

改建铁路隆黄铁路隆昌至叙永段扩能改造工程

环境影响报告书

(公示本)

建设单位：四川隆叙宜铁路有限公司

评估单位：中铁工程设计咨询集团有限公司

2021年5月 北京

目 录

| | |
|---------------------------------------|-----------|
| 概述..... | 1 |
| 0.1 工程概况 | 1 |
| 0.2 环境影响评价的工作过程..... | 2 |
| 0.3 相关法律法规及规划判定情况..... | 3 |
| 0.4 关注的主要环境问题及环境影响..... | 3 |
| 1 总论..... | 5 |
| 1.1 编制依据 | 5 |
| 1.2 评价因子和评价标准..... | 10 |
| 1.3 评价等级和评价重点..... | 12 |
| 1.4 评价范围和评价时段..... | 13 |
| 1.5 环境保护目标..... | 14 |
| 1.6 环境功能区划..... | 21 |
| 2 既有工程环境影响回顾性分析..... | 23 |
| 2.1 既有工程概况..... | 23 |
| 2.2 既有工程运输组织概况..... | 24 |
| 2.3 既有工程与本项目关系..... | 25 |
| 2.4 既有工程环境影响回顾性分析..... | 25 |
| 3 改建工程概况及工程分析..... | 30 |
| 3.1 改建工程概况..... | 30 |
| 3.2 施工组织 | 57 |
| 3.3 工程污染源分析..... | 61 |
| 3.4 改建工程“以新带老”分析 | 70 |
| 4 方案比选、规划符合性及“三线一单”符合性分析 | 73 |
| 4.1 产业政策符合性分析..... | 73 |
| 4.2 与相关铁路网规划符合性分析..... | 73 |
| 4.3 与国家和当地社会经济发展规划的协调性分析 | 74 |
| 4.4 与沿线城市规划协调性分析..... | 76 |
| 4.5 “三线一单”符合性分析 | 77 |
| 4.6 环保选线、选址与方案比选..... | 81 |

| | | |
|----------|-----------------|------------|
| 5 | 环境概况 | 92 |
| 5.1 | 地形地貌 | 92 |
| 5.2 | 地层岩性 | 92 |
| 5.3 | 地质构造 | 93 |
| 5.4 | 不良地质 | 93 |
| 5.5 | 地震动参数 | 94 |
| 5.6 | 气象 | 94 |
| 5.7 | 水文 | 94 |
| 5.8 | 沿线环境质量概况 | 95 |
| 6 | 生态环境影响评价 | 112 |
| 6.1 | 概述 | 112 |
| 6.2 | 生态环境现状评价 | 114 |
| 6.3 | 生态影响预测与评价 | 155 |
| 6.4 | 生态敏感区影响评价 | 186 |
| 6.5 | 生态保护措施 | 218 |
| 6.6 | 小结 | 228 |
| 7 | 声环境影响评价 | 231 |
| 7.1 | 概述 | 231 |
| 7.2 | 声环境现状调查与评价 | 231 |
| 7.3 | 环境噪声预测评价 | 232 |
| 7.4 | 治理措施及建议 | 237 |
| 7.5 | 施工期噪声环境影响评述 | 239 |
| 7.6 | 小结 | 242 |
| 8 | 振动环境影响评价 | 244 |
| 8.1 | 概述 | 244 |
| 8.2 | 环境振动现状评价 | 244 |
| 8.3 | 运营期振动环境影响预测与评价 | 245 |
| 8.4 | 减振措施及建议 | 248 |
| 8.5 | 施工期振动环境影响分析 | 249 |
| 8.6 | 小结 | 252 |

| | | |
|-----------|----------------------------|------------|
| 9 | 地表水环境影响评价 | 254 |
| 9.1 | 概述 | 254 |
| 9.2 | 水环境现状调查与分析..... | 255 |
| 9.3 | 运营期水环境影响分析与评价..... | 258 |
| 9.4 | 施工期水环境影响分析与评价..... | 263 |
| 9.5 | 工程对水源保护区的影响分析..... | 268 |
| 9.6 | 污水治理投资估算..... | 269 |
| 9.7 | 主要水污染物排放量变化..... | 269 |
| 9.8 | 小结 | 271 |
| 10 | 大气环境影响分析 | 273 |
| 10.1 | 概述 | 273 |
| 10.2 | 环境空气质量现状评价及大气污染源分析..... | 273 |
| 10.3 | 施工期大气环境影响评价..... | 276 |
| 10.4 | 运营期大气环境影响评价..... | 279 |
| 10.5 | 小结 | 279 |
| 11 | 固体废物环境影响分析 | 281 |
| 11.1 | 概述 | 281 |
| 11.2 | 固体废物现状调查..... | 281 |
| 11.3 | 固体废物影响分析..... | 282 |
| 11.4 | 固体废物处置措施建议..... | 285 |
| 12 | 环境风险评价及应急预案 | 287 |
| 12.1 | 环境风险识别及影响分析..... | 287 |
| 12.2 | 环境风险防范措施..... | 290 |
| 12.3 | 环境风险应急预案..... | 293 |
| 12.4 | 环境风险评价结论..... | 298 |
| 13 | 环境保护措施及其可行性论证 | 300 |
| 13.1 | 生态保护及水土保持防治措施..... | 300 |
| 13.2 | 噪声防治措施与建议..... | 305 |
| 13.3 | 振动防治措施与建议..... | 307 |
| 13.4 | 水污染治理措施与建议..... | 308 |

| | | |
|-----------|------------------------|------------|
| 13.5 | 大气污染防治措施与建议..... | 310 |
| 13.6 | 固体废物治理措施与建议..... | 311 |
| 13.7 | 环保投资估算及“三同时”验收..... | 312 |
| 14 | 环境影响经济损益分析..... | 315 |
| 14.1 | 效益分析..... | 315 |
| 14.2 | 损失分析..... | 316 |
| 14.3 | 环境经济损益分析..... | 316 |
| 14.4 | 环境经济损益分析结论..... | 317 |
| 15 | 环境管理及监测计划..... | 318 |
| 15.1 | 环境管理..... | 318 |
| 15.2 | 污染源排放清单及污染物排放总量管理..... | 322 |
| 15.3 | 施工期环境监理..... | 324 |
| 15.4 | 环境监测计划..... | 327 |
| 16 | 环境影响评价结论..... | 330 |
| 16.1 | 建设项目概况..... | 330 |
| 16.2 | 生态环境影响评价结论..... | 330 |
| 16.3 | 声环境影响评价结论..... | 337 |
| 16.4 | 振动环境影响评价结论..... | 339 |
| 16.5 | 地表水环境影响评价结论..... | 340 |
| 16.6 | 环境空气影响评价结论..... | 341 |
| 16.7 | 固体废物影响评价结论..... | 341 |
| 16.8 | 环境风险评价结论..... | 342 |
| 16.9 | 评价总结论..... | 342 |

概述

0.1 工程概况

隆黄铁路隆昌至叙永段扩能改造工程（以下简称“隆叙铁路”）位于四川省东南部，线路北起成渝铁路隆昌站，途经内江隆昌市，泸州市泸县、龙马潭区、江阳区、纳溪区和叙永县，先后跨越沱江、长江，南至在建叙毕铁路叙永北站，改建后线路全长 138.614km。项目北连成渝铁路，南接在建叙毕铁路、毕黄铁路和规划黄百铁路，是西部陆海新通道的重要组成部分，也是四川省南向通往北部湾的便捷运输通道，主要承担成渝地区与黔西北地区大宗货物交流、成渝地区与北部湾地区货物交流，是一条以货为主兼顾客运的区域重要铁路。

本项目是落实“一带一路”、西部陆海新通道、长江经济带、成渝双城经济圈发展等国家战略，促进西南内陆经济开放的需要；是构建四川南向便捷运输通道，提高隆黄铁路通道运输能力，发挥路网及通道整体能力的需要；是优化完善区域路网结构及客货运系统，构建立体综合交通网络，发展铁水联运、铁海联运的需要；是促进沿线资源开发，带动区域社会经济协调发展，全面建成小康社会的需要。

隆叙铁路主要包括隆昌至嘉明（既有线现状电化扩能段）、嘉明至双加（改建既有线段）、双加至纳溪（新建段）和纳溪至叙永北（新建段）4 个区段，铁路主要技术标准：铁路等级 I 级；正线数目近期单线，远期隆昌至嘉明至双加至纳溪段增建二线、纳溪至叙永北段与既有线形成双线；设计速度隆昌至嘉明段初期 60 公里/小时、成渝线改造时同步提速改造至 120 公里/小时，嘉明至双加至纳溪至叙永北段 120 公里/小时；牵引种类电力。

本次改造对既有隆黄铁路隆昌至叙永段不予拆除，其中双加至叙永段全部保留、无工程；对隆昌至嘉明区段进行现状电化，对嘉明至双加区段进行现状电化及改建（新建线路，利用部分既有线用地）。双加至叙永段（保留既有线）铁路主要技术标准：铁路等级 III 级；正线数目单线，远期纳溪至叙永北段改造后与新建线形成双线，叙永北至叙永段维持单线；设计速度 60 公里/小时；牵引种类内燃，预留电化；牵引质量 2400 吨。

改建后，线路全长 138.614km，其中新建线路 111.257km，改建既有隆叙线 2.022km（新建线路，利用部分既有线用地），利用既有隆叙线 22.135km，利用在建叙毕铁路 3.200km。全线共设车站 11 座，于既有成渝铁路隆昌站和在建叙毕铁路叙永北站接轨，

利用既有隆黄铁路隆昌至叙永段福集站和纳溪站，新建嘉明、双加、泸州西、天仙、护国东、江口镇东和兴隆镇东等共 7 座车站。新建桥梁 74 座 25.646km，新建隧道 23 座 34.602km，新建桥隧总长 60.248km；利用既有桥梁 10 座 2.209km；利用既有隧道 2 座 0.544km，利用既有桥隧总长 2.753km；全线桥隧总长 63.001km，桥隧比 45.45%。全线土石方约 1914.45 万方（不含表土剥离、回覆）；正线铺轨 122.04 铺轨公里，站线铺轨 38.09 铺轨公里，铺道岔 107 组；新增永久用地约 458.73 公顷，临时用地 172.50 公顷。另有双加至泸州联络线 1.090km；长江桥过渡工程 2.460km，其中新建线路 0.825km，利用既有线 1.635km。工程总投资 1014151.76 万元，工期 42 个月。

0.2 环境影响评价的工作过程

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》及相关规定，四川隆叙宜铁路有限公司委托中铁工程设计咨询集团有限公司（以下简称“中铁设计”）开展隆叙铁路环境影响评价工作。

评价单位提早介入并积极参与到工程预可行性研究和可行性研究工作中，将环境保护要求贯彻到工程选线工作中，尽可能绕避沿线生态敏感区域。受既有线沿革、技术、经济、工程等条件限制，项目推荐方案不可避免穿越长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区、濑溪河翘嘴鲌蒙古鲌国家级水产种质资源保护区、玉蟾山省级风景名胜区和革新水库水源地保护区。对于上述无法绕避区段，工程综合比选、合理确定了建设方案，通过利用既有线位、与其他线型工程共用廊道或采用隧道等无害化穿越方式通过实验区、二级保护区及以下范围，并采取了相应污染控制、生态保护及恢复、补偿措施。

在接受委托后，项目组根据项目特点开展了现场调查和踏勘工作，收集了相关资料，认真听取了沿线各地区的环保、水利、国土、规划等有关主管部门以及直接受影响人群对项目的意见和要求，进行了噪声、振动、水环境等现状监测工作，委托四川省农业科学院水产研究所编制了《隆黄铁路隆昌至叙永段扩能改造工程泸州沱江铁路特大桥对沱江泸州段水生生物及生境影响专题评价报告》、《隆黄铁路隆昌至叙永段扩能改造工程对长江纳溪段水生生物及生境影响专题评价报告》和《隆黄铁路隆昌至叙永段扩能改造工程对濑溪河翘嘴鲌、蒙古鲌国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》，委托四川省林业科技开发实业总公司编制了《隆黄铁路隆昌至叙永段扩能改造工程对玉蟾山风景名胜区影响专题论证》，编制了《改建铁路隆黄铁路隆昌至叙永段扩能改造工程穿越革新水库水源地保护区应急预案》。

中铁设计根据项目特性及沿线环境特点，向内江市生态环境局、泸州市生态环境局

以及隆昌市生态环境局征求了评价标准，结合环境敏感区行政主管部门要求，于 2021 年 5 月完成《改建铁路隆黄铁路隆昌至叙永段扩能改造工程环境影响报告书》(送审稿)。

0.3 相关法律法规及规划判定情况

隆叙铁路属于国家发改委《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(国家发展和改革委员会令 29 号)中第一类鼓励类第二十三项“既有铁路改扩建及铁路专用线建设”，不属于《国土资源部 国家发展和改革委员会关于发布实施“限制用地项目目录(2012 年本)”和“禁止用地项目目录(2012 年本)”的通知》(国土资发[2012]98 号)中限制用地或禁止用地项目，符合国家的产业政策。本项目符合《西部陆海新通道总体规划》(发改基础[2019]1333 号)和《四川省“十三五”综合交通运输发展规划》(川府发[2017]20 号)。本项目主要位于四川省内江隆昌市和泸州市境内，线路选线及车站选址已取得四川省、内江市、泸州市和隆昌市各级人民政府同意。

根据原环保部《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评[2016]150 号)，结合省、市环境保护规划有关要求，根据环境影响识别、协调性分析与环境影响预测结果，本项目与省、市划定的生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线及环境准入负面清单符合性较好。

0.4 关注的主要环境问题及环境影响

隆叙铁路沿线涉及 3 处生态环境敏感区、1 处水源保护区，以及沿线乡村、城镇等集中居民区和学校、幼儿园、医院等。

(1) 生态环境敏感区

1) 长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区

工程在 K79+320~K79+978 区段利用既有线位以桥梁形式通过自然保护区实验区范围，主要工程内容为现状电化，不新增占地、无其他站前土建工程和涉水工程，对保护区基本无影响。

工程在 DK56+054~DK56+330 区段以桥梁形式并行既有厦蓉高速共通道穿越自然保护区实验区，通过增加桥梁跨度一跨跨越保护区，在保护区内无永久占地和涉水工程，对保护区基本无影响。

在严格落实报告书提出的各项保护措施建议的前提下，隆叙铁路建设对自然保护区产生的不利影响可以得到有效控制和减缓。

2) 濑溪河翘嘴鲃、蒙古鲃国家级水产种质资源保护区

工程在 K32+455~K32+538 区段利用既有线位以桥梁形式通过水产种质资源保护区

实验区，主要工程内容为现状电化，不新增占地、无其他站前土建工程和涉水工程，总体来说对保护区影响较小。

在严格落实报告书提出的各项保护措施建议的前提下，隆叙铁路建设对水产种质资源保护区产生的不利影响可以得到有效控制和减缓。

3) 玉蟾山省级风景名胜区

工程在 DK29+370~DK31+200 区段以隧道形式通过风景名胜区白龙塔景区和其他景区，隧道埋深 19~134m，距核心景区最近距离 1.6km 且相隔濑溪河。线路在风景名胜区其他景区内占用土地 1.00hm²，未设置取、弃土场，制（存）梁场以及铺轨基地等临时工程，对风景名胜区影响较小。

(2) 革新水库水源地保护区

工程在 DK87+000~DK87+745 区段以隧道形式下穿水源地保护区二级保护区，隧道进出口距保护区距离均大于 1km，隧道埋深 160~210m。该水源地保护区为湖库型水源地，故工程建设和运营对水源地保护区影响较小。

(3) 噪声、振动

评价预测了工程运营期沿线乡村和城镇等集中居民区，以及学校、医院、幼儿园等敏感点的噪声、振动影响。结合本次改造内容，采取“以新带老”噪声、振动治理措施。

0.5 环境影响评价的结论

工程建设和运营将产生一定生态、噪声、振动和水等环境影响，通过采取有效的工程 and 环境保护措施，强化施工期环境管理、环境监理和环境监测，工程对环境的直接不利影响可得到有效控制和缓解；同时地方政府也应制定沿线区域发展规划以控制工程带来的次生环境影响。从环境保护角度分析，本工程建设是可行的。

在报告书编制过程中，得到了四川省人民政府，泸州市、内江市人民政府，隆昌市人民政府，四川省生态环境厅，泸州市、内江市生态环境局，隆昌市生态环境局，四川省自然资源厅及隆昌市、泸州市自然资源和规划局，四川省水利厅及隆昌市水利局、泸州市水务局，四川省农业农村厅及隆昌市、泸州市农业农村局，四川省水产局，四川省林业和草原局及隆昌市林业局、泸州市林业竹业局，沿线单位以及群众的大力支持和协助，在此一并表示感谢！

1 总论

1.1 编制依据

1.1.1 环境保护法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日修订施行)
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月29日修正)
- (3) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018年12月29日修改)
- (4) 《中华人民共和国水法》(2016年7月2日修正)
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018年1月1日修正施行)
- (6) 《中华人民共和国水土保持法》(2011年3月1日修订施行)
- (7) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2018年10月26日修改)
- (8) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年10月26日修正施行)
- (9) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年9月1日修订施行)
- (10) 《中华人民共和国长江保护法》(2021年3月1日施行)
- (11) 《中华人民共和国铁路法》(2015年4月24日修正)
- (12) 《中华人民共和国土地管理法》(2020年1月1日修改施行)
- (13) 《中华人民共和国森林法》(2019年12月28日修订)
- (14) 《中华人民共和国文物保护法》(2017年11月4日修正)
- (15) 《中华人民共和国防洪法》(2016年7月2日修正)
- (16) 《中华人民共和国城乡规划法》(2019年4月23日修正)
- (17) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012年7月1日修正施行)

1.1.2 环境保护条例、部门规章

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》(2017年10月1日修订施行)
- (2) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》(2011年1月8日修订)
- (3) 《中华人民共和国自然保护区条例》(2017年10月7日修改)
- (4) 《风景名胜区条例》(2006年12月1日施行)
- (5) 《中华人民共和国文物保护法实施条例》(2017年3月1日修订)
- (6) 《基本农田保护条例》(2011年1月8日修订施行)
- (7) 《土地复垦条例》(2011年3月5日施行)
- (8) 《中华人民共和国河道管理条例》(2017年10月7日修正)
- (9) 《中华人民共和国野生植物保护条例》(2017年10月7日修改)

- (10)《森林公园管理办法》(2016年9月22日修改)
- (11)《城市生活垃圾管理办法》(2015年5月4日修正)
- (12)《水产种质资源保护区管理暂行办法》(2011年3月1日施行)
- (13)《饮用水水源保护区污染防治管理规定》(2010年12月22日修正)
- (14)《国务院关于环境保护若干问题的决定》(国发[1996]31号)
- (15)《国务院关于进一步推进全国绿色通道建设的通知》(国发[2000]31号)
- (16)《国务院关于坚决制止占用基本农田进行植树等行为的紧急通知》(国发明电[2004]1号)
- (17)《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》(国发[2005]39号)
- (18)《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发[2015]17号)
- (19)《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发[2016]31号)
- (20)《突发环境事件应急管理办法》(环境保护部部令第34号)
- (21)《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部部令 第4号)
- (22)《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》(国土资规[2018]1号)
- (23)《关于加强铁路噪声污染防治的通知》(环发[2001]108号)
- (24)《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)
- (25)《关于加强资源开发生态环境保护监管工作的意见》(环发[2004]24号)
- (26)《地面交通噪声污染防治技术政策》(环发[2010]7号)
- (27)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77号)
- (28)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98号)
- (29)《关于进一步加强水生生物资源保护 严格环境影响评价管理的通知》(环发[2013]86号)
- (30)《关于印发“企业突发环境事件风险评估指南(试行)”的通知》(环办[2014]34号)
- (31)《关于印发“突发环境事件应急处置阶段环境损害评估推荐方法”的通知》(环发[2014]118号)
- (32)《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评[2016]150号)

(33)《关于发布“环境影响评价公众参与办法”配套文件的公告》(生态环境部公告 2018 年第 48 号)

(34)《关于进一步规范铁路建设项目噪声防治工作的通知》(发改节环函[2019]37 号)

1.1.3 地方有关环境保护法规、部门规章

(1)《四川省环境保护条例》(2018 年 1 月 1 日修订施行)

(2)《四川省自然保护区管理条例》(2009 年 3 月 27 日修订)

(3)《四川省饮用水水源保护管理条例》(2019 年 9 月 26 日修正施行)

(4)《四川省风景名胜区管理条例》(2010 年 8 月 1 日施行)

(5)《四川省沱江流域水环境保护条例》(2019 年 9 月 1 日施行)

(6)《四川省“中华人民共和国环境影响评价法”实施办法》(2019 年 9 月 26 日修改施行)

(7)《四川省“中华人民共和国水土保持法”实施办法》(2012 年 12 月 1 日施行)

(8)《四川省“中华人民共和国水法”实施办法》(2005 年 7 月 1 日修订施行)

(9)《四川省“中华人民共和国土地管理法”实施办法》(2012 年 7 月 27 日修正施行)

(10)《四川省“中华人民共和国大气污染防治法”实施办法》(2019 年 1 月 1 日修订施行)

(11)《四川省“中华人民共和国防洪法”实施办法》(2007 年 8 月 1 日施行)

(12)《四川省“中华人民共和国野生动物保护法”实施办法》(2012 年 7 月 27 日修正施行)

(13)《四川省人民政府关于进一步加强饮用水水源保护工作的通知》(川办函[2014]143 号)

(14)《四川省重点保护野生动物名录》(1990 年 3 月 12 日)

(15)《四川省新增重点保护野生动物名录》(川府发[2000]37 号)

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

(17)《四川省人民政府关于印发四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案的通知》(川府发[2019]4 号)

(18)《关于调整建设项目环境影响评价文件分级审批权限的公告》(四川省生态环境厅公告 2019 年第 2 号)

(19)《四川省水土保持规划省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》(川水函[2017]482号)

1.1.4 环境保护技术规范

- (1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)
- (2)《环境影响评价技术导则 生态环境》(HJ 19-2011)
- (3)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)
- (4)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)
- (5)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)
- (6)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)
- (7)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)
- (8)《声环境功能区划分技术规范》(GB/T 15190-2014)
- (9)《饮用水水源保护区划分技术规范》(HJ 338-2018)
- (10)《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》(HJ 14-1996)
- (11)《城市区域环境振动测量方法》(GB 10071-88)
- (12)《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013)
- (13)《生态环境状况评价技术规范》(HJ 192-2015)
- (14)《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环境保护部公告 2017 年第 43 号)
- (15)《铁路建设项目环境影响评价文件审批原则(试行)》(环办环评[2016]114号)
- (16)《铁路工程环境保护设计规范》(TB 10501-2016)
- (17)《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB 12525-90)修改方案(环境保护部公告 2008 年第 38 号)
- (18)《关于印发“铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见(2010年修订稿)”的通知》(铁计[2010]44号)
- (19)《四川省农村生活污水处理设施水污染物排放标准》(DB 51/2626-2019)
- (20)四川省地方标准《涉水工程水生生物影响评价规范》(DB51/T2525-2018);
- (21)四川省地方标准《建设项目对自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象影响评价技术规范》(DB51/T1511-2012)

1.1.5 环境保护区划及规划文件

- (1)《西部陆海新通道总体规划》(发改基础[2019]1333号)
- (2)《国家综合立体交通网规划纲要》

- (3)《重点流域水污染防治规划（2016-2020年）》（环水体[2017]142号）
- (4)《四川省人民政府关于印发四川省主体功能区规划的通知》（川府发[2013]16号）
- (5)《四川省人民政府关于〈四川省生态功能区划〉的批复》（川府函[2006]100号）
- (6)《四川省水功能区划》
- (7)《关于城镇集中式饮用水水源地保护区划定方案的通知》（川办函[2010]26号）
- (8)《四川省地面水水域环境功能划类管理规定》（川府发[1992]5号）
- (9)《关于加强四川省地表水水域环境功能划类管理工作的意见》
- (10)《四川省生态保护红线方案》（川府发[2018]24号）
- (11)《关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（川府发[2020]9号）
- (12)《泸州市声环境功能区划分方案》
- (13)《内江市市级水功能区划》
- (14)《隆昌市中心城区声环境功能区划分方案》
- (15)《泸州市泸县地表水功能区划》
- (16)《叙永县水功能区划》（叙府办函〔2020〕104号）
- (17)有关部门和各行各业发展规划，国民经济、生态环境、自然资源等方面信息资料

1.1.6 相关文件

- (1)《改建铁路隆黄铁路隆昌至叙永段扩能改造工程初步设计（送审稿）》（中铁工程设计咨询集团有限公司，2020年11月）
- (2)《改建铁路隆黄铁路隆昌至叙永段扩能改造工程初步设计（鉴修稿）》（中铁工程设计咨询集团有限公司，2021年1月）
- (3)《隆黄铁路隆昌至叙永段扩能改造工程泸州铁路特大桥对沱江泸州段水生生物及生境影响专题评价报告》
- (4)《隆黄铁路隆昌至叙永段扩能改造工程对长江纳溪段水生生物及生境影响专题评价报告》
- (5)《隆黄铁路隆昌至叙永段扩能改造工程对濑溪河翘嘴鲃、蒙古鲃国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》
- (6)《隆黄铁路隆昌至叙永段扩能改造工程对玉蟾山风景名胜区影响专题论证》

(7)《改建隆黄铁路隆昌至叙永段扩能改造工程穿越渠坝镇革新水库水源地保护区应急预案》

(8)《关于隆黄铁路隆昌至叙永段扩能改造工程可行性研究报告的批复》(川发改铁机综合[2020]619号)

(9)《关于确认改建铁路隆黄铁路隆昌至叙永段扩能改造工程泸州段环境影响评价应执行环境保护标准的函》(泸市环建函[2021]16号)

(10)《关于确认改建铁路隆黄铁路隆昌至叙永段扩能改造工程隆昌段环境影响评价执行标准的函》(内市环函[2021]35号)

(11)《关于请求确认改建铁路隆黄铁路隆昌至叙永段扩能改造工程隆昌段环境影响评价执行标准的函》(内隆建函[2021]1号)

1.2 评价因子和评价标准

1.2.1 评价因子

1.2.1.1 环境影响识别

根据本项目特性以及区域环境特点，环境影响要素综合识别结果详见下表。

表 1.2-1 环境影响要素综合识别表

| 时段 | 工程项目 | 环境影响 |
|-----|---------------------------------------|--|
| 施工期 | 施工准备期 征地拆迁、管线迁改； 施工便道修筑、施工场地布设等 | 影响居民正常生产、生活。 影响沿线交通和居民出行。 造成部分农、林业生产损失。 引起扬尘等，影响沿线空气质量和景观。 产生部分建筑垃圾。 |
| | 路基、站场施工 | 占地、地表植被和动物生境破坏和取弃土等生态环境影响。 噪声、振动、扬尘、固体废物环境影响。 生态系统切割和景观影响。 |
| | 桥涵施工 | 占地、原地表植被破坏、动物生境破坏(改变)、行洪和弃渣等生态影响。 噪声、振动、扬尘、废水、固体废物环境影响。 泥浆沉淀池产生SS含量较高污水。 |
| | 隧道施工 | 地下水环境影响。 占地、隧道顶部地表植被和建筑物稳定性、弃渣等生态环境影响。 噪声、振动、扬尘、废水和固体废物影响。 |
| | 取、弃土(渣)场 | 占地、地表植被和动物生境破坏和取弃土等生态环境影响。 噪声、振动、扬尘、固体废物环境影响。 景观影响。 |
| | 施工便道 | 占地、地表植被和动物生境破坏等生态环境影响。 噪声、振动和扬尘等环境影响。 |
| | 施工场地和营地 | 占地、地表植被和动物生境破坏等生态环境影响。 噪声、振动、扬尘、固体废物环境影响。 |

| 时段 | 工程项目 | 环境影响 |
|-----|------|---|
| 运营期 | | 噪声、振动、电磁和大气环境影响。 站（所）固体废物、污水、食堂油烟排放影响。 |

1.2.1.2 评价因子

通过项目环境影响识别，结合工程特点、环境影响主要特征、区域环境功能要求和环境保护目标，本项目各环境要素环境影响评价因子见下表。

表 1.2-2 环境影响评价因子表

| 环境要素 | 评价因子 | |
|------|---|---|
| | 施工期 | 运营期 |
| 声 | 等效连续 A 声级 | 等效连续 A 声级 |
| 振动 | 铅垂向 Z 振级 (VL _{Z10} 、VL _{ZMAX}) | 铅垂向 Z 振级 (VL _{ZMAX}) |
| 地表水 | COD _{Cr} 、SS、石油类 | pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮 |
| 环境空气 | TSP | 食堂油烟 |
| 固体废物 | 建筑材料、弃土（渣）、生活垃圾 | 生活垃圾 |
| 生态环境 | 生物多样性，土地资源，景观生态，生态敏感区，水土流失 | 生物多样性，土地资源，景观生态，生态敏感区，水土流失 |

1.2.2 评价标准

根据内江市生态环境局、泸州市生态环境局以及隆昌市生态环境局回函，评价标准如下。

表 1.2-3 评价标准一览表

| 项目 | | 质量标准 | 排放标准 |
|-------|-----|---------------------------------------|--|
| 地表水环境 | 隆昌市 | 执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) III类水域标准。 | 若能接入市政污水管网，排放执行《污水综合排放》(GB 8978-1996)三级标准；否则执行一级标准。 |
| | 泸州市 | | 执行《污水综合排放》(GB 8978-1996)标准 |
| 环境空气 | 隆昌市 | 执行《环境空气质量》(GB 3095-2012) 二级标准。 | 废气排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 二级标准，施工期施工场地参照《四川省施工场地扬尘排放标准》(DB 51/2682-2020) 执行。 |
| | 泸州市 | | 执行《环境空气质量》(GB 3095-2012) 二级标准。 |
| 声环境 | 隆昌市 | 执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2类、4b类标准。 | 施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011) 中表 1 限值。 营运期铁路边界噪声执行《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB 12525-1990) 相关标准。 |
| | 泸州市 | | 距离铁路边界线 20 米（相邻区域为 3 类标准适用区域）、35 米（相邻区域为 2 类标准适用区域）、50 米（相邻区域为 1 类标准适用区域）以内区域执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中 4b 类标准。 |

| 项目 | 质量标准 | 排放标准 |
|----------|---|--|
| | 类区标准，上述情况以外区域执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008)相应标准。 | |
| 环境 振动 | 隆昌市 | 执行《城市区域环境振动标准》(GB 10070-1988)相应地带的标准值。 |
| | 泸州市 | 铁路穿越城市区域环境振动执行《城市区域环境振动标准》(GB 10070-1988)相关标准。 |
| 固体 废物 | 隆昌市 | 固体废物按照国家有关规定进行收集和处置。 |
| | 泸州市 | 一般固体废弃物按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001)及其修改清单有关规定进行处置。 危险废物按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)中相关要求执行。 |

1.3 评价等级和评价重点

1.3.1 评价等级

1.3.1.1 生态环境

该项目为既有铁路改建，改建后线路全长 138.614km，新建线路 111.257km，永久占地 458.73hm²；工程穿越玉蟾山省级风景名胜区，濑溪河翘嘴鲃、蒙古鲃国家级水产种质资源保护区，长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区以及革新水库水源地保护区。根据《环境影响评价技术导则 生态环境》(HJ 19-2011)，生态影响评价工作等级按一级评价开展。

1.3.1.2 声环境

该项目为大型铁路建设项目，工程建成后沿线区段噪声值最大增加量大于 5dBA，受噪声影响人口增加较多。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)，声环境影响评价工作等级按一级评价开展。

1.3.1.3 振动环境

结合该项目建设特点及振动敏感点分布、沿线地区环境地质情况，振动影响评价工作等级按一级评价开展。

1.3.1.4 地表水环境

嘉明、福集、双加、泸州西、纳溪、护国东和兴隆镇站污、废水达标处理后排入市政(城镇)污水管网；天仙、江门镇站污、废水达标处理后排入附近沟渠；区间工点污水不外排；隆昌站、叙永北站无新增污水。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)，嘉明、福集、双加、泸州西、纳溪、护国东和兴隆镇东为间接排放，评价等级为三级 B；天仙、江门镇东为直接排放，排放量 $Q < 200\text{m}^3/\text{d}$ 且 $W < 6000$ ，评价等级为三级 A。综合考虑，地表水影响评价工作等级按三级 A 评价开展。

1.3.1.5 地下水环境

该项目不设置机务段，按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)附录 A，其地下水环境影响评价项目类别为IV类。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016) 4.1 “一般性原则”，该项目不开展地下水环境影响评价。

1.3.1.6 环境空气

该项目为电气化铁路，煤炭等采用集装箱“点对点”运输，无流动污染源；不设置集中供暖，无新增锅炉，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)，环境空气影响评价工作等级按三级评价开展。

1.3.1.7 土壤环境

按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ 964-2018)附录 A，除铁路维修场所项目类别为III类外，其余均为IV类。该项目不设置机务段等机修场所，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ 964-2018) 6.2.2.3 条“污染影响型评价工作等级划分表”，该项目不开展土壤环境影响评价。

1.3.1.8 电磁环境

该项目电磁辐射影响另行评价，本报告不再赘述相关内容。

1.3.1.9 环境风险

该项目是一条以货运为主，兼顾客运的干线铁路；货物品类主要为煤炭、矿石以及集装箱、鲜活、高附加值等轻质货物（粮食、肉类和水果等）；不生产、使用有毒有害和易燃易爆危险物质。参照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，结合项目特点，环境风险评价工作等级按简单分析开展。

1.3.2 评价重点

根据该项目特性、环境影响和沿线环境特点，本次评价重点为生态环境影响评价、地表水环境影响评价、声环境影响评价和振动环境影响。

1.4 评价范围和评价时段

1.4.1 评价范围

根据《环境影响评价技术导则》的规定和区域环境特征，各环境要素的评价范围如下。

生态环境：铁路外侧轨道用地界向外 300m 以内区域；临时用地界外 100m 以内区域；施工便道中心线两侧各 30m 以内区域；涉及特殊及重要生态敏感区扩至整个敏感区范围。

