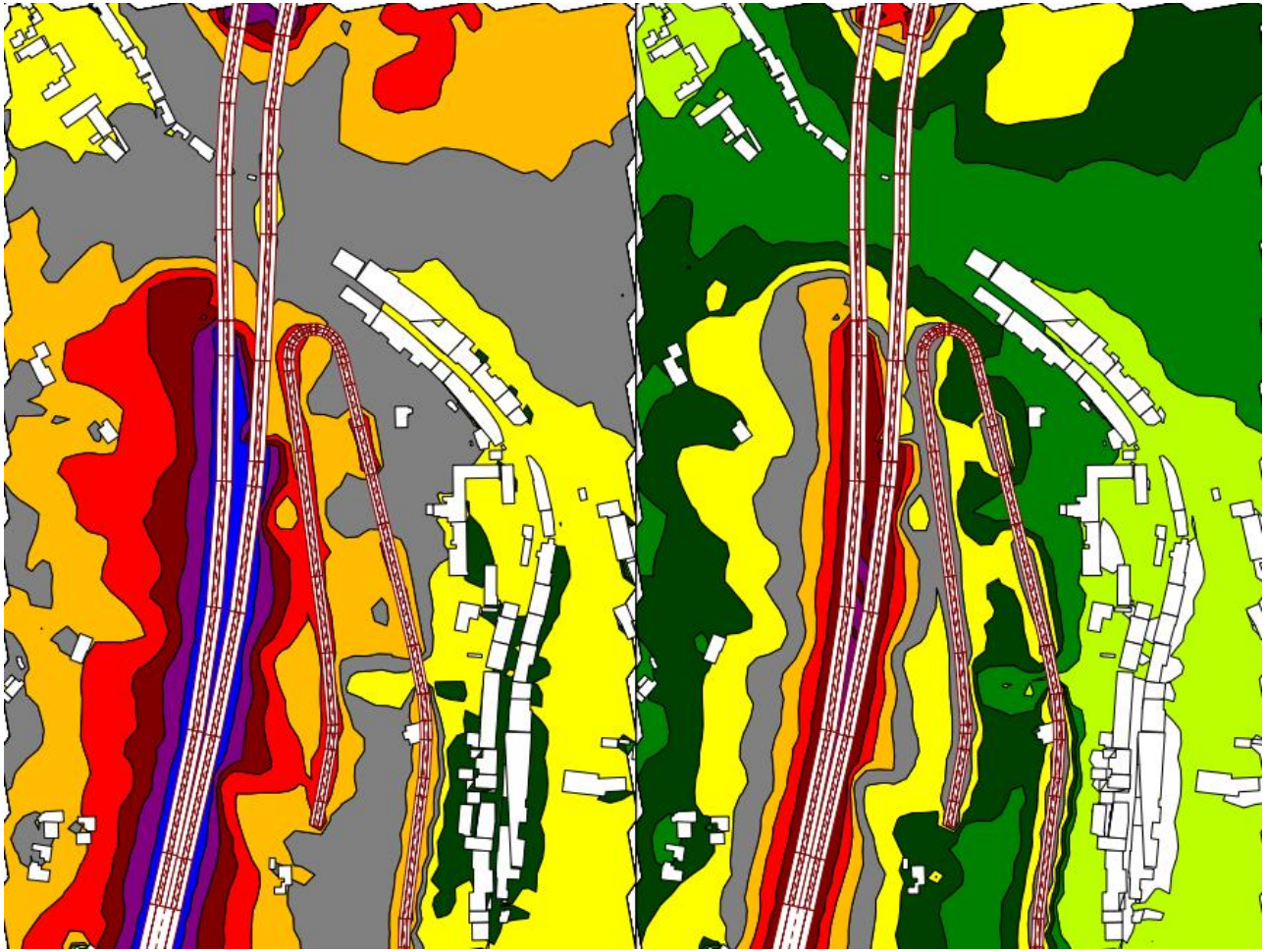


图 5.3.2-10(c)　　K44+620-K45+600（龙凤镇）路段营运远期噪声贡献值等声级线平面图（昼间/夜间）

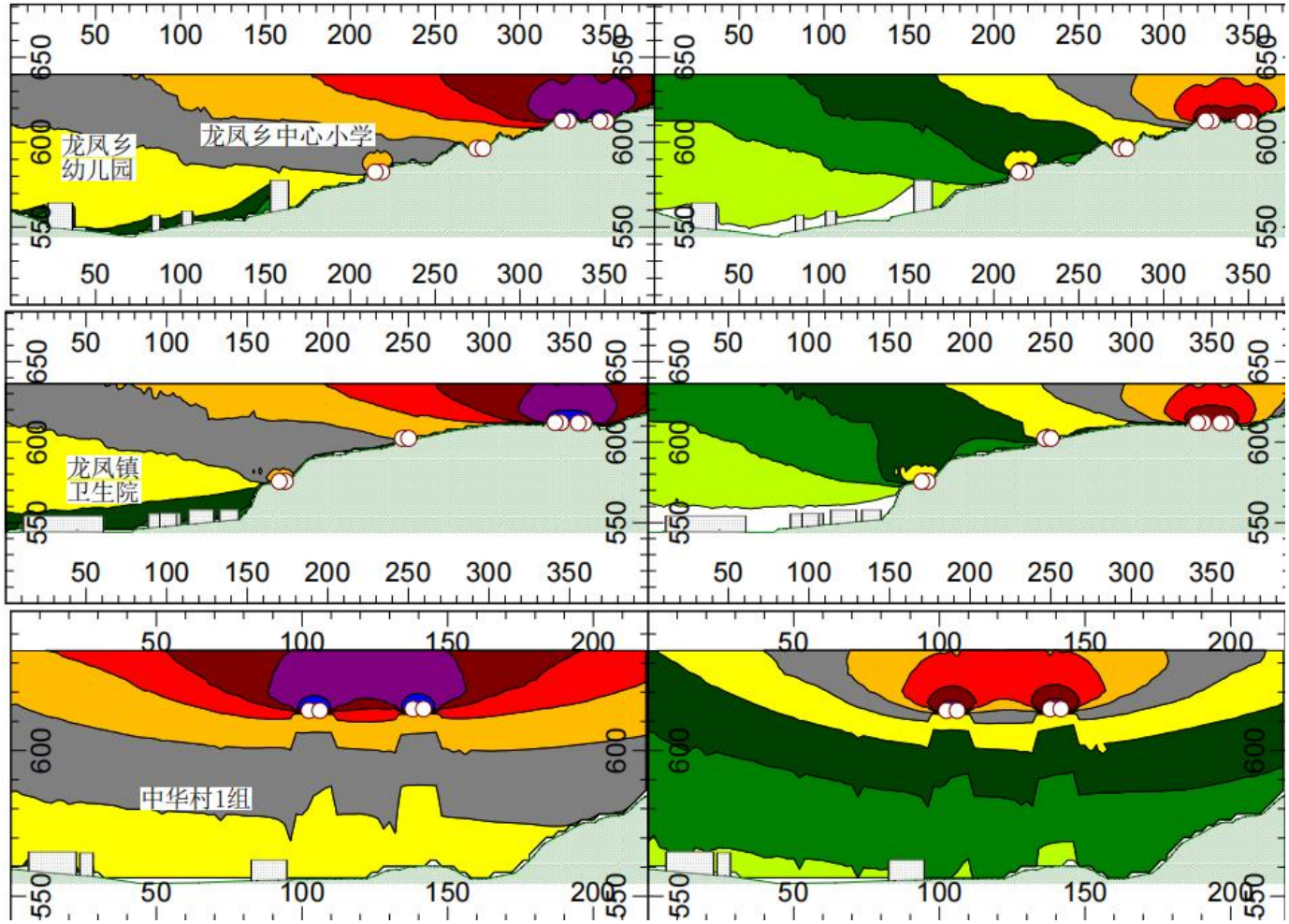


图 5.3.2-10(d)　　K44+620-K45+600（龙凤镇）路段营运近期噪声贡献值垂向等声级线图

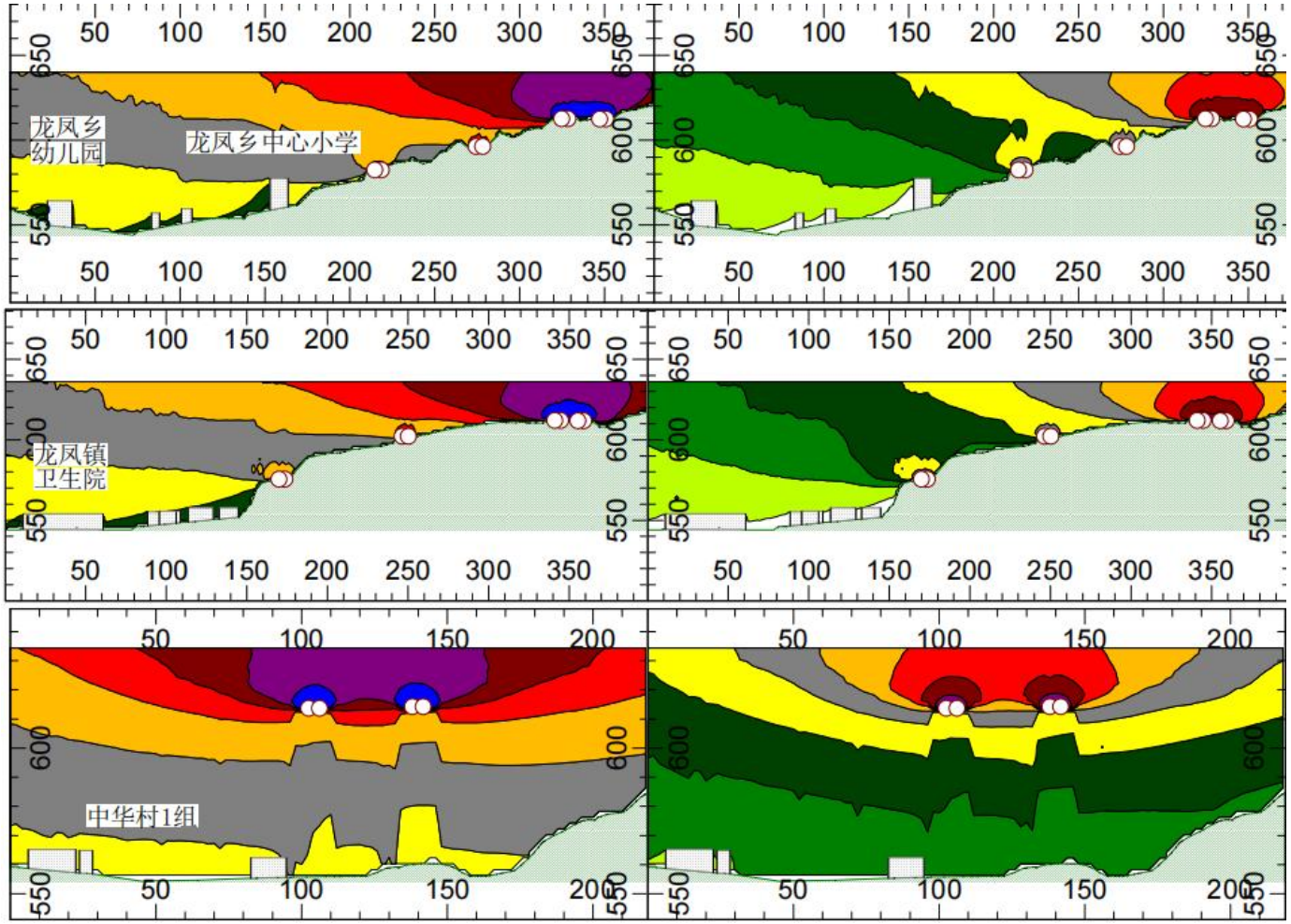


图 5.3.2-10(e)　　K44+620-K45+600（龙凤镇）路段营运中期噪声贡献值垂向等声级线图

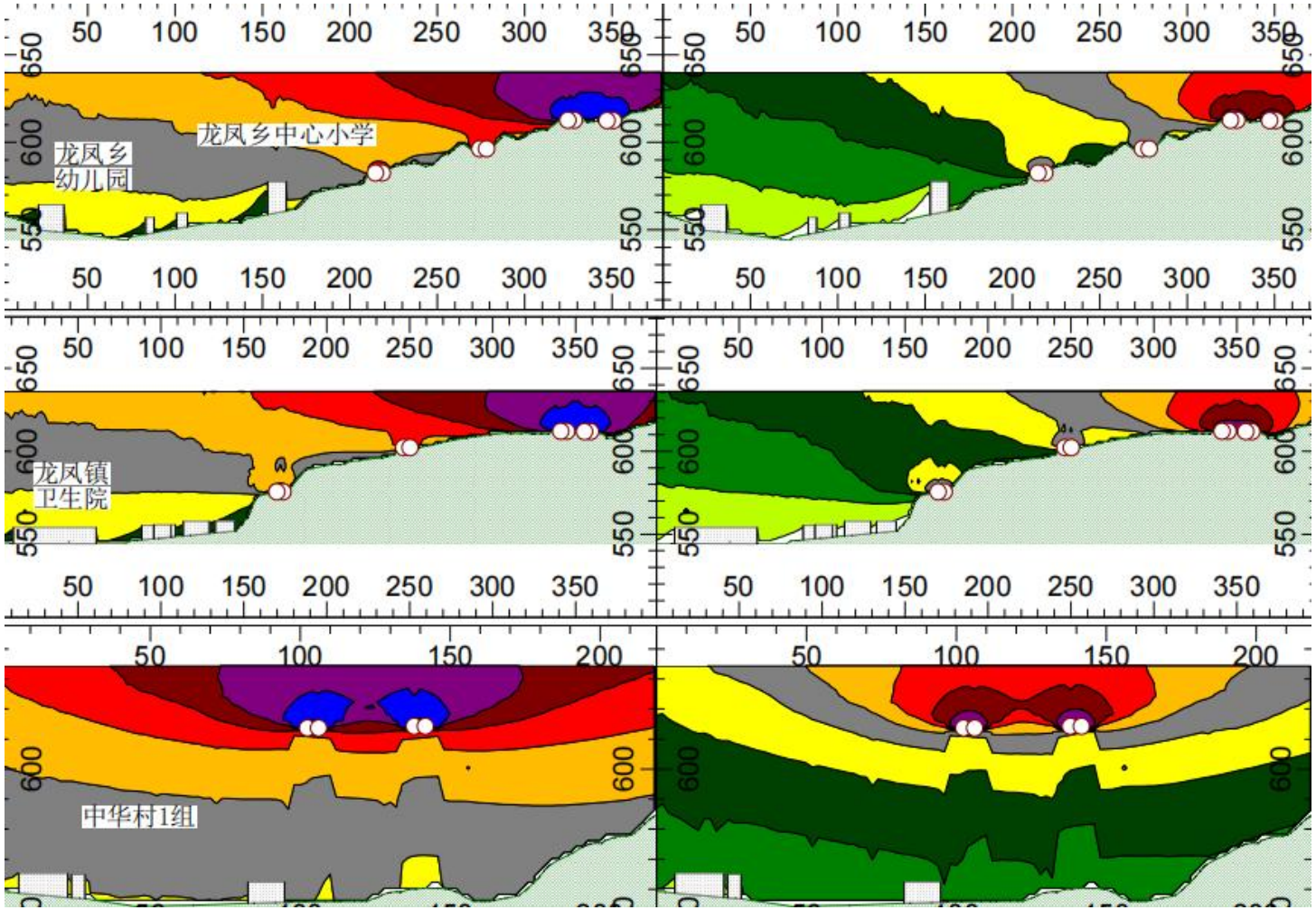


图 5.3.2-10(f)　　K44+620-K45+600（龙凤镇）路段营运远期噪声贡献值垂向等声级线图

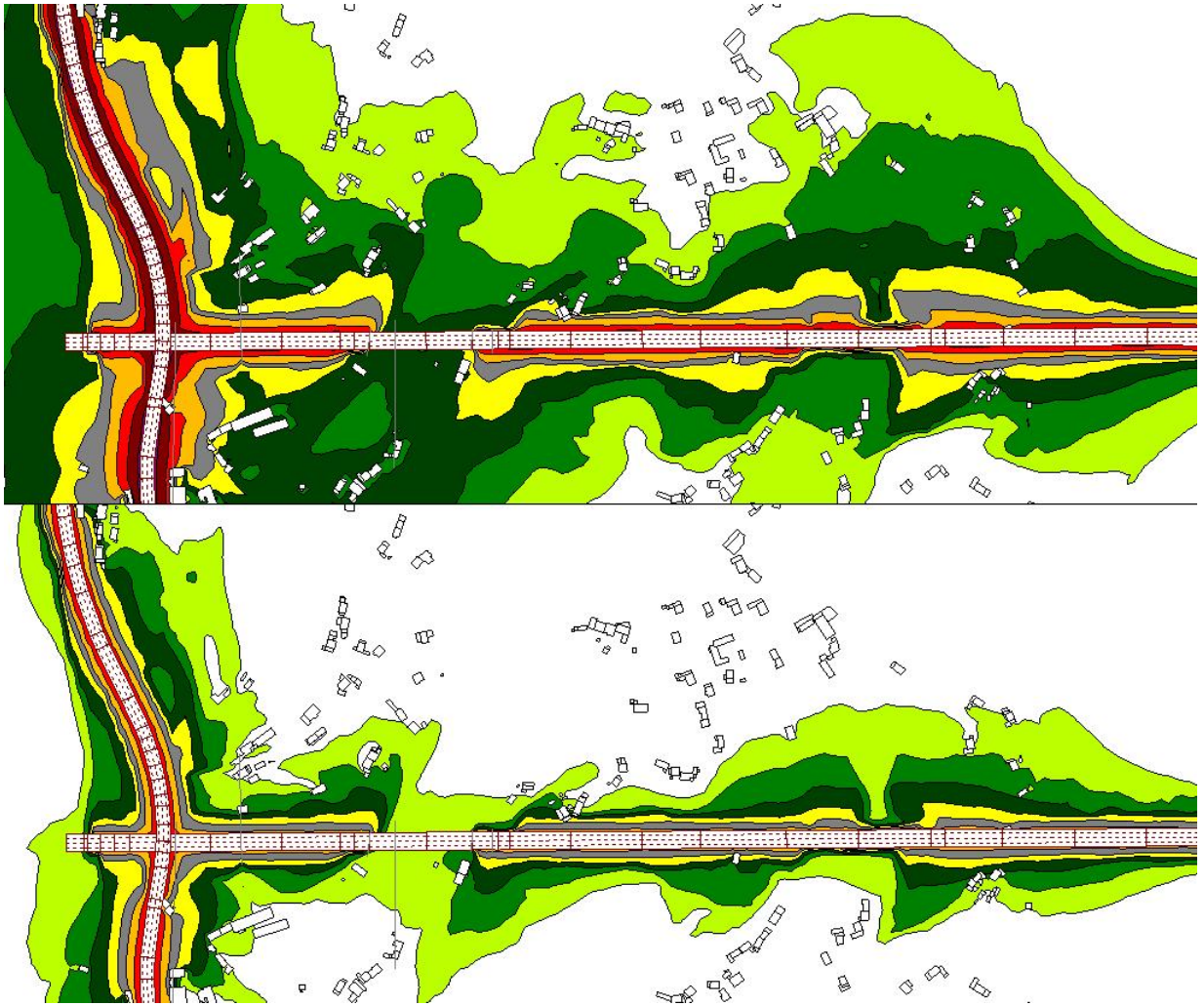


图 5.3.2-11(a)　　苍溪东互通连接线 LK0+000-LK0+700（苍溪县中心城区）路段营运近期噪声贡献值等声级线平面图（昼间/夜间）

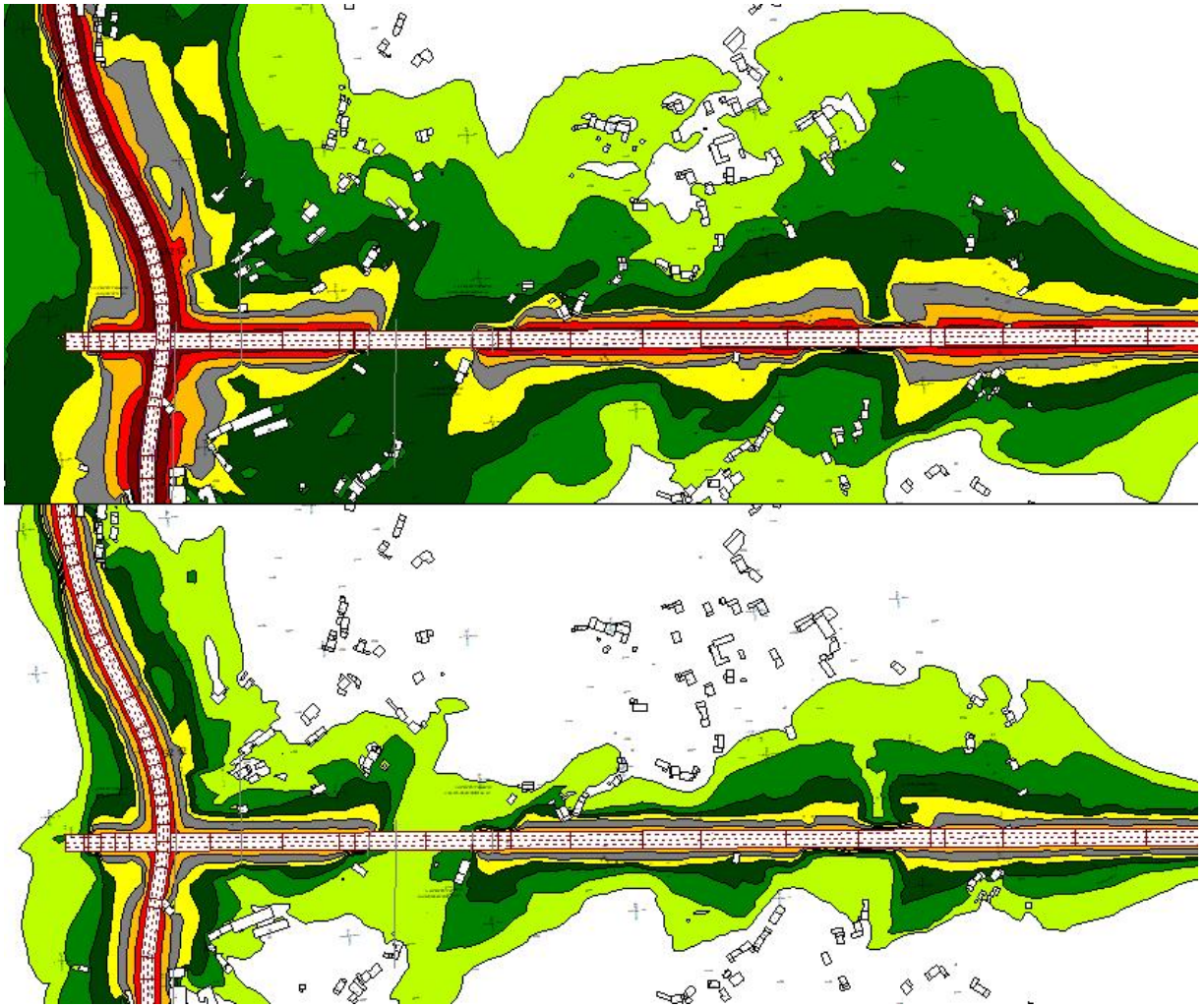


图 5.3.2-11(b)　　苍溪东互通连接线 LK0+000-LK0+700（苍溪县中心城区）路段营运中期噪声贡献值等声级线平面图（昼间/夜间）

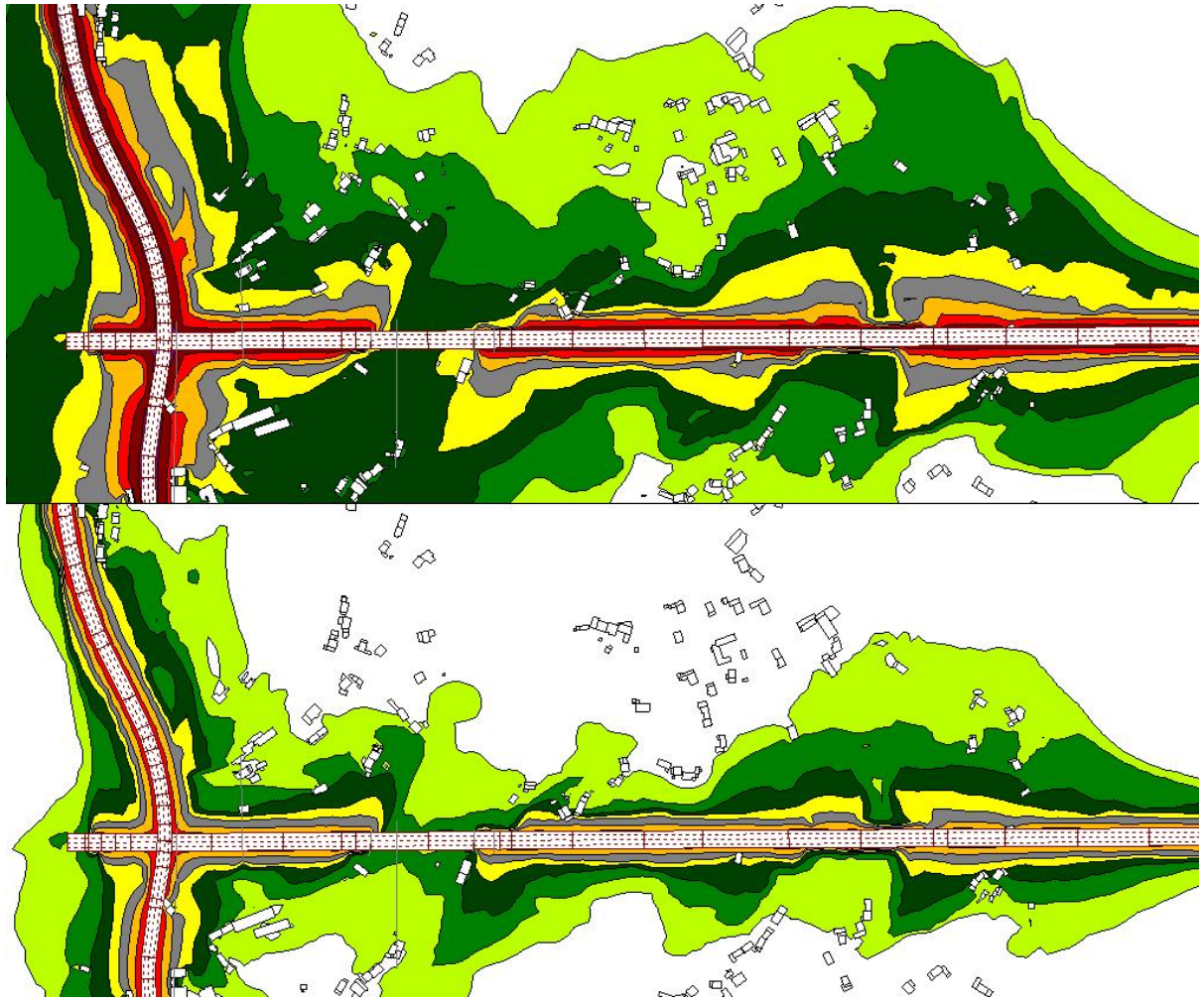
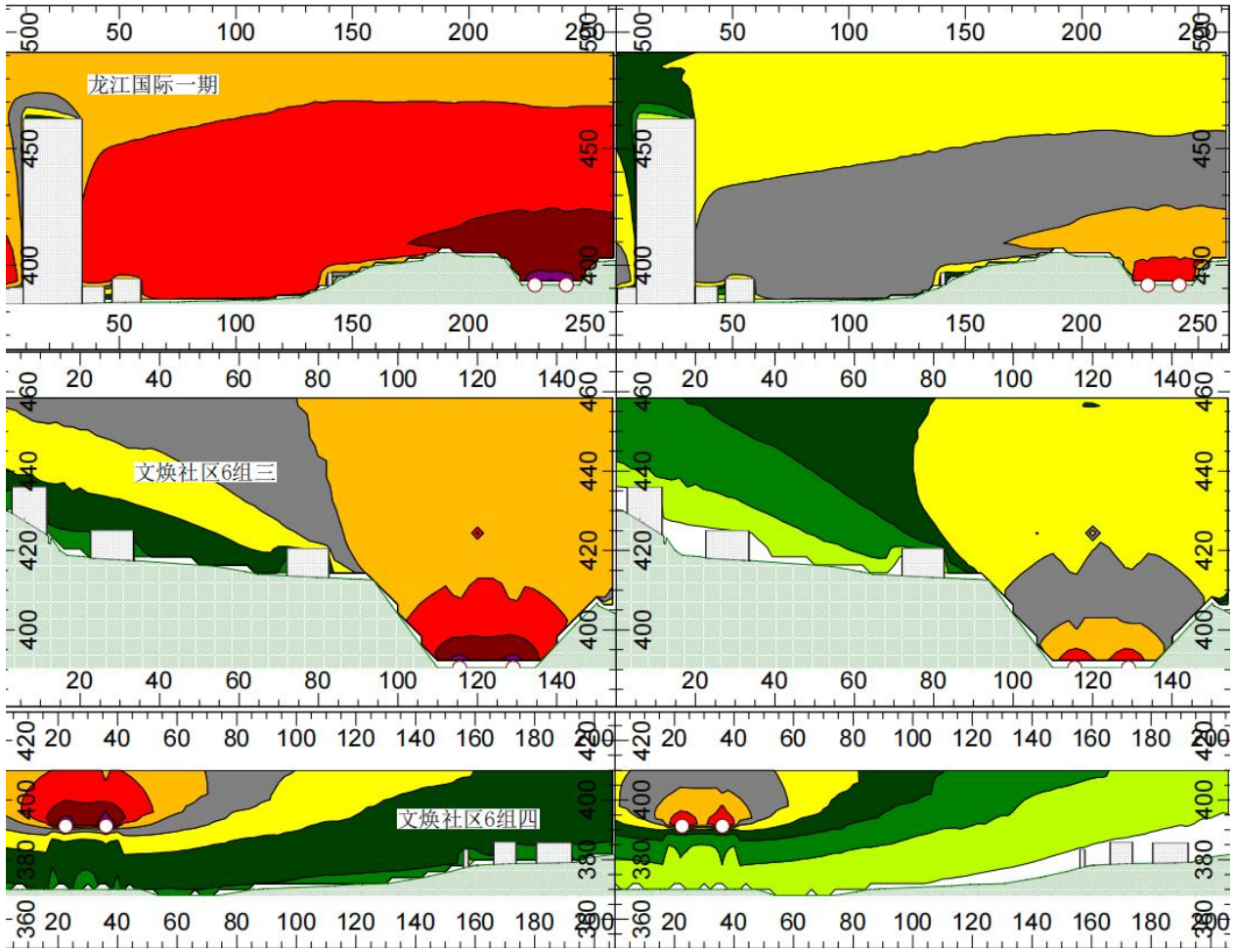


图 5.3.2-11(c)　　苍溪东互通连接线 LK0+000-LK0+700（苍溪县中心城区）路段营运远期噪声贡献值等声级线平面图（昼间/夜间）



昼间　　夜间

图 5.3.2-11(d)　　苍溪东互通连接线 LK0+000-LK0+700（苍溪县中心城区）路段营运近期噪声贡献值垂向等声级线图

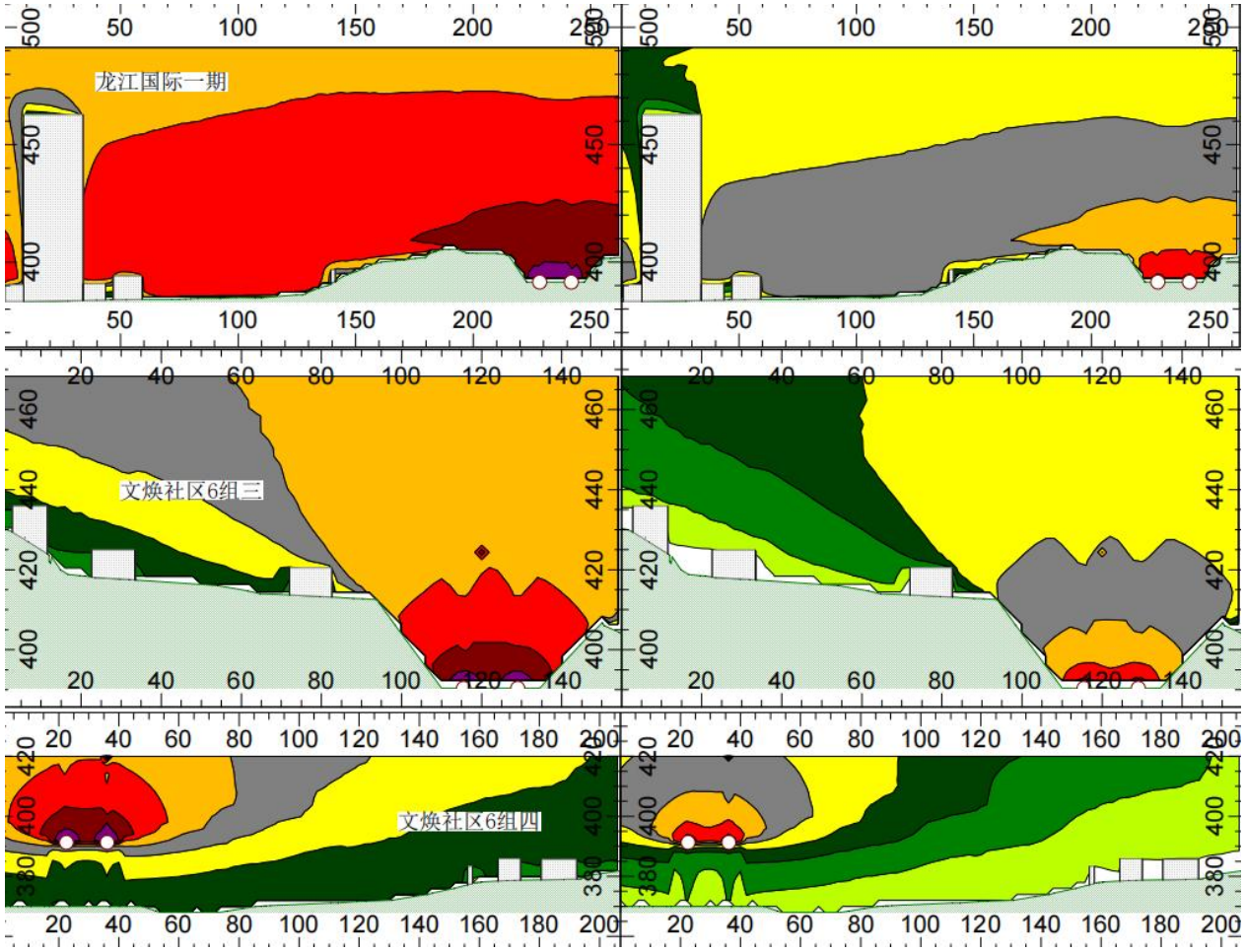
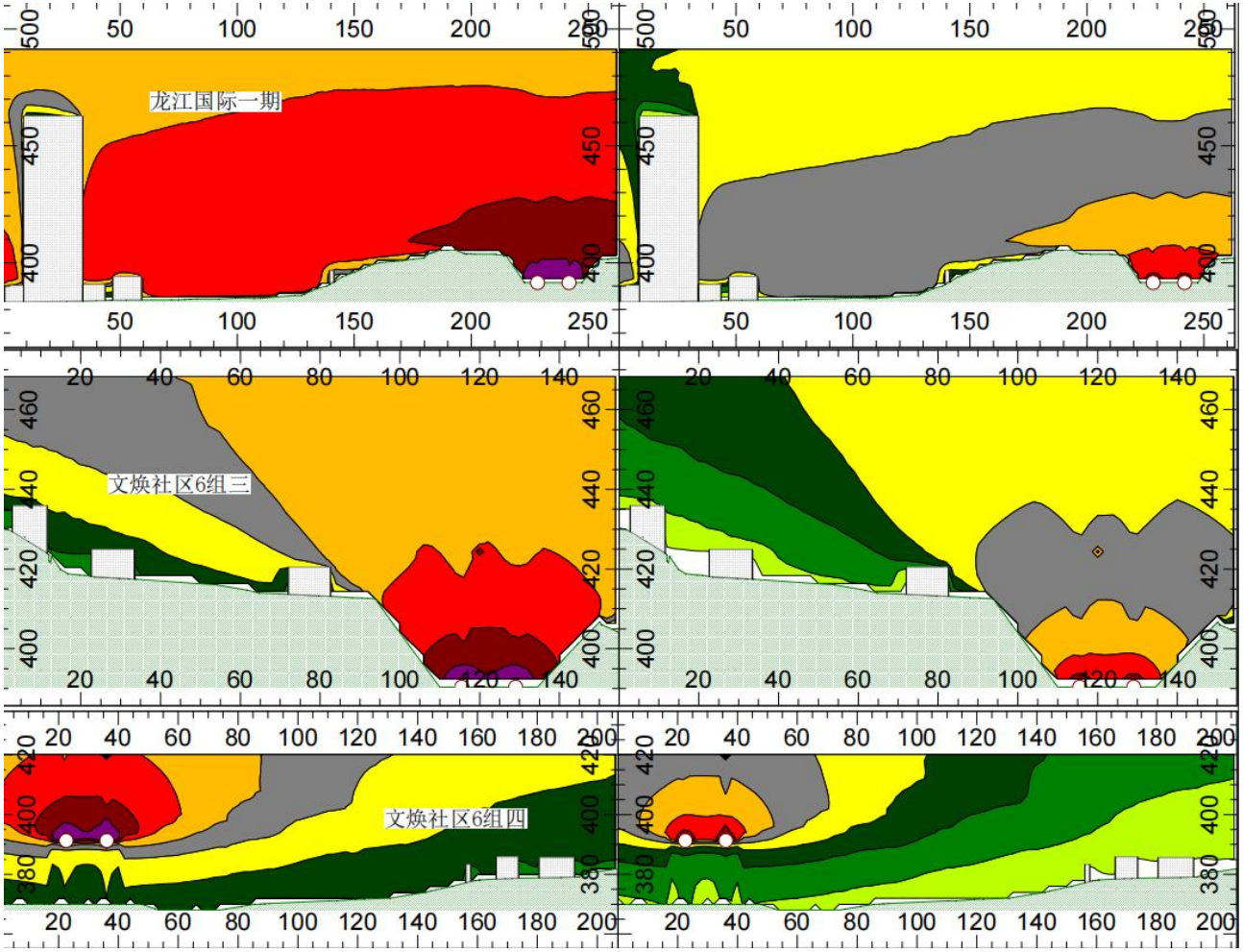


图 5.3.2-11(e)　　苍溪东互通连接线 LK0+000-LK0+700（苍溪县中心城区）路段营运中期噪声贡献值垂向等声级线图



昼间　　夜间

图 5.3.2-11(f)　苍溪东互通连接线 LK0+000-LK0+700（苍溪县中心城区）路段营运远期噪声贡献值垂向等声级线图

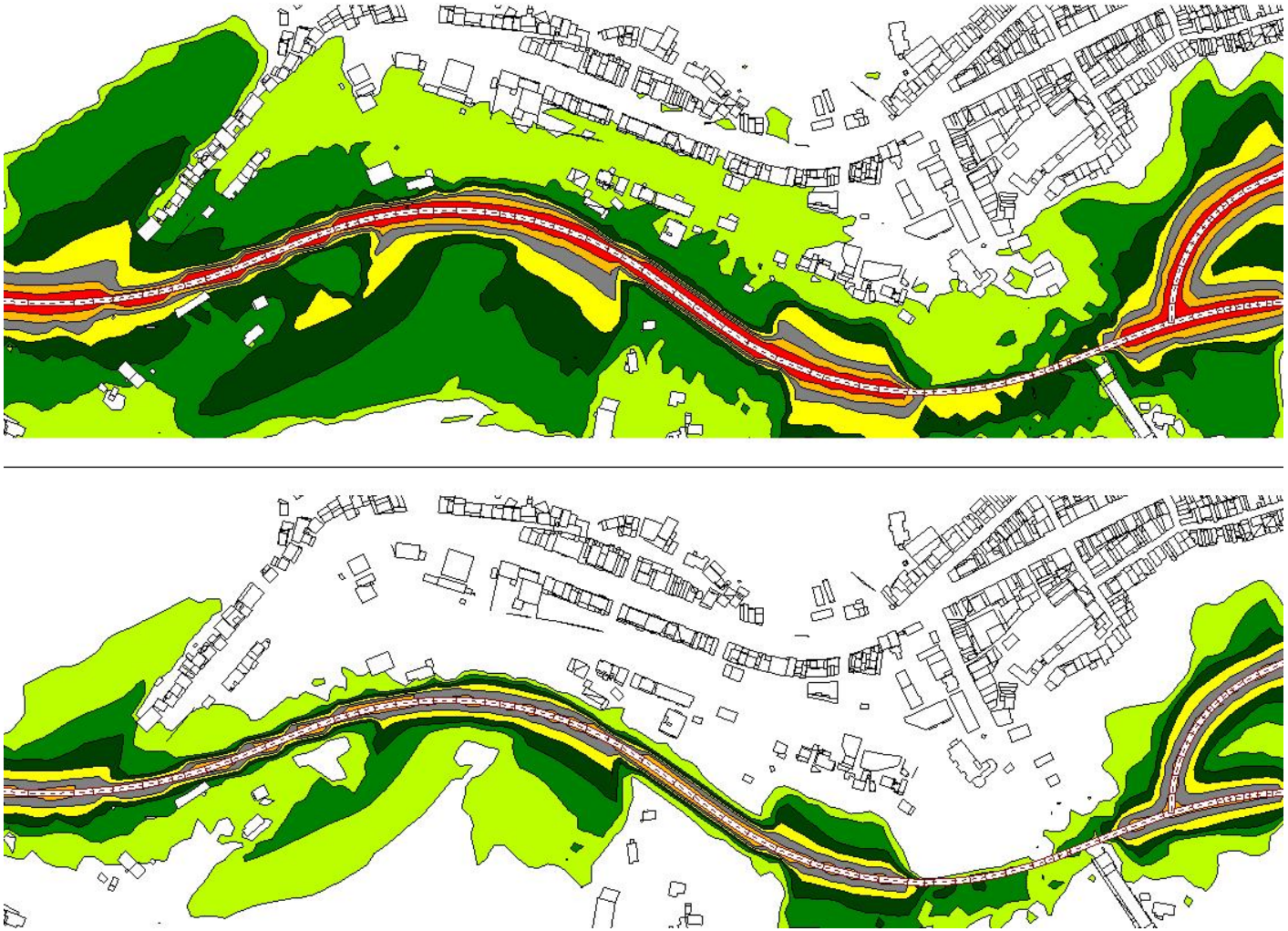


图 5.3.2-12(a)　　富驿互通连接线 LK0+700-LK2+000（富驿镇）路段营运近期噪声贡献值等声级线平面图（昼间/夜间）

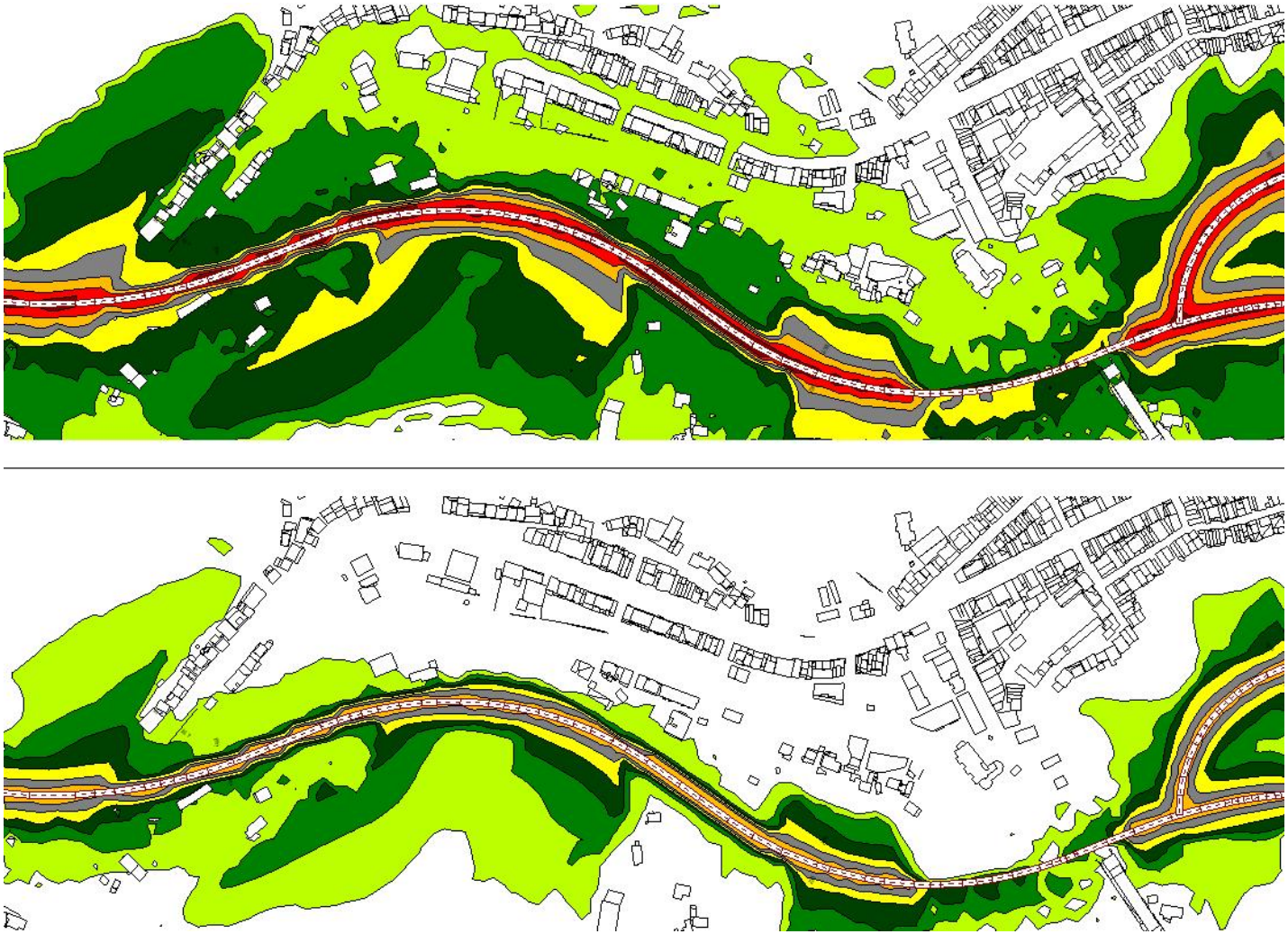


图 5.3.2-12(b)　　富驿互通连接线 LK0+700-LK2+000（富驿镇）路段营运中期噪声贡献值等声级线平面图（昼间/夜间）

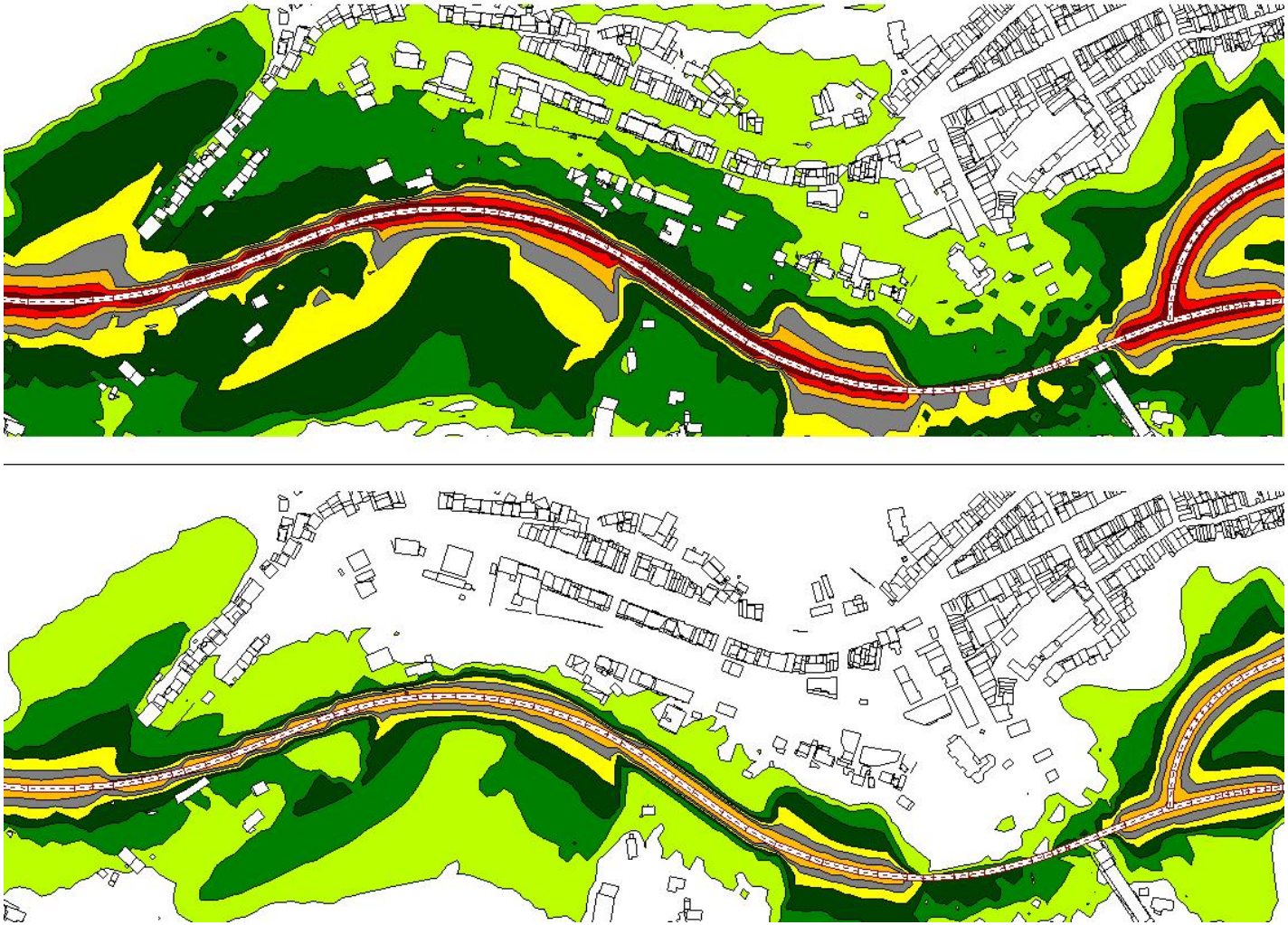
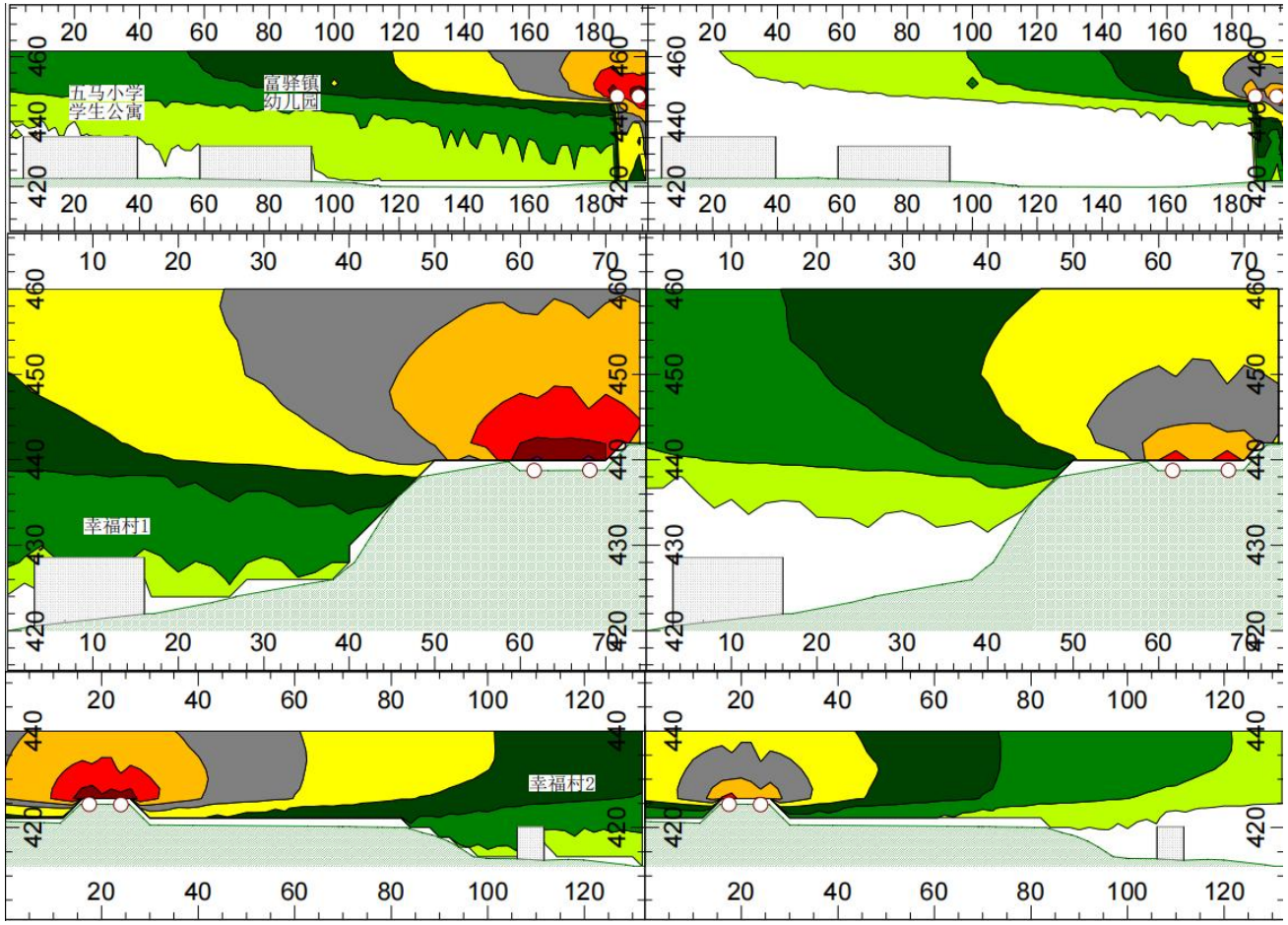


图 5.3.2-12(c)　　富驿互通连接线 LK0+700-LK2+000（富驿镇）路段营运远期噪声贡献值等声级线平面图（昼间/夜间）



昼间　　夜间

图 5.3.2-12(d)　　富驿互通连接线 LK0+700-LK2+000（富驿镇）路段营运近期噪声贡献值垂向等声级线图

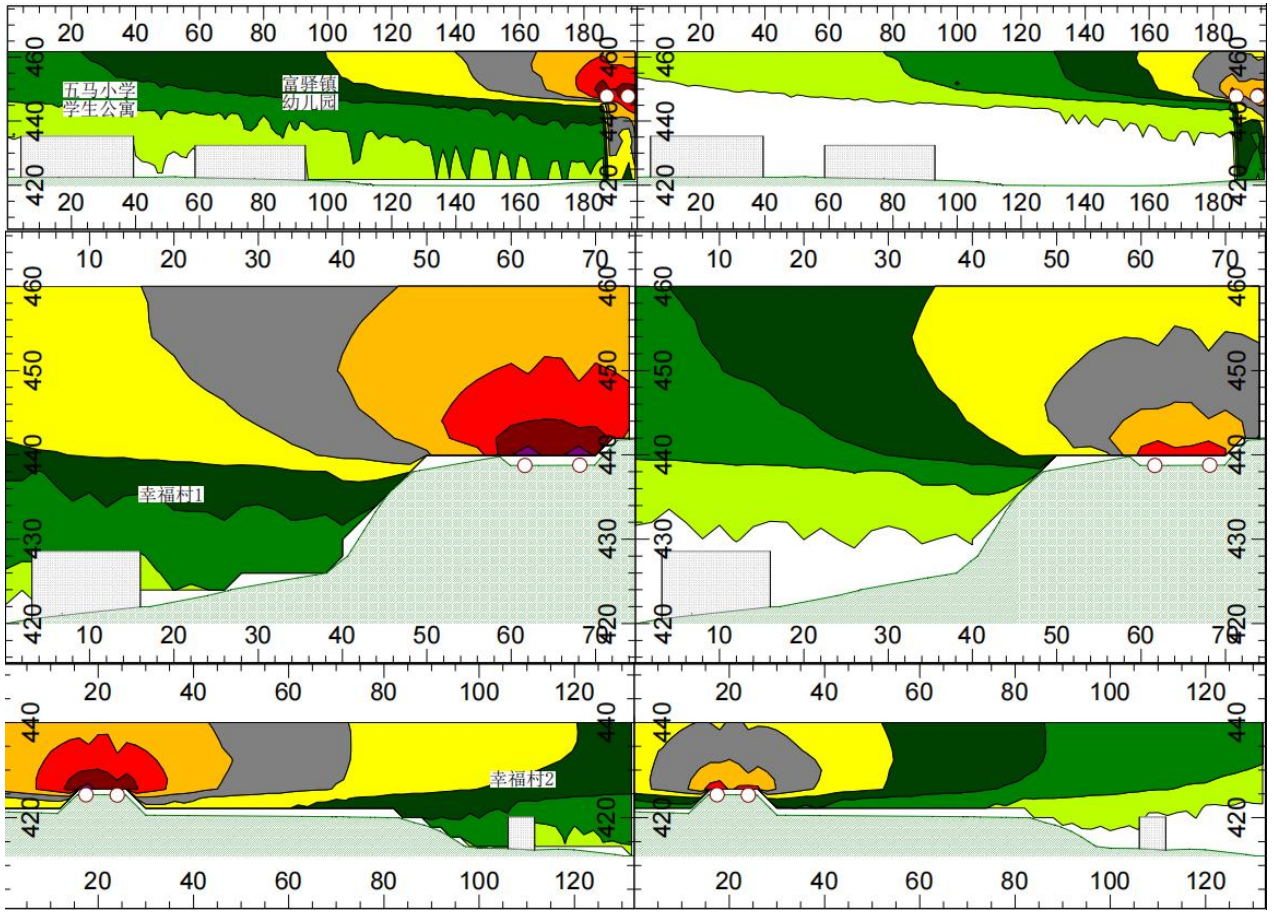
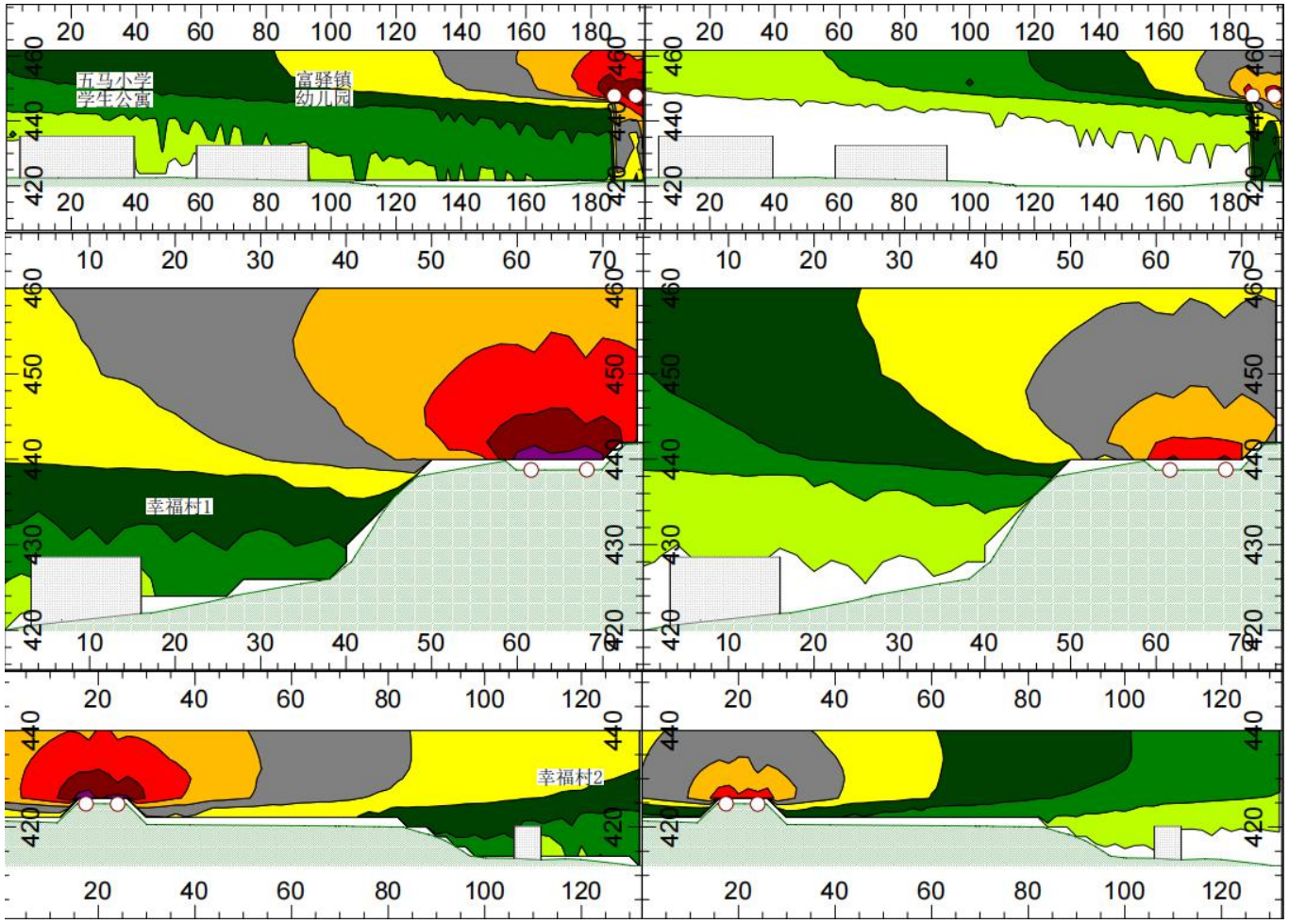


图 5.3.2-12(e)　　富驿互通连接线 LK0+700-LK2+000（富驿镇）路段营运中期噪声贡献值垂向等声级线图



昼间　　夜间

图 5.3.2-12(f)　富驿互通连接线 LK0+700-LK2+000（富驿镇）路段营运远期噪声贡献值垂向等声级线图

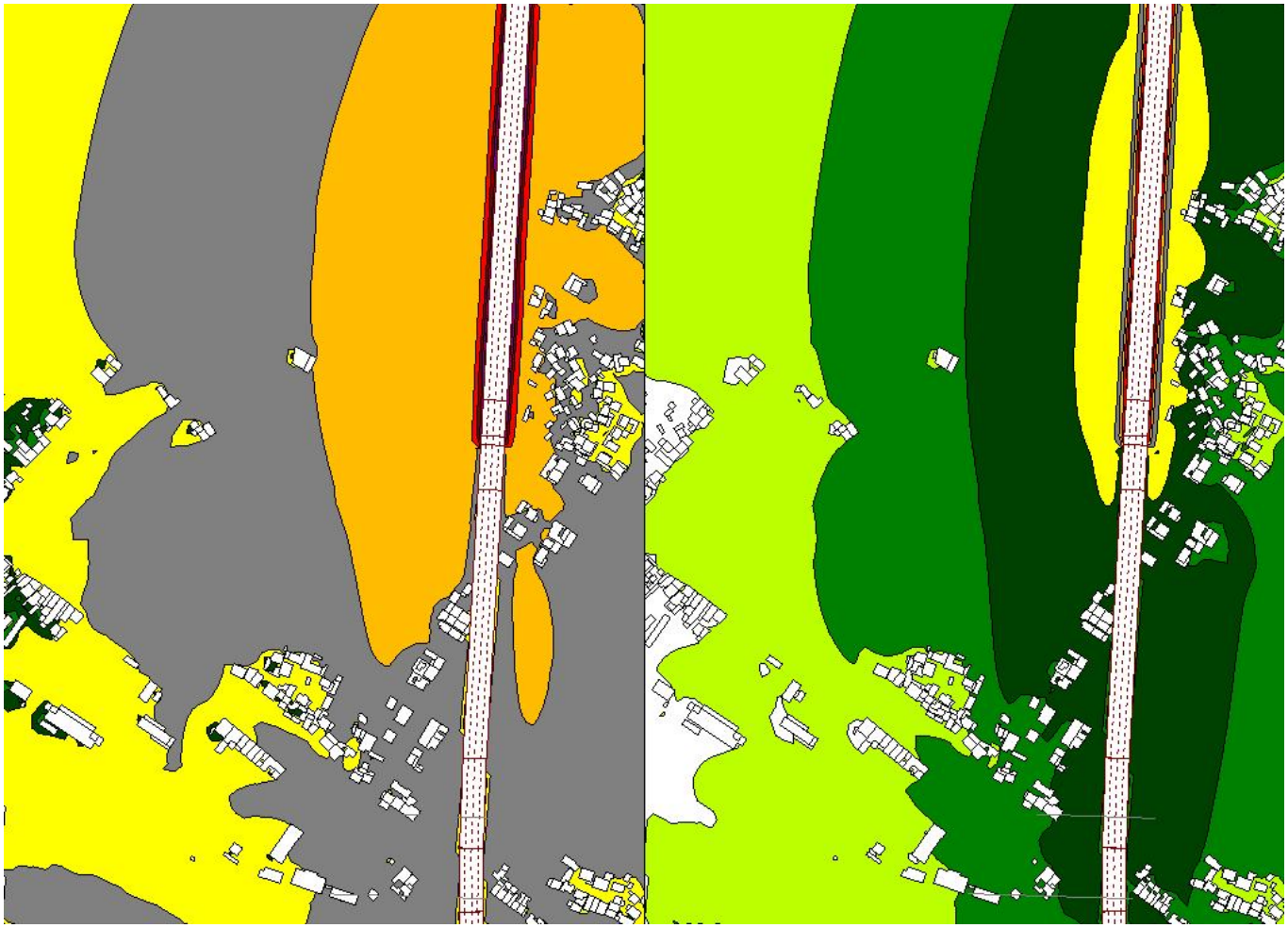


图 5.3.2-13(a)　　K237+400-K238+000（灵兴镇）路段营运近期噪声贡献值等声级线平面图（昼间/夜间）

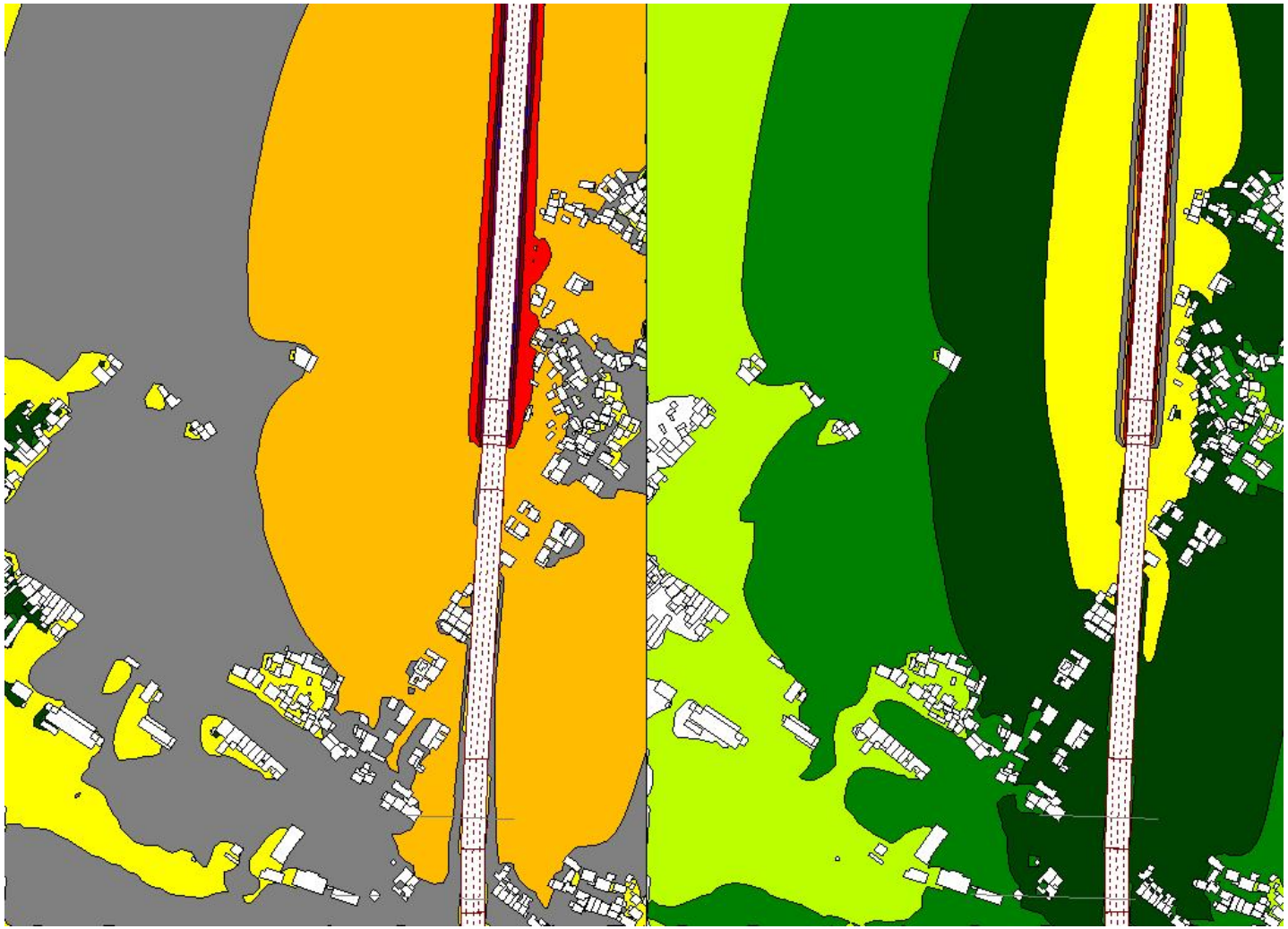


图 5.3.2-13(b)　　K237+400-K238+000（灵兴镇）路段营运中期噪声贡献值等声级线平面图（昼间/夜间）

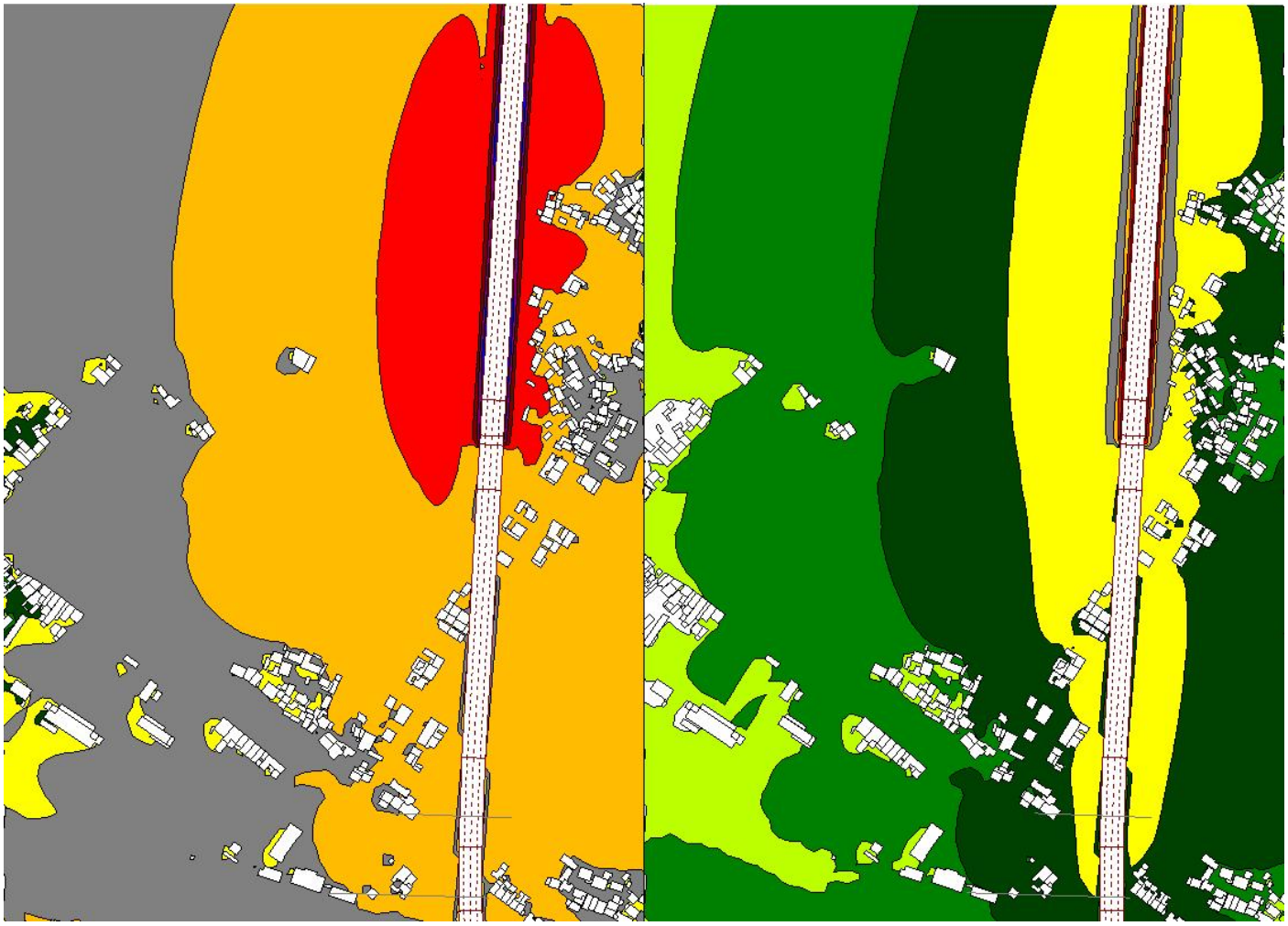
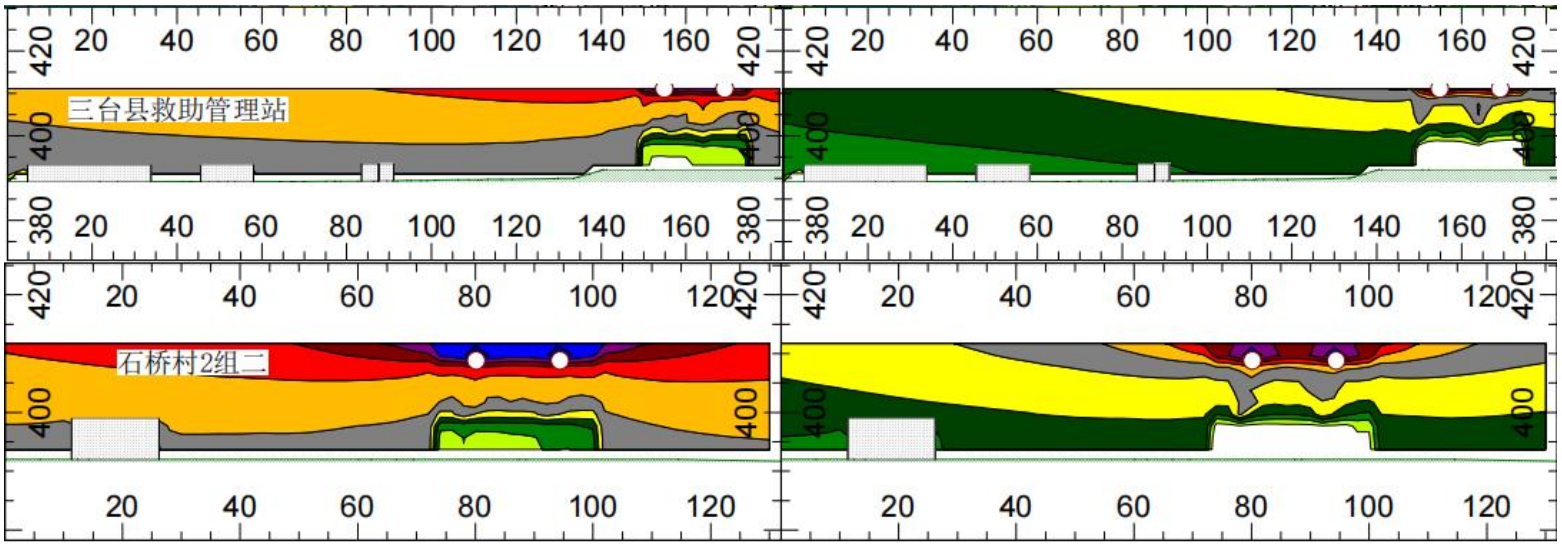


