

建设项目环境影响报告表

(生态影响类-公示本)

项目名称: S303 平昌县邱家至县城段改建工程

建设单位(盖章): 平昌畅达交通建设投资有限公司

编 制 日 期: 二〇二五年三月

中华人民共和国生态环境部制

S303 平昌县邱家至县城段改建工程环境影响报告表修改明细表

修改内容	修改情况
1、核实项目公路等级，核实工程建设内容(各段建设内容附图说明完善)。核实占用林地类型并补充依据。补充自规局的用地文件，核实既有占地及本次新增占地的情况。完善工程拆迁内容。	<p>(1) 已核实项目公路等级，核实工程建设内容(各段建设内容附图说明完善)，具体详见报告P20、附图2。</p> <p>(2) 已核实占用林地类型并补充依据，具体详见报告P49-50以及附件3。</p> <p>(3) 已补充自规局的用地文件，核实既有占地及本次新增占地的情况。具体详见报告P1、20、49~50，以及附件2。</p>
2、根据川水函[2017]482号文，平昌县属于“四川省国家级水土流失重点治理区”，属于名录中第三条第二款中的“水土流失重点预防区和重点治理区”，补充该内容进行生态专项评价的依据。	已补充，详见报告表P2。
3、完善外环境关系图(不够清晰，敏感目标也没画出来)。	已完善外环境关系图，详见附图3-1~3-22。
4、补充噪声监测布点图。补充主要生态环境保护措施设计图(包括生态环境保护措施平面布置示意图、典型措施设计图)。	<p>(1) 已补充噪声监测布点图，详见附图3-1~3-22。</p> <p>(2) 已补充生态环境保护措施平面布置示意图、典型措施设计图，详见附图19-1、19-2。</p>
5、核实冷热搅拌站设置情况，若需设置，完善选址合理性分析。	已核实项目不设置冷热搅拌站，已完善选址合理性分析，具体详见报告P32、120-122。
6、校核全文评价标准(三级公路不设置4a类声环境功能区域)。核实噪声检测报告数据。	<p>(1) 已校核全文评价标准为“《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准”(三级公路不设置4a类声环境功能区域)，具体详见报告P72、《S303平昌县邱家至县城段改建工程声环境影响评价专章》P7-8。</p> <p>(2) 已核实噪声检测报告数据，具体详见《S303平昌县邱家至县城段改建工程声环境影响评价专章》P18-24以及附件7。</p>
7、完善噪声预测(根据噪声导则说明不全线预测的原因，检查预测比例)。	已完善噪声预测，已根据噪声导则进行了全线预测。
8、完善运营期道路危化品运输管理措施。完善桥梁风险工程措施(如果事故沟、事故池)。	已完善运营期道路危化品运输管理措施，完善桥梁风险工程措施，具体详见报告P66、149-150。
9、完善自行监测计划，校核文本，完善附图附件。	已完善自行监测计划，已校核文本，完善了附图附件。

修改单位：四川洋舟环保科技有限公司

修改日期：2025年3月27日

目 录

一、 建设项目基本情况	1
二、 建设内容	20
三、 生态环境现状、保护目标及评价标准	48
四、 生态环境影响分析	74
五、 主要生态环境保护措施	123
六、 生态环境保护措施监督检查清单	154
七、 结论	158
S303 平昌县邱家至县城段改建工程声环境影响评价专章	159
S303 平昌县邱家至县城段改建工程生态环境影响评价专章	198

项目由来

目前，平昌县交通以公路运输为主，规划省道 303 线是平昌县境内纵贯东西的交通干线，在县城以东邱家镇鹿鸣附近入境，由东向西经过邱家镇、云台镇、江口街道、金宝街道及青云镇 5 个（乡）镇，在青云镇出境进入巴中，境内里程约 66.290km。

平昌境内规划 S303 由既有连接东西向的道路 XY11 及 XY06 组成，且两条既有路的交通转换需从交通拥挤的县城城区穿过，其中 XY11 临近城区段早已城市化、街道化，已成为平昌主城区车流量、人流量较大的繁忙街道，由于街道化严重，导致人车混行，事故频发，行车条件恶化，而 XY06 则由于道路技术指标低，坡陡弯急，路面病害较多，致使运输不畅，降低了道路的通行能力，影响了地区间的物资交流，制约了当地经济的发展。

为减少过境交通安全隐患，根据地方政府意见，结合《四川省普通省道网布局规划（2022-2035 年）》及《平昌县城总体规划（2016-2035 年）》，提高道路通行能力和防灾、抗灾能力，确保道路全年畅通，对于整合区域富集的旅游资源，实现资源优势向经济优势的转变，促进国民经济的可持续发展和提高沿线群众的生活水平都显得极其迫切，城市对外交通省道 303 线升级改造已迫在眉睫。

本项目路线起于平昌县邱家镇邱家堡社区街道，起点顺接鹿鸣至邱家段（与 S204、S101 共线），于庙儿梁回头展线下坡，经三尖村、酉阳沟、四坪村，于四坪大桥转向西南面布线，经老官庙社区、云台场镇、铺垭梁，于歇凉树上跨在建镇广高速公路隧道，经荔枝社区、桥沟社区，于石牛坪下穿巴达高速公路桥梁，沿星光大道前行，利用星光大桥跨过巴河，止于平昌县金宝街道巴河星光大桥右岸桥头平交处，止点顺接 S303 线平昌县城至青云段（与 G542 共线）；全长 36.7 公里。本项目的建设将保障省道畅通、保证沿线居民出行、提升区域经济发展，整合沿线旅游资源，充分促进项目影响区对外交流与发展，推动乡村振兴。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》应进行环境影响评价工作。为此平昌畅达交通建设投资有限公司委托我公司承担本项目的环境影响评价工作。我公司在接受委托后，即对项目开展了详细现场踏勘和资料收集工作。本项目为三级公路建设，平昌县属于“四川省国家级水土流失重点治理区”，属于“水土流失重点预防区和重点治理区”，评价范围内涉及通河特有鱼类国家级水

产种质资源保护区、盆中城市饮用水源—水土保持生态保护红线以及村庄、学校等，因此，本项目属于涉及环境敏感区的三级公路，经查询《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），本项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）—“第五十二项、交通运输业、管道运输业”—130、等级公路（不含维护；不含生命救援、应急保通工程以及国防交通保障项目；不含改扩建四级公路）中的其他（配套设施除外；不涉及环境敏感区的三级、四级公路除外），此类别应编制环境影响报告表。因此，综合判定本项目环境影响评价形式为编制环境影响报告表。为此我公司按照国家、四川省环境保护的有关规定和有关技术文件的原则、方法、内容和要求，在对项目工程所在地环境质量现状调查、工程影响分析、工程环保措施论证的基础上，编制完成了《S303 平昌县邱家至县城段改建工程环境影响报告表》。

一、建设项目基本情况

建设项目名称	S303 平昌县邱家至县城段改建工程		
项目代码	2303-511923-04-01-897469		
建设单位联系人	***	联系方式	***
建设地点	四川省巴中市平昌县		
地理坐标	起点(107度19分11.231秒, 31度37分34.206秒), 终点(107度6分59.435秒, 31度32分35.441秒)		
建设项目行业类别	130、等级公路(不含维护;不含生命救援、应急保通工程以及国防交通保障项目;不含改扩建四级公路)中的其他(配套设施除外;不涉及环境敏感区的三级、四级公路除外)	用地(用海)面积(m ²)/长度(km)	新增永久用地 310879m ² , 临时占地 68400m ² /36.7km
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建(迁建) <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	平昌县发展和改革局	项目审批(核准/备案)文号(选填)	平发改审〔2023〕96号
总投资(万元)	39400	环保投资(万元)	294
环保投资占比(%)	0.75	施工工期	24个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____		
专项评价设置情况	表1-1 专项评价设置原则表		
	专项评价类别	设置原则	本项目专项评价设置情况
	地表水	水力发电: 引水式发电、涉及调峰发电的项目; 人工湖、人工湿地: 全部; 引水工程: 全部(配套的管线工程等除外); 防洪除涝工程: 包含水库的项目; 河湖整治: 涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目。	本项目不涉及前述情况, 不设置地表水专项评价。
地下水	陆地石油和天然气开采: 全部; 地下水(含矿泉水开采): 全部;	本项目不涉及前述情况, 不设置地下水专项评价。	

		水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目。	
	生态	涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目	平昌县属于“四川省国家级水土流失重点治理区”，属于“水土流失重点预防区和重点治理区”；同时本项目 K2+500~K12+100、K15+550~K25+850 段涉及通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区、生态保护红线，因此本项目须设置生态专项评价。
	大气	油气、液体化工码头：全部；干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目。	本项目不涉及前述情况，不涉及前述废气排放，不设置大气专项评价。
	噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域）的项目；城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部。	本项目为三级公路建设，沿途涉及村庄等环境敏感区，因此需要设置噪声专项评价。
	环境风险	石油和天然气开采：全部；油气、液体化工码头：全部；原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内外管道），危险化学品输送管线（不含企业厂区内外管道）：全部	本项目危险物质未超过临界量，不设置环境风险专项评价
规划情况		无	
规划环境影响评价情况		无	
规划及规划环境影响评价符合性分析		<p>1、与《四川省普通省道网布局规划（2022—2035 年）》符合性分析</p> <p>《四川省普通省道网布局规划（2022 年—2035 年）》的布局方案由 9 条放射线、27 条南北纵线、17 东西横线和 152 条联络线组成，规划里程约 5.2 万公里。根据《四川省普通省道路网布局规划（2022-2035 年）》，S303 是四川省普通省道网布局规划（2022-2035 年）巴中市境内省道主要联络线之一。</p> <p>因此，本项目的建设符合《四川省普通省道网布局规划（2022—2035 年）》及四川省国省干线公路提升改造规划的需要。</p>	

2、与巴中市及平昌县“十四五”交通规划符合性分析

➤ 巴中市：

到 2025 年，高质量完成交通强国建设试点任务，交通强市建设取得重大突破。初步构建以高速铁路、高速公路、民用航空为骨干，普速铁路、普通公路为支撑，水运为补充的现代化综合立体交通网络，铁路、高速公路出巴大道达到 12 条，形成巴中至成渝 2 小时、至周边市 1.5 小时交通圈、乡镇半小时上主干线，综合交通效益效率明显提高，为巴中加快融入成渝地区双城经济圈建设，推进巴中新时代革命老区高质量发展奠定坚实基础。

基础设施能力充分。高速铁路、通用机场和综合客货运枢纽实现“零”的突破，铁路和高速公路对外出口通道分别增加至 3 个和 9 个，城市内外、省界毗邻路网衔接更加顺畅，普通国省干线中高等级公路比例大幅提高，农村公路通达深度和广度进一步提升，内河航道通行条件显著改善，3A 级及以上景区（景点）实现双车道等级公路全覆盖。

➤ 平昌县：

到 2035 年，围绕建设万达开区域交通一体化样板和川东北城乡交通融合发展新标杆，大力实施交通强县战略，加快形成“1 航 1 铁 4 高 9 干 1”的综合立体交通新格局，市域互联互通水平大幅提升，交通发展新动能迈上新台阶，交通开放协调发展达到新高度，全面建成“112”交通出行圈，实现“平昌县城至乡镇 1 小时畅达、川东北渝东北 1 小时通达、成渝西 2 小时到达”。

注：1 航：平昌通用机场；1 铁：广巴达铁路；4 高：G5012 恩广高速、S15 镇广高速、通江至平昌至开州高速、仪陇至平昌至万源高速；9 干：G542、S101、S203、S204、S303、S304、S409、S404（新增省道）、S518（新增省道）。

本项目为 S303 平昌县邱家至县城段改建工程，属于规划中的 S303 其中一段。项目实施后，将提升区域内的路网连接，带动沿线

	<p>经济发展，提升省道 S303 的干线服务功能。因此，项目建设符合巴中市及平昌县“十四五”交通规划要求。</p> <p>3、与《巴中市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》符合性分析</p> <p>《巴中市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》提出：</p> <p style="padding-left: 2em;">“第九章 构建内畅外联立体交通网络体系 第二节 构建高效便捷区域交通网络</p> <p>建成米仓大道、诺水大道、巴城过境公路等一级公路，规划建设连接区县高等级公路快速环线，完善城市快速通道。<u>推进 G542、G244、G245、S203、S303、S408 等国省干线公路升级改造</u>，畅通高速公路、国省干线公路和城市、重点集镇道路之间互连通道。推动“四好农村公路”提质扩面，实施乡村公路提档升级工程、撤并建制村畅通工程，有序推进自然村联网路和通村民小组硬化路建设，提升改造一批连接重要乡镇、产业园区、旅游景区景点的旅游路、资源路、产业路。”</p> <p>本项目为 S303 平昌县邱家至县城段改建工程，因此项目建设符合《巴中市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》要求。</p>
其他符合性分析	<p>1、与“生态环境分区管控”符合性分析</p> <p>(1) 环境管控单元</p> <p>本项目路线起于平昌县邱家镇邱家堡社区街道，起点顺接鹿鸣至邱家段（与 S204、S101 共线），于庙儿梁回头展线下坡，经三尖村、西阳沟、四坪村，于四坪大桥转向西南面布线，经老官庙社区、云台场镇、铺垭梁，于歇凉树上跨在建镇广高速公路隧道，经荔枝社区、桥沟社区，于石牛坪下穿巴达高速公路桥梁，沿星光大道前行，利用星光大桥跨过巴河，止于平昌县金宝街道巴河星光大桥右岸桥头平交处，止点顺接 S303 线平昌县城至青云段（与 G542 共线）；</p>

全长 36.7 公里。

根据四川政务服务网生态环境分区管控数据分析系统查询结果，该项目涉及环境管控单元 5 个，涉及管控单元见下表。

表1-2 本项目涉及的环境管控单元一览表

环境管控单元编码	环境管控单元名称	所属市(州)	所属区县	准入清单类型	管控类型
YS5119232510001	平昌县水资源重点管控区	巴中市	平昌县	资源管控分区	生态用水补给区
YS5119232550001	平昌县自然资源重点管控区	巴中市	平昌县	资源管控分区	自然资源重点管控区
YS5119233210001	巴河-平昌县-江陵-控制单元	巴中市	平昌县	水环境管控分区	水环境一般管控区
YS5119233310001	平昌县大气环境一般管控区	巴中市	平昌县	大气环境管控分区	大气环境一般管控区
ZH51192330001	平昌县一般管控单元	巴中市	平昌县	环境综合管控单元	环境综合管控单元一般管控单元

生态环境分区管控符合性分析

按照相关管理要求，本系统查询结果仅供参考。

选择行业

查询经纬度

立即分析

重置信息

导出文档

导出图片

分析结果

项目 S303平昌县邱家至县城段改建工程 所属公路建筑工程行业，共涉及 5 个管控单元，若需要查看管控要求，请点击右侧导出按钮，导出管控要求进行查看。

序号	管控单元编码	管控单元名称	所属城市	所属区县	准入清单类型	管控类型
1	ZH51192330001	平昌县一般管控单元	巴中市	平昌县	环境综合	环境综合管控单元一般管控单元
2	YS5119233210001	巴河-平昌县-江陵-控制单元	巴中市	平昌县	水环境分区	水环境一般管控区
3	YS5119233310001	平昌县大气环境一般管控区	巴中市	平昌县	大气环境分区	大气环境一般管控区
4	YS5119232510001	平昌县水资源重点管控区	巴中市	平昌县	资源利用	生态用水补给区
5	YS5119232550001	平昌县自然资源重点管控区	巴中市	平昌县	资源利用	自然资源重点管控区

图 1-1 生态环境分区管控符合性查询情况

S303 平昌县邱家至县城段改建工程项目位于巴中市平昌县环境

综合管控单元一般管控单元（管控单元名称：平昌县一般管控单元，管控单元编号：ZH51192330001），项目与管控单元相对位置如下图所示：（图中▼表示项目位置）。

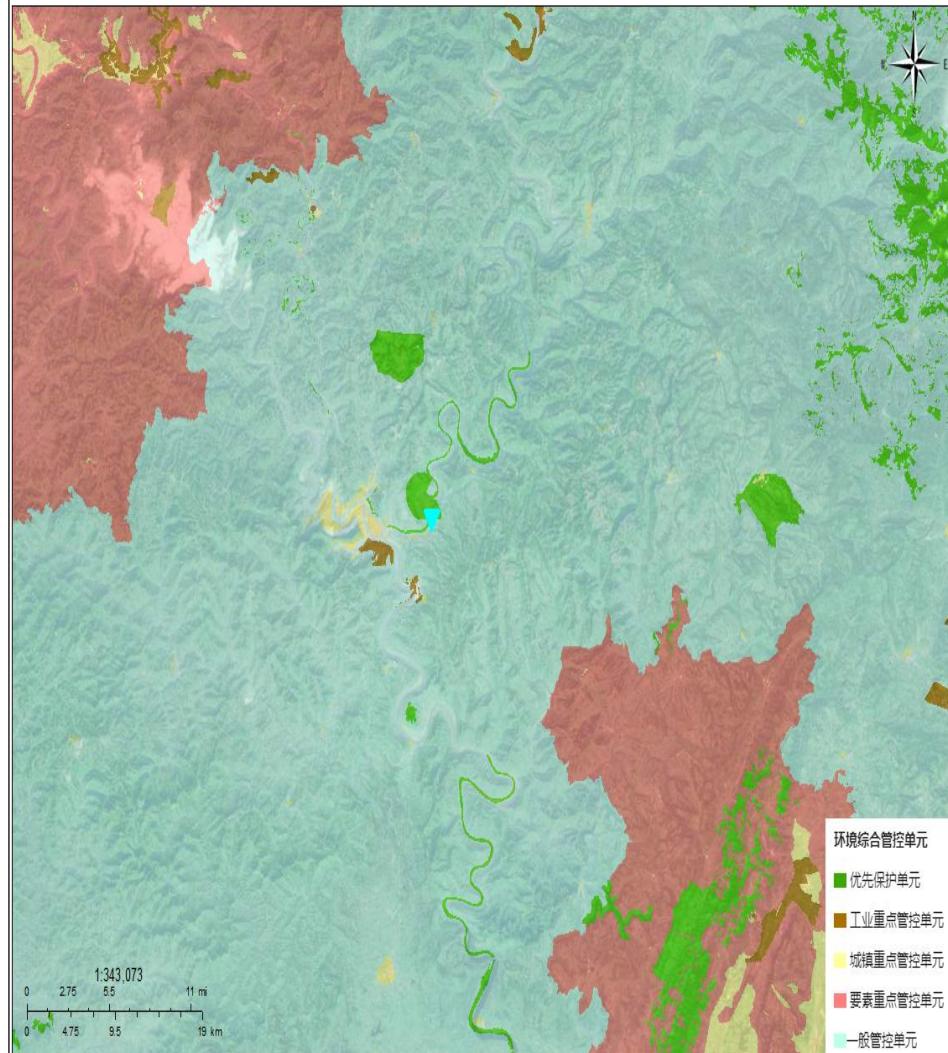


图 1-2 项目与管控单元相对位置关系图

(2) 生态环境分区管控符合性

本项目与所在环境管控单元准入清单要求符合性分析如下表：

表 1-3 项目与区域生态环境准入清单的符合性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	巴中市普适性清单	管控类别	单元特性管控要求	项目对应情况介绍	符合性分析
ZH51192330001	平昌县一般管控单元	<p>禁止开发建设活动的要求:</p> <ul style="list-style-type: none"> -禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。 -禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的。改建除外。 -禁止在法律法规规定的禁采区内开采矿产；禁止土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源。 -禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。 -对全部基本农田按禁止开发的要求进行管理。涉及基本农田的区域，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。 -禁止在永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。 <p>限制开发建设活动的要求:</p> <ul style="list-style-type: none"> -涉及法定保护地，严格按照国家及地方法律法规、管理办法等相关要求进行控制。配套旅游、基础设施等建设项目，在符合规划和相关保护要求的前提下，应实施生态避让、减缓影响及生态恢复措施。 -按照相关要求严控水泥新增产能。 -因地制宜地发展适宜产业，在不损害生态系统功能的前提下，适度发展旅游、农林牧产品生产和加工、生态农业、休闲农业等产业； -严格控制非农业建设占用农用地。 	空间布局约束	<p>禁止开发建设活动的要求:</p> <p>执行一般管控单元总体准入要求</p> <p>限制开发建设活动的要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 工业园区外现有钢铁、有色金属、造纸、印染、原料药制造、化工等污染较重的企业应有序搬迁改造或依法关闭 (2) 矿产资源开采废石场、排土场、尾矿库选址应在居民集中区主导风下风侧 1 公里之外；严控新增磷矿开采项目 (3) 其他要求执行一般管控单元普适性管控要求 <p>允许开发建设活动的要求: /</p> <p>不符合空间布局要求活动的退出要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 现有企业按照相关规定限期入园搬迁或整治； (2) 执行一般管控单元总体准入要求 <p>其他空间布局约束要求: /</p>	<p>(1) 本项目为公路建设项目，不属于化工项目、尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库、矿山开采项目。</p> <p>(2) 本项目不涉及在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。</p> <p>(3) 本项目不占用基本农田。</p> <p>(4) 本项目属于公路建设项目，不属于大气污染的两高项目。</p> <p>(5) 本项目属于公路建设项目，不涉及废水外排。</p>	符合

	<p>-大气环境布局敏感重点管控区：（1）坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，严格落实国家和四川省产业规划、产业政策、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求，坚决叫停不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。（2）提升高耗能项目能耗准入标准，能耗、物耗要达到清洁生产先进水平。严禁新增钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃（不含光伏玻璃）等产能。</p> <p>-大气弱扩散重点管控区：强化落后产能退出机制，对能耗、环保、安全、技术达不到标准，生产不合格或淘汰类产品的企业和产能，依法予以关闭淘汰，推动重污染企业搬迁入园或依法关闭。对长江及重要支流沿线存在重大环境安全隐患的生产企业，加快推进就地改造异地迁建、关闭退出。开展差别化环境管理，对能耗、物耗、污染物排放等指标提出最严格管控要求，倒逼竞争力的产能退出。支持现有钢铁、水泥、焦化等废气排放量大的产业向有刚性需求、具有资源优势、环境容量允许的地区转移布局。</p> <p>-水环境农业污染重点管控区：（1）稳步推进建制镇污水处理设施建设，适当预留发展空间，宜集中则集中，宜分散则分散。农村生活污水处理设施排水执行《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB 51 2626-2019）要求。（2）深入推进化肥减量增效。鼓励以循环利用与生态净化相结合的方式控制种植业污染，农企合作推进测土配方施肥。</p> <p>不符合空间布局要求活动的退出要求：</p> <ul style="list-style-type: none"> -全面取缔禁养区内规模化畜禽养殖场。 -针对现有水泥企业，强化污染防治和污染物减排，依法依规整治或搬迁。 		
--	---	--	--

		<p>其他空间布局约束要求:</p> <p>污染物排放管控:</p> <p>允许排放量要求: /</p> <p>现有源指标升级改造:</p> <ul style="list-style-type: none"> -加快现有乡镇污水处理设施升级改造，按要求达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标后排放。 -在矿产资源开发活动集中区域，废水执行重金属污染物排放特别限值。 -砖瓦行业实施脱硫、除尘升级改造，污染物排放达到《砖瓦工业大气污染物排放标准》相关要求。 -火电、水泥等行业按相关要求推进大气污染物超低排放和深度治理。 -调整优化畜禽养殖区域布局，实施规模化畜禽养殖场标准化建设和改造，加强禽畜养殖粪污治理，深入推广畜禽清洁养殖，养殖场的养殖规模要与周边可供消纳的土地量相匹配，并具备完善的雨污分流、粪便污水资源化利用设施。强化畜禽养殖散户管理，禁止畜禽粪污直排。 <p>其他污染物排放管控要求</p> <p>污染物排放绩效水平准入要求:</p> <ul style="list-style-type: none"> -到 2025 年乡镇污水处理率达 95%；到 2030 年乡镇污水处理率达 100%； -大中型矿山达到绿色矿山标准，引导小型矿山按照绿色矿山标准规范法发展。加强矿山采选废水的处理和综合利用工作，选矿废水全部综合利用，不外排，采矿废水应尽量回用。 -新、改扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流，畜禽粪污实现资源化利用；散养密集区要实行畜禽粪便污水分户收集，集中处理利用； -屠宰项目必须配套污水处理设施或进入城市污水管网。 	<p>污染物排放管 控</p>	<p>现有源指标升级改造:</p> <p>(1) 80%以上的规模化畜禽养殖场新建污染防治设施并投运，实现种养平衡，有条件的养殖场实现零排放；密集区推行粪污集中处理和资源化综合利用，禁止直接排入环境；未上规模的畜禽养殖大户，不建与其养殖规模相当的沼气池，畜禽粪尿完全由土地消纳的，必须保证配套足够的土地面积，即至少应有 0.067 公顷耕地来消纳。</p> <p>(2) 布局敏感重点管控区中的大气污染排放源执行国家、省、行业排放标准中规定的 大气污染物特别排放限值。</p> <p>(3) 其他要求执行一般管控单元普适性管 控要求</p> <p>新增源等量或倍量替代: 执行一般管控单元总体准入要求</p> <p>新增源排放标准限值: /</p> <p>污染物排放绩效水平准入要求: 执行一般管控单元总体准入要求</p> <p>其他污染物排放管控要求: /</p>	<p>本项目属于公路建设 项目，不涉及废水 外排。</p>	符合
--	--	--	------------------------	--	---------------------------------------	----

	<p>-到 2021 年底，全市生活垃圾收转运处置体系覆盖 95%以上行政村，再生资源回收网点覆盖 30%以上行政村。全市 95%以上行政村的生活垃圾得到有效治理，到 2023 年，全市生活垃圾收转运处置体系覆盖所有行政村，再生资源回收网点覆盖 60%以上行政村，实现保洁员配备合理、管理有效、村组保洁工作运转有序。到 2025 年，乡镇和农村地区生活垃圾分类工作取得明显成效。生活垃圾减量化、资源化、无害化水平显著提高，基本建立“垃圾分类有特色、转运设施较齐全、村庄保洁见长效，资金投入有保障、监管制度较完善”的农村生活垃圾治理体系。</p> <p>-到 2025 年底，全市有机肥使用面积达到 370 万亩。平均耕地质量提升一个等级，化肥使用量总体保持零增长。</p> <p>-2025 年主要粮经作物主产区农药包装废弃物回收率达 80%。</p>				
	<p>环境风险防控： 联防联控要求： 强化大气污染区域联防联控措施，实施重污染天气应急管控。修订重污染天气应急预案，动态更新污染源排放清单，落实重点企业错峰生产、压产限产、工地停工等强制性措施，有效减缓重污染天气影响。</p> <p>其他环境风险防控要求： 企业环境风险防控要求： -工业企业退出用地，须经评估、修复满足相应用地功能后，方可改变用途。 -加强“散乱污”企业环境风险防控。 -现有涉及五类重金属的企业，严控污染物排放，限时整治或搬迁。 用地环境风险防控要求:-严禁将城镇生活垃圾、污</p>	环境风险防控	<p>严格管控类农用地管控要求 执行一般管控单元总体准入要求 安全利用类农用地管控要求 执行一般管控单元总体准入要求 污染地块管控要求 执行一般管控单元总体准入要求 园区环境风险防控要求 / 企业环境风险防控要求 执行一般管控单元总体准入要求 其他环境风险防控要求 /</p>	<p>本项目为公路建设项目，不涉及污染物排放，不涉及重金属排放，不涉及生活垃圾、污泥等排放。</p>	符合

		<p>泥、工业废物直接用作肥料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿（渣）等可能对土壤造成污染的固体废物。</p> <p>-定期对单元内尾矿库进行风险巡查，建立监测系统和环境风险应急预案；完善各尾矿库渗滤液收集、处理、回用系统，杜绝事故排放；尾矿库闭矿后因地制宜进行植被恢复和综合利用。</p> <p>-规范排土场、渣场等整治。</p> <p>-严格控制林地、草地、园地的农药使用量，禁止使用高毒、高残留农药。</p>				
		<p>资源开发利用效率要求：</p> <p>水资源利用总量要求： /</p> <p>地下水开采要求：</p> <p>-巴中市 2025 年地下水开采控制控制量保持在 1400 万 m³ 以内。</p> <p>-地下水开采量控制在可开采量的允 许范围内，抑制用水过度增长。</p> <p>能源利用总量及效率要求：</p> <p>-推进清洁能源的推广使用，全面推进散煤清洁化整治；禁止新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉及其他燃煤设施。</p> <p>-禁止焚烧秸秆和垃圾。</p> <p>禁燃区要求：</p> <p>在禁燃区内禁止销售、燃用高污染燃料。禁燃区内禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。已建成的，应当于 2021 年 12 月 31 日前改用天然气、页岩气、液化石油气、电或其他清洁能源。现有燃用高污染燃料燃用设施在拆除或改造前，有关单位（企业）应当采取措施，确保大气污染物排放达到国家规定标准。</p> <p>其他资源利用效率要求：</p>	资源开发利用效率要求	<p>水资源利用效率要求：执行一般管控单元总体准入要求</p> <p>地下水开采要求： /</p> <p>能源利用效率要求：</p> <p>(1) 提高农村清洁能源所占比例至 80%，大幅度降低生活用煤量；禁止销售、燃用高硫分、高灰分煤，推进煤炭清洁利用和散煤治理；鼓励使用 S 含量低于 0.5% 的特低硫煤，限制使用 S 含量 0.5~1.0% 的低硫煤，禁止使用 S 含量高于 1.0% 的中高硫煤。</p> <p>(2) 其他执行一般管控单元普适性管控要求</p> <p>其他资源利用效率要求： /</p>	<p>(1) 本项目不涉及地下水开采；</p> <p>(2) 本项目为公路建设项目，不使用燃煤锅炉；</p> <p>(3) 本项目所在区域不属于禁燃区，且本项目不使用高污染燃料。</p>	符合

		到 2025 年，巴中市农田有效灌溉系数达到 0.56； 到 2030 年，巴中市农田有效灌溉率提到 40%，农田灌溉用水有效利用系数提高到 0.62 左右。				
YS5 1192 3251 0001	平昌 县水 资源 重点 管控 区	<p>空间布局约束： 禁止开发建设活动的要求：暂无 限制开发建设活动的要求：暂无 不符合空间布局要求活动的退出要求：暂无 其他空间布局约束要求：暂无</p> <p>污染物排放管控： 允许排放量要求：暂无 现有源提标升级改造：暂无 其他污染物排放管控要求：暂无</p> <p>环境风险防控： 联防联控要求：暂无 其他环境风险防控要求：暂无</p> <p>资源开发利用效率要求： 水资源利用总量要求：暂无 地下水开采要求：暂无 能源利用总量及效率要求：暂无</p> <p>禁燃区要求：暂无 其他资源利用效率要求：暂无</p>	<p>空间布 局约束</p> <p>污染 物排 放管 控</p> <p>环境风 险防控</p> <p>资源开 发效率 要求</p>	<p>/</p> <p>/</p> <p>/</p> <p>/</p>	<p>/</p> <p>/</p> <p>/</p> <p>/</p>	<p>/</p> <p>/</p> <p>/</p> <p>/</p>
YS5 1192 3255 0001	平昌 县自 然资 源重 点管 控区		<p>空间布 局约束</p> <p>污染 物排 放管 控</p> <p>环境风 险防控</p> <p>资源开 发效率 要求</p>	<p>/</p> <p>/</p> <p>/</p> <p>/</p>	<p>/</p> <p>/</p> <p>/</p> <p>/</p>	<p>/</p> <p>/</p> <p>/</p> <p>/</p>
YS5 1192 3321 0001	巴河 -平 昌县 -江 陵- 控制 单元		空间布 局约束	<p>禁止开发建设活动的要求： 不再新建、改扩建开采规模在 50 万吨/年以下的磷矿，不再新建露天磷矿。 限制开发建设活动的要求 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 其他空间布局约束要求</p>	<p>本项目为公路建设项目，不属于矿山开采项目。</p>	符 合

			<p>污染物排放管控</p> <p>城镇污水污染控制措施要求 1、持续推进环保基础设施补短板，完善污水收集处理系统。2、保障乡镇污水收集处理设施顺畅运行。3、推进污水直排口排查与整治，落实“一口一策”整改措施。</p> <p>工业废水污染控制措施要求 1、落实主要污染物排放总量指标控制要求，加强入河排污口登记、审批和监督管理。2、强化流域内工业点源、规模化畜禽养殖场运行监管，避免偷排、漏排。</p> <p>农业面源水污染控制措施要求 1、推进农村污染治理，稳步农村污水处理设施建设，适当预留发展空间，宜集中则集中，宜分散则分散。大力推进农村生活垃圾就地分类减量 和资源化利用，因地制宜选择农村生活垃圾治理模式。严格做好“农家乐”、种植采摘园等范围内的生活及农产品产生污水及垃圾治理。2、以环境承载能力为约束，合理规划水产养殖空间及规模；推进水产生态健康养殖，加强渔业生产过程中抗菌药物使用管控。推进水产养殖治理，水产养殖废水应处理达到《四川省水产养殖业水污染物排放标准》后排放；实施池塘标准化改造，完善循环水和进排水处理设施；推进养殖尾水节水减排。3、以环境承载能力为约束，合理规划畜禽养殖空间及规模；推进畜禽粪污分类处置，根据排放去向或利用方式的不同执行相应的标准规范。不断提高畜禽养殖粪污资源化利用率及利用水平；设有污水排放口的规模化畜禽养殖场应当依法申领排污许可证。4、推进化肥、农药使用量“零增长”，逐步推进农田径流拦截及</p>	<p>本项目不排放废水。</p>	符合
--	--	--	---	------------------	----

			治理。 船舶港口水污染控制措施要求 饮用水水源和其它特殊水体保护要求		
		环境风险防控	进一步完善工业企业和矿山环境风险防范和管理体系建设，开展企业风险隐患排查与风险评估，增强企业的环境风险意识，守住环境安全底线。落实“一河一策一图”风险管理与应急响应方案，提升风险应急管理水 平。	本项目为公路建设项目，不属于工业企业与矿山。	符合
		资源开发效率要求	强化种植业节水；推进农村污水水质资源化利用。	本项目为公路建设项目，不属于种植业，不排放废水。	符合
YS5 1192 3331 0001	平昌 县大 气环 境一 般管 控区	空间布 局约束	禁止开发建设活动的要求:/ 限制开发建设活动的要求:/ 允许开发建设活动的要求:/ 不符合空间布局要求活动的退出要求;/ 其他空间布局约束要求： /	/	/
		污染物 排放管 控	大气环境质量执行标准：《环境空气质量标准》（GB3095-2012）：二级 区域大气污染物削减/替代要求： / 燃煤和其他能源大气污染控制要求； / 工业废气污染控制要求:/ 机动车船大气污染控制要求:/ 扬尘污染控制要求:/ 农业生产经营活动大气污染控制要求:/ 重点行业企业专项治理要求:/ 其他大气污染物排放管控要求:减少工业化、城镇化对大气环境的影响，严格执行国家、省、市下达的相关大气污染防治要求。	/	/

			环境风 险防控	/	/	/

综上所述，本项目符合生态环境分区管控要求。

(3) 工程与生态保护红线的符合性

1) 盆中城市饮用水源—水土保持生态保护红线

地理分布：行政区涉及成都市、自贡市、德阳市、绵阳市、广元市、遂宁市、内江市、乐山市、南充市、眉山市、广安市、达州市、巴中市、资阳市，总面积 0.08 万平方公里，占生态保护红线总面积的 0.54%，占全省幅员面积的 0.17%。

生态特点：该区主体功能区定位为重点开发区域和农产品主产区，其主导功能为人居保障和农林产品提供，该区的生态保护红线主要以保障城市饮水安全的饮用水水源保护区为主。

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

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

2) 工程与生态保护红线的位置关系

本项目路线基本沿通江河流域左岸既有 S303 廊道布线，紧邻生态红线范围，作为改建工程，本项目无法避免与生态保护红线范围干扰。本项目 K2+500~K12+100、K15+550~K25+850 段与盆中城市饮用水源—水土保持生态保护红线范围距离约 5~500m，距离较

近。但在生态保护红线内无永久占地和临时占地，项目不占用该生态保护红线。但按照《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ 19-2022)“6.2.5 线性工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延 1 km、线路中心线向两侧外延 1 km 为参考评价范围，实际确定时应结合生态敏感区主要保护对象的分布、生态学特征、项目的穿越方式、周边地形地貌等适当调整，主要保护对象为野生动物及其栖息地时，应进一步扩大评价范围，涉及迁徙、洄游物种的，其评价范围应涵盖工程影响的迁徙洄游通道范围；穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300 m 为参考评价范围。”中关于生态评价范围的规定，本项目 K2+500~K12+100、K15+550~K25+850 段属于涉及生态保护红线。

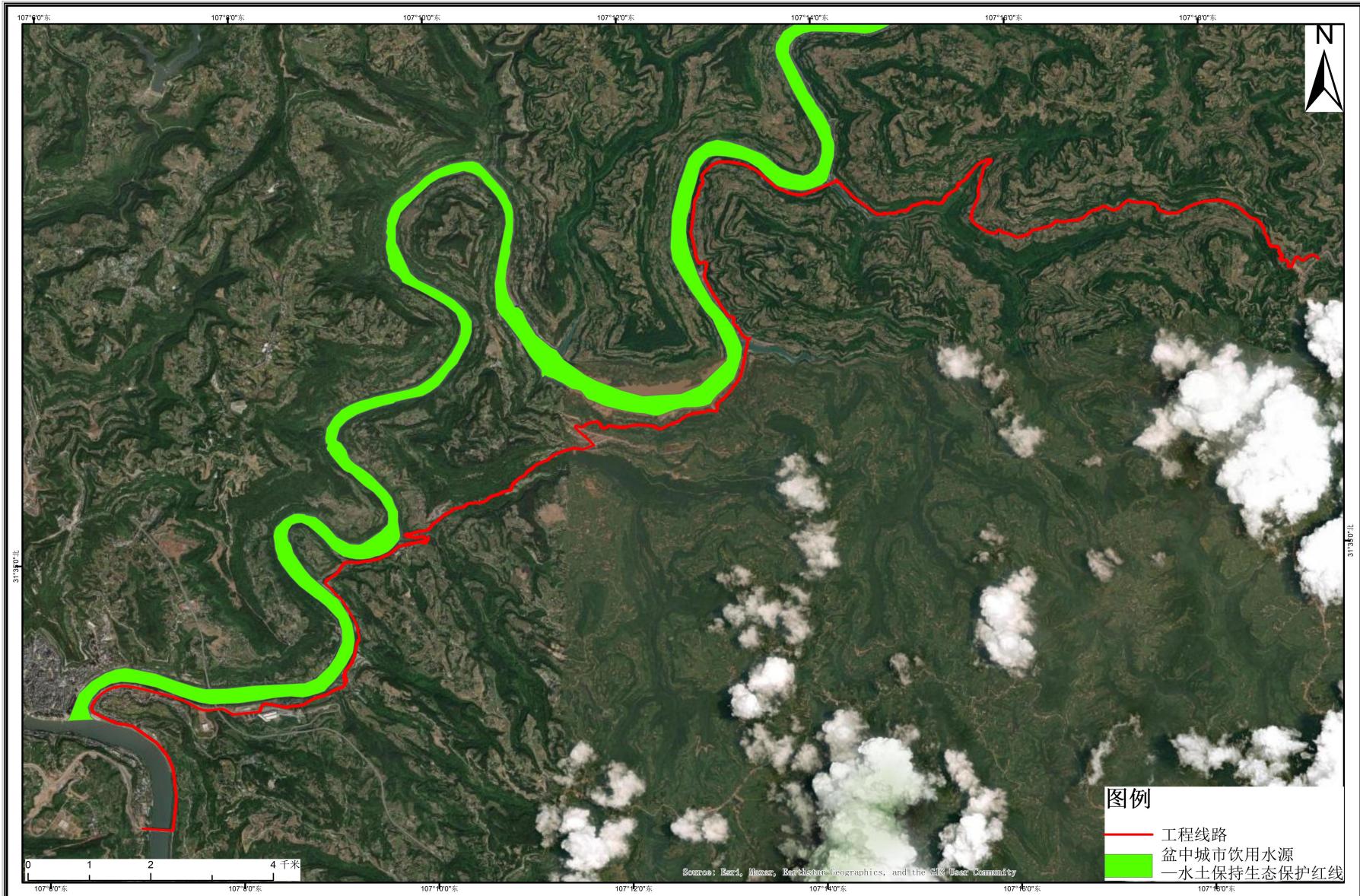
对照《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》中关于生态保护红线的相关要求，项目与《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》相符。

表 1-4 本项目与《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》符合性分析一览表

序号	管控要求	项目符合性分析	是否符合
1	<p>按照生态功能划定生态保护红线。生态保护红线是指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域。优先将具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸防护等功能的生态功能极重要区域，以及生态极敏感脆弱的水土流失、沙漠化、石漠化、海岸侵蚀等区域划入生态保护红线。其他经评估目前虽然不能确定但具有潜在重要生态价值的区域也划入生态保护红线。对自然保护地进行调整优化，评估调整后的自然保护地应划入生态保护红线；自然保护地发生调整的，生态保护红线相应调整。生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学的研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。</p>	<p>本项目 K2+500~K12+100、K15+550~K25+850 段属于涉及生态保护红线，因该部分路段属于现有道路，因此本项目不可避免占用生态保护红线，另外本项目为公路工程建设，属于《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》中的“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。”</p>	符合

综上所述，项目与《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》相符。

项目与生态保护红线位置关系图



其他符合性分析	<p>2、产业政策符合性</p> <p>根据国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录（2024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”中“1、公路交通网络建设：国家高速公路网项目建设，国省干线改造升级，汽车客货运站、城市公交站，城市公共交通”。</p> <p>因此，本项目的建设符合国家现行产业政策。</p> <p>3、与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》、《长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》的符合性分析</p>											
	<p>表 1-5 与长江经济带发展负面清单指南、实施细则的符合性分析表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》</th><th>长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）</th><th>本项目实际情况</th><th>符合性</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。</td><td> <p>第七条 禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。自然保护区的内部未分区的，依照本实施细则核心区和缓冲区的规定管控</p> <p>第八条 禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的项目。</p> </td><td>本项目不涉及自然保护区、风景名胜区。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>3.禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目</td><td> <p>第九条 禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内新建、扩建对水体污染严重的建设项目，禁止改建增加排污量的建设项目。</p> <p>第十条 饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内，除应遵守准保护区规定外，禁止新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目；禁止从事采石（砂）、对水体有污染的水产养殖等活动。</p> <p>第十一条 饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内，除应遵守二级保护区规定外，禁止新建、改建、扩建与供（取）水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。</p> </td><td>本项目在K26+760~K27+880段约1.12公里路线位于刘家河集中式饮用水水源二级保护区范围内，且无绕避条件。本项目属于公路建设项目，不属于排放污染物的投资建设项目；不涉及采石（砂）和水产养殖活动，因</td><td>符合</td></tr> </tbody> </table>	《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》	长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）	本项目实际情况	符合性	2.禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	<p>第七条 禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。自然保护区的内部未分区的，依照本实施细则核心区和缓冲区的规定管控</p> <p>第八条 禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的项目。</p>	本项目不涉及自然保护区、风景名胜区。	符合	3.禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目	<p>第九条 禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内新建、扩建对水体污染严重的建设项目，禁止改建增加排污量的建设项目。</p> <p>第十条 饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内，除应遵守准保护区规定外，禁止新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目；禁止从事采石（砂）、对水体有污染的水产养殖等活动。</p> <p>第十一条 饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内，除应遵守二级保护区规定外，禁止新建、改建、扩建与供（取）水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。</p>	本项目在K26+760~K27+880段约1.12公里路线位于刘家河集中式饮用水水源二级保护区范围内，且无绕避条件。本项目属于公路建设项目，不属于排放污染物的投资建设项目；不涉及采石（砂）和水产养殖活动，因
《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》	长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）	本项目实际情况	符合性									
2.禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	<p>第七条 禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。自然保护区的内部未分区的，依照本实施细则核心区和缓冲区的规定管控</p> <p>第八条 禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的项目。</p>	本项目不涉及自然保护区、风景名胜区。	符合									
3.禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目	<p>第九条 禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内新建、扩建对水体污染严重的建设项目，禁止改建增加排污量的建设项目。</p> <p>第十条 饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内，除应遵守准保护区规定外，禁止新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目；禁止从事采石（砂）、对水体有污染的水产养殖等活动。</p> <p>第十一条 饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内，除应遵守二级保护区规定外，禁止新建、改建、扩建与供（取）水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。</p>	本项目在K26+760~K27+880段约1.12公里路线位于刘家河集中式饮用水水源二级保护区范围内，且无绕避条件。本项目属于公路建设项目，不属于排放污染物的投资建设项目；不涉及采石（砂）和水产养殖活动，因	符合									

		此项目建设符合饮用水源保护区 本项目不涉及饮用水水源二级保护区规划要求。	
6.禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	第十六条 禁止在长江流域江河、湖泊新设、改设或者扩大排污口，经有管辖权的生态环境主管部门或者长江流域生态环境监督管理机构同意的除外。	本项目施工期和运营期均无废水外排。	符合
11.禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	<p>第二十三条 禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。对《产业结构调整指导目录》中淘汰类项目，禁止投资；限制类的新建项目，禁止投资，对属于限制类的现有生产能力，允许企业在一定期限内采取措施改造升级。</p> <p>第二十四条 禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。对于不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业，不得以其他任何名义、任何方式备案新增产能项目。</p> <p>第二十六条 禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。</p>	本项目属于生态类建设项目，属于“鼓励类”中第二十四项“公路及道路运输（含城市客运）”中“2、国省干线改造升级”。	符合

二、建设内容

地理位置	<p>本项目路线起于平昌县邱家镇邱家堡社区街道，起点顺接鹿鸣至邱家段（与 S204、S101 共线），于庙儿梁回头展线下坡，经三尖村、酉阳沟、四坪村，于四坪大桥转向西南面布线，经老官庙社区、云台场镇、铺垭梁，于歇凉树上跨在建镇广高速公路隧道，经荔枝社区、桥沟社区，于石牛坪下穿巴达高速公路桥梁，沿星光大道前行，利用星光大桥跨过巴河，止于平昌县金宝街道巴河星光大桥右岸桥头平交处，止点顺接 S303 线平昌县城至青云段（与 G542 共线）；全长 36.7 公里。</p> <p>项目具体位置见附图 1。</p>
项目组成及规模	<p>1、工程概况</p> <p>工程名称：S303 平昌县邱家至县城段改建工程</p> <p>建设地点：四川省巴中市平昌县境内</p> <p>建设单位：平昌畅达交通建设投资有限公司</p> <p>公路等级：三级公路，设计行车速度：30km/h</p> <p>工程规模：路线起于平昌县邱家镇邱家堡社区接 S303 鹿鸣至邱家段(与 S101、S204 共线)，主要沿既有公路改建，经三尖村、四坪村、云台镇至巴达高速平昌东互通出口，完全利用既有公路至通河大桥，再沿既有公路改建至星光大桥左岸桥头，利用星光大桥，止于大桥右岸桥头道路，接既有 S303。路线全长约 36.7 公里，其中，新改建段约 31.5 公里，完全利用段约 3.4 公里，路面整治段约 1.8 公里。拟采用三级公路标准建设，设计速度 30 公里/小时，采用双向两车道标准，路基宽度 7.5 米，设计荷载为公路-I 级，设计洪水频率：大中桥 1/50、小桥和涵洞及路基 1/25，全线采用沥青混凝土路面结构。</p> <p>工程占地：初设全线永久占地 882.48 亩 (588320m²)，含非征用地 416.16 亩 (277440m²)，其中新增用地 466.32 亩 (310879m²)，全线施工场地、弃土场、施工便道等临时工程用地 102.6 亩 (68400m²)。不涉及经自然资源部质检通过的“三区三线”划定成果中的永久基本农田。</p> <p>建设工期：本项目拟于 2025 年 4 月开工建设，计划于 2027 年 4 月完工交付使用，建设工期为 24 个月。</p> <p>2、项目主要工程量指标</p>

本项目主要工程量指标见表 2-1 所示：

表 2-1 本项目主要工程量指标一览表

名称	单位	一般路段	困难路段
设计速度	km / h	30	20
平曲线一般最小半径	m	65	30
平曲线极限最小半径	m	30	15
最大纵坡	%	9	10
最小坡长	m	100	60
凸型竖曲线一般（极限）最小半径	m	400 (250)	
凹型竖曲线一般（极限）最小半径	m	400 (250)	
路基宽度	m	7.5	
夹直线（同向）	m	60 (2V)	20 (1V)
夹直线（反向）	m	30 (1V)	20 (1V)
缓和曲线	m	25	/
桥涵设计荷载（新建）	级	公路- I 级	
桥涵设计荷载（利用）	级	维持现状	
桥涵及路基设计洪水频率（新建）		大桥、中桥：1/50；小桥、涵洞、路基：1/25	
桥涵及路基设计洪水频率（利用）		维持现状	
地震烈度		VI	
地震动峰值加速度		0.05g	

3、项目组成

本项目由道路工程、桥涵工程、排水工程、绿化工程等组成，项目组成表及主要环境问题见表 2-2。

表 2-2 项目组成及主要环境问题表

项目组成		建设内容及规模	存在的主要环境问题	
			施工期	营运期
主体工程	路线	本项目路线起于平昌县邱家镇邱家堡社区街道，起点顺接鹿鸣至邱家段（与 S204、S101 共线），于庙儿梁回头展线下坡，经三尖村、西阳沟、四坪村，于四坪大桥转向西南面布线，经老官庙社区、云台	水土流失、占用土地、植被破坏、	交通噪声、汽车尾气、路面扬尘、

		场镇、铺垭梁，于歇凉树上跨在建镇广高速公路隧道，经荔枝社区、桥沟社区，于石牛坪下穿巴达高速公路桥梁，沿星光大道前行，利用星光大桥跨过巴河，止于平昌县金宝街道巴河星光大桥右岸桥头平交处，止点顺接 S303 线平昌县城至青云段（与 G542 共线）；全长 36.7 公里。	施工扬尘、噪声、固废、沥青烟等	雨水径流、路面垃圾
	路基工程	本项目路基宽度为 7.5m。7.5m 路幅型式为：0.5m（土路肩）+3.25m（车行道）+3.25m（车行道）+0.5m（土路肩）。路拱横坡采用 2% 双向路拱。		
	路面工程	改建路段采用沥青混凝土路面结构如下： 上面层：4cm 细粒式 SBS 改性沥青混凝土（AC-13C） 下面层：6cm 中粒式沥青混凝土（AC-20C） 基 层：20cm 厚 5% 水泥稳定碎石基层 底基层：20cm 厚 3.5% 水泥稳定碎石底基层 垫层：20cm 级配碎石垫层		
	交叉工程	本项目共设置平面交叉 69 处。		
	桥涵工程	全线新建大中小桥 491m/4 座（新建中桥 115m/2 座，新建大桥 376m/2 座），旧桥加固利用 1172m/9 座。新建涵洞 636.00 米/70 道。		
	辅助工程	路基、路面排水系统由路基边沟、排水沟、截水沟排水、路面排水及桥涵排水组成。边沟、排水沟、截水沟、急流槽、跌水井沟身材料均为 C20 砼，盖板均为 C30 砼，边沟、排水沟、截水沟、急流槽、跌水井沟壁均为 25cm，边沟、排水内径为 50*50cm，截水沟内径 40*50cm，平台截水沟内径为 30*40cm，急流槽内径为 40*40cm，跌水井内径为 50*50cm。	/	/
	交通安全设施	包括护栏、交通标志、交通标线、轮廓标等。		
	其他设施	本项目不设收费、通信、供配电、照明等设施。		
公用工程	供水	从附近的市政道路供水管网直接接入。	/	/
	供电	用电采用周边已建市政道路供电线路供电。	/	/
环保工程	废气	施工期间表土堆场需临时遮盖，废弃土砂石等及时清运，运输车辆采取密封运输，篷布遮盖，施工场地保持出入口清洁、湿润，减少汽车二次扬尘，并尽量减缓行驶速度。工地周围采用打围作业，场地内洒水减少施工扬尘。	/	/
		营运期通过提高燃料品质、车辆加装尾气处理装置、控制车速、洒水降尘等减少废气产生。	/	/
	废水	施工废水经隔油沉淀后循环使用不外排。	/	/
		施工场地生活污水依托附近居民已有设施解决。	/	/

			营运期雨水通过梯形或矩形排水沟、矩形边沟、盖板边沟、矩形截水沟等结构形式收集后排放。	/	/
		噪声	施工期：①应当优先使用低噪声施工工艺和设备。②在施工段设置不低于1.8米高彩钢围挡，减弱噪声对外辐射，减轻对周边居民、学校的影响，同时午间（12: 00~14: 00）和夜间（22:00-06:00）禁止施工。如因施工工艺需要进行夜间施工的，需提前到工程所在地建设行政主管部门办理夜间施工许可证，在施工前在明显位置张贴复印件，向附近居民公告施工时间。③利用现有道路进行施工物料运输时，注意调整运输时间，尽量在白天运输。在途经居民集中区时，应减速慢行，禁止鸣笛。	/	/
			营运期：（1）改善路面：采用 SMA 沥青砼路面，并定期维护。（2）加强对车辆的管理，在途经声环境敏感目标路段设置减速、禁鸣标志，引导重型车绕行，禁止车辆超速行驶。（3）运营期加强路面维护，预留维护资金，不平和破损之处及时修补，减少车辆频繁变速导致交通噪声增大的情况。（4）生态降噪：在道路沿线种植乔木、灌木丛作为隔音带。（5）预留噪声跟踪监测费用，对公路沿线的环境敏感点进行定期跟踪监测，一旦出现因本项目交通噪声引起超标或声环境质量恶化，则需及时采取合理可行的降噪措施以降低交通噪声对区域敏感保护目标的影响。	/	/
		固废	施工期工地生活垃圾、弃土等固废应通过堆放至指定地点并及时组织清运。	/	/
			营运期固体废弃物主要为生活垃圾，由环卫部门清运，统一运送至垃圾填埋场处理。	/	/
		环境风险	(1) 对现有桥梁如四坪大桥、云台大桥、船漕沟桥、石桥沟1、2号桥的桥面进行重新铺装沥青砼，两侧均设置加强型防撞护栏；对蜂子沟桥进行拱圈加固施工，两侧均设置加强型防撞护栏；对堵塞但结构完好的涵洞，清除堵塞物，对进出口及涵身进行必要的维修，继续利用；对涵身损坏严重、不能满足使用功能要求的涵洞，拆除重建。 (2) 在本项目新建的4座桥梁两侧均设置加强型防撞护栏，确保桥梁强度能够满足避免发生事故的车辆坠入河流的强度要求。 (3) 设置桥面径流导排系统。 (4) 在跨河桥梁处设置限速牌、警示牌，并设置应急电话及其标识牌，应急电话应直接连通监控中心。 (5) 加强危险品运输管理，严禁危化品车辆通行，制订专项突发环境事件应急预案，配备环境风险应急物资，并与当地突发事件应急预案衔接。	/	/
临时工程	施工场地	本项目施工需布设施工场地2处，施工场地仅用于临时原辅料堆场、加工厂和机械设备停放位置，不设置住宿和食堂。施工场地总占地23.6亩，施工场地位于用地红线内，不再重复计算占地。	占用土地、植被破坏、施工扬尘、	/	

	施工便道	本次新建 4 条施工便道，占地面积约 5.2 亩。	噪声、废水、固废	/
	临时堆土场	路基工程施工过程中回填料随用随运，就近堆放，沿线堆放在原公路用地范围，不专门设置临时堆放场。		/
	弃土场	全线路基总挖方 43.63 万方，填方 9.54 万方，废方 34.09 万方。本路线段共设 3 个弃土场，可容纳弃土约 36 万 m ³ 。项目区内弃方平均运距约 7.0km。在弃土周围设置防护及排水设施，避免水土流水。项目内弃方较多可以满足项目需求无需设置临时取土场。		/

4、工程设计方案

4.1 路线利用、加宽、新建方案

本项目在 K20+880~K21+530 段，约 0.65 公里，路面宽度为 11m，位于云台镇街道；该段道路为云台镇主要交通要道，车流量较大，路基经长时间碾压，已趋于稳定，并未出现路基相关病害。故针对该段道路只做路面整治。

本项目在 K26+760~K27+880 段约 1.12 公里路线位于刘家河集中式饮用水水源二级保护区范围内，且无绕避条件；该段道路只做路面整治，减小工作面，减少对刘家河集中式饮用水水源二级保护区的影响。

本次初步设计拟定桩号对应的分段路段信息基本情况如下表：

表 2-3 路段信息表

起止桩号	原路面类型	原路面宽度 (m)	处置方式
K0+000~K20+880	沥青	6.5	结合加宽新建路面
K20+880~K21+530	沥青	11.0	路面整治
K21+530~K26+760	沥青	7.5	新建路面
K26+760~K27+880	沥青	7.5	路面整治
K27+880~K30+313	沥青	7.5	新建路面

4.2 路基工程

(1) 路基标准横断面

7.5m 路幅型式为：0.5m（土路肩）+3.25m（车行道）+3.25m（车行道）+0.5m（土路肩）。路拱横坡采用 2% 双向路拱。

利用路段维持现状。

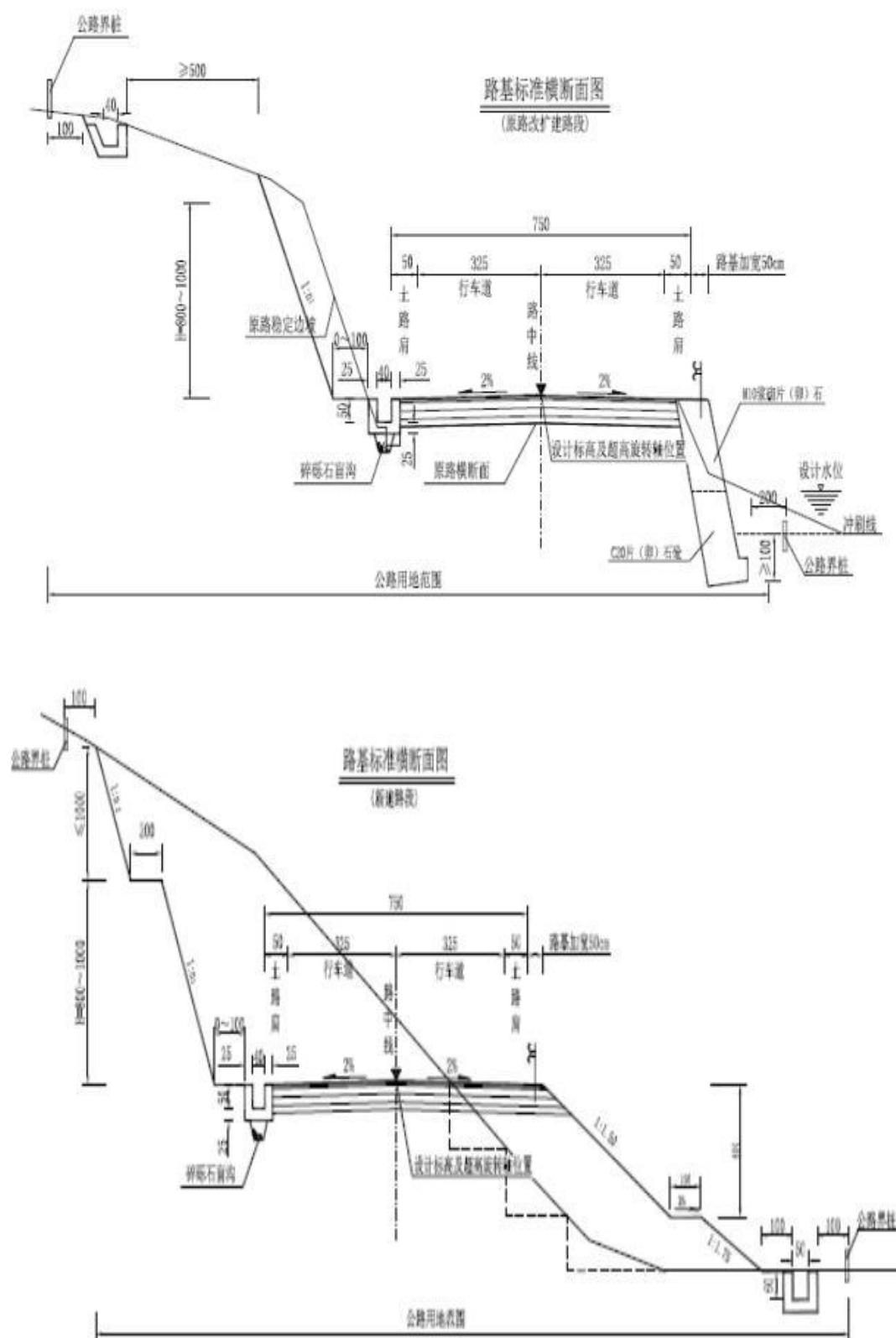


图 2-1 路基标准断面图

(2) 路基设计标高：全线路基设计标高为路基中央标高；路基设计洪水频率为 $1/25$ 。

(3) 路拱横坡

一般路段行车道路拱横坡采用 2%，土路肩采用 3% 的横坡。

(4) 用地界：用地界线原则上位于路堤两侧边沟以外 1m，无边沟时为路堤坡脚处或构造物外边缘以外 1m；路堑坡顶以外 1m，有截水沟时为截水沟沟口以外 1m。

(5) 路基边坡

1) 填方路堤

全段路堤基本上应选用级配较好的砾类土、砂类土等满足质量要求的当地筑路材料进行填筑，尽量利用沿线挖方中的土石方材料进行填筑。填筑前应清除地表及植物根茎（清基过程中及路基填筑时注意对沿线行道树根系的保护及路基回填土的压实），当地面自然横坡或纵坡陡于 1:5 时，应挖宽度不小于 2m 向内倾斜 2~4% 的台阶。

路堤填筑高度小于 12m 时，边坡坡度采用 1:1.5，当填筑高度大于 12m 时，则在其高度 8m 处设置不小于 1.5m 宽的边坡平台，从上至下边坡坡度依次为：第一级采用 1:1.5，第二级采用 1:1.75。路堤应特别注意分层填筑碾压均匀且密实，并满足各不同填筑区压实度的要求。

本项目路堤边坡防护主要是对地形陡峻且需要收缩坡脚的路段设置护肩或挡土墙。

地面横坡陡于 1:5 地段的填方路堤均视为斜坡路堤，斜坡路堤填筑前应首先在清除耕植土后开挖宽度不小 2.0m 的台阶，并设置 2%~4% 的反向坡度；当在稳定的斜坡面上且填土高度不大时，于路肩处设置护肩；或当填土高度较大时，于路肩处设置路肩挡土墙支撑斜坡路堤以收缩坡脚，以此减少土地利用。

2) 挖方边坡

根据沿线挖方路段的岩土情况，边坡设计首先以安全为原则，在尽量不增加特殊 加固措施以及满足边坡绿化条件的前提下，边坡坡率将适当放陡，以减少占地以及对自然边坡植被的破坏。原则上微风化、完整岩石采用 1:0.5~1:0.75 的坡率，风化破碎岩石、卵石土采用 1:0.75~1:1.25 的坡率，碎、块石土则采用 1:1.0~1:1.5 的边坡坡率。边坡高度每隔 8~10m，设一

碎落平台，平台宽 1.5~2.0m，坡面根据岩石破碎程度、岩性等情况，首先考虑放缓边坡坡率，并植草绿化。对于放坡受到限制的挖方边坡，可酌情放陡坡，并采用适当工程措施进行加固，如锚杆框架梁。

（6）特殊路基设计

结合区域地质资料分析，沿线不良地质现象主要为崩落、危石和软基边坡。

1) 岩质边坡的风化剥落、崩落

沿线部分路段岩石节理裂隙比较发育，岩体较为破碎，岩体容易产生楔形体破坏而产生崩塌、碎落等病害。

处理措施：提前清理坡面危石，适当放缓边坡，开挖后应及时对坡面进行封闭。

2) 危岩（石）

路线所经区域浅表层岩体节理裂隙发育，存在危岩（石），在施工扰动或地震作用下，岩体容易产生楔形体破坏而产生崩塌、碎落等病害。

处理措施：提前清理坡面危石、坡脚堆积体，适当放缓边坡，开挖后应及时对坡面进行封闭，采用 SNS 主动网。

3) 软土

项目区部分地段经过水田，低洼等地带，这些地方排水系统较差，水汇聚在此无法有效排出，土体因为长期被水浸泡，导致承载力不足。

处理措施：将此处的软土挖除，换填片石夯实，做好排水措施。

（7）路基防护

1) 填方路基边坡高度小于 3.0m 时，采用植草防护。填方边坡高度大于 3.0m 小于 12m 时，采用挂三维网喷播植草绿化防护。填方边坡高度大于 12.0 米时，采用 M7.5 浆砌片石骨架护坡防护。骨架间隙内填土喷草籽以加固坡面及美化路容。沿河路基或经过水田地段的路基，设计水位加 0.5m 以下的路基边坡采用实体护坡和护脚防护。在地面横坡较陡的路面，视具体情况采用衡重式挡土墙、护肩或护脚进行防护。

2) 项目区内有未作防护的已成型边坡坡比 1: 0.5~1: 0.75，其整体稳定性良好，但遇水极易受冲刷破坏，故挖方边坡均应作坡面防护。边坡高度

小于 12m 时，坡面采用挂三维网喷播植草绿化防护。边坡高度在 12~25m 时，坡面采用 M7.5 浆砌片石路堑墙、圬工骨架+植草护坡。边坡高度大于 25m 时，采用框架锚杆防护。

(8) 路基路面排水

路基、路面排水系统由路基边沟、排水沟、截水沟排水、路面排水及桥涵排水组成。

①路基排水：路基设计洪水频率 1/50，路拱横坡 2%，路堑、路肩两侧均设边沟，路堤坡脚汇水面均设梯形排水沟，边沟及排水沟将路面水、地表水引入天然河沟或经桥涵排出路基范围。在排水纵坡大于 25% 的地段，设置急流槽连接上、下水流，以达到消能及减少冲刷的目的。

路堑上方，汇水较大时，为防止上方水流冲刷边坡坡面，影响路堑边坡的稳定，于路堑坡口外一定距离（一般 5 米）设置截水沟，将上方汇水引至天然沟或引入桥梁、涵洞排出路基。在地下水较丰富的地段，设置纵、横盲沟，有效降低地下水，保证路基强度及稳定。

②路面排水：在无超高地段，路面汇水直接由路面横坡向两侧边沟、排水沟排出路基。

③尺寸及材料：边沟、排水沟、截水沟、急流槽、跌水井沟身材料均为 C20 砼，盖板均为 C30 砼，边沟、排水沟、截水沟、急流槽、跌水井沟壁均为 25cm，边沟、排水内径为 50*50cm，截水沟内径 40*50cm，平台截水沟内径为 30*40cm，急流槽内径为 40*40cm，跌水井内径为 50*50cm。

4.3 路面工程

根据该地区筑路材料分布状况，粉煤灰较为缺乏，由于水泥稳定碎石具有早期强度高、抗冲刷能力强、施工容易控制等优点，在国内许多省份大规模应用，技术工艺成熟，因此基层推荐采用水泥稳定碎石。

改建路段采用沥青混凝土路面结构如下：

上面层：4cm 细粒式 SBS 改性沥青混凝土（AC-13C）

下面层：6cm 中粒式沥青混凝土（AC-20C）

基 层：20cm 厚 5% 水泥稳定碎石基层

底基层：20cm 厚 3.5% 水泥稳定碎石底基层

垫层：20cm 级配碎石垫层

4.4 桥涵工程

(1)设计标准

桥涵设计采用的主要技术标准如下：

- 1) 桥面宽度：0.5m 防撞护栏+7.0m 桥梁净宽+0.5m 防撞护栏=8.0m。
- 2) 设计荷载：新建桥梁公路-II 级；利用桥梁维持原桥梁荷载等级不变。
- 3) 设计洪水频率：大、中桥 1/50，小桥和涵洞 1/25；
- 4) 地震烈度：据 2015 年版 GB18306-2015《中国地震动参数区划图》国家标准第 1 号修改单，项目区地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s，对应地震基本烈度为 VI 度。
- 5) 通航等级：巴河星光大桥所跨巴河通航等级为 VII 级，其余桥梁所跨河流均不通航。

(2) 推荐方案桥涵分布情况

全线新建大中小桥 491m/4 座（新建中桥 115m/2 座，新建大桥 376m/2 座），旧桥加固利用 1172m/9 座。

1) 既有桥梁概况

原路范围内有 10 座桥梁，多为石拱桥，桥面宽 7.2-24.0m，合计桥长 1188m；本次设计中根据约定的勘察设计范围及方案对既有桥梁分别进行加固、病害处治、拼宽、拆除重建、直接利用。

表 2-4 本项目既有桥梁概况表

桥梁名称	跨径	长度	宽度	上部结构	下部结构	备注
沈家沟桥	1×6	16.0	9.5	实腹式石拱桥	重力式桥台、扩基	新建
四坪大桥	16+60+18	112.0	7.5	空腹式石拱桥	重力式墩台、扩基	加固利用
云台大桥	1×70+2×30	112.0	10.5	空腹式石拱桥	重力式墩台、扩基	加固利用
杜家河桥	1×22	38.0	10.5	空腹式石拱桥	重力式桥台、扩基	加固利用
蜂子沟桥	25+10	53.0	7.3	空腹式石拱桥	重力式墩台、扩基	加固利用
船漕沟桥	25+2×10	57.0	7.3	空腹式石拱桥	重力式墩台、扩基	加固利用
石桥沟 2 号桥	1×20	32.0	7.3	空腹式石拱桥	重力式桥台、扩基	加固利用

	石桥沟 1 号桥	1 × 25	45.0	7.2	空腹式石拱桥	重力式桥台、扩基	加固利用
	三清寨 大桥	5×20/14×20	292	24.0	预应力砼简支 小箱梁	重力式 U 型桥 台、 扩大基础	直接利用
	巴河星光 大桥	3×28+ (85+150+85) +15	431.0	18.5	简支 T 梁+预应 力连续刚构+现 浇异型板	重力式桥台、 扩基	直接利用

2) 新建桥梁概述

全线推荐线新建桥梁共 4 座，总长度为 491m，占线路总长 1.3%。其中，大桥 2 座，中桥 2 座，详细数据见下表：

表 2-5 推荐线新建桥梁一览表

序号	中心桩号	桥梁名称	起讫里程	桥长 (m)	桥宽 (m)	跨径组合及上部构造 (孔-m)	下部构造型式		
							小桩号侧 桥台	桥墩	大桩号 侧桥台
1	K8+155	沈家沟桥	K8+130.5~K8+179.5	49	9	3×13 现浇连续板	U型	桩柱式	U型
2	K23+710	冯家坡中桥	K23+677~K23+743	66	9	3×20 现浇连续箱梁	柱式	桩柱式	柱式
3	K24+921	杜家溪 1 号 大桥	K24+794~K25+044	250	8	3×20+3×20 现浇连续箱梁+4×30 预应力砼简支 T 梁	U型	桩柱式	柱式
4	K25+208	杜家溪 2 号 大桥	K25+145~K25+271	126	9	3×20+3×20 现浇连续箱梁	柱式	桩柱式	柱式

4.5 交叉工程

本项目为三级公路，其建设主要功能就是带动和服务沿线经济，因此设置平面交叉能更方便沿线交通与本项目的连接，存在大量机耕道、居民入户路等与本项目形成平面交叉，本次勘察设计对部分道路进行归并、改移后，按需设置 69 处平面交叉。

4.6 交通工程及沿线设施

无。

4.7 服务设施和管理设施

本项目不设收费、通信、供配电、照明等设施。

4.8 景观绿化设计方案

(1) 路侧景观绿化方案

挖方边沟碎落台绿化主要针对 I -1 和 I -2 型矩形边沟。撒播草籽、草花籽后，栽植红叶石楠球。草籽、草花生长后形成自然野趣，弱化边沟至边坡的生硬转折；植草后栽植观叶灌木红叶石楠（间距 10m）进行美化。每 100m 碎落台栽植 10 株红叶石楠。

（2）路基边坡生态防护设计

根据路线所在区域的气候、植被、土壤等资料，本项目拟定如下边坡生态防护植物配置。

表 2-6 边坡生态防护植被配置表

项目	草籽、草花籽配比、用量	乔、灌木配比、用量	备注
挖方边坡	狗牙根 30%+高羊茅 70%，5-10g/m ² ,波斯菊，5-10g/m ²	40%多花木兰+30%黄花槐+30%马桑，15-20g/m ²	
填方边坡	狗牙根 30%+高羊茅 70%，5-10g/m ² ，波斯菊，5-10g/m ²	40%多花木兰+60%黄花槐，20-30g/m ²	

本项目挖方边坡一般未采取圬工防护，对该类路基边坡，根据坡比、高度和岩性分别采用液压喷播植草、生态棒+铁丝网喷有机基材等生态防护措施。对采取了和未采取圬工防护的填方边坡，其生态防护都采用点播灌木籽、撒播草籽的方式。

1) 路堑边坡铺设竹片客土喷播植草

对于路基防护未采用圬工防护，坡比不陡于 1:0.5 且边坡高度不大于 3m 的软质、破碎岩质的路堑边坡采取开挖水平沟液压喷播植草的方式进行生态防护。

2) 路堑边坡铺设生态棒+铁丝网喷有机基材

对于主体未采取圬工防护，坡高大于 3m 且坡比不陡于 1:0.75 的软质岩石（泥岩或砂泥岩互层），采用路堑边坡铺设生态棒+铁丝网喷有机基材的方式进行生态防护。

3) 路堑边坡锚杆框架梁码砌植生袋挂铁丝网喷基材

对主体实施了锚杆框架梁（3m×4m）防护，坡比为 1:0.5~1:0.75 且坡面与框格高差在 40cm 内的软质岩石（泥岩或砂泥岩互层）边坡，采用在框格内码砌植生袋喷有机基材，并挂铁丝网的方式进行生态防护。

4) 填方边坡撒播植草

填方边坡生态防护均采用点播灌木籽、撒播草籽的方式。

总平面及现场布置	<h2>1、工程施工布置</h2> <h3>(1) 施工场地</h3> <p>本项目由路基工程、路面工程和桥涵工程等主要工程单位组成。结合道路施工，本项目沿线施工设置以方便施工为原则。由建设单位提供资料可知，项目沿线两侧有居民区分布，本项目在距离集中居民区较近的施工场地不设置办公、住宿设施，可就近租用民房。为减少占地和便于施工设施布置，各施工场地尽可能选择在地势平缓，交通条件较好的地段。</p> <p>本项目位于平昌县境内，项目沿线两侧有居民区分布，本项目在距离集中居民区较近的施工场地不设置办公、住宿设施，可就近租用民房；施工现场可不设大型机械修配厂、汽修厂、保养站，依托社会现有条件；本项目路面采用沥青砼路面，由于平昌县县城及周边城镇均有一定规模的沥青搅拌站，其质量可靠，且与项目相距约 20~30 公里，可以依托，因此本项目沥青采用外购，工程现场不设置沥青拌和站，直接外购车运至现场完成路面工程铺设；由于平昌县县城及周边城镇均有一定规模的预制厂，且与项目相距约 20~30 公里，可以依托，因此本项目不设置预制场，直接外制汽运至现场；钢筋加工等在其他地方加工好后再送到工区。</p> <p>本项目施工需布设施工场地 2 处，施工场地内布置骨料堆放场等设施，施工过程中排水及沉砂池直接使用路基工程区的排水及沉砂池，不另外设立。</p> <p>项目沿线施工场地布置见表 2-7。</p>																																	
	<p style="text-align: center;">表 2-7 施工场地布置情况统计表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>序号</th><th>名称</th><th>桩号</th><th>占地地形</th><th>占地面积 (亩)</th><th>占地类型</th><th>恢复利用方向</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>1#施工场地</td><td>K29+500</td><td>平地型</td><td>13.6</td><td>旱地</td><td>旱地</td></tr> <tr> <td>2</td><td>2#施工场地</td><td>K26+400</td><td>平地型</td><td>10.0</td><td>旱地</td><td>旱地</td></tr> <tr> <td colspan="4">合计</td><td>23.6</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>							序号	名称	桩号	占地地形	占地面积 (亩)	占地类型	恢复利用方向	1	1#施工场地	K29+500	平地型	13.6	旱地	旱地	2	2#施工场地	K26+400	平地型	10.0	旱地	旱地	合计				23.6	
序号	名称	桩号	占地地形	占地面积 (亩)	占地类型	恢复利用方向																												
1	1#施工场地	K29+500	平地型	13.6	旱地	旱地																												
2	2#施工场地	K26+400	平地型	10.0	旱地	旱地																												
合计				23.6																														
<h3>(2) 临时堆土场</h3> <p>路基工程施工过程中，为不影响车辆通行，回填料随用随运，就近堆放，沿线堆放在原公路用地范围，流水线作业，不专门设置临时堆放场。</p>																																		
<h3>(3) 施工便道</h3> <p>本项目沿线有地方道路，机耕道，交通条件较好，沿线有若干乡村道路和机耕道与本路线平行或交叉，施工时各合同段可就近接线或利用本项目沿</p>																																		

线道路，同时新建 4 条施工便道，施工便道设置情况详见下表。

表 2-8 本项目施工便道设置情况统计表

序号	桩号	位置	占地面积(亩)
1	K20+680	2 号弃土场	1.2
2	K0+320	3 号弃土场	1.8
3	K29+500	项目驻地	1.1
4	K26+400	项目驻地	1.1

(4) 土石方平衡

本项目土石方开挖量为 436337m³，回填量为 95399m³，余方 340938m³。由于本项目路基挖方渣方量远大于路基填筑利用方，本路线段共设 3 个弃土场，可容纳弃土约 36 万 m³，项目区内弃方平均运距约 7.0km。

表 2-9 弃土场一览表

弃土场编号	弃土位置	取弃起讫桩号	弃土量(万 m ³)
1	K26+360	K14+680~K30+220	15.0
2	K20+700	K8+360~K13+840	11.0
3	K0+320	K0+860~K8+130	10.0

主体工程土石方平衡汇总详见表 2-10。

表 2-10 本工程土石方平衡一览表 (单位: m³)

起讫桩号	挖 方 (m ³)						填 方(m ³)			本桩利用			远 运 利 用			借 方	废 方				
	总体积	土 方			石 方			总数量	土 方	石 方	土 方	石 方	土 方	石 方	平均运距(Km)		土 方	石 方	平均运距(Km)		
		松土	普通土	硬土	软石	次坚石	坚石	(m ³)	土方	石方	(m ³)	(m ³)	土方	石方							
K0+000~K1+000	2304.6	230.5	1152.3	460.9	345.7	115.2		1128.6	1103.8	24.8	195.4	24.8	908.4		0.046			576.0	438.1	0.620	0.598
K1+000~K2+000	67810.6	6781.1	10171.6	3390.5	30514.8	16952.7		3666.0	1683.6	1982.4	828.3	1312.2	855.4	670.2	0.348	0.124		18805.8	45597.4	0.872	0.895
K2+000~K3+000	5117.6	511.8	767.6	255.9	2302.9	1279.4		2775.8	1534.1	1241.8	319.3	716.8	1214.7	524.9	0.396	0.079			2016.6		2.124
K3+000~K4+000	10519.2	1051.9	1577.9	526.0	4733.7	2629.8		3283.1	1348.4	2184.8	555.7	1179.2	792.7	1005.6	0.259	0.201		1665.8	5777.2	3.267	3.212
K4+000~K5+000	7026.4	702.6	1054.0	351.3	3161.9	1756.6		4334.6	1578.3	3106.4	697.3	1374.4	881.0	1731.9	0.136	0.058		244.7	2094.5	4.124	4.168
K5+000~K6+000	8596.6	859.7	1289.5	429.8	3868.5	2149.1		4176.0	1789.2	2386.7	692.3	1309.3	1097.0	1077.4	0.081	0.163		812.3	3833.6	5.235	5.264
K6+000~K7+000	27814.5	2781.5	12516.5	4172.2	5562.9	2781.5		2383.1	1926.8	456.4	692.7	269.2	1234.1	187.1	0.095	0.166		16729.6	7835.2	5.995	5.976
K7+000~K8+001.021	5731.2	573.1	859.7	286.6	2579.0	1432.8		5486.7	1878.4	3026.3	514.2	1069.3	1364.2	1957.1	0.123	0.150		99.5	781.4	7.351	7.390
K8+001.021~K9+001.019	42614.3	4261.4	6392.1	2130.7	19176.4	10653.6		1403.8	991.0	762.8	263.6	316.7	727.5	446.1	0.143	0.050		11622.4	29128.3	11.894	11.727
K9+001.019~K10+001.019	26091.4	2609.1	3913.7	1304.6	11741.1	6522.9		3071.3	1472.8	1598.5	331.1	606.5	1141.7	992.0	0.120	0.099		6220.5	17122.5	11.392	11.383
K10+001.019~K11+001.019	4615.7	461.6	692.4	230.8	2077.1	1153.9		2023.5	1437.7	935.7	397.9	673.9	1039.8	261.8	0.185	0.053		110.3	2040.9	10.158	10.067
K11+001.019~K12+000.255	8580.7	858.1	1287.1	429.0	3861.3	2145.2		2780.8	1984.3	796.6	256.6	348.4	1727.6	448.2	0.176	0.165		147.7	5273.6	8.775	9.495
K12+000.255~K13+001.019	8498.4	849.8	1310.1	436.7	3794.9	2107.0		5136.7	2075.3	3061.4	942.3	1968.5	1133.1	1092.9	0.235	0.117		135.6	3058.8	8.104	7.942
K13+001.019~K14+001.019	6579.3	657.9	2960.7	986.9	1315.9	657.9		2932.6	2623.1	309.5	1135.0	268.7	1488.1	40.9	0.283	0.167		2466.4	1561.4	7.264	7.250
K14+001.019~K15+001.019	3809.1	380.9	1691.0	563.7	781.0	392.4		2125.2	1883.6	841.6	1169.8	281.3	713.8	560.2	0.111	0.243		364.2	455.1	11.568	11.588
K15+001.019~K16+001.019	9618.3	961.8	1442.7	480.9	4328.2	2404.6		4285.4	2382.2	1403.2	275.9	588.1	2106.2	815.1	0.163	0.134		384.0	5021.3	10.753	11.051

K16+001.019~K17+001.019	4786.6	478.7	718.0	239.3	2154.0	1196.7		3942.8	1395.2	3047.6	786.9	1941.3	608.3	1106.3	0.076	0.138					
K17+001.019~K18+001.019	1494.8	149.5	224.2	74.7	672.7	373.7		2355.0	909.2	1295.7	166.3	437.3	743.0	858.4	0.525	0.693					
K18+001.019~K19+056.642	4752.9	475.3	712.9	237.6	2138.8	1188.2		3665.8	1032.2	1833.6	417.5	634.3	614.7	1199.3	0.236	0.141		75.4	870.6	7.351	7.440
K19+056.642~K20+001.019	5004.9	500.5	750.7	250.2	2252.2	1251.2		3087.8	1947.1	1140.7	324.6	756.4	1622.5	384.3	0.283	0.158		726.4	2469.3	6.846	6.808
K20+001.019~K21+001.019	15128.5	1512.9	2269.3	756.4	6807.8	3782.1		4137.3	1493.9	3011.4	660.8	1175.5	833.1	1835.9	0.162	0.145		1730.0	7837.8	5.857	6.013
K21+001.019~K22+061.019	1199.1	119.9	179.9	60.0	539.6	299.8												359.7	839.3	4.389	4.389
K22+061.019~K23+001.019	17419.0	1741.9	2612.9	871.0	7838.6	4354.8		1571.6	1215.3	856.3	326.6	393.1	888.7	463.2	0.092	0.059		4392.7	10460.3	3.994	3.993
K23+001.019~K24+001.019	7117.5	711.7	1067.6	355.9	3202.9	1779.4		2529.0	1287.7	1741.3	410.6	581.1	877.0	1160.2	0.153	0.307		1297.2	3992.6	2.846	2.889
K24+001.019~K25+001.019	8498.2	849.8	1274.7	424.9	3824.2	2124.6		3669.3	1811.9	2357.4	480.5	775.6	1331.4	1581.8	0.195	0.141		987.3	4193.5	2.041	2.018
K25+001.019~K26+001.019	62014.6	6201.5	9302.2	3100.7	27906.6	15503.6		3485.1	2333.8	1151.3	550.6	837.1	1783.2	314.2	0.260	0.052		16254.3	42270.3	0.921	0.901
K26+001.019~K27+001.019	3781.5	378.2	567.2	189.1	1701.7	945.4		2743.5	1118.3	939.1	461.9	761.2	656.4	177.9	0.117	0.256		173.6	1645.1	0.438	0.343
K27+001.019~K28+001.019	4069.5	406.9	610.4	203.5	1831.3	1017.4		4166.4	1254.5	1611.9	444.2	745.2	810.3	866.8	0.195	0.290			669.8		0.683
K28+001.019~K29+001.019	50914.2	5091.4	7637.1	2545.7	22911.4	12728.5		6046.6	3922.3	1424.3	700.1	781.9	3222.1	642.4	0.140	0.215		11703.0	33895.7	2.266	2.260
K29+001.019~K30+001.019	3176.1	317.6	476.4	158.8	1429.2	794.0		2060.7	1076.7	1284.0	484.4	813.5	592.3	470.5	0.139	0.156		194.1	772.7	3.320	3.315
K30+001.019~K31+001.019	1651.6	165.2	247.7	82.6	743.2	412.9		945.0	538.4	556.6	120.3	87.9	418.1	468.7	0.045	0.064		43.2	663.0	3.703	3.797
K31+001.019~K32+001.019																					
K32+001.019~K33+041.019																					
K33+041.019~K34+001.019																					
K34+001.019~K35+001.019																					

K35+001.019~ K36+001.019																					
K36+001.019~ K36+625.497																					
合计	436337	43634	77730	25987	186099	102887		95399	49029	46370	15603	23029	33426	23341	0.188	0.168	0	98322	242616	4.579	4.557

施工方案	<p>1、施工工艺</p> <h3>1.1施工条件</h3> <p>(1) 交通条件</p> <p>①对外交通</p> <p>本项目位于平昌县，项目沿线的既有道路有S204、S101等，项目所处位置交通运输条件较好，材料运输基本考虑以汽车运输为主。</p> <p>②场内交通</p> <p>根据工程现状及施工场地布置情况，施工过程中利用沿线的既有道路进行运输，不新建施工便道。</p> <p>(2) 施工用水、用电及通信</p> <p>施工用水：本项目沿线小河、塘堰密布，工程用水经检测合格后可就近取用，饮用水可临时搭建水塔或蓄水池，并经净化处理后供饮用，可满足本项目施工用水需求。</p> <p>施工用电：本项目建设沿线均为乡镇电网已覆盖区域，施工时可根据需要就近接入施工场地内供给施工用电，可满足本项目施工用电需求。</p> <p>施工通讯：项目建设片区已为平昌县通讯公司信号覆盖区，项目建设时可设置直拨电话、传真机及移动电话实现对外通讯联系、远程通信联络和数据传输。设置对讲机，通过内部对讲机实现内部通讯及施工调度。</p> <p>(3) 等路材料来源</p> <p>本项目沿线筑路材料储量、质量均满足和符合工程需要和要求。</p> <h3>1.2 施工工艺与方法</h3> <h4>(1) 公路工程施工期工艺流程</h4> <p>路基施工采用机械施工为主，适当辅助人工施工。路基施工前先清除路基范围内的草皮、树根、淤泥、积水，并翻松，平整，压实地基。表层松散土清除厚度约10cm~30cm，采用推土机或挖掘机推铲，并结合人工清理。本工程为改建工程，老路路面破除后作为路基填料利用。</p> <p>利用原有道路作为施工便道和场地，采用半幅路面施工，路基填筑首先按照200m~300m划分作业区段，按断面宽纵向水平分层填筑压实施工，其中，施工期利用本工程路基占地做临时道路的范围先行施工，以满足土石方调运</p>
------	---

需求。施工时，根据设计资料精确测放路基坡脚线，严格控制本工程施工扰动范围。

①填方路基施工

填方路基施工以机械施工为主，适当配合人工施工的施工方案，采用分层平铺填筑，分层压实的方法施工。施工工序为：挖除树根、排除地表水、开挖临时排水沟、沉沙池、清除表层淤泥、杂草（表土运至指定地点临时堆放）→平地机、推土机→压路机压实、路基填筑。填土时适当加大宽度和高度，分层填土、压实，多余部分利用平地机或其他方法铲除修整。

②路堑开挖

路堑开挖施工以机械施工为主，适当配合人工施工的施工方案。除需考虑当地的地形条件、采用的机具等因素外，还需考虑土层分布及利用。在路堑开挖前，做好现场伐树除根等清理工作和排水工作。如果以挖作填时，将表层土单独挖弃，或按不同的土层分层挖掘，以满足路堤填筑的要求。施工程序为清表（表土运至指定地点临时堆放）→截、排水沟放样→开挖截、排水沟→路基填筑、边坡开挖→路基防护。路基开挖前对沿线土质进行检测实验。适用于种植草皮和其他用途的表土应存放于指定地点；对开挖出的适用材料用于路基填筑，对不适用的材料做弃渣处理。在开挖时，不得采用大爆破施工方案，必须从上到下逐级分台阶削坡开挖并跟随防护。

③路面施工

基层和底基层混合料经集中拌和后运输至工地，采用机械铺筑。路面采用摊铺机械铺筑，经摊铺机均匀摊铺后压实，路面施工严格控制材料配合比和铺筑厚度、压实度等，实行严格的工序管理。

