镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段

环境影响报告书（重新报批）

（公示本）

建设单位：四川镇广高速公路有限责任公司

编制单位：四川省公路规划勘察设计研究院有限公司

二0二二年七月

目　　录

前　言.....1

1.0 总则.....6

1.1 项目由来.....6
1.2 项目建设背景及建设必要性.....6
1.3 项目重大变动核查情况.....9
1.4 评价目的与原则.....21
1.5 编制依据.....22
1.6 评价因子.....27
1.7 环境功能区划.....27
1.8 评价标准.....29
1.9 评价等级、评价范围、评价内容及评价重点.....31
1.10 环境保护目标.....35
1.11 评价预测时段.....53
1.12 评价原则和方法.....53
1.13 评价工作程序.....53

2.0 项目概况.....54

2.1 地理位置.....54
2.2 路线方案.....55
2.3 主要技术标准和建设规模.....74
2.4 工程占地及拆迁安置.....77
2.5 交通量及货物运输.....77
2.6 主体工程.....78
2.7 管理养护及服务设施.....88
2.8 临时工程.....88
2.9 土石方平衡.....100
2.10 施工组织.....100

2.11 建设工期及投资估算.....102

3.0 工程分析.....103

3.1 与国家产业政策及相关规划符合性分析.....103

3.2 对项目原环评批复的响应情况.....121

3.3 工程建设对沿线敏感区相关法律法规和规划的符合性分析.....125

3.4 工程建设环境影响因素分析识别.....153

3.5 施工工艺及产污环境分析.....154

3.6 典型工程影响分析.....161

3.7 临时工程环境合理性及生态影响减缓和污染防治控制要求.....162

3.8 污染源源强核算.....169

4.0 环境现状调查与评价..... 189

4.1 项目区自然概况.....189

4.2 地表水环境现状调查评价.....193

4.3 环境空气区域环境质量达标评价.....198

4.4 声环境现状调查评价.....199

4.6 生态环境现状调查评价.....208

5.0 环境影响评价..... 264

5.1 地表水环境影响评价.....264

5.2 地下水环境影响评价.....271

5.3 环境空气影响评价.....273

5.4 声环境影响评价.....275

5.5 固体废物污染分析.....303

5.6 生态环境影响评价.....304

6.0 项目穿越重要生态敏感区环境影响评价.....331

6.1 通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区影响专题评价.....331

6.2 渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区影响专题评价.....357

7.0 环境风险评价 379

7.1 施工期环境风险评价 379

7.2 营运期环境风险评价 385

8.0 环境保护措施及其技术经济论证 395

8.1 施工期防治污染和减缓影响的措施 395

8.2 营运期防治污染和减缓影响的措施 422

8.3 环境保护措施的经济技术论证 453

8.4 环境保护措施汇总及投资估算 454

9.0 环境影响经济损益分析 457

9.1 项目带来的环境损失 457

9.2 项目带来的环境效益 458

10.0 环境保护管理及监控计划 460

10.1 环境保护管理 460

10.2 环境监控计划 463

10.3 环境监理 464

10.4 环保竣工验收 468

11.0 环境影响评价结论 470

11.1 工程概况 470

11.2 与国家产业政策及相关规划符合性 471

11.3 主要环境敏感区和重点保护对象 472

11.4 地表水环境 474

11.5 地下水环境 475

11.6 环境空气 475

11.7 声环境 476

11.8 固体废物 477

11.9 生态环境 477

11.10 事故风险.....480
11.11 公众参与.....480
11.12 环保投资及经济损益分析.....482
11.13 环境影响评价结论与建议.....482

前 言

镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段是镇巴至广安至重庆高速公路的重要组成部分，镇巴至广安至重庆高速公路是《四川省高速公路网布局规划（2022-2035 年）》“20、13、13”网中的 13 条纵线之一的南北向大通道，路线纵贯川陕，向北通过巴中与陕西相连，形成北向出川大通道，向南通过广安实现与重庆的联系，进而连接广西，形成南向出海大通道。本项目地处四川省川东北经济区内，由北向南纵贯巴中、达州和广安腹地。项目建成后将衔接国家高速公路网，联通巴万高速、巴达高速、达营高速、南大梁高速、达渝高速、巴渝高速等，进一步加密川东北区域高速公路路网，完善四川省高速公路网布局。

2020 年 11 月 13 日，由我司基于项目初步设计文件编制的《镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段环境影响报告书》取得四川省生态环境厅批复（川环审批[2020]125 号）。在项目进入施工图设计阶段后，根据《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办 [2015]52 号）及《高速公路建设项目重大变动清单（试行）》，施工图路线相较于原环评发生了重大变动。为确保镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段的顺利实施，受项目建设单位——四川镇广高速公路有限责任公司委托，我司承担镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段环境影响报告书（重新报批）的编制工作。

一、工程概况

根据《镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段两阶段施工图设计》，路线起于巴中市通江县广纳镇檬子垭村，接在建巴中至万源高速公路，顺接镇巴（川陕界）至广安高速公路王坪至通江段，路线总体呈自北向南布线，于通江县设置东山通江河特大桥上跨通江河，经通江县铁佛、三溪，平昌县灵山、元山、云台等乡镇，设置云台通江河特大桥第二次上跨通江河，随后于江口镇设置江口枢纽互通衔接巴达高速，经同州街道、元石镇，设置白衣巴河特大桥上跨巴河至白衣镇，再经涵水镇进入达州市境；经达川区石桥镇，渠县大义乡、安北乡、涌兴镇，于贵福镇设置贵福枢纽互通衔接营达高速，随后路线经岩峰镇、三板镇，于万寿镇设置万寿枢纽互通衔接南大梁高速，再经渠北镇、青龙镇、渠江街道、中滩镇、鲜渡镇进入广安市境；随后路线依次经广安区肖溪镇、白市镇、石笋镇、白马乡，设置白马渠江特大桥上跨渠江至前锋区，止于前锋区虎城镇柏

树村附近，接在建的广安市过境高速公路，设置枢纽互通与之进行交通转换。

工程主线全长 156.67km（以贯通线右线计列，下同），采用双向 4 车道高速公路设计标准，设计速度 100km/h。整体式路基宽度 26.0m，分离式路基宽度 13.0m，桥梁段与路基段同宽。主线设置桥梁 27274.67m/80 座（已折合为整幅桥梁，下同），其中特大桥 4748.28m/5 座、大中桥 22526.35m/75 座；涵洞及通道 246 道；隧道 33337m/19 座（双洞平均长度），包括特长隧道 12452m/3 座、长隧道 16292m/5 座、中短隧道 4593m/7 座；互通式立体交叉 16 处，其中一般互通 12 处、枢纽互通 4 处。管养服务设施包括路段管理处 2 处、收费站 12 处、服务区 3 处。互通连接线共计 29.55km/12 条，含互通匝道及连接线桥梁 9633.29m/49 座，互通连接线采用二级公路标准，设计速度根据实际情况采用 30km/h、40km/h 或 60km/h，路基宽度采用为 8.5m 或 16m。工程总占地 1419.54hm^2，其中永久占地 1028.88hm^2，临时占地 390.66hm^2，主要占地类型为耕地，其次为林地。工程挖方 2841.2 万 m^3、填方 1240.67 万 m^3、借方 96.57 万 m^2、综合利用 737.10 万 m^3、弃方 960.00 万 m^3。临时工程中，全线共设置取土场 10 处、弃渣场 80 处，施工场地 89 处、施工营地 8 处，施工便道 215 条，工程所需的砂石骨料采用外购和综合利用。

本项目计划 2022 年 8 月开工，拟于 2026 年 8 月建成通车，建设工期 4 年。工程总投资 256.8 亿元，平均每公里造价 1.64 亿元。经评价单位对项目进行现场调查，目前工程全线正在开展临建工程选址和施工，主体及附属工程均未正式动工。

二、重大变动识别情况

根据《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办 [2015]52 号）及《高速公路建设项目重大变动清单（试行）》，经核实：

①施工图路线相对于项目原环评路线横向位移超过 200m 的长度累计达原环评路线总里程（164.88km）的 46.76%；

②施工图路线沿线新增声环境敏感点占项目原环评声环境敏感点数量的 57%；

③施工图路线于 K158～K160 约 2km 路段以隧道、桥梁、路基形式于四川镇龙山国家森林公园（白衣古镇景区）西侧边界外侧通过，路线距森林公园最小直线距离约 30m，未对森林公园造成占用，但森林公园局部区域位于本项目评价范围内。

上述三点分别达到了环境保护部办公厅《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办 [2015]52 号）及《高速公路建设项目重大变动清单（试行）》中“线路横向位移超过 200m 的长度累计达到原路线长度的 30%及以上”、“项目变动导致新增声环境敏感点数量累计达到原敏感点数量的 30%及以上”和“工程线路、服务

区等附属设施或特大桥、特长隧道等发生变化，导致评价范围内出现新的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区，或导致出现新的城市规划区和建成区”的重大变动界定标准。

三、产业政策和规划符合型

1、根据《促进产业结构调整暂行规定》（国发〔2005〕40 号）及《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目作为四川省高速公路网规划项目，不属于“限制类”和“淘汰类”，符合国家产业政策。

2、本项目平均每公里占地 6.57hm^2，低于公路建设项目用地总体指标 8.9818hm^2/km，项目用地符合国家相关土地使用政策要求。

3、本项目为《四川省高速公路网布局规划（2022-2035 年）》“20、13、13”网 13 条纵线中第 3 条“镇巴经广安至重庆高速公路”的重要组成路段，其主要控制点与《四川省高速公路网布局规划（2022-2035 年）》一致，符合现行省高网规划。

四、主要环境敏感区和重点保护对象

1、平昌县江口镇梁家村通河刘家河集中式饮用水水源地

项目原环评路线以主线和云台互通连接线局部路段穿越平昌县江口镇梁家村通河刘家河集中式饮用水水源地的二级保护区。在原环评阶段，巴中市人民政府以巴府函[2020]85 号文同意了路线对保护区的穿越。

在施工图阶段，路线主线于 K142+369～K143+527、K144+126～K144+772 依次以路基、桥梁、隧道形式穿越该饮用水水源地的二级保护区，涉保护区里程 1.82km，经品叠核实，主线穿越保护区路段的路线走向、工程形式、建设规模等以及路线与保护区位置关系与原环评基本一致；通过对云台互通选址的优化调整，实现了云台互通连接线对保护区的绕避；保护区内未布设取土场、弃渣场、施工生产生活区、施工便道等临时工程。因此，施工图路线对于水源地的影响相较于原环评路线更小。

2、通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区

原环评路线主线设置云台通江河特大桥上跨通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的核心区河段。在原环评阶段，四川大学就桥梁建设和营运对保护区的影响编制完成了《镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段云台通江河特大桥工程对通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》（以下简称“论证报告”）。根据论证报告结论，云台通江河特大桥工程在施工期和营运期不会对保护区水环境质量造成明显破坏；对保护区水生生物和鱼类资源的影响很小；工程施工不会破坏河床底质，不

占用保护区河道，对珍稀特有鱼类和重要经济鱼类的“三场”及洄游通道不造成明显破坏，对保护区功能影响小；通过采取各种有效保护措施，可降低云台通江河特大桥工程对保护区水域生态系统的负面影响，从保护区的角度看，工程建设总体可行。2020 年 9 月，受农业农村部长江流域渔政监督管理办公室委托，四川省农业农村厅组织有关专家对论证报告进行了技术审查，并出具了专家审查意见，意见同意论证报告主要结论。

经核实，施工图云台通江河特大桥的桥位、桥型方案和路线与保护区位置关系与原环评一致，仅桥梁主跨采取了轻微调整，但仍可实现对保护区一跨而过，保护区内无涉水构筑物，不对保护区造成实质性占用；保护区内未布设取土场、弃渣场、施工生产生活区、施工便道等临时工程。因此，施工图云台通江河特大桥对保护区的影响相较于原环评和论证报告评价结论无变化。

3、渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区

原环评路线主线设置鸡公石渠江特大桥上跨渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区的核心区河段。在原环评阶段，四川省农业科学院水产研究所就桥梁建设和营运对保护区的影响编制完成了《镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段鸡公石渠江特大桥对渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》（以下简称“论证报告”）。根据论证报告结论，鸡公石渠江特大桥对渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区相应水域生态环境的功能将造成一定影响，但通过相关影响减缓措施，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。综合分析其利弊，鸡公石渠江特大桥采用 360m 中承式钢管混凝土拱桥方案是可行的。2020 年 9 月，受农业农村部长江流域渔政监督管理办公室委托，四川省农业农村厅组织有关专家对论证报告进行了技术审查，并出具了专家审查意见，意见同意论证报告主要结论。

经核实，施工图白马渠江特大桥的桥位、桥型方案和路线与保护区位置关系与原环评鸡公石渠江特大桥一致，仅桥梁主跨采取了轻微调整，仍可实现对保护区一跨而过，保护区内无涉水构筑物，不对保护区造成实质性占用；保护区内未布设取土场、弃渣场、施工生产生活区、施工便道等临时工程。因此，施工图白马渠江特大桥对保护区的影响相较于原环评和论证报告评价结论无变化。

五、环境影响评价工作过程

我司在接受项目环评编制委托后，随即组成环评工作组，积极参与和配合本项目施工图设计相关工作：

1、对施工图设计成果和项目原环评路线和建设方案进行了对比研究，核查重大变

动问题。

2、积极参与到工程施工图线路、主体及临时工程布设、施工方案和施工组织制定等工作中，协助主体设计单位核查项目与沿线环境敏感区位置关系，分析项目方案合理性，提前规避重大环境问题。

3、对项目现场进行了多次现场踏勘，就项目路线走向、主体及临时工程布设情况、项目实施情况、公路沿线的自然环境现状、环境保护目标等相关问题进行了调查。同时，走访了项目所在地区交通、环保、水务、国土、文物、农业等部门及沿线各乡镇，收集有关基础资料。

4、委托四川合理新创环境监测有限公司对工程沿线环境现状进行监测。

5、建设单位于 2022 年 4 月 13 日于分别于巴中、达州和广安市交通运输局官网开展了环评第一次信息公示。2022 年 6 月，我公司编制完成了本项目的环境影响报告书（征求意见稿），建设单位于 2022 年 6 月 10 日、13 日在国际商报，于 2022 年 6 月 7 日～17 日共 10 个工作日在巴中、达州、广安市交通运输局官网和工程沿线的主要村镇进行了网络和现场张贴第二次信息公示。

6、完成《镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段环境影响报告书（重新报批）》（送审稿）编制工作。

六、主要评价结论

在综合考虑工程因素、地质因素、社会经济、城镇规划、水土流失以及路线对声、环境空气、水、生态环境等的影响，本报告书认为镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段从环境保护的角度是可行且合理的。

项目对环境的影响主要表现在施工期“施工三废”影响、生态环境破坏及营运期交通噪声影响。经环境影响分析论证，施工图路线方案是可行且合理的，通过落实工程设计拟定的环境保护方案和本报告书中提出的环境保护对策措施，可使工程建设对环境的不利影响得到较好的控制，其影响是可以接受的。

在本项目环评报告编制工作中，得到了四川省生态环境厅、四川省环境工程评估中心、巴中市人民政府、达州市人民政府、广安市人民政府以及地方交通、环保、林业、水利、国土、文物等有关职能部门的大力支持和帮助，在此表示衷心感谢！

1.0 总则

1.1 项目由来

2020 年 11 月 13 日，我司基于项目初步设计文件编制的《镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段环境影响报告书》取得四川省生态环境厅批复（川环审批[2020]125 号）。在项目进入施工图设计阶段后，经对项目原环评及施工图设计文件两阶段路线进行品叠比较，施工图路线相对于项目原环评路线横向位移超过 200m 的长度累计达原环评路线总里程（164.88km）的 46.76%；施工图路线沿线新增声环境敏感点 46 处，占项目原环评声环境敏感点数量的 57%；施工图路线于 K158～K160 约 2km 路段以隧道、桥梁、路基形式于四川镇龙山国家森林公园（白衣古镇景区）西侧边界外侧通过，路线距森林公园最小直线距离约 30m，未对森林公园造成占用，但森林公园局部区域位于本项目评价范围内。分别达到了环境保护部办公厅《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办 [2015]52 号）及《高速公路建设项目重大变动清单（试行）》中“线路横向位移超过 200m 的长度累计达到原路线长度的 30%及以上”、“项目变动导致新增声环境敏感点数量累计达到原敏感点数量的 30%及以上”和“工程线路、服务区等附属设施或特大桥、特长隧道等发生变化，导致评价范围内出现新的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区，或导致出现新的城市规划区和建成区”的重大变动界定标准。

为确保镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段的顺利实施，受项目建设单位——四川镇广高速公路有限责任公司委托，我司承担镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段环境影响报告书（重新报批）的编制工作。

1.2 项目建设背景及建设必要性

1.2.1 建设背景

巴中、达州、广安是革命老区，一直以来，由于受交通条件限制，三市红色旅游资源和绿色农业资源优势无法充分发挥，制约了区域经济发展；巴中市平昌县、达州市达川区、渠县以及广安市广安区在省内经济相对欠发达，经济发展和扶贫攻坚任务艰巨。加快高速公路等重大基础设施建设，是加快同步实现全面小康、促进区域经济协调发展、加快老区发展、造福老区人民的需要。

1.2.2 建设必要性

1、本项目是打造川东北经济区，支撑和全面带动区域经济社会发展的需要

川东北经济区地处川渝陕甘四省（市）结合部、成渝经济区腹地，地理区位独特，自然资源丰富，人口较为密集。该区域发展基础较为薄弱、发展水平相对较低，是四川省集革命老区、经济欠发达地区、边远山区为一体区域。范围包括广元、南充、广安、达州和巴中五市 34 个县（市、区）。根据《川东北经济区发展规划（2014—2020 年）》，为了更好的融入川东北经济区的发展，巴中将对接和延伸区域内外交通网络，进一步升级“三纵三横两环一航”交通运输体系，实现资源要素在区域内外更加便捷高效流动，形成巴中至成渝西 3 小时经济圈，巴中至川东北及陕西周边城市 90 分钟经济圈。

本项目是镇巴经广安至重庆高速公路重要组成路段，建成后将有效连接巴中、达州、广安三个川东北城市，在巴陕、巴广渝高速建成通车之后，使巴中与成、渝、西三大中心城市形成 3 小时交通圈，成为川陕渝三省市的枢纽联接地和四川北向、东向的开放高地，本项目实施增强区域内部联系、促进川东北经济区共同发展，同时有利于成渝经济区发挥对川东北区域的辐射带动作用。

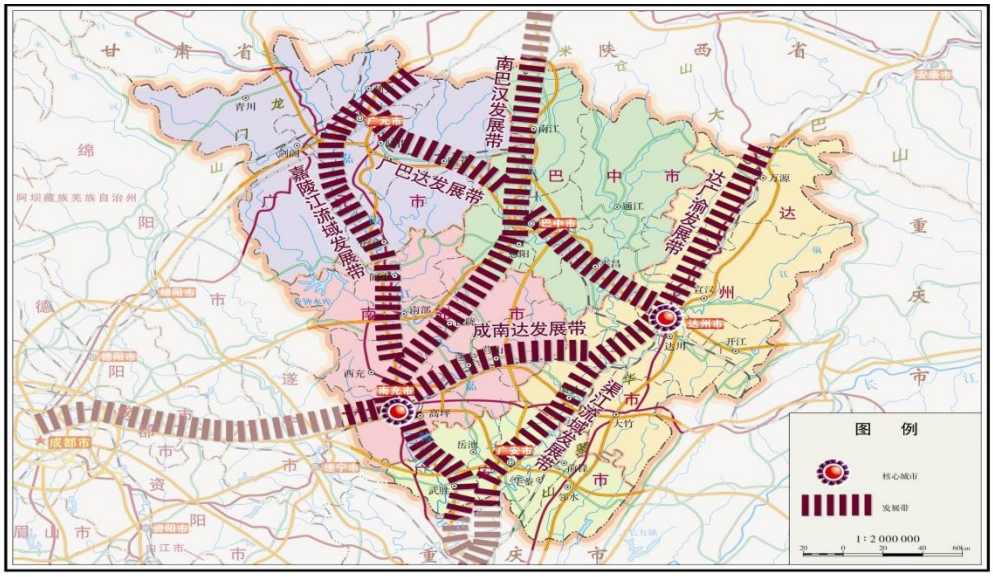


图 1.2-1 项目区《川东北经济区发展规划（2014—2020 年）》示意图

2、本项目是完善四川省高速公路网布局、构筑综合运输通道、支撑西部综合运输枢纽建设的需要

根据《四川省高速公路网布局规划》（2022-2035 年），四川省高速公路网布局由 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，简称“20、13、13”网。本项目即 13 条纵线中的第 3 条——镇巴经广安至重庆高速公路的重要组

成路段。镇巴经广安至重庆高速公路纵贯川陕两省，向北通过巴中与陕西相连，形成北向出川大通道，向南通过广安实现与重庆的联系。本项目建成后将衔接国家高速公路网，联通巴万高速、巴达高速、达营高速、南大梁高速、达渝高速、巴渝高速等，进一步加密川东北区域高速公路路网，完善四川省高速公路网布局。

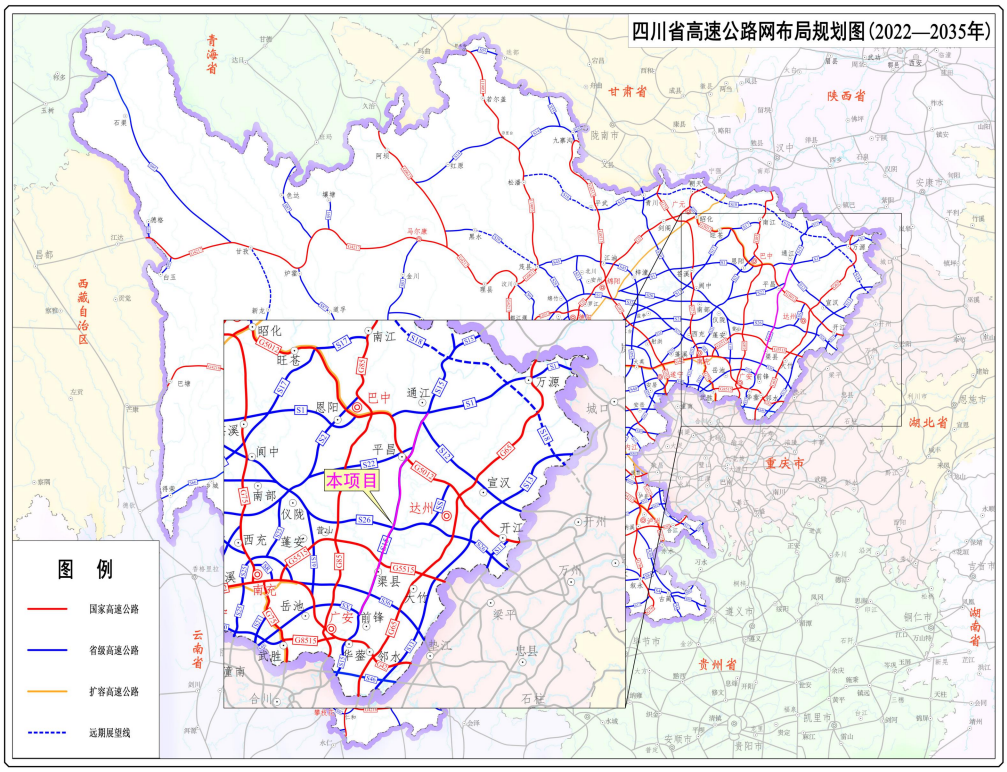


图 1.2-2 本项目与《四川省高速公路网布局规划》（2022-2035 年）位置关系

3、本项目是完善区域各市公路网布局，促进全省畅通交通建设的需要

本项目影响区位于四川盆地东北部，地处大巴山系米仓山南麓，由于特殊的地理位置和地形条件，区域内交通运输以陆路交通为主，近年来，本项目所在区域公路交通发展取得了较大的成绩，但交通仍然是经济社会发展的薄弱环节，高等级公路比重小，公路网等级偏低；部分道路行车条件差，安全隐患突出；路网结构亟待完善，县城过境公路和进出口道路通行不畅，区域路网中东西向干线公路缺乏，通行能力受到极大影响等。

本项目建设响应了四川省委“全面建成小康社会、加快构建畅通高效的现代综合交通运输体系”的要求，全省着眼优化完善交通网络，增强进出川主通道和省内干线互连互通能力，提升路网整体服务水平，服务全省构建跨越奔小康的发展新格局。除了具备出川大通道的重要作用外，同时也是纵贯巴中市、达州市、广安市区域、各市对外联系的快速运输通道，建成后将显著改善三市的交通状况，使得县际、市际间交通更为通畅和便利，对完善城市群内外路网、加强城际密切联系、有效支撑多点多极发展战略和新

型城镇化建设起到重要的作用。

4、本项目是提高区域公路等级，增强行车安全和抗灾能力，建设平安交通的需要

项目所在区域的交通基础设施发展相对落后，项目影响区域内公路网技术等级偏低，现有主干道均属山区二级公路，其他辅助道路为上世纪六七十年代修建的林区公路，属四级甚至等外道路。本项目的建设将有效改善影响区域落后的交通基础面貌，提高巴中、广安等区域之间的联系通道等级，缩短道路里程，将为沿线居民生活出行提供便捷快速交通运输服务。同时，本项目的实施通过提高道路等级直接改善行车条件保障行车安全，进一步提高区域内路网防灾抗灾能力，为人员和物资的往来交流提供便捷通畅的道路条件。

5、本项目是改善居民出行环境，支持老少边穷地区发展，实现民生交通的需要

《四川省人民政府关于加快巴中革命老区发展意见》中强调，加快巴中革命老区发展要“以交通基础设施建设为突破口，加快改善发展条件；以资源为依托，大力发展优势特色产业，增强可持续发展能力，全面推进巴中加快发展、科学发展”。本项目的实施是对革命老区交通基础设施的重点改造，将有力改善川陕革命老区交通条件，实现巴中、达州、广安三大革命老区的快速联系，有利于整合沿线特色产业资源，进一步加快革命老区经济建设，实现区域协调发展，对秦巴地区乡村振兴有重大意义。同时，本项目的实施有利于改善农村和农民的生产、生活条件，进一步扩大就业，促进经济欠发达地区和山岭地区的开发，提高居民生活水平，以“民生交通”促进社会主义新农村建设和维护社会和谐稳定。

6、本项目是集聚沿线优势资源，发展区域旅游产业，拓展绿色精品线路的需要

本项目作为这一区域特色旅游环线中的重要连接通道，其建设将极大地改善和提高沿线的交通条件，打通川陕红色苏区旅游景点的发展壁垒，将沿线孤立的风景区连成黄金旅游片区，促进旅游资源的开发和旅游景区设施的完善，以安全、舒适、可靠的交通基础设施为打造精品景区、加快旅游经济发展提供支撑，对促进沿线旅游资源的整合升级、增加旅游景点对外吸引力、改善旅游环境与条件、激活旅游业发展潜力、促进川东北旅游产业及旅游经济的发展都起到重要的作用。

1.3 项目重大变动核查情况

目前，镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段两阶段施工图设计文件已经编制完成，待技术审查。本项目两阶段主要技术标准和工程规模如下表所示。

表 1.3-1 本项目施工图和原环评主要技术标准和工程规模对比一览表

项目			单位	施工图	原环评	品叠（施工图-原环评）
项目名称			/	镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段		-
路线走廊			/	均与工可走廊一致		-
主要技术标准	公路等级		/	高速公路	高速公路	-
	设计速度		km/h	100	100	-
	路基宽度	整体式	m	26.0	26.0	-
		分离式	m	13.0	13.0	-
	行车道宽度	整体式	m	4×3.75	4×3.75	-
		分离式	m	2×3.75	2×3.75	-
工程规模	里程	主线	km	156.67	164.88	-8.17
		互通连接线	km/条	29.55/12	34.13/12	-4.615/0
	桥梁		m/座	27274.63/80	35397.68/127	-8123.05/-47
	隧道		m/座	33337/19	30650.5/17	2686.5/2
	互通式立交	一般	座	12	12	-
		枢纽		4	4	-
	占地面积	永久占地	hm^2	1028.88	1140.79	-111.91
		临时占地		390.66	578.07	-187.41
	管理中心		处	1	1	-
	路段管理处		处	2	2	-
	匝道收费站		处	12	12	-
	服务区		处	3	3	-
	取土场		hm^2/处	14.23/10	0/0	-14.23/-10
	弃渣场		hm^2/处	181.36/80	261.84/53	-80.48/27
	施工便道		km/条	211.92/215	163.31/175	48.61/40
	施工生产生活区		hm^2/处	81.06/126	204.06/187	-123/-61

根据环境保护部办公厅《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办 [2015]52 号）及《高速公路建设项目重大变动清单（试行）》有关内容，本次评价对施工图设计文件和项目原环评的建设规模、地点、生产工艺、环境保护措施等方面进行对比核查，现分述如下：

1.3.1 规模

1、车道数或设计车速增加

原环评：

设计速度 100km/h，双向 4 车道

施设方案：

设计速度 100km/h，双向 4 车道

变动情况说明：无变动

2、线路长度增加 30%及以上

原环评：

路线全长 164.88km。

施设方案：

路线全长 156.67km。

变动情况说明：施工图路线较项目原环评路线减少 8.17km，占原路线全长的 4.96%，该项不属于重大变动。

1.3.2 地点

3、线路横向位移超出 200 米的长度累计达到原线路长度的 30%及以上

变动情况说明：

经核查，与原环评方案相比，施工图路线相对于原环评横向位移超出 200m 的路段主要共 10 处，合计里程 77.09km，占原环评路线总里程（164.88km）的 46.76%（见表 1.3-2），超过了《高速公路建设项目重大变动清单（试行）》中 30%的重大变动界定标准。

表 1.3-2 施工图路线和原环评阶段路线路线重大偏移路段统计表

路段	测设阶段	桩号	里程（km）	路段	偏移情况	路线偏移大于 200m 路段	
						里程（km）	占原路比例（%）
1	原环评	K118+645～K123+330	4.69	杨家岭隧道起点（灵山镇人和村）至三溪隧道止点	施工图路线于杨家岭隧道起点向原环评路线西侧偏移后自北向南展线，与原环评路线基本保持平行，并于三溪隧道止点回到原环评路线，路段最大偏移距离 380m。	2.95	62.90
	施工图	K118+625～K123+077	4.37				
2	原环评	K129+386～K135+352	5.97	灵山隧道段	施工图路线于灵山隧道起点向原环评路线西侧偏移后自北向南展线，并于灵山隧道止点处回到原环评路线，路段最大偏移距离 730m。	3.78	63.31
	施工图	K127+482～K133+108	5.63				
3	原环评	K148+906～K181+680	35.53	江口隧道起点至石桥互通	施工图路线于江口隧道起点处向原环评路线东侧偏移约 350m 后回到原环评路线方向，再于江口隧道止点处向原环评路线西侧偏移，于原环评路线跨巴河桥址上游约 8.2km 处上跨巴河，随后自北向南与原环评路线平行展线，最后于达川区天棚寨村回到原环评路线，路段最大偏移距离约 6.2km。	29.09	81.87
	施工图	K146+735～K180+930	34.20				
4	原环评	K184+760～K188+475	3.72	西鹤山隧道（原环评长岭寨隧道）起点至达川区中文村	施工图路线于西鹤山隧道起点向原环评路线东南侧偏移后采取东北-西南方向展线，并于达川区中文村回到原环评路线，路段最大偏移距离 480m。	1.89	50.81
	施工图	K184+010～K187+480	3.47				
5	原环评	K193+360～K212+560	19.20	达川区大林沟村至渠县清贤村	施工图路线于达川区大林沟村向原环评路线东侧偏移后自北向南与原环评路线走廊平行展线，并于渠县清贤村回到原环评路线，路段最大偏移距离 2.10km。	15.87	82.66
	施工图	K192+410～K209+410	17.00				
6	原环评	K212+560～K239+970	27.41	渠县清贤村至渠县元通村	施工图路线在该路段基本沿原环评路线走廊展线，其间多次向原环评路线两侧摆动，其偏移幅度相对较小，多在 500m 以内。	3.91	14.26
	施工图	K209+410～K239+290	26.89				

路段	测设阶段	桩号	里程（km）	路段	偏移情况	路线偏移大于200m路段	
						里程（km）	占原路比例（%）
7	原环评	K239+970～K243+040	3.07	渠县元通村至渠县金桥村	施工图路线于渠县元通村向原环评路线西侧偏移后自北向南展线，并于渠县金桥村回到原环评路线，路段最大偏移距离610m。	1.95	63.52
	施工图	K239+290～K242+160	2.87				
8	原环评	K244+880～K248+370	3.49	国道318至渠县桥坝村	施工图路线于上跨G318线处向原环评路线西侧偏移，于渠县桥坝村回到原环评路线，路段最大偏移距离约370m。	1.36	38.97
	施工图	K243+900～K247+200	3.30				
9	原环评	K248+370～K266+020	17.65	渠县桥坝村至广安区福桥村	施工图路线于渠县桥坝村向原环评路线东侧偏移，于山庙村回到原路后向原路西侧偏移，随后与原路基本呈平行自北向南展线，最后于广安区福桥村回到原路，路段最大偏移距离约910m。	14.72	83.40
	施工图	K247+200～K264+190	16.99				
10	原环评	K266+020～K274+875.261	8.86	广安区福桥村项目止点	施工图路线在该路段基本沿原环评路线走廊展线，其间多次向原环评路线两侧摆动，其偏移幅度相对较小，多在350m以内。	1.57	17.72
	施工图	K264+190～K273+860	9.67				
合计	**原环评**	**总里程**	**164.88**	/	/	**77.09**	**46.76**
	施工图		**156.67**				

4、工程线路、服务区等附属设施或特大桥、特长隧道等发生变化，导致评价范围内出现新的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区，或导致出现新的城市规划区和建成区

变动情况说明：

①原环评路线穿越平昌县江口镇梁家村通河刘家河集中式饮用水水源地、通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区和渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区3处生态敏感区。施工图路线所涉生态敏感区与原环评一致。

②原环评路线以广纳隧道于广纳镇祈雨河水库饮用水水源保护区西侧通过，隧道边界线与保护区边界最小直线距离约13m；施工图路线在该路段与原环评路线基本一致，未对保护区形成穿越。

③原环评路线在平昌境自北向南展线，距路线西侧的四川镇龙山国家森林公园（白衣古镇景区）超过5km。在施工图阶段，路线相较于原环评路线向东进行了较大程度的偏移。经调查核实，施工图路线于K158～K160约2km路段分别以隧道、桥梁、路基形式于四川镇龙山国家森林公园（白衣古镇景区）西侧边界外侧通过，距森林公园最小直线距离约30m，未对森林公园造成占用，森林公园内未设置任何临时工程，但森林公园局部区域位于本项目评价范围内。

④原环评路线依次穿越巴中市通江县、平昌县，达州市达川区、渠县，广安市广安区、前锋区共6个县（区）。施工图廊道与原环评一致，全线不涉及新的城市规划区和建成区。

表1.3-3 两阶段路线所涉生态敏感区及城市规划区、建成区一览表

序号	生态敏感区及城市规划区	设计阶段		是否新增
		原环评	施工图	
1	平昌县江口镇梁家村通河刘家河集中式饮用水水源地	以路基、桥梁、隧道形式穿越二级保护区	以路基、桥梁、隧道形式穿越二级保护区	否
2	广纳镇祈雨河水库饮用水水源地	以隧道形式从保护区西侧边缘通过，未对保护区形成穿越	以隧道形式从保护区西侧边缘通过，未对保护区形成穿越	否
3	通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区	以桥梁上跨核心区	以桥梁上跨核心区	否
4	渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区	以桥梁上跨核心区	以桥梁上跨核心区	否
5	四川镇龙山国家森林公园（白衣古镇景区）	路线距森林公园超过5km，森林公园不在评价范围之内	路线以隧道、桥梁于森林公园西侧边界外侧通过，距森林公园边界最小直线距离约30m，森林公园局部区域位于评价范围以内	是
6	通江、平昌、达川、渠县、广安、	不涉及	不涉及	否

序号	生态敏感区及城市规划区	设计阶段		是否新增
	前锋城市规划区和建成区			

综上所述，鉴于因路线变动，导致评价范围内新增四川镇龙山国家森林公园（白衣古镇景区），该项属于重大变动。

5、项目变动导致新增声环境敏感点数量累计达到原敏感点数量的30%及以上

变动情况说明：

①原环评

根据《镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段环境影响报告书》，原环评路线沿线共有声环境敏感点79处，其中主线68处，互通连接线11处。

②施工图

经现场调查，本项目主线及互通连接线中心线两侧200m范围内共有75处环境空气和声环境保护目标。经与原环评进行对比品叠，75处声环境敏感点声环境中共有39处为新增敏感点，按路段划分包括主线沿线35处，互通连接线沿线4处，详见表1.3-4。

变动情况说明：施工图路线新增声环境敏感点39处，占原环评79处的49.4%，超过了《高速公路建设项目重大变动清单（试行）》中30%的重大变动界定标准。

表1.3-4 施工图路线新增声环境保护目标一览表

序号	新增声环境敏感点		
	名称	桩号	性质
一、主线			
1	爱国村（大屈家湾）	K119+700～K120+060	一般居民点
2	华光村（圆田湾）	K153+610～K153+800	一般居民点
3	大梁村（苟家坝）	K155+570～K155+930	一般居民点
4	花桥村（花生桥）	K166+050～K166+400	一般居民点
5	花桥村（七房）	K166+650～K166+820	一般居民点
6	陡咀	K167+400～K167+560	一般居民点
7	涵水场镇（岩门滩）	K167+780～K168+200	一般居民点
8	幸福村（王家湾-张家湾）	K170+860～K171+120	一般居民点
9	幸福村（马垭口）	K171+450～K171+840	一般居民点
10	宝井寨村（张家坝）	K176+320～K176+970	一般居民点
11	大林沟村（烂井坝）	K192+280～K192+980	一般居民点
12	大林沟村1组	K192+940～K193+070	一般居民点
13	三湾村（乔家庵）	K193+910～K194+340	一般居民点
14	三湾村（王家湾）	K194+810～K194+970	一般居民点
15	樊家湾	K197+100～K197+300	一般居民点
16	陈家村（砖石文昌宫）	K197+660～K197+900	一般居民点
17	双凤村（双河口）	K198+910～K199+510	一般居民点
18	印盒村（端公咀-李家沟-印盒寺庙-杨家沟-谭家湾）	K201+226～K203+230	一般居民点
19	渠县贵福镇第二中心学校	K203+800	学校
20	洞子村（大书房）	K203+600～K203+950	一般居民点
21	洞子村（新房子）	K204+110～K204+270	一般居民点
22	赵家湾	K204+860～K205+230	一般居民点
23	磨滩村（裴家沟）	K223+830～K223+950	一般居民点
24	磨滩村（裴家沟）	K223+830～K223+950	一般居民点

序号	新增声环境敏感点		
	名称	桩号	性质
25	立石村（雷家坝-老糖坊湾）	K227+410～K227+710	一般居民点
26	宋岭村（胡家坝）	K242+220～K242+570	一般居民点
27	雍家大院子-白家梁子	K244+700～K245+280	一般居民点
28	洞山村（高梯子）	K253+840～K254+140	一般居民点
29	兴隆湾	K254+440～K254+580	一般居民点
30	肖溪敬老院	K256+010	养老院
31	列峰村（石桥河-蒋家湾-蒋家祠堂-七伏沟）	K255+620～K256+680	一般居民点
32	伏山村（柏树湾-聂家坪）	K257+020～K257+330	一般居民点
33	齐寨村（米房湾-瓦厂湾）	K258+910～K259+100	一般居民点
34	石马村（叶家湾-窑湾）	K262+920～K263+660	一般居民点
35	碑梁村（瓦厂沟）	K269+170～K269+640	一般居民点
二、互通连接线			
（一）灵山互通连接线			
36	民意村（洗脚溪）	LK0+000～LK0+200	一般居民点
（二）平昌（金宝）互通连接线			
37	星光村（秦家坝）	EK0+000～EK0+150	一般居民点
38	双星社区	EK2+100～EK2+330	一般居民点
（三）渠县北互通连接线			
39	尹家沟	LK0+190～LK0+290	一般居民点

1.3.3 生产工艺

6、项目在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区内的线位走向和长度、服务区等主要工程内容，以及施工方案等发生变化

两阶段路线均穿越平昌县江口镇梁家村通河刘家河集中式饮用水水源地、通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区和渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区。其中：

（1）平昌县江口镇梁家村通河刘家河集中式饮用水水源地

①原环评

工程主线依次以路基、杜家溪大桥、荔枝隧道镇巴端洞口及局部洞身穿越该水源地的二级保护区，穿越里程共计 1.82km；云台互通连接线共计 0.29km 路段以路基形式穿越该水源地的二级保护区。其中，荔枝隧道镇巴端洞口位于二级保护区，广安端洞口位于保护区外，原环评要求荔枝隧道采用广安端单向掘进的施工方案，施工废渣、废水统一从广安端排出。除主体工程外，保护区内未布设取土场、弃渣场、施工生产生活区、施工便道等临时工程。

②施工图

施工图主线于 K142+369～K143+527、K144+126～K144+772 依次以路基、杜家溪大桥和荔枝隧道镇巴端洞口及局部洞身穿越该水源地二级保护区，穿越里程共计 1.82km，涉保护区路段路线走向与原环评路线基本重合，无明显偏移（图 1.3-1）；此

外，由于云台互通选址调整，实现了互通连接线不再对保护区形成穿越。针对荔枝隧道施工废渣、废水可能对保护区地表水环境产生不利影响，本次评价与原环评一致，要求荔枝隧道采用广安端单向掘进的施工方案。除主体工程外，保护区内未布设取土场、弃渣场、施工生产生活区、施工便道等临时工程。

两阶段路线与平昌县江口镇梁家村通河刘家河集中式饮用水水源地位置关系及品叠情况详见表 1.3-5。

表 1.3-5 两阶段路线与平昌县江口镇梁家村通河刘家河集中式饮用水水源地位置关系品叠一览表

对比项目 \ 测设阶段		原环评	施工图
涉保护区路段路线走向	主线	两阶段路线涉保护区路段基本重合，无显著偏移，均对二级保护区进行穿越。	
	互通及连接线	原环评云台互通位于保护区边界东侧，互通连接线共 290m 进入二级保护区陆域范围。	施工图云台互通于原互通选址处向镇巴端调整约 560m，实现了互通连接线不再穿越保护区范围。
涉保护区路段工程形式	主线	路基、杜家溪大桥、荔枝隧道（镇巴端洞口及局部洞身）	路基、杜家溪大桥、荔枝隧道（镇巴端洞口及局部洞身）
	云台互通连接线	路基	/
涉保护区路段起止点桩号	主线	K144+465～K145+600、K146+135～K146+600	K142+369～K143+527、K144+126～K144+772
	云台互通连接线	LK0+350～LK0+640	/
涉保护区里程（km）	主线	1.82	1.82
	云台互通连接线	0.29	0
特殊要求施工方案	荔枝隧道	荔枝隧道采取广安端单向掘进	荔枝隧道采取广安端单向掘进
临时工程		无	无

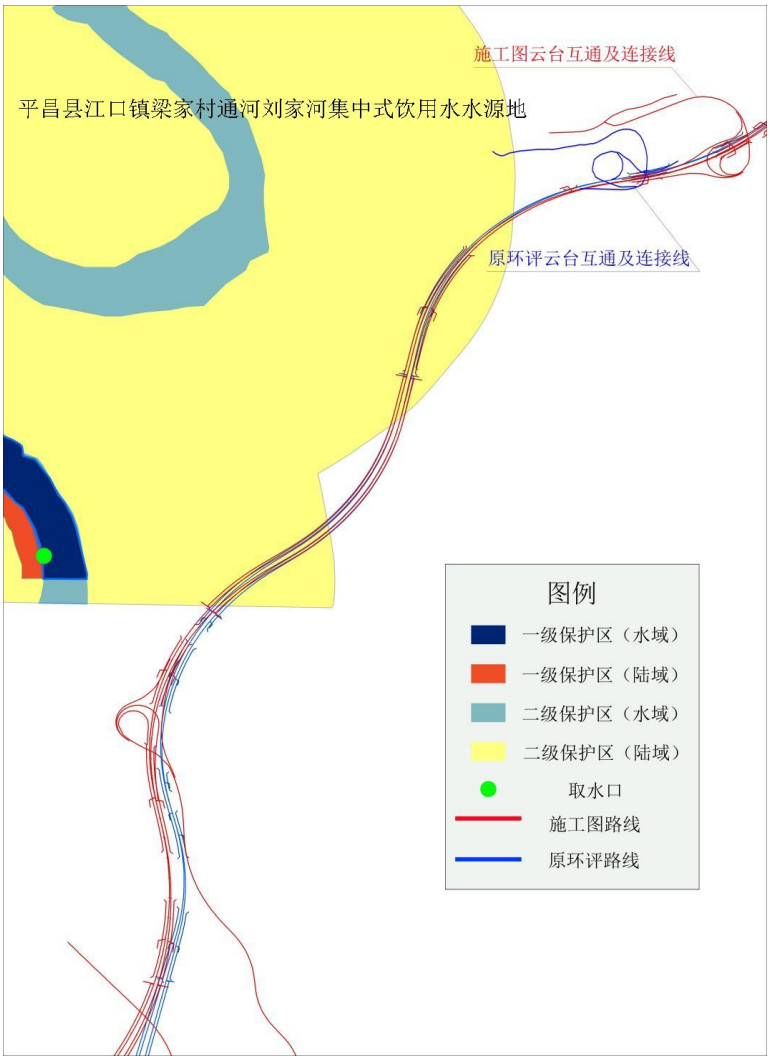


图 1.3-1 两阶段路线与平昌县江口镇梁家村通河刘家河集中式饮用水水源地位置关系图

由表 1.3-5 和图 1.3-1 可知，本项目主线在两阶段穿越平昌县江口镇梁家村通河刘家河集中式饮用水水源地二级保护区的路线走向、里程、工程内容、施工方案基本一致；通过对云台互通选址进行优化调整，施工图云台互通连接线实现了对保护区的有效绕避。因此，**施工图路线穿越平昌县江口镇梁家村通河刘家河集中式饮用水水源地二级保护区相对于原环评不属于重大变动。**

（2）通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区

①原环评

原环评主线于云台镇洗滩村处设置云台通江河特大桥，上跨通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的核心区河段，止于云台场镇西侧的铺垭社区。云台通江河特大桥全长 966.5m，其中主跨采用 397.5m 上承式钢筋混凝土劲性骨架拱桥，对通江河一跨而过，无涉水基础，不对保护区造成实质性占用；两端引桥为 40m 预应力砼简支 T 梁。除主体工程外，保护区内未布设取土场、弃渣场、施工生产生活区、施工便道等临时工程。

②施工图

施工图云台通江河特大桥的桥位与原环评桥位完全一致，桥梁全长 974.5m，其中主桥采用 396.5m 上承式钢筋混凝土劲性骨架拱桥，桥型方案与原环评一致，仅主跨减少 1m，对通江河一跨而过，无涉水基础，不对保护区造成实质性占用；两端引桥采用 40m 预应力砼简支 T 梁，与原环评一致。除主体工程外，保护区内未布设取土场、弃渣场、施工生产生活区、施工便道等临时工程。

两阶段云台通江河特大桥与通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区位置关系详见表 1.3-6。

表 1.3-6 两阶段云台通江河特大桥工程概况对比一览表

测设阶段 / 对比项目	原环评	施工图	品叠（施工图-原环评）
工程形式	云台通江河特大桥		-
桥梁中心桩号	K141+270	K139+064.65	-
桥长	966.5	974.5	+8
桥位	通江河右岸：云台镇洗滩村； 通江河左岸：云台场镇西侧	通江河右岸：云台镇洗滩村； 通江河左岸：云台场镇西侧	完全一致
桥跨结构	5×40m 预应力砼简支 T 梁+397.5m 上承式钢筋混凝土劲性骨架拱桥+9×40m 预应力砼简支 T 梁	5×40m 预应力砼简支 T 梁+396.5m 上承式钢筋混凝土劲性骨架拱桥+9×40m 预应力砼简支 T 梁	-
主跨长度（m）	397.5	396.5	-1
桥位处功能区	核心区	核心区	-
跨越方式	一跨而过	一跨而过	-
临时工程	无	无	-
占用保护区面积（m^2）	0	0	-

由上表可知，施工图云台通江河特大桥在线位走向、桥型方案、涉水情况等与原环评阶段完全一致，仅主跨减少 1m，但仍可实现对保护区河段一跨而过，未对保护区造成实质性占用。因此，**施工图路线穿越通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区相对于原环评不属于重大变动。**

（3）渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区

①原环评

原环评主线于广安区白马乡洪江村设置鸡公石渠江特大桥，上跨渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区的核心区河段，止于前锋区虎城镇双河村。鸡公石渠江特大桥全长 652.2m，其中主跨采用 360m 中承式钢管砼拱桥，对渠江一跨而过，无涉水基础，未对保护区造成实质性占用；两端引桥为 40m 预应力砼简支 T 梁和 25m 预应力砼小箱梁。除主体工程外，保护区内未布设取土场、弃渣场、施工生产生活区、施工便道等临时工程。

②施工图

施工图白马石渠江特大桥的桥位与原环评鸡公石渠江特大桥桥位完全一致，桥梁全长 657.8m，其中主跨采用 418.8m 中承式钢管砼拱桥，桥型方案与原环评一致，主跨跨径增加 58.8m，对渠江一跨而过，无涉水基础，未对保护区造成实质性占用；两端引桥为 40m 预应力砼简支 T 梁和 25m 预应力砼小箱梁，与原环评一致。除主体工程外，保护区内未布设取土场、弃渣场、施工生产生活区、施工便道等临时工程。

两阶段渠江特大桥与渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区位置关系详见表 1.3-7。

表 1.3-7 两阶段渠江特大桥工程概况对比一览表

测设阶段 / 对比项目	原环评	施工图	品叠（施工图-原环评）
工程形式	鸡公石渠江特大桥	白马渠江特大桥	-
桥梁中心桩号	K273+318.3	K271+466.1	-
桥长	652.2	657.8	+8
桥位	渠江右岸：白马乡洪江村； 渠江左岸：虎城镇双河村	渠江右岸：白马乡洪江村； 渠江左岸：虎城镇双河村	完全一致
桥跨结构	1×25m 预应力砼小箱梁+3×40m 预应力砼简支 T 梁+360m 中承式钢管砼拱桥+2×40m 预应力砼简支 T 梁+1×25m 预应力砼小箱梁	3×30m 预应力砼简支 T 梁+40m 预应力砼简支 T 梁+418.8m 中承式钢管砼拱桥+40m 预应力砼简支 T 梁+2×30m 预应力砼简支 T 梁	-
主跨长度（m）	360	418.8	+58.8
桥位处功能区	核心区	核心区	-
跨越方式	一跨而过	一跨而过	-
临时工程	无	无	-
占用保护区面积（m^2）	0	0	-

由上表可知，施工图白马渠江特大桥在线位走向、桥型方案、涉水情况等与原环评鸡公石渠江特大桥完全一致，仅主跨增加 58.8m，可实现对保护区河段一跨而过，未对保护区造成实质性占用。因此，**施工图路线穿越渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区相对于原环评不属于重大变动。**

1.3.4 环保措施

7、取消具有野生动物迁徙通道功能和水源涵养功能的桥梁，噪声污染防治措施等主要环境保护措施弱化或降低

原环评：

根据《镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段环境影响报告书》，项目全线未设置动物通道；设置各类声屏障 29240 延米。

施工图方案：

由于路线调整，工程沿线声环境敏感点的数量和与路线的位置关系亦同步出现变化。根据现状调查和预测，施工图路线至营运中期共有 42 处声环境敏感点预测超标，为此本次评价共设置声屏障 20950 延米，隔声窗 660m^2，以确保各声环境敏感点实现功能区达标或室内达标。

变动情况说明：相较于项目原环评所提出的环境保护措施，本次评价未对其进行取消或弱化，不构成重大变动。

1.3.5 小结

依据《高速公路建设项目重大变动清单（试行）》对原环评路线和施工图路线进行逐条对比、品叠，明确：

①施工图路线相对于项目原环评路线横向位移超过 200m 的长度累计达原环评路线总里程（164.88km）的 46.76%；

②施工图路线沿线新增声环境敏感点占项目原环评声环境敏感点数量的 57%；

③施工图路线于 K158～K160 约 2km 路段以隧道、桥梁、路基形式于四川镇龙山国家森林公园（白衣古镇景区）西侧边界外侧通过，路线距森林公园最小直线距离约 30m，未对森林公园造成占用，但森林公园局部区域位于本项目评价范围内。

分别达到了环境保护部办公厅《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办 [2015]52 号）及《高速公路建设项目重大变动清单（试行）》中“线路横向位移超过 200m 的长度累计达到原路线长度的 30%及以上”、“项目变动导致新增声环境敏感点数量累计达到原敏感点数量的 30%及以上”、“工程线路、服务区等附属设施或特大桥、特长隧道等发生变化，导致评价范围内出现新的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区，或导致出现新的城市规划区和建成区”的重大变动界定标准。

1.4 评价目的与原则

1.4.1 评价目的

评价拟在对项目建设区域自然环境、社会环境现状调查的基础上，通过工程环境影响分析和预测，定量或定性评价项目施工期和营运期对环境带来的正、负两方面的影响，以期实现下述四个方面的目的：

（1）从环境保护角度论证方案布设的合理性和可行性；

（2）提出切实可行的防治污染和减缓不利影响的环境保护措施，使建设项目对环

境造成的不利影响降至最小，达到项目建设与环境持续协调发展的目标；

（3）为项目决策提供依据，并指导项目环境保护设计和工程施工、营运期的环境管理，使该项目建设达到经济效益、社会效益和环境效益的统一。

（4）为项目沿线社会经济发展、城镇建设和环境规划等提供科学依据。

1.4.2 评价原则与方法

根据“以点为主，点线结合，反馈全线”的原则，现状评价采用现场监测和统计分析等方法，预测评价采用模式计算和类比分析等方法。声环境评价主要采用模式计算方法进行评价，水环境评价采用类比分析法进行评价，环境空气评价采用类比分析方法进行评价，对社会环境采用调研分析法进行评价，对危险品运输风险采用经验公式计算法进行预测评价，对生态环境采取资料收集、现场调研分析等方法进行现状评价和预测分析。

1.5 编制依据

1.5.1 法律、法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 4 月 24 日修订）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；

（3）《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修订）；

（4）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订）；

（5）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日实施）；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订）；

（7）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；

（8）《中华人民共和国土地管理法》（2020 年修订，2020 年 1 月 1 日施行）；

（9）《中华人民共和国森林法》（2019 年修订，2020 年 7 月 1 日施行）；

（10）《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日修订）；

（11）《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 年修订）；

（12）《中华人民共和国文物保护法》（2017 年 11 月 4 日修订）；

（13）《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日修订）；

（14）《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修订）；

（15）《中华人民共和国防洪法》（2015 年 4 月 24 日修订）；

（16）《中华人民共和国公路法》（2017 年 11 月 4 日修订）；

（17）《中华人民共和国渔业法》（2013 年 12 月 28 日修订）；

（18）《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月 27 日修订）；

（19）《中华人民共和国河道管理条例》（2018 年 3 月 19 日修订）；

（20）《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年修订）；

（21）《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016 年 2 月 6 日修订）；

（22）《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013 年 12 月 7 日施行）；

（23）《中华人民共和国野生植物保护条例》（1997 年 1 月 1 日施行）；

（24）《中华人民共和国水生动植物自然保护区管理办法》（2013 年 12 月 31 日修订）；

（25）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日修订）；

（26）《危险化学品安全管理条例》（2013 年 12 月 4 日修改，2013 年 12 月 7 日施行）；

（27）《国家重点保护野生动物名录》（2021 年调整）；

（28）《国家重点保护野生植物名录》（2021 年调整）；

（29）《地质灾害防治条例》（2003 年 11 月 19 日通过，2003 年 11 月 24 日发布，2004 年 3 月 1 日施行）；

（30）《四川省野生植物保护条例》（2014 年 11 月 26 日通过，2015 年 3 月 1 日施行）；

（31）《中华人民共和国森林法实施条例》（2018 年修订）；

（32）《四川省人民政府关于公布四川省重点保护野生植物名录的通知》（2016 年 2 月 4 日发布并施行）；

（33）《四川省重点保护野生动物名录》（1990 年 3 月 12 日发布并施行）；

（34）《四川省新增重点保护野生动物名录》（2000 年 8 月 15 日批准，2000 年 9 月 13 日发布并施行）；

（35）《四川省环境保护条例》（2004 年 9 月 24 日修改并施行）；

（36）《四川省<中华人民共和国环境影响评价法>实施办法》（2007 年 9 月 27 日通过并发布，2008 年 1 月 1 日施行）；

（37）《四川省绿化条例》（2002 年 3 月 30 日修改并施行）；

（38）《四川省饮用水水源保护管理条例》（2019 年修改）；

（39）《四川省重点保护野生植物名录》（2016 年 2 月）；

（40）《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》（2013 年 9 月）；

（41）《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷》（2015 年 5 月）

1.5.2 规章、规定

（1）《全国生态环境保护纲要》（国发[2000]38 号）；

（2）《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发[2005]39 号）；

（3）《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会令第 29 号）；

（4）《促进产业结构调整暂行规定》（国发〔2005〕40 号）；

（5）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第 44 号，2018 年 4 月 28 日修订）；

（6）《交通建设项目环境保护管理办法》（交通部令第 5 号）；

（7）《关于西部大开发中加强建设项目环境保护管理的若干意见》（环发[2001]4 号）；

（8）《关于进一步加强自然保护区建设和管理工作的通知》（环发[2002]163 号）；

（9）《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）；

（10）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日实施）；

（11）《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）；

（12）《关于认真贯彻执行公路铁路建设用地指标的通知》（国土资发[2000]186 号）；

（13）《关于开展公路勘察设计典型示范工程活动的通知》（交公路发[2004]172 号）；

（14）《关于进一步加强山区公路建设生态保护和水土保持工作的指导意见》（交公路发[2005]441 号）；

（15）《建设创新型交通行业指导意见》（交通部，2006 年 7 月 24 日）；

（16）《关于规范建设项目竣工环境保护验收工作的通知》（川环发[2003]56 号）；

（17）《四川省人民政府办公厅关于进一步做好被征地农民社会保障工作的通知》（川办发[2008]15 号）；

（18）《四川省人民政府办公厅转发省国土资源厅关于调整征地补偿安置标准等有关问题的意见的通知》（川办函[2008]73 号）；

（19）《四川省人民政府办公厅关于城镇集中式饮用水水源地保护区划定方案的通知》（川办函[2010]26 号）；

（20）《关于进一步关于进一步加强水生生物资源保护 严格环境影响评价管理的通知》（环发[2013]86 号）；

（21）《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发[2016]65 号）；

（22）《关于加强国家重点生态功能区环境保护和管理的意见》（环发[2013]16 号）；

（23）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）；

（24）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号）；

（25）《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（环境保护部办公厅环办[2013]103 号，环境保护部办公厅文件，2013 年 11 月 14 日）；

（26）《四川省人民政府关于印发四川省生态保护红线方案的通知》（川府发[2018]24 号）；

（27）《土壤污染防治行动条例》（国发[2016]31 号）；

（28）《交通运输部发布关于实施绿色公路建设的指导意见》（交办公路[2016]93 号）；

（29）《项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》。

1.5.3 导则、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 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

（5）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；

（6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；

（7）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

（8）《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T 192-2015）；

（9）《水土保持综合治理技术规范》（GB/T 16543.1～16453.6-2008）；

（10）《开发建设项目水土保持技术规范》（GB 50433-2008）；

（11）《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）；

（12）《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）；

（13）《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）。

1.5.4 评价工作依据文件

（1）《四川镇广高速公路有限责任公司关于委托编制镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段环境影响报告书（重新报批）、水土保持方案变更报告书的函》（川镇广函[2022]30 号）；

（2）《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办[2015]52 号）；

（3）《高速公路建设项目重大变动清单》（试行）；

（4）《巴中市生态环境局关于确认镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段项目环境影响评价执行环境标准的函》；

（5）《达州市生态环境局关于镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段执行环境标准的意见》（达市环函[2020]130 号）；

（6）《广安市生态环境局关于镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段执行环境保护标准的复函》；

（7）《镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段云台通江河特大桥工程对通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》专家审查意见；

（8）《镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段鸡公石特大桥工程对渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》专家审查意见。

1.5.5 技术资料

（1）《镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段两阶段施工图设计》，四川省公路规划勘察设计研究院有限公司；

（2）《镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段环境影响报告书》，四川省公路规划勘察设计研究院有限公司；

（3）《镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段云台通江河特大桥工程对通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》，四川大学；

（4）《镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段鸡公石渠江特大桥对渠江黄颡鱼白甲鱼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；

（5）《镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段环境保护目标现状监测》（原

环评现状监测报告），四川清蓝检测科技有限公司，2020.8.17；

（6）《镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段影响报告书（重新报批）检测报告》，四川合理新创环境监测有限公司，2022.6.2；

（7）项目直接影响区各地市和区县自然环境、自然资源、城市及乡镇规划、集中式饮用水水源地、自然保护地、生态保护红线、土保持、工程地质等资料。

1.6 评价因子

经筛选，本项目主要评价因子如下：

（1）水环境：pH、COD、石油类、NH_3-N、SS；

（2）环境空气：TSP、沥青烟、CO、NO_2；

（3）声环境：施工和营运期等效连续 A 声级 L_{eq}；

（4）固体废物：工程弃渣、废弃建材及包装材料、生活垃圾；

（5）生态环境：自然植被、野生动物、古树名木、景观及生态公益林地的占用、水土流失等；

（6）污染事故风险：石化产品、矿建材料、农药化肥等。

环境影响矩阵筛选见下表。

表 1.6-1 拟建公路工程环境影响矩阵筛选

施工行为 / 环境资源	前期				施工期				营运期			
	占地	拆迁	临时工程	路基	路面	桥涵	隧道	施工作业	运输行驶	绿化	复垦	道路
水土保持			■	■	●	●	●			□	○	
陆地植被及动物			●	■	●	●	●		▲	□	□	
鱼类等水生动物			●			●		▲	▲	○		▲
环境空气			▲	●				▲	●	○		
声环境			▲	▲	▲		▲	●	■	△		
地表水环境				●		●				△	△	●
土地利用	▲	▲	▲	●	●					○	△	

注：正面影响：明显□，一般○，很小△；负面影响：明显■，一般●，很小▲

1.7 环境功能区划

1.7.1 地表水环境

项目全线位于渠江流域，沿线主要地表水体为通江河、巴河、渠江，以及上述 3 条主要河流的支流（表 1.7-1）。其中，通江河在通江至平昌段（项目起点至纳溪口段的通江河及其支流）为 II 类地表水域，其余地表水体为 III 类地表水域。

表 1.7-1 工程沿线水系划分一览表

水系	一级支流	二级支流	三级支流
渠江	巴河、红水河、流江河、杨家岩河、肖溪河	通江河、磴子河、蒙溪河	朱家河、赵家河、磴尔河等

1.7.2 环境空气

项目主要位于城镇规划区以外的农村地区，不涉及自然保护区、风景名胜区等需要特殊保护的区域，评价范围内无明显的大气污染源，属环境空气功能区二类区。

1.7.3 声环境

本项目共涉及巴中、达州、广安 3 个市，所经区域以农村环境为主，项目沿线均未划定声环境功能区。参考项目所涉各市中心城区声功能区划分方案，本项目声环境功能区划分为 2 类区和 4a 类区。

1.7.4 生态环境

1、全国生态功能区划

本项目共涉及巴中市通江县、平昌县，达州市达川区、渠县，广安市广安区、前锋区 6 个县（区）。根据《全国生态功能区划》（环境保护部、中国科学院公告 2015 年第 61 号，2015 年 11 月），项目区属秦岭－大巴山生物多样性保护与水源涵养重要区。该区地处我国亚热带与暖温带的过渡带，发育了以北亚热带为基带（南部）和暖温带为基带（北部）的垂直自然带谱，是我国乃至东南亚地区暖温带与北亚热带地区生物多样性最丰富的地区之一，是我国生物多样性重点保护区域。该区位于渭河南岸诸多支流的发源地和嘉陵江、汉江上游丹江水系的主要水源涵养区，是南水北调中线的水源地。其区域主要生态问题为：区域森林质量与水源涵养功能较低，水电、矿产等资源开发的生态破坏较严重，地质灾害威胁严重，野生动植物栖息地质量下降、破碎化加剧，生物多样性受到威胁。生态保护主要措施为：加强已有自然保护区保护和天然林管护力度；对已破坏的生态系统，要结合有关生态建设工程，做好生态恢复与重建工作，增强生态系统水源涵养和土壤保持功能；停止导致生态功能继续退化的开发活动和其他人为破坏活动；严格矿产资源、水电资源开发的监管；控制人口增长，改变粗放生产经营方式，发展生态旅游和特色产业。

2、四川省生态功能区划

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（Ⅰ）—盆中丘陵农林复合生态亚区（$Ⅰ_2$）—渠江农业生态功能区（$Ⅰ_{2-2}$）。本项目区域内的生态功能区划特征一览表详见表 1.7-2，本

项目与四川省生态功能区划图关系图详见图 1.7-1。

表 1.7-2 本项目生态功能分区特征表

生态功能区划			涉及区县	主要生态特征	主要生态问题	生态环境敏感性	主要生态服务功能
Ⅰ四川盆地亚热带湿润气候生态区	Ⅰ$_2$盆中丘陵农林复合生态亚区	Ⅰ$_{2\text{-}2}$渠江农业生态功能区	在四川盆地东部，涉及巴中、达州、广安、南充市的13个县级行政区。面积1.3万km^2	低山-丘陵-河谷阶地地貌，年平均气温16.7-17.9℃；≥10℃的活动积温5287-5827.5℃，年平均降水量为1039-1194mm。河流属渠江水系。植被主要是人工或次生马尾松、柏木林、次为杉木林、竹林。	土地垦殖过渡，农村面源污染及城镇污染呈上升趋势，森林覆盖率较低，水土流失面广。河流支流污染较严重，旱灾和洪涝灾害频繁发生。	土壤侵蚀中度敏感，水环境污染高度敏感，酸雨轻度敏感。	发挥区域中心城市辐射作用，改善人居环境。巩固长江上游防护林成果。完善水利和水保设施，保护耕地。发展生态农业、节水型农业。建设以农产品为主要原料的轻工业基地和以天然气为主的基础原料生产基地。大力发展旅游业。大力发展沼气等新型生物质能。禁止建设污染转移型项目，防止产业开发对生态环境的破坏或不利影响。防治水环境污染，保障饮用水安全。

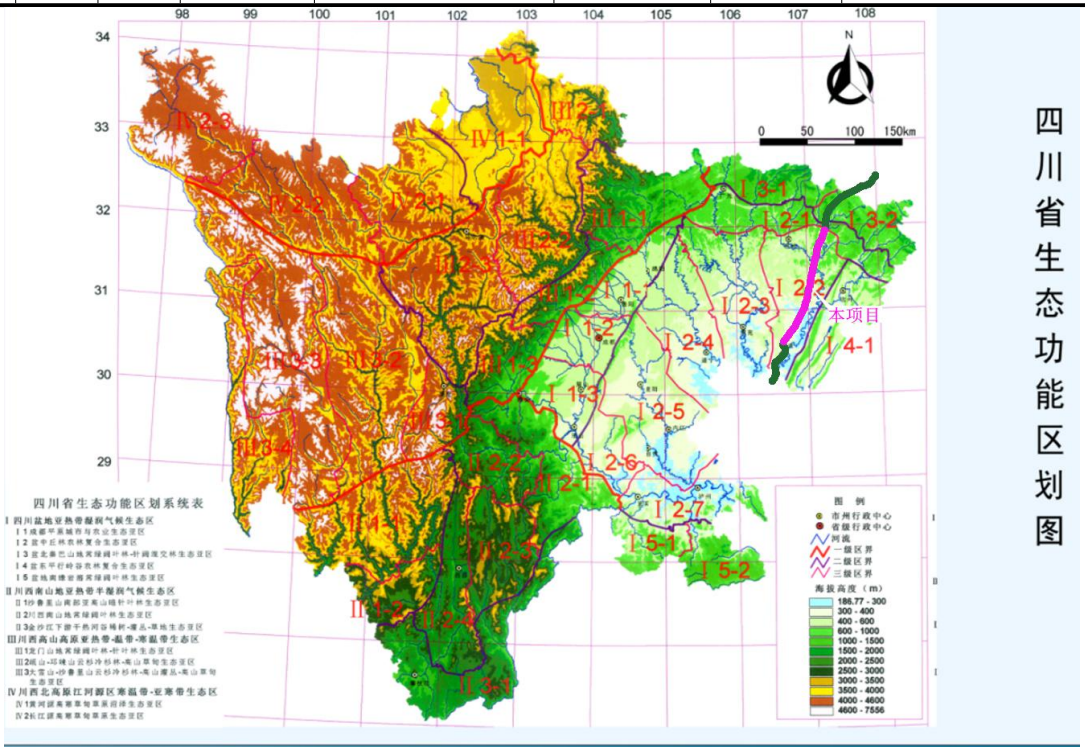


图 1.7-1 本项目与四川省生态功能区划图关系图

1.8 评价标准

1.8.1 环境质量标准

1、声环境

（1）若临路建筑低于三层楼房建筑（含开阔地）时，公路两侧边界线外35m以内区域执行4a类标准，35m以外的区域执行2类标准。

（2）若划分距离范围内临路建筑以高于三层楼房以上（含三层）的建筑为主，第一排建筑面向线路一侧至线路红线的区域及该建筑两侧一定纵深距离范围内受交通噪

声直达声影响的区域为4a类声环境功能区。对于第二排以后的建筑，若其高于前排建筑或虽低于前排建筑但因楼座错落设置使部分楼体探出前排遮挡并受到线路交通噪声的直达声影响，则高出及探出部分的楼层面向线路一侧范围为4a类声环境功能区。其余部分未受到交通噪声直达声影响的区域执行其相邻声环境功能区要求。

（3）评价范围内的学校、医院（疗养院、敬老院）等特殊声环境敏感建筑物，其室外昼间按60分贝，夜间按50分贝执行。

2、地表水环境

通江河在通江至平昌段（项目起点至纳溪口段的通江河及其支流）为II类地表水域，其余水体执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准，标准值见下表。

表1.8-1 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002） 单位：mg/L（pH除外）

项 目	pH	氨氮	COD	BOD_5	石油类
II类标准	6～9	≤0.5	≤15	≤3	≤0.05
III类标准	6～9	≤1.0	≤20	≤4	≤0.05

3、环境空气

项目全线执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

表1.8-2 《环境空气质量标准》（GB3095-2012） 单位：mg/m^3

项 目		SO_2	NO_2	CO	O_3	$PM_{2.5}$	PM_{10}
二级标准	年平均	0.06	0.04	/	/	0.035	0.07
	24小时平均	0.15	0.08	4.00	0.16（日最大8h平均）	0.075	0.15
	1小时平均	0.50	0.20	10.00	0.20	/	/

4、生态环境

以不减少区域内濒危珍稀动植物和不破坏生态系统完整性为目标。

1.8.2 污染物排放标准

1、废水

排入III类地表水体的污水执行《污水综合排放标准》（GB8978-96）中的一级标准，见下表；二类地表水体禁止排放。

表1.8-3 《污水综合排放标准》（GB8978-96） 单位：mg/L

序号	污染物	适用范围	一级标准
1	pH	一切排污单位	6~9
2	悬浮物（SS）	其它排污单位	70
3	化学需氧量（COD）	其它排污单位	100
4	生化需氧量（BOD_5）	其它排污单位	20
5	氨氮（NH_3-N）	其它排污单位	15
6	石油类	一切排污单位	5

2、废气

本项目不涉及城市及乡镇规划区，全线大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的二级标准。

表 1.8-4 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

污染物	最高允许排放浓度（mg/m³）	最高允许排放速率（kg/h）		无组织排放监控浓度限值点（mg/m³）
		排气筒高度（m）	二级	
颗粒物	120	15	3.5	周界外浓度最高点 1.0
		20	5.9	
		30	23	
沥青烟	75	15	0.18	生产设备不得有明显的无组织排放存在
		20	0.30	
		30	1.3	

3、噪声

本项目噪声排放，施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）各阶段限值。

表 1.8-5 建筑施工场界环境噪声排放标准（GB12523-2011） 单位：dB（A）

噪声限值	
昼间	夜间
70	55

1.9 评价等级、评价范围、评价内容及评价重点

1.9.1 评价等级

根据本工程工程特点、建设地区环境特征、按《环境影响评价技术导则》中确定评价等级的原则和方法，本评价采用等级如表 1.9-1 所示。

表 1.9-1 评价等级划分

评价内容		依据		综合评价等级
地表水环境	水污染	HJ2.3-2018	项目施工期施工废水均要求回用或农（林）灌等，不外排；生活污水经收集处理后用作农（林）灌，不外排；营运期管养服务设施生活污水处理后通过中水系统回用于冲厕及场地绿化，不外排，评价等级确定为三级 B。	三级 B
	水文要素		项目主线及互通连接线共计 9 座桥梁有涉水基础。其中白衣巴河特大桥对水文要素影响最大，该桥主桥 2 组基础涉水，工程垂直投影面积 A1：0.00671km²＜0.05km²，工程扰动水底面积 A2：6.4×10^{-5}km²＜0.2km²；过水断面宽度占用比例 R：3.8%＜5%，水文要素影响评价等级为三级。	三级
地下水环境		HJ610-2016	本项目评价范围不包括加油站，属为Ⅳ类建设项目，可不开展地下水环境影响评价，仅对地下水环境影响作简单分析，并提出地下水污染及流失防治措施。	/
环境空气		HJ2.2-2018	本项目为高速公路，项目沿线服务设施主要使用电力作为能源，无锅炉等集中式大气污染源排放，故评价等级确定为三级。	三级
声环境		HJ2.4-2021	本项目为新建高速公路建设项目，项目建设前后声环境保护目标噪声级增量达 5dB（A）以上，且受影响人口数量显著增加。	一级
生态环境	水生生态	HJ19-2022	本项目以桥梁上跨通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区和渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区，应按二级评价，但工程影响范围内无珍稀、保护鱼类的“三场”和洄游通道分布，且本项目在保护区内无永久、临时占地，评价等级下调至三级。	水生生态：三级 陆生生态：三级
	陆生生态		本项目永久及临时占地共计 14.19km²<20km²，可采取三级评价； 路线局部路段临近四川镇龙山国家森林公园，该森林公园	

评价内容		依据		综合评价等级
			位于本项目评价范围内，按二级评价，但由于本项目在森林公园内无永久、临时占地，评价等级下调至三级。	
	其他		线性工程可分段确定评价等级。	
			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。	
土壤环境		HJ964-2018	本项目属导则的“其它行业”，属Ⅳ类建设项目，无需开展土壤环境影响评价。	/
环境风险		HJ169-2018	本项目为高速公路建设项目，根据 HJ169-2018 规定的一般性原则要求和《公路建设项目环境影响评价规范》JTG B03-2006，本次评价主要针对营运期交通运输事故污染环境风险进行分析评价，尤其是上跨水产种质资源保护区和饮用水水源保护区的路段。	/

1.9.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则》，并参考《公路建设项目环境影响评价规范》评价范围的划分原则，结合本工程现场踏勘调查实际情况，确定本评价范围如下：

1、地表水环境

沿线桥梁跨一般水体处上游 100m、下游 1000m 以及与公路中心线两侧平行距离在 200m 以内的水体；敏感水体（II 类地表水域、饮用水水源保护区）覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域；工程沿线各管养服务设施，如服务区、管理处、收费站等污水排放口上游 200m 至下游 5km 区域水体。

2、环境空气

公路中心线两侧各 200m 以内的范围。

3、声环境

公路中心线两侧各 200m 以内的范围。

4、生态环境

按照《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）的技术要求，本次生态评价将水生与陆生生态分别划定评价范围。

（1）陆生生态

本项目为线性工程，未穿越陆生生态敏感区，故本次陆生生态评价范围以项目永久和临时工程布置点水平两侧外延 300m 的区域及工程布置点两侧第一重山脊为界，涵盖项目全部活动的直接影响区和间接影响区，最终以项目影响区域所涉及的完整气候、水文、生态、地理单元为界限，最终确定评价范围。依据上述原则，本次陆生生态划定的评价范围海拔范围在 250～750m 之间，评价区总面积为 13455.36hm^2。

（2）水生生态

一般区域主要参考陆生生态评价范围，由于项目以桥梁上跨通河特有鱼类国家级水

产种质资源保护区和渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区，针对两处生态敏感区路段以两侧外延 1km 为参考评价范围，并综合考虑两处生态敏感区的主要保护对象分布、生态学特征、项目穿越方式等，最终确定水生生态评价区。

1.9.3 评价内容

根据本项目特点及对路线方案的外业踏勘、调研成果，确定本工程环境影响评价工作的主要内容如下：

1、项目概况

（1）根据主体成果（施工图设计方案）综述工程概况，包括路线方案，主体、附属、临时工程的性质、规模、数量、布设情况，各工程占地情况等；

（2）施工图路线相对于项目原环评的调整情况及理由施工组织；

（3）现阶段工程开展情况等。

2、工程分析

（1）项目与产业政策及相关规划的符合性进行分析；

（2）识别工程沿线与自然保护地、生态保护红线、集中式饮用水水源保护区等环境敏感区的位置关系，并进行符合性分析；

（3）对项目施工和营运对沿线环境影响的主要因素进行识别；

（4）对施工期及营运期主要环境污染排放源强进行分析；

（5）对主要产污环节和污染源强进行分析；

（6）对主体、附属及施工布置（临时工程）的环境合理性进行分析。

进行工程环境影响因素分析，并对施工及营运期主要环境污染排放源强进行分析。

3、地表水环境影响评价

（1）通过现状监测，评价工程沿线主要地表水体水环境质量现状；

（2）根据类比预测，分析评价公路施工期和营运期产生的污水对沿线地表水水质的影响，并提出实践上可行、操作性较强的水环境保护措施。

4、地下水环境影响评价

（1）根据现有资料，对工程沿线地下水环境质量情况进行简单评价；

（2）对工程施工对工程沿线地下水资源和水质的影响进行简要分析，并提出相应的地下水环境保护措施。

5、环境空气影响评价

（1）根据地方既有例行监测数据，对工程沿线的环境空气质量进行评价；

（2）按相关规范和环境空气质量标准的要求，类比分析汽车尾气对沿线环境空气质量的影响范围和程度，为环境管理提供依据。

6、声环境

（1）对工程沿线的主要声环境保护目标进行现状监测和评价；

（2）在现状监测数据的基础上对工程在施工期和营运期对沿线声环境保护目标的影响程度进行分析预测，并根据预测结果提出有效且可行的降噪措施，并为施工期和营运期噪声治理和环境管理提供依据。

7、生态环境

（1）采用图形叠置法分析工程占用的植被类型、面积及比例；

（2）结合工程的影响方式预测分析重要物种的分布、种群数量、生境状况等变化情况；分析施工活动和营运产生的噪声、灯光等对重要物种的影响；涉及迁徙、洄游物种的，分析工程施工和营运对迁徙、洄游行为的阻隔影响；涉及国家重点保护野生动植物、极危、濒危物种的，可采用 生境评价方法预测分析物种适宜生境的分布及面积变化、生境破碎化程度等，图示建设项目实 施后的物种适宜生境分布情况；

（3）采用图形叠置法分析工程占用的生态系统类型、面积及比例；结合生物量、生产力、生态系统 功能等变化情况预测分析建设项目对生态系统的影响；

（4）结合工程施工和营运引入外来物种的主要途径、物种生物学特性以及区域生态环境特点，参考 HJ 624 分析建设项目实施可能导致外来物种造成生态危害的风险；

（5）结合物种、生境以及生态系统变化情况，分析建设项目对所在区域生物多样性的影响；分析建 设项目通过时间或空间的累积作用方式产生的生态影响，如生境丧失、退化及破碎化、生态系 统退化、生物多样性下降等；

（6）并针对植物群落及植被覆盖度变化、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；

（7）针对生态影响的对象、范围、时段、程度，提出避让、减缓、修复、补偿、管理、监测等生态影响减缓消减措施。

8、危险化学品运输事故环境风险分析

以路线跨越地表水体和居民集中路段为重点，对危险化学品营运期运输风险进行分析，并提出风险事故的处置及应急计划。

9、环境保护措施及技术经济论证

10、环境经济损益分析

11、环境保护管理计划

1.9.4 评价重点

1、生态环境

本项目为公路线性工程，本次评价主要针对植物群落及植被覆盖度变化、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。

2、地表水环境

地表水环境影响评价重点是施工期废水、营运期沿线附属设施污水、风险事故危险品泄露对沿线地表水水质的影响及水环境保护措施的可行性和合理性分析论证。

3、声环境

沿线声环境保护目标总体数量和受影响人数较多。因此，声环境影响评价重点是施工期及营运期敏感点噪声影响评价及防治措施，并提出规划建设的声环境控制要求。

1.10 环境保护目标

1.10.1 地表水环境保护目标

项目全线位于渠江流域，沿线主要地表水体为通江河、巴河、渠江以及 3 条主要河流的支流。项目全线共设置跨水体桥梁 22 座，其中 6 座桥梁上跨包括水产种质资源保护区、集中式饮用水水源保护区和 II 类地表水体在内的地表水环境敏感区，工程沿线主要地表水环境保护目标及其与路线的位置关系见表 1.10-1。

表 1.10-1 拟建项目与地表水环境保护目标关系一览表

序号	桥名	中心桩号	桥长（m）	桥跨及结构形式	跨水体情况		涉水情况	环境敏感区
					水体名称	河宽（m）		
一、主线								
1	朱家河大桥	K111+130	430/430（右/左）	10×40m+25m 预应力砼简支 T 梁	朱家河（通江河一级支流）	10	无基础涉水	II 类水体
2	赵家河大桥	K114+997.5	437.5/397.5	25m+10×40m 预应力砼简支 T 梁	赵家河（通江河一级支流）	13	无基础涉水	II 类水体
3	东山通江河特大桥	K118+045	1143.5/1143.5	12×40m+85m+2×160m+85m+4×40m 预应力砼简支 T 梁/预应力砼连续刚构	通江河	135	无基础涉水	II 类水体
4	纳溪口大桥	K123+588	935.53/931.53	10×40m+65m+120m+65m+7×40m 预应力砼简支 T 梁/预应力砼连续刚构	磴尔河（通江河一级支流）	60	无基础涉水	II 类水体
5	五仙庙大桥	K126+287.5	865.96/818.5	25m+9×40m+6×25m+7×40m+2×25m 预应力砼简支 T 梁	马槽溪（通江河一级支流）	8	无基础涉水	
6	张溪沟大桥	K134+570	294.98/229.98	6×40m+2×25m 预应力砼简支 T 梁	张溪沟（通江河一级支流）	12	无基础涉水	
7	云台通江河特大桥	K139+064.6	974.5/974.5	5×40m+396.5m+9×40m 预应力砼简支 T 梁/钢筋砼劲性骨架拱桥	通江河	360	无基础涉水	上跨通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的核心区
8	油坊沟大桥	K140+770	289/292.5	7×40m 预应力砼简支 T 梁	杜家溪（通江河一级支流）	9	无基础涉水	
9	杜家溪大桥	K142+964	673.5/644.5	11×40m+9×25m 预应力砼简支 T 梁	杜家溪（通江河一级支流）	4	无基础涉水	全桥位于平昌县江口镇梁家村通河刘家河集中式饮用水水源地的二级保护区
10	白衣巴河特大桥	K155+199	699/699	7×40m+85m+160m+85m+2×40m 预应力砼 T 梁/预应力砼连续刚构	巴河	235	2 组基础常水位涉水	
11	磴子河大桥	K162.517.5	523/467.5	9×25m+6×40m+2×25m 预应力砼简支 T 梁	磴子河（巴河一级支流）	30	2 组基础常水位涉水	
12	蒙溪河大桥	K165+043	301.5/317	6×40.5m+2×25m 预应力砼简支 T 梁	蒙溪河（巴河二级支流）	26	无基础涉水	
13	花桥村 2 号大桥	K166+491	341+513.5/985	5×40m+5×25m 预应力砼简支 T 梁	蒙溪河（巴河二级支流）	16	无基础涉水	
14	田坝梁大桥	K168+950	252.5	6×40m 预应力砼简支 T 梁	蒙溪河（巴河二级支流）	33	无基础涉水	
15	鞍子坪大桥	K169+495.5	623/628	2×25m+2×40m+7×25m+4×40m+6×25m	蒙溪河	30	3 组基础常水位涉水	

序号	桥名	中心桩号	桥长（m）	桥跨及结构形式	跨水体情况		涉水情况	环境敏感区
					水体名称	河宽（m）		
				预应力砼简支 T 梁	（巴河二级支流		（两次上跨蒙溪河）	
16	红水河大桥	K193+907.5	295.9	4×25m+3×40m+3×25m 预应力砼简支 T 梁	红水河 （渠江一级支流）	10	无基础涉水	
17	流江河大桥	K234+430	403.5	10×40m 预应力砼简支 T 梁	流江河 （渠江一级支流）	56	2 组基础常水位涉水	
18	杨家岩跨河大桥	K245+582	131	3×40m 预应力砼简支 T 梁	杨家岩河 （渠江一级支流）	69	2 组基础常水位涉水	
19	肖溪河大桥	K257+695	333	8×40.5m 预应力砼简支 T 梁	肖溪河 （渠江一级支流）	42	2 组基础常水位涉水	
20	白马渠江特大桥	K271+466.1	657.8	3×30m+40m+418.8m+40m+2×30m 中承式钢管混凝土拱桥/预应力砼简支 T 梁	渠江	323	无基础涉水	上跨渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区的核心区
二、互通匝道及连接线								
21	灵山互通连接线通江河特大桥	LK3+177.0	562.5	4×25m+87m+160m+87m+3×40m 预应力砼 T 梁/预应力砼连续刚构	通江河	198	2 组基础常水位涉水	
22	灵山互通连接线刘家河大桥	JK1+765.5	543.5	4×40m+65m+120m+65m+3×40m 预应力砼 T 梁/预应力砼连续刚构	刘家河 （通江河一级支流）	101	1 组基础常水位涉水	
23	平昌（金宝）互通连接线巴河特大桥	EK3+157.5	644.5	3×30m+40m+418.8m+40m+2×30m 预应力砼 T 梁/预应力砼连续刚构	巴河	276	2 组基础常水位涉水	

1.10.2 环境空气及声环境保护目标

经现场踏勘，本项目主线及互通连接线中心线两侧 200m 范围内共有 75 处环境空气和声环境保护目标。按路线划分，主线沿线共 64 处，互通连接线沿线共 11 处；按保护目标性质划分，一般敏感点 72 处，学校 2 处，养老院 1 处。

沿线环境空气及声敏感目标分布情况见表 1.10-2/3。

1.10.3 生态环境保护目标

1、自然保护地

①路线以桥梁形式对通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区和渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区的核心区一跨而过，保护区内无构筑物。

②路线于 K158～K160 约 2km 路段以隧道、桥梁、路基形式于四川镇龙山国家森林公园（白衣古镇景区）西侧边界外侧通过，路线距森林公园最小直线距离约 30m，永久及临时工程均未对森林公园造成占用，但森林公园局部区域位于本项目评价范围内。

2、饮用水水源保护区

①路线于 K142+369～K143+527、K144+126～K144+772 依次以路基、桥梁、隧道形式穿越该饮用水水源地的二级保护区，涉保护区里程 1.82km。

②路线于 K112+500～K113+000 约 500m 路段以广纳隧道洞身于通江县广纳镇祈雨河水库饮用水水源保护区西侧边界外侧展线，隧道边界线与保护区边界最小直线距离约 13m。

3、重点保护植物

（1）重点保护野生植物

经核实，评价区无国家及地方重点保护野生植物分布，隶属于《国家重点保护野生植物》名录的 8 种植物均为人工栽培。

（2）珍稀濒危植物

经核实，评价区内无野生珍稀濒危植物分布，隶属于《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》的 13 种植物均为人工栽培。

（3）极小种群及特有植物

经核实，评价区内无极小种群植物及地方特有植物分布。

4、古树名木

评价区内共调查到30株挂牌保护的黄葛树古树，均分布于工程永久及临时占地外，详见下表。

表1.10-4 评价区古树名木一览表

区县	树种名	经度	纬度	生长情况	与工程位置关系及距离（m）
达川区	黄葛树	107.098483	31.330289	良好，高17m，胸径90cm，树龄约100年	石桥互通，西侧220
平昌县	柏木	107.184444	31.601111	良好，高20m，胸径167cm,树龄约300年	云台隧道K140+100，西侧280
平昌县	柏木	107.184444	31.601111	良好，高22m，胸径105cm，树龄约300年	云台隧道K140+100，西侧280
平昌县	柏木	107.220556	31.689444	良好，高18m，胸径50cm，树龄约100年	灵山隧道K129+500,西侧50
平昌县	黄连木	107.11137	31.46092	良好，高14m，胸径70cm，树龄约140年	K158+200，东侧37
平昌县	黄连木	107.11137	31.46092	良好，高16m，胸径62cm，树龄约140年	K158+200，东侧37
平昌县	黄连木	107.11142	31.46127	良好，高22m，胸径98cm，树龄约180年	K158+200，东侧40
平昌县	柏木	107.1173	31.47966	良好，高9m，胸径49cm，树龄约200年	K156+350,西侧164
平昌县	柏木	107.1173	31.47966	良好，高9m，胸径37cm，树龄约130年	K156+350，西侧164
平昌县	柏木	107.1173	31.47966	良好，高10m，胸径34cm，树龄约110年	K156+350，西侧164
平昌县	柏木	107.1173	31.47966	良好，高10m，胸径27cm，树龄约100年	K156+350，西侧164
平昌县	柏木	107.1173	31.47966	良好，高9m，胸径23cm，树龄约100年	K156+350，西侧164
平昌县	柏木	107.1173	31.47966	良好，高9m，胸径26cm，树龄约100年	K156+350，西侧164
平昌县	柏木	107.1173	31.47966	良好，高9m，胸径31cm，树龄约100年	K156+350，西侧164
平昌县	柏木	107.1173	31.47966	良好，高9m，胸径30cm，树龄约100年	K156+350,西侧164
平昌县	柏木	107.1173	31.47966	良好，高9m，胸径24cm，树龄约100年	K156+350，西侧164
平昌县	柏木	107.1173	31.47966	良好，高9m，胸径28cm，树龄约100年	K156+350，西侧164
平昌县	柏木	107.1173	31.47966	良好，高9m，胸径27cm，树龄约100年	K156+350，西侧164
平昌县	柏木	107.1173	31.47966	良好，高9m，胸径37cm，树龄约100年	K156+350，西侧164
平昌县	柏木	107.1173	31.47966	良好，高9m，胸径24cm，树龄约100年	K156+350，西侧164
平昌县	柏木	107.11629	31.47548	良好，高11m，胸径47cm，树龄约150年	K156+450，东侧29
平昌县	柏木	107.11362	31.47478	良好，高10m，胸径41cm，树龄约130年	K156+700,西侧129
平昌县	柏木	107.11362	31.47478	良好，高12m，胸径41cm，树龄约130年	K156+700,西侧129
平昌县	柏木	107.11793	31.47471	良好，高16m，胸径55cm，树龄约150年	K156+450，东侧205
平昌县	柏木	107.12134	31.47891	良好，高15m，胸径46cm，树龄约130年	K156+200，东侧209
平昌县	柏木	107.12134	31.47891	良好，高14m，胸径38cm，树龄约130年	K156+200，东侧209
平昌县	柏木	107.12134	31.47891	良好，高14m，胸径43cm，树龄约140年	K156+200，东侧209
平昌县	柏木	107.108307	31.39035	良好，高13m，胸径33cm，树龄约100年	K166+650，西侧105
通江县	柏木	107.25741	31.848325	良好，高18m，胸径60cm，树龄约170年	起点东侧202
通江县	柏木	107.257258	31.848287	断梢，高8m，胸径64cm，树龄约180年	起点东侧188

5、陆生野生保护动物

（1）两栖类

评价区内无国家和地方保护两栖类分布，也无红色名录中的极危、濒危和易危物种，

有中国特有种 2 种——中华蟾蜍华西亚种和四川狭口蛙。

（2）爬行类

评价区分布有濒危物种 2 种——王锦蛇和黑眉锦蛇，有中国特有种 3 种——蹼趾壁虎、北草蜥和黄纹石龙子。

（3）鸟类

评价区内有国家Ⅱ级重点保护鸟类 7 种，即鸳鸯、雀鹰、普通鵟、红隼、领角鸮、画眉、橙翅噪鹛；四川省重点保护鸟类 3 种，即小白腰雨燕、大鹰鹃、小鿵鹛，无极危、濒危和易危物种。

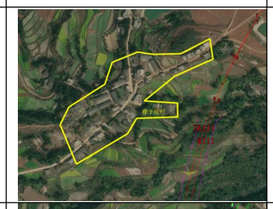
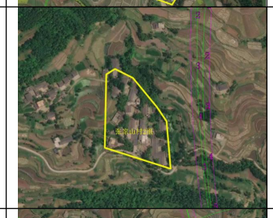
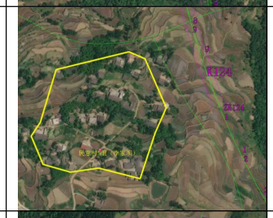
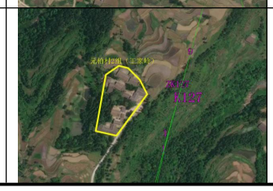
（4）兽类

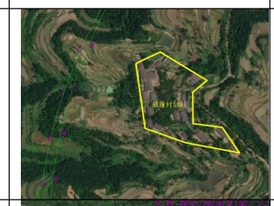
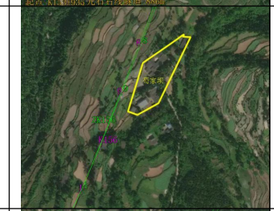
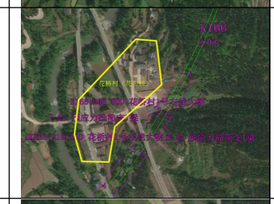
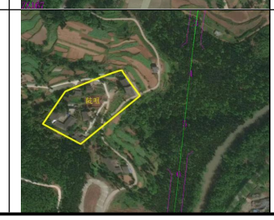
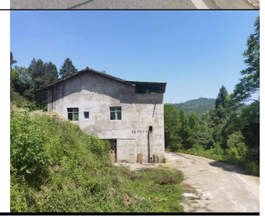
评价区内有国家Ⅱ级重点保护兽类、易危物种 1 种——豹猫；有中国特有种 3 种——长吻鼹、中华山蝠和岩松鼠。

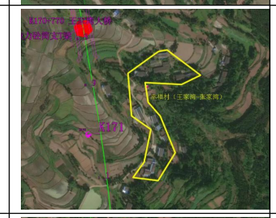
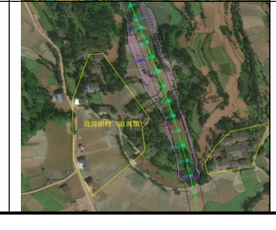
6、重点保护鱼类

评价区内有四川省重点保护野生鱼类 2 种，为鲈鲤、岩原鲤，主要分布于通江河、巴河、渠江干流，偶有发现；工程影响范围内无珍稀、保护和主要经济鱼类主要“三场”和洄游通道分布。

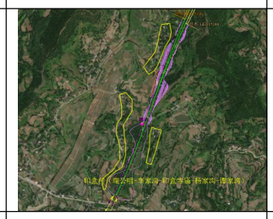
表 1.10-2　项目主线沿线声环境、环境空气保护目标

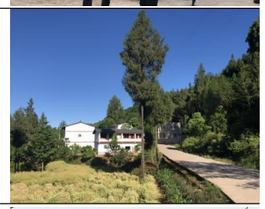
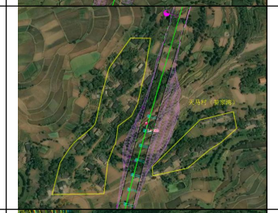
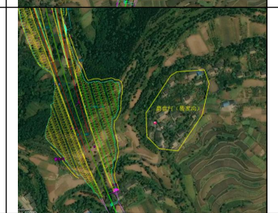
序号	行政区划		敏感点名称	桩号	工程形式	方位（主线）	首排房屋与路面高差（m）	首排房屋距公路距离（m）		环境功能区		受影响户数	敏感点及外环境概况	遥感图	现场照片
								中心线	红线	环境空气	声环境				
1	通江县	广纳镇	檬子垭村（杨家湾）	K110+780～K111+120	挖方路基-桥梁	右	-18	58	45	二类	2	12	主线从敏感点东侧自北向南通过，敏感点多为 2 层砖砌结构民房，四周以耕地、林地为主，主要噪声源为生活噪声。		
2		东山乡	枸花坪村（枸花坪）	K115+730～K116+450	主线：填方路基	右	-4	46	30	二类	4a	15	主线从敏感点东侧自北向南通过，敏感点临近广纳互通 A 匝道（填方路基），多为 1～2 层砖混、砖砌结构民房，四周以耕地、林地为主，主要噪声源为生活噪声。		
					广纳互通 A 匝道：填方路基		-3	28	2						
3			丁滩寺	K117+210～K117+720	填方路基-挡墙-桥梁	右	-42	100	70	二类	2	24	主线从敏感点东侧自北向南通过，敏感点多为 2 层砖砌结构民房，主要噪声源为生活噪声。		
							-53	15	2		4a				
4		三溪乡	爱国村（大屈家湾）	K119+700～K120+060	挖方路基	左	+14	153	112	二类	2	32	主线从敏感点西侧自北向南通过，敏感点多为 1～2 层砖砌结构民房，四周以耕地为主，主要噪声源为生活噪声。		
							+10	47	22		4a				
5			张家山村（李堂官屋基）	K123+200～K123+490	桥梁	右	-54	68	55	二类	2	16	主线从敏感点东侧自北向南通过，敏感点多为 1～2 层砖砌结构民房，四周主要以田地为主，主要噪声源为生活噪声。		
6			民意村（李家坝）	K123+900～K125+240	主线：桥梁-填方路基	右	-4	150	125	二类	4a	36	主线从敏感点东侧自北向南通过，灵山互通 G 匝道从敏感点东侧自南向北通过，互通连接线从敏感点北侧自东向西通过。敏感点多为 1～2 层砖混、砖砌结构民房，四周以耕地为主，主要噪声源为生活噪声。		
					灵山互通 G 匝道：挖方路基		+2	42	36						
					灵山互通连接线：填方路基		-2	30	20						
7	平昌县	灵山乡	元柏村（王家岭）	K126+960～K127+320	填方路基	右	+59	112	70	二类	2	12	主线从敏感点东侧自北向南通过，敏感点多为 2 层砖砌结构民房，四周以林地为主，主要噪声源为生活噪声。		
							+15	59	30		4a				

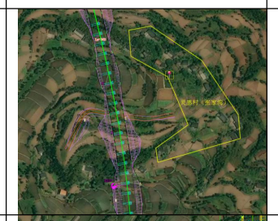
序号	行政区划		敏感点名称	桩号	工程形式	方位（主线）	首排房屋与路面高差（m）	首排房屋距公路距离（m）		环境功能区		受影响户数	敏感点及外环境概况	遥感图	现场照片
								中心线	红线	环境空气	声环境				
8		云台镇	庙垭村（螺蛳坝）	K135+560～K135+750	挖方路基	左	+46	120	64	二类	2	20	主线从敏感点西侧自北向南通过，敏感点多为 2 层砖砌结构民房，四周以林地、耕地为主，主要噪声源为生活噪声。		
9		元石镇	华光村（圆田湾）	K153+610～K153+800	填方路基	右	-25	86	60	二类	2	15	主线从敏感点东南侧自北向南通过，敏感点多为 2 层砖砌结构民房，四周以耕地为主，主要噪声源为生活噪声。		
10		白衣镇	大梁村（苟家坝）	K155+570～K155+930	填方路基	左	-1	23	8	二类	4a	17	主线从敏感点西侧自北向南通过，敏感点多为 2 层砖砌结构民房，四周以耕地为主，主要噪声源为生活噪声。		
11		涵水镇	花桥村（花生桥）	K166+050～K166+400	桥梁	右	-14 -14	33 42	11 11	二类	4b 4a	12	主线从敏感点东南侧自北向南通过，敏感点多为 2 层砖砌结构民房，主要沿巴达铁路和 G542 路线两侧分布，四周以耕地和交通运输用地为主，主要噪声源为巴达铁路和 G542 交通噪声。		
12			花桥村（七房）	K166+650～K166+820	桥梁	左	-21	120	107	二类	4a	21	主线从敏感点东侧自北向南通过，敏感点多为 2 层砖砌结构民房，主要沿 G542 路线两侧分布，四周以交通运输用地为主，主要噪声源为 G542 交通噪声。		
13			陡咀	K167+400～K167+560	挖方路基	右	+23	98	58	二类	2	11	主线从敏感点东侧自北向南通过，敏感点多为 1～2 层砖砌结构民房，四周以耕地为主，主要噪声源为生活噪声。		

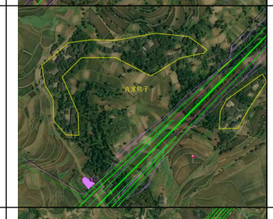
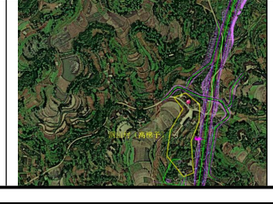
序号	行政区划		敏感点名称	桩号	工程形式	方位（主线）	首排房屋与路面高差（m）	首排房屋距公路距离（m）		环境功能区		受影响户数	敏感点及外环境概况	遥感图	现场照片
								中心线	红线	环境空气	声环境				
14	达川区		涵水镇（岩门滩）	K167+780～K168+200	桥梁	左	-33	79	66	二类	4a	26	主线从敏感点东侧自北向南通过。敏感点多为 2～3 层砖混结构民房，1 楼一般为铺面，主要沿 G542 两侧分布，四周以交通运输为主，主要噪声源为 G542 交通噪声和生活噪声。		
15			幸福村（王家湾-张家湾）	K170+860～K171+120	填方路基	左	-9	81	52	二类	2	18	主线从敏感点西侧自北向南通过，敏感点多为 2 层砖砌结构民房，四周以耕地为主，主要噪声源为生活噪声。		
16			幸福村（马垭口）	K171+450～K171+840	挖方路基	右	+12	32	6	二类	4a	11	主线自北向南穿越敏感点，敏感点多为 2 层砖混、砖砌结构民房，四周以耕地、林地为主，主要噪声源为生活噪声。		
						左	+11	33	7		4a	19			
17		永进乡	宝井寨村（张家坝）	K176+320～K176+970	填方路基	右	-2	29	11	二类	4a	11	主线自北向南穿越敏感点，敏感点多为 1～2 层砖混、砖砌结构民房，四周以耕地、林地为主，主要噪声源为生活噪声。		
						左	-2	52	24		4a	13			
18		沿河乡	中文村（小洞口-包梁上）	K187+550～K187+700	挖方路基	右	+10	108	78	二类	2	14	主线从敏感点东侧自北向南通过，敏感点多为 2 层砖砌结构民房，四周以耕地为主，主要噪声源为生活噪声。		
19			沿河坝村（沿河坝）	K190+140～K190+400	填方路基	右	-7	64	49	二类	2	22	主线自北向南穿越敏感点，敏感点多为 2 层砖砌结构民房，四周以耕地为主，主要噪声源为生活噪声。		
						左	-3	47	32		4a				

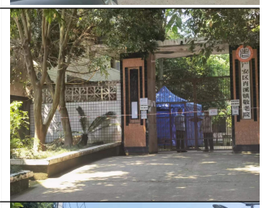
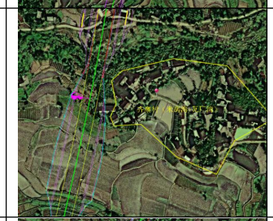
序号	行政区划		敏感点名称	桩号	工程形式	方位（主线）	首排房屋与路面高差（m）	首排房屋距公路距离（m）		环境功能区		受影响户数	敏感点及外环境概况	遥感图	现场照片
								中心线	红线	环境空气	声环境				
20	渠县	大义乡	大林沟村（烂井坝）	K192+280～K192+980	填方路基、挖方路基	右	-5	109	69	二类	2	14	主线从敏感点东侧自北向南通过。敏感点多为 2 层砖砌结构民房，四周以耕地为主，主要噪声源为生活噪声。		
21			大林沟村 1 组	K192+940～K193+070	填方路基	左	-8	90	70	二类	2	20	主线从敏感点西侧自北向南通过。敏感点多为 3 层砖砌结构民房，1 层均为库房，四周以耕地为主，主要噪声源生活噪声。		
22			三湾村（乔家庵）	K193+910～K194+340	主线：桥梁、填方路基	右	-7	86	48	二类	2	28	主线从敏感点东南侧自北向南通过，大义互通 A 匝道于敏感点西北侧通过，敏感点多为 2～3 层砖砌结构民房，沿县道布设，1 层基本为铺面，四周以耕地和交通运输用地为主，主要噪声源为生活噪声。		
					大义互通 A 匝道：填方路基		-2	98	83						
23			三湾村（王家湾）	K194+810～K194+970	填方路基	左	-1	56	35	二类	4a	11	主线从敏感点西侧自北向南通过，敏感点多为 1～2 层砖砌结构民房，四周以耕地、林地为主，主要噪声源为生活噪声。		
24			樊家湾	K197+100～K197+300	填方路基	左	-1	48	24	二类	4a	11	主线从敏感点西侧自北向南通过，敏感点多为 1～2 层砖砌结构民房，四周以耕地、林地为主，主要噪声源为生活噪声。		
25			陈家村（砖石文昌宫）	K197+660～K197+900	桥梁	左	-22	133	120	二类	2	12	主线从敏感点西侧自北向南通过，敏感点多为 1～2 层砖砌结构民房，主要沿当地通乡道路两侧布设，四周以耕地为主，主要噪声源为生活噪声。		
26		安北乡	双凤村（双河口）	K198+910～K199+510	桥梁	右	-18	54	41	二类	2	29	主线自北向南穿越敏感点，敏感点多为 1～2 层砖砌结构民房，主要沿当地通村道路两侧布设，四周以耕地为主，主要噪声源生活噪声。		
							-20	30	17		4a				
						左	-18	59	46		2				
							-21	17	4		4a				

序号	行政区划		敏感点名称	桩号	工程形式	方位（主线）	首排房屋与路面高差（m）	首排房屋距公路距离（m）		环境功能区		受影响户数	敏感点及外环境概况	遥感图	现场照片
								中心线	红线	环境空气	声环境				
27		贵福镇	印盒村	K201+226～K203+230	填方路基-桥梁	右	-9	61	38	二类	2	42	主线自北向南穿越敏感点，敏感点多为 2 层砖砌结构民房，主要噪声源为生活噪声。		
							-10	35	10		4a				
						左	-10	81	40		2				
28			渠县贵福镇第二中心学校	K203+800	贵福枢纽互通	左	-8	126	103	二类	昼间：60 夜间：50 （dB）	学生约 300 人，教职工约 50 人，具有住宿功能	主线从敏感点西侧自北向南通过，该校分为教学楼、教师宿舍和学生宿舍，均为 4 层钢混结构，其中教师宿舍紧邻 611 乡道且背对本项目，其对教学楼和学生宿舍有噪声屏蔽作用，敏感点四周主要为交通运输用地和乡镇建设用地，主要噪声源为交通噪声和生活噪声。		
29			洞子村（大书房）	K203+600～K203+950	贵福枢纽互通	左	-10	93	80	二类	2	26	主线从敏感点西侧自北向南通过，敏感点多为 2 层砖砌结构民房，四周以耕地为主，主要噪声源为生活噪声。		
							-9	37	14		4a				
30			洞子村 3 组	K204+110～K204+270	填方路基	右	-1	51	36	二类	2	20	主线从敏感点东侧自北向南通过，敏感点多为 1～2 层钢混结构民房，四周以耕地为主，主要噪声源为生活噪声。		
							-1	34	14		4a				
31			赵家湾	K204+860～K205+230	填方路基	左	-6	73	41	二类	2	10	主线从敏感点西北侧自北向南通过，敏感点多为 2 层砖砌结构民房，四周以耕地、林地为主，主要噪声源为生活噪声。		
32		岩峰镇	清贤村（任家湾-孙家祠堂）	K208+810～K209+820	挖方路基	右	-2	60	41	二类	2	34	主线自北向南穿越敏感点，敏感点多为 2 层砖砌、砖混结构民房，四周以耕地为主。路线上跨 S204 路段敏感点多于县道两侧布设，右侧敏感点主要噪声源为 S204 交通噪声和生活噪声，左侧敏感点主要噪声源为生活噪声。		
						左	+6	84	63		2				
							+8	33	12		4a				

序号	行政区划		敏感点名称	桩号	工程形式	方位（主线）	首排房屋与路面高差（m）	首排房屋距公路距离（m）		环境功能区		受影响户数	敏感点及外环境概况	遥感图	现场照片
								中心线	红线	环境空气	声环境				
33			回龙村（曾家湾）	K214+880～K215+100	挖方路基	右	-3	39	20	二类	4a	10	主线从敏感点东侧自北向南通过，敏感点多为 2 层砖砌结构民房，四周以耕地、堰塘为主，主要噪声源为生活噪声		
34			回龙村（书湾）	K216+310～K216+500	填方路基	左	-17	168	119	二类	2	10	主线从敏感点西侧自北向南通过，敏感点多为 2 层砖砌结构民房，四周以耕地为主，距达成铁路复线较近，主要噪声源为达成铁路复线噪声		
35		三板镇	福城村（新房子）	K218+040～K219+980	填方路基-挖方路基	右	+4	82	46	二类	2	35	主线自北向南穿越敏感点，敏感点多为 1～2 层砖砌结构民房，四周以耕地为主，主要噪声源为生活噪声。		
							+6	25	11		4a				
						左	-2	80	62		2				
							-2	43	18		4a				
36		万寿镇	天马村（郑家山）	K221+090～K221+220	填方路基	左	-5	115	87	二类	2	14	主线从敏感点西侧自北向南通过，敏感点多为 1～2 层砖砌结构民房，四周以耕地、林地为主，主要噪声源为生活噪声。		
37			天马村（姜家湾）	K222+040～K222+380	挖方路基	右	+15	65	42	二类	2	36	主线自北向南穿越敏感点，敏感点多为 1～2 层砖砌结构民房，四周以耕地为主，主要噪声源为生活噪声。		
							+4	32	10		4a				
						左	+25	97	45		2				
							+30	52	17		4a				
38			磨滩村（裴家沟）	K223+830～K223+950	挖方路基	左	+42	125	66	二类	2	15	主线从敏感点西侧自北向南通过，敏感点多为 1～2 层砖砌结构民房，四周以耕地、林地为主，主要噪声源为生活噪声。		
39			磨滩村（磨盘山）	K224+460～K224+720	挖方路基	右	+9	80	52	二类	2	18	主线从敏感点东侧自北向南通过，敏感点多为 2 层砖砌结构民房，沿 Y631 乡道两侧布设，四周以耕地为主，主要噪声源为交通噪声和生活噪声。		

序号	行政区划	敏感点名称	桩号	工程形式	方位（主线）	首排房屋与路面高差（m）	首排房屋距公路距离（m）		环境功能区		受影响户数	敏感点及外环境概况	遥感图	现场照片
							中心线	红线	环境空气	声环境				
40		灵感村（张家湾）	K226+720～K226+790	填方路基	左	+1	75	53	二类	2	10	主线从敏感点西侧自北向南通过，敏感点多为 1～2 层砖砌结构民房，四周以耕地、林地为主，主要噪声源为生活噪声。		
41		立石村（雷家坝-老糖坊湾）	K227+410～K227+710	挖方路基	右	+24	126	96	二类	2	11	主线自北向南穿越敏感点，敏感点多为 2 层砖砌结构民房，四周以耕地、林地为主，主要噪声源为生活噪声。		
42		板桥社区	K228+750～K229+660	挖方路基	左	-10	146	87	二类	2	56	主线从敏感点西侧自北向南通过，敏感点多为 2～3 层砖砌结构民房，场镇内建筑 1 层多为铺面，2 层为居住功能，632 乡道从场镇穿过，敏感点多于道路两侧布设，主要噪声源为交通噪声和生活噪声。		
43	青龙镇	铜鼓村（何家坝）	K234+180～K234+530	填方路基	右	-4	26	13	二类	4a	35	主线自北向南穿越敏感点，敏感点多为 2 层砖砌结构民房，四周以耕地、堰塘为主，主要噪声源为生活噪声。		
					左	-4	79	58		2				
						-4	31	5		4a				
44		铜鼓村（崔家垭）	K234+700～K235+190	桥梁-挖方路基	右	-21	68	55	二类	2	32	主线自北向南穿越敏感点，敏感点多为 2 层砖砌、砖混结构民房，四周以耕地、林地为主。路线上跨 S204 路段敏感点多于县道两侧布设，主要噪声源为 S204 县道交通噪声和生活噪声。		
						-24	26	13		4a				
					左	-22	25	12		4a				
45		渠江街道	珠山村（叶家沟）	挖方路基	右	+20	128	106	二类	2	22	主线自北向南穿越敏感点，敏感点多为 1～2 层砖砌结构民房，四周以耕地、林地为主，主要噪声源为生活噪声。		
						0	36	19		4a				
					左	+5	105	85		2				
						+7	65	30		4a				
46		中滩镇	宋岭村（胡家坝）	K242+220～K242+570	填方路基	右	-3	109	89	二类	2	14	主线自北向南穿越敏感点，敏感点多为 1～2 层砖砌结构民房，四周以耕地、林地为主，主要噪声源为生活噪声。		
						-3	38	17		4a				

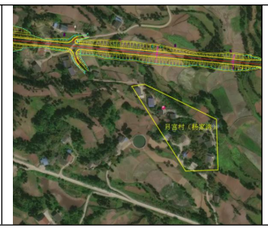
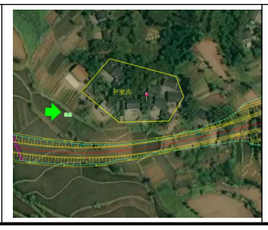
序号	行政区划		敏感点名称	桩号	工程形式	方位（主线）	首排房屋与路面高差（m）	首排房屋距公路距离（m）		环境功能区		受影响户数	敏感点及外环境概况	遥感图	现场照片
								中心线	红线	环境空气	声环境				
47			宋岭村（雍家沟）	K242+800～K242+910	填方路基	左	-4	101	72	二类	2	10	主线从敏感点西侧自北向南通过。敏感点多为 1～2 层砖砌结构民房，四周以耕地为主，主要噪声源为生活噪声。		
							-2	33	11		4a				
48			宋岭村（童家大院子-宋家院子-高房子）	K243+690～K244+430	零填挖	右	0	31	13	二类	4a	36	主线自北向南穿越敏感点，敏感点多为 1～2 层砖砌结构民房，多数沿 G318 两侧布设，四周以耕地、交通运输用地为主，主要噪声源为 G318 交通噪声。		
						左	0	31	2		4a				
49			雍家大院子-白家梁子	K244+700～K245+280	挖方路基	右	-2	33	14	二类	4a	18	主线从敏感点东侧自北向南通过，敏感点多为 1～2 层砖砌结构民房，四周以耕地为主，主要噪声源为生活噪声。		
50			李家岩	K246+410～K246+590	填方路基	右	-3	32	14	二类	4a	16	主线自北向南穿越敏感点，敏感点多为 1～2 层砖砌结构民房，四周以耕地、堰塘为主，主要噪声源为生活噪声。		
						左	-2	33	25		4a				
51		鲜渡镇	肖家院子	K247+150～K247+780	挖方路基	右	0	61	69	二类	2	23	主线自北向南穿越敏感点，敏感点多为 1～2 层砖砌结构民房，四周以耕地、林地为主，主要噪声源为生活噪声。		
						左	-2	33	11		4a				
52			金花村（新房子-曹家院子）	K248+310～K248+800	填方路基	右	-7	178	139	二类	2	45	主线自北向南穿越敏感点，敏感点多为 1～2 层砖砌结构民房，路线上跨 157 县道路段敏感点多于县道两侧布设，主要噪声源为交通噪声和生活噪声。		
						左	-4	114	91		2				
							-5	40	18		4a				
53	广安区	肖溪镇	洞山村（高梯子）	K253+840～K254+140	挖方路基	右	+4	27	8	二类	4a	10	主线从敏感自北向南穿过，敏感点多为 1～2 层砖砌结构民房，四周以林地为主，主要噪声源为生活噪声。		
					挖方路基	左	+7	96	56		2	11			

序号	行政区划		敏感点名称	桩号	工程形式	方位（主线）	首排房屋与路面高差（m）	首排房屋距公路距离（m）		环境功能区		受影响户数	敏感点及外环境概况	遥感图	现场照片
								中心线	红线	环境空气	声环境				
54			兴隆湾	K254+440～K254+580	填方路基	左	-4	49	24	二类	4a	10	主线从敏感点西侧自北向南通过，敏感点多为 1～2 层砖砌结构民房，四周以耕地为主，主要噪声源为生活噪声。		
55			肖溪敬老院	K256+010	填方路基	左	-5	94	69	二类	昼间 60 夜间 50（dB（A））	约 40 人，有住宿功能	主线从敏感点西侧自北向南通过，敏感点为 3 栋 2 层钢混建筑，四周主要为交通运输用地和建筑用地，主要噪声源为交通噪声和生活噪声。		
56			列峰村（石桥河-蒋家湾-蒋家祠堂-七伏沟）	K255+620～K256+680	桥梁-填方路基	右	-8	89	73	二类	2	58	主线自北向南穿越敏感点，敏感点多为 2 层砖砌结构民房，路线上跨 S203 路段敏感点多于道路两侧布设，主要噪声源为交通噪声和生活噪声。		
							-7	34	18		4a				
						左	-5	54	41		2				
							-3	22	9		4a				
57			伏山村（柏树湾-聂家坪）	K257+020～K257+330	零填挖路基	右	-1	35	18	二类	4a	23	主线自北向南穿越敏感点，敏感点多为 1～2 层砖砌结构民房，四周以耕地为主，主要噪声源为生活噪声。		
						左	-1	37	20		4a				
58			齐寨村（米房湾-瓦厂湾）	K258+910～K259+100	挖方路基-填方路基	左	-2	145	112	二类	2	15	主线自北向南穿越敏感点，敏感点多为 1～2 层砖砌结构民房，四周以耕地为主，主要噪声源为生活噪声。		
							-3	30	12		4a				
59			齐寨村（欧家湾）	K259+620～K259+850	填方路基	左	-4	37	16	二类	4a	10	主线从敏感点西侧自北向南通过，敏感点多为 2 层砖砌结构民房，四周以耕地、林地为主，主要噪声源为生活噪声。		
60		白市镇	石马村（叶家湾-窑湾）	K262+920～K263+660	挖方路基	右	+1	85	67	二类	2	26	主线自北向南穿越敏感点，敏感点多为 1～2 层砖砌结构民房，四周以耕地为主，主要噪声源为生活噪声。		
						左	+2	92	70		2				

序号	行政区划		敏感点名称	桩号	工程形式	方位（主线）	首排房屋与路面高差（m）	首排房屋距公路距离（m）		环境功能区		受影响户数	敏感点及外环境概况	遥感图	现场照片
								中心线	红线	环境空气	声环境				
61			福桥村（贺家湾-兴隆湾-糖房湾-罗家山）	K264+360～K266+140	填方路基	右	0	85	62	二类	2	35	主线自北向南穿越敏感点，敏感点多为 2 层砖砌结构民房，四周以耕地为主，主要噪声源为生活噪声。		
							-2	42	23		4a				
						左	+2	155	135		2				
							-2	30	8		4a				
62		白马乡	石梯村（王家湾）	K266+880～K267+800	填方路基	右	-4	65	37	二类	2	14	主线从敏感点东侧自北向南通过，敏感点多为 1～2 层砖砌结构民房，四周以耕地为主，主要噪声源为生活噪声。		
63			碑梁村（瓦厂沟）	K269+170～K269+640	填方路基	右	+2	62	43	二类	2	22	主线从敏感点东南侧自北向南通过，敏感点多为 1～2 层砖砌结构民房，四周以耕地、林地为主，主要噪声源为生活噪声。		
							+3	28	13		4a				
64	前锋区	虎城镇	双河村（何家湾）	K272+100～K272+520	桥梁-填方路基	左	-2	28	15	二类	4a	10	主线从敏感点西侧自北向南通过，敏感点多为 1～2 层砖砌结构民房，四周以耕地为主，主要噪声源为生活噪声。		

表 1.10-3　项目互通连接线沿线声环境、环境空气保护目标

序号	行政区划		敏感点名称	桩号	工程形式	方位	首排房屋与路面高差（m）	首排房屋距公路距离（m）		环境功能区		受影响户数	敏感点及外环境概况	遥感图	现场照片
								中心线	红线	环境空气	声环境				
（一）灵山互通连接线															
65	平昌县	灵山镇	民意村（洗脚溪）	LK0+000～LK0+200	挖方路基	右	+2	41	34	二类	4a	13	灵山互通连接线自起点处（接S304）于敏感点北侧自西向东通过。敏感点多为2层砖砌结构民房，多于S304和07乡道（通平路）路侧布设，四周以耕地、交通运输用地为主，主要噪声源为S304和07乡道(通平路）交通噪声。		
66	通江县	铁佛镇	白马村（郭家塝-苟家塬）	LK4+230～LK5+650	原路加宽改建	左	+5	83	78	二类	2	67	该路段建设形式为对Y047乡道原路进行加宽改造，敏感点多紧邻道路路侧布设，四周以耕地、交通运输用地为主，主要噪声源为Y047交通噪声。		
							0	7	2		4a				
67			朱家塬	LK6+180～LK6+570	原路加宽改建	左	+6	55	47	二类	2	41	该路段建设形式为对Y047乡道原路进行加宽改造，敏感点多紧邻道路路侧布设，四周以耕地、交通运输用地为主，主要噪声源为Y047交通噪声。		
							0	7	2		4a				
68			白土垭村	LK11+400～LK11+992～JK0+280	LK11+400～LK11+780：原路加宽改建 LK11+780～JK0+280：新建	右	0	7	1	二类	4a	54	敏感点位于S201和Y047乡道交叉处，灵山互通连接线于交叉口处之前为对既有Y047乡道原路加宽改造，至交叉口之后为新建，四周以耕地、交通运输用地为主，主要噪声源为S201交通噪声。		
						左	+8	127	122		2				
							0	7	1		4a				
69			白土垭小学	LK11+800	零填挖路基	左	0	13	7	二类	昼间60 夜间50 （dB（A））	学生30人，教职工3人，无住宿	灵山互通连接线左侧在该路段建设性质为对既有Y047乡道原路进行加宽改造，敏感点位于道路左侧，为1层平方，与道路之间有民房阻隔。		
70			谷山包村（回山坝）	JK3+810～JK4+780	低填挖路基	右	0	19	19	二类	4a	33	灵山互通连接线在该路段建设性质为对既有润文路进行局部脱线新建，敏感点多紧邻道路路侧布设，四周以耕地、交通运输用地为主，主要噪声源为润文路交通噪声。		
						左	0	17	11		4a				
71			金山村	JK7+000～JK7+410	低填挖路基	右	-3	36	30	二类	4a	36	灵山互通连接线在该路段建设性质为对既有润文路进行局部脱线新建，敏感点多紧邻道路路两侧布设，四周以耕地、交		
						左	+4	65	59		2				

序号	行政区划		敏感点名称	桩号	工程形式	方位	首排房屋与路面高差（m）	首排房屋距公路距离（m）		环境功能区		受影响户数	敏感点及外环境概况	遥感图	现场照片
								中心线	红线	环境空气	声环境				
													通运输用地为主，主要噪声源为润文路交通噪声。		
（二）平昌（金宝）互通连接线															
72	平昌县	江口镇	星光村（秦家坝）	EK0+000～EK0+150	挖方路基	左	-11	88	81	二类	2	16	互通连接线自南向北从敏感点东侧通过，敏感点多为 1～2 层砖砌结构民房，四周以耕地为主，主要噪声源为生活噪声。		
73			双星社区	EK2+100～EK2+330	桥梁+护肩墙	左	-17	124	117	二类	2	17	互通连接线自东向西从敏感点北侧通过，敏感点多为 6 层钢混结构民房，四周以林地为主，主要噪声源为生活噪声。		
（三）岩峰互通连接线															
74	渠县	岩峰镇	月宫村（杨家湾）	AK0+200～AK0+370	填方路基	左	-4	92	75	二类	2	12	互通连接线自东向西从敏感点北侧通过，敏感点多为 1～2 层砖混结构民房，四周以耕地为主，主要噪声源为生活噪声。		
（四）渠县北互通连接线															
75	渠县	渠北乡	尹家沟	LK0+190～LK0+290	填方路基	右	-1	37	31	二类	4a	12	互通连接线自东向西从敏感点南侧通过，敏感点多为 1～2 层砖混结构民房，四周以耕地为主，主要噪声源为生活噪声。		

1.11 评价预测时段

根据本工程建设年限和交通量预测，评价时段为：

（1）施工期：2022 年 7 月～2026 年 7 月，建设工期 4 年；

（2）营运期：按 2026 年、2032 年、2040 三个特征年。

1.12 评价原则和方法

根据“以点为主，点线结合，反馈全线”的原则，现状评价采用现场监测和统计分析等方法；预测评价采用模式计算和模拟分析等方法。声环境评价主要采用模式计算方法进行评价；水环境评价采用类比分析法进行评价；环境空气评价采用类比分析方法进行评价；对危险品运输风险采用类比分析方法进行评价，对生态环境采取资料收集、现场调研分析、模式计算、生境判断、生态制图等方法进行现状评价和预测分析。

1.13 评价工作程序

本工程的评价工作程序见下图。

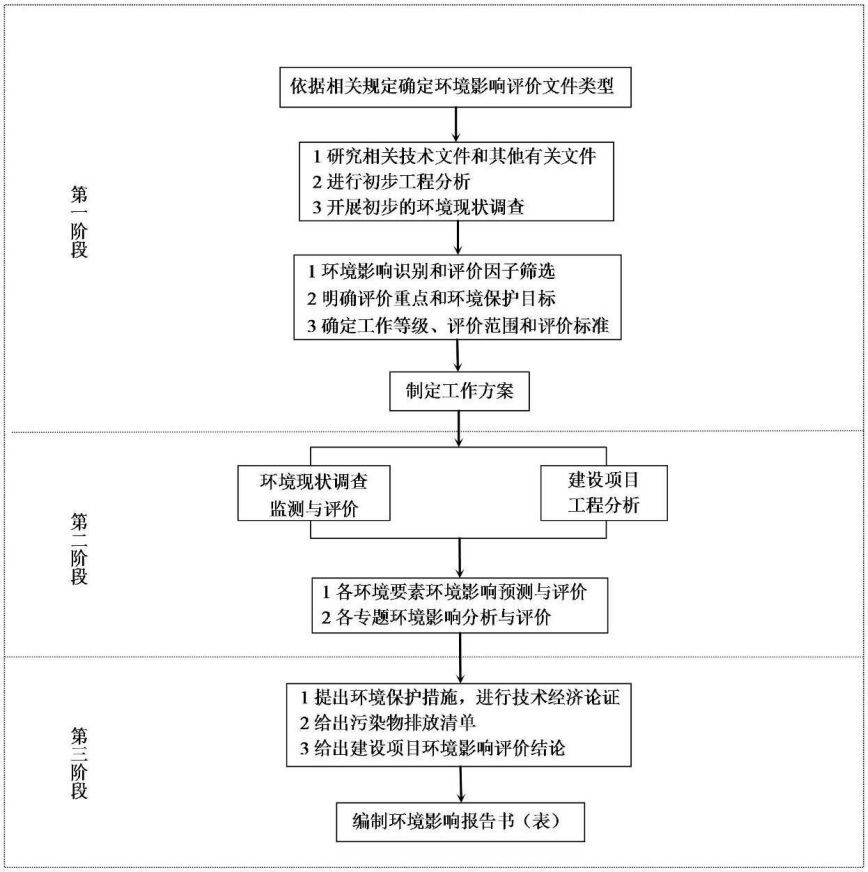


图 1.13-1 环评工作程序

2.0 项目概况

2.1 地理位置

镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段起点位于巴中市通江县境内，接在建巴中至万源高速公路，顺接镇巴（川陕界）至广安高速公路王坪至通江段，路线自北向南展线，经巴中市平昌县，达州市达川区、渠县，广安市广安区，止于前锋区，接在建的广安市过境高速公路。

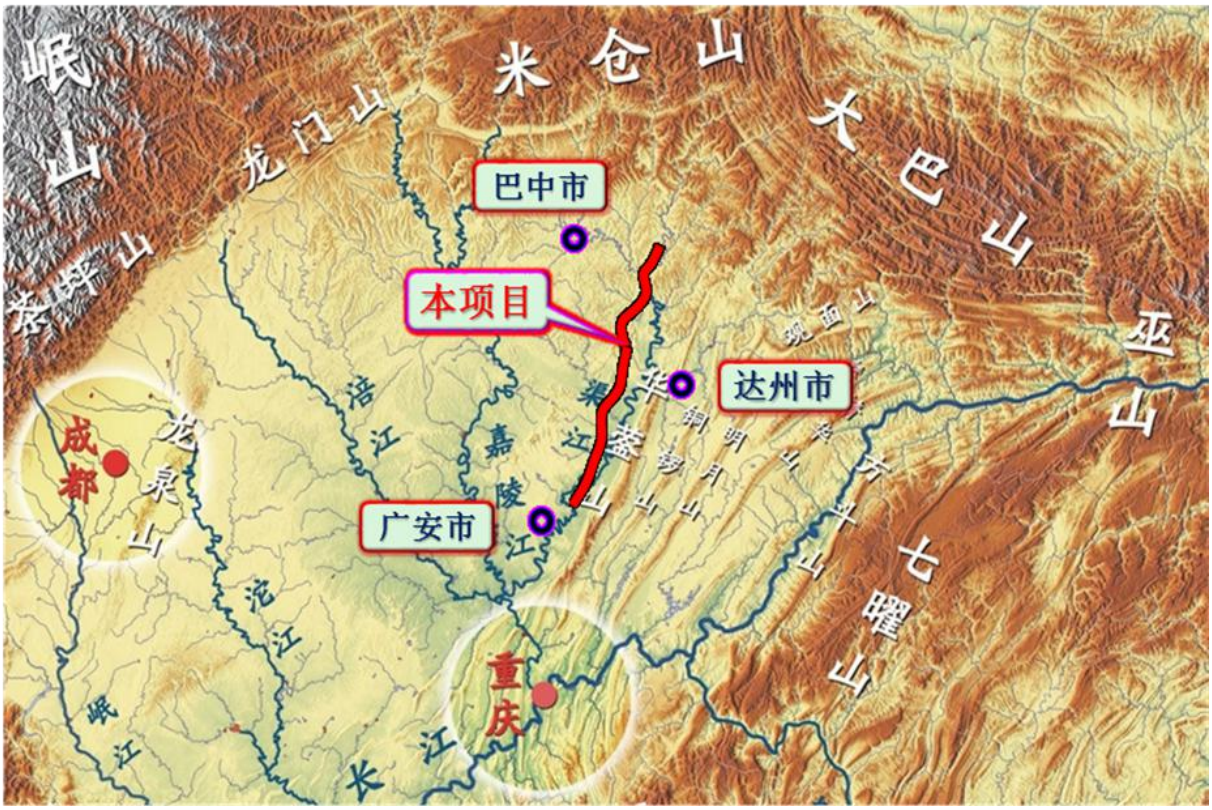


图 2.1-1 本项目地理位置图

表 2.1-1 本项目所涉行政区划一览表

序号	市	县（区）	桩号	里程（km）		占比（%）	
1	巴中市	通江县	K110+500～K123+637	55.88	12.14	35.68	7.75
2		平昌县	K123+637～K172+374		43.74		27.93
3	达州市	达川区	K172+374～K193+619	79.10	21.25	50.48	13.56
4		渠县	K193+619～K252+168		57.85		36.92
5	广安市	广安区	K252+168～K271+519	21.69	19.35	13.84	12.35
6		前锋区	K271+519～K273+860		2.34		1.49
合计			**K110+500～K273+860**	**156.67**		**100.00**	

2.2 路线方案

2.2.1 施工图路线方案及主要控制点

1、路线方案

工程主线起于巴中市通江县广纳镇檬子垭村，接在建巴中至万源高速公路，顺接镇巴（川陕界）至广安高速公路王坪至通江段，路线总体呈自北向南布线，设置东山通江河特大桥上跨通江河，经通江县铁佛镇、三溪镇，平昌县灵山乡、元山镇、云台镇，设置云台通江河特大桥第二次上跨通江河，随后于江口镇设置江口枢纽互通衔接巴达高速，经同州街道、元石镇，设置白衣巴河特大桥上跨巴河至白衣镇，经涵水镇进入达州市境；经达川区石桥镇，渠县大义乡、安北乡、涌兴镇，于贵福镇设置贵福枢纽互通衔接营达高速，随后路线经岩峰镇、三板镇，于万寿镇设置万寿枢纽互通衔接南大梁高速，再经渠北镇、青龙镇、渠江街道、中滩镇、鲜渡镇进入广安市境；随后路线向南展线，依次经广安区肖溪镇、白市镇、石笋镇、白马乡，设置白马渠江特大桥上跨渠江至前锋区，止于前锋区虎城镇柏树村附近，接在建的广安市过境高速公路，设置枢纽互通与之进行交通转换，主线全长 156.67km。

2、主要控制点

通江县：广纳镇（起点）、铁佛镇、三溪镇；

平昌县：灵山镇、元山镇、云台镇、江口镇、同州街道、元石镇、白衣镇、涵水镇；

达川区：石桥镇；

渠县：大义乡、安北乡、涌兴镇、贵福镇、岩峰镇、三板镇、万寿镇、渠北镇、青龙镇、渠江街道、中滩镇、鲜渡镇；

广安区：肖溪镇、白市镇、石笋镇、白马乡；

前锋区：虎城镇（止点）

2.2.2 施工图路线较原环评主要变更情况

本项目目前已进入施工图设计阶段，整体路线方案确定，无其他比选方案进行同精度论证。本节主要针对施工图路线相较于原环评发生重大调整，即**路线整体横向位移＞200m 的路段**进行介绍和说明。经对比核实，本项目在施工图设计阶段，共有 10 个局部路段，共计 77.09km 相较于原环评发生了重大调整（表 1.3-2），占原路线总里程的 46.76%。

表 2.2-1 施工图设计阶段重大调整路段概况一览表

序号	路段	测设阶段	桩号	里程（km）	原环评主要问题及施工图优化调整措施	最大横向位移（m）	地表水、声环境及环境空气保护目标	生态环境敏感区
1	杨家岭隧道起点（灵山镇人和村）至三溪隧道止点	原环评	K118+645～K123+330	4.69	原环评路线绕行距离较大，且与三溪场镇存在一定冲突。施工图路线在该路段向东整体偏移约 380m，使路线不再涉及三溪镇场镇且减少 320m 营运里程。	380	地表水：无； 声环境及环境空气：1 处一般居民点	/
		施工图	K118+625～K123+077	4.37			地表水：无； 声环境及环境空气：2 处一般居民点	/
2	灵山隧道	原环评	K129+386～K135+352	5.97	原环评隧道轴线较为弯曲、绕行较多，洞口处无法设置必要时施工场地。施工图灵山隧道通过调整转角，使轴线更加顺直，并在两端洞口设置一定数量的路基路段，为施工场地预留空间。	730	地表水：无； 声环境及环境空气：无	/
		施工图	K127+482～K133+108	5.63			地表水：无； 声环境及环境空气：无	/
3	江口隧道起点至石桥互通	原环评	K148+906～K181+680	35.53	因省高网布局规划调整，新增平昌至仪陇高速公路可实现原环评沿线乡镇发展需求，经省交通运输厅协调，施工图路线进行调整，以兼顾其他乡镇发展。	6200	地表水：上跨 2 处地表水体（III 类）； 声环境及环境空气：8 处一般居民点	/
		施工图	K146+735～K180+930	34.20			地表水：上跨 2 处地表水体（III 类）； 声环境及环境空气：9 处一般居民点，1 处学校	四川镇龙山国家森林公园（白衣古镇景区）
4	西鹤山隧道（原环评长岭寨隧道）起点至达川区中文村	原环评	K184+760～K188+475	3.72	原环评路线路线隧道工程洞口的地形条件较差，对洞口高程及排水有不利影响。施工图隧道线位进行了调整，使线形更加顺直。	480	地表水：无； 声环境及环境空气：1	/
		施工图	K184+010～K187+480	3.47			地表水：无； 声环境及环境空气：0	/
5	达川区大林沟村至渠县清贤村	原环评	K193+360～K212+560	19.20	原环评路线在该路段总体线形较为曲折。施工图设计结合沿线地形地物情况，将该路段线位向西偏移一定距离，同时取消了 2 处平面交点，提高了线形顺直度，并缩短路线长度约 1.8km。	2100	地表水：无； 声环境及环境空气：14 处一般居民点	/
		施工图	K192+410～K209+410	17.00			地表水：无； 声环境及环境空气：11 处一般居民点，2 处学校	/
6	渠县清贤村至渠县元	原环评	K212+560～	27.41	原环评路线在该路段总体地形条件较	490	地表水：流江河（III）； 声环境及环境空气：12 处一般居民	/

序号	路段	测设阶段	桩号	里程（km）	原环评主要问题及施工图优化调整措施	最大横向位移（m）	地表水、声环境及环境空气保护目标	生态环境敏感区
	通村		K239+970		好，无重大制约因素。为使路线线位更加顺直，同时考虑沿线农田、集中居民点分布情况，施工图路线在该路段局部路线进行了一定程度的调整。		点	
		施工图	K209+410～K239+290	26.89			地表水：流江河（III）； 声环境及环境空气：12 处一般居民点，1 处养老院	/
7	渠县元通村至渠县金桥村	原环评	K239+970～K243+040	3.07	原环评路线在该路段总体地形条件较好，无重大制约因素。为使路线线位更加顺直，同时考虑征迁规模，施工图路线在该路段局部路线进行了一定程度的调整。	610	地表水：无； 声环境及环境空气：2 处一般居民点	/
		施工图	K239+290～K242+160	2.87			地表水：无； 声环境及环境空气：无	/
8	国道 318 至渠县桥坝村	原环评	K244+880～K248+370	3.49	原环评路线跨杨家岩大桥与规划中滩河水库大坝坝址冲突，施工图将跨杨家岩大桥偏移至坝址下游。	370	地表水：杨家岩河（III）； 声环境及环境空气：3 处一般居民点	/
		施工图	K243+900～K247+200	3.30			地表水：杨家岩河（III）； 声环境及环境空气:4 处一般居民点，1 处养老院	/
9	渠县桥坝村至广安区福桥村	原环评	K248+370～K266+020	17.65	原环评路线在该路段总体地形条件较好，无重大制约因素。为使路线线位更加顺直，同时考虑征迁规模，施工图路线在该路段局部路线进行了一定程度的调整。	910	地表水：肖溪河（III）； 声环境及环境空气：11 处一般居民点	/
		施工图	K247+200～K264+190	16.99			地表水：肖溪河（III）； 声环境及环境空气:9 处一般居民点、1 处学校、1 处养老院	/
10	广安区福桥村项目止点	原环评	K266+020～K274+875.26	8.86	原环评路线在该路段总体地形条件较好，无重大制约因素。为使路线线位更加顺直，同时考虑征迁规模，施工图路线在该路段局部路线进行了一定程度的调整。	280	地表水：渠江（III）； 声环境及环境空气：4 处一般居民点	渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区（核心区）
		施工图	K264+190～K273+860	9.67			地表水：渠江（III）； 声环境及环境空气：4 处一般居民点	渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区（核心区）
合计（km/%）				**77.09/46.76**				

2.2.2.1 杨家岭隧道起点至三溪隧道止点段

施工图在该路段里程 4.37km，相较于原环评路线线位偏移超过 200m 的路段为 2.95km，占原环评路线对应段（4.69km）的 62.90%。

1、原环评路线主要问题

（1）原环评路线为减小填挖高度及纵坡，杨家岭隧道出洞后路线布设于地势较低的右侧台地，导致路线方案存在一定的绕行；

（2）原环评路线距离三溪镇较近，导致局部路段占压了三溪镇规划东侧边缘，不利于三溪镇的发展。

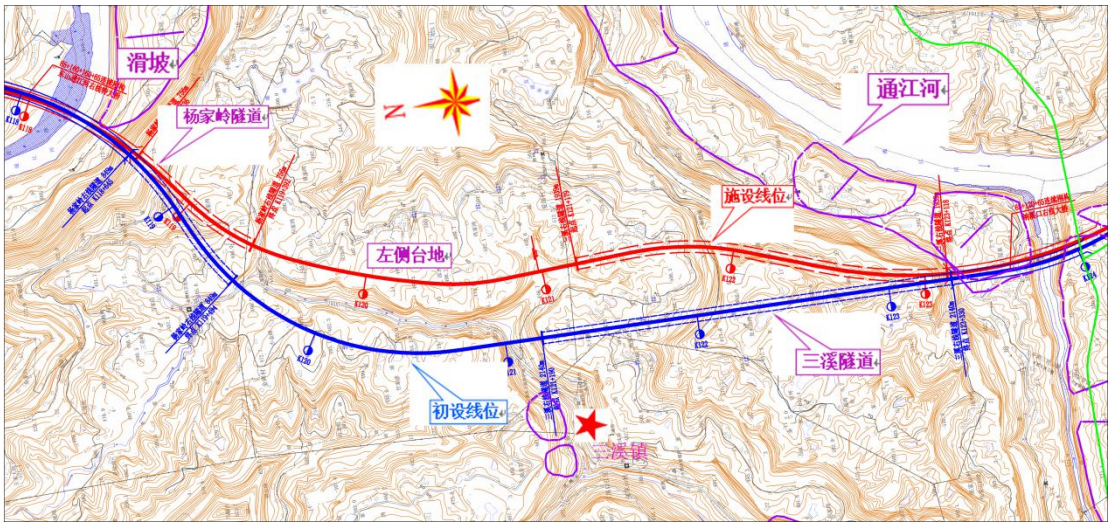


图 2.2-1 杨家岭隧道起点至三溪隧道止点段区域不良地质和乡镇平面关系示意图

2、施工图优化调整方案

在施工图阶段，该路段在原路基础上向东进行偏移，避免了对三溪场镇的干扰。经品叠，该路段施设线路较原方案最大横向位移为 380m，其工程数量及位置关系见表 2.2-2，图 2.2-2。

表 2.2-2 杨家岭隧道起点至三溪隧道止点段两阶段路线工程数量一览表

序号	项目	单位	施工图	原环评对应段	品叠（施工图-原环评）
1	路段起讫桩号	-	K118+625～K123+077	K118+645～K123+330	/
2	路线长度	km	4.37	4.69	-0.32
3	桥梁	m/座	104.5/1	0/0	104.5/1
4	隧道	m/座	2693.5/2	3009/2	-315.5/0
5	最大偏移	m	380		/

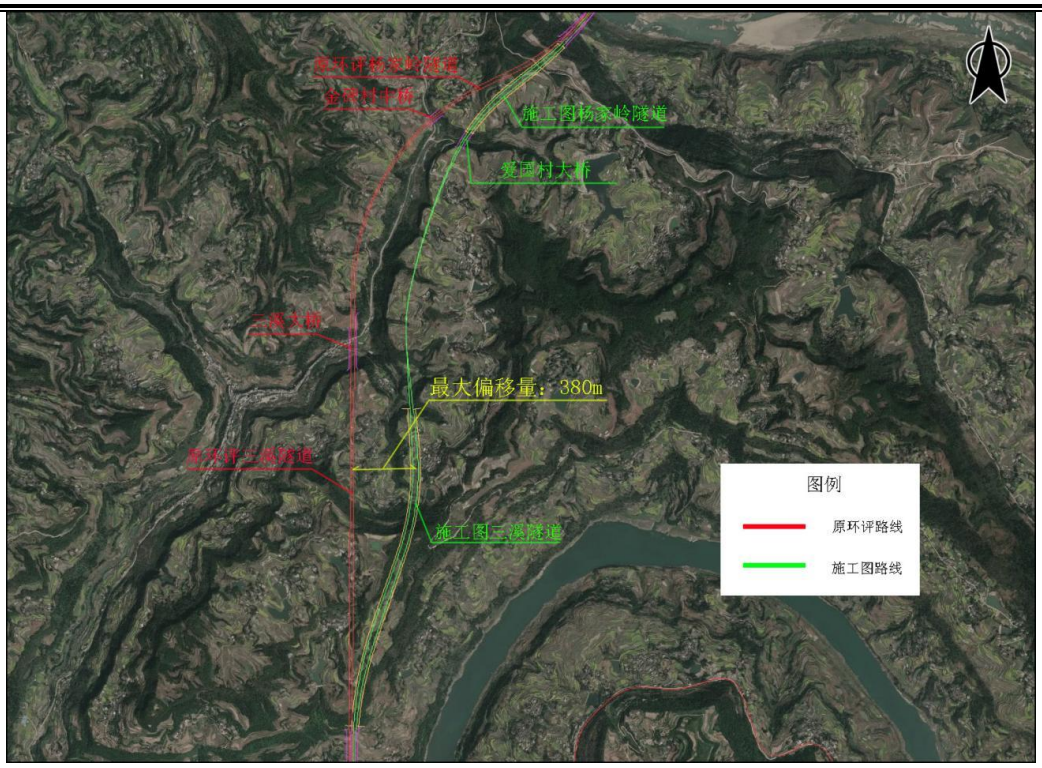


图 2.2-2 杨家岭隧道起点至三溪隧道止点段两阶段路线位置关系示意图

3、环境保护目标变更情况

该路段原环评和施设线路均不涉及自然保护地、饮用水水源保护区、生态保护红线等重要环境保护目标，如下表所示。

表 2.2-3 杨家岭隧道起点至三溪隧道止点段两阶段沿线环境保护目标变更情况

项目	施工图	原环评对应段	备注
路段起讫桩号	K118+625～K123+077	K118+645～K123+330	
地表水环境保护目标	不涉及	不涉及	
饮用水水源保护区	不涉及	不涉及	
环境空气及声环境保护目标	2 处一般居民点	1 处一般居民点	
特殊、重要生态敏感区	不涉及	不涉及	
生态保护红线	不涉及	不涉及	

2.2.2.2 灵山隧道段

施工图在该路段里程 5.63km，相较于原环评路线线位偏移超过 200m 的路段为 3.78km，占原环评路线对应段（5.97km）的 63.31%。

1、原环评路线主要问题

（1）原环评灵山隧道（5960m）为使洞身转角（JD13，圆曲线半径 R=2250m）基本居中、两端直线长度基本一致（进口端直线长 1207m、出口端直线长 1543m），导致隧道轴线较为弯曲、绕行较多。