图 5.3.2-13(c)　　K237+400-K238+000（灵兴镇）路段营运远期噪声贡献值等声级线平面图



昼间　　夜间

图 5.3.2-13(d)　　K237+400-K238+000（灵兴镇）路段营运近期噪声贡献值垂向等声级线图

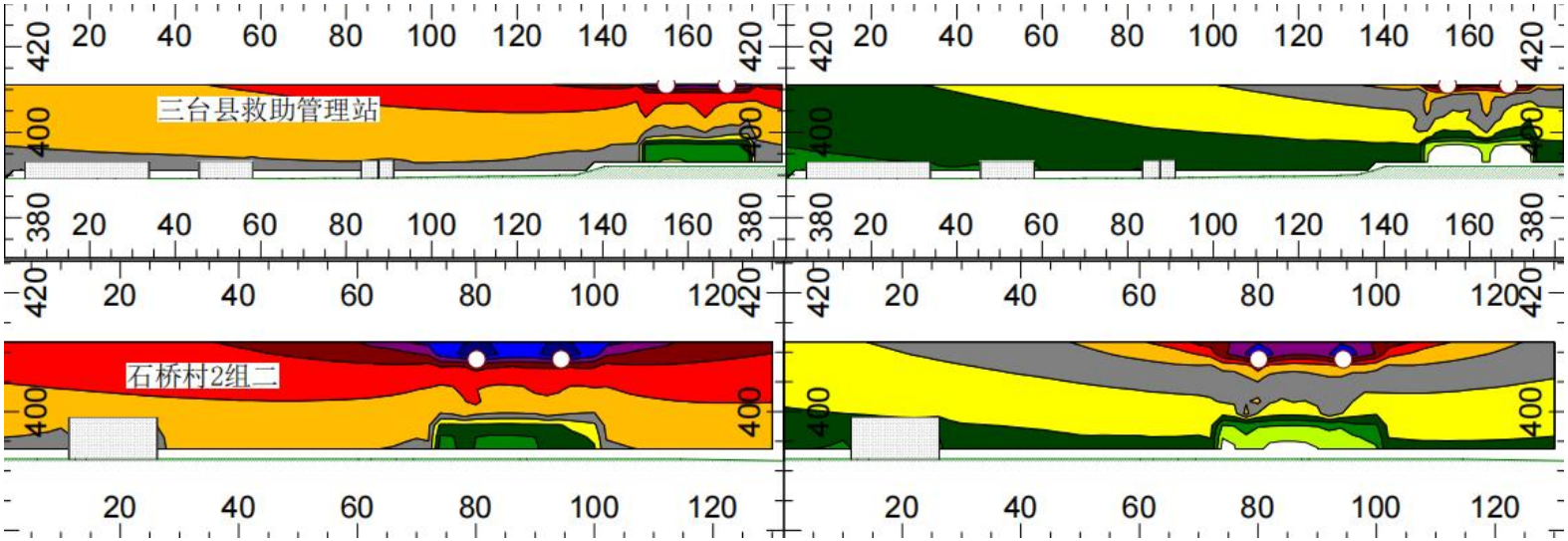


图 5.3.2-13(e)　　K237+400-K238+000（灵兴镇）路段营运中期噪声贡献值垂向等声级线图

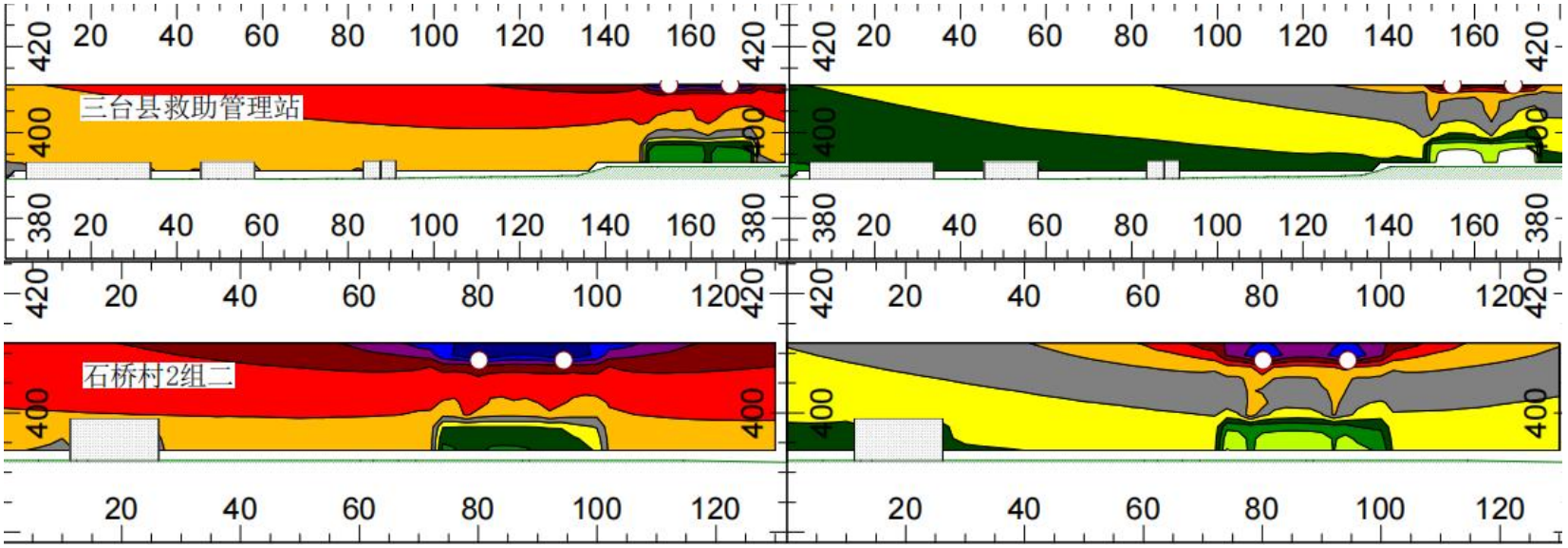


图 5.3.2-13(f)　K237+400-K238+000（灵兴镇）路段营运远期噪声贡献值垂向等声级线图

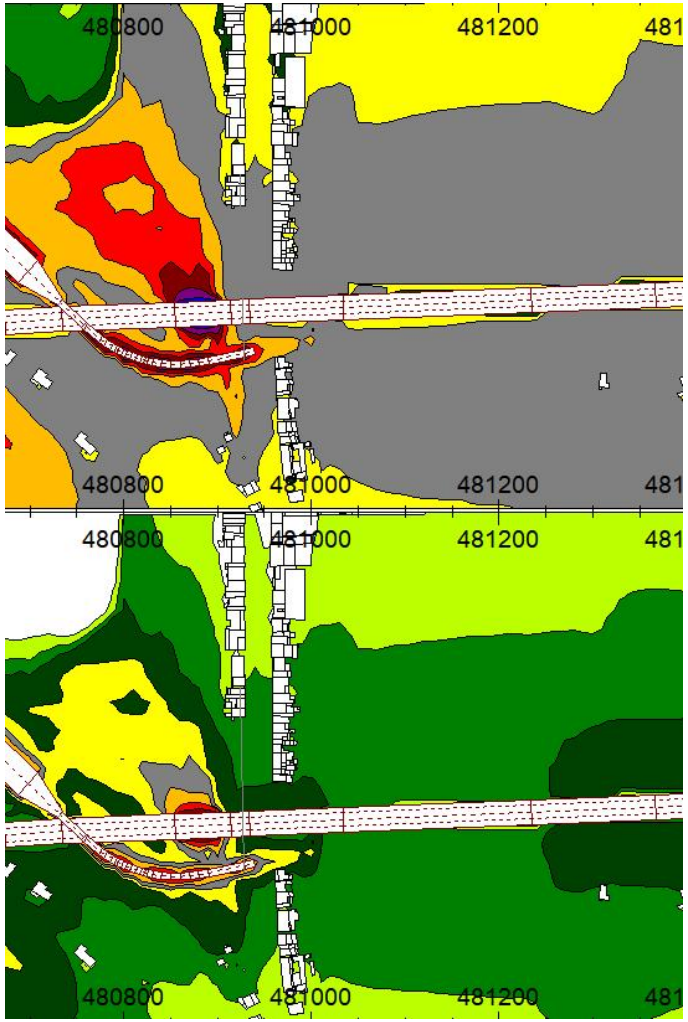


图 5.3.2-14(a)　　K207+000-K207+500（高渠镇）路段营运近期噪声贡献值等声级线平面图（昼间/夜间）

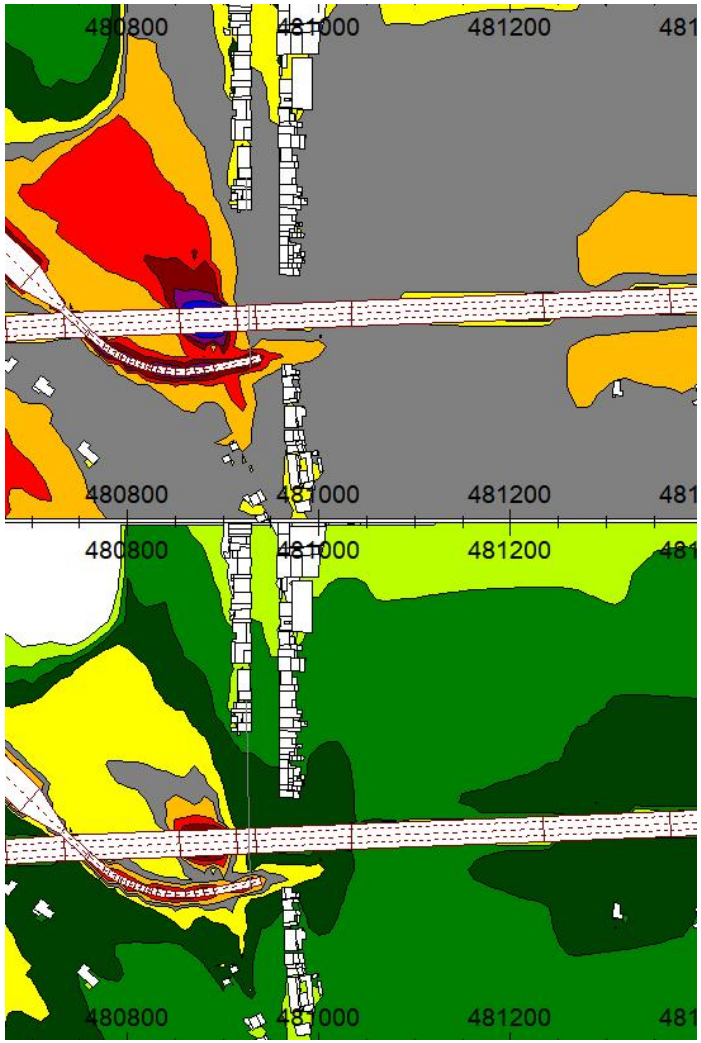


图 5.3.2-14(b)　　K207+000-K207+500（高渠镇）路段营运中期噪声贡献值等声级线平面图（昼间/夜间）

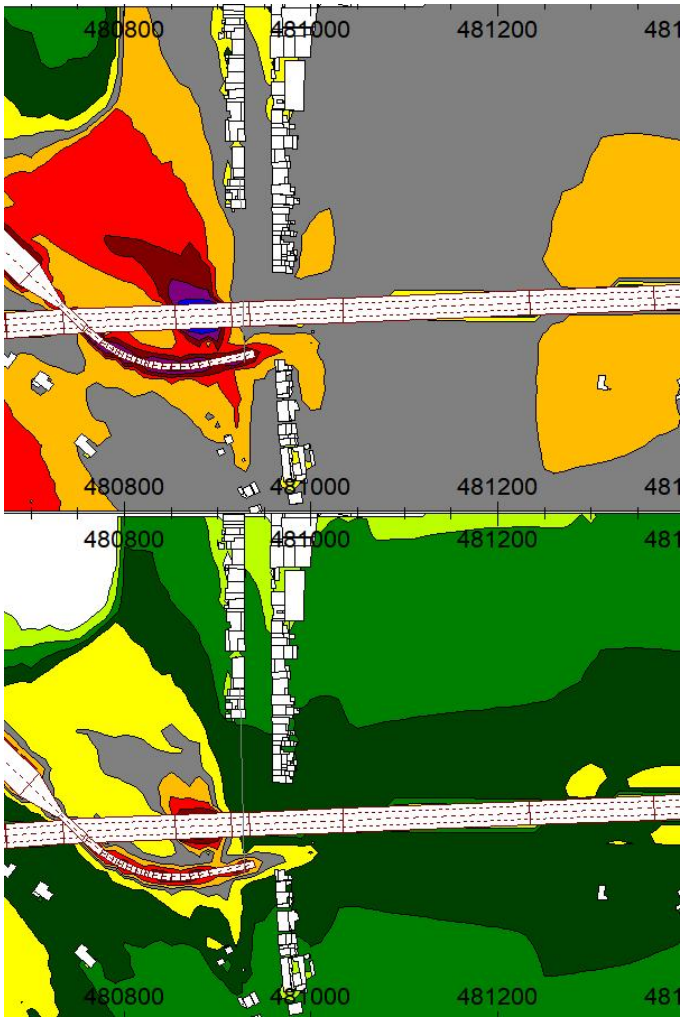


图 5.3.2-14(c)　　K207+000-K207+500（高渠镇）路段营运远期噪声贡献值等声级线平面图（昼间/夜间）

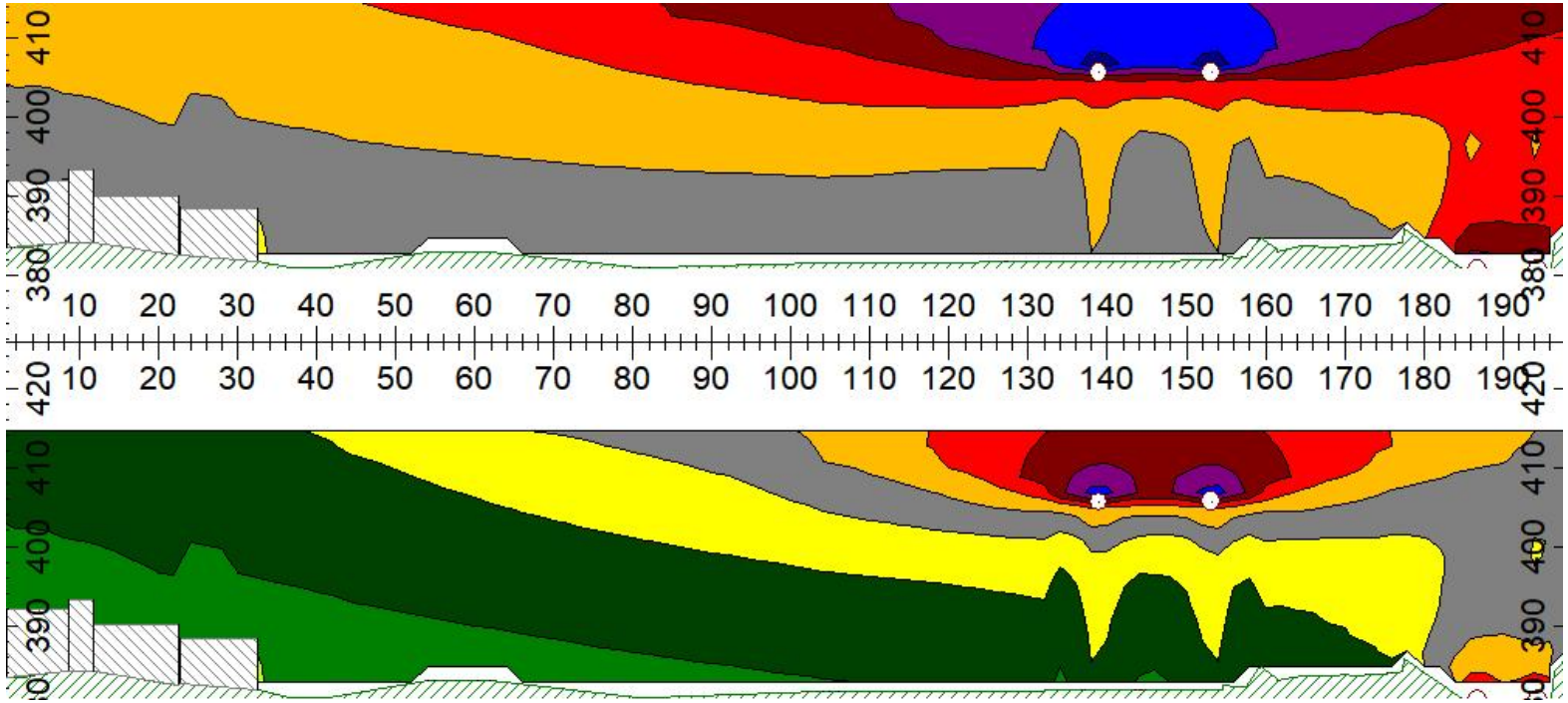


图 5.3.2-14(d)　　K207+000-K207+500（高渠镇）路段营运近期噪声贡献值垂向等声级线图（镇江社区 1 组昼间/夜间）

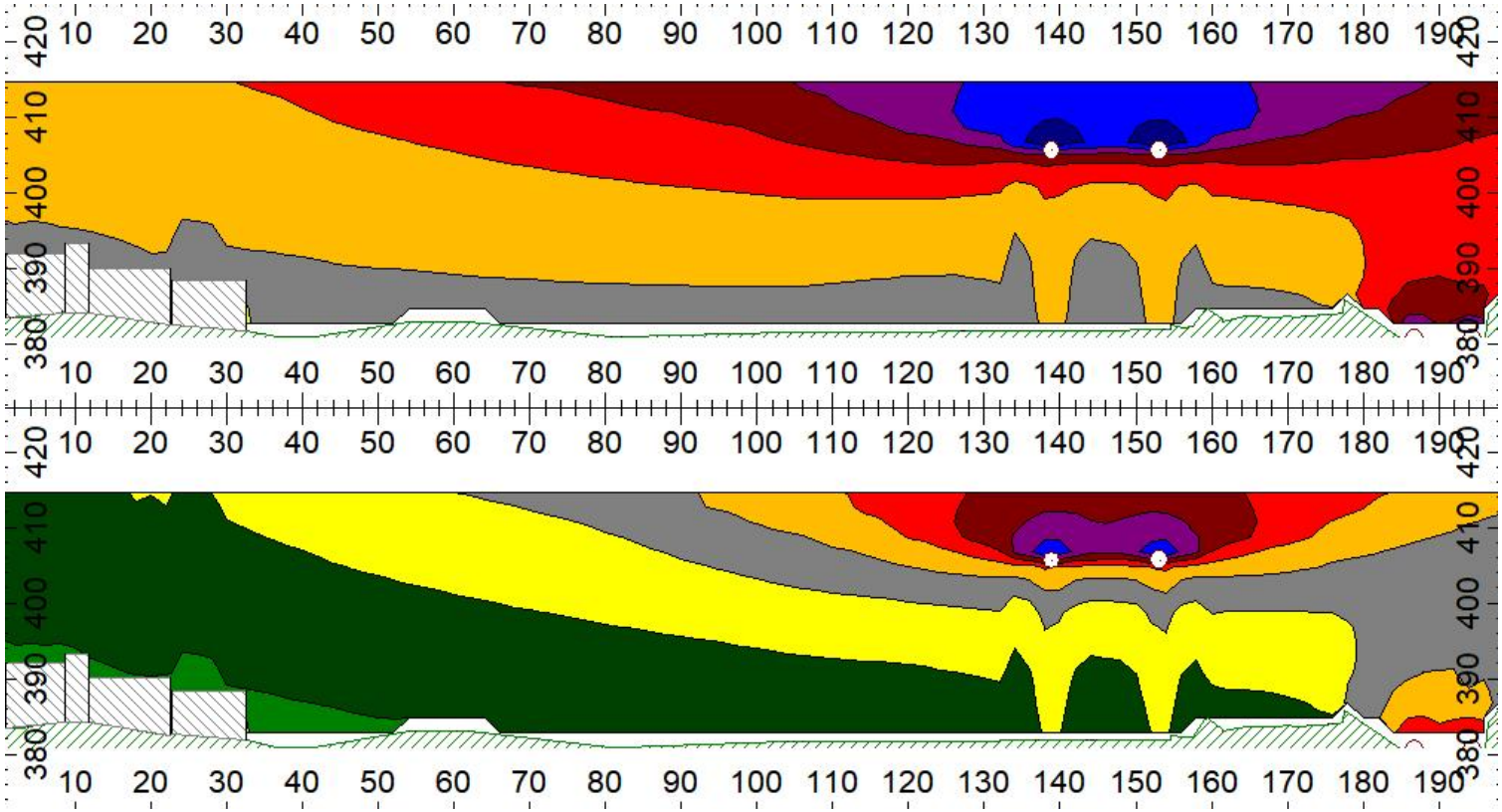


图 5.3.2-14(e)　　K207+000-K207+500（高渠镇）路段营运中期噪声贡献值垂向等声级线图（镇江社区 1 组昼间/夜间）

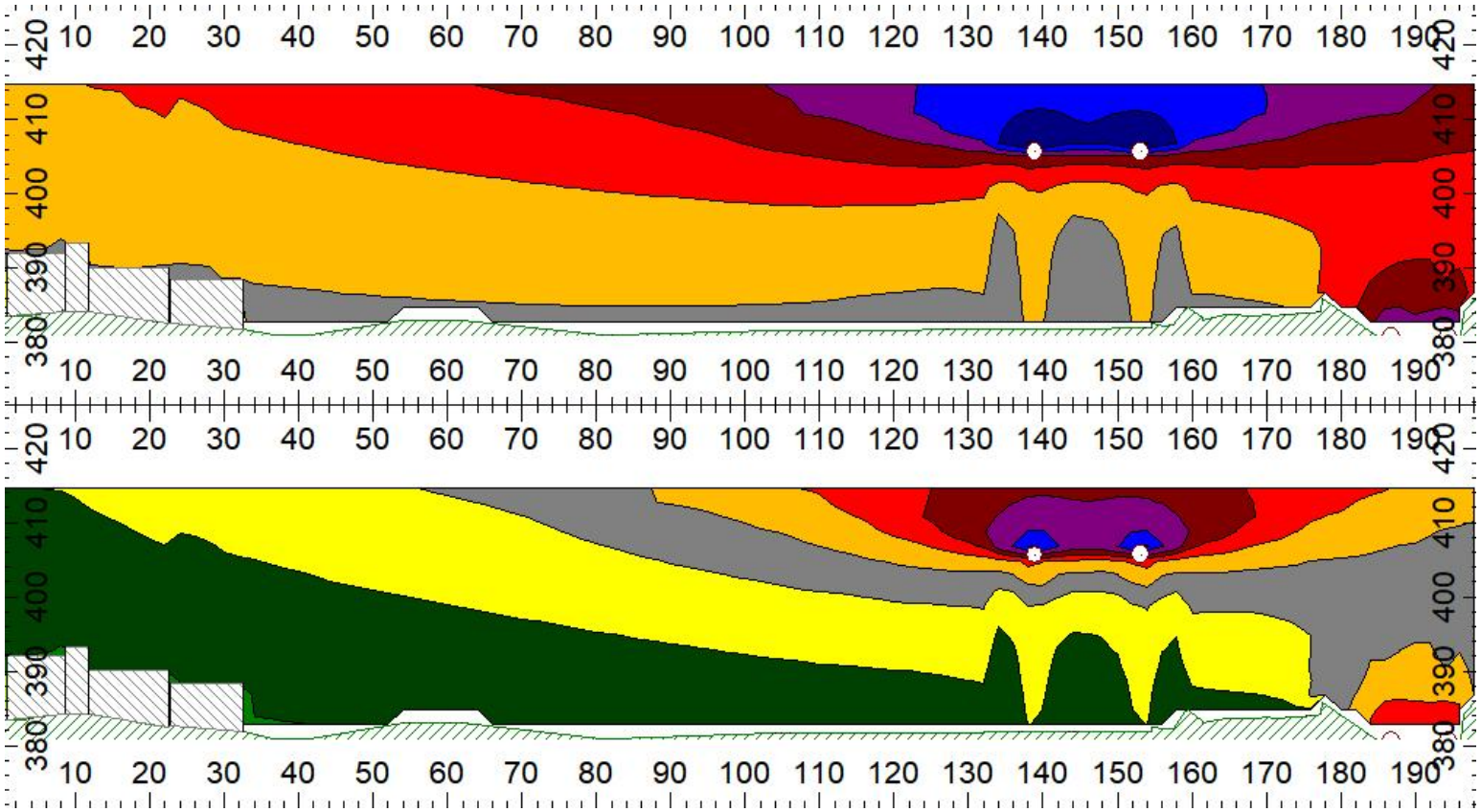
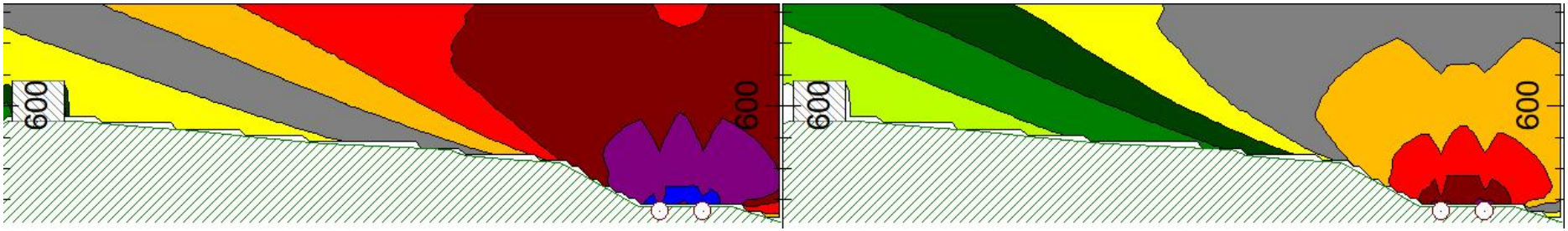
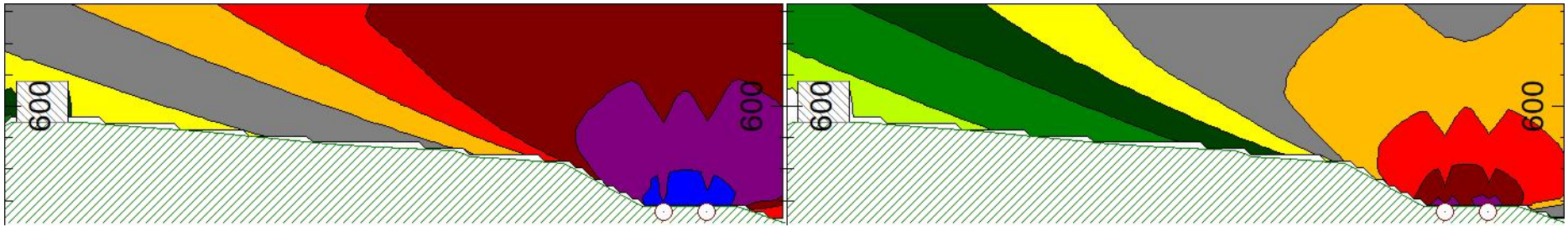


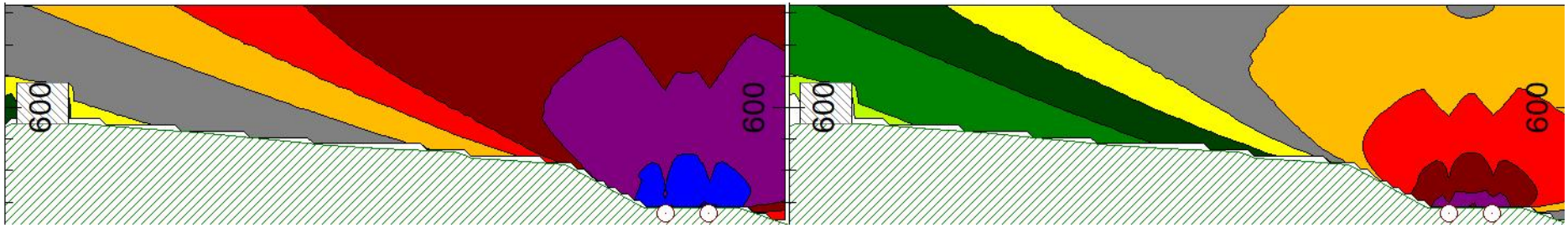
图 5.3.2-14(f)　　K207+000-K207+500（高渠镇）路段营运远期噪声贡献值垂向等声级线图（镇江社区 1 组昼间/夜间）



营运近期

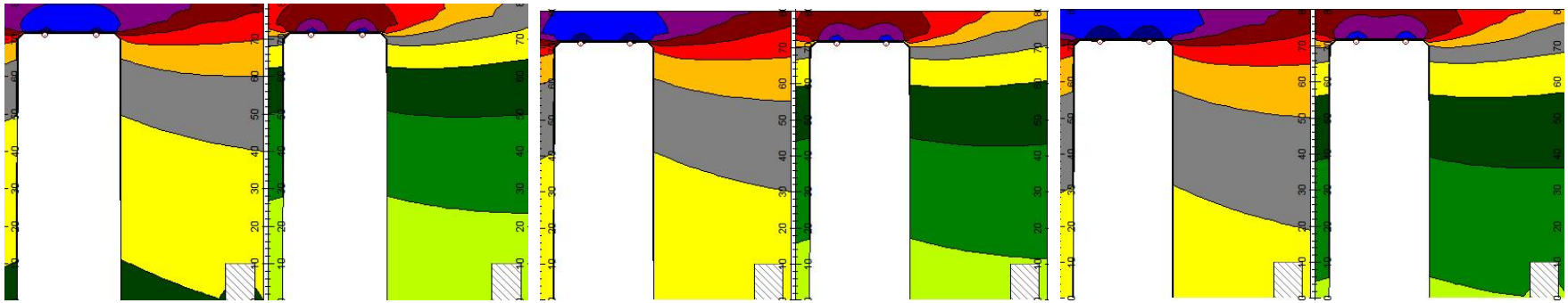


营运中期



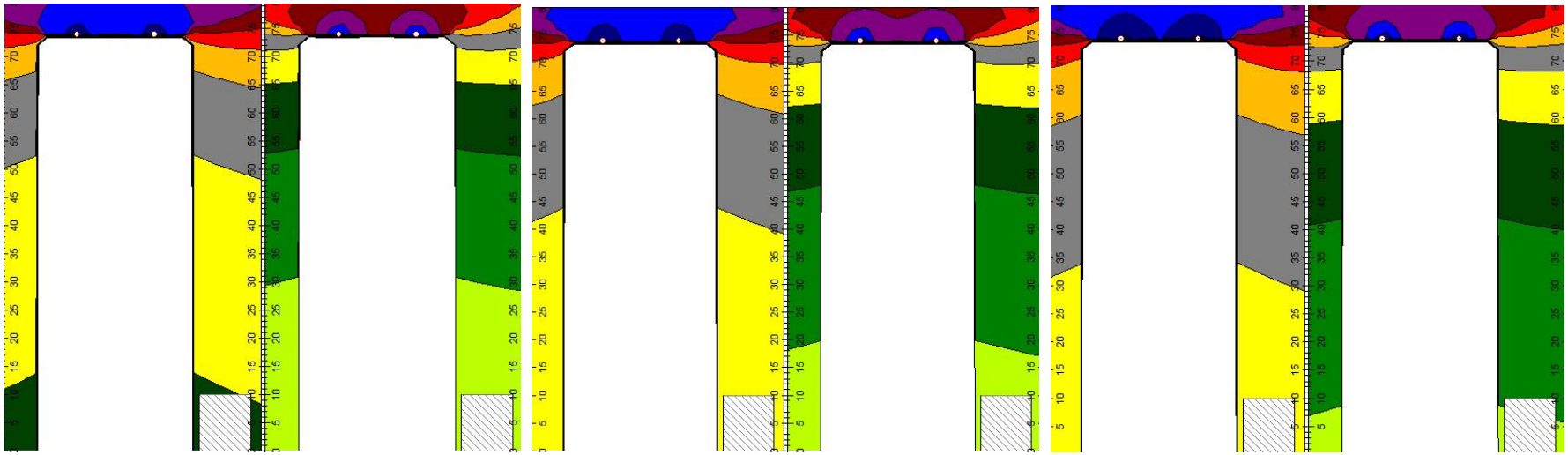
营运远期

图 5.3.2-15(a)　烟峰小学 K85+250 路段噪声贡献值垂向等声级线图



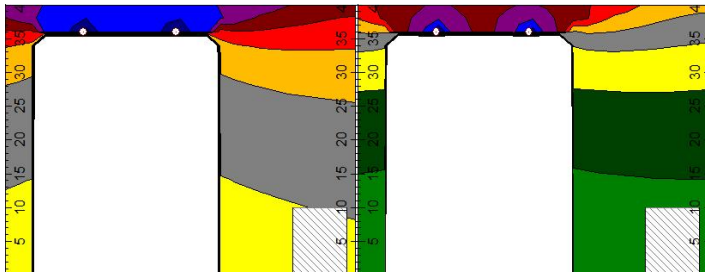
营运近期　　营运中期　　营运远期

图 5.3.2-15(b)　王渡小学 K106+500 路段噪声贡献值垂向等声级线图

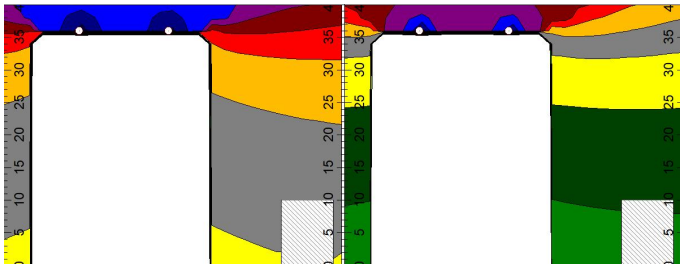


营运近期　　营运中期　　营运远期

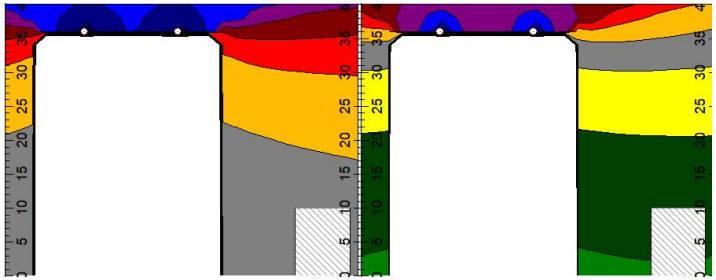
图 5.3.2-15(c)　莲花村 1 组 K106+470 路段噪声贡献值垂向等声级线图



营运近期



营运中期



营运远期

图 5.3.2-15(d)　清溪村 3 组 K128+700 路段噪声贡献值垂向等声级线图

5.3.2.3 评价范围内保护目标环境噪声预测值

（1）预测方法

营运期各保护目标的环境噪声级由交通噪声预测值（计入特殊地形、路堤、树林及民房等对交通噪声的附加衰减）与其背景值的叠加而得。保护目标噪声预测公式如下：

$$L_{Aeq环} = 10\lg[10^{0.1LAeq交} + 10^{0.1LAeq背}]$$

式中： $L_{Aeq环}$—预测点的环境噪声值，dB（A）；

$L_{Aeq交}$—预测点的公路交通噪声值，dB（A）；

$L_{Aeq背}$—预测点的背景噪声值，dB（A）。

（2）各保护目标预测背景值取值

本次预测时考虑最不利影响，分别对保护目标不同功能区首排房屋噪声进行预测，并据此进行保护目标噪声影响分析。本次背景值采用现状噪声监测值，并取两天监测值的平均值进行叠加。由于项目区存在与本项目交叉的交通干道以及部分低等级地方道路，预测时需要考虑其对敏感点的影响。结合现状监测结果和现场调查反映的实际外界噪声情况，确定具体背景值取值原则为：

1、当保护目标不受明显的非本项目噪声源影响时，取其自身或外环境类似的代表性保护目标现状噪声监测值作为背景值；

2、当保护目标受到明显的非本项目噪声源影响（对本项目而言主要是交通量较大的国省道、高速公路和铁路）时，分两种情况确定背景值：①该噪声源为基本稳定状况（如已通车运行多年）时，用该保护目标对应监测点位的现状监测值作为背景值，未布设监测点位保护目标，用与该保护目标与交通干道距离高差等位置关系近似监测点位现状监测值作为背景值；②该噪声源为非稳定状况（如刚通车运行初期）时，取相似区域不受交通噪声影响的其他保护目标现状监测结果代表其背景值，该非稳定状况声源对保护目标的贡献值单独纳入预测计算。

本项目声环境保护目标背景值取值情况见表 5.3.2.10。

表 5.3.2.10（a） 不受明显声源影响保护目标背景值取值情况

序号	测点名称	测点桩号	代表性
1	幸福村 3 组	K2+150	代表本身，幸福村 1 组、井田村 2 组、井田村 1 组、星火村 8 组、燎原村 7 组“不受明显声源影响背景值”
2	燎原村 7 组五	K8+100	代表本身、燎原村 6 组、燎原村 5 组“不受明显声源影响背景值”
3	回龙村 2 组	K11+100	代表本身、回龙村 1 组、黄柏村 2 组“不受明显声源影响背景值”

序号	测点名称	测点桩号	代表性
4	黄柏村 2 组	K11+900	代表本身、黄柏村 7 组、董家梁社区 1 组、董家梁社区 2 组“不受明显声源影响背景值”
5	桃红村 1 组一	CK26+600	代表本身、工农村各组、战旗村各组、分水村各组“不受明显声源影响背景值”
6	九江村 6 组二	K32+000	代表本身、三江村各组、花园村各组、中江村各组“不受明显声源影响背景值”
7	清江村 6 组	K37+100	代表本身、大营村 4 组“不受明显声源影响背景值”
8	中华村 1 组	K44+700	代表本身、人民村各组“不受明显声源影响背景值”
9	方水村 2 组	DK54+950	代表本身、回龙村各组“不受明显声源影响背景值”
10	云岩村 6 组	K58+500	代表本身、宝顶村各组“不受明显声源影响背景值”
11	寨垭村 2 组	K61+500	代表本身、寨垭村 3 组、寨垭村 4 组、寨垭村 5 组、单古村各组“不受明显声源影响背景值”
12	白岩村 1 组	K66+400	代表本身、白岩村 2 组、白岩村 3 组、白岩村 4 组、白岩村 5 组、孙家村“不受明显声源影响背景值”
13	二龙村 10 组一	EK74+150	代表本身、权家村各组、双牌村各组“不受明显声源影响背景值”
14	佛门村 7 组	K77+500	代表本身、地干村各组、三塘村各组、白山村各组、土堡村各组“不受明显声源影响背景值”
15	洪山村 4 组	K85+200	代表洪山村各组、亮垭村各组、宝盖村各组“不受明显声源影响背景值”
16	紫荆村 9 组	K87+000	代表紫荆村各组、马桑村各组、方山村各组“不受明显声源影响背景值”
17	柏山村 1 组	K96+000	代表柏山村各组、雪洞村各组、茶坪村各组、石星村各组、双庙村各组“不受明显声源影响背景值”
18	马石村 3 组	K105+200	代表马石村各组、板庙村各组、罐山村各组、麻溪村各组、桂花村各组、莲花村 2 组、响水村各组、赤土垭村各组、木梁村 8 组“不受明显声源影响背景值”
19	莲花村 1 组	K106+500	代表本身
20	木梁村 4 组	K110+300	代表木梁村各组、虎背村各组、云台村各组、粉壁垭村各组、插花村各组、文焕社区各组“不受明显声源影响背景值”
21	洞子口村 6 组	K121+700	代表洞子口村各组、洞子口村三组“不受明显声源影响背景值”
22	五丰村 7 组一	K124+750	代表五丰村 7 组、五丰村 8 组、五丰村 2 组、清溪村 1 组、清溪村 2 组“不受明显声源影响背景值”
23	清溪村 3 组	K128+700	代表本身、五丰村 3 组、垭口村各组“不受明显声源影响背景值”
24	观牧寺村	K131+000	代表观牧寺村各组、神隍垭村各组、松林塘村各组、莲花村各组、锣山村各组“不受明显声源影响背景值”
25	金星村 1 组一	K145+500	代表本身、金星村 4 组“不受明显声源影响背景值”
26	治平村	K140+300	代表治平村各组、赛云观村各组、文和庙村各组、桥楼村“不受明显声源影响背景值”
27	玉眉山村	K152+400	代表玉眉山村各组、回龙场村各组“不受明显声源影响背景值”
28	红场社区 4 组	K154+300	代表红场社区各组、玉泉村各组、柳树场社区“不受明显声源影响背景值”
29	福寿亭村 4 组	K166+200	代表本身、梁家桥村各组、凡水寺村各组、火石坪村各组“不受明显声源影响背景值”
30	福寿亭村 8 组	K168+400	代表本身、福寿亭村 6 组、鹅公桥村各组、三联村各组、回龙工村各组、西山坝村各组、双佛村各组“不受明显声源影响背景值”
31	和平村 6 组二	K175+900	代表本身、雄关村各组、民主村各组、生产村各组“不受明显声源影响背景值”
32	团结村 4 组二	K181+900	代表本身、幸福村各组、铜泰村各组、金宝村各组、林园村各组、冯河村各组“不受明显声源影响背景值”
33	大联村 7 组	K194+200	代表大联村各组、共裕村、咸水村、万安社区、河溪村各组“不受明显声源影响背景值”
34	白虎村 8 组二	K207+300	代表白虎村、春水村、协和村、鳌鱼村各组“不受明显声源影响背景值”
35	东林村 5 组	K209+000	代表东林村、新华村、康乐村、普陀村各组“不受明显声源影响背景

序号	测点名称	测点桩号	代表性
			值”
36	芦桥村 1 组二	K216+300	代表芦桥村、林泉村、凤台村各组、道光寺“不受明显声源影响背景值”
37	华新村 1 组	K220+100	代表华新村、清泉村各组“不受明显声源影响背景值”
38	红军村 4	K229+200	代表红军村、永乐村、富谷村各组“不受明显声源影响背景值”
39	桃园村 3	K235+100	代表福田村、长堰村、清水村各组“不受明显声源影响背景值”
40	石桥村	K239+400	代表本身、伯乐村、农兴村、水井村、双狮村 7 组、陈家庄村各组“不受明显声源影响背景值”
41	芝麻村	K246+150	代表本身、双狮村 5 组、栖凤村、姚家沟村各组“不受明显声源影响背景值”
42	金桥村 0	K254+000	代表本身、塘桥村、温江河村、林驿村、天岭村、金桥村各组、天官堂村 5 组“不受明显声源影响背景值”
43	狮王村 6 组	K256+800	代表本身、新庙村、川河村各组“不受明显声源影响背景值”
44	五义村 1 组	K263+300	代表本身、旺寨村、沟新村、花竹村各组“不受明显声源影响背景值”
45	江东村	K268+500	代表本身、临江新村、江新村、卢堰村、歇马村、茶店村各组“不受明显声源影响背景值”

表 5.3.2.10（b） 涉及既有交通干道影响声环境保护目标背景值取值情况

序号	测点名称	测点桩号	背景值代表情况
1	槐树坪社区 4 组	巴陕高速 1YK94+300	本身
2	槐树坪社区 4 组 2	南江枢纽 DK1+600	本身
3	槐树坪社区 4 组 2（2）	南江枢纽 DK1+600	本身
4	槐树坪社区 3 组	南江枢纽 AK0+900	本身
5	华光社区 1	南江枢纽 CK1+500	本身
6	华光社区 2	南江枢纽 DK0+080	本身
7	华光社区 3	南江枢纽 DK0+700	本身
8	董家梁社区 2 组二	BK14+600	本身及董家梁社区 2 组一与 G542 位置关系相似点位
9	工农村 6 组一（1）	DK16+500	本身
10	工农村 6 组一（2）	DK16+700	本身
11	工农村 6 组一（3）	DK16+700	本身
12	工农村 6 组一（4）	DK16+500	本身及工农村 10 组与 G542 位置关系相似点位
13	工农村 6 组二	BK17+150	本身
14	工农村 6 组二（2）	BK17+200	本身
15	工农村 6 组二（3）	BK16+900	本身
16	工农村七组（1）	BK18+500	本身
17	工农村 7 组（2）	BK18+000	本身
18	工农村 7 组（3）	BK18+100	本身
19	工农村 10 组	BK19+000	本身
20	工农村 10 组（2）	BK18+900	本身
21	工农村 11 组（1）	BK19+400	本身
22	工农村 11 组（2）	BK19+500	本身
23	工农村 11 组（3）	BK19+600	本身
24	工农村 12 组（1）	BK20+100	本身
25	工农村 12 组（2）	BK20+100	本身
26	工农村 12 组（3）	BK19+900	本身

序号	测点名称	测点桩号	背景值代表情况
27	战旗村 2 组一	K20+450	本身
28	战旗村 2 组一（2）	K20+700	本身
29	战旗村 2 组一（3）	K20+400	本身
30	战旗村 1 组一	K21+900	本身及战旗村 2 组一、战旗村 1 组三与 G542 位置关系相似点位
31	战旗村 1 组一（2）	K21+800	本身
32	战旗村 1 组三	K22+100	本身
33	战旗村 1 组三（2）	K22+250	本身
34	分水村 2 组一	K22+450	本身及分水村 2 组三与 G542 位置关系相似点位
35	分水村 2 组三	K23+100	本身
36	分水村 2 组四	K23+900	本身
37	分水村 2 组四（2）	K24+100	本身
38	分水村 2 组四（3）	K23+900	本身
39	分水村 2 组五	K23+900	本身及分水村 3 组一与 G452 位置关系相似点位
40	分水村 3 组二（1）	K24+400	本身及分水村 3 组三与 G452 位置关系相似点位
41	分水村 3 组二（3）	K24+400	本身
42	分水村 3 组二（2）	K24+700	本身
43	分水村 3 组三（1）	CK25+000	本身
44	分水村 3 组三（2）	CK25+000	本身
45	三江村 1 组一（1）	CK28+500	本身
46	三江村 1 组一（2）	CK28+300	本身
47	三江村 1 组二	CK28+550	本身
48	花园村 1 组	CK29+100	本身
49	花园村 1 组（2）	CK28+900	本身
50	花园村 9 组一	CK29+400	本身
51	花园村 9 组二	CK29+700	本身
52	花园村 10 组一（1）	CK30+300	本身
53	花园村 10 组一（2）	CK30+500	本身
54	花园村 10 组一（3）	CK30+500	本身
55	花园村 10 组二	CK30+200	本身
56	花园村 8 组	CK31+100	本身
57	花园村 6 组三	CK32+000	本身
58	花园村 6 组四	CK32+100	本身
59	花园村 6 组四（2）	CK32+100	本身
60	九江村 6 组二（2）	K32+100	本身
61	九江村 6 组一（1）	K32+100	本身
62	九江村 6 组一（2）	K32+100	本身
63	中江村 8 组	K36+000	本身
64	中江村 8 组（2）	K36+200	本身及清江村 6 组与 G542 位置关系相似点位
65	大营村 2 组（1）	普济枢纽 HK0+230	本身
66	大营村 2 组（2）	普济枢纽 HK0+430	本身
67	大营村 1 组（1）	普济枢纽 FK1+120	本身
68	大营村 1 组（2）	普济枢纽 FK1+130	本身
69	大营村 3 组	普济枢纽 DK0+550	本身

序号	测点名称	测点桩号	背景值代表情况
70	清江村 5 组（1）	普济枢纽 FK0+800	本身
71	清江村 5 组（2）	普济枢纽 FK0+820	本身
72	双牌村 1 组一	EK75+000	本身
73	紫荆村 6 组二	K88+000	本身
74	文焕社区 6 组	苍溪东互通 LK0+200	本身
75	洞子口村 6 组一（2）	K122+000	本身
76	洞子口村 3 组	K122+900	本身
77	垭口村 3 组二 4b	K129+800	本身
78	垭口村 3 组三	K129+300	本身
79	垭口村 3 组一	K129+300	本身，及垭口村 3 组二与兰海高速位置关系相近点位
80	松林塘村一	K135+100	本身
81	玉眉山村 10 组三	升钟互通 AK0+850	本身及玉眉山村 10 组一与 S305 位置关系相似点位
82	玉眉山村 10 组二	K151+400	本身
83	雄关村 5 组一	K177+100	本身及雄关村 5 组二与 G245 位置关系相近点位
84	民主村 2 组	K180+900	本身
85	幸福村 4a 类	富驿互通 AK1+650	本身
86	幸福村 2 类	富驿互通 AK1+500	本身
87	河溪村 5 组一	K198+000	本身
88	河溪村 6 组一	云溪枢纽 GK0+150	本身及河溪村 6 组三与绵西高速位置关系相似点位
89	河溪村 6 组三	云溪枢纽 FK0+530	本身
90	镇江社区 1 组	K207+800	本身
91	普陀村 7 组一	K215+000	本身
92	红军村 1 组（1）	K227+600	本身及清泉村 9 组与 S209 位置关系相似点位
93	红军村 1 组（2）	K227+650	本身
94	长堰村 6 组	K233+100	本身
95	长堰村 1 组（1）	新德枢纽 EK1+000	本身、桃园村 7 组（4a）、长堰村 6 组与成渝环线位置关系相似点位
96	长堰村 1 组（2）	新德枢纽 DJK0+130	本身
97	桃园村 6 组	K233+700	本身及桃园村 7 组一（2 类）与成渝环线位置关系相近点位
98	石桥村 2 组一 4a 类	K237+800	本身及石桥村 2 组二与 G247 位置关系相似点位
99	石桥村 2 组一 2 类	K237+800	本身及石桥村 2 组二、三台县救助管理站与 G247 位置关系相似点位
100	歇马村 2 组	中江枢纽 DJK0+110	本身及歇马村 1 组、卢堰村 6 组一与成巴高速位置关系相似点位
101	卢堰村 3 组二	中江枢纽 AK0+950	本身及卢堰村各组与成巴高速位置关系相似点位
102	卢堰村 4 组二	中江枢纽 BK1+100	本身
103	卢堰村 4 组一	中江枢纽 BK1+400	本身

表 5.3.2.10（c） 特殊敏感点背景值取值情况

序号	敏感点名称	桩号	代表点位
1	普济小学	普济枢纽 FK1+050	本身
2	龙凤乡中心小学	K45+100	本身

序号	敏感点名称	桩号	代表点位
3	龙凤乡中心幼儿园	K45+100	本身
4	龙凤乡卫生院	旺苍服务区综合体 D1K0+800	本身
5	烟峰小学	K85+200	本身
6	王渡小学	K106+500	本身
7	五马小学	富驿互通 AK1+000	本身
8	富驿镇幼儿园	富驿互通 AK1+000	本身

（3）保护目标噪声预测结果

本项目推荐线营运期保护目标噪声预测结果及影响分析详见附表 2。

（4）敏感点噪声预测结果分析

根据现场调查，本项目评价区有声环境保护目标（声环境敏感点）581 处，其中主线 511 处、连接线 70 处；声环境敏感点中特殊敏感点 8 处，为 7 处学校（普济小学、龙凤乡中心小学、龙凤乡中心幼儿园、烟峰小学、王渡小学、五马小学、富驿镇幼儿园），1 处医院（龙凤镇卫生院），其余均为农村居民住宅。根据声环境保护目标预测结果，对其运营近期、中期及远期情况和受其他主要交通干道影响情况进行评价如下：

（1）营运近期

主线：评价范围内共 59 处声环境保护目标噪声预测值超标，均为一般居民点。评价范围内 4a 类区昼间 8 处敏感点超标，超标量 0.1~2.5dB(A)，夜间 30 处敏感点超标，超标量 0.4~12.1dB(A)。评价范围内 4b 类区声环境保护目标均达标。评价范围内 2 类区昼间共 38 处声环境保护目标预测值超标，超标量 0.1~5.5 dB(A)；夜间共 14 处声环境保护目标预测值超标，超标量 0.3~10dB(A)。

连接线：评价范围内声环境保护目标噪声预测值未超标。

（2）营运中期

主线：评价范围内共 84 处声环境保护目标噪声预测值超标，均为一般居民点。评价范围内 4a 类区昼间 9 处敏感点超标，超标量 0.5~4.0dB(A)，夜间 37 处敏感点超标，超标量 0.1~12.1dB(A)。评价范围内 4b 类区声环境保护目标均达标。评价范围内 2 类区昼间共 62 处声环境保护目标预测值超标，超标量 0.1~7.0 dB(A)；夜间共 29 处声环境保护目标预测值超标，超标量 0.1~10.0dB(A)。

连接线：评价范围内声环境保护目标噪声预测值未超标。

（3）营运远期

主线：评价范围内共 131 处声环境保护目标噪声预测值超标，均为一般居民

点。评价范围内 4a 类区昼间 13 处敏感点超标，超标量 0.2~5.3dB(A)，夜间 52 处敏感点超标，超标量 0.1~12.1dB(A)。评价范围内 4b 类区声环境保护目标均达标。评价范围内 2 类区昼间共 103 处声环境保护目标预测值超标，超标量 0.1~8.4dB(A)；夜间共 46 处声环境保护目标预测值超标，超标量 0.1~11.3dB(A)。

连接线：评价范围内 1 处 2 类声环境保护目标夜间噪声预测值超标，超标量为 0.5dB(A)。

（4）受其他交通干线影响保护目标噪声预测分析

本项目共 92 处声环境保护目标受其他交通干线影响，主线 88 处，连接线 4 处。根据本次评价噪声预测结果，项目运营中期 21 处声环境保护目标存在超标，均位于主线，14 处为受其他交通干道影响现状已超标点位（其中 7 处点位预测值相较现状值存在一定程度的恶化，7 处未产生恶化）。另外 1 处现状超标点位（垭口村 3 组三）因本项目建成后评价标准于 2 类变更为 4a 类实现达标。

5.4 环境空气影响分析

5.4.1 施工期环境空气影响分析

5.4.1.1 粉尘(TSP)污染分析

公路施工对环境空气的影响主要是扬尘，即 TSP 污染。项目建设产生的 TSP 污染主要来源于路基挖填、混凝土拌合、砂石加工、运输车辆行驶等环节，能产生扬尘的颗粒物粒径分布为：＜5μm 的占 8%，5～20μm 的占 24%，＞20μm 占 68%。根据工程分析可知，项目施工粉尘各作业环节产生的 TSP 污染可控制在施工现场周边 50～200m 范围内。

根据现场调查，本项目公路两侧 200m 范围内分布有较多农村居民点，应采取相对应的施工期扬尘防治措施以减少施工对周边居民的影响。施工期扬尘量的产生是与土石方开挖量、废弃土石堆场面积、裸地面积和风速有关。因此，工程施工期可通过优化挖填作业方案，进一步减少施工土石方挖填量，并对临时堆场进行覆盖，尽量避免在风天进行易产尘作业等措施进一步减少施工扬尘。同时，相关研究表明，通过合理的洒水作业可有效降低施工期扬尘的产生及排放浓度，由表可知，在实施每天洒水 4～5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，可将 TSP 污染距离缩小到 20～50 米范围内。

表 5.4.1-1 施工期场地洒水抑尘试验结果

距离（m）	5	20	50	100

TSP 小时平均浓度（mg/m³）	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

从上述分析可知，通过在施工现场增加洒水频次，可大大减轻 TSP 的污染，减少项目建设对区域大气环境的影响。

5.4.1.2 沥青烟的影响分析

本工程采用沥青混凝土路面，采用集中拌和站作业。沥青烟和苯并(a)芘产生于化油系统的熬制工艺、拌和器拌和工艺及铺路时的热油蒸发等。根据原交通部公路所在京津塘大羊坊沥青搅拌站的监测结果，采用先进的意大利 MV_2A 沥青混凝土拌和设备，其排放口沥青烟浓度可满足 75 mg/m³ 二级排放标准要求，苯并(a)芘满足 0.8 mg/100m³ 无组织排放监控浓度限值。

5.4.1.3 施工机械废气的影响分析

施工区的燃油设备主要是施工机械和运输车辆，其排放的尾气在施工期间对施工作业点和交通道路附近的大气环境会造成一定程度的污染，产生 CO、碳氢化合物、NO_2 等污染物。运输车辆的废气是沿交通路线沿程排放，施工机械的废气基本是以点源形式排放。

由于施工区空气流通性好，排放废气中的各项污染物能够很快扩散，不会引起局部大气环境质量的恶化，加之废气排放的不连续性和工程施工期有限，排放的废气对区域的环境空气质量影响是较小的。

综上，项目施工期主要环境影响来自于施工扬尘，施工期间对施工现场周围的环境空气质量造成一定影响，通过采取合理的扬尘控制措施可以有效减缓其影响，同时这些影响随着施工期的结束也会结束。因此，项目施工期不会造成项目所在地环境空气质量明显恶化。

5.4.2 营运期环境空气影响分析

（1）隧道、通风斜井洞口废气影响

《公路隧道 NO_2 浓度参数研究》（韩直等，2009）、《超长公路隧道运营通风控制技术与空气质量研究综述》（魏新江等，2022）、《典型地下通道空间的环境空气污染物散发传播特性及控制技术研究》（杨清海，2021）、《复杂公路隧道空气污染物分布规律模拟研究》（牟瑞芳等，2022）、《城市隧道口机动车污染物扩散特性的数值模拟研究》（岳宗蕊，2015）等有关研究表明，采取以下通风方式后，隧道口污染物浓度经扩散后对隧道内外大气环境质量影响较小：

经参考国内外大多数公路隧道的通风设计，权衡隧道通风的技术要求和投资规模后，隧道长度在 700m 以下的隧道采用自然通风，长度大于 700m 的隧道具体通风方式应根据通风计算结果确定。特长隧道的通风方案应与隧道救援方案综合考虑。

隧道、通风斜井洞口附近居民点较少，同时结合本项目隧道规模情况，本项目短隧道通过自然通风，中长隧道通过机械通风，特长隧道通过设置机械通风和斜井，隧道、通风斜井洞口附近的居民点环境空气质量不会受到明显影响。

（2）餐饮油烟影响

本项目沿线各服务设施均使用电力作为能源，无锅炉等集中式大气污染源排放，因此不存在锅炉燃烧影响。

本项目沿线所设服务区、收费站、养护工区等服务设施配有厨房，餐饮油烟若未经处理直接排放，将对周边居民点的环境空气质量造成一定影响。为此，评价要求对上述管养服务设施的厨房配置油烟净化设备。以静电型油烟净化设备为例，其净化率可达90%，油烟经处理后可达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）规定的2.0mg/m^3，其对周边居民点的影响可降至可接受范围内。

表 5.4.2-1 厨房油烟处理后排放浓度一览表

管养服务设施	油烟产生浓度（mg/m^3）	最高允许排放浓度（mg/m^3）	静电型油烟净化设备净化率（%）	处理后排放浓度（mg/m^3）
服务区、综合体	15.2	2.0	90	1.52
收费站	2.375			0.2375
养护工区	7.125			0.7125

受限于设计深度，目前各服务区、收费站、养护工区配套的厨房尚未明确选址，为进一步减轻厨房油烟对周边居民的影响，在后续设计工作中，应对厨房选址以及排烟筒口位置进行优化，尽可能使其远离居民点。

5.5 固体废弃物环境影响分析

5.5.1 施工期固体废弃物环境影响分析

施工期固体废弃物主要包括两部分，一部分来自路基挖填、隧道掘进时产生的弃土、弃石，分布在公路沿线，主要集中在公路隧道进出口，若不及时妥善处置随意堆放，在当地强降雨条件下，产生大量的水土流失而进入周围水体，对水环境造成较大的影响，甚至淤塞泄水通道及掩埋农田。废弃土石方统一运往弃土场科学处置后，可有效避免该部分固废影响。

另一部分来自施工生产生活区的垃圾，包括废弃的建材、包装材料、生活垃

圾等，这些固体废物往往存在于施工场地、拌合站等临时占地及隧道、桥梁等构筑物附近。若堆放、处置不当，将直接破坏公路沿线的农作物、植被，堵塞农灌沟渠，妨碍农业生产。施工产生的废弃建材、废弃包装材料，可作为资源加以回收利用，既杜绝了浪费，又避免了乱堆乱放导致的环境污染，其余不可回收部分如混凝土块等运至弃渣场统一处置，禁止弃之于周边耕地、河道内。生活垃圾可设置临时的垃圾收集桶，集中收集并及时送往附近的城镇垃圾填埋场进行处置，避免造成环境污染。

此外，本项目部分施工场地可能储存有矿物油，若其储存场所未采取防渗、防雨等措施，可能对土壤、地下水、地表水等造成污染。

5.5.2 运营期固体废弃物环境影响分析

营运期固体废物主要为：来往司乘人员产生的生活垃圾；营运期服务区、养护工区等管养服务设施工作人员产生的生活垃圾、餐厨垃圾、污水处理设施产生的污泥等。

针对公路沿线产生的生活垃圾由环卫工人进行定期清理并进行无害化处置；服务区应设置垃圾桶或专门垃圾暂存点对生活垃圾进行集中收集，并交由环卫部门进行集中清运处置；污水处理系统进行定期清掏污泥，并交由环卫部门进行无害化处置；食堂产生的餐厨垃圾应交由专业处置单位进行回收处置。

通过采取上述措施后，本项目营运期产生的固体废弃物对周边环境影响较小。

5.6 地下水环境影响预测与评价

5.6.1 地下水环境功能与环境保护目标

本项目为南江至三台（中江）高速公路，项目主线共设置隧道 34403 米/32 座，其中设有特长隧道 9940 米/2 座，长隧道 13106.5 米/9 座，中、短隧道 11356.5 米/21 座。本项目新建隧道为可能对地下水环境主要产生影响的工程环节，将作为本次地下水环境影响评价的重点。

5.6.1.1 地下水评价范围

根据《地下水环境影响评价技术导则－地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境现状调查评价范围应包括与建设项目相关的地下水环境保护目标，以能说明地下水环境现状、反映调查评价区地下水基本渗流特征、满足地下水环境影响预测和评价为基本原则。

根据现场调查、区域水文地质资料及本项目水文地质勘察，选取自定义法确定本项目调查评价范围：向北以项目起点北侧 1000m 为边界，向南以项目终点南侧 1000m 为边界，拟建路线明线两侧以路线为中心向外延伸 1000m，拟建隧道两侧以隧道轴线为中心向外延伸 2km。

5.6.1.2 集中式饮用水水源保护区

根据现场调查及项目区饮用水水源地保护区资料，本项目沿线涉及多处饮用水水源保护区（详见环境保护目标章节），其中因隧道施工可能会带来集中式饮用水水源保护区水量袭夺的为响滩子河集中式饮用水水源保护区、郑家坝集中式饮用水水源保护区和九龙村魏城河集中式饮用水水源保护区。该 3 处饮用水源为河流型饮用水源，若隧道排水量过大，可能会造成隧址区的地下水潜水位面下降，从而对该水源的径流补给水量进行水量袭夺，影响该水源正常供水功能。本项目与 3 处水源位置关系详见图 1.2-1～1.2-3。

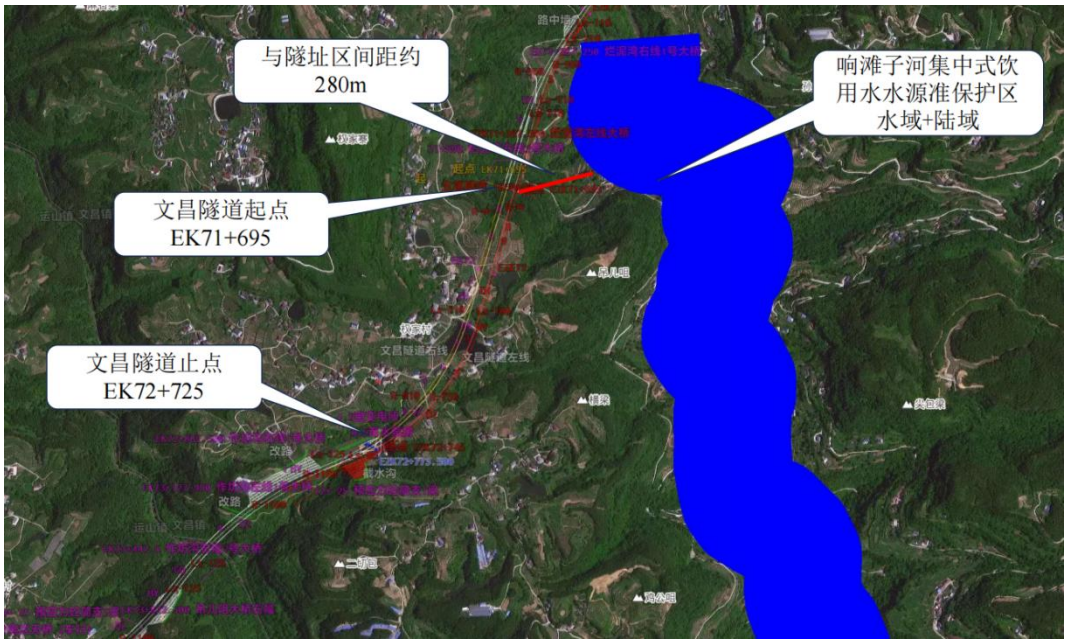


图 5.6.1-1 路线与响滩子河集中式饮用水水源保护区位置关系图

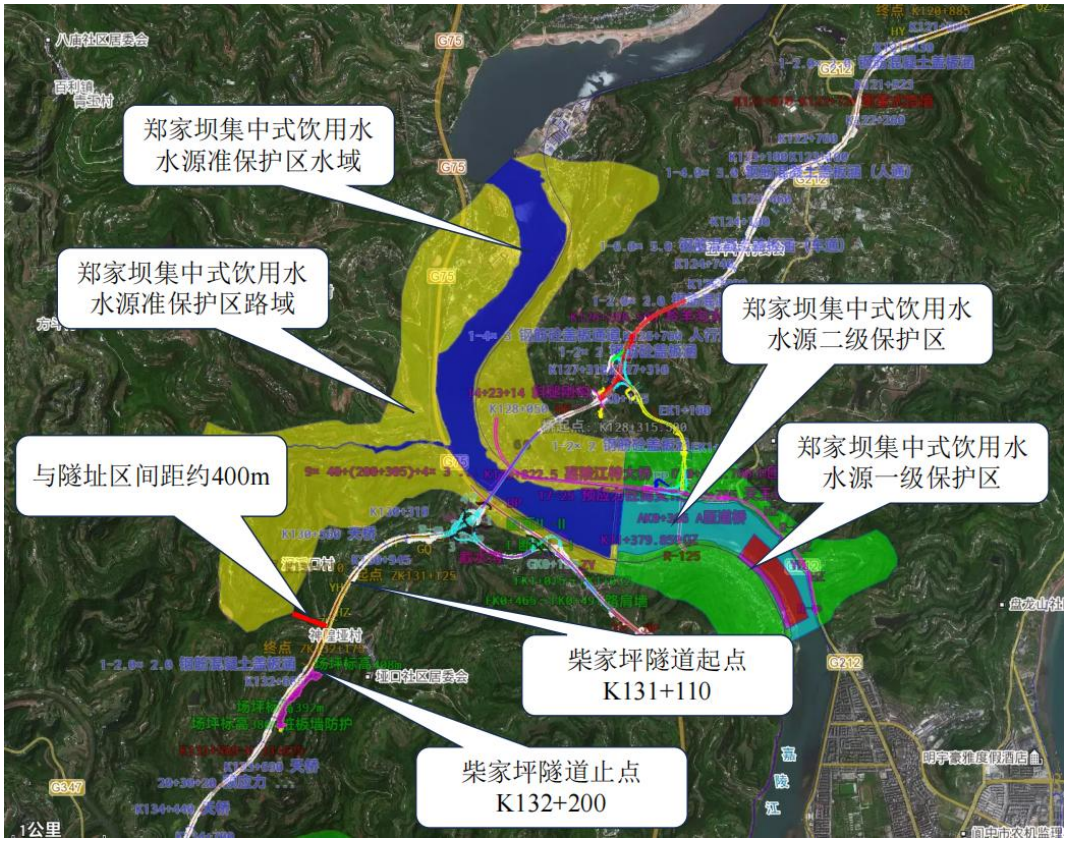


图 1.2-2 路线与郑家坝集中式饮用水水源保护区位置关系图

图 1.2-3 路线与九龙村魏城河集中式饮用水水源保护区位置关系图

5.6.1.3 隧址区分散式饮用水源

本项目拟建的 32 座隧道，隧道施工时，若施工废水、施工人员产生的生活

污水收集处理不当，进入地下水系统后可能对隧道区含水层水质造成污染；若隧道排水量过大，可能会造成隧址区的地下水潜水位面下降，对隧址区居民的饮用水源水量进行袭夺，影响隧址区居民的正常生活。各隧道隧址区的居民饮用水源使用情况详见表 1.3-1。

表 1.3-1 评价范围内各隧址区居民分散式饮用水源使用情况一览表

序号	隧道名称		起止桩号			隧道长度（m）	最大埋深（m）	地质条件概况	居民饮用水源情况
1	潘家湾隧道	左线	ZK2+635	～	ZK3+715	1080	206.12	进口段：坡度 10～25°，覆盖层为第四系坡残积粉质粘土，下伏中生界侏罗系中统沙溪庙组粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、砂岩；出口段：坡度 15～45°，粉质粘土覆盖层，下伏粉砂质泥岩、泥质粉砂岩及砂岩；洞身段：以中风化中生界侏罗系中统沙溪庙组粉砂质泥岩、泥质粉砂岩及砂岩为主。	隧址区起点～K3+100 段分布约 16 户居民、K3+500～止点段分布约 8 户居民，存在居民饮用山间出露泉点
		右线	K2+615	～	K3+680	1065	209.18		
2	马家湾隧道	左线	ZK6+130	～	ZK6+670	540	147.96	进口段：坡度 20～40°，覆盖层为第四系坡残积粉质粘土，下伏中生界侏罗系中统沙溪庙组粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、砂岩；出口段：坡度 15～45°，粉质粘土覆盖层，下伏粉砂质泥岩、泥质粉砂岩及砂岩；洞身段：以中风化中生界侏罗系中统沙溪庙组粉砂质泥岩、泥质粉砂岩及砂岩为主。	隧址区 K6+500～止点段分布约 12 户居民，存在居民饮用山间出露泉点
		右线	K6+115	～	K6+650	535	139.71		
3	马桑林隧道	左线	ZK9+400	～	ZK10+105	705	132.14	进口段：坡度 12～31°，覆盖层为第四系坡残积粉质粘土，厚度一般 1～2.0m，下伏基岩为中生界侏罗系中统沙溪庙组粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、砂岩；出口段：斜坡坡度约 10～42°，覆盖四系全系统坡残积层粉质粘土，厚度 1.5～2.3m，下伏基岩为中生界侏罗系中统沙溪庙组粉砂质泥岩、泥质粉砂岩及砂岩；洞身段：以中风化中生界侏罗系中统沙溪庙组粉砂质泥岩、泥质粉砂岩及砂岩为主。	隧址区起点～K9+600 段分布约 7 户居民、K9+800～-止点段分布约 14 户居民，存在居民饮用山间出露泉点
		右线	K9+420	～	K10+100	680	142.53		
4	普济隧道	左线	ZK38+750	～	ZK44+610	5860	490.19	进口段：坡度约 35～50°，覆盖层为第四系坡残积、崩坡积粉质黏土、碎块石，基岩为中生界侏罗系上统蓬莱镇组（J3p）砂岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩；出口段：斜坡坡度约 25~30°，平台为坡残积粉质黏土、块石等覆盖，基岩为中生界侏罗系上统蓬莱镇组（J3p）粉砂岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩；洞身段：岩性为粉砂岩、泥质粉砂岩与粉砂质泥岩，中风化。	隧址区起点～K39+300 段分布约 12 户居民、K39+500～K42+400 段分布约 216 户居民、K43+300～止点段分布约 109 户居民，存在居民饮用山间出露泉点
		右线	K38+760	～	K44+620	5860	499.58		
4-1	普济隧道斜井	单线	ZK42+500	～	ZK42+050	520	254	进口段：斜坡坡度约 35~40°，岩性为中生界侏罗系上统蓬莱镇组（J3p）粉砂岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩等；出口段；中风化带岩质属较软～较硬岩，岩体较完整；洞身段：岩性为粉砂岩、泥质粉砂岩与粉砂质泥岩，中风化	
5	龙凤隧道	左线	DZK47+445	～	DZK51+505	4060	357.00	进口段：坡度约 30°，进口位于一厚层岩堆中下部，以块石土为主；出口段：斜坡坡度约 25~30°，平台为坡残积粉质黏土、	隧址区 K48+200-止点段分布约 286 户居民，存在居民饮用山间

序号	隧道名称		起止桩号			隧道长度（m）	最大埋深（m）	地质条件概况	居民饮用水源情况
		右线	DK47+450	～	DK51+530	4080	356.66	块石等覆盖，基岩为中生界侏罗系上统蓬莱镇组（J3p）粉砂岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩；洞身段侏罗系上统蓬莱镇组及白垩系下统剑门关组砂岩、泥质粉砂岩及粉砂质泥岩，中风化。	出露泉点
6	白山隧道	左线	DZK55+700	～	DZK58+275	2575	199.98	进口段：坡度 20～60°，围岩土层为块石，厚约 3～8m，基岩为白垩系下统剑门关组砂岩、泥质粉砂岩及粉砂质泥岩，强～中风化；出口段：斜坡坡度约 20～50°，薄层坡残积土覆盖，零星基岩出露，土层厚约 0～5m；洞身段：围岩为白垩系下统剑门关组、汉阳铺组砂岩、泥质粉砂岩及粉砂质泥岩，中风化。	隧址区分布约 177 户居民，存在居民饮用山间出露泉点
		右线	DK55+675	～	DK58+250	2575	201.70		
7	牛王庙隧道	左线	ZK62+775	～	ZK64+650	1875	205.58	进口段：坡度 20～36°斜坡地表为第四系坡残积粉质粘土，厚度一般 1.0～2.0m，下伏基岩为中生界白垩系汉阳铺组粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩及砂岩；出口段：5～35°，坡面覆盖第四系全系统坡残积层粉质粘土，厚度 1.0～3.4m，下伏基岩为中生界白垩系汉阳铺组粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩及砂岩；洞身段：以中风化中生界白垩系汉阳铺组粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩及砂岩为主。	隧址区分布约 192 户居民，存在居民饮用山间出露泉点
		右线	K62+785	～	K64+645	1860	203.95		
8	文昌隧道	左线	EZK71+695	～	EZK72+745	1050	88.63	进口段：斜坡坡向约 15°，整体坡度约 39°，坡表多为第四系坡残积层粉质黏土、碎块石覆盖，厚度一般 0～5m，基岩为中生界白垩系下统白龙组（K1b）砂岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩；出口段：整体坡度 5～28°左右。坡面覆盖第四系全系统坡残积层粉质粘土，厚度 1.0～2.5m，下伏基岩为中生界侏罗系中统沙溪庙组粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩及砂岩；洞身段：砂泥岩，中风化。	隧址区分布约 67 户居民，存在居民饮用山间出露泉点
		右线	EK71+695	～	EK72+725	1030	86.29		
9	尖嘴梁隧道	左线	ZK111+350	～	ZK112+273	923	194.3	进口段：坡度 10~25°，表层为厚约 2.5～4.5m 可塑状含碎石粉质黏土，下伏基岩主要为砂岩，强风化厚度约 1.5m，属于较软岩；出口段：8～22°，表层为厚约 2.5～4.5m 可塑状含碎石粉质黏土，下伏基岩主要为砂岩，强风化厚度约 1.5m，属于较软岩；洞身段：围岩为砂岩，强～中风化。	隧址区分布约 106 户居民，存在居民饮用山间出露泉点
		右线	K111+354	～	K112+265	911	191.6		
10	紫阳隧道	左线	ZK112+340	～	ZK114+185	1845	227.2	进口段：坡度大于 50°基岩裸露，其上方平台表层为残坡积粉质粘土，可塑状为主，厚约 1.5m；基岩主要为砂岩，偶夹砂质泥岩，强风化层厚约 1.5m；出口段：坡度约 8°～22°。表层为厚约 1.5～3.0m 可塑状含碎石粉质黏土，下伏基岩主要为砂岩，强风化厚度约 1.5m，属于较软岩；洞身段：围岩为砂岩，强～中风化。	隧址区分布约 131 户居民，存在居民饮用山间出露泉点
		右线	K112+324	～	K114+165	1841	228.9		