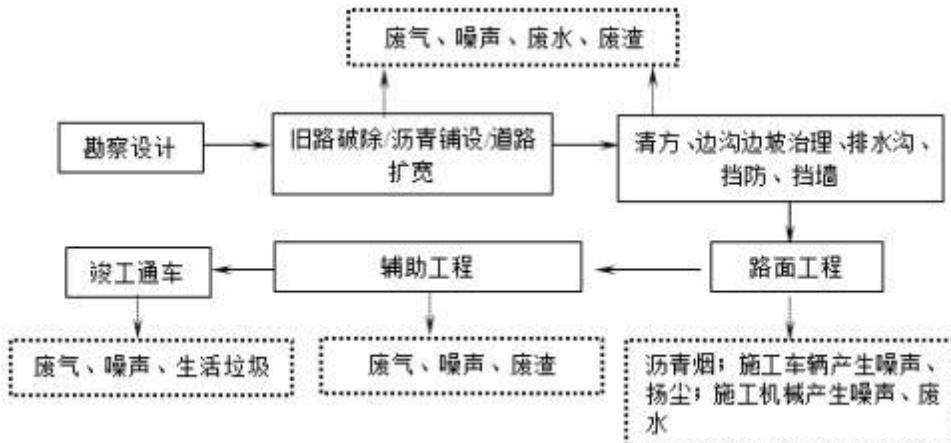


图 2-2 公路施工工艺流程及产污环节图

(2) 桥梁施工期工艺流程

本项目新建桥梁为跨越通江河支流杜家溪和沟谷而设，正交90°，最大桥高约37.23米，平均墩高20.91米。桥梁邱家侧大部分位于R=100米圆曲线及缓和曲线段，因此在曲线段采用20米跨径现浇连续箱梁结构，桥梁县城侧直线段采用30米跨径预应力砼简支T梁跨越，综上上部结构选用3×20+3×20m现浇钢筋混凝土连续箱梁+4×30m预应力混凝土简支T梁，全长250m，桥宽8~9.5m。

桥梁下部结构 20米跨墩高30米以内采用直径1.4米圆柱墩+直径1.5米桩基础；30米以上采用直径1.8米圆柱墩+直径2米桩基础。桥梁下部结构30米跨墩高30米以内采用直径1.6米圆柱墩+直径1.8米桩基础；30米以上采用直径1.8米圆柱墩+直径2米桩基础。

根据设计资料，本项目桥梁采用一跨过河，河道内不设置桥墩，避免对河道设施造成影响。

施工工艺整体为：先施工桥梁基础及下部结构，待下部结构施工完毕后，现浇简支箱梁，最后施工桥面附属部分。

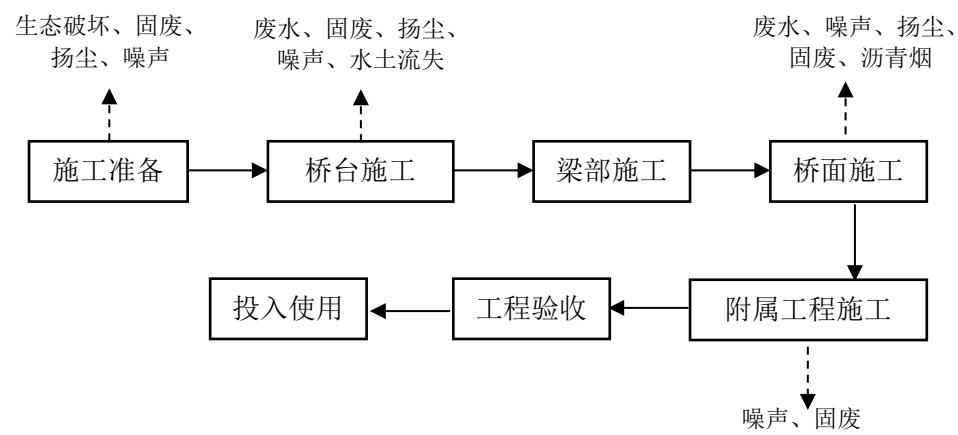


图 2-3 桥梁施工工艺流程及产污位置图

桥梁工程施工方案介绍：

1) 桥台施工

桥台施工工序为：施工准备→定基坑开挖→基底找平→基础施工→台身砌筑→台帽钢筋制作与安装→拼装台帽模板→台帽混凝土浇筑→模板拆除→台帽混凝土养护→回填。

桥台施工工艺流程图如下：

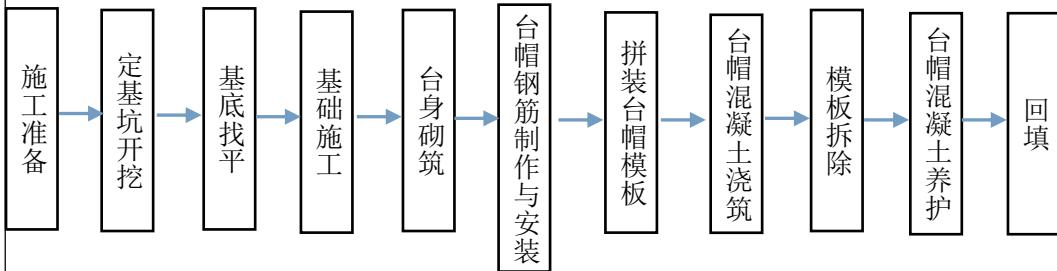


图 2-4 桥台施工工艺流程

2) 梁部施工

根据设计资料，本项目桥梁上部结构形式推荐选用钢箱梁结构，采用工厂预制，现场吊装的施工方法。施工工序为运梁板车运输→架桥机吊梁至待架孔，横移至梁板位置→落梁→监理验收→焊接横隔板及翼缘板钢筋→安装下一片梁至全部梁片架设完毕。

3) 桥面施工

本项目采用沥青混凝土桥面，其施工工序为桥面清理→测量放线→铺筑防水层→摊铺沥青面层。在铺装前，需对桥面进行清理，去除浮浆、杂物、油污等杂物，防水层铺筑必须全桥面满铺。

	<p>4) 附属工程施工 施工栏杆、路灯、标志牌等附属设施。</p> <p>(3) 涵洞工程施工期工艺流程:</p> <p>涵洞施工工艺流程图如下:</p> <pre> graph LR A[基坑开挖] --> B[底层处理] B --> C[模板安装] C --> D[浇筑] D --> E[处理沉降缝] E --> F[回填] A --> G[施工扬尘、施工废水、噪声、弃渣（土）] B --> G C --> G D --> G E --> G </pre> <p>图 2-5 涵洞施工工艺流程及产污位置图</p> <p>本项目涵洞修建时无涉水工程，采用搭设现浇的方式胶装，按照箱涵尺寸分段浇筑。</p> <p>2、施工交通组织方案</p> <p>为保证行车安全，须在施工区设置施工警示标志及诱导标志。为了保障行车安全与施工进度，需要对施工区与临时便道行车区进行有效隔离；施工前，通过新闻媒介等途径提前发布施工信息，在进入施工区段前的重要路口设置绕行方案标志。</p> <p>3、建设周期</p> <p>本项目拟于 2025 年 4 月开工建设，计划于 2027 年 4 月完工交付使用，建设工期为 24 个月。</p>
其他	<p>本项目沿线主要经过邱家镇、云台镇、江口街道、金宝街道及青云镇等村镇，地势起伏 相对较大。因此影响路线方案的因素主要有城镇规划、资源分布、工程规模及工程安全性等。</p> <p>根据工可报告确立的路线走向、中间控制点及现场调研情况，结合拟建区域地方政府意见、路网现状、地形地质条件及地物分布等因素。本项目拟定了贯通 K 线推荐方案。结合邱家镇、云台镇、江口街道、金宝街道及青云镇绕避问题拟定了同精度方案（A 线、B 线）与推荐 K 线进行比较。</p> <p>各路线方案示意详见下表。</p>

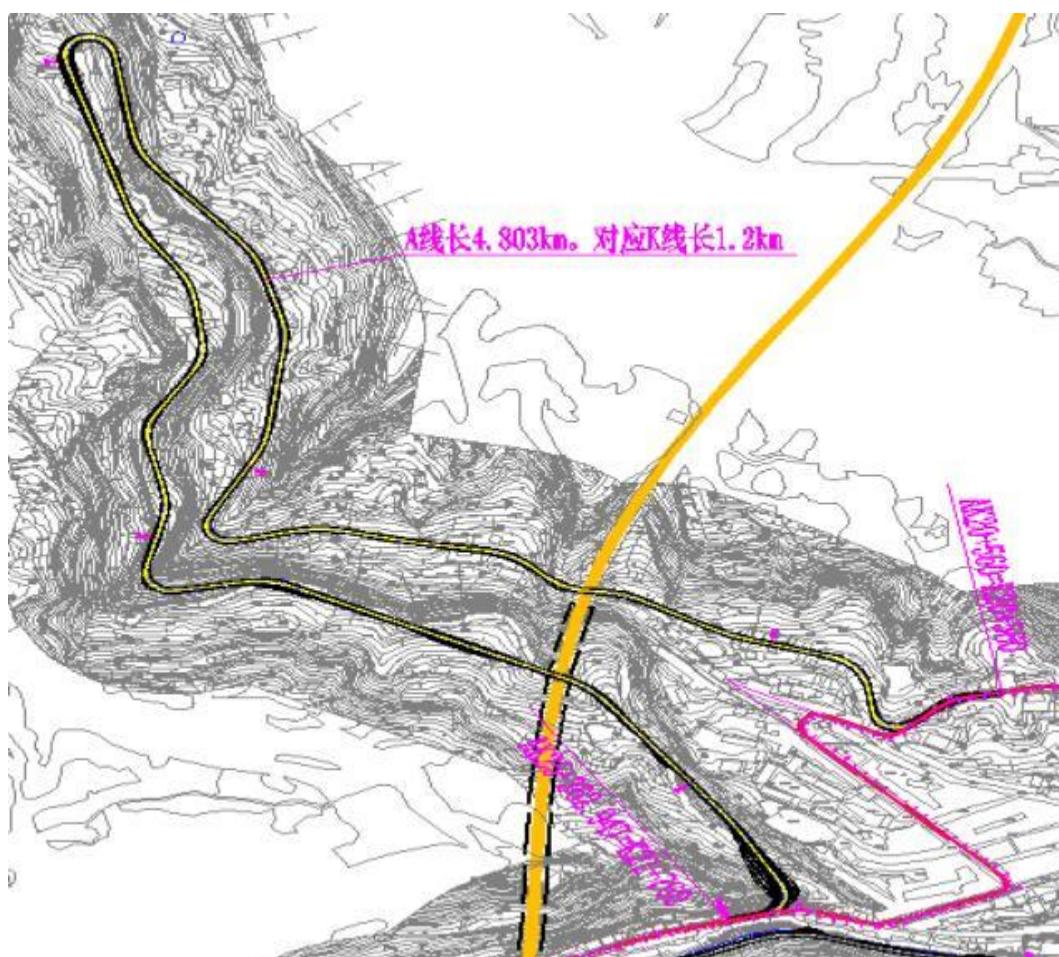
表 2-11 本段路线主要方案一览表

路线名称	起点	止点	长度(km)	设置说明	性质
K 线	K0+000	K36+625.497	36.625	贯通线	推荐方案
A	AK20+560 =K20+560	AK25+382.947 =K21+760	4.823	云台镇绕场镇北侧方案	同精度比较方案
B	BK20+142.225 =K20+142.225	BK23+255.749 =K21+600	3.114	云台镇绕场镇南侧方案	同精度比较方案

(1) K 线与 A 线方案比较

1) 方案提出理由

项目在通过乡镇时，需遵循“近而不进，绕而不疏”的原则，充分结合各乡镇的发展需要，从长远考虑带动整个区域经济的可持续发展。经现场调查，云台镇城镇中心人流量大，交通较为混乱，镇内部分区域道路纵坡较大，现有的路网已经制约了当地经济的发展。为了充分结合云台镇的发展需要及远期规划，提出了沿云台镇北侧绕场镇的 A 线方案，并与穿越云台镇场镇中心的 K 线方案进行同精度比较。如下图所示：



A 线与 K 线方案示意图

K 线，为利用云台场镇内既有道路的推荐方案。路线沿既有道路布设，

两侧房屋密集，路基宽度 7.0~11.0m，存在视距不良，通透性较差，车辆及行人流量较大，街道化严重，与场镇内车辆及行人有干扰等缺点。

A 线，为绕避云台场镇北线比较方案，A 线顺接 K 线，路线起于 AK20+560=K20+560，经四合院，在 AK20+660 偏离 K 线后右侧绕避云台场镇，再沿张家塝既有村道廊道布线，到碗山村于 AK22+880 设 1 组回头曲线抬坡，经张家塝，在王家坡沿云台明德小学右侧穿过，沿云台场镇右侧坡面上向，经过歇凉树于 AK25+478.904 向 K 线靠拢相接（AK25+382.947=K21+760），全长 4.823km。

2) 方案控制因素

云台镇场镇段方案的比选主要在于沿线的拆迁情况、工程规模以及相关的环境敏感点。

3) 方案初步筛选

A 线方案为沿云台场镇北侧绕线方案，沿线结合地形条件、既有村道廊道布线，地形起伏较大，平曲线最小半径为 55m/1 处，回头曲线最小半径为 35m/2 处，纵面最大纵坡 8% 处，平纵线形指标较一般。

K 线为利用场镇内既有道路布线，沿既有道路政府街及铺云路布线，平曲线最小半径为 30m，设 1 处凸型曲线，纵面最大纵坡 9%，平纵面线形指标较差。综上所述，A 线平纵指标略优于 K 线。

A 线和 K 线相距较近，A 线为傍山侧新建工程，新增用地多，占用土地多为旱地和林地，并涉及部分良田，沿线地形起伏较大，区域地质条件一般，征地拆迁协调难度大，施工难度较大，施工周期较长；K 线利用场镇内既有道路布线，建设条件较好，工程规模可控，新增用地少。

由于 A 线方案技术上占优，K 线方案经济上占优，因此需进一步对 A 线与 K 线从路线指标、工程规模、实施条件等方面进行比较。

4) 方案进一步比较

A 线与 K 线主要工程规模对比情况见下表：

表 2-12 A 线-K 线工程规模比较表

指标名称	单位	工程数量		
路线比较方案		A 线	K 线	A 线-K 线
设计桩号		AK20+560~AK25+382.947	K20+560~K21+760	
总里程	km	4.823	1.20	+3.623
计价土石方	万 m ³	18.7	1.6	17.1
路基排水	万 m ³	0.43	0.02	0.41
挡防工程	万 m ³	2.28	/	2.28
路面工程（面层）	万 m ²	3.6	1.2	2.4
桥梁规模	m/座	/	/	
涵洞（含通道）	道	14	/	14
新增占地	亩	115.5	31.7	83.8
拆迁民房	m ²	4183	130	
推荐意见			推荐	

5) 方案比较情况

(1) 地形、地质条件：K 线走原路，A 线走云台镇北侧，K 线地形、地质条件较 A 线更好。

(2) 路线指标：A 线线形指标优于 K 线线形指标。

(3) 工程规模：由于 A 线沿场镇北侧丘陵布设，左侧较陡，且为避免拆迁，挡防及填挖规模相对较大；K 线只进行路面改造，A 线为新建，A 线工程量远大于 K 线。

(4) 概算：A 线 7154.0268 万元，对应 K 线 819.8524 元。

6) 综合比较

由于 K 线沿老路布设，实施可行性高，且工程规模及造价远低于 A 线，经技术经济比较后，推荐采用 K 线方案。

(2) K 线与 B 线方案比较

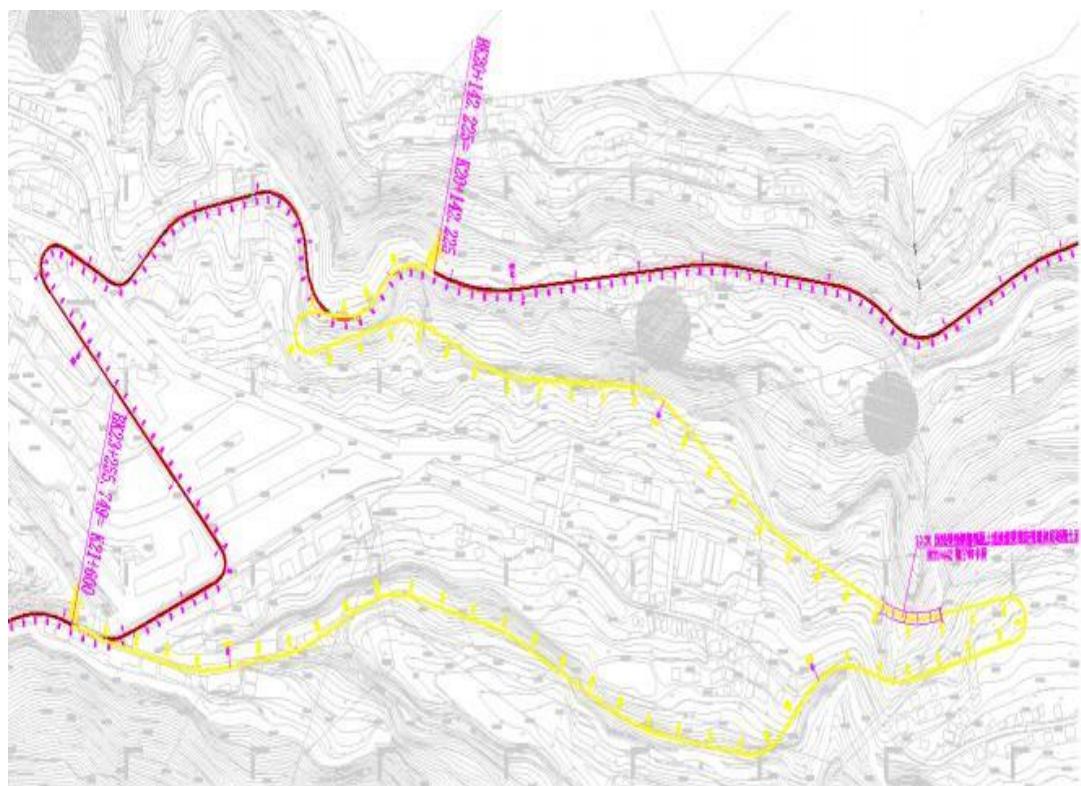
1) 方案提出理由

该方案为云台场镇段南侧绕线与场镇内既有道路方案比较，根据前期初拟路线方案和踏勘的基础上描述如下：

B 线方案为沿云台场镇南侧绕线方案，路线起于 BK20+142.225=K20+142.225，在 BK20+300 偏离 K 线后绕避云台场镇，于 BK20+350 设 1 组回头曲线爬坡，经云台场镇房屋集中区外侧平台布线，到中间户于 BK21+600 再设 1 个回头曲线上坡布线，于 BK21+900 穿 Y133 乡道，至云台派出所，于 BK23+255.749 向 K 线靠拢相接（BK23+255.749=K21+600），全长 3.114km。

K 线为利用场镇内既有道路布线，沿既有道路政府街及铺云路布线，平曲线最小半径为 30m，设 1 处凸型曲线，纵面最大纵坡 9%，平纵面线形指标较差。综上所述，A 线平纵指标略优于 K 线。

两个方案的差异主要为线形指标、征地拆迁、建设规模等方面。路线方案如下图所示：



B 线~K 线方案比较图

K 线路线起于 K20+142.225，然后基本拟合既有道路，止于 K21+600，K 线分段长度 1.458km。

B 线与 K 线起点一致，由于原路纵坡较大，无法满足三级道路技术指标，所以沿线通过 2 组回头曲线展线满足路线纵坡要求，B 线止点

BK23+255.749, 对应 K 线 K21+600, B 线分段长度 3.114km。

2) 方案控制因素

云台镇方案的比选主要在于沿线工程规模。

3) 主要工程规模对比

线与 K 线主要工程规模对比情况见下表:

表 2-13 B 线-K 线工程规模比较表

指标名称	单位	工程数量		
路线比较方案		B 线	K 线	B 线-K 线
设计桩号		BK20+142.225~BK 23+255.749	K20+142.225~K21+600	
总里程	km	3.11	1.46	+1.65
路线比较方案		B 线	K 线	B 线-K 线
设计桩号		BK20+142.225~BK 23+255.749	K20+142.225~K21+600	
计价土石方	万 m ³	20.5	0.5	20
路基排水	万 m ³	0.27	0.1	0.17
挡防工程	万 m ³	0.8	/	0.8
路面工程 (面层)	万 m ²	2.3	1.3	1
桥梁规模	m/座	94/1	/	+94/+1
涵洞 (含通道)	道	7	/	10
新增占地	亩	88.5	26	62.5
推荐意见			推荐	

4) 方案比较情况

(1) 地形、地质条件: K 线走原路, B 线走云台镇南侧, K 线地形、地质条件较 B 线更好。

(2) 路线指标: B 线线形指标优于 K 线线形指标。

(3) 工程规模: 由于 B 线沿场镇北侧丘陵布设, 左侧较陡, 且为避免拆

迁，挡防及填挖规模相对较大；K 线只进行路面改造，B 线为新建，B 线工程量远大于 K 线。

(4) 概算：B 线 5348.6945 万元，对应 K 线 870.3337 万元。

5) 比较结论

由于 K 线沿老路布设，实施可行性高，且工程量及造价远低于 B 线，且 B 线绕行较远，在初步设计该段推荐采用 K 线方案。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>1、主体功能区规划以及生态功能区划情况</p> <p>(1) 主体功能区规划情况</p> <p>根据《四川省主体功能区规划》，本项目所在地平昌县属于“重点开发区域”中的“川东北地区”。</p> <p>该区域是省级层面的重点开发区域，位于川渝陕结合部，天然气、煤等储量丰富，人口众多，特色农产品资源丰富，以红色旅游、绿色生态旅游、历史文化旅游为代表的旅游资源独具特色。</p> <p>该区域的主体功能定位是：我国西部重要的能源化工基地，农产品深加工基地，红色旅游基地，川渝陕结合部的区域经济中心和交通物流中心，构建连接我国西北、西南地区的新兴经济带。</p> <p>——形成以南充、达州、遂宁、广安、广元、巴中等中心城市为依托的城镇群空间开发格局。</p> <p>——加快推进区域性城市发展，优化城市空间布局，拓展城市发展空间，增强城市综合服务功能，提高人口集聚能力，强化辐射和带动作用。</p> <p>——加快嘉陵江产业带和渠江产业带发展。利用嘉陵江流域和渠江流域丰富的自然资源，加快川东北地区特色优势资源深度开发和加工转化，积极承接产业转移，重点发展清洁能源和石油、天然气化工、农产品加工业，大力发展战略性新兴产业和特色农业。</p> <p>——加强区域合作，大力发展配套产业。加强广安、达州与重庆的协作，建设川渝合作示范区，主动承接重庆的产业转移，加快发展汽车和摩托车配套零部件、轻纺等工业。加强南充、遂宁与成都的产业化协作，承接成都平原地区的产业转移，形成机械加工、轻纺等优势产业。</p> <p>——坚持兴利除害结合，全力推进渠江、嘉陵江流域防洪控制性工程和供水保障工程建设，增强对江河洪水的调控能力，提高防洪抗旱能力。大力加强生态环境保护和流域综合整治，构建以嘉陵江、渠江为主体，森林、丘陵、水面、湿地相连，带状环绕、块状相间的流域生态屏障。</p> <p>本项目属于基础设施建设项目，因此项目建设符合《四川省主体功能区规划》要求。</p>
--------	--

(2) 生态功能区划

根据《四川省生态功能区划》，项目所在地所处生态功能区划为：1-2-3 嘉陵江中下游农业与土壤保持生态功能区。

表 3-1 本工程与《四川省生态功能区划》符合性对比表

序号	《四川省生态功能区划》相关要求	本工程情况	结论
1	<p>1-2-3 嘉陵江中下游农业与土壤保持生态功能区。 主要生态特征：地貌以丘陵为主。年均气温15.8-17.8℃,≥10℃活动积温4800-5700℃，年均降水量980—1150毫米，河流属嘉陵江水系。森林植被主要为人工或次生马尾松，柏树林，次为杉木林和竹林。</p> <p>主要生态问题：森林覆盖率低，水土流失，人口密度大，土地垦殖过度，农村面源污染，河流支流污染较严重。旱灾和洪灾灾害频繁发生。</p> <p>生态环境敏感性：土壤侵蚀中度敏感，水环境污染极其敏感，酸雨轻度敏感。</p> <p>主要生态服务功能：农产品提供功能，人居保障功能，土壤保持功能。</p> <p>生态保护与发展方向：发挥区域中心城市辐射作用，改善人居环境。巩固长江上游防护林成果。加强水利设施建设，增加保水功能，保护耕地。优化农业结构，发展节水型农业，发展绿色食品产业，发展桑蚕养殖及其加工业。改善农村能源结构，发展沼气等清洁能源。建设现代轻纺、食品、石化工业基地和茶叶生产基地。严防资源开发造成的环境污染和生态破坏，限制高耗水产业，防治农村面源污染和水环境污染，保障饮用水安全。</p>	<p>本项目为基础项目建设项目，项目所在区域用地已规划为交通运输用地。</p>	符合

2、生态环境现状

2.1 土地利用现状

本方案根据《工可报告》中的工程布置及施工布置，初设全线永久占地882.48 亩（588320m²），含非征用地 416.16 亩（277440m²），其中新增用地 466.32 亩（310879m²）。全线施工场地、弃土场、施工便道等临时工程用地 102.6 亩（68400m²）。不涉及经自然资源部质检通过的“三区三线”划定成果中的永久基本农田。

S303 平昌县邱家至县城段改建工程占地详见表 3-2~3-3。

表 3-2 本项目用地统计表（单位：亩）

段落	旱地	林地	灌木林地	坑塘水面	河流水面	农村宅基地	公路用地（老路）	小计
S303 平昌县邱家至县城段改建工程	213.75	99.52	134.76	5.85	7.11	5.33	416.16	882.48

表 3-3 本项目临时用地统计表（单位：亩）

编号	位置或桩号	工程名称	工程数量					
			草 地	旱地	林(竹)地	河滩地	山(荒)地	合计
			(亩)	(亩)	(亩)	(亩)	(亩)	(亩)
	取、弃土场							
1	K26+380	1 号弃土场			35.1			35.1
2	K20+680	2 号弃土场		10.2	7.6			17.8
3	K0+320	3 号弃土场		16.5	4.1			20.6
	取弃土场合计			26.7	46.8			73.5
	施工场地							
1	K29+500	项目驻地		13.6				13.6
2	K26+400	项目驻地		10.0				10.0
	施工场地合计			23.6				23.6
	施工便道							
1	K20+680	2 号弃土场		1.2				1.2
2	K0+320	3 号弃土场		1.8				1.8
3	K29+500	项目驻地		1.1				1.1
4	K26+400	项目驻地		1.1				1.1
	施工便道合计			5.2				5.2

拆迁安置：根据《S303平昌县邱家至县城段改建工程两阶段初步设计文件》，本项目全线共拆迁建筑物3390m²，本项目拆迁安置采用货币安置的方式，由地方政府统一考虑。

2.2 陆生生态

本节内容节选自《S303平昌县邱家至县城段改建工程（生态现状调查与评估）》：

2.2.1 陆生植被

2.2.1.1 植被类型

按照《中国植被》和《四川植被》的分类原则，即植被型、群系和群丛三级分类方法，以及野外调查、整理出的样方和样线资料，对本项目区的自然植被进行分类。凡建群种生活型相近，群落外貌相似的植物群落联合的建群植物，对水热条件、生态关系一致组成的植物群落联合成为植被型组（Vegetationtype），是分类系统中的高级单位，用 I、II、III、……符号表示；在植被型组之下，设立植被型（Vegetationsubtype），作为植被型组的辅助单位，用一、二、三、……符号表示；植被亚型以下，凡建群种亲缘关系近似（同属或相近属），生活型近似，生态特点相同的植物群落联合为群系组（Formationgroup），属群系以上的辅助单位，用（一）、（二）（三）……符号表示；凡建群种和共建群种相同的植被群落联合为群系（Formation），是分类系统中的中级单位，用 1, 2, 3……符号表示。

经实地调查，区域的植被类型主要有以下几种

表 3-4 评价区主要植物群落调查结果统计表

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	工程占用情况	
					面积 (hm ²)	比例 (%)
I. 森林	一、常绿针叶林	(一) 温性常绿针叶林	1.柏木林	评价区山区广泛分布	8.32	23.03
	2.马尾松林		2.马尾松林	评价区工程沿线散生分布		
	三、竹林	(二) 温性落叶阔叶林	3.桤木林	评价区山脚、河谷地散生分布		
II. 灌丛	四、落叶阔叶灌丛	(三) 暖性竹林	4.慈竹林	评价区项目沿线散生分布	7.62	21.10
	5.水麻灌丛		5.水麻灌丛	评价区道路、林缘旁散生分布		
III. 草地	6.悬钩子-蔷薇灌丛		6.悬钩子-蔷薇灌丛	评价区林缘、林下、道路旁散生分布	1.03	2.85
	五、灌草丛	(五) 亚热带与热带灌草丛	7.芒草丛	评价区林缘、撂荒地及路旁散生分布		
IV. 农业植被	六、经济作物	(六) 枇杷、李、梨、柑橘、柚、花椒等		评价区园地分布	/	/
	七、农作物	(七) 欧洲油菜、白菜、萝卜、葱、蒜等		评价区耕地分布	15.64	43.30
其他					3.51	9.72
合计					36.12	100.00

(1) 植被类型面积组成

1) 次生或人工起源自然植被群落分布现状

评价区的次生或人工起源自然植被面积 1037.78hm^2 , 占评价区面积的 40.48%。在各类自然植被中, 面积最大的是针叶林, 面积 1171.02hm^2 , 占评价区面积的 31.54%, 其次是阔叶林, 面积为 255.44hm^2 , 占评价区面积的 6.88%, 草丛在评价区的面积较小, 为 19.44hm^2 , 占评价区总面积的 0.52%, 详见下表。

表 3-5 评价区各类植被型/地类的面积和比例

性质	植被型	面积 (hm^2)	面积比例 (%)
次生或人工起源自然植被群落	阔叶林	255.44	6.88
	针叶林	1171.02	31.54
	灌丛	57.17	1.54
	草丛	19.44	0.52
	小计	1503.07	40.48
人工植被	农业植被	895.62	24.12
	果园	142.16	3.83
	小计	1037.78	27.95
其它	建设用地(城镇、道路、等)	482.61	13.00
	水域	689.10	18.56
	裸地	0.22	0.01
	小计	1171.93	31.56
合计		3712.78	100.00

2) 人工植被现状

评价区的人工植被主要是农田植被和果园, 以农业植被和果园为代表的人工植被在评价区广泛分布, 面积之和占评价区总面积的 27.95%。可见评价区垦殖指数较高、农业生产活动规模一般。评价区的农田种植植被多以旱地作物为主, 在旱地多种植欧洲油菜、白菜、萝卜、葱、蒜等。

3) 其它用地

评价区其他用地是指建设用地、水域和裸地, 面积分别为 482.61hm^2 、 689.10hm^2 和 0.22hm^2 , 分别占比 13.00%、18.56% 和 0.01%, 面积比重较低。

2.2.1.2 重要野生植物

根据现场调查、访问以及查阅相关资料文献得知, 评价区内的维管束植物中无国家级和省级重点保护野生植物分布, 无极危、濒危、易危等受威胁物种分布, 无极小种群野生植物分布, 无古树名木分布; 有 28 种野生中国特有种

植物分布。

表 3-6 重要野生植物调查结果统计表

序号	物种名称	拉丁文名	保护级别	濒危等级	特有种类	极小种群野生植物(是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
1	贯众	<i>Cyrtomium fortunei</i>	/	L C	√	否	评价范围散生分布	调查	否
2	柏木	<i>Cupressus funebris</i>	/	L C	√	否	评价区广泛分布	调查	是
3	长冬草	<i>Clematis hexapetala</i> var. <i>tchouensis</i>	/	L C	√	否	评价区散生分布	资料	否
4	十大功劳	<i>Mahonia fortunei</i>	/	L C	√	否	评价区零星分布	调查	否
5	乌藨子	<i>Rubus parkeri</i>	/	L C	√	否	评价区散生分布	调查	否
6	川莓	<i>Rubus setchuenensis</i>	/	L C	√	否	山坡路旁疏林或灌丛中	调查	是
7	宜昌悬钩子	<i>Rubus ichangensis</i>	/	L C	√	否	评价区散生分布	调查	是
8	火棘	<i>Pyracantha fortuneana</i>	/	L C	√	否	山坡林中或谷地、路旁	调查	是
9	皂莢	<i>Gleditsia sinensis</i>	/	L C	√	否	评价区散生分布	调查	是
10	小巢菜	<i>Vicia hirsuta</i>	/	L C	√	否	评价区散生分布	调查	否
11	多花胡枝子	<i>Lespedeza floribunda</i>	/	L C	√	否	评价区零星分布	调查	否
12	中国旌节花	<i>Stachyurus chinensis</i>	/	D D	√	否	评价区散生分布	资料	否
13	亮叶桦	<i>Betula luminifera</i>	/	L C	√	否	评价区零星分布	调查	是
14	桤木	<i>Alnus cremastogynne</i>	/	L C	√	否	评价区广泛分布	调查	否
15	鼠李	<i>Rhamnus davurica</i>	/	L C	√	否	评价区散生分布	调查	是
16	葎叶蛇葡萄	<i>Ampelopsis humulifolia</i>	/	L C	√	否	评价区散生分布	调查	否
17	青麸杨	<i>Rhus potaninii</i>	/	L C	√	否	评价区散生分布	资料	否
18	漆	<i>Toxicodendron vernicifluum</i>	/	L C	√	否	评价区散生分布	调查	是
19	探春花	<i>Chrysojasminum floridum</i>	/	L C	√	否	评价区散生分布	调查	是
20	小叶女贞	<i>Ligustrum quihoui</i>	/	L C	√	否	评价区散生分布	调查	是
21	烟管莢蒾	<i>Viburnum utile</i>	/	L C	√	否	评价区零星分布	资料	否
22	皱叶莢蒾	<i>Viburnum rhytidophyllum</i>	/	L C	√	否	评价区散生分布	调查	是
23	金佛山莢蒾	<i>Viburnum chinshanense</i>	/	L C	√	否	评价区散生分布	调查	否
24	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i>	/	L C	√	否	评价区散生分布	调查	是
25	过路黄	<i>Lysimachia christinae</i>	/	L	√	否	评价区散生分布	调	否

				C				查	
5			/	L C	√	否	评价区散生分布	调查	否
2 6	醉鱼草	<i>Buddleja lindleyana</i>	/	L C	√	否	评价区散生分布	调查	是
2 7	来江藤	<i>Brandisia hancei</i>	/	L C	√	否	评价区散生分布	调查	是
2 8	慈竹	<i>Bambusa emeiensis</i>	/	L C	√	否	评价区散生分布	调查	是

(1) 重点保护野生植物

按照国务院 2021 年 8 月批准的《国家重点保护野生植物名录》以及《四川省重点保护野生植物名录》川府发〔2024〕14 号，经实地调查，并查阅区域相关历史文献资料，确认评价范围内未分布有国家级和省级重点保护野生植物。

(2) 受威胁物种

根据野外调查结果和资料查证，按照生态环境部、中国科学院公告发布的《中国生物多样性红色名录-高等植物卷(2020)》(2023 年 第 15 号)，评价范围内未发现野生植物中有无极危(CR)、濒危(EN)、易危(VU)物种。

(3) 极小种群物种

经实地调查和地方林业部门收集资料，并依据《四川省野生植物极小种群保护工程规划》《四川省极小种群野生植物资源现状及其保护研究》相关规划和研究成果核实，评价区内无极小种群植物分布。

(4) 古木名树

按照全国绿化委员会、国家林业局文件（全绿字[2001]15 号）对名木古树的界定，名木指在历史上或社会上有重大影响的中外历代名人、领袖人物所植或者具有极其重要的历史、文化价值、具有纪念意义的树木；古树指树龄在 100 年以上的树木。通过查阅相关资料及现场调查，并未发现评价区内有挂牌和登记在册的古树名木。

(5) 特有种

根据野外调查结果和历史资料查证，参照《中国生物多样性红色名录-高等植物卷（2020）》，评价范围内共分布有陆生中国特有植物 28 种，分布于国内多个省份，分布范围较广。如贯众、柏木、木姜子、川莓、桤木、火棘等。

2.2.2 陆生动物

根据现场调查、访问和资料分析分析，评价区共有脊椎动物 115 种，其中

两栖动物共有 12 种，分隶 1 目 5 科；爬行动物共有 10 种，分隶 1 目 5 科；鸟类 76 种，分隶 14 目 35 科；兽类 17 种，分隶 4 目 7 科。

表 3-7 评价区陆生脊椎动物统计

类群	目	科	属	种	数据来源
两栖类	1	5	9	12	野外观察实体、访问、查阅资料
爬行类	1	5	9	10	野外观察实体、访问、查阅资料
鸟类	14	35	57	76	野外观察实体、访问、查阅资料
兽类	4	7	13	17	野外调查实体及活动痕迹、访问、查阅资料
合计	20	52	88	115	-----

2.2.2.1 重要野生动物

在本次陆生动物调查中，评价范围内有《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷（2020）》的易危动物 2 种；特有 4 种。具体见表 3-8。

（1）重点保护野生动物

评价区未发现国家级和省级重点保护野生动物；

（2）受威胁物种

评价区有 2 种易危动物：王锦蛇、乌梢蛇；

（3）特有物种

评价区有 4 种特有动物：成都壁虎、北草蜥、岩松鼠、华南针毛鼠。

表 3-8 重要野生动物调查结果统计表

序号	物种名称	拉丁文名	保护级别	濒危等级	特有物种（是/否）	分布区域	资料来源
1	成都壁虎	<i>Gekko cib</i>	/	LC	√	多出现在评价区石壁洞缝中、树洞中、房舍墙壁顶部活动	资料
2	北草蜥	<i>Takydromus septentrionalis</i>	/	LC	√	北草蜥栖居于山区和丘陵的荒地、农田、茶园、路边、乱石堆、灌丛及草丛中	资料
3	岩松鼠	<i>Sciurotamias davidianus</i>	/	LC	√	多栖息于山地、丘陵多岩石或裸岩等地油松林、针阔混交林、阔叶林、果树林、灌木林等较开阔而不很郁闭的生境	调查、资料
4	华南针毛鼠	<i>Niviventer huang</i>	/	LC	√	多栖息于林区、丘陵地带山地、灌丛及山谷溪流两旁	调查、资料
5	王锦蛇	<i>Elaphe carinata</i>	/	VU	/	栖息在山地、平原及丘陵地带，垂直分布范围为海拔 300~2300m，活动于河边、水塘边、库区及其它近水域的地方	资料、访问
6	乌梢蛇	<i>Ptyas dhumnades</i>	/	VU	/	多栖息于海拔 1600m 以下中低山地带平原、丘陵地带或低山地区	资料、访问

2.2.2.2 重要生境分布情况

评价范围人类活动历史悠久，受人为强烈干扰，评价区农业植被面积较大，占评价范围的 27.95%，森林植被以人工针叶林和阔叶林为主，占评价范围的 38.42%。评价范围人类活动频繁，区域受人为干扰较大，原生天然林植被较少，仅 461.44 公顷，占评价范围的 12.43%。

经现场调查，评价范围区域不属于重要物种的天然集中分布区、栖息地等重要生境，这与长期强烈的人为干扰、生境较单一（农业植被和人工林占主体，且天然植被类型单一）等原因相关。

2.3 水生生态现状调查

2.3.1 浮游植物现状

浮游植物是水体初级生产力最主要的组成部分，是食物链和营养结构的基础环节，也是鱼苗和部分成鱼的天然饵料。有些藻类可以直接用作环境监测的指示生物，而且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。

评价水域浮游植物共 5 门 22 科 83 种。其中硅藻门 10 科 59 种，占浮游植物总数的 71.08%；绿藻门 8 科 16 种，占总数的 19.28%；蓝藻门 2 科 5 种，占总数的 6.02%；黄藻门 1 科 2 种，占总数的 2.41%；裸藻门 1 科 1 种，占总数的 1.20%。其中硅藻门种类占绝对优势，其次为绿藻门，裸藻门最少。

表 3-9 评价水域浮游植物的种类组成

门类	科数	属数	种数	种数百分比 (%)
硅藻门	10	19	59	71.08
绿藻门	8	8	16	19.28
蓝藻门	2	4	5	6.02
黄藻门	1	1	2	2.41
裸藻门	1	1	1	1.20
总计	22	33	83	100.00

2.3.2 浮游动物现状

浮游动物以水生细菌和浮游藻类为食，是属于水生生态系统中的消费者和第二营养级，亦称次级生产力，由于浮游动物摄取大量藻类，所以使水体产生自净作用，它也是所有幼鱼和某些成鱼的饵料基础。评价水域共有浮游

动物 3 门 16 科 25 种；其中原生动物门 4 科 6 种，占浮游动物总数的 24.00%；轮形动物门 7 科 14 种，占总数的 56.00%；节肢动物门 5 科 5 种，占总数的 20.00%。

表 3-10 评价水域浮游动物的种类组成

门类	科数	属数	种数	种数百分比 (%)
原生动物	4	4	6	24.00
轮形动物	7	8	14	56.00
节肢动物	5	5	5	20.00
总计	16	17	25	100.00

2.3.3 底栖动物现状

底栖无脊椎动物是分布于水体底部的许多无脊椎动物种类的总称，是水生生态系统的主要组成部分，其类群组成及种类数量与所处水域环境质量密切相关，特别是该类群中的多数种类，具有被动摄食方式，生命周期较长，且缺乏有效的逃避敌害的运动能力等特点，在水体环境发生变化时，更能够较客观地反映出水体的质量。因此，底栖无脊椎动物较其它水生生物类群对水域环境更具有指示性。评价水域共有底栖动物 3 门 4 纲 7 目 12 科 15 种。其中节肢动物门的种类最多，共有 2 纲 5 目 9 科 11 种，占总数的 73.33%；环节动物门 1 纲 1 目 1 科 2 种，占总数的 13.33%；软体动物门 1 纲 1 目 2 科 2 种，占总数的 13.33%。

表 3-11 评价水域底栖动物的种类组成

门类	目数	科数	种数	种数百分比 (%)
环节动物门	1	1	2	13.33
节肢动物门	5	9	11	73.33
软体动物门	1	2	2	13.33
总计	7	12	15	100.00

2.3.4 鱼类资源现状

项目区属长江流域，评价区主要水域为巴河和通河及其支流，经咨询当地渔政部门及实地走访沿岸居民及查阅《四川鱼类志》(1994 年)《四川省通江县青峪口水库工程水生生态环境影响评价专题报告》(四川大学，2020 年)《镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段云台通江河特大桥工程对通

河特有鱼类国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》（四川农业大学，2020 年）《通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区综合考察报告》《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》《通河中华倒刺鲃华鲮国家级水产种质资源保护区综合考察报告》（四川省水产局，2010 年 7 月）等资料表明：评价水域分布的野生鱼类约有 5 目 13 科 51 属 65 种。其中，鲤形目最多，有 4 科 40 属 47 种，占总种数的 72.31%；鲇形目 4 科 6 属 12 种，占总种数的 18.46%；鲈形目 3 科 3 属 4 种，占总种数的 6.15%；领针鱼目和合鳃目各有 1 科 1 属 1 种，各占总种数的 1.54%。具体组成情况见下表：

表 3-12 评价水域鱼类的种类组成

目	科	物种数	占总种数 (%)
合鳃鱼目	合鳃鱼科	1	1.54
领针鱼目	怪领鳉科	1	1.54
鲇形目	鲿科	7	10.77
	钝头𬶏科	2	3.08
	鮀科	2	3.08
	𬶐科	1	1.54
鲈形目	真鲈科	2	3.08
	𫚥虎科	1	1.54
	鳢科	1	1.54
鲤形目	鲤科	40	61.54
	花鳅科	4	6.15
	条鳅科	2	3.08
	爬鳅科	1	1.54
合计	13	65	100.00

(1) 资源类型

按经济价值、珍稀程度、种群数量多少、濒危现状等将该河段鱼类分为以下类型：

表 3-13 鱼类重要物种调查结果统计表

序号	物种名称(中文名/拉丁名)	保护级别	濒危等级	特有种(是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
1	多鳞白甲鱼 <i>Onychostoma macrolepis</i>	II	VU	/	水域底层	文献记录	否, 生境分布在项目用地范围外
2	岩原鲤 <i>Procypris rabaudi</i>	II	VU	√	水域底层	文献记录	否, 生境分布在项目用地范围外
3	厚颌鲂 <i>Megalobrama pellegrini</i>	/	VU	√	水域中下层	文献记录	否, 生境分布在项目用地范围外
4	白缘鮈 <i>Liobagrus marginatus</i>	/	VU	/	水域中下层	文献记录	否, 生境分布在项目用地范围外
5	短体副鱥 <i>Homatula potanini</i>	/	LC	√	水域底层	文献记录	否, 生境分布在项目用地范围外

6	双斑副沙鳅 <i>Parabotia bimaculata</i>	/	LC	√	水域底层	文献记录	否, 生境分布在项目用地范围外
7	四川华鳊 <i>Sinibrama taeniatus</i>	/	NT	√	水域中下层	文献记录	否, 生境分布在项目用地范围外
8	高体近红鮈 <i>Ancherythroculter kurematsui</i>	/	LC	√	水域中上层	文献记录	否, 生境分布在项目用地范围外
9	汪氏近红鮈 <i>Ancherythroculter wangii</i>	/	LC	√	水域中上层	文献记录	否, 生境分布在项目用地范围外
10	半鱊 <i>Hemiculterella sauvagei</i>	/	LC	√	水域中上层	文献记录	否, 生境分布在项目用地范围外
11	张氏鱊 <i>Hemiculter tchangi</i>	/	LC	√	水域中上层	文献记录	否, 生境分布在项目用地范围外
12	嘉陵颌须鮈 <i>Gnathopogon herzensteini</i>	/	DD	√	水域中下层	文献记录	否, 生境分布在项目用地范围外
13	裸腹片唇鮈 <i>Platysmacheilus nudiventralis</i>	/	LC	√	水域中下层	文献记录	否, 生境分布在项目用地范围外
14	宽口光唇鱼 <i>Acrossocheilus monticola</i>	/	LC	√	水域中下层	文献记录	否, 生境分布在项目用地范围外
15	华鲮 <i>Sinilabeo rendahli</i>	/	LC	√	水域中下层	文献记录	否, 生境分布在项目用地范围外
16	四川华吸鳅 <i>Sinogastromyzon szechuanensis</i>	/	LC	√	水域中下层	文献记录	否, 生境分布在项目用地范围外
17	拟缘鮈 <i>Liobagrus marginatoides</i>	/	DD	√	水域中下层	文献记录	否, 生境分布在项目用地范围外

1) 珍稀保护鱼类

查阅资料得知评价河段分布有国家Ⅱ级保护鱼类2种：多鳞白甲鱼、岩原鲤；

2) 中国生物多样性红色名录

依据2015环保部、农业部最新发布的《中国生物多样性红色名录》，评价河段的鱼类有易危物种（VU）4种：多鳞白甲鱼、岩原鲤、厚颌鲂、白缘鮈；

3) 长江上游特有鱼类

监测江段分布的长江上游特有鱼类17种，分别为多鳞白甲鱼、岩原鲤、厚颌鲂、白缘鮈、体副鳅、双斑副沙鳅、四川华鳊、高体近红鮈、汪氏近红鮈、半鱊、张氏鱊、嘉陵颌须鮈、裸腹片唇鮈、宽口光唇鱼、华鲮、四川华吸鳅、拟缘鮈。这些特有鱼类有些具有重要的经济价值和科研价值，作为长江上游特有的地域性分布物种，采取一些措施对其种质资源进行保护非常重要。

4) 主要经济鱼类

主要经济鱼类为鲤、鲫、鲢、鳙、黄颡鱼、草鱼等。

5) 小型鱼类

常见的为半鱊、马口鱼、蛇鮈、鳑鲏、鱊、麦穗鱼和棒花鱼等，许多为水体中上层鱼类。

(2) 鱼类“三场”和洄游通道

根据《通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区综合考察报告》、《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》，双滩电站运行水位控制在 308m-319m，电站蓄水后，水面升高，水流变缓，形成较大的库区。受电站运行的影响，在工程直接影响河段未发现大型的产卵场、索饵场，部分区域内存在产粘性卵鱼类的产卵场，小型鱼类的产卵场也比较分散，而电站库区河段为鱼类越冬提供了较好的场所。

2.4 生态敏感区现状及评价

(1) 工程与生态保护红线的位置关系

本项目路线基本沿通江河流域左岸既有 S303 廊道布线，紧邻生态红线范围，作为改建工程，本项目无法避免与生态保护红线范围干扰。本项目 K2+500~K12+100、K15+550~K25+850 段与盆中城市饮用水源—水土保持生态保护红线范围距离约 5~500m，距离较近。但在生态保护红线内无永久占地和临时占地，项目不占用该生态保护红线。



图 3-1 项目与生态保护红线位置关系图

(2) 工程与通江河特有鱼类国家级水产种质资源保护区位置关系

1) 通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区

① 地理位置及范围

通江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。通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区总面积 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 $107^{\circ}06'26'' - 107^{\circ}15'04''$ ，北纬 $31^{\circ}33'50'' - 31^{\circ}40'30''$ 之间。保护区是经上游至下游的澌滩乡凉亭村断滩 ($107^{\circ}15'04''E, 31^{\circ}40'30''N$)、澌滩乡泥滩子 ($107^{\circ}13'43''E, 31^{\circ}39'41''N$)、云台镇洗滩坝 ($107^{\circ}12'52''E, 31^{\circ}36'21''N$)、元山镇浮跃子 ($107^{\circ}09'51''E, 31^{\circ}38'24''N$)、江口镇荔枝码头 ($107^{\circ}08'56''E, 31^{\circ}33'50''N$)、江口镇石桥沟 ($107^{\circ}08'56''E, 31^{\circ}33'50''N$)、江口镇王家嘴码头 ($107^{\circ}06'26''E, 31^{\circ}33'50''N$) 七个拐点的通河组成，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。

② 保护区分区规划

通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区分为核心区和实验区两部分，其中核心区为：云台镇云台码头 ($107^{\circ}11'29''E, 31^{\circ}38'35''N$)—江口镇荔枝码头 ($107^{\circ}08'56''E, 31^{\circ}33'50''N$)，长 21 km。实验区分为 2 段，即澌滩乡凉亭村断滩 ($107^{\circ}15'04''E, 31^{\circ}40'30''N$)—云台镇云台码头 ($107^{\circ}11'29''E, 31^{\circ}38'35''N$)，长 18.8 km；江口镇荔枝码头 ($107^{\circ}08'56''E, 31^{\circ}33'50''N$)—江口镇王家嘴码头 ($107^{\circ}06'26''E, 31^{\circ}33'50''N$)，长 4 km。

③ 主要保护对象

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、鳡、白甲鱼等。

平昌境通江河特有鱼类国家级水产种质资源保护区止点范围已进入平昌县城市总体规划区，区域走廊狭窄，且通江河呈东西走向。本项目路线基本沿通江河流域左岸坡面布线，本项目路线东西走向与保护区走向基本一致。

因此本项目 K2+500~K12+100、K15+550~K25+850 段与平昌境通江河特有鱼类国家级水产种质资源保护区范围距离约 5~500m，距离较近。本项目水中无建筑物且不涉水施工，在通江河特有鱼类国家级水产种质资源保护区内无永久上地和临时上地。项目不上用该保护区。

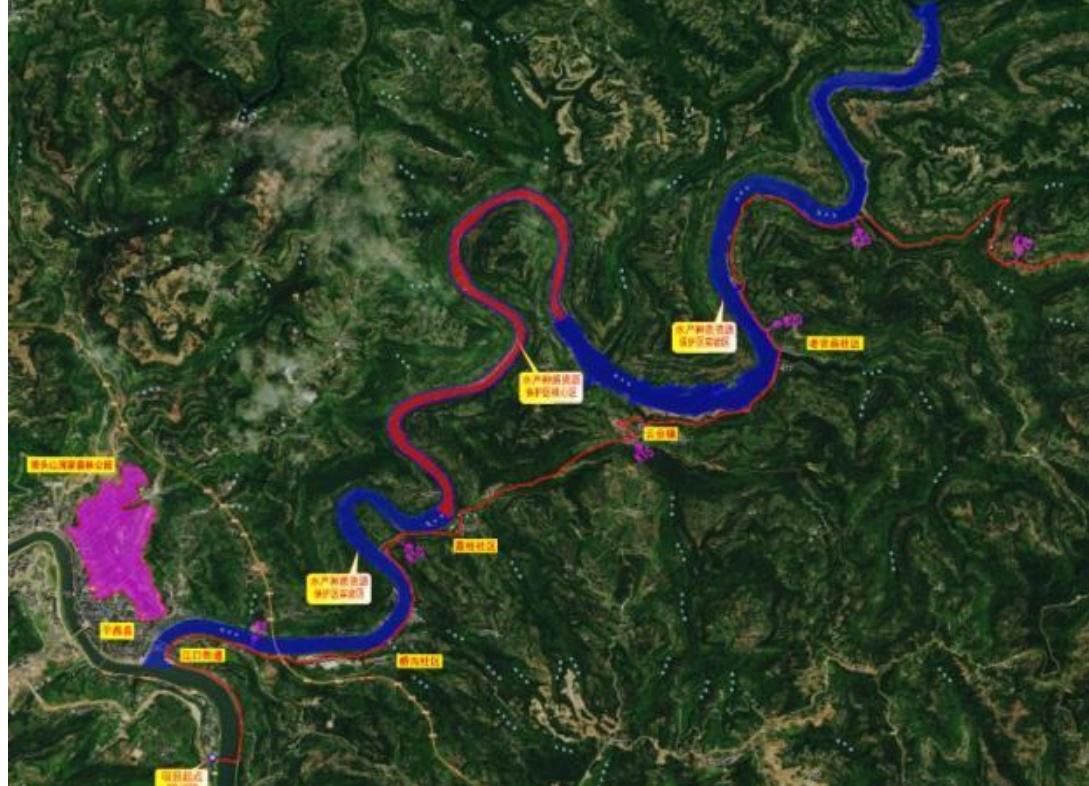


图 3-2 项目与水产种质资源保护区位置关系示意图

3、流域现状

平昌县境内属渠江水系，河网密度每平方公里0.33公里。河流总长度747公里，流域面积50平方公里以上河流21条，其中100平方公里以上的主河流11条，流域面积2229.12平方公里。河流在洪水期猛涨猛降，落差大，水能蕴藏量丰富。县境地表径流源于大气降水。在气候、土壤、植被垂直分布的影响下，年径流具有随地势升高而增大的立体水文分布特点。径流的地区分布基本与降水量分布相一致，有西南向东北逐渐增大。据风滩水文站1954年至1984年对巴河的观测资料显示：多年平均径流量11.45亿 m^3 ，多年平均流量342 m^3/s ，最大流量26700 m^3/s ，最小流量11.6 m^3/s ，多年平均水位275.5m，最高水位295.9m，最低水位274.5m，水位变幅21.4m。

巴河，源于南江县玉泉乡分水岭，从巴州区复兴乡进入县境渐岸乡木连溪，经雷山、兰草、白衣等地至元石乡的黄梅溪出境，入达县江陵乡。流域

面积17666平方公里，境内主河道长79.3公里。

通江河，源于陕西省汉中市广家店乡长梁，从通江县爱国乡入境，进入澌滩乡，经云台、元山、江口镇等汇入巴河，境内河道长43.8公里，流域面积8958平方公里。这是一块绿色宝地，是一块尚待开发的处女地，地表水、地下水均没受到污染。

沿线河流为巴河、通江河，均为渠江水系干流。

4、大气环境质量现状

(1) 区域环境质量达标情况

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中“6.2.1 基本污染物环境质量现状数据”“6.2.1.1 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告或环境质量报告中的数据或结论”，“6.2.2 其他污染物环境质量数据”“6.2.2.2 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，可收集评价范围内近3年与项目排放的其他污染物有关的历史监测资料”。

本项目位于巴中市平昌县，本次环境空气质量引用平昌县人民政府公布的《平昌县2023年度生态环境质量状况公报》对区域环境空气质量达标评价，2023年平昌县环境空气质量统计资料如下表。

表3-14 平昌县2023年空气环境质量状况一览表

污染物	年评价指标	现状浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	年平均标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
PM ₁₀	年平均质量浓度	47.9	70	68.43	达标
SO ₂		4.3	60	7.17	达标
NO ₂		8.4	40	21.00	达标
PM2.5		26	35	74.29	达标
CO(mg/m^3)	日均浓度的第95百分位数	1.2	4	30.00	达标
O ₃	日最大8h平均浓度的第90百分位数	117	160	73.13	达标

根据表3-5统计数据可知，区域环境空气质量现状平均值PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂年均浓度值、CO日均值、O₃日最大8小时浓度值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值要求，因此，项目区域环境空气质量为达标区。

5、地表水环境质量现状

项目位于巴中市平昌县，项目所在地位巴河流域，项目地西侧约 6.8km 处巴河。根据《平昌县 2023 年度生态环境质量状况公报》，巴河上共包含了大石盘木梁溪、小滩子、红谷梁、道河湾等 5 个控制断面，规定水质类别均为 III 类水质巴河各控制断面水质实测结果见下表。

表 3-15 巴河各控制断面水质实测结果表

断面名称	断面性质	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年水质类别	全年达标率(%)
大石盘	入境断面 (通平交界)	II类	II类	III类	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类	100
木梁	入境断面	III类	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类	100
溪	(巴平交界)														
小滩子	巴河入城	II类	III类	III类	III类	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类	100
红谷梁	巴河出城	III类	III类	II类	II类	II类	III类	III类	II类	III类	II类	II类	II类	II类	100
道河湾	出境断面 (巴达交界)	III类	II类	II类	II类	II类	III类	III类	II类	III类	II类	II类	II类	II类	100

因此，本项目所在地地表水环境质量满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类水域标准。

6、声环境质量

由《S303 平昌县邱家至县城段改建工程声环境影响评价专章》“5.2 声环境质量现状评价”可知，项目调查范围内声环境监测点中，1#起点西侧处的邱家镇居民、2#起点东侧处的邱家镇居民、10#平昌县江口镇望江社区(K33+400)、11#K36+200 处的居民户的 1F 和 3F 昼间和夜间均不满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值要求；6#平昌县云台小学(1F)、8#平昌县荔枝小学 (1F) 昼间不满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2

	<p>类标准限值要求；7#平昌县云台中学（1F）昼间和夜间均不满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值要求。</p> <p>经现场调查，此次超标的 1#起点西侧处的邱家镇居民、2#起点东侧处的邱家镇居民、10#平昌县江口镇望江社区、11#K36+200 处的居民户、6#平昌县云台小学、8#平昌县荔枝小学、7#平昌县云台中学。上述环境敏感点均紧邻路面，且所处的路段均为水泥路面，平整度较低，车辆行驶时易产生较大振动和噪声；无绿化带等天然隔音带；位于场镇，除受现有公路交通噪声影响外，还收到场镇商家、人群活动等其他噪声影响；部分敏感点所处的路段较特殊，如 6#平昌县云台小学、7#平昌县云台中学（1F）位于下坡路段，车辆下坡时刹车鸣笛声较大，导致现状噪声超标。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>1、原项目主要环境问题</p> <p>（1）生态环境</p> <p>老路主要穿越城镇地区，沿线的生态类型主要为农业生态系统和城市生态系统，现状老路对生态系统的干扰较小。存在的主要生态环境问题是存在部分的水土流失。</p> <p>（2）水环境</p> <p>原有公路水环境污染源主要为路面雨水径流。由于降雨冲刷路面产生的路面径流污水，污水中主要污染物为 COD、SS、BOD₅ 等，影响因素包括降雨强度、降雨历时、降雨频率、车流量、路面宽度和产污路段长度等。道路两侧设置有雨水沟渠，部分区域排水沟渠堵塞、涵洞淤塞问题存在。</p> <p>（3）声环境</p> <p>项目调查范围内各声环境监测点中，1#起点西侧处的邱家镇居民、2#起点东侧处的邱家镇居民、10#平昌县江口镇望江社区（K33+400）、11#K36+200 处的居民户的 1F 和 3F 昼间和夜间均不满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值要求；6#平昌县云台小学(1F)、8#平昌县荔枝小学（1F）昼间不满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值要求；7#平昌县云台中学（1F）昼间和夜间均不满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值要求。</p> <p>（3）环境风险</p>

原路范围内有 10 座桥梁,多为石拱桥,桥面宽 7.2-24.0m,合计桥长 1188m;据现场调查,存在如下问题: a.桥梁跨径偏小,桥台部分侵入河沟,阻水严重,桥下净空不足,行洪能力较差; b.桥梁宽度不满足要求,桥梁跨中出现下挠,承载力下降,影响行车安全; c.桥梁未设置防撞护栏,桥头路面损坏严重。

原路共有涵洞 99 道,圆管涵孔径在 0.75~1m 左右,盖板涵跨径在 2m 左右,修建时间较长的石板涵孔径均在 0.5m 左右。大部分涵洞使用状况较差,主要存在以下问题: 涵洞进出口及洞身存在於堵现象,多为养护间隔时间长所致; 根据本项目新的建设要求,大部分路段涵洞数量过少,不能满足道路排水的要求; 个别既有涵洞洞身与洞口损坏,需修复或拆除重建; 部分涵洞孔径过小,不能满足排水的要求,需增大涵洞孔径。

表3-16 原路主要桥梁现状表

序号	中心桩号	桥梁名称	桥梁孔跨(孔-m)	桥宽(m)	桥梁长度(m)	上部结构	下部结构		现状阐述
							桥墩	桥台	
1	K8+155	沈家沟桥	1×6	9.5	16.0	实腹式石拱桥	桩柱式墩、桩基	重力式 U型桥台、扩大基础	拱圈由两幅拼成,桥面缺少防撞护栏
2	K11+335	四坪大桥	16+60+18	7.5	112.0	空腹式石拱桥	重力式桥墩、扩基	重力式 U型桥台、扩大基础	桥梁结构完好,桥面铺装局部开裂
3	K17+100	云台大桥	1×70+2×30	10.5	112.0	空腹式石拱桥	重力式桥墩、扩基	重力式 U型桥台、扩大基础	桥梁结构完好,桥面铺装局部开裂
4	K18+344	杜家河桥	1×22	10.5	38.0	空腹式石拱桥	/	重力式 U型桥台、扩大基础	完好
5	K27+529	蜂子沟桥	25+10	7.3	53.0	空腹式石拱桥	重力式桥墩、扩基	重力式 U型桥台、扩大基础	正在进行拱圈加固施工
6	K28+115	船漕沟桥	25+2×10	7.3	57.0	空腹式石拱桥	重力式桥墩、扩基	重力式 U型桥台、扩大基础	桥梁结构完好,桥面铺装局部开裂
7	K28+741	石桥沟 2 号桥	1×25	7.3	32.0	空腹式石拱桥	/	重力式 U型桥台、扩大基础	桥梁结构完好,桥面铺装局部开裂
8	K28+875	石桥沟 1 号桥	1×25	7.2	45.0	空腹式石拱桥	/	重力式 U型桥台、扩大基础	桥梁结构完好,桥面铺装局部开裂
9	K31+907	三清寨大桥	5×20/14×20	24.0	292.0	预应力砼简支小箱梁	柱式墩、桩基础	重力式 U型桥台、扩大基础	完好
10	K36+352	巴河星光大桥	3×28+(85+150+85)+15	18.5	431.0	简支 T 梁+预应力连续刚构+现浇异型板	双肢薄壁墩、桩柱式桥墩、桩基	重力式 U型桥台、扩大基础	完好

2、“以新带老”措施

通过对现有公路的技术改造使得现有的路面情况得以改善,路面的重新

铺设的改善可以在很大程度上减少汽车行驶过程中扬尘以及噪声对环境的影响；对边沟、排水沟以及截水沟等的修复，涵洞孔径的改造和涵洞淤塞的治理解决公路的排水难问题，从而避免因地质灾害以及暴雨冲刷等引起的公路事故。

表3-17 原有环境问题及“以新带老”措施一览表

序号	项目	原有环境问题	“以新带老”措施
1	生态	存在部分的水土流失	路基改造，路面重新铺装
2	水环境	部分区域排水沟渠堵塞，有沟渠破损问题存在	边沟、排水沟以及截水沟等的修复，涵洞改造。
3	声环境	路面现状维护不足，现状噪声值高	<p>(1) 改善路面：采用 SMA 沥青砼路面，并定期维护。</p> <p>(2) 加强对车辆的管理，在途经声环境敏感目标路段设置减速、禁鸣标志，引导重型车绕行，禁止车辆超速行驶。</p> <p>(3) 运营期加强路面维护，预留维护资金，不平和破损之处及时修补，减少车辆频繁变速导致交通噪声增大的情况。</p> <p>(4) 生态降噪：在道路沿线种植乔木、灌木丛作为隔音带。</p> <p>(5) 预留噪声跟踪监测费用，对公路沿线的环境敏感点进行定期跟踪监测，一旦出现因本项目交通噪声引起超标或声环境质量恶化，则需及时采取合理可行的降噪措施以降低交通噪声对区域敏感保护目标的影响。</p>
4	环境风险	原路范围内有 10 座桥梁，多为石拱桥，桥面宽 7.2-24.0m，合计桥长 1188m；据现场调查，存在如下问题： a. 桥梁跨径偏小，桥台部分侵入河沟，阻水严重，桥下净空不足，行洪能力较差； b. 桥梁宽度不满足要求，桥梁跨中出现下挠，承载力下降，影响行车安全； c. 桥梁未设置防撞护栏，桥头路面损坏严重。	<p>(1) 对现有桥梁如四坪大桥、云台大桥、船漕沟桥、石桥沟 1、2 号桥的桥面进行重新铺装沥青砼，两侧均设置加强型防撞护栏；对蜂子沟桥进行拱圈加固施工，两侧均设置加强型防撞护栏；对堵塞但结构完好的涵洞，清除堵塞物，对进出口及涵身进行必要的维修，继续利用；对涵身损坏严重、不满足使用功能要求的涵洞，拆除重建。</p> <p>(2) 在本项目新建的 4 座桥梁两侧均设置加强型防撞护栏。确保桥梁强度能够满足避免发生事故的车辆坠入河流的强度要求。</p> <p>(3) 设置桥面径流导排系统。</p> <p>(4) 在跨河桥梁处设置限速牌、警示牌，并设置应急电话及其标识牌，应急电话应直接连通监控中心。</p> <p>(5) 加强危险品运输管理，严禁危化品车辆通行，制订专项突发环境事件应急预案，配备环境风险应急物资，并与当地突发事件应急预案衔接。</p>

(1) 生态保护目标

根据实地调查，评价区生态环境主要保护目标见表 3-18。

表 3-18 本项目主要生态环境保护目标表

类别		概况	与项目关系	主要保护内容
生态环境保护目标	生态敏感区	盆中城市饮用水源—水土保持生态保护红线 行政区涉及成都市、自贡市、德阳市、绵阳市、广元市、遂宁市、内江市、乐山市、南充市、眉山市、广安市、达州市、巴中市、资阳市，总面积 0.08 万平方公里，占生态保护红线总面积的 0.54%，占全省幅员面积的 0.17%。	本项目 K2+500~K12+100、K15+550~K25+850 段邻近生态保护红线，距生态保护红线最近距离约 5m；在生态保护红线内无永久和临时占地。	保护生态保护区红线功能不受影响
		通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区总面积 1970 公顷，其中核心区面积 945 公顷，实验区面积 1025 公顷。保护区属渠江水系的通河，范围在东经 $107^{\circ}06'26'' - 107^{\circ}15'04''$ ，北纬 $31^{\circ}33'50'' - 31^{\circ}40'30''$ 之间。主要保护对象为中华倒刺鲃、华鲮，其他保护对象包括岩原鲤、翘嘴红鲌、黄颡鱼、鳜、白甲鱼等。	本项目 K2+500~K12+100、K15+550~K25+850 段邻近水产种质资源保护区，距保护区最近距离约 5m；在保护区内无占地，无水中建筑，无涉水施工。	保护水产种质资源保护区主要保护对象不受影响
	重要物种	陆生植物 (1) 重点保护野生植物：无； (2) 受威胁物种：无； (3) 极小种群物种：无； (4) 古树名木：无； (5) 特有种：特有种植植物 28 种。	本项目占用少量特有植物，但是这些植物在评价范围类广泛分布。	保护植物及其生境
		陆生动物 (1) 重点保护野生动物：无； (2) 受威胁物种：易危物种 2 种（王锦蛇、乌梢蛇）； (3) 特有种：特有动物 4 种（成都壁虎、北草蜥、岩松鼠、华南针毛鼠）；	项目用地不占用陆生动物重要物种集中分布区、栖息地、迁徙通道，以及重要繁殖地、停歇地、越冬地。	保护野生动物及栖息地
		水生生物 (1) 珍稀保护鱼类：国家二级保护鱼类 2 种（多鳞白甲鱼、岩原鲤）； (2) 受威胁物种：易危鱼类 4 种（多鳞白甲鱼、岩原鲤、厚颌鲂、白缘鮈）； (3) 长江上游特有鱼类：17 种（多鳞白甲鱼、岩原鲤、厚颌鲂、白缘鮈、体副鮈、双斑副沙鮈、四川华鳊、高体近红鲌、汪氏近红鲌、半鱥、张氏鱥、嘉陵颌须鮈、裸腹片唇鮈、宽口光唇鱼、华鲮、四川华吸鮈、拟缘鮈）。	项目用地不占用水生生物重要物种及其“三场”和洄游通道	保护珍稀特有鱼类及其生境
	其他	天然林 天然林指天然起源的森林，包括自然形成与人工促进天然更新或者萌生所形成的森林	本项目评价范围天然林面积共 461.44 公顷，本项目涉及占用国家二级公益林 4.66 公顷。	保护天然林生态功能不受影响
		公益林 公益林，也称生态公益林，是以保护和改善人类生存环境、保持生态平衡、保存物种资源、科学实验、森林旅游、国土保安等需要为主要经营目标的森林和灌木林。	本项目评价范围公益林面积共 410.71 公顷，本项目涉及占用国家二级公益林 4.05 公顷。	保护公益林生态功能不受影响

	永久基本农田	基本农田是指根据一定时期人口和国民经济对农产品的需求以及对建设用地的预测而确定的在土地利用总体规划期内未经国务院批准不得占用的耕地。	本项目不涉及占用基本农田。	保护基本农田不减少
	自然保护地	自然保护地是由各级政府依法划定或确认，对重要的自然生态系统、自然遗迹、自然景观及其所承载的自然资源、生态功能和文化价值实施长期保护的陆域或海域；中国自然保护地包括国家公园、自然保护区及自然公园3种类型。	本项目不涉及占用自然保护地，距离最近的自然保护地（镇龙山国家森林公园）约560m。	/

(2) 地表水环境保护目标

项目所在区域分布河流主要为巴河、通江河、杜家溪。

表 3-19 本项目地表水环境保护目标

名称	水体功能	与路线关系	备注
巴河	地表水III类水体，行洪、灌溉	道路沿线。	满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类水域标准
通江河	地表水III类水体，行洪、灌溉	道路沿线。	
杜家溪	地表水III类水体，行洪、灌溉	杜家溪1号大桥跨越河流。	
刘家河集中式饮用水水源保护区	集中式饮用水水源保护区	本项目在K26+760~K27+880段约1.12公里路线位于刘家河集中式饮用水水源二级保护区范围内	满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类水域标准

(3) 声环境及大气环境保护目标

根据现场调查，本项目评价范围声环境及大气环境保护目标详见表 3-20：

表 3-20 项目大气和声主要环境保护目标

序号	声环境保护目标名称	所在路段里程范围	线路形式	方位	与路面高差/m	距公路边界距离/m	距公路中心线距离/m	现状功能区	改建后不同功能区户数		备注
									2类	4a类	
1	起点处的邱家镇居民	K0+00~K0+30	公路	西侧	1.9	5	8.75	2类	2户 7人	/	面对拟建公路，3层砖混结构住房，主要受S201、平长路交通噪声影响

	2	起点处的邱家镇居民	K0+00~K0+30	公路	东侧	1.9	5	8.75	2类	4户14人	/	面对拟建公路，3层砖混结构住房，主要受S201、平长路交通噪声影响
	3	邱家镇贵平小学(K6+000)	K6+00	公路	东侧	1.2	5	8.75	2类	师生人数2013人	/	面对拟建公路，3层砖混结构建筑物，主要受平长路交通噪声影响
	4	K11+150处的居民	K11+150	公路	西侧	-3.0 4	5	8.75	2类	1户4人	/	面对拟建公路，3层砖混结构住房，主要受平长路交通噪声影响
	5	K14+200处的居民	K14+200	公路	西侧		20	23.75	2类	15户53人	/	面对拟建公路，3层砖混结构住房，主要受平长路交通噪声影响
	6	平昌县云台小学(K17+200)	K17+200	公路	西侧	38.2 1	50	53.75	2类	师生人数2615人	/	面对拟建公路，3层砖混结构，主要受平长路交通噪声影响

	7	平昌县云台中学(K21+000)	K21+000	公路	西侧	5.14	10	13.75	2类	师生人数1663人	/	面对拟建公路，4层砖混结构，主要受平长路交通噪声影响
	8	平昌县荔枝小学(K25+700)	K25+700	公路	西侧	15.80	35	38.75	2类	师生人数1454人	/	面对拟建公路，4层砖混结构，主要受平长路交通噪声影响
	9	桥沟社区居委会(K28+950)	K28+950	公路	西侧	4.43	30	33.75	2类	约10名工作人员	/	面对拟建公路，3层砖混结构，主要受平长路交通噪声影响
	10	平昌县江口镇望江社区(K33+400)	K33+400	公路	西侧	15.63	15	18.75	2类	10户35人	/	面对拟建公路，3层砖混结构，主要受星光大道交通噪声影响
	11	K36+200处的居民户	K36+200	公路	西侧	7.23	5	8.75	2类	5户18人	/	面对拟建公路，3层砖混结构，主要受星光大道交通噪声影响
评价标准	<p>一、环境质量标准</p> <p>1、大气环境质量标准</p> <p>执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单(生态环境部2018年29号公告)中的二级标准，主要污染物及浓度限值见表3-21：</p>											

表 3-21 项目区环境空气质量标准

统计指标	主要污染物	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO (mg/m ³)	O ₃
年平均	浓度限值 μg/m ³	60	40	70	35	/	/
24 小时平均		150	80	150	75	4	/
日最大 8 小时平均		/	/	/	/	/	160
1 小时平均		500	200	/	/	10	200

2、地表水环境质量标准

本项目所在区域地表水水质应符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类水域标准，主要水质因子及浓度限值见表 3-22：

表 3-21 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中III类水域标准

指标	标准值 (mg/L)	依据
pH	6~9	(GB3838-2002) 中的III类水 域标准。
COD	≤20	
BOD ₅	≤4	
氨氮	≤1.0	
石油类	≤0.05	
高锰酸盐指数	≤6	
粪大肠菌群	≤10000	

3、声环境质量标准

本项目建设完成后公路等级为三级公路，不属于交通干线，根据国家环保总局《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发〔2003〕94号）、《声环境功能区划技术规范》（GB/T15190-2014）、《声环境质量标准》（GB3096-2008），本项目区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。标准值见表 3-23。

表 3-23 声环境质量标准（部分） 单位：dB（A）

评价目标	适用区域	标值[Leq: dB(A)]	
		昼间	夜间
公路中心线外两侧 200m 以内的敏感目标	2类	60	50

二、污染物排放标准**1、废气排放标准**

大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值，其标准值如下表 3-24。

表 3-24 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级标准

污染物	SO ₂	NO _x	颗粒物	沥青烟
最高允许排放浓度 (mg/m ³)	550	240	120	/
无组织排放监控限值 (mg/m ³)	0.4	0.12	1.0	生产设备不得有明显的无组织排放存在

	<p>2、废水排放标准 无废水产生。</p> <p>3、噪声排放标准 施工期：该项目在施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB12523-2011 标准，标准限值见下表 3-25：</p> <table border="1"> <caption>表 3-25 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位: Leq dB(A)</caption> <thead> <tr> <th>昼间</th><th>夜 间</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>70</td><td>55</td></tr> </tbody> </table> <p>4、固体废物： 一般工业固体废物的处理处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相应要求。</p>	昼间	夜 间	70	55
昼间	夜 间				
70	55				
其他	本项目属生态影响性项目，本项目不设置总量控制指标。				

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>一、生态环境影响分析</p> <p>1、对土地利用类型的影响分析</p> <p>(1) 永久占地的影响</p> <p>本工程路段路基、桥梁等建设对土地利用的影响是不可避免的，永久占地将使区域内被占用土地类型和功能、土壤理化性质永久的，不可逆的发生改变。项目新增永久占地面积 29.28hm^2，占评价区总占地面积比例为 0.79%，永久占地改变土地利用类型，对土地的影响较大。项目新增永久占地主要以耕地和林地为主，工程对评价区的耕地和林地类型造成的影响最大。但从主要占地类型来看，占用的其他土地和林地为评价区的主要用地类型，因此项目永久占地不会改变整体土地利用的格局。从整个评价区而言，工程建设运营不会改变评价区主要的构成地类，永久占地对区域土地利用的不利影响并不显著。</p> <p>(2) 临时占地的影响</p> <p>对于工程施工便道、施工场地、弃土场等临时工程占地面积为 6.84hm^2，占评价区总面积的 0.18%，对评价区各土地利用类型格局的影响较小，这部分占地在施工结束后会得到恢复，能够将影响降到最低。项目施工后期，项目实施机构根据临时用地复垦的相关政策，对临时占地进行土地整治（包括平整、覆土、土壤深翻等），根据原有使用功能，在场地使用结束后结合适宜条件进行复耕或绿化恢复，可以有效降低新增水土流失、将其恢复为原地貌类型。</p> <p>因此无论是工程临时占地的面积及其后期施工措施而言，工程临时占地对评价区土地利用格局的影响小。</p> <p>(3) 占用林地的影响</p> <p>林地面积损失：本项目占用林地面积 18.74hm^2，占评价区林地总面积的 1.26%，评价范围内涉及 的林地植被主要为柏木、马尾松、慈竹、桤木、枫杨、水麻、蔷薇、悬钩子等。工程实施期间会对占地区域和施工活动区域进行植被清除，从而林地面积会相应减小，虽然工程实施会砍伐一定数量的乔木，但砍伐量同整个区域内的林地面积相比，不会对森林生态系统的功能</p>
-------------	---

产生影响。

立地条件的影响：立地条件亦称森林立地，影响树木或林木的生长发育、形态和生理活动的地貌、气候、土壤、水文、生物等各种外部环境条件的总和。施工机械的碾压和人为践踏往往会破坏林地地被物层，并且造成林地土壤容重增大变得致密，不仅改变森林水文效应，造成地表径流增加水土流失，还会影响林地养分循环，进而影响下层植被的生长。砍伐林木、扰动林地土壤必然会对依赖这些生境生存的小型动物（包括地上和地下）或鸟类产生不良影响，尤其是那些在传播种子的动物和鸟类，以及在土壤养分循环中起重要的作用的土壤动物和微生物。然而，低强度的干扰也会加速林分从纯林向混交林演替的步伐，提高林分抗病虫害质量。

（4）占用耕地的影响

面积的损失：占地类型和方式不同，影响也不尽相同。其中，项目占用耕地和园地的不利影响主要来自于社会方面。本项目占用耕地面积 16.4hm²，占评价区耕地总面积的 1.83%；工程永久占地使得评价区耕地永久性变为建设用地后，土地利用属性永久发生改变，耕地面积将永久性丧失。农民赖以生存的耕地不复存在，势必影响农业生产和改变农民生活方式，而且这种影响是永久性的。工程临时性占用耕地，仅在施工期会造成占地范围内栽培作物直接减产或无法耕种；对耕地的影响是短期的、可逆的。临时用地在施工结束后及时复垦，通过土壤培肥等措施，在 3 年内可以恢复到土地原有功能。

土壤环境的影响：本工程对土壤的影响主要表现在项目建设过程中对土壤的碾压和扰动破坏，从而丧失耕作功能。工程临时占地由于重型施工机械的碾压、施工人员的践踏、土体的扰动等原因，施工周边的耕作土壤或自然土壤的理化性质、肥力水平将受到一定影响，并进一步影响地表植被恢复。这种影响预计持续 2~3 年，通过科学复垦及土壤培肥，可以恢复到原来水平。

①扰乱土壤发生层、破坏土壤结构：土壤结构是经过较长的历史时期形成的，工程开挖和回填必将破坏土壤的结构。尤其是土壤中的团粒结构，一旦遭到破坏，必须经过较长的时间才能恢复，对农田土壤影响更大。农田土壤耕作层是保证农业生产的前提，农作物根系生长和发育的层次深度一般在 15~25 cm，工程施工必定扰乱和破坏土壤的耕作层。

②混合土壤层次，改变土壤质地：土壤质地因地形和土壤形成条件的不同而有较大的变化，即使同一土壤剖面，表层土壤质地与底层的也截然不同。占地开挖和回填，必定混合原有的土壤层次，降低土壤的蓄水保肥能力，易受风蚀，从而影响土壤的发育，植被的恢复；在农田区将降低土壤的耕作性能，影响农作物的生长，最终导致农作物产量的下降。

③改变土壤肥力：土体构型是土壤剖面中各种土层的组合情况。不同土层的特征及理化性质差异较大。就养分而言，表土层远较心土层好，其有机质、全氮、速效磷、钾等含量高，紧实度、孔隙状况适中，适耕性强。施工对原有土体构型势必扰动，使土壤养分状况受到影响，严重者使土壤性质恶化，并波及其上生长的植被，甚至难以恢复。

④影响土壤紧实度：施工过程中，机械碾压、人员践踏等都会影响土壤的紧实度。土层过松，易引起水土流失，土体过紧，又会影响作物生长。

⑤土壤污染：施工过程中将产生施工固废和施工废水以及危险化学品等，如不妥善管理，一旦进入土壤将污染土壤环境。

2、对生态系统的影响分析

(1) 对生态系统面积的影响预测

根据项目工程占地情况，对项目建设前后评价区各类生态系统面积变化进行统计，详见表 4-1。

表 4-1 项目建设前后评价区生态系统面积变化表

生态系统类型	现状面积 (hm ²)	施工期面积 (hm ²)	变化面积 (hm ²)	变化比例 (%)	占评价区总面积 (%)
森林生态系统	1426.46	1416.71	-9.75	-0.68	0.26
灌从生态系统	57.17	48.19	-8.98	-15.71	0.24
草地生态系统	19.44	19.44	0	0	0
农田生态系统	1037.78	1021.64	-16.14	-1.56	0.43
城镇生态系统	482.61	518.34	35.73	7.40	0.96
湿地生态系统	689.1	688.24	-0.86	-0.12	0.02
其他	0.22	0.22	0	0	0



图 4-1 评价区部分生态系统现状

施工期，森林生态系统、灌丛生态系统、农田生态系统和湿地生态系统将会减少，减少比例分别为 0.68%、15.71%、1.56% 和 0.12%，分别占评价区总面积的 0.26%、0.24%、0.43% 和 0.02%。工程建设对评价区森林、灌丛和农田生态系统的组成的格局影响有一定影响。部分森林、灌丛和农田生态系统面积减少，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。

由于评价区人为活动频繁，耕地分布面积较广。项目建设虽不可避免的对区域内生态系统带来直接侵占影响，但占地区内生态系统长期受人类活动影响，生态系统既有抗干扰能力较强，遭受破坏后易于恢复，项目的建设不会对区内生态系统带来明显不利影响。另外，项目进入运行期后，施工活动停止，对占地区内植被砍伐或占用也随之停止。

(2) 对生态系统多样性的影响

生态系统多样性指的是一个地区的生态多样化程度，是一个区域不同生态系统类型的总和。评价区主要有7类生态系统，项目临时占地将占用一定的林地自然植被，但由于占用林地的面积较小，且所占群落植物种类均为区域常见和广布种，如柏木、马尾松、桤木、麻栎、悬钩子、水麻、蔷薇等，同时在项目施工期结束后，会采取相应措施对临时占地植被进行恢复，因此项目建成后评价区内的陆生生态系统组成类型不会减少，区域生态系统多样性影响较小。

(3) 对生态系统完整性的影响

生态系统完整性是在生物完整性概念的基础上发展起来的，且因“系统”的特性，其内涵更加丰富。从系统的角度考察完整性，包括三个层次：一是组成系统的成分是否完整，即系统是否具有本生的全部物种，二是系统的组织结构是否完整，三是系统的功能是否健康。

本项目建设会占用一定的林地，在一定程度上会改变了现有土地使用功能。项目建设好后会进行周边植被恢复，同时临时占地可在建设后期进行植被恢复措施，因此项目建设对林地生态系统的影响较小；对于评价区的人工生态系统，本区人工生态系统主要道路和耕地组成，为分布面积较小的一类生态系统。在项目建设过程中设置一些临时工程会使其建筑用地增加，所以在短期内增加了人工生态系统面积，减少林地面积，但是随着施工期结束，会对临时占地进行植被恢复，因此人工生态系统面积、林地面积将被恢复；综上所得，项目建设对生态系统的组织结构完整性影响较小，生态系统的绝大部分区域原有生境不变，以这一生境为依托的动植物关系、生物与非生物环境关系、食物链都没有发生变化，因此生态系统总体的组织结构仍然完整，不会导致整个生态系统功能的崩溃，生态系统仍然具有良好的自我调控能力。

工程建设期不会使生态系统结构发生大的变化。从生态系统类型来看，工程将只占用森林生态系统和人工生态系统中的少量面积，评价区内生态系统类型不会减少（影响预测为小），此外施工人员或进出评价区的其他人员捕猎工程附近区域的两栖类、爬行类、鸟类、兽类动物，以及破坏施工区外

植被，可能会对一定区域内的生态系统群落结构带来轻微影响。

(4) 对生态系统稳定性的影响

项目建设造成的生态环境影响表现在工程会对地表进行开挖，破坏局部区域环境；扰动地表、改变原有地貌、破坏植被，使其失去原有的防护、固土能力。但这种破坏是很小的，占整个评价区面积的比例极小。从宏观上分析，项目建设区域及邻近区域自然体系生产力及稳定性不会因此发生明显变化。

施工活动的噪声、材料运输、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，会对植被生长地和动物栖息地造成直接破坏。但除了噪声、土石方开挖有一定的破坏性和干扰以外，项目区的施工活动范围小，一般不会对生态系统产生太大的影响。通过采取控制施工范围和人员活动范围、控制施工噪声等措施，可以在最大程度上减缓对生态系统稳定性的影响。而且，随着施工活动的结束，干扰因素的清除，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，可以采用人工植被恢复促进生态系统的恢复速度和程度。

对自然景观体系抗干扰稳定性的度量可通过植被异质性的改变程度来度量。异质性就是特征多样性程度，它表现在动植物已占据生态位和可能占据的潜在生态位的多样化程度。自然景观体系中有复杂和微妙的条件在保证生物栖息地、种群和群落的相对稳定。由于本项目区域沿线占地类型主要是林地，项目实施期间可能会受到破坏威胁的植被主要为该区域常见的乔灌物种及草本植物，如有柏木、马尾松、慈竹、水麻、盐肤木、五节芒等，因此对整个生态系统具有主控能力的植被组分影响不大。虽然工程建成后优势度值略有降低，但对生态系统的稳定性影响不大。所以，工程的建设对区域自然景观体系中模地组分的异质化程度影响也不大，这种变化对工程所在区域的自然体系是可以承受的。

(5) 对生态系统服务价值的影响预测

公路的建设实施通过改变土地利用类型，进而改变生态系统的生态服务功能，降低生态系统的服务价值。虽然公路建设对生态服务价值有一定程度的负面影响，但是公路建设过程中的一系列生态举措，包括绿化、复垦以及

控制占地面積等，使得生态服务价值损失最小化。充分体现建设项目的生态保护原则。同时，公路作为经济、社会发展的基础设施。它的建设实施有利于缩小区域间的差距，促进区域合作、资源的开发、投资环境改善等，为当地发展带来长期的效益。因此本项目建设对森林、灌草丛生态系统服务价值影响预测为小。

（6）对生态系统功能的影响

从生态系统结构来看，目前生长于评价区内的动物、植物、微生物种群数量有一定变化，而适生于裸露环境的小型动物、微生物等物种将有所增加。从生态系统基本成分来看，由于施工扰动，评价区内作为生产者的各种陆生植物以及一些光能细菌和化能细菌将减少；作为消耗者的现有适生动物也将减少，而适生于工程附近环境的小型动物又有可能增多；作为还原者的细菌、真菌、放线菌和原生动物等因占地也将明显减少；作为非生物环境的大气、声、水环境质量将不同程度地有所降低。

从生态系统功能上看，工程占地区域的森林生态系统将遭到一定的破坏，主要为砍伐和破坏一部分植物，使得占地区域内各生态系统功能略有降低，主要表现在三个方面：第一，植物干物质质量减少；第二，生产力略有降低。工程占地区的部分森林生态系统消失，将使评价区内的生态系统生产力降低；施工过程中，大气中扬尘及 NO_x 、 SO_2 等有毒有害物质浓度增大，也将降低强度影响区生态系统的生产效率；第三，生态功能略有降低。工程占地区，部分森林、灌丛、草地生态系统消失，这些生态系统具备的涵养水源、保持水土、净化空气、净化水质等生态功能也将相应地消失。强度影响区，受大气污染物的影响，附着物生产力的降低，其固定 CO_2 和释放 O_2 的能力也将降低。

3、对陆生植物的影响分析

（一）直接影响

（1）对植物多样性的影响

工程占地对植物多样性的影响：项目施工期间，占地范围内的植物物种和植被将受到直接影响，原有植被被清除，群落中的乔灌木、草本物种植株死亡，使所在区域植被面积减少并增加破碎化程度。路基、桥梁等施工过程