声环境：铁路两侧距离外侧轨道中心线 200m 以内区域。

振动环境：铁路两侧距离外侧轨道中心线 60m 以内区域。

地表水环境：施工期为施工污水排放及其主要接纳水体、水源保护区，运营期主要为沿线各站污水排放口。

大气环境：施工工点周围 200m 以内区域；施工道路两侧 200m 以内区域。

固体废物：各站垃圾集中排放点。

1.4.2 评价时段

评价时段与工程设计年度一致，即近期 2035 年、远期 2045 年。

1.5 环境保护目标

1.5.1 生态环境

生态环境保护目标见表 1.5-1。

表 1.5-1 生态环境保护目标表

| 名称 | 环境敏感区域概况 | 位置关系 | 主管部门意见 |
|------------------------|---|--|---|
| 长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区 | 长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区是在原“长江合江-雷波段珍稀鱼类国家级自然保护区”的基础上经过调整，2005 年由国务院批准成立的国家级自然保护区。保护区跨越四川、云南、贵州和重庆三省一市，位于 E 104°9′~106°30′、N 27°29′~29°4′，主要保护对象为白鲟、达氏鲟、胭脂鱼等长江上游珍稀特有鱼类及其产卵场。泸州段保护河流总长 328.70km（其中有保护区共界河段 172 公里），总面积 10132.41 公顷，主要保护白鲟、达氏鲟和胭脂鱼等为代表的 20 多种特有鱼类。 | 推荐方案在 DK56+054~DK56+330 区段以新建桥梁形式一跨跨越保护区实验区；在 K79+320~K79+978 区段利用既有桥梁通过实验区。 | 2021 年 4 月，四川省农业农村厅对项目进行了评审，认为工程建设方案可行。 |
| 濑溪河翘嘴鲌、蒙古鲌国家级水产种质资源保护区 | 濑溪河翘嘴鲌、蒙古鲌国家级水产种质资源保护区 2011 年 12 月由农业部以第 1684 号公告批准建立，总面积 1880 公顷；主要保护对象为鲌、蒙古鲌，其它保护物种包括大鳍鱮、中华倒刺鲃、黄颡鱼、南方鲃和鳊等；特别保护期为全年。保护区位于泸县境内，范围在 105°21′24.91″~105°28′16.59″E、29°02′25.53″~29°17′01.71″N 之间，属长江左岸沱江支流濑溪河，全长 58km。 | 推荐方案在 K32+455~K32+538 区段利用既有桥梁通过实验区。 | 2021 年 4 月，四川省农业农村厅对项目进行了评审，认为工程建设方案可行。 |
| 玉蟾山省级风景名胜区 | 玉蟾山风景名胜区位于四川省泸州市县境内，紧靠福集镇。景区东北至桐子林水库，西南至白阳寺山为界，北临濑溪河、南抵马溪；另有以龙脑桥为中心的一块独立景区，总面积 49.92km ² 。 | 推荐方案在 DK29+370~DK31+200 区段主要以隧道形式穿越白龙塔景区和其他景区。 | 四川省林业和草原局以《关于隆黄铁路隆昌至叙永段扩能改造工程穿越玉蟾山风景名胜区的批复》（川林自函[2021]214 号）同意项目建设。 |
| 重点保护陆生动物、重点保护野生植物 | 国家 II 级重点保护野生动物（鸟类）1 种，国家 III 级重点保护野生动物（鸟类）1 种；国家 II 级重点保护鱼类 1 种，四川省重点保护鱼类 2 种。玉蟾山风景名胜区分布有国家 II 级重点保护野生动物（鸟类）9 种，四川省重点保护动物（鸟类）6 种。 | 主要分布在自然保护区、风景名胜区内 | 主管部门表示建设方案可行 |

1.5.2 声、振动环境

本次评价范围内共有声环境保护目标 138 处，其中学校或幼儿园 11 处，医院 4 处；居民 123 处。34 处敏感点受到成渝铁路和隆叙铁路影响，68 处敏感点受既有隆叙铁路

影响，10 处敏感仅受到公路影响，26 处敏感点受到既有铁路和公路双重影响，26 处敏感点主要受社会生活噪声影响。工程沿线噪声敏感点概况见表 1.5-1。

本次评价范围内共有振动环境保护目标 120 处，其中 71 处敏感点临近既有铁路，3 处学校等特殊敏感点，其他均为居民住宅。结构城区段为 I、II，其余为 III 类建筑。工程沿线振动敏感点概况见表 1.5-1。

表 1.5-2 声、振动环境保护目标表

| 行政区划 | | 序号 | 敏感点 | 起点里程 | 终点里程 | 与线路相对位置 | 与拟建线位置关系 (m) | | | 敏感点规模 | | | | 声功能区 | 类型 | 图号 |
|------|-----|----|---|-----------|-----------|---------|--------------|------|------|-------|-----|---------|---------|-------|-------|-------|
| | | | | | | | 线路形式 | 高差 | 水平距离 | 30 内 | 4 类 | 2 类/3 类 | 总规模 (户) | | | |
| 内江市 | 隆昌市 | 1 | 铁路家属院、跃进街社区 | DK000+150 | DK000+600 | 右侧 | 路基 | -0.9 | 20 | 30 | 100 | 200 | 330 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 1 |
| 内江市 | 隆昌市 | 2 | 小天使幼儿园、连华老年公寓 | DK000+480 | DK000+520 | 右侧 | 路基 | -1.0 | 60 | | | | 2 | 噪声、振动 | 附图 2 | |
| 内江市 | 隆昌市 | 3 | 宿舍、道钉厂家属院 | DK000+480 | DK000+680 | 左侧 | 路基 | -3.9 | 44 | | 20 | 250 | 270 户 | 4b、3 | 噪声、振动 | 附图 3 |
| 内江市 | 隆昌市 | 4 | 康静老年公寓 | DK000+800 | DK000+910 | 右侧 | 路基 | -4.9 | 91 | | | | 100 老人 | 2 | 噪声 | 附图 4 |
| 内江市 | 隆昌市 | 5 | 家属楼、外站路 | DK000+960 | DK001+260 | 左侧 | 路基 | -1.5 | 4 | 24 | | | 24 户 | 4b、3 | 噪声、振动 | 附图 5 |
| 内江市 | 隆昌市 | 6 | 宝石花苑、跃进街 80 号院 | DK000+960 | DK001+360 | 右侧 | 路基 | -2.5 | 31 | | 252 | 210 | 462 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 6 |
| 内江市 | 隆昌市 | 7 | 隆昌惠仁医院 | DK001+300 | DK001+340 | 右侧 | 路基 | -2.7 | 72 | | | | 0 户 | 2 | 噪声 | 附图 7 |
| 内江市 | 隆昌市 | 8 | 跃进街 292 号、隆圣家园、隆都方缘、跃进街 12 号 | DK001+150 | DK001+430 | 右侧 | 路基 | -2.2 | 116 | | | 750 | 750 户 | 2 | 噪声 | 附图 8 |
| 内江市 | 隆昌市 | 9 | 住宅 | DK001+500 | DK001+550 | 右侧 | 路基 | -1.4 | 35 | | 40 | | 40 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 9 |
| 内江市 | 隆昌市 | 10 | 春光小区、跃进街 75 号、蜀龙子郡 | DK001+480 | DK001+670 | 右侧 | 路基 | -0.2 | 105 | | | 400 | 400 户 | 2 | 噪声 | 附图 10 |
| 内江市 | 隆昌市 | 11 | 成渝东路 9 号 | DK001+580 | DK001+750 | 左侧 | 路基 | -0.2 | 30 | | 28 | | 28 户 | 4b | 噪声、振动 | 附图 11 |
| 内江市 | 隆昌市 | 12 | 春江明珠(含幼儿园)、滨江路 1 段 8 号 | DK001+600 | DK001+800 | 右侧 | 路基 | 4.5 | 33 | | 360 | 300 | 660 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 12 |
| 内江市 | 隆昌市 | 13 | 成渝中路 40、42、72、76、92、93、104 号、花间集、和顺家、光荣村 | DK001+750 | DK001+900 | 左侧 | 路基 | -3.4 | 54 | | 70 | 200 | 270 户 | 4b、3 | 噪声、振动 | 附图 13 |
| 内江市 | 隆昌市 | 14 | 万景峰 | DK001+870 | DK001+940 | 左侧 | 路基 | -2.8 | 179 | | | 160 | 160 户 | 4a | 噪声 | 附图 14 |
| 内江市 | 隆昌市 | 15 | 双英医院 | DK001+950 | DK002+000 | 左侧 | 路基 | -0.2 | 123 | | | | 70 床位 | 2 | 噪声 | 附图 15 |
| 内江市 | 隆昌市 | 16 | 隆昌曾德立医院 | DK001+960 | DK002+000 | 右侧 | 路基 | -1.6 | 115 | | | | 60 床位 | 2 | 噪声 | 附图 16 |
| 内江市 | 隆昌市 | 17 | 新华街 87 号、居民楼 | DK001+960 | DK002+100 | 右侧 | 路基 | -0.2 | 30 | | 50 | 160 | 210 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 17 |
| 内江市 | 隆昌市 | 18 | 成渝中路 222、238、254、331、335、381、光荣集资楼 | DK002+000 | DK002+100 | 左侧 | 路基 | 0.0 | 10 | 30 | 50 | 100 | 180 户 | 4b、3 | 噪声、振动 | 附图 18 |
| 内江市 | 隆昌市 | 19 | 锦绣外滩小区 | DK002+032 | DK002+100 | 右侧 | 路基 | 0.0 | 142 | | | 90 | 90 户 | 2 | 噪声 | 附图 19 |
| 内江市 | 隆昌市 | 20 | 新华街 42、128 号、新华路 103、96 号、新桥巷 21、25、29 号、兴隆路 3 号、兴隆街 59 号 | DK002+045 | DK002+100 | 右侧 | 路基 | 0.0 | 30 | | 60 | 200 | 260 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 20 |
| 内江市 | 隆昌市 | 21 | 平交道幼儿园 | DK002+100 | DK002+150 | 左侧 | 路基 | -0.9 | 87 | | | | 100 学生 | 2 | 噪声 | 附图 21 |
| 内江市 | 隆昌市 | 22 | 光荣街 30、122 号、恒泰小区 | DK002+115 | DK002+250 | 左侧 | 路基 | -1.1 | 11 | 10 | 30 | 60 | 100 户 | 4b、3 | 噪声、振动 | 附图 22 |
| 内江市 | 隆昌市 | 23 | 兴隆街 68、96、107、109 号、棚户区平房 | DK002+300 | DK002+410 | 右侧 | 路基 | -1.2 | 35 | | 10 | 30 | 40 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 23 |
| 内江市 | 隆昌市 | 24 | 成渝东路 13、33、35、43、61 号、金房苑小区 | DK002+370 | DK002+500 | 左侧 | 路基 | -2.5 | 62 | | 6 | 200 | 206 户 | 3 | 噪声 | 附图 24 |
| 内江市 | 隆昌市 | 25 | 鹿可儿幼儿园 | DK002+480 | DK002+510 | 左侧 | 路基 | -0.8 | 141 | | | | 200 学生 | 2 | 噪声 | 附图 25 |
| 内江市 | 隆昌市 | 26 | 隆昌天佑医院 | DK002+480 | DK002+530 | 左侧 | 路基 | -0.8 | 115 | | | | | 2 | 噪声 | 附图 26 |
| 内江市 | 隆昌市 | 27 | 兴隆街 201-273 号、昌达街 177、197 号、隆桥化工小区、兴隆路 298 号 | DK002+460 | DK002+800 | 右侧 | 路基 | -1.2 | 72 | | | 160 | 160 户 | 4b、2 | 噪声 | 附图 27 |

| 行政区划 | | 序号 | 敏感点 | 起点里程 | 终点里程 | 与线路相对位置 | 与拟建线位置关系 (m) | | | 敏感点规模 | | | | 声功能区 | 类型 | 图号 |
|------|-----|----|--|-----------|-----------|---------|--------------|-------|------|-------|-----|---------|---------|------|-------|-------|
| | | | | | | | 线路形式 | 高差 | 水平距离 | 30 内 | 4 类 | 2 类/3 类 | 总规模 (户) | | | |
| 内江市 | 隆昌市 | 28 | 城东尚景、城东世纪城 | DK002+460 | DK002+800 | 左侧 | 路基 | -1.2 | 58 | | 120 | 410 | 530 户 | 3 | 噪声、振动 | 附图 28 |
| 内江市 | 隆昌市 | 29 | 成渝东路 2-58 号联排 | DK002+500 | DK002+650 | 左侧 | 路基 | -1.7 | 10 | 10 | | | 10 户 | 4b | 噪声、振动 | 附图 29 |
| 内江市 | 隆昌市 | 30 | 兴隆街 274-301 号、330、306 号 | DK002+850 | DK002+970 | 右侧 | 路基 | -0.9 | 49 | | 40 | 350 | 390 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 30 |
| 内江市 | 隆昌市 | 31 | 东方星座 | DK002+900 | DK003+000 | 左侧 | 路基 | -0.9 | 66 | | | 390 | 390 户 | 3 | 噪声 | 附图 31 |
| 内江市 | 隆昌市 | 32 | 和睦家园、裕盛家园、东方佳苑、黄土坡花园、东昇怡景、成渝东路 302、327 号 | DK002+900 | DK003+500 | 左侧 | 路基 | 2.5 | 10 | 80 | 120 | 200 | 400 户 | 4b、3 | 噪声、振动 | 附图 32 |
| 内江市 | 隆昌市 | 33 | 成渝东路 386 号 | DK003+500 | DK003+560 | 左侧 | 路基 | 1.4 | 119 | | 12 | | 12 户 | 3 | 噪声 | 附图 33 |
| 内江市 | 隆昌市 | 34 | 板栗湾社区、光丰社区 | DK003+570 | DK003+710 | 右侧 | 路基 | 3.9 | 93 | | | 10 | 10 户 | 4b、2 | 噪声 | 附图 34 |
| 内江市 | 隆昌市 | 35 | 板栗湾社区光明村 | DK003+600 | DK003+650 | 左侧 | 路基 | 3.3 | 27 | 1 | 10 | 50 | 61 户 | 4b、3 | 噪声、振动 | 附图 35 |
| 内江市 | 隆昌市 | 36 | 隆昌首爱职业技术学校 | DK003+700 | DK004+050 | 右侧 | 路基 | 0.1 | 182 | | | | | 4b、2 | 噪声 | 附图 36 |
| 内江市 | 隆昌市 | 37 | 光华村 | DK004+400 | DK004+500 | 右侧 | 路基 | -2.9 | 58 | | 1 | 8 | 9 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 37 |
| 内江市 | 隆昌市 | 38 | 油坊冲、石落村 | DK004+250 | DK004+900 | 左侧 | 路基 | -0.8 | 61 | | 1 | 14 | 15 户 | 4b、2 | 噪声 | 附图 38 |
| 内江市 | 隆昌市 | 39 | 光华村二组、杨家湾 | DK004+900 | DK005+300 | 两侧 | 路基 | -2.1 | 27 | 2 | 2 | 21 | 25 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 39 |
| 内江市 | 隆昌市 | 40 | 锡家房子 | DK005+300 | DK005+700 | 两侧 | 路基 | -3.8 | 28 | 1 | 6 | 23 | 30 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 40 |
| 内江市 | 隆昌市 | 41 | 刘家湾 | DK005+770 | DK006+200 | 右侧 | 路基 | 0.3 | 74 | | | 15 | 15 户 | 4b、2 | 噪声 | 附图 41 |
| 内江市 | 隆昌市 | 42 | 吆店子 | DK006+200 | DK006+600 | 两侧 | 路基 | 0.0 | 16 | 4 | 8 | 50 | 62 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 42 |
| 内江市 | 隆昌市 | 43 | 鹅梨园 | DK006+780 | DK007+350 | 两侧 | 路基 | 1.1 | 20 | 3 | 10 | 35 | 48 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 43 |
| 内江市 | 隆昌市 | 44 | 黄桷树 | DK007+350 | DK007+700 | 两侧 | 路基 | 0.0 | 37 | | 4 | 20 | 24 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 44 |
| 内江市 | 隆昌市 | 45 | 刘峰大房子 | DK007+700 | DK007+830 | 左侧 | 路基 | -0.7 | 133 | | | 10 | 10 户 | 2 | 噪声 | 附图 45 |
| 内江市 | 隆昌市 | 46 | 蔡家村、周家湾 | DK007+830 | DK008+300 | 两侧 | 路基 | -0.1 | 17 | 8 | 12 | 50 | 70 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 46 |
| 内江市 | 隆昌市 | 47 | 蔡家村小学 | DK008+090 | DK008+120 | 右侧 | 路基 | 1.4 | 146 | | | | | 2 | 噪声 | 附图 47 |
| 内江市 | 隆昌市 | 48 | 老房子 | DK008+400 | DK008+700 | 两侧 | 路基 | -2.6 | 8 | 6 | 13 | 14 | 33 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 48 |
| 内江市 | 隆昌市 | 49 | 朱家幺店子 | DK008+760 | DK009+200 | 两侧 | 路基 | 1.4 | 11 | 2 | 5 | 53 | 60 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 49 |
| 内江市 | 隆昌市 | 50 | 灯杆山 | DK009+200 | DK009+600 | 两侧 | 路基 | -0.6 | 26 | 5 | 4 | 17 | 26 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 50 |
| 内江市 | 隆昌市 | 51 | 蒋衣冲 | DK009+600 | DK009+900 | 两侧 | 路基 | -2.0 | 20 | 6 | 6 | 18 | 30 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 51 |
| 内江市 | 隆昌市 | 52 | 三龙村 | DK009+900 | DK010+350 | 两侧 | 路基 | -2.9 | 23 | 11 | 6 | 28 | 45 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 52 |
| 内江市 | 隆昌市 | 53 | 兰家大房子 | DK010+400 | DK010+550 | 左侧 | 路基 | -3.5 | 83 | | | 14 | 14 户 | 2 | 噪声 | 附图 53 |
| 内江市 | 隆昌市 | 54 | 山川镇 | DK011+000 | DK012+100 | 两侧 | 路基+桥梁 | -1.7 | 8 | 8 | 9 | 60 | 77 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 54 |
| 泸州市 | 泸县 | 55 | 岩湾 | DK011+800 | DK011+930 | 右侧 | 桥梁 | 1.0 | 88 | | | 4 | 4 户 | 2 | 噪声 | 附图 55 |
| 泸州市 | 泸县 | 56 | 唐家祠堂、六甲沟 | DK012+473 | DK013+200 | 两侧 | 路基+桥梁 | -10.3 | 18 | 3 | 18 | 36 | 57 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 56 |
| 泸州市 | 泸县 | 57 | 马园 | DK013+200 | DK013+600 | 两侧 | 路基+桥梁 | -4.9 | 16 | 1 | 5 | 20 | 26 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 57 |
| 泸州市 | 泸县 | 58 | 上槽房 | DK013+600 | DK013+800 | 两侧 | 路基 | -1.2 | 16 | 2 | 5 | 1 | 8 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 58 |
| 泸州市 | 泸县 | 59 | 洗脚溪 | DK013+800 | DK014+000 | 两侧 | 路基 | -4.7 | 24 | 1 | 1 | 5 | 7 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 59 |
| 泸州市 | 泸县 | 60 | 郑槽房 | DK014+000 | DK014+400 | 两侧 | 路基 | -0.4 | 83 | | | 22 | 22 户 | 2 | 噪声 | 附图 60 |
| 泸州市 | 泸县 | 61 | 泸州建筑职业技术学校 | DK014+500 | DK014+800 | 右侧 | 路基 | -5.7 | 20 | | | | | 2 | 噪声、振动 | 附图 61 |
| 泸州市 | 泸县 | 62 | 狮子村 | DK014+815 | DK015+355 | 两侧 | 路基+桥梁 | -0.3 | 11 | 7 | 24 | 70 | 101 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 62 |

| 行政区划 | | 序号 | 敏感点 | 起点里程 | 终点里程 | 与线路相对位置 | 与拟建线位置关系 (m) | | | 敏感点规模 | | | | 声功能区 | 类型 | 图号 |
|------|------|----|------------|-----------|-----------|---------|--------------|-------|------|-------|-----|---------|---------|------|-------|-------|
| | | | | | | | 线路形式 | 高差 | 水平距离 | 30 内 | 4 类 | 2 类/3 类 | 总规模 (户) | | | |
| 泸州市 | 泸县 | 63 | 湾子上 | DK015+400 | DK015+730 | 两侧 | 路基+桥梁 | -1.0 | 18 | 4 | 2 | 27 | 33 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 63 |
| 泸州市 | 泸县 | 64 | 新中房村、大屋基 | DK015+800 | DK016+050 | 两侧 | 路基 | -1.2 | 24 | 1 | 1 | 30 | 32 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 64 |
| 泸州市 | 泸县 | 65 | 复兴村 | DK016+200 | DK016+600 | 两侧 | 路基+桥梁 | -3.2 | 20 | 4 | 5 | 40 | 49 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 65 |
| 泸州市 | 泸县 | 66 | 复兴村 2 | DK016+600 | DK017+900 | 两侧 | 路基+桥梁 | -3.1 | 30 | 5 | 18 | 25 | 48 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 66 |
| 泸州市 | 泸县 | 67 | 罗桥村 | DK017+950 | DK019+200 | 两侧 | 路基+桥梁 | -2.8 | 26 | 5 | 6 | 35 | 46 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 67 |
| 泸州市 | 泸县 | 68 | 小冲子村 | DK019+200 | DK020+700 | 两侧 | 路基+桥梁 | -1.6 | 10 | 6 | 11 | 40 | 57 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 68 |
| 泸州市 | 泸县 | 69 | 李子村 | DK020+700 | DK021+200 | 两侧 | 路基+桥梁 | 2.9 | 20 | 1 | 3 | 12 | 16 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 69 |
| 泸州市 | 泸县 | 70 | 团仓 | DK021+200 | DK022+000 | 两侧 | 路基+桥梁 | -5.4 | 24 | 5 | 10 | 60 | 75 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 70 |
| 泸州市 | 泸县 | 71 | 龙华村 | DK022+000 | DK022+900 | 两侧 | 路基+桥梁 | -4.1 | 12 | 10 | 3 | 25 | 38 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 71 |
| 泸州市 | 泸县 | 72 | 水竹林村 | DK022+900 | DK024+600 | 两侧 | 路基+桥梁 | -0.6 | 10 | 10 | 17 | 70 | 97 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 72 |
| 泸州市 | 泸县 | 73 | 九曲河村 | DK024+500 | DK028+700 | 两侧 | 路基+桥梁 | 0.3 | 18 | 13 | 20 | 55 | 88 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 73 |
| 泸州市 | 泸县 | 74 | 天立翡翠城、彩虹公寓 | DK026+540 | DK026+950 | 左侧 | 路基 | 0.3 | 75 | | | 1300 | 1300 户 | 2 | 噪声 | 附图 74 |
| 泸州市 | 泸县 | 75 | 公租房、玉蟾花园 | DK026+700 | DK026+900 | 右侧 | 路基 | 0.3 | 88 | | | 500 | 500 户 | 2 | 噪声 | 附图 75 |
| 泸州市 | 泸县 | 76 | 蓝波湾 | DK026+950 | DK027+250 | 左侧 | 路基 | -0.6 | 75 | | | 460 | 460 户 | 2 | 噪声 | 附图 76 |
| 泸州市 | 泸县 | 77 | 万福天樾 | DK027+100 | DK027+300 | 右侧 | 路基 | -0.6 | 54 | | | | 在建 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 77 |
| 泸州市 | 泸县 | 78 | 白龙塔村 1 | DK028+700 | DK029+300 | 两侧 | 路基+桥梁 | -2.5 | 18 | 3 | 4 | 55 | 62 户 | 2 | 噪声、振动 | 附图 78 |
| 泸州市 | 泸县 | 79 | 白龙塔村 2 | DK030+300 | DK031+250 | 两侧 | 隧道 | 61.4 | 33 | | 3 | 20 | 23 户 | 2 | 振动 | 附图 79 |
| 泸州市 | 泸县 | 80 | 白龙塔村 3 | DK031+300 | DK032+500 | 两侧 | 桥梁 | -6.5 | 14 | 11 | 9 | 70 | 90 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 80 |
| 泸州市 | 泸县 | 81 | 寿尊村 1 | DK032+500 | DK034+000 | 两侧 | 路基 | 3.2 | 24 | 12 | 13 | 40 | 65 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 81 |
| 泸州市 | 泸县 | 82 | 寿尊村 2 | DK034+000 | DK035+450 | 两侧 | 路基 | -1.5 | 8 | 5 | 24 | 55 | 84 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 82 |
| 泸州市 | 泸县 | 83 | 白象村 | DK035+400 | DK038+150 | 两侧 | 路基 | 1.0 | 16 | 26 | 21 | 80 | 127 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 83 |
| 泸州市 | 龙马潭区 | 84 | 凉水村 | DK038+200 | DK040+300 | 两侧 | 路基+桥梁 | -14.6 | 19 | 16 | 27 | 80 | 123 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 84 |
| 泸州市 | 龙马潭区 | 85 | 颜坪村 | DK040+300 | DK041+500 | 两侧 | 路基+桥梁 | -5.7 | 8 | 8 | 12 | 55 | 75 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 85 |
| 泸州市 | 龙马潭区 | 86 | 中伙铺村、大冲头 | DK041+600 | DK043+400 | 两侧 | 路基+桥梁 | -10.1 | 24 | 20 | 18 | 90 | 128 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 86 |
| 泸州市 | 龙马潭区 | 87 | 枝子园村 | DK043+400 | DK045+150 | 两侧 | 路基+桥梁 | 5.2 | 20 | 14 | 15 | 60 | 89 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 87 |
| 泸州市 | 龙马潭区 | 88 | 双加社区 | DK045+150 | DK046+150 | 两侧 | 路基+桥梁 | -10.1 | 30 | | 12 | 30 | 42 户 | 2 | 噪声、振动 | 附图 88 |
| 泸州市 | 龙马潭区 | 89 | 桥头村 | DK046+200 | DK047+900 | 两侧 | 路基+桥梁 | -29.6 | 20 | 5 | 4 | 35 | 44 户 | 2 | 噪声、振动 | 附图 89 |
| 泸州市 | 龙马潭区 | 90 | 来龙社区 | DK048+000 | DK050+800 | 两侧 | 路基+桥梁 | -10.9 | 30 | | 26 | 95 | 121 户 | 2 | 噪声、振动 | 附图 90 |
| 泸州市 | 龙马潭区 | 91 | 三教村 | DK050+800 | DK052+200 | 两侧 | 路基+桥梁 | -10.4 | 30 | | 15 | 30 | 45 户 | 2 | 噪声、振动 | 附图 91 |
| 泸州市 | 龙马潭区 | 92 | 良丰村 | DK052+200 | DK052+700 | 两侧 | 路基+桥梁 | -0.1 | 15 | 3 | 5 | 14 | 22 户 | 2 | 噪声、振动 | 附图 92 |
| 泸州市 | 龙马潭区 | 93 | 金山村 1 | DK052+700 | DK054+400 | 两侧 | 路基+桥梁 | -5.1 | 19 | 12 | 13 | 40 | 65 户 | 2 | 噪声、振动 | 附图 93 |
| 泸州市 | 龙马潭区 | 94 | 金山村 2 | DK054+400 | DK056+100 | 两侧 | 路基+桥梁 | -8.6 | 11 | 18 | 15 | 45 | 78 户 | 2 | 噪声、振动 | 附图 94 |
| 泸州市 | 江阳区 | 95 | 大地村 1 | DK056+300 | DK057+700 | 两侧 | 桥梁 | -54.1 | 10 | 18 | 17 | 50 | 85 户 | 2 | 噪声、振动 | 附图 95 |
| 泸州市 | 江阳区 | 96 | 大地村 2 | DK057+700 | DK058+500 | 两侧 | 路基+桥梁 | -8.5 | 30 | | 5 | 30 | 35 户 | 2 | 噪声、振动 | 附图 96 |
| 泸州市 | 江阳区 | 97 | 春华 1 | DK058+500 | DK059+500 | 两侧 | 路基+桥梁 | -1.9 | 30 | | 12 | 56 | 68 户 | 2 | 噪声、振动 | 附图 97 |
| 泸州市 | 江阳区 | 98 | 春华 2 | DK059+500 | DK060+400 | 两侧 | 桥梁 | -30.1 | 22 | 7 | 14 | 30 | 51 户 | 2 | 噪声、振动 | 附图 98 |
| 泸州市 | 江阳区 | 99 | 矿场实验学校 | DK060+100 | DK060+250 | 左侧 | 桥梁 | -24.4 | 84 | | | | | 2 | 噪声 | 附图 99 |

| 行政区划 | | 序号 | 敏感点 | 起点里程 | 终点里程 | 与线路 相对位置 | 与拟建线位置关系 (m) | | | 敏感点规模 | | | | 声功能区 | 类型 | 图号 |
|------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|-------------|--------------|-------|------|-------|-----|---------|---------|------|-------|--------|
| | | | | | | | 线路形式 | 高差 | 水平距离 | 30 内 | 4 类 | 2 类/3 类 | 总规模 (户) | | | |
| 泸州市 | 江阳区 | 100 | 康城 | DK060+400 | DK061+600 | 右侧 | 路基+桥梁 | -15.1 | 27 | 3 | 6 | 8 | 17 户 | 2 | 噪声、振动 | 附图 100 |
| 泸州市 | 江阳区 | 101 | 华阳 1 | DK060+700 | DK061+600 | 左侧 | 路基+桥梁 | -15.1 | 48 | | 2 | 6 | 8 户 | 2 | 噪声、振动 | 附图 101 |
| 泸州市 | 江阳区 | 102 | 华阳 2 | DK061+600 | DK062+000 | 两侧 | 隧道 | 29.5 | 31 | | 3 | 10 | 13 户 | 2 | 振动 | 附图 102 |
| 泸州市 | 江阳区 | 103 | 华阳 3 | DK062+200 | DK064+000 | 两侧 | 路基+桥梁 | -5.0 | 10 | 24 | 20 | 90 | 134 户 | 2 | 噪声、振动 | 附图 103 |
| 泸州市 | 江阳区 | 104 | 红山堡村 | DK064+000 | DK066+500 | 两侧 | 路基+桥梁 | -0.3 | 30 | 9 | 11 | 65 | 85 户 | 2 | 噪声、振动 | 附图 104 |
| 泸州市 | 江阳区 | 105 | 云峰村 (进宝村) | DK066+846 | DK070+500 | 两侧 | 路基+桥梁 | -18.4 | 10 | 11 | 20 | 90 | 121 户 | 2 | 噪声、振动 | 附图 105 |
| 泸州市 | 江阳区 | 106 | 许湾村 | DK070+500 | DK071+800 | 两侧 | 路基+桥梁 | -4.8 | 26 | 2 | 3 | 38 | 43 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 106 |
| 泸州市 | 江阳区 | 107 | 白塔村、临江 | DK071+800 | DK073+600 | 两侧 | 隧道 | 44.7 | 0 | 8 | 10 | 55 | 73 户 | 2 | 振动 | 附图 107 |
| 泸州市 | 江阳区 | 108 | 白塔村 | DK073+600 | DK075+100 | 两侧 | 路基+桥梁 | -3.9 | 10 | 5 | 5 | 60 | 70 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 108 |
| 泸州市 | 纳溪区 | 109 | 江南名城 | DK075+900 | DK076+100 | 右侧 | 路基 | 0.1 | 116 | | | 180 | 180 户 | 2 | 噪声 | 附图 109 |
| 泸州市 | 纳溪区 | 110 | 河西明苑 | DK075+900 | DK076+100 | 左侧 | 路基 | 0.1 | 85 | | | 84 | 84 户 | 4b、2 | 噪声 | 附图 110 |
| 泸州市 | 纳溪区 | 111 | 云溪苑小区 | DK076+100 | DK076+280 | 左侧 | 路基 | 0.1 | 153 | | | 48 | 48 户 | 2 | 噪声 | 附图 111 |
| 泸州市 | 纳溪区 | 112 | 森林小区 | DK076+280 | DK076+640 | 左侧 | 路基 | 0.1 | 116 | | | 300 | 300 户 | 2 | 噪声 | 附图 112 |
| 泸州市 | 纳溪区 | 113 | 百梯社区 | DK076+640 | DK077+200 | 左侧 | 路基 | 0.1 | 104 | | | 40 | 40 户 | 2 | 噪声 | 附图 113 |
| 泸州市 | 纳溪区 | 114 | 桂花村 | DK077+200 | DK078+500 | 两侧 | 路基 | -5.9 | 27 | 8 | 10 | 50 | 68 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 114 |
| 泸州市 | 纳溪区 | 115 | 桂花村 2 | DK078+500 | DK080+200 | 两侧 | 路基+桥梁 | -0.9 | 10 | 14 | 7 | 25 | 46 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 115 |
| 泸州市 | 纳溪区 | 116 | 桂花村、龙头村 | DK080+800 | DK082+100 | 两侧 | 隧道 | 104.9 | 0 | 4 | 4 | 10 | 18 户 | 2 | 振动 | 附图 116 |
| 泸州市 | 纳溪区 | 117 | 清凉村 | DK082+100 | DK083+780 | 两侧 | 隧道 | 102.7 | 5 | 13 | 9 | 23 | 45 户 | 2 | 振动 | 附图 117 |
| 泸州市 | 纳溪区 | 118 | 九军村 1 | DK083+780 | DK083+980 | 两侧 | 路基 | -7.4 | 11 | 1 | 1 | 10 | 12 户 | 2 | 噪声、振动 | 附图 118 |
| 泸州市 | 纳溪区 | 119 | 九军村 2 | DK083+980 | DK084+220 | 两侧 | 隧道 | 33.4 | 32 | 4 | | 9 | 13 户 | 2 | 振动 | 附图 119 |
| 泸州市 | 纳溪区 | 120 | 天星村 | DK084+220 | DK084+946 | 两侧 | 桥梁 | -12.5 | 30 | | 3 | 10 | 13 户 | 2 | 噪声、振动 | 附图 120 |
| 泸州市 | 纳溪区 | 121 | 天星村 2 | DK084+946 | DK088+890 | 两侧 | 隧道 | 184.6 | 0 | 15 | 7 | 45 | 67 户 | 2 | 振动 | 附图 121 |
| 泸州市 | 纳溪区 | 122 | 梅岭村 | DK089+520 | DK089+700 | 两侧 | 桥梁 | -14.8 | 13 | 1 | 1 | 5 | 7 户 | 2 | 噪声、振动 | 附图 122 |
| 泸州市 | 纳溪区 | 123 | 瓦窑村 | DK089+800 | DK092+900 | 两侧 | 隧道 | 187.0 | 0 | 13 | 11 | 35 | 59 户 | 2 | 振动 | 附图 123 |
| 泸州市 | 纳溪区 | 124 | 永江村 | DK092+900 | DK095+340 | 两侧 | 隧道 | 183.7 | 0 | 7 | 8 | 17 | 32 户 | 2 | 振动 | 附图 124 |
| 泸州市 | 纳溪区 | 125 | 大雄村 | DK095+340 | DK095+475 | 两侧 | 路基 | -7.5 | 28 | 1 | | 3 | 4 户 | 2 | 噪声、振动 | 附图 125 |
| 泸州市 | 纳溪区 | 126 | 大雄村 2 | DK095+475 | DK095+990 | 两侧 | 隧道 | 45.6 | 0 | 5 | 11 | 11 | 27 户 | 2 | 振动 | 附图 126 |
| 泸州市 | 纳溪区 | 127 | 大雄村 3 | DK096+000 | DK096+800 | 两侧 | 桥梁 | -40.5 | 13 | 5 | 2 | 16 | 23 户 | 2 | 噪声、振动 | 附图 127 |
| 泸州市 | 纳溪区 | 128 | 护国实验小学 | DK096+800 | DK096+850 | 左侧 | 桥梁 | -37.6 | 28 | | | | | 2 | 噪声、振动 | 附图 128 |
| 泸州市 | 纳溪区 | 129 | 护国镇 | DK096+850 | DK097+100 | 两侧 | 桥梁 | -35.8 | 11 | 10 | 40 | 200 | 250 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 129 |
| 泸州市 | 纳溪区 | 130 | 大雄村 4 | DK097+100 | DK097+500 | 两侧 | 路基+桥梁 | -12.8 | 10 | 2 | 7 | 25 | 34 户 | 2 | 噪声、振动 | 附图 130 |
| 泸州市 | 纳溪区 | 131 | 沙田村 1 | DK097+500 | DK098+500 | 两侧 | 路基 | 6.9 | 46 | 5 | 3 | 25 | 33 户 | 2 | 噪声、振动 | 附图 131 |
| 泸州市 | 纳溪区 | 132 | 沙田村 2 | DK098+500 | DK099+100 | 两侧 | 路基+桥梁 | -7.8 | 25 | 1 | 1 | 8 | 10 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 132 |
| 泸州市 | 纳溪区 | 133 | 沙田村 3 | DK099+100 | DK100+950 | 两侧 | 隧道 | 25.2 | 0 | 3 | 2 | 14 | 19 户 | 2 | 振动 | 附图 133 |
| 泸州市 | 纳溪区 | 134 | 江田村 1 | DK100+950 | DK102+500 | 两侧 | 隧道 | 42.5 | 0 | 17 | 9 | 50 | 76 户 | 2 | 振动 | 附图 134 |
| 泸州市 | 纳溪区 | 135 | 江田村 2 | DK102+500 | DK103+827 | 两侧 | 路基+桥梁 | -6.7 | 7 | 4 | 5 | 15 | 24 户 | 2 | 噪声、振动 | 附图 135 |
| 泸州市 | 纳溪区 | 136 | 江田村 3 | DK103+827 | DK106+000 | 两侧 | 隧道 | 156.0 | 16 | 2 | 4 | 12 | 18 户 | 2 | 振动 | 附图 136 |