序号	隧道名称		起止桩号			隧道长度（m）	最大埋深（m）	地质条件概况	居民饮用水源情况
11	贾家坡隧道	左线	ZK117+940	～	ZK118+658	718	172	进口段：约 40°～45°。据现场调绘及钻探成果可知，进口斜坡基岩裸露，为砂岩夹薄层泥岩，上方平台表层为残坡积粉质粘土，可塑状为主，最大厚度大于 1.3m；其下为砂岩，整体坡度 5～28°左右。坡面覆盖第四系全系统坡残积层粉质粘土，厚度 1.0～2.5m，下伏基岩为中生界侏罗系中统沙溪庙组粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩及砂岩；洞身段：砂泥岩，中风化。	隧址区分布约 47 户居民，存在居民饮用山间出露泉点
		右线	K117+920	～	K118+658	738	172		
12	大坪山隧道	左线	ZK119+395	～	ZK120+915	1520	267	进口段：坡度约 20°～25°，表层为崩坡积碎石土，稍密，厚约 3.7m，地表零星散落有孤石、大块石；下伏基岩为砂岩夹泥岩，岩质软；出口段：坡度小于 25°，地表为第四系全新统残坡积粉质粘土，可塑状，厚度约 0.9m；下伏基岩为砂岩夹薄层泥岩；洞身段：砂泥岩、软岩。	隧址区分布约 114 户居民，存在居民饮用山间出露泉点
		右线	K119+385	～	K120+885	1500	267		
13	柴家坪隧道	左线	ZK131+125	～	ZK132+175	1050	146	进口段：斜坡坡向约 15°，整体坡度约 39°，坡表多为第四系坡残积层粉质黏土、碎块石覆盖，厚度一般 0～5m，基岩为中生界白垩系下统白龙组（K1b）砂岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩；出口段：10°～15°，地表为含碎石粉质黏土，厚度小，基岩为砂岩夹薄层泥岩，岩质软，目前为旱地；洞身段：砂泥岩、软岩。	隧址区分布约 122 户居民，存在居民饮用山间出露泉点
		右线	K131+110	～	K132+200	1090	146		
14	鼓锣山隧道	左线	ZK138+770	～	ZK139+140	370	64	进口段：坡度约 22°～25°，基岩为砂岩、砾岩和泥岩，上方平台表层为残坡积含碎石粉质粘土，可塑状为主，厚度约 1.0m；其下为砂岩，岩质软；出口段：坡度大于 45°陡坡基岩裸露，为砂岩夹薄层泥岩，岩质软；洞身段：砂岩和泥岩，夹砾岩、泥质砂岩、砂质泥岩和粉砂岩。	隧址区分布约 34 户居民，存在居民饮用山间出露泉点
		右线	K138+775	～	K139+147	372	64		
15	赛云观隧道	左线	ZK141+560	～	ZK141+975	415	69	进口段坡度约 50°～55°，基岩为砂岩夹砾岩，见卸荷裂隙发育，上方平台表层为残坡积粉质粘土，可塑状为主，厚度 1.0m，其下为泥岩，岩质软；出口段：坡度大于 25～30°，基岩为砂岩夹砾岩，可见卸荷裂隙发育；冲沟内地表为崩坡积含碎石粉质粘土，可塑状，厚度约 2～3m；陡坡上方平台堆积残坡积粉质粘土，可塑状，厚度约 1.0m；洞身段：围岩为白垩系下统苍溪组（K1c）砂岩夹泥岩、砾岩。	隧址区分布约 21 户居民，存在居民饮用山间出露泉点
		右线	K141+565	～	K141+968	403	70		
16	猫儿山隧道	左线	ZK146+788	～	ZK147+785	997	165	进口段：坡度约 20～35°陡坡位置基岩裸露，为泥岩夹砂岩，强风化层厚度小于 1.0m；缓坡地表为残坡积含碎石粉质粘土，	隧址区起点～K147+100 段分布约 26 户居民、K147+300～止点

序号	隧道名称		起止桩号			隧道长度（m）	最大埋深（m）	地质条件概况	居民饮用水源情况
		右线	K146+790	～	K147+785	995	166	厚约 2.0m，可塑状。出口段：坡度约 10°，地表为第四系全新统残坡积粉质粘土，厚约 2.0m，可塑状。洞身段：围岩为粉质粘土、砂质泥岩。	段分布约 24 户居民，存在居民饮用山间出露泉点
17	大柏垭隧道	左线	ZK147+930	～	ZK148+745	815	151	进口段：坡度约 20°～25°，表层为厚约 4.5m 可塑状含碎石粉质黏土，下伏基岩主要为泥岩，强风化厚度约 1.5m，属于极软岩；出口段：坡度大于 50°基岩裸露，其上方平台表层为残坡积粉质粘土，可塑状为主，厚约 1.5m；基岩为泥岩夹砂岩，强风化层厚约 1.5m，泥岩为极软岩，砂岩属软岩；洞身段：围岩为粉质粘土、砂质泥岩、泥岩夹砂岩。	隧址区分布约 48 户居民，存在居民饮用山间出露泉点
		右线	K147+895	～	K148+710	815	151		
18	杨家坪隧道	左线	ZK156+391	～	ZK156+757	366	74.4	进口段：表层覆盖层较薄，约 0.8～1.1m，基岩为砂岩、泥岩；出口段：斜坡坡度约 6～56°，表层为粉质黏土，下伏基岩为砂岩、泥岩，强～中风化；洞身段：侏罗系上统蓬莱镇组上段砂岩、泥岩，中风化，裂隙一般发育。	隧址区分布约 19 户居民，存在居民饮用山间出露泉点
		右线	K156+397	～	K156+750	353	68.9		
19	金字山隧道	左线	ZK160+385	～	ZK161+430	1045	135.4	进口段：坡度 2～45°，覆盖层为粉质黏土，厚 1.0～1.5m，下伏基岩，强～中风化；出口段：斜坡坡度 5～45°覆盖层 0.1～0.2m，下伏基岩，强～中风化；洞身段：上部为白垩系下统苍溪组砂岩、泥岩，下部为侏罗系上统蓬莱镇组上段砂岩、泥岩，中风化。	隧址区起点～K161+000 段分布约 44 户居民、K161+150～止点段分布约 28 户居民，存在居民饮用山间出露泉点
		右线	K160+385	～	K161+435	1050	139.5		
20	寨子沟隧道	左线	ZK169+547	～	ZK169+948	401	73.9	进口段：坡度 2～45°，覆盖层为粉质黏土，厚 0.8～1.1m，下伏基岩，强～中风化；出口段：斜坡坡度 5～35°覆盖层 0.5～0.7m，下伏基岩，强～中风化；洞身段：上部为白垩系下统苍溪组砂岩、泥岩，下部为侏罗系上统蓬莱镇组上段砂岩、泥岩，中风化。	隧址区分布约 20 户居民，存在居民饮用山间出露泉点
		右线	K169+534	～	K169+946	412	79.1		
21	花牌楼隧道	左线	ZK177+539	～	ZK177+892	353	63.9	进口段：坡度 2～40°，覆盖层为粉质黏土，厚 0.8～1.1m，下伏基岩，强～中风化；出口段：斜坡坡度 5～35°覆盖层 1.0～1.2m，下伏基岩，强～中风化；洞身段：上部为白垩系下统苍溪组砂岩、泥岩，下部为侏罗系上统蓬莱镇组上段砂岩、泥岩，中风化。	隧址区无居民点
		右线	K177+569	～	K177+878	309	69.3		
22	李子园隧道	左线	ZK178+515	～	ZK178+915	400	103.3	进口段：坡度 2～46°，上覆盖粉质粘土，基岩为砂岩、泥岩，强—中风化；出口段：斜坡坡度 3～48°覆盖层 0.5～0.8m，下伏基岩，强～中风化；洞身段：上部为白垩系下统苍溪组砂岩、泥岩，下部为侏罗系上统蓬莱镇组上段砂岩、泥岩，中风化。	隧址区分布约 35 户居民，存在居民饮用山间出露泉点
		右线	K178+490	～	K178+897	407	100.2		

序号	隧道名称		起止桩号			隧道长度（m）	最大埋深（m）	地质条件概况	居民饮用水源情况
23	钟家山隧道	左线	ZK184+614	～	ZK185+169	555	150.6	进口段：坡度 5～45°，覆盖层为粉质黏土，下伏基岩，强～中风化；出口段：坡度 5～45°，粉质粘土覆盖层，下伏基岩，强～中风化；洞身段：上部为白垩系下统苍溪组砂岩、泥岩，下部为侏罗系上统蓬莱镇组上段砂岩、泥岩，中风化。	隧址区分布约 41 户居民，存在居民饮用山间出露泉点
		右线	K184+596	～	K185+169	573	155.4		
24	老顶山隧道	左线	ZK185+545	～	ZK186+293	748	166.8	进口段：坡度 5～45°，覆盖层为粉质黏土，下伏基岩，强～中风化；出口段：坡度 25～45°，粉质粘土覆盖层，下伏基岩，强～中风化；洞身段：上部为白垩系下统苍溪组砂岩、泥岩，下部为侏罗系上统蓬莱镇组上段砂岩、泥岩，中风化。	隧址区分布约 37 户居民，存在居民饮用山间出露泉点
		右线	K185+524	～	K186+289	765	172.3		
25	金线村隧道	左线	ZK187+918	～	ZK188+218	300	55.3	进口段：坡度 15～40°，覆盖层为粉质黏土，下伏基岩，强～中风化；出口段：坡度 20～45°，粉质粘土覆盖层，下伏基岩，强～中风化；洞身段：上部为白垩系下统苍溪组砂岩、泥岩，下部为侏罗系上统蓬莱镇组上段砂岩、泥岩，中风化。	隧址区分布约 12 户居民，存在居民饮用山间出露泉点
		右线	K187+926	～	K188+190	264	53.1		
26	孙家岭隧道	左线	ZK198+655	～	ZK199+429	774	145.7	进口段：坡度 5～35°，覆盖层为粉质黏土，下伏基岩，强～中风化；出口段：坡度 10～45°，粉质粘土覆盖层，约 0.1～0.2m，洞口平台位置存在素填土，为建筑民房时填筑，厚度 0.5～1m，下伏基岩，强～中风化；洞身段：上部为白垩系下统苍溪组砂岩、泥岩，下部为侏罗系上统蓬莱镇组上段砂岩、泥岩，中风化。	隧址区分布约 38 户居民，存在居民饮用山间出露泉点
		右线	K198+670	～	K199+437	767	141.7		
27	新农乡隧道	左线	ZK200+691	～	ZK201+299	608	110.7	进口段：坡度 10～35°，覆盖层为粉质黏土，下伏基岩，强～中风化；出口段：坡度 5～30°，粉质粘土覆盖层，下伏基岩，强～中风化；洞身段：上部为白垩系下统苍溪组砂岩、泥岩，下部为侏罗系上统蓬莱镇组上段砂岩、泥岩，中风化。	隧址区分布约 14 户居民，存在居民饮用山间出露泉点
		右线	K200+688	～	K201+279	591	101.9		
28	白鹤林隧道	左线	ZK209+023	～	ZK209+547	524	65.7	进口段：坡度 20～55°，覆盖层为粉质黏土，厚 0.1～0.2m，下伏基岩，强～中风化；出口段：斜坡坡度 5～35°，粉质粘土覆盖，下伏基岩强～中风化；洞身段：上部为白垩系下统苍溪组砂岩、泥岩，下部为侏罗系上统蓬莱镇组上段砂岩、泥岩，中风化。	隧址区分布约 10 户居民，存在居民饮用山间出露泉点
		右线	K209+044.0	～	K209+507.0	463	69.4		
29	刘家沟隧道	左线	ZK216+455	～	ZK216+825	370	76.63	进口段：坡度 10～25°，地表为第四系坡残积粉质粘土，厚度一般 1.1～2.0m，下伏基岩为中生界白垩系下统苍溪组粉砂质	隧址区分布约 13 户居民，存在居民饮用山间出露泉点

序号	隧道名称		起止桩号			隧道长度（m）	最大埋深（m）	地质条件概况	居民饮用水源情况
		右线	K216+435	～	K216+820	385	76.13	泥岩、泥质粉砂岩、砂岩；出口段：坡度 10～38°，覆盖第四系全系统坡残积层粉质粘土，厚度 2～4.0m，下伏基岩为中生界白垩系下统苍溪组粉砂质泥岩、泡砂岩、泥质粉砂岩及砂岩；洞身段：以中风化中生界白垩系下统苍溪组粉砂质泥岩、泡砂岩、泥质粉砂岩及砂岩为主。	
30	道光 1 号隧道	左线	ZK217+475	～	ZK217+770	295	70.20	进口段：坡度 10～25°，斜坡地表为第四系坡残积粉质粘土，厚度一般 1.5～2.7m，下伏基岩为中生界白垩系下统苍溪组粉砂质泥岩、泡砂岩、泥质粉砂岩、砂岩；出口段：坡度 10～22°，覆盖第四系全系统坡残积层粉质粘土及块石，厚度 0.5～7.0m，下伏基岩为中生界白垩系下统苍溪组粉砂质泥岩、泡砂岩、泥质粉砂岩及砂岩；洞身段：以中风化中生界白垩系下统苍溪组粉砂质泥岩、泡砂岩、泥质粉砂岩及砂岩为主。	隧址区无居民点
		右线	K217+500	～	K217+770	270	67.11		
31	道光 2 号隧道	左线	ZK218+440	～	ZK218+730	290	62.66	进口段：坡度 5～30°，地表为第四系坡残积粉质粘土，厚度 0.4～2.5m，下伏基岩为中生界白垩系下统苍溪组粉砂质泥岩、泡砂岩、泥质粉砂岩、砂岩；出口段：坡度 5～33°，覆盖第四系全系统坡残积层粉质粘土及块石，厚度 0.7～2.5m，基岩为中生界白垩系下统苍溪组粉砂质泥岩、泡砂岩、泥质粉砂岩及砂岩；洞身段：以中风化中生界白垩系下统苍溪组粉砂质泥岩、泡砂岩、泥质粉砂岩及砂岩为主。	隧址区分布约 26 户居民，存在居民饮用山间出露泉点
		右线	K218+445	～	K218+725	280	67.57		
32	新德隧道	左线	ZK230+815	～	ZK231+930	1115	143.47	进口段：坡度 20～30°，地表为第四系坡残积粉质粘土，厚度一般 1.1～1.3m，下伏基岩为中生界白垩系下统白龙组粉砂质泥岩、泡砂岩、砂岩等；出口段：坡度 10～23°，坡面覆盖第四系全系统坡残积层粉质粘土，厚度 1.2～2.0m，下伏基岩为中生界白垩系下统白龙组粉砂质泥岩、泡砂岩及砂岩；洞身段：以中风化中生界白垩系下统白龙组粉砂质泥岩、泡砂岩及砂岩为主。	隧址区起点～K231+200 段分布约 24 户居民、K231+500～止点段分布约 30 户居民，存在居民饮用山间出露泉点
		右线	K230+810	～	K231+905	1095	141.27		

5.6.2 隧道涌水预测

线性工程类项目对地下水环境的影响主要表现为：隧道施工对穿越区地下水环境水质造成的影响；隧道施工以及后续排水引起的地下水位下降而产生的环境问题。考虑隧道本身规模、地质条件、集中式饮用水水源等因素，本报告针对隧道规模大、地质条件较复杂、敏感性高（涉及或邻近集中式饮用水水源）的隧道进行预测，本次选取普济隧道、文昌隧道、柴家坪隧道、道光 2 号隧道作为代表性预测隧道。

表 5.6.2-1 预测隧道一览表

序号	隧道名称	起止桩号	隧道长度（m）	进/出口高程（m）	最大埋深（m）	备注
1	普济隧道	K38+760~K44+620	5860	523.31/614.79	493	隧道规模大，以松散岩孔隙水、碎屑岩裂隙水为主，地质条件较复杂
2	文昌隧道	EK71+695~EK72+725	1030	588.40/616.30	79	隧道规模较大，以松散岩孔隙水、碎屑岩裂隙水为主，地质构造较复杂；临近饮用水水源保护区
3	柴家坪隧道	K131+110~K132+200	1090	431.81/414.72	146	隧道规模较大，以松散岩孔隙水、碎屑岩裂隙水为主，地质构造较复杂；临近饮用水水源保护区
4	道光 2 号隧道	K218+445~K218+725	280	451.63/446.40	56.6	隧道规模小，以松散岩孔隙水、碎屑岩裂隙水为主，地质构造较复杂；涉及饮用水水源保护区

5.6.2.1 代表性隧道水文地质条件概况

1、地形地貌

（1）普济隧道

隧址区位于四川盆地北缘，境内地势整体呈东北高，西南低，整体地貌为川北中低山地貌夹山间丘陵及河谷平坝，总体上地形陡峻，切割强烈。隧道为越岭隧道，隧址区内最低点位于进口冲沟内海拔约 495m，最高点位于隧道穿越山脊，海拔约 1080m，相对高差约 585m。隧道进口斜坡坡向约 350°，坡形呈折线形，整体坡度约 31°；斜坡上植被较发育，以乔木及灌木为主，局部陡坡可见基岩裸露。隧道出口斜坡坡向约 235°，整体坡度 39°，后部缓，前部陡，局部为陡坡，可见基岩零星出露，坡体发育乔木、灌木等植被。

（2）文昌隧道

隧址区位于四川盆地北缘，境内地势整体呈东北高，西南低，整体地貌为川北中低山地貌夹山间丘陵及河谷平坝，总体上地形陡峻，切割强烈。隧道为越岭隧道，隧址区内最低点位于进口冲沟内海拔约 465m，最高点位于隧道穿越的山

脊，海拔约 802m，相对高差约337m。

隧道进口斜坡坡向约15°，坡形呈折线形，前部坡度约 39°，斜坡上植被较发育，以乔木及灌木为主，局部陡坡可见基岩裸露。隧道出口斜坡坡向约 255°整体坡度 36°，后部缓，前部陡，局部为陡坎，可见基岩零星出露，坡体发育乔木、灌木等植被。

（3）柴家坪隧道

隧址区属低山地貌，绝对高程为 368～652m，相对高差约 284m，沟谷切割深度一般 150m～200m，山顶浑圆，斜坡段多呈陡缓相间，陡坡坡度大多大于 50°，部分甚至近直立，缓坡坡度小于 10°，部分甚至为平台，隧道穿越位置主要为垭口段，垭口顶端宽约 50m，两侧呈现出陡缓相间。

隧道范围内中线高程 436m～578m，最大高差约 142m。进口位于陡坡下方冲沟沟壁，自然坡度约 35°～40°，植被较发育；出口位于陡坡位置，坡度大于 45°，洞口处基岩裸露，无植被覆盖。

（4）道光 2 号隧道

隧址区地处四川盆地中部偏北，属构造剥蚀脊状深丘夹谷地地貌区，整体地形较狭窄，山脉走向近南北向，总体地势南北高、东西低，山谷相间，山坡地形较缓，沟谷较宽缓，地表较起伏。

拟建隧道进口为斜坡地形，自然坡度 5～30°，坡面多为林地，局部开垦为旱地；隧道出口为斜坡地形，自然坡度 5～33°，坡面多为林地，场区整体地势南北为山峰，东西为山坡，隧道穿越处为山脊，山脊最高标高 553.2m，最低标高为隧道出口端坡脚谷地，约 408.2m，相对高差大于 145.0m。

2、地层岩性

（1）普济隧道

根据区域地质资料、地质调查和钻探揭露，隧址区场地出露及钻探揭露的地层为新生界第四系全新统冲洪积层（Q_4^{al+pl}）、坡洪积层（Q_4^{dl+pl}）、崩坡积层（Q_4^{c+dl}）、坡残积层（Q_4^{dl+el}）及中生界侏罗系上统蓬莱镇组（J_{3p}）。

表 5.6.2-2 隧址区出露地层简表

界	系	统	层/组	代号	层厚(m)	岩性描述

界	系	统	层/组	代号	层厚(m)	岩性描述
新生界	第四系	全新统	冲洪积层	Q_4^{al+pl}	3~8	该层主要分布于出口龙凤沟河沟，主要为卵石、粉质黏土，厚度 3～8m，该层对拟设隧道无影响。
			坡洪积层	Q_4^{dl+pl}	0.5~3	该层主要分布于隧址区内洞身外侧的沟谷，主要由漂石、含碎石粉质黏土等组成，厚度 0.5～3.0m，该层对拟设隧道无影响。
			崩坡积层	Q_4^{c+dl}	3.8~9.4	该层主要分布于隧道进口斜坡下部，主要为粉质黏土、块石等，钻孔揭示厚度 9.4m。 粉质黏土：褐色，成分主要为粉黏粒，土质均匀，干强度中等，韧性中等，无摇振反应硬塑，钻孔揭示厚度 3.8m。 块石：灰色、灰褐色，主要由块石、粉质黏土组成，块石岩质主要为砂岩、粉砂质泥岩强～中风化，次棱角状，粒径组成：Φ>200mm 含量约 55~60%，Φ200～20mm 含量约 10~20%，其间为粉质黏土及角砾充填，中密，潮湿。
			残坡积层	Q_4^{dl+el}	0~3	该层大面积分布于隧址区内斜坡表层，主要为粉质黏土、含碎石粉质黏土等，钻孔揭示厚度 0~3m。 粉质黏土：灰褐色、黄褐色，成分主要为粉黏粒，可塑状为主，干强度高，土质不均，局部含约 10~20%的强风化粉砂岩质碎块石，一般粒径 1～5cm，上部 0~0.5m 多含植物根系。该层广泛分布于场区斜坡坡表。 含碎石粉质黏土：黄褐色，成分主要为粉黏粒，可塑，土质不均，含约 25~30%的强风化砂岩、粉砂质泥岩质碎石，次棱角～棱角状，一般粒径 1～6cm，该层零星分布于出口段斜坡坡表。
中生界	侏罗系	上统	蓬莱镇组	J_{3p}	349~509	根据区域地质资料，该层主要为棕红、紫红色粉砂质泥岩，上部及下部夹、中部及近顶部互层灰紫、褐黄色厚层状细～粉砂岩，底部夹 1~6 层灰白色细粒长石石英砂岩。根据钻探揭露及地面调查，场地下伏基岩主要为粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩。该层分布于整个场地，卧于覆盖层下，本次勘察未揭穿。 粉砂质泥岩：褐棕色，矿物成分主要黏土矿物，石英、长石次之，粉泥质结构，泥质胶结为主，薄～厚层状构造，层间结合差，岩质极软～软，遇水易软化，失水易开裂。 泥质粉砂岩：褐紫色，泥粉粒结构，中厚～厚层状构造，矿物成分主要为长石、石英，次为黏土矿物，泥钙质胶结，岩体较完整，岩质软～较软，局部较硬，小刀可刻痕。粉砂岩：紫灰色，粉细粒结构，主要矿物成分为长石、石英，少量云母，钙质胶结，岩质软～较软，局部较硬，中厚～厚层状构造，岩体较完整。

（2）文昌隧道

根据区域地质资料、地质调查和钻探揭露，隧址区场地出露及钻探揭露的地层为新生界第四系全新统坡残积层（Q_4^{dl+el}）及中生界白垩系下统白龙组（K_{1b}）。

表 5.6.2-3 隧址区出露地层简表

界	系	统	层/组	代号	层厚(m)	岩性描述
新生界	第四系	全新统	残坡积层	Q_4^{dl+el}	3	该层大面积分布于隧址区内斜坡表层，主要为粉质黏土、碎石、块石等，局部为含块石粉质黏土，钻孔揭示厚度 2～3m。 粉质黏土：灰褐色、黄褐色，成分主要为粉黏粒，可塑状为主，干强度高，土质不均，局部含约 10~20%的强风化粉砂岩质碎块石，一般粒径 1～5cm，上部 0~0.5m 多含植物根系。该层广泛分布于场区斜坡坡表。 碎石：灰色，主要由碎石、粉质黏土组成，碎石岩质成分主要为粉砂岩及砂岩，强～中风化，棱角状，粒径 2～15cm，含量约 55~65%，总体松散，稍湿。 块石：灰、灰褐色，主要由块石、粉质黏土组成，块石岩质主

界	系	统	层/组	代号	层厚(m)	岩性描述
						要为砂岩、粉砂质泥岩，强～中风化，次棱角状，粒径组成：Φ>200mm 含量约 50%，Φ200～20mm 含量约 30%，其间为粉质黏土及角砾充填，中密，稍湿。
中生界	白垩系	下统	白龙组	K_{1b}	332~428	根据区域地质资料，该层主要为灰、浅灰色块状中细粒长石砂岩与紫红色钙泥质粉砂岩、钙质泥岩互层，底部见透镜状钙质砾岩。该层分布于整个场地，卧于覆盖层下，本次勘察未揭穿。本次勘察钻探揭露该层岩性主要为粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩、砂岩。 粉砂质泥岩：褐棕色，矿物成分主要为黏土矿物，石英、长石次之，粉泥质结构，泥质胶结为主，薄～中厚层状构造，层间结合差，岩质极软～软，遇水易软化，失水易开裂。 泥质粉砂岩：褐紫色，泥粉质结构，中厚～厚层状构造，矿物成分主要为长石、石英，次为黏土矿物，泥钙质胶结，岩体较完整。 粉砂岩：灰色、青灰色，粉细粒结构，主要矿物成分为长石、石英，少量云母，钙质胶结岩质较软，厚～巨厚层状构造，岩体较完整。 砂岩：青灰色，细砂粒结构，矿物成分主要为长石、石英，少量岩屑，钙质胶结，岩质较软一较硬，中厚～巨厚层状构造，岩体较完整～完整。

（3）柴家坪隧道

根据区域地质资料、地质调查和钻探揭露，隧址区场地出露及钻探揭露的地层为新生界第四系全新统崩坡积层（Q_4^{c+dl}）、坡洪积层（Q_4^{dl+pl}）及中生界白垩系下统苍溪组（K_1c）。

表 5.6.2-4 隧址区出露地层简表

界	系	统	层/组	代号	层厚(m)	岩性描述
新生界	第四系	全新统	崩坡积层	Q_4^{c+dl}	1.4~1.5	含碎石粉质粘土：棕黄色，褐色，稍湿，可塑状，碎石粒径 2～5cm，含量约占 30%～35%，碎石石质成分主要为强风化～中风化砂岩、泥岩等组成。该层主要分布于隧道进出口斜坡上方缓坡平台地表，局部表层分布有零散孤、块石等。
			残坡积层	Q_4^{dl+el}	2.5	粉质粘土：褐色，多呈可塑状，局部呈软塑状。该层分布于隧道进出口下方冲沟内。
中生界	白垩系	下统	苍溪组	K_1c	330~524	砂岩：青灰色，细粒结构，中厚层状构造，矿物成分主要为石英、长石等组成，强风化节理裂隙发育，岩体破碎，岩芯多呈碎块状，少量短柱状；中风化段节理裂隙不发育，岩体较完整，岩芯多呈柱状，少量短柱状。 泥岩：紫红色，泥质结构，薄层状构造，矿物成分主要为粘土矿物组成，岩质软，节理裂隙较发育，岩体较破碎～较完整，岩芯多呈短柱状、少量柱状，钻孔揭露均为中风化。 泥质砂岩：紫红色，褐色，细粒结构，层状构造，矿物成分主要为石英、长石及粘土矿物，钻孔揭示均为中风化，节理裂隙不发育，岩体较完整，岩芯多呈柱状、短柱状。

（4）道光 2 号隧道

根据区域地质资料、地质调查和钻探揭露，隧址区主要出露地层为第四系全新统人工填筑层（Q_4^{ml}）新生界第四系坡残积层（Q_4^{dl+el}）、中生界白垩系下统苍溪组（K_{1c}）。

表 5.6.2-5 隧址区出露地层简表

界	系	统	层/组	代号	层厚(m)	岩性描述
新生界	第四系	全新统	人工填筑层	Q_4^{ml}	1.0~2.0	该层零星分布于道路及民房场地，主要为粉质粘土夹碎石。 人工填土：褐色，主要为粉质粘土和少量碎石，碎石含量 5～10%，为人工堡坎及道路填土，稍经压实，稍密，稍湿。该层零星分布于道路、水渠及民房场地。
			残坡积层	Q_4^{dl+el}	0.4~2.5	该层广泛分布于隧道穿越山体地面表层，主要为粉质粘土。 粉质黏土：褐色，主要为粉粘粒，土质较均匀，干强度中等，韧性中等，无摇振反应，硬塑。该层广泛分布于斜坡表层。
中生界	白垩系	下统	苍溪组	K_1c	330~524	该层分布于隧道洞身段，根据地面调绘及钻探成果，岩性主要为薄层砖红、紫红色粉砂质泥岩、青灰色砂岩、黄灰色泡砂岩夹褐紫色泥质粉砂岩。 粉砂质泥岩：砖红、紫红色，粉泥质结构，矿物成分以粘土矿物为主，长石少量，泥质胶结，岩质极软～软，薄～中厚层状构造，岩石节理裂隙较发育，岩体较完整。 泡砂岩：泡砂岩：灰～灰黄色，砂状结构，主要矿物为石英、矽质岩及少量白云母，硅质胶结，岩质极软，具饱水崩解，敲击易碎的特征，薄～厚层状构造，岩体较破碎～较完整。 砂岩：青灰色，细砂粒结构，主要矿物成分为石英、长石，少量岩屑，钙质胶结，岩石较软～较坚硬，中厚～巨厚层状构造，岩体较完整。 泥质粉砂岩：褐紫色，泥粉粒结构，中厚～厚层状构造，矿物成分主要为长石、石英，次为黏土矿物，泥钙质胶结，岩体较完整，岩质较软，小刀可刻痕。

3、地质构造

（1）普济隧道

隧址区位于扬子准地台之川中台坳，属中国东部巨型新华夏系第三沉降带四川盆地之川西褶皱带和川中褶皱带。项目区域内无断裂构造，主要以北东或北东东向的宽缓褶皱为主。测区近期构造活动不明显，属相对稳定区。

隧道进口段岩层倾向南，地层产状单斜，优势产状 175°∠21°，主要发育两组节理，J1:84°∠77°，局部反倾，面平直，微张，间距一般 0.2～0.4m 不等，延伸>2m，切深 0.5～3.0m；J2:358°∠80°，面平直，微张，间距 0.2～0.5m，延伸长 0.4～2.0m，切深 0.3～0.5m。出口段岩层倾角变小，优势产状 150°∠7°，主要发育两组节理：J1:270°∠79°，延长大于 2m，切深 0.5～2.5m，光滑平直，微张；J2:352°∠83°，延长 0.4～2.5m，切深 0.3～0.5m，光滑平直闭合。其中砂岩岩体被结构面切割成块状，泥质岩于地表多发育网纹状风化裂隙，表层暴露于空气中易风化剥落。

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），工作区内地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.40s，对应的地震烈度为Ⅵ度。

（2）文昌隧道

隧址区位于扬子准地台之川中台坳，属中国东部巨型新华夏系第三沉降带四川盆地之川西褶皱带和川中褶皱带。项目区域内无断裂构造，主要以北东或北东东向的宽缓褶皱为主。测区近期构造活动不明显，属相对稳定区。

隧道进口段岩层倾向南，地层产状近水平，主要发育两组节理，J1:35°∠70°，面平直，微张，间距一般0.2～0.4m不等，延伸>2m，切深0.5～3.0m；J2:305°∠75°，面平直，微张，间距0.2～0.5m，延伸长0.4～2.0m，切深0.3～0.5m。其中砂质岩岩体被结构面切割成块状，泥质岩于地表多发育网纹状风化裂隙，表层暴露于空气中易风化剥落。

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），工作区内地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.40s，对应的地震烈度为Ⅵ度。

（3）柴家坪隧道

工程区在大地构造上属杨子准地台之川中台坳，以地质力学观点看，属中国东部巨型新华夏系第三沉降带四川盆地之川西褶皱带和川中褶皱带结合部。项目区域内无断裂构造，主要以北东或北东东向的宽缓褶皱为主，分别属于新华夏系的横列构造和中台山半环状构造，距离路线位置较近的褶皱如下：

A 新华夏系的横列构造：在阆中、梓潼以北有一系列走向北东东的背、向斜，主要为北 50°～70°东走向的褶皱。

①九龙山背斜：位于苍溪县西部，沿天观至三川延伸，轴向北东 70°，全长37km，两翼平缓开阔，倾角 1～3°，出露地层以剑门关组下段为主，另有蓬莱镇组和零星的剑门关组上段。

②苍溪向斜：位于苍溪县城北至文昌场之间，近直线展布，轴向北东 70°，两翼对称，倾角 1°，东端达 3°，出露地层为剑门关组上、下段，零星出露剑阁组。

B 中台山半环状构造：位于阆中、南部及南部赛金场一带，影响范围达 1000平方公里，代表性的行迹为中台山半环状背斜，在该背斜的东边和西南方有两束褶皱。东边一束褶皱大体作向南收敛，向北西西撒开，向东弯突状；西南方一束褶皱作向北西方向收敛，向东撒开，向南弯突状，它们形成半环绕中台山背斜两侧的漩涡，作内旋钮构造的褶皱均极平缓，两翼倾角一般小于 2°，卷入地层为上侏罗系蓬莱镇组上段。

根据《中国地震动峰值加速度区划图（1：400 万）》（GB18306-2015），项目区基本地震动反应谱特征周期为 0.40s；基本地震动峰值加速度为 0.05g，地震基本烈度为Ⅵ度区。

（4）道光 2 号隧道

隧址区域内无断裂构造，主要以北东或北东东向的宽缓褶皱为主。

隧道位于山脊南侧，隧道洞身岩层为单斜地层，岩层产状 186°∠2°。绵阳端进口段砂岩层中发育两组节理，L1:27°∠71°，延伸 0.5～1.0m，切深 0.3～0.6m，面较平，间距 0.3～0.5m，一般闭合，闭合～微张，无充填；L2:269~279°∠69~82°，延伸 2.0～3.0m，切深 0.3～0.6m，面较平，间距 0.3～0.5m，一般闭合，在平行节理面的临空面附近微张～张开。成都端出口段砂岩层中发育两组节理，L1:240°∠75°，延伸 0.6～1.2m，切深 0.4～0.8m，面较平，间距 0.6～1.0m，一般闭合，闭合～微张，无充填；L2:345°∠82°，延伸 1.0～2.0m，切深 0.5～0.8m，面较平，间距 1.0～1.5m，一般闭合，在平行节理面的临空面附近微张～张开。

隧址区地处四川盆地东北部弱活动性断裂构造区，受活动断裂带的影响较弱。工程区未来地震危险性主要来自外围地震对它的波及影响，地震发生时波及隧址区的烈度均不大于Ⅵ度。

根据《中国地震动参数区划图，GB18306-2015》，工作区Ⅱ类场地基本地震动峰值加速度为 0.05g，Ⅱ类场地基本地震动反应谱特征周期为 0.40s，对应地震基本烈度为Ⅵ度。

4、水文地质条件

（1）普济隧道

隧址区地下水类型主要为基岩裂隙孔隙水及第四系松散层孔隙水。

于Q_4^{dl+el}层中，形成松散层上层滞水，主要接受降雨补给，其富水性差，透水性差，分布范围有限，该含水层无统一水位，动态变化受季节影响大；于Q_4^{dl+pl}层、Q_4^{al+pl}层中形成松散层孔隙潜水，以接受沟水补给为主，主要沿层内运移，该含水层厚度大，透水性较好，富水性较好，水位年动态变化幅度较小，勘察期未测得该层稳定地下水位。

基岩裂隙水赋存于基岩裂隙中，主要接受降水、地表水和上覆松散层地下水

补给，顺地形就近向坡下及沟谷中排泄。在两岸陡坡地带，因地表、地下水排泄距离短、较迅速，致使基岩裂隙水贫乏。在沟谷地带，汇水条件较好，砂岩和粉砂质泥岩，物理性质差异大，软硬相间，砂岩性脆，易产生裂隙，具孔隙，赋水性较好，根据钻孔揭露，存在承压水，水位高度约1.0m，流量约1L/s。

区内地下水主要有地表水和大气降水两类补给源。Q_4^{dl+el}松散层与沟水形成互补，同时接受大气降水补给，而分布于地势较高处的Q_4^{dl+el}层主要接受大气降水的补给；河床内松散层主要沿河床径流，向河流下游运移排泄，以水平运动为主，而Q_4^{dl+el}分布地势较高，地形较陡，其主要沿坡面方向运移，向凹沟、冲沟、河流等汇集排泄，以垂直运动为主。

基岩裂隙孔隙水：接受大气降水及上覆松散层地下水补给，受岩体节理裂隙及岩层面走向控制运移，向岩层倾向方向露头及地形低洼处排泄。

总体而言，隧址区松散层孔隙含水层除河床冲洪积层沉积层富水性好，水量丰富以外，其余含水层富水性和透水性一般～较差，基岩裂含水层的富水性较好，有一定水量。地下水的补给除河床覆盖层有稳定的地表水补给源外，其余地下水补给受季节控制，径流和排泄条件较好。

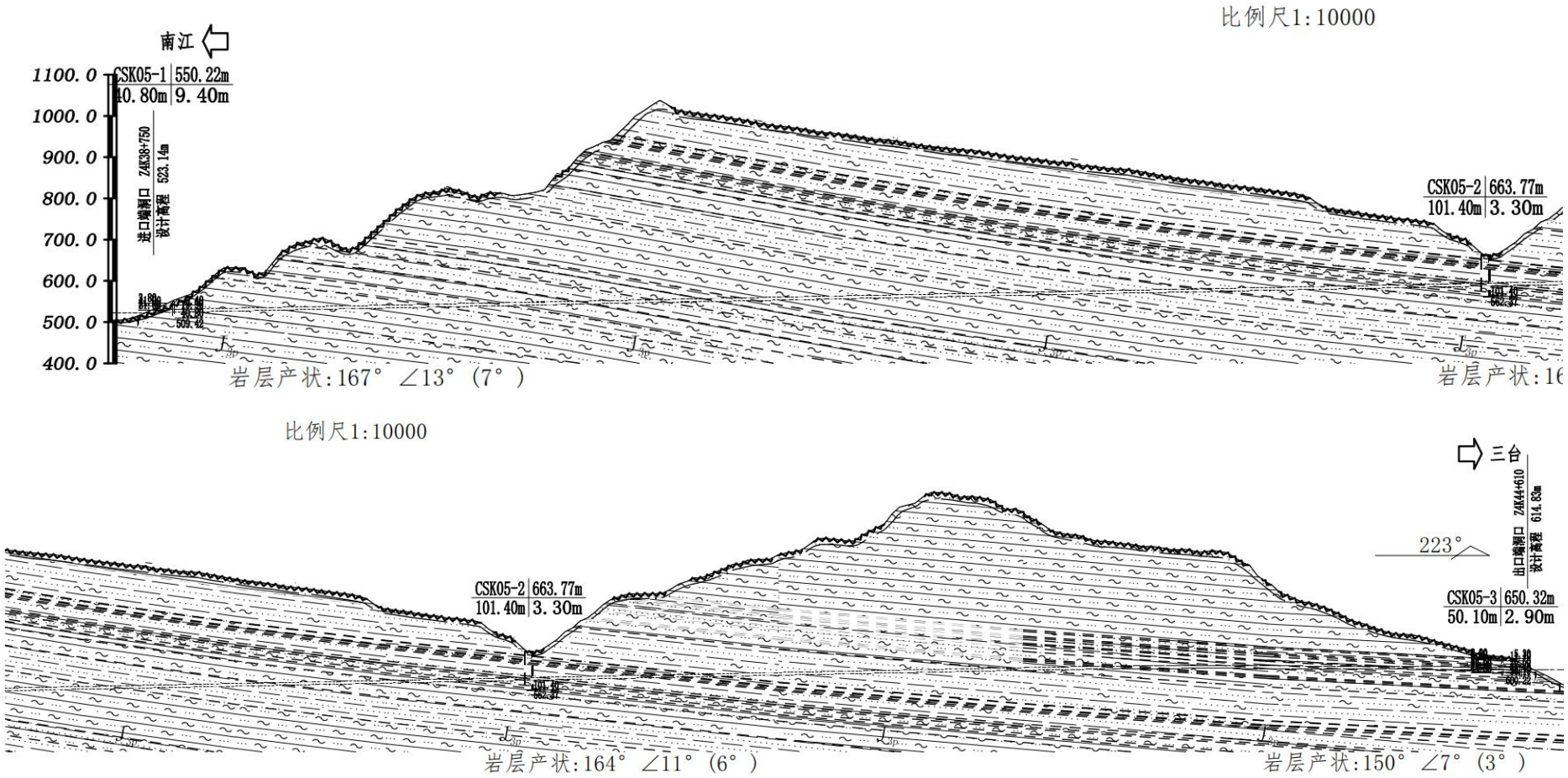


图 5.6.2-1 普济隧道地质剖面图

（2）文昌隧道

隧址区地下水类型主要为基岩裂隙孔隙水及第四系松散层孔隙水。

于Q_4^{dl+el}层中，形成松散层上层滞水，主要接受降雨补给，其富水性差，透水性差，分布范围有限，该含水层无统一水位，动态变化受季节影响大。

基岩裂隙水赋存于基岩裂隙中，主要接受降水、地表水和上覆松散层地下水补给，顺地形就近向坡下及沟谷中排泄。在两岸陡坡地带，因地表、地下水排泄距离短、较迅速，致使基岩裂隙水贫乏。在沟谷地带，汇水条件较好，砂岩和粉砂质泥岩，物理性质差异大，软硬相间，砂岩性脆，易产生裂隙，具孔隙，赋水性较好，由于砂岩单层厚度有限，因此基岩裂隙孔隙水相对贫乏。

区内地下水主要有地表水和大气降水两类补给源。Q_4^{dl+el}层主要接受大气降水的补给；沟床内松散层主要沿河床径流，向河流下游运移排泄，以水平运动为主，而 Q_4^{dl+el}分布地势较高，地形较陡，其主要沿坡面方向运移，向凹沟、冲沟、河流等汇集排泄，以垂直运动为主。基岩裂隙孔隙水：接受大气降水及上覆松散层地下水补给，受岩体节理裂隙及岩层面走向控制运移，向岩层倾向方向露头及地形低洼处排泄。

总体而言，隧址区松散层孔隙含水层除河床冲洪积层沉积层富水性好，水量丰富以外，其余含水层富水性和透水性一般～较差，基岩裂隙含水层的富水性较好，有一定水量。地下水的补给除河床覆盖层有稳定的地表水补给源外，其余地下水补给受季节控制，径流和排泄条件较好。

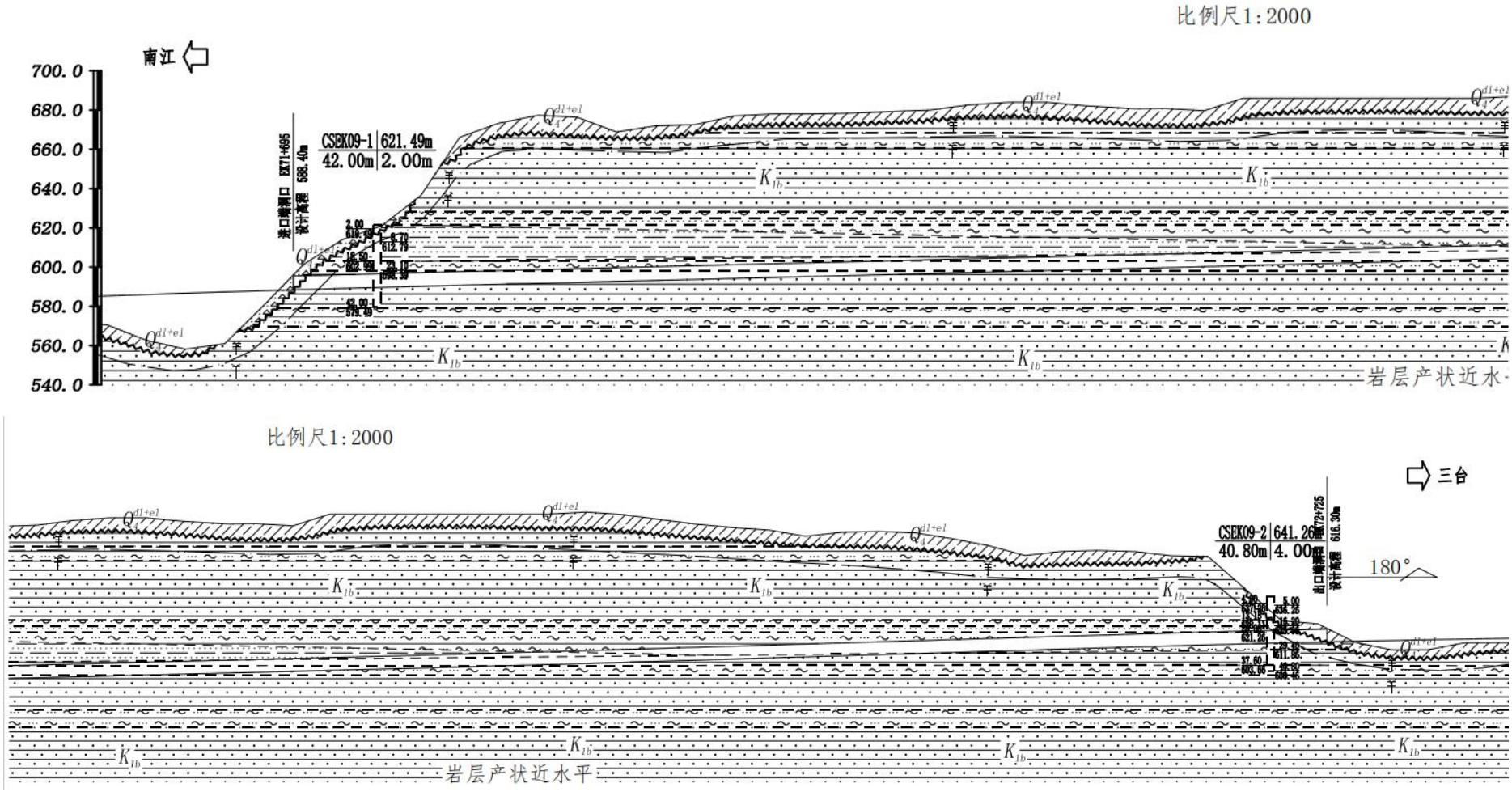


图 5.6.2-2　文昌隧道地质剖面图

（3）柴家坪隧道

根据地下水的赋存条件和水动力条件等，隧址区地下水主要为第四系松散层孔隙潜水和基岩裂隙水。

①第四系松散层孔隙潜水：主要赋存于第四系松散堆积层中，受大气降水及地表径流补给，排泄于河床或沟谷，运移和排泄条件主要受地形地貌及河谷第四系的沉积特征控制，具有较大的差异性。隧址区覆盖层厚度约 1.4～1.50m，以含碎石粉质粘土为主，透水性较差，地下水位多为浅层滞水型式分布，分布零散，且无统一地下水位，松散层孔隙潜水较贫乏。

②基岩裂隙水：主要赋存于隧址区内基岩裂隙内，受地层岩性及地质构造控制。隧址区内基岩主要为砂岩（泥质砂岩）、泥岩，岩层倾角近水平，泥岩以表层风化网状裂隙为主，裂隙主要发育在砂岩、泥质砂岩中，多为陡倾裂隙，止于泥岩与砂岩（泥质砂岩）交界面。受此影响，表层砂岩接受大气降水、沟槽地表水的入渗补给，透水性好，泥岩相对隔水。

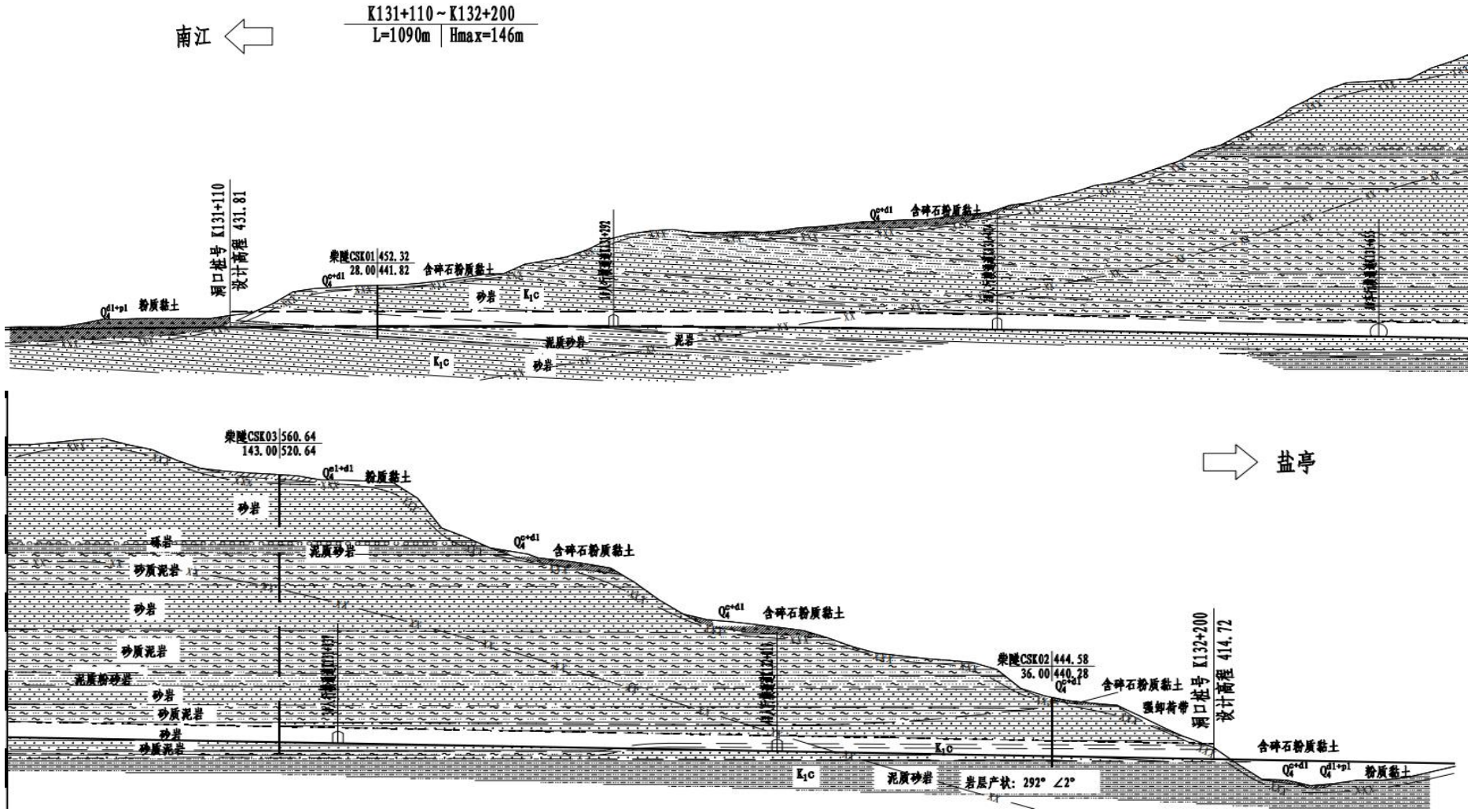


图 5.6.2-3　柴家坪隧道地质剖面图

（4）道光 2 号隧道

根据地下水的赋存条件性质和各含水层的构成岩性、储水空隙特征、地下水补、迳、排条件等，场地区地下水主要为基岩裂隙水。

主要赋存于基岩中风化裂隙带和构造裂隙带及基岩孔隙内，受大气降水及上部上层滞水补给，场地内岩石节理裂隙较发育，贯通距离较短，且大部分为具有隔水性的粉砂质泥岩，富水及透水能力弱，水量贫乏。基岩裂隙孔隙水顺地形向坡下及溪、沟中以径流形式排泄，在局部地带以泉的形式排出地表。

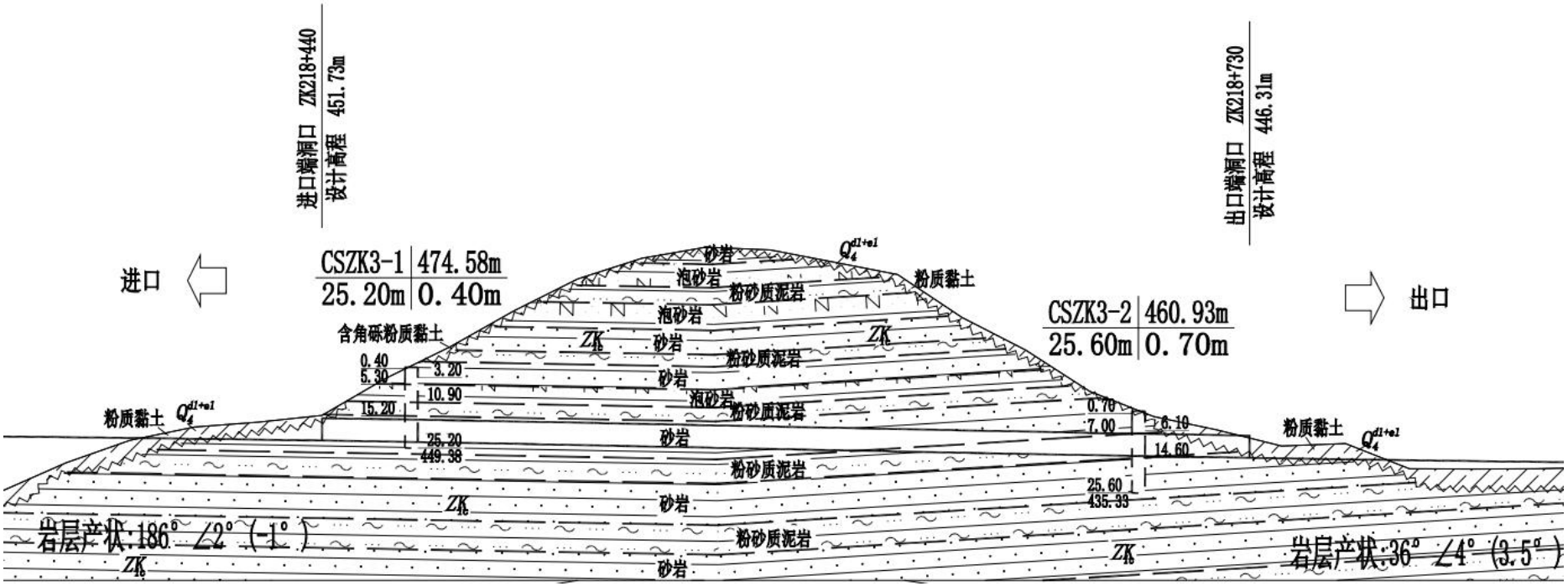


图 5.6.2-4 道光 2 号隧道地质剖面图

5.6.2.2 隧道涌水量预测

隧道排水量除受地层岩性和水文地质条件控制外，还具有季节性变化大的特点。排水量预测正确性，主要取决于对隧道充水条件的正确分析及计算参数和计算方法的合理选用，现采用大气降雨入渗法及地下水径流模数法对代表性拟建隧道涌水量进行预测。

1、大气降雨入渗法

降雨入渗系数将依据《铁路工程水文地质勘察规程》（TB10049-2004）（见表 5.6.2-6）提供的不同含水介质降雨入渗经验值及各隧洞穿越区含水岩组分布情况所确定。

本项目代表性隧道所在区域年平均降雨量约为 818～1134mm。大气降雨入渗法计算公式如下：

计算如下：

$$Q=2.74\cdot\lambda\cdot N\cdot A$$

式中：λ——降雨入渗系数；

Q——预测隧洞正常排水量（m^3/d）；

A——隧洞通过含水体地段的集水面积（km^2）；

N——年平均降雨量（mm/a）。

表 5.6.2-6 降雨入渗系数经验数据（引自：《铁路工程水文地质勘察规程》）

含水介质	λ	含水介质	λ
粉质粘土	0.01~0.02	较完整岩石	0.10~0.15
粉土	0.02~0.05	较破碎岩石	0.15~0.18
粉砂	0.05~0.08	破碎岩石	0.18~0.20
细砂	0.08~0.12	极破碎岩石	0.20~0.25
中砂	0.12~0.18	岩溶微弱发育	0.01~0.10
粗砂	0.18~0.24	岩溶弱发育	0.10~0.15
圆砾（夹砂）	0.24~0.30	岩溶中等发育	0.15~0.20
卵石（夹砂）	0.30~0.35	岩溶强烈发育	0.20~0.50
完整岩石	0.01~0.10		

2、地下水径流模数法

参照《铁路工程水文地质勘察规程》，结合本隧洞水文地质条件，选用地下水径流模数法预测排水量。采用《铁路工程水文地质勘察规程》中计算公式：

$$Qs=86.4MA$$

式中：Qs——预测隧洞正常排水量（m^3/d）；

86.4——换算系数；

M——地下径流模数（$L/s·km^2$）；

A——隧洞通过含水体地段的集水面积（km^2）；

根据区域水文地质资料，本次选取的预测隧道隧址区侏罗系碎屑岩地下水径流模数多处于 1～3.5$L/s·km^2$。

根据计算结果，本项目代表性隧道中，隧道排水量主要受岩体裂隙发育情况及隧道建设规模控制，同时根据沿线气象资料，综合考虑，隧道推荐排水量见表 5.6.2-7：

表 5.6.2-7 推荐隧道排水量表

序号	隧洞名称	进口桩号/出口桩号	隧道长度（m）	大气降雨入渗法（m^3/d）	地下水径流模数法（m^3/d）	环评推荐隧洞正常排水（m^3/d）
1	普济隧道	K38+760~K44+620	5860	2674.2	2596.1	2680
2	文昌隧道	EK71+695~EK72+725	1030	299.0	272.16	300
3	柴家坪隧道	K131+110~K132+200	1090	907.7	874.8	910
4	道光 2 号隧道	K218+445~K218+725	280	170.9	166.32	180

5.6.2.3 水量变化分析

1、预测因子

本项目为隧道建设项目，隧道施工和运营期间主要的环境问题为隧道排水引起的地下水位下降及由此引发的相关环境问题。本次预测因子为地下水位下降程度及影响范围。

2、预测模型

施工影响预测依据潜水含水层中地下水向河渠二维稳定运动模式及带状基坑侧向涌水量计算方法选取计算公式进行计算：

$$h_w = \sqrt{H^2 - \frac{Q \times R}{K \times L}} \qquad (2\text{-}1)$$

$$R = H\sqrt{\frac{K}{2W}[1 - \exp(\frac{-6Wt}{\mu H})]} \qquad (2\text{-}2)$$

$$S = \sqrt{H^2 - (H^2 - h_w{}^2)(1 - \frac{x}{R})} \qquad (2\text{-}3)$$

式中：

K——渗透系数，单位 m/d；

H ——含水层厚度，单位 m；

h_w——水位高度，单位 m；

R ——降水影响半径，单位 m；

L ——隧道长度，单位 m；

W ——补给量，单位 m/d；

μ ——给水度，无量纲；

t ——时间，单位 d；

x——与隧道距离，单位 m；

Q——总排水量，单位 m^3/d；

q——单宽排水量，单位 $m^3/d·m$。

根据隧址区水文地质条件，评价区与隧道存在直接水力联系的含水层主要为碎屑岩裂隙含水层。依据区域水文地质资料、项目区地形资料及现场调查，本项目区降雨补给强度分布为 0.003m/d，各隧道隧址区含水层参数见下表。

表 5.6.2-8 预测参数选取及来源

序号	隧洞名称	隧道长度（m）	μ（无量纲）	W(m/d)	含水层厚度（m）	排水量（m^3/d）	参数来源
1	普济隧道	5860	0.08	0.0028	450	2680	本项目水文地质勘查报告及相关文献报道、项目区相关气象资料等
2	文昌隧道	1030	0.08	0.0028	330	300	
3	柴家坪隧道	1090	0.09	0.0022	350	910	
4	道光 2 号隧道	280	0.11	0.0031	350	180	

3、计算结果

（1）普济隧道

普济隧道全长 5680m，根据隧道涌水估算，隧道排水量为 $2680m^3/d$。计算可知，施工期 90d，隧道排水最大影响半径 298.73m，距离隧道中心 5～200m 处，水位下降范围介于 0.84～2.49m；隧道施工期 365d，其排水最大影响半径 582.93m，距离隧道中心 5～500m 处水位降深介于 0.70～4.92m；至施工期结束（1095d），最大影响半径扩展至 931.71m，距隧道 5～900m 范围水位降深介于

0.27～7.92m；至隧道运营 17a（7300d），隧道排水影响半径扩展至 1448.35m，距隧道 5～1400m 范围水位降深介于 0.41～12.39m，随后隧址区地下水流场基本保持稳定，隧道排水影响半径最终扩展至约 1472.97m，最大降深为 12.65m。具体见下表：

表 5.6.2-9 普济隧道隧址区各点水位下降与时间、空间关系

t(d) x(m)	30	60	90	180	365	730	1095	1825	3650	4745	7300	10950	14600	18250
5	448.57	447.96	447.51	446.49	445.08	443.29	442.08	440.50	438.62	438.11	437.61	437.43	437.40	437.39
50	448.95	448.35	447.89	446.87	445.46	443.68	442.47	440.89	439.01	438.50	438.00	437.82	437.79	437.78
100	449.38	448.77	448.31	447.30	445.89	444.11	442.90	441.32	439.44	438.94	438.43	438.26	438.22	438.22
200	-	449.62	449.16	448.15	446.75	444.96	443.76	442.18	440.31	439.80	439.30	439.13	439.09	439.09
500	-	-	-	-	449.30	447.52	446.33	444.76	442.90	442.40	441.90	441.72	441.69	441.68
900	-	-	-	-	-	-	449.73	448.17	446.33	445.83	445.33	445.16	445.13	445.12
1000	-	-	-	-	-	-	-	449.02	447.18	446.68	446.19	446.01	445.98	445.98
1200	-	-	-	-	-	-	-	-	448.88	448.39	447.89	447.72	447.69	447.68
1400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	449.59	449.42	449.39	449.38
1500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表 5.6.2-10 普济隧道影响半径、最大水位降深

S	30	60	90	180	365	730	1095	1825	3650	4745	7300	10950	14600	18250
5	1.43	2.04	2.49	3.51	4.92	6.71	7.92	9.50	11.38	11.89	12.39	12.57	12.60	12.61
50	1.05	1.65	2.11	3.13	4.54	6.32	7.53	9.11	10.99	11.50	12.00	12.18	12.21	12.22
100	0.62	1.23	1.69	2.70	4.11	5.89	7.10	8.68	10.56	11.06	11.57	11.74	11.78	11.78
200	-	0.38	0.84	1.85	3.25	5.04	6.24	7.82	9.69	10.20	10.70	10.87	10.91	10.91
500	-	-	-	-	0.70	2.48	3.67	5.24	7.10	7.60	8.10	8.28	8.31	8.32
900	-	-	-	-	-	-	0.27	1.83	3.67	4.17	4.67	4.84	4.87	4.88
1000	-	-	-	-	-	-	-	0.98	2.82	3.32	3.81	3.99	4.02	4.02
1200	-	-	-	-	-	-	-	-	1.12	1.61	2.11	2.28	2.31	2.32
1400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.41	0.58	0.61	0.62
1500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

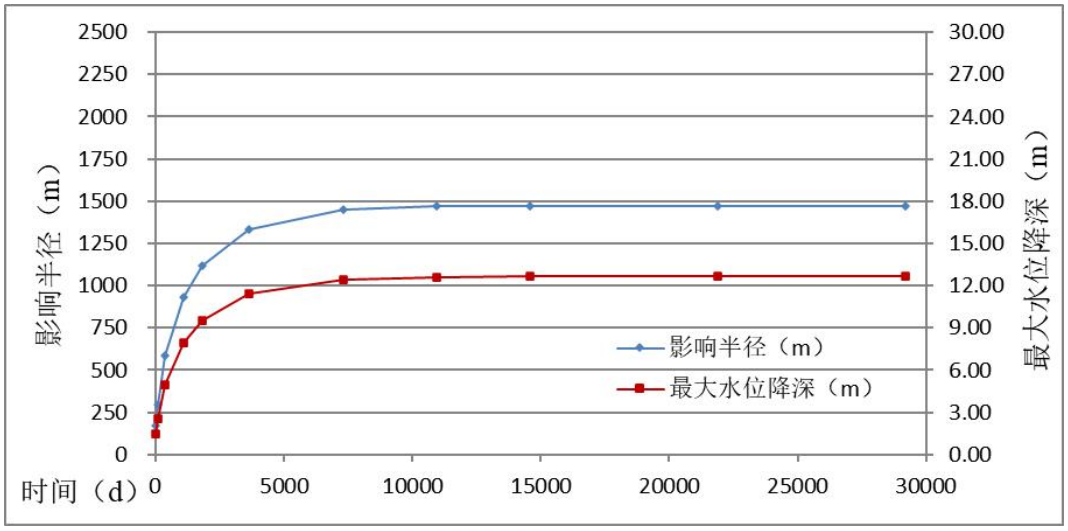


图 5.6.2-5 普济隧道影响半径、水位降深与时间相关关系图

（2）文昌隧道

文昌隧道全长 1030m，根据隧道涌水估算，隧道排水量为 300m^3/d。计算可知，施工期 90d，隧道排水最大影响半径 275.27m，距离隧道中心 5～200m 处，水位下降范围介于 0.16～1.71m；隧道施工期 365d，其排水最大影响半径 531.17m，距离隧道中心 5～500m 处水位降深介于 0.20～3.33m；至施工期结束（1095d），最大影响半径扩展至 826.51m，距隧道 5～800m 范围水位降深介于 0.17～5.22m；至隧道运营 17a（7300d），隧道排水影响半径扩展至 1161.11m，距隧道 5～1100m 范围水位降深介于 0.39～7.37m，随后隧址区地下水流场基本保持稳定，隧道排水影响半径最终扩展至约 1166.73m，最大降深为 7.44m。具体见下表：

表 5.6.2-11 文昌隧道隧址区各点水位下降与时间、空间关系

t(d) x(m)	30	60	90	180	365	730	1095	1825	3650	4745	7300	10950	14600	18250
5	329.02	328.60	328.29	327.60	326.67	325.52	324.78	323.88	322.97	322.78	322.63	322.60	322.59	322.59
100	329.62	329.21	328.89	328.21	327.27	326.12	325.39	324.49	323.58	323.39	323.24	323.21	323.21	323.21
200	-	329.84	329.53	328.84	327.91	326.76	326.03	325.13	324.22	324.03	323.88	323.85	323.85	323.85
300	-	-	-	329.47	328.54	327.40	326.66	325.77	324.87	324.67	324.53	324.49	324.49	324.49
500	-	-	-	-	329.80	328.67	327.94	327.04	326.14	325.95	325.81	325.77	325.77	325.77
800	-	-	-	-	-	-	329.83	328.95	328.05	327.86	327.72	327.68	327.68	327.68
900	-	-	-	-	-	-	-	329.58	328.69	328.50	328.35	328.32	328.31	328.31
1000	-	-	-	-	-	-	-	-	329.32	329.13	328.98	328.95	328.95	328.95
1100	-	-	-	-	-	-	-	-	329.95	329.76	329.61	329.58	329.58	329.58
1200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表 5.6.2-12 文昌隧道影响半径、最大水位降深

S	30	60	90	180	365	730	1095	1825	3650	4745	7300	10950	14600	18250
5	0.98	1.40	1.71	2.40	3.33	4.48	5.22	6.12	7.03	7.22	7.37	7.40	7.41	7.41
100	0.38	0.79	1.11	1.79	2.73	3.88	4.61	5.51	6.42	6.61	6.76	6.79	6.79	6.79
200	-	0.16	0.47	1.16	2.09	3.24	3.97	4.87	5.78	5.97	6.12	6.15	6.15	6.15
300	-	-	-	0.53	1.46	2.60	3.34	4.23	5.13	5.33	5.47	5.51	5.51	5.51
500	-	-	-	-	0.20	1.33	2.06	2.96	3.86	4.05	4.19	4.23	4.23	4.23
800	-	-	-	-	-	-	0.17	1.05	1.95	2.14	2.28	2.32	2.32	2.32
900	-	-	-	-	-	-	-	0.42	1.31	1.50	1.65	1.68	1.69	1.69
1000	-	-	-	-	-	-	-	-	0.68	0.87	1.02	1.05	1.05	1.05
1100	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05	0.24	0.39	0.42	0.42	0.42
1200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

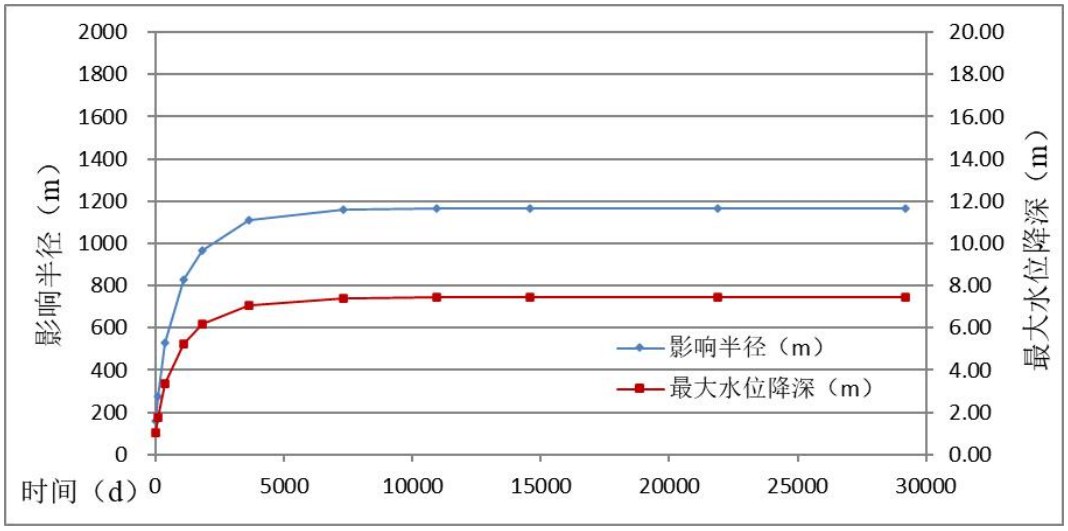


图 5.6.2-6 文昌隧道影响半径、水位降深与时间相关关系图

（3）柴家坪隧道

柴家坪隧道全长 1090m，根据隧道涌水估算，隧道排水量为 910m^3/d。计算可知，施工期 90d，隧道排水最大影响半径 287.12m，距离隧道中心 5～200m 处，水位下降范围介于 1.30～4.23m；隧道施工期 365d，其排水最大影响半径 562.04m，距离隧道中心 5～500m 处水位降深介于 0.93～8.41m；至施工期结束（1095d），最大影响半径扩展至 905.33m，距隧道 5～900m 范围水位降深介于 0.08～13.69m；至隧道运营 17a（7300d），隧道排水影响半径扩展至 1456.96m，距隧道 5～1400m 范围水位降深介于 0.85～22.36m，随后隧址区地下水流场基本保持稳定，隧道排水影响半径最终扩展至约 1492.40m，最大降深为 23.01m。具体见下表：

表 5.6.2-13 柴家坪隧道隧址区各点水位下降与时间、空间关系

t(d) x(m)	30	60	90	180	365	730	1095	1825	3650	4745	7300	10950	14600	18250
5	347.58	346.55	345.77	344.03	341.59	338.46	336.31	333.41	329.80	328.76	327.64	327.20	327.10	327.08
100	349.00	347.98	347.20	345.46	343.04	339.92	337.78	334.90	331.30	330.26	329.15	328.71	328.61	328.59
200	-	349.48	348.70	346.97	344.56	341.46	339.32	336.45	332.87	331.84	330.73	330.29	330.20	330.18
500	-	-	-	-	349.07	346.01	343.90	341.07	337.54	336.52	335.43	335.00	334.90	334.88
700	-	-	-	-	-	349.01	346.93	344.12	340.62	339.61	338.53	338.10	338.01	337.99
900	-	-	-	-	-	-	349.92	347.14	343.67	342.67	341.60	341.17	341.08	341.06
1000	-	-	-	-	-	-	-	348.64	345.18	344.19	343.12	342.70	342.61	342.59
1200	-	-	-	-	-	-	-	-	348.19	347.21	346.15	345.73	345.64	345.62
1400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	349.15	348.73	348.64	348.63
1500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表 5.6.2-14　柴家坪隧道影响半径、最大水位降深

S	30	60	90	180	365	730	1095	1825	3650	4745	7300	10950	14600	18250
5	2.42	3.45	4.23	5.97	8.41	11.54	13.69	16.59	20.20	21.24	22.36	22.80	22.90	22.92
100	1.00	2.02	2.80	4.54	6.96	10.08	12.22	15.10	18.70	19.74	20.85	21.29	21.39	21.41
200	-	0.52	1.30	3.03	5.44	8.54	10.68	13.55	17.13	18.16	19.27	19.71	19.80	19.82
500	-	-	-	-	0.93	3.99	6.10	8.93	12.46	13.48	14.57	15.00	15.10	15.12
700	-	-	-	-	-	0.99	3.07	5.88	9.38	10.39	11.47	11.90	11.99	12.01
900	-	-	-	-	-	-	0.08	2.86	6.33	7.33	8.40	8.83	8.92	8.94
1000	-	-	-	-	-	-	-	1.36	4.82	5.81	6.88	7.30	7.39	7.41
1200	-	-	-	-	-	-	-	-	1.81	2.79	3.85	4.27	4.36	4.38
1400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.85	1.27	1.36	1.37
1500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

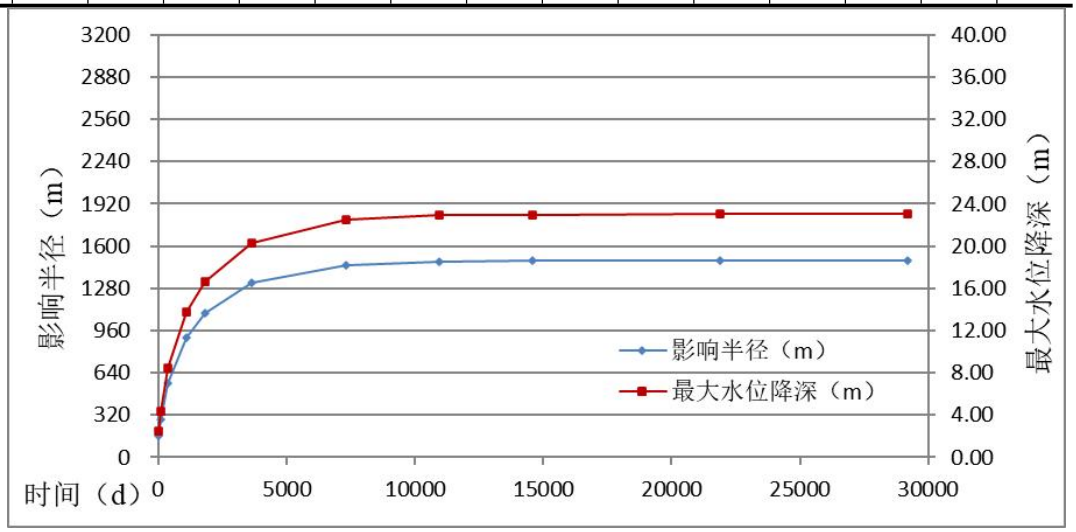


图 5.6.2-3　柴家坪隧道影响半径、水位降深与时间相关关系图

（4）道光 2 号隧道

道光 2 号隧道全长 280m，根据隧道涌水估算，隧道排水量为 180m³/d。计算可知，施工期 90d，隧道排水最大影响半径 259.33m，距离隧道中心 5～200m

处，水位下降范围介于 0.68～2.93m；隧道施工期 365d，其排水最大影响半径 505.50m，距离隧道中心 5～500m 处水位降深介于 0.06～5.79m；至施工期结束（1095d），最大影响半径扩展至 805.82m，距隧道 5～800m 范围水位降深介于 0.07～9.32m；至隧道运营 17a（7300d），隧道排水影响半径扩展至 1238.62m，距隧道 5～1200m 范围水位降深介于 0.44～14.46m，随后隧址区地下水流场基本保持稳定，隧道排水影响半径最终扩展至约 1257.24m，最大降深为 14.74m。具体见下表：

表 5.6.2-15 道光 2 号隧道隧址区各点水位下降与时间、空间关系

t(d) x(m)	30	60	90	180	365	730	1095	1825	3650	4745	7300	10950	14600	18250
5	348.32	347.61	347.07	345.87	344.21	342.10	340.68	338.83	336.67	336.10	335.54	335.35	335.32	335.32
100	349.42	348.71	348.17	346.97	345.31	343.21	341.80	339.96	337.80	337.23	336.68	336.49	336.46	336.45
200	-	349.86	349.32	348.13	346.48	344.38	342.97	341.14	338.99	338.42	337.87	337.68	337.65	337.65
300	-	-	-	349.28	347.63	345.55	344.14	342.31	340.17	339.61	339.05	338.87	338.84	338.83
500	-	-	-	-	349.94	347.87	346.47	344.65	342.52	341.96	341.42	341.23	341.20	341.20
800	-	-	-	-	-	-	349.93	348.13	346.02	345.47	344.93	344.75	344.72	344.71
900	-	-	-	-	-	-	-	349.28	347.18	346.63	346.09	345.91	345.88	345.88
1000	-	-	-	-	-	-	-	-	348.34	347.79	347.25	347.07	347.04	347.04
1200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	349.56	349.38	349.35	349.34
1300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表 5.6.2-16 道光 2 号隧道影响半径、最大水位降深