中会使破土区域植物物种被破坏，部分物种种植株数量减少；施工区周边植被受到干扰或破坏。弃土、弃渣堆积会造成部分植物植株因填埋而死亡，造成部分植物及大径级乔木植株数量减少；堆填区原有植被被破坏。同时，施工也会产生扬尘，扬尘大量累积在植物叶面，影响植物长势。由于施工引起的挖方坡面垮塌、滑坡事故发生将会进一步增加工程区的裸露面积，给评价区植物植株和植被带来破坏。但由于为临时占地，占地对植物的影响是短期可逆的，可在施工期结束后进行土地复垦及植物栽培来消弱影响，当临时占地区域的植物恢复后，临时占地的影响即可消除。占地区域的植物主要以评价区周围的常见种和广布种为主，占地不会造成某种植物消失，因此项目施工对植物多样性的影响可控。

工程活动对植物多样性的影响：施工临时工程修建将会增加评价区域生境阻隔，增加评价区域内生境的破碎化程度，进而影响到植物的生长繁殖和生存，可能会造成对植物群落的切割，使其破碎化，进而使区域内植物的生长繁殖受到影响，产生一定的阻隔效应。由于评价区内的植物群落为常见类型，呈现出片状、斑块状等多种分布格局，且水热条件优越，物种传播扩散等基因交流途径与方式多样，因此，本项目建设导致的区域植被生境破碎化，并导致植物多样性受损的风险极小。项目施工过程中产生的粉尘、固体废物也会对植物造成一定影响。粉尘主要来自粉状物料装卸、运输、堆放和土石方的开挖和回填，它对植物的影响主要为粉尘覆盖在叶表面，会阻止光透性，降低光合效率，长时间附着会对叶片生长造成伤害。但本项目为线性工程，区域受粉尘影响的区域较小，在采取一定降尘措施后，其影响会降低。施工期的固体废弃物主要包括工程弃渣、弃土及施工人员生活垃圾，在采取相应措施后，对当地环境影响较小。

路基工程对植物多样性的影响：根据当前设计方案，路基的特殊路段处理包括高填路堤，地势较缓的山坡区域，以深挖为主，软基则主要采用换填、片石排水沟、抛石挤淤、塑料排水板、搅拌桩和强夯筑柱等处理。根据野外调查结果显示，本项目高填路堤主要是穿越柏木林、桤木林、马尾松林、水麻灌丛等；深挖路段主要是穿越柏木林、马尾松林、悬钩子-蔷薇灌丛等类型；软基则主要穿越芒草丛和农业植被居多，受影响的植物种类为柏木、马尾松、

桤木、水麻、蔷薇、悬钩子、五节芒以及栽培植被等，均是上述植被类型中优势种和常见种。

表 4-2 路基工程区域受影响植物种类一览表

序号	起讫桩号	占地及周边主要植物种类	备注
1	K0+000~K30+313	慈竹、柏木、马尾松、麻栎、枫杨、桤木、马桑、水麻、盐夫木、悬钩子、黄荆、蔷薇、胡枝子、冷水花、芒、糯米团、细柄草、五节芒、狗牙根、早熟禾以及农田植被等	改扩建段
2	K30+313~K33+185	马尾松、柏木、桤木、慈竹、马桑、蔷薇、金佛山莢蒾、鼠李、喜阴悬钩子、黄荆、地锦草、芒、地肤、火炭母、狗牙根、四川堇菜、竹叶草、斑茅以及农田植被等	完全利用段
3	K33+185~K36+145	麻栎、柏木、枫杨、马尾松、桤木、慈竹、黄荆、水麻、盐夫木、川莓、粗叶悬钩子、蔷薇、楼梯草、芒、狗尾草、蒲儿根、狗牙根、苜蓿、尼泊尔酸模以及农田植被等	改扩建段
4	K36+145~K36+625.497	青冈、柏木、桤木、麻栎、马尾松、慈竹、马桑、水麻、黄荆、野蔷薇、红藨刺藤、粗叶悬钩子、金佛山莢蒾、千里光、芒、白茅、淡黄香青、狗牙根以及农田植被等	完全利用段



马尾松、柏木、枫杨、麻栎等



五节芒、芒、白茅、细柄草等



悬钩子属植被



柏木、盐夫木、青冈、五节芒等

图 4-2 路基工程区域植被现状（部分）

项目施工期间，占地范围内的植物物种和植被将受到直接影响，原有植被被清除，群落中的灌木、草本物种植株死亡，使所在区域植被面积减少并增加破碎化程度。路基工程、桥梁工程等施工过程中会使破土区域植物物种被破坏，部分物种植株数量减少；施工区周边植被受到干扰或破坏。除直接

占地外，不同的路基设计和施工工艺对其影响较大。软基路段需要通过换填、片石排水沟、抛石挤淤、塑料排水板、搅拌桩和强夯筑柱等处理，以增加软基基础，防止后期沉降，但这种处理方式可能根本性改变两侧植物的种子传播路径，从而直接影响道路两侧的植物生长，路基长期存在的阻断效应，可能在运营期更加显著。

桥涵工程对植物多样性的影响：本项目初步设计推荐线路全长36.625km，推荐线新建中桥115m/2座，新建大桥376m/2座，旧桥加固利用1172m/9座。桥梁工程施工期对植物多样性的影响主要是由于桥墩占地对地表植被的清除，部分桥梁施工还会将桥梁下方的区域作为临时施工用地，同时施工建设期间，施工机械碾压导致桥梁周边土壤板结，土壤干旱及施工扬尘、施工废水，废气对桥墩周边植物生长的影响。

表 4-3 新建桥梁工程区域受影响植物种类一览表

序号	桥梁名称	起讫桩号	占地及周边主要植物种类
1	沈家沟桥	K8+130.5~K8+179.5	柏木、马尾松、桤木、慈竹、马桑、水麻、盐肤木、川莓、粗叶悬钩子、胡枝子、楼梯草、芒、五节芒、四叶葎、狗牙根、细柄草以及农田植被等
2	冯家坡中桥	K23+677~K23+743	柏木、桤木、慈竹、马尾松、马桑、枫杨、盐肤木、金佛山莢蒾、水麻、高粱藨、悬钩子、盐肤木、五节芒、求米草、尼泊尔酸模、狗牙根、山蓄菜等
3	杜家溪 1 号大桥	K24+794~K25+044	青冈、麻栎、柏木、桤木、枫杨、慈竹、马桑、盐肤木、宜昌莢蒾、白茅、芒、斑茅、碎米荠、山酢浆草、竹叶草、紫马唐以及农田植被等
4	杜家溪 2 号大桥	K25+145~K25+271	柏木、桤木、枫杨、杨树、盐肤木、慈竹、马桑、水麻、胡枝子、中华绣线菊、高粱藨、长叶溲疏、芒、早熟禾、尼泊尔老鹳草、细柄草、马唐等



沈家沟桥区域植被现状



冯家坡中桥区域植被现状



杜家溪 1 号大桥区域植被现状



杜家溪 2 号大桥区域植被现状

图 4-3 桥涵工程区域植被现状（部分）

项目沿线桥梁主要占用的植被类型是灌丛、草丛和栽培植被为主，含有少量乔木植被，区域受影响的植物种类主要为柏木、桤木、马尾松、枫杨、慈竹、马桑、水麻、盐夫木、野蔷薇、红藨刺藤、川莓、粗叶悬钩子、莢蒾、白茅、五节芒、狗牙根、早熟禾、斑茅等为主；除直接占用外，桥梁施工过程若直接利用桥梁线路下方路线作为施工便道，将可能导致桥梁下方植被被清除，占地区域植物在河岸两旁及评价区内广泛分布，且桥涵工程区永久占用林地面积较小。因此桥梁施工对区内原生植被影响可控。

其他工程对植物多样性的影响：项目占用原有公路或与原有公路发生干扰时，需改移老公路，采用的技术标准不低于原有公路，并不低于四级公路。同时项目利用沿线乡级公路作为纵向贯通进场通道。工程建设永久占地将使植物生境破坏，生物个体失去生长环境，影响的程度是不可逆的，从而使群落的生物多样性降低，部分植物物种数量会减少；其次，工程施工形成的采伐迹地、裸地有利于水麻、蔷薇、悬钩子、马桑、盐夫木、白茅、五节芒等速生先锋物种植物的生长和定居，其种群数量和个体数量将有所增加，或形成优势种群。



改移道路区域植被现状



改移道路区域植被现状



改移河道区域植被现状

改移河道区域植被现状

图 4-4 其他工程区域植被现状（部分）

根据调查，改移工程沿线植物群落的生物多样性特点是：森林植被乔木层物种单一，主要以柏木林、桤木林等植被为主，乔木层多样性指数较低；灌木层物种组成比较丰富；草本层优势种较为突出，农业植被分布广泛，其它种类分布不均。项目沿线占地区群落植物种类主要有柏木、慈竹、桤木、悬钩子、马桑、水麻、芒等，这些物种均为区域常见和广布种，且评价区内人为干扰本身较强，道路两侧植被具有一定的次生性。再加上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。综合分析认为，工程沿线占地范围及间接影响的植物物种均为评价区内常见种和广布种，工程施工不会造成评价区内植物物种的消失，对评价区植物多样性不会造成不可逆的影响，影响程度为“小”。

临时工程对植物多样性的影响：

①弃土场对植物多样性的影响：初设推荐方案全线总挖方约 43.63 万方、填方约 9.54 万方、弃方 34.09 万方。根据外业阶段拟定的推荐线方案，弃土场设置原则为少占、不占良田，符合环保要求。本路线段共设 3 个弃土场，合计弃 36 万方。

表 4-4 工程弃土场区域受影响植物种类一览表

序号	编号	起讫桩号	占地及周边主要植物种类
1	弃-1	K14+680～K30+220	桤木、柏木、慈竹、盐肤木、水麻、川莓、喜阴悬钩子、高粱藨、火棘、白茅、五节芒、狗牙根等
2	弃-2	K8+360～K13+840	柏木、桤木、胡枝子、水麻、马桑、黄荆、悬钩子、火棘、蔷薇、五节芒、毛蕨以及农业植被等
3	弃-3	K0+860～K8+130	青冈、麻栎、枫杨、柏木、悬钩子、水麻、川莓、高粱藨、火棘、中华绣线菊、白茅、冷水花以及农业植被等

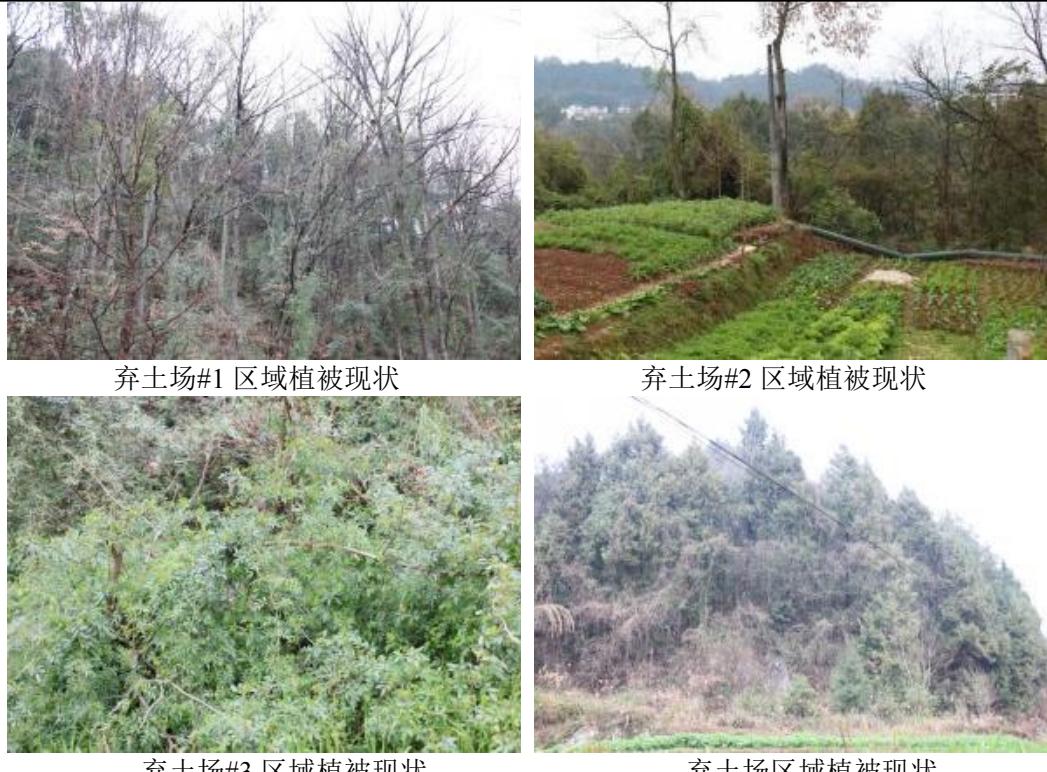


图 4-5 弃土场区域植被现状（部分）

本项目规划了 3 个弃土场，总占地面积 4.9 公顷，主要沿项目工程两侧区域布设，占用植被类型主要为柏木林、桤木林、悬钩子-蔷薇灌丛、水麻灌丛、芒草丛以及农田植被等类型，占用植物种类为上述植被类型的优势植物种类，与前述永久占地占用的种类相似，以柏木、桤木、慈竹、水麻、悬钩子、芒等为主。弃土场堆积的弃土主要来源于本项目占地开挖的土石方，该占用模式类似于永久占地，需直接清除地表植被，但不同于永久占地的是，待弃土结束后可进行植被恢复。弃土场占用的类型可以采用永久占地和临时占地范围内剥离的表土进行恢复，采取合理的养护和管护措施，即可较好的恢复为占用前的情况。

②其他临时占地对植物多样性的影响：本项目除了弃土场之外还设置有 2 处施工场地，4 条施工便道，区域植被情况见下表。

表 4-5 其他临时占地区域受影响植物种类一览表

序号	工程名称	位置桩号	占地及周边主要植物种类
1	施工场地-1	K29+500	盐肤木、野蔷薇、高粱藨、乌蔹莓、草玉梅、五节芒以及大量农业植被白菜、欧洲油菜、蒜等
2	施工场地-2	K26+400	马桑、红藨刺藤、五节芒、尼泊尔老鹳草、酢浆草、四川堇菜以及大量农业植被白菜、青菜、萝卜、花椒等
3	施工便道-1	K20+680	火棘、泥胡菜、蒲儿根、弯曲碎米荠、独行菜、紫堇以及油菜、青菜、葱、蒜、柚等农作物

4	施工便道-2	K0+320	淡黄香青、五节芒、中国繁缕、鹅肠菜、地锦以及农业植被白菜、青菜、葱、蒜等
5	施工便道-3	K29+500	白菜、欧洲油菜、蒜、葱、萝卜、花椒、四川溲疏、小舌紫菀、附地菜、柚等
6	施工便道-4	K26+400	龙葵、益母草、黄花菜、狗尾草、夏枯草、益母草以及农业植被葱、萝卜、花椒、白菜等

本项目施工场地、施工便道等临时占地区域主要以耕地为主，夹杂着少量马桑、盐肤木、悬钩子、五节芒等植被，项目施工对其的影响多数为植被的清除，但清除量较小，其损失量在可控范围内。占用的耕地主要以白菜、油菜等农业植被为主，工程建设会占用一定面积耕地面积，对占地区域的农业植被产生一定影响，但总体而言耕地植被受人为因素较大，造成的影响可通过人为补偿进行消减。所以项目施工场地、施工便道等临时占地对植物多样性的影响较小。



施工便道区域植被现状（部分）

施工场地区域植被现状（部分）

图 4-6 其他临时占地区域植被现状（部分）

（2）对区域植被类型的影响

施工期永久占地将会造成评价区植被类型组成结构发生轻微变化，项目施工期间评价区植被面积减少 28.06 公顷（建设用地和水域等除外），占评价区总面积的 0.76%，永久占地区域将全部转换为非植被的交通用地。评价区内主要的植被类型（群系）有柏木林、马尾松林、慈竹林、桤木林、悬钩子-蔷薇灌丛、水麻灌丛、芒草从以及栽培植被等。植被类型多样且分布广泛，由于这些植物的生长能力顽强，所以在具体的工程项目建设过程中，基本不会对区域内植被产生大的破坏，且工程临时占地部分在施工结束后会得到相应的恢复，多为临时性影响，因此本项目工程建设用地对区域植被类型变化的影响较小。

（3）对植被生物量和生产力的损失

项目作业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，工程占地范围内，该类型所占用区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，是本工程建设需要十分关切和重视的问题。

各评价路段占地造成的生物量和生产力损失情况见表下表。

表 4-6 评价区占地造成的生物量和生产力损失情况一览表

占地类型	工程占地 (hm ²)	生物量损失 t	生产力损失(t/a)
阔叶林	8.13	1483.32	131.54
针叶林	1.62	451.46	11.66
阔叶灌丛	8.98	273.71	13.83
农业植被	16.14	156.88	161.40
其他	1.25	/	/
合计	36.12	2365.37	318.44

工程新增占地面积 (36.12hm²) 占评价区总面积的 0.97%，占地造成的评价区生物量减少量和生产力降低量分别占评价区总生物量、总生产力的 0.61%、1.38%，总生物量减少比例小于项目所占面积比例，总生产力降低比例大于项目所占面积比例。因而从不同土地类型的地表植被生物量、生产力水平来看，项目占用的评价区植被类型的生物量、生产力水平中等，占地类型比例较为合理。因此，占地对评价区植被生物量和生态系统生产力的影响较小。

综上所述，从评价区主要植被类型的空间分布格局、施工影响程度和各种植被类型的抗干扰能力分析，工程项目中对植被生物量损失最大的土地类型为林地。由于自然植被在维持生物多样性、涵养水源和水土保持等方面发挥着重要作用，建议在施工过程中需要加强对现有自然植被，尤其是林地植被保护。

(二) 间接影响

施工期间，施工人员产生的生活垃圾，施工车辆和机械等产生的废气、废水、粉尘和废渣等，可能对所在区域及周边植物和植被产生一些间接影响：①生活垃圾会污染所在区域的土壤环境、水环境和空气环境，进而影响植物养分和水分的吸收以及植物光合作用的效率，但除重度污染影响外都不会对植株生长带来明显制约；②粉尘和废气会改变施工区周边植物的生境条件，

使空气湿度降低，环境变得干燥，迫使偏湿性草本植物分布区退缩，改变植被的草本层结构；③废水排放会污染土壤和水源，从而改变污染区的植物组成和分布密度。

此外工程施工、工程绿化、工程人员、工程建筑材料及其车辆的进入，人们将会有意无意的将外来物种带进该区域，由于有些外来物种可能比当地物种能更好地适应和利用被干扰的环境，进而对本地物种的多样性造成威胁，将导致当地生存的物种数量的减少和种群的衰退。本区域须严格检查以防止外来物种的侵入。

综上所述，该项目在施工过程中都不可避免地会造成植被的局部破坏，历经一定时间以后，这些被破坏的植被大多数可以通过人为加以就地恢复。因而在工程施工过程中和施工后须采取严格的植被保护和恢复措施，以减少工程建设对植被的影响。

（三）对重要野生植物的影响

根据现场调查访问结合资料文献，评价区共有 28 种重要野生植物，28 种重要野生植物均为中国特有种野生植物，如贯众、柏木、木姜子、川莓、桤木、火棘等。均在评价范围广泛分布，因此工程建设占用一部分对这类植物影响不大，不会造成其在评价范围内消失。且评价区所在的气候带，水热条件较好，有利于这些植物的大量繁殖和分布扩散。

4、对陆生动物的影响分析

（1）对两栖动物的影响

对物种丰富度的影响：评价区域内分布的两栖类动物均属分布范围广、种群数量较大的常见种，施工局部地段的个体可能会受到损害，但不会造成整个评价区域内这些两栖类物种的减少。因此，建设期工程不会使评价区域内的两栖动物种类减少，影响预测为低度影响。

对分布格局的影响：一方面可能损伤工程占地范围内的部分两栖类动物等个体，一方面也将使其部分个体向远离工程占地区的适生地段迁移，从而导致两栖类地域分布格局发生变化：即工程占地区内种群消失，靠近工程占地区的区域种群数量减少，远离工程占地区的区域种群密度略有增大。

对种群数量的影响：施工挖掘、土石回填等施工作业将损伤部分两栖类

个体，局部环境污染也可能影响附近区域两栖类的繁殖，致使占地区附近的两栖类种群数量有所减少。采取类似项目对比，并结合施工规模、工期及两栖类数量、分布等预测，施工期评价区内各类两栖类数量多度保持不变、种类不会减少，故影响预测为低度影响。

（2）对爬行类的影响

在工程施工过程中，施工区植被的破坏，将改变爬行动物的生境，其分布情况会随之相应变化。各类施工及人行道路，将使蛇类生存的生境变得干燥；施工人员可能会捕捉评价区内分布的蛇类，导致评价区域爬行动物的种群数量下降，很可能将改变爬行动物的物种组成。施工机械运转、车辆运输等产生的震动波，有可能使施工区域内的大多数爬行动物向外迁移，从而使评价区内爬行动物的物种种群数量有所减少。由于大多数爬行类动物对环境变化的反应敏捷，活动能力强，在工程建设期大多数个体应能逃离施工区域，由原来的生境转移到远离施工区的相似生境生活，在严格禁止施工人员捕捉爬行动物情况下，工程施工不会造成爬行动物种类的减少。其影响预测为小。

（3）对鸟类的影响

对物种多样性的影响：评价区域内分布的鸟类可能会受到施工噪声、车辆灯光、环境污染、人为捕杀等的影响，使得工程占地区及附近区域其物种多样性指数及种群数量在短时间内骤降，但不至于在整个评价区内消失，在采取相应的环保措施后可将其影响尽量降至最低，工程结束后局部区域迁离的动物又可能回到原适生生境。故影响预测为低度影响。

对地域分布格局的影响：第一，施工噪声将对分布于占地区附近鸟类产生较强的干扰，使其远离噪声源而生存。第二，如夜间作业，汽车灯光将对项目附近栖息的鸟类产生惊扰，使其飞离原生境。这将使工程占地区及其附近区域内的鸟类分布密度有所降低，而离占地区较远的影响区分布密度又有可能增加。

对种群数量的影响：第一，如果对施工人员管理不严，可能捕杀区内分布的山斑鸠、环颈雉等经济和食用价值较高的鸟类，也将导致其种群数量减少。第二，因为鸟类具有强烈的领域性，尤其是繁殖季节，这种领域性更强，它们的繁殖、觅食等活动主要在各自的领域内进行。施工建设有可能导致一

些鸟类丧失在该区域觅食、隐蔽、营巢或繁殖的机会。但以上因素不至于使这些鸟类在评价区域内消失，工程结束后这些鸟类丰富度又将增加。就整个评价区而言，鸟类因活动面大，受施工各因素影响，只是活动范围变化，鸟类减少数量占评价区所有鸟类总数的比例也不会发生较大变化，建设期评价区内各类鸟类数量多度保持不变、种类不会减少，故影响预测为低度影响。

（4）对兽类的影响

根据项目建设的性质和评价区野生兽类的特点，将影响因素分两类，一类是工程施工的人为活动的影响（包括人为的生产、施工等影响因素）；另一类影响因素主要是施工噪声的影响（包括工程机械噪声等影响因素）。

人为活动的影响：工程破坏野生动物生境，造成施工区部分动物夜栖地、隐蔽地、觅食地和巢穴破坏。施工期间人为活动主要集中在工程施工区域，间接影响区域无建设项目，人为活动很少，对其干扰和影响有限，不会造成兽类大范围的迁徙和种群威胁。对其它广布种影响强度低于工程施工区，对其种群结构和生境影响较小。评价区内分布广泛的兽类主要有一些小型兽类，如：社鼠、黄胸鼠、小家鼠等，施工不会明显改变小型兽类的种群数量和结构。

工程占地的影响：工程沿线常见的兽类有川鼩、四川短尾鼩、黄胸鼠、褐家鼠、岩松鼠、赤腹松鼠等种类，未发现大中型兽类活动痕迹。本项目沿线人类活动干扰强度较大，施工期受影响的主要是小型兽类，如公路边灌丛和次生林、原生林中栖息的鼠类。直接的影响区域为新增占地区域分布的兽类，上述占地区较常见的小型兽类都具有较强的适应能力，繁殖速度较其它种类更快，因此，施工不会使它们的种群数量发生明显波动。

施工噪声的影响：施工期评价区内长期受机械噪声和人为活动噪声干扰，区内分布数量较多的常见小型兽类，其适应能力强、迁徙能力强、且生境广、耐受能力强，在受到噪声惊扰后会立即藏匿到安全生境里，经过短暂适应期后会逐渐适应这种影响，而不会大面积迁移。

总的来说，评价区内的川鼩、黄胸鼠、褐家鼠、岩松鼠等小型兽类，大都是区域广泛分布的物种，适应范围广，具有很强的迁移能力，工程建设对这些动物影响不大。不会引起评价区内兽类物种丰富度的减少，影响预测为

小。同时施工作业和施工机械持续产生的噪声会使评价区内胆小、警觉性高的哺乳动物向评价区纵深迁移，一些分布广泛、敏感性相对较低且耐受能力强的小型兽类如鼠类等可能会向远离工程区的地方迁移，导致这些小型动物在评价区内分布格局局部发生变化，但不会引起种群个体数量发生很大变化，影响预测为小。

5、对水生生物的影响分析

(1) 对浮游生物的影响预测

路基、边坡、桥梁等邻水工程的施工，可能引起水土流失导致附近水体悬浮物增加，施工机械机修及工作时油污跑冒滴漏产生的含油污水等的排放将会对水质产生一定程度的污染。临时堆放的施工材料若由于保管不善或受暴雨冲刷将会进入水体；邻水路段路面开挖后的临时弃土弃渣，在雨水冲刷下形成路面径流也会进入水体；导致水体浑浊，改变水的酸碱度，破坏浮游生物的生长环境，造成施工期间浮游动植物的密度和数量下降。

根据本项目当前设计，项目沿线设置的施工生产生活区均距离河道较远，同时也要求了生活废水、生产废水的循环利用模式，经过净化回收后重复利用于绿化，不直接排入水体，基于上述设计方案，只要严格加强施工期的管理，禁止未经处理的生活污水、生产废水等污染物进入项目沿线的河流水体，减少工程建设对水体的扰动，本项目建设对评价区内工程涉及河段的水质影响较小，河流中的浮游动植物不会因为工程施工而导致种类和密度发生明显的影响，因而对浮游动植物的影响较小。

(2) 对底栖生物的影响预测

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。

因此，在严格按照工程设计的生产、生活废水排放管理方式，规范工程施工等前提下，本项目施工期施工活动不会造成评价区内各河流水质变化，本项目施工期对底栖动物多样性的影响是短暂的可恢复的。

(3) 对鱼类的影响预测

1) 对鱼类多样性的影响

本项目施工期间的生产废水、水活污水、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。但是工程基础开挖作业时的施工机械噪声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，当鮰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，鮰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，促使鱼类呼吸频率剧增，所以鮰鱼惊慌跳跃（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分别为 83.9dB 和 89.7dB，影响域直径为 9 m；不过，噪声消除后鲤鱼生长率能迅速恢复（孙耀等，2001）。

中国水产科学研究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。本项目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。

S303 平昌县邱家至县城段改建工程施工期噪声主要来自施工及各种施工机械作业噪声，其中以路基和桥墩开挖噪声为最大。但是本项目施工时打桩的噪声尽量限制在 90dB 以内，且限定在白天施工。且所有施工均位于陆域，产生的噪声传入水域的能量有限。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，项目施工期噪声对鱼类的影响较小。

因此，本项目施工对鱼类的影响较小，且将随施工的结束迅速消失；施工对工程河段鱼类多样性影响较小。

2) 对渔业资源和生产的影响

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声等可能影响鱼类的生活，使其受到惊吓或干扰而远离施工水域，导致工程直接影响河段的鱼类资源量在一定程度上减少。

项目建成运行后，对邻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邻近公路附近的水域，可能在一定程度上造成该区域鱼类资源量的减少。

3) 对鱼类及“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，本项目工程直接影响区没有珍稀、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，施工期的噪声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河的地形地貌及水文情势，故对该河段内鱼类活动影响甚微。

4) 对鱼类洄游通道的影响

由于本项目施工作业均在陆域进行，施工期噪声基本不会影响鱼类通过

河心深水区的迁移活动。因此，本项目的施工对保护区鱼类洄游通道的影响极小。本项目所有工程均不在通河河道内，不会改变局部区域水域水文和地貌，也不会改变对鱼类洄游通道的影响很小。

5) 对水生生态系统的影响

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本项目的修建及运行而受到一定的影响。本项目无水中建筑物，无涉水施工，对水文情势无影响，项目不占用的水体，因此本项目的建设和运行对水生生态系统影响有限。

6、对景观的影响分析

项目建设对评价区域景观协调性的影响主要表现为：施工建设期间由于人为活动加剧及地表植被破坏，破碎化加剧，使得施工范围景观不协调，人为活动痕迹明显，工程痕迹严重。占地区原斑块由多种类型转化为单一类型，且斑块数量有所减少。工程建设会使得各类自然斑块面积减少，人工斑块面积增加，但变化幅度都很小。

(1) 路基工程对景观环境的影响

随着项目的实施，人为工程活动将对拟建公路沿线自然生态环境带来一定的影响，主要表现在施工期间砍伐森林、填筑路基、改移河道等，必将破坏千万年来形成的地形地貌和地表植被，影响动物栖息环境，破坏土体的自然平衡，引起斜坡失稳，水土流失，破坏原有的景观，从而对区域景观环境质量产生影响。根据环境现状调查可知，拟建公路沿线经过地区多为农田景观、森林景观，大量的施工机械和人员进驻给原有的景观环境增添了不和谐的景色。

(2) 路面工程对景观环境的影响

施工期，大量的机械作业和施工人员活动，使场区呈现一片繁忙的工地作业景观。工程建设过程中将占压土地，破坏一定的林地，使森林、灌草从

景观生态系统破碎度略有增加，使得林地等景观的面积减少，建设用地景观的作用将增加。同时，施工期间路基铺装、土石方开挖形成裸露面以及弃渣场、弃土场裸露，将形成与周围环境的反差，造成景观不协调。因此在施工期结束后要及时进行土地复垦，植被恢复。

（3）桥梁工程对景观环境的影响

桥梁工程施工尤其是跨河水体下部结构施工对水体的颜色、浊度、流速、水质产生影响，造成景观不协调，从而使水体景观的阈值进一步降低，对水体景观环境产生不良影响。

（4）边坡工程对景观环境的影响

工程建设将直接破坏原地形地貌及植被，从而影响对周围景观产生破坏和影响。边坡建设对景观的影响主要表现在施工期易产生扬尘污染；施工场地在施工期间排放出的生产污水若不经处置而直接排放，易对水体形成污染，影响水体景观环境质量；占地开挖破坏原地形地貌及植被，建筑物堆放形成突兀、不规则的堆状物，与周围景观形成反差。同时，运输作业过程中，旱季易形成扬尘，雨季易产生土壤侵蚀，对周围景观产生破坏和影响。

（5）弃土场对景观环境的影响

弃土场的设置，将直接破坏原地形地貌及植被。特别是弃土场弃土、弃渣形成突兀、不规则的堆状物，与周围景观形成反差。同时，取、弃土及运输作业过程中，旱季易形成扬尘，雨季易产生土壤侵蚀，对周围景观产生破坏和影响。

（6）其他临时工程设施对景观环境的影响

施工期临时工程设施除了弃土场外还包括施工便道、施工场地等。施工便道对景观的影响主要表现在施工期易产生扬尘污染；施工场地在施工期间排放出的生产污水若不经处置而直接排放，易对水体形成污染，影响水体景观环境质量；施工期间排放出烟尘，对区域景观环境形成不和谐的空气污染。

总体而言，工程建设对于评价区域景观变化会造成一定的影响，但这种影响较小，且不会明显改变评价区域的景观格局。只要在施工建设期间，根据实际情况做好植被资源和景观的保护，就可以有效维持相关工程与自然景观的协调性。

7、对公益林、天然林的影响分析

7.1 对公益林的影响

本项目工程建设占地范围内涉及国家二级公益林，根据《国家级公益林管理办法》：“二级国家公益林在不影响整体森林生态系统发挥的前提下，可按照第十二条、第三款相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的砍伐”。

（1）对公益林资源数量的影响

工程虽然不可避免的占用一定数量的公益林资源，对公益林资源数量的直接影响是客观存在的，但占用公益林的面积占评价区域林地面积的比例小，因此对公益林森林资源数量直接影响小。另在施工前需要取得林业主管等部门同意后方可实施。除直接影响外，还存在对公益林资源数量的潜在影响，主要是在工程实施期间施工人员增多、工程爆破等，使森林火灾发生的可能性加大。

（2）人为干扰造成植被破碎影响植被生长

工程建设不可避免的占用少量公益林，造成林地植被破碎，形成更多的边缘区和过渡带，从而使森林承受自然和人为干扰的范围加大，造成对植被生长影响，在一定程度上影响森林质量。

（3）施工飞石砸伤降低植被生理机能

工程实施期间大量的石块飞入附近公益林地，从而砸伤附近植被，造成其生理机能降低，抵抗力下降，遭受病虫害的机率加大。

（4）施工扬尘降低植被生长和更新能力

项目施工期间产生的扬尘，一方面将降低空气透明度，减弱光照强度，削弱叶面接受光照和吸收CO₂能力，造成林木光合作用减弱，影响林木生命活力。另一方面林木蒙尘，阻碍雌花受粉，减少结实量，从而降低森林植被自然更新能力。

（5）可能带入外来有害生物造成生物侵害

工程建设物质流动，可能将有害生物带入境内，引发有害生物入侵，造成当地植被遭到破坏。

综上所述，由于工程占用公益林地面积所占比例不大，且以乡土树种为主要组成的乔灌木植物群落具有较强的抗干扰能力，通过采取先进的施工工

艺（如先进的爆破技术和有效的防尘措施）、加强环境保护、加强永久使用林地异地植被恢复、加强林木检验检疫和森林防火等措施，对公益林的影响可以降到最低，不至于造成不可逆转的影响。因此工程建设对该区域公益林的影响较小。

7.2 对天然林的影响

项目占地范围内涉及少量天然林，根据《四川省天然林保护条例》第十八条：勘查、开采矿藏和从事各项工程建设，确需征用、占用天然林林地的，应经省级以上林业主管部门审核同意，并依照有关法律法规的规定缴纳林地补偿、安置补助等费用，办理用地手续。征用、占用天然林林地勘查、开采矿藏或从事各项工程建设确需采伐林木的，应办理采伐许可证，依法对林木所有者或者经营者的林木损失进行补偿，并在林业主管部门指定的地块植树造林，恢复植被，或者按照国务院规定缴纳森林植被恢复费。

针对工程建设占用的天然林，在开工建设前需办理林木采伐许可证，施工结束后，按照林业部门管理要求进行植被恢复。评价范围植被丰富，不会影响整体森林生态系统的发挥；同时，工程建设将实施边坡护理，有效的防止了地质灾害的发生。项目占地区域天然林树种主要为马尾松、枫杨、麻栎等，皆为项目区常见树种，因此工程建设占用一部分天然林不会对植物物种多样性造成影响。而在施工结束后，会对区域实施植被恢复，不会对占用的天然林产生较大影响。

8、对生态敏感区的影响分析

8.1 对生态保护红线的影响

（1）对生态保护红线水土保持功能的影响

本项建设在生态保护红线内不涉及占地，不会在生态保护红线内进行开挖活动，不会对生态保护红线内的植物进行砍伐，只要严格按照施工占地范围进行施工就不会对生态保护红线的水土保持功能造成影响。项目距离生态保护红线较近，应在工程设计期、施工准备期、施工期采取相应的宣传、管理措施，如增强施工人员生态环境的保护意识，避免对生态保护红线内的生态进行随意破坏。

（2）对生态保护红线饮用水源功能的影响

①生活废水：按照施工组织设计，工程施工人员的吃、住依托于现有乡镇，现有乡镇排污系统健全，生活排污产生的废水对地表环境影响较小，严格规范施工人员行为，能有效避免生活废水的无序排放；②生产废水：主要来自于施工机械，如若遇到降水天气，在雨水的冲刷作用下，不可避免的使这些施工机械上的油污等进入地表径流，对流经区域的地表水带来影响，由于这些油污等污染物量很小，同时只要在降雨天气及时采取相应措施，将施工机械集中覆盖，由此带来的影响预测是很微弱的。③施工干扰：原道路基本全沿通江河（生态保护红线）布设，距离通江河滩最近处约 5m，工程在原有道路上进行改扩建。工程虽然涉及桥梁建设、但不会直接侵占通江河水域，对河滩地施工区附近水域可能造成干扰，表现在施工对河滩地地貌扰动，降雨泥沙少量代入通江河流域导致该段河水浑浊度增加、水质暂时性较其他区域下降，但此类影响仅在施工期，且影响范围较小，只要合理规范施工行为也能减少不必要的污染出现，对该河段的影响是较小的且短暂的，不至于超过河流的自净范围。因此，项目施工不会对生态保护红线内水环境造成明显影响，故对生态保护红线的饮用水源功能影响预测为小。

8.2 对通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的影响预测

本项目 K2+500~K12+100、K15+550~K25+850 段邻近通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区，距保护区最近距离约 5m。根据《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》及本次现场踏勘结果显示，本项目水中无建筑物且不涉水施工。工程施工不阻断鱼类洄游道，不会破坏鱼类的越冬场等栖息生境。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主要集中在施工期噪声对保护区造成的影响，采取一定的措施后，可以减小工程建设和运行对保护区的影响。

（1）施工废气、废水对保护区的影响分析

项目施工期扬尘等大气污染物会对施工区域水环境产生一定的影响，采取一定的洒水、保洁等降尘措施后其影响可降低，且其影响随施工期的结束会消失，其影响具有时效性，再采取洒水降尘、加设围栏等防尘手段后，施工废气的环境影响可以得到有效控制。同时通河水体流量较大，更新速度较快，少量吸附于水面的扬尘对水生生态环境产生的影响较小。

本项目施工过程中可能导致周围水体的污染。建筑废水、施工废弃物和泥沙可能被不当排放到附近水域，造成水质下降，影响水生生态环境。特别是砂石、泥土和施工废水的排放可能导致水体浑浊，影响水中溶解氧的含量，从而危害水生生物的生存环境。但是工程分析，项目施工期产生的废水中主要污染物为悬浮物，其次还有少量的油类，其中悬浮物浓度值在300~4000mg/L之间。施工单位设置了临时隔油沉淀池，将生产废水隔油沉淀处理后回用于施工过程，部分施工废水通过自然蒸发消耗。同时施工过程中要做到严格管理，节约用水，杜绝泄漏，保证施工废水不外排，对周围水体的水环境影响很小。

(2) 对保护区物种多样性的影响

施工期间的路基、桥墩开挖及其他施工活动产生的废水如排放到河道中后会导致水体浑浊度增加，水中的悬浮颗粒物质（泥沙等）增多。这些颗粒会阻挡阳光的穿透，减少水中的光照，影响浮游植物的光合作用，进而影响浮游植物的生长与繁殖。浑浊的水也可能影响浮游动物的觅食，降低其生存条件。此外，施工过程中可能排放一些含有污染物的水或废料进入水体，导致水质下降。例如，水中的有机物含量、氮磷等营养物质增加，可能导致浮游植物（尤其是藻类）爆发性生长，形成藻华。这种现象会导致水体中的溶解氧减少，从而影响浮游动物的生存。但根据项目初设报告分析，工程施工运营期间产生的工程排水、工程废水、固体废弃物均不会直接排放到保护区内，是在采取相应处理措施后再进行排放，整体上对水质的影响较小。同时，通河水体流量较大，工程施工期相对较短，施工期间对保护区内水质的影响，会被自然水体的更新流动所减缓。因此，施工期间废水和固体废弃等不会对自然保护区和生态红线物种多样性产生较大的影响，不会改变区域内物种的种类及分布。

施工期间临近保护区河岸路段的施工产生的噪声和振动可能会对物种的分布产生一定的干扰。首先是对附近的水生生物，尤其是鱼类可能会产生干扰，影响其繁殖和栖息活动。对于敏感的鱼类种群，噪声污染可能导致鱼群迁移或改变其生境。而对于生活在通河周边的游禽、涉禽等鸟类，临近河岸施工产生的噪声可能在使其飞离栖息地。但是本项目均不涉及水体施工，

在施工结束后，这些动物有可以返回栖息地。因此，工程的建设对保护区物种多样性的影响较小。

（3）对保护区内物种生境的影响

工程建设可能需要一定程度的土地开挖和植被清理，这可能会对局部的生态环境产生破坏，尤其是在河岸的自然植被和湿地生境受影响时，会影响到鱼类的栖息与繁殖。但由项目设计资料可知，本项目无水中建筑，无涉及施工，不会占用通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区，因而工程的建设不会对通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区内的鱼类栖息地产生影响。

（4）对保护区功能的影响

本项目整体位于通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区范围之外。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。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。

9、水土流失影响分析

本项目属于建设类项目，根据工程特点和工程建设条件、施工工序等，工程建设对水土流失的影响主要集中在施工期，在此期间原地表占压及破坏、土石方挖填及临时堆土等活动都会扰动地表，改变地表形态，导致地表抗蚀能力减弱，产生新的水土流失。项目投入使用后，随着水土保持措施发挥作用，将有效地控制用地范围内的水土流失，同时随着植被的恢复，造成的水土流失将逐渐减弱，实现局部治理和改善水土流失状况的目的。

项目建设期间主要产生的水土流失影响包括：

①工程占地造成的水土流失影响

工程占地将改变原有地貌，损坏或压埋原有植被，地表土层抗蚀能力减弱，降低其水土保持功能。施工过程中的大量填筑将压埋或损坏原有植被、地表，使地表土层稳定结构及植被受到破坏，并改变局部地形，从而提供了径流汇流条件，在一定程度上加大施工区的水土流失量。

②土石方挖填带来的水土流失影响

项目土石方挖填过程中均会不同程度地破坏地表形态和植被，造成水土

流失，同时在开挖过程中，扰动后的土层裸露，土体松散，形成的开挖面及填筑面遇降雨和大风将会造成严重的水土流失。

③降雨对地表冲刷的影响

项目施工期对原地表进行扰动后，将会存在大量的开挖面、填筑边坡、裸露地表等，如果施工期无合理的排水措施，遇降雨天气将会在地表形成径流，对场地内裸露地表、开挖面及周边造成冲刷，造成严重的水土流失。

④临时堆土带来的水土流失影响

项目施工过程中，有表土和可利用回填土需要堆置，表土和可利用回填土临时堆积体结构松散，若不采取适当的拦挡、苫盖等防护措施，遇到降水后容易造成堆积体冲刷，引发新的水土流失。

二、水环境影响分析

1、生产废水

由于工程机械维修需要专业设备以及较高的技术，因此本工程施工区内不设置机械维修点。本工程机械产生故障后运至专业的维修单位进行修理。

据工程分析，施工生产废水主要包括混凝土养护废水、施工机械和车辆冲洗废水、基坑排水。

混凝土养护废水主要污染物为悬浮物，通过沉淀池收集处理后用于施工场地洒水降尘。

施工机械和车辆冲洗废水主要污染物为SS和石油类，本项目在施工场地出入口设置车辆冲洗装置，施工机械和车辆冲洗废水经隔油沉淀处理后回用于车辆冲洗，废油集中收集后交由有资质的单位进行处理，禁止直接排入地表水体。沉淀池内沉淀物主要是泥沙，定期清运用于路基回填料使用。

综上，经过采取上述措施，施工废水对周围的地表水环境影响较小。

2、生活污水

本项目不设置施工营房，无食宿，施工期民工食宿就近租赁解决。施工期生活污水经租赁房屋已有的环卫设施处理，不会对区域地表水环境造成影响。

3、桥梁施工废水

本项目新建桥梁采用一跨过河（杜家溪以及冲沟中），杜家溪河道内不

设置桥墩，不涉水施工，避免对河道设施造成影响。桥梁工程施工对水环境影响主要来源于以下几个方面：施工机械泄漏油及设备冲洗废水对水质的影响；降低水位排水，主要污染物包括SS、COD、石油类。工程的机械设备利用平昌县既有的维修站和洗车场进行检修和冲洗，不在施工现场进行；另保持机械设备的良好工况，可避免对水质造成油污染。

三、大气环境影响分析

1、路基施工产生的扬尘污染

路基开挖、基底层平整，路基填筑等施工过程，地表原生覆盖层被破坏，在晴朗天气条件下，地表裸露、土质疏松，水分蒸发，形成干松颗粒，在风力较大时会产生大量扬尘。

根据类似施工场地监测结果，在不采取任何防护措施情况下，施工现场起尘量很大，下风向TSP浓度超标严重；通过采取洒水措施、可以有效抑制施工现场起尘量，下风向（特别是50m范围内）受粉尘影响程度大为降低。由此可见，施工时应适时洒水，保证施工场地地表湿润，可以有效地减少对周边环境的影响。

2、施工运输车辆产生的扬尘污染

砂石、水泥、混凝土等建筑材料，以及土石方运输车辆行驶过程极易产生扬尘污染，根据有关文献资料介绍，在施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的60%以上。

车辆行驶产生的扬尘量在完全干燥情况下，可按下列经验公式进行计算：

$$Q = 0.123 \frac{V}{5} \cdot \left(\frac{W}{6.8} \right)^{0.95} \cdot \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中：Q=汽车行驶起尘量，kg/km辆；

V—汽车速度，km/h；

W—汽车载重量，t；

P—道路表面的粉尘量，kg/m²。

表 4-1 为一辆 10 吨卡车，通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量。由此可见，在同样路面清洁程度条

件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此，限制车辆的行驶速度及保持路面清洁是减少施工车辆行驶扬尘的最有效手段。

表4-7 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘单位：kg/（km·辆）

路面积尘量车速	0.1kg/m ²	0.2kg/m ²	0.3kg/m ²	0.4kg/m ²	0.5kg/m ²	0.6kg/m ²
5km/h	0.051	0.085	0.116	0.144	0.171	0.196
10km/h	0.102	0.172	0.233	0.288	0.341	0.391
15km/h	0.153	0.258	0.349	0.433	0.512	0.587
20km/h	0.204	0.343	0.466	0.577	0.683	0.783

除此之外，加强施工期运输道路洒水，保持路面湿润也可以有效抑制路面起尘量，使下风向受粉尘影响程度大为降低。

综上所述，施工期道路扬尘和车辆行驶速度、道路路面清洁程度、气象条件等很多因素有关通得限制车辆行驶速度、加强洒水，扬尘污染可以得到有效控制，使施产期浩线两侧环境空气受影响程度大为减轻。

3、施工场地扬尘污染影响分析

本项目施工需布设施工场地2处，经现场调查，本项目施工场地内不设置沥青拌合站，且施工场地周围50m范围内，无敏感点。砂石料一般粒径较大，全部采用苫布遮盖，并在周边采取临时拦挡措施，对周边环境空质量影响较小。

4、施工机械废气

施工期机械废气属间断性无组织排放，特点是排放量小，加之施工场地开阔，扩散条件良好，对其不加处理也可达到相应的排放标准，不会对环境造成影响。

5、沥青烟

本项目路面施工采用沥青混凝土路面，本项目不设沥青拌和站，建设所需的沥青在当地购买商品沥青，现买现用，且采用罐装沥青专用车辆装运。沥青在铺设过程中，应严格执行《公路沥青路的施工技术规范》（JTGF40-2004），抓紧施工，缩短施工期，并按照沿路住户和单位的要求调整施工期。尽量减少沥青混凝土路面在施工过程中沥青烟和苯并[a]芘产生和污染危害。

综上所述，本项目施工期在严格落实本报告中提出大气污染防治措施

后，施工期大气污染物可以实现达标排放，施工期对大气环境的影响甚微。

四、噪声环境影响分析

根据预测结果，在上述几处敏感点处，根据预测结果，在上述几处敏感点处，路基挖方、路基填方和路面摊铺阶段，昼间最大超标量约为 5.3dB(A)，夜间最大超标量约为 15.3dB(A)。

夜间施工对拟建项目两侧评价范围内的敏感点产生了显著影响，特别是对夜间睡眠的影响较大。因此，施工期间应采取禁止夜间（22:00-6:00）施工措施避免夜间施工噪声污染，以减轻施工对沿线居民生活的不利影响，如需夜间施工，需要向当地生态环境局提出夜间施工申请。

施工是暂时的，随着施工的结束，施工噪声的影响也随之结束，总体而言，在采取 施工围挡、采用低噪声的施工设备和禁止夜间施工措施的情况下，施工作业噪声的环境 影响是可以接受的。

具体详见《声环境影响评价专章》。

五、固废影响分析

1、土石方

根据土石方平衡情况，本项目土石方开挖量为436337m³，回填量为95399m³，余方340938m³。由于本项目路基挖方渣方量远大于路基填筑利用方，本路线段共设3个弃土场，可容纳弃土约36万m³。

2、建筑垃圾

工程建筑垃圾主要来自施工作业，包括砂石、石块、废木料、废钢筋等杂物，对于建筑垃圾，能回收利用的用于道路路基回填利用，不能回收利用的集中收集，运往城建部门指定弃渣场堆放。

3、生活垃圾

施工人员产生的生活垃圾以施工人员 200 人，0.5kg/d.天计，则垃圾产生量为 100kg/d。生活垃圾经袋装收集后，由市政环卫部门统一清运，并严格做到日产日清，不会对周围环境造成影响。

综上所述，本项目施工期在严格落实本环评提出的上述防治要求后，施工期产生的固体废物可实现资源化利用或无害化处置，不会对环境造成二次污染。

一、生态环境影响分析

1、对土地利用类型的影响分析

运营期项目已经建成，不再新增占地面积，对临时占地进行植被恢复及复垦的前提下，项目运营期对土地利用格局基本无影响。

2、对生态系统的影响分析

(1) 对生态系统完整性的影响

运营期，公路运营产生的噪声等可能会造成项目沿线及邻近区域植物群落的物种组成发生变化，进而评价区内的自然生态系统发生微观的改变。项目建设后，除路基、桥梁等永久占地内的植物群落环境发生改变外，生态系统的绝大部分区域原有生境不变，以这一生境为依托的动植物关系、生物与非生物环境关系、食物链及能流渠道都没有发生变化，因此生态系统总体的组织结构仍然完整。而且本项目直接侵占区域面积占生态系统面积的比重很小，因此，工程建设的侵占和干扰不会导致整个生态系统功能崩溃，且生态系统仍然具有良好的自我调控能力。故运营期间，项目对生态系统完整性影响为“低度影响”。

(2) 对生态系统多样性的影响

工程建设完工后进入运营期，无占地和施工活动的影响，且会对临时占地进行植被恢复，因此在一定程度上对施工期后的生态系统现状有正向影响。总体来说，上述影响均集中在工程占地区及其附近很小区域范围内，不会使评价区内生态系统结构及功能发生明显变化，工程建设和运营对区内生态系统结构及功能影响极为微弱，因此项目建成后评价区内的生态系统组成类型不会减少，对生态系统多样性的影响预测为“低度影响”。

(3) 对生态系统稳定性的影响

运营期评价区内生态系统的稳定性主要受破碎化、车辆运行、公路养护等因素的影响。评价区内分布的森林、灌丛、草地等自然生态系统都具有一定的抗干扰能力和自我修复能力，类比同类型高数公路建设的先例，本项目运营造成的轻度破碎化和车辆运行、公路养护等产生的不利影响不会造成这些生态系统崩溃。因此，工程的运营不会对评价区内生态系统的稳定性造成明显影响。

综上所述，工程建设完工后进入运营期，无占地和施工活动的影响，且会对临时占地进行植被恢复，因此在一定程度上对施工期后的生态系统现状有正向影响。但另一方面公路进入运营期后，随着车流量将逐年增大，会对阻隔公路两侧植物群落和野生动物产生一定影响。总体来说，上述影响均集中在工程占地区及其附近很小区域范围内，均不至于使整个评价区生态系统结构及功能发生明显变化，工程建设和运营对区内生态系统结构及功能影响极为微弱，预测为“小”。

3、对植物多样性和植被的影响分析

运营期内，项目永久占地区的植被被清除，临时占地区内的植被得以恢复，植被生物量的损失值将下降。运营期施工影响消失，而车辆通行和人为的影响将长期持续地存在，主要表现在以下方面：

(1) 从长远看，公路明路路基在一定程度上对道路两侧植物群落间的物质和能量交流会造成一定的阻隔。根据项目施工图阶段的设计资料，项目为改建工程，这些路段两侧植物群落见的物质和能量交流会存在长期的阻隔。但从整条线路廊道或整个评价区的大尺度上来看，道路两侧植被或植物物种仍具有较强的连接性；从评价区这些区段现有植被来看，这些路段现存植被以柏木林、马尾松林、桤木林、慈竹林、悬钩子-蔷薇灌丛、水麻灌丛、芒草丛等评价区内最常见的植被类型为主，这些植被类型广布于评价区乃至各个区段。因此，分析认为，这些明路段路基对两侧植被和植物物种的阻隔作用不明显。

(2) 公路重新投入使用后，评价区内交通条件得到恢复，并且在原有的基础上还得到了改善提升，居民出行得到恢复，车流量增加，随之而来的粉尘、废气和固体垃圾使公路沿线的环境条件变得干燥，公路两侧的环境自然性降低，这对公路两侧物种组成和生长产生微弱影响，导致公路两侧植被群落结构发生微小改变。若车辆漏油会污染途径区域乃至下游区域的土壤环境和水环境，影响植物的生长和分布。

(3) 运营期评价区内车辆和人员恢复到改建前水平，当地居民野外用火对周边环境安全造成威胁；过往车辆不慎发生交通事故可能引发火灾，对区域植被资源带来威胁。若过往评价区的人员离开公路活动将直接对评价区

内的灌丛灌草丛植被带来践踏影响，导致评价区内的植被退化、覆盖度降低，进而降低评价区群落结构多样性。但是评价区对游客和车辆的管理有制度和方法，发生的可能性较小。

(4) 运营期公路边缘效应对植被群落结构的影响长期存在。运营期公路沿线将产生带状干扰，这种干扰类型以公路中心最强，向公路两侧依次减弱。在公路边缘与周边群落结合地带受到的影响主要是行人的践踏及车辆和人员临时停靠带来的影响。这种影响程度较弱，但对群落草本层的影响较大，且边缘效应使环境干燥、土壤砂砾化，群落草本层的物种将逐渐以中生性和适应砂砾化土壤的物种占优势。

(5) 运营期各类临时占地植被恢复措施实施后，项目施工期对评价区带来的负面影响可一定程度的缓解。

综上所述，项目运营期对评价区内植物植被的影响大部分都是在加强车辆和人员管理的前提下人为可控的，随着植被恢复措施的科学实施，项目对评价区生物群落的影响会逐渐减弱甚至趋于稳定。

4、对沿线陆生动物的影响

公路类项目建设完成后，运营期内对野生动物的直接影响包括路杀和生境破碎化。野生动物主要以路基（含边坡）穿越和飞行进入2种方式进入项目公路。其中两栖类、爬行类和中小型兽类和地栖型鸟类可通过路基穿越进入路面，飞行的鸟类可通过飞行方式进入路面或公路路面空域范围内。进入路面的野生动物均有被碾压致死（路杀）的风险。

运营期对陆生动物的间接影响主要表现在公路阻隔、交通噪声和灯光等对野生动物栖息环境和生活习性的影响。其中噪声污染影响显著，使得动物生境选择和巢区的建立通常会避让和远离公路。另外，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，可能影响动物产卵和交配。

(1) 运营期对野生动物的直接影响

- ①两栖类动物行动较为缓慢，活动区域主要集中在水田、河流、水塘及附近坡地，由于公路阻隔，两栖动物在跨越道路时，容易被过往车辆碾压致死；
- ②爬行类中，蛇类喜欢在硬化路面附近晒太阳调节体温，这种行为延长了暴露于道路的时间，增加了被碾压的可能性；
- ③鸟类虽然有较强的活动能力，当道

路上汽车向其靠近时，最常见最直接的行为是逃跑躲避汽车，但已有大量研究表明，路杀却是公路工程对鸟类最直接的负面影响。国内李卓等关于鸟类路杀的研究结果也表明，公路运营期间会导致鸟类路杀，其研究认为公路交通致死集中在夏季，且曲线路段高于直线路段，路杀致死率较高的类群为地栖性和灌丛型生活的类群。参考其研究结果，本项目运营期对鸟类路杀致死影响较大的类群为雀形目和鸠鸽科、雉科等。^④朴正吉等对长白山自然保护区兽类路杀的研究结果表明，即使是开放式的林区公路，路杀致死的类群为啮齿目，占比88.3%，鼬科动物在1-3%间，且占保护区兽类种类的27%（朴正吉等，2012），参考其研究结果，本项目运营期对兽类路杀致死影响较大的类群为啮齿目种类。

由于本项目为改建项目，公路两侧的动物已熟悉该环境，此次改造主要为老路加宽，因此公路对周边野生动物的路杀风险较低。

（2）运营期对野生动物的间接影响

公路阻隔影响：公路运营对爬行类和两栖类动物的原有生境和生存活动有一些阻隔作用，一些中小型兽类可能由于噪声的惊吓，而不敢穿越公路线，造成生境的割断；也可能在小型兽类在遇到天敌时被迫穿越公路时被撞死的情况。

对于改建段公路，公路两侧的动物已熟悉该环境，此次改造主要为老路加宽，因此公路阻隔的叠加影响较小。对于新建段，由于鸟类具有飞行能力，因此对鸟类基本无阻隔影响，对两栖爬行和兽类有一定的影响，表现在营运初期，对于两栖类、爬行动物和小型兽类存在一定的撞死几率。这方面的影晌对两栖动物较为明显，因为其迁徙能力弱，很难快速越过公路，出现因汽车碾压而死亡的几率较高。这种情况在繁殖期可能变得更严重，因为繁殖期的两栖动物迁徙活动更频繁。对爬行动物的影响主要体现在分割爬行动物的分布区，对种群交流带来一定障碍。由于本工程设计考虑了涵洞设施，且本道路涵洞多分布沟壑处，这些工程构筑在方便人类通行公路两侧的同时，也提供了供两栖类、爬行动物和小型兽类通行公路两侧的动物通道。因此拟建公路交通阻隔效应对两栖类、爬行动物和小型兽类的影响不会很大。

噪声和灯光的影响：在项目运营期，汽车运行喇叭声、轮胎噪声、灯光

会干扰动物的各种生理、通讯系统，对动物的日常活动产生不同程度的影响：例如对动物的觅食、求偶、交配活动以及对抗、报警信号的识别产生不利影响，进而对动物的栖息与繁殖产生一定的不利影响，使部分动物远离路侧区域进行筑巢和繁殖。交通噪声还可能干扰两栖类和爬行类动物个体间的声讯号传递，导致两栖和爬行动物的恐慌，从而影响其正常活动。交通噪声也会对公路沿线鸟类正常活动产生一定不利影响，可能影响其繁殖率。另外，汽车夜间运行时的灯光也对兽类产生光污染，会影响其视觉功能，增加被汽车撞的几率。

上述这些影响与动物的种类和生活习性有关。拟建公路运营期的这些影响一般局限在距路中心线两侧 200m 范围内，不会对整个项目区动物的生境及其种群数量造成大的影响。

生境质量的下降：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。根据相关的公路研究成果，道路运营对两栖类的影响范围约在 100m 左右；对鸟类的影响约在 400m 以上；对小型啮齿目的影响约在 100-200m。但根据已建公路的影响效应来看，公路工程交通通行车排放的尾气污染物是很有限的，一般不会对野生动物生境造成明显的污染；交通噪声、车辆灯光、路面径流污染可通过设置声屏障、遮光屏障（绿化带）、桥面径流收集池等措施得以有效避免和控制。因此，本项目运营期交通噪声、车辆灯光、汽车尾气等对野生动物生境的污染影响较小。

5、对水生生物的影响分析

公路建成后对沿线水体不造成直接干扰，运营期产生的污染主要表现为路面径流、车辆行驶产生的噪声及夜间光照等对水生生物的影响，此外还包括突发环境污染事件带来的剧烈影响，但这种突然事件是偶然的。

（1）对浮游生物的影响

路面径流对水生生物的影响本项目运营期对水环境的污染主要来自于桥面沉积物被雨水径流冲刷进入水体造成的水质污染。项目建成投入运行

后，各种类型车辆排放尾气中所携带的污染物在路面沉积、车辆制动时散落的污染物及车辆

运行工况不佳时泄漏的油料等，都会随降雨产生的路面径流进入道路的排水系统并最终进入地表水体，其主要的污染物有：石油类、有机物和悬浮物等，这些污染物可能对评价区的水体产生一定的污染，从而影响水环境质量。根据本项目工程设计，路面径流通过排水沟和沉淀池，水中的悬浮物、泥沙等经过降解或沉积，其浓度减小，公路运营期间，不会导致河流中的浮游生物种类和密度发生明显的影响，因而对浮游生物的影响较小。

（2）对底栖生物的影响

运营期间对底栖生物的影响主要影响来自于公路运营产生的化学污染物，如上所述，公路运营对底栖动植物的影响较小。本项目建成后，对沿线水质影响较小。工程对河流水文和河床几乎没有影响。因此，本项目运行不会引起局部底栖动物种类和密度发生改变。

（3）对鱼类多样性的影响

项目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。但通过临水路段车辆产生的噪声和振动等对鱼类有一定的不利影响。

运营期间临水路段的道路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，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，不会造成工程河段鱼类多样性的减少。

（4）对水生生物及其生境的影响

项目对水生生物及其生境的影响主要表现为雨天初期雨水形成的路（桥）面径流、危化品运输风险事故废水，排入沿线地表水，可能造成水生

生物生境水质降低，甚至威胁鱼类等水生生物生命安全。根据既有公路现状运营情况，并类比平昌先其它公路运营情况分析表明：本项目危化品运输风险事故发生概率很小；雨天初期雨水形成的路（桥）面径流污染物含量较低，对水生生物生境水质影响较小。因此，本项目运营期对水生生物及其生境影响较小。

6、对景观生态的影响分析

工程进入运营期后，采取的各种植被恢复措施正在恢复，施工期间对地表植被不同程度的破坏，在短期内成为与原有生态景观不协调的“裸地”或“疮疤”斑块等不利影响可以得到有效缓解甚至消除，且对于工程区域生态景观的影响有限，也不会造成区域原有景观被分割而导致形成景观破碎化。

二、大气环境影响分析

项目运营期环境空气污染源主要是汽车尾气。汽车废气污染物主要来自曲轴箱漏气、燃油系统挥发和排气管的排放，主要有 CO、NO_x、THC。CO 是燃料在发动机内不完全燃烧的产物，主要取决于空燃比和各种汽缸燃料分配的均匀性。NO_x 是汽缸内过量空气中的氧气和氮气在高温下形成的产物。THC 产生于汽缸壁面淬效应和混合缸不完全燃烧。由于目前国内汽车已经全面推广使用无铅汽油，因此，铅的污染影响将会越来越小。

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。气态污染物排放源强按下列式计算（公路建设项目环境影响评价规范 JTGB03-2006），见表 4-8。

表 4-8 车辆单车排放因子推荐值（单位：mg/辆·m）

平均车速(km/h)	50.00	60.00	70.00	80.00	90.00	100.00
小型车	CO	31.34	23.68	17.90	14.76	10.24
	THC	8.14	6.70	6.06	5.30	4.66
	NOx	1.77	2.37	2.96	3.71	3.85
中型车	CO	30.18	26.19	24.76	25.47	28.55
	THC	15.21	12.42	11.02	10.10	9.42
	NOx	5.40	6.30	7.20	8.30	8.80
大型车	CO	5.52	4.48	4.10	4.01	4.23
	THC	2.08	1.79	1.58	1.45	1.38
	NOx	10.44	10.48	11.10	14.71	15.64

根据以上数据以及本项目预测交通量，计算的本项目废气污染物 CO、NO_x、THC 的排放源强详见表 4-9。

表 4-9 气态污染物排放源强 单位： mg/(s·m)

项目	污染物	排放源强 (mg/m.s)		
		2027 年	2033 年	2041 年
本项目	CO	2.02	2.82	3.70
	NO _x	0.51	0.71	0.99
	THC	0.65	0.90	1.17

本项目公路营运期路面扬尘污染，主要来自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、黏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；同时加强路面养护、洒水降尘进行控制，以减少扬尘二次污染。

三、地表水环境影响分析

1、路（桥）面径流

本公路不设服务站、收费站等，本项目营运期对附近水域产生的污染途径主要表现为路（桥）面径流，在汽车保养状况不良、发生故障、出现事故等时，都可能泄漏汽油和机油污染路面，在遇降雨后，雨水经道路雨水管道口流入附近的水域，造成石油类和 COD 的污染影响。根据有关实测结果和文献资料，路面雨水污染物浓度见下表。

表 4-10 路面水污染物浓度单位： mg/L (pH 无量纲)

项目	pH	CODcr	BOD5	SS	石油类
径流 2h 内平均值	7.4	107	20	221	7.0

2、车辆事故污水

项目所在区域运载石油或其他危险品的车辆可能发生翻车事故，事故一旦发生，将对附近地表水域水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。

三、噪声环境影响分析

噪声预测结果如下：

(1) S303 平昌县邱家至县城段改建工程建成后 2027 年、2033 年及 2041 年，昼间在距公路路肩、4m、5m 能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求（即昼间≤60dB (A)）；夜间在距公路中心线 6m、7m、8m 处能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准要求（即夜间≤50dB

(A))。

(2) 本项目评价范围内敏感点共 11 处。根据敏感点预测情况，本项目评价范围内的所有环境敏感点，在近期、中期和远期，昼间和夜间噪声预测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2018）中 2 类标准限值要求（昼间：60dB（A），夜间：50dB（A）），与现状相比较，公路噪声进行了改善。

详见《声环境影响评价专章》。

四、固体废物环境影响分析

营运期的固体废物主要来自公路清扫垃圾、公路维修过程产生的垃圾，产生量不大，垃圾统一收集后由市政环卫部门统一清理，其环境影响很小。

营运期的固体废物来源：行驶车辆轮胎携带的砂石泥土、意外洒落的运输货物等。道路清洁人员定期对道路进行清扫，将洒落于路面的垃圾集中收集后交由当地环卫部门统一运至城市垃圾处理场处置。

五、地下水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 地下水》（HJ 610-2016）可知，本项目属于“P 公路”大类中“123、公路”项目类别，地下水环境影响评价项目类别为IV类项目，因此本项目可不开展地下水环境影响评价工作。

六、土壤环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别，本项目属于“交通运输仓储邮政业”中“其他”，属于“IV类”项目，因此本项目可不开展土壤环境影响评价工作。

七、环境风险

1、施工期风险分析

公路工程在施工期的环境风险主要是因施工人员不当施工、违规操作或自然因素造成，其风险源项主要包括：

- (1) 施工活动引发大型地质灾害；
- (2) 施工人员违规用火引发火险；
- (3) 燃油运输车辆泄漏、燃爆污染地表水体；
- (4) 不当施工破坏沿线管网造成燃油、燃气泄漏污染地表水体或引发

火险。

2、营运期风险分析

(1) 风险因素识别

拟建工程建成运营后，可能出现的风险因素主要包括道路交通事故（包括碰撞、翻车等）或其他原因导致的翻车事故。

诱发事故的原因主要有以下几个方面：

- a.随着车流量的增加交通事故发生概率上升；
- b.暴雨、连续阴雨大雾及冬天季节路面积雪等恶劣天气影响行车安全。

(2) 风险事故影响分析

根据环境风险识别，项目潜在的水污染风险事故主要源自运输有毒有害、易燃易爆等危险化学品车辆运输的交通事故，营运期一旦有运输化学有毒有害、易燃易爆物质的车辆发生交通事故，就可能出现危险品的泄漏或爆炸，将在短时间内造成一定面积的恶性污染事故，造成较大的环境损失和人员伤亡。

另外泄漏部分化学品还可能随风扩散，或流入附近水体造成农田或水质污染。

(3) 水污染事故分析

大量的研究成果表明，公路的水污染事故主要来源于交通事故。当公路跨过水域或从这些水域经过时，车辆发生事故将可能对水体产生污染，水污染事故类型主要有：车辆本身携带的汽油（或柴油）和机油泄漏，并排入附近水体；化学危险品的运输车辆发生交通事故后，化学危险品发生泄漏，排入附近水体；在桥面发生交通事故，汽车连带货物坠入水体。

根据调查资料，本项目建成通车后运输危险品车辆在所经水域发生可能引起水体污染的交通事故的概率数量级均为 10^{-4} ，发生概率极小。因此就危险货物运输的交通事故而言，发生概率并不大，而由于交通事故引起的泄漏、爆炸、火灾之类的重大事故可能发生的概率更小，其脱离路面翻下路面而污染沿线水体的可能性甚微。

1、工程选址合理性

1.1 路线比选方案的合理性

本项目沿线主要经过邱家镇、云台镇、江口街道、金宝街道及青云镇等村镇，地势起伏相对较大。因此影响路线方案的因素主要有城镇规划、资源分布、工程规模及工程安全性等。

根据工可报告确立的路线走向、中间控制点及现场调研情况，结合拟建区域地方政府意见、路网现状、地形地质条件及地物分布等因素。本项目拟定了贯通 K 线推荐方案。结合邱家镇、云台镇、江口街道、金宝街道及青云镇绕避问题拟定了同精度方案（A 线、B 线）与推荐 K 线进行比较。

(1) K 线与 A 线方案比较

1) 地形、地质条件：K 线走原路，A 线走云台镇北侧，K 线地形、地质条件较 A 线更好。

2) 路线指标：A 线线形指标优于 K 线线形指标。

3) 工程规模：由于 A 线沿场镇北侧丘陵布设，左侧较陡，且为避免拆迁，挡防及填挖规模相对较大；K 线只进行路面改造，A 线为新建，A 线工程量远大于 K 线。

4) 概算：A 线 7154.0268 万元，对应 K 线 819.8524 元。

5) 综合比较

由于 K 线沿老路布设，实施可行性高，且工程规模及造价远低于 A 线，经技术经济比较后，推荐采用 K 线方案。

(2) K 线与 B 线方案比较

1) 地形、地质条件：K 线走原路，B 线走云台镇南侧，K 线地形、地质条件较 B 线更好。

2) 路线指标：B 线线形指标优于 K 线线形指标。

3) 工程规模：由于 B 线沿场镇北侧丘陵布设，左侧较陡，且为避免拆迁，挡防及填挖规模相对较大；K 线只进行路面改造，B 线为新建，B 线工程量远大于 K 线。

4) 概算：B 线 5348.6945 万元，对应 K 线 870.3337 万元。

5) 比较结论

由于 K 线沿老路布设，实施可行性高，且工程量及造价远低于 B 线，且 B 线绕行较远，在初步设计该段推荐采用 K 线方案。

1.2 本项目与饮用水源保护区位置关系

本项目在 K26+760~K27+880 段约 1.12 公里路线位于刘家河集中式饮用水水源二级保护区范围内，且无绕避条件。

目前，我国涉及饮用水源保护区内建设项目的法律法规包括：《中华人民共和国水法》（2016 年修正）、《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正）、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010 年修正），以及《关于〈水污染防治法〉中饮用水水源保护有关规定进行法律解释有关意见的复函》（环办函〔2008〕667 号）。

① 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月修正）

《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月修正）对饮用水水源保护区内建设项目的规定如下：

“第三十四条 禁止在饮用水水源保护区内设置排污口。”

本项目运营期不设置排污口，因而本项目满足《中华人民共和国水法》的要求。

② 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正）

《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正）对饮用水水源保护区内建设项目的规规定如下：

第六十四条 在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。

第六十六条 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。

第六十七条 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。

经现场调查核实，本项目运营期不设置排污口，本项目属于公路建设项目，不属于排放污染物项目，施工期和运营期均无废水外排，不属于对水体

污染严重的建设项目，因此，本项目符合《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修正）要求。

③《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年修正）

《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年修正）对饮用水水源保护区内建设项目的相关规定如下：

第十二条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定：

一、禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。

二、禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其他废弃物。

三、运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。

四、禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。

第十三条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定：

二、二级保护区内

禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；

原有排污口依法拆除或者关闭；

禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。

三、准保护区内

禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。

经现场调查核实，本项目为公路建设项目，不属于排放污染物项目，不属于对水体污染严重的建设项目。另外本次评价要求建设单位施工期和运营期禁止向水域倾倒废渣、生活垃圾、粪便及其他废弃物。因此，本项目符合《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年修正）要求。

④《关于〈水污染防治法〉中饮用水水源保护有关规定进行法律解释有

关意见的复函》（环办函〔2008〕667号）

《关于〈水污染防治法〉中饮用水水源保护有关规定进行法律解释有关意见的复函》（环办函〔2008〕667号）对饮用水源保护区内建设项目解释如下：

二、关于饮用水源二级保护区内建设项目

1、新《水污染防治法》第59条第一款规定：“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。”

根据新《水污染防治法》立法目的和上述规定，“排放污染物的建设项目”，应当是指因排放废水、废气、废渣等污染物可能对水体产生影响的建设项目，包括排污口未设在保护区内的建设项目。

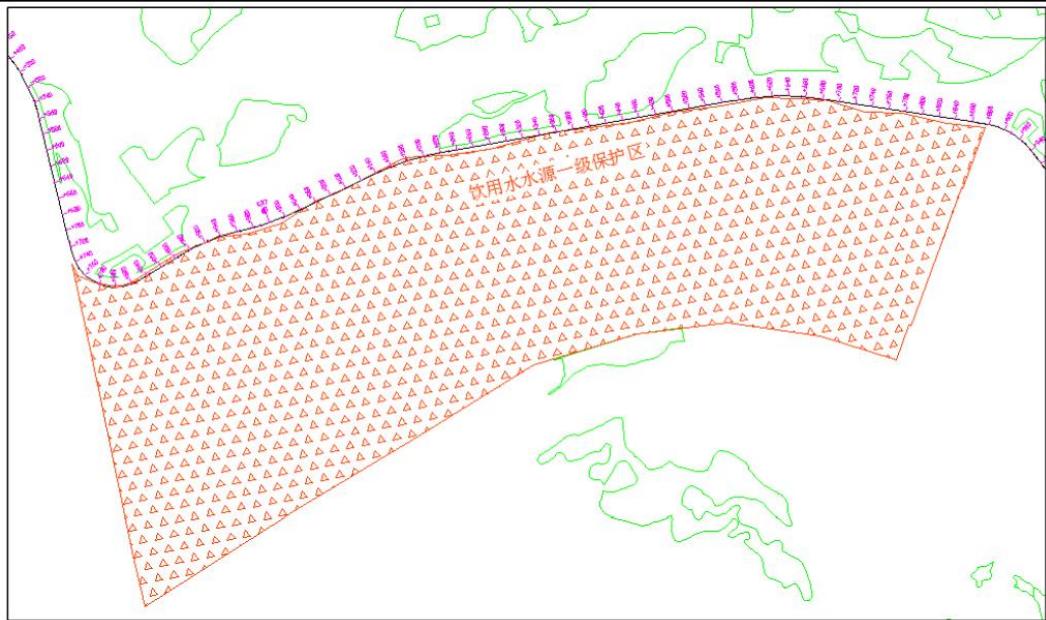
2、新《水污染防治法》第59条第一款还规定：（在饮用水水源二级保护区内）“已建成的，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。”

2000年3月20日开始施行的《水污染防治法实施细则》第23条规定：“禁止在生活饮用水地表水源二级保护区内新建、扩建向水体排放污染物的建设项目。改建项目，必须削减污染物排放量。”

根据新《水污染防治法》和现行《水污染防治法实施细则》，在2000年3月20日《水污染防治法实施细则》施行后，在生活饮用水地表水源二级保护区内新建、扩建向水体排放污染物的建设项目，属于违法项目，因此应当依法作出予以拆除或者关闭的处罚决定。

在《水污染防治法实施细则》施行前已经建成的向水体排放污染物的建设项目，应当根据新《水污染防治法》的规定，由当地人民政府合理、妥善安排，采取拆除或者关闭措施；对于在饮用水水源二级保护区内已建成的确实没有对水体产生影响的建设项目，按照合法行政、合理行政的要求，对此类建设项目进行管理。

经现场调查核实，本项目运营期不设置排污口，本项目不属于排放污染物项目，因此，本项目在刘家河集中式饮用水水源二级保护区范围内建设在法律允许范围之内。



涉水源保护区路线平面示意图

综上，本项目不涉及饮用水水源保护区。

因此，从环保角度而言，项目选址选线合理。

2、临时工程选址合理性

(1) 施工场地

本项目施工需布设施工场地 2 处，占地约 23.6 亩，施工场地仅用于临时原辅料堆场、加工厂和机械设备停放位置，不设置住宿和食堂，不设置冷热拌合站，由于本项目位于城郊，不单独设置大型的机修站，可依托项目所在地周边的机修、汽修厂。

经现场调查，施工场地周围 100m 范围内无居住区、学校、医院和自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等环境敏感区，选址不存在重大环境制约因素。施工结束后将对施工场地进行场地平整，因此施工场地选址基本合理。

(2) 临时堆土场

路基工程施工过程中，为不影响车辆通行，回填料随用随运，就近堆放，沿线堆放在原公路用地范围，流水线作业。不单独设置临时堆土场。

(3) 施工便道

本项目新增的施工便道占地类型为裸土地，在使用寿命完成后，考虑现有农村道路交通条件一般，本项目所设置的施工便道在施工结束后多数可留

作地方农村公路使用。少部分不再利用的废弃便道应做表土回填，绿化以恢复当地自然生态。

(4) 弃土场

1) 设置原则

①弃渣场应合理利用山岗荒地，尽量少占耕地；②禁止设置在自然保护区、森林公园、风景名胜区、饮用水源保护区、生态脆弱区、野生动植物自然保护区等生态敏感区；③禁止设置在基本农田；④禁止将弃渣场设置在沿线现状地质灾害路段及工程可能诱发地质灾害路段；⑤禁止将弃土弃渣堆置沿线河道的堤岸内侧或最高水位线以下，尤其应主要保护沿线饮用水源保护区；⑥尽可能布设在公路视线以外，并尽量减少设置数量，严禁在指定弃渣场以外的地方随意弃置。

2) 合理性分析

本项目根据弃方数量选取合适位置，第一处弃土场设于 K26+360 处，占地面积约 35.1 亩，弃土约 15 万 m³；第二处弃土场设于 K20+680 处，占地面积 17.8 亩，弃土约 11 万 m³；第三处弃土场设于 K0+320 处，占地面积约 20.6 亩，弃土约 10 万 m³，项目区内弃方平均运距约 7.0km。

根据现场调查，弃土（渣）场选址合理性分析如下：

- ①不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区、饮用水源保护区、生态脆弱区、野生动植物自然保护区等生态敏感区；
- ②不涉及基本农田和天然林地；
- ④弃渣场所在地块不属于地质灾害路段；
- ⑤不涉及河道、湖泊和建成水库管理范围内，不在沿线河道的堤岸内侧或最高水位线以下；
- ⑥弃土场位于当地主导风向的下风向，周围 100m 范围内无居民，500m 范围内无学校、医院、河流等。

总体看来，弃土场选址方面严格执行水土保持法律法规、标准规范的要求，远离公共设施、工业企业、居民点等，不在河道、湖泊、水库管理范围内，使用完成后整治复绿，根据弃土场布置情况，最大弃土高度为 10m，弃土前进行表土剥离，并设置临时拦挡和排水沟，弃土后覆土复绿，基本符合

水土保持法和水土保持技术规范要求。整体来看，弃土场的布置基本符合水土保持要求，整体上是合理的。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>一、施工期生态环境保护措施</p> <p>1、陆生植物保护措施</p> <p>(一) 一般措施</p> <p>(1) 划定最小施工范围，减小植被受影响面积 在拟建公路沿线新增占地区域，应该根据地形划定最小的施工作业区域，设置所有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场地沿线设置警示标牌，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，以减小施工活动对周围植被和动物栖息地的直接影响范围，严禁施工人员和器械超出施工区域对工地周边的植被、植物物种造成破坏。</p> <p>(2) 防止施工废渣、粉尘、废气等对植物及其生境的影响 为防止工地尘土飞扬，给植物生长和植被生境带来不利影响，应对不施工的裸露面进行覆盖，施工结束后尽快进行施工迹地的植被恢复工作。施工水泥废渣应该在施工结束后随即清理运出施工区，不能散落于路线周围，以免阻碍植被的自然恢复。 另外，所有施工机械和运输工具废气的排放要符合国家有关标准。还需对施工车辆数量进行控制，合理调度施工车辆，防止资源浪费和过多废气排放，对植株生长发育造成伤害。</p> <p>(3) 最大限度地降低对评价区野生植物的破坏 本项目建设中应切实按照占地要求的位置和面积实施，不得随意扩大和改变施工面积与位置，若要调整应提前报批；建设末期应做好护坡、涵洞、排水沟等设施，以减轻因水土流失对周边占地区外植被的破坏；在评价区内，整个施工期间所有建设人员不得随意在设定的施工区域外活动，更不得有故意损坏野生植物及其生长地环境的一切行为。</p> <p>(4) 加强施工管理 严格控制施工范围，施工前划定施工范围，施工范围尽量控制在用地红线范围内，不得随意扩大和改变施工面积与位置；项目施工时应明确标记施工区域，所有车辆、机械设备、施工人员的活动要严格限制在施工带内，不</p>
-------------	---

得在项目区域以外的地方行驶和作业，严格保护周边植被。

分层开挖、分层堆放、分层回填，表土用于植被恢复；因施工破坏植被而裸露的土地，均应在施工结束后立即整治利用和植被恢复。

应尽量减少工程土石方，尽量做到土方互补平衡。弃方不得随意堆放，同时禁止大填大挖等破坏生态环境的工程行为发生。

优化施工工序，施工期避开雨期，缩短施工时间。

（5）加强用火管理

火灾对植物、植被的影响是极其严重的，必须把火的管理放在首要位置，常抓不懈，杜绝一切隐患。积极贯彻《森林防火条例》，加强防火宣传教育，做好施工人员吸烟及其它生活和生产用火的火源管理。建立施工区森林防火及火警警报系统和管理制度，一旦出现火情，立即向林业主管部门和地方有关主管部门进行通报，同时组织人员协同当地群众积极灭火。建立施工区防火及火警警报系统，务必确保施工期内施工区及附近区域的自然资源火情安全。

（二）植被恢复措施

（1）永久占地区域绿化措施

针对评价区内各占地区的绿化主要是路基、边坡和桥梁桥墩开挖区周边等，本次评价建议针对这些永久占地区根据不同的开挖方式、影响方式和海拔范围提出的绿化措施见表 5-1。

表 5-1 评价区内各永久占地区域绿化措施

工程类型	建设内容	主要影响方式	恢复措施
路基	路基建设	路基地表开挖	填方型两侧、半挖半填型填方侧设置护坡，道路边坡、道路沿线设截(排)水沟，截(排)水沟沿线设沉沙池；土质边坡铺草皮护坡、岩质边坡挂网喷播护坡、土质陡边坡挂网喷播护坡，两侧可以种植柏木、苦楝、香樟、水麻、蔷薇、迎春等物种。
桥梁	桥梁建设	桥梁桥墩开挖	桥墩开挖立实后采取剩余土回填，平地整地等措施；再加以灌、草相结合方式恢复，严格控制灌木间距等因素，确保植物成活率；其所在路段参考使用盐肤木、水麻、狗牙根等植物种类。

上表所列为项目在评价区内占地区施工裸露面植被恢复的主要措施建议，本项目整体位于低海拔丘陵区，故整体采取乔灌草搭配的物种差异不甚明显，对于占地区主要是采用与周边环境相协调的物种，适当添加彩叶物种进行景观打造。上述措施必须在项目建设过程中或建设完成后第一时

间开展，以减缓项目对评价区带来的不利影响。

(2) 临时占地区域植被恢复措施

针对项目临时占地区，在落实工程各项水土保持防治措施后，对临时占用的耕地采取全面复耕措施，对临时占用的林地，应采用乔、灌、草等本地物种综合绿化恢复植被覆盖，其中乔灌采取“植苗造林”恢复，草本采取“撒播”的方式，可较好地恢复占地区的地表植被，有效控制工程建设引起的水土流失，有效减缓工程建设对区域生态环境的不利影响。建议将本项目临时占地区的植被恢复过程中，首先以原占地区自然植被为恢复目标，避免均质化的植树造林，同时针对不同海拔梯度、立地条件的临时占地区分类提出不同的植被恢复物种配置方式及恢复方案。各临时占地区植被恢复物种配置及主要方案详见下表 5-2。

表 5-2 评价区内临时占地区物种配置及恢复方案

临时占地类型	物种配置方式	恢复方案
弃土场	乔：柏木、马尾松、桤木等；灌：黄荆、蔷薇、马桑等；草：高羊茅、狗牙根、苜蓿等。	开挖立实后采取剩余土回填，平地整地等措施；再加以乔、灌、草相结合方式恢复，占地区采用乔灌草全面配置恢复，边坡采取挂网植草，严格控制灌木间距等因素，确保植物成活率。
施工场地	乔：柏木、桤木、慈竹等；灌：黄荆、小叶女贞等；草：早熟禾、狗牙根等。	占地区采用乔灌草全面配置恢复，严格控制灌木间距等因素，确保植物成活率。
施工便道	乔：柏木、马尾松、慈竹等；灌：黄荆、马桑、蔷薇等；草：高羊茅、狗牙根、苜蓿等。	占地区采用乔灌草全面配置恢复，边坡采取挂网植草，严格控制灌木间距等因素，确保植物成活率。

根据本项目涉及评价区内占地区的立地条件，对评价区内临时占地植被恢复的物种配置方式充分考虑，按照“适地适树”的原则合理科学配置物种，以上物种为评价区森林中的主要优势种，其对当地气候条件的适应能力较强。植被恢复过程中，严防外来物种入侵对当地原生种类的生态影响，以达到良好的恢复效果。

(三) 植被恢复主要技术过程

(1) 占地区清理

在施工期施工的同时必须对完成利用的占地区采取点状、线状清理的模式，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。

(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区，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，根据实际情况可对占地区域进行客土。客土土壤要求必须为施工期区附近剥离的剩余表层土或施工期周边所取的肥力充足、含沙量低、不板结，无乱石、无植物根茎等杂质的优质土。

(3) 整地

对植被恢复区采取穴状(圆形)整地方式，在整地时，挖近似半月形的坑穴，坑穴间呈品字形排列。挖坑整地时先把表土堆放在坑的上方，把生土堆放在坑的下方，按要求不同树种的种植规格挖好坑后，再把熟土回垫入坑内，在坑下沿用生土围成高20~25cm的半环状土埂，在坑的上方左右两角各斜开一道小沟，以便引蓄更多的雨水。

(4) 乔灌植苗

为保证成活率和植被恢复效果，本次植被恢复使用的乔灌木拟采用植苗恢复。乔灌苗木栽植时，将土团外侧的捆绳剪开除去，不要弄散土团，栽植时将带土苗木直接放入栽植穴中，在对穴周围进行填土，直到填满后再踩实一次，填好的土要与原根茎痕相平或略高3~5cm。栽植穴面略低于造林地面，以利于树穴蓄水。四周用木棒和草绳进行加固，保持苗木直立。栽植后灌1次透水，等水下渗后用土封盖。

(5) 草种撒播

草种撒播，应先对地表进行均匀的土层挖松，根据地块规划撒播花种或草种，播种后应覆0.5cm左右的细土，以确保种子与土壤接触。

(6) 施肥

植被恢复实施后要加强补植、施肥、洒水等管理工作。对于本次植被恢复新造幼龄林应施用复合肥料，具有显著的效果。在施肥时间季节的选择上，应选择在春季或是初夏时期，从而有效确保林木快速生长过程中的土壤养分能够得到及时有效的供应。需要注意的是应尽量避开秋季施肥，否则可能会造成林木冻害情况的发生。

(四) 边坡防护措施

项目地区水热条件较好，植被自我恢复能力较强，边坡的防护可采取植草护坡的方式。植草护坡可分为草皮护坡和种草护坡两种。草皮护坡即施工迹地恢复中提到的草皮移栽，可用于坡度较大($>30^\circ$)，边坡防护较难的路段。种草护坡措施实用于坡度较小($<30^\circ$)的边坡，先将坡面进行整治，并选用生长快的低矮、匍匐型草种，如狗牙根、苜蓿、高羊毛等草籽进行播种。

(五) 耕地植被补偿措施

提升耕地质量，紧缩耕地面积。评价区内所在区域农民耕作重点从数量为主，对耕地面积的需求高，建议当地政府引进先进农业技术和适应性更强、品质更优的农作物，将耕作重点从数量为主转向质量为主，减少对耕地的需求。

对于工程占用的耕地可以根据相关规定对其进行补偿，建设结束后进行复垦，以此减小影响。在施工征用期间按耕地年产值逐年补偿。施工期满后，根据工程征用各耕地地块的实际情况，采取复垦恢复措施，复垦规划各项技术指标参照《土地复垦技术标准》(试行)、《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012—2000)执行，土地复垦应达到土厚度为自然沉实土壤0.5m以上，地面坡度不超过 5° ，排水设施满足场地要求，防洪满足当地标准，三年后复垦区耕地单位亩产量，不低于当地中等产量水平，通过工程措施、土地整理措施等恢复耕地生产条件。

(六) 对重要野生植物的保护措施

工程区域内的特有植物均为常见种，在四川多地均有分布，因此，无需进行优化工程布置或设计、就地或迁地保护、加强观测、移栽等措施。

(七) 其他保护措施建议

建议项目成立环保部门，设专(兼)职环保人员，负责其管理范围生态保护设施的维护及植被恢复情况的观测，配合地方环境监督部门进行日常环境监督。

在施工时如果发现有国家保护植物及名木古树，需要及时进行挂牌保护，如果在永久占地区域有分布，需要及时上报林业主管部门，制定相应的

就地保护或迁地保护措施。

2、陆生动物保护措施

(1) 施工期管理措施

1) 减少对动物栖息地破坏的影响。要合理规划和施工设计，严格控制，把永久控制在最合理、最小的范围内。

2) 要禁止人为猎捕，大力宣传《陆生野生动物保护条例》、《森林防火条例》等相关法律法规，提高施工和管理人员的保护意识，强化项目施工期间工作人员保护野生动物和植物的自觉性。