（2）灵山隧道进洞前、出洞后均与桥梁相接，导致隧道施工缺乏必要的场地，同

时不利于洞外联系道的布设。

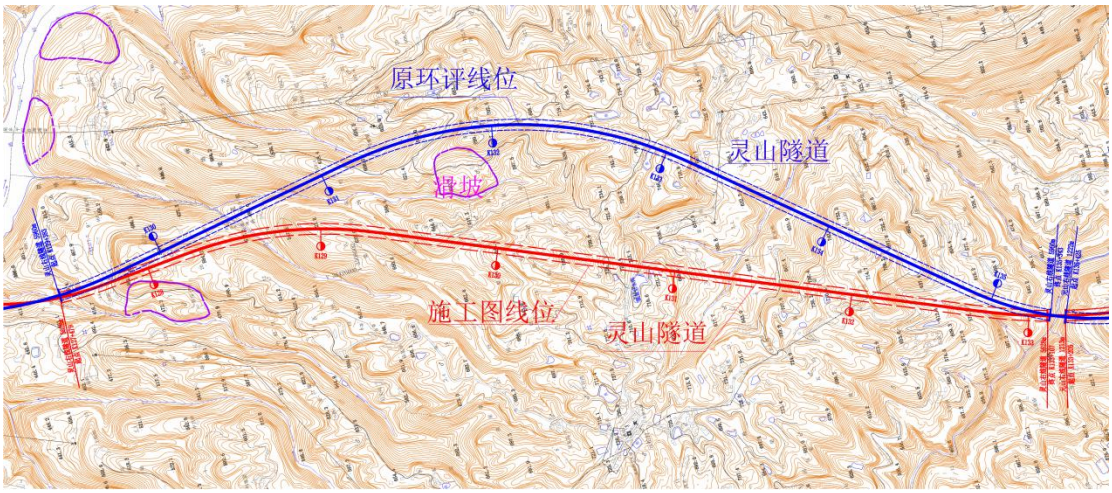


图 2.2-3 灵山隧道段区域不良地质和乡镇平面关系示意图

2、施工图优化调整方案

（1）在维持进洞位置（受滑坡制约）、出洞位置（受本隧道出口右侧冲沟及后继的元山隧道进口左侧冲沟制约）基本不变的基础上，洞身转角（JD17，圆曲线半径R=2150m）前移，两端直线长度分别为 305m、3156m，调整后隧道轴线更为顺直，路线长度及隧道长度分别减短 322.0m、340.5m。

（2）隧道进洞前、出洞后分别设置约 750m、105m 的路基段，不仅为隧道施工提供了较为理想的场平，而且利于就近堆置洞渣、设置洞外联系道。

表 2.2-4 灵山隧道段两阶段路线工程数量一览表

序号	项目	单位	施工图	原环评对应段	品叠（施工图-原环评）
1	路段起讫桩号	-	K127+482～K133+108	K129+386～K135+352	/
2	路线长度	km	5.63	5.97	-0.34
3	桥梁	m/座	0/0	0/0	0/0
4	隧道	m/座	5626/1	5973/1	-347/0
5	最大偏移	m	730		/

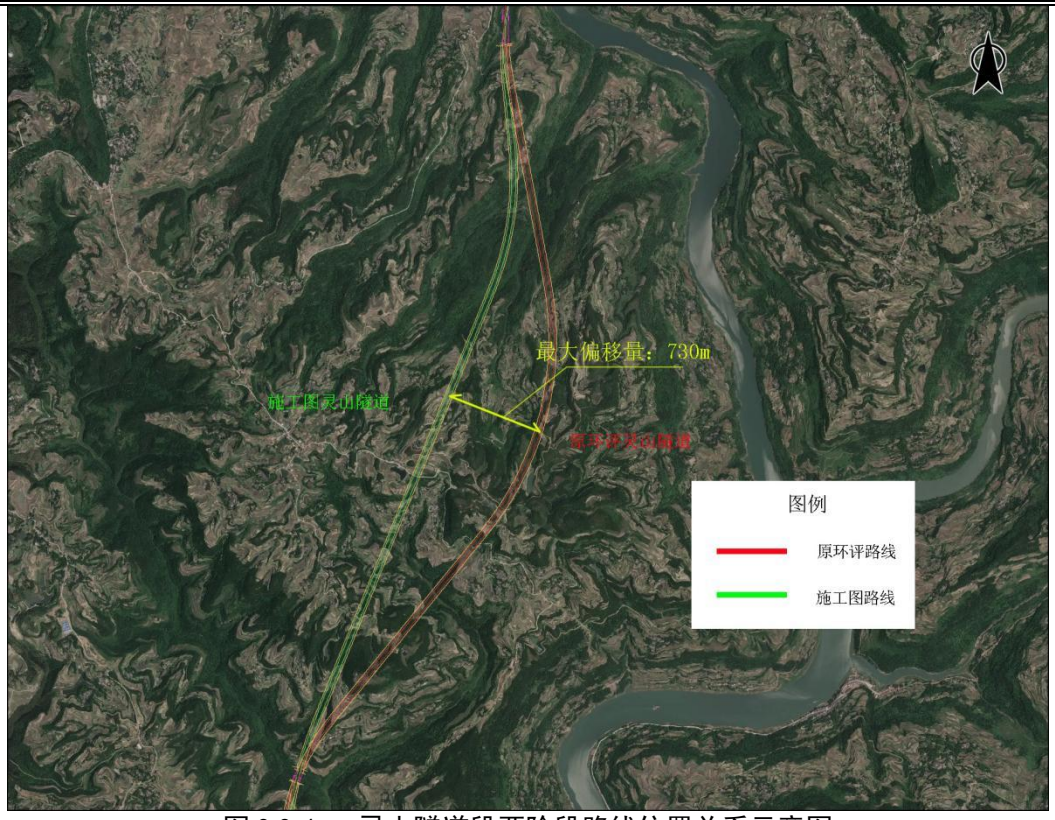


图 2.2-4 灵山隧道段两阶段路线位置关系示意图

3、环境保护目标变更情况

该路段原环评和施设线路均不涉及自然保护地、饮用水水源保护区、生态保护红线等重要环境保护目标，如下表所示。

表 2.2-5 灵山隧道段两阶段沿线环境保护目标变更情况

项目	施工图	原环评对应段	备注
路段起讫桩号	K127+482～K133+108	K129+386～K135+352	
地表水环境保护目标	不涉及	不涉及	
饮用水水源保护区	不涉及	不涉及	
环境空气及声环境保护目标	0	0	
特殊、重要生态敏感区	不涉及	不涉及	
生态保护红线	不涉及	不涉及	

2.2.2.3 江口隧道起点至石桥互通段

施工图在该路段里程 34.20km，相较于原环评路线线位偏移超过 200m 的路段为 29.09km，占原环评路线对应段（35.53km）的 81.87%。

1、原环评路线主要问题

原环评路线在该路段经江口枢纽互通后，设置江口隧道下穿巴达高速，路线折向西南，跨越巴河后随即设置平昌（金宝）互通连接金星大道（星光大桥桥头），再于江口镇七里村下穿巴达铁路，经岳家镇西侧，于六角村设置岳家互通连接 S101，跨越蹬子河后路线转向东南，经永进隧道至达川区石桥镇石盘村，止于石桥互通，路段全长

35.53km。该方案虽然绕行距离较长，但是符合地方政府带动经济相对落后的的岳家、西兴片区发展的意愿，整体布局较优。

在原环评编制期间，最新一轮的省高网规划编制工作也在同步开展。根据《四川省高速公路网布局规划（2022-2035 年）》，拟新增 S22 平昌至仪陇高速公路，该项目建成后可有效解决平昌县岳家、西兴片区的发展需求，实现原环评路线在该路段的经济带动目标。因此，经省交通运输厅协调，施工图路线在该路段调整为正向南北展线，亦可兼顾白衣、涵水等乡镇的发展需求，使省高网布局更加合理。

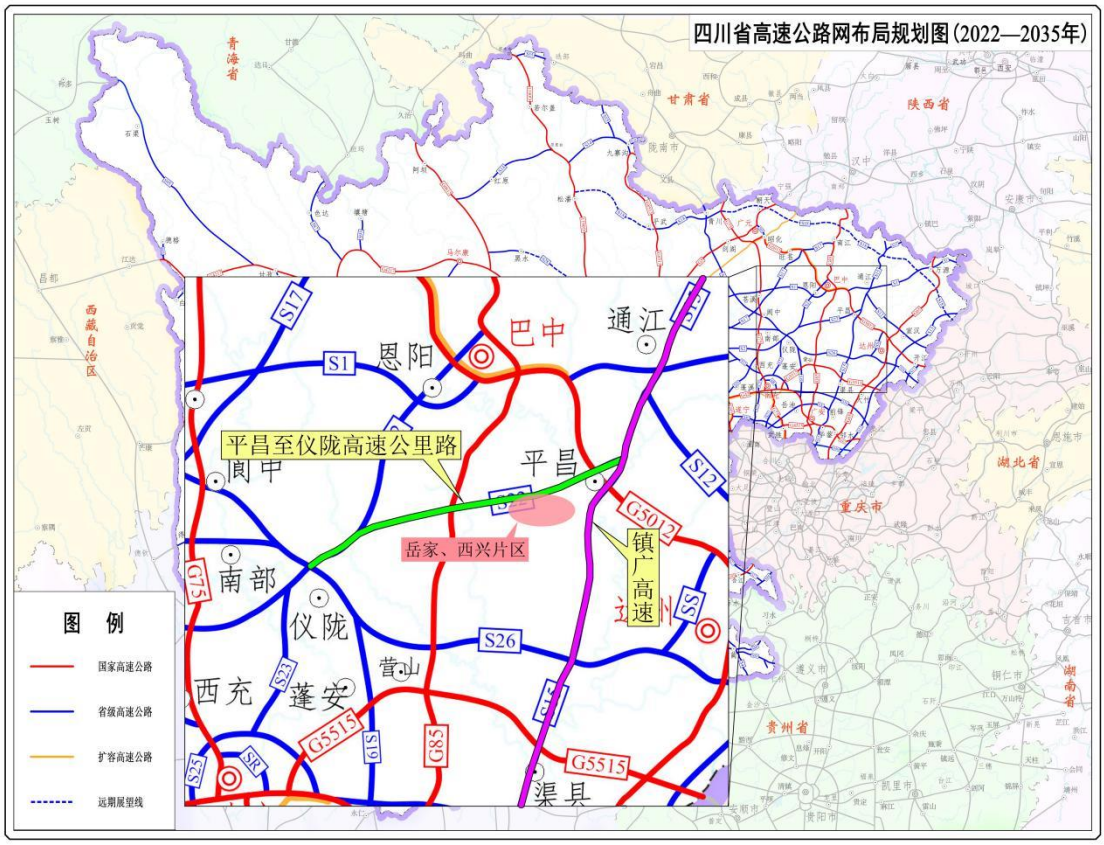


图 2.2-5 岳家、西兴片区与《四川省高速公路网布局规划（2022-2035 年）》位置关系

2、施工图优化调整方案

施工图路线在该路段经江口枢纽互通后，设置江口隧道下穿巴达高速，路线继续向南延伸，于星光工业园附近设置平昌（金宝）互通连接金星大道，再经金宝隧道、元石隧道而至巴河，跨越巴河后随即于白衣镇大梁村为规划中的平昌至仪陇高速预留设置枢纽互通的平纵面条件，经岳家隧道至白衣镇西侧，再设白衣 1 号隧道、白衣 2 号隧道，并于白衣镇蒙溪村设置白衣互通连接 G542、于涵水镇花桥村下穿巴达铁路，再沿蒙溪河布线 3km 后，路线抵达涵水镇西侧，再向前延伸 2.9km 后，至达川区石桥镇石盘村，止于石桥互通，路段全长 34.2km。

表 2.2-6 江口隧道起点至石桥互通段两阶段路线工程数量一览表

序号	项目	单位	施工图	原环评对应段	品叠（施工图-原环评）
1	路段起讫桩号	-	K146+735～K180+930	K148+906～K181+680	/
2	路线长度	km	34.20	35.53	-0.34
3	桥梁	m/座	8678/34	5998/18	2680/16
4	隧道	m/座	11378/6	10398/5	980/1
5	最大偏移	m	6200		/

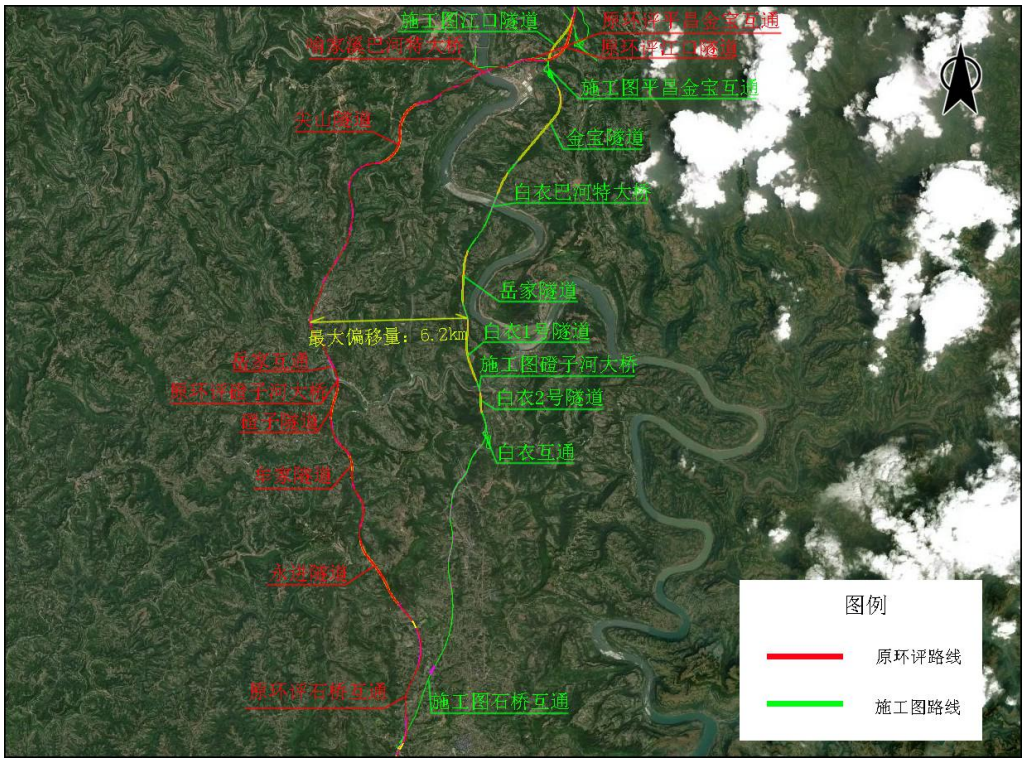


图 2.2-6 江口隧道起点至石桥互通段两阶段路线位置关系示意图

3、环境保护目标变更情况

该路段原环评和施设线路均不涉及自然保护地、饮用水水源保护区、生态保护红线等重要环境保护目标，如下表所示。

表 2.2-7 江口隧道起点至石桥互通段两阶段沿线环境保护目标变更情况

项目	施工图	原环评对应段	备注
路段起讫桩号	**K146+735～K180+930**	**K148+906～K181+680**	
地表水环境保护目标	巴河（III）、磴子河（III）	巴河（III）、磴子河（III）	均上跨巴河、磴子河各一次，仅跨河桥位不同
饮用水水源保护区	不涉及	不涉及	
环境空气及声环境保护目标	8 处一般居民点	9 处一般居民点	
特殊、重要生态敏感区	不涉及	不涉及	
生态保护红线	不涉及	不涉及	

2.2.2.4 西鹤山隧道段起点至达川区中文村段

施工图在该路段里程 3.47km，相较于原环评路线线位偏移超过 200m 的路段为 1.89km，占原环评路线对应段（3.72km）的 50.81%。

1、原环评路线主要问题

原环评路线由西鹤山东北侧设置隧道进洞后，路线往西方向穿过山体，从狭窄冲沟中出洞，再转向南沿着山体布线。经现场调查，原环评长岭寨隧道两端洞口的地形条件较差，沟谷狭窄，两侧开挖边坡高，同时地表有一条较大的冲沟，常年流水，对洞口高程及排水有不利影响。

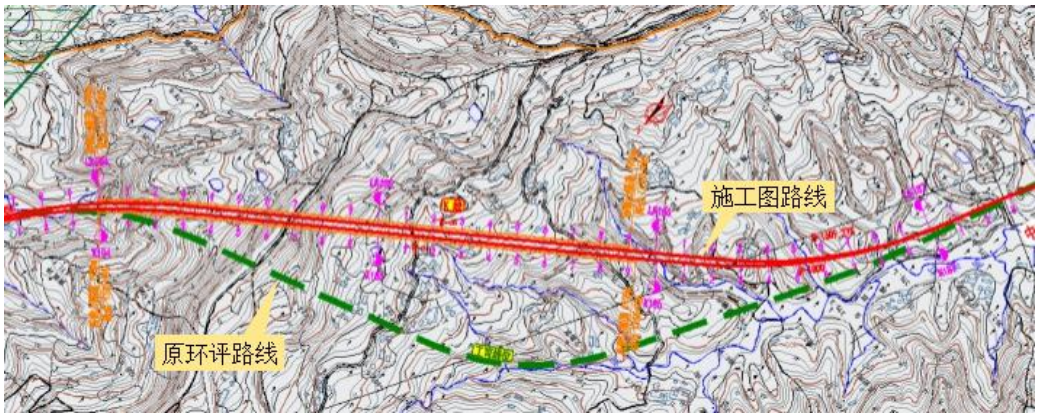


图 2.2-7 西鹤山隧道段区域地形地貌示意图

2、施工图优化调整方案

在施工图阶段，路线调整为西鹤山东北侧设置西鹤山隧道，隧道进洞后，采用直线沿西南方向穿越山体，出洞后在山腰布线。该方案线形顺直，路线长度较工可线位缩短约 150m，且在洞口处避开了冲沟，有利于隧道布设。出洞后路线沿山体较高处布线，对村庄影响较小，占用农田少。

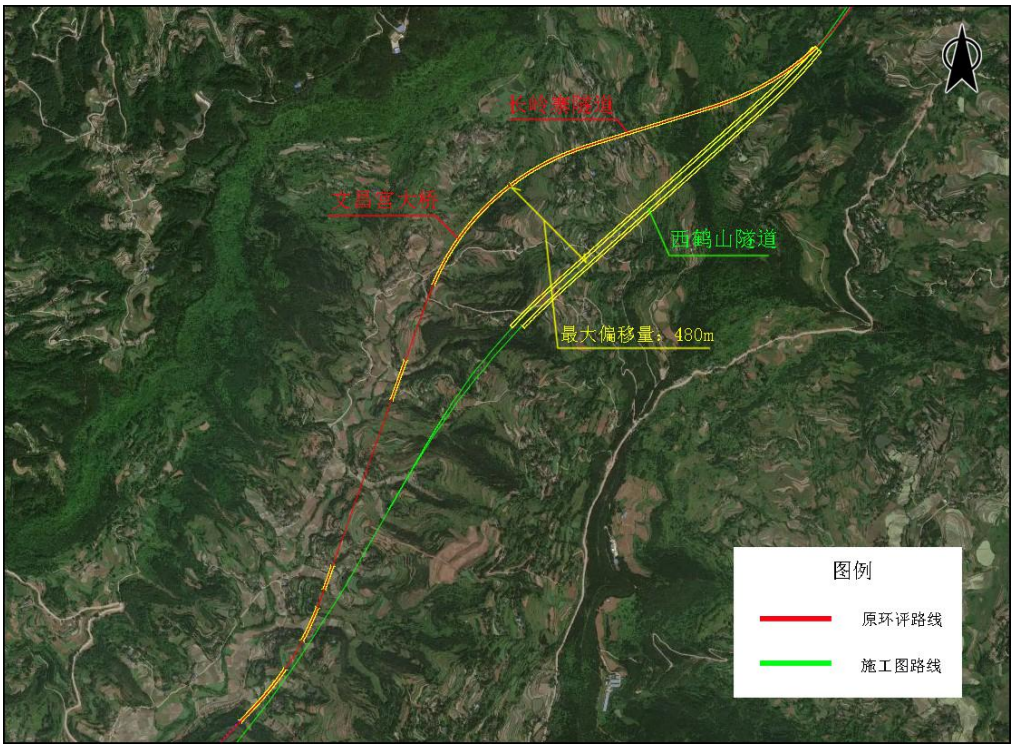


图 2.2-8 西鹤山隧道段两阶段路线位置关系示意图

表 2.2-8 西鹤山隧道段两阶段两阶段路线工程数量一览表

序号	项目	单位	施工图	原环评对应段	品叠（施工图-原环评）
1	路段起讫桩号	-	K184+010～K187+480	K184+760～K188+475	/
2	路线长度	km	3.47	3.72	-0.25
3	桥梁	m/座	0/0	555/4	-555/-4
4	隧道	m/座	1836.5/1	1525/1	311.5/0
5	最大偏移	m	480		/

3、环境保护目标变更情况

该路段原环评和施设线路均不涉及自然保护地、饮用水水源保护区、生态保护红线等重要环境保护目标，如下表所示。

表 2.2-9 西鹤山隧道段两阶段沿线环境保护目标变更情况

项目	施工图	原环评对应段	备注
路段起讫桩号	**K184+010～K187+480**	**K184+760～K188+475**	
地表水环境保护目标	不涉及	不涉及	
饮用水水源保护区	不涉及	不涉及	
环境空气及声环境保护目标	0	1 处一般居民点	
特殊、重要生态敏感区	不涉及	不涉及	
生态保护红线	不涉及	不涉及	

2.2.2.5 达川区大林沟村至渠县清贤村段

施工图在该路段里程 17.00km，相较于原环评路线线位偏移超过 200m 的路段为 15.87km，占原环评路线对应段（19.20km）的 82.66%。

1、原环评路线主要问题

该路段的主要控制因素是地形地貌、岩峰镇规划区以及沿线村庄等集中居民点。原环评路线在此段沿岩峰规划区西缘布置，总体地形条件较好，平面设置 4 个交点，虽曲线半径均在 2000m 以上，但总体线形较为曲折。施工图设计结合沿线地形地物情况，将该路段线位向西偏移一定距离，取消了 2 处平面交点，提高了线形顺直度，并缩短路线长度约 1.8km；此外，施工图路线远离了岩峰镇规划区范围，对场镇周边密集分布的村庄影响较小。

2、施工图优化调整方案

施工图设计结合沿线地形地物情况，将该路段线位向西偏移一定距离，取消了 2 处平面交点，提高了线形顺直度，并缩短路线长度约 1.8km；此外，施工图路线远离了岩峰镇规划区范围，对场镇周边密集分布的村庄影响较小。

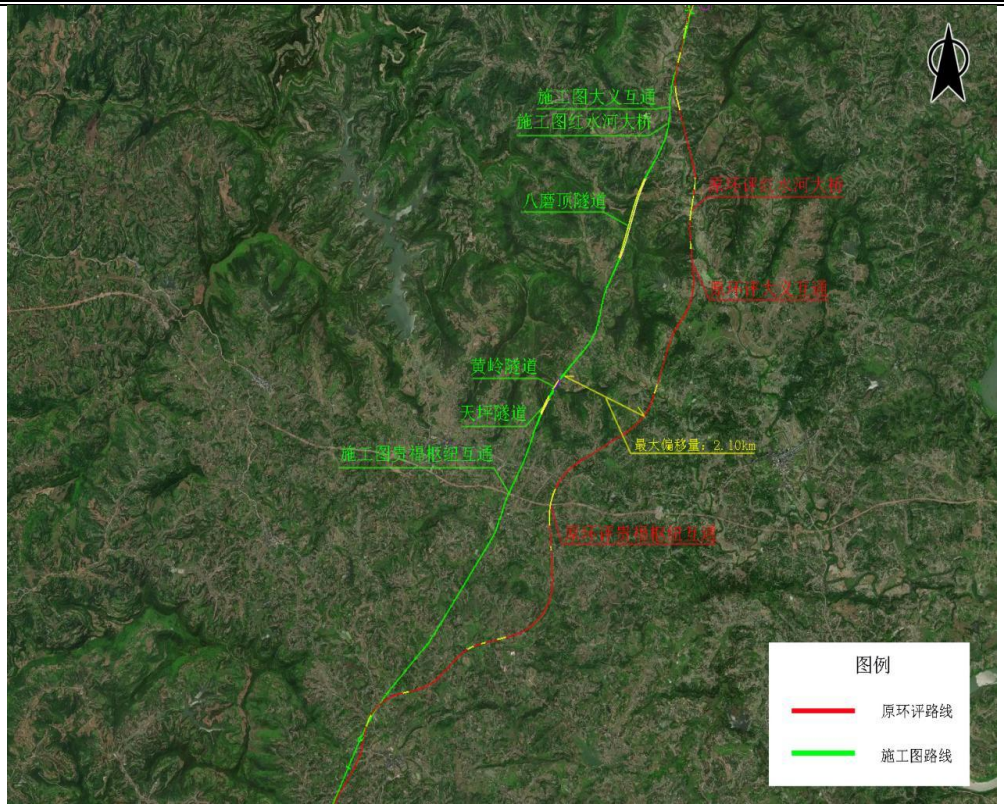


图 2.2-9 达川区大林沟村至渠县清贤村段两阶段路线位置关系示意图

表 2.2-10 达川区大林沟村至渠县清贤村段两阶段路线工程数量一览表

序号	项目	单位	施工图	原环评对应段	品叠（施工图-原环评）
1	路段起讫桩号	-	K192+410～K209+410	K193+360～K212+560	/
2	路线长度	km	17.00	19.20	-2.20
3	桥梁	m/座	3752/9	3298/11	-454/-2
4	隧道	m/座	1981.5/1	0/0	-1981.5/-1
5	最大偏移	m	2100		/

3、环境保护目标变更情况

该路段原环评和施设线路均不涉及自然保护地、饮用水水源保护区、生态保护红线等重要环境保护目标，如下表所示。

表 2.2-11 达川区大林沟村至渠县清贤村段沿线环境保护目标变更情况

项目	施工图	原环评对应段	备注
路段起讫桩号	**K192+410～K209+410**	**K193+360～K212+560**	
地表水环境保护目标	不涉及	不涉及	
饮用水水源保护区	不涉及	不涉及	
环境空气及声环境保护目标	11 处一般居民点，1 处学校	14 处一般居民点	
特殊、重要生态敏感区	不涉及	不涉及	
生态保护红线	不涉及	不涉及	

2.2.2.6 渠县清贤村至渠县元通村段

施工图在该路段里程 26.89km，相较于原环评路线线位偏移超过 200m 的路段为 3.91km，占原环评路线对应段（27.41km）的 14.26%。

1、原环评路线主要问题

原环评路线在该路段总体地形条件较好，不受路网规划、城镇发展规划、不良地质、复杂地形地貌、重大基础设施等因素的制约。

2、施工图优化调整方案

施工图在该路段基本沿原环评路线线位展线，经识别，该路段共有 4 个局部路段相较于原环评路线横向位移超过 200m，分别为 K217+400～K221+300（最大横向位移 250m）、K221+300～K222+900（最大横向位移 230m）、K223+200～K226+000（最大横向位移 490m）、K232+000～K233+800（最大横向位移 260m）。由此可见，上述 4 个路段相对于原环评路段偏移距离较小，路线调整的主要原因仅为依据区域地形地貌、农田、集中居民点分布情况因地制宜合理布线。

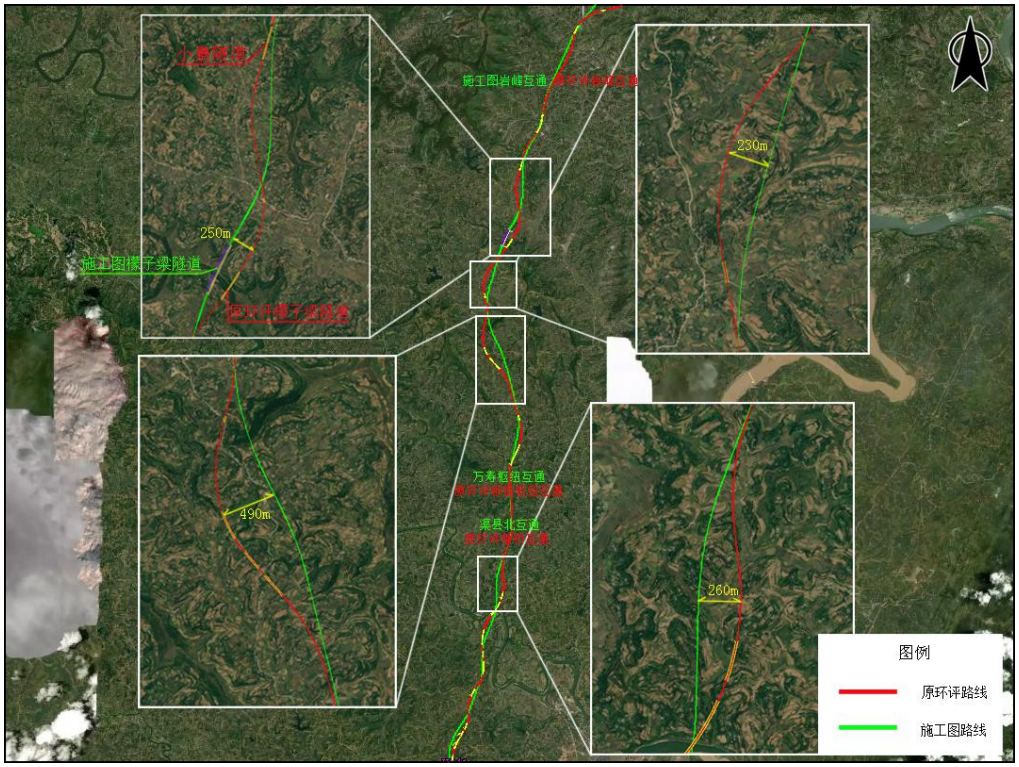


图 2.2-10 渠县清贤村至渠县元通村段两阶段路线位置关系示意图

表 2.2-12 渠县清贤村至渠县元通村段两阶段路线工程数量一览表

序号	项目	单位	施工图	原环评对应段	品叠（施工图-原环评）
1	路段起讫桩号	-	K209+410～K239+290	K212+560～K239+970	/
2	路线长度	km	26.89	27.41	-0.52
3	桥梁	m/座	2958/10	2716/12	242/-2
4	隧道	m/座	577/1	790/2	-213/-1
5	最大偏移	m	490		/

3、环境保护目标变更情况

该路段原环评和施设线路均不涉及自然保护地、饮用水水源保护区、生态保护红线

等重要环境保护目标，如下表所示。

表 2.2-13 渠县清贤村至渠县元通村段沿线环境保护目标变更情况

项目	施工图	原环评对应段	备注
路段起讫桩号	K209+410～K239+290	K212+560～K239+970	
地表水环境保护目标	流江河（III）	流江河（III）	桥位基本一致
饮用水水源保护区	不涉及	不涉及	
环境空气及声环境保护目标	12 处一般居民点	12 处一般居民点	
特殊、重要生态敏感区	不涉及	不涉及	
生态保护红线	不涉及	不涉及	

2.2.2.7 渠县元通村至渠县金桥村

施工图在该路段里程 2.87km，相较于原环评路线线位偏移超过 200m 的路段为 1.95km，占原环评路线对应段（3.07km）的 63.52%。

1、原环评路线主要问题

原环评路线在该路段总体地形条件较好，不受路网规划、城镇发展规划、不良地质、复杂地形地貌、重大基础设施等因素的制约。

2、施工图优化调整方案

施工图路线在该路段的调整原因主要是考虑工程产生的征迁数量，将路线向原环评路线西侧进行调整，调整后路线相较于原环评更加顺直。

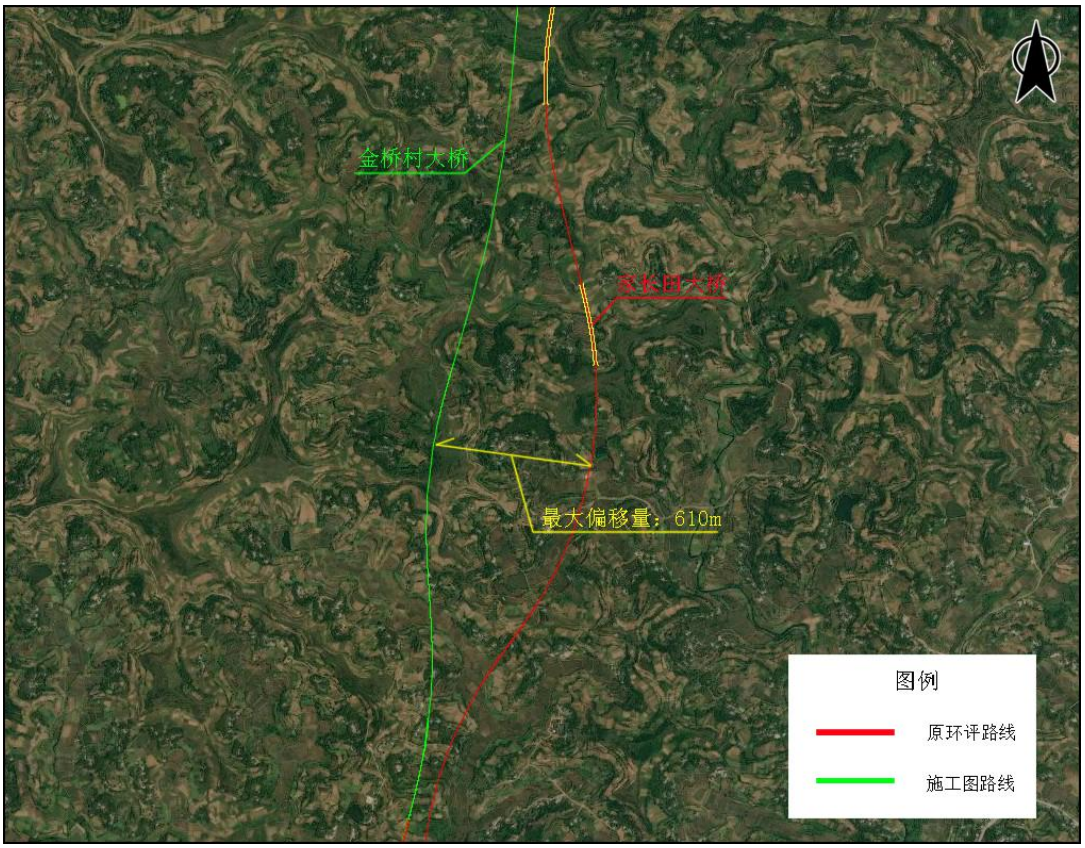


图 2.2-11 渠县元通村至渠县金桥村段两阶段路线位置关系示意图

表 2.2-14 渠县元通村至渠县金桥村段两阶段路线工程数量一览表

序号	项目	单位	施工图	原环评对应段	品叠（施工图-原环评）
1	路段起讫桩号	-	K239+290～K242+160	K239+970～K243+040	/
2	路线长度	km	2.87	3.07	-0.20
3	桥梁	m/座	0/0	704/2	-704/-2
4	隧道	m/座	0/0	0/0	0/0
5	最大偏移	m	610		/

3、环境保护目标变更情况

该路段原环评和施设线路均不涉及自然保护地、饮用水水源保护区、生态保护红线等重要环境保护目标，如下表所示。

表 2.2-15 渠县清贤村至渠县元通村段沿线环境保护目标变更情况

项目	施工图	原环评对应段	备注
路段起讫桩号	**K239+290～K242+160**	**K239+970～K243+040**	
地表水环境保护目标	不涉及	不涉及	
饮用水水源保护区	不涉及	不涉及	
环境空气及声环境保护目标	无	2 处一般居民点	
特殊、重要生态敏感区	不涉及	不涉及	
生态保护红线	不涉及	不涉及	

2.2.2.8 国道 318 至渠县桥坝村段

施工图在该路段里程 3.30km，相较于原环评路线线位偏移超过 200m 的路段为 1.36km，占原环评路线对应段（3.49km）的 38.97%。

1、原环评路线主要问题

原环评路线在该路段设置杨家岩跨河大桥上跨杨家岩河（中滩河），拟设桥位与渠县最新规划的中滩河水库大坝坝址重合。施工图设计征求意见过程中，渠县高速公路办公室来函表示由于杨家岩河的地形地质条件，该处大坝选址较为困难，没有其他备选方案，建议将本项目的设计线位往东南方向偏移。

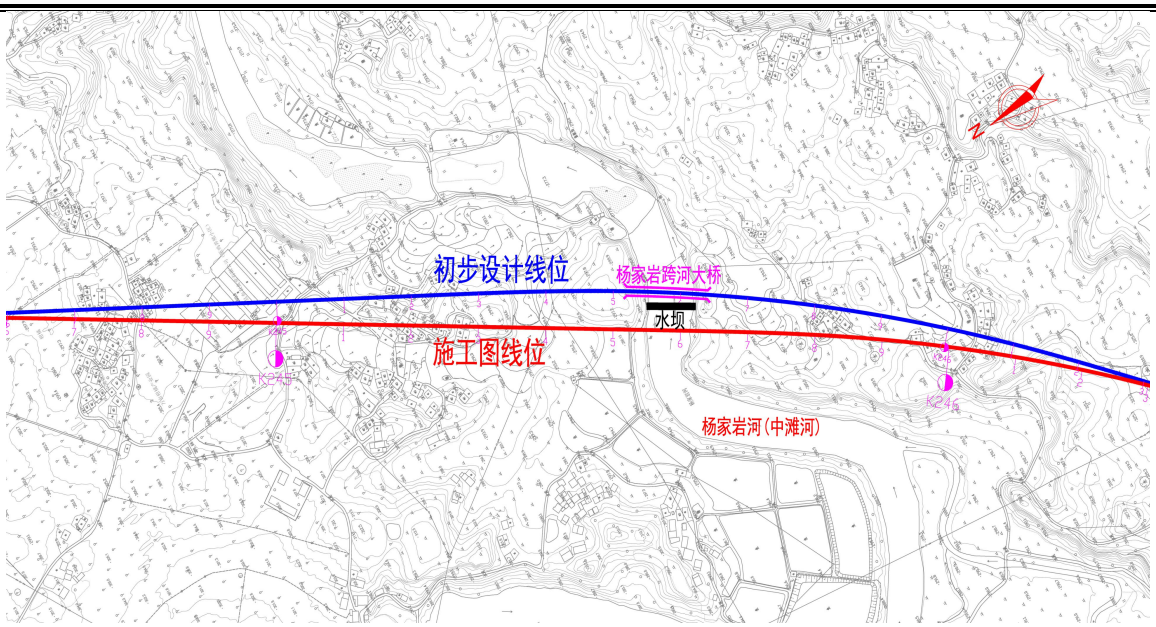


图2.2-12 国道318至渠县桥坝村段区域与规划中滩河水库大坝关系示意图

2、施工图优化调整方案

为解决路线与规划中滩河水库大坝坝址的冲突，施工图路线在该路段向原环评路线东南方向偏移，使杨家岩跨河大桥跨河桥位调整至大坝下游，线位调整后路段的整体建设规模与原环评路线基本一致。

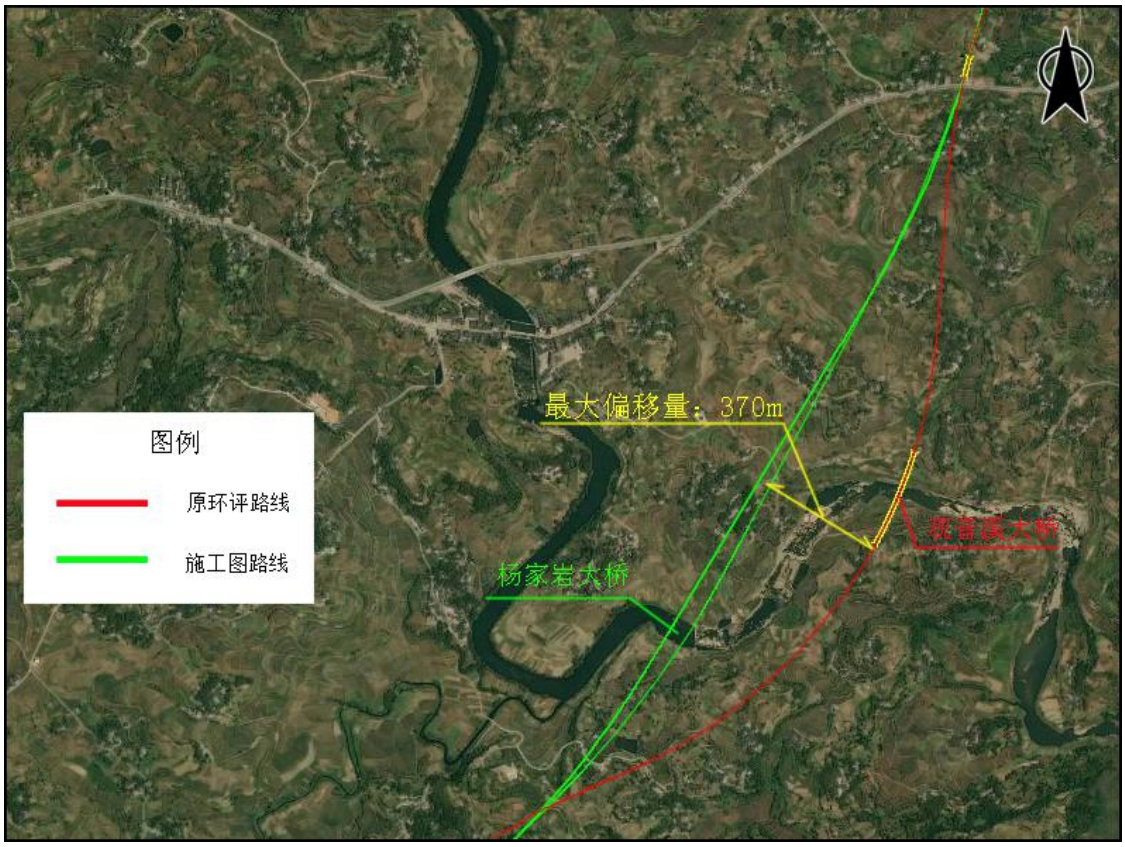


图 2.2-13 国道 318 至渠县桥坝村段两阶段路线位置关系示意图

表 2.2-16 国道 318 至渠县桥坝村段两阶段路线工程数量一览表

序号	项目	单位	施工图	原环评对应段	品叠（施工图-原环评）
1	路段起讫桩号	-	K243+900～K247+200	K244+880～K248+370	/
2	路线长度	km	3.30	3.49	-0.19
3	桥梁	m/座	131/1	296/1	-165/0
4	隧道	m/座	0/0	0/0	0/0
5	最大偏移	m	370		/

3、环境保护目标变更情况

该路段原环评和施设线路均不涉及自然保护地、饮用水水源保护区、生态保护红线等重要环境保护目标，如下表所示。

表 2.2-17 国道 318 至渠县桥坝村段沿线环境保护目标变更情况

项目	施工图	原环评对应段	备注
路段起讫桩号	**K243+900～K247+200**	**K244+880～K248+370**	
地表水环境保护目标	杨家岩河（III）	杨家岩河（III）	均上跨杨家岩河一次，仅跨河桥位不同
饮用水水源保护区	不涉及	不涉及	
环境空气及声环境保护目标	4 处一般居民点	3 处一般居民点	
特殊、重要生态敏感区	不涉及	不涉及	
生态保护红线	不涉及	不涉及	

2.2.2.9 渠县桥坝村至广安区福桥村段

施工图在该路段里程 16.99km，相较于原环评路线线位偏移超过 200m 的路段为 14.72km，占原环评路线对应段（17.65km）的 83.40%。

1、原环评路线主要问题

原环评路线在该路段总体地形条件较好，不受路网规划、城镇发展规划、不良地质、复杂地形地貌、重大基础设施等因素的制约。

2、施工图优化调整方案

施工图路线在该路段的调整原因主要是考虑工程产生的征迁数量，将路线向原环评路线西侧进行调整，整体走向与原环评路线平行，调整后路线相较于原环评更加顺直。

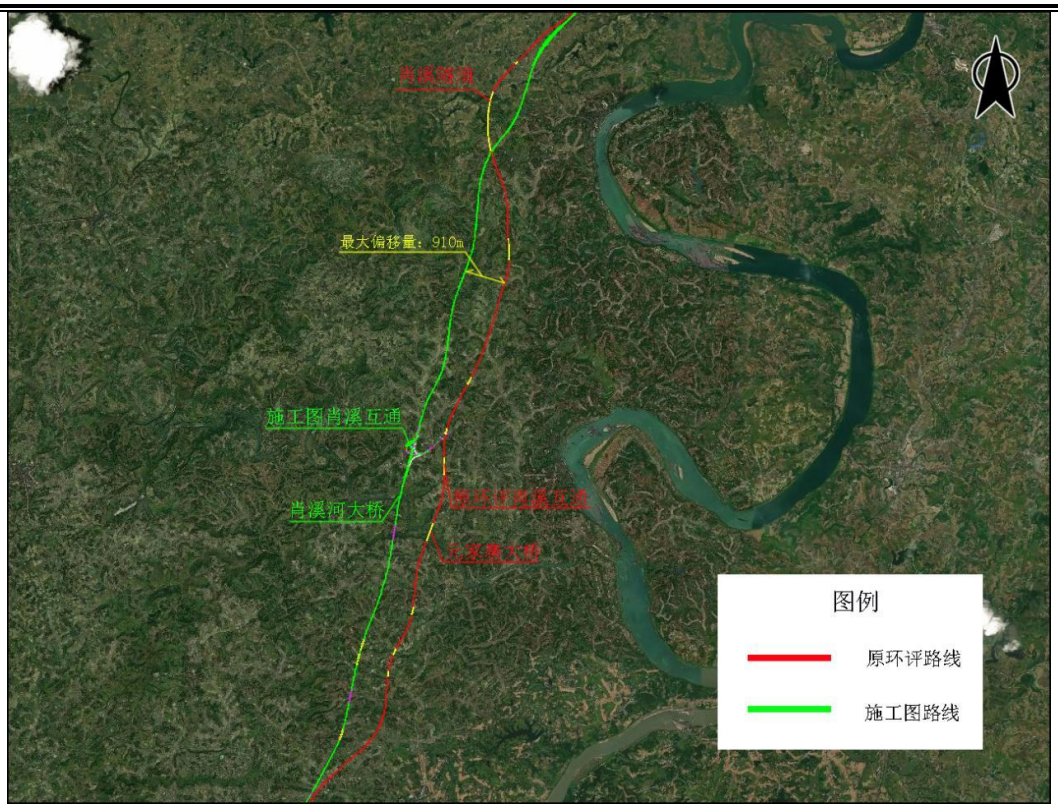


图 2.2-14 渠县桥坝村至广安区福桥村段两阶段路线位置关系示意图

表 2.2-18 渠县桥坝村至广安区福桥村段两阶段路线工程数量一览表

序号	项目	单位	施工图	原环评对应段	品叠（施工图-原环评）
1	路段起讫桩号	-	K247+200～K264+190	K248+370～K266+020	/
2	路线长度	km	16.99	17.65	-0.66
3	桥梁	m/座	2689/13	1730/8	959/5
4	隧道	m/座	0/0	0/0	0/0
5	最大偏移	m	910		/

3、环境保护目标变更情况

该路段原环评和施设线路均不涉及自然保护地、饮用水水源保护区、生态保护红线等重要环境保护目标，如下表所示。

表 2.2-19 渠县清贤村至渠县元通村段沿线环境保护目标变更情况

项目	施工图	原环评对应段	备注
路段起讫桩号	**K247+200～K264+190**	**K248+370～K266+020**	
地表水环境保护目标	肖溪河（III）	肖溪河（III）	均上跨肖溪河一次，仅跨河桥位不同
饮用水水源保护区	不涉及	不涉及	
环境空气及声环境保护目标	9 处一般居民点、1 处养老院	11 处一般居民点	
特殊、重要生态敏感区	不涉及	不涉及	
生态保护红线	不涉及	不涉及	

2.2.2.10 广安区福桥村项目止点段

施工图在该路段里程 9.67km，相较于原环评路线线位偏移超过 200m 的路段为

1.57km，占原环评路线对应段（8.86km）的 17.72%。

1、原环评路线主要问题

原环评路线在该路段总体地形条件较好，不受路网规划、城镇发展规划、不良地质、复杂地形地貌、重大基础设施等因素的制约。

2、施工图优化调整方案

施工图路线在该路段的调整原因主要是考虑工程产生的征迁数量，将路线向原环评路线西侧进行调整，整体走向与原环评路线平行。

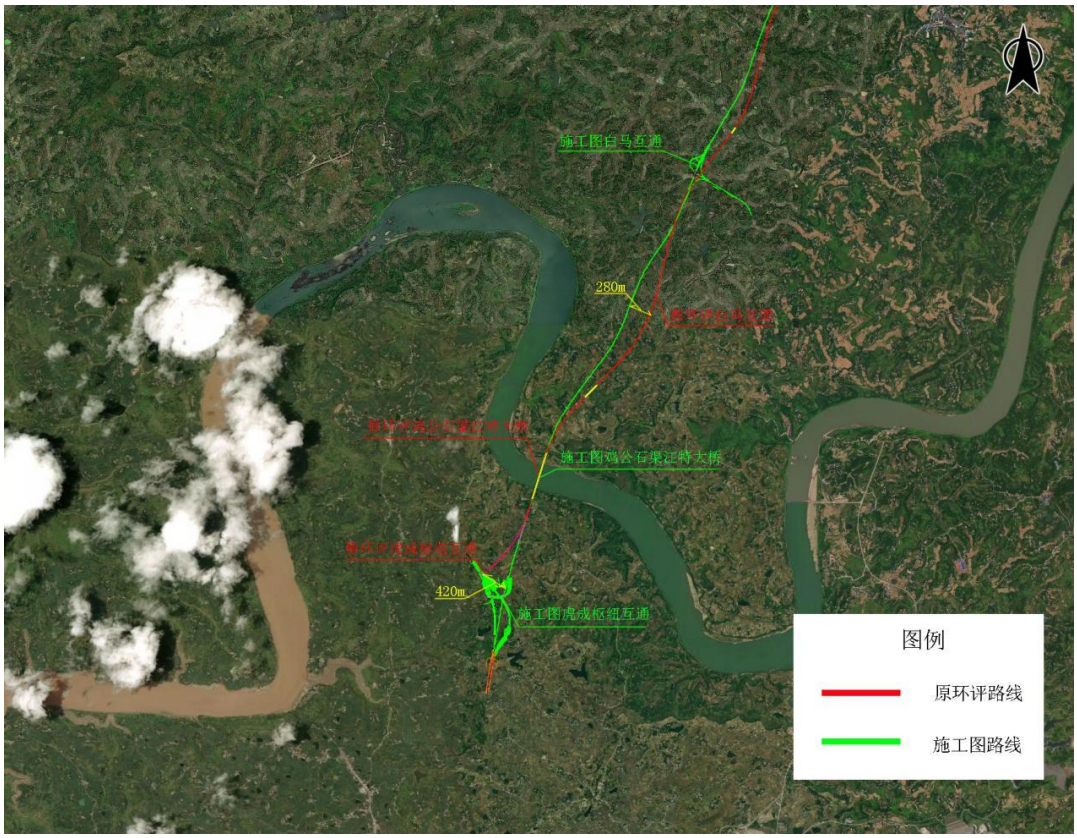


图 2.2-15 广安区福桥村项目止点段两阶段路线位置关系示意图

表 2.2-20 广安区福桥村项目止点段两阶段路线工程数量一览表

序号	项目	单位	施工图	原环评对应段	品叠（施工图-原环评）
1	路段起讫桩号	-	K264+190～K273+860	K266+020～K274+875.26	/
2	路线长度	km	9.67	8.86	-0.81
3	桥梁	m/座	1425/4	1456/4	-31/0
4	隧道	m/座	0/0	0/0	0/0
5	最大偏移	m	280		/

3、环境保护目标变更情况

该路段原环评和施设线路均以渠江特大桥上跨渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区的核心区，两阶段路线渠江特大桥的桥位、桥型完全一致，仅主跨跨径有轻微调整，均不在保护区内形成占地。除此之外，两阶段路线不涉及其他自然保护地、饮

用水水源保护区、生态保护红线等重要环境保护目标，如下表所示。

表 2.2-21 广安区福桥村项目止点段沿线环境保护目标变更情况

项目	施工图	原环评对应段	备注
路段起讫桩号	K264+190～K273+860	K266+020～K274+875.26	
地表水环境保护目标	渠江（III）	渠江（III）	均上跨渠江一次，桥位、桥型方案一致
饮用水水源保护区	不涉及	不涉及	
环境空气及声环境保护目标	4 处一般居民点	4 处一般居民点	
特殊、重要生态敏感区	以特大桥上跨渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区（核心区），保护区内无新增占地	以特大桥上跨渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区（核心区），保护区内无新增占地	桥位、桥型方案一致
生态保护红线	不涉及	不涉及	

2.3 主要技术标准和建设规模

2.3.1 主要技术标准

本项目采用全部控制出入，全立交四车道高速公路技术标准，设计速度 100km/h，路基宽度 26m。工程主要技术指标见下表。

表 2.3-1 本项目主要技术指标表

序号	指标名称	单位	技术指标	
			整体式路基	分离式路基
1	公路等级		高速公路	高速公路
2	设计速度	km/h	100	100
3	路基宽度	m	26	13
4	行车道宽度	m	4×3.75	2×3.75
5	停车视距	m	160	160
6	圆曲线最小半径极限值	m	440	440
7	圆曲线最小半径一般值	m	700	700
8	最大纵坡	%	4	4
9	最小坡长	m	250	250
10	凸形竖曲线最小半径	m	10000	10000
11	凹形竖曲线最小半径	m	4500	4500
12	汽车荷载等级		公路-I 级	公路-I 级
13	路面结构类型		沥青砼	沥青砼
14	隧道宽度	m	2×11	11
15	桥梁及路基设计洪水频率		特大桥 1/300、其他 1/100	特大桥 1/300、其他 1/100

2.3.2 建设规模

本项目由主体工程、附属工程和临时工程组成。主体工程包括路线、路基、路面、隧道、桥梁、涵洞、路线交叉等；临时工程包括取土场、弃渣场、施工生产生活区、施工便道等；附属工程主要包括工程沿线的管养服务设施、交通工程设施、环保绿化工程等，如表 2.3-2 所示。

工程主线全长 156.67km（以贯通线右线计列），含桥梁 27274.67m/80 座（已折合为整幅桥梁），其中特大桥 4748.28m/5 座、大中桥 22526.35m/75 座；涵洞及通道 246 道；隧道 33337m/19 座（双洞平均长度），包括特长隧道 12452m/3 座、长隧道 16292m/5 座、中短隧道 4593m/7 座；互通式立体交叉 16 处，其中 12 处一般互通、4 处枢纽互通。互通连接线共计 29.55km/12 条，含互通匝道及连接线桥梁 9633.29m/49 座。管养服务设施包括路段管理处 2 处、收费站 12 处、服务区 3 处。

为满足工程建设要求，全线临时工程包括取土场 10 处、弃渣场 80 处、施工场地 89 处、施工营地 8 处、施工便道 215 条/211.92km。

表 2.3-2 项目组成及建设规模一览表

项目组成			工程数量或规模	主要环境影响
主体工程	主线	路基	主线 96.09km、互通连接线 19.92km	占用土地、水土流失、植被破坏、施工扬尘、噪声、汽车尾气、径流污染
		路面	436.89 万 m^2 沥青砼路面	
		桥梁	主线：27274.67m/80 座，含特大桥 4748.28m/5 座，大中桥 22526.35m/75 座 互通匝道及连接线：9633.29m/49 座	
		涵洞	246 道钢筋砼盖板涵和钢筋砼箱涵	
		隧道	33337m/19 座，含特长隧道 12452m/3 座、长隧道 16292m/5 座、中短隧道 4593m/7 座	地下水渗漏、爆破噪声和震动
		互通式立交	合计 10 处，含 12 处一般互通、4 处枢纽互通	占用土地、水土流失、植被破坏、施工扬尘、噪声、汽车尾气
管养服务设施			路段管理处 2 处、收费站 12 处、服务区 3 处	生活污水、生活垃圾
临时工程		取土场	14.23hm^2/10 处	植被破坏、水土流失
		弃渣场	181.36hm^2/80 处，设计弃渣 960.00 万 m^3	
		施工场地	76.29hm^2/89 处，包括冷拌场、热拌场、水稳拌和站、预制场、钢筋加工场等功能单元	机械噪声、生产生活废水、生活垃圾、植被破坏、水土流失
		施工营地	4.77hm^2/8 处	
		隧道洞口作业区	29 处，均未利用永久占地布设	
		施工便道	215 条/211.92km，总占地 114.01hm^2，包括主体工程主便道、取土场及弃渣场便道等	运输噪声、汽车尾气
交通安全工程		安全设施	标志、标线、防撞护栏、隔离栅、视线诱导设施等	/
		监控设施、通信设施、供电照明设施	/	
绿化工程			路基路侧、隧道进出口、互通等区域植树种草工程	/
环保工程			声屏障、污水处理设施、桥面径流收集及应急事故池、水土保持措施、化学危险品事故风险防范警示标志等	/

2.4 工程占地及拆迁安置

2.4.1 工程占地

本项目总占地 1419.54hm^2，其中永久占地共计 1028.88hm^2，包括路基、桥梁、互通及连接线、管养服务设施、隧道洞口等，施工图工程永久占地相较于用地预审用地减少 159.28hm^2；临时占地共计 390.66hm^2，包括取土场、弃渣场、施工生产生活区、施工便道等。

工程永久及临时占地数量详见表 2.4-1。

表 2.4-1 工程占地情况一览表

工程单元	工程单元	占地类型及数量（hm^2）						
		耕地	林地	交通运输用地	水域及水利设施用地	住宅用地	其他	合计
永久占地	路线（路基、桥梁、互通）	573.87	402.36	4.89	16.34	3.52	11.85	
	管养附属设施	8.79	3.69			0.98	2.59	
	合计	**582.66**	**406.05**	**4.89**	**16.34**	**4.5**	**14.44**	**1028.88**
临时占地	取土场	6.91	6.72				0.6	**14.23**
	弃渣场	109.48	68.47		2.8		0.61	**181.36**
	施工场地	59.56	8.55				8.18	**76.29**
	施工营地	3.73	0.52				0.52	**4.77**
	施工便道	22.35	17.33	59.69	1.26		13.38	**114.01**
	合计	**202.03**	**101.59**	**59.69**	**4.06**	**0**	**23.29**	**390.66**
合计		**784.69**	**507.64**	**64.58**	**20.4**	**4.5**	**37.73**	**1419.54**

2.4.2 拆迁安置工程

本项目推荐路线按照高速公路线路走向原则，在路线经过主要场镇和区县时，按照“近而不进”的原则已绕避布置，在公路施工过程中取土场、弃渣场等临时工程选址也尽可能地避开了沿线居民及重要设施，施工中基本不存在移民迁建及专项设施改建等工程。因此工程占地范围内占地拆迁主要是工程永久占地范围内的房屋迁建及部分专项设施改建。

根据国家相关政策，拆迁房屋由建设单位一次性以货币形式进行赔偿，由当地政府按照四川省有关建房安置标准负责安置事宜。经统计，永久占地范围内拆迁建筑面积约 42.09 万 m^2，较原环评阶段减少 7.24 万 m^2。

2.5 交通量及货物运输

2.5.1 交通量预测

参考项目工可报告，项目营运期推荐线各路段交通量预测结果见表 2.5-1，车型比及昼夜比预测结果详见表 2.5-2。

表 2.5-1 本项目推荐线及主要互通连接线交通量预测结果 单位：pcu/d

路段		2026 年	2032 年	2040 年
主线	起点-灵山互通	13794	23056	29479
	灵山互通-江口枢纽互通	12088	21194	27954
	江口枢纽互通-平昌（金宝）互通	14107	24785	31712
	平昌（金宝）互通-贵福枢纽互通	12490	22118	27944
	贵福枢纽互通-万寿枢纽互通	13903	23853	30182
	万寿枢纽互通-肖溪互通	12348	21631	27785
	肖溪互通-止点	11717	21524	27875
主要互通连接线	灵山互通连接线	2044	2863	6073
	平昌（金宝）互通连接线	1886	2640	5601
	岩峰互通连接线	2332	3265	6926
	渠县北互通连接线	7374	10324	21901

表 2.5-2 车型比和日昼比

车型比例（%）				昼夜比
评价年限	小车	中车	大车	
2026 年	57.00	11.20	31.80	8：1
2032 年	57.00	10.10	32.90	
2040 年	57.20	9.20	33.70	

2.5.2 货物运输构成

根据本项目工可报告，项目区域内公路运输货物分为 12 种类型，具体货类及比例划分见表 2.5-3。

表 2.5-3 项目影响区货类统计表 单位：%

货类	煤炭	石油	金属矿石	钢铁	矿建材料	水泥
比 例	8.10	5.12	3.30	5.39	26.48	7.67
货类	木材	非金属矿石	化肥及农药	粮食及盐	轻工电子产品	其他
比例	1.01	0.86	3.41	6.21	3.45	29.01

2.6 主体工程

2.6.1 路基工程

1、路基宽度

路基宽度 26.0m 组成结构为：2m 中央分隔带+2×0.75m 路缘带+4×3.75m 行车道+2×3.0m 硬路肩（包括 2×0.5m 路缘带）+2×0.75m 土路肩。

表 2.6-1 路基宽度组成表

序号	技术指标名称	单位	路基
1	路基宽度	m	26.0
2	中央分隔带	m	2.0
3	路缘带	m	2×0.75
4	行车道	m	4×3.75
5	硬路肩	m	2×3.0
6	土路肩	m	2×0.75
7	路拱横坡	%	2

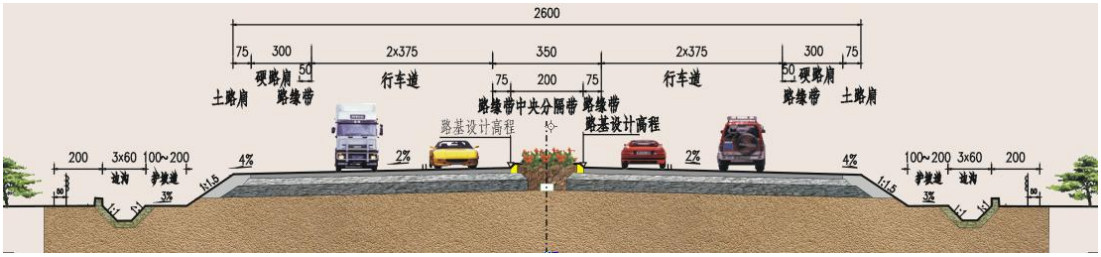


图 2.6-1 路基标准横断面图（整体式路基）

2、路基设计标高

全线整体式路基设计标高位置为中央分隔带边缘；路基设计洪水频率为 1/100。

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，本路挖方边坡的坡度采用 1∶0.5～1.5，边坡高度每隔 8～10m，设一碎落平台，平台宽 2.0～4.0m，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隧道和开挖路基的挖方岩土填筑，其边坡坡比为填高 0～8m 采用 1∶1.5；8～20m 采用 1∶1.75；在坡率变化处，设一宽 2～3m 的边坡平台。边坡高度小于 4m 时，坡面一般采用植草防护，边坡高度大于 4m 时则多采用菱形骨架护坡、拱型骨架护坡结合植草等防护措施；对沿河（溪）段，因受洪水影响，路基设计洪水位加 0.5m 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。填方大于 20m 的路段，原则上要与桥梁方案做同精度比较。浸水路基填料应满足规范要求，浸水挡墙的基础埋深应满足冲刷要求。

5、路基排水

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‰并全部浆砌，以将路面水和坡面水纵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。在填方地段采用梯形边沟，在挖方地段采用矩形边沟或碟形边沟。

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明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。

2.6.2 路面工程

1、设计标准

①公路等级：高速公路；

②设计速度：100km/h；

③标准轴载：双轮组单轴载 100kN（BZZ-100）；

④路基宽度：26.0m；

⑤沥青路面设计年限：15 年；

⑥水泥路面设计基准期：30 年。

2、路面结构

根据沿线筑路材料分布情况，全路主线及互通式立交各匝道均采用沥青砼路面，仅收费站路面采用水泥混凝土。

①主线及枢纽互通匝道新建路面结构：4cm 改性沥青玛蹄脂碎石 SMA-13+6cm 中粒式改性沥青混凝土 AC-20C+6cm 中粒式沥青混凝土 AC-20C+1cm SBS 改性沥青同步碎石封层+20cm 水泥稳定碎石基层+36cm 水泥稳定碎石底基层+15cm 级配碎石垫层，路面厚度共计 87cm。

②一般互通匝道新建路面结构：4cm 改性沥青玛蹄脂碎石 SMA-13+6cm 中粒式改性沥青混凝土 AC-20C+1cm SBS 改性沥青同步碎石封层+20cm 水泥稳定碎石基层+36cm 水泥稳定碎石底基层+15cm 级配碎石垫层，路面厚度共计 81cm。

③收费站：28cm 水泥混凝土面层+23cm 水泥稳定碎石基层+23cm 水泥稳定碎石底基层+15cm 级配碎石垫层，路面厚度共计 89cm。

④桥面铺装结构：4cm 改性沥青玛蹄脂碎石 SMA-13+6cm 中粒式改性沥青混凝土 AC-20C+1cm SBS 改性沥青同步碎石封层+混凝土铺装，路面厚度共计 10cm。

⑤隧道路面结构：采用复合式路面 20cm C20 水泥混凝土基层+26cm 水泥混凝土面层+1cm 同步碎石封层+10cm 沥青混凝土上面层（无仰拱段）（4cm 改性沥青玛蹄脂碎石 SMA-13+6cm 中粒式改性沥青混凝土 AC-20C），有仰拱段仰拱回填代替基层。

⑥下封层、防水粘结层：新建路段水稳基层及新建桥面顶面设置 SBS 改性沥青同步碎石封层。为确保工程质量，基层和水泥稳定碎石底基层应严格按照配合比，采用机械拌合摊铺压实。为便于施工，硬路肩和行车道采用同一路面结构型式。

2.6.3 桥涵工程

2.6.3.1 桥梁

1、设计标准

（1）桥面宽度：整体式断面 26m，左右分幅、独立设计；分离式断面 13m；云台通江河大桥按主线结合地方道路拓宽至 33m；白马渠江特大桥两侧配置人行道桥梁宽度 29.5m。

（2）设计荷载：公路Ⅰ级；

（3）设计洪水频率：特大桥 1/300，大、中、小桥和涵洞 1/100；

（4）地震烈度：Ⅵ度；

（5）通航：根据《四川省内河水运发展规划》以及航道普查资料，巴中通江县境通江河为Ⅷ级航道，平昌县境通江河Ⅷ级航道，巴河的通航等级为Ⅶ级，渠江的通航等级为Ⅲ级。

2、桥梁规模

工程主线共设置桥梁 27274.67m/80 座（已折合为整幅桥梁，下同），占主线总里程的 17.40%，其中特大桥 4748.28m/5 座，大中桥 22526.35m/75 座。此外，全线互通匝道和连接线设置桥梁 9633.29m/49 座。

3、涉水桥梁

本项目全线所设桥梁中，除跨斜坡、公路、铁路、冲沟、灌渠、堰塘的桥梁和互通主线桥外，共有 22 座桥梁（含主线及互通连接线桥梁）上跨地表水体，所涉水体为通江河、巴河、渠江及其主要支流。

4、特殊结构桥梁

本项目东山通江河特大桥、纳溪口大桥、云台通江河特大桥、白衣巴河特大桥 4 座主线桥梁以及灵山互通连接线通江河特大桥、灵山互通连接线刘家河大桥、平昌（金宝）互通平昌互通连接线巴河特大桥 3 座互通连接线桥梁，共计 7 座桥梁的主桥因所跨水体通航、行洪、环保要求，桥型方案采用预应力砼连续刚构、钢筋砼劲性骨架拱桥或中承式钢管混凝土拱桥，以避免或减少涉水桥墩。上述 7 座桥梁的引桥以及其余桥梁上部结构一般采用 25m、40m 预应力简支 T 梁，桥墩一般采用柱式墩、桩基础，桥台根据地基土情况采用重力式桥台或桩柱式桥台，桩基础或刚性扩大基础。

5、涉及环境敏感区桥梁

本项目所设桥梁中，共有 6 座涉及环境敏感区，包括 2 处水产种质资源保护区、1

处城镇集中式饮用水水源保护区和通江河 II 类地表水域，详情如下：

①云台通江河特大桥上跨通江河河段位于通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的核心区；

②白马渠江特大桥上跨渠江江段位于渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区的核心区；

③杜家溪大桥上跨杜家溪及地方低等级公路，不涉及地表水体，桥梁全线位于平昌县江口镇梁家村通河刘家河集中式饮用水水源地的二级保护区；

④根据《巴中市生态环境局关于确认镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段环境影响评价执行环境标准的函》，通江河在通江至平昌段（项目起点至纳溪口段的通江河及其支流）执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 II 类标准。因此，该路段所涉地表水体按 II 类地表水域进行评价，包括通江河及其一级支流朱家河、赵家河、磴尔河。

本项目主要涉水桥梁、特殊结构桥梁及涉环境敏感区桥梁概况详见表 2.6-2。

2.6.3.2 涵洞及通道

本项目共设置涵洞及通道 246 道，主要为钢筋砼盖板涵和钢筋砼箱涵。

表 2.6-2 本项目主要（涉水、特殊结构、涉环境敏感区）桥梁基本情况一览表

序号	桥名	中心桩号	桥长（m）	桥跨及结构形式	跨水体情况		涉水情况	环境敏感区
					水体名称	河宽（m）		
一、主线								
1	朱家河大桥	K111+130	430/430（右/左）	10×40m+25m 预应力砼简支 T 梁	朱家河（通江河一级支流）	10	无基础涉水	II 类水体
2	赵家河大桥	K114+997.5	437.5/397.5	25m+10×40m 预应力砼简支 T 梁	赵家河（通江河一级支流）	13	无基础涉水	II 类水体
3	东山通江河特大桥	K118+045	1143.5/1143.5	12×40m+85m+2×160m+85m+4×40m 预应力砼简支 T 梁/预应力砼连续刚构	通江河	135	无基础涉水	II 类水体
4	纳溪口大桥	K123+588	935.53/931.53	10×40m+65m+120m+65m+7×40m 预应力砼简支 T 梁/预应力砼连续刚构	磴尔河（通江河一级支流）	60	无基础涉水	II 类水体
5	五仙庙大桥	K126+287.5	865.96/818.5	25m+9×40m+6×25m+7×40m+2×25m 预应力砼简支 T 梁	马槽溪（通江河一级支流）	8	无基础涉水	
6	张溪沟大桥	K134+570	294.98/229.98	6×40m+2×25m 预应力砼简支 T 梁	张溪沟（通江河一级支流）	12	无基础涉水	
7	云台通江河特大桥	K139+064.6	974.5/974.5	5×40m+396.5m+9×40m 预应力砼简支 T 梁/钢筋砼劲性骨架拱桥	通江河	350	无基础涉水	上跨通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的核心区
8	油坊沟大桥	K140+770	289/292.5	7×40m 预应力砼简支 T 梁	杜家溪（通江河一级支流）	9	无基础涉水	
9	杜家溪大桥	K142+964	673.5/644.5	11×40m+9×25m 预应力砼简支 T 梁	杜家溪（通江河一级支流）	/	无基础涉水	全桥位于平昌县江口镇梁家村通河刘家河集中式饮用水水源地的二级保护区
10	白衣巴河特大桥	K155+199	699/699	7×40m+85m+160m+85m+2×40m 预应力砼 T 梁/预应力砼连续刚构	巴河	235	2 组基础常水位涉水	
11	磴子河大桥	K162.517.5	523/467.5	9×25m+6×40m+2×25m 预应力砼简支 T 梁	磴子河（巴河一级支流）	30	2 组基础常水位涉水	
12	蒙溪河大桥	K165+043	301.5/317	6×40.5m+2×25m 预应力砼简支 T 梁	蒙溪河（巴河二级支流）	26	无基础涉水	
13	花桥村 2 号大桥	K166+491	341+513.5/985	5×40m+5×25m 预应力砼简支 T 梁	蒙溪河（巴河二级支流）	16	无基础涉水	
14	田坝梁大桥	K168+950	252.5	6×40m 预应力砼简支 T 梁	蒙溪河（巴河二级支流）	33	无基础涉水	
15	鞍子坪大桥	K169+495.5	623/628	2×25m+2×40m+7×25m+4×40m+6×25m	蒙溪河	30	3 组基础常水位涉水	

序号	桥名	中心桩号	桥长（m）	桥跨及结构形式	跨水体情况		涉水情况	环境敏感区
					水体名称	河宽（m）		
				预应力砼简支 T 梁	（巴河二级支流		（两次上跨蒙溪河）	
16	红水河大桥	K193+907.5	295.9	4×25m+3×40m+3×25m 预应力砼简支 T 梁	红水河 （渠江一级支流）	10	无基础涉水	
17	流江河大桥	K234+430	403.5	10×40m 预应力砼简支 T 梁	流江河 （渠江一级支流）	56	2 组基础常水位涉水	
18	杨家岩跨河大桥	K245+582	131	3×40m 预应力砼简支 T 梁	杨家岩河 （渠江一级支流）	69	2 组基础常水位涉水	
19	肖溪河大桥	K257+695	333	8×40.5m 预应力砼简支 T 梁	肖溪河 （渠江一级支流）	42	2 组基础常水位涉水	
20	白马渠江特大桥	K271+466.1	657.8	3×30m+40m+418.8m+40m+2×30m 中承式钢管混凝土拱桥/预应力砼简支 T 梁	渠江	323	无基础涉水	上跨渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区的核心区
二、互通匝道及连接线								
21	灵山互通连接线通江河特大桥	LK3+177.0	562.5	4×25m+87m+160m+87m+3×40m 预应力砼 T 梁/预应力砼连续刚构	通江河	198	2 组基础常水位涉水	
22	灵山互通连接线刘家河大桥	JK1+765.5	543.5	4×40m+65m+120m+65m+3×40m 预应力砼 T 梁/预应力砼连续刚构	刘家河 （通江河一级支流）	101	1 组基础常水位涉水	
23	平昌（金宝）互通连接线巴河特大桥	EK3+157.5	644.5	3×30m+40m+418.8m+40m+2×30m 预应力砼 T 梁/预应力砼连续刚构	巴河	276	2 组基础常水位涉水	

2.6.4 隧道工程

1、技术标准

（1）公路等级：双向四车道高速公路；

（2）设计速度：100km/h；

（3）隧道建筑限界：隧道净宽 10.75m；隧道净高 5.0m；

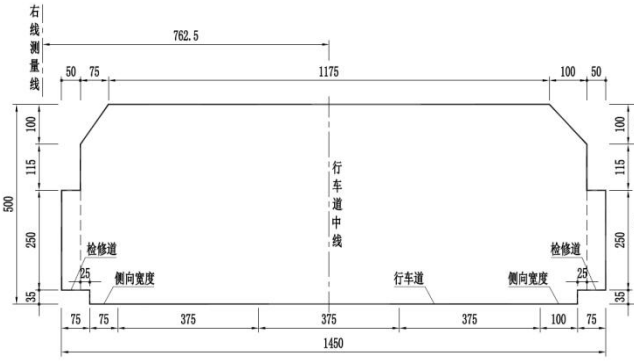
（4）路面横坡：单向坡 2%（超高另计）；

（5）隧道纵坡：最大纵坡±3%，最小纵坡±0.3%；

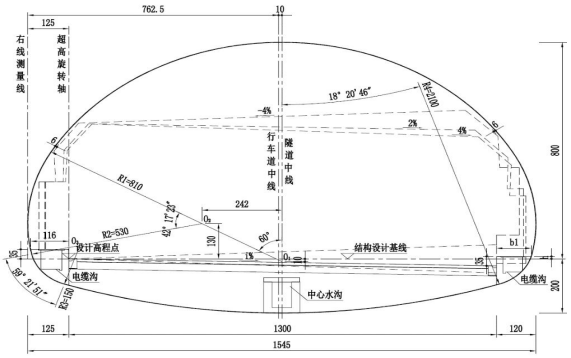
（6）设计荷载：公路-I 级。

2、隧道建筑限界

本项目主洞分离式限界：净高 5.0m，净宽 14.5m；连拱式限界：净高 5.0m，净宽 14.05m；紧急停车带：净高 5.0m，净宽 17.5m；车行横通道限界：净高 5.0m；净宽 4.5m；人行横通道：净高 2.5m，2.0m；连接线隧道建筑限界：净高 5.0，净宽 9.0m。



主线分离式隧道主洞建筑限界



主线隧道主洞衬砌内轮廓设计图（带仰拱）

3、隧道概况及规模

本项目隧道总长 33337m/19 座，其中特长隧道 12452m/3 座、长隧道 16292m/5 座、中短隧道 4593m/7 座，详见表 2.6-3。

表 2.6-3 本项目隧道概况一览表

序号	隧道名称	起止桩号	长度（双洞平均，m）
1	广纳隧道	K111+345～K114+769	3425
		ZK111+341～ZK114+767	
2	杨家岭隧道	K118+628～K119+388	756.5
		ZK118+622～ZK119+375	
3	三溪隧道	K121+179～K123+116	1937
		ZK121+100～ZK123+037	
4	灵山隧道	K127+489～K133+102	5626
		ZK127+475～ZK133+114	
5	元山隧道	K133+210～K134+395	1185.5
		ZK133+224～ZK134+410	
6	庙垭隧道	K136+048～K137+546	1498.5

序号	隧道名称	起止桩号	长度（双洞平均，m）
		ZK136+072～ZK137+571	
7	云台隧道	K139+610～K140+569	953
		ZK139+599～ZK140+546	
8	荔枝隧道	K143+318～K144+793	1482.5
		ZK143+316～ZK144+806	
9	江口隧道	K146+735～K148+656	1924
		ZK146+735～ZK148+662	
10	金宝隧道	K149+873～K153+260	3401
		ZK149+850～ZK153+265	
11	元石隧道	K153+935～K154+821	880.5
		ZK153+955～ZK154+830	
12	岳家隧道	K157+050～K159+125	2036.5
		ZK157+076～ZK159+074	
13	白衣 1 号隧道	K159+830～K162+253	2410
		ZK159+813～ZK162+210	
14	白衣 2 号隧道	K162+797～K163+527	726
		ZK162+778～ZK163+500	
15	西鹤山隧道	K180+010～K185+860	1836.5
		ZK184+006～ZK185+829	
16	八磨顶隧道	K194+998～K196+968	1981.5
		ZK194+973～ZK196+966	
17	黄岭隧道	K200+306～K200+582	272.5
		ZK200+306～ZK200+575	
18	天坪隧道	K200+786～K201+228	427.5
		ZK200+831～ZK201+244	
19	檬子梁隧道	K220+250～K220+812	577
		ZK220+236～ZK220+828	
隧道总长度			**33337**

2.6.5 互通式立体交叉及连接线工程

1、互通

项目设置互通式交叉 16 处，其中 12 处一般互通、4 处枢纽互通，如表 2.6-4 所示。

表 2.6-4 项目全线互通式立体交叉工程一览表

序号	互通名称	中心桩号	间距（km）	被交叉道路	交叉型式	互通形式
1	广纳互通	K116+102		广东路（三级公路）	主线下穿	A 型单喇叭
			9.2			
2	灵山互通	K125+306		省道 304（二级公路）	主线上跨	B 型单喇叭
			16.8			
3	云台互通	K141+288		国道 303（三级公路）	主线下穿	变异 A 型单喇叭
			4.0			
4	江口枢纽互通	K145+562		巴达高速	主线下穿	变异 A 型单喇叭+B 型单喇叭
			3.8			
5	平昌（金宝）互通	K149+135		国道 542（二级公路）	主线上跨	半直连 T 型
			15.1			
6	白衣互通	K164+487		国道 542（二级公路）	主线上跨	A 型单喇叭
			9.2			
7	石桥互通	K177+659		国道 542（二级公路）	主线上跨	A 型单喇叭

序号	互通名称	中心桩号	间距（km）	被交叉道路	交叉型式	互通形式
			15.7			
8	大义互通	K193+400		X182（四级公路）	主线上跨	A 型单喇叭
			9.9			
9	贵福枢纽互通	K203+323		营达高速	主线上跨	混合型
			8.4			
10	岩峰互通	K214+738		省道 204（二级公路）	主线上跨	A 型单喇叭
			13.2			
11	万寿枢纽互通	K227+935		南大梁高速	主线上跨	混合型
			2.7			
12	渠县北互通	K230+638		省道 204（二级公路）	主线下穿	A 型单喇叭
			12.6			
13	渠县南互通	K243+138		国道 318（二级公路）	主线下穿	A 型单喇叭
			13.7			
14	肖溪互通	K256+831		省道 203（二级公路）	主线上跨	A 型单喇叭
			10.0			
15	白马互通	K266+830		X006（四级公路）	主线上跨	A 型单喇叭
			6.4			
16	虎城枢纽互通	K273+222		广安绕城高速	/	T 型

2、互通连接线

本项目各互通连接线技术标准和工程规模如表 2.6-5 所示。

表 2.6-5 本项目各互通连接线主要技术标准工程规模一览表

序号	互通名称	互通中心桩号	互通连接线			
			长度（km）	等级	设计速度（km/h）	路基宽度/车道数
1	广纳互通	K116+102	0.34	二级	40	8.5m/2
2	灵山互通	K125+306	19.40	二级	灵山互通至铁佛镇：60 铁佛至机场：40	10.0m/2
3	云台互通	K141+288	0.13	二级	40	10.0m/2
4	江口枢纽互通	K145+562	/	/	/	/
5	平昌（金宝）互通	K149+135	3.90	二级	40	10.0m/2
6	白衣互通	K164+487	0.52	二级	40	10.0m/2
7	石桥互通	K177+659	0.67	二级	60	10.0m/2
8	大义互通	K193+400	0.38	二级	60	10.0m/2
9	贵福枢纽互通	K203+323	/		/	/
10	岩峰互通	K214+738	0.65	二级	60	10.0m/2
11	万寿枢纽互通	K227+935	/		/	/
12	渠县北互通	K230+638	2.64	二级	60	10.0m/2
13	渠县南互通	K243+138	0.30	二级	60	12.0m/2
14	肖溪互通	K256+831	0.31	二级	60	10.0m/2
15	白马互通	K266+830	0.22	二级	60	10.0m/2
16	虎城枢纽互通	K273+222	/	/	/	/
合计			**29.55**		**/**	**/**

2.7 管理养护及服务设施

本项目主要全线管养及服务设施包括路段管理处（2 处）、收费站（12 处）、服务区（3 处）。

1、路段管理处

项目共布设 2 处路段管理处，分别为灵山养护路段管理处和渠县北养护路段管理处及管理中心。

2、收费站

根据本项目互通式立体交叉布设情况，本项目共设置 12 处匝道收费站，即广纳、灵山、云台、金宝、白衣、石桥、大义、岩峰、渠县北、渠县南、肖溪、白马收费站。

3、服务区

综合考虑项目全线地形因素以及服务需求，工程共布设 3 处服务区（灵山、沿河、鲜渡）。

本项目主要管养和服务设施如下表所示。

表 2.7-1 本项目主要管理养护及服务设施概况表

序号	管理养护及服务设施		主线桩号	占地面积（hm^2）	备注
1	路段管理处（1 处）	灵山养护路段管理处	K125+306	0.6	
		渠县北养护路段管理处及管理中心	K230+638	11.8	
2	收费站（12 处）	广纳收费站	K116+102	0.6	
		灵山收费站	K125+306	/	与灵山养护路段管理处合并布设
		云台收费站	K141+288	0.6	
		平昌（金宝）收费站	K149+135	0.6	
		白衣收费站	K164+487	0.6	
		石桥收费站	K177+659	0.6	
		大义收费站	K193+400	0.6	
		岩峰收费站	K214+738	0.6	
		渠县北收费站	K230+638	0.6	
		渠县南收费站	K243+138	0.6	
		肖溪收费站	K256+831	0.6	
		白马收费站	K266+830	0.6	
3	服务区（3 处）	灵山服务区	K125+100	6.5	左右侧布设
		沿河服务区	K187+950	6.7	
		鲜渡服务区	K247+840	6.6	
合计				**38.8**	

2.8 临时工程

本项目临时工程包括取土场、弃渣场、施工生产生活区（含预制场、拌合场、钢筋

加工场、钢构件加工场和施工营地等）、施工便道等

表 2.8-1 本项目临时工程一览表

序号	工程名称	单位	数量	占地（hm^2）	备注
1	取土场	处	10	14.23	均不涉及饮用水水源保护区、自然保护地、生态保护红线、城市和乡镇建成区和规划区
2	弃渣场	处	80	181.36	均不涉及饮用水水源保护区、自然保护地、生态保护红线、城市和乡镇建成区和规划区
3	表土临时堆放场	处	/	/	利用永久占地进行布设
4	施工场地	处	89	76.29	均不涉及饮用水水源保护区、自然保护地、生态保护红线
5	施工营地	处	8	4.77	均不涉及饮用水水源保护区、自然保护地、生态保护红线
6	隧道洞口作业区	处	29	/	利用隧道进出口永久占地进行布设，不产生新增临时占地
7	施工便道	km/条	211.92/215	114.01	均不涉及饮用水水源保护区、自然保护地、生态保护红线、城市和乡镇建成区和规划区
合 计				**390.66**	

2.8.1 取土场

根据施工图设计资料，本项目需借方 96.57 万 m^3，为此共规划 10 处取土场，占地面积共计 14.23hm^2。经核实，本项目各规划取土场均不涉及饮用水水源保护区、自然保护地、生态保护红线，不涉及城市及乡镇规划区。

本项目拟设取土场布设位置及占地情况详见表 2.8-2。

2.8.2 弃渣场及表土临时堆放场

2.8.2.1 弃渣场

根据施工图设计资料，本项目共计弃方 960.00 万 m^3（自然方）。项目全线土石方开挖量较大，全线挖方除用作路基、互通和附属设施填筑以及后期表土利用的部分外，还有大量弃渣需要处理。土石方调配尽量做到就近移挖作填，弃渣位置尽量利用沟谷低密度林地，尽可能少占耕地，全线共规划设置 80 处弃渣场堆放沿线工程弃渣，占地面积共计 181.36hm^2。经核实，本项目各规划弃渣场均不涉及饮用水水源保护区、自然保护地、生态保护红线，不涉及城市及乡镇规划区。

本项目拟设弃渣场布设位置及占地情况详见表 2.8-3。

表 2.8-2 本项目取土场一览表

序号	取土场编号	位置		取土量（万 m^3）	占地类型及面积（hm^2）					取土便道（km）
		桩号	与公路相对位置		合计	耕地	林地	水域及水利设施占地	其他	
1	Q-1	K132+700	主线左 100m	17.26	由 A1-Z-7 弃渣场转借，占地不再重复计列，详见表 2.8-2					
2	Q-2	K198+850	主线右 130m	7.31	1.29	0.64	0.65			0.3
3	Q-3	K202+450	主线左侧	17.06	0.99		0.99			0.1
4	Q-4	K202+500	主线右侧	16.76	0.98		0.72		0.26	0.1
5	Q-5	K207+700	主线右 120m	8.28	1.2		0.86		0.34	0.15
6	Q-6	K223+000	主线左 90m	4.54	0.89	0.41	0.48			0.1
7	Q-7	K223+850	主线右 120m	7.21	1.56	1.56				0.1
8	Q-8	K225+750	主线右 80m	6.04	0.54	0.31	0.23			0.1
9	Q-9	K230+000	主线左 60m	3.49	0.76		0.76			0.1
10	Q-10	K272+600	主线右 500m	8.62	6.02	3.99	2.03			0.41
合计				**96.57**	**14.23**	**6.91**	**6.72**	**0**	**0.6**	**1.46**

表 2.8-3 本项目弃渣场一览表

序号	弃渣场编号	位置		类型	弃渣量（万 m^3）	占地类型及面积（hm^2）					弃渣场便道（km）
		桩号	与公路相对位置			合计	耕地	林地	水域及水利设施占地	其他	
1	A1-Z-1	K111+000	主线左 700m	沟道型	60.36	12.0	4.2	7.1	0.6	0.1	2.25
2	A1-Z-2	K114+800	主线左 1200m	沟道型	30.87	9.8	5.1	3.3	1.1	0.3	2.95
3	A1-Z-3	K119+000	主线左 400m	坡地型	16.3	2.05	1.86	0.19			0.6
4	A1-Z-4	K121+000	主线右 200m	坡地型	15.87	1.68	1.68				
5	A1-Z-5	K125+400	主线右 200m	沟道型	41.58	4.0		3.76	0.24		
6	A1-Z-6	K126+600	主线右 50m	坡地型	5.21	1.1	1.1				
7	A1-Z-7	K132+700	主线左 100m	坡地型	47.67	7.5	6.51	0.99			0.5
8	A1-Z-8	K133+200	主线右 1500m	沟道型	25.7	4.01		3.87	0.14		3.0
9	A1-Z-9	K131+600	主线左 850m	沟道型	32.89	3.54		3.38	0.16		1.5
10	A1-Z-10	K135+900	主线两侧	坡地型	30.23	4.73	1.57	3.16			0.42
11	A1-Z-11	K140+700	主线左 50m	坡地型	21.46	2.93	1.81	1.12			0.3
12	A1-Z-12	K143+100	主线左 1300m	坡地型	12.7	3.58	0.48	3.1			1.35
13	A1-Z-13	K143+100	主线左 1000m	坡地型	14.96	3.69	3.16	0.53			0.3
14	A1-Z-14	K146+200	主线左 400m	坡地型	38.97	4.54	0.05	4.49			
15	A1-Z-15	K147+000	主线左 350m	坡地型	53.71	5.65		5.65			1.2
16	A1-Z-16	K149+200	主线右 400m	坡地型	96.63	10.78		10.78			0.5
17	A1-Z-17	EK2+100	平昌（金宝）互通连接线左 100m	坡地型	12.37	1.83	1.71	0.12			
18	A1-Z-18	EK3+500	平昌（金宝）互通连接线左 950m	坡地型	2.92	0.58		0.58			
19	A1-Z-19	K155+000	主线右 2500m	坡地型	48.25	4.49		4.49			0.6
20	A1-Z-20	K165+300	主线左 500m	坡地型	22.95	3.5	2.86	0.64			0.5
21	A1-Z-21	K168+100	主线右 100m	坡地型	4.13	1.88	1.64	0.24			
22	A1-Z-22	K169+100	主线左 250m	坡地型	7.07	1.57	1.38	0.19			0.6
23	A1-Z-23	K171+700	主线右 50m	坡地型	6.62	0.48	0.48				
24	A1-Z-24	LK10+300	灵山互通连接线左	坡地型	7.32	1.45	0.07	1.38			

序号	弃渣场编号	位置		类型	弃渣量（万 m^3）	占地类型及面积（hm^2）					弃渣场便道（km）
		桩号	与公路相对位置			合计	耕地	林地	水域及水利设施占地	其他	
			200m								
25	A1-Z-25	JK0+400	灵山互通连接线右50m	坡地型	5.75	1.32	1.32				
26	A1-Z-26	JK3+600	灵山互通连接线左100m	坡地型	22.5	2.95	2.77	0.18			
27	A1-Z-27	JK6+200	灵山互通连接线左200m	坡地型	12.79	1.39	0.71	0.68			0.2
28	A2-Z-1	K179+400	主线左 300m	坡地型	13.31	3.93	3.21	0.72			0.3
29	A2-Z-2	K183+100	主线左 170m	坡地型	11.08	2.24	2.01	0.23			0.2
30	A2-Z-3	K183+200	主线左 60m	坡地型	9.98	2.67	2.67				0.2
31	A2-Z-4	K186+000	主线右侧	坡地型	4.46	0.5	0.27	0.23			0.1
32	A2-Z-5	K187+600	主线左 370m	坡地型	8.21	2.16	1.98	0.18			0.5
33	A2-Z-6	K194+850	主线右侧	坡地型	4.03	1	1				0.1
34	A2-Z-7	K194+950	主线右 270m	坡地型	12.33	1.84	1.76	0.08			0.5
35	A2-Z-8	K197+100	主线右侧	坡地型	3.88	0.85	0.85				0.1
36	A2-Z-9	K200+100	主线右 410m	坡地型	5.48	2.04	1.26	0.78			0.6
37	A2-Z-10	K205+350	主线右 60m	坡地型	2.39	0.75	0.69	0.06			0.2
38	A2-Z-11	K213+850	主线左 140m	坡地型	8.87	2.03	1.85	0.18			0.2
39	A2-Z-12	K213+950	主线右 250m	坡地型	12.46	2.54	1.87	0.67			0.3
40	A2-Z-13	K217+600	主线左 210m	坡地型	14.99	1.99	1.68	0.31			0.2
41	A2-Z-14	K221+000	主线左侧	坡地型	8.32	1.18	1.18				0.1
42	A2-Z-15	K225+100	主线右 340m	坡地型	3.52	0.53	0.41	0.12			0.4
43	D-Z-1	K227+360	主线左 100m	坡地型	1.64	2.17	1.56	0.05	0.56		0.2
44	D-Z-2	K230+310	主线右 100m	坡地型	3.56	3.09	3.02	0.07			0.7
45	D-Z-3	LK1+750	渠县北互通连接线 LK1+750 右 220m	坡地型	1.56	1.07	1.07				0.2
46	D-Z-4	K233+160	主线右 100m	坡地型	1.11	0.90	0.38	0.52			0.15
47	D-Z-5	K236+180	主线右 80m	坡地型	2.45	1.56	1.56				0.5

序号	弃渣场编号	位置		类型	弃渣量（万 m^3）	占地类型及面积（hm^2）					弃渣场便道（km）
		桩号	与公路相对位置			合计	耕地	林地	水域及水利设施占地	其他	
48	D-Z-6	K236+900	主线左 50m	坡地型	1.13	0.95	0.95				0.1
49	D-Z-7	K237+950	主线左 20m	坡地型	0.86	0.48	0.48				0.3
50	D-Z-8	K238+850	主线左 80m	坡地型	1.01	0.72	0.36	0.36			0.1
51	D-Z-9	K242+300	主线左 40m	坡地型	1.52	0.34	0.22			0.12	0.1
52	D-Z-10	K243+200	主线左 500m	坡地型	4.56	2.54	2.54				0.5
53	D-Z-11	K245+150	主线右 180m	坡地型	3.02	0.60	0.6				0.15
54	D-Z-12	K247+000	主线左 100m	坡地型	14.97	2.30	1.85	0.4		0.05	0.15
55	D-Z-13	K248+840	主线左 500m	坡地型	1.16	1.86	1.72	0.14			0.5
56	D-Z-14	K249+280	主线右 105m	坡地型	5.11	1.36	1.36				0.15
57	D-Z-15	K251+395	主线右 150m	坡地型	16.41	4.05	3.35	0.7			0.2
58	D-Z-16	K228+930	主线左 150m	坡地型	1.16	1.26	1.12	0.14			0.15
59	D-Z-17	K238+600	主线左 320m	坡地型	0.66	0.50	0.41	0.09			0.3
60	D-Z-18	K239+600	主线左 310m	坡地型	1.16	0.96	0.96				0.3
61	D-Z-19	K228+930	主线两侧	坡地型	2.08	1.26	1.26				0.1
62	D-Z-20	K232+280	主线两侧	坡地型	0.34	0.52	0.52				0.3
63	D-Z-21	K233+700	主线两侧	坡地型	0.43	0.44	0.16	0.28			0.15
64	D-Z-22	K237+000	主线两侧	坡地型	0.86	0.94	0.94				0.1
65	D-Z-23	K240+450	主线两侧	坡地型	0.91	1.00	0.82	0.18			0.4
66	D-Z-24	K253+140	主线左 60m	坡地型	3.66	2.65	2.21	0.44			0.15
67	D-Z-25	K254+160	主线左 120m	坡地型	1.11	0.80	0.68	0.12			0.3
68	D-Z-26	K257+400	主线左 260m	坡地型	10.02	1.54	0.99	0.55			0.4
69	D-Z-27	K258+160	主线右 100m	坡地型	1.28	0.73	0.68	0.05			0.15
70	D-Z-28	K259+680	主线左 150m	坡地型	1.48	1.14	1.1	0.04			0.3
71	D-Z-29	K260+580	主线左 20m	坡地型	2.64	1.30	1.03	0.27			0.1
72	D-Z-30	K262+080	主线左 230m	坡地型	11.98	1.40	1.25	0.15			0.3
73	D-Z-31	K262+740	主线右 120m	坡地型	1.92	0.69	0.69				0.2
74	D-Z-32	K264+300	主线左 20m	坡地型	3.09	1.05	1.01			0.04	0.1

序号	弃渣场编号	位置		类型	弃渣量（万 m^3）	占地类型及面积（hm^2）					弃渣场便道（km）
		桩号	与公路相对位置			合计	耕地	林地	水域及水利设施占地	其他	
75	D-Z-33	K265+300	主线左 280m	坡地型	2.75	1.68	1.68				0.6
76	D-Z-34	K266+800	主线右 150m	坡地型	1.67	0.99	0.61	0.38			0.15
77	D-Z-35	K267+960	主线左 50m	坡地型	9.19	1.92	1.92				0.4
78	D-Z-36	K269+080	主线左 240m	坡地型	10.25	2.87	2.87				0.6
79	A2-Z-16	K270+880	主线右侧	坡地型	7.12	0.66	0.6	0.06			
80	A2-Z-17	K272+000	主线左 360m	坡地型	3.08	1.8	1.8				0.3
合计					**960.00**	**181.36**	**109.48**	**68.47**	**2.8**	**0.61**	**30.62**

2.8.1.2 表土临时堆放场

根据本项目施工图设计方案，项目全线不单独设置表土临时堆放场地。工程永占地内的剥离表土在路基填方边坡坡脚或互通式立交永久占地范围内进行临时集中堆放，以供道路绿化、临时工程绿化使用。弃渣场、施工生产生活区和施工便道剥离的表土就地堆放在各临时工程占地内一角以及施工便道下边坡坡脚，不新增占地。

2.8.3 施工生产生活区

本项目施工生产生活区可分为施工场地、施工营地和隧道洞口作业区。

2.8.3.1 施工场地

项目全线共布设施工场地 89 处，其功能单元包括冷拌场 33 处、热拌场 4 处、水稳拌和站 3 处、预制场 26 处、钢筋加工场 23 处，各施工场地根据实际施工要求选择单一单元或多单元合并布设。拟设施工场地中共有 24 处为利用工程永久占地布设，其余 65 处位于永久占地以外，合计新增临时占地 76.29hm^2。

经核实，本项目各拟设施工场地均不涉及饮用水水源保护区、自然保护地、生态保护红线。本项目拟设施工场地布设位置及占地情况详见表 2.8-4。

表 2.8-4 本项目施工场地一览表

施工场地类别	序号	编号	位置		占地类型及面积（hm^2）					配套便道（km）
			桩号	与公路相对位置	合计	耕地	林地	水域及水利设施占地	其他	
冷拌场	1	A1-LB-1	K110+750	主线左 50m	1.34	1.15			0.19	
	2	A1-LB-2	K118+610	主线右 130m	1.28	1.09	0.19			0.2
	3	A1-LB-3	K121+000	主线左 60m	1.28	0.86	0.42			0.3
	4	A1-LB-4	K123+200	主线左 50m	1.28	1.28				0.1
	5	A1-LB-5	K133+150	主线左 80m	1.28	0.73	0.55			0.2
	6	A1-LB-6	K135+900	主线右 40m	1.48	0.92	0.56			
	7	A1-LB-7	K138+550	主线右 30m	与 A1-YZ-4 预制场合并布设					
	8	A1-LB-8	K139+300	主线右 70m	与 A1-GJ-6 预制场合并布设					
	9	A1-LB-9	K141+100	主线左 150m	1.64				1.64	0.3
	10	A1-LB-10	K145+500	主线右 70m	利用江口枢纽互通永久占地布设					
	11	A1-LB-11	K149+200	主线右 850m	1.9	1.9				
	12	A1-LB-12	EK3+650	平昌（金宝）互通连接线	1.28	0.36	0.92			0.15
	13	A1-LB-13	K157+100	主线右 20m	1.2	0.66	0.54			0.1
	14	A1-LB-14	K159+300	主线左 30m	1.47	0.35	1.03		0.09	
	15	A1-LB-15	K164+550	主线右 40m	1.33	1.02	0.31			0.1
	16	A1-LB-16	K168+130	主线右 60m	1.25	0.78			0.47	
	17	A1-LB-17	K117+000	主线右 80m	1	1				
	18	A1-LB-18	K125+300	主线左 50m	利用灵山互通永久占地布设					
	19	A1-LB-19	K149+000	主线右 100m	利用平昌（金宝）互通永久占地布设					0.5
	20	A1-LB-20	K166+900	主线右 180m	1.12	1.12				0.2
	21	A1-LB-21	LK8+050	灵山互通连接线	0.67	0.34			0.33	
	22	A1-LB-22	JK2+350	灵山互通连接线	0.33	0.18			0.15	
	23	A2-LB-1	K176+500	主线左 40m	5.42	2.26	1.49		1.67	
	24	A2-LB-2	K197+000	主线右 60m	9.31	6.58	0.69		2.04	0.1
	25	A2-LB-3	K219+150	主线右 300m	3.32	3.32				0.1
	26	D-LB-1	K228+060	主线右侧 200m	1	1				0.2
	27	D-LB-2	LK2+576	渠县北互通连接线左 20m	0.7	0.66	0.04			0.1
	28	D-LB-3	K237+300	主线左 700m	1	1				2.3
	29	D-LB-4	K243+500	主线左 20m	0.62	0.62				0.1
	30	D-LB-5	K247+900	鲜渡服务区	利用鲜渡服务区永久占地布设					0.1
	31	D-LB-6	K255+800	主线左 110m	1.17	0.56	0.33		0.28	

施工场地类别	序号	编号	位置		占地类型及面积（hm^2）					配套便道（km）
			桩号	与公路相对位置	合计	耕地	林地	水域及水利设施占地	其他	
	32	D-LB-7	K260+900	主线左 680m	0.53	0.53				
	33	D-LB-8	K266+950	主线左 220m	0.82	0.82				
	小计				**45.02**	**31.09**	**7.07**		**6.86**	**5.15**
热拌场	34	A1-RB-1	K125+380	主线左 50m	5.20	5.2				
	35	A1-RB-2	K145+400	主线右 60m	利用江口枢纽互通永久占地布设					
	36	A2-RB-1	K200+100	主线右侧 70m	5.07	4.68			0.39	
	37	D-RB-1	K247+900	鲜渡服务区	利用鲜渡服务区永久占地布设					
	小计				**10.27**	**9.88**			**0.39**	
水稳拌和站	38	A1-SW-1	K153+600	主线右 300m	1.20					
	39	D-SW-1	K235+000	主线内	利用主线永久占地布设					
	40	D-SW2	K247+900	鲜渡服务区	利用鲜渡服务区永久占地布设					
	小计				**1.20**	**0.74**	**0.46**			
预制场	41	A1-YZ-1	K110+650	主线右 70m	1.37	1.37				0.2
	42	A1-YZ-2	K115+700	主线左 50m	1.37	0.88	0.49			
	43	A1-YZ-3	K134+800	主线左 30m	1.56	1.42	0.14			0.1
	44	A1-YZ-4	K138+550	主线右 30m	1.42	1.42				
	45	A1-YZ-5	K141+950	主线左 180m	1.56	1.52	0.04			0.4
	46	A1-YZ-6	K145+450	主线右 70m	利用江口枢纽互通永久占地布设					
	47	A1-YZ-7	K164+500	主线右 40m	0.67	0.62	0.05			0.1
	48	A1-YZ-8	K172+000	主线右 20m	1.22	1.22				
	49	A1-YZ-9	LK8+000	灵山互通连接线	0.67	0.67				
	50	A1-YZ-10	JK2+300	灵山互通连接线	0.67	0.52			0.15	
	51	A2-YZ-1	K177+000	主线内	利用主线永久占地布设					
	52	A2-YZ-2	K182+300	主线右 40m	0.62	0.44			0.18	
	53	A2-YZ-3	K187+100	主线左 40m	0.72	0.46			0.26	
	54	A2-YZ-4	K191+850	主线右 470m	0.66	0.66				0.2
	55	A2-YZ-5	K195+100	主线内	利用主线永久占地布设					
	56	A2-YZ-6	K201+200	主线右 470m	0.67	0.67				
	57	A2-YZ-7	K205+000	主线内	利用主线永久占地布设					
	58	A2-YZ-8	K217+000	主线右侧	1.27	1.27				
	59	A2-YZ-9	K219+800	主线内	利用主线永久占地布设					
	60	D-YZ-1	K239+800	主线内	利用主线永久占地布设					
	61	D-YZ-2	K237+500	主线内	利用主线永久占地布设					
	62	D-YZ-3	K228+800	主线内	利用主线永久占地布设					

施工场地类别	序号	编号	位置		占地类型及面积（hm^2）					配套便道（km）
			桩号	与公路相对位置	合计	耕地	林地	水域及水利设施占地	其他	
	63	D-YZ-4	K234+700	主线内	利用主线永久占地布设					
	64	D-YZ-5	K256+900	主线内	利用主线永久占地布设					
	65	D-YZ-6	K266+990	主线内	利用主线永久占地布设					
	66	D-YZ-7	/	白马互通收费站	利用白马互通收费站永久占地布设					
	小计				**14.45**	**13.14**	**0.72**		**0.59**	**1.0**
钢筋加工场	67	A1-GJ-1	K110+650	主线右 70m	与 A1-YZ-1 预制场合并布设					
	68	A1-GJ-2	K119+600	主线右 30m	1.33	1.29			0.04	
	69	A1-GJ-3	K133+100	主线左 20m	1.33	1.16			0.17	0.1
	70	A1-GJ-4	K134+800	主线左 30m	与 A1-YZ-3 预制场合并布设					
	71	A1-GJ-5	K138+550	主线右 30m	与 A1-YZ-4 预制场合并布设					
	72	A1-GJ-6	K139+300	主线右 70m	1.42	1.42				0.1
	73	A1-GJ-7	K141+950	主线左 180m	与 A1-YZ-5 预制场合并布设					
	74	A1-GJ-8	K145+450	右 70m	利用江口枢纽互通永久占地					
	75	A1-GJ-9	K149+200	右 850m	与 A1-LB-11 冷拌场合并布设					
	76	A1-GJ-10	EK3+650	平昌（金宝）互通连接线	与 A1-LB-12 冷拌场合并布设					
	77	A1-GJ-11	K155+000	主线右 665m	0.30	0.30				
	78	A1-GJ-12	K157+100	主线右 20m	与 A1-LB-13 冷拌场合并布设					
	79	A1-GJ-13	K164+500	主线右 40m	与 A1-YZ-7 预制场合并布设					
	80	A1-GJ-14	JK2+300	灵山互通连接线	与 A1-YZ-10 预制场合并布设					
	81	A2-GJ-1	K182+300	主线右侧 40m	与 A2-YZ-2 预制场合并布设					
	82	A2-GJ-2	K191+850	主线右侧 50m	与 A2-YZ-4 预制场合并布设					
	83	A2-GJ-3	K201+200	主线右侧 470m	与 A2-YZ-6 预制场合并布设					
	84	D-GJ-1	K228+500	主线内	利用主线永久占地布设					
	85	D-GJ-2	K234+300	主线内	利用主线永久占地布设					
	86	D-GJ-3	K237+300	左侧 400m	0.25	0.06	0.06		0.13	
	87	D-GJ-4	K255+750	左侧 70m	0.30	0.06	0.24			
	88	D-GJ-5	K260+900	左侧 580m	0.42	0.42				
	89	D-GJ-6	/	白马互通收费站	利用白马互通收费站永久占地布设					
	小计				**5.35**	**4.71**	**0.3**		**0.34**	**0.2**
合计					**76.29**	**59.56**	**8.55**	**0**	**8.18**	**6.35**

2.8.3.2 施工营地

项目全线共设置施工营地 8 处，合计新增临时占地 4.77hm²。经核实，各拟设施工营地均不涉及自然保护地、饮用水水源保护区或生态保护红线。

项目全线施工营地占地情况见表 2.8-5。

表 2.8-5 本项目施工营地一览表

序号	施工营地编号	位 置	占地类型、面积（hm²）				
			合计	林地	耕地	住宅用地	其他
1	Y-1	K119+700 通江县三溪镇金碑村	0.53	0.23	0.27		0.03
2	Y-2	K125+600 平昌县灵山镇草坝村	0.68	0.07	0.61		
3	Y-3	K147+200 平昌县江口镇桥沟社区	0.52	0.02	0.45		0.05
4	Y-4	K151+900 右侧 1.5km 平昌县江口街道星光社区	0.85	0.08	0.73		0.04
5	Y-5	K160+000 平昌县白衣镇大河嘴社区	0.53		0.46		0.07
6	Y-6	灵山互通连接线 LK10+060 通江县铁佛镇白土垭村	0.47	0.06	0.29		0.12
7	Y-7	灵山互通连接线 JK5+100 通江县铁佛镇谷山包村	0.47	0.06	0.39		0.02
8	Y-8	K240+500 左侧 3700m 黄花大道南段	0.72		0.53		0.19
合计			**4.77**	**0.52**	**3.73**	**0**	**0.52**

2.8.3.3 隧道洞口作业区

隧道工程在施工时需在洞口修整出一定范围的作业区域，以满足施工机械和隧渣运输车辆进出隧洞，以及建材、预制件的临时堆放。根据本项目施工图设计的施工组织安排，本项目隧道工程共设置 29 处洞口作业区（表 2.8-6），所有隧道洞口作业区均位于工程永久占地内，**无新增临时占地**。

表 2.8-6 本项目隧道工程洞口作业区基本情况一览表

序号	隧道名称	掘进方案	洞口作业区数量	占地（hm²）
1	广纳隧道	双向掘进	2	利用洞口永久占地布设，不产生临时新增占地
2	杨家岭隧道	镇巴端单向掘进	1	
3	三溪隧道	双向掘进	2	
4	灵山隧道	双向掘进	2	
5	元山隧道	广安端单向掘进	1	
6	庙垭隧道	双向掘进	2	
7	云台隧道	广安端单向掘进	1	
8	荔枝隧道	广安端单向掘进	1	
9	江口隧道	双向掘进	2	
10	金宝隧道	双向掘进	2	
11	元石隧道	广安端单向掘进	1	
12	岳家隧道	双向掘进	2	
13	白衣 1 号隧道	双向掘进	2	
14	白衣 2 号隧道	广安端单向掘进	1	
15	西鹤山隧道	双向掘进	2	
16	八磨顶隧道	双向掘进	2	
17	黄岭隧道	镇巴端单向掘进	1	
18	天坪隧道	广安端单向掘进	1	
19	檬子梁隧道	广安端单向掘进	1	
合计		/	**29**	

2.8.4 施工便道

本项目沿线既有交通条件相对较好，多条高速公路、国道、省道、快速通道以及县乡公路在项目沿线形成区域内的公路交通枢纽网络，极大地满足了施工的需要，但部分路段以及取土场、弃渣场和施工场地等部分临时工程仍需新建施工便道或对现有道路进行改建，以便于施工设施进场。

施工便道包括主便道、取土场/弃渣场便道和施工生产生活区便道，主要用于施工时运输物料、弃渣，采用混凝土路面，平均路基宽度约 4.5m 或 6.5m，可满足施工车辆错车需要。施工便道应顺地形条件修建，尽量减少施工便道的土石方数量。施工期间，便道两侧应修建排水沟/边沟。施工结束后，新建施工便道原则上进行绿化恢复，以减少对土地的占用。若地方政府要求保留新建施工便道以方便沿线居民出行，建设单位和施工单位应对路面进行平整、硬化后交付地方使用，同时需明确后续水土流失治理责任不再由建设单位承担。本项目设置施工便道 215 条/211.92km，占地约 114.01hm^2，如表 2.8-7 所示。

表 2.8-7 本项目施工便道概况一览表

序号	便道类型	数量（条）	便道宽度（m）	路面结构	里程（km）			占地类型、面积（hm^2）					
					合计	新建	改建	合计	耕地	林地	交通运输用地	水域及水利设施占地	其他
1	主体工程便道	136	4.5/6.5	水泥砼	189.84	84.78	105.06	114.01	22.35	17.33	59.69	1.26	13.38
2	取土场便道	10	4.5	水泥砼	1.46	1.46		纳入取土场统计					
3	弃渣场便道	69	4.5	水泥砼	30.62	21.26	9.36	纳入弃渣场统计					
合计		**215**			**211.92**	**107.5**	**114.42**	**114.01**	**22.35**	**17.33**	**59.69**	**1.26**	**13.38**

2.9 土石方平衡

本项目全线合计挖方（含隧道）约 2841.2 万 m^3、填方 1240.67 万 m^3、借方 96.57 万 m^2、用于边坡、取弃土场绿化等综合利用约 737.10 万 m^3，弃于渣场的弃方约 960.00 万 m^3。

表 2.9-1 本项目土石方平衡一览表 单位：万 m^3

挖方量	借方	填方量	综合利用方量	弃渣量
2841.2	96.57	1240.67	737.10	960.00

2.10 施工组织

1、交通运输条件

项目沿线路网相对发达，有多条高速公路、普通国省道交汇，且沿线县、乡道路及

村道分布密集，利于工程实施，各种筑路材料及机械设备可根据需要选择经济合理的运输方式进行运输。

2、施工管理机构

本项目拟成立建设指挥部及专职的监理部，以便对全线施工计划、财务、外购材料、施工机械设备、施工技术及质量要求、竣工验收及工程决算、环境保护、水土保持等工作进行统一部署和管理，各县地方政府参与领导管理，以发挥其优势与积极性。成立专职的监理机构对工程质量进行监督、计量与支付，确保工程质量和工期。

3、施工组织实施原则

项目全段施工组织应结合区域气候水文特征，分合同段组织施工力量进行施工，各施工单位应制订周密的施工进度计划，组织优秀精良的施工队伍，配备先进的施工机械设备，采购充足且质量合格的筑路材料，同时加强各分项工程施工的衔接与配合，切实采取有效措施保证施工进度的顺利推进。

各分项工程遵循制订施工计划—施工准备—认可施工报告—组织实施—检验合格—转入下道工序的原则，并作好各工序间的衔接配合，使之按部就班、有条不紊的顺利进行。

①路基工程、排水工程施工宜安排在枯水季节进行，以避开雨季对施工产生的不利影响，从而有效确保工程质量，加快工程进度。

②对控制影响工期的重点工程，可提前进场先期开工，必要时应以机械创造多个作业面同时施工作业，以确保工程质量和建设任务如期完成。

③对于不良地质路段，施工时有危岩的要先清除危岩，滑坡路段一定要在其上方先行砌筑浆砌片石截水沟，完成截、排水工程，在坡体稳定的情况下再进行施工。

4、保通措施

在施工期，会有大量的渣土运输车辆通过工程沿线的国省干道和地方通乡、通村道路往来于施工工点，将明显加重沿线道路的通行压力。此外，跨线桥梁在进行上部结构吊装、现浇过程中，可能导致被交叉道路暂时中断。

为保障工程施工期沿线既有道路的交通畅通，地方交通运输主管部门应成立保通组，负责路段内在施工期的交通疏导，督促施工单位及时清运公路上的散落的渣土，在节假日期间可以考虑调整渣土运输时段。

5、施工材料来源

（1）筑路材料

①路基填料：可利用路基挖方中的砂岩、泥岩、碎石、块石等，以及隧道洞渣石屑作为路基填料，填料粒径需满足规范要求，否则须对其进行破碎加工。

②块、片石：工程沿线出露地层为白垩系苍溪组、侏罗系蓬莱镇组砂岩、泥岩，项目区附近存在灰、灰绿色的长石砂岩片块石开采场地，可就地取材。片块石可在路基挖方或隧道洞渣中选取强度符合要求的石材，加工成不同规格的片石、块石等予以利用。

③灰岩碎石、机制砂：工程沿线内无灰岩地层出露，主要灰岩料场位于巴中市通江县、巴中市南江县、达州市达川区。碎石可用作砼粗集料和路面基层、底基层。现将灰岩料场分述如下：

④卵碎石、机制砂：材料主要产于通江河、巴河等，为冲洪积物，细砂及卵石较为丰富。砾石成份为石英砂岩、砂岩等，在国家宏观政策调控下，原采自江河的多家料场均已关停，仅部分料场可提供材料，但用前需协定。碎石可用作砼粗集料和路面基层、底基层。现将卵石料场分述如下：

i.天然砂、砂砾石：材料主要产于通江河、巴河等，砾石成份为石英砂岩、砂岩等，可在料场 SL-1、SL-2、SL-3 购买使用。

ii.天然中、粗砂：路线及其附近区域中桥梁等重点构筑物所需的天然中、粗砂相当匮乏，须远运。陕西汉中市西乡县和城固县的汉江河边有所需的中、粗砂，且附近工程均有使用：如巴陕高速、镇广高速通江至王坪段等。

iii.路面辉长岩、玄武岩碎石：旺苍采石场，位于广元市旺苍县正源乡，为吕梁期辉长岩，现有采石场正在开采，可根据工程需要生产各种规格的碎石、机制砂

（2）施工用水

项目沿线水资源相对丰富，可满足工程施工要求。

（3）工程用电

项目区沿线电力供应较充足，施工用电可考虑从沿线民用电网中接入或与沿线水电站协商后使用。

2.11 建设工期及投资估算

1、建设工期

本项目计划 2022 年 8 月开工，拟于 2026 年 8 月建成通车，建设工期 4 年。

2、投资估算及资金筹措

工程总投资 256.8 亿元，平均每公里造价 1.64 亿元。

3.0 工程分析

3.1 与国家产业政策及相关规划符合性分析

3.1.1 与国家现行产业政策及土地使用政策符合性

1、本项目作为四川省高速公路网规划项目，不属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中的“限制类”和“淘汰类”。同时不在《限制用地项目目录（2012年本）》和《禁止用地项目目录（2012年本）》之列，本项目符合现行国家产业政策的相关要求。

2、本项目推荐方案主线全长156.67km，永久占地1028.88hm^2，平均每公里占地6.57hm^2，低于公路建设项目用地总体指标8.9818hm^2/km。因此，本项目用地符合国家相关土地使用政策要求。

3.1.2 与四川省高速公路网规划及规划环评的符合性

3.1.2.1 与四川省高速公路网规划符合性

自1996年以来，四川省高速公路网规划已历经五次调整修编，共颁布实施六版规划（1996版、2009版、2011版、2014版、2019版和2022版）。2022年，四川省交通运输厅 四川省发展和改革委员会发布《关于印发<四川省高速公路网布局规划（2022-2035年）>的通知》（川交函[2022]42号）。根据《四川省高速公路网布局规划（2022-2035年）》（以下简称《规划》），四川省高速公路网由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，简称“20、13、13”网。其中，13条纵线中的第3条即为“镇巴经广安至重庆高速公路”。该高速公路纵贯川陕两省，向北通过巴中与陕西相连，形成北向出川大通道，向南通过广安实现与重庆的联系，进而连接广西，形成南向出海大通道，其建成后将衔接国家高速公路网，联通巴万高速、巴达高速、达营高速、南大梁高速、达渝高速、巴渝高速等，进一步加密川东北区域高速公路路网，完善四川省高速公路网布局。

本项目为“镇巴经广安至重庆高速公路”的重要组成路段（通江至广安段）。根据施工图设计文件，工程主要控制点为通江-平昌-渠县-广安，与《规划》保持一致，详见表3.1-1及图3.1-1。综上所述，本项目符合现行四川省高速公路网规划。

序号	路线名称	主要控制点
12	成都经布拖至云南	成都、眉山、青神、乐山、马边、美姑、昭觉、布拖、普格、会理、会东、云南（禄劝）
13	成都经马边至云南	成都、新津、彭山、丹棱、夹江、峨眉山、峨边、马边、屏山（新市）、云南（绥江）
14	成都经乐山至云南	成都、新津、彭山、眉山、乐山、峨眉山、峨边、金口河、甘洛、越西、喜德、西昌、普格、宁南、云南（巧家）
15	成都经攀枝花至云南	成都、新津、蒲江、名山、雅安、荥经、汉源、石棉、冕宁、西昌、德昌、米易、盐边、攀枝花、云南（永仁）
16	成都经康定至西藏	成都、温江、崇州、大邑、邛崃、名山、雅安、天全、泸定、康定、雅江、理塘、巴塘、西藏（芒康）
17	成都经马尔康至西藏	成都、郫都、都江堰、汶川、理县、马尔康、炉霍、甘孜、德格、白玉、西藏（江达）
18	成都经马尔康至青海	成都、郫都、都江堰、汶川、理县、马尔康、阿坝、青海（久治）
19	成都经若尔盖至甘肃	成都、彭州、汶川、茂县、松潘、若尔盖、甘肃（碌曲）
20	成都经九寨沟至甘肃	成都、彭州、什邡、绵竹、绵阳、江油、平武、九寨沟、甘肃（文县）
2.纵线（13 条）		
1	城口经达州至重庆	重庆（城口）、宣汉、达州、大竹、邻水、重庆（长寿）
2	安康经达州至重庆	陕西（紫阳）、万源、达州、大竹、邻水、重庆（渝北）
3	镇巴经广安至重庆	陕西（镇巴）、通江、平昌、渠县、广安、华蓥、重庆（合川）

表 3.1-1　本项目在《四川省高速公路网布局规划（2022-2035 年）》中主要控制点

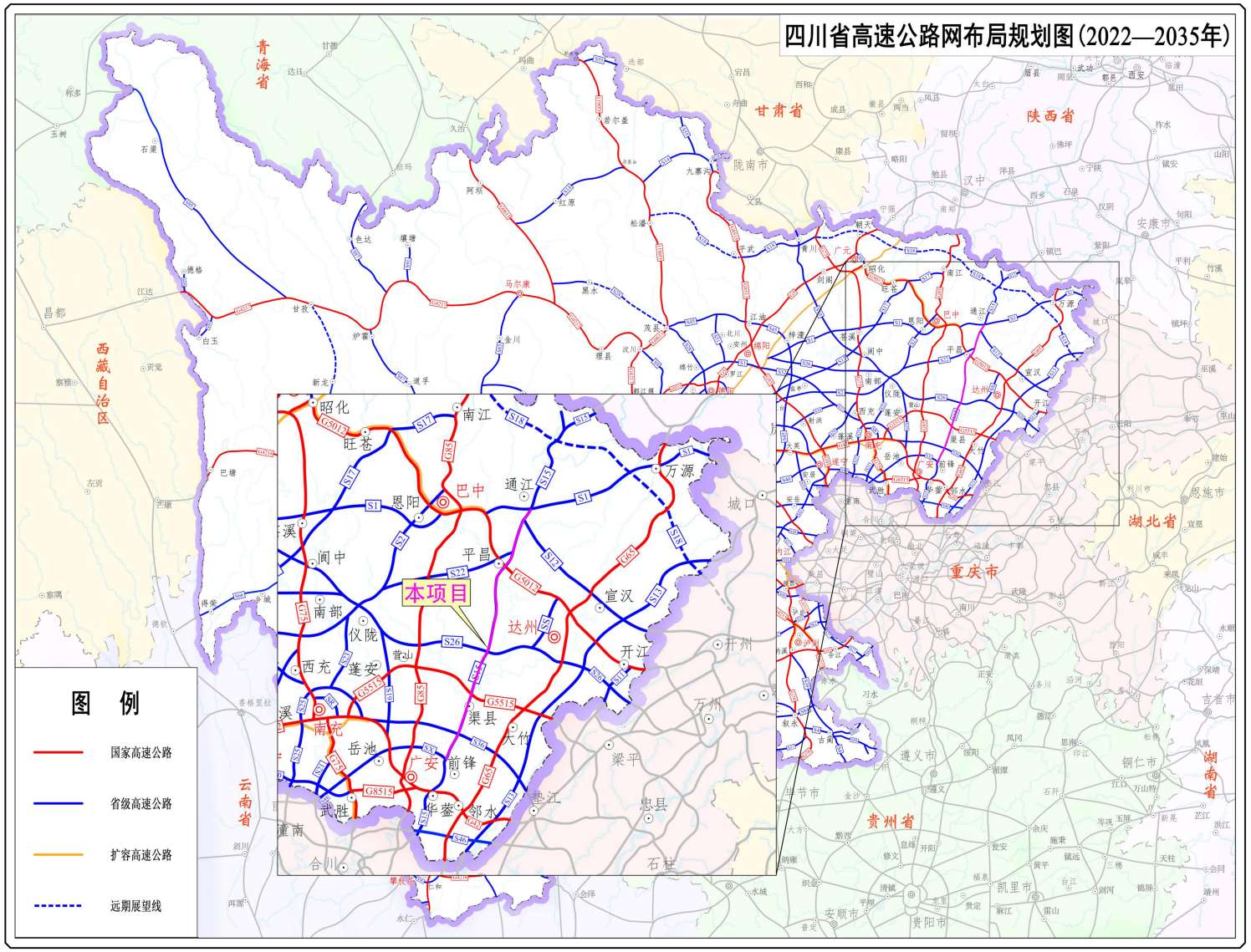


图 3.1-1　　本项目位置与《四川省高速公路网布局规划（2022-2035 年）》示意图

3.1.2.2 与规划环评及其审查意见的符合性

1、《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

2019 年 7 月，四川省生态环境厅以“川环建函[2019]41 号”印发《四川省高速公路网规划（2019-2035 年）环境影响报告书》（以下简称“19 版规划环评”）审查意见。

本项目为 19 版规划环评中“镇巴至广安至重庆”的组成部分，其与规划环评及其审查意见相关要求的符合性如表 3.1-1 所示。

2、《四川省高速公路网布局规划（2021-2035 年）环境影响报告书》及其审查意见

2021 年 12 月，我司编制完成《四川省高速公路网布局规划（2021-2035 年）环境影响报告书》（以下简称“21 版规划环评”）。21 版规划环评主要是在 19 版规划环评的基础上对《四川省高速公路网布局规划（2022-2035 年）》中的新增项目和“虚变实”项目（远期展望线调整为规划线）进行评价。同月，四川省生态环境厅以“川环建函[2021]39 号”印发 21 版规划环评审查意见。

本项目作为《四川省高速公路网规划（2019-2035 年）》中“镇巴至广安至重庆”高速公路的一段，已纳入 19 版规划环评，且其在《四川省高速公路网布局规划（2022-2035 年）》中的廊道路线和主要控制点均未发生变化。因此，21 版规划环评及其审查意见中未针对本项目提出相关要求。

表 3.1-1 本项目与 19 版规划环评及其审查意见的相符性分析

来源		相关要求		本项目对应及执行情况	符合性分析
规划环境影响报告书相关要求	规划项目环境准入条件	1、四川省生态保护红线范围已经颁布，具体生态红线管控要求国家尚未发布，本报告要求规划项目实施阶段需按照生态保护红线管控要求注意绕避生态保护红线范围，对于不符合生态保护红线管控要求的项目，列入本次规划环境准入负面清单。		本项目用地不涉及四川省生态保护红线。	无冲突
		2、本次规划环评过程中，有部分项目涉及未分区的自然保护区等环境敏感区域。本次评价要求涉及未分区保护区的规划项目，在实施前，必须协调好地方政府相关行政部分，解决好保护区规划制定及其与规划项目协调问题。未制定相应规划的保护区，其范围一律按核心区管控要求执行，列入禁建范围。		本项目涉及的 2 处水产种质资源保护区均有明确的功能分区	无冲突
		3、在日益匮乏的土地资源和紧张的承载力条件下，本报告要求，规划高速公路在实施阶段，应严格按照《公路工程项目建设用地指标（建标[2011]124 号）》要求，控制各规划道路占地面积，用地指标不符合《公路工程项目建设用地指标（建标[2011]124 号）》及相关用地法律法规要求的项目列入本规划实施的环境准入负面清单。		本工程用地的平均每公里占用土地指标，符合公路建设项目用地指标规定。	无冲突
		4、本规划将占用大量土地资源，并涉及较多生态环境敏感区域，对区域生态环境将造成长期不利影响。本报告要求，各规划高速公路实施阶段应重点考虑项目建设对沿线生态环境的影响，特别是位于川西高山、高原等生态脆弱地区的规划项目应重视项目生态环境影响及生态补偿和修复。位于生态环境敏感区和生态脆弱区而无法提出切实有效的生态环境保护、补充措施和生态修复方案的项目列入本规划实施的环境准入负面清单。		本项目以桥梁、隧道等方式尽可能减少了对区域土地资源的占用，减少了对区域生态的破坏。环评提出了切实可行的生态补偿和修复措施。	无冲突
	对项目环评的指导性建议	项目环评可以简化的内容	1、本次评价对规划与上层规划的符合性和与同层规划的协调性及与主体功能规划及生态功能区划的相容性进行了详细分析，如果项目实施方案与路网规划一致，则在项目环评中可简要分析与其他规划或法律法规的相容性分析。	已适当简化相关内容。	无冲突
			2、规划中所包含的建设项目，对涉及社会环境影响评价、大气、固体废物环境影响等内容的部分可根据规划环境影响评价提出的技术原则适当简化。		
			3、本次评价根据规划的影响，提出了相应的环境保护和污染防治措施，项目环评阶段，可根据项目特点，适当简化一般性环保措施，强化针对项目特点而设计的其他环保措施。		
		项目环评应重点评价的内容	1、自然保护区、风景名胜区、世界遗产地等特殊保护区域 本次评价要求，对于有可能涉及到上述保护区域的建设项目，在具体项目实施时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。	本项目不涉及自然保护区、风景名胜区等特殊保护区域。	无冲突
			2、饮用水源保护区	在施工图阶段，本项目不涉及乡镇集中式饮用水水源保护	无冲突

来源		相关要求		本项目对应及执行情况	符合性分析
			在下阶段项目环评工作中，应重视乡镇饮用水源保护区的识别、影响预测和保护工作，按照饮用水源管理要求，规划项目路线严禁涉及乡镇饮用水源一级保护区，对其他区域首先需进行绕避，无法绕避的情况下应进行充分论证说明，并按程序取得相关部门同意。	区。受路网功能、地形地质限制，不可避免涉及平昌县江口镇梁家村通河刘家河集中式饮用水水源二级保护区陆域，设计采用优化互通布置、减少占地、增加桥隧比例以及对涉及隧道单向掘进的施工方案，并对建设过程提出了一系列的污染防治及事故应急等措施及管理要求，将公路建设对水源保护区的扰动和负面影响降到最低，确保饮水安全。巴中市人民政府已出文同意本项目在该保护区内的工程建设。	
			3、其他敏感区域 在下阶段工作中，若项目路线调整或环境敏感区调整，规划项目涉及到其他环境敏感区域，则要求在其项目环境影响评价中应加强对此类区域的影响识别和分析论证的内容，提出避让方案，加强环境保护和污染防治措施，使项目与周边景观协调一致。	本项目不可避免穿越通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区核心区、渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区核心区，保护区路段均采用大跨径桥梁一跨而过的无害化穿越方式，并设置了污染防治措施，尽量将项目建设对水产种质资源保护区的负面影响降到最低。编制了专题论证报告，并通过相关主管部门审查。	无冲突
			4、声环境敏感点 本报告要求，在项目环评阶段应加强对线路两侧评价范围内的具体声环境敏感点的识别和预测评价，提出声屏障噪声污染防治措施，并进行经济技术评价和环境效应分析。	本次评价针对全线声环境敏感点进行现状监测，并根据噪声预测结果，从技术可行经济合理角度，制订了针对性的噪声治理方案，并进行了采取措施后的环境影响分析。	无冲突
		对项目环评的要求	1、重视特殊环境敏感目标的识别和影响评价 在项目环评阶段应该重视敏感环境保护目标的识别和影响评价，强化针对环境敏感目标的环境保护措施。对于涉及到法律红线禁建区和生态保护红线禁建区的项目，项目环评应按照相关法律法规和管理条例要求，提出绕避建议，并做好相关专题论证工作。	本项目加强了敏感环境保护目标的识别和影响评价，强化了环境敏感目标的环境保护措施。本项目不涉及法律红线禁建区和生态保护红线禁建区。	无冲突
			2、重视项目施工期环境影响评价 由于在规划阶段，各规划高速公路具体路线、建设方案等都具有较大不确定性，因此本次评价无法对规划中的各个路段施工期的环境影响进行评价，而留待项目环评阶段根据各自项目及项目区特点，进行评价。	本次环评针对工程特点和区域环境保护目标分布情况进行了详细分析和评价，提出了针对性的环保措施。	无冲突
			3、重视大气、噪声影响预测、评价及污染防治 本次评价要求，在项目环评阶段应该重视大气、噪声预测、评价及声环境敏感点噪声污染防治。	根据规划环评要求，重点进行了大气、噪声影响预测、评价，加强了声环境敏感点的噪声防治措施。	无冲突
			4、重视项目污染防治措施与生态环境保护及补偿措施及生态修复措施的研究与落实 环境污染防治措施、生态环境保护、补偿及生态修复措施属于末端治理的范畴，也只有在对环境影响的性质、大小、位置等具体内容明确之后，才能有	本次评价已强化相关污染防治措施和声环境保护、补偿措施。	无冲突

来源		相关要求		本项目对应及执行情况	符合性分析
			的放矢的规划和设计。本次规划多个项目涉及重要生态环境敏感区域，本次评价要求，在项目环评阶段应重视生态环境保护及补偿，以及项目实施后的生态修复工作。		
审查意见相关要求		1	加强《规划》与区域生态环境敏感区、沿线城镇规划、土地利用规划和区域综合交通运输规划等的协调，严守区域生态红线，根据区域资源环境承载力进一步优化高速公路路网布局、规模和建设时序。	/	/
		2	《规划》涉及的环境敏感区较多，部分规划路段生态环境问题较突出，实施阶段项目选址选线和施工布置不得占用自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、永久基本农田等已发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，建设耕地占用。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。	本项目不占用自然保护区等划定禁止开发建设的环境敏感区，项目尽量避免占用基本农田。项目因工程、地质条件及路网服务功能等不可避免经过平昌县江口镇梁家村通河刘家河集中式饮用水水源二级保护区陆域，已取得巴中市人民政府同意，不可避免以无害化形式穿越通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区核心区、渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区核心区，已开展专题论证，并通过四川省农业农村厅审查，待批复。	无冲突
		3	针对川西及川西北高山高原地区的新增规划研究线路，由于区域海拔较高，地形起伏较大，地质条件复杂，生态环境敏感，工程建设条件较差，规划研究线路在实施过程中，应结合区域地形地貌、地址条件和生态环境特点，论证优化路线方案，尽量绕避生态环境敏感区和生态环境脆弱区，关注野生动物通道，研究规划线路实施方案，以及对采取核实的工程方式、相近的施工工艺等方面提出优化调整建议，尽量降低规划实施对区域生态环境影响。	/	/
		4	针对扩容高速公路、四川中东部及四川南部、东南部地区的规划线路，应注意绕避重要生态敏感区和声敏感点集中区域，对公路两侧用地做好规划和控制，与周边学校、医院、集中居住区等敏感区保持足够规划控制距离，优化工程形式和施工工艺，减小污染物排放和生态环境影响。根据沿线敏感目标分布情况，预留声屏障等降噪措施的建设条件。	/	/
		5	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。	本项目在设计工作中已尽可能以提高桥隧比的形式减少了对区域地表的破坏。	无冲突
		6	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。	本次项目基本按照《关于实施绿色公路建设的指导意见》要求，对沿线边坡、互通区、服务区等区域进行了景观设计，与区域景观生态协调。	无冲突

来源	相关要求		本项目对应及执行情况	符合性分析
	7	在规划实施过程中应及时开展跟踪评价；对重点建设项目，在运营后三至五年内应开展环境影响后评价。	/	/
结论	**综上分析，本项目符合《四川省高速公路网规划（2019-2035 年）环境影响报告书》及其审查意见的相关要求。**			

3.1.3 与“三线一单”生态环境分区管控的符合性

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），全省国土空间从生态环境保护角度划分为优先保护、重点管控和一般管控三类环境管控单元。

（1）优先保护单元

优先保护单元指以生态环境保护为主的区域，主要包括生态保护红线、自然保护地、饮用水水源保护区等，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。

（2）重点管控单元

重点管控单元指涉及水、大气、土壤、自然资源等资源环境要素重点管控的区域，应不断提升资源利用效率，有针对性地加强污染物排放控制和环境风险防控，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题。

（3）一般管控单元

一般管控单元指除优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域，主要落实生态环境保护基本要求。

本项目共涉及巴中、达州、广安 3 个市，以及其下辖的 6 个县（区）。

1、巴中市

根据《巴中市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》，巴中市环境管控单元包括 17 个优先保护单元、22 个重点管控单元、7 个一般管控单元。本项目在巴中市涉及通江县、平昌县共 2 个县，工程沿线均属于一般管控单元（图 3.1-3），项目与巴中市“三线一单”生态环境管控要求符合性分析详见表 3.1-1。

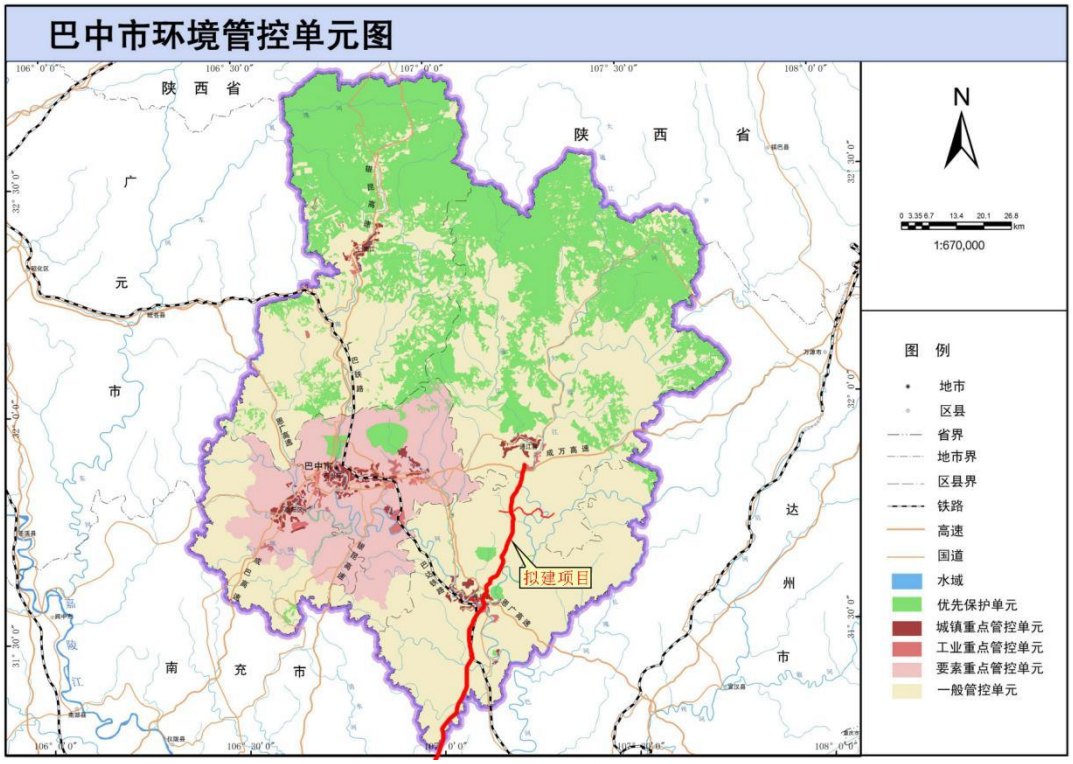


图 3.1-3 本项目与巴中市环境管控单元位置关系图

表 3.1-1 本项目与巴中市“三线一单”生态环境管控要求符合性分析一览表

区域	生态环境管控要求	符合性分析
巴中市	1、培育和引入产业必须符合国家产业政策，严控新建、扩建“两高”项目，强化企业环境管理。 2、强化水、大气、土壤等污染源头管控，深化环境污染治理，完善污染治理基础设施，巩固提升环境质量。 3、合理控制并优化生态环境敏感区内的旅游开发建设活动，合理开发利用水利资源，大力发展生态康养旅游产业。严格落实自然保护地、生态保护红线、集中式饮用水水源保护区等管控要求。 4、加强农村环境综合治理，积极发展生态农业和有机农业，严格控制化肥、农药、农膜使用量，合理布局畜禽养殖，持续推进畜禽粪污综合利用。 5、加强城乡集中式饮用水水源保护，确保饮用水水源安全。 6、加强与相邻省、市的环境风险联防联控。	1、本项目已纳入《四川省高速公路网布局规划（2022-2035 年）》，不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的“限制类”和“淘汰类”，符合现行国家产业政策的相关要求。 2、项目局部路段穿越平昌县江口镇梁家村通河刘家河集中式饮用水水源地的二级保护区，已征得巴中市人民政府同意。对于涉保护区路段，设计文件已落实环评和水源地保护及影响减缓措施相关要求。 3、项目以桥梁上跨通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区，目前已完成项目对保护区影响专题论证，并取得了主管部门审查通过意见。通过优化设计，桥梁避免了对保护区形成实质性占用，设计文件已落实环评和保护区保护及影响减缓措施相关要求。

区域	生态环境管控要求	符合性分析
通江县	1、统筹生态环境保护与经济社会发展的关系，落实重点生态功能区的定位管控要求，加强生物多样性保护和天然林保护。 2、推进流域水生态环境修复与治理，更加注重城乡生态环境保护基础设施建设与管理。 3、进一步调整优化矿产资源开发利用，加强矿产、油气等资源开发项目和工矿废弃地的污染治理及生态修复。 4、持续加强工业“三废”治理，严格环境准入条件，落实“两高”企业退出制度. 5、强化水土流失防治，推进良好水体保护。 6、注重水源涵养地的保护。加强对诺水河、新场、铁溪等区域的生态环境重点管控，从严审批各类资源开发项目。	1、项目选线工作中，尽可能避开了天然林、公益林集中分布区域和野生动物天然栖息地，施工图路线沿线人为干扰强烈，耕地广布，以次生植被为主，生物多样性较低，总体而言，本项目建设和营运对生态环境的影响程度较低。 2、本项目局部路段位于通江河 II 类地表水体流域，该路段环评已提出相应的施工期和营运期水环境保护措施。
平昌县	1、统筹生态环境保护与经济社会发展的关系，落实农产品主产区的功能定位要求。 2、持续推进流域水生态环境修复与治理，更加注重城乡生态环境保护基础设施建设与管理。 3、注重生态种养业发展，减少农药、农膜、化肥使用量，更加强化畜禽粪污综合利用。 4、严格环境准入条件，加强工业企业污染防治。 5、鼓励发展绿色农产品园区建设。	本项目作为高速公路建设项目，平昌县的“三线一单”生态环境管控无相关要求

2、达州市

根据《达州市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》，达州市环境管控单元包括 13 个优先保护单元、21 个重点管控单元、5 个一般管控单元。本项目在达州市涉及达川区、渠县共 2 个县（区），工程沿线均属于一般管控单元（图 3.1-4），项目与达州市“三线一单”生态环境管控要求符合性分析详见表 3.1-2。

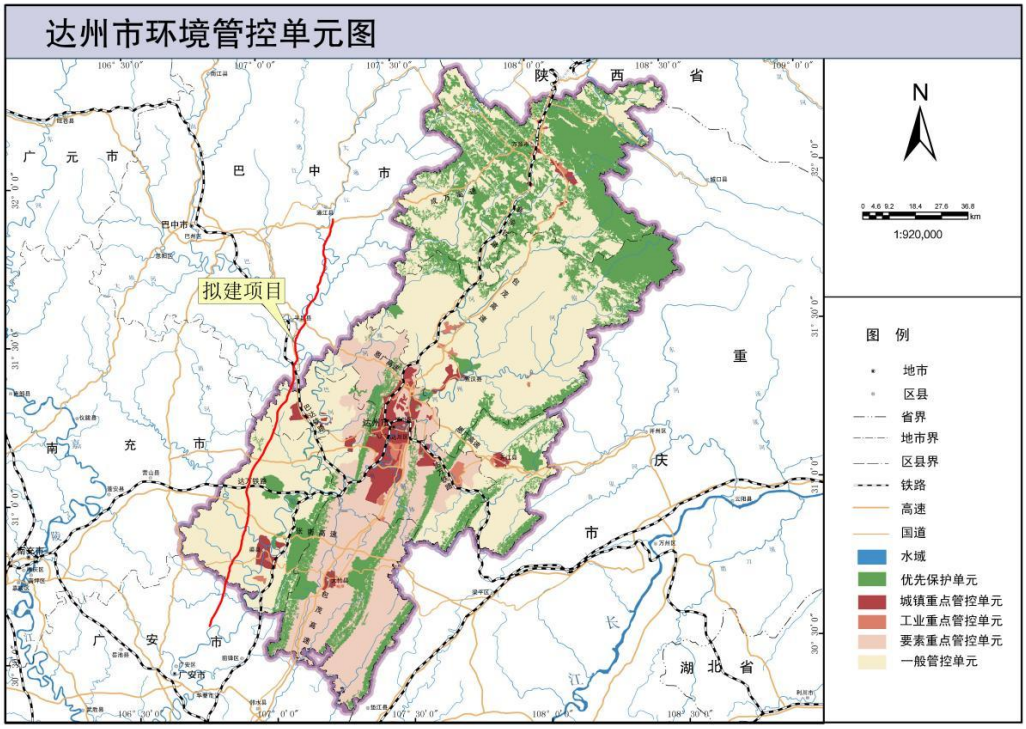


图 3.1-4 本项目与达州市环境管控单元位置关系图

表 3.1-2 本项目与达州市“三线一单”生态环境管控要求符合性分析一览表

区域	生态环境管控要求	符合性分析
达州市	1、对钢铁行业提出严格资源环境绩效水平要求。 2、高污染企业限期退城入园。 3、普光气田开发污染防治和环境管理等方面要达到国内先进水平。 4、引进项目应符合园区规划环评和区域产业准入清单要求。 5、长江干支流岸线 1km 范围内，不得新建、扩建化工园区和化工项目。 6、严控产业转移环境准入。 7、造纸等产业污染治理和环境管理应达到国内先进水平。优化制浆造纸产业布局，提升行业清洁生产水平，推动制浆造纸工业向节能、环保、绿色方向发展。	本项目作为高速公路建设项目，达州市“三线一单”生态环境管控无相关要求
达川区	1、强化“散乱污”企业综合整治，精细化管控施工扬尘，严控城市道路扬尘污染，加强堆场环境管控，严控餐饮油烟，严控移动源及非道路移动机械污染，强化重污染天气应对。 2、加强明月江、铜钵河等重点小流域综合整治，加强工业废水污染治理，推进污水处理建设提标升级，新增污水处理能力，新建、改建、扩建污水管网，大幅提高截污截流污水收集率。 3、大力整治沿河畜禽养殖污染整治，实现畜禽粪污减量化排放、无害化处理和资源化利用。 4、加大对矿区废弃地、尾矿坝生态环境治理力度，大力查处非法开采和破坏矿山地质环境的行为，加强废矿石（渣）、尾矿的综合回收利用。	本项目作为高速公路建设项目，达川区的“三线一单”生态环境管控无相关要求

区域	生态环境管控要求	符合性分析
渠县	1、打好升级版污染防治攻坚战。持续优化调整产业布局，以 PM2.5 和臭氧污染协同控制为重点，全面开展 VOCs 治理，实施移动源整治，持续推进空气质量精细化管理。 2、加强矿山矿企的环境治理和生态修复，大力查处非法开采和破坏矿山地质环境行为。 3、优化制浆造纸产业布局，提升行业清洁生产水平，推动制浆造纸工业向节能、环保、绿色方向发展。 4、加强农村面源治理，强化畜禽养殖污染防治。	本项目作为高速公路建设项目，渠县的“三线一单”生态环境管控无相关要求

3、广安市

根据《广安市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》，广安市环境管控单元包括 11 个优先保护单元、25 个重点管控单元、6 个一般管控单元。本项目在广安市基本属于重点管控单元，其中工程所跨渠江江段属于优先保护单元（图 3.1-5），项目与广安市“三线一单”生态环境管控要求符合性分析详见表 3.1-3。