| 行政区划 | | 序号 | 敏感点 | 起点里程 | 终点里程 | 与线路 相对位置 | 与拟建线位置关系 (m) | | | 敏感点规模 | | | | 声功能区 | 类型 | 图号 |
|------|-----|-----|------------|------------|------------|-------------|--------------|-------|------|-------|-----|---------|---------|------|-------|--------|
| | | | | | | | 线路形式 | 高差 | 水平距离 | 30 内 | 4 类 | 2 类/3 类 | 总规模 (户) | | | |
| 泸州市 | 纳溪区 | 137 | 江田村 4 | DK106+000 | DK106+030 | 右侧 | 桥梁 | -20.3 | 45 | | 1 | 1 | 2 户 | 2 | 噪声、振动 | 附图 137 |
| 泸州市 | 叙永县 | 138 | 永胜村 | DK106+030 | DK110+600 | 两侧 | 隧道 | 116.4 | 0 | 21 | 8 | 40 | 69 户 | 2 | 振动 | 附图 138 |
| 泸州市 | 叙永县 | 139 | 九江村 1 | DK110+735 | DK110+870 | 两侧 | 桥梁 | -12.2 | 32 | | 3 | 3 | 6 户 | 2 | 噪声、振动 | 附图 139 |
| 泸州市 | 叙永县 | 140 | 九江村 2 | DK110+870 | DK112+200 | 两侧 | 隧道 | 172.9 | 0 | 6 | 3 | 15 | 24 户 | 2 | 振动 | 附图 140 |
| 泸州市 | 叙永县 | 141 | 九江村 3、光照村 | DK112+400 | DK114+850 | 两侧 | 路基+桥梁 | -7.2 | 11 | 7 | 7 | 40 | 54 户 | 2 | 噪声、振动 | 附图 141 |
| 泸州市 | 叙永县 | 142 | 高店村 | DK114+900 | DK118+400 | 两侧 | 路基+桥梁 | 0.0 | 18 | 16 | 26 | 65 | 107 户 | 2 | 噪声、振动 | 附图 142 |
| 泸州市 | 叙永县 | 143 | 石龙村 | DK118+400 | DK121+000 | 两侧 | 路基+桥梁 | -17.3 | 30 | 20 | 20 | 50 | 90 户 | 2 | 噪声、振动 | 附图 143 |
| 泸州市 | 叙永县 | 144 | 三块石村、永正村 | DK121+050 | DK123+900 | 两侧 | 路基+桥梁 | -2.8 | 10 | 5 | 10 | 25 | 40 户 | 2 | 噪声、振动 | 附图 144 |
| 泸州市 | 叙永县 | 145 | 黄桷坡 1 | DK123+900 | DK125+900 | 两侧 | 路基+桥梁 | -9.3 | 8 | 27 | 50 | 100 | 177 户 | 2 | 噪声、振动 | 附图 145 |
| 泸州市 | 叙永县 | 146 | 黄桷坡 2 | DK125+900 | DK126+200 | 两侧 | 隧道 | 50.9 | 11 | 3 | 3 | 8 | 14 户 | 2 | 振动 | 附图 146 |
| 泸州市 | 叙永县 | 147 | 大竹村 | DK126+200 | DK128+840 | 两侧 | 隧道 | 264.4 | 0 | 9 | 10 | 40 | 59 户 | 2 | 振动 | 附图 147 |
| 泸州市 | 叙永县 | 148 | 黄家坝村、兴隆镇 | DK128+840 | DK131+500 | 两侧 | 路基+桥梁 | -8.3 | 28 | 13 | 20 | 110 | 143 户 | 2 | 噪声、振动 | 附图 148 |
| 泸州市 | 叙永县 | 149 | 兴隆镇小学 | DK129+900 | DK130+000 | 右侧 | 桥梁 | -16.6 | 112 | | | | | 2 | 噪声 | 附图 149 |
| 泸州市 | 叙永县 | 150 | 兴隆中心幼儿园 | DK130+000 | DK130+100 | 左侧 | 路基 | -6.6 | 73 | | | | | 2 | 噪声 | 附图 150 |
| 泸州市 | 叙永县 | 151 | 凉伞坡村 | DK131+500 | DK133+050 | 两侧 | 路基+桥梁 | -9.2 | 20 | 3 | 7 | 30 | 40 户 | 2 | 噪声、振动 | 附图 151 |
| 泸州市 | 叙永县 | 152 | 茨竹村 1 | DK133+050 | DK133+855 | 两侧 | 隧道 | 50.4 | 0 | 15 | 10 | 30 | 55 户 | 2 | 振动 | 附图 152 |
| 泸州市 | 叙永县 | 153 | 茨竹村 2 | DK133+855 | DK134+050 | 两侧 | 桥梁 | -13.0 | 22 | 1 | 4 | 15 | 20 户 | 2 | 噪声、振动 | 附图 153 |
| 泸州市 | 叙永县 | 154 | 茨竹村 3 | DK134+050 | DK136+000 | 两侧 | 路基+桥梁 | -1.2 | 33 | 3 | 2 | 36 | 41 户 | 2 | 噪声、振动 | 附图 154 |
| 泸州市 | 叙永县 | 155 | 凤林村 | DK136+000 | DK136+200 | 左侧 | 路基 | -1.8 | 105 | | | 7 | 7 户 | 2 | 噪声 | 附图 155 |
| 泸州市 | 泸县 | 156 | 坳上 (双加联络线) | LDK000+000 | LDK001+176 | 左侧 | 路基 | -0.9 | 33 | 5 | 8 | 20 | 33 户 | 4b、2 | 噪声、振动 | 附图 156 |

1.5.3 地表水环境

地表水环境保护目标见表 1.5-2。

表 1.5-2 地表水环境保护目标表

| 水源保护区或水体名称 | 行政区 | 概况 | 位置关系 |
|------------|-----|---|---|
| 革新水库水源保护区 | 泸州市 | 渠坝镇革新水库水源保护区为湖库型水源地，主要服务于渠坝镇双新、清凉、河坝、龙头部分地区及社区，2015 年经泸市府函[2015]383 号文划定，总面积 1.702km ² 。 | 推荐方案在 DK86+749~DK87+620 区段以隧道形式穿越二级保护区。 |
| 隆昌河 | 隆昌市 | III类 | 既有隆昌河中桥（中心里程 K1+544），设水中墩 1 个。 |
| 三龙河 | 隆昌市 | III类 | 既有三龙河大桥（中心里程 K10+772），设水中墩 1 个。 |
| 九曲河 | 隆昌市 | III类 | 既有嘉明大桥（中心里程 K14+436），设水中墩 1 个。 |
| 濑溪河 | 泸州市 | III类 | 既有濑溪河大桥（中心里程 K32+454），设水中墩 3 个。 |
| 沱江 | 泸州市 | III类 | 沱江特大桥（中心里程 DK56+818），无水中墩。 |
| 长江 | 泸州市 | III类 | 既有长江特大桥（中心里程 K79+811），设水中墩 9 个。 |
| 永宁河 | 泸州市 | III类 | 天星桥永宁河大桥（中心里程 DK89+699），设水中墩 7 个。 |
| 永宁河 | 泸州市 | III类 | 江门镇永宁河特大桥（中心里程 DK112+810），设水中墩 3 个。 |
| 古宋河 | 泸州市 | III类 | 河坡头古宋河大桥（中心里程 DK114+769），设水中墩 1 个。 |

1.6 环境功能区划

该项目沿线环境功能区划情况见表 1.6-1。

表 1.6-1 沿线环境功能区划表

| 项目 | 评价区域所属类别 |
|-----------|--|
| 全国生态功能区划 | 位于“II-01-31 四川盆地南部低山丘陵农产品提供功能区”和“ I -01-28 大娄山区水源涵养与生物多样性保护重要区”，其中属于重点生态功能区的为“13 大娄山区水源涵养与生物多样性保护重要区”。 |
| 四川省生态功能区划 | 位于“ I -2-5 沱江中下游城镇-农林生态功能区”、“ I -2-7 川江干流城市-农林生态功能区”和“ I -5-2 古叙矿业与生物多样性保护生态功能区”。 |
| 声环境功能区划 | 隆（昌）黄（桶）铁路、成渝铁路隆昌站为 4b 类。 |
| 水环境功能区划 | 根据《四川省水环境功能区划》，项目涉及的隆昌河、三龙河、九曲河、濑溪河、沱江、长江、永宁河等水功能区划为 III 类。 |
| 空气环境功能区划 | 长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区、玉蟾山省级风景名胜区为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一类区，其余地段为 GB3095-2012 二类区。 |
| 生态保护红线 | 工程不涉及四川省划定的生态保护红线 |
| 全国水土保持区划 | 叙永县属于乌江赤水水上中游国家级水土流失重点治理区 |
| 四川省水土保持区划 | 泸州市江阳区、龙马潭区、泸县、纳溪区和隆昌市属于沱江下游省级水土流失重点治理区 |
| 自然保护区 | 在泸州市境内以桥梁形式跨越长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区实验区。 |
| 种质资源保护区 | 在泸州市境内以桥梁形式跨越濑溪河翘嘴鲃、蒙古鲃国家级水产种质资源保护区实验区。 |
| 风景名胜区 | 在泸州市境内主要以隧道形式穿越玉蟾山省级风景名胜区 |

| 项目 | 评价区域所属类别 |
|------------|---|
| 水源保护区 | 在泸州市境内以隧道形式穿越革新水库水源地保护区二级保护区。 |
| 市政污水厂的集水范围 | 嘉明站、福集站、双加站、泸州西站、纳溪站、护国东站和兴隆镇东站位于既有市政污水厂的集水范围内。 |
| 城市规划 | 隆昌市、泸州市 |

2 既有工程环境影响回顾性分析

2.1 既有工程概况

2.1.1 既有工程背景

隆黄铁路北起四川隆昌，南至贵州黄桶，其中隆昌至叙永段分为隆昌至泸州段（以下简称“隆泸段”）、泸州至纳溪段（以下简称“泸纳段”）、纳溪至叙永段（以下简称“纳叙段”）三段分别建成通车。

隆昌至泸州段北起成渝铁路隆昌站，南至泸州站，于1988年开工建设，1992年12月建成通车，2002进行技术改造；泸州至纳溪段北起泸州站，南至纳溪站，于1999年开工建设，2006年竣工，2007年投入运营；纳溪至叙永段北起纳溪站，南至叙永站，于2004年11月开工建设，2009年7月建成通车。

2.1.2 既有工程主要技术标准

既有隆叙铁路主要技术标准见表2.1-1。

表 2.1-1 既有隆叙铁路主要技术标准表

| 主要技术标准 | 隆昌~泸州段 | 泸州~纳溪~叙永段 |
|---------|------------------|------------------|
| 铁路等级 | Ⅲ级 | Ⅲ级 |
| 正线数目 | 单线 | 单线 |
| 限制坡度 | 10‰ | 10‰ |
| 最小曲线半径 | 300m | 400m |
| 牵引种类 | 内燃 | 内燃，预留电化 |
| 机车类型 | DF _{4B} | DF _{4B} |
| 牵引质量 | 2400t | 2400t |
| 到发线有效长度 | 550m 预留 750m | 550m 预留 850m |
| 闭塞类型 | 继电半自动 | 继电半自动 |
| 建筑限界 | 桥限-1A、隧限-1A | 桥限-2A、隧限-2A |

2.1.3 既有工程建设内容

既有隆叙铁路全长 159.900km，包括隆昌至泸州段全长 55.000km、泸州至纳溪段 27.3000km 和纳溪至叙永段 77.600km；限制坡度 10‰，最短坡段长度 100m。

既有线采用 50kg/m 钢轨；道床采用 II 级道砟碎石道床。

既有线路基总长 130.020km，占线路总长的 81.31%；区间路基总长 120.600km，占线路总长的 75.42%。

既有工程设梁桥 99 座计 16.695km，占线路长度的 10.44%；其中，特大桥 4 座计 3316.31m，大桥 50 座计 10000.31m，中桥 43 座计 3336.2m，小桥 2 座计 42.18m。既有

工程涵洞 500 座计 13335.05 横延米。

既有工程设隧道 26 座计 13.102km，均为单线有砟轨道隧道。

既有工程设车站 9 座，其中技术作业站 1 座、中间站 6 座、会让站 2 座，既有车站概况见表 2.1-2。

表 2.1-2 既有隆叙铁路车站概况表

| 站名 | 性质 | 站中心里程 | 到发线有效长 m | 股道数量 | | | | | 货运设备 | | | |
|-----|-------|------------------|-------------|------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|--------|---------------------|
| | | | | 正线 | 到发线 | 货物线 | 专用线 | 其他线 | 站台(座) | 仓库(座) | 散堆场(处) | 雨棚(m ²) |
| 隆昌 | 中间站 | K257+437.21 (成渝) | 750 | 2 | 4 | 5 | 9 | 11 | 5 | 2 | 2 | 7661 |
| 福集 | 中间站 | K27+400 | 500 | 1 | 2 | 2 | | 1 | 1 | 3 | 1 | 3000 |
| 泸州 | 技术作业站 | K54+118 | 756 | 1 | 5 | 8 | 6 | 6 | 3 | 2 | 2 | |
| 方山 | 中间站 | K73+718 | 850 | 1 | 5 | | 1 | 1 | 1 | | | |
| 纳溪 | 中间站 | K81+546 | 550 | 1 | 3 | 1 | 1 | 0 | 5 | 12 | 2 | |
| 护国 | 会让站 | K106+044 | 850 | 1 | 2 | | | | 1 | 0 | 0 | |
| 江门镇 | 中间站 | K123+968 | 550 | 1 | 2 | 4 | | 1 | 1 | | | |
| 兴隆 | 会让站 | K142+053 | 511 | 1 | 2 | | | | 1 | | | |
| 叙永 | 中间站 | K158+845 | 634 | 1 | 4 | 4 | | 1 | 1 | 2 | 4 | |

泸州机务段既有内燃临修库 2 台位，整备作业利用临修库外机车检查坑完成。叙永站既有内燃机车整备待班线 1 条。

泸州站既有列检作业场 1 处，设 4 台位简易站修库 1 座，主要承担管内自备车辆的列检及临修工作。既有线全线无红外轴温探测系统。接轨站隆昌站国铁有车辆技术交接作业场 1 处；隆昌站两端成渝铁路有红外线轴温探测设备。

既有线沿线设领工区、工区负责工务设施的养护维修，维修模式采用人工养护。

既有线无 10kV 电力配电所，区间无电力贯通线路，车站既有箱变、变台接引地方电源供电。叙毕铁路叙永北站设 10kV 配电所 1 座（在建）。

既有线设隆昌站、福集站和纳溪站供水站共 3 座，接引地方供水管网供水；隆昌站污水经处理后排入市政污水管网，福集站、纳溪站生活污水经沼气化粪池处理后排放。

接轨站隆昌站和叙永北站采用 TDCS 系统和半自动闭塞，设有客票系统、旅服系统和 TMIS 系统；既有线各站采用半自动闭塞，福集、泸州、方山、纳溪、江门镇和叙永站设有 TMIS 系统。

2.2 既有工程运输组织概况

2.2.1 客货运量现状

2.2.1.1 客运

既有线为尽头式地方货运铁路，不承担客运业务。

2.2.1.2 货运

2018年既有线最大区段货流密度为隆昌至泸州段，货流密度上、下行分别为43万吨、206万吨。下行方向为重车方向，货物品类主要为煤炭、钢铁、粮食、矿建、集装箱和化工品等；上行方向主要为煤炭、金属矿石、矿建和集装箱等。货流密度见表2.2-1。

表 2.2-1 既有隆叙铁路 2016~2018 年货流密度统计表

| 区段 | 2016（万吨） | | 2017（万吨） | | 2018（万吨） | |
|-------|----------|-----|----------|-----|----------|-----|
| | 上行 | 下行 | 上行 | 下行 | 上行 | 下行 |
| 隆昌-泸州 | 31 | 105 | 27 | 157 | 43 | 206 |
| 泸州-叙永 | 62 | 15 | 54 | 28 | 156 | 124 |

2.2.2 列车对数

既有线由川铁（泸州）铁路有限责任公司自管自营，仅开行货物列车，列车牵引质量2400t（雨天2000t）。现状图定行车量泸州~隆昌方向3对/日；泸州~叙永方向不确定，根据运量需求开行。

2.3 既有工程与本项目关系

既有工程与本项目关系详见3.4.1。

2.4 既有工程环境影响回顾性分析

本报告在现场探勘的基础上，参照现行有效的环境质量标准及排放标准，对既有工程沿线的生态环境、声环境、振动环境和地表水环境等的影响来源、途径和影响程度等进行了回顾性分析。

2.4.1 生态环境

本报告对既有工程路基、站场、隧道及桥梁工程等的生态环境现状进行了调查，生态环境现状及影响分析见表2.3-1。

表 2.3-1 既有工程生态环境现状及影响分析表

| 工程类别 | 现状照片 | 现状调查 | 影响分析 |
|--------|---|---|--|
| 既有路基工程 |  | 隆昌市区段（K0+000 ~ K5+200），区域生境较为简单，临近铁路多分布道路、居民区等，系统人工属性明显。植被多为人工栽培种；动物主要为鼠科动物和常见鸟类，如家燕、珠颈斑鸠、树麻雀、红尾水鹩等，无大中型兽类分布。 | 路基工程影响主要为植被、生境破坏，土地占用以及水土流失。既有路基两侧有排水系统；既有线运营多年，通过工程和生态恢复，植被情况较好，可有效进行生态补偿、防治水土流失。 |

| 工程类别 | 现状照片 | 现状调查 | 影响分析 |
|------|---|--|---|
| |  | <p>区间路基, 区域生境较为简单, 临近铁路多为农田、村庄等, 人工干扰较强烈。常见植物种有马尾松、柏木、慈竹、构树、悬钩子、蔷薇、马桑、蒿草、苔草、狗尾草、打碗花、葎草和早熟禾等。动物种主要为家燕、白颊噪鹛、白鹡鸰、树麻雀等常见鸟类和鼠类。</p> | |
| 隆昌站 |  | <p>区域生境较单一, 人工干扰强度非常大, 地面大多硬化, 植被多为人工栽培种。</p> | <p>站场环境影响主要为占地和植被破坏。大部分车站占地已硬化或有地面建(构)筑物, 植被面积较小、生物多样性较低。</p> |
| 福集站 |  | | |

| 工程类别 | 现状照片 | 现状调查 | 影响分析 |
|-------|---|---|--|
| 纳溪站 |  | | |
| 濑溪河大桥 |  | | |
| 长江特大桥 |  | <p>区域内环境较多样,包括农田、道路、河流、沟渠和灌草地等。常见植物种包括樟树、马尾松、青冈、桉木、悬钩子、马桑、蒿草、早熟禾等。野生动物为白鹡鸰、树麻雀、白颊噪鹛等常见动物。</p> | <p>桥梁工程影响主要为桥墩占地和植被破坏。既有线未封闭,故桥梁区域环境较多样,除天然河流、沟渠外,桥下人工干扰痕迹较明显,除农田、城镇等人工系统外,桥下植物种多为耐阴植物,盖度较高。</p> |
| 界牌隧道 |  | <p>区域内生境以自然属性为主,隧道上方多为林地和灌草地,常见群系有马尾松林、青冈林、慈竹林等。</p> | <p>隧道工程环境影响整体来说较小,主要是隧道口对植被的破坏。既有线运营多年,通过工程和生态恢复,植被情况较好。</p> |

2.4.2 声环境

本项目既有线区段共有现状声环境保护目标 102 处。



K001+620 附近声环境敏感目标 1



K001+620 附近声环境敏感目标 2



K002+250 附近声环境敏感目标



K002+780 附近声环境敏感目标



K003+500 附近声环境敏感目标 1



K003+500 附近声环境敏感目标 2



K003+500 附近声环境敏感目标 3



既有隆叙铁路

K000+450 附近声环境敏感目标

2.4.3 振动环境

本项目既有线区段共有现状振动环境保护目标 71 处。

2.4.4 水环境

福集站、纳溪站车站污水处理设施陈旧。

2.4.5 环境空气

既有铁路采用内燃牵引。

2.4.6 固体废物环境

既有线目前无客运用业，没有旅客生活垃圾排放。福集和纳溪站职工生活垃圾设置垃圾桶或垃圾箱暂存，由市政环卫部门统一处理。

3 改建工程概况及工程分析

3.1 改建工程概况

3.1.1 项目名称、性质、建设地点

(1) 项目名称：改建铁路隆黄铁路隆昌至叙永段扩能改造工程

(2) 性质：改建铁路

(3) 建设地点：四川省内江市隆昌市，泸州市泸县、龙马潭区、江阳区、纳溪区和叙永县

3.1.2 项目建设意义和作用

项目建设符合《关于依托黄金水道推动长江经济带发展的指导意见》、《推动共建丝绸之路经济带和 21 世纪海上丝绸之路的愿景与行动》和《西部陆海新通道总体规划》，是四川省落实“一带一路”、长江经济带发展等国家战略，建设“西部陆海新通道”以及促进西南内陆经济开放的需要。

该项目位于川南地区，扩能改造后，将与在建叙永~织金铁路、织金至黄桶铁路联通，并向南延伸与规划黄桶至百色铁路相通，共同构成四川省及西北地区通往贵州西部和广西南宁、北部湾等地区的便捷大能力铁路货运通道，将成为川渝及西北地区与贵州西部和华南沿海地区间货物交流的主通道。

既有线主要技术标准低、采用内燃牵引、能力小，对通道能力形成制约。因此，项目建设是盘活存量，加强隆黄铁路通道能力，完善区域铁路系统配套，发挥区域路网整体能力的需要；也是四川省打通南向便捷运输通道，构建立体综合交通系统，完善区域路网结构，增强运输灵活性的需要。

泸州港是全国重要区域性综合交通枢纽和长江经济带重要港口，该项目是泸州港港口集疏运系统的组成部分，将承担川、渝、黔乃至东南亚和南亚地区铁水、铁海联运货物物资的进出口工作。因此，项目建设是大力发展长江铁水联运和北部湾铁海联运，提高区域综合运输效率的需要。

该项目位于川南城市群，该城市群规划建设成为国家级能源化工基地、加工贸易基地、能源资源转化基地、装备制造业基地和“中国白酒金三角”核心区，将大力发展临港经济和通道经济。因此，项目建设是促进沿线资源开发，带动区域社会经济协调发展，全面建成小康社会的需要。

3.1.3 研究范围

(1)隆黄铁路隆昌(含)至叙永北(含)段扩能改造工程:K0+000(=成渝 K258+342)至叙毕 K152+700, 改建后线路全长 138.614km。主要为:

- 1) 隆昌(含)至嘉明(不含)段既有铁路现状电化, 长 15.000km;
- 2) 嘉明(含)至双加(不含)段既有铁路电化改造, 长 27.236km。
- 3) 新建双加(含)至叙永北(含)段线路, 长 93.944km。

(2) 本次设计不含 DK74+300~DK76+856.60 段新建长江特大桥工程 2.434km。初期利用既有长江桥过渡工程 DK74+129.74~DK76+856.60, 线路全长 2.460km; 其中新建线路 0.825km, 利用既有线 1.635km。

(3) 泸州地区相关工程: 新建双加站至泸州联络线, LDK0+000~LDK1+176.4, 长度 1.090km。

3.1.4 研究年度

初期 2030 年, 近期 2035 年, 远期 2045 年。

3.1.5 主要技术标准

工程主要技术标准见表 3.1-1。

表 3.1-1 主要技术标准表

| 主要技术标准 | 隆昌至嘉明 (既有线现状电化扩能段) | 嘉明至双加 (改建既有线段) | 双加至纳溪 (新建段) | 纳溪至叙永北 (新建段) | 双加至叙永 (保留既有线段) |
|---------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| 铁路等级 | I 级 | I 级 | I 级 | I 级 | III 级 |
| 正线数目 | 近期单线, 远期增建二线 | 近期单线, 远期增建二线 | 近期单线, 远期增建二线 | 近期单线, 远期与既有线形成双线 | 单线, 远期纳溪至叙永北段改造后与新建线形成双线, 叙永北至叙永段维持单线 |
| 设计行车速度 | 初期 60km/h, 成渝线改造时同步提速改造至 120km/h | 120km/h | 120km/h | 120km/h | 60km/h |
| 最小曲线半径 | 300m | 一般 1200m、困难地段 800m | 一般 1200m、困难地段 800m | 一般 1200m、困难地段 800m | 400m |
| 限制坡度 | 维持既有 | 10‰ | 10‰ | 13‰ | 维持既有 |
| 牵引种类 | 电力 | 电力 | 电力 | 电力 | 内燃, 预留电化 |
| 牵引质量 | 4000t | 4000t | 4000t | 4000t | 2400t |
| 机车类型 | 客货均为 HX _D 系列 | 客货均为 HX _D 系列 | 客货均为 HX _D 系列 | 客货均为 HX _D 系列 | DF _{4B} |
| 到发线有效长度 | 880 米 | 880 米 | 880 米 | 880 米 | 550m、预留 850m |
| 闭塞类型 | 自动站间闭塞 | 自动站间闭塞 | 自动站间闭塞 | 自动站间闭塞 | 半自动闭塞 |

3.1.6 功能定位

该项目是西部陆海新通道的重要组成部分，主要承担成渝地区与黔西北地区大宗货物交流、成渝地区与北部湾地区货物交流，是一条以货为主兼顾客运的区域重要铁路。

3.1.7 主要工程内容及建设规模

3.1.7.1 主要工程内容

主要工程内容见表 3.1-2。

表 3.1-2 工程建设内容一览表

| 项目 | 工程 | 建设内容 | 建设规模 |
|------|---------------|--|--|
| 主体工程 | 线路 | 线路全长 138.614km | 新建线路 111.257km，改建既有隆叙线 2.022km（新建线路，利用部分既有线占地），利用既有隆叙线 22.135km，利用在建叙毕铁路 3.200km |
| | 轨道 | 隆昌至嘉明现状电化段、利用既有长江桥过渡段维持既有轨道标准，铺设有砟轨道、有缝线路；其余正线铺设有砟轨道、跨区间无缝线路。 双加至泸州联络线、利用既有长江桥初期过渡工程及纳溪站前还建工程铺设有砟轨道、有缝线路。 长度超过 1 公里的隧道及隧道群段铺设无砟轨道。 | 正线铺轨 122.04 铺轨公里，站线铺轨 38.09 铺轨公里，铺道岔 107 组。正线无砟轨道长度 28.488km。 |
| | 路基 | 路基工点类型主要有边坡防护路基、高路堤、深路堑、低填浅挖路基、陡坡路基、膨胀岩（土）路基、地下水路堑、危岩落石地段路基、顺层路基、填土场地路基、侵限路基、软土及松软土路基、浸水路基以及改建既有线路路基等。 | 正线路基 76.809km，其中站场路基长 17.934km，新建、改建区间路基长度 38.959km，利用既有区间路基长 19.916km。 相关工程路基（含站场）长度 2.289km，其中站场路基 0.59km，区间路基 1.699km。 |
| | 站场 | 近期共分布车站 11 处，其中利用既有隆昌、福集和纳溪站和叙永北站共 4 处，新建嘉明、双加、泸州西、天仙、护国东、江门镇东和兴隆镇东共 7 处 远期封闭天仙和江门镇东 2 处，共分布车站 9 处。 | 近期除天仙、护国东、江门镇东和兴隆镇东为会让站外，其余均为中间站。 远期护国东站性质改为中间站，其余不变。 |
| | 桥涵 | 桥梁 84 座 27.855km | 新建特大桥 13 座计 13.108km；大桥 42 座计 10.857km；中桥 19 座计 1.681km；既有利用桥梁 10 座计 2.209km。新建涵洞 156 座 5587.47 横延米。 |
| | 隧道 | 隧道 25 座 35.146 km | 新建隧道 23 座 34.602km，利用既有隧道 2 座 0.544km |
| 配套工程 | 牵引供电电力 | 采用带回流线的直接供电方式，电源电压等级 110kV。 设置配电系统和设施。 | 利用既有成渝铁路隆昌牵引变电所 1 座，新建双加、纳溪和江门镇东牵引变电所共 3 座。 新建双加和护国东 10kV 铁路配电所各 1 座；改造隆昌和叙永北站 10kV 铁路配电所。 |
| | 通信、信息和信号 | 根据行车、通信、运输需要，设置通信系统、信号系统、信息系统等。 | |
| 临时工程 | 取土场 | 新建 2 处 5.88hm ² | |
| | 弃土（渣）场 | 新建 49 处 134.62hm ² | |
| | 铺轨基地、制存梁场、材料厂 | 利用双加站永久占地布设，不新增临时占地 | |
| | 砼拌合站 | 新建 13 处 7.8hm ² | |
| | 施工便道 | 新建引入施工便道 35.16km，改建引入施工便道 30.71km，新增临时占地 30.08 hm ² | |
| 辅助 | 机务、机械、车 | 利用既有重庆、宜宾、内江和毕节东 | 双加站、叙永北站新建电力、内燃机待线各 1 条，乘 |

| 项目 | 工程 | 建设内容 | 建设规模 |
|------|----------|--|--|
| 工程 | 辆 | 援设备，不新增救援设备。 不新增客车技术整备设施。不新增或改建货车定检设备；不新增货车列检设备。 新建综合维修车间、综合维修工区和检查工区。 | 务员休息房屋 2 间。双加站设 33.9m×4.5m 整备房屋一座。泸州西站设机务换乘所 1 处。 双加站和叙永北站各设车辆技术交接作业场 1 处。全线设红外线轴温探测站共 10 处；叙永北站设红外线维修工区 1 处。设车号自动识别设备 2 套。 新设双加综合维修车间 1 处，双加、护国东综合维修工区共 2 处；新设双加、护国东路桥检查工区。 |
| | 给排水 | 设隆昌、嘉明、福集、双加、泸州西、纳溪、天仙、护国东、江门镇东、兴隆镇东和叙永北站共 11 处生活供水站。设牵引变电所（3 处）和护国隧道进、出口消防点等生活供水点共 5 处。 | 本工程用水量约 317.53m ³ /d，新增排水量约 157.68m ³ /d。 |
| | 暖通空调 | 不设置集中供暖，无锅炉设置 | 设置空调系统满足冷暖需求 |
| 环保工程 | 噪声振动治理措施 | 本次评价根据噪声预测结果，结合敏感点规模以及现场情况，设置声屏障及隔声窗降噪。 | 设置隔声窗、声屏障 |
| | 生态防护措施 | 包括路基边坡防护措施、桥下绿化防护绿化措施、站场路基边坡防护措施，隧道洞口及边仰坡防护措施，取、弃土（渣）场，施工便道，施工场地、营地等防护及恢复措施。 | 路基边坡防护采用浆砌石 213493 圪工方、混凝土 15279 圪工方；路基排水采用干砌石 3375 立方米，浆砌石 15023 圪工方，混凝土 87951 圪工方，钢筋混凝土 9225 圪工方；植物防护共计撒播草籽 1327791 平方米，乔木 59.14 千株，灌木 457.73 千株，客土植草灌 465557 平方米，加筋复合草灌毯防护 21375 平方米。 站场边坡防护采用浆砌石 120341 圪工方、混凝土 15064 圪工方；排水采用浆砌石 12428 圪工方，混凝土 19700 圪工方，钢筋混凝土 1.3 圪工方；植物防护共计撒播草籽 3754651 平方米，乔木 3.78 千株，灌木 288.88 千株，栽植花草 14502 平方米，加筋复合草灌毯防护 7098 平方米。 桥涵施工设置钢板桩围堰 6397.95 吨，钢围堰 1103.85 吨，土围堰 15022 立方米。 隧道洞口防护采用浆砌石 1656 圪工方，混凝土 505 圪工方，网喷混凝土 1822 立方米，绿化 1985 平方米。 改路工程采用浆砌石 31545 圪工方，绿化 42689 平方米。 弃土（渣）场拦挡采用浆砌石 3336 圪工方，（钢筋）混凝土 34793 圪工方。 取、弃土（渣）场绿化 134.62 公顷；施工场地、营地绿化 7.80 公顷；施工便道绿化 19.34 公顷。 设置施工期隧道顶部居民饮用水监测监控。 |
| | 沿线站场污水处理 | 车站设水处理设施 | 嘉明站、福集站、双加站、泸州西站、纳溪站、护国东站和兴隆东站新增生活污水经处理后进入市政管网；天仙站、江门镇东站粪便污水经化粪池预处理、含油污水经隔油池预处理后，进入 AO 一体化处理装置处理后排入车站附近农灌沟渠；牵引变电所新增污水经化粪池处理后储存，定期清排。 |

3.1.7.2 线路走向与构成

线路自既有成渝铁路隆昌站引出，利用既有铁路现状电化至嘉明站，出站后向南利用既有线提速 120km/h，经福集、得胜至双加镇，分别设福集站和双加站。自双加站引出后，新建单线外绕城区，经况场镇设泸州西站，而后利用既有长江桥过渡至纳溪区纳溪站（待过江通道及相关行政审批手续完善后新建长江桥跨越长江），出站后经天仙镇、

护国镇、江门镇、兴隆镇，分别设天仙、护国东、江门镇东、兴隆镇东，终至叙永县叙永北站连接叙毕铁路。改建后线路全长 138.614km，其中新建线路 111.257km，改建既有隆叙线 2.022km，利用既有隆叙线 22.135km，利用在建叙毕铁路 3.200km。

除正线贯通工程外，另有双加至泸州联络线 1.090km；长江桥过渡工程 2.460km，其中新建线路 0.825km，利用既有线 1.635km。

3.1.7.3 车站设置与分布

该项目近期共分布车站 11 处，其中利用既有隆昌、福集和纳溪站共 3 处，在建叙永北站 1 处，新建嘉明、双加、泸州西、天仙、护国东、江门镇东和兴隆镇东共 7 处，最大站间距双加~泸州西 19.091km，最小站间距纳溪~天仙 6.807km，平均站间距 13.849km。

远期共分布车站 9 座，封闭天仙和江门镇东 2 处，最大站间距护国东~兴隆镇东 31.529km，最小站间距兴隆镇东~叙永北 8.784km，平均站间距 17.3111km。