S	30	60	90	180	365	730	1095	1825	3650	4745	7300	10950	14600	18250
5	1.68	2.39	2.93	4.13	5.79	7.90	9.32	11.17	13.33	13.90	14.46	14.65	14.68	14.68
100	0.58	1.29	1.83	3.03	4.69	6.79	8.20	10.04	12.20	12.77	13.32	13.51	13.54	13.55
200	-	0.14	0.68	1.87	3.52	5.62	7.03	8.86	11.01	11.58	12.13	12.32	12.35	12.35
300	-	-	-	0.72	2.37	4.45	5.86	7.69	9.83	10.39	10.95	11.13	11.16	11.17
500	-	-	-	-	0.06	2.13	3.53	5.35	7.48	8.04	8.58	8.77	8.80	8.80
800	-	-	-	-	-	-	0.07	1.87	3.98	4.53	5.07	5.25	5.28	5.29
900	-	-	-	-	-	-	-	0.72	2.82	3.37	3.91	4.09	4.12	4.12
1000	-	-	-	-	-	-	-	-	1.66	2.21	2.75	2.93	2.96	2.96
1200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.44	0.62	0.65	0.66
1300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

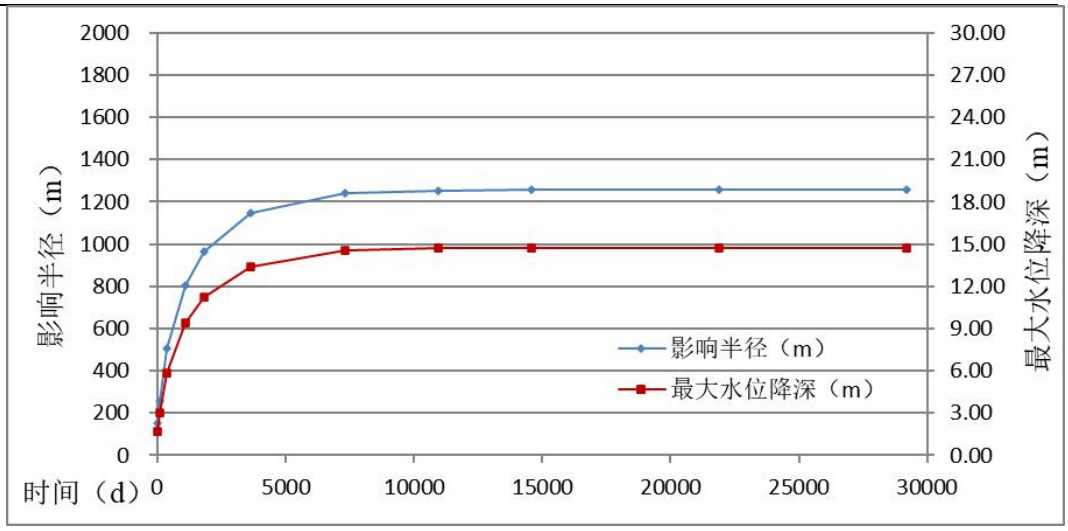


图 5.6.2-4 道光 2 号隧道影响半径、水位降深与时间相关关系图

5.6.3 工程对地下水环境的影响评价

5.6.3.1 施工废水排放的环境影响评价

隧道工程施工期的主要工程行为为隧道开挖、洞内降尘冲洗废水，建筑物修建，隧道主体衬砌喷锚和附属设施的修筑。施工期的污染源主要来自施工过程中施工机械跑冒滴漏产生的油污污染、施工人员产生的生活污水若收集处理不当进入地下系统后可能对地下水造成污染。环评建议采取如施工区建临时旱厕、改进型化粪池，对生活污水进行处理后用作化肥；混凝土拌合废水、车辆冲洗废水中泥沙和石油类含量较高，应在施工场地设置临时沉砂池，经隔油沉淀处理后全部循环利用，不外排；散料堆场采取覆盖措施等措施后，隧道施工对地下水环境影响甚微。

5.6.3.2 隧道工程对集中式饮用水水源的影响

根据现场调查，本项目文昌隧道距响滩子河集中式饮用水水源保护区陆域约 280m、柴家坪隧道距郑家坝集中式饮用水水源保护区陆域约 400m 以及道光 2 号隧道穿越九龙村魏城河集中式饮用水水源保护区陆域范围；根据预测结果，上述隧道分别的水量袭夺范围为 1166.73m、1492.40m、1257.24m；隧道施工将会对该水源的补给径流区进行水量袭夺。

根据上述 3 处集中式饮用水水源保护区的划分技术报告及相关文献调研，该饮用水源的水量主要以上流径流以及大气降雨补给为主，辅以周边基岩裂隙水含水层入渗补给；隧道施工后，将会对该饮用水源所处的基岩含水层进行水量袭夺，在不采取措施的情况下，将会对该饮用水源的水量造成一定影响。但该 3 处河流

型集中式饮用水水源保护区水量主要补给源为以上流径流、降雨补给，同时接受周边少量的基岩含水层提供的径流入渗补给。故隧道施工仅对该饮用水源少量补给源-基岩含水层的入渗补给量造成影响，对该饮用水源的总体蓄水补给量影响不大。故在避免隧道突、涌水发生且隧道施工时采取封堵措施的情况下，隧道施工对该水源地的袭夺水量较小、对该水源地的影响可控。

5.6.3.3 隧道工程对周边居民分散式饮用水源的影响

根据现场调查，本项目隧址区居民基本以山间出露泉点作为饮用水源；经预测可知，各隧道施工均会不同程度地对隧址区影响范围内的水量进行袭夺从而造成水位下降。故隧道施工可能会使得隧址区影响范围内的泉流量减少，甚至枯竭，从而间接影响隧址区居民的正常生活。

以上结论是基于隧道洞身地下水补给以垂直向补给为主，含水岩层是均质体这一概念的，但实际上含水岩层并非均质体，特别是向节理密集带、沟槽浅埋段会集中储水，在这些地带，会发生异常突变，雨季则其涌水量可能成倍增加。

环评建议在进行隧道施工时，采取以下措施，尽可能减小隧道施工对隧址区周边含水层水量造成影响：①建立地下水动态监测系统，掌握评价区内地下水水位与大气降水、地表水体及各含水层水力联系，判断突水水源，预防涌水灾害；②隧道施工过程中应采用超前预报，掌握隧洞开拓前方地质条件，降低塌方、突水等地质灾害发生概率；③在超前预报的基础上，必须采取注浆措施进行堵水，尽量控制隧道施工对周边含水层水量造成袭夺。④预留饮用水源补偿费用，当出现因隧道施工而造成该饮用水源枯竭、无法正常生活时，需为隧址区居民寻找替代水源，解决居民用水问题。

5.6.3.4 隧道工程对隧址区植被影响

1、通过预测可知，隧道施工打破了隧址区域地下水系统平衡，将会造成一定范围内的地下水水位降低，但影响范围小且降低幅度有限。

2、本项目修建隧道埋深均大于 50m，隧道埋深较大，与顶部植被基本无水力联系。

3、根据现场调查，隧址区不属于干旱区，也非水陆交错区；隧道顶部的植物种类绝大多数对水分不敏感，不属于高耗水量的植物；植物对水分的依赖主要来自于区域内的大气降水，区域降水完全能够满足这些植物正常生长的需要。

综上所述，在采取超前预探、涌水封堵等措施的情况下，隧道涌水对顶部植被及植物的基本无影响。

5.6.4 地下水环境保护措施及对策

5.6.4.1 地下水环境保护措施

针对施工期产污特征及与地下水环境相关要素，提出以下保护措施：

1、施工区建临时旱厕及化粪池，收集生活污水运至化粪池，定期清运处理。

2、混凝土拌合废水、车辆冲洗废水中泥沙和石油类含量较高，应在施工场地设置临时沉砂池，经隔油沉淀处理后全部循环利用，不外排。

3、散料堆场采取覆盖措施，防止产生水土流失污染地下水。

4、依据《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008），隧道工程需满足地下工程二级防水标准，即结构面湿渍不大于总内表面积的 4%，任意 100m^2 防水面积上的湿渍不大于 3 处，单一湿渍的最大面积不大于 0.2m^2；隧道平均渗漏量不大于 0.05L/m^2·d，任意 100m^2 渗漏量不大于 0.15L/d。具体防水措施如下：

（1）洞口防水应结合洞口的地形情况，于洞口边仰坡破口外 5m 左右设截水沟，防止雨水对坡面、洞口的危害；洞口雨水不得进入隧道，经截、排水沟汇入临近路基涵洞或自然沟渠中。

（2）洞身除仰拱部位外全洞满铺防水层，防水层采用 LDPE 防水布+无纺布，采用热风双焊缝施工工艺，防水卷材厚 1.5mm，无纺布 300g/m^2；隧道衬砌沉降缝（抗震缝）应设置中埋式橡胶止水带+背贴式止水带，纵横施工缝设置带注浆管遇水膨胀橡胶止水带+背贴式止水带。

5、隧道施工过程中，隧道进、出口洞段施工及运营期，须于隧道上方实施人工浇灌，补充因隧道排水损失的地下水，保证隧址区植被正常生长。

6、若遇地质条件差、隧道穿越区破碎带规模大的隧道，隧道施工过程中应采用超前预报，掌握隧洞开拓前方地质条件，降低塌方、突水等地质灾害发生概率；在超前预报的基础上，须采取注浆措施进行堵水，防止隧道施工发生涌水灾害，保证隧道施工安全。

7、预留饮用水源补偿费用，当出现因隧道施工而造成隧址区居民的饮用水源枯竭、无法正常生活时，需为其寻找替代水源，解决居民用水问题。

5.6.4.2 地下水监测方案

针对隧道建设及运行特征，在施工期及运营期建立地下水水量监控体系并按有关规范进行地下水监测，具体计划见下表 5.6.4-1。

表 5.6.4-1 地下水监测计划表

阶段	编号	监测点位	监测项目	监测频率
普济隧道	J1	隧址区 K40+200 处泉点	泉流量	每季度 1 次
文昌隧道	J2	隧址区 EK71+700 处泉点	泉流量	每季度 1 次
柴家坪隧道	J3	隧址区 K131+300 处泉点	泉流量	每季度 1 次
道光 2 号隧道	J4	隧址区 K218+500 处泉点	泉流量	每季度 1 次
隧道运行期	J1~J4	监测点位及监测指标同运营期，监测频率每季度 1 次，至隧道竣工后 2a，若泉点流量保持稳定，则可停止监测		

5.6.4.3 地下水环保投资估算

项目地下水环保投资估算见表 5.6.4-2。

表 5.6.4-2 地下水环保投资估算

序号	投资时段	措施内容	金额（万元）
1	施工期及运营期	隧道洞身防排水系统	纳入主体工程
2		隧道进、出口截水沟	纳入主体工程
3		废水收集池及沉淀池	320
4		地下水监测点位（J1～J4）水位动态监测（以 5 年计）	24
5	因本项目隧道建设可能对隧道排水影响范围内居民产生影响，故本环评要求预留费用用以替换受影响居民供水水源；本次费用计算：单个替换水源引水管（PVC 管）长度 2km、单价 150 元/m，相关配套设施及安装费 5 万元；考虑本次隧道施工影响最大的隧址区进行水源替换的点位 10 个		350
合计			694

5.6.5 总结

（1）环境水文地质现状

本项目沿线共新建 32 座隧道。各隧址区地下水的补给形式为大气降雨补给，主要地下水类型为松散岩孔隙含水层、碎屑岩裂隙含水层。

（2）代表性隧道涌水预测

1）通过对评价区 4 座隧道进行隧道涌水预测，计算得出各隧道正常涌水量在 180~2680m^3/d，其中普济隧道由于隧道长度长、岩体破损、节理裂隙发育，故普济隧道预测涌水量较大。

2）采用解析法计算，得出的代表性隧道排水引起地下水位变化的影响半径范围在 1166.73～1492.40m 之间，其中普济隧道由于含水层厚度大、柴家坪隧道每米平均涌水量较大且含水层厚度较大，故影响半径较大。

3）在实际施工过程中，采用的是边开挖边衬砌的施工工艺，排水时间比预测时间短，故其施工影响半径、隧道施工涌水量均可能比计算值偏小。

（3）施工期地下水环境影响

施工期的主要工程行为为隧道开挖、洞内降尘冲洗废水，建筑物修建，隧道主体衬砌喷锚和附属设施的修筑。施工期的污染源主要来自施工过程中施工机械跑冒滴漏产生的油污污染、施工人员产生的生活废水若收集处理不当进入地下系统后可能对地下水造成污染。环评建议采取如施工区建临时旱厕、改进型化粪池，对生活污水进行处理后用作化肥；混凝土拌合废水、车辆冲洗废水中泥沙和石油类含量较高，应在施工场地设置临时沉砂池，经隔油沉淀处理后全部循环利用，不外排；散料堆场采取覆盖措施等措施后，隧道施工对地下水环境影响甚微。

（4）隧道工程对集中式饮用水水源的影响

经预测，本项目施工及运营期隧道工程造成的水量袭夺、水位下降范围有限，对沿线集中式饮用水源地影响较小，在采取相应防治措施下，隧道工程基本不会对上述水源造成影响。

（5）隧道工程对隧址区分散式饮用水源的影响

根据现场调查，本项目隧址区居民基本以山间出露泉点作为饮用水源；经预测可知，各隧道施工均会不同程度地对隧址区影响范围内的水量进行袭夺从而造成水位下降。故隧道施工可能会使得隧址区影响范围内的泉流量减少，甚至枯竭，从而间接影响隧址区居民的正常生活。

故环评建议：①建立地下水动态监测系统，掌握评价区内地下水水位与大气降水、地表水体及各含水层水力联系，判断突水水源，预防涌水灾害；②隧道施工过程中应采用超前预报，掌握隧洞开拓前方地质条件，降低塌方、突水等地质灾害发生概率；③在超前预报的基础上，必须采取注浆措施进行堵水，尽量控制隧道施工对周边含水层水量造成袭夺。④预留饮用水源补偿费用，当出现因隧道施工而造成该饮用水源枯竭、无法正常生活时，需为隧址区居民寻找替代水源，解决居民用水问题。

（6）隧道工程对隧址区植被影响

根据现场调查，隧址区不属于干旱区，也非水陆交错区；隧道顶部的植物种类绝大多数对水分不敏感，不属于高耗水量的植物；植物对水分的依赖主要来自

于区域内的大气降水，区域降水完全能够满足这些植物正常生长的需要。本项目施工及运营期隧道工程造成的水量袭夺、水位下降范围有限，在采取超前预探、涌水封堵等措施的情况下，隧道涌水对顶部植被及植物的基本无影响。

综上所述，本项目南江至三台（中江）高速公路在认真落实本节报告提出的各项地下水污染防治措施的基础上，项目建设对当地地下水环境影响可以接受，从地下水环境保护角度而言，项目建设可行。

6 生态保护区域影响评价

6.1 升钟风景名胜区影响评价

6.1.1 风景名胜区概况

6.1.1.1 地理位置与范围

升钟风景名胜区位于四川省南充市南部县西北部，处于南部县与阆中市、剑阁县、苍溪县、盐亭县交界处，距南部县城区约 50 千米。风景区被剑门蜀道国家级风景名胜区、国家历史文化名城阆中、三国文化发祥地南充环绕，距剑门蜀道国家级风景名胜区的核心景区剑门关约 80 千米、距古城阆中约 40 千米、距三国文化源南充 100 千米。依托大型水库升钟水库而建，风景区总面积 517 平方千米，地理坐标介于东经 105°26′15″—105°49′31″，北纬 31°23′56″—31°37′01″之间。核心景区 32.93 平方千米，占总面积的 6.37%。

6.1.1.2 历史沿革

升钟水库位于阆中、南部、剑阁 3 县交界处，是上世纪 70 年代，将嘉陵江的支流－太霞在碑垭庙拦腰截断，在南部、阆中、剑阁境内形成的高峡平湖，又称碑垭水库。水库以灌溉为主，兼有防洪、发电、养殖等综合效益，水库涉及并控灌南充、广安、广元、遂宁四地市的南部、西充、阆中、仪陇、蓬安、高坪、顺庆、嘉陵、武胜、剑阁等十个县（市区）210 万亩耕地，控制流域 1756 平方千米，库容 13.39 亿立方米，水域面积 8.4 万亩，主航道长 100 千米，湖面最宽 3800 米，最深 170 米。工程从立项动工到第一期验收历时 20 多年，总投资 10 个多亿，是四川解放以来第一个特大型水利工程，也是西南地区最大的人工蓄水灌溉工程，被誉为“西南第一湖”。

1957 年，南充地区将升钟水库项目上报省计委，四川省上报国家计委。1972 年，时任国家水利部副部长钱正英率组亲临现场，确定了在碑垭庙建设大坝的方案。

1976 年 3 月国家计委批准立项建设。

1976 年 4 月南充地区成立升钟水利工程指挥部，1977 年正式破土动工，南充、南部、蓬安、西充、阆中等地农村劳动力组成 11 个民工营、49 个民工连共 2 万多人，打响了建设升钟水库的战斗。

1978 年 5 月 5 日，升钟水库项目由地区“升格”为省管，四川省委、省政府为加强升钟水库工程建设领导，成立了四川省升钟水库工程领导小组。

1980 年底，国家调整经济发展政策，压缩基建规模，升钟水库工程出现曲折又多搞了几年。1983 年大坝基本完工，水库大坝高 79 米，底宽 528.15 米，坝顶宽 9.8 米，坝顶长 420 米，为粘土心墙石渣坝结构，1984 年 7 月水库枢纽工程竣工蓄水，在升钟水库大坝举行了竣工典礼。

1996 年，南部县整合升钟水库及周边资源，申报成为南充市级风景名胜区，1998 年根据四川省人民政府《关于公布第五批省级风景名胜区的通知》（川府函〔1998〕60 号），升钟风景名胜区被四川省人民政府批准为省级风景名胜区。

6.1.1.3 风景名胜区性质

升钟风景区是以“秀美、幽静”的湖光山色、“古朴”的人文气质为资源特色，以生态保护、蓄水灌溉为主要职能，兼具观光游览、文化体验、休闲度假、森林康养、运动健身等职能的湖泊型省级风景名胜区。

6.1.2 项目与风景名胜区关系

本项目以桥梁、隧道、路基的形式穿越升钟风景名胜区三级保护区，涉及总长度 3.61 千米，占地面积 19.98 公顷，桩号范围为 K147+900~K150+220。按功能分区分，均位于发展控制区；按建设内容分，边坡 10.8185 公顷，路基 7.9566 公顷，桥梁 1.0459 公顷，隧道口 0.1569 公顷。

依据《公路路线设计规范》（JTGD20-2017）、《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）等相关规定，采用双向四车道高速公路技术标准，设计速度 100 千米/小时。其中，升钟风景名胜区内项目涉及路基 2 段，路基宽度为 26 米，总长度为 2737 米，路基比 75.84%；涉及大桥 2 座，总长度为 371 米，桥梁比 10.28%；涉及隧道 1 段，长度为 501 米，隧道比 13.88%；涉及隧道口 1 处。为减少对风景区的影响，风景区内未设置堆料场、弃土场、施工便道等临时建设内容，风景区内不涉及临时用地，弃渣通过主线路基边坡建设尽量消化，消化不了的弃渣运往风景区外的弃渣场。

2025 年 9 月，四川省林业和草原调查规划院编制完成《南江至三台（中江）高速公路项目对升钟风景名胜区影响评价报告》并通过专家评审，目前待批复。

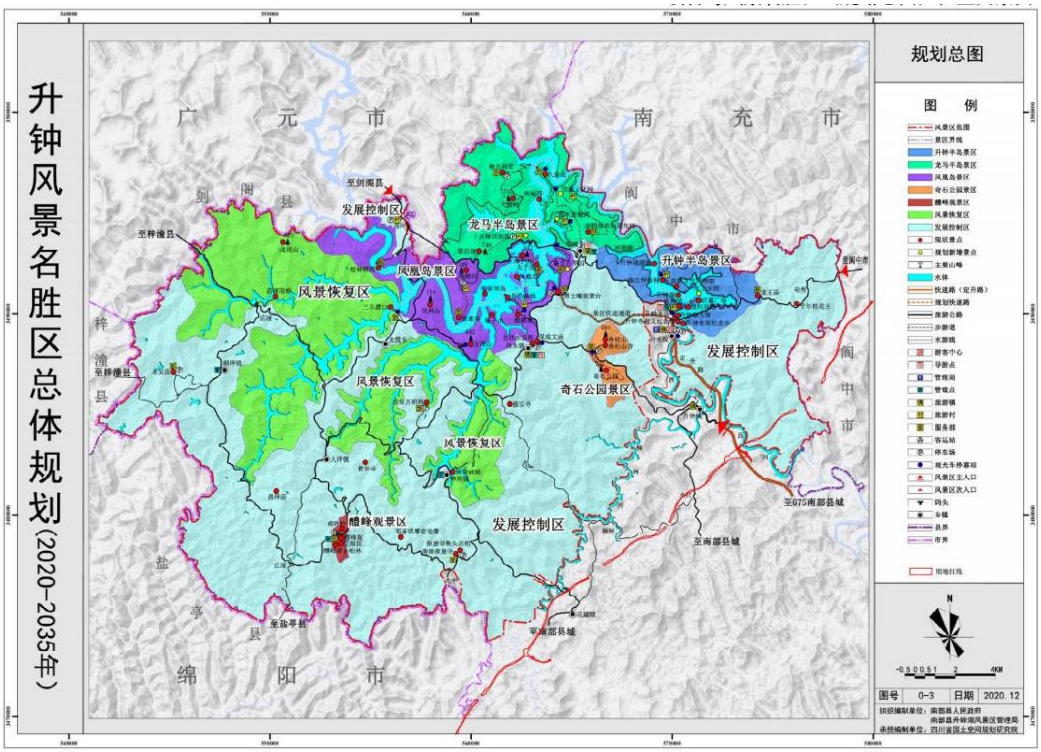


图 3-2 项目与风景名胜区（规划总图）位置关系图

图 6.1.2-1　项目与风景名胜区规划总图关系

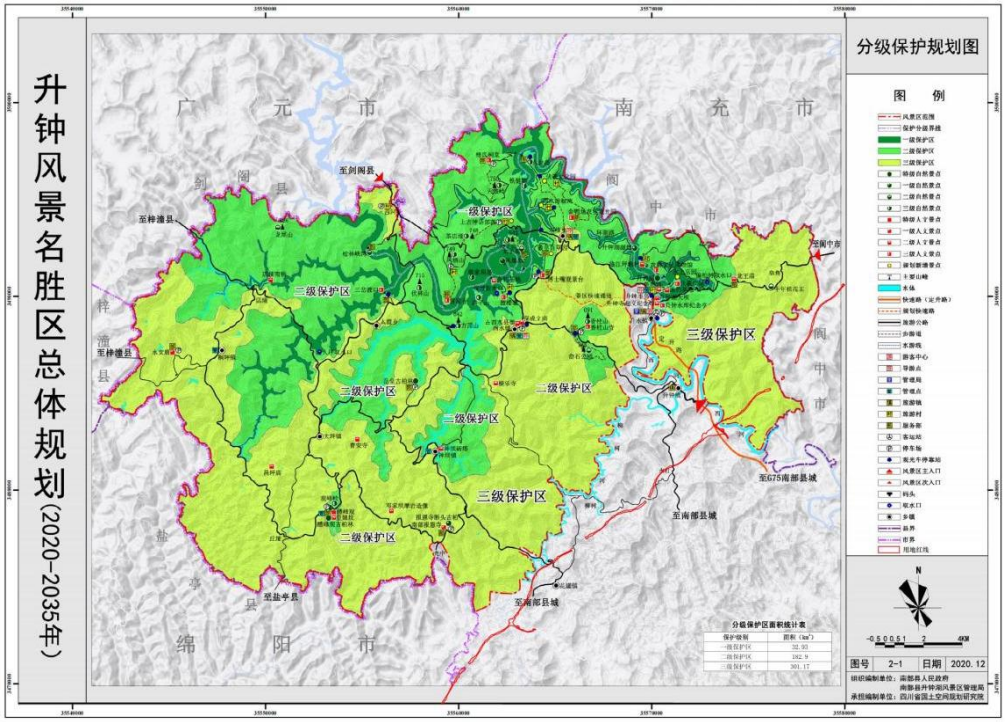


图 6.1.2-2　项目与风景名胜区分区保护规划关系

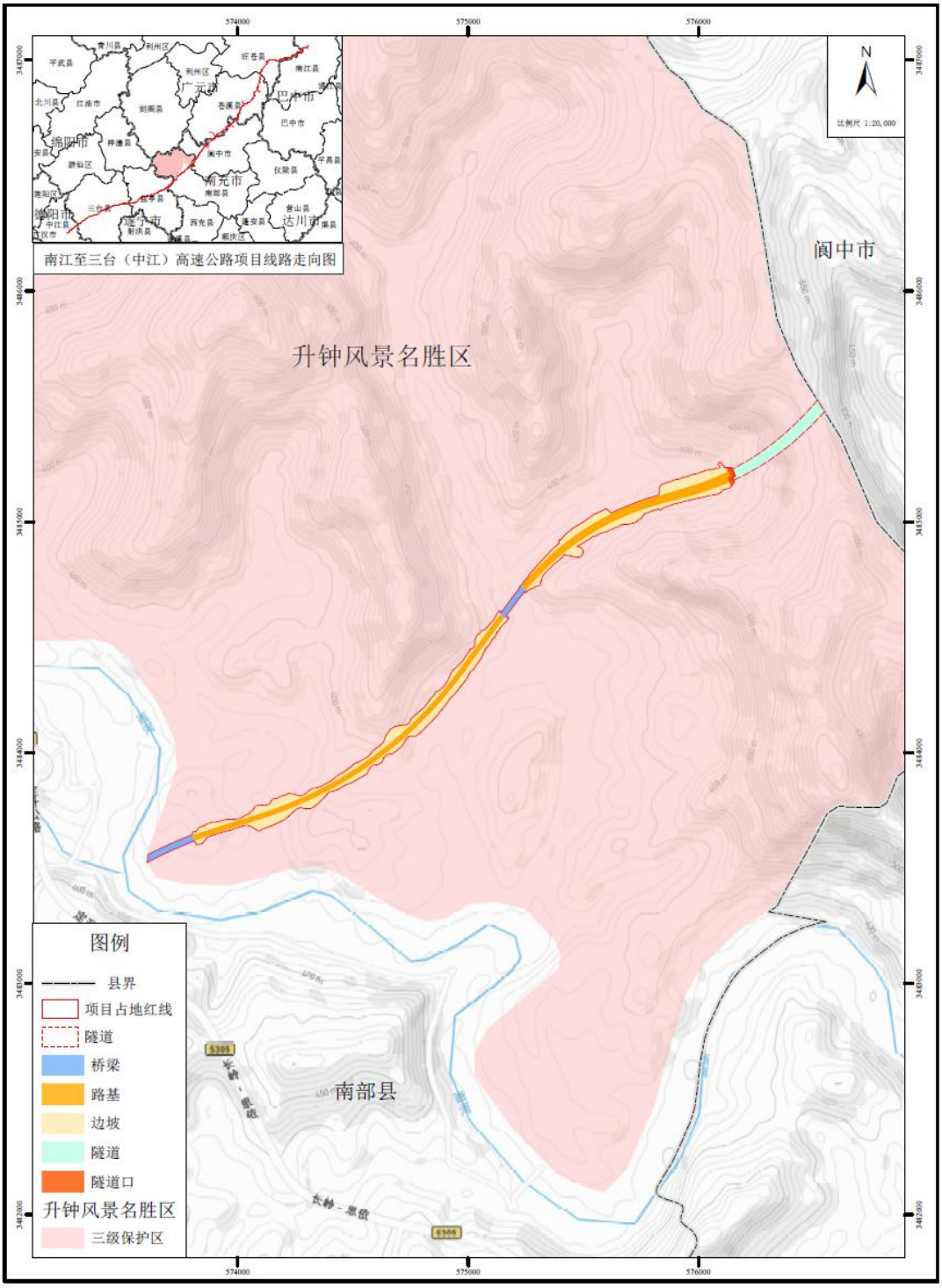


图 6.1.2-3 升钟风景名胜区内项目工程布局图

6.1.3 风景名胜区影响评价

6.1.3.1 对风景资源影响评价

（1）与风景资源关系

项目以桥梁、路基及隧道的形式穿越升钟风景名胜区三级保护区，经现地调

查，并结合升钟风景名胜区总规矢量数据进行比对，评价区内无风景资源，项目与最近的景源千年桂花王距离 2.5 千米，距离龙王庙 6 公里，无视线交汇。

（2）对风景资源景观美学影响评价

根据调查，评价区内景观生态体系以森林景观、农田景观和聚落景观为主。

项目对景观生态系统的影响主要表现在：项目在建设过程中，将形成新的开挖面，造成局部地表裸露，以及带来大量的施工人员和机械设备，会对沿线的自然景观造成视觉突兀和不协调感，会引起森林、农田、聚落等景观类型的多样性指数、优势度指数和均匀度的降低，随着工程完工后的生态恢复措施和工程绿化实施，项目建设对路线沿线的自然景观的不良影响将逐步降低或消失。

项目以桥梁、路基及隧道的形式穿越升钟风景名胜区三级保护区，受影响的景观类型的斑块面积和数量相对较小，景观切割性影响较小，本工程建成前后各类型景观的优势度变化幅度很小，不会使农田斑块和森林景观的基质地位发生变化，也不会对工程内的景观格局造成根本性的影响。

（3）对风景资源视觉影响评价

项目的选址已尽量避开视觉敏感的地方，以避免或减少建设项目对风景名胜区景观的影响，评价区内无主要风景资源点，不会对风景名胜区风景资源产生视觉负面影响。

6.1.3.2 对风景游赏影响评价

（1）与风景游赏关系

依据《升钟风景名胜区总体规划（2020-2035 年）》，风景区游客游览主要集中在风景区的风景游览区内，风景游览区可划分为五个景区：升钟半岛景区、龙马半岛景区、凤凰岛景区、醴峰观景区、奇石公园景区。风景游览区外围景点作为游览的有力补充。整个风景区以三个并联的环状公路作为主要游览线路连接各景区、景点。

项目以桥梁、路基及隧道的形式穿越的升钟风景名胜区三级保护区，不涉及风景游览区。

（2）对风景游赏影响评价

项目穿越的升钟风景名胜区三级保护区处于风景游赏规划的发展控制区，项目区域内无重点景区及游览线路，不会对风景名胜区风景游览产生负面影响。

（3）小结

项目以桥梁、路基及隧道的形式穿越升钟风景名胜区三级保护区，项目区和评价区内均无重点景区及游览线路，对风景游赏不会产生不利影响。

6.1.3.3 对居民及社区影响评价

（1）与居民及社区的关系

评价区涉及升钟镇回龙场村、玉眉山村，项目工程的桥梁、路基及隧道会占用部分居民生产生活所需。

依据《升钟风景名胜区总体规划（2020-2035 年）》，规划居民点调控以行政村为单元，划分为控制型和聚居型两类。升钟镇回龙场村、玉眉山村属于聚居型居民点。

（2）对居民及社区的影响评价

评价区涉及的升钟镇回龙场村、玉眉山村属于《升钟风景名胜区总体规划（2020-2035 年）》对居民社会调控中聚居型的居民点，但因涉及面积较小，并且结合居民意愿完善搬迁手续，对风景名胜区居民及社区产生影响不会太大。在项目区有部分村民生活，本项目工程建设桥梁、路基及隧道会涉及部分居民房屋搬迁，会对其人口规模和正常生产生活造成部分不利影响。

①施工期：

1）大气环境中，扬尘（TSP，PM_{10}）施工扬尘是居民最直观、反感度最高的污染。虽湖区湿度大利于降尘，但土石方开挖、车辆运输产生的扬尘仍会导致邻近居民区空气质量短期恶化。粉尘会沉降于居民房屋、晾晒衣物、户外家具上，直接影响日常生活清洁度和舒适度，并可能引发呼吸道不适。集中在施工区域和运输道路沿线，特别是车辆怠速时，会导致局部地区污染物浓度升高，产生异味，影响居民感官。施工扬尘和尾气将对距施工场界 200 米范围内的居民点产生较为直接的影响，可能导致室外 TSP 浓度短期超标，影响居民开窗通风和户外活动，500 米以外的居民点影响感知将显著减弱。施工期间，施工车辆占用道路，会造成局部交通拥堵或安全隐患，但施工期也可为当地居民提供劳务、运输等临时工作岗位，带来经济收入，同时，通过采取精准降尘措施，在靠近居民区一侧设置高于 2.5 米的硬质围挡，并安装喷淋喷雾系统。划定运输路线，尽量远离集中居民区。运输车辆除覆盖篷布外，出场前必须强制冲洗轮胎和车厢，可有效减少大

气环境对居民的影响。施工前向周边居民公示施工计划、防尘措施及沟通渠道，建立良好的公共关系，减少投诉纠纷。

2）水环境影响中，居民担忧主要在于施工废水、泥浆、油污等可能污染其日常用水水源或灌溉用水。即使项目本身不产生生活污水，但施工活动对地表水体的扰动可能引起下游水体短暂浑浊，间接影响居民用水安全感和水质，虽对集中式饮用水源影响可控，但可能引起周边使用分散式水源居民的担忧。为此，完善水源调查与保护工作，施工前调查清楚周边居民取水点位置，并设置保护缓冲带。强调废水零排放，施工废水全部收集、处理后回用，严禁外排，并向居民公示废水处理方案，消除其疑虑。

3）声环境影响中，施工噪声是施工期最易引发居民投诉的因素。挖掘机、打桩机、卡车运输等产生的噪声具有强度高、突发性、振动强的特点，严重干扰居民的日常生活、休息、学习和工作。施工期间，严格时空管控，严禁夜间及午间休息时段进行高噪声作业，确需连续作业的，必须提前报批并公告周边居民，在靠近居民区一侧设置移动式或临时声屏障，选用低噪声设备，合理布置高噪声设备位置，使其远离居民区。

通过各项措施的采取，整体上对居民及社区造成的不利影响强度为低度影响。

②运营期：

交通尾气对居民的影响是长期且低强度的，对于距离路肩小于 100 米的居民住宅，尤其是在不利气象条件下，可能偶尔会感知到汽车尾气异味。在道路与居民区之间建设由高大乔木、灌木组成的多层次绿化带，选择女贞、夹竹桃、樟树等对污染物吸附能力强的树种，形成生态隔离屏障。对运营期水环境情况明确向居民说明，在穿越区路段已设计完善的径流收集与处理系统（如沉淀-隔油池），确保初期雨水不直排环境，让居民知悉且安心。交通噪声是运营期间主要影响来源，对预测超标的集中居民区路段，设计建设永久性声屏障，建设宽阔的绿化林带作为辅助降噪措施。

同时原有的居民区被高速公路分割，对社区连通性及居民社交活动造成一定影响，但随着高速公路的运营可促进物流、旅游等产业发展，带动当地就业与商业活动，整体上对居民及社区造成的不利影响强度为低度影响。

6.1.3.4 对道路交通影响评价

（1）施工期：项目施工所需材料、机械及人员的运输需通过评价范围内的乡道、村道进入施工区域，这将不可避免地增加现有道路的交通负荷。评价范围内道路主要为当地居民日常出行服务的乡道和村道，无旅游景点分布。如占用道路、设置施工便道或作业面等施工活动将对当地居民的日常出行造成一定干扰和影响，可能导致居民需绕行或采取跨越施工场地等措施才能通行。但在施工过程中，通过采用集中定时运输，加强交通安全管理，避开居民通行高峰期等方式，严格落实管理措施的前提下，施工期交通影响可得到有效控制，不会对区域骨干路网或风景区的交通衔接产生较大影响，综合评价为低度不利影响。

（2）运营期：随着施工作业的结束，施工期间对原有乡道、村道的直接占用和干扰将逐渐消除，项目将通过建设天桥、隧道（涵洞）等方式，恢复或优化被施工临时切断或影响的原有乡村道路网络，确保当地居民出行的连续性和便利性。同时，新建高速公路的建成通车，将显著分流区域内长距离过境交通，缓解区域整体交通压力，并大大完善该区域的基础交通设施网络，为区域发展提供有力支撑。综合来看，运营期对交通的影响为有利影响，影响为中度。

6.2.4 评价结论

根据《南江至三台（中江）高速公路项目对升钟风景名胜区影响评价报告》（四川省林业和草原调查规划院，2025.9）分析论证结果，结合临时工程优化调整情况，分析表明：

项目位于升钟风景名胜区的三级保护区，符合《风景名胜区条例》、《四川省风景名胜区条例》相关保护要求；符合《升钟风景名胜区总体规划（2020-2035年）》分级分区保护规划要求，项目以桥梁、路基及隧道的形式穿越升钟风景名胜区三级保护区，占用三级保护区 19.9779 公顷，未直接占用景点资源，项目评价区内无主要风景资源点，故项目施工不会对风景资源景点造成损伤，对景点本体无不利影响；对景点的景观视觉和游客视线无不利影响；对游览组织的影响程度为低度；对生态环境、野生动植物资源轻度不利影响，在施工过程中通过方案优化、技术优化、加强管理等措施可降低影响，并且大部分影响会随着施工结束消失，可以通过后期植被恢复、生态监测、噪音消减等措施消除影响。运营期对道路交通的影响是有利的。

因此，项目建设对于升钟风景名胜区的风景资源、风景游赏、居民社区、动植物和生态环境等方面的影响大多为轻度影响的水平，只要严格加强施工期和运营期的管理，认真执行相关保护与减免措施，能进一步有效降低不利影响，将不利影响控制在风景区自身可接受的范围内。

因此，本项目对风景区的影响较小，按照消减措施执行，可减少对风景区的影响，项目在风景名胜区内的选址方案可行。

6.2 梓江国家级水产种质资源保护区影响影响评价

6.2.1 水产种质资源保护区基本情况

本项目位于绵阳市境内，本项目涉及的种质资源保护区为梓江国家级水产种质资源保护区。

梓江国家级水产种质资源保护区于 2009 年 12 月 17 日由农业部以第 1308 号公告批准建立。保护区总面积 800 公顷，其中核心区面积 420 公顷，实验区面积 380 公顷。特别保护期为全年。保护区地处四川省绵阳市盐亭县的梓江河段，范围在东经 105°12′50″-105°19′10″，北纬 31°15′50″-31°25′18″之间。保护区流经安家镇安家小河子-毛公乡章邦大桥-两河镇新民村，全长 55km。

1、核心区：安家小河子-章邦大桥为核心区，长 38 km，核心区范围为 10 个拐点沿河道方向顺次连线所围的水域，拐点坐标分别为安家镇安乐村（105°14′30"E，31°25′18"N）-安家镇裕荣村（105°12′50"E，31°22′4"N）-柏梓镇川石村（105°15′10"E，31°19′54"N）-柏梓镇镇江村（105°16′8"E，31°19′35"N）-柏梓镇麟亭村（105°17′25"E，31°18′18"N）—柏梓镇石船村（105°14′5"E，31°18′48"N）-毛公乡觉灵村（105°17′15"E，31°16′56"N）-毛公乡群乐村（105°17′58"E，31°15′36"N）-毛公乡高渠村（105°15′15"E，31°15′14"N）-毛公乡石宝村（105°18′10"E，31°14′54"N）。

2、实验区：章邦大桥—两河新民村为实验区，长 17 公里，实验区范围为 6 个拐点沿河道方向顺次连线所围的水域，拐点坐标分别为毛公乡解放村（105°18′45"E，31°15′10"N）-两河镇高团村（105°18′5"E，31°18′27"N）-两河镇五一村（105°12′57"E，31°17′20"N）-两河镇林场村（105°17′5"E，31°12′10"N）-两河镇白虎村（105°18′3"E，31°12′18"N）-两河镇新民村（105°19′10"E，31°11′50"N）。

该保护区主要保护对象为鱖、黄颡鱼、中华倒刺鲃，其它保护对象包括翘嘴鲌、乌鳢、细鳞斜颌鲴、鲤、鲫等。

6.2.2 项目与水产种质资源保护区的关系

梓江国家级水产种质资源保护区于2009年12月17日由农业部以第1308号公告批准建立。保护区总面积800公顷，其中核心区面积420公顷，实验区面积380公顷。特别保护期为全年。保护区地处四川省绵阳市盐亭县的梓江河段，范围在东经105°12′50″-105°19′10″，北纬31°15′50″-31°25′18″之间。保护区流经安家镇安家小河子-毛公乡章邦大桥-两河镇新民村，全长55km。

本项目推荐线以盐亭西互通大桥（K208+522~K208+947）上跨梓江国家级水产种质资源保护区实验区，桥梁全长435米。在保护内不设弃渣场、取土场、施工驻地等其他临时工程。梓江特大桥位于保护区实验区张家坝-白虎村段，采用拱桥跨越方式通过梓江，工程桥墩位于保护区两岸，一跨过保护区，不涉及占用保护区。

6.2.3 项目对水产种质资源保护区的影响

6.2.3.1 对鱼类饵料生物的影响

1、施工期

本工程施工期特大桥主桥采用一跨跨越方式，无涉水墩、无围堰及水下挖填作业，施工期仅于两岸桥台基础产生少量钻渣及混凝土养护水，经沉淀池处理后全部回用，未排入保护区水体，对保护区水质无新增影响；桥面拼装及预制构件吊装作业均在空中完成，未扰动河床底质，对鱼类饵料生物多样性与生物量无显著不利变化。随着桥面合龙、临时支架拆除，施工影响即告终止。

2、运营期

工程建成后，大桥单跨一跨而过，桥下保留天然河道断面及原有岸线形态，未占用沙洲、卵石滩及自然河岸生境，桥址处底质、水文情势、底栖动物栖息条件均维持原状；桥面径流经集中收集系统引至两岸隔离池处理，不直排河道，不会导致悬浮物增量，对水体透明度无显著改变。大桥运营期仅增加局部阴影面积，经类比监测，桥下光照减少<3%，对保护区鱼类行为及饵料基础无统计学意义上的不利影响。

6.2.3.2 对鱼类区系组成的影响

1、施工期

生物的区系组成是在一定历史条件下形成的，且是长期适应某种自然环境的动、植物群体，由许多动物或植物种组成。本工程施工期间雨水冲刷产生的废水对保护区水质有一定的影响，对鱼类的分布有一定的影响。工程部分不涉水，只有施工的噪音对鱼类可能有影响，使鱼类暂时逃离。

2、运营期

本工程建成后对工程河段的水文情势影响很小，工程建成后不会改变水域整体营养状况，对水质影响很小。因此，工程运营期不会改变区域内鱼类的区系组成。

6.2.3.3 对鱼类群落结构的影响

1、施工期

鱼类种群结构主要受生存空间和生境复杂性的影响，工程施工期间的生产废水、生活污水、固体废弃物和生活垃圾等均进行了必要的处理，不会对梓江水质造成明显的影响；施工期无围堰、船舶等作业，不会扰动邻近水体，造成局部水体中悬浮物浓度上升。可能会受到施工期机械噪音的影响，致使施工区邻近水域内鱼类分布减少，但对鱼类群落结构影响很小且是暂时性的。

2、运营期

桥体不压缩河道断面，不改变水流形态，鱼类通行无阻；桥面雨水和事故液经封闭排水系统引至两岸收集池，不外排，水体营养状况维持原状。工程自身无产污点，对鱼类栖息环境及群落结构无长期不利影响。

6.2.3.4 对鱼类资源的影响

工程施工和运行期对鱼类资源的影响主要体现在水域生态环境的改变和持续性条件刺激等方面。

1、施工期

工程施工对保护区水质、水文情势及饵料生物有一定影响，但没有导致河道阻隔等。施工期持续性的机械噪声以及振动等通过水体的传导，在一定程度上导致过往鱼群受到惊吓或逃避，致使施工水域鱼类资源量有所降低，但这种影响是暂时及短暂的。

施工期间无涉水作业，不会扰动河水。期间的雨水冲刷可能造成局部水域的

悬浮物浓度增加，从而导致施工区水域鱼类资源有所降低。由于悬浮物的沉降作用和水体的稀释作用，成的悬浮物和污染物增加仅在一定的时间内且局限在一定的范围，具有明显的区域性和时限性，其对施工区水域鱼类资源的影响也有一定的区域和时间限制，且影响有限。施工期对鱼类资源的影响随着施工的结束会逐渐消除，最终随着时间推移，工程河段的河床底质将重新恢复，又能为鱼类提供索饵和栖息的生境。

2、运营期

本工程建成后，河道内不形成阻隔，不破坏鱼类重要栖息环境；工程本身不产污，无污染物排放，不会改变水域整体营养状况，不会对鱼类资源造成明显影响。

6.2.3.5 对鱼类仔幼鱼庇护与生长的影响

1、施工期

鱼类仔幼鱼游泳能力弱、抵抗外界不利因素能力差，主要分布在河道内静水、缓水和浅水水域。本工程一次架空过河，水上不设墩、不围堰也不涉及水中作业，对仔幼鱼栖息庇护环境不会造成破坏，工程期间对仔幼鱼饵料生物影响较小，不会影响幼鱼的生长与成活。

2、运营期

本工程建成后，河道内不形成阻隔，不破坏鱼类重要栖息环境；工程本身不产污，无污染物排放，不会改变水域整体营养状况，不会对鱼类资源造成明显影响。

6.2.3.6 对重点保护鱼类及其生境的影响

桥梁工程对鱼类产卵场的影响因素主要是工程施工过程中带来的声、光等的刺激。施工期间产生的噪音、浑水（悬浮物）等因素，会影响到部分鱼类的繁殖行为，部分鱼类受噪音和水质变化因素刺激产生的应激反应等会对生长发育产生一定的影响。机械噪声和水体扰动驱离鱼类、惊扰鱼类产卵行为，产生的悬浮物使水环境发生了改变影响鱼类产卵的生境，导致对鱼类产卵行为产生一定的影响，产卵效率降低，局部水文情势的改变会影响鱼类对该段产卵水域的选择。

本次实地调查发现，在工程临近上下游区域有鱼类产卵场和索饵场分布。工程施工期间降雨可能引起的悬浮物浓度上升会对产卵和索饵生境造成一定的不

利影响。同时施工期间的噪音可能会影响鱼类的繁殖行为。本工程本身无涉水作业也无涉水桥墩，对鱼类生境的影响是短暂的，在工程完成后很快就能恢复。

6.2.3.7 对鱼类等水生生物洄游阻隔的影响

本工程以单跨架空方式跨越保护区水域，无涉水桥墩，不压缩天然过水断面，河道原有岸线、深槽及浅滩格局全部保留，水流方向、流速分布与天然演变规律完全一致；空中跨越形成连续通道，不产生任何实质性阻隔，保护区重要保护鱼类及其他水生生物的上下游迁移与洄游通道保持畅通无阻。

6.2.3.8 对保护区结构和功能的影响

南江至三台高速公路梓江特大桥位于保护区核心区，本工程在正常工况下无桥墩于保护区河段。大桥建设施工阶段对保护区产生的直接影响包括施工产生的噪声、施工废水、悬浮物、以及施工临时占用地等临时影响。由于大桥预定施工期为 36 个月，施工期内，其影响将一直存在。施工期的噪声可能会使产卵或洄游鱼类受到惊吓，从而导致该区域鱼类群体的变动，甚至影响到鱼类的产卵或洄游行为。施工废水的排放主要造成水体 SS 含量的升高，其沉积和覆盖将导致施工水域下游一定河段近岸带浮游生物、底栖动物以及水生植物等生物量的减少，造成一定区域鱼类饵料生物的减少，进而影响到鱼类的索饵等。施工期污染源的任意排放，对保护区功能仍有一定损害，应通过相应环保设施、水域生态系统保护措施的实施将影响减低。

大桥不占用保护区水域或陆域面积，不会造成水面缩窄、水位抬升以及对水流的阻滞作用。桥梁运营期，对保护区的影响主要表现在车辆通过桥面时的机械振动及噪声对鱼类繁殖和洄游等活动有一定干扰。汽车等通过桥面时产生的振动和噪声较大，由于机械振动及噪声对鱼类和水域生态系统影响机制与影响程度尚难以定论，需要在大桥建成通车后加强桥位附近水域声环境和渔业资源变动监测。

6.2.4 评价结论

、梓江国家级水产种质资源保护区：根据《梓江国家级水产种质资源保护区规划》、设计文件和《南江至三台高速公路梓江大桥对梓江国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》，南江至三台（中江）高速公路（K208+522~K208+947）梓江特大桥穿越种质资源保护区的实验区。优化调整前，本项目路线方案跨梓江

段设置连续梁桥跨越梓江，该桥型有 6 组涉水桥墩，且施工中涉水桥墩设置钢板桩围堰进行支护，对梓江国家级水产种质保护区的及盐亭县二水厂饮用水水源保护区的影响较大，环评单位将这一重要影响因素反馈给了设计单位及建设单位。为了进一步降低项目对梓江国家级水产种质保护区及盐亭县二水厂饮用水水源保护区的影响，设计单位进一步优化梓江特大桥的桥型，跨越保护区的桥梁采用下承式钢管混凝土系杆拱桥（计算跨径 L=270m），无涉水基础，以减少梓江国家级水产种质保护区实验区及盐亭县二水厂饮用水水源准保护区的影响。

根据《梓江国家级水产种质资源保护区规划》、设计文件和《南江至三台高速公路梓江特大桥对梓江国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》，本项目跨越保护区的桥梁采用下承式钢管混凝土系杆拱桥，计算跨径 L=270m，计算矢高 f=65m，矢跨比 f/L=1/4.15，主拱轴线采用悬链线，拱轴系数 1.4。孔跨布置为 9×25m 装配式预应力混凝土简支 T 梁+285m（计算跨径 270m）下承式钢管混凝土刚架系杆拱桥+（25m+2×40m）装配式预应力混凝土简支 T 梁，中心桩号为 K207+139.3，主桥采用整幅设计，桥面宽度为 36.2m，引桥采用分幅设计，桥梁宽度为 2×12.85m（右幅最后一跨为变宽段，桥宽 12.85-14.15m），桥梁全长 435m，桥梁最大跨径 260m，对种质资源保护区一跨而过，无涉水桥墩，在落实各项生态环境保护措施的前提下，项目对梓江国家级水产种质资源保护区的影响总体可控。

工程对保护区影响的综合评价表明，本项目梓江特大桥对梓江国家级水产种质资源保护区相应水域生态环境的功能造成一定影响。但通过采取繁殖期避让、开展污染治理、人工增殖放流和环境监测以及加强施工期和工程运行期的监督和管理等一系列措施，可在一定程度上减轻工程对保护区鱼类及其保护区功能的影响。

6.3 四川弥江河湿地自然保护区影响影响评价

6.3.1 自然保护区概况

6.3.1.1 地理位置

四川弥江河县级湿地自然保护区位于四川省绵阳市盐亭县境内，处于四川盆地中部偏北地区，距离盐亭县城公路距离约 3 千米，沿 101 省道可以方便地到达保护区。保护区总面积 3018.54 公顷，地理坐标介于东经 105°21' 30.9"至

105°26' 5.2" 、北纬 31°15' 9.5" -31°27' 44"之间，海拔范围介于 365 米-635.9 米 之间。行政上隶属于四川省绵阳市盐亭县茶亭乡、黑坪镇、双碑乡、大兴回族乡、云溪镇和柏梓镇等 6 个乡（镇）和凤灵街道。是以湿地生态系统、野生动植物为主要保护对象的县级自然保护区。

6.3.1.2 保护价值

保护区是以保护湿地生态系统、野生动植物为主的湿地类型的自然保护区，但该区的湿地面积小、类型单一、湿地生物多样性较低，且该区湿地类型在全省都不具有典型的代表性，加之区内无国家重点保护的野生动植物分布，其保护价值总体不高。

6.3.1.3 保护区性质

四川弥江河县级湿地自然保护区是以保护湿地生态系统、野生动植物为主，集生态保护、科研监测、科普宣传教育、旅游观光等多功能于一体的社会公益性自然保护区。

6.3.1.4 保护区类型

按照《自然保护区类型与级别划分原则》（GB/T 14529-93），该保护区属于内陆湿地及水域生态系统类型的小型自然保护区。

6.3.1.5 主要保护对象

为保护区内的湿地生态系统、野生动植物。

6.3.2 项目与自然保护区关系

本项目以弥江大桥（KK195+865~KK196+785 段）的形式上跨四川弥江河湿地自然保护区一般控制区，桥梁全长 920 米，穿越保护区长度约 149 米（其中跨弥江约 41 米）。占地面积约 0.42 公顷，其中永久占用 0.39 公顷（桥面投影面积），临时占用 0.03 公顷（均为施工便道）。

6.3.3 自然保护区影响评价

6.3.3.1 对生态系统的影响

（1）工程占地对生态系统的影响

结合项目推荐方案的路线、影响程度及占地情况分析，工程占地会导致局部生态系统斑块破碎、面积缩小，但因占地面积很小，对生态系统的整体扰动程度较小。

1）空间占用与物理干扰

项目以桥梁形式跨越弥江水域。未在河道中设桥墩，因此对河流水体无影响，干扰会改变河道的水流形态和底栖环境。

2）间接与潜在影响

水质污染风险：这是对湿地最主要的潜在威胁。施工期，桥梁施工可能导致水泥浆、油污、建筑垃圾等进入水体；施工期产生生活污水、施工机械的含油废水若处理不当，可能排入湿地，造成水体富营养化或毒性污染。运营期，路面径流（含石油类、重金属、固体悬浮物等）可能通过桥面排水系统直接或间接进入湿地水体，对水质构成长期潜在压力。

生态过程阻隔与生物干扰：施工期间的噪音、震动、灯光会驱赶对声光敏感的水禽。这可能会干扰其在该关键节点区域的觅食、栖息和繁殖行为。因为项目在保护区内以桥梁跨越，未在河道内设墩，故对部分两栖类和鱼类的迁移、基因交流不会造成阻隔效应。只是跨河桥梁施工产生的生产废水生活污水可能污染水质，但随施工结束后干扰消失，可逐步恢复自然状态。

（2）施工活动对生态系统的影响

施工噪声、运输、人员活动会驱赶动物，施工占地会破坏植被与其生境，导致物种数量减少、群落破坏，但因占地较小故影响有限：一是占地区以人工和次生植被为主；二是小范围施工干扰小，施工结束后生态系统可自我修复，破坏严重区域可通过人工措施促进恢复。

此外，施工人员吸烟、油料泄漏等可能引发森林火灾（冬春旱季风险更高），若发生会破坏生境、影响空气质量，但通过严格管理可降低风险，影响可控。综上，施工活动对生态系统的影响局部且暂时，不会导致系统失衡。

（3）生态系统结构完整性和稳定性影响

工程永久与临时占地会造成生态系统局部空间破碎化，降低能量流动与物质循环能力，从“成分完整、组织结构完整、功能健康”三层次分析如下：

项目占用的侧柏林、黄荆灌丛、杂草丛等均为评价区普遍类型，虽会导致局部物种丰富度下降，但直接影响范围小且多在人为干扰强烈区域，不会造成大规模物种灭亡或生态系统缺失，成分仍完整。

占地区以耕地、经济林、次生灌丛为主，建设后仅占地内植物群落环境改变，

绝大部分区域生境不变，动植物关系、食物链等未受影响，总体组织结构完整。

新增侵占面积占生态系统比重小，且占地区以人工植被为主，不会导致系统功能崩溃，生态系统仍具备良好自我调控能力，稳定性不受破坏。

6.3.3.2 对植被和生物量的影响

（1）工程施工对植被的影响

项目施工占地会直接破坏占地区植被，施工扬尘、废水等还会间接影响周边植物生长。结合工程资料与实地调查，占地区人为干扰强，以耕地、经济林、次生灌丛为主，伴有人工侧柏林，各区域影响具体如下：

桥梁占地区：桥梁高度远超植被生长高度，桥下植被基本不受影响。

临时占地：优先利用永久占地，临时占地设计施工便道，主要侵占耕地、人工林，对自然植被影响极小，施工后及时恢复即可。

综上，项目占地区以人工及次生植被为主，对原生阔叶林影响小，不会造成植被类型减少或消失，整体对植被影响小。

（2）工程施工对生物量和生产力的影响

项目生物量损失主要来自针叶林，且占地区位于四川盆地东北部梓江中游河谷 - 浅丘过渡带山坡下部，人工侧柏林多为次生林，少量麻栎林，无原生林，不会造成生态系统失衡。

工程以桥梁跨越保护区，桥梁跨越区不会破坏原有植被，不会降低该区域植被的生物量和生产力。仅临时施工便道需要占用少量植被，造成生物量减少，但是临时用地在施工结束后可及时恢复，通过严格施工管理、水土保持及生态恢复措施（如对临时用地、路面外区域绿化），可以降低生物量损失。进入运营期后，对区域生物量及生产力的影响将进一步减缓。

总体而言，工程对保护区湿地、植被生产力和生物量影响较小，且占地区人工植被多，影响在评价区自然生态系统可承受范围内。

6.3.3.3 对植物多样性影响

（1）工程施工对植物多样性影响：永久占地不会实际占用破坏植物生境，仅临时用地占用导致直接影响区群落多样性降低、部分物种数量减少。但占地区以耕地、经济林、次生灌丛及人工柏木林为主，植被多为人工或次生类型，未涉及原生阔叶林，植物多为柏木、麻栎、盐麸木、黄荆等区域常见种，多样性指数

不高。施工干扰仅限局部，临时用地可在施工结束后恢复，不会造成评价区物种消失，对植物多样性影响较小。

（2）生态入侵与线性阻隔影响：施工、人员车辆交流及建材运输可能引入外来物种，威胁本地多样性，施工过程中，需严格检查人员车辆以降低入侵概率。

高速公路建设会切割植物群落，影响物质、能量及基因流动，但项目为窄带状，评价区原有人为干扰强、交通发达，且植被为常见类型、植物繁殖方式多样，基本不会对植物种群繁殖造成明显影响，两类影响均可控。

6.3.3.4 对重点保护野生动植物的影响

本项目对重点保护、珍稀濒危及极小种群野生植物无直接影响：查阅资料并现场调查，依据《国家重点保护野生植物名录》《四川省重点保护野生植物名录》，项目直接占地区未发现重点保护野生植物；对照《中国生物多样性红色名录 - 高等植物卷（2020）》，占地区也无珍稀濒危野生植物分布；参考四川省及全国极小种群保护相关规划与研究，评价区无极小种群野生植物，因此项目建设不会对这三类野生植物造成直接侵占影响。

项目对特有植物影响可控：评价区发现楛木、菱叶花椒、三裂蛇葡萄 3 种中国特有种子植物，但施工并未直接占用，不会对其在评价区的分布格局和种群数量造成大的影响。

依据古树名木保护相关法规与技术标准，结合前期调查，评价区无登记在册或符合标准的古树名木，项目建设不存在占用、迁移或损害古树名木的情况，对其无任何不利影响。

根据现地调查和查阅资料，评价区内有斑头鸺鹠、红隼、松雀鹰等重点保护野生动物，施工机械运转产生的噪声会驱赶这些鸟类向影响较小的区域迁移，短期内减少其活动范围，干扰鸟类的觅食和活动，但这些鸟类的活动能力强，可以短时间调整栖息活动区域，对环境的适应能力强，故项目施工对这些鸟类的影响较小。项目建成后主要影响是车辆行驶和发动机产生的噪音以及鸣笛声对周边栖息的鸟类会产生惊扰，长期影响下这些鸟类会向保护区内影响较小的区域寻找更合适的栖息环境，导致这些鸟类在评价区内的出现频率降低，也存在它们逐渐适应当下环境的可能，但总体来看，项目建设不会导致保护鸟类种群数量减少，只是影响它们的活动范围，整体影响较小。

6.3.4 评价结论

项目对四川弥江河湿地自然保护区的影响主要为水土流失、水质污染、粉尘、噪音等间接影响，在加强施工管理和落实各项消减措施的情况下，项目建设对该自然保护区的不利影响较小。

6.4 四川三台水禽及湿地县级自然保护区影响评价

6.4.1 自然保护区概况

6.4.1.1 地理位置

四川三台水禽及湿地县级自然保护区位于三台县西南部，北与三台县的黎曙镇、新鲁镇、云同乡、芦溪镇为界，西与德阳市的中江县为界，南与德阳市的中江县及三台县的新生镇、观桥镇、菊河乡为界，东以花园镇、老马乡、里程乡、争胜乡、新德镇、北坝镇、潼川镇、玉林乡、下新乡为界，地理坐标为东经 104º42′至 105º03′05"，北纬 30°50′55″至 31°15′50″之间。

1998 年，该保护区由三台县人民政府以三府函〔1998〕17 号文批准建立，为县级自然保护区。

保护区范围包括：金石、前锋、刘营、西平、建平、灵兴、乐安、进都、凯河、上新、万安、古井、幸福、鲁班、下新乡（村）十四个乡镇一个村。面积 638.289 平方公里。

6.4.1.2 生物资源现状

（1）植物资源现状

保护区属亚热带常绿阔叶与落叶阔叶林区，植被种类较多。全区已知有高等植物 57 科 109 属 187 种。现有林为人工林和人工次生林，乔木树种主要有：柏木、马尾松、栎类、桤木、樟树、嘉树、桉树、洋槐等，竹类以慈竹为主；经济树种主要有：油桐、桑、梨、樱桃、枇杷、核桃、柿等；灌木主要有：马桑、蔷薇、黄檀、铁子、胡颓子、黄荆、火棘等；草本主要有：白茅、芭茅、蓑草、龙须草等；另有少量古柏（汉代）。

（2）动物资源现状

保护区内的脊椎动物种类丰富，有 152 种，其中，哺乳动物计有 4 目 7 科 10 种，鸟类有 11 目 20 科 37 种，爬行动物 2 目 3 科 5 种，鱼类 6 目 18 科 98 种，两栖动物 2 种。由于保护区加强了保护，辖区内野生动物种类和数

量逐步增多。

（3）湿地资源

保护区湿地类型特征为湖泊型和河流型湿地。按国际湿地类分主要有人工湿地和天然湿地。人工湿地类主要有：灌溉渠系、蓄水区、水塘、排水渠等；内陆淡水湿地类主要的有河流、湖泊等。保护区内既有涪江、凯江两条主要内陆河流，又有 100 多个水库以及上千口平塘堰。

6.4.1.3 保护区的性质及主要保护对象

（1）保护区性质

四川三台水禽及湿地县级自然保护区的性质是公益性事业单位。保护区是集珍稀动植物保护、湿地及生态环境保护、科学研究、科普宣传、生态旅游开发和可持续利用为一体的综合性县级自然保护区。

（2）保护区类型

保护区属于内陆湿地和水域生态系统类型及野生动物类型自然保护区。

（3）主要保护对象

1）水禽及其栖息场所；

2）湿地生态系统；

3）丰富的物种资源。

6.4.2 项目与自然保护区关系

本项目推荐线 K235+700~K255+550、K256+250~K259+120 以桥梁及路基的形式穿越四川三台水禽及湿地县级自然保护区的实验区，涉及总长度约 22.72 千米，占地面积 129.61 公顷。按工程形式，穿越路段路基 18.89 千米，桥梁 3.83 千米。其中，路基比 83.14%，桥梁比 16.86%。

此外，四川三台水禽及湿地县级自然保护区范围不涉及临时工程。

6.4.3 自然保护区影响评价

6.4.3.1 对水禽的影响

本项目的建设和运营将对保护区内，特别是实验区的水禽及其栖息地产生直接和间接的影响，主要体现在以下几个方面：

（1）栖息环境的影响

项目穿越保护区实验区，总长度达 22.71 公里，直接占用土地 129.61 公顷。

尽管工程设计将对湿地生态系统直接受侵占面积减少到最少，但桥梁墩台、路基边坡等永久性构筑物的建设，将不可避免地导致沿线部分水禽觅食地、停歇地（如部分库塘、洪泛沼泽）的永久丧失。更为重要的是，线性工程的切割作用将使原本连续的湿地生境变得破碎化，可能阻碍水禽在不同功能栖息生境（如夜栖地与觅食地）之间的自由移动，尤其对活动能力较弱的幼鸟和地栖性水禽影响更为显著。

（2）施工期直接干扰影响

噪声与震动干扰：施工机械（如打桩机、挖掘机、载重车辆）产生的强噪声和震动，对水禽，尤其是对噪声敏感的物种（如鸳鸯、赤颈鹳鹮）构成强烈干扰。这种干扰可能导致水禽产生应激反应，被迫放弃临近施工区域的栖息地和觅食地，造成有效栖息面积缩减。若施工期与鸟类繁殖季（春季）、越冬期（秋冬季）重叠，影响更为严重，可能引起亲鸟弃巢、繁殖失败，或迫使越冬种群提前迁离，消耗额外能量。

视觉与人类活动干扰：施工人员、车辆的活动以及夜间照明，会打破环境的自然状态，对水禽形成“视觉恐吓”。距离 G247 国道仅 800 米的区域已存在旅游干扰，本项目施工将引入新的人工干扰源，可能进一步压缩水禽的安宁空间。

水体污染风险：桥梁施工若管理不善，可能导致建筑垃圾、油污、水泥浆等进入凯江及其支流、库塘湿地。这将直接污染水禽的生存环境，可能导致水生昆虫、鱼虾等饵料生物减少，间接影响水禽的食物来源。保护区本身已面临上游农业面源污染（总氮超标）的威胁，本项目施工增加了新的点源污染风险。

（3）运营期长期影响

交通噪声与灯光持续干扰：高速公路运营后，持续不断的车辆交通噪声将成为保护区背景噪声的永久组成部分，可能形成一个“噪声避让区”，使水禽长期回避道路两侧一定范围内的区域。夜间车辆灯光也会对具有夜栖习性的水禽造成光污染干扰。

线性阻隔与生态廊道影响：虽然桥梁下方保留了空间，但高速路基段将对陆地生态系统形成物理阻隔，可能影响豹猫、赤狐等哺乳动物利用的河岸林带生态廊道，间接影响与水禽共享栖息地的生态系统完整性。

路杀与碰撞风险：对于在路面或路肩活动的鸟类（如某些涉禽）以及在低空

飞行的水禽，存在与行驶车辆发生碰撞（路杀）的风险。

6.4.3.2 对生态系统的影响

（1）工程占地对生态系统的影响

按照本项目工程推荐方案的路线长度、影响程度及工程占地情况，分析工程建设生态系统的影响。工程占地必然导致占地区内的生态系统面积组成发生改变，导致部分生态系统斑块破碎，生态系统面积缩小，自然生态系统面积向建设用地面积转变。项目工程占地对评价区生态系统面积的改动程度相对较小。从各类生态系统受影响面积来看，受侵占影响最大的为农田生态系统，其次为灌丛生态系统，再次为森林生态系统，草地生态系统和湿地生态系统受影响面积最少。由于受侵占的生态系统面积转化为建设用地类型，故城镇生态系统面积相对来说有一个大幅度的提升，随着施工的结束，临时占地的逐步恢复，其占比将有所下降。现将各生态系统的影响分述如下：

1）森林生态系统为项目建设主要侵占生态系统类型之一。评价区内项目建设所侵占的森林生态系统主要为侧柏林、麻栎林、桤木林、枫杨林等，由于项目占地区主要位于生态敏感区的东南方的山坡部位，人为干扰较大，植被以次生林分为主，且评价区内森林生态系统分布总面积较小，项目建设侵占面积相对较少，因此本项目建设新增占地虽然将会对部分森林生态系统带来侵占和切割的影响，导致森林生态系统斑块数量增加、破碎度上升，但森林生态系统的总体结构和功能不会发生明显改变。

2）灌丛生态系统受侵占影响面积相对森林系统相对较多。公路路线的切割作用导致灌丛生态系统的破碎度上升，且工程干扰导致的动植物多样性变化使灌丛生态系统内部分食物链中断或能流减弱，灌丛生态系统主要优势种包括：黄荆、马桑、火棘胡枝子、欧洲卫矛、插田蔗、覆盆子、红蔗刺藤、茅莓（悬钩子类）、盐麸木等。常见伴生灌木有野蔷薇、鼠李、铁仔、山槐、云实、黄连木、水麻、豆腐柴等。藤本植物（如何首乌、葛藟、五叶地锦、崖爬藤、南蛇藤）在灌丛中普遍存在并常密集交织，显著增加了群落的复杂性和郁闭度。灌丛生态系统具有一定的抗干扰能力和自我调整能力，项目建设虽会使灌丛生态系统受到一定的侵占，但其将仍处于较稳定的状态。且项目施工结束后，部分施工迹地和临时占地可通过采取植被恢复措施以减少项目建设带来的影响。

3）本项目中草地生态系统稍有减少。草地生态系统在评价区内分布面积相对较小，主要分布于局部山坡、山脊、林缘隙地及河谷边缘开阔区域。该生态系统以多年生草本植物为绝对优势类群。种组成多样化较低，草地生态系统受到破坏后恢复能力差、恢复时间长。加之项目占地区主要位于生态敏感区的东南方的山坡部位，人为干扰较大，草地生态系统呈斑块状分布，生态系统内部抗干扰能力较弱，本项目建设必然对草地生态系统带来扰动，导致其面积缩小，增加草地的水土流失量，受到影响后，可及时采取相应的补救措施，因此，本项目的实施对草地生态系统结构和功能的平衡状态的影响较小。

4）本项目将对保护区内由永久性淡水湿地、洪泛沼泽和人工库塘构成的复合湿地生态系统产生多方面的影响，具体表现在：

①对湿地水文连通性与水文情势的破坏

路基阻隔效应：项目路基段，尤其是填方路基，将如同一道屏障横亘于湿地之上，会显著改变地表径流的自然路径，切割洪泛沼泽与主河道之间的水力联系。这种阻隔可能使部分季节性淹没区无法正常入渗或承接洪水，导致湿地水文过程碎片化。

河床下切风险加剧：桥梁墩台的施工，特别是涉水桥墩的围堰和开挖，会局部扰动河床结构，可能加剧河床的不稳定性。

地下水位波动风险：虽然隧道埋深较大，但其穿越富含松散岩类孔隙水和基岩裂隙水的地层，且地勘报告提示部分隧道“涌突水风险较高”。隧道开挖可能形成新的地下水排泄通道，导致周边地下水位改变，进而影响那些依赖地下水补给的沼泽湿地和河岸林带的土壤水分，危及湿地植物的生存。

②对湿地水体质量的污染风险

施工期直接污染：桥梁施工是最大的潜在污染源。桩基钻孔产生的泥浆、浇筑混凝土时的浆液泄漏、施工机械的油料泄漏，以及施工人员产生的生活污水，若管理不善直接排入凯江及支流，将导致水体悬浮物（SS）浓度急剧升高，并可能引入化学需氧量（COD）、石油类等污染物，这将恶化水生环境，直接危害湿地植物及水生动物的生存。

面源污染负荷增加：工程占地和施工活动会破坏地表植被，造成大面积裸地。在降雨冲刷下，施工区域的泥沙、水泥粉尘等会随地表径流进入湿地，增加水体

的泥沙负荷和碱度，可能改变湿地土壤的理化性质，影响沉水植物和底栖生物的生长。

③对湿地形态与地貌的直接破坏

路基、桥墩等永久性构筑物的建设将直接占用部分湿地，导致永久性淡水湿地、洪泛沼泽等自然湿地面积的不可逆损失。这种占用不仅减少了湿地的绝对面积，更破坏了其自然岸线的完整性和地貌的原始性。进而影响以湿地植物为食或栖息的无脊椎动物、鱼类等，进而通过食物链影响以它们为食的水禽。

5）农田生态系统是被本项目占用面积最多的生态系统类型。由于项目占地区内人为活动干扰较大，公路建设必然会占用评价区内的现有耕地和经济林，但评价区内农田生态系统分布总面积较大，项目建设侵占面积相对较少，且项目施工结束后，部分施工迹地和临时占地可复耕以减少项目建设带来的影响，农田生态系统在本项目建设前后其结构和功能不会发生明显改变。

6）城镇生态系统在施工期内面积较小，由于本项目建设后占地区将转变为建设用地，从而导致城镇生态系统面积增加。

综合来看，项目的建设将不同程度地影响评价区内森林、灌丛、草地、湿地和农田生态系统。结合工程实际占地来看，施工建设占地类型以耕地、园地和林地为主，并有部分草地、水域、住宅用地、交通运输用地等，由此必然导致评价区部分森林、灌丛、草地、湿地和农田生态系统的小面积减少。项目推荐线经过的区域乡镇、村落多，人口密度不大，耕地和经济林地不大，人为干扰强烈，项目占地区以耕地、经济林和次生灌丛植被为主。本项目占用的森林林分类型主要为侧柏林等针叶林，以及少量的栎类林、桤木林等阔叶林植被，由于项目占地区内人为干扰较大，占地区内的森林植被以次生林分为主。因此，本项目建设对自然生态系统的侵占和切割影响相对较小，从整个评价区的大尺度来看，工程的施工建设不会导致评价区内自然生态系统的总体结构和功能发生明显改变。

（2）施工活动对生态系统的影响

施工活动的噪声、运输、施工人员的活动等会对陆地生态系统中的动物起到驱赶作用，挖掘、爆破等会对植被生长地和动物栖息地造成直接破坏，造成植物物种和动物物种种群数量减少、生物群落破坏、生态系统局部构件的损坏等实际影响。根据实地调查显示，本项目推荐线经过的区域乡镇、村落多，项目占地区

内人为干扰较大，占地区内的植被以人工和次生植被为主，因此，项目对评价区自然生态系统的影响有限。再加上本项目施工除了强烈的噪声、较大规模的挖掘、爆破有一定的破坏性和干扰以外，小范围的施工活动一般不会对生态系统产生太大的影响。而且，随着施工活动的结束，干扰因素的清除，评价区内生态系统具有较强的自我修复和自我完善功能，生态系统结构和生态系统服务功能都能够在较短的时间内得到有效地恢复。在破坏程度较大、自我修复困难的地方，可以采用人工植被恢复、人工生态系统恢复和重建措施，促进生态系统的恢复速度和程度。

施工人员吸烟、取暖以及油料泄漏等可能引起森林火灾，且冬春旱季施工更易引发森林火灾。如果施工点发生火灾，则会给周边环境带来火灾生态风险，将影响评价区内的自然生态系统，损害人民的财产安全，破坏动植物生境，并且影响火灾区及其附近区域的环境空气质量，间接影响该区域内的动物、植物的生长、发育。但通过采取严格的管理措施可以大大降低火灾发生的风险，产生的影响可控且较小。

综合分析认为，施工活动对评价区内生态系统的影响是局部的且暂时的，不会造成评价区生态系统的失衡，其影响总体可控。

（3）生态系统结构完整性和稳定性影响

工程施工过程中，隧道进出口、桥梁、路基、施工场地、施工便道等永久和临时占地侵占森林、灌丛、草地、农田、湿地生态系统，一定程度上造成了评价区内各生态系统局部空间结构的破碎化，区域能量流动和物质循环能力降低。从系统的角度考察完整性，包括三个层次：一是组成系统的成分是否完整，即系统是否具有本身的全部物种；二是系统的组织结构是否完整；三是系统的功能是否健康。

从第一个层次来看，一是组成系统的成分是否完整，即系统是否具有本身的全部物种，二是系统的组织结构是否完整。工程施工过程中，项目建设将占用和影响森林生态系统中的侧柏林、桦木林等，灌丛生态系统中的黄荆、马桑、盐麸木、构树林、火棘、蔷薇、悬钩子灌丛，草地生态系统中的杂草草丛和生态系统中的耕地和经济林等，但以上类型在评价区内均为普遍类型。上述因素虽然会使得生态系统局部区域出现物种丰富度和多样性降低的现象。但对于整个评价区而

言，工程直接影响范围相对较小，且主要为人为干扰较为强烈的区域，项目建设不会造成大规模的物种灭亡和迁徙，生态系统多样性变化不剧烈，从对评价区内生态系统的组成系统整体上来看，并不会造成某种生态系统的缺失。因此项目建设前后生态系统组成成分具有完整性。

从第二个层次来看，项目在评价区内占地以耕地、经济林、次生灌丛为主，并有较多的人工侧柏林，人为干扰较大，项目建设后，除占地内的植物群落环境发生改变外，生态系统的绝大部分区域原有生境不变，以这一生境为依托的动植物关系、生物与非生物环境关系、食物链及能流渠道都没有发生变化，因此生态系统总体的组织结构仍然完整。