3) 与施工单位签订野生动植物保护协议，在施工营地、易于上山地段显要位置设置野生动植物保护公告，明确违者处罚条款，确定监管人员及其职责。

4) 做好施工人员管理工作和施工安全预案，文明、安全施工，严禁人员、车辆超越施工区以外施工，杜绝在评价区狩猎等破坏野生动物的行为。

5) 避免动物撞击。在动物活动频繁区域，设置宣传牌，减缓车速，提高过往人员的保护意识。

6) 减低动物迁移影响。为减缓公路阻碍野生动物的迁移，尤其是对两栖类、爬行类的阻隔，建议考虑在有两栖动物繁殖场的路段建设少量生态涵洞。

7) 调整项目施工时段和方式，减少对动物的影响。为了减少项目施工开挖噪声对野生动物的惊扰，应做好开挖方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏和正午开挖放炮等。采取措施降低施工机械噪声，如尽可能用多孔性吸声材料建立隔声屏障等。在大多数动物的发情期和繁殖期（春季），减少噪声、施工强度和范围。

(2) 对两栖爬行动物的保护措施

1) 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；

2) 严防燃油及油污、废水泄漏对土壤造成污染，特别杜绝对评价区水域周边两栖类现有或潜在栖息地的污染。对工程废物进行快速处理，及时运出并妥善处理，防止遗留物对环境造成污染，削弱对两栖动物个体及栖息环

境的影响和污染；

3) 早晚施工注意避免对两栖爬行动物造成碾压，冬春季节施工发现的两栖动物，严禁捕捉，并安全移至远离工区的相似生境中。在春夏繁殖季节控制施工车辆速度，避免对繁殖期两栖类造成直接伤害。

(3) 对鸟类的保护措施

1) 增强施工人员的环境保护意识，加强对国家重点保护珍稀鸟类的保护，严禁猎捕评价区的各种鸟类。

2) 尽量减少施工对鸟类栖息地的影响，极力保留占地内的乔灌木草本，条件允许时边施工边进行植被快速恢复，缩小施工裸露面，缩短施工裸露时间。

3) 加强水土保持措施，促进施工区、占地区植物群落恢复，为鸟类提供良好的栖息、活动环境。

4) 在施工期发现鸟类有繁殖行为时，如求偶、筑巢等，应减弱相应路段的施工强度，在规划线路占地区内发现鸟类巢穴时应妥善处置，就近移至类似生境中，杜绝掏鸟蛋、捣鸟窝。

(4) 对兽类的保护措施

1) 严格控制施工范围，保护好小型兽类的栖息地；

2) 彻底清理工程废物和施工人员的生活垃圾，尽量避免生活垃圾为鼠类等疫源性兽类提供生活环境，避免疫源性兽类种群爆发。

3) 严禁偷猎、下铗、设置陷阱等捕猎行为，违者依法处置。特别注意对具有观赏和食用价值兽类的保护。

4) 施工中尽量控制声源、设置机械隔音障碍以减少噪声干扰。通过减少施工震动、敲打、撞击和禁止施工车辆在评价区鸣笛等措施降低对兽类的惊扰。

5) 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。

6) 禁止向评价区水体倾倒和排放建渣、污水，禁止污染水体，减小对陆生动物饮水的影响。

(5) 对评价区重要野生动物的保护措施

1) 对于蛇类（王锦蛇、乌梢蛇）来说，蛇类行动灵敏、迅捷，工程施工会迅

速逃离到区域以外，主要加强施工人员对野生动物的保护意识，禁止人工捕捉。

2) 加强水土保持，落实各项水保方案措施，促进施工迹地植物群落的恢复，为野生动物提供良好的栖息、活动环境，使它们的种群数量不发生大的波动。

3) 施工中切实做好噪声消减工作。通过减少机械噪声和禁止车辆鸣笛等措施避免对野生动物产生惊扰；对所有重要物种的保护，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；

4) 加强对所有重要物种的保护，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。对施工人员和附近居民加强生态保护宣传教育和对野生动物的识别，严禁施工人员非法捕猎野生动物，限制工作人员在工作区以外特别是林区活动，禁止野外用火，预防森林火灾对野生动物栖息地环境的破坏。

3、水生生物保护措施

(1) 严格落实地表水环保措施

根据地表水环保设计措施，施工期生活污水、生产污水均需经过达标后进行周围草地、绿化等使用，不会直接排入周围水体，因此需严格落实该项生态保护措施，以减少对水质的影响，进而影响到评价区水生生境。

(2) 繁殖期避让措施

为将工程施工引起的水体污染、水土流失等降到最低，涉水桥梁施工尽量安排在枯水期进行。每年3-7月是评价区域河流鱼类的集中繁殖季节，为减小工程施工对鱼类繁殖的影响，应把工程中的基础开挖、钻孔等的施工安排在10月至次年2月；其余工程在3~7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。

(3) 噪声控制措施

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。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不良影响。

（4）固废污染防治措施

将渣土运到指定弃土场集中堆放，防止其进入临近河岸水体。存放地点必须与生态环境局、水利局等有关部门协商选址。运送存放过程必须有环保人员监督，不允许随意丢弃基渣，最大限度地减少基渣对河流水质及防洪的不利影响。

在大桥施工生产生活区设置垃圾收集站和垃圾桶，收集的生活垃圾运至环卫部门集中处理。各施工承包商应该安排专人负责生产废料的收集，废铁、废钢筋、废木碎块等应堆放在指定的位置，严禁乱堆乱放。建筑废渣直接用于就近路基建设，不产生污染。

（5）水生生物及鱼类的保护措施

①合理安排施工期，同时提高作业效率，缩短靠近河流工程施工作业时间。

②水域附近施工时，施工场地污水不得直接排入沿线河流，避免污染水质，加剧对水生生物的负面影响。

③严格将施工控制于划定的范围之内，以免对河流造成大面积的破坏，加剧生态系统的破碎化。

④施工用料堆放应远离水源和其它水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方，防止施工材料被暴雨径流带入水体；废弃的土石方应堆放在远离水体的指定地点，严禁弃入河道或河滩，於塞河道；施工时所产生的废油及其他废物，严禁倾倒或抛入水体；不得在水体附近清洗施工器具、机械等。

⑤施工结束后，清理垃圾和多余的填方土，保持原有地表高度，恢复河流原貌，以保护水生生态系统的完整性。

⑥严格加强施工管理，施工过程中的产生的生活垃圾、生活废水等废物应妥善收集并处理，禁止外排或随意丢弃。保证使用的各类机械在安全、良好的状态下运行，防止施工机械或设备漏油事故发生。

⑦加强对施工人员教育和管理，禁止捕捞鱼类等各种水生生物。

4、施工迹地恢复措施

在工程建设过程中，临时占地是不可避免的。为了确保工程建设完成后，临时占地的区域能够尽快恢复其原有的生态功能和利用价值，需要采取有效的迹地恢复措施。

（1）清理废弃物与设施

在工程结束后，对临时占地区域内的废弃物进行彻底清理，包括建筑垃圾、生活垃圾等；拆除临时设施，如临时围挡等，确保场地无残留设施。

（2）恢复地表平整度

对因施工而破坏的地面进行整平，确保场地平整无坑洼；对因土方开挖等施工活动造成的边坡进行加固处理，防止水土流失。

（3）植被恢复与绿化

①植被恢复是工程临时占地恢复的重要一环。根据当地的自然条件和植被分布，选择合适的植物种类进行种植。在植被恢复过程中，应注重植物的多样性，构建合理的植物群落结构，以提高场地的生态功能。同时，加强植被的养护管理，确保植物的正常生长和繁衍。

②按照工程建设要求布设相应的植物绿化措施，分区按重点合理配置，不同区域植物措施布设应按区域防护要求进行配置。

③根据立地条件，按“适地适树、适地适草”的原则，选择适应性强、根系发达、生长速度快、容易种植、成活率高的品种，防治水土流失，美化环境。同时应优先考虑当地物种，发挥当地物种适宜本地环境的优势，不仅保证物种选择的成功，具有生态上安全性，这也是恢复和保护当地植被的根本途径之一。

④乔、灌、草合理搭配，针阔叶林有机结合，绿化与美化相互统一，并与周围植物和环境相协调，绿化景观效果好，达到快速恢复植被，改善周边生态环境的目的。

⑤根据项目区自然环境状况及各防治分区的立地条件，结合工程水土保持的要求，按前述确定的原则选择优良的乡土树种和经多年种植已适应当地环境的树种和草种，恢复和重建植被，改善景观，减少水土流失。经过现场调查，并借鉴平昌县已建公路植被恢复经验，归纳总结出以下可选树草种：

可选乔木主要为柏木、马尾松、桤木、银杏等，可选择的灌木有蔷薇、黄荆、马桑等，可选择的草种有白茅、早熟禾、高羊茅、狗牙根、苜蓿等。

（4）水土保护与修复

通过设置挡土墙、排水沟等水土保持设施，防止水土流失和滑坡等地质灾害的发生。同时，加强对坡面的植被覆盖和绿化，提高场地的水土保持能力。

（5）基础设施安全拆除

对临时占地区域内的基础设施进行拆除，确保拆除过程中不会对周边环境造成损害；拆除后的建筑垃圾等材料应进行合理处理，避免对环境造成二次污染。

（6）地质灾害防护措施

针对可能存在的地质灾害风险，需采取相应的防护措施。对边坡进行加固处理，确保其稳定性；对易发生滑坡的区域进行监测和预警，及时发现并处理潜在的安全隐患。

（7）施工便道生态恢复措施

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。工程尽量做到挖填平衡，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）弃土场生态恢复措施

工程施工过程中，弃渣场要做到先挡后弃，要严格按照水土保持方案设计规定的弃渣场进行弃渣作业，不允许将工程废渣随处乱倒，更不允许排入河中；严格限制取弃面积和堆砌高度，不得随意扩大取弃渣范围及破坏周围农田、植被。

在弃土作业开始前，应首先将表层土壤进行剥离，并集中堆放。表土富含有机质和微生物，是植被恢复的重要基础。剥离的表土应妥善保存，并用草帘、聚乙烯布等材料进行覆盖，防止风吹日晒和雨水冲刷导致的养分流失。在弃土作业完成后，再将保存的表土回填至弃土场，以恢复土壤层，为

植被恢复提供有利条件。弃土应分层进行堆放和压实，每层压实度应达到85%以上，以提高弃土堆的稳定性。同时，弃土堆的顶面应做成“龟背”形状，以减少雨水积聚和冲刷。弃土边坡的坡度应控制在合理范围内，一般不超过1:1.5，以防止坍塌。对于陡峭的边坡，应进行削坡处理，并配套护坡工程，进一步增强其稳定性。

植被恢复是弃土场生态恢复的关键。应根据弃土场的土壤类型、气候条件以及周边生态系统的需求，选择适宜的植物种类进行种植。应注重植被的多样性，形成多层次的植被结构，以增强生态系统的稳定性。在植被恢复过程中，可以采用自然恢复与人工干预相结合的方式，通过减少人类干扰，促进自然演替过程，同时人工种植本地原生植物，确保植物的适应性和存活率。

(9) 其它临时占用生态恢复措施

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，再恢复施工迹地。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，促使自然植被恢复。

(10) 生态多样性保护

在植被恢复过程中，注重生态多样性的保护，选择多种植物种类进行搭配种植；加强对野生动物的保护和适宜生境恢复，促进生态系统的平衡发展。

5、水土保持措施

本项目工程线路在一定宽度范围内呈带状分布。工程开挖、回填土石方量不大，临时堆放渣土量较少，工程水土流失主要集中在施工期间。必须采取有效的预防措施，控制工程水土流失。主要针对项目施工时基础开挖、弃土临时堆放等引起的水土流失，本项目各分区水土保持措施总体布局如下：

(1) 道路工程区

施工前，应对占地范围内表土资源较丰富区域采取表土剥离。施工过程中，在道路两侧布设临时边沟，边沟出口处接临时沉砂池，在挖填边坡采取喷播植草护坡、锚杆框架梁护坡、三维网护坡，对填方边坡采取乔灌草综合

绿化，对裸露边坡采取防雨布遮盖。施工结束后，对绿化区域进行表土回覆，对挖填边坡采取喷播植草、乔灌草综合绿化。

(2) 桥梁工程区

施工前，应对占地范围内表土资源较丰富区域采取表土剥离。对剥离的表土采用防雨布遮盖。施工过程中，对裸露区域采取防雨布遮盖。施工结束后，对绿化区域进行表土回覆，对扰动区域进行撒播种草。

(3) 改移道路区

施工前，应对占地范围内表土资源较丰富区域采取表土剥离。剥离的表土运至表土堆放场进行堆放，并采用防雨布遮盖。施工过程中，对裸露区域采取防雨布遮盖。

(4) 取、弃土场

对占用耕地的，场地使用结束后对取、弃土场平缓场地复耕，复耕前撒播紫花苜蓿保持水土；对取、弃土场边坡采取撒播灌草的植物防护措施。对占用林地的，场地使用结束后对取、弃土场平缓场地和边坡均采取撒播灌草及乔木种籽的方式还林。

(5) 施工场地

临时施工场地包含预制场和拌合场等。施工场地使用毕后，清除场地内不需要保留的临时建筑及硬化地面，废弃物应及时运至附近弃土场；场地内应重新翻刨疏松场地内板结的土壤，并实施整地、改善土壤结构、改善土壤酸碱性、施肥（施用农家肥为主）等措施。占用耕地的对平缓场地复耕（撒播紫花苜蓿），占用林地的对平缓场地还林（撒播灌草及乔木种籽）。

(6) 施工便道

新建施工便道形成后应及时对其边坡进行生态防护（撒播植草）。使用毕后，清除场地内不需要保留的硬化地面，改良土壤后对平缓场地复耕（撒播灌草）或还林（撒播灌草及乔木种籽）。

6、公益林、天然林保护措施

(1) 结合区域公益林（天然林）分布情况，进一步优工程布置，尽量绕避或少占公益林地；项目穿越公益林（天然林），满足施工占地最低要求的前提下，建议优化施工作业带宽度；

(2) 涉及公益林(天然林)征占采伐的,按照《国家级公益林管理办法》([2017]34号印发)、《四川省天然林保护条例》(2009年修正)规定应依法办理林地征占和林木砍伐手续,在林业主管指导下开展植树造林,恢复植被,或者按照国务院规定缴纳森林植被恢复费。

(3) 根据《国家级公益林管理办法》(林资发〔2013〕71号),第十二条、第十三条,县级以上林业主管部门应当按照《森林防火条例》(国务院令第541号)规定,负责本辖区内国家级公益林的森林防火的监督和管理工作。县级以上林业主管部门负责本辖区内国家级公益林的有害生物防治工作,加强林业有害生物预警预报,制定防控预案,实现减灾防灾。

(4) 根据《四川省天然林保护条例》(2009年修正)第二十条,县级以上人民政府应根据实际需要和天然林管护情况划定保护责任区,督促保护管理单位制定保护措施,组织群众护林。乡(镇)人民政府和森林经营单位建立的护林组织,在划定的保护责任区内组织巡护,制止破坏天然林资源的行为。第二十一条,各级人民政府应依法做好天然林火灾的预防、扑救工作。各级林业主管部门依法负责组织天然林病虫害防治工作。

因此对于评价范围的公益林和天然林要做好相应的森林防火的监督和管理工作、加强林业有害生物预警预报。在规划项目实施期间应严格划定占地区域,禁止超出征地范围占用天然林、公益林地,且需做好区域的水土保持措施。同时对施工迹地做好降尘措施,减少粉尘的产生。此外,工程区域应加强护林防火及林木病虫害防治和检疫等工作,以科学的经营理念进行森林经营,多采取人工促进天然更新的方式。

7、生态敏感区的保护措施

(1) 生态保护红线的保护措施

施工期间严格控制占地以及施工范围,严格控制噪声及粉尘,减少施工漏油、工程污水对环境污染;严控区内施工人员生活垃圾及建筑垃圾,减少施工活动对生态保护红线附近区域动植物的影响。此外,施工结束后,对施工期间人为踩踏等形成的地表裸露区域采取植被恢复措施,恢复植物以本土植物为主,防止外来物种的入侵;项目施工结束后,应安排人员定期对区域内的植被进行检测,防止因施工期间无意间带来的外来物种进入生态保护红

线范围内。具体措施如下：

- 1) 建设单位在施工前组织施工人员集中学习生态保护红线的相关环保规定，并要求施工人员严格按照规定执行，严禁施工人员破坏生态保护红线区内土壤、植被、动物及其生存环境。
- 2) 加强对施工人员关于生态保护红线类型、范围、保护要求等相关知识的宣传教育，强化生态环境保护意识，严禁随意砍伐、践踏植被和捕猎野生动物等行为。
- 3) 禁止超出征地红线范围外施工，保护生态保护红线土地资源，生活垃圾应进行收集并及时清运以免污染生态保护红线。
- 4) 在邻近生态保护红线的施工区设置宣传标牌，共同对施工过程进行巡查监督，提高施工和管理人员的保护意识，使其在工程施工期不跨越施工范围进入生态保护红线区，在施工营地、易于上山下河地段显要位置张贴野生动植物保护公告，明确违者处罚条款，确定监管人员及其职责，严禁任何人员上山打猎。
- 5) 建立严格的森林防火管理制度。要制定森林防火管理制度，明确责任，做好施工人员用火管理，严禁野外用火，防止森林火灾发生，避免减少对动物栖息地和植被的破坏。在本工程施工期间，应根据环境保护工作要求，在生态保护红线内开展施工期环境监理，全面监督和检查各施工单位环境保护措施的实施和效果，及时处理和解决突发事件。

(2) 通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的保护措施

结合本工程特点，需要采取一系列具体的措施来防止施工活动对通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的不利影响：

1) 严格控制施工废水排放

施工期间不可避免地会产生一定量的废水，包括混凝土冲洗水、生活污水等。这些废水中可能含有重金属、有机物等有害物质，如果未经处理直接排放，将对水体造成污染，影响河流的水质，进而威胁到特有鱼类的生存。施工废水应通过专门的污水处理设施进行处理后回收利用。

2) 扬尘控制与施工噪声管理

施工扬尘和噪声可能会扰乱鱼类栖息地等途径产生间接影响。特别是在

邻近保护区路段区域，扬尘可能影响水体的清洁度和透明度，减少光照，进而影响水生植物的生长。施工期间应采取喷雾降尘、覆盖物料、限制扬尘源等措施，以减少扬尘的产生。同时，施工噪声应控制在允许的范围内，尤其是避免在鱼类繁殖季节进行高噪声施工。例如在施工过程中，特别是在春夏季节，当通河水域的鱼类进入繁殖期时，应特别关注施工噪声。通过使用低噪声设备，或在鱼类繁殖期避免夜间施工，确保鱼类的繁殖活动不受干扰。此外，施工场地周围设置喷雾降尘系统，定期对裸露的土地进行覆盖，减少扬尘扩散。

3) 废弃物管理与生态修复

施工过程中产生的固体废弃物如果不当处置，可能导致土壤污染、栖息地破坏及外来物种入侵，进一步影响生态环境。所有固体废弃物应按照国家环保法规进行分类、回收和处置。特别是对于施工产生的有害废弃物，如油漆桶、废油、塑料等，应进行专门处理和储存。同时，施工后应进行生态修复，恢复受影响的土壤和植被。例如在施工现场设立专门的废弃物分类站点，对建筑垃圾、危险废弃物进行分开处理。对于建筑废弃物中的金属、玻璃等可回收物进行回收处理，避免其进入周围环境。同时，施工结束后进行生态恢复工作，在施工区域进行植被复绿，防止水土流失，并为当地野生动物提供合适的栖息地。

4) 落实施工期生态监理措施

由于邻近保护区路段基础开挖和施工过程中对保护区有潜在的影响。故施工单位应制定详细的环保措施和相应方案，通过具有相关资质的第三方机构或人员做好施工期生态监理。业主需提供足额的工作经费，用于落实施工生态监理措施。施工监理的工作重点是防止施工过程中废水、废土、废渣等进入保护区，严禁施工管理人员进入保护区范围，跟进边坡加固工程的落实情况。

施工期生态监理措施在项目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。

5) 公众参与与宣传教育

生态环境保护需要公众的广泛支持与参与，尤其是在珍稀物种保护方面。项目方可以定期组织环境保护宣传活动，向周边社区居民普及环境保护知识，尤其是关于珍稀鱼类的保护。同时，施工人员也应接受环保培训，明确施工期间的环保责任。

6) 合理规划施工时段

在保护区内的某些物种可能有特定的繁殖季节，施工活动若与物种繁殖期重叠，可能会对这些物种产生影响。合理安排施工时段，避开珍稀物种的繁殖季节，尤其是鱼类的产卵和幼鱼的生长季节。例如避开多鳞白甲鱼、岩原鲤等国家级保护鱼类的繁殖期间，施工方应调整施工计划，将高噪声、振动较大的活动推迟到繁殖期过后进行，避免打扰鱼类的繁殖和幼鱼的生长。

通过这些综合性的保护措施，可以有效减少施工对通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的负面影响，确保生态环境和生物多样性的可持续性。

二、施工期废水治理及防范措施

1、施工人员租用附近民房，生活污水进入化粪池处理后作为农肥肥田，施工人员生活污水能实现全部利用不外排。

2、施工废水

①施工机械须严格检查，防止油料泄漏，并尽量选用先进的设备、机械，以有效地减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修次数，从而减少含油污水的产生量。

②施工机械、车辆等在冲洗前应用棉纱布进行干式擦洗，尽量减少冲洗废水中石油类浓度，减缓此类废水排放带来的污染影响，并应集中冲洗，不得在沿线河流就地冲洗。并设置隔油池，对施工机械冲洗及维修产生的油污水进行收集处理，处理达标后可作为工地喷洒用水，严禁直接排放处理。

③施工产生的各种废水，包括机械、车辆冲洗废水，土石开挖、雨水冲刷产生的泥浆废水，混凝土拌和含 SS 的废水等不得排入水体，可设置专门排水通道，使排水通畅，处理后出水应经沉淀池综合处理后尽量回用，可作为工地喷洒用水，严禁直接排放。

④施工期产生的各种生产废水严禁排入巴河、通江河、杜家溪等水体中。

⑤施工中的材料堆场、废沥青、弃土和建筑垃圾等不得堆放在巴河、通

江河、杜家溪等水体旁，应及时清运。含有害物质的建材如沥青等亦不得堆放在水体附近，并应设篷盖等遮雨设施，防止雨水冲刷入水体。

3、桥梁施工废水

本项目新建桥梁采用一跨过河（杜家溪以及冲沟中），杜家溪河道内不设置桥墩，不涉水施工，避免对河道设施造成影响。桥梁工程施工对水环境影响主要来源于以下几个方面：施工机械泄漏油及设备冲洗废水对水质的影响；降低水位排水，主要污染物包括SS、COD、石油类。工程的机械设备利用平昌县既有的维修站和洗车场进行检修和冲洗，不在施工现场进行；另保持机械设备的良好工况，可避免对水质造成油污染。

为保护桥梁跨越杜家溪河道的水环境质量，环评要求：

①桥梁基础施工尽量选择在枯水季节，严禁乱撒乱抛废弃物；

②施工工场产生的生产废水全部循环回用，不外排。

③生活污水利用租住房屋既有污水处理设施处理后进入市政污水管网，降低污水直接排放对环境的污染影响。严禁生活污水排入杜家溪河道。

④生活垃圾和施工产生的固废及时清运，做好防护措施，避免落入杜家溪河道。■

4、在巴河、通江河、杜家溪等周边自然水体施工时，沿河一侧设置临时挡墙，防止弃土和弃渣、施工废水等，对水体水质及水生生物造成不利影响。

三、施工期大气治理及防范措施

工程施工期间，施工单位应严格进行施工期施工场地大气污染防治，文明施工。在严格落实八个“百分百”（即施工现场100%围挡、主要道路100%硬化、驶出车辆100%冲洗、运输车辆100%密闭、裸露物料100%覆盖、特殊作业及扬尘地板100%喷淋洒水、出入口路段100%冲洗、暂不开发土地100%绿化）的前提下，建议采取以下防护措施，将对周围环境空气的影响降低到最低程度。

1) 设置工地围挡

对施工场地采取设置围栏、工棚、覆盖遮蔽等措施，阻隔施工扬尘污染；在项目施工场界建立不低于1.8m高的围挡。土方作业时应辅以洒水抑尘，当

出现四级以上大风天气时，应同时停止土方作业，同时作业处覆以防尘网；本项目采用分段施工，围蔽范围为项目红线边线，敏感点围蔽时间约1~2个月，施工围蔽会对临近拟建道路一侧居民的出行产生影响，建设单位及施工单位应做好施工临时导行，保证施工正常的情况下，留出居民出行通道，以减少对沿线居民出行的影响。

2) 采取洒水湿法抑尘

对施工中的土石方开挖、运输、装卸、堆放，灰土的装卸、运输、混合、沥青的运输等易于产生地面扬尘的场所，采用洒水等办法降低施工粉尘的影响。

3) 及时进行地面硬化

开挖和回填区域在作业完成后及时压实地面，运输道路则通过水泥、沥青及其他固化材料固化，防止交通扬尘和自然扬尘。

4) 减少二次扬尘

工地内设置洗车池，经常清洗运输车辆轮胎及底盘泥土，避免车辆将土带至市政道路上，对运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫，以减少二次扬尘；对进出车辆轮胎进行清洁，防止车辆将工地的泥土带到外面道路，形成二次扬尘；

5) 对机动车运输过程严加防范，以防洒漏很多工程在施工中由于装载太多，容易洒落，所经之处尘土飞扬，带来了不良后果。本项目施工期间，运送散装物料的机动车，尽可能用篷布遮盖，以防物料洒落；在施工现场及运输车辆主要行经路线及进出口洒水压尘，减少地面粉尘随车流及风力扰动而扬起的粉尘量。

6) 物料临时堆场做好防风遮盖，减少扬尘存放散装物料的堆场，用篷布遮盖；石灰、水泥、砂石料等的混合过程，尽量选在有遮挡的地方进行。

7) 沥青烟控制措施

本项目所需的沥青在市内统一订购和配送，不进行现场拌和，在沥青铺装过程中建设单位需严格按照施工操作规范进行操作，加强施工人员劳动防护措施，对操作人员加强卫生防护，如佩戴口罩等。同时在沥青混凝土运输过程中，建设单位应选用密封性能好的运输工具，并加强日常维修、检修，

保证运输过程中沥青烟不外排；在进行铺装过程时应尽可能采取密封式加热铺装装置，顺风向进行铺筑，沥青摊铺采用全幅一次摊铺成型，能较好地降低沥青烟对周围环境空气的污染。

8) 施工结束时，应及时对施工占用场地恢复地面道路及植被。

9) 强化施工期环境监督管理，提高全员环保意识宣传和教育，制定合理施工计划，缩短工期，采取集中力量逐项施工方法，坚决杜绝粗放式施工现象发生；工程项目部应对进场所有作业人员进行工地扬尘预防治理知识培训，同时制定施工现场扬尘预防治理专项方案和空气重污染应急预案，并指定专人负责落实。政府发布重污染预警时，立即启动应急响应。

10) 施工期间，施工单位应根据《建筑施工安全检查标准》的要求设置施工现场平面布置图、工程概况牌、安全生产牌、消防保卫牌、文明施工牌、环境保护牌、管理人员名单及监督电话牌等。

11) 禁止在施工工地燃烧建筑废弃物和生活垃圾。

12) 建设工程应当使用散装水泥或者商品混凝土；由于交通、施工场地等客观条件限制，需要使用袋装水泥的，应当经建设行政管理部门批准。

四、施工期噪声治理及防范措施

按照《中华人民共和国噪声污染防治法》）和《四川省噪声污染防治行动计划实施方案（2023—2025年）》（川环发〔2023〕9号），并结合本工程实际情况，对施工期噪声环境影响提出以下对策措施和建议：

(1) 建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。

(2) 施工单位应当按照规定制定噪声污染防治实施方案，采取有效措施，减少振动、降低噪声。建设单位应当监督施工单位落实噪声污染防治实施方案。

(3) 应当优先使用低噪声施工工艺和设备。

(4) 禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

(5) 施工期的噪声主要来自施工机械和运输车辆。施工过程中，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，保持其更好地运转，以便从根本上降低噪声源强。

(6) 在施工段设置不低于1.8米高彩钢围挡，减弱噪声对外辐射，减轻对周边居民、学校的影响，同时午间（12: 00~14: 00）和夜间（22:00-06:00）禁止施工。如因施工工艺需要进行夜间施工的，需提前到工程所在地建设行政主管部门办理夜间施工许可证，在施工前在明显位置张贴复印件，向附近居民公告施工时间。

(7) 利用现有道路进行施工物料运输时，注意调整运输时间，尽量在白天运输。在途经居民集中区时，应减速慢行，禁止鸣笛。

(8) 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。

具体详见《声环境影响评价专章》。

五、施工期固废治理措施

1、土石方

全线路基总挖方43.63万方，填方9.54万方，废方 34.09万方。本路线段共设3个弃土场，可容纳弃土约36万m³。项目区内弃方平均运距约7.0km。在弃土周围设置防护及排水设施，避免水土流水。项目内弃方较多可以满足项目需求无需设置临时取土场。

工程的挖填及表土剥离是一个持续性的过程，不会同一时段一次挖填，会根据工程进展的情况以及土地利用现状按需挖填和按需剥离，最大限度地减少地表的扰动与对土壤的破坏，同时减少临时堆土场的堆土压力。在施工过程中应尽量利用开挖土石方，开挖的土方充分利用回填，可减少外借土方开挖造成的地表植被损坏和水土流失。

土方运输过程中应通过封闭式运输车运送，或在堆土、堆渣面用防雨布进行苫盖，以防止土方沿途洒落。土石方开挖和运输过程中的水土流失防治责任由建设单位承担，土石方消纳过程中的水土流失防治责任由土方消纳单位承担。

区内土方挖填过程中，由于扰动地表、转运土方、土方堆放等形成了裸露地表、坡面及松散体等，在大风、降雨等水土流失因素的影响下会造成较大的水土流失，施工中应采取苫盖，拦挡，排水，植草绿化等措施，以减少水土流失；先行覆土绿化，可以起到减少水土流失的同时又能降低水保措施投资的双重效果；其他挖土采用即挖即填及时进行场地的平整，可以有效地减少水土流失量。

2、建筑垃圾

对于建筑垃圾，能回收利用的用于公路路基回填利用，不能回收利用的集中收集，运往城建部门指定弃渣场堆放。为了减少固体废弃物在堆放和运输过程中对环境的影响，采取如下措施：

（1）严禁在工地焚烧各种垃圾废弃物。对固体废弃物中的有用成分先分类回收，确保资源不被浪费。

（2）加强建渣管理，可在各工地范围内建筑垃圾及时清运，不宜长时间堆积，不得在建筑工地外擅自堆放淤泥渣土，做到工序完工场地清洁。

（3）严格遵守南充市有关施工现场管理规定的要求，散料运输必须有资质的专业运输公司运输，车辆运输散体物料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，不得超载、沿途撒漏；运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫。

3、生活垃圾

生活垃圾经袋装收集后，由市政环卫部门统一清运，并严格做到日产日清。

六、本项目施工组织介绍

1、基本原则

为保证本项目的顺利实施，施工交通组织方案应遵循以下基本原则：

（1）安全原则：在强调交通安全生产的大背景下，施工期间必须保障运营车辆的行驶安全，同时也必须保障施工车辆及人员的安全。

（2）畅通原则：施工期间项目区附近公路应保持畅通，确保施工过程中车辆能以一定的速度顺利通过，达到一定的服务水平。同时也要减少对被道路交通的影响，采取有效措施保证不中断交通。

（3）经济节约性原则：基于创建“节约型”交通行业的综合考虑，施工过

	<p>程中应本着节约的原则，尽量利用现有资源，以节约工程造价；另外，通过对临时工程技术与组织利用环节上的协调，尽可能降低临时工程的投入，以控制工程投资。</p> <p>2、施工交通组织方案</p> <p>为保证行车安全，须在施工区设置施工警示标志及诱导标志。为了保障行车安全与施工进度，需要对施工区行车区进行有效隔离；施工前，提前发布施工信息，在进入施工区段前的重要路口设置绕行方案标志。</p> <p>本项目沿线人口相对密集，应合理规划运输路线，绕避居民集中区，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。</p> <p>施工物资、渣土等运输车辆采取密闭、苫盖或其他方式防止物料漏撒和扬尘。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>一、营运期生态环境保护措施</p> <p>1、营运期陆生植物保护措施</p> <p>工程进入营运期，所有施工活动结束，大部分施工迹地上被破坏的植被进入恢复期，这期间应该尽量减少对这些路段的干扰活动。施工活动停止后沿线生态也逐步恢复到施工前的自然状态，因此不需采取额外的保护措施。但仍应加强管理及生态环境保护知识的宣传，禁止对公路沿线植被的破坏，禁止乱扔垃圾，禁止破坏和随意践踏已恢复或正在恢复中的植被。</p> <p>2、营运期陆生动物保护措施</p> <p>工程施工结束后，各施工机械和人员已经撤离，强烈人为干扰逐渐消除，受到施工影响的野生动物也会逐渐回到该区域栖息。因此运营期内，除特殊情况，一般不需要对野生动物特别的保护管理措施。但要加强野生动物保护管理，禁止任何人非法捕猎工程附近区域的野生动物；加强对巡护人员保护教育工作，设立减速、安全行驶等标牌，实施严格监管监控，避免造成外来生物入侵。</p> <p>项目运营期间，定期检查、维护野生动物保护设施。定期检查桥下植被生长情况、涵洞疏通情况，对植被恢复较差的区域及时补栽或调整恢复方案、</p>

对堵塞的涵洞及时疏通，确保植被恢复有效开展。对邻近生态保护红线路段开展生态监测，根据生态监测结果评估生态保护措施的有效性。

3、营运期景观生态保护措施

在施工期结束后，对施工工区、临时堆土区、施工临时道路等因施工活动造成的裸露地面，采取植被恢复措施，应尽量选用当地物种，与区域景观相协调，积极采取工程和生物措施相结合的方法予以恢复重建，根据区域生态环境特点，进行景观恢复。运营期间，公路两侧外围可采取一定的绿化措施，通过栽植绿化树种减轻工程与周边景观的不协调感。

二、营运期大气环境污染防治措施

营运期大气污染源主要为车辆行驶产生的道路扬尘及排放的汽车尾气，主要治理措施如下：

- (1) 推广使用清洁燃料和无铅汽油；
- (2) 建议有关部门加强管理，严格执行国家规定的汽车尾气排放标准，减少汽车尾气污染物的排放量；
- (3) 规划部门在道路两侧进行新项目的建设规划时，应考虑规划商住用地与道路的防护距离，使其尽量避免道路营运期产生的空气污染带来的影响；
- (4) 加强对路面维护，不平和破损之处及时修补，专人负责路面保洁，对路面遗撒垃圾及时清除，减少车辆频繁变速增加的污染物排放；
- (5) 建议有关部门加强管理，严格执行国家规定的汽车尾气排放标准，减少汽车尾气污染物的排放量，并在道路两侧种植绿化景观带，达到净化空气的目的。
- (6) 环卫部门加强公路沿线清理，每天对道路进行打扫，定期进行洒水清洗，增加道路路面清洁度。

三、营运期水污染防治措施

1、公路运营期水环境影响主要是路面径流污水排放，为减少污水中污染物含量，运营期应加强对过往车辆的监督管理，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公路上，造成沿线地面水体污染和安全事故隐患。

2、路面和路基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河流、水面、农田连接。

3、加强公路排水设施的管理，维持经常性的巡查和养护，对跨河桥梁路段进行重点管理，要及时修复被毁坏的集排水设施，防止公路、桥面径流直接排入沿线河流水体。

4、在重要路段（跨越水体路段）设置“减速行驶、安全驾驶”的警示牌，危险品运输车辆必须保持安全运输车距，严禁超车、超速。

5、加强营运期公路的管理，及时清除运输车辆抛洒在路面的污染物，做好垃圾收集系统，保持路面清洁，避免固体废物倾倒入沿线的河流。

四、营运期噪声控制措施

（1）改善路面：采用 SMA 沥青砼路面，并定期维护。

（2）加强对车辆的管理，在途经声环境敏感目标路段设置减速、禁鸣标志，引导重型车绕行，禁止车辆超速行驶。

（3）运营期加强路面维护，预留维护资金，不平和破损之处及时修补，减少车辆频繁变速导致交通噪声增大的情况。

（4）生态降噪：在道路沿线种植乔木、灌木丛作为隔音带。

（5）预留噪声跟踪监测费用，对公路沿线的环境敏感点进行定期跟踪监测，一旦出现因本项目交通噪声引起超标或声环境质量恶化，则需及时采取合理可行的降噪措施以降低交通噪声对区域敏感保护目标的影响。

具体详见《声环境影响评价专章》。

五、营运期固体废物环境影响减缓措施

沿途每隔段距离设置分类收集垃圾桶，用于收集沿线的生活垃圾。

六、风险防范措施

1、施工期风险防范措施

（1）施工单位在主体工程施工前需严格落实工程设计文件中的地质灾害治理措施，未完成整治之前不得进行开山放炮等工程作业。

（2）在施工中若因引发了新的次生地质灾害，需立即采取相应的治理措施。

（3）加强施工人员防火教育、提高防火意识，施工场地等临时工程场

地内，配置完善的消防器材。

(4) 施工单位车辆管理部门对施工车辆运输安全管理工作进行监督检查，施工车辆的日常管理进行监督检查，车辆负责人对项目施工车辆进行日常安全管理；严禁施工车辆超载、超速行驶；临河及跨水体路段应尽快通过，不得随意停放；尽可能避免在夜间以及视野不佳的情况下进行燃油等危化品运输等。

2、营运期风险防范措施

根据本项目营运期可能产生的污染风险及周边环境的敏感性，本环评对项目营运期提出以下风险防治措施：

2.1 营运期风险预防管理措施

防范危险品运输风险事故的主要措施是要严格执行国家和行业部门颁布的危险货物运输相关法规。相关法规有：《危险化学品安全管理条例》、《道路危险货物运输管理规定》、《中华人民共和国民用爆炸物品管理条例》、《中华人民共和国放射性同位素与射线装置放射保护条例》等。结合公路运输实际，本环评提出营运期风险管理措施如下：

a.加强对从事危险货物运输业主、驾驶员及押运员的安全教育和运输车辆的安全检查，使从业人员具有高度责任感，使车辆处于完好的技术状态。

b.危险品运输车辆在进入本公路前，应向当地公路运输管理部门领取申报表，在入口处接受公安或交通管理部门的抽查，并提交申报表。申报表主要报告危险货物运输执照号码、货物品种、等级和编号、收发货人姓名、装卸地点、货物特性等。危险品运输车辆一般应安排在交通量较少时段通行，在气候不好的条件下应禁止其上路，以加强对运输危险品车辆的有效管理。

c.实行危险品运输车辆的检查制度，在入口处的超宽车道（一般为最外侧车道）设置危险品运输申报点。对申报运输危险品的车辆进行“准运证”、“驾驶员证”、“押运员证”和危险品运输行车路单（以下简称“三证一单”）检查，“三证一单”不全的车辆将不允许进入本道路。除证

件检查外，必要时应对运输危险品的车辆进行安全检查。如《压力容器使用证》的有效性及检验合格证等，对检查出的有安全隐患的车辆，在未排除隐患前不允许进入本道路。

d. 交通、公安、环保部门要相互配合，提高快速反应、应急处置能力，要改善和提高相应的装备水平。

2.2 营运期风险预防工程措施

根据国家环境保护总局文件《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》（环发〔2007〕184号）第七条：公路建设应特别重视对饮用水水源地的保护，路线设计时，应尽量绕避饮用水水源保护区。为防范危险化学品运输带来的环境风险，对跨越饮用水水源二级保护区、准保护区和Ⅱ类以上水体的桥梁，在确保安全和技术可行的前提下，应在桥梁上设置桥面径流污水收集系统，并在桥梁两侧设置事故应急池，对发生污染事故后的桥面径流进行处理，确保饮用水安全。

本项目沿线周边水体为Ⅲ类水体，本项目全线新建大中小桥491m/4座（新建中桥115m/2座，新建大桥376m/2座），旧桥加固利用1172m/9座。本项目在K26+760~K27+880段约1.12公里路线位于刘家河集中式饮用水水源二级保护区范围内，经现场调查，本项目全线新建桥梁和旧桥均不在刘家河集中式饮用水水源保护区范围内。

因此本项目无跨越饮用水水源保护区和Ⅱ类以上水体的桥梁。因此，结合（环发〔2007〕184号）中的相关规定，主要提出以下风险措施：

(1) 对现有桥梁如四坪大桥、云台大桥、船漕沟桥、石桥沟1、2号桥的桥面沥青砼铺装层进行整治，铣刨既有沥青砼铺装，重新铺装桥面，两侧均设置加强型防撞护栏；对蜂子沟桥进行拱圈加固施工，两侧均设置加强型防撞护栏；对堵塞但结构完好的涵洞，清除堵塞物，对进出口及涵身进行必要的维修，继续利用；对涵身损坏严重、不能满足使用功能要求的涵洞，拆除重建。

(2) 在本项目新建的4座桥梁两侧均设置加强型防撞护栏。确保

	<p>桥梁强度能够满足避免发生事故的车辆坠入河流的强度要求。</p> <p>(3) 设置桥面径流导排系统。</p> <p>(4) 在跨河桥梁处设置限速牌、警示牌，并设置应急电话及其标识牌，应急电话应直接连通监控中心。</p> <p>(5) 加强危险品运输管理，严禁危化品车辆通行，制订专项突发环境事件应急预案，配备环境风险应急物资，并与当地突发事件应急预案衔接。</p>												
其他	<p>1、项目环境管理机构与制度</p> <p>本项目施工期和运营期，都必须加强环境的管理。</p> <p>根据本项目具体情况，加强环境管理，建立健全环境保护管理制度，设置环保专职人员，其主要职责是：</p> <p>(1) 贯彻执行环境保护法规和标准。</p> <p>(2) 组织制定环保规章制度，并监督执行。</p> <p>(3) 项目施工期，业主应与建设施工单位签订环保责任合同，由施工单位负责场地的环境管理，并接受当地环保部门监督、管理。</p> <p>2、实施环境监测计划的建议</p> <p>(1) 环境监测目的</p> <p>制定环境监测计划的目的是监督各项环保措施的落实情况，以便根据监测结果适当调整环境管理计划，为环保措施的实施时间和实施方案提供依据，制定原则是根据预期的、各个时期（施工期或运营期）的主要影响环境的监测计划。</p> <p>(2) 环境监测机构</p> <p>本项目不设置环境监测机构，在实施过程中监测工作可委托有资质的环境监测机构承担。</p> <p>(3) 环境监测方案</p> <p>根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），结合项目所在地的基本情况及公路的污染特征，监测计划见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 5-3 营运期定期监测情况</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类别</th><th colspan="2">监测位置</th><th>监测项目</th><th>监测方式</th><th>监测频率</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>废气</td><td>施工期</td><td>施工区场界下风向环境敏感点</td><td>TSP</td><td>由企业委托有资质</td><td>1 次/季度</td></tr> </tbody> </table>	类别	监测位置		监测项目	监测方式	监测频率	废气	施工期	施工区场界下风向环境敏感点	TSP	由企业委托有资质	1 次/季度
类别	监测位置		监测项目	监测方式	监测频率								
废气	施工期	施工区场界下风向环境敏感点	TSP	由企业委托有资质	1 次/季度								

	噪声	施工期	施工场界和周边敏感点	等效连续A声级	质的单位监测	1次/季度			
		营运期	公路两侧及周边敏感点			1次/年			
本项目总投资 39400 万元，其中环保投资 294 万元，环保投资占投资总额的 0.75%，环保治理措施及环保投资见下表：									
表 5-4 环保投资估算一览表									
环保投资	类别	措施类型	投资(万元)	备注及说明					
	大气环境保护措施	施工车辆篷布覆盖	5	用于施工期间物料运输车辆和渣土车等进行覆盖运输，防止物料散落和灰尘飘散					
		地面覆盖	5	施工期对开挖形成的斜坡、裸露地表、临时堆土场等采用防尘网进行临时覆盖					
		临时围挡	8	敏感点路段、施工生产区以及临时堆土场四周设置不低于 1.8m 高硬质围挡					
		车辆冲洗台	20	施工场地出口将车辆冲洗台，用于对进出施工场地的车辆进行冲洗					
	水环境保护措施	洒水车辆（租用）	5	用于施工期间在洒水降尘方面的投资，包括日常洒水车辆的费用					
		施工废水	5	车辆冲洗台旁修建废水沉淀池					
		施工人员生活污水	/	租用当地民房，生活污水利用现有设施处理。					
	噪声防治措施	营运期路面径流	/	营运期雨水通过梯形或矩形排水沟、矩形边沟、盖板边沟、矩形截水沟等结构形式收集后排放					
		施工期的隔声降噪	10	选用低噪声设备，合理进行施工平面布置，合理安排施工时间，修建不低于 1.8m 高硬质施工围挡等					
	固废处置	营运期噪声防治	20	(1) 改善路面：采用 SMA 沥青砼路面，并定期维护。 (2) 加强对车辆的管理，在途经声环境敏感目标路段设置减速、禁鸣标志，引导重型车绕行，禁止车辆超速行驶。 (3) 运营期加强路面维护，预留维护资金，不平和破损之处及时修补，减少车辆频繁变速导致交通噪声增大的情况。 (4) 生态降噪：在道路沿线种植乔木、灌木丛作为隔音带。 (5) 预留噪声跟踪监测费用，对公路沿线的环境敏感点进行定期跟踪监测，一旦出现因本项目交通噪声引起超标或声环境质量恶化，则需及时采取合理可行的降噪措施以降低交通噪声对区域敏感保护目标的影响。					
		土石方、建渣转运	5	建筑垃圾、建渣的清运处理（计入工程费用）					
		施工期生活垃圾	1.0	委托环卫部门每天清运					

	措施	路面清扫	/	运营期公路两侧安装垃圾收集桶，清扫计入日常管理费用
	风险防范措施	交通标志、环境风险防范	10	(1) 在本项目桥梁两侧均设置加强型防撞护栏。确保桥梁强度能够满足避免发生事故的车辆坠入河流的强度要求。 (2) 设置桥面径流导排系统。 (3) 在跨河桥梁处设置限速牌、警示牌，并设置应急电话及其标识牌，应急电话应直接连通监控中心。
生态保护	绿化		200	计入主体工程
	场地恢复			施工结束后，对临时占地进行恢复，做到“工完、料尽、场地清理”
	环境管理、环境监测			建立环境管理制度、环境监测
	边坡防护、水土保持			公路沿线边坡防护措施；施工期临时水保措施
	合计		294	



六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>(1) 对于临时用地中荒地表层土予以收集、保存，待工程结束以后，对临时占地进行复绿；采取本土植被恢复措施，尽量恢复所占土地以前的使用功能</p> <p>(2) 在工程管理机构中设置生态监测管理人员，建立各种管理及报告制度，对施工人员进行生态环保教育，提高施工人员和管理人员环保意识，严禁捕杀野生动物</p> <p>(3) 在施工场地安装降尘设备，施工车辆经过路段进行降尘，减少扬尘产生。砂石堆放要求规范、尽量选择与环境相似的颜色。</p> <p>(4) 绿化采用本土植物，施工期加强检查，严禁引入外来物种。</p>	临时占地完成复绿，完成90%以上；有施工环保管理记录、照片。	<p>(1) 对公路沿线修建绿化带，选用本土植物进行绿化，采取乔木为主，辅以灌草的形式，改善公路沿线景观资源</p> <p>(2) 设置禁鸣指示牌，限制通行车辆的任意鸣笛。</p>	公路沿线实现复绿，完成90%以上
水生生态	<p>(1) 加强施工区管理，垃圾统一收集，交由当地的环卫部门处理；施工人员生活污水进入旱厕后作为农肥施肥</p> <p>(2) 对施工废水进行收集沉淀后回用，严禁向外排放施工废水</p>	禁止外排	/	/
地表水环境	<p>(1) 施工人员生活污水进入旱厕后作为农肥肥田，施工人员生活污水能实现全部利用不外排。</p> <p>(2) 设备冲洗废水通过场地内的沉淀池沉淀净化后，上清液循环使用，下层沉淀后回用于生产。</p> <p>(3) 砂石等散装建筑材料，全部采用苫布遮盖，并在周边采取临时拦挡措施。</p> <p>(4) 运送筑路材料的交通工具加强苫盖，防止筑路材料在运输过程中散体材料掉落水体。</p> <p>(5) 选用先进的设备、机械，以有效地减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修的次数</p>	禁止外排	<p>(1) 运营期应加强对过往车辆的监督管理，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公路上，造成沿线地面水体污染和安全事故隐患。</p> <p>(2) 路面和路基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河流、水面、农田连接。</p> <p>(3) 加强公路排水设施的管理，维持经常性的巡查和养护，对跨河桥梁路段进行重点管</p>	废污水禁止乱排

	<p>(6) 混凝土养护采取控制每次洒水量，适当增加洒水次数的方式，从源头防止产生养护废水。</p> <p>(7) 桥梁施工尽量选择在枯水期进行，涉水桥墩施工采用围堰施工，施工结束后，及时清除工区临时围堰及围堰的弃渣，避免影响行洪。尽量采用循环钻孔灌注桩施工方式，钻孔泥浆经自然沉淀后运至指定的堆放场堆放。涉水施工废水通过水泵抽至沉砂池进行沉淀处理，然后回用于洒水扬尘或养护用水，尽量不外排。</p>		<p>理，要及时修复被毁坏的集排水设施，防止公路、桥面径流直接排入沿线河流水体。</p> <p>(4) 在重要路段（跨越水体路段）设置“减速行驶、安全驾驶”的警示牌，危险品运输车辆必须保持安全运输车距，严禁超车、超速。</p> <p>(5) 加强营运期公路的管理，及时清除运输车辆抛洒在路面的污染物，做好垃圾收集系统，保持路面清洁，避免固体废物倾倒入沿线的河流中。</p>	
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>①应当优先使用低噪声施工工艺和设备。</p> <p>②在施工段设置不低于1.8米高彩钢围挡，减弱噪声对外辐射，减轻对周边居民、学校的影响，同时午间（12:00~14:00）和夜间（22:00-06:00）禁止施工。如因施工工艺需要进行夜间施工的，需提前到工程所在地建设行政主管部门办理夜间施工许可证，在施工前在明显位置张贴复印件，向附近居民公告施工时间。</p> <p>③利用现有道路进行施工物料运输时，注意调整运输时间，尽量在白天运输。在途经居民集中区时，应减速慢行，禁止鸣笛。</p>	<p>施工期噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）</p>	<p>(1) 改善路面：采用SMA沥青砼路面，并定期维护。</p> <p>(2) 加强对车辆的管理，在途经声环境敏感目标路段设置减速、禁鸣标志，引导重型车绕行，禁止车辆超速行驶。</p> <p>(3) 运营期加强路面维护，预留维护资金，不平和破损之处及时修补，减少车辆频繁变速导致交通噪声增大的情况。</p> <p>(4) 生态降噪：在道路沿线种植乔木、灌木丛作为隔音带。</p> <p>(5) 预留噪声跟踪监测费用，对公路沿线的环境敏感点进行定期跟踪监测，一旦出现因本项目交通噪声引起超标或声环境质量恶化，则需及时采取合理可行的降噪措施以降低交通噪声对区域敏感保护目标的影响。</p>	评价区域内声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）

振动	/	/	/	/
大气环境	<p>(1) 在路基工程形成的裸露地表, 以及材料、土方运输路段加强洒水, 施工路段租用洒水车1辆洒水降尘, 洒水频次4—5次/天, 并限制车速, 减少扬尘污染</p> <p>(2) 施工场地周围设置围挡和洒水降尘设施, 对减小扬尘对外界环境的影响可起到有效地控制作用</p> <p>(3) 砂石等散装建筑材料堆放, 应远离居民区, 全部采用苫布遮盖, 并在周边采取临时拦挡措施;</p> <p>(4) 施工用散装水泥采用专用罐车运输;</p> <p>(5) 采用低温摊铺技术进行沥青摊铺, 减少沥青烟气影响;</p> <p>(6) 施工单位必须选用符合国家卫生防护标准的施工机械设备和运输工具、确保其废气排放符合国家有关标准。加强对机械设备的养护, 减少不必要的空转时间, 以控制尾气排放。</p>	<p>施工场地的大气污染物排放满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)</p>	<p>(1) 加强进入本路段车辆的管理, 对汽车尾气的排放实行例行监测, 超标车辆禁止上路, 从污染源头上降低对环境空气的影响。</p> <p>(2) 加强公路上行驶车辆的管理, 限制车况差、超载车辆进入公路, 并对公路进行维护和保养, 保证公路平整度, 避免公路不畅引起机动车辆异常工况行驶造成废气污染物排放量增加。</p> <p>(3) 选择有吸附或净化能力并适合当地环境的植物, 形成多层次的绿化林带, 并做好绿化带的维护。</p>	车辆污染物排放满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
固体废物	<p>(1) 废弃建筑垃圾尽量回收利用, 不能回收利用的运至指定建筑垃圾堆放场; 桥梁施工钻渣泥浆及围堰拆除土石方经在产生地沉淀干化后, 运往城建部门指定弃渣场堆放; 施工人员产生的生活垃圾通过袋装收集后送往城市垃圾处理场集中处置。</p> <p>(2) 临时堆土场施工作业前进行表土剥离工作, 剥离的表土用于后期覆土耕植绿化所用, 在施工结束后, 临时工程占地要完成覆土平整工程, 为后期耕植绿化做准备。</p>	<p>临时堆土场占地全部完成覆土绿化</p>	<p>沿途每隔一段距离设置分类收集垃圾桶, 用于收集沿线的生活垃圾。</p>	沿线设置垃圾桶
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	落实安全生产和环境监理制度	有环境监理记录	(1) 对现有桥梁如四坪大桥、云台大桥、船漕沟桥、石桥沟1、2	/

			<p>号桥的桥面进行重新铺装沥青砼，两侧均设置加强型防撞护栏；对蜂子沟桥进行拱圈加固施工，两侧均设置加强型防撞护栏；对堵塞但结构完好的涵洞，清除堵塞物，对进出口及涵身进行必要的维修，继续利用；对涵身损坏严重、不满足使用功能要求的涵洞，拆除重建。</p> <p>(2) 在本项目新建的4座桥梁两侧均设置加强型防撞护栏。确保桥梁强度能够满足避免发生事故的车辆坠入河流的强度要求。</p> <p>(3) 设置桥面径流导排系统。</p> <p>(4) 在跨河桥梁处设置限速牌、警示牌，并设置应急电话及其标识牌，应急电话应直接连通监控中心。</p> <p>(5) 加强危险品运输管理，严禁危化品车辆通行，制订专项突发环境事件应急预案，配备环境风险应急物资，并与当地突发事件应急预案衔接。</p>	
环境监测	环境噪声：各敏感点的噪声等效声级，具体根据施工进度确定，每次监测2天，昼夜各1次	有施工环境监测记录	/	/
其他	/	/	/	/

七、结论

本项目属于基础设施建设，对改善当地的基础设施状况，加速当地经济发展，促进和谐社会的构造，是十分有益的。项目符合国家产业政策，符合当地产业发展导向，选址符合当地政府规划。项目所在区域内无重大环境制约要素，环境质量现状较好。项目施工期对环境产生的影响主要表现为施工噪声影响和对生态的破坏影响，运营期主要为交通噪声和汽车尾气的污染。只要完全落实本报告提出的环境保护措施，完善水土保持措施，本项目建设从环境保护角度而言是可行的。

S303 平昌县邱家至县城段改建工程
声环境影响评价专章

编制单位：四川洋舟环保科技有限公司
建设单位：平昌畅达交通建设投资有限公司
编制日期：二〇二五年三月

目录

1、总则	1
2、项目概况	4
3、评价等级、评价范围及评价标准	7
4、噪声源调查与分析	9
5. 声环境现状调查与评价	12
6、声环境影响预测与评价	25
7、污染防治措施与评价	43
8、声环境跟踪监测	48
9、噪声环保投资	49

1、总则

1.1 评价背景

本项目路线起于平昌县邱家镇邱家堡社区街道，起点顺接鹿鸣至邱家段（与 S204、S101 共线），于庙儿梁回头展线下坡，经三尖村、西阳沟、四坪村，于四坪大桥转向西南面布线，经老官庙社区、云台场镇、铺垭梁，于歇凉树上跨在建镇广高速公路隧道，经荔枝社区、桥沟社区，于石牛坪下穿巴达高速公路桥梁，沿星光大道前行，利用星光大桥跨过巴河，止于平昌县金宝街道巴河星光大桥右岸桥头平交处，止点顺接 S303 线平昌县城至青云段（与 G542 共线）；全长 36.7 公里。本项目的建设将保障省道畅通、保证沿线居民出行、提升区域经济发展，整合沿线旅游资源，充分促进项目影响区对外交流与发展，推动乡村振兴。

依照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》，“公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域）的项目”应设置噪声专项评价，本项目为三级公路建设，沿途涉及学校、村庄等环境敏感区，因此需要设置噪声专项评价，作为《S303 平昌县邱家至县城段改建工程环境影响报告表》的组成部分，一起交由建设单位呈报平昌县生态环境局审批。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规及相关文件

(1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014 年修正，2015 年 1 月 1 日起施行；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年修正，2018 年 12 月 29 日起施行；

(3) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2021 年 12 月 24 日公布，2022 年 6 月 5 日起施行；

(4) 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年修正，2017 年 10 月 1 日施行。

1.2.2 相关导则及规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);

(2) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)；

(3) 《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03-2006);

- (4) 《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15199-2014);
- (5) 《民用建筑隔声设计规范》(GB50118-2010);
- (6) 《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》。

1.2.3 工程资料

- (1) 《平昌县 S303 县城至邱家段改建工程》，四川新川公路勘察设计有限公司，2022 年 4 月；
- (2) 平昌县发展和改革局《关于 S303 平昌县邱家至县城段改建工程可行性研究报告的批复》（平发改审〔2023〕96 号），2023 年 9 月 26 日；
- (3) S303 平昌县邱家至县城段改建工程噪声监测报告。

1.3 评价因子

施工和运行期等效连续 A 声级 LAeq；

1.4 评价水平年

根据建设项目实施过程中噪声影响特点，可按施工期和运行期分别开展声环境影响评价。本项目运行期声源为移动声源，将工程预测的代表性水平年作为评价水平年。根据本项目建设计划，本项目拟于 2025 年 3 月开工建设，计划于 2027 年 3 月完工交付使用，建设工期为 24 个月。运营期评价水平年按工程竣工后运营的第 1 年（近期）、第 7 年（中期）和第 15 年（远期）计，分别为 2027 年、2033 年和 2041 年。

1.5 评价工作程序

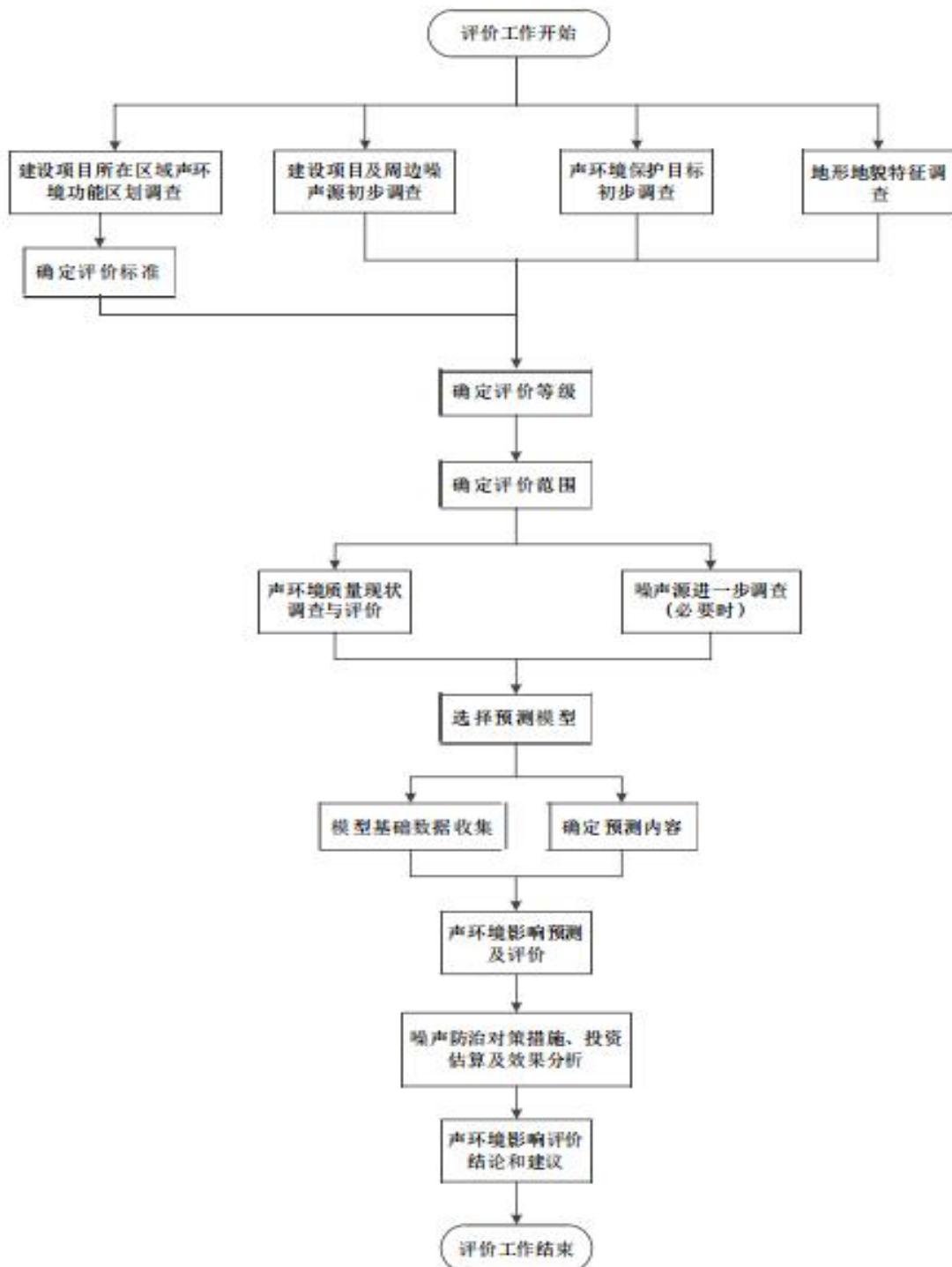


图 1-1 声评价工作程序图

2、项目概况

2.1 项目名称、地点、性质

工程名称: S303 平昌县邱家至县城段改建工程

建设地点: 四川省巴中市平昌县境内

建设单位: 平昌畅达交通建设投资有限公司

公路等级: 三级公路，设计行车速度: 30km/h

工程规模: 路线起于平昌县邱家镇邱家堡社区接 S303 鹿鸣至邱家段(与 S101、S204 共线)，主要沿既有公路改建，经三尖村、四坪村、云台镇至巴达高速平昌东互通出口，完全利用既有公路至通河大桥，再沿既有公路改建至星光大桥左岸桥头，利用星光大桥，止于大桥右岸桥头道路，接既有 S303。路线全长约 36.7 公里，其中，新改建段约 31.5 公里，完全利用段约 3.4 公里，路面整治段约 1.8 公里。拟采用三级公路标准建设，设计速度 30 公里/小时，采用双向两车道标准，路基宽度 7.5 米，设计荷载为公路-I 级，设计洪水频率：大中桥 1/50、小桥和涵洞及路基 1/25，全线采用沥青混凝土路面结构。

工程占地:

初设全线永久占地 882.5 亩，含非征用地 443.3 亩，其中新增用地 439.16 亩。全线施工场地、预制场、水泥拌合场，弃土场、施工便道等临时工程用地 102.6 亩。不涉及经自然资源部质检通过的“三区三线”划定成果中的永久基本农田。

建设工期: 本项目拟于 2025 年 3 月开工建设，计划于 2027 年 3 月完工交付使用，建设工期为 24 个月。

2.2 项目组成

本项目由道路工程、桥涵工程、排水工程、绿化工程等组成，项目组成表及主要环境问题见表 2-1。

表 2-1 项目组成及主要环境问题表

项目组成		建设内容及规模	存在的主要环境问题	
			施工期	营运期
主体工程	路线	本项目路线起于平昌县邱家镇邱家堡社区街道，起点顺接鹿鸣至邱家段（与 S204、S101 共线），于庙儿梁回头展线下坡，经三尖村、西阳沟、四坪村，于四坪大桥转向西南面布线，经老官庙社区、云台场镇、铺垭梁，于歇凉树上跨在建镇广高速公路隧道，经荔枝社区、桥沟社区，于石牛坪下穿巴达高速公路桥梁，沿星光大道前行，利用星光大桥跨过巴河，止于平昌	水土流失、占用土地、植被破坏、施工扬尘、噪声、固体废物、沥青烟等	交通噪声、汽车尾气、路面扬尘、雨水径流、路面垃圾

项目组成		建设内容及规模	存在的主要环境问题	
			施工期	营运期
主体工程		县金宝街道巴河星光大桥右岸桥头平交处，止点顺接S303线平昌县城至青云段（与G542共线）；全长36.7公里。		
	路基工程	本项目路基宽度为7.5m。7.5m路幅型式为：0.5m（土路肩）+3.25m（车行道）+3.25m（车行道）+0.5m（土路肩）。路拱横坡采用2%双向路拱。		
	路面工程	改建路段采用沥青混凝土路面结构如下： 上面层：4cm细粒式SBS改性沥青混凝土（AC-13C） 下面层：6cm中粒式沥青混凝土（AC-20C） 基层：20cm厚5%水泥稳定碎石基层 底基层：20cm厚3.5%水泥稳定碎石底基层 垫层：20cm级配碎石垫层		
	交叉工程	本项目共设置平面交叉69处。		
	桥涵工程	新建涵洞636.00米/70道，大中小桥1663m/13座（新建中桥115m/2座，新建大桥376m/2座），旧桥加固利用1172m/9座。		
	路基排水设施	路基、路面排水系统由路基边沟、排水沟、截水沟排水、路面排水及桥涵排水组成。边沟、排水沟、截水沟、急流槽、跌水井沟身材料均为C20砼，盖板均为C30砼，边沟、排水沟、截水沟、急流槽、跌水井沟壁均为25cm，边沟、排水内径为50*50cm，截水沟内径40*50cm，平台截水沟内径为30*40cm，急流槽内径为40*40cm，跌水井内径为50*50cm。		
辅助工程	交通安全设施	包括护栏、交通标志、交通标线、轮廓标等。		
	其他设施	本项目不设收费、通信、供配电、照明等设施。		
	绿化设施			
	供水	从附近的市政道路供水管网直接接入。	/	/
公用工程	供电	用电采用周边已建市政道路供电线路供电。	/	/
	废气	施工期间表土堆场需临时遮盖，废弃土砂石等及时清运，运输车辆采取密封运输，篷布遮盖，施工场地保持出入口清洁、湿润，减少汽车二次扬尘，并尽量减缓行驶速度。工地周围采用打围作业，场地内洒水减少施工扬尘	/	/
环保工程		营运期通过提高燃料品质、车辆加装尾气处理装置、控制车速、洒水降尘等减少废气产生。	/	/
	废水	施工废水经隔油沉淀后循环使用不外排。	/	/
		施工场地生活污水依托附近居民已有设施解决。	/	/
		营运期雨水通过梯形或矩形排水沟、矩形边沟、盖板	/	/

项目组成		建设内容及规模	存在的主要环境问题	
			施工期	营运期
噪声		边沟、矩形截水沟等结构形式收集后排放。		
		施工期：①应当优先使用低噪声施工工艺和设备。②在施工段设置不低于1.8米高彩钢围挡，减弱噪声对外辐射，减轻对周边居民、学校的影响，同时午间（12:00~14:00）和夜间（22:00-06:00）禁止施工。如因施工工艺需要进行夜间施工的，需提前到工程所在地建设行政主管部门办理夜间施工许可证，在施工前在明显位置张贴复印件，向附近居民公告施工时间。③利用现有道路进行施工物料运输时，注意调整运输时间，尽量在白天运输。在途经居民集中区时，应减速慢行，禁止鸣笛。	/	/
		营运期：①加强对车辆的管理，在途经声环境敏感目标路段设置减速、禁鸣标志，禁止车辆超速行驶。②运营期加强路面维护，预留维护资金，不平和破损之处及时修补，减少车辆频繁变速导致交通噪声增大的情况。③预留噪声跟踪监测费用，对公路沿线的环境敏感点进行定期跟踪监测。	/	/
固废		施工期工地生活垃圾、弃土等固废应通过堆放至指定地点并及时组织清运。	/	/
		营运期固体废弃物主要为生活垃圾，由环卫部门清运，统一运送至垃圾填埋场处理。	/	/
临时工程	施工场地	本项目施工需布设施工场地2处，施工场地仅用于临时原辅料堆场、加工厂和机械设备停放位置，不设置住宿和食堂。施工场地总占地23.6亩，施工场地位于用地红线内，不再重复计算占地。	占用土地、植被破坏、施工扬尘、噪声、废水、固废	/
	临时堆土场	路基工程施工过程中回填料随用随运，就近堆放，沿线堆放在原公路用地范围，不专门设置临时堆放场。		/
	弃土场	全线路基总挖方43.63万方，填方9.54万方，废方34.09万方。本路线段共设3个弃土场，可容纳弃土约36万m ³ 。项目区内弃方平均运距约7.0km。在弃土周围设置防护及排水设施，避免水土流水。项目内弃方较多可以满足项目需求无需设置临时取土场。		/

3、评价等级、评价范围及评价标准

3.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 评价等级划分原则，在确定评价等级时如果建设项目符合两个等级的划分原则，按较高等级评价。

表 3-1 评价等级判定依据

评价等级	判定依据	本项目评价等级
一级评价	评价范围内有适用于 GB3096 规定的 0 类声环境功能区域，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 5 dB (A) 以上（不含 5dB(A)），或受影响人口数量显著增加时，按一级评价。	本项目评价范围内声环境功能区主要为 2 类区，项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 5dB (A) 以上，项目
二级评价	建设项目所处的声环境功能区为 GB 3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 3 dB(A)~5dB(A)，或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。	建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 5dB (A) 以上，项目
三级评价	建设项目所处的声环境功能区为 GB 3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3 dB (A) 以下（不含 3dB(A)），且受影响人口数量变化不大时，按三级评价。	建设前后评价范围内受影响人口数量增加较多，因此本次评价等级为一级评价。

3.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 评价范围确定依据，本项目噪声环境影响评价范围为：以公路中心线外两侧 200m 以内的范围。

3.3 声环境功能区划与执行标准

3.3.1 环境功能区划

本项目建设完成后公路等级为三级公路，不属于交通干线，根据国家环保总局《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发〔2003〕94 号）、《声环境功能区划技术规范》（GB/T15190-2014）、《声环境质量标准》（GB3096-2008），本项目所处的声环境功能区为 2 类声环境功能区。

3.3.2 评价标准

施工期：该项目在施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB12523-2011 标准，标准限值见下表 3-2：

表 3-2 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：Leq dB(A)

昼间	夜 间
70	55

营运期：本项目建设完成后公路等级为三级公路，不属于交通干线，根据国家环保总局《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有

关问题的通知》（环发〔2003〕94号）、《声环境功能区划技术规范》（GB/T15190-2014）、《声环境质量标准》（GB3096-2008），本项目区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准。标准值见表3-3。

表3-3 声环境质量标准（部分） 单位：dB（A）

评价目标	适用区域	标值[Leq: dB(A)]	
		昼间	夜间
公路中心线外两侧200m以内的敏感目标	2类	60	50

4、噪声源调查与分析

4.1 施工期噪声源分析

(1) 公路施工作业噪声源分析

本项目的施工作业噪声主要来自施工机械的机械噪声。根据公路工程施工特点，可以把施工过程分为四个阶段：路基及桥梁施工、路面施工、交通工程施工。上述3个阶段采用的主要施工机械见表4-1。

表4-1 不同施工阶段采用的施工机械

施工阶段	主要路段	施工机械
软土路基处理	软基路段	打桩机、压桩机、钻孔机、空压机
路基填筑	路基路段	推土机、挖掘机、装载机、平地机、振动压路机、光轮压路机
桥梁施工	桥梁路段	钻井机、打桩机、吊车、运输车辆
路面施工	全线	沥青搅拌机、装载机、铲运机、平地机、沥青摊铺机、振动式压路机、光轮压路机
交通工程施工	全线	电钻、电锯、切割机、吊车

(1) 路基施工：这一工序是公路建设耗时最长、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。

(2) 桥梁施工：桥梁施工可与路基工程同步施工，本项目桥梁上部结构采用预应力砼T梁，下部结构采用柱式台，桥台采用桩基础。施工阶段包括下部桩基施工和上部箱梁施工。施工产生噪声的主要机械为钻井机、打桩机和吊车等。

(3) 路面施工：这一工序继路基施工结束后开展，主要是对全线摊铺沥青，用到的施工机械主要是大型沥青摊铺机和压路机。

(4) 交通工程施工：这一工序主要是对公路工程的交通通讯设施进行安装、标志标线进行完善，该工序除吊车外基本不用大型施工机械。

参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)，本项目施工期常见施工设备噪声源源强见表4-2。

表4-2 常见施工设备噪声源源强 单位：dB(A)

序号	机械类型	距离声源5m
1	液压挖掘机	82~90
2	电动挖掘机	80~86
3	轮式装载机	90~95
4	推土机	83~88

5	移动式发电机	95~102
6	压路机	80~90
7	重型运输车	82~90
8	振动夯锤	92~100
9	打桩机	100~110
10	静力压桩机	70~75
11	混凝土运输泵	88~95
12	商砼搅拌车	85~90
13	混凝土振捣器	80~88
14	空压机	88~92
15	重型运输车	82~90

4.2 营运期污染源强分析

本次评价按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)给出本项目近期（2027年）、中期（2033年）、远期（2041年）的噪声源调查清单，具体预测参数详见“6.2 运营期声环境影响预测与评价”。

表 4-3 S303 平昌县邱家至县城段改建工程营运期噪声源强调查表

路段	时期	车流量/(辆/h)								车速/(km/h)								源强/dB (7.5m 处平均辐射噪声级)							
		小型车		中型车		大型车		合计		小型车		中型车		大型车		小型车		中型车		大型车					
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
S303 平 昌县邱 家至县 城段改 建工程	近期	56	12	33	7	14	4	144	32	25.4	25.5	17.5	17.3	17.6	17.5	61.4	61.4	59.1	58.9	67.2	67.1				
	中期	87	19	51	11	22	6	160	36	25.2	25.5	18.0	17.4	17.9	17.5	61.3	61.4	59.6	59.1	67.5	67.2				
	远期	102	23	61	13	26	6	189	42	25.2	25.5	18.0	17.5	18.0	17.6	61.2	61.4	59.7	59.1	67.6	67.2				

5. 声环境现状调查与评价

5.1 项目沿线声环境敏感目标调查

根据现场踏勘，本项目评价范围内声环境敏感目标共 11 处，本项目声环境主要保护目标见表 5-1。

5.2 声环境质量现状评价

5.2.1 测点布置

1、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）1.0 米布设监测点，分别代表沿线各功能区环境噪声现状；

(3) 对于学校等特殊声环境敏感目标，则在面向本工程侧第一排敏感建筑（教学楼、宿舍楼等）户外（或窗外）1.0 米布设监测点；

(4) 对高于 3 层（含三层）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；

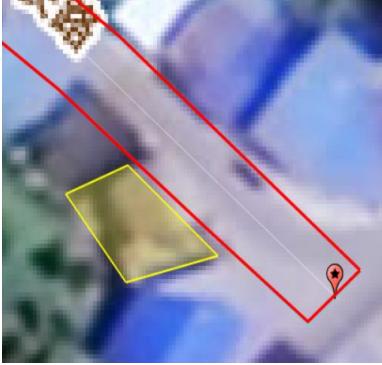
(5) 当敏感目标周围有交通干线或其他强噪声源存在时，应考虑布点监测（源强等），选取代表性点位在敏感点噪声监测时同步记录车流量数据。

(6) 对于新建段的敏感目标布设声环境现状监测点位；对于原路扩容段的敏感目标布设声环境现状监测点位，并在不受既有公路噪声影响的敏感目标区域内布设背景噪声监测点位。

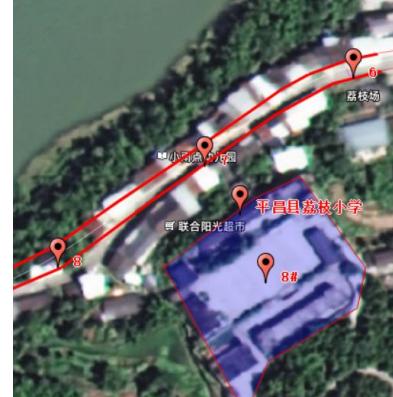
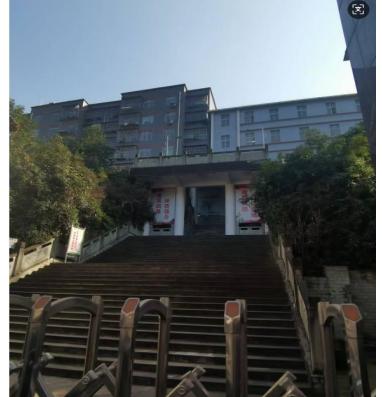
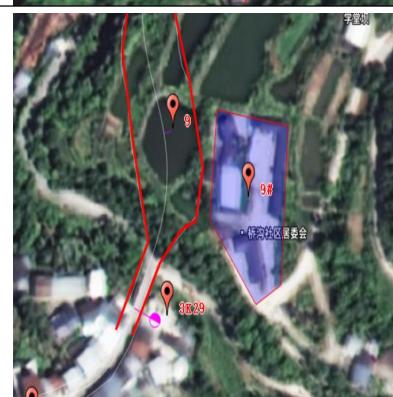
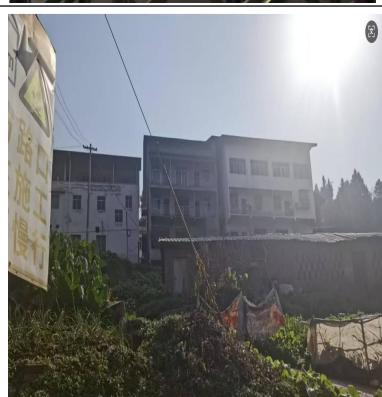
2、敏感点噪声监测点位布设概况

根据上述布点原则，本项目为既有项目的改扩建工程，沿线主要涉及 2 类声功能区，沿线各敏感目标目前主要噪声源为生活噪声和现有交通噪声，本次评价共选择了具有代表性的 11 处敏感目标。监测布点具体布设见表 5-2。

表 5-1 工程沿线声环境保护目标一览表

序号	声环境 保护目 标名称	所在路 段里程 范围	线路 形式	方 位	与路 面高 差/m	距公路 边界距 离/m	距公路 中心线 距离/m	现状 功能 区	改建后不同 功能区户数		路线与敏感点平面关系示意图	现场照片	备注
									2类	4a类			
1	起点处的邱家镇居民	K0+000~K0+30	公路	西侧	1.9	5	8.75	2类	2户7人	/			面对拟建公路，3层砖混结构住房，主要受S201、平长路交通噪声影响
2	起点处的邱家镇居民	K0+000~K0+30	公路	东侧	1.9	5	8.75	2类	4户14人	/			面对拟建公路，3层砖混结构住房，主要受S201、平长路交通噪声影响
3	邱家镇贵平小学(K6+000)	K6+000	公路	东侧	1.2	5	8.75	2类	师生人数2013人	/			面对拟建公路，3层砖混结构建筑物，主要受平长路交通噪声影响

4	K11+1 50处的居民	K11+1 50	公路	西侧	-3.04	5	8.75	2类	1户4人	/			面对拟建公路，3层砖混结构住房，主要受平长路交通噪声影响
5	K14+2 00处的居民	K14+2 00	公路	西侧		20	23.75	2类	15户 53人	/			面对拟建公路，3层砖混结构住房，主要受平长路交通噪声影响
6	平昌县 云台小学 (K17 +200)	K17+2 00	公路	西侧	38.21	50	53.75	2类	师生 人数 2615 人	/			面对拟建公路，3层砖混结构，主要受平长路交通噪声影响

7	平昌县云台中学 (K21+000)	K21+000	公路	西侧	5.14	10	13.75	2类	师生人数 1663人	/			面对拟建公路，4层砖混结构，主要受平长路交通噪声影响
8	平昌县荔枝小学 (K25+700)	K25+700	公路	西侧	15.80	35	38.75	2类	师生人数 1454人	/			面对拟建公路，4层砖混结构，主要受平长路交通噪声影响
9	桥沟社区居委会 (K28+950)	K28+950	公路	西侧	4.43	30	33.75	2类	约10名工作人员	/			面对拟建公路，3层砖混结构，主要受平长路交通噪声影响

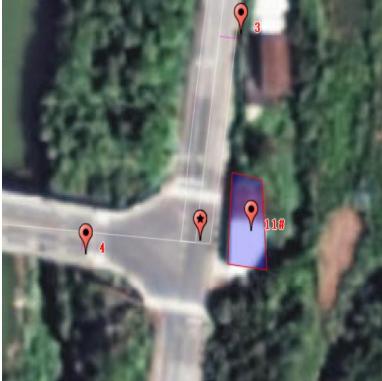
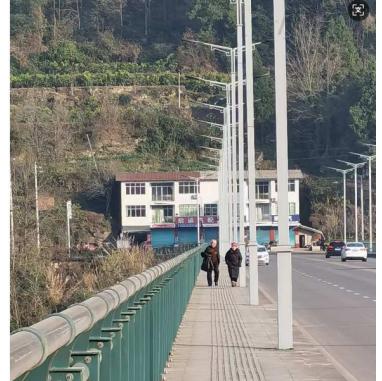
10	平昌县江口镇望江社区(K33+400)	K33+400	公路	西侧	15.63	15	18.75	2类	10户 35人	/			面对拟建公路，3层砖混结构，主要受星光大道交通噪声影响
11	K36+200处的居民户	K36+200	公路	西侧	7.23	5	8.75	2类	5户 18人	/			面对拟建公路，3层砖混结构，主要受星光大道交通噪声影响

表 5-2 声环境监测点位表

监测点位	声环境保护目标名称	所在路段及方位	与公路红线距离	监测位置	监测项目	现状主要声源
1#	起点处的邱家镇居民	公路西侧	约 5m	临路第一排建筑物的 1F、3F，窗外 1m 处	Leq、L90	S201、平长路
2#	起点处的邱家镇居民	公路东侧	约 5m	临路第一排建筑物的 1F、3F，窗外 1m 处	Leq、L90	S201、平长路
3#	邱家镇贵平小学 (K6+000)	公路东侧	约 5m	临路第一排建筑物的 1F、3F，窗外 1m 处	Leq、L90	平长路
4#	K11+150 处的居民	公路西侧	约 5m	临路第一排建筑物的 1F、3F，窗外 1m 处	Leq、L90	平长路交叉路口
5#	K14+200 处的居民	公路西侧	约 20m	临路第一排建筑物的 1F、3F，窗外 1m 处	Leq、L90	平长路
6#	平昌县云台小学 (K17+200)	公路西侧	约 50m	临路第一排建筑物的 1F、3F，窗外 1m 处	Leq、L90	平长路
7#	平昌县云台中学 (K21+000)	公路西侧	约 10m	临路第一排建筑物的 1F、3F，窗外 1m 处	Leq、L90	平长路
8#	平昌县荔枝小学 (K25+700)	公路西侧	约 35m	临路第一排建筑物的 1F、3F，窗外 1m 处	Leq、L90	平长路
9#	桥沟社区居委会 (K28+950)	公路西侧	约 10m	临路第一排建筑物的 1F、3F，窗外 1m 处	Leq、L90	平长路
10#	平昌县江口镇望江社区 (K33+400)	公路西侧	约 15m	临路第一排建筑物的 1F、3F，窗外 1m 处	Leq、L90	星光大道
11#	K36+200 处的居民户	公路西侧	约 5m	临路第一排建筑物的 1F、3F，窗外 1m 处	Leq、L90	星光大道

表 5-3 既有公路衰减断面监测点、24 小时连续测量点位布置

序号	监测点位名称	监测位置	监测项目	备注
1#	K20+700 处的居民点	在平长路垂直方向距路肩 20 米、40 米、60 米、80 米、120 米处设点进行噪声衰减测量、同时在此处布设 1 处 24 小时交通噪声连续监测点位	Leq	监测时同步记录大、中、小车辆交通流量

5.2.2 监测时间、频次

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。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。

5.2.3 监测方法、依据、使用仪器及检出限

检测方法、依据、使用仪器及检出限见表 5-4。

表 5-4 噪声监测方法、依据、使用仪器及检出限一览表

监测项目	监测方法及依据	使用仪器	仪器编号	检出限
声环境噪声	声环境质量标准 GB 3096-2008	AWA6228+ 多功能声级计 AWA5688 多功能声级计	CGED-YQ-067 CGED-YQ-140	/

5.2.4 监测结果及声环境现状评价

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 5-5。

表 5-5 各监测点位环境噪声监测结果表 1

检测日期	测点编号	昼间				
		检测起止时间	Leq	L90	大型车流量(辆/小时)	
02月17日	1#	13:59~14:19	64.0	50.6	8	100
	2#	13:59~14:19	63.3	50.4		
	3#	14:24~14:44	66.3	53.0	3	123
	4#	14:24~14:44	65.7	52.4		
	5#	15:05~15:25	54.5	38.6	1	2
	6#	15:05~15:25	51.6	39.0		
	7#	16:18~16:38	56.7	36.8	1	20
	8#	16:18~16:38	56.3	36.2		
	9#	17:10-17:30	56.9	28.8	1	27
	10#	17:10-17:30	56.1	27.8		
	11#	16:37~16:57	67.4	49.0	7	68
	12#	16:37~16:57	58.7	44.0		
	13#	15:59~16:19	57.3	44.4	2	37
	14#	15:59~16:19	59.2	45.2		
	15#	14:54~15:14	63.8	38.6		

	16#	14:54~15:14	51.8	38.2	3	64
	17#	14:09~14:29	49.7	40.6	5	75
	18#	13:26~13:46	68.4	57.6		
	19#	13:26~13:46	64.1	55.0	15	291
	20#	12:39~12:59	66.7	48.2		
	21#	12:39~12:59	63.2	49.6	8	61
02月 19日	22#	13:16~13:36	55.5	39.4		
	23#		52.2	42.2		
	24#		51.7	40.2	3	41
	25#		51.3	41.0		
	26#		48.3	38.6		
02月 18日	1#	13:35~13:55	66.6	54.8		
	2#	13:35~13:55	66.0	54.6	6	98
	3#	13:59~14:19	67.9	52.4		
	4#	13:59~14:19	67.8	52.2	9	99
	5#	14:33~14:53	46.5	43.8		
	6#	14:33~14:53	46.6	44.0	0	2
	7#	15:39~15:59	52.8	40.2		
	8#	15:39~15:59	52.5	39.8	1	26
	9#	16:09~16:29	55.5	30.4		
	10#	16:09~16:29	55.4	29.8	1	15
	11#	13:27~13:47	51.8	41.2		
	12#	13:27~13:47	56.2	40.8	2	87
	13#	12:50~13:10	64.9	50.2		
	14#	12:50~13:10	57.8	43.0	0	37
	15#	14:24~14:44	53.6	39.4		
	16#	14:24~14:44	48.3	38.4	2	59
	17#	14:54~15:14	49.4	44.0	4	71
	18#	15:28~15:48	65.0	56.4		
	19#	15:28~15:48	61.5	53.6	23	379
	20#	15:59~16:19	66.7	49.0		
	21#	15:59~16:19	63.8	50.0	6	82
02月 2	22#		53.5	40.8		

0 日	23#	11:25~11:45	49.6	40.4	1	47
	24#		49.6	41.0		
	25#		49.4	39.4		
	26#		48.0	38.4		

表 5-5 各监测点位环境噪声监测结果表 2

检测日期	测点编号	夜间				
		检测起止时间	Leq	L90	大型车流量 (辆/小时)	中小型车流量 (辆/小时)
02月 17日	1#	22:13~22:33	57.5	24.0	3	18
	2#	22:13~22:33	57.2	23.8		
	3#	22:36~22:56	59.5	25.0	5	26
	4#	22:36~22:56	59.2	24.8		
	5#	23:10-23:30	31.7	29.4	0	0
	6#	23:10-23:30	30.8	28.4		
	7#	次日 00:16-00:36	46.7	38.8	1	5
	8#	次日 00:16~00:36	45.7	38.2		
	9#	次日 00:53-01:13	38.6	35.4	0	0
	10#	次日 00:53-01:13	38.1	34.8		
	11#	22:00~22:20	38.6	27.0	0	8
	12#	22:00~22:20	37.9	26.6		
	13#	22:32~22:52	51.6	27.0	0	3
	14#	22:32-22:52	44.1	22.6		
	15#	23:06-23:26	45.9	22.6	0	6
	16#	23:06~23:26	36.4	25.0		
	17#	23:34~23:54	34.7	26.2	3	7
	18#	次日 00:08~00:28	56.5	38.2	2	26
	19#	次日 00:08~00:28	51.1	36.4		
	20#	次日 00:39~00:59	57.8	30.8	1	4
	21#	次日 00:39~00:59	53.7	32.0		
02月 19日	22#	22:00~22:20	45.6	30.8	0	5
	23#		44.4	30.2		
	24#		43.5	31.0		
	25#		43.3	27.4		
	26#		33.9	26.4		
	1#	22:00~22:20	55.1	23.4	3	11
	2#	22:00~22:20	54.6	23.4		

