

3.0 工程分析

3.1 产业政策及相关规划符合性分析

3.1.1 产业政策符合性分析

本项目是《四川省高速公路网规划(2019-2030年)》“18、9、9”网中的9条纵线之一的南北向大通道，根据国家发展和改革委员会发布新修订的《产业结构调整指导目录（2019年本）》，项目属于该目录“鼓励类”中第二十四项“公路及道路运输（含城市客运）”中“1、国家高速公路网项目建设”。同时，项目不在《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。

故本项目符合国家产业政策相关要求，属于“鼓励类”项目。

3.1.2 与《公路建设项目用地指标》的符合性

本项目推荐方案主线全长164.88公里，推荐路线占地共计1718.86 hm^2 ，其中永久性占地1140.79 hm^2 ，临时性占地578.07 hm^2 ，平均每公里占地7.34 hm^2 ，低于公路建设项目用地总体指标8.9818 hm^2/km 。因此，本项目用地符合国家相关法律法规政策要求。

3.1.3 与“三线一单”符合性分析

环境保护部于2017年12月发布的《“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”编制技术指南》，四川省于2018年发布生态保护红线，尚未发布环境质量底线、资源利用上线及环境准入负面清单，关于三线一单分析，除生态红线外其余内容参考编制指南。

3.1.3.1 与生态保护红线协调性分析

2018年7月20日，四川省人民政府以《关于印发四川省生态保护红线方案的通知》（川府发[2018]24号）文发布了《四川省生态保护红线方案》。四川省生态保护红线总面积14.80万平方公里，占全省幅员面积的30.45%，涵盖了水源涵养、生物多样性维护、水土保持功能极重要区，水土流失、土地沙化、石漠化极敏感区，自然保护区、森林公园的生态保育区和核心景观区，风景名胜区的二级保护区（核心景区）、地质公园的地质遗迹保护区、世界自然遗产地的核心区、湿地公园的湿地保育区和恢复重建区、饮用水水源保护区的一级保护区、水产种质资源保护区的核心区等法定保护区域，以及极小种群物种分布栖息地、国家一级公益林、重要湿地、雪山冰川、高原冻土、重要水生生境、特大和大型地质灾害隐患点等各类保护地。

四川省生态保护红线主要分布于川西高山高原、川西南山地和盆周山地，分布格局为“四轴九核”。“四轴”指大巴山、金沙江下游干热河谷、川东南山地以及盆中丘陵区，呈带状分布；

“九核”指若尔盖湿地（黄河源）、雅砻江源、大渡河源以及大雪山、沙鲁里山、岷山、邛崃山、凉山—相岭、锦屏山，以水系、山系为骨架集中成片分布。

经核查，项目全线均不涉及四川省生态保护红线。本项目与四川省生态保护红线分布关系示意图详见图 3.1-1。

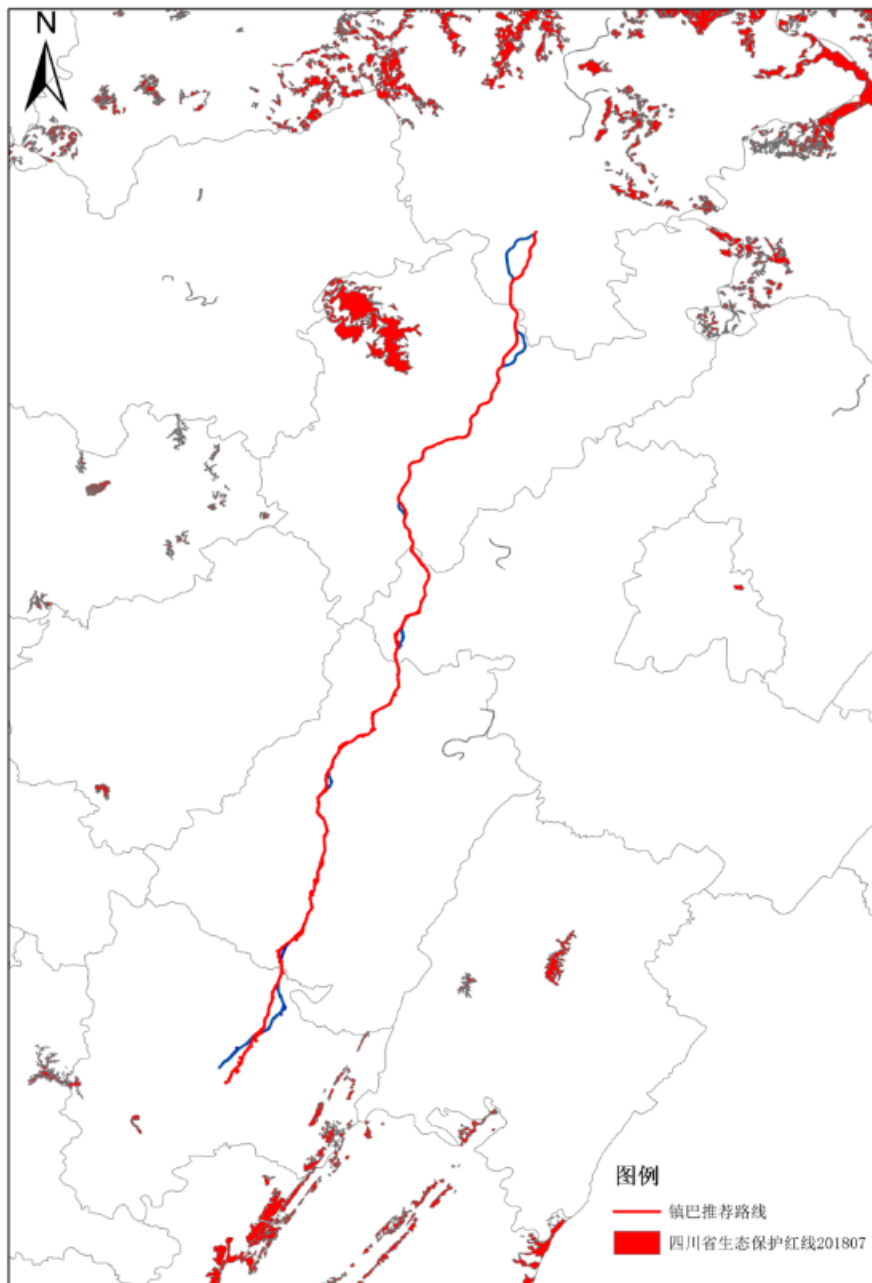


图 3.1-1 本项目与生态保护红线的位置关系

3.1.3.2 与环境质量底线符合性分析

根据《“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”编制技术指南》，应遵循环境质量不断优化的原则，确立环境质量底线。对于环境质量不达标区，环境质量只能改善不能恶化；对于环境质量达标区，环境质量应维持稳定，且不得低于环境质量标准。

本项目选址所在区域主要为农村环境，根据现状监测资料，项目区域声环境敏感点声环境质量均达标，本项目建成后将分流既有交通干道的车流量，在一定程度上改善既有敏感点声环境质量，同时通过采取声屏障等噪声治理措施后，沿线声环境敏感点均能实现达标要求。根据现状监测资料，项目所在渠江流域的通河、巴河以及渠江等水质均能满足地表水Ⅱ类或Ⅲ类水质标准，水体质量良好。根据沿线生态环境主管部门公布是区域环境空气质量监测结果，本项目涉及的巴中市、达州市及广安市属于环境空气质量达标区。同时本项目为非污染生态类项目，对区域土壤环境安全基本无影响。

综上所述，本项目的建设与环境质量底线不冲突。

3.1.3.3 与资源利用上线符合性分析

根据《“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”编制技术指南》，应从生态环境质量维护改善、自然资源资产“保值增值”等角度，开展自然资源开发利用强度评估，明确水、土地等重点资源开发利用和能源消耗的上线要求。

本项目为高速公路建设项目，在建设及运营过程中需要消耗的主要资源包括土地资源、水资源及电力资源。本项目在运营期将设置一定数量服务区、管理中心、收费站等服务设施，需要耗用一定量的水资源，但消耗水量主要用于司乘人员洗手、洁厕、冲洗车辆及管理人员生活用水等，通过污水综合处理后对区域水资源的消耗较小，不会对区域水资源平衡造成影响，与水资源利用上线无冲突。同时，本项目在建设及运营期间耗电量极小，不会对区域电力资源平衡造成影响，与电力资源利用上线无冲突。同时项目建设用地符合《公路建设项目用地指标》及用地预审要求。

综上所述，本项目建设与资源利用上线无冲突。

3.1.3.4 与环境准入负面清单符合性分析

根据《“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”编制技术指南》，应根据环境管理单元涉及的生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线的管控要求，从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源利用效率等方面，针对环境管控单元提出优化布局、调整结构、控制规模等调控策略及导向性和环境治理要求，分类明确禁止和限制的环境转入要求。

本项目为省高网规划的高速公路建设项目，属非污染生态类，根据前述分析项目与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线均不冲突，项目环境风险可控，不属于列入环境准入负面清单项目。

3.1.4 与四川省高速公路路网规划及规划环评的符合性分析

3.1.4.1 与《四川省高速路网规划》符合性分析

2009年，四川省人民政府批准了《四川省高速公路网规划（2008-2030年）》，确定全省高速公路网由16条成都引入线、5条北南纵线、5条东西横线和8条联络线组成，总规模8600公里。为适应经济社会发展的新形势和新要求，2011年，四川省对高速公路网规划进行了修订，南北纵线、东西横线以及联络线分别调整至8条、7条和10条，新增规划路线3400公里，调整后全省高速公路规划总里程达1.2万公里。2014年11月，根据《国家公路网规划（2013年—2030年）》对国道布局的重大调整，四川省人民政府以川府函[2014]216号文批复通过了《四川省高速公路网规划（2014~2030）》。该规划以《四川省高速公路网规划（2011年调整方案）》为基础进行了调整和新增，主要由16条成都放射线、8条纵线、8条横线以及4条环线、18条联络线组成。高速公路规划总规模不变，仍为1.2万km。其中，国家高速公路6900km，省级高速公路5100km。本项目为新增的8条线之一。

续附表1 四川省高速公路网规划路线方案表（“16、8、8”网）

序号	路线名称	主要控制点
15	成都至若尔盖至甘肃	成都、郫县、都江堰、汶川、茂县、松潘、若尔盖
16	成都至绵竹至九寨沟至甘肃	成都、彭州、什邡、绵竹、绵阳、江油、平武、九寨沟
2、纵线（8条）		
1	安康至达州至重庆	万源、达州、木竹、邻水
2	镇巴至广安至重庆	通江、平昌、渠县、华蓥

2019年，省高网进行调整，《四川省高速公路网规划（2019-2035年）》发布，在2014版省高网规划布局的基础上，从畅通省际出口、完善区域路网、提升通道功能、增强保障能力等角度出发，以适当补充、局部优化、原路延伸、线位调整等为主要手段，进一步完善高速公路网布局，经过调整后，四川省境内国家高速公路和省级高速公路共同形成的省域高速公路网，将主要由18条成都放射线、9条纵线、9条横线以及4条环线、34条联络线组成，简称“18、9、9”网。全省高速公路规划总规模约1.58万公里，另规划远期展望线2100公里。本项目在2019版省高网中未有调整，因纵线增加，本项目为省高网9条纵线之一。

因此，本项目的建设符合四川省高速公路网规划。

3.1.4.2 与四川省高速路网规划环评符合性分析

2009及2011版省高网规划中无本项目，2014年版省高网规划中将本项目纳入，2019年版省高网中未对本项目作出调整，相应地，2009、2011、2019版省高网规划环评中均无单独

涉及本项目的相关内容，本项目控制点与《四川省高速公路网规划（2014~2030）》完全一致，本次项目环评中严格按照该版规划环评执行。

2014年6月，四川省环境保护厅在成都市主持召开了《四川省高速公路网（2014-2030年）规划环境影响报告书》审查会并形成审查意见。

审查意见认为，在落实报告书提出的各项预防和减缓措施后，从环境保护角度，《四川省高速公路网规划（2014~2030）》总体可行。《〈四川省高速公路网规划（2014-2030年）〉环境影响评价报告书》中针对规划实施期间的生态环境保护、社会环境影响、施工期环境污染等提出了合理选线、减少占地、加强管理等多项预防或减轻不利环境影响的对策措施。本项目对审查意见的执行情况分析如下。

（1）规划实施应重点做好的工作执行情况

①合理选线。规划高速公路选线阶段应绕避自然保护区核心区、缓冲区，一级饮用水水源保护区，风景名胜区、森林公园核心景区以及世界文化遗产、世界自然遗产、世界地质公园、国际重要湿地、文物保护单位等相关法律法规禁止建设的区域。对无法避让，且法律允许建设的重大环境敏感区域，需局部优化路线方案，采取控制建设规模、适当降低技术标准、增大桥隧比例等有效措施，合理安排施工组织、优化施工工艺，加强污染防治和监督管理，强化生态恢复，把公路建设对环境敏感区及环保目标的扰动和负面影响降到最低。

符合性分析：本项目推荐路线不涉及自然保护区核心区、缓冲区及其他法律法规禁止建设的区域。受路线走向、路网功能、地形地质等综合制约因素，本项目不可避免穿越平昌县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。同时，本项目受路网功能、地形地质限制，不可避免涉及巴中市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。

②《规划》实施应按照《四川省主体功能区规划》、结合《四川省生态功能区划》有针对性的拟定环保对策措施。丘陵地区高速公路应严格制定水土保持方案，控制水土流失。

符合性分析：初步设计结合了生态功能区划要求采取针对性的环保措施，目前，本项目水土保持方案报告通过四川省水利厅审查，项目建设将严格按照水土保持相关法律法规和程序控制水土流失。

③规划实施过程中需关注规划建设项目与土地利用规划的协调性，对中部、东北部、东

南部地区要特别注意耕地资源的合理利用，采用收缩边坡、以桥代路、增大桥隧比等措施将土地占用的影响降到最低程度。

符合性分析：本项目位于四川省东北部，在选线及工程设计中以保护资源，尽量减少对耕地的占用，并尽可能采用桥梁隧道及收缩边坡等措施减少对土地的占用。

④本次《规划》调整和新增项目（例如镇巴-重庆高速公路可能涉及诺水河珍稀水生动物国家级自然保护区，在确定具体路线时，首先应绕避法律法规禁建区，其次路线实在无法绕避而进入法律法规允许建设的区域，应按照环境敏感区域保护要求，合理安排建设时序，优化施工工艺，严格污染管控，强化生态恢复，将公路建设对环境敏感区域及环保目标的扰动和负面影响降到最低。

符合性分析：本次初步设计路线起点位于通江县镇广镇，不涉及诺水河珍稀水生动物国家级自然保护区。



图 3.1-2 本项目与诺水河珍稀水生动物国家级自然保护区位置关系

(2) 减缓社会影响的措施符合性分析

①《规划》涉及的过境城市，应按照有关公路的控制距离要求，留出足够距离和走廊带，减少搬迁和其他工作，并合理设置通道，方便当地群众通行。

符合性：本项目初步设计涉及城市包括通江县、平昌县、达川区、渠县、广安区和前锋区，路线距离上述城市规划区均有一定距离，且设置了互通式立交连接，同时，在沿线因地制宜地设置了通道和天桥，方便群众出行。

②规划项目在选线阶段，应尽量绕避村落、学校以及其它环境敏感建筑物；如有拆迁，应提出妥善安置方案。

符合性：本项目初步设计征占地不涉及学校和聚集性村落，不涉及其他环境敏感建筑物，

项目实施将妥善安置失地农民。

③路线选线阶段，应征求文物部门意见，尽量避开文保单位范围和重点文物区；在施工过程中如发现文物，建设单位应立即通知文物部门 进行抢救和处理。

符合性分析：本项目评价区域分布文物保护单位有：通江县东山白乳溪摩岩造像、广纳重新玄明观石刻碑记（均为省级文物保护单位）；渠县汉阙（全国重点文物保护单位），广安市前锋区宋蒙战争文化遗址虎啸城、大良城、小良城等名胜古迹等。本项目路线方案拟定时，已充分考虑了对沿线文物保护点的避让，路线方案通过区域对重大文物分布点基本无影响。



图3.1-3 路线方案与国家级文物保护区汉阙位置关系示意图

④保持与重大基础设施的距离，减少干扰，尽量不对现有和规划的重大设施造成影响。

符合性分析：本项目评价区域内涉及的重大基础设施主要有平昌境内的双桥水库、巴河流域的双滩电站、广安市境内渠江上游的凉滩电站，本项目路线方案对水库及电站等重大设施基本无影响。同时，项目区域内另有巴达铁路、巴达高速公路、巴万高速公路，均满足《公路路线设计规范（JTC D20-2017）》以及相关规范要求，对重大基础设施廊道控制区不构成影响。

⑤对处于矿产资源密集区路段，在设计阶段布线之前进行勘察，对重要矿区采取避让措施，尽量不压矿，少压矿。

符合性分析：本项目在选线过程中对重要矿区采取了避让措施，根据项目压覆矿产资源

专项报告及四川省国土资源厅川国土资储压函[2016]440号,本项目工程影响区范围内暂未发现已查明重要矿产资源。

(3) 生态环境保护措施

①严格控制占地数量,尤其注意保护基本农田;合理确定高速公路建设占地指标,尽量减少土地资源占用,对受影响的土地资源进行合理恢复和补偿。

符合性分析:本项目严格控制占地数量,尽量减少对水田、旱地的占用,通过分析,本项目符合高速公路建设占地指标,并对临时工程采取“占地还地”的恢复措施,尽量恢复其用地功能。

③注意避免生物多样性优先保护区域和野生动植物分布密集区。合理规划施工便道、场地和营地,严格划定影响范围和车辆行走路线,防止对施工范围以外植被造成破坏。

符合性分析:本项目生物多样性和野生动植物分布密集区多为隧道及桥梁工程,设计方案中尽量利用既有道路作为施工便道,减少对植被破坏。

③规划项目要求编制水土保持方案,项目实施过程中应临时措施、永久措施相结合,工程措施、植物措施、管理措施相匹配,各项水土保持治理指标需达到防治目标要求。

符合性分析:本项目水土保持方案报告通过四川省水利厅审查,项目严格水土保持相关法律法规开展各项水土保持设计。

④规划项目经过地质灾害较多的区域,除了绕避之外,应开展深入的地质灾害、地震安全性评估。

符合性分析:根据本项目地质灾害危险性评估报告及评审意见,本项目K105+622-K191+300及K213+200-K228+000段遭受地质灾害中等外,其余路段遭受地质灾害危险性小,初步设计阶段开展了深度的地质勘察工作,从工程建设和营运安全的角度尽可能地避绕了地质灾害点。

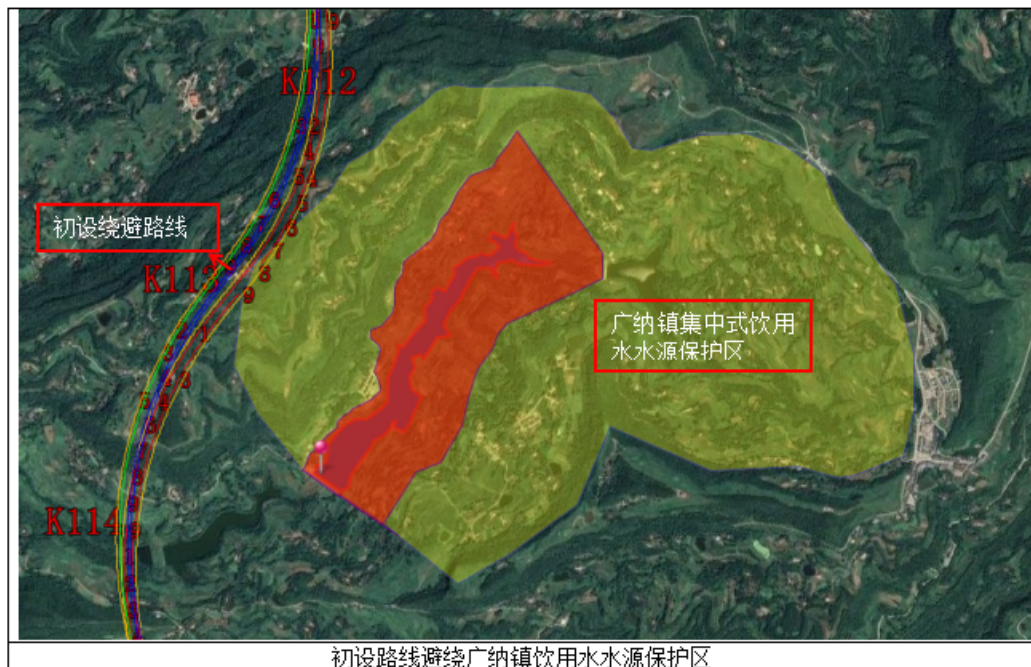
⑤镇巴-重庆高速公路在下阶段线路方案研究过程中,应采用大跨径桥梁方案,尽量一跨而过诺水河珍稀水生动物国家级自然保护区。受建设条件制约,实在不能一跨而过,要尽量减少设水中基础,枯水季节实施桩基施工,强化施工管理,这样可以最大程度地减少对自然保护区水体扰动,能有效地降低对该保护区的影响。

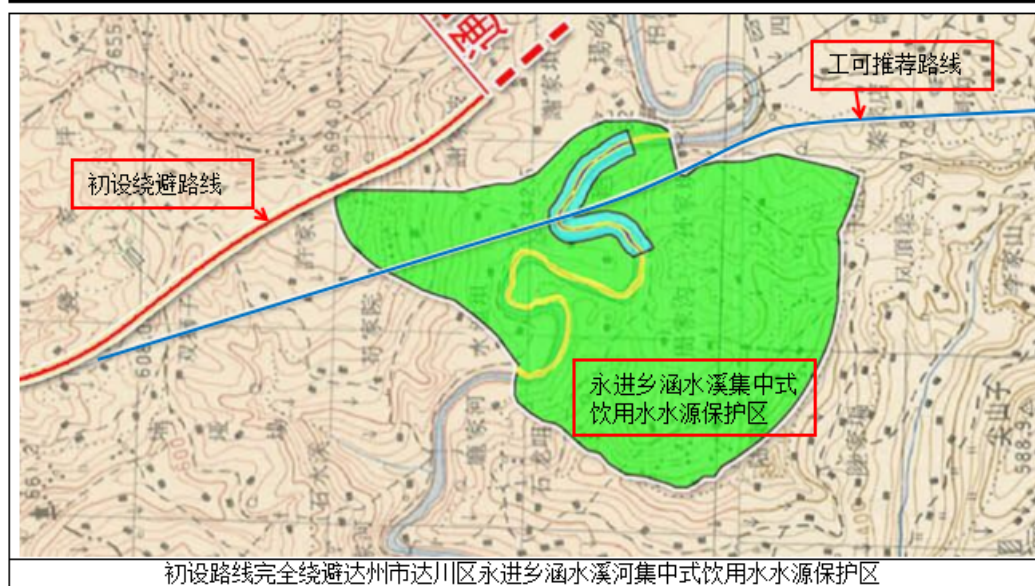
符合性分析:本项目不涉及诺水河珍稀水生动物国家级自然保护区。

(4) 缓解环境污染的措施

①提出合理避让饮用水水源保护区的路线走向方案。严格施工管理,施工废水和生活污水集中收集处理,严禁乱排。完善桥面、路面排水收集系统。设置防撞墩和事故收集存储设施,防止危化品运输事故污染沿线河流域。

符合性分析：本项目初步设计阶段对工可阶段涉及的饮用水源路段进行了优化，有效避开了达州白市镇饮用水水源一级保护区，有效避开了广纳镇饮用水水源保护区以及达州市达川区永进乡涵水溪河集中式饮用水水源保护区。最终，受路网功能、地形地质限制，不可避免涉及巴中市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，初步设计在工可推荐方案的基础上优化了互通布置，以使云台互通位于保护区外，且在保护区内尽量采用隧道和桥梁工程方案，并对建设过程提出了一系列的污染防治及风险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。





②项目选线尽量远离居民点、学校等敏感保护目标。对沿线居民区、学校、医院等敏感点进行噪声监测，避免夜间施工。落实项目环评提出的声环境影响减缓措施，做好声屏障、绿化隔离带、隔声窗等降噪设施的建设。

符合性分析：本项目选线尽量远离居民点、学校等敏感保护目标，环评报告将根据各声环境敏感目标的噪声预测，结合敏感点外环境情况综合考虑降噪措施。

③合理规划设置施工场地和优化施工运输，重视施工扬尘治理。限制尾气排放超标车辆上路。加大环境管理力度，定期进行项目环评中规定点位的环境空气质量跟踪监测。

符合性分析：环评报告将结合项目环境特点制定环境空气质量跟踪监测点位，供项目建设和营运环境管理参照执行。

④施工弃渣、建渣指定地点集中堆放，满足水保要求。

符合性分析：本环评报告将对施工弃渣及建渣堆放方式及选址提出相关建议，以满足环水保要求。

⑤严格执行国家和有关部门颁布的危险货物运输相关法规。严格规定危化品运输的工程防范、管理监督和应急处理措施。

符合性：项目环评将通过环境风险分析，对项目风险应急预案提供参考。

3.1.5 与城市规划的协调性分析

根据《镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段工程项目选址对城乡规划影响论证报告》（雅克设计有限公司，2019.07），本项目影响区域内各市、区、县最新规划为：《巴中市城市总体规划（2011-2020）2015版》、《通江县城市总体规划（2011-2030）》、《平

昌县城市总体规划（2016-2035年）》、《达州市城市总体规划（2011-2030）2015版》、《渠县城市总体规划（2011-2030年）》和《广安市城市总体规划（2013-2030年）》，本项目选址不违反县域空间禁止建设区等强制性内容。且项目属于重大基础设施建设，已纳入四川省高速公路网布局规划，已纳入巴中市、平昌县、渠县和广安市总规交通体系规划中，符合沿线城乡规划空间管制内容，项目建设不影响沿线城乡规划实施，目前，本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）。

依据《通江县城市总体规划（2011-2030）》，本项目选址起于中心城区规划范围的东南侧，不在城区主导发展方向上，且项目选址距离规划建设用地最小直线距离约400米，不会对通江中心城区规划建设产生不利影响。通江县域仅有一条东西向巴万高速，项目起点位于通江县城东南方向，与在建巴万高速相连，该项目远期还将继续向北延伸形成一条贯穿通江全域的南北向高速公路，弥补了通江县域南北向缺乏快速交通的不足，是对通江县域综合交通体系的完善。

依据《平昌县城市总体规划（2016-2035年）》、项目是总体规划确定的“一航三纵七射”中“三纵”的一纵，是对县域综合交通体系的具体落实，仅在局部选线因建设条件限制存在一定差异，但均处在总体规划确定的交通廊道内，本项目的建设不会对平昌县域综合交通规划产生不利影响。本项目是总体规划确定的项目，位于城镇发展轴线上，不改变总体规划确定的城镇等级、规模及空间结构，对县域村镇体系规划不构成影响；本项目与总体规划选线、互通、交通组织关系均一致，对平昌县中心城区规划建设不构成影响。

依据《达州市城市总体规划（2011-2030）2015版》，本项目选址位于达州市域南部西侧，由北至南经过市域达县及渠县与南大梁高速公路及达巴高速公路衔接，弥补了达州市域西侧缺乏南北向交通大动脉的不足，会进一步提升和完善达州市域综合交通体系，对达州市域综合交通规划不构成影响。本项目不经过达州中心城区，对达州中心城区的规划建设不存在影响，进一步提升了市域西部城镇发展潜力，是对原城镇体系的补充和完善，对达州市域城镇体系规划不构成影响。

依据《渠县城市总体规划（2011-2030年）》，本项目是总体规划确定的巴达广高速，是对县域综合交通规划的具体落实，仅在部分路段因避让生态敏感区以及建设条件受限与总体规划选线有所差异，项目选址位于城镇发展轴线上，是对县域村镇体系的落实和完善，对县域村镇体系规划不构成影响。本项目选址位于中心城区的西侧，不处在城市发展的主导方向，与中心城区规划范围最短空间距离约为2.4公里，满足高速公路相关防护要求，并通过设置渠县（中滩）互通和板桥互通实现与中心城区的交通联系，其对外交通组织关系与总体规划一致，对中心城区规划建设不构成影响。

依据《广安市城市总体规划（2013-2030年）》，本项目是总体规划确定的渝广高速，是对总体规划的具体落实，但廊道选择与总体规划存在差异，本项目是对总体规划的具体落实，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、规模及空间结构，对广安市域城镇体系规划不构成影响。

镇巴(川陕界)至广安高速公路通江至广安段工程项目选址 对城乡规划影响论证报告

项目选址与巴中市
市域综合交通规划关系图



图 3.1-4 本项目在巴中市城市总体规划中的位置关系

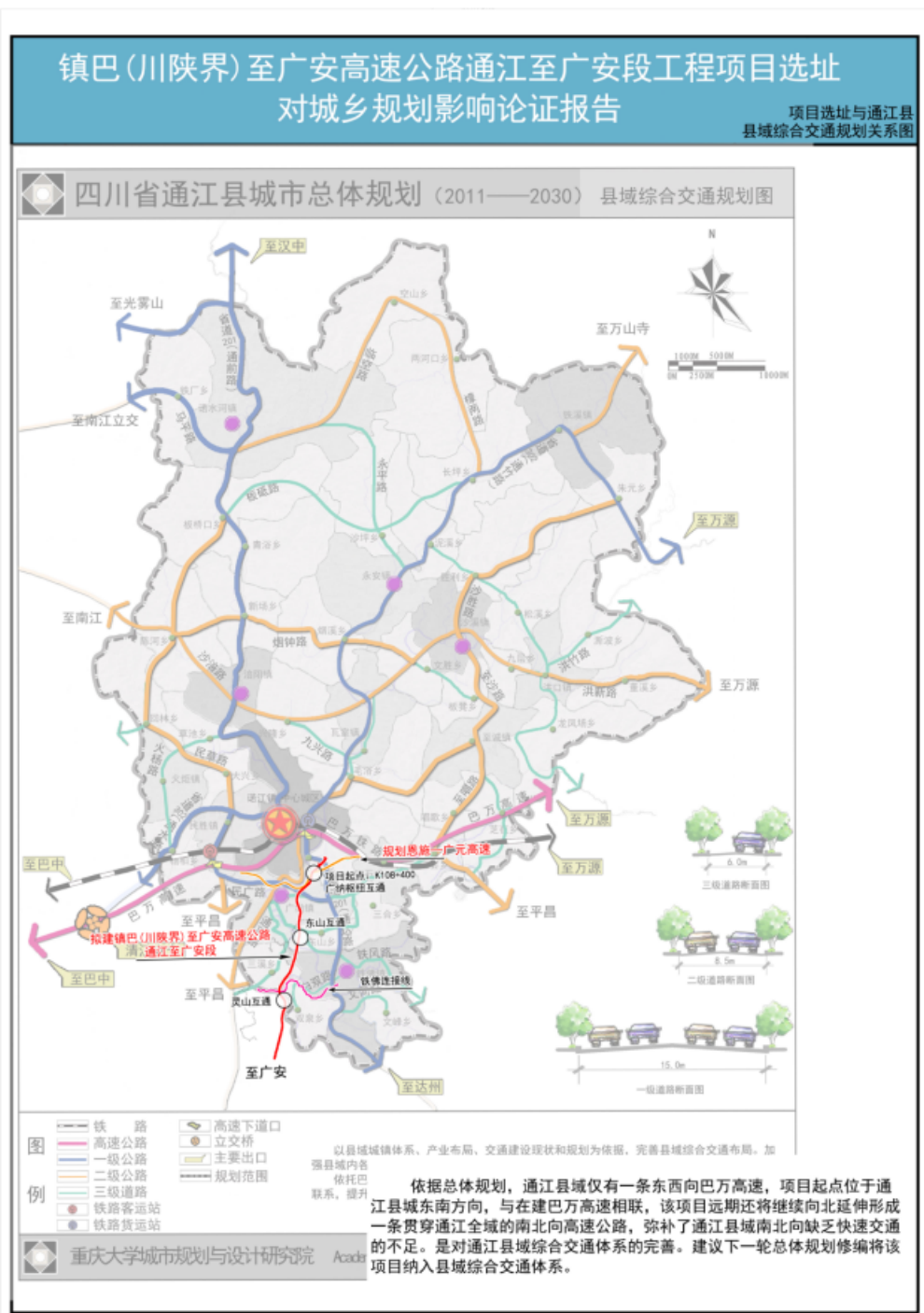


图 3.1-5 本项目在通江县城市总体规划中的位置关系

镇巴(川陕界)至广安高速公路通江至广安段工程项目选址 对城乡规划影响论证报告

项目选址与平昌县城
域综合交通规划关系图

四川省平昌城市总体规划(2016-2035)

本项目选址位于县城中部,沿线设置了4个一般互通、一个枢纽互通,根据《四川省平昌城市总体规划(2016-2035)》,该项目已纳入城市总体规划交通体系中,是总体规划确定的“一航三纵七射”中“三纵”的一纵,是对县城综合交通体系的具体落实,仅在局部选线因建设条件限制存在一定差异,但均处在总体规划确定的交通廊道内。因此本项目的建设,不会对平昌县城综合交通规划产生不利影响。

—— 县城综合交通规划图

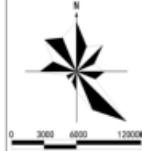


图例



县城综合交通规划形成“一航三纵七射”的格局:

一航:新建孤山坪通用航空机场;
三纵:发挥巴达铁路、巴达高速经济拉动作用,配合做好巴达铁路升级改造和镇广渝高速前期工作;
七射:全面推进国省干道平昌过境线升级改造,形成以县城为核心,辐射联通土兴、元山、云台、板庙、白衣、响滩、瀘岸七条快捷通道,切实增强县城辐射带动力和重点集镇支撑力。



平昌县人民政府

中国航天建设集团有限公司

图号 20

图 3.1-6 本项目在平昌城市总体规划中的位置关系

镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段工程项目选址 对城乡规划影响论证报告

项目选址与达州市
市域道路交通规划关系图



图 3.1-7 本项目在达州市城市总体规划中的位置关系

镇巴(川陕界)至广安高速公路通江至广安段工程项目选址 对城乡规划影响论证报告

项目选址与渠县
县域交通体系规划关系图



图 3.1-8 本项目在渠县城市总体规划中的位置关系

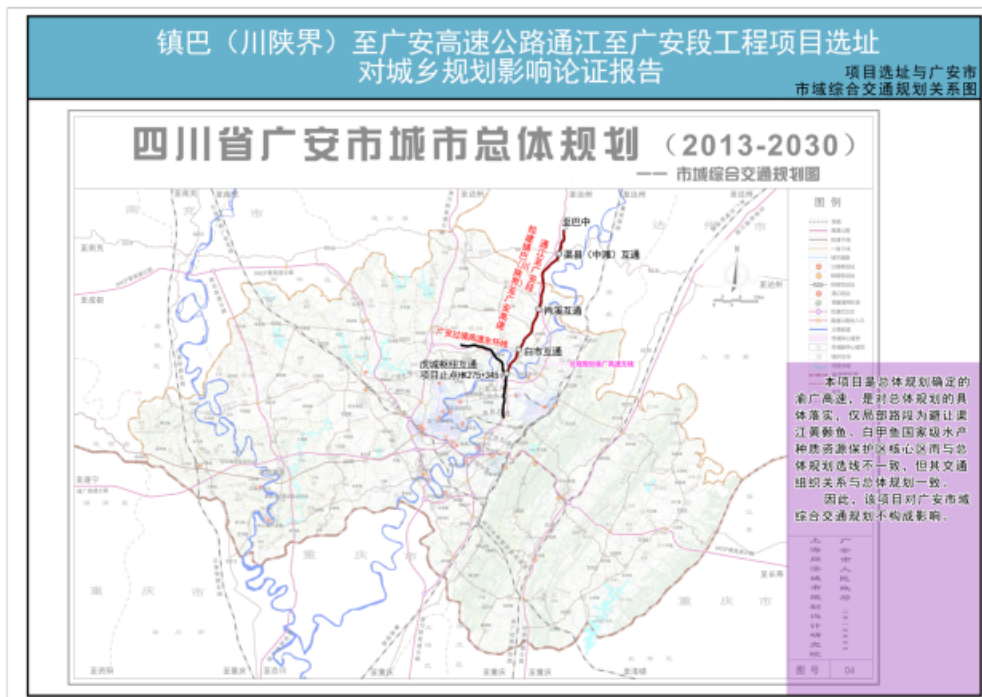


图 3.1-9 本项目在广安市城市总体规划中的位置关系

本项目经过行政区划为：巴中市——通江县（2个）：广纳镇、三溪乡；平昌县（7个）：灵山镇、云台镇、金宝街道、元山镇、江口镇（县城）、岳家镇、涵水镇；

达州市——达川区（1个）：石桥镇；渠县（12个）：大义乡、安北乡、涌兴镇、贵福镇、岩峰镇、三板乡、万寿乡、板桥乡、青龙乡、渠南乡、中滩乡、鲜渡镇；

广安市——广安区（3个）：肖溪镇、白市镇、白马乡；前锋区（1个）：虎城乡。。故全线涉及3市3区3县共26个乡镇。

表 3.1-1 本项目与沿线城市、乡镇等规划关系

序号	市、区(县)、乡(镇)		路线与规划区位置关系	影响情况分析	
1	巴中市	通江县	广纳镇	广纳镇镇区东侧，距离规划建设用地最小距离约为 1.5 公里	无影响
			三溪乡	本项目选址位于三溪乡集镇东侧，以桥梁、隧道形式穿越乡镇绿地等，影响小	影响小
		平昌县	灵山镇	本项目选址位于灵山镇西侧，通过灵山互通与地方公路通平路联系乡镇，距离灵山镇规划建设用地的最小距离约 2.3 公里	无影响
			云台镇	本项目选址位于云台镇西侧，挤压少部分规划建设用地，但与现状建设用地最小距离有 170 米	无影响
			元山镇	本项目元山镇过境段选址位于镇区东侧，与规划建设用地最小距离约有 4.1 公里	无影响
			江口镇(县城)	该项目与总体规划选线、互通、交通组织关系均一致，对平昌	无影响

序号	市、区(县)、乡(镇)	路线与规划区位置关系	影响情况分析	
2	达州市		县中心城区规划建设不构成影响	
		岳家镇	该项目选址岳家镇过境段位于镇区西侧,距离岳家镇规划建设用地最小距离约 80 米	无影响
		涵水镇	本项目选址涵水镇境内段位于涵水镇区西侧,与镇区规划建成区最小距离约为 3.8 公里	无影响
	渠县	永进乡	本项目选址位于永进乡场镇的西侧,距离乡场镇现状建设用地最小距离约为 225 米,距离乡场镇规划期末规划建设用地最小距离约为 200 米(乡镇已合并)	无影响
		石桥镇	本项目选址位于石桥镇镇区西侧,与石桥镇区现状建成区最小距离约为 890 米,与规划期末镇区规划建设用地最小距离约为 850 米	无影响
		沿河乡	本项目选址位于沿河乡场镇的东侧,与规划末期规划建设用地最小距离约为 910m(乡镇已合并)	无影响
		大义乡	本项目选址位于大义乡场镇东侧,与乡场镇规划建设用地最小距离约 3.5km	无影响
		安北乡	本项目选址位于安北乡场镇西侧,距离安北乡现状建设用地最小距离约为 881m	无影响
		涌兴镇	本项目选址位于安北乡场镇西侧,距离安北乡现状建设用地最小距离约为 881m	无影响
		贵福镇	本项目选址位于贵福镇镇区东侧,距离镇区规划期末规划建设用地约为 3.3 km	无影响
		水口乡	本项目选址位于水口乡场镇的西侧,与乡场镇规划建设用地最小直线距离约 2.3 公里(乡镇已合并)	无影响
		岩峰镇	本项目选址位于岩峰镇区西北面,距离远期规划建设用地最短直线距离约 56 米	无影响
		三板乡	本项目选址位于三板乡场镇西南面,与乡场镇规划建设用地最小最短距离约为 1.1 公里	无影响
		万寿乡	本项目选址位于万寿乡场镇的东侧,距离万寿乡规划末期建设用地最小距离约为 62 米	无影响
		板桥乡	本项目选址位于板桥乡场镇西侧,场镇远期建设用地距离项目选线直线最短距离约为 47 米	无影响
		青龙乡	本项目选址位于青龙乡集镇东侧,距离规划期末规划建设用地最小直线距离约为 2 公里	无影响
		屏西乡	本项目选址位于屏西乡集镇的东侧,距离规划期末规划建设用地最小直线距离约为 2.7 公里	无影响
渠南乡	本项目选址位于乡集镇的西侧,距离乡集镇规划建设用地最小直线距离为 1.6 公里	无影响		
中滩乡	本项目选址位于中滩乡集镇的东侧,距离规划建设用地最小距离为 143 米	无影响		
鲜渡镇	本项目选址位于鲜渡镇区西侧,距离规划建设用地最小距离约 340 米	无影响		
34	广安市 广安区	肖溪镇	本项目选址位于肖溪镇镇区西侧,临近规划田园牧歌生态休闲片区,与规划产业发展用地最小距离约为 174 米,与灯塔水库现状直线距离约为 303 米,且设置了肖溪互通对接龙肖公路,联系肖溪镇区对肖溪镇规划建设不构成影响。	无影响
		白市镇	项目选址位于白市镇镇区西北面,白市镇区现状建设用地最小直线距离约 1038 米,与镇区 2030 年规划建设用地最小距离约为 830 米,均满足高速公里安全防护距离相关要求,且位于白市镇区西南面设置了白市互通,对接 021 乡道,联系白	无影响

序号	市、区(县)、乡(镇)	路线与规划区位置关系	影响情况分析
		市镇区,对白市镇城镇规划建设存在有	
	白马乡	本项目选址位于白马乡乡镇的西侧,位于300米以上高程,距离白马乡现状建设用地最小直线距离约为570米	无影响
	前锋镇	项目止点与虎城乡乡镇规划建设用地最小距离约为1.9公里	无影响

3.2 项目路线方案比选

3.2.1 工可阶段比选方案概况

3.2.1.1 走廊带比选

本项目工可阶段走廊带方案起点和达州至广安两段。

(1) 起点段



图 3.2-1 本项目起点走廊带方案

本项目在起点分别设置了东线走廊方案(川陕界~虹桥~竹峪~洪口~芝苞)和西线走廊(川陕界~两河口~长坪~永安~王坪~广纳),均止于巴万高速公路,并在巴万高速公路上选取了2个止点方案:芝苞止点(东线走廊)和广纳止点(西线走廊)。考虑到本项目路网布局、总体走向、地形地质条件等因素,本项目起点径向对接镇巴(川陕界)至通江段止点,即形成本项目的起点:位于通江县城东侧的芝苞起点和通江县城南侧的广纳起点。

(2) 达州至广安段

达州至广安段走廊带基本平行于G85巴广渝高速公路布线,且距离巴广渝高速公路较近,路线经平昌、营山、渠县,止于广安境内广安过境高速公路,路线全长107.049公里,比对

应 K 线(116.94 公里)短 9.891 公里。

东线走廊带(K 线): 该走廊方案基本位于 G65 包头至茂名高速公路、G85 巴广渝高速公路中间布线, 路线经平昌、达川区、渠县止于广安过境高速公路, 与 I 线对应的路线长 116.94 公里。

虽然西线走廊方案 I 线新建里程短, 总体工程数量较小, 但是该走廊方案路网布局不合理、不利于沿线土地利用和开发, 对地方经济的带动作用较弱。因此, 经综合考虑, 认为东线走廊带对应的 K 线方案较优, 西线走廊方案不作同精度比较。



图 3.2-2 本项目达州至广安段走廊带方案

3.2.1.2 局部比选方案概况



图 3.2-3 本项目工可阶段比选方案图

(1) 平昌县境内的 B1+B、A 和 A1 方案

B1+B线（东线方案）：在通江河东岸展线主要考虑带动铁佛镇；K线方案（西线方案）：在通江西岸展线主要考虑带动灵山镇及巴灵台4A级景区；A1线方案（中线方案）：位于通江铁佛与平昌灵山镇及巴灵台4A级景区之间。

三个方案布设在通江河两岸，区域为山岭重丘区Ⅲ类地形区，受通江河的切割严重，地形起伏大，高差大，地质条件复杂，特别是在灵山附近发育大型滑坡。路线方案走向主要受地形、地质条件影响，以及沿线河流（通江河及支流），铁佛、双泉、斯滩、灵山，云台等沿线场镇规划等控制因素的影响，特别是受通河及通河国家级水产种质资源保护区影响较大。

最终，从地形地质尤其是避让不良地质、路网服务功能、技术指标等角度，推荐A1方案。

(2) D、E 和 A1 方案

D线为围绕平昌白衣古镇过境而提出的论述方案。路线方案走向主要受地形、地质条件影响，以及沿线河流（巴河），白衣场镇及旅游发展规划、巴达铁路路线走向等控制因素的影响。因与白衣古镇规划相冲突，穿越了白衣古镇规划及旅游规划，不符合相关规划要求；路线走向基本平行与国道G542及巴达铁路；仅将D线方案作为论述方案，不作为同精度比选方案。

E线为白衣东过境方案研究，该路线方案偏离了平昌县城、白衣古镇等沿线主要城镇，对地方经济的带动作用较弱；路线所经区域地形起伏较大，地质较差，桥隧比较高，新建里程长，工程规模也较大；路线方案与巴达高速公路相交区段，巴达高速公路主要为隧道群，互通选择和布设较困难；且相交区段巴达高速公路线形指标较差，互通段路线需按照60Km/h进行限速，交通通行能力差，有悖于高速公路大通道的功能定位；仅将E线方案作为论述方案，不作为同精度比选方案。

(3) F 和 A1 方案

F线是为有效带动达川区西部重镇石梯而提出与K线进行同精度局部比较方案。该方案新建里程比K线长2.55公里，占地多；路线近10公里与国道G542和巴达铁路位于同一走廊带内，路网布局不尽合理；路线不顺直，整体上路线有一定的绕行，通道功能不强。

(4) 止点方案比选（G、H、K线）

拟定了位于东线代市止点、中线虎城止点和西线石笋止点进行比选。3个止点方案均与广安过境高速采用Y形或T形连接，没有本质区别。G线长22.4公里，对应K+H线长25.2公里，对应K线长33公里。重庆主流方向，H线最直捷，K线路线绕曲（比H线长7.8公里），G线运营里程最长。推荐中线虎城止点。推荐的主要理由：一是主流交通运营里程短，通道功能作用明显，路网布局合理；二是新建里程短，投资省，占地少；三是为渠县和前锋区未

来发展预留更多发展空间。



图 3.2-4 本项目止点段走廊带方案

3.2.1.3 小节

综合考虑路网布局、地形地质条件、城镇规划、水产种质资源保护区及环境保护、路线技术经济指标等因素，以安全、经济、生态、便捷为衡量标准，最终选择 K+A1+K+H 线组合方案作为项目推荐路线方案。

本项目工可报告已取得四川省发展改革委员会核准批复，工可走廊方案以及起止点比选方案均无重大环境制约因素，因路网规划、服务功能、地形地质以及技术标准等制约不可避免经过通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区、渠江国家级水产种质资源保护区以及平昌县饮用水水源二级保护区的陆域范围。

3.2.2 初设阶段路线方案比选

初步设计根据《工可》推荐的走廊带及主要控制点，在广泛征求地方各级政府和有关部门的意见，深入调查沿线自然条件、区域路网、农田水利建设及收集城镇规划等资料的基础上，对工可推荐线进行优化、调整后布设了贯通全线的 K 线方案，同时针对 K 线方案经过的重难点地段，从工程技术、经济的角度出发，14 段比较线位，环评针对 7 段同精度比较方案进行工程和环保比选，分别为广纳段（A1 线）、灵山段（A2 线）、岳家段（A4 线）、回龙至万寿段（C 线）、帽合寨段（D 线）、肖溪至白市段（E 线）以及白市至终点段（F 线）。

上述 7 段同精度比选方案从环保角度均不涉及重大环境制约因素，各环境要素保护目标大体接近，具体比选如下。

3.2.2.1 K线和A1线比选

K线方案：路线起于通江县广纳镇檬子垭村（K110+533.763），与王通A标段终点（K118+950）相接，设广纳隧道绕避镇祈雨河水库饮用水源二级保护区后，于通江县东山乡构花坪村设置东山互通连接广纳至东山公路，随后设置东山通江河特大桥（85m+2*160m+85m连续刚构）跨越通江河，经杨家岭隧道（849m），止于通江县三溪镇金碑村（K179+067.775），路线全长10.366km。

A1线方案：路线起于通江县广纳镇檬子垭村（A1K110+533.763），与王通A标段终点（K118+950）相接，沿通江河支流刘家河右岸布线，于佛驹山村设置广纳互通连接广东路，随即设置广纳大桥（90m+160m+90m连续刚构）跨越通河，此后路线转向东南，经广纳隧道（2795m）而至三溪镇东侧金碑村（A1K122+223.224），路线全长11.689km。

两方案的工程比选见表3.2-1。

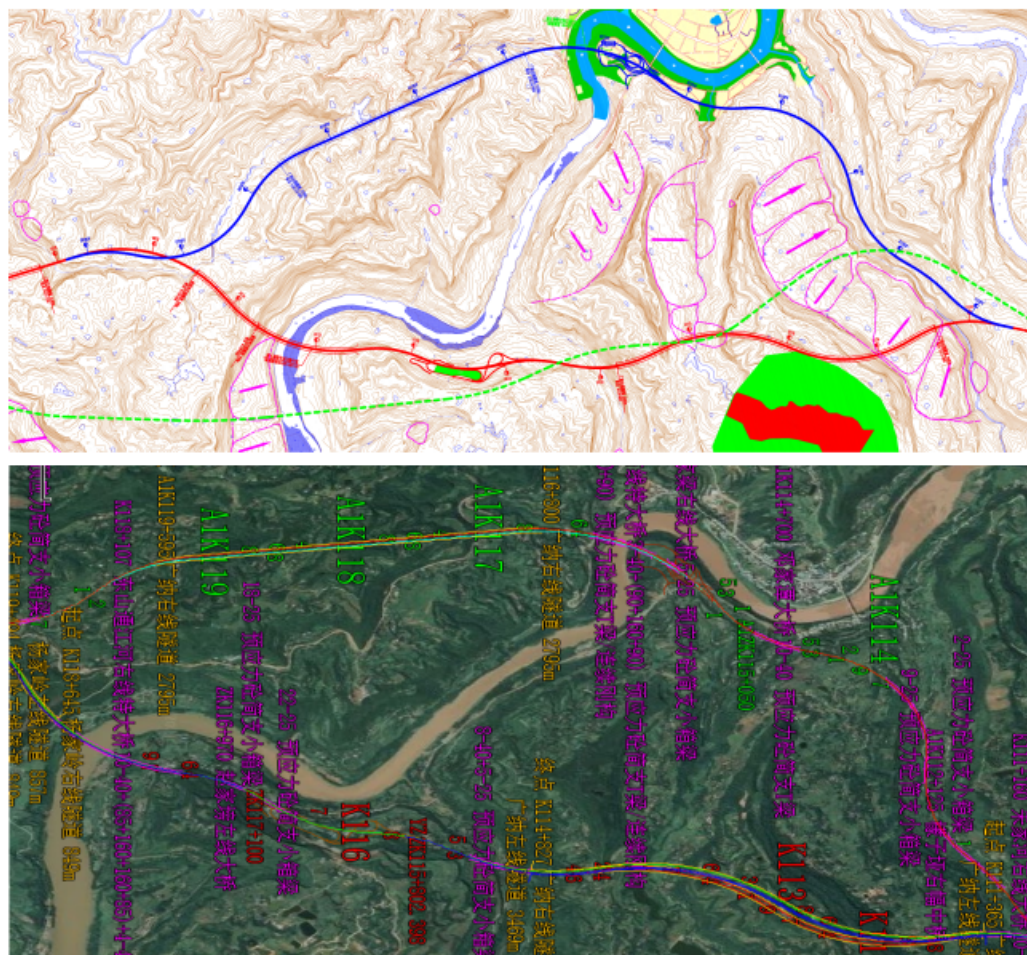


图 3.2-5 K线和A1线路走向图

表 3.2-1 K 线与 A1 线工程比选

项 目	单位	K 线	A1 线
起讫桩号	/	K110+533.763 ~K120+900	A1K110+533.763 ~A1K122+223.224
路线长度	km	10.366	11.689
最小圆曲线半径	m/处	1100/3	1000/3
最大纵坡	%	2.90	2.90
拆迁建筑物	m ²	24589	34132
占 地	亩	722.45	872.83
挖方/填方	万 m ³	142.65/23.73	208.62/68.57
桥 梁 (桥梁特殊结构)	m/座	2546.505/6 (490/1)	2785.5/10 (340/1)
隧 道	m/座	4318.5/2	2805.0/1
桥隧比例	%	66.23	47.83
推荐意见		推荐	

本次评价根据 K 线和 A1 线方案概况，考虑社会环境、生态环境等方面进行环保比选，比选概况详见表 3.2-2。

表 3.2-2 K 线与 A1 线方案环保比选

比选因素		K 线方案	A1 线方案	环保比选结果
社会环境	城镇规划及经济发展	利于城市规划发展，带动沿线乡镇的经济发展	距离乡镇距离较近，不利于乡镇远期规划	K 线略优
	新增用地	K 线新增用地 722.45 亩，新增用地较少	A1 线新增用地 872.83 亩，新增用地较多	K 线更优
	拆迁安置	穿越农村区域，绕避场镇，拆迁安置工程量较小	距离广纳镇较近，拆迁安置工程量较大	K 线更优
生态环境	生态敏感性	沿线主要为一般农田生态系统，不涉及特殊、重要生态敏感区，生态系统不敏感	沿线主要为一般农田生态系统，不涉及特殊、重要生态敏感区，生态系统不敏感	相当
	植被破坏	K 线线路较短，占地面积较少，涉及破坏植被量比 A1 线少，不涉及名木古树	A1 线线路较长，占地面积多 150 亩，涉及破坏植被量比 K 线多，也不涉及名木古树	K 线更优
	动物生境破坏	不涉及珍稀保护野生动物及其生境	不涉及珍稀保护野生动物及其生境	相当
	水生生物	不涉及珍稀保护水生生物及其生境	不涉及珍稀保护水生生物及其生境	相当
	水土流失	K 线路基土石方工程量约 166.38 万 m ³ ，新增水土流失量小	A1 线路基土石方工程量约 277.19 万 m ³ ，新增水土流失量相对较大	K 线更优
水环境	不涉及饮用水水源水源保护区，一跨通河，基本无沿河路段	不涉及饮用水水源水源保护区，一跨通河，基本无沿河路段	相当	
声环境与环境空	不涉及穿越城市建成区，全	不涉及穿越城市建成区，全线声环境、	K 线更	

比选因素	K 线方案	A1 线方案	环保比选结果
气敏感点	线声环境、大气环境敏感点主要为沿线农户居住点，桥隧比高，敏感点少	大气环境敏感点主要为沿线农户居住点，桥隧比相对较低，敏感点相对较多	优
推荐方案	环评认为，K 线从环保角度为较优路线		

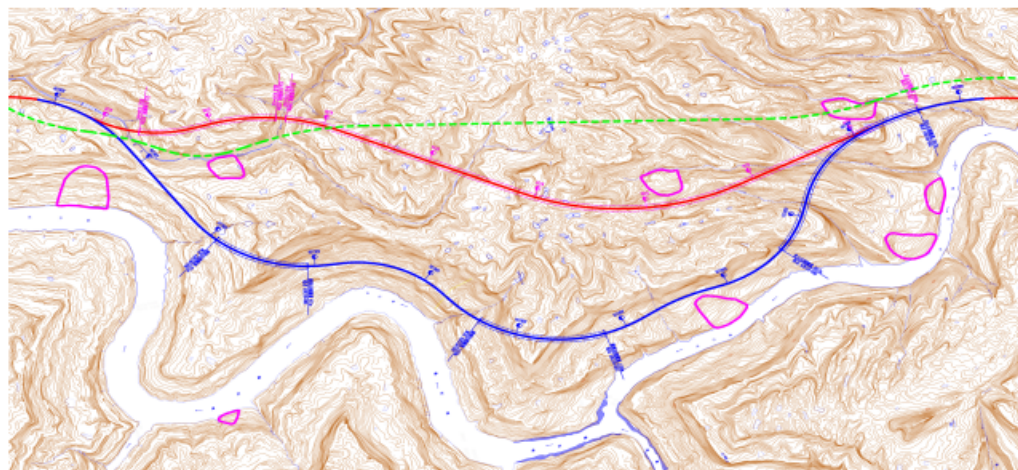
3.2.2.2 K 线和 A2 线比选

本路段 K 线方案隧道规模巨大，灵山隧道（5960m）、元山隧道（1222m）连续布设，尤其是灵山隧道较长，不仅建设期投资大，而且运营期通风、照明等费用也高，从节约工程投资、降低后期管养成本及隧道内事故救援难度等角度出发，提出路线向通江河方向偏移、将灵山特长隧道分解为几个长隧道的 A2 线方案，并与 K 线方案进行同精度比选。

K 线方案：本路段路线起于平昌县灵山镇草坝村（K128+800），为避让工可灵山隧道进口端滑坡，初设灵山隧道提前约 600m 进洞，出洞后随即设置元山隧道避让危岩等，再沿张溪沟左岸布线，止于云台镇庙坪村（K137+600），路线全长 8.800km。

A2 线方案：本路段路线起于平昌县灵山镇草坝村（A2K128+800），灵山隧道（2017m）与 K 线同址进洞，于平昌县渐滩镇凉亭村出洞后，沿通江河右岸布线，经 1.8km 明线后设置渐滩隧道（1152m）穿越天花山，路线转向西南，再经 1.7km 明线而至渐滩镇朝阳村，设置朝阳隧道（890m）穿越山脊后，止于云台镇庙坪村（A2K139+142.950），路线全长 10.343km。

两方案的工程比选见表 3.2-3。



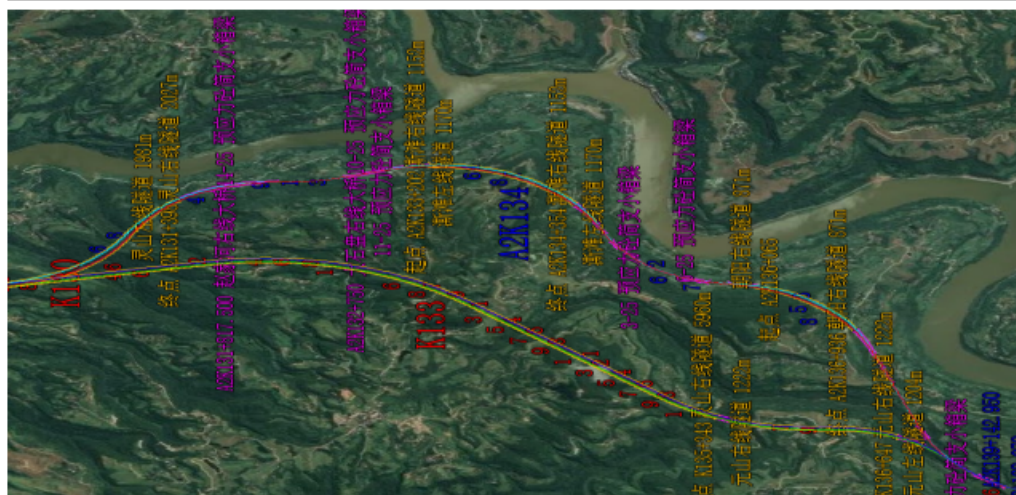


图 3.2-6 K 线和 A1 线路线图

表 3.2-3 K 线与 A2 线方案经济比选表

项 目	单 位	K 线	A2 线
起讫桩号	/	K128+800-K137+600	A2K128+800-A2K139+142.950
路线长度	km	8.800	10.343
最小圆曲线半径	m/处	1100/1	1000/1
最大纵坡	%	2.40	2.90
拆迁建筑物	m ²	4296	19000
占 地	亩	286.46	488.03
挖方/填方	万 m ³	42.26/1.75	93.64/16.88
桥 梁 (桥梁特殊结构)	m/座	697.45/4 (0/0)	2822.99/11 (0/0)
隧 道	m/座	7179.5/2	3998.5/3
桥隧比例	%	89.51	65.95
估算建安费	亿元		
推荐意见		推荐	

本次评价根据 K 线和 A2 线方案概况，考虑社会环境、生态环境等方面进行环保比选，比选概况详见表 3.2.4。

表 3.2-4 K 线与 A2 线方案环保比选表

比选因素		K 线方案	A2 线方案	环保比选结果
社会环境	城镇规划及经济发展	不涉及城镇规划	不涉及城镇规划	相当
	新增用地	K 线新增用地约 286 亩，新增用地较小	A2 线新增用地约 488 亩，新增用地较多（多 40%）	K 线更优
	拆迁安置	穿越农村区域，隧道多，拆迁安置工程量小	穿越农村区域，隧道少，拆迁安置工程量相对极大	K 线更优

比选因素		K 线方案	A2 线方案	环保比选结果
生态环境	生态敏感性	沿线主要为一般农田生态系统，不涉及特殊、重要生态敏感区，生态系统不敏感	沿线主要为一般农田生态系统，不涉及特殊、重要生态敏感区，生态系统不敏感	相当
	植被破坏	K 线线路较短，占地面积较少，涉及破坏植被量比 A2 线少，不涉及名木古树	A2 线线路较长，占地面积多 202 亩，涉及破坏植被量比 K 线多，也不涉及名木古树	K 线更优
	动物生境破坏	不涉及珍稀保护野生动物及其生境	不涉及珍稀保护野生动物及其生境	相当
	水生生物	不涉及珍稀保护水生生物及其生境	不涉及珍稀保护水生生物及其生境	相当
	水土流失	K 线路土石方工程量约 44 万 m ³ ，新增水土流失量小	A2 线路土石方工程量约 110 万 m ³ ，新增水土流失量相对大	K 线更优
水环境	不跨越通河，距离较远	不跨越通河，但基本沿河布线	K 线更优	
声环境与环境空气敏感点	不涉及穿越城市建成区，全线声环境、大气环境敏感点主要为沿线农户居住点，桥隧比高，敏感点少	不涉及穿越城市建成区，全线声环境、大气环境敏感点主要为沿线农户居住点，桥隧比相对较低，敏感点相对较多	K 线更优	
推荐方案	环评认为，K 线从环保角度为较优路线			

3.2.2.3 K 线和 A4 线比选

本路段 K 线方案沿蹬子河左岸布设，虽然桥梁规模较小且仅需两跨河流（K166+827.5、K169+445），但跨蹬子河大桥桥位稍斜（交角约 65°），同时路段内挖方量较大，为减少挖方、加大跨河桥梁的交叉角度，提出换岸布线的 A4 线方案，并与 K 线方案进行同精度比选。

K 线方案：本路段路线起于岳家镇西南侧双竹村（K165+906.720），先沿河流右岸布线，跨越岳家河（K166+827.5）后，路线转向河流左岸，于岳家镇六角村设置岳家互通连接 S101，继续沿河布线，并设置蹬子大桥跨越蹬子河（K169+445），此后路线转回河流右岸，再设置蹬子隧道（1352m）穿越谭家梁，止于白衣镇龙凤村（K171+602.884），路线全长 5.696km，两跨河流均采用 40mT 梁。

A4 线方案：本路段路线起于岳家镇西南侧双竹村（A4K165+906.720），先沿河流右岸布线，第一次跨越岳家河（A4K166+837）后，随即设置岳家互通连接 S101，第二次跨越岳家河（A4K167+720）后，路线转回河流右岸，并于 A4K168+660 第三次跨河（蹬子河），继续沿河流右岸布线，经蹬子隧道（1300m），止于白衣镇龙凤村（A4K171+559.555），路线全长 5.696km，三跨河流均采用 40mT 梁。

两方案的工程比选见表 3.2-5。

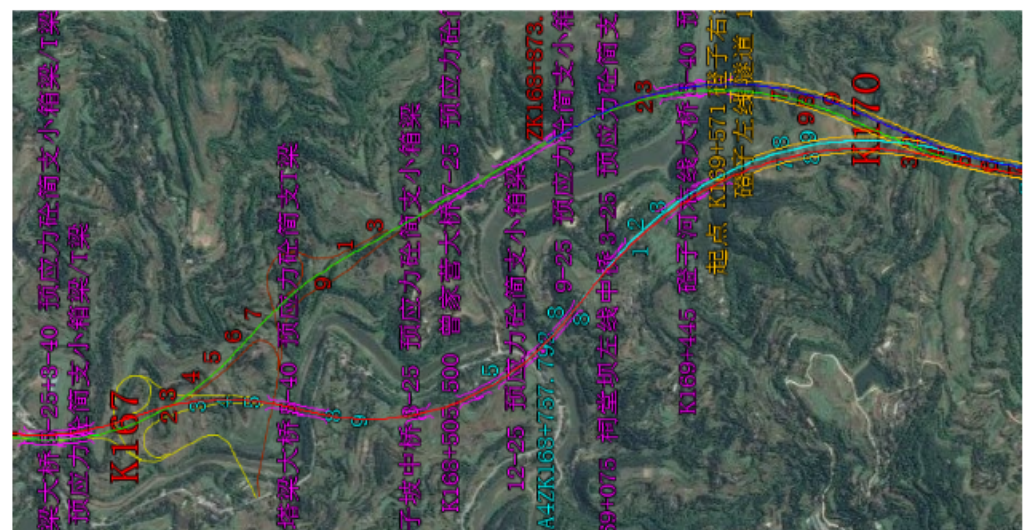
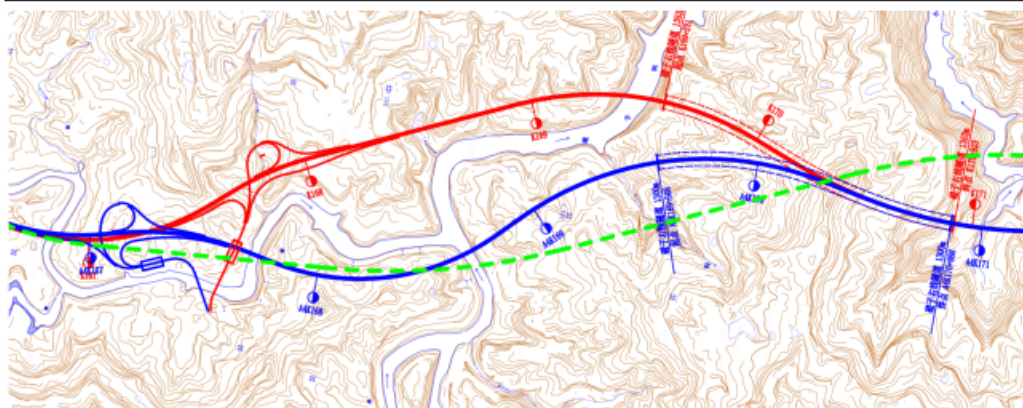


图 3.2-7 K 线和 A4 线路线图

表 3.2-5 K 线与 A4 线方案工程比选表

项 目	单位	K线	A4线
起讫桩号	/	K165+906.720-K171+602.884	A4K165+906.720-A4K171+559.555
路线长度	km	5.696	5.653
最小圆曲线半径	m/处	1000/1	1000/2
最大纵坡	%	1.90	2.00
拆迁建筑物	m ²	10863	9861
占地	亩	449.78	469.21
挖方/填方	万m ³	199.37/53.15	119.65/24.03
桥梁 (桥梁特殊结构)	m/座	1228.515/6 (0/0)	1583.49/8 (0/0)
隧 道	m/座	1360.5/1	1313.0/1
桥隧比例	%	45.45	51.24

项 目	单 位	K线	A4线
推荐意见		推荐	

本次评价根据 K 线和 A4 线方案概况，考虑社会环境、生态环境等方面进行环保比选，比选概况详见表 3.2-6。

表 3.2-6 K 线与 A4 线方案工程比选

比选因素		K 线方案	A4 线方案	环保比选结果
社会环境	城镇规划及经济发展	不涉及城镇规划	不涉及城镇规划	相当
	新增用地	K 线新增用地约 449 亩，新增用地较小	A4 线新增用地约 469 亩，新增用地较多	K 线更优
	拆迁安置	穿越农村区域，拆迁安置工程量相对较大	穿越农村区域，迁安置工程量相对较小	A4 线更优
生态环境	生态敏感性	沿线主要为一般农田生态系统，不涉及特殊、重要生态敏感区，生态系统不敏感	沿线主要为一般农田生态系统，不涉及特殊、重要生态敏感区，生态系统不敏感	相当
	植被破坏	K 线线路较短，占地面积较少，涉及破坏植被量比 A4 线少，不涉及名木古树	A4 线线路较长，占地面积多 20 亩，涉及破坏植被量比 K 线多，也不涉及名木古树	K 线更优
	动物生境破坏	不涉及珍稀保护野生动物及其生境	不涉及珍稀保护野生动物及其生境	相当
	水生生物	不涉及珍稀保护水生生物及其生境	不涉及珍稀保护水生生物及其生境	相当
	水土流失	K 线路土石方工程量约 254 万 m ³ ，新增水土流失量相对较大	A4 线路土石方工程量约 144 万 m ³ ，新增水土流失量相对小	A4 线更优
水环境	两跨越通河，沿河路段相对距河较远	两跨越通河，1 跨越通河支流，沿河路段相对距河较近	K 线更优	
声环境与环境空气敏感点	不涉及穿越城市建成区，全线声环境、大气环境敏感点主要为沿线农户居住点，桥隧比高，敏感点少	不涉及穿越城市建成区，全线声环境、大气环境敏感点主要为沿线农户居住点，桥隧比相对较低，敏感点相对较多	K 线更优	
推荐方案	环评认为，K 线从环保角度为较优路线			

3.2.2.4 K 线和 C 线比选

本路段工可方案为回龙村下穿达成铁路（客专），后设置小寨隧道和檬子梁隧道至万寿乡，K 线将工可线为将线位西移减短隧道长度，C 线为将小寨隧道取消作为明线方案。

K 线：本段 K 线起于回龙村附近，下穿达成铁路（客专），后升坡设小寨隧道至福城村，向南穿檬子梁隧道至万寿乡，本段全长 5.980km。

C 线：与 K 线走向一致，因小寨隧道和檬子梁隧道中桩最大挖方高度为 60.2 米，将隧道取消作为明线方案，本段全长 5.960km。

两方案的工程比选见表 3.2-7。

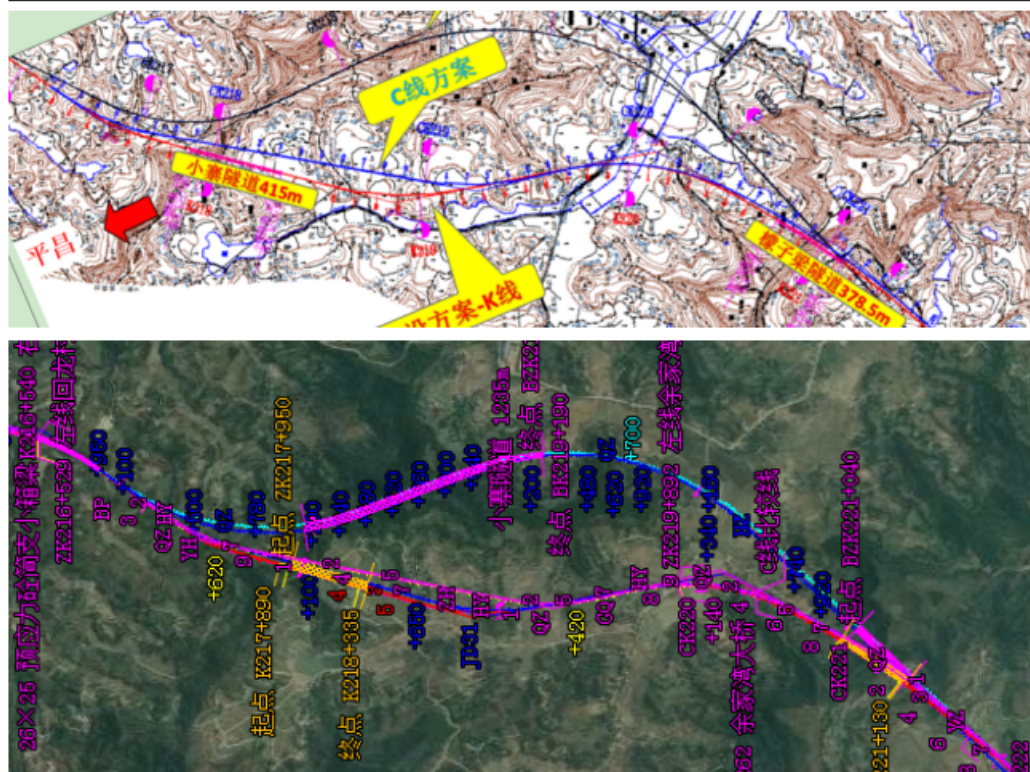


图 3.2-8 K 线和 C 线路线图

表 3.2-7 K 线与 C 线方案工程比选

序号	指标名称		单位	K 线	C 线
1	起讫桩号			K217+160~K223+140	CK217+160~ CK223+119.851
2	路线长度		公里	5.980	5.960
3	占用土地		亩	493.8	425.3
4	拆迁建筑物		千平方米	18.694	24.931
5	拆迁电力、电讯及管线		公里	13.91	18.39
6	路基土石方	挖方	千立方米	448.544	1720.063
		填方	千立方米	784.444	440.235
7	路基排水及防护		千立方米	37.82	11.91
8	特殊路基		公里	4.083	1.234
9	路面工程(扣除桥隧、互通范围)		千平方米	110.213	95.931
10	桥梁	特大桥	米/座	—	—
		大中桥	米/座	239/2	1949/3
		小桥	米/座	—	—
		合计	米/座	239/2	1949/3
11	隧道	特长隧道	米/座	—	—