从第三个层次来看，本项目建设仅对评价区生态系统的局部区域带来侵占和干扰影响，新增直接侵占区域面积占生态系统面积的比重很小，且占地区以耕地、经济林、次生灌丛，并有较多的人工侧柏林、栎类林，因此本项目建设的侵占和干扰不会导致整个生态系统功能崩溃，且生态系统仍然具有良好的自我调控能力。

6.4.3.3 对植被和生物量的影响

（1）工程施工对植被的影响定性分析

项目在评价区内的施工占地将对工程占地区的植物物种和植被产生直接破坏。施工扬尘、废水和生产废物等对工程占地区附近区域大气环境、土壤环境等造成影响，间接影响该区域的植物生长发育。

根据工程资料结合实地调查，本次评价详细调查了项目在评价区的占地区植被、植物种类等情况，据此分析工程施工对评价区植物植被造成的影响。本项目推荐线经过的区域乡镇、村落多，项目占地区内人为干扰较大，项目在评价区内占地以耕地、经济林、次生灌丛为主，并有较多的人工侧柏林。

调查结果显示，本项目沿线直接占地区受影响最大的植被类型主要包括耕地、经济林、次生灌丛，并有较多的人工侧柏林，项目占地区对植被影响分析如下：

1）互通占地区：经现场调查核实，互通选址占地区多靠近场镇，因此人口密度较大，人为活动频繁。直接占地区多为耕地、经济林和次生灌丛，仅部分地区有少量为人工侧柏林。总体看来，本项目互通建设基本不会对评价区内原生植

被带来直接影响，影响的植被类型多为人工植被，在这些区域内的永久占地周边后期会采取园林景观打造，而临时占地后期植被恢复难度也不大，均可恢复为人工林或复耕。

2）隧道占地区：

①洞口开挖区：根据本次评价实地调查，各隧道进出口直接占地区以人工侧柏林为主，伴有黄荆、火棘、构树灌丛，人为干扰较大。而植被类型相对较多的隧道洞口占地区主要为小檗、蔷薇、悬钩子、马桑、火棘、构树、灌丛，伴有部分草丛、耕地、经济林等。受区域人为干扰影响，占地区生物多样性相对较低，也不涉及原生植被。隧道进出口的开挖将造成占地区森林生态系统、灌丛生态系统和农田生态系统等生物量损失，但一般不会影响评价区内的原生植被，对生物多样性的影响较小。

②隧道地下穿越对地表植被影响：根据项目前期勘察资料显示，本项目隧道穿越区地下水主要为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水及构造裂隙水为主，含少部分岩溶水。其中松散岩类孔隙水主要分布于第四系覆盖层土层中，对隧道工程影响较小；基岩裂隙水主要赋存于碎屑岩、变质岩等风化裂隙、构造裂隙中，整体富水性较弱，为中等弱富水结构；构造裂隙水主要附存于断裂构造中，富水性由断裂性质及断裂上下盘岩性所控制；岩溶裂隙水主要赋存于碳酸岩地层中，区内碳酸岩分布规模小，岩溶发育程度较弱，岩溶水总体弱发育。

虽然项目的隧道穿越区从宏观上分析不会导致评价区内植物物种组成及植被格局，但地勘报告显示，部分隧道预测涌水量偏大，故不排除隧道开挖可能改变局部地段的地下水格局的可能性。由于项目部分隧道涌突水风险较高，隧道地下施工可能会导致涌突水点渗出地下水，存在一定的涌水风险。局部地下水下降可能进而引起附近区域地下水位下降，将对地表植被产生一定影响。因此，隧道在不采取相应保护措施并合理施工的前提下可能会导致评价区内地下水位受到影响进而影响地表植被。

综上所述，隧道埋深大，隧道施工不会切断植物获取生长需水的所有途径，植株可以获取较为充沛的大气降水，因此项目隧道施工涌水导致的地下水水位变化不会对隧道顶部的植物生长造成明显不利影响，不会改变评价区的植物物种组成及植被格局。对隧道顶部的植物生长和植被正常演替无显著不利影响，也不会

导致评价区地表生物量损失。但施工期仍需注意地下水突涌问题，工程施工应加强灾害防治。

3）桥梁占地区：各桥梁桥墩的建设过程中将会造成评价区内植被的损失，可能对沿线自然生态系统带来一定的负面影响。结合实地调查核实，受地形限制和人为干扰影响，本项目桥梁主要布设于涪江及凯江支流区域，主要侵占支流河谷和两侧山体下部的植被，既有人为干扰较大，桥梁占地区内多为耕地、经济林和次生灌丛，仅在评价区北侧区域侵占有少量侧柏林。由此可见，项目各桥梁占地区主要影响的为人工植被和次生植被，基本不会对区内原生阔叶林植被带来影响，且施工完成后施工临时占地易恢复为人工林、灌丛或复耕，项目桥梁的建设一般不会造成评价区植被类型的减少或生物多样性的降低，整体影响可控。

总体来看，项目桥梁建设的桥墩高度较大，桥梁高度远超于桥下的植被生长高度，由此表明，大多数大桥投影下方的植被将得到保护，一定程度上减少了施工建设对植被和生态环境的影响，加之桥梁占地区原生植被仅存少量，因此桥梁占地区的建设对区内植被影响较小。

4）施工场地：项目所有施工场地尽量利用永久占地范围，新增占地可合并设置的场站尽量合并设置，以减少对植被的侵占。项目临时占地设施主要位于路线两侧，侵占的主要植被类型为耕地和经济林，对评价区内自然植被影响极小，施工结束后及时进行植被恢复，可以尽快恢复对占地区的影响。

综上所述，由于项目占地区内人为干扰较大，项目沿线工程占地区以耕地、经济林和次生灌丛为主，对区内原生阔叶林植被影响程度较小，项目的建设不会造成评价区内植被类型的减少或消失，因此，项目对评价区植被影响程度小。

（2）工程施工对植被的影响定量分析

根据项目设计方案，工程的建设将对评价区内各类自然植被带来直接占用，其中占用灌丛和灌草丛面积最大，主要包括黄荆灌丛、蔷薇、悬钩子、马桑、火棘、构树灌丛等，这是由于项目推荐线主要经过的区域乡镇、村落多，人为干扰较大，次生灌丛分布较为广泛。其次为针叶林，主要为人工侧柏林。项目占用阔叶林较少，以麻栎林、桤木林为主。项目推荐线主要经过的区域乡镇、村落多，人口密度较大，人为干扰强烈，耕地和经济林地等人工植被类型广布，占地区有较多的耕地和经济林，主要为李、柑橘等果园。

综上所述，项目在评价区内占地以耕地、经济林、次生灌丛为主，并有较多的人工侧柏林等人工林成分，占地区内植被以人工植被和次生植被为主。总体来看，项目占地区内人工植被成分优势明显，占地区内的主要植被类型都是评价区分布范围广泛的类型，遭受破坏后易于恢复，项目的建设不会对区内植被带来明显不利影响，也不会造成评价区植被类型的减少。

（3）工程施工对生物量和生产力的影响

本项目造成生物量损失的植被绝大部分为针叶林，由于项目占地区主要位于四川盆地中北部盆地丘陵向川中平缓丘陵的过渡带，人为干扰较大，其中人工侧柏林多为次生林，伴有少量麻栎林、其占地区内无原生林，因此，项目的建设不会导致评价区生态系统的失衡。

项目的建设将使植被生物量减少和丧失是工程产生的主要的负面影响之一，其永久占地占用的植被生物量是无法恢复的。如何通过采用严格的施工管理和植被恢复措施，尽可能地降低生物量的损失，是本工程建设需要十分关切和重视的问题。本项目可以通过水土保持措施和生态恢复措施，对公路路面、建筑物及硬化面以外的直接影响范围以及施工场地、施工便道等临时用地，采取各种措施进行植被恢复和绿化建设，可有效减缓工程占地对植被的影响，即进入运营期后，项目对区域生物量和生产力的影响将得到进一步减缓。

总的分析，工程建设对评价范围内的植被生产力和生物量的影响相对较小，且耕地、经济林以及侧柏林、麻栎林、桤木林等人工植被较多，对整个评价区内自然生态系统体系来说属于可以承受的范围。

6.4.3.4 对植物多样性影响

（1）工程施工对植物多样性的影响

高速公路工程建设永久占地将使植物生境破坏，生物个体失去生长环境，影响的程度是不可逆的，从而使群落的生物多样性降低，部分植物物种数量会减少；其次，工程施工形成的采伐迹地、裸地有利于披碱草、委陵菜、嵩草、苔草、垂穗鹅观草等先锋物种植物的生长和定居，其种群数量和个体数量将有所增加，或形成优势种群。

项目推荐线穿越区域乡镇村落密集、人口密度高，耕地及经济林地广布。占地区植被以人工植被和次生植被为主，主要包括耕地、经济林、次生灌丛，以及

大量人工林（如侧柏林、栎类林、桤木林等）。原生阔叶林在此区域基本缺失，人为干扰普遍且显著。该区域植物种类相对有限，物种多样性指数不高，均为本区常见广布种。沿线主要群落物种包括侧柏、桤木、盐麸木、构树、麻栎、包栎、冬青、枫杨、楝、刺槐、胡枝子、悬钩子、小果蔷薇、黄荆、马桑、卫矛、委陵菜、蒿类（白苞蒿、黄花蒿）、菊科（马兰、紫菀、鬼针草、野菊、千里光、蒲公英）、藜、繁缕、商陆、蓼类（酸模叶蓼、春蓼、何首乌、羊蹄酸模）、马齿苋、南蛇藤等。这些物种在区域内广泛分布且适应性强。沿线村镇密集，本身存在较强的生产生活等人为干扰，加之植被的次生性和人工性质突出，导致生态背景相对均质。工程施工对植物的影响仅限于局部地段：永久占用的植被破坏是长期且不可逆的；而临时用地造成的干扰则是短期且可恢复的。

综合分析认为，工程沿线占地范围及间接影响的植物物种均为评价区内常见种和广布种，工程施工不会造成评价区内植物物种的消失，对评价区植物多样性不会造成不可逆的影响，影响程度相对较小。

（2）生态入侵的影响

工程施工、工程绿化、工程人员进出评价范围形成人员车辆交流、工程建筑材料及其车辆的进入，人们将会有意无意地将外来物种带进该区域，由于外来物种可能比当地物种能更好地适应和利用被干扰的环境，进而对本地物种的多样性造成威胁，将导致当地生存的物种数量的减少、树木逐渐衰退。

目前在评价区内调查到的主要入侵植物有藿香蓟、鬼针草、一年蓬、小蓬草、苏门白酒草、喜旱莲子草、少花龙葵、喀西茄、阿拉伯婆婆纳、刺槐、银合欢、蓖麻、双穗雀稗、黑麦草、垂序商陆、土人参、鹅肠菜、苦苣菜等。经调查发现，这些植物主要是沿线居民农耕生产带来的，已在区内形成稳定的种群，因此，项目施工过程中应注意防护，避免因工程施工而扩大其种群范围。并且生态入侵整体属于人为可控因素，只要严格检查外来人员及车辆，防范外来种的入侵，可大幅降低生态入侵发生的概率。

（3）线性阻隔的影响

高速公路的建设改变区域地表结构，阻断区域内物质、能量的流动和基因流动，造成对植物群落的切割，使其破碎化和趋于岛屿化，进而使区域内植物的生长繁殖受到影响。但整体而言，本项目为窄带状，评价区内原有人为干扰强烈，

区内道路交通相对发达，再加上本项目沿线区域植被类型为评价区内常见类型，物种特殊性不强、植物繁殖方式多样，因此项目的实施基本不会造成评价区内各类植物的种群繁殖带来明显影响。

6.4.3.5 对重点保护野生动植物的影响

（1）对重点保护野生植物的影响分析

根据资料查阅及现场调查核实，依据《国家重点保护野生植物名录》（2021.09）和《四川省重点保护野生植物名录》（2016.01），本次评价在项目直接占地区未发现重点保护野生植物分布，因此本项目建设不会对重点保护野生植物产生直接侵占的影响。

（2）对珍稀濒危野生植物的影响分析

依据生态环境部和中国科学院 2023 年发布的《中国生物多样性红色名录-高等植物卷（2020）》，评价区内在项目直接占地区未发现珍稀濒危野生植物分布，因此本项目建设不会对珍稀濒危野生植物产生直接侵占的影响。

（3）对极小种群野生植物及特有植物的影响

依据《四川省野生植物极小种群保护工程规划》《全国极小种群野生植物拯救保护工程规划（2011~2015 年）》《四川省“十二五”野生动植物保护发展规划》《四川省极小种群野生植物资源现状及其保护研究》等相关成果。评价区内共发现全国极小种群野生植物 1 种，喜树；因其均未在直接占地区，因此本项目建设不会对极小种群野生植物产生直接侵占的影响。

经调查，在评价区内发现中国特有物种 2 种，分别是三裂蛇葡萄和桤木，这些野生中国特有物种有少部分在直接占地区，但其在评价区内分布较广，数量较多，因此本项目建设不会对中国特有植物产生较大不利影响。

（4）对古树名木的影响分析

依据《城市古树名木保护管理办法》《四川省古树名木保护条例》《古树名木鉴定规范》（LY/T 2737-2016）等相关法规与技术标准，并结合本项目前期开展的植物资源调查结果，占地范围内无古树名木资源分布。因此，本项目建设不存在占用、迁移或损害古树名木的情况，项目实施不会对古树名木资源产生任何不利影响。

（5）对重点保护野生动物的影响分析

根据现地调查和查阅资料，评价区内有斑头鸺鹠、红隼、松雀鹰等重点保护野生动物，施工机械运转产生的噪声会驱赶这些鸟类向影响较小的区域迁移，短期内减少其活动范围，干扰鸟类的觅食和活动，但这些鸟类的活动能力强，可以短时间调整栖息活动区域，对环境的适应能力强，故项目施工对这些鸟类的影响较小。项目建成后主要影响是车辆行驶和发动机产生的噪音以及鸣笛声对周边栖息的鸟类会产生惊扰，长期影响下这些鸟类会向保护区内影响较小的区域寻找更合适的栖息环境，导致这些鸟类在评价区内的出现频率降低，也存在它们逐渐适应当下环境的可能，但总体来看，项目建设不会导致保护鸟类种群数量减少，只是影响它们的活动范围，整体影响较小。

6.4.4 评价结论

项目对四川三台水禽及湿地县级自然保护区的影响主要为占用湿地、污废水、粉尘、噪音等影响，在加强施工管理和落实各项消减措施的情况下，项目建设对该自然保护区的不利影响较小。

6.5 其他临近的自然保护地影响评价

据调查，本项目距离较近的自然保护地有 4 个，距离四川高山国家森林公园 2 米，距四川阆中国家森林公园 2 米，距东山风景名胜区 32 米，距四川苍溪国家森林公园 18 米，见表 6.5-1。

表 6.5-1 与周边自然保护地距离

自然保护地名称	与项目全线最近距离
四川高山国家森林公园	2 米
四川阆中国家森林公园	2 米
东山风景名胜区	32 米
四川苍溪国家森林公园	18 米

6.5.1 对四川苍溪、阆中、高山等国家森林公园的影响

森林公园的核心保护对象是森林生态系统及其内的野生动植物。

因为工程占地区只是临近森林公园，并未涉及，故项目建设不会占用森林公园土地，不会影响森林公园的生态系统分布格局和功能。项目直接占地区离四川高山国家森林公园（临时用地距离公园 2 米）、四川阆中国家森林公园（永久用地距离公园 2 米）、四川苍溪国家森林公园（永久用地距离公园 18 米）很近，施工过程中如果存在野蛮施工、超出用地红线施工，很可能造成森林公园植被损失，但是只要严格控制施工范围，不超范围占地，不超范围砍伐林木、破坏植被，

对森林公园内的野生植物不会造成不利影响。

项目建设的主要影响是施工期的施工噪音对森林公园内栖息的野生动物会产生一定干扰，施工噪音可能会导致生活在森林公园边缘的野生动物被迫往森林公园内部迁移，造成野生动物栖息范围发生变化，但不会影响野生动物的种群数量，不会造成野生动物物种减少，故对野生动物的影响也较小。施工导致的扬尘，施工运输车辆、施工机械产生的废气会对大气环境造成一定的影响，施工废水可能对周边水体造成一定的影响。紧邻施工区域的大气环境和水环境质量因施工影响均会有一定程度的降低，但是大气和水环境有自洁功能，森林公园植被比较丰富，对粉尘的吸附能力、大气的净化功能相对较强，故施工期对大气、水环境等的影响也不大。

项目运营期随着高速公路建成，车流量增加，来往车辆的噪声与夜晚车辆灯光的影响，可能导致许多野生动物被迫放弃靠近公路的栖息环境向森林公园内部转移。这意味着，野生动物的栖息范围有所缩小，不过不会影响野生动物物种丰富度和种群数量，公路建成后，也会形成一道物理屏障，野生动物会因恐惧而不敢靠近和穿越高速公路走廊带，会对动物的活动迁徙和基因交流造成一定阻碍。高速公路虽然不直接切割森林公园，但高速公路会将森林公园与周边可能的如农田、其他林地等其他栖息环境隔离开来，阻碍区域性的生态流，影响物种迁徙和扩散。高速公路的干扰会强化其孤立性，降低其维持内部生物多样性稳定的能力。森林公园植被的水源涵养、水土保持、气候调节等功能虽然不会因项目临近森林公园而根本改变，但边缘区域的微气候和土壤水分可能会受到一定影响，但影响程度较小。

6.5.2 对东山风景名胜区的影响

东山风景名胜区是以景城相融的山水格局为特色，融三国文化、民俗文化等文化为一体，具有生态观光、文化体验、城郊休闲功能的山岳型省级风景名胜区。核心景区包括大雁山核心景区、滕王阁核心景区、灵山核心景区、东山园林核心景区和白塔山核心景区。风景区的主要保护对象主要是大像山摩崖造像及石刻、阆中文笔塔、利阆道、滕王阁、灵山遗址、盘龙山和大雁山等人文景观和自然景观资源。

项目占地区距东山风景名胜区最近距离 32 米，距离最近的景观资源利阆道

直线距离约 0.7 公里。因高速公路与利阆道人文景源之间分布有成片的森林，森林植被对高速公路起到了遮挡，不在利阆道的主要观景视域范围，故对利阆道这一人文景源在景观视觉及游赏体验等方面不会造成不良影响。其他景源距离高速公路更远，不会因为高速公路建设影响到景观资源的原真性、完整性和和谐性，不会影响景观资源的对外展示。可能存在的不良影响主要是施工期风景区外施工场地施工和运输车辆来往可能会造成交通拥堵，施工痕迹等也会造成视觉上的突兀感，自然声景也会被持续低沉的施工噪音、交通噪音所影响，造成声景破坏，降低游客的游赏体验感。但这种影响是暂时的，随着施工结束，不良影响随即消除。运营期，高速公路建成后，交通条件得到较大的改善，游客能够更加便利快速的到达风景区，对风景区景观资源的展示是有利的，能够提升游客的游赏体验。

风景名胜区也具备森林覆盖、水土保持等重要的生态功能。其影响与国家森林公园类似，主要是边缘效应的干扰，边缘区域的微气候和土壤水分可能会受到一定影响，影响程度较小。综合来看，项目建设对东山风景名胜区的影响整体较小。

6.5.3 评价结论

本项目不穿越也不占用四川高山国家森林公园、四川阆中国家森林公园、四川苍溪国家森林公园、东山风景名胜区，通过采取消减措施后，对这四处临近的自然保护地的负面影响很小。

6.6 生态保护红线影响评价

本项目在盐亭县、阆中市路段的评价区分布有生态保护红线，均为盆中城市饮用水源-水土保持生态保护红线，具体分布和主要影响如下。

6.6.1 对盐亭县盆中城市饮用水源-水土保持生态保护红线的影响

项目占地不涉及盐亭县盆中城市饮用水源-水土保持生态保护红线，项目占地区距离该生态保护红线最近直线距离约 2 米。

该生态保护红线位于绵阳市盐亭县，面积 926.18 公顷，保护对象为四川高山森林公园、弥江河湿地自然保护区。

该区的核心生态价值：构成生态安全屏障，既保障饮用水安全，又维持区域生态平衡。

通过保护森林、湿地等生态系统维持水源补给功能，防止水土流失和水质污

染。通过植被保护和生态修复减少水土流失，维护生态系统服务功能，保障区域防洪抗旱能力。

本项目与生态保护红线的关系、影响及措施类似项目对四川高山森林公园、弥江河湿地自然保护区影响评价等有关内容，本节不再赘述。

6.6.2 对阆中市盆中城市饮用水源-水土保持生态保护红线的影响

该生态保护红线位于南充市阆中市，面积 4387.66 公顷，该区的保护对象为东山风景名胜区、四川阆中国家森林公园、四川苍溪国家森林公园、四川构溪河国家湿地公园。

项目占地区距离东山风景名胜区、四川阆中国家森林公园较近，本项目与生态保护红线的关系、影响及措施类似项目对东山风景名胜区、四川阆中国家森林公园影响评价等有关内容，本节不再赘述。

7 环境风险评价

7.1 施工期环境风险评价

7.1.1 环境风险识别

公路工程在施工期的环境风险主要是因施工人员不当施工、违规操作或自然因素造成，其风险源项主要包括：

1、施工活动引发大型地质灾害；

2、储油罐泄漏、燃爆污染地表水体或造成火险；

3、施工人员违规用火引发火险；

4、燃油运输车辆泄漏、燃爆污染地表水体；

5、路基和桥梁施工等污染饮用水水源、自然保护地水体等。

7.1.2 风险影响分析

1、施工活动引发大型地质灾害

公路建设项目在施工过程中，可能因大范围土石方挖填或施工机械振动导致沿线不稳定的山体发生崩塌、滑坡等地质灾害。根据设计文件，本项目推荐线主线位于四川盆地北部，东北高，西南低，地貌自南江县到三台县主要为川北低山区逐渐过渡到川中丘陵区，地貌类型包括河谷平坝、浅丘、中丘、重丘、低山等，项目区地形地貌多样，沿线走廊带存在的不良地质及特殊岩土主要有滑坡（覆盖层滑坡及基岩顺层滑坡）、软弱地基、危岩崩塌、泡砂岩、瓦斯等。

项目路线途经多处不良地质无法绕避，部分路段不良地质现象和不良工程问题出现可能性较大，有一定危害性和危险性，但通过合理的工程处治措施可保证路线安全。

2、储油罐泄漏、燃爆污染体表水体或造成火险

项目区部分远离城镇，施工机械及工程运输车辆用油无法通过管道供给，必须在施工现场设置储油罐。而储油罐中的油料在储存和装卸过程中可能因操作不当、管理缺失、或在暴晒、雷击等自然条件下造成油料泄漏，进入沿线水体，亦或是发生燃烧、爆炸，进而引发森林火险，造成环境风险事故。

3、施工人员违规用火引发火险

在施工期，施工单位可能因生产用火（照明、电器运作等）和生活用火（吸烟、煮饭、取暖等）引发火险，一旦火险失控蔓延，将对项目区林木资源产生破

坏，造成环境风险事故。

根据相关统计资料，森林火灾发生频率约为 0.266×10^{-4} 次（$hm^2\cdot a$），其中由吸烟、取暖、做饭、氧气罐爆炸等人为因素引起的火灾仅占 2%左右。结合项目实际情况，施工时间较长，有部分植物易燃等因素，另外，考虑有专门的施工营地，人员生活用火可控制在较小范围，最终火灾风险增加几率约为 3-5 倍，小于 10 倍，火灾引发的环境风险事故几率很小。

4、燃油运输车辆泄漏、燃爆污染地表水体

该风险源项主要是施工期燃油运输车辆在行驶过程中因交通事故或自然因素导致车辆翻覆，燃油泄漏，进而对沿线水体造成水环境风险事故。尤其是局部路段的施工便道多为迂回路线，道路蜿蜒曲折，而本项目路线涉及多处饮用水水源地保护区、湿地自然保护区、水产种质资源保护区，部分路段位于保护区内，水环境较为敏感，车辆在运输过程中有一定几率发生交通事故，导致燃油运输车辆泄漏、燃爆污染地表水体。

5、路基和桥梁施工等污染饮用水水源地、自然保护地水体等

本项目路线涉及或临近多处饮用水水源地保护区、湿地自然保护区、水产种质资源保护区，穿越或临近保护区路段涉及路基和桥梁施工等，其中路基开挖、回填等动土作业，可能造成水土流失以及对地表水体的扰动，影响上述敏感水体的水质；此外，桥梁桩基施工废水、桩基泥浆等可能进入地表水体，扰动地表水体，对上述敏感水体水质造成影响。

7.1.3 风险防范及管控

1、施工活动风险管控措施

（1）施工单位在主体工程施工前需严格落实工程设计文件中的地质灾害治理措施，未完成整治之前不得进行开山放炮，隧洞掘进等工程作业。

（2）在施工中若引发了新的次生地质灾害点，需立即采取相应的治理措施。

（3）项目区域河流水系发育，路线跨越罗平河、寨坝河、后坝河、二道河、长滩河、崔家河、东河、嘉陵江、西河、回龙寺河、弥江、梓江、桃花河、涪江、凯江等多条河流及其支流，且跨越的多处河流位于或临近饮用水水源保护地、湿地自然保护区、水产种质资源保护区，针对跨大河的桥梁施工期间风险防范，需合理规划各施工标段车辆运输路线，尽量减少通过施工便桥过河施工车辆数量，严格限制运输有毒有害材料的运输车辆在施工便桥上通行；提前制定应急预案并

定期演习，一旦发生交通事故，需立即按照应急预案采取风险应急防范措施。

2、储油罐风险防范措施

施工现场有一定数量的临时储油设施，其外环境以及罐区采取相应的安全管理措施，详见表 7.1.3-1。

3、施工人员用火风险防范措施

施工期火险管理要求详见表 7.1.3-2。

4、燃油运输车辆风险防范措施

燃油运输车辆安全管理要求详见表 7.1.3-3。

5、饮用水水源地、自然保护地等风险防范措施

本项目在饮用水水源地、湿地自然保护区和水产种质资源保护区等敏感区内建设内容主要为路基和桥梁工程，路基开挖和回填作业过程中划定施工作业红线，严格控制施工范围，避免土石方临河堆放或进入地表水体，路面铺筑过程中严禁废弃的沥青等临河堆放；针对桥梁施工，桩基施工产生的桩基泥浆及桥梁施工废水可采用压滤机等设备处理后全部回用或外运处置，在严格采取上述措施后，对上述敏感水体造成的影响基本可控。

表 7.1.3-1 施工期储油罐安全管理要求

序号	施工期储油罐安全管理要求		
1	选址及外环境要求	与铁路线、施工现场驻地、居民居住区及公共建筑物之间的安全距离不少于 60m。	
2		与公路之间的安全距离不少于 15m。	
3		与国家一、二级架空通信路线之间的安全距离不少于 40m。	
4		与架空电力线路和不属于国家一、二级的架空通信线路之间的安全距离不少于 1.5 倍杆高。	
5		与爆破作业场地之间的安全距离不少于 300m	
6		罐址不能建在有地下管线的地面上，并要有不少于 40m 的安全距离	
7	储油罐安全要求	储油罐尽可能采用地下（全埋）或半地下（半埋）方式，放置采用卧式。桶装汽油要放在阴凉的地方避免曝晒。	
8		一切用于储存、输转汽油的油罐、管道、装卸设备等必须有良好的接地装置，其接地电阻不应大于 10 欧姆。	
9		桶装汽油要留有不少于 7%的空间，也不能太少，防止汽油加速氧化生胶。桶盖要拧紧。容器要干净防止杂质或其他油品混入。	
10		对油罐、管道、油桶要经常检查维修，防止漏油。对油品质量进行检查，防止亏损和变质。	
11		罐区场地最好用砂石灰土夯实或混凝土铺筑。	
12		为防止油罐爆裂，油品流散，特别是防止油罐发生火灾时，由于油罐被炸坏，油品流淌燃烧，使火灾扩大蔓延，因此，地上油罐或半地下油罐，在油罐四周要建筑防火堤。	防火堤可用土质建造，卧式油罐的防火堤实高不应低于 0.5m，防火堤顶宽不小于 0.2m。
			卧式油罐的外壁到防火堤的内侧基脚线的距离，不应小于 3m。
			防火堤应能承受油罐破裂后，相当于流出油品的静压力。
			防火堤要保持坚实完整，不得挖洞、开孔。如因施工需要挖开时，应在缺口处准备好堵漏材料和工具，工作结束后要及时修复。
13		防火堤周围要设置围栏进行封闭防护，并要悬挂“禁止烟火、严禁火种”“油库重地、闲人免进”等安全禁止标志、警示标志和火灾报警标志。	
14		罐区（油桶）场所内要备有必要的泡沫灭火器等有效的消防器材，并应定期检查，保证其完好和有效性，不许任何人挪作他用。	
15		要装设防雷电（如避雷针）设施，其防雷击范围要覆盖整个罐区。	
16		罐区周围要平整畅通，不得有阻碍车辆通行的各种障碍物。	
17		及时清除罐区内及周围的易燃物和垃圾，对用过有油质的抹布、棉纱之类要妥善保管或处理，掉落地上的零星油料要及时清除。	
18		罐区要制定并悬挂装、卸、输油操作规程，设专人管理、看守和操作，做好收发和进出人员登记，不准无关人员进入。并随时检查罐区环境安全，消除或制止各类安全隐患及不安全行为。	
19	装卸作业安全要求	进入罐区或汽油桶场所的人员不准带入火柴、打火机等火种，更不准带入明火或火星。罐区内严禁吸烟。不允许穿带钉鞋登上装载汽油的大桶和油罐。要穿着不产生静电危害的服装。	
20		油罐计量器应安有铜或铝合金套子，开启大桶口盖时应使用铜扳。	
21		夜间作业时，照明应使用防爆灯，不得使用一般电灯照明，更不允许用明火照明。	
22		盛装过汽油的空桶、空罐，不得接触火星，防止着火爆炸。	
23		往油罐装油时，输油管要插入油面以下或接近罐的底部，以减少油料的冲击和与空气接触。	

序号	施工期储油罐安全管理要求	
24		装卸和输送油料时，不得在油管出口上安装绸、毡滤袋。不得用人造纤维织物擦洗。
25		在空气特别干燥，温度较高的季节，应加强接地装置的检查，适当放慢灌油速度，必要时可往接地柱周围浇水。
26		一般在装油开始和装到容量的 3/4 以后，容易发生静电放电事故，在此时要适当控制流速。
27	油罐清洗作业安全要求	指定专人，统一指挥，并对作业人员按分工任务提出明确的操作技术规程和安全要求。
28		划定警戒区，设立警戒线和警示牌，严格控制可能产生的各类火花因素，严防铁器等工具或设备撞击。要派专人值班负责消防检查和监护工作。
29		从清洗油罐到检修结束期间，做好维护工作，不得从油罐顶部进。
30		不能利用输油管线代替洗罐用的进水管线，不能喷溅式注水，也不能使用高压水枪冲洗灌壁，冲洗下来的含油污水要安全妥善处理，不能污染土壤。
31		清洗的油罐要打开人孔、采光孔、量油孔等，使其能自然通风排气。当油罐内油气浓度高于 300 毫克/立方米时，罐内作业人员要带防护面具进行作业，外部专人监护。
32		罐内作业人员要穿着不产生静电的服装，不能用化纤绳索及化纤回丝和塑料制品，对冲刷掉的铁锈、油污，可用铝、铜及软质合金制作的铲或竹、木刷、板等工具刮、擦和刷除。
33		雷雨天或风力在五级以上的风天作业不宜进行油罐的通风或清洗。
34	修作业安全要求	对油罐、油桶进行电焊等产生火花的维修作业，必须经过清洗以后才允许进行。不准对盛装有油品的油罐、油桶或未经清洗、含有油污的油罐、油桶进行电焊等产生火花的维修作业。
35	应急预案管理	设有油罐的施工现场必须把油罐（油桶）作为重大危险源进行管理和控制，结合现场实际，成立消防组织，制定应急预案和应急处理措施，做好兼职消防人员的应急培训和应急演练，确保能够做出合理反应，采取有效措施，正确使用消防设备，防止可能发生的意外情况，减少损失，保证安全，严防火灾和爆炸事故的发生。

表 7.1.3-2 施工期火险管控要求

序号	施工期火险管控要求		
1	建立防火责任制度	施工单位各级部门建立逐级防火责任制，确立相应的领导人员负责工地的消防安全工作，并将消防工作纳入施工组织设计和施工管理计划，使防火与生产紧密结合，以确保有效地贯彻防火措施。	施工现场建立、健全防火责任及检查制度
			建立消防安全领导小组，项目经理担任组长
			建立动用明火审批制度，按规定划分级别审批手续，并制定监护措施。
			建立必要的会议、汇报、防火检查、学习训练等制度，提高业务能力。
2	加强防火教育、提高防火意识	定期向施工人员组织开展防火教育，使其自觉地遵守防火制度和安全生产规程。	
3		鼓励全体施工人员主动举报火险漏洞，确保工地防火安全。	
4		新招收的施工人员必须经过防火教育后方可开展工作。	
5	配置完善的消防器材（设施）	施工营地、拌和站、预制场等临时工程场地内，灭火器应按每 100m^2/2 支（10L）进行配置。	
6		大于 1200m^2 的临时工程应配置专供消防使用的积水池、黄砂池等，上述设施四周不得堆放物品，以防火险发生时影响其正常使用。	
7		木、机具间等设施应每 25m^2 配置一支灭火器，油库、危险品仓库应配置数量足够、种类合适的灭火器。	
8		所用消防器材应指定专人进行维护、管理并定期更新，保障其随时可正常投入使用。	
9	施工现场防火要求	施工现场应划分出用火作业区、易燃可燃材料场（仓库区）、易燃废品临时集中存放区和生活区	
10		施工现场应保障消防车辆通道畅通无阻。	
11		焊、割作业点和氧气瓶、电石桶和乙炔发生器等危险物品的距离不得少于 10m，与易燃易爆物品的距离不得少于 30m。若达不到上述要求，应执行动火审批制度，并采取有效的安全隔离措施。	
12		氧气瓶和乙炔发生器之间的存放距离不得小于 2m，使用时二者之间距离不得小于 5m。	
13		施工现场的焊、割作业必须符合防火要求，严格执行“十不烧”规定。	
14		冬季施工采用保温加热	采用电热器加温，应设置电压调整器以控制电压；导线应绝缘良好，连接牢固
			采用锯末生石灰蓄热，应选择安全配合比，经工程技术人员确认后方可使用。
15		夜间施工应配备相应的照明设备，不得使用明火进行照明。	

表 7.1.3-3 施工运输车辆管理要求

序号	施工车辆管理要求		
1	管理机构设置与职责	施工单位车辆管理部门对施工车辆运输安全管理工作进行监督检查，施工车辆的日常管理进行监督检查，车辆负责人对项目施工车辆进行日常安全管理。	
2		项目部安全质量负责项目施工车辆的场内道路运输安全检查，车辆驾驶员负责车辆的日常管理，车辆办公室负责项目部施工车辆的日常管理。	
3		施工单位车辆管理部门对所管辖的机动车辆安全负责直接管理责任	建立健全机动车辆安全技术、运行、维修等管理规章制度。
			做好机动车辆日常安全检查、维修、保养和运输调配工作。
			组织驾驶员、维修管理人员开展日常和专项安全教育培训。
			发生场内道路安全事项及时报告，配合事故调查，制定防范措施，做好善后处理工作。
4		施工单位车辆管理部门对新进场的驾驶员进行审查并备案，驾驶员在施工现场从事驾驶工作必须持有相关准驾证，操作证，上岗证等相关证件，严禁无证驾驶，严禁驾驶与证件不符的车辆。	
5		机动车驾驶员对车辆行驶安全负直接责任	遵章守纪，严格按岗位操作技术规程和交通法规驾驶车辆。
			爱护车辆，保持车辆良好安全技术状态和车容车貌。
			做好出车前安全检查和收车后的保养工作。
			发生道路安全事故时应保护好现场，及时报告，配合调查。
6		施工单位车辆管理部门应合理安排车辆和驾驶员，带“病”车辆禁止派出使用。	
7	施工道路要求	对既有运输道路沿线的不良地质灾害点进行治理，防止施工期间由于车辆振动或自然因素发生崩塌、滑坡；新建施工便道应尽可能对地质灾害点进行绕避，若无法绕避则应采取相应的工程治理措施。	
8		确保既有或新建的施工道路路基坚实，边缘稳定，满足重载车辆安全行驶要求。	
9		确保既有或新建的施工道路路宽满足施工车辆行驶及错车要求，单车道应设有备车位置。	
10		新建施工便道纵坡度不宜大于 10%，特殊情况个别短距离地段最大不得超过 15%，道路回头曲线最小半径不宜小于 15m。	
11		施工道路的急弯，陡坡、狭路、视距障碍、交叉道口、便道口和地形险峻路段，应设置各种警示，限速等安全标志。	
12	道路运输管理要求	严禁施工车辆超载、超速行驶。	
13		临河及跨水体路段应尽快通过，不得随意停放	
14		尽可能避免在夜间以及视野不佳的情况下进行燃油等危化品运输	
15		在易引发山洪泥石流的气象条件下应暂停燃油运输车辆运输作业。	

7.2 营运期环境风险评价

7.2.1 环境风险识别

公路项目营运期的环境风险主要来自营运期的污染事故，污染事故主要产生于交通事故，当公路跨过水域或从这些水域附近经过时，车辆发生事故泄漏的危化品可能对水体产生污染。

根据项目工可报告 OD 调查，调查点在途货物以煤炭、石油、金属矿石、钢铁、矿建材料、水泥、木材、非金属矿石、化肥农药、盐、粮食为主。其中石化产品、化肥农药等属于易燃易爆、有毒有害物品，如果泄漏到地表水体，会引发水体污染、鱼类中毒死亡等事件，对饮用水水源保护区、湿地自然保护区、水产种质资源保护区水体造成影响。本项目将从这类型危险品的污染事故进行概率分析，对潜在的污染风险提出合理的预防措施及事故应急措施。

本项目作为交通运输类项目，建成后运输车辆跨越的主要水体有罗平河、寨坝河、后坝河、二道河、长滩河、崔家河、东河、嘉陵江、西河、回龙寺河、弥江、梓江、桃花河、涪江、凯江等多条河流及其支流等。营运期的主要环境风险为车辆运输危险品在事故状态下，发生泄漏后对区域大气环境、地表水、土壤、生态、饮用水水源、水生生态敏感的自然保护地水体以及人员生命安全等的影响。

本次评价根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定的一般性原则要求，结合《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）相关要求，主要从公路运输危险品的污染事故进行概率分析，对潜在的污染风险提出合理的预防措施及事故应急措施。

7.2.2 源项分析

本项目路线途经巴中市、广元市、南充市、绵阳市、德阳市等 5 个地级市内的 8 个县级单位。拟建项目是《四川省高速公路网布局规划（2022-2035 年）》（川交函〔2022〕42 号）中的 44 条联络线之一，项目的实施将加快建成东向北向出川综合交通枢纽，对于打造川陕甘结合部区域经济中心，协调城市群和区域经济的发展，支撑四川省扩大高水平对外开放等具有重要意义。

南江至三台（中江）高速公路项目走廊里程长，辐射的区域范围广，靠近成都平原经济区的城市经济活跃程度高，位于川东北片区的城镇经济发展相对滞后，沿线经济发展不均衡。沿线的矿产资源丰富，南江、旺苍、苍溪矿物种类多，是煤铁矿、天燃气资源富集区。

根据途经区域经济发展特点及沿线规划发展情况，推算本项目涉及的危险化学品种类较多，其中使用频次较高、较为常见的危险化学品及相关理化性质如下表所示。

表 7.2.2-1 项目区可能涉及运输的主要危险物料一览表

名称	理化特性	燃爆危险性	毒害性	火灾危险分类	职业接触限制 mg/m³	
					时间加权	短时接触
天然气/液化天然气	主要由气态低分子烃和非烃气体混合组成。烃类以甲烷（CH_4）为主，含少量乙烷（C_2H_6）、丙烷（C_3H_8）等，通常碳数越大，含量越少；非烃类气体主要为二氧化碳（CO_2）、氮（N_2）、硫化氢（H_2S）、氢（H_2）和氩（Ar）等。	天然气加热到一定温度，能发生自燃。天然气在火源作用下，空气中能够产生剧烈的燃烧，并出现火焰。天然气泄漏在大气中，形成爆炸性混合物时，遇火源即发生燃烧或爆炸。若容器或管道中已经形成了爆炸混合物气体，那么此时遇火源发生的燃烧或爆炸危险性更大。爆炸极限 4.9-15%	天然气中 H_2S、CO、CO_2 等组分不仅腐蚀设备、降低设备耐压强度，严重时可导致设备裂隙、漏气，遇火源引起燃烧爆炸事故。	甲	甲烷：300mg/m³	
氯气/液氯	氯气为黄绿色，蒸气密度 2.1-2.5，熔点 -34.6℃，沸点-101℃。易溶于水，在碱性水中分解。易液化，0℃时 3.66 大气压可液化，液氯由液态变为气态体积扩大 400 倍。	不燃烧，但能助燃，受热或遇明火易发生爆炸。与氢气混合，即使没有空气和火源，在光照作用下也能发生爆炸。	具有强烈刺激和腐蚀性，剧毒。LC_{50}：850mg/m³，1 小时（大鼠吸入），对眼、呼吸道黏膜有刺激作用，高浓度可引起迷走神经反射性心跳骤停或喉头痉挛。	/	1（最高允许浓度）	
氯化氢/盐酸	无色有刺激性气味的气体，易溶于水，熔点 -114.2℃，沸点-85℃，相对密度（水=1）1.19。	不燃气体	无水氯化氢无腐蚀性，但遇水时有强腐蚀性。对眼和呼吸道黏膜有强烈的刺激作用，可引起急性中毒、慢性中毒，LC_{50}：4600mg/m³，1 小时（大鼠吸入）。	/	7.5（最高允许浓度）	
氢气	无色无味气体，不溶于水，不溶于乙醇、乙醚。熔点-259.2℃，沸点 -252.8℃，相对密度（水=1）0.07。	易燃、易爆炸，引然点 400℃，爆炸极限 4.1-74.1%，	无毒，仅在高浓度时可使人缺氧窒息，呈现出麻醉作用。	甲	窒息性气体	
硫酸	纯品为无色透明油状液体，无臭。与水混溶，熔点 10.5℃，沸点 330℃，相对密度（水=1）1.83。	与易燃物（如苯）和有机物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧	具有强腐蚀性。对皮肤、黏膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用，对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊，以致失明。LD50：80mg/kg（大鼠经口）。	/	10	25
丙酮	无色透明易流动液体，有芳香气味，极易挥发，与水混溶，可混溶于乙醇、乙醚、类等多数有机溶剂。熔点-94.6℃，	易燃液体，自燃点 538℃，闪点-20℃。其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。爆炸极限 2.15%-13.0%（体积）。	低毒类，对中枢神经系统的麻醉作用，对眼、鼻、喉有刺激性，皮肤长期接触可致皮炎，LD50 ：	甲 B	300	450

	沸点 56.5℃，相对密度（水=1）0.8。		5800mg/kg（大鼠经口）。			
甲醛	无色气体，有特殊的刺激性气味液体，熔点-92，沸点-19.5℃，易溶于水和乙醇，有强烈的还原作用。	可燃烧，闪点 50℃，在空气中爆炸极限为 7%-73%（体积）	对黏膜、上呼吸道、眼睛和皮肤有强烈刺激性，引起结膜炎、角膜炎、鼻炎、支气管炎， 致突变性，LD50：800mg/kg（大鼠经口）。	丙	0.5（最高允许浓度）	
硝酸	纯品为无色透明发烟液体，有酸味，与水混溶。熔点-42℃，沸点 86℃，相对密度（水=1）1.50。	具有强氧化性。与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。与碱金属能发生剧烈反应。具有强腐蚀性。	其蒸气有刺激作用，引起黏膜和上呼吸道的刺激症状。如流泪、咽喉刺激感、呛咳、并伴有头痛、头晕、胸闷等。长期接触可引起牙齿酸蚀症，皮肤接触引起灼伤。口服硝酸，引起上消化道剧痛、烧灼伤以至形成溃疡；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛、肾损害、休克以至窒息等。	/	车间空气中有害物质的最高容许浓度 2mg/m^3	
甲醇	挥发性强、无色、易燃，并有与乙醇非常相似的气味，熔点-97.8℃，沸点 64.8℃，相对密度（水=1）0.791。	易燃液体。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。	对中枢神经系统有麻醉作用；对视神经和视网膜有特殊选择作用，引起病变；可致代谢性酸中毒。LD50：7300mg/kg（小鼠经口）；15800mg/kg（兔经皮）；LC50：64000ppm（大鼠吸入，4h）	/	车间最高容许浓度 50mg/m^3	
乙醇	无色液体，有酒香，分子量 46.07，蒸汽压：5.33kPa（19℃），闪点：12℃，熔点-114.1℃，沸点：78.3℃，相对密度（水=1） 0.79，相对密度（空气=1）1.59。	易燃液体。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。	本品为中枢神经系统抑制剂。首先引起兴奋，随后抑制。属微毒类。LD50：7060mg/kg（兔经口）；7340mg/kg（兔经皮）；LC50：37620mg/m3，10 小时（大鼠吸入）	/	车间最高容许浓度 1000 居住区大气中最高容许浓度 0.1（最大值） 0.003 （昼夜均值）	
苯	无色透明液体，有强烈芳香味，不溶于水，溶于醇、醚、丙酮等多数有机溶剂。熔点 5.5℃，沸点-80.1℃，相对密度（空气=1）2.77。	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。易产生和聚集静电，有燃烧爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。	高浓度苯对中枢神经系统有麻醉作用，引起急性中毒；长期接触苯对造血系统有损害，引起慢性中毒。LD50：3306mg/kg(大鼠经口)。	甲	车间空气中有害物质的最高容许浓度 40mg/ m^3 (皮)	
甲苯	无色透明液体，有类似苯的芳香气味，不溶于水，可混溶于苯、醇、醚等多数有机溶剂。熔	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强	对皮肤、黏膜有刺激性，对中枢神经系统有麻醉作用。LD50：5000mg/kg(大鼠经	甲	车间空气中有害物质的最高容许浓度 100mg/ m^3	

	点-94.4℃，沸点110.6℃，相对密度（空气=1）3.14。	烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。	口)。		
二甲苯	无色透明液体，有类似甲苯的气味，不溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、氯仿等多数有机溶剂。熔点-25.5℃，沸点144.4℃，相对密度（空气=1）3.66。	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散至相当远的地方，遇明火会引着回燃。	二甲苯对眼及上呼吸道有刺激作用，高浓度时对中枢神经系统有麻醉作用。LD50：1364mg/kg(小鼠静脉)	甲	车间空气中有害物质的最高容许浓度 100mg/ m^3
乙炔	无色无臭气体，工业品有使人不愉快的大蒜气味，微溶于水、乙醇，溶于丙酮、氯仿、苯。熔点-81.8℃，沸点-83.8℃，相对密度（空气=1）0.91。	易燃烧爆炸，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。能与铜、银、汞等的化合物生成爆炸性物质。	有弱麻醉作用。高浓度吸入可引起单纯窒息。LC900000ppm×2 小时(小鼠吸入)。	甲	卫生标准5300mg/m^3
汽油	无色至淡黄色的易流动液体，具有特殊臭味，易燃，熔点＜-60℃，沸程为 40℃至 200℃，相对密度（水=1）0.67-0.71	空气中含量为 74～123g/m 时遇火爆炸，自燃温度为 415-530℃	麻醉性毒物，主要引起中枢神经系统功能障碍。高浓度吸入出现中毒性脑病。	甲	300mg/m^3（时间加权平均容许浓度）、450mg/m^3（短时间接触容许浓度）
柴油	稍有粘性的棕色液体，易燃，熔点-18℃，沸点282-338℃，相对密度（水=1）0.87-0.9	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大,有开裂和爆炸的危险。	皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性疫疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。	甲	/

综上所述，本项目公路在运输过程中可能涉及一些易燃易爆、腐蚀性和毒害性的物料。其中氢气、乙炔、液化天然气、柴油、汽油等，容易发生火灾和爆炸；苯、甲苯、二甲苯、甲醛、农药、氯气等毒性较大；硫酸、硝酸、盐酸等，具有强烈腐蚀性。因此，本项目营运期一旦发生危险化学品的泄漏，容易引发火灾、爆炸和中毒事故，项目营运期应该做好相应的风险防范措施，保证事故发生时将环境影响降到最低。

7.2.3 风险计算与评价

公路运输危险品风险事故发生概率跟车辆状况、天气状况、道路状况、驾驶

人员素质等多方面因素相关。从区域环境敏感程度、风险事故的影响范围和影响程度而言，对于穿越或临近饮用水水源保护区、湿地自然保护区、水产种质资源保护区的路段，若发生交通运输事故致使危化品泄漏，可能会导致严重的环境污染事件，上述路段发生危化品泄漏导致的影响较一般路段大。

本次选取穿越饮用水水源保护区、湿地自然保护区、水产种质资源保护区的路段，以及临近饮用水水源地风险较大的路段进行风险计算和评价。

7.2.3.1 风险计算

（1）预测模式

化学危险运输交通事故概率按下式计算：

$$P=\prod_{i=1}^{n}Q_i=Q_1\times Q_2\times Q_3\times Q_4\times Q_5$$

式中：P—预测年水域路段发生化学品风险事故的概率；

Q_1—该地区目前车辆相撞翻车等重大事故概率，(次/百万辆·km)，取 Q_1=0.02 次/百万辆·km；

Q_2—预测年年绝对交通量，(百万辆/年)，取全线平均值；根据工可交通量预测结果，2029 年为 4.74 百万辆/年；2035 年为 6.92 百万辆/年；2043 年为 9.30 百万辆/年。由于匝道交通量较小，本次直接采用主线交通量，实际危险化学品交通事故概率远小于下表计算值；

Q_3—货车占总交通量的比例(%)，取全线平均值；根据工可交通量预测结果，2029 年 Q_3=26.60%，2035 年 Q_3 为 26.45%，2043 年 Q_3 为 26.34%；

Q_4—运输危险化学品车辆占货车比率(%)，危险化学品车辆占货车比率按照经验取 Q_4 为 1.5%；

Q_5—跨水域桥梁或敏感路段长度，(km)。

（2）敏感路段风险计算，计算结果见下表。

表 7.2.3-1 本项目敏感区域路段运输风险分析

序号	穿越或临近敏感区名称	桥梁或路段名称	中心桩号或桩号范围	跨越水体或敏感区名称及次数	桥梁或路段全长(m)	危险化学品交通事故概率预测(次/年)		
						2029 年	2035 年	2043 年
1	穿越大德镇水源地	罗平河大桥(右幅)	K7+702.0	跨罗平河 1 次	65	0.00008416	0.00012218	0.00016351
		罗平河大桥(左幅)	K7+702.0	跨罗平河 1 次	65	0.00008416	0.00012218	0.00016351
2	沙河镇董家梁水源	乐坝互通 E 匝道 2 号大桥	EK0+852	跨寨坝河 1 次	54	0.00002043	0.00002965	0.00003968

序号	穿越或临近敏感区名称	桥梁或路段名称	中心桩号或桩号范围	跨越水体或敏感区名称及次数	桥梁或路段全长(m)	危险化学品交通事故概率预测(次/年)		
						2029 年	2035 年	2043 年
3	地	乐坝互通E匝道路基段	EK0+530~EK0+800	位于沙河镇董家梁水源地二级保护区	370	0.00013995	0.00020317	0.00027191
4	穿越河地镇响滩子沟饮用水源地	河地互通E匝道及L连接线路基段	EK0+200~LK0+694	位于河地镇响滩子沟饮用水源地准保护区	1054	0.00039868	0.00057875	0.00077457
5		河地互通D匝道路基段	EK0+080~DK0+220	位于河地镇响滩子沟饮用水源地准保护区	140	0.00005296	0.00007687	0.00010288
6		河地互通B匝道桥	BK0+293.046	跨四槽沟水库1次	358	0.00013541	0.00019658	0.00026309
7		河地互通D匝道桥	DK0+302.703	跨四槽沟水库1次	164.5	0.00006222	0.00009033	0.00012089
8		四槽沟大桥（左幅）	K78+561.0	跨四槽沟水库1次	333	0.00006298	0.00009143	0.00012236
		四槽沟大桥（右幅）	K78+586.9	跨四槽沟水库1次	336.5	0.00006364	0.00009239	0.00012364
9		穿河地镇响滩子沟饮用水源地路基段一	K78+720~K78+880	位于河地镇响滩子沟饮用水源地准保护区	160	0.00006052	0.00008786	0.00011758
10		地干寺大桥	K79+065.0	跨四槽沟水库1次	372	0.00014071	0.00020427	0.00027338
11		穿河地镇响滩子沟饮用水源地路基段二	K79+250~K79+910	位于河地镇响滩子沟饮用水源地准保护区	660	0.00024965	0.00036241	0.00048502
12		穿河地镇响滩子沟饮用水源地路基段三	K80+080~K80+500	位于河地镇响滩子沟饮用水源地准保护区	420	0.00015887	0.00023062	0.00030865
13	临近王渡社区东河饮用水源地	东河特大桥	K106+540.0	临近王渡社区东河饮用水源地一级保护区和二级保护区	1339	0.00050648	0.00073525	0.00098401
14		临近王渡社区东河饮用水源地路基段	K107+210~K108+100	临近王渡社区东河饮用水源地一级保护区	890	0.00033664	0.00048870	0.00065405
15		王渡互通BJI连接线路基段	BJ1K0+000~BJ1K0+313.043	临近王渡社区东河饮用水源地一级保护区和二级保护区	313.043	0.00011841	0.00017189	0.00023005
16	穿越郑家坝城市饮用水源地	穿嘉陵江郑家坝水源地路基段	K128+050~K128+320	位于嘉陵江郑家坝水源地准保护区	270	0.00010213	0.00014826	0.00019842

序号	穿越或临近敏感区名称	桥梁或路段名称	中心桩号或桩号范围	跨越水体或敏感区名称及次数	桥梁或路段全长(m)	危险化学品交通事故概率预测(次/年)		
						2029 年	2035 年	2043 年
17		嘉陵江特大桥	K128+822.5	跨嘉陵江 1 次	1015.5	0.00038411	0.00055761	0.00074628
18		阆中西互通 D 匝道桥	DK0+164.7	跨羚羊沟 1 次	183	0.00006922	0.00010049	0.00013448
19		阆中西互通 B 匝道大桥	BK0+254.2	跨羚羊沟 1 次	305	0.00011537	0.00016748	0.00022414
20		阆中西互通A匝道3号大桥	AK0+366	跨羚羊沟 1 次	458	0.00017324	0.00025149	0.00033658
21		阆中西互通C匝道3号大桥	CK0+439.5	跨羚羊沟 1 次	622	0.00023527	0.00034154	0.00045710
22		阆中西互通 E 匝道路基段	EK1+340~EK1+575	位于嘉陵江郑家坝水源地二级保护区	235	0.00008889	0.00012904	0.00017270
23	穿越四川弥江河湿地自然保护区	弥江大桥右幅	K195+917.5	跨弥江 1 次	943	0.00017835	0.00025890	0.00034650
		弥江大桥左幅	K195+905.0	跨弥江 1 次	868	0.00016416	0.00023831	0.00031894
24	穿越盐亭县城二水厂集中式饮用水源地、梓江国家级水产种质资源	穿盐亭县城二水厂集中式饮用水源地路基段一	K203+230~K204+230	位于盐亭县城二水厂集中式饮用水源地准保护区	1000	0.00037825	0.00054910	0.00073489
25		宋家院子大桥右幅	K204+395.0	跨溪沟 1 次	388.5	0.00007348	0.00010666	0.00014275
		宋家院子大桥左幅	K204+407.5	跨溪沟 1 次	363.5	0.00006875	0.00009980	0.00013357
26		穿盐亭县城二水厂集中式饮用水源地路基段二	K205+540~K205+800	位于盐亭县城二水厂集中式饮用水源地准保护区	260	0.00009835	0.00014277	0.00019107
27		谢家沟大桥	K205+920.0	跨谢家沟 1 次	258	0.00009759	0.00014167	0.00018960
28		穿盐亭县城二水厂集中式饮用水源地路基段三	K206+050~K206+400	位于盐亭县城二水厂集中式饮用水源地准保护区	350	0.00013239	0.00019219	0.00025721
29		梓江特大桥	K207+142.3	跨梓江 1 次	613	0.00023187	0.00033660	0.00045049
30		主线跨 A 匝道桥（右幅）	K207+627.5	跨溪沟 1 次	313	0.00005920	0.00008593	0.00011501
		主线跨 A 匝道桥（左幅）	K207+617.5	跨溪沟 1 次	303	0.00005731	0.00008319	0.00011134
31		主线跨 E 匝道桥（右幅）	K208+286.5	跨溪沟 1 次	433	0.00008189	0.00011888	0.00015910
		主线跨 E	ZK208+333	跨溪沟 1 次	483	0.00009135	0.00013261	0.00017747

序号	穿越或临近敏感区名称	桥梁或路段名称	中心桩号或桩号范围	跨越水体或敏感区名称及次数	桥梁或路段全长(m)	危险化学品交通事故概率预测(次/年)		
						2029 年	2035 年	2043 年
		匝道桥（左幅）	.5					
32		盐亭西互通 D 匝道桥	DK0+705	跨溪沟 1 次	144	0.00005447	0.00007907	0.00010582
33		盐亭西互通 E 匝道桥	EK0+223	跨溪沟 1 次	112	0.00004236	0.00006150	0.00008231
34		盐亭西互通 A 匝道路基段	AK0+000~AK0+500	位于盐亭县城二水厂集中式饮用水源地准保护区	500	0.00018913	0.00027455	0.00036744
35		盐亭西互通 C 匝道路基段	CK0+000~CK0+520	位于盐亭县城二水厂集中式饮用水源地准保护区	520	0.00019669	0.00028553	0.00038214
36		盐亭西互通 D 匝道路基段	DK0+170~DK0+630	位于盐亭县城二水厂集中式饮用水源地准保护区	460	0.00017400	0.00025259	0.00033805
37		盐亭西互通 E 匝道路基段	EK0+300~EK0+500	位于盐亭县城二水厂集中式饮用水源地准保护区	200	0.00007565	0.00010982	0.00014698
38	穿越富顺镇九龙村魏城河水源地	小沟右线大桥	K218+110.0	跨溪沟 1 次	558	0.00010553	0.00015320	0.00020503
		小沟左线大桥	ZK218+102.0	跨溪沟 1 次	558	0.00010553	0.00015320	0.00020503
39		穿富顺镇九龙村魏城河水源地路基段	K218+390~K218+440	位于富顺镇九龙村魏城河水源地二级保护区	50	0.00001891	0.00002746	0.00003674
40	穿越三台县城二水厂集中式饮用水源地、四川三台水禽及湿地县级自然保护区	穿三台县二水厂水源地保护区路基段	K235+080~K235+400	位于三台县二水厂水源地保护区准保护区	320	0.00012104	0.00017571	0.00023516
41		涪江特大桥	K235+960.0	跨涪江 1 次	1124	0.00042516	0.00061719	0.00082601
42		穿三台县二水厂水源地保护区路基段	K236+540~K237+450	位于三台县二水厂水源地保护区准保护区	910	0.00034421	0.00049968	0.00066875
43		G247 跨线特大桥	K237+983.958	跨苏家河 1 次	1280.83	0.00048448	0.00070331	0.00094126
44		三台北互通苏家河大桥	LK0+482.000	跨苏家河 1 次	85.03	0.00003216	0.00004669	0.00006249
45		跨天然气管道大桥	LK0+268.500	跨溪沟 1 次	158	0.00005976	0.00008676	0.00011611
46		三台北互通 L 连接	LK0+360~LK0+430	位于盐亭县城二水厂集	70	0.00002648	0.00003844	0.00005144

序号	穿越或临近敏感区名称	桥梁或路段名称	中心桩号或桩号范围	跨越水体或敏感区名称及次数	桥梁或路段全长(m)	危险化学品交通事故概率预测(次/年)		
						2029 年	2035 年	2043 年
		线路基段		中式饮用水源地准保护区				
47		改坂湾大桥左幅	K239+378.0	跨溪沟 1 次	605.03	0.00011443	0.00016611	0.00022231
		改坂湾大桥右幅	K239+403.0	跨溪沟 1 次	601.06	0.00011368	0.00016502	0.00022086
48		太平沟大桥左幅	K240+908.0	跨溪沟 1 次	445.03	0.00008417	0.00012218	0.00016352
		太平沟大桥右幅	K240+928.0	跨溪沟 1 次	489	0.00009248	0.00013426	0.00017968
49		毛家沟大桥左幅	K242+360.0	跨毛家沟 1 次	421.06	0.00007963	0.00011560	0.00015472
		毛家沟大桥右幅	K242+368.0	跨毛家沟 1 次	421.06	0.00007963	0.00011560	0.00015472
50		胡塘沟大桥	K243+295.0	跨胡塘沟 1 次	249	0.00009418	0.00013673	0.00018299
51		唐家湾大桥左幅	K250+432.5	跨温江河 1 次	225.96	0.00004273	0.00006204	0.00008303
		唐家湾大桥右幅	K250+445.0	跨温江河 1 次	250.96	0.00004746	0.00006890	0.00009221
52		陈家乡湾大桥左幅	K253+147.0	跨温江河 1 次	221.06	0.00004181	0.00006069	0.00008123
		陈家乡湾大桥右幅	K253+142.0	跨温江河 1 次	221.06	0.00004181	0.00006069	0.00008123
53		干沟湾大桥	K258+231.0	跨溪沟 2 次	404.48	0.00015300	0.00022210	0.00029725

由上表计算结果可知，公路营运期运输危险化学品的（主要为石化产品以及农药化肥）车辆，在所经敏感区域路段发生交通事故引起水体污染的概率很小。

7.2.3.2 风险评价

营运期拟建道路上运输有毒有害或易燃易爆品等危险品途经本项目道路是可能存在的，其风险主要表现为因交通事故和违反危险品运输的有关规定，使被运输的危险品在运输途中发生突发性泄漏、爆炸、燃烧等。从预测结果可见，拟建公路全线发生危险品运输风险事故的概率小。但是只要发生危险化学品风险事故，对敏感路段水环境都将可能造成严重的污染和破坏。

从本项目环境特点看，本项目影响的水体主要为饮用水水源保护区、湿地自然保护区和水产种质资源保护区内河流及其支流。从货物分析看，石化产品以及农药化肥等属于易燃易爆、有毒有害类危险品，在公路运营期如果发生交通运输事故，将对水体水质造成不良影响，破坏水生环境，威胁水体中鱼类和水生生物的生存环境。因此，应积极采取措施减少危险化学品运输风险，制定危险化学品运输事故污染风险应急防范措施，并加强危化品运输各个环节的管理，以预防危

险品运输事故的发生和控制突发环境污染事故事态的扩大。

7.2.4 风险管理与防范

7.2.4.1 风险应急措施

（1）工程措施

1）为避免危化品运输车辆发生事故导致危化品泄漏直接进入上述敏感区域水体，本项目对上述桥梁设置横向、竖向径流收集系统、加强型防撞栏和水环境风险事故智能应急防控成套设备，该风险事故应急设备能够在发生危化品泄漏事故时，收集暂存泄漏的事故废液，为事故应急处置争取时间，便于管养单位后期转运处置，该系统同时兼顾一定的径流处理能力，能够对桥面径流进行收集和处理后排入水体，减小对水体水质影响。此外，水环境风险事故智能应急防控成套设备中配备视频监控系统和远程操控系统，便于运营期在线实时对设备的运行情况进行监控。事故发生后收集的事故废水不得排放，需由专用罐车抽走并运至具有危化品处理资质的单位进行处理。对上述穿越敏感区域的路基路段，在路基边沟排水口出口处设置路基隔油沉淀池及配套应急沙袋，路基隔油沉淀池对正常径流进行隔油沉淀处理，事故时需管养单位及时响应，采用应急沙袋封堵边沟排水口出口，利用边沟拦截暂时储存事故废水，后期由专业资质单位转运处置。

2）在项目穿越饮用水水源保护区、湿地自然保护区、水产种质资源保护区，以及部分临近饮用水水源保护区路段的醒目位置设置限速等警示标志标牌，提醒过路驾驶员谨慎驾驶。应禁止漏油、不安装保护帆布的货车和超载车上路，以防止公路上车辆漏油和货物洒落在道路上，造成沿线地表水体污染和安全事故隐患。

3）加强跨越上述水体的桥梁和路基设置防撞栏设计，防撞栏构造应采用连续防撞墩，具有良好的吸收车辆碰撞能量的特性，施工应严格按设计图纸和技术规范要求进行，保证防撞栏质量。

4）在跨越饮用水水源地路段两侧设立应急电话和监控设备，确保行车安全。涉及饮用水水源保护区路段还应设置警示标志标牌、限速牌及禁止超车标志，同时设置告知牌，牌上公布事故报警电话号码，提醒司机进入敏感水体路段应谨慎驾驶，禁止超速。

5）具体风险应急措施设置

加强型防撞墩、路面纵向收集系统、水环境风险事故智能应急防控成套设备

及路基隔油沉淀池见图 7.2.4-1、图 7.2.4-2、图 7.2.4-3 和图 7.2.4-4 所示。

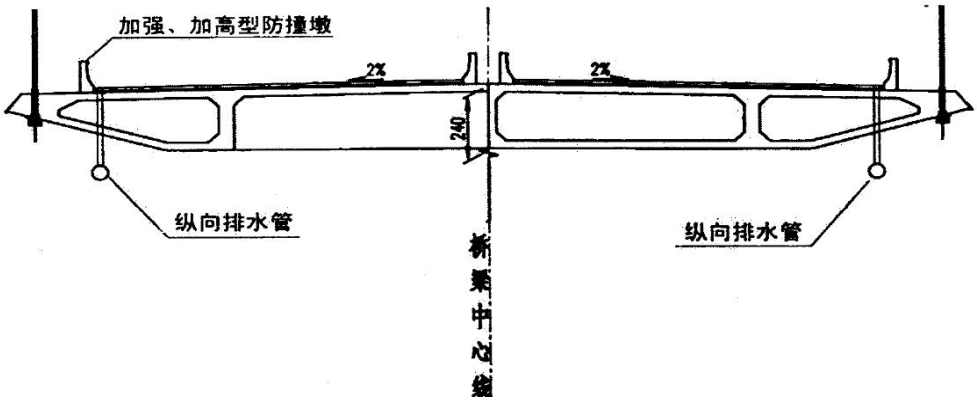
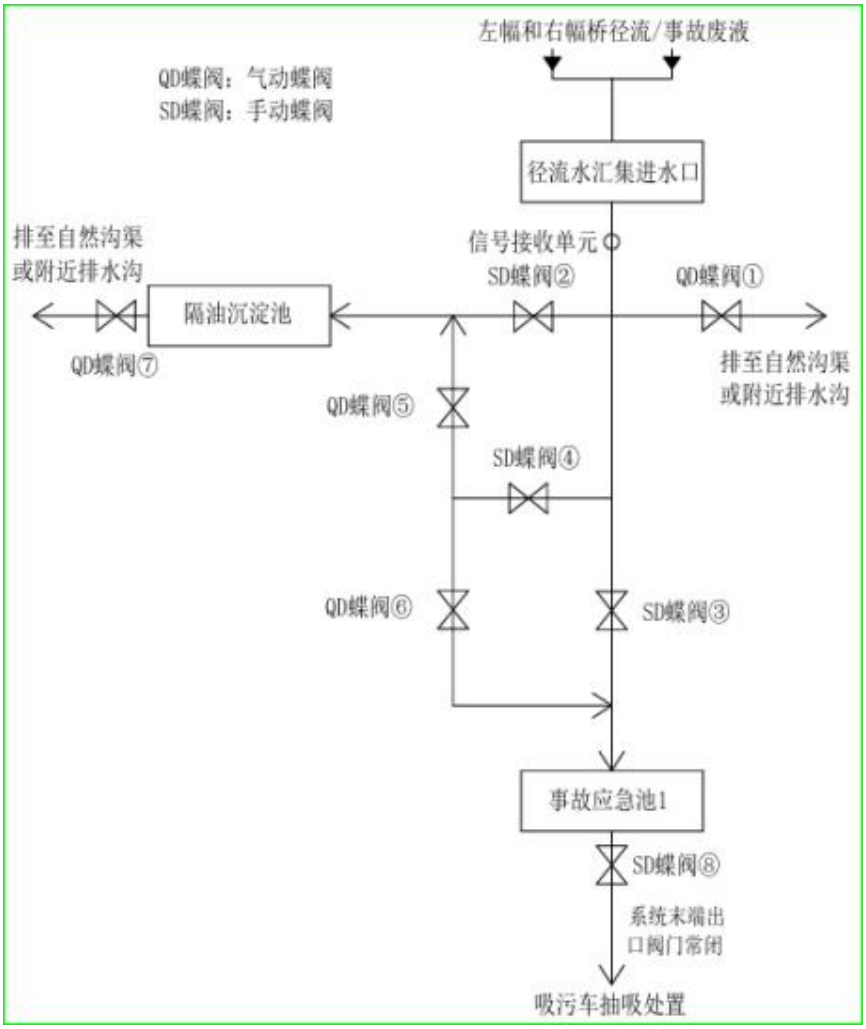


图 7.2.4-1 防撞墩和路面纵向收集系统示意图



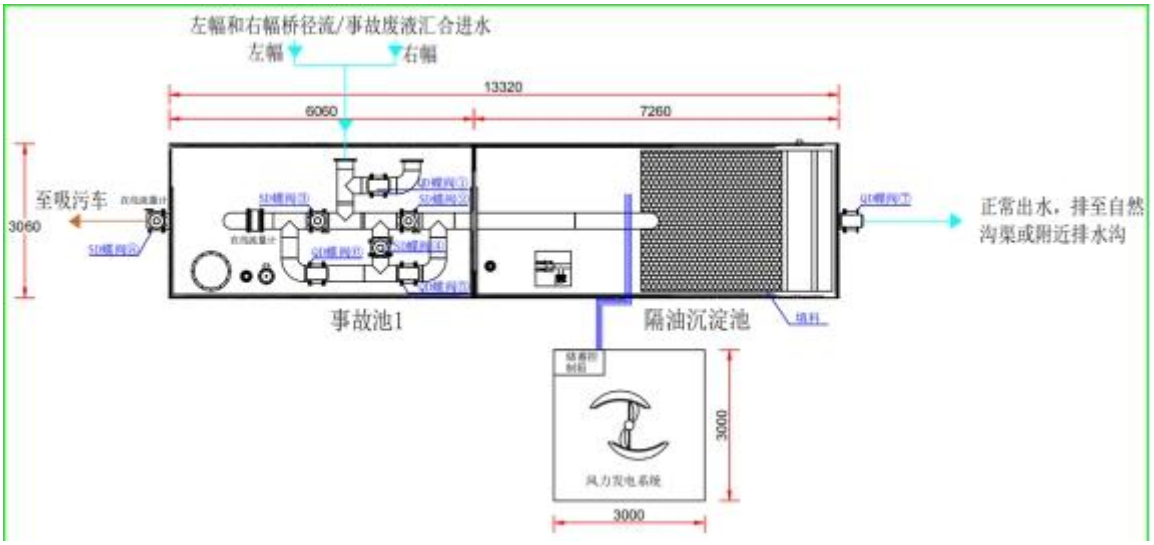
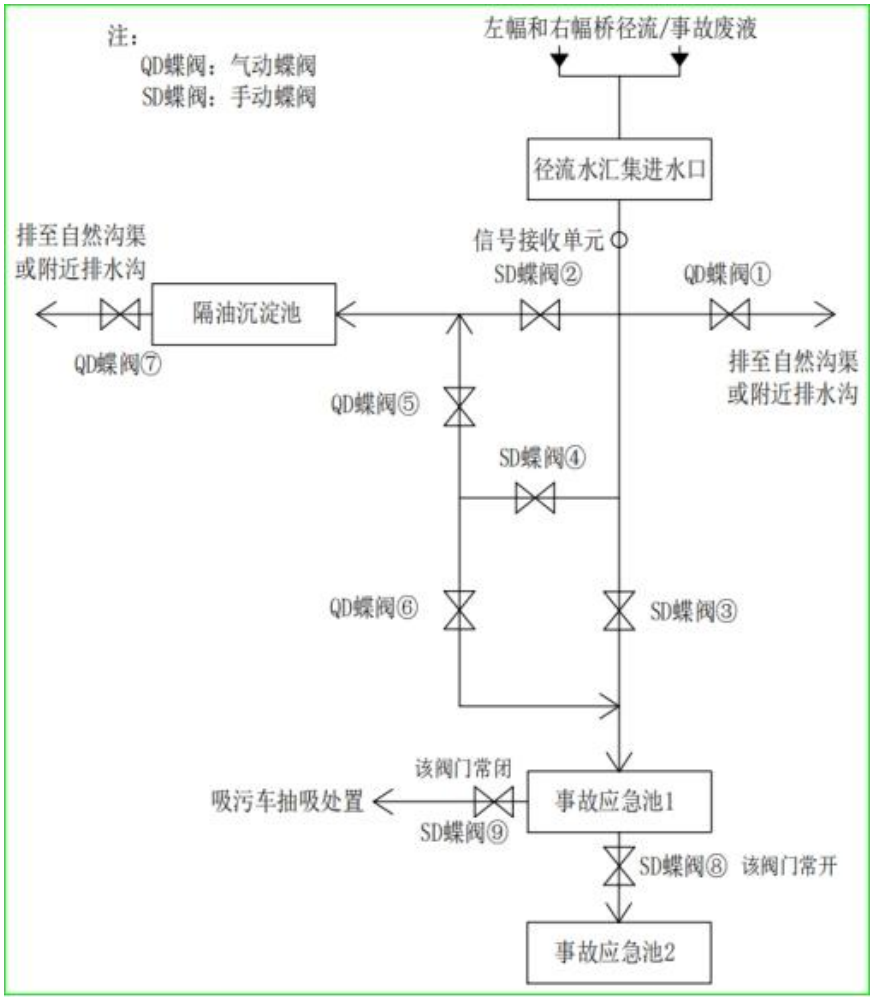


图 7.2.4-2 水环境风险事故智能应急防控成套设备（事故应急容积 50m3）应急处置流程及平面示意图



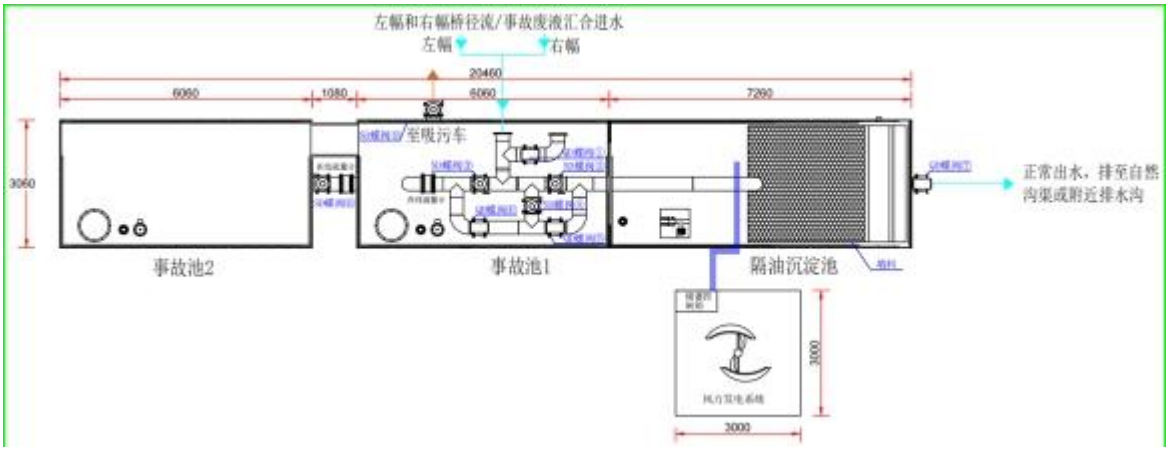


图 7.2.4-3 水环境风险事故智能应急防控成套设备（事故应急容积 100m3）应急处置流程及平面示意图

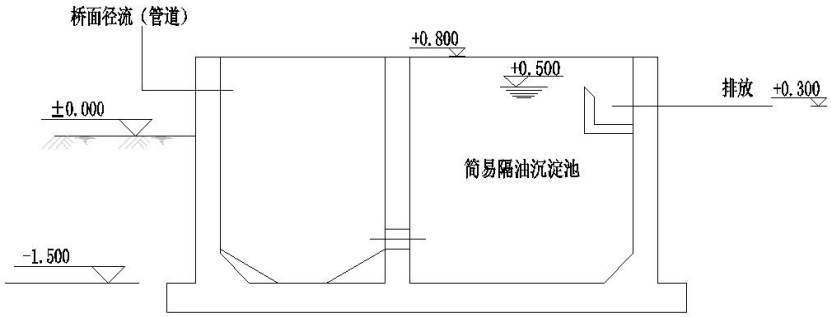


图 7.2.4-4 路基隔油沉淀池示意图（容积约 25m³）

本次评价采用的水环境风险事故智能应急防控成套设备的主要技术要求有：

①智能化技术要求：1.支持远程操作管理；2.支持 WIN 平台和移动端 APP 多通道访问；3.支持多客户端管理，支持手机短信报警提示；4.支持运行状态实时监测。