02月 18日	3#	22:23-22:53	54.7	21.0	4	10
	4#	22:23~22:53	54.4	21.2		
	5#	22:56-23:16	37.0	35.2	0	0
	6#	22:56-23:16	37.2	35.2		
	7#	次日 00:07~00:27	38.1	34.6	0	0
	8#	次日 00:07~00:27	38.0	34.8		
	9#	次日 00:43~01:03	45.3	32.0	0	1
	10#	次日 00:43~01:03	44.9	32.4		
	11#	22:00~22:20	43.1	26.4	2	11
	12#	22:00~22:20	41.0	28.6		
	13#	22:31~22:51	57.5	29.8	1	5
	14#	22:31~22:51	48.1	24.0		
	15#	23:04~23:24	47.3	22.8	1	10
	16#	23:04~23:24	37.8	23.8		
	17#	23:31~23:51	38.6	24.2	2	19
	18#	次日 00:04~00:24	53.9	40.6	2	45
	19#	次日 00:04~00:24	50.0	39.2		
	20#	次日 00:33~00:53	58.2	23.6	3	3
	21#	次日 00:33~00:53	56.3	27.0		
02月 20日	22#	22:02~22:22	47.5	30.2	0	7
	23#		45.1	29.4		
	24#		45.0	30.0		
	25#		42.7	29.8		
	26#		41.5	30.0		

表 5-6 声环境 24 小时噪声检测结果

测点代码	检测日期	小时开始时间	声环境 24 小时检测值			
			Leq	L ₉₀	大型车流量 (辆/小时)	中小型车流量 (辆/小时)
27#	02月 20 日	11:00	62.6	42.2	8	107
		12:00	60.1	40.6	11	121
		13:00	61.5	40.6	14	137
		14:00	62.0	39.6	11	101
		15:00	61.2	40.8	7	89
		16:00	60.6	42.0	5	104
		17:00	63.9	42.2	10	108
		18:00	61.7	42.4	7	102

		19:00	61.7	45.8	5	94
		20:00	56.6	40.8	3	69
		21:00	52.9	39.0	2	27
		22:00	51.7	38.0	0	16
		23:00	52.9	35.2	0	11
	02月21日	00:00	48.2	31.6	0	13
		01:00	47.0	32.6	0	8
		02:00	49.8	32.6	0	9
		03:00	44.0	32.2	0	3
		04:00	42.7	32.0	0	2
		05:00	48.3	32.2	0	9
		06:00	58.6	35.4	4	17
		07:00	73.2	40.2	4	67
		08:00	66.5	45.6	6	97
		09:00	65.8	49.2	8	121
		10:00	64.4	44.0	6	108
		12:00	63.4	42.2	7	111
		13:00	64.5	40.2	13	101
		14:00	63.0	39.6	11	127
		15:00	66.1	39.4	10	143
		16:00	62.2	40.2	7	116
		17:00	64.8	42.6	4	96
		18:00	66.1	43.0	5	101
		19:00	62.2	39.6	5	80
		20:00	61.1	41.6	4	71
		21:00	58.5	41.4	3	37
		22:00	53.8	38.0	5	23
		23:00	50.9	37.6	0	17
	02月22日	00:00	51.4	36.2	0	11
		01:00	51.1	38.0	1	10
		02:00	50.7	39.0	0	9
		03:00	50.3	40.2	0	7
		04:00	52.5	39.8	0	4

		05:00	53.7	37.2	0	8
		06:00	55.0	42.8	3	39
		07:00	55.8	43.8	4	54
		08:00	60.0	43.6	9	78
		09:00	64.7	452	13	96
		10:00	63.6	45.2	14	108
		11:00	63.4	47.2	10	121

由上表 5-5 以及 5-6 可知，项目调查范围内各声环境监测点中，1#起点西侧处的邱家镇居民、2#起点东侧处的邱家镇居民、10#平昌县江口镇望江社区（K33+400）、11#K36+200 处的居民户的 1F 和 3F 昼间和夜间均不满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值要求；6#平昌县云台小学(1F)、8#平昌县荔枝小学（1F）昼间不满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值要求；7#平昌县云台中学（1F）昼间和夜间均不满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值要求。

经现场调查，现有公路环境敏感点处噪声超标的主要原因可以归纳为以下几个方面：

（1）现有公路基础设施条件差

路面材质：经现场调查，现有公路主要采用水泥路面，平整度较低，车辆行驶时易产生较大振动和噪声。

狭窄弯曲：现有公路部分路段较窄且弯道多，车辆频繁加减速或鸣笛，增加噪声源。

（2）车辆类型及行驶状况

重型车辆通行：农用车、货车等重型车辆发动机噪声和振动较大，且农村道路常为货运通道。

车辆老旧：农村地区车辆维护较差，老旧车辆噪声排放标准低，如刹车、排气系统噪声突出。

超载现象：货车超载导致轮胎与路面摩擦噪声加剧。

（3）交通管理不足

限速措施缺失：现有公路目前限速标志或监控较少，车辆高速行驶噪声增大。

鸣笛频繁：因视野受限或安全意识不足，司机习惯性鸣笛（尤其拖拉机、货车）。

(4) 环境与规划因素

建筑布局紧密：部分村庄道路两侧房屋紧邻路面，噪声反射叠加，难以扩散。

缺乏绿化缓冲：树木、灌木等天然隔音带不足，无法吸收噪声。

混合交通：人车混行、牲畜穿行等导致急刹、避让等突发噪声。

经现场调查，此次超标的 1#起点西侧处的邱家镇居民、2#起点东侧处的邱家镇居民、10#平昌县江口镇望江社区、11#K36+200 处的居民户、6#平昌县云台小学、8#平昌县荔枝小学、7#平昌县云台中学。上述环境敏感点均紧邻路面，且所处的路段均为水泥路面，平整度较低，车辆行驶时易产生较大振动和噪声；无绿化带等天然隔音带；位于场镇，除受现有公路交通噪声影响外，还收到场镇商家、人群活动等其他噪声影响；部分敏感点所处的路段较特殊，如 6#平昌县云台小学、7#平昌县云台中学（1F）位于下坡路段，车辆下坡时刹车鸣笛声较大，导致现状噪声超标。

针对现状噪声超标，本次改扩建项目采取的噪声治理措施主要有以下几点：

建议：

(1) 改善路面：采用 SMA 沥青砼路面，并定期维护。

(2) 加强对车辆的管理，在途经声环境敏感目标路段设置减速、禁鸣标志，引导重型车绕行，禁止车辆超速行驶。

(3) 运营期加强路面维护，预留维护资金，不平和破损之处及时修补，减少车辆频繁变速导致交通噪声增大的情况。

(4) 生态降噪：在道路沿线种植乔木、灌木丛作为隔音带。

(5) 预留噪声跟踪监测费用，对公路沿线的环境敏感点进行定期跟踪监测，一旦出现因本项目交通噪声引起超标或声环境质量恶化，则需及时采取合理可行的降噪措施以降低交通噪声对区域敏感保护目标的影响。

6、声环境影响预测与评价

6.1 施工期声环境影响预测与评价

6.1.1 公路施工作业噪声衰减预测

(1) 预测方法

施工机械噪声采用如下模式进行预测计算：

$$L_i = L_0 - 20\lg(r_i / r_0)$$

式中： L_i ——距声源 r_i 处的声级 dB(A);

L_0 ——距声源 r_0 处的声级 dB(A);

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公式计算：

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

(2) 预测结果

根据施工机械满负荷运行单机噪声值，采用前述噪声随距离衰减公式，便可计算得到施工期主要施工机械满负荷运行时不同距离处的噪声影响预测结果（见下表）。

表 6-1 主要施工机械噪声预测结果单位：Leq[dB]

序号	距施工点距离 (m) 机械类型	5	20	40	60	80	100	150	200	300
1	液压挖掘机	90	66.5	59.1	55.2	52.5	50.4	46.8	44.2	40.6
2	电动挖掘机	86	62.5	55.1	51.2	48.5	46.4	42.8	40.2	36.6
3	轮式装载机	95	71.5	64.1	60.2	57.5	55.4	51.8	49.2	45.6
4	推土机	88	64.5	57.1	53.2	50.5	48.4	44.8	42.2	38.6
5	移动式发电机	102	78.5	71.1	67.2	64.5	62.4	58.8	56.2	52.6
6	压路机	90	66.5	59.1	55.2	52.5	50.4	46.8	44.2	40.6
7	重型运输车	90	66.5	59.1	55.2	52.5	50.4	46.8	44.2	40.6
8	振动夯锤	100	76.5	69.1	65.2	62.5	60.4	56.8	54.2	50.6
9	打桩机	110	86.5	79.1	75.2	72.5	70.4	66.8	64.2	60.6
10	静力压桩机	75	51.5	44.1	40.2	37.5	35.4	31.8	29.2	25.6
11	混凝土运输泵	95	71.5	64.1	60.2	57.5	55.4	51.8	49.2	45.6
12	商砼搅拌车	90	66.5	59.1	55.2	52.5	50.4	46.8	44.2	40.6
13	混凝土振捣器	88	64.5	57.1	53.2	50.5	48.4	44.8	42.2	38.6
14	空压机	92	68.5	61.1	57.2	54.5	52.4	48.8	46.2	42.6
15	吊车	74	50.5	43.1	39.2	36.5	34.4	30.8	28.2	24.6
16	摊铺机	87	63.5	56.1	52.2	49.5	47.4	43.8	41.2	37.6

施工机械为流动作业，近似按位于公路中心线位置的点源考虑；施工时间按昼间、夜间同负荷连续作业考虑。根据不同施工阶段的特点，假设施工机械同时作业的情景，预测不同施工阶段在施工场界处的噪声影响，见表 6-2。

表 6-2 不同施工阶段在施工场界处的噪声级 单位：dB(A)

施工阶段	同时作业的典型机械组合	施工场界 预测值	昼间标准	夜间标准	昼间超标 情况	夜间超标 情况
路基挖方	挖掘机×1	79.3	70	55	9.3	24.3
	装载机×1					
路基填方	推土机×1	75.2	70	55	5.2	20.2
	压路机×1					
桥梁桩基	打桩机×1	93.1	70	55	23.1	38.1
桥梁桩基	静力压桩机×1	58.1	70	55	0	11.9
桥梁上部	吊车×1	60.1	70	55	0	5.1
路面摊铺	摊铺机×1	74.9	70	55	4.9	19.9
	压路机×1					
交通工程	吊车×1	57.1	70	55	0	2.1

根据预测结果，桥梁下部结构桩基施工过程中打桩机产生的噪声最大，施工场界处昼间噪声级超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 昼间限值约 23.1dB(A)，夜间噪声超标约 38.1dB(A)；在桥梁上部结构和交通工程施工中，吊装作业的施工噪声影响相对较小，施工场界处昼间声级满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 昼间限值，夜间声级最大超标约 5.1dB(A)。

在评价范围内涉及噪声敏感点的施工场界应根据《建筑施工安全检查标准》(JGJ59-2011) 的要求设置封闭的实心围挡，围挡可以起到声屏障的作用，降低噪声影响 9dB，保障昼间施工场界（除打桩）环境噪声达标。本项目桥梁桩基施工打桩作业噪声影响较大，施工围挡难以满足厂界达标要求，需尽量采用低噪声机械设备，如采用静力压桩机代替普通打桩机，根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》，静力压桩机较普通打桩机噪声源强降低 30dB (A) 左右，可满足施工场界处昼间声级达标。

综上，在考虑低噪声机械设备的情况下，本项目施工噪声影响主要集中在夜间，夜间施工对场界处声环境的影响显著，应采取禁止夜间施工措施保护施工区域周围的声环境。

6.1.2 施工作业噪声对敏感点的影响分析

施工阶段包括：路基挖方、路基填方、路面摊铺、桥梁桩基。根据表 6-2 所述各施工阶段的施工机械组合，本项目沿线举例拟建项目不同距离的声环境敏感点在不同施工

阶段的预测声级见表 6-3。

表 6-3 施工期噪声敏感点噪声预测表 单位: dB

序号	敏感点名称	前排房屋方位及 距边界线距离	路基挖方施工 dB(A)			路基填方施工 dB(A)		
			施工噪声 预测值	超标量		施工噪声 预测值	超标量	
				昼	夜		昼	夜
1	起点处的邱家镇居民	公路西侧, 5m	65.3	5.3	15.3	61.2	1.2	11.2
2	起点处的邱家镇居民	公路东侧, 5m	65.3	5.3	15.3	61.2	1.2	11.2
3	邱家镇贵平小学 (K6+000)	公路东侧, 5m	65.3	5.3	15.3	61.2	1.2	11.2
4	K11+150 处的居民	公路西侧, 5m	65.3	5.3	15.3	61.2	1.2	11.2
5	K14+200 处的居民	公路西侧, 20m	53.3	0	3.3	49.2	0	0
6	平昌县云台小学 (K17+200)	公路西侧, 50m	45.3	0	0	41.2	0	0
7	平昌县云台中学 (K21+000)	公路东侧, 10m	59.3	0	9.3	55.2	0	5.2
8	平昌县荔枝小学 (K25+700)	公路西侧, 35m	48.4	0	0	44.3	0	0
9	桥沟社区居委会 (K28+950)	公路东侧, 10m	59.3	0	9.3	55.2	0	5.2
10	平昌县江口镇望江 社区 (K33+400)	公路西侧, 15m	55.8	0	5.8	51.7	0	1.7
11	K36+200 处的居民 户	公路西侧, 5m	65.3	5.3	15.3	61.2	1.2	11.2

续表 6-3 施工期重点噪声敏感点噪声预测表 单位: dB

序号	敏感点名称	前排房屋方位及 距边界线距离 (m)	路面摊铺施工 dB(A)			桥梁桩基施工 dB(A)		
			施工噪声 预测值	超标量		施工噪声 预测值	超标量	
				昼	夜		昼	夜
1	起点处的邱家镇居民	公路西侧, 5m	60.9	0.9	10.9	/	/	/
2	起点处的邱家镇居民	公路东侧, 5m	0.9	10.9	0.9	/	/	/
3	邱家镇贵平小学 (K6+000)	公路东侧, 5m	0.9	10.9	0.9	/	/	/
4	K11+150 处的居民	公路西侧, 5m	0.9	10.9	0.9	/	/	/
5	K14+200 处的居民	公路西侧, 20m	48.9	0	0	/	/	/
6	平昌县云台小学 (K17+200)	公路西侧, 50m	40.9	0	0	/	/	/
7	平昌县云台中学 (K21+000)	公路东侧, 10m	54.9	0	4.9	/	/	/
8	平昌县荔枝小学 (K25+700)	公路西侧, 35m	44.0	0	0	/	/	/

9	桥沟社区居委会 (K28+950)	公路东侧, 10m	54.9	0	4.9	/	/	/
10	平昌县江口镇望江社区 (K33+400)	公路西侧, 15m	51.4	0	1.4	/	/	/
11	K36+200 处的居民户	公路西侧, 5m	60.9	0.9	10.9	/	/	/

根据预测结果，在上述几处敏感点处，路基挖方、路基填方和路面摊铺阶段，昼间最大超标量约为 5.3dB(A)，夜间最大超标量约为 15.3dB(A)。

夜间施工对拟建项目两侧评价范围内的敏感点产生了显著影响，特别是对夜间睡眠的影响较大。因此，施工期间应采取禁止夜间（22:00-6:00）施工措施避免夜间施工噪声污染，以减轻施工对沿线居民生活的不利影响，如需夜间施工，需要向当地生态环境局提出夜间施工申请。

施工是暂时的，随着施工的结束，施工噪声的影响也随之结束，总体而言，在采取施工围挡、采用低噪声的施工设备和禁止夜间施工措施的情况下，施工作业噪声的环境影响是可以接受的。

6.2 运营期声环境影响预测与评价

6.2.1 评价水平年及预测范围

（1）评价水平年

根据建设项目实施过程中噪声影响特点，可按施工期和运行期分别开展声环境影响评价。本项目运行期声源为移动声源，将工程预测的代表性水平年作为评价水平年。根据本项目建设计划，本项目拟于 2025 年 3 月开工建设，计划于 2027 年 3 月完工交付使用，建设工期为 24 个月。运营期评价水平年按工程竣工后运营的第 1 年（近期）、第 7 年（中期）和第 15 年（远期）计，分别为 2027 年、2033 年和 2041 年。

（2）预测范围

按照 HJ2.4-2021 预测范围应与评价范围保持一致，即：公路中心线两侧 200m 范围。

6.2.2 预测模式

本项目公路设计等级为三级公路，设计行车速度 30km/h，根据本项目特点、沿线的环境特征，以及工程设计的交通量等因素，本次评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的公路噪声预测模式进行预测；其中部分参数参照《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）确定。地面任何一点的环境噪声是指线声源传至该点时的噪声能量与该点背景噪声能量的叠加。

（1）车型分类

车型分类方法按照 JTG B01 中有关车型划分的标准进行，交通量换算根据工程设计文件提供的小客车标准车型，按照不同折算系数分别折算成大、中、小型车，见表 6-4。

表 6-4 车型分类表

车型	汽车代表车型	车辆折算系数	车型划分标准
小	小客车	1.0	座位≤19 座的客车和载质量≤2t 货车
中	中型车	1.5	座位>19 座的客车和 2t<载质量≤7t 货车
大	大型车	2.5	7t<载质量≤20t 货车
	汽车列车	4.0	载质量>20t 的货车

(2) 交通噪声预测模式

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L}_{oE})_i + 10 \lg \left(\frac{N_i}{V_i T} \right) + \Delta L_{\text{距离}} + 10 \lg \left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi} \right) + \Delta L - 16$$

式中：

$L_{eq}(h)_i$ ——第 i 类车的小时等效声级，dB(A)；

$(\overline{L}_{oE})_i$ ——第 i 类车速度为 V_i , km/h; 水平距离为 7.5 米处的能量平均 A 声级, dB(A);

N_i ——昼间，夜间通过某预测点的第 i 类车流量，辆/h;

V_i ——第 i 类车的平均车速，km/h;

T——计算等效声级的时间，1h;

r——从车道中心线到预测点的距离，m;

$\Delta L_{\text{距离}}$ ——距离衰减量，dB(A)，小时车流量大于等于 300 辆/小时： $\Delta L_{\text{距离}} = 10 \lg (7.5/r)$

(7.5/r)，小时车流量小于 300 辆/小时： $\Delta L_{\text{距离}} = 15 \lg (7.5/r)$ ；

Ψ_1 、 Ψ_2 ——预测点到有限长路段两端的张角 (rad)，如图 6-1 所示：

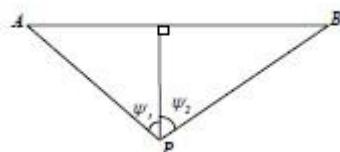


图 6-1 有限路段的修正函数，A—B 为路段，P 为预测点

ΔL ——由其他因素引起的修正量，dB(A)，可按下式计算：

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

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

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

式中： ΔL_1 ——线路因素引起的修正量，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)。

b) 总车流等效声级

总车流等效声级按式(B.11)计算:

$$L_{\text{eq}}(T) = 10 \lg \left[10^{0.1L_{\text{eq}}(h)\text{大}} + 10^{0.1L_{\text{eq}}(h)\text{中}} + 10^{0.1L_{\text{eq}}(h)\text{小}} \right] \quad (\text{B.11})$$

式中: $L_{\text{eq}}(T)$ ——总车流等效声级, dB(A);

$L_{\text{eq}}(h)$ 大、 $L_{\text{eq}}(h)$ 中、 $L_{\text{eq}}(h)$ 小——大、中、小型车的小时等效声级, dB(A)。

如某个预测点受多条线路交通噪声影响(如高架桥周边预测点受桥上和桥下多条车道的影响, 路边高层建筑预测点受地面多条车道的影响), 应分别计算每条公路对该预测点的声级后, 经叠加后得到贡献值。

(3) 修正量和衰减量的计算

1) 线路因素引起的修正量(ΔL_1)

A. 纵坡修正量 $\Delta L_{\text{坡度}}$

公路纵坡修正量 $\Delta L_{\text{坡度}}$ 按下式计算:

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

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

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

式中:

$\Delta L_{\text{坡度}}$ ——公路纵坡修正量。

β ——公路纵坡坡度, %。

B. 路面修正量 $\Delta L_{\text{路面}}$

不同路面的噪声修正量取值按表 6-4 取值。

表 6-4 常见路面噪声修正值 单位: dB(A)

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

根据设计，本项目公路路面均采用 SMA 沥青混凝土路面，属改性沥青混凝土路面，为低噪声路面。

2) 声波传播途径中引起的衰减量 (ΔL_2)

① 障碍物屏障引起的衰减量 (A_{bar})

A. 屏障在线声源声场中引起的衰减

无限长声屏障参照 HJ/T90 中 4.2.1.2 规定的方法进行计算，计算公式为：

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

式中： A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

f ——声波频率，Hz；

δ ——声程差，m；

c ——声速，m/s。

在公路建设项目评价中可采用 500Hz 频率的声波计算得到屏障衰减量近似作为 A 声级的衰减量。

有限长声屏障的衰减量 (A'_{bar}) 可按照下述公式计算。

$$A'_{bar} \approx -10\lg\left(\frac{\beta}{\theta}10^{-0.1A_{bar}} + 1 - \frac{\beta}{\theta}\right)$$

式中： A'_{bar} ——有限长声屏障引起的衰减，dB；

β ——受声点与声屏障两端连接线的夹角，(°)；

θ ——受声点与线声源两端连接线的夹角，(°)；

A_{bar} ——无限长声屏障的衰减量，dB，可以按照上述无限长声屏障中公式计算。

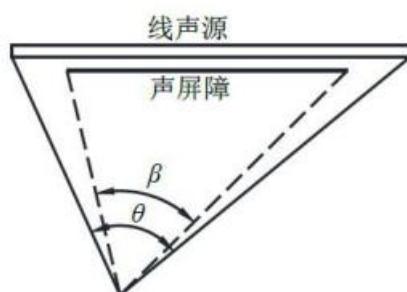


图 6-2 受声点与线声源两端连接线的夹角（遮蔽角）

②大气吸收引起的衰减 (A_{atm})

大气吸收引起衰减按照下列公式计算。

$$A_{atm} = \frac{\alpha (r - r_0)}{1000}$$

式中： A_{atm} ——大气吸收引起的瞬间，dB；

α ——与温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的大气吸收衰减系数，可由 HJ2.4-2021 附录 A 中表 A.2 查得；

r ——预测点距离声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

③地面效应引起的衰减 (A_{gr})

地面类型可分为坚实地面、疏松地面、混合地面： a. 坚实地面包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面；②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；③混合地面是由坚实地面和疏松地面组成。声波掠过疏松地面传播时，或大部分疏松地面的混合地面，在预测点仅计算 A 声级前提下，地面效应引起的倍频带衰减可用下述公式计算。

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left(17 + \frac{300}{r} \right)$$

式中： A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

r ——预测点距声源的距离，m；

h_m ——传播路径的平均离地高度，m， $h_m=F/r$ ， F 为面积， m^2 ；若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 用“0”代替。其他情况可参照 GB/T17247.2 进行计算。

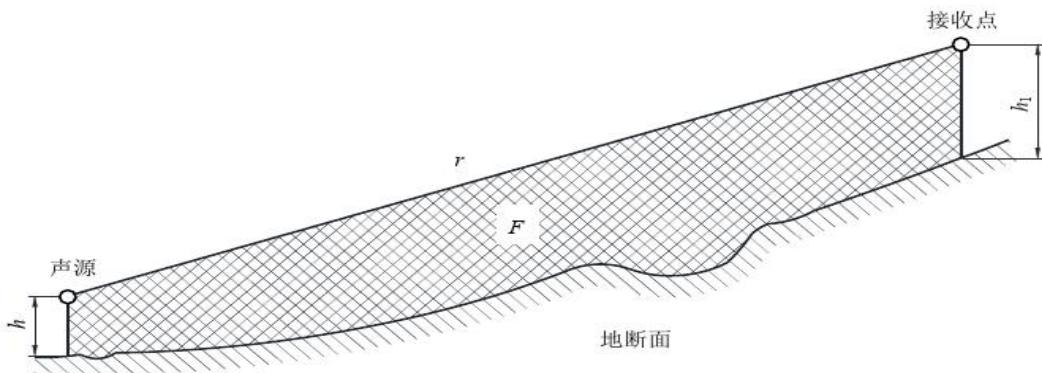


图 6-3 估计平均高度 h_m 的方法

④其他方面效应引起的衰减 (A_{misc})

其他衰减包括通过同业场所的衰减；通过建筑群的衰减等。在声环境影响评价中，一般情况下，不考虑自然条件（如风、温度梯度、雾）变化引起的附加修正。工业场所衰减可参照 GB/T17247.2 进行计算。

3) 两侧建筑物的反射声修正量 (ΔL_3)

公路两侧建筑物反射影响因素的修正。当线路两侧建筑物间距小于总计算高度 30% 时，其反射声修正量为：

$$\text{两侧建筑物是反射面时: } \Delta L_3 = 4H_b / w \leq 3.2dB$$

$$\text{两侧建筑物是一般吸收性表面时: } \Delta L_3 = 2H_b / w \leq 1.6dB$$

$$\text{两侧建筑物为全吸收性表面时: } \Delta L_3 \approx 0$$

式中： ΔL_3 ——两侧建筑物的反射声修正量， dB；

w ——线路两侧建筑物反射面的间距， m；

H_b ——建筑物的平均高度， 取线路两侧较低一侧高度平均值代入计算， m。

(4) 环境声级计算

预测点 P 处的环境噪声为：

$$(L_{Aeq})_{\text{环}} = 10 \lg \left[10^{0.1(L_{Aeq})_{\text{交}}} + 10^{0.1(L_{Aeq})_{\text{背}}} \right] (\text{dB})$$

式中： $(L_{Aeq})_{\text{环}}$ ——预测点环境噪声级， dB；

$(L_{Aeq})_{\text{交}}$ ——预测点道路交通噪声预测值， dB；

$(L_{Aeq})_{\text{背}}$ ——预测点的环境噪声背景值， dB。

6.2.2 预测参数

(1) 交通量

根据建设单位提供的交通流量预估资料，本项目建成运营后第 1 年（2027 年）、第 7 年（2033 年）和第 15 年（2041 年）的交通流量见下表。

表 6-5 项目特征年交通量预测表 (pcu/d)

交通量	2027 年	2033 年	2041 年
S303 平昌县邱家至县城段改建工程	2366	3695	4361

(2) 车型比及日昼比

参考项目可研中对交通量的预测结果，根据各个调查点车流量调查，本项目车型比例预测结果详见下表。

表 6-6 本项目车型结构预测结果

路线分段	预测年份	车型比			昼夜比
		小型车	中型车	大型车	
S303 平昌县邱家至县城段 改扩建工程	2027 年	54.2%	32.0%	13.8%	9:1
	2033 年	54.2%	32.0%	13.8%	
	2041 年	54.2%	32.0%	13.8%	

(3) 车流量

根据同类项目对车流量的观测结果，车辆流量 PCU 值转换成选用交通噪声预测模型所需要的大、中、小型车的昼间和夜间绝对车流量的转换的公式如下：

$$N_{\text{昼间}} (\text{辆/小时}) \times 16 + N_{\text{夜间}} (\text{辆/小时}) \times 8 = N_{\text{日均}} (\text{辆/小时}) \times 24$$

$$(N_{\text{昼间}} (\text{辆/小时}) \times 16) : (N_{\text{夜间}} (\text{辆/小时}) \times 8) = 9 : 1$$

$$N_{\text{日均}} (\text{辆/小时}) = N_{\text{日/夜间小客车}} (\text{辆/小时}) + N_{\text{日/夜间中巴车}} (\text{辆/小时}) \times 1.5 + N_{\text{日/夜间大客车}} (\text{辆/小时}) \times 2.5$$

根据以上分析计算，本项目拟建公路工程交通量估算情况见表 6-7。

表 6-7 大、中、小型各特征年小时车流量预测表

路段	预测年份	昼间平均小时流量(辆/时)				夜间平均小时流量(辆/时)			
		小型车	中型车	大型车	合计	小型车	中型车	大型车	合计
S303 平昌县邱家至县城段改 建工程	2027 年	56	33	14	103	12	7	4	23
	2033 年	87	51	22	160	19	11	6	36
	2041 年	102	61	26	189	23	13	6	42

6.2.3 交通噪声预测

本项目拟建公路两侧的交通噪声贡献值预测结果和声环境功能区达标距离计算考虑距离衰减修正、地面效应修正、空气吸收、绿化衰减、前排建筑遮挡。

本项目拟建公路两侧的交通噪声贡献值预测结果和声环境功能区达标距离见表 6-8。

表 6-8 本项目交通噪声预测结果和声环境功能区达标距离

距离	2027 年		2033 年		2041 年	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
10m	58.5	52.3	60.5	54.2	61.3	54.6
20m	51.3	45.1	53.3	47.0	54.0	47.4
30m	44.8	38.6	46.7	40.5	47.5	40.9
40m	41.2	35.0	43.2	36.9	43.9	37.3
50m	39.2	33.0	41.2	34.9	41.9	35.3
60m	37.7	31.6	39.7	33.5	40.5	33.9

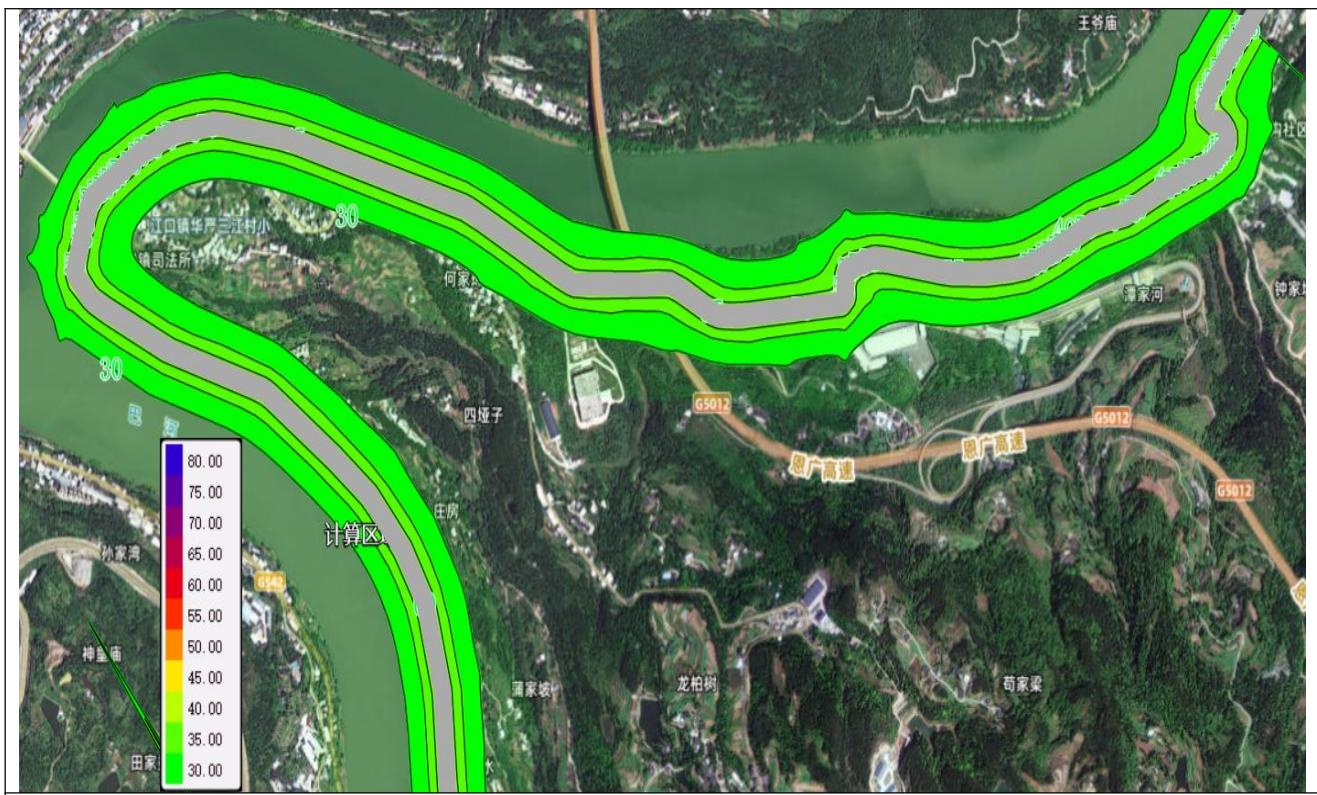
70m	36.6	30.5	38.6	32.4	39.4	32.7
80m	35.7	29.6	37.7	31.5	38.5	31.9
90m	35.0	28.8	37.0	30.7	37.8	31.1
100m	34.4	28.2	36.4	30.1	37.1	30.5
110m	33.9	27.7	35.9	29.6	36.7	30.0
120m	33.6	27.4	35.6	29.3	36.3	29.7
130m	33.3	27.1	35.3	29.0	36.0	29.4
140m	32.9	26.8	34.9	28.6	35.7	29.0
150m	32.6	26.4	34.6	28.3	35.3	28.7
160m	32.5	26.3	34.5	28.2	35.2	28.6
170m	32.3	26.1	34.3	28.0	35.0	28.4
180m	31.9	25.7	33.9	27.6	34.7	28.0
190m	31.2	25.0	33.2	26.9	33.9	27.3
200m	30.6	24.5	32.6	26.4	33.4	26.8
距公路中心线 达标距离	2类	路肩	6	4	7	5
						8

由表 6-8 可以看出：

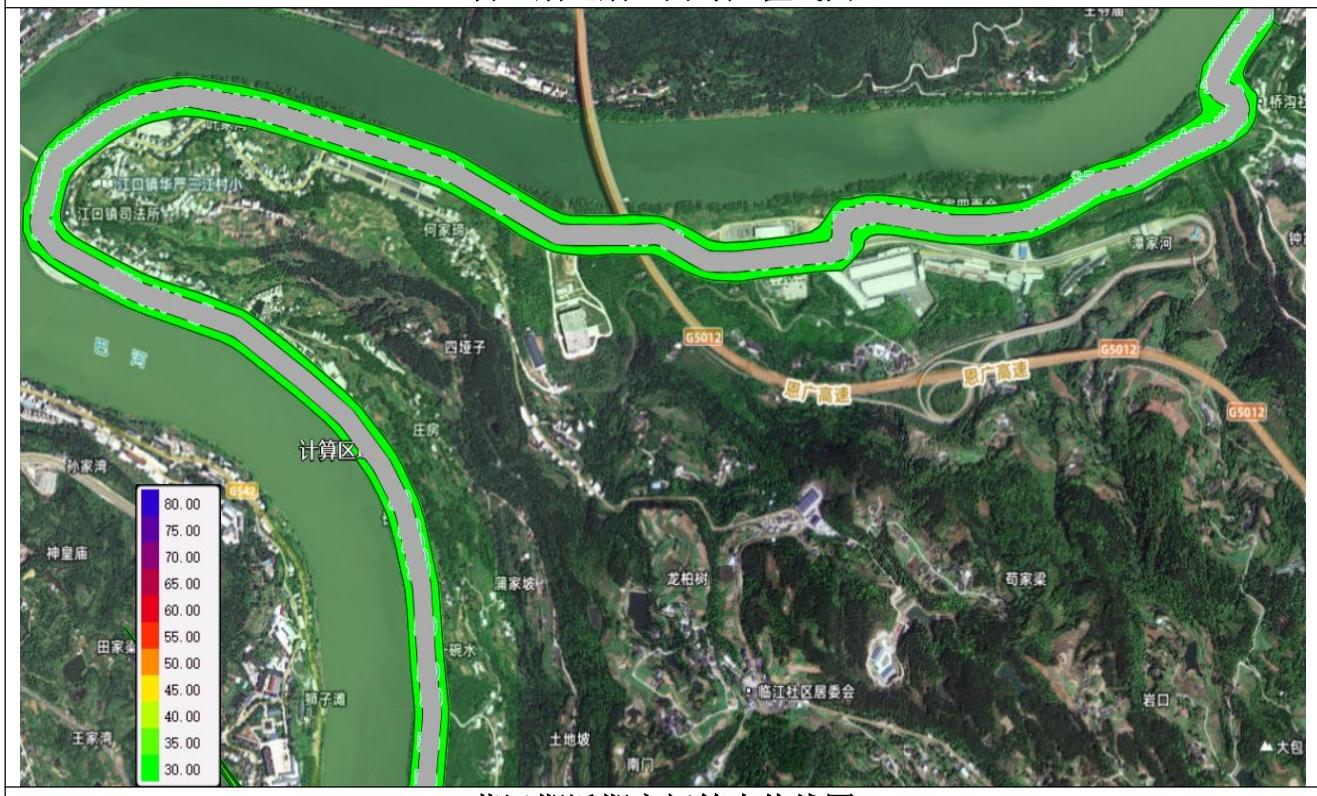
S303 平昌县邱家至县城段改建工程建成后 2027 年、2033 年及 2041 年，昼间在距公路路肩、4m、5m 能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求（即昼间 $\leq 60\text{dB(A)}$ ）；夜间在距公路中心线 6m、7m、8m 处能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求（即夜间 $\leq 50\text{dB(A)}$ ）。

6.2.4 典型路段等声值线图

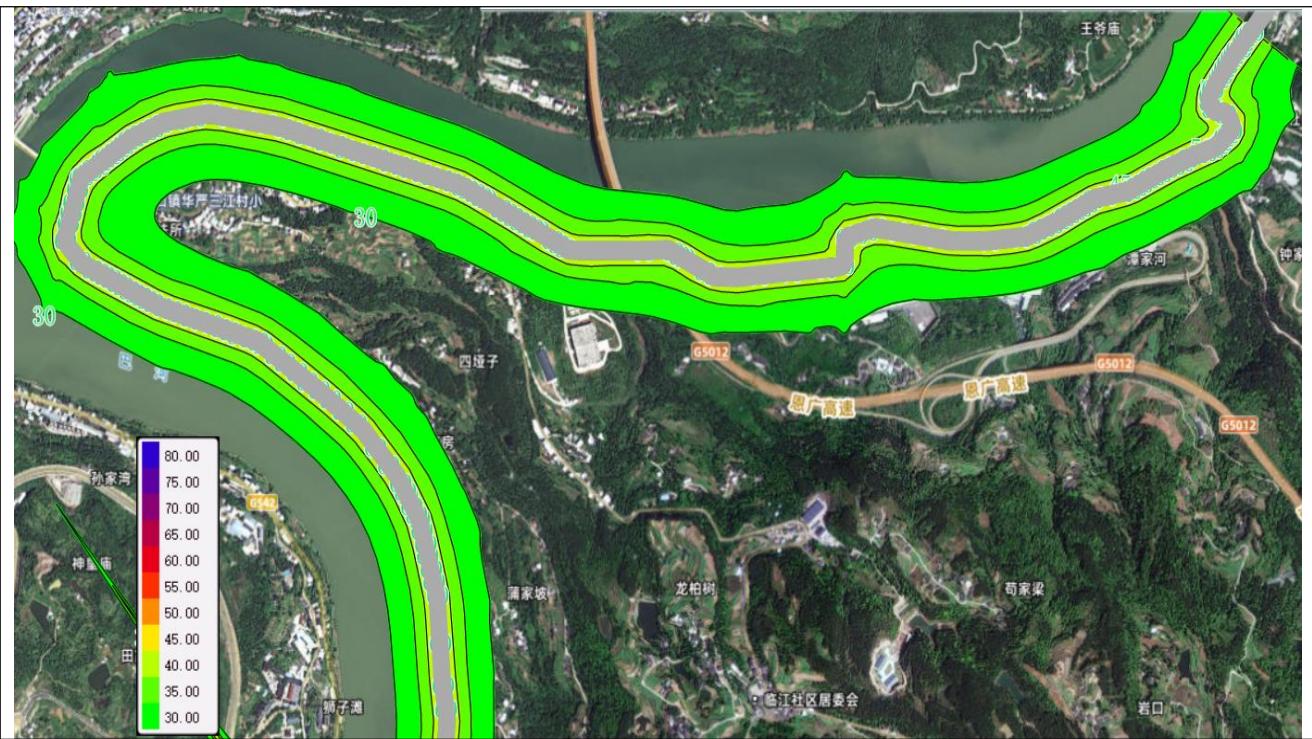
S303 平昌县邱家至县城段改建工程营运期噪声等声级线图如下图所示：



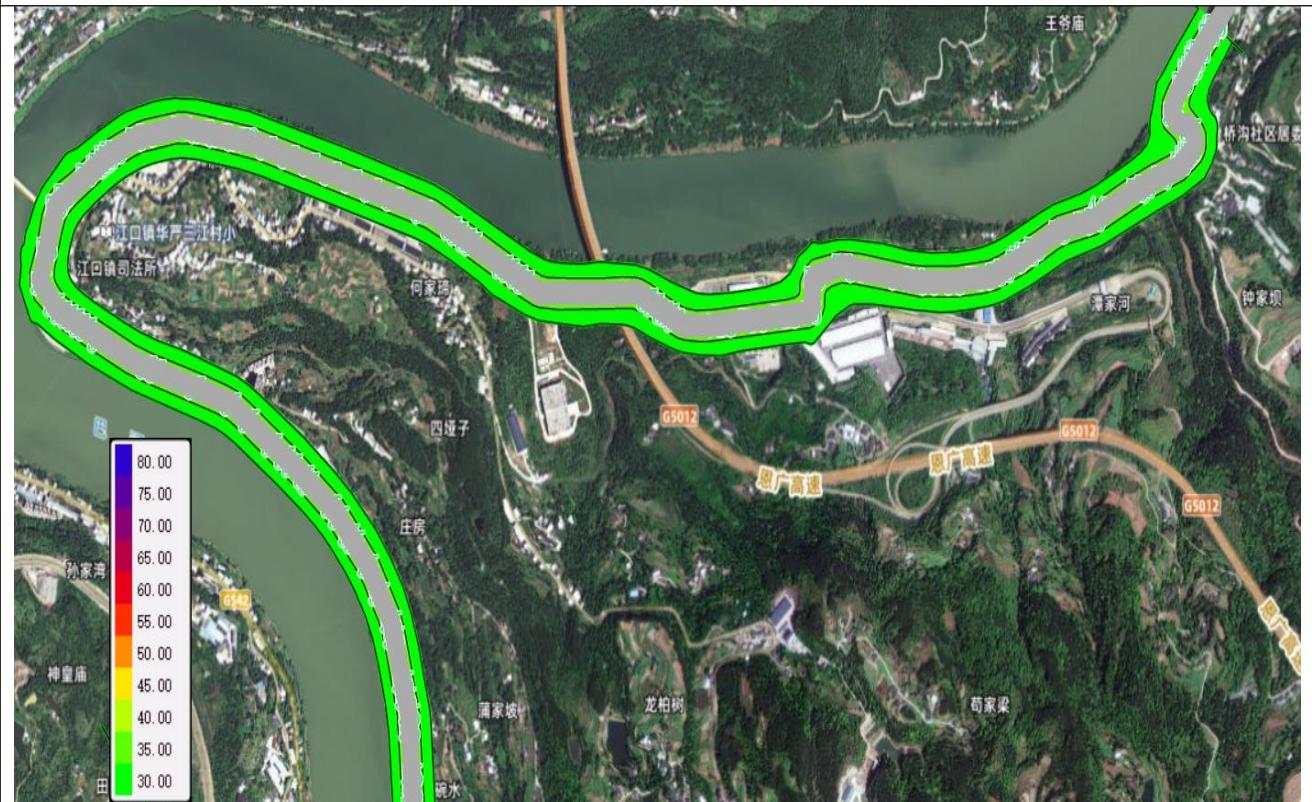
营运期近期昼间等声值线图



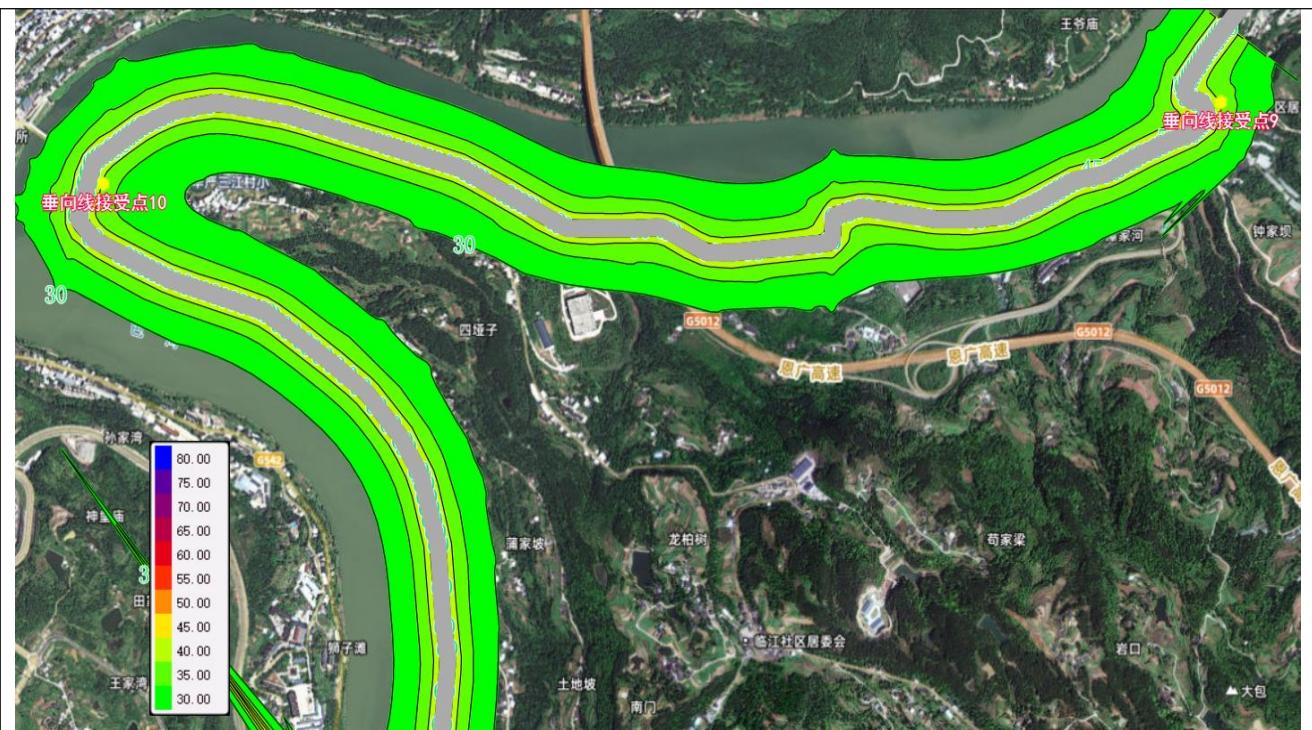
营运期近期夜间等声值线图



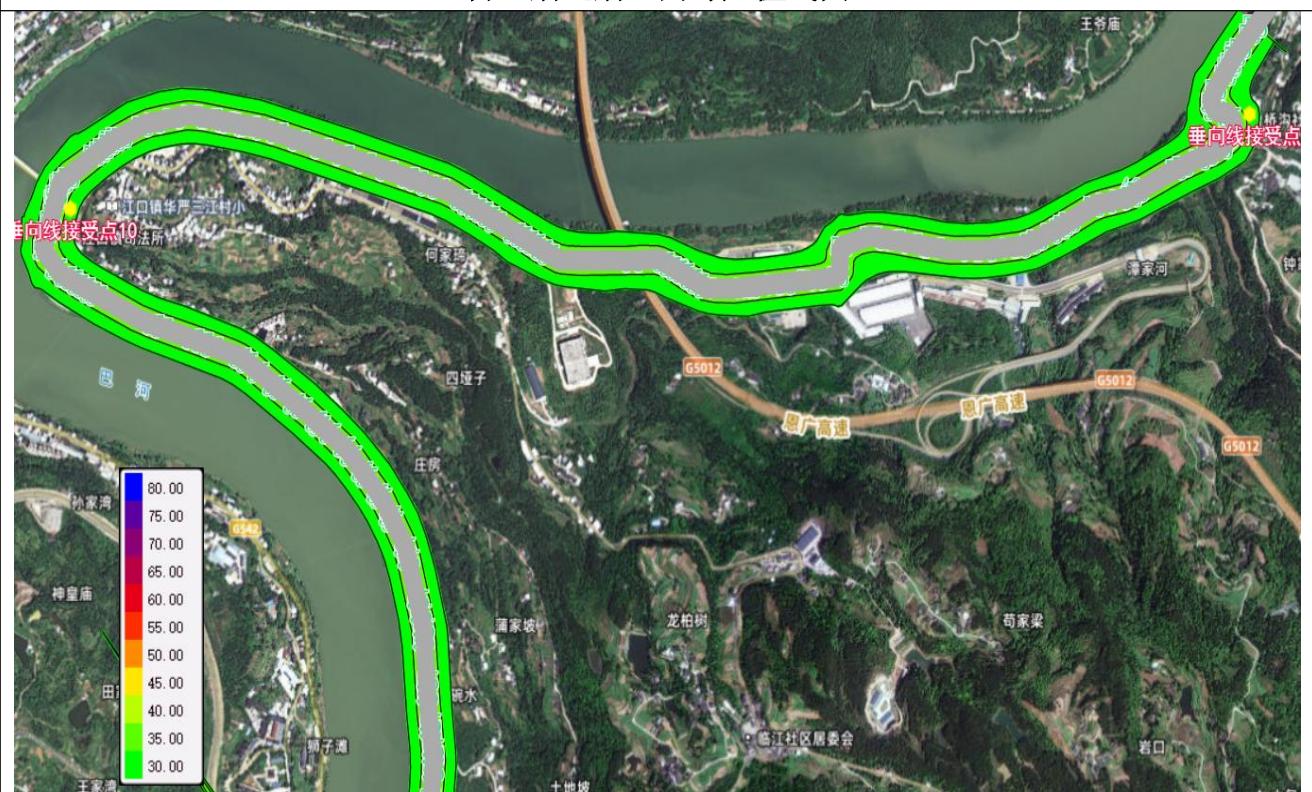
营运期中期昼间等声值线图



营运期中期夜间等声值线图



营运期远期昼间等声值线图



营运期远期夜间等声值线图

6.2.5 敏感点交通噪声影响预测

(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。

预测点 P 处的环境噪声为：

$$(L_{Aeq})_{\text{预}} = 10 \lg \left[10^{0.1(L_{Aeq})_{\text{交}}} + 10^{0.1(L_{Aeq})_{\text{现}}} \right]$$

(2) 预测参数说明

本次预测时考虑最不利影响，对 2 类声功能区对面向公路首排房屋噪声进行预测，并据此进行敏感点噪声影响分析。

(3) 敏感点噪声预测结果

敏感点噪声预测结果见下表 6-9：

表 6-9 项目沿线敏感点环境噪声预测 单位: dB (A)

序号	声环境保护目标名称	与声源高差/m	功能区类别	时段	标准值	背景值	现状值	运营近期(2027年)				运营中期(2033年)				运营远期(2041年)			
								贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量
1	起点西侧处的邱家镇居民(1F)	1.9	2类	昼间	60	54.8	66.6	51.35	56.42	-10.18	0	53.4	57.17	-9.43	0	54.15	57.50	-9.1	0
				夜间	50	24.0	57.5	45.22	45.25	-12.25	0	47.13	47.15	-10.35	0	47.53	47.55	-9.95	0
	起点西侧处的邱家镇居民(3F)	5.7	2类	昼间	60	54.6	66.0	50.54	56.04	-9.96	0	52.59	56.72	-9.28	0	53.35	57.03	-8.97	0
				夜间	50	23.8	57.2	44.42	44.46	-12.74	0	46.33	46.35	-10.85	0	46.72	46.74	-10.46	0
2	起点东侧处的邱家镇居民(1F)	1.9	2类	昼间	60	53.0	67.9	50.24	54.85	-13.05	0	52.30	55.67	-12.23	0	53.05	56.04	-11.86	0
				夜间	50	25.0	59.5	44.12	44.17	-15.33	0	46.03	46.06	-13.44	0	46.42	46.45	-13.05	0
	起点东侧处的邱家镇居民(3F)	5.7	2类	昼间	60	52.4	67.8	49.48	54.19	-13.61	0	51.53	55.0	-12.80	0	52.28	55.35	-12.45	0
				夜间	50	24.8	59.2	43.35	43.41	-15.79	0	45.26	45.30	-13.9	0	45.66	45.7	-13.5	0
3	邱家镇贵平小学(1F)	1.2	2类	昼间	60	43.8	54.5	52.62	53.16	-1.34	0	54.67	55.01	-0.51	0	55.43	55.72	1.22	0
				夜间	50	35.2	37.0	46.5	46.81	9.81	0	48.40	48.6	11.6	0	48.8	48.99	11.99	0
	邱家镇贵平小学(3F)	5.0	2类	昼间	60	44.0	51.6	51.97	52.61	1.01	0	54.02	54.43	2.83	0	54.78	55.13	3.53	0
				夜间	50	35.2	37.2	45.85	46.21	9.01	0	47.75	47.98	10.78	0	48.15	48.36	11.16	0
4	K11+150处的居民(1F)	-3.0	2类	昼间	60	40.2	56.7	51.16	51.49	-5.21	0	53.21	53.42	-3.28	0	53.96	54.14	-2.56	0
				夜间	50	38.8	46.7	45.03	45.96	-0.74	0	46.94	47.56	0.86	0	47.33	47.90	1.2	0

	K11+150 处的居民 (3F)	0.8	2 类	昼间	60	39.8	56.3	50.87	51.2	-5.1	0	52.92	53.13	-3.17	0	53.68	53.85	-2.45	0
				夜间	50	38.2	45.7	44.75	45.62	-0.08	0	46.66	47.24	1.54	0	47.05	47.58	1.88	0
5	K14+200 处的居民 (1F)	1.2	2 类	昼间	60	30.4	56.9	41.73	42.04	-14.86	0	43.78	43.97	-12.93	0	44.54	44.7	-12.2	0
				夜间	50	35.4	45.3	35.61	38.52	-6.78	0	37.51	39.59	-5.71	0	37.91	39.84	-5.46	0
6	K14+200 处的居民 (3F)	5.0	2 类	昼间	60	29.8	56.1	44.42	44.57	-11.53	0	46.47	46.56	-9.54	0	47.22	47.30	-8.8	0
				夜间	50	34.8	44.9	38.3	39.9	-5.0	0	40.2	41.30	-3.6	0	40.6	41.61	-3.29	0
7	平昌县云 台小学(1F)	38.2	2 类	昼间	60	49.0	67.4	33.72	49.13	-18.27	0	35.77	49.2	-18.2	0	36.52	49.24	-18.16	0
				夜间	50	27.0	43.1	27.59	30.32	-12.78	0	29.50	31.44	-11.66	0	29.9	31.70	-11.4	0
8	平昌县云 台小学(3F)	42.0	2 类	昼间	60	44.0	58.7	34.4	44.45	-14.25	0	36.46	44.7	-14	0	37.21	44.83	-13.87	0
				夜间	50	28.6	41.0	28.28	31.45	-9.55	0	30.19	32.48	-8.52	0	30.58	32.71	-8.29	0
9	平昌县云 台中学 (1F)	5.1	2 类	昼间	60	50.2	64.9	40.76	50.67	-14.23	0	42.81	50.93	-13.97	0	43.56	51.05	-13.85	0
				夜间	50	29.8	57.5	34.63	35.86	-21.64	0	36.54	37.37	-20.13	0	36.94	37.71	-19.79	0
8	平昌县云 台中学 (3F)	8.9	2 类	昼间	60	45.2	59.2	43.02	47.26	-11.94	0	45.07	48.15	-11.05	0	45.83	48.54	-10.66	0
				夜间	50	24.0	48.1	36.9	37.12	-10.98	0	38.8	38.94	-9.16	0	39.20	39.33	-8.77	0
8	平昌县荔 枝小学 (1F)	15.8	2 类	昼间	60	39.4	63.8	39.21	42.32	-21.48	0	41.26	43.44	-20.36	0	42.01	43.91	-19.89	0
				夜间	50	22.8	47.3	33.09	33.48	-13.82	0	34.99	35.24	-12.06	0	35.39	35.62	-11.68	0
9	平昌县荔 枝小学 (3F)	19.6	2 类	昼间	60	38.4	51.8	40.9	42.84	-8.96	0	42.95	44.26	-7.54	0	43.70	44.82	-6.98	0
				夜间	50	25.0	37.8	34.78	35.21	-2.59	0	36.68	36.97	-0.83	0	37.08	37.34	-0.46	0
9	桥沟社区 居委会 (1F)	4.4	2 类	昼间	60	44.0	49.7	36.96	44.78	-4.92	0	39.02	45.20	-4.5	0	39.77	45.39	-4.31	0
				夜间	50	26.2	38.6	30.84	32.12	-6.48	0	32.75	33.62	-4.98	0	33.14	33.94	-4.66	0

10	平昌县江口镇望江社区（1F）			昼间	60	57.6	68.4	36.35	57.63	-10.77	0	38.41	57.65	-10.75	0	39.16	57.66	-10.74	0
				夜间	50	40.6	56.5	30.23	40.98	-15.52	0	32.14	41.18	-15.32	0	32.53	41.23	-15.27	0
11	平昌县江口镇望江社区（3F）	19.4	2类	昼间	60	55.0	64.1	37.43	55.08	-9.02	0	39.48	55.12	-8.98	0	40.23	55.14	-8.96	0
				夜间	50	39.2	51.1	31.31	39.85	-11.25	0	33.21	40.18	-0.98	0	33.61	40.26	-10.84	0
11	K36+200处的居民户（1F）	7.2	2类	昼间	60	49.0	66.7	48.14	51.60	-15.1	0	50.19	53.07	-13.63	0	50.94	53.09	-13.61	0
				夜间	50	30.8	58.2	42.01	42.33	-15.87	0	43.92	44.13	-14.07	0	44.31	44.5	-13.70	0
11	K36+200处的居民户（3F）	11.0	2类	昼间	60	50.0	63.8	48.57	52.35	-11.45	0	50.62	53.33	-10.47	0	51.38	53.75	-10.05	0
				夜间	50	32.0	56.3	42.45	42.82	-13.48	0	44.36	44.61	-11.69	0	44.75	44.97	-11.33	0

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：

本项目评价范围内的环 11 处境敏感点，在近期、中期和远期，昼间和夜间噪声预测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2018）中 2 类标准限值要求（昼间：60dB（A），夜间：50dB（A）），与现状相比较，公路噪声进行了改善。

7、污染防治措施与评价

7.1 施工期噪声环境污染防治措施

按照《中华人民共和国噪声污染防治法》)和《四川省噪声污染防治行动计划实施方案(2023—2025年)》(川环发〔2023〕9号),并结合本工程实际情况,对施工期噪声环境影响提出以下对策措施和建议:

(1) 建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价,在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。

(2) 施工单位应当按照规定制定噪声污染防治实施方案,采取有效措施,减少振动、降低噪声。建设单位应当监督施工单位落实噪声污染防治实施方案。

(3) 应当优先使用低噪声施工工艺和设备。

(4) 禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业,因特殊需要必须连续施工作的,应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明,并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

(5) 施工期的噪声主要来自施工机械和运输车辆。施工过程中,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,保持其更好地运转,以便从根本上降低噪声源强。

(6) 在施工段设置不低于1.8米高彩钢围挡,减弱噪声对外辐射,减轻对周边居民、学校的影响,同时午间(12:00~14:00)和夜间(22:00-06:00)禁止施工。如因施工工艺需要进行夜间施工的,需提前到工程所在地建设行政主管部门办理夜间施工许可证,在施工前在明显位置张贴复印件,向附近居民公告施工时间。

(7) 利用现有道路进行施工物料运输时,注意调整运输时间,尽量在白天运输。在途经居民集中区时,应减速慢行,禁止鸣笛。

(8) 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。

综上所述,采取以上措施后,可有效减缓施工期噪声对敏感点的影响,防止施工期噪声污染。

7.2 运营期噪声环境污染防治措施

7.2.1 噪声污染防治规划及管理措施

(1) 加强公路运行的管理，并结合区域特点制定相应的交通噪声管理规定。如：部分区域禁止鸣笛；区内车辆限速，在居住区较多的路段通行，对载重车及过境大型载重车夜间通行进行限制或限时；调整交通信号使交通通顺流畅，车辆不需经常停顿和起步，以有效减小噪声源强；加强公路运行维护，破损路面应及时修补，保持路面的平整度，避免因路况不佳或不能正常行驶引起交通噪声增大；

(2) 地方规划、城建等部门在制定城镇发展规划时，合理规划道路两侧土地功能，科学规划道路两侧建筑物布局，以减少道路噪声对建筑群内声环境质量的影响。

根据表 6-9 预测结果，环评以营运中期（2033 年）2 类达标距离为本项目的噪声控制距离，环评建议把距离本项目公路中心线 9m 的范围作为声环境 2 类区域的控制范围，不宜在上述噪声控制距离范围内新建居民住宅、医疗卫生、文化教育、行政办公等需要保持安静的区域。若由于建设用地紧张等原因不得不在上述范围内布设声环境敏感点，必须在建设的同时做好降噪措施如安装隔声窗等。

7.2.2 敏感点噪声防治方案措施

(1) 项目敏感点受交通噪声防治原则

对于本项目敏感点的保护，若本项目建成后敏感点环境噪声超标并超过现状水平，需采取相关噪声防治措施，使敏感点处的环境噪声达到相应的环境标准或优于环境噪声现状水平。

根据工程的实际建设情况，按照《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发〔2010〕7 号文），交通设施的建设或运行造成噪声敏感建筑物室外环境噪声超标，如采取室外达标的手段不可行，考虑对噪声敏感建筑物采取被动防护措施（如隔声门窗、通风消声窗等），对室内环境质量进行合理保护。使其室内声环境满足《建筑环境通用规范（GB55016）规定的相关标准限值要求。

(2) 噪声防护措施技术经济分析

目前公路交通噪声防治措施主要包括公路两侧设声屏障、控制车辆行驶速度、严禁鸣笛等措施，另外针对超标对象采取搬迁、保护对象临路侧功能区调整、设置隔声窗等措施。

目前公路项目降噪措施主要有隔声窗、绿化、声屏障、搬迁等措施，各措施

技术经济比较见表 7-1:

表 7-1 噪声防治措施技术经济比较

序号	降噪措施	适用对象及降噪效果	优缺点	费用估算
1	绿化	适用于超标不严重，有植树条件的地方，30m 绿化带可降噪 5dB(A)	既可降噪，又可净化空气，美化路段，改善生态环境；占地多，降噪效果季节性变化大，且需较长时间。	200-500 元/m
2	声屏障	适合于高架道路桥梁或道路两侧无交叉干扰且超标敏感点相对集中的情况；降噪 6~10dB(A)	效果较好，且应用于公路本身，易于实施，受益人口多；投资较高，对景观产生影响；对开放道路不适宜	有土路堤、混凝土墙、复合材料等形式，费用 500~1500 元/m ² 不等
3	隔声窗	适用于超标严重，分散的敏感点，降噪≥25dB(A)	降噪效果好，适应性强，对居民影响小；费用高，难以实施。	400~800 元/m ²
4	低噪声路面	对行驶车辆要求较高的路段，降噪 3~5dB(A)	不改变道路形状和两侧景观，有一定的降噪效果；但是耐久性不易保证	50 元/m ²
5	搬迁	适用于超标严重，其他措施不易解决。同时考虑区域规划用地情况	降噪彻底，可完全消除道路影响，费用高，适用性受到限制，对居民生产生活一定影响	

➤ 绿化降噪分析

绿化降噪是利用树林的散射、吸声作用以及地面吸声，以达到降低噪声的目的。如采用种植灌木丛或多层林带构成绿林实体或修建高出路面 1m 的土堆并在土堆边坡种植防噪林带均可达到一定的降噪效果。大多数绿林实体的衰减量平均为 0.15-0.17dB(A)/m，如松林（树冠）全频带噪声级降低量平均值为 0.15dB(A)/m，冷杉（树冠）为 0.18dB(A)/m，茂密的阔叶林为 0.12-0.17dB(A)/m，浓密的绿篱为 0.25-0.35dB(A)/m，草地为 0.07-0.10dB(A)/m。从以上数据可见林带的降噪量并不高，但绿化在人们对防噪声的心理感觉上有良好的效果，同时可以清洁空气、调节小气候和美化环境。绿化降噪措施适用于噪声超标量小、用地宽裕的情况。

➤ 声屏障降噪分析

声屏障适合于高架道路桥梁或道路两侧无交叉干扰且超标敏感点相对集中的情况。其结构形式和材料种类较多，费用从 3000 元/m~5000 元/m。声屏障有着较好的隔声效果，一般 3.5m 高的声屏障，可降低交通噪声 6-10dB(A)。声屏障可以直接布置在公路用地红线范围内，容易实施，适用于封闭道路和高架桥梁。

对现有声屏障插入损失监测结果来看，现有声屏障效果一般，针对主要原因，后续阶段的环保设计应采用厚度较厚的吸隔声屏体，并且应对吸隔声屏体的吸声

系数、隔声系数、耐久性等方面提出较高要求，同时应重视声屏障缝隙的处理，各层屏体之间，声屏障底部与基础之间均应增强密封效果，避免漏声。

➤ 隔声窗降噪分析

按照国家环保局发布的《隔声窗》（HJ/T17-1996）标准，隔声窗的隔声量应大于 25dB(A)。传统隔声窗在阻挡噪声传播的同时，也阻隔了室内外的空气流动，给居民生活造成不便。通风隔声窗则同时满足了隔声和空气流通的要求。通风隔声窗是一种用隔断附吸收声音的塑钢或铝合金型材加上特有结构降低声音传输过程的装置，通过特有的消声通道达到在空气流通的同时降低噪声的效果。隔声窗的价格通常在 1000 元/m²。隔声窗仅能对室内环境进行保护，适用于噪声超标量大、室内环境需要重点保护的情况。

➤ 低噪声路面

一般来说，汽车行驶在沥青混凝土路面比行驶在水泥混凝土路面噪声要低 3~8dB，而低噪声沥青路面较一般沥青路面降噪效果达 2~3dB。本项目采用 SBS 沥青路面，该结构有较好的柔性、耐久性和稳定性，降噪效果好且施工技术较为成熟。费用计入主体工程。

➤ 搬迁降噪分析

搬迁属于从根本上解决噪声问题的办法，搬迁的费用较高，搬迁时还应考虑搬迁安置问题，二次干扰问题，一般在涉及户数很少或其他设施难以实施时才考虑采用。

（3）噪声防治措施

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目（征求意见稿）》 7.5 声环境保护措施“7.5.1 一般原则：a) 应根据运营期中期预测结果，提出声环境保护规划防治对策、技术防治措施和环境管理措施”。

表 7-2 噪声防治措施及环境达标可行性分析

敏感点名称	中期预测结果及影响评价	噪声防治措施	降噪效果	预计投资费用
/	经预测,评价范围内的所有环境敏感点近中远期,昼间和夜间噪声预测值均不超标。	(1) 加强对车辆的管理,在途经声环境敏感目标路段设置减速、禁鸣标志,禁止车辆超速行驶。 (2) 运营期加强路面维护,预留维护资金,不平和破损之处及时修补,减少车辆频繁变速导致交通噪声增大的情况。 (3) 预留噪声跟踪监测费用,对公路沿线的环境敏感点进行定期跟踪监测,一旦出现因本项目交通噪声引起超标或声环境质量恶化,则需及时采取合理可行的降噪措施以降低交通噪声对区域敏感保护目标的影响。	/	计入主体工程

7.2.3 本项目噪声防治措施综合选择

- (1) 改善路面:采用 SMA 沥青砼路面,并定期维护。
- (2) 加强对车辆的管理,在途经声环境敏感目标路段设置减速、禁鸣标志,引导重型车绕行,禁止车辆超速行驶。
- (3) 运营期加强路面维护,预留维护资金,不平和破损之处及时修补,减少车辆频繁变速导致交通噪声增大的情况。
- (4) 生态降噪:在道路沿线种植乔木、灌木丛作为隔音带。
- (5) 预留噪声跟踪监测费用,对公路沿线的环境敏感点进行定期跟踪监测,一旦出现因本项目交通噪声引起超标或声环境质量恶化,则需及时采取合理可行的降噪措施以降低交通噪声对区域敏感保护目标的影响。

8、声环境跟踪监测

1、制定目的、原则

制定环境监测计划的目的是监督各项措施的落实，以便根据监测结果适时调整环境行动计划，为环保措施的实施时间和实施方案提供依据。制定的原则是根据预期的、各个时期（施工期或营运期）的主要环境影响。

2、监测项目

根据预期环境影响分析和评价结果，确定运营期声环境跟踪监测项目为环境噪声。

3、环境监测机构

建设单位应委托有资质的第三方监测单位，按环境监测计划进行。

4、环境监测计划

监测计划见表 8-1。

表 8-1 声环境跟踪监测计划

阶段	监测点位	监测因子	监测时间	监测周期
营运期	起点处的邱家镇居民	昼、夜等效 A 声级	各特征年每年监测 1 次，1 天次，昼夜各一次。随时抽查	营运初期结合竣工验收进行监测；中远期针对环保预留监测和防护点或居民投诉情况进行监测
	起点处的邱家镇居民			
	邱家镇贵平小学（K6+000）			
	K11+150 处的居民			
	K14+200 处的居民			
	平昌县云台小学（K17+200）			
	平昌县云台中学（K21+000）			
	平昌县荔枝小学（K25+700）			
	桥沟社区居委会（K28+950）			
	平昌县江口镇望江社区（K33+400）			
	K36+200 处的居民户			

5、监测方法

监测方法见表 8-2。

表 8-2 噪声监测方法

序号	项目	标准方法名称及代号
1	噪声（Leq）	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中附录 C

9、噪声环保投资

9.1 预留资金

加强路面维护，预留维护资金；预留运营期跟踪监测费用。

9.2 噪声防治措施投资估算

本项目噪声防治措施投资估算见下表。

表 9-1 噪声防治措施投资估算表

措施	参考单价	规格	参考价格 (万元)	备注
低噪声路面	300 万元/km	36.7km	/	计入工程总投资
运营期噪声跟踪监测	/	/	10.0	/
合计			10.0	/

10、结论

10.1 环境质量现状

项目调查范围内各声环境监测点中，1#起点西侧处的邱家镇居民、2#起点东侧处的邱家镇居民、10#平昌县江口镇望江社区（K33+400）、11#K36+200 处的居民户的 1F 和 3F 昼间和夜间均不满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值要求；6#平昌县云台小学(1F)、8#平昌县荔枝小学（1F）昼间不满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值要求；7#平昌县云台中学（1F）昼间和夜间均不满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值要求。

10.2 环境影响分析

噪声预测结果如下：

(1) S303 平昌县邱家至县城段改建工程建成后 2027 年、2033 年及 2041 年，昼间在距公路路肩、4m、5m 能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求（即昼间 $\leq 60\text{dB}(\text{A})$ ）；夜间在距公路中心线 6m、7m、8m 处能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准要求（即夜间 $\leq 50\text{dB}(\text{A})$ ）。

(2) 本项目评价范围内的环 11 处境敏感点，在近期、中期和远期，昼间和夜间噪声预测值均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2018) 中 2 类标准限值要求（昼间：60dB(A)，夜间：50dB(A)），与现状相比较，公路噪声进行了改善。

10.3 环境保护措施

(1) 施工期

1) 建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。

2) 施工单位应当按照规定制定噪声污染防治实施方案，采取有效措施，减少振动、降低噪声。建设单位应当监督施工单位落实噪声污染防治实施方案。

3) 应当优先使用低噪声施工工艺和设备。

4) 禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

5) 施工期的噪声主要来自施工机械和运输车辆。施工过程中，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，保持其更好地运转，以便从根本上降低噪声源强。

6) 在施工段设置不低于1.8米高彩钢围挡，减弱噪声对外辐射，减轻对周边居民、学校的影响，同时午间（12: 00~14: 00）和夜间（22:00-06:00）禁止施工。如因施工工艺需要进行夜间施工的，需提前到工程所在地建设行政主管部门办理夜间施工许可证，在施工前在明显位置张贴复印件，向附近居民公告施工时间。

7) 利用现有道路进行施工物料运输时，注意调整运输时间，尽量在白天运输。在途经居民集中区时，应减速慢行，禁止鸣笛。

8) 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；

（2）运营期

1) 加强对车辆的管理，在途经声环境敏感目标路段设置减速、禁鸣标志，禁止车辆超速行驶。

2) 运营期加强路面维护，预留维护资金，不平和破损之处及时修补，减少车辆频繁变速导致交通噪声增大的情况。

3) 预留噪声跟踪监测费用，对公路沿线的环境敏感点进行定期跟踪监测，一旦出现因本项目交通噪声引起超标或声环境质量恶化，则需及时采取合理可行的降噪措施以降低交通噪声对区域敏感保护目标的影响。

10.4 评价结论

本项目属于公路建设项目，通过采取环评报告提出的施工期和运行期噪声防治措施，本项目施工期及运行期产生的噪声对周围环境影响在可以接受范围内，项目的建设是可行的。

S303 平昌县邱家至县城段改建工程

生态环境影响评价专章

编制单位：四川洋舟环保科技有限公司
建设单位：平昌畅达交通建设投资有限公司
编制日期：二〇二五年三月

1 概述

1.1 评价等级与范围

1.1.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ 19-2022）与《环境影响评价技术导则-公路建设项目》（HJ 1358—2024），划分生态环境评价工作等级的依据见下表。

表 1.1-1 生态影响评价工作等级划分表

项目	评价等级判定（HJ19-2022 摘录）	判定分析
一、确定原则（6.1.2）	a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；	本项目不涉及该项。
	b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；	本项目 K2+500 ~ K12+100 、 K15+550~K25+850 段邻近通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区，距保护区最近距离约 5m；在保护区内无永久和临时占地，故项目水生生态评价等级为三级。
	c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	本项目 K2+500 ~ K12+100 、 K15+550~K25+850 段邻近生态保护红线，距生态保护红线最近距离约 5m；在生态保护红线内无永久和临时占地，评价等级不低于二级，该路段生态评价等级为二级。
	d) 根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	本项目不涉及该项。
	e) 根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	① 等级判定：依据 HJ1358-2024 中 7.1.4、7.1.5，地下水、土壤环境应分别对加油站区域和其它区段同确定评价等级，无加油站的其他区段不必进行评价等级判定。本项目不涉及加油站，全线属于其他区段，因此可不对地下水、土壤进行评价等级判定。 ② 影响范围确定：依据 HJ1358-2024 中 7.2.5.2 本项目不涉及加油站，全线属于其他区段“其它区段，不必确定评价范围”；因此本项目评价范围内分布的天然林、公益林等生态保护目标不在土壤影响范围内； ③ 根据 HJ1358-2024，公路项目（不含加油站）需对地下水水位影响进行分析，经分析本项目施工对地下水水位影响小，地下水位影响范围不涉及天然林、公益林、湿地等生态保护目标。 综上所述，本项目不涉及该项。
	f) 当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；	本项目新增占地 36.12hm ² ，规模小于 20 km ² ，不涉及该项。
	g) 除本条 a) 、 b) 、 c) 、 d) 、 e) 、 f) 以外的情况，评价等级为三级；	本项目不涉及该项。
	h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。	本项目不涉及该项。

项目	评价等级判定 (HJ19-2022 摘录)	判定分析
二、其他	6.1.3 建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级。	本项目沿线主要是人为活动干扰较强烈区域，不涉及对保护生物多样性具有重要意义的区域，故不上调评价等级。
	6.1.4 建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。	本项目同时涉及陆生、水生生态影响，针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级： (1) 陆生生态：项目陆生生态分段评价，其中 K2+500~K12+100、K15+550~K25+850 段邻近生态保护红线评价等级为二级；其余路段为三级评价； (2) 水生生态：项目占地不涉及水域，无涉水施工，但因项目部分路段邻近通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区，因此本项目水生生态评价等级为三级。
	6.1.5 在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级。	本项目不涉及该项。
	6.1.6 线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。	本项目属于线性工程，项目部分邻近生态保护红线，故分段进行评价：项目 K2+500~K12+100、K15+550~K25+850 段邻近生态保护红线，属于涉及生态保护红线，故该段生态评价等级为二级；其余路段不涉及自然保护地、生态保护红线、世界自然遗产等法定生态保护区域，也不涉及重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域，故生态评价等级为三级。

陆生生态：根据生态影响评价工程等级划分表，本项目属于线性工程，项目部分邻近生态保护红线，故分段进行评价：项目 K2+500~K12+100、K15+550~K25+850 段邻近生态保护红线，属于涉及生态保护红线，故该段生态评价等级为二级；其余路段不涉及自然保护地、生态保护红线、世界自然遗产等法定生态保护区域，也不涉及重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域，故生态评价等级为三级。

水生生态：项目占地不涉及珍稀鱼类自然保护区、鱼类水产种质资源保护区、中华人民共和国农业部发布的第 2619 号《国家重点保护水生野生动物重要栖息地名录》（第一批）等生态敏感区，也不涉重要鱼类及水生生物栖息地（生境）；项目新建桥梁桥墩不涉水，工程整体无涉水施工，但因项目部分路段邻近通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区，因此本项目水生生态评价等级为三级。

1.1.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ 19-2022）与《环境影响评价技术导则-公路建设项目》（HJ 1358—2024），划分生态环境评价范围的依据见下表。

表 1.1-2 生态影响评价范围划分表

确定原则	评价范围判定 (HJ19-2022 摘录)	判定分析
确定原则	6.2.5 线性工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向	本项目 K0+000~K2+500、

(6.2)	两端外延 1 km、线路中心线向两侧外延 1 km 为参考评价范围，实际确定时应结合生态敏感区主要保护对象的分布、生态学特征、项目的穿越方式、周边地形地貌等适当调整，主要保护对象为野生动物及其栖息地时，应进一步扩大评价范围，涉及迁徙、洄游物种的，其评价范围应涵盖工程影响的迁徙洄游通道范围；穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300 m 为参考评价范围。	K12+100~K15+550、K25+850~K36+625.497 段穿越非生态敏感区，故该段以线路中心线向两侧外延 300 m 为生态评价范围。
确定原则 (7.2.1)	评价范围判定（HJ1358—2024 摘录）	判定分析
	7.2.1.1 穿越生态敏感区路段，以路线穿越段向两端各外延 1 km、路中心线向两侧各外延 1 km 为参考评价范围。实际确定时应结合生态敏感区主要保护对象的分布、生态学特征、项目的穿越方式、周边地形地貌等适当调整。当生态敏感区位于路线单侧时，无生态敏感区一侧评价范围可至路中心线外 300 m；当主要保护对象为野生动物及其栖息地时，应在调查野生动物习性及栖息地分布的基础上确定评价范围；受工程影响的野生动物迁徙洄游通道应纳入评价范围。工程以地下穿越或地表跨越的方式通过生态敏感区且在生态敏感区范围内无永久占地、临时用地时，评价范围以路中心线两侧各外延 300 m 为参考评价范围。	本项目 K2+500~K12+100、K15+550~K25+850 路段单侧（右侧）邻近生态保护红线，故该段线路右侧以线路中心线向两侧外延 1000 m、线路左侧以线路中心线向两侧外延 300 m 为生态评价范围。
	7.2.1.3 临时用地，以用地边界外扩 200 m 为参考评价范围；涉及生态敏感区的，按照 HJ 19 确定评价范围。	本项目临时工程不涉及生态敏感区，故以用地边界外扩 200 m 为生态评价范围。

陆生生态：根据生态因子之间互相影响和依存的关系，本项目生态评价范围为：①项目K0+000~K2+500、K12+100~K15+550、K25+850~K36+625.497段以线路中心线向两侧外延300 m为生态评价范围；②项目K2+500~K12+100、K15+550~K25+850路段右侧邻近生态保护红线，故该段线路右侧以线路中心线向两侧外延1000 m、线路左侧以线路中心线向两侧外延300 m为生态评价范围；③项目弃土场、施工便道、施工区等临时工程以用地边界外扩200m为生态影响评价范围。综上所述，最终确定项目生态评价范围为3712.78hm²。

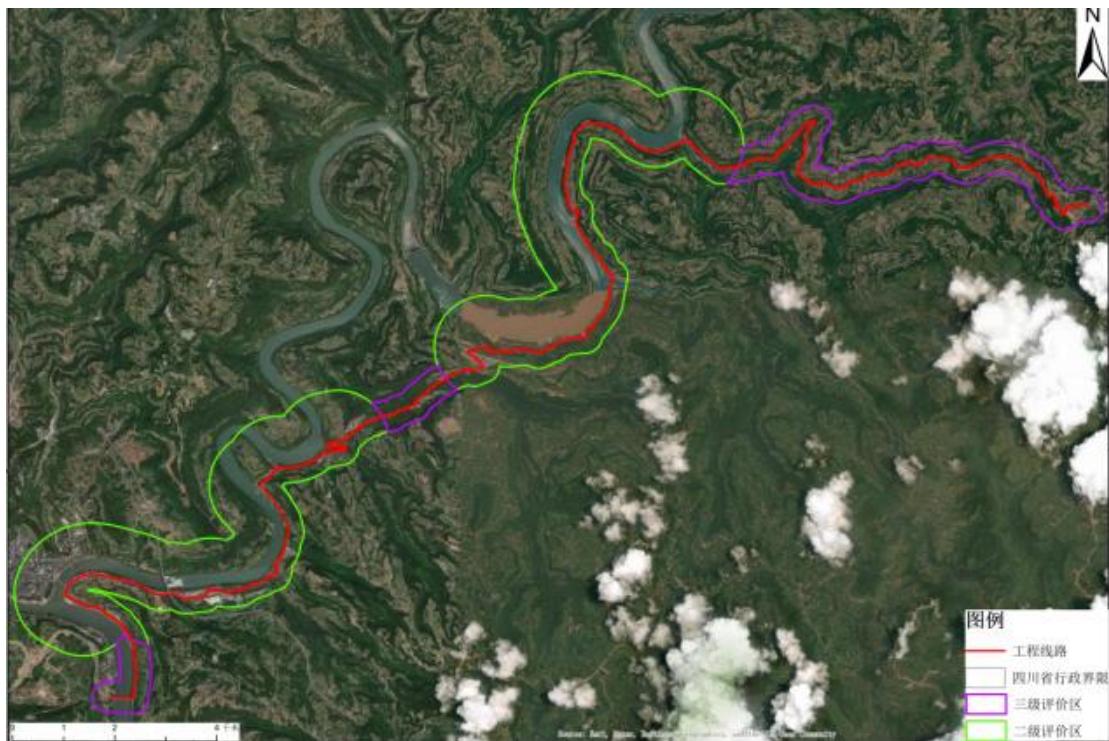


图 1.1-1 陆生生态评价范围图

水生生态：根据生态因子之间互相影响和依存的关系，本项目水生生态评价范围为路中心线两侧各 300m 以内的地表水体。

1.2 评价内容

根据本项目的实际情况，确定生态影响评价的主要内容有：野生动物多样性及影响，植物多样性及影响，水生生物多样性及影响，植被及生物量损失，生态系统及影响，景观格局及影响、公益林、天然林现状及影响等。

1.3 主要生态保护目标

生态环境保护的目标是维护项目所在区域生态系统的完整性，保障生态系统的整体功能和良性循环，使项目建设对生态环境所造成的影响或破坏控制在最低限度。根据工程性质及周围环境特征，确定主要生态保护目标为评价范围内的重要物种、生态敏感区、公益林、天然林、线路工程的生物多样性以及其他工程施工区域植被破坏、水土流失情况等。

根据工程性质及周围环境特征本项目生态保护目标如下：

表 1.3-1 项目生态保护目标

类别	概况	与项目关系	主要保护内容
生态敏感区	盆中城市饮用水源—水土保持生态保护红线 行政区涉及成都市、自贡市、德阳市、绵阳市、广元市、遂宁市、内江市、乐山市、南充市、眉山市、广安市、达州市、巴中市、资阳市，总面积 0.08 万平方公里，占生态保护红线总面积的 0.54%，占全省幅员面积的 0.17%。	本项目 K2+500~K12+100、K15+550~K25+850 段邻近生态保护红线，距生态保护红线最近距离约 5m；在生态保护红线内无永久和临时占地。	保护生态保护红线功能不受影响
	通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区 通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区总面积 1970 公顷，其中核心区面积 945 公顷，实验区面积 1025 公顷。保护区属渠江水系的通河，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、鱲、白甲鱼等。	本项目 K2+500~K12+100、K15+550~K25+850 段邻近水产种质资源保护区，距保护区最近距离约 5m；在保护区内无占地，无水中建筑，无涉水施工。	保护水产种质资源保护区主要保护对象不受影响
重要物种	陆生植物 (1) 重点保护野生植物：无； (2) 受威胁物种：无； (3) 极小种群物种：无； (4) 古树名木：无； (5) 特有种：特有植物 28 种。	本项目占用少量特有植物，但是这些植物在评价范围类广泛分布。	保护植物及其生境
	陆生动物 (1) 重点保护野生动物：无； (2) 受威胁物种：易危物种 2 种（王锦蛇、乌梢蛇）； (3) 特有种：特有动物 4 种（成都壁虎、北草蜥、岩松鼠、华南针毛鼠）；	项目用地不占用陆生动物重要物种集中分布区、栖息地、迁徙通道，以及重要繁殖地、停歇地、越冬地。	保护野生动物及栖息地
	水生生物 (1) 珍稀保护鱼类：国家二级保护鱼类 2 种（多鳞白甲鱼、岩原鲤）； (2) 受威胁物种：易危鱼类 4 种（多鳞白甲鱼、岩原鲤、厚颌鲂、白缘鲹）； (3) 长江上游特有鱼类：17 种（多鳞白甲鱼、岩原鲤、厚颌鲂、白缘鲹、体副鲹、双斑副沙鲹、四川华鳊、高体近红鲌、汪氏近红鲌、半鲿、张氏鲿、嘉陵颌须鮈、裸腹片唇鮈、宽口光唇鱼、华鲮、四川华吸鳅、拟缘鲹）；	项目用地不占用水生生物重要物种及其“三场”和洄游通道	保护珍稀特有鱼类及其生境
其他	天然林 天然林指天然起源的森林，包括自然形成与人工促进天然更新或者萌生所形成的森林	本项目评价范围天然林面积共 461.44 公顷，本项目涉及占用国家二级公益林 4.66 公顷。	保护天然林生态功能不受影响

类别	概况	与项目关系	主要保护内容
公益林	公益林，也称生态公益林，是以保护和改善人类生存环境、保持生态平衡、保存物种资源、科学实验、森林旅游、国土保安等需要为主要经营目标的森林和灌木林。	本项目评价范围公益林面积共 410.71 公顷，本项目涉及占用国家二级公益林 4.05 公顷。	保护公益林生态功能不受影响
永久基本农田	基本农田是指根据一定时期人口和国民经济对农产品的需求以及对建设用地的预测而确定的在土地利用总体规划期内未经国务院批准不得占用的耕地。	本项目不涉及占用基本农田。	保护基本农田不减少
自然保护地	自然保护地是由各级政府依法划定或确认，对重要的自然生态系统、自然遗迹、自然景观及其所承载的自然资源、生态功能和文化价值实施长期保护的陆域或海域；中国自然保护地包括国家公园、自然保护区及自然公园 3 种类型。	本项目不涉及占用自然保护地，距离最近的自然保护地（镇龙山国家森林公园）约 560m。	/

2 生态现状调查与评价

2.1 生态功能区划和植被分区

2.1.1 生态功能区划

根据《四川省生态功能区划》，四川省生态功能区划分为4个一级区，13个二级区，36个三级区。4个一级区为：I、四川盆地亚热带湿润气候生态区；II、川西南山地亚热带半湿润气候生态区；III、川西高山高原亚热带-温带-寒温带生态区；IV、川西北高原江河源区寒温带-亚寒带生态区。

依据《四川省生态功能区划》，评价区属于I、四川盆地亚热带湿润气候生态区；I-2、盆中丘陵农林复合生态亚区；I-2-2、渠江农业生态功能区。项目区处于属四川盆地亚热带湿润季风气候区，四季分明，气候温和。根据当地气象站实测资料统计：评价区内多年平均气温16.9℃；平均年降雨量为1139.0mm。

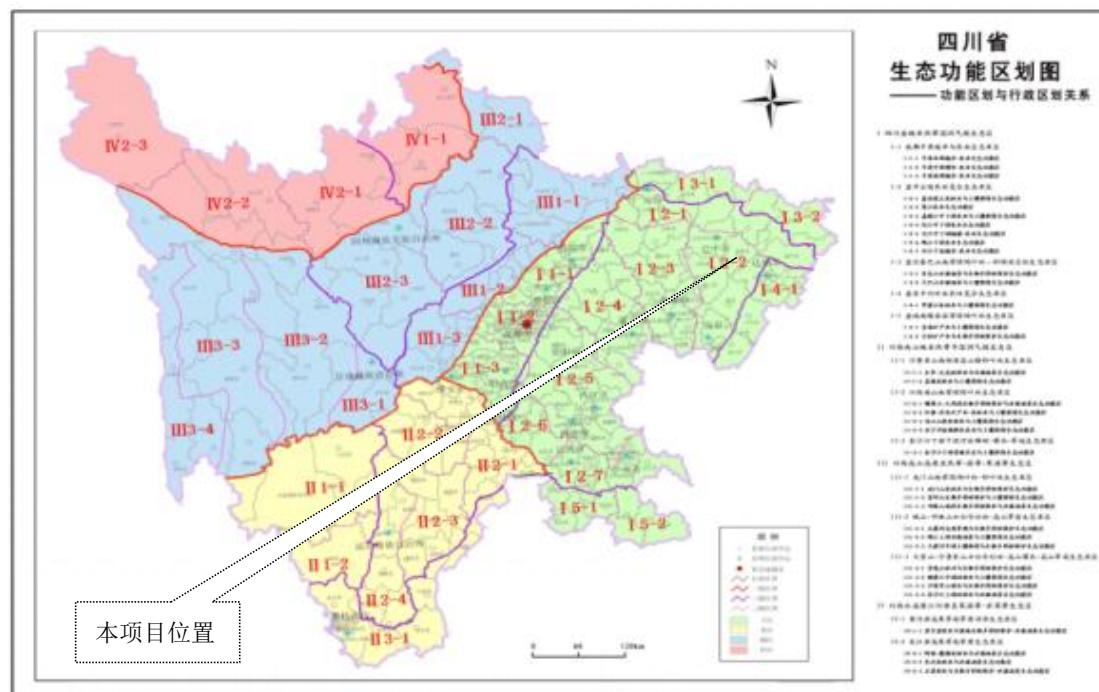


图 2.1-1 评价区生态功能区划位置图

2.1.2 生态基础分区

依据自然资源部办公厅关于印发《中国陆域生态基础分区（试行）》的通知：为认真履行国土空间生态保护修复职责，夯实技术工作基础，自然资源部会同中国科学院相关院所开展了中国陆域生态基础分区工作。将全国陆域(不含港澳台地区)生态系统在不同区域尺度上分为一级生态区6个、二级生态区47个、三