序号	指标名称	单位	K线	C线
	长隧道	米/座	—	—
	中隧道	米/座	—	—
	短隧道	米/座	793.5/2	—
	合计	米/座	793.5/2	—
12	桥隧比	%	17.27	32.70

本次评价根据 K 线和 C 线方案概况，考虑社会环境、生态环境等方面进行环保比选，比选概况详见表 3.2-8。

表 3.2-8 K 线与 C 线方案环保比选

比选因素		K 线方案	C 线方案	环保比选结果
社会环境	城镇规划及经济发展	不涉及城镇规划	不涉及城镇规划	相当
	新增用地	K 线新增用地约 493 亩，新增用地相对较多	C 线新增用地约 425 亩，新增用地相对较少	C 线更优
	拆迁安置	穿越农村区域，拆迁安置工程量相对较小	穿越农村区域，拆迁安置工程量相对较大	K 线更优
生态环境	生态敏感性	沿线主要为一般农田生态系统，不涉及特殊、重要生态敏感区，生态系统不敏感	沿线主要为一般农田生态系统，不涉及特殊、重要生态敏感区，生态系统不敏感	相当
	植被破坏	线路长度相当，占地面积较多，涉及破坏植被量比 C 线多，不涉及名木古树	线路长度相当，占地面积少 60 多亩，涉及破坏植被量比 K 线少，也不涉及名木古树	C 线更优
	动物生境破坏	不涉及珍稀保护野生动物及其生境	不涉及珍稀保护野生动物及其生境	相当
	水生生物	不涉及珍稀保护水生生物及其生境	不涉及珍稀保护水生生物及其生境	相当
	水土流失	K 线路基土石方工程量约 123 万 m ³ ，较 C 线新增水土流失量相对小	C 线路基土石方工程量约 216 万 m ³ ，新增水土流失量相对较大	K 线更优
水环境	不跨越河流水体	不跨越河流水体	相当	
声环境与环境空气敏感点	不涉及穿越城市建成区，全线声环境、大气环境敏感点主要为沿线农户居住点，桥隧比高，敏感点少	不涉及穿越城市建成区，全线声环境、大气环境敏感点主要为沿线农户居住点，桥隧比相对较低，敏感点相对较多	K 线更优	
推荐方案	环评认为，K 线从环保角度为较优路线			

3.2.2.5 K 线和 D 线比选

本路段工可线位为设置隧道，绕避鲜渡镇，但隧道浅埋段较长，路线较为绕行，初设根据鲜渡镇规划和地形条件，布设明线方案 K 线，和减短隧道方案 D 线。

K 线：本段 K 线起于鲜渡金花村，向南沿半坡展线，经鲜渡镇规划外围，跨卫星水库，本段全长 4.687km。

D 线：工可线位西移，设置隧道，较工可减短隧道浅埋段和隧道长度，减少对农田的分隔。

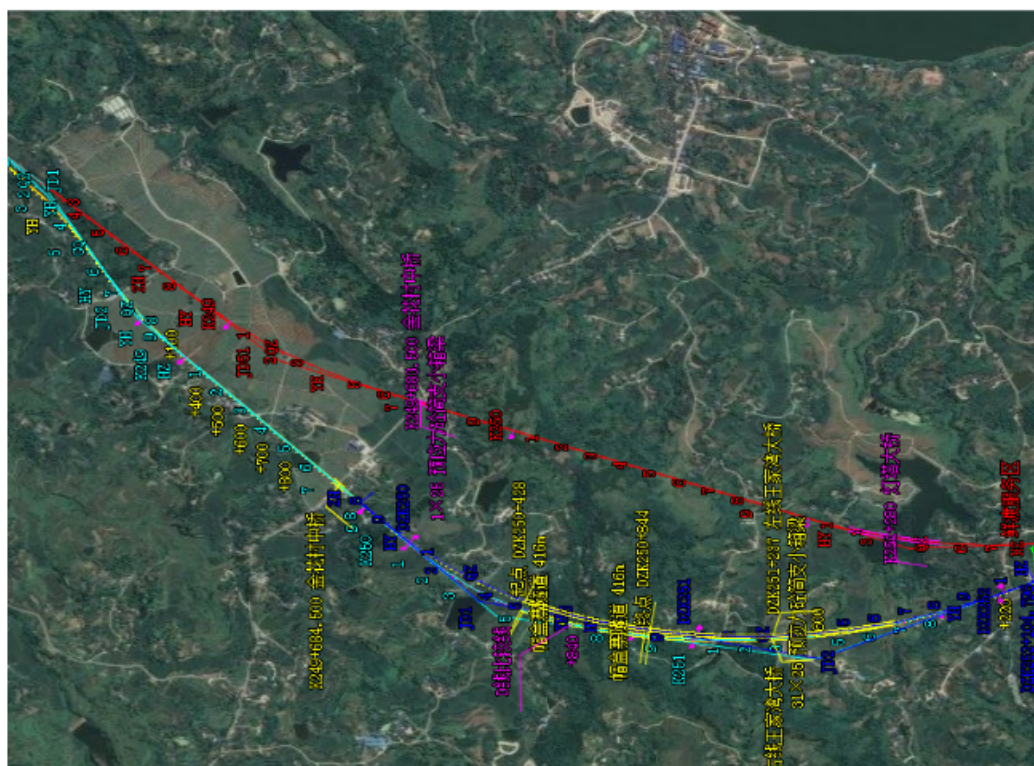
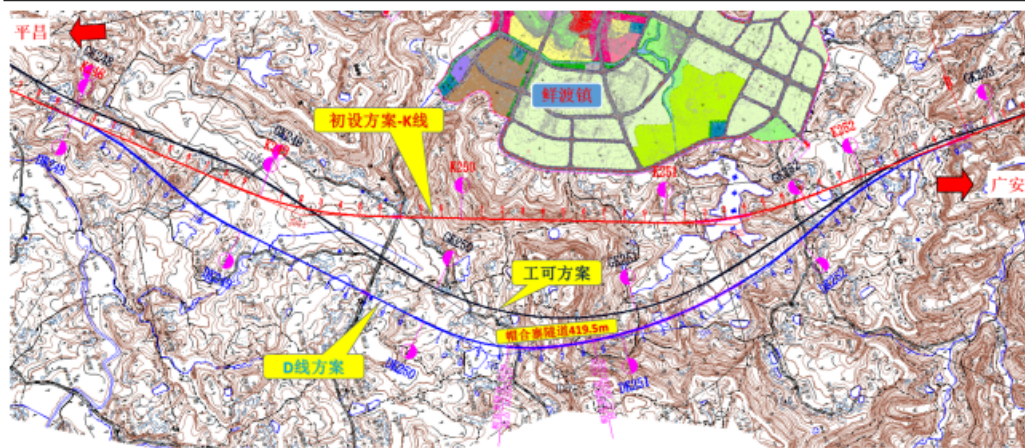


图 3.2-5 K 线和 D 线路线图

表 3.2-9 K 线与 D 线方案工程比选

序号	指标名称	单位	K 线	D 线
1	起讫桩号		K247+887.126~K253+110	DK247+887.126~DK252+991.211
2	路线长度	公里	4.687	5.104
3	占用土地	亩	522.9	498.8
4	拆迁建筑物	千平方米	18.731	21.25
5	拆迁电力、电讯及管线	公里	0.6	16.3

序号	指标名称		单位	K线	D线
6	路基土	挖方	千立方米	860.16	1473.652
	石方	填方	千立方米	661.86	726.389
7	路基排水及防护		千立方米	18.242	16.055
8	特殊路基		公里	0.37	0.562
9	路面工程(扣除桥隧、互通范围)		千平方米	84.753	65.596
10	桥梁	特大桥	米/座	—	—
		大中桥	米/座	435/3	930/3
		小桥	米/座	—	—
		合计	米/座	435/3	930/3
11	隧道	特长隧道	米/座	—	—
		长隧道	米/座	—	—
		中隧道	米/座	—	—
		短隧道	米/座	—	419.5/1
		合计	米/座	—	419.5/1
12	桥隧比		%	9.67	26.44

本次评价根据 K 线和 D 线方案概况，考虑社会环境、生态环境等方面进行环保比选，比选概况详见表 3.2-10。

表 3.2-4 K 线与 D 线方案环保比选

比选因素		K 线方案	D 线方案	环保比选结果
社会环境	城镇规划及经济发展	不涉及城镇规划	不涉及城镇规划	相当
	新增用地	K 线新增用地约 522 亩，新增用地相对较多	D 线新增用地约 498 亩，新增用地相对较少	D 线更优
	拆迁安置	穿越农村区域，拆迁安置工程量相对较小	穿越农村区域，迁安置工程量相对较大	K 线更优
生态环境	生态敏感性	沿线主要为一般农田生态系统，不涉及特殊、重要生态敏感区，生态系统不敏感	沿线主要为一般农田生态系统，不涉及特殊、重要生态敏感区，生态系统不敏感	相当
	植被破坏	线路长度相当，占地面积较多，涉及破坏植被量比 D 线多，不涉及名木古树	线路长度相当，占地面积少 24 多亩，涉及破坏植被量比 K 线少，也不涉及名木古树	D 线更优
	动物生境破坏	不涉及珍稀保护野生动物及其生境	不涉及珍稀保护野生动物及其生境	相当
	水生生物	不涉及珍稀保护水生生物及其生境	不涉及珍稀保护水生生物及其生境	相当
	水土流失	路基土石方工程量约 152 万 m ³ ，较 D 线新增水土流失量相对小	路基土石方工程量约 220 万 m ³ ，新增水土流失量相对较大	K 线更优
水环境		不跨越河流水体	不跨越河流水体	相当
声环境与环境空气敏感点		不涉及穿越城市建成区，全线声环境、大气环境敏感点主要为沿线农户居住点，桥隧比高，敏感点少	不涉及穿越城市建成区，全线声环境、大气环境敏感点主要为沿线农户居住点，桥隧比相对较低，敏感点相对较多	K 线更优
推荐方案		环评认为，K 线从环保角度为较优路线		

3.2.2.6 K线和E线比选

本段工可方案位于肖溪镇西侧，路线方案距离肖溪输气站太近不足 35m，路线与燃气管道平行路段长，路线与燃气管道最小间距 7 米，对管道干扰太大，初设阶段做 K 线和 E 线就避让燃气管道做比较。

K 线：将路线向西平移，距离肖溪镇较远，保证与肖溪输气站足够距离，减少与燃气管道的交叉次数，保证大角度与交叉上跨燃气管道，该段全长 11.552Km。

E 线：本段将路线东移，绕避肖溪镇规划，绕避燃气管道该段全长 12.466Km。

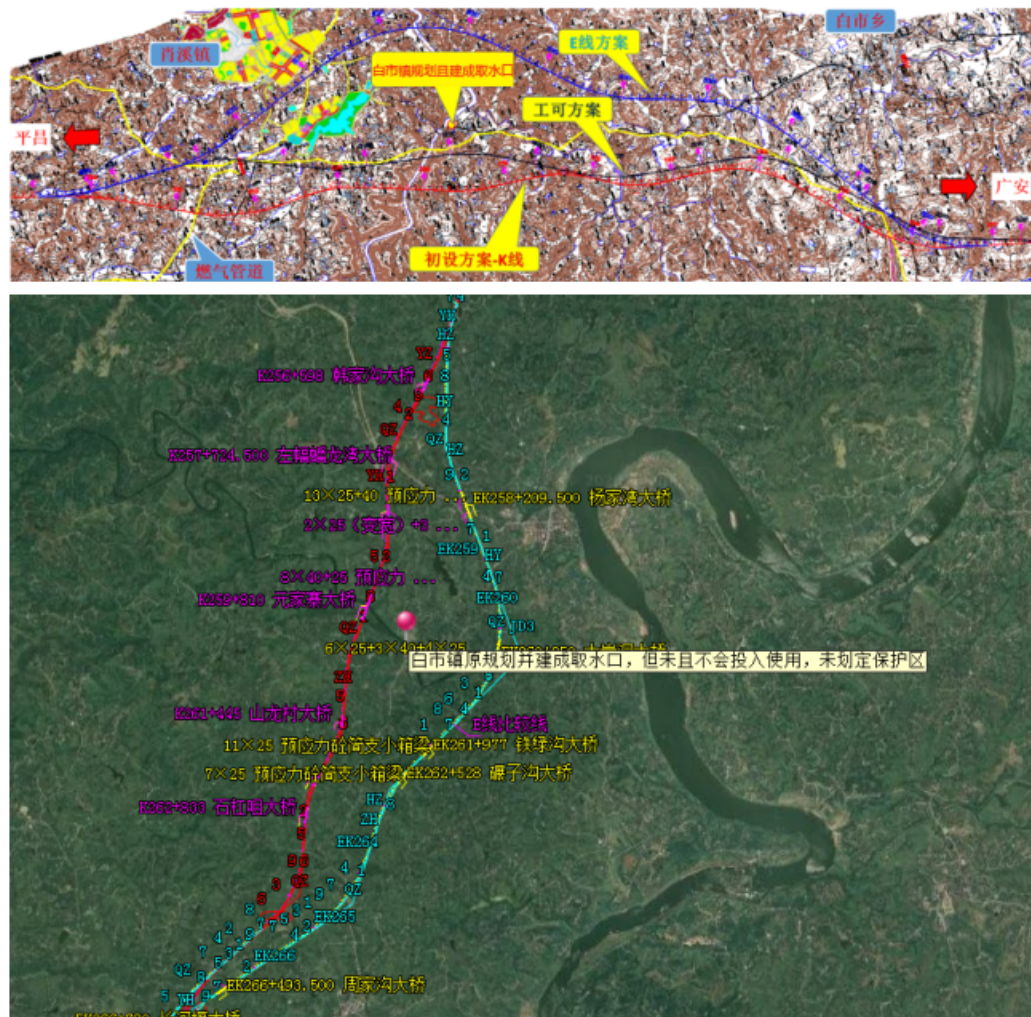


图 3.2-10 K 线和 E 线路线图

在外业调查阶段，在路线下游 900m 河沟旁发现一取水口及供水站，经调查为白市镇规划和建立，进一步对广安区生态环境局、水务局、白市镇进行咨询调查和资料收集，该取水口于 2016 年建成，原拟定作为白市镇备用水源，但该河流量量少，经常断流，且水质较差，不

满足饮用水水源要求，虽建立且立牌保护，但一直未成投入使用，也一直未开展饮用水源保护区技术划分报告，未划定饮用水水源保护区，白市镇人民政府后期将规划水库作为该镇备用水源，该处也不会划定为集中式饮用水水源保护区。



现场调查发现的取水口

两方案的工程比选见表 3.2-11。

表 3.2-11 K 线与 E 线方案工程比选

序号	指标名称		单位	K 线	E 线
1	起讫桩号			K255+372.416~ K266+924.881	EK255+372.416~ EK267+838.285
2	路线长度		公里	11.552	12.466
3	占用土地		亩	1045.1	990
4	拆迁建筑物		千平方米	58.134	41.983
5	拆迁电力、电讯及管线		公里	27.59	25.88
6	路基土	挖方	千立方米	1422.19	1211.28
	石方	填方	千立方米	1129.05	1153.717
7	路基排水及防护		千立方米	25.319	28.585
8	特殊路基		公里	2.048	2.076
9	路面工程(扣除桥隧、互通范围)		千平方米	221.038	240.885
10	桥梁	特大桥	米/座	—	—
		大中桥	米/座	1579.2/7	1515/5
		小桥	米/座	—	—
		合计	米/座	1579.2/7	1515/5
11	桥隧比		%	13.669	12.153
12	建安+征拆费		万元		
13	平均每公里造价		万元		

本次评价根据 K 线和 A1 线方案概况，考虑社会环境、生态环境等方面进行环保比选，比选概况详见表 3.2-12。

表 3.2-12 K 线与 E 线方案环保比选

比选因素		K 线方案	E 线方案	环保比选结果
社会环境	城镇规划及经济发展	不涉及城镇规划	不涉及城镇规划	相当
	新增用地	K 线新增用地约 522 亩, 新增用地相对较多	E 线新增用地约 498 亩, 新增用地相对较少	E 线更优
	拆迁安置	穿越农村区域, 拆迁安置工程量相对较小	穿越农村区域, 迁安置工程量相对较大	K 线更优
生态环境	生态敏感性	沿线主要为一般农田生态系统, 不涉及特殊、重要生态敏感区, 生态系统不敏感	沿线主要为一般农田生态系统, 不涉及特殊、重要生态敏感区, 生态系统不敏感	相当
	植被破坏	线路长度相当, 占地面积较多, 涉及破坏植被量比 E 线多, 不涉及名木古树	线路长度相当, 占地面积少 24 多亩, 涉及破坏植被量比 K 线少, 也不涉及名木古树	E 线更优
	动物生境破坏	不涉及珍稀保护野生动物及其生境	不涉及珍稀保护野生动物及其生境	相当
	水生生物	不涉及珍稀保护水生生物及其生境	不涉及珍稀保护水生生物及其生境	相当
	水土流失	路基土石方工程量约 152 万 m ³ , 较 E 线新增水土流失量相对小	路基土石方工程量约 220 万 m ³ , 新增水土流失量相对较大	K 线更优
水环境	不跨越河流水体	不跨越河流水体	相当	
声环境与环境空气敏感点	不涉及穿越城市建成区, 全线声环境、大气环境敏感点主要为沿线农户居住点, 桥隧比高, 敏感点少	不涉及穿越城市建成区, 全线声环境、大气环境敏感点主要为沿线农户居住点, 桥隧比相对较低, 敏感点相对较多	K 线更优	
推荐方案	环评认为, K 线从环保角度为较优路线			

3.2.2.7 K 线和 F 线比选

本段工可方案路线经白马乡, 并在白马设置互通连接白马及周边场镇; 后路线在白马跨越渠江至前锋区虎城镇, 在虎城柏树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。跨渠江大桥处为渠江水产种质资源保护区核心区, 桥梁需要一跨跨过渠江, 工程规模较大。初设阶段做 K 线和 F 线就避让渠江水产种质资源保护区核心区和不同枢纽互通设置位置做比较。

K 线: 基本沿用工可线位, 路线经白马, 并在白马设置互通连接白马及周边场镇; 后路线在白马跨越渠江至前锋区虎城镇, 在虎城柏树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。

F 线: 路线西移, 经白市镇石马村, 进石笋镇水莲村后过石梯村, 后路线在鲁江村跨越渠江前锋区虎城镇, 在虎城胜果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。

两方案的工程比选见表 3.2-13。

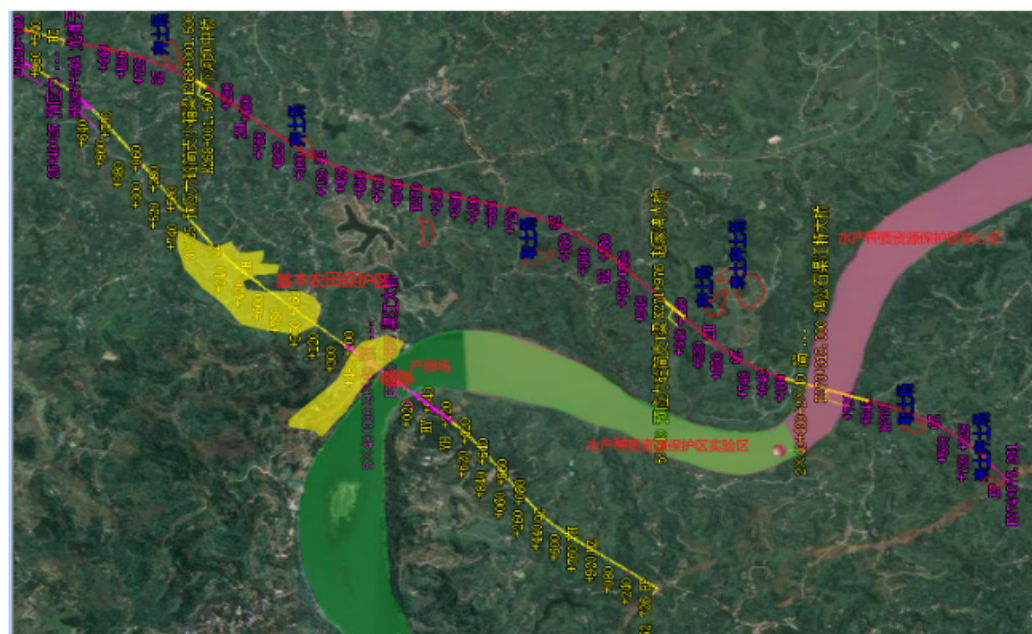


图 3.2-11 K 线和 F 线路线图

序号	指标名称		单位	K 线	F 线
1	起讫桩号			K264+600~K274+875.261	FK264+600-FK273+271.235
2	路线长度		公里	10.275	8.671
3	占用土地		亩	1415.4	1443.8
4	拆迁建筑物		千平方米	36.021	25.974
5	拆迁电力、电讯及管线		公里	29.1	28.83
6	路基土	挖方	千立方米	1290.76	1179.147
	石方	填方	千立方米	699.37	871.481
7	路基排水及防护		千立方米	29.344	26.049
8	特殊路基		公里	1.435	1.17
9	路面工程(扣除桥)		千平方米	168.741	127.889

序号	指标名称	单位	K 线	F 线	
	隧、互通范围)				
10	桥梁	特大桥	米/座	652.2/1	675/1
		大中桥	米/座	375.5/3	374/3
		小桥	米/座	—	—
		合计	米/座	1027.7/4	1049/4
11	桥隧比	%	10.00	12.10	
12	建安+征拆费	万元			
13	平均每公里造价	万元			

本次评价根据 K 线和 F 线方案概况，考虑社会环境、生态环境等方面进行环保比选，比选概况详见表 3.2-14。

表 3.2-14 K 线与 F 线方案环保比选

比选因素		K 线方案	F 线方案	环保比选结果
社会环境	城镇规划及经济发展	不涉及城镇规划	不涉及城镇规划	相当
	新增用地	K 线新增用地约 1415 亩，新增用地相对较少，不涉及基本农田保护区	F 线新增用地约 1443 亩，新增用地相对较多，且涉及基本农田保护区	K 线更优
	拆迁安置	穿越农村区域，拆迁安置工程量相对较大	穿越农村区域，迁安置工程量相对较小	F 线更优
	行车安全风险	止点虎成互通为枢纽立交，与广安过境公路相交，线性指标适宜	虎成互通布设处受地形限制，技术指标低，行车安全风险较高	K 线更优
生态环境	生态敏感性	沿线主要为一般农田生态系统，涉及渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区核心区，但采用一跨而过的无害化穿越方式，对保护区影响小	沿线主要为一般农田生态系统，涉及渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区实验区，但涉及鱼类产卵场，采用一跨而过的无害化穿越方式，对保护区影响小	基本相当
	植被破坏	线路长度相当，占地面积较多，涉及破坏植被量比 F 线多，不涉及名木古树	线路长度相当，占地面积少 24 多亩，涉及破坏植被量比 K 线少，也不涉及名木古树	F 线更优
	动物生境破坏	不涉及珍稀保护野生动物及其生境	不涉及珍稀保护野生动物及其生境	相当
	水土流失	路基土石方工程量约 199 万 m ³ ，较 D 线新增水土流失量相对小	路基土石方工程量约 205 万 m ³ ，新增水土流失量相对较大	K 线更优
水环境	一跨而过跨越渠江	一跨而过跨越渠江	相当	
声环境与环境空气敏感点	不涉及穿越城市建成区，全线声环境、大气环境敏感点主要为沿线农户居住点，桥隧比高，敏感点少	不涉及穿越城市建成区，全线声环境、大气环境敏感点主要为沿线农户居住点，桥隧比相对较低，敏感点相对较多	K 线更优	
推荐方案	环评认为，K 线从环保角度为较优路线			

虽 K 线涉及渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区核心区，但采用一跨而过的无害化穿越方式，对保护区影响小，故最终从路网功能、技术标准等角度综合考虑推荐 K 线。

综上所述，环评同意贯通的 K 线方案为推荐方案。

3.3 推荐方案重大环境制约因素分析

3.3.1 生态敏感区

通过收集区域生态敏感区资料和走访当地自然资源局核实，拟建项目推荐路线方案不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区，不涉及四川省生态保护红线。

受路线走向、路网规划、服务功能、地形地质以及技术标准等制约，云台通河特大桥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；鸡公石渠江特大桥穿越渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区核心区；穿越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的陆域，项目推荐路线方案与沿线生态敏感区关系识别情况详见表 3.3-1。

表 3.3-1 项目沿线主要分布生态敏感区分布及与路线位置关系

行政区划	序号	生态敏感区名称	级别	与推荐路线关系	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		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	1	四川镇龙山国家森林公园	国家级	位于项目路线西侧，保护区边界与路线最近距离约 2.2 km；位于项目路线东侧，保护区边界与路线最近距离约 5.0 km	不涉及
	2	四川千口岭森林公园		位于项目路线东侧，保护区边界与路线最近距离约 9.4 km	不涉及
	3	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
	4	平昌县通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区	国家级	云台通河特大桥跨越其核心区	涉及
	5	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
	6	火烽山森林公园		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	1	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 3.6 km	不涉及

行政区划	序号	生态敏感区名称	级别	与推荐路线关系	备注
	2	四川雷音铺森林公园		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
	3	真佛山风景名胜區		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
	4	渠县龙潭汉阙风景名胜區		位于项目路线东侧，保护区边界与路线最近距离约 0.8km	不涉及
广安市	1	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
	2	四川泸安省级湿地公园	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
	3	渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区	国家级	鸡公石渠江特大桥跨越其核心区	涉及

3.3.2 平昌县通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区

平昌县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 1970 公顷，其中核心区面积 945 公顷，实验区面积 1025 公顷。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、鳊、白甲鱼等。

3.3.2.1 不可绕避性分析

本项目路线不可避免穿越通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区，其理由如下：

(1) 完全避让方案不可行



图 3.3-1 本项目完全绕避通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的路线方案

通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区包括通河流经的澌滩乡凉亭村断滩—澌滩乡泥滩子—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，全长 43.8km。通河在平昌县城云台镇靠近县城区域，要避开水产种质资源保护区，工可阶段在保护区右岸及左岸设置完全绕避方案，分别为西线走廊 K+A 线和东线 B 方案。

其中，K+A 线位于平昌县城西侧，起于灵山附近 AK125+500，在灵山镇金星村附近设置互通连接巴灵台景区及周边场镇，后路线在灵山镇石寨村附近与 K 线分线，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，并设置枢纽互通与之进行交通转换；后路线在坦溪百花村附近下穿巴达铁路，经六门至岳家附近接上 K 线，设置枢纽互通 1 处，一般（连接地方）互通 3 处。

其缺点为：①新建里程比推荐路线长 2.310 公里，地形地质较复杂，有连续 13 公里的隧道群；②路线整体偏向于西侧，距离巴广渝高速公路较近，路网布局不尽合理；③路线不顺直，整体上路线有一定绕行，通道功能不强；④路线通过区域地形、地质条件相对较差，沿线发育 25 处滑坡，为山岭重丘地貌，沟壑纵横，桥隧比高，施工难度较大。⑤路线偏离平昌县城规划区，距离县域经济发展区星光金宝工业园区较远，对区域经济带带动作用差，地方政府不支持该方案。

B 线起于通江境巴万高速公路以南，与 K 线相接，路线在广纳境内与规划巴万高速公路

相交，并设置枢纽互通与之进行交通转换，路线经东山至铁佛，在铁佛附近设置互通连接铁佛及周边场镇，后路线经双泉，在双泉清溪村附近跨越刘家河至平昌县澌滩境内，在荔枝桥沟村附近并入 K 线，路线全长 40.958 公里，设置枢纽互通 1 处，一般(连接地方)互通 3 处。

其缺点为：靠近通河河滩展线，地形狭窄，沟壑纵横，切割剧烈、地质条件较差，沿线发育 12 处不良地质现象；路线受通河水位影响较大，路线远离平昌通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和平昌县旅游经济的发展和带动作用弱；③路线不顺直，整体上路线较 A1 线绕行 2.287 公里，运营里程较长，通道功能不强。巴中市政府着眼巴中市全局考虑，统筹通江和平昌两县的发展，以巴府函（2016）8 号文函复不支持该路线方案。

故，完全绕避水产种质资源保护区的 K+A 线和 B 线方案因路网布局、通道及服务功能以及地形地质等因素不可行。

最终，工可阶段推荐路线方案位于南北展布的 G65 包头至茂名、G85 巴广渝两高速公路中间布线，与两高速的间距适中，路线较为顺直，通道功能强、路网布局相对合理；路线距离规划城区较近，能有效带动城市组团及工业园区经济的快速发展，同时路线经过村镇密集分布的传统经济带，以高速公路串联后的辐射面更广，地方人民政府支持该走廊方案；地质条件相对较好，线路两侧共发育不良地质现象 10 处，对线路无影响。

本次初设推荐路线 K 线与工可阶段推荐路线方案基本一致，目前，四川省发展和改革委员会以川发改基础[2020]34 号对本项目进行核准批复。

(2) 避绕核心区路线方案不可行

通河特有鱼类水产种质资源保护区河段基本为几字形组合，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 3 公里为实验区，下游 14 公里为实验区，若路线避绕核心区，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。若走上游路线方案，则不能实现与云台镇的互联互通，同时无法设置与巴达高速之间的交通转换。下游方案距离平昌县城较近，进入城市规划区，无法设置云台互通，均无法设置论述性的比选方案。

故推荐路线方案受东西展布的云台镇行政区域平面位置和滑坡群控制，根据项目总体走向，路线不得不从云台镇西侧边缘通过；受广安岸地形、地质条件和云台隧道进口位置选择、洞口间距要求等因素影响，云台通河特大桥无法避绕通河特有鱼类水产种质资源保护区核心区，加之，该桥位处现有车渡和人渡，桥梁的设置还可实现渡改桥功能，方便两岸 25 个行政村十余万群众交通出行，有利响应了平昌县人民政府的诉求。

3.3.2.2 桥型方案优化

从工程经济、线性指标等角度，本项目云台通河特大桥采用连续钢构桥型最佳，工可推荐方案即为 180 米跨径的连续钢构桥，有 2 组桥墩涉水。在初步设计阶段，为最大程度地保护水产种质资源保护区，通过对线性指标调整，结合桥址区域的地形地质条件，桥梁起点处庙坪隧道，止点接的云台隧道轴线、云台互通的设置，最终以上承式拱桥方案（最大跨径 380m）一跨而过的形式无害化穿越该水产种质资源保护区。

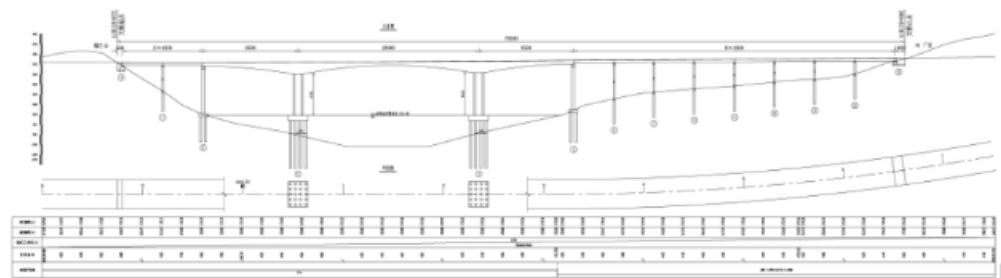


图 3.3-2 工可推荐连续钢构方案和初设拱桥方案

3.3.2.3 环境可行性分析

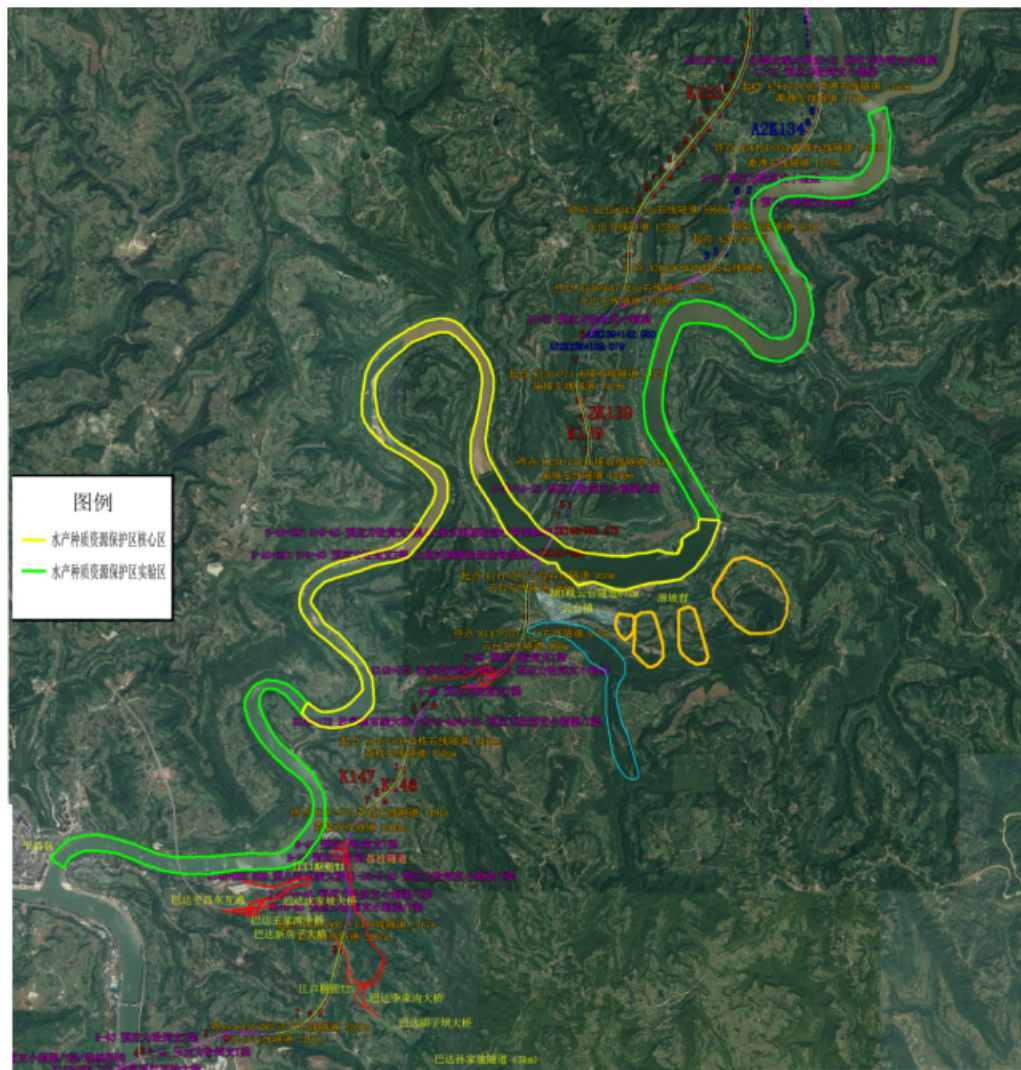


图 3-3-3 云台通河特大桥与水产种质资源保护区位置关系图

根据四川农业大学编制的《镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段云台通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》，云台通河特大桥工程的施工和运行不会对保护区水环境造成明显破坏，对保护区水生生物和鱼类资源影响很小。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，可降低云台通河特大桥工程的建设和运行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。

目前，该报告已通过四川省农业农村组织的评审并出具了专家审查意见，同意本项目初设方案在水产种质资源保护区的建设。本项目对平昌县通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区影响分析详见表第 7 章。

综上所述，本项目建设符合《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，本项目建设对水产种质资源保护区综合影响较小。

3.3.3 渠江黄颡鱼白甲鱼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全长 65 公里，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 19.2 公里。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 45.8 公里，保护区横向跨度约 7 公里。

3.3.3.1 不可绕避性分析

本项目路线不可避免穿越渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区，其理由如下：

(1) 完全绕避方案不可行

若要完全绕避保护区，推荐线桥位需往上游方向偏移约 45 公里，下游方向偏移约 20 公里。

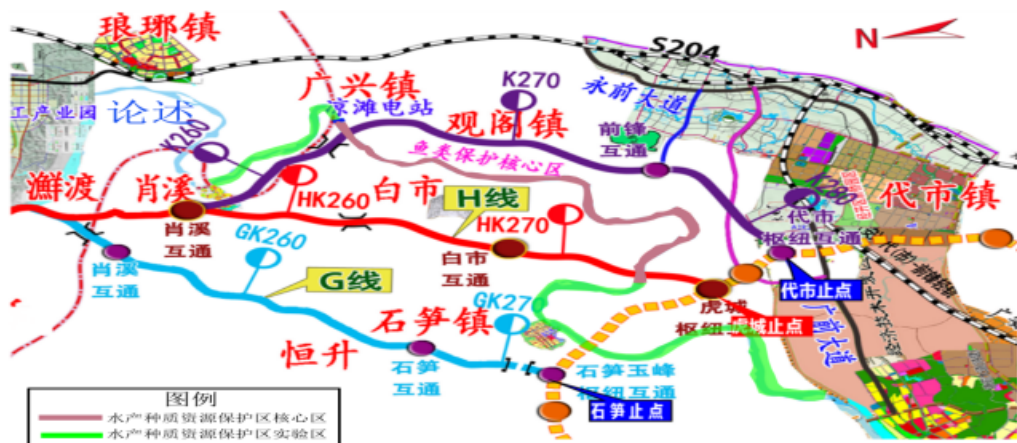


图 3.3-4 本项目绕避渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区的路线方案

上游水域 45 公里区域基本为广安市及代市镇城市规划范围，且完全不符合本项目功能定位和路网规划，论述性方案无法设置。本项目推荐线上游最远处的线位为 K 线方案即代市方案（距离约为 30km），其路线从京滩电站大坝下游穿越，为避免进入城市规划区，仍然进入水产种质资源保护区核心区。且代市方案与主流方向渠县~重庆方向车辆营运里程多 5.0 公里，通道功能作用不明显，路网布局不合理，将前锋区东西方向一分为二，不利于渠江片区

的土地利用和开发,路线距离渠县县城较近,不利于未来渠县城市发展和园区建设。同时,该方案桥位位于水产种质资源保护区的上游,对保护区影响将更大,该方案不可行。

本项目推荐线下游绕避保护区路线方案为 G 线即石笋方案,该方案起于渠县境内濞渡附近与 K 线分线,随即进入广安市广安区境内的肖溪镇,经龙台、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。

该方案存在以下制约因素:①从路网布局上看,该方案与巴广渝高速公路距离较近(约 20 公里),路网布局不尽合理;②该止点方案的主流交通流至华蓥、重庆方向,需与广安过境高速公路共线约 12 公里,车辆营运里程较代市止点方案长约 4.3 公里(在广安 41 过境高速上两止点间距约 7.0 公里),主交通流存在一定的绕行,连接不便捷,通道作用不够明显;③主流交通量大,后期将扩容石笋止点至虎城止点约 12km 高速公路,对广安绕城渠江桥进行扩容,对保护区右一定的影响预期。故,从路网布局、服务功能规划角度,石笋方案不可行。

则本项目将完全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均不可行,本项目不可避免穿越水产种质资源保护区。

(3) 绕避核心区路线不可行

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 18.5 公里为实验区,下游 0.5 公里为实验区,若路线绕避核心区,则需在上游 18.5 公里以外或者下游 0.5 公里外进行选线。

上游绕避核心区的路线为 S1 线,穿越实验区,该方案路线走向顺直,但需要连续 5 次跨渠江,跨越渠江的次数比 K 线多 4 次,工程规模大,且均为特大桥,建设难度大;同时路线穿越了渠县盐化工工业园区规划,不符合相关规划要求;偏离了肖溪古镇国家 2A 级景区,从路网布局、规划以及建设等角度均不可行,工可及初设阶段均未作深入研究。

下游绕避核心区的路线为 F 线方案,穿越实验区,F 线存在的主要问题为止点虎城枢纽互通布设条件受限,多采用技术指标下限,行车安全风险相对较高;渠县至重庆方向运营里程较长,建设单位从路网功能角度不赞成此路线方案;路线经过基本农田保护区;且在桥跨处为鱼类产卵场,故从互通布设、占用土地、营运里程、穿越鱼类产卵场角度 F 线不可行。

而推荐路线方案利用有利地形布线,虎城枢纽互通布设条件较好,有利保证了行车安全,渠县至重庆方向运营里程较短,同时,该方案对经济作物及土地占用少,基本保证土地的完整性,避免了占用基本农田保护区和鱼类产卵场,最终本项目在渠江以鸡公石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。



图 3.3-5 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的路线方案

3.3.2.2 桥型方案优化

从工程经济、线性指标等角度，本项目渠江鸡公石特大桥设置为连续钢构最佳，工可推荐方案为 180 米跨径的连续钢构桥，大桥全长 625 米，最大墩高 46 米。全桥跨径组合为 3×40 米预应力简支 T 梁+(95+180+95)米连续刚构+3×40 米预应力简支 T 梁，主桥长 370 米，引桥长 240 米，有 2 组桥墩位于保护区范围。

在初步设计阶段，为最大程度地保护水产种质资源保护区，通过对线性指标调整，结合桥址区域的地形地质条件，最终以中承式拱桥方案（最大跨径 360m）一跨而过的形式无害化穿越该水产种质资源保护区，其具体内容详见第 7 章。

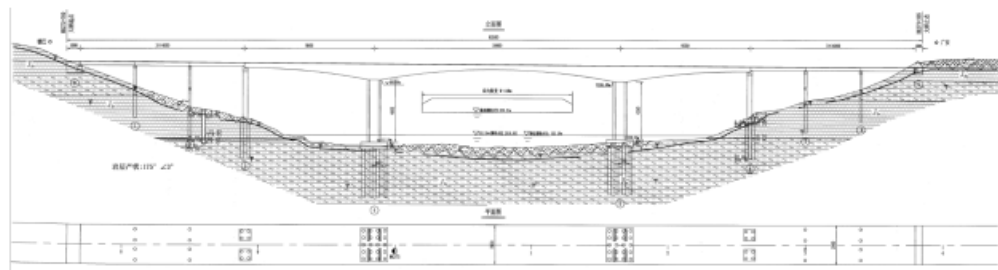




图 3.3-6 工可推荐连续钢构方案和初设拱桥方案

3.3.2.3 环境可行性分析

根据四川省农业科学院水产研究所编制的《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》，本项目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是可行的。

目前，该报告已通过四川省农业农村组织的评审并出具了专家审查意见，同意本项目初设方案在水产种质资源保护区的建设。本项目对渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区影响分析等详见表第 7 章。

综上所述，本项目建设符合《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，本项目建设对水产种质资源保护区综合影响较小。

3.3.3 巴中市平昌县通河刘家河集中式饮用水水源保护区

根据《四川省人民政府关于同意划定、调整、撤销部分集中式饮用水水源保护区的批复》（川府函〔2017〕231 号，2017 年 12 月 22 日），巴中市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取水口位于平昌县江口镇梁家村通河刘家河右岸，划分有一级保护区和二级保护区。本项目远离其一级及二级保护区的水域，距离其水域水面最近距离约 700 米，位于二级保护区陆域外缘边界范围。

3.3.2.1 不可绕避性分析

(1) 西侧完全绕避方案不可行

工可阶段在平昌县城西侧设置了 K+A 方案，该方案位于饮用水水源保护区的右侧，不沿通河布线，可以完全绕避饮用水水源保护区。

该方案存在的主要问题为：其路线整体偏向于西侧，距离巴广渝高速公路较近，路网布局不尽合理，且路线不顺直，整体上路线有一定绕行，通道功能不强；路线偏离平昌县城规划区，距离县域经济发展区星光金宝工业园区较远，对区域经济带动作用差，地方政府不支持该方案以及区域地形、地质条件相对较差，有连续 13 公里的隧道群，沿线发育 25 处滑坡，为山岭重丘地貌，沟壑纵横，桥隧比高，施工难度较大等制约，该方案不可行。

故，因路网布局，路线走向因素，西侧完全绕避方案（K+A 线）不可行。本项目仅能在平昌县东侧的县城区域布线。



图 3.3-7 本项目绕避平昌县通河刘家河集中式饮用水水源保护区的路线方案

（2）东侧避让方案不可行

本项目在平昌县城区域即云台通河特大桥至江口枢纽之间的路线方案必须综合考虑平昌县城、云台镇、巴达高速枢纽立交以及不良地质等多因素。

①下穿巴达高速平面位置唯一性

受地形条件的严格限制，与既有巴中至达州高速公路交叉的江口枢纽互通只能设置成双T形立交去实现交通转换。受巴达高速上的平昌东互通、多座桥梁，以及在其上预留的江口枢纽T2位置限制，两项目的交叉位置选择显得很局促。经深入研究，为确保巴达高速结构物安全和运营安全，本项目以隧道（进军隧道进口段）方式下穿既有巴中至达州高速公路路基段，并尽量压低进军隧道进口段设计标高，确保与巴达高速要有足够的安全高差。

②避让方案不可行

因该路段止点必须在巴达高速预留的区域穿越和布设枢纽互通，起点跨越云台通河特大桥桥位唯一，其间设置了完全避让水源保护区的BR1线和BR2线局部比选方案。

BR1线（图中蓝线）：该方案起于云台通河特大桥镇巴岸，设特大桥斜跨通河后，部分侵入云台镇行政区划平面位置，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（672m）、沈家垆隧道（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，但其云台隧道进口线位需拆迁部分民房；云台隧道出口至沈家垆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56、97m的两处深沟，无法布设江口枢纽T1互通。

BR2线（图中黑线）：该方案起于云台通河特大桥广安岸，避让云台镇行政区划平面位置，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63、101m的两处深沟，无法布设江口枢纽T1互通；云台互通段挖方量大，保护区内的互通连接线长。

综上所述，东线走廊方案受东西展布的云台镇行政区域平面位置及紧邻的滑坡群、云台互通选址、江口枢纽T1互通选址、下穿巴达高速平面位置等因素的严格限制，完全避让该饮用水水源保护区的路线方案不能满足设置江口枢纽互通的要求，故本项目路线方案无法避让穿越巴中市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。

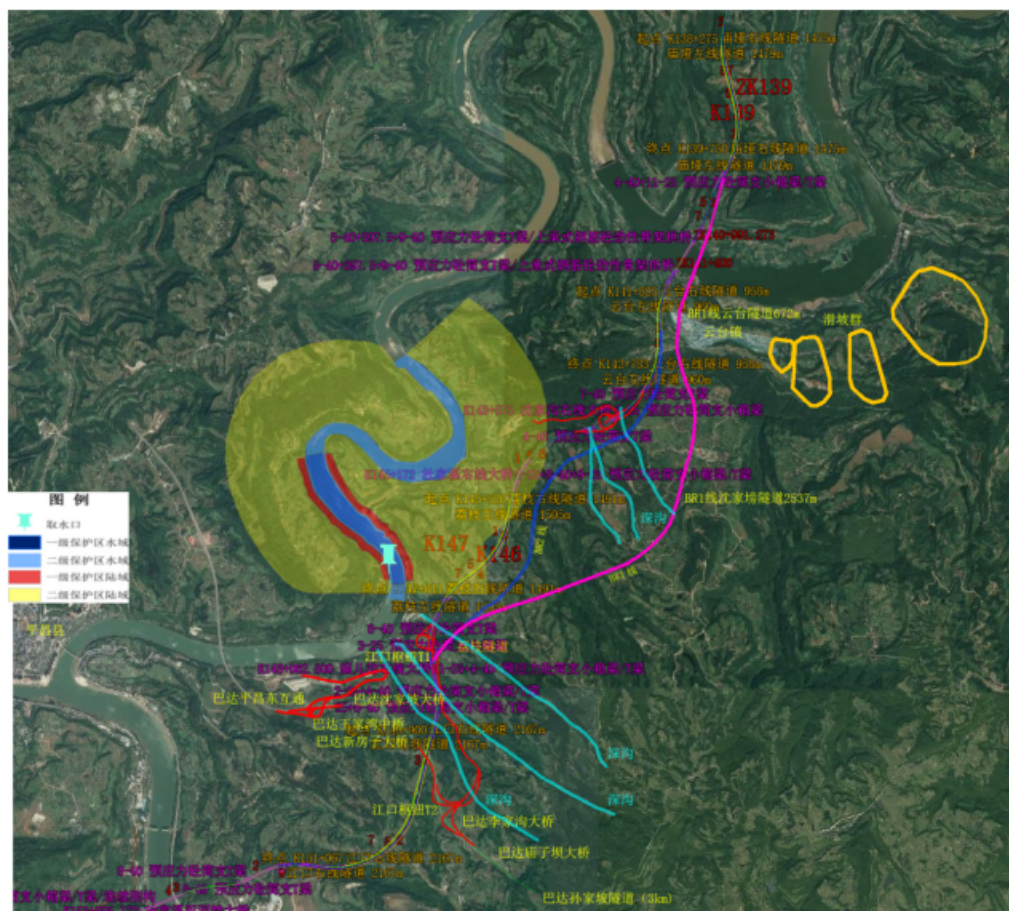
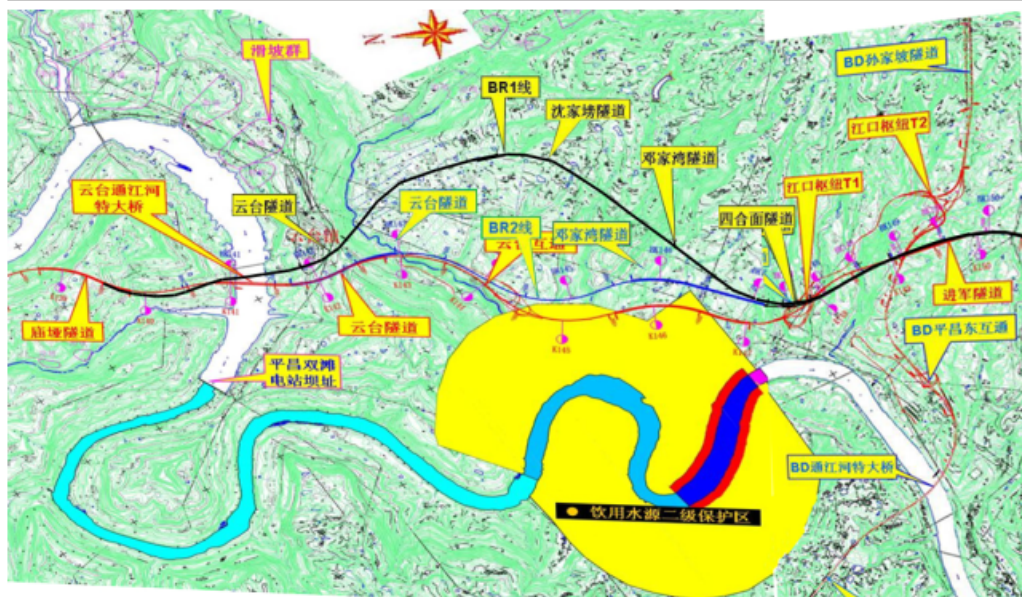


图 3.3-8 路线在饮用水水源保护区路段的路线方案比选图

3.3.2.2 工程方案优化

(1) 互通布置优化

在本项目工程可行性研究阶段，推荐路线方案中云台互通大部分主线及匝道均位于水源保护区内，经过保护区路段的主线里程 1.8 公里，还包括了云台互通的大部分主线及匝道。

初步设计进一步优化在保护区内的工程方案，将云台互通位置往北微调，最终，除主线约 1600m 以路基、桥梁和隧道形式穿越保护区外，云台互通主线及匝道全部调出保护区范围，仅连接线 290m 路段进入保护区，主线以路基（380m）、杜家溪大桥（675m）及隧道（545m）经过该水源保护区。

本项目在水源保护区内的工程内容详见表 1.7-3。

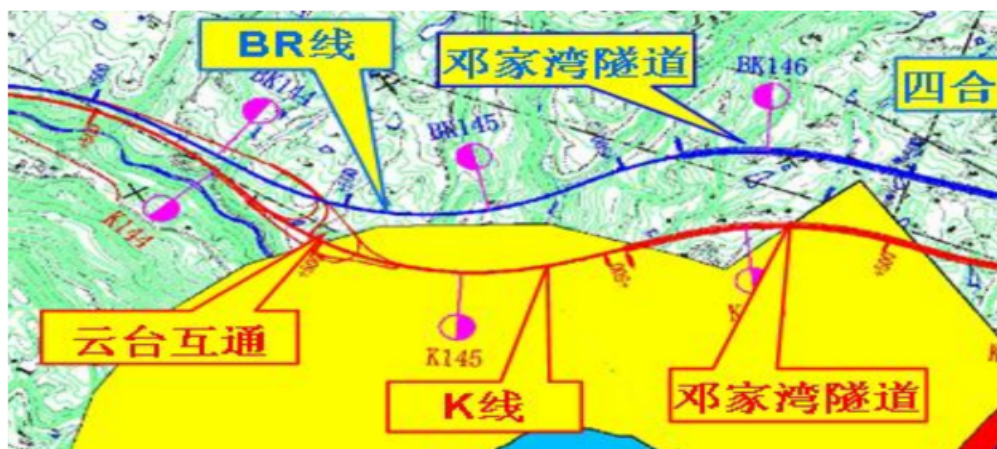


图 3.3-9 工可推荐路线方案在水源保护区的工程内容

(2) 隧道施工方案的优化

工可阶段，邓家湾隧道进口及部分洞身位于饮用水水源保护区范围内，采用双向掘进施工方案。在初步设计阶段，为尽可能减少对保护区的影响，部分洞身位于保护区的荔枝隧道采用单向掘进方式进行施工，从位于保护区外的隧道出口端开挖，在位于保护区内的隧道入口端不设置开挖工作界面，不设置临时工程，因荔枝隧道为单向坡，其进口端纵坡低，出口单向掘进时反坡排水，施工期需增加抽水费用约 300 万元。

(3) 临时工程优化

杜家溪大桥处的预制场、拌合站、路基及连接线等均设置在云台互通范围内，不设置在保护区内，同时要求在路基开挖及桥梁施工尽量安排在非雨季，施工废水严格设置隔油沉淀池，做到完全回用，不排入保护区内。

3.3.2.3 环境可行性分析

受路线走向、服务功能、地形地质以及技术标准等制约，推荐路线方案不可避免穿越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的陆域。

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。

本项目为公路建设项目，属非污染生态类项目，穿越巴中市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的陆域与《中华人民共和国水污染防治法》、《四川省饮用水水源保护管理条例》不冲突。

同时通过对穿越保护区路段的环境影响分析，在采取环保措施后，可以缓解对保护区的环境影响。巴中市人民政府以巴府函[2020]85号文同意本项目穿越该饮用水水源保护区。本项目对水源保护区的影响分析详见第5章。

3.3.3 城市、城镇规划

根据3.1.5章节的分析，本项目与巴中市、达州市及广安市及下属区、县、乡镇的总体规划无干扰，同时，路线绕避了沿线城市、乡镇建成区和工业规划区。本项目建设与区域城市、城镇规划相协调。项目沿线主要为散居农户为主，不涉及大型居民集中区。

3.3.4 文物保护单位

根据调查，本项目初设推荐线不涉及已发现的国家、省级、市级文物保护单位。项目在开工建设前，必须遵照《中华人民共和国文物保护法》报请文物部门对该项目范围进行地下文物勘察、调查。若项目路线涉及文物，必须按照文物主管部门的意见，对文物进行迁移保护，若涉及不可移动文物，则需对项目进行改线，避免对文物保护造成影响。

3.3.5 区域重大基础设施

本项目推荐线路与铁路、公路、市政道路相交，并均以立交方式通过，避免了项目与其它重大交通基础设施之间的相互影响。具体详见表3.3-2。

表 3.3-2 推荐路线方案与铁路、公路、市政道路交叉表

类别	名称	性质	交叉形式	备注
铁路	巴达铁路	建成通车	在平昌县金宝徐家湾附近下穿巴达铁路	挖方路基

类别	名称	性质	交叉形式	备注
高速公路	巴达高速	建成通车	在平昌县城以东与巴达高速相交,设枢纽互通,采用双“Y”形式,主线下穿巴达高速。	枢纽互通
	巴万高速	在建	项目起点与巴万高速相交,设枢纽互通,采用双“Y”形式,主线下穿巴达高速。	枢纽互通
	营达高速	建成通车	K204+739 设贵福枢纽互通,主线上跨	
	南大梁高速	在建	K228+039, 设板桥枢纽互通,主线上跨	
国省干道	国道 G318		K244+996, 设渠县(中滩)互通,主线上跨	
	省道 S204	现状公路	K213+359.0, 设岩峰互通,主线下穿 K230+830.0, 设板桥互通,主线下穿	

3.3.6 小结

综上所述,本项目推荐路线方案不涉及自然保护区、风景名胜区等特殊生态敏感区,不涉及四川省生态保护红线,虽不可避免穿越平昌县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,但均以一跨而过的无害化方式穿越,且采取可行的保护措施,对水产种质资源保护区的影响较小;虽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的陆域,但通过环境影响分析,采取可行的工程和环保措施,对保护区的影响较小,且已取得当地政府同意;与沿线城市规划无干扰,不涉及文物保护单位,与沿线规划的重大基础设施无干扰。

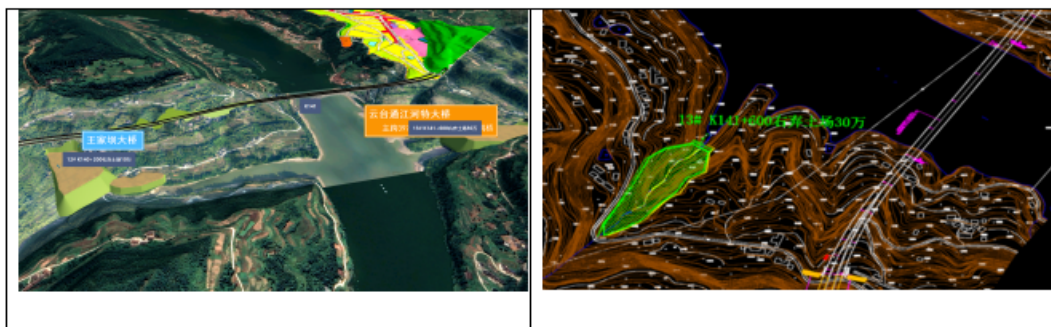
因此,评价认为本项目推荐路线方案无重大环境制约因素。

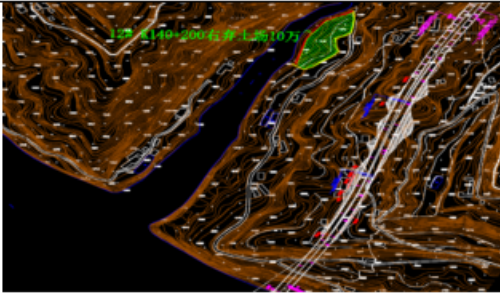


3.4 临时工程布置合理性分析

3.4.1 弃渣场

经环评核查,有 2 处弃渣场(16#和 14#)位于巴中市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陆域范围,已要求主体设计取消和调整,有 2 处弃渣场(12#和 13#)距离平昌县通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区较近,已要求主体设计进行调整。

本项目其余弃渣场不涉及城市及乡镇总体规划区,也不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园等环境敏感区域,避让了地质灾害区。下阶段将结合路线、工程设计以及当地水行政主管部门的具体意见对弃渣场按照弃方量开展更为详细的设计,满足水土保持相关要求。



<p>距离水产种质资源保护区较近，已要求进行调整</p> 	<p>13#调整后弃渣场挡墙距离保护区有一定距离</p> 
<p>12#调整合并了渣场，距离保护区上游支沟有一定距离</p>	<p>16#渣场位于水源保护区外，要求取消，14#距离保护较近，要求进行调整</p>
 <p style="text-align: center;">16#渣场已取消，14号渣场已调整出保护区范围</p>	

3.4.2 施工场地和施工便道

本项目施工场地主要包括预制场、冷拌场、热拌场和施工驻地，施工便道主要包括弃土场便道和施工便道，经调查，工程规划施工场地和施工便道均不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等环境敏感区，同时周边无大型居民集中区分布。总体而言，施工场地和施工便道均不涉及重大环境制约因素，从环保角度，选址基本可行，下阶段应进一步优化其选址及平面布置，施工场地尽可能利用沿线附属设施和新建互通式立交的永久占地区域设置，节约用地减少对项目区地表的扰动。

3.5 环境要素影响分析及污染源强核算

3.5.1 主要污染工序及环境影响

公路施工期工艺流程一般为定线、征地拆迁→机械作业、材料运输→路基施工(开挖土石、填方碾压、弃渣石等)→桥涵、隧道、路基防护工程施工→沿线绿化→路面工程施工。在施工的过程中，主要对沿线生态环境、环境空气、环境噪声、水环境等产生较大的影响。公路沿线施工过程中，各类工程因其作业性质和作业方式不同，所产生的污染物种类和数量也有所

差异，本项目主要代表施工过程为路基、桥梁和隧道施工。

3.5.1.1 路基施工工艺及环境影响因素分析

路基工程施工工艺包括征地拆迁、清理地表、路基施工、边坡修筑、路面敷设和附属工程的安装，路基工程施工工艺流程及产污环节分析见图 3.5-1 所示。

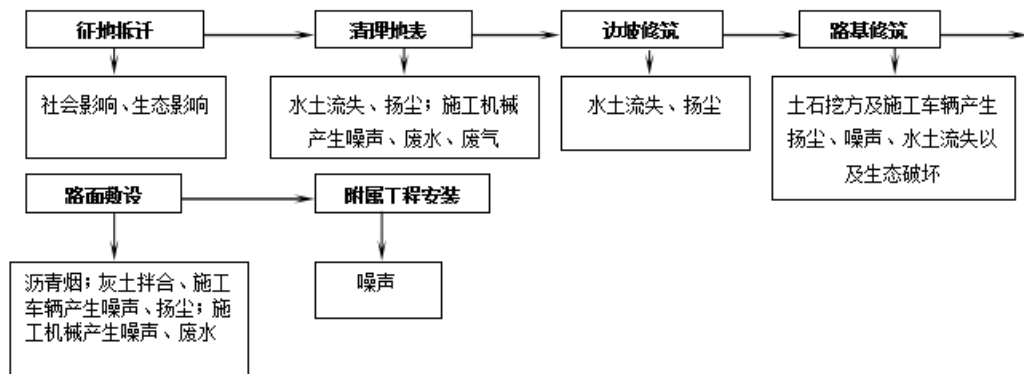


图 3.5-1 路基工程施工工艺流程及产污环节图

3.5.1.2 桥梁施工工艺及环境影响因素分析

本项目桥梁总长 35397.681m/127 座，其中特大桥 3319.7m/4 座，大中桥 32077.981m/123 座。

本项目桥梁以桩基础为主，采用钻孔灌注桩工艺，施工过程中将产生少量的生产废水和钻孔泥浆，其主要污染因子为 SS、石油类、废弃泥浆。桥梁工程施工工艺流程及产污环节分析见图如图 3.5-2 所示。

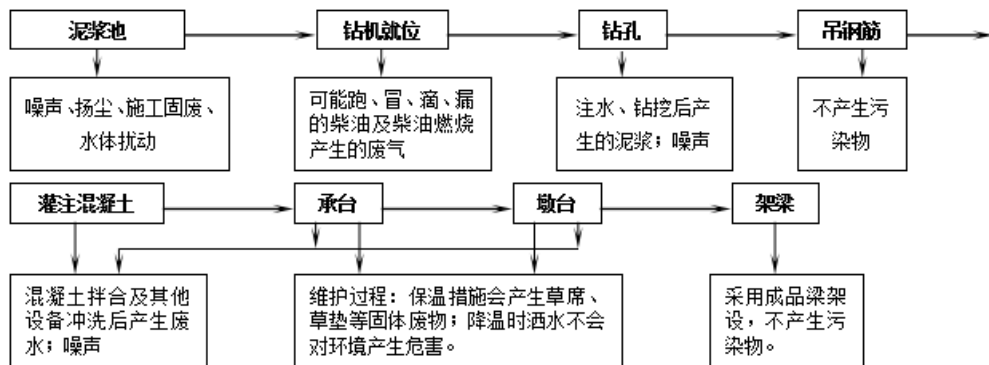


图 3.5-2 桥梁工程施工工艺流程及产污环节图

其中，跨河且有涉水桥墩的桥梁施工对环境影响较大，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管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。

3.5.1.3 隧道工程施工工艺及环境影响因素分析

本项目隧道总长 30650.5m/17 座，其中特长隧道 9432m/2 座，长隧道 17277.5m/9 座，中短隧道 3941m/6 座。

施工流程包括处理危石、地表清理、洞口截水系统修建、分层开挖、喷锚支边、安装进洞钢架或套拱、进洞施工几个部分，隧道施工工艺流程及产污环节分析见图如图 3.5-3 所示。

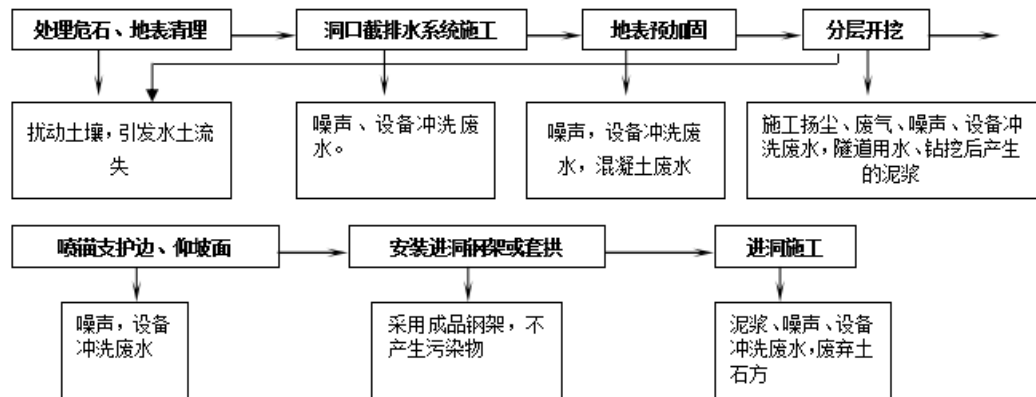


图 3.5-3 隧道工程施工工艺流程及产污环节图

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或湿喷站降尘用水，用于降低施工扬尘或用于农灌和林灌。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灌和林灌。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。

3.5.1.4 临时工程影响分析

(1) 弃渣场

弃渣场对区域环境的影响主要为：工程占地对植被的破坏、水土流失等生态影响；施工弃渣运输、倾倒产生的扬尘、交通噪声、施工机械噪声等。为尽可能减少弃渣场对区域环境的影响，环评要求：

①优化全线土石方平衡，对全线土石方进行综合利用减少工程弃渣；并优化弃渣场设计，减少对区域耕地、林地的占用。

②本项目沿线人口相对密集，应合理规划弃渣运输路线，绕避居民集中区；弃渣场施工区域进行围挡施工，渣场进出车辆进行轮胎清洗，加强渣场区域洒水降尘频次等。

③弃渣场施工前应进行表土剥离，待施工结束后应立即进行复林或复林。

(2) 施工场地

主要的环境影响来自于施工预制场、拌合站产生的沥青烟、设备噪声、生产废水以及扬尘等，施工生活区产生的生活废水、生活垃圾等。为尽可能减少施工生产及生活区对区域的影响，本次环评要求：

①下阶段设计时，应进一步优化施工生活生产区的选址及平面布置：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置施工场地的优化布置，进一步减少新增临时占地，减少对耕地、林地的占用；施工拌合站应尽量远离周边居民点，冷拌站（灰土拌合站）距离周边居民区的距离不宜小于 200m，且应布置于居民区的下风向；热拌站（沥青拌合站）距离周边居民区的距离不宜小于 300m，且应布置于居民区的下方向。

②在进场时应首先剥离表土，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。

③施工生活区宜租用施工场地周边近距离房屋进行布置，做好施工生活废水和生活垃圾的收集处置工作。

④选用符合国家标准低噪声设备，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。

⑤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。

⑥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) 施工便道

本次评价根据施工便道主要环境影响，对下阶段设计和施工过程的环境影响提出原则性要求。施工便道对区域环境的影响主要表现在：临时占地对植被的破坏、水土流失和生态影响，以及施工便道来往车辆产生的施工噪声、扬尘等影响。为了尽可能减少施工便道带来的环境影响，本次环评要求：

①项目区域交通较便利，下阶段设计时应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，减少新建施工便道长度。

②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。

③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。

④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。

⑤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土保持治理责任及相关保养工作。

3.5.1.5 营运期主要污染工序及影响因素

本项目为非污染生态类项目，其营运期主要的环境影响来自于：来往车辆产生的交通噪声；汽车尾气及扬尘；来往车辆及行人散落的生活垃圾；降雨产生的路面径流；公路服务区、收费站等管养设施产生的生活污水、生活垃圾等。

3.5.2 生态环境影响分析

(1) 工程施工占地使生物的栖息地面积缩小

本项目推荐路线占地共计 1718.86hm²，其中永久性占地 1140.79hm²，临时性占地 578.07hm²。主要占地为有林地、旱地、园地、其他林地、宅基地、河流、耕地等。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，渣场、堆料场、施工便道、施工生活区等主体工程 and 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出大量的 HC、NO_x、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、交叉区、大小桥梁、隧道以及渣场、堆料场、取料场、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运行期过往车辆、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。

3.5.3 水环境影响及源强分析

3.5.3.1 施工期

(1) 桥梁施工废水

本项目沿线跨越或临近的主要水体为渠江水系的通河、巴河、渠江及其支流，其中，跨河桥梁 16 座，有涉水基础的桥梁为 9 座。这些桥梁施工中的混凝土漏浆、施工废水、废油可能落入水中，影响水质。大桥的基础工程施工还会引起河流水动力条件的局部变化，建成后可能对河段行洪产生一定影响。

桥梁基础涉水施工将会对水环境产生影响，涉水桥梁基础施工中会产生淤泥、岩浆和废渣，通过运输管道统一抽出，经沉淀后固体物质均清运至指定弃渣堆放场，沉淀后的上层清液回用。本项目各桥梁的桥面施工主要采用预制吊装方式，产生水污染的工点在于预制场，在吊装过程中，可能产生施工机械跑、冒、滴、漏油污及露天机械被雨水等冲刷后产生油污染，在雨天时形成地表径流污染受纳水体水质和土壤，因此需要设置临时沉淀池，以确保污染物不进入河流水体。

(2) 隧道施工废水

隧道施工废水主要来源于隧道涌水，一般情况下，隧道施工中外排废水的流量变化较大，这主要是由于不良地质、施工进度要求等诸多因素造成的。根据同类项目监测调查资料，隧

道施工废水中主要污染物为石油类、TN 和 SS，其主要污染物浓度见表 3.5-1。通过集中收集后，并经隔油沉淀处理回用于工地洒水降尘、施工生产或农灌、林灌等。

表 3.5-1 隧道施工废水主要成分及浓度表

组分	浓度 (mg/L)	组分	浓度 (mg/L)
pH (无量纲)	9~10	SS	300~500
COD	50~60	NH ₃ -N	2.5~3.5
石油类	9~10	—	—

(3) 施工场地生产废水

施工场地生产废水主要包括预制场、拌和场产生的生产废水，主要为混凝土拌合废水和施工设备的冲洗废水，其主要污染物为 SS，浓度可达到 3000~5000mg/L，还有少量的石油类。