项目车站情况见表 3.1-3。

表 3.1-3 车站性质及开站情况表

| 线路别 | 站名 | 中心里程 | 车站性质 | 站间距离 (km) | | 开关站情况 | | 备注 |
|------|-----------|---------------|--------|-----------|--------|-------|------------|-----------------------|
| | | | | 初、近期 | 远期 | 初、近期 | 远期 | |
| 改建正线 | 隆昌 | CYK257+542 | 中间站 | | | 开 | 开 | 既有站（客、货） 本线与成渝线接轨站 |
| | | | | 15.800 | 15.800 | | | |
| | 嘉明 | DK15+800 | 中间站 | | | 开 | 开 | （货） |
| | | | | 12.161 | 12.161 | | | |
| | 福集 | DK27+400 | 中间站 | | | 开 | 开 | （客） |
| | | | | 16.325 | 16.325 | | | |
| | 双加 | DK44+100 | 中间站 | | | 开 | 开 | 既有隆叙铁路与国铁交接站（货） |
| | | | | 19.091 | 19.091 | | | |
| | 泸州西 | DK63+150 | 中间站 | | | 开 | 开 | （客） |
| | | | | 14.145 | 14.145 | | | |
| 江北 | K79+000 | 线路所 | | | 开 | 封闭 | 纳入纳溪站集中联锁 | |
| | | | 6.807 | | | | | |
| 纳溪 | DK77+500 | 中间站 | | | 开 | 开 | 既有站分场（客、货） | |
| | | | | 20.654 | | | | |
| 天仙 | DK84+320 | 会让站 | | | 开 | 封闭 | | |
| | | | 13.847 | | | | | |
| 护国东 | DK98+150 | 会让站/远期 中间站 | | | 开 | 开 | （远期货） | |
| | | | 15.950 | | | | | |
| 江门镇东 | DK114+100 | 会让站 | | | 开 | 封闭 | | |
| | | | 15.579 | 31.529 | | | | |

| 线路别 | 站名 | 中心里程 | 车站性质 | 站间距离 (km) | | 开关站情况 | | 备注 |
|-------|------|-----------|------|-----------|--------|-------|----|------------------------------|
| | | | | 初、近期 | 远期 | 初、近期 | 远期 | |
| | 兴隆镇东 | DK129+650 | 会让站 | | | 开 | 开 | 远期珙叙线接轨站 |
| | | | | 8.784 | 8.784 | | | |
| | 叙永北 | K151+765 | 中间站 | | | 开 | 开 | 在建站（客、货）叙毕线接轨站（既有叙大铁路与国铁交接站） |
| 保留既有线 | 双加 | DK44+100 | 中间站 | | | 开 | 开 | 既有隆叙铁路与国铁交接站（货） |
| | | | | 10.000 | 10.000 | | | |
| | 泸州 | K54+200 | 中间站 | | | 开 | 开 | 既有站（货） |
| | | | | 19.625 | 19.625 | | | |
| | 方山 | K73+825 | 中间站 | | | 开 | 封闭 | 既有站（货） |
| | | | | 8.095 | 8.095 | | | |
| | 纳溪 | K81+920 | 中间站 | | | 开 | 开 | 既有站（货） |
| | | | | 24.203 | | | | |
| | 护国 | K106+123 | 会让站 | | | 开 | 封闭 | |
| | | | | 18.387 | | | | |
| | 江门镇 | K124+510 | 中间站 | | | 开 | 封闭 | 既有站（货） |
| | | | | | | | | 改造后与新建线形成双线 |
| | 兴隆 | K142+130 | 会让站 | | | 开 | 封闭 | 珙叙接轨站 |
| | | | | | | | | 17.620 |
| | 叙永 | K158+870 | 中间站 | | | 开 | 开 | 既有站（货）叙大接轨站 |
| | | | | | | | | 16.740 |

（1）嘉明站

嘉明站为既有隆叙线预留车站。车站共设到发线 4 条，有效长满足 880m，预留复线引入条件；隆昌端设牵出线 1 条，有效长 350m；安全 2 条，有效长 50m；新建 50×6×0.3m 行车指挥站台 1 座。

站对左设货场 1 处，设货物线 2 条，其中站台库线 1 条，有效长 300m，预留延长至 350m 条件；集装箱长大笨重货物线 1 条，有效长 220 米，预留延长至 350m 条件；设 35m 跨龙门吊 1 台；设 300×26×1.1m 货物站台 1 座，210×18m 仓库 1 座。

（2）福集站

既有福集站位于泸县玉蟾街道，中心里程 K027+400，性质为中间站。车站既有到发线 2 条（含正线 1 条），有效长 540m；设货物线 1 条、存车线 1 条；基本站台 1 座，货物站台 1 座，雨棚 1 座，货物仓库 3 座。目前，既有（5）道及货场设施设备已拆除。

该项目引入后，拆除（4）道，延长（1）~（3）道到发线满足有效长 880m，预留到发线 1 条；设 550×8×1.25m 货物站台 1 座；拆除既有站场，在线路右侧新建站房、信

号楼等设施。

(3) 双加站

车站新建到发线 6 条（含正线 1 条），预留 2 条，有效长均满足 880m；两端各设机待线 1 条，有效长 90m；新建 50×6×0.3m 行车指挥站台 1 座。

站对左设置货场 1 处，设尽头式货物线 4 条，预留贯通式货物线条件，其中站台库线 2 条，有效长 350m；集装箱长大笨重货物线 2 条，有效长 350 米，设 35m 跨龙门吊 1 台。设 350×38×1.1m 货物站台 2 座，210×30m 仓库 2 座；牵出线 1 条，有效长 450m，设超偏载设备 1 处。

站对左设整备所 1 处。站同左设维修工区 1 处，设大机停放线 1 条，直线段长 260m；轨道车库线 2 条，直线段长 120m；机车整备线 1 条，直线段长 70m；安全线 1 条，有效长 50m。

既有线于双加站南端引入，连通双加至泸州段、泸州至泸州港段；设安全线 1 条。

(4) 泸州西站

泸州西站为中间站，主要办理客货列车的到发作业。车站设到发线 3 条（含正线 1 条），预留 1 条，有效长满足 880m；新建 550×8×1.25m 客运站台 1 座，预留 550×8×1.25m 客运站台 1 座，两站台之间设 8m 宽旅客地道 1 处；安全线 4 条，有效长 50m。

(5) 纳溪站

纳溪站采用分场设置。

国铁场并场设置于既有场西侧，间距 6.5m。本线利用既有桥后设置道岔并通过过渡工程引入国铁场，设到发线 4 条（含正线 1 条），有效长满足 880m；设 550×8×1.25m 客运站台 1 座；两端各设机待线 1 条，有效长 90m。

改建既有场，设到发线 4 条（含正线 1 条），有效长满足 880m；拆除并于既有场东侧还建尽头式货场 1 处；设站台库线 1 条，有效长为 300m；设 300×26×1.1m 货物站台 1 座，210×18m 仓库 1 座。

预留石龙岩码头专用线接轨条件。

近期国铁场和既有场之间互不连通，远期通过交叉渡线连通。

(6) 天仙站

天仙站为会让站，共设到发线 2 条（含正线 1 条），有效长满足 880m；设 50×6×0.3m 行车指挥站台 1 座；远期关站。

(7) 护国东站

护国站为中间站,共设到发线3条(含正线1条),有效长满足880m;设50×6×0.3m行车指挥站台1座。

站对左设置维修工区1处,设轨道车库线2条,直线段长120m;安全线1条,有效长50m。

(8) 江门镇东站

江门镇东站为会让站,设到发线2条(含正线),有效长满足880m;设50×6×0.3m行车指挥站台1座,远期关站。

(9) 兴隆镇东站

兴隆站为会让站,设到发线2条(含正线),有效长度满足880m;设50×6×0.3m行车指挥站台1座,远期关站。

(10) 隆昌站

隆昌站为成渝铁路既有站,为办理客货运的中间站,站房设在线路右侧。车站既有到发线4条(含正线),调车线3条,牵出线1条,有专用线在本站接轨,站房对侧设有货物线7条。本次工程为现状电化,维持既有车站规模不变。

(11) 叙永北站

叙永北站为叙毕铁路在建客货站,位于叙永县龙凤乡境内。车站设到发线5条(含正线2条)、预留2条,有效长880m;设550m×8.0m×1.25m基本站台1座,550m×10.5m×1.25m中间站台1座,8.0m宽旅客地道1座;站对左侧设尽头式货场1座,货场预留向黄桶端的贯通条件。隆昌端右侧设牵出线1条,有效长613m。本线自北端引入,与叙毕线贯通布置,按预留位置增建到发线1条。接轨工程由叙毕铁路实施,不纳入本工程。

3.1.7.4 轨道

隆昌至嘉明现状电化段、利用既有长江桥过渡段维持既有轨道标准,即采用50kg/m钢轨,铺设有砟轨道、有缝线路;其余正线采用60kg/m钢轨,一般铺设有砟轨道、跨区间无缝线路。双加至泸州联络线、利用既有长江桥初期过渡工程及纳溪站前还建工程按既有标准设计,铺设50kg/m钢轨、有砟轨道、有缝线路。

长度超过1公里的隧道及隧道群段铺设无砟轨道,具体铺设范围见表3.1-4。

表 3.1-4 无砟轨道铺设范围表

| 起点里程 | 终点里程 | 长度(m) | 线下工程 | 道床型式 |
|----------|----------|-------|--------|---------|
| DK72+209 | DK73+664 | 1455 | 新山顶上隧道 | 双块式无砟轨道 |
| DK80+216 | DK83+780 | 3564 | 新泡桐隧道 | 双块式无砟轨道 |

| 起点里程 | 终点里程 | 长度 (m) | 线下工程 | 道床型式 |
|-----------|-----------|---------|---------|---------|
| DK84+946 | DK88+892 | 3946 | 关斗山隧道 | 双块式无砟轨道 |
| DK89+865 | DK95+348 | 5482.63 | 护国隧道 | 双块式无砟轨道 |
| DK99+887 | DK102+513 | 2626 | 洋房村隧道 | 双块式无砟轨道 |
| DK103+827 | DK105+982 | 2155 | 石龙岩隧道 | 双块式无砟轨道 |
| DK105+982 | DK105+988 | 6.2 | 洞口 | 双块式无砟轨道 |
| DK105+988 | DK106+063 | 74.8 | 海蚌槽中桥 | 双块式无砟轨道 |
| DK106+063 | DK109+380 | 3317 | 新江门一号隧道 | 双块式无砟轨道 |
| DK109+380 | DK109+384 | 3.8 | 洞口 | 双块式无砟轨道 |
| DK109+384 | DK109+445 | 61.2 | 屋基塆中桥 | 双块式无砟轨道 |
| DK109+445 | DK109+448 | 3 | 洞口 | 双块式无砟轨道 |
| DK109+448 | DK110+735 | 1287 | 新江门二号隧道 | 双块式无砟轨道 |
| DK110+735 | DK110+820 | 85.26 | 新房子大桥 | 双块式无砟轨道 |
| DK110+820 | DK110+869 | 48.74 | 路基段 | 双块式无砟轨道 |
| DK110+869 | DK110+877 | 8 | 洞口 | 双块式无砟轨道 |
| DK110+877 | DK112+385 | 1508 | 新江门三号隧道 | 双块式无砟轨道 |
| DK125+984 | DK128+840 | 2856 | 凤凰山隧道 | 双块式无砟轨道 |

3.1.7.5 路基

正线路基（含站场）长度为 76.809km，占正线线路长 55.41%。其中站场路基长 17.934km，占正线线路长度的 12.94%；新建、改建区间路基长度 38.959km，利用既有区间路基长 19.916km，区间路基占正线线路长度的 42.47%。

除正线贯通工程外，相关工程线路长度 3.550km，包括双加至泸州联络线 1.090km；长江桥过渡工程 2.460km。路基（含站场）长度为 2.289km，占线路长度的 64.48%。其中站场路基长 0.59km，占正线线路长度的 16.62%；区间路基长度 1.699km，占线路长度的 47.86%。

本线路基工点类型主要有边坡防护路基、高路堤、深路堑、低填浅挖路基、陡坡路基、膨胀岩（土）路基、地下水路堑、危岩落石地段路基、顺层路基、填土场地路基、侵限路基、软土及松软土路基、浸水路基以及改建既有线路基等。

3.1.7.6 桥涵

该项目新建桥梁 74 座计 25.646km，其中：特大桥 13 座计 13.108km；大桥 42 座计 10.857km；中桥 19 座计 1.681km；既有利用桥梁 10 座计 2.209km。桥涵分布见表 3.1-5。

表 3.1-5 全线桥涵分布表

| 新建桥梁 | 项目 | | 数量 |
|------|-----|-------------|-------------|
| | 特大桥 | 米/座 | 13108.05/13 |
| 大桥 | 米/座 | 10856.89/42 | |

| 项目 | | | 数量 |
|--------|-----|-------|-------------|
| | 中桥 | 米/座 | 1680.96/19 |
| | 刚构桥 | 米/座 | 296.57/10 |
| 既有利用桥梁 | 特大桥 | 延米/座 | 1458.85/1 |
| | 大桥 | 延米/座 | 546.13/3 |
| | 中桥 | 延米/座 | 162.51/4 |
| | 小桥 | 延米/座 | 41.85/2 |
| 框架桥 | | 顶平米/座 | 2642.70/16 |
| 涵洞 | | 横延米/座 | 5587.47/156 |

(1) 桥涵选型

1) 新建梁式桥梁型

常用跨度简支梁采用《时速 160 公里客货共线铁路预制后张法简支 T 梁》通桥(2017) 2101 系列梁图。梁顶面全宽为 4.9m，直线上挡砟墙内侧距线路中心新 2.25m。

2) 桥涵孔径

①桥梁设置满足河流、水文、通航和道路立交要求，并结合地质条件及合理的路桥分界高度统筹研究确定。

②桥跨布置时，优先布设 32m 跨简支 T 梁，24m 梁作为配跨使用。同一座桥尽量采用等跨布置。特殊地段或跨度 24m 及以下的桥梁段采用框构、刚构连续梁的桥式。

③当跨越大江大河，铁路、高等级公路、繁忙干道，常用跨度简支梁无法满足跨越条件要求时，采用预应力混凝土大跨连续梁、预应力混凝土大跨连续刚构或大跨度钢梁等其它特殊结构形式桥梁。

④小桥涵布置按逢排洪沟、渠设置为原则。

⑤排洪涵以钢筋混凝土框架涵为主，必要时可采用圆涵。交通涵孔径一般不小于 4m。

3) 墩台类型

主体桥墩一般采用圆端形桥墩，遇到小角度跨越河流、道路等特殊地点时，根据需要采用圆墩、框架墩等可适应条件的特殊墩型。

墩高大于 30m 时一般选用圆端形空心墩。全桥墩型尽量保持一致，当桥梁较长且墩高差别较大时，可采用多种墩型。

4) 基础类型

墩台基础以采用钻孔桩基础为主，当地质条件较好，有少量（或无）地下水，并满足沉降要求，且基础埋深 $\leq 6\text{m}$ 时，采用扩大基础。

(2) 重点桥涵

重点桥涵情况见表 3.1-7。

表 3.1-6 隆叙铁路特大、大中桥梁表

| 桥名 | 孔跨布置 | 桥梁全长 (m) | 隆昌台尾里程 | 叙永台尾里程 | 水中墩数量(个) | 类型 |
|-------------------|-------------------------------------|----------|--------------|--------------|----------|----|
| 柏杨湾中桥 | 4-24m 简支梁 | 103.92 | DK17+695.500 | DK17+799.420 | 1 | 新建 |
| 新香林寺一号大桥 | 5-32m 简支梁 | 174.31 | DK18+256.650 | DK18+430.960 | | 新建 |
| 新香林寺二号中桥 | 3-32m 简支梁 | 108.91 | DK18+518.650 | DK18+627.560 | | 新建 |
| 新大田中桥 | 3-32m 简支梁 | 109.08 | DK21+609.650 | DK21+718.730 | | 新建 |
| 新黄角寺大桥 | 5-32m 简支梁 | 178.07 | DK25+667.900 | DK25+845.970 | | 新建 |
| 新驷马坎大桥 | 3-32m 简支梁+2-24m 简支梁 | 158.81 | DK28+709.650 | DK28+868.460 | 1 | 新建 |
| 驷马坎下穿川南城 际刚构中桥 | 1-(18+24+18) m 刚构桥 | 65.31 | DK29+043.500 | DK29+108.810 | | 新建 |
| 磨子冲大桥 | 11-32m 简支梁 | 371.03 | DK31+380.790 | DK31+751.820 | | 新建 |
| 新回乡大桥 | 13-32m 简支梁+2-24m 简支梁 | 486.58 | DK38+959.400 | DK39+445.980 | 11 | 新建 |
| 陈家咀大桥 | 5-32m 简支梁 | 174.84 | DK45+826.990 | DK46+001.830 | | 新建 |
| 三塘村跨泸遵高速 特大桥 | 20-32m 简支梁+1-(40+64+40)m+10-32m 简支梁 | 1139.91 | DK46+251.150 | DK47+391.060 | | 新建 |
| 三塘村一号大桥 | 6-32m 简支梁 | 207.01 | DK48+537.650 | DK48+744.660 | | 新建 |
| 三塘村二号大桥 | 7-32m 简支梁 | 239.71 | DK48+823.650 | DK49+063.360 | | 新建 |
| 金竹湾一号大桥 | 4-32m 简支梁 | 142.35 | DK49+140.025 | DK49+282.380 | | 新建 |
| 金竹湾二号中桥 | 3-32m 简支梁 | 109.01 | DK49+364.150 | DK49+473.160 | | 新建 |
| 黄屋基一号大桥 | 4-32m 简支梁 | 141.63 | DK49+832.650 | DK49+974.280 | | 新建 |
| 黄屋基二号大桥 | 4-32m 简支梁 | 141.63 | DK50+029.650 | DK50+171.280 | | 新建 |
| 黄屋基三号中桥 | 2-32m 简支梁 | 78.73 | DK50+328.400 | DK50+407.130 | | 新建 |
| 黄屋基四号大桥 | 4-32m 简支梁 | 141.63 | DK50+789.650 | DK50+931.280 | | 新建 |
| 水洞岩中桥 | 2-32m 简支梁 | 79.96 | DK51+516.900 | DK51+596.860 | | 新建 |
| 泸峰村一号大桥 | 4-32m 简支梁 | 144.25 | DK52+079.680 | DK52+223.930 | | 新建 |
| 泸峰村二号大桥 | 1-24m 简支梁+6-32m 简支梁 | 231.71 | DK52+544.190 | DK52+775.900 | 1 | 新建 |

| 桥名 | 孔跨布置 | 桥梁全长 (m) | 隆昌台尾里程 | 叙永台尾里程 | 水中墩数量(个) | 类型 |
|--------------|---|----------|--------------|--------------|----------|----|
| 泸峰村三号大桥 | 1-24m 简支梁+7-32m 简支梁 | 264.41 | DK52+812.650 | DK53+077.060 | | 新建 |
| 胡市镇特大桥 | 2-(18+24+18)m 连续刚构+1-95m 简支钢箱拱+31-32m 简支梁 | 1240.69 | DK53+928.680 | DK55+169.370 | | 新建 |
| 泸州沱江铁路特大桥 | 9-32m 简支梁+1-(146+292+146)m 斜拉桥+1-40m 简支梁+45-32m 简支梁 | 2408.72 | DK55+613.550 | DK58+022.270 | | 新建 |
| 盘鼓楼村大桥 | 7-32m 简支梁 | 239.73 | DK58+243.650 | DK58+483.380 | | 新建 |
| 擦耳岩特大桥 | 26-32m 简支梁+2-24 简支梁 | 912.35 | DK59+279.260 | DK60+191.610 | | 新建 |
| 况场大桥 | 3-32m 简支梁+(32+48+32)m+8-32m 简支梁 | 487.60 | DK60+693.700 | DK61+181.300 | | 新建 |
| 石虎山大桥 | 1-24m 简支梁+8-32m 简支梁 | 297.53 | DK62+056.650 | DK62+354.180 | | 新建 |
| 大佛岩中桥 | 1-32m 简支梁 | 43.50 | DK64+006.650 | DK64+050.150 | | 新建 |
| 红山堡中桥 | 1-24m 简支梁+1-32m 简支梁+1-24m 简支梁 | 92.92 | DK64+813.650 | DK64+906.570 | | 新建 |
| 大井坝一号特大桥 | 22-32m 简支梁 | 731.43 | DK67+216.650 | DK67+948.080 | | 新建 |
| 大井坝二号特大桥 | 17-32m 简支梁 | 566.98 | DK68+210.500 | DK68+777.480 | | 新建 |
| 新石棚一号大桥 | 7-32m 简支梁 | 239.70 | DK69+725.900 | DK69+965.600 | | 新建 |
| 新石棚二号特大桥 | 12-32m 简支梁+1-(40+64+40)m+14-32m 简支梁 | 1008.12 | DK70+047.880 | DK71+056.000 | | 新建 |
| 梯子冲跨 G353 大桥 | 1-(32+48+32)m 连续梁 | 122.92 | DK71+123.328 | DK71+246.248 | | 新建 |
| 新响水涵一号大桥 | 6-32m 简支梁 | 209.52 | DK71+694.200 | DK71+903.720 | | 新建 |
| 新响水涵二号中桥 | 2-32m 简支梁 | 76.22 | DK72+008.650 | DK72+084.870 | | 新建 |
| 月凉山大桥 | 6-32m 简支梁 | 212.20 | DK79+889.42 | DK80+101.62 | | 新建 |
| 楼房头大桥 | 6-32m 简支梁 | 212.00 | DK84+567.15 | DK84+779.15 | | 新建 |
| 天生村大桥 | 4-32m 简支梁 | 150.43 | DK88+910.90 | DK89+061.33 | | 新建 |
| 天星桥永宁河大桥 | 7-32m 简支梁+3-24m 简支梁+4-32m 简支梁+3-24m 简支梁+17-32m 简支梁 | 331.79 | DK89+533.21 | DK89+865.00 | 7 | 新建 |
| 新护国特大桥 | 11-32m+2-24m+14-32m 简支梁 | 1077.43 | DK96+297.15 | DK97+374.58 | | 新建 |
| 新堰坝大桥 | 4-32m 简支梁 | 144.10 | DK98+569.65 | DK98+713.75 | | 新建 |

| 桥名 | 孔跨布置 | 桥梁全长 (m) | 隆昌台尾里程 | 叙永台尾里程 | 水中墩数量(个) | 类型 |
|-------------|---|----------|--------------|--------------|----------|----|
| 王房村大桥 | 1-24m+12-32m+2-24m 简支梁 | 476.26 | DK103+342.65 | DK103+818.91 | 1 | 新建 |
| 海蚌槽中桥 | 1-(18+33+18) m 连续刚构 | 74.80 | DK105+988.20 | DK106+063.00 | | 新建 |
| 屋基垆中桥 | 1-(16+24+16)m 连续刚构 | 61.20 | DK109+383.80 | DK109+445.00 | | 新建 |
| 新房子中桥 | 1-(18+33+18)m 连续刚构 | 95.26 | DK110+725.00 | DK110+820.26 | 2 | 新建 |
| 江口镇永宁河特大桥 | 4-32m 简支梁+1-(48+88+48)m 连续刚构+3-32m 简支梁+1-24m 简支梁+10-32m 简支梁 | 776.90 | DK112+421.65 | DK113+198.55 | 3 | 新建 |
| 陈村坝大桥 | 10-32m 简支梁 | 343.95 | DK113+466.15 | DK113+810.10 | 1 | 新建 |
| 河坡头古宋河大桥 | 8-32m 简支梁+1-(48+88+48)m 连续刚构 | 465.19 | DK114+536.15 | DK115+001.34 | 1 | 新建 |
| 大湾田大桥 | 5-32m 简支梁 | 182.15 | DK115+090.90 | DK115+273.05 | | 新建 |
| 桐子湾中桥 | 2-32m 简支梁 | 83.60 | DK117+278.90 | DK117+362.50 | | 新建 |
| 五板桥村大桥 | 9-32m 简支梁 | 305.00 | DK117+695.53 | DK118+000.53 | 3 | 新建 |
| 大路沟一号大桥 | 13-32m 简支梁+1-24m 简支梁 | 461.75 | DK118+568.93 | DK119+030.68 | | 新建 |
| 大路沟二号中桥 | 3-32m 简支梁 | 113.80 | DK119+140.71 | DK119+254.51 | | 新建 |
| 马岭镇大桥 | 6-32m 简支梁 | 208.15 | DK120+477.15 | DK120+685.30 | | 新建 |
| 湾头特大桥 | 21-32m 简支梁 | 701.48 | DK120+926.15 | DK121+627.63 | | 新建 |
| 天宝山中桥 | 2-32m 简支梁 | 78.60 | DK121+656.90 | DK121+735.50 | | 新建 |
| 黄角坡跨厦蓉高速特大桥 | 1-(40+64+40) m 连续梁+1-24m 简支梁+1-32m 简支梁+1-24m 简支梁+1-(48+80+48) m 连续梁+5-32m 简支梁+1-24m 简支梁+1-32m 简支梁+1-24m 简支梁+3-32m 简支梁+1-24m 简支梁 | 784.55 | DK122+065.75 | DK122+850.30 | 1 | 新建 |
| 孙大田大桥 | 5-32m 简支梁 | 174.30 | DK123+010.65 | DK123+184.95 | | 新建 |
| 水竹林中桥 | 3-32m 简支梁 | 113.97 | DK123+322.15 | DK123+436.12 | | 新建 |
| 石板田特大桥 | 6-32m+1-24m+15-32m 简支梁 | 723.48 | DK123+722.65 | DK124+446.13 | | 新建 |
| 岩桑田中桥 | 2-32m 简支梁 | 86.21 | DK124+950.00 | DK125+036.21 | | 新建 |
| 展子咀大桥 | 10-32m 简支梁 | 346.57 | DK125+234.04 | DK125+580.61 | | 新建 |
| 银坝山大桥 | 8-32m 简支梁 | 276.36 | DK125+629.65 | DK125+906.01 | | 新建 |

| 桥名 | 孔跨布置 | 桥梁全长 (m) | 隆昌台尾里程 | 叙永台尾里程 | 水中墩数量(个) | 类型 |
|---------|--|----------|--------------|--------------|----------|----|
| 光隆乡大桥 | 1-24m 简支梁 6-32m 简支梁 | 237.85 | DK129+730.15 | DK129+968.00 | 1 | 新建 |
| 马鞍山特大桥 | 31-32m 简支梁 | 1027.44 | DK130+469.91 | DK131+497.35 | | 新建 |
| 赵湾大桥 | 6-32m 简支梁 | 212.10 | DK131+672.15 | DK131+884.25 | | 新建 |
| 兰坳田大桥 | 1-24m 简支梁+3-32m 简支梁+1-24m 简支梁 | 157.20 | DK132+051.65 | DK132+208.85 | 1 | 新建 |
| 鸭塘大桥 | 13-32m 简支梁 | 438.30 | DK132+267.65 | DK132+705.95 | | 新建 |
| 茨竹村中桥 | 2-32m 简支梁+1-24m 简支梁 | 105.96 | DK133+873.65 | DK133+979.61 | | 新建 |
| 新百刀田大桥 | 7-32m 简支梁 | 247.12 | DK134+568.85 | DK134+815.97 | | 新建 |
| 新王大田大桥 | 14-32m 简支梁 | 479.14 | DK135+507.35 | DK135+986.49 | | 新建 |
| 隆昌河中桥 | 1-24m 简支梁 | 37.46 | K1+525.375 | K1+562.835 | 1 | 既有 |
| 铁铁立交桥中桥 | 1-24m 简支梁 | 38.62 | K3+716.391 | K3+755.010 | | 既有 |
| 新生中桥 | 2-16m 简支梁 | 40.31 | K9+674.626 | K9+714.933 | | 既有 |
| 三龙河大桥 | 9-16m 简支梁 | 162.12 | K10+691.417 | K10+853.534 | 1 | 既有 |
| 三龙河小桥 | 1-10m 简支梁 | 20.91 | K10+937.485 | K10+958.395 | | 既有 |
| 山川小桥 | 1-10m 简支梁 | 20.94 | K11+460.282 | K11+481.223 | | 既有 |
| 嘉明大桥 | 1-16m 简支梁+4-24m 简支梁+1-16m 简支梁 | 145.66 | K14+363.187 | K14+508.843 | 1 | 既有 |
| 濑溪河大桥 | 4-24m 简支梁+3-32m 简支梁+1-24m 简支梁 | 238.35 | K32+334.342 | K32+572.697 | 3 | 既有 |
| 学堂湾中桥 | 1-32m 简支梁 | 46.12 | K34+618.672 | K34+664.795 | | 既有 |
| 长江特大桥 | 11-32m 简支梁+1-(83.95+3×144+83.95)m 连续刚构+9-32m 简支梁+1-24m 简支梁+5-32m 简支梁 | 1458.85 | K79+081.8 | K80+540.7 | 9 | 既有 |

表 3.1-7 重点桥涵工程表

| 桥梁名称 | 全长 (m) | 孔跨样式 | 桥位概况 | 墩台或基础 | 施工方法 |
|------------|---------|--|--|------------------------|---|
| 沱江特大桥 | 2408.72 | 9-32m 简支梁 +1-(146+292+146)m 斜拉桥 +1-40m 简支梁+45-32m 简支梁 | 桥位位于既有 G76 高速公路桥下游, 既有桥为 5 孔跨径 86m 拱桥。沱江现状为 IV-(3) 级航道, 远期拟申报 III 级航道。 | 钻孔灌注桩基础, 圆端型实体桥墩、空心墩 | (146+292+146)m 矮塔单索面斜拉桥分为为 2 个施工单元, 每个施工单元承担沱江一侧主、边墩下部结构和上部结构施工, 各单元之间平行流水作业。各单元下部结构设 2 个流水作业面, 上部结构设 2 个流水作业面。 承台采用分层施工, 并设置冷却管降低水化热; 主墩采用翻模施工或滑模施工; 主塔采用翻模或爬模施工, 主梁采用挂篮悬臂浇筑施工方案, 引桥简支梁采用预制架设方案, 40m 简支梁采用支架现浇施工; 临近道路的桥墩基础采用钢板桩防护。 |
| 胡市镇特大桥 | 1240.69 | 2-(18+24+18) m 连续刚构 +1-95m 简支钢箱拱+31-32m 简支梁 | 桥址处植被茂密。本桥下穿川南城际铁路, 之后跨越厦蓉高速匝道。线路与川南城际铁路交角 37 度; 线路与厦蓉高速匝道交角 73 度。 | 钻孔灌注桩基础和扩大基础, 实体桥墩及空心墩 | 位于川南城际铁路下方的桥墩, 采用低高度的回旋钻进行桩基施工, 桩基钢筋笼分段拼接吊装。在铁路和公路影响范围内的墩台基础, 施工时采用钢板桩防护。 (18+24+18) m 刚构连续梁采用支架现浇施工, 简支钢箱拱采用顶推施工。简支梁采用预制架设。 |
| 长江特大桥 (既有) | 1458.85 | 11-32m 简支梁+1-(83.95+3×144+83.95)m 连续刚构+9-32m 简支梁+1-24m 简支梁+5-32m 简支梁 | / | / | 为保证既有铁路的运营和施工安全, 加固施工需在天窗时间进行。T 梁横向加固时, 需先植筋, 然后在梁腹板上横向预应力筋位置处打孔, 穿横向预应力钢绞线, 张拉预应力后应灌筑两片梁间横向联结混凝土, 切割外露预应力钢绞线, 灌筑梁腹板外侧封锚混凝土。 |
| 天星桥永宁河大桥 | 331.79 | 7-32m 简支梁+3-24m 简支梁 +4-32m 简支梁+3-24m 简支梁 +17-32m 简支梁 | 桥址处于长江右岸一级支流永宁河下游, 距离上游大洲驿水电站约 9.2km, 距离下游长江河口约 31km, 呈 10° 斜交跨越永宁河。桥址区地貌属丘陵区河谷地貌, 地势起伏较大, 桥位处于左右两岸山势的河谷地带, 桥址上下游多为林地及耕地, 植被覆盖好。 | 钻孔灌注桩基础、圆端型实体桥墩 | 施工时采用钢围堰进行水中承台施工, 并搭设水上施工平台。刚构连续梁采用挂篮悬臂浇筑施工。简支梁采用预制架设。 |
| 江口镇永宁河特大桥 | 776.90 | 4-32m 简支梁+1-(48+88+48)m 连续刚构+3-32m 简支梁+1-24m 简支梁+10-32m 简支梁 | 桥址主要跨越既有隆叙铁路, 交角约为 58°; 跨越永宁河, 交角约为 67°。两侧桥台均位于山上, 植被茂盛。桥梁下游 230m 为既有江门电站。 | 钻孔灌注桩基础, 圆端型实体桥墩、空心墩 | 施工时采用钢围堰进行水中承台施工, 并搭设水上施工平台。刚构连续梁采用挂篮悬臂浇筑施工。简支梁采用预制架设 |
| 河坡头古宋河大桥 | 465.19 | 8-32m 简支梁+1-(48+88+48)m 连续刚构 | 桥址位于古宋河河口上游 900m 处, 线路呈 33° 斜交跨越古宋河。桥址区地貌属丘陵区河谷地貌, 地势起伏较大, 桥址范围内多为林地及耕地, 植被覆盖好。 | 钻孔灌注桩基础, 圆端型实体桥墩、空心墩 | 施工时采用钢围堰进行水中承台施工, 并搭设水上施工平台。刚构连续梁采用挂篮悬臂浇筑施工。简支梁采用预制架设。 |

| 桥梁名称 | 全长 (m) | 孔跨样式 | 桥位概况 | 墩台或基础 | 施工方法 |
|-------------|--------|---|---|---------------------|---|
| 黄角坡跨厦蓉高速特大桥 | 784.55 | 1-(40+64+40)m 连续梁+1-24m 简支梁+1-32m 简支梁+1-24m 简支梁+1-(48+80+48)m 连续梁+5-32m 简支梁+1-24m 简支梁+1-32m 简支梁+1-24m 简支梁+3-32m 简支梁+1-24m 简支梁 | 桥址处地形起伏较大，植被茂密，多为杂草、树木，区间分布少量农田。线位跨越既有隆叙线，交角 36°；跨越厦蓉高速，交角 131°，厦蓉高速现为双向四车道，预留拓宽为双向八车道条件。 | 钻孔灌注桩基础，圆端型实体桥墩、空心墩 | 施工时采用钢板桩或防护桩进行基坑开挖防护。连续梁采用挂篮悬臂浇筑施工。简支梁采用预制架设。 |

3.1.7.7 隧道

该项目共设隧道 25 座计 35.146km，其中新建隧道 23 座计 34.602km，利用既有隧道 2 座计 0.544km。隧道分布情况见表 3.1-8。

表 3.1-8 隧道工程统计表

| 线别 | 长度 | 隧道数量（座-m） |
|--------|---------------------------------------|-----------|
| 新建隧道 | $L \leq 500\text{m}$ | 11-3840 |
| | $500\text{m} < L \leq 3000\text{m}$ | 8-14452 |
| | $3000\text{m} < L \leq 10000\text{m}$ | 4-16310 |
| 利用既有隧道 | $L \leq 500\text{m}$ | 2-544 |
| 总计 | | 25-35146 |

（1）轨道类型、建筑限界及轨面以上隧道横断面

长度大于 1km 的新建隧道采用弹性支承块式无砟轨道，轨道结构高度 647mm；长度小于 1km 的新建隧道采用有砟轨道，轨道结构高度 766mm；其中新建白云隧道（长度大于 2km）铺设有砟轨道。

新建单线隧道建筑限界及内轮廓见图 3.1-4 和图 3.1-5；新建天仙隧道建筑限界及衬砌内轮廓见图 3.1-6。

既有隧道内轮满足《标准轨距铁路建筑限界》（GB146.2-83）规定的“隧限-2A”，维持现状不变。

（2）衬砌类型

明洞采用整体式衬砌结构型式，为曲墙带仰拱的结构型式；暗洞均采用复合式衬砌结构型式，II 级围岩采用曲墙带底板式结构型式，III、IV、V 级围岩均采用曲墙带仰拱结构型式；因地形或地质构造等引起有明显浅埋地段、偏压地段及通过断层破碎带等不良地质地段采用加强复合式衬砌；瓦斯隧道采用满足瓦斯设防要求的复合式衬砌；需预埋接触网槽道基础的素混凝土段二次衬砌采取构造加强措施。