②应急处置技术要求：1.支持径流处理模式和风险事故应急模式快速切换；2.具备液位、流量、机械开关多重监测控制；3.设备需材质防腐、耐酸碱处理；4.阀门及泵需采用气动系统控制，规避电驱动的安全隐患。

③供电及信号传输技术要求：1.系统需具备“风、光、储”三合一整体设计，避免外接电缆和光缆；2.具备无线信号传输功能、太阳能发电与微风发电互补功能；3.设备应采用集成式设备，减少土建工程量。

事故应急收集量建议计算方法及要求：

针对高速公路事故应急池容积的计算尚无正式的规范、标准发布，故本次评价事故应急收集量 V 主要考虑三部分，分别为危化品泄漏量 V_1、冲洗废水量 V_2 和一定的初期降雨径流量 Q。系统内的初期径流处理模块——隔油沉淀池采用滤料方式处理初期径流，容积统一按 50m³ 考虑。

根据《道路危险货物运输管理规定》（中华人民共和国交通运输部令 2023 年第 13 号），规定“运输爆炸品、强腐蚀性危险货物的罐式专用车辆的罐体容积不得超过 20 立方米”。本次环评考虑单车危化品泄漏量为 V_1 =20m³，冲洗废水量考虑为 V_2=10m³，一定的初期降雨径流量 Q 按 4mm 降雨量考虑。计算时考虑两种工况，选择最不利工况确定事故情况下应急收集量。

工况①：无降雨情况下发生泄漏事故：应急收集量 V=单车危化品泄漏量 V_1+冲洗废水量 V_2。单车危化品泄漏量 V_1+冲洗废水量 V_2 为：20m³+10m³=30m³。

工况②：降雨情况下发生泄漏事故：应急收集量 V=降雨径流总量 Q+单车危险品泄漏量 V_1，不再考虑冲洗废水量 V_2，根据各收集段落汇水面积（路基路段暂不考虑边坡汇水量），各段落降雨径流总量按照下式计算：

$$Q=0.004\times L\times W\times \psi$$

Q：4mm 的降雨初期径流量（m³）；

L：收集的桥/路面长度（m）；

W：收集的桥/路面宽度（m）；

Ψ：径流系数，按沥青混凝土路面取 0.95。

本次环评给出了桥梁/路基事故应急收集量的计算方法，具体实施时应根据最终桥梁/路基设计方案，并结合路基段边沟出水口分布、桥型布置、地形地貌等实际情况，进一步优化收集段落、设施设备布置等，在确保安全和技术可行的前提下，确保事故风险应急措施安全、可靠、有效，满足事故应急的要求。

桥梁事故应急容积计算如下表所示。

表 7.2.4-1 拟建公路跨越敏感区域路段风险事故应急容积估算表

序号	桥梁或路段名称	中心桩号或桩号范围	跨越水体名称及次数	收集段长度(m)	总宽度/m	V 泄/m³	V 消/m³	Q 雨/m³	估算应急收集量 V/m³
1	罗平河大桥(右幅)	K7+702.0	跨罗平河 1 次	445	25.50	20	10	43	63
	罗平河大桥(左幅)	K7+702.0	跨罗平河 1 次						
2	乐坝互通 E 匝道 2 号大桥	EK0+852	跨寨坝河 1 次	54	9.20	20	10	2	30
3	乐坝互通 E 匝道路基段	EK0+530~EK0+800	位于沙河镇董家梁水源地二级保护区	370	10.00	20	10	14	34
4	河地互通 E 匝道及 L 连接线路基段	EK0+200~LK0+694	位于河地镇响滩子沟饮用水源地准保护区	1054	10.00	20	10	40	60

序号	桥梁或路段名称	中心桩号或桩号范围	跨越水体名称及次数	收集段长度(m)	总宽度/m	V 泄 /m^3	V 消 /m^3	Q 雨 /m^3	估算应急收集量 V/m^3
5	河地互通 D 匝道路基段	EK0+080~DK0+220	位于河地镇响滩子沟饮用水源地准保护区	140	8.50	20	10	5	30
6	河地互通 B 匝道桥	BK0+293.046	跨四槽沟水库 1 次	358	14.00	20	10	19	39
7	河地互通 D 匝道桥	DK0+302.703	跨四槽沟水库 1 次	164.5	9.00	20	10	6	30
8	四槽沟大桥（左幅）	K78+561.0	跨四槽沟水库 1 次	334.75	25.50	20	10	32	52
	四槽沟大桥（右幅）	K78+586.9	跨四槽沟水库 1 次						
9	穿河地镇响滩子沟饮用水源地路基段一	K78+720~K78+880	位于河地镇响滩子沟饮用水源地准保护区	160	25.50	20	10	16	36
10	地干寺大桥	K79+065.0	跨四槽沟水库 1 次	372	25.50	20	10	36	56
11	穿河地镇响滩子沟饮用水源地路基段二	K79+250~K79+910	位于河地镇响滩子沟饮用水源地准保护区	660	25.50	20	10	64	84
12	穿河地镇响滩子沟饮用水源地路基段三	K80+080~K80+500	位于河地镇响滩子沟饮用水源地准保护区	420	25.50	20	10	41	61
13	东河特大桥	K106+540.0	临近王渡社区东河饮用水源地一级保护区和二级保护区	610	25.50	20	10	59	69
14	临近王渡社区东河饮用水源地路基段	K107+210~K108+100	临近王渡社区东河饮用水源地一级保护区	890	25.50	20	10	86	106
15	王渡互通 BJI 连接线路基段	BJ1K0+000~BJ1K0+313.043	临近王渡社区东河饮用水源地一级保护区和二级保护区	313.043	7.50	20	10	9	30
16	穿嘉陵江郑家坝水源地路基段	K128+050~K128+320	位于嘉陵江郑家坝水源地准保护区	270	25.5	20	10	26	46
17	嘉陵江特大桥	K128+822.5	跨嘉陵江 1 次	1015.5	25.50	20	10	98	118
18	阆中西互通 D 匝道桥	DK0+164.7	跨羚羊沟 1 次	183	10.50	20	10	7	30
19	阆中西互通 B 匝道大桥	BK0+254.2	跨羚羊沟 1 次	305	9.00	20	10	10	30
20	阆中西互通 A 匝道 3 号大桥	AK0+366	跨羚羊沟 1 次	458	10.50	20	10	18	38

序号	桥梁或路段名称	中心桩号或桩号范围	跨越水体名称及次数	收集段长度(m)	总宽度/m	V 泄/m^3	V 消/m^3	Q 雨/m^3	估算应急收集量 V/m^3
21	阆中西互通 C 匝道 3 号大桥	CK0+439.5	跨羚羊沟 1 次	622	9.00	20	10	21	41
22	阆中西互通 E 匝道路基段	EK1+340~EK1+575	位于嘉陵江郑家坝水源地二级保护区	235	18.00	20	10	16	36
23	弥江大桥右幅	K195+917.5	跨弥江 1 次	905.5	26.00	20	10	89	109
	弥江大桥左幅	K195+905.0	跨弥江 1 次						
24	穿盐亭县城二水厂集中式饮用水源地路基段一	K203+230~K204+230	位于盐亭县城二水厂集中式饮用水源地准保护区	1000	26.00	20	10	99	119
25	宋家院子大桥右幅	K204+395.0	跨溪沟 1 次	376	26.00	20	10	37	57
	宋家院子大桥左幅	K204+407.5	跨溪沟 1 次						
26	穿盐亭县城二水厂集中式饮用水源地路基段二	K205+540~K205+800	位于盐亭县城二水厂集中式饮用水源地准保护区	260	26.00	20	10	26	46
27	谢家沟大桥	K205+920.0	跨谢家沟 1 次	258	26.00	20	10	25	45
28	穿盐亭县城二水厂集中式饮用水源地路基段三	K206+050~K206+400	位于盐亭县城二水厂集中式饮用水源地准保护区	350	26.00	20	10	35	55
29	梓江特大桥	K207+142.3	跨梓江 1 次	613	26.00	20	10	61	81
30	主线跨 A 匝道桥（右幅）	K207+627.5	跨溪沟 1 次	308	26.00	20	10	30	50
	主线跨 A 匝道桥（左幅）	K207+617.5	跨溪沟 1 次						
31	主线跨 E 匝道桥（右幅）	K208+286.5	跨溪沟 1 次	458	26.00	20	10	45	65
	主线跨 E 匝道桥（左幅）	ZK208+333.5	跨溪沟 1 次						
32	盐亭西互通 D 匝道桥	DK0+705	跨溪沟 1 次	144	12.50	20	10	7	30
33	盐亭西互通 E 匝道桥	EK0+223	跨溪沟 1 次	112	9.00	20	10	4	30
34	盐亭西互通 A 匝道路基段	AK0+000~AK0+500	位于盐亭县城二水厂集中式饮用水源地准保护区	500	20.00	20	10	38	58

序号	桥梁或路段名称	中心桩号或桩号范围	跨越水体名称及次数	收集段长度(m)	总宽度/m	V 泄/m^3	V 消/m^3	Q 雨/m^3	估算应急收集量 V/m^3
35	盐亭西互通 C 匝道路基段	CK0+000~CK0+520	位于盐亭县城二水厂集中式饮用水源地准保护区	520	10.50	20	10	21	41
36	盐亭西互通 D 匝道路基段	DK0+170~DK0+630	位于盐亭县城二水厂集中式饮用水源地准保护区	460	10.50	20	10	18	38
37	盐亭西互通 E 匝道路基段	EK0+300~EK0+500	位于盐亭县城二水厂集中式饮用水源地准保护区	200	9.50	20	10	7	30
38	小沟右线大桥	K218+110.0	跨溪沟 1 次	558	26.00	20	10	55	75
	小沟左线大桥	ZK218+102.0	跨溪沟 1 次						
39	穿富顺镇九龙村魏城河水源地路基段	K218+390~K218+440	位于富顺镇九龙村魏城河水源地二级保护区	50	26.00	20	10	5	30
40	穿三台县二水厂水源地保护区路基段	K235+080~K235+400	位于三台县二水厂水源地保护区准保护区	320	26.00	20	10	32	52
41	涪江特大桥	K235+960.0	跨涪江 1 次	1124	26.00	20	10	111	131
42	穿三台县二水厂水源地保护区路基段	K236+540~K237+450	位于三台县二水厂水源地保护区准保护区	910	26.00	20	10	90	110
43	G247 跨线特大桥	K237+983.958	跨苏家河 1 次	1280.83	26.00	20	10	127	147
44	三台北互通苏家河大桥	LK0+482.000	跨苏家河 1 次	85.03	8.50	20	10	3	30
45	跨天然气管道大桥	LK0+268.500	跨溪沟 1 次	158	8.50	20	10	5	30
46	三台北互通 L 连接线路基段	LK0+360~LK0+430	位于盐亭县城二水厂集中式饮用水源地准保护区	70	8.50	20	10	2	30
47	改坂湾大桥左幅	K239+378.0	跨溪沟 1 次	603.05	26.00	20	10	60	80
	改坂湾大桥右幅	K239+403.0	跨溪沟 1 次						
48	太平沟大桥左幅	K240+908.0	跨溪沟 1 次	467.02	26.00	20	10	46	66
	太平沟大桥右幅	K240+928.0	跨溪沟 1 次						
49	毛家沟大桥左幅	K242+360.0	跨毛家沟 1 次	421.06	26.00	20	10	42	62
	毛家沟大桥右幅	K242+368.0	跨毛家沟 1 次						
50	胡塘沟大桥	K243+295.0	跨胡塘沟 1 次	249	26.00	20	10	25	45

序号	桥梁或路段名称	中心桩号或桩号范围	跨越水体名称及次数	收集段长度(m)	总宽度/m	V 泄/m^3	V 消/m^3	Q 雨/m^3	估算应急收集量 V/m^3
51	唐家湾大桥左幅	K250+432.5	跨温江河 1 次	238.46	26.00	20	10	24	44
	唐家湾大桥右幅	K250+445.0	跨温江河 1 次						
52	陈家乡湾大桥左幅	K253+147.0	跨温江河 1 次	221.06	26.00	20	10	22	42
	陈家乡湾大桥右幅	K253+142.0	跨温江河 1 次						
53	干沟湾大桥	K258+231.0	跨溪沟 2 次	404.48	26.00	20	10	40	60
备注：路基路段暂不考虑边坡汇水量									

本次针对穿越饮用水水源保护区、湿地自然保护区、水产种质资源保护区，以及临近饮用水水源地风险较大的路段，并结合路基段边沟出水口分布、桥型布置、地形地貌等实际情况，采取水环境风险事故应急防控措施。

表 7.2.4-2 拟建公路跨越敏感区域路段风险事故应急设备设置建议表

序号	桥梁或路段名称	中心桩号或桩号范围	跨越水体名称及次数	收集段长度/m	应急收集量 V/m^3	拟采取措施	设备数量（套）
1	罗平河大桥(右幅)	K7+702.0	跨罗平河 1 次	445	63	水环境风险事故智能应急防控成套设备（事故应急容量 100m^3）	1 套/位于桥下适当位置
	罗平河大桥(左幅)	K7+702.0	跨罗平河 1 次				
2	乐坝互通 E 匝道 2 号大桥	EK0+852	跨寨坝河 1 次	54	30	水环境风险事故智能应急防控成套设备（事故应急容量 50m^3）	1 套/位于桥下适当位置
3	乐坝互通 E 匝道路基段	EK0+530~EK0+800	位于沙河镇董家梁水源地二级保护区	370	34	路基隔油沉淀池	2 座/分别位于路基左幅和右幅排水沟出口适当处
4	河地互通 E 匝道及 L 连接线路基段	EK0+200~LK0+694	位于河地镇响滩子沟饮用水源地准保护区	1054	60	路基隔油沉淀池	6 座/分别位于路基左幅和右幅排水沟出口适当处
5	河地互通 D 匝道路基段	EK0+080~DK0+220	位于河地镇响滩子沟饮用水源地准保护区	140	30	路基隔油沉淀池	2 座/分别位于路基左幅和右幅排水沟出口适当处
6	河地互通 B 匝道桥	BK0+293.046	跨四槽沟水库 1 次	358	39	水环境风险事故智能应急防控成套设备（事故应急容量 50m^3）	1 套/位于桥下适当位置
7	河地互通 D 匝道桥	DK0+302.703	跨四槽沟水库 1 次	164.5	30	水环境风险事故智能应急防控成套设备（事故应急容量 50m^3）	1 套/位于桥下适当位置
8	四槽沟大桥（左幅）	K78+561.0	跨四槽沟水库 1 次	334.75	52	水环境风险事故智能应急防控成套设备（事故应	1 套/位于桥下适当位置
	四槽沟大	K78+586.9	跨四槽沟水				

序号	桥梁或路段名称	中心桩号或桩号范围	跨越水体名称及次数	收集段长度/m	应急收集量 V/m³	拟采取措施	设备数量（套）
	桥（右幅）		库 1 次			急容量 100m³）	
9	穿河地镇响滩子沟饮用水源地路基段	K78+720~K78+880	位于河地镇响滩子沟饮用水源地准保护区	160	36	路基隔油沉淀池	2 座/分别位于路基左幅和右幅排水沟出口适当处
10	地干寺大桥	K79+065.0	跨四槽沟水库 1 次	372	56	水环境风险事故智能应急防控成套设备（事故应急容量 100m³）	1 套/位于桥下适当位置
11	穿河地镇响滩子沟饮用水源地路基段	K79+250~K79+910	位于河地镇响滩子沟饮用水源地准保护区	660	84	路基隔油沉淀池	4 座/分别位于路基左幅和右幅排水沟出口适当处
12	穿河地镇响滩子沟饮用水源地路基段三	K80+080~K80+500	位于河地镇响滩子沟饮用水源地准保护区	420	61	路基隔油沉淀池	4 座/分别位于路基左幅和右幅排水沟出口适当处
13	东河特大桥	K106+540.0	临近王渡社区东河饮用水源地一级保护区和二级保护区	620	69	水环境风险事故智能应急防控成套设备（事故应急容量 50m³）	2 套/位于桥下适当位置
14	临近王渡社区东河饮用水源地路基段	K107+210~K108+100	临近王渡社区东河饮用水源地一级保护区	890	106	路基隔油沉淀池	6 座/分别位于路基左幅和右幅排水沟出口适当处
15	王渡互通 BJI 连接线路基段	BJ1K0+000~BJ1K0+313.043	临近王渡社区东河饮用水源地一级保护区和二级保护区	313.043	30	路基隔油沉淀池	2 座/分别位于路基左幅和右幅排水沟出口适当处
16	穿嘉陵江郑家坝水源地路基段	K128+050~K128+320	位于嘉陵江郑家坝水源地准保护区	270	46	路基隔油沉淀池	2 座/分别位于路基左幅和右幅排水沟出口适当处
17	嘉陵江特大桥	K128+822.5	跨嘉陵江 1 次	1015.5	118	水环境风险事故智能应急防控成套设备（事故应急容量 100m³）	2 套/位于桥下适当位置
18	阆中西互通 D 匝道桥	DK0+164.7	跨羚羊沟 1 次	183	30	水环境风险事故智能应急防控成套设备（事故应急容量 50m³）	1 套/位于桥下适当位置
19	阆中西互通 B 匝道大桥	BK0+254.2	跨羚羊沟 1 次	305	30	水环境风险事故智能应急防控成套设备（事故应急容量 50m³）	1 套/位于桥下适当位置
20	阆中西互通 A 匝道 3 号大桥	AK0+366	跨羚羊沟 1 次	458	38	水环境风险事故智能应急防控成套设备（事故应急容量 50m³）	1 套/位于桥下适当位置

序号	桥梁或路段名称	中心桩号或桩号范围	跨越水体名称及次数	收集段长度/m	应急收集量 V/m³	拟采取措施	设备数量（套）
21	阆中西互通C匝道3号大桥	CK0+439.5	跨羚羊沟1次	622	41	水环境风险事故智能应急防控成套设备（事故应急容量 50m³）	2套/位于桥下适当位置
22	阆中西互通E匝道路基段	EK1+340~EK1+575	位于嘉陵江郑家坝水源地二级保护区	235	36	路基隔油沉淀池	2座/分别位于路基左幅和右幅排水沟出口适当处
23	弥江大桥右幅	K195+917.5	跨弥江1次	905.5	109	水环境风险事故智能应急防控成套设备（事故应急容量 100m³）	2套/位于桥下适当位置
	弥江大桥左幅	K195+905.0	跨弥江1次				
24	穿盐亭县城二水厂集中式饮用水源地路基段一	K203+230~K204+230	位于盐亭县城二水厂集中式饮用水源地准保护区	1000	119	路基隔油沉淀池	6座/分别位于路基左幅和右幅排水沟出口适当处
25	宋家院子大桥右幅	K204+395.0	跨溪沟1次	376	57	水环境风险事故智能应急防控成套设备（事故应急容量 100m³）	1套/位于桥下适当位置
	宋家院子大桥左幅	K204+407.5	跨溪沟1次				
26	穿盐亭县城二水厂集中式饮用水源地路基段二	K205+540~K205+800	位于盐亭县城二水厂集中式饮用水源地准保护区	260	46	路基隔油沉淀池	4座/分别位于路基左幅和右幅排水沟出口适当处
27	谢家沟大桥	K205+920.0	跨谢家沟1次	258	45	水环境风险事故智能应急防控成套设备（事故应急容量 50m³）	1套/位于桥下适当位置
28	穿盐亭县城二水厂集中式饮用水源地路基段三	K206+050~K206+400	位于盐亭县城二水厂集中式饮用水源地准保护区	350	55	路基隔油沉淀池	4座/分别位于路基左幅和右幅排水沟出口适当处
29	梓江特大桥	K207+142.3	跨梓江1次	613	81	水环境风险事故智能应急防控成套设备（事故应急容量 50m³）	2套/位于桥下适当位置
30	主线跨A匝道桥（右幅）	K207+627.5	跨溪沟1次	308	50	水环境风险事故智能应急防控成套设备（事故应急容量 50m³）	1套/位于桥下适当位置
	主线跨A匝道桥（左幅）	K207+617.5	跨溪沟1次				
31	主线跨E匝道桥（右幅）	K208+286.5	跨溪沟1次	458	65	水环境风险事故智能应急防控成套设备（事故应急容量 100m³）	1套/位于桥下适当位置
	主线跨E匝道桥（左幅）	ZK208+333.5	跨溪沟1次				
32	盐亭西互通D匝道桥	DK0+705	跨溪沟1次	144	30	水环境风险事故智能应急防控成套设备（事故应	1套/位于桥下适当位置

序号	桥梁或路段名称	中心桩号或桩号范围	跨越水体名称及次数	收集段长度/m	应急收集量 V/m³	拟采取措施	设备数量（套）
						急容量 50m³）	
33	盐亭西互通 E 匝道桥	EK0+223	跨溪沟 1 次	112	30	水环境风险事故智能应急防控成套设备（事故应急容量 50m³）	1 套/位于桥下适当位置
34	盐亭西互通 A 匝道路基段	AK0+000~AK0+500	位于盐亭县城二水厂集中式饮用水源地准保护区	500	58	路基隔油沉淀池	4 座/分别位于路基左幅和右幅排水沟出口适当处
35	盐亭西互通 C 匝道路基段	CK0+000~CK0+520	位于盐亭县城二水厂集中式饮用水源地准保护区	520	41	路基隔油沉淀池	4 座/分别位于路基左幅和右幅排水沟出口适当处
36	盐亭西互通 D 匝道路基段	DK0+170~DK0+630	位于盐亭县城二水厂集中式饮用水源地准保护区	460	38	路基隔油沉淀池	4 座/分别位于路基左幅和右幅排水沟出口适当处
37	盐亭西互通 E 匝道路基段	EK0+300~EK0+500	位于盐亭县城二水厂集中式饮用水源地准保护区	200	30	路基隔油沉淀池	2 座/分别位于路基左幅和右幅排水沟出口适当处
38	小沟右线大桥	K218+110.0	跨溪沟 1 次	558	75	水环境风险事故智能应急防控成套设备（事故应急容量 50m³ ）	2 套/位于桥下适当位置
	小沟左线大桥	ZK218+102.0	跨溪沟 1 次				
39	穿富顺镇九龙村魏城河水源地路基段	K218+390~K218+440	位于富顺镇九龙村魏城河水源地二级保护区	50	30	路基隔油沉淀池	2 座/分别位于路基左幅和右幅排水沟出口适当处
40	穿三台县二水厂水源地保护区路基段	K235+080~K235+400	位于三台县二水厂水源地保护区准保护区	320	52	路基隔油沉淀池	4 座/分别位于路基左幅和右幅排水沟出口适当处
41	涪江特大桥	K235+960.0	跨涪江 1 次	1124	131	水环境风险事故智能应急防控成套设备（事故应急容量 100m³）	2 套/位于桥下适当位置
42	穿三台县二水厂水源地保护区路基段	K236+540~K237+450	位于三台县二水厂水源地保护区准保护区	910	110	路基隔油沉淀池	4 座/分别位于路基左幅和右幅排水沟出口适当处
43	G247 跨线特大桥	K237+983.958	跨苏家河 1 次	1280.83	147	水环境风险事故智能应急防控成套设备（事故应急容量 100m³）	2 套/位于桥下适当位置
44	三台北互通苏家河大桥	LK0+482.000	跨苏家河 1 次	85.03	30	水环境风险事故智能应急防控成套设备（事故应急容量 50m³）	1 套/位于桥下适当位置

序号	桥梁或路段名称	中心桩号或桩号范围	跨越水体名称及次数	收集段长度/m	应急收集量 V/m³	拟采取措施	设备数量（套）
45	跨天然气管道大桥	LK0+268.500	跨溪沟 1 次	158	30	水环境风险事故智能应急防控成套设备（事故应急容量 50m³）	1 套/位于桥下适当位置
46	三台北互通 L 连接线路基段	LK0+360~LK0+430	位于盐亭县城二水厂集中式饮用水源地准保护区	70	30	路基隔油沉淀池	2 座/分别位于路基左幅和右幅排水沟出口适当处
47	改坂湾大桥左幅	K239+378.0	跨溪沟 1 次	603.05	80	水环境风险事故智能应急防控成套设备（事故应急容量 50m³）	2 套/位于桥下适当位置
	改坂湾大桥右幅	K239+403.0	跨溪沟 1 次				
48	太平沟大桥左幅	K240+908.0	跨溪沟 1 次	467.02	66	水环境风险事故智能应急防控成套设备（事故应急容量 100m³）	1 套/位于桥下适当位置
	太平沟大桥右幅	K240+928.0	跨溪沟 1 次				
49	毛家沟大桥左幅	K242+360.0	跨毛家沟 1 次	421.06	62	水环境风险事故智能应急防控成套设备（事故应急容量 100m³）	1 套/位于桥下适当位置
	毛家沟大桥右幅	K242+368.0	跨毛家沟 1 次				
50	胡塘沟大桥	K243+295.0	跨胡塘沟 1 次	249	45	水环境风险事故智能应急防控成套设备（事故应急容量 50m³）	1 套/位于桥下适当位置
51	唐家湾大桥左幅	K250+432.5	跨温江河 1 次	238.46	44	水环境风险事故智能应急防控成套设备（事故应急容量 50m³）	1 套/位于桥下适当位置
	唐家湾大桥右幅	K250+445.0	跨温江河 1 次				
52	陈家乡湾大桥左幅	K253+147.0	跨温江河 1 次	221.06	42	水环境风险事故智能应急防控成套设备（事故应急容量 50m³）	1 套/位于桥下适当位置
	陈家乡湾大桥右幅	K253+142.0	跨温江河 1 次				
53	干沟湾大桥	K258+231.0	跨溪沟 2 次	404.48	60	水环境风险事故智能应急防控成套设备（事故应急容量 100m³）	1 套/位于桥下适当位置
总计						水环境风险事故智能应急防控成套设备（事故应急容量 50m³）24 套、水环境风险事故智能应急防控成套设备（事故应急容量 100m³）18 套、路基隔油沉淀池 70 套。	

上述措施为针对跨越敏感区域路段设置的水环境风险事故智能应急防控成套设备。未发生危化品泄漏事故时的桥面径流经水环境风险事故智能应急防控成套设备内的径流处理模块处理后排放。当发生危化品泄漏事故时，紧急切换阀门将事故废液引至事故池暂存，公路管养单位对事故应急处置后，收集的事故废液交由资质单位转运处置。

综上，本次共设置水环境风险事故智能应急防控成套设备总计 42 套和路基

隔油沉淀池 70 套，其中事故应急容量为 50m³的设备 24 套、事故应急容量为 100m³的设备 18 套、路基隔油沉淀池 70 套。

（2）管理措施

事故应急工程措施是事故风险应急防范的末端保障，是其他措施失效时的最终兜底，但事故风险应急防范更应该从源头管理端着手，完善风险应急预案和管理措施，进而降低危化品运输的事故风险。

公路管理部门应加强危险品运输管理，严格执行原交通部《道路危险货物运输管理规定》（中华人民共和国交通运输部令 2023 年第 13 号）中有关危险品运输的规定。

1）强化有关危险品运输法规的教育和培训

对从事危险品运输的驾驶员和管理人员，应严格遵守有关危险品运输安全技术规定和操作规程，学习和掌握国家有关部门颁布实施的相关法规。

2）加强区域内危险品运输管理

①由地方交通运输局建立本地区危险货物运输调度和货运代理网络。

②对货运代理和承运单位实行资格认证。

③危险货物运输实行“准运证”、“驾驶证”和“押运员”制度，从事危险货物运输的车辆要使用统一的专用标志，实行定点检测制度。

④在危险品运输途中，司乘人员应严禁吸烟，停车时不准靠近明火和高温场所，驾驶员在运输途中必须集中精力，要注意观察路标，中途不得随意停车等。

⑤如运送剧毒化学品应按公安机关核发的“剧毒化学品公路运输通行证”的规定实施运输。

⑥在雨季等易发生山洪泥石流的天气状况下，应禁止危险品运输车辆进入。

⑦在跨越主要水体的路段设置明显的标志，以唤起从事危险品运输的驾驶员注意。在发生油料、危险化学品、有毒有害物品泄漏紧急情况下，应关闭该路段，启动应急计划，进行泄漏处理。

⑧发生事故后司机、押运人应及时报案并说明所有重要的相关事项；⑨交管部门接受报案后及时向当地人民政府办公部门报告，并启动应急预案。

3）对从事危险品运输的驾驶员有关部门应定期进行排除危险品运输车辆交通事故的业务培训，以使从业人员增强忧患意识，将危险品运输所产生的事故风险降为最低。

4）突发性事故、有毒有害物品风险事故发生的概率虽不大，但必须引起高度重视，此类事故一旦发生，引起的危害和损失往往很大，有时甚至无法挽回。因此，应积极采取措施减少危险品运输风险，制定危险品运输事故污染风险减缓措施及应急措施，从公路设计阶段，到营运期上路检查、途中运输、停车，直到事故处理等各个环节，都要加强管理，以预防危险品运输事故的发生和控制突发环境污染事故事态的扩大。

5）在重要路段设置“减速行驶、安全驾驶”的警示牌。危险品运输车辆应保持安全运输车距，严禁超车、超速。

6）突发性环境污染事故控制指挥系统

建议在公路监控系统的基础上，增加突发性环境污染事故控制的指挥功能。

7）制定应急计划

严格执行《中华人民共和国道路交通安全法》，针对公路运输实际制定风险事故应急管理计划。计划包括指挥机构的职责和任务；应急技术和处理步骤的选择；设备、器材的配置和布局；人力、物力的保证和调配；事故的动态监测制度等。

7.2.4.2 应急预案

同时，本报告要求，项目建设单位和施工单位在建设和运营过程中，需根据项目特点和项目区情况编制环境风险应急预案，指导项目环境风险防范工作。应急预案主要包含风险防范和应急处置两部分。

（1）风险防范

本项目危险化学品运输主要以石化产品和农药化肥等为主。为减少这类危险化学品运输风险，将危险品运输风险性降低到最小，建议采取以下事故风险防范措施：

1）在公路入口处设置危险化学品运输申报点，对申报危险品运输的车辆的准运证、驾驶证和押运证及危险品行车单实施检查，必要时对车辆进行安全检查，手续不全的车辆禁止上路，并在车上安装危险品运输标志。

2）对运输危险化学品的车辆实行全程监控，防止危险品运输车辆高速行驶、超车，如果运输数量大，必要时进行交通控制，以减少事故。

3）充分发挥路政及公路巡警的监督检查和管理职能，对各种未申报又无危险品运输标准的罐车、筒装车进行检查，未按规定办理手续的车辆禁止进入公路。

4）风暴、大雾天气禁止运输危险品车辆上路，在相应路段的管理站待命。

5）在沿线临水路段和跨越主要河流的敏感水体路段两侧加固防撞护栏。

6）在环境敏感区及事故多发地段，交通管理部门应设置醒目的提示板或警告牌，并公布事故急救电话，必要时可在重点敏感点位设置报警电话。

7）针对本地区主要的化学危险品发生运输风险事故，应隔离泄漏污染区，限制出入。应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服，不要直接接触泄漏物，如果出现在主要河流及其溪沟等临水段，应尽量防止大量危化品泄漏到地表水体中，危害到饮水安全及水生生物的生存。

8）桥梁及路基事故风险应急系统应纳入营运期应急管理体系，定期检查、演练，确保系统运行正常。

9）教育司乘人员，若发生交通事故，出现危险品外泄、燃烧、爆炸等污染危害，驾驶员必须及时就近向有关交通、公安及环保部门报告，以便按规定要求，采取相应的救急措施，防止事态扩大，消除危害。

10）要从公路设计阶段，到营运期上路检查、途中运输、停车，直到事故处理等各个环节，加强管理，以预防危险品运输事故的发生和控制突发性环境污染事故事态的扩大。

（2）应急处理

- 进行环境应急监测、污染源调查；
- 污染源控制、污染消除；
- 人员撤离，组织群众开展自救互救；
- 划定受污染区域，确定污染警戒区，采取必要管制措施；
- 涉及其他县(市、区)的，要及时相互通报；
- 同时组织突发事件评估专家组分析突发事件的发展趋势，提出应急处置工作建议，及时上报有关情况；
- 向社会发出危险或避险警告；
- 其他必要的处置措施；
- 市、县区级突发环境事故应急指挥部接到报告后，应立即启动应急预案，同时上报省突发环境事故指挥部；
- 在省、市突发环境事故应急指挥部的指导下，县生态环境主管部门迅速组织环境监察、环境监测应急队伍和技术人员赶到突发环境事故现场，进行环境

应急监测、污染源控制、污染源转移、污染消除、人员撤离、受污染区域划定，同时组织突发环境事件评估专家组分析事件的发展趋势，提出应急处置工作建议，及时报告有关情况。

- 相关部门在市级突发环境事故应急处理指挥部的统一指挥下，按照要求认真履行职责，落实有关控制措施。

市级突发环境事故应急指挥部紧急调动和征集有关人员、物资、交通工具以及相关设施、设备；进行现场隔离、受污染区域的确定与封锁；保证应急处理所需的物资、经费；组织相关部门协助环境保护行政部门做好应急处置工作；做好舆论宣传工作。

7.3 环境风险评价结论

本项目实施的主要环境风险来自于施工期和营运期。从风险预测结果可知，本项目施工期和营运期发生环境风险事故的概率小。只要在公路建设及运营管理过程中严格按照有关规范及标准的要求，严格采取相应的防范措施，搞好安全配套设施的建设，危险品运输车辆按有关行业或国家标准、规范及条例的要求进行严格管理，加强对运输过程中的监控，认真落实环境风险防范措施，结合环评报告书中提出的预防、监督和管理措施，本项目风险防范措施可靠有效。从环境风险角度分析，本项目建设带来的环境风险是可接受的。

8 环境保护措施及技术经济论证

8.1 施工图设计优化措施

（1）本项目桥隧比较低，路基工程规模大。在施工图设计中建议通过以下方式节约占地，进一步减小项目对生态环境的不利影响：优化局部路线线位，进一步避让耕地和永久基本农田；优化工程形式，提高桥隧比例，路基段设挡墙等方式收缩边坡等方式节约占地的方式，减少耕地和永久基本农田占用。

（2）根据《四川省湿地保护条例》（2024 年修订）湿地保护有关规定，本项目各跨河大桥应尽量优化桥型、跨径，减少涉水桥墩数量和规模，降低对沿线河流水生生物及生境的影响，并避免施工期临时性的涉水施工活动。

（3）“两区三厂”等临时工程建设实施前应开展场地功能区规划布局，合理布置高噪声机械设备、集排水设施、污水处理设施和设备，从源头控制和减缓施工污染影响。

（4）项目路线和服务管理设施的优化，以及局部区域临时工程的调整均应充分避让自然保护地、生态保护红线、饮用水水源保护区、永久基本农田、古树名木、公益林等重要环境保护目标，并节约耕地和有林地等土地资源的占用。

（5）施工图设计应通过优化路线、工程形式、临时工程选址等方式，充分避让文物点位。按《中华人民共和国文物保护法》、《中华人民共和国文物保护法实施条例》等法律法规的相关规定，加强对文物的保护，依法履行文物保护职责，采取避绕、原址保护、迁移异地保护等措施或拆除，并办理相应的报批手续，未经批准的，不得开工建设。

（6）建设单位应根据《关于进一步加强和规范我省高速公路建设项目环境保护费用管理工作的通知》（川交函〔2021〕260 号）、《关于印发〈四川省公路工程建设项目施工环境保护措施费用清单计量指南〉的通知》（川交函〔2024〕412 号），结合本项目环评报告、保护地专题报告和水土保持方案等有关专项提出的施工生产生活废水处治、施工扬尘处治、隧道施工涌水处治、植被恢复、古树移栽、生态环境监测、水土保持监测等生态保护和污染防治措施，充分计列生态环境保护措施费用，并建立环境保护费用管理制度，切实履行环境保护费用管理工作主体责任。环境保护费用应按照规范计取、保障需要、合理计划、据实支付的原则进行计价管理，实行专款专用，任何单位和个人不得擅自侵占或挪用。

8.2 施工期环保措施

8.2.1 生态环境保护措施

8.2.1.1 陆生植物保护措施

（1）施工管理

严格控制施工活动范围，禁止占用和破坏用地红线以外的地表植被。

施工前应严格按《建设项目使用林地审核审批管理办法》《建设项目使用林地审核审批管理规范》有关规定完成天然林、公益林等林地资源永久和临时征占手续办理。

严格检查外来人员及车辆，防范外来物种的入侵。

（2）森林防火

施工期应开展经常性的森林防火宣传教育，提高全体施工人员的森林防火意识；规范生产、生活用火行为，严格控制和管理林区野外火源；加强对高火险时段和危险区域检查监督，消除各项火灾隐患；有计划地清除可燃物，全面提高预防森林火灾的综合能力；施工现场应配置相应的灭火器材；对于工程施工中使用的化石燃料，应设置专门位置并配备专门管理人员，在燃料储存区设置醒目的警示标识标牌并配置紧急灭火器材，严格落实管理责任，从源头杜绝火灾发生。

（3）重要物种保护措施

1）施工永久和临时占地严格避让评价区分布的野生保护植物、古树，临时用地禁止占用评价区古树。

2）当临时用地避让古树后，仍不可避免需穿越古树保护范围（按照不小于树冠垂直投影外三米）时，建设单位应依据《四川省古树名木保护条例》在施工前制定古树名木保护方案，并报县（市、区）人民政府古树名木主管部门备案；在施工过程中，对古树名木生长造成损害的，建设单位应当承担相应的复壮、养护费用。

当下阶段局部路段优化调整不可避免需占用古树时，鉴于本项目属四川省重点建设项目，建设单位应依据《四川省古树名木保护条例》制定古树移植方案或砍伐方案，按照有关法律、法规的规定办理古树移植、砍伐审批手续后方可开工建设。其中涉及古树移植时，应制定移植方案，落实移植、养护费用，并按照有关法律、法规的规定审批；移植费用以及移植后五年内的养护费用由建设单位承

担；移植后，古树所在地县（市、区）人民政府古树主管部门应当及时更新古树档案、办理移植登记并变更日常养护责任人。当不能移植成活的，需依法申请对古树进行砍伐。古树移植的主要技术要求如下：

①移植前的准备工作：包括定植点选择、移植时间选择、松土和施肥、断根处理、断根前修剪、树体保护与伤口处理、定向标记。

②移植过程：包括修枝、整理包扎、加固、挖掘机环状挖沟等步骤。

③移植后的管理：包括搭棚遮荫、土壤水分管理、预防病虫害和施肥、防冻处理等措施。

3）施工过程应对评价范围内、项目占地范围外的野生保护植物和古树设置围挡防护设施和标识，控制施工范围并规范施工人员行为日常行为，并定期监测树木状态，避免和减缓对野生保护植物和古树植株和生境的影响。其中围挡防护设施应注意对重点保护野生植物、古树根系的保护，与树体主干的距离宜不小于3m，不能满足的围栏距离以人手碰触不到树干为标准，围栏高度不低于 1.1m。

4）古树周边 300m 范围应加强硬化施工道路路面清扫、扫水抑尘和降尘等措施，并严格控制污水收集和处理，避免施工生产生活污水污染野生保护植物和古树生境土壤。

5）施工期加强对施工区域野生植物重要物种的监测和保护，避免施工活动和施工人员行为活动对其造成破坏，若涉及新发现的重点保护野生植物等珍稀植物，应采取有效保护措施，并向主管部门报告。

（4）表土剥离

严格按《关于建设占用耕地耕作层土壤剥离再利用的通知》（川办函〔2024〕100 号）有关要求落实“建设占用耕地耕作层土壤剥离再利用”措施，做好剥离、运输、存储、管护、再利用环节的统筹衔接。其中，临时占用耕地的，建设单位可以将土壤剥离再利用相关内容纳入临时用地土地复垦方案，作为必要章节进行编制。

（5）恢复与补偿措施

施工临时用地使用结束后应及时复垦造林，开展生态恢复，恢复原有土地利用类型。植物恢复措施采取就地取材，首先种植当地的适生的、乡土植物物种，改善临时占地的环境，然后让其自然恢复。

各场地平整后，地面上将进行覆土、翻松，并在渣顶将首先使用剥离的土壤和植被，不足部分种植灌草，植草种类应选择与周围环境相适应的当地常见、适生的乡土物种，覆土土源可利用各施工区开挖的表土。

对于施工便道在施工过程中将严格按照设计规范要求，人工削坡和填方必须达到稳定边坡要求，并根据沿线地质情况，采取相应的工程护坡措施。施工完成后，根据地方要求，对施工便道进行破除后覆土并采取植被恢复措施。

一、主要技术过程

1）占地区清理

在施工期施工的同时必须对完成利用的占地区采取点状清理的模式，人工清除植被恢复区及其周边的废弃物、垃圾、石等块。林地清理在植被恢复前进行，严格以“边施工、边清理、边恢复”为原则，以提升植被恢复效果及减小项目建设对区域的不利影响。

针对部分临时硬化后期不再利用的施工便道，利用完成后需及时破除路面（破除路面产生的弃渣必须统一运至规划的弃渣场内），并对破除硬化后的路面清理废弃物后多次洒水，保证占地区的水分及湿度。

2）占地区土壤回填或客土

项目施工期间，对于利用完成的占地区域，应首先将施工前剥离的表土层回填；为保证植被恢复苗木成活率，根据实际情况可对部分区域（特别是施工便道）进行客土。客土土壤要求必须为周边区域内剥离的剩余表层土或评价范围外围附近所取的肥力充足、含沙量低、不板结，无乱石、无植物根茎等杂质的优质土，表土+客土土层厚度原则上应超过 50cm。

3）整地

对植被恢复区采取穴状（圆形）整地方式，在整地时，挖近似半月形的坑穴，坑穴间呈品字形排列。挖坑整地时先把表土堆放在坑的上方，把生土堆放在坑的下方，按要求不同树种的种植规格挖好坑后，再把熟土回垫入坑内，在坑下沿用生土围成高 20～25cm 的半环状土埂，在坑的上方左右两角各斜开一道小沟，以便引蓄更多的雨水。

4）乔灌植苗

为保证成活率和植被恢复效果，本次植被恢复使用的乔灌木拟采用植苗恢

复。乔灌苗木栽植时，将土团外侧的捆绳剪开除去，不要弄散土团，栽植时将带土苗木直接放入栽植穴中，在对穴周围进行填土，直到填满后再踩实一次，填好的土要与原根茎痕相平或略高 3～5cm。栽植穴面略低于造林地面，以利于树穴蓄水。四周用木棒和草绳进行加固，保持苗木直立。栽植后灌 1 次透水，等水下渗后用土封盖。

5）草种撒播

草种撒播，应先对地表进行均匀的土层挖松，根据地块规划撒播花种或草种，播种后应覆 0.5cm 左右的细土，以确保种子与土壤接触。

6）施肥

植被恢复实施后要加强补植、施肥、洒水等管理工作。对于本次植被恢复新造幼龄林应施用复合肥料，具有显著的效果。在施肥时间季节的选择上，应选择在春季或是初夏时期，从而有效确保林木快速生长过程中的土壤养分能够得到及时有效的供应。需要注意的是应尽量避开秋季施肥，否则可能会造成林木冻害情况的发生。

二、植被恢复物种选择

本工程项目需植被恢复临时占地总面积为 234.69 公顷，对于所有临时占地区均应全面采取植被恢复措施。针对各类施工迹地恢复和绿化、美化，推荐了一些具有经济价值、美观、速生、固土作用强的植物，为下一步植被恢复方案编制提供参考。

在不同区域植被恢复中，应该采用当地的植物群落演替中的先锋种、优势种且容易收集种子的那些植物物种。特别重视各不同生境区段间植被恢复构建所采取的差异性，以区域原生森林植被为主要目标，植被恢复过程中严格禁止使用外来物种。

根据场地现状，植被恢复以乔木层为主，选择的主要种类包括香樟、桤木、香椿和柏木等。

三、技术要求

（1）植被恢复时间选择

根据评价区自然条件，植被恢复时间宜在每年 3-5 月实施，植被恢复工作结束后即迎来了第一个生长季，有利于栽种植株的成活。此外，在施工和运营期应

利用宣传标牌等宣教手段，开展宣传教育工作，并通过积极的日常巡护管理工作加强对植被恢复区的保护管理，确保恢复区植被生长。

（2）株行距与栽植密度

根据项目区的立地条件，植被恢复乔木层物种选择的香樟、楮木、香椿和柏木等，初植密度为 1110 株/公顷，株行距设置为 3×3 米，根据立地条件，采用品字形或单行、多行配置，并设计补植率为 20%。

（3）苗木规格选择

根据评价范围内临时占地区立地条件及乔灌层设计初植密度控制，再考虑到选择的本土物种均为单株状（非丛状），建议本次植被恢复采用苗木规格为：

乔木：I 级苗，苗龄≥1 年，地径＞0.9 厘米，苗高>80 厘米，根系长度>20 厘米；

四、植被恢复预期效果验收要求

在临时占地区植被恢复工作实施中期及后期，开展植被恢复效果自查验收工作，对于不能达到验收标准的，及时责令整改，验收要求具体为：

（1）场地平整验收以坡度小于 45°，距离植被恢复治理点 10 米位置进行观察，整体呈现无地表碎石和生活垃圾的视觉景观，底部基本平整，不能出现“坑中坑”现象。

（2）对于开展客土的植被恢复区（特别是施工便道）验收，以客土层自然沉实厚度 30 厘米~50 厘米为验收标准。

（3）施肥验收以距离植被恢复点 10 米位置进行观察，整体呈现已均匀施撒农家肥，肥料充足的视觉景观。

（4）植被恢复区恢复初期验收距离植被恢复工程点 10 米位置进行观察，整体呈现“绿”的景观，以植被覆盖率 70%以上为验收标准。

开展植被恢复第一年应针对所有临时占地区开展植苗撒播，并做好施肥、浇水、防冻等保障措施，保证恢复植被顺利经过第一个立地条件适应期。此后恢复期第二年和第三年春季，应多次开展植苗存活率调查统计，对死亡植株及时清理补植，并根据苗木实际生长情况进一步采取施肥、洒水等抚育措施，确保新恢复的植被顺利进入第一个生长期。在经历 3 年适应及生长后，预计临时占地区乔灌层覆盖度可达 50%。

在植被恢复成功经过第一个生长恢复期后，项目业主单位和相关管理部门应加强植被恢复区抚育管理，争取所恢复的植被在经历 2 个生长期（6 年）后，植被覆盖率超过 90%，森林覆盖率超过 70%。

8.2.1.2 陆生动物保护措施

（1）管理措施

提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是国家级野生保护动物，在施工时严禁进行猎捕，严禁施工人员和当地居民捕杀野生动物。

野生鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午爆破施工。

施工中若发现受伤的野生动物，应向主管部门报告，及时采取有效救护措施。

（2）防治动物生境污染措施

施工期间禁止向自然保护地、风景名胜区排放施工生产废水、生活污水；加强弃土场防护，及时开展临时占地生态恢复，尽量减少植被破坏及对水土流失、水质和水生生物的不利影响。

（3）工程措施

在隧道洞口和桥梁、路基连接段靠山体一侧添加防护栏设施，防止野生动物进入公路造成个体伤亡。

8.2.1.3 水生生物保护措施

（1）施工优化及繁殖期避让措施。为将工程施工引起的水体污染、水土流失等降到最低，主桥基础等施工需安排在枯水期进行。每年 3~6 月是评价区域河流鱼类的集中繁殖季节，为减小工程施工对鱼类繁殖的影响。把工程中的基础开挖、钻孔等的施工安排在 10 月至次年 2 月；其余工程在 3~6 月期间施工时应避免在夜间施工，白天施工应尽量选用低噪声设备，或将高噪声设备做好消声隔声处理。

（2）加强跨水环境保护目标大桥施工管理。在主要的施工现场设立一些标牌标示，图文并茂地介绍施工河段的鱼类，受重点保护种类的基本情况，以及施

工期间的保护措施等。施工单位应积极和当地渔政执法部门沟通和配合，严格执行《野生动物保护法》、《中华人民共和国渔业法》等法令、法规的规定，加强对沿江非法捕鱼的打击。对施工人员参与非法捕鱼的，要通报给施工单位，并和施工单位一起对这些违法行为进行惩处；情节严重的应主动将涉案人员移交地方执法部门。加强对嘉陵江水系及其支流东河、涪江、梓江、凯江等河道的管理，大桥工程建设时禁止在河道内挖沙、取石。除必要的工程开挖外，禁止对河道的自然生态环境造成破坏，禁止随意向河道排放施工废水。

（3）本项目所有跨水桥梁的基础施工优先采用旋挖钻工艺，其主墩基础钻孔桩以及承台施工需在靠河道一侧设置围挡（土石围堰或土袋围堰），避免主墩及承台基坑开挖土石掉入河道，钻孔泥浆、承台浇筑时废水等流入水中而对水生生物生境水质造成影响；施工结束后，撤除围挡、围堰，将围挡、围堰用地区域恢复为原有地貌。同时，基础开挖土石方临时堆存于大桥永久用地红线范围内。原则上，当天土石开挖量当天清运至渣场，避免隔夜堆存；确有必要隔夜堆存的则对开挖土方进行遮盖（防止夜间雨水冲刷和起风扬尘）。涉水桥施工的钢围堰使用的振动锤宜采用低噪声设备，夜间禁止高噪声作业；施工废水经沉淀池处理后回用，水域施工设置防油污设施（如围油栏），避免油污进入和污染地表水体；金属废料分类回收，危险废物（废机油、油漆残渣）交由专业单位处置，生活垃圾集中收集清运，禁止弃入河道，污染水体；严格控制底泥扰动范围，完工后恢复岸坡植被。

（4）跨河大桥施工期主桥桥墩施工是主要的水污染风险，主要防范措施防止桥梁桩基础施工产生的钻渣和泥浆等废弃物进入地表水体。桥梁施工应设置可移动的钢箱集中收集钻渣，钢箱由平板车运输，用吊车吊装放置到基础施工处，收集满后的钢箱由吊车吊装到汽车上运送至项目沿线布置的就近弃土（渣）场。钻孔泥浆集中在岸边泥浆池集中调制，采用泥浆泵泵送至桩孔，同时采用泥浆泵送回岸边沉淀池，再进入泥浆循环系统。泥浆池远离河岸，容量大于拟调制泥浆量 20%，池顶设置防雨棚，保证施工期间泥浆水不会流入河流中。钻孔施工结束后，及时将沉淀的泥沙运至弃土（渣）场。

（5）在全线跨水桥梁两侧设置防撞墩护栏，降低环境风险事故发生对水生生物生境的影响。

（6）为避免弃土（渣）由于雨水冲刷流失或弃土（渣）场渗水等沿沟谷进入河道对鱼类等水生生物造成不利影响，弃土（渣）场必须进行严格的防护，且需先挡后弃，对表面进行复绿，弃土（渣）场周边须设置排水沟，避免渣场上游雨水直接对渣场弃渣的冲刷，进而对下游水体造成污染。

（7）施工营地生活垃圾和生活污水不得随意排入附近水体。生活垃圾集中堆放，由施工车辆送城市垃圾场。

（8）施工用料的堆放应远离水源和其他水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方。部分施工用料若堆放在桥位附近，应在材料堆放场四周挖明沟，沉沙井、设挡墙等，防止被暴雨径流进入水体，影响水质，各类材料应备有防雨遮雨设施。工程建设中的弃土弃渣，要按照环保要求，对弃土场进行防护。

（9）合理组织施工程序和施工机械，对施工人员作必要的生态保护宣传教育。禁止将污水、垃圾及其它施工机械的废油等污染物抛入水体，应收集后和就近的施工生产生活区的污染物一并处理。严格按照道路施工规范进行排水设计和施工，做好工程完工后生态环境的恢复工作，以尽量减少植被破坏、水土流失对水生生物的影响。

8.2.1.4 永久基本农田保护方案

评价区永久基本农田分布广泛，本项目永久占地已在用地预审阶段办理了永久基本农田占用及补划手续。

本项目部分弃土场、施工生产生活区等涉及临时占用永久基本农田，**涉及永久基本农田的弃土场、制梁场和拌合站需按《永久基本农田保护红线管理办法》《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2023〕89号）有关要求优化选址不得占用永久基本农田；其他临时用地应根据《关于进一步明确临时用地管理有关事项的通知》（川自然资规〔2022〕7号），使用前须依法办理永久基本农田临时占用手续，并编制临时用地土地复垦方案报告，其土地复垦方案通过论证，业主单位签订承诺书，明确了复垦完成时限和恢复责任，确保占用的耕地和永久基本农田可恢复种植条件，经市级自然资源主管部门审批同意后方可使用。**

耕地和永久基本农田使用期间应按照《永久基本农田保护红线管理办法》《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）、《关

于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2 号）、《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2023〕89 号）有关规定，**在永久基本农田内不得修建永久性建（构）筑物，使用结束后须及时复垦（自临时用地期满之日起一年内完成土地复垦），并恢复原种植条件，确保耕地面积不减少、质量不降低。**

本项目临时占用的永久基本农田要尽量缩短占用时间，做到边使用、边平整、边绿化、边复耕。主要要求如下：

（1）及时复耕：施工结束后及时把剥离的表层熟土回填至周围的临时用地复耕区内，自临时用地期满之日起一年内完成土地复垦。

（2）设置灌排系统：施工场地和弃土（渣）场土地复耕时应设置排灌系统，并且衔接既有排水系统，保证弃土（渣）场土地复垦区的排水和灌溉，结合进场道路及既有农村道路，在复耕区范围内结合排灌渠道布设道路系统。

（3）改良土壤：先采取工程或生物措施保土，使土壤流失量控制在容许流失量范围内，再种植豆科绿肥或多施农家肥改土，当土壤过砂或过粘时，可采用砂粘结互掺的办法。

（4）抚育管理：土地复耕后必须进行抚育管理，通过采取松土、灌溉、施肥、除蘖、修枝等措施进行管护，对自然灾害和人为损坏采取一定的补植措施，避免“只造不管”和“重造轻管”，提高土地复耕的实际成效。

8.3 运营期环保措施

8.3.1 生态环境保护措施

8.3.1.1 陆生植物保护措施

公路管理及养护部门应加强管理和宣传教育，确保公路绿化林带不受破坏。加强营运期管理，保证各项工程设施完好和确保安全生产是生态保护最基本的措施，建议开展相关环保培训和认证，以提高环境管理水平，杜绝环境事故。

加强道路两侧的合理和科学绿化。加强对道路两侧的绿化可以减少公路对环境的污染；另外也是调整野生动物尽可能的适应公路建设所引起的不适。以林地景观为背景恢复林缘景观，特别对林区边缘和隧道口采用加密绿化带，防止灯光和噪音对野生动物不利的影响，并保障行车安全。尽量避免采用浆砌等边坡防护

方式，在安全的前提下尽量采用植物防护方式。例如，可在道路两侧绿化带选种野生动物不喜欢的乡土园林景观树种，而在一些动物通道两侧种植野生动物喜食植物进行疏引。

8.3.1.2 陆生动物保护措施

公路沿线设置禁止丢弃垃圾标牌及环境保护宣传标语，减少过境车辆游客向窗外丢弃垃圾的现象，维持公路沿线的生态环境干净整洁。

定期检查、维护野生动物保护设施。定期检查桥下植被生长情况、涵洞疏通情况，对植被恢复较差的区域及时补栽或调整恢复方案、对堵塞的涵洞及时疏通，确保植被恢复有效开展。

8.3.1.3 水生生物保护措施

（1）加强全线跨水桥梁防撞墩护栏等水环境保护设施的管理与养护，确保环保设施运营良好。

（2）危险货物运输实行“准运证”、“驾驶证”和“押运员”制度，从事危险货物运输的车辆要使用统一的专用标志，实行定点检测制度。对从事危险品运输的驾驶员和管理人员，应严格遵守有关危险品运输安全技术规定和操作规程，学习和掌握国家有关部门颁布实施的相关法规。以此降低运输货物，尤其是危险品翻车进入水体，破坏水生生物的生境，威胁其生存。

8.4 法定生态保护区域保护措施

8.4.1 法定生态保护区域总体保护措施

（1）严格按环评报告、升钟风景名胜区、梓江国家级水产种质资源保护区专题报告评价的建设地点、内容和规模、生产工艺进行施工建设，并落实环评报告、升钟风景名胜区、梓江国家级水产种质资源保护区专题报告提出的各项生物多样性保护、环境污染、水土保持等措施，禁止在升钟风景名胜区、梓江国家级水产种质资源保护区及其他自然保护地内随意扩大用地范围或违规设置临时工程。

（2）严格控制在升钟风景名胜区、梓江国家级水产种质资源保护区、四川弥江河湿地自然保护区、四川三台水禽及湿地县级自然保护区等生态敏感区内的建设地点、内容和规模、生产工艺的变动，重点避免加重不利环境影响的变动情形，涉及属于重大变动的应当重新报批环境影响评价文件，不属于重大变动的纳

入竣工环境保护验收管理；涉及在风景名胜区、水产种质资源保护区、自然保护区内的项目位置、占地规模、建设内容等发生变动的，包括永久工程、临时工程，应按有关保护地主管部门有关要求（或意见）补充或重新办理保护地准入行政许可。

8.4.2 升钟风景名胜区保护措施

8.4.2.1 对风景资源不利影响消减措施

（1）施工期

1）注意对自然环境及乡村景观的针对性保护，要制定针对性保护措施。在保证工程建设条件要求、安全及使用功能的前提下，最大限度地减少对景观资源的破坏。

2）在施工过程中，应加强对施工人员进行植物资源保护的宣传工作，严格要求有组织、有计划地施工，尽可能减少对现有植被的破坏。工程结束后，应及时进行迹地恢复，通过植树种草等绿化措施，使本区域生态环境得以逐渐恢复和改善，

3）施工过程中，要严格限制在相关部门批准的红线范围内进行建设，不得对范围外的地形、地貌和自然环境造成影响和破坏。禁止乱砍乱伐、禁止在风景区内取土、弃土而改变自然地形，保持风景区自然风貌的完整性和构景空间。

（2）运营期

在保证技术及安全的前提下，对桥梁、路基及隧道进行景观化处理，以最大限度的减少对景观资源的破坏。

8.4.2.2 对风景游赏不利影响消减措施

（1）施工期

1）加强对施工车辆和施工运输的管理，严格控制人流量，尽量避免施工无关人员车辆进入施工区，减少项目建设中粉尘和噪音对游客产生的不利影响。

2）对明显可见的施工设施及区域采用必要的挡护设施，保障游客及周围居民的安全，降低施工创面带来的视觉污染。

3）制定事故应急预案，加强施工管理，避免因施工发生事故对景区造成不利影响，在发生突发情况时优先疏散游客，及时恢复景区交通，减少突发事故对

游客旅游安全的影响。

4）要尊重和保护线路两侧既有的景观和自然（乡村）景观，尽量不做非必要改变，严格限定作业范围，避免对周边地形和植被群落造成不必要破坏，施工中不得已改变的，在运营时尽量恢复。

（2）运营期

评价区内无主要风景资源点，本不存在主要的游览路线，同时通过采用系统性生态恢复，利用储备的表土和乡土植物物种，对施工迹地进行植被重建，恢复线路两侧区域的乡土风貌和生态连续性，对风景游赏影响较小。相反，该段高速建成通车后，可改善该区域的基础设施条件，有效减轻逐年增长的游客量带来的交通压力，可以使风景区的景点得到更好的展示，有利于提升游客的游览体验，利于风景区的游览组织。

8.4.2.3 对居民及社区不利影响消减措施

（1）施工期

1）施工场地宜采取封闭施工，防止粉尘及噪音的扩散，降尘减噪并控制施工人员活动。

2）选用低噪音设备，合理安排设备位置，加强施工、运输设备的维修保养，选用符合国家有关标准的机具和运输车辆，避免由于设备性能差而使噪声增强现象的发生。

3）合理文明施工，规范人为和机械施工的方式，减少不必要的施工噪声出现，加强现场运输车辆出入的管理，车辆进入施工区附近时，禁止鸣笛，不得随意扔、丢施工材料，减少金属件的碰击声。

4）聘用当地民工，提高群众收入，降低当地群众对项目施工的不满情绪。

5）为最大限度减少施工对村民日常出行和生产生活的影响，施工前，须对项目区域内及周边的现有道路、田埂、人行小路进行详细测绘和登记，并与村委会、居民确认所有常用路径。原则上不得擅自切断任何现有道路或路径。确因工程施工无法避免的，必须按照“先建后拆”的原则，提前修建标准不低于原路的临时便道或便桥，确保通行安全、便捷。临时便道的设置应充分征求居民意见，优化线位，最大限度减少绕行距离和时间。

6）涉及居民和企事业单位的拆迁安置工作要严格执行国家及地方拆迁补偿标准，要求金额全程公开透明，杜绝“暗箱操作”。并采用“先补偿，后拆迁”的方式，确保补偿款足额、及时发放到居民手中，或提供明确的现房安置后，再启动拆迁。

7）加强施工期施工管理，将保障公众安全与活动有序置于首位，确保居民生产生活的安全性，实施严格的封闭与警示管理，制定并执行分时段、分路段的交通疏导方案，在居民出行高峰和游客游览高峰期，安排专人进行交通指挥，减少拥堵与混行风险，并确保消防、急救通道永远畅通。建立主动的社区沟通与投诉响应机制，设立专职联络员，提前发布施工公告、告知潜在影响，并对居民和游客的投诉与求助做到快速响应、及时处理。

（2）运营期

评价区内居民日常出行以乡道、村道为主，较少涉及本段高速公路，同时本段高速公路以桥梁、路基及隧道的形式穿越，景区范围内无高速出入口。随着施工期结束，对周围环境进行恢复，不利影响消减。同时，可增设隔音屏障，采用吸音材料，桥梁段增设底部隔音板，阻断噪声向下反射；增强交通管控，设置分时段限速，安装禁鸣标志，减少突发噪声。

8.4.2.4 对道路交通不利影响消减措施

（1）施工期

采用集中、定时运输方式，尽量减少运输频次和持续时间，设置清晰的交通指示标志，安排专人疏导交通，特别是在施工占道路段，强化交通组织与管理。在施工占道区域，设置安全、便捷的临时通行便道或便桥供居民绕行或跨越施工区，确保基本出行需求和安全，同时，运输车辆应尽量避开居民出行高峰时段，避开旅游节假期高峰期。

（2）运营期

随着施工作业的结束，施工期间对原有乡道、村道的直接占用和干扰将逐渐消除，项目将通过建设天桥、隧道（涵洞）等方式，恢复或优化被施工临时切断或影响的原有乡村道路网络，确保当地居民出行的连续性和便利性。针对场地内桥梁与路基，可在靠近场地桥梁与路基处种植适宜的乡土树种进行遮挡，或者可

于挡墙处种植单瓣野蔷薇、木香、火棘及地棉等特色乡土植物进行绿化美化

8.2.2 水环境保护措施

本项目路线方案涉及饮用水水源保护区二级保护区和准保护区，鉴于项目建设对水源地影响，本报告提出如下污染防治措施：

1）下阶段进一步优化涉饮用水水源地路段路线方案和工程形式

本项目目前处于初步设计阶段，建议在下阶段施工图设计过程中，主体设计结合工程区实际情况，进一步优化该段路线方案和工程形式，尽量远离饮用水水源保护区取水口，尽量减小桥梁和隧道施工对水源地影响。

施工阶段，该路段需按要求开展施工环保专项施工组织方案设计，施工期间水源地周围设置界桩和警示牌以提示施工人员；靠近水源地范围一侧预先设置挡防设施；施工材料运输需做好遮盖措施，防止坠落影响水质；施工河段做好环境风险防范和应急措施；优化施工工艺，严禁施工期废渣、废水下河；弃渣应及时清运至指定弃渣场堆放，渣土车做好围挡，严禁弃渣堆放在饮用水水源保护区范围内。

2）桥梁桩基废水处理

饮用水水源地路段，桥梁桩基施工需将泥浆和废水需集中抽引至沉淀池或可移动钢箱内，无法完全回用的泥浆，设置板框压滤机进行压滤，泥饼外运处理，出水回用于桩基施工。

为避免桥梁桩基施工现场地面径流形成的悬浮物污染，必要时在桩基旱地施工现场修筑截水沟，将施工产生的 SS 污水引至沉淀池沉淀后循环利用，不排放。

3）水源地取水环境风险应急方案

本报告要求建设单位施工和运营期间应与水源地使用单位做好协商，制定水源地取水环境风险应急方案。在发生环境风险事故时，紧急关闭相应取水口，启用其他取水口，保障饮水安全。

此外，针对项目影响区分散式取水口，施工期间应优化施工布局予以避让，加强水污染防治，并预留饮用水水源补偿费用（用于搬迁取水口、改造供水设施或引水补偿等提供替代水源保障供水），当项目施工导致其水质、水量受影响时，及时为受影响的居民解决生活用水问题。

（3）涉水桥梁施工水污染防治

本项目跨水桥梁共 39 座，其中涉水桥 13 座，涉水桥墩 18 组（按双向车道同一排桥墩计为 1 组，分离式路段单向车道同一排桥墩计为 0.5 组），其余均为旱桥（含跨季节性冲沟），为保护涉水桥梁附近水体的环境质量，本报告要求涉水桥梁施工尽量选择在枯水季节（12 月至次年 4 月），以减少桩基的水下施工的影响；同时应设置施工围堰（优先考虑钢围堰），以减小对桥位下游水质的污染；桥梁桩基钻孔施工应采用循环钻孔灌注桩施工方式，使泥浆循环使用，减少泥浆排放量；施工期间应特别重视桥墩钻孔泥浆的处理问题，施工单位应对涉水桥梁配备沉淀池，桥墩施工期间产生的多余泥浆需经沉淀池沉淀后与钻渣一并清运到指定弃渣场堆放；桥梁基础施工结束后，需要拆除的围堰，必须及时拆除，清运到指定弃渣场堆放；同时应加强施工管理和工程监理工作，防止发生水上交通安全事故；严格检查施工机械，防止油料发生泄漏污染水体；施工材料如沥青、油料、化学品等不宜堆放在地表水体附近，并应备有临时遮挡的帆布。

（4）施工生产废水处置措施

施工期间产生的废水包括施工机械、施工场地冲洗废水和隧道施工废水：

①施工场地冲洗废水处理措施

本项目施工场地冲洗废水主要包括预制场、拌和场内施工机械的冲洗废水。根据施工布置，本项目在公路沿线共规划了临时施工场地总计 74 处，其中热拌站（沥青拌和）20 处，冷拌站（灰土拌和）60 处，施工驻地 22 处，桥梁预制场 45 处，钢筋加工场 9 处等。高峰期冲洗废水量约 3890m^3/d ，废水主要污染物为 SS，浓度可达到 3000-5000mg/L，pH 值在 11 左右，废水具有悬浮物浓度高、水量较小，间歇集中排放的特点。

各处施工场地在施工期间，可设置一套或多套沉淀设备及出水回用系统，废水经设置于沉淀池附近的导流沟收集后排入沉淀池，经板框压滤机处理，在池内沉淀后排入清水池，废水中的颗粒物主要以混凝土和泥渣为主，上清液可回用冲洗搅拌仓、地面。工艺流程如下：

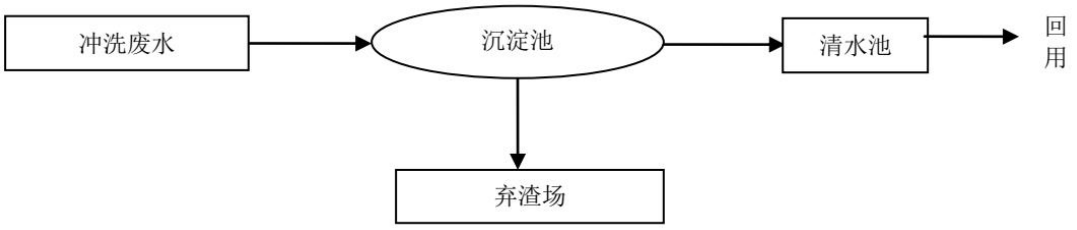


图 8.2.2-1 冲洗废水处理工艺流程图

鉴于公路项目流动性施工特点，建议沉淀及出水回用系统采用成套可移动设备，便于工程推进及设备重复使用，同时施工期间可预留混凝设备，以应对水质变化情况。冲洗废水经处理后可回用或用于洒水降尘，在正常情况下不排放，对沿线河流水质影响较小。在处理设施非正常运行导致废水外排的情况下，由于废水量很少，对工程河段水域环境的影响很轻微。

②隧道施工废水

针对隧道施工过程中产生的冲洗废水等施工废水，在隧道洞口配置一定规模的隔油沉淀池和清水回用池，废水处理后综合利用于洒水、绿化、农林灌等进行消纳，不外排。

（5）隧道施工涌水处置措施

施工中会诱发涌渗水与施工同步发生，该部分施工环节将对涌水水质产生扰动。因此，施工单位在隧道施工过程中，需做好隧道施工涌水的处理应对措施。隧道涌水应进行水质检测，经检测不会对地表水环境造成污染的涌水，可通过专用排水通道作为清净水直接排放。根据本项目隧道施工特点，首先应对隧道洞身施工中对洞内排水实施“清污分流”，即在完成初支施工的仰拱端头采用沙袋进行临时封堵，完成二衬工序的洞身涌、渗水作为“清洁水”，通过中央排水沟引至洞外就近地表水体，从源头降低扰动水量；扰动区，即洞内掌子面、裸洞段、初支段作业区的涌、渗水通过仰拱端头两侧的集水坑和电缆沟引至洞外，通过设置成套混凝沉淀设备进行处理，并经过 pH 调节后，经处理后出水优先回用于隧道洞口作业区的洒水、绿化、农林灌等进行消纳。

若在施工过程中，出现涌突水量较大，超过处理设备处理规模的情况，建设单位应做好涌突水的工程应急处理措施，暂停施工。

根据本项目隧道施工涌水预测产生情况及隧道口地表水体功能区划，本报告针对各隧道建议涌水处理措施及规模如下表所示。

表 8.2.2-1 隧道涌水处理措施

序号	隧道名称		隧道全线预测涌水量		预测扰动涌水量（m^3/d）	处理措施	处理洞口数量
			正常涌水量（m^3/d）	最大涌水量（m^3/d）			
1	潘家湾隧道	左线	2059.6	3089.4	2288	调节池+混凝沉淀一体化设备	2
		右线					
2	马家湾隧道	左线	1479.6	2219.4	2219	调节池+混凝沉淀	1

序号	隧道名称		隧道全线预测涌水量		预测扰动涌水量（m^3/d）	处理措施	处理洞口数量
			正常涌水量（m^3/d）	最大涌水量（m^3/d）			
		右线				一体化设备	
3	马桑林隧道	左线	2604.1	3906.14	3906	调节池+混凝沉淀一体化设备	1
		右线					
4	普济隧道	左线	2674.2	4011.3	547	沉淀池+板框压滤	2
		右线					
5	龙凤隧道	左线	1527	4581	902	沉淀池+板框压滤	2
		右线					
6	白山隧道	左线	726	2178	676	沉淀池+板框压滤	2
		右线					
7	牛王庙隧道	左线	4284.73	6427.09	2742	沉淀池+板框压滤	2
		右线					
8	文昌隧道	左线	299	448.5	342	沉淀池+板框压滤	2
		右线					
9	南江枢纽连接线隧道	单线	887.76	1331.64	1331	调节池+混凝沉淀一体化设备	1
10	尖嘴梁隧道	左线	1246	2492	2159	调节池+混凝沉淀一体化设备	1
		右线					
11	紫阳隧道	左线	1671	3342	1449	调节池+混凝沉淀一体化设备	2
		右线					
12	贾家坡隧道	左线	789	1578	1578	调节池+混凝沉淀一体化设备	1
		右线					
13	大坪山隧道	左线	1034	2068	1103	调节池+混凝沉淀一体化设备	2
		右线					
14	柴家坪隧道	左线	914	1828	1392	调节池+混凝沉淀一体化设备	2
		右线					
15	鼓锣山隧道	左线	278	556	556	沉淀池+板框压滤	1
		右线					
16	赛云观隧道	左线	380	760	760	沉淀池+板框压滤	1
		右线					
17	猫儿山隧道	左线	854	1708	1370	调节池+混凝沉淀一体化设备	1
		右线					
18	大柏垭隧道	左线	891	1781	1781	调节池+混凝沉淀一体化设备	1
		右线					
19	L 线羊鹿垭隧道(苍溪东互通连接线)	左线	1417	2834	3545	调节池+混凝沉淀一体化设备	1
		右线					
20	杨家坪隧道	左线	865.98	1298.97	1299	调节池+混凝沉淀一体化设备	1
		右线					

序号	隧道名称		隧道全线预测涌水量		预测扰动涌水量（m^3/d）	处理措施	处理洞口数量
			正常涌水量（m^3/d）	最大涌水量（m^3/d）			
21	金字山隧道	左线	1633.51	2450.32	2349	调节池+混凝沉淀一体化设备	2
		右线					
22	寨子沟隧道	左线	649.51	974.27	974	调节池+混凝沉淀一体化设备	1
		右线					
23	花牌楼隧道	左线	890.72	1336.08	1336	调节池+混凝沉淀一体化设备	1
		右线					
24	李子园隧道	左线	886.12	1329.17	1329	调节池+混凝沉淀一体化设备	1
		右线					
25	钟家山隧道	左线	1731.95	2597.93	2598	调节池+混凝沉淀一体化设备	1
		右线					
26	老顶山隧道	左线	2050.07	3075.10	3075	调节池+混凝沉淀一体化设备	1
		右线					
27	金线村隧道	左线	883.65	1325.48	1325	调节池+混凝沉淀一体化设备	1
		右线					
28	孙家岭隧道	左线	1837.99	2756.99	2757	调节池+混凝沉淀一体化设备	1
		右线					
29	新农乡隧道	左线	1590.57	2385.86	2386	调节池+混凝沉淀一体化设备	1
		右线					
30	白鹤林隧道	左线	1343.15	2014.73	2014	调节池+混凝沉淀一体化设备	1
		右线					
31	刘家沟隧道	左线	1180.72	1771.08	1771	调节池+混凝沉淀一体化设备	1
		右线					
32	道光 1 号隧道	左线	714.65	1071.97	1072	调节池+混凝沉淀一体化设备	1
		右线					
33	道光 2 号隧道	左线	1087.51	1631.26	1631	调节池+混凝沉淀一体化设备	1
		右线					
34	新德隧道	左线	870.00	1305.01	1173	调节池+混凝沉淀一体化设备	1
		右线					

（6）生活污水处理措施

本项目施工驻地及民工驻地一部分采取租用当地农民房屋，无租住条件的则临时征地搭建板房。本报告要求，对于可以租用当地居民用房的驻地，施工人员产生的生活污水利用农户现有化粪池对生活污水进行处理，而后用作农家肥，或排入市政污水管网处理；针对新建的驻地，所有生活区必须配备改进型生态厕所和化粪池或污水处理设备，污水经处理后用于浇地、绿化、农灌、林灌或定期用吸污车抽至附近污水处理厂处理。

（7）实验室检测废水处理措施

本项目在施工过程中，会配备简单实验室，用于岩土成分测试。实验室废水产生量少，成分简单。本报告要求各驻地实验室均需按要求配备沉淀池，实验室出水回用。实验过程中产生的废弃化学试剂和仪器需按照要求收集后统一处理，不得随意外排和丢弃。

（8）降雨面源流失防治措施

施工时用无纺布或者草栅对开挖和填筑的未采取防护措施的边坡、表土堆积地、堆料场、预制场等进行覆盖，并在场地四周用编织土袋拦挡、在桥梁及堆料场周围设置沉淀池等措施。

8.2.3 声环境污染防治措施

8.2.3.1 一般措施

（1）建设单位应责成施工单位在施工现场张贴通告和投诉电话，建设单位在接到报案后及时与当地生态环境部门取得联系，以便及时处理各种环境纠纷。

（2）施工期的噪声主要来自施工机械和运输车辆。施工过程中，施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，参照《低噪声施工设备指导名录（第一批）》（公告 2023 年 第 12 号）、《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》（公告 2024 年 第 40 号）尽量选用低噪声的施工机械和工艺，有条件时尽量选用动力源为电动机的低噪设备。振动较大尽量选用低噪声的施工机械和工艺。振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其更好的运转，以便从根本上降低噪声源强。