(4) 生活污水

项目建设重点工程主要为桥梁、隧道等施工，其施工人员比较集中，施工周期长，生活污水主要影响因素为 pH、SS、COD、BOD₅ 等。本项目共规划若干施工驻地，根据类比调查，在桥梁、隧道集中区域，一般每个重要工点按 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 3.5-2 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
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

由上表可知，生活污水若不加收集处理将污染水体。为减少生活污水对沿线水体的影响，应对施工场地产生的生活污水进行集中收集处理后方可排放，建议施工单位就近租用农房作为施工场地使用，或利用被拆迁房屋，生活污水可排入现有化粪池处理。对于受条件所限需自建施工场地，施工人员的就餐和洗涤采用集中管理，减少生活污水的数量。在施工场地附近设改进型化粪池，池底采取防渗措施，将粪便污水和餐饮洗涤污水分别收集，粪使用用作农肥，餐饮洗涤污水经处理后用于场地清洁、绿化灌溉等，不会对地表水环境造成明显的污染。

(5) 降雨产生的面源流失对水环境的影响

项目施工期间，裸露开挖及填筑边坡在当地强降雨条件下，如不经防护，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，甚至淤塞泄水通道及掩埋农田。所以在施工期间应及时对裸露边坡进行工程或生态防护。

(6) 其他污染源

施工中堆放的建筑材料管理防护不当被雨水冲刷时也会对周围水体水质造成污染，因此需要加强管理措施。在临河路段进行路基开挖、填筑时若防护不当会有土石进入河流，对河流水质造成污染。在河流附近，施工期产生的废水、废渣等，禁止排入水体，必须全部清运，以避免对水环境产生污染。

3.5.3.2 营运期

本项目营运期污染源主要为降雨形成的路面径流和服务区、收费站等服务管养设施产生的生活废水。

(1) 路面径流

本项目营运期对附近水域产生的污染途径主要表现为路面径流，在汽车保养状况不良、发生故障、出现事故等时，都可能泄漏汽油和机油污染路面，在遇降雨后，路面径流直接进入水体，造成水质污染影响。根据相关研究，路面径流中污染物组成及来源见下表。

表 3.5-3 路面径流中污染物组成及来源

污染物	主要来源
固体物质	路面材料磨损颗粒、轮胎磨损颗粒、刹车链接装置产生的颗粒、运输物品的泄露及其他与车辆运行有关的大气降尘、颗粒物等
重金属	轮胎的磨损
油和脂	润滑油和燃料的泄露
氯化物	除冰剂
N、P 营养物	大气降尘、公路两边农作物施肥
毒性有机物	汽油的不完全燃烧产物
农药	主要为氯丹、甲氧基氯化物和重氮氯化物，农药颗粒在降雨淋洗和沉降作用下进入路面径流

由于路面沉积物的组成决定了路面径流污染的性质，路面径流来源复杂，污染物成分复杂，引起径流污染的主要污染指标为 SS 和 COD，具有初期污染效应明显、浓度变化大的特点，其污染程度还与路面类型、交通量、降雨前晴天数、大气降尘、清扫频率、降雨状况、集雨面积等多个因素相关。根据有关实测结果和文献资料，非污染事故下，本项目所在区域路面污染物浓度可参考下表。

根据有关实测结果和文献资料，路面雨水污染物浓度见下表。

表 3.5-4 路面水污染物浓度 单位:mg/L(pH无量纲)

项目	pH	SS	BOD ₅	石油类
径流 1h 内平均值	7.4	100	5.05	11.25

根据相关研究，路面径流与降雨的响应关系为：路面污染物浓度集中在降雨初期，随着污染物浓度呈逐渐降低趋势，随着降雨量增加，路面径流对环境的污染程度会大大减轻。降雨量大、初期降雨强度较大时，初期径流污染物浓度较高，初期效应显著；降雨量小、降雨强度小时，污染物浓度没有明显降低趋势，初期效应不明显。

(2) 服务及管养设施生活污水

本项目设置服务区 3 处, 养护工区(内设监控分中心、路段管理处、收费站等) 4 处、停车区 2 处、独立收费站 8 处、独立隧道管理所及泵房 14 处。其中, 独立隧道管理所及泵房无住宿, 无生活污水产出。项目沿线服务及管养设施营运期产生的废水主要为生活废水。生活污水中主要污染因子为 COD、BOD₅、SS、动植物油和氨氮等。

生活污水产生量计算公式如下表所示。

$$Q_s = (K \cdot q_1 \cdot V_1) / 1000$$

式中: Q_s ——生活污水排放量, t/d;

q_1 ——每人每天用水定额, L/人·d,

V_1 ——管养、服务设施服务人数;

K ——污水排放系数, 取 90%。

服务及管养设施污水产生量见表 3.5-5。

表 3.5-5 服务及管养设施污水产生量

序号	名称	污水量估算方式(经验估算)	污水量/处 (m ³ /d)	合计 (m ³ /d)
1	服务区(3处)	生活污水: 服务区每处固定人员 100 人/d 计, 人均用水定额 100L/人·d; 流动司乘人员 3000 人/d 计, 人均用水定额为 10L/人·d。	36	108
2	停车区(2处)	生活污水: 停车区每处固定人员 50 人/d 计, 人均用水定额 100L/人·d; 流动司乘人员 1500 人/d 计, 人均用水定额为 10L/人·d。	18	36
3	独立收费站(8处)	生活污水: 收费站按每处固定人员 10 人/d 计, 人均用水定额为 50L/人·d。	0.45	3.6
4	养护工区(4处)	生活污水: 按合计固定人员 40 人/d 计, 人均用水定额为 50L/人·d。	1.8	7.2
合计				154.8

本次评价选取 COD、氨氮作为生活污水的主要污染因子计算其沿线管养、服务设施的主要污染物产生量, 本项目营运期服务、管养设施污水产生量、排放量及拟处理措施详见下表。

表 3.5-6 服务及管养设施主要污染物产生处理概况

设施名称	污水排放量 (t/a)	污染因子	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	处置措施及去向
1 灵山、沿河、广安(鲜渡)3处服务区	39420	COD	400	15.8	餐饮废水先经隔油处理后再汇入生活污水处理系统。生活废水经二级生化工艺处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920-2002)中城市绿化标准后回用于冲厕、绿化、降尘及周边农灌、林灌等, 不外排。
		氨氮	45	1.77	
2 东山、金宝、岩峰、白马4处养护工区	2628	COD	400	1.06	采用改进型化粪池将生活污水收集并进行预处理后用作农肥, 不外排。
		氨氮	45	0.12	
3 平昌停车区、万寿2处停车区	13140	COD	400	5.27	采用改进型化粪池将生活污水收集并进行预处理后用作农肥, 不外排。
		氨氮	45	0.60	

设施名称	污水排放量 (t/a)	污染因子	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	处置措施及去向
4 独立收费站 (8 处)	1314	COD	400	0.53	
		氨氮	45	0.06	
合计	56502	COD	400	22.6	废水经处理后综合利用,不外排
		氨氮	45	2.56	

(3) 车辆事故污水

项目所在区域运载危险化学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生生态环境造成严重污染,因此应加强交通管理,避免此类事故发生。

3.5.4 环境空气污染源强分析

3.5.4.1 施工期

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

(1) 沥青烟

沥青烟产生于化油系统的熬制工艺、拌和器拌和工艺及铺路时的热油蒸发等。目前公路建设采用设有除尘设施的封闭式拌合工艺,用无热源或高温容器将沥青运至铺筑工地,沥青烟的排放浓度较低,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表明:不同型号的拌和设备源强见表 3.5-7。

表 3.5-7 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

根据上表可以知,目前采用站拌合工艺排放的沥青烟可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的沥青烟尘最高允许排放浓度,对周围环境影响较小。

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

(2) 施工粉尘

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

的粉尘。

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

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

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

道路扬尘：灰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 $11.625\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向 100 m 处为 $9.694\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向 150m 处浓度为 $5.093\text{mg}/\text{m}^3$ ，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。

施工机械废气：施工期建设单位在运输原材料及施工机械设备在运行过程中均会排放一定量的含有 CO 、 NO_2 等污染物的废气。燃油废气属于无组织、间断性排放，排放源分散，其排放量小，加之本项目施工场地扩散条件良好，因此项目产生的废气可实现达标排放。

3.5.4.2 营运期

营运期大气污染物主要是汽车行驶排放的尾气，汽车尾气来自曲轴箱漏气、燃油系统挥发和排气管的排放，主要排放因子有 CO 、 NO_x ；道路上行驶汽车的轮胎接触路面而使路面积尘扬起，从而产生二次扬尘污染；在运送散装含尘物料时，由于洒落、风吹等原因，使物料产生扬尘污染。

(1) 汽车尾气

汽车排放尾气中 CO 、 NO_x 的日均排放量可按下式计算：

$$Q_j = \sum_{i=1}^3 BA_i E_{ij}$$

式中： Q_j ——行驶汽车在一定车速下排放的j种污染源强， $mg/(m \cdot s)$ ；
 A_i ——i种车型的小时交通量，辆/h；
 B —— NO_x 排放量换算成 NO_2 排放量的校正系数，取0.8；
 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种污染量， $mg/$ 辆·m(详见表3.5-8)。

表 3.5-8 车辆单车排放因子推荐值 单位：mg / 辆·m

平均车速(km/h)		50	60	70	80	90	100
小型车	CO	31.34	23.66	17.90	14.76	10.24	7.72
	THC	8.14	6.70	6.06	5.30	4.66	4.02
	NOx	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
	THC	15.21	12.42	11.02	10.10	9.42	9.10
	NOx	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
	THC	2.08	1.79	1.58	1.45	1.38	1.35
	NOx	10.44	10.48	11.10	14.71	15.64	18.38

注：车速低于50km/h，采用趋势外推法进行估算。

由此可计算得本项目大气污染源强，见表3.5-9。

表 3.5-9 本项目大气污染源强计算结果

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-东山互通	NO ₂	0.28	0.37	0.54
		CO	1.64	2.04	2.92
3	东山互通-灵山互通	NO ₂	0.32	0.41	0.63
		CO	1.79	2.26	3.40
4	灵山互通-云台互通	NO ₂	0.32	0.41	0.63
		CO	1.77	2.25	3.38
5	云台互通-江口枢纽互通	NO ₂	0.26	0.34	0.53
		CO	1.49	1.88	2.82
6	江口枢纽互通-平昌互通	NO ₂	0.26	0.35	0.53
		CO	1.51	1.90	2.87
7	平昌互通-岳家互通	NO ₂	0.26	0.34	0.51
		CO	1.47	1.85	2.78
8	岳家互通-石桥互通	NO ₂	0.30	0.40	0.64
		CO	1.71	2.19	3.44
9	石桥互通-大义互通	NO ₂	0.29	0.38	0.62
		CO	1.65	2.12	3.33
10	大义互通-贵福枢纽互通	NO ₂	0.23	0.29	0.47

序号	路段	污染物种类	日均排放源强(mg/s·m)		
			近期	中期	远期
11	贵福枢纽互通-岩峰互通	CO	1.28	1.65	2.57
		NO ₂	0.23	0.29	0.47
		CO	1.29	1.66	2.59
12	岩峰互通-板桥枢纽互通	NO ₂	0.23	0.29	0.47
		CO	1.28	1.65	2.57
13	板桥枢纽互通-青龙互通	NO ₂	0.23	0.30	0.48
		CO	1.31	1.68	2.61
14	青龙互通-渠县互通	NO ₂	0.23	0.30	0.48
		CO	1.31	1.68	2.64
15	渠县互通-肖溪互通	NO ₂	0.23	0.30	0.48
		CO	1.32	1.69	2.65
16	肖溪互通-白市互通	NO ₂	0.18	0.23	0.36
		CO	1.02	1.29	1.96
17	白市互通-虎城枢纽互通	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。

3.5.5 噪声污染源强分析

3.5.5.1 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预制场、拌和站等施工机械噪声对附近居民的影响。其中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 350m 范围内。施工期噪声污染源主要由施工作业机械产生，根据常用机械的实测资料，其污染源强详见下表。

表 3.5-10 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

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)]
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 3.5-11 混凝土搅拌机的测试值

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

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

3.5.5.2 营运期

营运期噪声污染源主要为道路行驶汽车噪声。根据《公路交通噪声排放源试验》结果,确定各类车辆在不同车速下的平均辐射声级公式见表 3.5-12。

表 3.5-12 各类型车的平均辐射声级

车型	等效声级模式	备注
小型车	$L_{A1}=12.6+34.73lgV_1$	V_1 小型车平均行驶速度
中型车	$L_{A2}=8.8+40.48lgV_2$	V_2 中型车平均行驶速度
大型车	$L_{A3}=22+36.32lgV_3$	V_3 大型车平均行驶速度

本项目高速公路主线设计车速为100km/h,互通连接线设计车速为60km/h、40km/h,互通匝道车速统一按40km/h计算。本项目单车行驶辐射噪声级计算表如下。

表 3.5-13 本项目单车行驶辐射噪声级计算结果表

分段概况	车速 (km/h)	车型	单车辐射噪声级(dB)
高速公路主线	100	小型车	82.1
		中型车	89.8
		大型车	94.6
互通连接线	60	小型车	74.4
		中型车	80.8
		大型车	86.6
	40	小型车	68.2
		中型车	73.7
		大型车	80.2
匝道	40	小型车	68.2
		中型车	73.7
		大型车	80.2

营运期道路沿线两侧声环境敏感较多,根据本项目的特点,营运期会对这些敏感目标产生一定的影响。因此,在营运期,需通过必要的防护措施如采取安装声屏障、禁鸣、禁止超

载等措施控制交通噪声。

3.5.6 固体废弃物污染源强分析

3.5.6.1 施工期

施工期固体废物主要包括废弃土石方、建筑垃圾和施工人员生活垃圾三部分。

(1) 废弃土石方

根据工程土石方平衡计算，项目施工过程中产生的弃方约为 2459.5 万 m^3 ，这部分弃渣主要产生于路基、隧道、桥梁等施工过程，若堆放、处置不当，将直接占压公路沿线的耕地、植被，堵塞排水沟渠。本项目弃渣均运至规划的 54 处弃渣场进行集中处置。

(2) 废弃建筑材料

工程废弃建筑材料主要为废弃钢材、装饰材料、包装材料等，其损耗量约占使用量的 5~8%。对钢筋、钢板等下角料应分类回收，交废物收购站处理；对建筑垃圾，如混凝土废料、含砖、石、砂的杂土应集中堆放，定期清运，送至指定弃渣场处置，以免影响施工和环境卫生。

(3) 生活垃圾

工程施工人员按高峰期以 1600 人计算，生活垃圾产生量按 0.5kg/人计，则施工期间产生的生活垃圾为 800kg/d。若不对这些垃圾采取处理措施，将会产生恶臭、渗滤液等污染周边大气、地表水等环境，应设置专门的垃圾收集点，委托专人每天进行集中收集，并清运至当地城市垃圾处理场进行集中无害化处置。

3.5.6.2 营运期

营运期固体废物主要来自过往司乘人员产生的生活垃圾和服务管养设施产生的生活垃圾、污水处理设施污泥等，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。

管理人员人均垃圾发生量按 1kg/d 估算，流动人员垃圾产生量按照 0.25kg/d 估算，本项目营运期固废废弃物产生量约为 1275.8t/a，具体详见下表。

表 3.5-14 服务管养设施固废产生量

序号	名称	固废估算方式（经验估算）	固废产生量/处 (kg/d)	合计 (t/a)
1	服务区(3处)	服务区每处固定人员 100 人/d 计，人均垃圾发生量 1kg/d；流动司乘人员 3000 人/d 计，人均垃圾发生量 0.25kg/d。	2550	930.75
2	停车区(2处)	停车区每处固定人员 50 人/d 计，人均垃圾发生量 1kg/d；其中司乘人员按照 1500 人计算，人均垃圾发生量 0.25kg/d。	850	310.25
3	收费站(8处)	收费站按每处固定人员 10 人/d 计，管理人员人均垃圾发生量按 1kg/d 估算。	80	29.2

序号	名称	固废估算方式(经验估算)	固废产生量/处(kg/d)	合计(t/a)
4	养护工区(4处)	按每处固定人员40人/d计,管理人员人均垃圾发生量按1kg/d估算。	160	58.4
	合计		3640	1328.6

3.5.7 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,当公路跨过水域尤其穿越是平昌县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、巴中市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以及通河II类水体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,水污染事故主要有如下几种类型:

- (1) 车辆发生交通事故,本身携带的汽油(或柴油)和机油泄漏,并排入附近水体;
- (2) 装载着的化学品等危险品发生交通事故,化学品发生泄漏,并排入附近水体;
- (3) 在桥面发生交通事故,汽车连带货物坠入河流。

3.5.8 社会环境影响分析

本项目施工期将占用沿线耕地、果园等,影响沿线农业和种植业,对居民生活及收入造成一定的不利影响,通过合理的征地拆迁补偿可减缓或消除项目建设占地带来的不利影响。施工期产生的各项污染物将影响周边居民生活质量,施工期应采取严格的污染防治措施,减轻对周边居民的影响。施工期将占用现状道路进行施工,给周边居民的出行、工作、生活带来影响和不便。因此施工期间应配合交管部门制定较为详细的交通组织方案,尽量减少对周边居民交通出行的影响。

同时,本项目建成后将完善区域路网,改善区域交通出现条件,并促进沿线地块的开发,带动区域经济增长,具有较好的社会正效应。

3.5.9 工程环境影响综合分析

本工程主要环境影响可分为施工期环境影响和营运期环境影响,具体详见表3.5-15。

表 3.5-15 工程环境影响分析表

时段	环境影响要素	工程行为	主要环境影响
施工期	生态	占用土地	工程施工将占用部分耕地、林地等资源,并破坏占地范围内植被,减少区域植被覆盖率,影响景观。
		土方工程	路基开挖面裸露、取土工程、产生的弃土堆放会占用土地,如果措施不当,会造成局部的水土流失。
	噪声	车辆运输、各种施工机械使用	施工过程产生的噪声动污染主要来自各种施工作业噪声,如大型挖土机、钻孔机、打桩机、压路机等,以及各种重型运输车辆。
	环境空气	工程施工、车辆运输	沥青拌合和摊铺过程产生的沥青烟;施工过程中的拌合站搅拌以及土石方的开挖、回填及装卸过程产生粉尘,运输过程中沿途散落,运输车辆在运行过程中也会带起粉尘,排放尾气。
机械使用		以燃油为动力的施工机械和运输车辆的增加,导致废气排放量的增加。	
	水环境	工程施工	施工机械冲洗水、桥梁钻孔泥浆、隧道施工涌水等对区域地表水环境

时段	环境影响要素	工程行为	主要环境影响
	固体废物	施工人员生活	质量的影响。 施工人员日常生活产生的生活污水。
		弃渣	施工弃渣随意丢弃将占用耕地、堵塞河道等，应运至指定弃渣场处置。
		施工生活垃圾	施工人员生活垃圾产生恶臭等影响，应定期集中清运至城市垃圾处理场处置。
		工程施工	施工期噪声、扬尘等对周边居民生活质量的影响；占用土地影响居民正常农业生产；施工占道，影响居民正常通行等。
运营期	生态	边坡防护、绿化	工程实施后，将在区域形成新的带状景观，周边边坡防护和沿线绿化会在一定程度上恢复区域生态。
		车辆行驶	来往车辆灯光、噪声等会对区域野生动物产生干扰。
	噪声	车辆行驶	本项目建成后，将产生交通噪声，对线路两侧的近距离敏感点影响较大。
	环境空气	车辆行驶	各类机动车辆排放的尾气，含有CO、NO ₂ 等污染物质，对区域大气环境会有一定的影响
	水环境	路面径流	车辆跑冒滴漏的油污，通过地表径流进入地表水体后，会污染地表水体。
		服务管养设施	服务区、停车区、收费站、管理中心等服务管养设施产生的生活废水等。
	固废	服务及管养设施生活垃圾	服务区、停车区、收费站、管理中心等服务管养设施产生的生活垃圾等
	社会环境	车辆行驶	改善区域交通现状，促进该片区的社会经济发展。
	环境风险	车辆事故	车辆事故发生漏油、运载化学品等危险品车辆发生危险品泄露等对区域地表水环境等会产生污染影响。

施工期主要表现为短期的负面影响，在施工活动结束，影响即消失。施工期环境负面影响主要是工程永久占地和临时占地对工程范围内原有地形地貌、地表植被造成破坏，新增水土流失；施工拌合产生的沥青烟，施工过程以及弃渣、材料运输过程可能产生的扬尘和粉尘等造成环境空气污染；施工机械和运输车辆噪声影响；施工人员产生的生活废水和生活垃圾；施工期占地及产生的各项污染物将影响居民生活方式及生活质量，占用既有道路，会导致区域交通压力增大，影响周边居民出行。

本项目建成营运后，交通噪声和汽车尾气对周边居民有一定的不利影响，但项目改善了区域交通基础设施条件，有利于周边居民交通出行，并且将促进区域经济社会的发展。

3.5.10 项目污染源强统计

本项目主要污染源强统计见表 3.5-16。

表 3.5-16 项目主要污染源强统计情况

类别项目	污染源		污染物名称	产生量	排放量或处置措施
	噪声	施工期	施工场地	施工机械设备噪声	76-98dB(A)
运营期		全线	交通噪声	68.2~91.1dB(A)	声屏障、车辆减速禁鸣、限制车速；敏感点声环境质量达标
水污染物	施工期	生活污水	COD	3.2kg/d处	尽量租用民房，污水经处理后用作农肥及农林灌溉
			NH ₃ -N	0.36kg/d处	

类别 项目	污染源		污染物名称	产生量	排放量或处置措施
		施工场地 废水	SS、石油类	1.0t/d处	隔油沉淀后回用，不外排
		桥梁、隧道 施工废水	SS、石油类	经沉淀处理后回用于生产、降尘、农林浇灌，不外排	
	营运期	公路沿线	路面径流	通过边沟收集，就近排入地表水体	
		服务及管 养设施废 水	COD 氨氮	22.6t/a 2.56t/a	服务区餐饮废水先经隔油处理后再汇入生活污水处理系统，服务区、养护工区生活废水经生化处理+深度处理后回用于服务冲厕、绿化、降尘等，不外排。停车区和独立收费站因废水量较少，采用改进型化粪池收集预处理后用作农肥。
大气 污染物	施工期	施工沿线	扬尘	不定量	施工期结束后随即消除
		热拌站	沥青烟	不定量	达标排放
		冷拌站	粉尘	不定量	达标排放
		施工机械 运输车辆	TSP	不定量	严格控制运输时间和运输路线；运输车辆加盖篷布，防止飘散等
			CO、NO _x	无组织排放，通过空气扩散稀释，影响较小	
	路面摊铺	沥青烟	路面摊铺过程会有少量的无组织排放，通过空气扩散稀释，影响较小		
	营运期	行驶车辆	汽车尾气(CO、NO _x) 道路二次扬尘	加强交通管理、增加绿化、 加强交通管理，减少运输散落，避免二次扬尘	
固体 废物	施工期	路基、桥梁 施工	弃渣	2459.5万m ³	运至弃渣场
			建筑垃圾	少量	分类收集，资源回收外售
			生活垃圾	800kg/d	交由当地环卫部门进行处理
营运期	服务及管 养设施	生活垃圾	1328.6t/a	收集后清运至当地城市垃圾处理场处置	
生态	施工期	工程全线	占地	永久性占地 1140.79hm ² ， 临时性占地 578.07hm ²	工程占地由当地政府负责调剂，临时占地施工完成后迹地恢复。
	营运期	工程全线	行驶车辆	沿线绿化、汽车尾气、噪声	项目建成后通过对沿线边坡、服务区、互通等的绿化在一定程度上弥补植物的损失；汽车尾气、噪声会对区域野生动物产生影响，但不会改变区域生态结构稳定性。

4.0 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地形地貌

工作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1000~1200米，相对高差500~800米，县城以南至平昌县一带海拔500~800米，相对高差<200米；平昌县城南部至渠县一带海拔500~600米，相对高差<100米；渠县至线路终点一带，海拔250~300米，相对高差<50米，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(Q₁^{pl})、上更新统(Q₂^{al})、中更新统(Q₂^{ml})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(K₁⁷)、白龙组(K₁^l)、苍溪组(K₁^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}¹)、蓬莱镇组下段(J_{3p}²)、遂宁组(J_{3s})、中统上沙溪庙组(J_{2s})、下沙溪庙组(J_{2sx})、新田沟组(J_{2x})、中下统自流井组(J_{1-2z})、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_{3l})、嘉陵江组(T_{3j})，在测区属于少量分布地层。

4.1.3 地质构造与区域稳定性

4.1.3.1 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。

4.1.3.2 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，总的特征是：东强西弱，北强南弱。从嘉陵江各级阶地距江面高程数字看出，在新近不同时期，不同地域，上升幅度也不一致；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趋近平衡。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. 此外，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

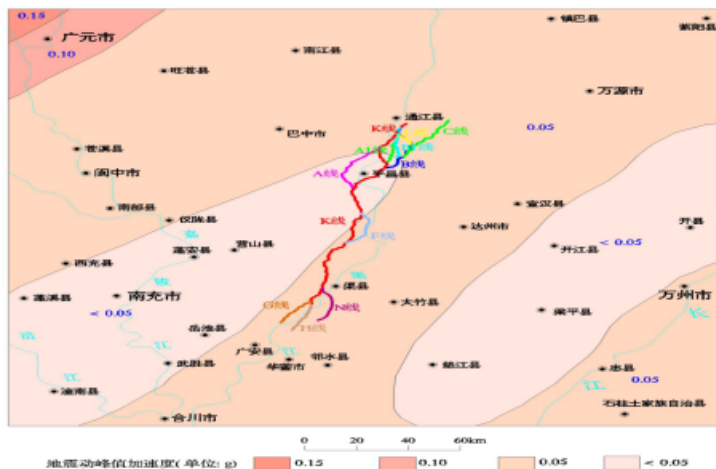


图 4.1-1 地震动峰值加速度区划图

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 $\leq 0.05g$,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:松散层孔隙潜水、基岩裂隙水和碎屑岩类裂隙孔隙水三大类型。

(1) 松散岩类孔隙水

主要分布在桥湾乡,鲜度乡,第四系全新系和更新系松散堆积层中,含孔隙潜水,单井涌水量小于100吨/日,个别地段为100~500吨/日,矿化度0.3~0.7克/升。

(2) 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。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0.01~0.1升/秒,地下径流模数0.1~0.5升/秒,平方公里;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0.1~1升/秒,地下径流模数0.5~1升/秒平方公里。钻孔涌水量变化大,一般为100~500吨/日或4.20~57.63吨/日,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20米,含水层顶板埋深一般小于50米。泉水以重碳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钠型为主,矿化度一般小于1克/升,总硬度12~18德度,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1.16~12.6米。含水层顶板埋深为7.66~52米。钻孔涌水量为100~500吨/日,单位涌水量为5~50吨/日米。水质以碳酸钙型或重碳酸钠型水为主。矿化度0.17~0.55克/升;总硬度0.5~10德度,PH值7.5~9。

(3) 碎屑岩类裂隙孔隙水

碎屑岩类裂隙孔隙水由碎屑岩间裂隙水和红层承压水组成。

①红层承压水:泥岩、砂岩互层,分布于背斜翼部,个别向斜轴部,形成红层承压水。单井涌水量一般为100~500吨/日。大竹、石河、开江、华蓥山、铜锣峡等相对富水为500~1000吨/日,局部自流。

②风化带裂隙水:泥岩、砂岩互层,主要分布于向斜轴部及构造复合带部位,构造裂隙水为主,上部普通为风化带裂隙水,泉水流量0.01~0.05升/秒,单井涌水量小于100吨/

日。第四系下复地区地下水较丰富,单井涌水量 100~500 吨/日。

4.1.5 沿线不良地质及特殊地质现象

项目所经区域不良地质现象主要以滑坡为主。路线范围内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,对工程施工及运营造成安全威胁。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 气候、气象条件

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 1366 小时,多年平均蒸发量为 1112 毫米,全年雾多,风速小,雨量充沛,空气湿润。

达川区小气候多受州河、巴河、铁山、雷音铺山、铜锣山、明月山、七里峡山的影响;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,地势总趋势是东西部高、中部低、南高低,县境内东西相距 36 公里,南北长 55.6 公里,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 800~1000 米,是渠县最高一级古夷平面,最高峰万里坪海拔 1198.2 米。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 1068.5 毫米。

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 1200 毫米,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 水系水文

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、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、金埡、申家、渡市、木头等乡(镇)流入渠江。多年平均径流量 66.55 亿立方米, 最大洪水流量每秒 1.26 万立方米, 最小枯水流量每秒 17.5 立方米。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 亿立方米。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, 在金埡乡米家湾注入州河。常年径流量 4.84 亿立方米。在县境接纳景市河、碑高河。州河支流县境流域面积 50 平方公里以上的还有魏家河、双龙河、幺塘河、双庙河。

4.1.8 土壤

项目区域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, 其次还有黄棕壤、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 生态环境现状调查与评价

4.2.1 现状调查的时间、范围、方法及评价内容

4.2.1.1 调查范围

评价范围以工程布置点水平两侧 $\geq 1000\text{m}$ 的区域, 延伸范围为工程布置点两侧第一重山脊为界。调查范围为工程所在的巴中市通江县、平昌县、达州市渠县、达川区以及广安市前锋区、广安区部分区域; 海拔范围在 230~800m 之间, 评价区面积为 40128.97 hm^2 。重点调查区域是以工程建设活动为中心的窄带状区域, 具体界定为工程布置点地表的投射线两侧水平距离约 300m 以内的范围。

4.2.1.2 调查方法

采用基础资料收集和野外考察相结合的方法。主要调查植物区系和植被、群落生物量调查、陆生动物和水生生物的调查。

4.2.1.3 调查及评价内容

项目区域的植被、景观及动植物资源现状调查; 项目沿线的植被、景观及动植物资源现

状评价；工程施工、拆迁安置及工程运营对项目沿线植被、景观及动植物资源的影响评价，以及生物多样性、生态完整性和生态系统稳定性的评价。

4.2.2 区域植被及生态环境概况

4.2.2.1 植物区系

数有 239 种，占本评价区维管植物物种总数的 35.94%，其中的 5 个较大科分别是：禾本科(P) 物种组成

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 4.2-1)，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 4.2-1 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 4.2-2)。

表 4.2-2 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

级别	蕨类植物	裸子植物	被子植物	总数	占总科数比例
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 4.2-3 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 4.2-4 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 4.2-4 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*、菴草属 *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*、栲树属 *Koelreuteria*、喜树属 *Camptotheca*，除栲树属有 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。

4.2.2.2 植被概况

评价区植被在《中国植被》和《四川植被》的分区体系中，属于“1 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—IA₃ 盆地底部丘陵低山植被地区—IA₃ c₅ 川北深丘植被小区”。

(1) 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，对本项目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 6 种、植被亚型 9 种、群系 21 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水田、旱地、园地经济林等 3 种类型。

表 4.2-5 工程评价区主要植被类型

植被型	群系纲	群系	拉丁名
一 针叶林	(一) 暖性针叶林	1.马尾松林	Form. <i>Pinus massoniana</i> forest
		2.柏木林	Form. <i>Cunninghamia lanceolata</i> forest
		3.柳杉林	Form. <i>Cryptomeria japonica</i> var. <i>sinensis</i> forest
二 阔叶林	(二) 典型落叶阔叶林	4.栎类林	Form. <i>Quercus</i> spp.
		5.刺槐林	Form. <i>Robinia pseudoacacia</i>
	(三) 山地杨桦林	6.栲木林	Form. <i>Alnus nepalensis</i>
		7.杨树林	Form. <i>Populus davidiana</i>
	(四) 河岸落叶阔叶林	8.枫杨、构树林	Form. <i>Pterocarya stenoptera</i> , <i>Broussonetia papyrifera</i>
	(五) 常绿阔叶林	9.桉树林	Form. <i>Eucalyptus</i> spp.
		10.青冈林	Form. <i>Cyclobalanopsis glauca</i>
三 竹林	(六) 暖性竹林	11.麻竹林	Form. <i>Dendrocalamus latiflorus</i>
		12.慈竹林	Form. <i>Neosinocalamus affinis</i>
四 灌丛	(七) 常绿硬叶灌丛	13.杜鹃、铁仔灌丛	Form. <i>Rhododendron</i> spp., <i>Myrsine africana</i>
	(八) 落叶阔叶灌丛	14.盐肤木灌丛	Form. <i>Rhus chinensis</i>
		15.马桑灌丛	Form. <i>Coriaria nepalensis</i>
		16.黄荆灌丛	Form. <i>Vitex negundo</i>
		17.蔷薇、悬钩子类灌丛	Form. <i>Rosa</i> , <i>Rubus</i> spp.
		18.栲栎灌丛	Form. <i>Quercus serrata</i>
五 灌草丛	(九) 暖热性灌草丛	19.芒灌草丛	Form. <i>Miscanthus sinensis</i> shrub-grassland
		20.芒萁灌草丛	Form. <i>Dicranopteris dichotoma</i>
		21.蕨类、蒿类灌草丛	Form. <i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i> , <i>Artemisia</i>
六 栽培植被	22.一年两熟水田作物组合型		
	23.一年两熟旱地作物组合型		
	24.园地、经济林		

(2) 植被描述

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。

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。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柳杉林(Form. *Cryptomeria japonica* var. *sinensis* forest)

柳杉为中国特有树种,分布于长江流域以南至广东、广西、云南、贵州、四川等地,其中等喜光,喜欢温暖湿润、云雾弥漫、夏季较凉爽的山区气候,在深厚肥沃的沙质壤土上生长良好。

评价区内的柳杉林均为人工栽培,呈小斑块状分布于低矮山谷边,山谷溪边潮湿林中以及山坡林中。柳杉林郁闭度很高,虽生长较为快速,但易形成纯度极高的“绿色沙漠”,故并不建议在评价区内大面积种植。

④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。

⑤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。

⑥桉木林(Form. *Alnus nepalensis*)

桉木是喜光和喜湿的乔木树种,因此桉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。

⑦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。

⑧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。

⑨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。

⑩青冈林 (*Form. Cyclobalanopsis glauca*)

青冈生于海拔 60-2 600 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。

⑪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，嫩竹及笋箨作造纸原料，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。

⑫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。

⑬杜鹃、铁仔灌丛 (*Form. Rhododendron spp., Mysine africana*)

杜鹃本种生于海拔 500-1200 (-2500) 米的山地疏灌丛或松林下，为中国中南及西南典型的酸性土指示植物；铁仔是亚热带阔叶林中常见的灌木物种。以杜鹃和铁仔为优势种形成的灌丛广泛分布于评价区内偏湿的丘陵或山体中部，其分布呈小面积斑块状。

⑭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。

⑮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,也常在灌丛中占有一定数量。

(16)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。

(17)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。

(18)栲栢灌丛(*Form. Quercus serrata*)

栲栢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500~800m范围内的山体或丘陵中部至中上部。群落优势种为栲栢,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。

(19)芒灌草丛(*Form. Miscanthus sinensis shrub-grassland*)

该草丛是以芒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。

(20)芒萁灌草丛(*Form. Dicranopteris dichotoma*)

该群落在评价区的砍伐迹地、撂荒地、道路两侧较为常见,呈小块分布,是一种先锋过渡植被类型。评价区内的芒萁常以单种群落的形式存在,但在树林边缘也以混生的方式生存。群系高度在15~35cm之间,在道路边生长的芒萁有时盖度接近90%。与芒萁伴生的植物常见有蒿、狗尾草、蛇莓、紫花地丁、车前等。

(21)蕨类、蒿类灌草丛(*Form. Pteridium aquilinum var. latiusculum, Artemisia*)

以蕨类、蒿类为优势种形成的群系是评价区内暖热性灌草丛的代表,呈小块零星分布在平原与河谷耕地和树林边缘地带或坡度较大山坡上。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、茅叶荩草等,这些草丛多分布于河床、耕地边缘和树林及道路边。

(22)一年两熟水田作物组合型

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。

(23)一年两熟旱地作物组合型

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。

(24)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。

4.2.2.3 国家重点保护植物和珍稀濒危野生植物的种类及分布

珍稀濒危及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《中华人民共和国国家重点保护野生植物名录》(1994年9月)中所列物种,评价区内有苏铁(*Cycas revolute*)、银杏(*Ginkgo biloba*)、水杉(*Metasequoia glyptostroboides*)、南方红豆杉(*Taxus wallichiana var. mairei*)、红豆杉(*Taxus wallichiana var. chinensis*)等5种国家Ⅰ级重点保护植物;国家Ⅱ级重点保护植物8种,即金钱松(*Pseudolarix amabilis*)、金荞麦(*Fagopyrum dibotrys*)、莲(*Nelumbo nucifera*)、鹅掌楸(*Liriodendron chinense*)、厚朴(*Houpoa officinalis*)、樟(*Cinnamomum camphora*)、楠木(*Phoebe zhennan*)、喜树(*Camptotheca acuminata*);。

经实地调查核实,评价区内现存的13种国家珍稀保护植物中有12种在拟建高速公路沿线为栽培种,多为经济树木和园林观赏树木及行道树,在评价区内的农宅、寺庙、道路、库塘附近均有栽培(表4.2-6),严格意义上不属于保护野生植物范畴。

因此,评价区内仅金荞麦1种国家Ⅱ级保护野生植株,各调查生长地具体位置及其与本项目的关系见下表。

表 4.2-6 评价区内国家重点保护野生植物分布详情

种名	保护等级	东经 ^o	北纬 ^o	海拔/m	生境数量	距离施工区/m
金荞麦 <i>Fagopyrum dibotrys</i>	II	107.20805	31.62850	350	通河旁湿润区	860
		106.885	30.77105	379	人工库塘旁	605

种名	保护等级	东经 ^o	北纬 ^o	海拔/m	生境/数量	距离施工区/m
		65				
苏铁 <i>Cycas revoluta</i>	I	被用于园林景观树种人工栽培				
银杏 <i>Ginkgo biloba</i>						
水杉 <i>Metasequoia glyptostroboides</i>						
南方红豆杉 <i>Taxus wallichiana</i> var. <i>mairei</i>						
红豆杉 <i>Taxus wallichiana</i> var. <i>chinensis</i>	II	被用于珍贵树种人工栽培于房前屋后				
金钱松 <i>Pseudolarix amabilis</i>						
鹅掌楸 <i>Liriodendron chinense</i>		被用于珍贵树种人工栽培于房前屋后				
厚朴 <i>Houpoa officinalis</i>						
樟 <i>Cinnamomum camphora</i>		被用于珍贵树种人工栽培、野外植株均为逸生				
莲 <i>Nelumbo nucifera</i>						
楠木 <i>Phoebe zhennan</i>		被用于珍贵树种人工栽培于房前屋后				
喜树 <i>Camptotheca acuminata</i>						

金荞麦 *Fagopyrum dibotrys*: 国家二级保护植物，多年生草本。根状茎木质化，黑褐色。属于喜温喜湿植物，在 15-30℃条件下生长良好，主要分布于中国陕西、华东、华中、华南及西南。常生长于山谷湿地、山坡灌丛，海拔 250-3200 米。其根茎有一定的药用价值，有清热解毒、排脓去瘀之功效。



图 4.2-1 评价区内金荞麦植株及生境照

4.2.2.4 沿线古树名木

通过访问通江县、平昌县、达川区、渠县、广安区和前锋区林业局古树名木档案资料以及查询当地林业志并结合现场实地调查核实，评价区内有古树名木 1 株（黄葛树），其分布情况详见下表。

表 4.2-7 评价区古树名木详情表

树种名	经度	纬度	生长情况	与工程距离 (m)
黄葛树	106.95514	30.93020	良好，高约 11m，胸径 105cm，树龄约 300 年	距离主线工程约 1200m



图 4.2-2 评价区内黄葛树古树植株及生境

4.2.2.5 项目沿线区域天然林、退耕还林地和公益林利用情况

本项目所在的通江县、平昌县、达川区、渠县、广安区、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 1999.63 公顷，人工林 9562.02 公顷。评价区内公益林总面积为 3473.51 公顷，其中国家重点公益林面积为 2698.92 公顷。

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总面积的 4.98%。由此可见，区内人为干扰的严重程度。

4.2.2.6 资源物

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 4.2-8)，但许多植物常常同时具有多种用途。

表 4.2-8 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

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(%)
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

4.2.2.7 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。

(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、桉木林、杨树林、枫杨构树林、桉树林、青冈林、竹林、杜鹃铁仔灌丛、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。

4.2.3 项目沿线森林覆盖率

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 万公顷，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 622087 公顷，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 48207 公顷，未成林造林地 35013 公顷，迹地 50203 公顷，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、桉木、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 22196.1 公顷，其中有林地 20020.5 公顷、疏林和灌木林地 665.5 公顷、未成林造林地 922.4 公顷、固定苗圃地 10.2 公顷；森林覆盖率约为 41.1%。

4.2.4 项目直接影响区林地植被生物量与生产力估算

拟建高速公路对沿线植被的影响采用生物量和生产力指标来评价。乔木植被先在典型植被类型内实测乔木的种类、数量、高度、胸径、冠幅等指标，再计算其单位面积的蓄积量，结合林下灌、草生物量实测值计算出乔木植被单位面积的生物量和生产力数据，最后依据《四川森林》、《四川森林生态研究》和冯宗炜编著《中国森林生态系统的生物量与生产力》对

不同类型林分生物量的研究结果等专著对现场测量乔木植被生物量和生产力的计算结果进行校正；灌木植被和草本植被全部为现场实测典型群落计算灌木植被、草本植被单位面积的生物量和生产力；耕地、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。本节将高速公路沿线所经区域内各种植被类型单位面积的生物量与生产力分列如下(表 4.2-9)：

表 4.2-9 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量见下表 4.2-10。

表 4.2-10 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	9199.83	278.68	2563807.58	82.45
阔叶林	854.82	182.45	155961.30	5.02
竹林	784.27	58.55	45919.17	1.48
灌丛、灌草丛	197.83	30.48	6029.83	0.19
经济林	529.46	168.35	89134.47	2.87
耕地	25572.79	9.72	248567.53	7.99
无植被地	2989.97	---	---	---
合计	40128.97	---	3109419.87	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 248567.53t，占有所有类型的 7.99%，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；再其次为阔叶林蓄积量，占评价区所有类型的 5.02%，主要包括栎类林、桉木林、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，由于沿线柑橘、花椒、核桃、枇杷、樱桃、李、樱桃等经济林种植十分广泛，面积极大，因此，经济林地生物量占据了评价区总面积的 2.87%；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 45919.17t，占评价区总量的 1.48%；评价区内灌丛灌草生物量为 6029.83t，占有所有类型的 0.19%。

4.2.5 动物资源现状评价及结论

4.2.5.1 两栖类野生动物资源现状调查与评价

(1) 种类、数量及分布

根据调查、访问及查阅相关资料，评价区内有两栖动物 1 目 4 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，名录见表 4.2-11。

表 4.2-11 工程评价区两栖动物物种组成表

目	科	物种数	占总种数
无尾目	蟾蜍科	1	12.5
	蛙科	5	62.5
	树蛙科	1	12.5
	姬蛙科	1	12.5
合计	4	8	100.0

评价区中分布的 8 种两栖类中属东洋界和古北界的分别有 4 种，各占评价区两栖类总种数的 50%。评价区内两栖类有 4 种分布型（见表 4.2-12），其中以南中国型为多，占评价区两栖类总种数 50%，构成了评价区两栖类区系的主体。

表 4.2-12 工程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
	喜马拉雅-横断山型(H)	1	12.5
东洋界	东洋型(W)	2	25.0
	南中国型(S)	4	50.0
合计	4	8	100.0

(2) 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 4.2-13 工程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、森林林下等多种生境	调查

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
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，水流边也有发现	资料
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	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
四川峡口蛙	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

4.2.5.2 爬行类野生动物资源现状调查与评价

(1) 种类、数量及分布

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 13 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*)、玉斑锦蛇 (*Elaphe mandarina*)、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*)。各目、科、所含物种数及比例见表 4.2-14。

表 4.2-14 评价区爬行动物物种组成表

目	科(类)	物种数(种)	占总种数(%)
有鳞目	壁虎科	1	7.69
	蜥蜴科	1	7.69
	石龙子科	3	23.08
	游蛇科	7	53.85
	蝰科	1	7.69
合计	5	13	100.00

评价区中分布的 13 种爬行类中属东洋界的有 8 种，占评价区两栖类总种数的 61.54%；属古北界的有 5 种，占评价区兽类总种数的 23.46%。评价区内两栖类有 4 种分布型（见表 4.2-15），其中以南中国型为多，共 5 种，占评价区两栖类总种数 50.00%；其次为季风型和东洋型，皆为 3 种。

表 4.2-15 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	23.08
	华北型(B)	1	7.69
东洋界	东洋型(W)	3	23.08
	南中国型(S)	6	46.15

区系	分布型(类)	物种数(种)	百分比(%)
合计	4	13	100.00

(2) 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 4.2-16 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
蹠趾壁虎	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	访问
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
玉斑锦蛇	少, 偶见	评价区森林、灌草丛、水域、农田	资料
黑眉锦蛇	少, 偶见	评价区耕地、村舍、水域	调查
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

4.2.5.3 兽类野生动物资源现状调查与评价

(1) 种类、数量及分布

根据调查、访问及查阅相关资料，评价区内有兽类共5目13科22种。其中啮齿目种类最多，共4科10种，其次是食肉目3科5种，翼手目3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48.15%，其次是食肉目和翼手目，其余种类相对较少（见表4.2-17）。

表 4.2-17 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	鼯鼠科	1	4.55
	鼯科	1	4.55
翼手目	蹄蝠科	1	4.55
	菊头蝠科	1	4.55
	蝙蝠科	2	9.09
食肉目	鼬科	3	13.64
	猫科	1	4.55
	灵猫科	1	4.55
啮齿目	松鼠科	2	9.09
	鼠科	6	27.27

目名	科名	包含种数	占总种数的%
	鼯鼠科	1	4.55
	田鼠科	1	4.55
兔形目	兔科	1	4.55
合计	13	22	100.00

评价区中分布的22种兽类中属东洋界的有14种，占评价区兽类总种数的63.64%；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18.18%。

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（见表4.2-18），其中东洋型最多，其次为古北型、南中国型和广布型。

表 4.2-18 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	18.18
东洋界	喜马拉雅-横断山型(H)	1	4.55
	东洋型(W)	9	40.91
	南中国型(S)	4	18.18
广布种	广布型(O)	4	18.18
合计	5	22	100.00

(2) 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*）、社鼠（*Niviventer confucianus*）、黄鼬（*Mustela sibirica*）、草兔（*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。

4.2.5.4 鸟类资源现状调查与评价

(1) 种类、数量及分布

根据调查及查阅相关资料，评价区内有鸟类共计14目34科133种。其中，雀形目鸟类有98种，约占该区鸟类总种数的73.68%，非雀形目鸟类35种，约占该区鸟类总种数的26.32%。可见公路沿线以雀形目鸟类占优。从居留型来看，留鸟70种，占总种数的52.63%；夏候鸟41种，占总种数的30.83%；冬候鸟16种，占总种数的12.03%；旅鸟6种，占总种数的4.51%。可见留鸟在该区域占优势。

表 4.2-19 评价区鸟类物种组成表

目名	科名	包含物种数	占总种数的%
鸊鷀目	鸊鷀科	1	0.75
鸕形目	鸕科	4	3.01
雁形目	鸭科	6	4.51
隼形目	鹰科	2	1.50
	隼科	1	0.75
鸡形目	雉科	2	1.50
鸽形目	鸽科	2	1.50
	鹁科	1	0.75
鸽形目	鸠鸽科	2	1.50
鹑形目	杜鹃科	6	4.51
鸱形目	鸱鸢科	2	1.50
雨燕目	雨燕科	1	0.75
佛法僧目	翠鸟科	2	1.50
	戴胜科	1	0.75
鸺形目	啄木鸟科	3	2.26
雀形目	百灵科	1	0.75
	燕科	3	2.26
	鹁鸽科	6	4.51
	山椒鸟科	2	1.50
	鹟科	4	3.01
	伯劳科	3	2.26
	黄鹌科	1	0.75
	卷尾科	3	2.26
	棕鸟科	3	2.26
	鸦科	5	3.76
	河鸟科	1	0.75
	鹪科	44	33.08
	山雀科	2	1.50
	鹎科	1	0.75
	太阳鸟科	1	0.75
	绣眼鸟科	2	1.50
	雀科	12	9.02
	文鸟科	3	2.26
合计	33	133	100.00

根据张荣祖的《中国动物地理区划》，评价区分布的133种鸟类中，古北界种类69种，东洋界种类48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51.88%，36.09%和12.03%。

表 4.2-20 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)	20	15.04
	全北型(C)	9	6.77
	东北型(M)	10	7.52
	季风型(E)	4	3.01

区系	分布型(类)	物种数(种)	百分比(%)
	高地型(P)	1	0.75
	东北-华北型(X)	2	1.50
	东北型(东北为主)(K)	2	1.50
	喜马拉雅-横断山型(H)	12	9.02
东洋界	东洋型(W)	41	30.83
	南中国型(S)	15	11.28
广布种	广布型(O)	17	11.78
合计	11	133	100.00

由上表中可看出,评价区鸟类以东洋型最多,古北型、广布型及南中国型次之,构成了评价区鸟类区系的主体。

(2) 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,攀禽包含鹁形目、鸺形目、佛法僧目和雨燕目,涉禽包含鹤形目、鸕形目、鹤形目和鸕鷀目,鸣禽包含雀形目。

根据评价区内生境特点及鸟类的的生活习性,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*)、红尾水鸕(*Phycomis fuliginosus*)、小鸕鷀(*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.*)、灰头鸕(*Turdus rubrocanus*)、橙翅噪鸕(*Garrulax elliotii*)、灰眉岩鸕(*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*)、松鸕(*Garrulus glandarius*)、红隼(*Falcotinnunculus*)等。

表 4.2-21 工程评价区鸟类名录

序号	分类阶元	居留型	区系	分布型	保护级别	数据来源
—	鸕鷀目 PODICIPEDIFORMES					
(一)	鸕鷀科 Podicipedidae					
1	小鸕鷀 <i>Tachybaptus ruficollis</i>	r	东	w	省	资料
二	鸕形目 CICONIIFORMES					
(二)	鹭科 Ardeidae					
2	苍鹭 <i>Ardea cinerea</i>	w	古	u		调查

序号	分类阶元	居留型	区系	分布型	保护级别	数据来源
3	绿鹭 <i>Butorides striatus</i>	S	广	O		调查
4	池鹭 <i>Butorides bacchus</i>	s	东	w		调查
5	白鹭 <i>Egretta garzetta</i>	s	东	w		调查
三	雁形目 ANSERIFORMES					
(三)	鸭科 Anatidae					
6	赤麻鸭 <i>Tadorna ferruginea</i>	W	古	u		资料
7	绿翅鸭 <i>Anas crecca</i>	w	古	c		访问
8	绿头鸭 <i>Anas platyrhynchos</i>	w	古	c		访问
9	斑嘴鸭 <i>Anas poecilorhyncha</i>	w	东	w		资料
10	鸳鸯 <i>Aix galericulata</i>	W	古	e	II	访问
11	普通秋沙鸭 <i>Mergus merganser</i>	W	古	c		资料
四	隼形目 FALCONIFORMES					
(四)	鹰科 Accipitridae					
12	雀鹰 <i>Accipiter nisus</i>	r	古	u	II	资料
13	普通鵟 <i>Buteo buteo</i>	w	古	u	II	资料
(五)	隼科 Falconidae					
14	红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	r	广	o	II	调查
五	鸡形目 GALLIFORMES					
(六)	雉科 Phasianidae					
15	灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracica</i>	r	东	s		调查
16	环颈雉 <i>Phasianus colchicus</i>	r	广	o		调查
七	鸽形目 CHARADRIIFORMES					
(七)	鸻科 Charadriidae					
17	金眶鸻 <i>Charadrius dubius</i>	s	广	o		资料
(八)	鹬科 Scolopacidae					
18	矶鹬 <i>Actitis hypoleucos</i>	w	古	c		资料
八	鸽形目 COLUMBIFORMES					
(九)	鸠鸽科 Columbidae					
19	山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>	s	古	e		调查
20	珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i>	r	东	w		调查
九	鹱形目 Cuculiformes					
(十)	杜鹃科 Cuculidae					
21	鹰鹃 <i>Cuculus sparverioides</i>	s	东	w	省	调查
22	大杜鹃 <i>Cuculus canorus</i>	s	广	o		调查
23	四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>	S	东	W		调查
24	小杜鹃 <i>Cuculus poliocephalus</i>	S	东	W		调查
25	噪鹃 <i>Eudynamys scolopacea</i>	S	东	W		调查
26	乌鹃 <i>Surniculus lugubris</i>	S	东	W		资料
十	鸮形目 STRIGIFORMES					
(十一)	鸱鸃科 Strigidae					
27	领角鸮 <i>Otus bakkamoena</i>	s	东	w	II	资料
28	斑头鸺鹠 <i>Glaucidium cuculoides</i>	r	东	w	II	资料

序号	分类阶元	居留型	区系	分布型	保护级别	数据来源
十一	雨燕目 APODIFORMES					
(十二)	雨燕科 Apodidae					
29	小白腰雨燕 <i>Apus pacificus</i>	r	广	o	省	资料
十二	佛法僧目 CORACIIFORMES					
(十三)	翠鸟科 Alcedidae					
30	冠鱼狗 <i>Megaceryle lugubris</i>	r	广	o		
31	普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>	r	广	o		资料
十三	犀鸟目 BUCEROTIFORMES					
(十四)	戴胜科 Upupidae					
32	戴胜 <i>Upupa epops</i>	s	广	o		调查
十四	鹭形目 PICIFORMES					
(十五)	啄木鸟科 Picidae					
33	灰头啄木鸟 <i>Picus canus</i>	r	古	u		资料
34	大斑啄木鸟 <i>Picoides major</i>	R	古	U		资料
35	赤胸啄木鸟 <i>Dendrocopos cathpharius</i>	R	古	U		调查
十五	雀形目 PASSERIFORMES					
(十六)	百灵科 Alaudidae					
36	小云雀 <i>Alauda gulgula</i>	r	东	w		资料
(十七)	燕科 Hirundinidae					
37	崖沙燕 <i>Riparia riparia</i>	R	古	c		资料
38	家燕 <i>Hirundo rustica</i>	s	古	c		调查
39	金腰燕 <i>Hirundo daurica</i>	s	广	o		调查
(十八)	鹡鸰科 Motacillidae					
40	黄鹡鸰 <i>Motacilla flava</i>	P	古	U		调查
41	灰鹡鸰 <i>Motacilla cinerea</i>	r	广	o		资料
42	白鹡鸰 <i>Motacilla alba</i>	r	广	o		调查
43	田鸫 <i>Anthus novaeseelandiae</i>	S	古	M		资料
44	粉红胸鸫 <i>Anthus roseatus</i>	r	古	P		资料
45	水鸫 <i>Anthus spinoletta</i>	W	古	c		资料
(十九)	山椒鸟科 Pycnonotidae					
46	长尾山椒鸟 <i>Pericrocotus ethologus</i>	s	东	h		资料
47	暗灰鹛 <i>Coracina melaschistos</i>	S	东	W		资料
(二十)	鹎科 Pycnonotidae					
48	领雀嘴鹎 <i>Spizixos semitorques</i>	r	东	s	T	调查
49	黄鹡鹎 <i>Pycnonotus xanthorrhous</i>	S	东	w		调查
50	白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	R	东	s	T	
51	黑短脚鹎 <i>Hypsipetes madagascariensis</i>	S	东	W		资料
(二十一)	伯劳科 Laniidae					
52	虎纹伯劳 <i>Lanius tigrinus</i>	S	古	X		资料
53	棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	r	东	w		调查
54	红尾伯劳 <i>Lanius cristatus</i>	s	古	X		调查
(二十二)	黄鹂科 Oriolidae					

序号	分类阶元	居留型	区系	分布型	保护级别	数据来源
55	黑枕黄鹂 <i>Oriolus chinensis</i>	W	东	w		资料
(二十三)	卷尾科 <i>Dicruridae</i>					
56	黑卷尾 <i>Dicrurus macrocercus</i>	s	东	w		调查
57	灰卷尾 <i>Dicrurus leucophaeus</i>	s	东	w		资料
58	发冠卷尾 <i>Dicrurus hottentottus</i>	S	东	w		资料
(二十四)	椋鸟科 <i>Sturnidae</i>					
59	丝光椋鸟 <i>Sturnus sericeus</i>	r	东	s		调查
60	灰椋鸟 <i>Sturnus cineraceus</i>	r	东	w		资料
61	八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	r	东	w		资料
(二十五)	鸦科 <i>Corvidae</i>					
62	松鸦 <i>Garrulus glandarius</i>	r	古	u		调查
63	红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythrorhyncha</i>	r	东	w		调查
64	喜鹊 <i>Pica pica</i>	r	古	c		调查
65	星鸦 <i>Nucifraga caryocatactes</i>	r	古	u		资料
66	大嘴乌鸦 <i>Corvus macrorhynchos</i>	r	古	e		调查
(二十六)	河乌科 <i>Cinclidae</i>					
67	褐河乌 <i>Cinclus pallasii</i>	r	东	w		调查
(二十七)	鹩鹛科 <i>Troglodytidae</i>					
68	鹩鹛 <i>Troglodytes troglodytes</i>	r	古	c		调查
(二十八)	鹟科 <i>Muscicapidae</i>					
69	红喉歌鸲 <i>Luscinia calliope</i>	P	东	h		调查
70	蓝喉歌鸲 <i>Luscinia svecica</i>	P	古	u		调查
71	红胁蓝尾鸲 <i>Tarsiger cyanurus</i>	s	古	m		资料
72	黑喉红尾鸲 <i>Phoenicurus hodgsoni</i>	W	东	h		资料
73	蓝额红尾鸲 <i>Phoenicurus frontalis</i>	r	东	h		资料
74	鹟鸲 <i>Copsychus saularis</i>	r	东	w		调查
75	北红尾鸲 <i>Phoenicurus aureus</i>	r	古	m		调查
76	红尾水鸲 <i>Rhyacornis fuliginosus</i>	r	古	e		调查
77	小燕尾 <i>Enicurus scouleri</i>	r	东	s		资料
78	黑背燕尾 <i>Enicurus leschenaulti</i>	R	东	W		调查
79	黑喉石鹟 <i>Saxicola torquata</i>	S	广	o		资料
80	灰林鹟 <i>Saxicola ferrea</i>	R	东	w		调查
81	白顶溪鸲 <i>Chaimarrornis leucocephalus</i>	r	东	h		调查
82	蓝矶鸫 <i>Monticola solitarius</i>	s	广	o		调查
83	紫啸鸫 <i>Myophonus caeruleus</i>	s	东	w		调查
84	灰头鸫 <i>Turdus rubrocanus</i>	r	东	h		调查
85	斑鸫 <i>Turdus naumanni</i>	W	古	M		资料
86	乌鸫 <i>Turdus merula</i>	R	东	o		调查
87	棕颈钩嘴鸫 <i>Pomatorhinus ruficollis</i>	r	东	w		调查
88	矛纹草鸫 <i>Babax lanceolatus</i>	r	东	s		调查
89	画眉 <i>Garrulax canorus</i>	r	东	s		调查
90	灰翅噪鹛 <i>Garrulax cineraceus</i>	r	东	s		资料

序号	分类阶元	居留型	区系	分布型	保护级别	数据来源
91	白颊噪鹛 <i>Garrulax sannio</i>	r	东	s		调查
92	橙翅噪鹛 <i>Garrulax ellioti</i>	r	东	h	T	调查
93	红嘴相思鸟 <i>Leiothrix lutea</i>	r	东	w		调查
94	棕头雀鹛 <i>Alcippe ruficapilla</i>	r	东	h	T	资料
95	灰眶雀鹛 <i>Alcippe morrisonia</i>	r	东	w		调查
96	白领凤鹛 <i>Yuhina diademata</i>	r	东	h		调查
97	日本树莺 <i>Cettia diphone</i>	W	古	M		资料
98	强脚树莺 <i>Cettia fortipes</i>	r	东	w		调查
99	黄腹树莺 <i>Cettia robustipes</i>	R	东	S		调查
100	褐柳莺 <i>Phylloscopus fuscatus</i>	s	古	m		资料
101	橙斑翅柳莺 <i>Phylloscopus pulcher</i>	s	东	h		调查
102	棕眉柳莺 <i>Phylloscopus armandii</i>	S	东	H		资料
103	黄眉柳莺 <i>Phylloscopus inornatus</i>	s	古	u		调查
104	黄腰柳莺 <i>Phylloscopus proregulus</i>	s	古	u		调查
105	冠纹柳莺 <i>Phylloscopus reguloides</i>	s	东	w		资料
106	金眶鹟莺 <i>Seicercus burkii</i>	s	东	s		调查
107	棕头鸦雀 <i>Paradoxornis webbianus</i>	R	东	s	T	调查
108	山鹳莺 <i>Priuia criniget</i>	R	东	w		资料
109	白眉姬鹟 <i>Ficedula zanthopygia</i>	S	东	w		资料
110	红喉姬鹟 <i>Ficedula parva</i>	P	古	U		资料
111	铜蓝鹟 <i>Eumyias thalassina</i>	s	东	w		资料
112	寿带 <i>Terpsiphone paradisi</i>	S	东	w		资料
(二十九)	山雀科 <i>Paridae</i>					
113	大山雀 <i>Parus major</i>	r	广	o		调查
114	红头长尾山雀 <i>Aegithalos concinnu</i>	R	东	w		调查
(三十)	鸺科 <i>Sittidae</i>					
115	普通鸺 <i>Sitta europaea</i>	R	古	u		调查
(三十一)	太阳鸟科 <i>Nectariniidae</i>					
116	蓝喉太阳鸟 <i>Aethopyga gouldiae</i>	R	东	s		资料
(三十二)	绣眼鸟科 <i>Zosteropidae</i>					
117	暗绿绣眼鸟 <i>Zosterops japonicus</i>	s	东	s		资料
118	红肋绣眼鸟 <i>Zosterops erythropleurus</i>	p	古	m		资料
(三十三)	文鸟科 <i>Ploceidae</i>					
119	麻雀 <i>Passer montanus</i>	r	古	u		调查
120	山麻雀 <i>Passer rutilans</i>	r	东	s		调查
121	白腰文鸟 <i>Lonchura striata</i>	r	东	w		调查
(三十四)	雀科 <i>Fringillidae</i>					
122	金翅雀 <i>Carduelis sinica</i>	r	古	m		资料
123	黑头蜡嘴雀 <i>Eophona personata</i>	r	古	K		调查
124	锡嘴雀 <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	W	古	u		资料
125	普通朱雀 <i>Carpodacus erythrinus</i>	R	东	H		资料
126	酒红朱雀 <i>Carpodacus vinaceus</i>	R	古	K	T	调查

序号	分类阶元	居留型	区系	分布型	保护级别	数据来源
127	黄胸鹀 <i>Emberiza aureola</i>	R	古	u		资料
128	黄喉鹀 <i>Emberiza elegans</i>	p	古	m		调查
129	灰头鹀 <i>Emberiza spodocephala</i>	S	古	M		调查
130	灰眉岩鹀 <i>Emberiza cia</i>	r	广	o		调查
131	三道眉草鹀 <i>Emberiza cioides</i>	R	古	u		调查
132	小鹀 <i>Emberiza pusilla</i>	W	古	u		资料
133	凤头鹀 <i>Melophus lathamii</i>	R	东	w		资料

4.2.5.5 国家重点保护野生动物资源现状调查与评价

由于评价区人为干扰较大，因此，通过实地调查、访问及查阅相关资料，评价区内国家和省级重点保护动物共有 11 种，其中，属国家 II 级重点保护的有胭脂鱼、鸳鸯、雀鹰、普通鵟、红隼、领角鸮、雕鸮和小灵猫共 8 种，属四川省重点保护的有鹰鹞、豹猫和小鸺鹠共 3 种。这些动物多为迁徙或迁移经过此地或在此地周围觅食，在公路建设沿线临近区域内没有发现这些保护动物有筑巢繁殖行为，这与保护区公路建设区域长期、持续的人为干扰有关。

本项目沿线评价区国家重点保护野生动物名录、栖息环境、种群数量及主要活动范围状况见表 4.2-22。

表 4.2-22 评价区国家重点保护动物及分布情况表

种名	保护级别	易见程度	主要活动范围	数据来源
胭脂鱼 <i>Myxocyprinus asiaticus</i>	II	少见	评价区河流	资料
鸳鸯 <i>Aix galericulata</i>	II	少见	评价区河流及滩涂	访问
普通鵟 <i>Buteo buteo</i>	II	少见	评价区森林和灌丛	资料
雀鹰 <i>Accipiter nisus</i>	II	少见	评价区森林及林缘灌丛	资料
红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	II	偶见	评价区森林	调查
领角鸮 <i>Otus lettia</i>	II	少见	评价区森林	资料
雕鸮 <i>Bubo bubo</i>	II	少见	评价区森林	资料
小灵猫 <i>Viverricula indica</i>	II	少见	评价区森林	资料
豹猫 <i>Prionailurus bengalensis</i>	省级	少见	评价区森林和灌丛	访问
鹰鹞 <i>Cuculus sparverioides</i>	省级	少见	评价区森林、农耕地	调查
小鸺鹠 <i>Tachybaptus ruficollis</i>	省级	偶见	评价区河流及滩涂	资料

4.2.5.6 野生动物现状评价小结

(1) 评价范围的两栖类有 1 目 7 科 8 种。全部属于无尾目，评价区域内无国家及四川省级重点保护两栖类。

(2) 评价范围爬行类共有 1 目 5 科 13 种。区域内游蛇科种类占优势，占比为 53.85%。评价区域内无国家及四川省级重点保护爬行类。

(3) 评价范围兽类共有 5 目 13 科 22 种。啮齿目、食肉目、翼手目兽类占优势。评价区域内有国家 II 级重点保护兽类 1 种，即小灵猫；四川省重点保护兽类 1 种，即豹猫。

(4) 评价范围的鸟类有 14 目 31 科 133 种。其中，以雀形目鸟类占绝对优势。评价区域

内有国家Ⅱ级重点保护鸟类 6 种，即黑鸢、雀鹰、普通鵟、红隼、领角鸮、雕鸮。四川省重点保护鸟类 2 种，即小鸺鹠、鹰鹞。

(5) 评价范围内陆生脊椎动物中，国家Ⅱ级保护野生动物有 8 种，四川省重点保护动物 3 种。

4.2.6 水生生物资源现状评价及结论

4.2.6.1 浮游植物调查与评价

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 4.2-22）。各采样断面水生藻类的平均密度为 $5.146 \times 10^5 \text{Cells/L}$ ，平均生物量为 0.258mg/L 。其中，硅藻的密度为 $1.32 \times 10^6 \text{Cells/L}$ ，绿藻为 $1.68 \times 10^5 \text{Cells/L}$ ，蓝藻为 $5.58 \times 10^4 \text{Cells/L}$ 。

表 4.2-23 云台通河特大桥工程影响河段浮游植物组成

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

4.2.6.2 浮游动物调查与评价

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 4.2-23）。

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，双滩电站坝址、云台通河特大桥桥址和泥滩子渡口处三个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 0.0846 mg/L，为保护区鱼类提供丰富的天然饵料。

表 4.2-24 云台通河特大桥工程影响河段浮游动物组成

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
原生动动物门	2	4	5	5	8	22.86
合计	4	9	20	25	35	100

4.2.6.3 底栖动物多样性

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。由于此次调查区域有两个点位于双滩电站库区，水很深，消陆带很高，无法采集底栖动物，因此本次调查只采集了双滩电站坝址下的底栖动物。结果表明，通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区内的底栖动物有 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 49 特性密切相关。由于双滩电站坝址下生境遭到破坏，水流急且常有认为扰动，但是该处砾石多，适合扁蜉、蜉蝣、石蝇和二翼蜉等昆虫纲的底栖动物生活。

对工程影响水域底栖动物标本的统计，平均密度为 11.75 ind/m²，平均生物量为（湿重）2.41 mg/L。节肢动物的密度最大，密度为 14.2 ind/m²，环节动物次之，密度为 9.3 ind/m²。

表 4.2-25 云台通河特大桥工程影响河段底栖动物区系组成

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

4.2.6.4 鱼类资源现状与评价

(1) 物种组成

评价区内有渠江、通河、巴河及其支流等，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 12 科 72 种，其中鲤形目 52 种，占评价区域江河段中鱼类总数的 72.22%；鲇形目 12 种，占评价区鱼类总数的 16.67%，鲟形目和合鲃鱼目皆为 1 种，分别占评价区鱼类总数的 1.39%；鲈形目 2 种，占评价区鱼类总数的 4.17%。评价区内有国家 II 级重点保护鱼类 1 种，即胭脂鱼。

表 4.2-26 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	胭脂鱼科	1	1.39
	鳅科	5	6.94
	鲤科	46	63.89
	平鳍鳅科	3	4.17
鲇形目	鲇科	2	2.78
	鲟科	3	4.17

目	科	物种数	占总种数(%)
	钝头鮡科	4	5.56
	鮡科	3	4.17
鲿形目	青鲿科	1	1.39
合鳃鱼目	合鳃鱼科	1	1.39
	鮠科	2	2.78
鲈形目	鰕虎鱼科	1	1.39
合计	12	72	100.00

(2) 鱼类生态类群

评价区域河流分布的 72 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隙中躲藏。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。区域内的一些鮡科、合鳃鱼科鱼类为本类群的代表,如黄鲿(*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 anguillicaudatus*)、鲃(*Silurus asotus*)、大口鲃(*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(*Opsarichthys bidens*)、草鱼(*Myopharyngodon piceus*)、鲢(*Hypophthalmichthys nobilis*)、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) 鱼类“三场”

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、沟、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。

评价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。

越冬场：江河鱼类的越冬场，主要在江河的沱、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。

产卵场：评价区江段滩潭交替，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、鲃、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。评价区没有珍稀保护鱼类三场分布。

不同鱼类对产卵场环境的要求不同。据现有资料，本河段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。详见下表。

表 4.2-27 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
	鲃	支流或有水草、石头的岸边产卵，卵黏在水草和石头上孵化

种		产卵场和行为
3 流水石滩上产卵	泥鳅	浅水产卵
	草鱼	江河流水中产卵，支流及通江湖泊育苗
	鳊	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	江水上漲或流速加剧时，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
4 各种环境都可以产卵	大口鲶	在江河砂石底质的激流浅滩处产卵
	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
5 特殊的产卵行为	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
	黄鳝	在其穴居的洞口附近的水生植物根部或石缝间产卵

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。

4.2.7 项目沿线生态系统组成

项目评价区涉及巴中市通江县、平昌县、达州市达川区、渠县和广安市广安区、前锋区等区域，总面积 40128.97 hm²，海拔范围 230~800m，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。

表 4.2-28 评价区各类生态系统面积组成表

生态系统类型	斑块数	面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)
森林生态系统	7009	10838.92	27.01
灌草丛生态系统	191	197.83	0.49
湿地生态系统	781	1293.48	3.22
城镇生态系统	2398	1696.49	4.23
农业生态系统	5318	26102.25	65.05
合计	15697	40128.97	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 65.05%，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 27.01%和 4.23%；湿地生态系统也占据了一定的面积比例，其总面积为 1293.48hm²，占整个评价区的 3.22%；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 92.06%，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 4.23%和 65.05%，这 2 类人工性质的生态系统占评价区总面积的 69.27%，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。

4.2.8 生态系统及景观生态体系

4.2.8.1 评价范围和方法

(1) 评价范围

以拟建高速公路中心线为视点, 两侧人眼可视范围之内(约 1000m)的区域为调查与评价的范围。

(2) 评价方法

景观评价的指标采用《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。

4.2.8.2 项目沿线的生态系统

根据野外调查, 拟建公路沿线的生态系统可分为森林生态系统, 灌草丛生态系统, 湿地生态系统, 农田村落生态系统, 城镇生态系统。

(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、桉木林、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 27.01%。森林生态系统以柏木、马尾松、柳杉、麻栎、栓皮栎、刺槐、桉木、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、桉木林、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。

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 0.49%。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。

(3) 湿地生态系统

拟建高速公路将跨越区内通河、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，其面积为 1293.48 hm^2 ，面积比例为 3.22%。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 1696.49 hm^2 ，占评价区总面积的 4.23%。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) 农田村落生态系统

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 65.05%,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。