（3）运营通风

该项目隧道运营期采用自然通风。

表 3.1-9 隆叙铁路隧道表

| 隧道名 | 进口里程 | 中心里程 | 出口里程 | 隧道长度（m） | 备注 |
|-------|----------|----------|----------|---------|--------|
| 狮子山隧道 | K4+126 | K4+178 | K4+230 | 104 | 既有隧道 |
| 界牌隧道 | K12+033 | K12+253 | K12+473 | 440 | 既有隧道 |
| 白云隧道 | DK29+281 | DK30+302 | DK31+323 | 2042 | 新建单线隧道 |
| 黄山坝隧道 | DK61+587 | DK61+816 | DK62+045 | 458 | 新建单线隧道 |
| 云峰隧道 | DK66+417 | DK66+634 | DK66+850 | 433 | 新建单线隧道 |

| | | | | | |
|---------|-----------|-----------|-----------|------|--------|
| 方山隧道 | DK68+805 | DK69+051 | DK69+296 | 491 | 新建单线隧道 |
| 新山顶上隧道 | DK72+209 | DK72+936 | DK73+662 | 1453 | 新建单线隧道 |
| 新泡桐隧道 | DK80+216 | DK81+998 | DK83+780 | 3564 | 新建单线隧道 |
| 天仙隧道 | DK83+998 | DK84+108 | DK84+218 | 220 | 新建双线隧道 |
| 关斗山隧道 | DK84+938 | DK86+915 | DK88+892 | 3954 | 新建单线隧道 |
| 银鸽隧道 | DK89+074 | DK89+293 | DK89+512 | 438 | 新建单线隧道 |
| 护国隧道 | DK89+865 | DK92+600 | DK95+335 | 5470 | 新建单线隧道 |
| 大山坪隧道 | DK95+483 | DK95+736 | DK95+988 | 505 | 新建单线隧道 |
| 沙田村隧道 | DK99+109 | DK99+348 | DK99+586 | 477 | 新建单线隧道 |
| 新通草坳隧道 | DK99+646 | DK99+751 | DK99+856 | 210 | 新建单线隧道 |
| 洋房村隧道 | DK99+885 | DK101+199 | DK102+513 | 2628 | 新建单线隧道 |
| 石龙岩隧道 | DK103+836 | DK104+911 | DK105+985 | 2149 | 新建单线隧道 |
| 新江门一号隧道 | DK106+063 | DK107+722 | DK109+380 | 3317 | 新建单线隧道 |
| 新江门二号隧道 | DK109+448 | DK110+091 | DK110+734 | 1286 | 新建单线隧道 |
| 新江门三号隧道 | DK110+877 | DK111+631 | DK112+385 | 1508 | 新建单线隧道 |
| 凤凰山隧道 | DK125+980 | DK127+410 | DK128+840 | 2860 | 新建单线隧道 |
| 茨竹村一号隧道 | DK133+053 | DK133+305 | DK133+556 | 503 | 新建单线隧道 |
| 茨竹村二号隧道 | DK133+616 | DK133+735 | DK133+854 | 238 | 新建单线隧道 |
| 茨竹村三号隧道 | DK134+063 | DK134+157 | DK134+250 | 187 | 新建单线隧道 |
| 茨竹村四号隧道 | DK135+070 | DK135+165 | DK135+259 | 189 | 新建单线隧道 |

表 3.1-10 重点隧道工程表

| 隧道名称 | 概况 | 地质情况 | 隧道设计 |
|---------|---|--|---|
| 白云隧道 | <p>隧道进口位于泸州市泸县驷马坎村附近，出口位于泸州市泸县白云寺村附近，最大埋深约 130m。</p> <p>隧道区整体地貌为低山丘陵区，相对高差最大约 140m。隧道区植被多为灌木及耕地，隧道进口主要为灌木、出口主要为耕地。</p> | <p>隧道主要穿越 F16 堆金湾断层，周边地层相对破碎。</p> <p>隧址区地层岩性的主要为第四系全新统冲洪积地层 (Q4al+pl)，侏罗系中下统新田沟组 (J2x)、自流井组 (J1-2z)、珍珠冲组 (J1z)，三叠系上统须家河组 (T3xj)，区内岩层倾角西北翼较陡、东南翼较缓，产状总体稳定。DK29+715~DK30+951 段穿越须家河组含煤地层，为低瓦斯工区。</p> <p>地下水主要有第四系孔隙潜水、碎屑岩类裂隙孔隙水。</p> | <p>进口采用台阶式洞门；出口采用挡墙式洞门。</p> <p>明洞采用拱形明洞衬砌，暗洞 III~V 级围岩采用曲墙带仰拱复合式衬砌。浅埋及穿越断层破碎带、背斜核部、含煤地层地段采用加强复合式衬砌。含瓦斯地段采用满足瓦斯设防要求的复合式衬砌。</p> <p>隧道按进口、出口、明洞三个工区组织施工。III 级围岩采用全断面法；IV 级围岩深埋地段采用两台阶法，IV 级围岩浅埋、穿越断层破碎带及背斜核部地段、V 级围岩深埋地段采用台阶法（预留核心土），V 级围岩浅埋、穿越含煤地层地段增设临时横撑。</p> |
| 关斗山隧道 | <p>隧道位于四川省泸州市护国镇，沿线经过两河口村、天星村、印合村，最大埋深 196m。</p> <p>隧址区位于低山地貌，地势起伏较大，相对高差一般 50~120m，最大约 228m。地表植被极发育，多为灌木及竹林。</p> | <p>隧址区位于沙溪沟向斜北翼及近核部地区。</p> <p>隧址区地层岩性主要有第四系全新统冲洪积层 (Q4al+pl)，第四系全新统坡洪积层 (Q4dl+pl)，第四系全新统残坡积层 (Q4el+dl)，第四系崩坡积 (Q4col+dl)，白垩系上统夹关组 (K2j) 及侏罗系上统蓬莱镇组 (J3p)。</p> <p>地下水类型主要为第四系孔隙潜水及基岩裂隙水。石英砂岩、泥质砂岩富水性较好，砾岩及泥岩为相对隔水层，基岩裂隙水具有一定的承压性。深层地下水水量较小且多不具连续性，在局部破碎带、不均匀风化带及岩层接触带等有所富集。</p> <p>隧址区位于川南页岩气采区，为微瓦斯隧道。</p> <p>隧道出口上方存在危岩带。</p> | <p>进口采用台阶式洞门，出口采用台阶式洞门。</p> <p>暗洞 III~V 级围岩采用曲墙带仰拱复合式衬砌。浅埋、节理裂隙发育带等不良地质地段隧道采用加强复合式衬砌。</p> <p>共设置进口、出口 2 个施工工区。III 级围岩采用全断面法；IV 级围岩深埋地段采用两台阶法，IV 级围岩浅埋、节理裂隙发育带地段及 V 级围岩深埋地段采用台阶法（预留核心土），V 级围岩浅埋地段增设临时横撑。</p> |
| 护国隧道 | <p>隧道进口位于纳溪区半滩头村西侧，出口位于纳溪区李子沟村西侧，最大埋深约 263m。</p> <p>隧址区位于低山区，地势起伏较大，相对高差一般 70~100m，最大约 150m。地表植被茂密，多为树木、竹林及耕地，缓坡及山顶槽谷局部地段开辟为农田。</p> | <p>隧道穿越沙溪沟向斜南东翼。</p> <p>隧址区地层岩性主要为第四系全新统人工填土层、残坡积粉质黏土，下伏白垩系上统夹关组 (K2j) 砖红色石英砂岩。</p> <p>地下水主要为基岩裂隙水，主要赋存于岩层的层间裂隙、风化裂隙和构造裂隙中，含水量一般，主要靠大气降水和地表水入渗补给，弱富水。</p> <p>该隧道为微瓦斯隧道。</p> | <p>进口采用挡翼墙式洞门，出口采用挡翼墙式洞门。</p> <p>暗洞 III~V 级围岩采用曲墙带仰拱复合式衬砌。浅埋、节理裂隙发育带等不良地质地段隧道采用加强复合式衬砌。</p> <p>共设置进口、出口和斜井 3 个施工工区。III 级围岩采用全断面法；IV 级围岩深埋地段采用两台阶法，IV 级围岩浅埋、V 级围岩深埋地段采用台阶法（预留核心土），V 级围岩浅埋地段及 IV 级围岩下穿既有隧道地段增设临时横撑。</p> |
| 新江门一号隧道 | <p>进口位于泸州市纳溪区上马镇海蚌槽村，洞身及出口位于泸州市叙永县江门镇龙川槽村，最大埋深 226m。</p> <p>隧址区位于低山区，地势起伏</p> | <p>隧道穿越象鼻场向斜核部。</p> <p>隧址区地层岩性主要为第四系全新统残坡积层 (Q4el+dl) 粉质黏土，下伏白垩系上统夹关组 (K2j) 砖红色石英砂岩夹砂质泥岩、泥质砂岩和泥岩。</p> <p>地下水类型主要为第四系孔隙潜水及基岩裂隙水。石英砂</p> | <p>进口采用柱式洞门，出口采用挡墙式洞门。</p> <p>暗洞 III~V 级围岩采用曲墙带仰拱复合式衬砌。浅埋、向斜核部等不良地质地段隧道采用加强复合式衬砌。</p> <p>共设置进口、出口 2 个施工工区。III 级围岩采用全断面法；IV 级围岩深埋地段采用两台阶法，IV 级围岩浅</p> |

| 隧道名称 | 概况 | 地质情况 | 隧道设计 |
|------|---|--|---|
| | <p>较大，相对高差一般 90~150m，最大约 220m。地表植被茂密，多为树木、竹林及耕地，缓坡及山顶槽谷局部地段开辟为农田。</p> | <p>岩结构面相对发育，富水性较好，泥岩和砂质泥岩为相对隔水层，受含水层富水性差异及岩层层位高度变化影响，基岩裂隙水具有一定的承压性。深层地下水水量较小且多不具连续性，主要受自身裂隙发育影响，在局部破碎带、不均匀风化带及岩层接触带等有所富集。</p> <p>隧址区位于川南页岩气采区，为微瓦斯隧道。</p> <p>隧道进口端 DK106+045 处右侧陡崖及 DK106+055 处左侧陡崖危岩体整体稳定性相对较好。</p> | <p>埋、向斜核部地段及 V 级围岩深埋地段采用台阶法（预留核心土），V 级围岩浅埋地段增设临时横撑。</p> |

3.1.7.8 机务设备

(1) 机车交路

1) 客机交路

内江机务折返段的电力机车担当内江至毕节、泸州西至毕节间的客机交路。

2) 货机交路

成都机务段的电力机车担当成都北至纳溪、叙永北、毕节东间机车交路；重庆机务段的电力机车担当重庆（兴隆场）至叙永北、毕节东间的机车交路。

相邻线维持现行及相关工程批复的客货机车交路。

(2) 机务设备

双加站、叙永北站每站新建电力、内燃机待线各 1 条，乘务员休息房屋 2 间。

双加站设 33.9m×4.5m 整备房屋一座。

泸州西站设机务换乘所 1 处，配套设置乘务员派班设备。

利用既有重庆、宜宾、内江和毕节东救援设备，不新增救援设备。

3.1.7.9 车辆设备

(1) 车辆设备

1) 客车车辆设备

不新增客车技术整备设施，泸州西始发终到客车采用立折方式，利用相关既有客整所进行客车整备作业。

2) 货车车辆设备

不新增或改建货车定检设备；不新增货车列检设备。

双加站和叙永北站各设车辆技术交接作业场 1 处。

(2) 车辆运行安全监控系统及车号地面自动识别设备

1) 红外线轴温探测系统

在隆昌、福集、泸州西、护国东、江门镇东和叙永北站设红外线轴温探测站共 10 处。各站红外信息传输至成都局集团“5T”监测中心，本线行调台新设行调复示终端 1 台。

叙永北站设红外线维修工区 1 处。

2) 车号自动识别设备

在隆昌和双加站共设车号自动识别设备 2 套，车号信息传至当站信息机房 CPS 后纳入 ATIS 系统。

3.1.7.10 牵引供电

该项目采用带回流线的直接供电方式，电源电压等级 110kV。

利用既有成渝铁路隆昌牵引变电所 1 座，新建双加、纳溪和江门镇东牵引变电所共 3 座。

新建牵引变电所采用 110kV 三相 V, v 接线型式牵引变压器，安装容量 $2 \times (12.5+12.5)$ MVA；既有隆昌牵引变电所增容至 $2 \times (12.5+12.5)$ MVA。

正线及站线接触悬挂类型均采用全补偿简单链形悬挂。隧道外接触线悬挂点高度一般为 6000mm；隧道内接触线悬挂点高度为 5750mm。

3.1.7.11 给水排水

该项目无给水站，设隆昌、嘉明、福集、双加、泸州西、纳溪、天仙、护国东、江门镇东、兴隆镇东和叙永北站共 11 处生活供水站；隆昌、福集和纳溪站为既有站，叙永北站为在建站，其余为新建站。设牵引变电所（3 处）和护国隧道进、出口消防点等生活供水点共 5 处。

全线无旅客列车上水站和旅客列车卸污站。

给水排水工程概况见表 3.1-11。

表 3.1-11 给水排水工程概况表

| 项目 | 水源形式 | 日用水量 (m ³) | 日排水量 (m ³) | 污水处理工艺 | 排放去向 |
|-------------|--------|------------------------|------------------------|-------------------------------|--------|
| 隆昌 | 既有供水管网 | / | / | / | / |
| 嘉明 | 市政供水管网 | 18.42 | 9.92 | 化粪池、隔油池预处理后排入城镇排水管网 | 城镇污水管网 |
| 福集 | 市政供水管网 | 21.96 | 12.16 | 化粪池、隔油池预处理后排入市政排水管网 | 市政污水管网 |
| 双加 | 市政供水管网 | 81.77 | 48.32 | 化粪池、隔油池预处理后排入城镇排水管网 | 城镇污水管网 |
| 泸州西 | 市政供水管网 | 90.99 | 31.09 | 化粪池、隔油池预处理后排入城镇排水管网 | 城镇污水管网 |
| 纳溪 | 市政供水管网 | 46.96 | 28.51 | 化粪池、隔油池预处理后排入市政排水管网 | 市政污水管网 |
| 天仙 | 市政供水管网 | 5.77 | 1.92 | 化粪池、隔油池、一体化污水处理设备 | 附近沟渠 |
| 护国东 | 市政供水管网 | 37.75 | 21.28 | 化粪池、隔油池预处理后排入城镇排水管网 | 城镇污水管网 |
| 江门镇东 | 自建管井 | 5.77 | 1.92 | 化粪池、隔油池、一体化污水处理设备 | 附近沟渠 |
| 兴隆镇东 | 市政供水管网 | 5.26 | 1.60 | 化粪池、隔油池预处理后排入城镇排水管网 | 城镇污水管网 |
| 叙永北 | 既有供水管网 | / | / | / | / |
| 牵引变电所 (3 处) | 自建水源 | 2.88 | 0.96 | 化粪池预处理后储存，定期抽排至附近市政 (城镇) 污水管网 | 不外排 |
| 护国隧道进、出口 | / | 0 | 0 | / | / |

3.1.7.12 房屋建筑与暖通空调

(1) 房屋建筑

该项目新建房屋建筑 71700m³（含客运站房 7500m³），其中生产房屋 57590m³，生产附属房屋 14110m³。

全线新增定员 721 人。

(2) 暖通空调

该项目不设置集中供暖，无锅炉设置。

冷暖需求由空调系统满足：站房采用一体式风冷热泵机组；超过 1000 平方米的办公、宿舍建筑采用多联机空调系统；有工艺要求的房屋设置机房专用空调。

3.1.7.18 设施维护配套场所

新设双加综合维修车间 1 处，双加、护国东综合维修工区共 2 处，双加综合维修车间与工区合建，负责全线基础设施的维修保养工作；新设双加、护国东路桥检查工区，负责桥隧设施的日常维护保养工作。

3.1.7.13 大临工程和取、弃土（渣）场

(1) 铺轨基地

在 DK44+100 设置铺轨基地 1 处，利用双加站永久占地布设，不新增临时占地。

(2) T 梁制（存）梁场

在 DK44+100 设置 T 梁制（存）梁场 1 处，利用双加站永久占地布设，不新增临时占地。

(3) 材料厂

在 DK44+100 设置材料厂 1 处，利用双加站永久占地布设，不新增临时占地。

(4) 砼拌合站

全线共设置砼拌合站 13 处，紧邻主体工程永久占地设置，每处新增临时占地 0.6 公顷，均位于泸州市。

表 3.1-12 砼拌合站概况表

| 名称 | 行政归属 | 里程 | 混凝土供应范围 | 占地面积 (hm ²) |
|-------|---------|-----------|----------------------------|-------------------------|
| 砼拌合 1 | 泸州市泸县 | DK25+700 | DK18+256.650--DK31+751.820 | 0.6 |
| 砼拌合 2 | 泸州市龙马潭区 | DK49+500 | DK45+537.650--DK55+169.260 | 0.6 |
| 砼拌合 3 | 泸州市江阳区 | DK59+900 | DK55+609.050--DK62+372.120 | 0.6 |
| 砼拌合 4 | 泸州市江阳区 | DK70+500 | DK66+406.000--DK74+048.000 | 0.6 |
| 砼拌合 5 | 泸州市江阳区 | DK76+700 | DK74+823.8- DK80+213 | 0.6 |
| 砼拌合 6 | 泸州市纳溪区 | DK82+300 | DK80+213- DK89+082 | 0.6 |
| 砼拌合 7 | 泸州市纳溪区 | DK89+500 | DK89+082- DK97+196 | 0.6 |
| 砼拌合 8 | 泸州市纳溪区 | DK102+700 | DK97+196- DK103+000 | 0.6 |

| | | | | |
|--------|--------|-----------|-----------------------|-----|
| 砼拌合 9 | 泸州市纳溪区 | DK105+900 | DK103+000- DK 110+725 | 0.6 |
| 砼拌合 10 | 泸州市叙永县 | DK112+300 | DK110+725-DK117+696 | 0.6 |
| 砼拌合 11 | 泸州市叙永县 | DK120+100 | DK117+696- DK122+850 | 0.6 |
| 砼拌合 12 | 泸州市叙永县 | DK124+500 | DK122+850-DK138+500 | 0.6 |
| 砼拌合 13 | 泸州市叙永县 | DK133+200 | DK138+500- DK 153+000 | 0.6 |

(5) 取土场

全线共设置取土场 2 处，具体情况见表 3.1-13。

表 3.1-13 取土场概况表

| 名称 | 行政归属 | 与线路位置关系 | 占地面积 (hm ²) |
|------------|----------|--------------------|-------------------------|
| 泸县路基 1#取土场 | 泸县福集镇金钱村 | DK29+200 右侧 12500m | 4.15 |
| 泸县路基 2#取土场 | 泸县牛滩镇八甲村 | DK39+400 右侧 3500m | 1.73 |

(6) 弃土、渣场

全线共设置弃土、渣场 49 处，具体情况见表 3.1-14。

表 3.1-14 弃土、渣场概况表

| 名称 | 行政归属 | 与线路位置关系 | 占地面积 (hm ²) |
|---------------|-------------|--------------------|-------------------------|
| 泸县路基 1#取土场 | 泸县福集镇金钱村 | DK29+200 右侧 12500m | 4.15 |
| 泸县路基 2#取土场 | 泸县牛滩镇八甲村 | DK39+400 右侧 3500m | 1.73 |
| 泸县路基 2#弃土场 | 泸县嘉明镇聂沟村 | DK17+600 右侧 400m | 4.43 |
| 泸县路基 3#弃土场 | 泸县福集镇小冲子村 | DK19+400 右侧 350m | 3.25 |
| 泸县路基 4#弃土场 | 泸县福集镇团仓村 | DK20+600 右侧 600m | 2.79 |
| 泸县路基 5#弃土场 | 泸县牛滩镇寿尊村 | DK33+150 右侧 200m | 3.07 |
| 泸县路基 6#弃土场 | 泸县得胜镇得胜村 | DK34+000 左侧 1300m | 1.13 |
| 泸县路基 9#弃土场 | 泸县得胜镇赵湾村 | DK36+500 右侧 850m | 2.77 |
| 龙马潭路基 2#弃土场 | 龙马潭区双加镇 | DK45+500 左侧 1049m | 1.11 |
| 龙马潭路基 4#弃土场 | 龙马潭区石洞镇鱼眼滩村 | DK46+000 左侧 7061m | 2.29 |
| 江阳路新 1 号弃土场 | 江阳区况场镇土包村 | DK56+700 右侧 120m | 1.83 |
| 江阳路新 2 号弃土场 | 江阳区况场镇土包村 | DK57+000 右侧 800m | 2.35 |
| 江阳路新 4 号弃土场 | 江阳区方山镇进宝村 | DK67+100 右侧 200m | 1.79 |
| 江阳路基 14#弃土场 | 江阳区方山镇许湾村 | DK71+000 右侧 200m | 2.18 |
| 纳溪路基 N1 号弃土场 | 纳溪区茶堂村 | DK79+700 右侧 300m | 3.23 |
| 纳溪路基 N2 号弃土场 | 纳溪区护国镇龙头村 | DK98+500 左侧 450m | 3.71 |
| 纳溪路基 N3 号弃土场 | 纳溪区护国镇洋房村 | DK100+000 左侧约 400m | 3.07 |
| 叙永路基 N6 号弃土场 | 叙永县马岭镇鹤盘村 | DK119+300 右侧 1600m | 3.86 |
| 叙永路基 N7 号弃土场 | 叙永县兴隆乡乌江村 | DK124+000 左侧 1700m | 3.43 |
| 叙永路基 N9 号弃土场 | 叙永县兴隆乡凉伞坡村 | DK132+200 左侧 200m | 2.81 |
| 叙永路基 N10 号弃土场 | 叙永县兴隆乡踏水桥 | DK134+000 右侧 300m | 4.66 |

| 名称 | 行政归属 | 与线路位置关系 | 占地面积 (hm ²) |
|---------------|-------------|-------------------------|----------------------------|
| 叙永路基 N11 号弃土场 | 叙永县兴隆乡老君驿村 | DK135+300 右侧 350m | 3.51 |
| 泸县站场 2#弃土场 | 泸县福集镇马溪河村 | DK32+200 左侧 2893m | 6.19 |
| 泸县站场 3#弃土场 | 泸县得胜镇寿尊村 | DK34+900 左侧 936m | 5.11 |
| 龙马潭 5#弃土场(站场) | 龙马潭区石洞镇永寿社区 | DK45+800 线左侧 6.9km | 4.73 |
| 龙马潭 6#弃土场(站场) | 龙马潭区石洞镇永寿社区 | DK45+800 线左侧 7.2km | 3.48 |
| 龙马潭 8#弃土场(站场) | 龙马潭区石洞镇永寿社区 | DK46+000 线左侧 7.9km | 3.48 |
| 新选 3 号(站场) | 江阳区况场镇丰嘴村 | DK63+180 线右侧 0.8km | 1.01 |
| 纳溪站 1#弃土场 | 纳溪站 1#弃土场 | DK77+600 线右侧 1700m | 2.59 |
| 天仙站 1 号弃土场 | 纳溪区天仙镇白杨皮冲村 | DK84+600 左侧 360m | 1.58 |
| 护国东站 1 号弃土场 | 纳溪区护国镇沙田村 | DK98+700 左侧 236m | 0.99 |
| 护国东站 2 号弃土场 | 纳溪区护国镇困牛湾村 | DK97+800 右侧 213m | 2.85 |
| 护国东站 3 号弃土场 | 纳溪区护国镇沙田村 | DK98+550 左侧 300m | 1.73 |
| 站场江门东站 1 号弃土场 | 叙永县江口镇安民村 | DK113+700 右侧约 330m | 3.83 |
| 站场江门东站 2 号弃土场 | 叙永县江口镇安民村 | DK113+700 右侧约 330m | 1.39 |
| 站场兴隆东站 1 号弃土场 | 叙永县兴隆乡柏乡沟村 | DK129+350 左侧约 265m | 2.48 |
| 隧道 1-1 号弃渣场 | 泸县 | DK33+000 左侧 2500m 沟谷内 | 3.09 |
| 隧道 2 号弃渣场 | 江阳区 | DK72+100 左侧 600m 沟谷内 | 3.05 |
| 隧道 4 号弃渣场 | 纳溪区 | DK80+600 右侧约 300m 沟谷内 | 1.83 |
| 隧道 5 号弃渣场 | 纳溪区 | DK84+400m 右侧约 1350m 沟谷内 | 1.49 |
| 隧道 6 号弃渣场 | 纳溪区 | DK84+300m 右侧约 1500m 沟谷内 | 2.09 |
| 隧道 7 号弃渣场 | 纳溪区 | DK88+600m 右侧约 650m 沟谷内 | 4.34 |
| 隧道 9 号弃渣场 | 纳溪区 | DK95+600 左约 400m 沟谷内 | 3.96 |
| 隧道 10 号弃渣场 | 纳溪区 | DK100+200 左侧约 2250m 沟谷内 | 2.64 |
| 隧道 11 号弃渣场 | 纳溪区 | DK102+000 左侧约 500m 沟谷内 | 1.64 |
| 隧道 12 号弃渣场 | 纳溪区 | DK103+950 右侧约 950m 沟谷内 | 0.61 |
| 隧道 13 号弃渣场 | 纳溪区 | DK105+200 左侧约 300m 沟谷内 | 0.91 |
| 隧道 14 号弃渣场 | 叙永县 | DK109+900 左侧约 1300m 沟谷内 | 0.71 |
| 隧道 15 号弃渣场 | 叙永县 | DK113+700 左侧约 1200m 沟谷内 | 0.65 |
| 隧道 16 号弃渣场 | 叙永县 | DK125+950 左侧 850m 沟谷内 | 1.51 |
| 隧道 17 号弃渣场 | 叙永县 | DK129+100 侧左 1420m 沟谷内 | 1.51 |

(7) 施工便道

新建引入施工便道 35.16km，改建引入施工便道 30.71km，均位于泸州市，共新增临时占地 30.08 公顷。

3.1.8 其他技术经济指标

3.1.8.1 经济运量

(1) 客流密度

该项目客流密度见表 3.1-15。

表 3.1-15 区段客流密度表

| 区段 | 客流密度 (万人/年) | | |
|-------|-------------|--------|--------|
| | 2030 年 | 2035 年 | 2045 年 |
| 隆昌-双加 | | 69 | 110 |
| 双加-叙永 | | 86 | 164 |

(2) 货流密度

该项目货流密度最大区段为纳溪至叙永北段，上行方向为重车方向，重车方向货流密度初、近、远期分别为 836 万吨、1065 万吨、2895 万吨。

表 3.1-16 区段货流密度表

| 区段 | 2030 年 | | 2035 年 | | 2045 年 | |
|--------|--------|-----|--------|-----|--------|------|
| | 上行 | 下行 | 上行 | 下行 | 上行 | 下行 |
| 隆昌-双加 | 1003 | 640 | 1441 | 885 | 2850 | 1170 |
| 双加-纳溪 | 838 | 439 | 1070 | 626 | 2885 | 1012 |
| 纳溪-叙永北 | 836 | 429 | 1065 | 611 | 2895 | 917 |

3.1.8.2 运输组织

(1) 运输组织模式

该项目运输模式采用客货共线，以货运为主、兼顾客运。

(2) 运营管理模式

该项目由四川隆叙宜铁路有限公司负责项目建设及资产管理，运营管理委托中国铁路成都局集团有限公司代管。本线与既有隆叙线、叙大线间的车流，分别在双加、叙永北与川铁（泸州）铁路有限责任公司办理车辆交接作业。

(3) 列车对数

本线客、货列车对数见表 3.1-17。

表 3.1-17 客、货列车对数表

| 设计年度 | 区段 | 列车对数 (对/日) | | | | | 合计 |
|------|--------|------------|-----|-----|----|------|------|
| | | 客车 | 货车 | | | | |
| | | | 直区 | 集装箱 | 摘挂 | | |
| 初期 | 隆昌-双加 | | 10 | 5.5 | 2 | 17.5 | 17.5 |
| | 双加-泸州西 | | 8.5 | 4 | 2 | 14.5 | 14.5 |

| 设计年度 | 区段 | 列车对数（对/日） | | | | | 合计 |
|------|--------|-----------|------|-----|----|------|------|
| | | 客车 | 货车 | | | | |
| | | | 直区 | 集装箱 | 摘挂 | 小计 | |
| | 泸州西-纳溪 | | 8.5 | 4 | 2 | 14.5 | 14.5 |
| | 纳溪-叙永北 | | 8.5 | 4 | 2 | 14.5 | 14.5 |
| 近期 | 隆昌-双加 | 2 | 13.5 | 8.5 | 2 | 24 | 26 |
| | 双加-泸州西 | 2 | 11.5 | 6.5 | 2 | 20 | 22 |
| | 泸州西-纳溪 | 3 | 11.5 | 6.5 | 2 | 20 | 23 |
| | 纳溪-叙永北 | 3 | 11.5 | 6.5 | 2 | 20 | 23 |
| 远期 | 隆昌-双加 | 4 | 26 | 14 | 4 | 44 | 48 |
| | 双加-泸州西 | 4 | 27.5 | 11 | 4 | 42.5 | 46.5 |
| | 泸州西-纳溪 | 6 | 27.5 | 11 | 4 | 42.5 | 48.5 |
| | 纳溪-叙永北 | 6 | 28.5 | 11 | 4 | 43.5 | 49.5 |

3.1.8.3 工程总投资

该项目总投资 1014151.76 万元，技术经济指标 7315 万元/正线公里，其中静态投资 951362.76 万元，技术经济指标 6862.11 万元/正线公里，建设期贷款利息 42789 万元，机车车辆购置费 20000 万元。

3.1.8.4 工程占地及拆迁

(1) 工程占地

工程总占地 631.24 公顷，其中内江市 3.41 公顷，均为永久占地；泸州市占地 627.83 公顷，包括永久占地 455.33 公顷、临时占地 172.50 公顷。工程占地情况见表 3.1-18。

表 3.1-18 工程占地情况统计表

| 行政区划 | | 占地类型 | 面积 (hm ²) |
|------|------|------|-----------------------|
| 内江市 | 隆昌市 | 永久占地 | 3.41 |
| | | 临时占地 | 0 |
| | 总计 | | 3.41 |
| 泸州市 | 泸县 | 永久占地 | 66.02 |
| | | 临时占地 | 40.53 |
| | | 小计 | 106.55 |
| | 龙马潭区 | 永久占地 | 177.20 |
| | | 临时占地 | 25.36 |
| | | 小计 | 202.56 |
| | 江阳区 | 永久占地 | 62.73 |
| | | 临时占地 | 20.01 |
| | | 小计 | 82.74 |
| | 纳溪区 | 永久占地 | 69.27 |
| | | 临时占地 | 48.47 |
| | | 小计 | 117.74 |

| 行政区划 | | 占地类型 | 面积 (hm ²) |
|------|-----|------|-----------------------|
| | 叙永县 | 永久占地 | 80.11 |
| | | 临时占地 | 38.13 |
| | | 小计 | 118.25 |
| | 总计 | 永久占地 | 455.33 |
| | | 临时占地 | 172.50 |
| | | 小计 | 627.83 |
| 合计 | | 永久占地 | 458.73 |
| | | 临时占地 | 172.50 |
| | | 小计 | 631.24 |

(2) 工程拆迁

全线房屋拆迁共计 $36.18 \times 10^4 \text{m}^2$ 。

3.1.9.4 土石方工程

工程土石方总量 $1914.45 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中挖方总量为 $1197.93 \times 10^4 \text{m}^3$ ，填方总量 $716.52 \times 10^4 \text{m}^3$ ，借方 $28.41 \times 10^4 \text{m}^3$ ，弃方 $509.82 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

3.2 施工组织

3.2.1 项目进度计划

该项目总工期 42 个月：其中，施工准备期安排 3 个月；主要控制工期工程为关斗山隧道，施工工期 31 个月（含施工准备）；铺架工程在隧道完成后 3.5 个月内完成；站后四电工程及各系统工程在铺架完成后 3 个月内完成；静态验收、动态检测及试运行 1.5 个月。

3.2.2 施工工序

施工准备：施工单位进驻工点；开展征地、拆迁和安置工作；改移道路；修筑施工便道，开辟施工场地。

基础土石方工程；土建工程（路基、站场、桥梁、隧道和房建等）施工；土石方、建材等运输；铺架工程。

水、暖、电等机电设备工程施工；材料、设备等运输。

防护与恢复工程施工。

3.2.3 主要工程施工工艺

3.2.3.1 路基工程

(1) 清表与填前压实

路基在填方前需清除原地表腐殖层，集中堆放，并采取临时挡护，工程结束时作为绿化用土及复垦土源；清表后将工作面基本平整压实。

(2) 挖方

土质、全风化软质岩路堑及地下水路堑开挖前，首先进行排水设施施工，避免积水冲刷边坡、浸泡边坡坡脚，并于路堑开挖施工前完成所有临时截、排水设施的施工，保证边坡的稳定。

地形平缓的浅路堑采取全断面纵向开挖方法；当路堑长度较短，挖深较大时，采取横向分台阶开挖方法；路堑较长且深度较大时，采取纵向分层分台阶开挖方法；当地形起伏较大，且路堑长度长、开挖深时，采取纵横向分台阶结合的开挖方法。

开挖采取挖掘机自上而下、分层进行，纵向开挖坡度不小于 4%。

边坡防护、边坡平台及其上截水沟、出水池等的施工与开挖紧密衔接，开挖一段，防护一段。

1) 路堑开挖前，首先进行排水设施施工。作好截水沟，并做好防渗工作，保证边坡稳定。

2) 开挖过程中经常检查边坡位置，防止边坡部位超挖或欠挖；边坡部位预留不小于 30cm 的土层，采用人工配合机械进行边坡修整，并紧跟开挖进行。

3) 防护紧跟开挖，随挖随护。刷坡修整随时检查堑坡坡度，避免二次刷坡造成不必要的浪费。坡面坑穴、凹槽中的杂物清理后，嵌补平整。

4) 当开挖接近路堑换填底面设计标高时，及时测量开挖面标高，预留 30cm，对基床范围内的地基进行检测，检测土质和压实标准是否满足设计要求，满足要求，则继续开挖至基床地层顶面按设计要求同相邻路基段同步填筑基床表层；若地基条件不能满足设计要求时，则检查设计，必要时变更设计。

(3) 路基填筑

路基填筑采用水平分层分断面填筑方法施工，逐段逐层向上填筑。采取挖、装、运、摊、平、压实等机械化流水作业，摊平土方时每层摊铺厚度控制在 40cm，每层填压的土方均要平行于最终路基面。为保证路基稳定性和后期沉降量控制的要求，需进行地基加固和基床换填处理，然后进行分层填筑和压实，保证密实度。

设计优先利用挖方填筑路基，其余设置取土场，采取集中借土。土石方工程采用以机械施工为主，适当的配合人力施工的方案。土方运距<100m 时采用推土机推运、运距在 100-500m 之间采用铲车运土、运距超过 500m 时采用自卸汽车运输。

施工工序为：挖除树根、排除地表水→清除表层淤泥、杂草→平地机、推土机整平→压路机压实→填筑。填筑土时适当加大宽度和高度，分层填土、压实，多余部分利用

挖掘机修坡及平地机或其他方法铲除修整。

填方采用逐层填筑，分层压实的方法施工。填筑采用水平分层分断面填筑方法施工，即按照横断面全宽分成水平层次逐层向上填筑。采取挖、装、运、摊、平、压实等机械化流水作业，逐段逐层向上填筑。如原地面不平，应由最低处分层填起，每填一层，经过压实并符合压实度规定要求后再填上一层，分层碾压厚度不大于 40cm，每层完成后应形成 4%的横坡以便排水良好。在挖、填接触处设纵向土质台阶，并铺设土工格栅。

(4) 排水工程

设计排水工程主要工程量有：排水沟、测沟、天沟、侧沟平台、集水井等工程。

施工前对照现场核对全线排水系统的设计，检查路基排水沟、测沟、天沟等地表排水设施与天然沟渠和相邻的桥涵等排水设施及路基面排水、坡面排水的衔接情况，确保设计的排水工程组成完整的排水系统。结合地质、地形情况，按设计做好排水工程，然后再进行主体工程建设。