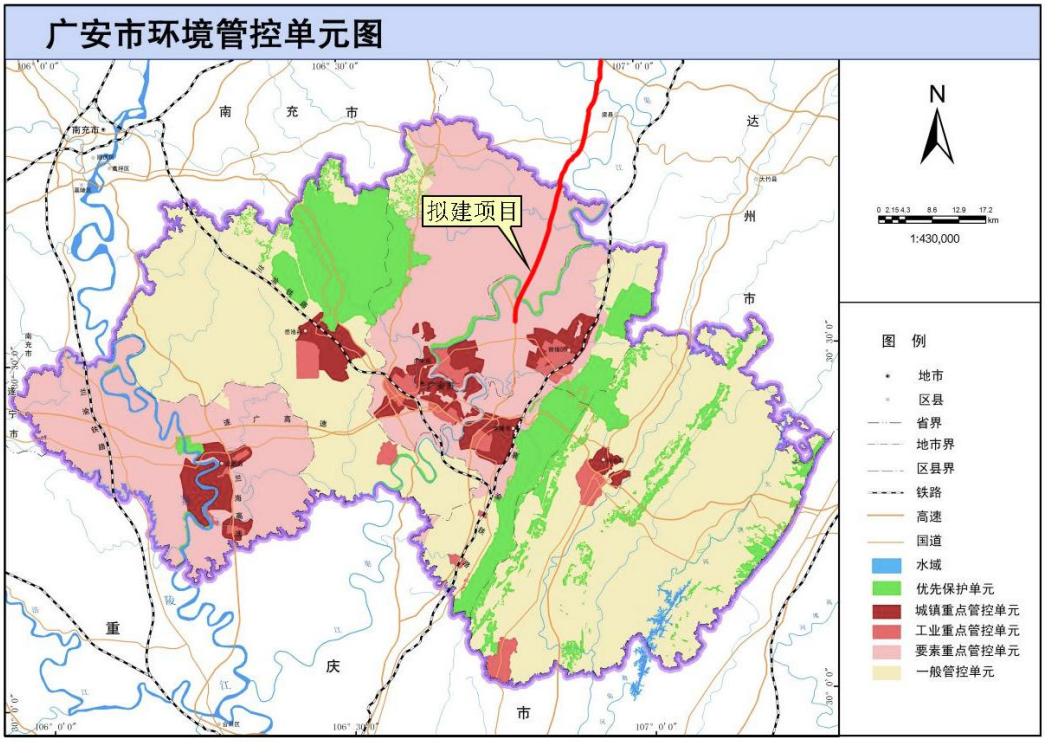


图 3.1-5 本项目与广安市环境管控单元位置关系图

表 3.1-3 本项目与广安市“三线一单”生态环境管控要求符合性分析一览表

区域	生态环境管控要求	符合性分析

广安市	1、严格“高耗能、高排放”和产业转移项目环境准入，推进减污降碳协同控制。 2、加强农药制造、印染行业资源环境绩效管理。 3、加强跨省流域上下游突发水污染事件联防联控。 4、加强环保基础设施建设，强化农业农村污染治理。 5、加强华蓥山区生态系统保护修复。 6、加强饮用水水源地保护，确保饮用水安全。	本项目作为高速公路建设项目，未穿越华蓥山区，不涉及饮用水水源地，广安市的“三线一单”生态环境管控无相关要求
广安区	1、严格控制化肥农药施用量，积极推广畜禽清洁养殖和畜禽粪污无害化、资源化处理技术，加强农业面源污染和农村生活污水治理，改善西溪河等小流域水环境质量。 2、加强渠江西来寺、全民水库饮用水水源地环境风险防控，确保广安市主城区饮用水安全。 3、执行大气污染物特别排放限值。	本项目作为高速公路建设项目，广安区的“三线一单”生态环境管控无相关要求
前锋区	1、加强农药制造、印染行业资源环境绩效管理。 2、加强化工、印染、建材等行业企业污染治理，提升清洁生产水平。 3、严格控制化肥农药施用量，积极推广畜禽清洁养殖和畜禽粪污无害化、资源化处理技术，加强农业面源污染和农村生活污水治理，改善芦溪河等小流域水环境质量。 4、有序开发矿产资源，加大矿山污染治理和生态修复力度。 5、优化园区布局，加强园区环保基础设施建设。 6、加强区域大气污染防治，执行大气污染物特别排放限值，有效防治挥发性有机物等污染。	本项目作为高速公路建设项目，前锋区的“三线一单”生态环境管控无相关要求

综上所述，本项目与项目所在市、县（区）的“三线一单”生态环境分区管控要求无冲突。

3.1.4 与沿线城镇总体规划符合性分析

本项目涉及巴中市下辖的通江县、平昌县，达州市下辖的达川区、渠县，广安市下辖的广安区、前锋区。在工可阶段，项目已取得中华人民共和国建设项目选址意见书（选字第 510000201900057 号）。

1、通江县

本项目起点位于通江县城南侧，通江县城市规划区以外，随后路线沿通江河自北向南展线。工程主线、互通连接线及沿线各附属设施均未对《四川省通江县城市总体规划（2011-2030）》中的各规划功能区块产生冲突，详见图 3.1-3。

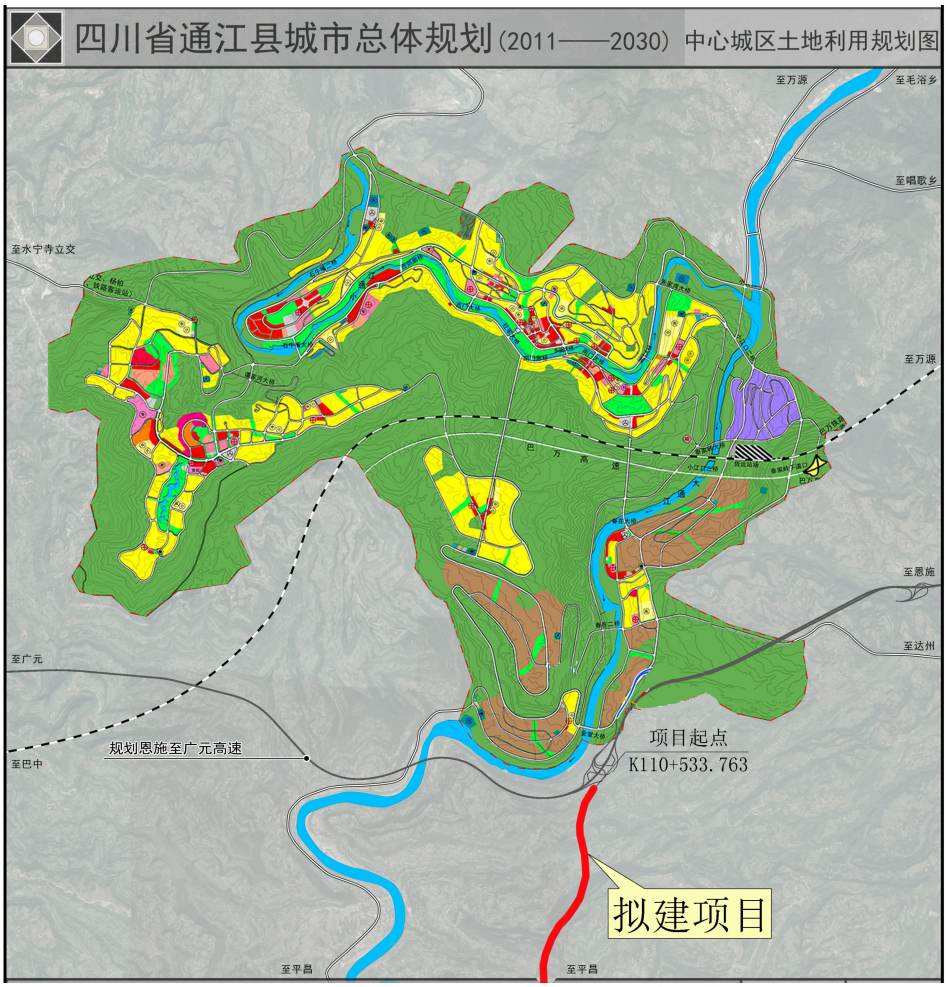


图 3.1-3 本项目与通江县中心城区土地利用规划位置关系图

2、平昌县

本项目在平昌县境自北向南沿通江河展线，通江河于平昌县城汇入巴河，其后路线继续自北向南沿巴河展线。项目规划路线于平昌县城南侧设置特大桥上跨巴河，其后路线穿越位于巴河右岸的规划二类工业用地，与《四川省平昌县县城市总体规划（2016-2035）》有一定冲突。在施工图阶段，路线在平昌境进行了一定程度的调整，施工图路线于通江河、巴河左岸展线，离开平昌县城市规划用地后再设置桥梁换岸至巴河右岸，对平昌县城市总体规划用地布局基本不造成影响。

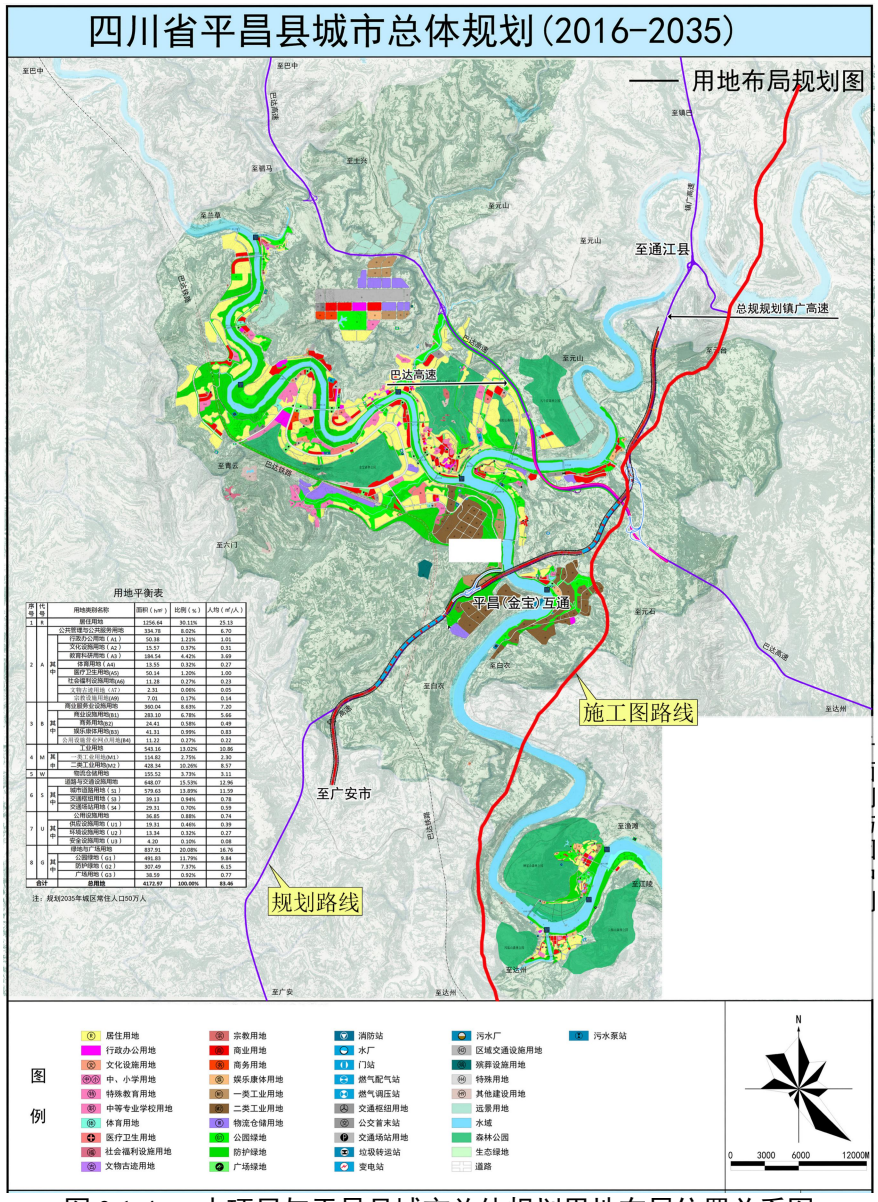


图 3.1-4 本项目与平昌县城市总体规划用地布局位置关系图

3、达川区

项目在达川区于巴河右岸沿巴河自北向南展线。路线在达川区境内严格遵循了“近而不进”的布线原则，工程主线、互通连接线及沿线各附属设施均未对《达州市城市总体规划（2011-2030）》（2015 版）中的各规划功能区块产生冲突，详见图 3.1-5。

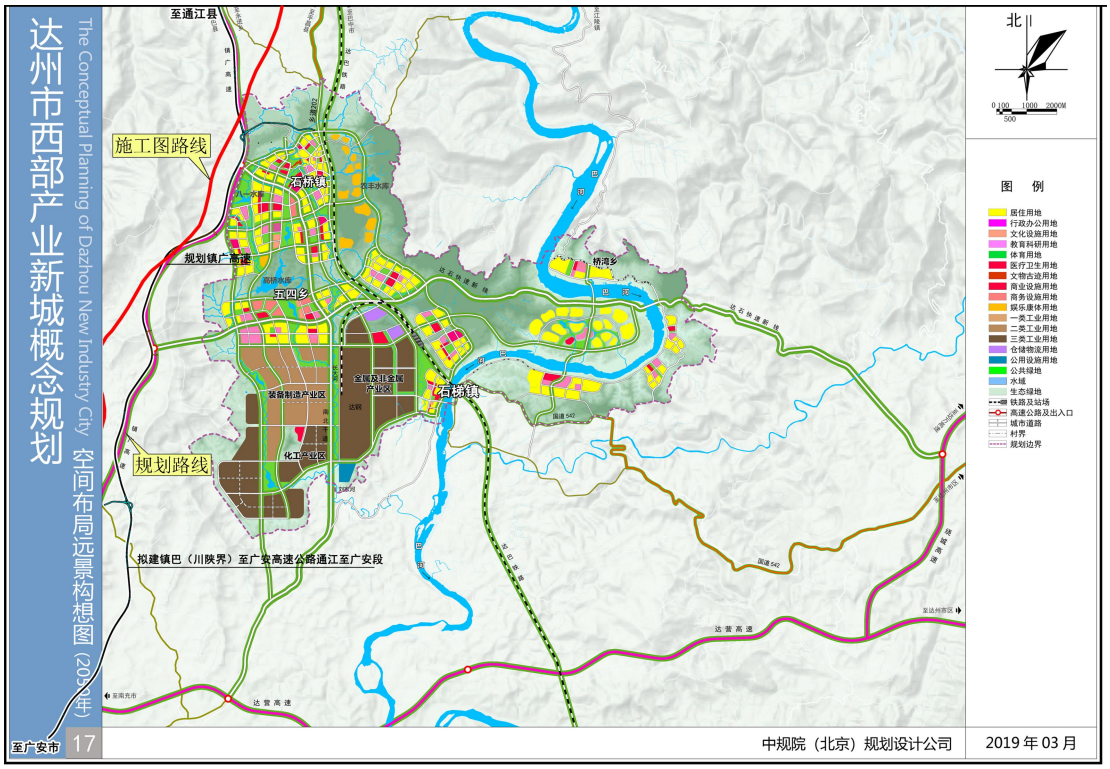


图 3.1-5 本项目与达川区城市总体规划用地布局位置关系图

4、渠县

项目施工图路线在渠县境内于渠江右岸自北向南展线，工程主线、互通连接线及沿线各附属设施均未对《渠县城市总体规划（2011-2030 年）》中的各规划功能区块产生冲突，如图 3.1-6 所示。

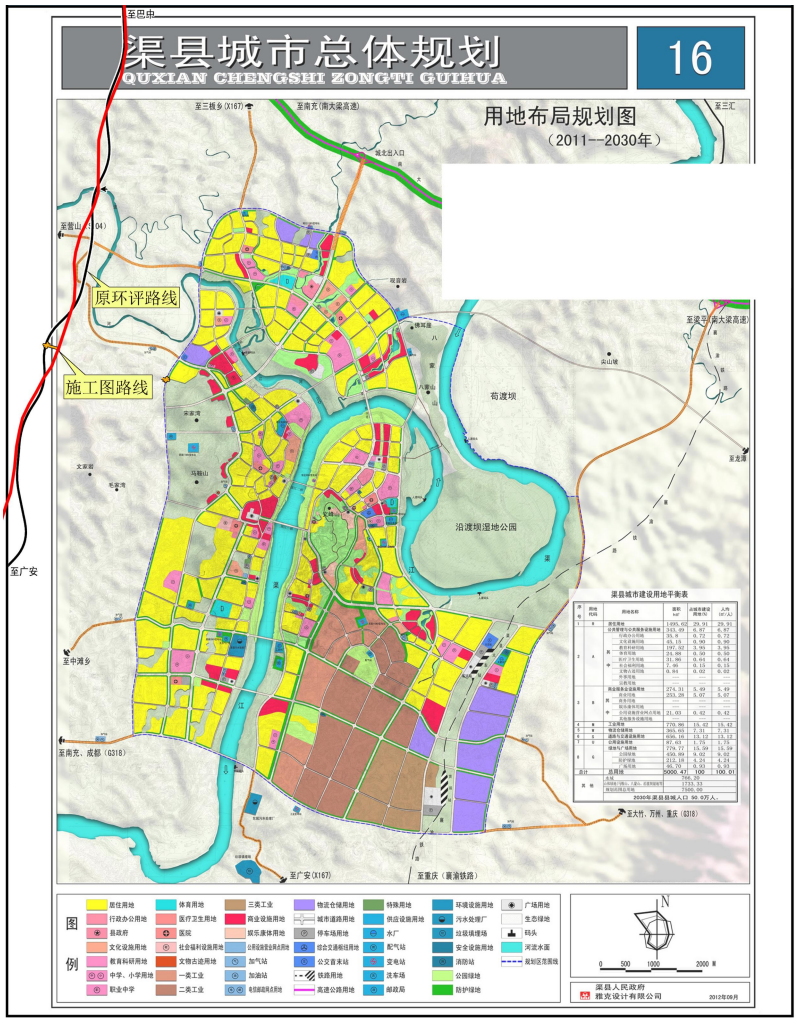


图 3.1-5 本项目与渠县城市总体规划用地布局位置关系图

5、广安市（广安区、前锋区）

根据《广安市城市总体规划（2013-2030 年）》，本项目即为规划中确定的渝广高速，是对规划的具体落实，隧道廊道选择与规划存在一定差异，但路线在广安境的选线位于城镇发展轴带上，不改变总体规划确定的城镇等级、规模、空间结构，对广安市域城镇体系规划不构成影响，如图 3.1-7 所示。

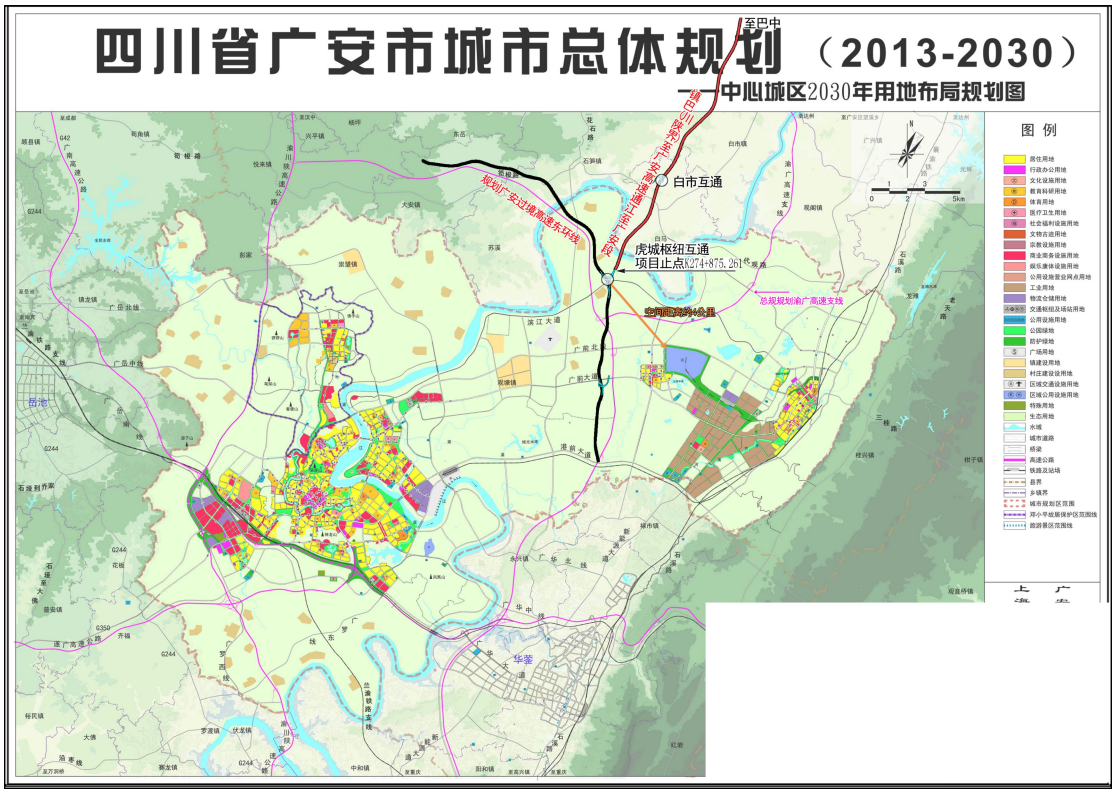


图 3.1-7 本项目与广安市中心城区用地布局规划位置关系图

3.2 对项目原环评批复的响应情况

2020 年 11 月 13 日，由我司基于项目初步设计文件编制的《镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段环境影响报告书》取得四川省生态环境厅批复（川环审批[2020]125 号）。目前，本项目施工图设计已经完成送审，待正式批复。经核实，现阶段对原环评批复中关于设计阶段的响应情况如下表所示。

表 3.2-1 现阶段对原环评批复中关于设计阶段和施工期的响应情况一览表

序号	原环评批复相关要求	设计、施工及本次评价响应情况
1	加强施工期及运行期的环境保护工作，落实建设单位内部环境管理机构、人员等工作。落实环保设计合同，同步开展招标设计和技术施工设计，将环保措施纳入招标、施工承包合同之中。认真落实环境保护“三同时”制度，开展施工期环境监理工作，确保环保措施有效落实，控制和减小工程建设对沿线生态环境的不利影响。	1、建设单位已成立安全环境部门，负责项目施工期环境保护相关工作； 2、施工图设计文件中已涵盖环保工程专项设计，并对原环评提出的各项环境保护措施进行了落实； 3、项目建设单位已委托专业机构承担本项目环境监理。
2	优化施工临时工程设置，尽量减少耕地、林地占用，工程占地、伐林须符合国家相关管理政策，并按相关要求完善手续。禁止在征地范围外设置施工场地、施工营地，合理利用原有道路作为施工便道，施工场地、施工营地、弃渣场、施工便道等临时工程不得占用基本农田。采取工程措施和生态保护措施达到水土保持方案确定的水土流失治理标准和要求，尽可能减缓对生态环境的不利影响；弃渣及时送弃渣场堆存；加强管理，规范施工，严禁渣土下河，尽量减少新增水土流失。	1、本项目各临时工程尽可能采取集中布设和永临结合原则； 2、目前，项目弃渣场、施工场地、施工营地等临时工程征地手续正在集中办理；经核实，所有临时工程未占用基本农田； 3、目前本项目水土保持方案正在同步开展重新修编工作。
3	工程云台通江河特大桥跨越通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区核心区、白马渠江特大桥跨越渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区核心区，均一跨而过，无涉水工程。项目建设中应严格落实本报告书提出的各项保护措施，优化设计方案及施工工艺，严格施工期环境管理，禁止施工废水排入保护区。工程开工前应取得相关主管部门许可。	1、相较原环评，施工图路线跨越 2 处水产种质资源保护区的线位未发生调整，桥型方案基本一致，均对保护区一跨而过，无涉水工程。 2、评价要求施工废水、生活污水、固体废物禁止排入 2 处水产种质资源保护区
4	①严格落实报告书提出的水环境保护措施。工程施工期及营运期禁止向饮用水源保护区、水产种质资源保护区及 II 类水体排污；对穿越饮用水水源二级保护区、水产种质资源保护区及 II 类水体的桥梁（路段），在确保安全和技术可行的前提下，应设置桥（路）面径流收集系统及事故池，对桥（路）面径流收集处理，确保水质安全。 ②加强施工管理和泥浆、废水的处理处置，做好挡护措施，严禁污水、污泥等直接排污水体；桥梁基础施工在枯水期进行，采用循环钻孔灌注桩施工方式；隧道排水经沉淀处理回用于施工生产用水、农林灌用水或达标排放；施工期项目部、混凝土	1、评价要求对路线穿越水产种质资源保护区、饮用水水源保护区、II 类水体路段设置桥（路）面径流收集系统及事故池，对桥（路）面径流收集处理。 2、评价针对施工期施工污水、生活污水的产生环节进行了分析，并根据各施工阶段的污水产生情况提出了具有针对性的污染防治措施和环境管理要求。 3、施工图设计文件中已针对服务区、收费站等管养服务设施的给排水进行了专项设计，明确生活污水通过 MBR 工艺进行处理，处理后进入中水系统循环系统或由中水池收集，回用于冲厕或场地绿化。

序号	原环评批复相关要求	设计、施工及本次评价响应情况
	拌和站应设置污水和生活垃圾收集处理系统，生产废水经沉淀、隔油处理后回用，施工人员生活污水利用既有设施处理或采用改进型生态厕所收集后用作农肥；生活垃圾送当地生活垃圾处理厂处置，弃渣送渣场堆存，严禁向水体排放或倾倒。落实营运期环保措施。 ③项目服务区、停车区和路段管理处产生的生活污水采用一体化生化处理装置处理后用于场内冲厕、绿化及场外农林灌；收费站产生的生活污水采用改进型生态厕所处理后用于农林灌;生活垃圾送当地环卫部门统一处置。	
5	落实工程沿线大气污染防治措施，料场、混凝土拌和站、沥青拌和场等不得设置在学校、医院、居民点等保护目标的上风向，并尽量远离敏感点。合理优化沥青拌合场位置，采用封闭式并配有消烟除尘装置的沥青拌和设备，控制和减小沥青烟气对周围环境的不利影响；加强施工管理，路基施工中应采取打围施工、洒水降尘、遮盖运输等扬尘污染防治措施，减缓对沿线敏感点的影响。	评价针对施工期大气污染物的产生环节进行了分析，并在此基础上提出了相应的污染防治措施。此外，根据现阶段冷拌场、热拌场等临时工程的选址合理性进行了分析，并根据选址外环境情况提出了优化调整建议。
6	认真落实并优化报告书提出的生态保护措施，加强对施工人员的宣传教育，禁止捕猎保护动物和其他野生动物。施工期妥善保存路基开挖的表土、耕作层土壤等，以便后期用于施工迹地和公路两侧的植被恢复。施工期结束后应结合区域自然条件，及时对裸露边坡、临时占地等进行生态恢复，对临时占地要恢复土地原有使用功能，植被恢复应注意生物多样性,尽量采用当地物种，确保生物安全。	评价在现状调查的基础上提出了相关生态环境影响减缓措施。
7	加强施工期噪声污染控制，尽量采用低噪声施工机械，实行规范施工、分时段作业等措施，敏感点附近的施工区夜间禁止使用高噪声设备，确保噪声不扰民；落实并优化报告书提出的营运期噪声污染防治措施，对项目营运近中期噪声预测超标的敏感点采取声屏障等措施进行降噪，控制和减小交通噪声的影响，确保满足相应功能区划要求。预留噪声监测和治理费用，对远期可能超标的敏感保护目标实施跟踪监测，根据监测结果及时增补和完善噪声污染防治措施，防止噪声扰民。商请并配合地方相关主管部门，合理规划沿线土地使用，公路两侧噪声超标范围内不宜新建学	1、本次评价针对施工期噪声控制措施提出相应要求； 2、本次评价对施工图路线沿线的声环境敏感点进行了噪声预测和评价，并根据营运期中期噪声预测结果提出了相应的噪声防治措施，对于营运中期达标，而营运远期超标的敏感点，评价已预留了相应的噪声监测和治理费用，此外，根据噪声达标距离测算，评价可为工程沿线城市及乡镇规划用地提供依据。

序号	原环评批复相关要求	设计、施工及本次评价响应情况
	校、医院、居民住宅等噪声敏感建筑。	
8	隧道工程施工前要详细调查当地水文地质资料，隧道工程涉及生态敏感区、居民取水井、泉或暗河的，应优化隧道施工工艺，开展地下水环境监控，采取可靠的工程措施，制定完善的应急预案，减缓对地表植被和居民饮水造成的不利影响	1、目前，项目全线各隧道工程已完成地质详勘调查； 2、荔枝隧道镇巴端洞口和局部洞身穿越平昌县江口镇梁家村通河刘家河饮用水水源地的二级保护区，该水源地为河流型水源地，隧道不穿越保护区内地表水体。为减轻隧道施工对保护区的不利影响，评价要求该隧道采取广安端洞口单向掘进方案，隧道施工排水、废水、隧渣均由广安端洞口运出并按照相关要求处理处置；此外，针对隧道工程可能对隧址周边地下水产生的袭夺，影响隧道上方植被的生长，评价要求在施工期和营运期对隧址处开展地下水监控，并要求预留相应的补救措施经费。
9	按报告书要求落实风险防范措施。对穿越环境敏感区的线路路基和桥面设置加强型防撞栏、径流收集系统、事故池、视频监控系统、公开事故报警电话等环境风险防范措施，并设置限速、禁止超车等警示标志，编制完善的应急预案，避免事故废水排入敏感水域，控制和降低交通运输带来的环境风险，确保环境安全。	针对本项目所涉平昌县江口镇梁家村通河刘家河集中式饮用水水源地二级保护区、通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区、渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区等地表水环境和水生生态环境敏感路段，评价进行了环境风险评价，并对上述敏感路段提出了加强型防撞栏、径流收集系统、事故池、视频监控系统、公开事故报警电话等环境风险防范措施。

3.3 工程建设对沿线敏感区相关法律法规和规划的符合性分析

3.3.1 集中式饮用水水源保护区

3.3.1.1 路线与沿线饮用水水源地位置关系

本项目共涉及巴中市通江县、平昌县，达州市达川区、渠县，广安市广安区、前锋区 6 个县（区），及其下辖的 29 个乡（镇），项目路线与工程沿线集中式饮用水水源地及保护区的位置关系详见表 3.3-1/2。

经核实，本项目施工图路线穿越平昌县江口镇梁家村通河刘家河饮用水水源地的二级保护区；此外，路线局部路段临近通江县广纳镇祈雨河水库饮用水水源地保护区边缘，但未涉及保护区范围。

表 3.3-1 工程与沿线城镇集中式饮用水水源地位置关系一览表

序号	行政区划		水源地名称	类型	路线与保护区位置关系
1	巴中市	通江县	小通江河沉渡潭饮用水水源地	河流型	本项目自北向南展线，水源地位于项目起点以北 8.8km，路线不涉及保护区范围。
2			方田坝—二郎庙水库饮用水水源地	湖库型	本项目自北向南展线，水源地位于项目起点以西北 12.3km，路线不涉及保护区范围。
3		平昌县	双桥水库集中式饮用水水源地	湖库型	路线于水源地东侧通过，距保护区直线距离约 6.9km，不涉及保护区范围。
4			平昌县江口镇梁家村通河刘家河水源地	河流型	**路线于 K142+369～K143+527、K144+126～K144+792 依次以路基、桥梁、隧道穿越该水源地二级保护区。**
4	达州市	达川区	达州市罗江库区水源地	河流型	路线于水源地东侧通过，距保护区直线距离约 42.7km，不涉及保护区范围。
5		渠县	渠县天星镇八濛村松林口水源地	河流型	路线于水源地西侧通过，距保护区直线距离约 7.6km，不涉及保护区范围。
			金鸡口水源地	河流型	路线于水源地西侧通过，距保护区直线距离约 2.5km，不涉及保护区范围。
6	广安市	广安区	渠江西来寺饮用水源地	河流型	路线至于水源地东北侧，距保护区直线距离约 12.6km，不涉及保护区范围。
7		前锋区	渠江梭罗段饮用水源地	河流型	路线于水源地西侧通过，距保护区直线距离约 3.4km，不涉及保护区范围。

表 3.3-2 工程与沿线乡镇集中式饮用水水源地位置关系一览表

序号	行政区划		水源地名称	类型	路线与保护区位置关系
1	通江县	**广纳镇**	**祈雨河水库水源地**	**湖库型**	**工程主线以广纳隧道洞身从水源地西侧通过，隧道边界线距保护区最小直线距离约 13m（K112+758），不涉及保护区范围。**
2		铁佛镇	金斗岩水源地	河流型	工程主线于水源地西侧通过，距保护区直线距离约 9.9km，远离保护区；灵山互通连接线以桥梁上跨水源地取水水体刘家河，桥址位于水源地下游约 4.7km，不涉及保护区范围。
3			流里河水库水源地	湖库型	路线于水源地西侧通过，距保护区直线距离约 5.7km，不涉及保护区范围。
4		三溪镇	七道河水库	湖库型	路线于水源地东侧通过，距保护区直线距离约

序号	行政区划		水源地名称	类型	路线与保护区位置关系
			水源地		7.4km，不涉及保护区范围。
5	平昌县	灵山镇	龙泉水库水源地	湖库型	路线于水源地东侧通过，距保护区直线距离约1.8km，不涉及保护区范围。
6		元山镇	池家河水源地	河流型	路线于水源地东侧通过，距保护区直线距离约5.5km，不涉及保护区范围。
7		云台镇	老河沟水库水源地	湖库型	路线于水源地西侧通过，距保护区直线距离约4.7km，不涉及保护区范围。
8			江口镇大运村七社磴子河水源地	河流型	路线于水源地西侧通过，距保护区直线距离约1.6km，不涉及保护区范围。
9		江口镇、同州街道	/	/	纳入城市供水，详见表 3.3-1
10		元石镇	万河石水库水源地	湖库型	路线于水源地西侧通过，距保护区直线距离约4.7km，不涉及保护区范围。
11		白衣镇、涵水镇	友谊水库水源地	湖库型	路线于水源地东侧通过，距保护区直线距离约23.4km，不涉及保护区范围。
12	达川区	石桥镇	洛车乡裂坪村渠江水源地	河流型	路线于水源地西侧通过，距保护区直线距离约5.5km，不涉及保护区范围。
13		永进乡	涵水溪河水源地	河流型	路线于水源地东侧通过，距保护区直线距离约2.1km，不涉及保护区范围。
14		沿河乡	谢家沟水源地	河流型	路线于水源地东南侧通过，距保护区直线距离约 2.6km，不涉及保护区范围。
15	渠县	大义乡	义和老乡政府	地下水	路线于水源地东南侧通过，距保护区直线距离约 2.6km，不涉及保护区范围。
16		安北乡、涌兴镇	涌兴镇石佛滩巴河水源地	河流型	路线于水源地西侧通过，距保护区直线距离约12.1km，不涉及保护区范围。
17		柏水乡	柏林水库北端水源地	湖库型	路线于水源地东南侧通过，距保护区直线距离约 3.8km，不涉及保护区范围。
18		贵福镇	柏林水库南端水源地	湖库型	路线于水源地东南侧通过，距保护区直线距离约 3.6km，不涉及保护区范围。
19		岩峰镇、三板镇、渠北镇、渠江街道	/	/	纳入城市供水，详见表 3.3-1
20		万寿镇	青龙镇瓮中村流江河水源地	河流型	路线于水源地东侧通过，距保护区直线距离约1.6km，不涉及保护区范围。
21		青龙镇	望江镇小湾村拦河坝水源地	河流型	路线于水源地东侧通过，距保护区直线距离约5.2km，不涉及保护区范围。
22		中滩镇	有庆镇兴隆村双河口水源地	河流型	路线于水源地东侧通过，距保护区直线距离约4.9km，不涉及保护区范围。
23		鲜渡镇	渠江代家石盘水源地	河流型	路线于水源地西侧通过，距保护区直线距离约1.4km，不涉及保护区范围。
24	广安区	肖溪镇	肖溪镇渠江水源地	河流型	路线于水源地西侧通过，距保护区直线距离约2.6km，不涉及保护区范围。
25		白市镇、石笋镇、白马镇	恒升肖溪河杨柳凼水源地	河流型	路线于水源地东侧通过，距保护区直线距离约8.5km，不涉及保护区范围。

3.3.1.2 平昌县江口镇梁家村通河刘家河饮用水水源地

1、水源地概况

平昌县江口镇梁家村通河刘家河饮用水水源地于2017年由四川省人民政府批复划定（川府函〔2017〕231号）。该水源地共划分有一级保护区和二级保护区，其中：

取水口：平昌县江口镇梁家村通河刘家河右岸（31°34′21.95″N，107°9′3.19″E），一级保护区。

一级保护区：取水口下游100m至取水口上游2000m，5年一遇洪水淹没的水域范围。与一级保护区水域长度一致，两岸纵深100m但不超过流域分水岭内的陆域范围。

二级保护区：取水口下游300m至取水口上游6000m，10年一遇洪水所能淹没除一级保护区水域外的水域范围。二级保护区水域边界沿两岸纵深1000m但不超过流域分水岭的除一级保护区陆域外的陆域范围。

2、两阶段路线与水源地位置关系变动情况

（1）原环评

在原环评（基于初设方案编制）阶段，路线在平昌县江口镇路段依次以主线路基、桥梁、隧道和云台互通连接线局部路基路段对该水源地的二级保护区形成穿越。其中，主线涉保护区里程1.82km，云台互通连接线涉保护区里程0.29km。

（2）施工图

在施工图设计阶段，本项目主线涉保护区路段的路线、里程、工程形式、施工组织相对于原环评阶段基本保持一致；通过对云台互通的选址进行优化调整，实现了云台互通连接线不再涉及保护区范围。

两阶段路线与平昌县江口镇梁家村通河刘家河饮用水水源保护区位置关系详见表3.3-3和图3.3-1。

表3.3-3 两阶段路线穿越平昌县江口镇梁家村通河刘家河饮用水水源保护区工程概况对比一览表

对比项目 \ 测设阶段		原环评	施工图
路线走向	主线	两阶段路线涉保护区路段基本重合，无显著偏移，均以路基、杜家溪大桥和荔枝隧道对二级保护区进行穿越，其间以杜家溪大桥上跨杜家溪，桥梁无涉水基础。	
	云台互通连接线	云台互通位于保护区东侧边界以外，互通连接线共290m路基路段进入二级保护区。	云台互通于原互通选址处向镇巴端调整约560m，实现了互通连接线对保护区的有效绕避。
桩号	主线	K144+465～K145+600；K146+135～K146+600	K142+369～K143+527；K144+126～K144+772

对比项目 \ 测设阶段		原环评	施工图
	云台互通连接线	LK0+350～LK0+640	/
里程（km）	主线	1.82	1.82
	云台互通连接线	0.29	0
工程形式	主线	路基（275.5m）、杜家溪大桥（673.5m）、荔枝隧道（875m，镇巴端洞口和局部洞身）	路基（275m）、杜家溪大桥（675m）、荔枝隧道（873m，镇巴端洞口和局部洞身）
	云台互通连接线	路基	/
临时工程		无	无

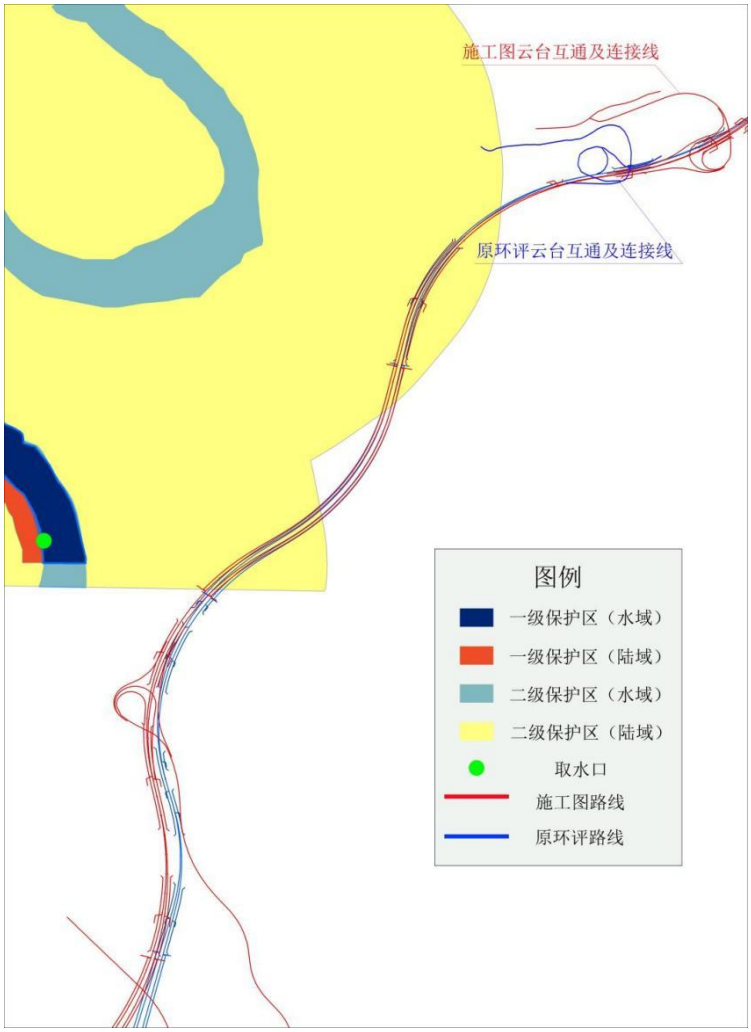


图 3.3-1 两阶段路线与平昌县江口镇梁家村通河刘家河饮用水水源保护区位置关系图

3、施工图路线涉保护区概况

根据本项目施工图设计方案，施工图路线于 K144+465～K145+600、K146+135～K146+600 依次以路基、杜家溪大桥（含桥台）和荔枝隧道对平昌县江口镇梁家村通河刘家河饮用水水源的二级保护区形成穿越，涉保护区里程共计 1.82km，详见表 3.3-4 和图 3.3-2。

表 3.3-4 施工图路线涉保护区路段工程形式一览表

路段	桩号	里程（km）	工程形式	备注
1	K142+369～K142+627	0.26	路基	分离式路基
	K142+627～K143+300.5	0.67	杜家溪大桥	桥型及桥跨：分离式桥梁，右线为11-40m+9-25m 预应力砼简支 T 梁；左线为 11-40m+8-25m 预应力砼简支 T 梁； 涉水情况：桥梁主要为上跨地方村道及杜家溪，无基础涉水
	K143+300.5～K143+318	0.02	杜家溪大桥广安端桥台及荔枝隧道镇巴端洞口填方	
	K143+318～K143+527	0.21	荔枝隧道（镇巴端洞口及局部洞身）	分离式隧道，隧道采用直流通风，无斜竖井及平导
2	K144+126～K144+792	0.66	荔枝隧道（局部洞身）	
合计	**明线（路基、桥梁、桥台）**	**0.95**		
	隧道	**0.87**		
	合计	**1.82**		

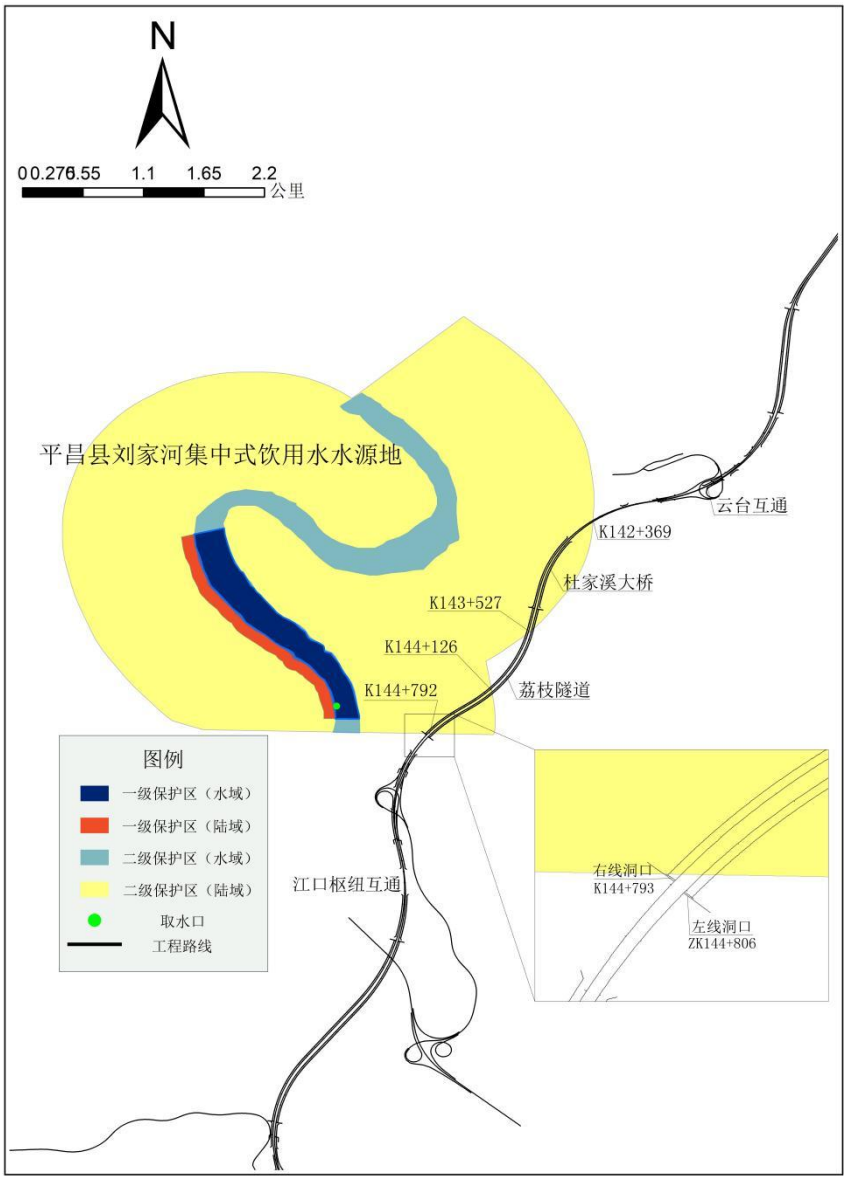


图 3.3-2 施工图路线与平昌县江口镇梁家村通河刘家河饮用水水源保护区位置关系图

4、路线穿越保护区不可绕避性分析

本项目路线在平昌县江口镇路段为沿通江河-巴河自北向南展线，若要避免对保护区的穿越，可从保护区东侧或西侧实施绕避。

（1）西侧绕避方案

在本项目工可阶段，拟定了工可 K+A 方案。该方案位于保护区的西侧，远离通江河布线。该方案虽然可以实现对保护区的完全绕避，但经工可论证，该方案存在的主要问题为：

①路线整体向西偏移，导致项目在平昌段距巴广渝高速公路过近，路网布局不合理，且路线不顺直，绕行距离较大，通道功能显著降低；

②路线远离平昌县星光金宝工业园区，对平昌县经济带动作用差；

③该方案需穿越山岭重丘地貌区，沿线沟壑纵横，地形、地质条件差，需布设约连续 13km 的隧道群通过，且地质调查发现沿线发育有 25 处滑坡，施工难度极大，且建成后存在较大安全隐患，安全角度不可行。

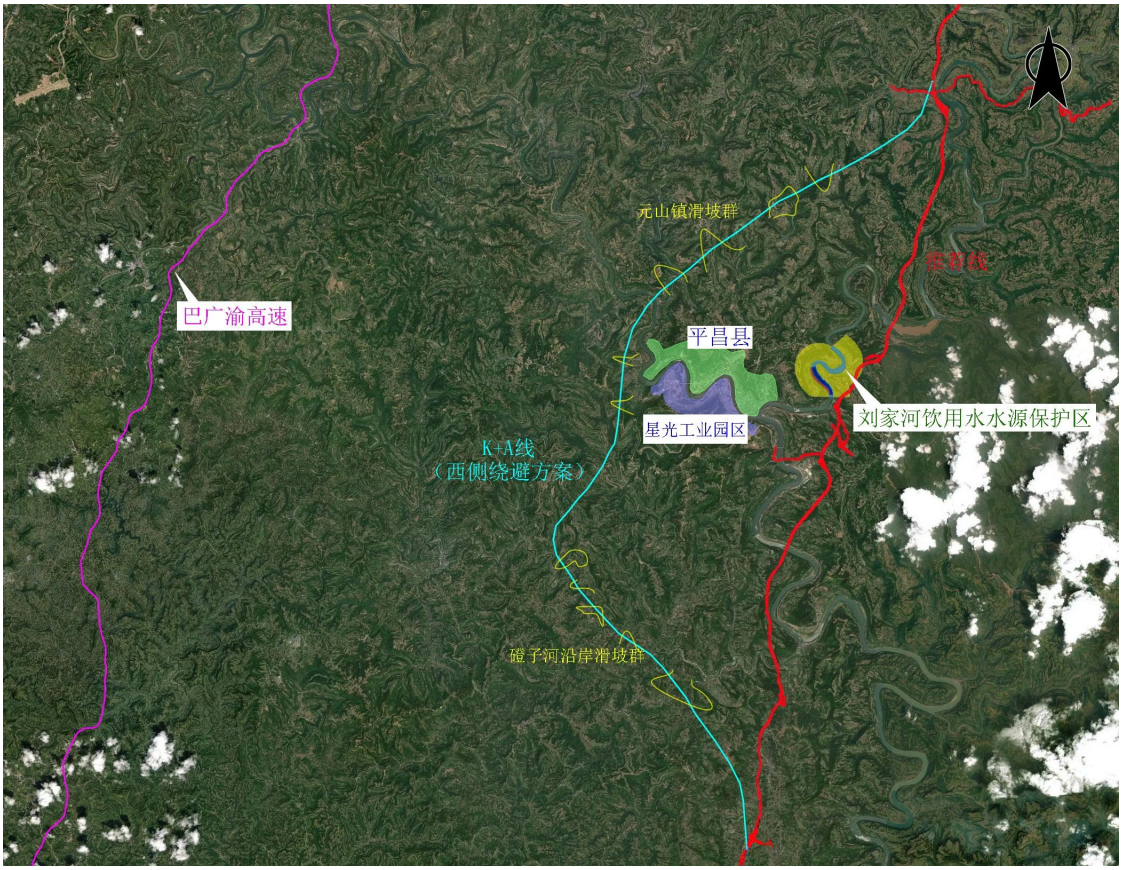


图 3.3-3 本项目西侧绕避方案示意图

（2）东侧绕避方案

因本项目在平昌段必须在巴达高速预留的区域布线并设置枢纽互通，路线跨越通江河的桥位具有唯一性。为此，在初步设计阶段拟定了均可避让保护区的 BR1 线和 BR2 线与初设推荐方案 K 线进行比选。

①BR1 线：该方案起于云台通江河特大桥镇巴岸，斜跨通江河后，以高速公路中低限设计指标布设线位完全避让保护区，依次设置云台隧道（672m）、沈家塝隧道（2537m）、邓家湾隧道（1454m）、四合面隧道（361m）及下穿巴达高速的江口隧道（2078m）。

虽然 BR1 线完全避让了保护区，但；云台隧道出口至沈家塝隧道进口之间为一深约 80m 的深沟，无云台互通的布设位置；四合面隧道出口至进军隧道进口之间除了外 1 段 150m 长的路基外，其余就是深达 56m、97m 的两处深沟，无法布设江口枢纽 T1 互通。

BR2 线：该方案起于云台通江河特大桥广安岸，之后以高速公路中低限设计指标布设线位完全避让保护区，依次设置云台隧道（1280m）、邓家湾隧道（1536m）、四合面隧道（361m）及下穿巴达高速的江口隧道（2044m）。

虽然 BR2 线完全避让了保护区，且基本有位置可布设云台互通，但其四合面隧道出口至进军隧道进口之间除了外 1 段 150m 长的路基外，其余就是深达 63m、101m 的两处深沟，无法布设江口枢纽 T1 互通。

综上所述，2 个东侧绕避方案均受限于地形、地貌，导致云台互通、江口枢纽 T1 互通的选址无法落地，进而使本项目无法与区域城镇和高速路网衔接，失去了本项目在平昌段的服务功能，因此均不具有可行性。

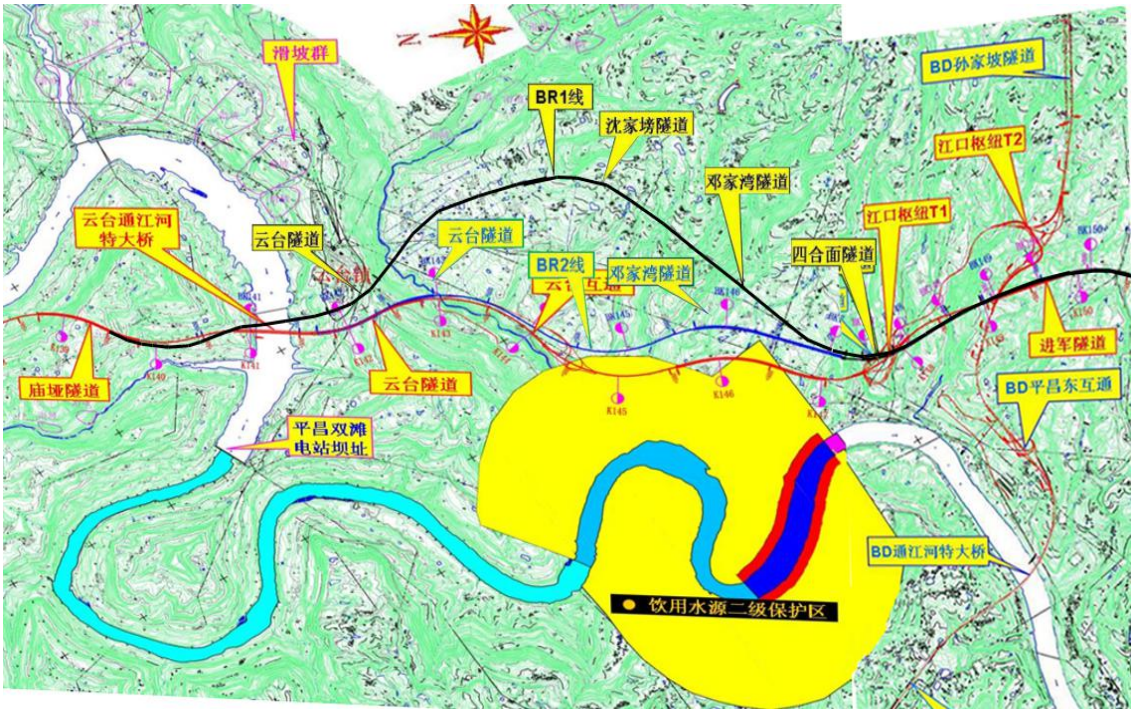


图 3.3-4 本项目东侧绕避方案示意图

5、对保护区的影响减缓及优化措施

（1）主线

在原环评阶段，荔枝隧道镇巴端洞口及局部洞身穿越二级保护区，广安端洞口位于保护区以外，为此，原环评要求荔枝隧道采取广安端洞口单向掘进的施工方案。在施工图阶段，荔枝隧道的路线走向、工程规模以及与保护区的位置关系和原环评路线方案基本一致，本次评价与原环评要求一致，即对荔枝隧道采取广安端单向掘进，以避免施工期镇巴端洞口隧道排水和施工废水对保护区的不利影响。

（2）云台互通连接线

原环评云台互通连接线约 290m 路基路段进入二级保护区。在施工图阶段，通过对云台互通的选址进行优化调整，使该互通的连接线实现了对保护区的完全绕避。

（3）临时工程

根据对现阶段临时工程布设方案的核查情况，保护区内未设置取土场、弃渣场以及施工生产生活区。在后续设计和施工阶段，若临时工程的数量和位置为满足施工要求需进行调整，必须确保避免在保护区内设置。

6、环境可行性分析

根据前节分析，受项目路线走向、服务功能以及区域地形、地貌和不良地质分布情况等因素制约，本项目不可避免地需对平昌县江口镇梁家村通河刘家河集中式饮用水水源地的二级保护区形成穿越。

根据《中华人民共和国水污染防治法》第五章“饮用水水源和其他特殊水体保护”第五十九条规定：“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。在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。”第六十条规定：“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。”根据《四川省饮用水水源保护管理条例》：地表水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，由县级以上地方人民政府责令拆除或者关闭。

本项目为新建高速公路，不属于排放污染物的建设项目，且涉保护区路段未设置服务区、停车区、收费站、养护工区等在营运期会排放生活污水的管养服务设施。根据现阶段临时工程布设情况，保护区内未设置取土场、弃渣场，以及热拌场、冷拌场、预制场、施工营地等在施工期会产生废水的施工生产生活区。

综上所述，本项目穿越平昌县江口镇梁家村通河刘家河饮用水水源地的二级保护区与我国及四川省相关法律、法规不产生冲突。在原环评阶段，巴中市人民政府已经以巴府函[2020]85 号文同意了本项目穿越该饮用水水源保护区，根据前节对两阶段路线涉保护区路段的对比分析，施工图路线在保护区内的路线走向、里程、工程形式与原环评基本一致，因此，该路段相较于原环评不属于重大变动，巴府函[2020]85 号文适用于施工图方案及本次评价。

3.3.1.3 通江县广纳镇祈雨河水库饮用水水源地

1、水源地概况

通江县广纳镇祈雨河水库饮用水水源地为水库型水源地，其取水水体为祈雨河水库，水库径流补给主要来自于库区上游祈雨河及大气降水。该水源地划分有一级和二级保护区，其中：

一级保护区：一级保护区水域范围为祈雨河水库整体水域，陆域范围为水库边界（防洪坝除外）纵深 200m 范围（东侧和北侧不超过道路临库边界）；

二级保护区：二级保护区范围为除一级保护区外的整个水源地分水岭范围。

2、两阶段路线与水源地位置关系变动情况

经对原环评和施工图路线与通江县广纳镇祈雨河水库饮用水水源地的位置关系进行品叠，两阶段路线在对应路段的路线走向、工程形式一致，均以广纳隧道从保护区西侧边界以外通过，路线距保护区最小直线距离 13m。

3、项目对水源地的影响分析

本项目施工图路线于 K112+500～K113+000 约 500m 路段以广纳隧道洞身于通江县广纳镇祈雨河水库饮用水水源保护区西侧边界外侧展线，隧道边界线与保护区边界最小直线距离约 13m，如图 3.3-5 所示。

经核实，工程永久及临时占地均未对该饮用水水源保护区造成侵占。该水源地二级保护区边界为按水源地周边分水岭划分，其集雨区位于分水岭东侧，而隧道从分水岭西侧通过，因此隧道在施工期和营运期基本不会对该水源地水资源的正常补给造成影响。

考虑到路线距保护区较近，在施工期，施工单位仍需注意避免施工人员及施工机械进入保护区范围；同时在隧道掘进作业中，应针对隧道涌水，采取“以堵为主，限量排放的原则”，结合物探勘测和超落钻孔等手段，防止地下水资源的流失。

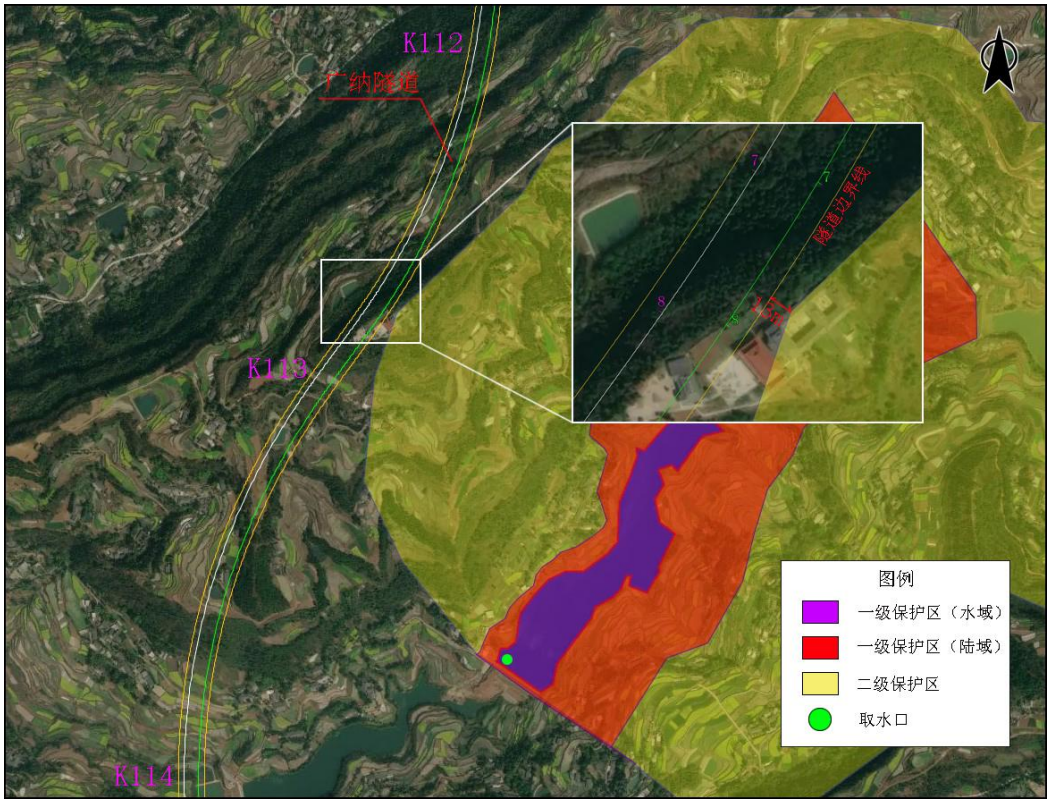


图 3.3-5 广纳隧道与通江县广纳镇祈雨河水库饮用水水源保护区位置关系图

3.3.2 自然保护地

3.3.2.1 路线与区域自然保护地位置关系

项目所涉市、县境内共分布有各类自然保护地 19 处。经识别，路线分别以云台通江河特大桥上跨通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的核心区，以白马渠江特大桥上跨渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区的核心区；除此之外，路线局部路段临近渠县龙潭汉阙风景名胜区。

本项目与项目区自然保护地位置关系详见表 3.3-5。

表 3.3-5 项目区自然保护地一览表

行政区划	序号	生态敏感区名称	级别	与路线关系	备注
通江县	1	四川诺水河省级自然保护区	省级	位于起点北侧，保护区边界与路线最近距离约 11.3km	不涉及
	2	四川五台山猕猴省级自然保护区	省级	位于项目起点东北侧，保护区边界与路线最近距离约 36.7km	不涉及
	3	四川诺水河珍稀水生动物国家级自然保护区	国家级	位于项目起点西北侧，保护区边界与路线最近距离约 9.35km	不涉及
	4	四川平昌驷马河国家湿地公园	国家级	位于项目路线西侧，保护区边界与路线最近距离约 18.7km	不涉及
	5	四川驷马省级自然保护区	省级	位于项目路线西侧，保护区边界与路线最近距离约 11.7 km	不涉及
	6	平昌县贾阁山自然保护区	县级	位于项目起点东侧，保护区边界与路线最近距离约 25.2km	不涉及
平昌县	**7**	**四川镇龙山国家森林公园**	**国家级**	**路线以岳家隧道、老虎沟中桥、路基、岩石**	**涉及，不占用**

行政区划	序号	生态敏感区名称	级别	与路线关系	备注
				滩大桥、白衣 1 号隧道从森林公园白衣古镇景区西侧通过，道路左侧红线距森林公园边缘最小直线距离约 30m	**（穿越）**
	8	四川千口岭森林公园	省级	位于项目路线东侧，保护区边界与路线最近距离约 9.4km	不涉及
	9	四川省通川千口岭省级地质公园	省级	位于项目路线东侧，保护区边界与路线最近距离约 16.5km	不涉及
	10	**通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区**	**国家级**	**云台通江河特大桥跨越核心区，无涉水基础**	**上跨**
	11	四川铁山国家森林公园	国家级	位于项目路线东侧，保护区边界与路线最近距离约 29.5km	不涉及
	12	火烽山森林公园	省级	位于项目路线东侧，保护区边界与路线最近距离约 44.6km	不涉及
渠县	13	四川渠县柏水湖国家湿地公园	国家	位于项目路线西侧，保护区边界与路线最近距离约 3.2km	不涉及
	14	四川雷音铺森林公园	省级	位于项目路线东侧，保护区边界与路线最近距离约 51.8km	不涉及
	15	真佛山风景名胜区	省级	位于项目路线东侧，保护区边界与路线最近距离约 58.2km	不涉及
	16	渠县龙潭汉阙风景名胜区	省级	位于项目路线东侧，保护区边界与路线最近距离约 0.9km	不涉及
广安市	17	四川广安白云湖国家湿地公园	国家级	位于项目止点西侧，保护区边界与路线最近距离约 21.5km	不涉及
	18	四川护安省级湿地公园	省级	位于项目止点西南侧，保护区边界与路线最近距离约 11.9km	不涉及
	19	**渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区**	**国家级**	**白马渠江特大桥跨越核心区，无涉水基础**	**上跨**

3.3.2.2 通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区

1、水产种质资源保护区概况

通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区于 2010 年 11 月 25 日由农业部以第 1491 号公告批准建立。保护区总面积 1970hm^2，其中核心区面积 945hm^2，实验区面积 1025hm^2。特别保护期为全年。保护区位于四川省平昌县境内，属渠江水系的通河，范围在东经 107°06′26″～107°15′04″，北纬 31°33′50″～31°40′30″之间。主要保护对象为中华倒刺鲃、华鲮，其他保护对象包括岩原鲤、翘嘴红鲌、黄颡鱼、鳜、白甲鱼等。

2、两阶段路线与保护区位置关系变动情况

（1）原环评

原环评主线于云台镇洗滩村处设置云台通江河特大桥，上跨通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的核心区河段，止于云台场镇西侧的铺垭社区。云台通江河特大桥全长 966.5m，其中主跨采用 397.5m 上承式钢筋混凝土劲性骨架拱桥，对通江河一跨而过，无涉水构筑物，未对保护区造成实质性占用；两端引桥为 40m 预应力砼简支 T 梁。

（2）施工图

施工图云台通江河特大桥的桥位与原环评桥位完全一致，桥梁全长 974.5m，其中主桥采用 396.5m 上承式钢筋混凝土劲性骨架拱桥，桥型方案与原环评一致，仅主跨减少 1m，对通江河一跨而过，无涉水构筑物，未对保护区造成实质性占用；两端引桥采用 40m 预应力砼简支 T 梁，与原环评一致。

两阶段云台通江河特大桥与通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区位置关系详见表 3.3-6。

表 3.3-6 两阶段云台通江河特大桥工程概况对比一览表

测设阶段 / 对比项目	原环评	施工图	品叠（施工图-原环评）
工程形式	云台通江河特大桥		-
桥梁中心桩号	K141+270	K139+064.65	-
桥长	966.5	974.5	+8
桥位	通江河右岸：云台镇洗滩村； 通江河左岸：云台场镇西侧	通江河右岸：云台镇洗滩村； 通江河左岸：云台场镇西侧	-
桥跨结构	5×40m 预应力砼简支 T 梁+397.5m 上承式钢筋混凝土劲性骨架拱桥+9×40m 预应力砼简支 T 梁	5×40m 预应力砼简支 T 梁+396.5m 上承式钢筋混凝土劲性骨架拱桥+9×40m 预应力砼简支 T 梁	-
主跨长度（m）	397.5	396.5	-1
桥位处功能区	核心区	核心区	-
跨越方式	一跨而过	一跨而过	-
临时工程	无	无	-
占用保护区面积（m^2）	0	0	-

3、施工图路线涉保护区概况

施工图云台通江河特大桥（K139+064.6）位于平昌县云台镇双滩电站坝址上游约 2km 处，镇巴岸接挖方路基，挖方高度约 3.7m，大桥整体处于 0.9%上坡段；广安岸为平曲线段，缓和曲线长 125m，圆曲线半径 1100m。桥梁中心设计高程 406.2m，总长 974.5m，主跨采用 396.5m 上承式钢筋混凝土劲性骨架拱桥，对通江河一跨而过，无涉水基础。大桥桥位处通江河常水位 319m，水深 18m、河宽 350m，距桥面约 87m。根据保护区《建设与管理规划》报告，云台通江河特大桥所跨通江河河段位于通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的核心区，如图 3.3-6 所示。

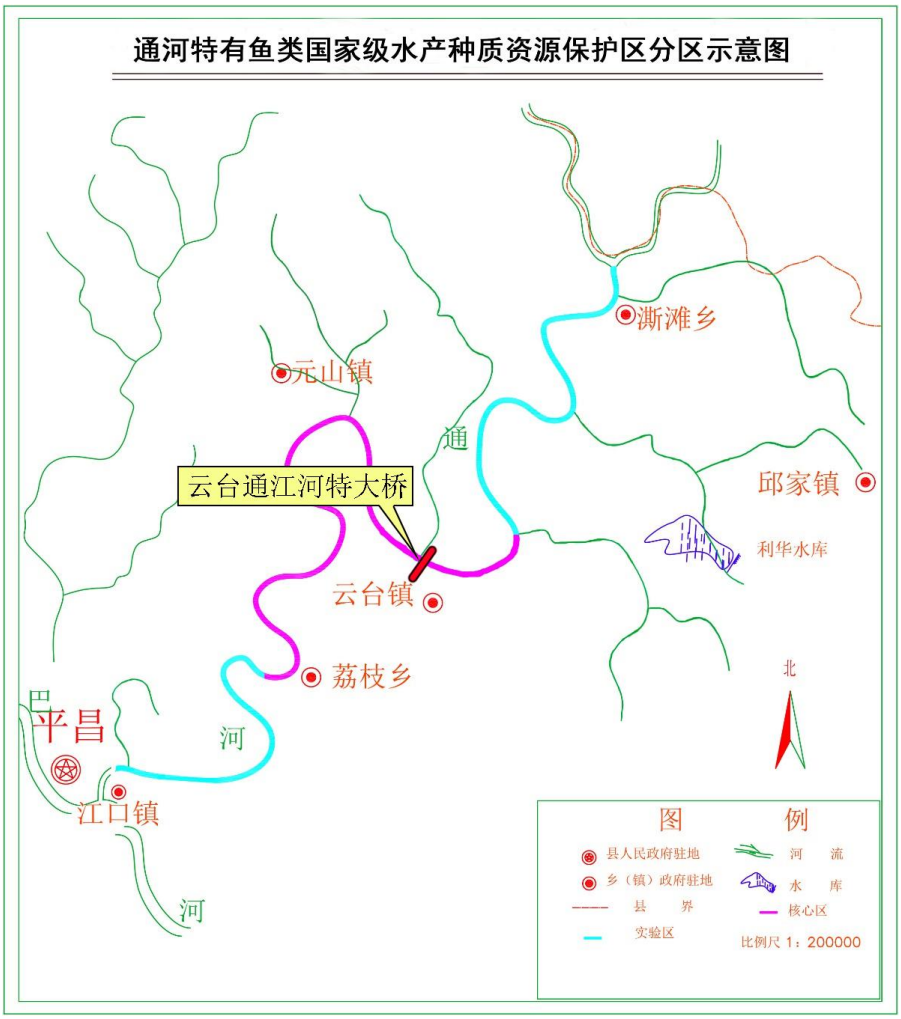


图 3.3-6 本项目与通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区位置关系图

4、路线穿越保护区不可绕避性分析

（1）保护区不可绕避性分析

通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区包括通江河流经的渫滩乡凉亭村断滩—渫滩乡泥滩子—云台镇洗滩坝—元山镇浮跃子—江口镇荔枝码头—江口镇石桥沟—江口镇王家嘴码头河段，全长 43.8km。通江河在平昌县云台镇靠近县城区域，要避开水产种质资源保护区，工可阶段拟定了东线和西线绕避方案，即工可西线 K+A 线和工可东线 B 方案。

①工可西线 K+A 线方案

工可 K+A 线位于平昌县城西侧，起于灵山镇附近，在灵山镇金星村附近设置互通连接周边场镇，随后经元山、双桥水库西侧、土兴，在坦溪附近与巴达高速公路相交，于坦溪百花村附近下穿巴达铁路，经六门至岳家附近接工可推荐线。

该方案虽然可以实现对保护区的完全绕避，但论证，该方案存在的主要问题为：

i.新建里程比推荐路线长 2.31km，沿线地形地质条件较复杂，有连续 13km 的隧道群；

ii.路线整体偏向于西侧，距离巴广渝高速公路较近，路网布局不合理；

iii.路线不顺直，整体上路线有一定绕行，通道功能不强；

iv.该方案需穿越山岭重丘地貌区，沿线沟壑纵横，地形、地质条件差，需布设约连续 13km 的隧道群通过，且地质调查发现沿线发育有 25 处滑坡，施工难度极大，且建成后存在较大安全隐患，安全角度不可行；

v.路线远离平昌县星光金宝工业园区，对平昌县经济带动作用差。

②工可东线 B 线方案

B 线起于通江境巴万高速公路以南，于广纳境内与规划巴万高速公路相交，随后经东山至铁佛，在铁佛附近设置互通连接铁佛，经双泉跨越刘家河至平昌县澌滩境内，在荔枝桥沟村附近接工可推荐线，路线全长 40.958km。

该方案虽然可以实现对保护区的完全绕避，但论证，该方案存在的主要问题为：

i.局部路段于通江河河滩展线，区内地形狭窄，沟壑纵横，切割剧烈、地质条件较差，且沿线发育有 12 处不良地质，存在较大安全隐患；

ii.路线受通江河水位影响较大，且远离平昌通江河西岸人口密集区和灵山巴灵台 4A 级景区，对平昌县西部乡镇的经济和平昌县旅游经济的发展的带动作用弱；

iii.路线线性较差，较工可推荐路线绕行 2.29km，通道功能不强。

综上所述，受限于高速公路路网布局，项目通道及服务功能以及项目区地形、地貌和不良地质分布情况等因素，本项目对通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区实现完全绕避不具有可行性。

（2）核心区不可绕避性分析

通河特有鱼类水产种质资源保护区在项目廊道内呈几字形分布，推荐线桥位位于水产种质资源保护区的核心区，桥位上游约 3km 和下游 14km 均为实验区河段。若要使路线避绕核心区河段，则需在上游 3 公里或者下游 14 公里处进行选线，上述范围内的路线主要受平昌县城、云台镇、巴达枢纽互通以及地形地质四部分因素限制。其中，在核心区上游选线将不能实现本项目与云台镇的互联互通，同时无法设置枢纽互通，以实现本项目与巴达高速之间的交通转换；在核心区下游选线将导致路线进入平昌县城市规划区，与平昌县城市总体规划存在严重冲突。综上所述，本项目若要绕避核心区河段，均无法拟定可论述性的比选方案。

5、环境可行性分析

在原环评阶段，四川大学就云台通江河特大桥建设和营运对通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的影响编制完成了《镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段云台通江河特大桥工程对通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》（以下简称“论证报告”）。根据论证报告结论，云台通江河特大桥工程在施工期和营运期不会对保护区水环境质量造成明显破坏；对保护区水生生物和鱼类资源的影响很小；工程施工不会破坏河床底质，不占用保护区河道，对珍稀特有鱼类和重要经济鱼类的“三场”及洄游通道不造成明显破坏，对保护区功能影响小；通过采取各种有效保护措施，可降低云台通江河特大桥工程对保护区水域生态系统的负面影响，从保护区的角度看，工程建设总体可行。2020 年 9 月，受农业农村部长江流域渔政监督管理办公室委托，四川省农业农村厅组织有关专家对论证报告进行了技术审查，并出具了专家审查意见，意见同意论证报告主要结论。

根据前节对两阶段云台通江河特大桥及其与通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区位置关系的对比，施工图云台通江河特大桥在线位走向、桥型方案、涉水情况等与原环评阶段完全一致，仅主跨减少 1m，但仍可实现对保护区河段一跨而过，未对保护区造成实质性占用。**因此，可认为论证报告的主要结论及其审查意见适用于施工图云台通江河特大桥及本次评价。**

综上所述，施工图云台通江河特大桥的建设符合《水产种质资源保护区管理暂行办法》（农业部部令 2011 年第 1 号）相关要求。

3.3.2.3 渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区

1、水产种质资源保护区概况

渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区全长 65km，位于四川省广安市广安区境内，范围在东经 106°32′～107°03′和北纬 30°18′～30°50′之间。其中核心区位于肖溪镇南溪村-白马乡洪江村，长 19.2km；实验区位于肖溪镇勤劳村—肖溪镇南溪村（实验区第一段）和白马乡洪江村—大龙乡光华村（实验区第二段），全长 45.8km，保护区横向跨度约 7km。该水产种质资源保护区主要保护对象为黄颡鱼、白甲鱼，栖息的其他物种包括长薄鳅、大鳍鱊、岩原鲤、中华倒刺鲃、南方鲇、鳜、华鲮、翘嘴鲌、乌鳢、鲤、鲫等。

2、两阶段路线与保护区位置关系变动情况

（1）原环评

原环评主线于广安区白马乡洪江村设置鸡公石渠江特大桥，上跨渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区的核心区河段，止于前锋区虎城镇双河村。鸡公石渠江特大桥全长 652.2m，其中主跨采用 360m 中承式钢管砼拱桥，对渠江一跨而过，无涉水基础，未对保护区造成实质性占用；两端引桥为 40m 预应力砼简支 T 梁和 25m 预应力砼小箱梁。

（2）施工图

施工图白马石渠江特大桥的桥位与原环评鸡公石渠江特大桥桥位完全一致，桥梁全长 657.8m，其中主跨采用 418.8m 中承式钢管砼拱桥，桥型方案与原环评一致，主跨跨径增加 58.8m，对通江河一跨而过，无涉水基础，未对保护区造成实质性占用；两端引桥为 40m 预应力砼简支 T 梁和 25m 预应力砼小箱梁，与原环评一致。

两阶段渠江特大桥与渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区位置关系详见表 3.3-7。

表 3.3-7 两阶段渠江特大桥工程概况对比一览表

测设阶段 / 对比项目	原环评	施工图	品叠（施工图-原环评）
工程形式	鸡公石渠江特大桥	白马渠江特大桥	-
桥梁中心桩号	K273+318.3	K271+-466.1	-
桥长	652.2	657.8	+8
桥位	渠江右岸：白马乡洪江村； 渠江左岸：虎城镇双河村	渠江右岸：白马乡洪江村； 渠江左岸：虎城镇双河村	-
桥跨结构	1×25m 预应力砼小箱梁+3×40m 预应力砼简支 T 梁+360m 中承式钢管砼拱桥+2×40m 预应力砼简支 T 梁+1×25m 预应力砼小箱梁	3×30m 预应力砼简支 T 梁+40m 预应力砼简支 T 梁+418.8m 中承式钢管砼拱桥+40m 预应力砼简支T梁+2×30m 预应力砼简支 T 梁	-
主跨长度（m）	360	418.8	+58.8
桥位处功能区	核心区	核心区	-
跨越方式	一跨而过	一跨而过	-
临时工程	无	无	-
占用保护区面积（m^2）	0	0	-

3、施工图路线涉保护区概况

白马渠江特大桥（K271+466.1）位于渠江广安江段，桥梁右岸（镇巴端）为广安区白马乡洪江村，左岸（广安端）为前锋区虎城镇双河村。桥址处渠江江段洪积线 226m，最高通航水位 240.02m，桥梁设计水位 246.92m（300 年洪水位）。桥梁中心设计高程 277.47m，总长 657.8m，主跨采用 418.8m 中承式钢管砼拱桥，对渠江一跨而过，无涉

水基础。经识别，白马渠江特大桥所跨渠江江段位于渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区的核心区，如图 3.3-7 所示。

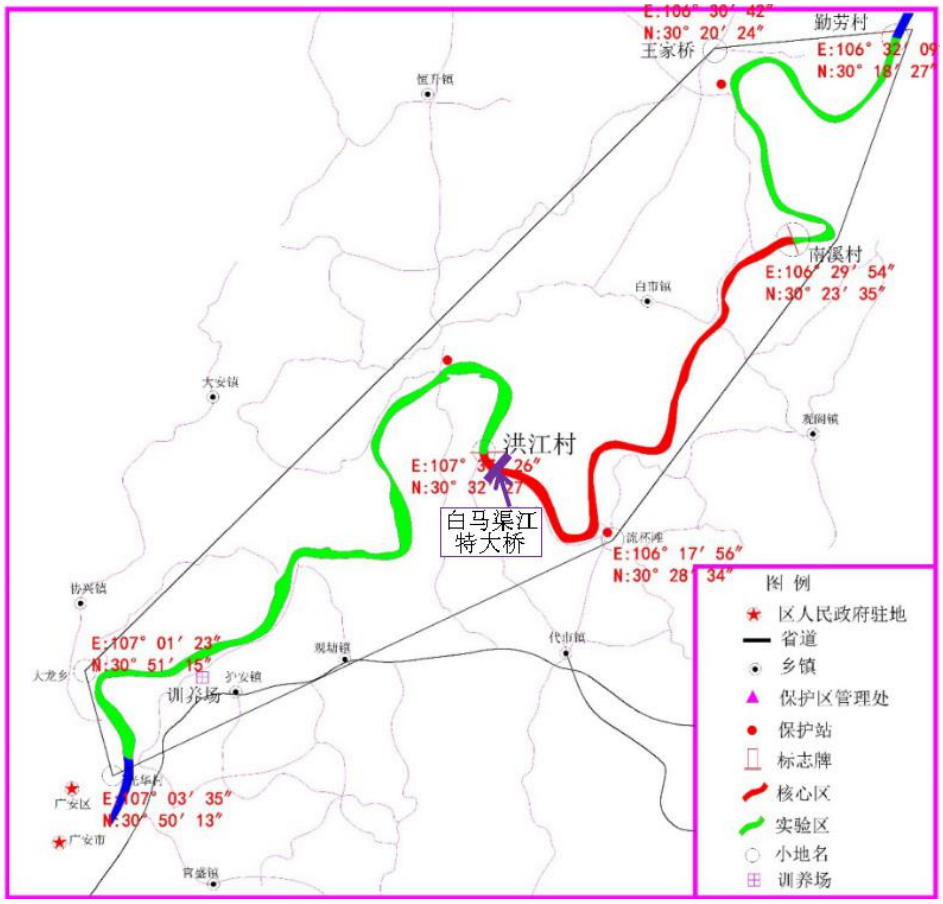


图 3.3-7 本项目与渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区位置关系图

4、路线穿越保护区不可绕避性分析

由于项目施工图路线方案已经确定，无其他比选方案，本次评价中关于路线对保护区的不可避让性分析主要引用自项目工可、初步设计和原环评相关内容。

（1）保护区不可绕避性分析

若要实现对保护区的完全绕避，拟建渠江特大桥的桥位需向推荐桥址处的上游方向偏移约 45km 或下游方向偏移约 20km。

①保护区上游绕避方案

若将路线跨渠江大桥向推荐桥址上游偏移 45km，路线将穿越广安市城市规划范围，且路线完全不符合本项目功能定位和路网规划，无法拟定可论述性的比选方案。

②保护区下游绕避方案

在项目工可阶段，设计单位拟定了保护区下游绕避方案，即工可 G 线。该方案起于渠县境内鲜渡镇附近，经广安市广安区肖溪、龙台、恒升至石笋，在石笋附近设置互通

连接石笋及周边场镇，后路线在石笋玉峰村附近止于广安过境高速公路，并设置枢纽互通与之进行交通转换，如图 3.3-8 所示。

经工可编制单位论证，该方案主要存在以下问题：

i.从路网布局上看，该方案与同向展线巴广渝高速公路直线距离过于接近（小于10km），路网布局不合理；

ii.该方案止点处的主流交通量为华蓥、重庆方向，需与广安过境高速公路共线约12km，车辆营运里程较推荐止点方案长约 4.3km，主交通流存在较大的绕行，连接不便捷，通道作用不够明显。

综上所述，从路网布局、服务功能规划角度分析，工可 G 线方案，即下游绕避方案不具有可行性。



图 3.3-8 本项目绕避渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区的路线方案示意图

（2）核心区不可绕避性分析

若要实现对核心区的完全绕避，拟建渠江特大桥的桥位需向推荐桥址处的上游方向偏移约 18.5km 或下游方向偏移约 0.5km。在工可阶段，分别拟定了核心区上游绕避方案 S1 线和核心区下游绕避方案 F 线，如图 3.3-9 所示。



图 3.3-9　本项目绕避渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区核心区路线方案示意图示意图

①核心区上游绕避方案（S1 线）

i.S1 线虽然有效绕避了核心区江段，仅需跨越实验区，但该方案需连续 5 次上跨渠江，较工可推荐方案增加了 4 次。一方面，该方案工程规模和建设难度大，工程投资大幅增加；另一方面，从对整个渠江水生生态环境和地表水环境的角度分析，S1 在施工期和营运期产生的不利影响反而更大；

ii.S1 线需穿越渠县盐化工工业园区规划，不符合相关规划要求。

②核心区下游绕避方案（F 线）

F 线方案从核心区江段下游进行绕避，穿越实验区江段后设置枢纽互通接广安过境高速公路。该方案主要问题在于：

i.因地形因素交叉，接广安过境高速公路枢纽互通选址困难，多采用技术指标下限，行车安全风险相对较高；

ii.F 线需占用大片基本农田，不利于当地农业生产；

iii.F 线跨渠江江段虽仅涉及渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区的实验区，但经现场调查，桥址处分布有 1 处鱼类产卵场，该方案对保护区主要保护对象的影响反而更大。

综上所述，从规划符合性、对基本农田的占用情况、对渠江以及渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区的实质性影响等角度分析，S1 线和 F 线相较于工可推荐路线均不具有可行性。

5、环境可行性分析

在原环评阶段，四川省农业科学院水产研究所就鸡公石渠江特大桥建设和营运对渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区的影响编制完成了《镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段鸡公石渠江特大桥对渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》（以下简称“论证报告”）。根据论证报告结论，鸡公石渠江特大桥对渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区相应水域生态环境的功能将造成一定影响，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营运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。综合分析其利弊，鸡公石渠江特大桥采用 360m 中承式钢管混凝土拱桥方案是可行的。2020 年 9 月，受农业农村部长江流域渔政监督管理办公室委托，四川省农业农村厅组织有关专家对论证报告进行了技术审查，并出具了专家审查意见，意见同意论证报告主要结论。

根据前节对原环评鸡公石渠江特大桥、施工图白马渠江特大桥及其与渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区位置关系的对比，施工图白马渠江特大桥在线位走向、桥型方案、涉水情况等与原环评鸡公石渠江特大桥完全一致，仅主跨增加 58.8m，可实现对保护区河段一跨而过，未对保护区造成实质性占用。因此，**可认为论证报告的主要结论及其审查意见适用于施工图白马渠江特大桥及本次评价。**

综上所述，施工图白马渠江特大桥的建设符合《水产种质资源保护区管理暂行办法》（农业部部令 2011 年第 1 号）相关要求。

3.3.2.4 四川镇龙山国家森林公园（白衣古镇景区）

1、森林公园概况

四川镇龙山国家森林公园位于四川省平昌县，地处四川盆地东缘大巴山南麓，总面积 2553hm^2。由镇龙山、佛头山、白衣古镇 3 个景区组成。森林公园地处温暖湿润的亚热带气候，年平均气温 12℃，年平均无霜期 250 天。森林公园植被类型为亚热带常绿阔叶林带，森林覆盖达率 83.5%。

其中，白衣古镇景区划分有核心景观区、一般游憩区、管理服务区和生态保育区共 4 个功能区，其中：

核心景观区：其范围为圈井以北，白岩顶以东，庙子湾以南，耳子山以西区域。其界限大致为：北起于庙子湾南面山脊（海拔 455.6m），其至拟建永安水库-白衣古镇公路段以公园界为边界，再沿该公路西侧向南至白衣庵西面山梁北端，又向北沿山梁顶部偏东经白衣庵至游步道，再沿游步道东侧向北经白岩顶至庙子湾南面山脊闭合。核心景观区是公园内重要森林风景资源汇集之地，拥有公园内稀有的天象景观和名木古树资源。

一般游憩区：其范围为白衣古镇景区核心景观区、生态保育区和管理服务区以外的区域。一般游憩区内拥有较好的森林风景资源，方便开展旅游活动的区域，可以适量规划旅游公路、停车场、宣教设施、娱乐设施、景区管护站及小规模的餐饮点、购物亭等。

管理服务区：白衣古镇景区包括罗家坝、广福桥、龙翔寺三处管理服务区。为满足公园管理和旅游接待服务需要，管理服务区规划入口管理区、游客中心、停车场和一定数量的住宿、餐饮、购物、娱乐等接待服务设施，以及必要的管理和职工生活用房。

生态保育区：其范围为北起于讨口子梁（海拔 480m），沿公园界至石咀河后，向南沿巴河河岸消落带边界至白衣大桥西侧，再沿白衣大桥西侧向南跨越巴河接公园界，最后沿公园界向北至讨口子梁闭合。生态保育区以生态修复为主，一般不进行开发建设，不对游客开放。

四川镇龙山国家森林公园（白衣古镇景区）功能区划如图 3.3-10 所示。

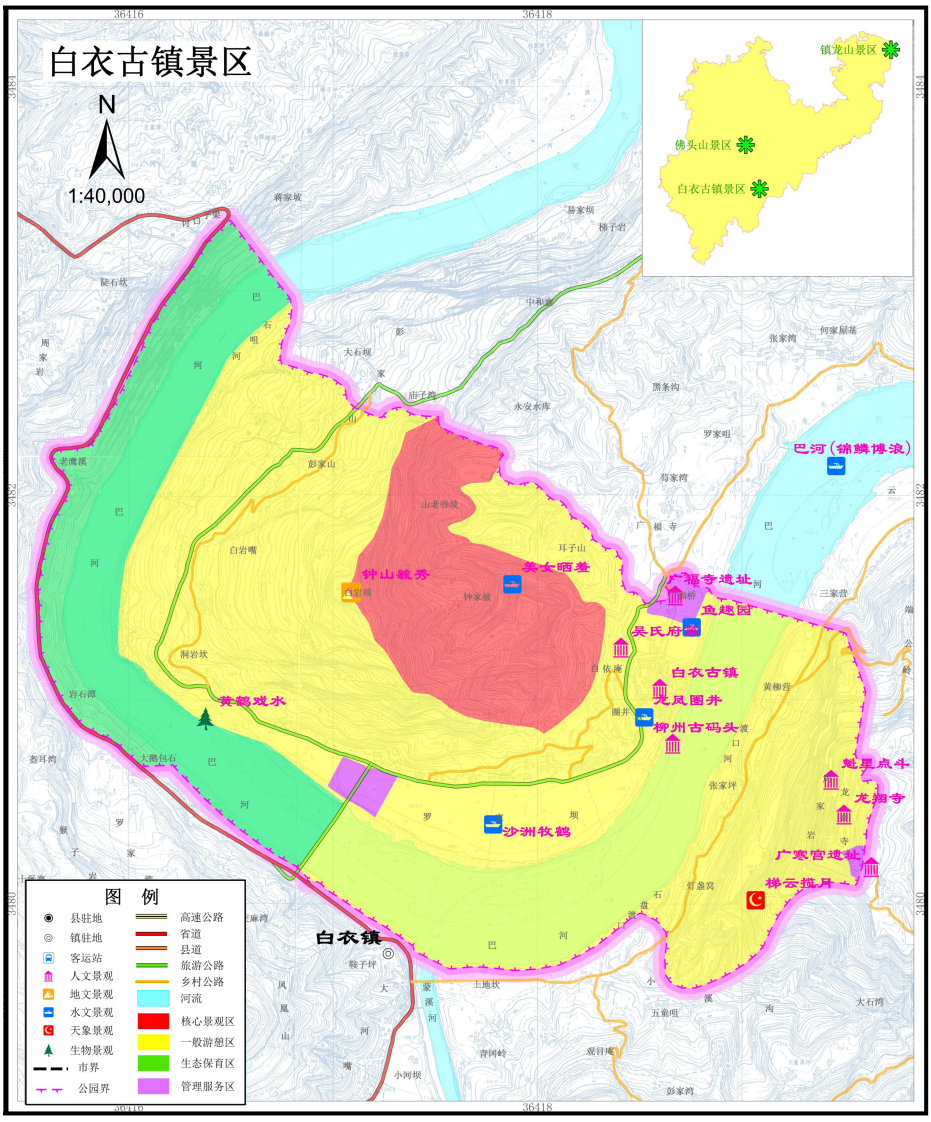


图 3.3-10 四川镇龙山国家森林公园（白衣古镇景区）功能区划图

2、两阶段路线与森林公园位置关系变动情况

（1）原环评

原环评主线在平昌县境自北向南展线，经岳家镇、西兴片区进入达州市域。路线在该路段从四川镇龙山国家森林公园（白衣古镇景区）西侧通过，距森林公园直线距离超过 5km，森林公园位于路线评价范围以外。

（2）施工图

相较于原环评路线，施工图路线在原路基础上向东较大幅度偏移，于平昌县境内经白衣镇、涵水镇进入达州市域。路线在 K158～K160 约 2km 路段从四川镇龙山国家森林公园（白衣古镇景区）西侧边缘外侧通过。

两阶段路线与森林公园位置关系如图 3.3-11 所示。

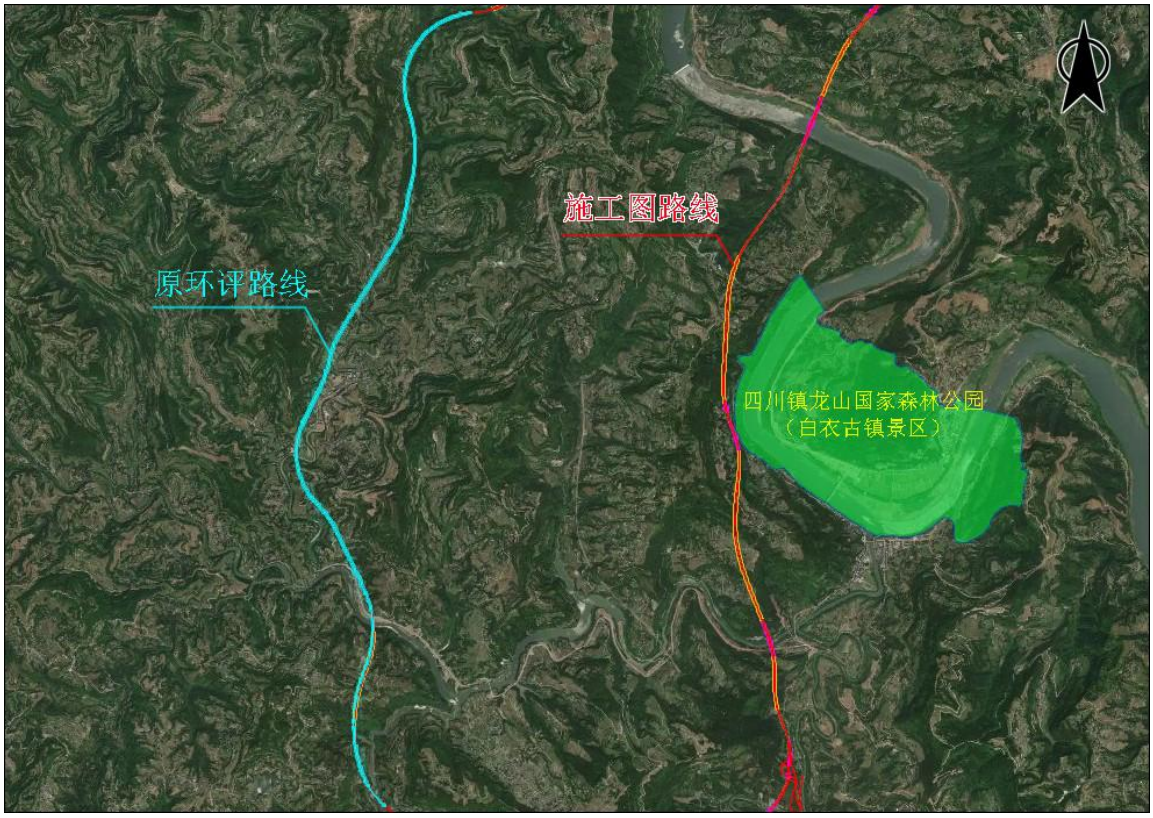


图 3.3-11 两阶段路线与四川镇龙山国家森林公园（白衣古镇景区）位置关系图

3、施工图路线与森林公园位置关系

四川镇龙山国家森林公园（白衣古镇景区）西侧边界以 G542 为界，G542 在白衣古镇路段临巴河一侧（东侧）为森林公园范围。经核实，施工图路线在 K158～K160 约 2km 路段分别以隧道、桥梁和路基形式从四川镇龙山国家森林公园（白衣古镇景区）生态保育区的西侧边缘外侧（G542 西侧）通过，路线距森林公园最小直线距离约 30m（岩石滩大桥），未对森林公园造成占用，此外，该路段在森林公园内未布设任何临时工程。

施工图路线临近森林公园路段与森林公园位置关系如图 3.3-12 所示，施工图路线临近森林公园路段工程形式及桩号详见表 3.3-8。

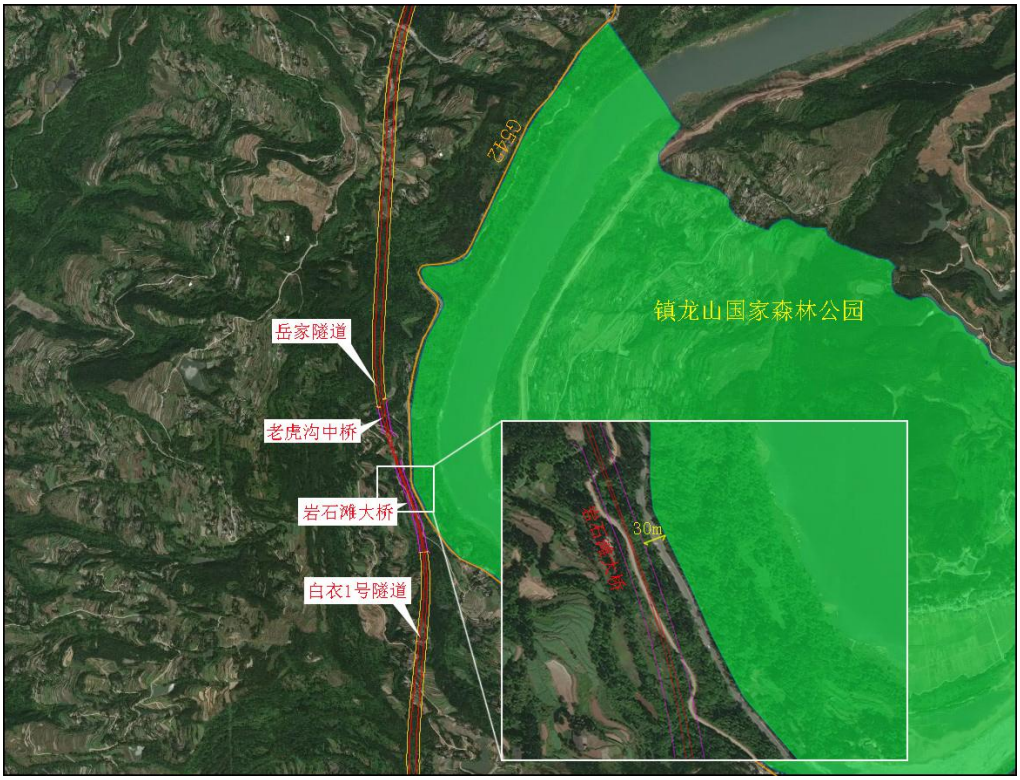


图 3.3-12 本项目与四川镇龙山国家森林公园森林公园位置关系局部示意图

表 3.3-8 施工图路线临近森林公园路段工程形式一览表

路段	桩号	里程（km）	工程形式	备注
1	K158+000～K159+125	1.13	岳家隧道	分离式隧道，隧道采用直流通风，无斜竖井及平导
2	K159+125～K159+237	0.11	老虎沟中桥	桥型及桥跨：分离式桥梁，右线为 4-25m 预应力砼简支 T 梁；左线为 6-25m 预应力砼简支 T 梁；涉水情况：桥梁主要为上跨地方村道，无基础涉水。
3	K159+237～K159+416	0.18	路基	分离式路基
4	K159+416～K159+830	0.41	岩石滩大桥	桥型及桥跨：分离式桥梁，右线为 4-25m 预应力砼简支 T 梁；左线为 6-25m 预应力砼简支 T 梁；涉水情况：桥梁主要为上跨地方村道，无基础涉水
5	K159+830～K160+000	0.17	白衣 1 号隧道	分离式隧道，隧道采用直流通风，无斜竖井及平导
合计		**2.00**		

4、路线临近森林公园展线的必要性

（1）路线调整原因

原环评路线远离四川镇龙山国家森林公园（白衣古镇景区）自北向南展线，可满足平昌县境内岳家镇和西兴片区的开发需求。由于最新的《四川省高速公路网布局规划（2022-2035 年）》中新增 S22 平昌至仪陇高速公路，该高速公路从岳家镇和西兴片区

通过，已经可以满足沿线乡镇发展需求。为此在本项目施工图阶段，将路线向东偏移，一方面可使路线更加顺直，节约工程造价，缩短公路运营里程；另一方面，亦可兼顾到平昌县境内白衣、涵水等乡镇的发展需求，从而使省高网布局更加合理，路网整体经济带动作用更强。

（2）施工图路线主要控制因素

在确定将路线向原环评路线东侧偏移的原则后，施工图路线在该路段定线工作中主要需考虑的控制因素为四川镇龙山国家森林公园（白衣古镇景区）、跨巴河桥位、跨磴子河桥位、巴达铁路和沿线乡镇总体规划等。

本项目在平昌县城东侧设置江口枢纽互通连接巴达高速后向南展线至巴河左岸，巴河在平昌县境内河道蜿蜒曲折，仅在尖山社区至黄家溪河段河道相对顺直，适宜架桥。上跨巴河后，为避免路线与巴达铁路路线廊道形成干扰，施工图路线需向东偏移，此外，巴达铁路东侧为中山地貌，展线困难，仅巴河右岸阶地地形条件相对简单，适宜展线，最终路线于四川镇龙山国家森林公园（白衣古镇景区）西侧边缘外侧通过。

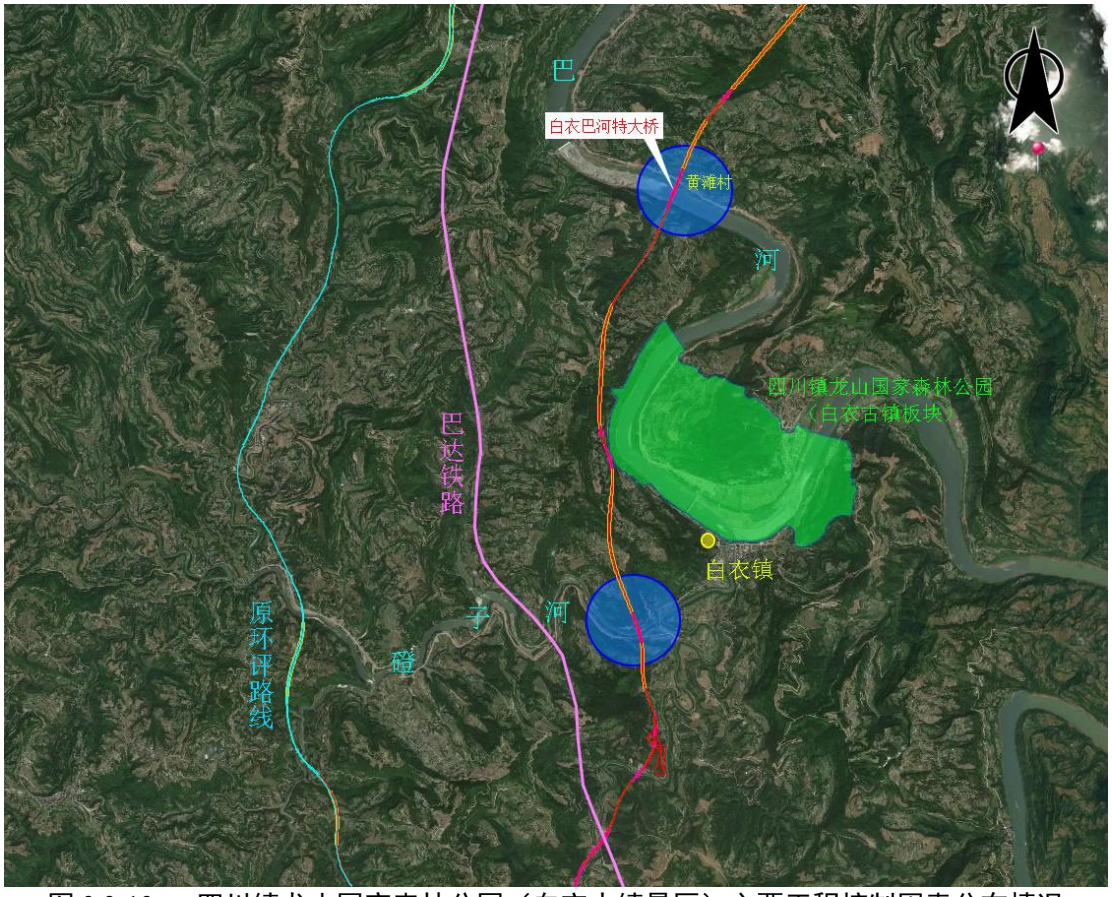


图 3.3-13 四川镇龙山国家森林公园（白衣古镇景区）主要工程控制因素分布情况

5、环境可行性分析

综上所述，本项目施工图路线仅临近四川镇龙山国家森林公园（白衣古镇景区），并未对森林公园造成实质性占用，此外，森林公园内未布设任何临时工程，因此不会对森林公园的完整性和功能造成破坏。

3.3.3 生态保护红线

根据四川省生态保护红线方案（川府发[2018]（24）号），项目区属于四川省生态保护红线“四轴九核”中的“盆中城市饮用水源一水土保持生态保护红线”。

地理分布：该区位于四川省东部成都平原及盆地丘陵区，行政区涉及成都市、自贡市、德阳市、绵阳市、广元市、遂宁市、内江市、乐山市、南充市、眉山市、**广安市、达州市、巴中市**、资阳市，总面积 0.08 万 km^2，占生态保护红线总面积的 0.54%,占全省幅员面积的 0.17%。

生态功能：四川盆地区是成渝经济区的重要组成部分，是成渝城市群核心区域，人口密集，经济发展，城镇化率大于 50%，该区主体功能区定位为重点开发区域和农产品主产区，其主导功能为人居保障和农林产品提供，该区的生态保护红线主要以保障城市饮水安全的饮用水水源保护区为主，还有零散分布于四川盆地及成都平原区自然保护区、风景名胜区、湿地公园、地质公园等各类生态保护重要区域，它们在维护区域水土保持功能方面发挥着重要作用。

重要保护地：本区域分布有 32 处饮用水水源保护区、6 个省级自然保护区、3 个国家级风景名胜区、10 个省级风景名胜区、1 个世界地质公园、5 个国家地质公园、1 个省级地质公园、2 个国家湿地公园、4 个省级湿地公园、14 个国家级水产种质资源保护区、1 个省级水产种质资源保护区、1 处世界文化与自然遗产地的部分或全部区域。

保护重点：严格按照现有相关法律法规对禁止开发区域的管理要求，对生态保护红线实施严格保护，严格控制人为因素对区内自然生态的干扰。

经识别，本项目全线各主体、附属和临时工程均不涉及，且远离巴中、达州、广安市境内的生态保护红线。

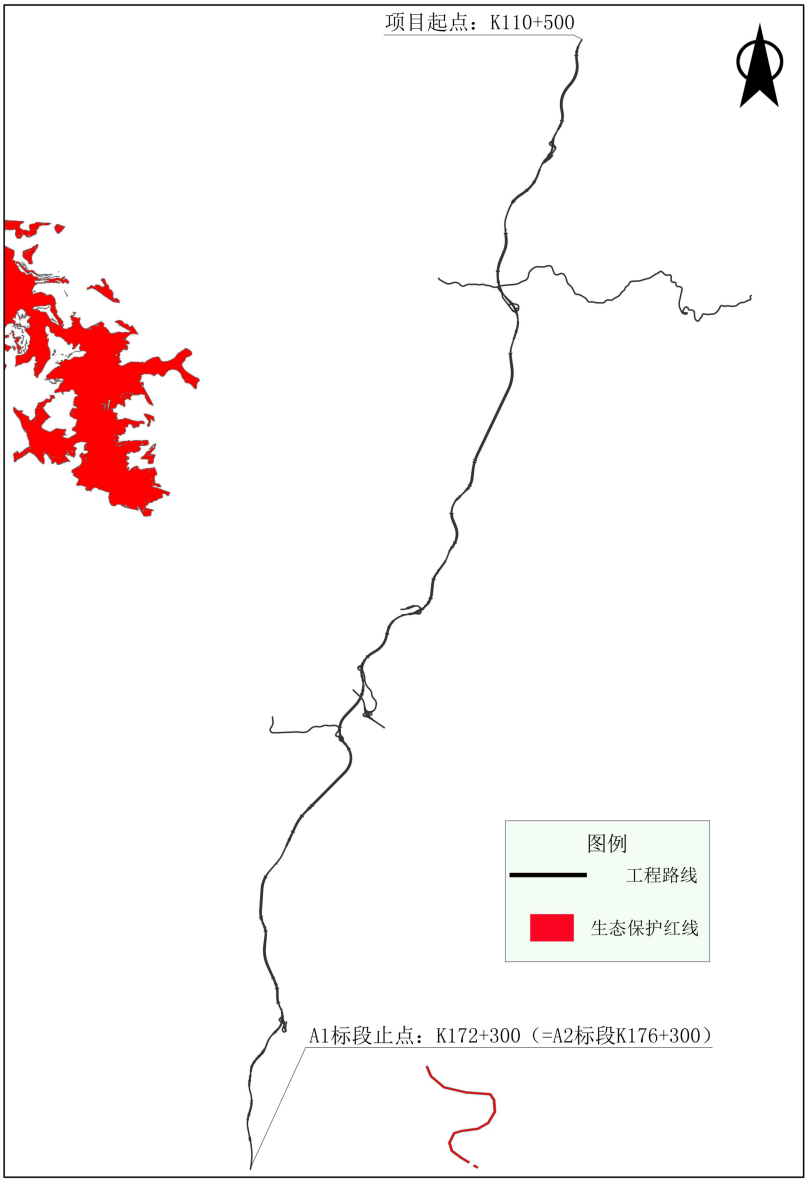


图 3.3-14 本项目（K110+500～K172+300 路段）与区域生态保护红线位置关系图

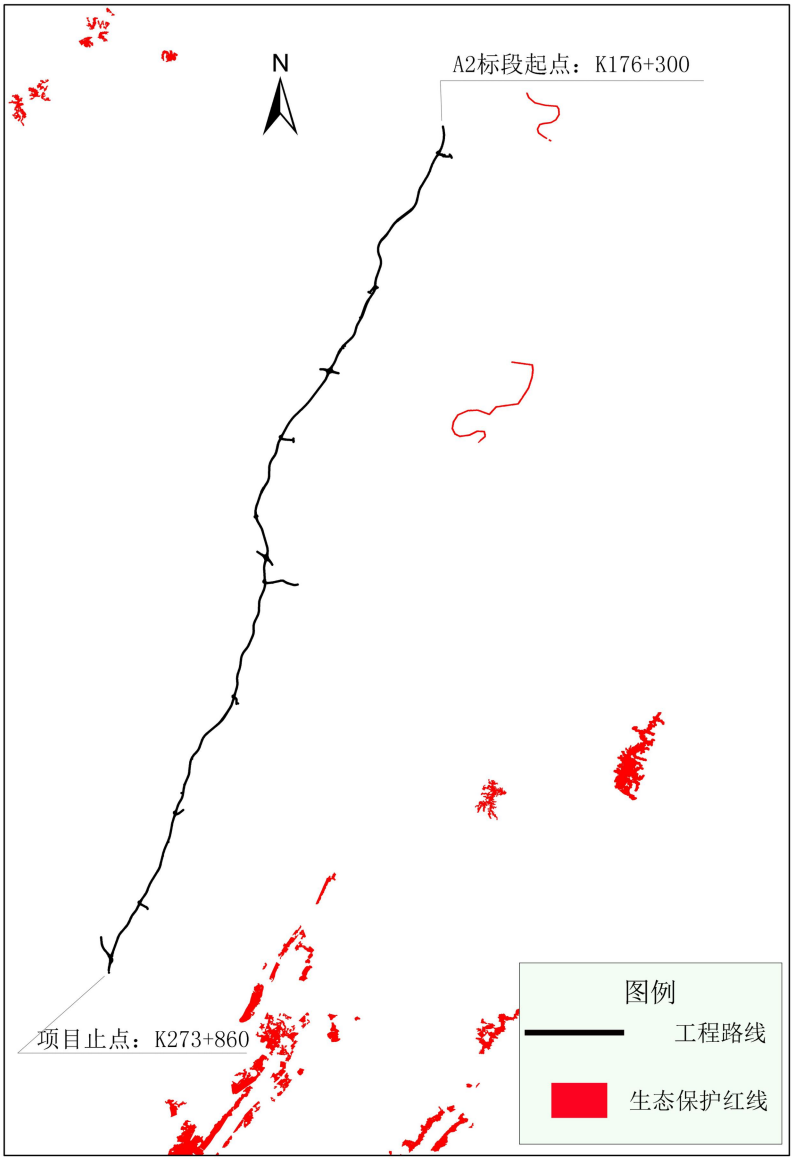


图 3.3-15 本项目（K176+300～K273+860 路段）与区域生态保护红线位置关系图

3.4 工程建设环境影响因素分析识别

1、施工期

本项目作为公路建设项目，施工期是项目对环境产生影响较明显的阶段，施工期将进行部分桥梁建设、隧道爆破、堆筑填土路基，摊铺沥青混凝土路面，将新增占地、破坏植被、扰动工程沿线动、植物生境，加大水土流失强度、产生施工噪声、影响桥梁所在河流水质，并产生扬尘和沥青烟气。施工期环境影响因素分析详见表 3.4-1 所示。

表 3.4-1 施工期主要环境影响因素分析

环境要素	主要影响因素	影响分析
生态环境	水土流失、施工活动	1、工程临时占地侵占林、草地资源； 2、公路的施工管理不当，破坏征地范围外的植被； 3、施工过程中路基边坡和表土收集后的临时堆场等地表植被受损处，引发区

环境要素	主要影响因素	影响分析
		域水土流失； 4、大型土石方挖填、开山放炮、施工机械、施工人员对区域野生动、植物生境产生扰动。
声环境	施工噪声	1、公路施工中施工机械较多，施工机械噪声、隧道爆破等施工噪声属突发性非稳态噪声源，对周围居民点声环境产生一定影响； 2、部分筑路材料通过汽车运输，运输车辆交通噪声将对沿线居民点声环境产生影响。
	施工运输车辆	
环境空气	扬尘	1、挖掘机械施工等作业产生的扬尘；施工运输车辆在工地内行驶导致的扬尘； 2、施工机械、运输车辆等使用燃油产生施工机械废气影响区域环境空气质量； 3、热拌站生产及沥青砼路面铺设过程中产生的沥青烟中含有 THC、TSP 及苯并[a]芘等有毒有害物质影响沿线人员健康及野生动物生境。
	施工机械废气	
	沥青烟	
水环境	隧道涌水、隧道施工废水	1、隧道内爆破施工及出渣降尘用水、施工机械用水、喷射注浆、喷射混凝土以及模筑施工废水等与隧道掌子面、裸洞。初支段涌渗水混合后流至洞外，污染地表水环境； 2、工地产生的废水主要为施工机械检修、冲洗含油污水，以及预制构件养护、地面冲洗等废水排放至沿线水体，造成污染； 3、桥梁下方作业区径流污染演习那水体； 4、施工人员的生活污水污染沿线地表水。
	桥梁施工废水	
	施工人员生活污水	
	拌和站、预制场施工废水	
固体废弃物	施工生活垃圾	施工人员产生的生活垃圾、施工期主体工程开挖土石方时产生的废弃土石方、施工期产生的固体废物污染占用土地、污染土壤、污染地表水体、破坏景观。
	废弃土石方	
	建筑垃圾	

2、营运期

公路营运期产生的主要环境影响包括交通噪声污染、汽车尾气、路（桥）面径流、沿线垃圾丢弃等。项目营运期环境影响因素分析详表 3.4-2 所示。

表 3.4-2 营运期主要环境影响分析

环境要素	主要影响因素	影响分析
生态环境及景观	陆生生态	工程永久占地及营运对项目沿线动物及其生境产生扰动
	景观影响	地表工程对原有景观造成影响
声环境	交通噪声	交通噪声对沿线一定范围内的居民产生影响，干扰其正常的生产和生活
环境空气	汽车尾气	公路上行驶车辆排放的汽车尾气（NO_2、CO 等）对沿线居民环境空气质量的影响
水环境	路（桥）面径流	降雨冲刷路面产生的公路径流污水排入沿线水体可能造成水体污染
	附属设施生活污水	服务区、停车区及其他公路管理、养护设施工作人员产生的生活污水污染沿线水体的水环境
	风险事故	危化品运输车辆发生泄漏，造成危化品进入沿线水体，造成环境风险事故
固废	生活垃圾	公路沿线司乘人员及附属设施丢弃的垃圾影响沿线景观、土壤及地表水环境

3.5 施工工艺及产污环境分析

3.5.1 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 3.5-1。

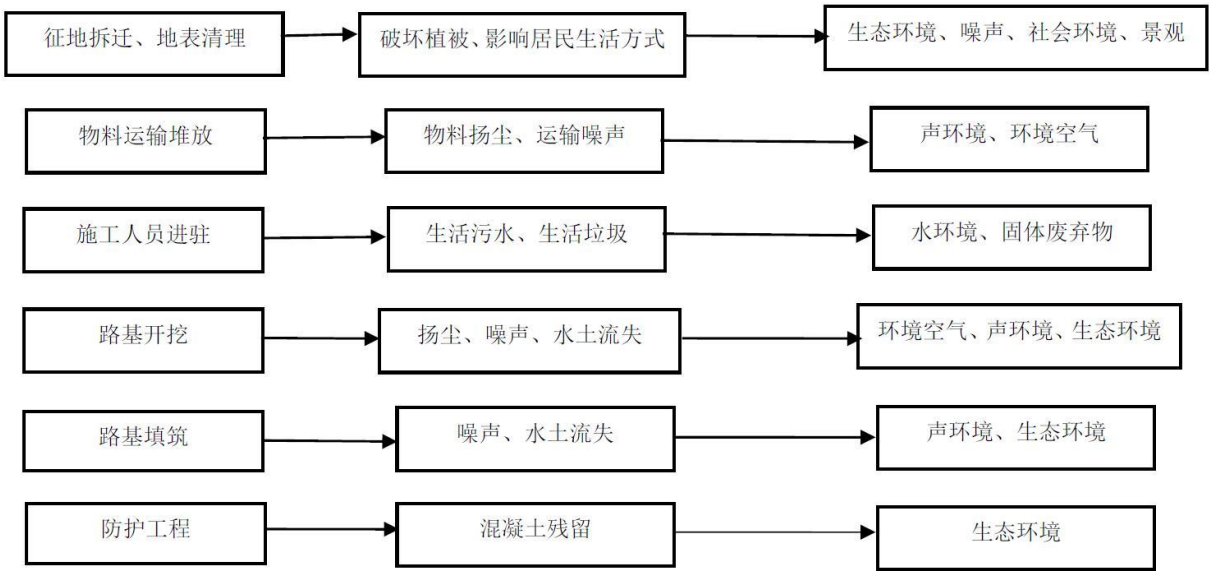


图 3.5-1 路基施工工艺及产污环节流程图

3.5.2 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和站以机械拌和提供。

路面一般施工工艺及环节产污情况见图 3.5-2。



图 3.5-2 路面施工工艺及产污环节流程图

3.5.3 桥梁

3.5.3.1 主要施工工序

1、上部结构施工

现浇梁：采用挂篮悬浇施工，边跨现浇段采用搭架现浇施工，对处于水中的承台采用钢吊箱施工。

简支梁桥：采用集中预制，汽车运输、工地架桥机或起重机架设安装的施工方法。

2、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。

3、涉水桥墩施工

涉水桥墩在实施时应根据河流水深、流速及距离河岸位置选用沙袋围堰、筑岛围堰或钢围堰施工。

①沙袋围堰：水深较浅的涉水桥梁基础施工可考虑采用沙袋围堰。围堰标准按 5 年一遇洪水水位标准设计，围堰顶部高程高出设计水位以上 0.5m，迎水面采用大块石或竹笼装块卵石防护。围堰填料主要来源于路基挖方，施工完毕后及时拆除围堰，其废料可将其运至附近弃渣场进行处置，禁止向河道倾倒。

②筑岛围堰：水深较浅且桥墩距离河岸较近的涉水桥梁基础施工可考虑采用筑岛围堰。筑岛围堰施工，首先视现场情况清除水下一定深度的淤泥，再回填堰体。堰体填料可使用路基挖出的土方加外砂卵石进行混合改良。汛期采用围堰外侧平铺沙袋护坡、上游外侧设置防撞墩、拦截网等措施，防止汛期洪水对桥梁支架冲击。筑岛修建时及修建完成后，应保证河流通畅。围堰排水主要是排除天然降水、施工用水及施工弃水。根据围堰渗水特性及扩大基础工作面地下水情况估算，围堰顶部设定一定坡度，围堰周围设排水沟，在围堰两端设集水坑，污水在集水坑沉淀后抽排至河道里，不污染河水，集水坑沉淀物定期清理。

③钢围堰：当深水施工且河流流速较大时，可采用钢围堰施工。钢围堰施工首先要确定围堰几何尺寸，尺寸确定后在施工场地进行放样、制作，在场外加工结束后，需进行现场吊装就位，就位之前应整平水下地基槽，以利于围堰平稳均衡下沉，使承台四周的施工空间达到均衡。围堰下沉就位后，要在其内填入一定高度的土料和滤层，填入的土料一般以粉质黏土为宜，有条件的还可以对土略加夯实。工作平台形成后，需在河岸适当位置设置泥浆调节池，用于观测钻渣情况。在填料过程中，若围内水位上升太高，应及时排除，以减少水位差，避免引起反穿孔，在整个滤层填完后，才可减低堰内水位，否则也有可能引起穿孔。在承台的施工过程中，仍要配置水泵进行渗水排除。承台浇筑后，其承载力达到设计要求时即可拆卸围堰，拆除的钢板可回收利用，拆除的砂砾石料运至弃渣场集中堆放，禁止向河道倾倒。

3.5.3.2 主要产物环节

根据桥梁主要施工工序，桥梁工程施工期主要产污环节为基础旋挖和钻孔灌注桩基础，主要污染物为泥浆、施工及冲洗废水、油污、施工机械废气和施工噪声，详见图 3.5-3～5。

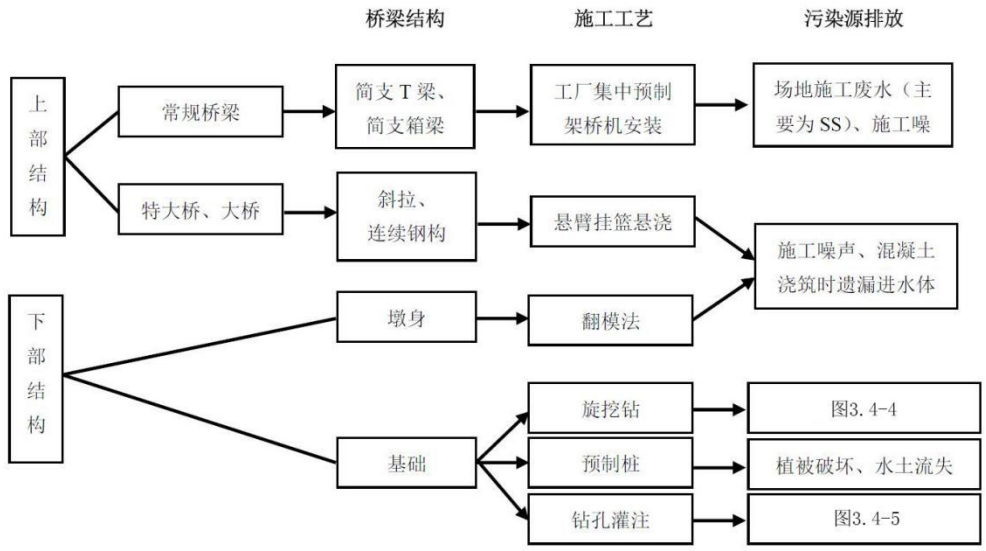


图 3.5-3 桥梁施工工艺及产污环节流程图

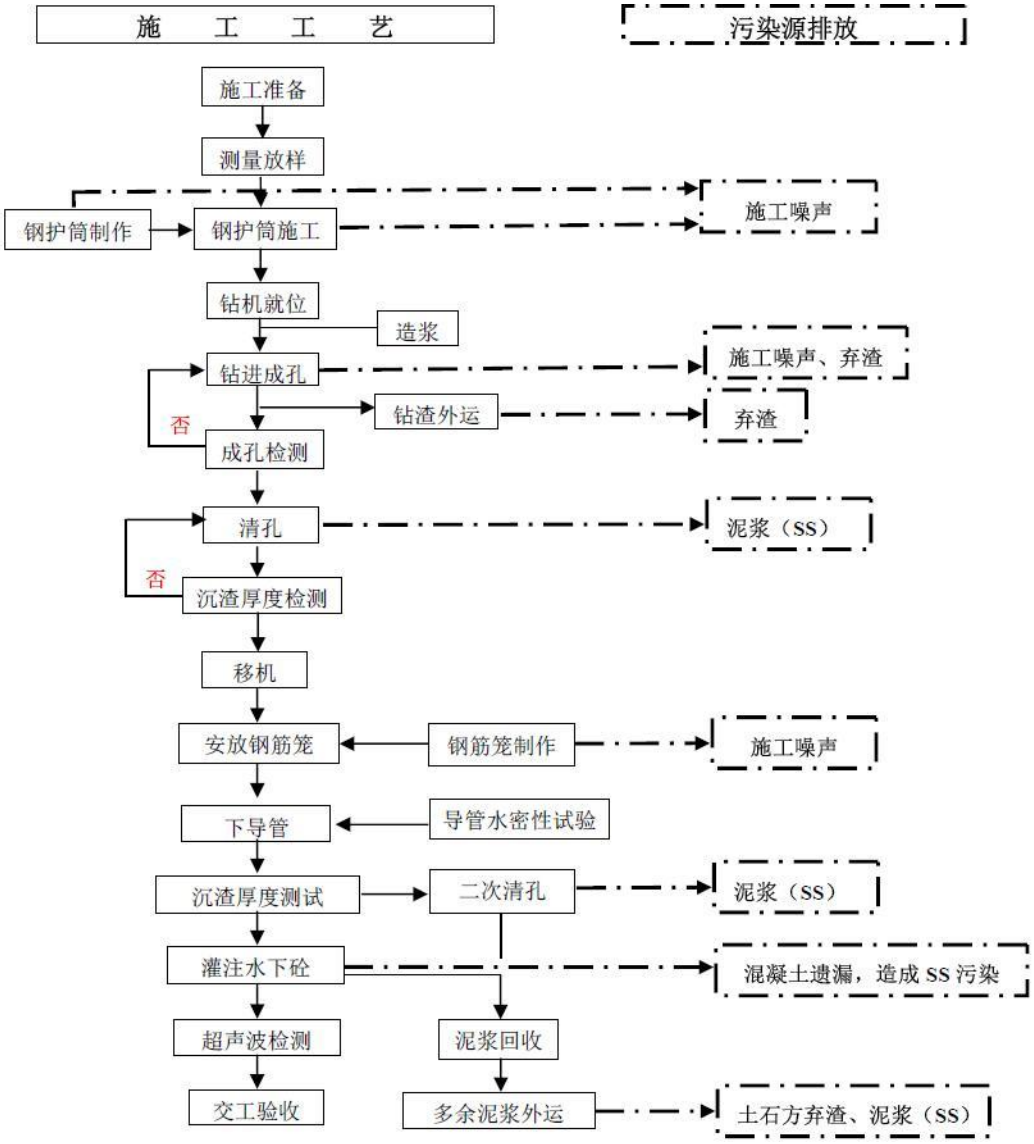


图 3.5-4 旋挖钻基础施工工艺流程及环节产污情况图

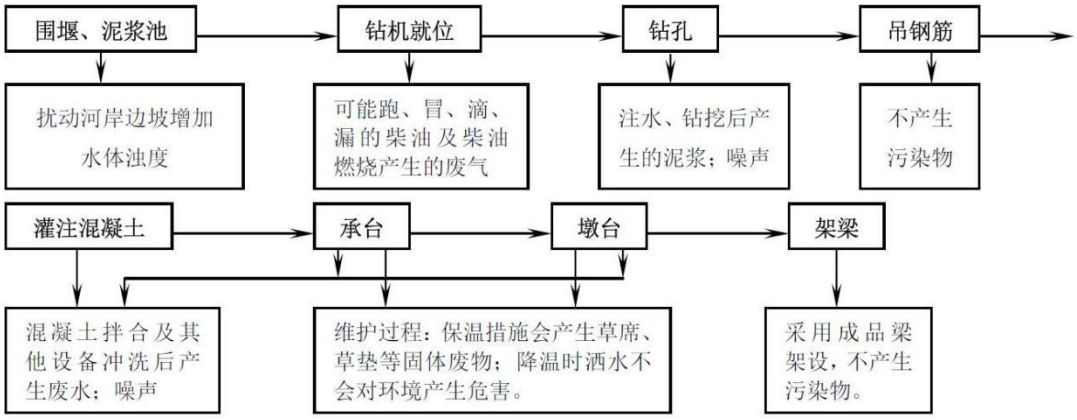


图 3.5-5 钻孔灌注桩基础施工工艺流程及环节产污情况图

3.5.4 隧道

3.5.4.1 主要施工工序

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、特长隧道从进出口进行双向掘进，隧道竖井、斜井也采用自隧道主洞向斜井口和自斜井口向隧道主洞双向开挖。

隧道施工按新奥法组织实施，主要工序采用机械化作业。隧道明洞段采用明挖施工；洞身段采用光面爆破；对于洞口浅埋软弱围岩段，采用机械配合人工进行无爆破开挖；隧道出渣采用无轨运输方式；初期支护采用湿喷混凝土，二次衬砌采用整体式钢模台车进行浇筑。

隧道明洞段采用明挖法施工，暗洞均采用新奥法施工。根据隧道围岩特征及开挖后的应力分布情况，分离式隧道Ⅴ级浅埋、偏压及断层破碎带地段采用单侧壁导坑法施工，主洞Ⅴ级围岩段和Ⅳ级围岩较差段或紧急停车带与交通转换带Ⅳ级围岩段采用弧形导坑法施工，洞深Ⅲ类围岩地段采用台阶法开挖施工，Ⅳ、Ⅴ类围岩地段可采用全断面开挖法施工。

隧道洞口开挖土石方工程中，在进洞前尽早完成洞口排水系统，开挖前清除洞口上方有可能滑塌的表土、灌木及危石，洞口施工避开雨季。洞口衬砌拱墙与洞内相连的拱墙同时施工，连成整体。洞口的排水截水设施与洞口工程配合施工，并与路堑排水系统连通。

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，集中堆放在专门弃渣场地。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。根据弃渣场地形条件、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。

3.5.4.2 排水控制要求

1、隧道施工防排水设施应与营运防排水工程相结合；应按设计做好防水混凝土、防水隔离层、施工缝、变形缝、诱导缝防水，盲沟、排水管（沟）排水通畅；防排水材料应符合国家、行业标准，满足设计要求，并有出厂合格证明，不得使用有毒、污染环境的材料；隧道排水不得直接排入饮用水源等敏感水体。

2、隧道施工防排水应遵循“防、排、截、堵相结合，因地制宜，综合治理”的原则进行施工，保证隧道结构物和营运设备的正常使用和行车安全，并对地表水、地下水妥善处理，行成一个完整通畅的防排水系统。

3、隧道施工前应根据工程地质、水文地质资料制定防排水方案。施工中应按现场施工方法、机具设备等情况，选择不妨碍施工的防排水措施。

4、洞内出现的地下水，经化验确认对衬砌结构有侵蚀性时，应按图纸要求针对不同侵蚀类型采取相应的抗侵蚀措施。设计无要求时，应及时上报变更处理。

5、加强衬砌背后防排水设施，强调结构自身防水，对疑点进行封堵及引排。衬砌背后防排水设施施工应根据渗水部位和开挖情况适当选择排水设施位置，并配合衬砌进

行施工；隧道侧沟、横向盲沟等排水设施亦应配合衬砌等进行施工。如无特殊要求，衬砌背后之流水均应排入隧道内侧排水沟。若有压浆时，不得将排水设施堵塞。

6、防水层应在初期支护基本稳定时施工。软岩地段衬砌和开挖距离近时，须做好防水板的保护工作；硬岩地段应组织开挖、铺防水层、二衬平行作业，以加快施工进度。

7、停车带、洞室与正洞连接处的防排水工程应与正洞同时完成，其搭接处应平顺，不得有破损和折皱。

8、加强成品保护工作，开挖和衬砌作业不得损坏防水层，当发现层面有损坏时应及时修补；防水层在下一阶段施工前的连接部分，应采取措施保护。

3.5.4.3 主要产物环节

根据隧道工程主要施工工序，其在施工期主要产污环节为洞内施工作业，包括掌子面清理、钻爆、通风、出渣、初支、喷浆、二衬等，主要污染物为施工及冲洗废水、油污、扬尘和施工噪声，详见图 3.5-6。

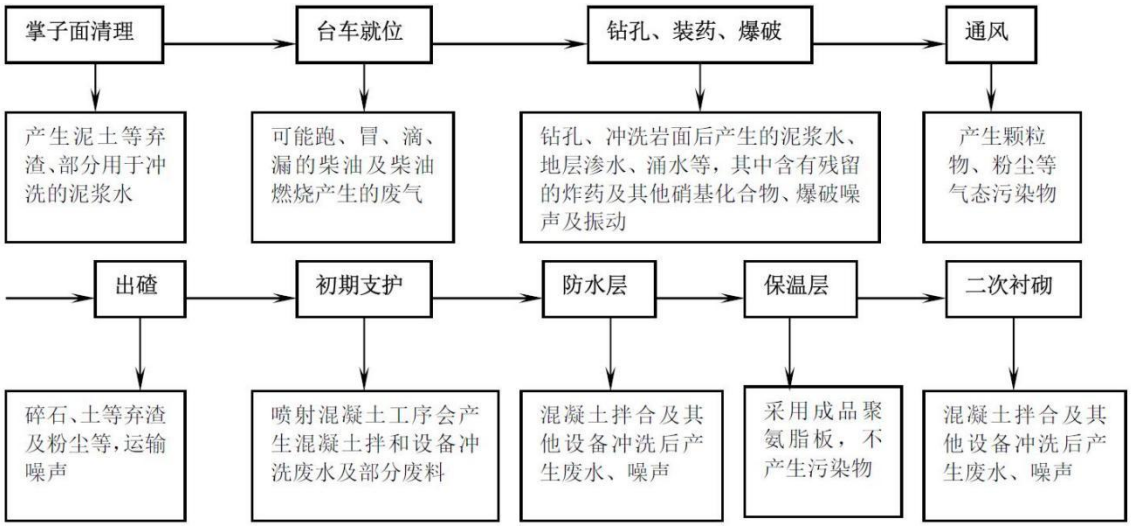


图 3.5-6 隧道施工工艺及产污环节流程图

3.6 典型工程影响分析

3.6.1 典型桥梁影响分析

跨河桥梁施工中不可避免地会有水泥、石屑、钢材等建筑材料掉入水中，对水质造成一定影响；另外，施工场地如遇到大雨，地表径流冲刷泥浆也会带入河流，对水质的影响因子主要是悬浮物。同时桥梁涉水桥墩施工作业本身对河流水文具有一定影响。对于涉水基础的桥墩，一般采用围堰施工方式，河中桥墩的施工作业对现场的河流水质有一定影响。这种影响主要表现在：

（1）桥梁墩台挖基、钻孔等基础施工的弃渣，施工时泥浆水排放以及施工时搅动底泥释放出污染物引起水质浑浊、恶化；

（2）在水中桥墩的施工过程中，将扰动河床，造成泥沙、沉积物泛起，水体混浊，同时使底泥中的污染物重新释放，导致河流水质变差；

（3）清除下层淤泥时，如果将淤泥从围护钢筒内挖出即直接排入河中，将导致河流浑浊，影响水质，破坏景观；浇注作业在围堰内进行，围堰会改变围堰周围水流流场、方向及流速，会造成局部河床泥沙淤积。

为减小施工期对地表水体影响，桥梁上部结构施工时采用预制吊装方式施工，尽量减少现场浇筑，钻孔灌注桩一般采用机械冲击钻成孔；桥梁钻渣应运至指定的弃渣场处置；设沉淀池对施工废水进行处理，施工废水不得排入河流中；施工工地和材料堆放场地不应设在河漫滩地，以免生产废水排入水体造成污染影响。

3.6.2 典型隧道影响分析

隧道施工在一定程度上会改变区内一定范围内的水文地质条件，影响因素主要是开挖后应力重新分布和振动的影响，使水文地质条件发生改变。隧道开挖可能会改变地下水流场，在洞底高程以上形成地下水降落漏斗形成疏干区，在隧道轴线一定范围会产生一定的影响。另一方面，隧道工序中岩石打孔、隧道壁修整、衬砌和锚固过程中均有施工废水的产生，另外隧道施工机械设备产生的油污水可能随着废水的排放进入到地表及土壤中，对土壤造成污染。

施工过程中应综合考虑隧址区水文地质条件选择合适的施工工艺，减少对区域地下水和植被生长的影响，必要时采取人工灌溉补给。隧道施工中产生的施工废水通过设置隔油沉淀池后回用为洒水车用水，用于降低施工扬尘或用于农林灌。隧道工序中岩石打孔、隧道壁修整、衬砌和锚固过程中均有施工废水的产生，另外隧道施工机械设备产生的油污水可能随着废水的排放进入到地表及土壤中，对土壤造成污染，则要求设置隔油沉淀池，经沉淀后洒水降尘回用或用于农林灌。此外，考虑隧道出渣量较大，若不及时运走利用，将形成临时的堆放渣场，临时压覆地表植被，造成不同程度的破坏，渣场的合理选择将会减小弃渣对周围环境的影响。

3.7 临时工程环境合理性及生态影响减缓和污染防治控制要求

3.7.1 取土场及弃渣场

1、取土场

本项目需借方 96.57 万 m^3，共设置 10 处取土场以满足施工需求。10 处取土场合计占地面积共计 14.23hm^2，其中耕地 6.91hm^2、林地 6.72hm^2、其他 0.60hm^2。

2、弃渣场

本项目共计弃方 960.00 万 m^3（自然方），共设置 80 处弃渣场以满足施工需求。80 处弃渣场合计占地 181.36hm^2，其中耕地 109.48hm^2、林地 68.47hm^2、水域及水利设施占地 2.80hm^2、其他 0.61hm^2。

3.7.1.1 选址合理性分析

1、生态合理性

（1）生态敏感区

经核实，本项目各拟设取土、弃渣场均不涉及工程沿线（穿越及临近）的饮用水水源保护区、自然保护地、生态保护红线等生态敏感区。其中，仅 A1-Z-12、A1-Z-13 两处弃渣场距平昌县江口镇梁家村通河刘家河集中式饮用水水源地的二级保护区较近，距保护区边界分别为 670m 和 150m（图 3.7-1），除此之外，其他取土、弃渣场均远离项目区生态敏感区，施工期取土、弃渣作业不会对各生态敏感区的完整性和主要保护对象造成影响。

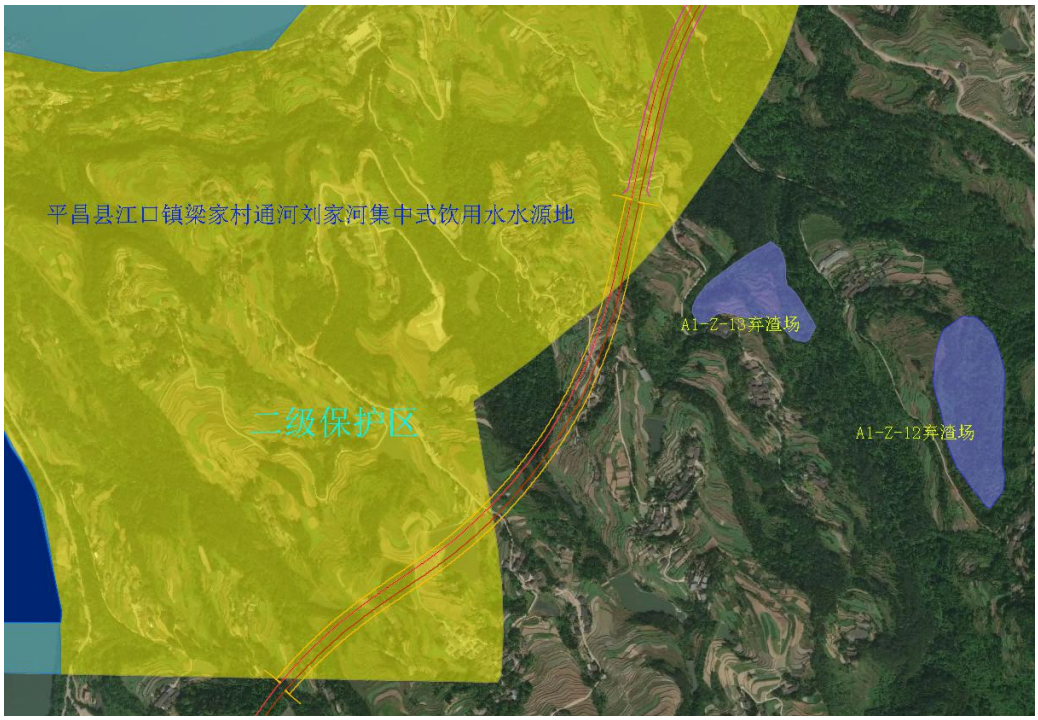


图 3.7-1 弃渣场与平昌县江口镇梁家村通河刘家河集中式饮用水水源地位置关系图

（2）一般生态环境保护目标

取土、弃渣场产生的生态环境影响主要为水土流失、植被破坏、野生动物栖息地破

坏等。经调查核实，各取土、弃渣场内及周边无重点保护野生动、植物及大、中型兽类的天然栖息地和重要生境分布；场址内无古树名木分布；沟道型弃渣场所占冲沟、河道内无重点保护鱼类的重要生境、“三场”和洄游通道，场址占用的林地主要为人工次生林或经济林，不占用天然林、公益林资源。取土、弃渣作业将导致区域的生物量和生产力降低，但在施工结束后，通过对场址及时进行绿化，该项影响将得到有效缓解。

（3）农业生产

项目全线基本位于低山丘陵区域，沿线人口密集，土地开发程度高，地势相对平缓的区域基本已开发为农田，因此取土、弃渣场在选址中不可避免的需占用一定数量的耕地资源。在施工期，取土、弃渣作业将对沿线农业生产造成一定程度的影响，但在施工结束后，通过对取土、弃渣场及时进行复耕，该项影响将随之消失。

2、声环境、环境空气及地表水环境合理性分析

取土、弃渣场对沿线居民点的主要环境影响为取土、弃渣作业产生的扬尘、噪声等。由于工程沿线人口密集，同时项目弃渣量巨大，部分取土、弃渣场周边分布有一定数量的民房，在施工期将对周边居民点产生一定程度的噪声及环境空气污染影响。

3、小结

综合考虑本项目工程规模，沿线地形、地貌特征，以及土地利用现状等因素，各拟设取土、弃渣场在绕避饮用水水源保护区、自然保护地、生态保护红线等重要生态敏感区前提下，不可避免地会对沿线的生态环境、农业生产和居民点产生一定程度的影响，通过对选址进一步优化，并采取相应的污染防治措施，这些影响可以得到有效缓解。**总体而言，本项目取土、弃渣场选址较为合理。**

3.7.1.2 生态影响减缓和污染防治控制要求

针对取土、弃渣场对沿线生态环境、声环境、环境空气产生的影响，评价要求：

（1）进一步完善工程全线土石方调配，结合区域地形条件及永久工程建筑需要尽可能对弃渣进行综合利用，以减少取土、弃渣总量。

（2）对取土、弃渣场开展专项设计，在确保安全及水土保持要求的前提下，尽可能考虑集中取土、弃渣，以减少场址的数量和占地面积。

（3）施工单位进场后，应结合实际施工需求对取土、弃渣场的选址进行优化，在避让沿线饮用水水源保护区、自然保护地、生态保护红线等生态敏感区的前提下，尽可能选择荒地或其他土地利用价值较低的区域，同时充分考虑场址周边集中居民点的分布情况，尽可能远离。

（4）合理规划取土、弃渣运输路线，绕避居民集中区，渣土运输车辆采取密闭、苫盖或其他方式防止物料漏撒和扬尘；场址周边进行设置围挡，进出车辆进行轮胎清洗，防止带泥上路。

（5）场址施工前应进行表土剥离，待施工结束后应立即进行迹地恢复，根据占地性质及时复耕或复林。

（5）若场址相对于项目水土保持文件发生变化，应按照《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号）、《四川省水利厅关于印发四川省生产建设项目水土保持措施变更管理办法（试行）的通知》（川水函〔2015〕1561 号）等文件的具体要求完善变更手续。

3.7.2 施工生产生活区

本项目施工生产生活区包括施工场地、施工营地和隧道洞口作业区，其中隧道洞口作业区均位于工程永久占地内，不新增临时占地。根据施工图设计文件，本项目共设置 89 处施工场地（包括冷拌场 33 处、热拌场 4 处、水稳拌和站 3 处、预制场 26 处、钢筋加工场 23 处），其中 23 处为利用工程永久占地布设，新增临时占地 76.29hm^2（耕地 59.56hm^2、林地 8.55hm^2、其他用地 8.18hm^2）；8 处施工营地，新增临时占地 4.77hm^2（耕地 3.73hm^2、林地 0.52hm^2、其他用地 0.52hm^2）。

3.7.2.1 选址合理性分析

1、生态合理性

（1）生态敏感区

经核实，本项目各拟设施工生产生活区均不涉及工程沿线（穿越及临近）的饮用水水源保护区、自然保护地、生态保护红线等生态敏感区。施工生产生活区生产作业及生活等活动不会对各生态敏感区的完整性和主要保护对象造成影响。

（2）一般生态环境保护目标

施工生产生活区产生的生态环境影响主要为场地平整、建设过程中产生的水土流失、植被破坏、野生动物栖息地破坏，以及生产作业中产生的废气、废水、噪声导致周边野生动物生境的恶化。本项目全线位于低山、丘陵区域，沿线人口密集，土地开发程度较高，施工生产生活区选址一般为地势相对平缓的地区，这些区域基本已开发为耕地，仅有少量林地资源。经调查核实，各拟设施工生产生活区场址内及周边无重点保护野生动、植物及大、中型兽类的天然栖息地和重要生境分布；场址内无古树名木分布，场址

占用的林地主要为人工次生林或经济林，不占用天然林、公益林资源。因此，施工生产生活区对沿线生态环境的影响很小。

（3）农业生产

由于项目沿线地势相对平坦的区域基本已开发为农田，施工生产生活区的选址不可避免的需占用一定数量的耕地资源。在施工期，施工生产生活区将对沿线农业生产造成一定程度的影响，但在施工结束后，通过对场地及时进行复耕，该项影响将随之消失。

2、声环境、环境空气及地表水环境合理性分析

由于工程沿线人口密集，同时项目建设规模巨大，部分施工生产生活区周边分布有一定数量的居民点，施工生产生活区作业中产生的废气、废水和噪声可能对周边居民点产生一定程度的影响。

按施工生产生活区各功能单元的产物环节划分：

（1）热拌场

热拌场生产过程中产生的主要污染物为沥青烟、扬尘、噪声。本项目拟设 4 处热拌场，其中 2 处为利用工程永久占地布设，2 处位于线外布设。其中：

①A1-RB-1 热拌场位于 K125+380 左侧 50m，为线外布设，其南侧约 80m 分布有 2 户民房，在施工期可能受沥青烟、扬尘和噪声影响较大，评价建议将其向北调整 270m 至灵山互通永久占地内，该位置距周边居民点均大于 300m，受热拌场影响较小，且可减少新增临时占地，详见图 3.7-2。

②A1-RB-2 热拌场位于 K145+400 右侧 60m，为利用江口枢纽互通永久占地布设，该区域位于低山地貌区，周边地势相对平缓的区域人口分布均较为集中，该热拌场选址处周边 300m 内虽分布有一定数量的居民点，但选址相对合理

③A2-RB-1 热拌场位于 K200+100 右侧 70m，为线外布设，其东南侧（主线左侧）分布有 3 户民房，除此之外周边 300m 内无其他居民点分布。由于该路段位于渠县浅丘地貌区，沿线居民点分布密集，在兼顾新增占地、运距和周边居民点分布等因素后，该处热拌场选址相对合理。