4.2.3.3 项目沿线景观类型构成及分布概况

根据拟建通江至广安段高速公路沿线区域气候、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 4.2-29 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	龙潭汉阙风景名胜区(0.8km);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(3.7km);四川诺水河珍稀水生动物国家级自然保护区(11.3km);四川驷马省级自然保护区(11.7km);四川蜀人谷国家森林公园(13.6km)	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(3.6km);四川护安省级湿地公园(11.9km);通河、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

4.2.3.4 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地位和，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、县级及县级以下等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 4.2-30 拟高速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 4.2-31 拟建高速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。

4.2.8.5 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 4.2-32 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/(km ² ·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

评价指标		状 态	评分
气 候		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

根据表 4.2-31 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 4.2-33 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
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 4.2-34 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。

4.2.8.6 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。

X_i 、 F_i 的取值见表 4.2-35。

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 4.2-35 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 4.2-36 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	
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。

4.2.3.7 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：

$$M=0.123B_i \times 100\%$$

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 4.2-37 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 4.2-38 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、保护区等敏感性景观类型造成视觉冲击影响，公路建设过程中应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”。

4.3 声环境现状调查与评价

本项目高速公路推荐线主线全长为 164.88km，为新建路段，项目路线经过区域现状均为农村区域，主要声源为社会生活噪声和交通噪声。

4.3.1 声环境现状调查与监测

4.3.1.1 项目沿线声环境敏感点调查

根据现场调查，项目评价区域内声环境敏感点主要为公路沿线的农村居民点，详见表 1.7-1。

4.3.1.2 测点布置

噪声监测布点原则：

(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。

敏感点噪声监测点位布设概况：

根据上述原则，并结合评价范围内声环境敏感点的分布情况，本次评价对拟定具有代表性的 33 处声环境敏感点和 2 处交叉干道横向衰减断面进行环境噪声现状监测，具体布设见表 4.3-1。

表 4.3-1 敏感点声环境现状监测点位表

监测点位	测点名称	测点桩号	布点位置	监测时间要求	代表点位	现状评价执行标准	备注
1	檬子坪村	K110+800~K111+100 右侧	面向拟建道路一侧最近住宅窗户外 1m 处	连续检测 2 天，昼夜各 1 次，昼间时段 6:00~22:00，夜间时段 22:00~6:00	代表本身	2 类	
2	桐花坪村	K116+050~K116+500 右侧			代表本身、丁滩寺	2 类	
3	三溪社区	K121+000~K121+190 右侧			代表本身	2 类	Y07 县道
4	李家坝	K124+100~K124+600 右侧			代表本身、张家山村	2 类	
5	王家岭	K128+850~K129+200 右侧			代表本身、草坝村	2 类	
6	庙坪村	K137+750~K138+000 左侧			代表本身	2 类	
7	铺坪社区	K141+700~K141+825 右侧			代表本身	2 类	
8	星光社区	K152+450~K152+750 左侧			代表本身	2 类	
9	双竹村	K165+700~K166+500 左侧			代表本身、中民村	2 类	161 县道
10	石盘村	K176+440~K177+220 两侧			代表本身、凤凰寨、永安村、崇兴寺村、中文村	2 类	

监测点位	测点名称	测点桩号	布点位置	监测时间要求	代表点位	现状评价执行标准	备注
11	沿河社区	K189+320~K189+800 两侧			代表本身	2类	
12	沿河坝村	K191+160~K191+460 两侧	面向拟建道路一侧最近住宅窗户外1m处	连续检测2天,昼夜各1次,昼间时段6:00~22:00,夜间时段22:00~6:00	代表本身、大林沟、龙家咀	2类	
13	白岩村	K197+880~K198+340 左侧			代表本身、三湾村	2类	
14	双凤村	K199+580~K199+840 两侧			代表本身、凤山村、北坡村	2类	
15	园井村	K205+980~K206+940 两侧			代表本身、新店村、烂田沟、白衣村	2类	
16	大田村	K208+560~K208+860 两侧			代表本身、张家沟、玉青村	2类	
17	清贤村	K211+880~K213+000 两侧			代表本身、岩峰社区、书湾、月宫村	2类	167县道
18	回龙村	K216+480~K216+660 左侧			代表本身	4b类	达成铁路
19	天马村	K222+420~K223+780 两侧			代表本身、福城村、胜家沟、磨滩村、灵感村	2类	
20	狮岭村	K231+240~K231+540 两侧			代表本身、金玉村、跃进村、铜鼓村、双凤村	2类	
21	宋岭村	K244+680~K245+440 两侧			代表本身、胜利村	2类	318国道
22	寨坪村	K246+740~K248+060 两侧			代表本身、金桥村、凤头寨、长梁村	2类	
23	金花村	K249+240~K249+800 两侧	代表本身、新观音岩、象头寺	2类	157县道		
24	雄岩村	K255+080~K255+460 左侧	面向拟建道路一侧最近住宅窗户外1m、距地面高度1.2m以上处	连续检测2天,昼夜各1次,昼间时段6:00~22:00,夜间时段22:00~6:00	代表本身、碧佛村	2类	
25	王坪村	K259+000~K259+400 两侧			代表本身、漆寨村、大碾	2类	
26	南门村	K263+360~K264+460 两侧			代表本身、福兴湾、福桥村、角堂湾	2类	
27	碑梁村	K270+980~K271+700 左侧			代表本身、石梯村、临江村	2类	
28	双河村	K273+660~K273+920 右侧			代表本身	2类	
29	郭家垆	LK3+900~LK4+300 右侧			代表本身、苟家源、朱家源	2类	
30	回山坝	JK5+200~JK5+500 左侧			代表本身	2类	
31	金山村	JK9+000~JK9+200 右侧	代表本身	2类			
32	中民村小学	K163+150~K163+300 左侧	面向拟建道路一侧最	连续检测1天,监测24小时值	代表本身	2类	

监测点位	测点名称	测点桩号	布点位置	监测时间要求	代表点位	现状评价执行标准	备注
33	白土坪小学	LK12+000~LK12+200 左侧	近教学楼奇数层窗户外 1m、距地面高度 1.2m 以上处		代表本身、白土坪村	2 类	

(3) 交叉干道衰减断面监测布点

为了解本项目公路沿线交叉干道对两侧声环境敏感点的影响概况，根据交叉道路的特点、现状等，避开周边其他道路干扰区域，对国道 318、省道 204 进行横向衰减断面监测。具体布点如表 4.3-2 所示。

表 4.3-2 交叉干道横向衰减断面监测点位布置

监测点位	公路	行政区划	监测点桩号	布点位置及要求		备注
1	国道 318	渠县中滩镇	K244+680~K244+800 左侧	距公路中心线垂线上 30、60、90、120、180m 处同时进行监测	连续检测 1 天，昼夜各 1 次，每次检测 20min，同时记录大、中、小交通量	
2	省道 204	渠县青龙镇	K236+000~K236+460 左侧	距公路中心线垂线上 30、60、90、120、180m 处同时进行监测	连续检测 1 天，昼夜各 1 次，每次检测 20min，同时记录大、中、小交通量	

4.3.1.3 监测时间、频次及方法

在每个环境噪声测点连续监测 2 天，每天昼间（06：00~22：00）和夜间（22：00~次日 06：00）各一次；交通噪声衰减断面监测 1 天，昼夜各 1 次。监测两天数据预测取平均值作为现状值。具体测量时间、测量仪器、仪器校准、测量方法均按国标 GB3096-2008《声环境质量标准》和《环境监测技术规范》噪声部分执行。监测同时记录主要噪声源和周围环境特征、车流量等相关信息。

4.3.2 监测结果及声环境现状评价

4.3.2.1 监测结果

(1) 敏感点声环境现状监测结果

根据现状监测及对其的分析，项目声环境敏感点监测结果及达标分析详见下表。

表 4.3-3 声敏感点噪声监测结果及分析表

序号	敏感点名称	桩号	代表点位	第一次 Leq(dB(A))		第二次 Leq(dB(A))		能量均值		执行标准		达标评价
				昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	
					Leq	Leq	Leq	Leq	Leq	昼	夜	
1	檬子坪村	K110+800~K111+100 右侧	代表本身	53	37	52	35	52.5	36.1	60	50	达标
2	桐花坪村	K116+050~K116+500 右侧	代表本身、丁滩寺	50	39	50	39	50.0	39.0	60	50	达标
3	三溪社区	K121+000~K121+190 右侧	代表本身	53	39	54	39	53.5	39.0	60	50	达标
4	李家坝	K124+100~K124+600 右侧	代表本身、张家山村	44	40	50	39	48.0	39.5	60	50	达标
5	王家岭	K128+850~K129+200 右侧	代表本身、草坝村	47	41	49	41	48.1	41.0	60	50	达标
6	庙埡村	K137+750~K138+000 左侧	代表本身	47	40	46	39	46.5	39.5	60	50	达标
7	铺埡社区	K141+700~K141+825 右侧	代表本身	49	38	46	38	47.8	38.0	60	50	达标
8	星光社区	K152+450~K152+750 左侧	代表本身	54	38	52	39	53.1	38.5	60	50	达标
9	双竹村	K165+700~K166+500 左侧	代表本身、中民村	52	40	53	39	52.5	39.5	60	50	达标
10	石盘村	K176+440~K177+220 两侧	代表本身、凤凰寨、永安村、崇兴寺村、中文村	47	42	47	42	47.0	42.0	60	50	达标
11	沿河社区	K189+320~K189+800 两侧	代表本身	48	40	48	40	48.0	40.0	60	50	达标
12	沿河坝村	K191+160~K191+460 两侧	代表本身、大林沟、龙家咀	48	39	48	39	48.0	39.0	60	50	达标
13	白岩村	K197+880~K198+340 左侧	代表本身、三湾村	48	42	48	41	48.0	41.5	60	50	达标
14	双凤村	K199+580~K199+840 两侧	代表本身、凤山村、北坡村	47	40	46	40	46.5	40.0	60	50	达标
15	园井村	K205+980~K206+940 两侧	代表本身、新店村、烂田沟、白衣村	48	37	49	36	48.5	36.5	60	50	达标
16	大田村	K208+560~K208+860 两侧	代表本身、张家沟、玉青村	49	38	50	36	49.5	37.1	60	50	达标
17	清贤村	K211+880~K213+000 两侧	代表本身、岩峰社区、书湾、月宫村	48	36	48	41	48.0	39.2	60	50	达标
18	回龙村	K216+480~K216+660 左侧	代表本身	57	43	56	45	56.5	44.1	70	60	达标
19	天马村	K222+420~K223+780 两侧	代表本身、福城村、胜家沟、磨滩村、灵感村	48	40	50	38	49.1	39.1	60	50	达标
20	狮岭村	K231+240~K231+540 两侧	代表本身、金玉村、跃进村、铜鼓村、双凤村	46	40	45	37	45.5	38.8	60	50	达标
21	宋岭村	K244+680~K245+44	代表本身、胜利村	44	39	45	37	44.5	38.1	60	50	达

序号	敏感点名称	桩号	代表点位	第一次 Leq(dB(A))		第二次 Leq(dB(A))		能量均值		执行标准		达标评价
				昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	
					Leq	Leq	Leq	Leq	Leq	昼	夜	
		0 两侧										达标
22	寨坪村	K246+740~K248+060 两侧	代表本身、金桥村、凤头寨、长梁村	43	37	44	36	43.5	36.5	60	50	达标
23	金花村	K249+240~K249+800 两侧	代表本身、新观音岩、象头寺	44	40	44	40	44.0	40.0	60	50	达标
24	雄岩村	K255+080~K255+460 左侧	代表本身、碧佛村	50	36	49	38	49.5	37.1	60	50	达标
25	王坪村	K259+000~K259+400 两侧	代表本身、漆寨村、大碾	48	37	49	37	48.5	37.0	60	50	达标
26	南门村	K263+360~K264+460 两侧	代表本身、福兴湾、福桥村、角堂湾	49	40	48	40	48.5	40.0	60	50	达标
27	碑梁村	K270+980~K271+700 左侧	代表本身、石梯村、临江村	40	39	53	37	50.2	38.1	60	50	达标
28	双河村	K273+660~K273+920 右侧	代表本身	47	42	55	41	52.6	41.5	60	50	达标
29	郭家境	LK3+900~LK4+300 右侧	代表本身、苟家源、朱家源	45	41	48	40	46.8	40.5	60	50	达标
30	回山坝	JK5+200~JK5+500 左侧	代表本身	50	42	45	41	48.2	41.5	60	50	达标
31	金山村	JK9+000~JK9+200 右侧	代表本身	50	38	46	39	48.4	38.5	60	50	达标

表 4.3-4 特殊敏感点 24h 噪声监测值

检测点位	检测时间	检测结果		检测时间	检测结果		能量均值 Leq/dB(A)		执行标准		超标情况 /dB(A)		达标评价
		Leq	L90		Leq	L90	昼	夜	昼	夜	昼	夜	
中民村小学一楼窗外 1 m 处	2020-07-07 (23:00~24:00)	43	27.2	2020-07-08 (11:00~12:00)	51	45.8	50.2	41.8	60	50	/	/	达标
	2020-07-08 (00:00~01:00)	41	23.6	2020-07-08 (12:00~13:00)	48	40.2							
	2020-07-08 (01:00~02:00)	41	22.4	2020-07-08 (13:00~14:00)	48	41.6							
	2020-07-08 (02:00~03:00)	39	23.7	2020-07-08 (14:00~15:00)	48	42.2							
	2020-07-08 (03:00~04:00)	39	24.6	2020-07-08 (15:00~16:00)	48	42.8							
	2020-07-08 (04:00~05:00)	42	27.0	2020-07-08 (16:00~17:00)	48	42.6							
	2020-07-08 (05:00~06:00)	44	30.0	2020-07-08 (17:00~18:00)	48	43.6							
	2020-07-08 (06:00~07:00)	47	36.2	2020-07-08 (18:00~19:00)	49	43.2							

检测点位	检测时间	检测结果		检测时间	检测结果		能量均值 Leq/dB(A)		执行标准		超标情况 /dB(A)		达标评价
		Leq	L90		Leq	L90	昼	夜	昼	夜	昼	夜	
	2020-07-08 (07:00~08:00)	49	40.8	2020-07-08 (19:00~20:00)	48	39.0							
	2020-07-08 (08:00~09:00)	53	46.4	2020-07-08 (20:00~21:00)	45	35.8							
	2020-07-08 (09:00~10:00)	52	46.2	2020-07-08 (21:00~22:00)	44	34.2							
	2020-07-08 (10:00~11:00)	57	46.6	2020-07-08 (22:00~23:00)	43	29.6							
中民村小学三楼窗外1m处	2020-07-07 (23:00~24:00)	41	25.4	2020-07-08 (11:00~12:00)	50	44.6	49.6	40.0	60	50	/	/	达标
	2020-07-08 (00:00~01:00)	39	20.8	2020-07-08 (12:00~13:00)	47	38.8							
	2020-07-08 (01:00~02:00)	39	19.6	2020-07-08 (13:00~14:00)	48	40.2							
	2020-07-08 (02:00~03:00)	37	20.4	2020-07-08 (14:00~15:00)	48	41.2							
	2020-07-08 (03:00~04:00)	37	22.0	2020-07-08 (15:00~16:00)	48	41.6							
	2020-07-08 (04:00~05:00)	40	24.4	2020-07-08 (16:00~17:00)	48	41.4							
	2020-07-08 (05:00~06:00)	42	27.4	2020-07-08 (17:00~18:00)	48	42.4							
	2020-07-08 (06:00~07:00)	45	34.0	2020-07-08 (18:00~19:00)	48	42.0							
	2020-07-08 (07:00~08:00)	47	38.8	2020-07-08 (19:00~20:00)	48	36.8							
	2020-07-08 (08:00~09:00)	52	44.6	2020-07-08 (20:00~21:00)	43	34.2							
	2020-07-08 (09:00~10:00)	50	44.6	2020-07-08 (21:00~22:00)	43	32.0							
	2020-07-08 (10:00~11:00)	57	45.2	2020-07-08 (22:00~23:00)	42	27.8							
白土坪村小学一楼窗外1m处	2020-07-07 (23:00~24:00)	40	25.0	2020-07-08 (11:00~12:00)	50	44.2	47.5	39.2	60	50	/	/	达标
	2020-07-08 (00:00~01:00)	38	21.2	2020-07-08 (12:00~13:00)	46	38.8							
	2020-07-08 (01:00~02:00)	38	20.2	2020-07-08 (13:00~14:00)	47	39.8							
	2020-07-08 (02:00~03:00)	36	21.0	2020-07-08 (14:00~15:00)	46	40.2							
	2020-07-08 (03:00~04:00)	36	21.8	2020-07-08 (15:00~16:00)	46	40.8							
	2020-07-08 (04:00~05:00)	40	25.2	2020-07-08 (16:00~17:00)	46	40.4							
	2020-07-08 (05:00~06:00)	42	27.4	2020-07-08 (17:00~18:00)	46	41.6							
	2020-07-08 (06:00~07:00)	44	33.6	2020-07-08 (18:00~19:00)	47	41.2							

检测点位	检测时间	检测结果		检测时间	检测结果		能量均值 Leq/dB(A)		执行标准		超标情况 /dB(A)		达标评价
		Leq	L90		Leq	L90	昼	夜	昼	夜	昼	夜	
	2020-07-08 (07:00~08:00)	46	38.2	2020-07-08 (19:00~20:00)	46	36.4							
	2020-07-08 (08:00~09:00)	49	43.6	2020-07-08 (20:00~21:00)	42	33.8							
	2020-07-08 (09:00~10:00)	49	43.8	2020-07-08 (21:00~22:00)	42	31.8							
	2020-07-08 (10:00~11:00)	53	44.8	2020-07-08 (22:00~23:00)	40	27.4							

(2) 交叉干道衰减监测结果

根据本项目高速公路的交叉情况，对国道 318 和省道 204 设置衰减监测断面，衰减断面监测结果见表 4.3-5，监测时车流量数据详见表 4.3-6。

表 4.3-5 交叉干道横向衰减断面监测

断面布置	距离	昼间监测值[dB(A)]	夜间监测值[dB(A)]
拟建道路 K244+680~K244+800 左侧 处国道 318 断面	30m	59	58
	60m	58	57
	90m	57	56
	120m	54	52
	180m	51	52
拟建道路 K236+000~K236+460 左侧 处省道 204 断面	30m	60	51
	60m	59	49
	90m	58	47
	120m	56	45
	180m	54	42

表 4.3-6 交叉干道衰减断面监测车流量统计

检测点位	检测时间	大车	中小车
拟建道路 K244+680~K244+800 左侧处国道 318 断面	昼间	24	148
	夜间	7	14
拟建道路 K236+000~K236+460 左侧处省道 204 断面	昼间	13	112
	夜间	5	12

4.3.2.2 声环境质量现状评价

(1) 敏感点现状噪声达标分析

全线评价范围内共 79 处声环境敏感点，本次评价对其中 33 处代表性声环境敏感点进行现状监测。监测的 33 处敏感点中，33 处敏感点噪声现状监测值均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类及 4b 类（回龙村）标准要求。通过对代表性声环境敏感点的现状监测结果进行分析，表明本项目评价范围内 33 处声环境敏感点现状良好，可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类和 4b 类（回龙村）标准要求。

(2) 交叉干道噪声影响范围分析

通过对国道 318 和省道 204 衰减断面监测数据进行分析，不同距离断面监测数据随着距离增加呈现规律递减，基本符合交通噪声随距离衰减的规律。

4.4 地表水环境现状调查与评价

4.4.1 地表水环境现状监测

4.4.1.1 监测断面布设

为全面了解评价范围内地表水环境质量现状，选取评价范围内具有代表性水体共设 6 处监测断面进行实测，具体监测断面布设详见下表。

表 4.4-1 水质监测断面布置表

序号	行政区划	水体名称	桩号	断面位置	备注
1	通江县	通江	K118+250	东山通河特大桥位轴线处断面	II 类水体
2	通江县	通河	K141+200	云台通河特大桥位轴线处断面	平昌县通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区核心区
3	平昌县	巴河	K153+550	喻家溪巴河特大桥位轴线处断面	III 类水体
4	广安区	渠江	K273+320	渠江大桥位轴线处断面	渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区核心区
5	平昌县	通河	107°9'3.19" E 31°34'21.95" N	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 和下游 100m 处各设一个断面	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
6	通江县	刘家河（通河支流）	JK2+200	刘家河大桥位轴线处断面	II 类水体

4.4.1.2 监测项目

监测项目为 pH、浊度、COD_{Cr}、NH₃-N、石油类和 SS 等 6 项。

4.4.1.3 监测时间、频次及分析方法

对水质监测断面连续监测三天。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）的要求执行。

4.4.1.4 监测结果

水质现状监测统计结果见表 4.4-2。

表 4.4-2 地表水监测结果表

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	通河	K118+250	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	通河	K141+200	2020-7-7	7.58	<3	17	0.281	9	0.01

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 _r	NH ₃ -N	悬浮物	石油类	
3	巴河	K153+550	2020-7-8	7.54	<3	17	0.267	9	0.01	
			2020-7-9	7.61	<3	18	0.296	19	0.02	
			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	
4	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	
5	通河	107°9'31.19"E 31°34'21.95"N	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
6	刘家河 (通河支流)	JK2+200	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	

4.4.2 地表水环境现状评价

4.4.2.1 评价标准

监测断面现状评价执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅱ类、Ⅲ类标准。

4.4.2.2 评价方法

采用标准指数法对道路跨越段地表水环境质量现状进行单因子评价；通过查询各市、区县生态环境局公布的环境质量公告结果，采用其水环境质量数据进行评价。

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：

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

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

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。

4.4.2.3 评价结果

本项目水环境质量现状监测评价结果见表 4.4-3，各市、区县近期水环境质量状况查询结果见表 4.4-4。

表 4.4-3 水环境质量现状评价结果

序号	监测断面	评价指标	pH 值	COD (mg/L)	氨氮 (mg/L)	石油类 (mg/L)	
1	通江(东山通河特大桥, 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	
2	通江(云台通河特大桥, 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	
3	巴河(喻家溪巴河特大桥, 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	
4	渠江(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	
5	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
		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
6	刘家河(通河支流, 刘家河大桥, II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	

表 4.4-4 各市、区县近期水环境质量状况汇总表

市、区县	断面名称	7月水质类别
通江县	纳溪口出境断面	II类
平昌县	刘家河	II类
	江陵(巴河出境断面)	II类
达川区	清河坝(达川区-渠县市界处)	III类
渠县	大蹬沟(巴河干流)	III类
	团堡岭(达州市-广安市市界)	III类
广安市	白塔(渠江广安段)	III类

根据表 4.4-3 和表 4.4-4 所示：本项目评价范围内拟建桥梁跨越通河及其支流、巴河以及渠江设置监测点位，监测点位各项水质指标均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 II 和 III 类标准。评价区所属的通江县、平昌县、达川区、渠县及广安市 2020 年 7 月份各断面的水质类别也均为 II 类和 III 类水体，表明本项目区域水环境现状质量良好。

4.5 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 导则要求，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。

4.5.1 达标区判定

根据本工程及周围环境特点，本次环境空气现状评价因子为基本污染物：SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、O₃。按照《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ2.2—2018 导则规定，项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公报或环境质量报告中的数据或结论。

评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的，可选择符合 HJ664 规定，并且与评价范围地理位置邻近，地形、气候条件基本相近的环境空气质量城市点或区域点监测数据。

因本项目评价区域在巴中市通江县、平昌县，达州市达川区、渠县，广安市广安区、前锋区等 6 个区县境内，故本项目基本污染物数据采用各区政府发布的最近日期的环境空气质量数据。根据各区政府生态环境局公布的环境质量公告结果，各区政府境内 SO₂、CO、PM₁₀、PM_{2.5}、NO₂、O₃ 浓度均达标。各区政府大气基本污染物具体数据见下表。

表 4.5-1 环境空气质量主要污染物浓度汇总表（单位：μg/m³）

区域		SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	O ₃	CO
通江县	2020 年 6 月月均浓度	/	/	24.6	12.9	/	/
平昌县	2020 年 6 月月均浓度	9.9	6.9	21.4	12.6	105.3	1.0
达川区	2020 年 6 月月均浓度	11	30	28	18	136	0.9
渠县	2020 年 3 月 31 日浓度	6	42	31	18	80	0.7
广安区	2020 年 6 月月均浓度	5	19	18	35	136	0.7
前锋区	2020 年 6 月月均浓度	9	19	17	33	118	0.8

4.5.2 环境空气现状

本项目评价区域为巴中市通江县、平昌县；达州市达川区和渠县；广安市广安区和前锋区，故本项目基本污染物数据采用上述 6 个区、县人民政府发布的 2020 年 6 月环境质量公告数据。根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）和《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013），2020 年环境空气质量主要污染物监测结果见下表。

表 4.5-2 2020 年环境空气质量主要污染物浓度汇总表（单位：μg/m³）

区域		SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	O ₃	CO
通江县	2020 年 6 月月均浓度	/	/	24.6	12.9	/	/
平昌县	2020 年 6 月月均浓度	9.9	6.9	21.4	12.6	105.3	1.0
达川区	2020 年 6 月月均浓度	11	30	28	18	136	0.9
渠县	2020 年 3 月 31 日浓度	6	42	31	18	80	0.7
广安区	2020 年 6 月月均浓度	5	19	18	35	136	0.7
前锋区	2020 年 6 月月均浓度	9	19	17	33	118	0.8
二级标准限值		60	40	70	35	160	4
超标倍数（倍）		0	0	0	0	0	0

注：臭氧为最大 8 小时平均第 90 百分位数；一氧化碳为 24 小时平均第 95 百分位

由上表可知，评价区 2020 年 6 月份（渠县为 3 月 31 日数据、通江县未查到 SO₂、CO、NO₂、O₃ 数据）环境空气六项指标中，均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

5.0 环境影响预测与评价

5.1 生态环境影响评价

5.1.1 工程施工期生态影响评价

对高速公路建设项目而言,公路占地及工程建设活动产生的废气、废渣、废水、噪音对陆生动植物、生态环境是直接影响因子;路面施工产生的泥石滚落对公路两侧的生境产生直接破坏。公路运行期过往的人员和车辆对公路两侧产生一定阻隔,另外公路建设和运行还会带来生态入侵、森林火灾等潜在的影响。公路建设对生态环境的影响大部分发生在施工期,施工期对生态环境影响和破坏的途径主要是主体工程占用和分割土地,改变土地利用性质,使沿线耕地减少,植被覆盖率降低;路基取土、工程开挖、弃土破坏地形地貌植被,破坏土壤结构和肥力;工程活动扰动了自然的生态平衡,对沿线生物的生存产生不利影响。

5.1.1.1 对生态系统的影响

工程建设施工期间对生态系统服务功能、稳定性和完整性等方面的影响比较突出,按工程占地的影响性质,分为工程占地的影响和施工活动的影响,现分述如下:

(1) 工程占地对生态系统的影响:

按照公路工程推荐方案的线路长度、影响程度及工程占地情况,分析工程建设生态系统的影响。本项目推荐方案主线全长 164.88km。推荐路线占地共计 1718.86hm²,其中永久性占地 1140.79hm²,包括路基、桥梁、互通枢纽、隧道进出口等;临时性占地 578.07hm²,临时占地主要包括弃渣场、施工场地及施工便道。

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、荒地、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,再加上道路桥隧比高,工程永久占用的林地面积占评价区林地总面积比例极小,且占用的林分类型也是以柏木、桉木、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。

因此,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) 施工活动对生态系统的影响

施工活动的噪声、运输、施工人员的活动等会对陆地生态系统中的动物起到驱赶作用,挖掘、爆破等会对植被生长地和动物栖息地造成直接破坏,造成植物物种和动物物种丧失、生物群落破坏、生态系统局部构件的损坏等实际影响。但除了强烈的噪声、较大规模的挖掘、爆破有一定的破坏性和干扰以外,小范围的施工活动一般不会对生态系统产生太大的影响。而且,随着施工活动的结束,干扰因素的清除,部分区域内其生态系统具有较强的自我修复和自我完善功能,生态系统结构和生态系统服务功能都能够在较短的时间内得到有效的恢复。在破坏程度较大、自我修复困难的地方(生态脆弱区,评价区内主要在海拔稍高 700m 以上的中山丘陵中上部地区少有分布),可以采用人工植被恢复、人工生态系统恢复和重建措施,促进生态系统的恢复速度和程度。

(3) 生态系统结构完整性和运行连续性影响

整体看来,由于拟建公路沿线区域的主要植被类型是农业植被、人工植被以及次生植被类型,公路经过地带林地中的乔木树种主要有柏木、马尾松、柳杉、栎类、刺槐、桉木、杨树、枫杨、构树、桉树等,灌草植物物种主要有黄荆、蔷薇、悬钩子、枹栎、铁仔、盐肤木、马桑等,整体而言这些森林群落的结构比较简单,公路建设虽然占用一定面积的林地,但不会对沿线植被分布情况和森林植物群落结构造成大的改变,不会造成典型的植被类型大面积减少或消失,由不同群落组成的生态系统结构也不会发生改变,生态系统的功能和其中的生态关系仍能延续。

对于农业生态系统,由于沿线河谷最低海拔平缓地带农田分布集中,主要有水田、旱地和园地。公路建设占用较大面积的耕地,仍不会引起主要农作物品种和面积的巨大改变,农田生态系统的现有结构不会被破坏。根据国家基本农田保护政策,占补平衡,项目占用的耕地可以通过土地整治等手段予以补偿,农田生态系统的生产能力不会下降,系统的连续运行性不会破坏。

5.1.1.2 工程施工对植被和生物量、生产力的影响

(1) 工程施工对植被的影响

由于历史原因,拟建高速公路占地区植被受人为破坏严重,因此占地区内植被类型中原始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，包括路基、互通、隧道进出口、料场、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 5.1-1 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 5.1-1 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	植被类型现状	影响预测
东山互通	耕地、柏木林、桉木林、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	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	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	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	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
岳家互通	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	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	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	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	耕地、竹林、建设用地	主要占用耕地，建成后临时占地可复耕
板桥枢纽互通	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
板桥互通	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(中滩)互通	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	耕地、建设用地	主要占用耕地，建成后临时占地可复耕
白市互通	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	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
广纳隧道	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	洞口耕地、柏木林、杂木林；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
进军隧道	洞口耕地；穿越区耕地、柏木林、桉木林、杂木林	永久占地；隧道口开挖造成小面积耕地损失
尖山隧道	洞口耕地、杂木林；穿越区柏木林、杂木林、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
龙凤隧道	洞口耕地、马尾松林、杂木林；穿越区耕地、杂木林、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
老君山隧道	洞口柏木林、桉木林、耕地；穿越区柏木林、桉木林、柳杉林、马尾松林、杂木林、耕地	永久占地；隧道口开挖造成小面积柏木林、桉木林和耕地损失
长岭寨隧道	洞口耕地、柏木；穿越区耕地、柏木林、桉木林、杂木林	永久占地；隧道口开挖造成小面积柏木林和耕地损失

主要施工点	植被类型现状	影响预测
小寨隧道	洞口耕地；穿越区耕地、建设用地、柏木林、马尾松林、桉木林、杂木林	永久占地；隧道口开挖造成小面积耕地损失
朱家河特大桥	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	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
东山通河特大桥	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、桉木林、杂灌丛、建设用地以及通河水体	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
云台通河特大桥	桥梁起止点为耕地、柏木林；跨越区主要为耕地、柏木林、杂木林以及通河水体	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
喻家溪巴河特大桥	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
鸡公石渠江特大桥	桥梁起止点主要为耕地、竹林、桉木林；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

由上表可见，本项目沿线人工植被（人工林和经济林）、杂木林及耕地广布，代表性植被包括柏木林、桉木林、马尾松林、杨树林、柳杉林、次生杂灌丛、次生杂木林等，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(连接地方)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：本项目隧道总长 30650.5m/17 座，其中特长隧道 9432m/2 座，长隧道 17277.5m/9 座，中短隧道 3941m/6 座。

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，偶有一些次生杂木林或杂灌丛，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、灌木林地或复耕。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。

隧洞穿越对地表植被影响：项目区属渠江水系，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，地下水埋深一般小于 20m；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 1.16~12.6m。

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，特长隧道埋深深，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、次生的杂木林或灌丛等植被。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、人工植被或次生杂木林、杂灌丛，对区内原生植被影响较小；局部地区跨越通河、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、次生杂木林、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) 工程施工对生物量和生产力的影响

拟建公路对沿线植被的影响采用生物量指标来评价。工程永久和临时占地引起的植被生物量的损失分析详见下表 5.1-2。

本项目推荐路线占地共计 1718.86hm²，其中永久性占地 1140.79hm²，临时性占地 578.07hm²。经现场勘察，对上述占地进行再细化，并估算出占地区内植被生物量 and 生产力损失情况，见下表。

表 5.1-2 推荐线路工程用地导致的自然植被生物量 and 生产力损失估算表

植被类型	代表植物	永久占地区			临时占地			生物量小计(t)	生产力小计(t/a)
		面积(hm ²)	生物量(t)	生产力(t/a)	面积(hm ²)	生物量(t)	生产力(t/a)		
针叶林	柏木、马尾松、柳杉、杉木等	284.59	79309.6	1508.3	137.2	28669	545.2	107978.6	2053.5
阔叶林	桉木、栎、樟、枫杨、杨树、构树等	25.4	4633.4	198.1	12.2	1673.4	71.5	6306.8	269.6

植被类型	代表植物	永久占地区			临时占地			生物量小计(t)	生产力小计(t/a)
		面积(hm ²)	生物量(t)	生产力(t/a)	面积(hm ²)	生物量(t)	生产力(t/a)		
竹林	慈竹、麻竹等	27.09	1585.8	97.5	13	572.7	35.2	2158.5	132.7
灌草丛	盐肤木、黄荆、马桑、悬钩子、蔷薇、火棘、铁仔、芒苣、芒等	6.1	185.8	4.9	3.1	68.2	1.8	254	6.7
经济林	梨、李、柑橘、花椒、等	16.6	2794.7	129.5	8	1008.5	46.7	3803.2	176.2
耕地	玉米、小麦、水稻、油菜、大豆、马铃薯等	734.53	7139.7	7962.3	404.6	2949.4	3289.3	10089.1	11251.6
无植被地	-	46.49	0	0	0	0	0	0	0
总计	-	1140.8	95649	9900.6	578.1	34941.2	3989.7	130590.2	13890.3

从上表可以看出,工程建设后,工程征地范围内将造成植被生物量损失约 130590.2t, 占评价区总生物量(2725122.86t)的 4.79%。植被生物损失量以针叶林的 108222.7t 为最多,耕地、阔叶林以 9951.4t 和 6321.6 t 次之,分别占工程总植被生物损失量 13890.3t 的 82.79%、7.61%和 4.84%。损失量最小的是灌草丛的 259.7t,占工程总植被生物损失量的 0.19%,这是由于区内灌草丛面积较少造成的。

工程占用范围内将造成植被生产力损失值为 13890.3t/a。植被生产力损失值则以耕地的 11339.5 t/a 为最多,针叶林的 2102.9 t/a 次之,分别占工程总植被生产力损失值的 80.76%、14.98%。植被生产力损失值最小的是灌草丛的 6.81 t/a,占工程总植被生产力损失值的 0.05%

镇巴至广安(通江至广安段)高速公路的建设将使植被生物量减少和丧失是工程产生的主要的负面影响之一,加之公路占地被填筑的路基较大,该类型所占用的植被生物量是无法恢复的。如何通过采用严格的施工管理和植被恢复措施,尽可能的降低生物量的损失,是本工程需要十分关切和重视的问题。但该工程可以通过水土保持措施和生态恢复措施,对公路路面、建筑物及硬化面以外的直接影响范围、路基边坡和中央分隔带、道路交叉区、渣场以及施工临时用地等,采取各种措施进行植被恢复和绿化建设,可有效减缓工程占地对植被的影响。

总的分析,工程建设对评价范围内的植被生产力和生物量的影响相对较小,低于 5%(估算比例为 4.79%),对整个评价区内自然生态系统体系说属于可以承受的范围。

5.1.1.3 工程施工对植被多样性的影响

植被是生态中最重要、最敏感的自然要素,对生态系统变化及稳定起决定性作用,植被净生产力是指绿色植物在单位面积,单位时间内所累积的有机物数量,是由光合作用所产生的有机质总量中扣除自养呼吸后的剩余部分,它直接反映植物群落在自然环境条件下的生产

能力，也是生态现状质量评价的重要参数。

在野外实地调查和卫片解译的基础上，结合生态评价范围地表植被覆盖现状和植被立地情况，可将占地范围及周边陆生和水生植被类型划分为八类，各植被类型净生产力情况见表 5.1-3。

表 5.1-3 占地范围植被自然生产力情况表

植被类型	代表植物	面积(hm ²)	比例(%)	平均净生产力 g·C/(m ² ·a)	净生产力 [g·C/(m ² ·a)]
针叶林	柏木、马尾松、柳杉、杉木等	348.79	24.76	298.48	114.24
阔叶林	栎木、栎、樟、枫杨、杨树、构树等	31.12	2.21	272.32	30.45
竹林	慈竹、麻竹等	33.19	2.36	268.80	19.25
灌草丛	盐肤木、黄荆、马桑、悬钩子、蔷薇、火棘、铁仔、芒苣、芒等	7.49	0.53	274.90	7.07
经济林	梨、李、柑橘、花椒、等	20.34	1.44	324.63	29.37
耕地	玉米、小麦、水稻、油菜、大豆、马铃薯等	919.54	65.27	198.66	49.90
无植被地	建设用地等	48.42	3.44	-	-
合计		1718.86	100.00	250.28	
评价标准*				262.36	

注：评价标准采用《长江流域植被净第一性生产力及其时空格局研究》(柯金虎、朴世龙、方精云, 2003年)中的长江流域平均净生产力值。

从表 5.1-3 中可以看出占地范围内及周边附近区域平均净生产力为 250.28g·C/(m²·a)，比长江流域平均净生产力 262.36 g·C/(m²·a)g 低 12.08g·C/(m²·a)。

该区域内耕地、经济林、灌草丛和人工林为主要的植被类型，说明该地区的灌草丛植被、森林植被和经济林植被对生态系统的稳定 and 变化起重要作用。拟建高速公路沿线及周边有居民区分布，评价范围内人为开发程度较高，原有自然植被遭到破坏，演替为次生植被、人工种植的农作物、经济作物、果树、行道树等。

综合分析认为，项目建设不会造成评价区植被多样性的减少，也不会造成评价区植被生产力的明显降低，影响程度有限。

5.1.1.4 景观生态体系及景观现状评价

在自然体系等级划分中，评价范围的景观生态系统，主要由森林生态系统、灌草丛生态系统、农业生态系统、湿地生态系统和城镇生态系统 5 种相间组成，拟建项目位于四川省东北部的巴中市通江县、平昌县、达州市达川区、渠县以及广安市前锋区、广安区，项目沿线以耕地、经济林地、园地、人工林为主，沿线场镇密集、人口密度大、农业生产开发较密集，生态总体呈明显次生特点，土地类型以农业用地为主，人为活动干扰程度相对较强，原生生

态整体改变较剧烈。

景观生态系统的质量现状由生态评价范围自然环境,各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定。从景观生态学结构与功能相匹配的理论来说,结构是否合理决定了景观功能的优劣,在组成景观生态系统的各类组分中,景观基质是景观的背景区域,它在很大程度上决定了景观的性质,对景观的动态起着主导作用。本评价范围模地主要采用传统的生态学方法来确定,即计算组成景观的各类型的优势度值(D_o),优势度值大且连接度好的为景观基质,优势度值通过计算评价范围内各景观类型的重要值的方法判定某景观在评价区所有景观中的优势,由以下3种参数计算出:密度(R_d)、频度(R_f)、和景观比例(L_p)。(样方以面积 $0.5 \times 0.5 \text{ km}^2$ 覆盖全景)

密度 $R_d = \text{景观斑块 I 的数目} / \text{斑块总数} \times 100\%$

频度 $R_f = \text{景观斑块 I 出现的样方数} / \text{总样方数} \times 100\%$

景观比例(L_p) = 景观斑块 I 的面积 / 景观总面积 $\times 100\%$

并通过以上三个参数计算出优势度值(D_o):

优势度值(D_o) = $\{(R_d + R_f) / 2 + L_p\} / 2 \times 100\%$

运用上述参数计算工程生态评价范围各类景观优势度值。

5.1.1.5 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、材料堆场、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。

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、桉木、枫杨、杨树、桉木、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入该区域,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。



空心莲子草



马缨丹

(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。

由于项目沿线区域植被类型组成简单、物种特殊性不强、植物繁殖方式多样,本高速公路线性工程对区域植物植被带来的线性阻隔影响不明显。

5.1.1.6 工程占地对国家重点保护与珍稀濒危野生植物的影响分析

依据“国家重点保护野生植物名录”,调查区有国家Ⅱ级重点保护野生植物金荞麦分布,如前文“4.2.2.3 章节-表 4.2-6”所述,评价区内的这种国家Ⅱ级重点保护区植物分布点与本项目线路最近的施工点直线距离在 605m~860m 之间。

因此,本项目的建设不会这种珍稀保护野生植物的生境或植株带来直接不理影响,即项目基本不存在对野生的国家重点保护野生植物的影响;但是对于人工栽植银杏、苏铁等国家重点保护植物,施工过程如果造成可能影响,施工单位可与其所有人协商,合理的采取移栽

等方式保护。

5.1.1.7 施工期对古树名木的影响分析

通过访问通江县、平昌县、达川区、渠县、广安区和前锋区林业局古树名木档案资料以及查询当地林业志并结合现场实地调查核实,评价区内有古树名木 1 株(黄葛树)。由前文“4.2.2.4 章节-表 4.2-7”所述,评价区内的黄葛树古树与本项目主线工程施工区直接距离达到 1200m,项目施工不会对其生境或植株带来直接或间接影响。

5.1.1.8 施工期对沿线天然林以及生态公益林的影响

结合本道路线路的具体走线,确定评价区内天然林 1770.93 公顷,人工林 4936.15 公顷。评价区内公益林总面积为 3124.56 公顷,其国家重点公益林面积为 2359.51 公顷。

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,拟建公路评价区北部的江口枢纽互通、石桥互通、岳家互通附近分布有一定面积的生态公益林,这些生态公益林以有林地为主,并包含少量灌木林。

总体而言,评价区内公益林面积较小,仅占评价区总面积的 8.49%,不足评价区的 1/10,针对项目主线,项目建设占用的林地主要为耕地,另有少部分为有林地,且项目在涉及生态公益林分布的路段均以隧道、桥梁形式经过,对评价区内公益林影响整体较小。

5.1.1.9 施工期对野生脊椎动物的影响

镇巴至广安(通江至广安段)高速公路线路影响区域较广,其间分布的野生脊椎动物种类较为丰富。

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、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、爬行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。

5.1.1.10 施工期对鱼类的影响

本项目桥梁总长 35397.681m/127 座,其中设置特大桥 3319.7m/4 座,大中桥

32077.981m/123座。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对鱼类“三场”的影响:在受本工程影响的区域内无鱼类集中“三场”分布,只有一些鲤、鲫、鲢、鳊等鱼类产卵场、索饵场分布,分散不构成规模,没有珍稀保护鱼类三场分布。

项目桥梁在跨越踏尔河以及互通跨越通河的区域(如下图所示)为通河干流和支流的交汇处,可能为鱼类的一个小型的索饵场,桥梁和互通的建设会对其产生一定的影响。由于踏尔河宽仅约80m,建设的桥梁规模较小,在河流中建设的桥墩数量很少,因此,河流水底水面的扰动程度较小。因此,整体来看对该索饵场的影响较小。

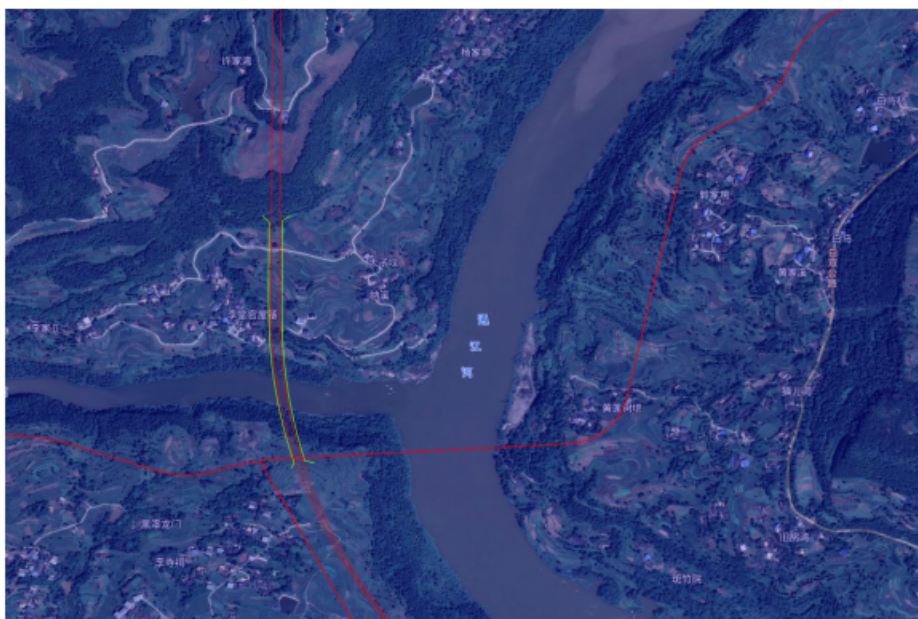


图 5.1-1 项目桥梁和互通与通河及其支流的位置关系图

其余跨越河段基本不涉及鱼类的“三场”,因此,桥梁的架设对其影响很小。

②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。

③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。

④对评价区内有分布的保护鱼类胭脂鱼,它的数量较少,拟建项目跨河桥梁的施工,产生的振动、噪音等,会在施工期会对它的分布产生一定的影响,使之远离施工区域,但拟建

项目仅有几组桥墩涉水，占用水域、扰动水体的面积非常小，不会使之受到较大影响。

综上所述，本项目主干线跨越的水体为通河、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、鲃、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。

5.1.1.11 施工期对两栖动物的影响

两栖动物迁徙能力较弱、对环境的依赖性较强，拟建公路沿线的两栖动物主要栖息于农田、溪流及附近的草丛中，受工程影响的主要是栖息于上述环境的中华蟾蜍华西亚种、沼水蛙、黑斑侧褶蛙和泽陆蛙等。

在施工过程中，工程施工机械、施工人员进入工地，原材料的堆放，桥墩施工等均可直接伤害到两栖动物，可能将谷坡和河岸的两栖动物大量杀伤，涉水大桥东山通河特大桥、喻家溪巴河特大桥等桥梁施工时会导致水质的变化及水域附近的生态环境的变化，这样两栖类的生活环境也会变化，导致两栖类物种数量的减少；若施工人员捕捉食用蛙类，也将会造成这些种类在工程区及其相邻地区数量减少。此外，开挖路堑和临时施工场地或便道造成部分生境破坏，河岸堆渣会直接伤害生活于该生境中的蛙类。

综上所述，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，但对整个项目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。

5.1.1.12 施工期对对爬行动物的影响

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。

5.1.1.13 施工期对对鸟类的影响

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、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。

二是施工占地进一步侵占了鸟类的栖息地。桥墩以及新建道路的占地是不可逆的。

三是施工期间施工人员对一些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：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、家燕、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。对生活在施工区水域环境中的雁形目、鹤形目、鸬形目鸟类都是境内的迁徙种类，施工对其产生的影响相对较大，导致种类和数量都会有一定程度的减少，而对适应能力强的一些水域鸟类，如红尾水鸕、白鹡鸰的影响不大。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，主要受影响的是莺科、画眉科和山雀科的鸟类，如黄眉柳莺、黄腰柳莺、白颊噪鹛、大山雀、领雀嘴鹛等。

总体看来，评价区施工期干扰对当前鸟类的分布格局影响较小，且不会有鸟类因新增施工活动影响而消亡。

5.1.1.14 施工期对对兽类的影响

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、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。

(2) 对大中型兽类主要是噪声及人为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。

5.1.1.15 施工期对对保护动物的影响

工程建设对保护鱼类的影响主要有两个方面：（1）施工期间废水排放及渣料堆放导致的水体污染；（2）涉水桥墩的建设对鱼类索饵场产生轻微影响；（3）施工人员的人为捕鱼也会对鱼类资源造成不利影响。

工程建设对保护鸟类的影响：（1）从鸟类的的生活习性和生态类群上分析，保护鸟类主要为猛禽和陆禽。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。施工噪声将对其产生一定的影响。（2）路面施工将对保护鸟类的栖息地和繁

殖区域造成破坏，影响其正常的栖息活动及繁殖行为。

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合栖息地；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。评价区内分布的重点保护兽类有小灵猫和豹猫，主要为林栖，活动的范围大，并可活动在多种生境内。由于公路建设大部分区段的海拔均较低，基本都是沿人类活动区走线，加之在线路区域分布的种群数量小，公路建设对它们的活动影响较小。

5.1.1.1.6 施工期对区域体系生态完整性的影响预测

(1) 恢复稳定性分析

① 评价范围生物生产力变化

工程建设新增占用各种植被的面积约 1718.86hm²，工程建设完成后评价范围的植被类型面积和生物量将发生变化，见表 5.1-4。

表 5.1-4 评价范围内生物量变化情况表

土地类型变化		单位面积 平均生物量(t/hm ²)	生物量变化(t)
类型	面积(hm ²)		
针叶林	-348.79	278.68	-97200.80
阔叶林	-31.12	182.45	-5677.84
竹林	-33.19	58.55	-1943.27
灌草丛	-7.49	30.48	-228.30
经济林	-20.34	168.35	-3424.24
耕地	-919.54	9.72	-8937.93
无植被地*	-48.42	0	0.00
合计	-1718.86		-117412.38
评价范围内平均生产力改变[gC/(m ² .a)]			-12.08
预测工程运行后评价范围自然体系的生产能力[gC/(m ² .a)]			250.28

*注：表中无植被地包括占用的公路、水面、建筑等地类。

② 恢复稳定性分析

自然系统的恢复稳定性，是根据植被净生产力的多少度量的。如果植被净生产力高，则其恢复稳定性强，反之则弱。本工程建设使评价范围内植被生产力减少，但是仍然比长江流域平均水平 262.36gC/(m².a)低 12.08gC/(m².a)，改变程度很小。因此，从整个评价范围来看，工程对自然体系生产力的影响较小；同时工程建设造成评价范围生态系统生物量减少，公路建成后林地、耕地和水域面积减少，将使评价范围的生物量减少，生产力减少，平均生产力为 250.28gC/(m².a)，仍然处于可控水平，因此，工程引起的干扰是可以承受的。

(2) 阻抗稳定性分析

① 景观异质性变化分析

工程建设使土地利用格局发生改变，森林、灌草丛、水体、农业用地等面积减少，建筑

用地(主要是公路占地)增加,整个评价范围的绿地面积减少,导致区域自然生态体系生产能力和稳定状况的发生改变,对本区域生态完整性具有一定影响。其具体变化情况见表 5.1-5。

表 5.1-5 工程实施前后主要拼块类型数目和面积比较

斑块类型	现状		建成后	
	数目(块)	面积(hm ²)	数目(块)	面积(hm ²)
森林	7009	10838.92	7092	10425.82
灌草丛	191	197.83	214	190.34
水体	781	1293.48	781	1293.48
建筑用地	2398	1696.49	2470	3056.96
农业用地	5318	26102.25	5481	25162.37

整体而言,项目建设主要占用评价区内农业用地,对森林、灌草丛等类型占地影响程度较小。

② 阻抗稳定性分析

自然系统的阻抗稳定性是由系统中生物组分异质性的高低决定的。异质性是指一个区域里(景观或生态系统)对一个种或更高级的生物组织的存在起决定作用的资源(或某种性质)在空间或时间上的变异程度(或强度)。由于异质性的组分具有不同的生态位,给动物物种和植物物种的栖息、移动以及抵御内外干扰提供了复杂和微妙的相应利用关系。另一方面,异质化程度高的自然系统,当某一斑块形成干扰源时,相邻的异质性组分就成为了干扰的阻断,从而达到增强生态体系抵御内外干扰的作用,有利于体系生态稳定性的提高。

评价范围内地类主要是农业用地、林地和建筑用地。工程建成后,各种土地类型发生变化,林地、耕地面积减少,建筑面积(主要是公路占地)增加,从前面介绍可以看出,公路规划永新增总占地面积为 1718.86hm²,占评价范围面积 40128.97 hm²的 4.28%,对景观的影响较轻,各种植被类型的面积和比例与现状仍然相当;虽然部分林地与耕地转变为建筑用地,对当地林农业有一定影响,但占用的面积仅是评价范围总林地与耕地面积的一小部分,可以通过异地补偿来使影响得到消减。

③ 景观生态体系质量综合评价

工程实施后的各土地类型优势度值计算结果见表 5.1-6。

表 5.1-6 工程实施前后主要景观类型优势度值

斑块类型	R _d (%)		R _f (%)		L _p (%)		D _o (%)	
	现状	建成后	现状	建成后	现状	建成后	现状	建成后
森林	44.65	44.22	31.26	31.14	27.01	25.98	32.48	31.83
灌草丛	1.22	1.33	0.62	0.65	0.49	0.47	0.71	0.73
水体	4.98	4.87	3.98	3.87	3.22	3.22	3.85	3.80

斑块类型	R _d (%)		R _f (%)		L _p (%)		D _o (%)	
	现状	建成后	现状	建成后	现状	建成后	现状	建成后
建筑用地	15.28	15.40	8.41	9.57	4.23	7.62	8.04	10.05
农业用地	33.88	34.18	57.92	56.29	65.05	62.70	55.47	53.97

由上表可见，公路兴建后土地利用格局发生一定变化。其中，建筑用地景观因公路的修建使其重要性提高，其优势度值由公路建成前 8.04% 上升到 10.05%；由于项目主要占用耕地，因此作为基质的农业景观优势度略微有所减少，从现有的 55.47% 减少为 53.97%，减少了 1.50%，但是项目建成后，农业用地景观仍然是各种土地利用类型中最大的，仍然是评价范围的景观基质；森林景观受侵占的影响，其优势度也略微有所降低，降低了 0.65%，不足 1%，其影响程度较小，且公路永久占地范围内的林地植被主要是人工林和次生林，人工林和次生林组成相对简单，通常不能形成多样性指数高的群落结构，林分质量也相对较差，易受干扰(如虫害等)，自我调节能力差等缺陷。

综合分析认为，项目建设前后建筑用地景观优势度有所提升，但对其他各类景观(特别是自然景观)优势度影响程度均较小，项目建设不会改变评价区内农业用地景观的基质地位，也不会明显改变整个评价区的景观组成格局。

(3) 工程对主要生态系统的生态完整性影响分析

评价范围内地类主要是农业用地，森林生态系统、农业生态系统和城镇生态系统占主要地位。在评价范围内，耕地是主要的植被类型，而林地植被也是很重要的植被类型组成。由于拟建高速公路工程的影响，这些耕地和林地中将出现条带状建筑用地，周边地区也会因施工便道、弃渣场等临时占地的征用而在几年内不能恢复原先植被状态。因此森林林地面积由建设前的 10838.92hm² 变为 10425.82hm²，而优势度值则由 32.48% 减少到了 31.83%；农业用地面积由建设前的 26102.25hm² 变为 25162.37.4hm²，而优势度值则由 55.47% 下降到了 53.97%。

工程给林地的生态完整性带来的影响有：

①地域分布的连续性受影响。由于高速公路的全封闭性质，这一点是必然的。虽然评价区内森林占据绝大部分，但是公路的穿越林区的路段绝大部分是以隧道或大跨桥梁的形式下穿林区，所以公路的这种连续性影响较小。

②物种多样性受影响。由于施工占地，原生植物种群数量会有所减少，绿化与恢复时又可能增加新的物种；工路建设施工期的噪声、污染及人为活动，运营期的噪声、灯光等都将驱逐评价范围的动物远离这一区域，评价范围的物种多样性格局将有些改变，但工程并未导致某种生物消失或严重受影响，不至于打破物种间的平衡，只要作好植被恢复与公路的绿化防噪防光措施，整个生态系统仍将保持在一种稳定状态中。

③生物组成的协调性受影响。植物之间、动物之间以及动植物之间，常保持着动态的平衡，林地生态系统中，森林动物与林地紧密地结合在一起。但评价范围内的林地多为人工林，其结构较简单，动物群落也不很复杂，生物组成的协调性较好恢复。正是由于林地的生态系统完整性受到的影响不大，且能够恢复，所以林地生态系统并未因工程建设而改变其评价范围的生态地位。

综上所述，评价区沿线受人类活动影响较大，项目建设直接占地区以人工林、经济林、耕地等类型为主，项目建设后，评价区内景观基质仍然是农业用地而未发生改变，因此，综合分析认为，项目对评价区生态系统影响程度完全位于可控范围内。

5.1.2 工程营运期生态影响评价

5.1.2.1 对生态系统及植物植被的影响

拟建高速公路各项施工活动结束后、投入运营以后，将不会对植被、植物植株产生大的侵占影响，同时临时占地内因公路修建遭到破坏的植被、植物物种也进入恢复期。

本高速公路进入运营期后，作为重要的交通干线，公路沿线的社会、经济将极大地倚重这条线路，车流量将逐年增大。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。

5.1.2.2 对野生动物的影响

项目路投入运营后，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。

运行期，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，在运营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，运营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。

5.1.2.3 对动物阻隔影响分析

本项目公路特别是新建路段对沿线的两栖、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。考虑到这些因素,工程设计时通过增大桥隧比和涵洞设置对动物阻隔影响进行削弱,如主线全线设置了桥梁 35397.681m/127 座、隧道 30650.5m/17 座,桥隧比较高,通过增大桥隧比,减少土地占用造成的动物阻隔;并设置涵洞 395 余道,通过生境引导,可供沿线两栖、爬行及兽类动物安全出入公路两侧。此外,评价区珍稀保护动物种类和数量稀少,野生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。因此,拟建公路产生的动物阻隔效应较小。

5.1.2.4 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,公路运营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。

5.1.2.5 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。

5.1.2.6 对保护动物的影响

评价区分布的珍稀野生保护动物中，兽类以大中型为主，种类和数量均很少，且多活动在人为干扰强度较低的地方。

其在运营期主要受交通噪声和车辆灯光影响，使其在选择生境、建立巢区、觅食活动等行为回避路侧区域（一般在公路两侧边界各200m范围内），造成路侧区域保护兽类种类和数量更少。鸟类较兽类而言，种类和数量较多，但种类和数量仍不多，其也主要受交通噪声和车辆灯光影响，由于受影响的保护鸟类的种类和数量有限，且它们具有飞翔能力，迁移能力较强，并可以迅速躲避不良干扰，因此公路营运对保护鸟类的影响也甚微。鱼类保护物种种类和数量极少，且本项目对水体影响范围相对通河、巴河、渠江及其支流体量很小，因此本项目对鱼类影响较轻微，并且是短暂、可恢复的。

因此，本评价认为，运营期受本项目影响的保护动物种类和数量很有限，受影响的方式主要为占用小部分栖息地、噪声和车辆灯光干扰而迫使它们的活动范围略有缩减，影响轻微。

5.2 声环境影响评价

5.2.1 施工期声环境影响预测

5.2.1.1 施工期噪声源分析

公路施工期噪声主要来源于施工机械和运输车辆辐射的噪声。本项目工程量较大，施工周期较长，涉及的区域较广，不仅包括道路主体路基、桥梁工程占地范围，而且包括公路配套设施、路外的工程单元。这些施工机械一般都具有高噪声、无规则等特点。根据公路施工特点，施工过程主要可以分为三个阶段，即路基土建施工、路面施工、交通工程施工。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，该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：这一工序在路基施工结束后开展，主要是对全线摊铺沥青，用到的施工机械主要是大型沥青摊铺机，根据国内对公路施工期进行的一些噪声监测，该阶段公路施工噪声相对路基施工段较小，距路边 50m 范围外敏感点受到的影响甚小。

(3) 交通工程施工：这一工序主要是对公路的交通通讯设施进行安装，对标志标线进行完善，该工序不用大型施工机械，因此噪声的影响更小。

上述施工过程中，都伴有建筑材料运输车辆所带来的辐射噪声，建材运输时，运输道路会不可避免的选择一些敏感点附近的现有道路，这些运输车辆发出的辐射噪声会对沿线的声

环境敏感点产生一定影响。

据调查,国内目前常用筑路机械主要的挖掘机、推土机、装载机、平地机、拌和站、压路机等运输车辆包括各种卡车、自卸车。这些设备的运行噪声级见表 5.2-1。

表 5.2-1 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
挖掘机	5	84	液压式
装载机	5	90	轮式
振动式压路机	5	86	
推土机	5	86	
平地机	5	90	
摊铺机	5	87	
拌和机	5	87	
搅拌机	2	90	
铲土机	5	93	
压路机	5	86	
振捣机	15	81	
夯土机	15	90	
自卸车	5	82	
卡车	7.5	89	卡车的载重量越大噪声越大
移动式吊车	7.5	89	

公路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,这就使得道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,而且使人感觉烦躁。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。

(3) 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,施工设备噪声基本上可以认作点声源。

(5) 对具体路段的道路、桥梁、隧道等工程而言,施工噪声污染仅发生在一段时期内。

5.2.1.2 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_1 ——距声源 r_1 处的声级 dB(A);

L_0 ——距声源 r_0 处的声级 dB(A);

ΔL ——其他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:

$$L_{TP} = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{r_i}} \right]$$

5.2.1.3 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 5.2-2,各种设备的影响范围见表 5.2-3。

表 5.2-2 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
摊铺机	87	81	75	69	65.5	63	61	57.5	55	51.5
搅拌机	87	81	75	69	65.5	63	61	57.5	55	51.5

表 5.2-3 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	70	55	14.1	118.6
	装载机	70	55	28.1	210.8
	推土机	70	55	17.7	177.4
	铲土机	70	55	39.7	281.2
	平地机	70	55	28.1	210.8
	夯土机	70	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

5.2.1.4 施工噪声影响分析

(1) 公路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,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施工场

地 130m 的范围内,夜间将出现在距施工场地 220m 的范围内。从具体工程构筑物施工场地来说,路基施工在昼间在距施工场地 40 m 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 130m 处才能达标。

表 5.2-2、5.2-3 中计算的距离与施工噪声值的关系,是理论上的。由于本项目工程作业区的地形、作业场与敏感点的高差、与敏感点之间的障碍物等,对声波传播路线有遮挡,且日常作业时间不连续。根据类似工程施工调查、监测分析,噪声实际大小、影响时间、影响程度要较预测小。同时根据敏感点房屋分布特点项目,沿线各村庄房屋分布较为分散,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,采取临时施工噪声防护措施,避免对道路沿线噪声敏感点产生影响。

5.2.2 营运期噪声影响预测

5.2.2.1 计算模式和计算参数的确定

(1) 交通噪声预测模式

本次评价采用《环境影响评价技术导则声环境》(HJ 2.4—2009)中推荐的噪声预测模式,并运用德国 Cadna/A 软件辅助进行建模预测分析。

预测公式如下:

$$L_{eq}(h)_i = \overline{(L_{0E})}_i + 10\lg\left(\frac{N_i}{T}\right) + 10\lg\left(\frac{7.5}{r}\right) + 10\lg\left[\frac{v_1+v_2}{\pi}\right] + \Delta L - 16$$

式中:

$L_{eq}(h)_i$ ——第 i 类车的小时等效声级, dB(A);

$\overline{(L_{0E})}_i$ ——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;

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, 如图 5.2-1 所示;

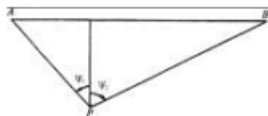


图 5.2-1 有限长路段的修正函数, A—B 为路段, P 为预测点

ΔL ——由其他因素引起的修正量, dB(A), 可按下式计算:

$$\Delta L = \Delta L_1 - \Delta L_2 + \Delta L_3$$

$$\Delta L_1 = \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}}$$

$$\Delta L_2 = A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{misc}}$$

式中:

ΔL_1 ——路线因素引起的修正量, dB(A);

$\Delta L_{\text{坡度}}$ ——公路纵坡修正量, dB(A);

$\Delta L_{\text{路面}}$ ——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 $(LAeq)_{\text{昼}}$ 计算式为:

$$(LAeq)_{\text{昼}} = 10 \lg [10^{0.1(LAeq)_{\text{昼}}^2} + 10^{0.1(LAeq)_{\text{昼}}^2}]$$

式中: $(LAeq)_{\text{昼}}$ ——预测点昼间或夜间的环境噪声预测值, dB(A);

$(LAeq)_{\text{昼}}$ ——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, 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, 其计算结果详见表 3.5-15。

② 修正量和衰减量的计算

a) 路线因素引起的修正量 (ΔL_1)

◆ 纵坡修正量 $(\Delta L_{\text{坡度}})$

公路纵坡修正量 $\Delta L_{\text{坡度}}$ 可按下列式计算:

$$\text{大型车: } \Delta L_{\text{坡度}} = 98 \times \beta \quad \text{dB(A)}$$

$$\text{中型车: } \Delta L_{\text{坡度}} = 73 \times \beta \quad \text{dB(A)}$$

$$\text{小型车: } \Delta L_{\text{坡度}} = 50 \times \beta \quad \text{dB(A)}$$

式中: β ——公路纵坡坡度, %。

◆ 路面修正量 $(\Delta L_{\text{路面}})$

不同路面的噪声修正量见表 5.2-4。

表 5.2-4 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 $(L_{0F})_i$ 在沥青混凝土路面测得结果的修正。

根据工可报告，本项目全线采用 SMA 沥青砼面层，根据潘琮等发表的《低噪声沥青路面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 A_{bar}

i) 声屏障衰减量 (A_{bar})

无限长声屏障可按下式计算：

$$A_{bar} = \begin{cases} 10 \times \lg \left(\frac{3 \times \pi \times \sqrt{(1-t^2)}}{4 \times \tan^{-1} \left(\frac{(1-t)}{\sqrt{(1+t)}} \right)} \right) & t = \frac{40f\delta}{3c} \leq 1 \quad dB \\ 10 \times \lg \left(\frac{3 \times \pi \times \sqrt{(t^2-1)}}{2 \times \ln(t + \sqrt{(t^2-1)})} \right) & t = \frac{40f\delta}{3c} > 1 \quad dB \end{cases}$$

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：

A_{bar} 仍按无限长声屏障衰减量公式计算，然后根据图 5.2-2 进行修正，修正后的 A_{bar} 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。

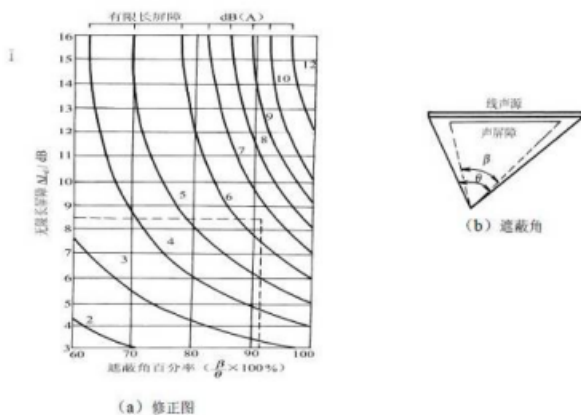


图 5.2-2 有限长度的声屏障及线声源的修正图

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 A_{bar} 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, $A_{bar}=0$

当预测点处于声影区, A_{bar} 决定于声程差 δ 。

$\delta=a+b-c$, 再查出 A_{bar} 。

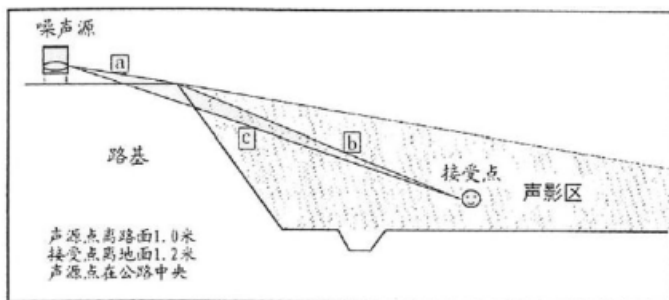


图 5.2-3 声程差计算示意图

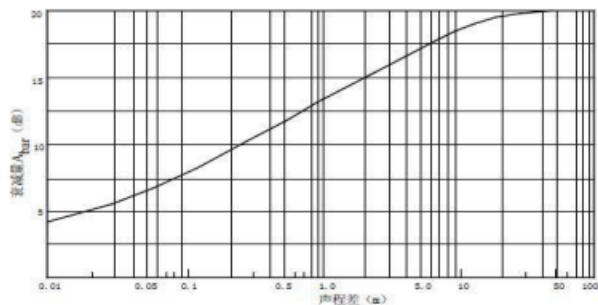


图 5.2-4 噪声衰减量 A_{bar} 与声程差 δ 关系曲线($f=500\text{Hz}$)

◆空气吸收引起的衰减(A_{atm})

空气吸收引起的衰减按以下公式计算：

$$A_{atm}=a(r-r_0)/1000$$

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 5.2-5。

表 5.2-5 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(A_{gr})

地面类型可分为：

- 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：

$$A_{gr}=4.8-(2h_m/r)(17+300/r)$$

式中：

r——声源到预测点的距离，m；

h_m ——传播路径平均离地高度，m，可按图 6.3-5 计算， $h_m=F/r$ ；F：面积，m²；r：m；

若 A_{gr} 计算出现负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

其他情况可参照 GB/T17247.2 进行计算。

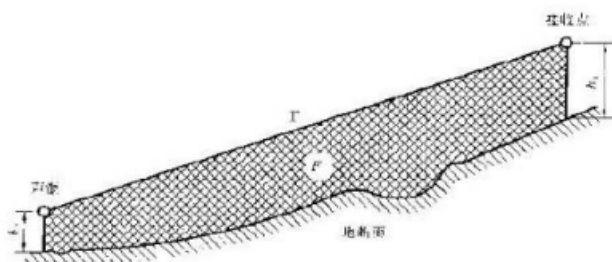


图 5.2-5 估计平均高度 h_m 的方法

c)由反射等引起的修正量(ΔL_3)

i)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 5.2-6。

表 5.2-6 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
$40 < D \leq 70$	2
$70 < D \leq 100$	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。当路线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:

$$\Delta L_{\text{反射}} = \frac{4H_b}{w} \leq 3.2\text{dB}$$

两侧建筑物是一般吸收性表面:

$$\Delta L_{\text{反射}} = \frac{2H_b}{w} \leq 1.6\text{dB}$$

两侧建筑物为全吸收表面:

$$\Delta L_{\text{反射}} \approx 0$$

式中: w ——为路线两侧建筑物反射面的间距, m ;

H_b ——为构筑物的平均高度, h , 取路线两侧较低一侧高度平均值代入计算, m 。

③小时车流量(N_i)

根据工可交通量预测数据进行计算,运营期各路段评价年的小时车流量列于表 5.2-7。

表 5.2-7 本项目各路段评价年小时车流量预测值 单位:辆/小时

序号	路段	评价水平年	时段	小车	中车	大车	总车流量
1	起点-灵山互通	2025 年	昼间	325	64	181	570
			夜间	65	13	36	114
		2031 年	昼间	541	96	312	949
			夜间	108	19	62	189
		2039 年	昼间	692	111	408	1211
夜间	138	22	82	242			
2	灵山互通-江口枢纽互通	2025 年	昼间	285	56	159	500
			夜间	57	11	32	100
		2031 年	昼间	498	88	287	873
			夜间	100	18	57	175
		2039 年	昼间	656	106	387	1149
夜间	131	21	77	229			
3	江口枢纽互通-平昌互通	2025 年	昼间	333	65	186	584
			夜间	67	13	37	117
		2031 年	昼间	582	103	336	1021
			夜间	116	21	67	204
		2039 年	昼间	745	120	439	1304
夜间	149	24	88	261			
4	平昌互通-贵福枢纽互通	2025 年	昼间	294	58	164	516
			夜间	59	12	33	104
		2031 年	昼间	519	92	300	911
			夜间	104	18	60	182
		2039 年	昼间	656	106	387	1149
夜间	131	21	77	229			
5	贵福枢纽互通-板桥枢纽互通	2025 年	昼间	328	64	183	575
			夜间	66	13	37	116
		2031 年	昼间	560	99	323	982
			夜间	112	20	65	197
		2039 年	昼间	709	114	418	1241
夜间	142	23	84	249			
6	板桥枢纽互通-青龙互通	2025 年	昼间	291	57	162	510
			夜间	58	11	32	101
		2031 年	昼间	508	90	293	891
			夜间	102	18	59	179
		2039 年	昼间	652	105	384	1141
夜间	130	21	77	228			
7	青龙互通-渠县互通	2025 年	昼间	338	66	189	593
			夜间	68	13	38	119
		2031 年	昼间	560	99	323	982
			夜间	112	20	65	197
		2039 年	昼间	697	112	411	1220