1) 施工前对原地面复测，以核实图纸上设计排水位置是否符合实际情况。

2) 路堑开挖过程按设计图纸及时施作天沟、边沟等永久排水设施。

3) 天沟的水要排到两端低处的涵洞或排水洞中。

4) 砌体采用挂线挤浆法砌筑。黄土、膨胀岩土地区路堤坡脚平台及排水沟下设 0.5m 厚三七灰土垫层，浆砌片石砌筑时砂浆采用强制式拌合机拌和。

5) 排水系统的浆砌砌体每隔 10~15cm 设置一道沉降缝，沉降缝宽 1~2cm，缝内全断面填塞沥青麻筋。

3.2.3.2 桥梁工程

桥梁工程施工造成水土流失的主要环节是桥梁下部的基础施工部分。

施工准备期，应根据施工图，对桥墩基础进行桩位测量放样后，进行场地平整（桥墩位于河中时，围堰并搭设施工平台）并做好三通一平。桩基础施工时，应合理安排工期，要求水中的桩基础和桥墩在枯水期施工，根据施工水位，施工时分别采用土围堰或钢板桩围堰，对于一些临河地段的桥墩采用编织袋围堰进行挡护，防止桩基出渣或污水流入河流，同时在一旁设置沉淀池，沉淀桥梁桩基产生的泥浆，钢板桩围堰使用后可拆除后循环利用。施工结束后，进行围堰拆除，将拆除土石围堰的弃渣和施工过程中的岩浆和淤泥等运到弃渣场集中堆放，不得倾倒在水体中。同时，本工程对钻孔泥浆处理，通过沉砂池沉淀、调节后，清水循环使用或浇洒施工场地、施工便道，泥渣统一运往就近弃土、渣场。

本工程桥梁基础主要采用钻孔桩基础，下面重点介绍钻孔桩施工工艺：

(1) 施工准备

施工前，进行场地平整、桩位测量，同时设置泥浆池、沉淀池。

(2) 护筒制作与安装

护筒采用钢板制作。

(3) 固孔

钻孔采用泥浆护壁。钻进过程中随时检查泥浆相对密度、粘度、胶体率、失水率和酸碱度使之满足技术规范要求。

(4) 钻进

钻孔作业连续进行，随时测定泥浆比重，并保持孔内泥浆面高度，防止塌孔。相邻钻孔桩钻进时待邻孔水下混凝土灌注完毕 24 小时后进行。

(5) 清孔及检孔

清孔时保持孔内水头高度，以免塌孔。

(6) 混凝土灌注

混凝土在搅拌站集中拌合，混凝土运输车运输，泵送灌注。水下混凝土一次连续灌注完成。混凝土的初存量要满足首批混凝土入孔要求。封底后导管埋入混凝土中的深度始终控制在 2~4m 之间，随灌注随提升，防止断桩。混凝土灌注高度大于桩顶设计高度 0.8~1.0m，以保证桩体质量。

(7) 验桩

钻孔桩完成后，承台施工前，根据规范和设计要求，对桩身混凝土质量采取无破损检验或者荷载试验。

3.2.3.3 隧道工程

洞口开挖前，首先在距仰坡刷坡线 5m 以外施作截水沟，水沟与路堑测沟连接，以拦截地表水，避免地表水冲刷洞口边仰坡及洞门；清除或加固洞口上的危岩体；洞口施工避开雨季。

洞口土质路堑采用挖掘机纵向分段自上而下分层开挖，边坡由人工清刷，土质边坡成型后即施工防护工程或施作临时防护；石质路堑采用松动爆破，边坡坡面预留保护层，采取光面爆破或预裂爆破方式，保证边坡坡面平整、稳固；开挖作业按设计要求一次到位，挖掘机配合自卸汽车装运弃渣。

洞口或仰坡整修到位后，按设计要求进行喷锚加固、防护或其他加固项目施工。锚

杆采用风钻钻进或锤击施作；钢筋网片在钢筋加工棚内集中下料弯制，运输车运输至作业面，在初喷砼后由人工安装；喷射混凝土采用湿喷方式。

3.2.4 施工用水、用电

3.2.4.1 施工用水

项目所经区域附近有长江、赖溪河、沱江等河流，线路所穿越地区水源丰富。经调查，泸州地区市政自来水管网覆盖率为90%。水价执行泸州市自来水公司公布价格。桥隧设置给水管路32km。

3.2.4.2 施工用电

拟在新建线设贯通临时电力线，电源由：

(1) 玉观变电站引入贯通临时电力线。玉观变电站位于 Dk63+400 右侧 2.5km 处。

(2) 纳溪区变电站引入贯通临时电力线。纳溪区变电站位于 Dk77+005 右侧 230m 处。

3.3 工程污染源分析

3.3.1 环境影响特征分析

3.3.1.1 施工期（含施工准备期）

(1) 工程对林地、耕地和水塘等的占用将造成当地一定林业、农业和渔业生产损失。

(2) 工程施工扰动原地表，破坏原地表植被，易诱发水土流失。施工场地平整、施工便道修筑等将改变原地貌，造成地表裸露和土壤理化性质改变，同样易发生水土流失。

(3) 线路主要经过四川盆地东南部剥蚀丘陵区，特别是通过营盘山（DK85+600~DK94+800）、象鼻山（DK104+000~DK112+500）和凤凰山区段（DK126+100~DK128+500），山体自然坡度较大、局部近竖直，土石方工程较大，弃渣场等若防护不当，易造成水土流失。

(4) 沿线水系发达，施工污、废水若直接排放将对沿线水环境造成污染。

(5) 施工机械、运输车辆和施工活动等产生的噪声、振动将会影响沿线声环境质量。

(6) 土石方工程、地表开挖和建材、土石方运输等将造成扬尘污染；燃油机械产生的废气和运输车辆尾气等将影响沿线环境空气质量。

(7) 线路经过玉蟾山风景名胜区，濑溪河蒙古鲃、翘嘴鲃水产种质资源国家级保

护区，长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区和革新水库水源地等，将对其景观、生态环境等产生一定影响。

3.3.1.2 运营期

(1) 机车运营产生的噪声、振动将对沿线声、振动环境造成一定影响、

(2) 车站等产生的噪声，污、废水，固体废物和食堂油烟排放等将造成一定环境污染。

3.3.2 环境影响识别与筛选

根据工程环境影响性质和沿线环境特征，将工程行为对各类环境要素产生的影响按施工期（含施工准备期）和运营期制成环境影响识别与筛选矩阵表，具体见表 3.3-1。

根据工程与环境敏感性以及它们之间相互影响关系的分析、判别和筛选，确定本次环境影响评价重点为生态环境影响评价、声环境影响评价、振动环境影响评价和水环境影响评价。

表 3.3-1 主要工程项目环境影响因子的识别及筛选矩阵表

| 工程阶段 | 工程活动 | 影响程度识别 | 自然生态环境 | | | | | 物理-化学环境 | | | |
|---------------------|--------------------|--------|--------|----|------|------|------|---------|-----|------|------|
| | | | 地形地貌 | 植被 | 野生动物 | 水土保持 | 土地利用 | 水环境 | 声环境 | 振动环境 | 环境空气 |
| 影响程度识别 | | | I | I | I | I | II | II | I | I | III |
| 施工期 (含施工 准备期) | 征地拆迁 | II | -S | -S | -S | -S | -M | | | | |
| | 开辟施工场地、修筑施工便道等临时工程 | II | -M | -M | -S | -M | -M | | -M | -S | -S |
| | 材料贮存或运输 | III | | | | | | | -M | -S | -M |
| | 路基、站场工程 | I | -L | -L | -L | -L | -M | -M | -M | -S | -M |
| | 桥隧工程 | I | -S | -S | -S | -L | -S | -M | -S | -M | -S |
| | 房屋建筑工程 | III | +S | | | | | | -S | | -S |
| | 防护工程 | I | +M | +M | | +L | | +M | | | +M |
| | 绿化及恢复工程 | I | +L | +L | +L | +L | | | +S | | +M |
| | 土石方工程 | II | -M | -M | -M | -M | | | | | -S |
| | 施工人员生活 | III | | | | | | -S | | | -S |
| 运营期 | 列车运行 | I | | | | | | | -L | -L | |
| | 车站运营 | I | | | | | | -M | -M | -M | -S |
| | 生活设施 | III | -S | -S | | -S | | -S | | | -S |

注：

- (1) 单一影响程度识别：反应某一类工程项目对某一环境要素的影响，其影响程度按下列符号识别：+，有利影响；-，不利影响；L，显著影响；M，一般影响；S，较小影响；空格，无影响或基本无影响。
- (2) 综合（或累积）影响程度识别：反应某一类工程项目对各个环境要素的综合影响，或某一环境要素受所有工程行为综合影响的程度，并作为评价因子筛选的判据，其影响程度按下列符号识别：I，影响突出；II，影响一般；III，影响较小。
- (3) 电磁影响另行评价，本报告不再赘述。

3.3.3 施工工艺及产、排污分析

3.3.3.1 路基工程施工工艺及产污环节

(1) 主要施工工艺

测量放线确定线路位置，清除工程沿线区域地表表土，开挖施工截水沟、清理边坡，挖运土石方至设计标高，冲击压实；路基填筑阶段包括：基地处理，分层填筑，采用压路机等设备进行摊铺整平，碾压夯实，路基地段采用双层碎石道床。路基填筑完成后进行一次铺设区间无缝线路。线路等工程完成后，进行设施安装及清场恢复。工程施工以机械施工为主，人力施工为辅。

(2) 产污环节

在地表清理、基础开挖、物料运输、铺轨施工过程可能产生扬尘，对周围环境空气产生影响；施工过程中扰动地表，可能引发水土流失；施工机械、运输车辆产生的施工噪声给沿线村庄带来影响。施工人员产生生活污水和生活垃圾。

3.3.3.2 站场工程施工工艺及产污环节

(1) 施工工艺

改造、新建站场工程需拆除现有地表建筑，清理地表。根据设计施工方案，进行基础开挖、房屋建设等，对房屋装修装饰、安装相关设备实施，场地内恢复地表、站区内绿化，完成站场内配套设施建设。

(2) 产污环节

施工会对沿线生态环境、声环境等产生一定影响。施工过程中，各种施工机械运作会产生施工噪声，影响周围环境。工程占地造成植被破坏、水土流失、施工噪声和扬尘等影响；同时，废水及固体废物若未经处理直接排放或丢弃，将会对附近水体和土壤环境造成污染。

3.3.3.3 桥涵工程施工工艺及产污环节

(1) 主要施工工艺

桥梁工程是全线的主要工程和控制工程，工程量较大，其基础以钻孔桩为主。为不影响工期，应根据地质情况和设计要求选择合适的施工机具并组织好机具的调用工作，避免重复进场。本工程桥梁采用设场预制、架桥机架设。

(2) 产污环节

涉水桥墩基础施工等可能扰动水体，影响地表水体；预制梁安装、桥面铺轨施工扬尘、机械噪声，对周围环境空气、声环境产生影响，施工作业也产生弃渣；弃渣作业扰

动地表，引发水土流失；施工机械、运输车辆产生的施工噪声给沿线村庄带来影响。施工人员产生生活污水和生活垃圾。

3.3.3.4 隧道工程施工工艺及产污环节

(1) 主要施工工艺

隧道施工方法应根据环境条件、地质条件，结合隧道长度、断面尺寸、工期要求、设备条件、场地条件等因素研究确定。

1) 洞口清理及扩挖：清理现场，进行施工放样；按设计尺寸要求挖端墙基础。洞口临时边仰坡采用锚网喷防护，永久边仰坡及回填面采用骨架护坡防护。如有需要，进出口进洞前采用超前预注浆并配合 $\phi 89$ 洞身管棚进行超前支护。

2) 隧洞掘进：III级围岩采用全断面法；IV级围岩深埋地段采用两台阶法，IV级围岩浅埋、穿越断层破碎带及背斜核部地段、V级围岩深埋地段采用台阶法(预留核心土)，V级围岩浅埋、穿越含煤地层地段增设临时横撑。

3) 隧道支护、衬砌：分为初期支护和二次衬砌，隧道开挖后，为控制围岩应力适量释放和变形，增加结构安全度和方便施工，隧道开挖后立即施作刚度较小并作为永久承载结构一部分的结构层。在二次衬砌施作之前，刚开挖之后立即进行的支护形式称之为初期支护，一般有喷射混凝土、喷射混凝土加锚杆、喷射混凝土锚杆与钢架联合支护等形式。二次衬砌是隧道工程施工在初期支护内侧施作的模筑混凝土或钢筋混凝土衬砌，与初期支护共同组成复合式衬砌。二次衬砌一般是混凝土或钢筋混凝土结构。

4) 辅助设施施工、场地恢复：电缆槽、排水沟及隧道内无砟轨道道床、综合接地等设施施工，隧洞内场地清理。

(2) 产污环节

洞口清理扩挖施工产生施工扬尘、噪声、固体废物，隧洞洞身掘进钻爆施工产生爆破振动、扬尘，废水、固体废物；隧道支护、衬砌产生废水、噪声、固体废物；辅助设施施工及场地恢复产生扬尘、噪声、固体废物。此外，洞口及隧道弃渣场等地面工程扰动地表，造成植被破坏，若不加以防护易诱发水土流失。

3.3.3.5 大临工程施工工艺及产污环节

(1) 主要施工工艺

施工前各场区先进行表土剥离，作为后期恢复植被或耕地等使用。在条件许可的前提下，尽可能先修筑主体工程的排水设施。在施工便道修建过程中，对开挖的土石方、边坡应加强挡护措施，场地清理后进行大临工程建设。施工结束后，对施工中修建的临

时设施，清理施工场地地表垃圾，并进行必要的平整，清除硬化层、凿除桩基础、铲除碎石垫层，覆表土绿化，恢复其水土保持功能。

(2) 产污环节

工程施工临时占地，扰动地表，破坏地表植被，改变土地使用功能，使场地硬化，从而对原有土地的水土保持功能及生态环境造成一定程度的影响和破坏。施工期物料运输、临时存放等可能造成扬尘污染，施工作业也产生弃渣；施工生产过程产生部分扬尘、施工废水等；施工机械、运输车辆产生的施工噪声给沿线村庄带来影响。施工人员产生生活污水和生活垃圾。

3.3.4 主要污染源简要分析

3.3.4.1 噪声

(1) 施工期

施工期噪声源主要为动力式施工机械产生的噪声，根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013)，常见施工设备噪声源强(声压级)见下表。

表 3.3-2 常见施工设备噪声源强表

单位: db(A)

| 施工设备名称 | 距声源 5m | 距声源 10m | 施工设备名称 | 距声源 5m | 距声源 10m |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 液压挖掘机 | 82~90 | 78~86 | 振动夯锤 | 92~100 | 86~94 |
| 电动挖掘机 | 80~86 | 75~83 | 打桩机 | 100~110 | 95~105 |
| 轮式装载机 | 90~95 | 85~91 | 静力压桩机 | 70~75 | 68~73 |
| 推土机 | 83~88 | 80~85 | 风镐 | 88~92 | 83~87 |
| 移动式发电机 | 95~102 | 90~98 | 混凝土输送泵 | 88~95 | 84~90 |
| 各类压路机 | 80~90 | 76~86 | 商砼搅拌车 | 85~90 | 82~84 |
| 重型运输车 | 82~90 | 76~86 | 混凝土振捣器 | 80~88 | 75~84 |
| 木工电锯 | 93~99 | 90~95 | 云石机、角磨机 | 90~96 | 84~90 |
| 电锤 | 100~105 | 95~99 | 空压机 | 88~92 | 83~88 |

(2) 运营期

运营期噪声源主要来源于机车，根据《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见(2010年修订稿)》(铁计[2010]44号)，普速列车和货车噪声源强见表 3.3-3 和表 3.3-4。

表 3.3-3 旅客列车噪声源强表

| 速度, km/h | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 |
|----------|---|------|------|------|------|------|------|------|
| 源强, dBA | 72.0 | 73.5 | 75.0 | 76.5 | 78.0 | 79.5 | 81.0 | 82.0 |
| 线路条件 | I 级铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，有砟道床，平直、路堤线路。对于桥梁线路的源强值，在此表基础上增加 3dBA。 旅客列车在 80~120km/h 速度范围内，有缝线路的轮轨噪声比无缝线路高 3.5dB。 | | | | | | | |

| | |
|-------|--|
| | 货物列车在 40~80km/h 速度范围内，有缝线路的轮轨噪声比无缝线路高 3.8dB。 |
| 参考点位置 | 距列车运行线路中心 25m，轨面以上 3.5m 处 |

表 3.3-4 普通货物列车噪声源强表

| | | | | | | |
|----------|--|------|------|------|------|------|
| 速度, km/h | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
| 源强, dBA | 75.0 | 76.7 | 78.2 | 79.5 | 80.8 | 81.9 |
| 线路条件 | I 级铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，有砟道床，平直、4m 高路堤线路。对于桥梁线路的源强值，在此表基础上增加 3dBA。 | | | | | |
| 车辆条件 | 构造速度小于 100km/h，转 8A 型转向架 | | | | | |
| 参考点位置 | 距列车运行线路中心 25m，轨面以上 3.5m 处 | | | | | |

3.3.4.2 振动

(1) 施工期

施工期振动源主要为动力式施工机械产生的振动，各类施工机械振动源强见表 3.3-5

表 3.3-5 施工机械振动源强表 单位：dB

| 施工机械 | 距振源距离 (m) | | | |
|-------|-----------|-------|-------|-------|
| | 5 | 10 | 20 | 30 |
| 柴油打桩机 | 104~106 | 98~99 | 88~92 | 83~88 |
| 振动打桩锤 | 100 | 93 | 86 | 83 |
| 风镐 | 88~92 | 83~85 | 78 | 73~75 |
| 挖掘机 | 82~94 | 78~80 | 74~76 | 69~71 |
| 压路机 | 86 | 82 | 77 | 71 |
| 空压机 | 86 | 82 | 77 | 71 |
| 推土机 | 83 | 79 | 74 | 69 |
| 重型运输车 | 80~82 | 74~76 | 69~71 | 64~66 |

(2) 运营期

运营期振动源强取自《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见（2010 年修订稿）》（铁计[2010]44 号），详见表 3.3-6 和表 3.3-7。

表 3.3-6 速度旅客列车振动源强

| | | | |
|----------|---|--------|------|
| 速度, km/h | 50~70 | 80~110 | 120 |
| 源强, dB | 76.5 | 77.0 | 77.5 |
| 线路条件 | I 级铁路，无缝，60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，有砟道床，平直、路堤线路。对于桥梁线路的源强值，在此表基础上减去 3dB。 | | |
| 地质条件 | 冲积层 | | |
| 轴重 | 21t | | |
| 参考点位置 | 距列车运行线路中心 30m 的地面处 | | |

表 3.3-7 普通货物列车振动源强

| | | | | |
|----------|------|------|------|------|
| 速度, km/h | 50 | 60 | 70 | 80 |
| 源强, dB | 78.5 | 79.0 | 79.5 | 80.0 |

| | | | | |
|----------|--|------|------|------|
| 速度, km/h | 50 | 60 | 70 | 80 |
| 源强, dB | 78.5 | 79.0 | 79.5 | 80.0 |
| 线路条件 | I 级铁路, 无缝, 60kg/m 钢轨, 轨面状况良好, 混凝土轨枕, 有砟道床, 平直、路堤线路。对于桥梁线路的源强值, 在此表基础上减去 3dB。 | | | |
| 车辆条件 | 车辆构造速度小于 100km/h | | | |
| 轴重 | 21t | | | |
| 地质条件 | 冲积层 | | | |
| 参考点位置 | 距列车运行线路中心 30m 的地面处 | | | |

3.3.4.3 水

(1) 施工期

施工期污、废水主要有隧道施工废水、施工人员生活污水和桥梁下部工程施工废水、施工场地废水、冲洗废水等。

1) 隧道施工废水

隧道每个施工断面施工时将产生 4~31m³/d 的高浊度废水, 主要污染物为 SS, 并含少量石油类。

2) 施工人员生活污水

施工营地施工人员聚集, 将产生生活污水, 主要污染物为 SS、COD_{Cr}、BOD₅ 和动植物油等。施工人员生活污水 SS 浓度范围 20~80mg/L、COD_{Cr} 浓度范围 200~300mg/L、动植物油浓度 50mg/L。

3) 其他废水

施工场地废水主要包括砼拌合站混凝土搅拌、养护以及骨料、材料、地面等冲洗产生的废水, 主要污染物为 SS, 浓度可达 500mg/L。

机械和车辆冲洗废水主要污染物为 SS 和石油类, 根据调查, SS 浓度范围为 150~1000mg, 石油类浓度范围 1.0~2.9mg/L。

(2) 运营期

该项目近期设站 11 座, 总用水量 353.08m³/d, 排水量 169.02m³/d, 主要为生活污水。

该项目既有隆昌站无新增排水, 叙永北站无新增排水; 受川南城际施工影响, 福集站排污口被截断, 无法进行采样。

3.3.4.4 大气

(1) 施工期

施工期大气污染源包括燃油机械和运输车辆排放的废(尾)气, 土石方工程和材料装卸产生的粉尘污染, 车辆运输的扬尘污染等, 主要污染物为粉尘。

(2) 运营期

项目采用电力牵引；不设集中供暖，采用空调满足冷热需求，无新增生产、生活锅炉。

运营期主要大气污染源为食堂油烟。参考《成渝铁路重庆站至江津站段改造工程环境影响报告书》，每人每天就餐 3 次，每位就餐员工将消耗生食品 1.5kg/人·次，每千克生食品将消耗 30g 食用油，烹饪时食用油的挥发量为 0.4%，油烟产生量为 0.18g/人·次；油烟净化系统排风量 1050m³/h·套，日工作时间 4h，年工作日 365 天，油烟净化系统最低去除效率 90%，则外排油烟浓度为 0.24mg/m³。参考《成都市川菜烹饪油烟中 VOCs 排放特征及其对大气环境的影响》（蒋燕、尹元畅、王波、王斌，环境化学，2014 年 11 月）和《川菜烹调源 VOCs 排放浓度及特征分析》（王敏、印红玲、李乾钱、李晓、李世平、袁桦蔚，环境化学，2013 年 9 月），经油烟净化系统处理后餐饮废弃排放口总 VOCs 瞬时监测平均浓度 0.371~0.822mg/m³，推算该项目非甲烷总烃排放量为 3.90kg/a。

3.3.4.5 固体废物

(1) 施工期

施工期固体废物主要为施工营地产生的生活垃圾以及施工活动产生的建筑垃圾、弃土（渣）等。拆除废料产生量按 0.43m³/m² 计列，拆迁房屋面积为 36.18×10⁴m²，产生拆迁废料约 15.56×10⁴m³；施工废料取 70kg/m²，工程修建房屋面积 71700m²，产生施工废料约为 5019t。根据类比调查，施工人员生活垃圾产生量为 0.25kg/（人·d），全线施工周期内生活垃圾产生量约为 3193.75t。

(2) 运营期

运营期固体废物主要来自列车、车站及其他铁路生产、生活场所产生的垃圾。全线新增定员 721 人，按 0.5kg/人·d 计算，新增生活垃圾 131.58t/a；候车期间旅客生活垃圾产生量大约为 0.0136kg/h·人，平均候车时间按 0.5h 计算，近期新增旅客候车生活垃圾排放量约为 10.74t/a；工程正线长度 138.614km，设计时速 120km/h，近期旅客发送量 158 万人，旅客列车垃圾按 0.05kg/人·h 计算，新增旅客列车垃圾 91.25t/a，共计新增生活垃圾 233.57t/a。基础设施维护场所产生废零部件 2t/a。

3.3.4.6 影响生态环境的施工活动简述

(1) 生物多样性

地面工程施工破坏原地表植被，将会造成施工区域植被和生产力、生物量损失；同时对原生活在施工区域的动物生境造成破坏，对动物的分布和生活造成一定影响。另外，

施工活动产生的噪声、振动和光等影响也将对动物正常的生活造成干扰。

(2) 土地资源

工程占地将改变原土地使用功能和土地类型，将永久占地土地利用类型变为铁路用地，对当地土地利用结构产生一定影响；临时占地在施工期将暂时失去原土地使用功能，施工结束后通过恢复工程，临时占地将逐渐恢复原使用功能。

(3) 水土流失

主体工程如路基填筑、路堑开挖、站场修筑、桥梁下部工程和隧道洞口开挖等，以及临时工程如施工场地平整、施工便道修筑等将会扰动原地表，改变原土壤物理化学结构，从而加剧水土流失。

取土形成的裸露面，弃土、渣形成的松散堆积体，在大风、降雨作用下易发生水土流失。

(4) 对沿线河流、沟渠行洪、通航和农灌等影响

桥涵工程可能压缩河流过水断面、破坏部分农田灌溉系统，如不采取措施，可能对沿线河流、沟渠行洪、通航和农灌等造成一定影响。

3.3.4.7 主要污染物排放量统计

工程运营后，全线水污染物排放情况见表 3.3-9。

表 3.3-9 工程水污染物排放量表

| 排水量 (10 ⁴ m ³ /a) | 项目 | 主要污染物排放量 (t/a) | | | |
|--|-----|----------------|------------------|-------|-------|
| | | COD | BOD ₅ | 氨氮 | SS |
| 5.76 | 产生量 | 4.041 | 0.835 | 0.471 | 0.928 |
| | 削减量 | 0.068 | 0.029 | 0.070 | 0.122 |
| | 排放量 | 3.973 | 0.806 | 0.400 | 0.806 |

3.4 改建工程“以新带老”分析

3.4.1 改建工程与既有线依托关系

该项目隆昌(含)至嘉明(不含)段利用既有线现状电化，包括隆昌市 DK000+000~DK012+243.77 和泸州市 DK012+243.77~DK016+473.48 现状电化；嘉明(含)至双加(不含)利用既有线提速，部分区段利用既有线位进行现状电化，其余区段新建；双加(含)至叙永北(不含)新建单线。全线利用既有隆叙线 22.135km，既有桥梁 10 座计 2.209km，既有隧道 2 座计 0.544km，既有(在建)车站 4 座，牵引变电所 1 座，铁路 10kV 配电所 2 座。改建工程与既有线依托关系见表 3.4-1~表 3.4-5。

表 3.4-1 利用既有段落表

| 起始里程 | 终点里程 |
|--------------|--------------|
| DK000+000.00 | DK012+243.77 |
| DK012+243.77 | DK016+473.48 |
| DK019+416.55 | DK019+505.10 |
| DK020+421.90 | DK020+537.72 |
| DK021+979.13 | DK022+246.33 |
| DK023+061.78 | DK023+556.09 |
| DK023+849.37 | DK024+540.42 |
| DK026+427.04 | DK027+848.59 |
| DK032+366.60 | DK032+572.90 |
| DK033+970.21 | DK035+773.58 |
| DK037+557.15 | DK038+368.70 |
| DK079+000.00 | DK080+587.91 |

表 3.4-2 利用既有桥梁表

| 桥名 | 隆昌台尾里程 | 叙永台尾里程 |
|---------|-------------|-------------|
| 隆昌河中桥 | K1+525.375 | K1+562.835 |
| 铁铁立交桥中桥 | K3+716.391 | K3+755.010 |
| 新生中桥 | K9+674.626 | K9+714.933 |
| 三龙河大桥 | K10+691.417 | K10+853.534 |
| 三龙河小桥 | K10+937.485 | K10+958.395 |
| 山川小桥 | K11+460.282 | K11+481.223 |
| 嘉明大桥 | K14+363.187 | K14+508.843 |
| 濼溪河大桥 | K32+334.342 | K32+572.697 |
| 学堂湾中桥 | K34+618.672 | K34+664.795 |
| 长江特大桥 | K79+081.8 | K80+540.7 |

表 3.4-3 利用既有隧道表

| 隧道名 | 进口里程 | 中心里程 | 出口里程 |
|-------|---------|---------|---------|
| 狮子山隧道 | K4+126 | K4+178 | K4+230 |
| 界牌隧道 | K12+033 | K12+253 | K12+473 |

表 3.4-4 利用既有车站表

| 站名 | 中心里程 | 车站性质 | 备注 |
|-----|------------|------|------------------------------|
| 隆昌 | CYK257+542 | 中间站 | 既有站（客、货）本线与成渝线接轨站 |
| 福集 | DK27+400 | 中间站 | |
| 纳溪 | DK77+500 | 中间站 | 既有站分场（客、货） |
| 叙永北 | K151+765 | 中间站 | 在建站（客、货）叙毕线接轨站（既有叙大铁路与国铁交接站） |

表 3.4-5 利用既有铁路设施表

| 名称 | 类别 | 备注 |
|---------------|------|----------|
| 隆昌牵引变电所 | 牵引供电 | 既有成渝铁路设施 |
| 隆昌 10kV 铁路配电所 | 电力 | 既有成渝铁路设施 |

| | | |
|----------------|----|----------|
| 名称 | 类别 | 备注 |
| 叙永北 10kV 铁路配电所 | 电力 | 在建叙毕铁路设施 |

3.4.2 以新带老”及“三本账”分析

工程“三本账”统计见表 3.4-6。

表 3.5-1 主要污染物“三本账”统计表

| 污染物 (t/a) | | 既有排放量 | 新增排放量 | 削减量 | 最终排放量 |
|-------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|
| 生活污水 (福集站、纳溪站) | COD _{Cr} | 0.173 | 0.742 | 0.068 | 0.847 |
| | BOD ₅ | 0.050 | 0.148 | 0.029 | 0.169 |
| | SS | 0.143 | 0.148 | 0.122 | 0.169 |
| | 氨氮 | 0.081 | 0.074 | 0.070 | 0.085 |

4 方案比选、规划符合性及“三线一单”符合性分析

4.1 产业政策符合性分析

该项目属于国家发改委《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发展和改革委员会令第29号）中第一类鼓励类第二十三项“既有铁路改扩建及铁路专用线建设”，符合国家产业政策要求。

该项目不属于《国土资源部 国家发展和改革委员会关于发布实施“限制用地项目目录（2012年本）”和“禁止用地项目目录（2012年本）”的通知》（国土资发[2012]98号）中限制用地或禁止用地项目，符合国家产业政策要求。

4.2 与相关铁路网规划符合性分析

4.2.1 与《西部陆海新通道总体规划》（发改基础[2019]1333号）符合性分析

（1）规划概述

2019年8月2日，国家发展和改革委员会发布《西部陆海新通道总体规划》（发改基础[2019]1333号），规划指出——

主通道。建设自重庆至贵阳、南宁至北部湾出海口（北部港湾、洋浦港），自重庆经怀化、柳州至北部湾出海口，以及自成都经泸州（宜宾）、百色至北部湾出海口三条通路，共同形成西部陆海新通道的主通道。

加快推进铁路建设。打造重庆、成都至北部湾出海口大能力铁路运输通道，实施一批干线铁路扩能改造项目，新建局部支线和联络线，畅通能力紧张“卡脖子”路段，形成东、中、西线合理分工、相互补充的铁路运输网络……西线加强补齐通道短板，建设黄桶至百色等铁路项目。

（2）协调性分析

规划中明确隆黄铁路隆昌至叙永段为“运输干线重点项目”，因此项目建设符合西部陆海新通道建设要求。

既有隆黄铁路隆昌至叙永段现状到发线有效长550m，隆泸段预留750m，泸纳段、纳叙段预留850m，牵引质量不到2500t。衔接的成渝铁路到发线有效长750m，牵引质量2720t、3500t、3650t；隆黄铁路其余段到发线为850m系列，牵引质量4000t、3800t。因此，既有隆黄铁路隆昌至叙永段到发线长度和牵引质量与相邻路网存在不匹配。

既有隆黄铁路隆昌至叙永段采用内燃牵引，相邻的成渝铁路和叙毕铁路采用电力牵

引，需换挂机车，影响了路网整体运输效率；同时，相较于电力牵引，内燃牵引牵引质量小、能源利用率低，整体输送能力小，对路网运输能力形成制约。

因此，项目建设有利于区域路网主要技术标准统一，减少机车换挂作业，延长机车交路、提高运输效率，进而发挥区域路网网络效益。

4.2.2 与《四川省“十三五”综合交通运输发展规划》(川府发[2017]20号)符合性分析

2017年3月31日，四川省人民政府发布《四川省“十三五”综合交通运输发展规划》(川府发[2017]20号)，规划指出：“加强干线铁路出川通道建设。积极推进衔接‘一带一路’、连接亚欧大陆桥和孟中印缅经济走廊的干线铁路通道建设……对成昆铁路、成渝铁路成都至隆昌段、隆黄铁路隆昌至叙永段、广巴铁路等既有干线铁路进行扩能改造”。

隆黄铁路隆昌至叙永段扩能改造属于“十三五”时期干线铁路建设重点及规模中新开工项目，因此该项目建设符合《四川省“十三五”综合交通运输发展规划》(川府发[2017]20号)。

4.3 与国家和当地社会经济发展规划的协调性分析

4.3.1 与《深化川渝合作深入推动长江经济带发展行动计划(2018-2022年)》(渝府发[2018]24号)符合性分析

2018年6月30日，重庆市人民政府、四川省人民政府发布《深化川渝合作深入推动长江经济带发展行动计划(2018-2022年)》(渝府发[2018]24号)，计划提出“推动基础设施互联互通”——

加快重大铁路项目建设……共同推进重庆经遂宁至绵阳城际铁路建设，推动成渝高速铁路、成遂渝铁路公交化运行。加快推进隆昌至叙永铁路扩能改造及隆黄铁路叙永至毕节段项目建设，形成川渝通往北部湾经济区更为畅通、快捷的南向大能力货运通道。

因此，该项目建设符合《深化川渝合作深入推动长江经济带发展行动计划(2018-2022年)》(渝府发[2018]24号)要求。

4.3.2 与《关于畅通南向通道深化南向开放合作的实施意见》符合性分析

(1) 实施意见简述

2018年9月28日，中共四川省委办公厅、四川省人民政府办公厅发布《关于畅通南向通道深化南向开放合作的实施意见》，实施意见指出——

强化交通互联互通，夯实南向开放基础构建南向综合运输大通道。以畅通南向进出

川通道为重点，在充分发挥既有线路运输能力基础上，进一步完善路网体系，优化通道结构。进一步优化和畅通铁路货运大通道，加快高速铁路建设和实施既有线路扩能改造，把部分较低等级客货运线置换为高等级货运通道……推进隆黄铁路叙永至毕节段建设、隆昌至叙永段扩能改造，协同推动黄桶至百色铁路前期工作，打通通往北部湾最近出海货运通道。

全面提升综合交通枢纽服务功能。建设泸州—宜宾、攀枝花南向综合交通枢纽，完善和提升铁路枢纽功能和作用。整合泸州、宜宾、乐山等地港口资源，把川南打造成南向开放重要门户，把攀枝花建设成对接云南、面向东盟的重要门户。

强化集疏运基础条件。加快完善综合交通枢纽集疏运体系，打通连通枢纽的“最后一公里”，完善现代集散转运设施，促进各种运输方式高效衔接。有效引导中长距离货物运输由公路向空铁、铁水联运转变。

（2）协调性分析

《关于畅通南向通道深化南向开放合作的实施意见》明确隆黄铁路隆昌至叙永段扩能改造为四川省通往北部湾最近出海货运通道。

该项目主要位于泸州市境内。泸州市泸州港是四川省第一大港口、长江上游枢纽港以及国家二类开放口岸，是全国 28 个内河主要港口之一。泸州港作为四川省及西南地区对外物资交流的重要口岸，主要承担省内大宗物资的进、出口运输。该项目扩能改造后，将与成渝、隆黄等铁路形成连接泸州港和黔北、滇北和攀西地区的铁路集疏运通道，承担川、滇、黔乃至东南亚和南亚地区铁水、铁海联运货物物资的进、出口工作。