④D-RB-1 热拌场位于 K247+900 路侧，为利用鲜渡服务区永久占地布设，该处选址周边居民点均在 200m 以外。由于该路段位于渠县浅丘地貌区，沿线居民点分布密集，在兼顾新增占地、运距和周边居民点分布等因素后，该处热拌场选址相对合理。

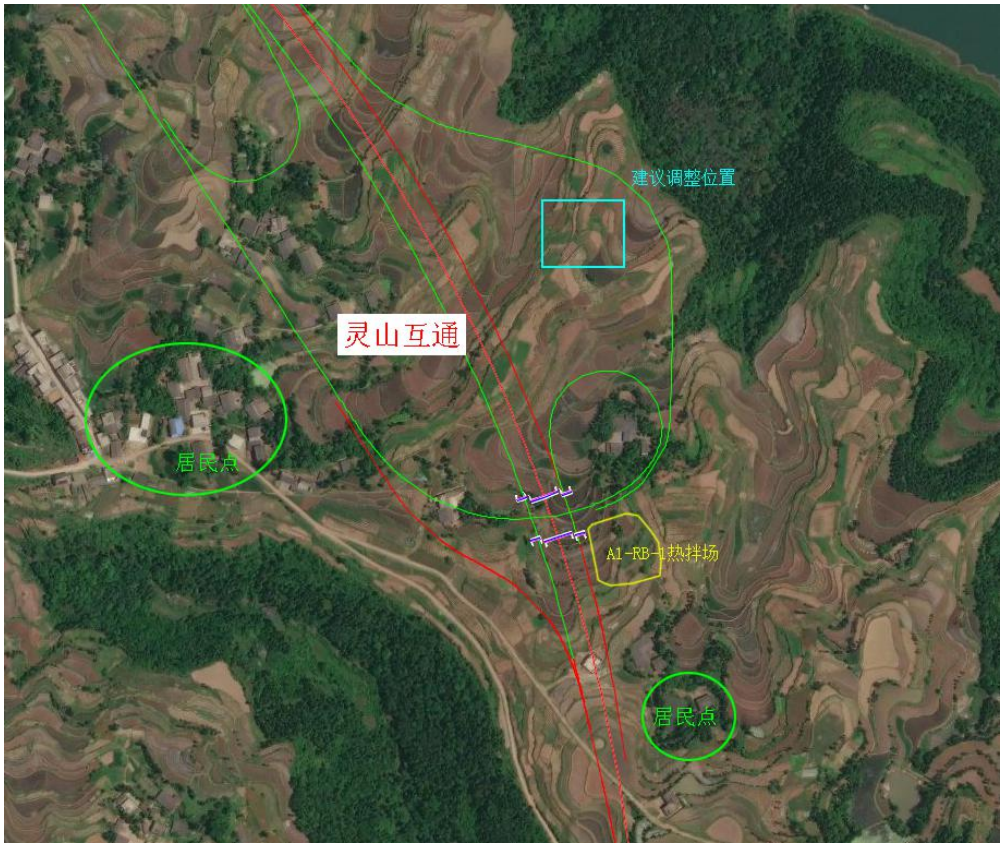


图 3.7-2 拟设 A1-RB-1 热拌场及建议调整位置示意图

（2）其他施工场地

冷拌场、水稳拌和站、预制场生产过程中产生的主要污染物为扬尘、拌和及养护废水、噪声,钢筋加工场生产过程中产生的主要污染物为扬尘和噪声，本项目拟设 33 处冷拌场、3 处水稳拌和站、26 处预制场、23 处钢筋加工场，其中 22 处为利用工程永久占地布设，其余位于线外布设。

考虑到项目沿线人口分布情况，部分施工场地选址处周边分布有一定数量的居民点，其在施工期不可避免地会受到施工场地生产所产生的污染影响。根据本项目施工组织，施工场地已经在工程可行的前提下尽可能利用永久占地布设，在减少新增临时占地的同时力求对周边居民的影响最小化。同时，通过对场地内采取洒水降尘、围挡和沉淀池等措施，各施工场地对周边居民点的影响可得到进一步的减缓。

（3）施工营地

施工营地产生的主要污染物为生活污水和生活垃圾，生活污水采用改进型生态厕所收集，并通过吸污车定期抽吸用于附近农（林）灌；生活垃圾集中收集，定期运至周边城镇集中处置，一般不会对周边地表水环境、土壤和景观造成显著影响。

3、小结

综合考虑本项目工程规模，沿线地形、地貌特征，以及土地利用现状等因素，各拟设施工生产生活区在绕避饮用水水源保护区、自然保护地、生态保护红线等重要生态敏感区前提下，不可避免地会对沿线的生态环境、农业生产和居民点产生一定程度的影响，通过对选址进一步优化，并采取相应的污染防治措施，这些影响可以得到有效缓解。**总体而言，本项目施工生产生活区选址较为合理。**

3.7.2.2 生态影响减缓和污染防治控制要求

针施工生产生活区对沿线生态环境、声环境、环境空气产生的影响，评价要求：

（1）施工单位进场后，应进一步对施工生产生活区的布设方案进行优化，在确保避让工程沿线饮用水水源保护区、自然保护地、生态保护红线的前提下，充分利用路基、互通立交、服务及管养设施等永久占地进行布设，少占耕地、林地。

（2）根据《公路环境保护设计规范》（JTJ/B04-2010）》，冷拌场及水稳拌和站距离周边居民区的距离不宜小于200m，并应设置在当地施工季节最小频率风向的被保护对象的上方向；热拌场距离周边居民区的距离不宜小于300m，并应设置在当地施工季节最小频率风向的被保护对象的上方向。

（3）场址平整前应首先剥离表土，对场地进行平整、硬化，并在场地周围设置排水沟，在排水沟出口处设置沉砂池使汇水在池中流速减缓、沉淀泥沙；在施工材料堆放时，要用无纺布对料堆和表土进行覆盖防护，防止降水对松散堆方的冲刷和避免产生二次扬尘；施工场地应采取围挡措施，加强洒水降尘。

（4）施工营地尽可能就近租用房屋，减少新增临时占地，并做好生活废水和生活垃圾的收集处置工作。

（5）选用符合国家标准的低噪声设备，并加强对设备的维修保养，避免由于设备非正常工作而产生高噪声污染。

（6）合理安排施工作业时间，夜间（22：00～6：00）禁止高噪声机械施工作业，必须连续施工作业的工点，施工单位应视具体情况及时与生态环境部门取得联系，按规定申领夜间施工证，同时发布公告最大限度地争取民众支持。

（7）工程施工结束后，应立即对施工设施进行拆除，在场内地表回覆表土后，按用地类型进行复耕或绿化植被恢复。

3.7.3 施工便道

项目沿线交通条件相对较好，多条高速公路、国道、省道、快速通道以及县乡公路

在项目沿线形成区域内的公路交通枢纽网络，极大地满足了施工的需要，但部分路段以及取土场、弃渣场和施工场地等部分临时工程仍需新建施工便道或对现有道路进行改建，以便于施工设施进场。根据本项目施工图设计方案，项目施工共需建设施工便道 215 条/211.92km，其中新建便道 107.5km，对既有道路改建 114.42km，合计占地 114.01hm^2。

由于施工图设计中仅对施工便道的里程和占地情况进行估列，具体线位需待施工单位进场后确定，故报告无法对其环境合理性进行深入评价。根据施工便道主要环境影响，报告对后续施工便道的落地选址选线，以及生态减缓和污染防治控制提出原则性要求：

（1）新建施工便道、便桥应尽量避让沿线饮用水水源保护区、自然保护地、生态保护红线等生态敏感区，在工程可行的前提下尽量利用永临结合方式布设施工便道，减少新增占地对区域生态环境的影响。

（2）施工便道应充分利用既有道路，尽可能减少新建施工便道对耕地、林地的占用，在不影响当地交通条件下，尽量利用已建道路拓宽改造后通行；可采用与主体工程相垂直的道路方案，减少施工便道新增占地。

（3）新建施工便道选线时应尽量绕避居民集中区；在临近居民区路段，尽量采取临时性的降噪措施，如采用简易围挡等，降低施工便道来往车辆噪声对区域居民的影响。

（4）施工便道应采取路面硬化措施，并加强洒水降尘，做好路面清理，减低来往车辆扬尘对环境的影响。

（5）科学组织物料运输，尽量避免在当地群众出行高峰期进行材料运输以降低对当地群众出行带来不便。

（6）新建施工便道在施工结束后，原则上立即进行迹地恢复（根据原用地性质复耕或复林），如地方政府需要保留便道方便周边居民出行时，可交付地方使用，并明确由地方负责后续水保流失治理责任及相关保养工作。

3.8 污染源源强核算

3.8.1 水环境污染源强分析

3.8.1.1 施工期

施工期水环境污染源主要包括桥梁施工废水、隧道施工废水、拌和站及预制场生产废水、施工人员生活污水等几部分。

1、桥梁施工废水

（1）桥下作业区地表径流

本项目桥梁上部结构一般为预制场生产后运至现场组装，桥梁施工现场基本不产生混凝土养护废水和其他生产性废水。桥梁施工需对桥下作业区进行清表，清表后场地一般不进行硬化，下部结构施工中产生的扬尘、砂浆、泥浆等物质散落在场地内，并在场地冲洗和降雨条件下形成径流，溢流至场界外，对沿线地表水环境造成污染。桥下作业区地表径流的主要污染指标为 SS，其浓度一般在 3000～5000mg/L，超过 GB8978-1996 一级排放标准。

（2）泥浆及钻渣

桥梁桩基施工过程中，将产生大量泥浆，其产生量与桥址区地层岩性、水文地质条件关系较大，一般按桩基体积的 2～3 倍估列。

除此之外，桥梁上部结构在吊装、浇筑以及桥面铺装过程中，可能导致少量水泥混凝土、沥青混凝土、涂料等物质进入水体，使工程河段水质恶化，主要表现为 SS 等水质指标升高；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。

2、隧道施工废水

（一）隧道施工出水来源

采用钻爆法施工的隧道工程其主要施工工序为：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 3 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。

①水质：根据项目全线各隧道地质详勘报告，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 7.38～7.65 之间，属低矿化度弱碱性淡水，可认为是**清洁水**。

②水量：根据项目全线各隧道地质详勘报告，本项目隧道穿越的地层岩性主要以粉砂质泥岩及砂岩为主，地下水类型主要为松散堆积层孔隙水和基岩孔隙裂隙水，场地地下水以接受大气降水的直接入渗补给为主，沿裂隙迳流，向河沟排泄。参考《铁路工程水文地质勘察规范》（TB10049-2014），采用大气降水法对各隧道进行涌水量预测。各隧道预测涌水量如表 3.8-1 所示。

表 3.8-1 本项目各隧道工程预测涌水量、排水去向及直接受纳水体基本情况一览表

隧道名称	桩号	隧道长度（双洞平均，m）	地下水类型	预测涌水量（m^3/d）		施工方案	直接受纳水体			
				一般	最大		名称	所属流域	水体功能	特殊保护目标
广纳隧道	K111+345～K114+769 ZK111+341～ZK114+767	3425	基岩孔隙裂隙水	6760	13520	双向掘进	镇巴端：朱家河 广安端：赵家河	通江河	镇巴端：II 广安端：II	/
杨家岭隧道	K118+628～K119+388 ZK118+622～ZK119+375	756.5	基岩孔隙裂隙水	656	1312	镇巴端单向掘进	冲沟	通江河	/	/
三溪隧道	K121+179～K123+116 ZK121+100～ZK123+037	1937	基岩孔隙裂隙水	2662	5324	双向掘进	镇巴端：冲沟 广安端：冲沟	通江河	镇巴端：/ 广安端：/	/
灵山隧道	K127+489～K133+102 ZK127+475～ZK133+114	5626	基岩孔隙裂隙水	10090	20180	双向掘进	镇巴端：冲沟 广安端：瓦窑溪	通江河	镇巴端：/ 广安端：III	/
元山隧道	K133+210～K134+395 ZK133+224～ZK134+410	1185.5	基岩孔隙裂隙水	1695	3390	广安端单向掘进	张溪沟	通江河	III	/
庙垭隧道	K136+048～K137+546 ZK136+072～ZK137+571	1498.5	基岩孔隙裂隙水	2018	4036	双向掘进	镇巴端：张溪沟 广安端：张溪沟	通江河	镇巴端：III 广安端：III	/
云台隧道	K139+610～K140+569 ZK139+599～ZK140+546	953	基岩孔隙裂隙水	756	1512	广安端单向掘进	冲沟	通江河	/	/
荔枝隧道	K143+318～K144+793 ZK143+316～ZK144+806	1482.5	基岩孔隙裂隙水	1261	2522	广安端单向掘进	镇巴端：冲沟 广安端：冲沟	通江河	镇巴端：/ 广安端：/	隧道镇巴端洞口及局部洞身位于平昌县江口镇梁家村通河刘家河集中式饮用水水源地二级保护区内。
江口隧道	K146+735～K148+656 ZK146+735～ZK148+662	1924	基岩孔隙裂隙水	3531	7062	双向掘进	镇巴端：冲沟 广安端：冲沟	巴河	镇巴端：/ 广安端：/	/
金宝隧道	K149+873～K153+260 ZK149+850～ZK153+265	3401	基岩孔隙裂隙水	2465	4930	双向掘进	镇巴端：冲沟 广安端：三溪口	巴河	镇巴端：/ 广安端：III	/
元石隧道	K153+935～K154+821 ZK153+955～ZK154+830	880.5	基岩孔隙裂隙水	1009	2018	广安端单向掘进	冲沟	巴河	出口：/	/

隧道名称	桩号	隧道长度（双洞平均，m）	地下水类型	预测涌水量（m^3/d）		施工方案	直接受纳水体			
				一般	最大		名称	所属流域	水体功能	特殊保护目标
岳家隧道	K157+050～K159+125 ZK157+076～ZK159+074	2036.5	基岩孔隙裂隙水	1765	3530	双向掘进	镇巴端：冲沟 广安端：冲沟	巴河	镇巴端：/ 广安端：/	/
白衣 1 号隧道	K159+830～K162+253 ZK159+813～ZK162+210	2410	基岩孔隙裂隙水	2396	4792	双向掘进	镇巴端：冲沟 广安端：磴子河	巴河	镇巴端：/ 广安端：III	/
白衣 2 号隧道	K162+797～K163+527 ZK162+778～ZK163+500	726	基岩孔隙裂隙水	1261	2522	广安端单向掘进	广安端：冲沟	巴河	广安端：/	/
西鹤山隧道	K180+010～K185+860 ZK184+006～ZK185+829	1836.5	基岩孔隙裂隙水	1695	3390	双向掘进	镇巴端：冲沟 广安端：冲沟	巴河	镇巴端：/ 广安端：/	/
八磨顶隧道	K194+998～K196+968 ZK194+973～ZK196+966	1981.5	松散堆积层孔隙水、基岩孔隙裂隙水	2003	4006	双向掘进	镇巴端：冲沟 广安端：冲沟	巴河	镇巴端：/ 广安端：/	/
黄岭隧道	K200+306～K200+582 ZK200+306～ZK200+575	272.5	松散堆积层孔隙水、基岩孔隙裂隙水	1115	2230	镇巴端单向掘进	冲沟	巴河	/	/
天坪隧道	K200+786～K201+228 ZK200+831～ZK201+244	427.5	松散堆积层孔隙水、基岩孔隙裂隙水	1392	2784	广安端单向掘进	冲沟	巴河	/	/
檬子梁隧道	K220+250～K220+812 ZK220+236～ZK220+828	577	松散堆积层孔隙水、基岩孔隙裂隙水	167	334	广安端单向掘进	冲沟	渠江	/	/

（2）隧道洞内施工及降尘、清洗用水

除隧道涌、渗水外，隧道洞内钻孔、洞口处对隧道出渣进行水幕降尘均需产生一定水量。

（3）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。

（二）隧道施工主要水环境污染物

（1）洞内爆破

常用的爆破材料为铵梯炸药和乳化硝铵炸药，爆炸产生的主要物质为 N_2、NO_2、NH_3 和钠盐，其水溶状态主要为 NH_4^+和少量营养性物质。

（2）洞内钻孔和出渣降尘及洞口作业区冲洗

洞内钻孔作业和出渣过程中将产生大量粉尘，这些粉尘将通过隧道涌、渗水和洞内降尘、冲洗用水进入洞内排水；洞口作业区在施工期因洞口坡面开挖、施工机械作业和运渣车辆运输也将形成大量粉尘，并散落在作业区内，并通过作业区冲洗形成污水，此外，作业区内混凝土拌和站生产中也将产生一定数量的冲洗废水，其主要污染指标为 pH、SS。

（3）施工机械油污

隧道施工中使用的开挖设备、钻孔设备、喷锚注浆机械、运渣机械等在设备在保养不良情况下会造成石油类跑、冒、滴、漏，形成污染，并随隧道涌、渗水流出隧洞，其主要污染指标为 SS、石油类和 COD。

（4）喷射注浆、喷射混凝土以及模筑施工废水

喷射注浆、喷射混凝土以及模筑施工过程中的水泥砂浆和水泥混凝土汇入隧道涌水，将造成隧道施工出水 SS 浓度大幅上升。此外，由于注浆主体材料水解产生硅酸三钙、硅酸二钙、氢氧化钙等产物均呈碱性，这些物质溶解在隧道涌、渗水中将造成废水 pH 值显著升高。故该阶段主要废水的主要污染指标为 SS、pH。

（三）隧道施工废水产生量及源强

综上所述，隧道施工废水主要是由施工活动中产生的污染物质与①隧道涌、渗水；②洞内施工、降尘及冲洗用水和③洞口作业区冲洗用水，混合后形成的污水，其水量的大小主要取决于隧道涌渗水量。

根据隧道施工工艺和各隧道地质详勘报告，评价要求对隧道出水按“清污分流”原

则进行归集引排，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；扰动区，即洞内掌子面、裸洞段、初支段作业区的涌、渗水和少量钻孔用水（相对于隧道涌、渗水量可忽略）落至地面经施工扰动后形成的地面径流作为“污水”，通过仰拱端头两侧的集水坑和电缆沟引至洞外，并与洞外作业区洒水、冲洗、养护用水和洞口处水幕降尘用水混合后进行处理。

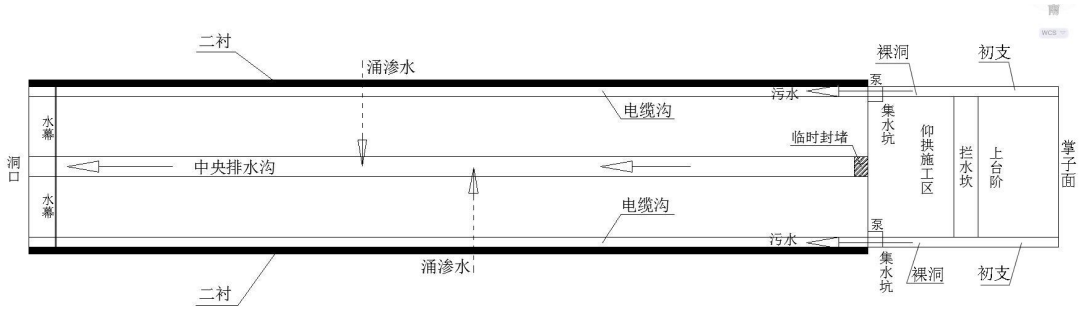


图 3.8-1 隧道洞身施工“清污分流”示意图

通过“清污分流”，隧道洞内仅施工扰动区（掌子面、裸洞段、初支段）的污染物与涌渗水、洞口处水幕降尘用水和钻孔用水混合后形成的污水作为隧道施工废水需进行处理，需处理的隧道施工废水水量估算如下所示：

①根据各隧道地质详勘报告中的预测最大涌水量和隧道长度，得到各隧道单位长度最大涌水量；

②根据高速公路建设项目隧道施工工艺，隧道每端裸洞段和初支段长度按 150m 估列，掌子面涌水量按裸洞段和初支段涌水量 1 倍估列，得到施工扰动区的废水产生量；洞口处水幕降尘和洞外施工作业区冲洗用水按 20m^3/d 估列。

本项目隧道施工废水量详见表 3.8-2。

表 3.8-2 本项目各隧道施工废水产生量一览表

序号	隧道名称	隧道长度（m）	隧道全线预测最大涌水量（m^3/d）	单位长度最大涌水量（$m^3/d·m$）	裸洞段及初支段长度（m）	裸洞段及初支段涌水量（m^3/d）	掌子面涌水量	洞口水幕降尘及场地冲洗（m^3/d）	隧道每端施工废水产生量估算（m^3/d）
1	广纳隧道	3425	13520	3.95	150	592.12	按裸洞段及初支段 1 倍估列	按每端 20m^3/d 估列	1204.24
2	杨家岭隧道	756.5	1312	1.73		260.15			540.3
3	三溪隧道	1937	5324	2.75		412.29			844.58
4	灵山隧道	5626	20180	3.59		538.04			1096.08
5	元山隧道	1185.5	3390	2.86		428.93			877.86
6	庙垭隧道	1498.5	4036	2.69		404.00			828
7	云台隧道	953	1512	1.59		237.99			495.98
8	荔枝隧道	1482.5	2522	1.70		255.18			530.36
9	江口隧道	1924	7062	3.67		550.57			1121.14
10	金宝隧道	3401	4930	1.45		217.44			454.88
11	元石隧道	880.5	2018	2.29		343.78			707.56
12	岳家隧道	2036.5	3530	1.73		260.00			540
13	白衣 1 号隧道	2410	4792	1.99		298.26			616.52
14	白衣 2 号隧道	726	2522	3.47		521.07			1062.14
15	西鹤山隧道	1836.5	3390	1.85		276.89			573.78
16	八磨顶隧道	1981.5	4006	2.02		303.26			626.52
17	黄岭隧道	272.5	2230	8.18		1227.52			2475.04
18	天坪隧道	427.5	2784	6.51		976.84			1973.68
19	檬子梁隧道	577	334	0.58		86.83			193.66

隧道施工废水主要污染指标为 pH、SS、COD、氨氮以及石油类，隧道施工废水的水量大小主要由扰动区涌、渗水量决定，涌、渗水量小，污染物浓度相对较大，涌、渗水量大，污染物浓度相对较小。因此，隧道施工废水各污染物的源强具有起伏较大的特征，如下表所示。

表 3.8-3 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	-	-	-	-

由上表可知，隧道施工废水中除氨氮浓度一般可达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级排放标准和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）城市绿化、道路清扫消防、建筑施工水质标准外，其余各主要水质指标均出现不同程度的超标。

3、施工场地生产及冲洗废水

施工场地的地表水环境污染源主要为预制场混凝土养护废水、拌和站及水稳拌和站冲洗废水、场地内及施工机械的冲洗废水，其主要污染指标为 SS、pH，以及少量的石油类。其中，SS 浓度可达到 3000～5000mg/L，pH 值在 10～12 左右。废水产生量分别按拌和场（水稳拌和站）10m^3/d·处、预制场 5m^3/d·处、钢筋加工场 2m^3/d·处估列，即每处拌和场的 SS 产生量为 50kg/d·处，桥梁预制场的 SS 产生量为 25kg/d·处，钢筋加工场的 SS 产生量为 10kg/d·处。

4、施工营地生活污水

本项目施工营地应尽可能利用工程沿线的民房，所产生的生活污水直接利用既有设施进行处理，用作农灌或纳入当地污水处理系统。但受限于局部路段远离村镇，部分施工营地必须单独设置。根据经验类比，每个重要工点按 100 人考虑，施工人员每人每天排放的生活污水量约 80L，则每个重要工点生活污水产生量为 8t/d，施工期生活污水主要污染物成分、浓度及源强见下表。

表 3.8-4 施工期生活污水主要污染物成分、浓度及源强表

主要污染物	pH	SS	BOD_5	COD	氨氮
浓度（mg/L）	6.5-9.0	300	200	400	45

主要污染物	pH	SS	BOD_5	COD	氨氮
排放源强（kg/d）	/	2.4	1.6	3.2	0.36
GB8978-1996一级（mg/L）	/	70	20	100	15
超标倍数	/	4.3	10	4	3

3.8.1.2 营运期

营运期水环境污染源强主要为服务及管养设施生活污水及冲洗废水、路（桥）面径流、事故废水。

1、服务及管养设施生活污水及冲洗废水

（1）生活污水

本项目服务及管养设施主要包括路段管理处、收费站、服务区等，所产生的污水以生活污水为主，包括厕所冲洗废水和厨余废水，主要污染因子为COD、BOD_5、动植物油类和氨氮，其浓度分别按500mg/L、300mg/L、25mg/L和80mg/L计。根据建筑性质，常驻及流动人数以及人均用水量，经以下公式计算得到各服务设施污水排放量，详见表3.8-5。

$$Qs=（K\cdot q_1\cdot V_1）/1000$$

式中：Qs——生活污水排放量，t/d；

q_1——每人每天污水量定额，L/人·d；

V_1——服务管养设施人数；

K——排放系数，取0.8。

各管养服务设施内的厨余废水经油水分离器去除油类物质后和冲厕污水通过化粪池-调节池-MBR系统进行处理，出水水质达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，进入中水循环系统。其中，服务区中水直接回用于冲厕，不外排；路段管理处、收费站中水通过中水蓄水池收集，用于场地绿化，不外排；化粪池定期由吸污车抽吸。

表3.8-5 管养服务设施生活污水产生量估算表

管养服务设施	污水量估算	污水产生量（m^3/d）	备注
独立收费站（广纳、云台、平昌（金宝）、白衣、石桥、大义、岩峰、渠县南收费站）	按每处固定人员10人，人均用水定额50L/人·d估列。	0.4	
灵山收费站及灵山养护路段管理处	按每处固定人员50人，人均用水定额50L/人·d估列。	2.0	
渠县北养护路段管理处及监控中心	按每处固定人员80人，人均用水定额50L/人·d估列。	3.2	
服务区（灵山、沿河、鲜渡）	单侧按固定人员50人，人均用水定额	98	单侧

管养服务设施	污水量估算	污水产生量（m^3/d）	备注
	50L/人·d；司乘人员 6000 人/d 估列，人均用水定额为 20L/人·d		

（2）冲洗废水

除生活污水外，各管养服务设施内还存在少量车辆冲洗废水，其主要污染指标为 SS、COD、BOD_5、石油类，浓度一般较低。冲洗废水经收集、隔油沉淀后，与生活污水一并经调节池-MBR 处理系统进行处理，回用于场地绿化。

2、路（桥）面径流

项目在营运期对沿线水体产生的污染途径主要表现为路（桥）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沿线水体，造成石油类和 COD 的污染影响。降雨冲刷路面产生的路（桥）面径流污水，影响因素包括降雨强度、降雨历时，降雨频率、车流量、路面宽度和产污路段长度等。

根据国内对项目区路面径流污染情况实验有关资料，在车流量和降雨量已知情况下，降雨历时 1 小时，降雨强度为 81.6mm，在 1 小时内按不同时段采集水样，测定分析路面径流污染物的变化情况。测定结果表明，降雨初期到形成路面径流的 30 分钟，雨水径流中的悬浮物个油类物质的浓度比较高，SS 和石油类的含量可达 158.5~231.4mg/l、19.74~22.30mg/l；30 分钟后，其浓度随降雨历时的延长下降较快。雨水径流中的铅的浓度及生化需氧随降雨历时的延长下降速度较前者慢，pH 值相对较稳定。降雨历时 40 分钟后，路面基本被冲洗干净，污染物含量较低。路（桥）面径流中污染物随时间变化的情况见表 3.8-6 所示。

表 3.8-6 路面径流中污染物浓度值表 单位：mg/L

历时项目	5~20 分钟	20~40 分钟	40~60 分钟	平均值	GB8978-1996 一级标准
pH	6.0～6.8	6.0～6.8	6.0～6.8	6.4	6~9
SS	231.4～158.5	185.5～90.4	90.4～18.7	100	70
BOD_5	6.34～6.30	6.30～4.15	4.15～1.26	5.08	50
Pb	0.91～0.74	0.74～0.06	0.06～0.00	0.045	1.0
石油类	22.30～19.74	19.74～3.12	3.12～0.21	11.25	5

3、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，公路在营运期可能造成环境风险的运输货物包括石油、农药、水泥等。

3.8.2 环境空气污染源强分析

3.8.2.1 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 和沥青烟。主要污染环节为灰土搅拌作业，沥青的熬制、拌和，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。另外，运输车辆行驶将产生道路二次扬尘污染。

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。根据京珠公路南段沿沥青烟拌和站的沥青烟污染监测结果，不同型号的拌和设备源强见表 3.8-7。

表 3.8-7 京珠公路南段沿线沥青拌和站的沥青烟污染监测结果

序号	采用设备类型	沥青烟排放浓度范围（mg/m^3）	沥青烟排放浓度均值（mg/m^3）
1	西安筑路机械厂 M3000 型	12.5～15.5	15.2
2	德国维宝 WKC100 型	12.0～16.8	13.9
3	英国派克公司 M356 型	13.4～17.0	14.2

由于沥青中含有荧光物质，其中含致癌物质苯并芘高达 2.5%～3.5%，高温处理时随烟气挥发。沥青烟气是黄色气体，其中大部分是 0.1～1μm 焦油细雾粒。沥青烟和粉尘可经呼吸道和污染皮肤而引起中毒，发生皮炎、视力模糊、眼结膜炎、胸闷、心悸、头痛等症状。经科学实验证明，沥青和沥青烟中所含的苯并芘是引起皮肤癌、肺癌、胃癌和食道癌的主要原因之一。

2、施工粉尘

本项目施工粉尘主要产生于土石方开挖、回填、隧道爆破、弃渣倾倒等施工活动中。其中土石方开挖、回填主要集中在路基段施工中，但本项目施工时间有限，对工程沿线居民点影响有限，在施工过程中注意定时洒水降尘，可缓解粉尘影响；本项目爆破活动主要集中在隧道施工过程中，工程选择风钻钻孔、非电雷管预裂爆破，爆破产生的粉尘量较少，且粉尘颗粒的粒径较大，易于沉降，且经现场踏勘调查，本项目隧道进出口基本均远离居民点，因此隧道爆破施工主要对现场施工人员产生一定影响；本项目沿线设置 41 个弃渣场，弃渣在运输、倾倒过程中可能会产生较大粉尘，经调查，本项目大多数弃渣场周边 300m 范围内无居民点，少数弃渣场周边有散居农户分布，本报告要求在施工过程中，弃渣场周边应注意围挡和洒水降尘，以最大限度降低粉尘扩散影响。

3、道路扬尘

渣土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，灰土运输车辆下风向 50m 处浓度为 11.625mg/m^3；下风向 100m 处为 9.694mg/m^3；下风向 150m 处浓度为 5.093mg/m^3。

3.8.2.2 营运期

本项目的管养服务设施均使用天然气和电作为能源，均未设置燃煤锅炉，工程在营运期对环境空气的污染主要来自于汽车尾气以及道路扬尘。

1、尾气

营运期大气污染物主要是行驶汽车排放的尾气，汽车排放尾气中某种污染物的排放量可按下式计算：

$$Q_j = \sum_{i=1}^{3} 3600^{-1} A_i E_{ij}$$

式中：

Q_J—— 行驶汽车在一定车速下排放的 j 种污染物源强，mg/（m·s）；

A_i—— i 种车型的小时交通量，辆/h；

E_{ij}—— 单车排放系数，即 i 种车型在一定车速下单车排放的 j 种污染物量，mg/辆·m，详见表 3.8-8 所示。

表 3.8-8 车辆单车排放因子推荐值 单位：mg/辆·m

平均车速（km/h）		50.00	60.00	70.00	80.00	90.00	100.00
小型车	CO	31.34	23.66	17.90	14.76	10.24	7.72
	NO_X	1.77	2.37	2.96	3.71	3.85	3.99
中型车	CO	30.18	26.19	24.76	25.47	28.55	34.78
	NO_X	5.40	6.30	7.20	8.30	8.80	9.30
大型车	CO	5.52	4.48	4.10	4.01	4.23	4.77
	NO_X	10.44	10.48	11.10	14.71	15.64	18.38

根据各预测年预测的交通量、车型比、昼夜比和计算的车速分别计算得到本项目沿线 CO 和 NO_2 的日均排放源强，见表 3.8-9。

表 3.8-9 沿线污染物排放源强 单位：mg/m.s

序号	路段	污染物种类	日均排放源强（mg/s·m）		
			近期	中期	远期
1	起点-灵山互通	NO_2	0.32	0.41	0.63
		CO	1.79	2.26	3.40
2	灵山互通-江口枢纽互通	NO_2	0.32	0.41	0.63

序号	路段	污染物种类	日均排放源强（mg/s·m）		
			近期	中期	远期
		CO	1.77	2.25	3.38
3	江口枢纽互通-平昌（金宝）互通	NO_2	0.26	0.35	0.53
		CO	1.51	1.90	2.87
4	平昌（金宝）互通-贵福枢纽互通	NO_2	0.29	0.38	0.62
		CO	1.65	2.12	3.33
5	贵福枢纽互通-万寿枢纽互通	NO_2	0.23	0.29	0.47
		CO	1.29	1.66	2.59
6	万寿枢纽互通-肖溪互通	NO_2	0.23	0.30	0.48
		CO	1.32	1.69	2.65
7	肖溪互通-止点	NO_2	0.18	0.23	0.36
		CO	1.02	1.29	1.96

2、道路扬尘

本项目公路营运期路面扬尘污染，主要来自于来往车辆散落的粉尘。因此，营运期应加强对运输车辆的管理，在运输砂石料、水泥、粘土等容易产生扬尘的建筑材料时，运输车辆应加盖篷布，严格控制运输车辆物料洒落；同时过加强路面养护、洒水降尘进行控制，以减少扬尘二次污染。

3.8.3 声环境污染源强分析

3.8.3.1 施工期

施工期噪声影响主要表现为施工道路交通噪声对两侧居民的干扰，以及施工机械所在场所如搅拌站、拌和站等施工机械噪声对附近居民的影响，其污染源强详见下表。

表 3.8-10 公路工程施工机械噪声值 单位：dB（A）

序号	机械类型	型号	测点距施工机械距离（m）	最大声级 Lmax[dB（A）]
1	轮式装载机	ZL40 型	5	90
2	轮式装载机	ZL50 型	5	90
3	平地机	PY16A 型	5	90
4	振动式压路机	YZJ10B 型	5	86
5	双轮双振压路机	CC21 型	5	81
6	三轮压路机		5	81
7	轮胎压路机	ZL16 型	5	76
8	推土机	T140 型	5	86
9	轮胎式液压挖掘机	W4-60C 型	5	84
10	发电机组（2 台）	FKV-75	1	98
11	冲击式钻井机	22 型	1	87
12	锥形反转出料混凝土搅拌机	JZC350 型	1	79

表 3.8-11 混凝土搅拌机的测试值 单位：单位：dB（A）

序号	搅拌机型号	测点距施工地点距离（m）	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

施工期噪声影响主要表现为施工道路交通噪声对两侧居民的干扰，以及施工机械所在场所如搅拌站、拌和站等施工场所施工机械噪声对附近居民的影响。其中施工期道路交通噪声的影响范围集中在公路两侧 150m 范围内，施工机械噪声影响主要在距离上述施工场所 300m 范围内。部分路段交通噪声的影响已经存在，但会因公路建设带来的运输车辆增加而有所加重，考虑工程施工期道路运输车辆的不连续性，其造成的影响也是有限的。上述新增加的噪声影响均会随着施工过程的结束而降低或消失。

此外，在隧道施工时也会产生间断性爆破噪声及振动对施工区周围的居民生产、生活造成干扰，并惊扰一定范围内野生动物。由于此类干扰属间断性干扰，且多数隧道埋深较大，因此其造成的影响较轻微。

3.8.3.2 营运期

根据《公路交通噪声排放源实验》结果，确定各类车辆在不同车速下的平均辐射声级见下表所示。

表 3.8-12 各类型车的平均辐射声级

路段	车速（km/h）	车型	等效声级模式	等效声级（dB）
主线	100	小型车	$L_{A1}=12.6+34.73lgV_1$	82.1
		中型车	$L_{A2}=8.8+40.48lgV_2$	89.8
		大型车	$L_{A3}=22+36.32lgV_3$	94.6
互通及连接线	60	小型车	$L_{A1}=12.6+34.73lgV_1$	74.4
		中型车	$L_{A2}=8.8+40.48lgV_2$	80.8
		大型车	$L_{A3}=22+36.32lgV_3$	86.6
	40	小型车	$L_{A1}=12.6+34.73lgV_1$	68.2
		中型车	$L_{A2}=8.8+40.48lgV_2$	73.7
		大型车	$L_{A3}=22+36.32lgV_3$	80.2

营运期公路交通噪声将对两侧居民带来不同程度的噪声干扰，通过采取必要的防护措施，营运期的噪声影响可以得到较好的控制。

3.8.4 固体废弃物污染源强分析

3.8.4.1 施工期

施工期固体废弃物主要包括工程弃渣、废弃建材（含沥青混凝土废料及沥青废液）、包装材料、生活垃圾等。

1、工程弃渣

本项目全线弃方 960.00 万 m^3，原则采用就近弃渣堆存，共设置 80 处弃渣场堆放工程弃渣。

2、生活垃圾

根据类比，本工程施工期高峰施工人数按 1600 人计，以每人每天产生垃圾 0.5kg 计，日产生活垃圾约 800kg。

3、一般废弃建材及包装材料

工程施工将产生部分废弃建材及包装材料，如钢筋、水泥混凝土废料、无纺布袋、塑料袋、木材等。参考本项目建设规模，按 500t 估算。

4、沥青混凝土废料及沥青废液

沥青混凝土废料的产生途径主要有两方面，一部分是在进行路面摊铺时，因各种原因造成混凝土品质未能达到路（桥）面施工的品控要求（如混凝土温度过低）而必须废弃，另一部分是在路面工程结束时有部分沥青混凝土剩余。此外，热拌站在进行生产和沥青装料过程中会有部分沥青通过跑、冒、滴、漏散落在沥青储罐四周。

沥青混凝土废料及沥青废液的产生量与施工工况及施工质量密切相关，无法准确计算，参考本项目建设规模，按 50t 估算。

3.8.4.2 营运期

营运期产生的主要固体废物为生活垃圾，集中分布于高速公路路段管理处、服务区、收费站等附属设置。此外，部分驾乘人员在行车途中会将少量生活垃圾随意丢弃，并散落在公路沿线。

营运期管养附属设施生活垃圾产生量情况具体见表 3.8-13。

表 3.8-13 管养服务设施生活垃圾产生量表

序号	管养服务设施	数量（处）	人数		生活垃圾单位产生量	年生活垃圾产生量（t/a）	备注
			工作人员（固定）	驾乘人员（流动）			
1	独立收费站（广纳、云台、平昌（金宝）、白衣、石桥、大义、岩峰、渠县南收费站）	8	10	/	按工作人员 1.0kg/人·d，流动人员 0.2kg/人·d 估列	29.2	
2	灵山收费站及灵山养护路段管理处	1	50	/		18.25	
3	渠县北养护路段管理处及监控中心	1	80	/		29.2	
4	服务区（灵山、沿河、鲜渡）	2	50	6000		1423.5	单侧
合计						**1500.15**	

3.8.5 生态环境影响源分析

1、工程施工占地导致动植物栖息地面积缩小

本项目总占地 1419.54hm^2，其中永久占地 1028.88hm^2、临时占地 390.66hm^2。主要占地类型为耕地和林地。工程施工占地主要包括路基、互通、桥梁引起对地表土壤和植被的破坏，取土场、弃渣场、施工生活区、施工便道等主体工程和大临工程等形成的临时和永久占地。

主要影响对象为：各类生态系统、动植物资源、动植物多样性以及对栖息地和景观多样性等。

2、施工污染降低陆生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营运时排放的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。

主要影响对象为：动物可利用栖息地和主要的活动范围，植物的生存与繁衍。

主要表现为：将降低陆生生物栖息地的质量，部分耐受性低的个体死亡或物种从施工区内消失，结果是受影响物种的种群数量降低。桥梁施工对现有河道和水环境产生干扰或污染，导致水生环境质量下降，使水生生物栖息环境下降、种群数量降低。

3、施工噪声

主要表现为工程施工期间，施工爆破、施工车辆营运、施工机械运转，以及施工生活区人员等产生的噪声。

主要影响对象为：动物的分布、繁衍与生存。

4、工程施工公路破坏沿线植被，割裂自然景观

主要表现为工程建设形成的公路路面、交叉区、大小桥梁、隧道以及取土场、弃渣场、公路边坡、桥墩、隧道出入口创面等人为景观。公路建设将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。

主要影响对象为：生态系统的完整性、多样性，动物植物多样性、动植物栖息地，景观美学等。

5、土地利用改变阻碍陆生生物运动和扩散

公路线路和相关设施改变原有土地性质，形成线状的公路用地，动植物扩散的既定

通道可能被阻断，陆生动物难于完成觅食扩散或生殖扩散，最终导致种群数量降低。

主要影响对象为：陆生动物的分布、繁衍与生存。

6、公路形成带状干扰，对公路两侧野生动物种群产生隔离影响

公路建设期的施工活动和营运期过往车辆、人员将使公路成为带状干扰源，通行车辆产生的噪音、粉尘、废气、漏油以及过往人员产生的噪音、固体垃圾等干扰因子将长期存在，对公路两侧动物产生持续干扰。较为敏感的动物将远离公路栖息、活动，大中型个体穿越公路的频率降低，性情敏感的大中型动物个体甚至不再穿越公路，从而致使公路两侧的动物种群交流减弱，产生隔离影响。

主要影响对象为：动物的分布、繁衍与生存。

7、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，如新出现的公路生态系统，使部分森林、灌丛、农业生态系统面积减少，从而造成原有景观格局的改变，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，占地导致生物量和生产力下降，进而致使生态系统抗干扰稳定性下降。

主要影响对象：农业生态系统、城镇生态系统、森林生态系统等完整性。

3.8.6 事故风险影响分析

本项目的污染事故主要来源于交通事故，当公路跨过水域通行时，车辆发生事故将可能对水体产生污染，水污染事故主要有如下几种类型：

1、车辆发生交通事故，本身携带的汽（柴）油和机油泄漏，并排入附近水体；

2、装载着的石化产品发生交通事故，化学品发生泄漏，并排入附近水体；

3、在桥面及临河路面发生交通事故，汽车连带货物坠入河流。

3.8.7 污染源源强核算统计

本项目污染源强核算见表 3.8-14 所示。

表 3.8-14 污染源强核算统计表

内容/类型	排放源		产生方式	主要污染物或污染指标	处理前产生浓度或产生量	治理措施	排放浓度	备注
水污染物	施工期	桥梁	桩基钻孔	泥浆及钻渣	按每根桩基 64m³ 估列	泥浆池存放，施工结束后脱水并清运至指定弃渣场	/	
			桥下作业区场界径流	SS	3000～5000mg/L	临时沉淀池	达到 GB8978-1996 一级排放标准，优先回用于施工区绿化降尘，多余部分用于农灌或达标排放	禁止排入 II 类水体、水产种质资源保护区、饮用水水源保护区
		隧道	掌子面、裸洞、初支涌渗水；洞内施工、爆破、出渣降尘；洞内及洞口作业区冲洗	pH	6～12	隔油+化学混凝沉淀+过滤+酸碱中和	达到 GB8978-1996 一级排放标准，优先回用于施工区绿化降尘，多余部分用于农灌或达标排放	禁止排入 II 类水体
				SS	300~5000mg/L			
				COD	70~200mg/L			
				氨氮	1~5mg/L			
				石油类	6~20mg/L			
		施工场地生产及冲洗废水	场地冲洗、预制养护、水泥混凝土及沥青混凝土生产	SS	3000～5000mg/L	临时沉淀池	处理后回用，不外排	
				pH	10～12			
		施工营地生活污水	餐饮、洗漱、排泄	COD	400mg/L	尽可能利用工程沿线既有设施处理，用作农肥或纳入当地污水处理系统。对于单独设置的施工营地，采用改进型生态厕所收集，定期外运并用作农肥	不外排	
				BOD_5	200mg/L			
				SS	300 mg/L			
				氨氮	45mg/L			
				pH	6.5～9.0			
	营运期	管养服务设施生活污水	餐饮、洗漱、冲厕	COD	500mg/L	化粪池-调节池-MBR 系统	达到（GB8978-1996）中一级标准	回用于冲厕及场地绿化，不外排
				BOD_5	300mg/L			
				动植物油	25mg/L			
				氨氮	80mg/L			

内容 类型	排放源		产生方式	主要污染物或污染指标	处理前产生浓度或产生量			治理措施	排放浓度	备注
		路面径流	降雨冲刷	PH	6.4			加强车辆管理、定期检查清理路面排水系统	/	
				Pb	0.045mg/L					
				BOD_5	20mg/L					
				SS	100mg/L					
				石油类	11.25mg/L					
		事故废水	交通事故及事故发生后的冲洗作业	石油、危化品等	/			设置警示牌、防撞墩、制定风险防范措施、桥（路面）事故应急处理设施	/	由相关资质单位收集、运输、处置，不外排
大气污染物	施工期	路面铺设、热拌站生产	无组织排放	沥青烟	75mg/m³			设备配备消烟装置； 场地周围设置围屏	15mg/m³	
		开挖、回填粉尘、爆破粉尘、施工道路扬尘	无组织排放	TSP	下风向 150m 处：8.9 mg/m³ 下风向 100m 处：8.9 mg/m³ 下风向 50m 处：11.625 mg/m³			开挖回填施工洒水降尘； 爆破点采取先进施工工艺，并注意洒水降尘； 加强运输车辆清洗及遮盖管理； 强风条件下使用除尘雾炮	1.8 mg/m³ 3.6mg/m³ 4.64mg/m³	
	营运期	车辆	无组织排放	CO NO_2	近期	中期	远期	公路绿化	/	
					μg/m.s					
					1.02～1.79 0.18～0.32	1.29～2.26 0.23～0.41	1.96～3.40 0.36～0.63			
		隧洞及平导口	隧道通风	CO	11～55μg/m³			/	达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一类区要求	
				NO_2	23～64μg/m³					
噪声	施工	施工机械噪声 施工作业噪声	施工活动	Leq	75~100dB			合理安排施工时间，加强施工人员噪声	/	

内容 类型	排放源		产生方式	主要污染物或污染指标	处理前产生浓度或产生量		治理措施	排放浓度	备注
	期	施工车辆交通噪声					防护		
	营运期	交通噪声	车辆行驶	Leq	主线	小车：82.1dB 中车：89.8dB 大车：94.6dB	声屏障、隔声窗、车辆减速禁鸣、限制车速	功能区或室内达标	
					互通连接线（60km/h）	小车：74.4dB 中车：80.8dB 大车：86.6dB			
					互通连接线（40km/h）	小车：68.2dB 中车：73.7dB 大车：80.2dB			
固体废弃物	施工期	工程弃渣	工程弃渣	弃渣	960.00 万 m^3		运至弃渣场统一堆存	/	
		生活垃圾	施工人员	生活垃圾	800kg/d		设置垃圾桶及垃圾池集中收集后清运至附近垃圾场填埋处理	不外排	
		一般废弃建材及包装材料	工程建设	钢筋、木材、塑料、混凝土块等	500t		可再利用部分进行回收，其余安全填埋	/	
		热拌场及路面施工作业区	热拌站生产及路面铺装	沥青废液 沥青混凝土废料	50t		由具备相关资质单位运输及处置	不外排	
	营运期	通行车辆	驾乘人员	生活垃圾	30t/a		设置垃圾桶及垃圾收集池集中收集后清运至附近垃圾场填埋处理	/	
		管养服务设施	工作人员 驾乘人员	生活垃圾	1500.15t/a			/	

4.0 环境现状调查与评价

4.1 项目区自然概况

4.1.1 地形、地貌

项目区地处四川盆地东北部地区，由北至南地貌属于中低山向低山丘陵区的过渡区。线路自起点至终点，沿线海拔逐渐降低，根据地貌成因和形态将工作区地貌分为：堆积地貌、构造剥蚀地貌和构造侵蚀地貌三个地貌单元。

北部通江县县城以北一带海拔在 1000～1200m，相对高差 500～800m，县城以南至平昌县一带海拔 500～800m，相对高差<200m；平昌县城南部至渠县一带海拔 500～600 米，相对高差<100m；渠县至线路止点一带，海拔 250～300m，相对高差<50m，属于构造剥蚀丘陵区。



低、中山区地貌



低山区地貌

4.1.2 地层岩性

路线经过区域出露地层主要为第四系（Q）、白垩系（K）、侏罗系（J）、三叠系（T），① 第四系（Q）：主要为全新统（Q_4^{3al}）、上更新统（Q_3^{al}）、中更新统（Q_2^{al}）组成，砂、砾、亚砂土夹淤泥透镜体，上部为灰、灰黄色亚粘土、亚砂土，下部为黄灰色、深灰色砂砾层，主要分布在曾家场、石窝场、渠县城东等地沿河两岸零星分布。② 白垩系（K）：地层主要由下统七寺曲组（K_1^q）、白龙组（K_1^b）、苍溪组（K_1^c）组成。主要分布在工区内上部的新庙场、凤凰城、泥龙庙等地，分布较集中。③ 侏罗系（J）：地层主要有上统蓬莱镇组上段（J_3p^2）、蓬莱镇组下段（J_3p^1）、遂宁组（J_3s）、中统上沙溪庙组（J_3s）、下沙溪庙组（J_2sx）、新田沟组（J_2x）、中下统自流井组（$J_{1-2}z$）、下统珍珠冲组（J_1z）。在工区内中部广泛分布，是工区内分布范围最广的一套地层。④

三叠系（T）：地层主要有上统须家河组（T_3xj）、雷口坡组（T_2l）、嘉陵江组（T_1j），在测区属于少量分布地层。

4.1.3 地质构造与区域稳定性

1、地质构造

项目起于通江，经平昌、达川区、渠县至广安市，沿线依次通过长滩河-向山向斜、税家槽背斜、水口场背斜、玲珑场向斜、广安背斜等。

2、区域稳定性

（1）新构造运动

项目区晚近期构造运动，主要反映在地貌方面，总体特征为：a．新构造运动以大面积上升为主；b．上升幅度具有明显的不均衡性，总的特点为东强西弱，北强南弱；c．多级河流阶地及夷平面，表明上升具有明显的间歇性反映，反映了地壳运动的节奏型；d．从山脉走向与构造线方向一致性及南部丘陵上升幅度较小的事实，反映了构造运动的继承性，继承现今构造格架上又有进一步发展；e．由于区内地表径流侵蚀强度与搬运能力二者近趋平衡。因此，河床基岩坦露，心滩，漫滩等均不发育，分布零星，堆积较薄。河流以下切加深河谷为主，侧侵作用微弱，所以，河谷普遍深狭而紧窄；f．由于上升速度常大于侵蚀速度，并且在泥岩层平缓迭置的情况下，因此，支沟的悬谷较多。阶地的零星分布，说明地壳在相对稳定的时期亦有幅度不大的下降。总的来说，测区新构造运动并不强烈，适宜高速公路建设。

（2）地震

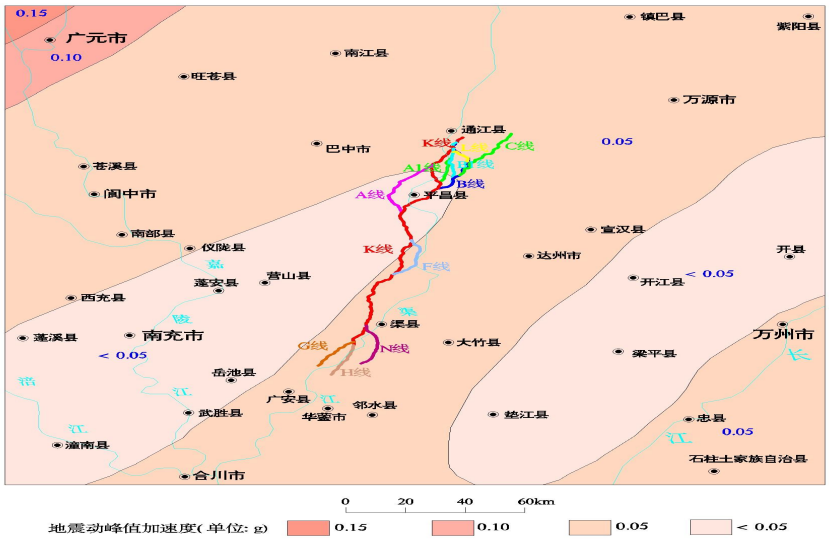


图 4.1-1 地震动峰值加速度区划图

项目区在 1973～1974 年，宣汉、达县、渠县一带有震级为 2.7～4.3 级地震活动；区内地震少而弱，震级一般 3～5 级，烈度一般多在 6 度以下。新地壳运动呈现普遍抬升的趋势。断裂构造仅于背斜轴部附近分布，一般规模不大。总得来说，近期构造活动不明显，属相对稳定区。据中国地震局（GB18306-2001）《中国地震动参数区划图》国家标准第 1 号修改本，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 0.35s，对应地震基本烈度为Ⅵ度，属于地质构造稳定区。

4.1.4 水文地质

受区内地层岩性、地质构造、地形地貌及气象、水文等因素的影响和控制，区内地下水类型主要有松散岩类孔隙水和基岩裂隙孔隙水两类，主要接受河流及大气降水补给，就近向地表径流、沟谷排泄。

（1）松散岩类孔隙水

主要分布在鲜渡乡，第四系全新系松散堆积层中，含孔隙潜水，单井涌水量小于 100t / d，个别地段为 100～500t / d，矿化度 0.3～0.7g / l。

（2）基岩裂隙孔隙水

主要分布在通江两岸。出露紫红色泥岩。粉砂质泥岩与厚至块状细粒长石石英砂岩互层，由于局部相变较大，砂岩，泥岩增厚或浅薄现象较为频繁，因而对水富水性有一定影响。主要含构造裂隙水，富水性弱至中等，泉流量一般 0.01～0.1l / s，地下径流模板 0.1～0.5l / s·km^2；中部和东部地区，因构造、地貌条件有利，富水性相对较好，泉流量多为 0.1～1l / s，地下径流模数 0.5～1l / s·km^2。钻孔涌水量变化大，一般为 100～500t / d 或 4.20～57.63t / d，地下水动力特征受构造和补给、埋藏条件控制，潜水和承压水均有出现。地下水位埋深一般小于 20m，含水层顶板埋深一般小于 50m。泉水以重钙酸钙型或重碳酸钙型水为主；钻孔水以重碳酸钠镁型或重碳酸钙纳型为主，矿化度一般小于 1g / l，总硬度 12～18 度，PH 值一般为 7～9。

赶场坝、河口场等地区褶皱较强，岩层倾角一般大于 10 度。以碎屑岩类裂隙孔隙水一层间承压水为主（其上部造裂隙水，水量比较贫乏，泉流量多小于 0.1 升 / 秒）。地下水位埋深 1.16～12.6m。含水层顶板埋深为 7.66～52m。钻孔涌水量为 100～500t / d，单位涌水量为 5～50t / d·m。水质以碳酸钙型或重碳酸钠型水为主。矿化度 0.17～0.55g / l；总硬度 0.5～10 度，PH 值 7.5～9。

4.1.5 不良及特殊地质

项目所经区域不良地质现象以滑坡为主，路线多处地段穿过滑坡体，其地表覆盖层主要为粉质粘土夹块石，厚度不一，浅层滑坡厚度在 3~5m 左右，大型滑坡厚度可达数十米，后期降雨及施工扰动等综合作用下易再次诱发滑动，对工程施工及营运造成安全威胁。对部分大型滑坡首先采取绕避措施，若却不能绕避的，根据地质情况采取锚杆框架梁、主动网+被动网、锚索框架梁+主动网+被动网、锚索框架梁+抗滑桩等处治措施。

4.1.6 气象、气候

通江县属于亚热带季风气候。春暖秋爽，夏热冬冷，降水集中，雨热同季，四季分明。多年平均气温 13.9℃，大于或等于 0℃的积温为 5136℃，大于或等于 10℃的积温为 4644℃；通江县日照较充足，年平均日照时数为 2405.2 小时，无霜期 210.7 天。

平昌县属四川盆地中亚热带湿润季风气候区，四季分明，气候温和，多年日平均气温为 16.8℃，除北部低山区外，都能稳定在 0℃以上。县境降水，主源于太平洋暖气流夹带的大量水汽，在大巴山的阻滞和抬升作用下形成地形雨；年降水夏多，冬少，常出现冬春偏旱，夏秋偏涝现象。县境内年平均日照时数 1366h，多年平均蒸发量为 1112mm，全年雾多，风速小，雨量充沛，空气湿润。

达川区大气候受亚热带季风气候影响。县内主要受铁山山脉的影响，被分为两大气候区域，西北部为川北温凉气候特征，东南部有着川东炎热伏旱区的特点。热量丰富，四季分明，气候温和，春早升温快而暖、夏热、秋凉气温下降迅速、冬暖。春暖夏长秋短冬适中。水热兼优，降水充沛但分布不均，盛夏多干旱，秋冬多阴雨；无霜期长，云雾多，日照少；农业灾害性天气频繁，山区立体气候明显。

渠县处于四川盆地川东平行岭谷区和川中红层丘陵区的过渡地带，地势东西部高、中部低、南高低，县境内东西相距 36km，南北长 55.6km，东部与大竹县交界的牛乃尖—云雾山一线之华蓥山脊为渠县最高峰脊，海拔高程 800～1000m，是渠县最高一级古夷平面，最高峰万里坪海拔 1198.2m。渠县属亚热带季风气候。年平均气温 17.6℃，1 月份平均气温 6.6℃，8 月份平均气温 28.1℃，年平均降雨量 1068.5mm。

广安市地处中亚热带湿润季风气候区，气候温暖，热量充足，雨量丰沛，空气湿度大，日照少，霜期短，风力大。年平均气温 16℃,最冷月（1 月）平均气温 3℃，最热月（7 月）平均气温 33℃。多年大于或等于 10℃以上的年积温 5600℃，无霜期 306～328 天。年平均降水量 1200mm，43％的降水量集中于作物生长旺盛的夏季。多年平均径流

系数 0.48，即降水量的 48%汇入河川，52%为土壤吸收和植物蒸腾所消耗。终年植物繁茂，且无季节性河流。

4.1.7 地表水系

项目区属渠江水系，水系都以横穿构造走向发育为主，呈树枝状分布，主要有通江河、巴河、恩阳河、仪陇河等。各河源头均源自北部山地区，是典型的山区季节性河流。州河源流前河、中河、后河在宣汉县境汇合后斡州河。从罗江镇入县境，经达县市及河市、金垭、申家、渡市、木头等乡（镇）流入渠江。多年平均径流量 66.55 亿 m^3，最大洪水流量每秒 1.26 万 m^3，最小枯水流量每秒 17.5m^3。年输沙量 727 万吨。州河除横切铁山造成峡谷外，河谷一般均较巴河开阔，河道滩沱相间，险滩陡坝较少，两岸有阶地断续延伸。明月江，发源于开江县梅家乡毛坪与土地坪之间的分水岭。从葫芦乡连珠峡入县境，经大滩、麻柳、大风、亭子、江阳等乡流入达县市，在小河嘴注入州河。常年径流量 1 以 03 亿 m^3。明月江支流有开江县任市河，达县明星河、鲤鱼河、安仁河、檀木河，宣汉县新宁河。铜钵河，发源于大竹县白坝乡，从平滩乡入县境，经马家、百节、石板乡，在金垭乡米家湾注入州河。常年径流量 4.84 亿 m^3。在县境接纳景市河、碑高河。州河支流县境流域面积 50km^2 以上的还有魏家河、双龙河、幺塘河、双庙河。

4.1.8 土壤

项目区土壤以农业土壤为主，水稻土和紫壤是农业土壤中最大的土类，其次为黄棕壤、黄壤、石灰岩土、新积土等。紫壤来自紫色母质，以紫泥土为主，另有极少老冲积黄泥土，一般田多于土，宜种度广，肥力中等，一般有机质含量少、氮质、磷缺、钾富。

4.2 地表水环境现状调查评价

4.2.1 地表水环境现状

项目全线位于渠江流域，沿线主要地表水体为通江河、巴河、渠江，以及上述 3 条主要河流的支流。项目沿线人口分布密集，土地开发程度高，土地利用现状主要为耕地、园地，地表水污染以农村面源污染为主。

在原环评阶段，我司已委托专业机构（四川清蓝检测科技有限公司）对项目沿线主要地表水体和路线所涉饮用水水源地的水环境质量进行了现状监测。根据原环评地表水现状监测时间（2020 年）、地表水评价等级要求（三级 B），以及对两阶段路线线位和主要涉水情况的套合分析情况，原环评地表水现状监测方案和数据有效性满足本次评价要求，详见表 4.2-1。

表 4.2-1 地表水环境现状监测断面布置情况一览表

序号	地表水体	路线与水体位置关系	桩号/位置	监测断面位置	监测数据来源	备注
1	通江河	主线设置东山通江河特大桥上跨通江河	K118+045	东山通江河特大桥位轴线处断面	《镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段环境保护目标现状监测》（原环评现状监测报告），四川清蓝检测科技有限公司，2020.8.17	施工图桥位与原环评一致
2	通江河	主线设置云台通江河特大桥上跨通江河	K139+064.6	云台通江河特大桥位轴线处断面		施工图桥位与原环评一致
3/4	通江河	主线自北向南于通江河左岸展线，并以路基、桥梁、隧道穿越平昌县江口镇梁家村通河刘家河集中式饮用水水源地的二级保护区	107°9′3.09″ 31°34′21.95″	平昌县江口镇梁家村通河刘家河集中式饮用水水源地取水口上游500m和下游100m处各设一个断面		涉保护区路段与原环评基本一致
5	刘家河	灵山互通连接线设置刘家河大桥上跨刘家河	JK1+765.5	刘家河大桥位轴线处断面		施工图桥位与原环评一致
6	巴河	平昌（金宝）互通连接线设置巴河特大桥	EK3+157.5	平昌（金宝）互通连接线巴河特大桥桥位轴线处断面		桥位位于原环评喻家溪巴河特大桥上游170m处，两处桥位之间沿岸两岸无污水排放单位和饮用水水源地地取水口
7	渠江	主线设置白马渠江特大桥上跨通渠江	K273+320	白马渠江特大桥桥位轴线处断面		施工图桥位与原环评一致

4.2.2.4 监测项目

监测项目为 pH、浊度、COD_{cr}、NH_3-N、石油类和 SS 共 5 项。

4.2.2.5 监测时间、频次和方法

环境现状监测单位分别对各水质监测断面连续监测三天，每天一次。水质采样及分析方法按《环境监测技术规范》和《水和废水监测分析方法》（第四版）的相关要求执行。

4.2.2.6 监测结果

根据《镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段环境保护目标现状监测》（原环评现状监测报告），项目沿线主要地表水环境质量现状监测统计结果见 4.2-4。

表 4.2-2 地表水监测结果 单位：mg/L（pH、浊度除外）

序号	水体名称	桩号		监测时间	监测结果（mg/L）					
					pH 值（无量纲）	浊度（度）	COD_{Cr}	NH_3-N	悬浮物	石油类
1	通江河	K118+045		2020-7-7	7.55	＜3	10	0.313	12	0.01
				2020-7-8	7.54	＜3	11	0.287	11	＜0.01
				2020-7-9	7.63	＜3	12	0.307	6	0.02
2	通江河	K139+064.6		2020-7-7	7.58	＜3	17	0.281	9	0.01
				2020-7-8	7.54	＜3	17	0.267	9	0.01
				2020-7-9	7.61	＜3	18	0.296	19	0.02
3/4	通江河	平昌县江口镇梁家村通河刘家河集中式饮用水水源地取水口	上游500m	2020-7-7	7.62	4	12	0.086	11	0.02
				2020-7-8	7.57	3	13	0.077	9	0.01
				2020-7-9	7.59	3	14	0.060	6	0.02
			下游100m	2020-7-7	7.61	＜3	14	0.143	12	＜0.01
				2020-7-8	7.51	＜3	14	0.126	6	0.01
				2020-7-9	7.58	＜3	14	0.161	12	0.03
5	刘家河	JK1+765.5		2020-7-7	7.64	＜3	9	0.376	7	0.01
				2020-7-8	7.61	＜3	12	0.358	15	0.02
				2020-7-9	7.63	＜3	13	0.324	13	0.01
6	巴河	EK3+157.5		2020-7-7	7.53	＜3	18	0.212	10	0.02
				2020-7-8	7.61	＜3	18	0.224	7	0.02
				2020-7-9	7.57	＜3	17	0.202	16	0.02
7	渠江	K273+320		2020-7-7	7.57	10	14	0.055	25	0.02
				2020-7-8	7.62	9	15	0.069	10	0.01
				2020-7-9	7.63	9	17	0.095	10	0.02

4.2.2 地表水环境现状评价

4.2.2.1 评价标准

通江河在通江至平昌段（项目起点至纳溪口段的通江河及其支流）为 II 类地表水域，其余地表水体为 III 类地表水域。

4.2.2.2 评价方法

采用标准指数法对拟建公路跨越段地表水环境质量现状进行单因子评价。单项水质参数的标准指数按下式计算：

$$S_{i,j}=C_{i,j}/C_{si}$$

式中：$S_{i,j}$——水质参数 i 在 j 点的标准指数；

$C_{i,j}$——水质参数 i 在 j 点的现状监测结果；

C_{si}——水质参数 i 的地表水环境质量标准值。

pH 值的标准指数的计算公式为：

$$S_{pH,j}=\frac{7.0-pH_j}{7.0-pH_{sd}} \qquad (pH_j \le 7.0)$$

$$S_{pH,j}=\frac{pH_j-7.0}{pH_{su}-7.0} \qquad (pH_j > 7.0)$$

式中：pH_j——j 点的 pH 值现状监测结果；

pH_{sd}——地表水环境质量标准中 pH 值的下限；

pH_{su}——地表水环境质量标准中 pH 值的上限。

4.2.2.3 评价结果

各监测点位地表水环境质量现状监测评价结果见表 4.2-5。

表 4.2-3 水环境质量现状评价结果 单位：mg/L（pH 除外）

序号	监测断面		评价因子				
			评价指标	pH 值	COD（mg/L）	氨氮（mg/L）	石油类（mg/L）
1	通江河（东山通江河特大桥，II 类水体）		测值范围（mg/L）	7.54～7.63	10～12	0.287～0.313	0.01～0.02
			标准指数	0.27～0.315	0.67～0.80	0.574～0.626	0.2～0.4
			达标情况	达标	达标	达标	达标
2	通江（云台通江河特大桥，III 类水体）		测值范围（mg/L）	7.54～7.61	17～18	0.267～0.296	0.01～0.02
			标准指数	0.27～0.305	0.85～0.90	0.267～0.296	0.2～0.4
			达标情况	达标	达标	达标	达标
3/4	平昌县江口镇梁家村通河刘家河集中式饮用水源保护区取水口	上游 500m	测值范围（mg/L）	7.57~7.62	12~14	0.060~0.086	0.01~0.02
			标准指数	0.285~0.31	0.6~0.7	0.060~0.086	0.2~0.4
			达标情况	达标	达标	达标	达标
		下游 100m	测值范围（mg/L）	7.51~7.61	14	0.126~0.161	0.01~0.03
			标准指数	0.255~0.305	0.7	0.126~0.161	0.2~0.6
			达标情况	达标	达标	达标	达标
5	刘家河（刘家河大桥大桥，III 类水体）		测值范围（mg/L）	7.61~7.64	9~13	0.324~0.376	0.01~0.02
			标准指数	0.305~0.32	0.6~0.87	0.648~0.752	0.2~0.4
			达标情况	达标	达标	达标	达标
6	巴河（巴河特大桥，III 类水体）		测值范围（mg/L）	7.53~7.61	17~18	0.202~0.224	0.02
			标准指数	0.265~0.305	0.85~0.90	0.202~0.224	0.4
			达标情况	达标	达标	达标	达标
7	渠江（白马渠江大桥，III 类水体）		测值范围（mg/L）	7.57~7.63	14~17	0.055~0.095	0.01~0.02
			标准指数	0.285~0.315	0.7~0.85	0.055~0.095	0.2~0.4
			达标情况	达标	达标	达标	达标

根据地表水环境质量现状监测结果，各监测点位的 pH、CODcr、NH_3-N、石油类指标均能够达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中相应的水域水质标准，说明工程沿线地表水环境现状良好。

4.3 环境空气区域环境质量达标评价

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2—2018）要求，本项目大气评价等级为三级，三级评价项目仅需调查项目所在区域环境质量达标情况。

本项目共涉及巴中、达州、广安 3 个市。

1、巴中市

本项目在巴中市共涉及通江、平昌 2 个县。根据《2020 年巴中市生态环境状况公报》，2020 年两县 $PM_{2.5}$、PM_{10}、SO_2、NO_2、O_3、CO，6 项主要大气污染物浓度均达到 GB3095-2012 中的二级标准，为环境空气质量达标区，如下表所示。

表 4.3-1 2020 年通江县、平昌县主要大气污染物浓度统计表

区县	主要污染物浓度（单位：μg/m³，CO：mg/m³）					
	$PM_{2.5}$	PM_{10}	SO_2	NO_2	O_3	CO
通江县	27.3	42.4	5.8	18.7	103.5	1.3
平昌县	24.5	37.9	8.4	10.0	107.0	1.0
GB3095-2012 二级标准	35	70	60	40	160	4.0
达标情况	**达标**	**达标**	**达标**	**达标**	**达标**	**达标**

2、达州市

本项目在达州市共涉及达川区、渠县 2 个县（区）。根据《2020 年达州市生态环境状况公报》：2020 年全市空气质量日均值达标率为 93.3%，较上年提高 2.0 个百分点。市城区及各县（市）空气质量达标率为 89.3%~97.5%，其中，宣汉县 94.3%，万源市 97.5%，开江县 95.1%，渠县 93.4%，大竹县 90.2%，市城区 89.3%。全市环境空气中主要污染物 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 和 O_3。市城区 SO_2、NO_2、PM_{10}、CO 和 O_3 年评价结果达标，$PM_{2.5}$ 年评价结果超标，超标倍数为 0.11 倍；各县（市）SO_2、NO_2、PM_{10}、CO、O_3 和 PM2.5 年评价结果均达标。

综上所述，项目所涉渠县为环境空气质量达标区域；达川区（市城区）$PM_{2.5}$ 年评价结果超标，为不达标区。根据《中华人民共和国大气污染防治法》的要求，未达标城市需要编制限期达标规划，明确限期达标，制定有效的大气污染防治措施。

2018年9月30日，达州市人民政府印发了《关于印发达州大气环境质量限期达标规划（2018-2030年）的通知》（达市府〔2018〕20号），规划近期2020年全市$PM_{2.5}$平均浓度≤48.9μg/m³，NO_2平均浓度≤40μg/m³，规划中期2025年全市$PM_{2.5}$平均浓度

≤39.9μg/m³，规划远期2030年全市$PM_{2.5}$平均浓度≤34.3μg/m³。

3、广安市

本项目在广安市共涉及广安、前锋 2 个区。根据《广安市 2021 年度环境质量状况公报》，2021 年两区 $PM_{2.5}$、PM_{10}、SO_2、NO_2、O_3、CO，6 项主要大气污染物浓度均达到 GB3095-2012 中的二级标准，为环境空气质量达标区，如下表所示。

表 4.3-2 2020 年通江县、平昌县主要大气污染物浓度统计表

区县	主要污染物浓度（单位：μg/m³，CO：mg/m³）					
	$PM_{2.5}$	PM_{10}	SO_2	NO_2	O_3	CO
广安区	34	52	6	19	126	1.1
前锋区	32	51	8	24	117	1.0
GB3095-2012 二级标准	35	70	60	40	160	4.0
达标情况	**达标**	**达标**	**达标**	**达标**	**达标**	**达标**

4.4 声环境现状调查评价

4.4.1 声环境现状调查与监测

4.4.1.1 项目沿线主要噪声源与声环境敏感点调查

本项目全线基本位于农村区域，局部路段临近部分乡镇的规划区，所经区域均未进行声环境功能区划。项目沿线主要噪声源为临近或与路线相交的国省干道，县、乡道路交通噪声，以及公路两侧集中居民点所产生的生活噪声。根据现场调查，本项目评价范围内共分布有声环境保护目标 75 处，各保护目标的性质、外环境概况以及与本项目的位置关系详见表 1.10-1/2。

4.4.1.2 测点布置

1、布点原则

（1）根据“以点为主，点线结合，反馈全线”的原则，选择具有代表性的敏感点进行监测，监测的点位测值代表地形和环境特征相似敏感点的测值，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敏感点的环境质量，监测时应避开突发性噪声时段，如狗叫、鸣笛等；

（2）对于集中居民点等敏感目标，一般在敏感目标内临路第一排建筑物前户外（或窗外）1.0m 布设监测点，分别代表沿线各功能区环境噪声现状；

（3）对高于 3 层以上的声敏感目标建筑物，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；

（4）当敏感目标周围有交通干线或其它强噪声源存在时，应考虑布点监测（源强、衰减断面等），选取代表性点位在敏感点噪声监测时同步记录车流量数据。

2、布点情况

（1）现状监测布点

根据拟建公路沿线环境特征以及声环境保护目标分布情况，本次评价共设置 19 处声环境现状监测点，以反映项目全线声环境保护目标的声环境现状。

（2）交叉干道衰减断面和 24 小时连续监测布点

于 K167+400、K209+670，分别对 542 国道、204 省道设置 1 处横向衰减监测断面，监测距公路 30m、60m、90m、120m、180m 处的交通噪声，同时记录过往大、中、小型车辆交通流量，并在两条公路路肩处选择一天进行 24 小时噪声监测，同步记录大、中、小车辆交通流量。

表4.4-1 声环境现状监测布点一览表

监测点位	测点名称及桩号	布点位置	布点数量	特殊监测要求	背景值代表点位	代表性分析
N1	檬子垭村（杨家湾）主线 K111+000	临本项目路线一侧第一排民房 2 楼窗前 1m 处	1		枸花坪村（枸花坪）、丁滩寺、爱国村（大屈家湾）、张家山村（李堂官屋基）	5 处敏感点均位于农村地区，通过通村、通乡道路与外界连接，周边道路车流量稀少，主要噪声源为生活噪声，声环境现状相近。
N2	民意村（李家坝）主线 K124+060	临本项目路线一侧第一排民房 2 楼窗前 1m 处	1		元柏村（王家岭）、庙垭村（螺蛳坝）、白马村（猫儿洞）、华光村（圆田湾）	5 处敏感点均位于农村地区，通过通村道路与外界连接，周边道路车流量稀少，主要噪声源为生活噪声，声环境现状相近。
N3	民意村（洗脚溪）灵山互通连接线 LK0+000	临 304 省道和 07 乡道（通平路）交叉口第一排民房 2 楼窗前 1m 处	1	连续监测 20 分钟，同时记录 304 省道大、中、小车车流量	/	该敏感点同时受 304 省道和 07 乡道（通平路）交通噪声影响，不具有代表性。
N4	朱家塬灵山互通连接线 LK6+180	临 047 乡道一侧第一排民房 2 楼窗前 1m 处	1		白马村（郭家塝-苟家塬）、谷山包村（回山坝）、金山村	4 处敏感点均紧邻 047 乡道（双白路）两侧，主要噪声源为 047 乡道交通噪声，声环境现状相近。
N5	白土垭小学灵山互通连接线 LK11+800	临 047 乡道（双白路）一侧 2 楼窗前 1m 处	1		/	2 处敏感点与所临乡道之间均分布有数栋 2 层民房，对交通噪声有较好屏蔽作用，不具有代表性。
N6	白土垭村灵山互通连接线 LK11+990	临 047 乡道（双白路）和 201 省道交叉口第一排民房 2 楼窗前 1m 处	1	连续监测 20 分钟，同时记录 201 省道大、中、小车车流量	/	该敏感点同时受 201 省道和 047 乡道（双白路）交通噪声影响，不具有代表性。
N7	花桥村（花生桥）主线 K166+150	临巴达铁路一侧 2 楼窗前 1m 处	1	连续监测 1 小时，同时记录 542 国道大、中、小车车流量，巴达铁路列车对数	/	该敏感点位于巴达铁路和 542 国道两侧，同时受铁路和公路噪声影响，不具有代表性。
N8	陡咀主线 K167+460	临本项目路线一侧第一排民房 2 楼窗前 1m 处	1		大梁村（苟家坝）、双星社区、星光村（秦家坝）	4 处敏感点均位于农村地区，通过通村道路与外界连接，周边道路车流量稀少，主要噪声源为生活噪声，声环境现状相近。
N9	涵水镇（岩门滩）K168+110	临 542 国道一侧第一排民房 2 楼窗前 1m 处	1	连续监测 20 分钟，同时记录 542 国道大、中、小车车流量	花桥村（七房）	542 国道从 2 处敏感点穿过，主要受 542 国道交通噪声影响。
N10	中文村（小洞口-包梁上）主线 K187+620	临本项目路线一侧第一排民房 2 楼窗前 1m 处	1		幸福村（王家湾-张家湾）、幸福村（马垭口）、宝井寨村（张家坝）、沿河坝村（沿河坝）、大林沟村（烂井坝）、大林沟村 1 组、三湾村（乔家庵）、	8 处敏感点均位于农村地区，通过通村道路与外界连接，周边道路车流量稀少，主要噪声源为生活噪声，声环境现状相近。

监测点位	测点名称及桩号	布点位置	布点数量	特殊监测要求	背景值代表点位	代表性分析
N11	双凤村（双河口） 主线 K199+340	临本项目路线一侧 2 楼窗前 1m 处	1		三湾村（王家湾）、樊家湾、陈家村（砖石文昌宫）	4 处敏感点均位于农村地区，通过通村道路与外界连接，周边道路车流量稀少，主要噪声源为生活噪声，声环境现状相近。
N12	印盒村 主线 K202+190	临本项目路线一侧 2 楼窗前 1m 处	1		洞子村 3 组、赵家湾	3 处敏感点均位于农村地区，通过通村道路与外界连接，周边道路车流量稀少，主要噪声源为生活噪声，声环境现状相近。
N13	渠县贵福镇第二中心学校 主线 K203+800	临本项目路线一侧 1、4 楼窗前 1m 处	1		洞子村（大书房）	2 处敏感点主要受 611 乡道交通噪声影响，且周边生活噪声较为明显。
N14	清贤村（任家湾-孙家祠堂） 主线 K209+480	临 204 省道一侧第一排民房 2 楼窗前 1m 处	1	连续监测 20 分钟，同时记录 204 省道大、中、小车车流量	/	该敏感点主要受 204 省道交通噪声影响，不具有代表性。
N15	回龙村（书湾） 主线 K216+420	临达成铁路复线一侧第一排民房 2 楼窗前 1m 处	1	连续监测 1 小时，同时记录达成铁路复线列车对数	/	该敏感点临近达成铁路复线，不具有代表性
N16	福城村（新房子） 主线 K218+340	临本项目路线一侧第一排民房 2 楼窗前 1m 处	1		回龙村（曾家湾）、天马村（郑家山）、天马村（姜家湾）、磨滩村（裴家沟）、磨盘村（磨盘山）、灵感村（张家湾）、立石村（雷家坝-老糖坊湾）、月宫村（杨家湾）	9 处敏感点均位于农村地区，通过通村道路与外界连接，周边道路车流量稀少，主要噪声源为生活噪声，声环境现状相近
N17	板桥社区 主线 K228+910	临 632 乡道（下北桥街）2 楼窗前 1m 处	1		/	该处敏感点为场镇，632 乡道（下北桥街）从场镇穿过，受交通噪声影响较明显，不具有代表性
N18	珠山村（叶家沟） 主线 K237+750	临本项目路线一侧第一排民房 2 楼窗前 1m 处	1		铜鼓村（何家坝）、铜鼓村（崔家垭）、宋岭村（胡家坝）、宋岭村（雍家沟）、宋岭村（童家大院子-宋家院子-高房子）、雍家大院子-白家梁子、尹家沟	8 处敏感点均位于农村地区，通过通村道路与外界连接，周边道路车流量稀少，主要噪声源为生活噪声，声环境现状相近
N19	金花村（新房子-曹家院子） 主线 K248+400	临本项目路线一侧第一排民房 2 楼窗前 1m 处	1		李家岩、肖家院子、洞山村（高梯子）、兴隆湾、伏山村（柏树湾-聂家坪）、齐寨村（米房湾-瓦厂湾）、齐寨村（欧家湾）、石马村（叶家湾-窑湾）、福桥	14 处敏感点均位于农村地区，通过通村道路与外界连接，周边道路车流量稀少，主要噪声源为生活噪声，声环境现状相近

监测点位	测点名称及桩号	布点位置	布点数量	特殊监测要求	背景值代表点位	代表性分析
					村（贺家湾-兴隆湾-糖房湾-罗家山）、碑梁村（瓦厂沟）、双河村（何家湾）、肖溪敬老院、列峰村（石桥河-蒋家湾-蒋家祠堂-七伏沟）	
N20～24	542 国道	K167+400 左侧 280m	5	沿垂直公路方向，距离公路路肩 30m、60m、90m、120m、180m 处布点监测		
N25～29	204 省道	K209+670 本项目与 204 省道交叉处	5	沿垂直公路方向，距离公路路肩 30m、60m、90m、120m、180m 处布点监测		

4.4.1.3 监测时间、频次及方法

1、监测指标为 Leq、L_{90}；

2、监测点连续监测 2 天，监测时间为昼间（8：00~11:00 或 14:00~16:00）和夜间（22:00~6:00）各监测一次，监测时间为 20 分钟，监测时同时记录主要噪声源、周围环境特征和气象状况，避开突发性噪声时段，如狗叫、鸣笛等，对异常大的噪声值，应简单分析并记录当时的情况，记录 Leq、L_{90}；

3、具体测量时间、测量仪器、仪器校准、测量方法均按 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。

表 4.4-2 声环境监测项目的监测方法、方法来源、使用仪器

检测项目		检测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
噪声	声环境噪声	普查监测法	GB 3096-2008	多功能声级计	/
	道路交通噪声				

4.4.1.4 监测结果

（1）代表性声环境敏感点监测结果

代表性敏感点监测情况见下表。

表 4.4-3 代表性声环境敏感点声环境质量监测值一览表 单位：dB（A）

监测点编号	监测点名称	监测日 1				监测日 2			
		昼间		夜间		昼间		夜间	
		Leq	L90	Leq	L90	Leq	L90	Leq	L90
N1	檬子垭村（杨家湾）	43.1	37.6	43.2	40.8	43.6	37.6	42.6	40.8
N2	民意村（李家坝）	39.9	35.6	45.3	40.4	40.7	36.2	45	41.4
N3	民意村（洗脚溪）	56.1	39.8	48.3	41.4	56.0	40.4	49.2	41.8
N4	朱家塬	39.5	34.4	44.2	41.8	41.3	36.4	44.6	42.0
N5	白土垭小学	43.4	36.6	43.0	40.2	40.4	35.2	43.3	39.8
N6	白土垭村	58.1	48.6	45.8	41.2	57.2	47.8	46.8	41.8
N7	花桥村（花生桥）	57.7	37.8	45.2	40.4	58.7	39.4	46.3	40.8
N8	陡咀	42.1	38	44.4	43.2	40.8	37.4	44.1	42.6
N9	涵水镇（岩门滩）	60.6	36.8	46.1	42	59.5	38.6	46.5	42.2
N10	中文村（小洞口-包梁上）	41.3	38.2	38.4	34.2	41.7	37.6	37.9	33.9
N11	双凤村（双河口）	43.7	38.6	38.7	34.6	42.1	38.6	39.1	36
N12	印盒村	41.6	37.4	38.5	34	40.4	37.4	37.9	34
N13	渠县贵福镇第二中心学校	42.3	37.2	37.8	35.0	44.2	39.0	38.5	35.6
N14	清贤村（任家湾-孙家祠堂）	55.9	40.8	44.7	41.0	53.8	41.0	44.7	41.2
N15	回龙村（书湾）	61.1	37.6	57.5	33.6	64.0	37.8	59.9	34.4
N16	福城村（新房子）	43.7	40.4	39.2	35.4	42.1	38.0	37.7	35.6
N17	板桥社区	42.9	40.8	38.8	35.8	42.0	38.4	38.3	36.6
N18	珠山村（叶家沟）	43.2	41.2	38.2	34.4	42.0	38.0	39.2	34.2
N19	金花村（新房子-曹家院子）	44.1	41.4	38.4	35.2	41.9	38.0	39.3	35.6

（2）横向衰减断面

表 4.4-4 主要相交感到横向衰减断面监测结果

监测点	监测日期	测点距路中心线距离（m）	等效声级 Leq（dB（A））	
			昼间	夜间
N20～24 542 国道路侧	监测日 1	30	56.1	47.0
		60	53.2	45.2
		90	50.1	44.8
		120	44.6	44.8
		180	44.3	44.5
	监测日 2	30	56.3	46.8
		60	53.0	45.1
		90	49.8	44.9
		120	44.4	44.8
		180	43.5	44.8
N25～29 204 省道路侧	监测日 1	30	55.5	47.1
		60	50.6	45.4
		90	47.6	45.0
		120	43.9	44.4
		180	43.9	44.1
	监测日 2	30	54.9	45.9
		60	50.1	45.1
		90	46.7	44.9
		120	44.8	43.5
		180	44.9	43.5

（3）24 小时连续监测和车流量监测结果

表 4.4-5 24 小时连续监测及车流量结果一览表

检测点位	监测时间	监测结果 dB（A）		车流量（辆/ 20 min）		
		L_{eq}	L_{90}	大型车	中型车	小型车
K167+400 左侧 280m 542 国道路肩处	08:00~08:20	62.3	42.8	5	5	27
	09:00~09:20	61.0	41.2	4	3	22
	10:00~10:20	59.9	41.4	3	3	21
	11:00~11:20	60.4	41.0	3	2	24
	12:00~12:20	59.6	40.8	2	3	30
	13:00~13:20	59.3	41.0	2	2	25
	14:00~14:20	59.4	41.2	2	4	30
	15:00~15:20	59.7	39.2	1	3	39
	16:00~16:20	58.7	39.8	2	2	20
	17:00~17:20	57.9	38.4	2	3	28
	18:00~18:20	57.1	40.8	2	0	34
	19:00~19:20	57.3	40.8	2	1	29
	20:00~20:20	56.4	40.8	1	0	23
	21:00~21:20	56.1	39.2	1	3	18
	22:00~22:20	55.4	39.0	1	2	10
	23:00~23:20	54.3	41.0	0	0	8
	00:00~00:20	48.8	41.6	0	0	3
	01:00~01:20	45.5	40.8	0	0	2
	02:00~02:20	45.9	40.8	0	0	2
	03:00~03:20	44.3	40.0	0	0	1
	04:00~04:20	44.4	37.8	0	0	1
	05:00~05:20	45.8	40.6	0	0	1
	06:00~06:20	52.3	41.6	0	1	14
	07:00~07:20	58.3	42.8	2	4	20
K209+670 本项目与 204 省	08:00~08:20	58.3	41.0	0	4	17
	09:00~09:20	57.8	40.8	0	2	14

检测点位	监测时间	监测结果 dB（A）		车流量（辆/ 20 min）		
		L_{eq}	L_{90}	大型车	中型车	小型车
道交叉，204 省道路肩处	10:00~10:20	58.1	40.8	0	5	11
	11:00~11:20	57.5	40.6	0	2	18
	12:00~12:20	58.6	40.2	0	6	13
	13:00~13:20	57.1	40.8	0	2	9
	14:00~14:20	57.1	39.2	0	3	14
	15:00~15:20	56.5	38.4	0	2	12
	16:00~16:20	56.4	41.0	0	3	9
	17:00~17:20	56.6	41.4	0	4	10
	18:00~18:20	55.8	40.8	0	2	18
	19:00~19:20	55.5	40.4	0	3	13
	20:00~20:20	53.8	40.6	0	1	12
	21:00~21:20	51.1	40.4	0	1	7
	22:00~22:20	48.4	39.4	0	0	2
	23:00~23:20	47.8	41.0	0	0	1
	00:00~00:20	44.9	41.2	0	0	0
	01:00~01:20	45.1	40.6	0	0	0
	02:00~02:20	44.8	39.8	0	0	0
	03:00~03:20	44.4	40.8	0	0	0
	04:00~04:20	43.3	41.2	0	0	0
	05:00~05:20	43.7	40.2	0	0	1
	06:00~06:20	47.4	40.2	0	0	2
	07:00~07:20	50.3	41.2	0	2	10

4.4.2 声环境现状评价

4.4.2.1 评价标准

根据本项目所涉巴中、达州、广安 3 市生态环境局出具的环评执行标准，本项目声环境分别执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类和 2 类，评价范围内学校、医院等特殊环境敏感点按昼间 60dB、夜间 50dB 执行。

4.4.2.2 声环境敏感点现状达标情况

本项目沿线敏感点声环境现状评价见表 4.4-6。

表 4.4-6 公路沿线敏感点声环境现状评价一览表 单位：dB（A）

监测点位	监测点位	时段		标准值	监测值		达标情况	超标量
					Leq	L_{90}		
N1	檬子垭村（杨家湾）主线 K111+000	2022-05-26	昼	60	43.1	37.6	达标	-
			夜	50	43.2	40.8	达标	-
		2022-05-27	昼	60	43.6	37.6	达标	-
			夜	50	42.6	40.8	达标	-
N2	民意村（李家坝）主线 K124+060	2022-05-26	昼	60	39.9	35.6	达标	-
			夜	50	45.3	40.4	达标	-
		2022-05-27	昼	60	40.7	36.2	达标	-
			夜	50	45.0	41.4	达标	-
N3	民意村（洗脚溪）灵山互通连接线 LK0+000	2022-05-26	昼	70	56.1	39.8	达标	-
			夜	55	48.3	41.4	达标	-
		2022-05-27	昼	70	56.0	40.4	达标	-
			夜	55	49.2	41.8	达标	-
N4	朱家塬	2022-05-26	昼	60	39.5	34.4	达标	-

监测点位	监测点位	时段		标准值	监测值		达标情况	超标量
					Leq	L_{90}		
	灵山互通连接线 LK6+180		夜	50	44.2	41.8	达标	-
		2022-05-27	昼	60	41.3	36.4	达标	-
			夜	50	44.6	42.0	达标	-
N5	白土垭小学 灵山互通连接线 LK11+800	2022-05-26	昼	60	43.4	36.6	达标	-
			夜	50	43.0	40.2	达标	-
		2022-05-27	昼	60	40.4	35.2	达标	-
			夜	50	43.3	39.8	达标	-
N6	白土垭村 灵山互通连接线 LK11+990	2022-05-26	昼	70	58.1	48.6	达标	-
			夜	55	45.8	41.2	达标	-
		2022-05-27	昼	70	57.2	47.8	达标	-
			夜	55	46.8	41.8	达标	-
N7	花桥村（花生桥） 主线 K166+150	2022-05-26	昼	70	57.7	37.8	达标	-
			夜	55	45.2	40.4	达标	-
		2022-05-27	昼	70	58.7	39.4	达标	-
			夜	55	46.3	40.8	达标	-
N8	陡咀 主线 K167+460	2022-05-26	昼	60	42.1	38.0	达标	-
			夜	50	44.4	43.2	达标	-
		2022-05-27	昼	60	40.8	37.4	达标	-
			夜	50	44.1	42.6	达标	-
N9	涵水镇（岩门滩） K168+110	2022-05-26	昼	70	60.6	36.8	达标	-
			夜	55	46.1	42.0	达标	-
		2022-05-27	昼	70	59.5	38.6	达标	-
			夜	55	46.5	42.2	达标	-
N10	中文村 （小洞口-包梁上） 主线 K187+620	2022-05-26	昼	60	41.3	38.2	达标	-
			夜	50	38.4	34.2	达标	-
		2022-05-27	昼	60	41.7	37.6	达标	-
			夜	50	37.9	33.6	达标	-
N11	双凤村（双河口） 主线 K199+340	2022-05-26	昼	60	43.7	38.6	达标	-
			夜	50	38.7	34.6	达标	-
		2022-05-27	昼	60	42.1	38.6	达标	-
			夜	50	39.1	36.0	达标	-
N12	印盒村 主线 K202+190	2022-05-26	昼	60	41.6	37.4	达标	-
			夜	50	38.5	34.0	达标	-
		2022-05-27	昼	60	40.4	37.4	达标	-
			夜	50	37.9	34.0	达标	-
N13	渠县贵福镇第二中心学校 主线 K203+800	2022-05-26	昼	60	42.3	37.2	达标	-
			夜	50	37.8	35.0	达标	-
		2022-05-27	昼	60	44.2	39.0	达标	-
			夜	50	38.5	35.6	达标	-
N14	清贤村（任家湾-孙家祠堂） 主线 K209+480	2022-05-26	昼	70	55.9	40.8	达标	-
			夜	55	44.7	41.0	达标	-
		2022-05-27	昼	70	53.8	41.0	达标	-
			夜	55	44.7	41.2	达标	-
N15	回龙村（书湾） 主线 K216+420	2022-05-26	昼	60	61.1	37.6	超标	1.1
			夜	50	57.5	33.6	超标	7.5
		2022-05-27	昼	60	64.0	37.8	超标	4.0
			夜	50	59.9	34.4	超标	9.9
N16	福城村（新房子） 主线 K218+340	2022-05-26	昼	60	43.7	40.4	达标	-
			夜	50	39.2	35.4	达标	-
		2022-05-27	昼	60	42.1	38.0	达标	-
			夜	50	37.7	35.6	达标	-
N17	板桥社区 主线 K228+910	2022-05-26	昼	60	42.9	40.8	达标	-
			夜	50	38.8	35.8	达标	-
		2022-05-27	昼	60	42.0	38.4	达标	-
			夜	50	38.3	36.6	达标	-

监测点位	监测点位	时段		标准值	监测值		达标情况	超标量
					Leq	L_{90}		
N18	珠山村（叶家沟）主线 K237+750	2022-05-26	昼	60	43.2	41.2	达标	-
			夜	50	38.2	34.4	达标	-
		2022-05-27	昼	60	42.0	38.0	达标	-
			夜	50	39.2	34.2	达标	-
N19	金花村（新房子-曹家院子）主线 K248+400	2022-05-26	昼	60	44.1	41.4	达标	-
			夜	50	38.4	35.2	达标	-
		2022-05-27	昼	60	41.9	38.0	达标	-
			夜	50	39.3	35.6	达标	-

4.4.2.3 声环境敏感点现状监测结果分析

1、声环境敏感点现状监测

19 处声环境现状监测点位中，有 18 处可满足相应的声环境功能区标准限值，仅 N15 监测点（回龙村（书湾））位于 2 类声环境功能区，因受达成铁路复线噪声影响显著，导致该测点昼夜现状监测值均超标。

2、工程沿线交通干道交通噪声横向衰减

交通噪声水平衰减断面监测结果显示，受交通量影响，项目沿线交通噪声随距声源距离不同呈不规则递减，沿线交通噪声与各公路车流量及车型比较为吻合。

4.6 生态环境现状调查评价

4.6.1 调查方法

调查包括资料收集、访问当地居民和实地调查。

（1）资料收集为走访有关单位，收集线路沿途巴中市通江县、平昌县；达州市达川区、渠县；广安市广安区、前锋区共 6 个区县有关当地的林业、动物、植物、土壤等调查成果。

（2）野外调查中采用植物物种多样性、植被、脊椎动物（鱼类、两栖、爬行、鸟类、兽类）多样性及生态系统调查等专业的野外工作规范要求进行。

具体调查方法分述如下：

4.6.1.1 植物及植被调查

采用样线法和样方法，结合植物区系学和植物群落学考察进行。植物区系学调查包括物种识别、统计、鉴定等。植物群落调查采用目测法，对代表植被垂直带（特别是涉及天然林和公益林地区）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。

植物区系调查限于维管植物，重点是种子植物。植物和植被调查采用路线法和样方法相结合，并在地形图上勾绘。沿样线随机确定抽样样方，做样方调查，样方分成乔木

（20m×20m 或 10m×10m）、灌木（5m×5m）和草本（1m×1m）3 种类型，乔木平均胸径、平均高度值以胸径 20cm 以上且高度 5m 以上的成株数据参与统计计算。

调查中对植物种属能直接进行鉴定的就立即鉴定，不能立即鉴定的植物采集带繁殖器官的标本带回驻地，根据《中国高等植物图鉴》、《中国植物志》、《四川植物志》等参考文献进行鉴定，鉴定中记录植物的科、属、种名，以及形态特征、生境、海拔。

样方调查中对确定的典型群落样方中的植物记录属种、盖度、郁闭度等基本特征。在路线调查中，根据乔木、灌木、草本的优势种确定群落类型，并在地形图上勾绘。

4.6.1.2 脊椎动物调查

陆生脊椎动物多样性的调查以样线法为主，查阅资料和访问当地居民辅以进行。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、小地名、经纬度、调查时间和调查人员等。

两栖类和爬行类主要参照野外观察到的或采获的实体、蝌蚪、幼体等标本确定属种。

鸟类以野外样线调查为主获得鸟类的种类，在施工临时占地、永久占地以及典型生物群落均设置样线，样线设置以重点调查区域为主，同时考虑一般调查区域。种群数量以实际观察到的个体数作估计值。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，还采用访问法调查。

大型兽类根据野外调查中直接观察到的兽类实体、毛发、粪便、脚印和其他痕迹识别大中型兽类物种，同时访问当地居民。小型兽类（包括鼠兔类、食虫类、啮齿类）通过下夹的样方调查法进行调查。

4.6.1.3 生态系统和景观资源调查

以野外调查为主，施工和营运对景观生态影响分析主要使用“列表清单法”、“图形叠置法”和景观生态学法。

1、景观生态体系分布图

首先，以野外 GPS 定点的植物群落学调查结果和野外实地勾绘了植被类型的 1/100000 地形图为基础，参考 Landsat 8 卫星遥感图片解译结果，利用 3S 技术制作评价区的植被分布图。然后，归并各类森林群落、灌丛群落、灌草丛群落等，制作出主要生态系统类型的景观生态体系分布图。

2、建设期和营运期影响分析

首先利用建设前评价区生态体系图，以地理信息系统软件为平台，计算反映评价区各类斑块或生态系统现状的景观指数，识别评价区景观生态体系的斑块、廊道和基质。

叠加施工前评价区生态体系图和工程施工布置图，然后用同样的方法计算工程完成后的各类斑块或生态系统的景观指数，预测评价区景观生态体系的斑块、廊道和基质的变化。比较施工前和营运期的各类斑块或生态系统的面积与景观指数，得到各类斑块或生态系统的面积与景观指数变化预测值，并列表表示。

以各类斑块或景观指数的变化预测值为依据，预测施工和营运可能带来的评价区景观生态体系空间结构变化，分析这些变化是否会改变景观生态体系中基质的空间异质性，是否会破坏“种群源的可持续性和可达性”，是否会破坏景观组织的开放性，是否会显著减少各类斑块或生态系统的生物量及减少比例，从而导致景观基本元素的再生能力是否会下降。

在此基础上，预测和分析工程对评价区景观生态体系完整性、抗干扰稳定性和恢复稳定性的影响。

4.6.1.3 水生生物调查

1、采样时间与地点

为了解项目沿线所涉及主要水体水生生物情况，本次评价分别对项目所涉及主要水体（通江河、巴河、渠江）干支流的浮游、底栖生物开展调查，干流采样点 5 个，并从支流采样点中选取代表性较好的 5 个点；对浮游植物开展周年调查，调查频率为每月 1 次。

2、浮游植物采集与处理

浮游植物定性样品用 25#浮游生物网收集，置于 50mL 采样瓶中，鲁哥氏液固定后保存待检；定量样品用 1L 采水器取 1L 水样，鲁哥氏液固定，沉淀 48h 后，浓缩为 30～50mL 保存待检。依据《中国淡水藻类———系统、分类及生态》（胡鸿钧等，2006）等进行浮游植物种类鉴定。在实验室将浮游植物样品充分摇匀后，立即用移液枪吸取 0.1mL 滴入 0.1mL 计数框内，盖好载玻片，在显微镜 10×40 倍镜下片计数 100 小格，每个样品至少计数 2 片并取平均值，浮游植物的生物量采用细胞体积法进行估算。

3、浮游动物采集与处理

浮游动物样品以 25#浮游生物网在水体表层以约 0.5m/s 的速度呈∞字状拖曳 5min，将滤取的样品放入标本瓶中，加 4%甲醛溶液固定，在显微镜下进行浮游动物种类鉴定。

轮虫采集使用 5L 有机玻璃采水器，根据采样点的深度，每隔 0.5m 采集混合水样 1L，加入 1%鲁哥试液固定带回实验室，沉淀 48h 后浓缩并定容到 60mL，然后吸取 1mL 的浓缩液注入 1mL 计数框中，在 10×20 的放大倍数下计数 2 次，取其平均值。枝角类

与桡足类定量采集使用 5L 有机玻璃采水器，根据采样点的深度，每个样品每隔 0.5m 采集混合水样 20L，用 25#浮游生物网过滤浓缩，收集的样品用 4%的甲醛溶液固定，浓缩的样品带回实验室后用于全部计数。

4、底栖生物采集与处理

使用索伯网（面积 0.3m×0.3m，孔径 60 目）采集底栖动物样品，每个样点采集 3 次，合为一个样品。样品经 200μm 网径纱网晒洗干净后，在解剖盘中将大型底栖动物捡出，置入 100mL 标本瓶，用 10%福尔马林溶液保存。所有标本带回实验室鉴定、计数，参照分类资料进行底栖动物种类鉴定。

4.6.1.4 生态影响评价因子筛选

结合本项目施工方式、范围等，本次生态影响评价因子筛选情况如下。

表 4.6-1 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子		工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	施工期	分布范围、种群数量、种群结构、行为	施工占地导致动植物分布范围缩小； 施工占地导致占地区植物数量减少，施工活动对动物产生驱离作用，数量减少； 施工活动及占地导致占地区种群减少； 工活动对动物产生驱离作用，远离施工区； 开挖、水泥灌注、场地平整等所产生的各种噪音和震动影响会对大中型和食肉型动物的行为活动造成影响，使得它们远离施工干扰的区域活动 直接生态影响	短期、可逆	弱
	营运期	分布范围、种群数量、种群结构、行为	汽车通行有害气体、粉尘会影响到周边植物光合和呼吸作用； 公路营运产生的噪音，会让一些听觉敏锐的鸟类和兽类避开该区域，迁徙到其他区域 间接生态影响	长期、不可逆	弱
生境	施工期	生境面积、质量、连通性	工程占地直接占用动植物生境面积，但在整个评价区的大尺度上看，占地面积比例较小； 施工小幅度降低周边生境质量； 新建高速公路为线性工程，降低线路两侧生境的连通性； 直接生态影响	长期、不可逆	中
	营运期	生境面积、质量、连通性	营运期临时占地逐渐恢复、对生境质量影响减缓，但高速公路的长期存在将降低道路两侧生境连通性 间接生态影响	短期，可逆	弱
生物群落	施工期	物种组成 群落结构	不会造成物种的减少，施工活动短期造成施工区附近动物群落结构变化 间接生态影响	短期、可逆	弱
	营运期	物种组成 群落结构	对物种组成和群落结构基本无影响 间接生态影响	长期、可逆	无
生态系统	施工期	植被覆盖度、生物量、生态系统功能	占地区造成整个评价区植被覆盖度小幅度降低；造成生物量的损失；生态系统功能仍维持原有功能 直接生态影响	短期、可逆	弱
	营运期	植被覆盖度、生物量、生态系统功能	营运期临时占地区植被恢复；生物量有所恢复，生态系统功能进一步恢复； 间接生态影响	长期、可逆	无

受影响对象	评价因子		工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
生物多样性	施工期	物种丰富度、均匀度、优势度	短期造成占地区和线路附近物种丰富度、均匀度、优势度下降； 直接生态影响	短期、不可逆	中
	营运期	物种丰富度、均匀度、优势度	物种丰富度、均匀度、优势度相对施工期有所恢复，但直接占地区影响将长期存在 间接生态影响	长期、可逆	弱
自然景观	施工期	景观多样性、完整性	受施工占地的影响，评价区内景观结构特征将发生一定的变化；对景观多样性无影响，项目建设占用部分森林、灌草丛、水域、农业用地等景观斑块，小幅度降低其完整性 直接生态影响	短期、可逆	弱
	营运期	景观多样性、完整性	形成新的建设用地景观斑块；相对施工期对其完整性基本无影响	长期、不可逆	弱

4.6.2 植物资源现状

4.6.2.1 植物多样性

1、物种多样性

根据野外调查结果和查阅资料，评价区共有维管束植物 145 科 433 属 665 种（表 4.6-2），其中蕨类植物 18 科 21 属 31 种，裸子植物 7 科 14 属 18 种，被子植物 120 科 398 属 616 种（蕨类植物采用秦仁昌 [1978] 系统，裸子植物采用郑万均 [1961] 系统，被子植物采用克朗奎斯特 [1998] 系统）。

表 4.6-2 评价区维管束植物物种组成

门类		科数	所占比例（%）	属数	所占比例（%）	种数	所占比例（%）
蕨类植物		18	12.41	21	4.85	31	4.66
种子植物	裸子植物	7	4.83	14	3.23	18	2.71
	被子植物	120	82.76	398	91.92	616	92.63
合计		145	100.00	433	100.00	665	100.00

根据维管植物各科所含种数的多少，将评价区的植物科划为 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）。

统计结果表明：本区维管植物中，所含种数在 10 种以下的科为 133 个，占总科数（145）的 91.72%，这 133 科含物种 426 种，占评价区维管植物物种总数（665）的 64.06%；在评价区分布物种数在 10 种及以上的科有 12 个，占总科数的 8.28%，这 12 个科所含种 oaceae，39 种）、蝶形花科（Papilionaceae，29 种）、蔷薇科（Rosaceae，28 种）、菊科（Asteraceae，27 种）、大戟科（Euphorbiaceae，20 种），7 个中等科分别有：唇形科（Lamiaceae，19 种）、伞形科（Umbelliferae，18 种）、茄科（Solanaceae，14 种）、蓼科（Polygonaceae，13 种）、马鞭草科 （Verbenaceae，11 种）、百合科（Liliaceae，11 种）、壳斗科（*Fagaceae*，10 种）。这充分说明评价区多种科（分布种数在 10 种及

以上的科，包括中等科、较大科）总物种数量较单种科及少种科总物种数量少，这与项目区地处四川盆地东北部，且由北至南为中低山向低山丘陵区的过渡地貌，海拔跨度较小相关；但多种科的单科数量优势度仍明显，表现为评价区内多种科内所含种类平均数量（19.92 种/科）较多（评价区整体为 4.59 种/科）。（表 4.6-3）。

表 4.6-3 评价区维管植物科的级别统计

级别	蕨类植物	裸子植物	被子植物	总数	占总科数比例
单种科（1 种）	9	2	24	35	24.14
少种科（2-9 种）	9	5	84	98	67.59
中等科（10-19 种）	0	0	7	7	4.83
较大科（20-49 种）	0	0	5	5	3.45
大科（≥50 种）	0	0	0	0	0.00
合计	18	7	120	145	100.00

按照评价区内属内所含种的数量将 433 个维管植物属分为 4 个等级：大属（10 种以上）、中等属（6-10 种）、少种属（2-5 种）、单种属（1 种）。其中评价区有中等属 4 属，共包含 29 种植物，占评价区维管植物总属数和物种总数的比例分别为 0.92%和 4.36%，它们分别是：蓼属（*Polygonum*，9 种）、悬钩子属（*Rubus*，8 种）、茄属（*Solanum*，6 种）、堇菜属（*Viola*，6 种）；少种属有 127 属含物种 320 种，占评价区维管植物总属数和物种总数的比例分别为 29.33%和 48.12%；单种属有 267 个，其属数最多。由此可见本植物区系中单种属和少种属优势地位特别明显。

表 4.6-4 评价区维管植物属的级别统计

级别	蕨类植物	裸子植物	被子植物	总数	占总科数比例
单种属（1 种）	14	10	267	291	67.21
少种属（2-5 种）	7	4	127	138	31.87
中等属（6-10 种）	0	0	4	4	0.92
大属（>10 种）	0	0	0	0	0.00
合计	21	14	398	433	100.00

（2）种子植物区系成分分析

评价区内有种子植物 127 科、412 属、634 种。根据吴征镒对中国种子植物属所划分的分布区类型和李锡文对中国种子植物科所划分的分布区类型，评价区域内的种子植物科与属的主要类型划分如下表。

表 4.6-5 种子植物科与属的分布区类型

分布区类型	科		属	
	数量	占种子植物总科数百分比（%）*	数量	占种子植物总属数百分比（%）*
1. 世界广布	40	——	50	——
2. 热带分布	59	67.82	165	45.58
3. 温带分布	27	31.03	189	52.21
4. 中国特有分布	1	1.15	8	2.21
共计*	127	100.00	412	100.00

注：“*”不含世界广布类型

根据表 4.2-5 可知，该区种子植物的科可划分为 4 个主要的分布类型：世界广布型的科有 40 科，评价区域内的菊科 Asteraceae、唇形科 Lamiaceae、禾本科 Poaceae、蔷薇科 Rosaceae 和伞形科 Umbelliferae 等分布物种较多的科均属于这种类型；热带分布型共有 59 个科，占种子植物非世界分布总科数（87 科）的 68.82%，评价区内属热带分布类型的有大戟科 Euphorbiaceae、漆树科 Anacardiaceae、山茶科 Theaceae、樟科 Lauraceae、荨麻科 Urticaceae、芸香科 Rutaceae、紫金牛科 Myrsinaceae、杜鹃花科 Ericaceae、冬青科 Aquifoliaceae、山矾科 Symplocaceae 等常见科或多物种分布科；温带分布型有 27 个科，占种子植物非世界分布总科数的 31.03%，评价区内的壳斗科 Fagaceae、百合科 Liliaceae、忍冬科 Caprifoliaceae、山茱萸科 Cornaceae、杨柳科 Salicaceae、猕猴桃科 Actinidiaceae、胡颓子科 Elaeagnaceae、槭树科 Aceraceae 等较多见和分布面积较大；中国特有分布型仅有银杏科 Ginkgoaceae，占种子植物非世界分布总科数的 1.15%，银杏科的银杏在评价区内为栽培的经济园林树种。在属的分布 4 大类型中，世界分布属有 50 属，其中悬钩子属 *Rubus*、堇菜属 *Viola*、茄属 *Solanum*、珍珠菜属 *Lysimachia*、莎草属 *Cyperus*、蒿属 *Artemisia*、铁线莲属 *Clematis* 等在评价区有较多物种分布；热带分布属有 165 属，占非世界分布总属数（362 属）的 45.58%，其中榕属 *Ficus*、冬青属 Ilex、算盘子属 *Glochidion*、紫珠属 *Callicarpa*、牡荆属 *Vitex*、樟属 *Cinnamomum*、柃木属 *Eurya*、野桐属 *Mallotus*、八角枫属 *Alangium*、苎草属 *Arthraxon*、牛膝属 *Achyranthes*、山茶属 *Camellia*、青冈属 *Cyclobalanopsis*、构属 *Broussonetia*、通泉草属 *Mazus*、楝属 *Melia* 等有较多物种分布或较常见；温带分布类型有 189 属，占非世界分布总属数的 52.21%，其中蓼属 *Polygonum*、蔷薇属 *Rosa*、栎属 *Quercus*、槭属 *Acer*、盐肤木属 *Rhus*、景天属 *Sedum*、杜鹃属 *Rhododendron*、荚蒾属 *Viburnum*、紫菀属 *Aster*、蛇葡萄属 *Ampelopsis*、山胡椒属 *Lindera*、等在评价区有较多物种分布；中国特有分布属有 8 属，占 2.21%，为慈竹属 *Neosinocalamus*、银杏属 Ginkgo、金钱松属 *Pseudolarix*、杉木属 *Cunninghamia*、水杉属 *Metasequoia*、蜡梅属 *Chimonanthus*、栾树属 *Koelreuteria*、喜树属 *Camptotheca*，除栾树属有 2 种分布外，其他每属中均只有 1 种分布。

（3）植物区系特征

植物区系的基本特征归纳如下：①评价区面积较大，但在如此大的评价区范围尺度下，区内分布地带海拔跨度较小，水平及垂直梯度上生境变化均不明显，分布的维管束植物种类相对较少，而所隶属科与属的数量相对较多，单种属和少种属优势地位特别明显。②种子植物区系性质从科级水平表现为以热带分布类型数量多于温带分布类型，属

级水平表现为热带分布类型与温带分布类型相近，这与评价区处于中亚热带向亚热带过渡地区，为中亚热带季风湿润气候，且所处的川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带植被大类型相符合。

3、国家重点保护植物及古树名木的种类及分布

（1）评价区国家重点保护植物概况

国家重点保护植物是宝贵的自然资源，它们经过若干地质时期的变迁而存活至今，对古气候、古地理及物种的系统发育和古植物区系等方面的研究具有重要意义，它们是植物基因库最重要的组成部分，有的还具有较高的经济价值。

依据 2021 年国家林业和草原局联合农业农村部发布的《国家重点保护野生植物名录》中所列物种，评价区内有银杏（*Ginkgo biloba*）、金钱松（*Pseudolarix amabilis*）、水杉（*Metasequoia glyptostroboides*）、厚朴（*Houpoea officinalis*）、楠木（*Phoebe zhennan*）、中华猕猴桃（*Actinidia chinenssis*）、春兰（*Cymbidium goeringii*）、寒兰（*Cymbidium kanran*）隶属于该名录，但上述 8 种植物在评价区内均被作为经济树种、观赏物种或用材树种栽培于道路旁、园林绿化带、经济林地中，**不属于“野生重点保护植物”**。

（2）四川省重点保护野生植物概况

依据四川省人民政府2016年发布的《四川省重点保护野生植物名录》，评价区内未发现有物种隶属该名录。

（3）珍稀濒危植物概况

依据环境保护部2013年9月发布的《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》，评价区内有13种植物隶属于该名录，但根据调查，这些物种均为人工栽培，主要分布于园林绿化带、房前屋后、经济林地或用于观赏栽培，均不属于野生资源，详见下表。

表 4.6-6 评价区珍稀濒危植物详情表

序号	中文名	学名	红色名录	起源	分布
1	苏铁	*Cycas revoluta*	极危（CR）	人工	园林绿化带
2	银杏	*Ginkgo biloba*	极危（CR）	人工	园林绿化带
3	金钱松	*Pseudolarix amabilis*	易危（VU）	人工	园林绿化带
4	水杉	*Metasequoia glyptostroboides*	濒危（EN）	人工	园林绿化带
5	罗汉松	*Podocarpus macrophyllus*	易危（VU）	人工	园林绿化带
6	竹柏	*Nageia nagi*	濒危（EN）	人工	园林绿化带
7	南方红豆杉	*Taxus wallichiana* var. *mairei*	易危（VU）	人工	房前屋后
8	红豆杉	*Taxus wallichiana* var. *chinensis*	易危（VU）	人工	房前屋后
9	胡桃	*Juglans regia*	易危（VU）	人工	经济林地
10	楠木	*Phoebe zhennan*	易危（VU）	人工	房前屋后
11	鸡爪槭	*Acer palmatum*	易危（VU）	人工	园林绿化带
12	春兰	*Cymbidium goeringii*	易危（VU）	人工	观赏栽培
13	寒兰	*Cymbidium kanran*	易危（VU）	人工	观赏栽培

（4）极小种群及特有植物

经实地调查和地方林草局收集资料，并依据《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》相关规划和研究成果核实，评价区内无极小种群及地方特有植物分布。

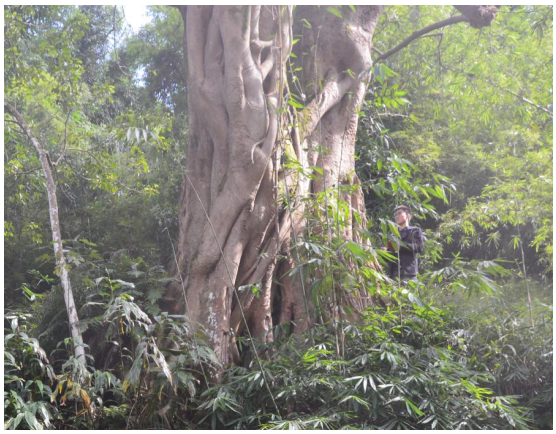
（5）古树名木

通过访问查阅巴中市通江县、平昌县；达州市达川区、渠县；广安市广安区、前锋区等 6 个区县各林业部门古树名木档案资料，结合现场调查核实，在本项目评价范围内调查到 30 株挂牌保护的古树，包括黄葛树、柏木和黄连木 3 种，其中在平昌县调查到柏木古树群 1 处，共计 13 株柏木，其他古树均为散生，**评价区内的 30 株古树均未分布于工程永久及临时占地内**，其分布及生长详情详见下表。

表 4.6-7 评价区古树名木详情表

区县	树种名	经度	纬度	生长情况	位置关系及距离（m）
达川区	黄葛树	107.098483	31.330289	良好，高 17m，胸径 90cm，树龄约 100 年	石桥互通，西侧 220
平昌县	柏木	107.184444	31.601111	良好，高 20m，胸径 167cm,树龄约 300 年	云台隧道 K140+100,西侧 280
平昌县	柏木	107.184444	31.601111	良好，高 22m，胸径 105cm，树龄约 300 年	云台隧道 K140+100,西侧 280
平昌县	柏木	107.220556	31.689444	良好，高 18m，胸径 50cm，树龄约 100 年	灵山隧道 K129+500,西侧 50
平昌县	黄连木	107.11137	31.46092	良好，高 14m，胸径 70cm，树龄约 140 年	K158+200，东侧 37
平昌县	黄连木	107.11137	31.46092	良好，高 16m，胸径 62cm，树龄约 140 年	K158+200，东侧 37
平昌县	黄连木	107.11142	31.46127	良好，高 22m，胸径 98cm，树龄约 180 年	K158+200，东侧 40
平昌县	柏木	107.1173	31.47966	良好，高 9m，胸径 49cm，树龄约 200 年	K156+350，西侧 164
平昌县	柏木	107.1173	31.47966	良好，高 9m，胸径 37cm，树龄约 130 年	K156+350，西侧 164
平昌县	柏木	107.1173	31.47966	良好，高 10m，胸径 34cm，树龄约 110 年	K156+350，西侧 164
平昌县	柏木	107.1173	31.47966	良好，高 10m，胸径 27cm，树龄约 100 年	K156+350，西侧 164
平昌县	柏木	107.1173	31.47966	良好，高 9m，胸径 23cm，树龄约 100 年	K156+350，西侧 164
平昌县	柏木	107.1173	31.47966	良好，高 9m，胸径 26cm，树龄约 100 年	K156+350，西侧 164
平昌县	柏木	107.1173	31.47966	良好，高 9m，胸径 31cm，树龄约 100 年	K156+350,西侧 164
平昌县	柏木	107.1173	31.47966	良好，高 9m，胸径 30cm，树龄约 100 年	K156+350,西侧 164
平昌县	柏木	107.1173	31.47966	良好，高 9m，胸径 24cm，树龄约 100 年	K156+350,西侧 164
平昌县	柏木	107.1173	31.47966	良好，高 9m，胸径 28cm，树龄约 100 年	K156+350,西侧 164

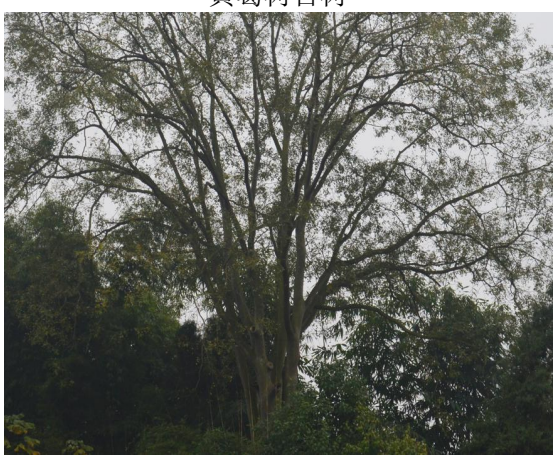
区县	树种名	经度	纬度	生长情况	位置关系及距离（m）
平昌县	柏木	107.1173	31.47966	良好，高 9m，胸径 27cm，树龄约 100 年	K156+350，西侧 164
平昌县	柏木	107.1173	31.47966	良好，高 9m，胸径 37cm，树龄约 100 年	K156+350，西侧 164
平昌县	柏木	107.1173	31.47966	良好，高 9m，胸径 24cm，树龄约 100 年	K156+350，西侧 164
平昌县	柏木	107.11629	31.47548	良好，高 11m，胸径 47cm，树龄约 150 年	K156+450，东侧 29
平昌县	柏木	107.11362	31.47478	良好，高 10m，胸径 41cm，树龄约 130 年	K156+700，西侧 129
平昌县	柏木	107.11362	31.47478	良好，高 12m，胸径 41cm，树龄约 130 年	K156+700，西侧 129
平昌县	柏木	107.11793	31.47471	良好，高 16m，胸径 55cm，树龄约 150 年	K156+450，东侧 205
平昌县	柏木	107.12134	31.47891	良好，高 15m，胸径 46cm，树龄约 130 年	K156+200，东侧 209
平昌县	柏木	107.12134	31.47891	良好，高 14m，胸径 38cm，树龄约 130 年	K156+200，东侧 209
平昌县	柏木	107.12134	31.47891	良好，高 14m，胸径 43cm，树龄约 140 年	K156+200，东侧 209
平昌县	柏木	107.108307	31.39035	良好，高 13m，胸径 33cm，树龄约 100 年	K166+650，西侧 105
通江县	柏木	107.25741	31.848325	良好，高 18m，胸径 60cm，树龄约 170 年	起点东侧 202
通江县	柏木	107.257258	31.848287	断梢，高 8m，胸径 64cm，树龄约 180 年	起点东侧 188



黄葛树古树



黄连木古树



黄连木古树



柏木古树调查




平昌柏木古树群

4、资源植物

资源植物一般是指植物中经济价值较高或有较大开发前景的原料植物，这些资源植物仅极少数得到充分的利用。评价区内的植物中已被利用的或已知有一定用途的资源植物约有 536 种。这些资源植物大多数都没有得到充分的利用，只有板栗、紫荆、香椿、刺槐、花椒、桂花、柑橘、核桃、枇杷、茶、水杉、杉木、银杏等有栽培。对于资源植物的分类并无统一的标准，通常按资源植物的用途将其分为药用类植物、油脂类植物、纤维类植物、淀粉类植物、单宁类植物、芳香油类植物、木材类植物、野生蔬果类植物、饲料及牧草类植物、染料、农药、茶叶和观赏植物等十五大类（表 4.6-8），但许多植物常常同时具有多种用途。

表 4.6-8 资源植物种类数量

用途	物种数	占资源植物百分比（%）	占评价区植物总数的百分比（%）
药用	413	77.05	62.11
油脂	41	7.63	6.15
淀粉	18	3.27	2.64
纤维	26	4.77	3.84
单宁	23	4.36	3.51
芳香油	28	5.18	4.17
用材	49	9.13	7.36
饲料和牧草	8	1.49	1.20
野生水果	19	3.54	2.86
野生蔬菜	30	5.59	4.50
茶叶	2	0.37	0.30
染料	9	1.77	1.43
农药	19	3.54	2.86
观赏	97	18.12	14.60
其它	152	28.34	22.84
合计	**536**	**100.00**	**80.60**

评价区内常见的药用植物主要有蕺菜（*Houttuynia cordata*）、虎杖（*Reynoutria japonica*）、土荆芥（*Dysphania ambrosioides*）、芍药（*Paeonia lactiflora*）、淫羊藿（*Epimedium davidii*）、翼梗五味子（*Schisandra henryi*）、七星莲（*Viola diffusa*）、马兜铃（*Aristolochia*

debilis）、紫金牛（*Ardisa japonica*）、临时救（*Lysimachia congestiflora*）、益母草（*Leonurus japonicus*）、夏枯草（*Prunella vulgaris*）、接骨草（*Sambucus chinensis*）、半夏（*Pinellia ternata*）、土茯苓（*Smilax glabra*）、车前（*Plantago asiatica*）等。

区内常见的用材树种主要有杉木（*Cunninghamia lanceolata*）、柳杉（*Cryptomeria japonica var. sinensis*）、柏木（*Cupressus funebris*）、马尾松（*Pinus massoniana*）、栓皮栎（*Quercus variabilis*）、亮叶桦（*Betula luminifera*）、楠木（*Phoebe zhennan*）、青冈（*Cyclobalanopsis glauca*）等。

蔬果类植物在评价区内也占据重要地位，主要物种有苋（*Amaranthus tricolor*）、莲（*Nelumbo nucifera*）、胡萝卜（*Daucus carota var. sativa*）、桃（*Amygdalus persica*）、樱桃（*Cerasus pseudocerasus*）、枇杷（*Eriobotrya japonica*）、葡萄（*Vitis vinifera*）、芸苔（*Brassica rapa* var. *oleifera*）、蚕豆（*Vicia faba*）、豌豆（*Pisum sativum*）、柑橘（*Citrus reticulata*）、番薯（*Ipomoea batatas*）、辣椒（*Capsicum annuum*）、丝瓜（*Luffa cylindrica*）等。

评价区内经济园林作物有木犀（*Osmanthus fragrans*）、牡丹（*Paeonia suffruticosa*）、红花檵木（*Loropetalum chinense* var. *rubrum*）、芍药（*Paeonia lactiflora*）、月季花（*Rosa chinensis*）、羊蹄甲（*Bauhinia purpurea*）、刺桐（*Erythrina variegata*）、油桐（*Vernicia fordii*）、喜树（*Camptotheca acuminata*）、女贞（*Ligustrum lucidum*）、蝴蝶花（*Iris japonica*）、圆叶牵牛（*Ipomoea purpurea*）、锦绣杜鹃（*Rhododendron pulchrum*）等。

4.6.2.2 植被

在大尺度上，影响植被分布的决定性因素是气候条件。本评价区地处四川盆地东北部通江-渠江沿线，评价区整体呈南北走向，海拔范围介于 250～750m 之间，由于海拔跨度不大，整体气候受本区地形与海拔因素影响不明显。

项目由北向南穿越了四川省巴中市通江县、平昌县、达州市达川区、渠县以及广安市广安区、前锋区等区域。区内属亚热带季风气候，主要特征是：四季分明，冬暖、春早、夏热、秋雨、多云雾，雨热同季，光照同步；无霜期长，光照适宜，雨量充沛，气候温和，适宜于农、林、牧、渔业的发展。由于历史原因，拟建公路沿线场镇密集、人口密度极大，且长期以来受人为耕作程度较高，因此植被中人工栽植和次生类型分布面积较大。

1、植被概况

工程评价区涉及四川巴中市通江县、平昌县、达州市达川区、渠县和广安市广安区、

前锋区，整体而言评价区植被在《中国植被》和《四川植被》的分区体系中，属于**“I 川东盆地及西南山地常绿阔叶林地带—IA 川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带—IA_3 盆地底部丘陵低山植被地区—$IA_{3\ (5)}$ 川北深丘植被小区”**。

川北深丘植被小区是大巴山地区向盆地内部方山丘陵过渡的地带。小区内主要属单斜丘陵，海拔高度一般为 500~800m。小区内自然植被主要为马尾松、柏木林、栎类灌丛、亚热带草丛及其各种过渡类型。在海拔较高的地段偶见青冈林。马尾松林多分布在深丘顶部砂页岩发育的黄壤地段上，灌木有米饭花（*Lyonia ovalifolia*）、映山红（*Rhododendron simsii*）、铁仔（*Myrsine africana*），而在干燥生境下，则以火棘（*Pyracantha fortuneana*）、栎类为主。柏木林多分布在深丘下部的紫色页岩地段上，形成疏林，混有化香（*Platycarya strobilacea*）、黄连木（*Pistacia chinensis*）、油桐（*Aleurites fordii*）。栎类灌丛多分布在山顶，由麻栎（*Quercus acutissima*）、栓皮栎（*Q. variabilis*）、烟管荚蒾（*Viburnum utile*）、火棘、蔷薇、盐肤木（*Rhus chinensis*）、映山红、铁仔、黄栌（*Cotinus coggygria*）组成，为马尾松林和落叶栎林砍伐后形成的灌丛类型。柏木林再度砍伐后形成以黄茅（*Heteropogon contortus*）、白茅（*Imperata cylindrica*）为主的亚热带草丛，并散生黄荆、牡荆（*Vitex negundo* var.*cannabifolia*）、马桑、铁仔等灌丛植物。沿河两岸的乔木树种主要为枫杨（*Pterocarya stenoptera*）、桤木（*Alnus mandshurica*）等。

本区植被受人类活动影响较大，原生植被比例较低。栽培植被类型中水田以水稻和小麦、油菜为主，旱地以玉米、小麦、油菜为主，重点农作物包括水稻、玉米、小麦、油菜、番薯、蚕豆、豌豆、菜豆等。耕地边有小面积的五节芒灌草丛、小蓬草灌草丛、白茅灌草丛、蒿草丛和窄带状的桤木林、枫杨林、构树林、杨树林等。

评价区沿线场镇分布多、人口密度大，居住有相当数量的居民，农业生产活动及相关人类活动对评价区植被有较大影响，通过现场调查，评价区植被组成及分布特征与该小区植被的整体情况极为相似。

2、评价区调查样方设置

①样线样方设置原则：本次调查路线沿工程设计方提供的项目推荐路线进行，即此次植被调查的主样线为拟建高速公路推荐路线，在拟建高速公路穿越和接近拟建道路附近的典型植物群落内设置样方，设置样方时充分考虑地形地貌、海拔跨度等因素，使生态调查具有代表性。

②样方设置情况及调查方法：实际样方调查中对随机确定的样方中的植物记录属

种、盖度、胸径（乔木）、郁闭度、直测灌草植被生物量等基本特征。根据对拟建高速公路沿线植物群落情况的初步踏察，在沿线设置了有代表性的样方 34 个，各样方调查分布及环境特征详见下表 4.6-9。

表 4.6-9 生态评价样方调查点详情表

样方编号	群落类型	经度（°）	纬度（°）	海拔（m）
ZG-01	经济林	107.254766	31.848421	510
ZG-02	枹栎灌丛	107.252503	31.830836	710
ZG-03	杨树林	107.251775	31.808202	454
ZG-04	杨树林	107.222847	31.774158	490
ZG-05	盐肤木灌丛	107.223155	31.754664	525
ZG-06	刺槐林	107.233380	31.744518	480
ZG-07	蔷薇、悬钩子灌丛	107.296620	31.726611	330
ZG-08	栎类林	107.301879	31.730943	400
ZG-09	青冈林	107.330207	31.732721	685
ZG-10	慈竹林	107.225950	31.717673	380
ZG-11	青冈林	107.219632	31.692006	600
ZG-12	马尾松林	107.204424	31.662487	505
ZG-13	桤木林	107.205142	31.646285	445
ZG-14	芒、蕨类草丛	107.167881	31.587710	305
ZG-15	柏木林	107.162767	31.550380	475
ZG-16	马尾松林	107.148376	31.546663	630
ZG-17	桤木林	107.109513	31.540784	550
ZG-18	桤木林	107.136291	31.506397	614
ZG-19	芒、蕨类草丛	107.138016	31.483781	304
ZG-20	马尾松林	107.115707	31.478625	424
ZG-21	马桑灌丛	107.108768	31.458243	590
ZG-22	枫杨、构树林	107.112720	31.451629	313
ZG-23	枫杨、构树林	107.123132	31.405688	303
ZG-24	桤木林	107.104048	31.371866	378
ZG-25	马尾松林	107.078015	31.273848	474
ZG-26	青冈林	107.062015	31.263724	427
ZG-27	柏木林	107.007180	31.142242	490
ZG-28	慈竹林	106.959183	31.057146	298
ZG-29	青冈林	106.925431	30.991743	326
ZG-30	黄荆灌丛	106.927401	30.976719	335
ZG-31	柏木林	106.924500	30.857688	305
ZG-32	慈竹林	106.852498	30.692844	272
ZG-33	桉树林	106.793389	30.569801	278
ZG-34	柏木林	106.786391	30.559729	322

从现场实地调查来看，本项目沿线大部分路段原生植被整体较差，次生和人工群落分布十分广泛，本次评价分不同季节对项目全线进行了现场调查，调查样地和样方基本涵盖了评价区的全部典型植物群落类型和生境，掌握了开展影响评价的第一手基础资料。

3、植被类型的划分

按照《中国植被》和《四川植被》分类原则，以及野外调查、整理出的样方和样线资料，对拟建镇巴至广安高速公路（通江至广安段）影响评价区的自然植被进行分类。评价区的自然植被共有植被型 4 种、植被亚型 8 种、群系 17 种。同时栽培植被按照《四川植被》的栽培植物分类方法进行划分出耕地、园地经济林等 2 种类型。

自然植被

I.针叶林

一、暖性针叶林

（1） 马尾松林（Form. *Pinus massoniana* forest）

（2） 柏木林（Form. *Cunninghamia lanceolata* forest）

II.阔叶林

二、典型落叶阔叶林

（3）栎类林（Form. *Quercus* spp.）

（4）刺槐林（Form. *Robinia pseudoacacia*）

三、山地杨桦林

（5）桤木林（Form. *Alnus nepalensis*）

（6）杨树林（Form. *Populus davidiana*）

四、河岸落叶阔叶林

（7）枫杨、构树林（Form. *Pterocarya stenoptera*，*Broussonetia papyrifera*）

五、常绿阔叶林

（8） 桉树林（Form. *Eucalyptus* spp.）

（9）青冈林（Form.*Cyclobalanopsis glauca*）

III.竹林

六、暖性竹林

（10）麻竹林（Form. *Dendrocalamus latiflorus*）

（11）慈竹林（Form. *Neosinocalamus affinis*）

IV.灌草丛

七、落叶阔叶灌丛

（12）盐肤木灌丛（Form. *Rhus chinensis*）

（13）马桑灌丛（Form. *Coriaria nepalensis*）

（14）黄荆灌丛（Form. *Vitex negundo*）

（15）蔷薇、悬钩子类灌丛（Form. *Rosa*，*Rubus* spp.）

（16）枹栎灌丛（Form. *Quercus serrata* ）

八、暖热性灌草丛

（17）芒、蕨类草丛（Form.*Miscanthus sinensis* shrub-grassland）

V.栽培植被

（18）一年两熟水田、旱地作物组合型

（29）园地、经济林

4、植被描述及分布概况

自然植被

（1）马尾松林（Form. *Pinus massoniana* forest）

马尾松为我国重要的用材树种之一，能生于干旱、瘠薄的红壤、石砾土及沙质土，或生于岩石缝中，为荒山恢复森林的先锋树种。马尾松群落在评价区内呈小面积斑块状分布于地势相对平坦的地段或丘陵顶部。

马尾松纯林群落外貌翠绿色，林冠整齐，结构简单，林分多为中龄林，林木密度较大，郁闭度在 0.5～0.7 之间，树高 l2m 左右，林内通风透光性好，灌木和地被物较少。下延至相对较低海拔的马尾松群落内乔木层往往渗入柏木、栓皮栎、青麸杨（*Rhus potaninii*）、刺槐（*Robinia pseudoacacia*）等低海拔树种，形成低于马尾松的乔木层亚层。其中柏木能形成 0.2～0.3 的盖度。

灌木层高 1~2m，盖度在 15～30%左右，常见米饭花（*Vaccinium sprengelii*）、算盘子（*Glochidion puberuna*）、火棘（*Pyracantha fartuneana*）、蔷薇科的多种蔷薇（*Rosa* spp.）、悬钩子（*Rubus* spp.）、绣线菊（*Spiraea* spp.）以及忍冬科的烟管荚蒾、忍冬等。

草本层常以芒萁（*Dicranopteris pesdata*）为优势，或与芒、白茅等形成多优势种。其次常见的有毛蕨（*Cyclosorus interruptus*）、紫萁（*Osmunda japonica*）等。在土壤肥沃处常见茅叶荩草（*Arthraxon lanceolatus* var. *lanceolatus*）、画眉草（*Eragrostis pilosa*）、仙茅（*Curculigo orchioides*）、土麦冬（*Liriope spicata*）、莎草等。

（2）柏木林（Form. *Cunninghamia lanceolata* forest）

柏木林是评价区的主要植被类型，广泛分布于山体中下部、田间。该群落结构相对简单，郁闭度一般在 0.5～0.8 左右，林层高度在 6～9m。乔木层除柏树外，少量混生落叶栎类如麻栎、槲栎（*Quercus aliena* var. *aliena*）、栓皮栎、化香（*Platycarya strobilacea*）、

山合欢（*Albizzia kalkora*）。在岩石露出较多、土层贫瘠的山脊和山坡上部，柏木较多形成矮林或疏林，柏木郁闭度通常在 0.3 左右，林内空旷透光，这类林型中出现的乔木物种有乌桕（*Sapium sebiferum*）、油桐（*Vernicia fordii*）、化香、八角枫（*Alingum chinense*）等。

灌木层种类较为复杂。其中黄荆、马桑（*Coriaria nepalensis*）为灌木层优势种，其次有铁仔、火棘、小果蔷薇（*Rosa cymosa*）、地瓜藤（*Ficus tikoua*）。插田泡（*Rubus coreanus*）等，林缘常见漆树科的黄栌（*Cotius caggygria*）。

草本层以禾本科的白茅（*Imperata cylindrica*）为主，狗牙根、蒿（*Artemisia* spp.）、丛毛羊胡子（*Eriophorum comosum*）以及喜钙的蕨类蜈蚣草（*Pteris vittata*）、凤尾蕨（*Pteris nervosa*）、单芽狗脊（*Woodwardia unigemata*）等。土层较深处还能见到百合科的禾叶土麦冬、沿阶草。藤本植物以葡萄科植物较多，另有豆科的野葛（*Pueraria lobata*），薯蓣科的薯蓣（*Dioscorea* sp.）。

以柏木为建群种的密林或疏林都是评价区极为稳定的类型。

（3）栎类林（Form. *Quercus* spp.）

壳斗科植物多为亚热带阔叶林群落中的优势种。白栎喜光，喜温暖气候，较耐阴；栓皮栎喜光，常生于山地阳坡，但幼树以有侧方庇荫为好，其对气候，土壤的适应性强，在中性及石灰性土壤中均有生长，亦耐干旱、瘠薄、而以深厚、肥沃、适当湿润而排水良好的壤土和沙质壤土最适宜。以白栎和栓皮栎为优势种形成的群落在评价区呈块状小面积分布于低矮丘陵中上部，其总面积也不大，分布较散。

群落乔木层以白栎和栓皮栎为优势种，由于调查季节处深秋，该群落外观优美，色彩鲜艳，多为黄、绿色相间，林冠不整齐，群落郁闭度在 0.5～0.7 之间，树高 9～15m 不等，均径 12～25cm，其他伴生种主要有杉木、马尾松、漆（*Toxicodendron vernicifluum*）、楝、灯台树（*Cornus controversa*）、女贞（*Ligustrum lucidum*）、南酸枣（*Choerospondias axillaris*）、喜树等。

灌木层物种相对丰富，其盖度约 50%，均高 2.2m，无优势种，主要物种有火棘（*Pyracantha fortuneana*）、小果蔷薇（*Rosa cymosa*）、醉鱼草、铁仔（*Myrsine africana*）、黄荆（*Vitex negundo*）、烟管荚蒾（*Viburnum utile*）、小黄构（*Wikstroemia micrantha*）等；林下草本层盖度较小，约 20%，以禾本科、莎草科、蕨类为主，主要物种有蕨、芒萁、苔草、七星莲、临时救（*Lysimachia congestiflora*）、附地菜（*Trigonotis peduncularis*）、夏枯草（*Prunella vulgaris*）等，层间植物主要有白英（*Solanum lyratum*）、鸡矢藤、海

金沙等。

（4）刺槐林（Form. *Robinia pseudoacacia*）

该群落类型主要呈斑块状分布于评价区域内山坡杂木林中，其起源多为人工栽培，群落的乔木层郁闭度较大，可达 0.6 以上，平均高度约 12～15 m。林下灌木层和草本层物种丰富，盖度也大。

夏季群落外貌翠绿色，林冠不整齐，总郁闭度约 0.4～0.8。林内结构简单。随不同地段，林中伴生树种有马尾松、灯台树、红麸杨（*Rhus punjabensis var. sinica*）、化香等，一般地段常形成 0.1 的郁闭度，各形成不同的群丛；灌木层盖度小，种类也贫乏。主要有马桑、黄荆、铁仔、醉鱼草、盐肤木等；草本种类稀少，总盖度 15~20%。主要有白茅、矛叶荩草、求米草（*Oplismenus undulatifolius*）、早熟禾等。

（5）桤木林（Form. *Alnus nepalensis*）

桤木是喜光和喜湿的乔木树种，因此桤木林在评价区多见于河流两岸、河滩、田边及地势平坦地段，由于其树干通直、生长迅速，群众乐于栽种，再加上退耕还林被广泛应用，因此评价区多为人工林。

群落外貌呈深绿色，群落结构比较简单。以桤木为单优势种的纯林，生长茂密，郁闭度 0.6 以上，高 10m 左右。评价区除小片纯林外，江河、溪沟边常有枫杨混生，枫杨可形成 0.1～0.2 的郁闭度，桤木郁闭度仅 0.3。

桤木林常受到人类活动地影响，林下灌木极少。林下有少许喜阴湿的悬钩子属（Rubus）、蔷薇属（Rosa）、荚蒾属（Viburnum）、忍冬属（Lonicera）等灌木生长。如喜阴悬钩子（*Rubus mesogaeus*）、蔷薇（*Rosa* spp.）、烟管荚蒾（*Viburnum utile*）、女贞（*Ligustrum lucidum*）、马桑、火棘等。

草本植物稍多，主要种类有狗牙根（*Cynodon dactylon*）、马唐（*Digitaria sanguinalis*）、酢浆草（*Oxalis corniculata*）、堇菜（*Viola* spp.）、车前（*Plantgo asiatica*）、欧夏枯草（*Prunella vulgaris*）、龙牙草（*Agrimonia pilosa*）、蕺菜（*Houttuynia cordata*）等。

（6）杨树林（Form. *Populus davidiana*）

杨树是评价区最为常见的栽培种，在道路两侧、乡镇及居民点周围极为常见，但成林地段并不多，所以杨树林分布面积不大。

群落一般以纯林形式出现，乔木层平均高度 9m，郁闭度 0.8，纯林地段乔木层未见伴生种。林下无明显灌木层，仅有少量杨树幼苗生长，盖度在 20%以下。林下草本相对稀树，盖度约 15～30%。可见荩草（*Arthraxon hispidus*）、蛇莓（*Duchesnea indica*）、

龙牙草、酢浆草、贯众（*Cyrtomium uniseriale*）、毛茛（*Ranunculus japonicus*）、马兰（*Kalimeris indica*）、野豌豆等种类。

（7）枫杨、构树林（Form. *Pterocarya stenoptera*，*Broussonetia papyrifera*）

枫杨、构树林是评价区河岸带的典型植被类型，在通江、渠江沿线和支沟有典型的植物群落分布。

该群落结构相对简单，群落内枫杨和构树为建群种，林分郁闭度在 0.4～0.7 左右，树高在 10～14m，胸径在 10～20cm。该群落乔木层结构富于变化，桤木是乔木层的常见种，常能形成 0.1~0.2 的郁闭度，其他伴生种有梧桐（*Firmiana platanifolia*）、核桃（*Juglans regia*）等。

枫杨、构树林下灌木相对较少，灌木覆盖度一般为 10%~30%。主要为喜阴湿的悬钩子属、蔷薇属、忍冬属（*Lonicera* spp.）内的物种，黄荆、铁仔等评价区的常见灌木也在群落内出现。

草本植物主要有茵陈蒿（*Artemisia capillaris*）、白苞蒿（*Artemisia lactiflora*）、小白酒草（*Conyza canadensis*）、千里光（*Senecio scandens*）、狗牙根、车前、龙芽草、苍耳（*Xanthium sibiricum*）等。

（8）桉树林（Form. *Eucalyptus* spp.）

桉树原产澳大利亚，以桉树为优势种形成的群落类型主要呈斑块状分布于评价区域内山坡杂木林中，其起源多为人工栽培，群落的乔木层郁闭度较大，可达 0.6 以上，平均高度约 12～15 m。林下灌木层和草本层物种不丰富，盖度较小。

群落乔木层林相十分整齐，树高从数米至二十余米不等，乔木层以桉树为优势种，群落纯度极大，乔木层几无伴生种，偶见马尾松分布。由于造林年限不一，乔木层郁闭度波动较大，在 0.3～0.7 之间。

林下灌木层盖度约 10%，均高约 3m，主要有马桑（*Coriaria nepalensis*）、黄荆、火棘、马棘、铁仔、勾儿茶（*Berchemia sinica*）等物种。林下草本层高度约 15cm，盖度 10%，主要种类有苔草、茅叶荩草、马唐（*Digitaria sanguinalis*）、荩草、芒萁（Dicranopteris pedata）等禾本科以及菊科物种。蕨类植物也有少量分布。

（9）青冈林（Form.*Cyclobalanopsis glauca*）

青冈生于评价区海拔 500~750 米的山坡或沟谷，组成常绿阔叶林或常绿阔叶与落叶，阔叶混交林，本种是本属在我国分布最广的树种之一，是我国亚热带地区常绿阔叶林或常绿落叶阔叶林的重要建群种，其树形优美、木材坚硬。评价区内的青冈林多分布于通

江县境内海拔较高的中山丘陵中上部或顶部，是评价区内极少见的常绿阔叶林类型。

群落总体郁闭度较大，0.6～0.8 不等，乔木层均高 10～18m，均径约 18～25cm，以青冈为优势种，伴有枫香树、楝（*Melia azedarach*）、香椿（*Toona sinensis*）、南酸枣（*Choerospondias axillaris*）、复羽叶栾树（*Koelreuteria bipinnata*）等；林下灌木组成相对复杂，盖度约 40%，均高 2.5m，主要物种有紫麻（*Oreocnide frutescens*）、八角枫（*Alangium chinense*)幼苗、悬钩子、高粱泡(*Rubus lambertianus*)、木槿(*Hibiscus syriacus*)等。

由于立地条件水土较好，林下草本层生长良好，盖度约 30%，均高 20cm，主要物种有山姜（*Alpinia japonica*）、苔草属（*Carex* spp.）、打破碗花花（*Anemone hupehensis*）、蘘荷（*Zingiber mioga*）、透茎冷水花（*Pilea pumila*）、蜈蚣草（*Pteris vittata*）、接骨草（*Sambucus chinensis*）、蝎子草（*Girardinia diversifolia* subsp. *suborbiculata*）等；层间植物有乌蔹莓（*Cayratia japonica*）等。

（10）麻竹林（Form. *Dendrocalamus latiflorus*）

麻竹在中国栽培悠久、面积广、经济价值也很重要的竹种。其竿型粗大，宜供建筑用，如梁柱、棚架、脚手架等，篾性优良，供编织各种粗细的用具及工艺品，枝梢作扫帚，嫩竹及竿箨作造纸原料，笋味美，鲜食或加工制成玉兰片、笋干、笋衣等。评价区内的麻竹林主要小面积零散栽培于房前屋后、沟谷两侧。

麻竹林外貌四季常青，秀丽挺拔。其群落郁闭度高达 70%～90%，林中麻竹占据绝对优势，均高 11m，均径 10cm，偶见杉木、慈竹混生其中，但数量极少。灌木层生长稀疏，盖度较小约 15%，主要物种有小蜡（*Ligustrum sinense*）、铁仔、胡枝子、茶、悬钩子等；林下草本多为耐阴喜湿物种，盖度约 10%，均高约 10cm，主要物种有苎草、竹叶草、蕨、芒萁、紫金牛（*Ardisia japonica*）等。

（11）慈竹林（Form. *Neosinocalamus affinis*）

慈竹在中国南部地区如：陕西、湖北、湖南、广西、四川、贵州、云南等地被人们广泛种植，其主要用于取材或竹笋。区内慈竹主要呈斑块状分布于河流沿岸或房前屋后，目前总体面积不大，但由于其繁殖能力较强，面积呈增大的趋势。

由于慈竹林郁闭度较大，群落结构相对简单，群落中物种较少，乔木层以慈竹为绝对优势，均高约 12m，均径 10cm，伴生种较少，偶见枫杨、杉木生于其中；林下灌木极稀疏，生长较差，仅见少量醉鱼草、铁仔、茶等，均高 1.5m；草本层多以禾本科、蕨类植物为主，主要物种有狗尾草（*Setaria viridis*）、马唐、临时救、芒萁、竹叶草等；