序号	路段	评价水平年	时段	小车	中车	大车	总车流量		
			夜间	139	22	82	243		
8	渠县互通-肖溪互通	2025年	昼间	304	60	170	534		
			夜间	61	12	34	107		
		2031年	昼间	529	94	305	928		
			夜间	106	19	61	186		
		2039年	昼间	670	108	395	1173		
			夜间	134	22	79	235		
9	肖溪互通-止点	2025年	昼间	276	54	154	484		
			夜间	55	11	31	97		
		2031年	昼间	505	90	292	887		
			夜间	101	18	58	177		
		2039年	昼间	655	105	386	1146		
			夜间	131	21	77	229		
		10	灵山连接线	2025年	昼间	48	9	27	84
					夜间	10	2	5	17
2031年	昼间			67	12	39	118		
	夜间			13	2	8	23		
2039年	昼间			143	23	84	250		
	夜间			29	5	17	51		
11	岩峰互通连接线	2025年	昼间	55	11	31	97		
			夜间	11	2	6	19		
		2031年	昼间	94	17	54	165		
			夜间	19	3	11	33		
		2039年	昼间	174	28	103	305		
			夜间	35	6	21	62		
12	板桥互通连接线	2025年	昼间	56	11	31	98		
			夜间	11	2	6	19		
		2031年	昼间	83	15	48	146		
			夜间	17	3	10	30		
		2039年	昼间	151	24	89	264		
			夜间	30	5	18	53		
13	渠县互通连接线	2025年	昼间	174	34	97	305		
			夜间	35	7	19	61		
		2031年	昼间	272	48	157	477		
			夜间	54	10	31	95		
		2039年	昼间	459	74	270	803		
			夜间	92	15	54	161		
14	肖溪互通连接线	2025年	昼间	93	18	52	163		
			夜间	19	4	10	33		
		2031年	昼间	160	28	92	280		
			夜间	32	6	18	56		
		2039年	昼间	301	48	178	527		
			夜间	60	10	36	106		

5.2.2.2 公路交通噪声预测

(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 5.2-8(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 5.2-9。

表 5.2-8 各路段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	2025年	昼间	/	69.9	67.5	65.9	64.7	63.7	62.9	62.2	61.6	61.1	60.5	60.1	59.6	59.2	58.9	58.5	58.1	57.8	57.5	57.2
			夜间	/	62.9	60.5	58.9	57.7	56.7	55.9	55.2	54.6	54.1	53.6	53.1	52.7	52.2	51.9	51.5	51.2	50.8	50.5	50.2
		2031年	昼间	/	72.2	69.7	68.2	67.0	66.0	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	/	65.2	62.7	61.1	60.0	59.0	58.2	57.5	56.9	56.3	55.8	55.3	54.9	54.5	54.1	53.8	53.4	53.1	52.8	52.5
		2039年	昼间	/	73.3	70.8	69.3	68.1	67.1	66.3	65.6	65.0	64.4	63.9	63.5	63.0	62.6	62.2	61.9	61.5	61.2	60.9	60.6
			夜间	/	66.3	63.8	62.3	61.1	60.1	59.3	58.6	58.0	57.4	56.9	56.5	56.0	55.6	55.2	54.9	54.5	54.2	53.9	53.6
灵山互通- 江口枢纽 互通	26	2025年	昼间	/	69.4	66.9	65.3	64.1	63.2	62.4	61.7	61.0	60.5	60.0	59.5	59.1	58.7	58.3	57.9	57.6	57.2	56.9	56.6
			夜间	/	62.4	59.9	58.3	57.1	56.2	55.4	54.7	54.1	53.5	53.0	52.5	52.1	51.7	51.3	50.9	50.6	50.3	49.9	49.6
		2031年	昼间	/	71.8	69.4	67.8	66.6	65.7	64.8	64.1	63.5	63.0	62.5	62.0	61.6	61.1	60.8	60.4	60.1	59.7	59.4	59.1
			夜间	/	64.9	62.4	60.8	59.6	58.7	57.9	57.2	56.5	56.0	55.5	55.0	54.6	54.2	53.8	53.4	53.1	52.7	52.4	52.1
		2039年	昼间	/	73.1	70.6	69.0	67.8	66.9	66.1	65.4	64.8	64.2	63.7	63.2	62.8	62.4	62.0	61.6	61.3	61.0	60.6	60.3
			夜间	/	66.1	63.6	62.0	60.8	59.9	59.1	58.4	57.8	57.2	56.7	56.2	55.8	55.4	55.0	54.6	54.3	54.0	53.6	53.3
江口枢纽 互通-平昌 互通	26	2025年	昼间	/	70.0	67.6	66.0	64.8	63.8	63.0	62.3	61.7	61.2	60.7	60.2	59.7	59.3	59.0	58.6	58.3	57.9	57.6	57.3
			夜间	/	63.1	60.6	59.0	57.8	56.9	56.1	55.4	54.7	54.2	53.7	53.2	52.8	52.4	52.0	51.6	51.3	50.9	50.6	50.3
		2031年	昼间	/	72.5	70.1	68.5	67.3	66.3	65.5	64.8	64.2	63.6	63.1	62.7	62.2	61.8	61.4	61.1	60.7	60.4	60.1	59.8
			夜间	/	65.5	63.1	61.5	60.3	59.3	58.5	57.8	57.2	56.7	56.1	55.7	55.2	54.8	54.4	54.1	53.7	53.4	53.1	52.8
		2039年	昼间	/	73.6	71.2	69.6	68.4	67.4	66.6	65.9	65.3	64.7	64.2	63.8	63.3	62.9	62.5	62.2	61.8	61.5	61.2	60.9
			夜间	/	66.6	64.2	62.6	61.4	60.4	59.6	58.9	58.3	57.8	57.3	56.8	56.3	55.9	55.6	55.2	54.9	54.5	54.2	53.9
平昌互通- 贵福枢纽 互通	26	2025年	昼间	/	69.5	67.0	65.4	64.3	63.3	62.5	61.8	61.2	60.6	60.1	59.6	59.2	58.8	58.4	58.1	57.7	57.4	57.1	56.8
			夜间	/	62.5	60.1	58.5	57.3	56.4	55.5	54.8	54.2	53.7	53.2	52.7	52.3	51.8	51.5	51.1	50.8	50.4	50.1	49.8
		2031年	昼间	/	72.0	69.6	68.0	66.8	65.8	65.0	64.3	63.7	63.2	62.6	62.2	61.7	61.3	60.9	60.6	60.2	59.9	59.6	59.3
			夜间	/	65.0	62.6	61.0	59.8	58.8	58.0	57.3	56.7	56.2	55.7	55.2	54.7	54.3	54.0	53.6	53.2	52.9	52.6	52.3
		2039年	昼间	/	78.3	73.1	70.6	69.0	67.8	66.9	66.1	65.4	64.8	64.2	63.7	63.2	62.8	62.4	62.0	61.6	61.3	61.0	60.6
			夜间	/	71.3	66.1	63.6	62.0	60.8	59.9	59.1	58.4	57.8	57.2	56.7	56.2	55.8	55.4	55.0	54.6	54.3	54.0	53.6
贵福枢纽 互通-板桥 枢纽互通	26	2025年	昼间	/	70.0	67.5	65.9	64.7	63.8	63.0	62.3	61.7	61.1	60.6	60.1	59.7	59.3	58.9	58.5	58.2	57.9	57.5	57.2
			夜间	/	63.0	60.6	59.0	57.8	56.8	56.0	55.3	54.7	54.1	53.6	53.2	52.7	52.3	51.9	51.6	51.2	50.9	50.6	50.3
		2031年	昼间	/	72.4	69.9	68.3	67.1	66.2	65.4	64.7	64.0	63.5	63.0	62.5	62.1	61.7	61.3	60.9	60.6	60.2	59.9	59.6
			夜间	/	65.4	62.9	61.3	60.1	59.2	58.4	57.7	57.1	56.5	56.0	55.5	55.1	54.7	54.3	53.9	53.6	53.3	53.0	52.7
		2039年	昼间	/	73.4	70.9	69.4	68.2	67.2	66.4	65.7	65.1	64.5	64.0	63.6	63.1	62.7	62.3	62.0	61.6	61.3	61.0	60.7
			夜间	/	66.4	64.0	62.4	61.2	60.2	59.4	58.7	58.1	57.6	57.1	56.6	56.1	55.7	55.4	55.0	54.6	54.3	54.0	53.7
板桥枢纽	26	2025年	昼间	/	69.4	67.0	65.4	64.2	63.3	62.5	61.8	61.1	60.6	60.1	59.6	59.2	58.8	58.4	58.0	57.7	57.3	57.0	56.7

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
互通-青龙互通		2031年	夜间	/	62.4	59.9	58.4	57.2	56.2	55.4	54.7	54.1	53.5	53.0	52.6	52.1	51.7	51.3	51.0	50.6	50.3	50.0	49.7
			昼间	/	71.9	69.5	67.9	66.7	65.7	64.9	64.2	63.6	63.1	62.5	62.1	61.6	61.2	60.9	60.5	60.1	59.8	59.5	59.2
			夜间	/	65.0	62.5	60.9	59.7	58.8	58.0	57.3	56.6	56.1	55.6	55.1	54.7	54.3	53.9	53.5	53.2	52.8	52.5	52.2
			昼间	/	73.0	70.6	69.0	67.8	66.9	66.0	65.3	64.7	64.2	63.7	63.2	62.8	62.3	62.0	61.6	61.3	60.9	60.6	60.3
青龙互通-渠县互通	26	2039年	夜间	/	66.0	63.6	62.0	60.8	59.9	59.1	58.4	57.7	57.2	56.7	56.2	55.8	55.4	55.0	54.6	54.3	53.9	53.6	53.3
			昼间	/	70.1	67.6	66.1	64.9	63.9	63.1	62.4	61.8	61.2	60.7	60.3	59.8	59.4	59.0	58.7	58.3	58.0	57.7	57.4
			夜间	/	63.1	60.7	59.1	57.9	56.9	56.1	55.4	54.8	54.3	53.7	53.3	52.8	52.4	52.0	51.7	51.3	51.0	50.7	50.4
			昼间	/	72.4	69.9	68.3	67.1	66.2	65.4	64.7	64.0	63.5	63.0	62.5	62.1	61.7	61.3	60.9	60.6	60.2	59.9	59.6
渠县互通-肖溪互通	26	2025年	昼间	/	69.6	67.2	65.6	64.4	63.5	62.7	62.0	61.3	60.8	60.3	59.8	59.4	59.0	58.6	58.2	57.9	57.5	57.2	56.9
			夜间	/	62.7	60.2	58.6	57.4	56.5	55.7	55.0	54.4	53.8	53.3	52.8	52.4	52.0	51.6	51.2	50.9	50.6	50.2	49.9
			昼间	/	72.1	69.6	68.1	66.9	65.9	65.1	64.4	63.8	63.2	62.7	62.3	61.8	61.4	61.0	60.7	60.3	60.0	59.7	59.4
			夜间	/	65.1	62.7	61.1	59.9	58.9	58.1	57.4	56.8	56.3	55.7	55.3	54.8	54.4	54.0	53.7	53.3	53.0	52.7	52.4
肖溪互通-止点	26	2031年	昼间	/	73.1	70.7	69.1	67.9	66.9	66.1	65.4	64.8	64.3	63.7	63.3	62.8	62.4	62.0	61.7	61.3	61.0	60.7	60.4
			夜间	/	66.1	63.7	62.1	60.9	60.0	59.1	58.4	57.8	57.3	56.8	56.3	55.9	55.4	55.1	54.7	54.4	54.0	53.7	53.4
			昼间	/	69.2	66.8	65.2	64.0	63.0	62.2	61.5	60.9	60.3	59.8	59.4	58.9	58.5	58.1	57.8	57.4	57.1	56.8	56.5
			夜间	/	62.2	59.8	58.2	57.0	56.0	55.2	54.5	53.9	53.4	52.9	52.4	52.0	51.5	51.2	50.8	50.5	50.1	49.8	49.5
灵山互通连接綫	10	2039年	昼间	/	73.0	70.6	69.0	67.8	66.8	66.0	65.3	64.7	64.2	63.6	63.2	62.7	62.3	61.9	61.6	61.2	60.9	60.6	60.3
			夜间	/	66.0	63.6	62.0	60.8	59.8	59.0	58.3	57.7	57.2	56.6	56.2	55.7	55.3	55.0	54.6	54.2	53.9	53.6	53.3
			昼间	52.5	44.2	37.6	35.4	34.0	32.9	32.0	31.3	30.7	30.2	29.7	29.2	28.8	28.4	28.1	27.8	27.5	27.2	26.9	26.7
			夜间	45.6	37.2	30.7	28.5	27.1	26.0	25.1	24.3	23.8	23.2	22.7	22.3	21.9	21.5	21.1	20.8	20.5	20.2	20.0	19.7
岩峰互通连接綫	10	2025年	昼间	54.1	45.7	39.2	37.0	35.6	34.5	33.6	32.8	32.3	31.7	31.2	30.8	30.4	30.0	29.6	29.3	29.0	28.7	28.5	28.2
			夜间	47.0	38.6	32.1	29.9	28.5	27.4	26.5	25.7	25.2	24.6	24.1	23.7	23.3	22.9	22.5	22.2	21.9	21.6	21.4	21.1
			昼间	57.4	49.1	42.5	40.3	38.9	37.8	36.9	36.1	35.6	35.0	34.5	34.1	33.7	33.3	33.0	32.6	32.3	32.1	31.8	31.5
			夜间	50.5	42.2	35.6	33.4	32.0	30.9	30.0	29.2	28.7	28.1	27.6	27.2	26.8	26.4	26.1	25.7	25.4	25.2	24.9	24.6
岩峰互通连接綫	10	2031年	昼间	52.0	43.7	37.1	34.9	33.5	32.4	31.5	30.8	30.2	29.7	29.2	28.7	28.3	27.9	27.6	27.3	27.0	26.7	26.4	26.2
			夜间	44.9	36.6	30.1	27.8	26.5	25.3	24.4	23.7	23.1	22.6	22.1	21.6	21.2	20.8	20.5	20.2	19.9	19.6	19.3	19.1
			昼间	54.4	46.0	39.5	37.3	35.9	34.8	33.9	33.1	32.6	32.0	31.5	31.1	30.7	30.3	30.0	29.6	29.3	29.1	28.8	28.5
			夜间	47.4	39.1	32.5	30.3	28.9	27.8	26.9	26.1	25.6	25.0	24.5	24.1	23.7	23.3	23.0	22.6	22.3	22.1	21.8	21.5

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
		2039年	昼间	57.1	48.8	42.2	40.0	38.6	37.5	36.6	35.9	35.3	34.7	34.2	33.8	33.4	33.0	32.7	32.3	32.0	31.8	31.5	31.3
			夜间	50.2	41.8	35.3	33.1	31.7	30.6	29.7	28.9	28.4	27.8	27.3	26.9	26.5	26.1	25.8	25.4	25.1	24.8	24.6	24.3
板桥互通 连接线	10	2025年	昼间	53.2	44.8	38.3	36.1	34.7	33.6	32.7	31.9	31.4	30.8	30.3	29.9	29.5	29.1	28.7	28.4	28.1	27.8	27.6	27.3
			夜间	46.0	37.7	31.2	28.9	27.6	26.5	25.6	24.8	24.3	23.7	23.2	22.8	22.3	22.0	21.6	21.3	21.0	20.7	20.5	20.2
		2031年	昼间	55.0	46.7	40.1	37.9	36.5	35.4	34.5	33.8	33.2	32.6	32.1	31.7	31.3	30.9	30.6	30.2	29.9	29.7	29.4	29.2
			夜间	48.1	39.8	33.3	31.0	29.7	28.5	27.6	26.9	26.3	25.8	25.3	24.8	24.4	24.0	23.7	23.4	23.1	22.8	22.5	22.3
		2039年	昼间	57.6	49.3	42.8	40.5	39.2	38.0	37.1	36.4	35.8	35.3	34.8	34.3	33.9	33.5	33.2	32.9	32.6	32.3	32.0	31.8
			夜间	50.6	42.3	35.8	33.6	32.2	31.1	30.2	29.4	28.9	28.3	27.8	27.4	27.0	26.6	26.2	25.9	25.6	25.3	25.1	24.8
渠县互通 连接线	10	2025年	昼间	58.1	49.8	43.2	41.0	39.6	38.5	37.6	36.9	36.3	35.8	35.3	34.8	34.4	34.0	33.7	33.4	33.1	32.8	32.5	32.3
			夜间	51.1	42.8	36.2	34.0	32.6	31.5	30.6	29.9	29.3	28.8	28.3	27.8	27.4	27.0	26.7	26.4	26.1	25.8	25.5	25.3
		2031年	昼间	60.1	51.8	45.3	43.0	41.7	40.5	39.6	38.9	38.3	37.8	37.3	36.8	36.4	36.1	35.7	35.4	35.1	34.8	34.5	34.3
			夜间	53.1	44.8	38.3	36.0	34.7	33.5	32.6	31.9	31.3	30.8	30.3	29.8	29.4	29.0	28.7	28.4	28.1	27.8	27.5	27.3
		2039年	昼间	62.4	54.1	47.6	45.4	44.0	42.9	42.0	41.2	40.7	40.1	39.6	39.2	38.8	38.4	38.0	37.7	37.4	37.1	36.9	36.6
			夜间	55.5	47.1	40.6	38.4	37.0	35.9	35.0	34.2	33.7	33.1	32.6	32.2	31.8	31.4	31.1	30.7	30.4	30.2	29.9	29.6
肖溪互通 连接线	10	2025年	昼间	55.4	47.0	40.5	38.3	36.9	35.8	34.9	34.1	33.6	33.0	32.5	32.1	31.7	31.3	31.0	30.6	30.3	30.1	29.8	29.5
			夜间	48.4	40.1	33.6	31.3	30.0	28.9	28.0	27.2	26.7	26.1	25.6	25.1	24.7	24.4	24.0	23.7	23.4	23.1	22.9	22.6
		2031年	昼间	57.8	49.5	43.0	40.7	39.4	38.2	37.3	36.6	36.0	35.5	35.0	34.5	34.1	33.7	33.4	33.1	32.8	32.5	32.2	32.0
			夜间	50.8	42.5	36.0	33.7	32.4	31.2	30.3	29.6	29.0	28.5	28.0	27.5	27.1	26.8	26.4	26.1	25.8	25.5	25.2	25.0
		2039年	昼间	60.6	52.3	45.8	43.5	42.2	41.0	40.1	39.4	38.8	38.3	37.8	37.3	36.9	36.6	36.2	35.9	35.6	35.3	35.0	34.8
			夜间	53.7	45.3	38.8	36.6	35.2	34.1	33.2	32.4	31.9	31.3	30.8	30.4	30.0	29.6	29.2	28.9	28.6	28.3	28.1	27.8

表 5.2-9 本项目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	2025 年达标距离 (m)		2031 年达标距离 (m)		2039 年达标距离 (m)	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	起点-灵山互通	4a 类	20	81	29	130	35	151
		2 类	120	208	181	300	220	>300
2	灵山互通-江口枢纽互通	4a 类	18	74	27	120	33	150
		2 类	110	188	171	286	210	>300
3	江口枢纽互通-平昌互通	4a 类	20	83	31	135	42	167
		2 类	122	192	194	>300	230	>300
4	平昌互通-贵福枢纽互通	4a 类	18	78	31	125	43	160
		2 类	112	192	194	288	220	>300
5	贵福枢纽互通-板桥枢纽互通	4a 类	20	85	29	132	47	160
		2 类	121	210	188	>300	236	>300
6	板桥枢纽互通-青龙互通	4a 类	18	75	28	122	34	210
		2 类	112	190	173	285	150	>300
7	青龙互通-渠县互通	4a 类	21	87	29	132	36	220
		2 类	126	216	188	>300	156	>300
8	渠县互通-肖溪互通	4a 类	19	80	28	126	34	215
		2 类	118	198	180	296	152	>300
9	肖溪互通-止点	4a 类	18	73	28	123	32	210
		2 类	115	183	174	290	150	>300
10	灵山连接线	4a 类	<5	<5	<5	<5	<5	<5
		2 类	<5	<5	<5	<5	<5	12
11	岩峰互通连接线	4a 类	<5	<5	<5	<5	<5	<5
		2 类	<5	<5	<5	<5	<5	11
12	板桥互通连接线	4a 类	<5	<5	<5	<5	<5	<5
		2 类	<5	<5	<5	<5	<5	11
13	渠县互通连接线	4a 类	<5	<5	<5	<5	<5	11
		2 类	<5	13	11	14	12	17
14	肖溪互通连接线	4a 类	<5	<5	<5	<5	<5	<5
		2 类	<5	<5	<5	11	11	15

(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，路线从三溪乡、云台镇乡镇规划区边缘通过，但路线主要以隧道方式通过，交通噪声对局部区域城市规划区影响较小。路线 K165+000~K166+500 段临近岳家镇城镇规划区，区域地质相对平坦，交通噪声对区域城市用地规划布局有一定的影响，因此，本次评价以 K165+000~K166+500 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，并以中民村小学（K163+200）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 5.2-6~5.2-11。

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。

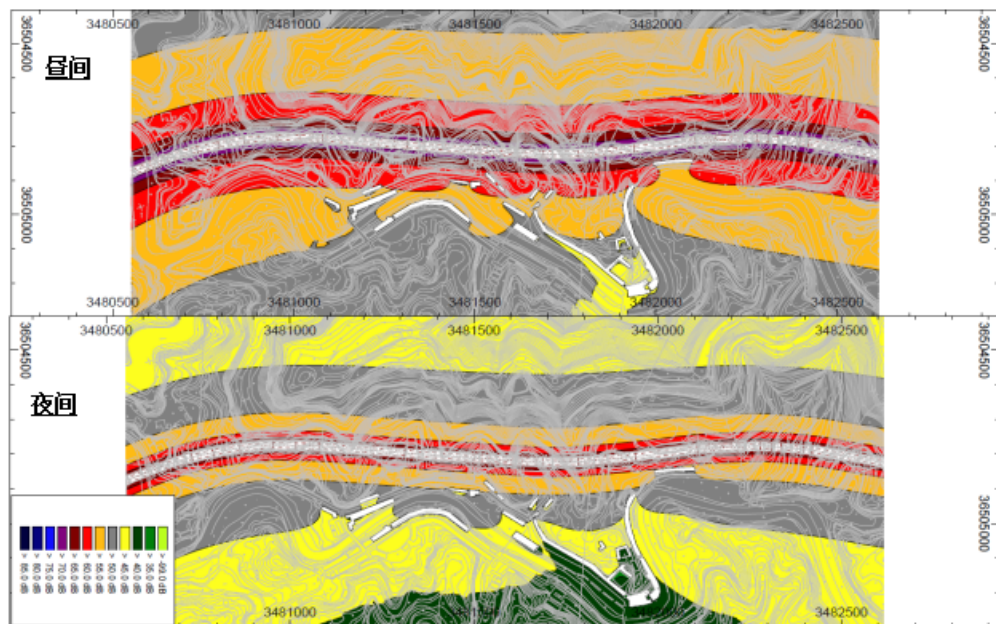


图 5.2-6 营运近期典型路段（K165+000-K166+500）平面噪声等值线分布图

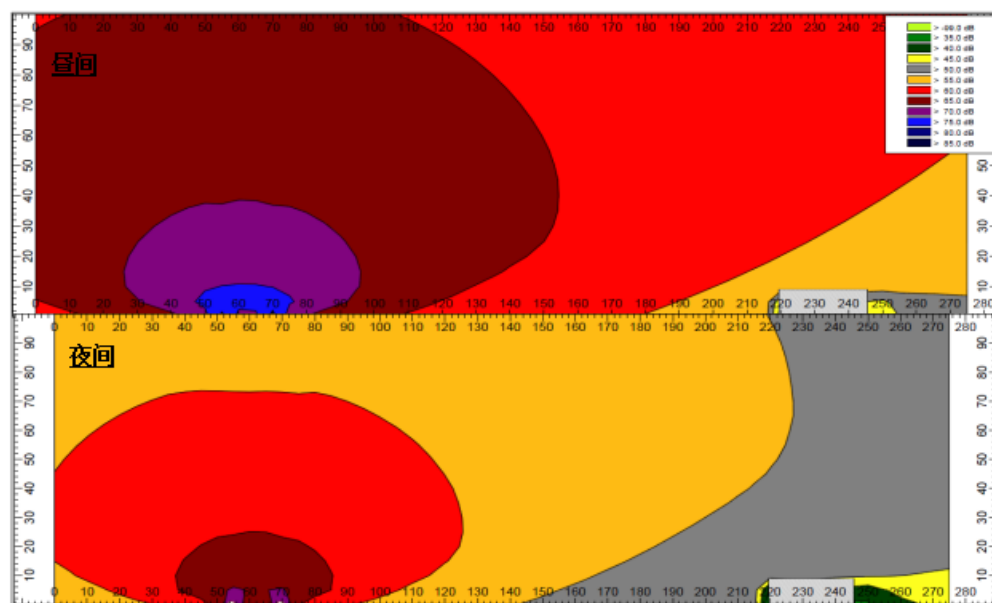


图 5.2-7 营运近期典型断面（K163+200）垂向噪声等值线分布图

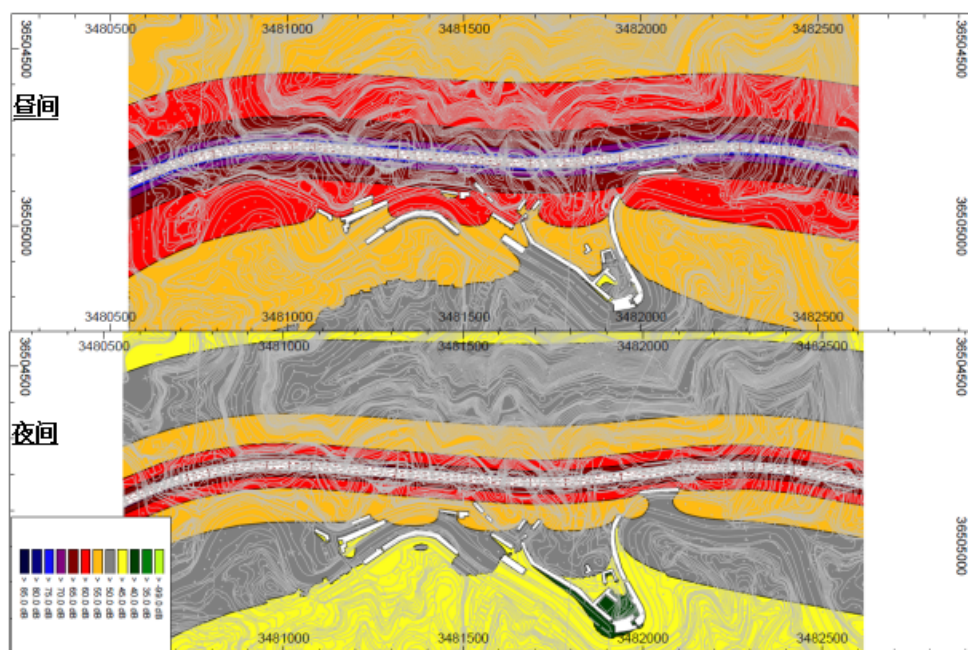


图 5.2-8 营运中期典型路段（K165+000-K166+500）平面噪声等值线分布图

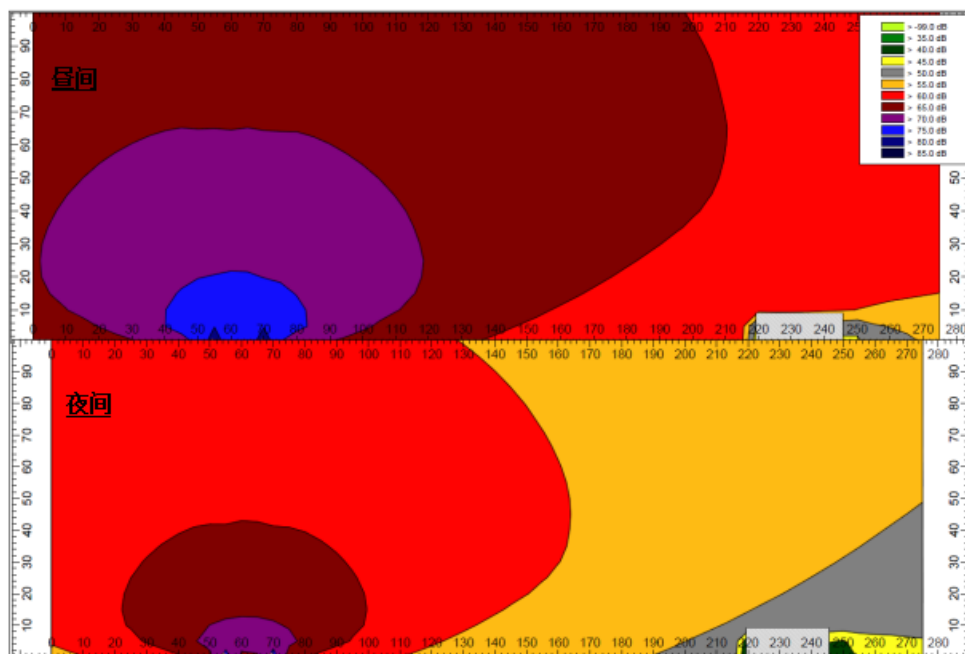


图 5.2-9 营运中期典型断面（K163+200）垂向噪声等值线分布图

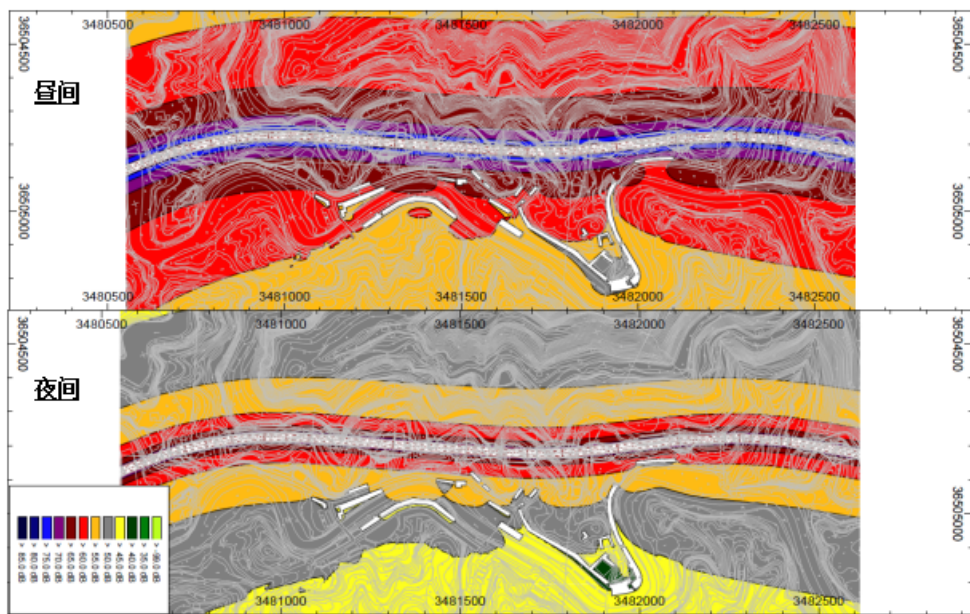


图 5.2-10 营运远期典型路段（K165+000-K166+500）平面噪声等值线分布图

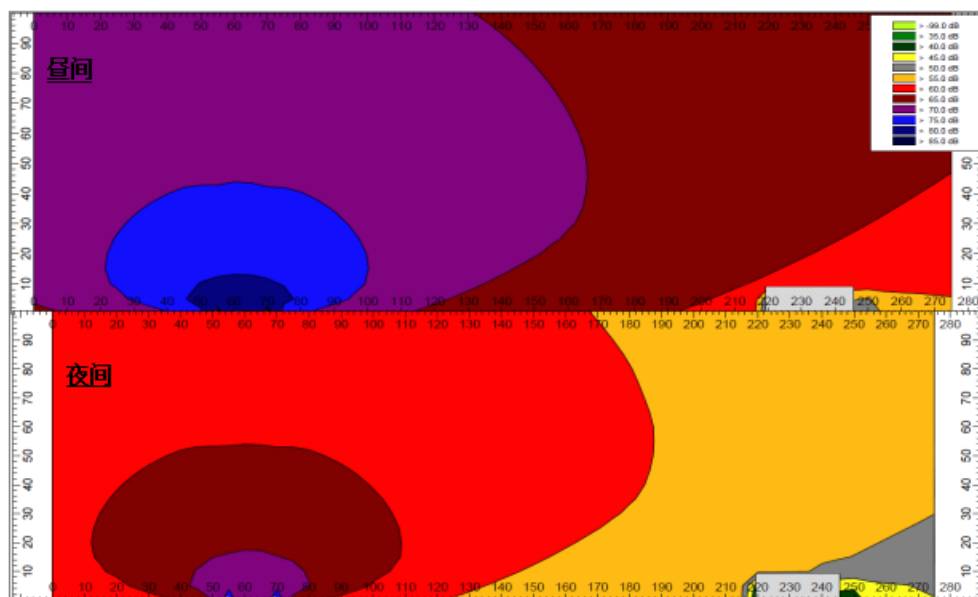


图 5.2-11 营运远期典型断面（K163+200）垂向噪声等值线分布图

5.2.2.3 评价范围内敏感点环境噪声预测值

5.2.2.3.1 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：

$$L_{AeqT} = 10 \lg [10^{0.1L_{Aeq交}} + 10^{0.1L_{Aeq背}}]$$

式中： L_{AeqT} —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，背景值取用情况参见表 4.3-3。

5.2.2.3.2 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 5.2-12 本项目营运期声环境敏感点噪声预测值及分析 单位: LAeq(dB)

序号	保护目标名称	桩号范围及方位	执行标准	预测楼层	首排房屋与路线关系(m)			背景值		近期贡献值		中期贡献值		远期贡献值		近期叠加值		中期叠加值		远期叠加值		标准值		近期超标里		中期超标里		远期超标里		超标影响人数	声环境影响分析		
					红线	中线	高差	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜			昼	夜
1	檬子坝村	K110+800-K111+100 右侧	2类	1F	50	80	23	52.5	36.1	47.7	40.7	50.0	43.0	51.1	44.1	53.7	42.0	54.4	43.8	54.9	44.7	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	达标		
2	桐花坪村	K116+050-K116+500 右侧	2类	1F	82	112	-26	50	39	52.4	45.5	54.7	47.8	55.8	48.9	54.4	46.4	56.0	48.3	56.8	49.3	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	达标		
3	丁滩寺	K117+250-K117+800 右侧	2类	1F	70	100	-30	50	39	52.6	45.6	54.9	47.9	56.0	49.0	54.5	46.5	56.1	48.4	57.0	49.4	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	达标		
			4a类	1F	26	43	-36	53.5	39	52.6	44.5	54.9	46.8	56.0	47.9	56.1	45.6	57.3	47.5	57.9	48.4	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	达标		
4	三溪社区	K121+000-K121+190 右侧	4a类	1F	30	47	-36	53.5	39	53.9	45.9	56.2	48.2	57.3	49.3	56.7	46.7	58.1	48.7	58.8	49.7	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	达标		
5	张家山村	K123+450-K123+700 右侧	4a类	1F	31	48	-30	48	39.5	53.9	45.9	56.2	48.2	57.3	49.3	54.9	46.8	56.8	48.7	57.8	49.7	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	达标		
6	李家坝	K124+100-K124+600 右侧	2类	主线	80	110	2	48	39.5	53.0	46.1	55.3	48.4	56.4	49.5	54.2	47.0	56.0	48.9	57.0	49.9	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	达标
				K匝道	30	37																											
				灵山互通连接线	110	117																											
7	草坝村	K125+880-K126+050 左侧	4a类	1F	17	47	38	48.1	41	46.2	39.2	48.5	41.5	49.6	42.6	50.3	43.2	51.3	44.3	51.9	44.9	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	达标		
8	王家岭	K128+850-K129+200 右侧	4a类	1F	30	42	32	48.1	41	48.6	41.6	50.9	43.9	52.0	45.0	51.4	44.3	52.7	45.7	53.5	46.5	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	达标		
9	庙坪村	K137+750-K138+000 左侧	2类	1F	82	102	48	46.5	39.5	41.9	34.9	44.2	37.2	45.3	38.3	47.8	40.8	48.5	41.5	49.0	42.0	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	达标		
10	铺坪社区	K141+700-K141+825 右侧	2类	1F	83	103	7	47.8	38	51.8	44.8	54.1	47.1	55.2	48.2	53.3	45.6	55.0	47.6	55.9	48.6	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	达标		
11	星光社区	K152+450-K152+750 左侧	2类	1F	134	164	-24	53.1	38.5	43.0	36.0	45.3	38.3	46.4	39.4	53.5	40.4	53.8	41.4	53.9	42.0	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	/	达标	
				3F	134	164	-18	53.1	38.5	44.9	37.9	47.2	40.2	48.3	41.3	53.7	41.2	54.1	42.4	54.3	43.1	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	达标		
				5F	134	164	-12	53.1	38.5	46.8	39.8	49.1	42.1	50.2	43.2	54.0	42.2	54.6	43.7	54.9	44.5	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	达标		
12	中民村小学	K163+150-K163+300 左侧	2类	1F	112	142	-4	50.2	41.8	52.5	45.5	54.8	47.8	55.9	48.9	54.5	47.0	56.1	48.8	56.9	49.7	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	达标		
				3F	112	142	-1	49.6	40	52.9	45.9	55.2	48.2	56.3	49.3	54.6	46.9	56.3	48.8	57.1	49.8	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	达标		
13	中民村	K164+000-K164+300 右侧	4a类	1F	28	45	-13	52.5	39.5	56.8	49.8	59.1	52.1	60.2	53.2	58.2	50.2	60.0	52.3	60.9	53.4	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	/	达标		
14	双竹村	K165+700-K166+500 左侧	4a类	1F	15	45	-3	52.5	39.5	61.4	54.4	63.7	56.7	64.8	57.8	61.9	54.5	64.0	56.8	65.0	57.9	70.0	55.0	/	/	/	1.8	/	2.9	27户, 108人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运中、远期夜间超标, 最大超标 0.6dB。		
			2类	1F	37	67	-9	52.5	39.5	58.1	51.1	60.4	53.4	61.5	54.5	59.2	51.4	61.1	53.6	62.0	54.6	60.0	50.0	/	1.4	1.1	3.6	2.0	4.6	90户, 360人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运中、远期昼间超标, 超标量 ≤2.0dB; 营运近、中、远期夜间超标, 超标量 ≤4.6dB。		
15	凤凰寨	K175+700-K176+000 左侧	2类	1F	136	166	59	47	42	37.4	30.4	39.7	32.7	40.8	33.8	47.5	42.3	47.7	42.5	47.9	42.6	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	达标		
16	石盘村	K176+440-K177+220 两侧	4a类右侧	1F	17	52	0	47	42	63.7	56.7	66.0	59.0	67.1	60.1	63.8	56.8	66.1	59.1	67.1	60.2	70.0	55.0	/	1.8	/	4.1	/	5.2	10户, 40人	敏感点受本项目交通噪声影响,		

序号	保护目标名称	桩号范围及方位	执行标准	预测楼层	首排房屋与路线关系(m)			背景值		近期贡献值		中期贡献值		远期贡献值		近期叠加值		中期叠加值		远期叠加值		标准值		近期超标里		中期超标里		远期超标里		超标影响人数	声环境影响分析			
					红线	中线	高差	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜			昼	夜	
					1F	20	56	-7	47	42	60.5	53.5	62.8	55.8	63.9	56.9	60.7	53.8	62.9	56.0	64.0	57.0	70.0	55.0	/	/	/	1.0	/	2.0	14户, 64人	营运中、远期夜间超标, 超标里 $\leq 5.2\text{dB}$ 。		
			2类左侧	1F	111	147	-2	47	42	54.9	47.9	57.2	50.2	58.3	51.3	55.6	48.9	57.6	50.8	58.6	51.8	60.0	50.0	/	/	/	0.8	/	1.8	21户, 84人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运中、远期夜间超标, 超标里 $\leq 2.0\text{dB}$ 。			
17	永安村	K178+100~K178+360右侧	2类	1F	37	62	9	47	42	53.8	46.9	56.1	49.2	57.2	50.3	54.6	48.1	56.6	50.0	57.6	50.9	60.0	50.0	/	/	/	/	/	0.9	22户, 88人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运远期夜间超标, 超标里 $\leq 0.9\text{dB}$ 。			
18	崇兴寺村	K179+160~K179+520右侧	4a类	1F	20	39	5	47	42	61.0	54.0	63.3	56.3	64.4	57.4	61.2	54.3	63.4	56.5	64.5	57.5	70.0	55.0	/	/	/	1.5	/	2.5	10户, 40人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运中、远期夜间超标, 超标里 $\leq 2.8\text{dB}$ 。			
19	中文村	K187+480~K188+200右侧	2类	1F	60	85	-11	47	42	57.0	50.0	59.3	52.3	60.4	53.4	57.4	50.6	59.5	52.7	60.6	53.7	60.0	50.0	/	0.6	/	2.7	0.6	3.7	18户, 72人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运远期昼间超标, 超标里 $\leq 0.6\text{dB}$; 营运中、远期夜间超标, 超标里 $\leq 3.7\text{dB}$ 。			
20	沿河社区	K189+320~K189+800两侧	2类右侧	1F	74	114	-11	48	40	55.7	48.7	58.0	51.0	59.1	52.1	56.4	49.2	58.4	51.3	59.4	52.4	60.0	50.0	/	/	/	1.3	/	2.4	15户, 60人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运中、远期夜间超标, 超标里 $\leq 2.4\text{dB}$ 。			
				1F	51	71	-5	48	40	48.5	52.5	50.8	54.8	51.9	55.9	51.3	52.7	52.6	54.9	53.4	56.0	60.0	50.0	/	2.7	/	4.9	/	6.0	13户, 52人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运近、中、远期夜间超标, 超标里 $\leq 6.0\text{dB}$ 。			
			4a类	右侧	1F	25	40	-23	48	40	53.9	47.0	56.2	49.3	57.3	50.4	54.9	47.8	56.8	49.8	57.8	50.8	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
				左侧	1F	21	39	-10	48	40	59.0	52.0	61.3	54.3	62.4	55.4	59.3	52.3	61.5	54.5	62.6	55.5	70.0	55.0	/	/	/	/	/	0.5	3户, 12人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运远期夜间超标, 超标里 $\leq 0.5\text{dB}$ 。		
21	沿河坝村	K191+160~K191+460两侧	4a类左侧	1F	20	59	-4	48	39	61.6	54.6	63.9	56.9	65.0	58.0	61.8	54.7	64.0	57.0	65.1	58.1	70.0	55.0	/	/	/	2.0	/	3.1	17户, 68人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运中、远期夜间超标, 超标里 $\leq 3.1\text{dB}$ 。			
			2类右侧	1F	94	130	-12	48	39	54.2	47.3	56.5	49.6	57.6	50.7	55.1	47.9	57.1	50.0	58.1	51.0	60.0	50.0	/	/	/	/	/	1.0	7户, 28人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运远期夜间超标, 超标里 $\leq 1.0\text{dB}$ 。			

序号	保护目标名称	桩号范围及方位	执行标准	预测楼层	首排房屋与路线关系(m)			背景值		近期贡献值		中期贡献值		远期贡献值		近期叠加值		中期叠加值		远期叠加值		标准值		近期超标里		中期超标里		远期超标里		超标影响人数	声环境影响分析					
					红线	中线	高差	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜			昼	夜			
22	大林沟	K193+080~K193+880 右侧	2类	1F	76	111	-9	48	39	51.2	44.2	53.5	46.5	54.6	47.6	52.9	45.3	54.6	47.2	55.5	48.2	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
			4a类	1F	20	53	-13	48	39	58.2	51.2	60.5	53.5	61.6	54.6	58.6	51.5	60.7	53.7	61.8	54.7	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
23	龙家咀	K195+000~K195+660 右侧	2类	1F	92	130	-9	48	39	50.3	43.4	52.6	45.7	53.7	46.8	52.3	44.7	53.9	46.5	54.7	47.5	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运近、中、远期昼间超标, 超标里≤3.5dB; 营运近、中、远期夜间超标, 超标里≤6.5dB。
				1F	38	58	-2	48	39	60.0	53.0	62.3	55.3	63.4	56.4	60.3	53.2	62.5	55.4	63.5	56.5	60.0	50.0	0.3	3.2	2.5	5.4	3.5	6.5	13户, 52人						
24	三湾村	K196+240~K196+980 两侧	4a类	左侧	1F	19	37	-8	48	41.5	58.1	51.1	60.4	53.4	61.5	54.5	58.5	51.6	60.6	53.7	61.7	54.7	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
				右侧	1F	13	29	-11	48	41.5	57.4	50.4	59.7	52.7	60.8	53.8	57.9	50.9	60.0	53.0	61.0	54.0	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
			2类	左侧	1F	91	141	-3	48	41.5	54.0	47.0	56.3	49.3	57.4	50.4	55.0	48.1	56.9	50.0	57.9	50.9	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	0.9	15户, 60人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运远期夜间超标, 超标里≤0.9dB。		
				右侧	1F	50	63	-20	48	41.5	52.9	45.9	55.2	48.2	56.3	49.3	54.1	47.2	56.0	49.0	56.9	50.0	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
25	白岩村	K197+880~K198+340 左侧	4a类	主线	1F	26	57	-4	48	41.5	62.1	55.1	64.4	57.4	65.5	58.5	62.3	55.3	64.5	57.5	65.6	58.6	70.0	55.0	/	0.3	/	2.5	/	3.6	18户, 72人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运近、中、远期夜间超标, 超标里≤3.6dB。				
				A匝道	1F		29	-4																												
				B匝道	1F		59	76																									-4			
			2类	1F	42	63	4	48	41.5	55.6	48.6	57.9	50.9	59.0	52.0	56.3	49.4	58.3	51.4	59.3	52.4	60.0	50.0	/	/	/	1.4	/	2.4	28户, 112人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运中、远期夜间超标, 超标里≤2.4dB。					
26	双凤村	K199+580~K199+840 两侧	4a类右侧	1F	12	45	-1	46.5	40	63.4	56.4	65.7	58.7	66.8	59.8	63.5	56.5	65.8	58.8	66.8	59.8	70.0	55.0	/	1.5	/	3.8	/	4.8	14户, 64人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运近、中、远期夜间超标, 超标里≤4.8dB。					
			2类左侧	1F	42	65	7	46.5	40	57.6	50.6	59.9	52.9	61.0	54.0	57.9	51.0	60.1	53.1	61.2	54.2	60.0	50.0	/	1.0	0.1	3.1	1.2	4.2	7户, 28人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运中、远期昼间超标, 超标里≤1.2dB; 营运近、中、远期夜间超标, 超标里≤4.2dB。					
27	凤山村	K200+880~K201+820 两侧	4a类右侧	1F	18	59	-9	46.5	40	59.9	52.9	62.2	55.2	63.3	56.3	60.1	53.1	62.3	55.3	63.4	56.4	70.0	55.0	/	/	/	0.3	/	1.4	14户, 64人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运中、远期夜间超标, 超标里≤1.4dB。					
			2类左侧	1F	40	80	-7	46.5	40	59.0	52.0	61.3	54.3	62.4	55.4	59.2	52.3	61.4	54.5	62.5	55.5	60.0	50.0	/	2.3	1.4	4.5	2.5	5.5	7户, 28人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运中、远期昼间超标, 超标里≤2.5dB; 营运近、中、远期夜间超标, 超标里≤5.5dB。					

序号	保护目标名称	桩号范围及方位	执行标准	预测楼层	首排房屋与路线关系(m)			背景值		近期贡献值		中期贡献值		远期贡献值		近期叠加值		中期叠加值		远期叠加值		标准值		近期超标里		中期超标里		远期超标里		超标影响人数	声环境影响分析		
					红线	中线	高差	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜			昼	夜
				1F	57	79	2	46.5	40	60.1	53.1	62.4	55.4	63.5	56.5	60.3	53.3	62.5	55.5	63.6	56.6	60.0	50.0	0.3	3.3	2.5	5.5	3.6	6.6	11户, 44人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运近、中、远期间超标, 超标量≤3.6dB; 营运近、中、远期间夜间超标, 超标量≤6.6dB。		
28	北坡村	K203+200~K203+760 两侧	4a类左侧	1F	15	37	4	46.5	40	61.3	54.4	63.6	56.7	64.7	57.8	61.4	54.6	63.7	56.8	64.8	57.9	70.0	55.0	/	/	/	1.8	/	2.9	20户, 80人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运中、远期间夜间超标, 超标量≤2.9dB。		
			2类右侧	1F	44	68	1	46.5	40	60.8	53.8	63.1	56.1	64.2	57.2	61.0	54.0	63.2	56.2	64.3	57.3	60.0	50.0	1.0	4.0	3.2	6.2	4.3	7.3	18户, 72人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运近、中、远期间超标, 超标量≤4.3dB; 营运近、中、远期间夜间超标, 超标量≤7.3dB。		
29	新店村	K204+200~K204+420 两侧	4a类右侧	主线	1F	20	42	-2	48.5	36.5	62.7	55.7	65.0	58.0	66.1	59.1	62.9	55.8	65.1	58.0	66.2	59.1	70.0	55.0	/	0.8	/	3.0	/	4.1	15户, 60人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运近、中、远期间夜间超标, 超标量≤4.1dB。	
			2类左侧	K匝道	1F	67	79	1	48.5	36.5	59.3	52.3	61.6	54.6	62.7	55.7	59.6	52.4	61.8	54.7	62.9	55.8	60.0	50.0	/	2.4	1.8	4.7	2.9	5.8	7户, 28人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运中、远期间超标, 超标量≤2.9dB; 营运近、中、远期间夜间超标, 超标量≤5.8dB。	
30	烂田沟	K204+600~K205+300 左侧	4a类	主线	1F	132	150	5	48.5	36.5	52.8	45.8	55.1	48.1	56.2	49.2	54.2	46.3	56.0	48.4	56.9	49.4	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	/	/	
				B匝道	104	111																											
				C匝道	40	47																											
				K匝道	59	69																											
			4a类	E匝道	16	23																											
				主线	1F	62	83	4	48.5	36.5	56.3	49.3	58.6	51.6	59.7	52.7	57.0	49.5	59.0	51.7	60.0	52.8	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/
				B匝道	58	65																											
				C匝道	19	26																											
E匝道	14	21																															
31	白衣村	K205+440~K205+780 左侧	4a类	主线	1F	23	42	7	48.5	36.5	58.5	50.5	60.8	52.8	61.9	53.9	58.9	50.7	61.0	52.9	62.1	54.0	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	/	/	
32	园井村	K205+980~K206+940 两侧	2类	左侧	1F	63	82	1	48.5	36.5	60.3	53.3	62.6	55.6	63.7	56.7	60.6	53.4	62.8	55.7	63.8	56.7	60.0	50.0	0.6	3.4	2.8	5.7	3.8	6.7	34户, 136人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运近、中、远期间超标, 超	

序号	保护目标名称	桩号范围及方位	执行标准	预测楼层	首排房屋与路线关系(m)			背景值		近期贡献值		中期贡献值		远期贡献值		近期叠加值		中期叠加值		远期叠加值		标准值		近期超标里		中期超标里		远期超标里		超标影响人数	声环境影响分析			
					红线	中线	高差	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜			昼	夜	
					右侧	1F	52	71	10	48.5	36.5	53.3	46.3	55.6	48.6	56.7	49.7	54.5	46.7	56.4	48.9	57.3	49.9	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	/	标里≤3.8dB; 营运近、中、远期夜间超标, 超标里≤6.7dB。
33	张家沟	K207+520~K208+000 右侧	2类	1F	51	78	1	49.5	37.1	60.6	51.6	62.9	53.9	64.0	55.0	60.9	51.8	63.1	54.0	64.2	55.1	60.0	50.0	0.9	1.8	3.1	4.0	4.2	5.1	17户, 68人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运近、中、远期昼间超标, 超标里≤4.2dB; 营运近、中、远期夜间超标, 超标里≤5.1dB。			
34	大田村	K208+560~K208+860 两侧	4a类	左侧	1F	32	47	-3	49.5	37.1	62.3	55.3	64.6	57.6	65.7	58.7	62.5	55.4	64.7	57.6	65.8	58.7	70.0	55.0	/	0.4	/	2.6	/	3.7	6户, 24人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运近、中、远期夜间超标, 超标里≤3.7dB。		
				右侧	1F	14	31	1	49.5	37.1	68.3	61.3	70.6	63.6	71.7	64.7	68.4	61.3	70.6	63.6	71.7	64.7	70.0	55.0	/	6.3	0.6	8.6	1.7	9.7	9户, 36人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运中、远期昼间超标, 超标里≤1.7dB; 营运近、中、远期夜间超标, 超标里≤9.7dB。		
35	玉青村	K210+780~K211+060 右侧	4a类	1F	16	37	3	49.5	37.1	63.2	56.2	65.5	58.5	66.6	59.6	63.4	56.3	65.6	58.5	66.7	59.6	70.0	55.0	/	1.3	/	3.5	/	4.6	11户, 44人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运近、中、远期夜间超标, 超标里≤4.6dB。			
36	清贤村	K211+880~K213+000 两侧	4a类	左侧	1F	13	37	10	48	39.2	58.9	51.9	61.2	54.2	62.3	55.3	59.2	52.1	61.4	54.3	62.5	55.4	70.0	55.0	/	/	/	/	/	0.4	22户, 88人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运远期夜间超标, 超标里≤0.4dB。		
					1F	25	46	6	48	39.2	60.0	52.1	62.3	54.4	63.4	55.5	60.3	52.3	62.5	54.5	63.5	55.6	70.0	55.0	/	/	/	/	/	0.6	9户, 36人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运远期夜间超标, 超标里≤0.6dB。		
				右侧	1F	25	42	7	48	39.2	58.4	51.4	60.7	53.7	61.8	54.8	58.8	51.7	60.9	53.9	62.0	54.9	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
				2类	右侧	1F	56	71	-8	48	39.2	60.1	53.1	62.4	55.4	63.5	56.5	60.4	53.3	62.6	55.5	63.6	56.6	60.0	50.0	0.4	3.3	2.6	5.5	3.6	6.6	14户, 54人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运近、中、远期昼间超标, 超标里≤3.6dB; 营运近、中、远期夜间超标, 超标里≤6.6dB。	
37	岩峰社区	K213+480~K214+600 左侧	2类	1F	130	155	-5	48	39.2	48.5	41.5	50.8	43.8	51.9	44.9	51.3	43.5	52.6	45.1	53.4	45.9	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
				1F	71	94	6	48	39.2	53.1	46.1	55.4	48.4	56.5	49.5	54.3	46.9	56.1	48.9	57.1	49.9	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
38	书湾	K215+080~K215+300 右侧	2类	主 线 D 匝 道	1F	43	66	3	48	39.2	53.2	46.2	55.5	48.5	56.6	49.6	54.3	47.0	56.2	49.0	57.2	50.0	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
						52	3	3																										

序号	保护目标名称	桩号范围及方位	执行标准	预测楼层	首排房屋与路线关系(m)			背景值		近期贡献值		中期贡献值		远期贡献值		近期叠加值		中期叠加值		远期叠加值		标准值		近期超标量		中期超标量		远期超标量		超标影响人数	声环境影响分析	
					红线	中线	高差	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜			昼
39	回龙村	K216+480~K216+660 左侧	4b类	1F	71	141	-13	56.5	44.1	57.7	50.7	60.0	53.0	61.1	54.1	60.2	51.6	61.6	53.5	62.4	54.5	70.0	60.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/
40	福城村	K219+240~K219+820 两侧	4a类右侧	1F	23	40	10	49.1	39.1	57.3	50.4	59.6	52.7	60.7	53.8	57.9	50.7	60.0	52.9	61.0	53.9	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	/	/	
			2类左侧	1F	48	84	9	49.1	39.1	52.2	45.2	54.5	47.5	55.6	48.6	53.9	46.2	55.6	48.1	56.5	49.1	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/
41	胜家沟	K221+340~K221+900 两侧	4a类左侧	1F	30	83	15	49.1	39.1	49.6	42.6	51.9	44.9	53.0	46.0	52.4	44.2	53.7	45.9	54.5	46.8	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/
			2类右侧	1F	57	91	-4	49.1	39.1	59.8	52.8	62.1	55.1	63.2	56.2	60.2	53.0	62.3	55.2	63.4	56.3	60.0	50.0	0.2	3.0	2.3	5.2	3.4	6.3	9户, 36人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运近、中、远期昼间超标, 超标量≤3.4dB; 营运近、中、远期夜间超标, 超标量≤6.3dB。	
42	天马村	K222+420~K223+780 两侧	4a类	右侧	1F	18	40	0	49.1	39.1	64.1	58.2	66.4	60.5	67.5	61.6	64.2	58.3	66.5	60.5	67.6	61.6	70.0	55.0	/	3.3	/	5.5	/	6.6	15户, 60人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运近、中、远期夜间超标, 超标量≤6.6dB。
			2类	左侧	1F	89	110	2	49.1	39.1	58.9	51.9	61.2	54.2	62.3	55.3	59.3	52.1	61.5	54.3	62.5	55.4	60.0	50.0	/	2.1	1.5	4.3	2.5	5.4	11户, 44人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运中、远期昼间超标, 超标量≤2.5dB; 营运近、中、远期夜间超标, 超标量≤4.4dB。
				右侧	1F	109	129	-6	49.1	39.1	56.9	49.9	59.2	52.2	60.3	53.3	57.6	50.2	59.6	52.4	60.6	53.5	60.0	50.0	/	0.2	/	2.4	0.6	3.5	12户, 48人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运远期昼间超标, 超标量≤0.6dB; 营运近、中、远期夜间超标, 超标量≤3.5dB。
43	磨滩村	K224+560~K224+800 左侧	2类	1F	74	149	27	49.1	39.1	42.4	35.4	44.7	37.7	45.8	38.8	49.9	40.6	50.4	41.5	50.8	42.0	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/
44	灵感村	K226+280~K227+520 两侧	4a类右侧	1F	27	51	12	49.1	39.1	45.2	48.2	47.5	50.5	48.6	51.6	50.6	48.7	51.4	50.8	51.9	51.8	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/
			2类左侧	1F	61	88	22	49.1	39.1	47.7	40.7	50.0	43.0	51.1	44.1	51.5	43.0	52.6	44.5	53.2	45.3	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/
45	金玉村	K229+380~K230+380 两侧	4a类右侧	1F	22	49	2	45.5	38.8	62.9	55.9	65.2	58.2	66.3	59.3	63.0	56.0	65.2	58.2	66.3	59.3	70.0	55.0	/	1.0	/	3.2	/	4.3	21户, 84人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运近、中、远期夜间超标, 超标量≤4.3dB。	
			2类左侧	1F	85	120	-6	45.5	38.8	57.1	50.1	59.4	52.4	60.5	53.5	57.4	50.4	59.6	52.6	60.6	53.6	60.0	50.0	/	0.4	/	2.6	0.6	3.6	11户, 44人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运远期昼间超标, 超标量≤0.6dB; 营运近、中、远期夜间超标, 超标量≤3.6dB。	
46	狮岭村	K231+240~K231+540 两侧	4a类左侧	主线B匝道	1F	22	51	4	45.5	38.8	59.8	52.8	62.1	55.1	63.2	56.2	60.0	53.0	62.2	55.2	63.3	56.3	70.0	55.0	/	/	/	0.2	/	1.3	7户, 28人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运中、远期夜间超标, 超标量
47	4																															

序号	保护目标名称	桩号范围及方位	执行标准	预测楼层	首排房屋与路线关系(m)			背景值		近期贡献值		中期贡献值		远期贡献值		近期叠加值		中期叠加值		远期叠加值		标准值		近期超标里		中期超标里		远期超标里		超标影响人数	声环境影响分析		
					红线	中线	高差	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜			昼	夜
																																≤1.3dB。	
				4a类右侧	1F	17	44	5	45.5	38.8	61.2	54.2	63.5	56.5	64.6	57.6	61.3	54.3	63.6	56.6	64.7	57.7	70.0	55.0	/	/	/	1.6	/	2.7	7户, 28人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运中、远期夜间超标, 超标里≤2.7dB。	
47	洞鼓村	K234+840~K235+900 两侧	4a类	左侧	1F	12	31	-9	45.5	38.8	58.4	51.4	60.7	53.7	61.8	54.8	58.6	51.6	60.8	53.8	61.9	54.9	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	/	/	
				右侧	1F	27	31	-20	45.5	38.8	54.0	47.0	56.3	49.3	57.4	50.4	54.6	47.6	56.6	49.7	57.7	50.7	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	/	/	
			2类左侧	1F	55	72	-1	45.5	38.8	59.5	52.5	61.8	54.8	62.9	55.9	59.7	52.7	61.9	54.9	63.0	56.0	60.0	50.0	/	2.7	1.9	4.9	3.0	6.0	25户, 100人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运中、远期昼间超标, 超标里≤3.0dB; 营运近、中、远期夜间超标, 超标里≤6.0dB。		
48	双凤村	K237+380~K238+720 两侧	4a类左侧	1F	33	65	8	45.5	38.8	55.2	48.2	57.5	50.5	58.6	51.6	55.6	48.7	57.8	50.8	58.8	51.8	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
				1F	82	105	45	45.5	38.8	42.5	35.5	44.8	37.8	45.9	38.9	47.3	40.5	48.2	41.3	48.7	41.9	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	/		
			2类	右侧	1F	42	64	0	45.5	38.8	61.0	54.0	63.3	56.3	64.4	57.4	61.1	54.1	63.4	56.4	64.5	57.5	60.0	50.0	1.1	4.1	3.4	6.4	4.5	7.5	10户, 40人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运近、中、远期昼间超标, 超标里≤4.5dB; 营运近、中、远期夜间超标, 超标里≤7.5dB。	
				左侧	1F	37	66	16	45.5	38.8	51.1	44.1	53.4	46.4	54.5	47.5	52.2	45.2	54.1	47.1	55.0	48.0	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	/	
49	金桥村	K241+500~K242+020 右侧	2类	1F	42	70	-3	43.5	36.5	60.6	53.6	62.9	55.9	64.0	57.0	60.7	53.7	62.9	55.9	64.0	57.0	60.0	50.0	0.7	3.7	2.9	5.9	4.0	7.0	12户, 48人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运近、中、远期昼间超标, 超标里≤4.0dB; 营运近、中、远期夜间超标, 超标里≤7.0dB。		
50	凤头寨	K242+300~K243+160 两侧	2类	右侧	1F	107	141	11	43.5	36.5	49.1	46.1	51.4	48.4	52.5	49.5	50.2	46.6	52.1	48.7	53.0	49.7	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	/	
				左侧	1F	61	101	9	43.5	36.5	51.3	44.3	53.6	46.6	54.7	47.7	52.0	45.0	54.0	47.0	55.0	48.0	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	/	
51	长梁村	K243+780~K244+200 右侧	2类	1F	44	72	-4	43.5	36.5	59.8	53.8	62.1	56.1	63.2	57.2	59.9	53.9	62.2	56.1	63.2	57.2	60.0	50.0	/	3.9	2.2	6.1	3.2	7.2	19户, 76人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运中、远期昼间超标, 超标里≤3.2dB; 营运近、中、远期夜间超标, 超标里≤7.2dB。		
52	宋岭村	K244+680~K245+440 两侧	4a类	左侧	1F	19	37	3	44.5	38.1	62.5	55.5	64.8	57.8	65.9	58.9	62.6	55.6	64.8	57.8	65.9	58.9	70.0	55.0	/	0.6	/	2.8	/	3.9	23户, 92人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运近、中、远期夜间超标, 超标里≤3.9dB。	
				右侧	1F	33	56	11	44.5	38.1	54.5	47.5	56.8	49.8	57.9	50.9	54.9	48.0	57.0	50.1	58.1	51.1	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	/		
			2类左侧	1F	72	108	-4	44.5	38.1	58.7	51.7	61.0	54.0	62.1	55.1	58.9	51.9	61.1	54.1	62.2	55.2	60.0	50.0	/	1.9	1.1	4.1	2.2	5.2	18户, 72人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运近、中、远		

序号	保护目标名称	桩号范围及方位	执行标准	预测楼层	首排房屋与路线关系(m)			背景值		近期贡献值		中期贡献值		远期贡献值		近期叠加值		中期叠加值		远期叠加值		标准值		近期超标里		中期超标里		远期超标里		超标影响人数	声环境影响分析		
					红线	中线	高差	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜			昼	夜
53	寨坪村	K246+740-K248+060 两侧	2类	右侧	1F	60	115	-33	43.5	36.5	52.0	45.0	54.3	47.3	55.4	48.4	52.6	45.6	54.6	47.6	55.7	48.7	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	/	期昼间超标, 超标里≤2.2dB; 营运近、中、远期夜间超标, 超标里≤5.2dB。
				左侧	1F	43	66	-4	43.5	36.5	59.6	52.6	61.9	54.9	63.0	56.0	59.7	52.7	62.0	55.0	63.0	56.0	60.0	50.0	/	2.7	2.0	5.0	3.0	6.0	23户, 92人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运近、中、远期间超标, 超标里≤3.0dB; 营运近、中、远期夜间超标, 超标里≤6.0dB。	
					1F	70	91	-2	43.5	36.5	59.9	53.0	62.2	55.3	63.3	56.4	60.0	53.1	62.3	55.4	63.3	56.4	60.0	50.0	/	3.1	2.3	5.4	3.3	6.4	30户, 120人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运中、远期间超标, 超标里≤2.3dB; 营运近、中、远期夜间超标, 超标里≤6.4dB。	
54	新观音岩	K248+300-K248+900 两侧	4a类左侧	1F	18	42	-5	44	40	61.6	54.6	63.9	56.9	65.0	58.0	61.7	54.7	63.9	57.0	65.0	58.1	70.0	55.0	/	/	/	2.0	/	3.1	13户, 52人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运中、远期夜间超标, 超标里≤3.1dB。		
				2类右侧	1F	67	101	-34	44	40	53.9	46.9	56.2	49.2	57.3	50.3	54.3	47.7	56.5	49.7	57.5	50.7	60.0	50.0	/	/	/	/	/	0.7	16户, 64人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运远期夜间超标, 超标里≤0.7dB。	
55	金花村	K249+240-K249+800 两侧	2类	左侧	1F	112	140	-6	44	40	57.2	50.2	59.5	52.5	60.6	53.6	57.4	50.6	59.6	52.7	60.7	53.8	60.0	50.0	/	0.6	/	2.7	0.7	3.8	30户, 120人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运远期昼间超标, 超标里≤0.7dB; 营运近、中、远期夜间超标, 超标里≤3.8dB。	
				右侧	1F	49	84	-6	44	40	59.0	52.0	61.3	54.3	62.4	55.4	59.1	52.3	61.4	54.5	62.5	55.5	60.0	50.0	/	2.3	1.4	4.5	2.5	5.5	18户, 72人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运中、远期间超标, 超标里≤2.5dB; 营运近、中、远期夜间超标, 超标里≤5.5dB。	
56	象头寺	K251+560-K251+740 右侧	2类	1F	61	96	3	44	40	58.5	51.5	60.8	53.8	61.9	54.9	58.7	51.8	60.9	54.0	62.0	55.0	60.0	50.0	/	1.8	0.9	4.0	2.0	5.0	12户, 48人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运中、远期间超标, 超标里≤2.0dB; 营运近、中、远期夜间超标, 超标里≤5.0dB。		

序号	保护目标名称	桩号范围及方位	执行标准	预测楼层	首排房屋与路线关系(m)			背景值		近期贡献值		中期贡献值		远期贡献值		近期叠加值		中期叠加值		远期叠加值		标准值		近期超标里		中期超标里		远期超标里		超标影响人数	声环境影响分析
					红线	中线	高差	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜		
57	雄岩村	K255+080~K255+460 左侧	2类	1F	60	82	4	49.5	37.1	56.1	49.1	58.4	51.4	59.5	52.5	57.0	49.4	58.9	51.6	59.9	52.6	60.0	50.0	/	/	/	1.6	/	2.6	18户, 72人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运中、远期夜间超标, 超标里≤2.6dB。
58	碧佛村	K256+840~K257+880	2类左侧	1F	42	68	-5	49.5	37.1	61.3	54.3	63.6	56.6	64.7	57.7	61.6	54.4	63.8	56.6	64.8	57.7	60.0	50.0	1.6	4.4	3.8	6.6	4.8	7.7	24户, 96人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运近、中、远期间超标, 超标里≤4.8dB; 营运近、中、远期夜间超标, 超标里≤7.7dB。
		两侧	4a类右侧	1F	26	51	9	49.5	37.1	55.2	48.2	57.5	50.5	58.6	51.6	56.2	48.5	58.1	50.7	59.1	51.8	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	/	/
59	王坪村	K259+000~K259+400 两侧	4a类左侧	1F	10	29	1	48.5	37	65.0	58.0	67.3	60.3	68.4	61.4	65.1	58.0	67.4	60.3	68.4	61.4	70.0	55.0	/	3.0	/	5.3	/	6.4	25户, 100人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运近、中、远期夜间超标, 超标里≤6.4dB。
			4a类右侧	1F	22	43	3	48.5	37	61.5	54.5	63.8	56.8	64.9	57.9	61.7	54.6	63.9	56.8	65.0	57.9	70.0	55.0	/	/	/	1.8	/	2.9	16户, 64人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运中、远期夜间超标, 超标里≤2.9dB。
60	漆寨村	K260+040~K260+680 两侧	2类左侧	1F	52	94	-8	48.5	37	58.4	51.4	60.7	53.7	61.8	54.8	58.8	51.6	61.0	53.8	62.0	54.9	60.0	50.0	/	1.6	1.0	3.8	2.0	4.9	13户, 52人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运中、远期间超标, 超标里≤2.0dB; 营运近、中、远期夜间超标, 超标里≤4.9dB。
			4a类右侧	1F	22	60	1	48.5	37	61.5	54.5	63.8	56.8	64.9	57.9	61.7	54.6	63.9	56.8	65.0	57.9	70.0	55.0	/	/	/	1.8	/	2.9	24户, 96人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运中、远期夜间超标, 超标里≤2.9dB。
61	福兴湾	K262+500~K262+780 右侧	2类	1F	44	63	4	48.5	40	57.4	50.4	59.7	52.7	60.8	53.8	57.9	50.8	60.0	52.9	61.0	54.0	60.0	50.0	/	0.8	/	2.9	1.0	4.0	11户, 44人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运远期间超标, 超标里≤1.0dB; 营运近、中、远期夜间超标, 超标里≤4.0dB。
62	南门村	K263+360~K264+460 两侧	2类左侧	1F	49	72	-4	48.5	40	60.8	53.8	63.1	56.1	64.2	57.2	61.0	54.0	63.2	56.2	64.3	57.3	60.0	50.0	1.0	4.0	3.2	6.2	4.3	7.3	21户, 84人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运近、中、远期间超标, 超标里≤4.3dB; 营运近、中、远期夜间超标, 超标里≤7.3dB。
			4a类 左侧	1F	33	70	-4	48.5	40	61.0	54.0	63.3	56.3	64.4	57.4	61.2	54.2	63.4	56.4	64.5	57.5	70.0	55.0	/	/	/	1.4	/	2.5	14户, 56人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运中、远期夜间超标, 超标里