（3）根据周边声环境敏感点分布，优化施工场地布设，合理选择高噪声机械施工场所位置，尽可能将高噪声源安排在远离项目周围的环境敏感点，防止噪声扰民现象的发生；在靠近本项目声环境保护目标时采取临时性的降噪措施，如封闭、围挡施工等，减少施工噪声对周边居民的影响。

（4）合理设计运输路线和运输方案，协调好施工车辆通行的时间，在既有交通繁忙的情况下，工程建设方、施工方及交管部门应加强沟通、协调工作，避免交通堵塞，夜间运输要采取减速缓行、禁止鸣笛等措施。

（5）加强对噪声敏感点路段的施工管理，合理制定施工计划；监理单位应做好施工期噪声监理工作，配备一定数量的简易噪声测量仪器，对施工场所附近

的噪声敏感点进行监测，以保证其不受噪声超标影响。

（6）按劳动卫生标准，控制高噪声机械施工人员的工作时间，对机械操作者及有关人员采取个人防护措施，如戴耳塞、头盔等。

（7）根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的规定，合理安排施工时间，夜间尽量不进行施工或安排低噪声施工作业。强噪声的施工机械（例如打桩机）在夜间（22：00－6：00）应停止施工。对于距离路线较近敏感点，在夜间应尽量不进行施工或安排低噪声施工作业，同时采取降噪措施将施工噪声对居民的影响减小到最低；若因特殊需要连续施工的，必须事前得到有关部门的批准，并事先与居民沟通。

（8）根据原国家环保总局 1998 年 4 月 26 日发布的《关于在高考期间加强环境噪声污染监督管理的通知》，在高考、中考期间和高考、中考前半个月内，除按国家有关环境噪声标准对各类环境噪声源进行严格控制外，还禁止进行产生噪声超标和扰民的建筑施工作业。

8.2.3.2 专项要求

（1）桥梁桩基成孔作业采用冲击钻工艺时噪声强度高、影响范围广，建议对桩孔施工区周边设置临时围挡，削减源强。由于本项目枢纽互通主线和匝道多采用桥梁方案，互通区桩基作业点分布密集，加之周边地形相对开阔，有利于噪声传播，故本次评价建议：若枢纽互通桥墩分布密集且周边有声环境敏感建筑物集中分布区时，在工程条件允许的前提下桥梁桩孔施工应尽量采取旋挖成孔方式，避免冲击钻持续作业对周边造成长期高强度噪声影响。

（2）路基填筑施工时各种机械沿公路纵向范围来回施作，为减轻集中施工时段多种机械作业叠加噪声影响，本次评价建议结合施工机械位于公路红线范围内的特点，在公路边界有条件实施封闭的位置设置临时围挡，起到临时隔声作用，减轻施工噪声影响。

（3）隧道爆破为瞬时突发噪声，冲击波强度大，噪声传播距离远，影响范围广。在进行隧道洞口爆破施工前，施工方应提前与邻近集中居民点进行提醒和沟通，取得当地居民的理解和支持。应精准控制单次爆破装药量，减小爆破噪声。同时，由于冲击波从洞口释放时具有一定的方向性，可考虑通过对洞口施工建筑的合理布局，利用建筑遮挡作用将冲击波导向远离居民区方向。

（4）混凝土拌合站等大临工程生产周期长、噪声影响较为持续。根据《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）相关要求，拌合站选址时应尽量避开声环境敏感建筑，在场界周围 200m 范围内不宜有噪声敏感建筑物集中分布区或学校、医院等特殊敏感目标。若选址确无法避让，场界周边有声环境保护目标时，则需采取相应噪声污染控制措施。结合纳入本次评价拟设置的拌合站与声环境保护目标的位置关系，环评要求对评价第 3.3.2 节的表 3.3.2-2 中所列 19 处拌合站，应首先对拌合机等高噪声源平面布置进行优化，尽量远离保护目标，从源头上做好噪声控制措施，同时还应在场界设置不小于 2m 高的实体围墙，若周边声环境保护目标仍存在受影响超标的情况，则需对拌合站搅拌楼、料仓和上料区等作业单元进行全密封处理，必要时还应在场界四周设置不小于 5m 高度的声屏障，确保周边声环境保护目标声环境质量达标。后续建设过程中若拌合站选址发生变化，也应参照上述相关要求执行。

（5）新建改建施工便道应按照标准施工，后期加强路面维护，避免大面积破损增加车辆通行噪声。在经过声环境敏感建筑物集中分布区时应进行限速通行，设置禁鸣标志，避免突发噪声扰民，有条件路段可在路肩处设置临时隔离围挡。

8.2.4 环境空气污染防治措施

（1）路基施工时，临时堆放应及时分层压实，并用篷布、土工布、网纱等遮盖。

（2）土石方密闭运输，严禁运输途中扬尘、散落；运输禁止超载、超速，装料高度不得超过车厢板，并须加盖篷布；运输车辆进出施工场地和弃土场应清洗车轮、车底，避免车辆外表面黏土上路。

（3）地面硬化的各施工生产生活区需定期清扫场地内的尘土，尽量做到每日清扫，原则上清扫频次不低于每 3 日 1 次；各施工生产生活区、弃土场须配备施工扬尘动态监测仪、洒水车、雾炮、工地扬尘治理围挡喷雾系统，实施动态监测扬尘情况，采用全天候、多方式、全方位相结合的方式进行洒水抑尘，干燥天气还需加大洒水频次，确保施工扬尘得到有效控制；沿线地面硬化的施工道路需参照施工生产生活区进行及时清扫路面尘土，并配备洒水车洒水作业，建议夏季、秋季非雨天每 2 小时 1 次洒水作业，春季、冬季非雨天每 3～4 小时 1 次洒水作

业；地面未硬化的施工道路洒水降尘频次需加大，建议夏季、秋季非雨天每小时不小于 1 次洒水作业，春季、冬季非雨天每 2～3 小时 1 次洒水作业，且不得导致路面泥泞；抑尘用水优先利用施工生产生活废水处理后的清洁水，不足时方可利用其它水源。

（4）各类搅拌站宜参照《四川省绿色环保搅拌站建设、管理和评价标准》（DB51T104-2018）进行建设，并落实大气污染防治措施。

（5）热拌站应采用先进的沥青混凝土拌和设备，即拌和机须具有密封除尘装置，沥青的熔化、搅拌能在密封的容器中作业，且拌合楼（拌和罐）须设置围挡密闭作业，产生的沥青烟须经沥青烟气净化系统处理达标后排放，以减小对周边环境敏感点的影响。

（6）各拌和站应配有除尘装置（搅拌站除尘器），热拌站须单独配备沥青搅拌站消烟除尘器，拌合楼（拌和罐）须设置围挡密闭作业，施工原料堆放须采用全封闭料仓，料仓内配备除尘雾炮降尘、料仓出入口配备喷雾降尘，且料仓位置应位于施工场地内远离居民点一侧。

（7）各拌合站、弃土场出入口需设置洗轮机（配备沉淀池，沉淀池废水按施工生产废水进行处置），进出车辆需经洗轮机冲洗轮胎，避免将施工场地泥土通过运输车辆洒落施工道路路面，降低施工交通扬尘影响。

（8）钢筋加工设置在车间内，并对焊烟采取移动焊烟净化器处理，控制和减小焊烟、粉尘等各类大气污染物对周围环境的不利影响。

（9）根据《关于印发〈四川省空气质量持续改善行动计划实施方案〉的通知》（川府发〔2024〕15 号），本项目属四川省大气污染防治重点城市和重点区域的长距离线性工程，本项目宜实行分段施工，加强施工期大气环境监测。

8.2.5 固体废弃物污染防治措施

施工期固体废物主要包括废弃土石方、建筑垃圾和施工人员生活垃圾。对施工期固体废物应采取“集中收集、分类处理、尽量回用”的原则，其中废弃土石方在设置的弃土场进行处置，本项目设有 34 处弃土场，能妥善处理项目施工期产生的弃渣；拆迁建筑物的建筑垃圾部分用于施工场地和临时占地中场地平整，施工场地应设生活垃圾临时存放点，集中收集后运送至各乡镇生活垃圾处理场集中处理。本报告所评价的 34 处弃土场均不占用重要环境敏感区，在后续设计和施

工阶段，若因工程因素需对弃土场选址进行调整，应充分避让沿线自然保护地、生态保护红线和饮用水水源地等重要环境敏感区。

此外，本项目部分施工场地可能储存有矿物油，在施工期应设置危废暂存间，且储存设施设备应采取防渗、防雨等措施，避免对土壤、地下水、地表水造成污染。

8.2.6 地下水影响减缓措施

1、本项目施工生产生活区的化粪池、隔油池、沉淀池挖深应不低于地下水位，并做好防渗措施。

2、填方路段还应注意对地表水、地下水的排泄通道设置涵洞跨越，以免改变地表水和地下水的径流途径。

3、当挖方路堑出现地下水或基岩裂隙水时，应根据地下水出露位置和涌水量大小选用排水措施。

4、隧道洞口防水应结合洞口的地形情况，于洞口边仰坡破口外 5m 左右设截水沟，防止雨水对坡面、洞口的危害；洞口雨水不得进入隧道，经截、排水沟汇入临近路基涵洞或自然沟渠中。

5、当填方路堤底部有地下涌水出现时，可设置集水井、PVC 管将地下水排出路基范围之外。

6、针对隧道施工过程中可能出现的涌水现象，采取“以堵为主，限量排放的原则”隧道在通过大型洞软塑充填物或厚度较大的软塑状断层破碎带时采用全断面深孔预注浆；隧道掘进中，经物探勘测及超落钻孔发现前方某方位可能存在洞穴或管道，向可能的洞穴或管道进行强注浆，采用部分断面深孔预注浆；当地下水位较大时，在厚度较小或岩质较好的断层破碎带，溶缝应采用深孔周边预注浆；当地层裂隙水较大，而围岩类别在 IV 类以上者（含 IV 类），采用开挖后周边注浆；当隧道开掘到砂岩大型裂隙，灰岩溶蚀扩大裂隙及管道涌水时，采用隧道开挖后局部注浆。

7、本项目部分隧道顶分布有居民点，针对项目建设期间可能出现的局部地下水漏失问题，可能对居民饮水和生态涌水产生影响，建设单位应开展地下水环境监控、制定应急预案，并预留一定费用作为漏水监控及应对项目施工期和营运期隧道施工造成居民生产生活、生态用水困难情况的应急补救措施和补偿费用。

8、针对施工期间可能出现的地下水环境风险和问题，建议建设单位和施工单位根据实际情况，制定相应应急预案和应急机制，当风险发生时，能够及时启动应急预案，减小对当地环境影响。

8.3 运营期环保措施

8.3.1 生态环境保护措施

8.3.1.1 陆生植物保护措施

公路管理及养护部门应加强管理和宣传教育，确保公路绿化林带不受破坏。加强营运期管理，保证各项工程设施完好和确保安全生产是生态保护最基本的措施，建议开展相关环保培训和认证，以提高环境管理水平，杜绝环境事故。

加强道路两侧的合理和科学绿化。加强对道路两侧的绿化可以减少公路对环境的污染；另外也是调整野生动物尽可能的适应公路建设所引起的不适。以林地景观为背景恢复林缘景观，特别对林区边缘和隧道口采用加密绿化带，防止灯光和噪音对野生动物不利的影响，并保障行车安全。尽量避免采用浆砌等边坡防护方式，在安全的前提下尽量采用植物防护方式。例如，可在道路两侧绿化带选种野生动物不喜欢的乡土园林景观树种，而在一些动物通道两侧种植野生动物喜食植物进行疏引。

8.3.1.2 陆生动物保护措施

公路沿线设置禁止丢弃垃圾标牌及环境保护宣传标语，减少过境车辆游客向窗外丢弃垃圾的现象，维持公路沿线的生态环境干净整洁。

定期检查、维护野生动物保护设施。定期检查桥下植被生长情况、涵洞疏通情况，对植被恢复较差的区域及时补栽或调整恢复方案、对堵塞的涵洞及时疏通，确保植被恢复有效开展。

8.3.1.3 水生生物保护措施

（1）加强全线跨水桥梁防撞墩护栏等水环境保护设施的管理与养护，确保环保设施运营良好。

（2）危险货物运输实行“准运证”、“驾驶证”和“押运员”制度，从事危险货物运输的车辆要使用统一的专用标志，实行定点检测制度。对从事危险品运输的驾驶员和管理人员，应严格遵守有关危险品运输安全技术规定和操作规程，学习和掌握国家有关部门颁布实施的相关法规。以此降低运输货物，尤其是

危险品翻车进入水体，破坏水生生物的生境，威胁其生存。

8.3.2 水环境保护措施

8.3.2.1 水环境污染防治措施

（1）饮用水水源保护区

①针对穿越集中式饮用水水源的桥梁，桥梁两侧设置加强防撞墩，并设置径流收集系统，避免营运期间产生的风险事故对饮用水安全产生影响。

②营运期养护管理部门应加强对上述敏感路段日常维护及检修，尤其应加强防护栏、径流收集系统、事故应急系统等的日常维护工作。

③在上述区路段，为保护水体水质，应禁止漏油、不安装保护帆布的货车和超载车上路，以防止公路上车辆漏油和货物洒落在道路上，造成沿线地面水体污染和安全事故隐患；装载煤、石灰、水泥等容易起尘散货物料时，必须加蓬覆盖方能上路，防止物料散落形成径流影响水质。

（2）一般水体

①路面和路基应设置完善的排水系统，路面、路基排水系统路侧边沟设计避免与农田连接。

②为保护项目沿线水体水质，应禁止漏油、不安装保护帆布的货车和超载车上路，以防止公路上车辆漏油和货物洒落在道路上，造成沿线地面水体污染和安全事故隐患。

③定期检查服务区污水处理及排放情况，保证污水处理系统处于良好的工作状态；定期检查清理道路的雨水排水系统，保证畅通和良好的状态。

④在沿线桥梁桥面两侧设置连续的防撞墩，防止运输危险货物车辆事故对沿线河流水域水质的影响。

8.3.2.2 服务及管养设施水环境污染防治措施

本项目共设置服务区 6 处，停车区 1 处，养护工区 6 处，匝道收费站 21 处，路段管理处 3 处，隧道管理站 1 处。根据计算结果，营运期废水产生量约 900m^3/d，其中生活污水量约 830m^3/d，含油冲洗废水量约 70m^3/d。

根据各处生活污水产生量及周边环境情况，拟在各房建设施内设置规模各异的一体化生化污水处理设备。考虑到服务区、停车区有汽车冲洗含油废水产生，拟分别增设隔油沉淀池，废水经隔油沉淀处理后，进入污水处理设备；分离出的

油污需经收集后须委托有油污危废处理能力的专业单位进行处置。经调研，目前针对服务区、管理中心等服务设施的一体化生化污水处理设备已较为成熟，处理效果比较好的包括 MBR 膜生物处理法、MBBR 生物接触氧化法、P-AD 多元催化复合载体生化耦合法等，处理效果均较好。鉴于服务区场地条件及污水水量随节假日的不确定性，污水处理设施的规模宜结合日常污水量和高峰污水量综合确定，确保服务区污水得到有效处理，避免直接排放，对区域生态环境造成影响。另，污水处理设施的良好运行需要运营管理单位的管理和维护，本报告建议，在营运期，运营管理单位请专业人士，对全线房建设施污水处理系统进行统一管养、维护，确保处理系统的良好运行，保障出水效果。

经过一体化生化处理设施处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化、冲厕、道路清扫等相关标准用于高速公路服务区、道路中分带、路侧的景观绿化，或用于服务区、停车区、收费站等服务管理设施冲厕，或用于高速公路、连接线路面交通抑尘和降温用水等综合回用；或满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）排入农田灌溉系统。运营管理单位需确保各污水处理设备出口设置加盖的大容量的中水回用池或清水储水池，保障处理出水尽量得到回用，并确保系统运营稳定。

在营运期间需定期检查服务区、停车区、综合收费站等服务设施污水处理及排放情况，保证污水处理系统处于良好的工作状态。

采用 MBR 工艺的污水处理工艺流程见图 8.3.2-1 所示。

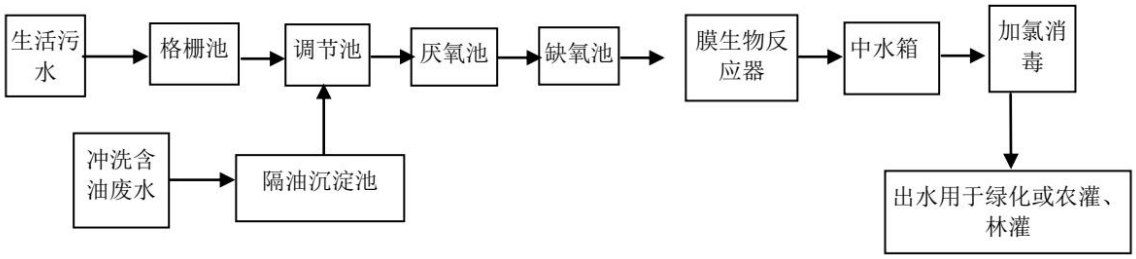


图 8.3.2-1 服务区、停车区 MBR 污水处理工艺流程图

8.3.3 声环境污染防治措施

8.3.3.1 对沿线城镇规划建设的建议

结合本次噪声预测结果，评价针对本项目两侧用地提出以下建议：

①本次评价仅考虑一般软地面吸收及空气衰减因素，不考虑任何障碍物阻挡衰减的情况下，给出了各路段典型断面的达标距离（见表 5.3.2-9），可供公路两

侧用地规划布局参考。因本次预测噪声达标距离未考虑地形、地物、植被等因素对噪声传播的衰减和阻隔影响，地方规划部门在考虑公路两侧用地规划布局时，应结合区域地形、地物条件对达标距离进行校核后使用，在噪声规划控制距离以内尽量布置仓储、工厂等声环境相对不敏感的建筑，不宜在噪声规划控制距离范围内规划直接面对公路的居民区、学校、医院等声敏感建筑。

②若必须在噪声规划控制距离以内新建居民区、学校、医院等噪声敏感建筑时，相关对应建设单位应自行考虑优化建筑布局或合理规划临近道路的第一排排房屋的建筑使用功能，同时采取隔声、降噪治理措施，使敏感建筑能达到相应的噪声标准要求。

8.3.3.2 噪声污染防治措施

（1）噪声污染防治措施总体原则

《中华人民共和国噪声污染防治法》第四十六条规定：“新建、改建、扩建经过**噪声敏感建筑物集中区域**的高速公路、城市高架、铁路和城市轨道交通线路等的，建设单位应当在可能造成噪声污染的**重点路段**设置声屏障或者采取其他**减少振动、降低噪声**的措施，符合有关交通基础设施工程技术规范以及标准要求”。

《地面交通噪声污染防治技术政策》(环发〔2010〕7 号)中提出了地面交通噪声污染防治应遵循的原则为：“在技术经济可行条件下，优先考虑对噪声源和传声途径采取工程技术措施，实施噪声主动控制”，同时还提出：“如通过技术经济论证，认为不宜对交通噪声实施主动控制的，建设单位、运营单位应对噪声敏感建筑物采取有效的噪声防护措施，保证室内合理的声环境质量。”

2015 年，环境保护部办公厅“环办〔2015〕112 号”文发布了《高速公路建设项目环境影响评价文件审批原则》：“声环境质量达标的，项目实施后声环境质量原则上仍需达标；声环境质量不达标的，须强化噪声防治措施，确保实施后声环境质量不恶化。”

根据《中华人民共和国噪声污染防治法》相关规定，以及“环发[2010]7 号”和“环办〔2015〕112 号”文和 HJ1358-2024 的要求，同时考虑交通运输类项目的特点，本次评价以营运中期保护目标噪声预测值作为采取降噪措施依据，在技术经济可行的情况下，按以下原则采取降噪措施：

1）对现状声环境质量监测值达标的保护目标，实施降噪措施后营运近、中

期保护目标声环境质量预测值满足相应达标要求；

2）对受非本项目声源影响现状已经超标的保护目标，若因本项目噪声贡献导致其声环境质量恶化，则对本项目采取相应主动噪声控制措施，确保实施降噪措施后至营运中期其声环境质量不因本项目造成恶化；

2）对受非本项目声源影响，但现状该声源尚未存在或尚未稳定的保护目标，若本项目噪声贡献值导致其同期声环境质量较无本项目时出现恶化，则对本项目采取相应主动噪声控制措施，确保实施降噪措施后至营运中期其声环境质量不因本项目造成恶化；

3）在技术经济可行的前提下，推荐优先对保护目标采取主动噪声控制措施，确保保护目标声环境质量满足相关要求；当客观工程条件导致主动降噪措施不可行或主动降噪措施实施后仍无法满足声环境质量相关要求时，只能对保护目标的噪声敏感建筑物采取被动防护措施，保证室内功能达标。

（2）噪声污染防治措施综合比选

1）管理措施

从噪声控制角度出发，常用的管理措施为交通管控，包含限制车速、管控车流量、控制车型比例等方法。本项目定位为高速公路，设计车速直接影响着公路的交通服务功能，通过限制车速可能会到导致交通拥堵、影响行车安全等问题出现。因此本评价不推荐将限制车速措施作为噪声污染控制措施。同时，一般道路交通量和车型比例与沿线路网结构、沿线土地利用规划、经济发展水平等息息相关，通过认为控制可能会给沿线居民交通出行、货物运输等带来不便，甚至会影响周边土地利用和经济发展，因此，本次评价亦不推荐将管控公路交通量、车型比例作为噪声污染控制措施。

本次评价推荐可从以下几个方面出发，通过管理手段减少本项目减少带来的交通噪声污染。

①逐步完善和提高机动车噪声的排放标准。实行定期检测机动车噪声的制度，对超标车辆实行强行维修，直到噪声达标才能上路行驶。淘汰噪声较大的车辆。制定机动车单车噪声的控制规划和目标，逐步降低其单车噪声值，是降低道路交通噪声最直接最有效的措施。

②交通管理部门宜利用交通管理手段，在居民集中区路段采取禁止超载、超

速的管理措施，减少突发噪声的干扰。

③加强项目路面保养，保持路面平整，定期进行清洗，保障路面吸声效果，并避免路况不佳造成车辆颠簸增大噪声。

④定期保养、维修隔声、吸声设施，确保隔声屏障的降噪效果。

2）工程措施

目前从工程角度一般可采取的交通噪声防治对策和措施有：实施低噪路面、隔声屏障、栽植绿化林带、建筑物吸隔声设施、调整建筑物使用功能等。

①低噪路面

低噪路面为主动噪声控制措施之一。低噪声路面多采用沥青材料和一定直径的颗粒物，具有较高的孔隙率，保证了路面较高的吸声特性，类似多孔材料与共振吸声材料的组合。它不仅改善了轮胎与路面的摩擦，同时具有吸声降噪的功能。因此，低噪声路面对于噪声的控制，相比于普通的混凝土路面有了较大的提高。根据相关文献报道，与 AC 路面相比，SMA 路面可降低噪声 1-3dB（A）左右。

本项目拟采用的路面为 SMA-13 改性沥青混凝土路面，在一定程度上起到了降低交通噪声源强的作用，本项目取值 1 分贝的源强削减量。为保证路面的降噪效果，建议在运营过程中加强管理，加强路面维护，防止因路面孔隙阻塞而影响降噪效果。

②隔声屏障

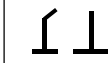
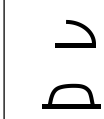
目前常见的声屏障主要有路侧式声屏障和封闭式声屏障（分为半封闭式和全封闭式）两种，其降噪效果均主要依靠声屏障的纵向延伸长度和有效高度两项空间尺寸对保护目标的覆盖度来实现。目前在四川省内高速公路交通噪声防治措施中已实施的声屏障均为路侧式。

路侧式声屏障一般位于路侧，直立或顶部折臂处理。在保证长度的情况下，其主要降噪范围覆盖声屏障背后一定距离内低于或略高于声屏障顶部的建筑物，也是国内外应用最多、最成熟和安全可靠的声屏障形式。

封闭式声屏障其本质是在路侧式声屏障的基础上通过顶部弯折使屏体进入公路正上方以覆盖行车道，其原理是对车道上部进行更大范围的遮蔽，降低噪声向上方传播的强度，以使其有效高度增加，降噪范围覆盖路侧高层建筑更多楼层，主要在我国上海、北京、武汉、重庆、长沙等城市高架桥道路及轨道交通领域应

用，高速公路应用较少，其最大降噪效果可达到 18～20dB(A)左右，但顶部通风口漏声情况较为明显，会大幅度降低对位于其漏声口声照区保护目标的降噪效果。不同声屏障的技术特点及适用条件见表 8.3.3-1。

表 8.3.3-1 不同声屏障技术特点比较

声屏障空间形式	图示	类型	特点	适用条件	隔声量
直立性		分为直立型和折臂型 2 种	施工方便，效果可靠，不影响交通安全，造价较低	在填、挖方路段及高架桥等均可使用，技术成熟可靠	3-12dB（A）
封闭型		分为半封闭和全封闭	降噪效果更好，但存在一定程度影响行车安全和消防安全隐患等问题。造价高昂	一般设置于人口稠密的城市建成区的居民集中区域，现阶段基本运用于城市高架桥且长度较短。技术标准和规范尚不完善。	最好效果在 20dB（A）以内。顶部通风漏声区降噪量大幅度较低。

根据声屏障降噪基本原理，上述不同类型声屏障的本质差异是有效高度不同导致降噪效果和噪声有效屏蔽范围的不同。而声屏障类型、空间尺寸的选择则是根据具体敏感点的降噪控制目标来确定。而本项目敏感点有以下特点：①路基或桥梁与敏感点房屋有一定高差；②敏感点房屋分布较密集且距相对公路较近；③敏感点房屋主要为 1-2 层砖混结构房屋，局部分布 3 层建筑。结合本次评价噪声预测结果，采用路侧式声屏障可实现相关保护目标的噪声控制。

③隔声窗

隔声窗为对建筑物采取的被动降噪措施。普通隔声窗由于需要封闭才能起到降噪效果，这将在较大程度上影响人们的生活。新型通风隔声窗采用自然通风方式，具有全关闭、通风、全开启的功能，并采用透明双层微穿孔结构作为消声通道，通道厚度不超过 12cm，窗体最大厚度不超过 20cm。新型通风隔声窗具有良好的隔声性能，其隔声性能与上悬窗、下悬窗的面积比、微穿孔结构的吸声性能、窗体宽度紧密相关，实验室测得的通风通道开启时隔声窗的隔声指数为 28dB，隔声性能频谱曲线与预测计算值吻合良好，现场隔声量略高于实验室测量值。现在专业厂家生产的通风隔声窗一般都可以降噪 25dB 以上，部分高性能隔声窗可达到 30~40dB 及以上的隔声量。

考虑设置隔声窗的保护目标一般具备如下情况：①噪声值较高，保护目标在采取了声屏障措施后，其室外声环境质量仍不能达到控制目标。②受影响保护目标距线位较远，声屏障降噪效果不明显，或受地形条件限制无法实施声屏障。③噪声敏感建筑为砖混或钢结构建筑，具有隔声窗实施条件或实施后能够起到较好

的降噪效果。

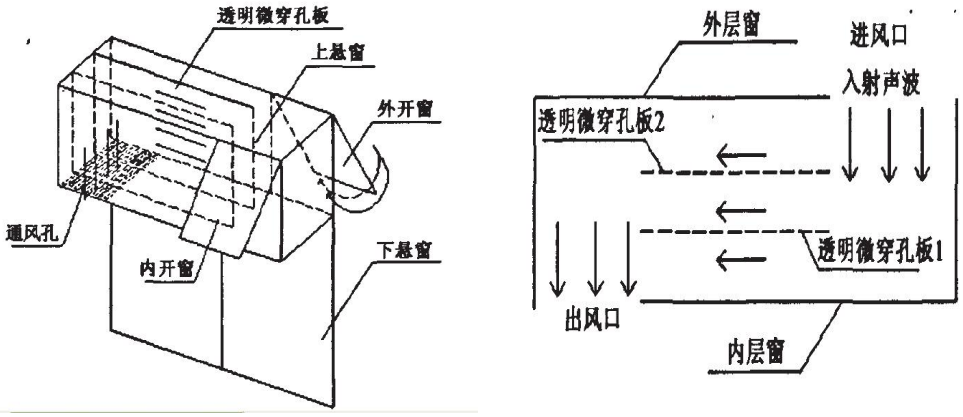


图 8.3.3-1 通风隔声窗通风及消声通道设计示意图

本项目沿线保护目标的噪声敏感建筑主要以砖混结构房屋为主，具备安装隔声窗的条件。根据住房和城乡建设部发布的《建筑环境通用规范》(GB 55016-2021)建筑物外部噪声源传播至主要功能房间室内的噪声限值应符合其“表 2.1.3”的规定。采取安装通风式隔声窗的敏感点应根据运营中期敏感点的最大超标量，合理选择隔声窗型号，确保安装通风式隔声窗后敏感点室内噪声满足相应的噪声限值要求。

根据住房和城乡建设部发布的《建筑环境通用规范》(GB 55016-2021) 建筑物外部噪声源传播至主要功能房间室内的噪声限值应符合其“表 2.1.3”的规定。采取安装通风式隔声窗的敏感点应根据运营中期敏感点的最大超标量，合理选择隔声窗型号，确保安装通风式隔声窗后敏感点室内噪声满足相应的噪声限值要求。

表 8.3.3-2 建筑物主要房间室内的噪声限值（摘至 GB 55016-2021 表 2.13）

房间的使用功能	噪声限值（等效声级 $L_{Aeq,T}$，dB）	
	昼间	夜间
睡眠	40	30
日常生活	40	
阅读、自学、思考	35	
教学、医疗、办公、会议	40	

注：1 当建筑位于 2 类、3 类、4 类声环境功能区时，噪声限值可放宽 5dB；
2 夜间噪声限值应为夜间 8h 连续测得的等效声级 $L_{Aeq,8h}$；
3 当 1h 等效声级 $L_{Aeq,1h}$能代表整个时段噪声水平时，测量时段可为 1h。

④绿化树林带

绿化树林带对噪声具有一定的阻隔作用，隔声效果和树林带的高度、密度等密切相关，根据相关研究，乔灌结合密植的林带宽度为 10～30m 时，附加降噪量 1dB-5dB；宽度为 50m 时，附加降噪量 5dB-7dB；宽度为 100m 时，附加降噪量 10dB-12dB。其主要缺点是占地较大，且种植初期效果不彰，投资较大，相对于隔声屏障而言效果较差。

本项目公路两侧土地主要以林地、耕地为主。从节约用地角度考虑，种植绿化树林带不宜作为本项目推荐降噪措施。

⑤其他噪声控制措施

除上述降噪措施外，还有环保搬迁，调整建筑物使用功能等措施，这些措施都属于被动的噪声控制措施，虽然可从根本避免交通噪声的影响，但费用高，协调工作难度大，实施较困难，综合各方面因素，环保搬迁、调整建筑物使用功能等措施不作为本次环评推荐措施。

上述噪声控制措施的利弊、防治效果及其实施费用比较，见表8.3.3-3。

表 8.3.3-3 道路交通噪声主要防治对策及措施比选

序号	防治措施	优点	缺点	防治效果	实施费用	本工程适用性分析
1	低噪声路面	经济合理、保持环境原有风貌、行车安全、行车舒适	SMA-13 路面较传统路面抗滑性能略低	SMA-13 路面可降低噪声 1dB	面层约 300 万元/km	建设方案已考虑采用 SMA-13 路面（纳入主体工程实施）。
2	声屏障	节约土地、简单、实用、可行、有效、一次性投资小，易在公路建设中实施	对声屏障背后较远处及明显高于声屏障的敏感点效果不佳。后期需要定期维护更换	声屏障设计应由专业环保和结构设计单位承担，且首先应做好声屏障声学设计，即合理设计声屏障位置、高度、长度、插入损失值、声学材料等。一般可降低噪声 3-12dB	1000～2000 元/平米（根据声学材料和结构型式区别）	参考四川省已建高速公路噪声治理措施经验，本工程宜采用。
3	通风式隔声窗	可用于公共建筑物，或者噪声污染特别严重，有 25dBA 以上的隔声效果，可以对室外所有噪声源起到隔声效果，使室内噪声满足使用要求	安装需在居民家中进行，需要居民配合。	隔声量＞25dB，高性能隔声窗可达 40 dB	1500～2000 元/m^2	在声屏障等主动降噪措施实施后无法满足降噪要求的情况，可采用安装通风式隔声窗治理措施
4	降噪林	防噪、防尘、水土保持、改善生态环境和美化环境等综合功能对人的心理作用良好。	占用土地面积较大，要达到一定降噪效果需较长时间，降噪效果季节性变化大，适用性受到限制。	与林带的宽度、高度、位置、配置方式以及植物种类有密切关系。乔灌结合密植的林带宽度为 10～30m 时，附加降噪量 1dB-5dB；宽度为 50m 时，附加降	150 元/m（只包括苗木购置费和养护费用）	由于占地较大，降噪效果较差，投资较高，本工程不宜采用。

序号	防治措施	优点	缺点	防治效果	实施费用	本工程适用性分析
				噪量 5dB-7dB；宽度为100m 时，附加降噪量10dB-12dB。		
5	调整建筑物使用功能	可在一定程度上缓解噪声吵闹问题	实用性差，而且很难实施	难以估量	难以估算	不推荐采用
6	搬迁	具有可永久性“解决”噪声污染问题的优点，环境效益和社会效益显著。	考虑重新征用土地进行开发建设，综合投资巨大，同时实施搬迁也会产生新的环境问题。	可彻底解决噪声扰民问题。	根据地方拆迁补偿相关标准确定	不推荐采用。

结合噪声影响预测结果，综上比选，本项目交通噪声影响总体不大，由于主体设计已对全线采取了 SMA-13 路面，故本次评价推荐采用的专项工程降噪措施优先考虑声屏障，针对采取声屏障措施仍无法满足降噪控制目标的情况，再考虑采用通风式隔声窗进行被动防护。

环评要求在具体降噪措施设计过程中，应以环评报告提出的噪声治理措施原则为基础，根据沿线噪声预测超标的敏感点的实际环境现状特征，进行针对性的噪声治理措施设计，确保噪声治理措施的效果满足要求。

①声屏障安装位置

根据声屏障基本降噪原理，将声屏障安装于靠近声源（即行车道）处更利于敏感点处的噪声控制。因本项目为全封闭、全控制出入的高速公路，根据四川省已建高速公路声屏障安装经验，推荐在桥梁段声屏障安装于桥梁护栏上方，路基段安装于路肩外侧一定距离内，但应满足公路行车安全相关规范要求。

②声屏障设置高度

根据《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）中的要求：“声屏障高度不宜超过 5m”。因此，本次评价以确定的噪声控制目标，从技术经济合理角度，根据不同敏感点处降噪量要求合理选择适宜高度的声屏障，声屏障原则上安装有效高度不超过 5m。声屏障长度首先应在确保覆盖敏感点，在此前提下两端原则上考虑一定的延伸长度，如遇挖方、隧道等则声屏障与之相接后不再延伸。

③声屏障下阶段设计要求

下阶段设计单位进行工程声屏障设计时应严格遵照原国家环境保护总局发布的《声屏障声学设计和测量规范》（HJ/T90－2004）、《公路环境保护设计规

范》（JTG B04－2010）要求，通过声学计算结合工程条件科学确定声屏障起止位置及高度，选择合理的声屏障结构形式。声屏障安装应与地面紧密结合，不留缝隙，防止声波由空洞、缝隙产生衍射传播而降低声屏障的隔声效果。声屏障设计和建设单位应着重考虑声屏障的隔声性能。

④隔声门窗设计

由于各敏感点房屋朝向、功能布置、门窗材质等均存在一定的差异，下阶段针对需要采取隔声窗治理措施的敏感点，应针对每户居民房屋实际功能布局等实际情况，对隔声门窗进行详细设计，确保敏感点室内功能达标。

（3）具体保护目标噪声治理措施及实施效果

根据预测计算，结合措施比选，本次评价主要对运营近、中期受本项目交通噪声影响出现超标或噪声恶化的保护目标采取声屏障降噪措施，具体各保护目标噪声治理措施及实施效果详见附表3。

本次以营运中期噪声预测值超标量作为污染控制依据，根据声环境保护目标的分布特点和降噪需要，对评价范围内营运中期噪声预测值超标的79处保护目标设置声屏障方案（营运中期预测超标点位84处，其中5处为受其他交通干道影响且本项目未对其现状造成恶化，故只对79处采取措施），分别安装3m高声屏障22829m，4m高声屏障3520m，5m高声屏障2565m，声屏障共长28914m。对于营运远期超标的其余48处保护目标进行跟踪监测。

采取上述降噪措施后，营运中期84处预测超标声环境保护目标中76处能实现室外达标，8处受既有交通干道噪声影响现状超标点位无法实现达标。

14处受其他交通干道影响现状超标点位中5处无需措施已实现不恶化（大营村1组、雄关村5组1、雄关村5组2、河溪村5组一、卢堰村3组二），3处中期预测恶化点位（镇江社区1组、石桥村2组一、石桥村2组二）在采取措施后实现不恶化（即上述8处无法实现达标点位），其余6处（歇马村1组、歇马村2组、卢堰村4组一、卢堰村4组二、卢堰村6组一、卢堰村6组二）位于本项目终点与成巴高速相交处，因于本项目汇入成巴高速并行匝道上采取声屏障对成巴高速噪声影响同步减缓，实现了室外达标。

综上，采取降噪措施后，项目全线573处声环境保护目标实现达标，8处受既有交通干道噪声影响点位均能实现较现状噪声值不恶化。

同时，考虑噪声预测结果与实际公路营运期噪声影响情况会存在一定的误差，为尽可能减少项目营运期对沿线声环境保护目标的影响，环评建议，营运期需定期对全线声环境保护目标进行跟踪监测，一旦出现因本项目交通噪声引起保护目标声环境质量超标，应采取针对性的噪声治理措施降低对声环境保护目标的影响。跟踪监测及后期敏感点噪声治理措施费用，纳入环保设施管理维护费用中。

8.3.4 环境空气污染防治措施

1、服务区、收费站、养护工区等有餐饮功能的管养附属设施应在厨房配置油烟净化装置，并定期对油烟净化装置进行维护保养，保证油烟净化设施的正常运行。

2、在公路两侧特别是敏感点附近加强绿化，既可净化吸收车辆尾气中的污染物，又可美化环境改善公路沿线景观。

3、加强交通管理，禁止尾气超标车辆上路行驶。

4、定期对路面进行清洁养护。

8.3.5 固体废弃物防治措施

本项目设服务区6处，停车区1处，养护工区6处，匝道收费站21处，路段管理处3处，隧道管理站1处，运营期年生活垃圾产生量约980t，生活垃圾在各交通设施点集中收集后由垃圾车定期运至附近垃圾处理场处置。

类比国内生活污水处理设施污泥产生量，在运营期各服务设施污水处理设施处理每吨生活污水产生的污泥量通常在0.1至0.3吨之间，产生的污泥经过服务区设置的污泥池沉淀处理后，需运营单位定期运转至附近污水处理厂集中处理。针对有养护车辆的房建设施，其含油污泥应定性为危险废物，应按危废要求暂存，并委托第三方专业机构定期进行转运处理。

8.4 法定生态保护区域保护措施

8.4.1 法定生态保护区域总体保护措施

1、严格按环评报告、升钟风景名胜区、梓江国家级水产种质资源保护区专题报告评价的建设地点、内容和规模、生产工艺进行施工建设，并落实环评报告、升钟风景名胜区、梓江国家级水产种质资源保护区专题报告提出的各项生物多样性保护、环境污染、水土保持等措施，禁止在升钟风景名胜区、梓江国家级水产种质资源保护区内随意扩大用地范围或违规设置临时工程。

2、严格控制在升钟风景名胜区、梓江国家级水产种质资源保护区、四川弥江河湿地自然保护区、四川三台水禽及湿地县级自然保护区内的建设地点、内容和规模、生产工艺的变动，重点避免加重不利环境影响的变动情形，涉及属于重大变动的应当重新报批环境影响评价文件，不属于重大变动的纳入竣工环境保护验收管理；涉及在风景名胜区、水产种质资源保护区、自然保护区内的项目位置、占地规模、建设内容等发生变动的，包括永久工程、临时工程，应按有关保护地主管部门有关要求（或意见）补充或重新办理保护地准入行政许可。

8.4.2 升钟风景名胜区保护措施

8.4.2.1 对风景资源不利影响消减措施

1、施工期不利影响减免措施

（1）根据施工涌水情况，优化在升钟风景名胜区重合区内的施工方案，若存在实际无涌水的隧道，施工可考虑双向掘进，缩短施工影响时长。

（2）建立绿色施工监管制度，有施工监督管理机构或责任部门，对涉及的设计、施工和成果进行审查、检查监督及验收评价。

（3）施工过程中，责任主体及时对施工工作进行动态监管，督促施工单位认真执行施工设计要求及规范标准；施工单位及时做好相关施工技术及管理工作资料的记录、收集、整理及编制归档工作，并做到真实、齐全、规范。

（4）秉持绿色施工理念，采用对环境污染小的设施设备，切实降低生态景观影响。严格控制建材建渣堆放范围及器械停放位置、用绿色挡板对现状已建工程进行围挡。

（5）加强对临时占地的恢复工作，在临时用地使用完成后三年内，对临时占地区域按原地类进行恢复，尽可能种植柳杉等场地优势树种进行植被恢复，恢复后其林地郁闭度不应低于周边同类林地水平；耕地恢复应按照不降低原耕地等别的要求进行恢复；尽量保持恢复后的土地风貌与周边自然景观协调融合，并可适当选用开花、色叶植被丰富景观效果。

2、运营期不利影响减免措施

项目建成后，可见到的构建筑物主要为桥梁工程，可通过对桥梁主体进行美化、绿化等方式使其融入周边自然环境中，以减少对周边风景资源的不利影响；同时，在运营管理中建议通过禁止鸣笛、限制时速等方式减小车辆通行对景区运

营的影响。

8.4.2.2 对风景游赏不利影响消减措施

1、施工期

应进一步加强施工组织管理，尽可能的减少对南江至三台（中江）高速公路的使用强度，杜绝超载现象，最大限度的保证游览车辆的正常通行。进一步改善施工作业技法，在风景名胜区内尽可能的降低噪音和粉尘，降低对游客的干扰。

施工运输车辆应遮盖运输，避免土石方等洒落运输道路；驶出施工作业区或施工场地的运输车辆应冲洗车胎，避免带泥上路；旅游高峰期，应加强施工道路清扫和洒水降尘频次，合理调整风景名胜区内的施工内容和时间，合理安排施工运输车辆数量，联动地方交通运输主管部门，强化施工运输管理，避免施工运输对风景名胜区旅游交通造成重大干扰。

2、运营期

应加强高速公路运营管理，严格限制运营时速，尽可能的降低车辆通行产生的噪音、扬尘和尾气。

8.4.2.3 对居民及社区不利影响消减措施

1、施工期

为减小对评价路段沿线周边居民生产生活的干扰影响，应采取以下消减措施：

（1）施工单位要加强施工建设管理，规范施工车辆停放及运行管理办法，确保施工区域交通道路畅通；

（2）采用湿作业法，运输道路要定时洒水，减少施工扬尘；

（3）优化施工方案控制施工机械数量，降低噪声分贝；

（4）合理安排施工时间，噪音较大的施工活动禁止安排在夜晚进行；

（5）项目占地涉及拆迁居民房屋，应按照相关法律法规程序办理赔偿事宜。

2、运营期

加强高速公路运营管理，定时对评价路段路面进行清扫，减少车辆通行产生的扬尘；风景名胜区内路段可以采取限速和禁止车辆鸣笛等管理方式减少噪音、扬尘等干扰因素，居民集中路段可以合理设置隔音屏障。

8.4.2.4 对道路交通不利影响消减措施

1、施工期

桥梁上跨村组道路处，应明确桥墩位置，如占用现状村组道路建设桥墩，则应先行修建改路通道，再进行桥梁施工，避免对相关居民和陈家大院景点的影响。

项目建设部分施工便道为利用原有村组道路，在施工中做好管理，保障相关道路的通畅。

2、运营期

旅游高峰期细化交通管理，完善高速公路天台山出入口的交通组织，避免旅游高峰期带来的交通拥堵。

加强高速公路运营管理，风景名胜区内严禁向车外抛洒物品，避免涉桥路段对桥下既有道路的影响。

8.4.3 梓江国家级水产种质资源保护区保护措施

8.4.3.1 设计阶段保护措施

在局部线路调整方案可行的基础上，优化涉河桥型方案，尽量减少对河流的占用，建议所有桥梁均一跨过小型河流，不占用河流面积，以减少对河流的影响。

8.4.3.2 施工期保护措施

1、施工优化及繁殖期避让措施。为将工程施工引起的水体污染、水土流失等降到最低，主桥基础等施工需安排在枯水期进行。每年 3~6 月是评价区域河流鱼类的集中繁殖季节，为减小工程施工对鱼类繁殖的影响。把工程中的基础开挖、钻孔等的施工安排在 10 月至次年 2 月；其余工程在 3~6 月期间施工时应避免在夜间施工，白天施工应尽量选用低噪声设备，或将高噪声设备做好消声隔声处理。

2、加强跨水环境保护目标大桥施工管理。在主要的施工现场设立一些标牌标示，图文并茂地介绍施工河段的鱼类，受重点保护种类的基本情况，以及施工期间的保护措施等。施工单位应积极和当地渔政执法部门沟通和配合，严格执行《野生动物保护法》、《中华人民共和国渔业法》等法令、法规的规定，加强对沿江非法捕鱼的打击。对施工人员参与非法捕鱼的，要通报给施工单位，并和施工单位一起对这些违法行为进行惩处；情节严重的应主动将涉案人员移交地方执法部门。加强对嘉陵江水系及其支流东河、涪江、梓江、凯江等河道的管理，大桥工程建设时禁止在河道内挖沙、取石。除必要的工程开挖外，禁止对河道的自

然生态环境造成破坏，禁止随意向河道排放施工废水。

3、本项目所有跨水桥梁的基础施工优先采用旋挖钻工艺，其主墩基础钻孔桩以及承台施工需在靠河道一侧设置围挡（土石围堰或土袋围堰），避免主墩及承台基坑开挖土石掉入河道，钻孔泥浆、承台浇筑时废水等流入水中而对水生生物生境水质造成影响；施工结束后，撤除围挡、围堰，将围挡、围堰用地区域恢复为原有地貌。同时，基础开挖土石方临时堆存于大桥永久用地红线范围内。原则上，当天土石开挖量当天清运至渣场，避免隔夜堆存；确有必要隔夜堆存的则对开挖土方进行遮盖（防止夜间雨水冲刷和起风扬尘）。涉水桥施工的钢围堰使用的振动锤宜采用低噪声设备，夜间禁止高噪声作业；施工废水经沉淀池处理后回用，水域施工设置防油污设施（如围油栏），避免油污进入和污染地表水体；金属废料分类回收，危险废物（废机油、油漆残渣）交由专业单位处置，生活垃圾集中收集清运，禁止弃入河道，污染水体；严格控制底泥扰动范围，完工后恢复岸坡植被。

4、跨河大桥施工期主桥桥墩施工是主要的水污染风险，主要防范措施防止桥梁桩基础施工产生的钻渣和泥浆等废弃物进入地表水体。桥梁施工应设置可移动的钢箱集中收集钻渣，钢箱由平板车运输，用吊车吊装放置到基础施工处，收集满后的钢箱由吊车吊装到汽车上运送至项目沿线布置的就近弃土（渣）场。钻孔泥浆集中在岸边泥浆池集中调制，采用泥浆泵泵送至桩孔，同时采用泥浆泵送回岸边沉淀池，再进入泥浆循环系统。泥浆池远离河岸，容量大于拟调制泥浆量20%，池顶设置防雨棚，保证施工期间泥浆水不会流入河流中。钻孔施工结束后，及时将沉淀的泥沙运至弃土（渣）场。

5、在全线跨水桥梁两侧设置防撞墩护栏，降低环境风险事故发生对水生生物生境的影响。

6、为避免弃土（渣）由于雨水冲刷流失或弃土（渣）场渗水等沿沟谷进入河道对鱼类等水生生物造成不利影响，弃土（渣）场必须进行严格的防护，且需先挡后弃，对表面进行复绿，弃土（渣）场周边须设置排水沟，避免渣场上游雨水直接对渣场弃渣的冲刷，进而对下游水体造成污染。

7、施工营地生活垃圾和生活污水不得随意排入附近水体。生活垃圾集中堆

放，由施工车辆送城市垃圾场。

8、施工用料的堆放应远离水源和其他水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方。部分施工用料若堆放在桥位附近，应在材料堆放场四周挖明沟，沉沙井、设挡墙等，防止被暴雨径流进入水体，影响水质，各类材料应备有防雨遮雨设施。工程建设中的弃土弃渣，要按照环保要求，对弃土场进行防护。

9、合理组织施工程序和施工机械，对施工人员作必要的生态保护宣传教育。禁止将污水、垃圾及其它施工机械的废油等污染物抛入水体，应收集后和就近的施工生产生活区的污染物一并处理。严格按照道路施工规范进行排水设计和施工，做好工程完工后生态环境的恢复工作，以尽量减少植被破坏、水土流失对水生生物的影响。

8.4.3.3 运营期保护措施

1、加强全线跨水桥梁防撞墩护栏等水环境保护设施的管理与养护，确保环保设施运营良好。

2、危险货物运输实行“准运证”、“驾驶证”和“押运员”制度，从事危险货物运输的车辆要使用统一的专用标志，实行定点检测制度。对从事危险品运输的驾驶员和管理人员，应严格遵守有关危险品运输安全技术规定和操作规程，学习和掌握国家有关部门颁布实施的相关法规。以此降低运输货物，尤其是危险品翻车进入水体，破坏水生生物的生境，威胁其生存。

8.4.4 四川弥江河湿地自然保护区保护措施

8.4.4.1 湿地生态系统保护措施

（1）施工期保护措施

严格限定施工范围：不超红线占地，不超红线采伐林木破坏植被。

施工场地（尤其是桥梁附近）必须设置隔油池、沉淀池，对施工废水和生活污水进行集中处理，严禁直接或间接排入保护区内任何水体。处理达标后的污水应优先回用，或按法规要求运至保护区外排放。

所有油料、化学品等危险品须在远离保护区（特别是保护区水体）的指定区域存放，并配备应急收集设施。

优化施工时序与方式：

避开鸟类关键期：水禽越冬期（每年 10 月至次年 3 月）及繁殖期（如棉凫繁殖期），在靠近重要栖息地的工段应尽量避免高噪音作业，必要时调整施工计划。

控制施工噪音与灯光：采用低噪音设备，设置移动式声屏障。严格控制夜间施工照明，减少对水禽的惊扰。

落实生态补偿与恢复：对施工临时占地区，施工结束后必须立即进行生态修复，种植本地适生植物，恢复其过滤污染物、稳定河岸的功能。

（2）运营期保护措施

完善桥面径流收集系统：在跨越水体的桥梁段，设计并建设完善的桥面径流收集系统和沉淀池，对初期雨水进行收集处理后，引至路域范围外安全排放，防止污染物直接进入湿地。

设置生态警示与防护设施：在公路穿越保护区路段两端及桥梁位置，设立醒目的警示牌，标明“湿地保护区严禁鸣笛抛物”等。

建立长期监测与应急机制：与保护区管理机构合作，制定运营期环境监测计划，定期监测湿地水质、关键水禽种群动态等指标。制定突发环境事件（如危险品泄漏）应急预案，确保能快速响应，最大限度减轻对湿地的污染。

8.4.4.2 野生植物保护措施

1、强化防火管理，制定火灾应急预案，杜绝火灾对保护区的潜在威胁；

2、划定最小施工范围及占地红线，减小植物植被与栖息地受影响范围；

3、按“适地适树”原则，在建设中或建成后第一时间，对永久占地开展绿化恢复，减缓对保护区的不利影响；

4、临时占地区落实水土保持措施后，用乔、灌、草本地物种恢复植被：乔灌植苗造林，草本撒播，控制水土流失、减缓生态影响；

5、施工及运营期用宣传标牌宣教，加强日常巡护，保护野生植物，杜绝滥砍滥伐等破坏行径。

8.4.4.3 永久占地区绿化措施

针对评价区内各永久占地区的绿化主要是桥梁桥墩开挖区周边，桥墩开挖立实后，先采取剩余土回填、平地整地措施，再以灌草结合方式恢复植被，植物物

种采用本土植被，通过严格控制灌木间距，保障植物成活率。在建设中或建成后立即开展植被绿化，以减缓对保护区实验区的不利影响。

8.4.4.4 临时占地区植被恢复措施

落实水土保持措施后，临时占用耕地全面复耕，林地用本地乔、灌、草恢复（乔灌植苗造林，草本撒播），控制水土流失、减缓生态影响；植被恢复以原自然植被为目标，避免均质化造林，兼顾景观价值；按“适地适树”原则配置物种（选评价区优势种，适配立地条件），严防外来物种入侵，保障恢复效果。

8.4.4.5 野生动物保护措施

1、两栖爬行动物保护措施

保护现有植被、限定施工范围，防水土流失；严防燃油、废水泄漏及废物污染，避免影响动物栖息环境；施工前，对直接占地区的两栖爬行动物进行驱赶，避免施工碾压。桥隧连接路基段增设涵洞，供其迁移交流。

2、鸟类保护措施

强化施工人员环保意识，严禁猎捕鸟类；发现鸟类繁殖行为减弱施工强度，妥善迁移巢穴，禁掏蛋捣窝。加强水土保持，为鸟类提供栖息环境；尽量避免夜间施工，选用低噪设备，文明施工，加强施工现场的噪声监测。减少机械作业时间和工作人员的活动范围。

3、兽类保护措施

小型兽类：严控施工范围，保护动物栖息环境；及时清理废物垃圾，防疫源性兽类爆发。

大中型兽类：集中施工尽量避开繁殖季，采取措施降低施工强度、严控施工噪音；禁偷猎捕猎；施工区与周边尽量设置隔音障，较少车辆鸣笛；禁夜间施工；严禁直接排污倒渣，保护周边水体环境。

4、鱼类保护措施

重污染物质安全管理，防油污等泄漏污染水体；严禁施工人员捕鱼钓鱼；设污水截流沉淀池，加强施工废水的处理，重污染污水要外运处置；新建桥梁不设河中桥墩，控创面防污染。

5、运营期对野生动物的保护管理措施

桥梁桥墩周边进行植被恢复，设立警示牌；保护区段设降速、禁止鸣笛等警示牌。公路维护尽量减少对动物栖息环境的影响；保护区与公路养护人员协作，建立健全举报机制。

8.4.5 四川三台水禽及湿地县级自然保护区保护措施

8.4.5.1 对自然保护区水禽及湿地的保护措施

为最大限度地减轻本项目对四川三台水禽及湿地县级自然保护区水禽及湿地资源的不利影响，必须遵循“避让、减缓、补偿和恢复”的原则，制定以下综合性保护与消减措施：

1、规划与施工管理措施

严格限定施工范围和时序：明确划定施工红线，严禁超范围占地。将施工活动严格限制在批准的实验区范围内，绝对避开核心区。优化施工时序，强烈建议避开鸟类集中繁殖期（建议每年 3 月至 7 月）和越冬高峰期（建议每年 10 月至次年 2 月）进行高噪声、强干扰的作业。若无法完全避开，须在关键时段采取更严格的限时、降噪措施。

采用低噪声施工工艺与设备：优先选用低噪声、低震动的施工机械和工艺。对高噪声设备（如空压机、发电机）设置隔音罩或隔音屏障。桥梁打桩优先采用静压桩等环保工艺，避免冲击式打桩。

设立生态隔离与视觉屏障：在施工区域靠近重要湿地和水禽集中活动区的一侧，预先设置移动式隔音挡板或利用现有地形、植被形成视觉和噪声屏障，减少对水禽的直接惊扰。

强化施工人员管理与教育：对所有施工人员进行严格的生态保护培训，明确保护要求。禁止施工人员狩猎、捕捞、追逐鸟类，严禁向水体倾倒垃圾、排放污水。

2、污染控制与环境监控措施

严格水环境保护：桥梁施工采用钢围堰等先进技术，防止渣土、泥浆泄漏。施工营地、预制场、拌合站等生产生活设施必须远离水体布设，并建设完善的沉淀池、隔油池等污水处理设施，确保施工废水处理后循环使用或达标排放。严禁在保护区内清洗施工车辆和机械。

实施环境监理与监测：委托有资质的单位开展施工期生态与环境监测。重点监测施工区域周边及下游水体的水质（尤其是总氮、悬浮物指标）、环境噪声水平，并定期观测水禽的种类、数量和行为变化。根据监测结果动态调整保护措施。

3、生态补偿与恢复措施

栖息地修复与优化：对施工临时占地，施工结束后必须进行彻底的植被恢复，优先选用本地湿地植物物种。在项目预算中设立专项生态补偿基金，用于在保护区实验区内适宜地点（如受人为干扰退化的人工库塘、洪泛沼泽）实施湿地生境修复工程，如地形改造、水生植被恢复、建设生态岛屿等，以补偿因工程建设损失的栖息地功能，为水禽创造更多、更优质的替代栖息地。

运营期生态廊道连通性设计：在路基段合理设置符合野生动物通行需求的生态涵洞或桥梁，保障河岸林带生态廊道功能不被完全阻断。

4、运营期长效管理措施

交通噪声管理：在靠近保护区的路段，考虑设置限速、禁鸣标志。在条件允许和技术成熟时，可在敏感路段试点建设生态型声屏障。

与保护区管理协同：项目运营单位应与保护区管理机构建立长效沟通与协作机制，共享信息，共同应对可能出现的生态问题。支持保护区的巡护和科研监测工作。

8.4.5.2 野生植物保护措施

（1）一般措施

1）强防火管理，制定火灾应急预案，杜绝火灾对保护区的潜在威胁。

2）划定最小施工范围及占地红线范围，减小植物植被栖息地受影响范围。

3）根据“适地适树”的原则对项目永久占地进行绿化恢复，在项目建设过程中或建设完成后第一时间开展，以减缓项目对保护区带来的不利影响。

4）针对临时占地区，在落实工程各项水土保持防治措施后，采用乔、灌、草等本地物种综合绿化恢复植被覆盖，其中乔灌采取“植苗造林”恢复，草本采取“撒播”的方式，可较好地恢复占地区的地表植被，有效控制工程建设引起的水土流失，有效减缓工程建设对区域生态环境的不利影响。

5）在施工和运营期利用宣传标牌等宣教手段，开展宣传教育工作，并通过

积极的日常巡护管理工作加强对野生植物的保护管理，杜绝滥砍滥伐及其它破坏野生植物的行径。

（2）永久占地区绿化措施

针对评价区内各永久占地区的绿化主要是隧道出入口、明路段边坡和桥梁桥墩开挖区周边，隧道进出口斜边坡采用草皮护坡，岩质与土质陡边坡挂网撒播（以灌木草本为主），洞口选灌草植物进行洞口绿化。桥墩开挖立实后，先采取剩余土回填、平地整地措施，再以灌草结合方式恢复植被，通过严格控制灌木间距，保障植物成活率。道路沿线边坡采用乔木+灌木+草本的模式进行道路绿化，植物物种采用本土植被。在建设中或建成后立即开展植被绿化，以减缓对保护区实验区的不利影响。

8.4.5.3 野生动物保护措施

（1）两栖爬行动物保护措施

加强对评价区内现有植被的保护，严格限定施工范围，避免造成大的水土流失；

严防燃油及油污、废水泄漏对土壤造成污染，特别杜绝对评价区格西沟及其支沟周边两栖类现有或潜在栖息地的污染。对工程废物进行快速处理，及时运出并妥善处理，防止遗留物对环境造成污染，削弱对两栖动物个体及栖息环境的影响和污染；

早晚施工注意避免对两栖爬行动物造成碾压，冬春季节施工发现的两栖动物，严禁捕捉，并安全移至远离工区的相似生境中。在春夏繁殖季节控制施工车辆速度，避免对繁殖期两栖类造成直接伤害。

在桥隧连接路基段，根据现场生境状况，可适当增设涵洞涵管，作为两栖爬行类小型动物的迁移交流通道。

（2）鸟类保护措施

1）增强施工人员的环境保护意识，加强对国家重点保护珍稀鸟类的保护，严禁猎捕评价区的各种鸟类。

2）尽量减少施工对鸟类栖息地的影响，极力保留临时占地内的乔灌木草本，条件允许时边施工边进行植被快速恢复，缩小施工裸露面，缩短施工裸露时间。

3）加强水土保持措施，促进临时占地区植物群落恢复，为鸟类提供良好的

栖息、活动环境。

4）在施工期发现鸟类有繁殖行为时，如求偶、筑巢等，应减弱相应路段的施工强度，在规划线路占地区内发现鸟类巢穴时应妥善处置，就近移至类似生境中，杜绝掏鸟蛋、捣鸟窝。

（3）兽类保护措施

对于小型兽类，应做好如下保护措施：

1）严格控制施工范围，保护好小型兽类的栖息地；

2）彻底清理工程废物和施工人员的生活垃圾，尽量避免生活垃圾为鼠类等疫源性兽类提供生活环境，避免疫源性兽类种群爆发。

对于大中型兽类，应做到以下保护措施：

1）在评价区内的施工活动要集中时间快速完成，避开兽类繁殖季节施工。发现保护兽类分布地段的施工应降低施工强度、控制施工噪音，降低施工影响。

2）严禁偷猎、下铗、设置陷井等捕猎行为，违者依法处置。特别注意对具有观赏和食用价值兽类的保护。

3）施工中尽量控制声源、设置机械隔音障碍以减少噪声干扰。通过减少施工震动、敲打、撞击和禁止施工车辆在评价区鸣笛等措施降低对大中型兽类的惊扰。

4）禁止夜间施工，为在该区域夜行性的动物保留较安宁的活动环境。

5）应注意跨格西沟路段的施工，禁止向格西沟水体倾倒和排放建渣、污水，桥墩避开格西沟水体，禁止污染水体，减小对陆生动物饮水的影响。

6）加强对格西沟远离施工区的格西沟中上游河段的保护，禁止施工人员进入格西沟中上游区域施工和活动，使这一区域作为野生动物的饮水区域，保证动物饮水活动不受影响。

（4）鱼类保护措施

工程建设将对评价区格西沟水体产生影响，应做好以下预防措施：

1）对油料、燃料等重污染物质实施安全责任制管理，严防泄漏事故对评价区溪流水体产生影响。2）加强对施工人员的管理，严禁施工人员捕鱼、钓鱼等行为，避免鱼类资源量减少。3）在占地区地势较低一侧设置施工污水截流沉淀池，普通施工污水经沉淀池处理达标后排放，重污染油污污水不得直接排放，应

统一收集后外运处置，以减小对格西沟水体和鱼类的影响。4）新建桥梁施工不得在溪流中设置桥墩，两岸工程占地设施施工控制创面面积，减小沟岸带植被的扰动范围，避免建渣、建筑污水进入水体，减小对鱼类的影响。

（5）运营期对野生动物的保护管理措施

运行期工程干扰强度大大降低，动物栖息、活动地逐步恢复，对野生动物的影响强度大大降低，主要做好以下保护措施：

1）运营期建议在桥梁跨越格西沟河段进行河岸带植被恢复治理，立警示牌禁止人为干扰，保证河岸植被得到恢复。

2）禁止公路维修和检查人员对动物栖息地产生新的影响，实施维护工作时应尽力避免影响野生动物的正常活动。

3）倡导文明出行，禁止过往车辆人员向窗外丢弃垃圾，维持评价区的生态环境干净整洁。

4）建设方在隧道洞口和桥梁连接段靠山体一侧添加围栏等设施，防止野生动物进入公路造成个体伤亡。

5）在道路暗冰路段增设警示牌，提醒过往司乘人员在保护区内行车注意安全，避免发生交通事故；禁止在保护区内路段鸣笛，减少运行噪音影响。

6）保护区巡护人员应与公路养护人员加强协作，做好普法工作，形成举报机制，共同维护公路沿线生态环境安全。

8.5 主要环保措施技术经济论证

8.5.1 水污染防治措施可行性分析

1、施工期处理设施可行性

施工场地生产废水主要污染成分是 SS 和油类，对于这类污水主要采用隔油沉淀或混凝沉淀的方式进行处理后回用或用于农林灌溉。由于本项目生产废水水质简单，易于处理，且水量不稳定为间歇式产生，采用隔油沉淀池可以达到处理回用要求，且经济上较为合理，通过经常清理沉淀泥渣，进行维护和管理，可以保证污水处理设施稳定运行，经济合理且环境影响可控。类比省内各地公路项目施工现场实际情况可知，各施工场地施工扬尘影响较大，且由于地面水分蒸发较快，尤其是在夏季，因此施工洒水抑尘需水量也较大，故而循环利用施工生产生活废水用于洒水抑尘是降低施工扬尘影响最经济、最有效的措施。此外，工程沿

线也分布有大量的耕地和林地，农林灌溉用水也可作为经处理后的清洁水去向之一。因此，施工生产生活废水完全回用于机械设备冲洗、施工洒水抑尘、农林灌溉用水，不直接对外排放，从经济、技术角度是可行的。

隧道涌水一般是天然的清洁地下水，水质优良，不属施工污水，其排放不会对地表水环境造成污染影响，故而通过“清污分流”后可直接排放。另外，隧道涌水也存在一定的不确定性，涌水量可能显著高于或低于预测涌水量，部分地区涌出的地下水也可能含重金属、硫、煤等特殊污染物，即隧道施工涌水水质、水量存在一定的不确定性。因此，本报告主要是针对常规性隧道涌水制定措施方案，同时提出对施工实际涌水水质进行检测，及针对大规模涌水或具有污染特性的地下水应预留隧道涌水处置专项费用，在实施过程中开展施工扰动涌水处置专项设计，确保不对地表水环境造成明显不利影响。上述措施可充分避免和控制因预测与实际不符导致的环保投资经济和设备资源浪费、环保设备设施未“对症下药”高效治理水环境污染等问题，是以满足环境保护为前提，结合实际情况制定的经济合理、技术可行的隧道涌水环境保护措施。

2、营运期污水处理设施可行性

本项目服务区、停车区、收费站污水包括生活污水和车辆冲洗废水，需进行隔油和生化处理达标后进行回用或综合利用处理。对于此类废水可采取组合式生活污水处理设备进行处理，主流处理工艺主要包括膜生物处理工艺或生物接触氧化工艺，与以往一体化处理设备相比，在去除 COD 和 BOD_5 的同时，还具有脱氮、除磷的能力。处理后的出水水质可以满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920-2020）中城市绿化标准、《农田灌溉水质标准》，通过加装中水箱和回用系统，出水可回用或综合利用于作冲厕、服务区景观绿化用水或用于或农林灌，或用于高速公路中分带、路侧的绿化林带的灌溉，或交通抑尘和降温环卫用水。工艺具有占地少，管理维护简单；施工周期短，处理后的出水能够满足项目营运期对污水处理的要求。因此从技术经济角度考虑，采用上述工艺的生活污水处理设备是可行的，但是对投入运行后的专业管理需要较高的要求。根据调研结果，系统出水后，出水完全可用作冲厕、绿化带灌溉、农林灌溉，出水基本可以消纳。中水储存罐可以解决高峰期污水量波动问题，确保中水回用系统稳定运行，且一体化设备基本为地上式，便于维护管理，便于落地实施，从设备

处理能力，运营维护便利性及系统运行稳定性方面分析，是合理可行的。从项目区域环境特征分析，本项目主要位于一般农村区域，项目沿线主要为农耕区和山地区，耕地和林地分布较广，结合项目地气候特征，处理后的清净水固定去向为道路边坡和中分带绿化用水、服务区景观用水、厕所冲洗用水。夏季绿化需水量较大，供需可基本平衡，多出的少量清净水用作农林灌溉、交通抑尘和降温；冬季需水量较少，处理后的清净水供大于求，多出的部分主要作为交通抑尘、农林灌溉，可实现不对外排放。

8.5.2 噪声防治措施可行性分析

对于公路交通噪声超标问题，可采取的防治对策和措施有：声屏障、建筑物设置吸隔声设施（隔声窗）、调整建筑物使用功能、环保搬迁等。

从经济角度而言，环保搬迁付出的经济成本较高；绿化树林带涉及新增占地问题，环保及经济效益较差；同时周边农户民房修建时布局较固定，不适宜再作调整，因此一般公路工程常规的降噪措施为隔声窗和声屏障。本项目按照高速公路，公路两侧主要为散居农户。结合实际地形条件及噪声预测结果，综合比较各种降噪措施的降噪效果和投资，评价提出对超标敏感点考虑采用主动降噪的声屏障措施，总体而言，本项目采取的噪声污染防治措施从经济、技术上合理可行。

8.6 环保措施汇总及投资估算

8.6.1 环保一次性投资

环保一次性投资包括环保措施、设施、设备、环境监测等费用，将纳入本项目的预算之中，本工程一次性环保投资约 45826.80 万元，详见表 8.6.1-1。

表 8.6.1-1 环保措施直接投资估算表

类别	措施内容		数量	金额(万元)	备注
生态保护及恢复	施工期	永久工程、临时工程水土保持防治	/	/	依据本项目水土保持方案新增水土保持措施投资
		生物多样性保护宣传教育	/	10	每年不少于 1 次
		森林防火、消防设施	20 套	100	估列
		重点保护野生植物和古树保护	/	300	估列
		（隧道口）野生动物拦挡防护设施	32×2 处	640	估列
		自然保护地施工场地优化环境保护专项费用	/	5000	因临时工程优化新增的施工投资，估列
		施工扬尘、施工生产生活废水、施工噪声防治等动植物生境污染防治措施	/	/	计入各环境要素污染防治措施
		生物多样性和生态修复监测	/	/	计入生态环境监测
	运营期	跨河桥梁防撞护栏、桥面径流收集系统等动植物生境污染防治措施	/	/	计入各环境要素污染防治措施
		生态修复、生物多样性监测	/	/	计入生态环境监测
	升钟风景名胜区保护专项费用		/	24.5	参考专题送审稿计列
	梓江国家级水产种质资源保护区保护专项费用		/	152.1	参考专题送审稿计列
	四川弥江河湿地自然保护区保护专项费用		/	50	估列
	四川三台水禽及湿地县级自然保护区保护专项费用			100	估列
噪声防治	施工期	施工临时围挡等隔声措施	/	100	估列
	运营期	声屏障	28914m	9539.2	/
水污染防治	施工期	拌合站冲洗废水砂石分离及沉淀系统	30 套	900	按 30 万元/套计列
		施工场地临时隔油沉淀池	77 处	385	按 5 万元/处计列
		隧道施工废水隔油沉淀池+板框压滤机	64 套	3200	按 50 万元/处计列
		隧道施工涌水混凝沉淀系统	25 套	3800	按不同规格分别估列
		隧道施工涌水混凝沉淀系统运行和维护（含药剂、管道等）费用	项	5000	估列
		穿越饮用水水源保护区环境可行性文件编制	4 项	40	类比估列
		水源地警示标志及围挡、遮盖措施	项	100	估列
		桥梁桩基施工沉淀池	200 处	400	估列
		施工驻地生活污水处理设施	34 处	72	估列
		各标段实验室检测废水处理设施	20 处	20	估列
		分散式饮用水取水口预留补偿费用	/	400	类比估列
	运营期	隔油沉淀池+一体化生化污水处理设备	20 处	4000	按 200 万元/处计列
		小型一体化生化污水处理设备	20 处	400	按 20 万元/处计列
		穿越饮用水水源地警示提醒标志标牌	14	7	按 0.5 万元/处计列
		沿线水环境风险事故智能应急防控成套设备终端数据管理系统	共 1 套	40	沿线共用 1 套
		水环境风险事故智能应急防控成套设备（事故应急容量 50m³）	24 套	1560	按 65 万元/套估列
		水环境风险事故智能应急防控成套设备（事故应急容量 100m³）	18 套	1440	按 80 万元/套估列
		路基隔油沉淀池（含配套应急沙袋）	70 套	700	按 10 万元/套估列
		危险品运输事故应急预案编制，应急抢救设备和器材	/	120	类比估列
环境空气污染防治	施工期	施工扬尘自动检测仪、洒水车、雾炮、围挡喷淋系统、洗轮机等施工洒水抑尘设备，及拌合站除尘器、热拌站沥青烟净化系统等	/	1630	按弃土场、施工生产生活区、表土堆放场每处 10 万估列
		篷布、尼龙网（防护膜）等遮蔽物	/	163	按弃土场、施工生产

类别	措施内容		数量	金额(万元)	备注
					生活区、表土堆放场每处 0.1 万估列
固体废物	施工期	临时工区临时垃圾桶	/	20	集中收集后统一运至附近垃圾处理场处理，类比估列
	运营期	服务区、停车区、收费站等服务设施垃圾桶集中收集，以及配套中转站等	/	200	
地下水影响减缓措施	施工期和运营期	隧道和深挖段漏水监控及预留补偿费用	/	694	类比估列
文物保护单位	施工期	文物单位保护	/	500	估列
生态环境监测	施工期	地表水环境、大气环境、声环境监测	3 年	420	类比估列
		生态监测	/	390	类比估列
	运营期	地表水环境、声环境监测	15 年	720	类比估列
		生态监测	/	640	类比估列
环境监理	施工期	环保措施的落实监管（含交通、食宿、管理、薪酬等）	3 年	900	按 5 名监理人员估列
环保验收	环保验收		/	200	类比估列
后评价	环境影响后评价		/	250	类比估列
其他	施工期生态环境保护课题研究		/	500	估列
合计	—		/	45826.80	/

注：本表环保投资费用主要参照市场均价或类比其他项目的估算值，仅供参考，不作为实际投资费用依据，实际费用以各措施内容具体实施花费为准。

8.6.2 环保设施年维护费用

项目营运期常规环保工作所需的费用见表 8.6.2-1。

表 8.6.2-1 年度环保费用估算表

序号	项 目	费用（万元）	备 注
1	桥梁防撞设施	/	计入道路维护费用
2	路面保养	/	计入道路维护费用
3	绿化维护	/	计入道路维护费用
4	声屏障日常维护	150	声屏障结构安全检查、破损检查维修等
5	服务和管理设施配套环保设施的保养维护	100	污水处理站清掏、设备保养、生活垃圾清理等
6	生态保护措施补充或升级改造	100	根据运营期生态监测情况调整生态保护措施增加的环保投资
7	敏感点噪声治理措施补充或升级费用	100	当声环境敏感点噪声监测数据超标时，用于补充或升级既有噪声措施，减轻对声环境敏感点的噪声影响。
8	职工环保培训、学习费用	10	/
9	不可预见环保项目追加费	36	按以上各项的 10%计算
合计		496	/