级生态区 233 个。6 个一级生态区：分区命名方式为大地理位置+生态区，分为 1.东北生态区、2.黄河重点生态区、3.长江及川滇重点生态区、4.东南生态区、5.青藏高原生态区、6.西北生态区。

依据《中国陆域生态基础分区（试行）》，评价区属于 3.长江及川滇重点生态区；3.11 四川盆地生态区；3.11.2 川中丘陵农田生态区。

属中亚热带湿润气候，年均降水量 780-1500 毫米。地貌类型以平原、丘陵、中山和低山等地貌为主。土壤以紫色土、水稻土为主，是全国紫色土分布最集中的区域，成土母岩以易风化型为主。本区是中国西南重要的水稻、油菜籽产区，具有重要的农产品提供水源涵养、水土保持功能。

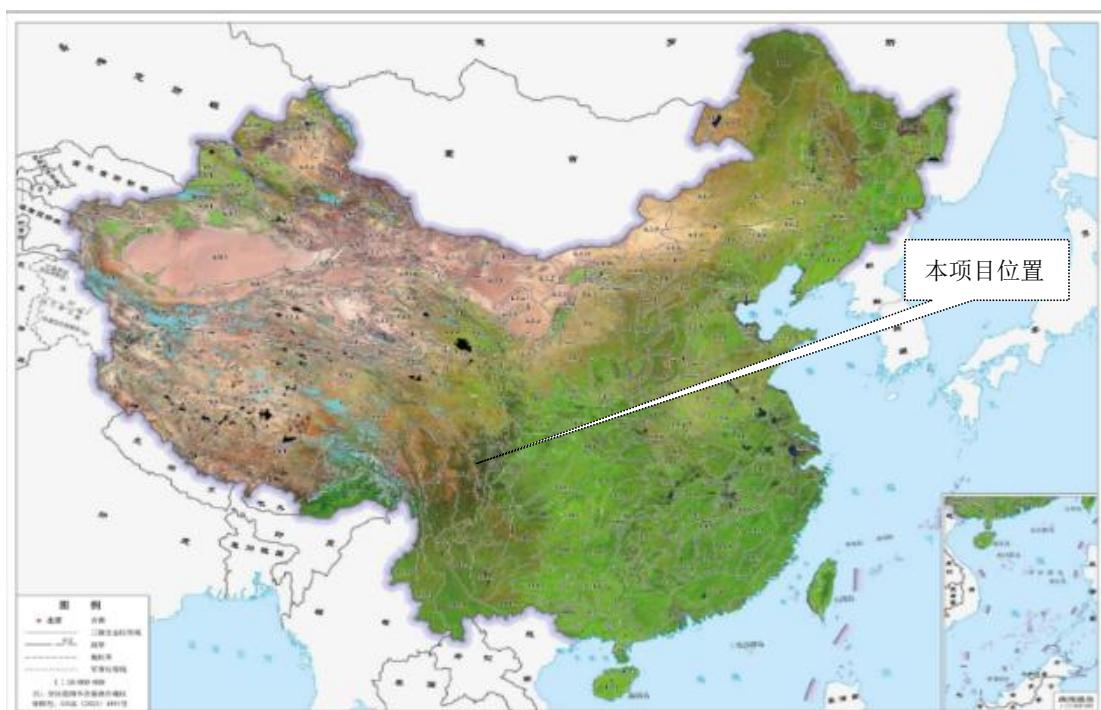


图 2.1-2 评价区生态基础分区位置图

2.1.3 四川植被分区

根据《四川植被》中的分区系统，评价区属于“ I -川东盆地及川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（5）-川北深丘植被小区”。

川北深丘植被小区位于盆地中部北侧，是大巴山地区向盆地内部丘陵过渡的地带，包括宣汉、平昌、巴中、阆中、苍溪、剑阁等县的全部，梓潼、广元、南江、通江、万源等县的局部地区。境内主要属单斜丘陵，海拔高度一般为 800 米，相对高度 100-200 米，地层多属白垩纪紫色砂岩与页岩互层，在

此母质上发育的为紫色土，海拔 1000 米以上地区以黄壤为主。年平均温 16-17°C。1 月平均温 5-6°C，比川中方山丘陵区气温低，而年温差较大。年降水量在 1000 毫米以上，比川中方山丘陵区多，但季节分配不均匀，雾日较少，无霜期约为 290 天，有春旱、秋干、日照时数较多的特点。

自然植被主要为马尾松林、柏木林、栎类灌丛、亚热带草丛及其各种过渡类型。在个别海拔 1200 米左右的地方有石栎林、刺叶栎林、青冈林。马尾松林多分布在深丘顶部砂页岩发育的黄壤地段上，灌木有米饭花、映山红、米碎花、铁仔。而在干燥生境下，则以映山红、火棘、栎类为主。柏木林多分布在深丘下部的紫色页岩地段上，形成疏林，混有化香、黄连木、油桐。栎类灌丛多分布在山顶，由麻栎、栓皮栎、烟管荚蓬、火棘、蔷薇、盐肤木、映山红、铁仔、毛黄栌组成，为马尾松林和落叶栎林砍伐后形成的灌丛类型。柏木林再度砍伐后形成以黄茅、白茅、香茅为主的亚热带草丛，并散生着黄荆、牡荆、马桑、铁仔、短柄枹栎等植物。

栽培植被分布面积小，以粮食作物种植为主，随海拔高度的不同分别出现一年一熟、二年三熟与一年二熟类型，作物主要为小麦、青稞、玉米、豆类与马铃薯等。

2.2 调查方法

我单位组织人员于 2025 年 2 月 19 日-24 日对项目区域进行了生态现状调查，在样线法和样方法的基础上，分植物区系学和植物群落学两方面考察进行。线路调查阶段主要是在评价区域的植被分布情况进行初步踏察的基础上，在项目评价范围内沿着施工场地、施工道路等工程的直接和间接影响区逐一进行线路调查，记录各区域的生境类型和植被类型，记录样线调查区域的植物种类，采集植物标本，GPS 定位并按照分类学要求进行拍照，由此获得评价区生态的现状资料。

2.2.1 陆生植物调查

2.2.1.1 调查方法

(1) 资料查阅

《世界种子植物科的分布区类型系统》（吴征镒，2003 年）、《中国种子植物区系地理》（吴征镒，2011 年）、《中国植物志》（吴征镒，2004 年）、《中国高等植物》（中国科学院植物研究，2012）、《中国高等植物图鉴》（中

国科学院北京植物研究所, 1972)、《四川植物志》(四川植物志编辑委员会, 1981 年)、《中国植被》(吴征镒, 1980 年)、《四川省重点保护野生植物名录》(四川省人民政府, 2024 年)、《四川省国家野生保护与珍稀濒危植物图谱》(程新颖等, 2018 年)、《四川植被》(四川植被协作组, 1980 年)、《西南地区松杉柏科植物地理分布》(潘开文, 2021 年)、《长江流域植被净第一性生产力及其时空格局研究》(柯金虎等, 2003 年)以及沿线地区国家重点保护野生植物和古树名木调查报告、天然保护林区划界定报告以及植物区系等。

(2) 遥感调查法

生态系统遥感解译与野外核查, GPS 样点是卫星遥感影像判读各种景观类型的基础, 根据室内判读的植被与土地利用类型图, 现场核实判读的正误率, 并对每个 GPS 取样点作如下记录: ①读出测点的海拔值和经纬度; ②记录样点植被类型, 以群系为单位, 同时记录坡向、坡度; ③记录样点优势植物以及观察动物活动的情况; ④拍摄典型植被。

(3) 野外实地调查

《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ 19-2022) 中规定: 陆生二级评价应结合调查对象、地形地貌和实际情况, 应合理确定样方数量或面积, 以及植物群落样方设置应涵盖评价范围不同植被类型。本次评价基于上述原则, 结合遥感影像, 根据评价范围内群系类型并结合海拔、坡向等, 共设置调查样方 24 个, 每种群落类型(以群系为调查单元)的样方数量不少于 3 个, 以保证样方的代表性。样方调查时, 根据群落结构, 样方分成乔木、灌木和草本三种类型, 其大小分别为 20m×20m 或 10m×10m, 5m×5m 和 1m×1m。

因评价区内部分区域长期受高强度人为活动的影响, 较多小而破碎的植被/地表覆盖物斑块, 这类小斑块很难通过遥感解译获得准确的结果。因此评价区内的植被分类及植被类型作图主要参考屏山县和叙州区林地一张图数据, 并通过野外植物群落样方调查结果予以校正, 按照《四川植被》、《中国植被》中植被分类单位, 利用地理信息软件统计各植被类型面积并编制植被类型图。



图 2.2-1 植物群落与物种多样性现场调查

2.2.1.2 样方设置原则

《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ 19-2022) 中规定：陆生二级评价应结合调查对象、地形地貌和实际情况，应合理确定样方数量或面积，以及植物群落样方设置应涵盖评价范围不同植被类型。本次评价根据本项目工程特性，结合调查范围、调查对象、地形地貌和实际环境影响情况等选择合适的调查点位进行样方调查。样方涵盖评价范围内不同的植被类型及生境类型，并结合坡位、坡向进行布设，尽量兼顾不同海拔段。根据相关资料的数据解析和现状调查，确定评价范围有针叶林、阔叶林、灌丛、草丛等 4 大类自然植被型组。按照导则要求二级评价每种群落类型设置的样方数量不少于 3 个，本次调查在评价区共设置了 21 个植物调查样方，具体如下：

①K2+500~K12+100 区域：本次调查在该区域共设置了 9 个样方，其中针叶林样方 3 个（柏木林样方 2 个、马尾松林样方 1 个），阔叶林样方 3 个（桤木林样方 2 个、慈竹林样方 1 个），阔叶灌丛样方 2 个（悬钩子-蔷薇灌丛样方 1 个、水麻灌丛样方 1 个），草丛样方 1 个（芒草丛）；

②K15+550~K25+850 区域：本次调查在该区域共设置了 12 个样方，其中针

叶林样方 3 个（柏木林样方 1 个、马尾松林样方 2 个），阔叶林样方 3 个（桤木林样方 1 个、慈竹林样方 2 个），阔叶灌丛样方 4 个（悬钩子-蔷薇灌丛样方 2 个、水麻灌丛样方 2 个），草丛样方 2 个（芒草丛）。

综上，本项目样方设置结合了项目工程特性以及评价范围地形地貌和实际环境，对广泛分布的植物群落样方设置符合导则要求，对零星点状分布的植物群落进行了线路踏查，因此样方设置涵盖了评价范围的主要植被，具有一定的代表性。

表 2.2-1 植物群落样方调查点分布环境特征

编号	经度	纬度	海拔	植被类型	备注
YF-3	107.206761	31.6278	401	马尾松林	K2+500~ K12+100 区域
YF-4	107.210223	31.622527	386	柏木林	
YF-5	107.208101	31.602948	363	柏木林	
YF-8	107.222064	31.617008	357	慈竹林	
YF-11	107.222122	31.641996	313	桤木林	
YF-12	107.207693	31.609535	331	桤木林	
YF-13	107.200043	31.602754	401	悬钩子-蔷薇灌丛	
YF-18	107.218307	31.649943	491	水麻灌丛	
YF-19	107.213967	31.611506	331	芒草丛	
YF-1	107.129825	31.559752	354	马尾松林	
YF-2	107.148902	31.579196	312	马尾松林	K15+550~K25 +850 区域
YF-6	107.147474	31.563018	292	柏木林	
YF-7	107.123987	31.562609	296	慈竹林	
YF-9	107.108263	31.556772	291	慈竹林	
YF-10	107.107933	31.563226	290	桤木林	
YF-14	107.127262	31.564625	298	悬钩子-蔷薇灌丛	
YF-15	107.150059	31.57298	324	悬钩子-蔷薇灌丛	
YF-16	107.150634	31.572102	334	水麻灌丛	
YF-17	107.106204	31.570631	457	水麻灌丛	
YF-20	107.146856	31.580135	285	芒草丛	
YF-21	107.1125	31.565191	285	芒草丛	

本次调查乔木、灌木、草丛的样方大小为 20m×20m、5m×5m、1m×1m，乔木样方调查记录乔木层郁闭度、树种的组成、株数、每树种的胸径、高度，灌木样方调查记录灌木的种类组成、盖度、冠幅等参数；草丛样方调查记录草本的种类组成、盖度和高度，并利用 GPS、罗盘等测定、记录样方的经纬度、海拔等地理信息，拍摄样地群落结构和外面照片。根据群落分布特征在地形图上勾绘植被分布图。对珍稀特有物种应用 GPS 进行定位，对珍稀植物的集中分布区，需野外勾绘其分布区域。

《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ 19-2022）中规定：陆生三级评价

现状调查以收集有效资料为主，可开展必要的遥感调查或现场校核。本次评价在收集相关资料的同时也进行了实地踏查，结合遥感影像确定区域植被类型。

2.2.1.3 室内标本鉴定

调查中对植物种属能直接进行鉴定的就立即鉴定，不能立即鉴定的拍照后，于室内根据《中国高等植物图鉴》、《中国植物志》、《四川植物志》、《中国高等植物》进行鉴定。鉴定中记录植物的科、属、种名，以及生境和海拔，国家重点保护植物还要记录经纬度和种群数量。确定名录时，除参考上述志书外，还参考了历年发表的与项目及其周边区域植物物种多样性和植被有关的专著和论文，以及该区域近5年批复的环评报告等。

2.2.1.4 植被类型的划分

评价区内植被类型的划分按照《中国植被》分类系统，参考《四川植被》的划分方法，进行植被类型的划分，包括植物型组、植被型、群系组和群系（相当于群落类型）四个层次。将建群种生活型相近、群落的外貌形态相似的植物群落归为植被型组；第二级为植被型，将建群种生活型相同或近似，对温度、水分条件生态关系一致的植物群落归为植被型，同一植被型具有相似的区系组成、结构、形态外貌、生态特点及动态演变历史；第三级为群系组，在植被型内根据建群种的亲缘关系（同属或者相近属），生活型或生境近似划分群系组；第四级为群系，将建群种或共建群种相同的植物群落的联合为群系。本次评价主要是根据样方调查数据分析的基础上，按照上述原则逐级划分评价区内的植被类型，直至群系（相当于群落类型）水平。

2.2.2 陆生动物调查

项目评价区动物的野外研究方法主要包括野外观察和识别、动物野外采集和数量统计等方法进行调查。根据实地调查结果、并结合资料查阅、检索和整理确定物种组成。

2.2.1 资料收集

确定陆生脊椎动物名录时，以野外调查结果为主，同时参考《四川兽类志》（刘少英，2023年）《中国兽类名录（2021版）》（兽类学报，2021年）《四川资源动物志-兽类》（胡锦矗等，1986年）《四川资源动物志-鸟类》（李桂垣等，1986年）《中国鸟类分类与分布名录》（第三版）（郑光美，2017年）《中国观鸟年报-中国鸟类名录 11.0》（2023）《四川省鸟类名录的修订与更新》（四

川动物, 2020)《四川省两栖爬行动物分布名录》(中国科学院成都生物研究所、四川省林业厅等, 2018年)《中国两栖、爬行动物更新名录》(中国科学院成都生物研究所等, 2020)以及中国观鸟记录中心 <http://www.birdreport.cn/>的记录等科考、专著及研究文献和已发表的平昌县区域陆生脊椎动物物种多样性有关的专著和论文等。

2.2.2 访问调查

现场调查人员主要走访了评价区内当地护林员以及老官庙社区、云台镇、荔枝社区、桥沟社区等当地居民, 重点询问了附近野生动物的种类及分布情况。参考了《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》(费梁, 2012年)《常见爬行动物野外识别手册》(齐硕, 2019年)《中国兽类图鉴(第三版)》(刘少英, 2022年)《中国鸟类野外手册(马敬能新编版)》(马敬能, 2022年)进行确认, 同时结合文献资料进行整理和分析。

2.2.3 样线调查

本次根据规划项目工程特性, 结合调查范围、调查对象、地形地貌和生境实际情况等因素等选择合适的调查点位进行样线调查。对本项目评价范围内不同海拔高度、不同生境类型进行了样线调查。根据相关资料的数据解析和现状调查, 确定评价范围内有6种生境类型(森林、灌丛、草丛、湿地、农区、村镇)。根据项目区周边地形及环境特点, 本次调查主要沿现有道路、河流沿线、工程占地区域及周边设置调查样线, 必要时也会深入山林进行调查。

《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ 19-2022)规定: 陆生二级评价现场调查应结合调查对象、地形地貌和实际情况, 应合理确定样线数量或长度, 以及评价范围内不同生境类型。本次评价基于上述原则, 并结合评价范围内生境类型, 共设置样线10条(K2+500~K12+100区域共设置了4条调查样线, K15+550~K25+850区域共设置了6条调查样线), 共涵盖了6种生境(森林、灌丛、草地、湿地、农耕区、村镇)。大多数样线穿越了不同的生境, 使各类生境均有3条及以上的调查样线, 符合导则要求。样线调查中, 记录见到实体或痕迹的物种名、数量、海拔、生境类型, 以及记录样线地理位置、经纬度、调查时间和调查人员等。

表 2.2-3 评价区调查样线信息汇总表

编号	起点		止点		长度(km)	海拔范围(m)	生境类型
	经度(°)	纬度(°)	经度(°)	纬度(°)			
K2+500~K12+100 区域							
YX-7	107.200951	31.602946	107.22047	31.611033	2.44	313-393	森林、村镇、农耕区
YX-8	107.219824	31.617483	107.223346	31.641304	3.80	304-365	森林、村镇、农耕区、湿地
YX-9	107.207589	31.609301	107.206761	31.6278	3.10	318-417	森林、农耕区、湿地、草丛
YX-10	107.214038	31.647943	107.22177	31.64794	1.93	419-507	森林、农耕区、灌丛、湿地、村镇
K15+550~K25+850 区域							
YX-1	107.107291	31.565874	107.123894	31.562266	2.20	277-342	森林、村镇、农耕区、湿地、草丛
YX-2	107.130793	31.558868	107.143576	31.565075	2.39	288-375	森林、村镇、农耕区、湿地、灌丛
YX-3	107.147474	31.563018	107.148931	31.57881	2.83	258-346	森林、村镇、农耕区、湿地、草丛
YX-4	107.147269	31.570045	107.147632	31.56726	1.35	254-344	森林、农耕区、村镇、灌丛、湿地
YX-5	107.105084	31.557381	107.115635	31.553665	1.12	291-309	森林、村镇、农耕区
YX-6	107.105935	31.57181	107.106589	31.5722	1.64	399-493	森林、村镇、灌丛



图 2.2-2 动物样线调查情况

符合性分析：本次动物调查时间为 2025 年 2 月，调查时段包含评价区大多数陆生动物的越冬期，在越冬期：一些蛇类爬行动物以及 两栖动物会选择在地洞石缝冬眠，候鸟会在评价范围活动；在繁殖期：两栖爬行动物等会在评价范围活动较为频繁，进行交配产卵等行为；对于动物的迁徙期，根据《中国观鸟中心》平昌县区域 2024 年 9-11 月份（迁徙期）的鸟类记录分析得出评价区迁徙期鸟类的分布状况（项目不涉及鸟类通道），评价区其他动物都属于小型动物不会进行迁徙，大多兽类（鼠、兔等）会在评价区范围活动。同时参考了相关资料及相近区域生境相似生态项目-《镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段环境影响报告书》（2020 年 9 月）的调查现状和本次走访调查（专家咨询、民间访问）当地林业部门以及当地居民得出评价区动物调查结果，满足二级评价要求。

《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ 19-2022）规定：陆生三级评价生态现状调查以收集有效资料为主，可开展必要的遥感调查或现场校核。本次评价在收集相关资料的同时也进行了实地踏查，由此确定区域动物现状。

2.2.2.4 兽类调查方法

兽类调查传统的野外动物调查方法。先进行资料收集，包括收集已经公开发表的和有关林业部门等单位未公开发表的资料。对于大型野生动物的野外调查，白昼活动的动物采用直接计数法，对于易捕捉的小型动物，采用一次捕捉或多次捕捉法；通过相关指数转换法，用调查与动物数量相关的间接指标来估测动物的数量，如洞口计数法、巢穴计数法、粪便计数法以及 动物留下的足迹、标记、卧迹等；除了常规的样带法、样点法外，对于大中型兽类，辅助采用访问法，即对当地老乡和林业部门（局、站、点）工作人员进行访问，包括他们执法检查时

查到的实物拍成的照片；对于鼠形动物，用铗夜法调查。

2.2.2.5 两栖爬行动物调查方法

两栖爬行动物多样性状况主要采用实地考察、并结合资料查阅的方法进行调查。两栖类动物由于对潮湿（湿地生态）的生境依赖性强，因此在野外实地考察时主要选取可能有两栖动物生存的环境进行调查，包括溪流、湿地、水塘、耕地等，及其邻近区域；调查的方法主要是样点调查、样线调查。此外，咨询当地居民和与野生动物有关的林业管理干部等也是重要的补充手段。

2.2.2.6 鸟类调查方法

鸟类的野外调查主要依靠生态习性，主要采用样带法（包括样方法）进行种类及数量调查。调查过程中在样带内徒步行走，观察记数所见鸟类种类、数量以及羽毛、鸟巢等痕迹，同时访问有关人士，并详细记录样带内的生境变化，通过全球卫星定位仪（GPS）测定其经纬度和海拔高度变化。根据区内地貌、海拔高度、植被类型等特点，将鸟类生境划为一定的生物地理—植被地带分析论证。确定物种组成、区系构成，对鸟类的数量等级采用路线统计法进行常规统计，一些未在调查中所见种则依据有关文献判别。

2.2.3 水生生物调查

水生生态现状调查内容主要包括：评价范围内的水生生物、水生生境和渔业现状，重要物种的分布、生态学特征、种群现状以及生境状况；鱼类等重要水生动物调查包括种类组成、种群结构、资源时空分布，产卵场、索饵场、越冬场等重要生境的分布、环境条件以及河游时间等行为习性。根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ 19-2022）三级评价现状调查以收集有效资料为主，如有必要，可开展遥感调查或现场校核。本次水生生态调查主要通过历史资料分析等手段，对本项目流域水生生物及其生境进行现状评价，主要查阅《四川鱼类志》（1994年）、《四川省通江县青峪口水库工程水生生态环境影响评价专题报告》（四川大学，2020年）、《镇巴（川陕界）至广安高速公路通江至广安段云台通江河特大桥工程对通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》（四川农业大学，2020年）、《通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区综合考察报告》、《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》、《通河中华倒刺鲃华鲮国家级水产种质资源保护区综合考察报告》（四川省水产局，2010年7月）等资料。

2.2.4 景观调查

景观生态环境调查主要是从大尺度上对项目区域进行环境监测与调查。通过野外对景观要素的形状、大小、密度、接情况以及景观多样性指数等，结合空间统计方法，采用空间分析，波谱分析等方法来描述景观在空间结构上的变化情况，景观格局的野外调查主要是结合地理信息系统的空间分布，现场核实、记录廊道、斑块的空间信息等。以野外 GPS 定点的植物群落生态学调查结果和野外实时勾绘了植被类型的地形图为基础，参考卫星遥感照片解译结果，利用 3S 技术制作评价区的植被分布图。归并各类森林群落、灌丛群落、草地群落等，制作出包含主要生态系统类型和斑块类型的景观生态体系分布图。

2.2.5 内业分析

2.2.5.1 数据整理

将野外调查的样方调查等数据资料录入相应的 Excel 数据库，按照相关算法计算典型样地生物多样性指数、生物量和生态系统生物生产力等；开展评价区维管植物科属种统计；按照李锡文划分的世界种子植物科的分布型和吴征镒对中国种子植物属所划分的分布区类型，对评价区内种子植物的科属地理分布类型进行分析整理；按照景观生态学的相关方法，计算各类生态系统的面积和斑块数、景观类型优势度值等。查阅标本馆中有关评价区内珍稀濒危保护动植物的标本，并整理有分布的动植物种类、分布范围和生境（栖息地）等资料。

2.2.5.2 生物多样性评价方法

α 多样性是指在生境或群落中的物种多样性，用以测度群落内的物种多样性。测度 α 多样性采用辛普森（Simpson）指数、香农—维纳（Shannon-Wiener）指数、皮洛（Pielou）均匀度指数和 Margalef 丰富度指数。

①辛普森指数（D）按式（1）计算：

$$D = 1 - \sum P_i^2 \quad (1)$$

②香农—维纳指数（H'）按式（2）计算：

$$H' = - \sum P_i \ln P_i \quad (2)$$

③皮洛均匀度指数按式（3）计算：

$$J = - \sum P_i \ln P_i / \ln S \quad (3)$$

④Margalef 丰富度指数按式（4）计算：

$$M = (S - 1) / \ln N \quad (4)$$

其中，N 为样方中记录的个体总数，S 为样方中物种总数，Ni 为第 i 种的个体总数，Pi 为第 i 种的个体数占样方中所有物种总个体数的比例， $P_i=N_i/N$ 。

2.2.5.3 生境评价方法

采用 ArcGIS 模糊叠加方法和工具进行保护动物以及濒危、易危动物的适宜区域分析，将地形特征、植被特征、土地利用类型和人为影响程度栅格图层文件导入 ArcGIS 中，运用模糊叠加中的 Fuzzy and 对栅格数据图层进行模糊叠加，得到国家重点保护野生动植物、极危、濒危物种的潜在分布概率栅格图。运用 Spatial Analysis 工具的重分类功能选择合适的阈值，对各个适生等级的适生面积进行分类计算与统计，进行适宜性等级进行划分，划分为高适生区、中适生区、低适生区和非适生区四个等级。

2.2.5.4 图件编制方法

在充分搜集和利用现有研究成果、资料的基础上，采用 3S 空间信息技术，进行植被和土地利用类型的数值化判读，完成数值化的植被图和土地利用类型图。GIS 数据处理和遥感处理分析主要在 ArcMap 和 ENVI 平台上进行。卫星影像包括项目区的卫星影像合成产品（天地图）以及区域内 DEM 影响（分辨率 30m）。

本次评价以评价区 2021 年 7 月的 Landsat 8 OLI_TIRS 卫星数字产品（数据标识：LC81290372021212LGN00，空间分辨率 30 m×30 m）作为数据源，在 ArcMap、ENVI 等软件平台的支持下，采用监督分类的方法进行遥感影像的分类，结合 GPS 记录和海拔、坡度、坡向等信息，进行人工目视矫正和野外现场符合更正，保证分类结果准确度达到 85% 以上。以野外 GPS 定点的植物群落学调查结果和野外实时勾绘了植被类型的 10 万分之一地形图为基础，结合卫星遥感影像解译结果与收集的林业资源调查结果，利用 3S 技术制作评价区的植被分布图。归并各类森林群落、灌丛群落、草地群落，制作出包含主要生态系统类型和斑块类型的景观生态体系分布图。

2.2.5.5 生态系统评价方法

（1）植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状。基于遥感估算植被覆盖

度可根据区域特点和数据基础采用不同的方法，如植被指数法、回归模型、机器学习法等。

植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度的方法如下：

$$FVC = (NDVI - NDVIs) / (NDVIv - NDVIs) \quad (C.5)$$

式中：FVC——所计算像元的植被覆盖度；

NDVI——所计算像元的 NDVI 值；

NDVIv——纯植物像元的 NDVI 值；

NDVIs——完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

(2) 生物量和生产力

区域生态系统生产力的评价指标主要是其植被生产力。植被生产力指各类土地上的植被生长量，单位用“吨/年 (t/a)”表示。而各植被生产量等于各植被类型的面积乘以其单位面积的年生产量，即净生产力，后者通常用“ $t(\text{干重})/a.hm^2$ ”表示。参照目前惯用的 *Whittaker* 和 *Likens* (1975) 对全球各地带主要植被类型生产量的计算方法，计算拟建项目评价区内各植被类型（生态系统）生产量。

①评价区生态系统的生物量

根据评价区内各种植被类型（生态系统）的面积，计算得到评价区生态系统的生物量及其总和。

②评价区自然体系生产力现状及分析

根据评价区内各种植被类型（生态系统）的面积，以及各植被类型（生态系统）的净生产力($t/a.hm^2$)， (*Whittaker, Likens, 1975*)，计算得到评价区生态系统的年生产力及其总和。

2.3 陆生植物资源现状

2.3.1 样地调查

采用线路调查与样地调查的方式进行，即在调查范围内沿道路和工程施工的主要影响区域选择具有代表性的线路进行调查，沿途记载植物种类、观察生境、目测多度等；对集中分布的植物群落进行样地调查。

实地调查采取样线与样地相结合的方法，确定调查区域的植物种类、植被类

型。珍稀濒危植物调查采取野外调查、民间访问相结合的方法进行。

2.3.2 植物多样性与区系

2.3.2.1 维管束植物组成

根据调查与资料分析，评价区域主要维管束植物 95 科 223 属 312 种：其中蕨类植物共有 9 科 13 属 20 种，占总科数的 9.47%，总属数的 5.83%，总种数的 6.41%；裸子植物 3 科 5 属 6 种，占评价区域总科数的 3.16%，总属数的 2.24%，总种数的 1.92%；被子植物物种数最多，共有 83 科 205 属 286 种，占评价区域总科数的 87.37%，总属数的 91.93%，总种数的 91.67%。（见表 2.3-1）。

表 2.3-1 评价区维管植物科属种统计表

门类	科数	所占比例(%)	属数	所占比例(%)	种数	所占比例(%)
蕨类植物	9	9.47	13	5.83	20	6.41
种子植物	裸子植物	3	3.16	5	2.24	6
	被子植物	83	87.37	205	91.93	286
合计	95	100.00	223	100.00	312	100.00

从科来分析，1 个科含 20 种以上，包括禾本科；5 个科含 10-19 种；8 个科含 5-9 种；2-4 种的科有 47 科；单种科有 34 个科，如海金沙科、乌毛蕨科、千屈菜科、落葵科等，其中数量在 2-4 种的科为评价区的优势科，占调查陆生植物物种的 40.71%（见下表）。

表 2.3-2 评价区维管束植物科统计表

类型	科数	科比例(%)	属数	属比例(%)	种数	种比例(%)
≥20 种	1	1.05	23	10.31	29	9.29
10-19 种	5	5.26	38	17.04	70	22.44
5-9 种	8	8.42	39	17.49	52	16.67
2-4 种	47	49.47	89	39.91	127	40.71
单种	34	35.79	34	15.25	34	10.90
合计	95	100.00	223	100.00	312	100.00

从属来分析，属含 10 种以上的多种属没有；6-9 种的中等属 2 个，共 15 种；含 2-4 种的寡种属 56 个，共 132 种；单种属有 165 个。评价区的单种属在该区域总属数所占比例为 52.88%，说明评价区种子植物属组成较丰富和复杂，也和评价区的地理环境等因素息息相关（见下表）。

表 2.3-3 评价区维管束植物属统计表

类型	属数	占总属数比例(%)	种数	占总种数比例(%)
----	----	-----------	----	-----------

多种属(≥10 种)	0	0.00	0	0.00
中等属(6-9 种)	2	0.90	15	4.81
寡种属(2-5 种)	56	25.11	132	42.31
单种属	165	73.99	165	52.88
总计	223	100.00	312	100.00

2.3.2.2 植物区系分布

植物区系是在长期的地质历史过程中形成的，是植物群体及其周围的自然地理环境，特别是在自然历史条件的综合作用下长期演化的结果。通过植物区系成分的统计分析，可掌握该区域植物区系的组成和占优势科、属植物的组成，并通过与全世界、全国及周边区域植物区系成分的比较，明确该区域植物区系在全国植物区系中的特定地位。

在植物分类学上，属的形态特征相对稳定，并占有比较稳定的分布区；在演化过程中，随环境条件的变化而产生分化，表现出明显的地区性差异。同时，每一个属所包含的种常具有同一起源和相似的进化趋势。所以属比科更能反映植物系统发育过程中的进化与分化情况和地区特征。

根据吴征镒关于中国种子植物属的分布区类型划分的原则，可以将评价区的种子植物属行归类统计，并对其区系成分特点进行了分析。

表 2.3-4 种子植物属的分布区类型

类别	序号	区系类型	属数	百分比(%)
世界分布	1	世界分布	40	19.05
热带分布	2	泛热带分布及其变型	42	20.00
	3	热带亚洲和热带美洲间断分布	4	1.90
	4	旧世界热带分布及其变型	11	5.24
	5	热带亚洲至热带大洋洲分布及其变型	7	3.33
	6	热带亚洲至热带非洲分布及其变型	5	2.38
	7	热带亚洲分布及其变型	12	5.71
		小计	81	38.56
温带分布	8	北温带分布及其变型	46	21.90
	9	东亚和北美洲间断分布及其变型	13	6.19
	10	旧世界温带分布及其变型	13	6.19
	11	温带亚洲分布及其变型	1	0.48
	12	地中海区、西亚至中亚分布及其变型	1	0.48
	13	中亚分布及其变型	0	0.00
	14	东亚分布及其变型	11	5.24
		小计	85	40.48
特有	15	中国特有分布	4	1.90
		合计	210	100.00

由表可知，评价区种子植物 210 属划分为 14 个分布型，表明评价区植物地理成分复杂和完备。其中世界分布型属有 40 属，占评价区种子植物属总数的 19.05%；热带分布 81 属，占评价区种子植物属总数的 38.56%；温带分布有 85 属，占评价区种子植物属总数的 40.48%；中国特有分布 4 属，占评价区种子植物属总数的 1.90%，表明评价区植物区系以热带和温带成分为主，分布有一定的世界分布。

评价区内种子植物地理成分复杂多样，温带分布属和热带分布属数显著多于世界分布类型，表明评价区种子植物区系与温带、热带植物有紧密联系，属的主要成分以泛热带和北温带分布为主，区系受到亚热带植物区系的影响较深。

2.3.3 植被类型

按照《中国植被》和《四川植被》的分类原则，即植被型、群系和群从三级分类方法，以及野外调查、整理出的样方和样线资料，对本项目区的自然植被进行分类。凡建群种生活型相近，群落外貌相似的植物群落联合的建群植物，对水热条件、生态关系一致组成的植物群落联合成为植被型组（Vegetationtype），是分类系统中的高级单位，用 I 、 II 、 III 、 符号表示；在植被型组之下，设立植被型（Vegetationsubtype），作为植被型组的辅助单位，用一、二、三、 符号表示；植被亚型以下，凡建群种亲缘关系近似（同属或相近属），生活型近似，生态特点相同的植物群落联合为群系组（Formationgroup），属群系以上的辅助单位，用（一）、（二）（三） 符合表示；凡建群种和共建群种相同的植被群落联合为群系（Formation），是分类系统中的中级单位，用 1, 2, 3..... 符号表示。

经实地调查，区域的植被类型主要有以下几种：

表 2.3-5 评价区主要植物群落调查结果统计表

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	工程占用情况	
					面积 (hm ²)	比例 (%)
I. 森林	一、常绿针叶林	(一) 温性常绿针叶林	1.柏木林	评价区山区广泛分布	8.32	23.03
			2.马尾松林	评价区工程沿线散生分布		
	二、落叶阔叶林	(二) 温性落叶阔叶林	3.桤木林	评价区山脚、河谷地散生分布		
	三、竹林	(三) 暖性竹林	4.慈竹林	评价区项目沿线散生分布		
II. 灌丛	四、落叶阔叶灌丛	(四) 暖性落叶阔叶灌丛	5.水麻灌丛	评价区道路、林缘旁散生分布	7.62	21.10
			6.悬钩子-蔷薇灌丛	评价区林缘、林下、道路旁散生分布		
III. 草地	五、灌草丛	(五) 亚热带与热带灌草丛	7.芒草丛	评价区林缘、撂荒地及路旁散生分布	1.03	2.85
IV. 农业植被	六、经济作物	(六) 枇杷、李、梨、柑橘、柚、花椒等		评价区园地分布	/	/
	七、农作物	(七) 欧洲油菜、白菜、萝卜、葱、蒜等		评价区耕地分布	15.64	43.30
其他					3.51	9.72
合计					36.12	100.00

(1) 柏木林

柏木林在评价区分布较为普遍，沿道路路、河谷、田边地角均有分布，多分布在半阴坡。群落外貌深绿色，乔木层以柏木为优势种，坡度 8~15°，乔木层以柏木为建群种，坡地上伴生有马尾松、桤木、麻栎、枫杨等树种，平均胸径 10~13cm，平均高 10~13m，总郁闭度 0.55~0.65。

灌木层主要有栒子、火棘、黄荆、马桑、高粱藨、构树、醉鱼草、盐肤木、莢蒾等，高度 1.5~3m，盖度 20~30% 之间。草本层以五节芒、芒、狗尾草、白茅、葎草、早熟禾以及蕨类植被等为主，平均高度 15~45cm，总盖度 20~35%。

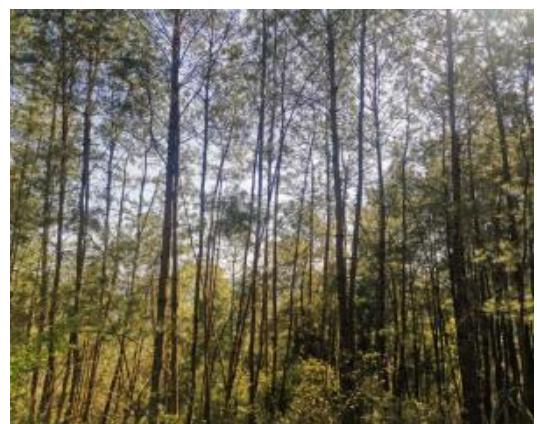


柏木林

(2) 马尾松林

马尾松林在评价区散生分布，海拔分布范围大多在 1500 以下，坡度 6~15°，乔木层以马尾松为建群种，坡地上伴生有柏木、麻栎、桦木等树种，平均胸径 13~15cm，平均高 15~18m，郁闭度 0.5~0.6。

灌木层主要有马桑、黄荆、莢蒾、盐肤木、水麻、喜阴悬钩子、野蔷薇、牛奶子等，高度 1.5~3m，盖度 15~25% 之间。草本层以里白茅、马唐、求米草、蜈蚣草、狗牙根、野艾蒿、贯众、牛筋草等为主，平均高度 10~50cm，总盖度 20~40%。



马尾松林

(3) 桤木林

该群落多为人工起源，栽植密度不等。主要分布道路两侧、退耕坡地以及在其它块状区域，例如在河岸谷坡上呈不连续分布，群落外貌绿色，显得较为苍老，结构简单，分层明显。乔木层以桦木为建群种，常与麻栎、刺槐等混生。乔木层树高 12 m 左右，胸径 15 cm 左右，郁闭度在 0.5-0.6 左右。

灌木层种类较丰富，盖度 25% 左右。常见种类有盐肤木、黄荆、莢蒾、铁仔、马桑、火棘、悬钩子等多种植被，有时在林下或林间空地有忍冬等。

草本植物分布较均匀，盖度 20-30% 不等，能形成一定盖度的种类常见有白茅、荩草、独行菜、碎米荠、大狗尾草、艾、牛筋草、五节芒、早熟禾、龙牙草、马兰等。层外植物主要有铁线莲等。

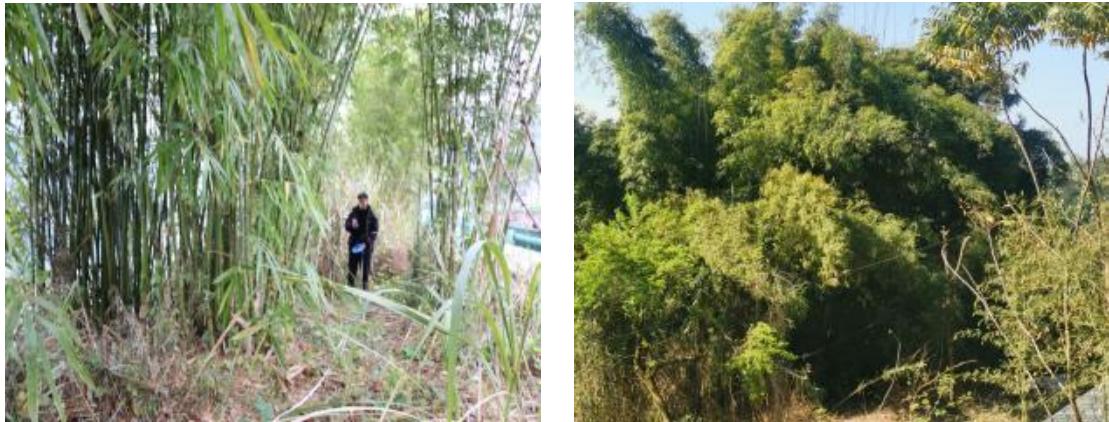


桦木林

(4) 慈竹林

慈竹喜好肥沃、深厚、疏松、湿润的土壤，在工程影响区分布于宅基地周围。慈竹林外貌整齐，结构简单。慈竹林中以慈竹为建群种，高度一般在 7-10m 左右，郁闭度约 0.55-0.6 左右。

林下灌木较少，偶见有水麻、盐肤木、插田藨等，灌木层盖度为 10% 左右。林下草本主要以杠板归、马兰、千里光、狗牙根等，草本盖度为 20%-30%



慈竹林

(5) 水麻灌丛

该群系主要分布于评价区中低海拔段的山坡和坡麓等地段的树林林窗、林缘、陡坡以及耕地边，属于次生演替的阶段性植物群落，呈块状间断分布。土壤多为黄壤、山地黄壤。

群落以水麻为优势，常见伴生种有蔷薇、悬钩子、山莓、红藨刺藤等蔷薇科灌木物种。群落外貌呈绿色，丛状或团块状，参差不齐。除多种蔷薇科植物外，还偶见马桑、黄荆、算盘子、水麻、火棘等物种伴生。盖度 55-65%左右。

草本层植物一般种类较少，盖度 20%-35%。主要优势种有贯众、毛蕨、地锦、牛筋草、白茅、芒、早熟禾、斑茅、马唐等。



水麻灌丛

(6) 悬钩子-蔷薇灌丛

该群系主要分布于评价区中低海拔段的山坡和坡麓等地段的树林林窗、林缘、陡坡以及耕地边，属于次生演替的阶段性植物群落，呈块状间断分布。群落以悬钩子属为优势种，如宜昌悬钩子、喜阴悬钩子、高粱藨、川莓等，亚优势物种或常见伴生种有野蔷薇、小果蔷薇等蔷薇科灌木物种。群落外貌呈绿色，丛状或团块状，参差不齐。除多种蔷薇科植物外，还偶见马桑、水麻、柃木等物种伴

生。总盖度在 55-65%左右。草本层植物一般种类较少，盖度在 20-30%左右。主要优势种有马兰、细柄草、狗牙根、五节芒、狗尾草等。



悬钩子-蔷薇灌丛

(7) 芒草丛

芒草丛分布地区较为广泛，群落无明显层次，总盖度在 50%以上，群落以芒、五节芒为优势，常见的草本植物有五节芒、芸香草、荩草、野古草、狗牙根、翻白草、细柄草、结缕草、早熟禾、青蒿、求米草等。



五节芒草丛

(8) 农业植被

农田作物：评价区农田植被以欧洲油菜、白菜、萝卜、葱、蒜等为主要农作物，草本层零星分布有细柄草、附地菜、艾、狗尾草、猪殃殃、狗牙根、牛筋草、龙葵、马唐、狗尾草、芥、四川堇菜等杂草。

经济作物：枇杷、李、梨、柑橘、柚、花椒等在评价区分布较多，其中果树是评价区主要的经济作物，该类经济果园草本层植物较少，园地中最重要的有五月艾、蒲公英、刺儿菜、荨麻、芥、千里光等杂草。



葱、蒜



白菜



枇杷



柚

农业植被

2.3.3.1 植被类型面积组成

(1) 次生或人工起源自然植被群落分布现状

评价区的次生或人工起源自然植被面积 1037.78hm^2 ，占评价区面积的 40.48%。在各类自然植被中，面积最大的是针叶林，面积 1171.02hm^2 ，占评价区面积的 31.54%，其次是阔叶林，面积为 255.44hm^2 ，占评价区面积的 6.88%，草丛在评价区的面积较小，为 19.44hm^2 ，占评价区总面积的 0.52%，详见下表。

表 2.3-6 评价区各类植被型/地类的面积和比例

性质	植被型	面积 (hm^2)	面积比例 (%)
次生或人工起源 自然植被群落	阔叶林	255.44	6.88
	针叶林	1171.02	31.54
	灌丛	57.17	1.54
	草丛	19.44	0.52
	小计	1503.07	40.48
人工植被	农业植被	895.62	24.12
	果园	142.16	3.83
	小计	1037.78	27.95

其它	建设用地（城镇、道路、等）	482.61	13.00
	水域	689.10	18.56
	裸地	0.22	0.01
	小计	1171.93	31.56
合计		3712.78	100.00

(2) 人工植被现状

评价区的人工植被主要是农田植被和果园，以农业植被和果园为代表的人工植被在评价区广泛分布，面积之和占评价区总面积的 27.95%。可见评价区垦殖指数较高、农业生产活动规模一般。评价区的农田种植植被多以旱地作物为主，在旱地多种植欧洲油菜、白菜、萝卜、葱、蒜等。

(3) 其它用地

评价区其他用地是指建设用地、水域和裸地，面积分别为 482.61hm^2 、 689.10hm^2 和 0.22hm^2 ，分别占比 13.00%、18.56% 和 0.01%，面积比重较低。

2.3.4 重要野生植物

根据现场调查、访问以及查阅相关资料文献得知，评价区内的维管束植物中无国家级和省级重点保护野生植物分布，无极危、濒危、易危等受威胁物种分布，无极小种群野生植物分布，无古树名木分布；有 28 种野生中国特有物种分布。

表 2.3-7 重要野生植物调查结果统计表

序号	物种名称	拉丁文名	保护级别	濒危等级	特有种	极小种群野生植物(是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
1	贯众	<i>Cyrtomium fortunei</i>	/	LC	√	否	评价范围散生分布	调查	否
2	柏木	<i>Cupressus funebris</i>	/	LC	√	否	评价区广泛分布	调查	是
3	长冬草	<i>Clematis hexapetala var. tchouensis</i>	/	LC	√	否	评价区散生分布	资料	否
4	十大功劳	<i>Mahonia fortunei</i>	/	LC	√	否	评价区零星分布	调查	否
5	乌藨子	<i>Rubus parkeri</i>	/	LC	√	否	评价区散生分布	调查	否
6	川莓	<i>Rubus setchuenensis</i>	/	LC	√	否	山坡路旁疏林或灌丛中	调查	是
7	宜昌悬钩子	<i>Rubus ichangensis</i>	/	LC	√	否	评价区散生分布	调查	是
8	火棘	<i>Pyracantha fortuneana</i>	/	LC	√	否	山坡林中或谷地、路旁	调查	是
9	皂莢	<i>Gleditsia sinensis</i>	/	LC	√	否	评价区散生分布	调查	是
10	小巢菜	<i>Vicia hirsuta</i>	/	LC	√	否	评价区散生分布	调查	否
11	多花胡枝子	<i>Lespedeza floribunda</i>	/	LC	√	否	评价区零星分布	调查	否
12	中国旌节花	<i>Stachyurus chinensis</i>	/	DD	√	否	评价区散生分布	资料	否
13	亮叶桦	<i>Betula luminifera</i>	/	LC	√	否	评价区零星分布	调查	是
14	桤木	<i>Alnus cremastogynne</i>	/	LC	√	否	评价区广泛分布	调查	否
15	鼠李	<i>Rhamnus davurica</i>	/	LC	√	否	评价区散生分布	调查	是
16	葎叶蛇葡萄	<i>Ampelopsis humulifolia</i>	/	LC	√	否	评价区散生分布	调查	否
17	青麸杨	<i>Rhus potaninii</i>	/	LC	√	否	评价区散生分布	资料	否
18	漆	<i>Toxicodendron vernicifluum</i>	/	LC	√	否	评价区散生分布	调查	是
19	探春花	<i>Chrysojasminum floridum</i>	/	LC	√	否	评价区散生分布	调查	是
20	小叶女贞	<i>Ligustrum quihoui</i>	/	LC	√	否	评价区散生分布	调查	是
21	烟管莢蒾	<i>Viburnum utile</i>	/	LC	√	否	评价区零星分布	资料	否
22	皱叶莢蒾	<i>Viburnum rhytidophyllum</i>	/	LC	√	否	评价区散生分布	调查	是

23	金佛山莢蒾	<i>Viburnum chinshanense</i>	/	LC	√	否	评价区散生分布	调查	否
24	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i>	/	LC	√	否	评价区散生分布	调查	是
25	过路黄	<i>Lysimachia christinae</i>	/	LC	√	否	评价区散生分布	调查	否
26	醉鱼草	<i>Buddleja lindleyana</i>	/	LC	√	否	评价区散生分布	调查	否
27	来江藤	<i>Brandisia hancei</i>	/	LC	√	否	评价区散生分布	调查	是
28	慈竹	<i>Bambusa emeiensis</i>	/	LC	√	否	评价区散生分布	调查	是

(1) 重点保护野生植物

按照国务院 2021 年 8 月批准的《国家重点保护野生植物名录》以及《四川省重点保护野生植物名录》川府发〔2024〕14 号，经实地调查，并查阅区域相关历史文献资料，确认评价范围内未分布有国家级和省级重点保护野生植物。

(2) 受威胁物种

根据野外调查结果和资料查证，按照生态环境部、中国科学院公告发布的《中国生物多样性红色名录-高等植物卷(2020)》(2023 年 第 15 号)，评价范围内未发现野生植物中有无极危(CR)、濒危(EN)、易危(VU)物种。

(3) 极小种群物种

经实地调查和地方林业部门收集资料，并依据《四川省野生植物极小种群保护工程规划》《四川省极小种群野生植物资源现状及其保护研究》相关规划和研究成果核实，评价区内无极小种群植物分布。

(4) 古木名树

按照全国绿化委员会、国家林业局文件（全绿字[2001]15 号）对名木古树的界定，名木指在历史上或社会上有重大影响的中外历代名人、领袖人物所植或者具有极其重要的历史、文化价值、具有纪念意义的树木；古树指树龄在 100 年以上的树木。通过查阅相关资料及现场调查，并未发现评价区内有挂牌和登记在册的古树名木。

(5) 特有种

根据野外调查结果和历史资料查证，参照《中国生物多样性红色名录-高等植物卷 (2020)》，评价范围内共分布有陆生中国特有植物 28 种，分布于国内多个省份，分布范围较广。如贯众、柏木、木姜子、川莓、桤木、火棘等。

2.3.5 植物多样性指数

1、维管束植物多样性

对评价区内调查的 21 个样方统计物种数量，进行计算，得出结果如下表：

表 2.3-8 评价区常见植物群落物种多样性指数统计

群系名称	香农-威纳多样性指数 (H)	Pielou 均匀度指数 (J)	Simpson 优势度指数 (D)	Margalef 丰富度指数 (M)
柏木林	0.7935	0.3914	0.5245	0.8124
马尾松林	0.6535	0.3846	0.5412	0.6817
桤木林	0.6414	0.4123	0.5691	0.6632

慈竹林	0.6512	0.4036	0.5561	0.6752
悬钩子-蔷薇灌丛	0.6137	0.4873	0.6642	0.5842
水麻灌丛	0.5124	0.4653	0.6421	0.5641
芒草丛	0.4347	0.5771	0.7811	0.4011

生物多样性指数能够定量地反映生物群落内物种多样性程度，是用来判断生物群落结构变化或生态系统稳定性关键，对于掌握群落动态变化以及合理利用生物资源具有重要意义。一个生态群落，群系间的多样性，有两个基本的指标，丰富度和均匀度。丰富度，衡量一个生态系统有多少不同的物种；均匀度，衡量生态系统中，不同物种之间数量的差异度。实际计算中常常用到香农-威纳多样性指数、Pielou 均匀度指数和 Simpson 优势度指数来评价它们。香农-威纳多样性指数是衡量物种均匀度和丰富度的综合指标，与这两者均呈正相关；Pielou 均匀度指数是衡量物种均匀度的指标，Simpson 优势度指数是衡量物种丰富度的指标，但是考虑每个物种的丰度权重。

（1）香农-威纳多样性指数

通常 Shannon-Wienner 指数越大，表示群落多样性越高，结构越复杂，群落稳定性越大，生态环境状况越好；而当植被受到破坏时，某些种类会消亡，Shannon-Wienner 指数减小，群落结构趋于简单，指示植被出现下降。

本次调查结果中，香农-威纳多样性指数最高的是柏木林群落，为 0.7935；芒草丛最低，仅为 0.4347，表明该群落的多样性最低。

（2）Pielou 均匀度指数

通常 Pielou 指数越大，均匀度越高。物种均匀度又称物种的相对密度。物种数目越多，多样性越丰富，物种数目相同时，每个物种的个体数越平均，则多样性越丰富。本次调查结果中，芒草丛的 Pielou 指数最高。其余的群落的 Pielou 指数都介于 0.35-0.50 之间。

（3）Simpson 指数

Simpson 指数的值越小，则物种间的差异性越大；Simpson 指数的值越大，则物种间的差异性越小，物种的多样性越低。Simpson 的均匀度指数可以更加直观的了解一个群落的生物多样性水平。

从所得数据可以看出，评价区内，乔木林群落的 Simpson 指数要低于灌木群落、草本群落，表明这些群落的种类都较为单一；柏木林、马尾松林、桤木林、水麻灌丛等的 Simpson 指数较低，表明其物种多样性相对较高。

(4) Margalef 丰富度指数

Margalef 丰富度指数用于衡量生态系统中的物种丰富度水平，其值越大表示物种丰富度越高。这一指数可以帮助我们了解生态系统的稳定性、环境变化和生态恢复效果。

从所得数据可以看出，评价区内，乔木林群落的 Margalef 指数要高于灌木群落、草本群落，表明乔木群落的丰富度明显高于其他群落。

2、植物多样性空间特征

评价区沟谷底部较平坦区域多为水田或果园，房前屋后分布有少量人工林，丘坡中部多为农田（大部分为旱地，少部分为水田）、果园和林地等的镶嵌交错分布，丘顶多为少量呈条带状分布的林地。农田或果园中植物多为欧洲油菜、白菜、萝卜、葱、蒜等多种作物或蔬菜以及枇杷、李、梨、柑橘、柚等瓜果，多样性相对不高。林地等植被多为次生性灌丛、森林植被类型和部分人工林，常见种类包括马尾松林、柏木、桤木、枫杨、慈竹、水麻、蔷薇、悬钩子等，林地的植物多样性相对较高。

评价区地处四川盆地亚热带湿润季风气候区。评价区内海拔高差不大，区内热量和水分条件的分化不太明显，陆生维管植物的水平分布格局简单，垂直分布变化不明显。

2.3.6 外来入侵植物

外来植物是指在一个特定地域的生态系统中，不是本地自然发生和进化而来，而是后来通过不同的途径从其他地区传播过来的植物。外来植物如果能够在自然状态下获得生长和繁殖，就构成了外来植物的入侵。依据比对国家环境保护总局联合中国科学院先后发布了 4 次政府公告，随之发布了 4 批中国外来入侵物种名单，其中植物有 40 种，第一批入侵物种名单 9 种（2003）、中国第二批入侵物种名单 10 种（2010）、中国第三批入侵物种名单 10 种（2014）、中国第四批入侵物种名单 11 种（2016），评价区有外来入侵植物有落葵薯、垂序商陆、喜旱莲子草、小蓬草、一年蓬、鬼针草、白车轴草、喀西茄等。这些入侵植物在评价区部分地段散生分布，其中主要分布于路边空旷地和撂荒地以及溪沟和农田等湿润地，危害程度一般。

表 2.3-9 评价区外来入侵植物名录

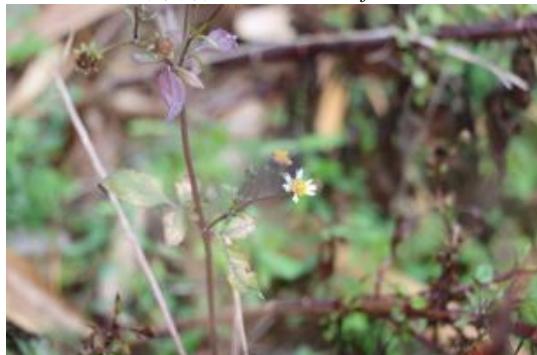
序号	中文名称	拉丁文名	分布区域	资料来源
1	落葵薯	<i>Anredera cordifolia</i>	评价区农舍周边、道路旁零星分布	调查、《中国入侵植物名录》
2	垂序商陆	<i>Phytolacca americana</i>	评价区耕地、路边、沟渠边零星分布	调查、《中国入侵植物名录》
3	喜旱莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i>	评价区农田、河道两岸散生分布	调查、《中国入侵植物名录》
4	小蓬草	<i>Erigeron canadensis</i>	评价区荒地、农田、道路两旁散生分布	调查、《中国入侵植物名录》
5	一年蓬	<i>Erigeron annuus</i>	评价区荒地、农田、道路两旁散生分布	调查、《中国入侵植物名录》
6	鬼针草	<i>Bidens pilosa</i>	评价区路边、农田、林缘散生分布	调查、《中国入侵植物名录》
7	白车轴草	<i>Trifolium repens</i>	评价区道路旁、荒地、林缘散生分布	调查、《中国入侵植物名录》
8	喀西茄	<i>Solanum aculeatissimum</i>	评价区道路旁、荒地、林缘散生分布	调查、《中国入侵植物名录》



落葵薯 *Anredera cordifolia*



喀西茄 *Solanum aculeatissimum*



鬼针草 *Bidens pilosa*



白车轴草 *Trifolium repens*

图 2.3-4 评价区入侵植物现场照片（部分）

2.4 陆生动物资源现状调查

根据现场调查、访问和资料分析分析，评价区共有脊椎动物 115 种，其中两

栖动物共有 12 种，分隶 1 目 5 科；爬行动物共有 10 种，分隶 1 目 5 科；鸟类 76 种，分隶 14 目 35 科；兽类 17 种，分隶 4 目 7 科。

表 2.4-1 评价区陆生脊椎动物统计

类群	目	科	属	种	数据来源
两栖类	1	5	9	12	野外观察实体、访问、查阅资料
爬行类	1	5	9	10	野外观察实体、访问、查阅资料
鸟类	14	35	57	76	野外观察实体、访问、查阅资料
兽类	4	7	13	17	野外调查实体及活动痕迹、访问、查阅资料
合计	20	52	88	115	-----

2.4.1 两栖类分布现状

根据本次野外实地调查、访问及文献资料确认，评价范围内共有两栖动物 1 目 5 科 12 种。包括蟾蜍科、叉舌蛙科、姬蛙科、蛙科等。

2.4-2 评价区两栖动物物种组成

目	科	物种数	占总种数 (%)
无尾目	蛙科	5	41.67
	姬蛙科	2	16.67
	树蛙科	2	16.67
	蟾蜍科	2	16.67
	叉舌蛙科	1	8.33
合计	5	12	100.00

(1) 区系组成

从动物区系特点看，评价区两栖动物属于东洋界的有 10 种，占总数的 83.33%；属广布种的有 2 种，占总数的 16.67%；无古北种分布。说明评价区内两栖动物区系以东洋界为主。

(2) 生态分布

陆栖型：评价区陆栖型两栖动物可分为穴栖静水繁殖型、林栖流溪繁殖型和林栖静水繁殖型。穴栖静水繁殖型的两栖动物成体主要生活于陆地，白天常隐蔽在土穴、泥窝和松软的泥土内，评价区中华蟾蜍等属于此类。林栖静水繁殖型的两栖动物成体一般在陆地生活，如草丛、稻田等，仅在繁殖季节进入水域内产卵，评价区泽陆蛙等属于此类。林栖流溪繁殖型成体一般生活于山区林间草丛、苔藓、土洞及石穴等潮湿环境中，仅繁殖期进入山溪石下包对产卵，评价区崇安湍蛙属于此类。

水栖型：评价区水栖型两栖动物为静水类型和流溪类型。静水类型一般栖息在稻田、池塘、水坑、沼泽、湖边浅水区或岸边陆地上，不远离水域，并产卵在静水中，评价区黑斑侧褶蛙、饰纹姬蛙、沼蛙等属于该类型。流溪类型成体生活于溪内或流溪岸边，不远离水域，并在流溪内产卵，评价区崇安湍蛙属于该类型。

树栖类型：成体经常在树上生活，卵产在静水域内或水边泥窝内或水塘上空的树叶上，评价区斑腿泛树蛙、布氏泛树蛙属于该类型。

(3) 保护物种

根据调查未发现评价区内有国家级和省级保护野生两栖类物种。

2.4.2 爬行类分布现状

根据本次野外实地调查、访问及文献资料确认，评价范围内共有爬行动物 1 目 5 科 10 种。包括游蛇科、壁虎科、蜥蜴科、水游蛇科等。

表 2.4-3 评价区爬行动物物种组成

目	科	物种数	占总种数 (%)
有鳞目	游蛇科	5	50.00
	水游蛇科	2	20.00
	壁虎科	1	10.00
	石龙子科	1	10.00
	蜥蜴科	1	10.00
合计	5	10	100.00

(1) 区系分析

评价区内的爬行动物中，属东洋界的有 7 种，占总数的 70.00%；属广布种的 2 种，占总数的 20.00%；属古北种的 1 种，占总数的 10.00%。说明评价区内爬行动物区系以东洋界为主。

(2) 生态分布

根据评价区生境分布的特点，并结合爬行类分布的特点，将区内爬行类分布的生境划分成以下几类：

灌草丛类型：主要在灌丛及草从中常见，本带分布的爬行类主要是中国石龙子、北草蜥、虎斑颈槽蛇、黑眉锦蛇等；

森林及林缘类型：主要栖息在森林内，并可常在林缘活动，本带分布的爬行类主要是乌梢蛇、翠青蛇等；

城镇-农耕生境：指主要栖息活动城镇周边以及农田地带，本带分布的爬行类主要是成都壁虎、王锦蛇、赤链蛇、锈链腹链蛇等。

(3) 保护物种

评价区未发现国家级和省级保护野生爬行类。

2.4.3 鸟类分布现状

由于鸟类的种类组成随季节变化较大，在有限的调查时间中就只能调查到一个季节的部分鸟类。根据文献查阅及现场调研，评价范围内共有鸟类 76 种，隶属 14 目 35 科。其中以雀形目鸟类居多，有 21 科 43 种，占评价区总种数的 56.58%，非雀形目鸟类共 14 科 33 种，占 13.42%。

表 2.4-4 评价区鸟类物种组成表

目	科	物种数	占总种数 (%)
䴙䴘目	䴙䴘科	1	1.32
佛法僧目	翠鸟科	2	2.63
啄木鸟目	啄木鸟科	2	2.63
夜鹰目	雨燕科	1	1.32
犀鸟目	戴胜科	1	1.32
雀形目	鹟科	5	6.58
	鹃鵙科	5	6.58
	山雀科	3	3.95
	鸦科	3	3.95
	鶲科	3	3.95
	伯劳科	2	2.63
	卷尾科	2	2.63
	噪鹛科	2	2.63
	柳莺科	2	2.63
	河乌科	2	2.63
	雀科	2	2.63
	鹀科	2	2.63
	鹀科	2	2.63
	梅花雀科	1	1.32
	椋鸟科	1	1.32
	燕科	1	1.32
	燕雀科	1	1.32
	玉鹟科	1	1.32
	百灵科	1	1.32
	雀鹀科	1	1.32
	鹟鶲科	1	1.32
雁形目	鴨科	4	5.26

alconiformes	alconidae	1	1.32
galliformes	phasianidae	1	1.32
columbiformes	columbidae	4	5.26
	cracidae	4	5.26
culiciformes	culicidae	2	2.63
strigiformes	strigidae	2	2.63
gaviiformes	gaviidae	5	6.58
gralliformes	phasianidae	3	3.95
合计		76	100

(1) 区系分析

评价区内鸟类中属古北界的有 17 种，占评价区内鸟类总数的 22.37%；属东洋界的有 39 种，占评价区内鸟类总数的 51.32%；属广布种的有 20 种，占评价区内鸟类总数的 26.32%。调查评价区内鸟类以东洋界占优势。

(2) 居留类型

评价区内有留鸟 41 种，占鸟类总数的 53.95%；夏候鸟 17 种，约占 22.37%；冬候鸟 18 种，占鸟类总数的 23.68%。调查评价区内鸟类以留鸟为主。

(3) 生态分布

根据生境状况和鸟类的分布特点，把评价区的鸟类分为 5 种生态类型：

攀禽：攀禽类善于在岩壁、石壁、土壁、树上等处攀缘，包括啄木鸟目、alconiformes 目、佛法僧目等的所有种，如大斑啄木鸟、噪鹛、普通翠鸟等，主要分布在评价区林地中，有部分也在林缘和村庄周围活动。

鸣禽：一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢。主要包括雀形目的鸟类，如鹟科鸟类等，主要活动在评价区林地内，在评价区广泛分布，无论是种类还是数量，鸣禽都占绝对优势。

陆禽：大多数是在地面活动、觅食，一般雌雄羽色有明显的差别，雄鸟羽色更为华丽，包括鸡形目、鸽形目所有种，如环颈雉、山斑鸠、珠颈斑鸠等，他们在评价区主要分布于林地及林缘地带区域。

涉禽：适应浅水滩和水边生活的鸟类，常涉水觅食，多数种类嘴、颈、腿都细而长，多具迁徙习性，包括鹤形目、鹳形目、鸽形目所有种，如白鹭、苍鹭、普通秧鸡、金眶鸻等，主要在评价区河流、溪沟、稻田活动。

游禽：适应在水中游泳、觅食，多数种类足带蹼，善飞行，包括雁形目、䴙䴘目、alconiformes 目的所有种，如绿头鸭、小䴙䴘、普通鸬鹚等。



普通鸬鹚



白鹭



小䴙䴘



白顶溪鸲

图 2.4-1 评价区鸟类现状照片（部分）

（4）保护物种

评价区内未发现国家级和省级重点保护野生鸟类分布。

（5）鸟类迁徙通道

目前世界上有 8 条候鸟迁徙路线，其中经过我国的有 3 条路线，对中国季节性南北迁徙的候鸟而言，其迁飞途径大致可以分为西、中、东 3 个候鸟迁徙区，其中西部和中部两个区域的候鸟迁徙都要经过四川，途经四川省境内的有 2 条 3 支：一是中亚—印度迁徙路线，二是东亚-澳大利亚迁徙路线。根据林业部门收集资料及四川省野生动物资源调查保护管理站提供的四川省鸟类主要迁徙路线和主要鸟类分区概况可知，四川范围内候鸟的迁徙分为东部、中部和西部 3 条主要迁徙路线，均呈南北走向：①东线，川东平行峡谷（沿嘉陵江、渠江、诺水河等），东部主要是从陕西省南迁入境的候鸟，经川东沿着嘉陵江河谷，进入重庆、贵州境内；②中线，川南—龙泉山脉—秦岭（沿长江、岷江），中部主要沿龙泉山脉，经成都平原进入贵州、云南境内；③西线，大小凉山系—邛崃山系—若尔盖湿地（沿大渡河），其中若尔盖湿地为高原夏候鸟迁徙的目的地之一，西部主要从阿坝州，经雅安、凉山、攀枝花等地，沿横断山脉迁徙。

主要迁徙通道包括岷山、邛崃山山系南北向的山区迁徙通道和四川盆地及川

东丘陵区平原区迁徙通道。

经核实，本项目所在区域不涉及鸟类迁徙通道，故项目建设运营对鸟类迁徙通道没有影响。

四川省鸟类迁徙路径示意图



图 2.4-2 四川省境内鸟类迁徙路线图

2.4.4 兽类分布现状

根据本次野外实地调查、访问及文献资料确认，评价范围内共有兽类动物 4 目 7 科 17 种。包括鼩鼱科、菊头蝠科、蹄蝠科、蝙蝠科等。

表 2.4-5 评价区兽类物种组成

目	科	物种数	占总种数 (%)
劳亚食虫目	鼩鼱科	2	11.76
啮齿目	鼠科	9	52.94
	松鼠科	2	11.76
翼手目	菊头蝠科	1	5.88
	蝙蝠科	1	5.88
	蹄蝠科	1	5.88

食肉目	鼬科	1	5.88
合计	8	18	100.00

(1) 区系分析

区内分布的 17 种兽类中，东洋界种类有 10 种，占该区域实际调查到有分布的兽类总种数的 58.82%；古北界种类有 5 种，占 29.41%，广布界种类有 2 种，占 11.76%。评价区内的兽类以东洋界占优势。

(2) 生态分布

评价区常见兽类为啮齿目物种，如赤腹松鼠、岩松鼠、褐家鼠、黄胸鼠、小家鼠等，主要分布于村落、灌草丛、树林中。按其生活习性，评价区兽类可分为以下 3 类生态类型。

穴居型：主要在地面活动觅食，栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物，包括劳亚食虫目、食肉目鼬科、啮齿目鼠科等所有种类，如四川短尾鼩、黄鼬、大足鼠、褐家鼠、巢鼠等。

岩洞栖息型：在岩洞中倒挂栖息的小型兽类，包括翼手目所有种，如普通伏翼、大蹄蝠等。主要分布于评价区山体洞穴或村落居民区等区域。

树栖型：主要在树上栖息、觅食的兽类，包括啮齿目松鼠科。主要分布于评价区植被丰富的林地生境，如赤腹松鼠、岩松鼠等。

(3) 保护物种

评价范围内未发现国家级和省级野生保护兽类分布。

2.4.5 重要野生动物

在本次陆生动物调查中，评价范围内有《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷（2020）》的易危动物 2 种；特有 4 种。具体见表 2.4-6。

(1) 重点保护野生动物

评价区未发现国家级和省级重点保护野生动物；

(2) 受威胁物种

评价区有 2 种易危动物：王锦蛇、乌梢蛇；

(3) 特有物种

评价区有 4 种特有动物：成都壁虎、北草蜥、岩松鼠、华南针毛鼠。

表 2.4-6 重要野生动物调查结果统计表

序号	物种名称	拉丁文名	保护级别	濒危等级	特有物种 (是/否)	分布区域	资料来源
1	成都壁虎	<i>Gekko cib</i>	/	LC	√	多出现在评价区石壁洞缝中、树洞中、房舍墙壁顶部活动	资料
2	北草蜥	<i>Takydromus septentrionalis</i>	/	LC	√	北草蜥栖居于山区和丘陵的荒地、农田、茶园、路边、乱石堆、灌丛及草丛中	资料
3	岩松鼠	<i>Sciurotamias davidianus</i>	/	LC	√	多栖息于山地、丘陵多岩石或裸岩等地油松林、针阔混交林、阔叶林、果树林、灌木林等较开阔而不很郁闭的生境	调查、资料
4	华南针毛鼠	<i>Niviventer huang</i>	/	LC	√	多栖息于林区、丘陵地带山地、灌丛及山谷溪流两旁	调查、资料
5	王锦蛇	<i>Elaphe carinata</i>	/	VU	/	栖息在山地、平原及丘陵地带，垂直分布范围为海拔 300~2300m，活动于河边、水塘边、库区及其它近水域的地方	资料、访问
6	乌梢蛇	<i>Ptyas dhumnades</i>	/	VU	/	多栖息于海拔 1600m 以下中低山地带平原、丘陵地带或低山地区	资料、访问

2.4.5.1 重要生境分布情况

评价范围人类活动历史悠久，受人为强烈干扰，评价区农业植被面积较大，占评价范围的 27.95%，森林植被以人工针叶林和阔叶林为主，占评价范围的 38.42%。评价范围人类活动频繁，区域受人为干扰较大，原生天然林植被较少，仅 461.44 公顷，占评价范围的 12.43%。

经现场调查，评价范围区域不属于重要物种的天然集中分布区、栖息地等重要生境，这与长期强烈的人为干扰、生境较单一（农业植被和人工林占主体，且天然植被类型单一）等原因相关。

2.4.6 动物多样性现状评价

（1）物种丰富度

物种丰富度通常指群落或生态系统中的物种数目。评价范围内主要分布陆生脊椎动物 52 科 88 属 115 种（表 2.4-8）。其中，鸟类物种数占比 66.09%，兽类占比 14.78%，两栖类占比 10.43%，爬行类占比均为 8.70%。

表 2.4-8 评价范围脊椎动物物种多样性

类群	科	属	物种数	物种数比例%
两栖类	5	9	12	10.43
爬行类	5	9	10	8.70
鸟类	35	57	76	66.09
兽类	7	13	17	14.78
合计	52	88	115	100.00

（2）G-F 多样性指数

采用 G-F 指数评价陆生生态评价范围脊椎动物物种多样性。G-F 指数是一种利用生物普查得到的动物名录计算一个地区的物种多样性的方法，用于研究属、科水平上种的多样性，是基于物种数目的研究方法。因其快速、有效，目前广泛应用于区域性动物多样性研究。

1) F 指数， D_F （科的多样性）： $D_F = \sum_{k=1}^m D_{Fk}$ ，式中：m 为名录中动物的科数；

D_{Fk} 为第 k 科的多样性指数： $D_{Fk} = -\sum_{i=1}^n p_i \ln p_i$ ，式中： $p_i = S_{ki} / S_k$ ， S_k 为动物 k 科中的物种数， S_{ki} 为动物 k 科 i 属中的物种数，n 为 k 科中的属数。

$$2) G \text{ 指数, } D_G \text{ (属的多样性) : } D_G = -\sum_{j=1}^p D_{G_i} = -\sum_{j=1}^p q_j \ln q_j, \text{ 式中: } q_j = S_j / S,$$

S 为名录中动物的物种数, S_j 为动物中 j 属中的物种数, p 为动物中的属数。

3) G-F 指数: $D_{G-F} = 1 - \frac{D_G}{D_F}$, 若动物中所有的科都是单种科, 即 $D_F = 0$ 时, 则该地区的 G-F 指数为零, 即 $D_{G-F} = 0$ 。

陆生生态评价范围脊椎动物 G-F 多样性指数见下表。

表 2.4-9 评价范围脊椎动物 G-F 指数多样性

类群	G 指数	F 指数	G-F 指数
两栖类	2.423	2.762	0.12
爬行类	1.557	1.714	0.09
鸟类	4.125	13.342	0.69
兽类	3.102	4.021	0.23
陆生脊椎动物	4.816	21.839	0.78

由上表可知, 评价范围鸟类 G 指数、F 指数和 G-F 指数均高于兽类和两爬类的相应指数, 而两爬类的 G 指数、F 指数和 G-F 指数均低于兽类的相应指数, 说明该地区陆生脊椎动物属、科物种多样性以鸟类最高, 兽类次之, 两爬类最低。

(3) 动物多样性空间特征

评价区沟谷底部区域多为溪流、水田或旱地, 房前屋后分布有少量人工植被, 丘坡中部多为农田(大部分为旱地, 少部分为水田)、灌丛、森林等的镶嵌交错分布, 丘顶与低山区域多为少量呈条带状分布的林地以及少量耕地。评价区的陆生脊椎动物按照在这些生境中的分布可划分为水田、溪流(湿地)类型, 旱地、村落类型, 草地、灌丛、森林类型几种生态类型。其中水田、溪流类型与旱地、村落类型的多样性相对较低, 草地、灌丛、森林类型的多样性相对较高, 重点保护的野生动物等重要物种主要分布在评价区内的林地中。

综上, 评价区陆生脊椎动物的水平分布格局简单, 垂直分布变化不明显。

2.5 水生生物资源现状调查

2.5.1 浮游植物现状

浮游植物是水体初级生产力最主要的组成部分, 是食物链和营养结构的基础环节, 也是鱼苗和部分成鱼的天然饵料。有些藻类可以直接用作环境监测的指示生物, 而且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。

评价水域浮游植物共 5 门 22 科 83 种。其中硅藻门 10 科 59 种，占浮游植物总数的 71.08%；绿藻门 8 科 16 种，占总数的 19.28%；蓝藻门 2 科 5 种，占总数的 6.02%；黄藻门 1 科 2 种，占总数的 2.41%；裸藻门 1 科 1 种，占总数的 1.20%。其中硅藻门种类占绝对优势，其次为绿藻门，裸藻门最少。

表 2.5-1 评价水域浮游植物的种类组成

门类	科数	属数	种数	种数百分比 (%)
硅藻门	10	19	59	71.08
绿藻门	8	8	16	19.28
蓝藻门	2	4	5	6.02
黄藻门	1	1	2	2.41
裸藻门	1	1	1	1.20
总计	22	33	83	100.00

2.5.2 浮游动物现状

浮游动物以水生细菌和浮游藻类为食，是属于水生生态系统中的消费者和第二营养级，亦称次级生产力，由于浮游动物摄取大量藻类，所以使水体产生自净作用，它也是所有幼鱼和某些成鱼的饵料基础。评价水域共有浮游动物 3 门 16 科 25 种；其中原生动物门 4 科 6 种，占浮游动物总数的 24.00%；轮形动物门 7 科 14 种，占总数的 56.00%；节肢动物门 5 科 5 种，占总数的 20.00%。

表 2.5-2 评价水域浮游动物的种类组成

门类	科数	属数	种数	种数百分比 (%)
原生动物	4	4	6	24.00
轮形动物	7	8	14	56.00
节肢动物	5	5	5	20.00
总计	16	17	25	100.00

2.5.3 底栖动物现状

底栖无脊椎动物是分布于水体底部的许多无脊椎动物种类的总称，是水生生态系统的主要组成部分，其类群组成及种类数量与所处水域环境质量密切相关，特别是该类群中的多数种类，具有被动摄食方式，生命周期较长，且缺乏有效的逃避敌害的运动能力等特点，在水体环境发生变化时，更能够较客观地反映出水

体的质量。因此，底栖无脊椎动物较其它水生生物类群对水域环境更具有指示性。评价水域共有底栖动物 3 门 4 纲 7 目 12 科 15 种。其中节肢动物门的种类最多，共有 2 纲 5 目 9 科 11 种，占总数的 73.33%；环节动物门 1 纲 1 目 1 科 2 种，占总数的 13.33%；软体动物门 1 纲 1 目 2 科 2 种，占总数的 13.33%。

表 2.5-3 评价水域底栖动物的种类组成

门类	目数	科数	种数	种数百分比 (%)
环节动物门	1	1	2	13.33
节肢动物门	5	9	11	73.33
软体动物门	1	2	2	13.33
总计	7	12	15	100.00

2.5.4 鱼类资源现状

项目区属长江流域，评价区主要水域为巴河和通河及其支流，经咨询当地渔政部门及实地走访沿岸居民及查阅《四川鱼类志》(1994 年)《四川省通江县青峪口水库工程水生生态环境影响评价专题报告》(四川大学，2020 年)《镇巴(川陕界)至广安高速公路通江至广安段云台通江河特大桥工程对通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》(四川农业大学，2020 年)《通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区综合考察报告》《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》《通河中华倒刺鲃华鲮国家级水产种质资源保护区综合考察报告》(四川省水产局，2010 年 7 月)等资料表明：评价水域分布的野生鱼类约有 5 目 13 科 51 属 65 种。其中，鲤形目最多，有 4 科 40 属 47 种，占总种数的 72.31%；鲇形目 4 科 6 属 12 种，占总种数的 18.46%；鲈形目 3 科 3 属 4 种，占总种数的 6.15%；颌针鱼目和合鳃目各有 1 科 1 属 1 种，各占总种数的 1.54%。具体组成情况见下表：

表 2.5-4 评价水域鱼类的种类组成

目	科	物种数	占总种数 (%)
合鳃鱼目	合鳃鱼科	1	1.54
颌针鱼目	怪颌鳉科	1	1.54
鲇形目	鲿科	7	10.77
	钝头𬶏科	2	3.08
	鮀科	2	3.08
	鰕科	1	1.54
鲈形目	真鲈科	2	3.08

	𫚥虎科	1	1.54
	鳢科	1	1.54
鲤形目	鲤科	40	61.54
	花鳅科	4	6.15
	条鳅科	2	3.08
	爬鳅科	1	1.54
	合计	13	65
			100.00

1、鱼类的生态类型

按鱼类的生活习性及其主要生活环境，可以将评价范围内分布的 65 种鱼类分为底栖性鱼类，中、下层鱼类和中、上层鱼类 3 种栖息习性，具体可以分成下列生态类群：

(1) 缓流水和静水生态类群

主要是一些小型种类，如宽鳍鱲、马口鱼、高体鳑鲏、银飘鱼、鱊和棒花鱼等。此类群是生活在侧流、缓流水的鱼类，个体小，或身体极侧扁，游泳能力不强，各鳍均不甚发达。

(2) 流水吸附生态类群

此类群部分种类具特化的吸盘或类似吸盘的附着结构，适于附着在急流河底物体上生活，以附着藻类、有机碎屑或以小型鱼类及软体动物等为食。这一类鱼类多分布于水流较急的支流及干流的激流段，能适应水流较快的流水滩河段，或到该生境摄食或产卵繁殖。通常来讲，这类群鱼类个体不大且身体扁平，或身体梭形并且尾鳍深分叉适应高流速环境。本生态类群种类不多，主要包括爬鳅科、𬶐科的部分种类，如四川华吸鳅、中华纹胸𬶐等。

(3) 流水底层乱石、礁底栖性类群

栖息环境为流水深沱，底层多乱石，水流较缓，如瓦氏黄颡鱼、南方鮈和鮈为凶猛的肉食性鱼类，生长快。

(4) 流水洞隙生态类群

包括红尾副鳅、短体副鳅和中华沙鳅等。

(5) 流水中、下层生态类群

此类群主要或完全生活在江河流水环境中，身体较长、侧扁，适应于流水、急流水中穿梭游泳，活动掠食；头部呈锥形，适应于破水前进，躯干部较长，是产生强大运动的动力源，各鳍发达，尾鳍深叉形，都是适应水体中、下层快速游泳，在急流水体中、下层穿梭翻滚捕食低等动物和流水急流水带来的有机食物。

它们或以水底砾石等物体表面附着藻类为食，或以有机碎屑为食，或以底栖无脊椎动物为食，或以软体动物为食，或主要以水草为食，或主要以鱼虾类为食，甚或为杂食性，或以浮游动植物为食。该类群有蛇鮈、黄尾鲴、圆吻鲴、华鳈、草鱼、乌鳢、鳜、斑鳜等，为较大的江河上游中分布鱼类优势类群。

(6) 流水中、上层生态类群

栖息、摄食、繁殖等主要活动在水体的中、上层完成，包括红鳍鲌属、鲌属等种类。体长形，稍侧扁，腹部圆，适应于流水急流水体中、上层穿梭游泳，活动掠食；躯干部长，尾柄粗壮，是产生强大运动的动力源。

(7) 流水洞穴生态类群

该类群的鱼类主要或完全生活在流水水体底层的各种岩洞缝隙中，主要以发达的口须觅食底栖穴动物，种类往往是个体较小的鳅类等。主要包括泥鳅、黄鳝等。

2、鱼类繁殖习性

根据鱼类的产卵场环境条件、产卵习性及卵粒特点，可以将评价河段鱼类的繁殖习性分成以下主要类型。

(1) 产粘性卵

调查水域绝大多数鱼类为产粘性卵类群。本类群鱼类多在春夏间季节产卵，也有部分种类晚至秋季，且对产卵水域流态底质有不同的适应性，多数种类都需要一定的流水刺激。产出的卵或粘附于石砾、水草发育，或落于石缝间在激流冲击下发育。根据粘性程度不同又可以分为弱和强粘性卵两类，产弱粘性卵的种类包括中华倒刺鲃、南方鲇等，如中华倒刺鲃所产鱼卵卵周隙较大，卵膜外径可达3.3mm，弱粘性，在静水水体中产于水草或石砾表面，在缓流水体则可漂流孵化；产强粘性卵的种类通常生活于激流浅滩或流速较大的河槽，产出的卵牢固地粘附在石砾表面，激流中孵化，如唇鱥、花鱥、岩原鲤、白甲鱼、瓦氏黄颡鱼、切尾拟鲿、大鳍鳠和光泽黄颡鱼等。

(2) 产漂流性卵

此繁殖类群对环境要求较高，必须满足一定的水温、水位、流速、流态、流程等水文条件才能完成繁殖和孵化。要求在多种急流水上滩产卵排精，受精卵随水流漂浮发育，如急流水长度不够，受精卵将下沉窒息死亡。产漂流性卵鱼类需要湍急的水流条件，通常在汛期洪峰发生后产卵。这一类鱼卵比重略大于水，

但产出后卵膜吸水膨胀，在水流的外力作用下，鱼卵悬浮在水层中顺水漂流。孵化出的早期仔鱼，仍然要顺水漂流，待身体发育到具备较强的溯游能力后，才能游到浅水或缓流处停歇。从卵产出到仔鱼具备溯游能力，一般需要 30 或 40 h 以上，有的需要更长的时间。

这类群鱼类有草鱼、鲢、鳙等，还有蛇鮈、翘嘴鮊等。该类群鱼类的产卵期主要集中为 3~8 月，多为 4~6 月。产卵水温在 16~32℃ 之间。各主要经济鱼类多在 18℃ 左右的水温时开始产卵。产卵高峰多在 20~24℃ 间。产卵时除要求达到一定水温外，还需要一定的涨水刺激。总体分析，在产漂流性鱼类繁殖季节，河水的涨水过程包含着水位升高、流量增大、流速加快、流态紊乱和透明度减小等多种水文因素的变化，这些水文因素相互关联的，对鱼类繁殖刺激作用是综合的，但根据这些鱼类的繁殖活动是在水的上层，甚至表层进行的特点，其中流速的增大在促进鱼类繁殖的诸水文因素中，起主要作用。

此外，鳜、斑鳜的受精卵为微粘性，在发育过程中粘性逐步消失，由于卵黄具较大油球，也可随水漂流发育。

(3) 静水产浮性卵

有乌鳢等常产卵于缓流水体的草间，卵具油球，浮于水面，在水体中漂浮发育，亲鱼有护卵护幼的习性。

(4) 筑巢生殖

主要有鮀类，在有流水的乱石或卵石处，较大的卵石或乱石挡住水流，水流绕石分流成小漩涡，黄颡鱼、拟鱥等鱼类常成对以卵石间隙为巢，产卵于小漩涡内，卵粒结成团，附着在石上，随微流水冲动发育。

(5) 产卵于软体动物体内为鳑鲏类

通常产卵于蚌、蚬、淡水壳菜等软体动物壳内。

3、鱼类食性

摄食是鱼类的重要的生命活动之一，鱼类的摄食器官和体型等形态结构与所摄取的食物类型是紧密相关。水域环境条件的改变将引起鱼类饵料生物种类的改变和丰度的波动，进而影响着鱼类的生长发育和繁殖等生命过程。评价水域的鱼类以食性可划分为以下几个类群。

(1) 以浮游动植物为食的鱼类

以浮游动植物为食的鱼类，口较大，鳃耙密而长，多栖息于湾沱以及开阔的

水面，并且水流较缓，如鲢和鳙等鱼类。

(2) 以底栖无脊椎动物为主要食物的鱼类

以底栖无脊椎动物为主要食物的鱼类，口部常具发达的触须或唇较厚等特点。所摄取的食物主要是毛翅目、蜉蝣目和寡毛类等底栖无脊椎动物。常见的鱼类有条鳅科、花鳅科、爬鳅科、鲿科、𬶐科、钝头𬶏科等的鱼类。

(3) 以小型鱼类为主要食物的鱼类

以鱼类为主要食物的鱼类，口大，游泳速度快，常见的有翘嘴鮊、南方鮈、鮰和鱲类等鱼类。

(4) 杂食性鱼类

杂食性鱼类既食水生昆虫等动物性饵料，也食藻类、植物碎屑等。常见的有鲤、鲫等鱼类。

4、资源类型

按经济价值、珍稀程度、种群数量多少、濒危现状等将该河段鱼类分为以下类型：

表 2.5-5 鱼类重要物种调查结果统计表

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	保护级别	濒危等级	特有物种（是/否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
1	多鳞白甲鱼 <i>Onychostoma macrolepis</i>	II	VU	/	水域底层	文献记录	否，生境分布在项目用地范围外
2	岩原鲤 <i>Procypris rabaudi</i>	II	VU	√	水域底层	文献记录	否，生境分布在项目用地范围外
3	厚颌鲂 <i>Megalobrama pellegrini</i>	/	VU	√	水域中下层	文献记录	否，生境分布在项目用地范围外
4	白缘鮈 <i>Liobagrus marginatus</i>	/	VU	/	水域中下层	文献记录	否，生境分布在项目用地范围外
5	短体副鱥 <i>Homatula potanini</i>	/	LC	√	水域底层	文献记录	否，生境分布在项目用地范围外
6	双斑副沙鳅 <i>Parabotia bimaculata</i>	/	LC	√	水域底层	文献记录	否，生境分布在项目用地范围外
7	四川华鳊 <i>Sinibrama taeniatus</i>	/	NT	√	水域中下层	文献记录	否，生境分布在项目用地范围外
8	高体近红鮈 <i>Ancherythroculter kurematsui</i>	/	LC	√	水域中上层	文献记录	否，生境分布在项目用地范围外
9	汪氏近红鮈 <i>Ancherythroculter wangii</i>	/	LC	√	水域中上层	文献记录	否，生境分布在项目用地范围外
10	半鲿 <i>Hemiculterella sauvagei</i>	/	LC	√	水域中上层	文献记录	否，生境分布在项目用地范围外
11	张氏鱥 <i>Hemiculter tchangi</i>	/	LC	√	水域中上层	文献记录	否，生境分布在项目用地范围外
12	嘉陵颌须鮈 <i>Gnathopogon herzensteini</i>	/	DD	√	水域中下层	文献记录	否，生境分布在项目用地范围外
13	裸腹片唇鮈 <i>Platysmacheilus nudiventralis</i>	/	LC	√	水域中下层	文献记录	否，生境分布在项目用地范围外
14	宽口光唇鱼 <i>Acrossoscheilus monticola</i>	/	LC	√	水域中下层	文献记录	否，生境分布在项目用地范围外
15	华鲮 <i>Sinilabeo rendahli</i>	/	LC	√	水域中下层	文献记录	否，生境分布在项目用地范围外
16	四川华吸鮈 <i>Sinogastromyzon szechuanensis</i>	/	LC	√	水域中下层	文献记录	否，生境分布在项目用地范围外
17	拟缘鮈 <i>Liobagrus marginatoides</i>	/	DD	√	水域中下层	文献记录	否，生境分布在项目用地范围外