序号	保护目标名称	桩号范围及方位	执行标准	预测楼层	首排房屋与路线关系(m)			背景值		近期贡献值		中期贡献值		远期贡献值		近期叠加值		中期叠加值		远期叠加值		标准值		近期超标里		中期超标里		远期超标里		超标影响人数	声环境影响分析		
					红线	中线	高差	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜			昼	夜
																																≤2.5dB。	
				右侧	1F	21	40	6	48.5	40	59.5	52.5	61.8	54.8	62.9	55.9	59.8	52.7	62.0	54.9	63.1	56.0	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	1.0	10户, 40人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运远期夜间超标, 超标里≤1.0dB。
			4a类左侧	1F	25	54	6	48.5	40	57.3	50.3	59.6	52.6	60.7	53.7	57.8	50.7	59.9	52.8	61.0	53.9	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
63	福桥村	K264+740~K265+400 两侧	2类右侧	1F	41	61	10	48.5	40	53.5	46.5	55.8	48.8	56.9	49.9	54.7	47.4	56.5	49.3	57.5	50.3	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	0.3	22户, 88人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运远期夜间超标, 超标里≤0.3dB。	
64	角堂湾	K266+360~K266+840 右侧	2类	1F	40	63	-3	48.5	40	60.2	53.2	62.5	55.5	63.6	56.6	60.5	53.4	62.7	55.6	63.7	56.7	60.0	50.0	0.5	3.4	2.7	5.6	3.7	6.7	18户, 72人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运近、中、远期昼间超标, 超标里≤3.7dB; 营运近、中、远期夜间超标, 超标里≤6.7dB。		
			2类	1F	39	63	4	50.2	38.1	57.2	50.2	59.5	52.5	60.6	53.6	58.0	50.5	60.0	52.7	61.0	53.7	60.0	50.0	/	0.5	/	2.7	1.0	3.7	25户, 100人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运远期昼间超标, 超标里≤1.0dB; 营运近、中、远期夜间超标, 超标里≤3.7dB。		
				1F	44	95	12	50.2	38.1	50.8	43.8	53.1	46.1	54.2	47.2	53.5	44.8	54.9	46.7	55.7	47.7	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
			4a类	1F	20	47	10	50.2	38.1	55.2	48.2	57.5	50.5	58.6	51.6	56.4	48.6	58.2	50.7	59.2	51.8	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
66	临江村	K270+200~K270+540 右侧	4a类	1F	27	53	1	50.2	38.1	62.4	54.4	64.7	56.7	65.8	57.8	62.7	54.5	64.9	56.8	65.9	57.8	70.0	55.0	/	/	/	1.8	/	2.8	10户, 40人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运中、远期夜间超标, 超标里≤2.8dB。		
67	碑梁村	K270+980~K271+700 左侧	2类	1F	49	69	-2	50.2	38.1	61.4	54.4	63.7	56.7	64.8	57.8	61.7	54.5	63.9	56.8	64.9	57.8	60.0	50.0	1.7	4.5	3.9	6.8	4.9	7.8	27户, 108人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运近、中、远期昼间超标, 超标里≤4.9dB; 营运近、中、远期夜间超标, 超标里≤7.8dB。		
68	双河村	K273+660~K273+920 右侧	2类	1F	42	82	-5	52.6	41.5	60.2	53.2	62.5	55.5	63.6	56.6	60.9	53.5	62.9	55.7	63.9	56.7	60.0	50.0	0.9	3.5	2.9	5.7	3.9	6.7	8户, 32人	敏感点受本项目交通噪声影响, 营运近、中、远期昼间超标, 超标里≤3.9dB; 营运近、中、远期夜间超标, 超标里≤6.7dB。		
69	郭家塔	LK3+900~LK4+300 右侧 (灵山互通连接线)	2类	1F	44	51	5	46.8	40.5	29.0	22.1	31.3	24.4	32.4	25.5	46.9	40.6	46.9	40.6	47.0	40.6	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	

序号	保护目标名称	桩号范围及方位	执行标准	预测楼层	首排房屋与路线关系(m)			背景值		近期贡献值		中期贡献值		远期贡献值		近期叠加值		中期叠加值		远期叠加值		标准值		近期超标里		中期超标里		远期超标里		超标影响人数	声环境影响分析	
					红线	中线	高差	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜			昼
70	苟家源	LK5+100-LK5+500 两侧(灵山互通连接线)	4a类	1F	15	22	0	46.8	40.5	44.0	37.0	46.3	39.3	47.4	40.4	48.6	42.1	49.6	43.0	50.1	43.5	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/
71	朱家源	LK6+350-LK6+700 左侧(灵山互通连接线)	4a类	1F	4	11	-1	46.8	40.5	52.2	45.2	54.5	47.5	55.6	48.6	53.3	46.5	55.2	48.3	56.1	49.2	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	/	/	
72	白土坝小学	LK12+000-LK12+200 左侧(灵山互通连接线)	4a类	1F	17	24	-2	47.5	39.2	40.7	33.7	43.0	36.0	44.1	37.1	48.3	40.3	48.8	40.9	49.1	41.3	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	/	/	
73	白土坝村	JK0+000-JK0+200 左侧(灵山互通连接线)	4a类	JK线	1F	18	25	-2	47.5	39.2	40.5	33.5	42.8	35.8	43.9	36.9	48.3	40.2	48.8	40.8	49.1	41.2	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	/	/
			LK线	1F	152	159	-5	47.5	39.2	27.6	20.6	29.9	22.9	31.0	24.0	47.5	39.3	47.6	39.3	47.6	39.3	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/
74	回山坝	JK5+200-JK5+500 左侧(灵山互通连接线)	2类	1F	119	126	20	48.2	41.5	14.8	7.8	17.1	10.1	18.2	11.2	48.2	41.5	48.2	41.5	48.2	41.5	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	/	
75	金山村	JK9+000-JK9+200 右侧(灵山互通连接线)	2类	1F	97	104	-30	48.4	38.5	13.4	6.4	15.7	8.7	16.8	9.8	48.4	38.5	48.4	38.5	48.4	38.5	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	/	
76	月官村	岩峰互通连接线 右侧	2类	1F	44	51	2	48	39.2	32.2	25.2	34.5	27.5	35.6	28.6	48.1	39.4	48.2	39.5	48.2	39.6	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	/	
77	跃进村	板桥互通连接线 右侧	2类	1F	37	44	-10	45.5	38.8	28.6	21.6	30.9	23.9	32.0	25.0	45.6	38.9	45.6	38.9	45.7	39.0	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	/	
			4a类	1F	15	22	-1	45.5	38.8	43.3	36.3	45.6	38.6	46.7	39.7	47.5	40.7	48.6	41.7	49.2	42.3	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	/	/	
78	胜利村	渠县互通连接线	4a类	左侧	1F	7	14	-10	44.5	38.1	43.6	36.6	45.9	38.9	47.0	40.0	47.1	40.4	48.3	41.5	48.9	42.2	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	/	
			右侧	1F	9	16	-1	44.5	38.1	47.6	40.6	49.9	42.9	51.0	44.0	49.3	42.5	51.0	44.1	51.9	45.0	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	/		
			2类左侧	1F	57	63	5	44.5	38.1	32.9	25.9	35.2	28.2	36.3	29.3	44.8	38.4	45.0	38.5	45.1	38.6	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	/	
79	大碾	肖溪互通连接线	4a类	左侧	1F	29	36	-5	48.5	37	36.9	29.9	39.2	32.2	40.3	33.3	48.8	37.8	49.0	38.2	49.1	38.5	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	/	
			右侧	1F	8	15	2	48.5	37	50.6	43.6	52.9	45.9	54.0	47.0	52.7	44.5	54.2	46.4	55.1	47.4	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	/		
			2类右侧	1F	55	62	-5	48.5	37	34.4	27.4	36.7	29.7	37.8	30.8	48.7	37.5	48.8	37.7	48.9	37.9	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	/	

5.2.2.4 交通噪声环境影响评价

本项目评价范围内敏感点共 79 处，包含学校 2 处，一般居民点共 77 处。根据敏感点预测情况，对其运营近期、中期及远期情况进行评价如下：

(1) 营运近期：营运近期评价范围内共 35 处敏感点噪声预测值超标，均为一般居民敏感点，其超标量 ≤ 6.3 dB。

(2) 营运中期：营运中期评价范围内共 41 处敏感点噪声预测值超标，均为一般居民敏感点，超标量 ≤ 8.6 dB。

(3) 营运远期：营运远期评价范围内共 44 处敏感点噪声预测值超标，均为一般居民敏感点，超标量 ≤ 9.7 dB。

根据现状调查，本项目评价范围内声环境敏感点现状噪声均达标，受本项目交通噪声的影响，营运期近期 35 处、中期 41 处、远期 44 处敏感点噪声预测值出现超标，因此需采取声屏障、隔声窗等噪声治理措施，降低本项目交通噪声对沿线敏感点的影响。

5.3 水环境影响评价

5.3.1 非饮用水水源保护区影响评价

5.3.1.1 施工期水环境影响分析

(1) 桥梁施工对水环境的影响分析

①水质影响分析

本项目桥梁主要为高架桥，一般不受水文控制。桥面标高一般由路线决定。常规桥梁为方便施工，主要采用工艺成熟、经济耐久、便于工厂化预制的预应力混凝土简支小箱梁结构和预应力混凝土简支 T 形梁结构。对于个别地质复杂、地形困难、跨越重要构造图路段可考虑适当加大跨径，选择采用预应力混凝土连续刚构方案、钢筋混凝土劲性骨架拱桥。其中，对于拱桥，采用钢管桁架劲性骨架拱参加结构受力同时兼做施工支架功能；对于上跨越既有已运营的高速公路桥梁，采用钢-混组合梁。

总体而言，本项目跨河桥梁较少，其中仅 9 座桥梁有涉水基础。桥梁上部预应力砼小箱梁和预应力砼简支 T 梁采用预制厂集中预制，汽车运输、工地架桥机或起重机架设安装的施工方法。简支 T 梁简支小箱梁桥梁下部结构中，桥墩一般采用柱式墩、桩基础，桥台根据地基土情况采用肋板式桥台、重力式桥台或桩柱式桥台，桩基础或刚性扩大基础。桥墩桩基础和扩大基础施工时将造成施工河段局部水域 SS 增大，从而影响水质。其中桥台基础一般采用明挖方式进行，施工中将产生废渣、基坑水等，若处置不当会造成局部水质污染。

根据类比资料分析，桩基施工处下游 200m 范围内 SS 增加超过 50mg/L，200m 以外对水质的影响逐渐减少，不会产生大的污染，随着施工期的结束，该类污染将不复存在。同时混

混凝土拌和废水量小,排放不连续,悬浮物浓度高。桥墩坑基废水量大,连续性排放,主要污染物为悬浮物。由于废水主要成分为悬浮物质,经沉淀处理后排放,其浓度被河水逐渐稀释,基本不会对水质构成明显不利影响,对瞬间游过的水生动物的影响几率不大,但应协调好施工时间,避免在鱼类的繁殖季节施工,则对鱼类的影响较小。

为保护公路跨越河流的水环境质量,下阶段设计应对桥梁结构跨度等进行合理优化,尽量避免或减少涉水桥墩;施工期应合理组织施工程序和施工机械,减少对水体景观影响;注意设备保养,尽量避免油污跑冒滴漏。桥梁施工应尽量选择枯水季节,涉水桥梁采取围堰施工,减少对水体的扰动;同时尽量采用循环钻孔灌注桩施工方式,使泥浆循环使用,减少泥浆排放量。施工完毕后的泥浆经自然沉淀后覆土填埋处理,挖出的弃渣运至指定的弃渣场堆放。为避免和减小桩基施工现场地面径流形成的悬浮物污染,必要时在桩基旱地施工现场修筑截水沟,将施工产生的SS污水引至临时沉淀池沉淀后排放。桥梁施工工地和材料堆放场地不应设在河漫滩地,以免生活污水和生产废水排入水体造成污染影响。

②水生生态环境及水文情势影响

本项目各桥梁桥墩实际施工时采取了钢围堰防护,施工场地与河岸保持了一定距离,防止和减少施工污染物排入水体,对水体扰动可以尽量减轻,施工期对水体水生态环境的影响不明显。运营期设置的桥墩,对河水流速、方向、水位等水文情势虽然会产生一些变化,但不会明显改变河流的水文情势,不会对水生态环境产生明显不利影响。运营后河道水文情势变化不会很明显,对河流生态虽会带来一定不利影响,但影响不会很明显。本项目桥梁施工期采取钢围堰等一系列的措施后对跨越河流的水生生态影响相对有限。

(2) 施工场地生产生活废水的影响

本项目临时工程包括弃渣场、预制场、拌合站、桥梁、隧道等施工场地以及新建或改扩建施工便道。其中弃渣场54处,施工场地和便道若干。在此期间产生的废水主要包括施工机械冲洗废水、隧道施工废水以及生活废水。

(3) 施工场地机械冲洗废水

本项目施工废水主要为预制场、拌合场冲洗废水。其中,预制场和拌合站均有生产废水排放,废水主要污染物为SS,浓度可达到3000-5000mg/L,pH值在11左右,废水具有悬浮物浓度高、水量较小,间歇集中排放的特点。

以上施工场地基本远离敏感水体设置,本方案拟将以上场地内冲洗废水经隔油沉淀处理后回用或用于洒水降尘,在正常情况下不外排,对河流水质无影响。在处理设施非正常运行导致废水外排的情况下,由于废水量很少,对工程河段水域环境的影响较轻微。

(4) 隧道施工废水

隧道施工工序包括岩石打孔、松动爆破、碎石清理、隧道壁修整、衬砌和锚固。其中在岩石打孔、隧道壁修整、衬砌和锚固过程中，有施工废水的产生。

隧道施工废水污染物成分简单，主要是泥沙等小颗粒悬浮物和石油类物质，其SS浓度值在800~10000mg/L之间，石油类物质可达到20mg/L左右，若不进行收集处理，任其排放，将对进出口附近地表水体或农田造成污染和水土流失。

本报告要求项目隧道施工废水需经隧道两侧沟道集中收集至隔油沉淀处理后重复利用或用于农灌和林灌，不外排。可在洞口设置隔油沉淀池和清水回用池。一般情况下，隧道施工废水处理集中收集处理后，可重复利用，或用于工地洒水降尘和农灌、林灌，可不外排。这种情况对附近地表水体基本无影响。

(5) 生活污水

施工生活污水处理不当也会对周围水体造成一定的污染，本项目中的施工驻地均设置在施工生产场地，但生活废水与生产废水主要污染物类别不同，项目可通过新建旱厕对施工人员产生的生活废水进行收集，并最终用作农肥，施工人员生活废水不对外排放。

(6) 高填深挖段面源流失对水环境影响

根据主体工程设计，本项目有部分深挖及高填方路段，项目施工期间，裸露的开挖及填筑边坡较多，在当地强降雨条件下，产生大量的水土流失而进入周围水体，将对水环境造成较大的影响，甚至淤塞泄水通道及掩埋农田。所以在施工期间要注意对这些裸露边坡的防护。根据施工组织设计，项目在施工时将用无纺布或草栅对开挖和填筑的未采取防护措施的边坡、表土堆积地、堆料场、预制场等进行覆盖，在表土堆积地周围用编织土袋拦挡、在桥梁及堆料场周围设置沉淀池等措施。采取这些措施后将大大的减少表土的裸露及被雨水的冲刷，且设置的沉淀池对含泥污水也有沉淀作用，在强降雨条件下所产生的面源流失量也较小，对周围水环境影响也将减小。

5.3.1.2 营运期水环境影响分析

(1) 路面径流影响分析

道路营运期本身不产生污染物，其污染物主要来自于降雨形成的路面（桥面）径流。路面、桥面径流污染物主要是悬浮物、石油类和有机物，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。路面污染物浓度预测值见表5.3-2，降雨初期到形成径流的2h内平均值，污染物浓度达污水综合排放一级标准。

表 5.3-2 路面雨水径流水质 单位：毫克/升(pH无量纲)

项目	pH	CODcr	BOD5	SS	石油类
径流 2h 内平均值	7.4	97	20	221	7.0

从上表可以看出,一般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。在水体自净能力的作用下,路面径流中的少量污染物可为环境所接纳,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,雨水经泄口水、边沟流入附近的水域,造成石油类、COD等的污染影响。拟建公路跨河桥梁或临近河流路段一旦发生事故将对项目所在地区地表水体造成污染影响,进而影响评价范围河流的水环境和水生生态环境,应通过交通管理措施,避免类似事故发生。

(2) 服务及管养设施污水影响分析

本项目全线设服务区3处,养护工区(含)4处,均位于农村区域,不属于城市规划,且距离附近城镇规划区较远,生活污水不具备纳管条件。生活污水拟通过建设两套二级生化处理设施,处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》B/T18920-2002后回用服务区、养护工区冲厕、服务区绿化、降尘等,不外排。为减小项目服务区和养护工区生活污水对水环境的影响,建议项目服务区和养护工区设置节水厕所,从源头上减少污水产生量。针对服务区配置的餐饮服务,会产生餐饮废水,餐饮废水通过隔油预处理后进入生活废水处理系统进行处理。

同时项目设停车区2处、独立收费站8处,各设施均布置于农村区域,其营运期产生的生活废水不具备纳管条件,由于其生活废水产生量较少,拟通过化粪池收集后,最终用作农肥,不外排。

在采取上述污水处理措施后,项目营运期服务及管养设施产生的废水对周边地表水环境影响较小。

(3) 事故废水

根据调查,本项目沿线水域执行地表水Ⅱ类和Ⅲ类水域标准。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,对沿线地表水水环境产生的污染是有限的,不会产生风险污染。而在公路跨河桥梁和临河路段,一旦发生事故将对项目所在地区地表水体造成污染影响,进而影响上述河流的水环境和水生生态环境。

本报告要求,项目营运期期间交通管理部门加强对道路运输车辆类型、运输货物类型进行管理,保证运输车辆正常行驶,尽量避免运输车辆风险事故的发生。同时要求相关部门制订相应的应急处理措施及应急处理方案,一旦发生有毒有害物质外泄,及时处理、清除,避免有毒有害物质进入地面水体而造成污染事件。

项目建成投入运营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运营期水环境影响较小。项目相关风险防范措施、应急预案详见风险分析章节。

5.3.2 饮用水水源保护区影响评价

根据《巴中市平昌县通河渭子溪集中式饮用水水源保护区划分调整技术报告》，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、泥滩子沟。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 43.8 Km，流域面积 8958 Km²，年来水量 56.39 亿 m³，新建的平昌县通河刘家河段取水口设计总取水量为 10 万 m³/日，年总取水量为 3650 万 m³/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。

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，本项目涉及饮用水水源保护区路段涵盖了桥梁、路基、隧道的建设，建设工程可能对水源保护区产生的影响颇为复杂。

(1) 路基工程施工影响

本项目在保护区路段主要涉及通河一级支沟张溪沟的支沟杜家溪，杜家溪大桥距离饮用水取水口约 5.2 公里，杜家溪支沟距离通河约 0.9 公里，施工期对水源地的影响主要有路基、杜家溪大桥和荔枝隧道。路基施工对水源保护区的影响主要为：施工过程产生的废弃物未及及时清运；施工驻地生活污水若未经处理直接排放将导致通河水质恶化；路基边坡开挖造成的水土流失。

(2) 桥梁工程施工影响

桥梁施工对水源保护区的影响主要为：一是桥梁基础施工产生的泥浆和废水；二是桥梁施工过程中的施工营地产生的生活污水不经处理随处排放，将对附近地表水体造成污染，主要污染物有 COD_{Cr}、BOD₅、氨氮等。散装堆放的筑路材料被雨水冲刷进入地表水对水体造成污染。生产废水主要有砂石料加工系统产生的冲洗废水、混凝土加工产生的碱性废水、基坑废水、机械停放产生的含油废水，不经处理直接排放将对水源水质产生一定的影响。本项目施工营地不设置在饮用水保护区范围内，对饮用水水源保护区影响较小。路基、路面、桥梁及隧道施工时施工机械跑、冒、滴、漏及露天机械被雨水冲刷后产生的油污将对附近地表水

体造成污染,主要污染物有 COD_{CR}、石油类、SS 等。

(3) 隧道工程施工影响

隧道施工对水源保护区的影响主要为:因荔枝隧道采取出口端(水源保护区外)单向掘进,隧道洞渣以及施工废水统一排至出口端的弃渣场和隔油沉淀池,其中,该隧道施工场地实现雨污分流,对雨水及洞内涌水单独先行修建排水沟,生产废水进入隔油沉淀池后回用。荔枝隧道隧道址区暂未发现出露泉眼和地下水井,隧道实施对隧址区居民饮用水影响较小,且可以通过工程措施和和本报告提出的环保措施进一步控制影响。项目地区水文地质条件复杂,为减小隧道施工对饮用水源保护区的影响,主体工程方面采取如下防范措施:①加强综合超前地质预报②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。③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。④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。⑤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。

本项目荔枝隧道采用从水源保护区外的出口端单项掘进施工方案,施工废水及弃渣由出口端排出,对饮用水源保护区造成影响较小,路面桥面施工严格把控施工过程,做好环保防范措施,将对水源保护区的影响降到最小

5.3.2.2 运营期对饮用水水源保护区影响分析

项目运营期对饮用水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管理所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。

5.4 环境空气影响评价

5.4.1 施工期环境空气影响分析

公路施工对环境空气的影响主要是扬尘,即 TSP 污染。公路施工的 TSP 控制要求应该参

照《四川省施工扬尘排放标准》。施工场地产生的扬尘主要来源于挖掘机械等施工时产生的扬尘，废弃土石临时堆放场地以及运输车辆进出时产生的扬尘。

(1) 抓斗倾泻扬尘经验计算公式：

$$Q_p = M \times K$$

式中： Q_p ——扬尘产生量

M ——抓斗总土量

K ——经验系数

(2) 堆场起尘量

$$Q_p = 4.23 \times 10^{-4} \times u^{4.9} \times A_p \times K$$

式中： u ——风速

A_p ——堆场面积

由上式可知，施工期扬尘量的产生是与废弃土石堆场面积、裸地面积和风速有关，本项目废弃土石一般都得到了及时的清运，临时堆场面积小，裸地面积也较小，项目所在地平均风速较小；本项目施工场地面积较小，运输车辆在场地内运距极短，其轮胎经过冲洗后，所携带的扬尘量极小，基本可忽略不计，因此，本项目施工期产生的扬尘对周围环境空气质量影响较小。

在整个施工期，产生扬尘的作业有土地平整、打桩、基础开挖、回填、道路浇注、建材运输、露天堆放、装卸等过程，如遇干旱无雨季节，加上大风，施工扬尘则更为严重。

据有关调查显示，施工工地的扬尘主要是由运输车辆的行驶产生，约占扬尘总量的 60%，并与道路路面车辆行驶速度有关，一般情况下，施工场地等在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100 米以内。如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70%左右，表 5.5-1 为施工场地洒水抑尘的试验结果，由表可知，在实施每天洒水 4~5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，可将 TSP 污染距离缩小到 20~50 米范围内。

表 5.5-1 施工期场地洒水抑尘试验结果

距离 (m)		5	20	50	100
TSP 小时平均浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

施工扬尘的另一种情况是露天堆放作业，这类扬尘的主要受作业时风速的影响，因此，禁止在风天进行此类作业，减少建材的露天堆放是抑制这类扬尘的有效手段。

另外，由于公路扬尘量与车辆的行驶速度有关，速度愈快，其扬尘量势必愈大，所以在施工场地，对施工车辆必须实施限速行驶，一方面是减少扬尘发生量，另一方面也是出于施工安全的考虑。

(3) 施工扬尘的防治措施

为尽量减小项目施工对环境保护目标的影响，环评要求在施工中采取以下措施：

①水泥、砂和石灰等易洒落散装物料在装卸、使用、运输、转运等过程中，应加强管理，装载时不宜过满，确保运输过程中不散落，并采取防风遮盖措施，以减少扬尘；

②在施工过程中应加强管理，在粉状物料堆放场四周设置挡风墙（网），合理安排堆垛位置，必要时在堆垛表面掺合外加剂或喷洒润滑剂使材料稳定，减少可能的起尘量，并采取加盖篷布等遮挡措施；

③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；施工期要加强回表土临时堆放场的管理，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。

④合理选择施工场地、灰土拌和站等位置，尽量选在居民点等环境敏感点下风向，场地周围应设置围屏，并选用密封式并配有消烟除尘装置的灰土拌和设备，施工结束后应进行灰土施工工场的清场工作。

⑤由于道路扬尘量与车辆的行驶速度有关，速度越快，扬尘量越大，因此，在施工场地对施工车辆必须实施限速行驶，同时施工现场主要运输道路尽量采用硬化路面并进行洒水抑尘；在施工场地出口放置防尘垫，对运输车辆现场设置洗车场，用水清洗车体和轮胎；施工运输车辆不允许超载，选择对周围环境影响较小的运输路线，定时对运输路线进行清扫，运输车辆出场时必须封闭，避免在运输过程中的抛洒现象；

⑥禁止在风天进行渣土堆放作业，建材堆放地点要相对集中，临时废弃土石堆场及时清运，并对堆场以毡布覆盖，裸露地面进行硬化和绿化，减少建材的露天堆放时间；开挖出的土石方应加强围栏，表面用毡布覆盖，并及时将多余弃土外运；

⑦项目工地做到“六必须”“六不准”：必须湿法作业、必须打围作业、必须硬化道路、必须设置冲洗设备设施、必须配齐保洁人员、必须定时清扫施工现场；“六不准”包括不准车辆带泥出门、不准渣土车辆超载、不准高空抛撒建渣、不准现场搅拌混凝土、不准场地积水、不准现场焚烧废弃物；

⑧为响应国务院《大气污染防治行动计划》国发〔2013〕37号，并严格执行《四川省灰霾污染防治实施方案》，在遇到灰霾天气或空气质量严重污染时，施工单位应停止施工。

⑨项目施工期沿线环境敏感目标有79处，在施工过程中应特别加强对沿线环境敏感目标的扬尘防治措施：环境敏感目标的上风向位置不应设置拌和场、堆料场等；环境保护目标附近在土方工程作业时洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间。遇到四级或四级以上大风天气，应

停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。

综上，项目施工期将会对施工场地周围的环境空气质量造成一定影响，但这些影响随着施工期的结束也会结束。因此，项目施工期不会造成项目所在地环境空气质量明显恶化。

公路施工对环境空气的影响主要是扬尘，即 TSP 污染。项目建设产生的 TSP 污染主要来源于路基挖填、灰土拌合、运输车辆行驶等环节，能产生扬尘的颗粒物粒径分布为： $<5\mu\text{m}$ 的占 8%， $5\sim 20\mu\text{m}$ 的占 24%， $>20\mu\text{m}$ 占 68%。根据工程分析可知，项目施工粉尘各作业环节产生的 TSP 污染可控制在施工现场周边 $50\sim 200\text{m}$ 范围内，在此范围外一般能符合二级标准。

5.4.1.2 沥青烟的影响分析

本工程采用沥青混凝土路面，采用集中拌和站作业。沥青烟和苯并(a)芘产生于化油系统的熬制工艺、拌和器拌和工艺及铺路时的热油蒸发等。根据相关监测结果，采用先进的意大利 MV2A 沥青混凝土拌和设备，其排放口沥青烟浓度可满足 75 mg/m^3 二级排放标准要求，苯并(a)芘满足 $0.8\text{ mg}/100\text{m}^3$ 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。灰土拌和站距离周边居民区距离不宜小于 200m ，沥青搅拌站距离周边居民区距离不宜小于 300m ，且应位于居民区的下方向，以减小粉尘和沥青烟对周围居民的不良影响。

5.4.1.3 施工机械废气的影响分析

施工区的燃油设备主要是施工机械和运输车辆，其排放的尾气在施工期间对施工作业点和交通道路附近的大气环境会造成一定程度的污染，产生 CO、碳氢化合物、 NO_2 等污染物。运输车辆的废气是沿交通路线沿程排放，施工机械的废气基本是以点源形式排放。

由于施工区空气流通性好，排放废气中的各项污染物能够很快扩散，不会引起局部大气环境质量的恶化，加之废气排放的不连续性和工程施工期有限，排放的废气对区域的环境空气质量影响是较小的。

综上，项目施工期主要环境影响来自于施工扬尘，施工期间对施工现场周围的环境空气质量造成一定影响，通过采取合理的扬尘控制措施可以有效减缓其影响，同时这些影响随着施工期的结束也会结束。因此，项目施工期不会造成项目所在地环境空气质量明显恶化。

5.4.2 营运期环境空气影响分析

工程营运期产生的大气环境污染物来自于汽车尾气及扬尘，污染因子 TSP、 NO_x 和 CO 等污染物。同时服务区配套餐饮服务，会产生餐饮油烟。

5.4.2.1 汽车尾气及扬尘影响分析

工程营运期产生的大气环境污染物来自于汽车尾气及扬尘, 污染因子 TSP、NO_x 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, 建设营运规模相当的高速公路项目, 分析工程营运期对周围空气环境产生的污染影响。

根据类似高速公路建设项目竣工环境保护验收报告(绕城东段、成雅高速、成南高速公路), 一般高速公路营运期距离公路 20m 范围外 NO₂、TSP 和 CO 浓度值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中相应的二级标准。由于本项目交通量与类似高速公路项目相近, 根据本工程沿线环境敏感点分布情况看, 经过工程拆迁, 公路实施后最近敏感点距离公路中心线的距离一般要大于 20m, 因此评价认为公路营运期汽车排放尾气对公路沿线区域基本不产生 NO_x、TSP 和 CO 超标污染影响。

5.4.2.2 餐饮油烟影响分析

本项目共设置 3 处服务区, 服务区一般配设餐饮, 在餐饮加工区会产生油烟污染, 拟通过在厨房灶具上方安装集气罩, 油烟废气经收集后进入油烟净化器处理达标后排放。本项目服务区选址区域周边大气环境质量较好, 扩散条件较好, 餐饮油烟通过油烟净化器处理后对周边大气环境影响较小。为减少废气对周边居民的影响, 餐饮油烟排气筒应尽量远离周边居民。

5.5 固体废物污染影响评价

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为工程弃渣、废弃建筑材料和生活垃圾。

(1) 弃渣

工程弃渣来自路基、桥桩基和隧道开挖时产生的弃渣、弃石。本工程全线挖方除用作路基填筑、软基换填、后期表土回覆利用的部分外, 约有 2459.5 万 m³ 废方, 均运至制定弃渣场处置。弃渣运输车辆行驶中会产生噪声和扬尘, 运输过程中应加强施工组织和施工管理, 尽量避开车流量高峰期进行运输, 对弃渣运输车辆进行遮盖和轮胎冲洗, 可有效减缓弃渣运输的不利环境影响。

(2) 废弃建筑材料

施工期产生的建筑废料主要包括废弃的建材、包装材料等, 这些固体废物往往存在于施工工场等构筑物附近。特别地, 位于水产种质资源保护区的废弃建筑材料, 应当及时清运至位于水源保护区外最近的弃渣场处理; 距离水产种质资源保护区和通河及其支流的路段, 应当将废弃建筑材料进行及时清运, 不得进入河流水体。施工产生的废弃建材、废弃包装材料, 可作为资源加以回收利用, 既杜绝了浪费, 又避免了乱堆乱放导致的环境污染, 其余不

可回收部分如混凝土块等运至弃渣场统一处置，禁止弃之于周边耕地、河道内。

(3) 生活垃圾

项目施工人员产生的生活垃圾通过设置小型的垃圾临时堆放点，聘请专人定期清除垃圾，并集中交由环卫部门进行无害化处置。同时应该特别注意对临时垃圾堆放点的维护管理，避免垃圾的随意堆放造成垃圾四处散落，同时对堆放点定期喷杀菌、杀虫药水，减少蚊虫和病菌的滋生。

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为：来往司乘人员产生的生活垃圾；营运期服务区、养护工区等管养设施工作人员产生的生活垃圾、餐厨垃圾、污水处理设施产生的污泥等。

针对公路沿线产生的生活垃圾由环卫工人进行定期清理并进行无害化处置；服务区应设置垃圾桶或专门垃圾暂存点对生活垃圾进行集中收集，并交由环卫部门进行集中清运处置；污水处理系统进行定期清掏污泥，并交由环卫部门进行无害化处置；食堂产生的餐厨垃圾应交由专业处置单位进行回收处置。

通过采取上述措施后，本项目营运期产生的固体废弃物对周边环境的影响较小。

5.6 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，本项目属 IV 类建设项目；根据 HJ601-2016 中 4.1 节一般性原则，本项目无需开展地下水环境影响评价。但由于本项目 17 座隧道中部分隧道上方有零星居民分布，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。本次地下水环境影响评价将着重对隧道工程施工对区域地下水环境影响及居民饮水和生态植被影响进行分析。

5.6.1 地下水功能及保护目标

根据调查，本项目 17 座隧道，除广纳、杨家岭、三溪、灵山、云台、荔枝、江口、尖山、牟家、永进 10 座隧道上方有零星居民居住外，其余隧道上方均无居民居住。据现场调查询问，其生产用水主要靠溪沟水、降雨及沟水。沿线区域基本已达到村村通自来水，自来水来自远端水库或远端基岩裂隙水，隧道上方居民基本无打井饮用地下水现象。隧道穿越段的隧道最大埋深较大，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。

本次地下水环境保护目标为：

- (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) 防止隧道施工过程中, 地下水初期涌突水与施工废水混合, 不经处理后排放, 对附近地表水体造成污染。

5.6.2 地下水环境影响识别

项目隧道在施工期和运营过程中, 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。

运营期: 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操作等原因, 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

(1) 对居民饮水的影响

从本项目各隧道影响范围内人口分布调查可知, 有 10 座隧道上方各有 3-5 户居民居住外, 其余 7 座隧道上方均为密林, 无居民区分布。根据调查结果, 上述隧道上方居民饮水多为自来水, 基本无自掘地下水, 因此, 本项目的建设不会给隧址区居民生活饮水带来影响。

(2) 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。

本报告要求, 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。

(3) 对隧道附近地表水体影响

本项目特长隧道 2 座，长隧较多，隧道在施工过程中，可能出现较大的涌突水问题。而部分隧道，如荔枝隧道位于巴中市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，隧道施工过程中，施工废水、施工涌水若处理不当，排入敏感水体，将对其水质及水生生态造成不利影响。

(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。

6.0 环境风险评价

6.1 环境风险识别

公路交通项目的环境风险一方面来自于施工期的环境污染事故,如施工废水、施工固废、沥青等施工材料排放入地表水体,对饮用水源造成污染,从而对居民饮水安全造成威胁;另一方面,来自营运期公路运输有毒有害或易燃易爆等危险品,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运输途中突发性发生逸漏、爆炸、燃烧等,一旦出现将在很短的时间内造成一定面积的恶性污染事故。

施工期的施工废水包括生活污水、生产废水、含油污水等,施工固废包括建筑垃圾、生活垃圾、施工弃渣等。营运期,按照《危险货物分类和品名编号》(GB6944-86)涉及爆炸品、压缩气体和液化气体、易燃液体、易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品、氧化剂和有机过氧化物、毒害品、感染性物品、放射性物品、腐蚀品十大类。由于危险品的性质复杂以及具有易燃易爆、有毒有害的特点,使得在运输过程中,稍有不慎或疏漏,就会引发泄漏、爆炸和火灾等连锁式事故,就会对人民生命、财产、生态环境和社会安定造成重大危害,后果会十分严重。特别是当危险化学品临近或跨越地表水体时发生泄漏进入到地表水体中,污染物会水体进行迁移,并引发污染水体、鱼类中毒死亡等危险事件。

因此,本项目作为交通运输类项目,施工期的主要环境风险为未经处理的施工废水、施工固废排放入水产种质资源保护区或饮用水源保护区,对水产种质资源保护区和居民饮水安全造成影响。营运期的主要环境风险为道路运输危险品在事故状态下,发生泄漏后对区域大气环境、地表水、土壤、生态以及人员生命财产安全等的影响。本次评价将主要从公路运输危险品的污染事故进行概率分析,对营运期潜在的污染风险提出合理的预防措施及应急措施。对施工期的环境风险,主要集中在施工活动对饮用水源的污染风险进行分析,并采取相应风险预防措施及应急措施。

6.2 环境风险因素

1、施工期施工废污水、施工固废排放

施工期产生的高SS、高pH、含油污染、生活污染以及弃渣、建渣、生活垃圾等在极端情况下,未经处理,直接排放通河Ⅱ类水体、平昌县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、巴中市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,将对上述水体及饮用水水源保护区造成直接污染,导致水产种质资源保护区以及饮用水水质恶化。

2、主要体现在管理人员和驾驶人员没有遵守相关规章制度。

对运输危险品车辆需实行申报管理。运输危险品车辆没有经车道疏导员对证、验单并经安全检查后就放行。装有雷管，炸药等烈性危险品车辆驶入本段道路时，无路政部门派专人护送运输车。

3、驾驶人员不按规章制度操作

①疲劳驾驶

运输危险品的驾驶员应当按时休息。一般危险品运输多为长途运输，需要长时间的保持注意力集中，很容易导致精神疲劳，很多交通事故都是由于驾驶员疲劳驾驶在行驶过程中出现瞌睡致使发生交通事故。

②超载

超载是产生交通事故的重要原因之一，尤其是运输危险品的车辆，多为重型车，在超载的状况下，车速比较高或下坡滑行的时候容易导致刹车失灵，使车辆失去控制，从而导致追尾或冲出道路的交通事故发生。

④酒后驾驶

运输危险品需要驾驶员精力高度集中，始终保持高度的警觉，酒后则不能使驾驶员注意力集中，而且紧急情况下反应迟钝，是发生交通事故的人为风险因素。

⑤超速

车辆超速行驶也是发生车祸的一个重要因素。在大风天气或傍晚能见度低的情况下，驾驶员视线不好，超速行驶如果遇到前方有违章停车车辆或慢速行驶的重型火车等紧急情况容易发生事故，导致危险品泄漏。

⑥无证驾驶

车辆驾驶也不是一项目简单的工作，是需要掌握相应技术并按规则要求进行的，无证驾驶主要是由于驾驶员没有经过驾驶技术培训，对驾驶技术不熟悉，经验少，缺乏处理紧急情况的能力，往往容易导致交通事故的发生。

⑦客观因素

除了主观因素外还存在很多客观因素，如遭遇违章车辆或躲避穿越道路的行人等，这些都是诱发风险事故的因素。

4、运输车辆缺陷

①运输车辆本身设计上存在问题，行驶过程中易导致刹车失灵等问题。

②运输车辆的年代过久，部门零件老化。

③对运输车辆没有进行充分的检查。

④运输危险品车辆无运输危险品资质。

6.3 源项分析

6.3.1 项目区域公路运输货类调查

根据工可报告 OD 调查共调查到在途货物 229498 吨,其中水泥最多,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 6.3-1 所示。

表 6.3-1 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%	-	-

6.3.2 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 6.3-2。

表 6.3-2 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	毒性	火灾危险分类	职业接触限制 mg/m ³	
						时间加权	短时接触
天然气/液化天然气	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(C ₂ H ₆)、丙烷(C ₃ H 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 ₂ S)、氢(H ₂)和氩(Ar)等。	天然气加热到一定温度,能发生自燃。天然气在火源作用下,空气中能够产生剧烈的燃烧,并出现火焰。天然气泄漏在大气中,形成爆炸性混合物时,遇火源即发生燃烧或爆炸。若容器或管道中已经形成了爆炸混合物气体,那么此时遇火源发生的燃烧或爆炸危险性更大。爆炸极限 4.9~15%	天然气中 H ₂ S、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,遇火源引起燃烧爆炸事故。	甲	甲烷: 300mg/m ³ (前苏联 车间空气中有害物质的最高容许浓度)	
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	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	具有强烈刺激和腐蚀性,剧毒。LC ₅₀ 850mg/m ³ , 1 小时(大鼠吸入),对	/	1 (最高允许浓度)	

物料名称	主要用途	理化特性	燃爆危险性	毒性	火灾危险分类	职业接触限制 mg/m ³	
						时间加权	短时接触
		-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。	和火源，在光照作用下也能发生爆炸。	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。			
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/m ³ ，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，引燃点 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，有芳香香气，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)
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/m ³
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	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 (免经口)；7340mg/kg (免经	/		(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)

物料名称	主要用途	理化特性	燃爆危险性	毒性	火灾危险分类	职业接触限制 mg/m ³	
						时间加权	短时接触
		-114.1℃, 沸点: 78.3℃, 相对密度(水=1) 0.79, 相对密度(空气=1) 1.59		皮); LC ₅₀ : 37620mg/m ³ , 10小时(大鼠吸入)		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/m ³ (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/m ³	
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, 能在较低处扩散到相当远的地方, 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/m ³	
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。熔点 -81.8℃, 沸点 -83.8℃, 相对密度(空气=1) 0.91。	易燃烧爆炸, 与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。能与铜、银、汞等的化合物生成爆炸性物质。	有弱麻醉作用。高浓度吸入可引起单纯窒息。LC900000ppm×2小时(小鼠吸入)。	甲	美国车间卫生标准 5300mg/m ³	

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。

6.4 风险计算和评价

公路运输危险品风险事故发生概率跟车辆状况、道路状况、驾驶人员素质等多方面因素相关。从风险事故的影响角度而言, 在跨河桥梁路段危险品泄露后, 污染物会通过水体迁移, 将污染影响范围扩大, 较一般路基段影响较大。

6.4.1 风险计算

(1) 预测模式

化学危险运输交通事故概率按下式计算：

$$P = \prod_{i=1}^n Q_i = Q_1 \times Q_2 \times Q_3 \times Q_4 \times Q_5$$

式中：P——预测年水域路段发生化学品风险事故的概率；

Q₁——该地区目前车辆相撞翻车等重大事故概率，(次/百万辆·km)，取 Q₁=0.02 次/百万辆·km；

Q₂——预测年绝对交通量，(百万辆/年)；根据工可交通量预测结果，2025 年为 3.67 百万辆/年；2031 年为 6.09 百万辆/年；2039 年为 7.78 百万辆/年；

Q₃——货车占总交通量的比例(%)；根据工可交通量预测结果，2025 年 Q₃=31.80%，2031 年 Q₃为 32.90%，2039 年 Q₃为 33.70%；

Q₄——运输危险化学品车辆占货车比率(%)，石油占 2.3%、化肥农药占 2.4%；危险化学品按照经验取 Q₄占 1.5%。

Q₅——水域路段长度(km)。

(2) 重要大桥风险计算

本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园等法定保护区。在通河纳溪口前涉及Ⅱ类水体，同时涉及平昌县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和巴中市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，本篇着重对跨越上述水体及保护区的重要桥梁进行风险计算。其相应风险计算结果见下表。

表 6.4-3 重要桥梁运输风险分析

编号	桥梁名称	所跨水体	跨越水体路段长度 (m)	危险化学品交通事故概率预测 (次/年)		
				2025 年	2031 年	2039 年
1	东山通河特大桥	通河(Ⅱ水体)	279	0.00017	0.00028	0.00035
2	纳溪口大桥	通河支流(Ⅱ水体)	84	0.00005	0.00008	0.00010
3	云台通河特大桥	通河(Ⅲ类水体,水产种质资源保护区)	356	0.00019	0.00032	0.00042
4	杜家溪大桥	平昌县通河刘家河集中式饮用水源地二级保护区陆域	675, 不跨越水体, 跨越通河二级支沟	0.00035	0.00061	0.00079
5	渠江大桥	渠江(Ⅲ类水体,水产种质资源保护区)	360	0.00018	0.00033	0.00043

6.4.2 风险评价

运营期拟建道路上运输有毒有害或易燃易爆品等危险品途径本项目道路是可能存在的,其风险主要表现为因交通事故和违反危险品运输的有关规定,使被运输的危险品在运输途中发生突发性泄漏、爆炸、燃烧等。而一旦出现这类事故将会在很短的时间内造成一定面积的恶性污染事故,对当地环境造成较大危害。

(1) 风险事故发生在跨越水体周围

从预测结果可见,拟建公路在跨越水体时发生危险化学品运输风险事故的概率极小。但是只要发生危险品风险事故,都将可能对沿线敏感、重要水体造成严重的污染和破坏。

从本项目环境特点看,本项目影响的水体主要包括通河、巴河、渠江及其支流等。从货物分析看,石化产品、水泥、矿建材料以及农药化肥等属于有毒有害类危险品,施工期间,公路施工中需使用沥青等物质如不慎发生倾泻以及施工期产生的高SS、高pH、含油污染、生活污染以及弃渣、建渣、生活垃圾等在极端情况下,未经处理,直接排放通河及其支流等Ⅱ类水体以及平昌县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和巴中市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,将对水体造成直接污染,影响水产种质资源保护区水生生态环境,对居民饮水造成严重影响。在公路营运期如果发生运输事故,水泥、油品或有毒有害化学物品泄露后,其有毒成分扩散至水体中,将对饵料生物、幼鱼、仔鱼等产生严重严重毒害作用,进而对整个水生生态产生破坏,对Ⅱ类水体、水产种质资源保护区和饮用水水源水质造成不良影响,破坏水生环境,威胁水体中鱼类和水生生物的生存环境,影响居民饮水安全。

(2) 风险事故发生在居民区周围

当风险事故发生在村等敏感区时,若危险品为液相或气相物质,则会对当地的居民或牲畜产生危害;若为爆炸性物质,则可能由于泄漏而引发火灾爆炸风险,其后果是对居民生命和生活产生危害;若为固体或液体物质,可能会直接或经雨水冲刷渗入地下,会波及当地地下水,因农村区域大部分以地下水为饮用水源,由此可能会影响地下水源,甚至危及居民的生命安全。

(3) 风险事故发生在非居民地区

当风险事故发生在非居民地区时存在两种情况,一是发生在农田区域,此时事故危险后果可能是当年农田减产、绝收,甚至会污染土壤,影响以后几年农作物产量和品质;二是发生在林区,造成的直接后果可能是对局部林木生长的抑制性影响,甚至是林区火灾;有毒有害化学物质还有可能对周围野生动物产生一定的危害。

因此,应积极采取措施减少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,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,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。

6.5 风险管理

6.5.1 风险防范措施

本项目风险防范措施主要包括工程措施和管理措施,具体如下,相关风险防范见 7.5 环境保护措施投资估算部分。

6.5.1.1 工程措施

(1) 在项目跨越通河特大桥、纳溪口特大桥、灵山互通连接线通河大桥 3 座跨越 II 类水体桥梁,以及云台通河特大桥、鸡公石渠江特大桥 2 座水产种质资源保护区的桥梁以及路线进入平昌县饮用水水源保护区的路段醒目位置设置限速、禁止超车等警示标志,提醒过路驾驶员加强对敏感水体的保护。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隐患。

(2) 对涉及敏感水体的桥梁设置桥面径流纵向收集系统和桥面径流风险事故应急处理系统,对桥面径流进行收集和处理后方能排入水体,不得直接外排。事故废水不得排放,需由专用罐车抽走并运至具有危化品处理资质的单位进行处理。

①运输危化品车辆容积:目前,液态危险品运输车辆,容积在 20m^3 左右。

②冲洗废水:一辆消防车最大的装载量约为 5m^3 ,在未降雨时桥面发生事故后,桥面的冲洗产生径流按 3 辆消防车冲洗考虑,冲洗废水 10m^3 。

③初期雨量: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,环评建议桥梁径流处理系统应兼顾隔油、沉淀功能,其工艺示意图详见图 6.5-1。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进行了容积计算,具体详见表 6.5-1,具体径流收集处理系统容积可按照环评推荐计算方案,结合实际施工图桥型布置方案进行校核计算后确定。

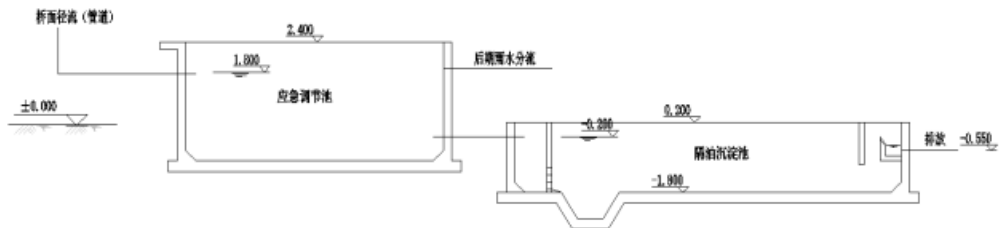


图 6.5-1 桥面径流事故应急处理系统工艺示意图

表 6.5-1 拟建公路事故沉淀池设置情况

序号	桥梁名称	桩号	敏感水体类型	长度 (m)	桥面宽度 (m)	$V_{总}$ (m ³)	$V_{冲}$ (m ³)	$V_{雨}$ (m ³)	应急事故池总容积 V (m ³)	备注	
1	东山通河特大桥	K117+572-K118+642	通河及其支流 (II类水体)	1070	14.75	20	10	158	188		
		ZK117+575-ZK118+645		1070	14.75	20	10	158	188		
2	纳溪口左右线大桥	K123+340.5-K124+039.5		699	13	20	10	91	121		
		ZK123+340.5-ZK124+039.5		699	13	20	10	91	121		
3	灵山互通连接	LK2+735.5-LK3+274.5			539	10	20	10	54	84	
4	接线	JK2+057-JK2+408.5			351.5	10	20	10	35	65	
5	云台通河左右线特大桥	K140+786.75-K141+753.25		水产种质资源保护区	966.5	17.5	20	10	169	199	
		ZK140+807.692-ZK141+713.25			926.5	17.5	20	10	162	192	
6	云台互通连接线路基	LK0+350-LK0+640		平昌县饮用水水源保护区	290	26	20	10	75	105	
7	路基路段	K144+465-K144+845			380	26	20	10	99	129	
8	杜家溪大桥	K144+845-K145+520	675		26	20	10	176	206		
9	荔枝隧道	K145+520-K145+600K146+135-K146+600	545		26	20	10	142	172		
10	鸡公石渠江特大桥	K273+318	水产种质资源保护区	652	35	20	10	228	258		

(3) 针对平昌县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和巴中市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路段分别设置路线驶入及驶离水产种质资源保护区以及饮用水水源保护区的标志标牌。

(4) 加强桥梁和路基段防撞栏设计，防撞栏构造应采用连续防撞墩，具有良好的吸收车辆碰撞能量的特性，施工中应严格按设计图纸和技术规范要求，保证防撞栏质量。

(5) 在跨上述敏感水体桥梁路段两侧设立应急电话和监控设备，确保行车安全。同时加强桥梁照明设计，确保行车安全；醒目位置设置警示牌、限速牌及禁止超车标志，同时设置

告知牌,牌上公布事故报警电话号码,提醒司机进入敏感水体路段应谨慎驾驶。

(6) 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。

6.5.1.2 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在跨越主要水体的路段设置明显的标志,以唤起从事危险品运输的驾驶员注意。在发生油料、危险化学品、有毒有害物品泄漏紧急情况下,应关闭该路段,启动应急计划,进行泄漏处理;⑧发生事故后司机、押运人应及时报案并说明所有重要的相关事项;⑨交管部门接受报案后及时向当地人民政府办公部门报告,并启动应急预案。

(3) 对从事危险品运输的驾驶员有关部门应定期进行排除危险品运输车辆交通事故的业务培训,以使从业人员增强忧患意识,将危险品运输所产生的事故风险降为最低。

(4) 突发性事故、有毒有害物品风险事故发生的概率虽不大,但必须引起高度重视,此类事故一旦发生,引起的危害和损失往往很大,有时甚至无法挽回。因此,应积极采取措施减少危险品运输风险,制定危险品运输事故污染风险减缓措施及应急措施,从公路设计阶段,到运营期上路检查、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) 在重要路段可设置“减速行驶、安全驾驶”的警示牌。危险品运输车辆应保持安全运

输车距，严禁超车、超速。

(6) 突发性环境污染事故控制指挥系统

建议在公路监控系统的基础上，增加突发性环境污染事故控制的指挥功能。

(7) 制定应急计划

严格执行《中华人民共和国道路交通安全法》，针对公路运输实际制定风险事故应急管理计划。计划包括指挥机构的职责和任务；应急技术和处理步骤的选择；设备、器材的配置和布局；人力、物力的保证和调配；事故的动态监测制度等。

6.5.2 应急预案

(1) 风险防范

本地危险货物运输主要为矿建材料、化肥农药、水泥和危险化学品等。危险货物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、燃烧或逸漏，并对当地环境造成污染影响。从预测结果可见，拟建公路较敏感路段发生危险品运输事故的概率较小，但是事故发生的概率低，并不是说不会发生事故，只要发生危险品运输事故，对路域环境将造成严重的污染和破坏。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，建议采取以下事故风险防范：

1、在重要卡口处设置危险化学品运输申报点，对申报危险品运输的车辆的准运证、驾驶证和押运证及危险品行车单实施检查，必要时对车辆进行安全检查，手续不全的车辆禁止上路，并在车上安装危险品运输标志。

2、对运输危险化学品的车辆实行全程监控，防止危险品运输车辆高速行驶、超车，如果运输数量大，必要时进行交通控制，以减少事故。

3、充分发挥收费站、路政及公路巡警的监督检查和管理职能，对各种未申报又无危险品运输标准的罐车、筒装车进行检查，未按规定办理手续的车辆禁止进入公路。

4、风暴、大雾天气禁止运输危险品车辆上路，在相应路段的管理站待命。

5、在沿线跨河路段两侧加固防撞护栏。

6、在较敏感路段及事故多发地段，交通管理部门应设置醒目的提示板或警告牌，并公布事故急救电话，必要时可在重点敏感点位设置报警电话。

7、针对本地区主要的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段，应尽量防止大量危化品泄漏到地表水体中，危害到水生生物的生存。

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、公安及生态环境部门报告，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

- 进行环境应急监测、污染源调查；
- 污染源控制、污染消除；
- 人员撤离，组织群众开展自救互救；
- 划定受污染区域，确定污染警戒区，采取必要管制措施；
- 涉及其他县(市、区)的，要及时相互通报；
- 同时组织突发事件评估专家组分析突发事件的发展趋势，提出应急处置工作建议，及时上报有关情况；
- 向社会发出危险或避险警告；
- 其他必要的处置措施；
- 市、县区级突发环境事故应急指挥部接到报告后，应立即启动应急预案，同时上报省突发环境事故指挥部；
- 在省、市突发环境事故应急指挥部的指导下，县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，同时组织突发事件评估专家组分析事件的发展趋势，提出应急处置工作建议，及时报告有关情况。
- 相关部门在市级突发环境事故应急处理指挥部的统一指挥下，按照要求认真履行职责，落实有关控制措施。

市突发环境事故应急指挥部紧急调动和征集有关人员、物资、交通工具以及相关设施、设备；进行现场隔离、受污染区域的确定与封锁；保证应急处理所需的物资、经费；组织相关部门协助环境保护行政部门做好应急处置工作；做好舆论宣传工作。

6.6 风险评价结论

本项目施工期主要环境风险为施工废水、施工固废、施工材料（如沥青等）排入地表水体，对水产种质资源保护区和饮用水源造成污染，从而对水产种质资源保护区和居民饮水安全造成威胁。营运期主要环境风险为运输矿建材料、化肥农药、水泥和危险化学品等危险货物的车辆在跨越河流路段发生事故，导致污染物泄漏后对区域地表水体的污染影响。根据

预测可知，项目施工期间做好施工拦挡、施工组织设计和污染防治的前提下，水环境风险较小。项目营运期敏感路段发生危险货物交通事故导致污染物泄露的风险很小。应在公路建设及运营管理过程中严格按照有关规范及标准的要求，严格采取相应的防范措施，搞好安全配套设施的建设，危险品运输车辆按有关行业或国家标准、规范及条例的要求进行严格管理，加强对运输过程中的监控，认真落实环境风险防范措施，结合环评报告中提出的预防、监督和管理措施，本项目风险防范措施可靠有效。从环境风险角度分析，本项目建设带来的环境风险是可接受的。

7.0 建设项目对重要生态敏感区环境影响评价

本项目涉及平昌县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两个重要生态敏感区。

7.1 平昌县通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区

7.1.1 保护区概况

7.1.1.1 保护区地理位置和范围

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"—N 31°40'30"，东经 107°06'26"—E 107°15'04"；整个保护区范围为 43.8 公里长的天然河段及靠近场镇河段，以 10 年洪水线为界范围。

7.1.1.2 保护区功能区划

(1) 核心区

依据保护区《建设与管理规划》报告，通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的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

通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的实验区包括：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。保护区的分区示意图如图 7.1-1。

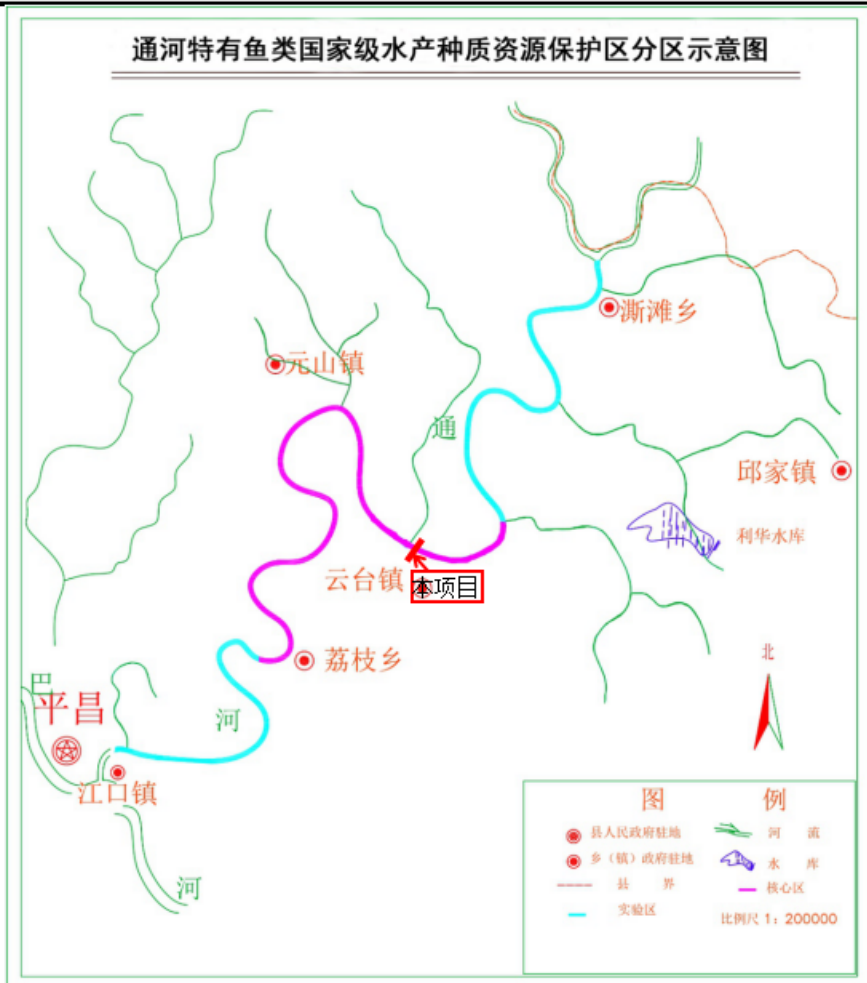


图 7.1 通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区示意图

7.1.1.3 保护区主要保护对象

(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。因肉质细嫩，肉味鲜美，颇受群众欢迎，常见个体 2 公斤，最大个体超过 5 公斤，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，青鳊。体长，略呈棒状，尾柄高而宽厚。腹部稍平。吻钝圆，稍向前突出，上唇较肥厚，中央一段为吻皮所盖，两侧露在外面，其上有细小乳突，在口角处于下唇相连，下唇与下颌分离，其间有一相隔，下唇外表边缘有许多细小乳突。口下位，呈新月形，下颌与下唇明显分离，唇后沟两侧不相连，由唇后沟的分支而形成短颊沟。须 2 对，吻须常退化，颌须较小。眼位于头的侧上方。鼻孔在眼前上缘的前方，离眼前缘较近。鳃膜在前鳃盖骨的后缘连于鳃峡。鳃耙呈三角形，排列较为紧密。下咽骨短而宽，下咽齿基部稍圆，末端侧扁，齿冠呈斜截状。

背鳍外缘稍平截，最后一根不分枝鳍条无硬刺，其起点在腹鳍起点之前。胸鳍较长，末端圆顿，后伸不达腹鳍起点，相距约 6—7 个侧线鳞。腹鳍起点在背鳍起点之后，向后伸距臀鳍起点约 2—3 个侧线鳞。臀鳍起点距腹鳍起点稍近，其外缘稍内凹，向后伸不达尾鳍基，相隔约 3—4 个侧线鳞。尾柄高而短。尾鳍叉形。肛门离臀鳍起点稍远，相隔约 1—2 个鳞片。

鳞片中等大，胸部鳞片小，前部稍埋于表皮内，腹鳍基部具有较大而狭长的腋鳞。性成熟雄鱼的吻端具有 2 行较大的颗粒状珠星，排列稀疏，雌鱼不甚明显。

全身呈青黑色，背部鳞片带紫绿色光泽，且有许多浅红色斑点。腹面灰白色略带黄色。体侧大部分鳞片后缘都有黑色饰边，各鳍均为淡青黑色。

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。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，50 克以上主要吞食小鱼小虾，也吞食少量幼嫩植物。

(5) 黄颡鱼

黄颡鱼属鮠形目，鮠科，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 100 克，最大个体可达 0.5 公斤。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%，是我县的主要经济鱼类。常见个体 2-3 公斤，最大个体重达 35-40 公斤，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) 鳊鱼

鳊鱼，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 0.4 公斤，最大个体 1 公斤，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 0.4 公斤，最大个体 6.5 公斤。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。

7.1.1.4 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 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,鳊鲴目 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,鲢科 3 属 8 种,平鳍鲃科 4 属 7 种,其余各科的种类较少。在鲤科中以鲃亚科 12 属 20 种和鮠亚科 9 属 20 种为主,其次是鱮亚科 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、翘嘴鲃、黄颡鱼、南方鲶、鳊鱼等重要经济鱼类,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。

7.1.2 项目与保护区的位置关系

云台通河特大桥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,云台通河特大桥位于通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的核心区。

7.1.3 项目涉及保护区环保选线合理性(详见第 3.3 节)

7.1.4 施工期和运行期对保护区生态结构和功能影响预测

7.1.4.1 对水质的影响

(1) 施工期影响

云台通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不产生泥浆,产生的弃渣根据堆放量不定期转移到专门的弃渣场,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。

大桥工程区不设生活营地,施工人员生活及办公区租用云台镇城附近的现有房屋,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。大桥施工期产生的生产废水、生活污水、固体废弃物和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,且将随工程的完成而消失。

(2) 营运期影响

大桥建成后,大桥运行不产生生活污水和固体垃圾,对水环境的污染主要来自于桥面沉积物被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等引起的水体污染。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。云台通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后应急池。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。

7.1.4.2 对河床稳定性的影响

云台通河特大桥桥址位于双滩电站库区,采用一跨跨越通河,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。

7.1.4.3 对地形地貌的影响

云台通河特大桥位于四川省巴中市平昌县,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,工程建设对通河段地形地貌影响较小。

7.1.4.4 对水文情势的影响

云台通河特大桥桥址位于双滩电站库区运行常水位 319.0m 之上,距离坝址约 2km,大桥建设对水文情势无影响。

7.1.4.5 对鱼类物种多样性的影响

(1) 施工期影响

云台通河特大桥施工期间的生产废水、生活污水、固体废弃物、生活垃圾等经过处理后,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 50 Hz~1000 Hz,少数鱼类能听到大于 3 kHz 的声音,仅有极少数鱼类能够听到大于 100 kHz 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 45 m),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 500 Hz 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 9 m;不过,噪声消除后鲤鱼生长率能迅速恢复(孙耀等,2001)。

中国水产科学院长江水产研究所研究发现,胭脂鱼的听频范围为 100~5000 Hz,其中对 100~2000 Hz 的声音敏感度较高,最敏感的频率为 800 Hz,听觉阈值约为 69.8dB。经过 24 h 噪声(142dB)暴露后,胭脂鱼的听觉阈值大大提高,所有频率相对于对照组均表现出显著性差异,噪声暴露对胭脂鱼的听觉能力造成了损伤。施工地点附近分布的大多为鲤形目和鲇形目的鱼类,具有韦伯氏器,对声音都较为敏感,听频范围与听觉阈值跟胭脂鱼有一定的相似。

云台通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 59 m 的时候,噪声声压级峰值高达 190.9 dB,当距离打桩点 189 m 时候,噪声声压级峰值仍可达 170.7 dB。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,云台通河特大桥工程施工对鱼类的影响较小,且将随施工结束迅速消失;施工对工程河段鱼类多样性影响较小。

(2) 运行期影响

大桥工程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。

7.1.4.6 对渔业资源和生产的影响

云台通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。

7.1.4.7 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。工程运行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。

7.1.4.8 对保护区鱼类洄游通道的影响

由于云台通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。云台通河特大桥建成后桥墩不在通河河道内,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。

7.1.4.9 对保护区生态系统的影响

云台通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。

7.1.4.10 对浮游植物的影响

(1) 施工期影响

施工期间的生产废水、生活污水如不经处理而直接排放,固体废弃物、生活垃圾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。

云台通河特大桥施工区域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,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、生活污水、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) 运行期影响

云台通河特大桥建成后,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险液体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。

7.1.4.11 对浮游动物的影响

(1) 施工期影响

云台通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) 运行期影响

云台通河特大桥运行后,对水质影响很小,因而对浮游动物影响很小。

7.1.4.12 对底栖动物的影响

(1) 施工期影响

云台通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) 运行期影响

云台通河特大桥建成后,对通河水质影响较小。大桥对通河水文和河床几乎没有影响。因此,云台通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。

7.1.4.13 对保护区功能的影响

云台通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、索饵场。本工程施工和运行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。

7.1.5 生态保护与恢复措施

云台通河特大桥工程的施工和运行将会对平昌县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。

7.1.5.1 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

为控制大桥施工对保护区河流水质的影响,施工区、渣场等均远离保护区河岸,拟建云台通河特大桥工程在两岸同时设置生产区。施工区域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。

拟建云台通河特大桥跨越通河两岸的拱座开挖时不产生泥浆，只产生弃渣。拱座开挖时产生的弃渣为 7500 方/个，两个拱座共计 15000 方；引桥桥墩共计 11 个，直径为 50cm，按照每个开挖 200 方计算，共计 2200 方。在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，开挖过程中不存在弃渣和泥浆污染。

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。分别在大桥的左右幅设置一个 3m x 4m x 2m 的沉淀池，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。

②生活污染水防治措施

工程施工全部工日估算约 14.5 万个，拟用 36 个月工期完成，按人平均工作日每年 300 个计，再加 10%后勤管理人员，则进场人员约为 200 人。工房可采取租用的办法解决。云台通河特大桥工程区不设置生活区，施工人员的生活安置在平昌县城或云台镇附近，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) 运行期

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。可采用桥面收集系统及隔油沉淀池，减小对水环境的影响，云台通河特大桥桥面径流收集及事故应急处理详见第 6 章。

7.1.5.2 固体废弃物影响防治措施

云台通河特大桥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。

7.1.5.3 噪声防治措施

(1) 施工期

大桥工程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，设置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；除主体连续浇筑外，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) 运行期

运行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。对于中小型汽车，随着行驶速度的提高，轮胎噪声在汽车产生的噪声中的比例越来越大。国内外的研究表明，多孔隙沥青混凝土路面、多孔弹性路面具有显著降噪效果。

多孔隙沥青混凝土路面，又称为透水（或排水）沥青路面，是在普通的沥青路面或水泥混凝土路面或其它路面结构层上铺筑一层具有很高空隙率的沥青混合料，其孔隙率通常在15%~20%之间，有的甚至更高，而普通沥青路面的孔隙率仅为3%~6%。在日本，多空隙沥青混凝土与普通沥青混凝土相比，对于小汽车可降低5dB(A)~8dB(A)，对于载重汽车可降低3dB(A)，而且即使载重车在停车空运转时也有2dB(A)的降噪效果；在法国，对于小汽车可降低4dB(A)，对于重型汽车则可降低7dB(A)。在英国，在粗糙度相同的情况下噪声可降低4dB(A)~5.5dB(A)。在比利时，多空隙沥青混凝土与刻槽水泥路面相比，可降低噪声6dB(A)~8dB(A)。总之，由国外研究情况可以看出，多空隙沥青混凝土具有显著的降噪效果。

多孔弹性路面是指在沥青混合料中掺入橡胶颗粒（废旧轮胎磨制而成），并由聚氨酯树脂固结而成。橡胶颗粒形状、大小各异，可以是宽1mm-2mm、长10mm-20mm的菱形颗粒，也可是直径为2mm-3mm的圆形颗粒，掺量一般为混合料质量比的1%~3%，空隙率为30%~40%。面层板的厚度为2cm-5cm。其施工工艺一般采用厂内预制的方法，即将PERS的混合料压制成1m×1m×0.05m的板块，然后用聚氨酯胶将PERS粘结在基层上。多孔弹性路面的特点是具有弹性和多孔性，与排水路面不同，多孔弹性路面更能有效地降低噪声。

由于汽车行驶的噪声和振动对保护区鱼类等水生动物的影响，建议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。

此外,为了消除和减少汽车喇叭声对大桥两侧保护区水生动物的干扰,需设置通过大桥时禁止鸣笛的禁令标志牌。

7.1.5.4 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。

7.1.5.5 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,随地表径流进入通河的泥土量不大,可有效减少水体悬浮物含量。施工区域不设生活营地,施工人员生活及办公区的生活垃圾统一收集后定期运至城市垃圾处理场,严禁随意丢弃或堆放,生活垃圾对水质基本没有影响,不会增加水体悬浮物浓度。

7.1.5.6 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,施工必须避开鱼类的繁殖。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。

7.1.5.7 开展人工增殖放流

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的核心区内,工程施工和运行对部分鱼类的生存水域环境产生不利影响,对部分鱼类的产卵、索饵等正常生命活动可能造成干扰。为有效减缓和补偿工程建设对保护区内鱼类资源产生的影响,应对一些重点保护鱼类和重要经济种类开展适当的人工增殖放流,以补充其种群数量和野生资源。

(1) 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增殖放流。

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中华倒刺鲃和华鲮等作为放流对象。

(2) 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 7.1-1 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)
中华倒刺鲃	6-8	20000	5	10
华鲮	8-10	20000	5	10
岩原鲤	8-10	10000	10	10
放流鱼苗标记				10
合计				40

(3) 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。

(4) 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运行后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。

7.1.5.8 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。

7.1.5.9 施工期和运行期管理措施

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，用于落实施工期生态监理措施。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可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梁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梁址处、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可开展大桥施工工作（表 8.2）。



图 7.1-1 远程监控系统结构图

表 7.1-2 云台通江河特大桥梁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。

7.1.5.10 资源与生态环境监测

工程的建设不可避免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，运行期 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 7.1-3 云台通江河特大桥工程施工期和运行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
监测报告编写	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

7.1.5.11 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，保证岸坡与天然岸坡坡比基本一致，回填后在土表种植被，如草，树苗等，或者用防晒网覆盖，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。

7.1.5.12 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222万元。

表 7.1.4 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	90	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		222	

7.1.6 评价结论

7.1.6.1 对保护区渔业资源评价结论

云台通江河特大桥工程对保护区及主要保护对象的影响主要集中在施工期。大桥主桥采用380m上承式钢筋混凝土劲性骨架拱桥，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之外，开挖位置距离319水位线边界的净距离为6-8m，无水中建筑物且不涉水施工。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；运行期水文情势的不

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。

7.1.6.2 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侧或碰撞，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。

7.1.6.3 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、生活污水、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。

7.1.6.4 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。

7.1.7 主管部门意见

四川省农业农村厅已于2020年7月22日通过对本项目云台通河特大桥对特有鱼类国家级水产种质资源保护区专题报告审查，并出具审查意见，认可专项报告结论。

7.2 渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区

7.2.1 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、大鳍鱠、岩原鲤、中华倒刺鲃、南方鲃、鳊、华鲮、翘嘴鲌、乌鳢、鲤、鲫等。

7.2.2 项目与保护区的位置关系

渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区总面积1299.3公顷,其中核心区面积383.8公顷,实验区面积915.5公顷。核心区特别保护期为全年。保护区全长65公里,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19.2公里。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45.8公里。

渠江特大桥位于保护区核心区南溪村-白马乡洪江村段,采用跨越方式通过渠江,工程桥墩位于保护区两岸,一跨过保护区,不涉及保护区面积。



图 7-1 鸡公石渠江特大桥与保护区关系图

7.2.3 项目涉及保护区环保选线合理性(详见第 3.3 小计)

7.2.4 施工期和运行期对水生生物资源及保护区生态结构和功能的影响预测

7.2.4.1 对水质的影响

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。

根据工程可行性研究报告,施工人员生活区利用现有房屋,工人生活区可直接租用当地已有房屋,并少量建设生活区。生活污水建立简易处理系统,不会排入保护区,对保护区的影响也极小;同时桥梁修建时所用混凝土均商品混凝土,施工场地左、右岸设置混凝土工厂一个,施工过程中不存在砂石料冲洗和混凝土拌和等产生的废水。工程产生废水主要是混凝土养护等产生的废水,这种废水产生量较小,对保护区的影响也非常有限。