层间植物偶见鸡矢藤和菝葜（*Smilax china*）。

（12）盐肤木灌丛（Form. *Rhus chinensis*）

盐肤木喜光，对气候及土壤的适应性很强，在长江以南较适宜生长，多见零星分布，为重要的先锋物种之一，其生长迅速，对环境要求不高。

以盐肤木为优势种形成的灌丛在区内常分布于砍伐迹地或撂荒地，群落盖度不高，仅约 45%，盐肤木均高约 3.5m，灌木层伴生种有火棘、高粱泡、醉鱼草、马桑等；由于林下透光率较高，草本多以耐旱植物为主且生长较好，主要物种有蕨、芒萁、芒、苔草、白苞蒿（*Artemisia lactiflora*）、狗尾草、（糯米团 *Gonostegia hirta*）、土牛膝、（繁缕 *Stellaria media*）等，藤本植物有（杠板归 *Polygonum perfoliatum*）、鸡矢藤等。

（13）马桑灌丛（Form. *Coriaria nepalensis*）

该群系主要分布于评价区内河岸地带，土壤为黄壤、山地黄壤。

群落外貌呈绿色，丛状，参差不齐。盖度 30%～50%，也有达 70%的，除马桑外，主要由黄荆、火棘、盐肤木（*Rhus chinensis*）、铁扫帚（*Indigofera bungeana*）等，也常在灌丛中占一定数量。

草本层植物一般种类较少，盖度 20%～40%。主要优势种有早熟禾（*Poa annua*）、芒等禾草构成。

（14）黄荆灌丛（Form. *Vitex negundo*）

评价区内典型灌丛植被不多，黄荆灌丛代表性相对较强，主要见于评价区溪沟两岸以及山坡和坡麓等地段的树林林缘、陡坡以及耕地边，呈零星小块状间断分布，随人类生产活动发生变化。

群落外貌绿色，丛状，参差不齐。高度通常在 1.5～5m 之间，盖度 40～75%左右，除黄荆外其它常见的灌木有马桑、悬钩子（*Rubus* spp.）、胡枝子（Lespedeza bicolor）、火棘、盐肤木、截叶铁扫帚（*Lespedeza cuneata*）、醉鱼草等。

灌木下草本植物总盖度约 30%，均高 16cm，主要物种有白茅、茅叶荩草、蕨、蒿等。

（15）蔷薇、悬钩子类灌丛（Form. *Rosa*，*Rubus* spp.）

蔷薇属和悬钩子属植物多为先锋物种，以他们为优势种形成的带刺团块状或缠绕状灌丛主要分布于区内各林分林缘、砍伐迹地或各海拔阳坡缓坡区域，其面积一般不大。

灌丛盖度一般 50%左右，均高 1m～2m，丛内多藤本植物，不同的灌丛优势种有小果蔷薇、野蔷薇、单瓣缫丝花（*Rosa roxburghi*）、山莓（*Rubus corchorifolius*）、插田

泡（Rubus coreanus）、茅莓（*Rubus parvifolius*）等；草本层植物总盖度 20%~30%。主要有苍草（*Arthraxon hispidus*）、白茅（*Imperata cylindrica* var. *major*）、毛茛（*Ranunculus japonicus*）以及蕨、里白等蕨类植物；层间还有铁线莲属（*Clematis* spp.）植物缠绕。

（16）枹栎灌丛（Form. *Quercus serrata* ）

枹栎灌丛在评价区域内主要分布在通江县和平昌县境内路段海拔 500~750m 范围内的山体或丘陵中部至中上部。群落优势种为枹栎，灌木层总盖度约 50%，高 3～4m，偶有化香树、枫香等幼树混生于其中。

草本层盖度通常低于 20%，无明显优势种，以禾本科的白茅（*Imperata cylindrica*）为主，伴有狗牙根、蒿（*Artemisia* spp.）以及喜钙的蕨类蜈蚣草（*Pteris vittata*）、凤尾蕨（*Pteris nervosa*）、单芽狗脊（*Woodwardia unigemata*）等。土层较深处还能见到百合科的沿阶草等。

（17）芒、蕨类灌草丛（Form.*Miscanthus sinensis* shrub-grassland）

该草丛是以芒、蕨类为优势种的高草草丛，主要见分布马尾松林、耕地等边缘人为干扰较强、相对干旱的阳坡地带。

群落盖度最高可达 80%，草丛一般为次生生长而成的。由于生产方式的多样化，农民已不再完全依靠粮食生产为生，许多肥力差的土地就首先被暂时遗弃，从而形成此类灌草丛。芒盖度约 60%，一般高度在 1.2～1.8 m，其他伴生物种主要有狗尾草、葛、苍草、竹叶草、马唐（*Digitaria sanguinalis*）以及里白、芒萁等蕨类植物。

除此以外，评价区还可见的草丛还有小蓬草（*Conyza canadensis*）、白花鬼针草、茅叶苍草等，这些草丛多分布于河床、耕地地缘和树林及道路边。

栽培植被

（18）一年两熟水田、旱地作物组合型

评价区内农耕历史悠久，分布了大面积水田，以单季稻和多种作物两熟的农业栽培植被类型，主要种植作物有水稻（*Oryza sativa*）、小麦（*Triticum aestivum*）、油菜（*Brassica campestris*）、玉米、大豆（*Glycine max*）、蚕豆（*Vicia faba*）、豌豆（*Pisum sativum*）等。夏、秋两季种植水稻，同时在田埂种植大豆；冬、春两季种植小麦为主，同时还种植油菜、蚕豆、豌豆和绿肥作物等。

评价区内还分布了大面积旱地，基本为一年两熟类型，种植农作物以玉米、荞麦、番薯（*Ipomoea batatas*） 、马铃薯（*Solanum tuberosum*）与豆类为主。在江河两岸的产

量特别高，基本轮作倒茬方式为冬春两季种植冬小麦、油菜、马铃薯、蚕豆等，夏秋两季种植玉米、荞麦番薯、豆类等。

（19）园地、经济林

评价区的园地以果园面积最大类型最多，果树下的地表多套种有旱地作物，如油菜、番薯、豆类和时令蔬菜等低矮型作物；另还有少量茶园。评价区的果园常见有桃、李、猕猴桃、枇杷、樱桃、柑橘等。

评价区内省道和县道部分路段公路两旁目前已栽植有刺桐（*Erythrina variegata*）、杨（*Populus* spp.）、刺槐（*Robinia pseudoacacia*）、水杉、栾树等行道树以降低交通运输车辆经过时对路两侧居民和环境等的影响。

4.6.2.3 工程沿线地区森林覆盖率、公益林情况

1、森林覆盖率

由于评价区整体海拔较低，且海拔跨度不大，拟建项目沿线地区森林覆盖率总体不高，经过的各乡镇自东北向西南森林覆盖率差异不大。

通江县：通江县位于巴中市东北部，米仓山东段南麓大巴山缺口处，属中亚热带湿润季风气候，通江县约有林地 19 万 hm^2，森林覆盖率约 57.61%。

平昌县：地貌属四川盆地外围山地区，大巴山山地，山脉整体呈西北至东南走向；属中亚热带湿润季风气候区，四季分明，县境内属大巴山马尾松常绿阔叶林带，森林覆盖率约为 34.7%。

达川区：位于达州市主城区南部，地处四川盆东平行岭谷区、盆中丘陵区、盆周低山区连接地带，地形总趋势西北高东南低，属中亚热带季风性湿润气候类型，现有林业用地 622087hm^2，占幅员面积的 37.5%。其中有乔木林地 403048 公顷，灌木林地 72768 公顷，疏林地 48207hm^2，未成林造林地 35013hm^2，迹地 50203hm^2，森林覆盖率约为 32.21%。

渠县：位于四川盆地东部，华蓥山北段西侧，属川东平行岭谷区和川中紫色丘陵区的过渡地带，渠县内有用材林木 26 科 60 余种。主要有柏树、马尾松、杉木、桉树、杨树、槐树、苦楝、香椿、桤木、泡桐、梧桐以及慈竹、斑竹、白甲竹等；全县森林覆盖率达到 31.52%。

前锋区：位于四川省广安市东部，华蓥山中段西侧，地处长江二级支流渠江东岸；前锋区属内陆亚热带湿润气候区，区有林业用地面积 22196.1hm^2，其中有林地 20020.5hm^2、疏林和灌木林地 665.5hm^2、未成林造林地 922.4hm^2、固定苗圃地 10.2hm^2；

森林覆盖率约为 41.1%。

2、公益林概况

本项目所在的通江县、平昌县、达川区、渠县、前锋区境内都存在天然林保护工程，天然林保护工程自 1998 年实施以来，沿线各地采取了积极有效的措施，使本地的天然林得到了有效的保护。

根据各地的森林二调资源资料以及最新的林地变更资料，结合本道路线路的具体走线，确定评价区内天然林 865.26hm^2，人工林 3086.04hm^2。评价区内公益林总面积为 1269.07 公顷，其中国家重点公益林面积为 1084.69 公顷。区内天然林和公益林主要分布在推荐线路 K110+600～K171，K181～K202，K217～K239 三段。

生态公益林是以维护自然生态环境，有利于人类生存和社会持续健康发展为目的而划定保护的森林。通过访问林业部门，结合沿线林地现状调查可知，评价区沿线森林群落以人工林为主，天然林总面积仅占评价区林地面积的 18.69%，占评价区总面积的 6.43%。由此可见，区内人为干扰的严重程度。

4.6.2.4 评价区林地植被生物量估算

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及样方内实测乔木的种类、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、园地、竹林、经济林则依据向当地居民询问产量调查数据计算。本节将本项目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 4.6-10）：

表 4.6-10 不同植被类型单位面积的平均生物量与生产力

植被类型	单位面积生物量（t/hm^2）	单位面积生产力（t/a·hm^2）
针叶林	278.68	5.3
阔叶林	182.45	7.8
竹林	58.55	3.6
灌草丛	30.48	0.8
经济林	168.35	7.8
园地	60.2	0.8
耕地	9.72	10.84

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 4.6-11。

表 4.6-11 评价区自然和人工群落面积及生物量蓄积计算表

植被类型	分布面积（hm^2）	生物量（t/ hm^2）	生物量蓄积（t）	蓄积生物量比例%
针叶林	3160.83	278.68	880860.00	82.45
阔叶林	303.15	182.45	55309.31	5.18
竹林	260.82	58.55	15270.81	1.43
灌丛、灌草丛	63.71	30.48	1941.91	0.18
经济林	186.14	168.35	31336.04	2.93
耕地	8599.99	9.72	83591.94	7.82
无植被地	880.72	---	---	---
合计	**13455.36**	**--.--**	**1068310.00**	**100**

从上表计算结果可知，评价区范围内针叶林的生物量蓄积最大，所占比例达所有类型生物量蓄积的 82.45%，这是由于评价区主体地处丘陵区，区内柏木林、马尾松林广布造成的结果，生物量蓄积值较大的几类群落依次为柏木林、马尾松林、柳杉林等；其次为耕地蓄积量 83591.94t，占所有类型的 7.82%，这也是由于评价区场镇密集、人口密度大、农耕历史悠久、耕地面积分布大造成的；再次为阔叶林蓄积量，占评价区所有类型的 5.18%，主要包括栎类林、桤木林、刺槐林、杨树林、枫杨构树林、青冈林等类型；再其次为经济林地，由于沿线花椒、核桃、枇杷、樱桃、李等经济林种植十分广泛，面积较大，因此，经济林地生物量占据了评价区总面积的 2.93%；由此可见，这四种类型所占比例之和超过总蓄积量的 95%，这也充分证明这四种植被类型在评价区内的代表性。

除此之外，竹类在评价区内生物量为 15270.81t，占评价区总量的 1.43%；评价区内灌丛灌草丛生物量为 1941.91t，占所有类型的 0.18%。

4.6.2.5 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、维管束植物的科属种数量相对比较丰富，多种科在所含物种部数占优势，多种科有 12 科且单科优势度相对显著。表明该区植物区系成分分化较明显，植物类群较为丰富，这与项目区地处大巴山-米仓山南麓，华蓥山以西的四川盆地西北部，且由北至南为中低山向低山丘陵区的过渡地貌，海拔跨度较小相关。

2、从种子植物区系特征上分析，种子植物区系性质从科级水平表现为以热带分布类型数量多于温带分布类型，属级水平表现为热带分布类型与温带分布类型相近，这与评价区处于中亚热带向亚热带过渡地区，为中亚热带季风湿润气候，且所处的川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带植被大类型相符合。

3、由于历史原因，评价范围内原生植被受人为干扰较为严重，天然植被存在量相对较少，整个评价区的植被类型及各植被类型的组成和结构不甚丰富。沿线植被主要有柏木林、马尾松林、柳杉林、栎类林、刺槐林、桤木林、杨树林、枫杨构树林、桉树林、青冈林、竹林、盐肤木灌丛、马桑灌丛、黄荆灌丛、蔷薇悬钩子灌丛、枹栎灌丛、芒灌草丛、芒萁灌草丛、蕨类蒿类灌草丛、农耕地、园地、经济林地等。林地中既有原生的针阔叶林，但更多的是人工种植林和原生植被被破坏后所形成的次生林。耕地栽培植被类型以玉米、荞麦、马铃薯、水稻、小麦、油菜为主，其它作物包括大豆、蚕豆、豌豆、白菜、萝卜等；园地栽培植物以果树为主。

4、拟建高速公路主线通过的通江县、平昌县、达川区、渠县、前锋区、广安区等 6 个区县均为农耕区，沿线场镇密集、人口密度大、农耕历史悠久、耕地面积分布广（耕地面积超过整个评价区的一半），道路沿线农耕区大春作物水田以水稻为主，旱地以玉米、荞麦、马铃薯为主，小春作物以油菜、小麦、蚕豆为主，为一年两熟旱地及水田类型。经济园林林木以刺槐、银杏、柑橘、石榴、花椒、茶、枇杷、桂花、水杉、天竺桂、梨、桃、李等为主。

整体而言，评价区海拔较低，海拔跨度小，人为干扰强烈，耕地广布，以次生植被为主，原生植被少见。

4.6.2.6 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，推荐路线各主要交叉路口、隧道和大桥梁等施工点植物植被现状见下表。

表 4.6-12 各主要交叉路口、特长隧道和特大桥梁等施工点植物植被现状调查表

主要施工点	公路桩号	植被类型现状	主要植物种类
交 叉 路 口—节 点			
广纳互通	K116+102	耕地、柏木林、桤木林、建设用地、	柏木、桤木、马尾松、化香、杨树、黄荆、马桑
灵山互通	K125+306	耕地、零星柏木	玉米、番薯、柏木
云台互通	K141+288	耕地、建设用地、柏木林、马尾松林	玉米、番薯、柏木、马尾松、栎类、马桑
江口枢纽互通	K145+562	耕地、经济林地、柏木林、杂木林、建设用地	玉米、桂花、小叶女贞、李、柏木、枫杨、构树、栎类、化香、马尾松、刺槐、油桐、马桑、蔷薇
平昌（金宝）互通	K149+135	耕地、樟树林、柏木林、柳杉林	玉米、菜豆、樟树、柏木、柳杉、马尾松、慈竹
白衣互通	K164+487	耕地、枫杨林、构树林、柏木林	玉米、水稻、柏木、枫杨、构树、白栎、桑、麻栎
石桥互通	K177+659	建设用地、耕地、柏木林	玉米、番薯、菜豆、柏木、桤木、花椒
大义互通	K193+400	耕地、柏木林	玉米、菜豆、柏木、栎类
贵福枢纽互通	K203+323	耕地、柏木林、慈竹林	玉米、菜豆、柏木、慈竹、栾树、

			喜树
岩峰互通	K214+738	耕地、竹林、建设用地	玉米、慈竹、麻竹、柏木、楮木、香椿
万寿枢纽互通	K227+935	耕地、柏木林、建设用地	玉米、柏木、构树、枫杨、喜树
渠县北互通	K230+638	耕地、柏木林、建设用地	玉米、柏木、构树、枫杨、喜树
渠县南互通	K243+138	耕地、建设用地	柑橘
肖溪互通	K256+831	耕地、建设用地	玉米、菜豆、水稻、柏木、慈竹、黄荆
白马互通	K266+830	耕地、盐肤木灌丛	玉米、柏木、八角枫、乌桕、盐肤木
虎城枢纽互通	K273+222	耕地、建设用地、桉树林	玉米、菜豆、柏木、桉树、构树、八角枫、楮木、慈竹、花椒
主 要 特 长、长 隧 道			
广纳隧道	K111+345～K114+769	洞口耕地、柏木林、杨树林；穿越区耕地、柏木林、杂灌丛、建设用地	耕地、柏木、杨树、漆树、盐肤木、黄荆、构树、慈竹、火棘、铁仔等
灵山隧道	K127+489～K133+102	洞口耕地、柏木林、次生阔叶林；穿越区耕地、柏木林、杂木林、杂灌丛、	耕地、柏木、杨树、楮木、栎类、漆树、刺槐、构树、八角枫、盐肤木、黄荆、蔷薇、乌桕、马桑等
庙垭隧道	K136+048～K137+546	洞口耕地；穿越区耕地、柏木林、楮木林、次生阔叶林	耕地、柏木、楮木、漆树、栎类、构树、盐肤木、乌桕、马桑、铁仔、油桐等
荔枝隧道	K143+318～K144+793	洞口耕地、次生阔叶林；穿越区柏木林、次生阔叶林、竹林	耕地、建设用地、柏木、楮木、麻竹、构树、栎类、马尾松、马桑、杜鹃、黄荆、铁仔等
江口隧道	K146+735～K148+656	洞口耕地、马尾松林、次生阔叶林；穿越区耕地、次生阔叶林、马尾松林、柏木林、竹林	耕地、马尾松、柏木、麻竹、栎类、构树、楮木、漆树、盐肤木、铁仔等
金宝隧道	K149+873～K153+260	洞口柏木林、楮木林、耕地；穿越区柏木林、楮木林、柳杉林、马尾松林、次生阔叶林、耕地	耕地、柏木、柳杉、楮木、栎类、漆树、油桐、黄荆、铁仔 、盐肤木、马桑、蔷薇、杜鹃等
岳家隧道	K157+050～K159+125	洞口耕地、柏木；穿越区耕地、柏木林、楮木林、次生阔叶林	耕地、柏木、楮木、枫杨、乌桕、马尾松、慈竹、漆树、栎类、黄荆、铁仔、马桑、盐肤木等
白衣 1 号隧道	K159+830～K162+253	洞口耕地；穿越区耕地、建设用地、柏木林、马尾松林、楮木林、次生阔叶林	耕地、柏木、马尾松、楮木、乌桕、慈竹、漆树、栎类、黄荆、铁仔、马桑、盐肤木等
八磨顶隧道	K194+998～K196+968	洞口耕地、柏木林；穿越区耕地、柏木林、次生阔叶林	耕地、柏木、枫杨、刺槐、杨树、马桑、黄荆等
特 大 桥 梁			
朱家河特大桥	K111+130	桥梁起止点为耕地、柏木林、杂灌丛；跨越区以耕地、柏木林、杂灌丛为主	耕地、柏木、杨树、枫杨、漆树、刺槐、盐肤木、黄荆等以及朱家河水体
赵家河特大桥	K114+997.5	桥梁起止点为耕地、柏木林、杂灌丛；跨越区以耕地、柏木林、杂灌丛为主	耕地、柏木、杨树、枫杨、漆树、刺槐、盐肤木、黄荆等以及赵家河水体
东山通江河特大桥	K118+045	桥梁起止点为耕地、柏木林、杨树林；跨越区主要为耕地、柏木林、楮木林、杂灌丛、建设用地以及通江河水体	耕地、柏木、楮木、杨树、枫杨、漆树、刺槐、油桐、盐肤木、黄荆等以及通江河水体
云台通江河特大桥	K139+064.6	桥梁起止点为耕地、柏木林；跨越区主要为耕地、柏木林、次生阔叶林以及通江河水体	耕地、柏木、杨树、栎类、枫杨、乌桕、漆树、化香、黄荆、铁仔等以及通江河水体
白衣巴河特大桥	K155+199	桥梁起止点为耕地、柳杉林；跨越区主要为柳杉林、竹林以及巴河水体	耕地、柳杉、柏木、马尾松、樟树、黄荆、慈竹等以及巴河水体
白马渠江特大桥	K271+466.1	桥梁起止点主要为耕地、竹林、楮木林；跨越区主要为耕地以及渠江水体	耕地、慈竹、楮木、柏木、枫杨、构树等以及渠江水体

灵山互通连接线通江河特大桥	LK3+177.0	桥梁起止点主要为竹林、枫杨林、桤木林；跨越区主要为枫杨林、竹林及通江水体	耕地、慈竹、枫杨、桤木、柏木、黄荆等

4.6.3 脊椎动物现状

本项目评价范围内的动物资源现状是在现场调查的基础上，参考《四川鱼类志》、《中国淡水鱼类的分布区划》、《四川两栖类原色图鉴》、《四川爬行类原色图鉴》、《四川鸟类原色图鉴》、《四川兽类原色图鉴》以及地方县志等著作以及区域内相关的期刊文献结合工程沿线自然环境条件分析得到的综合结论。

经实地调查、访问并结合相关历史资料，确认拟建线路评价区内有脊椎动物 223 种，隶属 26 目 74 科。其中，鱼类 4 目 11 科 68 种；两栖类 1 目 4 科 8 种；爬行类 1 目 5 科 12 种；鸟类 15 目 42 科 114 种；兽类 5 目 12 科 21 种。

4.6.3.1 鱼类

1、物种组成

评价区内主要地表水体为通江河、巴河、渠江及其支流，鱼类资源较为丰富。经实地调查、访问和查阅资料，评价区域河段中的鱼类有 4 目 11 科 68 种，其中鲤形目 53 种，占评价区域江河段中鱼类总数的 77.94%；鲇形目 11 种，占评价区鱼类总数的 16.18%，鳉形目和合鳃鱼目皆为 1 种，分别占评价区鱼类总数的 1.47%；鲈形目 2 种，占评价区鱼类总数的 2.94%。

表 4.6-13 工程评价区鱼类动物物种组成表

目	科	物种数	占总种数（%）
鲤形目	鳅科	5	7.35
	鲤科	45	66.18
	平鳍鳅科	3	4.41
鲇形目	鲇科	2	2.94
	鲿科	3	4.41
	钝头鮠科	4	5.88
	鮡科	2	2.94
鳉形目	青鳉科	1	1.47
合鳃鱼目	合鳃鱼科	1	1.47
鲈形目	鮨科	1	1.47
	鰕虎鱼科	1	1.47
合计	11	68	100.00

2、鱼类生态类群

评价区域河流分布的 68 种鱼类因鱼种和饵料的不同，所选择的栖息水层就形成了变化，因而形成了不同的生态小类群，是鱼类适应环境，以满足自身长期生存需要的一种自然选择。区域的鱼类可以分为以下几种生活类型：

洞缝隙类群：这一类群白天主要隐蔽和活动于流水洞缝隙中，夜间则到水底砾石、卵石的表面和缝隙间觅食。若受到惊扰则进入洞缝穴中躲藏。它们适应这种环境和生活习性的主要形态特征是：身体较细长而呈指状，体表无鳞，口须 3~5 对，侧线发达，胸、腹、臀、背、尾鳍发达或比较发达，这些都是适应流水洞缝隙环境和砾石或卵石觅食低等动物为食的钻行生活习性。区域内的一些鳅科、合鳃鱼科鱼类为本类群的代表，如黄鳝（*Monopterus albus*）。

静水、缓水底栖类群：喜欢生活在地势平坦、水流缓慢的环境中，鱼类的特殊适应特点是身体侧扁，头尾均尖，略呈纺锤形，胸、腹、臀、尾鳍都很发达。如麦穗鱼（*Pseudorasbora parva*）、泥鳅（*Misgurnus anguilicaudatus*）、鲇（*Silurus asotus*）、大口鲇（*Silurus meriaionelis*）、黄颡鱼（*Pelteobagrus vachelli*）等。

激流生活类群：生活于水流湍急河川中，栖居的鱼类多在口部或胸部具有吸盘，以能在急流中生存。如平鳍鳅科、鮡科种类，如四川华吸鳅（*Sinogastromyzon szechuanensis*）、黄石爬鮡（*Euchiloglanis kishinouyei*）等。

水体中下层类群：它们身体比较修长而侧扁，被细鳞或无鳞，口横裂或呈弧形或呈马蹄形，有触须 2~3 对或无须，适应于流水水底穿行和觅食，躯干部尾部修长，鳞片退化，尾柄长，各鳍发达或较发达，都是适应水底底层游泳和活动，如宽鳍鱲（*Zacco platypus*）、马口鱼（*Opsaruchthus bidens*）、草鱼（*Myopharyngolon piceus*）、鲢（*Hypophthalmichthys nobitis*）、鳙（*Aristichthys nobilis*）、子陵吻鰕虎鱼（*Ctenogobius giurinus*）等。

广生境鱼类：该类型的鱼类适应性非常强，不论是深水或浅水、流水或静水、高温水或低温水均能生存，如鲤科的鲤（*Cyprinus carpio*）、鲫（*Carassius auratus*）等。

3、珍稀保护鱼类

评价区鱼类主要分布于通江河、巴河、渠江及其主要支流。根据历史资料记载，评价区无国家级保护鱼类；四川省重点保护野生鱼类 2 种：鲈鲤、岩原鲤。经现场调查结合访问相关主管部门，鲈鲤、岩原鲤在通江河、巴河、渠江干流偶有发现。

上述 2 中鱼类在评价区河段内鲜有发现，评价区河段无其“三场”分布，本次评价仅将其列入名录。

①鲈鲤：属四川省重点保护野生鱼类，地方俗称秉氏鲈鲤、花鱼、江鳢、江鲤、青脖。体略侧扁，头较大，前端较尖，头背面平而宽，头后背部隆起。口亚上位，斜裂，下颌突出。须 2 对，吻须略短于颌须。鳃裂大，两侧鳃膜联于鳃峡处极接近。背鳍刺弱，

后缘具细齿。鳞较小，胸、腹部鳞更小，浅埋皮下，侧线略下弯。体背面青灰色，侧面及腹部白色；体侧鳞绝大部分有一黑色边缘，因此联成体侧整齐的直条纹，头、背部有分散的小黑点；背鳍、胸鳍、尾鳍微黑。幼鱼多在支流或干流的沿岸，成鱼则在敞水区水体的中上层游弋。行动迅速，为凶猛性鱼类，专门猎食小型鱼类。3 冬龄鱼达性成熟，生殖期约在 6 月间，产卵地点都在上游的急流水中。此种鱼生长快，常见体重 0.5～1 公斤，最大达 15 公斤。

②岩原鲤：属四川省重点保护野生鱼类，俗名水子、黑鲤鱼、岩鲤、墨鲤，是中国的特有物种。在长江上游渔业中，经济价值较高。产量不高，但它具有体腔小，肉原质嫩，味鲜美等优点，为人们所喜爱的上等经济鱼类。

4、鱼类“三场”及洄游通道

（1）索饵场

索饵场的环境基本特征是静水或微流水，水深 0～0.5m，其间有砾石、礁石，沙质岸边，这些地方形成较深的水坑、凼、凹岸浅水区、静水缓流区，与干流深水处邻近，易于躲避敌害。同时，这些地方小型鱼类饵料生物丰富，敌害生物少，有利于幼鱼存活。每年 3 月份后，水温逐渐回升，鱼类从越冬深水区上溯至河流浅水的礁石或砾石滩索饵。调查河段鱼类多为以杂食性、底栖无脊椎动物等为主要食物的鱼类，浅水区光照条件好，礁石或砾石滩底栖无脊椎动物较为丰富，往往成为鱼类重要的索饵场所。5 月以后，干支流水位开始上涨，部分鱼类会沿支流上溯索饵。喜急流性鱼类早春索饵区多为礁石林立的险滩和平缓的砾石长滩，水流比较湍急，其索饵区与产卵场重叠较大；缓流水或静水性鱼类往往在险滩间水流平缓的顺直深潭河段、河湾洄水区、开阔平缓河段和支流河口河段及支流索饵。鱼类育幼环境对鱼类种群的发展至关重要。鱼类育幼区要求水流平缓，适口饵料丰富，水位相对稳定，这与缓流水和静水性鱼类索饵环境相似。

根据现场调查和相关文献资料，项目区索饵场主要位于各支流汇口处和水流较缓的湾、沱等浅水区，工程评价范围内无珍稀、特有鱼类和主要经济鱼类的大型索饵场分布。

（2）越冬场

江河鱼类的越冬场，主要分布于江河的沱、槽、坑凼、回水或微流水或流水、水下岩洞、泉眼、地下河道及巨砾石、砾石间的洞缝隙，并常随当年汛期的砾石堆积、河道改变、泥沙的淤积不同而有所改变。越冬场水体宽大而深，一般水深 3～4m，最大水深 8～20m，底质多为乱石或礁石，凹凸不平。越冬场的两端或一侧大都有 1～3m 深的流水浅滩和江岸。每年 10 月份以后，评价区水域进入枯水期，随着气温下降，水量减少，

水位降低，鱼类活动减少，鱼类从支流或浅水区进入缓流的深水河槽或深潭中，或进入干流越冬。评价区水域温度较为稳定，多为岩石、砾石、沙砾底质，冬季水体透明度高，底栖动物等生物较为丰富，为部分鱼类提供了一定的越冬场所，但多数鱼类，特别是个体较大的鱼类，会降河至评价区下游干流越冬。调查水域鱼类越冬场一般为急流险滩下水流冲刷形成的深潭，深潭河床多为岩基、礁石和砾石，水生昆虫较为丰富，规模较大的越冬场往往和产卵场相伴。

根据现场调查和相关文献资料，工程评价范围内无珍稀、特有和主要经济鱼类的越冬场分布。

（3）产卵场

评价区滩潭交替，水流缓急相间，河床底质多为砾石、沙砾，符合鱼类繁殖的生境条件。鲤、鲫、鲇、鲢等鱼类在调查水域较为普遍，相应地这些鱼类适宜繁殖的产卵场分布较为广泛、分散。不同鱼类对产卵场环境的要求不同。据现有资料，项目所涉主要地表水体中鱼类的产卵场和产卵行为的特征，可以分为以下 5 种类型：①流水中产卵，②浅水或岸边产卵，③流水石滩上产卵，④各种环境都可以产卵，⑤特殊的产卵行为。总的来讲，目前评价区的河段，从河床物理特征看，河床基底是石砾、砂质、石滩，基本能够满足上述 5 类产卵场的要求。

根据现场调查和相关文献资料，工程评价范围内无珍稀、特有和主要经济鱼类的产卵场分布。

表 4.6-14　评价区部分鱼类产卵场和产卵行为的特征

种		产卵场和行为
1、流水中产卵	宽鳍鱲	在流水中产卵
	马口鱼	在流水中产卵
2、浅水或岸边产卵	黄颡鱼	流水浅滩或岸边草丛中产卵
	乌鳢	水草丛生的岸边产卵
	鲇	支流或有水草、石头的岸边产卵，卵黏在水草和石头上孵化
	泥鳅	浅水产卵
3、流水石滩上产卵	草鱼	江河流水中产卵，支流及通江湖泊育肥
	鳙	在急流有泡漩水的江段繁殖；幼鱼一般到沿江的湖泊和附属水体中肥育，到性成熟时期至江中繁殖，以后又回到湖泊食物丰富的地方肥育
	鲢	江水上涨或流速加剧时，在有急流泡漩水的河段繁殖。幼鱼主动游入河湾或湖泊中觅食。产卵后的亲鱼往往进入饵料丰盛的湖泊中摄食肥育
	大口鲇	在江河砂石底质的激流浅滩处产卵
4、各种环境都可以产卵	鲤	适应能力强，可以在静水中繁殖，产卵时须巢草，卵黏附在水草或其他物体上孵化
	鲫	适应能力强，可以一般鱼不能防止的环境中繁殖，卵黏附在水草或其他物体上孵化
5、特殊的产卵行为	黄鳝	在其穴居的洞口附近的水生植物根部或石缝间产卵

（4）洄游通道

在评价区水域分布的 68 种鱼类中，没有发现典型的长距离洄游鱼类。

综上所述，本项目评价区水域内无重要鱼类的索饵场、产卵场、越冬场、洄游通道等重要生境分布。

4.6.3.2 两栖类

1、物种组成

评价区域内有两栖纲动物 1 目 5 科 8 种，即无尾目蟾蜍科的中华蟾蜍华西亚种（*Bufo gargarizans andrewsi*），蛙科的峨眉林蛙（*Rana omeimontis*）、黑斑侧褶蛙（*Pelophylax nigromaculatus*）、沼水蛙（*Hylarana guentheri*）、花臭蛙（*Odorrana schmackeri*）、泽陆蛙（*Fejervarya multistriata*）、树蛙科的斑腿泛树蛙（*Polypedates megacephalus*），姬蛙科的四川狭口蛙（*Kaloula rugifera*），其中中华蟾蜍华西亚种为优势种。

表 4.6-15 评价区两栖类物种组成表

目	科	物种数	占总种数
无尾目	蟾蜍科	1	12.5
	蛙科	4	50.0
	叉舌蛙科	1	12.5
	树蛙科	1	12.5
	姬蛙科	1	12.5
合计	5	8	100.0

2、区系组成

根据张荣祖的《中国动物地理区划》，评价区分布的8种两栖类中，有古北界种类1种，为季风型；有东洋界种类7种，为东洋型、喜马拉雅-横断山型和南中国型。分别占评价区两栖类总种数的12.5%和87.5%。

表 4.6-16 评价区两栖类区系组成表

区系	分布型（类）	物种数（种）	百分比（%）
古北界	季风型（E）	1	12.5
东洋界	喜马拉雅-横断山型（H）	1	12.5
	东洋型（W）	2	25.0
	南中国型（S）	4	50.0
合计	4	8	100.00

3、生态类型

水体在两栖类生活史中占了最重要的地位，生境是以水体为中心的，其中幼体对水体的依赖程度又高于成体。公路沿线河流、溪流为两栖类的主要分布区域，分布的具体生活环境见下表。

表 4.6-17 评价区两栖类分布特征表

物种名	种群数量及易见程度	在评价区的栖息环境	数据来源
中华蟾蜍华西亚种	较多，路边都较易发现	评价区内灌草丛、森林林下等多种生态生境的草丛间或石下	调查
峨眉林蛙	较多，繁殖季节容易见到	评价区水坑等静水水域及其附近的草地，	资料

物种名	种群数量及易见程度	在评价区的栖息环境	数据来源
		水流边也有发现	
黑斑侧褶蛙	较少，不易见	评价区水沟、稻田区域	调查
花臭蛙	较多，繁殖季节容易见到	评价区溪流、草丛、灌木	调查
泽陆蛙	较多，繁殖季节容易见到	评价区稻田、水沟等静水域或其附近的旱地草丛	调查
沼水蛙	较少，不易见	评价区稻田、水沟等静水域或其附近的旱地草丛	资料
斑腿泛树蛙	较少，不易见	评价区灌丛、水塘杂草或稻田等环境中	资料
四川狭口蛙	较多，繁殖季节容易见到	评价区山坡石块下，土穴内或草丛中	调查

4、两栖类重要物种

（1）国家级、省级重点保护两栖类

根据 2021 年国家林业和草原局联合农业农村部发布的《国家重点保护野生动物名录》、1990 年和 2000 年四川省人民政府发布的《四川省重点保护野生动物》和《四川省重点保护野生动物（新增）》中所列物种核实，评价区范围内无国家和省重点保护两栖类分布。

（2）其他重要物种（极危种、濒危种、易危种、列入拯救保护的极小种群物种、特有种）

根据《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷》：

①工程评价范围内无极危、濒危和易危物种分布。

②中华蟾蜍华西亚种和四川狭口蛙为中国特有种。

经现场调查核实，工程评价范围内无上述两栖类重要物种的包括天然集中分布区、栖息地和迁徙通道等在内的重要生境分布。

4.6.3.3 爬行类

1、物种组成

根据调查、访问及查阅相关资料，评价区内有爬行动物 1 目 5 科 12 种。即有鳞目壁虎科的蹼趾壁虎（*Gekko subpalmatus*），蜥蜴科的北草蜥（*Takydromus septentrionalis*），石龙子科的铜蜓蜥（*Sphenomorphus indicus*）、黄纹石龙子（*Eumeces capito*）、蓝尾石龙子（*Eumeces elegans*），游蛇科的翠青蛇（*Cyclophiops major*）、赤链蛇（*Dinodon rufozonatum*）、王锦蛇（*Elaphe carinata*）、黑眉锦蛇（*Elaphe taeniura*）、虎斑颈槽蛇（*Rhabdophis tigrinus*）、乌梢蛇（*Zaocys dhumnades*）以及蝰科的菜花原矛头蝮（*Protobothrops jerdonii*）。

表 4.6-18 评价区爬行类物种组成表

目	科（类）	物种数（种）	占总种数（%）
有鳞目	壁虎科	1	8.33
	蜥蜴科	1	8.33

目	科（类）	物种数（种）	占总种数（%）
	石龙子科	3	25.00
	游蛇科	6	50.00
	蝰科	1	8.33
合计	5	12	100.00

2、区系组成

根据张荣祖的《中国动物地理区划》，评价区分布的12种两栖类中，有古北界种类4种，为季风型和华北型；有东洋界种类8种，为东洋型和南中国型。分别占评价区两栖类总种数的33.33%和66.67%。

表 4.6-19 评价区爬行类区系组成表

区系	分布型（类）	物种数（种）	百分比（%）
古北界	季风型（E）	3	25.00
	华北型（B）	1	8.33
东洋型	东洋型（W）	3	25.00
	南中国型（S）	5	41.67
合计	4	12	100.00

3、生态类型

根据《四川爬行类原色图鉴》记述，爬行类的生态类型有陆栖类型、树栖类型、半水栖类型和水栖类型 4 种。

评价区的爬行类陆栖和树栖两种类型，无半水栖类型和水栖类型。上述物种在评价区分布情况与生态类型相符，由于人为干扰比较强，因此调查发现的个体比较少。

表 4.6-20 评价区爬行类分布特征表

物种名	种群数量及易见程度	评价区内的栖息环境	数据来源
蹼趾壁虎	少，偶见	评价区农舍附近	调查
北草蜥	少，偶见	评价区灌草丛	调查
铜蜓蜥	少，偶见	评价区灌草丛和乱石中	调查
黄纹石龙子	少，偶见	评价区山间溪流两侧的石下或草丛中，也常见林缘、农田的石堆或草地	资料
蓝尾石龙子	少，偶见	评价区低山山林及山间道旁的石块下	资料
翠青蛇	少，偶见	评价区农耕地、灌丛	调查
赤链蛇	少，偶见	评价区耕地、村舍、水域	访问
王锦蛇	少，偶见	评价区森林、灌草丛、水域	调查
黑眉锦蛇	少，偶见	评价区耕地、村舍、水域	访问
虎斑颈槽蛇	少，偶见	评价区灌草丛，水域	访问
乌梢蛇	少，偶见	评价区森林、灌草丛、耕地、水域	访问
菜花原矛头蝮	少，偶见	评价区灌草丛、耕地、乱石堆	访问

4、爬行类重要物种

（1）国家级、省级重点保护爬行类

根据 2021 年国家林业和草原局联合农业农村部发布的《国家重点保护野生动物名录》、1990 年和 2000 年四川省人民政府发布的《四川省重点保护野生动物》和《四川省重点保护野生动物（新增）》中所列物种核实，**评价范围内无国家和省重点保护爬行**

类分布。

（2）其他爬行类重要物种（极危种、濒危种、易危种、列入拯救保护的极小种群物种、特有种）

根据《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷》：

①王锦蛇和黑眉锦蛇列为濒危物种（EN）、乌梢蛇为易危物种（VU）。

根据实地调查和访问当地居民及林业工作人员，王锦蛇、黑眉锦蛇和乌梢蛇在整个评价区均有分布，但由于评价区内人为干扰较强，总体数量较少，其分布、种群现状和生态学特征如表 4.6-21 所示。

表 4.6-21 评价区濒危、易危爬行类分布、种群现状和生态学特征

种名	级别	分布海拔（m）	种群现状及易见程度	数据来源	生境、行为与食性
王锦蛇	濒危	250-750	少、偶见	访问	生活于海拔 250～2220m 的丘陵或山区。栖息于乱石堆及水塘边。行动迅速，性凶猛，善于爬树。食物以蛙、蜥蜴、蛇、鸟及鼠类为食。卵生，每年 6～7 月产卵 8～14 枚，卵壳乳黄色。
黑眉锦蛇	濒危	250-750	少、偶见	访问	生活于海拔 100～3000m 的平原、丘陵或山区。栖息于河边、稻田及住宅附近。行动迅速，善爬行，性凶猛，受惊扰即竖起头颈部，尾不断摆动作防备之势。食物以蛙、鸟、鸟卵及鼠类为食。卵生，每年 5 月交配，7～8 月产卵，卵白色，长椭圆形。
乌梢蛇	易危	250-750	少、偶见	访问	生活于海拔 50～1570m 的平原、丘陵或山区。栖息于田野、山边、河岸、水田及林下等处。白天活动，行动迅速敏捷，爬行时头常昂起。以鱼、蛙、蜥蜴及鼠类为食。每年 5～7 月产卵卵壳粗糙，乳白色或略带粉红色。

②蹼趾壁虎、北草蜥和黄纹石龙子为中国特有种。

上述 3 种爬行类特有种的分布、种群现状和生态学特征如表 4.6-22 所示。

表 4.6-22 评价区中国特有爬行类分布、种群现状和生态学特征

种名	特有种	分布海拔（m）	种群现状及易见程度	数据来源	生境、行为与食性
蹼趾壁虎	中国特有	250-750	少、偶见	访问	栖息于墙壁缝隙内、山野草堆或石缝处。傍晚出隙活动，黎明前进入洞隙中，晴天有时要出洞隙晒太阳。尾易断，断后能再生。以攀瓣吸附在墙壁上行走，用舌尖粘捕猎物，以蚊、蝇及蛾类为食。
北草蜥	中国特有	430-750	少、偶见	调查	生活于海拔 430～1700m 的丘陵或低山地区。栖息于杂草灌丛中。以小型节肢动物为食；饲养下喂面包虫及蜘蛛。
黄纹石龙子	中国特有	250-750	少、偶见	调查	栖息于海拔 110～1900m 的低山丘陵地区，常在林区边缘、植被茂密的林中空地、路旁、农田或石块下发现。受惊扰时即钻入草丛或石缝中。以各种小型昆虫为食。

经现场调查核实，工程评价范围内无上述爬行类重要物种的包括天然集中分布区、栖息地和迁徙通道等在内的重要生境分布。

4.6.3.4 鸟类

1、物种组成

根据调查及查阅相关资料，评价区内有鸟类共计15目42科114种。其中，雀形目鸟类有81种，约占该区鸟类总种数的71.05%，非雀形目鸟类33种，约占该区鸟类总种数的28.95%。可见公路沿线以雀形目鸟类占优。从居留型来看，留鸟59种，占总种数的51.75%；夏候鸟36种，占总种数的31.58%；冬候鸟14种，占总种数的12.28%；旅鸟5种，占总种数的4.39%。可见留鸟在该区域占优势。

表 4.6-23 评价区鸟类物种组成表

目名	科名	包含物种数	占总种数的%
鸡形目	雉科	2	1.75
雁形目	鸭科	6	5.26
鹬鹆目	鹬鹆科	1	0.88
鸽形目	鸠鸽科	2	1.75
夜鹰目	雨燕科	1	0.88
鹃形目	杜鹃科	6	5.26
鸻形目	鸻科	1	0.88
	鹬科	1	0.88
鹈形目	鹭科	3	2.63
鹰形目	鹰科	2	1.75
鸮形目	鸱鸮科	1	0.88
犀鸟目	戴胜科	1	0.88
佛法僧目	翠鸟科	2	1.75
啄木鸟目	啄木鸟科	3	2.63
隼形目	隼科	1	0.88
雀形目	黄鹂科	1	0.88
	山椒鸟科	2	1.75
	卷尾科	3	2.63
	伯劳科	3	2.63
	王鹟科	1	0.88
	鸦科	5	4.39
	山雀科	1	0.88
	扇尾莺科	1	0.88
	燕科	3	2.63
	鹎科	3	2.63
	柳莺科	6	5.26
	树莺科	3	2.63
	长尾山雀科	1	0.88
	莺鹛科	2	1.75
	绣眼鸟科	3	2.63
	林鹛科	1	0.88
	幽鹛科	1	0.88
	噪鹛科	4	3.51
	鸦科	1	0.88
	鹪鹩科	1	0.88
	鸫科	4	3.51
	鹟科	12	10.53
	梅花雀科	1	0.88
	雀科	2	1.75
	鹡鸰科	6	5.26

目名	科名	包含物种数	占总种数的%
	燕雀科	5	4.39
	鸦科	5	4.39
合计	42	114	100.00

2、区系组成

根据张荣祖的《中国动物地理区划》，评价区分布的114种鸟类中，古北界种类44种，东洋界种类54种，广泛分布于古北界和东洋界或者说分布区不易界定的种类16种，分别占评价区鸟类总种数的38.60%，47.37%和14.03%。

表 4.6-24 评价区鸟类区系组成表

区系	分布型（类）	物种数（种）	百分比（%）
古北界	古北型（U）	16	14.04
	全北型（C）	10	8.77
	东北型（M）	10	8.77
	季风型（E）	4	3.51
	高地型（P）	1	0.88
	东北－华北型（X）	2	1.75
	东北型（东北为主）（K）	1	0.88
东洋界	喜马拉雅-横断山型（H）	11	9.65
	东洋型（W）	33	28.95
	南中国型（S）	10	8.77
广布种	广布型（O）	16	14.03
合计	11	114	100.00

由上表中可看出，评价区鸟类以东洋型最多，古北型和广布型次之，构成了评价区鸟类区系的主体。

3、生态类型和栖息地类型

按照生态类群来分，评价区有陆禽、猛禽、攀禽和涉禽 4 种生态类群。其中陆禽包含鸡形目和鸽形目，猛禽包含隼形目和鸮形目，攀禽包含鹃形目、鴷形目、佛法僧目和雨燕目，涉禽包含鸻形目、鹳形目、鹤形目和鹱鹱目，鸣禽包含雀形目。

根据评价区内生境特点及鸟类的生活习性，评价区内的鸟类栖息地类型可以划分为以下几种：

民居类型：主要生活于保护区建筑周围，活动的鸟类主要有麻雀（*Passer montanus*）、喜鹊（*Pica pica*）、大嘴乌鸦（*Corvus macrorhynchos*）等。

水域类型：主要包括评价区的溪沟等环境。其间活动的鸟类为游禽、涉禽以及伴水生的鸣禽，如白鹭（*Egretta garzetta*）、红尾水鸲（*Phyacornis fuliginosus*）、小鹱鹱（*Tachybaptus ruficollis*）等。

灌草丛类型：在此活动栖息的鸟类有环颈雉（*Phasianus colchicus*）、大杜鹃（*Cuculus canorus*）、大山雀（*Parus major*）、柳莺类（*Phylloscopus spp.*）、灰头鸫（*Turdus rubrocanus*）、

橙翅噪鹛（*Garrulax elliotii*）、灰眉岩鹀（*Emberiza godlewskii*）等。

森林类型：为评价区的主要生境类型，包含各类阔叶林和以马尾松林为主的针叶林。栖息在其中的鸟类种类较多，如柳莺类、大斑啄木鸟（*Denrocopos major*）、长尾山椒鸟（*Pericrocotus ethologus*）、松鸦（*Garrulus glandarius*）、红隼（*Falcotinnunculus*）等。

4、鸟类重要物种

（1）国家级、省级重点保护鸟类

经实地调查、访问并结合相关历史资料，确认评价区内有保护鸟类 10 种，其中国家Ⅱ级重点保护鸟类 7 种，即鸳鸯（*Aix galericulata*）、雀鹰（*Accipiter nisus*）、普通鵟（*Buteo buteo*）、红隼、领角鸮（*Otus bakkamoena*）、画眉（*Garrulax canorus*）和橙翅噪鹛；四川省重点保护鸟类 3 种，即小白腰雨燕（*Apus pacificus*）、大鹰鹃（*Cuculus* sparverioides）和小鿏鹛。上述重点保护鸟类的分布情况、种群现状和生态学特征如表 4.6-25 所示。

表 4.6-25 评价区重点保护鸟类分布、种群现状和生态学特征

种名	保护等级	分布海拔（m）	种群现状及易见程度	数据来源	生境、行为与食性
鸳鸯	Ⅱ	250-750	少、偶见	访问	通江河等河流及滩涂
普通鵟	Ⅱ	250-750	少、偶见	资料	阔叶林、混交林和针叶林地带均有分布；迁徙时集群。常单个活动；食鼠类、鸟类，它也吃蛙、蜥蜴、蛇、兔和大型昆虫等动物性食物，有时也到村庄附近捕食鸡、鸭等家禽。
雀鹰	Ⅱ	250-750	少、偶见	资料	栖息于针叶林、混交林、阔叶林等山地森林和林缘地带，捕食鼠类、小鸟等。
红隼	Ⅱ	250-750	少、偶见	资料	栖山区或丘陵林缘；食昆虫、小鸟及鼠类。
领角鸮	Ⅱ	250-750	少、偶见	资料	在农耕区树栖；食昆虫和野鼠 ；4-5 月在树洞产卵育雏。
画眉	Ⅱ	250-750	少、偶见	资料	栖息灌丛、竹林或庭园间；巢呈碗形；每窝产卵 4 枚；杂食性，但以金龟甲、蝗虫、鳞翅目幼虫等各种昆虫为主。
橙翅噪鹛	Ⅱ	250-750	少、偶见	资料	常栖息山地乔木、竹林和灌丛间；巢呈碗形；每窝产卵 3-4 枚；以金电甲、蝽象、蚂蚁、鳞翅目毛虫等昆虫和植物果实与种子为食。
大鹰鹃	省	250-750	少、偶见	资料	栖息于评价区森林中，常闻其声
小白腰雨燕	省	250-750	少、偶见	资料	栖息于评价区河谷开阔区域，营巢于屋檐下的台阶或空隙中；巢由杂草与涎液粘合筑成；鸣声急促单调，略似“低、低、低、低”，空中捕食蚊虫等
小鿏鹛	省	250-750	少、偶见	访问	常活动于各种水域间，单个或成对活动，冬季常结小群，善潜水；巢呈盘状，浮巢；每窝产卵 3-6 枚；主要以虾、水生昆虫等为食。

（2）其他鸟类重要物种（极危种、濒危种、易危种、列入拯救保护的极小种群物种、特有种）

根据《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷》：

领雀嘴鹎（*Spizixos semitorques*）、白头鹎（ *Pycnonotus sinensis*）、棕头雀鹛（*Alcippe ruficapilla*）、棕头鸦雀（*Paradoxornis webbianus*）、橙翅噪鹛和酒红朱雀（*Carpodacus vinaceus*）5 种鸟类为中国特有种，其分布情况、种群现状和生态学特征如表 4.6-26 所示。

表 4.6-26 评价区特有鸟类分布、种群现状和生态学特征

种名	特有种	分布海拔（m）	种群现状及易见程度	数据来源	生境、行为与食性
领雀嘴鹎	中国特有	250-750	多、易见	调查	见于丘陵山区和平原，村寨附近常见鸟。常集群活动于林缘灌丛；巢呈碗形，每窝产卵 5 枚；主要以植物浆果、种子及嫩叶等为食，也食少量昆虫（金龟甲、金花甲、蛾、蜂等）。
白头鹎	中国特有	250-750	多、易见	调查	栖息于丘陵、平原地带，常活动于农田、草坡、灌丛及村寨附近的树上；巢呈深杯形，每窝产卵 4 枚；主要以植物浆果和种子为食，亦食金龟甲、金花甲、蜂、蝉等昆虫。
棕头雀鹛	中国特有	250-750	多、易见	调查	栖息密林、林缘耕地和灌丛；食金龟甲、步行甲等昆虫和杂草与农作物种子。
棕头鸦雀	中国特有	250-750	多、易见	调查	栖息海拔 2000m 以下的中、低山地，冬季降到平原或庭园中；常结群活动于灌丛、草丛或矮树间；巢呈杯形；每窝产卵 5-6 枚。食各种昆虫和植物果实与种子等。
橙翅噪鹛	中国特有	250-750	少、偶见	资料	常栖息山地乔木、竹林和灌丛间；巢呈碗形；每窝产卵 3-4 枚；以金电甲、蝽象、蚂蚁、鳞翅目毛虫等昆虫和植物果实与种子为食。
酒红朱雀	中国特有	250-750	多、易见	调查	夏季生活在山区落叶阔叶及暗针叶林带，冬季降至山脚和平原；以杂草种子、野果等为食

经现场调查，由于工程沿线人口密度高、人为干扰显著，**工程评价范围内无上述鸟类重要物种的包括天然集中分布区、栖息地，以及迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地等在内的重要生境分布。**

4.6.3.5 兽类

1、物种组成

根据调查、访问及查阅相关资料，评价区内有兽类共5目12科21种。其中啮齿目种类最多，共4科10种，其次是翼手目3科4种、食肉目2科4种，食虫目2科2种，兔形目1科1种。由此可见，评价区兽类以啮齿目的种数最多，占兽类总种数的47.62%，其次是食肉目和翼手目，其余种类相对较少。

表 4.6-27 评价区兽类物种组成表

目名	科名	包含种数	占总种数的%
食虫目	鼩鼱科	1	4.76
	鼹科	1	4.76
翼手目	蹄蝠科	1	4.76
	菊头蝠科	1	4.76
	蝙蝠科	2	9.52

目名	科名	包含种数	占总种数的%
食肉目	鼬科	3	14.29
	猫科	1	4.76
啮齿目	松鼠科	2	9.52
	鼠科	6	4.76
	鼯鼠科	1	28.57
	田鼠科	1	4.76
兔形目	兔科	1	4.76
合计	12	21	100.00

2、区系组成

评价区中分布的21种兽类中属东洋界的有13种，占评价区兽类总种数的61.90%；属古北界的和广布种都有4种，分别占评价区兽类总种数的19.05%。

按张荣祖（1999）对兽类分布型的划分，评价区内兽类有5种分布型，其中东洋型最多，其次为古北型、南中国型和广布型。

表 4.6-28 评价区兽类区系组成表

区系	分布型（类）	物种数（种）	百分比（%）
古北界	古北型（U）	4	19.05
东洋界	喜马拉雅-横断山型（H）	1	4.76
	东洋型（W）	8	38.10
	南中国型（S）	4	19.05
广布种	广布型（O）	4	19.05
合计	5	21	100.00

3、生态类型

根据评价区生境特点及兽类的生活习性，评价区兽类可以划分为以下生态类型：

森林类型：生活在评价区内森林生境中的兽类。如黄鼬（*Mustela sibirica*）、猪獾（*Arctonyx collaris*）、鼬獾（*Melogale moschata*）、赤腹丽松鼠（*Callosciurus erythraeus*）、岩松鼠 （*Sciurotamias davidianus*）等。

灌丛类型：评价区灌丛生境中活动栖息的兽类。黑腹绒鼠（*Eothenomys melanogaster*）、北社鼠（*Niviventer confucianus*）、黄鼬、蒙古兔（*Lepus capensis*）等。

岩洞栖息型：在岩洞、石缝中栖息的中小型兽类，如中华山蝠 （*Nyctalus velutinus*）、伏翼（*Pipistrellus pipistrellus*）等。

4、兽类重要物种

（1）国家级、省级重点保护兽类

经实地调查、访问并结合相关历史资料，确认拟建线路评价区内有国家Ⅱ级重点保护兽类 1 种，即豹猫（*Felis bengalensis*）。豹猫主要栖息于山地林区、郊野灌丛和林缘村寨附近。分布的海拔高度可从低海拔海岸带一直分布到海拔 3000 米高山林区。豹猫的窝穴多在树洞、土洞、石块下或石缝中。主要为地栖，但攀爬能力强，在树上活动灵

敏自如。夜行性，晨昏活动较多。独栖或成对活动。善游水，喜在水塘边、溪沟边、稻田边等近水之处活动和觅食，主要以鼠类、松鼠、飞鼠、兔类、蛙类、蜥蜴、蛇类、小型鸟类、昆虫等为食，也吃浆果、榕树果和部分嫩叶、嫩草。

（2）其他兽类重要物种（极危种、濒危种、易危种、列入拯救保护的极小种群物种、特有种）

根据《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷》：

①豹猫被列为易危物种（VU）；

②长吻鼹（*Talpa longirostris*）、中华山蝠和岩松鼠为中国特有种，其分布情况、种群现状和生态学特征如表 4.6-29 所示。

表 4.6-29 评价区中国特有兽类分布、种群现状和生态学特征

种名	特有种	分布海拔（m）	种群现状及易见程度	数据来源	生境、行为与食性
长吻鼹	中国特有	250-750	少、偶见	资料	栖于山地灌丛及林缘草地；营地下生活，以昆虫、蠕虫为食
中华山蝠	中国特有	250-750	少、偶见	资料	栖于屋檐、墙缝等处，捕食昆虫。
岩松鼠	中国特有	250-750	较多、易见	调查	栖于灌丛及小乔木上或在石隙筑窝，以种子为食，特喜食松子，玉米等。

经现场调查，由于工程沿线人口密度高、人为干扰显著，**工程评价范围内无上述兽类重要物种的包括重要天然集中分布区、栖息地以及迁徙通道在内的重要生境分布。**

4.6.3.6 小结

1、评价区内有脊椎动物 223 种，隶属 26 目 74 科。其中，鱼类 4 目 11 科 68 种；两栖类 1 目 4 科 8 种；爬行类 1 目 5 科 12 种；鸟类 15 目 42 科 114 种；兽类 5 目 12 科 21 种。

2、评价区所涉主要地表水体为通江河、巴河、渠江及其主要主流，评价范围内鱼类共计 4 目 11 科 68 种，其中四川省重点保护野生鱼类 2 种，为鲈鲤、岩原鲤，主要分布于通江河、巴河、渠江干流，偶有发现。**工程评价区水域内无鱼类重要物种的索饵场、产卵场、越冬场、洄游通道等重要生境分布。**

3、评价区分布有两栖类 1 目 5 科 8 种，均为无尾目，主要分布于评价区河流、溪流中，无国家和四川省重点保护物种，无极危、濒危和易危物种，有中国特有种 2 种——中华蟾蜍华西亚种和四川狭口蛙。**工程评价范围内无两栖类重要物种的包括天然集中分布区、栖息地和迁徙通道等在内的重要生境分布。**

4、评价区分布有爬行类 1 目 5 科 12 种，均为有鳞目，主要分布于评价区森林、灌草丛、水域、农田，无国家和省重点物种，有濒危物种 2 种——王锦蛇和黑眉锦蛇、易

危物种 1 种——乌梢蛇，有中国特有种 3 种——蹼趾壁虎、北草蜥和黄纹石龙子。**工程评价范围内无爬行类重要物种的包括天然集中分布区、栖息地和迁徙通道等在内的重要生境分布。**

5、评价区内有鸟类 15 目 42 科 114 种，其中以雀形目为主，按生态类群划分为陆禽、猛禽、攀禽和涉禽 4 种，按栖息地类型可分为民居类型、水域类型、灌草丛类型和森林类型。评价区内有国家Ⅱ级重点保护鸟类 7 种，即鸳鸯、雀鹰、普通鵟、红隼、领角鸮、画眉、橙翅噪鹛；四川省重点保护鸟类 3 种，即小白腰雨燕、大鹰鹃、小鿵鹛。**工程评价范围内无鸟类重要物种的包括天然集中分布区、栖息地，以及迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地等在内的重要生境分布。**

6、评价区内有兽类共 5 目 12 科 21 种，其中以啮齿目为主，按生态类型可分为森林类型、灌丛类型和岩洞栖息型。评价区有国家Ⅱ级重点保护兽类、易危物种 1 种——豹猫；有中国特有种 3 种——长吻鼹、中华山蝠和岩松鼠。**工程评价范围内无兽类重要物种的包括重要天然集中分布区、栖息地以及迁徙通道在内的重要生境分布。**

4.6.4 水生生物现状

4.6.4.1 浮游植物现状

浮游植物是水体初级生产力最主要的组成部分，是食物链和营养结构的基础环节；也是鱼苗和部分成鱼的天然饵料。有些藻类可以直接用作环境监测的指示生物，而相对于理化条件而言，其密度、生物量、种类组成和多样性能更好地反映出水体的营养水平。通过对 3 个采集点的水样检测，共观察到浮游植物 5 门 7 纲 15 目 22 科 35 属 92 种（包括变种）。其中硅藻门最多，有 67 种，占种类总数 72.83%；绿藻门次之，有 16 种，占种类总数的 17.39%；蓝藻门 6 种，占种类总数的 6.53%；裸藻门 1 种，占种类总数的 1.09%，黄藻门 2 种，占种类总数的 2.17%（表 4.6-23）。各采样断面水生藻类的平均密度为5.146×105Cells/L，平均生物量为0.258mg/L。其中，硅藻的密度为1.32×106Cells/L，绿藻为 1.68×105Cells/L，蓝藻为 5.58×104Cells/L。

表 4.6-30 评价区浮游植物组成

门	科	属	种	百分比（%）
蓝藻门	2	5	6	6.53
硅藻门	10	19	67	72.83
黄藻门	1	1	2	2.17
绿藻门	8	9	16	17.39
裸藻门	1	1	1	1.09
合计	22	35	92	100

4.6.4.2 浮游动物现状

浮游动物以水生细菌和浮游藻类为食，是属于水生生态系统中的消费者和第二营养级，亦称次级生产力，由于浮游动物摄取大量藻类，所以使水体产生自净作用，它也是所有幼鱼和某些成鱼的饵料基础。本次在各采样点采集到浮游动物 3 门 35 种，其中原生动物门 8 种，轮形动物门 20 种，节肢动物门 7 种，分别占种类数的 22.86%、57.14%、22%（表 4.2-24）。

对工程影响水域不同采样点浮游动物进行定量统计，结果表明，评价区各采样点浮游动物密度依次为 44、46、51 个/L，平均密度为 47 个/L；湿重分别为：0.0792、0.0828、0.0918 mg/L，平均湿重为 0.0846mg/L，为评价区鱼类提供丰富的天然饵料。

表 4.6-31 评价区浮游动物组成

门	纲	目	科	属	种	百分比（%）
线形动物门	1	2	9	13	20	57.14
节肢动物门	1	3	6	7	7	20.00
原生动物门	2	4	5	5	8	22.86
合计	4	9	20	25	35	100

4.6.4.3 底栖动物现状

底栖无脊椎动物是第三营养级的主要组成，也是原河道形态饵料生物中生物量较大的类群，为江河中多数鱼类的饵料基础，并且与江河鱼类的生态类群和区系组成有密切关系。根据现状调查，评价区的底栖动物有 2 门、3 纲、5 目、8 科、11 种。其中环节动物门 2 种，占 18.18%，节肢动物 9 种，占 81.82%。底栖无脊椎动物的种类相对单一，这与调查河段水体特性密切相关。

对工程影响水域底栖动物标本的统计，平均密度为 11.75ind/m^2，平均生物量为（湿重）2.41mg/L。节肢动物的密度最大，密度为 14.2ind/m^2，环节动物次之，密度为 9.3ind/m^2。

表 4.6-32 工程影响河段浮游动物组成

门	纲	目	科	属	种	百分比（%）
节肢动物门	1	1	1	2	2	18.18
节肢动物门	2	4	7	6	9	81.82
合计	3	5	8	8	11	100

4.6.5 评价区生态系统及景观生态体系

4.6.5.1 评价范围和方法

1、评价范围

本次陆生生态评价范围以项目永久和临时工程布置点水平两侧外延 300m 的区域及工程布置点两侧第一重山脊为界，涵盖项目全部活动的直接影响区和间接影响区，最终以项目影响区域所涉及的完整气候、水文、生态、地理单元为界限，最终确定评价范围。

2、评价方法

生态系统采用图形叠置法分析工程占用的生态系统类型、面积及比例；结合生物量、生产力、生态系统 功能等变化情况预测分析建设项目对生态系统的影响。

景观评价采用景观动态的定量化分析法，主要是对收集的景观数据进行解译或数字化处理，建立景观类型图，通过计算景观格局指数或建立动态模型对景观面积变化和景观类型转化等进行分析，揭示景观的空间配置以及格局动态变化趋势；同时采用《山岳型风景资源开发环境影响评价指标体系》（HJ/T6-94）中有关研究成果，对景观环境质量现状和影响进行定量和定性评价。

4.6.5.2 项目沿线的生态系统

生态系统采用图形叠置法分析工程占用的生态系统类型、面积及比例；结合生物量、生产力、生态系统 功能等变化情况预测分析建设项目对生态系统的影响。

项目评价区涉及巴中市通江县、平昌县、达州市达川区、渠县和广安市前锋区等区域，总面积 13455.36hm^2，海拔范围 250～750m，区内包含森林、灌丛、灌草丛、河流、耕地、城镇等多种类型。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、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。各生态系统的面积组成见下表 4.6-33。

表 4.6-33 评价区各类生态系统面积组成表

生态系统类型类型	斑块数	面积（hm^2）	占总面积比例（%）
森林生态系统	2909	3724.79	27.68
灌草丛生态系统	95	63.71	0.47
湿地生态系统	296	348.57	2.59
城镇生态系统	966	532.15	3.95
农业生态系统	2128	8786.13	65.30
合计	**6394**	**13455.36**	**100.00**

从上表可知，评价区农业生态系统面积最大，占评价区总面积的 65.30%，超过评价区总面积的一半，其次为森林生态系统和城镇生态系统，在评价区的面积比例分别为 27.68%和 3.95%；湿地生态系统也占据了一定的面积比例，其总面积为 348.57hm^2，占整个评价区的 2.59%；灌草丛生态系统的面积比重较小，不足 1%。农业、森林生态系统的面积占评价区总面积的 92.98%，可见这 2 类生态系统在评价区内优势地位显著，其中农业生态系统优势地位明显。

城镇生态系统和农业生态系统的面积比重分别为 3.95%和 65.30%，这 2 类人工性质的生态系统占评价区总面积的 69.25%，并且一些森林生态系统的群落也是人工起源，表明评价区内人类活动对自然生态系统的改变显著，人为干扰因素明显。

各类生态系统组成及分布概况如下：

1、森林生态系统

评价区内森林生态系统主要由马尾松林、柏木林、柳杉林、栎类林、刺槐林、桤木林、杨树林、枫杨构树林、桉树林、青冈林、竹林等多种针阔叶群落组成，其分布面积占评价区总面积的 27.68%。森林生态系统以柏木、马尾松、柳杉、麻栎、栓皮栎、刺槐、桤木、杨树、枫杨、桉树、青冈等物种为群落建群种，在此构架下形成了乔木层、灌木层、草本层和地被层等几个明显的群落结构层次，这种群落结构为多种乔、灌、草本植物物种提供了分布生境，因此森林生态系统具有较高的植物多样性。但评价区内柏木林、柳杉林、桤木林、刺槐林、桉树林等多种群落均为人工起源或受到人类活动的明显影响，因此群落多样性无法与自然群落相比。而青冈林、栎类林等天然林组成的林分主要分布在评价区北部的中山区山体中上部，项目则主要以隧道形式穿越，对其影响有限。

森林生态系统与灌草丛生态系统关系密切，二者多镶嵌分布，它们之间的物质循环和能量流动联系紧密；同时，森林乔木层被人为砍伐后，生态系统将退化形成灌草丛生态系统，这些灌丛或草地在较长时间内将继续存在；人类干扰消失后，灌丛或草地在自然状态下将向森林群落演替。

2、灌草丛生态系统

灌草丛生态系统是评价区内面积最小的生态系统类型，包括评价区内的灌丛和灌草丛生境，其面积比例为 0.47%。主要是由于森林遭受砍伐或长期受人类活动干扰影响退化形成的。灌草丛生态系统在评价区内面积很小，主要分布在林缘、林窗、阳性山坡及耕地边等。灌草丛生态系统多与森林生态系统相邻，与各森林类型互为补充，在物质循环和能量流动过程中有密切的联系。

灌草丛生态系统一般由灌木层和草本层构成，灌木种类以黄荆、马桑、盐肤木、火棘、蔷薇、悬钩子、杜鹃、铁仔、枹栎等物种为主，群落结构层次较森林生态系统少了乔木层。该生态系统中常常有小型啮齿动物、灌丛鸟类分布，动物多样性不高。

灌草丛生态系统和森林相互依存，对维持评价区生态稳定具有重要作用，发挥了防风、固沙、保土、涵养水源等生态功能，但其正处于演替阶段，群落稳定性相对较差。

3、湿地生态系统

拟建高速公路将跨越区内通江河、巴河、渠江等大型河流及其支流等河流湿地生态系统，而附近地带分布有小型堰塘等湖泊湿地生态系统和水田湿地生态系统，其总面积

为 348.57hm^2，占整个评价区的 2.59%。河流是动态的、开放的、连续的系统，具有典型的结构特征和独特的服务功能，河流生态系统服务功能主要可分为淡水供应、水能提供、物质生产、生物多样性的维持、生态支持、环境净化、灾害调节、休闲娱乐和文化孕育等；水流彼此汇集形成了物质流动和能量循环的高效链，物质交流极其便利，同时污染扩散也最为迅速。库塘是不同于河流的湿地类型，相对封闭，水体处于静止状态，物质和能量交流缓慢，可养殖鱼类发展经济。

湿地生态系统生物组成以河岸植被、鱼类、浮游动植物、底栖动物为主，同时部分以水生生物为食的水禽也属于该生态系统，参与到食物链中。由于地处人口密集、农业生产高度发展的区域，人类生产生活产生的固体垃圾、废水等对河流水质造成一定污染。湿地生态系统为动物生存提供充足的水源，是植物生长和下游地区重要的供水来源。

河流与其他生态系统关系密切，一方面表现为气候、植被以及人为干扰等对湿地生态系统都有较大影响；另一方面表现为湿地生态系统在水分分配、补给等方面对其他生态系统的存在和分布有影响和制约作用。因此虽然评价区湿地生态系统面积较小，但湿地生态系统对其他生态系统类型的分布和演替具有重要作用，其决定着评价区的水流循环和植被分布格局。

4、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，在评价区主要包括通江县、平昌县、前锋区部分县城、公路沿线的多个乡镇、聚集村落及相关的建筑规划用地，目前区内分布面积 532.14 hm^2，占评价区总面积的 3.95%。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。

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。

农业生态系统在评价区内分布面积占评价区总面积的比例高达 65.30%，超过评价区总面积的一半，主要由评价区内的耕地、经济林、果园、茶园、菜地共同组成。评价

区农业种植历史悠久、人口密度大、农田耕地分布广，除山脊陡峭地段外基本开发成耕地或经济林地。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。

可见，农业生态系统是评价区的重要组成部分，由于其人工性质的起源直接导致评价区生态系统组成的自然性大大降低。

4.6.5.3 景观生态体系

景观评价采用景观动态的定量化分析法，主要是对收集的景观数据进行解译或数字化处理，建立景观类型图，通过计算景观格局指数或建立动态模型对景观面积变化和景观类型转化等进行分析，揭示景观的空间配置以及格局动态变化趋势。

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。基质代表了该景观或区域的最主要的景观类型。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。廊道是线性的景观单元，具有联通和阻隔的双重作用。意味着土地利用系统或景观类型之间的联系。这些都是景观或区域土地持续利用的基本格局，这些要素能实现主要的生态或人类目标景观中任意一点或是落在某一斑块内，或是落在廊道内，或是在作为背景的基质内。这一模式为比较和判别景观结构，分析结构与功能的关系和改变景观提供了一种通俗、简明和可操作的语言。现采用这一模式对本次保护区影响评价区的景观组成结构进行分析。

1、斑块

斑块代表景观类型的多样化。在评价区内的斑块类型包括森林、灌草丛、河流湿地、农业用地、建设用地共 5 种类型。根据野外植被调查结果及评价区林地保护利用规划资料和评价区土地利用现状作出景观分布图。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。各类景观类型统计见表 4.6-34。

表 4.6-34 评价区景观格局组成统计表

斑块类型	斑块数量		面积	
	块数	比例	面积（hm^2）	比例
森林	2909	45.50	3724.79	27.68
灌草丛	95	1.49	63.71	0.47
河流湿地	296	4.63	348.57	2.59
建设用地	966	15.11	532.15	3.95
农业用地	2128	33.28	8786.13	65.30

斑块类型	斑块数量		面积	
	块数	比例	面积（hm^2）	比例
合计	6394	100.00	13455.36	100.00

从上表可见，农业用地景观斑块在评价区分布面积比例占评价区的 65.30%，超过评价区总面积的一半，其斑块数量占比 33.28%，说明其平均斑块面积较大，连接性较好。森林景观的斑块数和分布面积分别居于第一位和第二位，斑块数和面积所占比例分别为 45.50%和 27.68%。灌草丛景观斑块数量为 95，其面积比例为 0.47%；河流湿地景观斑块数为 296 块，面积占比 3.95%；建设用地的斑块数和斑块面积分别为 966 块和 532.15hm^2，主要集中在沿线乡镇及居民点。由此可见，评价区内景观斑块以农业用地和森林为绝对优势。

2、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生产影响的影响源的作用。廊道可以分为线状廊道、带状（窄带）廊道和河流（宽带）廊道 3 种基本类型。

评价区内路网系统相对发达，区内的公路廊道主要包括已有的万广高速、达阆高速、张南高速等高速公路以及多条国省干道、乡村道路等。

评价区内河流廊道主要包括通江河、巴河、渠江，以及上述 3 条主要河流的支流。

公路廊道作为沿线区域居民外出主要出行运输通道，常年车流量较大，对道路两侧动物（特别是两栖爬行类动物）的交流存在一定的阻隔作用。通江河、巴河、渠江等是自然形成的廊道，对两岸陆生动物存在一定阻隔作用，但河流为所在区域动植物提供水源，是自然生态系统的重要组成部分。

3、基质

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（*Rd*）、频率（*Rf*）和景观比例（*Lp*）。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：*Rd*=（斑块 i 的数目/斑块总数）×100%

（2）频率：*Rf*=（斑块 i 出现的样方数/总样方数）×100%

（3）景观比例：*Lp*=（斑块 i 的面积/样地总面积）×100%

（4）优势度值：*Do* = 0.5×[0.5×（*Rd*+*Rf*）+*Lp*]×100%

由上述公式计算得出评价区内各类斑块的优势度值，结果见表 4.6-35。

表 4.6-35 评价区景观类型优势度值计算表（%）

斑块类型	*Rd*	*Rf*	*Lp*	*Do*
森林	45.50	32.77	27.68	33.41
灌草丛	1.49	0.61	0.47	0.76
河流湿地	4.63	3.18	2.59	3.25
建设用地	15.11	7.42	3.95	7.61
农业用地	33.28	56.02	65.30	54.97
合计	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**100.00**

评价区的各类景观中，农业用地景观斑块的优势度值最高，达到 54.97%，其次为森林景观斑块（33.41%），均明显高于其他景观类型，评价区景观优势度（Do 值）排序为：农业用地＞森林＞＞建设用地＞河流湿地＞灌草丛。从计算结果来看，可以判定农业用地景观是评价区的景观基质，在评价区景观格局中具有主导作用，而森林景观也发挥了较突出的作用。

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：

$$D_p = N_p / A$$

式中：D_p—斑块密度（块/hm^2）；N_p—斑块数（块）；A—总面积（hm^2）。

（2）优势度指数：

$$D = \log_2(n) + \sum_{i=1}^{n} p_i \log_2(p_i)$$

式中：D—优势度指数；n—景观类型数；P_i—第 i 类景观占总面积的比例。

（3）Shannon 多样性指数

$$SHDI = -\sum_{i=1}^{n} p_i \log_2(p_i)$$

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

$$SHEI = \frac{-\sum_{i=1}^{n} p_i \log_2(p_i)}{\log_2 n}$$

式中：*SHEI*—Shannon 均匀度指数；*n*—景观类型数；P_i—第 i 类景观占总面积的比例。

（5）分维数

$$FD = \sum_{i}^{m} \sum_{j=1}^{n} \left[\left(\frac{2\ln\left(0.25 p_{ij}\right)}{\ln\left(a_{ij}\right)} \left(\frac{a_{ij}}{A} \right) \right) \right]$$

式中：*FD*—分维数；P_{ij}—斑块 ij 的周长（m）；a_{ij}—斑块 ij 的面积（m^2）；*A*—景观总面积（m^2）；*m*—景观的类型数（类）；*n*—某类景观的斑块数（块）。

（6）破碎化指数

$$FN = (N-1)/(A/A_{\min})$$

式中：*FN*—破碎化指数；*N*—斑块总数；*A*—景观总面积（m^2）；A_{min}—景观中最小斑块面积（m^2）。

（7）自然性指数：

$$NI = \frac{A_n}{A}$$

式中：*NI*—自然性指数；A_n—未遭受人为破坏的面积（hm^2）；*A*—总面积（hm^2）。

由上述公式计算得到评价区景观结构特征指数，见表 4.6-36。

表 4.6-36 评价区生态景观结构特征指数表

时段	D_p	D	SHDI	SHEI	FD	FN	NI
评价区现状	0.475	1.050	1.272	0.548	1.15	0.0000013	0.307

评价区内斑块数为 6394 块，斑块密度为 0.475，破碎化指数为 0.0000013，充分表明评价区景观中斑块破碎程度较低，景观连接度较高。

Shannon 多样性指数为 1.272，优势度指数为 1.050，均匀度指数为 0.548，表明评价区景观类型相对较少、景观多样性较低，农业用地在景观中具有明显的优势地位，景观均匀度不高。

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。评价区分维数值为 1.15，说明评价区景观斑块边缘较简单，景观斑块形状自然度较高。

自然性指数计算结果为 0.307，进一步确认评价区人为干扰较强，农业用地、建设用地等受人为干扰强的类型面积及分布均较广。

4.6.5.4 项目沿线景观类型构成及分布概况

本次评价同时采用《山岳型风景资源开发环境影响评价指标体系》（HJ/T6-94）中有关研究成果，对景观环境质量现状和影响进行定量和定性评价。

根据本项目沿线区域气候、地貌、植被、及人类活动的影响特点，结合现场调查情况来看，可将沿线景观类型划分为保护区和风景名胜区、森林景观、灌草丛景观、河流湖泊景观、农田景观、城镇景观、农村居民点景观、道路景观等 8 个类型。沿线主要景观构成见下表。

表 4.6-37 拟建高速公路沿线主要景观构成

景观类型	景观组成	备注
自然保护区、风景名胜区	龙潭汉阙风景名胜区；渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区；四川镇龙山国家森林公园；四川诺水河珍稀水生动物国家级自然保护区；四川驷马省级自然保护区；四川賨人谷国家森林公园	保护区和风景区
森林景观	沿线原生针叶林阔叶林以及其他人工林、次生林	自然和人文景观
河流湖泊景观	四川渠县柏水湖国家湿地公园；四川护安省级湿地公园；通江河、渠江、巴河其他小型支渠、库塘	自然景观和人文景观
灌草丛景观	路线两侧分布的多种类型的灌丛和灌草丛	自然景观
农田景观	沿线各地的水田、旱地、果园、经济林地等	人文景观
城镇景观	6 个区县和 20 余个乡镇	人文景观
农村居民点景观	沿线呈点状分布的多处村庄	人文景观
道路景观	沿线呈线状的多条相交的高速公路、国道、省道、县道、乡村道路等	人文景观

4.6.5.5 景观敏感性评价

景观敏感性是景观被注意到的程度，它是景观醒目程度的综合反映。景观敏感性较高的区域或部位，即使受到轻微干扰，也会对视觉造成较大冲击，因而应作为重点保护区域，即景观敏感点。景观敏感性采用视距、相对坡度、特殊性、相融性以及出现几率等指标分级得分进行综合评价。

1、视距

视距指从行车者视点至所视景物的最短距离。按视距分为近景（0m～400m）、中景（400m～800m）和远景（800m～1600m），分别得 3 分、2 分、1 分。

2、相对坡度

景物表面相对于主视线的坡度为相对坡度。景观表面相对于观景者视线的坡度越大，景观被看到的部位和被注意到的可能性也越大。相对坡度指标划分为坡度为 90°、坡度为 60°至 90°之间、坡度为 30°至 60°之间、坡度为 6°至 30°之间、坡度为 0°等 5 级，分别得 4 分、3 分、2 分、1 分、0 分。

3、特殊性

特殊性指景观的重要性和地位，一般用来评价国家法律、法规、行政规章及规划确定或经县级以上人民政府批准的需特殊保护的地区，如自然保护区、风景名胜区、国家重点文物保护单位、森林公园、地震遗迹保护区、世界遗产区、历史文化保护地等的特殊性价值。特殊性划分为世界级、国家级、省（直辖市）、地级市、县市级及县市级以下等 6 级，分别得 5 分、4 分、3 分、2 分、1 分、0 分。

4、相融性

相融性指视觉上公路构筑物与周围环境的融合程度，可划分为不相融、较不相融、中度相融、高度相融，分别得 4 分、3 分、2 分、1 分。

5、出现几率

景观在观察者视域内出现的几率越大或持续时间越长，景观的敏感度就越高，则景观及其附近的人为活动可能带来的冲击就越大。出现几率可划分为总是出现、常见、偶尔出现、很少见等 4 级，分别得 3 分、2 分、1 分、0 分。

根据上述指标，对沿线主要景观类型逐一进行评价。

表 4.6-38 公路沿线景观环境敏感性指标评价分表

指标	景观类型							
	保护区、森林公园和风景区景观	森林景观	河流景观	灌草丛景观	农田景观	城镇景观	农村居民点景观	道路景观
视距	2	3	3	3	3	3	3	3
相对坡度	2	2	1	2	1	1	1	1
特殊性	5	3	2	0	0	1	0	0
相融性	3	3	3	2	2	2	2	1
出现几率	1	2	3	2	2	1	2	2
合计	13	13	12	9	8	8	8	7

从表中可以看出，保护区和风景区景观、森林景观的得分相对最高，表明其敏感程度最高，本项目施工对其轻微的干扰，即对营运期行车者和路外观赏者产生极大的视觉冲击力；其次为河流景观；灌草丛景观、农田景观、城镇景观、农村居民点景观得分居第三梯队，这些景观类型其敏感性一般；而道路景观得分最少，其敏感性影响最弱。

表 4.6-39 公路沿线景观环境敏感性指标评分表

级别	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
评分	16～14	13～10	9～5	4～2
观赏者对该目标关注程度	极为关注	非常关注	较为关注	较少关注
景观敏感目标类别	高度敏感	次高度敏感	中级敏感	低敏感目标

综上所述，拟建公路沿线的保护区、森林公园和风景区景观、森林景观与河流景观为拟建公路沿线次高度敏感类型景观，观察者对这类目标将非常关注；灌草丛景观、

农田景观、城镇景观和农村居民点景观为中级敏感目标，观赏者对这三类目标也将较为关注；观赏者相对最不关注的将是道路景观，也属中级敏感类型景观。

4.6.5.6 景观阈值评价

景观阈值是景观对外界干扰（尤其是认为干扰）的忍受能力、同化能力和遭到破坏后的自我恢复能力的度量（俞孔坚，1998 年）。景观阈值可以采用地形地貌、景观生态、气候以及景观色彩等 4 项指标进行度量。

表 4.6-40 景观阈值评价指标表

评价指标		状 态	评分
地形地貌	地形	森林山地	3
		平原，丘陵	2
		高原、沙漠	0
	坡度	相对平坦（0°～25°）	2
		缓度（25°～55°）	1
		陡坡（ > 55°）	0
	土壤侵蚀度[侵蚀模数 t/（km2·年）]	< 1000	5
		1000～2500	4
		2500～5000	3
		5000～8000	2
		8000～15000	1
		> 15000	0
景观生态	植物丰富度	群落结构丰富,为热带雨林,针、阔交林等	3
		群落结构一般，为针叶林、乔木林、田野等	2
		群落结构单一，为荒地、草地与灌木等	1
		无明显群落结构	0
	动物丰富度	评价区域内兽类、鸟类、爬行类、两栖类均有分布	3
		评价区域内兽类、鸟类、爬行类、两栖类任有三类分布	2
		评价区域内兽类、鸟类、爬行类、两栖类任有两类分布	1
		评价区域内兽类、鸟类、爬行类、两栖类任有一类或没有	0
	水体丰富度	区域分布有大量或大型水体	2
		区域有一定水体分布	1
		区域无水体分布或有零星分布	0
气 候		气候适宜，如温热多雨	5
		气候状况恶劣，如多雪、多风、低温	0
景观色彩	土壤/植被（岩石）色彩对比	裸土与相邻植被（岩石）的色彩对比较弱	2
		裸土与相邻植被（岩石及荒地、田野）中度色彩对比	1
		裸土与相邻植被（岩石）具强烈色彩对比	0

对敏感性级别为Ⅰ、Ⅱ级的 3 类景观类型的阈值进行评分。

表 4.6-41 拟建高速公路敏感性景观阈值评价指标表

评 价 指 标		景 观 类 型		
		保护区、森林公园和风景区景观	森林景观	河流景观
地形地貌	地形	2	2	2
	坡度	2	2	2
	土壤侵蚀度	4	4	3
景观生态	植物丰富度	2	2	0
	动物丰富度	3	3	2
	水体丰富度	2	1	2
气候		0	0	0
景观色彩	土壤 / 植被（岩石）色彩对比	1	1	0

评 价 指 标	景 观 类 型		
	保护区、森林公园和风景区景观	森林景观	河流景观
得分合计	16	15	11

可以看出，保护区和风景区景观阈值指标得分为 16 分，其次为森林景观阈值指标得分 15 分，河流景观景观阈值指标得分略低，为 11 分。

景观阈值类别划分为一级、二级、三级、四级阈值区。

表 4.6-42 景观阈值区级别评价表

级别	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
评分	25～20	19～14	13～10	9～0
项目建设活动容忍能力	能够容忍大强度的影响	造成局部影响	造成较大影响	轻度或局部项目带来强烈的影响
阈值区类别	一级阈值区	二级阈值区	三级阈值区	四级阈值区

综上所述，保护区和风景区景观和森林景观为二级阈值区，能够容忍建设活动对区域景观造成局部的影响；河流景观都为三级阈值区，能够容忍项目建设对区域河流景观造成较大影响。

4.6.5.7 项目沿线景观价值综合评价

景观价值综合评价采用综合评价指数，其计算公式为：

$$B=\sum X_i F_i$$

式中：

B—景观价值综合评价指数；

X_i—评价指标 i 的权值；

F_i—评价指标 i 在某等级下的评分。

拟建公路沿线景观敏感性较高、景观阈值较低的各类景观的价值综合评分情况见下表。

表 4.6-43 综合评价指数计算权值及评分取值表

评价指标	权值 X_i	等级	评分 F_i
生态美学价值	0.35	Ⅰ	8
		Ⅱ	4
		Ⅲ	2
		Ⅳ	0
资源价值	0.25	Ⅰ	8
		Ⅱ	4
		Ⅲ	2
		Ⅳ	0
视觉价值	0.4	Ⅰ	8
		Ⅱ	4
		Ⅲ	2
		Ⅳ	0

表 4.6-44 项目敏感性景观的价值综合评分表

景观类型	等级			综合评分
	生态美学价值	资源价值	视觉价值	

景观类型	等级			综合评分
	生态美学价值	资源价值	视觉价值	
保护区、森林公园和风景区景观	III	II	III	2*0.35+4*0.25+2*0.4=**2.5**
森林景观	III	III	III	2*0.35+2*0.25+2*0.4=**2**
河流景观	III	II	II	2*0.35+4*0.25+4*0.4=**3.3**

从上表可以看出，河流景观综合评分最高，得分为 3.3 分；森林景观和保护区、森林公园和风景区景观的价值综合评分相对较低，分别为 2 分和 2.5 分，这与评价区内整体海拔较低、人工林广布，人为干扰强烈有关。

4.6.5.8 景观环境质量现状评价

根据《山岳型风景资源开发环境影响评价指标体系》，景观环境质量现状采用下式进行计算：

$$M=0.123B_i\times100\%$$

式中：

M—景观类型 i 现状质量评价分值；

B_i—景观类型 i 的价值综合指数。

则拟建公路沿线景观敏感性较高、景观阈值较低的各类景观的质量现状评分值见下表。

表 4.6-45 敏感性景观的现状质量评分表

景观类型	价值综合指数（Bi）	现状质量评分（M）
保护区、森林公园和风景区景观	2.5	30.75
森林景观	2	24.6
河流景观	3.3	40.59

从上表可以看出，拟建道路沿线河流景观评分最高，为 40.59 分；森林景观和保护区、森林公园和风景区景观的现状质量评分相对较低，分别为 24.6 分和 30.75 分。

景观环境现状质量等级分四级，各等级的判定标准见下表。

表 4.6-46 景观环境现状质量等级划分表

景观环境现状质量等级	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
M（%）	100～80	79～60	59～30	30 以下
景观环境质量	好	较好	一般	差

根据上表等级划分标准可知，拟建道路沿线保护区和风景区景观、河流景观的现状质量等级为Ⅲ级，景观环境质量为一般；森林景观的质量现状等级为Ⅳ级，景观环境质量为差。

综合景观敏感性、阈值及景观质量现状评价结果，现状评价结果表明，沿线景观环境质量现状总体一般，受人为干扰严重。

综上，为避免对河流等敏感性景观类型造成视觉冲击影响，公路建设过程中应注对重对沿线保护区和风景区景观环境资源的保护，并做好施工结束后的景观恢复与创造工作，使公路外部景观保存完整。同时，在施工过程中也应重点关注对沿线主要河流、水域等水环境的保护。

为了在营运期给司乘人员创造美好的景观环境，应加强公路内部景观的营造工作，做到公路内部景观流畅，内部景观融入外部景观，协调一致，营造“景观路、生态路、经济路、旅游路”。

4.6.6 评价区主要存在的生态问题

经本次评价对项目沿线实地调查，评价区暂未发现较为突出的生态问题，部分地区特别是沿河地带显现出水土流失迹象，按整体不明显；另外，区域人口密度大、经济发展压力大，从而对自然资源的需求也相对较大。

川东北经济区地处川渝陕甘四省（市）结合部、成渝经济区腹地，地理区位独特，自然资源丰富，人口较为密集。该区域发展基础较为薄弱、发展水平相对较低，是四川省集革命老区、贫困地区、边远山区为一体的欠发达区域。长期以来，巴中市等地区以第一产业和传统工业为主要经济来源，工业化和城镇化水平很低，经济水平远远落后于全国平均水平。本项目所在地区农村人口众多，且贫困人口所占比例较大。受地理位置、地形地貌，文化教育状况等因素限制，区域内存在贫困人口比例较高、劳动力素质偏低、对外联系沟通不畅等问题，不仅是国家革命老区，还是国家规划的秦巴山区重点扶贫地区。未来项目所在地区经济发展和扶贫攻坚任务十分艰巨。

评价区周边社区居民对区内自然资源的需求主要体现川北地区特别是临近大巴山地区由于周边社区经济发展落后，自身较差的经济水平和世代相传的生活习惯造成当地居民生活能源部分绝大多数来自传统农业、养殖业和采集业，以此表现出对自然资源的需求。

5.0 环境影响评价

5.1 地表水环境影响评价

5.1.1 施工期地表水环境影响评价

5.1.1.1 桥梁施工对地表水环境的影响

桥梁施工对所跨地表水体的水环境质量的影响主要包括：

1、桥梁施工场地地表径流污染

桥下作业区地表径流的主要污染指标为SS，其浓度超过GB8978-1996一级排放标准，若不经收集和处理，使其外溢至沿线河流或周边农田灌渠，将导致局部河段水质恶化，农田作物减产甚至死亡。因此，在施工期必须对桥下作业区地表径流进行收集和处理，并根据桥址区水环境和生态环境的敏感性选择达标排放或回用。

2、泥浆及钻渣

在进行桥梁基础施工中，为满足循环钻孔灌注桩施工要求，施工单位会在桥下作业区内开挖出多个泥浆池，用以放置泥浆。施工结束后，泥浆经脱水处理后与钻渣一并清运到指定弃渣场，或运至弃渣场后进行脱水，一般不会对桥址区水环境质量造成影响，但仍需加强管理，在泥浆池满后及时清运，防止泥浆外溢。对于涉水基础围堰施工，泥浆一般暂存于于围堰内的钢箱内，泥浆满后应及时通过管道或船舶转运至两岸的泥浆池，严禁直接排入水体。

3、围堰安装及拆除

本项目共9座桥梁有涉水基础，均采用围堰施工。围堰在安装和拆除过程中，将对水体造成一定程度的扰动，造成局部水域（一般为围堰下游100m范围内）SS升高，但影响时间较短。

4、桥梁上部结构施工

在进行桥梁防撞护栏以及部分现浇梁的浇筑施工过程中，可能导致一定数量的机械废油、水泥混凝土、沥青混凝土、涂料等物质进入水体，导致短时间内局部水域内SS、pH、石油类等指标升高。

5.1.1.2 隧道施工对地表水体的影响

1、主要污染因子影响分析

隧道施工废水未经处理直接排放，将引起受纳水体物化性质的变化。主要影响因子包括 SS、石油类、pH 值，营养物质和耗氧物质等所造成影响相对次之。

（1）SS

水体 SS 过大，一方面会改变水体中植物、无脊椎动物、脊椎动物的结构和生长规律，影响鱼类等其他水生动物存活时间，甚至造成死亡。根据国外研究资料，SS 浓度超过 2000mg/L 就会造成龄鱼死亡，杨长健的研究也表明，鱼类在高浓度 SS 下，存活时间只有 12～120min 不等。另一方面，SS 过高会降低水体的透明度，引起水体浊度的波动变化。固体物质大量沉积于河底，还会改变原有底栖生物的生态环境，引发许多与河床底泥有关的问题。其中，大量的河床底泥不仅会改变水生生物的生存和觅食环境，而且沉降颗粒中有机碳化合物，将加速消耗水中的溶解氧，从而威胁水生生物的生存，引发水生生态系统的恶化。但隧道施工废水中多为无机污染物，因此颗粒固体物质对水体物化性质的影响主要表现为物理方面，而对化学方面影响不显著。

（2）石油类

含油废水直接排入河流，会形成油层覆盖水面，阻止空气中的氧向水中的扩散，水体中溶解氧的减少限制了藻类光合作用，影响水生生物正常生长，使水生动植物有油味或毒性，甚至使水体变臭，破坏水环境系统稳定；如果牲畜饮了含油废水，可能会感染食道病；如果用含油废水灌溉农田，油分及其衍生物将覆盖土壤和植物的表面，堵塞土壤的孔隙，阻止空气透入，使果实有油味，或使土壤不能正常进行新陈代谢和微生物新陈代谢，严重时会造成农作物减产或死亡。

（3）pH 值

施工产生的大量碱性废水直接排放入水体后，将改变水体的 pH 值，影响水体的自净作用，破坏河流的自然生态，改变水生生物生境，导致水生资源减少或毁灭；渗入土壤则造成土质的盐碱化，破坏土层的松疏状态，影响农作物的生长和增产。人类如果饮用浓度偏高的碱性水，新陈代谢将会受到影响，导致消化系统失调。

（4）营养物质影响

营养物质对废水物理化学性质的影响主要是由于隧道施工过程中选用的施工炸药为乳化炸药，主要成分均为硝酸铵。氮元素是引起水体富营养化的主要物质，施工期要重视氨氮和总氮的定期监测，特别是隧道规模大，钻爆施工炸药使用量相对较多，在处理设施运行不到位时，可能造成氨氮和总氮的超标。隧道施工废水虽然不至于引起富营养化，但要注意潜在的风险。

（5）耗氧物质影响

耗氧物质对废水物理化学性质的影响主要是由于隧道施工生活污水排放的耗氧物质多为有机物质，进入水体后，在微生物的作用下被还原成简单的无机物，这期间需要消耗水中的溶解氧，从而造成水中的溶解氧含量降低，影响水中的生物生存。但相关研究显示，隧道施工废水中的污染物多为无机物，有机物含量非常低，因此隧道施工废水中好氧物质一般不会对水体产生严重影响。

（6）景观影响

大量隧道施工废水直接排入附近地表水体，将造成水体水质浑浊，并带有一些漂浮物，这将影响水体的美学价值。

综上所述，本项目在施工期必须对隧道施工废水进行处理。

2、处理后影响分析

根据本项目隧道施工特点，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地表水体；扰动区，即洞内掌子面、裸洞段、初支段作业区的涌、渗水和少量钻孔用水落至地面经施工扰动后形成的地面径流作为“污水”，通过仰拱端头两侧的集水坑和电缆沟引至洞外，并与洞外作业区洒水、冲洗、养护用水和洞口处水幕降尘用水混合后，经处理后出水达到《污水综合排放标准》（GB8978-96）的一级排放标准和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）城市绿化、道路清扫消防、建筑施工水质标准，优先回用于隧道洞口作业区的洒水降尘和周边绿化，多余部分根据直接受纳水体的水体功能选择达标排放或引至临近农田灌溉。在落实隧道施工废水处理要求后，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。

5.1.1.3 拌和场及预制场生产废水对地表水体的影响

拌和场、预制场等施工场地中产生的生产废水主要为混凝土生产废水、预制件养护废水以及场地冲洗废水。目前桥梁施工中，各大型部件均在预制场中制造，然后通过吊运进行现场施工，因此不存在施工废油的影响。

鉴于施工场地产生的生产废水量较小，评价要求将生产废水经场界四周截水沟收集后由临时沉淀进行处理，并回用于场地洒水降尘，禁止排入地表水体。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，对工程区域地表水体的水环境质量基本不会造成影响。

5.1.1.4 施工营地生活污水对地表水体的影响

本项目施工营地应尽可能利用工程沿线的民房，所产生的生活污水直接利用既有设施进行处理，用作农灌或纳入当地污水处理系统。但受限于局部路段远离村镇，部分施工营地必须单独设置。对于单独设置的施工营地，为避免施工营地生活污水对周围的地表水环境造成不利影响，评价要求营地内的生活污水禁止排放，采用改进型生态厕所进行统一收集，厕所池体应进行硬化，以免污水渗入土壤，污染地下水层。污水由吸污车定期抽吸并用于附近农（林）灌。施工营地生活污水一般不会对周围地表水环境造成影响。

5.1.1.5 降雨产生的面源流失对水环境的影响

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，对地表水环境造成较大的影响，甚至淤塞泄水通道。所以在施工期间要注意对这些裸露边坡的防护。项目在施工时考虑了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一个沉淀作用，在强降雨条件下所产生的面源流失量也较小，对周围水环境的影响也很小。

5.1.2 营运期地表水环境影响评价

5.1.2.1 管养服务设施污水影响

本项目管养服务设施主要包括路段管理处、收费站、服务区等，所产生的污水以生活污水为主，包括厕所冲洗废水和厨余废水，另有少量车辆冲洗废水。根据各管养服务设施污水产生量的规模和性质，评价要求采用 MBR 工艺进行处理。各管养服务设施内的厨余废水经油水分离器去除油类物质后和冲厕污水经化粪池、调节池预处理后，通过 MBR 系统进行处理，出水水质达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，进入中水循环系统。其中，服务区中水直接回用于冲厕，不外排；路段管理处、收费站中水通过中水蓄水池收集，用于场地绿化，不外排；化粪池定期由吸污车抽吸。此外，少量冲洗废水经收集、隔油沉淀后，与生活污水一并经调节池-MBR 处理系统进行处理，回用于场地绿化。

综上所述，本项目管养服务设施生活污水不会对周边地表水环境造成影响。

5.1.2.2 路面径流污染影响

公路桥面径流污染物主要是悬浮物、油和有机物，污染物浓度受限于多种因素，如

车流量、车辆类型、降雨强度、灰尘沉降量和前期干旱时间等等，因此具有一定的不确定性。长安大学曾用人工降雨的方法在西安～三原公路上形成桥面径流，在车流量和降雨量已知的情况下，降雨历时一小时，降雨强度为 81.6mm，在一小时内按不同时间采集水样，根据测定结果，降雨初期到形成径流的 30min 内，雨水中的悬浮物和油类物质的浓度比较高，30min 后，其浓度随降雨历时的延长下降较快，雨水中 BOD_5 随降雨历时的延长下降速度稍慢，pH 值相对较稳定。降雨 5～20min 内，路面径流 SS、石油类浓度达污水综合排放三级标准，pH、BOD_5 浓度达一级标准；降雨历时 40min 后，污染物浓度达污水综合排放一级标准。

营运期路面径流在非事故状态下，基本可接近国家规定的排放标准，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，应通过交通管理措施，避免类似事故发生。

5.1.2.3 风险事故对水环境的影响

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，对沿线环境产生的污染是有限的。环评要求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、应急预案详见报告书第 8 章。

5.1.3 平昌县江口镇梁家村通河刘家河集中式饮用水水源地影响评价

平昌县江口镇梁家村通河刘家河集中式饮用水水源地为河流地表水型饮用水源，取水口位于通河，通河汇水区域内以丘陵地貌为主，通河及其支流曲折蜿蜒于丘陵之间，干流两岸地势沿内陆方向逐步抬升，且抬升幅度逐步增大。取水口上游通河河道以自然河道为主，两岸岸坡较为稳定，无明显坍塌或水土流失迹象，河道内除采砂和少量渔船外，无通航功能。通河刘家河取水口以上至平昌县入境处，接纳了多条沟渠汇入，在左岸汇入的主要有张溪沟，在右岸汇入的有罗家溪、蹬子沟、肖家沟、泥摊子沟。根据《四川省平昌县城市给排水工程中长期规划》，水源地通河在平昌县境内河道长 43.8km，流域面积 8958km^2，年来水量 56.39 亿 m^3，新建的平昌县通河刘家河段取水口设计总取水量为 10 万 m^3/日，年总取水量为 3650 万 m^3/日，仅占通河年来水量的 0.65%。并且受

取水口上游双滩水库和下游风滩水库的联合调度，即使在枯水期也能保证水源地取水口的正常取水。

平昌县通河刘家河饮用水水源地为河流型水源地。水源地水质良好，并保持稳定，其累积性风险较低。

本项目工程主线于 K142+369～K143+527 和 K144+126～K144+772 共计 1.82km 路段依次以路基、桥梁（杜家溪大桥）和隧道（荔枝隧道）形式穿越平昌县江口镇梁家村通河刘家河集中式饮用水水源地的二级保护区。其中，杜家溪大桥对通江河支沟杜家溪一跨而过，无涉水基础，该支沟距离通江河约 0.9km，杜家溪大桥距离饮用水取水口约 5.2km。

5.3.2.1 施工期对饮用水水源保护区影响分析

在施工期间，本项目涉及平昌县江口镇梁家村通河刘家河集中式饮用水水源二级保护区陆域路段涵盖了桥梁、路基、隧道的建设，建设工程可能对水源保护区产生的影响较复杂。

1、路基段（K142+369～K142+627）

主线于 K142+369（进入保护区）～K142+627（接杜家溪大桥镇巴端桥头）约 0.26km 路段以分离式填方路基于二级保护区陆域范围内展线。该路段用地现状以坡耕地为主，其次为经济林和交通运输用地，距保护区取水口 2.27km，距一级保护区边界最小直线距离 2.15km。

在施工期，路基工程对保护区的影响主要体现在路基开挖产生的土石方未及时清运，并在降雨条件下形成径流污染后进入地表水体，对地表水环境造成污染；施工机械无组织排放的油污散落在保护区内，最终进入周边水体。经现场调查，该路基路段沿线无地表水体，在弃渣及时清运，完善水土保持措施，加强施工机械日常维护的前提下，该路段在施工期对保护区水环境质量的影响较小。

2、桥梁段（K142+627～K143+300.5）

主线于 K142+627～K143+300.5 共 0.67km 设置杜家溪大桥上跨杜家溪，路段全线位于水源地的二级保护区陆域范围内。杜家溪大桥下部结构采用 11×40m+9×25m 预应力砼简支 T 梁，上跨杜家溪处河宽约 4m，无涉水基础。

在施工期，桥梁工程对饮用水水源保护区的主要影响为桥梁下部结构钻孔产生的泥浆在未进行妥善收集和处置的情况下溢流至施工区以外，并进入沿线地表水体，最终进入保护区水域范围，此外，桥头边坡开挖产生的土石方未及时清运，并在降雨条件下形

成径流污染，以及施工机械跑、冒、滴、漏形成的油类物质也会对保护区内的水环境质量造成一定影响。

杜家溪大桥上跨的杜家溪为通江河支流，其在桥位处至通江河河口的距离约 940m；河口处为水源地二级保护区水域范围，距下游一级保护区边界 2.27km，距下游取水口 4.24km。鉴于杜家溪大桥桥位距水源地取水口的流域距离超过 5km，桥梁在施工期产生的泥浆水、径流污水和少量油类物质一般不会对取水口处的水环境质量造成显著影响；但考虑到杜家溪的水体规模很小，其自净能力较差，施工污水仍有可能导致通江河河口处的二级保护区水域水质恶化。为此，在施工期进行下部结构转孔作业中应确保钻孔泥浆抽至泥浆池暂存，并完善泥浆池的挡防工程，及时抽吸外运，避免泥浆溢流；同时，桥台土建施工产生的土石方应及时清运，避免长期堆存。

3、隧道段（K143+318～K143+527、K144+126～K144+792）

荔枝隧道全长 1482.5m，采用双洞布置，通风形式采用支流通风，无斜竖井工程。其中，于 K143+318～K143+527、K144+126～K144+792 共 2 个路段，0.87km 穿越水源地的二级保护区陆域范围。

隧道工程对水源保护区的主要影响为：①隧道洞身掘进对隧址区地下水资源造成袭夺，影响对周边地表水体的径流补给；②隧道施工造成地表水环境污染；③隧道洞口坡面开挖产生水土流失。

（1）洞身掘进的影响

经调查，荔枝隧道隧址区未发现出露泉眼和地下水井，其对临近的杜家溪等地表水体的径流补给作用并不明显，亦不会对隧道区居民饮用水造成显著影响。为进一步减轻隧道施工对隧址区地下水资源的袭夺，在施工期应加强综合超前地质预报并采取相应的工程措施：当遭遇大型软塑状充填型溶洞，可能产生涌泥、突水时，先设止浆墙对掌子面前方进行全断面深孔预注浆加固，再进行开挖作业；当遭遇大型空溶洞或半充填型溶洞时，可根据隧道与溶洞的空间关系选用顶部支撑、基底加固、跨越方式通过；当遭遇暗河时应采用跨越方式通过，并对地下水进行疏导排泄，尽量保持地下水原有的流通路径不变；当隧道周围遭遇小型溶洞时，主要采用清淤、回填的方式进行处理。

（2）隧道施工废水的影响

隧道施工废水的主要污染物质为 pH、SS、COD、氨氮以及石油类，若不加处理或处理不达标排入杜家溪等地表水体，并造成保护区内水环境质量的恶化。虽然采用混凝沉淀等处理方法可将废水水质处理至满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一

级排放标准和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）城市绿化、道路清扫消防、建筑施工水质标准，但为进一步确保保护区内的地表水环境不受施工影响，评价要求荔枝隧道采用广安端单向掘进的施工方案，施工废水通过广安端出洞，经处理达标后排入保护区以外一般水体。

（3）洞口坡面开挖的影响

隧道洞口坡面开挖将导致坡面裸露，在降雨条件下将形成径流并污染周边地表水体。为此，评价建议荔枝隧道镇巴端洞口改进设计方案，应采取零仰坡进洞方案，避免大挖大刷。

在完善上述环境保护措施的前提下，本项目穿越平昌县通河刘家河饮用水水源地二级保护区路段在施工期对保护区水环境质量的不利影响很小且可控。

5.3.2.2 营运期对饮用水水源保护区影响分析

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。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基本可接近国家规定的排放标准，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。

在正常运营状态下，路面及桥面径流经由道路雨水收集系统集中收集并经隔油沉淀处理后排放至支沟，对饮用水水源保护区的影响较小。项目运营过程中可能对饮用水水源保护区产生影响的事故包括车辆燃油泄漏、油罐车油品泄漏、危险化学品车辆泄漏、以及车辆事故翻入水体。在发生上述事故的情况下，泄露的油品、危险化学品冲洗经由道路防排水系统收集于事故池中，并由水源保护区附近的公路养护区等的专业车辆统一运输到市政污水处理厂进一步处理，其对饮用水水源保护区水质影响可控。

5.2 地下水环境影响评价

依据《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A 和 4.1 节一般性原则，本项目属 IV 类建设项目，无需开展地下水环境影响评价。但由于本项目部分隧道上方有零星居民分布，植被覆盖率较高，为更好地分析项目建设对区域地下水、居民饮水、生态环境可能造成的影响，本次评价仍对项目建设的地下水影响进行简要分析、评价。

5.2.1 地下水功能及保护目标

（1）防止隧道排水引起区域性地下水位下降，影响隧址区地下水的生态功能；

（2）防止隧道施工排水引起隧址区地下水循环系统发生不利变化，导致水系袭夺、地面沉降等环境问题；

（3）防止隧道施工废水不经处理后排放，对附近地表水体造成污染。

5.2.2 地下水环境影响识别

项目隧道在施工期和营运过程中，可能引起地下水流场或地下水水位变化，并导致环境水文地质问题，同时隧道建设期可能会造成一定程度的地下水环境污染和地表水环境污染，主要表现在以下方面：

建设期：隧道开挖，有可能造成区域性地下水位下降，形成降位漏斗，从而导致地下水资源枯竭，泉流量减小或衰竭等问题；随即造成区域地下水循环路径改变，上部生态用水缺乏，植被破坏等环境问题。此外，隧道初期涌水含悬浮物较多，若处理不当排放可能会对隧址附近地表水体水质造成不利影响。

营运期：由于施工期工程质量问题、地质灾害的发生及营运期因管理不善或者不规范造作等原因，可能造成隧道涌水、涌泥等问题，从而再次引起类似隧道建设期的地下水环境问题。

5.6.3 地下水环境影响预测与评价

5.6.3.1 隧道涌水预测

详见表 3.8-1。

5.6.3.2 对居民饮水的影响

本项目共设置 19 座隧道，其中广纳、杨家岭、三溪、灵山、庙垭、云台、荔枝、江口、金宝、元石、岳家、白衣 2 号、西鹤山等 13 座隧道上方均有零星居民居住。据现场调查及访问，上述居民点的生产用水主要靠溪沟水、大气降雨及沟水。沿线区域基本已达到村村通自来水，自来水来自远端的乡镇集中式饮用水水源地，隧道上方居民基本无打井饮用地下水现象。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用水，但不会影响居民生活饮用水。

5.6.3.3 对植被和生态环境的影响

隧道施工在一定程度上会改变区内一定范围内的水文地质条件，影响因素主要是开

挖后应力重新分布和振动的影响，使水文地质条件发生改变。隧道开挖可能会改变地下水流场，在洞底高程以上形成地下水降落漏斗疏干区，在隧道轴线一定范围会产生一定影响。

据调查，本项目所在区域隧址区表层植被生长主要靠大气降水补给，项目区降雨量丰富，补给充足，植物生长对地下水依赖程度小。结合各个隧道涌水量预测结果，部分隧道日均预测涌水量较大，隧道开挖可能会对隧址区植被生长和隧址区生态环境有一定影响。

报告要求，建设单位在各隧道工作中，需加强施工期地质、水文地质研究，加强超前地下水预测，隧道施工期间坚持“以堵为主、限量排放”的防治水原则，做好地下水漏水监控、预报和封堵措施，并加强隧道地下涌水的处理和合理利用措施，以防地下涌水量过大，影响隧址区生态环境。除此之外，针对隧道建设期间可能出现的局部地下水漏失问题，本报告建议建设单位预留一定数量费用作为应对项目施工期和营运期隧道漏水造成隧址区生产生活、生态用水困难情况的应急补救措施和补偿费用。

5.6.3.4 营运期地下水环境影响

公路建设对地下水环境的影响主要在施工期，工程建设完成后，对较大涌水点采取封堵措施，由于线路区降雨量大，地下水补给丰富，地下水位在 1～2 年内可以完全恢复。施工结束后，施工废水不再产生，地下水水质、地表水质随径流和交替将很快恢复。但鉴于大部分隧道渗水问题严重，建议在隧道建成运营时 1 年内，应注重进行地下水环境实时监测，出现情况后采取相应保护措施。

5.3 环境空气影响评价

5.3.1 施工期空气环境影响评价

5.3.1.1 粉尘（TSP）污染影响

本项目施工粉尘主要产生于土石方开挖、回填、隧道爆破、弃渣倾倒、车辆运输等施工活动中。其中土石方开挖、回填主要集中在路基段施工中，根据高速公路工程建设经验，一般在下风向 100m 处，土石方开挖、回填施工粉尘对环境空气已基本无影响。本项目路线设置一般距集中居民点较远，因此对沿线居民点影响有限。

本项目隧道爆破施工对附近区域会产生一定的粉尘污染影响，鉴于隧洞进出口距离附近居民点较远，且施工区域通风条件良好，其对周围居民点造成的影响不大。

本项目施工阶段土石方开挖量较大，弃渣在运输、倾倒及堆存过程中可能会产生较

大粉尘，对周边环境产生一定影响。根据类似高速公路施工期间 TSP 监测结果，弃渣场附近附近相距 50 m 下风向 TSP 浓度为 8.90 mg/m^3；相距 100 m 处浓度为 1.65 mg/m^3；相距 150m 处已基本无影响。

此外，施工期车辆产生的道路二次扬尘污染也会对沿线居民造成影响，尤其是在非雨天的粉尘或扬尘影响较为突出。根据类似施工现场汽车运输引起的扬尘现场监测结果，施工便道运输车辆下风向 50 m 处浓度为 11.625 mg/m^3；下风向 100 m 处为 9.694 mg/m^3；下风向 150 m 处浓度为 5.093 mg/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。

5.2.1.3 沥青烟的影响

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$_2$A 沥青混凝土拌和设备，其排放口沥青烟浓度可满足 75mg/m^3 二级排放标准要求，苯并（a）芘满足 0.8mg/100m^3 无组织排放监控浓度限值。

综上所述，施工期的主要污染是 TSP，建议在易扬尘的作业时段、作业环节采用洒水的方法减轻 TSP 污染，只要适当增加洒水次数，可大大减轻 TSP 的污染。灰土拌和场和沥青熬化点宜选在下风向 300m 内无居民的地方，以减小粉尘和沥青烟对周围居民的不良影响。若下阶段热拌场位置发生调整，则要保证不能选择在居民点集中之处，且下风方向 300m 范围内无集中居民点。

5.3.3 营运期空气环境影响评价

5.3.3.1 污染源分析

本项目的管养服务设施均使用天然气和电作为能源，均未设置燃煤锅炉，工程在营运期对环境空气的污染主要来自机动车尾气，沿线运载颗粒物的各种货车在运输过程中因货物裸露产生的扬尘以及道路扬尘。

5.3.3.2 大气污染物浓度预测

工程营运期产生的大气环境污染物主要为 NO_2 和 CO 等污染物，本项目采用类比分析方法，选取与本工程地形、地貌及气候条件相似的高速公路项目，分析工程营运期对周围空气环境产生的污染影响。

根据国内类似高速公路建设项目竣工环境保护验收报告，高速公路项目营运后，NO_2

小时均值和日均值、CO 小时均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准。本公路营运期汽车排放尾气对公路沿线区域基本不产生 NO_2 和 CO 超标污染影响。

5.4 声环境影响评价

5.4.1 施工期声环境影响评价

5.4.1.1 施工期噪声源分析

拟建项目建设工期历时约 5 年，包括公路主体隧道、路基、桥梁等工程占地范围，而且包括路外的一些临时工程（取土场、弃渣场、施工生产生活区、施工便道等）。施工中这些区域范围内将使用多种大中型设备进行机械化施工作业，施工噪声值高，且无规则，往往会对工地附近的居民声环境敏感点产生较大的影响。根据公路施工特点，施工过程主要可以分为三个阶段，即土建施工、路面施工、交通工程施工。以下分别介绍这三个阶段主要用的施工工艺和施工机械。

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，主要包括处理地基、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、振动式压路机、推土机、平地机、挖掘机等，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：这一工序继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甚小，距路边 50m 外的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、标志标线进行完善，该工序不用大型施工机械，因此噪声的影响更小。

施工期声环境影响预测主要根据有关资料进行类比分析。公路施工经常使用的机械有挖掘机、推土机、装载机、平地机、拌合机、压路机等，运输车辆包括各种卡车、自卸车。公路主要施工机械和车辆噪声类比监测结果见表 5.4-1。

路桥施工与一般的建筑施工不同，其产生的噪声主要有以下特点：

（1）施工机械种类繁多，不同的施工阶段有不同的施工机械，同一施工阶段投入的施工机械也有多有少，这就使得公路施工噪声具有偶然性的特点。

（2）不同设备的噪声源特性不同，其中有些设备噪声呈振动式的、突发的及脉冲性的，对人的影响较大；有些设备（如搅拌机）频率低沉，不易衰减，使人感觉烦躁。施工机械的噪声均较大，但它们之间声级相差仍然较大，有些设备的运行噪声可高达

90dB 以上。

表 5.4-1 主要施工机械和车辆的噪声级

设备名称	测距（m）	声级（dB）	备注	设备名称	测距（m）	声级（dB）	备注
挖掘机	5	84	液压式	铲土机	5	93	
装载机	5	90	轮式	压路机	5	86	
振动式压路机	5	86		振捣机	15	81	
推土机	5	86		夯土机	15	90	
平地机	5	90		自卸车	5	82	
摊铺机	5	87		卡车	7.5	89	载重量越大噪声越大
拌和机	5	87		移动式吊车	7.5	89	
搅拌机	2	90					

（4）施工噪声源与一般固定噪声源不同，既有固定噪声源，又有流动源噪声源，施工机械往往暴露在室外，而且它们会在某段时间内在一定的小范围内移动，这与固定源相比增加了这段时间内的噪声污染范围，但与流动源相比施工噪声污染还在局部范围之内。

（4）施工设备与其影响到的范围比相对较小，因此施工设备噪声基本可认作点声源。

（5）对具体路段的道路和桥梁而言，施工噪声污染仅发生在一段时期内。

5.4.1.2 施工噪声预测方法

施工机械噪声采用如下模式进行预测计算：

$$L_1 = L_0 - 20\lg(r_1 / r_0) - \Delta L$$

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）；

$\triangle L$——其它因素引起的噪声衰减量 dB（A）。

各声源在预测点产生的合成声级采用以下计算模式：

$$L_{TP} = 10\lg\left[\sum_{i=1}^{n} 10^{0.1L_{pi}}\right]$$

5.4.1.3 施工噪声影响范围计算

根据前述的预测方法和预测模式，对施工过程中各种设备噪声进行计算，得到其不同距离下的噪声级见表 5.4-2，各种设备的影响范围见表 5.4-3。

表 5.4-2 主要施工机械不同距离处的噪声级 单位：dB（A）

机械名称	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	300m
装载机	90	84	78	72	68.5	66	64	60.5	58	54.5
振动式压路机	86	80	74	68	64.5	62	60	56.5	54	50.5
推土机	86	80	74	68	64.5	62	60	56.5	54	50.5
平地机	90	84	78	72	68.5	66	64	60.5	58	54.5
挖掘机	84	78	72	66	62.5	60	58	54.5	52	48.5

机械名称	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	300m
摊铺机	87	81	75	69	65.5	63	61	57.5	55	51.5
拌合机	87	81	75	69	65.5	63	61	57.5	55	51.5

表 5.4-3 主要施工机械和车辆的噪声级

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	75	55	14.1	118.6
	装载机	75	55	28.1	210.8
	推土机	75	55	17.7	177.4
	铲土机	75	55	39.7	281.2
	平地机	75	55	28.1	210.8
	夯土机	75	55	84.4	474.3
打桩	打桩机	85	禁止	126 .2	/
结构	压路机	70	55	31.5	177.4
	摊铺机	70	55	34.4	167.5
	搅拌机	70	55	20.0	112.5
	卡车	70	55	66.8	266.1
	振捣机	70	55	53.2	224.4
	自卸车	70	55	19.9	111.9

5.4.1.4 施工噪声影响分析

1、路桥施工噪声因不同的施工机械影响的范围相差很大，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，则此时施工噪声的影响范围比预测值大。

2、施工噪声将对沿线声环境质量产生一定的影响，这种影响昼间主要出现在距作业区 130m 的范围内，夜间将出现在距作业区 480m 的范围内。路基施工在昼间在距作业区 40m 以外可基本达到标准限值，夜间在 200m 处基本达到标准限值。桥梁施工打桩时影响较远，昼间在 126m 处才能达标。

计算的距离与施工噪声值的关系是理论上的。由于本工程作业的地形、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，因此噪声的实际大小、影响时间、影响程度要较预测小。

根据敏感点房屋分布特点，昼间施工噪声对临路距离小于 40m 的住户产生一定干扰和影响。夜间施工影响范围大于昼间，夜间施工噪声对临路 200m 内的住户存在影响。

3、公路施工噪声是短期污染行为，合理安排施工时间，避免对公路沿线噪声敏感点产生影响。

5.4.2 隧道施工爆破影响分析

5.4.2.1 爆破振动安全距离

根据 GB6722-86《爆破安全规程》中的规定：爆破振动安全距离可由萨道夫斯基公式计算：

$$R=\left(\frac{K}{V}\right)^{1/a}\bullet Q^{m}$$

式中：

R—爆破地震的安全距离，m；

Q—炸药量，kg；齐发爆破取总装药量，微差爆破或秒差爆破最大一段药量；

V—地震安全速度，cm/s；

m—药量指数，取 1/2；

K,α—分别为与爆破点地形、地质条件有关的系数和衰减指数，可按岩性或由试验确定。

根据隧道爆破作业工作周围建筑物的实际情况、距离、地质条件等，上式各计算参数取值如下：

◆根据爆破场地地质岩性，地质系数 K 和衰减指数按中硬岩石考虑，K 取 150～250；α取 1.5～1.8。

◆考虑到作业场地周围的农户住宅为砖砌建筑物，根据 GB6722-86《爆破安全规程》中建筑物地面质点的安全振动速度规定，取 V=2cm/s。

◆施工爆破炸药控制量与距离的关系

根据上述公式和参数的选择，可计算出每次齐发爆破微差或秒爆破的最大一段药量的总炸药量随距离变化的情况，如下所示。

表 5.4-4 施工爆破炸药量控制值与安全距离的关系

距离（m）	炸药量（kg）	
	振速 2cm/s，K=150，α=1.5	振速 2cm/s，K=250，α=1.8
50	7.9	11.6
60	11.4	16.8
70	15.5	22.9
80	20.2	29.9
90	25.6	37.8
100	31.6	46.7
120	45.5	67.7
150	71.1	105.2
175	96.8	143.2
200	126.5	187.1
250	197.6	292.4
300	284.6	421.0
350	387.3	573.1
400	505.9	748.5
450	640.2	947.3
500	790.4	1169.6
750	1178.5	2613.6

距离（m）	炸药量（kg）	
	振速 2cm/s，K=150，α=1.5	振速 2cm/s，K=250，α=1.8
1000	2023.6	2994.2

5.4.2.2 施工爆破的噪声影响分析

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，l00m 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 50m 时的最大炸药量），l00m 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，影响范围可达数 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。因此，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。

5.4.3 营运期交通噪声影响预测

5.4.3.1 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声环境》（HJ 2.4—2021）中推荐的噪声预测模式。

$$L_{eq}(h)_i=\overline{(L_{0E})}_i+10\lg(\frac{N_i}{V_iT})+\Delta L_{距离}+10\lg[\frac{\psi_1+\psi_2}{\pi}]+\Delta L-16$$

式中：

$L_{eq}(h)_i$——第 i 类车的小时等效声级，dB（A）；

$\overline{(L_{0E})}_i$——第 i 类车速为 V_i，km/h；水平距离为 7.5m 处的能量平均 A 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；

$\Delta L_{距离}$——距离衰减量，dB（A），小时车流量大于等于 300 辆/小时，$\Delta L_{距离}=10\lg$（7.5/r），小时车流量小于 300 辆/小时，$\Delta L_{距离}=15\lg$（7.5/r）；

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；

V_i——第 i 类车的平均车速，km/h；

T——计算等效声级的时间，1h；

Ψ_1、Ψ_2——预测点到有限长路段两端的张角，弧度，如下图所示；

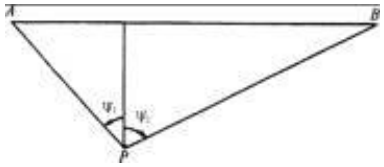


图 5.4-1 有限长路段的修正函数，A——B 为路段，P 为预测点

ΔL——由其他因素引起的修正量，dB（A），可按下式计算：

$\Delta L=\Delta L_1-\Delta L_2+\Delta L_3$

$\Delta L_1=\Delta L_{坡度}+\Delta L_{路面}$

ΔL_2=Aatm+Agr+Abar+Amisc

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）；

$\Delta L_{路面}$——公路路面材料引起的修正量，dB（A）；

ΔL_2——声波传播途径中引起的衰减量，dB（A）；

ΔL_3——由反射等引起的修正量，dB（A）；

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：

$$Leq(T)=10\lg[10^{0.1(LAeq)_1}+10^{0.1(LAeq)_2}+10^{0.1(LAeq)_3}]$$

计算预测点昼间或夜间的环境噪声预测值（LAeq）$_{预}$计算式为：

（LAeq）$_{预}$＝$10\lg[10^{0.1(LAeq)_{交}}+10^{0.1(LAeq)_{背}}]$

式中：（LAeq）$_{预}$——预测点昼间或夜间的环境噪声预测值，dB（A）；

（LAeq）$_{背}$——预测点预测时的环境噪声背景值，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，主线设计车速 100km/h，互通连接线车速 60、40km/h。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，计算结果详见表 3.8-12。

②修正量和衰减量的计算

a）线路因素引起的修正量（ΔL_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，%。

◆路面修正量（$\Delta L_{路面}$）

不同路面的噪声修正量见表 5.4-5。

表 5.4-5 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
沥青混凝土	0	0	0
水泥混凝土	1.0	1.5	2.0

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。

本项目全线采用 SMA 沥青砼面层，根据潘琼等发表的《低噪声沥青路面对缓解交通噪声的技术探讨》，SMA 路面可较普通沥青砼路面降低源强 3~4dB（A）左右，本项目预测模型中统一按 3dB（A）的源强削减量考虑。

b）声波传播途径中引起的衰减量（ΔL_2）

◆障碍物衰减量 Abar

ⅰ）声屏障衰减量（Abar）

无限长声屏障可按下式计算：

$$Abar=\begin{cases}10\times\lg\left(\dfrac{3\times\pi\times\sqrt{(1\quad t^2)}}{4\times\tan^{1}\sqrt{\dfrac{(1\quad t)}{(1+t)}}}\right) & t=\dfrac{40f\delta}{3c}\le 1 \quad dB\\ 10\times\lg\left(\dfrac{3\times\pi\times\sqrt{(t^2\quad 1)}}{2\times\ln(t+\sqrt{(t^2\quad 1)})}\right) & t=\dfrac{40f\delta}{3c}>1 \quad dB\end{cases}$$

式中：

f——声波频率，Hz；

δ——声程差，m；

c——声速，m/s。

有限长声屏障计算：

Abar 仍按无限长声屏障衰减量公式计算，然后根据图 5.4-2 进行修正，修正后的 Abar 取决于遮蔽角β/θ。

声屏障的投射、反射修正可参照 HJ/T90 计算。

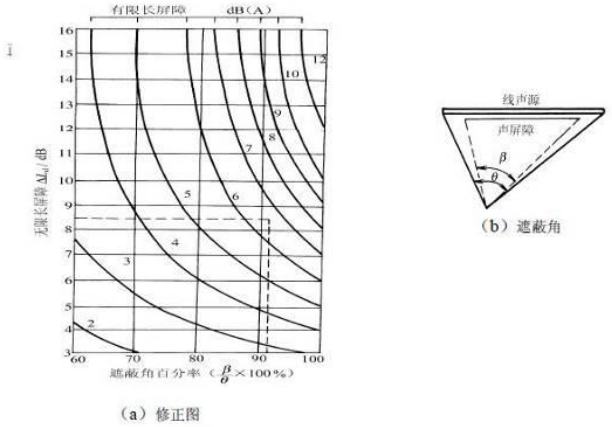


图 5.4-2 有限长度的声屏障及线声源的修正图

ii）高路堤或低路堑两侧声影区衰减量计算

高路堤或低路堑两侧声影区衰减量 Abar 为预测点在高路堤或低路堑两侧声影区内引起的附加衰减量。

当预测点处于声照区时，Abar=0

当预测点处于声影区，Abar 决定于声程差δ。

δ=a+b-c，再查出 Abar。

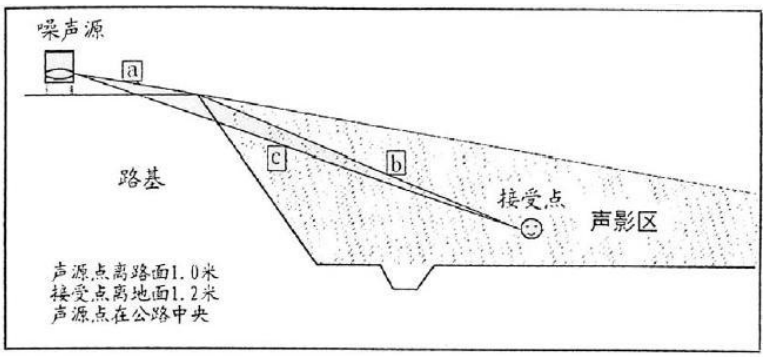


图 5.4-3 声程差计算示意图

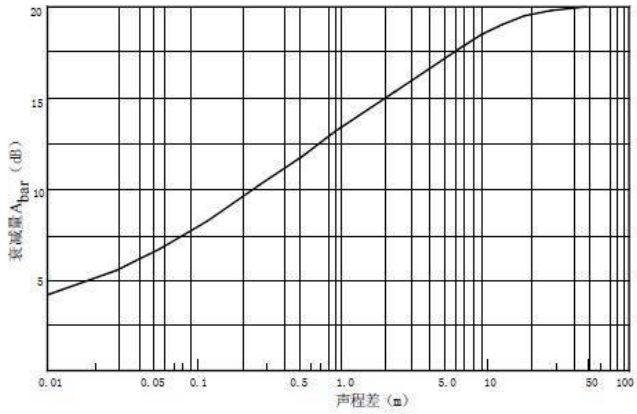


图 5.4-4 噪声衰减量 Abar 与声程差δ关系曲线（f=500Hz）

◆空气吸收引起的衰减（Aatm）

空气吸收引起的衰减按以下公式计算：

$Aatm=a（r-r_0）/1000$

式中：a 为温度、湿度和声波频率的函数，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空气吸收系数，见表 5.4-6。

表 5.4-6 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

◆地面效应衰减（Agr）

ⅰ）坚实地面，包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面。

ⅱ）疏松地面，包括被草或其他植物覆盖的地面，以及农田等适合于植物生长的地面。

ⅲ）混合地面，由坚实地面和疏松地面组成。

声波越过输送地面传播时，或大部分为疏松地面的混合地面，在预测点仅计算 A 声级前提下，地面效应的倍频带衰减可用以下公式计算：

$Agr=4.8-（2h_m/r）（17+300/r）$

式中：r——声源到预测点的距离，m；

h_m——传播路径的平均离地高度，m，可按图 5.4-5 进行计算，$h_m=F/r$；F：面积，m^2；r，m；

若 Agr 计算出现负值，则 Agr 可用“0”代替。

其他情况可参照 GB/T17247.2 进行计算。

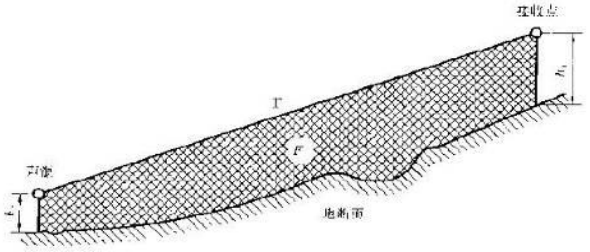


图 5.4-5 估计平均高度 h_m 的方法

c）由反射等引起的修正量（ΔL_3）

i）城市道路交叉路口噪声（影响）修正量

交叉路口的噪声修正值（附加值）见表 5.4-7。

表 5.4-7 交叉路口的噪声附加量

受噪声影响点至最近快车道中轴线交叉点的距离（m）	交叉路口（dB）
≤40	3
40＜D≤70	2
70＜D≤100	1
＞100	0

ii）两侧建筑物的反射声修正量

地貌以及声源两侧建筑物反射影响因素的修正。当线路两侧建筑物间距小于总计算高度 30%时，其反射声修正量为：

两侧建筑物是反射面时：

$$\Delta L_{反射}=\frac{4H_b}{w} \qquad \leq 3.2dB$$

两侧建筑物是一般吸收性表面：

$$\Delta L_{反射}=\frac{2H_b}{w} \qquad \leq 1.6dB$$

两侧建筑物为全吸收表面：

$$\Delta L_{反射}\approx 0$$

式中：w——线路两侧建筑物反射面的间距，m；

H_b——构筑物的平均高度，h，取线路两侧较低一侧高度平均值代入计算，m。

③车型比和昼夜

根据工程可研报告和车型及昼夜分类方法，各车型车型比和日昼比见表 5.4-8。

表 5.4-8 车型比和日昼比

车型比例（%）				昼夜比
评价年限	小车	中车	大车	

2026 年	57.00	11.20	31.80	8：1
2032 年	57.00	10.10	32.90	
2040 年	57.20	9.20	33.70	

④小时车流量（Ni）

根据各预测年车型比例构成情况，营运期各路段评价年的小时车流量列于表 5.4-9。

表 5.4-9 评价年小时车流量预测值 单位：辆/h

序号	路段	评价水平年	时段	小车	中车	大车	总车流量
1	起点-灵山互通	2026	昼间	318	62	177	558
			夜间	79	16	44	139
		2032	昼间	529	94	305	929
			夜间	132	23	76	232
		2040	昼间	678	109	398	1185
			夜间	169	27	100	296
2	灵山互通-江口枢纽互通	2026	昼间	279	55	155	489
			夜间	70	14	39	122
		2032	昼间	487	86	281	854
			夜间	122	22	70	213
		2040	昼间	643	103	378	1124
			夜间	161	26	94	281
3	江口枢纽互通-平昌（金宝）互通	2026	昼间	325	64	181	570
			夜间	81	16	45	143
		2032	昼间	569	101	328	998
			夜间	142	25	82	250
		2040	昼间	729	117	428	1275
			夜间	182	29	107	319
4	平昌（金宝）互通-贵福枢纽互通	2026	昼间	288	57	161	505
			夜间	72	14	40	126
		2032	昼间	508	90	293	891
			夜间	127	22	73	223
		2040	昼间	643	103	377	1123
			夜间	161	26	94	281
5	贵福枢纽互通-万寿枢纽互通	2026	昼间	320	63	179	562
			夜间	80	16	45	141
		2032	昼间	548	97	316	961
			夜间	137	24	79	240
		2040	昼间	694	112	408	1213
			夜间	174	28	102	303
6	万寿枢纽互通-肖溪互通	2026	昼间	285	56	159	499
			夜间	71	14	40	125
		2032	昼间	497	88	287	871
			夜间	124	22	72	218
		2040	昼间	639	103	375	1117
			夜间	160	26	94	279
7	肖溪互通-止点	2026	昼间	270	53	151	474
			夜间	68	13	38	118
		2032	昼间	494	88	285	867
			夜间	124	22	71	217
		2040	昼间	641	103	377	1121
			夜间	160	26	94	280

序号	路段	评价水平年	时段	小车	中车	大车	总车流量
8	灵山互通连接线	2026	昼间	47	9	26	83
			夜间	12	2	7	21
		2032	昼间	66	12	38	115
			夜间	16	3	9	29
		2040	昼间	140	22	82	244
			夜间	35	6	21	61
9	平昌（金宝）互通连接线	2026	昼间	43	9	24	76
			夜间	11	2	6	19
		2032	昼间	61	11	35	106
			夜间	15	3	9	27
		2040	昼间	129	21	76	225
			夜间	32	5	19	56
10	岩峰互通连接线	2026	昼间	54	11	30	94
			夜间	13	3	7	24
		2032	昼间	75	13	43	131
			夜间	19	3	11	33
		2040	昼间	159	26	94	278
			夜间	40	6	23	70
11	渠县北互通连接线	2026	昼间	171	33	956	300
			夜间	42	8	24	75
		2032	昼间	237	42	137	416
			夜间	59	10	34	104
		2040	昼间	504	81	296	880
			夜间	126	20	74	220

5.4.3.2 公路交通噪声预测计算

1、典型断面交通噪声衰减预测

根据本项目各路段评价年昼、夜交通量，选取各路段典型断面形式，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，预测各路段不同评价年的交通噪声值列于表 5.2-10（见距路中心线不同距离处的交通噪声值）。

2、交通噪声衰减达标距离预测

本次评价对典型路段平均路堤高度，考虑地面吸收、空气吸收等条件下，各路段的 4a 类、2 类区噪声昼间、夜间达标距离进行计算，结果见表 5.2-11。

表 5.4-10 主线及主要互通连接线各路典型断面评价年交通噪声预测值 单位：LAeq（dB）

路段	标准路基宽度（m）	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
起点-灵山互通	26	2026	昼间	/	69.4	67	65.4	64.2	63.2	62.4	61.7	61.1	60.6	60	59.6	59.1	58.7	58.4	58	57.6	57.3	57	56.7
			夜间	/	63.3	60	57.8	56.1	54.7	53.5	52.6	51.7	51	50.3	49.6	49	48.3	47.9	47.4	46.9	46.4	46	45.6
		2032	昼间	/	71.7	69.2	67.7	66.5	65.5	64.7	64	63.4	62.8	62.3	61.9	61.4	61	60.6	60.3	59.9	59.6	59.3	59
			夜间	/	65.6	62.2	60	58.4	57	55.8	54.9	54	53.2	52.5	51.8	51.2	50.6	50.1	49.7	49.1	48.7	48.3	47.9
		2040	昼间	/	72.8	70.3	68.8	67.6	66.6	65.8	65.1	64.5	63.9	63.4	63	62.5	62.1	61.7	61.4	61	60.7	60.4	60.1
			夜间	/	66.7	63.3	61.2	59.5	58.1	56.9	56	55.1	54.3	53.6	53	52.3	51.7	51.2	50.8	50.2	49.8	49.4	49
灵山互通-江口枢纽互通	26	2026	昼间	/	68.9	66.5	64.9	63.7	62.7	61.9	61.2	60.6	60.1	59.5	59.1	58.6	58.2	57.9	57.5	57.1	56.8	56.5	56.2
			夜间	/	62.8	59.5	57.3	55.6	54.2	53	52.1	51.2	50.5	49.8	49.1	48.5	47.8	47.4	46.9	46.4	45.9	45.5	45.1
		2032	昼间	/	71.2	68.7	67.2	66	65	64.2	63.5	62.9	62.3	61.8	61.4	60.9	60.5	60.1	59.8	59.4	59.1	58.8	58.5
			夜间	/	65.1	61.7	59.5	57.9	56.5	55.3	54.4	53.5	52.7	52	51.3	50.7	50.1	49.6	49.2	48.6	48.2	47.8	47.4
		2040	昼间	/	72.3	69.8	68.3	67.1	66.1	65.3	64.6	64	63.4	62.9	62.5	62	61.6	61.2	60.9	60.5	60.2	59.9	59.6
			夜间	/	66.2	62.8	60.7	59	57.6	56.4	55.5	54.6	53.8	53.1	52.5	51.8	51.2	50.7	50.3	49.7	49.3	48.9	48.5
江口枢纽互通-平昌（金宝）互通	26	2026	昼间	/	69.5	67.1	65.5	64.3	63.3	62.5	61.8	61.2	60.7	60.1	59.7	59.2	58.8	58.5	58.1	57.7	57.4	57.1	56.8
			夜间	/	63.4	60.1	57.9	56.2	54.8	53.6	52.7	51.8	51.1	50.4	49.7	49.1	48.4	48	47.5	47	46.5	46.1	45.7
		2032	昼间	/	71.8	69.3	67.8	66.6	65.6	64.8	64.1	63.5	62.9	62.4	62	61.5	61.1	60.7	60.4	60	59.7	59.4	59.1
			夜间	/	65.7	62.3	60.1	58.5	57.1	55.9	55	54.1	53.3	52.6	51.9	51.3	50.7	50.2	49.8	49.2	48.8	48.4	48
		2040	昼间	/	72.9	70.4	68.9	67.7	66.7	65.9	65.2	64.6	64	63.5	63.1	62.6	62.2	61.8	61.5	61.1	60.8	60.5	60.2
			夜间	/	67.8	65.3	63.8	62.6	61.6	60.8	60.1	59.5	58.9	58.4	58	57.5	57.1	56.7	56.4	56	55.7	55.4	55.1
平昌（金宝）互通-贵福枢纽互通	26	2026	昼间	/	69	66.6	65	63.8	62.8	62	61.3	60.7	60.2	59.6	59.2	58.7	58.3	58	57.6	57.2	56.9	56.6	56.3
			夜间	/	62.9	59.6	57.4	55.7	54.3	53.1	52.2	51.3	50.6	49.9	49.2	48.6	47.9	47.5	47	46.5	46	45.6	45.2
		2032	昼间	/	71.3	68.8	67.3	66.1	65.1	64.3	63.6	63	62.4	61.9	61.5	61	60.6	60.2	59.9	59.5	59.2	58.9	58.6
			夜间	/	65.2	61.8	59.6	58	56.6	55.4	54.5	53.6	52.8	52.1	51.4	50.8	50.2	49.7	49.3	48.7	48.3	47.9	47.5
		2040	昼间	/	72.4	69.9	68.4	67.2	66.2	65.4	64.7	64.1	63.5	63	62.6	62.1	61.7	61.3	61	60.6	60.3	60	59.7
			夜间	/	66.3	62.9	60.8	59.1	57.7	56.5	55.6	54.7	53.9	53.2	52.6	51.9	51.3	50.8	50.4	49.8	49.4	49	48.6
贵福枢纽互通-万寿枢纽互通	26	2026	昼间	/	69.4	67	65.4	64.2	63.2	62.4	61.7	61.1	60.6	60	59.6	59.1	58.7	58.4	58	57.6	57.3	57	56.7
			夜间	/	63.3	60	57.8	56.1	54.7	53.5	52.6	51.7	51	50.3	49.6	49	48.3	47.9	47.4	46.9	46.4	46	45.6
		2032	昼间	/	71.7	69.2	67.7	66.5	65.5	64.7	64	63.4	62.8	62.3	61.9	61.4	61	60.6	60.3	59.9	59.6	59.3	59
			夜间	/	65.6	62.2	60	58.4	57	55.8	54.9	54	53.2	52.5	51.8	51.2	50.6	50.1	49.7	49.1	48.7	48.3	47.9
		2040	昼间	/	72.8	70.3	68.8	67.6	66.6	65.8	65.1	64.5	63.9	63.4	63	62.5	62.1	61.7	61.4	61	60.7	60.4	60.1

路段		标准路基宽度（m）	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	/	67.7	65.2	63.7	62.5	61.5	60.7	60	59.4	58.8	58.3	57.9	57.4	57	56.6	56.3	55.9	55.6	55.3	55
万寿枢纽互通-肖溪互通		26	2026	昼间	/	69	66.6	65	63.8	62.8	62	61.3	60.7	60.2	59.6	59.2	58.7	58.3	58	57.6	57.2	56.9	56.6	56.3
				夜间	/	62.9	59.6	57.4	55.7	54.3	53.1	52.2	51.3	50.6	49.9	49.2	48.6	47.9	47.5	47	46.5	46	45.6	45.2
			2032	昼间	/	71.3	68.8	67.3	66.1	65.1	64.3	63.6	63	62.4	61.9	61.5	61	60.6	60.2	59.9	59.5	59.2	58.9	58.6
				夜间	/	65.2	61.8	59.6	58	56.6	55.4	54.5	53.6	52.8	52.1	51.4	50.8	50.2	49.7	49.3	48.7	48.3	47.9	47.5
			2040	昼间	/	72.4	69.9	68.4	67.2	66.2	65.4	64.7	64.1	63.5	63	62.6	62.1	61.7	61.3	61	60.6	60.3	60	59.7
				夜间	/	66.3	62.9	60.8	59.1	57.7	56.5	55.6	54.7	53.9	53.2	52.6	51.9	51.3	50.8	50.4	49.8	49.4	49	48.6
肖溪互通-止点		26	2026	昼间	/	68.8	66.4	64.8	63.6	62.6	61.8	61.1	60.5	60	59.4	59	58.5	58.1	57.8	57.4	57	56.7	56.4	56.1
				夜间	/	62.7	59.4	57.2	55.5	54.1	52.9	52	51.1	50.4	49.7	49	48.4	47.7	47.3	46.8	46.3	45.8	45.4	45
			2032	昼间	/	71.1	68.6	67.1	65.9	64.9	64.1	63.4	62.8	62.2	61.7	61.3	60.8	60.4	60	59.7	59.3	59	58.7	58.4
				夜间	/	65	61.6	59.4	57.8	56.4	55.2	54.3	53.4	52.6	51.9	51.2	50.6	50	49.5	49.1	48.5	48.1	47.7	47.3
			2040	昼间	/	72.2	69.7	68.2	67	66	65.2	64.5	63.9	63.3	62.8	62.4	61.9	61.5	61.1	60.8	60.4	60.1	59.8	59.5
				夜间	/	66.1	62.7	60.6	58.9	57.5	56.3	55.4	54.5	53.7	53	52.4	51.7	51.1	50.6	50.2	49.6	49.2	48.8	48.4
灵山互通连接线	灵山互通至铁佛镇	10	2026	昼间	52.6	43.1	35.6	32.8	30.9	29.4	28.1	27.2	26.3	25.6	24.9	24.2	23.6	23	22.6	22.2	21.7	21.3	20.9	20.6
				夜间	47.5	38	30.5	27.7	25.8	24.3	23	22.1	21.2	20.5	19.8	19.1	18.5	17.9	17.5	17.1	16.6	16.2	15.8	15.5
			2032	昼间	54.2	44.6	37.2	34.4	32.5	31	29.7	28.7	27.9	27.1	26.4	25.8	25.2	24.6	24.1	23.7	23.2	22.8	22.5	22.1
				夜间	49.1	39.5	32.1	29.3	27.4	25.9	24.6	23.6	22.8	22	21.3	20.7	20.1	19.5	19	18.6	18.1	17.7	17.4	17
			2040	昼间	57.5	48	40.5	37.7	35.8	34.3	33	32	31.2	30.4	29.7	29.1	28.5	27.9	27.5	27	26.5	26.2	25.8	25.4
				夜间	52.4	42.9	35.4	32.6	30.7	29.2	27.9	26.9	26.1	25.3	24.6	24	23.4	22.8	22.4	21.9	21.4	21.1	20.7	20.3
	铁佛至机场		2026	昼间	50.3	40.8	33.3	30.5	28.6	27.1	25.8	24.9	24	23.3	22.6	21.9	21.3	20.7	20.3	19.9	19.4	19	18.6	18.3
				夜间	45.2	35.7	28.2	25.4	23.5	22	20.7	19.8	18.9	18.2	17.5	16.8	16.2	15.6	15.2	14.8	14.3	13.9	13.5	13.2
			2032	昼间	51.9	42.3	34.9	32.1	30.2	28.7	27.4	26.4	25.6	24.8	24.1	23.5	22.9	22.3	21.8	21.4	20.9	20.5	20.2	19.8
				夜间	46.8	37.2	29.8	27	25.1	23.6	22.3	21.3	20.5	19.7	19	18.4	17.8	17.2	16.7	16.3	15.8	15.4	15.1	14.7
			2040	昼间	55.2	45.7	38.2	35.4	33.5	32	30.7	29.7	28.9	28.1	27.4	26.8	26.2	25.6	25.2	24.7	24.2	23.9	23.5	23.1
				夜间	50.1	40.6	33.1	30.3	28.4	26.9	25.6	24.6	23.8	23	22.3	21.7	21.1	20.5	20.1	19.6	19.1	18.8	18.4	18
平昌（金宝）互通连接线		10	2026	昼间	52.5	43	35.5	32.7	30.8	29.3	28	27.1	26.2	25.5	24.8	24.1	23.5	22.9	22.5	22.1	21.6	21.2	20.8	20.5
				夜间	47.4	37.9	30.4	27.6	25.7	24.2	22.9	22	21.1	20.4	19.7	19	18.4	17.8	17.4	17	16.5	16.1	15.7	15.4
			2032	昼间	54.1	44.5	37.1	34.3	32.4	30.9	29.6	28.6	27.8	27	26.3	25.7	25.1	24.5	24	23.6	23.1	22.7	22.4	22
				夜间	49	39.4	32	29.2	27.3	25.8	24.5	23.5	22.7	21.9	21.2	20.6	20	19.4	18.9	18.5	18	17.6	17.3	16.9
			2040	昼间	57.4	47.9	40.4	37.6	35.7	34.2	32.9	31.9	31.1	30.3	29.6	29	28.4	27.8	27.4	26.9	26.4	26.1	25.7	25.3