泸州港通过隆黄铁路和成渝铁路等沟通铁路网，形成铁水联运网，可充分发挥泸州长江经济带、“一带一路”交汇节点城市区位优势，建成川滇黔渝结合部区域中心城市，进而打造泸州综合交通枢纽建设。

因此，该项目建设符合《关于畅通南向通道深化南向开放合作的实施意见》各项要求。

4.3.3 与《中共四川省委关于制定四川省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的建议》符合性分析

2020 年 12 月 4 日，中国共产党四川省第十一届委员会第八次全体会议通过《中共四川省委关于制定四川省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的建议》，建议指出——

完善现代基础设施体系……加快交通强省建设。建设“四向八廊”战略性综合运输

通道，打造一批全国性和区域性综合交通枢纽。建设川藏、成渝中线、成达万、成自宜、汉巴南、宜西攀、渝昆（四川段）、渝西（四川段）、成都至兰州（西宁）等重大铁路项目，打通成都至北部湾南向陆海联运大通道，开辟成都经达州至万州港东向铁水联运新通道。

项目北连成渝铁路，南接在建叙毕铁路、毕黄铁路和规划黄百铁路，属于成都至北部湾南向陆海联运大通道组成部分。因此，该项目建设符合《中共四川省委关于制定四川省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的建议》要求。

4.4 与沿线城市规划协调性分析

4.4.1 与隆昌市城市总体规划协调性分析

根据《隆昌市域城镇体系规划和隆昌市城市总体规划（2015-2030）》和《〈隆昌市域城镇体系规划和隆昌市城市总体规划（2015-2030）〉局部调整论证报告》，规划隆黄（隆昌至广西黄桶）正在建设，隆昌作为起点站，将川南、滇东北、黔西北、桂北紧紧地联系起来，形成一条“出海铁路大通道”。规划在现状城市东部成渝和隆纳铁路交汇一带为日后铁路编组站等相关配套设施的建设预留充足用地。

工程沿线用地主要为二类居住用地、一类工业用地和城市绿地（公园绿地、防护绿地）。对于既有线两侧居民区，报告已设置隔声窗等降噪措施。工程建设与规划相符合。

该项目线路自既有成渝铁路隆昌站引出，利用既有铁路现状电化至泸州市嘉明站，主体工程在隆昌市无新增临时占地，永久占地 3.41hm²，占地面积较小，符合《隆昌市域城镇体系规划和隆昌市城市总体规划（2015-2030）》和《〈隆昌市域城镇体系规划和隆昌市城市总体规划（2015-2030）〉局部调整论证报告》要求。

4.4.2 与泸州市城市总体规划协调性分析

（1）总体规划简述

根据《泸州市城市总体规划（2010-2030）》，泸州市拟形成“一心一带、一区二轴”的城乡空间格局，以及主城区和泸县县城、合江县城、叙永县城、古蔺县城等“一主、四次、多点”的主要城镇空间布局。

城市空间发展策略是在现有基础上重点东拓南联、拥江发展，并整合城南与纳溪发展联系，城北与空港的发展联系，形成东、北、南三条走廊，同时优化提升中心城区。

城市空间战略结构为“1 个中心主城区+3 个战略新城”，形成中、东、北、南四大片区。中部“中心城”片区以中心半岛为主体，主要以市级公共服务和居住为主；东部“临港产业城”片区主要打造港、产、城联动发展的临港产业新城和区域性物流中心；

北部“高新战略产业城片区”包括安宁、石洞和城北，主要以临空、高新、科教、战略产业和商贸物流为主；南部“循环经济示范城”片区包括纳溪和城南，主要以都市工业、产业服务中心和煤气化工综合利用，发展循环经济及仓储物流为主。

（2）协调性分析

该项目为总体规划中市域交通铁路“三纵”之一。

该项目是西部陆海新通道以及泸州港集疏运系统的组成部分，项目建设和运营符合泸州市“以四川第一港为龙头建设成为四川省及毗邻区域通江达海的综合交通枢纽和重要门户口岸”的区域地位和主要职能定位，可有力支撑东部“临港产业城”片区、北部“高新战略产业城片区”和南部“循环经济示范城”片区仓储、物流的战略结构发展。另外，既有线穿越城区、未迁出规划区，对城市规划分割较严重，改造后，线路外绕通过泸州市区，符合规划“迁建隆黄铁路至西侧外”要求。

工程穿越泸州市中心城区沿线用地主要为生态休闲绿地，以及少量的一类工业用地、仓储用地和其他生态绿地，不涉及居住用地，工程建设与规划相符合。

4.5 “三线一单”符合性分析

4.5.1 与四川省生态保护红线的符合性分析

（1）四川省生态保护红线概述

2018年7月20日，四川省人民政府以《关于印发四川省生态保护红线方案的通知》（川府发[2018]45号）发布四川省生态保护红线方案。

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

四川省生态保护红线主要分布于川西高山高原、川西南山地和盆周山地，分布格局为“四轴九核”。“四轴”指大巴山、金沙江下游干热河谷、川东南山地以及盆中丘陵区，呈带状分布；“九核”指若尔盖湿地（黄河源）、雅砻江源、大渡河源以及大雪山、沙鲁里山、岷山、邛崃山、凉山—相岭、锦屏山，以水系、山系为骨架集中成片分布。

（2）项目与四川省生态保护红线关系

该项目位于内江隆昌市，泸州市泸县、龙马潭区、江阳区、纳溪区和叙永县，根据四川省生态保护红线方案，沿线生态保护红线划定情况见表 4.5-1。

表 4.5-1 沿线生态保护红线类型表

| 项目 | 内江（隆昌） | 叙永县（泸州） |
|-----------------------|--|---|
| 生态保护红线类型 | 盆中城市饮用水源-水土保持生态保护红线 | 川东南石漠化敏感生态保护红线 |
| 总面积（km ² ） | 785.39 | 1119.66 |
| 生态系统特征 | 亚热带常绿阔叶林 | 常绿阔叶林 |
| 生态功能 | 成渝经济区的重要组成部分，是成渝城市群核心区域，人口密集，经济发展，城镇化率大于 50%，该区主体功能区定位为重点开发区域和农产品主产区，其主导功能为人居保障和农林产品提供，该区的生态保护红线主要以保障城市饮水安全的饮用水水源保护区为主，还有零散分布于四川盆地及成都平原区自然保护区、风景名胜区、湿地公园、地质公园等各类生态保护重要区域，它们在维护区域水土保持功能方面发挥着重要作用。 | 岩溶地貌发育，局部石漠化严重。区内植被以常绿阔叶林为主，生物多样性较丰富，有桫欏、川南金花茶等珍稀植物，达氏鲟、胭脂鱼等国家重点保护鱼类以及豹、林麝等国家重点保护野生动物。 |
| 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和 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。 | 本区域分布有 3 个国家级自然保护区、1 个省级自然保护区、2 个国家级风景名胜区、7 个省级风景名胜区、1 个世界地质公园、1 个国家地质公园、6 个省级湿地公园、1 个国家级水产种质资源保护区、3 处饮用水水源保护区的部分或全部区域。 |
| 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。 | 以保护亚热带原始常绿阔叶林生态系统和竹类生态系统为重点，加强森林植被、珍稀野生动植物及其栖息地保护；保护赤水河水生态系统，维护长江上游鱼类种群多样性；加强自然保护区管理；防止喀斯特地貌区石漠化。 |

根据《关于发布生态保护红线市县级行政区汇总表和登记表的函》（川环函[2018]1201 号），工程沿线生态保护红线情况见表 1-3-1。

表 4.5-2 沿线生态保护红线表

| 地市名称 | 县级行政区名称 | 生态保护红线面积（km ² ） | 生态保护红线面积占国土面积比例（%） | 主导生态系统服务功能 |
|------|---------|----------------------------|--------------------|-------------|
| 内江 | 隆昌市 | 14.92 | 1.88 | 水土保持 |
| 泸州 | 江阳区 | 0.28 | 0.04 | 水土保持 |
| | 纳溪区 | 1.31 | 0.11 | 水土保持 |
| | 龙马潭区 | 0.17 | 0.05 | 水土保持 |
| | 泸县 | 2.75 | 0.18 | 水土保持 |
| | 叙永县 | 193.23 | 6.50 | 生物多样性维护-石漠化 |

线路穿越国家级自然保护区 1 处、国家级水产种质资源保护区 1 处、省级风景名胜 1 处和水源地保护区 1 处，但未穿越自然保护区的核心区和缓冲区、风景名胜区的核心景区以及饮用水水源一级保护区。

(3) 与四川省生态保护红线协调性分析

工程未穿越四川省生态保护红线，与生态保护红线要求协调。

4.5.2 与环境质量底线符合性分析

国家和四川省“十四五”环境保护相关规划尚未公布，故参照“十三五”相关规划进行对照分析，该项目实施符合国家及四川省环境质量底线要求。

表 4.5-3 项目与全国、四川省环境质量底线符合性分析表

| 项目 | | 全国 | 四川省 |
|------|--------|---|---|
| 水环境 | 环境质量底线 | 地表水质量达到或好于Ⅲ类比例≥70%；重要江河湖泊功能区水质达标率>80%。 | 地表水质量达到或好于Ⅲ类国控断面水体比例达 81.6%；地级及以上城市集中式饮用水水源质量达到或优于Ⅲ类比例≥97.6%。 |
| | 符合性分析 | 根据现状监测，沿线地表水水质现状达到或优于Ⅲ类；长江、沱江等重要江河湖泊功能区水质达到相应水体功能要求。 该项目符合国家水环境质量底线要求。 | 根据现状监测，该项目在四川省区段地表水、集中式饮用水水源保护区水质现状达到或优于Ⅲ类，工程施工期间及运营期间产生的污水不排入集中式饮用水水源保护区内。 该项目符合四川省水环境质量底线要求。 |
| 大气环境 | 环境质量底线 | 地级及以上城市空气质量优良天数比率达>80%。 | 全省地级及以上城市空气质量优良天数比率达 83.5%。 |
| | 符合性分析 | 该项目采用电力牵引，不设置锅炉，不向大气排放污染物。该项目符合国家大气环境质量底线要求。 | 该项目采用电力牵引，不设置锅炉，不向大气排放污染物。该项目符合四川省大气环境质量底线要求。 |

4.5.3 与资源利用上线符合性分析

工程建设主要占用土地资源，永久占地 458.73 公顷，主要以耕地、林地为主。铁路占地为狭长的带状、不会造成局部某一单一地类的总量大幅度降低，因此，工程永久占地对所在地土地利用格局影响较小，符合土地资源利用上线的要求。

工程主要耗能品种为电力，年综合能源消耗量等价值为 4.7 万吨标准煤。参照《四川省节能减排综合工作方案（2017-2020 年）》（川府发[2017]44 号），占内江市和泸州市能源消费增量 320 万吨标准煤的 1.5%，对项目所在地能源消费增量的有一定影响。该项目是一条以货为主兼顾客运的区域重要铁路，铁路运输是一种节能环保的运输方式，其单位运输量能耗为公路运输的 1/5，项目建设和运营可极大减少能源消耗，是经济、社会、环境和能源效益协调统一的工程。

工程建设和运营将消耗部分水资源，主要是施工人员和运营管理人员生活、生产用水，消耗量较少。

综上，工程建设符合区域资源利用上线要求。

4.5.4 与生态环境准入清单符合性分析

该项目属于国家发改委《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会令 29 号）中第一类鼓励类第二十三项“既有铁路改扩建及铁路专用线建设”，不

属于《国土资源部 国家发展和改革委员会关于发布实施“限制用地项目目录（2012 年本）”和“禁止用地项目目录（2012 年本）”的通知》（国土资发[2012]98 号）中限制用地或禁止用地项目，项目建设符合区域环境准入负面清单要求。

根据四川省《关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（川府发[2020]9 号），项目主要经过重点管控单元和一般管控单元，详见表 4.5-4。

表 4.5-4 项目与四川省总体生态环境管控要求符合性分析表

| 区域 | 总体生态环境管控要求 | 符合性分析 |
|--------|--|--|
| 优先保护单元 | 优先保护单元中，应以生态环境保护优先为原则，严格执行相关法律、法规要求，严守生态环境质量底线，确保生态环境功能不降低。 | 沿线区域主要为重点管控单元和一般管控单元，工程实施过程中严格执行相关法律、法规要求，严格控制新增污染物，满足生态环境管控要求。 |
| 重点管控单元 | 重点管控单元中，针对环境质量是否达标以及经济社会发展水平等因素，制定差别化的生态环境准入要求，对环境质量不达标区域，提出污染物削减比例要求，对环境质量达标区域，提出允许排放量建议指标。 | |
| 一般管控单元 | 一般管控单元中，执行区域生态环境保护的基本要求，重点加强农业、生活等领域污染治理。 | |
| 川南经济区 | <p>（1）优化沿江、临城产业布局，明确岸线 1 公里范围内现有化工等高环境风险企业的管控要求。</p> <p>（2）促进轻工、化工等传统产业提档升级，严控大气污染物排放。对区域发展产业提出高于全省平均水平的环境准入要求，对白酒产业和页岩气开发提出高水平的环境管控要求。</p> <p>（3）岷江、沱江流域执行《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》。</p> <p>（4）针对内江、自贡等缺水区域，提高水资源利用效率，对高耗水项目提出最严格的水资源准入要求。</p> | 项目属于交通基础设施项目，不属于化工等高环境风险企业，不属于轻工、化工、白酒和页岩气开发等产业；采用电力牵引，不新增锅炉，大气环境影响较小；不属于《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》规定的重点行业；水资源消耗量较少，符合环境准入条件，符合环境管控要求。 |

4.5.5 与长江经济带发展负面清单符合性分析

项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行）》符合性分析见表 4.5-5。

表 4.5-5 项目与长江经济带发展负面清单符合性分析表

| 管控要求 | 符合性分析 |
|---|--|
| 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。 | 项目以沱江特大桥和长江特大桥通过长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区实验区；以濠溪河大桥通过濠溪河翘嘴鲌、蒙古鲌国家级水产种质资源保护区实验区，符合管控要求。 |
| 禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口。 | 项目未在濠溪河翘嘴鲌、蒙古鲌国家级水产种质资源保护区内新建排污口，符合管控要求。 |
| 禁止在生态保护红线和永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。 | 该项目为重大交通基础设施项目，符合管控要求。 |

4.5.6 与四川省长江经济带发展负面清单符合性分析

项目与《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》（川长江办[2019]8号）符合性分析见表 4.5-6。

表 4.5-6 项目与四川省长江经济带发展负面清单符合性分析表

| | 管控要求 | 符合性分析 |
|------|---|---|
| 基本原则 | 管控重点为污染物排放量大、产能过剩严重、环境问题突出的产业，以及重点保护的岸线、河段、区域。 | 项目属于交通基础设施项目，不属于重点管控产业。 |
| 主要内容 | 第七条 禁止新建、改建和扩建不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目（含桥梁、隧道）。 | 项目利用既有长江特大桥进行现状电化，无新增占地，符合管控要求。 |
| | 第八条 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。禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动。 | 项目以长江特大桥通过长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区实验区；在保护区内工程内容为现状电化，不进行捕捞、采石、挖沙等活动，符合管控要求。 项目新建沱江特大桥一跨跨越长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区（实验区）；在保护区内工程内容为现状电化，不进行捕捞、采石、挖沙等活动，符合管控要求。 |
| | 第十三条 禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口。 | 项目未在濑溪河翘嘴鲌、蒙古鲌国家级水产种质资源保护区内新建排污口，符合管控要求。 |
| | 第十四条 禁止在水产种质资源保护区岸线和河段范围内围湖造田、围湖造地、挖沙采石。 | 项目未在濑溪河大桥通过濑溪河翘嘴鲌、蒙古鲌国家级水产种质资源保护区岸线和河段范围内围湖造田、围湖造地、挖沙采石，符合管控要求。 |
| | 第二十条 禁止占用永久基本农田，国家重大战略资源勘查、生态保护修复和环境治理、重大基础设施、军事国防以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目（包括深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县省级以下基础设施、易地扶贫搬迁、民生发展等建设项目），选址确实难以避让永久基本农田的，按程序严格论证后依法依规报批。 | 该项目为重大交通基础设施项目，选线选址难以完全避让基本农田，工程按照相关法律法规严格论证并依法依规履行相关行政手续，符合管控要求。 |

4.6 环保选线、选址与方案比选

4.6.1 环保选线、选址情况

(1) 本工程选线最大限度绕避自然保护区或尽可能减小工程建设和运营对自然保护区的影响。工程绕避了泸州市牛滩镇白鹤市级生态自然保护区和泸州市纳溪区天仙洞市级自然保护区。既有铁路 K56+767~K56+973 和 K79+320~K79+978 位于长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区实验区，本次改造工程在 K79+320~K79+978 区段利用既有长江特大桥通过长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区实验区，主要工程内容为现状电化，接触网支柱在既有征地界内实施，不新增占地、无其他站前土建工程和涉水工

程；工程在 DK56+054~DK56+330 区段并行厦蓉高速公路新建沱江特大桥通过长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区实验区，采用一跨过江，桥墩位于长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区外，且未在保护区内设置施工场地、营地等临时工程，最大限度减少减少了工程建设和运营对自然保护区影响。

(2) 本工程选线最大限度绕避水产种质资源保护区或尽可能减小工程建设和运营对水产种质资源保护区的影响。工程绕避了龙溪河省级种质资源保护区。既有铁路 K32+455~K32+538 位于濑溪河翘嘴鲌、蒙古鲌国家级水产种质资源保护区实验区，本次改造工程在 K32+455~K32+538 区段利用既有濑溪河大桥通过濑溪河翘嘴鲌、蒙古鲌国家级水产种质资源保护区实验区，主要工程内容为现状电化，接触网支柱在既有征地界内实施，不新增占地、无其他站前土建工程和涉水工程，可最大限度减少工程建设和运营对自然保护区影响。

(3) 本工程选线最大限度绕避风景名胜区、森林公园和湿地公园等或尽可能减小工程建设和运营对上述生态敏感区的影响。工程绕避了四川隆昌古宇湖国家湿地公园、四川纳溪凤凰湖国家湿地公园、九狮山省级风景名胜区和方山省级风景名胜区。既有线 K87+075~K90+600、K91+485~K93+425 和 K93+860 ~ K95+000 区段位于天仙硎省级风景名胜区三级保护区和泸州市生态保护红线，本次改造工程线路绕避了该风景名胜区。既有线 K29+775~K31+270 区段以路基形式通过玉蟾山省级风景名胜区其他景区和龙洞场景区，本次改造工程在 DK29+370~DK31+200 区段主要以隧道形式通过风景名胜区其他景区和白龙塔景区，最大限度减少了工程建设和运营对风景名胜区的影响。

(4) 本工程选线最大限度绕避水源保护区或尽可能减小工程建设和运营对水源保护区的影响。工程绕避了长江五渡溪水源地、长江观音寺水源地、石堡湾水源地、孔雀河情侣滩水源保护区、天仙镇渣口岩水库水源保护区、上马镇蔡籽湾河水源地保护区、江门镇天堂坝水源保护区和马岭镇水流岩水源保护区等。革新水库水源地保护区为湖库型水源地，主要补给为大气降水，工程在 DK86+749~DK87+620 区段以隧道形式穿越渠坝镇革新水库水源地二级保护区，隧道进、出口位于保护区外，隧道埋深 160~210m，最大限度减少了工程建设和运营对水源保护区的影响。

(5) 工程以隧道等方式无害化或利用既有铁路设施等最小影响方式通过生态敏感区，尽可能保持了沿线生态系统的完整性、地域的连续性，降低工程对生物多样性的影响，减少线路对景观生态系统的切割和生态破碎化的影响。

(6) 站场选址符合环境、能源、土地、文物及消防等法律、法规的相关规定，遵

循以人为本、服务运输、系统优化、着眼发展的原则，依据铁路网规划、城市总体规划、综合交通规划以及既有铁路情况、地形地质条件、地方交通、农田水利设施、土地资源开发等因素，系统分析客货运输需求，统筹协调布局和设计。

4.6.2 方案比选

4.6.2.1 嘉明至双加段走向方案比选

嘉明至双加段走向方案主要影响因素有地形、地质，站位选择，地方规划，物流开发和工程投资等，工程设计重点研究了引入既有福集站方案（方案 I）和高速公路西侧方案（方案 II），分述如下。

（1）引入既有福集站方案（方案 I）

线路自比较起点处引出，向南下穿酒香大道，而后下穿玉蟾大道、在建川南城际铁路引入既有福集站，而后线路一路向南并行在建川南城际铁路西侧走行，下穿在建川南城际铁路后，行至比较终点，比较范围线路全长 22.769km，其中新建线路 21.788km，桥梁长 6.799km，隧道长 2.058km，桥隧比为 40.65%。该方案货运在嘉明站办理，既有福集站仅办理客运。

（2）高速公路西侧方案（方案 II）

线路自比较起点处引出，向西南跨越厦蓉高速公路，而后折向南并行厦蓉高速通道走行，下穿在建川南城际铁路后，新设泸县西站，出站后继续向南，穿越龙灯山后线路折向东南方向，跨越濑溪河和厦蓉高速公路，下穿在建川南城际铁路行至比较终点，比较范围线路全长 26.722km，桥梁长 10.653km，隧道长 2.039km，桥隧比为 47.50%。该方案客、货运均在泸县西站办理。

方案比选情况见表 4.6-1。

表 4.6-1 嘉明至双加段走向方案比选表

| 项目名称 | | 单位 | 引入既有福集站方案 (方案 I) | 高速公路西侧方案 (方案 II) |
|----------|--------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------|
| 新建线路长度 | | km | 21.79 | 26.72 |
| 新建桥梁长度 | | km | 6.799 | 10.65 |
| 新建隧道长度 | | km | 2.058 | 2.04 |
| 新建桥隧比 | | % | 40.65 | 47.5 |
| 征地 拆迁 | 拆迁 | 10 ⁴ m ² | 7.63 | 8.36 |
| | 永久用地 | hm ² | 119.61 | 131.45 |
| 路基 | 区 间 | 土方 | 10 ⁴ m ³ | 47.44 |
| | | 石方 | 10 ⁴ m ³ | 189.76 |
| | | 基床表层 A 组填料 | 10 ⁴ m ³ | 9.9 |
| | | 基床底层 A、B 组填料 | 10 ⁴ m ³ | 36.98 |

| | | | | | |
|---------|---|--------------------------------|---|-----------|---------|
| | | 路基本体 A、B、C | 10 ⁴ m ³ | 78.23 | 106 |
| | | 圪工方 | 10 ⁴ m ³ | 20.37 | 26.69 |
| | | CFG 桩 | 10 ⁴ m | 8.72 | 11.44 |
| | 站场 | 土方 | 10 ⁴ m ³ | 13.73 | 9.81 |
| | | 石方 | 10 ⁴ m ³ | 53.91 | 39.24 |
| | | 基床表层 A 组填料 | 10 ⁴ m ³ | 2.46 | 4.74 |
| | | 基床底层 A、B 组填料 | 10 ⁴ m ³ | 3 | 8.63 |
| | | 路基本体 A、B、C | 10 ⁴ m ³ | 15.63 | 84.94 |
| | 圪工方 | 10 ⁴ m ³ | 2.47 | 2.19 | |
| 桥梁 | 单线 | | 延长米 | 6971.42 | 10650.4 |
| | 涵洞 | 新建 | 横延米 | 914.1 | 252 |
| | | 接长 | 横延米 | 532.2 | |
| | 框架小桥 | 新建 | 横延米 | 1760 | 474 |
| | | 接长 | 横延米 | 783.4 | |
| 桥梁总长 | | km | 6.97 | 10.65 | |
| 隧道 | L≤1km | | km | 0.37 | 0.37 |
| | 1km<L≤2km | | km | 1.5 | 1.23 |
| 轨道 | 正线 | 铺轨 | 铺轨公里 | 24.99 | 26.72 |
| | 站线 | 铺轨 | 铺轨公里 | 10.03 | 7 |
| | | 铺新岔 | 组 | 19 | 11 |
| | 线路附属工程 | | km | 28.9 | 26.72 |
| 站后及其他费用 | | 万元 | 25739.7 | 32023.66 | |
| 基本预备费 | | 万元 | 16971.25 | 21050.18 | |
| 静态投资 | | 万元 | 186683.7 | 231551.95 | |
| 静态投资差额 | | 万元 | | 44868.25 | |
| 工程比选 | | | | | |
| 项目 | 引入既有福集站方案（方案 I） | | 高速公路西侧方案（方案 II） | | 备注 |
| 线型条件 | 线型较顺直 | | 线型条件稍差 | | 方案 I 优 |
| 工程规模 | 新建线路 21.79km | | 较方案 I 长 4.93km | | 方案 I 优 |
| 规划符合性 | 沿既有铁路通道走行，对泸县规划影响较小 | | 沿高速公路西侧走行，绕避泸县规划区，对泸县规划无影响 | | 方案 II 优 |
| 社会经济影响 | 福集站办理客运，嘉明站办理货运，对城市无影响 | | 新建站位于建成区外，利于物流开发 | | 相当 |
| 既有线运营 | 工程建设对既有线运营存在一定影响 | | 工程建设对既有线无影响 | | 方案 II 优 |
| 工程投资 | 186683.7 万元 | | 较方案 I 高 44868.25 万元 | | 方案 I 优 |
| 环保比选 | | | | | |
| 项目 | 引入既有福集站方案（方案 I） | | 高速公路西侧方案（方案 II） | | 备注 |
| 工程占地 | 119.61hm ² | | 比方案 I 多 11.84hm ² | | 方案 I 优 |
| 土石方量 | 460.39×10 ⁴ m ³ | | 比方案 I 多 127.82×10 ⁴ m ³ | | 方案 I 优 |
| 社会环境影响 | 拆迁量 7.63×10 ⁴ m ² | | 比方案 I 多 0.73×10 ⁴ m ² | | 方案 I 优 |
| 环境影响 | 沿既有铁路和川南城际铁路通道走行，对沿线植被影响稍小；沿线动物 | | 沿高速公路西侧走行，扰动地表、破坏植被面积较大；新建铁路生境对动 | | 方案 I 优 |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | 对铁路生境已产生适应，工程建设和运营对动物影响相对较小；土地资源占用小，对耕地资源等保护相对较好；城市切割作用小；对沿线景观生态系统破碎影响较小 | 物扰动相对较大；土地资源占用大，对耕地资源等保护相对较差；泸县西站位于建成区外，需修建公路、供水、供电等市政公用工程以保证物流运输，对所在地环境影响范围较广、影响程度较深；对沿线景观生态系统破碎影响较大 | |
|--|--|---|--|

引入既有福集站方案虽然对既有线运营有一定影响，但工程投资省，沿既有铁路和川南城际铁路通道走行，下穿川南城际铁路位置以北线路高架，对泸县规划影响较小，车站引入既有福集站，只办理客运，货运在嘉明站办理，对城市无影响，故工程设计推荐引入既有福集站方案。从环保角度，工程推荐方案占地、社会影响和土石方工程规模均较小；沿既有铁路和川南城际铁路通道走行，环境影响范围和程度均相对较小，生物多样性、土地占用、城市切割作用和景观破碎影响均小，因此，评价认为推荐方案有利于环境保护。

4.6.2.2 双加站站位方案比选

双加站站位方案主要影响因素有地形、地质，地方规划，物流开发和工程投资等，工程设计重点研究了沿既有通道设站方案（方案 I）和取直设站方案（方案 II），分述如下。

（1）沿既有通道设站方案（方案 I）

线路自比较起点引出，沿既有通道西侧走行，紧邻既有线设双加，出站后线路折向西南跨越蓉遵高速，而后行至比较范围终点，比较范围线路全长 7.600km，桥梁长 1.315km，桥梁比为 17.30%。另修建双加至泸州联络线 1.090km。

（2）取直设站方案（方案 II）

线路自比较起点处引出，取直向走行，于既有线西侧距既有线约 500m 设双加站，出站后线路折向西南跨越蓉遵高速，而后行至比较范围终点，比较范围线路全长 7.180km，桥梁长 1.077km，桥梁比为 15%。另修建双加至泸州联络线 1.025km，桥梁长 0.144km。

方案比选情况见表 4.6-2。

表 4.6-2 双加站站位方案比选表

| 项目名称 | | 单位 | 沿既有通道设站方案 (方案 I) | 取直设站方案 (方案 II) |
|----------|------|--------------------------------|---------------------|----------------|
| 新建线路长度 | | km | 7.6 | 7.18 |
| 新建桥梁长度 | | km | 1.315 | 1.077 |
| 新建桥隧比 | | % | 17.3 | 15 |
| 征地 拆迁 | 拆迁 | 10 ⁴ m ² | 4.86 | 4.16 |
| | 永久用地 | hm ² | 115.64 | 126.88 |

| | | | | | |
|---------|--|--------------|--|----------|----------|
| 路基 | 区间 | 土方 | 10^4m^3 | 12.38 | 15.87 |
| | | 石方 | 10^4m^3 | 20.8 | 26.67 |
| | | 基床表层 A 组填料 | 10^4m^3 | 2.56 | 3.29 |
| | | 基床底层 A、B 组填料 | 10^4m^3 | 2.63 | 3.37 |
| | | 路基本体 A、B、C | 10^4m^3 | 11.4 | 14.61 |
| | | 圪工方 | 10^4m^3 | 2.86 | 3.67 |
| | | CFG 桩 | 10^4m | 3.16 | 4.05 |
| | 站场 | 土方 | 10^4m^3 | 88.32 | 46.93 |
| | | 石方利用方 | 10^4m^3 | 76.54 | 46.93 |
| | | 基床表层 A 组填料 | 10^4m^3 | 5.61 | 5.58 |
| | | 基床底层 A、B 组填料 | 10^4m^3 | 4.76 | 5.67 |
| | | 路基本体 A、B、C | 10^4m^3 | 57.23 | 141.05 |
| | | 圪工方 | 10^4m^3 | 4.5 | 4.86 |
| 桥梁 | 单线特大桥 | | 延长米 | 1139.91 | 812.2 |
| | 单线大中桥 | | 延长米 | 174.84 | 385.1 |
| | 框架小桥 | 新建 | 横延米 | 60 | 30 |
| | 涵洞 | 新建 | 横延米 | 500 | 600 |
| | | 接长 | 横延米 | 200 | 120 |
| 轨道 | 正线 | 铺轨 | 铺轨公里 | 7.6 | 7.18 |
| | 站线 | 铺轨 | 铺轨公里 | 11.25 | 11.25 |
| | | 铺新岔 | 组 | 34 | 34 |
| | 线路附属工程 | | km | 7.6 | 7.18 |
| 站后及其他费用 | | | 万元 | 6801.62 | 6425.74 |
| 以上合计 | | | 万元 | 51489.91 | 52535.62 |
| 基本预备费 | | | 万元 | 2574.5 | 2626.78 |
| 静态投资 | | | 万元 | 54064.4 | 55162.4 |
| 静态投资差额 | | | 万元 | | 1098 |
| 工程比选 | | | | | |
| 项目 | 沿既有通道设站方案（方案 I） | | 取直设站方案（方案 II） | | 备注 |
| 线型条件 | 线型条件较差 | | 线型较顺直 | | 方案 II 优 |
| 工程规模 | 较方案 II 长 0.42km | | 7.18km | | 方案 II 优 |
| 规划符合性 | 距空港大道较近，与地方规划衔接较好 | | 距空港大道较近，与地方规划衔接较差 | | 方案 I 优 |
| 地方意见 | 符合地方政府意见 | | 不符合地方政府意见 | | 方案 I 优 |
| 工程投资 | 54064.4 万元 | | 较方案 I 高 1098 万元 | | 方案 I 优 |
| 环保比选 | | | | | |
| 项目 | 沿既有通道设站方案（方案 I） | | 取直设站方案（方案 II） | | 备注 |
| 工程占地 | 115.64hm ² | | 比方案 I 多 11.24hm ² | | 方案 I 优 |
| 土石方量 | 282.23×10 ⁴ m ³ | | 比方案 I 多 27.74×10 ⁴ m ³ | | 方案 I 优 |
| 社会环境 | 比方案 II 多 0.70×10 ⁴ m ² | | 拆迁量 4.16×10 ⁴ m ² | | 方案 II 优 |

| | | | |
|------|--|--|--------|
| 影响 | | | |
| 环境影响 | 沿既有铁路敷设，对沿线植被影响稍小；沿线动物对铁路生境已产生适应，工程建设和运营对动物影响相对较小；占地较小，对土地资源保护相对较好；对沿线景观生态系统破碎影响较小 | 占地面积较大，植被和动物生境破坏较大，对应生物多样性影响也较大；景观生态系统破碎影响较大 | 方案 I 优 |

虽然沿既有通道设站方案线路条件较差、长度较长，但站位符合泸州市人民政府办公室《关于隆黄铁路隆叙段扩能改造工程定测方案建议的函》要求；站场距离空港大道较近，与地方规划衔接较好；线路距离既有铁路较近，可有效利用既有铁路用地和设施，新征用地和站场工程量较少，工程投资省，故工程设计推荐沿既有通道设站方案。从环保角度，沿既有通道设站方案对沿线生态系统扰动相对较少，生物多样性、土地占用和景观生态影响相对较小，因此，评价认为推荐方案有利于环境保护。

4.6.2.3 双加至沱江段线路方案比选

双加至沱江段线路方案主要影响因素有地形、地质、地方规划、环境敏感区和工程投资等，工程设计重点研究了跨越长江上游珍稀、特有鱼类保护区方案（方案 I）和绕避长江上游珍稀、特有鱼类保护区方案（方案 II），分述如下。

（1）跨越长江上游珍稀特有鱼类保护区方案（方案 I）

线路自比较起点处引出向南走行，下穿川南城际铁路、上跨厦蓉高速公路互通后，并行厦蓉高速公路通道东侧向南走行，跨越沱江长江上游珍稀、特有鱼类国家级保护区后，并行高速公路一路向南，下穿 S307、上跨况场互通后，于高速东侧设泸州西站，跨越方山火电厂专用线路基段落后，至比较范围终点，比较范围线路全长 22.97km，其中桥梁长 10.32km，隧道长 1.38km，桥隧比为 50.93%。

（2）绕避长江上游珍稀、特有鱼类保护区方案（方案 II）

线路自比较起点处引出向西走行，下穿川南城际铁路、上跨厦蓉高速公路后折向南，于胡市镇西侧先后跨越濑溪河、沱江后一路向南，跨越 S207 和 S307 后，于厦蓉高速公路西侧设泸州西站，出站后线路沿高速公路通道向南，上跨方山火电厂专用线隧道、厦蓉高速公路后，至比较范围终点，比较范围线路全长 25.04km，桥梁长 10.94km，隧道长 0.35km，桥隧比为 45.09%。