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,都会对该江段的水质产生较大的不利影响。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。该大桥设置排水管沿全桥纵向排水,设计采用 1 套应急事故池+隔油沉淀池方案,池体布置在 4-5 号桥墩中间,污水沉淀池沉淀后用作绿化植物灌溉用水。避免初期雨水路(桥)面径流污水直接排入水体,造成水体污染,对水质破坏程度小。

7.2.4.2 对地形的影响

镇巴(川陕界)至广安高速公路通江至广安段大部分路段位于川东丘陵地带,地形起伏大、沟谷切割深,且还广泛分布着活动断裂带,具有“高海拔、高烈度、大纵坡”的显著特点,本项目的建设将面对异常复杂的地形、地质条件。另外,本项目的桥隧比高,不少路段均位于地形陡峭的山坡上,地层破碎,边坡失稳,施工期间进场道路工程量大,便道施工困难。因此,本项目将在河流两岸上进行开挖等,对周边丘陵的地形有一定影响,特别是该区域位于有一定水土流失的风险,会对渠江水质及水生生物产生一定的影响。

7.2.4.3 对水文情势的影响

工程河段为典型的山区型河道,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。

由于拟建大桥工程位于保护区两岸,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,鸡公石特大桥一跨过保护区,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。

7.2.4.4 对浮游植物的影响

(1) 施工期

生活污水和生活垃圾将建立临时处理系统,工程施工期间生活污水和生活垃圾对保护区影响极小;工程施工期主要影响为施工废水以及产生的泥浆水等。这些物质如不经处理而直接排放,将对水体造成一定程度的污染,产生较高悬浮物浓度而使水体透明度下降,使得施工期间浮游植物的密度和数量下降。工程施工期间的生产废水经过沉淀后回收利用,泥浆水经沉淀后,上层水作为施工用水,沉渣运输进入指定的渣场倾倒入,对工程区江段水质影响甚微,对浮游植物的种类不会造成明显的影响。

(2) 运营期

运营期间,桥梁工程无污水产生,对工程江段的水质影响甚微,因而对浮游植物无明显影响。

7.2.4.5 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和生活废水达标排放,施工垃圾、弃渣及时清理出施工场地,将会对水体的影响小,对水生生物的干扰也将降至最低,施工结束后对水生生物的不利影响将消除。

(2) 运营期

运营期间,桥梁工程无污水产生,对工程江段的水质影响甚微,因而对浮游动物无明显影响。

7.2.4.6 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,因而对浮游动物无明显影响。

7.2.4.7 对鱼类的影响

(1) 水生环境变化

镇巴(川陕界)至广安高速公路通江至广安段渠江特大桥建成后,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较小;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。

镇巴(川陕界)至广安高速公路通江至广安段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。

镇巴(川陕界)至广安高速公路通江至广安段渠江特大桥在运营期噪声影响主要来自桥面通行车辆产生的交通噪声和交通振动,桥面汽车交通噪声可以直接经空气/水界面耦合传导以及桥面交通振动经过桥体/桥墩/水底传导耦合两种渠道导入水下形成水下噪声。

总之,运营期产生交通振动可能会对在桥梁水域的水生生境及水生动物带来一定的影响。根据本工程噪音预测情况来看,在工程 30m 左右的区域噪音值为 78-81dB 之间,处于现有研究的噪声级 80dB 附近。结合相关类比资料分析工程运营期等对水生生态和渔业资源的影响得出,虽然在河面处的噪音值处于影响阈值区间,但由于气、水介质声阻抗、桥面交通噪声中只有小部分能量可以通过直接透射、横向流体动力学耦合及散射等方式传导入水下形成水下噪声等原因,水下产生的噪声级将会大大降低,随着距离和深度的增加,噪声强度逐渐衰减,因此工程对桥附近水域渔业资源的影响不会很明显。

(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 70.5-72bd，其振动值较上述研究的边界范围要低 10%左右，而工程桥面和桥墩距离河面的边界距离大多在 30m 左右。因此，本工程桥基钻孔灌注桩施工及相关工程施工对临近水域鱼类可能会产生一定的影响，但影响不大。

(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，工程施工期和运营期，大桥的建设主要是对大气环境、声环境、水环境和生态环境等产生不利影响，对社会环境和众生活产生一定的负面影响。本次风险分析将针对在建造大桥相应配套工程时，而产生的特殊风险进行分析，如施工安全风险、运营安全风险、环境影响风险、地震灾害风险、风致灾害风险、船撞风险及水文风险等重大安全。

施工期对环境的影响主要是施工作业机械产生的噪声污染、空气污染和水环境污染。施工营地和施工机械噪声将会对该区域中珍稀鱼类产生噪声干扰和水体污染。由于本工程部分主桥墩在施工期间涉水，主桥墩需要围堰施工，存在一定的风险预期，但通过加强环保措施和管理，产生的风险较小。

运营期将不会有生产生活废水、悬浮物及其他有毒有害物质产生进入水体，仅有噪声和振动会对鱼类产生影响，根据分析，噪声和振动对鱼类影响有限，对渔业资源基本不会产生大的影响。同时考虑到桥面积水的排量和排放事件，相对于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分析

镇巴(川陕界)至广安高速公路通江至广安段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。

7.2.4.8 对生态系统的影响

镇巴(川陕界)至广安高速公路通江至广安段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，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，也不会对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。

7.2.4.9 对重点保护鱼类的影响

渠江黄颡鱼白甲鱼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、大鳍鱮、岩原鲤、中华倒刺鲃、南方鲃、鳊、华鲮、翘嘴鲃、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。根据本工程线路走向，本工程大多远离保护区，距离保护区横向距离我 4km 左右，鸡公石渠江特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直接或间接的影响，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。运营期间，工程桥墩不涉及保护区，不会阻断江面，也没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鱼类三场分布，在上下游有产卵场、索饵场分布，在做好各项环保措施的情况下，工程在运营期间过程中对产卵场、索饵场的影响不大。

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，工程能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。

7.2.4.10 对鱼类“三场”的影响

本工程对鱼类“三场”的影响主要集中在施工期，一方面，工程在施工期间的的生活、生产废水、噪音、SS等因素将对鱼类的栖息和活动存在一定的威胁，间接对这些鱼类的活动和

栖息造成影响。另一方面,镇巴(川陕界)至广安高速公路通江至广安段渠江特大桥无桥墩涉水施工,虽然桥梁施工工艺简单,施工期短,污染物发生量小,但机械噪声等可能对鱼类的产卵和越冬活动产生一定的干扰;噪音、悬浮物等因素对鱼类活动、产卵条件影响较大,且施工和运行过程中,噪音和悬浮物的影响是长期的。

镇巴(川陕界)至广安高速公路通江至广安段渠江特大桥为鱼类的索饵场、越冬场,这些桥梁及其附属工程的修建会对三场产生较大的影响,但这种影响会随着施工期的结束而结束;其余大桥直接影响水域无鱼类重要生境,根据预测分析,工程对鱼类产卵场的影响主要为施工期悬浮颗粒,悬浮物一般在约200m以外逐渐减少,其余距离集中的鱼类三场距离超过500m,故工程施工对最近的产卵场影响较小,且工程影响水域下游的产卵场,均为经济鱼类产卵场,这类鱼类对产卵场的生境要求不很严格,其产卵地点会随着水文情势的变化而发生改变,且保护区中缓流的河汊、河湾、河流的故道及河流边的缓流水域较多,这类鱼能在相邻水域找到相似生境进行产卵繁殖。但桥梁施工导致繁殖季节产卵场水域SS增加时,将影响这些鱼类胚胎发育,导致孵化率降低;噪音对鱼类产卵也有影响,鱼类产卵时噪音影响可能导致相应区域产卵规模的减小甚至使鱼类产卵停止。同时,泥沙的覆盖将在一定程度上改变工程下游水域近岸带河床底质,导致区内鱼类饵料生物的减少,从而给鱼类在相应水域的索饵等活动带来一定的负面影响。

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修建后,对洪水期河道水位及流场的影响小,对河道断面流速分布影响很小,对主流位置基本无影响,因此工程建成后,不会对河道行洪及河势带来明显不利影响。总体来看,工程不会阻断鱼类洄游或通过的通路,但其建设和运营期对大桥区域水体的扰动和高洪水频率下水域流速流态的改变将在一定程度上影响到鱼类的洄游等活动。

运营期对鱼类“三场”的影响主要表现在施工期影响上的延续,由于施工期影响,在施工结束后的相当长一段时期,大部分鱼类会重新根据水流、河床地形、饵料生物等条件在适宜的河段来确定“三场”,也有可能回到原来“三场”的位置继续繁衍、栖息。

7.2.4.11 对鱼类洄游通道的影响

本工程不同于其它水利工程,且不占用保护区面积,不会阻断鱼类的通道。

7.2.4.12 对保护区功能的影响

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位于保护区核心区,本工程在正常工况下无桥墩于保护区河段。大桥建设施工阶段对保护区产生的直接影响包括施工产生的噪声、施工废水、悬浮物、以及施工临时占用地等临时影响。由于大桥预定施工期为36个月,施工期内,其影响将一直存在。施工期的噪声可能会使产卵或洄游鱼类受到惊吓,

从而导致该区域鱼类群体的变动,甚至影响到鱼类的产卵或洄游行为。施工废水的排放主要造成水体SS含量的升高,其沉积和覆盖将导致施工水域下游一定河段近岸带浮游生物、底栖动物以及水生植物等生物量的减少,造成一定区域鱼类饵料生物的减少,进而影响到鱼类的索饵等。施工期污染源的任意排放,对保护区功能仍有一定损害,应通过相应环保设施、水域生态系统保护措施的实施将影响减低。

大桥不占用保护区一定的水域或陆域面积,不会造成水面缩窄、水位抬升以及对水流的阻滞作用。桥梁运营期,对保护区的影响主要表现在车辆通过桥面时的机械振动及噪声对鱼类繁殖和洄游等活动有一定干扰。汽车等通过桥面时产生的振动和噪声较大,由于机械振动及噪声对鱼类和水域生态系统影响机制与影响程度尚难以定论,需要在大桥建成通车后加强桥位附近水域声环境和渔业资源变动监测。

7.2.5 生态保护与恢复措施

7.2.5.1 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,采用间歇式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。施工机械维修产生的废水量很小,设计采用小型隔油池进行处理,处理后的废水用于洒水降尘。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。

③ 生活污水污染防治措施

施工期工人生活区为利用租赁现有房屋,施工生活区可直接租用当地已有房屋,不需另建生活区。本项目在临时拌合站设置施工营地,为了减小生活废水对地表水环境的影响,可以采取设置化粪池、干厕或移动厕所等方式进行收集处理的方式,经处理后上清液可用于农灌,沉淀的污泥进行集中堆置,进行厌氧堆肥处理后做农肥使用,严禁直接排放。

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,不直接外

排,不会对保护区水环境产生明显的不利影响。

(2) 运行期

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。

7.2.5.2 固体废物影响防治措施

(1) 渣场防护措施

鸡公石特大桥项目废弃土石方考虑与城市其他在建或镇巴高速公路整体项目形成挖填平衡,不另设弃渣场;工程施工过程中,桥墩的施工会有一定量的开挖工程,会产生一定量的弃土,同时泥浆水在沉淀处理后会少量产生少量的沉渣。本报告要求临时弃渣的堆放必须满足水土防止的要求,并要求对临时堆场的档护、遮盖等防雨水冲刷措施,避免雨天污水横流。

(2) 生活垃圾处理措施

根据前节分析,施工期利用工程附近房屋作为工人生活区,工人生活垃圾纳入城市垃圾处理系统,由专门垃圾运输车辆收集后进入城市垃圾处理系统处理。

运行期通过人行桥梁上设置的垃圾桶收集后统一送往城市生活垃圾填埋场填埋处理。

通过以上措施对固体废弃物的收集,可减缓固体废弃物对保护区产生的不利影响。

7.2.5.3 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月份,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,以使施工区作业高效有

序,减少鸣笛。

(2) 运营期

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,鉴于鸡公石渠江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。

7.2.5.4 雨污分离及事故池(详见第6章)

7.2.5.5 运营期桥面石油等液态危险品泄漏防范措施

运营期桥面石油等液态危险品泄漏主要来自运输危险品的车辆在大桥桥面发生事故导致危险品泄漏。当发生溢油或化学品泄漏事故时,若液态危险品通过桥面进入渠江,会对该水域产生严重的破坏性影响,如杀死河流中的鱼类、毒害有机生物,对水生生物、珍稀特有鱼类产生巨大影响。

本工程采用以下措施防控运营期桥面石油等液态危险品泄漏:

(1) 建立风险事故应急防控措施,对于危险品运输车辆通过桥梁采取严格的申报和安检制度,以排除安全隐患。

(2) 桥梁工程设计有纵向排水沟,该排水沟与桥梁两侧事故池相连,当发生事故导致液态危险品泄漏时,液态危险品将沿排水沟到事故池,在此经过收集后进行统一处理。

7.2.5.6 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的影响,夜间禁止大桥涉水施工,所有涉水施工作业应在白天完成。

为降低运行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。

7.2.5.7 其它影响源防治措施

为保护保护区水生生态,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;沿渠江江段不新增排污口,严格执行本项目环境影响评价执行标准。施工营地应尽量远离保护区水域,同

时加强对施工人员的宣传和教肓，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。

7.2.5.8 加强高速公路施工的环境监理

本工程位于渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区，施工过程与沿线河流都有密切的联系，文明施工管理工作不容忽视。文明施工必须生态、环保意思，体现有利发展生产、保护生态环境的原则。本工程监理实施必须达到行政主管部门的有关要求。本工程涉及渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区核心区，对生态环境的保护尤为重要。针对本项目，高速公路环境保护监理控制的主要内容是生态、水污染、固体废弃物等。建议，建设单位在监督施工单位贯彻有关文件中的环境保护方案，做好环保措施。

7.2.5.9 施工临时占地恢复措施

工程在施工期间，由于临时设置的桥墩作业带、材料堆放场区、施工便道及其他施工临时占地，共计占保护区50亩，工程结束后，应对施工建筑材料、钻渣、其他固体废弃物及建筑垃圾等运往指定的垃圾填埋场，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。

7.2.5.10 鱼类保护措施

镇巴(川陕界)至广安高速公路通江至广安段渠江特大桥施工建设和建成后营运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运营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。

根据镇巴(川陕界)至广安高速公路通江至广安段渠江特大桥在建设施工阶段和建成后通车运营阶段对保护区水域环境的影响机制和影响程度不同，以及本项目涉及的为水产种质资源保护区，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。

第二阶段为通车运营阶段，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

由于镇巴(川陕界)至广安高速公路通江至广安段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响应程序进行应急反应。另外，镇巴(川陕界)至广安高速公路通江至广安段渠江特大桥修建和运营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。

④施工在保护区范围内的，繁殖季节严禁桥墩的施工，桥梁主墩的围堰施工应限制在11-2月份枯水期，严禁禁渔期涉保护区桥墩施工。

(3) 资源与生态环境监测措施

工程的修建和运行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运行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

a、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。

b、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。

c、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

由于本工程跨越的河流次数较多，可以根据河流及鱼类资源情况调整调查内容及时段，建议将保护区核心区之间河段设置水生生物和鱼类监测断面，实际工作中可根据需要对监测断面进行适当调整。

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，运行期监测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7.2-1 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会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、实时监控系统和运行

为确保鸡公石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：建议在鸡公石特大桥设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7-2-2 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		15	
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			65.5	

5、施工期和运行期管理措施

本次评价的鸡公石渠江特大桥项目位于渠江黄颡鱼白甲国家级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，对施工人员进行保护野生动物的教育，以提高大桥施工人员的环境保护意识。

7.2.5.11 生态补偿经费

鸡公石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，大桥建成后不会永久性地占用保护区的部分核心区，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救措施，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137.5万元，具体的投资预算见表7-2-3。

表7-2-3 工程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	实时监控系統	65.5
3	宣传及监督管理经费	30
4	合计	137.5

7.2.6 评价结论

7.2.6.1 对保护区主要保护对象的影响因素

根据鸡公石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运营期水质、水文情势变化；施工期固体废弃物排放；施工和运营期噪声、振动；对保护对象洄游通道、产卵场和栖息活动等的影响。

7.2.6.2 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。

运营期针对有毒有害物质的运输可能产生的泄漏事故，制定相应的预警预案，一旦发生事故，按所制定的方案及时处理，杜绝有毒有害物质进入渠江造成污染事故；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。

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，但在施工和运营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。

7.2.6.3 生态环境风险评价结论

工程施工废水全部经回收处理后循环利用，对河道水质不会造成破坏。规划渣场对弃渣进行集中堆放，同时采取有效工程措施对渣场进行水土保持，将有效的防止固体废弃物对水域环境的影响。通过施工工艺的优化、施工机械的维护以及减振降噪材料的运用，可有效降低施工和运营期噪声和振动的强度，从而减轻对水域生态环境的影响。通过采取事故防范措施和应急方法，可在一定程度上减轻本工程对保护区的影响。

7.2.6.4 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，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相应水域生态环境的功能造成一定影响。但通过采取繁殖期避让、开展污染治理、人工增殖放流和环境监测以及加强施工期和工程运行期的监督和管理等一系列措施，可在一定程度上减轻工程对保护区鱼类及其保护区功能的影响。综合分析其利弊，鸡公石渠江特大桥采用360m中沉式钢管混凝土拱桥方案是可行的。

7.2.7 主管部门意见

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相应水域生态环境的功能造成一定影响。但通过采取繁殖期避让、开展污染治理、人工增殖放流和环境监测以及加强施工期和工程运行期的监督和管理等一系列措施，可在一定程度上减轻工程对保护区鱼类及其保护区功能的影响。综合分析其利弊，鸡公石渠江特大桥采用360m中沉式钢管混凝土拱桥方案是可行的。

四川省农业农村厅已于2020年6月28日通过对本项目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专题报告审查，并出具审查意见，认可专项报告结论。

8.0 环境保护措施及其可行性论证

8.1 设计阶段的环境保护措施

结合拟建项目沿线社会环境和自然环境特点,将“高度重视、全面细致、经济实用、便于管理”的环保意识及设计理念贯彻于公路设计的全过程中。从路线线位布设到桥梁、隧道方案的选择,充分考虑环保、景观的要求,将沿线景观视线及范围作为一个完整的景观体系,以生态绿化为背景、以视觉景观为主导,形成“点、线、面”结合的链状景观体系,注重生态环境的保护、恢复和利用,特别注意对沿线耕地的保护、沿河路段的生态防护及恢复措施,按照《关于实施绿色公路建设的指导意见》要求设计并建设有四川特色的高速公路。

8.1.1 路线总体设计原则及优化建议

根据公路沿线的地形、地貌、地质、水文、河流等自然条件,结合四川省高速公路网规划以及项目沿线城镇规划、路网布局、互通立交设置,遵照线形设计标准,并充分考虑路线与沿线自然环境的协调性,设计单位在选择路线过程中遵循了以下原则:

(1) 根据工程地质条件,合理布设路线,对地质灾害“避重治轻”确保道路安全。

(2) 路线布设总体服从高速公路网规划要求,做到路线顺直,同时尽可能兼顾到区域内主要城镇以及旅游经济资源。

(3) 正确处理线形标准与地形、地物的关系,不盲目追求高标准。合理利用地形,少占耕地和经济林,保护现有的水利、水电设施。尽量避免企业、工矿、居民区,以减少拆迁数量。

(4) 充分考虑地方政府和有关部门对路线走向、互通立交位置等方面的要求和建议,使公路与当地城镇建设、经济开发相协调,更好地为当地造福。

(5) 充分考虑地方城镇发展的影响,做到“近城而不进城”,满足沿线城镇发展规划需求,同时兼顾地方经济发展,有利于群众的生产和生活。

(6) 根据地形合理采用平纵面技术指标,避免大填大挖,做好公路沿线交通标志、互通立交的设置,确保本项目公路设施自身的安全。

(7) 严格执行交通部交公路发[2004]164号文关于“在公路建设中实行最严格的耕地保护制度的若干意见”的通知,路线布设时尽量减少占用土地,尽量避让基本农田和主要经济作物区。

(8) 公路主体与自然景观相融,坚持“不破坏就是最大的保护”原则,尽量多用植物防护路基边坡,合理选择桥梁、防护等工程措施,以减少对生态的影响,结合环境敏感点分析结

果,按照美化路容、路貌,建设旅游生态路的要求设置环保绿化设施、隔声降噪设施、污水处理设施,使公路建设与沿线自然景观紧密协调。

拟建公路选线时尽可能避绕了沿线特殊、特殊和重要生态敏感区;尽可能避让居民集中区、学校、集镇等环境敏感区;并注意减少对沿线水利、电力通讯设施的影响,减少建构筑物拆迁量和耕地占用,路线总体布设基本做到与地方的发展规划相协调。下阶段设计应重点注意事项如下:

(1) 对沿线特殊、重要敏感区的避让

拟建公路选线阶段对沿线的主要自然保护区、森林公园等特殊、重要敏感区进行了避让,项目不穿越自然保护区、森林公园等特殊、重要生态敏感区,仅在通江县无法避让通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区,以及在广安市无法避绕渠江国家级水产种质资源保护区。

(2) 避让集中式生活饮用水水源地

公路跨越沿线水体桥梁位置选择中考虑地形、路网、河流等情况外,设计单位充分考虑了对沿线生活饮用水水源地的影响,尽量避让沿线饮用水水源保护区。但受路网规划、区域既有交通道路及互通布设、地形地质条件以及技术标准要求等的影响,路线在平昌县无法避绕平昌县饮用水水源二级保护区的陆域范围,通过对穿越保护区路段的环境影响分析,在采取环保措施后,可以缓解对保护区的环境影响。巴中市人民政府发文同意了本项目经过平昌县饮用水水源二级保护区的路线和工程方案。环评要求建设中尽可能减少在保护区内的工程干扰。

(3) 避让城镇规划

公路选线过程中对项目沿线城镇规划也纳入重要控制点的范畴,路线布设避让了沿线的主要城镇规划区,遵从了“近而不进”的设计理念。

8.1.2 减缓社会环境影响设计

8.1.2.1 减缓交通阻隔影响

拟建项目通过设置互通与区域高速公路、国省干道等相接,方便与周边交通干道的互通转换,并通过设施通道、人行天桥、跨线桥等方式,方便周边居民出行。下阶段设计时应结合沿线乡镇意见,优化全线人行天桥、通道等的设置,方便周边居民出行。

8.1.2.2 减少集中居住区的干扰

本项目工可路线已尽量绕避了沿线居民集中区,下阶段设计时,应进一步优化路线方案、断面布置等减少营运期交通噪声对沿线居民点的影响;同时应强化在施工期间做好施工安排,合理按排施工作业时间,特别是高噪声机械的严格控制,减少对居民区的噪声影响。

8.1.2.3 征地拆迁减缓措施

(1) 建设单位应按国家、四川省和项目沿线市、县(区)相关土地政策对失地农民给予合理的土地补偿。

(2) 沿线市、县(区)土地行政主管部门负责在被征用土地所在的村、组内,以书面形式进行征地公告,内容包括征地补偿标准和农业人员安置途径等。

(3) 如被征地农村集体经济组织、农民等对征地补偿、安置方案有不同意见的或者要求举行听证会的,地方土地行政主管部门应当举行征地听证会。

(4) 各级土地行政主管部门应跟踪检查征地补偿安置方案的实施情况,督促市、县人民政府和有关部门严格兑现补偿费用,不得侵占、截留、挪用,并落实安置措施。

(5) 建立对失地农民的再就业培训机制。通过对失地农民进行职业培训,提高劳动者素质,有利于劳动者就业,在一定程度上可缓解失业问题。

(6) 对因公路建设毁坏的农田水利设施及时采取措施修复,保证正常农业生产。

(7) 建立健全失地农民的社会保障机制,以解决失地农民的后顾之忧。建立“失地农民”保障基金,享受最低生活保障、养老保险、医疗保险。这有助于降低他们面临的风险,促进社会稳定发展。

(8) 项目经过区域土地管理部门应做好辖区内土地规划调整工作,针对公路占用耕地情况,项目沿线相关土地管理部门应根据项目具体占用耕地资源情况、做好辖区内土地占补平衡和土地利用规划调整工作。在进行土地二次调整中,应优先考虑受本项目影响的失地农民的耕地补偿,以减缓项目建设给其带来的影响。

8.1.2.4 文物保护

根据走访沿线文物保护部门,拟建公路沿线不占用省、市、县级文物保护单位,但在具体工程施工阶段应做好以下工作:

(1) 成立专门的文物保护小组,由省文物局统一领导,巴中市通江县、平昌县;达州市达川区、渠县以及广安市各文物部门参与,与工程部门及时沟通,全面处理有关事宜。

(2) 在项目建设前进行沿线的考古挖掘工作,对文物的挖掘、搬迁、收藏和保管等按照《文物保护法》及相关规定统一处理。

(3) 在施工过程中,公路沿线及取土场等临时占地如有文物发现,应立即停止施工并及时向相关文物保护部门汇报。

(4) 对于已经发现的、位于线位上的文物,建议建设单位在施工前严格按照相应的措施对所涉及的文物加以保护,避免出现施工过程中破坏文物的现象。

8.1.3 减缓生态影响设计

由于项目工程量大,涉及面广,为最大程度减小项目建设和运营对评价区生态环境的影响,本次评价在全面调查区内生态环境的同时,建议进一步针对部分设施进一步优化:

8.1.3.1 优化减少施工便道设置

施工便道是为工程建设服务的,其设置是必须的,本项目共计新建施工便道 57.19km/115 条,改扩建 106.12km/60 条,整体而言其工程量和新增临时占地范围均较大,为进一步减小项目建设对评价区生态环境的影响,建议在下一步施工图设计阶段进一步实地勘察,因地制宜,在尽量利用区内现有的国省道、乡道及机耕道的前提下,进一步压缩施工便道长度的数量。

8.1.3.2 施工场地(营地)优化

本项目初步设计阶段设置预制场、施工场地、冷热拌站较多,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,本次评价建议施工单位进场后,可加大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。

8.1.3.3 渣场优化

根据项目设计资料,本项目共设置弃渣场 54 处,新增临时占地面积 261.84hm²,经环评要求调整后,本项目初步设计阶段的弃渣场设置(包括选址和弃方量等)在选址是遵循环境合理性,未进入生态环境敏感区以及饮用水水源保护区,下阶段应进一步优化选址,按照水土保持相关法律法规等履行水土保持重大变动以及渣场变更等工作。

8.1.3.4 建设中划定最小施工范围及施工红线,禁止越线施工

这是有效降低受影响植物种类和植被面积的关键环节。在线路新增占地区域,应该根据地形划定最小的施工作业区域,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,设置高速公路两侧水平距离 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。

8.1.3.5 耕地环境保护措施

本项目应根据《关于在公路建设中实行最严格的耕地保护制度的若干意见》(交通部,交公路发[2004]164 号文)的精神,在公路建设中应该合理利用土地资源,提高土地利用率。因此,在下阶段设计中应注意以下几方面:

(1) 依靠科技进步, 创新设计理念, 优化设计方案, 提高设计水平, 积极应用新技术、新工艺、新材料, 减少占用耕地。

(2) 工程设计要合理选用具体技术指标, 尤其是路线平、纵、横设计, 在满足交通要求的情况下, 尽量选用中、低值。

(3) 要运用各种先进手段对路线方案做深入、细致的研究, 结合用地情况和占用农田情况进行多方案论证、比选, 确定合理的线位方案; 在工程量增加不大的情况下, 应优先选择能够最大限度节约土地、保护耕地的方案。

(4) 认真进行高填路堤与桥梁、深挖路堑、路基填料、边坡坡率、排水沟尺寸与型式、弃土设计、沿线设施布设等方案比选, 在环境与技术条件可能的情况下, 宜采取低路堤和浅路堑方案, 减少高填深挖; 在通过耕地地区的高填深挖路段, 应在技术经济比较的基础上, 尽量考虑设置挡墙、护坡、护脚等防护设施, 缩短边坡长度, 节约用地。

(5) 认真勘察、仔细计算, 合理调配土石方, 在经济运距内充分利用移挖作填, 严格控制土石方工程量。

8.1.3.6 对拟建公路沿线边坡以及施工便道、施工工场、取土场、弃渣场等临时占地防治区进行绿化或复耕设计。

8.1.3.7 土壤耕作层保护设计

工程在进行路基开挖、临时施工场所等进场前, 应对上述场地的表层有肥力的耕作层土壤集中堆放并进行保护, 以便于施工后期的场地绿化和植被恢复。在设计文件中应按上述原则提出或细化表层土剥离、堆存和保护工作, 并对施工提出相应的环境保护要求。在公路边坡绿化和临时场地复耕和恢复林地时, 应充分利用剥离的有肥力的表层土壤, 避免重新取土。

8.1.4 景观绿化设计

公路对景观的影响是不可避免的, 因此必须考虑减缓措施, 包括景观的恢复措施。项目应参照《关于实施绿色公路建设的指导意见》进行景观绿化设计, 实现道路景观与项目沿线原有景观的协调一致。针对本工程的特点和当地的自然景观提出以下关于景观方案设计的要求和建议。合理运用本土树种, 以乔、灌、草为一体合理搭配进行造景。立交设计以实用、经济、美观为出发点, 在植物种类选择上以乡土树种为主, 乔、灌、草相结合, 层次感强烈, 季相变化丰富。主要选择的树种有: 马尾松、柏木、桉木、喜树、楝树、黄荆、悬钩子、火棘、盐肤木、蒿、苔草、白茅、狗牙根、茅叶荩草等。

8.1.5 水土保持设计

依据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、水利部、国家计委、国家环保总局《开发建设项目水土保持方案管理办法》以及公路设计的有关

规范,必须对公路建设造成的水土流失进行防治。水土流失治理原则和目标应符合水土保持、环境保护的总体要求,水土保持设施应与道路设计、施工、验收同步。公路建设单位承担因项目建设造成的水土流失的治理费用。本项目水土保持相关设计应参照本项目水土保持方案报告书执行。

8.1.6 声环境和环境空气保护措施及建议

(1) 进一步优化调整局部路线设计方案,使路线远离声、气环境敏感点。并根据最新的路线走向,结合噪声预测情况,开展相关降噪的设计工作。

(2) 在选线时限于当地条件所致实在无法避让或从技术经济论证避让不可行时,对受影响的声环境敏感目标从公路设计时就应考虑减噪措施,并应委托有资质的单位进行专门的噪声防护设计。

(3) 合理设计材料运输路线,尽量远离居民区,避免噪声影响居民。

(4) 施工拌合站应尽量远离周边居民点,根据《公路环境保护设计规范》(JTJ/B04-2010)》冷拌站(灰土拌合站)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;热拌站(沥青拌合站)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。

(5) 对环境影响报告书中提出的需进行工程设计的环境保护措施应在前期工作中同步进行环境保护设计。

8.1.7 水环境保护措施及建议

合理优化桥梁跨径,尽量减少涉水桥墩,减少对区域地表水体的扰动。在桥梁基础施工组织设计中,应按有关规范明确规定钻浆存储设施,废弃的钻渣严禁排入地表水体或冲沟,可设计临时堆放场进行临时堆存,场地周围设计必要的拦挡措施,防止溢流;最终应将施工中的钻渣集中运送至指定的弃渣堆放场地进行处置,避免由于水土流失。同时隧道施工废水应经隔油沉淀处理后尽量回用于施工生产或农林灌溉。

8.2 施工期防治污染和减缓影响的措施

8.2.1 环境空气污染减缓措施

(1) 合理选择预制场、拌和站、临时堆土场等位置,尽量避开沿线居民集中区,置于较为空旷处。确实无法避让的情况下,在临近靠近居民集中区等敏感点的施工路段建议架设至少2米围挡。

(2) 要求选用密封式并配有消烟除尘装置的沥青拌合设备和灰土拌和设备,能满足达标排放清洁生产的环保要求。施工结束后应进行施工工场的清场恢复工作。

(3) 由于公路扬尘量与车辆的行驶速度有关,速度越快,扬尘量越大,因此,在施工场

地对施工车辆必须实施限速行驶，同时施工现场主要运输道路尽量采用硬化路面并进行洒水抑尘；在施工作业出口放置防尘垫，对运输车辆现场设置洗车场，用水清洗车体和轮胎；自卸车、垃圾运输车等运输车辆不允许超载，选择对周围环境影响较小的运输路线，定期对运输路线进行清扫，运输车辆出场时必须封闭，避免在运输过程中的抛洒现象。

(4) 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) 湿喷站属于隧道施工的附属临时设施，设置在隧道洞口，用于隧道初期支护的喷浆，生产量小，污水产生量小，废料产生量小。由于一些湿喷站使用的是淘汰落后的设备，没有除尘系统，水泥等细颗粒送料时易产生满罐现象导致水泥从罐体上方泄漏造成大面积粉尘污染，混凝土搅拌时也会产生少量粉尘，故需配置除尘设备进行收集。

(6) 禁止在风天进行渣土堆放作业，开挖出的土石方应加强围栏，临时废弃土石堆场表面以毡布覆盖，并及时将多余弃土外运；其他建材堆放地点要相对集中，裸露面用毡布覆盖，减少建材的露天堆放时间，临时堆场周边采取绿化、防排水等水土保持措施。

(7) 本项目应严格执行《四川省灰霾污染防治实施方案》中的相关规定；建设单位要加强对建设工地的监督检查，落实降尘、压尘和抑尘措施；加强建筑垃圾管理，实行建筑垃圾密闭运输等。

(8) 施工工作人员炊事设施应设立在远离人群的地方，并且要求使用清洁燃料。

(9) 在建设项目招投标中增加控制扬尘污染指标的内容和责任承诺，将所需资金列入工程造价。各类工地在施工前，必须按照文明施工要求，制订控制扬尘污染方案，经主管部门审批后方可办理施工许可证。有关部门要严格监督，把施工工地作为执法重点。对扬尘控制不力的施工企业，责令其停工整顿，情节严重的取消其施工资格。

(10) 旋挖钻及人工挖孔会产生固体废弃物的同时会产生较大的扬尘，施工过程中需注意洒水降尘。人工挖孔适用于无法搭建机械操作平台的桥墩，数量较少，爆破后会产生大规模的扬尘扩散，无有效处理手段。

(11) 《四川省施工场地扬尘排放标准》(DB51/2682-2020) 将于 2020 年 9 月 1 日施行，本环评要求，项目施工期临近城市规划区路段应参照该标准要求执行，确保施工期扬尘达标排放；其余区域可参照执行。

8.2.2 地表水污染防治措施

拟建公路桥梁跨越的主要水体有通江及其支流，巴河及其支流以及渠江及其支流，在上述区域施工时，应选择枯水期施工，采取水污染防治措施，包括施工场地的设置、生活

污水和施工废水处理等, 以免水质受到污染。不得在环境敏感区以及集中式饮用水水源保护区内设置弃渣场, 生产生活污水经处理后回用或用作农肥, 不外排。施工中产生的弃渣必须进行收集统一清运, 弃渣运送至指定弃渣场堆放, 不得排至敏感水域内, 以免水质受到污染。

8.2.2.1 一般水体

(1) 管理措施

开展施工场所的水环境保护教育, 让施工人员理解水保护的重要性; 特别是在桥梁下部结构施工时, 施工避开雨季, 涉水桥墩基础施工在旱季完成, 以减小污染桥位下游水质; 应加强施工管理和工程监理工作, 防止发生水上交通安全事故; 严格检查施工机械, 防止油料发生泄漏污染水体。施工材料如沥青、油料、化学品等不宜堆放在地表水体附近, 并应有临时遮挡的帆布。

(2) 施工期生活污水处理措施

环评建议尽量就近租用当地民房或利用拆迁民房作施工场地, 生活污水可排入现有的污水处理系统, 如受条件所限自建施工场地, 应将施工场地尽量安排在立交区永久征地范围内, 并设置改进型化粪池。公路跨越水体路段桥梁施工场地选址应尽量避免选择在河滩上, 对于污水发生量较小且距离现有居民点较远的施工场所, 可以采取设置化粪池或旱厕(无法设置水冲式厕所的地段)进行收集处理后做农肥使用, 严禁生活污水直接排入自然接纳水体。

(3) 施工生产废水处置

施工场地严禁设在滩地上, 避免各类废水或污染物直接排入水体, 对水质造成污染。严禁将沥青、油料、化学品等建材堆放在水体附近。物料堆场、灰土拌和站等应设在暴雨径流冲刷影响小的地方, 同时在四周挖明沟、沉沙井, 设挡墙等, 防止被暴雨径流进入地表水体。

项目混凝土拌和将产生少量含 SS 的碱性废水, 采取临时中和沉淀池处理, 应根据场具体内各器械总体布局情况, 设置容积为 100m^3 , 处理后出水应尽量回用, 施工结束后将沉淀池推平, 恢复原貌。大型施工机械修理场所应设置简易的隔油池, 必要时配备油水分离器对施工机械冲洗及维修产生的油污水进行收集处理。

拌合站场内运输、转运砂石料(刚运输过来的基本都是湿料, 含水量近 10%, 但是一般会进行储存备料导致砂石料干燥)及送料搅拌时会产生部分扬尘, 建议设置密闭式拌和楼+料仓喷淋, 以保证扬尘得到有效控制。场地出入口必须设置洗车池加沉淀池循环用水, 定期清淤。

梁场(预制场)用于梁板预制, 一般配备钢筋加工场用于梁板钢筋加工, 梁场占地面积大, 一般设置在路基永久占地范围内, 有利于梁板吊装。梁场主要产污环节为模板使用脱模剂过程中的洒漏, 若未及时清理, 在养护及降雨过程中会将洒漏的脱模剂带入水体, 故要求

梁场设置隔油沉淀池处理养护用水及雨水,经沉淀后回用养护用水,沉淀池表面油膜清理可采用棉布等物质吸取然后,一并置入危废间暂存。一般梁场每天生产 2-3 片,养护周期在 1 周左右,养护期白天每小时喷淋一次,每次 15 分钟,养护完成后置于存梁区或直接吊装,既正常生产量的情况下,一次最大养护接近 21 片,养护用水量较大,除去蒸发部分,预估一个梁场设置 20m³到 30m³的沉淀池可以保证污水得到有效收集和回用。

(4) 桥梁施工期水环境保护措施

本项目部分桥梁有涉水基础,为保护下游水体的环境质量,桥梁施工必须选择在枯水季节,以减少桩基的水下施工的影响;桥梁施工采用循环钻孔灌注桩施工方式,使泥浆循环使用,减少泥浆排放量;施工完毕后的泥浆经自然沉淀后覆土填埋处理,钻渣必须清运到指定弃渣场堆放。桥梁基础施工结束后,需要拆除的围堰,必须及时拆除,清运到指定弃渣场堆放。为避免和减小桩基施工现场地面径流形成的悬浮物污染,必要时在桩基旱地施工现场修筑截水沟,将施工产生的 SS 污水引至临时沉淀池沉淀后回用。

桥梁基础施工时,一般采用冲击钻、旋挖钻、人工挖孔三种形式。其中冲击钻(循环钻孔灌注桩)会产生较多泥浆,以普通桥墩直径 2.2m、长 15 到 20m 以平均值计,一个墩一般 10 到 20 天成孔。每个墩柱产生固体废弃物约 66m³(不含水),施工过程中配备泥浆池,循环灌注桩中泥浆由泥浆泵抽取循环,使用过程中需进行清理防止泥浆溢流,禁止在临河、临边的位置晾晒泥浆,可用专门的泥浆车直接将泥浆运至弃渣场,减少晾晒过程。本项目共设计桥梁 127 座,需要设置泥浆池 127 座。本项目共计 9 座桥梁有涉水基础,桥梁桩基施工需要平台放置机械,水中墩一般采用筑岛法,在水中搭建平台后实施机械操作,主要影响到河流水文形式,枯水期施工将会大大减少施工带来的影响,同时需要做好临河挡护,一般采用编制土袋或吨袋围挡,施工结束后立即清理河道,恢复行洪断面。

(5) 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。

(6) 隧道施工废水防治措施

隧道施工废水主要为隧道涌水,含有污染物为 SS 和石油类等,根据隧道施工工艺及掘进方式,建议单向掘进的隧道在掘进口处设置 1 处隧道施工废水处理系统,双向掘进的隧道应在两侧均设置隧道施工废水处理系统,隧道废水处理系统建议由隔油沉淀池和清水回用池组成,废水经处理后回用于生产或周边农林灌溉,如涌水量较大,确实无法回用水,应确保出水满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准的前提下,达标排放。

(7) 地方水利设施协调措施

施工期应确保沿线农田排涝、灌溉等水利设施的正常功能；需临时布设的排水、输水管道，必须按要求埋设并保证通畅。对雨季可能产生大量路面径流及穿越大面积农田的路基施工路段，应修建临时截排水沟及临时泥沙沉淀池，使地面径流在池中流速减缓，泥沙下沉，并在沉淀池出水口处设土工布围栏，再次拦截泥沙，降低水中悬浮物含量，减少对受纳水体水质的不利影响，当路建成、过水涵管铺设完毕后推平沉淀池。在临时堆土周围及容易发生水土流失的施工地段应设土工布围栏，防止水土流失阻塞水渠或现有的灌溉沟渠。

8.2.2.2 水产种质资源保护区及饮用水源区域水污染防治措施

项目施工期产生的废水、生活垃圾、废渣及路基开挖造成的土石方污染等均可能会对水产种质资源保护区和饮用水源产生一定的影响。环评要求建设单位应采取以下环保措施：

(1) 施工行为严禁进入饮用水源一级保护区和水产种质资源保护区内，建议在饮用水源一、二级水源保护区以及水产种质资源保护区周边设置界桩以提示施工人员；加强承包商、施工人员的环保意识，施工期不得在保护区设排污口。

(2) 环评要求施工前在靠近通河、渠江一侧预先设置挡防设施，并优化施工工艺，严禁施工期废渣、废油下河；

(3) 施工过程中产生的弃渣应及时清运至指定弃渣场堆放，严禁弃渣堆放在水产种质资源保护区和饮用水源保护区范围内，同时保护区内严禁设置施工场地和施工营地；

(4) 施工生产废水应经隔油、沉淀后全部回用，为避免和减小该路段桥梁桩基施工现场地面径流形成的悬浮物污染，必要时在桩基旱地施工现场修筑截水沟，将施工产生的 SS 污水引至临时沉淀池沉淀后循环利用，不外排；

(5) 施工现场生活垃圾应统一收集，及时清运，严禁堆放在保护区范围内；应加强防范措施，规范施工行为和施工人员的管理，对施工人员应进行严格的管理，严禁乱撒乱抛废弃物，严禁生活污水在保护区范围内排放，严禁生活垃圾丢弃在保护区范围内；

(6) 荔枝隧道进口位于水源保护区内，出口位于保护区外，经与隧道专业研究，最终明确荔枝隧道采用出口端单向掘进的施工方案，施工产生的废渣废水统一从进口端排出，可有效控制在保护区外，废渣运向位于水源保护区外最近的弃渣场处置，产生的施工废水由隧道出口端设置的沉淀池收集后集中处理。

(7) 保护区路段施工单位应编制施工期水污染防治方案，并确定专人负责实施，加强施工期间管理，规范施工秩序。

(8) 开展施工场所和营地的水环境保护教育，让施工人员理解水源保护的重要性；应加强施工管理和工程监理工作，防止发生水上交通安全事故；严格检查施工机械，防止油料发

生泄漏污染水体。

(9) 工程完工后, 立即进行植被恢复, 尽量减少植被破坏、水土流失对水产种质资源保护区和饮用水水源保护区的影响。

8.2.3 声污染防治措施

根据施工期噪声预测结果, 结合本工程实际情况, 对施工期声环境保护提出以下对策措施:

(1) 建设单位应责成施工单位在施工现场张贴通告和投诉电话, 建设单位在接到报案后及时与当地生态环境部门取得联系, 以便及时处理各种环境纠纷。

(2) 施工期的噪声主要来自施工机械和运输车辆。施工过程中, 施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆, 尽量选用低噪声的施工机械和工艺。振动较大的固定机械设备应加装减振机座, 同时加强各类施工设备的维护和保养, 保持其更好的运转, 以便从根本上降低噪声源强。

(3) 施工场地总平面布置时, 施工场地周围设置围挡, 并合理选择高噪声机械施工场所位置, 尽可能将高噪声源安排在远离项目周围的环境敏感点, 防止噪声扰民现象的发生; 在靠近本项目声环境保护目标时采取临时性的降噪措施, 如封闭、围挡施工等, 减少施工噪声对周边居民的影响。

(4) 合理设计运输路线和运输方案, 协调好施工车辆通行的时间, 在既有交通繁忙的情况下, 工程建设方、施工方及交管部门应加强沟通、协调工作, 避免交通堵塞, 夜间运输要采取减速缓行、禁止鸣笛等措施。

(5) 加强对噪声敏感点路段的施工管理, 合理制定施工计划; 监理单位应做好施工期噪声监理工作, 配备一定数量的简易噪声测量仪器, 对施工场所附近的噪声敏感点进行监测, 以保证其不受噪声超标影响。

(6) 按劳动卫生标准, 控制高噪声机械施工人员的工作时间, 对机械操作者及有关人员采取个人防护措施, 如戴耳塞、头盔等;

(7) 根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的规定, 合理安排施工时间, 夜间尽量不进行施工或安排低噪声施工作业。强噪声的施工机械(例如打桩机)在夜间(22:00-6:00)应停止施工。对于距离路线较近敏感点, 在夜间应尽量不进行施工或安排低噪声施工作业, 同时采取降噪措施将施工噪声对居民的影响减小到最低; 若因特殊需要连续施工的, 必须事前得到有关部门的批准, 并事先与居民沟通;

(8) 根据原国家环保总局 1998 年 4 月 26 日发布的《关于在高考期间加强环境噪声污染监督管理的通知》, 在高考、中考期间和高考、中考前半个月, 除按国家有关环境噪声标

准对各类环境噪声源进行严格控制外，还禁止进行产生噪声超标和扰民的建筑施工作业。

8.2.4 生态恢复及保护措施

8.2.4.1 陆生植物和植被影响的防护与恢复

为减轻工程施工对评价区造成的不利影响，工程设计中应尽量减少施工影响面积，以便把施工对生物多样性的破坏降至最低。在施工过程中，林业、环保等主管部门，有权监督施工过程中生物多样性保护的措施是否落实。

本项目主线全长 164.88km，连接线长 34.13km，工程建设总占地 1718.86hm²，其中永久性占用土地 1140.79hm²，临时占地 220.72hm²，主要占地为有耕地、林地、荒地、宅基地、现有道路等。施工完成后，应立即恢复施工区永久和临时占地被破坏了了的植被。根据破坏地的地类，恢复为相应的耕地、林地和园地。

本区域属于丘陵区，平均海拔较低，海拔跨度不大，各海拔垂直区域间生长的植物差异不明显。各主要交叉、隧道洞口和大型桥梁建设区目前分布的植被和可恢复的植被类型应与周围环境协调一致。

8.2.4.2 永久占地周边恢复

在建设开始时，需对所有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，建议栽植的物种见下文。

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。

对房前屋后的恢复，也应采用当地原生态植被中的物种，种植后让其自然恢复。

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 8.2-1 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	植被构建类型	景观恢复类型
东山互通	乔灌木组合、柏木林	森林景观、经济林景观
灵山互通	乔灌木组合、柏木林、复耕	森林景观、经济林景观
云台互通	乔灌木组合、柏木林	森林景观、经济林景观
江口枢纽互通	乔灌木组合、柏木林、复耕	森林景观、经济林景观
平昌(金宝)互通	乔灌木组合、柳杉林	森林景观、经济林景观

主要施工点	植被构建类型	景观恢复类型
岳家互通	乔灌木组合、柏木林、刺槐林	森林景观、园林景观
石桥互通	乔灌木组合、柏木林、复耕	森林景观、经济林景观
大义互通	乔灌木组合、柏木林、复耕	森林景观、经济林景观
贵福枢纽互通	乔灌木组合、柏木林、复耕	森林景观、经济林景观
岩峰互通	乔灌木组合、刺槐林、复耕	森林景观、园林景观
板桥枢纽互通	乔灌木组合、柏木林、复耕	森林景观、经济林景观
板桥互通	乔灌木组合、柏木林、复耕	森林景观、经济林景观
渠县(中滩)互通	乔灌木组合、刺槐林、复耕	森林景观、园林景观
肖溪互通	乔灌木组合、刺槐林、复耕	森林景观、园林景观
白市互通	乔灌木组合、灌木林地、复耕	森林景观、灌丛景观
虎城枢纽互通	乔灌木组合、刺槐林、复耕	森林景观、园林景观
广纳隧道	乔灌木绿化、柏木林	森林景观
灵山隧道	乔灌木绿化、刺槐林	森林景观、人工园林景观
进军隧道	乔灌木绿化、柏木林、桉木林	森林景观、人工园林景观
尖山隧道	乔灌木绿化、刺槐林	森林景观、人工园林景观
龙凤隧道	乔灌木绿化、马尾松林、刺槐林	森林景观、人工园林景观
老君山隧道	乔灌木绿化、柏木林、桉木林	森林景观、人工园林景观
长岭寨隧道	乔灌木绿化、柏木林	森林景观、人工园林景观
小寨隧道	乔灌木绿化、刺槐林	森林景观、人工园林景观
朱家河特大桥	黄荆、马桑灌丛	灌丛、灌草丛景观
赵家河特大桥	黄荆、马桑灌丛	灌丛、灌草丛景观
东山通河特大桥	黄荆、马桑灌丛	灌丛、灌草丛景观
云台通河特大桥	黄荆、盐肤木灌丛	灌丛、灌草丛景观
喻家溪巴河特大桥	盐肤木、蔷薇灌丛	灌丛、灌草丛景观
鸡公石渠江特大桥	盐肤木、蔷薇灌丛	灌丛、灌草丛景观

8.2.4.3 渣场恢复处理措施

本项目规划了多个弃土场，由于弃渣量也很大，因此需设置弃渣场多处。由于区域农耕地广布，本身原生林分斑块数和面积均较小，因此在渣场选址是应对地形地质进行充分考量，避免在原生林分布的区域设置渣场，导致本身较少的原生林遭到破坏，另外，在规划的渣场区域堆渣应与河道河岸线保持足够的安全距离，避免因为持续阴雨天冲刷导致堆渣地滑落至水体，造成破坏。由于渣场是人工再塑作用下形成的松散堆积体，初期稳定性差，为防止渣堆松滑、垮塌，同时再塑原有景观，拟采取工程和植物措施相结合的方式防护和美化。

各渣场堆渣结束后应做好渣场背坡排水和渣场顶面平整措施，使渣场边界与周围地形自然连接，减少人工痕迹。渣场平整后，地面上将进行覆土、翻松，并在渣顶将首先使用剥离的土壤和植被，不足部分种植灌草，植草种类应选择与周围环境相适应的当地常见、适生的乡土物种。覆土土源可利用各施工区开挖的表土。

在弃渣场的具体设置中，环评报告要求其选址必须满足环水保相关要求：(1) 严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃渣场；(2) 不得在自然保护区、风景名胜保护区、水产种质资源保护区等法定保护区以及集中式饮用水水源保护区、地

质灾害易发区、河道管理范围内等设置弃渣场。在弃渣场弃渣前需根据弃渣场的实际弃渣场量、弃渣高度等完善相关专项论证报告，并按照水土保持及主体设计要求进行弃渣及做好防护措施以及植被恢复或复耕措施。

8.2.4.4 道路施工迹地恢复

施工便道在施工过程中将严格按照设计规范要求，人工削坡和填方必须达到稳定边坡要求，并根据沿线地质情况，采取相应的工程护坡措施。路基排水及边坡防护主要包括浆砌石排水沟、浆砌石挡土墙，均以人工施工为主，机械为辅的施工方法。建议采用沥青砼路面，排水沟为浆砌片（块）石，护坡采取浆砌块石护坡、挡墙、骨架护坡、植植草护坡等多种形式，对路基、路面进行整治、防护，确保工程完工后，工程施工破坏面基本无裸露面。工程尽量作到挖填平衡，少量弃渣将集中堆放至就近的工程渣场，严禁沿途随意乱堆、乱倒。对于不可避免造成的裸露面，视开挖高度采用种草植物护面或浆砌格栅草皮护面。

8.2.4.5 临时占地恢复措施

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、渣料场、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。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。

(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评价区的不利影响。

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。客土壤要求必须为周边区域内剥离的剩余表层土或评价区外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) 乔灌木苗:为保证成活率和植被恢复效果,本次植被恢复使用的乔灌木拟采用植苗恢复。乔灌木栽植时,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对补植、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。

(7) 植被恢复物种选择:本工程项目需植被恢复临时占地总面积为 220.72hm²。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。根据本区地带性植被类型,植被恢复以构建亚热带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、桉木、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、椴树等;

草本:白茅、黄茅、斑茅、芦苇、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。

从近年来川内大量引入栽种巨尾桉的生态影响分析,这些植物对土地肥力和水源的竞争能力远强于本土植物,对本土物种的生存产生极坏的破坏力;省内一些工程项目区白车轴草种植后的入侵效应也很明显,对其它原生草本植物的生存产生了显著的抑制作用;马缨丹和土荆芥在周边地区生长呈泛滥成灾之势。因此,在植被恢复过程中,应严禁使用外来物种。

8.2.4.6 平面交叉区、公路护坡、路基侧面等永久建筑物的绿化措施

为使公路工程的建筑物设计与评价区域的整体自然景观和环境相协调,在各立交区、生活区、站场、公路护坡、路基侧面等永久建筑物的设计上,其风格、色彩和材料等要尽量使其与当地环境协调,同时尽量采取有效的绿化和美化措施。

8.2.4.7 防火

近期川内火灾频发,评价区内人为活动频繁,属于火灾重点防控区之一,一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

a、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。

b、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。

(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,项目进入运营期后,业主单位可与高速公路运营单位及时对接,将防火监测系统及时交接,保障系统长期有效的运营,项目火情监测系统费用预算详见下表。

表 8.2-2 防火措施经费预算表

序号	项目	单位	数量	单价(万元)	金额(万元)	备注
1	各施工区灭火器等灭火设备	套	50	0.1	5	
2	火情监测及传输系统	套	1	25	25	含监控探头及传输系统
合计					30 万元	

8.2.4.8 对重点保护、珍稀濒危野生植物和古树名木的保护对策

调查发现,在调查及评价区域有国家Ⅱ级重点保护野生植物金荞麦,距离工程区超过600m,项目建设和运营对其生境和植株基本不会造成不利影响;工程永久及临时占地区内未发现国家保护野生植物。栽培保护植物在拟建公路沿线的农宅、道路附近和农田园地中均有生长但不属于专门需要保护范畴。对于评价区内已发现分布和未发现分布的野生保护植物,应严格按照国家重点保护野生植物保护规范的要求,对占地区内的野生种群,需优先考虑挂牌警示的原地保护方案,若的确不能进行原地保护再采取异地移植的保护方式;对占地区周

边附近(<30m)的野生保护植物种群,必须采取原地保护措施;对远离占地区的野生保护植物种群可不再制定专门保护方案,但仍需尽量减轻本项目建设对其的影响。

对于栽培的国家重点保护植物,若分布于直接占地区域内的仍然需要采取移植,采取妥善移植措施移出直接影响区域;对于间接影响区域的,可以采取挂牌警示、登记备案的保护措施,防止施工活动对其造成干扰,并定期监测它们的生长情况;另外,要加强对施工人员的宣传教育,提高他们的保护意识,使其在施工中主动保护这些植物。

评价区内的黄葛树古树名木分布点距离工程施工占地区也较远,项目不会对其生境或植株带来直接或间接影响,无需特别保护策略。但是,在后期的施工过程中如再发现有其他名木,应第一时间上报相关林业主管部门,及时采取绕避或移栽等保护措施。

8.2.4.9 对隧道进出口地带植被的保护对策

高速公路建设中规划有 17 座隧道,这些隧道洞口选址在植被较为稀疏的地带或次生林木生长地带,多为次生灌丛、次生灌草丛次生林、经济林、园地和耕地。针对隧道建设对该地带植被的影响预测情况现提出三方面的保护对策:一是做好隧道内的防水渗措施,采用工程办法做好隧道壁的防水工作,目的是消除隧道建设对地下水水位的影响从而消除对地表植被生长的影响;二是减小隧道洞口开挖坡面,减少洞口开挖所破坏的地表面积,洞口开挖完毕后随即砌筑混凝土或块石洞门墙,在洞门墙后铺设排水沟,汇入纵向排水管沿洞门墙背向下引排至路基边沟,并对洞口开挖边坡采用喷砼护坡或三维网植草绿化,缩短了水土流失时段也能保护好相应地带植被;三是在隧道两端口建设中增加引洞结构以降低洞口山体的坡度,这样既可以防止洞口上方坡体塌方对道路通行的影响,又可以减少洞口植被生物量和生产力的损失量,同时根据隧道洞口所处具体生境来确定构建植被所选用的物种。对于长度超过 1000m 的长隧道和特长隧道,在隧道建设和运营期需及时安装洞内换气设施、照明设施、通信设施等,以确保施工和车辆通行的安全。

8.2.4.10 景观生态体系的保护与减缓措施

景观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、临时料场等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大幅增加,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,本项目推荐路线占地共计 1718.86hm²,其中永久性占地 1140.79hm²,临时性占地 578.07hm²。仅占评价区总面积的 3.51%,可见工程占地对评价区生态系统面积的改动程度很小,由于耕地景观在景观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耕地景观而没有变化。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,另外,农业用地在评价区广泛分布,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。

8.2.4.11 林地保护的建

本项目线路所经区域,大部分为人工林和经济林地。项目在实施前应根据通江县、平昌县、达川区、渠县、前锋区、广安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。

8.2.4.12 对野生动物的保护对策

(1) 对鱼类的保护措施

工程建设将对评价区内河流溪沟与线路交汇段产生影响,应做好以下预防措施:

加强对油料、燃料等重污染物质的安全责任制管理,严控泄漏事故对评价区河流与线路交汇段内的鱼类产生影响。加强对施工人员的管理,严禁施工人员到河流及溪沟中进行捕鱼、毒鱼、炸鱼等行为,避免造成鱼类资源量减少。

(2) 对两栖类的保护措施

加强对评价区内现有植被的保护,严格限定施工范围,避免造成大的水土流失;严防燃油及油污、废水泄漏对土壤环境造成污染,特别是对评价区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。

(3) 对鸟类的保护措施

增强施工人员的环境保护意识，加强对国家重点保护珍稀鸟类的保护，严禁猎捕评价区的各种鸟类；禁止施工人员对雉类和噪鹛类等观赏性和鸣声优美鸟类的捕捉；尽量减少施工对鸟类栖息地的破坏，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，缩短施工裸露面；加强水土保持措施，促进临时占地区植物群落的恢复，为鸟类提供良好的栖息、活动环境；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，杜绝掏鸟蛋的行为发生。

(4) 对兽类的保护措施

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。

对于大中型兽类，应做到以下保护措施：① 在评价区内的施工活动要集中时间快速完成，避开兽类繁殖季节施工。发现保护兽类分布地段如大熊猫痕迹点附近的锦屏隧道施工段，施工应尽量降低施工噪音，缩短施工时间。② 严禁偷猎、下铗、设置陷阱的捕杀行为，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。

(5) 对评价区重点保护动物的保护措施

①对鱼类保护动物，应采取水污染防治措施，包括施工场地的设置、生活污水和施工废水处理等；施工中产生的弃渣必须进行收集统一清运，弃渣运送至指定弃渣场堆放，不得排至敏感水域内，以免水质受到污染。

②鸟类保护动物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。若施工恰遇保护动物繁殖期，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。

③大中型保护兽类的活动范围较广，线路建设将可能占用其部分适宜的栖息地。施工应尽量维护保护兽类适宜栖息的生态系统，对现已覆盖的森林及灌草应从更加珍惜，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。

④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，一旦发现蓄意捕猎野生动物的行为将追究涉案人员法律责任。

8.2.5 固体废物污染防治措施

(1) 施工期间路基开挖产生的废弃土石方应集中堆放于沿线规划的弃渣场中，并做好挡防和绿化措施；不得随意堆放，严禁弃入河道。

(2) 工程废弃建筑材料中对钢筋、钢板等下角料应分类回收，交废物收购站处理；对其他建筑垃圾，如混凝土废料、含砖、石、砂的杂土应集中堆放，其余不可回收部分如混凝土块等运至弃渣场统一处置，以免影响施工和环境卫生。

(3) 施工期在施工场地周围建立小型的垃圾临时堆放点，同时注意对临时垃圾堆放点的维护管理，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清运，并集中交由当地环卫部门进行无害化处置。

(4) 路基开挖时产生的弃渣、弃石沿公路沿线分布。弃渣运输应尽量避开项目区主干道。通过运输过程中加强施工组织 and 施工管理，尽量避开车流量高峰期进行运输，对弃渣运输车辆进行遮盖和冲洗，可有效减缓弃渣运输对沿线乡镇、城市的不利环境影响，对城镇环境保护起到至关重要的减缓和防护作用。

(5) 本项目在临近或者跨越通河、巴河、渠江及其支流以及巴中市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区域，为防止施工期间产生的弃渣、建渣、生活垃圾等固体废弃物倾倒入地表水体中，对水体产生污染，施工期间产生的固体废弃物需集中收集并妥善处理，防止垃圾下河，对水体造成污染。同时弃渣场、建渣堆放场及生活垃圾堆存点应尽快远离地表水体设置。

8.2.6 社会环境影响减缓措施

8.2.6.1 基本农田保护

(1) 相关法律规定

根据项目沿线土地利用状况和现场调查，工程不可避免会占用区域基本农田，但不涉及基本农田保护区。本项目应根据《基本农田保护条例》、《四川省基本农田保护条例》、《中华人民共和国土地管理法》和有关行政法规做好土地利用总体规划调整。

(2) 基本农田保护措施

① 工程及管理措施

工程沿线基本农田分布路段，主体工程开工前，先剥离表层熟土，清除树根及杂草根系

后再进行主体工程建设,表土剥离厚度一般为 0.2m,剥离的表土集中堆放,并采取土袋挡护坡脚的临时防护措施;主体工程施工,最好在一季作物成熟收割后进行,要避开雨季施工,且要采取临时挡护措施,减少开挖产生的水土流失对周围耕地的影响;临时占地尽量不占用周围耕地。对不可避免的农田临时占地要缩短占用时间,做到边使用、边平整、边绿化、边复耕。

② 复耕措施:

及时复耕:施工结束后及时把剥离的表层熟土回填至周围的临时用地复耕区内;

设置灌排系统:施工场地和弃渣场土地复耕时应设置排灌系统,并且衔接既有排水系统,保证弃渣场土地复垦区的排水和灌溉,结合进场道路及既有农村道路,在复耕区范围内结合排灌渠道布设道路系统;

改良土壤:先采取工程或生物措施保土,使土壤流失量控制在容许流失量范围内,再种植豆科绿肥或多施农家肥改土,当土壤过砂或过粘时,可采用砂粘结互掺的办法,此外,在种植绿肥作物改土时必须施用磷肥。

抚育管理:土地复耕后必须进行抚育管理,通过采取松土、灌溉、施肥、除藤、修枝等措施进行管护,对自然灾害和人为损坏采取一定的补植措施,避免“只造不管”和“重造轻管”,提高土地复耕的实际成效。

③ 占用基本农田的补偿措施

根据《基本农田保护条例》第十五条规定:“基本农田保护区经依法划定后,任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区,需要占用基本农田,涉及农用地转用或者征用土地的,必须经国务院批准。”同时第十六条规定:“经国务院批准占用基本农田的,当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划,并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则,负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地;没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的,应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费,专款用于开垦新的耕地。占用基本农田的单位应当按照县级以上地方人民政府的要求,将所占基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良”;为保持农田的数量平衡,当地政府应负责开垦与所占耕地质量相当的耕地,做好基本农田调整、补划工作。本工程建设项目占用基本农田经依法批准后,四川省人民政府以及沿线各市区人民政府应按照国家批准文件修改土地利用总体规划,并补充划入数量和质量相当的基本农田。本项目不涉及基本农田保护区,因此,本项目实施后要进行基本农田开垦,根据四川省公路建设经验,占用的基本农田由建设单位缴纳费用,用于基本农田开垦,做到占补平衡。

(3) 进一步减少占地保护耕地的建议

认真贯彻交公路发[2004]164号文《关于在公路建设中实行最严格的耕地保护制度的若干意见》，对路线方案做深入、细致的研究，结合用地情况和占用农田情况进行多方案论证、比选，确定合理的线位方案；在工程量增加不大的情况下，应优先选择能够最大限度节约土地、保护耕地的方案，要充分利用荒山、荒坡地、废弃地、劣质地。本工程在初设阶段的路线方案选择时候，满足公路工程技术标准的条件下，优先选择了占用耕地少的路线方案。同时，工程方案选择中也较多地采取了节约占地的方案；但由于要满足公路技术标准的要求，且沿线耕地与基本农田密集，所以仍占用了一定的耕地与基本农田，因而在下一阶段设计中，仍应高度重视工程占地问题，优化路线方案，合理布设附属设施，从而尽可能的节约耕地。

本项目可以将弃土和改地结合起来；靠近立交或辅助设施路段的施工场地等临时占地尽量选择在互通立交或服务区、收费站等永久占地范围内，以减少这部分临时占地量，有效保护沿线的耕地。

项目所占用的土地上覆耕作物及林草，具有保持水土、维持区域生态系统平衡的作用，项目建设占用这些土地，应确保施工过程中不会对土地造成影响，不会产生土壤污染影响，通过设置相应的挡渣墙、截排水沟、沉淀池、桥面/路面污水径流收集系统，复耕、绿化等环境保护工程措施和生态措施，确保施工过程中产生的污染物不会影响所占用土地周边的农产品产量和质量、不会危害人居环境安全、不会威胁生态环境安全。

8.2.6.2 减少施工干扰影响的措施

(1) 在路线经过的主要乡镇布设宣传专栏进行宣传，设立告示牌，使项目沿线居民进一步了解项目建设的重要意义，向受影响群众宣传有关建设征地、拆迁安置政策等，征得广大人民群众对项目建设和带来的暂时干扰的理解。

在项目的平交口也要做好施工期间现有省道的交通疏导和运输安全工作，确保不会影响现有道路的交通运输工作。

(2) 施工现场的入口设置广告牌，写明工程承包商、施工监理单位以及当地环保局的热线电话号码和联系人姓名，以便群众受到施工带来的噪声、大气污染、交通以及其它不利影响时与有关部门进行联系并得到解决。

对施工车辆车速进行严格管理(尤其在村庄密集和学校附近路段)，避免事故发生。项目沿线居民相对集中路段的施工应避开学生上课以及居民信息时段，可选择安排在学生假期施工，严禁夜间施工作业，特别是高噪声施工机械。另外可采取在施工场地外围设围栏，临时声屏障措施，并设警示牌。

(3) 加强与当地交通管理部门的合作，对施工物资运输应进行合理的规划，同当地政府

进行协调，制定合理的运输方案和运输路线，以避免现有道路的交通堵塞，特别是利用区域内 S307、S208 等国省道以及县乡等公路，更应做好协调工作。同时施工运输应尽量减少从村庄附近经过，以减少施工车辆对村民的干扰和污染影响。

(4) 确保公路施工行为不破坏沿线的公众服务设施；工程承包商都将配备临时供电、通讯、供水以及其它装置；在进行管道线路连接前应做好协商工作。

8.2.6.3 减少征地拆迁影响的措施

(1) 工程征地影响减缓措施

① 在本项目正式施工前，公路建设单位和涉及到拆迁的村镇政府应成立拆迁办公室，并根据《中华人民共和国土地管理法》及四川省巴中市、达州市以及广安市人民政府有关土地管理规定、土地征用管理办法、房屋拆迁管理条例等政策法规，制定合理有序完备的土地、青苗等补偿费和安置补助费的安置计划；各乡镇也可把土地作局部调整或重新分配，以减轻征地拆迁与再安置带来的影响。

② 各级人民政府及各村民委员会应当把征地拆迁补偿费标准、补偿办法等向被征用土地的单位和个人公开。

③ 当地政府应严格论证，合理征地，同时应尽快给占用耕地的农户重新配置土地，减缓因占地对其造成的不利影响。

④ 施工临时占地尽量选择在地征范围内，充分利用工序不同尽量利用互通、服务区等空地等作为施工场地、施工驻地等，尽量减少对耕地、林地的占用，不得随意占用水田、旱地，施工场地施工结束后要及时清理、整治，采取绿化、复耕等措施。

⑤ 当地政府应支持并指导安排失地农民就业，或对其进行再就业培训。公路施工或运营期的公路养护招工可优先雇佣失去土地的当地村民，以解决其的经济来源。

⑥ 多途径补偿安置。对被征地农民进行合理的补偿安置，可采用适合当地实际和农民发展需要的多种补偿方式，如土地换社保、土地换就业等，让农民享受医疗、养老保险，充分考虑农民切身的需要和以后的发展。

⑦ 确保耕地总量动态平衡。经批准占用的耕地，按照“占多少、垦多少”的原则，认真执行耕地补偿制度，由用地单位或个人负责开垦与所占耕地的数量和质量相当的耕地。占补平衡的实现也可实行货币补偿措施，按照有关行政法规交纳征地补偿费给当地政府土地管理部门，当地政府应当按照专款专用的原则，充分利用补偿的土地税费开垦新的耕地，减少总的耕地占用量。

(2) 工程拆迁安置影响的减缓措施

① 公路建设部门应按照国家相关政策落实补偿，确保补偿费按时发到群众手中，不得截

留或挪用；合理安排拆迁安置时间使之不至于影响居民正常生产生活，坚持先安置后拆迁的原则。

② 拆迁安置的地点应当在受影响居民和安置地原居民双方愿意的前提下，尽量就近安置，便于居民的土地耕种和社情交往。

③ 拆迁安置对新建宅基地的安排要做到一步规划到位，以便于后期乡村发展建设；尽量统一规划拆迁户的建房地点，以免各家各户乱占地，有利于土地利用。

④ 地方政府应加强对拆迁户的监督，规范拆迁人行为，切实维护广大拆迁户的合法权益。另外建设部门还应加大拆迁工作的宣传工作，使拆迁户充分了解相关的法律法规，积极配合拆迁工作，有利于拆迁工作的顺利进行。

同时，在拆迁安置中应注意对包括老弱病残、贫困家庭及女性单亲家庭等弱势群体的援助安排，如优先选择土地和安置地，在经济和实物上分别根据不同情况给予适当补助，税费减免等。

8.2.6.4 文物保护工作

(1) 成立专门的文物保护小组，由四川省文物局统一领导，巴中市、达州市以及广安市等地方文物部门参与，与工程部门及时沟通，全面处理有关事宜。

(2) 在施工过程中，公路沿线如有文物发现，应严格按照下列步骤实施文物保护：暂停施工并向文物部门报告→考古勘探→考古发掘→搬迁→资料整理与报告编写→文物保管与陈列。

8.2.6.4 生态公益林保护措施

按照《国家级公益林管理办法》(林资发〔2017〕34号)第九条“严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。”同时按照政府有关政策对公益林保护的有关规定，对占用的公益林进行补偿。补偿款由项目组织机构一次性拨付给当地县乡政府统一安排，并由土地主管部门根据“增减平衡”的原则补进国家级公益林，进的国家级公益林应当符合《国家级公益林区划界定办法》规定的区划范围和标准，应当属于对国家整体生态安全和生物多样性保护起关键作用的森林，特别是国家退耕还林工程中退耕地上营造的符合国家级公益林区划范围和标准的防护林和特种用途林。

8.2.6.5 临时工程用地设置要求及恢复措施

施工便道及施工场地应避让耕地集中区，严禁在基本农田保护区范围内设置各类临时工程；桥梁构件预制场、灰土拌和场、沥青搅拌站和建材堆放场等临时用地应尽可能地布设在

公路用地范围内,如服务区、收费站和互通立交区等;施工生产生活区应尽可能地租用当地民房或公共房屋,或布设在公路用地范围内,以减少临时用地;施工生产生活区、料场、施工便道等临时工程应选择空旷、地表植被稀少的地段。临时用地应尽量缩短使用时间,用后及时恢复土地原来的功能。临时工程严禁设置在沿线饮用水源保护区范围内。

应严格控制各类临时工程用地的数量,其面积不应大于设计给定的面积,禁止随意的超标占地。特别强调的是在平昌县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、巴中市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范围内禁止设置预制场、灰土搅拌站、沥青搅拌站、弃渣场、施工便道和施工生产生活区。