路段	标准路基宽度（m）	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	52.3	42.8	35.3	32.5	30.6	29.1	27.8	26.8	26	25.2	24.5	23.9	23.3	22.7	22.3	21.8	21.3	21	20.6	20.2
岩峰互通连接线	10	2026	昼间	52.7	43.2	35.7	32.9	31	29.5	28.2	27.3	26.4	25.7	25	24.3	23.7	23.1	22.7	22.3	21.8	21.4	21	20.7
			夜间	47.6	38.1	30.6	27.8	25.9	24.4	23.1	22.2	21.3	20.6	19.9	19.2	18.6	18	17.6	17.2	16.7	16.3	15.9	15.6
		2032	昼间	54.3	44.7	37.3	34.5	32.6	31.1	29.8	28.8	28	27.2	26.5	25.9	25.3	24.7	24.2	23.8	23.3	22.9	22.6	22.2
			夜间	49.2	39.6	32.2	29.4	27.5	26	24.7	23.7	22.9	22.1	21.4	20.8	20.2	19.6	19.1	18.7	18.2	17.8	17.5	17.1
		2040	昼间	57.6	48.1	40.6	37.8	35.9	34.4	33.1	32.1	31.3	30.5	29.8	29.2	28.6	28	27.6	27.1	26.6	26.3	25.9	25.5
			夜间	52.5	43	35.5	32.7	30.8	29.3	28	27	26.2	25.4	24.7	24.1	23.5	22.9	22.5	22	21.5	21.2	20.8	20.4
渠县北互通连接线	10	2026	昼间	56.2	50	47.5	46	44.8	43.8	43	42.3	41.7	41.1	40.6	40.2	39.7	39.3	38.9	38.6	38.2	37.9	37.6	37.3
			夜间	51.1	41.6	34.1	31.3	29.4	27.9	26.6	25.7	24.8	24.1	23.4	22.7	22.1	21.5	21.1	20.7	20.2	19.8	19.4	19.1
		2032	昼间	58.2	52	49.5	48	46.8	45.8	45	44.3	43.7	43.1	42.6	42.2	41.7	41.3	40.9	40.6	40.2	39.9	39.6	39.3
			夜间	53.1	43.6	36.1	33.3	31.4	29.9	28.6	27.7	26.8	26.1	25.4	24.7	24.1	23.5	23.1	22.7	22.2	21.8	21.4	21.1
		2040	昼间	60.5	54.3	51.8	50.3	49.1	48.1	47.3	46.6	46	45.4	44.9	44.5	44	43.6	43.2	42.9	42.5	42.2	41.9	41.6
			夜间	55	45.5	38	35.2	33.3	31.8	30.5	29.6	28.7	28	27.3	26.6	26	25.4	25	24.6	24.1	23.7	23.3	23

表 5.4-11 主线及主要互通连接线各路段典型断面交通噪声 4a 类、2 类区达标距离（与公路中心线距离）

序号	路段		声功能区	达标距离（m）					
				2026 年		2032 年		2040 年	
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	起点-灵山互通		4a	19	58	28	81	31	91
			2	110	115	172	153	＞200	175
2	灵山互通-江口枢纽互通		4a	19	55	22	72	29	84
			2	102	107	154	142	189	164
3	江口枢纽互通-平昌（金宝）互通		4a	20	59	28	80	32	200
			2	112	116	170	155	＞200	＞200
4	平昌（金宝）互通-贵福枢纽互通		4a	19	54	22	74	29	86
			2	103	109	158	146	190	167
5	贵福枢纽互通-万寿枢纽互通		4a	20	57	28	78	31	200
			2	110	115	167	153	＞200	＞200
6	万寿枢纽互通-肖溪互通		4a	19	54	22	74	29	86
			2	103	109	158	146	190	167
7	肖溪互通-止点		4a	19	54	22	71	29	83
			2	100	105	150	140	185	162
8	灵山连接线	灵山互通至铁佛镇	4a	＜5	6	＜5	7	＜5	8
			2	＜5	8	7	10	8	12
9		铁佛至机场	4a	＜5	＜5	＜5	7	＜5	8
			2	＜5	7	6	8	8	11
10	平昌（金宝）互通连接线		4a	＜5	6	＜5	7	＜5	8
			2	＜5	8	7	10	8	12
11	岩峰互通连接线		4a	＜5	6	＜5	7	＜5	8
			2	＜5	8	7	10	8	12
12	渠县北互通连接线		4a	＜5	8	＜5	9	＜5	10
			2	7	11	8	12	11	17

3、交通噪声衰减达标距离预测

本项目不涉及城市规划区，受区域地形地势条件等影响，路线从万寿镇规划区边缘通过，该路段地势相对平坦，交通噪声对万寿镇的乡镇用地规划布局可能会有一定的影响。因此，本次评价以 K229+000~K230+000 路段作为代表性路段，绘制了营运期交通噪声平面等值线分布图，并以万寿镇人民政府（K239+300）处为代表性断面绘制了垂向噪声等值线分布图，具体详见图 5.4-6~5.4-11。

本次评价给出的交通噪声预测结果、达标距离及噪声等值线分布图，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。

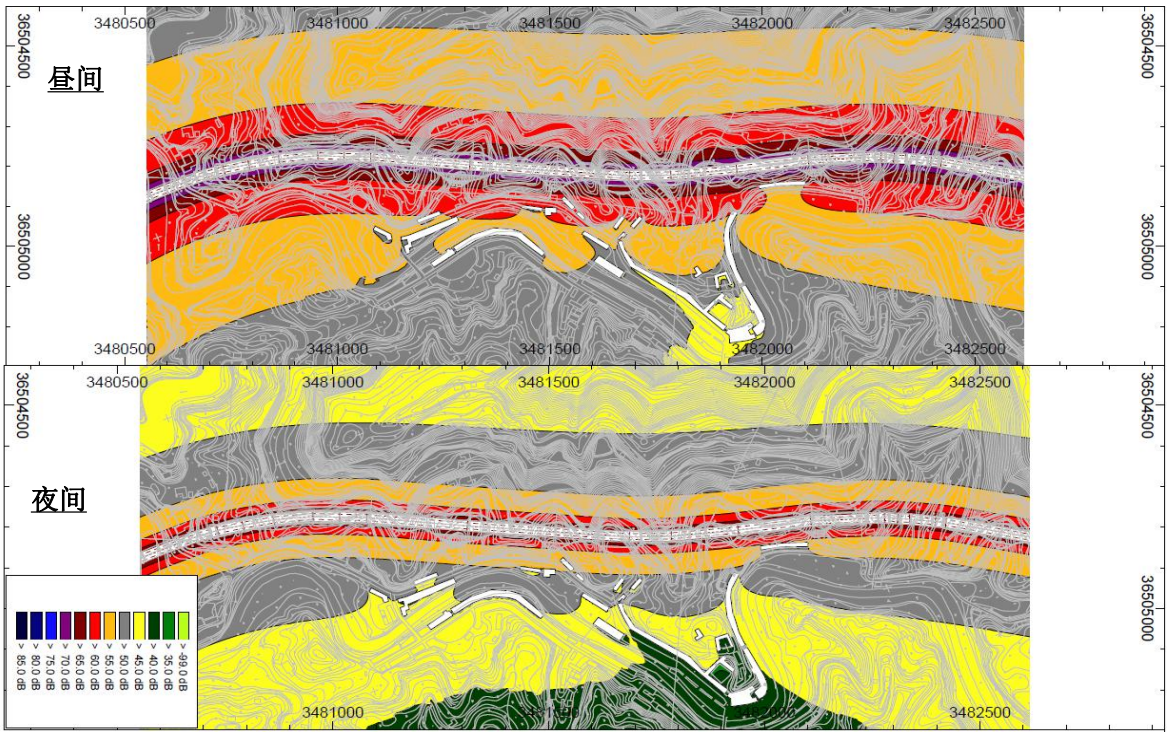


图 5.4-6 营运近期典型路段（K229+000~K230+000）平面噪声等值线分布图

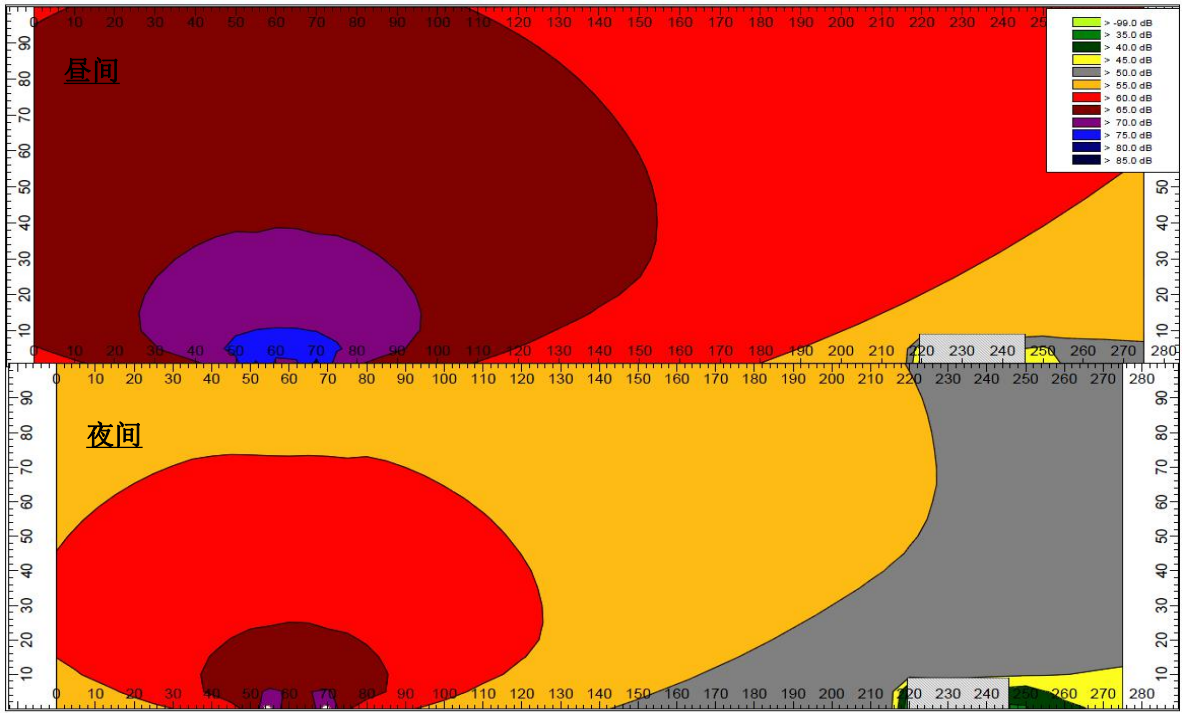


图 5.4-7 营运近期典型断面（K239+300）垂向噪声等值线分布图

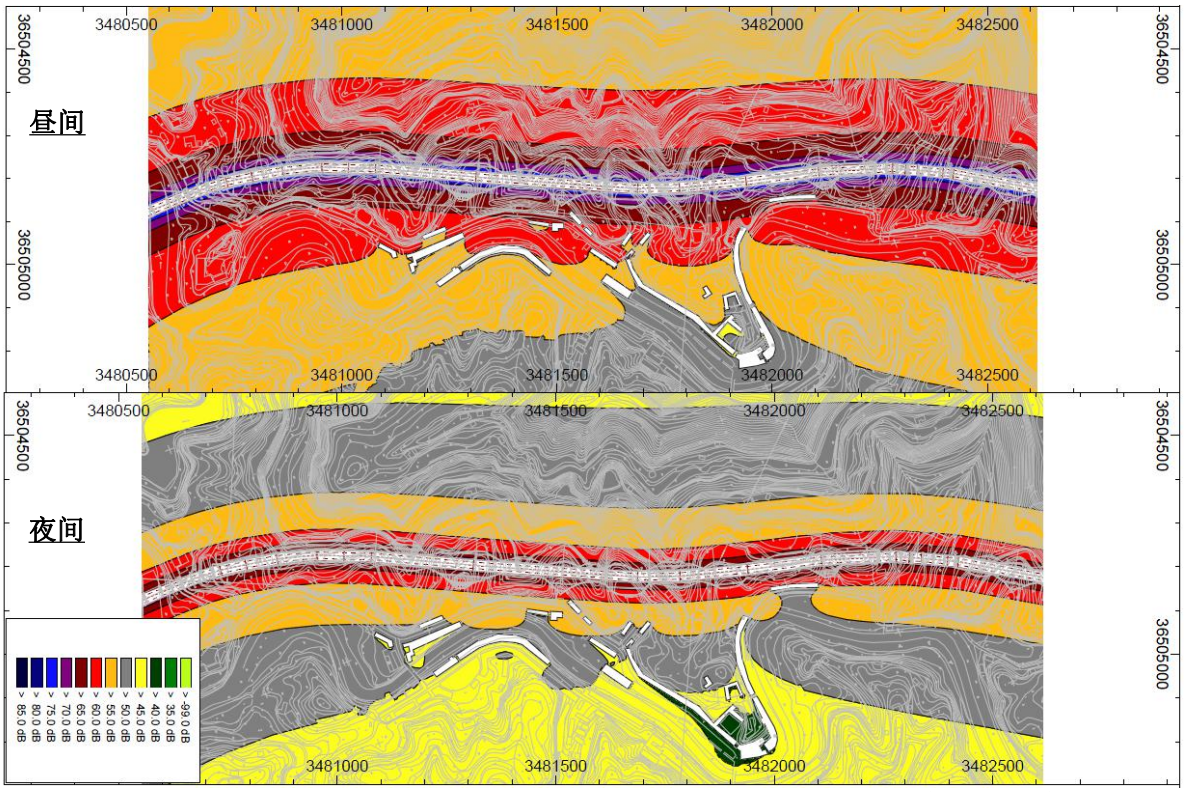


图 5.4-8 营运中期典型路段（K229+000~K230+000）平面噪声等值线分布图

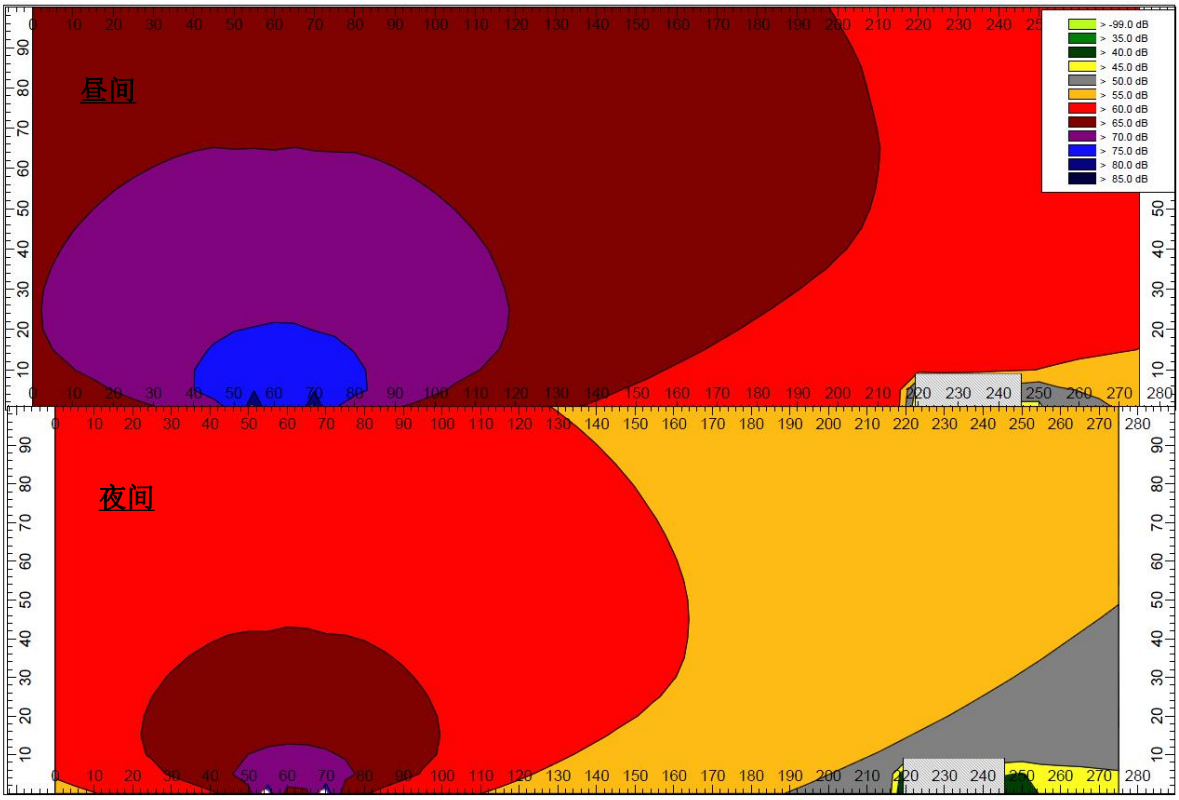


图 5.4-9 营运中期典型断面（K239+300）垂向噪声等值线分布图

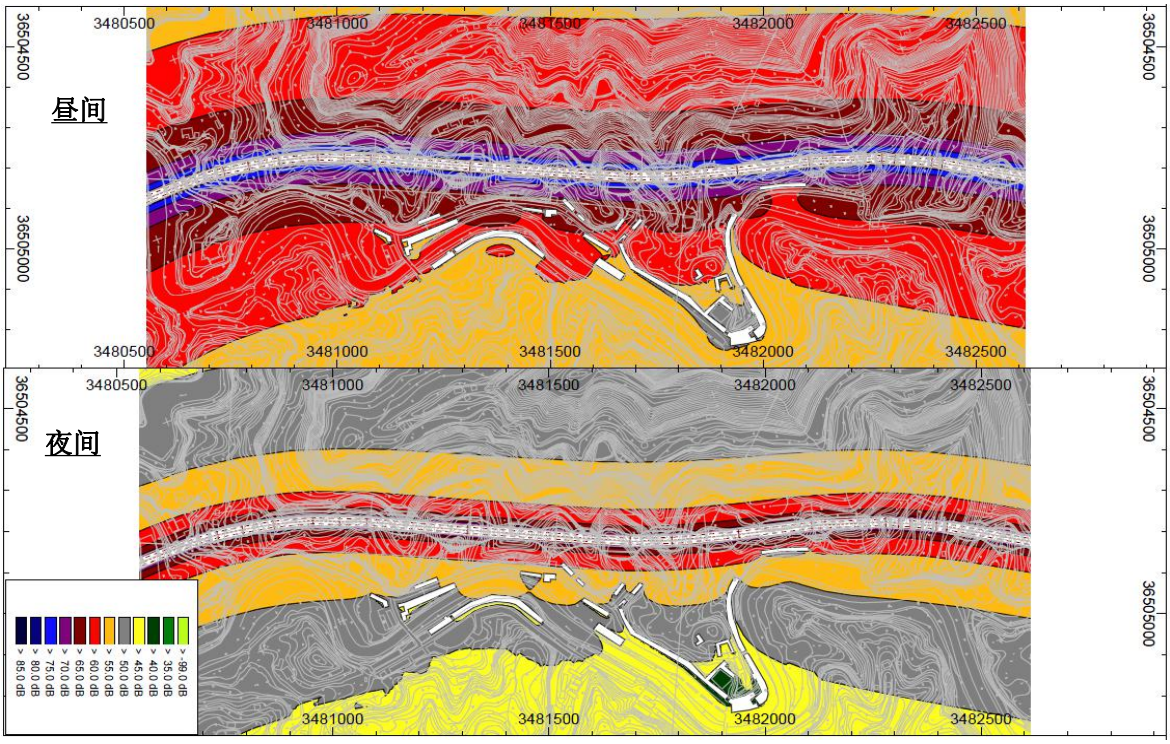


图 5.4-10 营运远期典型路段（K229+000~K230+000）平面噪声等值线分布图

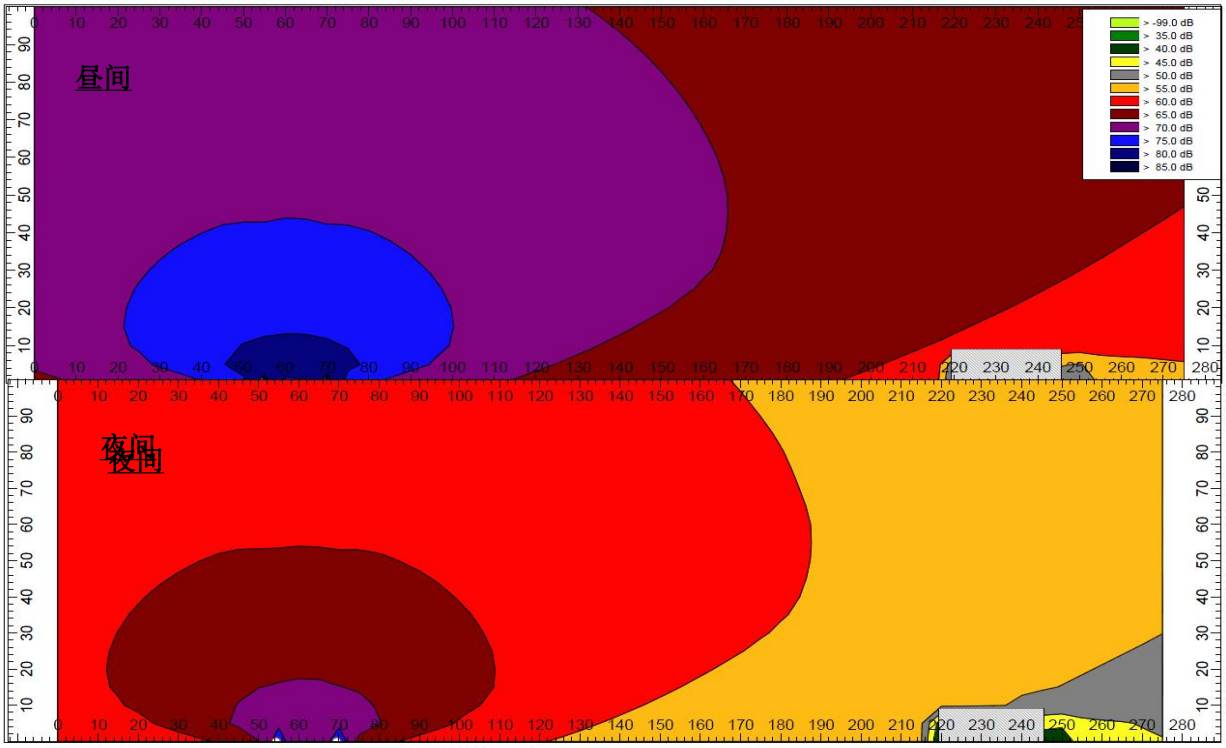
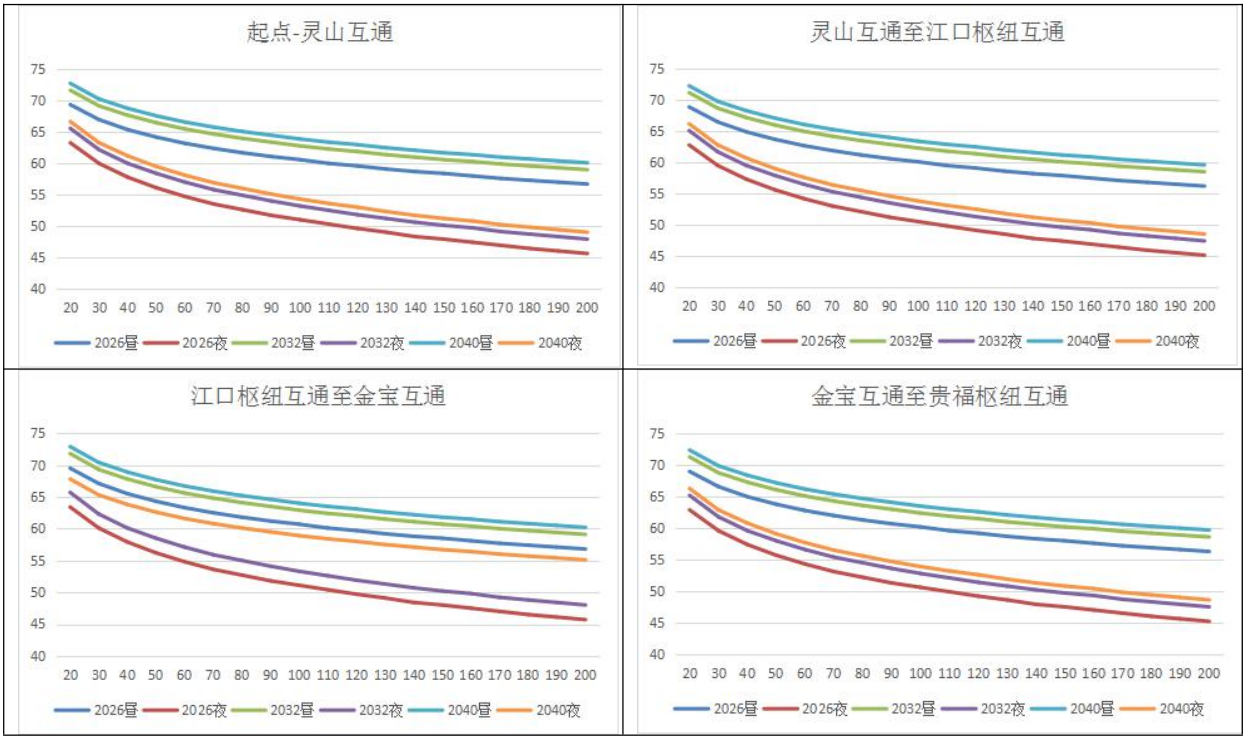


图 5.4-11 营运远期典型断面（K239+300）垂向噪声等值线分布图



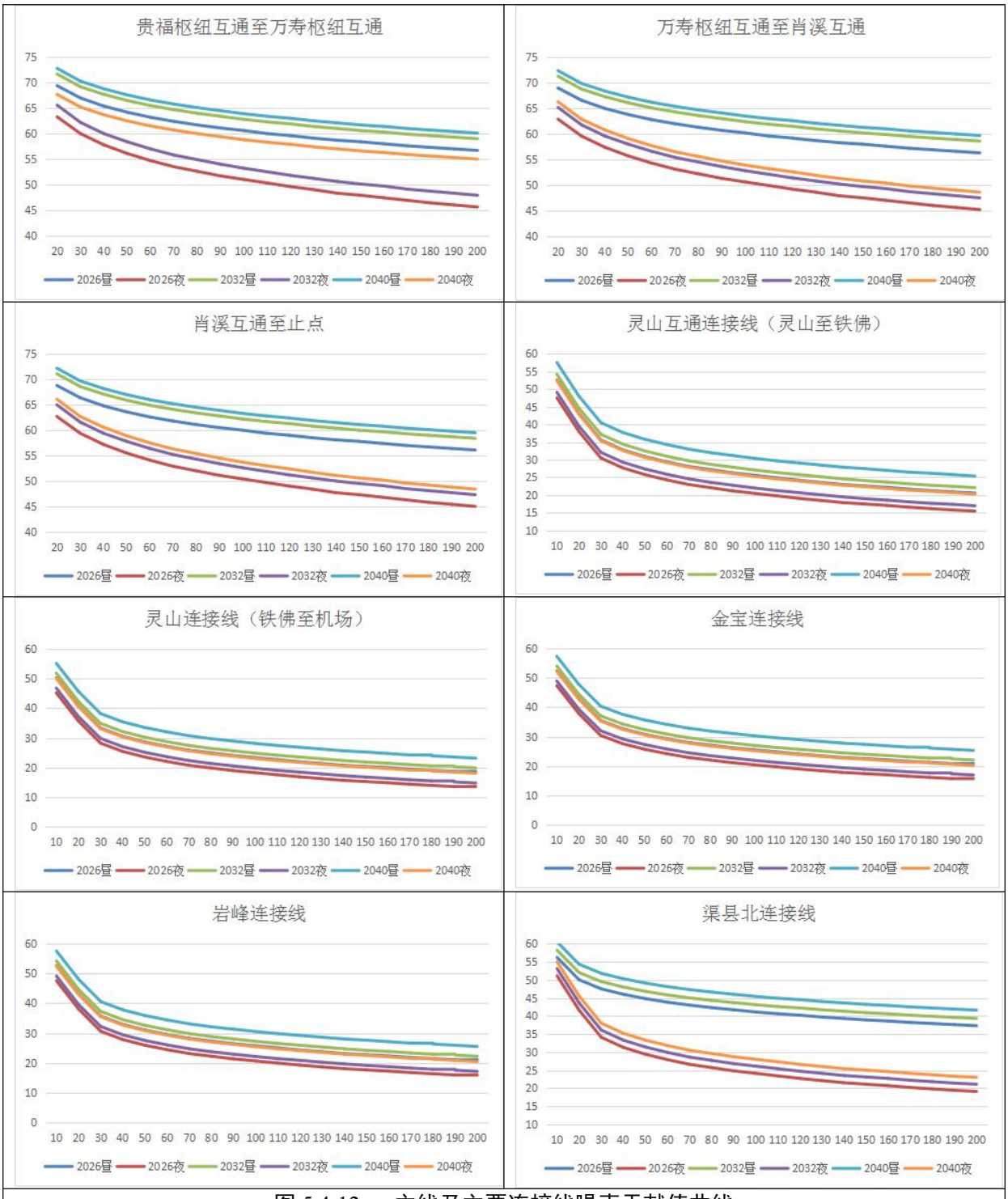


图 5.4-12 主线及主要连接线噪声贡献值曲线

5.4.3.3 评价范围内敏感点环境噪声预测值

1、预测方法

营运期各敏感点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。敏感点噪声预测公示如下：

$$L_{Aeq环} = 10\lg[10^{0.1LAeq交} + 10^{0.1LAeq背}]$$

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）。

本次预测时考虑最不利影响，分别对 4a 类、2 类声功能区对面向道路首排房屋房屋噪声进行预测，并据此进行敏感点噪声影响分析。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。

2、敏感点噪声预测结果

本项目推荐线营运期敏感点噪声预测结果及影响分析详见表 5.2-12。

表 5.4-12　项目沿线声环境敏感点环境噪声预测值及超标量　单位：LAeq（dB）

序号	敏感点名称	桩号	楼层	方位（主线）	首排距路中线距离（m）	首排与路高差（m）	声功能区	背景值 dB（A）		交通噪声贡献值 dB（A）						环境噪声预测值 dB（A）						环境噪声超标值:dB（A）					
										营运近期		营运中期		营运远期		营运近期		营运中期		营运远期		营运近期		营运中期		营运远期	
								昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
一、主线																											
1	檬子垭村.（杨家湾）	K110+780～K111+120	F1	右	58	-18	2	43.3	42.9	52.3	43.8	54.6	46.1	55.7	47.2	52.8	46.4	54.9	47.8	55.9	48.6						
2	枸花坪村（枸花坪）	K115+730～K116+450	F1	右	主线：46 连接线：28	主线：-4 连接线：-3	4a	43.3	42.9	63.4	55.3	65.7	57.6	66.8	58.7	63.4	55.5	65.7	57.7	66.8	58.8		0.5		2.7		3.8
3	丁滩寺	K117+210～K117+720	F1	右	100	-42	2	43.3	42.9	47.3	37.7	49.6	40.0	50.7	41.1	48.8	44.0	50.5	44.7	51.4	45.1						
			F1		15	-53	4a			48.5	42.4	50.8	44.7	51.9	45.8	49.6	45.7	51.5	46.9	52.5	47.6						
4	爱国村（大屈家湾）	K119+700～K120+060	F1	左	153	+14	2	43.3	42.9	52.1	41.5	54.4	43.8	55.5	44.9	52.6	45.3	54.7	46.4	55.8	47.0						
			F1		47	+10	4a			61.1	52.9	63.4	55.2	64.5	56.3	61.2	53.3	63.4	55.4	64.5	56.5				0.4		1.5
5	张家山村(李堂官屋基）	K123+200～K123+490	F1	右	68	-54	2	43.3	42.9	46.7	37.8	49.0	40.1	50.1	41.2	48.3	44.1	50.0	44.7	50.9	45.1						
6	民意村（李家坝）	K123+900～K125+240	F1	右	主线：150 G 匝道：42 连接线：30	主线：-4 G 匝道：+2 连接线：-2	4a	40.3	45.2	57.3	46.8	59.6	49.1	60.7	50.2	57.4	49.1	59.7	50.6	60.7	51.4						
7	元柏村（王家岭）	K126+960～K127+320	F1	右	103	+50	2	40.3	45.2	48.2	38.6	50.5	40.9	51.6	42.0	48.9	46.1	50.9	46.6	51.9	46.9						
			F1		59	+15	4a			54.9	46.4	57.2	48.7	58.3	49.8	55.0	48.9	57.3	50.3	58.4	51.1						
8	庙垭村（螺蛳坝）	K135+560～K135+750	F1	左	120	+46	2	40.3	45.2	50.5	40.5	52.8	42.8	53.9	43.9	50.9	46.5	53.0	47.2	54.1	47.6						
9	华光村（圆田湾）	K153+610～K153+800	F1	右	86	-25	2	40.3	45.2	52.4	43.0	54.7	45.3	55.8	46.4	52.7	47.2	54.9	48.3	55.9	48.9						
10	大梁村（苟家坝）	K155+570～K155+930	F1	左	23	-1	4a	41.5	44.3	67.6	61.5	69.9	63.8	71.0	64.9	67.6	61.6	69.9	63.8	71.0	64.9		6.6		8.8	1.0	9.9
11	花桥村（花生桥）	K166+050～K166+400	F1	右	42	-14	4a	58.2	45.8	53.2	46.2	55.5	48.5	56.6	49.6	59.4	49.0	60.1	50.4	60.5	51.1						
			F1		33	-14	4b			54.1	47.1	56.4	49.4	57.5	50.5	59.6	49.5	60.4	51.0	60.9	51.8						
12	花桥村（七房）	K166+650～K166+820	F1	左	120	-21	4a	60.1	46.3	51.6	41.6	53.9	43.9	55.0	45.0	60.7	47.6	61.0	48.3	61.3	48.7						
13	陡咀	K167+400～K167+560	F1	右	98	+23	2	41.5	44.3	52.1	42.5	54.4	44.8	55.5	45.9	52.5	46.5	54.6	47.6	55.7	48.2						
14	涵水镇（岩门滩）	K167+780～K168+200	F2	左	79	-33	4a	60.1	46.3	50.9	41.8	53.2	44.1	54.3	45.2	60.6	47.6	60.9	48.3	61.1	48.8						
15	幸福村(王家湾-张家湾）	K170+860～K171+120	F1	左	81	-9	2	41.5	38.2	56.2	47.1	58.5	49.4	59.6	50.5	56.3	47.6	58.6	49.7	59.7	50.7						0.7
16	幸福村（马垭口）	K171+450～K171+840	F1	右	32	+12	4a	41.5	38.2	56.2	49.2	58.5	51.5	59.6	52.6	56.3	49.5	58.6	51.7	59.7	52.8						
			F1	左	33	+11	4a			56.4	49.4	58.7	51.7	59.8	52.8	56.5	49.7	58.8	51.9	59.9	52.9						
17	宝井寨村（张家坝）	K176+320～K176+970	F1	右	29	-2	4a	41.5	38.2	64.1	57.1	66.4	59.4	67.5	60.5	64.1	57.2	66.4	59.4	67.5	60.5		2.2		4.4		5.5
			F1	左	52	-2	4a			62.3	54.2	64.6	56.5	65.7	57.6	62.3	54.3	64.6	56.6	65.7	57.6				1.6		2.6
18	中文村(小洞口-包梁上）	K187+550～K187+700	F1	右	108	+10	2	41.5	38.2	54.8	45.1	57.1	47.4	58.2	48.5	55.0	45.9	57.2	47.9	58.3	48.9						
19	沿河坝村（沿河坝）	K190+140～K190+400	F1	右	64	-7	2	41.5	38.2	57.3	48.4	59.6	50.7	60.7	51.8	57.4	48.8	59.7	50.9	60.8	52.0				0.9	0.8	2.0
			F1	左	47	-3	4a			61.2	53.1	63.5	55.4	64.6	56.5	61.2	53.2	63.5	55.5	64.6	56.6				0.5		1.6

序号	敏感点名称	桩号	楼层	方位（主线）	首排距路中线距离（m）	首排与路高差（m）	声功能区	背景值 dB（A）		交通噪声贡献值 dB（A）						环境噪声预测值 dB（A）						环境噪声超标值:dB（A）					
										营运近期		营运中期		营运远期		营运近期		营运中期		营运远期		营运近期		营运中期		营运远期	
								昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
20	大林沟村（烂井坝）	K192+280～K192+980	F1	右	109	-5	2	41.5	38.2	57.9	48.2	60.2	50.5	61.3	51.6	58.0	48.6	60.3	50.7	61.3	51.8			0.3	0.7	1.3	1.8
21	大林沟村1组	K192+940～K193+070	F1	左	90	-8	2	41.5	38.2	58.1	48.7	60.4	51.0	61.5	52.1	58.2	49.1	60.5	51.2	61.5	52.3			0.5	1.2	1.5	2.3
22	三湾村（乔家庵）	K193+910～K194+340	F2	右	主线：86 连接线：98	主线：-7 连接线：-2	2	41.5	38.2	58.5	49.4	60.8	51.7	61.9	52.8	58.6	49.7	60.9	51.9	61.9	52.9			0.9	1.9	1.9	2.9
23	三湾村（王家湾）	K194+810～K194+970	F1	左	56	-1	4a	42.9	38.9	62.4	53.9	64.7	56.2	65.8	57.3	62.4	54.0	64.7	56.3	65.8	57.4				1.3		2.4
24	樊家湾	K197+100～K197+300	F1	左	48	-1	4a	42.9	38.9	63.5	55.4	65.8	57.7	66.9	58.8	63.5	55.5	65.8	57.8	66.9	58.8		0.5		2.8		3.8
25	陈家村（砖石文昌宫）	K197+660～K197+900	F1	左	133	-22	2	42.9	38.9	52.3	41.9	54.6	44.2	55.7	45.3	52.8	43.7	54.9	45.3	55.9	46.2						
26	双凤村（双河口）	K198+910～K199+510	F1	右	54	-18	2	42.9	38.9	53.4	44.9	55.7	47.2	56.8	48.3	53.8	45.9	55.9	47.8	57.0	48.8						
			F1		30	-20	4a			55.3	48.6	57.6	50.9	58.7	52.0	55.5	49.0	57.7	51.2	58.8	52.2						
			F1	左	59	-18	2			53.8	45.3	56.1	47.6	57.2	48.7	54.1	46.2	56.3	48.1	57.4	49.1						
			F1		17	-21	4a			56.6	50.5	58.9	52.8	60.0	53.9	56.8	50.8	59.0	53.0	60.1	54.0						
27	印盒村	K201+226～K203+230	F1	右	61	-9	2	41	38.2	57.4	48.9	59.7	51.2	60.8	52.3	57.5	49.3	59.8	51.4	60.8	52.5				1.4	0.8	2.5
			F1		35	-10	4a			62.0	54.4	64.3	56.7	65.4	57.8	62.0	54.5	64.3	56.8	65.4	57.8				1.8		2.8
			F1	左	81	-10	2			58.2	49.1	60.5	51.4	61.6	52.5	58.3	49.4	60.5	51.6	61.6	52.7			0.5	1.6	1.6	2.7
28	渠县贵福镇第二中心学校	K203+800	F1	左	126	-8	60/50 dB	43.3	38.2	53.9	43.8	56.2	46.1	57.3	52.3	54.3	44.9	56.4	46.8	57.5	52.5						2.5
			F3		126	-2				57.8	47.7	60.1	50.0	61.2	56.2	58.0	48.2	60.2	50.3	61.3	56.3			0.2	0.3	1.3	6.3
29	洞子村（大书房）	K203+600～K203+950	F1	左	93	-10	2	43.3	38.2	53.2	43.5	55.5	45.8	56.6	51.2	53.6	44.6	55.8	46.5	56.8	51.4						1.4
			F1		37	-9	4a			58.7	51.1	61.0	53.4	62.1	57.1	58.8	51.3	61.1	53.5	62.2	57.2						2.2
30	洞子村3组	K204+110～K204+270	F1	右	51	-1	2	41	38.2	63.5	55.4	65.8	57.7	66.9	61.8	63.5	55.5	65.8	57.7	66.9	61.8	3.5	5.5	5.8	7.7	6.9	11.8
			F1		34	-1	4a			66.2	58.6	68.5	60.9	69.6	64.6	66.2	58.6	68.5	60.9	69.6	64.6		3.6		5.9		9.6
31	赵家湾	K204+860～K205+230	F1	左	73	-6	2	41	38.2	59.7	50.8	62.0	53.1	63.1	58.0	59.8	51.0	62.0	53.2	63.1	58.0		1.0	2.0	3.2	3.1	8.0
32	清贤村（任家湾-孙家祠堂）	K208+810～K209+820	F1	右	60	-2	2	54.9	44.7	62.4	53.9	64.7	56.2	65.8	60.7	63.1	54.4	65.1	56.5	66.1	60.8	3.1	4.4	5.1	6.5	6.1	10.8
			F1	左	84	+6	2			58.7	49.3	61.0	51.6	62.1	57.0	60.2	50.6	62.0	52.4	62.9	57.2	0.2	0.6	2.0	2.4	2.9	7.2
			F1		33	+8	4a			63.8	56.8	66.1	59.1	67.2	62.4	64.3	57.1	66.4	59.3	67.4	62.5		2.1		4.3		7.5
33	回龙村（曾家湾）	K214+880～K215+100	F1	右	39	-3	4a	42.9	38.5	62.2	54.6	64.5	56.9	65.6	60.6	62.3	54.7	64.5	57.0	65.6	60.6				2.0		5.6
34	回龙村（书湾）	K216+310～K216+500	F1	左	168	-17	2	62.6	58.7	53.1	42.4	55.4	44.7	56.5	55.4	63.1	58.8	63.4	58.9	63.6	60.4	3.1	8.8	3.4	8.9	3.6	10.4
35	福城村（新房子）	K218+040～K219+980	F1	右	82	+4	2	42.9	38.5	61.7	52.6	64.0	54.9	65.1	60.0	61.8	52.8	64.0	55.0	65.1	60.0	1.8	2.8	4.0	5.0	5.1	10.0
			F1		25	+6	4a			67.0	60.0	69.3	62.3	70.4	65.3	67.0	60.0	69.3	62.3	70.4	65.3		5.0		7.3	0.4	10.3
			F1	左	80	-2	2			61.1	52.0	63.4	54.3	64.5	59.4	61.2	52.2	63.4	54.4	64.5	59.4	1.2	2.2	3.4	4.4	4.5	9.4
			F1		43	-2	4a			64.9	57.3	67.2	59.6	68.3	63.3	64.9	57.4	67.2	59.6	68.3	63.3		2.4		4.6		8.3
36	天马村（郑家山）	K221+090～K221+220	F1	左	115	-5	2	42.9	38.5	58.1	48.1	60.4	50.4	61.5	56.4	58.2	48.6	60.5	50.7	61.6	56.5			0.5	0.7	1.6	6.5
37	天马村（姜家湾）	K222+040～K222+380	F1	右	65	+15	2	42.9	38.5	56.6	48.1	58.9	50.4	60.0	55.0	56.8	48.6	59.0	50.7	60.1	55.1				0.7	0.1	5.1
			F1		32	+4	4a			62.3	55.3	64.6	57.6	65.7	60.8	62.3	55.4	64.6	57.7	65.7	60.8		0.4		2.7		5.8
			F1	左	97	+25	2			52.9	43.2	55.2	45.5	56.3	51.1	53.3	44.5	55.4	46.3	56.5	51.3						1.3
			F1		52	+30	4a			53.6	45.5	55.9	47.8	57.0	52.0	54.0	46.3	56.1	48.3	57.2	52.2						
38	磨滩村（裴家沟）	K223+830～	F1	左	125	+42	2	42.9	38.5	50.6	40.5	52.9	42.8	54.0	49.0	51.3	42.6	53.3	44.2	54.3	49.4						

序号	敏感点名称	桩号	楼层	方位（主线）	首排距路中线距离（m）	首排与路高差（m）	声功能区	背景值 dB（A）		交通噪声贡献值 dB（A）						环境噪声预测值 dB（A）						环境噪声超标值:dB（A）					
										营运近期		营运中期		营运远期		营运近期		营运中期		营运远期		营运近期		营运中期		营运远期	
								昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
		K223+950																									
39	磨滩村（磨盘山）	K224+460～K224+720	F1	右	80	+9	2	42.9	38.5	55.4	46.3	57.7	48.6	58.8	53.7	55.6	47.0	57.8	49.0	58.9	53.8						3.8
40	灵感村（张家湾）	K226+720～K226+790	F1	左	75	+1	2	42.9	38.5	60.4	51.3	62.7	53.6	63.8	58.6	60.5	51.5	62.7	53.7	63.8	58.6	0.5	1.5	2.7	3.7	3.8	8.6
41	立石村（雷家坝-老糖坊湾）	K227+410～K227+710	F1	右	124	+24	2	42.9	38.5	51.7	41.7	54.0	44.0	55.1	50.1	52.2	43.4	54.3	45.1	55.4	50.4						0.4
42	板桥社区	K228+750～K229+660	F2	左	146	-7	2	42.5	38.6	53.2	42.7	55.5	45	56.6	46.1	53.6	44.1	55.7	45.9	56.8	46.8						
43	铜鼓村（何家坝）	K234+180～K234+530	F1	右	26	-4	4a	42.6	38.7	66.4	59.4	68.7	61.7	69.8	62.8	66.4	59.4	68.7	61.7	69.8	62.8		4.4		6.7		7.8
			F1	左	79	-4	2			59.8	50.7	62.1	53.0	63.2	54.1	59.9	51.0	62.1	53.2	63.2	54.2		1.0	2.1	3.2	3.2	4.2
			F1		31	-4	4a			66.0	59.0	68.3	61.3	69.4	62.4	66.0	59.0	68.3	61.3	69.4	62.4		4.0		6.3		7.4
44	铜鼓村（崔家垭）	K234+700～K235+190	F1	右	68	-21	2	42.6	38.7	53.6	44.7	55.9	47.0	57.0	48.1	53.9	45.7	56.1	47.6	57.2	48.6						
			F1		26	-24	4a			57.4	47.7	59.7	50.0	60.8	51.1	57.5	48.2	59.8	50.3	60.9	51.3						
			F1	左	25	-22	4a			57.9	48.2	60.2	50.5	61.3	51.6	58.0	48.7	60.3	50.8	61.4	51.8						
45	珠山村（叶家沟）	K237+180～K237+810	F1	右	128	+20	2	42.6	38.7	53.7	43.5	56.0	45.8	57.1	46.9	54.0	44.7	56.2	46.6	57.3	47.5						
			F1		36	0	4a			63.9	56.2	66.2	58.5	67.3	59.6	63.9	56.3	66.2	58.5	67.3	59.6		1.3		3.5		4.6
			F1	左	105	+5	2			56.2	46.6	58.5	48.9	59.6	50.0	56.4	47.3	58.6	49.3	59.7	50.3						0.3
			F1		65	+7	4a			60.8	51.9	63.1	54.2	64.2	55.3	60.9	52.1	63.1	54.3	64.2	55.4						0.4
46	宋岭村（胡家坝）	K242+220～K242+570	F1	右	109	-3	2	42.6	38.7	57.1	47.3	59.4	49.6	60.5	50.7	57.3	47.9	59.5	49.9	60.6	51.0					0.6	1.0
			F1		38	-3	4a			63.8	56.1	66.1	58.4	67.2	59.5	63.8	56.2	66.1	58.4	67.2	59.5		1.2		3.4		4.5
47	宋岭村（雍家沟）	K242+800～K242+910	F1	左	101	-4	2	42.6	38.7	59.4	49.8	61.7	52.1	62.8	53.2	59.5	50.1	61.8	52.3	62.8	53.4		0.1	1.8	2.3	2.8	3.4
			F1		33	-2	4a			65.0	57.3	67.3	59.6	68.4	60.7	65.0	57.4	67.3	59.6	68.4	60.7		2.4		4.6		5.7
48	宋岭村（童家大院子-宋家院子-高房子）	K243+690～K244+430	F1	右	31	0	4a	42.6	38.7	66.5	59.5	68.8	61.8	69.9	62.9	66.5	59.5	68.8	61.8	69.9	62.9		4.5		6.8		7.9
			F1	左	31	0	4a			66.5	59.5	68.8	61.8	69.9	62.9	66.5	59.5	68.8	61.8	69.9	62.9		4.5		6.8		7.9
49	雍家大院子-白家梁子	K244+700～K245+280	F1	右	33	-2	4a	42.6	38.7	65.4	58.4	67.7	60.7	68.8	61.8	65.4	58.4	67.7	60.7	68.8	61.8		3.4		5.7		6.8
50	李家岩	K246+410～K246+590	F1	右	32	-3	4a	43.0	38.9	65.1	58.1	67.4	60.4	68.5	61.5	65.1	58.2	67.4	60.4	68.5	61.5		3.2		5.4		6.5
			F1	左	33	-2	4a			65.4	58.4	67.7	60.7	68.8	61.8	65.4	58.4	67.7	60.7	68.8	61.8		3.4		5.7		6.8
51	肖家院子	K247+150～K247+780	F1	右	61	0	2	43.0	38.9	62.5	54	64.8	56.3	65.9	57.4	62.5	54.1	64.8	56.4	65.9	57.5	2.5	4.1	4.8	6.4	5.9	7.5
			F1	左	33	-2	4a			65.4	58.4	67.7	60.7	68.8	61.8	65.4	58.4	67.7	60.7	68.8	61.8		3.4		5.7		6.8
52	金花村（新房子-曹家院子）	K248+310～K248+800	F1	右	178	-7	2	43.0	38.9	54.2	43.3	56.5	45.6	57.6	46.7	54.5	44.6	56.7	46.4	57.7	47.4						
			F1	左	114	-4	2			57.1	47	59.4	49.3	60.5	50.4	57.3	47.6	59.5	49.7	60.6	50.7					0.6	0.7
			F1		40	-5	4a			63.2	55.5	65.5	57.8	66.6	58.9	63.2	55.6	65.5	57.9	66.6	58.9		0.6		2.9		3.9
53	洞山村（高梯子）	K253+840～K254+140	F1	右	27	+2	4a	43.0	38.9	66.2	59.2	68.5	61.5	69.6	62.6	66.2	59.2	68.5	61.5	69.6	62.6		4.2		6.5		7.6
			F1	左	96	+2	2			60.2	50.6	62.5	52.9	63.6	54.0	60.3	50.9	62.5	53.1	63.6	54.1	0.3	0.9	2.5	3.1	3.6	4.1
54	兴隆湾	K254+440～K254+580	F1	左	49	-4	4a	43.0	38.9	61.2	53.1	63.5	55.4	64.6	56.5	61.3	53.3	63.5	55.5	64.6	56.6				0.5		1.6
55	肖溪敬老院	K256+010	F2	左	94	-2	60/50 dB	43.0	38.9	60.1	50.5	62.4	52.8	63.5	53.9	60.2	50.8	62.4	53.0	63.5	54.0	0.2	0.8	2.4	3.0	3.5	4.0
56	列峰村（石桥河-蒋家湾-蒋家祠堂-七伏沟）	K255+620～K256+680	F1	右	89	-8	2	43.0	38.9	57.9	48.5	60.2	50.8	61.3	51.9	58.0	49.0	60.3	51.1	61.4	52.1			0.3	1.1	1.4	2.1
			F1		34	-7	4a			62.2	54.5	64.5	56.8	65.6	57.9	62.3	54.6	64.5	56.9	65.6	58.0				1.9		3.0
			F1	左	54	-5	2			57.3	48.8	59.6	51.1	60.7	52.2	57.5	49.2	59.7	51.4	60.8	52.4				1.4	0.8	2.4
			F1		22	-5	4a			66.1	60.0	68.4	62.3	69.5	63.4	66.1	60.0	68.4	62.3	69.5	63.4		5.0		7.3		8.4
57	伏山村（柏树湾-聂家坪）	K257+020～	F1	右	35	-1	4a	43.0	38.9	64.0	56.3	66.3	58.6	67.4	59.7	64.0	56.4	66.3	58.6	67.4	59.7		1.4		3.6		4.7
			F1	左	37	-1	4a			64.4	56.7	66.7	59	67.8	60.1	64.4	56.8	66.7	59.0	67.8	60.1		1.8		4.0		5.1

序号	敏感点名称	桩号	楼层	方位（主线）	首排距路中线距离（m）	首排与路高差（m）	声功能区	背景值 dB（A）		交通噪声贡献值 dB（A）						环境噪声预测值 dB（A）						环境噪声超标值:dB（A）					
										营运近期		营运中期		营运远期		营运近期		营运中期		营运远期		营运近期		营运中期		营运远期	
								昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
		K257+330																									
58	齐寨村（米房湾-瓦厂湾）	K258+910～K259+100	F1	左	145	-2	2	43.0	38.9	57.3	46.8	59.6	49.1	60.7	50.2	57.5	47.5	59.7	49.5	60.8	50.5					0.8	0.5
			F1		30	-3	4a			62.7	55.7	65.0	58.0	66.1	59.1	62.7	55.8	65.0	58.1	66.1	59.1		0.8		3.1		4.1
59	齐寨村（欧家湾）	K259+620～K259+850	F1	左	37	-4	4a	43.0	38.9	62.9	55.3	65.2	57.6	66.3	58.7	62.9	55.4	65.2	57.7	66.3	58.7		0.4		2.7		3.7
60	石马村（叶家湾-窑湾）	K262+920～K263+660	F1	右	85	+1	2	43.0	38.9	60.7	51.6	63.0	53.9	64.1	55.0	60.8	51.8	63.0	54.0	64.1	55.1	0.8	1.8	3.0	4.0	4.1	5.1
			F1	左	92	+2	2			60.4	51.3	62.6	53.6	63.8	54.7	60.5	51.5	62.6	53.7	63.8	54.8	0.5	1.5	2.6	3.7	3.8	4.8
61	福桥村（贺家湾-兴隆湾-糖房湾-罗家山）	K264+360～K266+140	F1	右	85	0	2	43.0	38.9	60.4	51	62.7	53.3	63.8	54.4	60.5	51.3	62.7	53.5	63.8	54.5	0.5	1.3	2.7	3.5	3.8	4.5
			F1		42	-2	4a			63.5	55.9	65.8	58.2	66.9	59.3	63.5	56.0	65.8	58.3	66.9	59.3		1.0		3.3		4.3
			F1	左	155	2	2			56.6	46	58.9	48.3	60.0	49.4	56.8	46.8	59.0	48.8	60.1	49.8					0.1	
			F1		30	-2	4a			65.1	58.1	67.4	60.4	68.5	61.5	65.1	58.2	67.4	60.4	68.5	61.5		3.2		5.4		6.5
62	石梯村（王家湾）	K266+880～K267+800	F1	右	65	-4	2	43.0	38.9	59.5	50.6	61.8	52.9	62.9	54.0	59.6	50.9	61.9	53.1	62.9	54.1		0.9	1.9	3.1	2.9	4.1
63	碑梁村（瓦厂沟）	K269+170～K269+640	F1	右	62	+2	2	43.0	38.9	62.4	53.9	64.7	56.2	65.8	57.3	62.4	54.0	64.7	56.3	65.8	57.4	2.4	4.0	4.7	6.3	5.8	7.4
			F1		28	+3	4a			66.5	59.5	68.8	61.8	69.9	62.9	66.5	59.5	68.8	61.8	69.9	62.9		4.5		6.8		7.9
64	双河村（何家湾）	K272+100～K272+520	F1	左	28	-2	4a	43.0	38.9	66.1	59.1	68.4	61.4	69.5	62.5	66.1	59.1	68.4	61.4	69.5	62.5		4.1		6.4		7.5
二、互通连接线																											
（一）灵山互通																											
65	民意村（洗脚溪）	LK0+000～LK0+200	F1	右	41	+2	4a	56.1	48.8	32	26.9	33.6	28.5	36.9	31.8	56.1	48.8	56.1	48.8	56.2	48.9						
66	白马村（郭家塝-苟家塬）	LK4+230～LK5+650	F1	左	83	+5	2	35.4（L90）	41.9（L90）	27.1	22.0	28.7	23.6	32.0	26.9	36.0	41.9	36.2	42.0	37.0	42.0						
			F1		7	0	4a			55.9	50.8	57.5	52.4	60.8	55.7	55.9	51.3	57.5	52.8	60.8	55.9						0.9
67	朱家塬	LK6+180～LK6+570	F1	左	55	+6	2	35.4（L90）	41.9（L90）	29.9	24.8	31.5	26.4	34.8	29.7	29.9	24.8	31.5	26.4	34.8	29.7						
			F1		7	0	4a			55.9	50.8	57.5	52.4	60.8	55.7	55.9	50.8	57.5	52.4	60.8	55.7						0.7
68	白土垭村	LK11+400～LK11+992～JK0+280	F1	右	7	0	4a	48.2（L90）	41.5（L90）	55.9	50.8	57.5	52.4	60.8	55.7	56.6	51.3	58.0	52.7	61.0	55.9						0.9
			F1	左	127	+8	2			23.2	18.1	24.8	19.7	28.1	23.0	48.2	41.5	48.2	41.5	48.2	41.6						
			F1		7	0	4a			55.9	50.8	57.5	52.4	60.8	55.7	56.6	51.3	58.0	52.7	61.0	55.9						0.9
69	白土垭小学	LK11+800	F1	左	13	0	60/50 dB	41.9	43.2	48.7	43.6	50.3	45.2	53.6	48.5	49.5	46.4	50.9	47.3	53.9	49.6						
70	谷山包村（回山坝）	JK3+810～JK4+780	F1	右	19	0	4a	35.4（L90）	41.9（L90）	42.6	37.5	44.2	39.1	47.5	42.4	43.4	43.2	44.7	43.7	47.8	45.2						
			F1	左	17	0	4a			45.7	40.6	47.3	42.2	50.6	45.5	46.1	44.3	47.6	45.1	50.7	47.1						
71	金山村	JK7+000～JK7+410	F1	右	36	-3	4a	35.4（L90）	41.9（L90）	30.5	25.4	32.1	27.0	35.4	30.3	36.6	42.0	37.1	42.0	38.4	42.2						
			F1	左	65	+4	2			27.2	22.1	28.8	23.7	32.1	27.0	36.0	41.9	36.3	42.0	37.1	42.0						
（二）平昌（金宝）互通																											
72	星光村（秦家坝）	EK0+000～EK0+150	F1	左	88	-11	2	41.5	44.3	19	13.9	20.6	15.5	23.9	18.8	41.5	44.3	41.5	44.3	41.6	44.3						
73	双星社区	EK2+100～EK2+330	F1	左	124	-17	2	41.5	44.3	18.2	13.1	19.8	14.7	23.1	18.0	41.5	44.3	41.5	44.3	41.6	44.3						
			F3			-11				18.3	13.2	19.9	14.8	23.2	18.1	41.5	44.3	41.5	44.3	41.6	44.3						
			F6			-5				18.5	13.4	20.1	15	23.4	18.3	41.5	44.3	41.5	44.3	41.6	44.3						
（三）岩峰互通																											
74	月宫村（杨家湾）	AK0+200～AK0+370	F1	左	92	-4	2	42.9	38.5	20.8	15.7	22.4	17.3	25.7	20.6	42.9	38.5	42.9	38.5	43.0	38.6						
（四）渠县北互通																											
75	尹家沟	LK0+190～LK0+290	F1	右	37	-1	4a	42.6	38.7	46.4	31.7	48.4	33.7	50.7	35.6	47.9	39.5	49.4	39.9	51.3	40.4						

5.4.3.4 交通噪声环境影响结果分析

根据预测结果，项目全线声环境保护目标共有 49 处预测超标，其中主线 46 处，互通连接线 3 处。按预测期超标情况划分，至营运近期超标的敏感点共 31 处；至营运中期预测超标的敏感点 42 处；至营运远期预测超标的敏感点 49 处。

表 5.4-13 本项目预测超标敏感点情况一览表

序号	敏感点名称	桩号	楼层	方位	声功能区	环境噪声超标值:dB（A）					
						营运近期		营运中期		营运远期	
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
（一）主线											
1	枸花坪村（枸花坪）	K115+730～K116+450	F1	右	4a		0.5		2.7		3.8
2	爱国村（大屈家湾）	K119+700～K120+060	F1	左	4a				0.4		1.5
3	大梁村（苟家坝）	K155+570～K155+930	F1	左	4a		6.6		8.8	1	9.9
4	幸福村（王家湾-张家湾）	K170+860～K171+120	F1	左	2						0.7
5	宝井寨村（张家坝）	K176+320～K176+970	F1	右	4a		2.2		4.4		5.5
			F1	左	4a				1.6		2.6
6	沿河坝村（沿河坝）	K190+140～K190+400	F1	右	2				0.9	0.8	2
			F1	左	4a				0.5		1.6
7	大林沟村（烂井坝）	K192+280～K192+980	F1	右	2			0.3	0.7	1.3	1.8
8	大林沟村 1 组	K192+940～K193+070	F1	左	2			0.5	1.2	1.5	2.3
9	三湾村（乔家庵）	K193+910～K194+340	F2	右	2			0.9	1.9	1.9	2.9
10	三湾村（王家湾）	K194+810～K194+970	F1	左	4a				1.3		2.4
11	樊家湾	K197+100～K197+300	F1	左	4a		0.5		2.8		3.8
12	印盒村	K201+226～K203+230	F1	右	2				1.4	0.8	2.5
			F1		4a				1.8		2.8
			F1	左	2			0.5	1.6	1.6	2.7
13	渠县贵福镇第二中心学校	K203+800	F1	左	60/50 dB						2.5
			F3					0.2	0.3	1.3	6.3
14	洞子村（大书房）	K203+600～K203+950	F1	左	2						1.4
			F1		4a						2.2
15	洞子村 3 组	K204+110～K204+270	F1	右	2	3.5	5.5	5.8	7.7	6.9	11.8
			F1		4a		3.6		5.9		9.6
16	赵家湾	K204+860～K205+230	F1	左	2		1	2	3.2	3.1	8

序号	敏感点名称	桩号	楼层	方位	声功能区	环境噪声超标值:dB（A）					
						营运近期		营运中期		营运远期	
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
17	清贤村（任家湾-孙家祠堂）	K208+810～K209+820	F1	右	2	3.1	4.4	5.1	6.5	6.1	10.8
			F1	左	2	0.2	0.6	2.0	2.4	2.9	7.2
			F1		4a		2.1		4.3		7.5
18	回龙村（曾家湾）	K214+880～K215+100	F1	右	4a				2.0		5.6
19	回龙村（书湾）	K216+310～K216+500	F1	左	2	3.1	8.8	3.4	8.9	3.6	10.4
20	福城村（新房子）	K218+040～K219+980	F1	右	2	1.8	2.8	4.0	5.0	5.1	10.0
			F1		4a		5.0		7.3	0.4	10.3
			F1	左	2	1.2	2.2	3.4	4.4	4.5	9.4
			F1		4a		2.4		4.6		8.3
21	天马村（郑家山）	K221+090～K221+220	F1	左	2			0.5	0.7	1.6	6.5
22	天马村（姜家湾）	K222+040～K222+380	F1	右	2				0.7	0.1	5.1
			F1		4a		0.4		2.7		5.8
			F1	左	2						1.3
23	磨滩村（磨盘山）	K224+460～K224+720	F1	右	2						3.8
24	灵感村（张家湾）	K226+720～K226+790	F1	左	2	0.5	1.5	2.7	3.7	3.8	8.6
25	立石村（雷家坝-老糖坊湾）	K227+410～K227+710	F1	右	2						0.4
26	铜鼓村（何家坝）	K234+180～K234+530	F1	右	4a		4.4		6.7		7.8
			F1	左	2		1.0	2.1	3.2	3.2	4.2
			F1		4a		4.0		6.3		7.4
27	珠山村（叶家沟）	K237+180～K237+810	F1	右	4a		1.3		3.5		4.6
			F1	左	2						0.3
			F1		4a						0.4
28	宋岭村（胡家坝）	K242+220～K242+570	F1	右	2					0.6	1.0
			F1		4a		1.2		3.4		4.5
29	宋岭村（雍家沟）	K242+800～K242+910	F1	左	2		0.1	1.8	2.3	2.8	3.4
			F1		4a		2.4		4.6		5.7
30	宋岭村(童家大院子-宋家院子-高房子）	K243+690～K244+430	F1	右	4a		4.5		6.8		7.9
			F1	左	4a		4.5		6.8		7.9
31	雍家大院子-白家梁子	K244+700～K245+280	F1	右	4a		3.4		5.7		6.8
32	李家岩	K246+410～K246+590	F1	右	4a		3.2		5.4		6.5
			F1	左	4a		3.4		5.7		6.8
33	肖家院子	K247+150～K247+780	F1	右	2	2.5	4.1	4.8	6.4	5.9	7.5
			F1	左	4a		3.4		5.7		6.8
34	金花村（新房子-曹家院子）	K248+310～K248+800	F1	左	2					0.6	0.7
			F1		4a		0.6		2.9		3.9
35	洞山村（高梯子）	K253+840～K254+140	F1	右	4a		4.2		6.5		7.6
			F1	左	2	0.3	0.9	2.5	3.1	3.6	4.1
36	兴隆湾	K254+440	F1	左	4a				0.5		1.6

序号	敏感点名称	桩号	楼层	方位	声功能区	环境噪声超标值:dB（A）					
						营运近期		营运中期		营运远期	
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
		～K254+580									
37	肖溪敬老院	K256+010	F2	左	60/50 dB	0.2	0.8	2.4	3.0	3.5	4.0
38	列峰村（石桥河-蒋家湾-蒋家祠堂-七伏沟）	K255+620～K256+680	F1	右	2			0.3	1.1	1.4	2.1
			F1		4a				1.9		3.0
			F1	左	2				1.4	0.8	2.4
			F1		4a		5.0		7.3		8.4
39	伏山村（柏树湾-聂家坪）	K257+020～K257+330	F1	右	4a		1.4		3.6		4.7
			F1	左	4a		1.8		4.0		5.1
40	齐寨村（米房湾-瓦厂湾）	K258+910～K259+100	F1	左	2					0.8	0.5
			F1		4a		0.8		3.1		4.1
41	齐寨村（欧家湾）	K259+620～K259+850	F1	左	4a		0.4		2.7		3.7
42	石马村（叶家湾-窑湾）	K262+920～K263+660	F1	右	2	0.8	1.8	3.0	4.0	4.1	5.1
			F1	左	2	0.5	1.5	2.6	3.7	3.8	4.8
43	福桥村（贺家湾-兴隆湾-糖房湾-罗家山）	K264+360～K266+140	F1	右	2	0.5	1.3	2.7	3.5	3.8	4.5
			F1		4a		1.0		3.3		4.3
			F1	左	2					0.1	
			F1		4a		3.2		5.4		6.5
44	石梯村（王家湾）	K266+880～K267+800	F1	右	2		0.9	1.9	3.1	2.9	4.1
45	碑梁村（瓦厂沟）	K269+170～K269+640	F1	右	2	2.4	4.0	4.7	6.3	5.8	7.4
			F1		4a		4.5		6.8		7.9
46	双河村（何家湾）	K272+100～K272+520	F1	左	4a		4.1		6.4		7.5
（二）互通连接线											
47	白马村（郭家塝-苟家塬）	LK4+230～LK5+650	F1	左	4a						0.9
48	朱家塬	LK6+180～LK6+570	F1	左	4a						0.7
49	白土垭村	LK11+400～LK11+992～JK0+280	F1	右	4a						0.9
			F1	左	4a						0.9

5.5 固体废物污染分析

5.5.1 施工期固体废物环境影响分析

施工期固体废弃物主要包括工程弃渣、废弃建材（含一般废弃建材，如混凝土、钢材、木材等以及沥青混凝土废料和沥青废液）、包装材料、生活垃圾等。

（1）工程弃渣主要为隧道弃渣以及连接线路基施工时产生的弃土、弃石。尤其是本项目隧道比极高，产生的隧渣量十分巨大，若不及时妥善处置随意堆放，在当地强降雨条件下，将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。

（2）一般建材、包装材料和生活垃圾等若堆放、处置不当，使其随意散落在工程沿线，将直接影响沿线的植被和动物生境，并破坏沿线的自然景观。

（3）工程在路面摊铺阶段还会产生一定数量的沥青混凝土废料和沥青废液，沥青混凝土废料一般临时堆放在路基两侧，沥青废液主要是通过跑、冒、滴、漏散落在热拌站内，若在施工结束后随意堆放而不加以处置，将对周围的植被、地表水环境和土壤结构造成较大的影响。

工程产生的弃渣应集中堆放在拟设的弃渣场内，并做好弃渣场的工程及植物防护措施，减轻渣场产生的水土流失；对于工程结束后无法回收利用的一般废弃建材、包装材料和生活垃圾等，应对其进行分类收集，并运至当地指定的生活垃圾及建筑垃圾处置场所，垃圾临时堆放点四周应设置挡墙和截水沟，以避免垃圾渗滤液随降水溢出，污染四周土壤；路面施工产生的沥青混凝土废料和沥青废液应设置临时堆放场所进行存放，待工程结束后交由具备相关运输、处置资质的单位进行处理。

综上所述，在对施工期产生的各种固废根据其产生量、性质按相关要求分类进行处置的前提下，施工期固废对于项目区地表水环境、生态环境和景观的影响较小。

5.5.2 营运期固体废物环境影响分析

营运期固体废物主要来自于管养服务设施驾乘人员和工作人员产生的生活垃圾。根据计算结果，营运期本项目生活垃圾产生量约 1500.15t/a。由于固体废物发生在距公路较近的区域，与人的生活密切相关，若不妥善处置，则会影响景观，污染空气，传播疾病，危害人体健康。在公路营运期，应做好各管养服务设施生活垃圾的收集、堆放和清运工作，防止随意堆置或丢弃，影响环境卫生。

5.6 生态环境影响评价

5.6.1 施工期

5.6.1.1 主要影响因素

1、工程施工占地使生物的栖息地面积缩小

本项目总占地 1419.54hm^2，其中永久占地 1028.88hm^2，临时占地 390.66hm^2，主要占地为有林地、耕地、交通运输用地、水域及水利设施用地、住宅用地等。工程施工占地主要包括路面、桥梁、桥墩、穿越隧道引起对地表土壤和植被的破坏，取土场、弃渣场、施工便道、施工生活区等主体工程和辅助工程、大临工程、公用工程等形成的临时

和永久占地。

主要影响对象为：各类生态系统、动植物资源、动植物多样性以及对栖息地和景观多样性等。

2、工程施工污染降低陆生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的 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。

主要影响对象为：动物可利用栖息地和主要的活动范围，植物的生存与繁衍。

主要表现为：将降低陆生生物栖息地的质量，部分耐受性低的个体死亡或物种从施工区内消失，结果是受影响物种的种群数量降低。桥梁施工对现有河道和水环境产生干扰或污染，导致水生环境质量下降，使水生生物栖息环境下降、种群数量降低。

3、工程施工产生的噪声

主要表现为工程施工期间，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等产生的噪声。

主要影响对象为：动物的分布、繁衍与生存。

4、工程施工公路破坏沿线植被，割裂自然景观

主要表现为工程建设形成的公路路面、交叉、桥梁、隧道以及取土场、弃渣场、公路边坡、桥墩、隧道出入口创面等人为景观。公路建设将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。

主要影响对象为：生态系统的完整性、多样性，动物植物多样性、动植物栖息地，景观美学等。

5、土地利用改变阻碍陆生生物运动和扩散

公路线路和相关设施改变原有土地性质，形成线状的公路用地，动植物扩散的既定通道可能被阻断，陆生动物难于完成觅食扩散或生殖扩散，最终导致种群数量降低。

主要影响对象为：陆生动物的分布、繁衍与生存。

6、对施工区域两侧野生动物种群产生隔离影响

公路在施工期的施工活动将使公路成为带状干扰源，施工机械产生的噪音、粉尘、废气、漏油以及施工人员产生的噪音、固体垃圾等干扰因子将对公路两侧动物产生持续干扰。较为敏感的动物将远离公路施工区域栖息、活动，大中型个体穿越施工区域的频

率降低，性情敏感的大中型动物个体甚至不再穿越，从而致使公路两侧的动物种群交流减弱，产生隔离影响。

主要影响对象为：动物的分布、繁衍与生存。

7、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，如新出现的公路生态系统，使部分森林、灌草丛、农业生态系统面积减少，从而造成原有景观格局的改变，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，占地导致生物量和生产力下降，进而致使生态系统抗干扰稳定性下降。

主要影响对象：农业生态系统、灌草丛生态系统、森林生态系统等完整性。

5.6.1.2 对生态系统的影响

本次评价采用图形叠置法系统分析工程占用的生态系统类型、面积及比例；并结合生物量、生态系统功能等变化情况预测分析本项目对生态系统的影响。

1、对生态系统面积的影响预测

评价区的主要生态系统有森林生态系统、灌草丛生态系统、湿地生态系统、城镇生态系统和农业生态系统 5 种类型，施工期影响生态系统主要表现在施工占用各类生态系统的面积。

根据项目工程占地情况，对项目建设前后评价区各类生态系统的面积变化进行统计见下表5.6-1。

表 5.6-1 项目建设前后评价区生态系统面积变化表

斑块类型	现状面积（hm^2）	建设后面积（hm^2）	变化面积（hm^2）	变化比例（%）
森林生态系统	3724.79	3225.69	-499.10	-13.40
灌草丛生态系统	63.71	55.17	-8.54	-13.40
湿地生态系统	348.57	328.17	-20.40	-5.85
城镇生态系统	532.15	1813.53	+1281.38	+240.79
农业生态系统	8786.13	7963.71	-822.42	-9.36

受施工影响面积减小最大的是农业生态系统，减少比例为 9.36%；其次为森林、湿地、灌草丛生态系统类型，三者缩减幅度分别为为 13.40%、5.85%、13.40%。值得注意的是，虽然项目占用了 20.4hm^2 的湿地生态系统面积，但多为桥梁桥面跨越的间接占地，仅少数几座桥梁在水体中有桥墩架设，故项目施工对湿地生态系统的直接影响比例远低于该数值。

由于项目的建设，在评价区内新增了 1419.54hm^2 的占地，这些占地在施工期将转化

为建设用地或为高速公路建设服务的用地，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。

综合来看，项目的建设将不同程度地影响评价区内各类生态系统。结合工程实际占地来看，新建高速公路的施工建设占地类型以耕地为主，并有部分林地、灌草丛、宅基地等，由此必然导致评价区部分森林生态系统、农业生态系统及其他生态系统的小面积减少，由于生境的变化还将导致生态系统内部原来的部分能流和物流途径改变，进而影响生态系统的功能，施工过程中的干扰导致部分森林生态系统和农业生态系统内的动物多样性及分布格局发生改变，一些动物迁出生态系统，一些外来物种可能进入生态系统，这进一步导致受影响的生态系统内部食物链发生变化。

由于评价区属于川北深丘植被小区，海拔跨度小，森林群落主要分布于山体海拔较高的中上部地段，且呈斑块状分布，拟建公路沿线场镇密集、人口密度极大，且长期以来受人为耕作程度较高，因此植被中人工栽植和次生类型分布面积较大。并且其森林植被覆盖率本身不高，再加上道路在穿越林区路段（特别是平昌县、通江县境内）桥隧比极高，且直接占用的林分类型也是以柏木、桤木、柳杉、马尾松、杨树、栎类、黄荆、马桑等常见物种形成的常见次生植被类型为主。

另外，项目进入营运期后，施工活动停止，对评价区内植被砍伐或占用也随之停止，临时占地的植被恢复和复垦也有助于加快生态系统的面积恢复。

综上，本项目建设对森林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森林生态系统的总体结构和功能发生明显改变。

2、对生态系统稳定性的影响预测

对生态系统的稳定性评价，主要考虑生态系统是否能够抵抗项目建设带来的各项影响，项目建设完工后是否能够通过自身调控能力逐步恢复。项目建设前后评价区自然生态系统生物量变化见表 5.6-2。

表 5.6-2 项目建设前后自然生态系统生物量变化表

土地类型变化		单位面积平均生物量（t/hm²）	生物量变化（t）
类型	面积（hm²）		
针叶林	-423.53	278.68	-118029.34
阔叶林	-40.62	182.45	-7411.12
竹林	-34.95	58.55	-2046.32
灌草丛	-8.54	30.48	-260.30
经济林	-16.62	168.35	-2797.98
耕地	-768.07	9.72	-7465.64
无植被地*	1292.33	0	0.00
合计	**0**	**-138010.70**	

*注：表中无植被地包括占用的公路、水面、建筑等地类。

计算结果表明，项目建设前评价区各类生态系统的生物量值为1068310.00t，项目施工结束后针叶林、阔叶林、竹林、灌草丛等自然生态系统生物量值减少127747.08t，减少比重为11.95%，评价区生态系统的群落基础并没有受到大规模侵占影响，加上区内的森林生态系统组成部分绝大部分为柏木、刺槐等人工林，涉及天然林路段多以隧道形式地下穿越，因此，项目建设后区域生态系统仍然可以维持原有的生产力水平和自身调节能力。并且，随着项目完工后所有施工临时占地和施工迹地的植被可逐步恢复，评价区损失的生物量可以得到一定弥补。因此，工程建设虽然对生态系统带来侵占影响，但不会导致评价区生态失衡，对评价区生态系统稳定性的影响为“小”。

项目进入营运期后，施工活动停止，对评价区内植被的破坏也随之停止，同时临时占地的植被恢复和复垦也有助于加快森林生态系统、灌草丛生态系统面积恢复，吸引动物回迁至原有生态系统中，有助于稳定性的恢复。

3、小结

综上，从系统的角度来考察项目建设对生态系统的影响，包括三个层次：一是组成系统的成分是否完整，即系统是否具有本生的全部物种，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，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马尾松林、柏木林、刺槐林、桉树林、杨树林等等次生林以及灌草丛生态系统中的盐肤木灌丛、黄荆灌丛、蔷薇悬钩子灌丛、马桑灌丛以及芒、蕨类灌草丛等。以上类型在评价均内均为普遍类型，甚至多为人工栽培。另一方面，工程施工过程中，各种施工活动产生的不利因素会使得生态系统中的动物如食肉类、蛇类、鸟类、兔类和鼠类等移动较快的动物暂时离开原栖息地以躲避不利影响。上述因素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。但本项目本身为带状的线性工程，工程点较为集中，其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。因而，影响预测为小，生态系统内的物种组成不会发生改变，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，项目建设后，除线路永久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，本项目新建新增直接侵占区域面积占生态系统面积的比重很小，从评价区乃至整个项目区的大尺度来看，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。

综上所述，本项目建设对生态系统的影响程度整体可控。

5.6.1.3 对植被的影响

1、工程施工对植被的影响定性分析

由于历史原因，拟建高速公路占地区植被受人为干扰严重，因此占地区内植被类型中原生植被所占比例非常少。高速公路沿线林地大部分是人工林、灌木林和原生植被被破坏后所形成的次生林。

公路修建过程将不可避免地对沿线植被产生干扰和影响。一般来说，这种影响最主要最直观的表现形式是对植被的占有，包括地面公路、隧道、取土场、弃渣场、桥墩、道路交叉区等对植被的影响，其中各主要交叉工程、规划隧道和桥梁施工点受侵占植物植被现状见表 4.6-12。各主要交叉工程、规划隧道和桥梁施工点植物植被现状调查表。本节将对这些重要节点植物植被受影响的情况进行定性分析。

表 5.6-3 各主要交叉工程、隧道和大桥梁等施工点植物植被影响预测分析表

主要施工点	公路桩号	植被类型现状	影响预测
交 叉 路 口—节 点			
广纳互通	K116+102	耕地、柏木林、棓木林、建设用地、	有永久占地和临时占地，建成后可主要恢复为人工林或复耕
灵山互通	K125+306	耕地、零星柏木	主要占用耕地，建成后临时占地可复耕
云台互通	K141+288	耕地、建设用地、柏木林、马尾松林	有永久占地和临时占地，建成后可主要恢复为人工林或复耕
江口枢纽互通	K145+562	耕地、经济林地、柏木林、杂木林、建设用地	有永久占地和临时占地，建成后可主要恢复为人工林或复耕
平昌（金宝）互通	K149+135	耕地、樟树林、柏木林、柳杉林	有永久占地和临时占地，建成后可主要恢复为人工林或复耕
白衣互通	K164+487	耕地、枫杨林、构树林、柏木林	有永久占地和临时占地，建成后可主要恢复为人工林或复耕
石桥互通	K177+659	建设用地、耕地、柏木林	有永久占地和临时占地，建成后可主要恢复为人工林或复耕
大义互通	K193+400	耕地、柏木林	主要占用耕地，建成后临时占地可复耕
贵福枢纽互通	K203+323	耕地、柏木林、慈竹林	有永久占地和临时占地，建成后可主要恢复为人工林或复耕
岩峰互通	K214+738	耕地、竹林、建设用地	主要占用耕地，建成后临时占地可复耕
万寿枢纽互通	K227+935	耕地、柏木林、建设用地	有永久占地和临时占地，建成后可主要恢复为人工林或复耕
渠县北互通	K230+638	耕地、柏木林、建设用地	有永久占地和临时占地，建成后可主要恢复为人工林或复耕
渠县南互通	K243+138	耕地、建设用地	主要占用耕地，建成后临时占地可复耕
肖溪互通	K256+831	耕地、建设用地	主要占用耕地，建成后临时占地可复耕
白马互通	K266+830	耕地、盐肤木灌丛	有永久占地和临时占地，建成后可主要恢复为人工林、灌木林地或复耕

虎城枢纽互通	K273+222	耕地、建设用地、桉树林	有永久占地和临时占地，建成后可主要恢复为人工林或复耕
主 要 特 长、长 隧 道			
广纳隧道	K111+345～K114+769	洞口耕地、柏木林、杨树林；穿越区耕地、柏木林、杂灌丛、建设用地	永久占地；隧道口开挖造成小面积柏木林、杨树林和耕地损失
灵山隧道	K127+489～K133+102	洞口耕地、柏木林、次生阔叶林；穿越区耕地、柏木林、杂木林、杂灌丛、	永久占地；隧道口开挖造成小面积柏木林、次生杂木林和耕地损失
庙垭隧道	K136+048～K137+546	洞口耕地；穿越区耕地、柏木林、桤木林、次生阔叶林	永久占地；隧道口开挖造成小面积耕地损失
荔枝隧道	K143+318～K144+793	洞口耕地、次生阔叶林；穿越区柏木林、次生阔叶林、竹林	永久占地；隧道口开挖造成小面积次生杂木林和耕地损失
江口隧道	K146+735～K148+656	洞口耕地、马尾松林、次生阔叶林；穿越区耕地、次生阔叶林、马尾松林、柏木林、竹林	永久占地；隧道口开挖造成小面积次生杂木林、马尾松林和耕地损失
金宝隧道	K149+873～K153+260	洞口柏木林、桤木林、耕地；穿越区柏木林、桤木林、柳杉林、马尾松林、次生阔叶林、耕地	永久占地；隧道口开挖造成小面积柏木林、桤木林和耕地损失
岳家隧道	K157+050～K159+125	洞口耕地、柏木；穿越区耕地、柏木林、桤木林、次生阔叶林	永久占地；隧道口开挖造成小面积柏木林和耕地损失
白衣 1 号隧道	K159+830～K162+253	洞口耕地；穿越区耕地、建设用地、柏木林、马尾松林、桤木林、次生阔叶林	永久占地；隧道口开挖造成小面积耕地损失
八磨顶隧道	K194+998～K196+968	洞口耕地、柏木林；穿越区耕地、柏木林、次生阔叶林	永久占地；洞口开挖造成耕地和柏木林损失
典 型 桥 梁			
朱家河特大桥	K111+130	桥梁起止点为耕地、柏木林、杂灌丛；跨越区以耕地、柏木林、杂灌丛为主	有永久占地和临时占地，建设后临时占地区可主要恢复为灌木林地或复耕
赵家河特大桥	K114+997.5	桥梁起止点为耕地、柏木林、杂灌丛；跨越区以耕地、柏木林、杂灌丛为主	有永久占地和临时占地，建设后临时占地区可主要恢复为灌木林地或复耕
东山通江河特大桥	K118+045	桥梁起止点为耕地、柏木林、杨树林；跨越区主要为耕地、柏木林、桤木林、杂灌丛、建设用地以及通江河水体	有永久占地和临时占地，建设后临时占地区可主要恢复为人工林、灌木林地或复耕
云台通江河特大桥	K139+064.6	桥梁起止点为耕地、柏木林；跨越区主要为耕地、柏木林、次生阔叶林以及通江河水体	有永久占地和临时占地，建设后临时占地区可主要恢复为人工林、灌木林地或复耕
白衣巴河特大桥	K155+199	桥梁起止点为耕地、柳杉林；跨越区主要为柳杉林、竹林以及巴河水体	有永久占地和临时占地，建设后临时占地区可主要恢复为人工林、灌木林地或复耕
白马渠江特大桥	K271+466.1	桥梁起止点主要为耕地、竹林、桤木林；跨越区主要为耕地以及渠江水体	有永久占地和临时占地，建设后临时占地区可主要恢复为人工林、灌木林地或复耕
灵山互通连接线通江河特大桥	LK3+177.0	桥梁起止点主要为竹林、枫杨林、桤木林；跨越区主要为枫杨林、竹林及通江水体	有永久占地和临时占地，建设后临时占地区可主要恢复为人工林、灌木林地

由上表可见，本项目沿线人工植被（人工林和经济林）、次生林及耕地广布，代表性植被包括柏木林、桤木林、马尾松林、杨树林、次生杂灌丛、次生林等，项目占地区

对植被影响分析如下：

（1）枢纽、互通占地区：本项目建设共设 16 处互通，其中枢纽互通 4 处，一般互通 12 处。互通建设目的为连接线路沿线的主要县城、场镇等。经现场调查核实，这些互通选址占地区多为地势平坦的区域，且靠近场镇，因此人口密度较大，这些占地区多为人工林、经济林、居民点或耕地。因此，总体看来，本项目枢纽及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耕地和人工植被，在这些区域内的临时占地后期植被恢复难度不大，均可恢复为人工林或复耕。

（2）隧道占地区：根据项目设计资料，本项目隧道总长 33337m/19 座，其中特长隧道 12452m/3 座、长隧道 16292m/5 座、中短隧道 4593m/7 座。

①洞口开挖区：根据本次评价实地调查，本项目隧道洞口占地区和穿越区以耕地和人工林地为主，偶有一些次生林（如桤木林、枫杨林、刺槐林等）或杂灌丛，少有原生植被，这些隧道洞口基本不会对区内原生植被带来明显影响。洞口开挖后，施工临时占地易恢复为人工林、灌木林或复耕。因此，本项目隧道洞口占地区以耕地和人工林地为主，项目的这些隧道建设基本不会对区内原生植被带来明显不利影响。

②隧洞穿越对地表植被影响：项目区属嘉陵江水系及其支流渠江水系，区内地下水丰富，类型齐全。区内地下水类型主要有基岩裂隙水，各种松散岩类孔隙水、碎屑岩类孔隙水。松散岩类孔隙水主要分布在桥湾乡，鲜度乡；基岩裂隙水主要分布在通江两岸从北赤江到南双土乡，以及拱市乡部分，地下水位埋深一般小于 20 米；赶场坝、河口场等地区以碎屑岩类裂隙孔隙水一层间承压水为主，地下水位埋深 1.16～12.6 米。

从气象条件看，项目所在各区县年均降水量在 980～1150mm，不属于干旱、半干旱地区，大气降水将是包气带水分的主要水源，但在蒸发量大于降水量的“旱季”，植物将吸收浅层地下水；从地下水埋深深度看，长隧道和特长隧道均为深埋隧道，特长隧道埋深均在 1000m 以上，隧道可能打穿的含水层远离地表包气带，除非深层含水层与浅层含水层水力联系紧密，否则不会与地表植被生长需水有关系；从地表植被类型来看，项目区多为耕地、人工植被、次林或灌丛等植被。然而，该地区水热等气候条件本身较好，降水丰富，隧道施工导致涌突水点渗出基本不会使隧道上方区域的地下水位下降。由于植物吸收的水源来自于降水、大气湿度和土壤水分 3 个方面，该区域气候条件优越，降水量大且气候湿度大，所以植物生长中对水分的需求可以从降水及湿润的环境气候中获取。

综上所述，由于该路段水热条件良好，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，因此本项目建设不会直接导致隧道上方植物死亡，不会改变评价区的植物物种组成及植被格局。

（3）桥梁占地区：桥梁占地区与隧道相似，占地区多为耕地、人工植被或次生林、杂灌丛，对区内原生植被影响较小；局部地区跨越通江河、巴河、渠江等水面，在水域范围内架设桥墩可能对水体产生短时间的局部扰动。

综上所述，项目沿线工程占地区以耕地、人工林、次生林、杂灌丛为主，对区内原生阔叶林植被影响程度极小，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为“小”。

2、工程施工对植被影响定量分析

根据项目设计方案，项目建设在评价区内新增占地共计 1419.54hm^2，其中占用林地共计 507.64hm^2，本次评价在详细调查的基础上基于评价区最新的林地变更数据，采用图形叠置法，详细分析项目占用各类植被面积、类型、比例等。工程占用各类植被情况详见下表。

表 5.6-4 植物群落调查结果统计表

植被型	植被亚型	群系	分布区域	工程占用情况	
				占用面积（hm^2）	占用比例（%）
一、针叶林	（一）暖性针叶林	1.马尾松林	主要分布于线路 K161 以北的区域山体或丘陵中上部至顶部	-99.44	-0.739
		2.柏木林	评价区分布最广泛的森林类型，广泛分布于山体中下部或丘陵区	-324.09	-2.409
二、阔叶林	（二）典型落叶阔叶林	3.栎类林	小面积分布于灵山互通以北至灵山互通区域，是区内次生阔叶林的重要组成部分	-1.76	-0.013
		4.刺槐林	多为人工栽培，呈小面积斑块分布于道路旁、山体中下部	-0.41	-0.003
	（三）山地杨桦林	5.桤木林	多见于河流两岸、河滩、田边及地势平坦地段，由于其树干通直、生长迅速，群众乐于栽种，再加上退耕还林被广泛应用，因此评价区多为人工林	-18.61	-0.138
		6.杨树林	为常见的栽培种，在道路两侧、乡镇及居民点周围极为常见，但成林地段并不多，所以杨树林分布面积不大	-2.22	-0.017
	（四）河岸落叶阔叶林	7.枫杨、构树林	评价区河岸带的典型植被类型，在通江、渠江沿线和支沟有典型的植物群落分布	-5.53	-0.041
	（五）常绿阔叶林	8.桉树林	呈斑块状分布于评价区域内山坡阳坡至半阳坡，其起源多为人工栽培	-1.12	-0.008
		9.青冈林	多分布于通江县境内海拔较高的中山丘陵中上部或顶部，是评价区内极少见的常绿阔叶林类型	-10.98	-0.082
三、竹林	（六）暖性竹林	10.慈竹林	呈斑块状分布于河流沿岸或房前屋后，目前总体面积不大，但由于其繁殖能力较强，面积呈增大的趋势	-34.18	-0.254

		11.麻竹林	主要小面积零散栽培于房前屋后、沟谷两侧	-0.77	-0.006
四、灌草丛	（七）落叶阔叶灌丛	12.盐肤木灌丛	盐肤木为先锋树种，在区内常分布于砍伐迹地或撂荒地	-0.33	-0.002
		13.马桑灌丛	主要分布于评价区内河岸地带	-0.40	-0.003
		14.黄荆灌丛	溪沟两岸以及山坡和坡麓等地段的树林林缘、陡坡以及耕地边，呈零星小块状间断分布	-2.80	-0.021
		15.蔷薇、悬钩子类灌丛	蔷薇属和悬钩子属植物多为先锋物种，以他们为优势种形成的带刺团块状或缠绕状灌丛主要分布于区内各林分林缘、砍伐迹地或各海拔阳坡缓坡区域	-0.39	-0.003
		16.枹栎灌丛	主要分布在通江县和平昌县境内路段海拔500~750m范围内的山体或丘陵中部至中上部	-1.49	-0.011
	（八）暖热性灌草丛	17.芒、蕨类灌丛	主要见分布马尾松林、耕地等边缘人为干扰较强、相对干旱的阳坡地带	-3.12	-0.023

由上表可见，工程的建设将对评价区内各类自然植被带来直接占用，其中占用针叶林面积最大，包括马尾松林 99.44hm^2，柏木林 324.09hm^2，这是由于评价区地处的川北深丘植被小区现存的地带性植被仍以柏木林为绝对优势。其次为阔叶林和竹林，分别为 40.62hm^2 和 34.95hm^2，在占用的阔叶林类型中，以桤木林为优势，这是由于桤木作为退耕还林树种在区内被广泛种植。项目直接占用的灌丛和灌草丛总体面积较小，且多为次生的先锋树种形成的灌丛类型。

总体来看，本项目沿线森林植被以人工林和次生林为主，而灌丛和灌草丛则多以次生的先锋树种形成的群系为主，这些群系类型都是评价区分布范围广泛的类型，项目的建设不会对区内原生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。

5.6.1.4 对景观生态体系的影响

本项目施工导致各类占地上原有植被消失，这些改变将影响原有景观生态体系的格局和动态，如改变景观斑块类型，使斑块破碎化和异质性程度上升，降低各斑块和廊道的连通性，最终影响和改变组成景观生态体系的各类生态系统的物质、能量和生物群落动态。

1、景观要素的变化

景观生态体系结构主要变化是增加了建设用地斑块，森林、灌丛、草地等斑块数升高，各斑块面积相对比例改变。下表总结了评价区斑块类型、数量和面积受工程影响后的变化，利用它们可以定量分析项目建设对景观生态体系的影响。

表 5.6-5 评价区景观要素变化预测

斑块类型	斑块数量比例（%）		面积（hm^2）		斑块平均面积（hm^2/块）	
	施工后	变化	施工后	变化	施工后	变化

斑块类型	斑块数量比例（%）		面积（hm^2）		斑块平均面积（hm^2/块）	
	施工后	变化	施工后	变化	施工后	变化
森林	27.31	-0.43	3225.69	-499.10	1.03	-0.25
灌草丛	44.35	0.09	55.17	-8.54	0.51	-0.16
水域	1.99	-0.10	328.17	-20.40	1.05	-0.13
建设用地	4.57	0.36	1813.53	1281.38	1.69	1.14
农业用地	7.47	0.09	7963.71	-822.42	3.44	-0.69

受到工程建设侵占影响，评价区内森林、灌草丛、农业用地等均有不同程度的减少，由于施工的侵占及线型切割影响导致评价区内斑块被切割，评价区总斑块数增至 6938 块，导致评价区平均斑块面积由原来的 2.10 hm^2/块降至 1.94hm^2/块。同时，各景观类型的斑块数量相应上升，导致施工结束后森林、灌草丛、水域、建设用地、农业用地的斑块数量比例发生改变，工程占地导致建设用地增加了 1281.38 hm^2。施工导致森林、灌丛、草地的斑块平均面积减少 0.16-0.69hm^2/块，意味着这些斑块类型的破碎化程度有所增加。

但是，整体来看，除建设用地斑块变化相对明显，其余景观类型变化幅度均不大，这也是由于新增占地区全部转化为高速公路建设用地造成的。

2、景观要素优势度值变化

利用 ArcGIS 制作工程评价区景观生态体系图叠加工程布置图，计算项目建设前后评价区各类斑块优势度值的变化（表 5.6-6）。

表 5.6-6 项目建设后评价区各景观类型优势度值变化预测

景观类型	Rd （%）	Rf （%）	Lp （%）	Do （%）	Do 变化值（%）
森林	45.07	30.77	24.10	31.01	-2.40
灌草丛	1.57	0.64	0.41	0.76	0.00
水域	4.53	3.21	2.45	3.16	-0.09
建设用地	15.47	14.09	13.55	14.16	+6.55
农业用地	33.37	51.29	59.49	50.91	-4.06

计算结果表明，项目建设完成后，森林、水域和农业用地景观斑块的优势度值均略有下降，下降比例分别为 2.40%、0.09%和 4.06%。项目建设后，在所有景观类型中农业用地景观斑块优势度值远大于其他景观斑块，仍然是景观的基质。各景观类型优势度值排序为农业用地＞森林＞＞建设用地＞水域＞灌草丛。本项目建设后与建设前相比，建设用地景观斑块的优势度值有一定程度的提升，其他各类型景观斑块优势度排序没有发生改变。

整体来看，项目建设后部分农业用地、森林转化为高速公路建设用地，但其优势度减少比例仍处于较低水平，项目的建设不会导致评价区景观格局发生明显变化。

3、景观结构和功能影响

根据项目建设工程结束后各类斑块优势度值的计算结果，除评价区部分景观斑块转化为建设用地外，评价区的斑块-廊道-基质的基本结构没有改变：农业用地仍是评价区景观要素中面积最大、起控制作用的斑块，仍然是基质；由于没有自然生态系统类型的消失，建设用地面积、斑块数增加，故景观破碎度有所升高。项目建成后评价区内各景观的结构指数变化见下表 5.6-7。

表 5.6-7 项目建设前后评价区生态景观结构特征指数变化表

时 段	斑块密度 D_p	优势度指数 *D*	多样性指数 *SHDI*	均匀度指数 *SHEI*	分维数 *FD*	破碎化指数 *FN*	自然性指数 *NI*
现状	0.475	1.050	1.272	0.548	1.15	0.0000013	0.307
工程建成后	0.516	0.827	1.495	0.644	1.26	0.0000015	0.268
指数变化量	0.040	-0.223	0.223	0.096	0.11	0.0000002	-0.039

计算结果表明，项目建设前后，评价区内一部分景观格局指标发生了一定程度的改变，一部分指标变动幅度不大。现分析如下：

斑块密度指标由项目建设前的 0.475 升至 0.516，这是由于项目的建设导致区域森林、灌草丛、农业用地等景观斑块数量变大，破碎化程度增加；景观优势度指数由项目建设前的 1.050 降至 0.827，这是由于项目的建设占用景观基质农业用的的面积最大，使农业用地景观斑块优势度有所下降，建设用地景观优势度上升造成的。景观多样性指数由项目建设前的 1.272 升至 1.495，变化幅度不大，说明评价区内仍以农业用地景观斑块为基质，其优势依然明显；景观均匀度指数在项目建设后略微增加 0.092，即项目建设后，占用的森林、灌草丛、农业用地等转化为建设用地，使各类景观均匀度有所提升；

景观分维数由项目建设前的 1.15 上升至 1.26，上升量为 0.11，说明项目的建设使人工斑块增加，各类斑块的边缘更趋于复杂，自然度小幅度下降；景观破碎化指数在项目建设后增加了 0.0000002，项目建设对景观破碎化影响结果为“小”，但参照斑块密度指数变化，表明项目的建设切割影响增加了评价区的景观破碎度；景观自然性指数由项目建设前的 0.307 下降至 0.268，表明项目建设使评价区景观自然性进一步下降，但这种影响程度很小。

由此可见，不同的指数对工程建设的反应程度相差较大，项目建成后评价区内的景观优势度指数、多样性指数、均匀度指数、分维数、破碎化指数和自然性指数虽然都发生了变化，但变化的幅度仍处于较低水平，表明项目建成后景观格局未发生明显改变。

5.6.1.5 对植物多样性的影响

1、工程施工对植物多样性的影响

项目路面建设、道路交叉区、管理区、大桥、隧道、涵洞等工程建设永久占地将使

植被生境破坏，生物个体失去生长环境，影响的程度是不可逆的。临时用地主要有取土场、施工便道、拌和场、施工营地、预制场、弃渣场等。这些施工临时占地将对植被产生直接的破坏作用，导致了植物种群和物种多样性发生变化，从而使群落的生物多样性降低，部分植物物种可能会消失或数量减少；其次，工程施工形成的采伐迹地、裸地有利于悬钩子、火棘、黄荆、蔷薇、马桑、盐肤木、醉鱼草、白茅、黄茅、芒、蕨类、蒿、蓼等耐旱喜光植物的生长和定居，其种群数量和个体数量急剧增加，形成优势种群。项目主要节点占地区主要物种如表 4.6-12。

由表可见，拟建公路占地区内植物种类相对较少，物种多样性指数不高。公路沿线多为人口相对密集的村庄、农田，有林地植被以人工植被居多，这些区域人为干扰极大。根据调查，沿线植物群落的生物多样性特点是：乔木层物种比较多，树林主要以杉木、柳杉、栓皮栎、麻栎、构树、桤木、枫杨、杨树、桤木、慈竹等次生林和人工林为主，乔木层多样性指数较原生树林低；而灌木层物种组成比较丰富；草本层优势种较为突出，其它种类分布很不均匀。

由于拟建公路沿线群落植物种类均为区域常见和广布种，且沿线绝大部分地区为农业生态区和林业生态区，而林业生态区中以人工林占优势，植被的次生性较强，因此工程施工对沿线植物多样性的影响相对较小。

工程施工对植物的干扰和影响只体现在工程施工局部地段，除了永久性占用植被的破坏程度是长期的、不可恢复的外，临时用地是短期的、可恢复的。因此，工程施工不会造成评价区植物多样性的减少，对植物多样性不会造成不可逆的重大影响。

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，人们将会有意无意的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的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、树木逐渐的衰退。目前调查到的主要入侵植物有马缨丹（*Lantana camara*）、空心莲子草（*Alternanthera philoxeroides*）、土荆芥（*Chenopodium ambrosioides*）、葎草（*Humulus scandens*）等。

本项目建设为局部施工工程项目，项目建设所需材料大部分可在周边市县范围内采购齐全，施工车辆不需要从项目区外长途运输工程材料。评价区的物种组成与周边区域并无差别，即使材料运输过程中带入了其他区域的物种，在评价区也存在制约其扩张的因素，不会带来生态威胁。

因此本项目建设施工期不会带来新的外来物种入侵风险，而进入营运期后，主要开展临时占地植被恢复，只要严格禁止在植被恢复过程中使用外来物种，项目基本不会带来外来物种入侵的风险。综上所述，项目建设和营运造成外来物种入侵的风险极小。

3、线性阻隔的影响

线性构筑物的设置改变区域地表结构，阻断区域内物质、能量的流动和基因流，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，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。

5.6.1.6 对重要植物物种的影响分析

1、对重点保护野生植物的影响

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》，结合现场实地调查，评价区内有 8 种植物隶属于《国家重点保护野生植物名录》，但这 8 种均被作为经济树种、观赏物种或用材树种栽培于道路旁、园林绿化带、经济林地中，**不属于“野生重点保护植物”，**故项目对其无影响。

2、对珍稀濒危野生植物的影响

依据《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》，评价区内有 13 种植物隶属于该名录，但经调查核实，这些物种均为人工栽培，主要分布于园林绿化带、房前屋后、经济林地或用于观赏栽培，均**不属于野生资源**，故项目不会对区内珍稀濒危野生植物带来直接不利影响。

3、对极小种群及特有野生植物的影响

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，评价区内无极小种群及地方特有植物分布，故项目建设不会对极小种群和地方特有野生植物带来直接不利影响。

5.6.1.7 对古树名木的影响分析

依据报告 4.6.2.1 节章节所述，评价区内共有 30 株古树分布，包括 1 株黄葛树、3 株黄连木及 26 株柏木。

可能间接影响古树：经调查核实，评价区内的 30 株古树中，**有 5 株古树（3 株黄连木和 2 株柏木）与项目直接占地区的距离在 100m 范围内**（详见下表），项目的建设

可能对其带来粉尘、废水等间接影响或施工人员人为破坏影响，但这种影响在加强施工管理的前提下是可控的。

表 5.6-8 距离占地区较近古树详情表

区县	树种名	经度	纬度	生长情况	与工程位置关系及距离（m）
平昌县	柏木	107.220556	31.689444	良好，高 18m，胸径 50cm，树龄约 100 年	灵山隧道 K129+500,西侧 50m
平昌县	黄连木	107.11137	31.46092	良好，高 14m，胸径 70cm，树龄约 140 年	K158+200.东侧 37m
平昌县	黄连木	107.11137	31.46092	良好，高 16m，胸径 62cm，树龄约 140 年	K158+200.东侧 37m
平昌县	黄连木	107.11142	31.46127	良好，高 22m，胸径 98cm，树龄约 180 年	K158+200，东侧 40m
平昌县	柏木	107.11629	31.47548	良好，高 11m，胸径 47cm，树龄约 150 年	K156+450，东侧 29m

其他古树：除上述 5 株古树，**其余 25 株均位于 105~220m 外**，在加强施工人员管理的情况下，项目施工不会对其生境带来负面影响，更不会对其植株带来不利影响。

5.6.1.8 对野生脊椎动物的影响

本项目起点～K171 路段以森林生态系统为主，群落的结构相对于其他路段更复杂，种群的密度和群落的结构能够长期处于稳定的状态。森林中的植物以乔木为主，也有一定的灌木、草本和藤本植物。野生动物在林中容易找到丰富的食物和栖息产所，因而该区是评价区内野生动物物种多样性最高的区域，也是评价区豹猫、画眉、橙翅噪鹛、领角鸮等野生保护动物的分布区。评价区其余路段由于以农耕地和人工植被为主，人为活动较强烈，因而分布的野生动物种类和数量则相对要少很多，尤其是兽类，多为鼩鼱科、翼手目蝠类、鼠科动物等与人类活动较为密切的动物。

公路类工程建设对评价区内动物的影响概括为以下几个方面：

（1）永久占地和临时占地使各类动物栖息地面积缩小。如原在此区域栖息的两栖类、爬行类、鸟类、兽类的部分栖息地将被直接侵占，迫使其迁往新的栖息地；

（2）施工活动可能直接导致动物巢穴破坏，使动物幼体死亡；

（3）破坏工程区内的植被，致使动物觅食地、活动地面积减少；

（4）工程活动和施工人员产生的废水、废气、污染物造成水体或土壤污染，在河谷地带架设桥墩和布置施工场地将对水体造成干扰，危害动物健康甚至危及动物生命，鱼类、两栖类、爬行类动物对此类影响最为敏感；

（5）施工噪声、施工人员活动产生的声音惊吓野生动物，影响它们的正常活动、觅食及繁殖，迫使它们迁徙。

1、对鱼类的影响

施工期对水体的影响主要是桥梁施工的施工废渣、岩浆和淤泥对水环境的影响，以及施工废油、废渣可能对水体的影响。对鱼类的具体影响为：

①随着水质的改变，施工区浮游生物、底栖动物等饵料生物量的减少，改变了原有鱼类的生存、生长和繁衍条件，鱼类将择水而栖迁到其它地方，施工区域鱼类密度会明显降低。

②施工人员的人为破坏如捕鱼也会对鱼类资源造成不利影响。由于鱼类择水而栖迁到其它地方，而工程对鱼类的影响仅局限于施工区域，故不影响鱼类物种资源的保护。工程完工后，原有的鱼类资源及其生息环境不会发生明显变化，流域内鱼类种类、数量不会发生明显变化。

综上所述，本项目主干线跨越的水体为通江河、巴河、渠江及其支流，以及一些季节性溪沟和低洼地带。受项目施工建设影响的鱼类主要为鲤、鲫、鲇、鲢等常见鱼类，非珍稀保护鱼类，并且施工结束后施工带来的不利影响将随之消失，鱼类生境可得到恢复，鱼类的种类、数量也将随之恢复。因此，本项目施工期对通江河、巴河、渠江及其支流河沟等水体的鱼类影响较轻微，并且是短暂、可恢复的。

2、对两栖动物的影响

两栖动物与水源分布关系紧密，对生境质量要求较高，以水域和湿润环境为主，同时也适应陆地生境，活动范围可以扩大到陆地林下等阴湿环境，拟建公路沿线的两栖动物主要栖息于河流、溪沟、农田及附近的草丛中。

对两栖类的主要影响有：

（1）拟建公路桥梁架设施工活动影响河流、溪沟水质，直接破坏河岸地表植被，影响两栖动物的湿地栖息环境和活动。项目新建涉水大桥较多，包括白衣巴河特大桥、蹬子河大桥、鞍子河大桥、流江河大桥、杨家岩跨河大桥、肖溪河大桥、灵山互通连接线刘家河大桥、平昌（金宝）互通连接线巴河特大桥等，涉水桥梁施工时会直接导致河流水质的变化及水域附近的消落带、河岸、沟岸等区域植被破坏及其他生态环境的变化。

（2）拟建公路明路段多位于农耕地区域，农田及附近草丛也是两栖动物主要的栖息环境，公路永久和临时占地直接占用两栖动物的栖息地，开挖路堑和临时施工场地或便道造成部分生境破坏，施工机械、汽车运输等可能直接伤害两栖动物。

（3）拟建公路部分建设路段为隧洞，不在地表直接施工和占地，因此隧道施工对两栖类的生境基本没有影响，主要影响是隧道施工爆破产生的噪声和震动对两栖动物有一定的驱离作用。

（4）若施工人员捕捉食用蛙类，将造成这些种类在工程区及其邻近地区数量减少。

栖息于上述环境的两栖动物主要为中华蟾蜍华西亚种、沼水蛙、黑斑侧褶蛙和泽陆

蛙等，工程施工期虽然会使项目占地区及施工影响区两栖动物的种类和数量有所减少，但对整个评价区两栖动物的种群数量的影响有限。一方面两栖动物将迁徙它处，另一方面随着项目建设的完成，生境的恢复，两栖动物的种群数量将很快得以恢复。

3、对爬行动物的影响

爬行类的活动范围较两栖类大，运动能力更强，能适应的生境类型更多。施工期对爬行动物的影响主要有栖息地破坏和施工干扰。道路施工在开挖地段可能会对其间栖息的个体造成伤害或者导致部分个体死亡。另外，施工人员直接捕食行为将对蛇类个体带来直接威胁。

由于蛇类个体极难见到，行动隐蔽，能及时躲避人类不利干扰，因此在加强施工人员管理、杜绝捕猎蛇类前提下，本项目建设不会导致评价区爬行类种群数量发生大的波动，其种群数量变化幅度较小。

4、对鸟类的影响

本次线路建设对区域鸟类的影响主要表现在以下几个方面：一是道路的开挖、隧道贯通爆破、机器震动、汽车运行等产生的干扰，迫使原栖息于此的部分鸟类离开施工影响区域。二是施工占地侵占鸟类的栖息地。桥墩以及新建道路的永久占地是不可逆的。三是施工期间施工人员可能对一些具有经济和观赏价值高的鸟类的捕捉造成个体消亡，如鸡形目雉类、雀形目噪鹛类等。

另外，从鸟类的生存环境来看工程建设对其产生的影响：①公路经过的范围主要是居民-农耕区、针阔混交林、灌丛等生境。居民-农耕区生境的鸟类大多是与人类生活密切相关的种类，如麻雀、山斑鸠、家燕、金腰燕、棕背伯劳、白鹭等，这些鸟类基本属于大地域和广生境分布的鸟类，能够适应多种环境，施工期对这个区域的鸟类影响不大。②对生活在施工区水域环境中的雁形目、鸻形目、鹳形目鸟类都是境内的迁徙种类，施工干扰对其产生的影响相对较大，导致施工及周边区域鸟类的种类和数量一定程度的减少，而对适应能力强的一些水域鸟类，如红尾水鸲、白鹡鸰的影响不大。③工程建设会占用一些灌丛和森林生境，这将直接破坏一些小型鸟类的栖息地和繁殖场所，主要受影响的是柳莺科、树莺科、画眉科和山雀科的鸟类，如黄眉柳莺、黄腰柳莺、强脚树莺、白颊噪鹛、大山雀等，使其迁往周边其他适宜生境栖息和活动。

总体看来，评价区的鸟类具有较强的迁移能力和躲避干扰的能力，在觅食、饮水、寻找栖息地方面都具有其它动物无可比拟的优越性，施工期干扰对鸟类的影响主要在于对其分布格局的影响——减少鸟类在施工干扰区域活动的频率；在严禁施工人员捕捉鸟

类的前提下，项目施工不会造成鸟类个体的直接死亡而影响其种群数量，对鸟类的影响较小。

5、对兽类的影响

对兽类的影响可以分为以下几个方面：

（1）对小型兽类的影响：一方面施工活动破坏和侵占了其栖息地，会改变小型兽类的分布格局，道路建设区域内的小型兽类会消失，使其向建设区域外迁移，使邻近区域小型兽类种群数量增加，种内或种间竞争加剧；二是临时占地同样也会侵占小型兽类的栖息地，外来人员的增多还可能使区域小型兽类的群落结构发生变化，施工场地区人类的生活废弃物可能会吸引一些原栖息于人居环境的种类（如褐家鼠、北社鼠等）在周边慢慢定居扩展，从而改变区域小型兽类的群落结构。由于小型兽类适应能力极强，小范围栖息地破坏并不会造成种群数量大幅波动或者消亡。

（2）对大中型兽类的影响：黄鼬、猪獾、鼬獾、豹猫、岩松鼠等大中型兽类主要生活在人为干扰较小的林区，偶到人居环境附近。施工活动对其产生的影响主要为施工噪声特别是隧道贯穿爆破产生的瞬时噪声和振动产生的惊扰，使其以及施工人员活动对它们正常活动的干扰，使它们远离施工区域。线路建设必然加大对大中型兽类在此区域活动的干扰，减少它们在施工区周边区域的活动频率。其中保护兽类将在施工期间远离施工区以逃避施工本身及施工人员带来的干扰。

总体看来，评价区施工期干扰对当前兽类的分布格局影响较小，且不会有兽类因新增施工活动影响而大量减少或者消亡。

5.6.1.9 对重点保护野生动物的影响

根据实地调查结果，结合资料查询和访问等多种方式，确认评价区的保护动物种类以鸟类和兽类为主，且主要分布在项目起点～K171路段沿线植被较好、人为干扰较小的森林和灌丛中；K171至项目止点路段沿线穿越区域多为农耕地和居民聚居区，人为干扰较强，在此路段周边很少发现上述保护动物。

1、对保护鸟类的影响

（1）雀鹰、普通鵟、领角鸮、红隼等猛禽类

从鸟类的生活习性和生态类群上分析，雀鹰、普通鵟、领角鸮、红隼为猛禽类，猛禽的活动能力强、活动范围广，常在高空盘旋觅食，能够及时避开施工建设的不利影响。施工噪音，特别是隧道贯通施工爆破产生的瞬时噪声和振动将对其产生较大惊扰，使其远离施工区域活动。

（2）画眉、橙翅噪鹛、小白腰雨燕、大鹰鹃

画眉和橙翅噪鹛主要栖息于森林、竹林、灌丛及庭园中，生境范围广泛，大鹰鹃主要栖息在密林中，上述 3 种保护鸟类在评价区主要分布在项目起点至 K171 区段的森林中；小白腰雨燕主要生活在开阔的农耕区，筑巢在农舍屋檐下，K171 至项目终点沿线为大面积的农耕区。

项目起点至 K171 段多为隧道群，仅少量的明路段，因此项目建设占用画眉、橙翅噪鹛和大鹰鹃的栖息地面积较少，对其主要的影响集中在隧道施工特别是洞口爆破产生的噪声和振动干扰所产生的驱离作用，暂时降低该区域的栖息地价值，随着洞口掘进的深入，爆破施工的噪声影响将明显减小，画眉、橙翅噪鹛和大鹰鹃也将回到原生境活动，不会对，画眉、橙翅噪鹛和大鹰鹃的正常生命活动造成长期影响。而 K171 至项目终点路段大部分以明路方式穿越农耕区，会占用小白腰雨燕的栖息地，但由于沿线有大量农耕区适宜生境，因此不会对白腰雨燕的栖息产生大的影响，施工产生的影响主要是路基和路面施工时施工机械和施工人员产生的噪声干扰。

（3）鸳鸯和小鸊鹈

鸳鸯和小鸊鹈在评价区主要分布在通江河等河流的水域及滩涂，由于项目跨通江河桥梁——灵山互通连接线通江河特大桥和云台通江河特大桥皆没有涉水桥墩，因此不会对通江河的水域及滩涂造成影响，从而不会对鸳鸯和小鸊鹈的生境产生影响。对鸳鸯和小鸊鹈的主要影响在于桥梁架设施工期间，靠近河岸施工产生的振动和噪声干扰会使鸳鸯和小鸊鹈迁往桥梁架设上下游河流区域活动。由于桥梁架设影响的范围较小，鸳鸯和小鸊鹈还有大面积的其他水域和滩涂可以活动，因此不会对鸳鸯和小鸊鹈造成较大影响。

2、对保护兽类的影响

工程建设活动对保护兽类的影响主要有三个方面：占地直接减少部分动物的适宜栖息地；施工期的爆破和机械施工噪音可能迫使这些动物暂时远离原有的活动区域；可能因施工人员蓄意捕猎而受到直接伤害。

拟建线路评价区内有保护兽类共豹猫 1 种，其主要分布在灵山镇元柏村山区密林中，在上述路段，路线主要以灵山隧道的形式通过，因此本项目的建设基本不会占用豹猫的栖息地。

此外，豹猫具有较强的迁徙能力，活动范围大、可活动在多种生境种。在距离其栖息地较近处开展施工所产生的施工噪声将使其远离施工点，但在施工结束后，豹猫将回

到原有栖息地，因此本项目施工不会对其正常生命活动产生显著影响。

5.6.1.10 对珍稀濒危野生动物的影响

评价区有濒危物种 2 种，即王锦蛇、黑眉锦蛇，有易危物种 2 种，即乌梢蛇、豹猫。

王锦蛇、黑眉锦蛇和乌梢蛇皆属于四川地区较为常见的蛇类，分布范围也较广。其中，王锦蛇主要栖息于山区乱石堆及水塘边，黑眉锦蛇栖息于山区河边、稻田及住宅附近，乌梢蛇栖息于田野、山边、河岸、水田及林下等处。道路施工会涉及上述栖息地，在开挖地段可能会对其间栖息的王锦蛇、黑眉锦蛇和乌梢蛇个体造成伤害，同时施工人员捕食也将直接威胁王锦蛇、黑眉锦蛇和乌梢蛇个体。由于王锦蛇、黑眉锦蛇和乌梢蛇运动能力较强，在感受到施工活动干扰威胁时会立即向远离施工区域的生境迁移，因此项目施工直接伤害王锦蛇、黑眉锦蛇和乌梢蛇个体的可能性较小。在做好施工人员野生动物保护宣传教育，杜绝施工人员捕食王锦蛇、黑眉锦蛇和乌梢蛇的前提下，项目施工不会对王锦蛇、黑眉锦蛇和乌梢蛇的种群数量造成大的影响。

项目施工对豹猫的影响见5.6.1.9节。

5.6.1.11 对特有野生动物的影响

评价区内有中国特有物种共 14 种，包括中华蟾蜍华西亚种、四川狭口蛙、蹼趾壁虎、北草蜥、黄纹石龙子、橙翅噪鹛、领雀嘴鹎、白头鹎、棕头雀鹛、棕头鸦雀、酒红朱雀、长吻鮠、中华山蝠和岩松鼠。

1、中华蟾蜍华西亚种、中华蟾蜍华西亚种、四川狭口蛙、蹼趾壁虎、北草蜥、黄纹石龙子

中华蟾蜍华西亚种和四川狭口蛙在评价区内广泛分布，主要分布在林下草丛、水田、水沟及附近草丛。蹼趾壁虎主要栖息在农舍墙壁缝隙内，北草蜥栖息于杂草灌丛中，黄纹石龙子栖息于林区边缘、植被茂密的林中空地、路旁、农田或石块下。

项目施工占地将侵占上述中国特有两栖爬行动物的栖息地，使原在占地区域活动的中国特有两栖爬行动物迁往他处。由于中华蟾蜍华西亚种、四川狭口蛙、北草蜥等的活动能力和迁移能力有限，因此在施工过程中，特别是在繁殖季节，可能对其产生碾压等个体伤害。而蹼趾壁虎主要栖居于农舍区，施工活动产生的影响相对较小。

2、领雀嘴鹎、白头鹎、棕头雀鹛、棕头鸦雀、酒红朱雀

领雀嘴鹎、白头鹎、棕头鸦雀等中国特有鸟类均属于适应人居环境的鸟类，对人为活动干扰有一定的适应能力，因此领雀嘴鹎、白头鹎、棕头鸦雀对于项目施工产生的干扰具有较好的适应能力，影响较小。棕头雀鹛和酒红朱雀为林栖鸟类，项目占用森林，

减少其栖息地面积，但评价区及周边区域还有大量适宜森林供其栖息。综上，由于鸟类的飞行能力和抗干扰能力较强，除侵占小部分适生生境外，基本不会对领雀嘴鹎、白头鹎、棕头雀鹛、棕头鸦雀、酒红朱雀的个体产生直接伤害，种群数量不会发生显著下降。

3、长吻鼹、中华山蝠和岩松鼠

长吻鼹生活于山地灌丛及林缘草地，中华山蝠栖于农舍屋檐、墙缝等处，岩松鼠主要栖息于评价区森林、灌丛中。项目施工占地主要会侵占长吻鼹和岩松鼠的栖息地，对中华山蝠影响较小。由于长吻鼹营地下生活，多在农田耕作区挖掘隧道，而本项目 K171-项目终点沿线基本为农耕区，路基开挖等施工活动会对其挖掘的隧道等栖息环境造成破坏，使其向公路两侧的农耕地区域迁移。由于长吻鼹适应能力极强，小范围栖息地破坏并不会造成种群数量大幅波动或者消亡。

岩松鼠行动敏捷，在感知施工干扰时会迅速迁移到干扰较小的林区，施工活动基本不会对其个体产生直接伤害，待施工干扰降低后会再回到原来的生境中活动。

综上，项目施工不会使上述中国特有野生动物的种群数量和种群结构产生大的波动，总体影响较小。

5.6.1.12 对四川镇龙山国家森林公园（白衣古镇景区）影响分析

本项目主线于K158～K160约2km路段从四川镇龙山国家森林公园（白衣古镇景区）西侧边缘外侧通过。由于路线并未对森林公园造成占用，且森林公园内未布设任何临时工程，项目建设不会对森林公园造成直接影响。但是，鉴于路线局部路段距森林公园较近，在施工期，施工活动仍有可能对森林公园造成一定的间接影响。

1、施工废水

本项目临近森林公园路段的工程形式包括隧道、桥梁和路基。在施工期，隧道施工产生的施工废水、桥梁下部结构钻孔产生的泥浆以及施工厂界内产生的冲洗废水若不经过处理直接排放或处理不达标排放，将通过 G542 边沟汇集，并最终排入巴河干流，对森林公园范围内的水生生态环境造成影响。

2、施工扬尘

隧道洞口、桥台、路基边坡开挖，在大风天气时易形成施工扬尘，在风力作用下，施工扬尘可能对森林公园内的环境空气质量造成一定影响。

3、施工噪声

森林公园西侧边界为 G542，长期以来，G542 交通噪声已对森林公园内巴河右岸至 G542 之间的区域形成了持续性的噪声影响。在施工期，对森林公园声环境的影响主要

来自于如隧道爆破等作业产生的突发噪声。

本项目在施工期产生的污水、大气污染物和噪声均有可能对森林公园内的生态环境造成干扰，进而导致森林公园内动植物生境的恶化。总体而言，本项目在施工期产生的大气污染物和施工噪声主要影响森林公园在巴河右岸至 G542 之间的狭长区域，该区域为巴河河岸消落带，植被以柏木林为主，无野生重点保护植物及古树名木分布，受 G542 交通噪声长期干扰，该区域基本无鸟类、大中型兽类的栖息地分布，生物多样性指数较低。因此，本项目在施工期对森林公园内生态环境的影响很小。

在施工期，通过在施工厂界内采取密目网对开挖裸露面进行毡盖、加强洒水降尘频率、设置污水处理系统，确保施工废水达标排放，可进一步降低施工作业对森林公园生态环境的间接影响。

5.6.2 营运期

5.6.2.1 对生态系统功能及植物植被的影响

高速公路投入营运后，不会对植被、植物植株产生大的侵占影响，同时临时占地内采取植被恢复措施后，因公路修建遭到破坏的植被、植物物种也进入恢复期。

作为重要的交通干线，公路车流量将逐年增大，但车流量增加带来的干扰并不会对植物、植被产生直接的影响，间接影响作用也不明显。但是作为交通大动脉，将永久阻隔公路两侧植物群落，大大降低植物群落间的物质交流，增加植物群落的破碎化，这些影响很难直观感知。公路两侧的植物、植被会受到车辆产生的固体垃圾、废气等间接影响，但植物生长和植被演替可基本维持在较为自然的状态。

5.6.2.2 对野生动物的影响

项目公路投入营运后，频繁往来的行驶车辆将在隧道以外的路段对其两侧的野生动物构成安全隐患，动物在线路上的穿梭将导致个体的直接死亡。

在营运期，对两栖、爬行、鸟类、兽类普遍存在的影响是公路上通行车辆对动物个体的撞击、碾压伤害。本次项目线路长，在营运初期可能会对道路附近活动较为频繁的种类造成个体伤亡，这种伤害将在动物适应这条新建道路的存在后慢慢减小。但线路投入使用后这一影响长期存在，所以应高度重视这一生态问题。

1、对鱼类的影响

对于鱼类，营运期停止了对施工河段的干扰，水质进一步恢复，将有利于鱼类的活动和生存。施工人员的撤离，也降低了鱼类被捕捉的风险。

2、对陆生脊椎动物的影响

营运期对陆生动物的影响主要为交通噪声和夜间车辆行驶时灯光对动物的栖息和繁殖有一定的不利影响，例如影响动物的交配和产卵。道路交通产生很多干扰因子（噪声污染、视觉污染、污染物的排放）其中噪声污染影响显著，动物选择生境和建立巢区时通常会回避和远离公路。

（1）对动物阻隔影响分析

高速公路对拟建公路沿线的两栖、爬行动物的原有生境和生存活动有一定的分离和阻隔的作用，但工程设计时已经考虑到这些因素，在项目起点至 K171 段植被较好的路段以隧道群和桥梁为主，明路路段很少，尽可能减小对植被的影响，对该区域动物栖息地的影响。加上评价区的动物以广域分布的物种为主，生境都在两种以上，路两侧的适宜生境都较大。在桥梁、隧道分布路段野生动物大部分可利用通过桥孔、隧道顶部进行迁移、交流、觅食等活动，对野生动物产生交通阻隔较小。

K171 至项目终点沿线人口密度较大，农耕地分布十分广泛，沿线原生植被基本未见，仅零星分布少量人工林，在该段评价区内活动的多为适应人类活动干扰的小型兽类和鸟类，以及广域分布的两栖、爬行类。本项目拟建公路沿线有很多已建的村道和县道公路，因此公路的建设和营运会对上述野生动物产生阻隔效应主要为叠加效应，通过设置涵洞和通道，进行生境引导，使得沿线两栖、爬行及兽类动物可以安全出入公路两侧。因而，拟建公路产生的动物阻隔效应总体较小。

（2）环境污染对动物的影响

公路营运中产生的噪声、废气、路面径流等将对路侧动物的生存环境造成一定的污染；交通噪声、车辆灯光等则会对动物栖息与繁殖产生一定的不利影响，使部分动物在选择生境和建立巢区时回避路侧区域，造成评价范围内动物种类和数量的减少，这种影响与动物种类和其习性有关，一般公路的影响区域在 200m 范围内。

Wilcove（1985）在研究生境片段化对鸣禽的影响时发现，鸟巢被天敌破坏的比例与巢址距森林边缘的距离有关。森林边缘鸟巢被破坏的比率比距离边缘 600m 处高出约一倍。DeUnen（1995）研究了交通噪声与鸟类的繁殖密度关系，经过对 43 种鸟类的观察研究得出，交通噪声可能影响鸟类的繁殖率，当鸟类栖息地昼夜 24 小时的等效连续 A 声级 Leq（24h）超过 50dB（A）时鸟类繁殖密度下降，下降率为 20-98%。噪声预测显示，距路中心线 200m 处昼夜 24 小时的等效连续 A 声级 Leq（24h）基本上可以降至 58dB（A）以下，因此，公路营运期的噪声可能使这一范围内的敏感性鸟类迁往森林内部，而在距路中心线 200m 至 600m 的范围内，鸟类的密度也会低于森林内部。由

于鸟类具有飞翔能力，迁移能力较强，并可以迅速躲避不良干扰，因此公路营运对鸟类的影响较小。

（3）交通噪声、灯光干扰对动物的影响

公路营运中产生的噪声、废气、路面径流等将对路侧动物的生存环境造成一定的污染；交通噪声、车辆灯光等则会对动物栖息与繁殖产生一定的不利影响，使部分动物在选择生境和建立巢区时回避路侧区域，造成评价范围内动物种类和数量的减少，这种影响与动物种类和其习性有关，一般公路的影响区域在 200m 范围内。

纵观项目整个线路，虽然线路很长，但明路区域基本位于人为干扰很强的城镇及农耕区。森林覆盖率较高、野生动物活动的地中山区域基本以隧道的形式地下穿越，公路营运对在附近地表活动的野生动物产生噪声和灯光干扰影响较小。

（3）交通运行对动物的影响

本项目部分路段设置的通行设施或结构物可供沿线两栖、爬行及兽类动物出入公路两侧，部分小型动物可通过围栏孔隙从公路上直接穿越，因而在项目营运初期，野生动物通过路面横穿公路的情况较多，且穿行公路时死亡的几率较大，尤其对于爬行类动物而言。但经一定时间后，野生动物可逐渐熟悉经由涵洞、通道等穿越公路，使因交通致死的野生动物数量和几率大大降低。总体而言，交通致死导致评价范围内野生动物数量减少是有限的，不构成重大威胁。

3、对重点保护野生动物的影响

评价区野生动物主要分布在本项目起点至K171路段中的森林生态系统中，该区域以森林生态系统为主，群落的结构复杂，种群的密度和群落的结构能够长期处于稳定的状态；森林中的植物以乔木为主，也有一定的灌木、草本和藤本植物。野生动物在林中容易找到丰富的食物和栖息产所，因而该区是评价区内野生动物物种多样性最高的区域，也是评价区豹猫、雀鹰、普通鵟、红隼等野生保护动物的主要分布区，其主要分布在评价区中远离工程区的区域。

（1）评价区内分布有豹猫1种重点保护兽类，通过查阅相关文献资料及访问项目公路沿线区域群众，评价区内豹猫的数量较少，主要位于植被自然度高、人为干扰强度较低的山区，在公路走线区域基本未发现其踪迹。

①高速公路明路走线区域多位于人为干扰较强的村镇及公路旁；人为干扰较弱的山区，公路多以隧道形式穿越。公路营运所产生的过往汽车行驶、鸣笛等噪声仅会在隧道出入口或者高山桥梁架设区域对在山区活动的豹猫产生干扰。由于所产生的噪声量级很

小且路段很短，豹猫活动基本不受影响。②隧道出入口或者高山桥梁架设区域的灯光以及车辆行驶灯光会对夜行兽类豹猫的活动产生干扰，使其远离灯光干扰区活动及捕食。

（2）保护鸟类有鸳鸯、雀鹰、普通鵟、红隼、领角鸮、画眉、橙翅噪鹛、小鸊鹈、小白腰雨燕、大鹰鹃共10种。

①评价区内的保护鸟类以猛禽类为主，飞翔及迁移能力较强，可以迅速躲避不良干扰，对汽车运行产生的噪声干扰的适应能力较强。②除领角鸮为夜行性猛禽，其余保护鸟类皆为白天活动。夜晚公路路灯灯光及汽车行驶灯光会对领角鸮的活动产生干扰，使其向远离高速公路区域活动及捕食。因此，在公路营运期产生的噪声和灯光干扰将会降低保护鸟类在山区公路沿线区域的栖息地价值，使其远离上述区域活动，但不会对保护鸟类造成直接伤害，整体来看影响程度较低。

此外，在营运期封闭的高速公路也会对它们造成一定的交通阻隔，尤其是对兽类、两栖类和爬行类。本项目共设置桥梁 27.27km/80座、隧道33.34km/19座、涵洞及通道246个，在桥梁、隧道、涵洞分布路段野生动物大部分可利用通过桥孔、涵洞和隧道顶部进行迁移、交流、觅食等活动，并且在项目影响范围内的保护动物种类和数量较少，因此，本项目营运期对野生保护动物产生交通阻隔影响是轻微的。

总的来说，由于项目直接影响范围内的保护动物数量较少，项目建设对评价区土地利用现状和景观类型的改变较小，这些保护动物的栖息地未被破坏、生境基本不发生改变，对野生动物阻隔影响轻微，公路沿线区域人为干扰强烈，不是上述保护动物的主要栖息地。公路营运产生的噪声和灯光会对保护动物（特别是夜行性保护动物）产生一定的干扰，降低了公路沿线栖息地的质量，故项目建设对野生保护动物的影响是有限的、较轻微的。

4、对濒危和易危野生动物的影响

项目高速公路建成营运期后形成一条带状干扰带，车辆通行产生的噪声会使王锦蛇、黑眉锦蛇和乌梢蛇减少在公路周边活动；同时对王锦蛇、黑眉锦蛇和乌梢蛇的影响还在于阻隔效应。

王锦蛇、黑眉锦蛇和乌梢蛇主要分布区域在项目起点至 K171 植被较好及人为干扰较小的区域，在 K171 至项目终点农耕区人为干扰较大的区域分布的数量相对较少。项目起点至 K171 桥隧比很高，仅小部分为明路段。在隧道段，王锦蛇、黑眉锦蛇和乌梢蛇可从隧道上方进行迁移，在桥梁段，它们可以从桥涵和通道穿过公路，因此该段公路对王锦蛇、黑眉锦蛇和乌梢蛇的阻隔效应比较弱。而 K171 至项目终点路段多为明路，

对该区域生活栖息的王锦蛇、黑眉锦蛇和乌梢蛇阻隔效应较强。

5、对特有种野生动物的影响

项目营运期，车辆通行将形成线性的噪声干扰源和带状的大气污染带，橙翅噪鹛、领雀嘴鹎、白头鹎、棕头雀鹛、棕头鸦雀、酒红朱雀等特有鸟类以及中华山蝠多适应人居环境，飞行和抗干扰能力较强，公路营运对其影响较小。

对于中华蟾蜍华西亚种、四川狭口蛙、蹼趾壁虎、北草蜥、黄纹石龙子、长吻鬈、和岩松鼠等，公路营运对其主要的影响为阻隔效应，特别是在明线路段。

5.6.2.3 对四川镇龙山国家森林公园（白衣古镇景区）影响分析

在项目建成投入运营后，临近森林公园路段产生的主要环境影响为交通噪声。受既有G542交通噪声长期影响，分布于森林公园内的以水栖鸟类和小型兽类为主的野生动物已经适应，高速公路叠加噪声对其生境和正常生命活动的影响很小。

5.6.3 小结

5.6.3.1 对评价区植物物种多样性和植被没有大的、持久性的影响

工程建设影响的植物种类和植被类型是评价区常见类型，工程建设不会导致评价区植物物种消失和植被种类发生改变。

项目在评价区内永久占地 1028.88hm^2，临时占地 390.66hm^2，项目施工结束后针叶林、阔叶林、竹林、灌草丛等自然生态系统生物量值减少 127747.08t，减少比重为 11.95%，评价区生态系统的群落基础并没有受到大规模侵占影响，加上区内的森林生态系统组成部分绝大部分为柏木、刺槐等人工林，涉及天然林路段多以隧道形式地下穿越，因此，项目建设后区域生态系统仍然可以维持原有的生产力水平和自身调节能力，工程建设完工后大部分临时占地内的植被得以恢复，工程建设不会对植物物种多样性和植被产生持久性的影响。

5.6.3.2 对重要植物物种没有不可逆影响

评价区内有 8 种植物隶属于《国家重点保护野生植物名录》，有 13 种植物隶属于《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》，无极小种群及特有植物。经调查核实，这些隶属于保护植物或红色名录的植物均为人工栽培，主要分布于园林绿化带、房前屋后、经济林地或用于观赏栽培，均**不属于野生资源**，故项目不会对区内珍稀濒危野生植物带来直接不利影响。

评价区内的 30 株古树中，**有 5 株古树（3 株黄连木和 2 株柏木）与项目直接占地区的距离在 100m 范围内**，项目的建设可能对其带来粉尘、废水等间接影响或施工人员

人为破坏影响，但这种影响在加强施工管理（采取挂牌、打围措施和人员管理）的前提下是可控的。

5.6.3.3 对评价区动物及重点保护动物没有不可逆影响

（1）施工期对野生动物的影响主要为占用栖息地、施工活动产生驱离作用暂时降低施工区及周边区域的栖息地价值。评价区野生动物特别是重要动物物种分布较多的区域为人为干扰较弱的天然林段，该区域多以隧道形式地下穿越，因此施工对评价区天然林的植被影响较小，从而对野生动物及重要动物物种的适宜栖息地影响较小。

公路明路段多位于农耕区和居民聚居区附近，人为干扰区强，生活其间的野生动物数量和种类较少且大多适应人居环境干扰；少数的特有动物物种生活其间，但多为广域分布物种，可在多种生境中生存活动。

总体来看，施工期对评价区的野生动物及重要动物物种的影响主要为施工干扰，待施工活动结束干扰消失后，野生动物将再回到原有生境中活动，对其没有不可逆影响。

（2）营运期对野生动物最大的影响就是阻隔和通道问题。评价区项目起点至 K171 天然林段动物分布较多，为削弱工程对野生动物的阻隔影响，工程设计时在该区段增大桥隧比和涵洞设置，减少土地占用造成的动物阻隔。野生动物可通过隧道上方及桥洞、涵洞、通道作为迁移通道，阻隔效应总体较小。

K171 至项目终点大多为明路段，涉及区域多为农耕地，人为干扰较强，不是动物特别是重点动物物种的主要栖息地和活动区域，动物多以鸟类和小型动物为主。公路营运不会对鸟类的迁移产生影响，除桥隧以外的明路段将对小型动物产生阻隔效应，工程设计在明路段合理区域设置涵洞，可降低明路段对小型动物的阻隔影响，总体来看，影响较小。

6.0 项目穿越重要生态敏感区环境影响评价

原环评路线分别以云台通河特大桥上跨大通江河，桥址所跨河段属通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的核心区；以白马渠江特大桥上跨渠江，桥址所跨江段属渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区的核心区。

在原环评阶段，我司委托已专业机构在现状调查的基础上就本项目建设和营运对 2 处水产种质资源保护区和评价范围内水生生态环境的影响开展了专题论证。2020 年 9 月，受农业农村部长江流域渔政监督管理办公室委托，四川省农业农村厅分别组织对 2 个专题论证进行了技术审查，并形成了审查意见，**审查意见均认可报告提出的“项目推荐桥型方案可行，在落实各项环保措施后可减轻工程建设对保护区的不利影响”的评价结论。**

在施工图设计阶段，路线全线相较于原环评未新涉及其他自然保护地，施工图路线上跨通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区和渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区的**桥位、桥型方案与原环评完全一致，仅桥梁主跨跨径进行了轻微调整，但均仍满足对保护区一跨而过，保护区范围内无基础构筑物的设计要求，不改变专题论证中的评价结论**（相关分析论证详见报告书 3.3.2 节）。

本章内容主要引用自《镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段云台通江河特大桥工程对通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》（四川农业大学）和《镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段鸡公石渠江特大桥对渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区影响专题报告》（四川省农业科学院水产研究所编制），**本项目与 2 处水产种质资源保护区的位置关系、桩号、跨保护区桥梁的工程规模、桥梁跨径等信息以施工图设计资料为准。**

6.1 通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区影响专题评价

6.1.1 保护区概况

1、地理位置和范围

通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区地处四川盆地边缘，位于巴中市平昌县境内，属于嘉陵江水系。保护区由县城王家嘴至澌滩断滩及其附属支流河段组成，对应经纬度范围为：北纬 31°33′50″～31°40′30″，东经 107°06′26″～107°15′04″；整个保护区范

围为 43.8km 长的天然河段及靠近场镇河段。根据专题报告，**保护区边界以双滩电站水库运行常水位（319m）以界。**

2、保护区功能区划

通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区分划分为核心区和实验区。

（1）核心区

核心区由云台镇荔枝乡至双滩电站坝址的通河干流及位于元山镇境内的支流组成。

（2）实验区

实验区包括：平昌县城王家嘴至云台镇荔枝乡的通河干流及其附属支流河段；双滩电站坝址附近至澌滩断滩的通河干流及其附属的 4 条支流河段。

3、主要保护对象

保护区的主要保护对象为中华倒刺鲃、华鲮、岩原鲤、翘嘴鲌、黄颡鱼、南方鲇、鳜鱼、白甲鱼等。

（1）中华倒刺鲃

中华倒刺鲃属鲤形目，鲤科，鲃亚科，倒刺鲃属。俗称青波，体长而侧扁，头锥形，吻钝，口亚下位，呈马蹄形。须 2 对，颌须末端可达眼径后缘。背鳍起点前有一向前平卧的倒刺，隐埋于皮肤下，背鳍具一后缘有锯齿的硬刺。背鳍后缘微凹，背鳍起点位于腹鳍起点之前上方，距吻端比距尾鳍基为近。体背青黑，腹部灰白，各鳍青灰色，后缘为黑色；幼鱼尾鳍基有一黑斑，成鱼不明显。中华倒刺鲃因肉质细嫩，肉味鲜美，颇受群众欢迎，常见个体 2kg，最大个体超过 5kg，喜欢生活在流水环境中，为杂食性鱼类，主要以高等植物碎片、藻类，水生昆虫幼虫为食。4 龄性成熟，4～6 月繁殖，产卵场为水流湍急的急滩上，在保护区内干、支流均有分布，其资源占整个河段渔获物的 5%左右。

（2）华鲮

华鲮属鲤形目，鲤科，野鲮亚科，华鲮属。俗称：青龙棒，青鳙。体长，略呈棒状，尾柄高而宽厚。华鲮肉质细嫩，富含脂肪，产量较高，是该河段重要的经济鱼类。其食物主要是藻类，如硅藻、绿藻等，也食高等水生植物嫩叶及有机碎屑。有时也食水生昆虫幼虫和甲壳动物。生长比较缓慢。2～3 冬龄可达性成熟，产卵期多在 3～5 月间，常在急流的乱石环境中产卵，受精卵粘附在石砾上发育孵化，在保护区内干、支流均有分布，其资源占整个河段渔获物的 4～5%。

（3）岩原鲤

岩原鲤属鲤科，为中国特有种。生长在该河段的岩原鲤个体较大，生长速度较快，数量较多，属杂食性、底栖生活鱼类，主要以人壳菜、水生昆虫、寡毛类为食，3 龄性成熟，生殖季节在 4～5 月。其资源量占整个河段渔获物的 8%左右。

（4）翘嘴鲌

翘嘴鲌属鲤科，鲌亚科，鲌属，俗名大白鱼、翘嘴巴、翘壳，其资源量占整个河段渔获物的 6%左右。翘嘴鲌属中、上层大型淡水经济鱼类，以活鱼为主食的凶猛肉食性鱼类，苗期以浮游生物及水生昆虫为主食，50g 以上主要吞食小鱼小虾，也吞食少量幼嫩植物。

（5）黄颡鱼

黄颡鱼属鲇形目，鲿科，黄颡鱼属，俗名黄腊丁，在保护区广泛分布，而且产量高，肉质细嫩，味道鲜美，具有较高营养价值，深受消费者喜爱。主要食物为无脊椎动物，常见个体 100g，最大个体可达 0.5kg。性成熟早，一龄鱼 50%左右，已达性成熟，4～6 月产卵繁殖。卵具有粘性，常在流水浅滩或岸边草丛中产卵。

（6）南方鲇

俗称河鲇，属大型凶猛性鱼类，在保护区渔获物中占 5%，是当地的主要经济鱼类。常见个体 2～3kg，最大个体重达 35～40kg，肉细嫩，味道鲜美，刺少。底栖生活、昼伏夜出，主要以鱼、虾为食，生长速度较快，4 龄性成熟，4～6 月产卵，产卵场为底质石砾或砂质的急流滩，沉性卵，具有粘性，附在石块上发育。

（7）鳜鱼

鳜鱼，又称刺结巴（母猪壳），在保护区内广泛分布，是重要的经济鱼类，肉质细嫩，肉味鲜美，受消费者欢迎，列为上等经济鱼类，常见个体 0.4kg，最大个体 1kg，生长快，主要以其它鱼类为食，5～7 月为产卵期，常栖息在河水深处越冬，春季暖和时，则游到近岸觅食。

（8）白甲鱼

俗称白甲，在保护区内广泛分布，是主要的经济鱼类之一。肉细嫩、味鲜美、生长较快，深受群众的喜爱。常见个体 0.4kg，最大个体 6.5kg。底栖生活，以固着藻类为食，主要食硅藻类。4 龄性成熟，4～5 月繁殖，多在浅滩上产卵。

4、保护区水生生物资源现状

（1）浮游植物

据调查，保护区内有藻类 6 门 53 属，其中硅藻 21 属，占 40%；绿藻 20 属，占 37.9%；

蓝藻 8 属，占 14%；其它各门的种类较少。优势属种硅藻、舟形藻、直链藻和脆杆藻等，生物量为 498706 个/L，硅藻类占主导地位。

（2）浮游动物

据调查，保护区内有浮游动物 51 属 87 种，以枝角类 19 属 36 种为最多，其次为轮虫 18 属 32 种，挠足类 9 属 13 种，原生动物 5 属 6 种。常见种类为象鼻蚤、尖额蚤和臂尾轮虫，生物量为 520 个/L 和 22.0 毫克/升。

（3）底栖动物

保护区内底栖动物有四大类，共有 40 属 50 种，以水生昆虫 19 属 19 种和软体动物 10 属 18 种，占绝大多数，分别占总数的 38%和 36%。其余为环节动物 7 属，甲壳动物为 4 属 6 种，常见为水蚯蚓和萝卜螺，生物量为 326 个/平方米和 2.68 克/平方米。

（4）水生维管束植物

保护区内水生维管束植物种类和数量均较少，仅有一些眼子草、菹草、聚草、轮叶黑藻等稀疏群落，其余皆为湿生性植物，如喜旱莲子草、旱苗蓼、牛毛毡等。

（5）鱼类资源

保护区内有鱼类 76 种，其中：省重点保护品种有 7 种，分属于 7 目 18 科 63 属。鲤形目为主要种群，有 50 属 68 种。其余为鲶形目 7 属 17 种，鲈形目 4 属 8 种，鳗鲡目 1 属 1 种，合鳃目 1 属 2 种。在 18 科的鱼类中，鲤科种类最多，有 47 属 80 种，其次为鳅科 7 属 10 种，鲿科 3 属 8 种，平鳍鳅科 4 属 7 种，其余各科的种类较少。在鲤科中以鮈亚科 12 属 20 种和鲌亚科 9 属 20 种为主，其次是鳑鲏亚科 3 属 10 种，其余 8 个亚科有 23 属 40 种。在鳅科鱼类中以沙鳅科种类最多，有 3 属 9 种，其次为条鳅亚科 3 属 4 种，花鳅亚科 3 属 3 种。在保护区内生长繁殖有中华倒刺鲃、华鲮、岩原鲤、翘嘴鲌、黄颡鱼、南方鲶、鳜鱼等重要经济鱼类，其产量占整个河流鱼类产量的 40%，该河段投各类渔获物年产量占全县江河鱼类产量的 65%左右，是我县江河鱼类资源主产区。