注：本表环保投资费仅供参考，不作为实际投资费用依据，实际费用以各措施内容具体实施花费为准。

8.6.3 环保投资占比

工程建设总投资预计约为 487.57 亿元，其中直接环保投资约为 45826.80 万元，占整个项目工程投资的比例为 0.94%。

9 环境保护管理及监控计划

9.1 环境保护管理

9.1.1 环境保护管理体系

本项目环境保护工作的管理体系组成见框图 9.1.1-1。

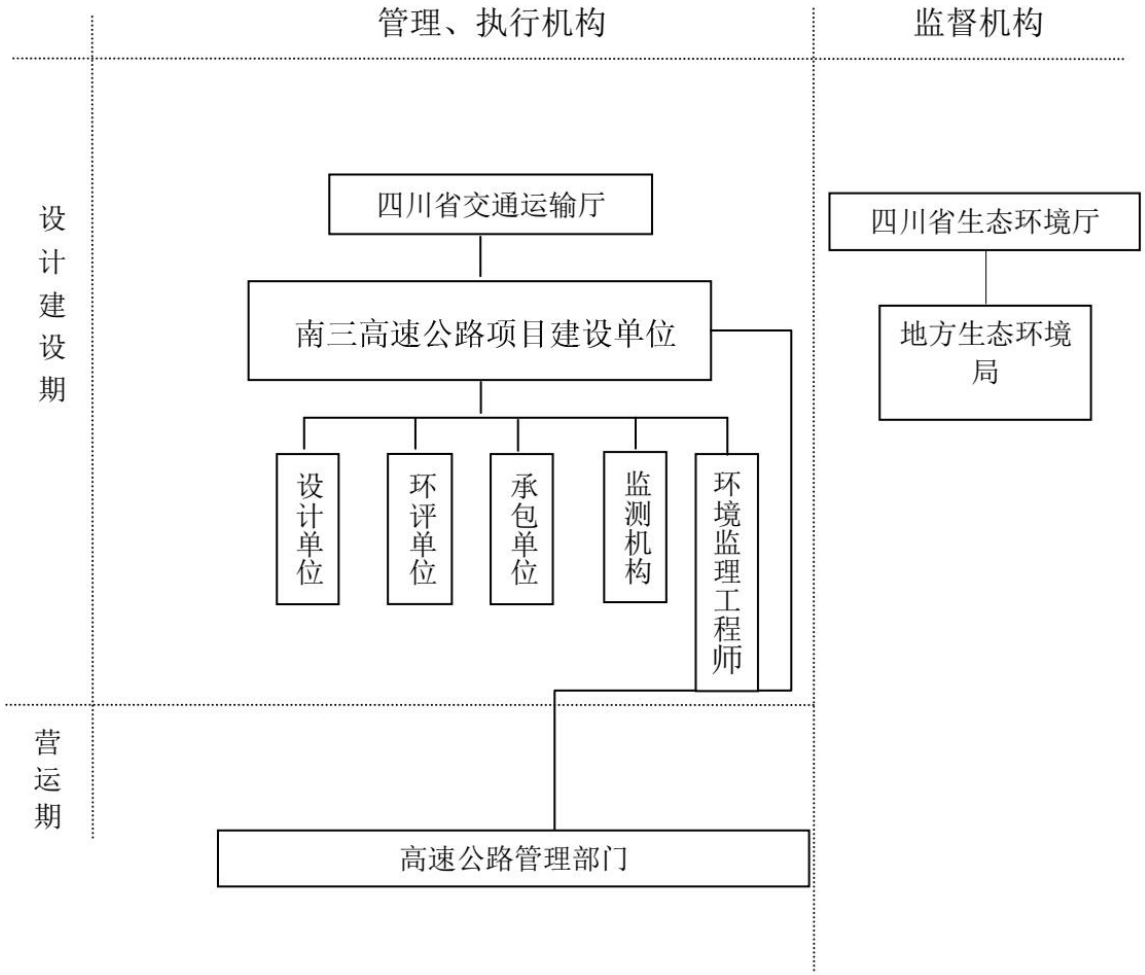


图 9.1.1-1 环境保护工作的管理体系组成框图

其主要责职是：

①贯彻执行国家和省内各项环境保护方针、政策和法规。

②负责监督环境实施计划的编写，负责监督环境影响评价报告书中所提出的各项环保措施的落实情况。

③组织制订污染事故处置计划，并对事故进行调查处理。

④负责本部门的环保科研、培训工作，提高本部门人员的环保技能水平。

9.1.2 环境管理计划

本项目环境管理计划详见表 9.1.2-1，环境管理计划的监督归口于四川省生态环境厅、巴中市生态环境局（南江县）、广元市生态环境局（旺苍县、苍溪县）、南充市生态环境局（阆中市、南部县）、绵阳市生态环境局（盐亭县、三台县）、德阳市生态环境局（中江县）。

表 9.1.2-1 项目环境管理计划

环境问题		管理内容	实施机构	管理机构
一	设计阶段			
1	公路选线	● 合理选择线路方案，尽量减少占地，保护耕地和林地，尽可能避让重要环境敏感区和居民点等环境敏感目标。减轻居民区大气和噪声污染影响，以及沿线地下水环境影响。	设计单位	建设指挥部
2	土壤侵蚀	● 设计时合理选择弃土场，考虑在公路边坡和沿线植树种草，并设置挡土墙、截水沟、浆砌片石等，防止土壤侵蚀。	设计单位	
3	空气污染	● 在确定施工场地尤其是冷热拌站位置时，考虑粉尘、沥青烟等对环境敏感地区(如居民区)的影响。	设计单位	
4	噪声	● 对噪声超标的敏感点，视噪声超标情况进行减噪措施设计，如采取声屏障、隔声窗、拆迁再安置等措施，减少营运期交通噪声影响。	设计单位	
5	文物古迹	● 制订施工期文物保护措施，避免工程施工可能造成的文物损失。	设计单位	
6	景观保护	● 选线应精心研究，绿化设计，减少对沿线自然景观的影响。	设计单位	
7	水污染	● 服务区、停车区、收费站污水处理设计、桥面径流收集系统及事故应急池	设计单位	
二	施工期			
1	空气污染	● 靠近居民点的地方采取合理的措施，如洒水，以降低施工期道路扬尘，减少大气污染。洒水次数视当地土质、天气情况决定。 ● 料堆和贮料场应离居民区 300m 以上，料堆和贮料场须遮盖或洒水以防止尘埃污染。运送建筑材料的卡车用采用帆布等遮盖措施，减少跑漏。 ● 搅拌设备需良好密封并安装除尘装置，操作者注意劳动保护。 ● 施工现场及运料道路在无雨的天气定期洒水，防止尘土飞扬。	承包商	建设指挥部
2	土壤侵蚀	● 路基完工三个月内在边坡和公路沿线合适处植树种草。如现有的灌溉或排水系统已损坏，要采取适当的措施修复或重建。 ● 路基边坡及时护坡，防止雨水冲刷造成水土流失；集中弃土，弃土场完工后应及时复垦或植树种草，减少水土流失。	承包商	
3	水污染	● 排水系统建造要注意永临结合。防止泥土和石块进入和阻塞河流、水渠或现有的灌溉和排水系统。 ● 采取如沉淀池等措施，禁止向河流和灌溉水渠直接排放生产生活废水。 ● 防止污染河水，防止施工垃圾等掉入河中对水质造成污染。 ● 施工管理区生产生活污水经处理后回用、生活垃圾集中处理，不得直接排入地表水体。生活污水简单处理收集后用于农灌及作农肥，生活垃圾设集中堆放场。 ● 机械油料的泄漏或废油料的倾倒进入水体后将会引起水污染，所以应加强环境管理，开展环保教育。 ● 施工材料如沥青、油料、化学品不宜堆放在河流水体附近，并应配备防渗设施、遮挡帆布，密闭存储，严格管控，防止大风暴雨冲刷而进入水体。 ● 跨越水体大桥施工活动产生的废水全部收集并送至废水处理装置进行处理。 ●在临近自然保护地、饮用水源保护区路段施工单位应编制施工期水污染防治方案，并确定专人负责实施，加强施工期间管理，规范施工秩序。	承包商	

环境问题		管理内容	实施机构	管理机构
4	噪声	● 严格执行噪声标准以防止公路施工人员受噪声侵害，靠近强声源的工人将戴上耳塞和头盔，并限制工作时间。 ● 加强机械和车辆的维修和保养，保持其较低噪声水平。 ● 施工单位使用打桩机、挖掘机、混凝土泵机等可能产生环境噪声污染的设备，应当在开工五日前向工程所在地的环境保护行政主管部门报告该工程项目名称、施工场所和产生噪声污染的设备，可能产生的环境噪声值以及所采取的环境噪声污染防治措施情况。 ● 禁止高噪声机械午间（12：00～2：30）、夜间(22：00～6：00)施工作业；因生产工艺要求及其他特殊情况须在午间、夜间进行施工作业的，应当事前取得相关部门意见书，并公告附近居民。 ● 尽量避免在法定休息日、节假日施工。	承包商	建设指挥部
5	景观保护	● 沿线中央隔离带和边坡绿化。 ● 互通、收费站按景观设计进行与周围环境相协调的绿化。	承包商	
6	生态资源保护	● 施工过程中，在雨水地面径流产生处开挖路基时，应设置临时性的土沉淀池，以拦截泥沙。待路建成涵管铺设完毕，将土沉淀池推平，绿化或还耕。 ● 公路弃渣要与当地农田规划相结合，弃渣之前应与当地群众协商，做好防护设计。 ● 临时占地应尽可能少。不得对占地范围外土地实施扰动。 ● 筑路与绿化、护坡、修排水沟应同时施工、同时交工验收。 ● 弃土场施工前应将原有土地表层土推在一旁堆放，待施工完毕将这些熟土再推平，恢复土地表层以利于生物的多样化。	承包商	
7	施工驻地	● 加强对施工便道的施工管理和施工人员的环境教育。 ● 在施工驻地应设置垃圾箱和卫生处理设施。 ● 工人定期检查身体，以防工人和当地人群间可能的传染病传播，需要时及时处理。	承包商	
8	运输管理	● 建筑材料的运送路线应仔细选定，避免长途运输，应尽量避免影响现有的交通设施，减少尘埃和噪声污染。	承包商	
9	振动监控	● 在村庄附近强振动施工(如桥墩夯实、振荡式压路机操作等)或爆破施工时，对临近施工现场的土坯民房应进行监控，防止事故。 ● 对确受工程施工振动影响较大的民房应采取必要的补救措施。	承包商	
10	施工监理	● 根据审查批复的环评报告书和环境工程施工图设计进行施工期环境监理。	监理单位	
三	营运期			
1	噪声	● 未采取噪声防治措施情况下，建议本项目沿线按照环评预测结果规划临路第一排建筑。 ● 在噪声超标处应修建隔声措施。 ● 加强交通管理，出入口设监控站，禁止噪声过大的旧车上路。 ● 根据监测结果，在噪声超标的敏感点应采用声屏障、隔声窗或其它合适的措施，减缓影响。	公路管理处	
2	空气污染	● 严格执行汽车排放车检制度，利用收费站对汽车排放状况进行抽查，限制尾气排放严重超标车辆上路。	公路管理处	地方生态环境局
3	车辆管理	● 加强车辆噪声和废气排放检查，如车辆噪声和排气不符合规定标准，车辆牌照将不予发放。禁止低速、高噪声和大耗油量的旧车上路营运。 ● 加强公民教育，使其认识到车辆带来的环境污染问题，并了解有关法规。	公路管理处 公安、交通管理部门	
4	危险品管理	● 建设单位应成立应急领导小组，专门处理危险品溢出事故。此小组应同时负责全省高等级公路的危险品运输管理。 ● 运输危险品应持有公安部门颁发的三张证书。即运输许可证、驾驶员执照及保安员证书。危险品车辆应配备危险品标志。 ● 公安局应给运输危险品的车辆指定专门的行车路线和停车点。 ● 如发生危险品意外溢出事件，应按照应急计划，立即通知有关部门，采取应急行动。还将成立一个监控组处理类似事故。	公路管理处	

环境问题		管理内容	实施机构	管理机构
5	水质污染	● 工程沿线收费站、管理中心、养护工区、隧道管理站生活污水采用小型一体化污水处理设备处理。 ●服务区和停车区生活污水经调节池+二级生化一体化污水处理设备处理达标后纳入中水回用系统作为场区、公路中分带绿化用水、场地和厕所冲洗用水，不直接外排。	服务区、停车区、收费站、养护工区	
6	公路绿化	● 加强对公路绿化的维护。	公路管理处	

环境管理应注意事项：

①设计阶段：设计单位应将环境影响报告书中提出的环保措施落实到设计中；

②招标阶段：承包商在投标中应有环境保护的内容，中标后的合同中应有实施环保措施的条款；

③建设单位：在施工开始后应配备 2-3 名专职人员负责施工期的环境管理与监测，重点是自然保护地、饮用水源保护区路段的施工、弃土场的水土保持措施、施工场地粉尘、沥青烟污染和噪声扰民等。

9.2 环境监测计划

9.2.1 监测目的

通过环境监测计划的实施，全面及时地掌握工程施工期和营运期环境状况，为制定污染控制措施提供依据。

9.2.2 监测机构

公路施工期和营运期的环境监测应由符合国家环境质量监测认证资质的单位承担。

9.2.3 监测计划

（1）环境质量和污染物排放情况监测

监测重点为大气、水质、噪声，采用定点和流动监测，定时和不定时抽检相结合的方式进行。监测计划见表 9.2.3-1、表 9.2.3-2。详细监测要求按《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）有关规定执行。

表 9.2.3-1 环境质量和污染物排放监测计划

阶段	监测项目		监测点位	监测时间、频次	经费预算（万元/年）
施工期	环境空气	TSP、PM_{10}	各拌和站	每季度选取正常工作日一日，每日 6 次，每小时 1 次，每次持续 15 分钟	36
	地表水环境	pH、COD、NH_3-N、石油类、SS	跨白嘉陵江水系及其支流东河、涪江、梓江、凯江的桥梁	每月一次，1 天/次。随时抽查。	36
	声环境	L_{Aeq}	各类施工场站周边 200m 范围内的集中式居民区或学校、医院等声环境保护目标	施工期内每季度一次(施工高峰酌情加密)，1 天/次，昼夜各一次。随时抽查。	24
运营期	声环境	L_{Aeq}	沿线噪声预测存在超标的声环境保护目标	运营期 1 年 1 次、2 天/次、每天昼夜各 2 次。	12
	地表水环境	pH、COD、NH_3-N、石油类、SS	服务区、停车区生活废水处理设施出水口	运营期第 1、3 年：1 次/季度、3 天/次、每日采样 2 次。	36

施工期环境质量和污染物排放情况监测 96 万元/年，施工期 3 年合计 288 万元；运营期环境质量和污染物排放情况监测 48 万元/年，按至运营远期 15 年估算，合计 720 万元。

（2）生态监测

本项目为新建 50 km 以上且占用和穿（跨）越生态敏感区的高速公路，根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024），参照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），生态监测时长按施工期和运营期前 10 年考虑，采用常规生态监测与生物多样性监测相结合的方式。

表 9.2.3-2 常规生态监测方案

监测时段	监测因子	监测方法	监测频次	监测点位	评价标准	经费预算（万元/年）
施工期	植被覆盖度或森林覆盖率或林草覆盖率	实测或遥感	施工期每年夏季监测 1 次，共 4 次	施工期间新增临时占地的各弃土（渣）场、拌和站、预制场	不低于与临时占地相邻的同地类相应指标值的 95%	30
	高等植物物种组成和群落结构	实测				
	植物生长状况	实测				
	土壤类型	实测				
	表土层厚度	实测				
	土壤结构	实测				
	土壤砂砾含量	实测				
	重点保护野生植物、古树	实测	每月 1 次	评价区保护植物、古树保护	不因项目建设而受破坏	
运营期	植被覆盖度或森林覆盖率或林草覆盖率	实测或遥感	运营期前 10 年每 2 年一次，监测期为夏季	施工期间新增临时占地的各弃土（渣）场、拌和站、预制场	不低于与临时占地相邻的同地类相应指标值的 95%	30
	高等植物物种组成和群落结构	实测				
	植物生长状况	实测				
	土壤类型	实测				

监测时段	监测因子	监测方法	监测频次	监测点位	评价标准	经费预算（万元/年）
	表土层厚度	实测				
	土壤结构	实测				
	土壤砂砾含量	实测				

表 9.2.3-3 评价区生物多样性监测计划表

对象	内容	监测位置	方法	频次(每年)	经费预算(元/年)
植物和植被	高等植物种类组成、重要物种分布、植被类型及分布等	各生态敏感区	样线法、样方法等	施工期每年 1 次；运营期前 10 年每 2 年一次	30
陆生野生动物	兽类、鸟类、两栖类、爬行类野生动物的种类、分布及数量等		样线法、红外相机观测法等		50
水生生物	鱼类等水生生物种类及生境	东河、嘉陵江、西河、凯江、梓江	渔获物法、采样法等实测。生境调查和水生生物调查每年进行两次，分别为枯水期（3~4 月）和丰水期（7~8 月）；鱼类资源监测每年进行两次，分别在春季（3~4 月）和秋季（9~10 月）进行；	施工期连续监测 2 年，运行期第 1 年、2 年、5 年开展监测。	30

本报告根据现状调查结果提出参考性样线、样方点位监测方案，监测计划在后续具体实施过程中，专业第三方机构可根据实际情况适当调整，科学制定样线与样方详细监测方案，特别是运营期监测方案应根据施工期监测评估结果进行优化调整；调查开始前要对参与人员进行技术培训，统一调查标准；每年的监测尽量选在同一时段，用以反映不同年份的数据差异。

本项目施工期 3 年生态监测费用合计 390 万元，包括常规生态监测 90 万元、生物多样性监测 300 万元（陆生生态监测 240 万元、水生生态监测 60 万元）。运营期按前 10 年考虑，陆生生态监测每 2 年 1 个周期，共 5 个监测年度，监测费用共 550 万元（常规生态监测 150 万元、生物多样性监测 400 万元）；水生生态监测共 3 个监测年度，监测费用共 90 万元；运营期生态监测合计 640 万元。施工期、运营期生态监测内容应形成生态监测成果报告，当生态修复成效低于评价标准，或生物多样性保护措施效果不佳时，生态监测成果报告应提出补救措施，且建设单位应予以落实，确保各临时占地工程区经生态恢复后，自然生态系统质量不降低，生物多样性保护措施有效。

9.2.4 监测报告制度

本项目监测报告制度如图 9.2.4-1 所示，每次监测工作结束后，监测单位提交报告，并逐级上报。此外，建设单位还应建立自行监测质量管理制度，按照相关技术规范要求做好监测质量保证与质量控制；做好与监测相关的数据记录，按照规定进行保

存，并依据相关法规向社会公开监测结果。

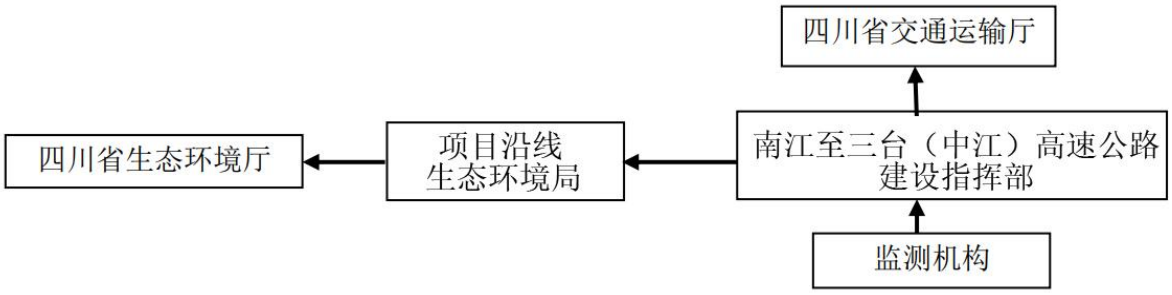


图 9.2.4-1 监测报告程序示意图

9.2.5 监测费用

本项目施工期和运营期环境监测总费用 2170 万元。其中，施工期环境质量和污染物排放情况监测 420 万元，生态监测 390 万元，生态环境监测费用合计 810 万元。运营期环境质量和污染物排放情况监测合计 720 万元，生态监测 640 万元，生态环境监测费用合计 1360 万元。

9.3 环境监理

9.3.1 环境监理方案的确定

根据交环发〔2004〕314 号文《关于开展交通工程环境监理工作的通知》的要求实施施工期环境监理工作。

本项目实施工程环境监理，环境监理包括环境质量监理和环境工程监理两部分。在实行环境监理前，监理单位应根据与本工程有关的环保规范和标准、工程设计图纸、设计说明及其它设计文件、工程施工合同及招投标文件、工程环境监理合同及招标文件等编制工程监理方案，监理方案主要包括以下内容。

9.3.2 环境监理工作内容和方法

9.3.2.1 监理工作内容

（1）施工前期环境监理

◆污染防治方案的审核：根据具体项目的工艺设计，审核施工工艺中“三废”排放环节，排放的主要污染物及设计中采用的治理技术是否可行。污染物的最终处置方法和去向，应在工程前期按有关文件规定和处理要求，做好计划，并向环保主管部门申报后具体落实，审核整个工艺是否具有清洁生产特点，并提出合理建议。

◆审核施工承包合同中的环境保护专项条款：施工承包单位必须遵循环境保护有

关要求，以专项条款的方式在施工承包合同中体现，施工过程中据此加强监督管理、检查、监测，减少施工期对环境的污染影响，同时对施工单位的文明施工素质及施工环境管理水平进行审核。

◆熟悉项目环评报告、水保方案等环境保护有关要求。

（2）施工期环境监理

◆监督检查施工单位是否严格控制项目用地红线，是否落实环评报告提出的各项环境保护措施。

◆监督检查水土保持措施是否按环保对策执行环保措施、措施落实情况及效果。

◆监督检查施工过程中各类机械设备是否依据有关法规控制噪声污染。

◆监督检查建筑工地生活污水和生活垃圾是否按规定进行妥善处理处置。

◆监督检查施工生活垃圾的日常收集、分类存储和处理工作。

◆冲洗生产废水是否按规定进行妥善处理处置，是否做到不排入自然保护地、饮用水水源保护区。

◆监督检查施工现场道路是否畅通，是否避让环境敏感区，排水系统是否处于良好的使用状态，施工现场是否积水。

◆施工过程是否按监测计划定期监测，并接受各级生态环境部门及环境监理单位随时抽查。

◆开展施工场所水环境保护教育，严格检查施工机械，防止油料泄漏污染水体。

◆做好施工人员环境保护方面的培训工作，培养大家爱护环境、防止污染的意识。

◆做好施工期污染物排放的环境监测、检查、检验工作。

◆参与调查处理施工期的环境污染事故和环境污染纠纷。

（3）竣工后的环境恢复监理

监督管理环境恢复监测和环境恢复计划的落实情况及环保处理设施运行情况。

◆监督竣工文件的编制；

◆组织初验；

◆协助业主组织竣工验收；

◆编制工程环境监理总结报告；

◆整理环境监理竣工资料。

（4）现场监理

分项工程施工期间，环境监理工程师将对承包商的环保方面施工及可能产生污染的环节应进行全方位的巡视，对主要污染工序进行全过程的旁站、全环节的监测与检查。其工作内容主要有:

◆协调现场施工环境监理工作，重点巡视施工现场，掌握现场的污染动态，督促承包商和监理双方共同执行好环境监理细则，及时发现和处理较重大的环境污染问题。

◆监理工程师对各项工程部位的施工工艺进行全过程的旁站监理，现场监测、检查承包人的施工记录。监理工程师应指导监理员并示范如何进行现场监测与检查，注意事项和记录工程的环保状况。

现场检查监测的内容有：施工是否按环境保护条款进行，有无擅自改变；通过监测的方式检查施工过程中是否满足环保要求；施工作业是否符合环保规范，是否按环保设计要求进行；施工过程中是否执行了保证环保要求的各项环保措施。

监理员应将每天的现场监测和检查情况予以记录并报告环境监理工程师，环境监理工程师应对监理员的工作情况予以督促检查，及时发现处理存在的问题。

9.3.2.2 监理工作方法

现场监理采取巡视、旁站的方式。

（1）提示定期对施工现场水、气、声、水生生物及生境进行现场监测。

（2）环境监理人员检查发现环境污染、生态破坏问题时，应立即通知承包商现场负责人员进行纠正。该通知单同时抄送监理部和业主代表。承包商接到环境监理工程师通知后，应对存在的问题进行整改。

9.3.3 环境监理费用

完成项目监理工作预计需配备 6 名技术人员，按每位技术人员的年度工作费用 50 万元（含食宿、交通、管理、薪酬等），工期 3 年，则本项目施工期环境监理费用为 900 万元。

9.3.4 竣工环保验收

根据《中华人民共和国环境保护法》及建设项目环境保护管理条例的规定，本项目应执行环境影响评价制度和环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投

产使用的“三同时”制度。

竣工环境保护验收是为了查清本工程环境保护措施落实情况，分析已采取环保措施的有效性，确定项目对环境造成的实际影响及可能存在的潜在影响，全面做好生态恢复与污染防治工作。竣工环保验收调查内容如下：

（1）补充因工程内容变化的环境影响评价内容，找出已产生的环境问题，提出减缓环境影响的补充措施；

（2）调查工程在设计、施工、运行、管理等方面落实环境影响报告书所提环保措施的执行情况以及存在的问题，重点调查工程已采取的生态恢复、水土保持与污染控制措施，分析其有效性，对不完善的措施提出改进意见；对工程其他实际环境问题及潜在的环境影响，提出环境保护补救措施；

（3）调查工程环境保护设施的落实情况和运行效果，调查环境管理和环境监测计划的实施情况，收集公路运营后的公众意见，对当地经济的发展、对沿线居民生活和工作的影响情况，提出相应的环境管理、治理要求。

建设单位应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。

根据《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日修订）的相关规定，要求编制环境影响报告书（表）的建设项目竣工后，建设单位按照国务院环境保护部门规定的标准和程序，如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。因此，建设单位应当自行或委托具有相应技术能力的机构在本项目竣工后，对本项目开展竣工环境保护验收，并编制竣工环境保护验收报告，并按规定的程序将信息公开、报送。

10 环境影响经济损益分析

10.1 项目带来的环境损失

公路项目带来的环境损失主要表现在永久占地和临时占地造成的植被生物量损失，以及土地利用类型、野生动植物生境、环境质量、生态系统服务功能等环境要素的改变。

（1）土地资源利用形式的改变

本项目主要占用以林地、耕地为主的农用地，以及少量园地、草地等其他类型。永久用地占用的土地将不可逆转变为交通运输用地，临时用地占用的土地可恢复为原有土地类型。项目建设引起区域土地利用格局的改变、土地资源利用形式的改变将造成原有生态系统的切割和破坏。从土地利用经济价值的改变来看，道路建成后将促进沿线经济发展，道路建设占用的土地资源是增值的，但这种土地利用价值的提升是通过环境局部或暂时的损失换来的。

（2）生物量损失

永久占地和临时占地将导致自然植被、人工植被生物量的损失，占用自然植被可能导致生态系统服务功能的降低，占用人工植被会导致经济作物产量的减少。从土地利用经济价值的改变来看，公路建设占用的土地资源是增值的，是通过环境的局部或暂时的损失换来的。

（3）生态系统功能损失

生态系统服务功能是指生态系统与生态过程所形成及所维持的人类赖以生存的自然环境条件与效用，它为人类提供了食品、医药及其它生产生活原料，改造与维持了地球生命支持系统，形成了人类生存所必需的环境条件。

（4）环境空气、声环境、水环境影响损失

工程施工期间和营运期均将造成道路沿线的环境空气和声环境影响。其中环境空气影响较小，水环境、声环境方面可能对沿线部分居民生活质量，甚至生命安全造成明显影响，从而造成一定的损失。

10.2 环境影响经济损益分析

10.2.1 社会效益分析

本项目的建设将极大的改善沿线县市的交通条件，完善四川省高速路网，缓

解既有高速交通压力，促进区域的旅游业发展从而带动当地经济发展，提高沿线居民的生活水平，可有效强化涉藏地区与外界的联系，有利于维护少数民族地区团结稳定。

10.2.2 环境经济效益分析

公路建设对环境的影响复杂，涉及面广，有正面影响也有负面影响。公路施工及营运期间的噪声、扬尘、水污染等对本区域环境质量产生影响，对道路沿线农作物、植被有一定扰动，同时造成一定程度的水土流失。因此，公路建设需要采取必要的措施来减少这些不利影响，将其负面环境影响降到最低程度。环保措施主要是设计、施工、营运阶段的减缓社会影响的措施、生态保护与恢复措施、环境空气保护措施、水污染防治措施、水土保持措施、噪声防治措施、事故风险应急预案等，这些措施都将产生直接的环境效益和无形的经济价值。

（1）施工期沿线气、水、声环境污染防治措施：保证沿线居民正常的生活秩序，保持和恢复农田水利设施，减少水土流失和植被破坏。

（2）道路路基绿化：保持水土，稳定路基，美化公路景观，改善区域生态环境和驾驶人员的视觉环境。

（3）营运期噪声治理：防止公路噪声对沿线环境敏感点居民的干扰，保护居民生活环境，减少噪声污染引起的生理和心理类疾病的发生比率。

（4）营运期水环境防治和治理：保护地表水，维护其原有功能，保障居民饮水不受污染，降低疾病发生概率。

（5）环境管理监控：掌握沿线区域环境状况，及时采取环保措施和应急措施，保持本地区环境质量的稳定，使社会、经济和环境协调持续发展。

（6）项目的建设采用沥青路面，将减小噪声，路面扬尘以及对车辆轮胎的磨损。

公路建设给本地区国民经济发展带来了显而易见的社会效益和经济效益，同时随着工程施工期和营运期环境保护措施的落实，将使短期内受破坏的生态环境得到最大限度的恢复和改善。

根据上述环保效益，以没有考虑环境保护和水土流失治理措施情况下的经济损失类型为前提，综合考虑环保措施减少的经济损失，并据此来来计算项目所带来的经济效益，本项目建设后带来的环境经济效益估算见表 10.2.2-1。

表 10.2.2-1 项目环境经济效益估算

序号	影响内容	挽回经济损失(万元/年)	备注
1	生态环境	2000	生物多样性保护与水土保持
2	声环境	3000	交通噪声防护
3	水环境	1200	水污染防治
4	大气环境	200	大气环境保护
5	其他	100	固废污染防治
合计		6500	

项目建成投入运营后，环境保护的年度费用支出估算见表 10.2.2-2。

表 10.2.2-2 年度环保费用估算表

序号	项 目	费用（万元）	备 注
1	桥梁防撞设施	/	计入道路维护费用
2	路面保养	/	计入道路维护费用
3	绿化维护	/	计入道路维护费用
4	声屏障日常维护	50	声屏障结构安全检查、破损检查维修等
5	服务和管理设施配套环保设施的保养维护	100	污水处理站清掏、设备保养、生活垃圾清理等
6	生态保护措施补充或升级改造	100	根据运营期生态监测情况调整生态保护措施增加的环保投资
7	敏感点噪声治理措施补充或升级费用	100	当声环境敏感点噪声监测数据超标时，用于补充或升级既有噪声措施，减轻对声环境敏感点的噪声影响。
8	职工环保培训、学习费用	50	/
9	不可预见环保项目追加费	40	按以上各项的 10%计算
合计		440	/

10.2.3 环境损益分析

环保措施的经济损益分析可由年环保费用的经济效益来表示，计算公式如下：

$$E=S/H$$

式中：E--环保费用的经济效益；

S--采取环保措施后每年可挽回的经济损失；

H--年均环保投资费用。

项目实施每年可挽回环境经济损失 6500 万元，且可得到无法估算的间接经济效益和社会效益，每年（按 20 年）用于环保的直接费用 45826.80/20+440=2731.34=万元，环保费用的经济效益为 E=2.38，工程的环保投资效益是明显的。

综上所述，本项目的建设可带来显著的社会效益、经济效益和环境效益。

11 环境影响评价结论

11.1 项目概况

南江至三台（中江）高速公路项目位于巴中市、广元市、南充市、绵阳市及德阳市境内。推荐线起点在南江县公山镇林家塝接 G85 银昆高速，路线向西延伸经过团结乡进入旺苍境内，随后经过三江镇北侧，在普及镇与广巴高速交叉后，线路折向西南设置特长隧道下穿陈家山，经过龙凤镇后进入苍溪境内，向南布设路线分别经过黄毛垭镇、文昌镇、运山镇，在白驿镇处与绵苍巴高速交叉，路线继续向西南沿沟设置，跨越东河经过王渡场进入阆中市境内，在沙溪电站下游设置特大桥跨越嘉陵江，在嘉陵江的南岸与兰渝高速交叉，路线继续延向西南经过治平乡进入南部县，从升钟镇南到花罐镇北再到双佛镇的北侧，进入盐亭境内的富驿镇，经过大兴回族乡，在云溪镇的西北侧与西绵高速交叉，在高渠镇跨梓潼河后进入三台县，路线一路向西经过富顺镇、永新镇，在新德镇与绵隧高速交叉，随后设置特大桥跨越涪江，路线折向西南经过乐安镇、万安镇，路线止点在古楼附近设置枢纽接成巴高速,路线全长 270.499km。共设置桥梁 95.6753km/326 座（折合为整幅，包含互通区主线桥），其中特大桥 10.147km/10 座，大、中桥 85.5283km/316 座；设置涵洞、通道共 414 道，人行天桥、车行天桥 45 座；本项目设隧道 34403 米/32 座，其中设有特长隧道 9940 米/2 座，长隧道 13106.5 米/9 座，中、短隧道 11356.5 米/21 座，隧道比 12.72%；设置互通式立交 29 处，其中枢纽互通 8 座，一般互通 21 座；服务区 6 处，停车区 1 处，养护工区 6 处，匝道收费站 21 处，路段管理处 3 处，隧道管理站 1 处。连接线总长 38.087km。全线占用土地 1857.12 公顷。

11.2 相关规划和政策符合性

本项目为省级高速公路，不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中限制类、淘汰类建设项目，也不属《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录（2024 年本）》限制类、禁止类项目，符合国家最新产业政策。本项目是《四川省高速公路网规划（2019—2035 年）》规划的“南江至盐亭”项目，是《四川省高速公路网布局规划（2022-2035 年）》44 条联络线中的“S17 南江－三台高速公路：南江、旺苍、苍溪、阆中、盐亭”项目，符合《四川省高速公路网布

局规划（2022-2035 年）》，并且本项目建设符合《四川省高速公路网规划（2019—2035 年）环境影响报告书》及其审查意见有关要求。

此外，项目建设也符合自然保护地、风景名胜区、饮用水水源保护区等法定保护地保护，以及林地使用和保护、永久基本农田占用和保护等法规政策要求。

11.3 生态环境

11.3.1 生态环境现状

1、生态敏感区

本项目涉及的生态敏感区 9 处：升钟风景名胜区、梓江国家级水产种质资源保护区、四川弥江河湿地自然保护区、四川三台水禽及湿地县级自然保护区、四川高山国家森林公园、四川阆中国家森林公园、四川苍溪国家森林公园、东山风景名胜区和生态保护红线。

（1）四川弥江河湿地自然保护区：项目推荐线路以弥江大桥（K195+865~K196+785）的形式上跨四川弥江河湿地自然保护区一般控制区，桥梁全长 920 米，穿越保护区长度约 154 米（其中跨弥江约 41 米），占地面积约 0.3950 公顷。在保护内不设弃渣场、取土场、施工驻地等其他临时工程。

（2）四川三台水禽及湿地县级自然保护区：本项目推荐线（K235+700~K255+550、K256+250~K259+120）以桥梁及路基的形式穿越四川三台水禽及湿地县级自然保护区的实验区，涉及总长度约 22.72 千米，占地面积 129.61 公顷。不设置取土场、弃土场、拌合站等其他施工场地。

（3）升钟风景名胜区：项目推荐线路于桩号（K147+900~K150+220）以桥梁及路基的形式穿越升钟风景名胜区三级保护区，涉及总长度约 3.61 千米，占地面积 19.98 公顷。依据《公路路线设计规范》（JTGD20-2017）、《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）等相关规定，采用双向四车道高速公路技术标准，设计速度 80 千米/小时。其中，项目涉及路基 2 段，路基宽度为 25.5 米，总长度为 2736.6 米；涉及大桥两座，总长度为 370.6 米；涉及隧道 1 段，长度为 501.8 米；涉及隧道口 1 处，不设置堆料场、弃土场、施工便道等临时建设内容。

（4）梓江国家级水产种质资源保护区：

本项目推荐线以盐亭西互通大桥（K208+522~K208+947）上跨梓江国家级水产种质资源保护区实验区，桥梁全长 435 米。在保护内不设弃渣场、取土场、施

工驻地等其他临时工程。

（5）本项目不穿越、不占用，但临近四川高山国家森林公园、四川阆中国家森林公园、四川苍溪国家森林公园、东山风景名胜区，距离四川高山国家森林公园 2 米，距四川阆中国家森林公园 2 米，距东山风景名胜区 32 米，距四川苍溪国家森林公园 18 米。

（6）本项目不穿越、不占用生态保护红线，临近的生态保护红线属四川高山森林公园、弥江河湿地自然保护区、东山风景名胜区、四川阆中国家森林公园，本项目与生态保护红线的位置关系同项目与上述自然保护地的关系。

2、植物、植被及生态系统

经过对评价区内的实地调查和科考资料查阅，区域内植物资源中等，物种多样性较贫乏，且分布不均匀，主要集中在沿线非城镇和农田区域，旺苍县、苍溪县、阆中市、南部县、盐亭县、三台县、中江县等沿线的低山和丘陵地带。整理出评价区野生维管束植物名录。统计结果显示，评价区共有野生维管植物 143 科 427 属 652 种，其中蕨类植物 17 科，28 属，47 种；裸子植物 5 科，11 属，11 种；被子植物 120 科，388 属，594 种，被子植物在评价区内占据绝对优势。评价区植被类型包括 6 个植被型组 13 个植被型 23 个群系。

整体而言，虽然评价区面积较大，海拔跨度也较大（约 300 - 1100 m），但由于评价区整体位于丘陵和低山谷地，人口比较密集，城镇和农田面积较大，原始林较少，主要为人工林所以维管植物各类群科内和属内的物种数并不多，呈现出科数和属数量较多而种的数量较少的特点。评价区内裸子植物在科、属、种水平上所占比例均小于其他类群，这是因为评价区面积有限，且高海拔区域面积不大，裸子植物主要为人工种植杉木、柏木、水杉、侧柏、银杏和马尾松，所以裸子植物种类不多。由于评价区主要以人工林为主，所以在如此大面积的评价区内植物种类相对不够丰富，仅有 652 种，约占四川植物种数（1.4 万种）的 4.6%。

评价区无国家一级重点保护野生植物、名木，分布的植物重要物种有国家二级重点保护野生植物 2 种：金荞麦、中华猕猴桃；极小种群物种 1 种：喜树；受威胁物种 1 种：易危（VU）物种全缘贯众；特有种 15 种；古树 6 种 14 株。

3、陆生动物

评价区域内共分布有两栖动物 1 目 5 科 10 种，爬行动物 1 目 7 科 17 种，，

鸟类 16 目 42 科 125 种，兽类 6 目 10 科 27 种。其中重点保护物种 4 目 5 科 7 种，包括斑头鸺鹠、画眉、红嘴相思鸟、黄喉貂、凤头蜂鹰、松雀鹰、红隼，均为国家二级保护动物，主要分布在南江县境内。此外，该评价区内还分布有易危物种 4 种，包括王锦蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇、黄喉貂；中国特有种 6 种，包括峨眉林蛙、蹼趾壁虎、北草蜥、灰胸竹鸡、中华山蝠、岩松鼠。

本项目不涉及迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地和越冬地，重要物种的栖息地等其他陆生野生动物重要生境。

4、水生生物

南江至三台高速公路影响水域调查到鱼类 90 种，分别隶属于 7 目 13 科 57 属，其中，鲟科 1 种，占 1.1%，鲤科 60 种，占 66.67%，胭脂鱼科 1 种，占 1.1%，鳅科 4 种，占 4.4%，鲿科 11 种，占 12.2%，鮠科 3 种，占 3.3%，鲇科 2 种，占 2.2%，鮨科、鳢科、胡子鲇科 1 种，占 1.1%。调查到岩原鲤、胭脂鱼国家 II 级重点保护鱼类 2 种，峨眉鲬省级重点保护鱼类 1 种，钝吻棒花鱼、拟尖头鲌、张氏鲨、中华倒刺鲃、厚颌鲂、方氏鲴、宽口光唇鱼、厚唇光唇鱼、嘉陵颌须鮈、四川华鳊、汪氏近红鲌、黑尾近红鲌、中华裂腹鱼、裸腹片唇鮈、川西鲸、峨眉鲬、寡鳞鲬、岩原鲤、胭脂鱼、圆尾拟鲿、凹尾拟鲿等 21 种长江上游特有鱼类，受威胁物种 5 种：极危物种 1 种（胭脂鱼）、易危物种 4 种（厚颌鲂、方氏鲴、中华裂腹鱼、岩原鲤）。

经核查，本项目不涉及《国家重点保护水生野生动物重要栖息地名录（第一批）》（原农业部公告，2017 年第 2619 号）或其他国家、地方主管部门划定和发布的水生野生动物重要生境（重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场）。根据走访和实地考查，结合鱼类生物学特性和水文学特征，在项目地周边共调查发现规模较小的一般鱼类产卵场所 3 处、一般越冬场所 3 处、一般索饵场所 4 处。且本项目不占用这些产卵场所、索饵场所、越冬场所。本项目跨河大桥上下游河流水体属同一水域单元，拟建大桥不涉及鱼类洄游通道，也不会阻断鱼类等水生生物在拟建大桥两侧的活动通道。因此，本项目不涉及重要鱼类的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道。

11.3.2 生态影响

1、施工期

本项目对生态环境的影响主要表现为植被和耕地减少、生态和景观影响、工程弃土和水土流失、施工活动对野生动物的干扰等方面。

（1）直接影响

a.工程占地使陆生生物的栖息地面积缩小

公路永久或临时占地使所占区域内的植物群落消失、植物群落内的植株死亡，栖息于该区域内的陆生动物迁移或者死亡，导致植被面积缩小，各类生物栖息地面积缩小。

b.施工公路破坏沿线植被，割裂自然景观

公路路基建设易导致公路路基及两侧植被受到破坏或干扰，形成以公路为中心的割裂带，不利于植被生长，增加景观破碎度，降低景观自然性。

（2）水土流失

施工中弃土将改变土地原有使用性质，带来植被损失。弃土场将可避免造成一定的植被损失和水土流失。但通过施工后恢复植被等措施，弃土场造成的植被损失将得到不同程度的补偿。

在施工期，由于路基等工程的施工必然掩埋山坡或填高路基，造成局部地形的改变，使地表失去保护层，产生挖方边坡、填方边坡，新产生的坡面面积，除了路面修建了沥青或水泥混凝土予以覆盖外，其它坡面在施工的前期基本上处于裸露状态，在雨季来临时，降雨对坡面冲刷，均易造成水土流失，因此必须在施工过程中加强对水土流失的综合管理。

（3）施工活动对野生动物及其生境的影响

由于走廊带通道临近区域既有交通干道，沿线乡镇分布较多，走廊带通道人类活动较频繁，故而在本项目评价区内野生动、植物种类相对有限，除活动范围广、迁移能力强的鸟类外，野生动物以适应乡村城镇附近穴居的小型动物居多，并以常见种为主，野生保护物种较少。因此，本项目运营期对野生动物的影响总体较小。

施工活动对野生动物的干扰主要指施工机械设备作业、局部爆破作业等产生的噪声和振动，对评价区野生动物产生的惊吓、驱逐干扰。

本项目跨河桥梁有涉水桥墩，涉水桥墩施工对水生动物及其生境影响相对较大，需通过优化桥型、枯水期施工、避让鱼类繁殖期施工进一步减缓不利影响；

此外，项目施工噪声和振动也会对河流鱼类产生的惊扰、驱逐。

2、运营期

营运期，施工临时占地将逐渐得到恢复，道路绿化工程也将同步完成，这在一定程度上能提高区域生态环境的质量，有利于生态环境保护。同时，道路交通运营会产生很多干扰因子，如交通噪声污染、夜间灯光污染、汽车尾气污染物的排放等。其中，交通噪声污染影响相对较为显著，动物选择生境和建立巢区时通常会回避和远离公路。本项目营运期对生态环境的影响主要表现在：

（1）车辆过往产生汽车尾气和扬尘会对沿线植被的光合作用、呼吸作用等代谢过程产生轻微的影响；

（2）交通噪声和夜间车辆行驶时灯光对动物的栖息和繁殖有轻微的不利影响；

（3）道路阻隔、交通致死对动物的栖息和繁殖也有一定的不利影响。

3、对植物重要物种的影响

（1）对重点保护野生植物、古树名木的影响

1）重点保护野生植物的影响

本项目不占用重点保护野生植物、受威胁物种、极小种群物种，仅涉及占用部分特有植物，这些特有植物适应岷山—横断山北段气候条件，零星分布于各类灌丛群落或人工栽培于居民点周边。考虑绝大部分特有物种在横断山脉及国内其他省份的类似生境中也有分布，并不是分布区极小的狭域分布物种，因此本项目建设仅对施工占地区的区域内零星分布的特有植物带来直接侵占影响，对于特有植物在评价区的分布现状而言影响很小，不会导致特有植物物种在评价区内消失，不会导致特有植物种群植株数量大幅波动。

2）对古树的影响

①对占用的古树的影响

评价区内有 4 株古树（柏木 2 株：32.1193702°N，106.3805242°E、32.1194140°N，106.3804441°E；楠木 1 株：32.2382432°N，106.4406441°E；樟 1 株：32.1217330°N，106.3926620°E）位于项目临时用地范围内，项目施工将会不可避免地直接破坏其生境，影响程度大且是不可逆的。在项目施工前，需优化涉及占用古树的临时用地选址，避让古树和古树保护范围，不得占用古树。

同时，当避让古树后，仍不可避免需穿越古树保护范围时，建设单位应依据《四川省古树名木保护条例》在施工前制定古树保护方案，并报县（市、区）人民政府古树主管部门备案；在施工过程中，对古树生长造成损害的，建设单位应当承担相应的复壮、养护费用。通过避让、移植、复壮等措施，或依法砍伐，对拟占用的古树的不良影响可有效减缓，影响可接受。

②对紧邻项目用地范围的古树的影响

评价区内有 2 株古树与项目用地范围相距 50m 范围内，最可能受项目施工影响，分别是：侯家院子大桥旁的麻栎古树（31.9717331°N，106.3268822°E），与大桥永久占地最近直线距离 15m；K101+600 右侧的施工道路旁分布有 1 株黄连木古树（31.7754005°N，106.1151005°E），与施工道路最近直线距离 10m。在施工时往来车辆产生的废气、噪音、机械振动等会对其影响较明显，通过设置围挡标识，并控制施工范围并规范施工人员行为日常行为，定期监测树木状态，不良影响可得到有效控制。运营期，随着工程设备和施工人员的撤离，这 2 株古树将不再受到工程带来的影响，其在施工期所受的影响可以慢慢恢复。

③对其他古树的影响

其余 24 株古树均距施工区域 50 米以上，项目建设主要是施工时往来车辆产生的施工扬尘可能对其影响较明显，通过采取洒水降尘、严格控制施工范围、规范施工人员行为日常行为、定期监测树木状态等措施后，不良影响可得到有效控制。运营期，随着工程设备和施工人员的撤离，红豆杉、楠木古树将不再受到工程带来的影响，其在施工期所受的影响可以慢慢恢复。

综合分析认为，本项目施工对重要野生植物物种的影响主要体现在生境破坏和直接干扰两个方面。然而，通过加强施工前的生态调查、施工设计中的避让措施以及施工期间的生态监测和保护措施，可有效降低对重点保护野生植物、古树以及中国特有物种的影响。因此，从整体上看，本项目施工对重要野生植物物种的影响程度是可控的，且不会导致其在评价区内的消失或严重衰退。

4、对野生动物重要物种的影响

本项目用地不占用珍稀濒危野生动物重要生境，保护动物以具有飞行能力的鸟类为主，仅迁移、觅食等生命活动可能在评价区出没。因此，本项目建设对珍稀濒危野生动物及其栖息地的影响轻微，在加强施工期对施工人员的管理情况

下，对珍稀濒危野生动物的影响基本可以得到减缓。

5、对生态敏感区的影响

根据《南江至三台（中江）高速公路项目对升钟风景名胜区影响评价报告》（四川省林业和草原调查规划院，2025.9）分析论证表明，南江至三台（中江）高速公路建设工程符合《风景名胜区条例》、《四川省风景名胜区条例》，不违背《升钟风景名胜区总体规划(2020 一 2035 年)》的相关管控要求，符合《南部县国土空间总体规划（2021—2035 年）》，在落实各项景观和生态环境保护措施的前提下，项目对风景名胜区的影响总体可控。

根据《南江至三台高速公路梓江大桥对梓江国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》（四川省农业科学院水产研究所，2025.9）分析论证表明，南江至三台（中江）高速公路建设工程符合《水产种质资源保护区管理暂行办法》，通过采取繁殖期避让、开展污染治理、人工增殖放流和环境监测以及加强施工期和工程运行期的监督和管理等一系列措施，可在一定程度上减轻工程对保护区鱼类及其保护区功能的影响。综合分析，梓江特大桥采用拱桥方案是可行的。

项目涉及四川弥江河湿地自然保护区一般控制区，但南三高速建设对该生态敏感区自然植被、植物资源无直接占用影响，对四川弥江河湿地自然保护区内主要保护对象也无直接不利影响。项目对四川弥江河湿地自然保护区的影响主要为污废水、粉尘、噪音等间接影响，在加强施工管理和落实各项消减措施的情况下，项目建设对四川弥江河湿地自然保护区基本无明显不利影响。

项目涉及四川三台水禽及湿地县级自然保护区实验区，但项目对四川三台水禽及湿地县级自然保护区内主要保护对象无直接不利影响。项目对四川三台水禽及湿地县级自然保护区的影响主要为污废水、粉尘、噪音等间接影响，在加强施工管理和落实各项消减措施的情况下，项目建设对四川三台水禽及湿地县级自然保护区基本无明显不利影响。

本项目不穿越也不占用四川高山国家森林公园、四川阆中国家森林公园、四川苍溪国家森林公园、东山风景名胜区，通过采取消减措施后，对这四处临近的自然保护地的负面影响很小。

本项目不穿越、不占用生态保护红线，临近的生态保护红线属四川高山森林公园、弥江河湿地自然保护区、东山风景名胜区、四川阆中国家森林公园，本项

目对生态保护红线的影响同项目对上述自然保护地的影响。

11.3.3 生态保护措施

1、本项目永久和临时建（构）筑物应通过优化选线选址、节约占地等方式尽量避让古树（含未登记在册“古树”）和古树保护范围（按照不小于树冠垂直投影外三米的范围）；确需在古树保护范围内进行建设施工，无法避让的，建设单位应当在施工前制定古树保护方案，并报县（市）人民政府古树主管部门备案。

2、项目路线和服务管理设施的优化，以及局部区域临时工程的调整均应充分避让自然保护地、生态保护红线、饮用水水源保护区、永久基本农田、古树名木、公益林等重要环境保护目标，并节约耕地和有林地等土地资源的占用。

3、严格控制项目用地规模，特别是在自然保护区、风景名胜区内的占地规模和建设内容。涉及在自然保护区、风景名胜区内的项目位置、占地规模、建设内容等发生变动的，包括永久工程、临时工程，应按有关保护地主管部门有关要求（或意见）补充或重新办理保护地准入行政许可。

4、严格按环评报告、风景名胜区和水产种质资源保护区专题报告评价的建设地点、内容和规模、生产工艺进行施工建设，并落实环评报告、风景名胜区和水产种质资源保护区专题报告提出的各项生物多样性保护、环境污染、水土保持等措施，禁止在风景名胜区和水产种质资源保护区随意扩大用地范围或违规设置临时工程。

5、施工运输车辆应遮盖运输，避免土石方等洒落运输道路；驶出施工作业区或施工场地的运输车辆应冲洗车胎，避免带泥上路；旅游高峰期，应加强施工道路清扫和洒水降尘频次，合理调整生态敏感内的施工内容和时间，合理安排施工运输车辆数量，联动地方交通运输主管部门，强化施工运输管理，避免施工运输对风景名胜区旅游交通造成重大干扰。

6、重要物种保护措施：1）施工永久和临时占地严格避让评价区分布的野生保护植物、古树，临时用地禁止占用评价区古树。2）当临时用地避让古树后，仍不可避免需穿越古树保护范围（按照不小于树冠垂直投影外三米）时，建设单位应依据《四川省古树名木保护条例》在施工前制定古树名木保护方案，并报县（市、区）人民政府古树名木主管部门备案；在施工过程中，对古树名木生长造成损害的，建设单位应当承担相应的复壮、养护费用。3）施工过程应对评价范

围内、项目占地范围外的野生保护植物和古树设置围挡防护设施和标识，控制施工范围并规范施工人员行为日常行为，并定期监测树木状态，避免和减缓对野生保护植物和古树植株和生境的影响。其中围挡防护设施应注意对重点保护野生植物、古树根系的保护，与树体主干的距离宜不小于 3m，不能满足的围栏距离以人手碰触不到树干为标准，围栏高度不低于 1.1m。4）古树周边 300m 范围应加强硬化施工道路路面清扫、扫水抑尘和降尘等措施，并严格控制污水收集和处理，避免施工生产生活污水污染野生保护植物和古树生境土壤。5）施工期加强对施工区域野生植物重要物种的监测和保护，避免施工活动和施工人员行为活动对其造成破坏，若涉及新发现的重点保护野生植物等珍稀植物，应采取有效保护措施，并向主管部门报告。

7、定期开展生物多样性保护、森林防火宣传教育；严格控制施工活动范围，禁止占用和破坏用地红线以外的地表植被；提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物；做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午爆破施工；严格检查外来人员及车辆，防范外来物种的入侵。

8、施工优化及繁殖期避让措施。为将工程施工引起的水体污染、水土流失等降到最低，主桥基础等施工需安排在枯水期进行。为减小工程施工对鱼类产卵繁殖的影响，基础开挖、钻孔等邻近河道的施工宜尽量避开繁殖期，同时应尽量选用低噪声设备，或将高噪声设备做好消声隔声处理。

9、本项目所有跨水桥梁的基础施工优先采用旋挖钻工艺，其主墩基础钻孔桩以及承台施工需在靠河道一侧设置围挡（土石围堰或土袋围堰），避免主墩及承台基坑开挖土石掉入河道，钻孔泥浆、承台浇筑时废水等流入水中而对水生生物生境水质造成影响；施工结束后，撤除围挡、围堰，将围挡、围堰用地区域恢复为原有地貌。同时，基础开挖土石方临时堆存于大桥永久用地红线范围内。原则上，当天土石开挖量当天清运至渣场，避免隔夜堆存；确有必要隔夜堆存的则对开挖土方进行遮盖（防止夜间雨水冲刷和起风扬尘）。

10、施工临时用地使用结束后应及时复垦造林，开展生态恢复，恢复原有土地利用类型。植物恢复措施采取就地取材，首先种植当地的适生的、乡土植物物种，改善临时占地的环境，然后让其自然恢复。

11、开展常规生态监测与生物多样性监测，施工期、运营期生态监测内容应

形成生态监测成果报告，当生态修复成效低于评价标准，或生物多样性保护措施效果不佳时，生态监测成果报告应提出补救措施，且建设单位应予以落实，确保各临时占地工程区经生态恢复后，自然生态系统质量不降低，生物多样性保护措施有效。

11.4 地表水环境

11.4.1 地表水环境质量现状

本次现状调查沿线地表水体中，监测断面各项监测指标均可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。

11.4.2 地表水环境影响

1、施工期

施工生产废水影响：主要为预制场养护废水、地面冲洗废水，拌和站内施工机械和车辆场地的冲洗废水，具有悬浮物浓度高、水量较小，间歇集中排放的特点。施工场地内冲洗废水经隔油沉淀处理后均可回用或用于洒水降尘、洗车、景观绿化，在正常情况下不排放，对沿线地表水体水质影响较小。

施工生活污水影响：靠近场镇的施工驻地及民工驻地可就近向沿线居民租房；其他区域居民点较少，无租住条件，需选择荒地搭建板房。施工人员生活污水租赁部分依托沿线居民房的厕所、化粪池进行处理后用作农家肥。新建板房的驻地则依托驻地自设的化粪池和生活污水处理系统进行处理，根据调查，本项目沿线均为农耕区，耕地、林地较多，施工人员生活污水处理出水可由当地农民用作农家肥进行农灌或林灌，正常情况下不会对沿线地表水体的水环境质量和水生生态环境造成明显影响。

隧道涌水影响：隧道在施工中，若穿越不良地质单元可能遭遇涌突水和围岩渗水。一般涌突水、围岩渗水水量变化幅度较大，其水质总体稳定，多为无人为污染的天然水，其水质取决于原生地质环境，一般 pH 值为 6-8，呈中～弱碱性。这部分水属于清洁水，在做好清污分流的条件下，该部分可当作清洁地下水排放。但隧道开挖施工中往往会诱发涌渗水与施工同步发生，该部分施工环节将对涌水水质产生一定扰动。因此，施工单位在隧道施工过程中，需做好隧道施工涌水的处理应对措施。针对巨量隧道涌水，首先需对洞内排水实施“清污分流”，即在完成初支施工的仰拱端头采用沙袋进行临时封堵，完成二衬工序的洞身涌、渗水作

为“清洁水”，通过中央排水沟引至洞外地表水体，从源头减少需要处理的水量；扰动区，即洞内掌子面、裸洞段、初支段作业区的涌、渗水通过仰拱端头两侧的集水坑和电缆沟引至洞外，进入污水处理系统进行处理，经处理后出水优先回用于隧道洞口作业区的施工用水、洒水降尘、周边绿化，无法回用部分在不影响地表水水体功能和水质情况下排放或引至临近农田或林地灌溉。在落实隧道施工涌水清污分流和集中处理要求后，本项目施工期隧道施工排水不会对沿线地表水体的水环境质量和水生生态环境造成明显影响。

面源流失影响：本项目施工期间，裸露的开挖及填筑边坡较多，在当地强降雨条件下，产生大量的水土流失而进入周围水体，将对水环境造成较大的影响，甚至淤塞泄水通道及掩埋耕地。所以在施工期间要注意对这些裸露边坡的防护。根据施工组织设计，项目在施工时将用无纺布或草栅对开挖和填筑的未采取防护措施的边坡、表土堆积地、堆料场、预制场等进行覆盖，在表土堆积地周围用编织土袋拦挡、在桥梁及堆料场周围设置沉淀池等措施。采取这些措施后将大大的减少表土的裸露及被雨水的冲刷，且设置的沉淀池对含泥污水也有沉淀作用，在强降雨条件下所产生的面源流失量也较小，对周围水环境影响也将减小。

饮用水水源保护区影响：在施工期间，本项目涉及饮用水水源保护区路段涵盖了桥梁、隧道的建设，建设工程可能对水源保护区产生的影响如下：（1）桥梁工程施工影响：桥梁架设过程中，施工机械跑、冒、滴、漏产生的污染，以及开挖土石方等处理不当，产生径流污染可能对下游水源地产生影响。但上述影响可以通过设置围堰（如钢套筒围堰），根据水位合理安排施工时间、做好应急防护等措施得以减缓。（2）隧道工程施工影响：在隧道施工过程中，除少量冲洗废水外，还会产生大量隧道施工扰动涌水。隧道施工冲洗废水和扰动涌水若不处理直接排放，将会对下游水源地水质产生严重不利影响。施工期拟采用混凝沉淀成套设备对隧道涌水和废水进行处理，将处理后的隧道涌水和废水用提升泵站和管道引至饮用水源保护区下游排放，水源地范围内不设置排污口。经过上述处理后，隧道施工产生的废水和涌水对水源地影响较小。

项目施工影响区可能对部分分散饮用水取水口造成影响，从而使分散式水源的水量、水质受影响，导致局部范围内部分农村居民生活用水受影响。由于评价

区分散式饮用水取水口数量很有限，受影响的农村居民数量较少，故而该影响较小，通过优化施工布局、预留补偿费用等也可避免和补偿此不利影响。

2、运营期

本项目拟对服务区、停车区、各综合收费站生活污水进行集中收集处理后采用成套二级生化污水处理设备处理，出水满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》、《农田灌溉水质标准》相应水质标准后，出水可用作冲厕、绿化用水或用于高速公路中分带、路侧的绿化林带的灌溉或用于或农林灌。针对服务区、停车区配置的餐饮服务，会产生餐饮废水，餐饮废水通过隔油预处理后进入生活污水处理系统进行处理。服务区及停车区有含油车辆冲洗废水产生，拟对上述服务设施配置隔油装置，出水排入一体化设备进行后续进一步处理；分离出的油污需经收集后须委托有油污危废处理能力的专业单位进行处置。上述污水处理利用后不会对地表水环境造成明显影响。

项目跨越饮用水水源保护区大桥初期雨水形成的桥面径流污染较小、风险事故发生概率很低，通过采取设置防撞护栏、禁止超车标志牌、桥面径流收集系统、风险事故池、建立应急预案等一系列污染防范措施后可进一步有效控制和减缓项目运营对水环境保护目标的影响。经过上述措施后，可以避免高速公路运营期对水源地的影响，从源头消除水源地环境风险。因此，本项目运营期对水环境保护目标影响较小。

11.4.3 地表水环境保护措施

1、饮用水水源保护措施

施工阶段，饮用水水源保护区路段需按要求开展施工环保专项方案设计，施工期间水源地周围设置界桩和警示牌以提示施工人员；靠近水源地范围预先设置挡防设施，并优化施工工艺，严禁施工期废渣、废水下河；弃渣应及时清运至指定弃渣场堆放，渣土车做好围挡，严禁弃渣堆放在饮用水水源保护区范围内。

饮用水水源地路段，桥梁桩基施工需将泥浆和废水需集中抽引至沉淀池或可移动钢箱内，无法完全回用的泥浆，设置板框压滤机进行压滤，泥饼外运处理，出水回用于桩基施工。为避免桥梁桩基施工现场地面径流形成的悬浮物污染，必要时在桩基旱地施工现场修筑截水沟，将施工产生的 SS 污水引至沉淀池沉淀后循环利用，不排放。

2、涉水桥梁施工水污染防治

涉水桥梁施工尽量选择在枯水季节（12 月至次年 4 月），以减少桩基的水下施工的影响；同时应设置施工围堰（优先考虑钢围堰），以减小对桥位下游水质的污染；桥梁桩基钻孔施工应采用循环钻孔灌注桩施工方式，使泥浆循环使用，减少泥浆排放量；施工期间应特别重视桥墩钻孔泥浆的处理问题，施工单位应对涉水桥梁配备沉淀池，桥墩施工期间产生的多余泥浆需经沉淀池沉淀后与钻渣一并清运到指定弃渣场堆放；桥梁基础施工结束后，需要拆除的围堰，必须及时拆除，清运到指定弃渣场堆放；同时应加强施工管理和工程监理工作，防止发生水上交通安全事故；严格检查施工机械，防止油料发生泄漏污染水体；施工材料如沥青、油料、化学品等不宜堆放在地表水体附近，并应备有临时遮挡的帆布。

3、施工生产废水处置措施

本项目机械、施工场地冲洗废水主要包括预制场、拌和场内施工机械的冲洗废水。各处施工场地在施工期间，可设置一套或多套沉淀设备及出水回用系统，废水经设置于沉淀池附近的导流沟收集后排入沉淀池，在池内沉淀后排入清水池，废水中的颗粒物主要以混凝土和泥渣为主，上清液可回用冲洗搅拌仓、地面或用于洒水降尘。

针对隧道施工过程中产生的冲洗废水等施工废水，在隧道洞口配置一定规模的隔油沉淀池和清水回用池，废水处理后综合利用于洒水、绿化、农林灌等进行消纳，不外排。

4、隧道施工涌水处置措施

隧道涌水应进行水质检测，经检测不会对地表水环境造成污染的涌水，可通过专用排水通道作为清净水直接排放。

隧道洞身施工中对洞内排水实施“清污分流”，即在完成初支施工的仰拱端头采用沙袋进行临时封堵，完成二衬工序的洞身涌、渗水作为“清洁水”，通过中央排水沟引至洞外就近地表水体，从源头降低扰动水量；扰动区，即洞内掌子面、裸洞段、初支段作业区的涌、渗水通过仰拱端头两侧的集水坑和电缆沟引至洞外，通过设置成套混凝沉淀设备进行处理，并经过 pH 调节后，经处理后出水优先回用于隧道洞口作业区的洒水、绿化、农林灌等进行消纳。

针对出现大规模涌水或涌水含重金属、硫、煤等特殊污染物的隧道，建设单

位应预留隧道涌水处置专项费用，在实施过程中，开展施工扰动涌水处置专项设计，选用处理效果优良的设施设备进行处理；隧道施工扰动涌水经专业设备处理后，优先进行施工回用，无法回用部分进行农林灌溉，或满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排放。沉淀污泥通过板框压滤机等压滤设备进行脱水，干泥饼外运填埋。

若在施工过程中，出现涌突水量较大，超过处理设备处理规模的情况，建设单位应做好涌突水的工程应急处理措施，暂停施工。

5、施工生活污水处理措施

本项目施工驻地及民工驻地一部分采取租用当地农民房屋，无租住条件的则临时征地搭建板房。本报告要求，对于可以租用当地居民用房的驻地，施工人员产生的生活污水利用农户现有化粪池对生活污水进行处理，而后用作农家肥，或排入市政污水管网处理；针对新建的驻地，所有生活区必须配备改进型生态厕所和化粪池或污水处理设备，污水经处理后用于浇地、绿化、农灌、林灌或定期用吸污车抽至附近污水处理厂处理。

6、服务管理设施生活污水污染防治措施

本项目拟对服务区、停车区、各综合收费站生活污水进行收集，经过一体化生化处理设施处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化、冲厕、道路清扫等相关标准用于高速公路服务区、道路中分带、路侧的景观绿化，或用于服务区、停车区、收费站等服务管理设施冲厕，或用于高速公路、连接线路面交通抑尘和降温用水等综合回用；或满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）排入农田灌溉系统。

7、运营期交通风险事故防范措施

项目在跨越地表水体路段设置连续防撞护栏，对跨越饮用水水源保护区路段桥梁设置径流收集系统、事故应急池等环境风险防范措施，并设置限速、禁止超车等警示标志，制定环境风险应急预案，控制和降低交通运输带来的环境风险。

11.5 声环境

11.5.1 声环境质量现状

根据现状监测数据进行分析，布设的 156 处声环境保护目标监测点中 45 处一般声环境保护目标和 8 处特殊声环境保护目标昼间和夜间噪声均满足《声环境

质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，65 处现状受其他交通干道交通噪声影响声环境保护目标中的 10 个监测点位受现状其他交通干道交通噪声影响，其中受南海高速、G245、G542 影响夜间超标监测点各 1 处，受绵西高速、G247 和 S542 影响昼夜均超标各 1 处，受成巴高速影响夜间超标 4 处。

综上所述，结合现状监测结果及其代表性分析类比，本项目沿线 581 处声环境保护目标中，受既有交通干道影响的 90 处声环境保护目标中 15 处存在超标情况，75 处达标；491 处不受现状既有明显声源影响的声环境保护目标全部达标。总体而言，敏感点主要噪声源自交通噪声和生活噪声，区域声环境质量良好。

11.5.2 声环境影响

（1）施工期

公路施工期噪声主要来源于施工机械和运输车辆辐射的噪声。本项目工程量较大，施工周期较长，涉及的区域较广，不仅包括道路主体路基、桥梁、隧道工程范围，而且包括公路配套临时工程等。公路施工噪声因不同的施工机械影响的范围相差很大，由于昼夜施工场界噪声限值标准不同，夜间施工噪声的影响范围比昼间大得多。通过预测，本项目施工噪声将对沿线声环境质量产生一定的影响，需根据工程特点，采取合理安排作业时间、采取临时声屏障等降噪措施，降低对声环境敏感点的影响。

（2）营运期

本项目评价范围内敏感点共 581 处，由于区域地形地貌条件的影响，拟建高速公路与敏感点的高差整体较大，根据敏感点预测结果，受本项目交通噪声的影响，营运期近期 59 处、中期 84 处、远期 132 处（主线 131 处，连接线 1 处）敏感点噪声预测值出现超标。营运中期超标声环境保护目标中 14 处为受其他交通噪声影响现状已超标点位（其中 7 处点位预测值相较现状值存在一定程度的恶化）。另外 1 处现状超标点位（垭口村 3 组三）因本项目建成后评价标准于 2 类变更为 4a 类实现达标。针对超标的敏感点需采取声屏障作为噪声治理措施，降低本项目交通噪声对沿线敏感点的影响。

11.5.3 声环境保护措施

（1）施工期

公路施工噪声是短期污染行为，随着工程的完工而逐步结束，可以通过合理安排施工时间、采取低噪施工机械、优化施工工序、采取临时施工围挡等措施控制噪声源强和传播范围，配合地方政府做好安民解释工作，可以尽量减轻对工程建设对沿线声环境保护目标产生影响。

（2）营运期

针对营运近、中期噪声预测超标的声环境保护目标，采取设置 3m 高声屏障 22829m，4m 高声屏障 3520m，5m 高声屏障 2565m，声屏障共长 28914m。

采取上述降噪措施后，营运中期 84 处预测超标声环境保护目标中 78 处能实现室外达标，8 处受既有交通干道噪声影响现状超标点位无法实现达标。项目全线 573 处声环境保护目标实现达标，8 处受既有交通干道噪声影响点位均能实现较现状噪声值不恶化。对于营运远期超标的保护目标进行跟踪监测。针对营运远期噪声预测超标的另外 42 处声环境保护目标，预留噪声监测、治理费用和声屏障实施条件。

同时，考虑噪声预测结果与实际公路营运期噪声影响情况会存在一定的误差，为尽可能减少项目营运期对沿线声环境敏感点的影响，环评建议，营运期需定期对全线声环境敏感点进行跟踪监测，一旦出现因本项目交通噪声引起敏感点声环境质量超标，应采取针对性的噪声治理措施降低对声环境敏感点的影响。跟踪监测及后期敏感点噪声治理措施费用，纳入环保设施管理维护费用中。

11.6 环境空气

11.6.1 大气环境质量现状

根据项目沿线生态环境主管部门公开发布的城市环境空气质量达标情况，南江县、旺苍县、苍溪县、阆中市、南部县、盐亭县、三台县、中江县属大气环境质量达标区。

11.6.2 环境空气影响

本项目建设过程中，将进行土石方填挖、筑路材料的运输、储存及拌合、沥青熬炼、摊铺等作业工作。根据工程可行性研究成果，本工程路面采用沥青混凝土路面，工程施工期空气污染主要是扬尘污染，主要污染物为TSP，其次为沥青熬炼、摊铺时的烟气和动力机械排出的尾气污染物，其中尤以TSP对周围环境影响较为突出。另外，运输车辆行驶将产生道路二次扬尘污染。

运营期对环境空气的影响主要为汽车尾气排放和交通扬尘，类比分析表明，其影响轻微。

11.6.3 环境空气保护措施

1、路基施工时，临时堆放应及时分层压实，并用篷布、土工布、网纱等遮盖。

2、土石方密闭运输，严禁运输途中扬尘、散落；运输禁止超载、超速，装料高度不得超过车厢板，并须加盖篷布；运输车辆进出施工场地和弃土场应清洗车轮、车底，避免车辆外表面黏土上路。

3、地面硬化的各施工生产生活区需定期清扫场地内的尘土，尽量做到每日清扫，原则上清扫频次不低于每 3 日 1 次；各施工生产生活区、弃土场须配备施工扬尘动态监测仪、洒水车、雾炮、工地扬尘治理围挡喷雾系统，实施动态监测扬尘情况，采用全天候、多方式、全方位相结合的方式进行洒水抑尘，干燥天气还需加大洒水频次，确保施工扬尘得到有效控制；沿线地面硬化的施工道路需参照施工生产生活区进行及时清扫路面尘土，并配备洒水车洒水作业，建议夏季、秋季非雨天每 2 小时 1 次洒水作业，春季、冬季非雨天每 3～4 小时 1 次洒水作业；地面未硬化的施工道路洒水降尘频次需加大，建议夏季、秋季非雨天每小时不小于 1 次洒水作业，春季、冬季非雨天每 2～3 小时 1 次洒水作业，且不得导致路面泥泞；抑尘用水优先利用施工生产生活废水处理后的清洁水，不足时方可利用其它水源。

4、各类搅拌站应参照《四川省绿色环保搅拌站建设、管理和评价标准》（DB51T104-2018）进行建设，并落实大气污染防治措施。

5、热拌站应采用先进的沥青混凝土拌和设备，即拌和机须具有密封除尘装置，沥青的熔化、搅拌能在密封的容器中作业，且拌合楼（拌和罐）须设置围挡密闭作业，产生的沥青烟须经沥青烟气净化系统处理达标后排放，以减小对周边环境敏感点的影响。

6、各拌和站应配有除尘装置（搅拌站除尘器），热拌站须单独配备沥青搅拌站消烟除尘器，拌合楼（拌和罐）须设置围挡密闭作业，施工原料堆放须采用全封闭料仓，料仓内配备除尘雾炮降尘、料仓出入口配备喷雾降尘，且料仓位置应位于施工场地内远离居民点一侧。

7、各拌合站、弃土场出入口需设置洗轮机（配备沉淀池，沉淀池废水按施工生产废水进行处置），进出车辆需经洗轮机冲洗轮胎，避免将施工场地泥土通过运输车辆洒落施工道路路面，降低施工交通扬尘影响。

8、钢筋加工设置在车间内，并对焊烟采取移动焊烟净化器处理，控制和减小焊烟、粉尘等各类大气污染物对周围环境的不利影响。

11.7 固体废弃物

施工期固体废物主要包括废弃土石方、建筑垃圾和施工人员生活垃圾。对施工期固体废物应采取“集中收集、分类处理、尽量回用”的原则，其中废弃土石方在设置的弃土场进行处置，本项目设有 34 处弃土场，能妥善处理项目施工期产生的弃渣；拆迁建筑物的建筑垃圾部分用于施工场地和临时占地中场地平整，施工场地应设生活垃圾临时存放点，集中收集后运送至各乡镇生活垃圾处理场集中处理。本报告所评价的 34 处弃土场均不占用重要环境敏感区，在后续设计和施工阶段，若因工程因素需对弃土场选址进行调整，应充分避让沿线自然保护地、生态保护红线和饮用水水源地等重要环境敏感区。此外，本项目部分施工场地可能储存有矿物油，在施工期应设置危废暂存间，且储存设施设备应采取防渗、防雨等措施，避免对土壤、地下水、地表水造成污染。

本项目运营期服务管理设施生活垃圾在各交通设施点集中收集后由垃圾车定期运至附近城市、城镇垃圾处理场处置。

11.8 地下水环境

本项目隧道部分顶部分布有零星地下水井。隧道施工开挖可能改变地下水的径流和排泄格局，特别是施工爆破，有使裂隙贯通的可能，而引发地下水沿层面、裂隙向隧道排泄，使地下水下降，可能影响附近居民生产生活用水。

针对可能产生的地下水影响主要措施如下：①隧道施工过程中应采用超前预报，掌握隧洞开拓前方地质条件，降低塌方、突水等地质灾害发生概率；在超前预报的基础上，采取注浆措施进行堵水，减小隧道施工造成的水量袭夺。②建立地下水跟踪监测系统，了解隧址区周边地下水水量的变化情况。③预留生产生活用水补偿费用，当出现因隧道施工而造成隧址区居民的饮用水源枯竭、无法正常生活时，需为其寻找替代水源，解决居民用水问题。

11.9 公众参与

本小节引用《南江至三台（中江）高速公路环境影响评价公众参与说明》主要成果，详细内容见该项目“公众参与说明”具体内容。

按照生态环境部发布的《环境影响评价公众参与办法》（2018 年部令第 4 号）的相关规定和要求，本项目自 2025 年 3 月 3 日起在项目所属行政区划内的巴中市交通运输局网站、广元市交通运输局网站、南充市交通运输局网站、绵阳市交通运输局网站、德阳市人民政府网站发布了“南江至三台（中江）高速公路环境影响评价公众参与第一次信息公示”。

2025 年 10 月上旬，评价单位编制完成了该项目的环境影响报告书（征求意见稿），于 2025 年 10 月 9 日在巴中市交通运输局网站、广元市交通运输局网站、南充市交通运输局网站、绵阳市交通运输局网站、德阳市人民政府网站发布了征求意见稿网络公示、在沿线乡镇进行了张贴公示征求公众意见，并分别在 10 月 13 日、10 月 15 日在《四川经济日报》同步公示征求意见，截至 10 月 21 日征求意见稿公示满 10 个工作日。经环评编制单位认真研读判断，2 位公众反馈意见均属与设计相关的意见，环评编制单位已将相关意见反馈给设计单位，并向 2 位群众进行了回复。

11.10 综合评价结论

南江至三台（中江）高速公路为省级高速公路，不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中限制类、淘汰类建设项目，也不在《限制/禁止用地项目目录（2012 年本）》之列，符合国家最新产业政策；符合四川省高速公路网布局规划及规划环评要求，并与国土空间规划相协调；符合巴中市、广元市、南充市、绵阳市、德阳市生态环境分区管控要求，符合自然保护地、饮用水水源保护区保护与管控法规要求。

南江至三台（中江）高速公路的建设对于完善四川省高速公路网，构造成都向川东北区域的辐射通道，建成川东北综合交通枢纽，支持革命老区的交通建设，促进沿线资源开发，带动沿线地区的经济发展，推动乡村振兴，构建四川省“四化同步、城乡融合、五区共兴”，助力加快“建设交通强国”等均有十分重要的意义。该项目的建设不可避免会对升钟风景名胜区、梓江国家级水产种质资源保护区、四川弥江河湿地自然保护区、四川三台水禽及湿地县级自然保护区、饮用

水水源保护区，以及生物多样性、生态系统、水环境、大气环境、声环境等产生一定的不利影响，在落实本报告书提出的各项减缓及保护措施，真正落实环保措施与主体工程建设的“三同时”制度，项目建设所产生的负面影响是可以得到有效控制的。从环保的角度而言，本项目建设是可行的。