施工便道的设计应结合新农村建设的“村村通”工程来考虑,尽量利用现有区(县)级、乡(镇)级、村级公路,对乡(镇)、村级公路进行改造,新开辟的施工便道,应顺应地形条件,尽量减少大填大挖,做好水土保持,减少水土流失和生态破坏。工程结束后,视具体情况,可以交给地方政府公路管理部门,进行养护,作为乡(镇)、村级和林区公路,如果将来无法使用的,须进行生态恢复,应尽可能复垦为耕地,或及时进行植被恢复工作。

8.2.6.6 基础设施保护措施

(1)对因拟建公路建设占用或毁坏的地方道路进行改移或防护处理;对毁坏的电力系统及时进行恢复。

(2)与本工程交叉或受到破坏的农田基础设施,应及时予以恢复或改造,保证其畅通,不影响沿线居民的生产。

8.2.6.7 地质灾害减缓措施

(1)高陡边坡区、活动断裂分布区及危险性大的地质灾害点应进行专项勘察,根据勘察结果进行有针对性的防治。

(2)交通建设项目需要的土料、石料数量较大,弃渣、弃土方量大,建议对弃渣场等进行专项的勘察工作及地质灾害危险性评估工作。

(3)公路隧道洞口施工时,应注意高陡边坡及表层疏松土层,给施工造成不便和危险。建议要特别注意施工安全,进场前应对陡壁危岩、松散破石进行清理、对不稳定陡边坡作有效的安全防护和加固之后方可进行施工,以免造成安全事故。

(4)隧道施工时,应注意对隧道上部地表居民区水源地的影响,防止隧道渗水导致地表水源地枯竭,影响居民生活饮用水;防止冒顶、片帮、涌水、岩爆及高地应力的危害;谷底、沟底施工时,防止水流、洪流、崩塌、滑坡、泥石流、滚石等对施工人员造成危害。隧道施工建议采用“短进尺、快循环、弱爆破、少扰动、紧封闭”的掘进方法,并作好超前地质预测

预报；洞身浅埋段施工开挖应加强防护并及时衬砌。

(5) 弃渣场、堆料场、拌和站、施工营地、隧洞施工支洞等临时施工建筑物应布设在地形平缓开阔地带，并采取有效的地质灾害防治措施，严禁在现有地质灾害的威胁范围内布设临时施工场地。

(6) 项目区的山区沟谷都具备发生泥石流的基本条件，拟建线路穿(跨)越沟谷时，都应将之当作泥石流沟谷对待，采取必要的防范措施，特别是线路穿(跨)越泥石流堆积区时，建设单位要特别重视该泥石流沟的堆积速度或刨蚀作用。

(7) 项目区年降雨量较大，多暴雨，评估区内降雨诱发地质灾害的可能性大，施工单位应注意施工季节的选取与管理。

(8) 项目隧道工程所占线路比例较高，建议利用开挖料作为石料，尽量减少石料场开挖，降低对环境的影响。

(9) 项目区域活动断裂在震作用下复活的可能性大，危害程度中等~大，危险性中等~大，建议在交通建设设计及施工过程中，充分考虑区域活动断层可能带来的不利影响，提出相应的地基处理及抗震设防方案。

(10) 加强施工期间及工程后期高速公路沿线的地质环境的动态监测，尤其对地质灾害危险性中-大区。特别在雨季，当边坡或边坡后方出现开裂或已有建筑物出现开裂时，以及隧道施工有异常时，应及时向有关部门通报监测结果，以便采取有效措施，减少不必要的损失。

8.2.8 地下水环境保护措施

针对施工期产污特征及与地下水环境相关要素，提出以下保护措施：

(1) 混凝土拌和废水、车辆冲洗废水中泥沙和石油类含量较高，应在施工场地设置临时沉沙池，经隔油沉淀处理后全部循环利用，不外排；隧道用水通过隔油沉淀后回用于生产、农林灌，涌水量较大时处理达标后排放。

(2) 散料堆场采取覆盖措施，防止产生水土流失污染地下水。

(3) 依据《地下工程防水技术规范》(GB50108-2008)，隧道工程需满足地下工程二级防水标准，即结构面湿渍不大于总内表面积 4%，任意 100m²防水面积上的湿渍不大于 3 处，单一湿渍的最大面积不大于 0.2m²；隧道平均渗漏水不大于 0.05L/m²·d，任意 100m²渗漏水不大于 0.15L/d。具体防水措施如下：

1) 洞口防水应结合洞口的地形情况，于洞口边仰坡破口外 5m 左右设截水沟，防止雨水对坡面、洞口的危害；洞口雨水不得进入隧道，经截、排水沟汇入临近路基涵洞或自然沟渠中。

2) 洞身除仰拱部位外全洞洞铺防水层,防水层采用 LDPE 防水布+无纺布,采用热风双焊缝施工工艺,防水卷材厚 1.5mm,无纺布 300g/m²;隧道衬砌沉降缝(抗震缝)应设置中埋式橡胶止水带+背贴式止水带,纵横施工缝设置带注浆管遇水膨胀橡胶止水带+背贴式止水带。

(4) 施工期及营运期应加强隧址区域植被生长情况观测,可将处理后的隧道涌水于隧道上方实施人工浇灌,补充因隧道排水损失的地下水,保证隧址区植被正常生长。

(5) 隧道施工过程中按照“以堵为主、限制排放”的施工原则,针对地质条件差、隧道穿越区破碎带规模大的隧道,隧道施工过程中应采用超前预报,掌握井巷开拓前方地质条件,降低塌方、突水等地质灾害发生概率;在超前预报的基础上,须采取注浆措施进行堵水,防止隧道施工发生涌水灾害,保证隧道施工安全。

(6) 建设单位应预留足量地下水补偿费用,以补偿施工期间发生涌突水等情况对周边居民及生态环境用水的影响。

8.3 营运期防治污染和减缓影响的措施

8.3.1 大气污染防治措施

(1) 在公路绿化隔离带、服务区、互通区等绿化区域,多植树、种草,优化绿化树种、结构和层次,这样既可吸收车辆尾气中的污染物,抑制扬尘传播,净化路域空气,又可美化环境和改善道路沿线景观。

(2) 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) 公路管理部门应加强对全线散落的生活垃圾、砂石等的清理,避免经过车辆碾压后产生二次扬尘。

8.3.2 声污染防治措施

8.3.2.1 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 5.2-10),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。

8.3.2.2 噪声污染防治措施

8.3.2.2.1 噪声污染防治措施总体原则

《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 control 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。

8.3.2.2.2 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,建议在运营过程中加强管理,加强路面维护,防止因路面孔隙阻塞而影响降噪效果。




②隔声屏障

目前的声屏障主要有直立声屏障、折臂式声屏障、封闭式声屏障(分为半封闭式和全封闭式)等。

直立声、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、全封闭式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 8.3-1。

表 8.3-1 不同声屏障技术特点比较

声屏障空间形式	图示	类型	特点	适用条件	隔声量
直立性		分为厚壁型和薄屏型 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情况	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：①路基或桥梁与敏感点房屋有一定高差；②敏感点房屋分布较密集且距相对公路较近；③敏感点附近除本项目交通噪声外无明显其他噪声源；④敏感点房屋主要为 1~2 层砖混结构房屋。

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：①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。②受影响敏感点距线位较远，且超标量较高。

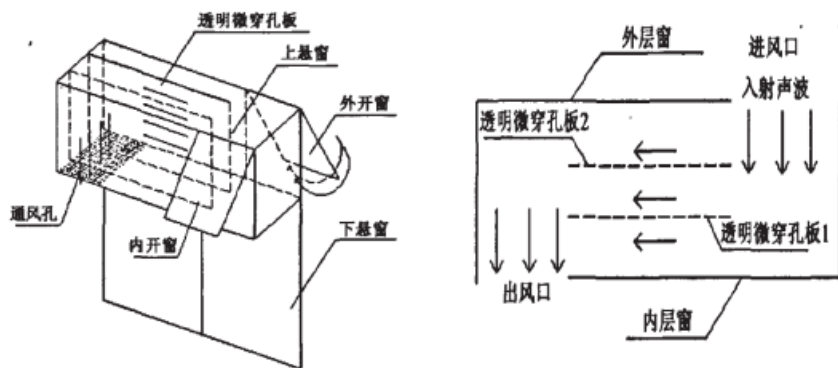


图 8.3-1 通风隔声窗通风及消声通道设计示意图

本项目沿线居民房屋主要以砖混结构房屋为主，具备安装隔声窗的条件。本次评价优先推荐主动降噪屏障治理措施，通过安装声屏障无法实现室外达标的敏感点或不宜采用声屏障的敏感点，则采取安装通风式隔声窗的治理措施，确保满足敏感点室内使用功能。

④绿化树林带

绿化树林带对噪声具有一定的阻隔作用，隔声效果和树林带的高度、密度等密切相关，根据相关研究，乔灌结合密植的林带宽度为 10~30m 时，附加降噪量 1dB-5dB；宽度为 50m 时，附加降噪量 5dB-7dB；宽度为 100m 时，附加降噪量 10dB-12dB。其主要缺点是占地较大，且种植初期效果不彰，投资较大，相对于隔声屏障而言效果较差。

本项目公路两侧土地主要以林地、耕地为主。从节约用地角度考虑，种植绿化树林带不宜作为本项目推荐降噪措施。

⑤其他噪声控制措施

除上述降噪措施外，还有环保搬迁，调整建筑物使用功能等措施，这些措施都属于被动的噪声控制措施，虽然可从根本避免交通噪声的影响，但费用高，协调工作难度大，实施较困难，综合各方面因素，环保搬迁、调整建筑物使用功能等措施不作为本次环评推荐措施。

上述噪声控制措施的利弊、防治效果及其实施费用比较，见表 8.3-2。

表 8.3-2 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 以内的敏感目标降噪效果好，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	2000~5000 元/延米 (根据声学家	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

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
				学材料等。一般可降低噪声5-15dB	料区别)	
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	在声屏障等主动降噪措施实施后无法满足达标要求的情况,可采用安装通风式隔声窗治理措施。
4	降噪林	防噪、防尘、水土保持、改善生态环境和美化环境等综合功能对人的心理作用良好	占用土地面积较大,要达到一定降噪效果需较长时间,降噪效果季节性变化大,适用性受到限制	与林带的宽度、高度、位置、配置方式以及植物种类有密切关系。乔灌结合密植的林带宽度为10~30m时,附加降噪量1dB-5dB;宽度为50m时,附加降噪量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, **本次评价推荐采用的工程降噪措施为安装声屏障,在采取声屏障措施后,仍然不达标或不宜采用声屏障治理措施的前提下,再采用通风式隔声窗。**

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。

1) 声屏障安装位置

根据噪声传播规律,将声屏障安装于辅道外侧更利于敏感点处的噪声控制,本项目为封闭式高速公路,根据四川省已建高速公路声屏障安装经验,推荐在桥路段声屏障安装于桥梁护栏上方,路基段安装于路肩处,但应满足公路行车安全相关规范要求。

2) 声屏障设置高度

根据《公路环境保护设计规范》(JTG B04-2010)中的要求:“声屏障高度不宜超过5m”。因此,本次评价以“采取措施后敏感点处噪声预测达标”为原则要求,从技术经济合理角度,根据不同敏感点处降噪量要求合理选择适宜高度的声屏障,声屏障原则上安装有效高度不超过5m。

3) 声屏障下阶段设计要求

下阶段设计单位进行工程声屏障设计时应严格遵照原国家环境保护总局发布的《声屏障声学设计和测量规范》(HJ/T90-2004)、《公路环境保护设计规范》(JTGB04-2010)要求,选择合理的声屏障结构形式具体设置位置。声屏障安装应与地面紧密结合,不留缝隙,防止声波由空洞、缝隙产生衍射传播而降低声屏障的隔声效果。建议采用《公路桥梁伸缩装置通用技术条件》(JT/T327-2016)中的无缝式伸缩装置,可最大程度降低桥梁接头处伸缩缝噪音。声屏障设计和建设单位应着重考虑声屏障的隔声性能。

4) 隔声门窗设计

由于各敏感点房屋朝向、功能布置、门窗材质等均存在一定的差异,下阶段针对需要采取隔声窗治理措施的敏感点,应针对每户居民房屋实际功能布局等实际情况,对隔声门窗进行详细设计,确保敏感点室内功能达标。

8.3.2.2.3 敏感点噪声治理方案及实施效果

具体噪声治理方案及实施效果详见表 8.3-3。

表 8.3-3 声环境敏感点营运期噪声防治措施表

序号	保护目标名称	桩号范围及方位	工程形式	执行标准	预测楼层	首排房屋与路线关系(m)		营运近期噪声预测值		营运中期噪声预测值		营运远期噪声预测值		标准值		近期超标量		中期超标量		远期超标量		推荐降噪措施	声屏障降噪量	噪声治理费用(万元)		治理效果		
						中心线	高差	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜			昼	夜		声屏障	隔声窗
1	双竹村	K165+200~K166+500 左侧	路基	4a类	1F	45	-3	61.9	54.5	64.0	56.8	65.0	57.9	70.0	55.0	/	/	/	1.8	/	2.9	K165+100~K165+600 左侧设 400 延米 3m 高声屏障	5.7	120	/	室外达标		
				2类	1F	67	-9	59.2	51.4	61.1	53.6	62.0	54.6	60.0	50.0	/	1.4	1.1	3.6	2.0	4.6	K165+650~K166+600 左侧设 950 延米 3m 高声屏障	4.9	285	/	室外达标		
2	石盘村	K176+440~K177+220 两侧	路基	4a类右侧	1F	52	0	63.8	56.8	66.1	59.1	67.1	60.2	70.0	55.0	/	1.8	/	4.1	/	5.2	K176+400~K176+560 右侧设 160 延米 3m 高声屏障	5.2	48	/	室外达标		
					1F	56	-7	60.7	53.8	62.9	56.0	64.0	57.0	70.0	55.0	/	/	/	1.0	/	2.0	K176+800~K177+080 右侧设 280 延米 3m 高声屏障	4.9	84	/	室外达标		
				2类左侧	1F	147	-2	55.6	48.9	57.6	50.8	58.6	51.8	60.0	50.0	/	/	/	0.8	/	1.8	K176+600~K177+400 左侧设 800 延米 3m 高声屏障	5.4	240	/	室外达标		
3	永安村	K178+100~K178+360 右侧	路基	2类	1F	62	9	54.6	48.1	56.6	50.0	57.6	50.9	60.0	50.0	/	/	/	/	/	0.9	跟踪监测	/	/	/	/		
4	崇兴寺村	K179+160~K179+520 右侧	路基	4a类	1F	39	5	61.2	54.3	63.4	56.5	64.5	57.5	70.0	55.0	/	/	/	1.5	/	2.5	首排建筑物共设 150m ² 隔声窗	/	/	15	室内达标		
5	中文村	K187+480~K188+200 右侧	路基	2类	1F	85	-11	57.4	50.6	59.5	52.7	60.6	53.7	60.0	50.0	/	0.6	/	2.7	0.6	3.7	K187+400~K188+300 右侧设置 900 延米 3m 高声屏障	5.1	270	/	室外达标		
6	沿河社区	K189+320~K189+800 两侧	路基+桥梁	2类右侧	1F	114	-11	56.4	49.2	58.4	51.3	59.4	52.4	60.0	50.0	/	/	/	1.3	/	2.4	K189+480~K189+820 右侧设 340 延米 3m 高声屏障	5.3	102	/	室外达标		
					1F	71	-5	51.3	52.7	52.6	54.9	53.4	56.0	60.0	50.0	/	2.7	/	4.9	/	6.0	K189+800~K190+300 右侧设 500 延米 3m 高声屏障	5.6	150	/	室外达标		
				4a类 左侧	1F	39	-10	59.3	52.3	61.5	54.5	62.6	55.5	70.0	55.0	/	/	/	/	/	0.5	跟踪监测	/	/	/	/		
7	沿河坝村	K191+160~K191+460 两侧	路基	4a类左侧	1F	59	-4	61.8	54.7	64.0	57.0	65.1	58.1	70.0	55.0	/	/	/	2.0	/	3.1	K191+120~K191+560 左侧设 440 延米 3m 高声屏障	5.6	132	/	室外达标		
				2类右侧	1F	130	-12	55.1	47.9	57.1	50.0	58.1	51.0	60.0	50.0	/	/	/	/	/	1.0	跟踪监测	/	/	/	/		
8	龙家咀	K195+000~K195+660 右侧	路基	2类	1F	58	-2	60.3	53.2	62.5	55.4	63.5	56.5	60.0	50.0	0.3	3.2	2.5	5.4	3.5	6.5	K194+800~K195+200 右侧设 400 延米 3m 高声屏障	5.7	120	/	室外达标		
9	三湾村	K196+240~K196+980 两侧	桥梁	2类 左侧	1F	141	-3	55.0	48.1	56.9	50.0	57.9	50.9	60.0	50.0	/	/	/	/	/	0.9	跟踪监测	/	/	/	/		
10	白岩村	K197+880~K198+340 左侧	互通路基	4a类	1F	主线	57	-4	62.3	55.3	64.5	57.5	65.6	58.6	70.0	55.0	/	0.3	/	2.5	/	3.6	K197+880~K199+500 左侧设 620 延米 3m 高声屏障; A 匝道口 AK0+080~AK0+140 左侧设 60 延米 3m 高声屏障	5.6	204	/	室外达标	
						A 匝道口	29	-4																				
						B 匝道口	76	-4																				
2类	1F	63	4	56.3	49.4	58.3	51.4	59.3	52.4	60.0	50.0	/	/	/	1.4	/	2.4	首排建筑物共设 150m ² 隔声窗	/	/	15	室内达标						
11	双凤村	K199+580~K199+840 两侧	路基	4a类右侧	1F	45	-1	63.5	56.5	65.8	58.8	66.8	59.8	70.0	55.0	/	1.5	/	3.8	/	4.8	K199+500~K199+900 右侧设 400 延米 3m 高声屏障	5.1	120	/	室外达标		
				2类左侧	1F	65	7	57.9	51.0	60.1	53.1	61.2	54.2	60.0	50.0	/	1.0	0.1	3.1	1.2	4.2	首排建筑物共设 90m ² 隔声窗	/	/	9	室内达标		

序号	保护目标名称	桩号范围及方位	工程形式	执行标准	预测楼层	首排房屋与路线关系(m)		营运近期噪声预测值		营运中期噪声预测值		营运远期噪声预测值		标准值		近期超标里		中期超标里		远期超标里		推荐降噪措施	声屏障降噪里	噪声治理费用(万元)		治理效果				
						中心线	高差	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜			昼	夜		昼	夜	声屏障	隔声窗
						1F	2	1F	2	1F	2	1F	2	1F	2	1F	2	1F	2	1F	2			1F	2		1F	2	1F	2
12	凤山村	K200+880~K201+820 两侧	路基	4a类右侧	1F	59	-9	60.1	53.1	62.3	55.3	63.4	56.4	70.0	55.0	/	/	/	0.3	/	1.4	K200+800~K201+060、K201+260~K201+360 右侧共设 460 延米 3m 高声屏障	4.6	138	/	室外达标				
				2类左侧	1F	80	-7	59.2	52.3	61.4	54.5	62.5	55.5	60.0	50.0	/	2.3	1.4	4.5	2.5	5.5	K200+800~K201+100 左侧 300 延米设 3m 高声屏障	5.3	90	/	室外达标				
					1F	79	2	60.3	53.3	62.5	55.5	63.6	56.6	60.0	50.0	0.3	3.3	2.5	5.5	3.6	6.6	K201+200~K201+900 左侧设 700 延米 5m 高声屏障	5.7	350	/	室外达标				
13	北坡村	K203+200~K203+760 两侧	路基	4a类左侧	1F	37	4	61.4	54.6	63.7	56.8	64.8	57.9	70.0	55.0	/	/	/	1.8	/	2.9	首排建筑物共设 90m ² 隔声窗	/	/	9	室内达标				
				2类右侧	1F	68	1	61.0	54.0	63.2	56.2	64.3	57.3	60.0	50.0	1.0	4.0	3.2	6.2	4.3	7.3	K203+120~K203+800 右侧设 680 延米 5m 高声屏障	7.2	340	/	室外达标				
14	新店村	K204+200~K204+420 两侧	路基	4a类右侧	主线	1F	42	-2	62.9	55.8	65.1	58.0	66.2	59.1	70.0	55.0	/	0.8	/	3.0	/	4.1	K204+220~K204+480 右侧设 260 延米 3m 高声屏障	5.2	78	/	室外达标			
				2类左侧	主线 K匝道	1F	90 79	1	59.6	52.4	61.8	54.7	62.9	55.8	60.0	50.0	/	2.4	1.8	4.7	2.9	5.8	K204+170~K204+460 左侧设 290 延米 4m 高声屏障	5.8	116	/	室外达标			
15	园井村	K205+980~K206+940 两侧	路基	2类	左侧	1F	82	1	60.6	53.4	62.8	55.7	63.8	56.7	60.0	50.0	0.6	3.4	2.8	5.7	3.8	6.7	K205+880~K206+680 左侧设 800 延米 5m 高声屏障	7.1	400	/	室外达标			
16	张家沟	K207+520~K208+000 右侧	路基	2类		1F	78	1	60.9	51.8	63.1	54.0	64.2	55.1	60.0	50.0	0.9	1.8	3.1	4.0	4.2	5.1	K207+900~K208+100 右侧设 200 延米 4m 高声屏障	5.8	80/	/	室外达标			
17	大田村	K208+560~K208+860 两侧	路基+桥梁	4a类	左侧	1F	47	-3	62.5	55.4	64.7	57.6	65.8	58.7	70.0	55.0	/	0.4	/	2.6	/	3.7	K208+500~K208+900 右侧设 400 延米 3m 高声屏障	5.5	120	/	室外达标			
					右侧	1F	31	1	68.4	61.3	70.6	63.6	71.7	64.7	70.0	55.0	/	6.3	0.6	8.6	1.7	9.7	K208+500~K208+900 右侧设 400 延米 5m 高声屏障+首排建筑物共设 90m ² 隔声窗	7.7	200	9	室内达标			
18	玉青村	K210+780~K211+060 右侧	路基	4a类		1F	37	3	63.4	56.3	65.6	58.5	66.7	59.6	70.0	55.0	/	1.3	/	3.5	/	4.6	首排建筑物共设 120m ² 隔声窗	/	/	12	室内达标			
19	清溪村	K211+880~K213+000 两侧	路基和桥梁	4a类	左侧	1F	37	10	59.2	52.1	61.4	54.3	62.5	55.4	70.0	55.0	/	/	/	/	/	0.4	跟踪监测	/	/	/	/			
					右侧	1F	46	6	60.3	52.3	62.5	54.5	63.5	55.6	70.0	55.0	/	/	/	/	/	0.6	跟踪监测	/	/	/	/			
				2类		1F	71	-8	60.4	53.3	62.6	55.5	63.6	56.6	60.0	50.0	0.4	3.3	2.6	5.5	3.6	6.6	K212+840~K213+100 右侧设 260 延米 4m 高声屏障	6.5	104	/	室外达标			
20	胜家沟	K221+340~K221+900 两侧	路基	2类右侧		1F	91	-4	60.2	53.0	62.3	55.2	63.4	56.3	60.0	50.0	0.2	3.0	2.3	5.2	3.4	6.3	K221+610~K221+900 右侧设 290 延米 3m 高声屏障	5.6	87	/	室外达标			
21	天马村	K222+420~K223+780 两侧	路基	4a类	右侧	1F	40	0	64.2	58.3	66.5	60.5	67.6	61.6	70.0	55.0	/	3.3	/	5.5	/	6.6	K222+700~K223+140 右侧设 440 延米 4m 高声屏障	6.9	176	/	室外达标			
				2类	左侧	1F	110	2	59.3	52.1	61.5	54.3	62.5	55.4	60.0	50.0	/	2.1	1.5	4.3	2.5	5.4	首排建筑物共设 150m ² 隔声窗	/	/	15	室内达标			
						右侧	1F	129	-6	57.6	50.2	59.6	52.4	60.6	53.5	60.0	50.0	/	0.2	/	2.4	0.6	3.5	K223+300~K223+520 右侧、K223+640~K223+820	5.6	120	/	室外达标		

序号	保护目标名称	桩号范围及方位	工程形式	执行标准	预测楼层	首排房屋与路线关系(m)		营运近期噪声预测值		营运中期噪声预测值		营运远期噪声预测值		标准值		近期超标里		中期超标里		远期超标里		推荐降噪措施	声屏障降噪里	噪声治理费用(万元)		治理效果				
						中心线	高差	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜			昼	夜		昼	夜	声屏障	隔声窗
																						右侧共设 400 延米 3m 高声屏障								
22	金玉村	K229+380~K230+380 两侧	路基	4a 类右侧	1F	49	2	63.0	56.0	65.2	58.2	66.3	59.3	70.0	55.0	/	1.0	/	3.2	/	4.3	K230+100~K230+400 右侧共设 300 延米 4m 高声屏障	4.6	120	/	室外达标				
				2 类左侧	1F	120	-6	57.4	50.4	59.6	52.6	60.6	53.6	60.0	50.0	/	0.4	/	2.6	0.6	3.6	K229+220~K229+500、K229+800~K230+400 左侧设 880 延米 3m 高声屏障	5.6	264	/	室外达标				
23	狮岭村	K231+240~K231+540 两侧	互通路基	4a 类左侧	1F	主线	51	4	60.0	53.0	62.2	55.2	63.3	56.3	70.0	55.0	/	/	/	0.2	/	1.3	首排建筑物共设 150m ² 隔声窗	/	/	15	室内达标			
						B 匝	47	4																						
				4a 类右侧	1F	44	5	61.3	54.3	63.6	56.6	64.7	57.7	70.0	55.0	/	/	/	1.6	/	2.7	首排建筑物共设 120m ² 隔声窗	/	/	12	室内达标				
24	铜鼓村	K234+840~K235+900 两侧	桥梁	2 类左侧	1F	72	-1	59.7	52.7	61.9	54.9	63.0	56.0	60.0	50.0	/	2.7	1.9	4.9	3.0	6.0	K235+200~K235+800 左侧设 600 延米 3m 高声屏障	5.0	180	/	室外达标				
25	双凤村	K237+380~K238+720 两侧	桥梁和路基	2 类	右侧	1F	64	0	61.1	54.1	63.4	56.4	64.5	57.5	60.0	50.0	1.1	4.1	3.4	6.4	4.5	7.5	K237+280~K237+720 右侧设 440 延米 4m 高声屏障	6.6	176	/	室外达标			
26	金桥村	K241+500~K242+020 右侧	路基	2 类		1F	70	-3	60.7	53.7	62.9	55.9	64.0	57.0	60.0	50.0	0.7	3.7	2.9	5.9	4.0	7.0	K241+460~K242+160 右侧设 700 延米 4m 高声屏障	6.9	280	/	室外达标			
27	长梁村	K243+780~K244+200 右侧	互通路基	2 类		1F	72	-4	59.9	53.9	62.2	56.1	63.2	57.2	60.0	50.0	/	3.9	2.2	6.1	3.2	7.2	K243+700~K244+300 右侧设 600 延米 4m 高声屏障	6.9	240	/	室外达标			
28	宋岭村	K244+680~K245+440 两侧	路基	4a 类	左侧	1F	37	3	62.6	55.6	64.8	57.8	65.9	58.9	70.0	55.0	/	0.6	/	2.8	/	3.9	首排建筑物共设 180m ² 隔声窗	/	/	18	室内达标			
				2 类左侧	1F	108	-4	58.9	51.9	61.1	54.1	62.2	55.2	60.0	50.0	/	1.9	1.1	4.1	2.2	5.2	K245+160~K245+480 左侧设 320 延米 3m 高声屏障	5.5	96	/	室外达标				
29	寨坪村	K246+740~K248+060 两侧	路基	2 类	左侧	1F	66	-4	59.7	52.7	62.0	55.0	63.0	56.0	60.0	50.0	/	2.7	2.0	5.0	3.0	6.0	K246+600~K247+300 左侧设 700 延米 3m 高声屏障	5.5	210	/	室外达标			
						1F	91	-2	60.0	53.1	62.3	55.4	63.3	56.4	60.0	50.0	/	3.1	2.3	5.4	3.3	6.4	K247+560~K247+900 左侧设 440 延米 4m 高声屏障	6.9	176	/	室外达标			
30	新观音岩	K248+300~K248+900 两侧	路基	4a 类左侧	1F	42	-5	61.7	54.7	63.9	57.0	65.0	58.1	70.0	55.0	/	/	/	2.0	/	3.1	K248+260~K248+700 左侧设 440 延米 3m 高声屏障	5.3	120	/	室外达标				
				2 类右侧	1F	101	-34	54.3	47.7	56.5	49.7	57.5	50.7	60.0	50.0	/	/	/	/	/	0.7	跟踪监测	/	/	/	/				
31	金花村	K249+240~K249+800 两侧	路基	2 类	左侧	1F	140	-6	57.4	50.6	59.6	52.7	60.7	53.8	60.0	50.0	/	0.6	/	2.7	0.7	3.8	K249+100~K249+880 左侧设 780 延米 3m 高声屏障	5.0	254	/	室外达标			
					右侧	1F	84	-6	59.1	52.3	61.4	54.5	62.5	55.5	60.0	50.0	/	2.3	1.4	4.5	2.5	5.5	K249+480~K249+780 右侧设 300 延米 3m 高声屏障	5.0	90	/	室外达标			
32	象头寺	K251+560~K251+740 右侧	路基	2 类		1F	96	3	58.7	51.8	60.9	54.0	62.0	55.0	60.0	50.0	/	1.8	0.9	4.0	2.0	5.0	首排建筑物共设 120m ² 隔声窗	/	/	12	室内达标			
33	雄岩村	K255+080~K255+460 左侧	路基	2 类		1F	82	4	57.0	49.4	58.9	51.6	59.9	52.6	60.0	50.0	/	/	/	1.6	/	2.6	首排建筑物共设 150m ² 隔声窗	/	/	15	室内达标			
34	碧佛村	K256+840~K257+880	路基	2 类左侧	1F	68	-5	61.6	54.4	63.8	56.6	64.8	57.7	60.0	50.0	1.6	4.4	3.8	6.6	4.8	7.7	K257+000~K257+960 左侧设 960 延米 4m 高声屏障	6.9	384	/	室外达标				

序号	保护目标名称	桩号范围及方位	工程形式	执行标准	预测楼层	首排房屋与路线关系(m)		营运近期噪声预测值		营运中期噪声预测值		营运远期噪声预测值		标准值		近期超标里		中期超标里		远期超标里		推荐降噪措施	声屏障降噪里	噪声治理费用(万元)		治理效果				
						中心线	高差	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜			昼	夜		昼	夜	声屏障	隔声窗
																						障								
35	王坪村	K259+000~K259+400 两侧	路基	4a类左侧	1F	29	1	65.1	58.0	67.4	60.3	68.4	61.4	70.0	55.0	/	3.0	/	5.3	/	6.4	K259+000~K259+500 左侧设 500 延米 4m 高声屏障	6.1	200	/	室外达标				
				4a类右侧	1F	43	3	61.7	54.6	63.9	56.8	65.0	57.9	70.0	55.0	/	/	/	1.8	/	2.9	首排建筑物共设 150m ² 隔声窗	/	/	15	室内达标				
36	漆寨村	K260+040~K260+680 两侧	路基	2类左侧	1F	94	-8	58.8	51.6	61.0	53.8	62.0	54.9	60.0	50.0	/	1.6	1.0	3.8	2.0	4.9	K260+100~K260+800 左侧设 700 延米 3m 高声屏障	5.4	210	/	室外达标				
				4a类右侧	1F	60	1	61.7	54.6	63.9	56.8	65.0	57.9	70.0	55.0	/	/	/	1.8	/	2.9	K259+900~K260+750 右侧设 850 延米 3m 高声屏障	4.2	255	/	室外达标				
37	福兴湾	K262+500~K262+780 右侧	路基	2类	1F	63	4	57.9	50.8	60.0	52.9	61.0	54.0	60.0	50.0	/	0.8	0.0	2.9	1.0	4.0	首排建筑物共设 180m ² 隔声窗	/	/	18	室内达标				
38	南门村	K263+360~K264+460 两侧	路基	2类左侧	1F	72	-4	61.0	54.0	63.2	56.2	64.3	57.3	60.0	50.0	1.0	4.0	3.2	6.2	4.3	7.3	K263+950~K264+500 左侧设 550 延米 4m 高声屏障	6.9	220	/	室外达标				
				4a类	左侧	1F	70	-4	61.2	54.2	63.4	56.4	64.5	57.5	70.0	55.0	/	/	/	1.4	/	2.5	K263+300~K263+750 左侧设 450 延米 3m 高声屏障	5.5	135	/	室外达标			
					右侧	1F	40	6	59.8	52.7	62.0	54.9	63.1	56.0	70.0	55.0	/	/	/	/	/	1.0		跟踪监测	/	/	/	/		
39	福桥村	K264+740~K265+400 两侧	路基	2类右侧	1F	61	10	54.7	47.4	56.5	49.3	57.5	50.3	60.0	50.0	/	/	/	/	/	0.3	跟踪监测	/	/	/	/				
40	角堂湾	K266+360~K266+840 右侧	路基	2类	1F	63	-3	60.5	53.4	62.7	55.6	63.7	56.7	60.0	50.0	0.5	3.4	2.7	5.6	3.7	6.7	K266+200~K267+000 右侧设 800 延米 4m 高声屏障	7.0	320	/	室外达标				
41	石梯村	K268+000~K269+620 右侧	路基	2类	1F	63	4	58.0	50.5	60.0	52.7	61.0	53.7	60.0	50.0	/	0.5	/	2.7	1.0	3.7	首排建筑物共设 180m ² 隔声窗	/	/	18	室内达标				
42	临江村	K270+200~K270+540 右侧	路基	4a类	1F	53	1	62.7	54.5	64.9	56.8	65.9	57.8	70.0	55.0	/	/	/	1.8	/	2.8	K270+100~K270+300 右侧设 200 延米 3m 高声屏障	4.2	60	/	室外达标				
43	碑梁村	K270+980~K271+700 左侧	路基	2类	1F	69	-2	61.7	54.5	63.9	56.8	64.9	57.8	60.0	50.0	1.7	4.5	3.9	6.8	4.9	7.8	K270+880~K270+720 左侧设 840 延米 5m 高声屏障	8.0	420	/	室外达标				
44	双河村	K273+660~K273+920 右侧	路基	2类	1F	82	-5	60.9	53.5	62.9	55.7	63.9	56.7	60.0	50.0	0.9	3.5	2.9	5.7	3.9	6.7	K273+600~K274+000 右侧设 400 延米 4m 高声屏障	6.9	160	/	室外达标				

备注: 根据目前市场价格, 3m 高声屏障单价以 3000 元/延米计, 4m 高声屏障单价以 4000 元/延米计, 5m 高声屏障单价以 5000 元/延米计, 通风隔声窗单价以 1000 元/m²计。

根据表 8.3-3 所示,本次评价对营运近、中期评价范围内因本项目交通噪声影响而超标的 41 处敏感点,设置 3 米/4m/5m 高声屏障共 24880 延米,设置隔声窗 2040 平方米,噪声治理措施总投入约 9040 万元,通过采取治理措施后能 41 处营运近期、中期噪声预测超标敏感点能够实现室内或室外达标要求跟踪监测。

此外,考虑噪声预测结果与实际公路营运期噪声影响情况可能会存在一定的误差,为尽可能减少项目营运期对沿线声环境敏感点的影响,环评要求,营运期须对全线声环境敏感点进行跟踪监测,一旦出现因本项目交通噪声引起敏感点声环境质量超标,应采取相应的噪声治理措施降低对声环境敏感点的影响。跟踪监测及后期敏感点噪声治理措施费用,纳入环保设施管理维护费用中。

8.3.3 水污染防治措施

8.3.3.1 公路水污染防治措施

(1) 非饮用水水源路段

①路面和路基应设置完善的排水系统,路面、路基排水系统路侧边沟设计避免与农田连接。

②为保护项目沿线水体水质,应禁止漏油、不安装保护帆布的货车和超载车上路,以防止公路上车辆漏油和货物洒落在道路上,造成沿线地面水体污染和安全隐患。

③定期检查服务区污水处理及排放情况,保证污水处理系统处于良好的工作状态;定期检查清理道路的雨水排水系统,保证畅通和良好的状态。

④在沿线桥梁桥面两侧设置连续的防撞墩,防止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。

⑤对跨越 II 类水以及平昌县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、巴中市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及路面径流设置收集及事故应急处理系统(兼顾隔油、沉淀及事故应急功能)。

(2) 饮用水水源路段

本次环评提出以下饮用水源保护措施,具体如下:

①在饮用水源保护区内路段的路面设置径流收集系统,对路面径流进行收集处理;桥梁均设置纵向径流收集系统,将桥面径流收集经隔油、沉淀处理后排放。

②在主线及云台互通连接线两侧间隔一定区域的明显位置设置饮用水源保护区提醒、限速、禁止超车、弯道提醒等警示标志,提醒过路驾驶员和乘客加强保护环境意识;在桥梁两侧及保护区范围内路段临通河及其支沟一侧建设加强、加高行防撞墩。

③营运期养护管理部门应加强对上述敏感路段日常维护及检修,尤其应加强防护栏、隔

油沉淀池、径流收集系统等日常维护工作。

④在饮用水水源保护区路段，为保护水体水质，应禁止漏油、不安装保护帆布的货车和超载车上路，以防止公路上车辆漏油和货物洒落在道路上，造成沿线地面水体污染和安全事故隐患；装载煤、石灰、水泥等容易起尘散货物料时，必须加蓬覆盖方能上路，防止物料散落形成径流污水影响水质。

⑤为避免涉及饮用水水源保护区路段的桥面和路面径流直接排入水体，对水体产生不良影响，本项目在饮用水水源保护区内的路基、桥梁处均考虑设置事故池(应急调节池)、隔油沉淀池对污水和初期雨水进行应急收集和处理。其具体收集方案详见第6章。

采取上述措施后，能有效防止运营期危险品运输环境风险事故对饮用水水源保护区的影响。

8.3.3.2 服务及管养设施水污染防治措施

本项目共设置服务区3处、养护工区(与管理中心、收费站、检查站等合并设置)4处、停车区2处、独立收费站8处。

(1) 服务区、养护工区废水：区内餐饮废水需通过隔油处理后再与生活废水一并进行处理。生活废水通过一套二级生化+深度处理+消毒工艺设备处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》B/T18920-2002 后回用服务区冲厕、绿化、降尘等。建议服务设施设置节水厕所，从源头上减少污水产生量。同时，为了便于后续实施，服务区和养护工区增设清水池，以储存处理后的污水，以起到调节、平衡作用。储存池容积建议不小于 30m³。

(2) 停车区、收费站：停车区、收费站运营期产生的生活废水通过化粪池进行收集处理后，用作农肥。同时，为了便于后续实施，建议在后续增设储存池，以储存处理后的污水，以起到调节、平衡作用。储存池容积建议不小于 5m³。

本项目沿线服务及管养设施污水处理设施规模、排放方标准及去向详见下表。

表 8.3-4 服务设施污水给处理设施一览表

辅助设施	废水类型	一般处理工艺	处理规模	数量	处理效果	排放去向	
服务区(3处, 对称布置)	左侧	餐饮废水	隔油池	1.0t/h	3套	处理后汇入生活污水处理系统	/
		生活污水	二级生化+MBR+消毒	13.5m ³ /d	3套	达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》B/T18920-2002 回用于冲厕、地面冲洗、绿化	不外排
	右侧	餐饮废水	隔油池	1.0t/h	3套	处理后汇入生活污水处理系统	/
		生活污水	二级生化+MBR+消毒	13.5m ³ /d	3套	达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》B/T18920-2002 回用于冲厕、地面冲洗、绿化	不外排
养护工区(4处)	生活废水	生活污水	13.5m ³ /d	4套	达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》B/T18920-2002 回用于冲厕、地面冲洗、绿化	不外排	

辅助设施	废水类型	一般处理工艺	处理规模	数量	处理效果	排放去向
独立收费站（8处）	生活污水	化粪池	0.9 m ³ /d	8套	处理后用作农肥	不外排
停车区（2处）	生活污水	化粪池	1.1 m ³ /d	2套	处理后用作农肥	不外排

(3) 服务区生活废水处理工艺：

生活废水属于比较常见的废水，其主要污染物为 SS、COD、氨氮等，拟采用二级生化+MBR+消毒处理工艺对生活废水进行处理，在满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）后，回用于冲厕、厂区绿化降尘等，确保其不对区域水环境造成影响和污染，常见的处理工艺流程如下：

污水→格栅池→调节池→二级生化处理→MBR→消毒→回用冲厕、绿化等

服务区生活污水有大部分均来自于来往司乘人员冲厕废水，废水经处理后回用于冲厕大大增加了水资源的回收利用率。同时服务绿化面积较大，需大量的绿化用水。生活废水经处理后回用于冲厕和绿化基本能完成消纳，不外排。鉴于服务设施污水产生量主要集中在午餐和晚餐等高峰时段，高峰时污水产生量大，污水产生量不均匀性高，不利于污水处理系统的正常运行；如遇雨季，绿化用水减少。评价建议服务设施污水处理设施适当增加调节池和清水池的容积，以保证服务设施污水处理系统能够正常连续运行。

服务区食堂餐饮废水处理工艺：服务区食堂餐饮废水主要污染物为动植物油、COD、氨氮等污染物，其主要处理工艺如下：食堂含油废水→隔油池→生活污水处理系统

(4) 运营期管理维护

上述服务区、收费站等管养设施的污水处理系统处理效果取决于营运期的管理与维护。本报告建议，在项目营运期间，建设单位派专人或专业机构对全线管养设施的污水处理设备进行统一管理维护，确保各设备的良好运行，保障污水能够处理达标后回用。

8.3.4 生态环境环保措施

运行期工程施工干扰已经大大降低，动物栖息、活动地逐步恢复，对野生动物的影响强度大大降低，主要做好以下保护措施：

8.3.4.1 运营期动物保护措施

运行期工程施工干扰已经大大降低，动物栖息、活动地逐步恢复，对野生动物的影响强度大大降低，主要做好以下保护措施：

(1) 运营期无需对鱼类采取特殊的保护措施，但仍然建议在破坏较为严重的水体河床段进行河床治理，立警示牌禁止人为干扰，保证水体质量的迅速恢复；

(2) 在两栖爬行类经常活动的区域，如跨溪沟路段、涵洞及桥梁周围设置警示牌，过往车辆应限速观察通行，减少两栖爬行类小型动物个体因碾压致死的概率；

(3) 禁止新建线路维修和检查人员对动物栖息地产生新的破坏, 实施维护工作时应尽力避免影响野生动物正常的活动;

(4) 倡导文明出行, 过境车辆游客应杜绝随意向窗外丢弃垃圾, 维持评价区的生态环境干净整洁。

8.3.4.2 宣传教育和惩罚措施

工程施工期, 因施工人员进入项目区, 会对区域野生动植物构成一定的威胁。为降低威胁, 需对施工人员进行宣传教育, 张贴告示, 树立宣传牌, 严禁施工人员和其他外来人员捕猎动物及滥砍植物。在进出各个工程区道路路口和沿线项目区内人口密集区域道路旁设立宣传牌。

同时, 项目沿线附近的保护地数量较多, 为最大程度保护这些敏感区内生态环境, 项目在施工过程中应在线路靠近环境敏感区的区段两侧设立醒目的宣传警示牌, 提醒施工人员和过往车辆, 不得以任何形式随意进入环境敏感区活动或者破坏这些区域施工区外的植被、不得以任何理由超出施工红线活动等。

在以上宣传措施到位的情况下, 发现施工人员或其他人员在施工过程中进行乱砍滥伐、捕捉或杀害野生动物等破坏生物多样性的行为时, 应及时加以制止, 造成破坏的, 要处以罚金; 违反法律的, 应处以罚金并依法追究法律责任。相关保护措施经费预算详见下表。

表 8.3-5 宣传教育经费预算表

序号	项目	单位	数量	单价 (万元)	金额 (万元)	备注
1	警示性标牌	个	10	0.5	5	
2	保护宣传标牌	个	30	0.5	15	
3	宣传教育费	/	1	5	5	
合计		25万元				

8.3.5 固体废物环保措施

(1) 固体废弃物处理

固体废弃物和污水不得随意排入附近水体。固体废弃物集中收集堆放, 每天施工结束后由垃圾运输车运送至指定的垃圾场集中处理, 此项工作需接受生态监理的监督。

(2) 生活垃圾和生活污水的处理

在施工期, 施工人员可能产生生活垃圾, 需要定时统一清理运输到就近垃圾处理场集中处理。施工人员在工程区内产生的生活污水集中收集后定时统一运输到工程区外指定的污水处理场, 禁止在施工区内乱排乱放, 防止工程建设对水环境造成不利影响。

(3) 含油废水处理

为防止施工机械保养与冲洗废水污染施工区土壤环境和水环境, 尽量在工程区外已有的

远离水体的场地维修保养施工器械。在机械汽车修配保养场内设置集水沟，收集冲洗、维修含油废水，并对含油废水经过滤法处理达标后循环利用。

(4) 加强对工程建设所需燃料和化工产品的管理，将燃料或化工产品储存在特种容器中并安排专人管理，制定安全责任制，确保燃料物资储存和运输安全，严防化工产品泄漏对区域土壤和水体环境带来不利影响。

(5) 桥梁施工作业，特别是通河、巴河、渠江等大型水体的新建桥梁，一定要划定施工范围，严格打围控制污水废物的扩散范围，不可随意扩大河岸植被破坏，随意开挖地表，对河床及河岸的扰动要降到最小，减少水土流失、控制水体泥沙增量，最大程度保护水环境。

(6) 对跨越区内主要河流的桥梁桥面径流污水和沿线服务区污水进行收集处置，具体落实方式包括：①采用生态边沟，既净化水质、又增加景观效果；②加强跨河路段排水设计，对跨河桥梁设置污水处理池，避免对沿线河流水质的污染，根据桥面长度，通过暴雨径流详细计算集水池容积，做到准确环保；③服务区建筑污水处理不外排的原则，对处理后的污水用于服务区厕所、消防、景观用水，结合现场的气候，充分利用雨水资源，对其进行多层次利用，减少水资源浪费；其中可以使用的技术包括：雨水收集处理后用于厕所冲洗，场区清洗，使用透水地面，分层截留雨水同时增强服务区的蓄热能力。对服务区污水进行专项研究，拟采用生物膜污水处理技术，降低对场地周边生态水环境的破坏，并利用重新用于绿化浇灌和冲洗厕所。

8.4 环境保护措施的可行性论证

8.4.1 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污染环节主要是临时性水、气、声、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。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，服务区生活污水的排放对水环境的影响。环保措施也将主要从声环境保护措施、污水处理工艺等方面对其进行综合比较。

8.4.2 污水处理措施可行性分析

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 and 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，该处理措施是目前同类工程的常用处理工艺，从经济、技术角度是可行的。

(2) 营运期污水处理设施可行性：服务区污水量相对较大，主要为生活污水，需进行生化处理达标才能排放，污水水质为：COD：250~400 mg/L，BOD₅：150~250 mg/L，SS：150~250 mg/L，氨氮：20~50 mg/L。对于此类废水可采取组合式生活污水处理设备进行处理，处理工艺建议采用的二级生化+MBR 处理工艺，与以往一体化处理设备相比，在去除 COD 和 BOD 的同时，还具有脱氮、除磷的能力。处理后的出水水质可以满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002)中城市绿化标准要求，处理后的出水经消毒后可以冲厕、绿化等使用。该工艺主要具有占地少，管理维护简单，投资较为节省，吨水处理成本在 1.00~1.50 元之间，施工周期短，处理后的出水能够满足项目营运期对污水处理的要求。因此从技术经济角度考虑，生活污水处理设备是可行的，但是对投入运行后的专业管理需要较高的要求。

8.4.3 声环境保护措施比较

对于公路交通噪声超标问题，可采取的防治对策和措施有：声屏障、建筑物设置吸隔声设施（隔声窗）、调整建筑物使用功能、环保搬迁等。

从经济角度而言，环保搬迁付出的经济成本较高；绿化树林带涉及新增占地问题，环保及经济效益较差；同时周边农户民房修建时布局较固定，不适宜再作调整，因此一般公路工程常规的降噪措施为隔声窗和声屏障。本项目为高速公路，公路两侧主要为散居农户。结合实际地形条件及噪声预测结果，综合比较各种降噪措施的降噪效果和投资，评价提出对超标敏感点优先考虑采用主动降噪的声屏障措施，通过采取声屏障无法满足敏感点降噪要求的或不宜声屏障等主动降噪措施的，再采用隔声窗进行噪声防护。总体而言，本项目采取的噪声污染防治措施从经济、技术上合理可行。

8.5 环境保护措施投资估算

8.5.1 环保一次性投资

工程建设总投资预计约为 248.31 亿元，其中直接环保投资约为 29699.79 万元，占整个项

目工程投资的比例为 1.19%。详见表 8.5-1。

表 8.5-1 环保措施直接投资估算表

环保项目	措施内容		数量	金额(万元)	备注	
生态环境 保护及恢 复	水土保持	路基、路面排水及防护工程	/	5000	新增水保费用	
		桥梁、隧道施工防护工程				
		施工期临时水保措施				
	植被恢复	临时占地植被恢复		2200		
		沿线边坡、互通、房建区绿化	全线	/	计入主体工程	
	防火	各施工区灭火器等灭火设备	50	5	0.1万元/处	
		火情监测及传输系统	1套	25	估算	
	宣传教育	警示性标牌	10个	5	0.5万元/处	
保护宣传标牌		30个	15	0.5万元/处		
宣传教育费		/	5	估算		
水生生态 补偿	平昌县通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区	水生生态环境保护投资经费(资源与生态环境监测经费、实时监控系統、宣传及监督管理经费)	/	222	根据专题报告计列	
	渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区	渔业资源保护宣传和渔政监管、远程监控系统建设、增殖放流、科学研究资源与生态环境监测	/	137.5	根据专题报告计列	
噪声防治	施工期	噪声防护措施(打围、设备基础减振等)	-	200	估列	
	营运期	声屏障	3m 高声屏障	14580m	4374	3000元/延米
			4m 高声屏障	6680m	2752	4000元/延米
			5m 高声屏障	3420m	1710	5000元/延米
			小计	24880m	8836	/
			通风式隔声窗	2040m ²	204	1000元/m ²
			通风式隔声窗	210m ²	21	1000元/m ²
			营运期噪声跟踪监测及治理费用	每年投入	/	计入环保设施维护费用
			拌合站、预制场等生产废水沉淀回用池	30处	150	按5万元/处类比估列,
			涉水桥梁桩基施工沉淀池	9处	45	按5万元/处类比估列
			隧道施工废水隔油沉淀池	33处	165	按5万元/处类比估列。
			大型驻地一体化污水处理设施	16处	200	按每处20万估列,运营费按每年5万
			荔枝隧道出口端单向掘金排水	1处	300	估列
			桥梁两侧防撞墩	-	/	计入主体工程投资
		营运期		II类水体、水产种质资源保护区、饮用水水源保护区桥/路面径流收集及事故应急处理系统(10处)	/	508.29
	饮用水水源保护区路基段双边沟		m/2处	20	计入路基排水主体工程	
	饮用水水源保护区内荔枝隧道出口端单向掘进反向排水		1.5*2km	300	计入隧道施工期排水主体工程	
	水产种质资源保护区、饮用水水源保护区路段警示标志标牌		4处	10		

环保项目	措施内容	数量	金额(万元)	备注
	危险品运输事故应急预案编制	/	50	类比估列
	事故应急救援设备和器材	2套	200	类比估列
	服务区、养护工区生活污水生化处理设备	10套	500	类比估列
	收费站、停车区生活污水改进型化粪池	10套	100	类比估列
环境空气污染防治	施工期 施工期各标段至少配备1台洒水车进行洒水抑尘；车辆轮胎进出场进行清洗	20台	200	类比估列
	隧道湿喷站防尘设施	33处	150	类比估列
固体废物	施工期 施工人员生活垃圾收集及清运	/	30	类比估列
	营运期 服务区、停车区、管养中心、收费站等区域生活垃圾桶	/	/	计入主体工程
地下水环境污染防治	施工期 隧道洞身防排水系统、隧道进、出口截水沟	/	/	计入主体工程投资
	地下水监测点位（J1~J5）水位、水质动态监测（以7年计）	/	100	类比估算
	植被生产监控及生产用水补偿费用及人工回灌	/	100	类比估算
环境监理	施工期环境监理	4年	500	类比估列
	施工期环境常规监测	4年	160	类比估列
环境监测	营运期环境常规监测（水、气、声等）	/	/	纳入环保设施维护费用，详见表 8.5-2
环保验收	环保验收	-	200	类比估算
合计			29699.79	

8.5.2 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 8.5-2，建议建设单位成立营运期项目环境管理部门对全线环保设施进行管理维护，年度预算时单独预留环保设施管理维护费。

表 8.5-2 环保设施年运行费用

单位：万元/a

序号	项目	费用	备注
1	桥梁及路面径流收集处理系统	50	包含隔油沉淀池、事故应急池的维护
2	路面保养	/	计入道路维护费用
3	绿化维护	/	计入道路维护费用
4	声屏障日常维护	50	声屏障结构安全检查、破损检查维修等
5	服务及管养设施设施配套环保设施的保养维护	200	污水处理站清掏、设备保养、生活垃圾清理等
6	营运期常规环境监测费用	50	用于监控道路环境影响，每年投入
7	敏感点噪声治理措施补充或升级费用	250	当声环境敏感点噪声监测数据超标时，用于补充或升级既有噪声措施，减轻对声环境敏感点的噪声影响。预估
合计		600	

9.0 环境保护管理及监控计划

9.1 环境保护管理

9.1.1 环境保护管理目标

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。

9.1.2 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 9.1-1,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 9.1-1 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	实施环境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

9.1.3 环境保护管理体系和机构

本项目环境管理计划详见表 9.1-2。

表 9.1-2 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	
4 空气污染	<ul style="list-style-type: none"> 在确定采石场、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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	

环境问题	管理内容	实施机构	管理机构	
8	景观保护	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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。洒水次数视当地地质、天气情况决定。 灰土拌合站宜离居民区 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	
2	土壤侵蚀水污染	<ul style="list-style-type: none"> 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肥。 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	主管部门
3	噪声	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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。 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。 	承包商	
5	景观保护	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	

环境问题	管理内容	实施机构	管理机构
8 施工安全	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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。 • 对确实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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	
2 噪声	<ul style="list-style-type: none"> • 居民点集中分布路段施工应设置禁止鸣笛标志。 • 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	主管部门
3 空气污染	<ul style="list-style-type: none"> • 加强公路绿化；加强公路路面沙石、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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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。

9.2 环境监控计划

9.2.1 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。

9.2.2 监测机构

公路施工期和营运期的环境监测应由符合国家环境质量监测认证资质的单位承担。

9.2.3 监测计划

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 9.2-1。

表 9.2-1 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
	公路跨越通河、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

9.2.4 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。

9.3 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。

9.3.1 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。

9.3.2 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，为搞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，使监理工作有序开展。

9.3.3 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、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。

9.3.4 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。

9.3.5 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。

9.3.6 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。

9.3.7 环境监理工作内容及方法

9.3.7.1 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。

9.3.7.2 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境污染问题时，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。

9.3.7.3 监理工作重点

道路环境监理应着重关注以下内容：

(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 9.3-1。

表 9.3-1 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	<ul style="list-style-type: none"> ● 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	<ul style="list-style-type: none"> ● 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	<ul style="list-style-type: none"> ● 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； ● 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	<ul style="list-style-type: none"> ● 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	<ul style="list-style-type: none"> ● 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	<ul style="list-style-type: none"> ● 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	<ul style="list-style-type: none"> ● 服务及管养设施污水处理设施落实情况； ● 声屏障、隔声窗等环保措施落实情况。 ● 隧道顶部的植被恢复措施是否落实。

10.0 环境影响经济损益分析

10.1 项目带来的环境损失

公路项目带来的环境损失主要表现在土地面积的减少、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。

10.2 项目带来的环境效益

10.2.1 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。

10.2.2 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。

11 评价结论

11.1 工程概况

本项目总体为南北走向，初步设计推荐路线方案为 K 线贯通方案，路线起于巴中市通江县广纳镇附近，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，经平昌县、达州市达川区、渠县，广安市广安区、至于前锋区虎城乡，接广安市过境高速东环线及渝广高速支线，主线全长 164.88 公里，连接线长 34.13km。全线采用高速公路技术标准，设计车速 100km/h，双向四车道，路基宽度为 26m，采用沥青砼路面，桥涵设计汽车荷载采用公路-I 级；本项目隧道总长 30650.5m/17 座，其中特长隧道 9432m/2 座，17277.5m/9 座，中短隧道 3941m/6 座；桥梁总长 35397.681m/127 座，其中特大桥 3319.7m/4 座，大中桥 32077.981m/123 座；全路段设置服务区 3 处，养护工区(内设监控分中心、路段管理处、收费站等) 4 处、停车区 2 处、独立收费站 8 处；设置互通立交 16 处，其中枢纽互通 4 座，一般(连接地方)互通 12 座。

本项目推荐路线占地共计 1718.86hm²，其中永久性占地 1140.79hm²，临时性占地 578.07hm²。工程总投资 248.31 亿元，计划于 2020 年年底全面开工，2024 年年底建成通车，建设工期 4 年。

11.2 重要环境要素分析

本项目符合国家产业政策，属于鼓励类项目；项目符合《四川省高速公路网规划(2019-2035 年)》，与巴中市通江县、平昌县，达州市达川区、渠县，广安市广安区和前锋区城市及沿线乡镇规划相协调。

受路线走向、路网规划、服务功能、地形地质以及技术标准等制约，本项目云台通河特大桥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；鸡公石渠江特大桥穿越渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区核心区；在保护区内均采用大跨境桥梁一跨而过，无涉水基础施工及临时工程。目前，四川省农业农村厅已对《镇巴(川陕界)至广安高速公路通江至广安段云台通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，2020.07)以及《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，2020.07)两个专题报告进行了评审，并出具了评审意见，认可专项报告提出的评价结论即本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。

受路线走向、服务功能、地形地质以及技术标准等制约，推荐路线方案不可避免穿越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的陆域，通过对穿越保护区路段的环境影响分析，在采取环保措施后，可以缓解对保护区的环境影响。巴中市人民政府以巴府函[2020]85号同意本项目穿越该保护区的路线及工程方案。

初步设计不涉及其他特殊或重要生态敏感区以及四川省生态保护红线，与沿线规划的重大基础设施无干扰。

项目位于国家、省市重要文物保护单位保护范围之外，不影响现有文物保护单位的历史原貌和合理开发利用。建设单位在项目实施过程中需要注意本报书中提到的主要社会环境保护目标，落实相关环保措施和要求，做好与各相关单位和主管部门的协调沟通工作。

11.3 生态环境

(1) 项目沿线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。沿线植被主要有柏木林、马尾松林、柳杉林、栎类林、刺槐林、桉木林、杨树林、枫杨构树林、桉树林、青冈林、竹林、杜鹃铁仔灌丛、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。在本项目建设占地区范围内未发现挂牌的古树名木分布。评价范围内无专门的保护鸟类栖息地；评价区域河段中无鱼类重要的产卵场、越冬场和索饵场；评价区域兽类以小型兽类为主，基本无大型兽类分布，评价区内无珍稀保护野生动物特殊生境分布。

(2) 工程建设会破坏地表植被，将影响一定数量的植物物种，导致它们数量减少。但受影响的多数落叶阔叶、灌木、草本类植物在评价范围内分布广泛，生存能力强，自然恢复的速度快。在实施本评价报告的生态保护措施的前提下，评价区的生物多样性基本不会发生变化，在工程完成后损失的植株会得到恢复，不会有植物物种消失。

(3) 本项目评价范围内无重点保护动物及其栖息地分布，评价区域内动物种类对于生长环境要求较宽，对人为影响适应性较强。公路建设并未对其栖息地环境造成多大的改变，不会干扰其正常生活，仍能继续在沿线地区生存下来。

(4) 本项目的建设将对原地貌、土地和植被造成扰动和损坏，引发的水土流失将会对工程的建设、沿线的生产生活以及周边的生态环境产生不利的影响。但是由于防护工程将与主体工程同时设计、同时施工、同时竣工验收，实际发生的水土流失量要远小于此预测值。

(5) 工程在进行路基开挖、临时工程等进场前，应对场地的表层有肥力的耕作层土壤集中堆放并进行保护，以便于施工后期的场地绿化和植被恢复。施工活动开始之前，需制定详细的施工方案，限定施工人员的活动区域，尽量控制施工动土范围，以保持原生生态系统的

稳定性和完整性。通过优化方案，有效降低公路对评价范围内植物、植被、景观及野生动物栖息地的影响和破坏。施工完成后应对渣场临时占地区域等进行复耕或复林。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。

11.4 声环境

(1) 全线评价范围内共 79 处声环境敏感点，本次评价对其中 33 处代表性敏感点进行现状监测。监测的 33 处敏感点中，噪声现状监测值均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类和 4b 类标准要求。通过对代表性声环境敏感点的现状监测结果进行分析，表明本项目评价范围内声环境质量良好。

(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施工场地 130m 的范围内，夜间将出现在距施工场地 220m 的范围内。从具体工程构筑物施工场地来说，桥梁施工打桩时影响较远，昼间在 130m 处才能达标。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。

(3) 本次评价通过预测给出了各路段典型断面的达标距离，并给出了典型路段噪声等值线分布图，可供今后道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。

(4) 本项目评价范围内敏感点共 79 处，包含学校 2 处，一般居民点共 77 处。根据敏感点预测情况，营运近期评价范围内共 35 处敏感点噪声预测值超标，均为一般居民敏感点，其超标量 $\leq 6.3\text{dB}$ ；营运中期评价范围内共 41 处敏感点噪声预测值超标，均为一般居民敏感点，超标量 $\leq 8.6\text{dB}$ ；营运远期评价范围内共 44 处敏感点噪声预测值超标，均为一般居民敏感点，超标量 $\leq 9.7\text{dB}$ 。因此需采取声屏障、隔声窗等噪声治理措施，降低本项目交通噪声对沿线敏感点的影响。

(5) 本次评价对营运近、中期评价范围内因本项目交通噪声影响而超标的 41 处敏感点，设置 3 米/4m/5m 高声屏障共 24880 延米，设置隔声窗 2040 平方米，噪声治理措施总投入约 9040 万元，通过采取治理措施后能 41 处营运近期、中期噪声预测超标敏感点能实现室内或室外达标要求跟踪监测。

此外，考虑噪声预测结果与实际公路营运期噪声影响情况会存在一定的误差，为尽可能减少项目营运期对沿线声环境敏感点的影响，环评要求，营运期须对全线声环境敏感点进行跟踪监测，一旦出现因本项目交通噪声引起敏感点声环境质量超标，应采取相应的噪声治理措施降低对声环境敏感点的影响。跟踪监测及后期敏感点噪声治理措施费用，纳入环保设施管理维护费用中。

11.5 地表水环境

(1) 根据调查,本项目评价范围内地表水体主要为渠江水系的通河、巴河、渠江及其支流。主要水体功能为行洪、灌溉等。

(2) 项目评价范围内拟建桥梁跨越通河、巴河、渠江以及涉及的饮用水源保护区分别设置监测点,监测点位各项水质指标均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅱ类或Ⅲ类标准,表明本项目区域水环境现状质量良好。

(3) 本项目涉及平昌县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,在施工期和营运期应严格按照专题报告中提出的各项环保措施落实。

(4) 本项目涉及巴中市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,在施工期应严格控制用地红线范围,控制路基、桥梁和隧道施工废水废渣等排放和处理,营运期严格落实路面及桥面径流收集及风险事故应急措施,加强各项水环境保护措施的正常运行和维护管理,确保饮水安全。

(5) 本项目施工期间,施工预制场、拌合场产生的生产废水,通过隔油沉淀后回用于生产;施工期桥梁钻孔泥浆废水、隧道施工涌水等通过隔油沉淀处理后回用于施工生产、工地洒水降尘或农林浇灌等,不外排。施工生活废水收集后用作农肥等措施,对地表水环境影响较小。

(6) 项目营运期废水主要来源于路面径流。对于路面径流,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,经雨水冲刷后通过地表径流流入地表水体,本报告中提出了严格的事故风险防范措施,以最大程度避免类似事故。

(7) 本项目全线设服务区3处,养护工区(内设监控分中心、路段管理处、收费站等)4处,停车区2处和独立收费站8处,服务区和养护工区位于农村区域,不属于城市规划,且距离附近城镇规划区较远,生活污水不具备纳管条件。生活废水拟通过建设一套二级生化处理设施,处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》B/T18920-2002后回用服务区冲厕、服务区绿化、降尘等,不外排。为减小项目服务区生活污水对水环境的影响,建议项目服务区设置节水厕所,从源头上减少污水产生量。服务区餐饮废水通过隔油预处理后进入生活废水处理系统进行处理。

同时项目设停车区和独立收费站均布置于农村区域,其营运期产生的生活废水不具备纳管条件,由于其生活废水产生量较少,拟通过化粪池收集后,最终用作农肥,不外排。

11.6 环境空气

(1) 根据沿线通江县、平昌县、达川区、渠县、广安区和前锋区人民政府发布的 2020 年环境质量公告数据，各大气环境指标均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

(2) 施工期的环境空气污染主要是扬尘，即 TSP 污染，经分析其影响时间较短暂。采用施工现场定期清扫、洒水，合理设置施工场地位置，施工散料运输车辆加盖篷布，料场远离居民点等措施，可以有效减轻 TSP 污染影响程度。

(3) 通过类比预测分析，公路营运期汽车排放尾气对公路沿线区域敏感点不产生 NO_x 、TSP 和 CO 超标污染影响，因此本项目建成对项目所在区域敏感点影响较小。营运期通过交通管理、加强路面清扫等措施可减少扬尘产生量。

11.7 固体废物

施工期固体废弃物主要废弃土石方、建筑垃圾和生活垃圾。废弃土石方均运至指定的弃渣堆放场进行堆放；建筑垃圾分类回收，可利用部分外售废品收购商，其余部分运至指定弃渣堆放场；生活垃圾通过专人统一收集后交由当地环卫部门处置。

营运期针对道路沿线产生的生活垃圾由环卫工人进行定期清理并进行无害化处置；服务区应设置垃圾桶或专门垃圾暂存点对生活垃圾进行集中收集，并交由环卫部门进行集中清运处置；服务区污水处理系统进行定期清掏污泥，并运至垃圾填埋场处置。食堂产生的餐厨垃圾应交由专业处置单位进行回收处置。

11.8 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，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。

11.8.1 施工期对地下水环境的影响

(1) 公路工程中不可避免的会对公路边坡进行开挖及支护。在开挖过程中，含水岩层或强透水性岩层暴露，地下水渗出，地下水位降低，降雨及地表水还会从暴露处入渗，升高地下水位。支护措施的施加也会影响坡体内地下水环境。如采用锚杆、锚索等进行支护，将降低坡体内的渗透性，升高地下水位；排水孔等措施的运用又可以增加坡体渗透性，降低地下水位；抹面、勾缝等护坡技术阻碍了坡体内地下水的排出，升高了地下水位。因此，在选用公路边坡支护措施时，应结合工程实际采用恰当的支护及护坡方式；

(2) 隧道开挖过程中的施工排水也不可避免会对地下水的水位产生影响，打破建设区地下水原有的平衡系统，一般情况下，隧道施工排水会造成地下水水位下降，包气带水量减少，

地表植被的生态用水减少；

(3) 高速公路施工期，在填筑路基的过程中，路基基底应力的增加使地下水渗流路径增长，减弱了路基基底的渗透性，升高了地下水水位，改变了地下水渗流方向；

(4) 高速公路开挖过程中的爆破施工，将使公路附近的岩土体产生裂缝，增加其渗透性，降低地下水水位；地表水沿裂缝入渗，还将升高地下水水位；

(5) 高速公路施工过程中，路堤基底的振冲、换填过程，增加了路堤基底的渗透性，路基基底及其周边岩土体的地下水位随之降低。同时，路堤周边岩土体的排水固结密度增加，渗透性减弱。

11.8.2 施工期对地下水水质的影响

施工期对地下水水质的影响主要在：热拌场涉及的沥青路面材料中含苯、萘等有毒物质，降解速度慢，容易污染土壤和水源；冷拌场、预制板场泥浆水渗滤液以及在热拌场、冷拌场和预制板场办公生活区中厕所污水等可能渗入地下，造成地下水的污染。

11.9 环境风险评价

本项目营运期主要环境风险为运输石油、化肥农药、危险化学品等危险货物的车辆在跨越通河及其支流、平昌县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、巴中市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等水体或陆域路段发生事故，导致污染物泄漏后对区域地表水体的污染影响。根据预测可知，项目营运期敏感路段发生危险货物交通事故导致污染物泄露的风险很小。应在公路建设及运营管理过程中严格按照有关规范及标准的要求，严格采取相应的防范措施，搞好安全配套设施的建设，危险品运输车辆按有关行业或国家标准、规范及条例的要求进行严格管理，加强对运输过程中的监控，认真落实环境风险防范措施，结合环评报告中提出的预防、监督和管理措施，本项目风险防范措施可靠有效。从环境风险角度分析，本项目建设带来的环境风险是可接受的。

11.10 环保投资

工程建设总投资预计约为 248.31 亿元，其中直接环保投资约为 29699.79 万元，占整个项目工程投资的比例为 1.19%。

11.11 环境管理与环境监测

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，必须将水环境保护措施一一落实；同时，本项目建设对沿线声环境将产生一定不利影响，需要逐一落实噪声污染防治措施措施，以降低可能发生的噪声投诉等问题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。

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。

11.12 环境影响评价结论

镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段的建设符合国家产业政策，符合《四川省高速公路网规划（2019-2035年）》，与巴中市通江县、平昌县；达州市达川区、渠县和广安市广安区、前锋区及沿线乡镇规划相协调。受路线走向、路网规划、服务功能、地形地质以及技术标准等制约，云台通河特大桥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；鸡公石渠江特大桥穿越渠江黄颡鱼白甲鱼国家级水产种质资源保护区核心区；在保护区内均采用大跨径桥梁一跨而过，无涉水桥墩及临时工程。四川省农业农村厅已对《镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段云台通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，2020.07）以及《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，2020.07）两个专题报告进行了评审，并出具评审意见，认可专项报告提出的“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。

受路线走向、服务功能、地形地质以及技术标准等制约，推荐路线方案不可避免穿越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的陆域，通过对穿越保护区路段的环境影响分析，在采取环保措施后，可以缓解对保护区的环境影响。巴中市人民政府以巴府函[2020]85号文同意本项目穿越该饮用水水源保护区。

初步设计不涉及其他特殊或重要生态敏感区以及四川省生态保护红线，与沿线规划的重大基础上设施无干扰。本项目建设将会对沿线地区生态、水环境、大气环境、声环境等产生一定不利影响，在认真落实本报告所提出的减缓措施，真正落实环保措施与主体工程建设的“三同时”制度，项目建设所产生的负面影响是可以得到有效控制的。

综上所述，从环境保护角度出发，本项目的建设是可行的。

11.13 建议

(1) 合理规划公路两侧用地，在2类区域达标范围内不宜新建学校、医院、集中居民区等对噪声敏感点的建筑。

(2) 营运期对全线声环境敏感点进行跟踪监测，一旦出现因本项目造成敏感点声环境治

理超标的情况下，采取声屏障、隔声窗等噪声治理措施减缓对敏感点的影响。

(3) 项目投入运营后，相关部门应把公路管理放在首位，及时做好公路路面以及声屏障、污水处理设施等环保设施的保养和维护。

(4) 项目建成后，针对穿越饮用水源保护区路段，建设单位应加强巡查和监管，加强对饮用水源保护措施的定期养护。

(5) 项目建成后，相关部门应配合环境保护部门作好环境监测和环境管理工作。

(6) 建议在施工招标阶段就明确各施工单位的环境保护责任，工程建设过程中的污染防治措施必须与建设项目同时设计、同时施工、同时投入运行。

(7) 对本报告书提出的环保、水保措施应尽快落实，防止对生态环境和水土流失造成影响。

(8) 实际施工过程中，加强对施工单位及现场工作人员的环境法规宣传，提高民众的环保意识，使环境保护真正成为建设项目施工中的自觉行为和实现人类与环境协调发展的内在需要。

(9) 建立健全施工管理制度，应将环保责任制纳入施工招投标合同，施工监理中应配备环保专职人员，确保施工期环保措施的落实。