（6）其他水生动物资源

保护区上游河段主要分布的水生野生动物有两栖类动物大鲵、龙洞山溪鲵，哺乳类动物水獭和爬行类动物中华鳖和乌龟。

6.1.2 项目与保护区的位置关系及设计施工方案

本节内容以施工图设计资料为准。

6.1.2.1 本项目与保护区位置关系

云台通江河特大桥（中心桩号 K139+064.65）位于平昌县云台镇双滩电站坝址上游约 2km 处，根据保护区《建设与管理规划》报告，拟建桥位位于通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的核心区。云台通江河特大桥主桥下部结构（拱座）距离双滩电站水库运行常水位 319m（保护区边界线）约 6～8m，**不占用的保护区面积。**

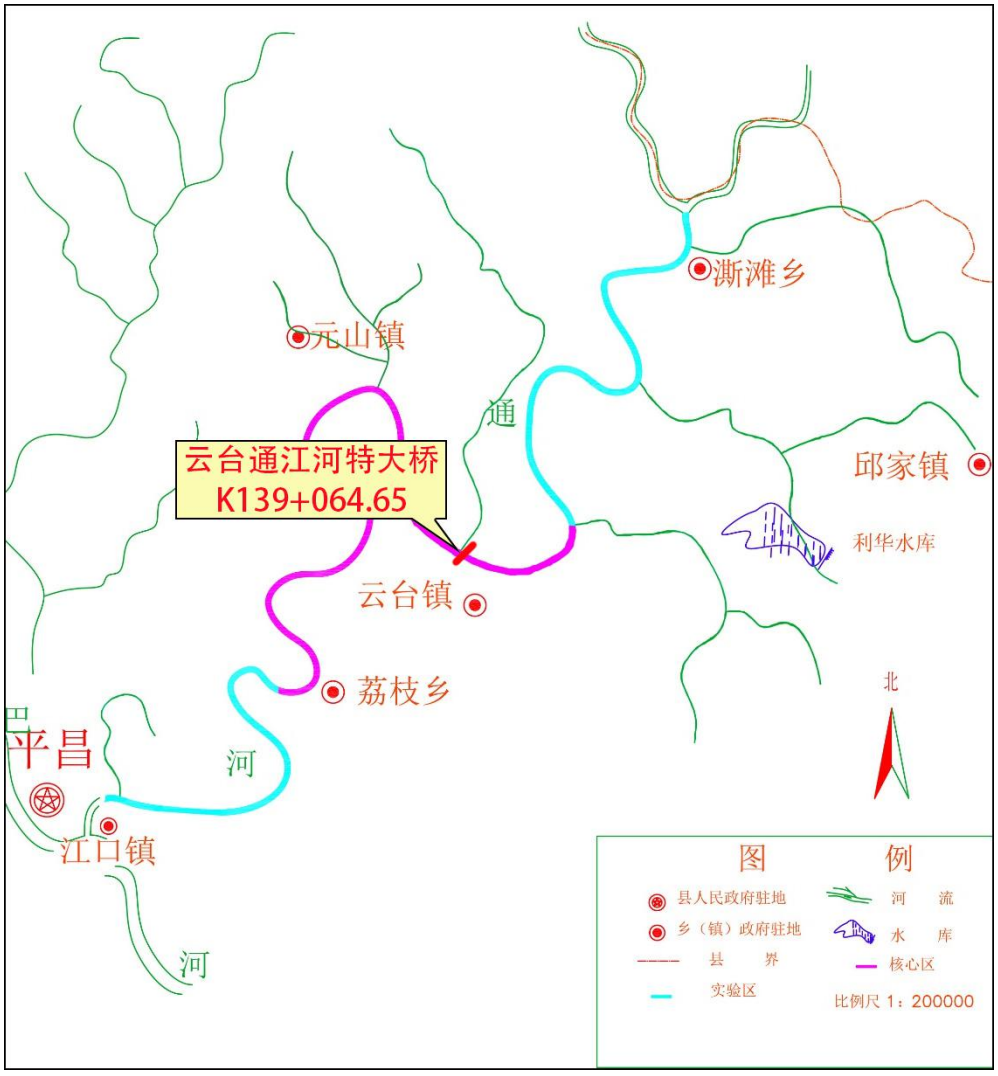


图 6.1-1 云台通江河特大桥与通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区位置关系图

6.1.2.2 桥梁线位总体设计

桥梁镇巴端接挖方路基，挖方高度约 3.7m；大桥整体处于 0.9%上坡段，桥位镇巴端为平曲线段，缓和曲线长 160m，圆曲线半径 1500m；广安端为平曲线段，缓和曲线长 125m，圆曲线半径 1100m；跨越水域区段为直线段。两岸曲线均处于引桥上，主桥位于直线上。大桥中心设计高程约 406.2m，桥梁总长 974.5m 左右。桥位通江河正常高水位 319m，水深 18m，桥址处河宽 350m，距桥面约 87m。大桥处于 U 型河谷段；边

坡较缓，平均坡度约 16º 。

6.1.2.3 桥梁横断面设计

桥梁宽度按 26 米路基宽度并结合地方道路拓宽考虑。地方道路标准采用设计时速 20km/h 的四级路。布设方式按双侧单车道对称布设和单侧双车道不对称布设两种方式。双侧布置 ：0.5m（防撞护栏）+0.25m（路缘带）+3.5m（车行道）+0.25m（路缘带）+0.5m（防撞护栏）+26m（四车道高速路路基宽度）+0.5m（防撞护栏）+0.25m（路缘带）+3.5m（车行道）+0.25m（路缘带）+0.5m（防撞护栏）=35m；单侧布置：26m（四车道高速路路基宽度）+0.25m（路缘带）+6m（车行道）+0.25m（路缘带）+0.5m（防撞护栏）=33m。

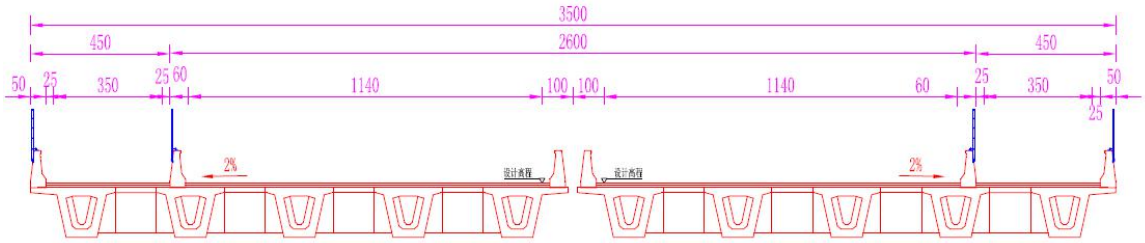


图 6.1-2 地方道路两侧对称布设方案横断面

6.1.2.4 桥型方案

在原环评阶段，为满足避免在通河国家级水产种质资源保护区内设置涉水工程和高速公路路线平面线形为“一直接两曲”的设计要求，同时结合桥梁施工难度、建设周期和养护要求等因素，主桥采用净跨径 396.5m 钢筋砼劲性骨架拱桥的设计方案，主桥拱轴线系数 m=1.8，净矢高 h=76m，矢跨比 f=1/5。

主桥采用净跨径 396.5m 的上承式钢筋混凝土拱桥，主桥桥面系采用跨径 15×26.5m 的预应力混凝土简支小箱梁；引桥采用 40m 跨径预应力混凝土简支 T 梁。主桥整幅设置，引桥分幅设置，孔跨组合为 5×40m（T 梁）+396.5m（钢筋砼劲性骨架拱桥）+9×40m（T 梁），全桥长 974.5m。

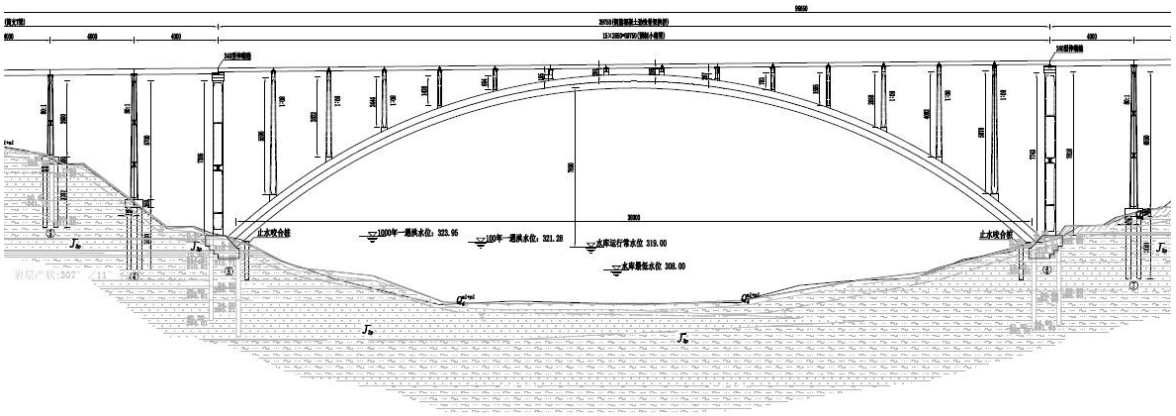


图 6.1-3 云台通江河特大桥桥型布置图

6.1.2.5 结构设计

1、主拱圈

主拱圈为钢筋混凝土单箱双室截面，主孔净跨径为 396.5m 等截面悬链线无铰拱，净矢跨比为 1/5，拱轴系数为 1.8。拱顶截面高度和宽度分别为 6.5m 和 9m；标准段顶、底板厚 40cm，边腹板厚 35cm，中腹板厚 35cm。拱圈拱脚至第二根立柱间为渐变段，顶、底板混凝土厚度由 80cm 通过两次线性渐变至 40cm，边腹板厚度由 55cm 线性变化至 35cm。在拱脚处设置 200×50 倒角与拱座连接。

拱上立柱间距为 26.5m，立柱处设厚 40cm 厚的单（双）横隔板，拱圈由 C100 钢管砼劲性骨架外包 C65 砼形成。

2、劲性骨架

主拱圈采用劲性骨架法施工，劲性骨架为型钢与钢管混凝土组成的桁架结构，主拱圈顶底板在腹板位置设左、中、右三道弦杆，弦杆采用 φ540×22（18）mm、内灌 C100 砼的钢管砼弦杆；弦杆通过横联角钢和竖向角钢连接而构成型钢-钢管混凝土桁架，在拱肋横联对应位置设交叉撑，加强横向连接。腹杆及平联与弦杆均采用焊接连接。

主拱圈水平设置，桥梁纵坡由拱上立柱形成。

3、拱上结构

拱上构造由垫梁、立柱、盖梁组成拱上排架，拱上垫梁、立柱、系梁、横墙、盖梁均采用搭架现浇的施工方法，以更好地保证各部分的有效连接。拱上垫梁较低一侧高均为 50cm，另一侧高度随垫梁位置的变化而变化。

拱上立柱采用双柱式，立柱顶面的截面尺寸为 300cm（横桥向）×180cm（纵桥向）；其中墩高大于 20m 的 1#、2#、3#、12#、13#、14#立柱纵桥向截面按 80:1 放坡，1#立柱和 2#立柱设置横隔板。拱上立柱和横墙处的盖梁均为钢筋混凝土结构。盖梁高 2.5m，

宽 2.2m，盖梁底保持水平，通过垫石的高度变化来满足桥面横坡。

4、行车道板

主桥行车道板采用预应力砼简支小箱梁，跨径为 26.5m，梁高 160cm。由 10 片小箱梁组成，每片小箱梁横向间距为 3.5125m。主梁由预制带翼小箱梁+现浇湿接缝组合而成，结构型式为简支梁桥面连续结构。

5、拱座和交界墩

拱座设计为钢筋混凝土拱座，底面放坡成梯型结构，宽度 16m，高度为 11m。基础要求置于稳定的、完整的中风化基岩上，地基允许应力不小于 0.8MPa，当开挖后地质条件发生变化时，应适当处理地基或调整基底标高。

交界墩墩身设计为双柱式空心矩形墩，立柱的截面尺寸为 380cm（横桥向）×500cm（纵桥向），壁厚 40cm。墩顶设盖梁相连，墩底直接设置于拱座上相连。

6、引桥

引桥上部结构均采用 40mT 梁，下部结构采用双柱式方形桥墩。桥台均采用重力式桥台和桩柱式桥台，桥台桩基础均置于较完整的中风化基岩上。

7、桥面系、伸缩缝、支座等

桥面铺装采用 10cm 厚的砼调平层+10cm 厚的改性沥青砼；主桥与引桥交接处，设置 240 型伸缩缝，引桥与桥台交接处，设 80 型伸缩缝。

小箱梁和 T 梁支座采用板式橡胶支座或滑板支座（伸缩缝处）。桥面上设有防撞护栏，防撞护栏设置防抛网。

主桥两侧各设一道 240mm 伸缩缝，引桥采用 160、80mm 伸缩缝。引桥为板式橡胶支座或滑板支座（伸缩缝处）。

8、主要材料

主桥主梁外包采用 C65 混凝土；钢管骨架内灌采用 C100 混凝土，骨架弦管采用 Q420c,型钢采用 Q355c，引桥 T 梁采用 C50 混凝土；拱上排架、引桥盖梁、交界墩柱、桥面铺装采用 C40 混凝土；拱座、引桥墩墩柱、桥台台帽及搭板采用 C30 混凝土；全桥桩基础分别采用 C30 混凝土和 C30 水下混凝土；防撞护栏和中央分隔带等采用 C30 混凝土。

6.1.2.6 主桥施工方案

钢筋混凝土拱桥的施工采用劲性骨架施工方法。流程如下

1、两岸主拱座的施工

两岸主拱座开挖前应首先采用水泥搅拌桩或咬合桩建立止水帷幕，设立基坑开挖支护，开挖以人工机械开挖为主，必要时可放小炮，但应控制爆破强度，避免过大损伤拱座基底及侧壁岩体强度与完整性，导致其承载力降低。开挖时按照设计尺寸由上而下在岩面上开挖成梯级斜面。开挖后应及时对拱座基底与侧壁作封闭处理，避免暴露于空气中或被水浸泡，以免降低其强度与承载力。浇筑混凝土前，应对周边及基底松动岩块及堆积料严格清理，保证拱座和岩体间的传力可靠。拱座大体积混凝土施工时应采取降低水化热的措施。

2、吊扣体系安装

缆索吊装设备的安装，施工单位应根据自身现有设备、人员、结合实际地形作出专门的设计，确保吊装过程中构件的安全。

扣塔位于两岸交界墩处，塔距为 397 米，采用 8Φ660×12（或 16）毫米钢管，组成钢管格构柱扣塔。锚固点由撑脚、转向块、P 型挤压锚组成；从拱脚至拱顶分设正式扣索和临时扣索。尾索锚碇由桥台基础、转换梁、岩锚和扣索锚固端组成锚固结构体系。扣索由多束φ15.2 低松驰高强度钢绞线组成，扣索锚固端采用挤压锚具，张拉端采用可调索低应力夹片锚具。

索塔安装在两岸交界墩顶上，以万能杆件组拼，横向采用门柱式结构，便于组拼的起吊单元通过。天线由吊运天线两组组成。

3、主拱圈的施工

（1）钢管桁架的加工：受运输条件限制，主拱圈钢管桁架应在工厂内加工后分片运输到桥位附近，在广安岸边较为平坦的位置，设现场加工厂，将桁片组焊为桁架。主拱圈钢管劲性骨架的加工，应在具有较先进的设备、较好的场地和经过培训的技术人员的加工标准应与工厂相同，进行焊接工艺评定和验收，并应进行全面的自检和复检，按设计的防腐方案进行结构表面的防腐，检查验收合格后方可运至通过设于场地下方的码头上船运至桥位处垂直起吊。劲性骨架杆件多、节点构造复杂，必须采取措施减少焊接变形，保证加工精度。

（2）钢管桁架的安装及合龙：吊装顺序为每节段内上、下游拱肋及相应横撑同步进行，即每节段上游拱肋（或下游拱肋）→每节段下游拱肋（或上游拱肋）→每节段内横撑，以上循环为一环，安装就位后再进行下节段的吊装。拱肋接头设计为先栓接再焊接，横撑接头设计为定位之后直接焊接的方式进行。每一扣段的吊装节段就位后，应调整扣索力，使拱肋轴线位于设计标高，当安装误差满足规定要求后，即可焊接主拱钢管

接头。

当左、右半跨各7个正式扣索均已扣定并调整至设计值后即可进行骨架的合龙工序。合龙前应先有 1～2 天的准备工作时间，然后在的气温较为稳定的时段内（以清晨为好）精确测量每根钢管的间隙长度，按其尺寸加工一段与钢管等厚的嵌填管，另准备部分环形钢嵌填片，在另一个清晨合龙（气温应与前相近），先以嵌管、嵌片将节段间间隙填塞紧密，再将预加工好的两个半圆管套在合龙间隙间合龙，以高强螺栓栓紧，并将套管管口与弦管管壁焊好，即完成了劲性骨架的合龙工序。劲性骨架所有节点连接好且经检验合格以后才能分级、对称、均衡地放松扣索。

（3）钢管砼浇筑：桁架在松索以后即可浇筑上、下弦钢管内砼。采用 C100 高强砼，以泵压法自拱脚向拱顶按设计的横桥向的灌注顺序和纵桥向的“三级接力灌注法”灌注主拱钢管内混凝土，灌注混凝土时应分不同阶段张拉设计指定的扣索及索力。C100 砼中应掺入一定量的膨胀剂，且压注前应进行工地材料试验，确定 C100 砼有适度的膨胀量。钢管砼的施工质量检查应采用超声波物探手段，检验合格后方可进行下一步施工。

施工单位应准备 5 台能正常使用的泵送设备，在桥位两岸各设两台；其中一台泵送混凝土，另一台安装就位，接替上一台泵送机准备终点处，当上一台泵送机将钢管内混凝土泵送到准备终点处，立即停止上一台泵送机工作，并迅速启动下一台泵送机工作，这样交替、“接力”进行管内混凝土灌注；另一台泵送机为两岸临时备用。

（4）外包钢筋混凝土拱圈浇筑：待劲性骨架弦管内混凝土达到设计强度后，方可浇筑拱圈混凝土。拱圈的浇筑采用“先底板+两个边腹板，后中腹板+顶板”的浇筑方式。即先按上、下游对称且两岸对称方式分十工作面浇筑底板和两个边腹板直至合龙，然后再按同样方式分十工作面浇筑中腹板和顶板混凝土。

（5）拱上结构及桥道系施工

拱上立柱、盖梁、小箱梁、及桥面铺装等构件的安装应严格按设计施工加载程序进行。要求两岸交替对称、上下游交替安装。预应力砼小箱梁在工地现场预制。

f、引桥施工：引桥简支梁采用架桥机施工。

6.1.2.7 施工布置

1、取土、弃渣场

根据本项目施工图阶段施工布置，云台通江河特大桥桥址沿岸未布设取土场，距桥址最近的弃渣场分别为位于桥梁镇巴端的 A1-Z-10 弃渣场和位于广安端的 A1-Z-12 弃渣场，2 处弃渣场距保护区直线距离分别为 1.1km 和 1.4km，均属坡地型，施工期弃渣作

业不会对保护区水体和水生生态环境造成扰动。

2、施工场地

为满足云台通江河特大桥施工需求，分别在镇巴端设置 1 处预制场、1 处钢筋加工场、1 处冷拌场，3 处施工场地合并布设，占地面积 1.42hm^2；在广安端设置 1 处钢筋加工场、1 处冷拌场，2 处施工场地合并布设，占地面积 1.42hm^2。

3、施工便道

为连接施工场地和云台通江河特大桥工点，需设置一定数量的施工便道，供施工机械和施工车辆通行。经现场调查，桥梁两岸施工便道均未对既有村道进行利用或原路改建。

经核实，云台通江河特大桥两岸拟设施工场地和施工便道均位于通江河两岸台地上，不涉及保护区范围，如下图所示。

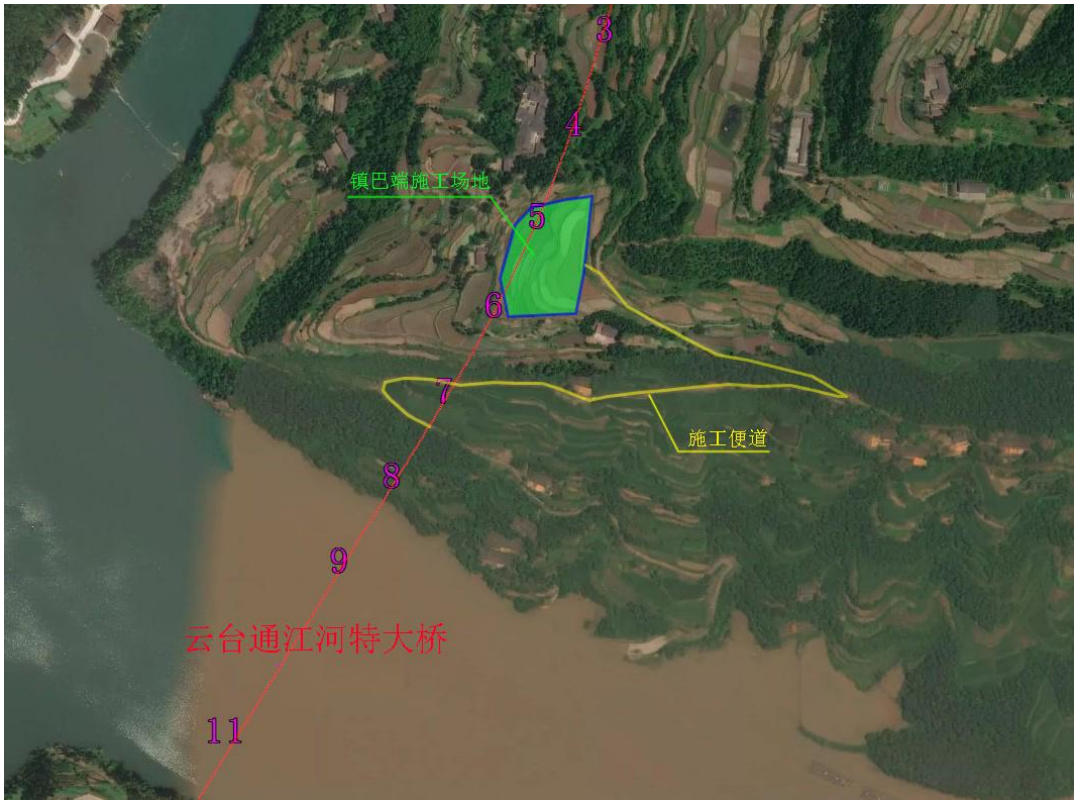


图 6.1-4 云台通江河特大桥镇巴端施工布置



图 6.1-5 云台通江河特大桥广安端施工布置

6.1.3 路线对保护区不可避让性分析

详见报告书 3.3.2 节。

6.1.4 项目对保护区生态结构和功能影响预测

6.1.4.1 对水质的影响

1、施工期

云台通江河特大桥工程对水质的污染影响集中在施工期，主要污染源来自拱座基础开挖以及桥梁养护。拱座开挖时，只允许机械开挖严禁爆破。按照设计尺寸由（15m×36m×12m）上而下在岩面上开挖成梯级斜面。开挖后应及时对拱座基底与侧壁作封闭处理，避免暴露于空气中或被水浸泡，以免降低其强度与承载力。拱座基坑按设计尺寸开挖，采用不立模（临空面除外）直接现浇砼，以保证拱座面与基岩紧密结合，传递拱座水平推力。浇筑砼前，应仔细清除已松动的岩块，如基岩面有裂隙，应首先压浆封闭。拱座大体积混凝土施工时应采取降低水化热的措施。

根据施工方案，大桥拱座基础开挖时产生的泥浆和弃渣根据堆放量不定期转移到拟设的弃渣场，产生的废水经沉淀池沉淀后回收利用。因此拱座的施工对水质影响总体很小。

桥梁工程区不设生活营地，施工人员生活及办公区租用云台镇附近的现有民房，生活污水经化粪池处理后用作周边农灌，不外排，生活垃圾统一收集后定期运至临近城镇垃圾处理场，因此生活垃圾和污水对保护区水质基本没有影响。大桥施工期产生的生产废水、固体废弃物和生活垃圾等对保护区的水质影响很小，且将随工程的完成而消失。

2、营运期

桥梁在营运期不产生生活污水和固体垃圾，对水环境的污染主要来自于雨水径流冲刷产生的桥面径流污水和危化品运输交通事故发生时引起的水体污染。桥面径流污水主要来源于降雨时路面及跨河桥梁桥面积水形成的径流水，主要影响为桥面径流污水直接进入水体造成水体水质恶化。云台通江河特大桥排水通过桥面雨水口收集雨水后，经排水横管及排水立管排入桥两端的事故应急池。为避免初期雨水桥面径流污水直接排入水体，造成水体污染，将云台通江河特大桥雨水、污水集中收集排放，设计大桥排水立管收集内桥面径流，并在大桥两侧设置径流收集处理系统。因此，大桥运行对水质影响很小。

6.1.4.2 对河床稳定性的影响

云台通江河特大桥桥址位于双滩电站库区，采用一跨跨越通江河，两个拱座位于双滩电站正常运行水位之上，无涉水工程，故不会对工程河段的河床造成影响。

6.1.4.3 对地形地貌的影响

云台通江河特大桥位处属于盆地丘陵地带，工程所在河段多为砂岩、泥岩和砂泥岩，岩层大部分为泥砂质岩层。因此，工程建设对通江河段地形地貌影响较小。

6.1.4.4 对水文情势的影响

云台通江河特大桥桥址位于双滩电站库区正常高水位 319.0m 之上，距离坝址约 2km，大桥建设对通江河水文情势无影响。

6.1.4.5 对鱼类物种多样性的影响

1、施工期

云台通江河特大桥施工期间的生产废水、固体废弃物、生活垃圾等经过收集处理后，不会对河流水质造成明显影响，对鱼类生存无明显影响。但是挖（钻）孔灌注桩作业时的施工机械噪音将使原来栖息于施工水域的鱼类逃离。

噪声和振动在水下均以波的形式传播，可引起鱼类侧线及内耳感觉细胞反应，从而使鱼类感知它们。大多数鱼类多能听到的声音范围从 50Hz~1000Hz，少数鱼类能听到大于 3kHz 的声音，仅有极少数鱼类能够听到大于 100kHz 的声音。鱼类长期暴露在低强

度噪声或者短期暴露在高强度噪声下都可能引起暂时性听觉阈值位移、听力丧失，甚至导致鱼类的听力组织损伤。噪声对鱼类的可能影响还包括瞬时惊吓反应、趋避反应（逃离噪声源）以及由听力受影响而引起的通讯行为、洄游行为的改变，影响摄食和繁殖。随着距离的增加，影响越来越小，当到达一定距离时（该实验中的距离是 45m），将不再受影响。噪声会导致鱼类应激水平增高，长期的噪声暴露还可能会引起鱼类的抗病能力、繁殖能力降低，最终影响到种群的生存。

据报道，当鲇鱼在水中正常生活时听到外界的声响有向水面跳跃的现象。跳跃的程度随声频的变化而增减。当水中放声的频率在 200Hz 时，鲇鱼的跳跃反应最为强烈。升到 600Hz 时，影响就很小，甚至没有反应。在跳跃反应中，测得声频为 200Hz 时声压为最低值 72dB。当频率接近 200Hz 时，对鱼体的刺激最强烈，促使鱼类呼吸数剧增，所以鲇鱼惊慌跳跃（洪天来，1983）。鱼类对人工造成水中音频变化的反应也很敏感。日本学者发现，泥沙泵的噪声级为 500Hz 左右，最高声压为 88dB，沉没的输油管道噪声级为 100 到 10 千 Hz，最高声压为 75dB 时，鲫鱼鳃盖开闭加剧。有研究表明，钻井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，影响域径为 9m；不过，噪声消除后鲤鱼生长率能迅速恢复（孙耀等，2001）。

云台通江河特大桥工程施工期噪声主要来自施工及各种施工机械作业噪声，其中以拱座开挖噪声为最大。根据在码头打桩施工时所实测的水下噪声强度，距离打桩点 59m 的时候，噪声声压级峰值高达 190.9dB，当距离打桩点 189m 时候，噪声声压级峰值仍可达 170.7dB。但是，桥梁施工时打桩的噪声限制在 90dB 以内，且限定在白天施工。桥梁施工时挖（钻）孔灌注在钢护筒内及河岸进行，打桩产生的噪声传入水域的能量有限。此外，拱座施工时，工程直接影响水域不涉及鱼类的“三场”。综合分析施工期噪声级，以及可能传入水中的能量，结合鱼类的反应强度，大桥施工期噪声对鱼类的影响较小。

因此，云台通江河特大桥工程施工对鱼类的影响较小，且将随施工的结束迅速消失；施工对工程河段鱼类多样性影响较小。

2、营运期

大桥建成运行后对水质影响很小，不会对鱼类饵料生物造成明显影响，故对鱼类在工程河段的正常生存影响很小。工程的修建对工程河段水文情势没有影响，对鱼类活动影响不明显。但通过桥面的车辆产生的噪声和振动等对鱼类有一定的不利影响。

云台通江河特大桥桥面上的交通噪声和振动传入水域中的能量很小，水下噪声影响范围有限。相关研究表明，运行期由于汽车运行所产生的水下噪声值增加约 20～30dB，该河段水下总的噪声级较低，随着距离和深度的增加，噪声强度逐渐衰减。此外，鱼类可通过向深处、远处活动等行为主动躲避水下噪声带来的影响。可见，运行期噪声和振动可能对鱼类活动造成一定的影响，但影响程度较小，影响范围有限。因此，云台通江河特大桥工程运行对鱼类的影响较小，也不会造成工程河段鱼类多样性的减少。

6.1.4.6 对渔业资源和生产的影响

云台通江河特大桥工程施工不会对鱼类产卵繁殖和索饵造成直接干扰。但是，工程施工期间机械产生的噪音等可能影响鱼类的生活，使其受到惊吓或干扰而远离施工水域，导致工程直接影响河段的鱼类资源量在一定程度上减少。

大桥建成运行后，其对桥梁附近水域的影响主要来自于车辆运行噪声和通过桥梁传导的振动等。环境噪声及振动强度的突然增加，往往导致鱼类受到惊吓而远离桥梁附近水域，可能在一定程度上造成桥梁所在水域鱼类资源量的减少。

6.1.4.7 对重点保护鱼类及其“三场”的影响

根据本次调查结果，结合《通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区建设与管理规划》和《通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区综合考察报告》等相关资料的分析，云台通江河特大桥工程**直接影响区（桥址河段）没有珍稀、特有鱼类及主要经济鱼类的产卵和索饵场**。当洪水来临时，南方鲇、鲤、鲫等鱼类则会随着洪水溯河到库尾或支沟进行索饵，施工期的噪音等可能会对鱼类的索饵活动产生一定的影响。工程营运期不会影响通江的地形地貌及水文情势，故对该河段内鱼类活动影响甚微。

6.1.4.8 对保护区鱼类洄游通道的影响

由于云台通江河特大桥工程的拱座施工均在岸上进行，施工期噪音基本不会影响鱼类通过河心深水区的迁移活动。因此，拱座的施工对保护区鱼类洄游通道的影响极小。云台通江河特大桥建成后桥墩不在通江河河道内，不会改变局部区域水域水文和地貌，也不会改变对保护区鱼类洄游通道的影响很小。

6.1.4.9 对保护区生态系统的影响

云台通江河特大桥工程位于保护区核心区内。大桥工程施工期对水生生态系统造成的影响是临时性的，通过采取一定的环保措施后可将影响降低到最低限度，工程对水生生态系统初级生产力和次级生产力的影响有限。

工程建成后，河流水质不会发生明显变化，对浮游植物和浮游动物不会造成明显影响。但是，噪声和振动等将使工程水域底栖动物和鱼类的分布和数量将发生一定改变，因而水生生态系统的次级生产力会由于大桥的修建及运行而受到一定的影响。

云台通江河特大桥工程两个拱座施工不涉水，对水文情势无影响，大桥主桥下部结构（拱座）距离双滩电站水库运行常水位 319m（保护区边界线）约 6～8m，**不占用的保护区面积**，因此大桥的修建和运行对保护区水生生态系统影响有限。

6.1.4.10 对浮游植物的影响

1、施工期

施工期间的生产废水如不经处理而直接排放，固体废弃物等如不集中防护和处理，将对水体造成一定程度的污染，主要是具有较高悬浮物浓度而使水体透明度下降，pH 值呈弱碱性，并带有少量的油污。这些将使施工期间浮游藻类的密度和数量下降。

云台通江河特大桥施工区域产生的机修、冲洗等生产废水引流到集水池中进行综合处理后再进行排放，大桥工程区不设生活营地。因此，大桥施工期产生的生产废水、固体废弃物、生活垃圾等对工程区内保护区的水质影响较小，因而对浮游藻类的种类不会造成明显的影响。

2、营运期

云台通江河特大桥建成后，桥面无需人员值守，大桥运行不产生生活污水和固体垃圾。桥面雨水经排水横管及排水立管转输接入道路排水系统集中排放。初期雨水路（桥）面径流污水，以及发生紧急情况时的危废经大桥排水立管收集后排入大桥两侧的事故排放池处理，最后排入道路双侧的污水管道。大桥运行对水质影响很小，因而对工程河段的浮游藻类种类和密度影响很小。

6.1.4.11 对浮游动物的影响

1、施工期

云台通江河特大桥施工期生产废水、生活污水、固体废弃物、生活垃圾等对工程区内通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的水质影响很小，因此，对浮游动物的种类不会造成明显的影响。但是，由于部分拱座基础开挖产生的噪音等，会使得区域浮游动物的生物量将有所下降，但将随施工结束而逐渐恢复。

2、营运期

云台通江河特大桥建成运行后，对水质影响很小，因而对浮游动物影响很小。

6.1.4.12 对底栖动物的影响

1、施工期

云台通江河特大桥工程施工安排在枯水期进行。工程施工将不直接涉水，不会对底栖动物造成直接伤害；但工程引起的扰动会使底栖动物暂时逃离施工区。施工期间工程区基本没有生产生活废水、固体废弃物等排放，施工对工程河段水质影响很小，因此施工对底栖动物的影响较小。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，底栖生物的资源将得到恢复。

2、营运期

云台通江河特大桥建成后，对通江河水质影响较小。大桥对通江河水文和河床几乎没有影响。因此，云台通江河特大桥运行不会引起局部底栖动物种类和密度发生改变。

6.1.4.13 对保护区功能的影响

云台通江河特大桥工程属于新建工程，位于通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区核心区。大桥工程直接影响区域没有集中的鱼类产卵场和索饵场。本工程施工和营运不阻断鱼类洄游通道，基本不会破坏鱼类的越冬场等重要栖息生境，对水质影响很小；运行期河流特性、河势稳定性、水文情势等不会发生明显改变。因此，本工程对通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的相关功能影响很小。

6.1.5 生态保护与恢复措施

云台通江河特大桥工程的施工和营运将会对通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区水域环境和渔业资源会造成一定的影响，根据《中华人民共和国渔业法》和《水产种质资源保护区管理暂行办法》等法律相关规定，建设单位应采取必要的保护措施，将工程建设对保护区和鱼类资源的影响降到最低。针对本工程的建设特点，提出以下保护和减免措施。

6.1.5.1 水污染防治措施

1、施工期

施工期废水主要来自砼养护及机械冲洗等产生的废水、废油，主要污染物是 SS。施工生产废水属无毒废水，但 pH 值、悬浮物（主要成分是泥沙）含量较高。

（1）生产废水污染防治措施

为控制桥梁施工对保护区河流水质的影响，云台通江河特大桥工程两岸施工场地产生的机修等生产废水引流到集水池中进行综合处理后再进行排放。机修站严格管理施工

机械和运输车辆，严禁油料泄漏和随意倾倒废油料；揩擦有油污的固体废弃物应集中处理；桥梁工程区域不设置机修站，不存在含油污水的排放。

经估算，云台通江河特大桥拱座挖方约为 2200m^3。在施工期，桥下征地范围内靠近桥墩处开挖土方，形成简易的堆放场，开挖时根据弃渣堆放量不定期转运至就近弃渣场集中堆放。因此，开挖过程中产生的弃渣和泥浆不会直接排入通江河。

在混凝土浇筑过程中，针对混凝土养护废水水量小、排放不连续且悬浮物浓度较高等特点，采用间歇式自然沉淀的方式去除易沉淀的砂粒。分别在大桥两端各设置一处沉淀池，将混凝土养护废水通过管道引流到沉淀池内，沉淀 6h 以上，可以去除大部分 SS，处理后的废水可用于洒水降尘，不外排。

（2）生活污染水防治措施

根据施工图施工组织，云台通江河特大桥工程区不新建施工营地，采取在平昌县城或云台镇租用民房，生活污水进入城镇污水管网，生活垃圾经集中收集后运送到城镇垃圾处理场处理，不会影响桥梁工程区的保护区水体。

2、营运期

桥梁在长期营运过程中，存在着因车辆机械故障、人为操作失误和恶劣天气影响引起的撞车、翻车事故。若车辆载有液态化学危险品或其他含污染物的物品，则有可能大量泄漏到桥面和桥下水域中，从而对桥下水域以及周围水域的水体生态环境造成严重污染。可采用桥面收集系统及隔油沉淀池，减小对水环境的影响，云台通江河特大桥桥面径流收集及事故应急处理详见第 8 章。

6.1.5.2 固体废弃物影响防治措施

桥梁施工期固体废物主要包括建筑垃圾和施工人员生活垃圾。建筑垃圾主要是拱座开挖过程中产生的砂石废料及弃渣等，这些废弃物将运至弃土场。云台通江河特大桥工程区不设置生活区，施工人员的生活安置在城镇附近，生活垃圾经集中收集后运送到城镇垃圾处理场处理。大桥运行期道路清扫垃圾以及道路维修产生的垃圾产生量不大，统一收集后由环卫部门集中处理。

6.1.5.3 噪声防治措施

1、施工期

桥梁施工期噪声主要来自施工开挖、钻孔等施工机械运行和车辆运输等，噪声值在 75dB（A）～100dB（A）之间。施工期间，施工机械要采用低噪声设备，加强设备的日常维修保养，使施工机械保持良好状态，避免超过正常噪声运转。对高噪声设备，可根

据实际情况采取临时隔声屏障或采用在临时工棚内作业的方式；临时工棚要尽量采用吸声效果好的建筑材料；除主体连续浇注外，高噪声工种避免夜间施工；高噪声的施工材料加工点（锯木、锯钢筋等）尽量远离敏感点。施工期间，加强施工区附近交通管理，避免交通堵塞而增加车辆噪声，进、离场运输工具限速，禁止鸣笛。对拆模等工序加强管理，避免人为因素造成的施工撞击噪声。此外，需要严格控制工期，在设计的时间内完成大桥建设，避免因工程延误导致长时期施工噪声对鱼类的影响。

2、营运期

考虑到汽车行驶的噪声和振动对保护区鱼类等水生动物的影响，评价建议在工程可行的前提下铺设多孔隙沥青混凝土路面或多孔弹性路面等低噪声路面。

6.1.5.4 光污染防治措施

考虑到夜间施工照明对鱼类栖息、迁移和繁殖等可能产生影响。故应尽量避免在夜间施工。为了降低运行期大桥和车辆灯光对鱼类栖息、迁移和繁殖等的影响，大桥照明用灯应采用定向射向桥面的灯光，禁止大桥灯光直射向水面。

6.1.5.5 悬浮物防治措施

云台通江河特大桥工程的拱座、引桥桥墩和墩身均应在枯水期施工。期间河道较窄，雨天较少，随地表径流进入通江河的泥土量不大，可有效减少水体悬浮物含量。

6.1.5.6 施工期优化和繁殖期避让措施

根据工程设计方案及全路段施工安排，确定施工总工期为36个月，而大多数鱼类的繁殖季节为3～6月。为减小工程施工对鱼类产卵繁殖的影响，将工程对保护区的影响降到最低，对两个拱座基础开挖的施工期进一步优化，施工应避开鱼类的繁殖。同时，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。

6.1.5.7 开展人工增殖放流

1、增殖放流必要性和可行性

保护区内共有鱼类 76 种，其中鲤形目最多。保护区两岸属于丘陵地形，且有江口镇、云台镇、元山镇、澌滩镇和邱家镇等众多人口聚居区，生活用水和农业用水均汇集到通江河，对水质存在一定的影响；由于两岸百姓的通行需要，在通江河上修建了码头、渡口和桥梁的交通设施，对水生生物也存在一定的影响；同时，为了开发当地的水力资源，修建了双滩电站，改变了原有河道的连通性，在坝上形成了静水区，导致适应流水生境的鱼类逃离该区域或者资源量下降。据记载，上世纪七、八十年代，保护区内的中

华倒刺鲃、华鲮等重要经济鱼类在该河段的渔获物中占有较大比例，中华倒刺鲃常见个体达 2 kg，最大个体超过 5 kg。然而，基于上述等众多原因，九十年代后，通江河流域内的渔业资源呈下降趋势。根据调查走访结果，近几年在该河段未见原有的很多种类，也未有被捕获的记录。结合相关调查成果和统计实地采集后发现，华鲮等种类的渔获物所占比例远低于大鳍鱊和瓦氏黄颡鱼等渔获物的比例。此外，华鲮已成功获批“江口青鳙”地理标志证明商标。综上，开展以华鲮为代表的土著鱼类已迫在眉睫。

华鲮属鲤形目，鲤科，野鲮亚科，华鲮属，俗称青龙棒或青鳙。其肉质细嫩，产量较高，是保护区河段的重要保护对象和重要的经济鱼类。通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区成立后，在各级政府的大力支持，成立了繁殖研究站，并通过不断的努力，目前已成功实现的华鲮的人工繁育。从当地主管部门了解到，目前华鲮的苗种繁育技术较为成熟，已经形成了一定的生产规模，目前每年已有繁殖 570 万尾华鲮苗种的规模，为人工增殖放流华鲮奠定了基础。同时，为有效保证该区域华鲮的种质资源，当地渔业主管部门严格遵守相关规定，所有亲鱼均从保护区河段内捕捞，选择健康的华鲮进行繁殖，从而保证了华鲮子代的种质质量。人工繁育技术的突破和种质质量的保证，为保证区域内的华鲮资源的有效补充提供了重要保障。采用华鲮的人工增殖放流，在保证放流鱼苗质量和适度放流规模的前提下，可在一定程度上恢复其资源量，保护种质资源。

2、放流种类确定

根据有关法律要求，在放流对象的选择上应是国家、地方保护及珍稀特有鱼类和重要经济鱼类。从技术层面上看，苗种繁育技术较为成熟，已经形成一定生产规模的种类优先考虑。对于目前尚未成功繁育的种类，应加强增殖放流技术研究，取得技术突破后再实施人工繁殖放流。

保护对象主要是中华倒刺鲃、华鲮和岩原鲤等。保护区是保护对象主要的生长繁育区域，同时也有助于恢复中华倒刺鲃和华鲮等的种群数量，维护水系的生物多样性，促进渔业可持续发展。据此，结合拟放流苗种来源的保障程度，在开展增殖放流时考虑将保护区的主要保护对象**华鲮**等作为放流对象。

3、放流苗种来源、数量和规格

保护区现有自己的苗种繁育基地，能为放流提供便利和保障。由于鱼体大小对环境的适应能力差异明显，因此，苗种繁殖后应进行适当时间的饲养。饲养近1龄鱼种对环境的适应能力较强，能较好的保证放流效果。

表 6.1-1 云台通江河特大桥工程影响水域鱼类增殖放流种类、规格和数量及经费预算

放流种类	规格（cm）	数量（尾）	单价（元/尾）	总价（万元）
华鲮	8-10	80000	5	40
合计	**按施工期 3 年计**			**120**

4、放流鱼苗质量和标记

水生生物增殖放流是向公共水体人工投放水生生物苗种、主动增殖资源的活动，是国内外通行的养护水生生物资源、修复水域生态的重要措施和促进渔民增收渔业增效的有效手段，对缓解当前渔业资源衰退、水域生态恶化、生物多样性减少和物种濒危程度加剧等问题将发挥重要作用。为了保证放流的生态安全性，必须严格控制放流品种和来源。放流苗种原则上要以本地原种和其子一代（用野生亲本繁殖的第一代后代）苗种为主，不得向天然水域中投放杂交种、转基因种及种质不纯等不符合生态安全要求的物种。因此，云台通江河特大桥工程建成后开展的鱼类增殖放流必须按照农业部制定的鱼类增殖放流的相关规范执行，放流前对鱼苗的形态及遗传质量等进行检测，以保障鱼苗无伤残和病害、体格健壮，且不是杂交种、转基因种等。为充分保障放流鱼类的质量，放流鱼苗的来源必须严格依托农业部批准的具有提供放流鱼苗资质的生产单位。

为跟踪监测放流种群和科学评价放流增殖的效果，需要对放流鱼苗进行必要的标记。标记时，依据放流种类、数量及其规格，可以考虑采用挂牌标志、锚标、PIT标、耳石标记、分子标记等方法。

5、放流时间和地点

增殖放流考虑在云台通江河特大桥工程建成营运后3年内连续开展3次，后期根据放流效果评估确定是否需要继续开展增殖放流。考虑到较大的人工放流个体在放流初期通常聚集在近岸浅水区域，因而将大规格鱼苗的放流安排3～6月进行。放流地点为双滩电站库区和库尾河段。

6.1.5.8 开展主要保护对象的科学研究

由于繁殖技术和培育技术的限制，一些保护主要保护对象的人工繁殖和苗种培育还存在一定技术难题。为了更好的保护主要保护对象的渔业资源及其更好的进行资源开发利用，需对部分保护对象开展科学研究工作。因此，建议业主单位应向保护区主管部门提供一定的经费用于主要保护对象的科学研究。

6.1.5.9 施工期和营运期管理措施

施工单位应制定环保措施和方案，确保施工全过程符合环境保护要求，及时解决施工中出现的环境保护问题，监督和保证环保设施的有效运行，开展对施工人员的环保和文明施工培训和考核。保证使用的各类机械在安全、良好的状态下运行，保证按要求储

存和堆放材料。

1、落实施工期生态监理措施

由于大桥拱座基础开挖和桥梁施工过程中，对保护区有潜在的影响。故施工单位应制定详细的环保措施和相应方案，通过具有相关资质的第三方机构或人员做好施工期生态监理。业主需提供足额的工作经费，用于落实施工生态监理措施。施工监理的工作重点是防止施工过程中废水、废土、废渣等进入保护区，以及边坡加固工程的落实情况。

施工期生态监理措施在云台通江河特大桥工程开工建设前必须落实到位。施工单位应制定详细的环保措施和相应方案，施工生态监理单位也应提前进场开展相应的准备工作，确保环保措施和相应的应急预案等落实到位。同时，为了便于保护区主管部门有力监管施工过程，施工单位因在大桥桥位两侧安装摄像头，安装完成后接入保护区管理部门的监控中心。生态监理措施进场和监控设施到位后方能开展大桥的施工建设工作。

2、加强宣传教育

生物多样性的保护如果缺乏公众的支持和参与，是不可能顺利开展的。因此，施工期间，需要通过编印宣传资料，向施工人员大力宣传《野生动物保护法》、《中华人民共和国渔业法》等法令及保护珍稀水生野生动物的重要意义；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。

3、加强监督管理

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》等法律、法规的规定，加强对沿河非法捕鱼的打击。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。加强对保护区河道的管理，大桥工程建设时禁止在保护区内挖沙、取石。禁止对保护区河道的自然生态环境造成破坏，禁止将未处理废水直接排放到江河中。

为提高对保护区内各种人为活动的监督、管理效率，并实时掌握重要生境的现状，需要安装远程监控系统等。远程监控系统包括系统硬件（前端监控点、无线传输、汇聚中心、监控中心）和系统软件。系统前端由网络人摄像机、云台、解码器、防护罩、支架、报警探测器、拾音器等组成。前端设备采用太阳能电池板加蓄电池组的方式供电。前端摄像机采集完数据后通过双 A 频室外型电信无线网传输到中继站。中继站的主要传输设备由点到基站间的接收天线、基站与监控中心机房间的发射天线，太阳能电池板和蓄电池组，以及信号防雷器和电源防雷器。监控中心为监控系统的核心部分，所有数据

的存储、显示和分析都在此处。前端传输过来的数据通过放置在楼顶的接收天线接收后，通过馈线输入到监控中心解码设备上，然后通过交换机传送给 NVR 做存储，同时输出到显示屏上。监控中心配置接收天线、16 路 NVR、液晶显示屏及管理主机。

根据云台通江河特大桥影响河段内保护区河流特点及鱼类重要生境现状，分别在云台通江河特大桥桥址处、桥址处上游和双滩电站坝址处设置 3 个监控点位。为确保各项监督管理工作的顺利开展，远程监控系统必须是施工前落实到位。施工单位向相关主管部门提供一定的工作经费，用于宣传教育和建设远程监控系统；或在相关主管部门的监督下自行开展宣传教育，建设远程监控系统，获得相关主管部门批准后方能开展大桥施工工作（表 6.1.2）。

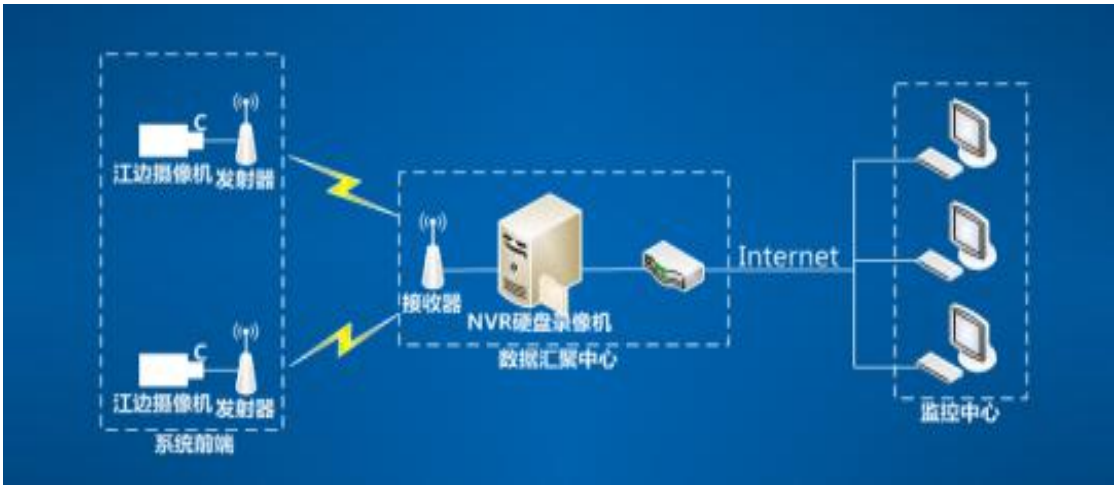


图 6.1-6 远程监控系统结构图

表 6.1-2 云台通江河特大桥工程施工期监督管理经费预算表

项目	经费（万元）	备注
宣传教育	10	渔业主管部门负责宣传教育和现场监督检查
远程监控系统建设	60	3 个监控位点，每个位点设备购买、安装及运行维护等费用按 20 万元/个预算，合计 60 万元。

6.1.5.10 资源与生态环境监测

工程的建设不可避地对保护区水域环境、鱼类资源和活动产生干扰，为了科学评估工程建设对保护区的影响，需要在工程施工期和运行期对大桥直接影响和间接影响水域的水生生物、鱼类资源及鱼类重要栖息生境等进行监测，反映受影响保护区河段水生生物的变化情况。

1、监测内容与监测要素

水生生物要素监测：浮游藻类、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物的种类和密度等监测。

鱼类资源监测：鱼类的种类组成、种群结构、资源量，重点监测珍稀保护及濒危鱼

类、特有鱼类以及主要经济鱼类的种群动态。

鱼类产卵场和索饵场监测：工程影响河段珍稀特有、重要经济鱼类现有产卵场和索饵场的种类、规模、繁殖或索饵鱼类种群数量等。

2、监测断面或范围

主要监测工程河段及其上下游邻近水域，水生生物监测断面设置在桥址处和双滩电站库尾，鱼类资源监测调查范围主要为双滩电站库区及库尾。水生生物监测 2 次，施工期 1 次，营运期 1 次。

3、监测经费

根据监测内容及要求，预算的监测经费约 42 万元。

表 6.1-3 云台通江河特大桥工程施工期和营运期资源与生态环境监测经费预算表

监测项目	经费（万元）	预算依据	备注
水生生物监测	12.0	1.0 万元/断面/次×3 个断面×2 次/年×2 年	包括野外差旅、野外租用车辆或船只、补助、室内鉴定分析费用等
鱼类资源监测	24.0	6.0 万元/次×2 次/年×2 年	包括野外差旅、野外租用车辆或船只、渔获物购买、补助等费用
监测报告编制	6.0	3.0 万元/份×2 份	年度监测报告编写人员补助及报告印刷等费用
合计	**42.0**		

6.1.5.11 岸坡恢复方案

两岸拱座施工，引桥桥墩等施工时对岸线均有一定影响，开挖量较大。因此，要求拱座基础结构施工和引桥桥墩施工时，采用边施工边恢复岸坡的方式进行。施工单位对已完成施工的区域应立即采取措施恢复岸坡，如，用原来的土料回填被破坏的部分，保证岸坡与原天然岸坡坡比基本一致，回填后在土表种植被，避免回填的土壤被冲刷。

引桥施工时采用旋挖钻进行桩基施工，人工或机械开挖承台基坑，及时清运开挖出来的土体避免对通江河产生污染；运土车辆必须进行密封和覆盖，避免沿路抛洒；施工单位应对车辆进行每车次清洁；施工中的弃土应及时清运至指定地点；尽量使用低噪声的机械设备和施工工艺，限制夜间高噪声、振动施工；桥梁施工时尽量避免破坏原有植被。

拱座和引桥施工完成过程中，施工单位在施工过程中还应每天清除岸线范围内施工散落的混凝土，避免散落的混凝土堆积并凝固，对岸线造成不可逆的影响，而油污等液体抛洒到土表后，应该根据抛洒量，立即将土抛洒的油污吸干，必要时将污染的土层一并铲除，运送到指定的弃土场。在已完成施工的临时工程，应及时拆除并运离现场，避免临时工程长期不拆除或者拆除的材料堆放在施工地，从而对岸线生态造成影响。

6.1.5.12 水生生态环境保护投资概算

云台通江河特大桥工程的施工对通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的水生生态环境将造成一定的影响。依据《中华人民共和国自然保护区条例》、《中华人民共和国渔业法》的相关规定，建设单位必需对因工程建设引起的水环境变化和对渔业资源造成的损失采取补偿措施，所采取的措施落实均在自然保护区管理局和渔业行政主管部门的监督下实施，尽量减少涉水工程修建和运行对影响水域的鱼类等水生生物及其栖息环境，以及自然保护区的不利影响，依据水生生态专题评价提出的环保方案和措施，落实相关的生态环境保护投资，水生生态环保投资经费合计252万元。

表 6.1-4 云台通江河特大桥工程水生生态环境保护投资经费概算表

生态环境保护项目	实施年限（年）	费用（万元）	预算依据
渔业资源保护宣传和渔政监管		10	渔业主管部门负责宣传教育和现场监管检查
远程监控系统建设		60	3 个点位远程监控设备的购置、安装和维护等。
增殖放流	3 次	120	运行期开展 3 次人工增殖放流，用于中华倒刺鲃和华鲮苗种的购买、标记等。
科学研究		20	用于部分保护对象的科学研究。
资源与生态环境监测		42	水生生物监测 2 次，施工期 1 次，运行期 1 次。
合计		252	

6.1.6 评价结论

6.1.6.1 对保护区渔业资源评价结论

云台通江河特大桥工程对通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区及其主要保护对象的影响主要集中在施工期。大桥主桥采用 396.5m 钢筋砼劲性骨架拱桥，一跨过河跨越保护区核心区，大桥的两个拱座位于双滩电站常运行水位 319.0m 之上，开挖位置距离 319 水位线边界的净距离为 6～8m，**无水中构筑物物且不进行涉水施工**。工程基础开挖、施工等存在引起保护区水体透明度下降和悬浮物增加等的风险，但采取较好的水污染、固体废弃物、悬浮物和噪声等措施后，施工生产废水、开挖弃土、工程弃渣和噪声等后不会对保护区水质和水生生物等造成明显影响。

工程建成运行后，**大桥不占用保护区面积**，对局部水域的水文情势和地貌没有影响；桥面雨水径流采用管网收集，交通事故造成的石油类泄漏等进入事故处理池，不会对保护区水质带来影响。工程的建设和运行不会影响鱼类在工程河段上下游间的迁移活动，对保护区重要保护鱼类的洄游通道影响小，对通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的功能影响甚小。云台通江河特大桥工程建设对保护区生态系统影响有限。工程施工不涉及国家或省级重点保护鱼类产卵、索饵、越冬等重要生境，不会对其“三场”产生直接影响；营运期期水文情势的不会发生改变，大桥上、下游的鱼类生活均不受影响。

综上所述，云台通江河特大桥工程建设和运行对保护区渔业资源影响有限。

6.1.6.2 生态环境风险评价结论

云台通江河特大桥工程跨越通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的核心区，根据施工河段的地形地貌和周边地质、地理环境，自然灾害引起的风险概率极低。施工期和运行期因恶劣天气等自然灾害有可能导致通过保护区的车辆倾倒或碰撞，造成燃油或运输危险品的泄漏的风险概率极低，对保护区水体造成危害发生的几率极低。

根据工程性质、施工条件，发生事故风险的概率极低。但是严重的事故会对保护区水环境和水生生物造成很大的危害，因此需要制定好事故防范措施和应急办法，将事故发生可能性进一步降低。事故风险要以预防为主，自我救援和社会救援相结合的形式开展。事故发生后，立即启动应急预案，采取应急处置措施。严格按照报告中建议执行，可将风险事故对人员和设备损伤，以及对保护区环境污染减小到最小。

6.1.6.3 拟采取的主要保护措施及预期效果

云台通江河特大桥施工期和运行间通过对生产废水、施工弃渣、生活垃圾等进行集中处理，严禁直接排入保护区内；对施工和运行噪声严格控制，采用低噪声设备，或将高噪声设备做好消声隔声处理，建设低噪声路面；实施生态监理、施工期优化、鱼类资源和生态环境监测、人工增殖放流等措施，制定有针对性的风险事故防范措施，并结合水生生态环境保护宣传，加强环境和渔政监督等措施。落实以上保护措施后可将工程建设和运行对保护区水质、水生生物、鱼类资源、保护区功能等的影响减小到最低程度。

6.1.6.4 建设项目对保护区影响综合评价与可行性结论

云台通江河特大桥工程的建设和运行对保护区水环境、水生生物和鱼类资源以及保护区功能影响有限。工程不涉水施工、不破坏河床底质，不占用保护区河道，对鱼类的“三场”及洄游通道不造成破坏，对保护区功能影响甚微。采取有效保护措施，可降低云台通江河特大桥工程的建设和运行对保护区水域生态系统功能的负面影响，从保护区的角度看，工程建设总体可行。

6.1.7 主管部门意见

2020 年 9 月 11 日，四川省农业农村厅受农业农村部长江流域渔政监督管理办公室委托，对本项目云台通江河特大桥对通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区专题论证报告组织了专家审查，并形成专家审查意见，意见认可专项报告结论。

6.2 渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区影响专题评价

6.2.1 保护区概况

渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区为农业部公布的第二批国家级水产种质资源保护区的一个（农业部公告第 1130 号，2008 年 12 月 22 日），其编号为 5103。主要保护对象为黄颡鱼、白甲鱼，栖息的其他物种包括长薄鳅、大鳍鱊、岩原鲤、中华倒刺鲃、南方鲇、鳜、华鲮、翘嘴鲌、乌鳢、鲤、鲫等。

6.2.2 项目与保护区的位置关系及工程方案

渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区总面积 1299.3hm^2，划分为核心区和实验区，其中核心区面积 383.8hm^2，实验区面积 915.5hm^2。核心区特别保护期为全年。保护区河段全长 65km，位于四川省广安市广安区境内，范围在东经 106°32′～107°03′和北纬 30°18′～30°50′之间。其中核心区位于肖溪镇南溪村-白马乡洪江村，长 19.2km。实验区位于肖溪镇勤劳村—肖溪镇南溪村（实验区第一段）和白马乡洪江村—大龙乡光华村（实验区第二段），全长 45.8km。

6.2.2.1 本项目与保护区位置关系

渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区位于四九滩航电枢纽上游，为库区河道。四九滩枢纽库区，航道里程 52.4km，达州市与广安市界河航段。航段定级为 IV 级，现状技术等级为 IV 级，枯水航道尺度为 1.8×80×340m，常年通航。库区河流航段，最低通航水位保证率 95%，按照三类航标维护。四九滩枢纽正常拦水位 222.4m。坝址枢纽由溢流堰、船闸、泄洪闸组成，溢流堰长 401m，堰型为实用堰，为河床式电站，汛期为淹没出流，在主汛期不发电。四九滩平枯水期按日负载需要运行，消落水位为 0.20m，深夜用电低谷是水库蓄水，白天及晚间用电高峰时电站调峰运行，动用日调节库容。汛期，坝前水位超过溢流坝坝顶高程 222.4m 时洪水自然溢流，在桥址处，洪迹线为 226m。

综上，专题报告将 222.4m 作为保护区控制范围，将常年洪迹线 226m 作为保护区面积的水位线。拟建白马渠江特大桥（K271+466.1）位于保护区核心区南溪村-白马乡洪江村段，主桥采用 418.8m 中承式钢管混凝土拱桥，左、右拱座距 226m 水位线的距离分别为 7.48m、10.59m，**桥梁对保护区一跨而过，不占用保护区面积。**

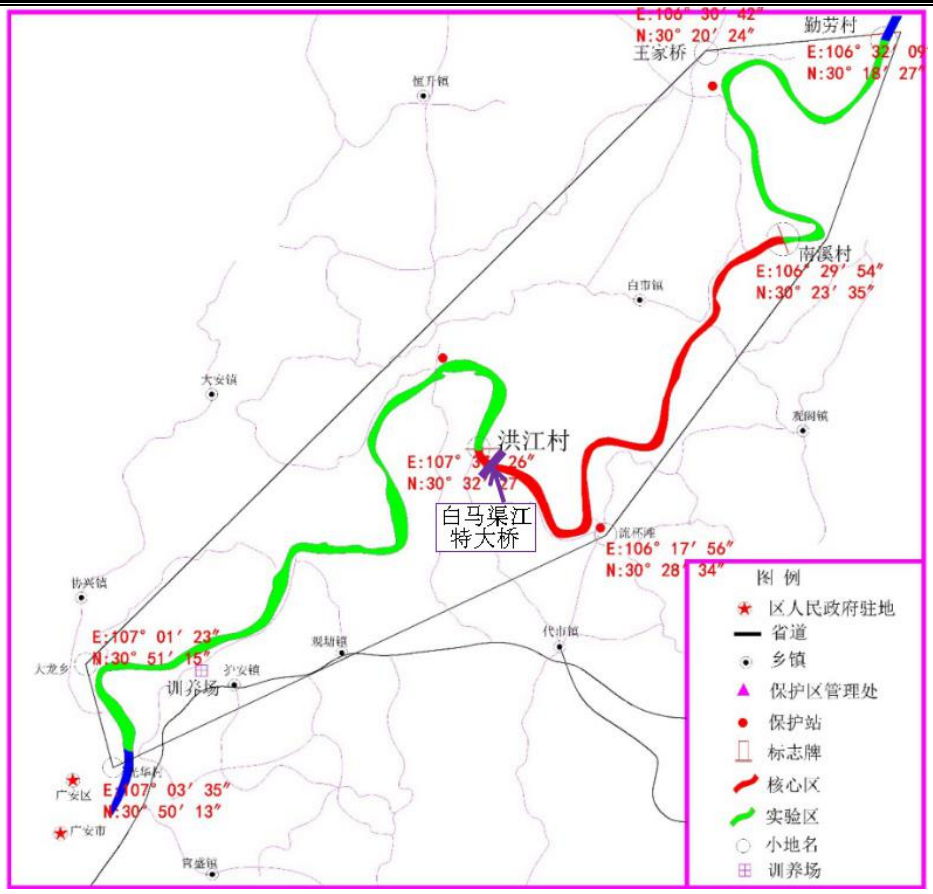


图 6.2-1 白马渠江特大桥与保护区关系图

6.2.2.2 桥梁线位总体设计

白马渠江特大桥起点桩号 K271+136，桥梁止点桩号 K271+793.9，桥梁全长 657.8m。桥梁平面分别位于缓和曲线、直线和缓和曲线上，纵断面纵坡-0.7%；墩台径向布置。

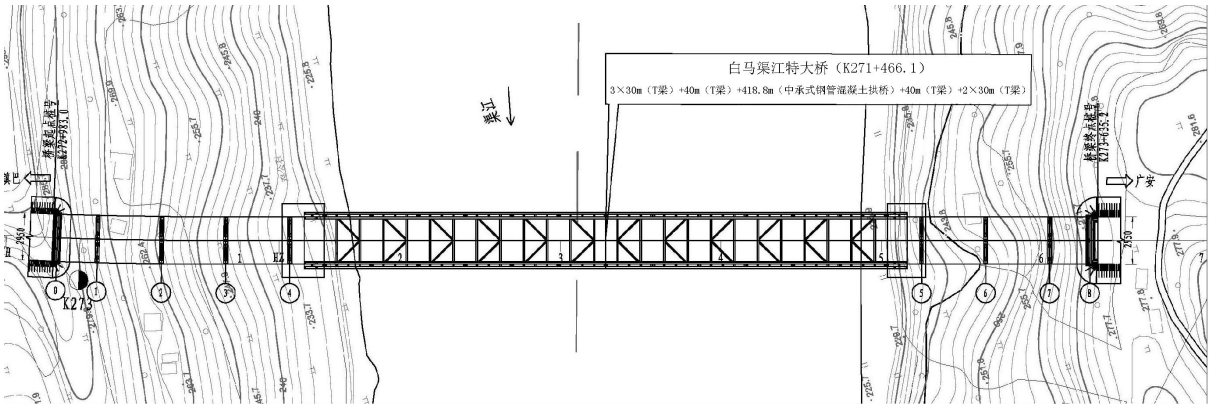


图 6.2-2 白马渠江特大桥桥位平面图

6.2.2.3 横断面设计

白马渠江特大桥桥梁宽度为 29.5m，断面布置为：路线采用整幅设计，桥梁采用分幅设计，主线桥宽 26.0m，为了方便两岸百姓的交通往来，大桥两侧各设 1.75m 宽的人行道。

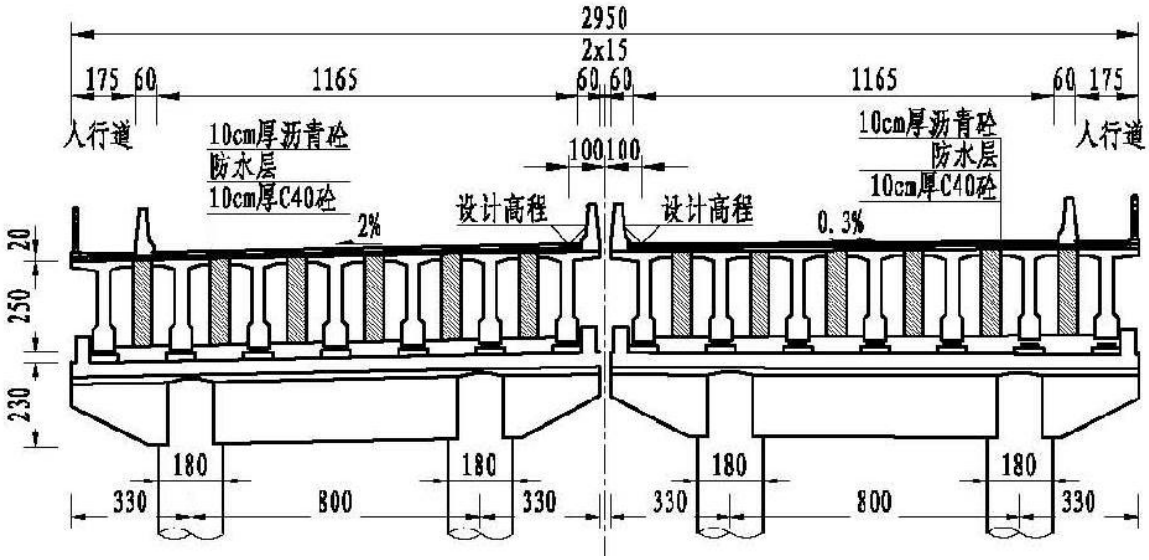


图 6.2-3 白马渠江特大桥断面布置（单位：cm）

6.2.2.3 桥型方案

白马渠江特大桥起点位于广安市白马乡，止点位于广安市虎城镇，横跨渠江（四九滩水库库区）；桥位处库区为国家级珍惜鱼类保护区核心区，桥跨布置主要受库区最高蓄水位和鱼类保护区控制。为满足上述控制要求，白马渠江特大桥主桥采用中承式钢管混凝土拱桥，两端引桥采用 30、40m 预应力砼简支 T 梁。

1、桥跨布置

跨径组合为：孔跨组合为 3×30m（T 梁）+40m（T 梁）+418.8m（中承式钢管混凝土拱桥）+40m（T 梁）+2×30m（T 梁），桥梁采用整幅设计，全长 657.8m；平面分别位于缓和曲线、直线和缓和曲线上，纵断面纵坡-0.7%；墩台径向布置。起止点拱座均采用钢筋混凝土重力式结构。

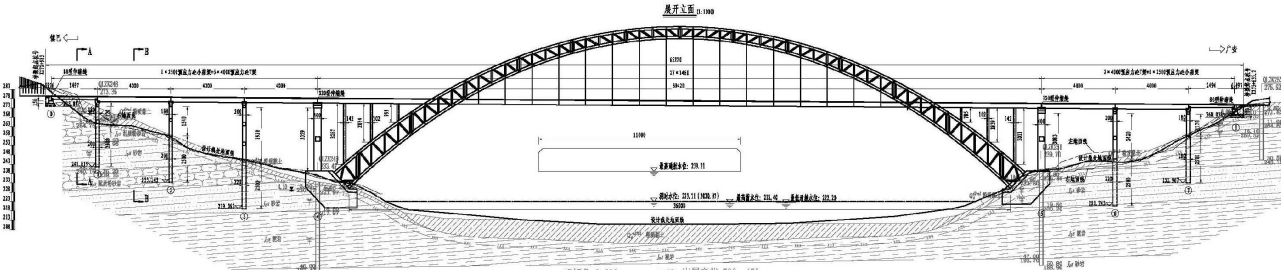


图 6.2-4 白马渠江特大桥立面布置图（单位：cm）

2、上部结构

拱肋：拱肋为变截面钢管混凝土桁架结构，净跨径为 418m，计算矢跨比为 l/4.5，拱轴系数为 1.45，拱顶截面径向高为 6.5m，拱脚截面径向高为 12.0m，肋宽为 4.0m，拱肋中心距为 31.0m；每肋为上、下各两根 1300×40/36/30/26/22mm，横向通过 762×

16mm 横联钢管连接，竖向通过 660×12mm 腹杆钢管连接而构成。拱肋 1300 弦管内灌 C60 自密实补偿收缩混凝土，为加强拱肋横向连接，吊杆处上横联灌注 C60 自密实补偿收缩混凝土。

拱肋横隔：吊杆横向间距为 31.0m；吊杆处竖向横隔采用加强钢板及水平撑形式；加强钢板厚 16 毫米，横隔水平撑采用 406×10mm 钢管。非吊杆处横隔采用桁架形式，水平撑采用 406×10mm 钢管，K 撑采用 273×8mm 钢管。

拱肋横撑：拱肋横向中距为 31.0m；全桥共设置 12 道永久横撑，2 道临时横撑。

永久横撑竖向采用“I”型钢管桁架横撑，在吊杆处间隔设置；横撑上弦平面设置“△”形钢管横撑。

在拱肋第一段设置临时横撑，临时横撑采用竖向“I”型钢管桁架横撑。

横撑均采用空钢管结构。“I”型横撑上下弦管采用 914×16mm 钢管、腹杆采用 508×12 mm 钢管；“△”型横撑直管采用 914×16mm 钢管，“△”型横撑斜管采用 660×16 mm 钢管。

吊杆：吊杆采用 GJ15-25 环氧喷涂钢绞线整束挤压成型吊杆，单侧横向设置 2 根，极限抗拉强度为 1860mPa；吊杆上端采用 GJ15B-25 型（张拉端）锚具；吊杆下端采用销接形式与桥面格子梁连接。有关吊杆制作技术及参数应严格符合《斜拉桥热挤聚乙烯高强钢丝拉索技术条例》。吊杆外套哈弗管保护，哈佛管的直径可适当调整，外径不大于吊杆上预埋管直径，避免雨水进入下锚头。

磁通量传感器：为长期观测吊杆的索力，在吊杆下端（左右侧各设置一根吊杆）附近设置磁通量传感器 CCT135，其具体位置应方便后期索力的测试，同时应注意不能由于传感器的安装而影响吊杆防水性能。

3、桥面系

为了提高结构整体性和行车舒适性，同时为了减轻结构自重，桥面系采用钢格子梁的钢-混凝土组合梁。

标准段桥面钢格子梁由两道边纵梁（吊杆处）、三道中纵梁与吊杆处的主横梁及三道次横梁组成；钢格子梁均采用“工”形截面，各构件根据受力情况选取不同梁高及板厚，具体见相应设计图纸。

桥梁纵向坡度通过横梁上、下翼缘倾斜调整，保证腹板、吊杆耳板竖直。支座处主横梁下支座垫板需按锲形块设置，保证与支座上钢板水平接触。

制造钢梁时，应考虑温度、预拱度及纵坡的影响。此处的预拱度应扣除桥面钢梁吊

装前拱肋已发生的变形，因此监控单位应协助施工单位与制造单位共同确定钢梁制造线形，保证钢梁顺利安装。

拱肋与桥面格子梁交汇处，吊杆布置较为困难时，增设吊杆专用横梁，辅助纵梁与主横梁交点处支撑在吊杆专用横梁上。

预制桥面板采用等厚，厚度为 22cm，预制桥面板通过湿接缝和纵横梁剪力钉连接形成一个整体。在预制板与钢梁接触的 5cm 范围设置 2cm 厚聚丙乙烯垫条，在计算标高时务必将其计入。

4、下部结构

拱座：起止点拱座均采用重力式，拱座底面根据基岩中风化线的分布，纵向成阶梯状布置。拱座底面均位于中风化基岩上，要求基底承载力基本容许值不小于 1000kPa。

拱座立柱：拱座立柱采用钢管混凝土结构，立柱尺寸分别为 1020×16mm、 1420×16mm，内灌 C60 自密实补偿收缩混凝土，顶端设置钢管桁架连为整体。

引桥墩台：起止点桥台均设置重力式桥台，扩大基础；桥墩采用柱式墩，桩基础。

5、附属结构等

纵向阻尼器：在主桥两端辅助纵梁端部设置纵向阻尼器与交界墩连接，全桥共 4 个。阻尼器参数详见相关设计图纸；阻尼器对应辅助纵梁处应进行局部加劲，加劲的纵向位置根据阻尼器尺寸确定。

支座：在交界墩、拱上立柱上设置 JQZ 系列新型球型钢支座，其技术条件必须符合 GB/T 17955－2009 的规定；钢支座通过锚固螺栓与横梁下翼缘及支撑板连接。

横向限位装置：为限制桥梁横向位移，在交界墩横向挡块上设置横向限位装置，对应端横梁处设置牛腿。

桥面系检修车：本项目在主跨格子梁梁底设置检修车 1 台，为全自动控制，具有直线行走等功能，可对大桥梁底和两侧进行检查和维护。检修车主要有桁架系统、驱动系统、龙门架、控制系统、轨道系统等组成。根据主桥结构形式，检修车采用轮式走行方案，及走行机构通过钢轮倒置在 I28b 工字钢轨道下翼缘走行，主桁架与驱动机构通过龙门架连接在一起，在电机的驱动下运行。维修人员通过桥面进入检修车，进行维护作业。检修车不使用时停靠在两岸拱座侧桥面与拱肋交汇处，停靠时应使用手轮实现驻车制动，并采用钢索或链条固定在端部肋间横梁附近。

6.2.2.4 施工方案

采用缆索吊装、斜拉扣挂法施工。先进行基础及下部结构的施工，在施工好的扣塔

上设立扣挂体系。主拱的节段可在工厂进行预制，通过渠江运送到桥位，再通过斜拉扣挂体系和相应的吊装体系进行主拱安装。最后进行桥面系施工。

步骤一：拱座、锚杆

（1）施工前各项工作准备，清理现场，完成施工测量及放样；

（2）开挖拱座及扣塔岩锚等；

（3）浇筑拱座混凝土等（注意预埋拱座及锚锭相关所有预埋件）；

（4）完成钢结构工艺实验，经过评定、首节段验收和施工组织专项设计等关键工艺设计评审工作；

（5）工厂内开始加工、检测钢管拱肋节段；

（6）两岸主索、工作天线、抗风索和扣挂系统尾索锚锭施工。

步骤二：主拱节段吊装（根据施工现场情况及相关单位意见和监控计算结果，选择合适节段及时对拱脚铰进行封固）

（1）安装施工塔吊，利用塔吊拼装索塔；

（2）安装抗风索系统，并逐级张拉；

（3）安装缆索吊装系统并调试，按照规范规定的要求进行试吊，检验吊装系统的可靠性；

（4）吊装安装主拱节段及本节段横撑，逐段进行拱肋线形调整，直至合拢；

（5）临时横撑在第二段拱肋吊装完毕，接头施工完毕后即可拆除。

步骤三：主拱管内混凝土灌注

（1）按图示主拱灌注顺序灌注主拱管内混凝土（灌注下一根钢管内混凝土前，除上一根钢管内混凝土强度达到设计强度的 80％以上外，龄期不得小于 3 天，且不大于 5 天）；

（2）各拱肋钢管混凝土灌注过程中，根据监控需要调整相关扣索索力；

（3）从拱脚至拱顶对称灌注吊杆处横联钢管内混凝土；

（4）待钢管混凝土达到设计强度后，逐级对称松去扣索、背索；

（5）用超声波检测法检测所有钢管内混凝土，如发现问题应及时采取补救措施；

（6）浇筑拱座预留槽砼，拆除主拱圈转点等临时构件。

步骤四：安装桥面格子梁、桥面板等

（1）安装吊杆；

（2）安装桥面格子梁；要求从拱脚向拱顶方向、交替对称进行，最多相差一个吊

杆间距；

（3）安装预制桥面板，要求从拱脚向拱顶方向、交替对称进行，最多相差一个吊杆间距。预制桥面板先安装中间两块，贯通后，再对称交替安装两侧预制板；

（4）浇注桥面板湿接缝，要求从拱脚向拱顶方向、对称进行，最多相差一个吊杆间距；

（5）选择合适时机拆除缆索吊。

步骤五：

（1）施工防撞护栏及检修道栏杆；要求从拱脚向拱顶方向、交替对称进行，最多相差一个吊杆间距；

（2）施工行车道 7cm 厚沥青铺装；要求从拱脚向拱顶方向、交替对称进行，最多相差一个吊杆间距；

（3）按设计要求由专业厂家安装伸缩缝；

（4）修补主拱钢管表面防腐处理，喷涂钢结构最后一道面漆；

（5）装饰、装修栏杆、吊杆及部分外露混凝土构件表面。

步骤六：

（1）完成桥梁竣工荷载实验；

（2）根据施工各部位检测报告及竣工荷载实验报告，评价桥梁的性能；

（3）设置永久观测点，进行桥梁使用阶段的监测。

6.2.2.5 施工总平面布局

目前，施工单位正在白马渠江特大桥桥址两岸开展工程建设所需临时工程的选址工作，根据现阶段工作成果，各主要临时工程布设情况如下图所示。经核实，白马渠江特大桥两岸拟设施工场地和施工便道均位于渠江两岸台地上，不涉及保护区范围。

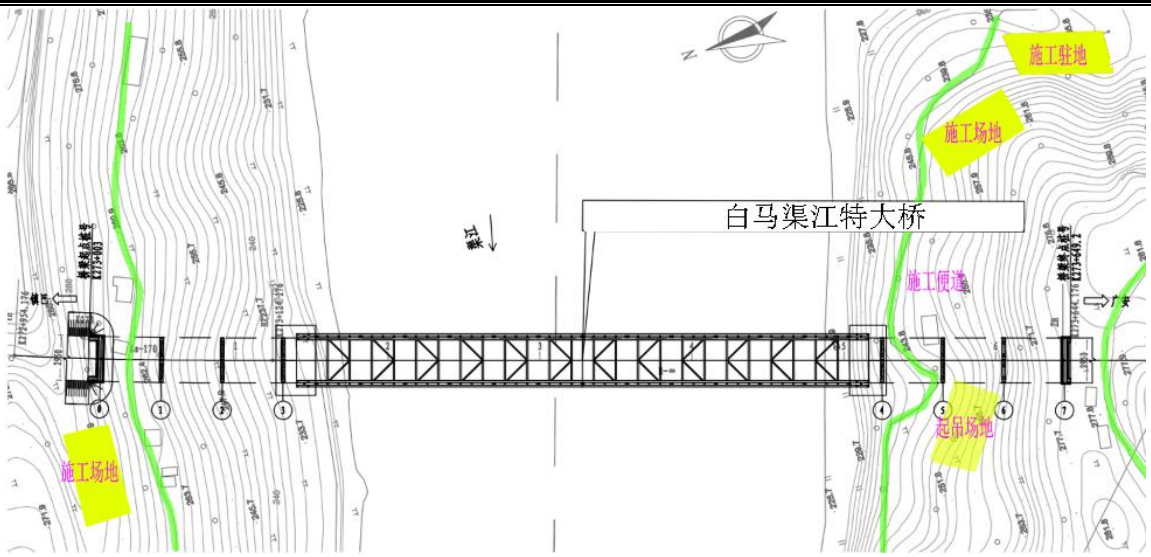


图 6.2-5 白马渠江特大桥施工总平面布局示意图

6.2.3 路线对保护区不可避让性分析

详见报告书 3.3.2 节。

6.2.4 项目对保护区生态结构和功能影响预测

6.2.4.1 对水质的影响

1、施工期

白马渠江特大桥对水环境质量的影响主要集中在施工期，所产生的废水主要分为生产废水和生活污水。

根据施工组织，白马渠江特大桥施工人员生活区为利用附近现有民房，生活污水经化粪池处理后用作农灌，不外排，生活垃圾统一收集后定期运至临近城镇垃圾处理场，严禁随意丢弃或堆放，生活垃圾和污水对保护区水质基本没有影响。桥址两端各需设置 1 处冷拌场，以满足施工要求，混凝土生产废水通过场地沉淀池沉淀后用于场地洒水降尘，不外排，不会对保护区水质造成显著影响。工程对保护区水质的影响主要在于施工时主墩开挖和引桥桥墩钻孔所产生的泥浆水，若施工过程中不进行防护或泥浆水直接进入渠江，会对该江段的水质产生较大的不利影响。

2、营运期

工程营运期对水环境的污染主要来自于桥面附着物被雨水径流冲刷产生的桥面径流污水等。桥面径流污水主要来源降雨时路面及跨河桥梁桥面积水形成的径流水，主要影响为在河流、取水点等路段的桥面或路面径流污水直接进入水体造成水体水质恶化。桥梁排水通过桥面雨水口收集雨水后，经排水横管及排水立管排入桥两端的事故应急

池。为避免初期雨水桥面径流污水直接排入水体，造成水体污染，将桥梁雨水、污水集中收集排放，设计大桥排水立管收集内雨、污水，并在大桥两侧设置污水排放池，作为发生紧急情况时，储存危险液体的装置。因此，大桥运行对水质影响很小。

6.2.4.2 对地形的影响

白马渠江特大桥位于四川省广安市，属于盆地丘陵地带，工程所在河段多为砂岩、泥岩和砂泥岩，岩层大部分为泥砂质岩层。因此，工程建设对通江河段地形地貌影响较小。

6.2.4.3 对水文情势的影响

工程河段河床演变分析河床平面形态变化不大，多年来河段岸线、洲滩、深槽、深泓线及横断面形态基本稳定，河段基本处于泥沙冲淤平衡状态，河势长期以来基本保持稳定。

由于拟建大桥不涉及保护区面积，大桥建设后高洪水位条件下会对河道水流流速及流态的产生一定的影响。工程修建以后流场变化主要集中在大桥工程上下游及桥墩之间的局部区域内，主要表现为大桥工程上下游局部区域流速减小，桥墩之间局部区域流速增加。在正常工况条件下，大桥工程前沿流速不会增加，工程建设不会引起的河道流速、流向变化，河道主流线位置工程前后保持不变，工程的修建不会引起主流摆动和河势的改变。

综上所述，白马渠江特大桥对保护区一跨而过，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，工程对保护区河段河床的不会产生影响工程不会引起的局部变化效应，工程的建设对河势稳定没有明显的影响。

6.2.4.4 对浮游植物的影响

1、施工期

施工人员产生的生活垃圾应建立临时处理系统，生活垃圾对保护区影响极小；工程施工期主要影响为桥梁基础施工产生的泥浆水等。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）营运期

营运期间，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。

6.2.4.5 对浮游动物的影响

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、营运期

营运期间，桥梁工程无污水产生，对工程江段的水质影响甚微，因而对浮游动物基本无明显影响。

6.2.4.6 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，因而对浮游动物基本无明显影响。

6.2.4.7 对鱼类的影响

1、水生环境变化

白马渠江特大桥建成后，桥墩在高洪水条件下会对水流的束水作用，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。一方面，大桥的临时设施会涉及一部分滩地，但占用滩地面积小，对河道行洪断面面积、水文泥沙条件影响都很小；另一方面，在大桥修建过程中的振动等会对水生生境产生一定的影响。桥梁的修

建不会占用现有行洪断面，工程河段河床演变特性受漂卵石推移质影响和基岩控制，河相关系较为稳定；河流地质地貌条件、河床地层的组成均没有改变，水流中无丰富物质来源，桥梁的修建未改变河道的“相对负载”，不会引起渠河发生大的演变。

白马渠江特大桥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；另外，工程的修建不会占用保护区面积，不会造成水面缩窄、水位抬升以及对水流的阻滞作用。但总体看来，工程实施前后周边水文地质将有一定的变化，对鱼类活动、栖息产生影响较小。

2、噪声影响

人为活动噪声能影响鲸、鸟类和鱼类的日常行为、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，被测检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。

白马渠江特大桥在营运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，营运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营运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。

3、交通振动影响

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，本线路参照位置距列车运行线路中心 30m 的地面处，其振动值在 70.5～72dB，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。

4、风险

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，工程施工期和营运期，

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、营运安全风险、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。

营运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，相对于渠江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、水文情势变化对鱼类的影响

白马渠江特大桥不涉及保护区面积，正常工况下，工程建设不会对所在河道的河势稳定产生影响，不会对下游水文情势的产生影响，工程也不会引起的河道流速、流向变化。

本工程的建设不会占用过水面积，不存在建桥后引起主槽易位和摆动等河势改变的水流动力条件，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，不会对鱼类带来负面影响。

6.2.4.8 对生态系统的影响

白马渠江特大桥在施工期间会对桥墩所在河面的生态系统造成一定的影响，表现在边坡形态变化、震动、SS 等方面，但该影响具有时间性。桥墩将不会涉及保护区面积积，只是施工期间桥墩基础的建设将改变部分区域边坡或者滩地形态等，导致该区域底质、生物群落等的突然改变，从而对生态系统造成一定影响。

本工程涉及保护区核心区，工程不会占用保护区一定的面积，也不会在鱼类主要洄游通道施工，对保护区的主要保护鱼类的洄游影响不大。

6.2.4.9 对重点保护鱼类及“三场”的影响

渠江黄颡鱼白甲鱼鱼类国家级水产种质资源保护区主要保护对象为黄颡鱼、白甲鱼，栖息的其他物种包括长薄鳅、大鳍鱊、岩原鲤、中华倒刺鲃、南方鲇、鳜、华鲮、

翘嘴鲌、乌鳢、鲤、鲫等。根据现场调查发现，保护区河段流特征、地形地貌存在一定的差异，也导致鱼类分布上有一定区别，凉滩电站以上和四九滩电站至流杯滩渠江大桥段为库区，河流河道较宽、河段较平缓，资源量较大。凉滩电站至流杯滩渠江大桥为流水河段，生境多样性高，鱼类种类较多，是保护区河段主要的流水生境。大桥对主要保护鱼类的影响主要体现在桥梁工程施工和运行期对水域生态环境的改变和持续性条件刺激等方面。

施工期，施工场地及桥墩基础的建设将对原河道部分区域河床及河岸形态产生间接的影响，但这种改变相对保护区而言，不会产生较大影响，对主要保护鱼类产生影响微乎其微。营运期间，工程桥墩不涉及保护区，不会阻断江面，也未在鱼类主要洄游通道施工，对保护区的主要保护鱼类的洄游影响不大。工程直接影响水域无主要保护鱼类“三场”分布，在做好各项环保措施的情况下，工程在营运期间过程中对直接影响以外的主要保护鱼类产卵场、索饵场基本无影响。

因此，本工程对保护区内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，工程可显著减缓对渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区的不利影响。

6.2.4.10 对保护区功能的影响

白马渠江特大桥上跨保护区核心区，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。

大桥不占用保护区面积，不会上造成水面缩窄、水位抬升以及对水流的阻滞作用。桥梁营运期，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。

6.2.5 生态保护与恢复措施

6.2.5.1 水污染防治措施

1、施工期

（1）施工废水污染防治措施

桥梁施工中SS的发生量主要取决于施工机械、施工方法、土石质量和粒度分布情况等。施工中应采用先进的施工技术和设备，优化施工设计方案，合理安排施工灌注桩进度，加强施工组织和管理，严格按照相关规范进行施工设计和施工作业，最大限度地减少悬浮泥砂的发生量。此外，弃渣必须在指定地点倾倒，不得在沿途或指定点以外的江面随意抛泥。

（2）陆域施工废水污染防治措施

针对混凝土养护废水水量小、排放不连续且悬浮物浓度较高等特点，采用自然沉淀的方式去除易沉淀的砂粒。设置一个简易矩形沉淀池，混凝土养护废水排入池内，静置沉淀6h以上，可以去除大部分SS，沉淀后清液用于场地洒水降尘，不外排。施工前做好陆域用地地表的清理工作，清理的各种垃圾禁止排入河流。在施工场地建临时导流沟，将暴雨径流引至专用沉淀池或者管网排放，避免雨水横流现象。

在采取上述处理措施后，本项目施工过程中产生的生活废水得到了妥善处理，不会对保护区水环境产生明显的不利影响。

2、营运期

桥面径流经桥面排水沟流入渠江两岸道路两侧，采用雨污收集方式对污水进行收集，然后循环使用，其对水环境的影响较小。

大桥在长期营运过程中，存在着因车辆机械故障、人为操作失误和恶劣天气影响引起的撞车、翻车事故。若车辆载有液态化学危险品或其他含污染物的物品，则有可能大量泄漏到桥面和桥下水域中，从而对桥下水域以及周围水域的水体生态环境造成严重污染。采用桥面收集系统及隔油沉淀池，减小对渠江水环境的影响。

6.2.5.2 固体废物影响防治措施

桥梁施工期固体废物主要包括建筑垃圾和施工人员生活垃圾。建筑垃圾主要是拱座开挖过程中产生的砂石废料及弃渣等，这些废弃物将运至弃土场。桥梁工程区不设置生活区，施工人员的生活安置在城镇附近，生活垃圾经集中收集后运送到城镇垃圾处理场处理。大桥运行期道路清扫垃圾以及道路维修产生的垃圾产生量不大，统一收集后由环卫部门集中处理。

6.2.5.3 噪声及振动污染防治措施

1、施工期

施工区位于鱼类进入上、下游水域索饵、产卵、繁殖的主要通道上。工程的打桩等作业所产生的会使安全区以外鱼类迅速出逃，起到大范围驱赶作用。

①工程涉保护区桥墩基础部分的施工应严格限定在11～2月，避开鱼类繁殖期。

②施工机械要采用低噪声设备，加强设备的日常维修保养，使施工机械保持良好状态，避免超过正常噪声运转。对高噪声设备，应在其附近加设可移动的简单围障，以降低其噪音辐射。

③加强施工区附近交通管理，避免交通堵塞而增加车辆噪声。

④设备选型要选择符合声环境标准的低噪声设备，个别高噪声源强设备采取消声隔声设施。

⑤合理布置机械作业通道、车辆运行通道、设置标志信号等，以使施工区区作业高效有序，减少鸣笛。

2、营运期

汽车在公路上行驶时，轮胎与路面之间的摩擦碰撞、汽车自身零部件的运转（如发动机、排气管等）以及偶发的驾驶员行为（如鸣笛、刹车等）都是产生噪声的原因。交通噪声是宽频带的，即含所有可听范围频带的能量。

由于交通量、汽车种类、行驶速度以及一些偶发的驾驶员行为都直接影响交通噪声的大小，故对于同一地点来说，在不同的时刻其噪声声级是变化的。

世界各国在交通噪声防治方面都进行了许多的研究，现被广泛采用的公路降噪主要有声屏障技术、低噪声路面、绿墙、降噪绿化带和设置禁令标志牌等措施，鉴于大桥设计和施工等特点，采用低噪声路面，降低汽车轮胎与地面摩擦产生较为适宜；同时，应在近桥梁段设置禁止鸣号等标志牌，以减小喇叭声对保护区水域及水生生物的干扰。

6.2.5.4 径流收集处理池

桥梁在长期营运过程中，存在着因车辆机械故障、人为操作失误和恶劣天气影响引起的撞车、翻车事故。若车辆载有液态化学危险品或其他含污染物的物品，则有可能大量泄漏到桥面和桥下水域中，从而对桥下水域以及周围水域的水体生态环境造成严重污染。可采用桥面收集系统及隔油沉淀池，减小对水环境的影响，白马渠江特大桥桥面径流收集及事故应急处理详见第8章。

6.2.5.5 光污染防治措施

为降低营运期大桥和车辆灯光对鱼类栖息、迁移和繁殖等影响，大桥照明用灯应采用定向射向桥面的灯光，禁止大桥灯光直射江面。

6.2.5.6 其它影响源防治措施

为保护保护区水生生境，沿线施工不得取用河道内的沙石；桥面养护废水和初期雨水经导流槽引入桥端的沉淀池进行处理；加强渠江沿线水土保持，防止水土流失；严格执行本项目环境影响评价执行标准；加强对施工人员的宣传和教育，最大程度降低对保护区的人为干扰。相关生态补偿措施应与工程建设同步进行。

6.2.5.7 施工临时占地恢复措施

工程结束后，应将桥梁两岸各工点和临时工程内的施工建筑材料、钻渣、其他固体废弃物及建筑垃圾等运往指定的填埋场，严禁将上述弃物遗留在保护区，同时应对施工场地进行平整，清理建筑和施工人员垃圾。

6.2.5.8 鱼类保护措施

白马渠江特大桥施工建设和建成后营运将不可避免地对保护区鱼类资源造成一定影响，根据《中华人民共和国渔业法》和《水产种质资源保护区管理暂行办法》等法律相关规定，业主应对鱼类资源的损失采取必要的补救措施，国内目前对于渔业资源增殖保护的措施包括栖息地保护、增殖放流、人工渔礁、人工异地移养、种质资源库保存、工程技术措施维系生态廊道等。

由于本工程位于种质资源保护区核心区，在大桥主墩施工建设阶段以及桥梁营运期对保护区的功能可能产生一定程度的影响，因此对于渔业资源和保护区的维护方式选择栖息地保护模式。指导思想是以预防为主，适当进行渔业环境监测和渔政管理，工程建设施工过程中全程进行邻近水域鱼类资源和水体环境的跟踪监测，同时加强对保护区的管理等。

根据白马渠江特大桥在建设施工阶段和建成后通车营运阶段对保护区水域环境的影响机制和影响程度不同，本工程的影响相对较小，可通过加强管理来实现对种质保存和恢复，未将鱼类增殖放流列入本次鱼类保护措施中。因此，本工程对于资源的保护拟分为两个阶段：

第一阶段为大桥建设施工阶段；本阶段环境保护目标以控制噪音及水土流失、水域污染为主，辅助以鱼类资源及水域环境监测。

第二阶段为通车营运阶段，本阶段环境保护目标以建立交通事故环境损害风险评估

及救治响应预案为主，辅以资源和环境监测与监管。期满后依据资源调查及评估结果再行确定后续方案。

1、珍稀鱼类救护

由于白马渠江特大桥存在危化品和石油类泄漏的潜在危险，应针对该泄漏事故级别，建立相应的指挥机构、协调机构。若发生相关环境风险事故，将组织相关人员按照应急反应程序进行应急反应。另外，白马渠江特大桥修建和营运将在一定几率上造成的渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区保护鱼类意外伤害事件，应制定相应应急预案。对该河段保护鱼类意外伤害事件及时报告，并对其采取紧急救护措施。

为使救护预案在发生珍稀鱼类意外伤害事故时能够顺利启动，特别是本项目存在一定的风险预期。因此，根据其风险预案，建议业主方进行救护驯养，并将经费纳入工程运行管理中；在事故发生时，由主要负责人和相关主管部门负责紧急救护预案的实施。

2、繁殖期避让措施

为减轻工程建设活动对鱼类繁殖的影响，应合理安排工程进度和施工调度。

（1）业主单位应设定专人负责处理承包商与环境保护目标（水生生态系统）之间发生的环境问题，监督在施工期间各种环境保护措施的实施，并且要求承包商至少有一名主要行政领导负责环境保护工作，以配合业主共同落实各项环保措施。

（2）在工程涉及的渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区保护水域沿岸设立警告标示碑牌。

（3）本项目施工在保护区范围以外，不受保护区鱼类繁殖时段限制，可周年施工；但每年繁殖季节（2～6月，8～9月）陆域、路基平整产生的噪声可能对鱼类有干扰，应规定繁殖季节陆域施工应避开清晨和江水大幅上涨时段。

3、资源与生态环境监测措施

工程的修建和营运对渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区水域环境和鱼类生命活动存在一定影响，为了科学评估工程带来的实际影响，需要对工程建设期和营运后线路跨越附近水域水生生态因子（水环境、浮游生物、底栖动物）及鱼类种群动态、鱼类产卵场等进行监测，及时反映受影响保护区河段生态环境变化趋势，为鱼类和水生生物多样性保护提供科学的依据。

（1）监测内容与监测要素

①水环境及水生生物要素监测

工程引起的水质变化情况；水环境化学特征（主要为N、P各种形式组分动态）；浮

游植物、浮游动物、底栖动物的种类、分布密度、生物量等的变化。

②鱼类种群动态及群落组成变化

鱼类的种类组成、种群结构、资源量的时空分布及累积变化效应，重点监测受工程直接影响水域的鱼类种群动态及群落构成的变化趋势，分析鱼类种类和资源变化趋势。

③鱼类重要生境监测

早期资源种类组成与比例、时空分布、早期资源量、水文要素、产卵场的分布与规模变化、繁殖时间、繁殖种群的规模和主要鱼类怀卵量。

（2）监测断面

于白马渠江特大桥工程桥位共设置4个断面。

（3）监测时间

监测次数为3次，后期根据监测数据进行调整。监测于每年4～6月或9～10月进行。施工期监测1次，营运期监测2次。

（4）监测经费

由于该项监测专业性强，保护区管理部门应委托有专业技术水平的单位承担，监测按照《内陆水域渔业自然资源调查手册》的方法进行。项目监测承担单位应及时将监测结果反馈到管理部门，以便及时安排和调整保护工作。业主和施工方应配合渔政部门的监督，并对沿岸居民进行鱼类保护的宣传工作。监测3次，需要监测经费42万元，见下表。

表6.2-1 白马渠江特大桥水生生态监测费用

编号	监测项目	经费（万元）	预算依据	备注
1	水环境要素监测	6.0	0.5 万元/断面/次×4 个断面×1 次/年×3 年	委托具有国家认证认可监督管理委员颁发的计量认证合格证书的单位完成
2	水生生物监测	12.0	1.0 万元/断面/次×4 个断面×1 次/年×3 年	包括野外差旅、野外租用车辆或船只、补助、室内鉴定分析费用等
3	鱼类资源监测	15.0	5.0 万元/次×1 次/年×3 年	包括野外差旅、野外租用车辆或船只、渔获物购买、补助等费用
4	鱼类“三场”监测	6.0	2.0 万元/年×3 年	包括野外差旅、野外租用车辆或船只、渔获物购买、补助等费用
5	监测报告编写	3.0	1.0 万元/份×3 份	年度监测报告编写人员补助及报告印刷等费用
合 计		42		

4、实时监控系统建设和运行

为确保白马渠江特大桥按照环保要求施工，使之建设过程中对渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区环境的影响降至最小；同时为有效的对工程影响水域的渔业资

源状况进行监控，有必要对工程区域渔业资源状况进行实时监控，为主管部门科学决策提供依据。

监控内容：

（1）监控工程环保措施实施情况；

（2）监控施工期及运行期水域来往船只及人员、变动及活动情况；

（3）监控地点：建议在白马渠江特大桥桥址处设1个实时监测点。

（4）监控时段：本检测时间为常年监测，本工程提供监控系统硬件设备费用，监测系统的运行和维护由保护区管理部门进行统一安排协调。

表6-2-2 实时在线监控经费预算表

项目	单价	数量	金额（万元）	备注
设备费	10 万/个	1 个	10	
建设费	2 万/个	1 个	2	
实时接收监测站建设	15 万		29.6	
设备维护费	0.5 万/个.年	1 个	2.5	暂定监测 5 年
人员费用	2000 元/月.人	3 人	36	暂定监测 5 年
合计	80.10			

5、施工期和营运期管理措施

本次评价的白马渠江特大桥项目位渠江黄颡鱼白甲国家级水产水产种质资源保护区核心区河段，其建设会对保护区内的珍稀、特有鱼类造成一定的负面影响。因此，建议保护区管理部门加强施工期和营运期对保护区的管理。加强渔政管理，加强《渔业法》的宣传，发动群众参与鱼类资源的保护，加强对施工人员的管理和环境保护的宣传力度。为确保各项监督管理工作的顺利开展，业主应向相关主管部门提供一定的执法监管和渔政能力建设经费，经估算约需监督管理费用30万元。对于工程邻近江段珍稀、特有鱼类的资源变动，以及可能受影响水域主要经济鱼类资源结构和资源量的变化，须作进一步的监测和评估。并对大桥主墩建设在鱼类繁殖季节的施工活动进行监督。

保护区管理部门编印宣传保护环境、保护水生野生动物的材料，发放给各承包商。同时在施工现场张贴水生野生动物的图画，对施工人员进行野生动物的教育，以提高大桥施工人员的环境保护意识。

6.2.5.9 生态补偿经费

白马渠江特大桥的施工对渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区的水生生态环境将造成一定的影响，大桥建成后不会占用保护区，对保护区造成的影响较小。依据《中华人民共和国自然保护区条例》、《中华人民共和国渔业法》的相关规定，建设

单位必需对因工程建设引起的水环境变化和对渔业资源造成的损失采取补就措施，所采取的措施落实均在水产种质资源保护区管理部门和渔业行政主管部门的监督下实施，尽量减少涉水工程修建和运行对影响水域的鱼类等水生生物及其栖息环境，以及种质资源保护区的不利影响，依据水生生态专题评价提出的环保方案和措施，落实相关的生态环境保护投资。针对本工程影响和保护需求，需要的水生生态环保投资经费合计152.10万元，具体的投资预算见表6-2-3。

表6-2-3 白马渠江特大桥水生生态环境保护投资经费

编 号	项 目	经费（万元）
1	资源与生态环境监测经费	42
2	实时监控系统	65.5
3	宣传及监督管理经费	30
4	合 计	152.10

6.2.6 评价结论

6.2.6.1 对保护区主要保护对象的影响因素

根据白马渠江特大桥特点以及相应保护区河段水生生物及生态环境特征，本工程对保护区影响因素主要是造成施工期和营运期水质、水文情势变化；施工期固体废弃物排放；施工和营运期噪声、振动；对保护对象洄游通道、产卵场和栖息活动等的影响。

6.2.6.2 对渔业资源影响评价结论

施工期产生废水、弃碴、噪音和桥墩开挖对鱼类的影响是暂时。生产废水和弃碴在采取技术措施的情况下，其影响都是可以有效减缓的；噪音也只影响局部水域；桥墩建好后，将留下永久性的建筑，虽然会在一定程度上改变高水位条件下的水文情势，但鱼类也将逐渐适应此环境。

营运期通过改良振动源、传播路径及受振动部（梁与桥墩之间安装柔性支座减震）等方面的措施，可以有效的减轻车辆噪声和桥梁振动对周围水体中水生生物的影响。

大桥位于渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区核心区内，大桥不占用保护区面积。正常工况条件下，工程不会引起桥区局部岸线调整、水流的阻滞和壅水的综合作用，仅仅在高水位时会导致一定区域水流、水位等的细微变化，但高水位时间短，出现频率也相对较低。桥梁工程本身不会阻断鱼类洄游的通道，但在施工和营运期对水体的扰动使过往鱼群受到一定程度的干扰，从而对鱼类洄游等活动造成一定的影响。

综合分析，工程施工期和运行期对保护区整体构成和功能影响很小，对保护区鱼类生境、鱼类组成、渔获物组成、鱼产量、产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道影响不大。

6.2.6.3 建设项目对保护区影响综合评价与可行性结论

工程对保护区影响的综合评价表明，白马渠江特大桥对渠江黄颡鱼白甲鱼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、加强施工期和工程营运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。综合分析其利弊，白马渠江特大桥建设方案是可行的。

6.2.7 主管部门意见

2020年9月18日，四川省农业农村厅受农业农村部长江流域渔政监督管理办公室委托，对本项目鸡公石渠江特大桥（即施工图白马渠江特大桥）对渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区专题论证报告组织了专家审查，并形成专家审查意见，意见认可专项报告结论。

7.0 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、储油罐泄露、燃爆污染体表水体或造成火险；

3、施工人员违规用火引发火险；

4、燃油运输车辆泄露、燃爆污染地表水体；

5、不当施工破坏沿线管网造成燃油、燃气泄漏污染地表水体或引发火险。

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震动导致沿线不稳定的山体发生崩塌、滑坡等地质灾害。本项目在施工图设计阶段已对项目区的工程地质条件进行了详细勘察，最终形成本项目推荐路线方案。根据对推荐路线方案工程地质条件的总体评价：推荐方案不良地质现象及不良工程地质出现的可能性为低，危害性和危险性中等，工程地质条件一般。但总体而言，在确保施工前期不良地质灾害整治工程完成后，因人为或自然因素引发大型地质灾害，并造成环境风险事故的几率很小。

2、储油罐泄露、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露，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，将对项目区森林资源产生毁灭性破坏，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，即施工时间较长，施工人员总数较少，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为小。

4、燃油运输车辆泄露、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环境风险事故。尤其是马边彝族自治县至雷波县谷堆乡，该路段的施工便道多为迂回路线，道路蜿蜒曲折，且部分路段沿水体展线，车辆在运输过程中有一定几率造成交通事故。

5、不当施工破坏沿线管网造成燃油、燃气泄漏污染地表水体或引发火险。

经核实，项目全线未穿越输油管道，且不涉及市政燃气管网，故施工期不存在因不当施工致使沿线管网破坏，引发油气泄露、燃爆，并造成水质污染或火险的环境风险。

7.1.3 风险防范及管控措施

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）在施工中若因引发了新的此生地质灾害点，需立即采取相应的治理措施。

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 7.1-1。

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 7.1-2。

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。

表 7.1-1 施工期储油罐安全管理要求

序号	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、二级架空通信线路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，不许任何人挪做它用。	
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	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，行喷溅式注水，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灌、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 7.1-2 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。	

序号	施工期火险管控要求		
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，经工程技术人员你确认后方可使用。
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 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震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	

序号	施工车辆管理要求	
		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经过时，车辆发生事故将可能对水体产生污染，从区域内汽车运输货物类别构成分析，主要有化学危险品（主要为石化产品、矿建材料、农药化肥）。石化产品、矿建材料、农药化肥属于易燃易燃易爆、有毒有害物品，如果泄漏到地表水体，会引发污染水体、鱼类中毒死亡等事件。本项目将从上述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

7.2.2.1 项目区域公路运输货类调查

根据本项目工可报告 OD 调查，项目区运载货类水泥最多，占比 17.2%，金属矿石和轻工电子产品最少，分别占 0.9%。本次调查货类构成情况如表 7.2-1 所示。

表 7.2-1 项目影响区货类统计表（单位：吨）

货类	小货车	中货车	大货车	特大货	集装箱	拖拉机	合计	比重
煤炭	824	1482	9707	6323	0	0	18336	8.0%
石油	26	270	3896	1181	0	0	5373	2.3%
金属矿石	210	516	1147	272	0	0	2145	0.9%
钢铁	736	1217	3283	1863	0	0	7099	3.1%
矿建材料	5240	12439	12277	9165	143	7	39270	17.1%
水泥	1656	8100	16226	13063	422	0	39467	17.2%
木材	754	1403	1742	1380	0	113	5392	2.3%
非金属矿石	68	1192	4297	1880	0	15	7451	3.2%
化肥及农药	269	896	3712	646	0	0	5523	2.4%
粮食及盐	422	1529	386	244	31	0	2611	1.1%
轻工电子产品	216	855	562	271	77	0	1980	0.9%
其它	11128	25788	36872	17031	3166	867	94852	41.3%
合计	**21549**	**55686**	**94107**	**53317**	**3839**	**1001**	**229498**	**-**
比重	**9.4%**	**24.3%**	**41.0%**	**23.2%**	**1.7%**	**0.4%**	**-**	**-**

7.2.2.2 公路可能运输危险品类型调查

本项目运输以矿建材料和水泥为主，化肥和农业等相对较少，项目区可能涉及运输的主要危险物料见表 7.2-2。

表 7.2-2 项目区可能涉及运输的主要危险物料一览表

物料名称	主要用途	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	燃料	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	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	天然气中 H_2S、CO、CO_2 等组份不仅腐蚀设备、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	甲	甲烷：300mg/m³（前苏联 车间空气中有害物质的最高容许浓度）	

物料名称	主要用途	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		（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。	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%	爆炸事故。			
氯气/液氯	辅料	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、呼吸道粘膜有刺激作用，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	辅料	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。对眼和呼吸道粘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	燃料	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 （美国车间卫生标准 ）	
硫酸	辅料	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、粘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。LD_{50} 80mg/kg（大鼠经口）。	/	10	25
丙酮	辅料	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℃，沸点 56.5℃，相对密度（水=1）0.8。	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，LD_{50} 5800mg/kg（大鼠经口）。	甲 B	300	450
甲醛	辅料	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）	对粘膜、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，LD_{50} 800mg/kg（大鼠经口）。	丙	0.5（最高允许浓度）	

物料名称	主要用途	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
硝酸	辅料	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，引起粘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/m³	
乙醇	辅料	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。 LD_{50}：7060mg/kg（兔经口）；7340mg/kg（兔经皮）； LC_{50}：37620mg/m³，10 小时（大鼠吸入）	/	（前苏联） 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	原料	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。LD_{50}3306mg/kg（大鼠经口）。	甲	车间空气中有害物质的最高容许浓度 40mg/m³ （皮）	
甲苯	原料	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。熔点 -94.4℃，沸点 110.6℃，相对密度（空气=1）3.14。	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。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。	对皮肤、粘膜有刺激性，对中枢神经系统有麻醉作用。LD_{50}5000mg/kg（大鼠经口）。	甲	车间空气中有害物质的最高容许浓度 100mg/m³	
二甲苯	原料	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。LD_{50}1364mg/kg（小鼠静脉）	甲	车间空气中有害物质的最高容许浓度 100mg/m³	
乙炔	燃料	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。	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	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	美国车间卫生标准 5300mg/m³	

物料名称	主要用途	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
		熔点-81.8℃，沸点-83.8℃，相对密度（空气=1）0.91。	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。				

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露，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 风险影响计算和评价

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：

$$P=\prod_{i=1}^{n}Q_1=Q_1\times Q_2\times Q_3\times Q_4\times Q_5$$

式中：P——预测年水域路段发生化学品风险事故的概率；

Q1——该地区目前车辆相撞翻车等重大事故概率，（次/百万辆·km）

Q2——预测年年绝对交通量，（百万辆/年）；

Q3——货车占总交通量的比例（%）；

Q4——运输危险化学品车辆占货车比率（%）；

Q5——水域路段长度，（km）。

2、计算参数

Q1——参考该地区严重交通事故概率；取 Q1=0.02 次/百万辆·km；

Q2——取公路主线平均预测交通量，2026 年为 3.43 百万辆/a，2032 年为 5.98 百万辆/a；2040 年为 7.66 百万辆/a；

Q3——根据交通量预测结果，2024 年 Q3=31.80%，2030 年 Q3 为 32.90%，2038 年 Q3 为 33.70%；

Q4——运输危险化学品车辆占货车比率（%），石油占 5.12%、化肥农药占 3.41%；Q4 取 8.55%；

Q5——跨（临）水域路段长度。Q5=0.43km（朱家河大桥，下同，II 类地表水域），0.438km（赵家河大桥，II 类地表水域），1.144km（东山通江河特大桥，II 类地表水域），0.936km（纳溪口大桥，II 类地表水域），0.975km（云台通江河特大桥，通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区核心区），0.949km（杜家溪大桥及涉保护区路基路段，平昌县江口镇梁家村通河刘家河集中式饮用水水源地的二级保护区），0.658km（白马渠江特大桥，渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区核心区）。

计算结果见表 7.2-3。

表 7.2-3 拟建公路水域运输风险计算结果

序号	敏感水体	桥梁	路段长度（km）	交通事故概率预测（次/年）		
				2026 年	2032 年	2040 年
1	II 类地表水域	朱家河大桥	0.430	0.0008020	0.001447	0.001898
2		赵家河大桥	0.438	0.0008169	0.001474	0.001933
3		东山通江河特大桥	1.144	0.002134	0.003849	0.005050
4		纳溪口大桥	0.936	0.001746	0.003149	0.004132
5	平昌县江口镇梁家村通河刘家河集中式饮用水水源地的二级保护区	杜家溪大桥及涉保护区路基路段	0.949	0.001770	0.003193	0.004189
6	通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区核心区	云台通江河特大桥	0.975	0.001819	0.003280	0.004304
7	渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区核心区	白马渠江特大桥	0.658	0.001227	0.002214	0.002905

由表 7.2-3 计算结果表明，公路营运期运输化学危险品车辆在跨（临）水域路段发生可能引起水体污染的重大交通事故的概率较低。然而根据拟建公路沿线地形地貌和概率论原理，这种小概率事件是可能发生的，一旦发生此类事件，会对临近敏感水体产生极为严重的破坏影响，例如杀死河流中的鱼类，毒害有机物质，严重危害用水安全。因此有必要从工程、管理等多方面落实预防手段降低该类事故的发生率，同时备有应急措施计划，把事故发生后对水环境的危害降低到最低程度。

7.2.3.2 风险事故危害分析

1、高速公路危险品事故危害分析

根据现有已营运的高速公路事故分析，高速公路发生危险品事故风险主要是危险品泄露造成的挥发性物质造成的环境空气污染、事故冲洗废水或地表径流污水、泄露危险物质进入水体造成水质污染等危害。在化工品泄露中挥发性物质泄露的危害相对较大，根据国内高速公路发生的化工品泄露事故，液氨的泄露事故危害影响范围相对较大，一般装载液氨槽车 10-30t，按泄露 10t 估算，其挥发扩散影响半径可达 1～2km 左右。因此若发生类似危险品泄露事故将对公路沿线居民、农田等造成不同程度的伤害。公路建成后主要运输货种包括煤炭、石油、金属矿石、钢铁、矿建材料、水泥、木材、非金属

矿石、化肥及农药、粮食及盐、轻工电子产品等，其中石油类、化肥及农药若发生泄漏事故对沿线水体和农田的危害较大。特别是在项目跨越的桥梁等路段一旦发生危险品泄露事故带来油类或农药类物质进入水体，将对水质和下游部分乡镇村庄生产生活取水造成不良影响。因此，应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防治措施及应急预案。

2、对水生生态的危害分析

虽然从预测结果分析，拟建公路全线发生危险品运输事故的概率较小，但是一旦发生危险品运输翻车泄漏事故，对水环境将造成污染和破坏，并对水生生态系统造成一定的污染和破坏。以油类污染为例，其危害是由油品的化学组成、特性及其在水体中的存在形式决定。在石油不同组分中，低沸点的芳香烃对一切生物均有毒性，而高沸点的芳香烃则是长效毒性，会对水生生物生命构成威胁和危害直至死亡。国内外许多的研究表明高浓度的石油会使鱼卵、仔幼鱼短时间内中毒死亡，低浓度的长期亚急性毒性可干扰鱼类摄食和繁殖，其毒性随石油组分的不同而有差异；同时，石油也会破坏作为鱼、虾类饵料基础的浮游植物细胞，损坏叶绿素及干扰气体交换，从而妨碍它们的光合作用。

本项目可能受影响的地表水主要为通江河、巴河、渠江及其主要支流，上述水体中局部河段鱼类资源叫我丰富。在发生风险事故后，可能对这些水体中鱼类的生境造成较大影响。

7.2.3.3 生态风险影响分析

高速公路工程在建设期容易破坏坡面植被，易造成水土流失，同时工程建设造成施工期人工景观增多，对于维持生态系统稳定具有重大意义的自然景观进一步减少，生态系统稳定性发生变化。在施工期，施工人员和外来车辆的进入，有可能带入当地没有分布的动植物；在营运期，交通车辆、巡护人员、巡护车辆进入也可能带来外来物种入侵的风险。一旦带入外来入侵物种，便有可能引发植物入侵的生态风险，使区域生物多样性发生变化，甚至导致部分物种消失。

1、外来物种引入的危害

如果发生外来物种入侵，将对当地生态系统造成三个方面的危害。第一，外来物种通过与当地现有物种竞争食物、直接扼杀现有物种、抑制其它物种生长、占据物种生态位等途径，排挤现有物种，导致该区域现有物种的种类和数量减少，甚至濒危或灭绝。第二，在减少评价区物种的种类和数量的基础上，形成单个优势群落，间接地使依赖于这些物种生存的其它物种的种类和数量减少，最后导致生态系统单一和退化，改变或破

坏保护区的自然景观。第三，外来入侵物种对生态系统的遗传多样性进行污染，造成一些植被的近亲繁殖及遗传漂变。

2、风险发生的几率

外来物种入侵的机率受两个方面的影响：第一，工程建设过程中外来人员带进外来物种的机率。从目前情况来看，真正由于施工人员无意带入外来物种对建设项目所在地造成生态危害的事件尚未见报道，该类事件发生的概率极低。第二，外来物种的生存机率和对当地生态系统造成危害的机率。据刘全儒统计，大约 10%的外来物种可在新的生态系统中自行繁衍，其中又有约 10%的可能带来危害，亦即大概有 1%的外来物种存在危险。由此可见，根据概率乘法原理，在两个方面因素的影响下，工程建设引起外来物种入侵的机率是非常低的，发生几率增大预测不超过 10 倍。按照景观类型对生态风险影响程度划分，评价区内灌草地对于生态风险影响较大，林地、水田及旱地对生态风险影响较小，处于自然演替过程初级阶段生态系统稳定性相对较差，容易受到外界人为干扰，遭到破坏。

7.2.4 风险管理

7.2.4.1 风险防范措施

1、工程措施

（1）对本项目跨越 II 类地表水域、饮用水水源保护区和水产种质资源保护区的 7 座桥梁两侧醒目位置设置限速、禁止超车等警示标志，提醒过路驾驶员和乘客加强保护环境意识，要求危险品车辆限速通过；设置连续的防撞墩或防撞护栏，并提高防护等级，加强防冲撞能力，防止化学危险品（主要是石化产品和化肥农药）事故污染对等沿线河流水域水质的影响。

（2）对 7 座跨敏感水体桥梁设置桥面径流纵向收集系统和桥面径流应急处理系统。

2、管理措施

公路管理部门应加强危险品运输管理，严格执行交通部部颁标准 JT3130-88《汽车危险货物运输规范》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。相关法规主要有：

①国务院发布的《化学危险品安全管理条例》；②交通部令 1999 年第 5 号《汽车货物运输规则》；③《中华人民共和国民用爆炸品管理条例》；④四川省政府发布的有

关公路运输危险品的安全管理办法等。

（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在跨河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（工程跨河和临河路段）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

建议在已有的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

1、风险防范

危险品运输的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，使被运送的危险品在途中发生爆炸、燃烧或泄漏，并对当地环境造成污染影响。从前面分析可见，拟建公路全线发生危险品运输事故的概率较小，但是事故发生的概率低，并不意味不会发生事故，只要发生危险品运输事故，对路域周边环境将造成严重的污染和破坏，对沿线居民和当地河流水生生态带来严重的污染和危害。因此，应积极采取措施减少这类危险化学品运输风险，制定危险品运输事故污染风险减缓措施及应急措施，为将危险品运输风险性降低到最小，建议在该道路运输管理部门，完善制订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，以避免发生交通事故。

（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、雨雪、大雾天气以及山洪泥石流等地质灾害多发季节禁止运输危险品车辆上路，在相应路段的管理站待命。

（5）在沿线临河、跨河路段两侧加固连续的防撞护栏。

（6）在环境敏感区（项目所在地区的主要河流、居民集中区等）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附近设报警电话。

（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，并切断火源。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，泄漏时可采用水、潮湿的沙或泥土覆盖等措施，如果出现在主要河流及其溪沟等临水路段，应尽量防止大量危险化学品泄漏到地表水体中，避免污染水生生境和危害水生生物。

（8）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。

（9）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

（1）进行环境应急监测、污染源调查；

（2）污染源控制、污染消除；

（3）人员撤离，组织群众开展自救互救；

（4）划定受污染区域，确定污染警戒区，采取必要管制措施；

（5）涉及其他县（市、区）的，要及时相互通报；

（6）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；

（7）向社会发出危险或避险警告；

（8）其他必要的处置措施；

县（市、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，同时上报州突发环境事故指挥部；

在市（州）、县（市、区）突发环境事故应急指挥部的指导下，县（市、区）环境保护行政主管部门迅速组织环境监察、环境监测应急队伍和有关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突发事件的发展趋势，提出应急处置工作建议，及时报告有关情况。

相关部门在市（州）、县（市、区）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。

突发环境事故应急指挥部应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。

7.2.4.3 生态风险防范措施

（1）施工期对施工车辆和施工人员定期检查，防止施工人员带入外来物种，造成项目区外来物种入侵；营运期，加强对交通车辆的监管，禁止携带外来物种的车辆驶入高速公路。

（2）每年组织一次项目沿线外来入侵生物调查，及时除治入侵生物。除治方式应考虑物理防治（机械和人工）、化学防治和生物防治相结合。当发现该物种出现公路沿线的第一时间，建设单位应组织人员人工挖除入侵生物，晒干烧毁；次年进行复查。

8.0 环境保护措施及其技术经济论证

8.1 施工期防治污染和减缓影响的措施

8.1.1 地表水环境污染防治措施

8.1.1.1 管理措施

开展施工场所和营地的水环境保护教育，让施工人员理解水环境保护的重要性，禁止施工人员向工程沿线的水体内丢弃生活垃圾和排放生活污水；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、化学品等严禁堆放在河流，尤其是II类地表水体流域范围内的水体沿岸，并应备有临时遮挡的帆布。

8.1.1.2 桥梁施工期水环境保护措施

1、桥下作业区径流收集及处理

为避免桥梁下部结构施工中所产生的扬尘、油污、砂浆、泥浆等物质在场地冲洗和降雨条件下形成径流，对场界外地表水环境造成污染，所有桥梁下方作业区内设置截水沟，径流经截水沟收集后，采取临时沉淀池进行沉淀，污水经沉淀后尽可能回用于场界内洒水降尘和周边绿化。若无法完全回用，对于旱桥、跨冲沟、灌渠桥梁和非敏感区涉水桥梁，在出水水质达到GB8978-1996一级排放标准的前提下可外排或用于农灌；对于涉及敏感区的桥梁（表8.1-1），需设置引水渠、水泵，将多余出水引至敏感区以外。

表8.1-1 涉及敏感区桥梁施工场界径流处理后处置要求一览表

序号	桥名	中心桩号	环境敏感区	作业区径流经处理后的处置要求
1	朱家河大桥	K111+130	II类水体	优先回用于场地内的洒水降尘和周边绿化，若有多余，需通过引水渠，必要时采用水泵，将处理后的径流引至敏感区以外
2	赵家河大桥	K114+997.5	II类水体	
3	东山通江河特大桥	K118+045	II类水体	
4	纳溪口大桥	K123+588	II类水体	
5	云台通江河特大桥	K139+064.6	通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区（核心区）	
6	杜家溪大桥	K142+964	平昌县江口镇梁家村通河刘家河集中式饮用水水源地的二级保护区	
7	鸡公石渠江特大桥	K271+466.1	渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区（核心区）	

根据本项目桥梁跨水体情况，临时沉淀池按每座跨水体桥梁2处，每座旱桥1处估算，共设置临时沉淀池102处，工程投资按2万元/处（含截水沟），共计204万元。

表8.1-2 桥梁施工临时沉淀池数量及投资一览表

桥梁跨水体情况	桥梁数量（座）	临时沉淀池数量（处）	工程投资（万元）

桥梁跨水体情况	桥梁数量（座）	临时沉淀池数量（处）	工程投资（万元）
跨水体桥梁	22	44	88
旱桥	58	58	116
合计	80	102	204

2、管理措施

（1）所有跨水体桥梁应选择在枯水季节（12 月至次年 3 月）开展桥梁下部结构（基础及桥台）施工；

（2）所有桥梁要尽可能采用循环钻孔灌注桩施工方式，使泥浆循环使用，减少泥浆产生量；

（3）施工单位加强泥浆池管理，定期脱水、清运，避免泥浆外溢。对于涉水基础围堰施工，泥浆一般暂存于于围堰内的钢箱内，泥浆满后应及时通过管道或其他方式转运至两岸的泥浆池，严禁直接排入水体。

（4）涉水桥梁围堰施工结束后，及时对围堰进行拆除，以免对水体行洪造成影响。

（5）加强施工机械日常维护，防止油料“跑、冒、滴、漏”污染水体；

（6）施工材料，尤其是油料、化学品严禁堆放在河岸，并应配备有临时遮挡措施。

8.1.1.3 隧道施工废水处理措施

本项目广纳隧道镇巴端洞口临近朱家河，广安端洞口临近赵家河，2 条河流均为大通江河左岸一级支流。其中，渠江流域在通江至平昌段（项目起点至纳溪口大桥）为II类地表水域，因此朱家河和赵家河按 II 类地表水域评价。除此之外，本项目其他隧道洞口处的地表水体均为农田灌渠、冲沟或 III 类地表水域。针对本项目隧道工程预测涌水量、隧道施工产物环节和污水水质特征分析结果，评价要求：

1、隧道施工出水“清污分流”

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，就近排入地表水体；扰动区，即洞内掌子面、裸洞段、初支段作业区的涌、渗水和少量钻孔用水落至地面经施工扰动后形成的地面径流作为“污水”，通过仰拱端头两侧的集水坑和电缆沟引至洞外，并与洞外作业区洒水、冲洗、养护用水和洞口处水幕降尘用水混合后引至污水处理设施，如下图所示。

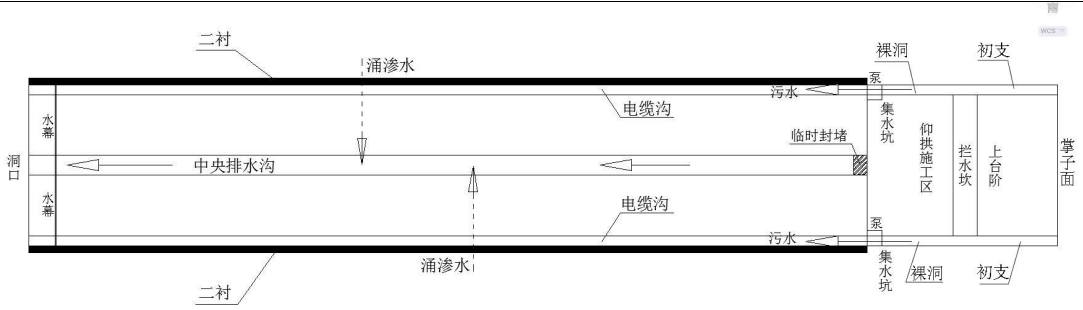


图 8.1-1　隧道洞身施工“清污分流”示意图

2、“清水”归集引排

完成二衬工序的洞身段仰拱涌、渗水作为“清洁水”，通过隧道中央排水沟引至洞外后，就近排入临近水体。

3、隧道施工废水处理要求

（1）废水组成

①洞内掌子面、裸洞段、初支段作业区涌、渗水和施工用水落至地面经施工扰动后形成的地面径流；

②洞口处水幕降尘落至地面形成的污水；

③洞口作业区产生场地冲洗废水。

（2）隧道施工废水水质及处置要求

隧道施工废水的主要污染指标为 SS、COD、氨氮、石油类和 pH，除氨氮外，其余的污染指标普遍会超过《污水综合排放标准》（GB8978-96）的一级排放标准和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）城市绿化、道路清扫消防、建筑施工水质标准，超标程度与作业区涌渗水量关系很大，涌渗水量小的工况下废水量小，但水质较差；涌渗水量大的工况下废水量大，但水质相对较好。

评价要求：

①隧道施工废水经处理后各主要污染指标均达到《污水综合排放标准》（GB8978-96）的一级排放标准和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）城市绿化、道路清扫消防、建筑施工水质标准。

②广纳隧道镇巴端洞口临近朱家河，广安端洞口临近赵家河，2 条河流均为大通江河左岸一级支流。根据《巴中市生态环境局关于确认镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段环境影响评价执行环境标准的函》，通江河在通江至平昌段（项目起点至纳溪口段的通江河及其支流）执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 II 类标准。评价要求：广纳隧道两端施工废水经处理后优先回用于洞内施工用水、水幕降尘、

洞口作业区的洒水降尘以及周边绿化，多余部分引至周边农田灌渠。





③除广纳隧道外，本项目其余 18 座隧道两端洞口的直接受纳水体均为冲沟、农田灌渠或 III 类地表水域。隧道施工废水经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-96）的一级排放标准和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）城市绿化、道路清扫消防、建筑施工水质标准后可就近排放。

4、隧道施工废水处理工艺

目前，公路隧道施工废水主要采用物理化学法进行处理，其具有高效、简便、经济的特点，且无需进行微生物驯化，受气象因素影响小，适合工程位置偏远、废水水质及水量波动性大且缺乏专业技术人员的公路隧道工程。此外，隧道施工废水处理设施应尽可能布设于洞口处的永久征地范围内，避免新增临时占地。

根据隧道施工废水的水量及物化特性，评价建议全线隧道采用隔油+混凝沉淀+过滤+酸碱中和的处理方法，从材料易得性考虑，混凝剂可选用水泥，助凝剂可选择 PAM、硫酸铝或三氯化铁，过滤材料可采用石英砂。

隔油+混凝沉淀+过滤+酸碱中和工艺因其技术成熟、使用广泛，为本次评价针对隧道施工废水的**建议处理工艺。**在施工期，建设单位和施工单位可在满足评价处理要求的前提下，结合隧道施工废水的实际产生量和水质特征选择适宜的处理工艺。

隔油+混凝沉淀+过滤+酸碱中和工艺

（1）主要反应机理

水泥中含有较丰富的铁、铝矿物，与水接触后，水化反应释放出的 Ca^{2+}和 Al^{3+}可降低胶体颗粒的ξ电位，同时 Ca^{2+}可进一步转化为钙矾石，Al^{3+}则形成非晶质的 $Al(OH)_3$，可以网补、卷扫水中胶体颗粒物质，达到沉淀分离的效果。

（2）处理效果分析

①SS

根据《山区隧道施工废水的水泥混凝处理研究》（朱旻航等）研究结果，水泥投加量在 0.1～0.9g/L 区间内对 SS 的处理率增速较快，在 1.0g/L（处理率 93.92%）后处理率增速趋于平缓，至 5g/L 后达到最高（96.29%）。基于处理效果和经济性考虑，可认为 1.0g/L 为最佳投放量。参考采用该法处理隧道施工废水后出水的检测结果，SS 浓度可降低至 3.7～25mg/L，达到 GB8978-1996 一级排放标准。

②石油类

水泥对石油类的去除率较低，一般仅 10%左右，因此在混凝前应进行隔油以去除废水中的浮油，并在混凝沉淀后经石英砂过滤以去除大部分乳化油。在对废水采用隔油+混凝+过滤后，出水中的石油类可达到 GB8978-1996 一级排放标准。

③COD

隧道施工废水 COD 浓度一般较低，而水泥混凝对 COD 的去除率在 40%左右，因此出水可达到 GB8978-1996 一级排放标准。。

④pH

由于注浆主体材料水解产生硅酸三钙、硅酸二钙、氢氧化钙等产物均呈碱性，这些物质溶解在水中将造成废水 pH 值显著升高，因此在进行混凝后需对出水使用碳酸调节 pH 值至允许范围（6～9）之内。

⑤沉降时间

根据相关研究，在相同的水泥投加量下，沉降时间越长，SS 去除率越高。但相关研究表明，当水泥投加量在 1.0g/L 后，沉降时间的作用显著减小，这是因为水泥水化产物在废水中形成的絮凝体较大，从而减弱了沉降时间的影响。故本次评价要求，在水泥投加量为 1.0g/L 情况下，沉降时间以 0.5h 为宜。

隧道施工废水处理前后主要水质指标详见下表。

表 8.1-3 隧道施工废水处理前后主要水质指标一览表

水质指标	单位	处理前	处理工艺	处理后*	（GB8978-96）一级标准	达标情况
pH	/	6～12	酸碱中和	7.3	6～9	达标
SS	mg/L	300～5000	混凝沉淀	3.8～25	70	达标
COD		70～200	混凝沉淀	26～74.5	100	达标
氨氮		1～5	/	＜0.1	15	达标
石油类		6～20	隔油+混凝沉淀+过滤	1～5	10	达标

注：处理后的水质指标数据为采用水泥混凝法处理隧道施工废水的类似工程出水检测结果，鉴于隧道施工废水水量及水质差异性及波动性较大，该项数据仅供参考。

5、II 类地表水域隧道施工废水处理后处置措施及投资

广纳隧道镇巴端洞口临近朱家河，广安端洞口临近赵家河，2 条河流均为通江河左岸一级支流。其中，渠江流域在通江至平昌段为Ⅱ类水域，因此朱家河和赵家河按 II 类地表水域评价。

广纳隧道两端隧道施工废水经处理后应尽可能回用于洞内施工用水、水幕降尘、洞口作业区的洒水降尘以及周边绿化，若仍有多余部分，应避免排入朱家河和赵家河。结合洞口周边土地利用现状，评价要求设置引水渠（必要时使用泵抽），将处理后的废水引至周边农田用于农灌，工程数量及投资详见表 8.1-4。

表 8.1-4 广纳隧道洞口引水渠工程数量及投资一览表

位置	引水渠长度（m）	投资
广纳隧道镇巴端洞口至洞口上方何家岩坡耕地	360	20（含水泵）
广纳隧道广安端洞口至洞口下方坡耕地	320	16
合计	**680**	**36**

6、荔枝隧道施工方案

由于荔枝隧道镇巴端洞口位于昌县江口镇梁家村通河刘家河集中式饮用水水源地的二级保护区内，而广安端洞口位于保护区为，为防止该隧道施工废水对保护区水环境质量造成不利影响，评价要求荔枝隧道采用由广安端洞口单向掘进的施工方案，施工产生的废水及隧渣统一从广安端洞口排出，废水经处理后优先回用，多余部分达标排放；废渣运至指定弃渣场处置。**经核实，荔枝隧道单向掘进施工方案已被施工图设计文件采纳。**

7、污泥处置要求

隧道施工废水处理产生的污泥经脱水后，应对其成分进行检测，若属于一般废物，运至指定弃渣场填埋，若属于危废，应交由具备相关资质单位处置。

8、隧道污水处理专项设计

报告书中针对本项目隧道施工废水的水质、水量预测、处理设施数量和位置主要依据于项目施工图设计文件和隧址区地质详勘报告；采用隔油+混凝沉淀+过滤+酸碱中和处理工艺为参考其他高速公路隧道施工废水处理给出的建议方案；隧道施工废水处理专项投资主要依据于隧道施工废水的水质水量预测成果、各隧道的掘进方案和掘进周期，并基于建议处理方案得出。

根据高速公路建设经验，在施工中，隧道施工废水的实际产生量和水质与预测值可能出现较大偏差，且与隧址区水文地质条件、季节、降雨情况、施工工序关系密切，并具有波动性大的特点。为此评价建议：**项目建设单位在隧道施工阶段及时委托专业机构，并结合隧道施工废水的实际水量、水质、洞外地形条件等因素，有针对性地开展隧道施**

工废水处理专项设计，施工单位严格按照专项设计要求予以落实，并确保处理设施正常运行，以避免隧道施工废水对沿线水环境质量造成不利影响。

8.1.1.4 施工场地生产及冲洗废水处理措施

施工场地的地表水环境污染源主要为场地内及施工机械的冲洗废水，以及预制场混凝土养护废水和拌和站冲洗废水。其主要污染指标为 SS、pH，以及少量石油类。

根据本项目施工图设计方案，全线共设置 89 处施工场地（见表 2.8-4）。为避免各施工场地对周围地表水环境造成污染，评价要求每处施工场地至少设置 1 处**隔油沉淀池**，共计 89 处，按单个隔油沉淀池按投资 2 万元估列，该项环保投资合计 178 万元。原则要求沉淀池容积不小于 10m³，实际施工中施工单位可根据各施工场地废水产生量适当调节临时隔油池的大小。一般情况下，施工场地废水量较小，可用于场地内洒水降尘，**不外排**。

表 8.1-5 施工场地隔油沉淀池数量及投资一览表

施工场地（处）	隔油沉淀池数量（处）	工程投资（万元）
89	89	178

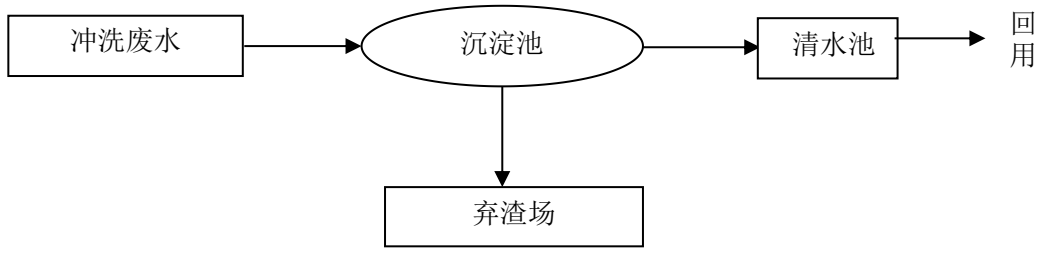


图 8.1-2 施工场地污水处理工艺流程图

8.1.1.5 施工营地生活污水处理措施

项目全线共设置施工营地 8 处，包括项目经理部和工区驻地。施工营地应尽可能利用工程沿线的民房，所产生的生活污水直接利用既有设施进行处理，用作农灌或纳入当地污水处理系统。但受限于局部路段远离村镇，部分施工营地必须单独设置，对于单独设置的施工营地，均统一要求设置改进型生态厕所，对生活污水进行收集，并由吸污车定期抽吸并运至附近农（林）灌处理，**不外排**。

鉴于目前各施工营地采用租用或单独设置尚未确定，评价对全部施工营地预留改进型生态厕所措施及其对应经费。

表 8.1-6 施工营地隔油沉淀池数量及投资一览表

施工营地（处）	项目及数量	工程投资（万元）
8	改进型生态厕所（8 处）	24

施工营地（处）	项目及数量	工程投资（万元）
	租赁吸污车	15
	合计	**39**

8.1.1.6 施工生产生活区截水沟

为防止各施工生产生活区内生产废水、冲洗废水以及降雨形成的径流溢流至场界以外，评价要求对所有的施工场地、施工营地以及隧道的洞口作业区（含斜井、施工横洞）设置截水沟，截水沟将各施工生产生活区内产生的污水收集后引至相应的污水处理设施。

表 8.1-7 需设置截水沟施工工点及投资一览表

需设置截水沟施工工点	截水沟数量（套）	投资（万元）
隧道	29	58
施工场地	89	178
施工营地	8	16
合计	126	252

8.1.1.7 减小降雨产生的面源流失措施

施工时考虑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、表土临时堆放场、堆料场、弃渣场等进行覆盖，在表土堆积地周围用编织土袋拦挡等措施。

8.1.2 地下水污染防治措施

1、本项目施工营地内设置的改进型生态厕所以及施工场地内的隔油沉淀池、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。当地下水出露于路床以下可采用设置片石排水沟沿路基纵（横）向尽快将地下水排至路基范围之外的天然排水沟槽中，在碟形边沟的暗沟下贯通设置纵向片碎石渗沟并于渗沟底部贯通设置带孔波纹管将地下水排入填方边沟或天然排水沟槽中，以归并或拦截地下水并降低路基土中地下水位，从而确保路床处于干燥或中湿状态；当裂隙水出露于路堑边坡坡面时，需在涌水处设置 PVC 管将地下水引入挖方边沟排出。

4、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。

5、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。

隧道涌水一般属于洁净下水，在未受扰动的情况下不属于污水，可以直接排放。

6、加强施工期的监控，制定地下水应急预案：

（1）为了确保施工顺利进行，并较为准确地掌握施工过程中围岩的稳定状态，检测各项支护手段的效果，指导施工和变更设计，应按要求进行施工监控测量工作，遇到可能漏水情况，及时采取防漏水措施；

（2）洞口施工应在做好洞顶排水设施后方可开挖边仰坡，洞口开挖后应及时按设计做好边仰坡防护；洞口衬砌应及早施工，明洞应及时回填，并随时修建洞门墙，以确保洞口山体稳定；

（3）在地下水富集段，强化施工期间隧址区地下水动态监控，应在 200m 距离时开展初查工作，隧道开挖接近怀疑地点 30m 以外，即应采用电磁仪或 GPR 详查地下水情况，开挖接近怀疑地点 15m～20m 时，应采用超前钻孔精查，确定地下水富集位置，然后确定是否需进行预注浆处理。只有确实有把握不出现突水突泥现象，并且开挖暴露后处理更有利时，方才允许继续掘进，在暴露后处理；

（4）应成立专门的地质超前预报班子，调配足够的仪器设备对地勘报告揭示的地下水富集地段和地下水可能集中涌入突水的段落，在施工中进行地质预探、预报，进一步从微观上查明水文、地质、形态及分布等，为顺利施工创造条件，杜绝漏报、错报；

（5）应成立专门的注浆堵水队伍，配备足够的技术工人和熟练工人以及必要的打孔、注浆机具，专门负责注浆堵水；应制订强有力的奖惩条例，使注浆人员的经济效益与堵水成效挂钩，力求每一处注浆达到堵水要求；

（6）针对项目建设期间可能出现的局部地下水漏失问题，建议建设单位预留一定数量费用作为漏水监控及应对项目施工期和营运期隧道和深挖路段漏水造成居民生产生活、生态用水困难情况的应急补救措施和补偿费用；

（7）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。

8.1.3 环境空气污染减缓措施

根据环境影响预测结果，本项目施工期间沥青的拌合、熬制、材料的运输和堆放、土石方开挖和回填、隧道爆破和施工弃渣倾倒、车辆运输等作业过程中将会产生 TSP、沥青烟，对周围大气环境产生污染，本报告建议针对粉尘产生方式、产生点及受影响对象采取如下的大气污染防治措施：

（1）针对开挖、爆破粉尘：在开挖、钻孔时对干燥断面应洒水喷湿，使作业面保持一定的湿度；对施工场地范围内由于植被破坏而使表土松散干涸的场地，也应洒水喷湿防止粉尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止回填作业时产生粉尘扬起；施工期要加强回填表土临时堆放场地的管理，要制定土方表面压实、定期喷湿的措施，防止扬尘对环境的影响。施工场地的垃圾应及时清运。

（2）针对热拌站沥青烟：合理选择施工场地、沥青拌合站等位置，尽量避开沿线居民区等环境敏感点，置于较为空旷处，场地周围设置围屏。且要求选用密封式并配有消烟除尘装置能满足达标排放清洁生产要求的的沥青拌合设备。施工结束后应进行堆料场的清场工作。

（3）弃渣粉尘：针对弃渣在装车、运输及倾倒、堆存过程中产生的粉尘，在弃渣装车过程中，注意周边拦挡及洒水降尘，在弃渣运输过程中，必须篷布遮盖，避免沿途洒落，在弃渣场周边与居民存在时，需进行围挡，并定时洒水降尘。

（4）交通粉尘：在施工场地出口设置冲洗设施，对出场运土卡车轮胎、底盘进行冲洗，对所运土方进行湿润；同时保证运土卡车完好无泄漏，装载时不宜过满，确保运输过程中不散落，如果运输过程中发生洒落应及时清除，减少污染；水泥硬罐装或袋装运输，车辆应采用加盖篷布，土、砂、石料运输应控制运输量，严禁超载，超高不超出车厢挡板，并加盖篷布，以减少扬尘对空气的污染，物料堆放时应加盖篷布。根据天气和施工情况在非雨天定时洒水，减少道路二次扬尘。

（5）敏感点防护：根据影响预测，本工程建设对沿线距离较近的居民集中居住点附近环境空气影响较大。为防治敏感点附近的环境空气污染，应加强居民点附近的洒水降尘、施工道路清扫和洒水。另外，施工过程中受大气污染影响严重的为施工人员，应着重对施工人员采取防护措施，按照国家有关劳动保护的规定，发放防尘用品，如配戴防尘口罩等。

8.1.4 声环境污染防治

根据本工程施工期噪声影响预测结果，结合本工程实际情况，从噪声源、传播途径及敏感点防护三方面对施工期声环境保护提出以下对策措施：

1、噪声源降噪

（1）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，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。

（2）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。

（3）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；

（4）对于经过学校、医院、养老院、机关单位的路段，要求设置警示牌和减速、禁鸣标志。

2、传播途径隔声

建议昼间处于距离路线中心线路基路段 50m 以内，桥梁 150m 以内的居民集中区打围施工，夜间处于距离路线中心线 220m 以内的声环境敏感点路段采取施工管制，在 22：00～6：00 禁止强噪声施工机械作业。必须连续施工作业的工点，施工单位应视具体情况及时与当地环保部门取得联系，按规定申领夜间施工证，同时发布公告最大限度地争取民众支持，并采取打围施工等防噪声措施。

3、敏感点防护

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。

4、隧道爆破噪声减缓措施

（1）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。

（2）对于临近集中居民点的隧道洞口，应控制单次爆破装药量，减小爆破噪声。

（3）尽量“光面爆破”的爆破方式。

8.1.5 固体废弃物污染防治措施

施工期固体废弃物主要包括两部分，一部分来自路基及隧道开挖时产生的弃渣；另一部分来自施工区的垃圾，包括废弃的建材、包装材料、生活垃圾、沥青废液及废气沥青混凝土等。针对以上固体废弃物，本报告拟采取如下固体废弃物污染防治措施：

1、工程弃渣

本项目施工图设计方案共设置 80 处弃渣场。所有弃渣必须规范堆存弃渣场内，不得随意堆放，严禁弃入河道。弃渣应严格遵循“先拦后弃”的原则，弃渣开始前完成拦挡和排水措施，弃渣结束后，尽快进行植物措施，避免坡面场面长时间裸露。

2、建材、包装材料、生活垃圾

针对一般废弃的建材、包装材料、生活垃圾，应在施工场地施工营地内设置垃圾桶和垃圾池，同时注意对垃圾堆放区的维护管理，对堆放点定期喷洒杀菌、杀虫药水，减少蚊虫和病菌的滋生，收集的生活垃圾定期运至城镇生活垃圾处理场处理。