(1) 珍稀保护鱼类

查阅资料得知评价河段分布有国家Ⅱ级保护鱼类2种：多鳞白甲鱼、岩原鲤；

(2) 中国生物多样性红色名录

依据2015环保部、农业部最新发布的《中国生物多样性红色名录》，评价河段的鱼类有易危物种(VU)4种：多鳞白甲鱼、岩原鲤、厚颌鲂、白缘鮈；

(3) 长江上游特有鱼类

监测江段分布的长江上游特有鱼类17种，分别为多鳞白甲鱼、岩原鲤、厚颌鲂、白缘鮈、体副鱥、双斑副沙鮈、四川华鳊、高体近红鮈、汪氏近红鮈、半鲿、张氏鲿、嘉陵颌须鮈、裸腹片唇鮈、宽口光唇鱼、华鲮、四川华吸鮈、拟缘鮈。这些特有鱼类有些具有重要的经济价值和科研价值，作为长江上游特有的地域性分布物种，采取一些措施对其种质资源进行保护非常重要。

(4) 主要经济鱼类

主要经济鱼类为鲤、鲫、鲢、鳙、黄颡鱼、草鱼等。

(5) 小型鱼类

常见的为半鲿、马口鱼、蛇鮈、鳑鲏、鱊、麦穗鱼和棒花鱼等，许多为水体中上层鱼类。

5、鱼类“三场”和洄游通道

调查鱼类的产卵场、索饵场和越冬场是了解鱼类生活史对策和更好地保护鱼类生存繁衍的基础和前提。调查水域中的鱼类长期适应了该水域的水文情势和微生境，只要没有较大的环境扰动，分布在工程影响河段上下游产卵繁殖场所、索饵环境和越冬的环境在年际之间变化不大，特别是个体较大型鱼类的“三场”位置相对较为固定，而小型个体鱼类本身对“三场”环境要求不高，其位置可经常发生变化。

根据《通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区综合考察报告》、《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》，双滩电站运行水位控制在308m-319m，电站蓄水后，水面升高，水流变缓，形成较大的库区。受电站运行的影响，在工程直接影响河段未发现大型的产卵场、索饵场，部分区域内存在产粘性卵鱼类的产卵场，小型鱼类的产卵场也比较分散，而电站库区河段为鱼类越冬提供了较好的场所。

2.6 生态系统现状调查及评价

评价区域生态环境质量主要控制性组分是环境资源拼块，景观类型相互影响、相互制约，森林、灌木、草丛、水域等自然生态系统以及建筑、交通用地等人工生态系统决定了评价区域生态系统的特征，同时也制约着种植拼块及聚居地拼块的环境质量状况。

表 2.6-1 评价区生态系统面积

生态系统类型 I 级	生态系统类型 II 级	面积(hm ²)	面积比例(%)
森林生态系统	阔叶林	255.44	6.88
	针叶林	1171.02	31.54
	小计	1426.46	38.42
灌丛生态系统	阔叶灌丛	57.17	1.54
草地生态系统	草丛	19.44	0.52
湿地生态系统	河流	671.62	18.09
	湖泊	17.48	0.47
	小计	689.10	18.56
农田生态系统	耕地	895.62	24.12
	园地	142.16	3.83
	小计	1037.78	27.95
城镇生态系统	工矿交通	175.89	4.74
	居住地	304.22	8.19
	城市绿地	2.50	0.07
	小计	482.61	13.00
其他	裸地	0.22	0.01
合计		3712.78	100.00

2.6.1 评价区生态系统类型

(1) 森林生态系统

森林生态系统是森林群落与其环境在功能流的作用下形成一定结构、功能和自调控的自然综合体，是陆地生态系统中面积最大、最重要的自然生态系统。根据现场踏勘结合遥感影像解译，评价区森林生态系统面积为 1426.46hm²，占评价区总面积的 38.42%。

①植被现状

评价区内的森林主要为阔叶林和针叶林。其中阔叶林主要以桤木林、慈竹林为主，针叶林主要以柏木林和马尾松林为主，广泛分布于评价区内。

②动物现状

森林生态系统及其林下灌丛由于植物的多样性和富于层次的结构，为鸟类、

兽类和其它动物提供了丰富的栖息地和食物，是其生存、生活的天然场所。森林生态系统内多种多样的鸟类是各类生态系统中最重要的动物种类之一，生活其中的鸟类有山斑鸠、喜鹊、山麻雀、棕背伯劳等，兽类有中华姬鼠等，两栖类有斑腿泛树蛙等，爬行类有翠青蛇、乌梢蛇等。

③生态功能

森林是自然生态系统的主要类型，其生态服务功能主要有：光能利用、调节气温、涵养水源、改良土壤、水土保持、净化环境、孕育和保存生物多样性。森林的主要成分有生产者植物，消费者动物以及作为分解者的微生物等，是哺乳动物和鸟类的主要栖息地。森林生态系统中最重要的非生物因子是气候和土壤，气候中降水和气温是最重要的两个因子。森林中林下常有较多枯枝落叶，枯枝落叶的存在，对于生态系统水、氮、钙、磷等物质循环以及涵养水源的功能，有十分重要的意义。无论是从面积和生产力来看，还是从生态系统的物质循环来看，森林都是评价区最重要的生态系统之一。



森林生态系统



(2) 灌丛生态系统

灌丛生态系统是灌丛群落与其环境在功能流的作用下形成一定结构、功能和自调控的自然综合体，是评价区所属区域特殊的气候条件所形成的一种生态系统。根据现场踏勘结合遥感影像解译，评价区的灌丛生态系统总面积 57.17hm^2 ，占评价区总面积的 1.54%。虽然灌丛生态系统在多样性方面不及森林生态系统，结构层次性也较差，隐蔽性不高，但是相对于其它几类生态系统来说，仍是区内生物量和生产力相对较高的生态系统，对生态系统的稳定也起到了重要作用。

①植被现状

评价区内农耕历史悠久，区域灌丛生态系统零星分布，但植被类型较为多样。灌丛多为森林砍伐及环境改变后，由各种阔叶灌木所组成的阔叶灌丛，主要以悬

钩子-蔷薇灌丛、水麻灌丛为主。

②动物现状

由于灌丛生态系统的结构特征，成为了众多鸟类、爬行类和小型兽类的良好栖息地。评价区内分布于此生态系统中的常见动物有陆栖-静水型两栖类如中华蟾蜍；鸟类中鸣禽类的大杜鹃等；兽类主要有巢鼠等。

③生态功能

灌丛生态系统与森林生态系统一样，是地球上最重要的陆地生态系统类型之一。灌丛生态系统的生态功能主要表现为气候调节、水源涵养、生物多样性保育、碳固定、侵蚀控制、土壤形成、营养循环、废物处理、生物控制、栖息地、基因资源等。



灌丛生态系统

(3) 草地生态系统

草地生态系统在评价区占比较少，根据现场踏勘结合遥感影像解译，面积 19.44hm^2 ，占评价区总面积的0.52%。

①植被现状

评价区的草地生态系统主要为芒草丛，分布在林地边缘和道路两旁以及弃耕的田埂上。

②动物现状

评价区内分布于此生态系统中的常见动物有四川短尾鼩、小云雀等。

③生态功能

草地生态系统具有防风、固沙、保土、调节气候、净化空气、涵养水源等生态功能。草地生态系统是自然生态系统的重要组成部分，对维系生态平衡、地区经济、人文历史具有重要地理价值。评价区的草地为其他草地，主要指树林郁闭

度<0.1，表层为土质，生长草本植物为主，不用于放牧，加之评价区主要以森林生态系统为主，因此其草地的防风、固沙、保土、调节气候、净化空气、涵养水源等生态功能是非主要的。



草地生态系统

(4) 湿地生态系统

根据现场踏勘结合遥感影像解译，面积 689.10hm^2 ，占评价区总面积的 18.56%。

①植被现状

评价区内的湿地生态系统主要为巴河、通河及其支流。

②动物现状

湿地生态系统中常有浮游植物等生产者，以及浮游动物、鱼、两栖类等消费者。湿地生态系统除了为水生生物提供生存环境，同时还是多种两栖类和爬行类的栖息地，也是游禽和涉禽的重要栖息场所。分布其中的动物种类主要有白鹭、苍鹭、绿头鸭、小䴙䴘等。

③生态功能

湿地生态系统服务功能不仅包括提供大量资源产品，而且具有大的环境调节功能和环境效益，在调蓄洪水、调节气候、控制土壤等多方面发挥着重要作用。



湿地生态系统

(5) 农田生态系统

农田生态系统是以经营作物为目的 生态系统，也就是作物群落与其周围环境之间能量流动和物质循环的综合体系。与各种自然生态系统和人工生态系统之间有着极其密切的联系。根据现场踏勘结合遥感影像解译，评价区农田生态系统面积为 1037.78hm^2 ，占评价区总面积的 27.95%。农田生态系统生产力较高，大部分经济产品随收获而移出系统，养分循环主要靠系统外投入而保持平衡。

①植被现状

评价区的农田生态系统在整个评价区均有分布。其植被均为人工植被，类型简单，为栽培种植的经济作物、油料作物、粮食作物、蔬菜及果木林等。主要种类有欧洲油菜、白菜、萝卜、枇杷、柑橘、花椒等。

②动物现状

由于农田生态系统中植被类型较为单一，距离居民区较近而易受人为干扰，因此该生态系统中动物种类不甚丰富。与人类伴居的动物多活动于此，如鸟类中的白鹭和常见的山斑鸠等，兽类中的部分半地下生活型种类如小家鼠、社鼠等。

③生态功能

农田生态系统的主要生态功能体现在农产品及副产品生产，包括为人们提供农产品，为现代工业提供加工原料等。此外，农田生态系统也具有大气调节、环境净化、土壤保持、养分循环、水分调节、传粉播种、病虫害控制、生物多样性及基因资源等功能。



农田生态系统

(6) 城镇生态系统

城镇生态系统是主要担当人类进行群居生活的场所，是人类利用和改造自然而创造出来的与人类关系最密切、最直接的生存环境。评价区内城镇生态系统面积为 482.61hm^2 ，占评价区总面积的 13.00%。

①植被现状

城镇生态系统内的植被多为栽培植被，种类组成较为简单，且主要作为房前屋后的枇杷，零星分布果树和花卉植物以及农作物。

②动物现状

城镇生态系统中人类活动频繁，野生动物种类少，主要分布有喜与人类伴居的鸟类如白鹤鸽、棕背伯劳、麻雀、家燕、喜鹊等；爬行类主要有王锦蛇、赤链蛇等；兽类主要有半地下生活型中的小家鼠、社鼠等。

③生态功能

城镇是一个高度复合的人工化生态系统，与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别。城镇/村落生态系统的生态服务功能主要是提供生活和生产物质的功能，包括食物生产、原材料生产以及满足人类精神和物质生活需求的功能。



城镇生态系统

(7) 其他（裸地）

裸地可分为原生裸地和次生裸地。原生裸地的生态系统处于形成初期(群落演替尚未开始)，土地表面还没有形成任何植物群落，是一种原始状态；次生裸地是指土地表面形成的原生植被遭到破坏，植被消失以后形成的裸地。由于次生裸地上曾经有过植被，所以其土壤条件相对较好。评价区内的裸岩生态系统较小，总面积为 0.22hm^2 ，占评价区总面积的 0.01%。裸地属环境资源拼块，抗干扰能力较强，一般较为稳定。

2.6.2 生态系统生产力限制因子

生态系统生产力是指生态系统的生物生产能力包括初级生产力和次级生产力。按照 Miami 经验公式，计算方法如下：

$$Y_t = 3000 / (1 + e^{1.315 - 0.119 t}) \quad (1)$$

$$Y_p = 3000 * (1 - e^{-0.000664 p}) \quad (2)$$

式中 Y_t 表示根据热量计算的热量生产力； t 为该地区的年均气温； Y_p 是根据年均降水量计算的水分生产力； p 为该地区的年均降水； e 为自然对数。由于 Miami 经验公式计算的第一性生产力在不同地区之间生态限制因子比完全相同，根据 Shelford 的耐受性法则和 Liebig 的最小因子定律，可以判断出评价区内的生态系统第一性生产力的限制因子。通常将上述两个经验公式中的最小值代表了该区域的自然生产力。

表 2.6-2 评价区内的生态系统生产力预测结果

气象数据	年平均气温 (℃)	平均降水量 (mm)	热量生产力 (g/m ² ·a)	水分生产力 (g/m ² ·a)	自然生产力 (g/m ² ·a)	自然生产力 限制因子
评价区	16.9	1139.0	2001.97	1591.79	1591.79	水分

根据评价区域的气象数据，平均气温为 16.9℃，利用 Miami 经验公式计算的热量生产力为 2001.97g/m²·a；年降水量为 1139.0mm，利用 Miami 经验公式计算的水分生产力为 1591.79g/m²·a。可以看出，该区域的水分生产力小于热量生产力，说明评价区内热量条件优于水分条件，影响生态系统第一性生产力的主要生态限制因子是水分。

2.6.3 评价区生态系统的生物量

根据评价区各类土地的现状调查数据，以针叶林、阔叶林、阔叶灌丛、草丛和农业植被的生物量等参数来推算其实际生物量。评价区植被总生物量为 384814.30t，针叶林生物量最多，为 326339.85t，占评价范围总生物量的 84.80%；阔叶林生物量次之，为 46605.03t，占评价范围总生物量的 12.11%；阔叶灌丛、草丛和农业植被的生物量总比均不超 5%。评价区植被生物量以针叶林和阔叶林为主。针叶林和阔叶林是评价区的主要植被类型，对生态系统的稳定和变化起到了重要的作用。

表 2.6-3 评价区各植被生物量一览表

植被类型	面积		平均生物量 (t/hm ²)	总生物量	
	数量 (hm ²)	占比 (%)		数量 (t)	占比 (%)
针叶林	1171.02	46.09	278.68	326339.85	84.80
阔叶林	255.44	10.05	182.45	46605.03	12.11
阔叶灌丛	57.17	2.25	30.48	1742.54	0.45
草丛	19.44	0.77	2.04	39.66	0.01
农业植被	1037.78	40.84	9.72	10087.22	2.62
合计	2540.85	100.00	/	384814.30	100.00

注：各植被类型平均生物量、生产力数据参考《我国森林植被的生物量和净生产量》、《四川盆地浅丘区

农林复合系统模式区之一植被类型及生物量研究》、《四川森林》、《四川森林生态研究》，以及自历史资料；面积数据合计不包含水域、建设用地等面积。

2.6.4 评价区自然体系生产力现状及分析

根据评价区内各种植被类型（生态系统）的面积，以及各植被类型（生态系统）的净生产力($t/a.hm^2$)，（Whittaker, Likens, 1975），计算得到评价区生态系统的年生产力及其总和。

表 2.6-4 评价区植被自然生产力一览表

植被类型	面积		净生产力 ($t/a.hm^2$)	总生产力	
	数量 (hm^2)	占比 (%)		数量 (t/a)	占比 (%)
针叶林	1171.02	46.09	7.2	8431.34	36.56
阔叶林	255.44	10.05	16.18	4133.02	17.92
阔叶灌丛	57.17	2.25	1.54	88.04	0.38
草丛	19.44	0.77	1.54	29.94	0.13
农业植被	1037.78	40.84	10	10377.80	45.00
合计	2540.85	100.00	/	23060.14	100.00

注：各植被类型平均生物量、生产力数据参考《我国森林植被的生物量和净生产量》、《四川盆地浅丘区农林复合系统模式区之一植被类型及生物量研究》、《四川森林》、《四川森林生态研究》，以及自历史资料；面积数据合计不包含水域、建设用地等面积。

由表 2.6-4 可知：评价区每年产生的生物生产力约为 23060.14 (t/a) (干重)。

2.6.5 评价区生态系统的植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状。

根据 FVC 的计算结果，分别得到项目沿线遥感影像在建设前的 FVC 均值，项目建设前期沿线遥感影像 FVC 均值的统计结果如表 2.6-5 所示。

表 2.6-5 项目评价区植被覆盖度

植被覆盖度 (FVC)	植被覆盖度等级	面积 (hm^2)	比例 (%)
$FVC \leq 0.2$	低植被覆盖度	675.73	18.20
$0.2 < FVC \leq 0.4$	中低植被覆盖度	232.42	6.26
$0.4 < FVC \leq 0.6$	中植被覆盖度	390.58	10.52
$0.6 < FVC \leq 0.8$	中高植被覆盖度	1749.83	47.13
$0.8 < FVC \leq 1$	高植被覆盖度	664.22	17.89
合计		3712.78	100.00

区域植被覆盖整体较好，主要为森林。由上表可知，中高植被覆盖度占比最高，约47.13%，高植被覆盖度次之，约17.89%，中植被覆盖度和低植被覆盖度占有一定比例，分别为10.52%和18.20%，中低植被覆盖度占比最小，为6.26%。

对比植被类型图和植被覆盖度空间分布图，可以看出，针叶林、阔叶林分布范围属于FVC值较高区域，农耕区域、水域以及建设开发区域属于FVC值较低区域。

2.7 土地利用现状

参考平昌县的土地利用类型分布图，利用遥感技术进行卫星数据解译，得到评价范围内各种土地类型的面积（表 2.7-1）。

表 2.7-1 评价范围内土地利用类型统计表

一级地类	二级地类	斑块数量	面积(hm^2)	面积比例(%)
耕地	水田	345	560.71	15.10
	旱地	516	334.91	9.02
园地	果园	40	27.62	0.74
	其他园地	47	106.65	2.87
	茶园	7	7.88	0.21
林地	乔木林地	3101	1341.86	36.14
	竹林地	407	84.59	2.28
	灌木林地	116	57.17	1.54
草地	其他草地	40	19.44	0.52
工矿仓储用地	工业用地	26	14.96	0.40
	采矿用地	11	10.78	0.29
	物流仓储用地	5	8.08	0.22
住宅用地	农村宅基地	978	118.25	3.18
	城镇住宅用地	118	125.08	3.37
交通运输用地	公路用地	177	130.3	3.51
	交通服务场站用地	9	4.54	0.12
公共管理与公共服务用地	科教文卫用地	22	16.98	0.46
	机关团体新闻出版用地	39	7.46	0.20
	广场用地	6	4.38	0.12
	公园与绿地	2	2.5	0.07
	公用设施用地	16	4.41	0.12
商服用地	商业服务业设施用地	25	16.03	0.43
特殊用地	特殊用地	11	7.09	0.19
水域与水利设施用地	水工建筑用地	6	9.93	0.27
	坑塘水面	132	17.48	0.47
	河流水面	16	671.13	18.08
	沟渠	1	0.5	0.01
其他土地	设施农用地	22	1.85	0.05
	裸土地	1	0.22	0.01
合计	合计	6242	3712.78	100.00

由上表可知，评价区中面积最大的是乔木林地（ $1341.86hm^2$ ），所占比例为 36.14%，其次为河流水面（ $671.13hm^2$ ），所占比例为 18.08%；而裸地（ $0.22hm^2$ ）

最小，占 0.01%。

2.8 景观资源现状及评价

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），“景观由斑块、基质和廊道组成”。斑块意味着景观类型的多样化，是构成景观的结构和功能单位；廊道是线性的景观单元，具有联通和阻隔的双重作用；基质代表了该景观或区域的最主要的景观类型，是景观的背景地块，是景观中一种可以控制环境质量的结构。景观是由斑块、廊道和基质等景观要素组成的异质性区域，各要素的数量、大小、类型、形状及在空间上的组合形式构成了景观格局。

2.8.1 斑块

斑块代表景观类型的多样化，运用 ArcGIS 地理信息系统软件，根据野外植被调查情况，可制作出景观评价区域的景观分布图。利用 ArcGIS 的统计分析功能可以得到各类景观类型的基础信息。

表 2.8-1 评价区各类景观类型斑块比例、面积及平均面积

二级生态系统	面积(hm ²)	面积比例(%)	斑块数量	斑块数量比例(%)	斑块平均面积
阔叶林	255.44	6.88	1202	19.26	0.21
针叶林	1171.02	31.54	2306	36.94	0.51
阔叶灌丛	57.17	1.54	116	1.86	0.49
草丛	19.44	0.52	40	0.64	0.49
耕地	895.62	24.12	861	13.79	1.04
园地	142.16	3.83	94	1.51	1.51
工矿交通	175.89	4.74	247	3.96	0.71
居住地	304.22	8.19	1224	19.61	0.25
城市绿地	2.5	0.07	2	0.03	1.25
湖泊	17.48	0.47	132	2.11	0.13
河流	671.62	18.09	17	0.27	39.51
裸地	0.22	0.01	1	0.02	0.22
合计	3712.78	100.00	6242	100.00	0.59

从上表可以看出，斑块面积方面，针叶林面积最大，为 144.10hm²，占评价区总面积的 16.74%，分布最广，连通性最好，为评价区内最主要的景观类型；园地最小，为 29.03hm²，占评价区总面积的 3.37%。斑块数量方面，耕地斑块最多，水域斑块最少。斑块平均面积方面，针叶林平均斑块面积最大，工矿交通平均斑块面积最小。

对景观类型优势度的判断采用传统生态学中计算植被重要值的方法。反映某一斑块在景观中优势的值叫优势度值。优势度值由 3 种参数计算而出，即密度

(R_d)、频率 (R_f) 和景观比例 (L_p)。这三个参数对优势度判定中的前两个标准有较好的反映,第三个标准的表达不够明确,但依据景观中基质的判定步骤,当前两个标准的判定比较明确时,可以认为其中相对面积大,连通程度高的斑块类型,即为我们寻找的具有生境质量调控能力的斑块类型。

斑块密度的定义是: $R_d = P_i / \sum P_i$

式中, R_d 为密度, P_i 和 $\sum P_i$ 分别为斑块 i 的数目和斑块总数, i 是斑块的编号, $i=1, 2, 3, \dots, n-1, n$;

频率的定义是: $R_f = S_i / S$

式中, R_f 为密度, S_i 和 S 分别为斑块 i 出现的样方数和总样方数;

景观比例的定义是: $L_p = A_i / \sum A_i$

式中, L_p 为景观比例, A_i 和 $\sum A_i$ 为斑块 i 的面积和样地总面积。

最后优势度值的定义是: $D_o = [(R_d + R_f) / 2 + L_p] / 2$

式中各项的意义见上。

利用由 ArcGIS 制作的工程景观分布图,对评价区内各类斑块所计算的优势度值见下表:

表 2.8-2 评价区景观各类斑块优势度值

斑块类型	R_d (%)	R_f (%)	L_p (%)	D_o (%)
阔叶林	19.26	28.57	6.88	15.40
针叶林	36.94	28.57	31.54	32.15
阔叶灌丛	1.86	28.57	1.54	8.38
草丛	0.64	14.29	0.52	3.99
耕地	13.79	0	24.12	15.51
园地	1.51	0	3.83	2.29
工矿交通	3.96	0	4.74	3.36
居住地	19.61	0	8.19	9.00
城市绿地	0.03	0	0.07	0.04
湖泊	2.11	0	0.47	0.76
河流	0.27	0	18.09	9.11
裸地	0.02	0	0.01	0.01
合计	100.00	100.00	100.00	100.00

从上表可以看出,针叶林的优势度值最高,为 32.15%;裸地的优势度最低,仅为 0.01%。从各个斑块的数据和景观结构图来看,针叶林斑块分布广,而且面积也大,贯通整个评价区域,连通程度高,计算出的优势度值也最大,其余各类斑块优势度值也与其斑块基本信息相一致。

2.8.2 廊道

廊道作为线性的景观单元除了具有通道和阻隔的作用之外，还有物种过滤器、某些物种的栖息地功能以及对其周围环境与生物生产影响的影响源的作用。

在工程景观评价区内的廊道主要包括道路和河流。评价区内的道路由于人类活动以及机动车的干扰，路面是一个不适宜动植物生活的地带，并对动物的运动和植物种子的扩散有一定的阻隔作用。河流是评价区内重要的一种廊道，包括河流以及沿岸分布的不同于周围其他基质的植被带。评价区域的河流多为季节性，水量也较小，对河流两岸的陆生生态系统物质和能量的交流影响不大，同时溪流也是水生生物和鱼类的栖息地。

2.8.3 基质

基质是景观中面积最大、连通性最好的类型，在景观功能上起着重要作用，影响能流、物流和物种流。判定基质的三个标准是相对面积最大、连通程度最高和对整个景观起到动态调控作用，其中前两个标准都可以通过景观优势度得到较好反映，一般认为满足前两个标准的景观要素即可认为是景观基质。

评价区林地的优势度值远高于其他景观要素，具有最大的面积和相对集中的分布，连通性最好，分布面积远超过评价区总面积的一半。由此可见，林地是评价区的景观基质，对评价区景观生态体系具有重要的动态调控作用，整个评价区景观显示出受人为活动强烈影响的特征。

2.8.4 景观质量

以植被的生态潜力高低作为评价景观生态质量好坏的一个标准，量化各主要植被类型的生态潜力，主要依据有：

(1) 植被类型在地带性植被演替阶段中的位置，以及在演替过程中的顺序。一般说来，这决定了植被类型的生态潜力高低，地带性植被类型的生态潜力最大，原生性植被类型的生态潜力比次生性的高等。

(2) 植被类型单位面积的生产潜力大小。生物量越高的植被，在植被恢复和生态重建中的作用也越大，当然这是在第一点的基础上进行的排序。一般而言，乔木群落的生物量要高于灌木群落，灌木要高于草本。

以上述 2 点为依据，分析各成图植被类型的性质和群落特征，对其生态潜力按 5 级进行排序，见表 2.8-3。从 1 至 5 级表示由优变劣。按此景观生态质量等

级制图，以反映评价区景观生态体系的综合质量。

表 2.8-3 评价区景观生态质量分级

等级代码	生态质量等级	景观类型
1	优	森林、灌丛
2	良	灌草丛
3	中	水域
4	差	耕地、园地
5	极差	建设用地、裸地

根据以上标准，分析评价区景观生态质量等级可以得到表 2.8-4 所示结果。

表 2.8-4 评价区景观生态质量等级状况

生态质量等级	面积 (hm ²)	比例%
优	1483.63	39.96
良	19.44	0.52
中	689.10	18.56
差	1037.78	27.95
极差	482.83	13.00
合计	3712.78	100.00

由上表可以看出，在评价区内所有质量等级为“中”以上的斑块面积占评价区总面积的 40.48%，而质量等级为“差”和“极差”的斑块面积占评价区总面积 40.95%，这反映出评价区受人类活动干扰较大，总体景观生态体系质量较差。

2.9 公益林和天然林分布现状

2.9.1 天然林现状

(1) 天然林分布情况

本次评价基于地理信息软件，对生态评价范围和项目所在区域天然林分布数据叠图分析，评价范围内分布的天然林（次生林）面积共 461.44 公顷。

评价区内的天然林优势树种主要为青冈、马尾松、柏木、麻栎、杨树、枫杨、黄荆、马桑、盐肤木等，均为评价区常见植被。

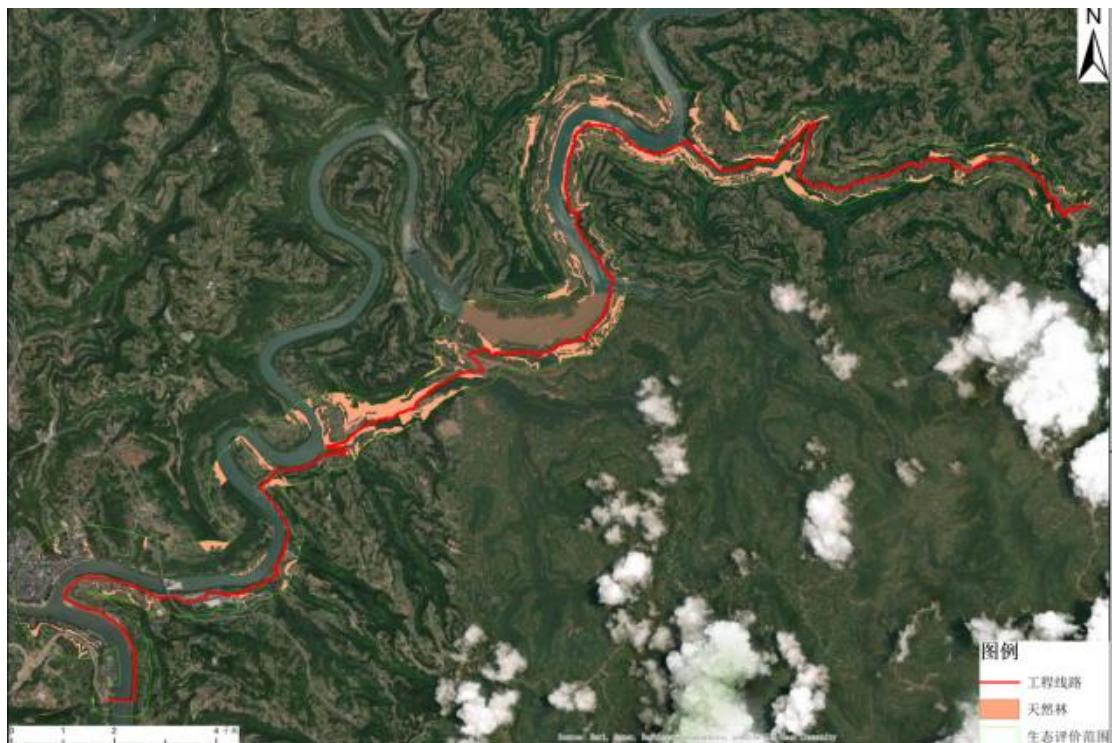


图 2.9-1 评价区天然林分布图

(2) 天然林保护

《四川省天然林保护条例》（2009年修正）第十八条：“勘查、开采矿藏和从事各项工程建设，确需征用、占用天然林林地的，应经省级以上林业主管部门审核同意，并依照有关法律法规的规定缴纳林地补偿、安置补助等费用，办理用地手续。征用、占用天然林林地勘查、开采矿藏或从事各项工程建设确需采伐林木的，应办理采伐许可证，依法对林木所有者或者经营者的林木损失进行补偿，并在林业主管部门指定的地块植树造林，恢复植被，或者按照国务院规定缴纳森林植被恢复费”。

2.9.2 公益林现状

(1) 公益林分布情况

《中华人民共和国森林法》第四十七条：国家根据生态保护的需要，将森林生态区位重要或者生态状况脆弱，以发挥生态效益为主要目的林地和林地上的森林划定为公益林。本次评价基于地理信息软件，对生态评价范围和项目所在区域公益林分布数据叠图分析，评价范围内分布的公益林面积为410.71公顷。

评价区内的公益林优势树种主要为柏木、马尾松、青冈、栎、杨树、枫杨、马桑、黄荆、盐肤木等，均为评价区常见植被。

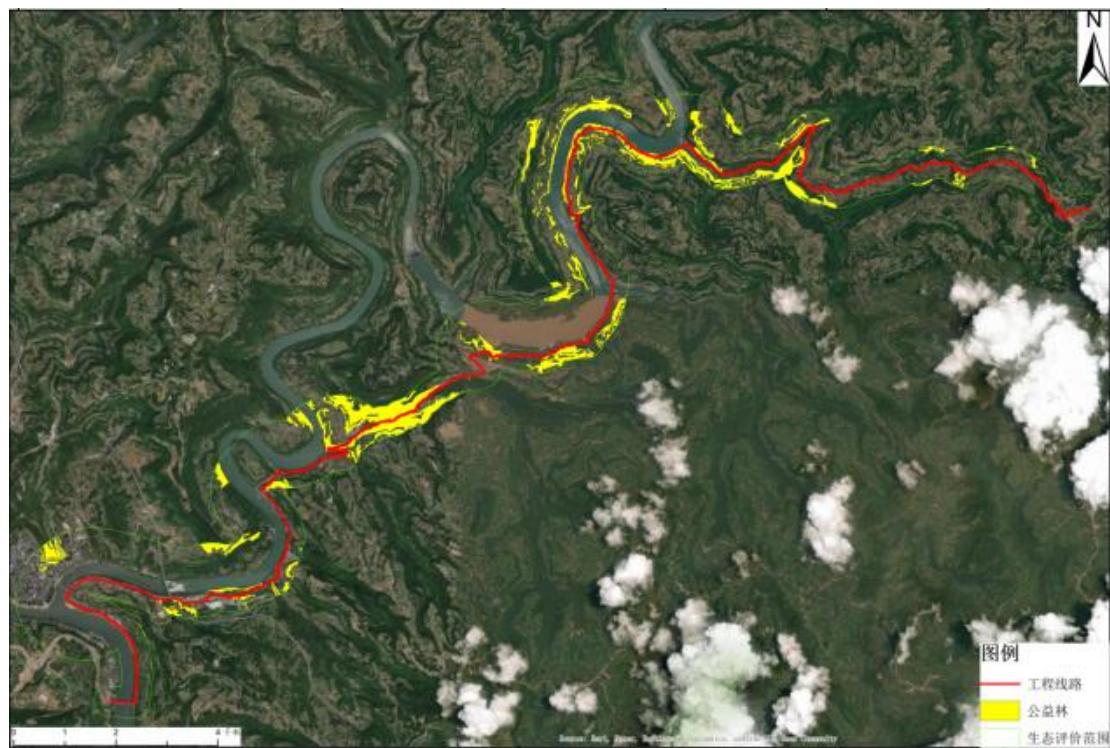


图 2.9-2 评价区公益林分布图

(2) 公益林管理办法

《国家级公益林管理办法》((2017)34号印发)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。

2.10 生态敏感区现状及评价

2.10.1 盆中城市饮用水源—水土保持生态保护红线

1、生态保护红线基本概况

地理分布：行政区涉及成都市、自贡市、德阳市、绵阳市、广元市、遂宁市、内江市、乐山市、南充市、眉山市、广安市、达州市、巴中市、资阳市，总面积0.08万平方公里，占生态保护红线总面积的0.54%，占全省幅员面积的0.17%。

生态特点：该区主体功能区定位为重点开发区域和农产品主产区，其主导功能为人居保障和农林产品提供，该区的生态保护红线主要以保障城市饮水安全的饮用水水源保护区为主。

重要保护地：本区域分布有32处饮用水水源保护区、6个省级自然保护

区、3个国家级风景名胜区、10个省级风景名胜区、1个世界地质公园、5个国家地质公园、1个省级地质公园、2个国家湿地公园、4个省级湿地公园、14个国家级水产种质资源保护区、1个省级水产种质资源保护区、1处世界文化与自然遗产地的部分或全部区域。

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

2、工程与生态保护红线的位置关系

本项目路线基本沿通江河流域左岸既有 S303 廊道布线，紧邻生态红线范围，作为改建工程，本项目无法避免与生态保护红线范围干扰。本项目 K2+500~K12+100、K15+550~K25+850 段与盆中城市饮用水源—水土保持生态保护红线范围距离约 5~500m，距离较近。但在生态保护红线内无永久占地和临时占地，项目不占用该生态保护红线。



图 2.10-1 项目与生态保护红线位置关系图

2.10.2 通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区

1、地理位置及范围

通江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。通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区总面积

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 $107^{\circ}06'26''$ — $107^{\circ}15'04''$ ，北纬 $31^{\circ}33'50''$ — $31^{\circ}40'30''$ 之间。保护区是经上游至下游的澌滩乡凉亭村断滩（ $107^{\circ}15'04''E$ ， $31^{\circ}40'30''N$ ）、澌滩乡泥滩子（ $107^{\circ}13'43''E$ ， $31^{\circ}39'41''N$ ）、云台镇洗滩坝（ $107^{\circ}12'52''E$ ， $31^{\circ}36'21''N$ ）、元山镇浮跃子（ $107^{\circ}09'51''E$ ， $31^{\circ}38'24''N$ ）、江口镇荔枝码头（ $107^{\circ}08'56''E$ ， $31^{\circ}33'50''N$ ）、江口镇石桥沟（ $107^{\circ}08'56''E$ ， $31^{\circ}33'50''N$ ）、江口镇王家嘴码头（ $107^{\circ}06'26''E$ ， $31^{\circ}33'50''N$ ）七个拐点的通河组成，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。

2、保护区分区规划

通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区分为核心区和实验区两部分，其中核心区为：云台镇云台码头（ $107^{\circ}11'29''E$ ， $31^{\circ}38'35''N$ ）—江口镇荔枝码头（ $107^{\circ}08'56''E$ ， $31^{\circ}33'50''N$ ），长 21 km。实验区分为 2 段，即澌滩乡凉亭村断滩（ $107^{\circ}15'04''E$ ， $31^{\circ}40'30''N$ ）—云台镇云台码头（ $107^{\circ}11'29''E$ ， $31^{\circ}38'35''N$ ），长 18.8 km；江口镇荔枝码头（ $107^{\circ}08'56''E$ ， $31^{\circ}33'50''N$ ）—江口镇王家嘴码头（ $107^{\circ}06'26''E$ ， $31^{\circ}33'50''N$ ），长 4 km。

3、主要保护对象

主要保护对象为中华倒刺鲃、华鲮，其他保护对象包括岩原鲤、翘嘴红鲌、黄颡鱼、鳜、白甲鱼等。

4、工程与通江河特有鱼类国家级水产种质资源保护区位置关系

平昌境通江河特有鱼类国家级水产种质资源保护区止点范围已进入平昌县城市总体规划区，区域走廊狭窄，且通江河呈东西走向。本项目路线基本沿通江河流域左岸坡面布线，本项目路线东西走向与保护区走向基本一致。因此本项目 K2+500~K12+100、K15+550~K25+850 段与平昌境通江河特有鱼类国家级水产种质资源保护区范围距离约 5~500m，距离较近。本项目水中无建筑物且不涉水施工，在通江河特有鱼类国家级水产种质资源保护区内无永久占地和临时占地，项目不占用该保护区。

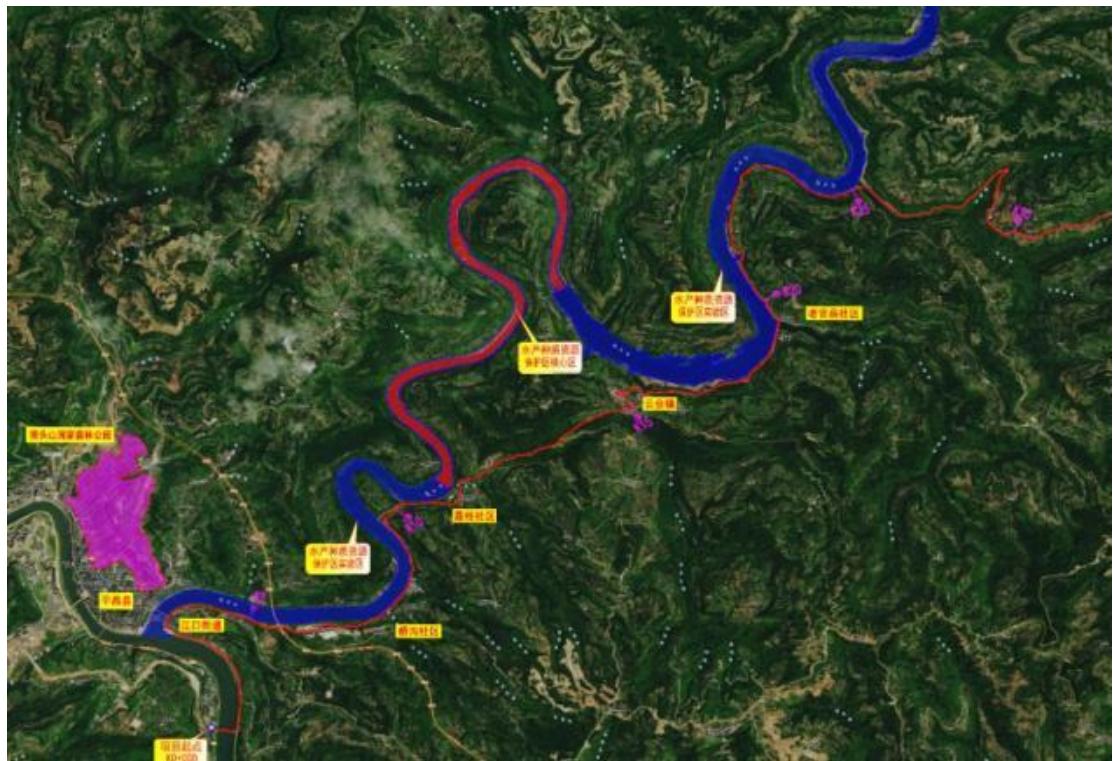


图 2.10-2 项目与水产种质资源保护区位置关系示意图

3 生态影响预测与评价

3.1 对土地利用类型的影响预测

本项目路线起于平昌县邱家镇邱家堡社区街道，起点顺接鹿鸣至邱家段（与 S204、S101 共线），于庙儿梁回头展线下坡，经三尖村、西阳沟、四坪村，于四坪大桥转向西南面布线，经老官庙社区、云台场镇、铺垭梁，于歇凉树上跨在建镇广高速公路隧道，经荔枝社区、桥沟社区，于石牛坪下穿巴达高速公路桥梁，沿星光大道前行，利用星光大桥跨过巴河，止于平昌县金宝街道巴河星光大桥右岸桥头平交处，止点顺接 S303 线平昌县城至青云段(与 G542 共线)；全长 36.625 公里。项目新建涵洞 636 米/70 道，大中小桥 491m/4 座（新建中桥 115m/2 座，新建大桥 376m/2 座），旧桥加固利用 1172m/9 座，平面交叉 69 处，沿线安全设施等。占用土地 882.48 亩，其中新增永久占地 466.32 亩，临时占地 102.6 亩，工程占地面积详见下表。

表 3.1-1 项目永久占地统计表（单位：亩）

段落	旱地	林地	灌木林地	坑塘水面	河流水面	农村宅基地	公路用地（老路）	小计
S303 平昌县邱家至县城段改建工程	213.75	99.52	134.76	5.85	7.11	5.33	416.16	882.48

表 3.1-2 项目临时占地统计表（单位：亩）

编号	位置或桩号	工程名称	占地类型					
			草地	旱地	林(竹)地	河滩地	山(荒)地	合计
	取、弃土场							
1	K26+380	1号弃土场			35.1			35.1
2	K20+680	2号弃土场		10.2	7.6			17.8
3	K0+320	3号弃土场		16.5	4.1			20.6
	取弃土场合计			26.7	46.8			73.5
	施工场地							
1	K29+500	项目驻地		13.6				13.6
2	K26+400	项目驻地		10.0				10.0
	施工场地合计			23.6				23.6
	施工便道							
1	K20+680	2号弃土场		1.2				1.2
2	K0+320	3号弃土场		1.8				1.8
3	K29+500	项目驻地		1.1				1.1
4	K26+400	项目驻地		1.1				1.1
	施工便道合计			5.2				5.2

3.1.1 施工期影响预测

(1) 永久占地的影响

本工程路段路基、桥梁等建设对土地利用的影响是不可避免的，永久占地将使区域内被占用土地类型和功能、土壤理化性质永久的，不可逆的发生改变。项目新增永久占地面积 31.0879hm^2 ，占评价区总占地面积比例为 0.79%，永久占地改变土地利用类型，对土地的影响较大。项目新增永久占地主要以耕地和林地为主，工程对评价区的耕地和林地类型造成的影响最大。但从主要占地类型来看，占用的其他土地和林地为评价区的主要用地类型，因此项目永久占地不会改变整体土地利用的格局。从整个评价区而言，工程建设运营不会改变评价区主要的构成地类，永久占地对区域土地利用的不利影响并不显著。

(2) 临时占地的影响

对于工程施工便道、施工场地、弃土场等临时工程占地面积为 6.84hm^2 ，占评价区总面积的 0.18%，对评价区各土地利用类型格局的影响较小，这部分占地在施工结束后会得到恢复，能够将影响降到最低。项目施工后期，项目实施机构根据临时用地复垦的相关政策，对临时占地进行土地整治（包括平整、覆土、土壤深翻等），根据原有使用功能，在场地使用结束后结合适宜条件进行复耕或绿化恢复，可以有效降低新增水土流失、将其恢复为原地貌类型。

因此无论是工程临时占地的面积及其后期施工措施而言，工程临时占地对评价区土地利用格局的影响小。

(3) 占用林地的影响

林地面积损失：本项目占用林地面积 18.74hm^2 ，占评价区林地总面积的 1.26%，评价范围内涉及 的林地植被主要为柏木、马尾松、慈竹、桤木、枫杨、水麻、蔷薇、悬钩子等。工程实施期间会对占地区域和施工活动区域进行植被清除，从而林地面积会相应减小，虽然工程实施会砍伐一定数量的乔木，但砍伐量同整个区域内的林地面积相比，不会对森林生态系统的功能产生影响。

立地条件的影响：立地条件亦称森林立地，影响树木或林木的生长发育、形态和生理活动的地貌、气候、土壤、水文、生物等各种外部环境条件的总和。施工机械的碾压和人为践踏往往会破坏林地地被物层，并且造成林地土壤容重增大变得致密，不仅改变森林水文效应，造成地表径流增加水土流失，还会影响林地养分循环，进而影响下层植被的生长。砍伐林木、扰动林地土壤必然会对依赖这

些生境生存的小型动物（包括地上和地下）或鸟类产生不良影响，尤其是那些在传播种子的动物和鸟类，以及在土壤养分循环中起重要的作用的土壤动物和微生物。然而，低强度的干扰也会加速林分从纯林向混交林演替的步伐，提高林分抗病虫害质量。

（4）占用耕地的影响

面积的损失：占地类型和方式不同，影响也不尽相同。其中，项目占用耕地和园地的不利影响主要来自于社会方面。本项目占用耕地面积 16.4hm^2 ，占评价区耕地总面积的 1.83%；工程永久占地使得评价区耕地永久性变为建设用地后，土地利用属性永久发生改变，耕地面积将永久性丧失。农民赖以生存的耕地不复存在，势必影响农业生产和改变农民生活方式，而且这种影响是永久性的。工程临时性占用耕地，仅在施工期会造成占地范围内栽培作物直接减产或无法耕种；对耕地的影响是短期的、可逆的。临时用地在施工结束后及时复垦，通过土壤培肥等措施，在 3 年内可以恢复到土地原有功能。

土壤环境的影响：本工程对土壤的影响主要表现在项目建设过程中对土壤的碾压和扰动破坏，从而丧失耕作功能。工程临时占地由于重型施工机械的碾压、施工人员的践踏、土体的扰动等原因，施工周边的耕作土壤或自然土壤的理化性质、肥力水平将受到一定影响，并进一步影响地表植被恢复。这种影响预计持续 2~3 年，通过科学复垦及土壤培肥，可以恢复到原来水平。

①扰乱土壤发生层、破坏土壤结构：土壤结构是经过较长的历史时期形成的，工程开挖和回填必将破坏土壤的结构。尤其是土壤中的团粒结构，一旦遭到破坏，必须经过较长的时间才能恢复，对农田土壤影响更大。农田土壤耕作层是保证农业生产的前提，农作物根系生长和发育的层次深度一般在 15~25 cm，工程施工必定扰乱和破坏土壤的耕作层。

②混合土壤层次，改变土壤质地：土壤质地因地形和土壤形成条件的不同而有较大的变化，即使同一土壤剖面，表层土壤质地与底层的也截然不同。占地开挖和回填，必定混合原有的土壤层次，降低土壤的蓄水保肥能力，易受风蚀，从而影响土壤的发育，植被的恢复；在农田区将降低土壤的耕作性能，影响农作物的生长，最终导致农作物产量的下降。

③改变土壤肥力：土体构型是土壤剖面中各种土层的组合情况。不同土层的特征及理化性质差异较大。就养分而言，表土层远较心土层好，其有机质、全氮、

速效磷、钾等含量高，紧实度、孔隙状况适中，适耕性强。施工对原有土体构型势必扰动，使土壤养分状况受到影响，严重者使土壤性质恶化，并波及其上生长的植被，甚至难以恢复。

④影响土壤紧实度：施工过程中，机械碾压、人员践踏等都会影响土壤的紧实度。土层过松，易引起水土流失，土体过紧，又会影响作物生长。

⑤土壤污染：施工过程中将产生施工固废和施工废水以及危险化学品等，如不妥善管理，一旦进入土壤将污染土壤环境。

3.1.2 运营期影响预测

运营期项目已经建成，不再新增占地面积，对临时占地进行植被恢复及复垦的前提下，项目运营期对土地利用格局基本无影响。

3.2 对生态系统的影响预测

工程建设对生态系统的影响主要表现有：工程占地改变土地利用性质，使沿途周围植被减少，植被覆盖率降低；工程修建各作业点进行路基取土、工程开挖、弃土破坏地形地貌植被；工程活动扰动了自然的生态平衡，对沿线生物的生存将产生一定的不利影响。除此之外，各工程作业点也会产生生活垃圾对周边环境形成影响。项目对生态系统的影响分述如下：

3.2.1 施工期影响预测

(1) 对生态系统面积的影响预测

根据项目工程占地情况，对项目建设前后评价区各类生态系统面积变化进行统计，详见表 3.2-1。

表 3.2-1 项目建设前后评价区生态系统面积变化表

生态系统类型	现状面积 (hm ²)	施工期面积 (hm ²)	变化面积 (hm ²)	变化比例 (%)	占评价区总面积 (%)
森林生态系统	1426.46	1416.71	-9.75	-0.68	0.26
灌丛生态系统	57.17	48.19	-8.98	-15.71	0.24
草地生态系统	19.44	19.44	0	0	0
农田生态系统	1037.78	1021.64	-16.14	-1.56	0.43
城镇生态系统	482.61	518.34	35.73	7.40	0.96
湿地生态系统	689.1	688.24	-0.86	-0.12	0.02
其他	0.22	0.22	0	0	0



图 3.2-1 评价区部分生态系统现状

施工期，森林生态系统、灌丛生态系统、农田生态系统和湿地生态系统将会减少，减少比例分别为 0.68%、15.71%、1.56% 和 0.12%，分别占评价区总面积的 0.26%、0.24%、0.43% 和 0.02%。工程建设对评价区森林、灌丛和农田生态系统的组成的格局影响有一定影响。部分森林、灌丛和农田生态系统面积减少，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。

由于评价区人为活动频繁，耕地分布面积较广。项目建设虽不可避免的对区域内生态系统带来直接侵占影响，但占地区内生态系统长期受人类活动影响，生态系统既有抗干扰能力较强，遭受破坏后易于恢复，项目的建设不会对区内生态系统带来明显不利影响。另外，项目进入运行期后，施工活动停止，对占地区内植被砍伐或占用也随之停止。

(2) 对生态系统多样性的影响

生态系统多样性指的是一个地区的生态多样化程度，是一个区域不同生态系统类型的总和。评价区主要有7类生态系统，项目临时占地将占用一定的林地自然植被，但由于占用林地的面积较小，且所占群落植物种类均为区域常见和广布种，如柏木、马尾松、桤木、麻栎、悬钩子、水麻、蔷薇等，同时在项目施工期结束后，会采取相应措施对临时占地植被进行恢复，因此项目建成后评价区内的陆生生态系统组成类型不会减少，区域生态系统多样性影响较小。

（3）对生态系统完整性的影响

生态系统完整性是在生物完整性概念的基础上发展起来的，且因“系统”的特性，其内涵更加丰富。从系统的角度考察完整性，包括三个层次：一是组成系统的成分是否完整，即系统是否具有本生的全部物种，二是系统的组织结构是否完整，三是系统的功能是否健康。

本项目建设会占用一定的林地，在一定程度上会改变了现有土地使用功能。项目建设好后会进行周边植被恢复，同时临时占地可在建设后期进行植被恢复措施，因此项目建设对林地生态系统的影响较小；对于评价区的人工生态系统，本区人工生态系统主要道路和耕地组成，为分布面积较小的一类生态系统。在项目建设过程中设置一些临时工程会使其建筑用地增加，所以在短期内增加了人工生态系统面积，减少林地面积，但是随着施工期结束，会对临时占地进行植被恢复，因此人工生态系统面积、林地面积将被恢复；综上所得，项目建设对生态系统的组织结构完整性影响较小，生态系统的绝大部分区域原有生境不变，以这一生境为依托的动植物关系、生物与非生物环境关系、食物链都没有发生变化，因此生态系统总体的组织结构仍然完整，不会导致整个生态系统功能的崩溃，生态系统仍然具有良好的自我调控能力。

工程建设期不会使生态系统结构发生大的变化。从生态系统类型来看，工程将只占用森林生态系统和人工生态系统中的少量面积，评价区内生态系统类型不会减少（影响预测为小），此外施工人员或进出评价区的其他人员捕猎工程附近区域的两栖类、爬行类、鸟类、兽类动物，以及破坏施工区外植被，可能会对一定区域内的生态系统群落结构带来轻微影响。

（4）对生态系统稳定性的影响

项目建设造成的生态环境影响表现在工程会对地表进行开挖，破坏局部区域环境；扰动地表、改变原有地貌、破坏植被，使其失去原有的防护、固土能力。

但这种破坏是很小的，占整个评价区面积的比例极小。从宏观上分析，项目建设区域及邻近区域自然体系生产力及稳定性不会因此发生明显变化。

施工活动的噪声、材料运输、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，会对植被生长地和动物栖息地造成直接破坏。但除了噪声、土石方开挖有一定的破坏性和干扰以外，项目区的施工活动范围小，一般不会对生态系统产生太大的影响。通过采取控制施工范围和人员活动范围、控制施工噪声等措施，可以在最大程度上减缓对生态系统稳定性的影响。而且，随着施工活动的结束，干扰因素的清除，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，可以采用人工植被恢复促进生态系统的恢复速度和程度。

对自然景观体系抗干扰稳定性的度量可通过植被异质性的改变程度来度量。异质性就是特征多样性程度，它表现在动植物已占据生态位和可能占据的潜在生态位的多样化程度。自然景观体系中有复杂和微妙的条件在保证生物栖息地、种群和群落的相对稳定。由于本项目区域沿线占地类型主要是林地，项目实施期间可能会受到破坏威胁的植被主要为该区域常见的乔灌物种及草本植物，如有柏木、马尾松、慈竹、水麻、盐肤木、五节芒等，因此对整个生态系统具有主控能力的植被组分影响不大。虽然工程建成后优势度值略有降低，但对生态系统的稳定性影响不大。所以，工程的建设对区域自然景观体系中模地组分的异质化程度

影响也不大，这种变化对工程所在区域的自然体系是可以承受的。

(5) 对生态系统服务价值的影响预测

公路的建设实施通过改变土地利用类型，进而改变生态系统的生态服务功能，降低生态系统的服务价值。虽然公路建设对生态服务价值有一定程度的负面影响，但是公路建设过程中的一系列生态举措，包括绿化、复垦以及控制占地面积等，使得生态服务价值损失最小化。充分体现建设项目的生态保护原则。同时，公路作为经济、社会发展的基础设施。它的建设实施有利于缩小区域间的差距，促进区域合作、资源的开发、投资环境改善等，为当地发展带来长期的效益。因此本项目建设对森林、灌草丛生态系统服务价值影响预测为小。

(6) 对生态系统功能的影响

从生态系统结构来看，目前生长于评价区内的动物、植物、微生物种群数量有一定变化，而适生于裸露环境的小型动物、微生物等物种将有所增加。从生态

系统基本成分来看，由于施工扰动，评价区内作为生产者的各种陆生植物以及一些光能细菌和化能细菌将减少；作为消耗者的现有适生动物也将减少，而适生于工程附近环境的小型动物又有可能增多；作为还原者的细菌、真菌、放线菌和原生动物等因占地也将明显减少；作为非生物环境的大气、声、水环境质量将不同程度地有所降低。

从生态系统功能上看，工程占地区域的森林生态系统将遭到一定的破坏，主要为砍伐和破坏一部分植物，使得占地区域内各生态系统功能略有降低，主要表现在三个方面：第一，植物干物质质量减少；第二，生产力略有降低。工程占地区的部分森林生态系统消失，将使评价区内的生态系统生产力降低；施工过程中，大气中扬尘及 NO_x、SO₂ 等有毒有害物质浓度增大，也将降低强度影响区生态系统的生产效率；第三，生态功能略有降低。工程占地区，部分森林、灌丛、草地生态系统消失，这些生态系统具备的涵养水源、保持水土、净化空气、净化水质等生态功能也将相应地消失。强度影响区，受大气污染物的影响，附着物生产力的降低，其固定 CO₂ 和释放 O₂ 的能力也将降低。

3.2.2 运营期影响预测

(1) 对生态系统完整性的影响

运营期，公路运营产生的噪声等可能会造成项目沿线及邻近区域植物群落的物种组成发生变化，进而评价区内的自然生态系统发生微观的改变。项目建设后，除路基、桥梁等永久占地内的植物群落环境发生改变外，生态系统的绝大部分区域原有生境不变，以这一生境为依托的动植物关系、生物与非生物环境关系、食物链及能流渠道都没有发生变化，因此生态系统总体的组织结构仍然完整。而且本项目直接侵占区域面积占生态系统面积的比重很小，因此，工程建设的侵占和干扰不会导致整个生态系统功能崩溃，且生态系统仍然具有良好的自我调控能力。故运营期间，项目对生态系统完整性影响为“低度影响”。

(2) 对生态系统多样性的影响

工程建设完工后进入运营期，无占地和施工活动的影响，且会对临时占地进行植被恢复，因此在一定程度上对施工期后的生态系统现状有正向影响。总体来说，上述影响均集中在工程占地区及其附近很小区域范围内，不会使评价区内生态系统结构及功能发生明显变化，工程建设和运营对区内生态系统结构及功能影响极为微弱，因此项目建成后评价区内的生态系统组成类型不会减少，对生态系

统多样性的影响预测为“低度影响”。

(3) 对生态系统稳定性的影响

运营期评价区内生态系统的稳定性主要受破碎化、车辆运行、公路养护等因素的影响。评价区内分布的森林、灌丛、草地等自然生态系统都具有一定的抗干扰能力和自我修复能力，类比同类型高数公路建设的先例，本项目运营造成的轻度破碎化和车辆运行、公路养护等产生的不利影响不会造成这些生态系统崩溃。因此，工程的运营不会对评价区内生态系统的稳定性造成明显影响。

综上所述，工程建设完工后进入运营期，无占地和施工活动的影响，且会对临时占地进行植被恢复，因此在一定程度上对施工期后的生态系统现状有正向影响。但另一方面公路进入运营期后，随着车流量将逐年增大，会对阻隔公路两侧植物群落和野生动物产生一定影响。总体来说，上述影响均集中在工程占地区及其附近很小区域范围内，均不至于使整个评价区生态系统结构及功能发生明显变化，工程建设和运营对区内生态系统结构及功能影响极为微弱，预测为“小”。

3.3 对植物多样性和植被的影响预测

施工期是植物多样性受影响最大的一个阶段，可分为直接影响和间接影响。其中直接影响体现在占地及施工活动对植物多样性、区域植被类型、植被生物量及生产力的影响，间接影响主要表现为废气、废水、粉尘和废渣等对植物的影响。

表 3.3-1 工程施工期对植物物种和植被的影响预测

影响因素	影响方式	影响结果
新建路基路段	开挖地表	破土区域植物物种被破坏，部分物种植株数量减少；开挖区植被被清除，施工区周边植被受到干扰或影响。
路基堆填	填埋地表	致使填埋区灌木和草本植物植株因填埋而死亡，植株数量减少；堆填区原有植被分布面积减少。
公路两侧挖方面 垮方和填方区滚 石、土方滑落	因开挖路面引起的公路 挖方面崩塌、填方区两侧 滚石影响	路面修建导致挖方坡面不稳定而崩塌，影响地表植被；滚石、石方滚落对公路下侧植被、植物产生影响，导致群落结构改变、生境质量降低。
桥梁桥墩	永久占地开挖	大桥桥墩永久占地开挖，造成部分物种植物植株数量减少，原有植被分布面积减少。
其他沿线设施	开挖地表	占地区域植物物种被破坏，部分物种植株数量减少；施工区域植被被清除，沿线植被受施工噪声、扬尘等影响。

工程施工期，路面的开挖，土、料的堆放等永久占地和临时占地都会使施工区域的植被受到直接影响，这些区域周围的植被也可能受到不同程度的间接影响。而区域内的施工场地、施工便道、弃土场等临时占地植被是可恢复的，通过科学的植物物种配置、植被恢复方案等，可以最大程度地减少影响。

3.3.1 施工期影响预测

一、直接影响

1、对植物多样性的影响

工程占地对植物多样性的影响:项目施工期间，占地范围内的植物物种和植被将受到直接影响，原有植被被清除，群落中的乔灌木、草本物种植株死亡，使所在区域植被面积减少并增加破碎化程度。路基、桥梁等施工过程中会使破土区域植物物种被破坏，部分物种植株数量减少；施工区周边植被受到干扰或破坏。弃土、弃渣堆积会造成部分植物植株因填埋而死亡，造成部分植物及大径级乔木植株数量减少；堆填区原有植被被破坏。同时，施工也会产生扬尘，扬尘大量累积在植物叶面，影响植物长势。由于施工引起的挖方坡面垮塌、滑坡事故发生将会进一步增加工程区的裸露面积，给评价区植物植株和植被带来破坏。但由于为临时占地，占地对植物的影响是短期可逆的，可在施工期结束后进行土地复垦及植物栽培来消弱影响，当临时占地区域的植物恢复后，临时占地的影响即可消除。占地区域的植物主要以评价区周围的常见种和广布种为主，占地不会造成某种植物消失，因此项目施工对植物多样性的影响可控。

工程活动对植物多样性的影响:施工临时工程修建将会增加评价区域生境阻隔，增加评价区域内生境的破碎化程度，进而影响到植物的生长繁殖和生存，可能会造成对植物群落的切割，使其破碎化，进而使区域内植物的生长繁殖受到影响，产生一定的阻隔效应。由于评价区内的植物群落为常见类型，呈现出片状、斑块状等多种分布格局，且水热条件优越，物种传播扩散等基因交流途径与方式多样，因此，本项目建设导致的区域植被生境破碎化，并导致植物多样性受损的风险极小。项目施工过程中产生的粉尘、固体废物也会对植物造成一定影响。粉尘主要来粉状物料装卸、运输、堆放和土石方的开挖和回填，它对植物的影响主要为粉尘覆盖在叶表面，会阻止光透性，降低光合效率，长时间附着会对叶片生长造成伤害。但本项目为线性工程，区域受粉尘影响的区域较小，在采取一定降尘措施后，其影响会降低。施工期的固体废弃物主要包括工程弃渣、弃土及施工人员生活垃圾，在采取相应措施后，对当地环境影响较小。

路基工程对植物多样性的影响:根据当前设计方案，路基的特殊路段处理包括高填路堤，地势较缓的山坡区域，以深挖为主，软基则主要采用换填、片石排水沟、抛石挤淤、塑料排水板、搅拌桩和强夯筑柱等处理。根据野外调查结果显

示，本项目高填路堤主要是穿越柏木林、桤木林、马尾松林、水麻灌丛等；深挖路段主要是穿越柏木林、马尾松林、悬钩子-蔷薇灌丛等类型；软基则主要穿越芒草丛和农业植被居多，受影响的植物种类为柏木、马尾松、桤木、水麻、蔷薇、悬钩子、五节芒以及栽培植被等，均是上述植被类型中优势种和常见种。

表 3.3-2 路基工程区域受影响植物种类一览表

序号	起讫桩号	占地及周边主要植物种类	备注
1	K0+000~K30+313	慈竹、柏木、马尾松、麻栎、枫杨、桤木、马桑、水麻、盐夫木、悬钩子、黄荆、蔷薇、胡枝子、冷水花、芒、糯米团、细柄草、五节芒、狗牙根、早熟禾以及农田植被等	改扩建段
2	K30+313~K33+185	马尾松、柏木、桤木、慈竹、马桑、蔷薇、金佛山莢蒾、鼠李、喜阴悬钩子、黄荆、地锦草、芒、地肤、火炭母、狗牙根、四川堇菜、竹叶草、斑茅以及农田植被等	完全利用段
3	K33+185~K36+145	麻栎、柏木、枫杨、马尾松、桤木、慈竹、黄荆、水麻、盐夫木、川莓、粗叶悬钩子、蔷薇、楼梯草、芒、狗尾草、蒲儿根、狗牙根、苜蓿、尼泊尔酸模以及农田植被等	改扩建段
4	K36+145~K36+625.497	青冈、柏木、桤木、麻栎、马尾松、慈竹、马桑、水麻、黄荆、野蔷薇、红藨刺藤、粗叶悬钩子、金佛山莢蒾、千里光、芒、白茅、淡黄香青、狗牙根以及农田植被等	完全利用段



马尾松、柏木、枫杨、麻栎等



五节芒、芒、白茅、细柄草等



悬钩子属植被



柏木、盐夫木、青冈、五节芒等

图 3.3-1 路基工程区域植被现状（部分）

项目施工期间，占地范围内的植物物种和植被将受到直接影响，原有植被被清除，群落中的灌木、草本物种种植株死亡，使所在区域植被面积减少并增加破碎化程度。路基工程、桥梁工程等施工过程中会使破土区域植物物种被破坏，部分物种种植株数量减少；施工区周边植被受到干扰或破坏。除直接占地外，不同的路

基设计和施工工艺对其影响较大。软基路段需要通过换填、片石排水沟、抛石挤淤、塑料排水板、搅拌桩和强夯筑柱等处理，以增加软基基础，防止后期沉降，但这种处理方式可能根本性改变两侧植物的种子传播路径，从而直接影响道路两侧的植物生长，路基长期存在的阻断效应，可能在运营期更加显著。

桥涵工程对植物多样性的影响：本项目初步设计推荐线路全长 36.625km，推荐线新建中桥 115m/2 座，新建大桥 376m/2 座，旧桥加固利用 1172m/9 座。桥梁工程施工期对植物多样性的影响主要是由于桥墩占地对地表植被的清除，部分桥梁施工还会将桥梁下方的区域作为临时施工用地，同时施工建设期间，施工机械碾压导致桥梁周边土壤板结，土壤干旱及施工扬尘、施工废水，废气对桥墩周边植物生长的影响。

表 3.3-3 新建桥梁工程区域受影响植物种类一览表

序号	桥梁名称	起讫桩号	占地及周边主要植物种类
1	沈家沟桥	K8+130.5~K8+179.5	柏木、马尾松、桤木、慈竹、马桑、水麻、盐夫木、川莓、粗叶悬钩子、胡枝子、楼梯草、芒、五节芒、四叶葎、狗牙根、细柄草以及农田植被等
2	冯家坡中桥	K23+677~K23+743	柏木、桤木、慈竹、马尾松、马桑、枫杨、盐夫木、金佛山莢蒾、水麻、高粱藨、悬钩子、盐夫木、五节芒、求米草、尼泊尔酸模、狗牙根、山荳菜等
3	杜家溪 1 号大桥	K24+794~K25+044	青冈、麻栎、柏木、桤木、枫杨、慈竹、马桑、盐夫木、宜昌莢蒾、白茅、芒、斑茅、碎米荠、山酢浆草、竹叶草、紫马唐以及农田植被等
4	杜家溪 2 号大桥	K25+145~K25+271	柏木、桤木、枫杨、杨树、盐夫木、慈竹、马桑、水麻、胡枝子、中华绣线菊、高粱藨、长叶溲疏、芒、早熟禾、尼泊尔老鹳草、细柄草、马唐等



沈家沟桥区域植被现状



冯家坡中桥区域植被现状



杜家溪 1 号大桥区域植被现状



杜家溪 2 号大桥区域植被现状

图 3.3-2 桥涵工程区域植被现状（部分）

项目沿线桥梁主要占用的植被类型是灌丛、草丛和栽培植被为主，含有少量乔木植被，区域受影响的植物种类主要为柏木、桤木、马尾松、枫杨、慈竹、马桑、水麻、盐夫木、野蔷薇、红藨刺藤、川莓、粗叶悬钩子、莢蒾、白茅、五节芒、狗牙根、早熟禾、斑茅等为主；除直接占用外，桥梁施工过程若直接利用桥梁线路下方路线作为施工便道，将可能导致桥梁下方植被被清除，占地区域植物在河岸两旁及评价区内广泛分布，且桥涵工程区永久占用林地面积较小。因此桥梁施工对区内原生植被影响可控。

其他工程对植物多样性的影响：项目占用原有公路或与原有公路发生干扰时，需改移老公路，采用的技术标准不低于原有公路，并不低于四级公路。同时项目利用沿线乡级公路作为纵向贯通进场通道。工程建设永久占地将使植物生境破坏，生物个体失去生长环境，影响的程度是不可逆的，从而使群落的生物多样性降低，部分植物物种数量会减少；其次，工程施工形成的采伐迹地、裸地有利于水麻、蔷薇、悬钩子、马桑、盐夫木、白茅、五节芒等速生先锋物种植物的生长和定居，其种群数量和个体数量将有所增加，或形成优势种群。



改移道路区域植被现状



改移道路区域植被现状



改移河道区域植被现状

改移河道区域植被现状

图 3.3-3 其他工程区域植被现状（部分）

根据调查，改移工程沿线植物群落的生物多样性特点是：森林植被乔木层物种单一，主要以柏木林、桤木林等植被为主，乔木层多样性指数较低；灌木层物种组成比较丰富；草本层优势种较为突出，农业植被分布广泛，其它种类分布不均。项目沿线占地区群落植物种类主要有柏木、慈竹、桤木、悬钩子、马桑、水麻、芒等，这些物种均为区域常见和广布种，且评价区内人为干扰本身较强，道路两侧植被具有一定的次生性。再加上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。综合分析认为，工程沿线占地范围及间接影响的植物物种均为评价区内常见种和广布种，工程施工不会造成评价区内植物物种的消失，对评价区植物多样性不会造成不可逆的影响，影响程度为“小”。

临时工程对植物多样性的影响：

①弃土场对植物多样性的影响：初设推荐方案全线总挖方约 43.63 万方、填方约 9.54 万方、弃方 34.09 万方。根据外业阶段拟定的推荐线方案，弃土场设置原则为少占、不占良田，符合环保要求。本路线段共设 3 个弃土场，合计弃 36 万方。

表 3.3-4 工程弃土场区域受影响植物种类一览表

序号	编号	起讫桩号	占地及周边主要植物种类
1	弃-1	K14+680~K30+220	桤木、柏木、慈竹、盐肤木、水麻、川莓、喜阴悬钩子、高粱藨、火棘、白茅、五节芒、狗牙根等
2	弃-2	K8+360~K13+840	柏木、桤木、胡枝子、水麻、马桑、黄荆、悬钩子、火棘、蔷薇、五节芒、毛蕨以及农业植被等
3	弃-3	K0+860~K8+130	青冈、麻栎、枫杨、柏木、悬钩子、水麻、川莓、高粱藨、火棘、中华绣线菊、白茅、冷水花以及农业植被等

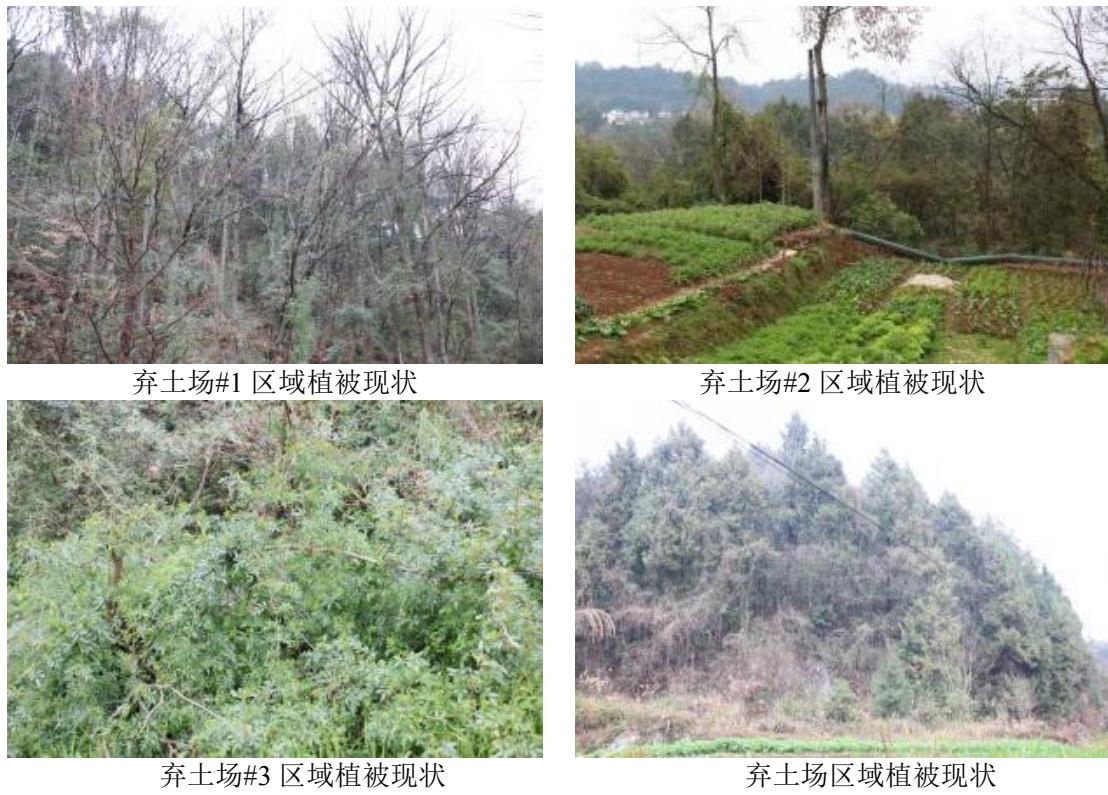


图 3.3-4 弃土场区域植被现状（部分）

本项目规划了 3 个弃土场，总占地面积 4.9 公顷，主要沿项目工程两侧区域布设，占用植被类型主要为柏木林、桤木林、悬钩子-蔷薇灌丛、水麻灌丛、芒草丛以及农田植被等类型，占用植物种类为上述植被类型的优势植物种类，与前述永久占地占用的种类相似，以柏木、桤木、慈竹、水麻、悬钩子、芒等为主。弃土场堆积的弃土主要来源于本项目占地开挖的土石方，该占用模式类似于永久占地，需直接清除地表植被，但不同于永久占地的是，待弃土结束后可进行植被恢复。弃土场占用的类型可以采用永久占地和临时占地范围内剥离的表土进行恢复，采取合理的养护和管护措施，即可较好的恢复为占用前的情况。

②其他临时占地对植物多样性的影响：本项目除了弃土场之外还设置有 2 处施工场地，4 条施工便道，区域植被情况见下表。

表 3.3-5 其他临时占地区域受影响植物种类一览表

序号	工程名称	位置桩号	占地及周边主要植物种类
1	施工场地-1	K29+500	盐夫木、野蔷薇、高粱藨、乌蔹莓、草玉梅、五节芒以及大量农业植被白菜、欧洲油菜、蒜等
2	施工场地-2	K26+400	马桑、红藨刺藤、五节芒、尼泊尔老鹳草、酢浆草、四川堇菜以及大量农业植被白菜、青菜、萝卜、花椒等
3	施工便道-1	K20+680	火棘、泥胡菜、蒲儿根、弯曲碎米荠、独行菜、紫堇以及油菜、青菜、葱、蒜、柚等农作物
4	施工便道-2	K0+320	淡黄香青、五节芒、中国繁缕、鹅肠菜、地锦以及农业植被白菜、青菜、葱、蒜等

5	施工便道-3	K29+500	白菜、欧洲油菜、蒜、葱、萝卜、花椒、四川溲疏、小舌紫菀、附地菜、柚等
6	施工便道-4	K26+400	龙葵、益母草、黄花菜、狗尾草、夏枯草、益母草以及农业植被葱、萝卜、花椒、白菜等

本项目施工场地、施工便道等临时占地区域主要以耕地为主，夹杂着少量马桑、盐肤木、悬钩子、五节芒等植被，项目施工对其的影响多数为植被的清除，但清除量较小，其损失量在可控范围内。占用的耕地主要以白菜、油菜等农业植被为主，工程建设会占用一定面积耕地面积，对占地区域的农业植被产生一定影响，但总体而言耕地植被受人为因素较大，造成的影响可通过人为补偿进行消减。所以项目施工场地、施工便道等临时占地对植物多样性的影响较小。



施工便道区域植被现状（部分）



施工场地区域植被现状（部分）

图 3.3-5 其他临时占地区域植被现状（部分）

2、对区域植被类型的影响

施工期永久占地将会造成评价区植被类型组成结构发生轻微变化，项目施工期间评价区植被面积减少 28.06 公顷（建设用地和水域等除外），占评价区总面积的 0.76%，永久占地区域将全部转换为非植被的交通用地。评价区内主要的植被类型（群系）有柏木林、马尾松林、慈竹林、桤木林、悬钩子-蔷薇灌丛、水麻灌丛、芒草丛以及栽培植被等。植被类型多样且分布广泛，由于这些植物的生长能力顽强，所以在具体的工程项目建设过程中，基本不会对区域内植被产生大的破坏，且工程临时占地部分在施工结束后会得到相应的恢复，多为临时性影响，因此本项目工程建设用地对区域植被类型变化的影响较小。

3、对植被生物量和生产力的损失

项目作业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，工程占地范围内，该类型所占用区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，是本工程建设需要十分

关切和重视的问题。

各评价路段占地造成的生物量和生产力损失情况见表下表。

表 3.3-6 评价区占地造成的生物量和生产力损失情况一览表

占地类型	工程占地 (hm ²)	生物量损失 t	生产力损失(t/a)
阔叶林	8.13	1483.32	131.54
针叶林	1.62	451.46	11.66
阔叶灌丛	8.98	273.71	13.83
农业植被	16.14	156.88	161.40
其他	1.25	/	/
合计	36.12	2365.37	318.44

工程新增占地面积 (36.12hm²) 占评价区总面积的 0.97%，占地造成的评价区生物量减少量和生产力降低量分别占评价区总生物量、总生产力的 0.61%、1.38%，总生物量减少比例小于项目所占面积比例，总生产力降低比例大于项目所占面积比例。因而从不同土地类型的地表植被生物量、生产力水平来看，项目占用的评价区植被类型的生物量、生产力水平中等，占地类型比例较为合理。因此，占地对评价区植被生物量和生态系统生产力的影响较小。

综上所述，从评价区主要植被类型的空间分布格局、施工影响程度和各种植被类型的抗干扰能力分析，工程项目中对植被生物量损失最大的土地类型为林地。由于自然植被在维持生物多样性、涵养水源和水土保持等方面发挥着重要作用，建议在施工过程中需要加强对现有自然植被，尤其是林地植被保护。

二、间接影响

施工期间，施工人员产生的生活垃圾，施工车辆和机械等产生的废气、废水、粉尘和废渣等，可能对所在区域及周边植物和植被产生一些间接影响：①生活垃圾会污染所在区域的土壤环境、水环境和空气环境，进而影响植物养分和水分的吸收以及植物光合作用的效率，但除重度污染影响外都不会对植株生长带来明显制约；②粉尘和废气会改变施工区周边植物的生境条件，使空气湿度降低，环境变得干燥，迫使偏湿性草本植物分布区退缩，改变植被的草本层结构；③废水排放会污染土壤和水源，从而改变污染区的植物组成和分布密度。

此外工程施工、工程绿化、工程人员、工程建筑材料及其车辆的进入，人们将会有意无意的将外来物种带进该区域，由于有些外来物种可能比当地物种能更好地适应和利用被干扰的环境，进而对本地物种的多样性造成威胁，将导致当地生存的物种数量的减少和种群的衰退。本区域须严格检查以防止外来物种的侵

入。

综上所述，该项目在施工过程中都不可避免地会造成植被的局部破坏，历经一定时间以后，这些被破坏的植被大多数可以通过人为加以就地恢复。因而在工程施工过程中和施工后须采取严格的植被保护和恢复措施，以减少工程建设对植被的影响。

3.3.2 运营期影响预测

运营期内，项目永久占地区的植被被清除，临时占地区内的植被得以恢复，植被生物量的损失值将下降。运营期施工影响消失，而车辆通行和人为的影响将长期持续地存在，主要表现在以下方面：

(1) 从长远看，公路明路路基在一定程度上对道路两侧植物群落间的物质和能量交流会造成一定的阻隔。根据项目施工图阶段的设计资料，项目为改建工程，这些路段两侧植物群落见的物质和能量交流会存在长期的阻隔。但从整条线路廊道或整个评价区的大尺度上来看，道路两侧植被或植物物种仍具有较强的连接性；从评价区这些区段现有植被来看，这些路段现存植被以柏木林、马尾松林、桤木林、慈竹林、悬钩子-蔷薇灌丛、水麻灌丛、芒草丛等评价区内最常见的植被类型为主，这些植被类型广布于评价区乃至各个区段。因此，分析认为，这些明路段路基对两侧植被和植物物种的阻隔作用不明显。

(2) 公路重新投入使用后，评价区内交通条件得到恢复，并且在原有的基础上还得到了改善提升，居民出行得到恢复，车流量增加，随之而来的粉尘、废气和固体垃圾使公路沿线的环境条件变得干燥，公路两侧的环境自然性降低，这对公路两侧物种组成和生长产生微弱影响，导致公路两侧植被群落结构发生微小改变。若车辆漏油会污染途径区域乃至下游区域的土壤环境和水环境，影响植物的生长和分布。

(3) 运营期评价区内车辆和人员恢复到改建前水平，当地居民野外用火对周边环境安全造成威胁；过往车辆不慎发生交通事故可能引发火灾，对区域植被资源带来威胁。若过往评价区的人员离开公路活动将直接对评价区内的灌丛灌草丛植被带来践踏影响，导致评价区内的植被退化、覆盖度降低，进而降低评价区群落结构多样性。但是评价区对游客和车辆的管理有制度和方法，发生的可能性较小。

(4) 运营期公路边缘效应对植被群落结构的影响长期存在。运营期公路沿

线将产生带状干扰，这种干扰类型以公路中心最强，向公路两侧依次减弱。在公路边缘与周边群落结合地带受到的影响主要是行人的践踏及车辆和人员临时停靠带来的影响。这种影响程度较弱，但对群落草本层的影响较大，且边缘效应使环境干燥、土壤砂砾化，群落草本层的物种将逐渐以中生性和适应砂砾化土壤的物种占优势。

(5) 运营期各类临时占地植被恢复措施实施后，项目施工期对评价区带来的负面影响可一定程度的缓解。

综上所述，项目运营期对评价区内植物植被的影响大部分都是在加强车辆和人员管理的前提下人为可控的，随着植被恢复措施的科学实施，项目对评价区生物群落的影响会逐渐减弱甚至趋于稳定。

3.3.3 对重要野生植物的影响

根据现场调查访问结合资料文献，评价区共有 28 种重要野生植物，28 种重要野生植物均为中国特有物种野生植物，如贯众、柏木、木姜子、川莓、桤木、火棘等。均在评价范围广泛分布，因此工程建设占用一部分对这类植物影响不大，不会造成其在评价范围内消失。且评价区所在的气候带，水热条件较好，有利于这些植物的大量繁殖和分布扩散。

3.4 对野生动物的影响预测

本项目施工期对评价区内野生动物的影响主要有以下几个方面：

(1) 水土流失：地表占地施工将造成区域水土流失，特别是雨季降水量大、雨水冲刷作用将加大水土流失量，给涉水动物带来影响；若发生危化品、油污等重污染事故影响将更加严重；

(2) 植被侵占减少动物适宜生境面积：本项目新增的永久占地侵占植被，减少动物适宜生境面积或降低生境质量，原来在项目沿线占地区活动的动物可能被迫迁往占地区周边区域的适宜生境；废水、废气、噪声、粉尘等造成环境污染，干扰附近动物正常活动，危害动物健康甚至危及生命，导致适宜生境质量降低；

(3) 个体死亡：工程占地、地表挖方填方施工、运输车辆碾压等施工活动可能导致部分动物成体幼体直接或间接死亡；

(4) 噪声、震动、光污染：施工噪声、机械振动、施工人员活动惊扰野生动物，影响它们的正常活动、觅食及繁殖，噪声影响严重的将迫使它们暂时远离

施工区栖息活动。

3.4.1 施工期影响预测

(1) 对两栖动物的影响

对物种丰富度的影响：评价区域内分布的两栖类动物均属分布范围广、种群数量较大的常见种，施工局部地段的个体可能会受到损害，但不会造成整个评价区域内这些两栖类物种的减少。因此，建设期工程不会使评价区域内的两栖动物种类减少，影响预测为低度影响。

对分布格局的影响：一方面可能损伤工程占地范围内的部分两栖类动物等个体，一方面也将使其部分个体向远离工程占地区的适生地段迁移，从而导致两栖类地域分布格局发生变化：即工程占地区内种群消失，靠近工程占地区的区域种群数量减少，远离工程占地区的区域种群密度略有增大。

对种群数量的影响：施工挖掘、土石回填等施工作业将损伤部分两栖类个体，局部环境污染也可能影响附近区域两栖类的繁殖，致使占地区附近的两栖类种群数量有所减少。采取类似项目对比，并结合施工规模、工期及两栖类数量、分布等预测，施工期评价区内各类两栖类数量多度保持不变、种类不会减少，故影响预测为低度影响。

(2) 对爬行类的影响

在工程施工过程中，施工区植被的破坏，将改变爬行动物的生境，其分布情况会随之相应变化。各类施工及人行道路，将使蛇类生存的生境变得干燥；施工人员可能会捕捉评价区内分布的蛇类，导致评价区域爬行动物的种群数量下降，很可能将改变爬行动物的物种组成。施工机械运转、车辆运输等产生的震动波，有可能使施工区域内的大多数爬行动物向外迁移，从而使评价区内爬行动物的物种种群数量有所减少。由于大多数爬行类动物对环境变化的反应敏捷，活动能力强，在工程建设期大多数个体应能逃离施工区域，由原来的生境转移到远离施工区的相似生境生活，在严格禁止施工人员捕捉爬行动物情况下，工程施工不会造成爬行动物种类的减少。其影响预测为小。

(3) 对鸟类的影响

对物种多样性的影响：评价区域内分布的鸟类可能会受到施工噪声、车辆灯光、环境污染、人为捕杀等的影响，使得工程占地区及附近区域其物种多样性指数及种群数量在短时间内骤降，但不至于在整个评价区内消失，在采取相应的环

保措施后可将其影响尽量降至最低，工程结束后局部区域迁离的动物又可能回到原适生生境。故影响预测为低度影响。

对地域分布格局的影响：第一，施工噪声将对分布于占地区附近鸟类产生较强的干扰，使其远离噪声源而生存。第二，如夜间作业，汽车灯光将对项目附近栖息的鸟类产生惊扰，使其飞离原生境。这将使工程占地区及其附近区域内的鸟类分布密度有所降低，而离占地区较远的影响区分布密度又有可能增加。

对种群数量的影响：第一，如果对施工人员管理不严，可能捕杀区内分布的山斑鸠、环颈雉等经济和食用价值较高的鸟类，也将导致其种群数量减少。第二，因为鸟类具有强烈的领域性，尤其是繁殖季节，这种领域性更强，它们的繁殖、觅食等活动主要在各自的领域内进行。施工建设有可能导致一些鸟类丧失在该区域觅食、隐蔽、营巢或繁殖的机会。但以上因素不至于使这些鸟类在评价区域内消失，工程结束后这些鸟类丰富度又将增加。就整个评价区而言，鸟类因活动面大，受施工各因素影响，只是活动范围变化，鸟类减少数量占评价区所有鸟类总数的比例也不会发生较大变化，建设期评价区内各类鸟类数量多度保持不变、种类不会减少，故影响预测为低度影响。

（4）对兽类的影响

根据项目建设的性质和评价区野生兽类的特点，将影响因素分两类，一类是工程施工的人为活动的影响（包括人的生产、施工等影响因素）；另一类影响因素主要是施工噪声的影响（包括工程机械噪声等影响因素）。

人为活动的影响：工程破坏野生动物生境，造成施工区部分动物夜栖地、隐蔽地、觅食地和巢穴破坏。施工期间人为活动主要集中在工程施工区域，间接影响区域无建设项目，人为活动很少，对其干扰和影响有限，不会造成兽类大范围的迁徙和种群威胁。对其它广布种影响强度低于工程施工区，对其种群结构和生境影响较小。评价区内分布广泛的兽类主要有一些小型兽类，如：社鼠、黄胸鼠、小家鼠等，施工不会明显改变小型兽类的种群数量和结构。

工程占地的影响：工程沿线常见的兽类有川鼩、四川短尾鼩、黄胸鼠、褐家鼠、岩松鼠、赤腹松鼠等种类，未发现大中型兽类活动痕迹。本项目沿线人类活动干扰强度较大，施工期受影响的主要是小型兽类，如公路边灌丛和次生林、原生林中栖息的鼠类。直接的影响区域为新增占地区域分布的兽类，上述占地区较常见的小型兽类都具有较强的适应能力，繁殖速度较其它种类更快，因此，施工

不会使它们的种群数量发生明显波动。

施工噪声的影响：施工期评价区内长期受机械噪声和人为活动噪声干扰，区内分布数量较多的常见小型兽类，其适应能力强、迁徙能力强、且生境广、耐受能力强，在受到噪声惊扰后会立即藏匿到安全生境里，经过短暂适应期后会逐渐适应这种影响，而不会大面积迁移。