3、沥青废液及废气沥青混凝土

路面施工产生的沥青混凝土废料和沥青废液应设置临时堆放场所进行存放，待工程结束后交由具备相关运输、处置资质的单位进行处理。

8.1.6 生态保护及恢复措施

8.1.6.1 施工布置（临时工程）优化措施

1、施工便道

施工便道是为工程建设服务的，其设置是必须的，本项目施工图设计阶段在工程沿线共计设置施工便道 215 条/211.92km，占地约 114.01hm^2。

根据现场实地调查发现，项目沿线农耕十分发达，现有乡村道路路网也相对完善。评价建议施工单位进场后，可尽量利用或改建现有乡村道路和农耕道作为施工便道，不到特殊情况下，尽量不新增临时便道。

2、施工生产生活区（施工场地、施工营地）

根据项目设计方案，项目全线共布设施工场地 89 处，拟设施工场地中共有 24 处为利用工程永久占地布设，其余 65 处位于永久占地以外，合计新增临时占地 76.29hm^2；共设置施工营地 8 处，合计新增临时占地 4.77hm^2；隧道工程共设置 29 处洞口作业区，所有隧道洞口作业区均位于工程永久占地内，无新增临时占地。

评价建议，施工单位进场后，因地制宜地选择施工营地和场地的设置位置，尽量设置在草地、未利用地或现有的建设用地范围内，避开林地，以减少多区域自然生态环境的影响；同时本次评价调查发现，线路沿线经过了多个场镇、乡村居民点，为进一步控制项目建设对区域生态环境的影响，建议施工单位与地方政府或居民的协商，尽量依托地方政府或居民的房屋或其他设施作为项目施工营地，以进一步缩小新增临时占地面积和减小对区域植被的侵占。

8.1.6.2 严格划定最小施工范围及施工红线，禁止越线施工

在新增占地区域，应该根据地形划定最小施工作业区域，最小施工范围边线严格按照设计确定，严禁施工人员和器械超出最小施工范围对工地周边的植被、植物物种造成破坏。同时，设置高速公路征地红线以外 25m 为施工活动禁入区红线，通报所有施工人员活动规则并在施工营地、线路沿线等地设置警示标牌，任何施工人员不得越过此红线施工或任意活动，并尽量将绝大部分施工活动控制在最小施工范围内，以减小施工活动对线路周围植被和动物栖息地的直接影响范围

8.1.6.3 妥善保存路基及临时工程施工剥离的表土

根据项目设计，项目全线不单独设置表土临时堆放场地。工程永占地内的剥离表土在路基填方边坡坡脚或互通式立交永久占地范围内进行临时集中堆放，以供道路绿化、临时工程绿化使用。弃渣场、施工生产生活区和施工便道剥离的表土就地堆放在各临时工程占地内一角以及施工便道下边坡坡脚，不新增占地。评价建议，在施工过程中堆存的表土应进行覆盖，并在表土堆积地周围用编织土袋拦挡，防止雨水冲刷，定期洒水维护，施工结束后用于复土复耕。

8.1.6.4 永久工程绿化恢复

1、主体及附属工程

在项目开工后，需对所有永久占地开挖区的土壤和植被进行剥离并妥善管理，并做好临时拦挡、遮盖、防冲排水措施。在所有永久建筑完成后，应立即对永久占地周边因本项目形成的施工迹地进行裸露区的恢复，包括开挖的坡面、房前屋后等区域。恢复时将根据各地段的实际情况，并综合考虑评价区本身的建设，因地制宜地对各类施工迹地进行绿化恢复，尽量减少工程区内的施工痕迹。施工迹地的绿化恢复过程中将首先使用剥离的土壤和植被，不足部分须完全采用当地树种、草种。具体操作中，可使用种子或人工栽植幼苗，遵循不同物种混合种植、密度适宜、杜绝单一物种的原则。

本项目各主要交叉、隧道两端洞口和大型桥梁建设区的植被构建和景观恢复目标见

下表，明路段的植被构建和景观恢复参照下表中附近工程节点。

表 8.1-8 各主要交叉、隧道两端洞口和大型桥梁建设区植被构建、景观恢复目标一览表

主要施工点	公路桩号	植被构建类型	景观恢复类型
交 叉 路 口—节 点			
广纳互通	K116+102	乔灌草组合、柏木林	森林景观、经济林景观
灵山互通	K125+306	乔灌草组合、柏木林、复耕	森林景观、经济林景观
云台互通	K141+288	乔灌草组合、柏木林	森林景观、经济林景观
江口枢纽互通	K145+562	乔灌草组合、柏木林、复耕	森林景观、经济林景观
平昌（金宝）互通	K149+135	乔灌草组合、柳杉林	森林景观、经济林景观
白衣互通	K164+487	乔灌草组合、柏木林、刺槐林	森林景观、园林景观
石桥互通	K177+659	乔灌草组合、柏木林、复耕	森林景观、经济林景观
大义互通	K193+400	乔灌草组合、柏木林、复耕	森林景观、经济林景观
贵福枢纽互通	K203+323	乔灌草组合、柏木林、复耕	森林景观、经济林景观
岩峰互通	K214+738	乔灌草组合、刺槐林、复耕	森林景观、园林景观
万寿枢纽互通	K227+935	乔灌草组合、柏木林、复耕	森林景观、经济林景观
渠县北互通	K230+638	乔灌草组合、柏木林、复耕	森林景观、经济林景观
渠县南互通	K243+138	乔灌草组合、刺槐林、复耕	森林景观、园林景观
肖溪互通	K256+831	乔灌草组合、刺槐林、复耕	森林景观、园林景观
白马互通	K266+830	乔灌草组合、灌木林地、复耕	森林景观、灌丛景观
虎城枢纽互通	K273+222	乔灌草组合、刺槐林、复耕	森林景观、园林景观
主 要 特 长、长 隧 道			
广纳隧道	K111+345～K114+769	乔灌草绿化、柏木林	森林景观
灵山隧道	K127+489～K133+102	乔灌草绿化、刺槐林	森林景观、人工园林景观
庙垭隧道	K136+048～K137+546	乔灌草绿化、柏木林、桤木林	森林景观、人工园林景观
荔枝隧道	K143+318～K144+793	乔灌草绿化、刺槐林	森林景观、人工园林景观
江口隧道	K146+735～K148+656	乔灌草绿化、马尾松林、刺槐林	森林景观、人工园林景观
金宝隧道	K149+873～K153+260	乔灌草绿化、柏木林、桤木林	森林景观、人工园林景观
岳家隧道	K157+050～K159+125	乔灌草绿化、柏木林	森林景观、人工园林景观
白衣 1 号隧道	K159+830～K162+253	乔灌草绿化、刺槐林	森林景观、人工园林景观
八磨顶隧道	K194+998～K196+968	乔灌草绿化、刺槐林	森林景观、人工园林景观
特 大 桥 梁			
朱家河特大桥	K111+130	黄荆、马桑灌丛	灌丛、灌草丛景观
赵家河特大桥	K114+997.5	黄荆、马桑灌丛	灌丛、灌草丛景观
东山通江河特大桥	K118+045	黄荆、马桑灌丛	灌丛、灌草丛景观
云台通江河特大桥	K139+064.6	黄荆、盐肤木灌丛	灌丛、灌草丛景观
白衣巴河特大桥	K155+199	盐肤木、蔷薇灌丛	灌丛、灌草丛景观
白马渠江特大桥	K271+466.1	盐肤木、蔷薇灌丛	灌丛、灌草丛景观
灵山互通连接线通江河特大桥	LK3+177.0	黄荆、马桑灌丛	灌丛、灌草丛景观

8.1.6.5 临时占地林地恢复技术措施及要求

首先，在项目的设计阶段和水土保持方案筹划阶段，应对现场进行实地踏查，对施工营地、施工场地、预制场、拌合场、取土场、弃渣场、施工便道等临时性辅助设施充分考虑地质地形的限制因素，并把生态保护放在第一位，在施工进场之前就做到方案最优，为后期施工方进厂具体布置提供可操作的建议，施工方进场后对临时占地方案要进行调整的，必须比设计阶段方案更为优化，对生态保护更有利才能调整。施工临时设施在建设过程中，应充分考虑综合利用要求，进行建筑物美化设计，工程竣工后，施工临时设施中除部分临时建筑物和临时道路结合评价区规划予以保留和改建外，其它与工程建设无关的临时设施和道路将全面拆除，对施工临时建筑物及废弃杂物及时清理，整治

施工开挖裸露面，再塑施工迹地。占用林地资源的临时占地，其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。

本次评价要求，项目临时占地使用完成后，立即开展林地资源植被恢复工作，其技术过程、物种选择、技术要求、预期效果验收要求、经费概算等如下：

1、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；再考虑到项目区位于山地，部分地块为低洼地或土壤瘠薄甚至为石块，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

2、恢复物种选择

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，为移民农业安置规划和水土保持方案编制提供参考。

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。以亚热带构建针阔叶林为主要目标，局部地段可以构建灌草丛植被为目标。

选择的主要种类包括：

乔木：**柏木、马尾松、杉木、柳杉、桤木、枫杨、刺槐、樟树**等；

竹类：**慈竹、麻竹**等；

灌木：**马桑、黄荆、火棘、蔷薇、盐肤木、光叶子花、枹栎**等；

草本：**白茅、竹叶草、狗牙根、狗尾草、早熟禾、紫茉莉**等。

严禁使用巨尾桉、白车轴草（即白三叶）、马缨丹、土荆芥、秋英等外来物种绿化。

3、施工迹地植被恢复技术要求

（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 4～5 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，在施工和营运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杉木、桤木、柏木、马尾松、刺槐、樟树、山杨等初植密度为 370 株/hm^2，株行距设置为 3×3m，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 15%；灌木物种黄荆、马桑、枹栎、蔷薇、

火棘等初植密度设计为 9 株/m^2，株行距为 0.5×0.5m，设计补植率 10%；草种采用撒播方式，每平方米撒播 5g，主要选择物种有白茅、狗牙根、早熟禾等。

（3）苗木规格选择

根据评价区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：胸径 4~6cm，高度 4~5m；

灌木：地径 2~3cm，高度 1.2~1.5m；

草种：采用混合撒播，低海拔区混合比例采用竹叶草：狗牙根=4:6，稍高海拔区混合比例采用白茅：早熟禾 6:4，每平方米撒播 5g；

藤本：主要针对各类临时占地区边坡、挡土墙撒播，每平方米撒播 5g。

4、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 10m 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 30cm~50cm 为验收标准。

（3）施肥验收以距离植被恢复点 10m 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 10m 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乔灌植苗、草种撒播，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，应多次开展乔灌层存活率调查统计，对死亡植株及时清理补植，并根据乔灌层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，预计临时占地区草本层植被覆盖度可达到 80%，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%。

5、植被恢复经费初步概算

本项目临时工程占用林地 101.59hm^2，包括取土场、弃渣场、施工便道、施工生产生活区等设施占地。本次评价要求建设单位按照“边施工边恢复”的原则，对临时占地区进行全面的植被恢复。按照植被恢复方案乔灌初植及草种撒播密度，结合市场苗木及人工价格，初步估算本次植被恢复费用详见下表。

表 8.1-9 项目临时占地区植被恢复经费初步预算表

项目		数量	平均单价	林地占用面积（hm^2）	费用（万元）
场地整治		/	2250（元/公顷）	101.59	23.02
苗木	乔木	370（株/公顷）	12（元/株）		45.16
	灌木	9000（株/公顷）	0.5（元/株）		45.52
	草本	50（kg/公顷）	50（元/kg）		25.31
栽植费		75（日/公顷）	150（元/日）		114.23
管理费		/	300（元/公顷）		3.16
抚育维护费		135（日/公顷）	150（元/日）		205.79
肥料费		300(kg/公顷）	8（元/kg）		24.43
合计					**486.62**

植被恢复费用估算说明：

（1）林地整治费：山地整治费 2250 元/公顷（150 元/亩），合约 23.02 万元。

（2）苗木费：乔木初植密度 370 株/公顷，苗木平均单价 12 元/株，合约 45.16 万元；灌木初植密度为 9000 株/公顷，每株苗平均单价 0.5 元，合约 45.52 万元；草本撒播密度为 50kg/公顷，平均单价约 50 元/公顷，合约 25.31 万元。

（3）栽植费：平均每公顷 75 个工日（每亩 5 个工日），每个工日约 150 元，合约 114.23 万元。

（4）管理费：平均每公顷 300 元（含建设单位管理费、作业设计、招投标、监理及检查验收费），合约 3.16 万元。

（5）新造林抚育维护：每公顷 15 个工日（每亩 1 个工日），每年抚育 3 次，一般连续抚育三年，即 135 个工日/公顷，每个工日 150 元，合约 205.79 万元。

（6）肥料费：每公顷需 300kg 肥料，平均单价约 8 元/kg，合约 24.43 万元。

经统计，项目临时占地植被恢复费用总计约 486.62 万元（本报告预算费用为初步概算，后期实施过程中实际经费以各地苗木、人工费用标准为准）。项目业主单位应针对临时占地植被恢复措施单独立项并预算经费，确保植被恢复措施落实。

8.1.6.6 配置巡护管理人员

施工期间应专门配置林业保护管理人员，在施工期间对沿线各工点及施工行为轮流加强巡护、管护和宣传。巡护管理人员对沿线县林草局负责，最大限度地控制施工影响，保护动植物资源、主要保护对象和生态系统。

新增费用预算如下：保护管理人员 4 人，施工期 4 年，每人每年费用约 6 万元（含工资、保险、劳保、生活费）等费用，4 人合计 4 年 96 万元整（见表 8.1-10）。

表 8.1-10 新增保护管理费用构成及资金概算表

项目构成	单位	数量	概算（万元）	备注
生态保护、巡护、宣传	人	4	96	6 万元/人/年，施工期 4 年计算
小计			**96**	

8.1.6.7 森林防火及检疫

1、防火

火灾对森林资源和生态环境的威胁巨大，一旦发生火灾将造成严重的资源损失、财产损失甚至人员伤亡，因此，必须做好防火措施。

（1）建立火灾应急预案

①建立包括火情预测预报组、火灾救援应急组和后勤物资保障组三个小组在内的森林防火应急工作组。

②森林火灾预防

施工方和保护区管理部门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。

③加强工程燃料管理

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。

（2）建立长期有效的火情监测系统

在充分利用项目沿线现有的防火监控设施的前提下，在项目沿线植被较好的区域新增部分火情监测探头设备和传输设施，同时配备专门人员进行实时监控，项目监理人员应安排管护人员对整条线路上的施工点进行实施排查，阻止一切可能发生的火灾险情，

项目进入营运期后，业主单位可与高速公路营运单位及时对接，将防火监测系统及时交接，保障系统长期有效的营运。

（3）配置森林防火设备

每个施工标段应配备一定数量的森林防火设备，包括风力灭火机 10 台、干粉灭火器 100 个、多用铲各 15 把、组合工具 20 套、消防水袋及灭火水枪 10 套。本项目按 10 个施工标段估列，合计费用计 67.5 万元（详见表 8.1-11）。

表 8.1-11 森林防火设备购置表

	森林防火设备	单位	数量	单价（元）	投资（万元）
单个施工标段森林防火设备配置	风力灭火机	台	10	2000	2.0
	干粉灭火器	个	100	60	0.6
	多用铲	把	15	100	0.15
	组合工具	组	20	500	1.0
	消防水袋及灭火水枪	组	10	3000	3.0
合计（按 10 个施工标段估列）					**67.5**

2、加强动植物检疫

经本次实地调查发现，项目沿线评价区沿线存在马缨丹（*Lantana camara*）、空心莲子草（*Alternanthera philoxeroides*）等入侵植物，这些入侵植物已经完全适应区内气候条件并可能大规模繁殖，在部分阳坡地带甚至发展成纯群落，对本土植物、昆虫甚至森林林分均带来不利影响。

本项目线路较长、涉及面广，且有多种不同的生境类型，项目开始建设后，进入该区域的施工车辆和人员，可能将这些入侵物种带至更广的范围。由此可能导致入侵物种通过与当地现有物种竞争食物、直接扼杀现有物种、抑制其它物种生长、占据物种生态位等途径，排挤现有物种，导致该区域与其生态位重合的现有物种种类和数量减少，从而可能对生态系统的遗传多样性进行破坏，造成遗传多样性损失。

为此，项目建设施工过程中，需加强动植物检疫，在各个区县的交界处或其他关键节点设置动植物检疫关卡，在防治区内已有的入侵动植物扩大入侵范围的同时，也防止新的外来入侵物种进入项目施工区。

8.1.6.8 开展宣传教育及培训工作

在施工前，由业主组织林业主管部门管理人员和专业技术按对施工人员进行相关法律、法规、珍稀动植物、林地保护知识等方面的培训，培训考核合格后方可施工。期间涉及的培训费用应由工程建设单位全额承担。通过培训和施工期的监管，杜绝施工期人为捕猎及滥砍滥伐事件发生。培训所需费用见表 8.1-12。

表 8.1-12 施工人员培训计划表

培训内容	课时	专家培训费（元）

培训内容	课时	专家培训费（元）
法律法规	4	1000/课时×4=2000
野生动植物保护	4	1000/课时×4=2000
野生动物救助	4	1000/课时×4=2000
合计	**12**	**12000.00**

另外，需在工程沿线各密集施工点新增保护管理警示宣传牌，对施工人员进行明确的警示，说明禁止行为和需要注意的事项，以确保施工人员心中有数。内容以保护生态环境、保护自然保护区资源为主，提醒施工人员落实保护措施，在施工过程中控制减少对环境的影响。经费预算见表 8.1-13。

表 8.1-13 宣传标牌设置预算表

项目内容	单位	单价（元）	数量	金额（万元）
警示宣传牌	个	1000.0	200	20
宣传册	册	5.0	5000	2.5
合计				**22.5**

8.1.6.9 相关管理部门审定施工方案

项目沿线环保、林业等主管部门应明确要求工程建设单位制定科学合理的施工方案和施工进度表，尽量缩短工程建设时间，合理安排施工人数和施工机械，对施工污染源治理方案要落实到位，尽量减轻对区域野生动植物的干扰。施工方案及施工进度表制定好后交给相关主管部门进行审查。

相关主管部门接到项目施工方案和施工进度表后，应做好以下工作：

（1）应根据项目区环境特点，野生动植物习性、分布特点，重要物种分布情况对施工方案提出修改建议，使工程施工对区域生态环境的影响得到有效控制。

（2）审查施工单位划定的施工作业范围合理性，明确永久占地的范围、面积、用途和管理办法等，以便对工程建设活动进行监管。

（3）相关管理部门还应根据工程量、工程进度进一步限定项目的施工时间，避免项目进度拖沓而导致长期施工。

8.1.6.10 实施施工生态监理，强化施工监管和环保措施落实

本项目施工应对施工行为进行更为严格的监管，需配备生态监理人员。

监理队伍主要有以下工作：

（1）全程对施工活动进行规范和监管，及时制止违规建设行为；

（2）根据工程沿线保护动物、主要保护对象的分布地、活动地及个体行为特征指导工程建设活动，控制对保护动植物及主要保护对象的影响；

（3）限制工程占地范围，禁止材料随意堆放、施工活动随意扩张导致的施工占地扩大，敦促施工方严格按照工程划定的占地红线施工；

（4）监督相关的保护和减缓措施全部落实到位，确保工程建设带来的不利影响得到有效控制。

生态监理人员一般由具有资质的单位承担，监理期间发生的费用应由工程业主方全额承担，业主应与监理公司签订协议，明确责任与义务。

8.1.6.11 重要植物物种保护措施

1、避免措施

在施工图阶段，设计单位已对施工场地、施工营地和施工便道等临时工程进行了选址选线。但在实际施工中，施工单位普遍会根据实际情况因地制宜对临时工程进行调整。对于进行调整的临时工程，其选址应避开生产力相对较高的林地区域及基本农田区域，施工便道及永久性道路尽量不要从成片的林地穿过，尤其是本项目在平昌县和通江县域内森林覆盖度相对较高的区域，以此最大程度避免对重要植物物种的影响。

2、重要植物物种保护措施

路线沿线虽未调查发现野生的重点保护植物、珍稀濒危植物、极小种群植物等重要物种的集中分布区和重要栖息地，但评价仍要求在施工过程中，施工单位必须做到：

①施工开始前，对所有进入区域的施工人员进行全面的保护培训、普法宣传等，同时对施工人员进行重要植物物种识别培训，私自破坏、采集重要野生植物属于违法行为，严重时将追究法律责任；

②施工单位进场后，进一步调查核实占地区周边国家保护野生植物分布点，对占地区周边 200m 范围内野生保护植物进行全面的摸底调查，同时造册登记，报地方林业局备案并采取挂牌标识等保护措施；

3、对古树名木的保护措施

经现场调查核实，评价区内共有 30 株古树分布，其中 5 株古树（3 株黄连木和 2 株柏木）与项目直接占地区的距离在 100m 范围内，项目的建设可能对其带来粉尘、废水等间接影响或施工人员人为破坏影响。

由此，虽然这 5 株古树不在占地区内，整体而言影响不大，但由于距离较近，本次评价建议对其先逐一挂牌标注警示，再采取全面打围的方式保护其生境，在施工过程中严格禁止周边区域的污水排放和固体废弃物的清理，同时加强人员管理，防止人为破坏。

8.1.6.12 景观生态体系保护与消减措施

景观生态体系是一个紧密联系的动态体系。项目建设完工后，景观类型在面积、斑块数方面发生了微小变化，总体而言景观的破碎度升高。应对景观体系采取针对性的保

护和恢复措施，减轻工程带来的占地、开挖、动土、填埋等影响。在工程施工期间及施工结束后，应从斑块、廊道、基质几个方面做好保护与恢复工作：

1、斑块

从斑块的角度来看，项目实施后施工占地区景观斑块类型及面积组成改变，斑块破碎化程度略有上升。斑块保护与恢复工作重点如下：①对除永久占地以外的所有施工迹地按原有植被类型进行恢复，以减少斑块类型改变和转化的面积；②对施工废弃物进行全面清理，避免留下难以降解的物质；③对施工迹地进行平整和植被恢复，以利于被分割破碎化的斑块能够重新合并，降低项目施工导致的斑块破碎度升高。

2、廊道

本项目建成后评价区的公路用地面积将增加，公路质量、通行效率和车流量都大大提升，公路对其他景观斑块的阻隔作用显著增强。廊道的保护应做好如下措施：合理设立交通警示牌，提醒在谨慎行车，提示急弯、谨慎驾驶、动物通道、禁止停留、爱护环境等多种信息；提示过往车辆安全行车，降低行车事故，保证区域生态安全；由于本项目沿途民居连续分布，禁止在公路沿线随意鸣笛，禁止丢弃废物；提示司机及早发现并避让穿越公路的野生动物等内容。

3、基质

工程结束后，工程建设总占地 1419.54hm^2，其中永久占地共计 1028.88hm^2，临时占地 390.66hm^2，永久占地仅占评价区总面积的 7.65%，可见工程占地对评价区生态系统面积的改动程度很小，由于农业用地景观在各类景观类型中的优势度值大于其他类型，所以工程结束后景观基质仍然是农业用地景观而没有变化。项目施工结束后需及时开展植被恢复措施，确保评价区内被侵占地植被可有效快速恢复，针对被占用的农业用地，工程结束后应及时开展复垦及移民安置、恢复农业用地面积，减缓项目建设和运行对景观基质的不利影响。

8.1.6.13 林地保护建议

本项目线路所经区域，大部分林地为人工飞播柏木林地、灌木林地和经济林地。项目在实施前应根据巴中市通江县、平昌县、达州市达川区、渠县、广安市广安区、前锋区人民政府批准实施的《林地保护利用规划》做好使用林地可行性研究，报主管部门取得使用林地的行政许可。县级人民政府林业主管部门对建设项目拟使用的林地，应当在林地所在地的村（组）或者林场范围内将拟使用林地用途、范围、面积等内容进行公示，公示期不少于 5 个工作日。严禁超范围占用林地，特别是临时占地严禁随意占用林地，

经批准临时占用的林地要在施工活动完成后及时恢复林地生长条件。

8.1.6.14 生态公益林保护措施

对生态公益林的影响主要是工程施工对生态公益林的占用，因此对生态公益林的保护措施主要是公路修建完成后对天然林的恢复和补偿，另外，施工期尽量减少对生态公益林的占用也是必要的。对天然林的具体保护措施如下：

1、避免措施

施工便道等其他临时占地设施尽量选择荒坡、荒地，避免占用林地，严禁砍伐生态公益林；要采取有效措施预防施工期造成的天然保护林火灾。在工程施工期间，应加强防护，如在施工区、临时居住区及周围山上竖立严禁砍伐天然林和防火的警示牌，划出可生火范围、巡回检查、搞好消防队伍及设施的建设等，以预防和杜绝天保林火灾发生，以免引发天然林大面积的损失。

2、最小化措施

施工项目如土石方开挖、对外交通道路建设对林地破坏降到最低，对于不能避免而占用的林地，应该尽可能的少占用。

3、减量化措施

各施工项目要破坏或临时占用的林地，会造成一定程度的破坏。在评价施工的过程中应该尽采取优化方案，减小对林地的破坏或占用。植被绿化程度要加强，以减小周围植被水土保持能力的下降。

4、生态补偿措施

（1）根据《四川省天然林保护条例》：“勘查、开采矿藏和从事各项工程建设，确需征用、占用天然林林地的，应经省级以上林业主管部门审核同意，并依照有关法律法规的规定缴纳林地补偿、安置补助等费用，办理用地手续”、“征用、占用天然林林地勘查、开采矿藏或从事各项工程建设确需采伐林木的，应办理采伐许可证，依法对林木所有者或者经营者的林木损失进行补偿，并在林业主管部门指定的地块植树造林，恢复植被，或者按照国务院规定缴纳森林植被恢复费”，拟建公路开工前建设单位必须经四川省省级林业主管部门审核同意，并按照规定缴纳林地补偿、安置补助等费用，同时必须办理采伐许可证，依法对林木所有者或者经营者的林木损失进行补偿。

（2）根据国家林业局、财政局《关于印发〈重点公益林区划界定办法〉的通知》（林策发[2004]94 号）和《关于印发〈中央森林生态效益补偿基金管理办法〉的通知》（财农[2004]169 号）规定，项目开工前建设单位必须经四川省省级林业主管部门审核

同意，并按照规定缴纳生态公益林补偿费用，，须将生态公益林补偿费纳入工程主体设计费用，生态公益林补偿资金必须专款专用，任何单位和个人不得挪用、挤占，审计部门应定期进行审计监督。

8.1.6.15 陆生动物保护措施

1、两栖爬行动物

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、废水泄漏对土壤环境造成污染，特别是对评价区河流、溪沟及周边湿地的污染；这些都是两栖类现有或潜在的栖息地。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破坏和污染；早晚施工注意避免对两栖动物造成碾压，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。

2、鸟类

在施工中要严格控制线外扰动，尽量减少施工对鸟类生境的破坏，极力保留临时占地内的灌木草本，条件允许时边施工边进行植被快速恢复，加强水土保持措施，促进临时占地区植物群落的恢复，缩短施工裸露面，为鸟类提供良好的栖息、活动环境。

施工中要尽可能地防止燃油泄漏；对工程废物进行快速、集中处理；坚持集中和实时处理生活污染；以减少对环境的污染，保护水体的清洁，减少环境污染对水鸟和其它鸟类物种多样性的影响。

加强对施工人员的环境保护意识和野生动物保护的宣传。同时，加强对施工人员的监督，禁止偷猎鸟类，禁止掏鸟蛋、端鸟窝、拣幼鸟的行为。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，对规划线路中发现巢穴的，应妥善处置，就近的移至类似生境中去。

3、兽类

对兽类的保护主要是要作好宣传，避免人为捕杀重点保护野生动物。同时，加强施工人员环境和自然保护教育，杜绝一切不利于兽类生存繁衍的活动，特别是破坏兽类生境的活动。

施工中应合理安排工期，加强生态监理，作好渣场、施工生产生活区、施工便道等的规划设置工作，最大限度地减少对动物的阻隔影响。最后，还应处理好弃渣场、施工生产生活区等临时工程占地范围内的生态恢复工作，还野生动物一个自然的生态环境。

（1）对于小型兽类，应做到如下保护措施：

①严格控制施工范围，保护好小型兽类的栖息地；

②对工程废物和施工人员的生活垃圾进行彻底清理，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。

（2）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。施工应尽量降低施工噪音，缩短施工时间。

②严禁偷猎、下铗、设置陷井的捕杀行为，违者严惩。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长时间鸣笛等措施降低对野生动物的惊扰。

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。

4、雀鹰、豹猫等重点保护野生动物

根据评价范围重点保护动物分布与线路的关系，建设单位应在天然林路段重点做好野生动物保护宣传和管理工作，如向施工人员宣传《野生动物保护法》，应做好爆破方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏野生动物活动频繁时段开山施炮。施工过程中，重点注意对成熟的乔木林、灌木林等筑巢区进行保护，尽量减少施工对其生境的干扰和破坏。在林区施工应优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短在林区内的施工作业时间，尽量减少爆破作业，减少对野生动物的惊扰。

（1）保护鸟类中猛禽由于飞行能力强、活动范围广，受到施工影响很小。在新建线路可能出现保护鸟类的路段应立警示牌，提醒施工和外来人员注意，严禁随意在四周活动、限制施工影响范围。若施工恰遇保护繁殖期，应杜绝施工人员捕捉，应特别强调捕捉造成幼体个体伤害的严重后果，表述清楚利害关系，从源头上杜绝危害保护动物的事件发生。

（2）豹猫的活动范围较广，线路建设将可能占用其部分适宜的栖息地。施工应尽量维护豹猫适宜栖息的生态系统，对现已覆盖的森林及灌草丛应更加珍惜，将植被破坏范围限定在施工红线范围内，恪守施工人员应有的环保职责。同时，施工应尽量降低施工噪音，缩短施工时间。

（3）对所有珍稀保护动物的保护，尤其要加强对施工人员的管理和行为约束，禁止人为捕猎，一旦发现蓄意捕猎保护野生动物的行为将追究涉案人员法律责任。

5、王锦蛇、黑眉锦蛇等濒危、易危野生动物

对于评价区内的濒危物种王锦蛇、黑眉锦蛇和易危物种乌梢蛇、豹猫的保护措施主要有：（1）施工完成后尽快恢复施工临时占地区及施工迹地的植被，恢复被破坏生境，使得它们可以在施工干扰减轻或者消失后逐渐回到原有生境中栖息活动；（2）严格施工管理，提高施工人员的保护意识，杜绝施工人员捕捉、食用上述濒危、易危蛇类事件的发生。对豹猫的保护措施见第 4 点。

6、中华蟾蜍华西亚种、四川狭口蛙等中国特有物种

评价区内有中国特有物种共 14 种，包括中华蟾蜍华西亚种、四川狭口蛙、蹼趾壁虎、北草蜥、黄纹石龙子、橙翅噪鹛、领雀嘴鹎、白头鹎、棕头雀鹛、棕头鸦雀、酒红朱雀、长吻鼩、中华山蝠和岩松鼠。

对于评价区内的中国特有动物保护措施主要有：（1）施工完成后尽快恢复施工临时占地区及施工迹地的植被，恢复被破坏生境，使得原栖息活动于此的特有动物逐渐迁回；特别是桥梁架设区域，要及时恢复滩涂、河岸沟岸的环境和植被，恢复中华蟾蜍华西亚种、四川狭口蛙等中国特有爬行类的栖息环境；（2）严禁施工人员挂网等非法狩猎领雀嘴鹎、白头鹎等中国特有鸟类行为。

8.1.6.16 水生生物保护措施

（1）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，由施工车辆运至周边垃圾填埋场。

（2）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，对弃渣场进行防护。

（3）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。桥梁施工时，禁止将污水、垃圾及船舶和其它施工机械的废油等污染物抛入水体，应收集后和大桥工地上的污染物一并处理。桥梁施工挖出的淤泥、渣土等不得抛入江河内。

（4）涉水工程施工尽量选在枯水期进行。

（5）合理组织施工程序和施工机械，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对水生生物的影响。

（6）涉水桥梁尽量避免采用爆破技术，而且施工时与水环境阻隔，避免施工机械发生漏油，以避免对水生生物的伤害和消亡。

8.1.6.17 农业资源保护措施

（1）合理规划，做好土石方的纵向调运，减少临时占地。

（2）加强施工人员环保意识教育，弃渣应按设计要求进行施工和弃渣。

（3）拟建项目要占用部分农田，工程完工后应及时对部分临时用地和取土场、弃渣场用地进行复耕以减少对耕地的占用，同时切实落实征地补偿安置政策，随着地方实行产业结构调整，使农民的生产和生活不低于征地前的水平。

（4）建设单位应按照县、区级以上地方人民政府的要求，尽量将所占用水田、旱地耕作层的土壤推在一边用于新开垦耕地、劣质地或者其它耕地的土壤改良。

（5）项目法人要增强耕地保护意识，统筹工程实施临时用地，加强科学指导；监理单位要加强对施工过程中占地情况的监督，督促施工单位落实土地保护措施。项目法人组织交工验收时，应对土地利用和恢复情况进行全面检查。

（6）施工单位严格控制临时用地数量，各临时工程要根据工程进度统筹考虑，尽可能设置在公路用地范围内或利用荒坡、废弃地解决，不得占用农田。施工过程中要采取有效措施防止污染农田，项目完工后临时用地要按照合同条款要求认真恢复。

8.2 营运期防治污染和减缓影响的措施

8.2.1 地表水环境保护措施

本项目在营运期对工程沿线地表水环境的影响为管养附属设施产生的生活污水及少量冲洗废水、全线路（桥）面径流以及车辆事故废水对地表水体的影响。针对以上废水，本方案拟采取如下水环境污染防治措施：

8.2.1.1 管养服务设施生活污水及冲洗废水处理措施

本项目主要管养服务设施包括路段管理处、收费站、服务区等，所产生的污水以生活污水为主，另有少量场地冲洗废水。根据各管养服务设施污水产生量的规模和性质，评价要求采用MBR工艺进行处理。各管养服务设施内的厨余废水经油水分离器去除油类物质后和冲厕污水经化粪池、调节池预处理后，通过MBR系统进行处理，出水水质达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，进入中水循环系统。其中，服务区中水直接回用于冲厕，不外排；路段管理处、收费站中水通过中水蓄水池收集，用于场地绿化，不外排；化粪池定期由吸污车抽吸。此外，少量冲洗废水经收集、隔油沉淀后，与生活污水一并经调节池-MBR处理系统进行处理，回用于场地绿化。

表 8.2-1 本项目管养服务设施污水处理设施设置一览表

序号	管养服务设施	污水产生量（m^3/d）	处理设施数量（套）	一次性投资（万元）		出水去向
				单价	总投资	
1	独立收费站（广纳、云台、平昌（金宝）、白衣、石桥、大义、岩峰、渠县南）	0.4	8	30	240	中水蓄水池收集，用于场地绿化，不外排
2	灵山收费站、灵山养护路段管理处	2.0	1	30	30	
3	渠县北养护路段管理处及监控中心	3.2	1	30	30	
4	服务区（灵山、沿河、鲜渡）	98	6	60	360	冲厕，不外排
合计			**16**		**660**	

8.2.1.2 路（桥）面径流及事故污水处理

1、路面、路基应设置完善的排水系统，在设计路面、路基排水系统路侧边沟时，需避免与农田连接。

2、拟建公路跨越的河流、溪沟等水体，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污水影响水质。

3、定期检查清理公路的雨水排水系统，保证畅通，保持良好的状态。

4、在沿线桥梁桥面两侧设置连续的防撞墩，防止液运输危险货物车辆事故污染对等沿线河流水域水质的影响。建议采用高度不低于1.2m的钢筋混凝土护栏，并提高防护等级，加强防冲撞能力，避免车辆事故落水。

5、本项目共4座桥梁上跨II类地表水域、1座桥梁以及约280m路基路段穿越平昌县江口镇梁家村通河刘家河集中式饮用水水源地的二级保护区、1座桥梁上跨通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的核心区、1座桥梁上跨渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区的核心区。为降低公路营运对沿线地表水环境和水生生态环境的影响，评价要求对上述7座桥梁设置桥面径流纵向收集系统和桥面径流应急处理系统。

收集处理系统有效容积计算

径流收集处理系统有效容积设计水量参考《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2009）并结合公路项目特点，提出本项目事故池总容积计算公式如下：

$$V=V_{泄}+V_{消}+V_{雨}$$

①$V_{泄}$——一辆运输有害液体的贮罐车的泄漏量，目前，国内常见的运输液态危险品的车辆主要是槽罐车和化工液体运输车，其容积一般在 2~50m^3 之间；参考相关文献，公路上泄露量在 1500kg 以上时的泄露概率为 0.032，泄露总概率为 0.064，运输车辆侧

翻发生泄漏以某一速度进行泄露，因此危险化学品在路面上完全泄露的概率几乎为零，即一般事故造成的泄漏量多在几个立方米，考虑发生泄露事故后对桥梁进行冲刷，其冲刷径流也通过路面排水进入应急池，本次评价取泄露量为 $10m^3$。

②$V_{消}$——装载有害液体的车辆发生火灾爆炸及泄漏事故时的最大消防用水量。在未降雨时桥面发生事故后，按泄露量 $10m^3$ 的 2～3 倍估算冲洗水量，约产生 $30m^3$ 的冲洗废水。

③$V_{雨}$——初期雨水收集量按跨河桥梁桥面汇水面积计算，根据相关研究，路面初期 6～8mm 左右降雨可控制约 60%～80%的污染量，而超过 10mm 可增加的控制量不明显，因此，只要控制一定量的初期雨水，就可有效控制面源污染物。对于初期降雨，目前还缺乏统一明确定义，本设计综合考虑，选取降雨初期 10mm 作为所需要收集的初期雨水。

同时考虑到初期雨水中含有的 SS、石油类等污染物，评价建议桥面和路面径流处理系统应兼顾隔油、沉淀功能，其工艺示意图详见图 8.1-2。正常情况下，初期雨水进行隔油、沉淀处理后进行排放；事故状态下对废水进行应急暂存，待相关部门进行清运处置。公路营运单位应制定切实可行的环境应急预案，备足应急物资，确保发生危险品泄露事故后其废水能够得到及时妥善的收集处置，避免污染地表水环境。

本次环评根据初步设计方案对需要设置径流收集处理系统的桥梁及路基进行了容积计算，具体详见表8.2-2。

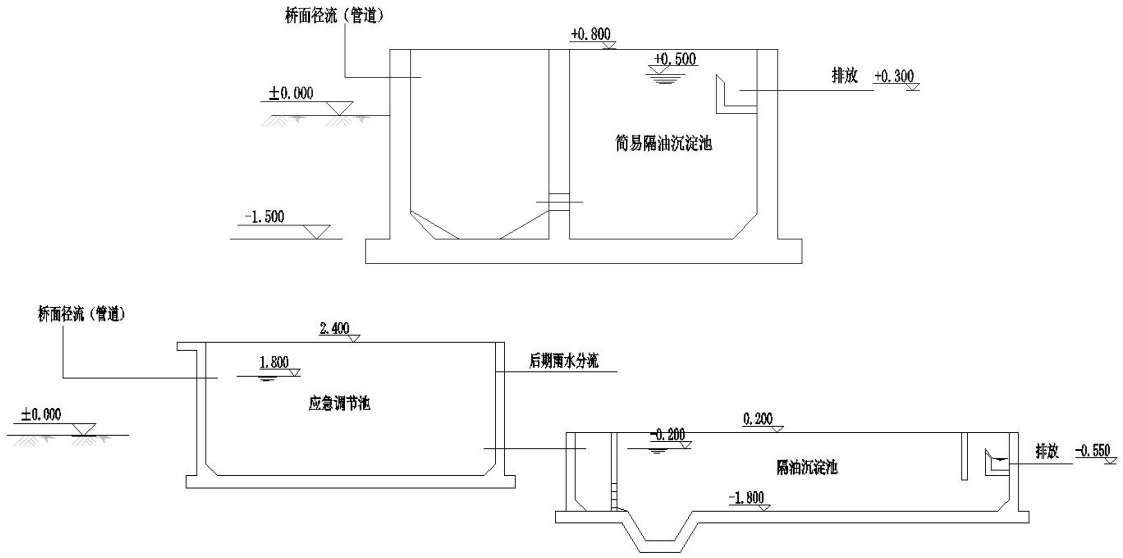


图 8.2-1 桥面径流事故应急处理系统工艺示意图

本报告对涉及敏感水体提出桥（路）面径流收集处理系统的容积提出计算性原则，实际设计工作中应进一步结合工程布置、纵坡、地形条件等因素对池体数量、位置、容

积等进行调整和优化。

6、在路线驶入、驶离平昌县江口镇梁家村通河刘家河集中式饮用水水源地二级保护区和 2 处水产种质资源保护区路段处设置提示车辆驶入/驶出饮用水水源保护区标牌

7、为了确保发生突发性事故时可以得到及时处置，工程公路管理部门应在工程营运期建立一支小型应急消防队伍，同时在发生危险品逸漏后应立即报告当地政府部门，并在当地政府部门的指挥下，与地方消防、公安和环保部门一起，及时妥善处理好事故。运输途中发生燃烧、爆炸、污染、中毒等事故时，驾驶员必须根据承运危险品货物的性质及有关规定的要求采取相应紧急措施，防止事态扩大，并及时向当地道路管理行政机关和当地消防、公安、环保部门报告，共同采取措施清除危害。如危险品为固态物质，一般可通过清扫加以处置，到场行政管理人员应进行备案。如危险品为液态物质，并已进入水体时，除上述部门到场外，应同时派出环境专业人员和监测人员到场工作，对水体污染带进行监测和分析，并视情况采取必要措施。如危险品为有毒气态物质时，消防人员应戴防毒面具进行处理，在泄漏无法避免的情况下，需马上通知当地的政府部门公安、环保部门，必要时对于处于污染范围内的人员进行疏散，避免发生人员伤亡事故。

表 8.2-2 本项目径流收集处理系统容积估算一览表

序号	工程形式	路线	桩号	环境敏感区	里程（m）	桥面宽度（m）	$V_{灌}$（m^3）	$V_{消}$（m^3）	$V_{雨}$（m^3）	应急事故系统有效容积 V（m^3）
1	朱家河大桥	右线	K110+913～K111+343.03	II 地表类水域	430.03	13	10	30	56	96
		左线	ZK110+905.5～ZK111+335.53		430.03	13	10	30	56	96
2	赵家河大桥	右线	K114+780.5～K115+218		437.5	13	10	30	57	97
		左线	ZK114+805.5～ZK115+203		397.5	13	10	30	52	92
3	东山通江河特大桥	右线	K117+471～K118+614.5		1143.5	13	10	30	149	189
		左线	ZK117+471～ZK118+614.5		1143.5	13	10	30	149	189
4	纳溪口大桥	右线	K123+121.97～K124+057.5		935.53	13	10	30	122	162
		左线	ZK123+044.93～ZK123+976.46		931.53	13	10	30	121	161
5	云台通江河特大桥	右线	K138+577.4～K139+551.9	通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区（核心区）	974.5	13	10	30	127	167
		左线	ZK138+577.4～ZK139+551.9		974.5	13	10	30	127	167
6	K142+369～K142+627 路基路段	右线	K142+369～K142+627	平昌县江口镇梁家村通河刘家河集中式饮用水水源地（二级保护区）	258	13	10	30	34	74
		左线	ZK142+374～ZK142+644.47		270.47	13	10	30	35	75
7	杜家溪大桥	右线	K142+627～K143+300.5		673.5	13	10	30	88	128
		左线	ZK142+=644.47～ZK143+289		644.53	13	10	30	84	124
8	白马渠江特大桥	整幅	K271+137.2～K271+795	渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区（核心区）	657.8	26	10	30	171	211

8.2.2 环境空气污染防治对策

本项目营运期的大气污染源主要来自机动车尾气、沿线运载颗粒物的各种货车在运输过程中因货物裸露产生的扬尘以及道路扬尘，主要大气环境污染物为 TSP、NOx 和 CO 等污染物。针对以上污染物，本方案拟在营运期采用如下大气污染防治措施：

（1）执行汽车排放尾气检制，对汽车排放尾气状况进行抽查，限制尾气排放超标车辆上路；

（2）有关部门强制性加装汽车排气净化装置措施，单车污染物排放量符合有关规定；

（3）加强对货运车辆管理，要求货运车辆必须进行遮盖，减少道路扬尘。

（4）加大环境管理力度，公路管理部门设环境管理机构，委托环境监测单位定期在评价报告中规定的监测点进行环境空气监测。

（5）在公路两侧多植树、种草。这样，既可净化吸收车辆尾气中的污染物，又可美化环境和改善公路沿线景观；

通过采取上述措施，可最大限度地缓减汽车尾气及道路扬尘对项目所在区域大气环境的影响，从技术和经济角度讲是可行的。

8.2.3 声环境污染防治措施

本项目营运期噪声源主要为车辆运行噪声，根据噪声影响预测结果，拟从工程管理、工程措施控制及沿线城镇规划控制 3 方面进行噪声污染防治。

8.2.3.1 工程管理措施

（1）加强公路管理，学校、场镇、集中居民点路段设置“禁鸣”标志，根据需要，限定大型货车夜间行驶车速；

（2）注意路面保养，维持路面平整，避免路况不佳造成车辆颠簸增大噪声。

8.2.3.2 对沿线城镇规划建设的建议

根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》“第二章、第十二条”的规定：“城市规划部门在确定建筑物布局时，应当依据国家声环境质量标准和民用建筑设计规范，合理规定建筑物与交通干道的防噪声距离，并提出相应的规划设计要求”的精神。结合本次噪声预测结果，评价针对道路两侧用地提出以下建议：

①本次评价通过预测给出了各路段典型断面的达标距离（详见表 5.4-11），可供今后公路两侧规划用地布局参考，原则上 2 类区达标距离以内范围不宜新建、扩建学

校、医院和集中居民住宅区等敏感建筑。

②若必须在 2 类区达标距离以内范围新建居民住宅、学校、医院、居民区等敏感点时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，由建设单位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，使室内环境能达到相应的使用功能噪声标准要求。

8.2.3.3 噪声污染防治措施

1、总体原则

《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，优先考虑对噪声和传声途径采取工程技术措施，实施噪声主动控制”，同时还明确了其责任和控制目标要求：“1.在规划或已有地面交通设施邻近区域建设噪声敏感建筑物，建设单位应当采取间隔必要的距离、传声途径噪声消减等有效措施，以使室外声环境质量达标。2.因地面交通设施的建设或运行造成环境噪声污染，建设单位、运营单位应当采取间隔必要的距离、噪声源控制、传声途径噪声消减等有效措施，以使室外声环境质量达标；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。”

经现状监测调查分析，本项目沿线声环境敏感点现状均能满足相应的环境质量标准要求。因此，结合“环发[2010]7 号”和“环办[2015]112 号”文的要求，同时考虑交通运输类项目的特点，本次评价以营运中期敏感点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）对现状噪声监测值达标的敏感点，实施降噪措施后营运近、中期敏感点噪声预测值满足相应环境功能区标准要求。

（2）在技术经济可行的前提下，推荐优先对敏感点采取主动噪声控制措施，确保敏感点噪声满足室外达标要求；在现有技术经济水平条件下，主动降噪措施不可行时，再对噪声敏感点建筑采取被动防护措施，确保满足室内达标要求。

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：实施降噪路面、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采用降噪路面

降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 3~4dB（A）左右，相对于水泥路面可达到 5dB（A）以上。

本项目拟采用的路面为 SMA 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。为保证路面的降噪效果，建议在营运过程中加强管理，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

目前的声屏障主要有直立式声屏障、折臂式声屏障、封闭式声屏障（分为半封闭式和全封闭式）等。

直立式、折臂式声屏障便于施工，技术、材料比较成熟，路侧房屋较矮时，折臂式声屏障为适用最多的声屏障形式。半封闭、全封闭声屏障可增加声屏障的声影区以覆盖整个高层建筑，成为了解决高层建筑交通噪声防护的有效措施。国内如上海、北京、南京、武汉、重庆、长沙等城市均有设置全封闭声屏障的案例。全封闭声屏障主要应用于两侧均为密集高层建筑的区域，一般运用于城市高层建筑密集区的高架桥两侧噪声的控制，其隔声效果可达到 25dB 左右。不同声屏障的技术特点及适用条件见表 8.2-3。

表 8.2-3 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		分为厚壁型和薄屏型 2 种	用材简易，施工方便，造价较低，受地形限制小	在填、挖方路段及高架桥等均可使用，与环境融合性较高，是众多种类声屏障中形式最简单的一种	6-10dB（A）
折板型		分为逆 L 型、Y 型、圆弧形、箭型、鹿角型、水车型等	降噪效果与直立式相比要大一些	一般用于降噪要求较高但声屏障的高度又有一定限制的场合	8-12dB（A）
封闭型		分为半封闭性和全封闭型	降噪效果高，但具有造价高，汽车废气不易扩散、消防安全等问题	一般设置于人口稠密的城市规划居住区域，主要运用于城市高架桥。	20dB（A）以内

目前在四川省内高速公路交通噪声防治措施采用的声屏障主要为直立式及折臂式。

对于本项目敏感点有以下特点：i.路基或桥梁与敏感点房屋有一定高差；ii.敏感点房屋分布较密集且距相对公路较近；iii.敏感点附近除本项目交通噪声外无明显其他噪声源；iv.敏感点房屋主要为 1~2 层砖混（砌）结构房屋。

本项目拟根据建筑物与公路的距离及高差情况对临敏感点路段推荐安装声屏障，并对声屏障选择合适的高度，以使敏感点处建筑物均位于其声影区，达到降噪的目的。

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。

考虑设置隔声窗敏感点一般具备如下特点：i.超标量较大，敏感点在采取了声屏障措施后，其室外还有超标。ii.受影响敏感点距线位较远，且超标量较高。

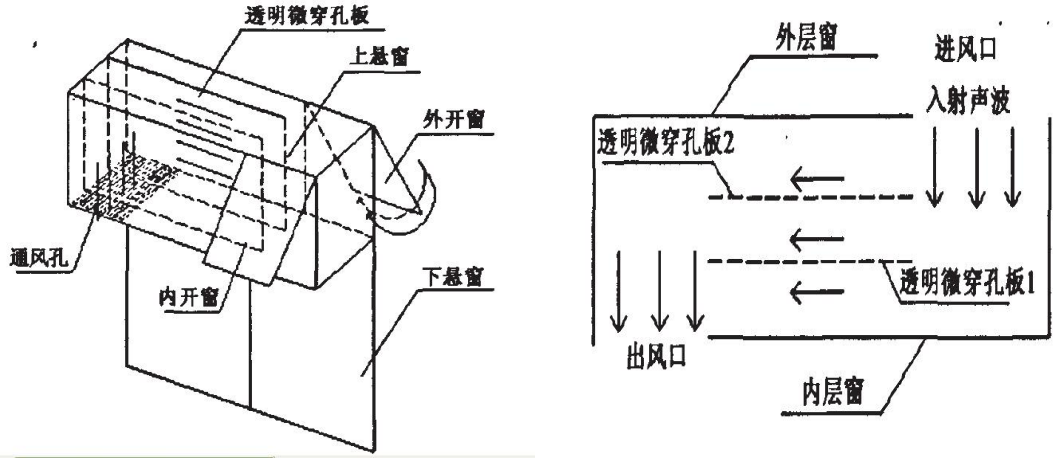


图 8.2-2 通风隔声窗通风及消声通道设计示意图

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，环保抱歉、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 8.2-4。

表 8.2-4 公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 SMA 路面	经济合理、保持环境原有风貌、行车安全、行车舒适	耐久性差、空隙易堵塞造成减噪效果降低，运营中定期冲洗，防止堵塞空隙影响降噪效果	可降低噪声 3~4dB	约 300 万元/km	**工可方案已考虑采用 SMA 降噪沥青路面（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	距离道路中心线 60m 以内的敏感目标防噪效果好，造价较高；影响行车安全。	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 5-15dB	2000～5000 元/延米（根据声学材料区别）	**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	1000 元/m^2	**对于路堑路段或敏感点与路面高差较大，采用声屏障措施防治效果不佳的情况下宜采用**
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，附加降噪量 5dB-7dB；宽度为 100m 时，附加降噪量 10dB-12dB	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
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	约 3～5 万元/户（不含征地费）	不推荐采用

综上比选，**本次评价优先推荐采用的工程降噪措施为安装声屏障，在路堑路段或敏感点与路面高差较大，采用声屏障措施防治效果不佳的情况下采用隔声窗措施。**

环评要求下阶段设计过程中，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。

3、敏感点噪声治理方案及投资估算

根据预测结果，本项目声环境敏感点中共有 48 处预测超标，其中主线 45 处，互通匝道及连接线 3 处。

根据降噪措施布设原则，本次评价要求对至营运中期预测超标的 42 处声环境敏感点采取工程降噪措施，共采取各型声屏障 20950 延米、隔声窗 660m^2，合计投资 7092.2 万元，见表 8.2-4；对至营运中期预测达标，但在营运远期预测超标的敏感点采取跟踪监测。

表 8.2-4 本项目噪声防治工程措施一览表

序号	敏感点名称	方位	声功能区	工程形式（主线）	高差（m）	环境噪声超标值:dB(A)						噪声防治措施	投资（万元）
						营运近期		营运中期		营运远期			
						昼	夜	昼	夜	昼	夜		
一、主线													
1	枸花坪村（枸花坪）	右	4a	填方路基	-4		0.5		2.7		3.8	声屏障： 于主线 K155+420～K116+020 设置 3m 高路基声屏障（有效高度 3m）600m	180
2	爱国村（大屈家湾）	左	4a	挖方路基	+10				0.4		1.5	隔声窗： 该敏感点所在路段为路堑形式，采取声屏障无法对噪声形成有效屏蔽，故对该敏感点采取隔声窗 60m^2	7.2
3	大梁村（苟家坝）	左	4a	填方路基	-1		6.6		8.8	1	9.9	声屏障： （1）桥梁段：于 K155+450～K155+550（白衣巴河特大桥）设置 3m 高（有效高度 4m）桥梁声屏障 100m； （2）路基段：于 K155+550～K156+000 设置 4m 高（有效高度 4m）路基声屏障 450m	210
4	幸福村（王家湾-张家湾）	左	2	填方路基	-9						0.7	跟踪监测	/
5	宝井寨村（张家坝）	右	4a	填方路基	-2		2.2		4.4		5.5	声屏障： 于 K176+250～K177+250 设置 4m 高（有效高度 4m）路基声屏障 1000m	400
		左	4a	填方路基	-2				1.6		2.6	声屏障： 于 K176+250～K176+780 设置 4m 高（有效高度 4m）路基声屏障 530m	212
6	沿河坝村（沿河坝）	右	2	填方路基	-7				0.9	0.8	2	声屏障： （1）路基段：于 K190+120～K190+400 设置 3m 高（有效高度 3m）路基声屏障 280m；	104

序号	敏感点名称	方位	声功能区	工程形式（主线）	高差（m）	环境噪声超标值:dB(A)						噪声防治措施	投资（万元）
						营运近期		营运中期		营运远期			
						昼	夜	昼	夜	昼	夜		
												（2）桥梁段：于 K190+400～K190+500 设置 2m 高（有效高度 3m）桥梁声屏障 100m	
		左	4a	填方路基	-3				0.5		1.6	声屏障： 于 K190+060～K190+400 设置 3m 高（有效高度 3m）路基声屏障 340m	102
7	大林沟村（烂井坝）	右	2	填方路基	-5			0.3	0.7	1.3	1.8	声屏障： 于K192+280～K192+490、K192+740～K193+170 设置 3m 高路基声屏障（有效高度 3m）640m	192
8	大林沟村 1 组	左	2	填方路基	-8			0.5	1.2	1.5	2.3	声屏障： 于 K192+810～K193+100 设置 3m 高路基声屏障（有效高度 3m）290m	87
9	三湾村（乔家庵）	右	2	桥梁、填方路基	-7			0.9	1.9	1.9	2.9	声屏障： 桥梁段：于主线 K93+820～K194+050（大义互通主线桥）设置 2m 高桥梁声屏障（有效高度 3m）230m； 路基段：于 K194+050～K194+450 设置 3m 高路基声屏障（有效高度 3m）400m	166
10	三湾村（王家湾）	左	4a	填方路基	-1				1.3		2.4	声屏障： 于 K194+730～K195+000 设置 4m 高路基声屏障（有效高度 3m）270m	108
11	樊家湾	左	4a	填方路基	-1		0.5		2.8		3.8	声屏障： 于 K197+000～K197+300 设置 4m 高路基声屏障（有效高度 3m）300m	120
12	印盒村	右	2	填方路基-桥梁	-9				1.4	0.8	2.5	声屏障：	456

序号	敏感点名称	方位	声功能区	工程形式（主线）	高差（m）	环境噪声超标值:dB(A)						噪声防治措施	投资（万元）
						营运近期		营运中期		营运远期			
						昼	夜	昼	夜	昼	夜		
			4a	填方路基-桥梁	-10				1.8		2.8	于K201+230～K202+400、K202+500～K202+850 设置 3m 高路基声屏障（有效高度 3m）1520m	
		左	2	填方路基-桥梁	-10			0.5	1.6	1.6	2.7	声屏障： 于 K201+900～K202+330 设置 3m 高路基声屏障（有效高度 3m）430m	129
13/14	洞子村（大书房）及渠县贵福镇第二中心学校	左	60/50dB	贵福互通桥	-8			0.2	0.3	1.3	6.3	声屏障： 于贵福枢纽互通 F 匝道 FK0+020～FK0+240 设置 2m 高桥梁声屏障（有效高度 3m）220m	44
			2	贵福互通桥	-8						1.4	跟踪监测	/
			4a	贵福互通桥	-9						2.2	跟踪监测	/
15	洞子村 3 组	右	2	填方路基	-1	3.5	5.5	5.8	7.7	6.9	11.8	声屏障： K204+060～K204+380 设置 4m 高路基声屏障（有效高度 4m）320m	128
			4a	填方路基	-1		3.6		5.9		9.6		
16	赵家湾	左	2	填方路基	-6		1	2	3.2	3.1	8	声屏障： 于 K204+860～K205+260 设置 3m 高路基声屏障（有效高度 3m）400m	120
17	清贤村（任家湾-孙家祠堂）	右	2	挖方路基	-2	3.1	4.4	5.1	6.5	6.1	10.8	隔声窗： 该敏感点所在路段为路堑形式，采取声屏障无法对噪声形成有效屏蔽，故对该敏感点采取隔声窗 100m^2	12
		左	2	挖方路基	+6	0.2	0.6	2.0	2.4	2.9	7.2	隔声窗： 该敏感点所在路段为路堑形式，采取声屏障无法对噪声形成有效屏蔽，故对该敏感点采取隔声窗 80m^2	9.6
			4a	挖方路基	+8		2.1		4.3		7.5		

序号	敏感点名称	方位	声功能区	工程形式（主线）	高差（m）	环境噪声超标值:dB(A)						噪声防治措施	投资（万元）
						营运近期		营运中期		营运远期			
						昼	夜	昼	夜	昼	夜		
18	回龙村（曾家湾）	右	2	挖方路基	-3				2.0		5.6	隔声窗： 该敏感点所在路段为路堑形式，采取声屏障无法对噪声形成有效屏蔽，故对该敏感点采取隔声窗 40m^2	4.8
19	回龙村（书湾）	左	2	填方路基	-17	3.1	8.8	3.4	8.9	3.6	10.4	隔声窗： 根据现状监测，该敏感点主要受达成铁路复线噪声影响，根据噪声预测结果，公路建成后对该敏感点的贡献值相对于现状监测值很小，本项目采取声屏障措施无法有效改善敏感点声环境现状，故对该敏感点采取隔声窗 100m^2	12
20	福城村（新房子）	右	2	填方路基-挖方路基-桥梁	+4	1.8	2.8	4.0	5.0	5.1	10.0	1、隔声窗： K218+260～K218+440 为路堑形式，采取声屏障无法对噪声形成有效屏蔽，故对该敏感点采取隔声窗 60m^2； 2、声屏障： 于 K219+280～K219+480 设置 3m 高路基声屏障（有效高度 3m）200m	67.2
			4a	填方路基-挖方路基-桥梁	+6		5.0		7.3	0.4	10.3		
		左	2	填方路基-挖方路基	-2	1.2	2.2	3.4	4.4	4.5	9.4	1、隔声窗： K218+040～K218+280 为路堑形式，采取声屏障无法对噪声形成有效屏蔽，故对该敏感点采取隔声窗 80m^2； 2、声屏障： 于 K218+500～K218+660、K218+780～K216+060 设置 3m 高路基声屏障（有效高度 3m）440m	141.6
			4a	填方路基-挖方路基	-2		2.4		4.6		8.3		

序号	敏感点名称	方位	声功能区	工程形式（主线）	高差（m）	环境噪声超标值:dB(A)						噪声防治措施	投资（万元）
						营运近期		营运中期		营运远期			
						昼	夜	昼	夜	昼	夜		
21	天马村（郑家山）	左	2	填方路基	-5			0.5	0.7	1.6	6.5	声屏障： 于K221+000～K224+260设置3m高路基声屏障（有效高度3m）260m	78
22	天马村（姜家湾）	右	2	挖方路基	+15				0.7	0.1	5.1	隔声窗： 该敏感点所在路段为路堑形式，采取声屏障无法对噪声形成有效屏蔽，故对该敏感点采取隔声窗100m^2	12
			4a	挖方路基	+4		0.4		2.7		5.8		
		左	2	挖方路基	+25						1.3	跟踪监测	/
23	磨滩村（磨盘山）	右	2	挖方路基	+9						3.8	跟踪监测	/
24	灵感村（张家湾）	左	2	填方路基	-1	0.5	1.5	2.7	3.7	3.8	8.6	声屏障： 于K226+720～K226+840设置4m高路基声屏障（有效高度4m）120m	48
25	立石村（雷家坝-老糖坊湾）	右	2	挖方路基	+24						0.4	跟踪监测	/
26	铜鼓村（何家坝）	右	4a	填方路基	-4		4.4		6.7		7.8	声屏障： 于K234+120～K234+400设置3m高路基声屏障（有效高度3m）280m	84
		左	2	填方路基	-4		1.0	2.1	3.2	3.2	4.2	声屏障： 于K234+100～K234+460设置3m高路基声屏障（有效高度3m）360m	108
			4a	填方路基	-4		4.0		6.3		7.4		
27	珠山村（叶家沟）	右	4a	挖方路基	0		1.3		3.5		4.6	声屏障： 于K237+440～K237+600设置4m高路基声屏障（有效高度4m）160m	64
		左	2	挖方路基	+1						0.3	跟踪监测	/
			4a	挖方路基	+7						0.4	跟踪监测	/
28	宋岭村（胡家坝）	右	2	填方路基	-3					0.6	1.0	跟踪监测	/

序号	敏感点名称	方位	声功能区	工程形式（主线）	高差（m）	环境噪声超标值:dB(A)						噪声防治措施	投资（万元）
						营运近期		营运中期		营运远期			
						昼	夜	昼	夜	昼	夜		
			4a	填方路基	-3		1.2		3.4		4.5	声屏障： 于K242+460～K242+560设置3m高路基声屏障（有效高度3m）100m	30
29	宋岭村（雍家沟）	右	2	填方路基	-4		0.1	1.8	2.3	2.8	3.4	声屏障： 于K242+780～K242+960设置3m高路基声屏障（有效高度3m）180m	54
			4a	填方路基	-2		2.4		4.6		5.7		
30	宋岭村（童家大院子-宋家院子-高房子）	右	4a	零填挖	0		4.5		6.8		7.9	声屏障： 于K243+660～K244+180设置4m高路基声屏障（有效高度4m）520m	208
		左	4a	零填挖	0		4.5		6.8		7.9	声屏障： 于K243+860～K244+080设置4m高路基声屏障（有效高度4m）220m	88
31	雍家大院子-白家梁子	右	4a	填方路基	-2		3.4		5.7		6.8	声屏障： 于K244+660～K244+860、K245+020～K245+340设置3m高路基声屏障（有效高度3m）520m	156
32	李家岩	右	4a	挖方路基	-3		3.2		5.4		6.5	声屏障： 于K246+360～K246+500设置4m高路基声屏障（有效高度4m）140m	56
		左	4a	挖方路基	-2		3.4		5.7		6.8	声屏障： 于K246+440～K246+620设置4m高路基声屏障（有效高度4m）180m	72
33	肖家院子	右	2	零填挖	0	2.5	4.1	4.8	6.4	5.9	7.5	声屏障： 于K247+340～K247+500设置4m高路基声屏障（有效高度4m）160m	64
		左	4a	挖方路基	-2		3.4		5.7		6.8	声屏障： 于K247+080～K247+540、K247+620～	264

序号	敏感点名称	方位	声功能区	工程形式（主线）	高差（m）	环境噪声超标值:dB(A)						噪声防治措施	投资（万元）
						营运近期		营运中期		营运远期			
						昼	夜	昼	夜	昼	夜		
												K247+820 设置 4m 高路基声屏障（有效高度 4m）660m	
34	金花村（新房子-曹家院子）	左	2	填方路基	-4					0.6	0.7	跟踪监测	/
			4a	填方路基	-5		0.6		2.9		3.9	声屏障： 于 K248+500～K248+820 设置 3m 高路基声屏障（有效高度 3m）320m	96
35	洞山村（高梯子）	右	4a	挖方路基	+4		4.2		6.5		7.6	隔声窗： 该敏感点所在路段为路堑形式，采取声屏障无法对噪声形成有效屏蔽，故对该敏感点采取隔声窗 60m^2	7.2
		左	2	挖方路基	+7	0.3	0.9	2.5	3.1	3.6	4.1	隔声窗： 该敏感点所在路段为路堑形式，采取声屏障无法对噪声形成有效屏蔽，故对该敏感点采取隔声窗 60m^2	7.2
36	兴隆湾	左	4a	填方路基	-4				0.5		1.6	声屏障： 于 K254+380～K254+640 设置 3m 高路基声屏障（有效高度 3m）260m	78
37/38	列峰村（石桥河-蒋家湾-蒋家祠堂-七伏沟）及肖溪敬老院	右	2	桥梁-填方路基	-8			0.3	1.1	1.4	2.1	声屏障： 于 K255+950～K256+690 设置 3m 高路基声屏障（有效高度 3m）740m	222
			4a	桥梁-填方路基	-7				1.9		3.0		
		左	60/50dB	填方路基	-4	0.2	0.8	2.4	3.0	3.5	4.0	声屏障： （1）桥梁段：于 K255+630～K255+950（跨 S203 大桥）设置 2m 高（有效高	148

序号	敏感点名称	方位	声功能区	工程形式（主线）	高差（m）	环境噪声超标值:dB(A)						噪声防治措施	投资（万元）
						营运近期		营运中期		营运远期			
						昼	夜	昼	夜	昼	夜		
			2	桥梁-填方路基	-5				1.4	0.8	2.4	度 3m）桥梁声屏障 320m；（2）路基段：于 K255+560～K255+630、K255+950～K256+160 设置 3m 高路基声屏障（有效高度 3m）280m	
			4a	桥梁-填方路基	-3		5.0		7.3		8.4		
39	伏山村（柏树湾-聂家坪）	右	4a	零填挖	-1		1.4		3.6		4.7	声屏障：于 K257+120～K257+360 设置 4m 高路基声屏障（有效高度 4m）240m	96
		左	4a	零填挖	-1		1.8		4.0		5.1	声屏障：K256+980～K257+220 设置 4m 高路基声屏障（有效高度 4m）240m	96
40	齐寨村（米房湾-瓦厂湾）	左	2	填方路基	-2					0.8	0.5	跟踪监测	/
			4a	填方路基	-3		0.8		3.1		4.1	声屏障：于 K258+910～K259+100 设置 4m 高路基声屏障（有效高度 4m）190m	76
41	齐寨村（欧家湾）	左	4a	填方路基	-4		0.4		2.7		3.7	声屏障：于 K259+520～K259+900 设置 3m 高路基声屏障（有效高度 3m）480m	144
42	石马村（叶家湾-窑湾）	右	2	挖方路基	+1	0.8	1.8	3.0	4.0	4.1	5.1	声屏障：于 K263+220～K263+740 设置 4m 高路基声屏障（有效高度 4m）520m	208
		左	2	挖方路基	+2	0.5	1.5	2.6	3.7	3.8	4.8	声屏障：于 K263+120～K263+520 设置 5m 高路基声屏障（有效高度 5m）400m	200
43	福桥村（贺家湾-兴隆湾-糖房湾-罗家山）	右	2	填方路基	0	0.5	1.3	2.7	3.5	3.8	4.5	声屏障：于 K264+320～K264+620、K264+720～	616

序号	敏感点名称	方位	声功能区	工程形式（主线）	高差（m）	环境噪声超标值:dB(A)						噪声防治措施	投资（万元）
						营运近期		营运中期		营运远期			
						昼	夜	昼	夜	昼	夜		
			4a	填方路基	-2		1.0		3.3		4.3	K264+940、K265+000～K265+260、K265+420～K266+180 设置 4m 高路基声屏障（有效高度 4m）1540m	
		左	2	填方路基	+2					0.1		跟踪监测	/
			4a	填方路基	-2		3.2		5.4		6.5	声屏障： 于 K264+840～K264+980、K265+880～K266+080 设置 4m 高路基声屏障（有效高度 4m）350m	140
44	石梯村（王家湾）	右	2	填方路基	-4		0.9	1.9	3.1	2.9	4.1	声屏障： 于 K267+210～K267+460 设置 3m 高路基声屏障（有效高度 3m）250m	75
45	碑梁村（瓦厂沟）	右	2	填方路基	+2	2.4	4.0	4.7	6.3	5.8	7.4	声屏障： 于 K269+080～K269+700 设置 4m 高路基声屏障（有效高度 4m）620m	248
		左	4a	填方路基	+3		4.5		6.8		7.9	声屏障： K269+400～K269+580 设置 5m 高路基声屏障（有效高度 5m）180m	90
46	双河村（何家湾）	左	4a	桥梁-填方路基	-2		4.1		6.4		7.5	声屏障： （1）桥梁段：于 K272+020～K272+220（双河村大桥）设置 3m 高桥梁声屏障（有效高度 4m）200m； （2）路基段：于 K272+360～K272+600 设置 4m 高路基声屏障（有效高度 4m）240m	156
二、互通连接线													
47	白马村（郭家塝-苟家塬）	左	4a	原路加宽改建	0						0.9	跟踪监测	/

序号	敏感点名称	方位	声功能区	工程形式（主线）	高差（m）	环境噪声超标值:dB(A)						噪声防治措施	投资（万元）
						营运近期		营运中期		营运远期			
						昼	夜	昼	夜	昼	夜		
48	朱家塬	左	4a	原路加宽改建	0						0.7	跟踪监测	/
49	白土垭村	右	4a	原路加宽改建	0						0.9	跟踪监测	/
		左	4a	原路加宽改建+新建	0						0.9	跟踪监测	/
合计					**声屏障**	**2m 高**						**870 延米**	**174**
						3m 高						**9870 延米**	**2961**
						4m 高						**8970 延米**	**3588**
						5m 高						**580 延米**	**290**
						小计						**20950 延米**	**7013**
					隔声窗							**660m²**	**79.2**
					合计							/	**7092.2**

8.2.3.4 工程措施防治效果预测

根据营运期噪声预测结果，本次评价对至营运中期预测超标的 42 处声环境敏感点采取声屏障或隔声窗措施。在采取措施后，各声环境敏感点在营运中期均可实现功能区或室内达标，预测结果如下表所示。

表 8.2-5 至营运中期预测超标敏感点采取工程措施后噪声预测值及达标情况

序号	敏感点名称	方位	功能区	降噪措施	降噪量（dB）	采取措施后至营运中期达标情况
1	枸花坪村（枸花坪）	右	4a	3m 有效高度声屏障	8.9	功能区达标
2	爱国村（大屈家湾）	左	4a	隔声窗	>25	室内达标
3	大梁村（苟家坝）	左	4a	4m 有效高度声屏障	12.1	功能区达标
4	宝井寨村（张家坝）	右	4a	4m 有效高度声屏障	8.8	功能区达标
		左	4a	4m 有效高度声屏障	9.0	功能区达标
5	大林沟村（烂井坝）	右	2	3m 有效高度声屏障	5.6	功能区达标
6	大林沟村 1 组	左	2	3m 有效高度声屏障	5.4	功能区达标
7	三湾村（乔家庵）	右	2	3m 有效高度声屏障	5.6	功能区达标
8	三湾村（王家湾）	左	4a	4m 有效高度声屏障	8.1	功能区达标
9	樊家湾	左	4a	4m 有效高度声屏障	7.7	功能区达标
10	印盒村	右	2	3m 有效高度声屏障	5.4	功能区达标
			4a		6.9	
		左	2	3m 有效高度声屏障	5.2	功能区达标
11/12	洞子村（大书房）及渠县贵福镇第二中心学校	左	60/50dB	3m 有效高度声屏障	4.9	功能区达标
13	洞子村 3 组	右	2	4m 有效高度声屏障	5.4	功能区达标
			4a		8.6	
14	赵家湾	左	2	3m 有效高度声屏障	5.6	功能区达标
15	清贤村（任家湾-孙家祠堂）	右	2	隔声窗	>25	室内达标
		左	2	隔声窗	>25	室内达标
			4a	隔声窗	>25	
16	回龙村（曾家湾）	右	2	隔声窗	>25	室内达标
17	回龙村（书湾）	左	2	隔声窗	>25	室内达标
18	福城村（新房子）	右	2	隔声窗	>25	K218+260～K218+440 路段敏感点室内达标；K219+280～K219+480 路段敏感点功能区达标
				3m 有效高度声屏障	5.8	
			4a	隔声窗	>25	
				3m 有效高度声屏障	8.2	
		左	2	隔声窗	>25	K218+040～K218+280 路段敏感点室内达标；K218+500～K218+660、K218+780～K216+060 路段敏感点功能区达标
				3m 有效高度声屏障	5.4	
			4a	隔声窗	>25	
				3m 有效高度声屏障	8.5	
19	天马村（郑家山）	左	2	3m 有效高度声屏障	5.7	功能区达标
20	天马村（姜家湾）	右	2	隔声窗	>25	室内达标
			4a			
21	灵感村（张家湾）	左	2	4m 有效高度声屏障	5.7	功能区达标
22	铜鼓村（何家坝）	右	4a	3m 有效高度声屏障	8.2	功能区达标
		右	2	3m 有效高度声屏障	8.9	功能区达标

序号	敏感点名称	方位	功能区	降噪措施	降噪量（dB）	采取措施后至营运中期达标情况
			4a		5.4	
23	珠山村（叶家沟）	右	4a	4m 有效高度声屏障	8.3	功能区达标
24	宋岭村（胡家坝）	右	4a	3m 有效高度声屏障	8.0	功能区达标
25	宋岭村（雍家沟）	右	2	3m 有效高度声屏障	5.2	功能区达标
			4a		8.3	
26	宋岭村（童家大院子-宋家院子-高房子）	右	4a	4m 有效高度声屏障	9.0	功能区达标
		左	4a	4m 有效高度声屏障	9.1	功能区达标
27	雍家大院子-白家梁子	右	4a	3m 有效高度声屏障	8.7	功能区达标
28	李家岩	右	4a	4m 有效高度声屏障	9.0	功能区达标
		左	4a	4m 有效高度声屏障	9.0	功能区达标
29	肖家院子	右	2	4m 有效高度声屏障	6.4	功能区达标
		左	4a	4m 有效高度声屏障	9.0	功能区达标
30	金花村（新房子-曹家院子）	左	4a	3m 有效高度声屏障	6.1	功能区达标
31	洞山村（高梯子）	右	4a	隔声窗	>25	室内达标
		左	2	隔声窗	>25	室内达标
32	兴隆湾	左	4a	3m 有效高度声屏障	7.9	功能区达标
33/34	列峰村（石桥河-蒋家湾-蒋家祠堂-七伏沟）及肖溪敬老院	右	2	3m 有效高度声屏障	5.5	功能区达标
			4a		7.6	
		左	60/50dB	3m 有效高度声屏障	4.9	功能区达标
			2		4.7	
			4a		8.9	
35	伏山村（柏树湾-聂家坪）	右	4a	4m 有效高度声屏障	8.4	功能区达标
		左	4a	4m 有效高度声屏障	8.3	功能区达标
36	齐寨村（米房湾-瓦厂湾）	左	4a	4m 有效高度声屏障	9.1	功能区达标
37	齐寨村（欧家湾）	左	4a	3m 有效高度声屏障	8.2	功能区达标
38	石马村（叶家湾-窑湾）	右	2	4m 有效高度声屏障	5.9	功能区达标
		左	2	5m 有效高度声屏障	6.2	功能区达标
39	福桥村（贺家湾-兴隆湾-糖房湾-罗家山）	右	2	4m 有效高度声屏障	5.8	功能区达标
			4a		8.2	功能区达标
		左	4a	4m 有效高度声屏障	8.8	功能区达标
40	石梯村（王家湾）	右	2	3m 有效高度声屏障	5.7	功能区达标
41	碑梁村（瓦厂沟）	右	2	4m 有效高度声屏障	7.4	功能区达标
		左	4a	5m 有效高度声屏障	8.8	功能区达标
42	双河村（何家湾）	左	4a	4m 有效高度声屏障	9.2	功能区达标

8.2.4 固体废物的处置

项目营运期固体废物污染主要包括各管养服务设施内工作人员及驾乘人员产生的生活垃圾，以及沿线驾乘人员随意丢弃的垃圾。

（1）对于管养服务设施产生的生活垃圾，要求设置垃圾桶和垃圾统一堆存点，产生的垃圾统一收集后，定期由当地环卫部门清运至垃圾填埋场处理。

（2）对于沿线驾乘人员随意丢弃的垃圾应加强垃圾的清理和收集，并送往沿线城镇生活垃圾处理场处理。

8.2.5 生态环境保护及恢复措施

8.2.5.1 陆生植物保护措施

1、宣传教育

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。

2、植被监测

本项目部分隧道顶部（特别是项目起点~K171 段）整体或局部植被覆盖率较高，隧道投入营运后可能因地下水资源的持续流失对隧道上方的植被造成影响。在营运期，需对该路段及其他植被覆盖率较高的隧道顶部进行植被生长状况和地下水环境的跟踪监测，以确保隧道在营运期不影响隧道顶部植被的生长。若隧道顶部的植被生长状态呈现恶化，甚至死亡现象时，应及时开展专项调查研究，提出可行性解决方案。

3、建立森林防火、火警警报系统和管理制度

建立项目营运期森林防火、火警警报系统和管理制度，一旦出现火情，立即向林业主管部门和地方有关主管部门进行通报，同时组织人员协同当地群众及时灭火，以确保营运期内道路、隧道及其附属设施附近区域的森林资源火情安全。

4、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。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。这种边坡“去浆砌化”的防护方式将是今后更多公路努力的方向，从而实现建设工程与环境生态工程的系统最优化结合。

5、加强植被恢复区的植被抚育和管理

植被恢复区的抚育和管理是决定植被恢复效果的关键，因此，在开展植被恢复第一年应针对所有临时占地区开展乔灌植苗、草种撒播，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，应多次开展乔灌层存活率调查统计，对死亡植株及时清理补植，并根据乔灌层实际生长

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，预计临时占地区草本层植被覆盖度可达到 80%，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（6~10 年）后，植被覆盖率超过 90%，森林覆盖率超过 70%。

8.2.5.2 陆生动物保护措施

营运期工程施工干扰已经大大降低，动物栖息地植被逐步恢复，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、开展野生动物多样性监测。公路系统在给人类带来便利的同时，已经给野生动物的生存带来了不可忽视的影响。在营运期，建设单位可委托生态学、动物学领域专家团队开展对工程沿线野生动物，特别是重点保护野生动物的活动范围、生境变化、公路营运对其生理活动影响情况的动态监测，尤其是本项目涉及的动物多样性较高的天然林段。

2、倡导文明出行，沿线设置禁止丢弃垃圾标牌及环境保护宣传标语，过境车辆游客应杜绝随意向窗外丢弃垃圾，维持公路沿线的生态环境干净整洁。

8.2.5.3 水生生物保护措施

应加强公路排水设施的管理，维持经常性的巡查和养护，对跨河桥梁路段进行重点管理，防止桥面径流直接排入沿线河流水体，影响水生生物生存环境。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。

8.2.5.4 开展生物多样性监测

本项目为新建100km以上的高速公路工程，为了实时掌握本项目施工活动下对沿线生态保护目标的影响，项目业主应联合地方环保部门或其他专业监测机构制定并实施针对工程所在区域全生命周期的生态监测，重点监测植物群落的变化、重要物种的活动、分布变化、生境质量变化等，并根据监测结果制定相应的保护管理措施。

监测样方样线布置原则：依据典型性、可操作性、代表性原则，结合项目走向和工程布置，在评价区内选择植被覆盖度高、人为干扰相对较小的地段，充分考虑重要生态

保护目标（本项目主要是保护动物、珍稀濒危动物）的分布点位，确定动物监测样线和植物植被监测样方。

监测数据分施工期、营运期两个时段形成监测报告，及时发现问题并向林业或环保主管部门报告备案。由工程投资方出资，由环保部门或委托其他专业监测机构负责实施。本报告根据调查结果现状先期提出部分参考性样线样方点位，在后期实施过程中，专业第三方机构可根据实际情况适当调整。监测内容及费用预算等详见表 8.2-6、表 8.2-7。

表 8.2-6 评价区植物植被监测的样方、方法、频次和经费预算表

内容	序号	点位		方法	频次(每年)	经费概算	
		经度	纬度			施工期	营运期*
植物植被样方监测	JC-01	107.254744	31.834428	在施工期和营运期设置20*20m 的固定样地，定期调查群落结构和物种组成情况，参考植物群落调查方法，详细记录乔灌草物种、数量、高度、冠幅、盖度等参数	**全周期监测**：施工期按 4 年计，每年 2 次；营运期前 5 年每年 2 次；5 年后每 3 年一次	48 万元（20 个×8 次×0.3 万元/个·次）	前 5 年：60 万元（20 个×10 次×0.3 万元/个·次） 5 年后每次：6 万元（20 个×1 次×0.3 万元/个·次）
	JC-02	107.232505	31.785778				
	JC-03	107.221976	31.755065				
	JC-04	107.267170	31.732075				
	JC-05	107.287124	31.741028				
	JC-06	107.226250	31.697573				
	JC-07	107.200029	31.666774				
	JC-08	107.197395	31.642204				
	JC-09	107.189142	31.609725				
	JC-10	107.177482	31.594403				
	JC-11	107.136417	31.503937				
	JC-12	107.107812	31.454348				
	JC-13	107.108716	31.347001				
	JC-14	107.076885	31.273949				
	JC-15	107.054298	31.250950				
	JC-16	107.030060	31.181350				
	JC-17	106.935707	31.005518				
	JC-18	106.923042	30.879260				
	JC-19	106.907315	30.823277				
	JC-20	106.893265	30.783098				
报告编制费						20 万元（5.0 万元×4 年）	25 万元（5.0 万元×5 年）
其他费用						8 万元（2 万×4 年）	8 万元（2 万×4 年）
小计						76 万元	93 万元
合计*						**169 万元**	

***注：营运期仅将前五年经费纳入本次预算，五年后移交交通部门或高速公路营运单位实施**

表 8.2-7　评价区动物监测的样线、指标、频次和经费预算表

内容	序号	起止点位		样线长度（m）	方法	指标	频次(每年)	经费预算(元)	
		经度	纬度					施工期	营运期*
动物样线监测	1	107.254839	31.842883	1379	在施工期和营运期设置固定样线，定期调查动物物种及数量，记录其分布点位等	鱼类主要沿评价区内河流及其支流设置 其他动物主要沿样线	**全周期监测**：施工期按 4 年计，每年 2 次；营运期前 5 年每年 2 次；5 年后每 3 年一次	72 万元（18 条×8 次×0.5 万元/个·次）	前 5 年：90 万元（18 条×10 次×0.5 万元/个·次） 5 年后每次：9 万元（18 条×1 次×0.5 万元/个·次）
		107.251902	31.833809						
	2	107.239965	31.782993	1396					
		107.232606	31.791204						
	3	107.225722	31.756705	1367					
		107.218434	31.746567						
	4	107.251507	31.738140	3945					
		107.285540	31.740161						
	5	107.225783	31.704366	1863					
		107.218660	31.690078						
	6	107.201782	31.666721	2998					
		107.199467	31.643860						
	7	107.197263	31.604803	1411					
		107.184341	31.607883						
	8	107.180336	31.594968	4524					
		107.158002	31.563841						
	9	107.144741	31.513339	1860					
		107.129583	31.504360						
	10	107.112972	31.464625	4576					
		107.120189	31.430579						
	11	107.107594	31.351751	825					
		107.108713	31.345078						
	12	107.081596	31.273912	1540					
		107.075344	31.278234						
	13	107.056878	31.253510	1491					
		107.047896	31.243529						
	14	107.035762	31.185558	2323					
		107.033764	31.181320						
	15	106.936710	31.016458	5888					
		106.930820	30.967014						
	16	106.925419	30.885689	1456					
		106.923451	30.873025						
	17	106.907440	30.831244	1612					
		106.907060	30.817174						
	18	106.901123	30.792783	1369					
		106.892456	30.783224						
报告编制费								20 万元（5.0 万元×4	25 万元（5.0 万元×5

内容	序号	起止点位		样线长度（m）	方法	指标	频次(每年)	经费预算(元)	
		经度	纬度					施工期	营运期*
								年）	年）
其他费用								8 万元（2 万×4 年）	8 万元（2 万×4 年）
小计								100 万元	133 万元
合计*								**233 万元**	

***注：营运期仅将前五年经费纳入本次预算，五年后移交交通部门或高速公路营运单位实施**

生物多样性监测计划在后续具体实施过程中，要进一步根据动物的生存环境科学选择调查样线与样方；调查开始前要对参与人员进行技术培训，统一调查标准；每年每类动物的监测，尽量选在同一时段，用以反映不同年份的数据差异。

两栖动物调查应沿着溪流、水坑、洼地进行，干旱的陆地和河流两边也可能有两栖类存在，但可能数量较少。记录发现的动物名称、数量等信息，调查季节应为出蛰后的1～5 个月内，调查时间为晚上。爬行类宜在样线中仔细搜索并记录发现的动物名称、数量、影像等信息。鸟类和兽类调查单侧宽度为 25m；调查时根据山形走势可做适当调整。样线上行进的速度根据调查工具确定，步行宜为每小时 1～2km。发现兽类动物实体或其痕迹时，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。

项目业主应联合环保部门积极组织监测工作，在项目各个时期完成监测任务，及时分析数据形成监测报告，根据监测报告进一步调整公路的监管措施，调整管理力度或指导施工。

8.2.5.5 开展项目后评估工作

为了客观、科学和全面评估工程项目对沿线生态环境的影响和保护管理措施对保护和减缓生态影响的作用，在工程投入使用一段时间后，有必要从生态保护角度对工程建设进行后评估。应由项目业主出资委托具有评价资质和经验的单位开展项目后评估工作，评估内容主要包括环保措施是否落实、是否对沿线生态环境带来明显不利影响等，项目后评估项目构成及资金概算详见表 8.2-8。

表 8.2-8 后评估项目构成及资金概算表

项目构成	概算（万元）	备注
评估报告编制费	55.00	包括现场调查、资料收集、数据分析、评价制图等费用
报告评审费	5.00	包括评审会务费及专家咨询费等
合计	**60.00**	

后评估主要内容包括：

（1）评估水土保持工程建设状况，对水土流失严重和存在水土流失隐患的区域，及时采取工程或植物措施，以减轻项目对区域造成的水土流失影响；

（2）评估警示宣传牌和森林防火等设置情况，分析开展这些工作后对项目沿线野生动植物保护和森林防火产生的实际效果；

（3）评估单位通过实地调查了解工程建设施工范围及周边区域动植物组成、分布等变化情况，分析工程建设对动植物生物多样性和各类生态系统的影响程度，根据比较

分析结果，进一步提出切实可行的生态环境保护对策及措施。

8.3 环境保护措施的经济技术论证

8.3.1 公路环保措施概述

1、随着环境保护法律法规的逐步健全和完善，尤其是建设项目“三同时”制度的有力推行，公路建设项目的运作在设计、施工和营运期都积累了较为成熟的环境保护控制措施，措施在技术上是可行的；公路项目投资较大，环境保护措施所占的投资比例相对较少，环境保护将遵循分阶段实施的原则，做到投资经济，技术合理，又有可操作性。

2、从本项目对环境的影响程度分析，工程施工期可能产生的环境影响环节主要是生态环境、水环境、环境空气、声声环境、水土流失影响，污染防治的重点是加强管理和监督，包括施工工序的组织管理和对施工人员的环境保护宣传教育，生态环境保护的重点是一方面是制定合理的施工组织计划，控制施工作业范围，另一方面是加强对施工人员宣传教育以及做好植被恢复工作。所有的环境工程和环境保护的管理、监理要求都应作为工程承包商的制约条件。水土保持的措施应纳入工程建设项目之中，随着工程建设的实施，将得到落实。

3、营运期的主要环境问题是公路车辆运行交通噪声对公路临近的居民区的影响，养护管理所、收费站生活污水的排放对水环境的影响以及环境风险。环保措施也将主要从声环境保护措施、污水处理工艺、环境风险措施等方面对其进行综合比较。

8.3.2 水环境污染防治措施可行性分析

由于沿线服务设施的规模、建筑性质和使用功能不同，产生的污水量、水质有很大的差别，污水量和水质是选择污水处理工艺的重要因素，它将决定处理设施的规模、处理工艺、投资费用，是污水处理系统合理、可行的保证。本项目污水来源主要是施工期的施工废水和营运期服务区、收费站的生活污水。

1、施工期处理设施可行性

施工期施工场所的生产污水主要污染成分是 SS，对于这类污水主要采用设置沉淀池的方式进行处理后回用，或用作抑尘用水、林灌用水，利用后剩余部分农（林）灌，从经济、技术角度是可行的，对环境影响也较小。

2、营运期污水处理设施可行性

相较于传统化粪池出水水质较差的缺陷，化粪池-调节池-MBR 系统增强了溶解有机物的分解去除效果，具有施工简便、易于管理，无动力、改善出水水质等优点。根据管

养服务设施生活污产生量，采用 MBR 系统工艺出水水质可以满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准。对于服务区这类污水产生量较大的服务设施，处理后出水可直接回用于冲厕；对于路段管理处、收费站这类污水产生量较小的服务设施，出水通过中水蓄水池收集，用于场地绿化，均不会对周边地表水环境质量造成明显影响。

8.3.3 大气污染防治措施可行性分析

项目建设对大气的污染主要为施工期混凝土拌和作业，沥青的熬制、拌合，材料的运输和堆放、土石方的开挖和回填等作业过程的 TSP、沥青烟污染。主要的大气污染防治措施为密封拌和、洒水降尘、罐装或袋装运输、篷布遮盖等，这些措施成本低廉，除尘、降尘效果显著，应用广泛。通过采取这些措施后可明显降低施工期所产生的 TSP、沥青烟污染，经济、技术是可行的。

8.3.4 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。其中，设置声屏障、安装隔声窗是应用最为普遍，并具有良好的降噪效果的噪声防治措施。

根据报告书 8.2.3 节，本项目营运期噪声污染防治措施费用总计 7092.2 万元。按营运中期超标情况，预测超标敏感点优先采取修建声屏障降噪，共计投资 7013 万元；对于因地形特征（如路堑路段）采取声屏障措施降噪效果不明显的敏感点，采用隔声窗措施，以实现室内达标。

综上所述，声屏障和隔声窗措施应用广泛，价格适中；本项目通过采取设置声屏障和隔声窗后，各环境保护目标的声环境能达到其所属声环境功能区的相应标准值或实现室内达标，降噪效果良好。因此，本项目所采取的噪声防治措施是可行的。

8.4 环境保护措施汇总及投资估算

8.4.1 环保一次性投资

本工程环境保护投资总计 13322.52 万元，环境保护投资占工程总投资（256.8 亿元）的 0.52%，详见表 8.4-1。

表 8.4-1 环保措施直接投资估算

环保项目		时段	措施内容	数量	金额（万元）	备注
生态环境	公路全线	施工期	临时占地林地恢复	全线	486.62	
			林业巡护管理	全线	96	保护管理人员 4 人，施工期 4 年，每人每年费用约 6 万元

环保项目		时段	措施内容		数量	金额（万元）	备注
保护及恢复			森林防火		全线	67.5	按每个标段配置风力灭火机 10 台、干粉灭火器 100 个、多用铲各 15 把、组合工具 20 套、消防水袋及灭火水枪 10 套，共 10 个土建标段计列
			生态保护培训		16 个课时	1.2	培训内容包括法律法规、野生动植物保护、野生动物救助，各 4 个课时
			生态保护宣传	警示宣传牌	200 个	20	按警示宣传牌 1000 元/个、宣传册 5 元/册估列
				宣传册	5000 册	2.5	
		营运期	生物多样性监测	植物植被监测	—	169	包括监测、报告编制及其他费用
				野生动物监测	—	233	包括监测、报告编制及其他费用
			后评价		全线	60	包括报告编制及评审费
	通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区		人工增殖放流		3 年	120	按 40 万元/年计列
			施工期宣传教育		—	10	根据《镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段云台通江河特大桥工程对通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》计列
			远程监控系统建设		—	60	
			施工期和营运期资源与生态环境监测		—	42	
			相关科学研究		—	20	
	渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区		宣传及监督管理		—	30	根据《镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段鸡公石渠江特大桥对渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区影响专题报告》计列
			资源与生态环境监测		—	42	
			实时监控系统		—	65.5	
地表水污染防治（含营运期环境风险防范措施）		施工期	桥梁施工临时沉淀池		102 处	204	按 2 万元/处计列
			涉水桥梁围堰		18 组	—	纳入桥梁工程投资
			隧道施工废水处理设施		全线隧道	—	纳入隧道工程投资
			施工场地临时沉淀池		89 处	178	按 2 万元/处计列
			施工营地改进型生态厕所		8 处	24	按 3 万元/处计列
			施工营地租赁吸污车		—	15	根据工程规模估列
			施工生产生活区（施工场地、施工营地）截水沟		126 处	252	按 2 万元/处计列
			边坡、表土临时堆放场、堆料场、弃渣场毡盖		全线	100	类比估列
			荔枝隧道出口端单向掘进排水		1 处	/	计入隧道工程投资
		营运期	防撞墩、限速、禁止超车警示标志		全线	—	计入交通工程投资
			MBR 污水处理系统		16 套	660	根据污水产生量估列
			径流收集处理系统		15 套	1200	按 80 万元/套计列
			危险品运输事故应急预案编制，应急抢救设备和器材		—	300	类比估列
			驶入/驶离饮用水水源保护区、水产种质资源保护区警示标志标牌		6 处	12	按每处 2 万元估列
地下水资源流失防治			地质超前预报、防漏水措施、洞身衬砌、地下水动态监控		全线隧道	—	计入隧道工程投资
环境空气污染		施工期	洒水车		30 辆	240	按施工规模估列

环保项目	时段	措施内容	数量	金额（万元）	备注
防治		除尘雾炮	100 台	50	按施工规模估列
		隧道洞内水幕降尘	全线隧道	—	计入隧道工程投资
		运输车辆篷布	全线	60	按施工规模估列
		裸露边坡、弃渣场、堆料场及表土临时堆放场毡盖	全线	300	
噪声防治措施	施工期	施工工点打围	全线施工工点	200	按施工规模及沿线居民点分布估列
	营运期	声屏障	20950 延米	7013	按 2m 高为 2000 元/延米、3m 高为 3000 元/延米、4m 高为 4000 元/延米、5m 高为 5000 元/延米估列
		隔声窗	660m^2	79.2	按 1200 元/m^2 估列
		噪声跟踪监测及治理	每年投入	—	计入环保设施维护费用
固体废物	施工期	主要施工工点、施工场地、施工营地配置垃圾桶、垃圾池	全线	50	按施工规模估列
	营运期	所有养护管理设施配置垃圾桶、垃圾池	全线	—	计入房建投资
环境监理	施工期环境监理		4 年	500	类比估列
环境监测	施工期环境监测		4 年	240	类比估列
	营运期环境监测		/	/	纳入环保设施维护费用
环保验收			-	120	类比估列
合计				13322.52	

8.4.2 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 8.4-2。

表 8.4-2 环保设施年运行费用 人民币：万元/a

序号	项 目	费 用	备 注
1	事故废水收集处理设备损耗	30	
2	环保设施维修、保养、更新	30	
3	设施维护人员工资、劳务费	40	污水处理设施等
4	绿化维护	40	
合计		140	

9.0 环境影响经济损益分析

9.1 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土地面积的减少、土地资源利用形式的改变，以及项目永久占地和临时占地造成的生物量损失、生态环境和其他环境的变化。

（1）耕地面积减少

公路永久和临时占用的耕地将永久丧失农业生产功能，带来一定数量的经济损失，但道路占用耕地面积占沿线总耕地面积的比值很小，因此项目建设不会给当地农业带来较大的损失。但在局部路段，对土地承包户的影响较大，这种局部的不平衡只要各地人民政府及时采取调整土地利用类型，或利用占地补偿经费开发新产业，或提高单位面积的生物产量等措施，会逐步得到解决。

（2）土地资源利用形式的改变

拟建公路除占用耕地外，还将占用一定面积的林地、园地等其他类型土地。施工结束后将对占用的临时占地进行绿化或复耕，但仍将占用相当面积的土地，引起区域土地利用格局的改变，项目建设引起的土地资源利用形式的改变是必然的。

从环境保护的角度分析，这种土地资源利用形式的改变将造成原生态的切割和破坏。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。

（3）生物量损失

根据公路占用土地类型分析，本工程主要占用土地类型为耕地、林地。公路永久占用这部分土地，将造成相当数量的农作物和经济林木等的损失如柑橘、水稻、小麦、玉米、红薯、大豆等，以及各种类型植被的损失。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。

（4）拆迁损失

居民房屋拆迁将给受影响者的正常生活习惯带来一定的影响，基础设施的拆迁还将在一段时间内影响该区域正常的生产、生活。

（5）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。

（6）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，声环境方面将给沿线部分居民带来一定的损失。

9.2 项目带来的环境效益

9.2.1 项目社会效益分析

本项目建成后将进一步优化川东巴中市、达州市和广安市公路网布局，形成高效完善的交通网网络，提高道路的通行能力，满足过境交通快速通达的要求，缓解交通压力，从而使交通运输达到车流顺畅、快速便捷的效果，减少过境交通对城市的干扰，从而进一步改善沿线市、区、县投资环境，拓展城市发展空间，提高城市形象和地位，加速区域经济发展。

项目在选线过程中充分考虑了对沿线城镇的影响和促进作用，工程设计推荐的路线方案符合拟建项目区域重要城镇城市发展总体规划要求，另外项目建设也充分考虑沿线所经区域的乡镇发展规划，尽量满足了地方经济发展要求。

9.2.2 项目环境效益分析

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）公路路基绿化：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）项目的建设路面采用 SMA 沥青面层，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。

10.0 环境保护管理及监控计划

10.1 环境保护管理

10.1.1 环境保护管理目标

通过制定系统科学的环境管理计划，使本工程的建设和营运符合国家有关环境保护的法律法规，严格执行环保工程与主体工程同时设计、同时施工和同时竣工验收的“三同时”规定。

通过实施环境管理计划，力图将本工程的建设和运营对环境带来的不利影响减轻至最小程度，使公路建设的经济效益和环境效益得以协调、持续和稳定发展。

10.1.2 环境保护管理体系和机构

本工程环境管理机构体系和环保机构见表 10.1-1，由四川省生态环境厅及巴中市、达州市、广安市以及下属区（县）生态环境局对环境管理计划的执行情况进行监督。

表 10.1-1 项目环境管理体系及环保机构职责

项目阶段	环境保护内容	责任主体	环境保护管理部门	参与部门
开工前	环境影响评价	建设单位	四川省生态环境厅及巴中市、达州市、广安市以及下属区（县）生态环境局	环评单位、设计单位
设计阶段	环境保护工程设计	建设单位	沿线县（区）生态环境部门	设计单位、咨询审查单位
施工阶段	实施环保护措施及工程建设，处理突发性环境问题	建设单位	沿线县（区）生态环境部门	施工单位、设计单位、环境监理、环境监测
营运期	环境监测及 日常环境管理	营运单位	沿线县（区）生态环境部门	环境监测

10.1.3 环境保护管理体系和机构

本项目环境管理计划详见表 10.1-2。

表 10.1-2 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	●合理选择路线方案，尽量减少占地，保护农田，减轻居民区大气和噪声污染影响。尽可能避让城镇、学校和居民点等环境敏感目标。	设计单位	主管部门
2	土地资源	●对土地及林地的占用，尤其是基本农田及生态公益林的占用需按有关程序向相关部门申报； ●做好矿产资源压覆调查，保护矿产资源。	建设单位	
3	土壤侵蚀	●设计时合理布置临时工程，考虑在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	

环境问题		管理内容	实施机构	管理机构
4	空气污染	●在确定废弃物堆置场和搅拌站位置时，考虑扬尘和其它问题对环境敏感地区(如居民区)的影响。	设计单位	
5	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，如采取声屏障等措施，减少营运期交通噪声污染影响。	设计单位	
6	社会干扰	●在适当路段设置交叉，减少对居民生活影响。 ●合理设计排水系统、通道与涵洞。 ●避让沿线文物保护单位。	设计单位	
7	征地、拆迁安置	●少量拆迁户实施就近安置的措施，基本农田尽量不予以占用，如有占用，应按有关政策进行补偿恢复。	项目征地拆迁机构	
8	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	
9	水污染	●路面径流收集及排水边沟设计。 ●服务区及管养设施污水处理设计。	设计单位	
10	生态环境	●减少对林地占用和破坏。 ●做好线形布设，在满足设计标准前提下，降低工程填挖数量，降低对地形地貌的破坏。 ●临时工程应按本报告提出的建议进行优化调整。 ●临时用地绿化或复垦，费用纳入工程投资。	设计单位	
二	**施工期**			
1	灰尘、空气污染	●靠近居民点的地方采取合理的措施，包括洒水，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。 ●灰土拌合宜离居民区 200m 以外；沥青拌合站宜距离居民区 300m 以外，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	主管部门
2	土壤侵蚀水污染	●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。 ●临时工程完工后应及时进行复垦或植树种草，减少水土流失。 ●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。 ●在建造永久性的排水系统同时，建造用于灌溉和排水的临时性沟渠或水管。 ●须采取所有合理措施，如沉淀池防止向河流和灌溉水渠直接排放建筑污水。 ●选用先进桥梁施工工艺防止污染河水以及施工垃圾等掉入河中对水质的污染。 ●施工管理区生活污水、生活垃圾集中处理，不得直接排入水体。生活污水收集处理后用作农林灌。 ●机械油料的泄漏，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、化学品不宜堆放在民用水井及河流水体附近，应远离河流，并应备有临时遮挡的帆布，防止大风暴雨冲刷进入水体 ●严禁向水域排放污水。	承包商	
3	噪声	●严格执行施工期环境噪声排放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。 ●150m 内有居民区的施工场所，噪声大的施工作业应避免在夜间(22：00-6：00)进行。 ●加强机械和车辆的维修和保养，保持其较低噪声水平。	承包商	
4	生态资源保护	●施工过程中，在能产生雨水地面径流处开挖路基时，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。 ●尽可能减少临时工程新增占地。 ●筑路与绿化、护坡、修排水沟应同时施工、同时交工验收。	承包商	

环境问题		管理内容	实施机构	管理机构
		●施工临时占地应将原有土地表层耕作熟土推在一旁堆放，待施工完毕将这些熟土再推平，回复土地表层以利于生物的多样化。 ●对工人加强环保教育。		
5	景观保护	●临时工程占地及时恢复绿化。 ●路基边坡和边坡绿化。 ●按景观设计进行与周围环境相协调的绿化。	承包商	
6	文物保护	●施工过程中如发现文物应立即停止土方挖掘工程，并上报文物部门，保护现场，待文物部门处理后再进行施工。在主管部门结束文物鉴定工作并采取必要的保护措施前，挖掘工程不得重新进行。	承包商	
7	施工驻地	●加强对施工驻地的施工管理和施工人员的环境教育。 ●施工驻地生活污水、施工机械废水不得随意排放，定期处理，集中排放。 ●在施工驻地应设置垃圾箱和卫生处理设施。 ●防止生活污水和固体废弃物污染水体。 ●施工机械应运至专门修理厂进行维修。	承包商	
8	施工安全	●为保证施工安全，施工期间在临时道路上应设置安全标志。 ●施工路段设执勤岗，疏导交通，保证行人安全。 ●施工期间，为降低事故发生率，应采取有效的安全和警告措施。爆破时，应规定信号并加强保卫工作。爆破前进行彻底检查。在工作繁忙期不进行爆破，以免交通阻塞和人员伤亡。 ●做好施工人员的健康防护工作，如施工期疾病预防等。	承包商	
9	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。 ●咨询交通和公安部门，指导交通运行，施工期间防止交通阻塞和降低其运输效率。 ●制订合适的建筑材料运输计划，避开现有道路交通高峰。	承包商	
10	振动监控	●在居民点附近强振动施工(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，防止事故发生。 ●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	
11	施工监理	●根据审查批复的环境影响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	地方规划	●在项目交通噪声 2 类区达标距离范围内不宜新建居民区、学校、医院等对声环境质量要求高的建筑物。	地方政府	主管部门
2	噪声	●居民点集中分布路段施工应设禁止鸣笛标志。 ●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，在采取声屏障治理措施后仍然超标的敏感点，采取安装隔声窗或限速等措施，减缓影响。 ●加强路面维护，定期冲洗。	建设单位及养护管理处	
3	空气污染	●加强公路绿化；加强公路路面砂石、生活垃圾等的清理；加强对运输车辆的管理，防止散落等。	养护管理处、公安	
4	水质污染	●加强沿线污水处理设施的管理。 ●生活垃圾应集中收集处置。	公路管理处	
5	车辆管理	●加强车辆保养、管理，使其处于良好技术状态。 ●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。车辆检查部门应禁止低速、高噪声和大耗油量的旧车上路营运。 ●应对公民加强教育，使他们认识到车辆将产生大气和噪声污染的问题，并了解有关的法规。	公路管理处公安、交通管理部门	
6	危险品溢出管理	●建设单位应成立应急领导小组，专门处理危险品溢出事故。 ●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。	养护管理处	

环境管理中的注意事项：

（1）设计阶段，建设单位应按国家有关规定，根据环境影响报告书中提出的环保措施进行环保工程设计，管理部门、建设单位、环保部门专家审查环保工程设计方案，并按交通基本建设程序报批。

（2）招标阶段，建设单位应将环保有关内容编纳入招投标文件合同，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）建设单位营运管理部门应配备 5～10 名专职人员负责施工期的环境管理工作，以施工期、营运期的保护目标为重点。

10.2 环境监控计划

10.2.1 监测目的

通过必要的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，为制定必要的污染控制措施提供依据。

10.2.2 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。

10.2.3 监测计划

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。根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）和《四川省施工扬尘排放标准》(DB51/ 2682—2020)制定监测计划，具体见表 10.2-1。

表 10.2-1 环境监测计划

阶段	监测地点	监测项目	监测频次		监测历时	实施机构
施工期	拌合站，主要居民点、施工道路	TSP	施工期内每季度一次(施工高峰酌情加密)		每次连续 18 小时	监测单位
	50m 范围内有居民点的施工现场	L_{Aeq}	每月一次	1 天	根据施工情况监测	监测单位
	公路跨越通江河、巴河、渠江以及平昌县江口镇梁家村通河刘家河集中式饮用水水源保护区的桥梁轴线下游 100m 处设置断面。	COD 石油类 SS	按施工情况跟踪监测	/	1 次/天	监测单位
	灵山隧道、荔枝隧道隧址区各设置一个监测点位	地下水位、COD 石油类 SS	按施工情况跟踪监测	/	根据施工情况监测	监测单位
营运期	公路沿线 200m 范围的声环境敏感点	L_{Aeq}	1 次/年	1 天	昼夜各一次	监测单位

阶段	监测地点	监测项目	监测频次		监测历时	实施机构
	公路跨越通江河、巴河、渠江桥梁轴线下游 100m 处	COD 石油类 SS 危险品特征因子	1 次/年，事故应急监测	/	酌情实施	监测单位
	服务区及管养设施污水处理设施污水排口处	COD、氨氮、石油类	1 次/年	2 天	1 次/天	监测单位

10.2.4 监测设备、费用及监测报告

本工程不添置监测仪器设备，由监测单位自备。其中施工期为 4 年，监测费共计 200 万元。营运期监测费用按 50 万/年估算，每次监测结束后，监测单位提供监测报告，并由建设单位汇总形成年度监测总结报告，需要时提供给环保、交通主管部门。例行监测报告及监测总结报告应存档备查。

10.3 环境监理

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》，本项目应实施环境监理工作。

10.3.1 环境监理工作目标

环境监理应依据国家的法律、法规及批准的环保设计文件、监理方案和依法签订的监理、施工承包合同，按环境监理服务的范围和内容，履行环境监理义务，独立、公正、科学、有效的服务于工程，实施项目环保的全面环境监理，使工程在设计、施工、营运等方面达到环境保护要求，确保质量、工期的有效控制及资金的有效利用，将施工期、营运期的不利环境影响降到最低。

10.3.2 环境监理应遵循的原则

从事工程建设环境监理活动，应当遵循守法、诚信、公正、科学的准则。确立环境监理是“第三方”的原则，应将环境监理和业主的环境管理、政府部门的环境监督执法严格区分开来，并为业主和政府部门的环境管理服务。

环境监理应纳入工程监理的管理体系，不能弱化环境监理的地位。监理工作中应理顺和协调好业主单位、施工单位、工程监理单位、环境监理单位、环境监测单位及政府环境行政主管部门等各方面的关系，为做好环境监理工作创造有利条件。

监理单位应根据工程特点，制定符合工程实际情况规范化的监理制度，使监理工作有序顺利开展。

10.3.3 环境监理范围、阶段

环境监理范围：工程所在区域与工程影响区域。

工作范围：施工临时占地区、附属设施等以及上述范围内生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域。

工作目标：环保措施质量控制。

工作阶段：（1）施工准备阶段环境监理；（2）施工阶段环境监理；（3）工程保修阶段(交工及缺陷责任期)环境监理。

10.3.4 环境监理一般程序

（1）编制工程施工期环境监理方案；

（2）按工程建设进度、各项环保措施编制环境监理细则；

（3）按照环境监理方案进行施工期环境监理；

（4）参与工程环保验收，签署环境监理意见；

（5）监理项目完成后，向项目法人提交监理档案资料、验收环保监理报告。

10.3.5 环境监理工作制度

环境监理应建立工作制度，包括：工作记录、人员培训、报告、函件来往、例会等制度。

10.3.6 环境监理机构

施工期的环境监理应由经环境保护培训的单位对设计文件中环境保护措施的实施情况进行工程环境监理。为了保证监理计划的执行，建设单位应在施工前与监理单位签订施工期的环境监理合同。

10.3.7 环境监理工作内容及方法

10.3.7.1 监理工作内容

环境保护监理的工作内容针对施工期环境保护措施，以及落实为项目生产营运配套的污染治理设施的“三同时”工作执行情况进行技术监督这一工作任务设置，主要监理内容如下：

1、施工前期环境监理

（1）污染防治方案的审核：根据具体项目的施工工艺设计，审核施工工艺中的“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先进，治理措施是否可行。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的特点，并提出合理建议。

（2）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。

2、施工期环境监理

（1）生产废水和生活污水的处理措施

对生产废水和生活污水的来源、排放量、水质指标，处理设施的建设过程和处理效果等进行监理。检查是否达到了批准的排放标准。重点应做好跨河、临河路段，施工场地等区域施工期生产废水、生活污水、废渣的处理和排放。

（2）固体废弃物处理措施

固体废弃物处理包括生产、生活垃圾和生产废渣，达到保持工程所在现场清洁整齐的要求。重点做好公路弃渣处理。

（3）大气污染防治措施

对施工区的大气污染源（废气、粉尘）排放提出达标控制要求，使施工区及其影响区域达到规定的环境质量标准。重点是距离公路 50m 范围内集中居民点周围拌和站等设施的设置工作，并做好道路扬尘的抑制措施。

（4）噪声控制措施

对产生强烈噪声或振动的污染源，要求按设计进行防治。要求采取措施使施工区及其影响区的噪声环境质量达到相应标准。重点是对靠近生活区的施工行为进行监理，包括施工时间安排、临时防护措施实施情况等。

（5）水土保持措施

包括水土保持工程措施和植物措施的落实。

（6）生态保护和恢复措施

包括对动植物产生影响的保护措施，以及复耕绿化等其他生态保护和恢复措施，重点应做好沿河路段及植被丰富区域的施工期生态保护和恢复。

（7）为生产营运期配套的污染治理设施“三同时”落实情况监督

监督环评报告及其批复中所提出的生产营运期污染的各项治理工程的工艺、设备、能力、规模、进度按照设计文件的要求进行有效落实，各项环保工程得到有效实施，确

保项目“三同时”工作在各个阶段落实到位。

10.3.7.2 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、声进行现场监测。

（2）环境监理人员检查发现环保污染问题时，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。

10.3.7.3 监理工作重点

道路环境监理应着重关注一下内容：

（1）设计和施工过程中，公路线位、沿线服务设施及桥梁隧道等关键工程是否发生变化；

（2）施工期 (包括水下施工、施工污水排放)是否对地表水造成污染影响；

（3）施工场地、预制场、拌和站等临时设施的设置是否避开饮用水源地、敏感水体、风景名胜区等环境敏感区。

（4）施工期文物保护措施的落实情况：是否按照本项目文物保护规划对重要文物进行避让、可能破坏的文物古迹是否进行抢救性发掘，施工过程中发现文物是否立即停止施工并报告文物部门处理；

（5）环境风险防范与事故应急设施、措施的落实情况.

环境监理工作重点详见表 10.3-1。

表 10.3-1 环境监理现场工作重点一览表

序号	监理地点	环 境 监 理 重 点 具 体 内 容
1	沿线跨水桥梁施工现场	●跨河桥梁施工是否按设计方案进行； ●桥梁设计、施工工艺是否合理，是否按环评要求进行设计，施工是否严重导致河流水质的下降； ●桥梁施工场地是否远离这些水体，施工场地是否设置集中干厕，粪便污水是否经化粪池集中收集处理，底泥是否定期抽运；施工废水是否经收集处理后回用。 ●河流两侧河堤以内是否堆放沥青、油类、石灰、水泥等物料； ●施工机械是否经过严格的漏油检查； ●施工前是否做好施工人员的环保教育工作，施工过程中是否文明施工； ●各类废水或废物是否按环评要求进行收集处理并达标排放或运至指定地点。 ●监测重点为 2 个国家级水产种质资源保护区和饮用水水源保护区
2	其它路段施工现场	●确定林地征用范围后，是否由当地林业部门和施工单位应共同划出施工红线，明确保护对象和保护范围； ●是否优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段，早晨、黄昏和晚上是否进行打桩等高噪声作业； ●有无采摘野生植物或捕杀野生动物的行为； ●有无砍伐、破坏施工区以外的植被，破坏当地生态的行为；
3	施工场地	●施工承包商是否严格执行了标书中的“施工人员环保教育”； ●施工场地的设置是否避开了基本农田保护区、饮用水源地等环境敏感区；

序号	监理地点	环 境 监 理 重 点 具 体 内 容
		●施工场地生产废水是否隔油沉淀后回用； ●施工场地的污水是否直接排入地表河流，生活污水(尤其是粪便污水)是否收集处理； ●施工场地的生活垃圾堆放是否堆放在固定地点，施工结束后是否做集中处理。
4	弃渣场	●弃土场选取是否征得地方相关部门同意； ●是否按照要求将施工弃渣运至指定弃渣场进行堆放； ●弃渣时是否采取了相应的防护和防治水土流失的措施，在弃渣结束后是否进行了植被恢复或复耕。
5	沿线受影响的学校和集中居民区	●施工场地是否合理安排，应尽量远离集中居民区； ●施工车辆在夜间施工时，要采取减速缓行、禁止鸣笛等措施； ●施工时间合理安排是否合理，夜间是否施工，是否在夜间进行打桩等高噪声施工作业； ●施工过程中是否根据施工进展进行噪声跟踪监测，有无发现施工噪声超标并对附近居民点产生影响，并及时采取有效的噪声污染防治措施。
6	其它共同监理(督)事项	●灰土拌合站距敏感点距离不宜不小于 200m，沥青拌合站距敏感点距离不宜小于 300m，并设在当地主导风向的下风向一侧。
7	环保设施、措施落实	●服务及管养设施污水处理设施落实情况； ●声屏障环保措施落实情况。 ●隧道顶部的植被恢复措施是否落实。

10.4 环保竣工验收

根据原环境保护部国环规环评[2017]4 号《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（2017.11.20 发布并实施）和交通部 2003 年第 5 号令《交通建设项目环境保护管理办法》的要求，工程建设与环境保护应实行“三同时”，即“同时设计、同时施工、同时投入使用”，确保各项环保措施落实到位，并应在交付使用 3 个月内申请进行环境保护设施的验收。

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。

竣工环保调查目的如下：

（1）调查工程在施工、营运和管理等方面落实环境影响报告书、设计所提环保措施的情况，以及对各级环保行政主管部门批复要求的落实情况。

（2）调查本工程已采取的生态保护、水土保持及噪声、空气、水污染等控制措施，并通过对项目所在区域环境现状监测结果的调查，分析各项措施实施的有效性，针对该工程已产生的实际环境问题及可能存在的潜在环境影响，提出切实可行的补救措施和应急措施，对已实施的尚不完善的措施提出改进意见，核查相关工程量和投资。

（3）调查工程环境保护设施的落实和运行情况，调查环境管理和环境监测计划的实施情况。通过公众意见调查，了解公众对本段公路建设期及营运期环境保护工作的意见并针对公众提出的合理要求提出解决建议。

（4）根据工程环境保护执行情况的调查，客观公正地从技术上论证项目是否符合竣工环境保护验收条件。

表 10.4-1 本项目竣工验收一览表

序号	分项	验收主要内容	备注
一	组织机构设置	按照环评报告书和管理要求成立了相应的环评组织机构	由工程业主在提交验收申请报告时提供
二	招投标文件	在工程施工及设施采购合同中应有环境保护的规定条款	
三	动态监测资料	施工期环境监测报告和监理总结报告	
四	环境监理总结报告及相关资料	项目施工期环境监理总结报告及相关资料	
五	环保设施效果检验	试运营期间对环保设施效果的检验报告	
六	环保设施一览表（工程设计及环评确定的环保设施）		
1	声屏障噪声防治措施		满足环评要求
2	服务区、路段管理处、收费站、停车区等服务设施设食堂油烟净化装置		
3	服务区、路段管理处、停车区、收费站等污水处理设施		
4	服务区、路段管理处、停车区、收费站等垃圾收集装置		
5	通河特有鱼类和渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区、平昌县江口镇梁家村通河刘家河集中式饮用水水源二级保护区路段以及东山通江河特大桥和纳溪口大桥等路段的标志标牌、桥面、路面径流收集及事故应急池，防撞护栏、应急预案等		
6	绿化工程(行道防护、中央隔离)，收费站、互通、边坡等		满足水土保持和环评相关要求
7	排水及防护工程		
8	弃土场及临时用地复垦费		
9	弃土场等临时用地区生态恢复施费		

11.0 环境影响评价结论

11.1 工程概况

镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段是镇巴至广安至重庆高速公路的重要组成部分，镇巴至广安至重庆高速公路是《四川省高速公路网布局规划（2022-2035 年）》“20、13、13”网中的 13 条纵线之一的南北向大通道，路线纵贯川陕两省，向北通过巴中与陕西相连，形成北向出川大通道，向南通过广安实现与重庆的联系，进而连接广西，形成南向出海大通道。项目地处四川省川东北经济区内，由北向南纵贯巴中市（通江县、平昌县）、达州市（达川区、渠县）和广安市（广安区、前锋区）腹地，建成后将衔接国家高速公路网，联通巴万高速、巴达高速、达营高速、南大梁高速、达渝高速、巴渝高速等，进一步加密川东北区域高速公路路网，完善四川省高速公路网布局。

项目路线起于巴中市通江县境内，接在建巴中至万源高速公路，顺接镇巴（川陕界）至广安高速公路王坪至通江段，路线自北向南展线，经巴中市平昌县，达州市达川区、渠县，广安市广安区，止于前锋区，接在建的广安市过境高速公路。

工程主线全长 156.67km（以贯通线右线计列），采用双向 4 车道高速公路设计标准，设计速度 100km/h。整体式路基宽度 26.0m，分离式路基宽度 13.0m，桥梁段与路基段同宽。主线设置桥梁 27274.67m/80 座（已折合为整幅桥梁，下同），其中特大桥 4748.28m/5 座、大中桥 22526.35m/75 座；涵洞及通道 246 道；隧道 33337m/19 座（双洞平均长度），包括特长隧道 12452m/3 座、长隧道 16292m/5 座、中短隧道 4593m/7 座；互通式立体交叉 16 处，其中一般互通 12 处、枢纽互通 4 处。管养服务设施包括路段管理处 2 处、收费站 12 处、服务区 3 处。互通连接线共计 29.55km/12 条，含互通匝道及连接线桥梁 9633.29m/49 座，互通连接线采用二级公路标准，设计速度根据实际情况采用 30km/h、40km/h 或 60km/h，路基宽度采用为 8.5m 或 16m。工程总占地 1419.54hm^2，其中永久占地 1028.88hm^2，临时占地 390.66hm^2，主要占地类型为耕地，其次为林地。工程挖方 2841.2 万 m^3、填方 1240.67 万 m^3、借方 96.57 万 m^2、综合利用 737.10 万 m^3、弃方 960.00 万 m^3。临时工程中，全线共设置取土场 10 处、弃渣场 80 处，施工场地 89 处、施工营地 8 处，施工便道 215 条，工程所需的砂石骨料采用外购和综合利用。

本项目计划 2022 年 8 月开工，拟于 2026 年 8 月建成通车，建设工期 4 年。工程总

投资 256.8 亿元，平均每公里造价 1.64 亿元。经评价单位对项目进行现场调查，目前工程全线正在开展临建工程选址和施工，主体及附属工程均未正式动工。

11.2 与国家产业政策及相关规划符合性

1、与国家现行产业政策及土地使用政策符合性

（1）本项目作为四川省高速公路网规划项目，不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的“限制类”和“淘汰类”。同时不在《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》之列，本项目符合现行国家产业政策的相关要求。

（2）本项目推荐方案主线全长 156.67km，永久占地 1028.88hm^2，平均每公里占地 6.57hm^2，低于公路建设项目用地总体指标 8.9818hm^2/km。因此，本项目用地符合国家相关土地使用政策要求。

2、与四川省高速公路网规划符合性

2022 年，四川省交通运输厅 四川省发展和改革委员会发布《关于印发<四川省高速公路网布局规划（2022-2035 年）>的通知》（川交函[2022]42 号）。本项目为《规划》中“镇巴经广安至重庆高速公路”的重要组成路段，本项目施工图路线的主要控制点为通江-平昌-渠县-广安，与《规划》一致，符合现行四川省高速公路网规划。

3、与规划环评符合性

2019 年 7 月，四川省生态环境厅以“川环建函[2019]41 号”印发《四川省高速公路网规划（2019-2035 年）环境影响报告书》审查意见。经对报告书中关于规划项目环境准入条件、对项目环评的指导性建议及其审查意见中的相关要求进行分析，本项目符合《四川省高速公路网规划（2019-2035 年）环境影响报告书》及其审查意见的相关要求。

4、与“三线一单”生态环境分区管控的符合性

本项目共涉及巴中、达州和广安 3 个市，根据《巴中市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》、《达州市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》、《广安市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》，本项目与所涉各市及其下辖各区县的“三线一单”分区管控要求无冲突

4、与沿线城市总体规划的符合性

本项目涉及巴中市下辖的通江县、平昌县，达州市下辖的达川区、渠县，广安市下

辖的广安区、前锋区。在工可阶段，项目已取得中华人民共和国建设项目选址意见书（选字第 510000201900057 号），故路线符合上述各县（区）城市总体规划要求。

11.3 主要环境敏感区和重点保护对象

1、平昌县江口镇梁家村通河刘家河集中式饮用水水源地

本项目施工图路线主线于 K142+369～K143+527、K144+126～K144+772 依次以路基、桥梁、隧道形式穿越平昌县江口镇梁家村通河刘家河集中式饮用水水源地的二级保护区，涉保护区里程 1.82km。在原环评阶段，巴中市人民政府以巴府函[2020]85 号文同意了路线对保护区的穿越。经品叠核实，主线涉保护区路段的路线走向、工程形式、建设规模等和路线与保护区位置关系与原环评基本一致；通过对云台互通选址的优化调整，实现了云台互通连接线对保护区的绕避；保护区内未布设取土场、弃渣场、施工生产生活区、施工便道等临时工程。

在施工期，施工作业产生的水土流失、废弃土石方、施工厂界径流、生活垃圾、桥梁基础钻孔泥浆、无组织排放的油类物质可能对保护区水环境质量造成一定影响，为此在施工期应落实相关地表水环境污染防治措施；针对隧道施工产生的污水，评价要求荔枝隧道采取广安端单向掘进，隧渣和施工废水通过位于保护区外的广安端洞口运出并合理处置；此外，应对荔枝隧道加强综合超前地质预报，并在发生大规模涌水工况下及时封堵，防止隧址区地下水资源流失。

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。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基本可接近国家规定的排放标准，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。为此，位于保护区内的杜家溪大桥需设置完善的径流收集处理系统。

在完善上述环境保护措施的前提下，本项目穿越平昌县通河刘家河饮用水水源地二级保护区路段在施工期对保护区水环境质量的不利影响很小且可控。

2、通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区

本项目施工图路线设置云台通江河特大桥上跨通江河，工程河段为通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的核心区河段。在原环评阶段，四川大学已就云台通江河特大桥建设和营运对保护区的影响编制完成了《镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安

段云台通江河特大桥工程对通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》。2020 年 9 月，受农业农村部长江流域渔政监督管理办公室委托，四川省农业农村厅组织有关专家对论证报告进行了技术审查，并出具了专家审查通过意见。经品叠核实，施工图云台通江河特大桥的桥位、桥型方案和路线与保护区位置关系与原环评一致，仅桥梁主跨采取了轻微调整，但仍可实现对保护区一跨而过，保护区内无涉水构筑物，不对保护区造成实质性占用；保护区内未布设取土场、弃渣场、施工生产生活区、施工便道等临时工程。

根据论证报告结论，云台通江河特大桥工程在施工期和营运期不会对保护区水环境质量造成明显破坏；对保护区水生生物和鱼类资源的影响很小；工程施工不会破坏河床底质，不占用保护区河道，对珍稀特有鱼类和重要经济鱼类的“三场”及洄游通道不造成明显破坏，对保护区功能影响小；通过采取各种有效保护措施，可降低云台通江河特大桥工程对保护区水域生态系统的负面影响，从保护区的角度看，工程建设总体可行。

3、渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区

本项目设置白马渠江特大桥上跨渠江，工程河段为渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区的核心区河段。在原环评阶段，四川省农业科学院水产研究所已就桥梁建设和营运对保护区的影响编制完成了《镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段鸡公石渠江特大桥对渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》。2020 年 9 月，受农业农村部长江流域渔政监督管理办公室委托，四川省农业农村厅组织有关专家对论证报告进行了技术审查，并出具了专家审查通过意见。经品叠核实，施工图白马渠江特大桥的桥位、桥型方案和路线与保护区位置关系与原环评鸡公石渠江特大桥一致，仅桥梁主跨采取了轻微调整，仍可实现对保护区一跨而过，保护区内无涉水构筑物，不对保护区造成实质性占用；保护区内未布设取土场、弃渣场、施工生产生活区、施工便道等临时工程。

根据论证报告结论，大桥对渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区相应水域生态环境的功能将造成一定影响，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。综合分析其利弊，鸡公石渠江特大桥采用 360m 中承式钢管混凝土拱桥方案可行。

11.4 地表水环境

1、地表水环境质量现状

根据《镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段环境保护目标现状监测》（原环评现状监测报告），各监测点位的 pH、CODcr、NH_3-N、石油类指标均能够达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中相应的水域水质标准，说明工程沿线地表水环境现状良好。

2、地表水环境影响

本项目施工期间产生的主要污水有：桥梁施工废水、隧道施工废水、预制场及拌和场生产及冲洗废水、施工营地生活污水；营运期产生的污水主要为管养服务设施生活污水、路（桥）面径流，这些污水若不进行集中收集及合理处置，将对工程沿线的地表水环境和水生生态环境造成不利影响。

3、主要水污染防治措施

（1）涉水桥梁施工尽可能在枯水期进行，并设置钢围堰，采用循环钻孔灌注桩施工方式，桥梁施工产生的废渣、基坑水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。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，施工废水严禁下河，严禁油料排入河中。

（2）隧道施工过程中排水采用“清污分流”，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，就近排入地表水体；扰动区，即洞内掌子面、裸洞段、初支段作业区的涌、渗水和少量钻孔用水落至地面经施工扰动后形成的地面径流作为“污水”，通过仰拱端头两侧的集水坑和电缆沟引至洞外，并与洞外作业区洒水、冲洗、养护用水和洞口处水幕降尘用水混合后引至污水处理设施。

（3）预制场及拌和场生产及冲洗废水采用临时沉淀池处理，一般情况下，施工场地废水量较小，可用于场地内洒水降尘，不外排。

（4）施工营地应尽可能利用工程沿线的民房，所产生的生活污水直接利用既有设施进行处理，用作农灌或纳入当地污水处理系统。单独设置的施工营地，均统一要求设置改进型生态厕所，对生活污水进行收集，并由吸污车定期抽吸并运至附近农（林）灌处理

（5）所有施工场地、施工营地以及隧道洞口作业区设置截水沟，截水沟将各施工

生产生活区内产生的污水收集后引至相应的污水处理设施。

（6）施工时考虑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、表土临时堆放场、堆料场、弃渣场等进行覆盖，在表土堆积地周围用编织土袋拦挡等措施。

（7）各管养服务设施生活污水采用采用 MBR 工艺进行处理，服务区生活污水经处理后形成中水直接回用于冲厕，收费站、管理处生活污水经处理后形成的中水通过中水蓄水池收集，用于场地绿化，不外排。

（8）路面、路基应设置完善的排水系统，在设计路面、路基排水系统路侧边沟时，需避免与农田连接。

（9）项目在跨河路段设置连续防撞护栏，并对穿越饮用水水源保护区、水产种质资源保护区和 II 类地表水体流域的跨水体桥梁设置桥面径流纵向收集系统和桥面径流应急处理系统，并设置禁止超车等警示标志，制定环境风险应急预案，降低和控制交通运输带来的环境风险。

11.5 地下水环境

公路建设对地下水环境的影响主要在施工期，公路建设完成后，对地下水的影响可在短时间内完全恢复。因此公路施工排水对地下水环境影响属短期影响。施工结束后，施工废水不再产生，地下水水质、地表水水质随径流和交替将很快恢复。

11.6 环境空气

1、环境空气质量现状

本项目共涉及巴中、达州、广安 3 个市。根据地方最近发布的环境质量公报，巴中市、广安市以及达州市渠县为环境空气质量达标区域，$PM_{2.5}$、PM_{10}、SO_2、NO_2、O_3、CO 等 6 项主要大气污染物浓度均达到 GB3095-2012 中的二级标准；达川区（市城区）$PM_{2.5}$ 年评价结果超标，为不达标区。

2、环境空气影响及大气污染防治措施

本项目对沿线环境空气质量的影响主要集中在施工期。施工期的环境空气污染主要是扬尘和沥青烟污染，经分析其影响时间较短暂。对开挖爆破面洒水降尘，施工现场定期清扫、洒水；合理设置施工场，尤其是热拌场的位置，尽量避开沿线居民区等环境敏感点，置于较为空旷处，场地周围设置围屏，选用密封式并配有消烟除尘装置能满足达标排放清洁生产要求的的沥青拌合设备。施工散料运输车辆加盖蓬布，堆料场远离居民点等措施，可以有效减轻 TSP 污染影响程度。

11.7 声环境

1、声环境质量现状

本项目全线基本位于农村区域，局部路段临近部分乡镇的规划区，所经区域均未进行声环境功能区划。项目沿线主要噪声源为路线临近或相交的国省干道、低等级道路、铁路交通噪声，以及公路两侧集中居民点所产生的生活噪声。根据地方生态环境局出具的环评执行标准，本项目声环境分别执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 4a 类（公路红线 35m 以内）和 2 类（公路红线 35m 以外），评价范围内学校、医院等特殊环境敏感点按昼间 60dB、夜间 50dB 执行。

本项目中心线两侧200m范围内共有75处环境空气和声环境保护目标，按路线划分，包括主线 64 处，互通连接线 11 处；按保护目标性质划分，包括一般敏感点 72 处，学校 2 处，养老院 1 处。根据拟建公路沿线环境特征以及声环境保护目标分布情况，本次评价共设置 19 处声环境监测点，以反映项目全线声环境保护目标的声环境现状。19 处声环境现状监测点位中，有 18 处可满足相应的声环境功能区标准限值。N15 监测点（回龙村（书湾））位于 2 类声环境功能区，因受达成铁路复线噪声影响严重，导致该测点昼夜现状监测值均超标。

2、声环境影响

（1）施工噪声将对沿线声环境质量产生一定的影响，这种影响昼间主要出现在距工地 130 m 的范围内，夜间将出现在距工地 480 m 的范围内。路基施工在昼间在距工地 40m 以外可基本达到标准限值，夜间在 200 m 处基本达到标准限值。桥梁施工打桩时影响较远，昼间在 126m 处才能达标。

（2）根据预测结果，项目全线声环境保护目标共有 49 处预测超标，其中主线 46 处，互通连接线 3 处。按预测时段划分，至营运近期超标的敏感点共 31 处；至营运中期预测超标的敏感点 42 处；至营运远期预测超标的敏感点 49 处。

3、噪声污染防治措施

（1）在施工期，主要降噪措施包括：①选用低噪声的施工机械和工艺；②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；③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；④对于经过学校、医院、养老院、机关单位的路段，要求设置警示牌和减速、

禁鸣标志；⑤建议昼间处于距离路线中心线路基路段 50 m 以内，桥梁 150 m 以内的居民集中区打围施工，夜间处于距离路线中心线 220 m 以内的声环境敏感点路段采取施工管制，在 22：00～6：00 禁止强噪声施工机械作业；⑤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。

（4）根据降噪措施布设原则，评价要求对至营运中期预测超标的 42 处声环境敏感点采取各型声屏障 20950 延米、隔声窗 660m^2，并对至营运中期预测达标，但在营运远期预测超标的敏感点采取跟踪监测。

11.8 固体废物

1、在施工期，工程产生的弃渣应集中堆放在拟设的弃渣场内，并做好弃渣场的工程及植物防护措施，减轻渣场产生的水土流失；对于工程结束后无法回收利用的一般废弃建材、包装材料和生活垃圾等，应对其进行分类收集，并运至附近城镇生活垃圾填埋场处置；路面施工产生的沥青混凝土废料和沥青废液应设置临时堆放场所进行存放，待工程结束后交由具备相关运输、处置资质的单位进行处理。

2、营运期固体废物主要来自沿线管养服务设施和过往驾乘人员产生的生活垃圾。由于营运期固体废物发生在距公路较近的区域，与人的生活密切相关，若不妥善处置，则会影响景观，污染空气，传播疾病，危害人体健康。根据调查分析，过往驾乘人员沿途会产生部分生活垃圾，由于营运期驾乘人员流动性较大，生活垃圾沿公路呈点状分布，将由专门的养护人员集中清运，并运至附近城镇的生活垃圾填埋场处置，相对于施工期来说对环境的影响较小。

11.9 生态环境

1、生态环境现状

（1）评价区共有维管束植物 145 科 433 属 665 种，其中蕨类植物 18 科 21 属 31 种，裸子植物 7 科 14 属 18 种，被子植物 120 科 398 属 616 种。

（2）评价区内有苏铁、银杏、金钱松、水杉、厚朴、楠木、中华猕猴桃、春兰、寒兰、罗汉松、竹柏、南方红豆杉、红豆杉、胡桃等多种植物被列入《国家重点保护野生植物名录》和《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》，经调查核实，上述物种在评价区均为均为人工栽培，主要分布于园林绿化带、房前屋后、经济林地或用于观赏栽培，不属于野生资源。

（3）评价范围内共调查到 30 株挂牌保护的古树，包括黄葛树、柏木和黄连木 3 种。经调查核实，30 株古树均位于工程永久及临时占地以外。

（4）项目评价区植被受人类活动影响较大，原生植被比例较低。栽培植被类型中水田以水稻和小麦、油菜为主，旱地以玉米、小麦、油菜为主，重点农作物包括水稻、玉米、小麦、油菜、番薯、蚕豆、豌豆、菜豆等。耕地边有小面积的五节芒灌草丛、小蓬草灌草丛、白茅灌草丛、蒿草丛和窄带状的桤木林、枫杨林、构树林、杨树林等。评价区沿线场镇分布多、人口密度大，居住有相当数量的居民，农业生产活动及相关人类活动对评价区植被有较大影响。

（5）评价区内有脊椎动物 223 种，隶属 26 目 74 科。其中，鱼类 4 目 11 科 68 种；两栖类 1 目 4 科 8 种；爬行类 1 目 5 科 12 种；鸟类 15 目 42 科 114 种；兽类 5 目 12 科 21 种。

（6）评价区分布有鲈鲤、岩原鲤 2 种四川省重点保护野生鱼类，在通江河、巴河、渠江干流偶有发现。经调查核实，工程影响范围内无珍稀、特有和主要经济鱼类的重要“三场”，在评价区水域分布的 68 种鱼类中，没有发现典型的长距离洄游鱼类。

（7）评价区内中华蟾蜍华西亚种和四川狭口蛙为两栖类中国特有种；王锦蛇、黑眉锦蛇为爬行类濒危物种；乌梢蛇为爬行类易危物种；蹼趾壁虎、北草蜥和黄纹石龙子为爬行类中国特有种；鸳鸯、雀鹰、普通鵟、红隼、领角鸮、画眉和橙翅噪鹛为中国家Ⅱ级重点保护鸟类；小白腰雨燕、大鹰鹃和小鸊鹈为四川省重点保护鸟类；领雀嘴鹎、白头鹎、棕头雀鹛、棕头鸦雀、橙翅噪鹛和酒红朱雀为中国特有种；豹猫为国家Ⅱ级重点保护兽类；长吻鼩、中华山蝠和岩松鼠为中国特有种。经现场调查核实，工程评价范围内无上述重要物种的重要生境分布。

（8）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、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。其中农业生态系统占比最大、其次为森林生态系统，其在评价区内优势地位显著。

（9）本项目沿线保护区和风景区景观、河流景观的现状质量等级为Ⅲ级，景观环境质量为一般；森林景观的质量现状等级为Ⅳ级，景观环境质量为差。综合景观敏感性、阈值及景观质量现状评价结果，现状评价结果表明，沿线景观环境质量现状总体一般，受人为干扰严重。

2、生态影响预测与评价

（1）工程建设影响的植物种类和植被类型是评价区常见类型，工程建设不会导致

评价区植物物种消失和植被种类发生改变。

（2）评价区内有多种植物被列入《国家重点保护野生植物名录》和《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》，但这些物种均不属于野生资源，故项目不会对区内珍稀濒危野生植物带来直接不利影响。

（3）评价区内的 30 株古树中，有 5 株古树（3 株黄连木和 2 株柏木）与项目直接占地区的距离在 100m 范围内，项目的建设可能对其带来粉尘、废水等间接影响或施工人员人为破坏影响，但这种影响在加强施工管理（采取挂牌、打围措施和人员管理）的前提下是可控的。

（4）施工期对野生动物的影响主要为占用栖息地、施工活动产生驱离作用暂时降低施工区及周边区域的栖息地价值。评价区野生动物特别是重要动物物种分布较多的区域为人为干扰较弱的天然林段，该区域多以隧道形式地下穿越，因此施工对评价区天然林的植被影响较小，从而对野生动物及重要动物物种的适宜栖息地影响较小。公路明路段多位于农耕区和居民聚居区附近，人为干扰区强，生活其间的野生动物数量和种类较少且大多适应人居环境干扰；少数的特有动物物种生活其间，但多为广域分布物种，可在多种生境中生存活动。总体来看，施工期对评价区的野生动物及重要动物物种的影响主要为施工干扰，待施工活动结束干扰消失后，野生动物将再回到原有生境中活动，对其没有不可逆影响。

（5）营运期对野生动物最大的影响就是阻隔和通道问题。评价区项目起点至 K171 天然林段动物分布较多，为削弱工程对野生动物的阻隔影响，工程设计时在该区段增大桥隧比和涵洞设置，减少土地占用造成的动物阻隔。野生动物可通过隧道上方及桥洞、涵洞、通道作为迁移通道，阻隔效应总体较小。K171 至项目终点大多为明线路段，涉及区域多为农耕地，人为干扰较强，不是动物特别是重点动物物种的主要栖息地和活动区域，动物多以鸟类和小型动物为主。公路营运不会对鸟类的迁移产生影响，除桥隧以外的明路段将对小型动物产生阻隔效应，工程设计在明路段合理区域设置涵洞，可降低明路段对小型动物的阻隔影响，总体来看，影响较小。

3、生态环境保护措施

在施工期，对临时工程的选址和规模进行优化，以减少对耕地、林地和植被；严格划定最小施工范围及施工红线，禁止越线施工；妥善保存路基及临时工程施工剥离的表土；施工结束后立即开展对施工迹地的绿化恢复；配置巡护管理人员，在施工期间对沿线各工点及施工行为轮流加强巡护、管护和宣传；强化森林防火及检疫，防止森林火灾

和外来生物入侵；开展宣传教育及培训工作，强化施工人员对沿线生态环境的保护意识；实施施工生态监理，强化施工监管和环保措施落实；对 5 株临近路线的古树逐一挂牌标注警示，再采取全面打围的方式保护其生境；开工前建设单位必须经四川省省级林业主管部门审核同意，并按照规定缴纳林地补偿、安置补助等费用，同时必须办理采伐许可证，依法对林木所有者或者经营者的林木损失进行补偿；项目开工前建设单位必须经四川省省级林业主管部门审核同意，并按照规定缴纳生态公益林补偿费用，须将生态公益林补偿费纳入工程主体设计费用，生态公益林补偿资金必须专款专用，任何单位和个人不得挪用、挤占，审计部门应定期进行审计监督；严禁偷猎、捕杀野生动物；临时工程应最大限度地减少对动物的阻隔影响；优化施工时段，避开野生动物活动的高峰时段；抓紧施工进度，尽量缩短野生动物多样性丰富区域的施工作业时间。

在营运期，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；针对本项目部分隧道顶部（特别是项目起点~K171 段）整体或局部植被覆盖率较高，隧道投入营运后可能因地下水资源的持续流失对隧道上方的植被造成影响，在营运期需对该路段及其他植被覆盖率较高的隧道顶部进行植被生长状况和地下水环境的跟踪监测，以确保隧道在营运期不影响隧道顶部植被的生长，若隧道顶部的植被生长状态呈现恶化，甚至死亡现象时，应及时开展专项调查研究，提出可行性解决方案；建立森林防火、火警警报系统和管理制度；加强道路两侧的合理和科学绿化；加强植被恢复区的植被抚育和管理；本项目为新建 100km 以上的高速公路工程，为了实时掌握本项目施工活动下对沿线生态保护目标的影响，项目业主应联合地方环保部门或其他专业监测机构制定并实施针对工程所在区域全生命周期的生态监测，重点监测植物群落的变化、重要物种的活动、分布变化、生境质量变化等，并根据监测结果制定相应的保护管理措施。

11.10 事故风险

本项目跨河、临河危险品运输（石化产品、矿建材料和农药化肥）的车辆事故平均发生概率小。但是只要发生危险化学品（主要是石化产品、矿建材料和农药化肥）风险事故，对敏感路域环境都将可能造成严重的污染和破坏。通过制定应急预案和设置相应的警示、防撞、收集处理设施后，因交通事故而污染水体的情况能够得到有效控制。

11.11 公众参与

1、项目环评公众参与基本情况

按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）的要求，项目建设单

位于2022年4月13日于分别于巴中、达州和广安市交通运输局官网开展了环评第一次信息公示；于2022年6月7日～2022年6月17日在巴中、达州、广安市交通运输局官网进行了征求意见稿的挂网公示，公示期为10个工作日，并于项目沿线及附近主要集中居民点张贴了信息公告，持续公开期限为10个工作日，同步于国际商报进行了2期信息登报公示。两次公示期间均未收到与环境影响相关的意见投诉和意见。

2、公众参与“四性”分析

（1）合法性

在编制项目环评文件的过程中，建设单位严格按照《中华人民共和国环境影响评价法》和《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）等相关法律法规及政策规定开展公众参与工作。

在确定评价单位后的7日内于巴中、达州、广安市交通运输局官网按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）要求进行了第一次环评信息公示。公示时间、期限、内容和载体符合《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28号）的要求。

在项目征求意见稿编制完成后，按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）的要求，于巴中、达州、广安市交通运输局官网进行了征求意见稿的挂网公示，并于项目沿线及附近主要集中居民点张贴了信息公告，同步于公示期内在平面媒体进行了2期信息登报公开，在建设单位和环评单位设立了纸质报告查阅点。征求意见稿的公示时间、期限（次数）、内容、载体和地点符合《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）的要求。

综上所述，本项目公众参与工作程序合法。

（2）代表性

本项目信息公开所选择网络载体为建设单位和地方公路建设主管政府部门的官方网站，是公众查询了解公路建设的门户网站之一，具有较高的关注度，选择上述网络载体进行信息公开是具有较好代表性的；本项目征求意见稿信息公开所选择的《国际商报》是由国家商务部主办，面向全国公开发行的经济类商业大报，是一家覆盖全国的传媒，该报刊发行量较大，对项目区民众覆盖率较高，且易于项目所在地的公众接触，选择该报纸进行信息公开是具有较好代表性的；本项目征求意见稿信息公开选择在项目所在地及附近人员活动较为密集的区域告示栏中进行张贴公示。张贴公示的乡镇覆盖率达项目涉及乡镇的100%，进行张贴公示的乡镇均为项目沿线可能受影响的区域，针对性较强，

张贴地点均为人流量较大的公共场合告示栏，易于被广大人民群众查看，张贴区域和张贴地点的选取是具有较好代表性的。

（3）真实性

本项目严格按照相关要求对项目环评信息进行了公开，公开的内容真实，公开途径和地点真实，提供的信息反馈渠道真实。本项目在首次公示和征求意见稿公示期间并未收到公众反馈意见。

（4）有效性

本项目环评公众参与工作严格按照法律、法规和相关政策要求进行，公众参与工作程序合法，信息公开方式和公开对象具有较强代表性，公开内容、途径、地点和信息反馈渠道真实。因此本项目环评公众参与结果合理有效。

综上所述，本项目环评公众参与工作充分体现了合法性、代表性、真实性和有效性的“四性”要求。

11.12 环保投资及经济损益分析

工程建设总投资预计 256.8 亿元，其中直接环保投资约为 13322.52 万元，占整个项目工程投资的比例为为 0.52%。拟建项目环保措施的实施每年可得到大量无法估算的间接经济效益和社会效益，工程环保投资效益是比较明显的。

11.13 环境影响评价结论与建议

本项目对环境的影响主要表现在施工期，工程建设单位应加强施工期的环境管理工作，加强施工队伍的环境保护教育，严格管理，文明施工。工程承包商在签定工程承接合同中应有明确的条款，对施工期的污染防治措施的予以承诺并落实。

经环境比选，本项目施工图路线方案是可行且合理的，通过落实工程设计拟定的环境保护方案和本报告书中提出的环境保护对策措施，可使工程建设对环境的不利影响得到较好的控制，其影响是可以接受的。

工程监理单位应根据本项目的环境影响报告书及其批复文件、工程设计文件、工程施工合同及招投标文件、工程监理合同及招标文件等编制环境监理方案，并严格按照制定的环境监理方案实施监理工作。项目建设过程中要加强施工期的环境监测工作，落实定期和不定期的环境监测计划。

综上所述，镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段从环境保护的角度而言是可行的。