总的来说，评价区内的川鼩、黄胸鼠、褐家鼠、岩松鼠等小型兽类，大都是区域广泛分布的物种，适应范围广，具有很强的迁移能力，工程建设对这些动物影响不大。不会引起评价区内兽类物种丰富度的减少，影响预测为小。同时施工作业和施工机械持续产生的噪声会使评价区内胆小、警觉性高的哺乳动物向评价区纵深迁移，一些分布广泛、敏感性相对较低且耐受能力强的小型兽类如鼠类等可能会向远离工程区的地方迁移，导致这些小型动物在评价区内分布格局局部发生变化，但不会引起种群个体数量发生很大变化，影响预测为小。

3.4.2 营运期影响预测

公路类项目建设完成后，运营期内对野生动物的直接影响包括路杀和生境破碎化。野生动物主要以路基（含边坡）穿越和飞行进入2种方式进入项目公路。其中两栖类、爬行类和中小型兽类和地栖型鸟类可通过路基穿越进入路面，飞行的鸟类可通过飞行方式进入路面或公路路面空域范围内。进入路面的野生动物均有被碾压致死（路杀）的风险。

运营期对陆生动物的间接影响主要表现在公路阻隔、交通噪声和灯光等对野生动物栖息环境和生活习性的影响。其中噪声污染影响显著，使得动物生境选择和巢区的建立通常会避让和远离公路。另外，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，可能影响动物产卵和交配。

（1）运营期对野生动物的直接影响

①两栖类动物行动较为缓慢，活动区域主要集中在水田、河流、水塘及附近坡地，由于公路阻隔，两栖动物在跨越道路时，容易被过往车辆碾压致死；②爬行类中，蛇类喜欢在硬化路面附近晒太阳调节体温，这种行为延长了暴露于道路的时间，增加了被碾压的可能性；③鸟类虽然有较强的活动能力，当道路上汽车向其靠近时，最常见最直接的行为是逃跑躲避汽车，但已有大量研究表明，路杀却是公路工程对鸟类最直接的负面影响。国内李卓等关于鸟类路杀的研究结果也表明，公路运营期间会导致鸟类路杀，其研究认为公路交通致死集中在夏季，且曲线路

段高于直线路段，路杀死率较高的类群为地栖性和灌丛型生活的类群。参考其研究结果，本项目运营期对鸟类路杀死影响较大的类群为雀形目和鸠鸽科、雉科等。④朴正吉等对长白山自然保护区兽类路杀的研究结果表明，即使是开放式的林区公路，路杀死的类群为啮齿目，占比 88.3%，鼬科动物在 1-3% 间，且占保护区兽类种类的 27%（朴正吉等，2012），参考其研究结果，本项目运营期对兽类路杀死影响较大的类群为啮齿目种类。

由于本项目为改建项目，公路两侧的动物已熟悉该环境，此次改造主要为老路加宽，因此公路对周边野生动物的路杀风险较低。

（2）运营期对野生动物的间接影响

公路阻隔影响：公路运营对爬行类和两栖类动物的原有生境和生存活动有一些阻隔作用，一些中小型兽类可能由于噪声的惊吓，而不敢穿越公路线，造成生境的割断；也可能在小型兽类在遇到天敌时被迫穿越公路时被撞死的情况。

对于改建段公路，公路两侧的动物已熟悉该环境，此次改造主要为老路加宽，因此公路阻隔的叠加影响较小。对于新建段，由于鸟类具有飞行能力，因此对鸟类基本无阻隔影响，对两栖爬行和兽类有一定的影响，表现在营运初期，对于两栖类、爬行动物和小型兽类存在一定的撞死几率。这方面的影响对两栖动物较为明显，因为其迁徙能力弱，很难快速越过公路，出现因汽车碾压而死亡的几率较高。这种情况在繁殖期可能变得更严重，因为繁殖期的两栖动物迁徙活动更频繁。对爬行动物的影响主要体现在分割爬行动物的分布区，对种群交流带来一定障碍。由于本工程设计考虑了涵洞设施，且本道路涵洞多分布沟壑处，这些工程构筑在方便人类通行公路两侧的同时，也提供了供两栖类、爬行动物和小型兽类通行公路两侧的动物通道。因此拟建公路交通阻隔效应对两栖类、爬行动物和小型兽类的影响不会很大。

噪声和灯光的影响：在项目运营期，汽车运行喇叭声、轮胎噪声、灯光会干扰动物的各种生理、通讯系统，对动物的日常活动产生不同程度的影响：例如对动物的觅食、求偶、交配活动以及对抗、报警信号的识别产生不利影响，进而对动物的栖息与繁殖产生一定的不利影响，使部分动物远离路侧区域进行筑巢和繁殖。交通噪声还可能干扰两栖类和爬行类动物个体间的声讯号传递，导致两栖和爬行动物的恐慌，从而影响其正常活动。交通噪声也会对公路沿线鸟类正常活动产生一定不利影响，可能影响其繁殖率。另外，汽车夜间运行时的灯光也对兽类

产生光污染，会影响其视觉功能，增加被汽车撞的几率。

上述这些影响与动物的种类和生活习性有关。拟建公路运营期的这些影响一般局限在距路中心线两侧 200m 范围内，不会对整个项目区动物的生境及其种群数量造成大的影响。

生境质量的下降：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。根据相关的公路研究结果，道路运营对两栖类的影响范围约在 100m 左右；对鸟类的影响约在 400m 以上；对小型啮齿目的影响约在 100-200m。但根据已建公路的影响效应来看，公路工程交通行车排放的尾气污染物是很有限的，一般不会对野生动物生境造成明显的污染；交通噪声、车辆灯光、路面径流污染可通过设置声屏障、遮光屏障（绿化带）、桥面径流收集池等措施得以有效避免和控制。因此，本项目运营期交通噪声、车辆灯光、汽车尾气等对野生动物生境的污染影响较小。

3.4.3 对重要野生动物的影响

(1) 对濒危易危物种的影响

评价区有易危动物 2 种：王锦蛇和乌梢蛇。王锦蛇在中国分布非常广泛，多栖息于山地、平原、丘陵及近水域区域。从其生境特点来看，评价区有较多适合其分布的区域，从生活习性来看，其适应性强，食性广，因此项目建设对其影响也较小。乌梢蛇，从其分布来看，在中国广泛分布，其分布海拔、地形跨度都很大，说明其对环境的适应能力很强。因此在工程建设过程中，若遇到“危险”，它可以迅速逃离到适宜的区域中，所以本工程建设的影响对乌梢蛇的影响较小

(2) 对中国特有种的影响

评价区中陆生动物有特有种 4 种（成都壁虎、北草蜥、岩松鼠、华南针毛鼠）。上述特有种在评价区分布较广，数量较多，项目实施对特有动物的影响主要是占用生境，施工活动驱使其迁离，但均为个体影响，影响可控。工程施工运营期间只要严格规范施工管理人员，严禁人为捕捉的现象发生，那么项目的施工和运营就不会对特有动物造成太大影响。

表 3.4-1 特有动物可能受影响的类型和强度

物种		影响	影响强度
爬行类	成都壁虎、北草蜥	工程占地破坏生境，车辆碾压等	弱
兽类	岩松鼠、华南针毛鼠	工程占地破坏生境，噪声、灯光驱赶等	弱

综上所述，工程项目对野生动物的不利影响是短暂和局部的，在采取保护野生动物生境，禁止捕杀和伤害野生动物等相应措施的前提下，并向作业施工人员宣传野生动物保护相关知识，工程建设不会导致评价区内动物多样性的明显减少，局部的不利影响可以得到有效的减轻、减免或消除。

3.5 对水生生物的影响预测

3.5.1 施工期影响预测

1、对浮游生物的影响预测

路基、边坡、桥梁等邻水工程的施工，可能引起水土流失导致附近水体悬浮物增加，施工机械机修及工作时油污跑冒滴漏产生的含油污水等的排放将会对水质产生一定程度的污染。临时堆放的施工材料若由于保管不善或受暴雨冲刷将会进入水体；邻水路段路面开挖后的临时弃土弃渣，在雨水冲刷下形成路面径流也会进入水体；导致水体浑浊，改变水的酸碱度，破坏浮游生物的生长环境，造成施工期间浮游动植物的密度和数量下降。

根据本项目当前设计，项目沿线设置的施工生产生活区均距离河道较远，同时也要求了生活废水、生产废水的循环利用模式，经过净化回收后重复利用于绿化，不直接排入水体，基于上述设计方案，只要严格加强施工期的管理，禁止未经处理的生活污水、生产废水等污染物进入项目沿线的河流水体，减少工程建设对水体的扰动，本项目建设对评价区内工程涉及河段的水质影响较小，河流中的浮游动植物不会因为工程施工而导致种类和密度发生明显的影响，因而对浮游动植物的影响较小。

2、对底栖生物的影响预测

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。

因此，在严格按照工程设计的生产、生活废水排放管理方式，规范工程施工等前提下，本项目施工期施工活动不会造成评价区内各河流水质变化，本项目施工期对底栖动物多样性的影响是短暂的可恢复的。

3、对鱼类的影响预测

(1) 对鱼类多样性的影响

本项目施工期间的生产废水、水活污水、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。但是工程基础开挖作业时的施工机械噪声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，当鮀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，鮀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，促使鱼类呼吸频率剧增，所以鮀鱼惊慌跳跃（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分别为 83.9dB 和 89.7dB，影响域直径为 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。本项目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。

S303 平昌县邱家至县城段改建工程施工期噪声主要来自施工及各种施工机械作业噪声，其中以路基和桥墩开挖噪声为最大。但是本项目施工时打桩的噪声尽量限制在 90dB 以内，且限定在白天施工。且所有施工均位于陆域，产生的噪声传入水域的能量有限。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，项目施工期噪声对鱼类的影响较小。

因此，本项目施工对鱼类的影响较小，且将随施工的结束迅速消失；施工对工程河段鱼类多样性影响较小。

（2）对渔业资源和生产的影响

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声等可能影响鱼类的生活，使其受到惊吓或干扰而远离施工水域，导致工程直接影响河段的鱼类资源量在一定程度上减少。

项目建成运行后，对邻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邻近公路附近的水域，可能在一定程度上造成该区域鱼类资源量的减少。

（2）对鱼类及“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，本项目工程直接影响区没有珍稀、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，施工期的噪声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河的地形地貌及水文情势，故对该河段内鱼类活动影响甚微。

（3）对鱼类洄游通道的影响

由于本项目施工作业均在陆域进行，施工期噪声基本不会影响鱼类通过河心深水区的迁移活动。因此，本项目的施工对保护区鱼类洄游通道的影响极小。本项目所有工程均不在通河河道内，不会改变局部区域水域水文和地貌，也不会改

变对鱼类洄游通道的影响很小。

(4) 对水生生态系统的影响

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,因而水生态系统的次级生产力会由于本项目的修建及运行而受到一定的影响。本项目无水中建筑物,无涉水施工,对水文情势无影响,项目不占用的水体,因此本项目的建设和运行对水生生态系统影响有限。

3.5.2 运营期影响预测

公路建成后对沿线水体不造成直接干扰,运营期产生的污染主要表现为路面径流、车辆行驶产生的噪声及夜间光照等对水生生物的影响,此外还包括突发环境污染事件带来的剧烈影响,但这种突然事件是偶然的。

(1) 对浮游生物的影响

路面径流对水生生物的影响本项目运营期对水环境的污染主要来自于桥面沉积物被雨水径流冲刷进入水体造成的水质污染。项目建成投入运行后,各种类型车辆排放尾气中所携带的污染物在路面沉积、车辆制动时散落的污染物及车辆运行工况不佳时泄漏的油料等,都会随降雨产生的路面径流进入道路的排水系统并最终进入地表水体,其主要的污染物有:石油类、有机物和悬浮物等,这些污染物可能对评价区的水体产生一定的污染,从而影响水环境质量。根据本项目工程设计,路面径流通过排水沟和沉淀池,水中的悬浮物、泥沙等经过降解或沉积,其浓度减小,公路运营期间,不会导致河流中的浮游生物种类和密度发生明显的影响,因而对浮游生物的影响较小。

(2) 对底栖生物的影响

运营期间对底栖生物的影响主要影响来自于公路运营产生的化学污染物,如上所述,公路运营对底栖动植物的影响较小。本项目建成后,对沿线水质影响较小。工程对河流水文和河床几乎没有影响。因此,本项目运行不会引起局部底栖动物种类和密度发生改变。

(3) 对鱼类多样性的影响

项目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。但通过临水路段车辆产生的噪声和振动等对鱼类有一定的不利影响。

运营期间临水路段的道路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，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，不会造成工程河段鱼类多样性的减少。

（4）对水生生物及其生境的影响

项目对水生生物及其生境的影响主要表现为雨天初期雨水形成的路（桥）面径流、危化品运输风险事故废水，排入沿线地表水，可能造成水生生物生境水质降低，甚至威胁鱼类等水生生物生命安全。根据既有公路现状运营情况，并类比平昌先其它公路运营情况分析表明：本项目危化品运输风险事故发生概率很小；雨天初期雨水形成的路（桥）面径流污染物含量较低，对水生生物生境水质影响较小。因此，本项目运营期对水生生物及其生境影响较小。

3.6 对景观生态的影响预测与评价

3.6.1 施工期影响预测

项目建设对评价区域景观协调性的影响主要表现为：施工建设期间由于人为活动加剧及地表植被破坏，破碎化加剧，使得施工范围景观不协调，人为活动痕迹明显，工程痕迹严重。占地区原斑块由多种类型转化为单一类型，且斑块数量有所减少。工程建设会使得各类自然斑块面积减少，人工斑块面积增加，但变化幅度都很小。

（1）路基工程对景观环境的影响

随着项目的实施，人为工程活动将对拟建公路沿线自然生态环境带来一定的影响，主要表现在施工期间砍伐森林、填筑路基、改移河道等，必将破坏千万年来形成的地形地貌和地表植被，影响动物栖息环境，破坏土体的自然平衡，引起斜坡失稳，水土流失，破坏原有的景观，从而对区域景观环境质量产生影响。根

据环境现状调查可知，拟建公路沿线经过地区多为农田景观、森林景观，大量的施工机械和人员进驻给原有的景观环境增添了不和谐的景色。

（2）路面工程对景观环境的影响

施工期，大量的机械作业和施工人员活动，使场区呈现一片繁忙的工地作业景观。工程建设过程中将占压土地，破坏一定的林地，使森林、灌草丛景观生态系统破碎度略有增加，使得林地等景观的面积减少，建设用地景观的作用将增加。同时，施工期间路基铺装、土石方开挖形成裸露面以及弃渣场、弃土场裸露，将形成与周围环境的反差，造成景观不协调。因此在施工期结束后要及时进行土地复垦，植被恢复。

（3）桥梁工程对景观环境的影响

桥梁工程施工尤其是跨河水体下部结构施工对水体的颜色、浊度、流速、水质产生影响，造成景观不协调，从而使水体景观的阈值进一步降低，对水体景观环境产生不良影响。

（4）边坡工程对景观环境的影响

工程建设将直接破坏原地形地貌及植被，从而影响对周围景观产生破坏和影响。边坡建设对景观的影响主要表现在施工期易产生扬尘污染；施工场地在施工期间排放出的生产污水若不经处置而直接排放，易对水体形成污染，影响水体景观环境质量；占地开挖破坏原地形地貌及植被，建筑物堆放形成突兀、不规则的堆状物，与周围景观形成反差。同时，运输作业过程中，旱季易形成扬尘，雨季易产生土壤侵蚀，对周围景观产生破坏和影响。

（5）弃土场对景观环境的影响

弃土场的设置，将直接破坏原地形地貌及植被。特别是弃土场弃土、弃渣形成突兀、不规则的堆状物，与周围景观形成反差。同时，取、弃土及运输作业过程中，旱季易形成扬尘，雨季易产生土壤侵蚀，对周围景观产生破坏和影响。

（6）其他临时工程设施对景观环境的影响

施工期临时工程设施除了弃土场外还包括施工便道、施工场地等。施工便道对景观的影响主要表现在施工期易产生扬尘污染；施工场地在施工期间排放出的生产污水若不经处置而直接排放，易对水体形成污染，影响水体景观环境质量；施工期间排放出烟尘，对区域景观环境形成不和谐的空气污染。

总体而言，工程建设对于评价区域景观变化会造成一定的影响，但这种影响

较小，且不会明显改变评价区域的景观格局。只要在施工建设期间，根据实际情况做好植被资源和景观的保护，就可以有效维持相关工程与自然景观的协调性。

3.6.2 运营期影响预测

工程进入运营期后，采取的各种植被恢复措施正在恢复，施工期间对地表植被不同程度的破坏，在短期内成为与原有生态景观不协调的“裸地”或“疮疤”斑块等不利影响可以得到有效缓解甚至消除，且对于工程区域生态景观的影响有限，也不会造成区域原有景观被分割而导致形成景观破碎化。

3.7 对公益林、天然林的影响预测

3.7.1 对公益林的影响

本项目工程建设占地范围内涉及国家二级公益林，根据《国家级公益林管理办法》：“二级国家公益林在不影响整体森林生态系统发挥的前提下，可按照第十二条、第三款相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的砍伐”。

（1）对公益林资源数量的影响

本项目涉及占用国家二级公益林4.05公顷，工程虽然不可避免的占用一定数量的公益林资源，对公益林资源数量的直接影响是客观存在的，但占用公益林的面积占评价区域林地面积的比例小，因此对公益林森林资源数量直接影响小。另在施工前需要取得林业主管部门同意后方可实施。除直接影响外，还存在对公益林资源数量的潜在影响，主要是在工程实施期间施工人员增多、工程爆破等，使森林火灾发生的可能性加大。

（2）人为干扰造成植被破碎影响植被生长

工程建设不可避免的占用少量公益林，造成林地植被破碎，形成更多的边缘区和过渡带，从而使森林承受自然和人为干扰的范围加大，造成对植被生长影响，在一定程度上影响森林质量。

（3）施工飞石砸伤降低植被生理机能

工程实施期间大量的石块飞入附近公益林地，从而砸伤附近植被，造成其生理机能降低，抵抗力下降，遭受病虫害的机率加大。

（4）施工扬尘降低植被生长和更新能力

项目施工期间产生的扬尘，一方面将降低空气透明度，减弱光照强度，削弱叶面接受光照和吸收CO₂能力，造成林木光合作用减弱，影响林木生命活力。另

一方面林木蒙尘，阻碍雌花受粉，减少结实量，从而降低森林植被自然更新能力。

（5）可能带入外来有害生物造成生物侵害

工程建设物质流动，可能将有害生物带入境内，引发有害生物入侵，造成当地植被遭到破坏。

综上所述，由于工程占用公益林地面积所占比例不大，且以乡土树种为主要组成的乔灌木植物群落具有较强的抗干扰能力，通过采取先进的施工工艺（如先进的爆破技术和有效的防尘措施）、加强环境保护、加强永久使用林地异地植被恢复、加强林木检验检疫和森林防火等措施，对公益林的影响可以降到最低，不至于造成不可逆转的影响。因此工程建设对该区域公益林的影响较小。

3.7.2 对天然林的影响

项目涉及占用天然林 4.66 公顷，根据《四川省天然林保护条例》第十八条：勘查、开采矿藏和从事各项工程建设，确需征用、占用天然林林地的，应经省级以上林业主管部门审核同意，并依照有关法律法规的规定缴纳林地补偿、安置补助等费用，办理用地手续。征用、占用天然林林地勘查、开采矿藏或从事各项工程建设确需采伐林木的，应办理采伐许可证，依法对林木所有者或者经营者的林木损失进行补偿，并在林业主管部门指定的地块植树造林，恢复植被，或者按照国务院规定缴纳森林植被恢复费。

针对工程建设占用的天然林，在开工建设前需办理林木采伐许可证，施工结束后，按照林业部门管理要求进行植被恢复。评价范围植被丰富，不会影响整体森林生态系统的发挥；同时，工程建设将实施边坡护理，有效的防止了地质灾害的发生。项目占地区域天然林树种主要为马尾松、枫杨、麻栎等，皆为项目区常见树种，因此工程建设占用一部分天然林不会对植物物种多样性造成影响。而在施工结束后，会对区域实施植被恢复，不会对占用的天然林产生较大影响。

3.8 对生态敏感区的影响预测

3.8.1 对生态保护红线的影响预测

1、对生态保护红线水土保持功能的影响预测

本项建设在生态保护红线内不涉及占地，不会在生态保护红线内进行开挖活动，不会对生态保护红线内的植物进行砍伐，只要严格按照施工占地范围进行施工就不会对生态保护红线的水土保持功能造成影响。项目距离生态保护红线较

近，应在工程设计期、施工准备期、施工期采取相应的宣传、管理措施，如增强施工人员生态环境的保护意识，避免对生态保护红线内的生态进行随意破坏。

2、对生态保护红线饮用水源功能的影响预测

施工期影响预测：①生活废水：按照施工组织设计，工程施工人员的吃、住依托于现有乡镇，现有乡镇排污系统健全，生活排污产生的废水对地表环境影响较小，严格规范施工人员行为，能有效避免生活废水的无序排放；②生产废水：主要来自于施工机械，如若遇到降水天气，在雨水的冲刷作用下，不可避免的使这些施工机械上的油污等进入地表径流，对流经区域的地表水带来影响，由于这些油污等污染物量很小，同时只要在降雨天气及时采取相应措施，将施工机械集中覆盖，由此带来的影响预测是很微弱的。③施工干扰：原道路基本全沿通江河（生态保护红线）布设，距离通江河滩最近处约 5m，工程在原有道路上进行改扩建。工程虽然涉及桥梁建设、但不会直接侵占通江河水域，对河滩地施工区附近水域可能造成干扰，表现在施工对河滩地地貌扰动，降雨泥沙少量代入通江河流域导致该段河水浑浊度增加、水质暂时性较其他区域下降，但此类影响仅在施工期，且影响范围较小，只要合理规范施工行为也能减少不必要的污染出现，对该河段的影响是较小的且短暂的，不至于超过河流的自净范围。因此，项目施工不会对生态保护红线内水环境造成明显影响，故对生态保护红线的饮用水源功能影响预测为小。

运营期影响预测：工程区由于长期改变了表层土的使用性质，土壤表面硬质化，路基、排水沟、陡峭边坡地段，被各类防水建筑材料覆盖，使雨水渗透性下降，增大部分地表径流量，蓄水能力降低，但只对工程占地区产生影响，呈带状分布，对整个评价区影响较小。对水质的影响一方面，随着车流量增大，排放尾气、轮胎磨损、路面磨损及大气降尘等将产生一定数量的有毒有害物质，在雨水作用下将进入地表面，使地表水环境质量有所降低；另一方面，通过路面硬化、边坡治理以及排水沟的修建，使雨水季节道路沿线的水土流失量较之以前大幅降低，减少因雨水冲刷带来的沙石进入水体，对水资源质量产生一定的积极影响，但是车辆在运输过程中洒落路面的少量尘土、油污及垃圾等污物，降水时被冲刷随路面径流进入地表水，将对地表水造成一定污染，尤以降雨初期时的污染最为严重。据相关资料及以往项目类比，参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中提及的水环境质量标准项目分析方法，同时结合工程区内的道路存在已久，已

运营很多年的事情，其工程运营的环境耐受性已经形成，运营期水环境质量标准等级无改变，道路运营不会对评价区域内的地表水造成明显影响，影响预测为小，故对生态保护红线的饮用水源功能影响预测为小。

3.8.2 对通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的影响预测

本项目 K2+500~K12+100、K15+550~K25+850 段邻近通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区，距保护区最近距离约 5m。根据《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》及本次现场踏勘结果显示，本项目水中无建筑物且不涉水施工。工程施工和运行不阻断鱼类洄游道，不会破坏鱼类的越冬场等栖息生境；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主要集中在施工期和运行期噪声对保护区造成的影响，采取一定的措施后，可以减小工程建设和运行对保护区的影响。

1、施工废气、废水对保护区的影响分析

项目施工期扬尘等大气污染物会对施工区域水环境产生一定的影响，采取一定的洒水、保洁等降尘措施后其影响可降低，且其影响随施工期的结束会消失，其影响具有时效性，再采取洒水降尘、加设围栏等防尘手段后，施工废气的环境影响可以得到有效控制。同时通河水体流量较大，更新速度较快，少量吸附于水面的扬尘对水生生态环境产生的影响较小。

本项目施工过程中可能导致周围水体的污染。建筑废水、施工废弃物和泥沙可能被不当排放到附近水域，造成水质下降，影响水生生态环境。特别是砂石、泥土和施工废水的排放可能导致水体浑浊，影响水中溶解氧的含量，从而危害水生生物的生存环境。但是工程分析，项目施工期产生的废水中主要污染物为悬浮物，其次还有少量的油类，其中悬浮物浓度值在 300~4000mg/L 之间。施工单位设置了临时隔油沉淀池，将生产废水隔油沉淀处理后回用于施工过程，部分施工废水通过自然蒸发消耗。同时施工过程中要做到严格管理，节约用水，杜绝泄漏，保证施工废水不外排，对周围水体的水环境影响很小。

2、对保护区物种多样性的影响

施工期间的路基、桥墩开挖及其他施工活动产生的废水如排放到河道中后会导致水体浑浊度增加，水中的悬浮颗粒物质（泥沙等）增多。这些颗粒会阻挡阳光的穿透，减少水中的光照，影响浮游植物的光合作用，进而影响浮游植物的生

长与繁殖。浑浊的水也可能影响浮游动物的觅食，降低其生存条件。此外，施工过程中可能排放一些含有污染物的水或废料进入水体，导致水质下降。例如，水中的有机物含量、氮磷等营养物质增加，可能导致浮游植物（尤其是藻类）爆发性生长，形成藻华。这种现象会导致水体中的溶解氧减少，从而影响浮游动物的生存。但根据项目初设报告分析，工程施工运营期间产生的工程排水、工程废水、固体废弃物均不会直接排放到保护区内，是在采取相应处理措施后再进行排放，整体上对水质的影响较小。同时，通河水体流量较大，工程施工期相对较短，施工期间对保护区内水质的影响，会被自然水体的更新流动所减缓。因此，施工期间废水和固体废弃等不会对自然保护区和生态红线物种多样性产生较大的影响，不会改变区域内物种的种类及分布。

施工期间临近保护区河岸路段的施工产生的噪声和振动可能会对物种的分布产生一定的干扰。首先是对附近的水生生物，尤其是鱼类可能会产生干扰，影响其繁殖和栖息活动。对于敏感的鱼类种群，噪声污染可能导致鱼群迁移或改变其生境。而对于生活在通河周边的游禽、涉禽等鸟类，临近河岸施工产生的噪声可能在使其飞离栖息地。但是本项目均不涉及水体施工，在施工结束后，这些动物有可以返回栖息地。因此，工程的建设对保护区物种多样性的影响较小。

3、对保护区内物种生境的影响

工程建设可能需要一定程度的土地开挖和植被清理，这可能会对局部的生态环境产生破坏，尤其是在河岸的自然植被和湿地生境受影响时，会影响到鱼类的栖息与繁殖。但由项目设计资料可知，本项目无水中建筑，无涉及施工，不会占用通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区，因而工程的建设不会对通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区内的鱼类栖息地产生影响。

4、对保护区功能的影响

本项目整体位于通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区范围之外。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。

3.9 生态风险影响预测

3.9.1 风险因素

(1) 森林火灾

评价区内及周边有大面积的森林，植被丰富，林下可燃物堆积较多，存在着森林火灾隐患；建设期，如果对施工人员用火管理不严，可能因吸烟、烧火等引发森林火灾。建设期，随着进入评价区人员的逐渐增多，火源管理的难度也将不断加大。加之评价区部分地段山高坡陡、地势复杂，一旦出现火情，灭火难度极大。运营过程中可能发生的事故类型主要为线路断线、倒塌等破坏情况会发生短路引起火花，可能会引发的火灾。

(2) 化学泄漏

建设期，材料运输车辆的来往、施工机械增加，涂抹油漆、油料等化学品时，偶尔出现的意外事故（如交通事故、机械故障等），致使化学品在运输、存储和使用过程中，可能发生意外破裂、倒洒等事故。

(3) 外来物种入侵

建设期，施工人员进入评价区，有可能带入当地没有分布的动植物，造成生物入侵。

(4) 陆生爬行动物迁徙的影响

众所周知，动物由于繁殖、觅食、气候变化等原因而进行一定距离的迁徙，而不只是在一个区域内固定不变，特别是一些大型的食肉动物其活动区域大，而种群数量小。周期性迁移通常是在一定区域范围内进行，做水平方向一定路线的周期性迁移。此外，自然界还存在非周期性的迁徙。而公路建设对生态环境具有一定的破坏和分割作用。毁林占地是公路建设在施工期对生态环境的主要影响，特别是在林区修建公路时，路面所征用的土地将永久性地改变土地使用功能，原有植被全部破坏，其直接造成的影响是非常明显的。

(5) 地质环境破坏

本项目存在桥梁工程。在山区，交通建设就是要通过隧道和桥梁建设来穿越坚固的山岭或跨越沟壑。施工时，开挖桥墩基础时，需要穿过不同的地层与地质围岩，便难免时常地遇到诸多地质的变化，从而引起滑坡、突泥等灾害情况。

(6) 边坡工程对生态环境的影响

随着我国社会的不断进步，经济飞速发展，公路建设迅猛发展。然而，在公路建设的同时产生了大量的挖方边坡，对生态环境造成了严重破坏。且由于长期

经受雨水冲刷和风化作用，挖方边坡滑塌和剥落现象严重，不仅加重了公路的日常养护工作，同时也威胁着公路的行车安全。因此，稳定挖方边坡，营造绿化防护工程，根治挖方边坡病害问题，维护生态环境协调，美化公路环境是很重要的。在公路建设中，我们应始终将公路的安全、美化与生态环境保护贯穿于整个过程之中，将边坡对环境的破坏降低到最小限度，建成优美的绿色通道。通过资源的合理利用、再生，营造与自然协调发展的可持续交通发展模式。

3.9.2 生态危害

1、森林火灾的危害

(1) 引发火灾主要原因

①施工工人吸烟未将烟头熄灭，导致树林、草地火灾的情况是较为普遍的；
②施工单位在进行点焊作业时，引起火花，可能会引发火灾；③在林中取暖、照明等一些不良的用火行为均可引发森林火灾。

(2) 森林火灾的危害

①对资源的危害：如果发生森林火灾，将使部分森林、灌丛、草地资源被烧毁，火灾区的部分兽类、鸟类、两栖、爬行类等野生动物个体或被烧死、烧伤。
②对环境的危害：如果发生森林火灾，在烧毁动物、植物资源的同时，将产生大量的 CO、燃烧颗粒物等有毒有害物质。这些物质进入大气，将对火灾区附近大气环境造成较严重的污染。火灾中烧死的动植物残体在雨水作用下将进入附近的土壤、水系，对其环境造成污染。

③对生态系统的危害：如果发生森林火灾，评价区生态系统将受到严重危害。第一，森林火灾直接烧毁一定数量的森林、灌丛生态系统，使其退化到下一级生态系统；第二，森林火灾直接烧死或烧伤火灾区的乔木、灌木和草本植物，烧死、烧伤或逼走分布于火灾区的两栖类、爬行类、鸟类和兽类动物，使火灾发生地的初级和次级生产力大幅度降低甚至消失。第三，森林火灾产生的大量烟雾进入大气，严重影响火灾区及其附近区域的环境空气质量，间接影响该区域内的动物、植物的生长、发育。第四，火灾形成的灰烬、动物尸体等在雨水作用下，进入附近土壤和水体，对其微环境造成污染，间接影响评价区湿地生态系统。第五，森林火灾发生时，大量的救灾人员进入火灾区，如果管理不到位，救灾人员有可能对火灾区附近区域的高价值动物、植物资源造成损伤。

④对主要保护对象的危害：评价区内没有国家重点保护植物，但有国家二级

保护野生动物，一旦建设工程引发森林火灾，由于部分物种行动迟缓，部分珍稀野生动物种群可能将受到严重威胁，栖息地将被部分烧毁，栖息地环境质量将在一定时期内明显恶化。

⑤对人身财产的危害：评价区内有居民点，且相对密集，一旦建设工程引起森林火灾，由于距离县城较远，消防车辆不能第一时间到达进行灭火。加之当地居民点没有完备的消防设施，对火灾的处理能力有限。

⑥风险发生的几率：火灾危害，警钟长鸣。工程在建设和运行期间，防火工作一直作为生产的头等大事，建设期，施工人员抽烟、施工机具摩擦产生火花，将增加发生火灾的风险；运营期，巡护人员、居民进入评价区，同样存在因抽烟而引发火灾的风险，化学油料的泄露也会增加发生火灾的风险。目前，从我国解放以来森林火灾统计数据来看，森林火灾发生频率约为 0.266×10^{-4} 次/(hm²·年)，其中包含吸烟、取暖、烧饭、氧气罐爆炸等在内的因素引起的森林火灾次数仅占2%左右。因此，结合项目实际情况，建设期和运营期发生森林火灾几率的大小，主要取决于人为活动产生的火灾风险。故区域内因人为活动发生火灾的几率小，火灾危害可控，火灾发生增大的几率预测不超过10倍，影响预测为小。

2、化学泄漏的危害

建设期，来往车辆增多，运输油料、油漆等化学品时，因发生交通事故，致使化学品在运输、存储和使用过程中，可能发生意外破裂、倒洒等事故。

如果发生化学泄露，将对当地生态系统及环境造成以下三方面的危害。第一，化学泄露影响土壤质量，油料等化学品意外泄露，直接渗透到土层深处，使土壤元素组成成分发生变化，土地质量恶化，间接影响该区域的植物生长发育。第二，化学泄露影响水资源质量，化学品泄露一部分渗透到土壤改变土壤结构，另一部分在雨水的作用下进入附近河流水体，造成局部水污染现象。第三，影响大气环境，化学泄露包含一些易挥发的汽柴油，一旦泄露，迅速挥发并扩散到周围大气环境，使附近区域分布的野生动物，特别是嗅觉灵敏的兽类离开污染区域，影响野生动物的活动范围。第四，一些特殊化学品，一旦泄露，将会引起爆炸甚至森林火灾，危及当地群众的生命和财产安全。

建设期和运营期，来往运输油料、建筑材料等化学品时，如发生偶然交通事故，将造成化学品泄露。因此，不管是建设期还是运营期，业主单位都应有专人对化学泄露的各种隐患进行定期排查，可预防部分泄露事故的发生。综合各项因

素，由于工程的建设增加了进入评价区的车辆和人员，车辆和人员的增加又间接增加了化学品泄漏的不确定因素，故预测建设期化学品泄漏的发生几率增大超过 10 倍但小于 100 倍，故影响预测为大。运营期，影响预测为小。

3、外来物种入侵的危害

如果发生外来物种入侵，将对当地生态系统造成三个方面的危害。第一，外来物种通过与当地现有物种竞争食物、直接扼杀现有物种、抑制其它物种生长、占据物种生态位等途径，排挤现有物种，导致该区域现有物种的种类和数量减少，甚至濒危或灭绝。第二，在减少评价区物种的种类和数量的基础上，形成单个优势群落，间接地使依赖于这些物种生存的其它物种的种类和数量减少，最后导致生态系统单一和退化，改变或破坏评价区的自然景观。第三，外来入侵物种对生态系统的遗传多样性进行污染，造成一些植被的近亲繁殖及遗传漂变。

外来物种入侵的机率受两个方面的影响：第一，工程建设过程中外来人员带进外来物种的机率。从目前情况来看，真正由于施工人员无意带入外来物种对建设项目所在地造成生态危害的事件尚未见报道，该类事件发生的概率极低。第二，外来物种的生存机率和对当地生态系统造成危害的机率。据刘全儒统计，大约 10% 的外来物种可在新的生态系统中自行繁衍，其中又有约 10% 的可能带来危害，亦即大概有 1% 的外来物种存在危险。由此可见，根据概率乘法原理，在两个方面因素的影响下，工程建设引起外来物种入侵的机率是非常低的，发生几率增大预测不超过 10 倍。影响预测为小。

4、桥梁桩基础对地质环境的影响

桥梁桩基础施工时，改变了原有的地质条件，外加人类不科学的施工和盲目的施工方法和施工环境不协调极易导致地质灾害的发生。一般情况下，地质灾害和自然地质灾害进行比较，有着强度低、频率大和危害大的特点，是有着可预防性质的，所以在施工中，做好施工地质灾害常见问题的预防，可以有效控制地质灾害的发生。

地质灾害预防工作需要做好地质的勘测，确定防治的目标，优化防治方案，选择防治施工的方法，加强施工管理和监督，能控制好地质灾害形成的因素，使施工中的常见地质灾害问题减少发生的频率。

随着我国交通行业的飞速发展，施工项目越来越多，施工技术得到了很大的进步。加强预测与防治措施，能保证桥梁基础的安全施工和顺利完成。

5、边坡工程对生态环境的影响

边坡工程需要开挖山体、破坏植被等，同时在建设过程中日夜产生噪声，这些对生态环境具有极大的破坏性，对沿线林地、植被覆盖率、土壤侵蚀、野生动植物等造成影响。

如果对沿线环境基础调查不全面，环保措施不科学，那么在建设过程中对生态环境的破坏是毁灭性的。例如，占用耕地会影响当地农民的粮食产量；开挖山体易造成山体不稳定而发生山体滑坡；砍伐森林会侵占野生动物的生存空间等。

在施工过程中，施工单位不能严格按照设计、环保措施等要求进行施工，随意开挖山体、弃置渣土，不仅破坏了地表植被，也严重破坏线位上原有的生态平衡系统，导致在强降雨侵袭下，地表土层无法抵抗雨水侵蚀，造成水土流失现象，最终易导致土壤砂化和贫瘠化。

开挖山体时，不能严格按照设计设置挡土墙等防护设施，导致滑坡、泥石流等灾害频发；对路基堆土、排水等工作不能引起高度重视，导致边坡失稳、路基冲刷现象严重；不按要求规范取土和弃渣，导致胡乱开挖取土、乱倒渣土现象严重等。

施工期间，爆破作业、挖掘机等各种施工机械易产生施工噪声，导致野生动物原有的生存环境被破坏，易使野生动物烦躁不安，生活习惯被扰乱，还可能使野生动物被迫迁移，甚至影响其繁衍生息。路基扬灰、沥青烟、水泥灰等对环境影响较为严重。这些灰尘易附着在植物叶片上，影响植物的光合、呼吸和蒸腾等。同时，这些灰尘易附着在花朵上，影响花朵的正常授粉。

作为基础设施，公路大多被建设于以自然原生环境为主的地区，为数不多的道路以人工环境为依托。当道路依托于人工景观而建设时，它对景观的破坏往往较为容易恢复，但景观的造价是比较昂贵的。当道路以自然环境为依托时，一旦原生环境遭到破换，其生态系统的健康稳定也会随之而被破换掉，这时的破换程度经常是很大的，甚至难以恢复，即使利用人工景观去恢复，其整体性和连续性也无法达到破坏前的，这将会造成很大的视觉污染。

3.10 原公路对生态环境的影响回顾

(1) 对土地资源的影响回顾

评价区原公路对土地资源的影响主要表现在工程建设使用土地，使其土地利

用结构发生根本性改变。

(2) 对水资源、大气和声环境的影响回顾

评价区原公路对附近河流、溪沟等水体水质将受到水土流失和地表径流两方面的影响。表土破坏地段土体松散，植被尚未恢复，水土流失较严重，部分泥沙进入工程区附近的水体，使其悬浮物含量保持较高的水平，浑浊度仍然较大。运输车辆排放尾气、车辆部件磨损、路面磨损、运输物洒落象等产生的污染物，融入地表迳流，进入工程区附近溪河水体，对其水质带来轻微影响。车辆等将在评价区内产生 H_mCn、NO_x、SO₂ 等有害气体以及 Pb 等颗粒物，但是由于原公路通行车辆数量不多，故对大气的影响较小。过往车辆增多时会产生的噪声影响睡眠和休息，故工程对声环境的影响为小。

(3) 对动物资源的影响回顾

评价区内原公路对动物资源的影响主要表现在三方面：第一，阻隔效应：这些工程对地面生活的两栖类、爬行类、哺乳类形成一道屏障，起着分离与阻隔的作用，造成分布于公路两侧的种群数量减少和物种多样性指数下降。第二，污染效应：车辆运行排放的尾气以及夜间行车出现的较为强烈的灯光，这些将使工程附近区域的野生动物栖息环境质量降低，进而对该区域内的野生动物生长、发育造成不良影响。

(4) 对植物资源的影响回顾

评价区原公路对植物资源的影响主要表现为：第一，道路上过往车辆排放尾气产生的 SO₂、NO₂ 的有毒有害物质对大气环境、水环境和土壤环境进行污染，间接地影响植物的生长发育。第二，道路上过往人员易将外地植物繁殖体带入评价区，引起外来物种的侵扰。

(5) 对自然景观资源的影响回顾

评价区内自然景观优美齐全，层次分明，四季景色俱佳，以丘陵、森林、河流湿地等为主要元素。但是，评价区原公路的建设运营不可避免的对区域自然景观的景观格局和景观视觉造成一定的影响。这些工程大都处于人们比较容易注意到的地方，工程的建成使原有的自然景观变成了道路等人工景观。另外，现有工程与周围植被之间，在形象、色彩、质地等方面将形成较大的对比度，在一定程度上将对观景观的美学价值造成一定的影响。

4 生态环境防护与恢复措施

4.1 生态影响与保护原则

依据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ 19-2022）标准的规定，生态影响的防护与恢复的原则是：

（1）自然资源损失的补偿原则

该项目建设会占用一定的森林资源，评价区内自然资源会由于项目施工和运行受到一定程度的耗损，而这些自然资源属于景观组分中的环境资源部分。

（2）区域自然体系中受损区域恢复原则。

项目实施要形成临时和永久占地，用地格局的改变影响了原有自然体系的功能，尤其是物种移动的功能，因此应进行生态学设计，尽力减少这种功能损失。

（3）人类需求与生态完整性维护相协调的原则。

项目建设和运行是人类利用自然资源满足需求的行为，这种行为往往与生态完整性的维护发生矛盾，生态防护措施就在于尽量减缓这种矛盾，在自然体系可以承受的范围内开发利用资源，为经济社会的发展服务。

4.2 生态环境保护措施

4.2.1 陆生植物保护措施

4.2.1.1 施工期保护措施

（一）一般措施

1、划定最小施工范围，减小植被受影响面积

这是有效降低受影响植物种类和植被面积的关键环节。在拟建公路沿线新增占地区域，应该根据地形划定最小的施工作业区域，设置所有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场地沿线设置警示标牌，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，以减小施工活动对周围植被和动物栖息地的直接影响范围，严禁施工人员和器械超出施工区域对工地周边的植被、植物物种造成破坏。

2、防止施工废渣、粉尘、废气等对植物及其生境的影响

工程施工过程中尤其是路基的施工会产生粉尘随风飘散，降低周围的环境质量。为防止工地尘土飞扬，给植物生长和植被生境带来不利影响，应对不施工的裸露面进行覆盖，施工结束后尽快进行施工迹地的植被恢复工作。施工水泥废渣

应该在施工结束后随即清理运出施工区，不能散落于路线周围，以免阻碍植被的自然恢复。

另外，所有施工机械和运输工具废气的排放要符合国家有关标准。还需对施工车辆数量进行控制，合理调度施工车辆，防止资源浪费和过多废气排放，对植株生长发育造成伤害。

3、最大限度地降低对评价区野生植物的破坏

本项目虽然新增占地面积占评价区面积很小、损失的植被生物量占评价区的比例很低，对野生植物种类数量组成不会有改变，但其绝对数值还是很大。因此在本项目建设中应切实按照占地要求的位置和面积实施，不得随意扩大和改变施工面积与位置，若要调整应提前报批；建设末期应做好护坡、涵洞、排水沟等设施，以减轻因水土流失对周边占地区外植被的破坏；在评价区内，整个施工期间所有建设人员不得随意在设定的施工区域外活动，更不得有故意损坏野生植物及其生长地环境的一切行为。

4、加强施工管理

严格控制施工范围，施工前划定施工范围，施工范围尽量控制在用地红线范围内，不得随意扩大和改变施工面积与位置；项目施工时应明确标记施工区域，所有车辆、机械设备、施工人员的活动要严格限制在施工带内，不得在项目区域以外的地方行驶和作业，严格保护周边植被。

分层开挖、分层堆放、分层回填，表土用于植被恢复；因施工破坏植被而裸露的土地，均应在施工结束后立即整治利用和植被恢复。

应尽量减少工程土石方，尽量做到土方互补平衡。弃方不得随意堆放，同时禁止大填大挖等破坏生态环境的工程行为发生。

优化施工工序，施工期避开雨期，缩短施工时间。

5、加强用火管理

火灾对植物、植被的影响是极其严重的，必须把火的管理放在首要位置，常抓不懈，杜绝一切隐患。积极贯彻《森林防火条例》，加强防火宣传教育，做好施工人员吸烟及其它生活和生产用火的火源管理。建立施工区森林防火及火警警报系统和管理制度，一旦出现火情，立即向林业主管部门和地方有关主管部门进行通报，同时组织人员协同当地群众积极灭火。建立施工区防火及火警警报系统，务必确保施工期内施工区及附近区域的自然资源火情安全。

(三) 植被恢复措施

1、永久占地区域绿化措施

针对评价区内各占地区的绿化主要是路基、边坡和桥梁桥墩开挖区周边等，本次评价建议针对这些永久占地区根据不同的开挖方式、影响方式和海拔范围提出的绿化措施见表 4.2-1。

表 4.2-1 评价区内各永久占地区绿化措施

工程类型	建设内容	主要影响方式	恢复措施
路基	路基建设	路基地表开挖	填方型两侧、半挖半填型填方侧设置护坡，道路边坡、道路沿线设截(排)水沟，截(排)水沟沿线设沉沙池；土质边坡铺草皮护坡、岩质边坡挂网喷播护坡、土质陡边坡挂网喷播护坡，两侧可以种植柏木、苦楝、香樟、水麻、蔷薇、迎春等物种。
桥梁	桥梁建设	桥梁桥墩开挖	桥墩开挖立后采取剩余土回填，平地整地等措施；再加以灌、草相结合方式恢复，严格控制灌木间距等因素，确保植物成活率；其所在路段参考使用盐肤木、水麻、狗牙根等植物种类。

上表所列为项目在评价区内占地区施工裸露面植被恢复的主要措施建议，本项目整体位于低海拔丘陵区，故整体采取乔灌草搭配的物种差异不甚明显，对于占地区主要是采用与周边环境相协调的物种，适当添加彩叶物种进行景观打造。上述措施必须在项目建设过程中或建设完成后第一时间开展，以减缓项目对评价区带来的不利影响。

2、临时占地区域植被恢复措施

针对项目临时占地区，在落实工程各项水土保持防治措施后，对临时占用的耕地采取全面复耕措施，对临时占用的林地，应采用乔、灌、草等本地物种综合绿化恢复植被覆盖，其中乔灌采取“植苗造林”恢复，草本采取“撒播”的方式，可较好地恢复占地区的地表植被，有效控制工程建设引起的水土流失，有效减缓工程建设对区域生态环境的不利影响。建议将本项目临时占地区的植被恢复过程中，首先以原占地区自然植被为恢复目标，避免均质化的植树造林，同时针对不同海拔梯度、立地条件的临时占地区分类提出不同的植被恢复物种配置方式及恢复方案。各临时占地区植被恢复物种配置及主要方案详见下表 4.2-2。

表 4.2-2 评价区内临时占地区物种配置及恢复方案

临时占地类型	物种配置方式	恢复方案
弃土场	乔：柏木、马尾松、桤木等；灌：黄荆、蔷薇、马桑等；草：高羊茅、狗牙根、苜蓿等。	开挖立后采取剩余土回填，平地整地等措施；再加以乔、灌、草相结合方式恢复，占地区采用乔灌草全面配置恢复，边坡采取挂网植草，严格控制灌木间距等因素，确保植物成活率。

施工场地	乔：柏木、桤木、慈竹等；灌：黄荆、小叶女贞等；草：早熟禾、狗牙根等。	占地区采用乔灌草全面配置恢复，严格控制灌木间距等因素，确保植物成活率。
施工便道	乔：柏木、马尾松、慈竹等；灌：黄荆、马桑、蔷薇等；草：高羊茅、狗牙根、苜蓿等。	占地区采用乔灌草全面配置恢复，边坡采取挂网植草，严格控制灌木间距等因素，确保植物成活率。

根据本项目涉及评价区内占地区的立地条件，对评价区内临时占地植被恢复的物种配置方式充分考虑，按照“适地适树”的原则合理科学配置物种，以上物种为评价区森林中的主要优势种，其对当地气候条件的适应能力较强。植被恢复过程中，严防外来物种入侵对当地原生种类的生态影响，以达到良好的恢复效果。

（三）植被恢复主要技术过程

1、占地区清理

在施工期施工的同时必须对完成利用的占地区采取点状、线状清理的模式，人工清除植被恢复区及其周边的废弃物、垃圾、石块等。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。

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区，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，根据实际情况可对占地区域进行客土。客土土壤要求必须为施工期区附近剥离的剩余表层土或施工期周边所取的肥力充足、含沙量低、不板结，无乱石、无植物根茎等杂质的优质土。

3、整地

对植被恢复区采取穴状(圆形)整地方式，在整地时，挖近似半月形的坑穴，坑穴间呈品字形排列。挖坑整地时先把表土堆放在坑的上方，把生土堆放在坑的下方，按要求不同树种的种植规格挖好坑后，再把熟土回垫入坑内，在坑下沿用生土围成高 20~25cm 的半环状土埂，在坑的上方左右两角各斜开一道小沟，以便引蓄更多的雨水。

4、乔灌植苗

为保证成活率和植被恢复效果，本次植被恢复使用的 乔灌木拟采用植苗恢复。乔灌苗木栽植时，将土团外侧的捆绳剪开除去，不要弄散土团，栽植时将带土苗木直接放入栽植穴中，在对穴周围进行填土，直到填满后再踩实一次，填好的土要与原根茎痕相平或略高 3~5cm。栽植穴面略低于造林地面，以利于

树穴蓄水。四周用木棒和草绳进行加固，保持苗木直立。栽植后灌1次透水，等水下渗后用土封盖。

5、草种撒播

草种撒播，应先对地表进行均匀的土层挖松，根据地块规划撒播花种或草种，播种后应覆0.5cm左右的细土，以确保种子与土壤接触。

6、施肥

植被恢复实施后要加强补植、施肥、洒水等管理工作。对于本次植被恢复新造幼龄林应施用复合肥料，具有显著的效果。在施肥时间季节的选择上，应选择在春季或是初夏时期，从而有效确保林木快速生长过程中的土壤养分能够得到及时有效的供应。需要注意的是应尽量避开秋季施肥，否则可能会造成林木冻害情况的发生。

（四）边坡防护措施

项目地区水热条件较好，植被自我恢复能力较强，边坡的防护可采取植草护坡的方式。植草护坡可分为草皮护坡和种草护坡两种。草皮护坡即施工迹地恢复中提到的草皮移栽，可用于坡度较大($>30^{\circ}$)，边坡防护较难的路段。种草护坡措施适用于坡度较小($<30^{\circ}$)的边坡，先将坡面进行整治，并选用生长快的低矮、匍匐型草种，如狗牙根、苜蓿、高羊毛等草籽进行播种。

（五）耕地植被补偿措施

提升耕地质量，紧缩耕地面积。评价区内所在区域农民耕作重点从数量为主，对耕地面积的需求高，建议当地政府引进先进农业技术和适应性更强、品质更优的农作物，将耕作重点从数量为主转向质量为主，减少对耕地的需求。

对于工程占用的耕地可以根据相关规定对其进行补偿，建设结束后进行复垦，以此减小影响。在施工征用期间按耕地年产值逐年补偿。施工期满后，根据工程征用各耕地地块的实际情况，采取复垦恢复措施，复垦规划各项技术指标参照《土地复垦技术标准》(试行)、《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012—2000)执行，土地复垦应达到土厚度为自然沉实土壤0.5m以上，地面坡度不超过5°，排水设施满足场地要求，防洪满足当地标准，三年后复垦区耕地单位亩产量，不低于当地中等产量水平，通过工程措施、土地整理措施等恢复耕地生产条件。

（六）对重要野生植物的保护措施

工程区域内的特有植物均为常见种，在四川多地均有分布，因此，无需进行优化工程布置或设计、就地或迁地保护、加强观测、移栽等措施。

（七）其他保护措施建议

建议项目成立环保部门，设专（兼）职环保人员，负责其管理范围生态保护设施的维护及植被恢复情况的观测，配合地方环境监督部门进行日常环境监督。

在施工时如果发现有国家保护植物及名木古树，需要及时进行挂牌保护，如果在永久占地区域有分布，需要及时上报林业主管部门，制定相应的就地保护或迁地保护措施。

4.2.1.2 营运期陆生植物保护措施

工程进入营运期，所有施工活动结束，大部分施工迹地上被破坏的植被进入恢复期，这期间应该尽量减少对这些路段的干扰活动。施工活动停止后沿线生态也逐步恢复到施工前的自然状态，因此不需采取额外的保护措施。但仍应加强管理及生态环境保护知识的宣传，禁止对公路沿线植被的破坏，禁止乱扔垃圾，禁止破坏和随意践踏已恢复或正在恢复中的植被。

4.2.2 陆生动物保护措施

4.2.2.1 施工期保护措施

（1）施工期管理措施

1) 减少对动物栖息地破坏的影响。要合理规划和施工设计，严格控制，把永久控制在最合理、最小的范围内。

2) 要禁止人为猎捕，大力宣传《陆生野生动物保护条例》、《森林防火条例》等相关法律法规，提高施工和管理人员的保护意识，强化项目施工期间工作人员保护野生动物和植物的自觉性。

3) 与施工单位签订野生动植物保护协议，在施工营地、易于上山地段显要位置设置野生动植物保护公告，明确违者处罚条款，确定监管人员及其职责。

4) 做好施工人员管理工作和施工安全预案，文明、安全施工，严禁人员、车辆超越施工区以外施工，杜绝在评价区狩猎等破坏野生动物的行为。

5) 避免动物撞击。在动物活动频繁区域，设置宣传牌，减缓车速，提高过往人员的保护意识。

6) 减低动物迁移影响。为减缓公路阻碍野生动物的迁移，尤其是对两栖类、爬行类的阻隔，建议考虑在有两栖动物繁殖场的路段建设少量生态涵洞。

7) 调整项目施工时段和方式，减少对动物的影响。为了减少项目施工开挖噪声对野生动物的惊扰，应做好开挖方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏和正午开挖放炮等。采取措施降低施工机械噪声，如尽可能用多孔性吸声材料建立隔声屏障等。在大多数动物的发情期和繁殖期（春季），减少噪声、施工强度和范围。

(2) 对两栖爬行动物的保护措施

- 1) 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；
- 2) 严防燃油及油污、废水泄漏对土壤造成污染，特别杜绝对评价区水域周边两栖类现有或潜在栖息地的污染。对工程废物进行快速处理，及时运出并妥善处理，防止遗留物对环境造成污染，削弱对两栖动物个体及栖息环境的影响和污染；
- 3) 早晚施工注意避免对两栖爬行动物造成碾压，冬春季节施工发现的两栖动物，严禁捕捉，并安全移至远离工区的相似生境中。在春夏繁殖季节控制施工车辆速度，避免对繁殖期两栖类造成直接伤害。

(3) 对鸟类的保护措施

- 1) 增强施工人员的环境保护意识，加强对国家重点保护珍稀鸟类的保护，严禁猎捕评价区的各种鸟类。
- 2) 尽量减少施工对鸟类栖息地的影响，极力保留占地内的乔灌木草本，条件允许时边施工边进行植被快速恢复，缩小施工裸露面，缩短施工裸露时间。
- 3) 加强水土保持措施，促进施工区、占地区植物群落恢复，为鸟类提供良好的栖息、活动环境。
- 4) 在施工期发现鸟类有繁殖行为时，如求偶、筑巢等，应减弱相应路段的施工强度，在规划线路占地区内发现鸟类巢穴时应妥善处置，就近移至类似生境内，杜绝掏鸟蛋、捣鸟窝。

(4) 对兽类的保护措施

- 1) 严格控制施工范围，保护好小型兽类的栖息地；
- 2) 彻底清理工程废物和施工人员的生活垃圾，尽量避免生活垃圾为鼠类等疫源性兽类提供生活环境，避免疫源性兽类种群爆发。
- 3) 严禁偷猎、下铗、设置陷井等捕猎行为，违者依法处置。特别注意对具

有观赏和食用价值兽类的保护。

- 4) 施工中尽量控制声源、设置机械隔音障碍以减少噪声干扰。通过减少施工震动、敲打、撞击和禁止施工车辆在评价区鸣笛等措施降低对兽类的惊扰。
- 5) 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。
- 6) 禁止向评价区水体倾倒和排放建渣、污水，禁止污染水体，减小对陆生动物饮水的影响。

(5) 对评价区重要野生动物的保护措施

- 1) 对于蛇类（王锦蛇、乌梢蛇）来说，蛇类行动灵敏、迅捷，工程施工会迅速逃离到区域以外，主要加强施工人员对野生动物的保护意识，禁止人工捕捉。
- 2) 加强水土保持，落实各项水保方案措施，促进施工迹地植物群落的恢复，为野生动物提供良好的栖息、活动环境，使它们的种群数量不发生大的波动。
- 3) 施工中切实做好噪声消减工作。通过减少机械噪声和禁止车辆鸣笛等措施避免对野生动物产生惊扰；对所有重要物种的保护，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；
- 4) 加强对所有重要物种的保护，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。对施工人员和附近居民加强生态保护宣传教育和对野生动物的识别，严禁施工人员非法捕猎野生动物，限制工作人员在工作区以外特别是林区活动，禁止野外用火，预防森林火灾对野生动物栖息地环境的破坏。

4.2.2.2 运营期保护措施

工程施工结束后，各施工机械和人员已经撤离，强烈人为干扰逐渐消除，受到施工影响的野生动物也会逐渐回到该区域栖息。因此运营期内，除特殊情况，一般不需要对野生动物特别的保护管理措施。但要加强野生动物保护管理，禁止任何人非法捕猎工程附近区域的野生动物；加强对巡护人员保护教育工作，设立减速、安全行驶等标牌，实施严格监管监控，避免造成外来生物入侵。

项目运营期间，定期检查、维护野生动物保护设施。定期检查桥下植被生长情况、涵洞疏通情况，对植被恢复较差的区域及时补栽或调整恢复方案、对堵塞的涵洞及时疏通，确保植被恢复有效开展。对邻近生态保护红线路段开展生态监测，根据生态监测结果评估生态保护措施的有效性。

4.2.3 水生生物保护措施

1、严格落实地表水环保措施

根据地表水环保设计措施，施工期生活污水、生产污水均需经过达标后进行周围草地、绿化等使用，不会直接排入周围水体，因此需严格落实该项生态保护措施，以减少对水质的影响，进而影响到评价区水生生境。

2、繁殖期避让措施

为将工程施工引起的水体污染、水土流失等降到最低，涉水桥梁施工尽量安排在枯水期进行。每年3~7月是评价区域河流鱼类的集中繁殖季节，为减小工程施工对鱼类繁殖的影响，应把工程中的基础开挖、钻孔等的施工安排在10月至次年2月；其余工程在3~7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。

3、噪声控制措施

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。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不良影响。

4、固废污染防治措施

将渣土运到指定弃土场集中堆放，防止其进入临近河岸水体。存放地点必须与生态环境局、水利局等有关部门协商选址。运送存放过程必须有环保人员监督，不允许随意丢弃基渣，最大限度地减少基渣对河流水质及防洪的不利影响。

在大桥施工生产生活区设置垃圾收集站和垃圾桶，收集的生活垃圾运至环卫部门集中处理。各施工承包商应该安排专人负责生产废料的收集，废铁、废钢筋、废木碎块等应堆放在指定的位置，严禁乱堆乱放。建筑废渣直接用于就近路基建设，不产生污染。

4、水生生物及鱼类的保护措施

(1) 合理安排施工期，同时提高作业效率，缩短靠近河流工程施工作业时间。

(2) 水域附近施工时，施工场地污水不得直接排入沿线河流，避免污染水质，加剧对水生生物的负面影响。

(3) 严格将施工控制于划定的范围之内，以免对河流造成大面积的破坏，加剧生态系统的破碎化。

(4) 施工用料堆放应远离水源和其它水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方，防止施工材料被暴雨径流带入水体；废弃的土石方应堆放在远离水体的指定地点，严禁弃入河道或河滩，淤塞河道；施工时所产生的废油及其他废物，严禁倾倒或抛入水体；不得在水体附近清洗施工器具、机械等。

(5) 施工结束后，清理垃圾和多余的填方土，保持原有地表高度，恢复河流原貌，以保护水生生态系统的完整性。

(6) 严格加强施工管理，施工过程中的产生的生活垃圾、生活废水等废物应妥善收集并处理，禁止外排或随意丢弃。保证使用的各类机械在安全、良好的状态下运行，防止施工机械或设备漏油事故发生。

(7) 加强对施工人员教育和管理，禁止捕捞鱼类等各种水生生物。

5、岸坡恢复方案

跨河桥梁拱座施工，引桥桥墩等施工时对岸线均有一定影响，开挖量较大。因此，要求拱座基础结构施工和引桥桥墩施工时，采用边施工边恢复岸坡的方式进行。施工单位对已完成施工的区域应立即采取措施恢复岸坡，如，用原来的土料回填被破坏的部分，保证岸坡与原天然岸坡比基本一致，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。

4.2.4 景观生态保护措施

4.2.4.1 施工期保护措施

景观生态体系保护措施主要是控制森林灌丛景观的变化幅度，以防止该景观显著变化给地表景观类型分布格局带来影响。具体保护措施可参考前述植物保护措施，重点是在施工过程中落实占地措施，减少占地面积和对毗邻地带植被的影响和干扰，到运营期及时对占地区进行植被构建恢复，以减小评价区内森林和灌丛景观的改变幅度和时长。

景观体系是一个紧密联系的动态体系。因为本项目的修建，景观类型在面积、斑块数方面发生了数量上的变化，景观公路廊道的干扰进一步增强，所以对景观体系应该采取一定的恢复和保护措施，减改扩建工程带来的影响。具体应该在项目施工结束后，从斑块、廊道、基质几个方面进行恢复工作：

(1) 斑块

从斑块的角度讲，项目实施后景观类型面积发生了改变，受影响的主要是森林和灌丛斑块破碎化程度都有所增加。恢复工作应该对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，以利于被分割破碎化的拼块能够重新合并，以降低项目施工给斑块破碎化带来的影响；对施工废弃物进行全面清理，避免留下难以降解的物质。植被恢复方法在前面植被恢复章节已经阐述。

(2) 廊道

工程建设后，新的廊道（新建路段）的产生加强了对景观的切割作用，原有的物流、能流部分被中断。针对公路使用期干扰较大的问题，应该在临近生态敏感区及植被丰富区域处树立警示标志，提示减少鸣笛，降低速度，不要惊吓野生动物，在野生动物频繁活动处树立提示标志。对河流廊道而言，要尽量控制避免施工废弃物进入河流，不得改变河流线路，在施工结束后应该将施工垃圾全部移出评价区，使河流水质能够尽快恢复至原来水平。

(3) 基质

工程结束后，景观基质仍然是森林，项目不会对评价区内景观基质造成明显影响。施工结束后应该与植被恢复相结合恢复受影响类型的分布面积，并且对施工迹地进行平整，减少对处于恢复期的施工迹地的干扰，让破碎化的斑块尽快重新连接，降低其破碎度。

4.2.4.2 运营期保护措施

在施工期结束后，对施工工区、临时堆土区、施工临时道路等因施工活动造成的裸露地面，采取植被恢复措施，应尽量选用当地物种，与区域景观相协调，积极采取工程和生物措施相结合的方法予以恢复重建，根据区域生态环境特点，进行景观恢复。运营期间，公路两侧外围可采取一定的绿化措施，通过栽植绿化树种减轻工程与周边景观的不协调感。

4.2.5 生态系统保护措施

4.2.5.1 施工期保护措施

施工期将对评价区林地、耕地、草地等产生直接侵占影响，导致生态系统面积缩小，致使因施工影响评价区景观斑块数量上升、破碎度增大，为不会评价区生态系统，建议实施以下保护措施：

1、严格依据设计资料，确定施工活动区域，建设期各施工人员活动范围应尽量局限在建设工程附近一定范围内，防止对施工范围以外区域的生态环境造成附加破坏。

2、按照本工程的环境影响评价报告、水土保持方案及本报告提出的各类环境保护措施，尽量减轻工程建设对附近区域森林、灌丛、草地等生态系统质量的影响程度。

3、在工程建设过程中，施工方与建设单位需签订明确的保护责任书，工程方与工程施工人员也需要签订生态系统保护责任书，严禁施工人员捕杀和挖采区域分布的野生动植物资源，破坏区域的生态系统行为。

4、在施工阶段尽量保留占地区周边的优势树种。在占地区周边的植被并不会被全部侵占地，所以对不影响施工活动的树木应予以保留，以减少生态系统受影响的面积，同时灌木植株在施工结束后进行植被恢复时能够稳定区域土质，为草本层恢复提供荫蔽，提升恢复效率。

5、按照所侵占的生态系统类型开展植被恢复。为了减小评价区生态系统及景观类型的变化面积，在工程建设结束后针对施工迹地及时开展植被恢复工作。原来施工活动侵占的是什么类型的植被，工程恢复应按照侵占的群落结构特点配置植物物种构建原有植物群落。

4.2.5.2 运营期保护措施

在评价区敏感区域建立生态监测系统，监测保护生态系统植物群落组成、覆

盖率、生物量的变化情况，以便采取有效的措施切实保护生态系统。定期监测区内生态环境质量及变化动态，并长期进行气象、水文等监测，通过长期动态监测，为景观保护工作做好基础研究工作。

加强生态风险管理，制定生态风险应急预案，准备必要的生态风险防范物资，尽量避免或减轻生态风险因素对评价区生态系统的危害。

4.2.6 土地资源保护措施

4.2.6.1 施工期保护措施

1、做好设计工作，减少工程占地范围。工程用地应在充分利用现有居民区、道路等情况下，以满足工程正常施工为前提，以不占或尽量少占评价区土地为原则，合理选择与布置施工场地，严格按照设计施工要求进行施工，节约用地。

2、搞好施工作业，严格控制占地范围。在工程施工过程中，一要严格按照设计的占地范围施工，禁止超范围开挖；二要将施工废渣废料运至指定建渣处理场进行处理，严禁向任何地方无序倾倒。

3、做好用地边界外土地资源的保护，特别是有高陡边坡开挖区域的保护，做到不因开挖导致用地范围外植被及土地受到影响；不得在规划的施工用地范围外新增用地。

4、工程完工后，对施工场地、硬化地表及废弃杂物等及时清理，在平整、覆土并基本达到占用前水平的情况下选取乡土植物进行恢复，对于占用的原有耕地一定需要恢复为耕地。

4.2.6.2 运营期保护措施

运营期，工程在评价区内的永久占地面积 29.28hm^2 ，运营期间较施工期不会占用新的土地资源，但要加强对公路运营维护人员的管理，规范公路维护人员的行为，避免公路维护人员对土地资源的破坏。主要保护措施如下：

不得在评价区内随意丢弃垃圾进而污染土地资源；扩建段边缘破坏的植被恢复后，要定期抚育管护，避免践踏恢复区植被；划定维护人员的巡护路线，规范维护人员的行为，避免维护人员对土地资源的破坏。

4.2.7 施工迹地恢复措施

在工程建设过程中，临时占地是不可避免的。为了确保工程建设完成后，临时占地的区域能够尽快恢复其原有的生态功能和利用价值，需要采取有效的迹地

恢复措施。

(1) 清理废弃物与设施

在工程结束后，对临时占地区域内的废弃物进行彻底清理，包括建筑垃圾、生活垃圾等；拆除临时设施，如临时围挡等，确保场地无残留设施。

(2) 恢复地表平整度

对因施工而破坏的地面进行整平，确保场地平整无坑洼；对因土方开挖等施工活动造成的边坡进行加固处理，防止水土流失。

(3) 植被恢复与绿化

①植被恢复是工程临时占地恢复的重要一环。根据当地的自然条件和植被分布，选择合适的植物种类进行种植。在植被恢复过程中，应注重植物的多样性，构建合理的植物群落结构，以提高场地的生态功能。同时，加强植被的养护管理，确保植物的正常生长和繁衍。

②按照工程建设要求布设相应的植物绿化措施，分区按重点合理配置，不同区域植物措施布设应按区域防护要求进行配置。

③根据立地条件，按“适地适树、适地适草”的原则，选择适应性强、根系发达、生长速度快、容易种植、成活率高的品种，防治水土流失，美化环境。同时应优先考虑当地物种，发挥当地物种适宜本地环境的优势，不仅保证物种选择的成功，具有生态上安全性，这也是恢复和保护当地植被的根本途径之一。

④乔、灌、草合理搭配，针阔叶林有机结合，绿化与美化相互统一，并与周围植物和环境相协调，绿化景观效果好，达到快速恢复植被，改善周边生态环境的目的。

⑤根据项目区自然环境状况及各防治分区的立地条件，结合工程水土保持的要求，按前述确定的原则选择优良的乡土树种和经多年种植已适应当地环境的树种和草种，恢复和重建植被，改善景观，减少水土流失。经过现场调查，并借鉴平昌县已建公路植被恢复经验，归纳总结出以下可选树草种：可选乔木主要为柏木、马尾松、桤木、银杏等，可选择的灌木有蔷薇、黄荆、马桑等，可选择的草种有白茅、早熟禾、高羊茅、狗牙根、苜蓿等。

(4) 水土保护与修复

通过设置挡土墙、排水沟等水土保持设施，防止水土流失和滑坡等地质灾害的发生。同时，加强对坡面的植被覆盖和绿化，提高场地的水土保持能力。

(5) 基础设施安全拆除

对临时占地区域内的基础设施进行拆除，确保拆除过程中不会对周边环境造成损害；拆除后的建筑垃圾等材料应进行合理处理，避免对环境造成二次污染。

(6) 地质灾害防护措施

针对可能存在的地质灾害风险，需采取相应的防护措施。对边坡进行加固处理，确保其稳定性；对易发生滑坡的区域进行监测和预警，及时发现并处理潜在的安全隐患。

(7) 施工便道生态恢复措施

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。工程尽量做到挖填平衡，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) 弃土场生态恢复措施

工程施工过程中，弃渣场要做到先挡后弃，要严格按照水土保持方案设计规定的弃渣场进行弃渣作业，不允许将工程废渣随处乱倒，更不允许排入河中；严格限制取弃面积和堆砌高度，不得随意扩大取弃渣范围及破坏周围农田、植被。

在弃土作业开始前，应首先将表层土壤进行剥离，并集中堆放。表土富含有机质和微生物，是植被恢复的重要基础。剥离的表土应妥善保存，并用草帘、聚乙烯布等材料进行覆盖，防止风吹日晒和雨水冲刷导致的养分流失。在弃土作业完成后，再将保存的表土回填至弃土场，以恢复土壤层，为植被恢复提供有利条件。弃土应分层进行堆放和压实，每层压实度应达到85%以上，以提高弃土堆的稳定性。同时，弃土堆的顶面应做成“龟背”形状，以减少雨水积聚和冲刷。弃土边坡的坡度应控制在合理范围内，一般不超过1:1.5，以防止坍塌。对于陡峭的边坡，应进行削坡处理，并配套护坡工程，进一步增强其稳定性。

植被恢复是弃土场生态恢复的关键。应根据弃土场的土壤类型、气候条件以及周边生态系统的需求，选择适宜的植物种类进行种植。应注重植被的多样性，形成多层次的植被结构，以增强生态系统的稳定性。在植被恢复过程中，可以采用自然恢复与人工干预相结合的方式，通过减少人类干扰，促进自然演替过程，同时人工种植本地原生植物，确保植物的适应性和存活率。

(9) 其它临时占用生态恢复措施

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，再恢复施工迹地。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，促使自然植被恢复。

（10）生态多样性保护

在植被恢复过程中，注重生态多样性的保护，选择多种植物种类进行搭配种植；加强对野生动物的保护和适宜生境恢复，促进生态系统的平衡发展。

4.2.8 水土保持措施

本项目工程线路在一定宽度范围内呈带状分布。工程开挖、回填土石方量不大，临时堆放渣土量较少，工程水土流失主要集中在施工期间。必须采取有效的预防措施，控制工程水土流失。主要针对项目施工时基础开挖、弃土临时堆放等引起的水土流失，本项目各分区水土保持措施总体布局如下：

1、道路工程区

施工前，应对占地范围内表土资源较丰富区域采取表土剥离。施工过程中，在道路两侧布设临时边沟，边沟出口处接临时沉砂池，在挖填边坡采取喷播植草护坡、锚杆框架梁护坡、三维网护坡，对填方边坡采取乔灌草综合绿化，对裸露边坡采取防雨布遮盖。施工结束后，对绿化区域进行表土回覆，对挖填边坡采取喷播植草、乔灌草综合绿化。

2、桥梁工程区

施工前，应对占地范围内表土资源较丰富区域采取表土剥离。对剥离的表土采用防雨布遮盖。施工过程中，对裸露区域采取防雨布遮盖。施工结束后，对绿化区域进行表土回覆，对扰动区域进行撒播种草。

3、改移道路区

施工前，应对占地范围内表土资源较丰富区域采取表土剥离。剥离的表土运至表土堆放场进行堆放，并采用防雨布遮盖。施工过程中，对裸露区域采取防雨布遮盖。

4、取、弃土场

对占用耕地的，场地使用结束后对取、弃土场平缓场地复耕，复耕前撒播紫

花苜蓿保持水土；对取、弃土场边坡采取撒播灌草的植物防护措施。对占用林地的，场地使用结束后对取、弃土场平缓场地和边坡均采取撒播灌草及乔木种籽的方式还林。

5、施工场地

临时施工场地包含预制场和拌合场等。施工场地使用毕后，清除场地内不需要保留的临时建筑及硬化地面，废弃物应及时运至附近弃土场；场地内应重新翻刨疏松场地内板结的土壤，并实施整地、改善土壤结构、改善土壤酸碱性、施肥（施用农家肥为主）等措施。占用耕地的对平缓场地复耕（撒播紫花苜蓿），占用林地的对平缓场地还林（撒播灌草及乔木种籽）。

6、施工便道

新建施工便道形成后应及时对其边坡进行生态防护（撒播植草）。使用毕后，清除场地内不需要保留的硬化地面，改良土壤后对平缓场地复耕（撒播灌草）或还林（撒播灌草及乔木种籽）。

4.3 公益林、天然林保护措施

（1）结合区域公益林（天然林）分布情况，进一步优工程布置，尽量绕避或少占公益林地；项目穿越公益林（天然林），满足施工占地最低要求的前提下，建议优化施工作业带宽度；

（2）涉及公益林（天然林）征占采伐的，按照《国家级公益林管理办法》([2017]34号印发)、《四川省天然林保护条例》（2009年修正）规定应依法办理林地征占和林木砍伐手续，在林业主管指导下开展植树造林，恢复植被，或者按照国务院规定缴纳森林植被恢复费。

（3）根据《国家级公益林管理办法》（林资发〔2013〕71号），第十二条、第十三条，县级以上林业主管部门应当按照《森林防火条例》（国务院令第541号）规定，负责本辖区内国家级公益林的森林防火的监督和管理工作。县级以上林业主管部门负责本辖区内国家级公益林的有害生物防治工作，加强林业有害生物预警预报，制定防控预案，实现减灾防灾。

（4）根据《四川省天然林保护条例》（2009年修正）第二十条，县级以上人民政府应根据实际需要和天然林管护情况划定保护责任区，督促保护管理单位制定保护措施，组织群众护林。乡（镇）人民政府和森林经营单位建立的护林组

织，在划定的保护责任区内组织巡护，制止破坏天然林资源的行为。第二十一条，各级人民政府应依法做好天然林火灾的预防、扑救工作。各级林业主管部门依法负责组织天然林病虫害防治工作。

因此对于评价范围的公益林和天然林要做好相应的森林防火的监督和管理工作、加强林业有害生物预警预报。在规划项目实施期间应严格划定占地区域，禁止超出征地范围占用天然林、公益林地，且需做好区域的水土保持措施。同时对施工迹地做好降尘措施，减少粉尘的产生。此外，工程区域应加强护林防火及林木病虫害防治和检疫等工作，以科学的经营理念进行森林经营，多采取人工促进天然更新的方式。

4.4 生态敏感区的保护措施

4.4.1 生态保护红线的保护措施

施工期间严格控制占地以及施工范围，严格控制噪声及粉尘，减少施工漏油、工程污水对环境污染；严控区内施工人员生活垃圾及建筑垃圾，减少施工活动对生态保护红线附近区域动植物的影响。此外，施工结束后，对施工期间人为踩踏等形成的地表裸露区域采取植被恢复措施，恢复植物以本土植物为主，防止外来物种的入侵；项目施工结束后，应安排人员定期对区域内的植被进行检测，防止因施工期间无意间带来的外来物种进入生态保护红线范围内。具体措施如下：

(1) 建设单位在施工前组织施工人员集中学习生态保护红线的相关环保规定，并要求施工人员严格按照规定执行，严禁施工人员破坏生态保护红线区内土壤、植被、动物及其生存环境。

(2) 加强对施工人员关于生态保护红线类型、范围、保护要求等相关知识的宣传教育，强化生态环境保护意识，严禁随意砍伐、践踏植被和捕猎野生动物等行为。

(3) 禁止超出征地红线范围外施工，保护生态保护红线土地资源，生活垃圾应进行收集并及时清运以免污染生态保护红线。

(4) 在邻近生态保护红线的施工区设置宣传标牌，共同对施工过程进行巡查监督，提高施工和管理人员的保护意识，使其在工程施工期不跨越施工范围进入生态保护红线区，在施工营地、易于上山下河地段显要位置张贴野生动植物保护公告，明确违者处罚条款，确定监管人员及其职责，严禁任何人员上山打猎。

(5) 建立严格的森林防火管理制度。要制定森林防火管理制度，明确责任，做好施工人员用火管理，严禁野外用火，防止森林火灾发生，避免减少对动物栖息地和植被的破坏。在本工程施工期间，应根据环境保护工作要求，在生态保护红线内开展施工期环境监理，全面监督和检查各施工单位环境保护措施的实施和效果，及时处理和解决突发事件。

4.4.2 通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的保护措施

结合本工程特点，需要采取一系列具体的措施来防止施工活动对通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的不利影响：

1、严格控制施工废水排放

施工期间不可避免地会产生一定量的废水，包括混凝土冲洗水、生活污水等。这些废水中可能含有重金属、有机物等有害物质，如果未经处理直接排放，将对水体造成污染，影响河流的水质，进而威胁到特有鱼类的生存。施工废水应通过专门的污水处理设施进行处理后回收利用。

2、扬尘控制与施工噪声管理

施工扬尘和噪声可能会扰乱鱼类栖息地等途径产生间接影响。特别是在邻近保护区路段区域，扬尘可能影响水体的清洁度和透明度，减少光照，进而影响水生植物的生长。施工期间应采取喷雾降尘、覆盖物料、限制扬尘源等措施，以减少扬尘的产生。同时，施工噪声应控制在允许的范围内，尤其是避免在鱼类繁殖季节进行高噪声施工。例如在施工过程中，特别是在春夏季节，当通河水域的鱼类进入繁殖期时，应特别关注施工噪声。通过使用低噪声设备，或在鱼类繁殖期避免夜间施工，确保鱼类的繁殖活动不受干扰。此外，施工场地周围设置喷雾降尘系统，定期对裸露的土地进行覆盖，减少扬尘扩散。

3、废弃物管理与生态修复

施工过程中产生的固体废弃物如果不当处置，可能导致土壤污染、栖息地破坏及外来物种入侵，进一步影响生态环境。所有固体废弃物应按照国家环保法规进行分类、回收和处置。特别是对于施工产生的有害废弃物，如油漆桶、废油、塑料等，应进行专门处理和储存。同时，施工后应进行生态修复，恢复受影响的土壤和植被。例如在施工现场设立专门的废弃物分类站点，对建筑垃圾、危险废弃物进行分开处理。对于建筑废弃物中的金属、玻璃等可回收物进行回收处理，避免其进入周围环境。同时，施工结束后进行生态恢复工作，在施工区域进行植

被复绿，防止水土流失，并为当地野生动物提供合适的栖息地。

4、落实施工期生态监理措施

由于邻近保护区路段基础开挖和施工过程中对保护区有潜在的影响。故施工单位应制定详细的环保措施和相应方案，通过具有相关资质的第三方机构或人员做好施工期生态监理。业主需提供足额的工作经费，用于落实施工生态监理措施。施工监理的工作重点是防止施工过程中废水、废土、废渣等进入保护区，严禁施工管理人员进入保护区范围，跟进边坡加固工程的落实情况。

施工期生态监理措施在项目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。

5、公众参与与宣传教育

生态环境保护需要公众的广泛支持与参与，尤其是在珍稀物种保护方面。项目方可以定期组织环境保护宣传活动，向周边社区居民普及环境保护知识，尤其是关于珍稀鱼类的保护。同时，施工人员也应接受环保培训，明确施工期间的环保责任。

6、合理规划施工时段

在保护区内的某些物种可能有特定的繁殖季节，施工活动若与物种繁殖期重叠，可能会对这些物种产生影响。合理安排施工时段，避开珍稀物种的繁殖季节，尤其是鱼类的产卵和幼鱼的生长季节。例如避开多鳞白甲鱼、岩原鲤等国家级保护鱼类的繁殖期间，施工方应调整施工计划，将高噪声、振动较大的活动推迟到繁殖期过后进行，避免打扰鱼类的繁殖和幼鱼的生长。

通过这些综合性的保护措施，可以有效减少施工对通河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的负面影响，确保生态环境和生物多样性的可持续性。

4.4 生态风险减缓措施

4.4.1 施工期规避措施

1、提高工程质量

为了减少工程建设意外，保障项目施工的安全运营，控制项目建设和运营对评价区动植物资源、景观资源和生态系统的影响，施工材料应选用对环境友好、质量上乘的材料，加强工程管理，使用先进的施工工艺，确保工程建设质量。

2、加强火灾风险控制，制定火灾应急预案

工程施工期，由于施工机械、燃油、电器的增多以及施工人员增多，将增加火灾风险，为防止火灾事故的发生，施工单位需重视施工期各火灾易发点的安全情况，组成的领导小组需随时巡查施工地，督促各生产部门安全生产，并派遣专业人员，定期排查火灾隐患，把火灾发生率降至最低，同时制定火灾应急预案，及时处置火灾事故及善后工作。运营期加强巡护工作，减少人为因素引起的火灾事故。

加强森林防火政策、知识宣传，提高施工人员防火意识和能力。健全评价区的护林防火组织，进行必要的护林、灭火技能培训，掌握火场营救、火场逃生的基本技能。

坚决执行《森林防火条例》，认真执行森林防火制度，加强施工人员火源管理，禁止一切野外用火。

一旦发生火灾事故，立即启动应急预案，各单位组成的领导小组迅速作出反应，及时抢救生命财产安全，造成的生态破坏和污染，需强化补偿机制，做好必要的生态修复工作。

3、加强生态入侵风险管理

加强《全国生态环境保护纲要》和《国家林业局关于加强野生动物外来物种管理的通知》的宣传力度，加强对施工人员关于生态入侵的宣传教育，让他们知道什么是生态入侵、生态入侵有什么危害、生态入侵如何预防等相关知识。提高施工人员保护野生动植物资源、维护生态安全的意识。

根据区内有害生物的种类和发生、传播规律及危害程度，加强项目区危险性林业有害生物的预防和控制，强化区域内自然资源的保护，确保区域生态安全。

做好施工人员和其他外来人员检查工作，禁止将外来物种带入内饲养或种植。加强勘测人员和其他外来人员管理，严禁在其周边地区开展外来物种的野外放生活动。

做好工程占地区域植被恢复的植物选择工作，尽量使用当地分布的植物，禁止使用当地无分布的外来植物，以免造成外来物种入侵。

制定外来入侵物种监测与应急预案制度，在紧急情况下启动应急预案，减少因生态入侵及病虫害带来的损失。

4、加强对燃油、化学物品的管理

建立燃油、危险化学物品管理制度和专门的存放场所，并安排专人负责化学物品的管理。严格化学用品的领用和审批制度，使化学物品的使用和管理规范化、科学化，将其带来的环境风险降至最低。建立危险物品泄漏应急预案。

严格管理施工机械和运输车辆和船舶，防止化学品在运输、存储和使用过程中可能发生的意外破裂、倒洒等泄露事故。施工期存放的用于施工机械和车辆、船舶使用的柴油泄露、爆破化学物质，可能引发森林火灾、污染地表水和人体皮肤接触，要作防渗、防爆处理；要经常检查储油设施，附近不能有易燃物质，断绝火源，装卸时应控制火源流动和明火作业。

4.4.2 运营期规避措施

运营期，主要防止森林火灾，其次为化学泄露和外来物种入侵，应采取如下措施：

(1) 加强森林火灾监视系统建设，建立森林防火、火警警报管理制度，作好火源管理，严禁一切野外用火，林区内禁止吸烟，以避免森林火灾的发生，若发生森林火灾确保能够及时发现和及时处置。

(2) 一旦发生火灾事故，立即启动应急预案，及时抢救生命财产，造成的生态破坏，需建立相关补偿机制，促进生态修复。

(3) 做好入境检查工作严禁将外来物种带入工程区域饲养或种植，严禁在周边地区开展外来物种的野外放生活动。

4.5 生态监测与监理措施

4.5.1 生态监测措施

在工程施工期和运营期根据工程特点及相关保护措施实施进度，合理安排监测工作具有非常重要的意义。监理范围为工程所在区域与工程影响区域，如施工场地、占地区域等内生产施工对周边造成生态破坏的区域。

在此，针对本项目可设置如下监测内容：

(1) 施工期：

1) 对施工场地生活污水设施的建设过程和处理方式等进行监理，确保生活污水不排入地表水体。

2) 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。重点做好弃渣处理和渣场的防护及恢复。

3) 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。重点是拌和站等设施的设置工作,并做好道路扬尘的抑制措施。

4) 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) 确保水土保持工程措施和植物措施的落实。

6) 生态保护和恢复,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,重点应做好施工、占地区及植被丰富区域的施工期生态保护和恢复。

(2) 运营期:

主要对在运营期内风险事故及对周围野生动植物的影响监测。

4.5.2 生物多样性监测

为了实时掌握项目工程建设和运营对周边动植物物种多样性的影响,应制定针对工程所在区域的生物多样性变化监测方案,在项目建设前、建设期和运营期监测动植物物种多样性及分布情况的变化,并根据监测变化状况制定相应的保护管理措施。

主要监测森林植物群落组成、覆盖率、总生物量、净第一性生产力及野生动植物分布和生长等变化情况。

表 4.5-1 生物多样性监测计划表

监测内容	方法	目的	指标	频次
植被类型和植物多样性	施工沿线、占地区域周边布设样线	了解项目建设前中后期植物物种组成变化、外来物种入侵、群落结构的变化	植物种类及数量,群落结构多样性	施工期 1 次,运营期 1 次
两栖类和爬行类	沿评价区河流水域布设样线	了解项目建设前中后期项目周边两栖爬行类种类、数量的变化	两栖爬行类数量、种类及多样性	施工期 1 次,运营期 1 次
鸟类和兽类	施工沿线、占地区域周边布设样线	了解项目建设前中后期项目周边鸟类兽类种类、数量的变化	鸟类和兽类种类、数量及多样性	施工期 1 次,运营期 1 次

4.5.3 生态监理措施

为确保项目按照环保要求施工,使之建设过程中对评价区环境的影响降至最小,有必要实施生态监理措施。

监控内容:

- (1) 全程对施工活动进行规范和监管，及时制止违规建设行为；
- (2) 指导工程建设活动，控制对保护动植物的影响；
- (3) 限制工程占地范围，禁止材料随意堆放、施工活动随意扩张导致的施工占地扩大，敦促施工方严格按照工程划定的占地红线施工；
- (4) 监督相关的保护措施全部落实，确保工程建设带来的不利影响得到有效控制；
- (5) 开展施工期日常巡护。

5 生态环境影响评价结论

工程建设对生态环境的影响主要表现为：土地利用类型、地形地貌的变化；使周围植被减少，植被景观破碎化，植被覆盖率降低；工程作业、人为活动影响野生动物的分布格局。工程建设严格控制在划定的范围内，但项目生产活动中基础开挖、施工活动、车辆运输等产生的振动、噪声、粉尘、固体废物等，必将对区域地表、动植物与生物多样性、景观等方面产生一定的影响。由于评价区内的野生动物资源主要为小型兽类和一些鸟类，其迁徙能力较强，大多适应环境变化能力较强，在环境稳定后会在新的栖息地内迅速繁殖生存，所以对动物资源影响相对较小。随着本工程的实施，占用开挖、扰动地表将引起工程区内生物生产力有所降低。因此，加强对施工区生态的保护，采取切实可行的措施控制对生态环境造成的影响，在工程开发建设中必须引起高度重视，应列为项目建设的一项重要工作。由于项目范围相对较小，侵占植被类型为当地分布广泛、常见的类型，因此工程实施对区域自然系统恢复稳定性影响不大，区域自然系统仍处于稳定状态。加之根据项目建设、运营及当地情况加强生态管理和采取适当的水土保持及生态恢复治理措施后，其影响程度可以得到有效缓解。同时，应加强动植物保护宣传、严格按照规定剥离地表植被、保护评价区内野生动植物资源。

项目施工期和运营期对敏感区的自然资源、生态系统和主要保护对象等方面均将造成一定影响，但项目建设对敏感区造成的影响和风险，可以通过一系列的消减工程措施、技术措施和管理措施，可以在一定程度上有效控制、削弱或消除给敏感区带来的不利影响。

综上，在认真严格落实报告书提出的各项生态环境保护措施，通过采取一定的生态环境保护和恢复措施，生态风险会缩小且可控，并且不会显著改变评价区和敏感区的植物物种多样性、植被组成类型、动物栖息地、动物多样性、种群结构、景观生态系统组成。因此，项目的建设从生态环境保护角度是可行的。