方案比选情况见表 4.6-3。

表 4.6-3 双加至沱江段线路方案比选表

| 项目名称 | 单位 | 跨越长江上游珍稀特有鱼类保护区方案（方案 I） | 绕避长江上游珍稀、特有鱼类保护区方案（方案 II） |
|------|----|-------------------------|---------------------------|
| | | | |

| | | | | | |
|----------|-----------------------------|--------------|--------------------------------|-----------|---------|
| 新建线路长度 | | km | 22.97 | 25.04 | |
| 新建桥梁长度 | | km | 10.32 | 10.94 | |
| 新建隧道长度 | | km | 1.38 | 0.35 | |
| 新建桥隧比 | | % | 50.93 | 45.09 | |
| 征地 拆迁 | 拆迁 | | 10 ⁴ m ² | 7.08 | 8.15 |
| | 区间路基永久用地 | | hm ² | 64.05 | 76.71 |
| 路基 | 区间 | 土方 | 10 ⁴ m ³ | 32.84 | 50.79 |
| | | 石方 | 10 ⁴ m ³ | 92.51 | 143.07 |
| | | 基床表层 A 组填料 | 10 ⁴ m ³ | 12.57 | 19.43 |
| | | 基床底层 A、B 组填料 | 10 ⁴ m ³ | 14.15 | 21.88 |
| | | 路基本体 A、B、C | 10 ⁴ m ³ | 73.6 | 113.83 |
| | | 混凝土圪工方 | 10 ⁴ m ³ | 11.09 | 17.15 |
| | | 水泥搅拌桩 | 10 ⁴ m | 15.84 | 24.5 |
| | 站场 | 土方 | 10 ⁴ m ³ | 6.51 | 13.12 |
| | | 石方 | 10 ⁴ m ³ | 4.83 | 8.75 |
| | | 基床表层 A 组填料 | 10 ⁴ m ³ | 1.77 | 1.58 |
| | | 基床底层 A、B 组填料 | 10 ⁴ m ³ | 4.28 | 5.01 |
| | | 路基本体 A、B、C | 10 ⁴ m ³ | 24.6 | 6.41 |
| | | 圪工方 | 10 ⁴ m ³ | 1.75 | 1.63 |
| | 桥梁 | 单线特大桥 | | 延长米 | 4470.22 |
| 双线特大桥 | | 延长米 | 2408.72 | 1397.6 | |
| 单线大中桥 | | 延长米 | 3389.31 | 2688.4 | |
| 双线中桥 | | 延长米 | 48.5 | | |
| 涵洞 | | 新建 | 横延米 | 462 | 317 |
| 隧道 | L<1km | | km | 1.38 | 0.35 |
| 轨道 | 正线 | 铺轨 | 铺轨公里 | 22.97 | 25.04 |
| | 站线 | 铺轨 | 铺轨公里 | 2.65 | 2.65 |
| | | 铺新岔 | 组 | 8 | 8 |
| | 线路附属工程 | | km | 22.97 | 25.04 |
| 站后及其他费用 | | 万元 | 23426.34 | 25541.82 | |
| 以上合计 | | 万元 | 160804.64 | 174536.42 | |
| 基本预备费 | | 万元 | 16080.46 | 17453.64 | |
| 静态投资 | | 万元 | 176885.11 | 191990.06 | |
| 静态投资差额 | | 万元 | | 15104.95 | |
| 工程比选 | | | | | |
| 项目 | 跨越长江上游珍稀特有鱼类保护区 方案（方案 I） | | 绕避长江上游珍稀、特有鱼类保护区 方案（方案 II） | 备注 | |
| 线路长度 | 22.97km | | 较方案 I 长 2.07km | 方案 I 优 | |
| 线型条件 | 线型条件较好 | | 线型较差 | 方案 I 优 | |
| 规划 | 线路与高速公路共通道，走行于泸州 | | 线路与高速公路两个通道走行，对城 | 方案 I 优 | |

| | | | |
|---------|--|---|---------|
| 符合性 | 市规划绿化廊道内，对规划影响小，利于远期城市范围扩大后的城市规划 | 市切割较大，远期城市扩大后形成两道分割带，中间夹心地带两侧形成屏障，对地块切割严重，不利于整体开发，不利于城市发展；与胡市镇规划冲突 | |
| 服务性 | 泸州西站选址符合规划要求，便于旅客乘车，有利于吸引客流；有规划道路直通车站 | 泸州西站选址不符合规划要求，旅客乘车不便；车站与城市之间被厦蓉高速阻隔，配套工程量较大 | 方案 I 优 |
| 立交条件 | 线路下穿川南城际铁路，上跨高速公路互通，立交条件较好 | 线路下穿川南城际铁路，上跨高速公路高填方路堤段落，立交条件一般 | 方案 I 优 |
| 运营安全 | 较好 | 下穿川南城际铁路位置现场为一汇水深沟，受立交净空限制，本线工程填方较低，雨季水量较大时，本线排水困难，受雨水浸泡严重，路基损坏严重，对铁路运营安全影响较大 | |
| 环境敏感区 | 涉及长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区实验区 | 涉及濑溪河翘嘴鲃、蒙古鲃国家级水产种质资源保护区实验区 | 相当 |
| 工程投资 | 176885.11 万元 | 较方案 I 高 15104.95 万元 | 方案 I 优 |
| 环保比选 | | | |
| 项目 | 跨越长江上游珍稀特有鱼类保护区方案（方案 I） | 绕避长江上游珍稀、特有鱼类保护区方案（方案 II） | 备注 |
| 工程占地 | 64.05hm ² | 比方案 I 多 12.66hm ² | 方案 I 优 |
| 土石方量 | 274.56×10 ⁴ m ³ | 比方案 I 多 111.06×10 ⁴ m ³ | 方案 I 优 |
| 社会环境影响 | 拆迁量 7.08×10 ⁴ m ² | 比方案 I 多 1.07×10 ⁴ m ² | 方案 II 优 |
| 环境敏感区影响 | 利用既有通道，并行厦蓉高速一跨跨越长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区实验区，对保护区影响较小 | 绕避了长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区，但需开辟廊道穿越濑溪河翘嘴鲃、蒙古鲃国家级水产种质资源保护区实验区 | 方案 I 优 |
| 环境影响 | 工程占地和拆迁量均较小，土地资源占用和生物多样性影响相对较小；线路沿厦蓉高速公路通道敷设长度较长，对景观生态破碎影响稍小 | 土地资源和生物多样性影响相对较大；线路沿厦蓉高速公路通道敷设长度较短，对景观生态破碎影响较大；泸州西站远离城区，需同步新建市政公用设施，环境影响范围更广、程度更深 | 方案 I 优 |

跨越长江上游珍稀特有鱼类保护区方案线路长度短、线型条件好，符合地方规划，在立交条件、服务性和运营安全方面均占优，且工程投资较低，故工程设计推荐跨越长江上游珍稀特有鱼类保护区方案。从环保角度来说，推荐方案土地资源占用、社会影响和土石方工程规模均较小；与厦蓉高速公路共通道，临近城市且有规划道路，生物多样性、城市切割作用和景观破碎影响均小，因此，评价认为推荐方案有利于环境保护。

4.6.2.4 纳溪至护国段局部线路方案比选

纳溪至护国段局部线路方案主要影响因素有地形、地质、环境敏感区和工程投资等，工程设计重点研究了穿越水源地保护区二级区方案（方案 I）和绕避水源地保护区方案

(方案II)，分述如下。

(1) 穿越水源地保护区二级区方案(方案I)

线路自比较起点处引出向南走行，跨越既有隆叙线和隆纳高速后，向南穿越革新水库水源地保护区二级区，而后线路跨越永宁河、既有隆叙线行至比较终点，比较范围线路全长17.300km，桥梁长3.099km，隧道长12.662km，桥隧比为91.10%。

(2) 绕避水源地保护区方案(方案II)

线路自比较起点处引出向南走行，跨越既有隆叙线和隆纳高速后，向南跨越永宁河、既有隆叙线，穿越天仙硐风景名胜区二级区和缓冲区，后线路向南行至比较终点，比较范围线路全长16.933km，桥梁长2.804km，隧道长13.425km，桥隧比为95.84%。

方案比选情况见表4.6-4。

表 4.6-4 纳溪至护国段局部线路方案比选表

| 项目名称 | | 单位 | 穿越水源地保护区二级区方案(方案I) | 绕避水源地保护区方案(方案II) | |
|----------|-----------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|---------|
| 新建线路长度 | | km | 17.3 | 16.93 | |
| 新建桥梁长度 | | km | 3.1 | 2.8 | |
| 新建隧道长度 | | km | 12.66 | 13.43 | |
| 新建桥隧比 | | % | 91.1 | 95.84 | |
| 征地 拆迁 | 拆迁 | 10 ⁴ m ² | 0.37 | 0.35 | |
| | 永久用地 | hm ² | 5.38 | 5.02 | |
| 路基 | 区间 | 土方 | 10 ⁴ m ³ | 5.28 | 3.44 |
| | | 石方 | 10 ⁴ m ³ | 20.79 | 13.78 |
| | | 基床表层A组填料 | 10 ⁴ m ³ | 0.72 | 0.5 |
| | | 基床底层A、B组填料 | 10 ⁴ m ³ | 2.46 | 1.73 |
| | | 路基本体A、B、C | 10 ⁴ m ³ | 2.71 | 3.37 |
| | | 圪工方 | 10 ⁴ m ³ | 2.48 | 1.76 |
| | | CFG桩 | 10 ⁴ m | 0.16 | 0.16 |
| | 站场 | 土方 | 10 ⁴ m ³ | 1.55 | 0.31 |
| | | 石方 | 10 ⁴ m ³ | 6.2 | 1.25 |
| | | 基床表层A组填料 | 10 ⁴ m ³ | 0.21 | 0.21 |
| | | 基床底层A、B组填料 | 10 ⁴ m ³ | 0.51 | 0.47 |
| | | 路基本体A、B、C | 10 ⁴ m ³ | 12.07 | 2.78 |
| | | 圪工方 | 10 ⁴ m ³ | 0.42 | 0.16 |
| | 桥梁 | 单线大中桥 | 延长米 | 2349.68 | 2039.74 |
| 双线大中桥 | | 延长米 | 753.03 | 760.29 | |
| 桥梁总长 | | km | 3.1 | 2.8 | |
| 隧道 | 1km<L≤2km | km | 3.12 | 4.86 | |

| | | | | | |
|---------|--|-----|--|-----------|-----------|
| | L>4km | | km | 9.54 | 8.57 |
| 轨道 | 正线 | 铺轨 | 铺轨公里 | 17.3 | 16.93 |
| | 站线 | 铺轨 | 铺轨公里 | 2.82 | 2.82 |
| | | 铺新岔 | 组 | 10 | 10 |
| | 线路附属工程 | | km | 17.3 | 16.93 |
| 站后及其他费用 | | | 万元 | 17646 | 17271.66 |
| 以上合计 | | | 万元 | 111354.52 | 111818.34 |
| 基本预备费 | | | 万元 | 11135.45 | 11181.83 |
| 静态投资 | | | 万元 | 122489.97 | 123000.17 |
| 静态投资差额 | | | 万元 | | 510.2 |
| 工程比选 | | | | | |
| 项目 | 穿越水源地保护区二级区方案(方案 I) | | 绕避水源地保护区方案(方案 II) | | 备注 |
| 线路长度 | 比方案 II 长 0.37km | | 16.93km | | 方案 II 优 |
| 工程规模 | 新建桥梁 3.1km、隧道 12.66km, 桥隧比 91.1% | | 新建桥梁 2.8km、隧道 13.43km, 桥隧比 95.84% | | 方案 I 优 |
| 工程条件 | 隧道工程较少, 隧道条件较好 | | 隧道工程较多, 部分隧道浅埋, 隧道条件较差 | | 方案 I 优 |
| 环境保护 | 穿越革新水库水源保护区二级区 | | 穿越天仙硐省级风景名胜区二级保护区和三级保护区, 泸州市生态保护红线 | | 方案 I 优 |
| 工程投资 | 122489.97 万元 | | 较方案 I 高 510.20 万元 | | 方案 I 优 |
| 环保比选 | | | | | |
| 项目 | 穿越水源地保护区二级区方案(方案 I) | | 绕避水源地保护区方案(方案 II) | | 备注 |
| 工程占地 | 比方案 II 多 0.36hm ² | | 5.02hm ² | | 方案 II 优 |
| 土石方量 | 比方案 II 多 20.81×10 ⁴ m ³ | | 94.99×10 ⁴ m ³ | | 方案 II 优 |
| 社会环境影响 | 比方案 II 多 0.02×10 ⁴ m ² | | 拆迁量 0.35×10 ⁴ m ² | | 方案 II 优 |
| 环境敏感区影响 | 工程以隧道形式无害化通过革新水库水源保护区二级区, 隧道进、出口远离保护区; 该水源地为湖库型水源地, 主要补给为大气降水, 隧道埋深 153~198m, 对水源地影响较小 | | 工程以路基、桥梁和隧道形式穿越天仙硐省级风景名胜区二级保护区和三级保护区, 同时涉及泸州市生态保护红线, 工程建设和运营将会对风景名胜区产生新的切割, 破坏部分风景资源 | | 方案 I 优 |
| 主管部门意见 | 方案不涉及泸州市生态保护红线, 生态环境部门推荐 | | 生态环境部门建议工程改线以绕避泸州市生态保护红线 | | 方案 I 优 |

穿越水源地保护区二级区方案虽然线路长度略长, 但隧道少、工程条件和施工条件好, 不涉及天仙硐省级风景名胜区和泸州市生态保护红线, 以隧道形式穿越革新水库水源保护区, 环境影响小, 故工程设计推荐采用该方案。从环保角度, 推荐方案虽然在占地、土石方和拆迁规模上不占优, 但以隧道形式“无害化”穿越水源保护区二级区, 进、出口远离保护区, 埋深较大不会影响水库水源补给, 且符合泸州市生态环境局绕避生态保护红线的要求, 因此, 评价认为工程推荐方案有利于环境保护。

5 环境概况

5.1 地形地貌

该项目位于四川盆地东南部，沿线所经地貌单元主要为剥蚀丘陵区，间夹低山区和河谷区，中部长江为最低点。

剥蚀丘陵区海拔高程一般在 300~500m，相对高差 20~150m，山体自然坡度一般 15~35°，地势稍有起伏，丘包沟谷相间，丘包多成浑圆状，地表多辟为农田，少量林地。

DK85+600 ~ DK94+800 营盘山、DK104+000 ~ DK112+500 象鼻山、DK126+100 ~ DK128+500 凤凰山段为低山区，受先期东西向构造、地层岩性及风化剥蚀等外动力作用影响，地势陡峭，在向斜核部山体海拔多在 500m 以上，局部可达 1000m，相对高差 100~200m，山体自然坡度一般为 35~50°，局部近竖直，植被以林地为主，局部山顶平缓处为耕地。

区内地表水丰富，水网发达，河谷地貌穿插于丘陵区、低山区之间形成，大的河流如长江、沱江流向总体自西向东，线路周边河道高程在 230m 左右，河谷呈“U”字形，河流形态相对完整，河道宽缓、弯曲；长江支流如赖溪河、永宁河走向总体呈南北向，河道相对顺直，在山间河谷呈“V”字型或向河漫滩河谷过渡的形态。沿线河流河床底部多有基岩出露，阶地一般覆盖层不厚，部分位置可见基岩出露，呈侵蚀阶地~基座阶地的特征。

5.2 地层岩性

项目所在区从新生界至中生界地层均有分布。第四系以全新统（Q₄）松散覆盖层为主，岩性为冲洪积砂卵砾石层、残坡积层、坡洪积黏性土，崩坡积碎石土、块石土，局部分布有人工填土，广泛分布在沿线沟谷、河流漫滩、阶地及丘坡表层。下伏基岩为白垩系到三叠系上统的碎屑岩，其中白垩系上统夹关组（K_{2j}）以厚层石英砂岩夹薄层砂质泥岩、泥岩为主，主要分布在 DK85+600 ~ DK94+800、DK104+000 ~ DK112+500、DK126+100 ~ DK128+500 段低山区。侏罗系上统蓬莱镇组（J_{3p}）以泥岩、砂质泥岩与砂岩互层为主，广泛分布在丘陵区；侏罗系上统遂宁组（J_{3sn}）以泥岩夹砂岩为主，广泛分布在黄大沟至叙永沿线；侏罗系中统沙溪庙组（J_{2s}）以泥岩夹砂岩、泥岩与砂岩不等厚互层为主，广泛分布隆昌至泸州、护国至上马、江门至马岭以及兴隆至叙永一带；侏罗系中下统自流井组（J_{1-2z}）以泥岩夹砂岩、页岩和灰岩为主，主要分布于螺观山背

斜和海潮背斜两翼。三叠系上统须家河组（T₃xj）以灰白色长石石英砂岩以及灰色、灰黑色页岩夹煤层为主，主要出露于 K11+800 ~ K12+900 线路穿螺观山背斜段和 DK30+000 ~ DK31+100 穿海潮背斜段。

5.3 地质构造

项目所在区构造上位于四川沉降褶皱带南缘，为川东褶皱带和东西向构造带的过渡区，其构造体系主要成因而于各地质时期东西向、南北向挤压作用的复合叠加导致的隆起、凹陷及扭转。隆昌至长江以北地质构造受东西向、南北向压力共同影响较为明显，表现为一系列呈北东向平行相间展布背斜和向斜，线路所经背斜挤压紧密隆起，为低山区，向斜舒张宽缓，为谷地及低丘区；长江以南到叙永构造应力以南北向挤压为主，同时，挽近以来受地面抬升及较为强烈的夷平作用影响较为显著，表现为大型背斜和向斜多呈近东西向平行相间展布，背斜开阔平缓且枢纽起伏形成谷地、丘陵，向斜窄而陡形成低山的“过渡型”褶皱特征。

沿线地区属川西雷波~马边地震带，有记载的地震共计 34 次，主要分布在宜宾、高县、兴文和叙永一带，最大震级 5~5.9 级，共计 6 次。区内稳定性相对较好，不具备发生强震的条件。

5.4 不良地质

沿线不良地质主要有采空区、滑坡、顺层、危岩落石、岩堆、河岸冲刷及有害气体。

（1）采空区

沿线螺观山背斜、海潮背斜核部为三叠系上统须家河组含煤地层，顺背斜呈北东-南西向展布，局部出露于核部。既有线路 K11+465 ~ K11+812、K11+468 ~ K11+916 段路基左侧、K11+456 ~ K12+010 段路基右侧围护带存在受采空移动盆地影响的可能，界牌隧道 K12+053 ~ K12+422 段拱顶以上 20 ~ 36m 存在采空区。

（2）危岩落石、岩堆

危岩落石主要发育于长江以南的宽缓向斜形成低山地段，长江以北零星发育，危岩发育带地层以硬质砂岩、石英砂岩为主，其下多下伏有泥质岩，在重力及降雨填充后缘裂隙产生的水压力共同作用下垮落，形成危岩落石，并在坡脚堆积形成岩堆。长江以南低山区营盘山（沙溪沟向斜）、象鼻山（象鼻场向斜）、凤凰山（凤凰山向斜）等山体两侧易形成陡倾边坡，发育规模较大的危岩带，并在局部地段坡脚形成大型岩堆。线路已绕避危岩落石、岩堆大规模发育段，局部影响工程的危岩落石采取清除或防护等措施处理。

(3) 滑坡

大型滑坡主要分布于长江以南至叙永段低山区山前斜坡地段，长江以北剥蚀丘陵区山体多呈浑圆状，斜坡较缓，仅零星地段发育有小型浅部溜塌型滑坡。线路已绕避大型滑坡发育段，零星发育的小型滑坡采取清除或支挡防护等措施进行处理。

(4) 特殊岩土

项目所在区特殊岩土包括软土、膨胀岩土及人工填土。

5.5 地震动参数

项目所在区地振动参数见表 5.5-1。

表 5.5-1 地振动参数表

| 里程 | 基本地震动峰值加速度 (g) | 基本烈度 | 基本地震动反应谱特征周期 (s) |
|-------------------|----------------|------|------------------|
| 起点~DK16+800 | 0.10 | VII | 0.35 |
| DK16+800~DK38+700 | 0.10 | VII | 0.40 |
| DK38+700~DK68+800 | 0.05 | VI | 0.40 |
| DK68+800~终点 | 0.05 | VI | 0.35 |

5.6 气象

项目所在地位于中亚热带湿润气候区，雨量充沛，气候温和，冬无严寒，夏无酷暑，无霜期较长。年平均气温 17.3 ~ 18.5℃；1 月最冷、最冷月平均气温 7.7 ~ 7.8℃，7 ~ 8 月最热、最热月平均气温 27.0 ~ 28.0℃，极端最低气温 -2.2 ~ -0.5℃，极端最高气温 40.1 ~ 43.5℃。历年平均相对湿度 78 ~ 85%。年平均降雨量 1057.0 ~ 1174.0mm，年平均蒸发量 745.6 ~ 1138.1mm。年平均风速 1.2 ~ 2.7m/s，主导风为 N、NNW 风向，最大风速为 26.0m/s；最大积雪厚度为 2 ~ 7cm。

5.7 水文

线路主要跨越长江、沱江、永宁河、古宋河和濑溪河等。

(1) 长江

长江干流在纳溪区大渡口流入泸州市境内，于合江县九层岩出境，在市境北部自西向东流经纳溪区、江阳区、龙马潭区、泸县和合江县。市境内干流河道长 136km，江面宽 450 ~ 800m，多年平均水位 227.00m，年变幅 223.00 ~ 236.00m，历年最大流量 61000m³/s，历年最枯流量 2000m³/s；平均水深 5.8 ~ 13.5m，平均水面比降为 0.5‰，平均水温年变幅 8 ~ 28℃。入境处控制流域面积 641800km²，多年平均流量 7972m³/s，多年平均入境水量 2514 亿 m³；出境处控制流域面积 694100km²，多年平均流量 8540m³/s，多年平均出境水量 2693 亿 m³。

(2) 沱江

沱江是长江的一级支流，是四川省腹部地区的重要河流之一，位于长江左岸，它发源于九顶山南麓绵竹市断岩头下的大黑湾，流经绵竹、金堂、简阳、资阳、资中、内江市中区、富顺、泸县、龙马潭至泸州市城区注入长江，河流全长 627.4km，河道总落差 4756.7m，平均比降 7.58‰，西北部紧接龙门山脉的九顶山，西靠岷江，东临涪江，南抵长江，流域内涉及德阳、成都、资阳、内江、自贡、泸州等 10 地市，36 个县（区），沱江全流域面积 27860km²，其中四川省沱江流域面积 25633km²，占全省面积 5.25%。

(3) 永宁河

永宁河发源于四川省泸州市叙永县西南与云南省昭通市威信县交界处尖山子，上源称清水河；北流入叙永县境，过白蜡乡，左纳高峰溪，转东北又转东至两河镇，右纳黄泥河，以下称南门河；又曲折东北至叙永县城区，右纳东门河，以下始称永宁河；穿城北流，再北偏西流，过龙凤乡，右纳三岔河，左纳石板河，又曲折北偏西流绕凤凰山东麓，过天池镇、马岭镇，左纳古宋河，北过江门镇，穿江门峡而入泸州市纳溪区境；曲折北至上马镇，左纳洞沟河，右纳马河；又北过护国镇，右纳护国河，左纳漓滩河；又曲折北过天仙镇、天侧镇，右纳白节河；折西北于安富街道纳溪口汇入长江。流域面积 3228km²，其中泸州市境内流域面积 2266km²，干流河道长 164km；河床坡降陡，自然落差 1206m，平均比降 5.57‰；河口多年平均流量 94.6m³/s。

(4) 古宋河

古宋河上游称宋江河，源于南部川、滇交界的川云山脉，出自龙洞、鱼井两岩溶泉水，在宜宾市兴文县大坝、沙坝汇 31 条溪流，流经石林、麒麟、兴文县城、太平、蓬花后入泸州叙永县境内，在叙永县江门镇紫谭口汇入永宁河。古宋河全长 75km，天然落差 696m，流域面积 747km²。古宋河流域为低中山和低山丘陵地形，西南高而东北低，上游山高，水系发育，沿途汇集支流主要有如洞河、新坝河（落岩河）、建设河、久庆河等。

(5) 濑溪河

濑溪河为沱江左岸一级支流，发源于重庆市大足区中敖镇白云村，流经重庆大足、重庆荣昌、四川省泸县和龙马潭区，于四川省泸州市龙马潭区胡市镇注入沱江。濑溪河干流全长 238km，全流域面积 3257km²，天然落差 223m，平均坡降约 1.1‰。其中泸县段县境内流长 58km，流域面积 3240km²，河口平均流量 37m³/s。

5.8 沿线环境质量概况

根据各市环境状况公报，项目所在地环境质量现状见表 5.8-1。

表 5.8-1 沿线环境质量状况表

| 行政区域 | 大气环境 | 水环境 | 声环境 |
|------------|---|--|--|
| 内江市 隆昌市 | 隆昌市空气质量优良率 76.2%，重污染天数 4 天。 SO ₂ 年平均浓度 16μg/m ³ ，NO ₂ 年平均浓度 21μg/m ³ ，PM ₁₀ 年平均浓度 72μg/m ³ ，PM _{2.5} 年平均浓度 53μg/m ³ ，CO 年平均浓度 1.5mg/m ³ ，O ₃ 年平均浓度 131μg/m ³ 。SO ₂ 、NO ₂ 、CO 年平均浓度达到国家环境空气质量二级标准，PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、O ₃ 年平均浓度不达标。 | 内江市 III 类水质断面占 37.5%，IV 类水质的断面占 50%，V 类水质的断面 4.2%，劣 V 类水质的断面占 8.3%，地表水水质有好转趋势。 沱江干流内江段监测断面均为 III 类水质，达标，水质同比有所好转。 城区及三个县城的 6 个饮用水源监测断面年均值均达到地表水 III 类水质标准；县级以上集中式饮用水水源地水质均达到 III 类水质标准，水质状况良好。乡镇集中式饮用水水源地水质平均达标率 84.0%。 | 隆昌市区域环境噪声昼间平均等效声级 56.1dB (A)、夜间 44.3dB (A)，声环境质量较好。城市功能区声环境质量 3 类区均达标，1、2、4 类区声环境质量略有变差，声环境质量无变化，城市道路交通噪声昼间平均等效声级 65.9dB (A)、夜间 51.7 dB (A)，道路交通噪声质量状况为好。 |
| 泸州市 | 主城区（江阳区、龙马潭区）环境空气质量优良天数 306 天，达标天数比例 83.8%。SO ₂ 年平均浓度 11μg/m ³ ，NO ₂ 年平均浓度 30μg/m ³ ，CO 日平均第 95 百分位数为 1.0mg/m ³ ，O ₃ 日最大 8 小时值第 90 百分位数为 147μg/m ³ ，PM ₁₀ 年平均浓度 54μg/m ³ ，PM _{2.5} 年平均浓度 41μg/m ³ 。除 PM _{2.5} 年平均浓度不达标外，其余均达到国家环境空气质量二级标准。 纳溪区环境空气质量优良天数 359 天，达标天数比例 91.1%。SO ₂ 年平均浓度 21μg/m ³ ，NO ₂ 年平均浓度 31μg/m ³ ，PM ₁₀ 年平均浓度 56μg/m ³ ，PM _{2.5} 年平均浓度 37μg/m ³ ，CO 日平均第 95 百分位数为 1.3mg/m ³ ，O ₃ 日最大 8 小时值第 90 百分位数为 109μg/m ³ 。除 PM _{2.5} 年平均浓度不达标外，其余均达到国家环境空气质量二级标准。 泸县环境空气质量优良天数 287 天，达标天数比例 78.6%。SO ₂ 年平均浓度 13μg/m ³ ，NO ₂ 年平均浓度 20μg/m ³ ，PM ₁₀ 年平均浓度 65μg/m ³ ，PM _{2.5} 年平均浓度 48μg/m ³ ，CO 日平均第 95 百分位数为 1.3mg/m ³ ，O ₃ 日最大 8 小时值第 90 百分位数为 143μg/m ³ 。除 PM _{2.5} 年平均浓度不达标外，其余均达到国家环境空气质量二级标准。 叙永县环境空气质量优良天数 337 天，达标天数比例 92.3%。SO ₂ 年平均浓度 21μg/m ³ ，NO ₂ 年平均浓度 26μg/m ³ ，PM ₁₀ 年平均浓度 45μg/m ³ ，PM _{2.5} 年平均浓度 30μg/m ³ ，CO 日平均第 95 百分位数为 1.6mg/m ³ ，O ₃ 日最大 8 小时值第 90 百分位数为 124μg/m ³ 。所有监测项目均达到国家环境空气质量二级标准。 | 泸州市 I~II 类水质断面比例为 47.8%，III 类水质断面占 21.7%，IV 类水质断面占 26.1%，V 类水质断面占 4.3%，无劣 V 类水质断面。濑溪河、九曲河、马溪河和龙溪河收到污染，主要污染指标为化学需氧量、高锰酸盐指数和总磷。长江泸州段水质优，水质类别为 II 类；沱江泸州段水质良好，水质类别均为 III 类；濑溪河水质轻度污染，水质类别为天竺寺大桥和官渡大桥断面为 III 类，鹅颈井和胡市大桥断面为 IV 类；永宁河水质优，水质类别为 II 类；龙溪河水质轻度污染，水质类别为 IV 类。城市集中式生活饮用水源地水质类别为 II 类，达标率 100%；县级集中式生活饮用水水源地水质类别为 II 类，达标率 100%；乡镇集中式生活饮用水源地水质平均达标率 83.0%。 | 城区、纳溪区、泸县和叙永县区域环境噪声平均等效声级昼间分别为 54.7dB (A)、60.0dB (A)、57.5dB (A) 和 53.5dB (A)，城区、叙永县声环境质量状况较好，纳溪区和泸县一般。 城区、纳溪区、泸县和叙永县道路交通噪声昼间长度加权平均等效声级分别为 70.2dB (A)、73.0dB (A)、71.3dB (A) 和 63.8dB (A)，叙永县道路交通声环境昼间质量状况好，城区、泸县一般，纳溪较差。 功能区噪声城区各功能区昼间达标率 71.4%，夜间 50%；各区县昼间达标率 97.5%，夜间 93.8%。 |

6 生态环境影响评价

6.1 概述

6.1.1 评价原则

以可持续发展为指导思想，坚持“重点与全面相结合”“预防与恢复相结合”“定量与定性相结合”的评价原则，从保护生态环境的要求出发，注重生态环境的系统特征、动态特征和时空等级尺度特征，预防优先、恢复补偿为辅，维护生态系统结构和功能的完整性。

6.1.2 评价标准

- (1)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)
- (2)《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)
- (3)《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)
- (4)《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-2007)

6.1.3 评价指标

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)，应“依据区域生态保护的的需要和受影响生态系统的主导生态功能选择评价预测指标”，对其预测评价应能体现对区域现存主要生态问题的影响趋势。根据工程所在地环境特征和工程特性，确定生态环境保护目标及其包含要素为评价预测指标，即生物多样性、土地、景观和生态敏感区等。

6.1.4 评价方法

现状调查采用收集资料、现场调查、专家咨询和遥感技术资料应用等，对评价范围生态环境现状进行调查，收集有关地质、水文、气象、动植物资源、水土保持和各类自然保护地、生态保护红线和重要生境等基础资料，了解区域和评价范围内的生态环境状况；现状和影响评价主要采用导则推荐的各类评价方法。

(1) 植物多样性调查

植物多样性调查主要采用样线、样方相结合的方法：根据工程设计推荐方案，结合沿线路网，布设调查样线；对典型植被群落的组成与结构进行样方调查。

1) 资料分析：搜集并整理分析线路涉及区域相关部门的调查成果，如古树名木、珍稀濒危保护野生动植物、水生生物、土地利用现状等资料。

2) 样线调查：沿着铁路线路进行植物种类、植被调查，采取路线调查与重点调查相结合的方法，在重点区域以及植被状况良好的区域实行重点调查；对资源植物和珍稀

濒危保护植物的调查采取本底资料搜集、野外调查和访问调查相结合的方法进行，记录沿线主要的植物种类、植被类型及珍稀保护植物。

3) 样方调查：在实地调查的基础上，结合重点施工区域植被情况，确定典型的群落地段，进行样方调查。根据评价范围群落特点，乔木林样方面积设置为 20m×20m，灌丛样方设置为 5m×5m，草丛样方设置为 1m×1m，记录样方内所有的植物种类。

选取的植物群落涵盖针叶林、阔叶林、灌丛、灌草丛和农业植被等评价范围常见且具有代表性的植被类型，记录样方的调查时间、调查地点及记录人、位置（GPS 坐标）、群落类型、面积、地形地貌特征、干扰状况、群落高度、结构、层次及郁闭度（盖度）等信息。

样方布点原则如下——

尽量在重点施工区、生态敏感区以及植被良好的区域设置样点，并考虑评价范围布点的均匀性。

所选取的样点植被为评价范围分布比较普遍的类型。

样点的设置避免对同一种植被进行重复设点，对特别重要的植被内植物变化较大的情况，可进行增加设点。

尽量避免非取样误差，避免选择路边易到之处；两人以上进行观察记录，消除主观因素。

以上原则保证了样点的布置具有代表性，调查结果中的植被应包括评价范围分布最普遍、最主要的植被类型。

4) 植被生物量和生产力的测定与估算

生物量 and 生产力采用相关资料进行估算。

(2) 陆生动物多样性调查

1) 两栖类调查方法

采用资料收集、标本数据查询以及编目法等进行两栖类多样性调查。

2) 爬行类调查方法

采用资料收集、标本数据查询以及编目法进行爬行类多样性调查。

3) 鸟类调查方法

采用资料收集、标本数据查询以及可变距离样线法进行鸟类多样性调查。

4) 哺乳类调查方法

采用资料收集、标本数据查询以及样线法进行哺乳类多样性调查。对于现场没有见

到的动物，通过访问调查确定；对于部分动物，由于时间、季节等因素不容易见到，则根据文献记录和生境进行物种分布可能与否的分析，加以确定。

（3）水生生物多样性调查

根据《内陆水域渔业自然资源调查手册》、《淡水浮游生物研究方法》，并参照《水环境监测规范》（SL 219-2019）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）等进行水生生物多样性调查。

采用现场采集和走访调查相结合的方法，了解工程影响河段附近鱼类种类。通过访问当地的渔政部门、居民等渠道收集数据资料，了解鱼类多样性及资源状况。

（4）生态质量现状评价

利用景观生态学原理对评价范围景观结构和功能等进行评价，进而对其生态质量现状进行评价。

（5）生态制图

采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术，完成数字化的植被图和土地利用类型图，

（6）生态影响预测

采用导则推荐的评价方法，对生态环境影响因子进行预测。

6.1.5 评价内容

本工程生态环境影响评价包括以下内容：

- （1）工程沿线生态环境的现状调查与评价；
- （2）工程对沿线生物多样性的影响分析；
- （3）工程占地（永久占地、临时占地）对沿线土地资源和农业生产的影响分析；
- （4）工程对沿线生态系统的影响分析；
- （5）工程对生态敏感区的影响分析；
- （6）重点工程（路基、桥梁、隧道）对生态环境的影响分析；
- （7）工程对景观的影响分析；
- （8）生态环境保护、恢复和补偿措施。

6.2 生态环境现状评价

6.2.1 植物多样性现状

6.2.1.1 植被区划

- （1）植物种类

项目所在的内江市和泸州市共有维管植物 1543 种，隶属 167 科 761 属，其中蕨类植物 27 科 69 属 148 种，种子植物 140 科 692 属 1395 种。种子植物中，裸子植物有 5 科 8 属 11 种，被子植物 135 科 684 属 1384 种。项目所在地维管植物科属种统计见表 6.2-1。

表 6.2-1 项目所在地维管植物科属种统计表

| 植物类群 | | 科数 | 属数 | 种数 | |
|--------|------|-------|-----|------|------|
| 蕨类植物 | | 27 | 69 | 148 | |
| 种子植物 | 裸子植物 | 5 | 8 | 11 | |
| | 被子植物 | 双子叶植物 | 116 | 543 | 1117 |
| | | 单子叶植物 | 19 | 141 | 267 |
| | | 小计 | 135 | 684 | 1384 |
| 合计 | | 140 | 692 | 1395 | |
| 维管植物合计 | | 167 | 761 | 1543 | |

(2) 植物区系

根据吴征镒教授《世界种子植物科的分布区类型系统》的划分，项目所在地种子植物可划分为 11 种分布区类型，同时可归并为世界分布科、热带分布科和温带分布科，具体见表 6.2-2。

表 6.2-2 项目所在地种子植物分布区类型表

| 分布区类型 | 科数 | 比例% | 属数 | 比例% |
|---|-----|--------|-----|--------|
| 1.世界广布 Cosmopolitan | 45 | 32.14 | 61 | 8.82 |
| 2.泛热带分布 Pantropic | 46 | 32.86 | 126 | 18.21 |
| 3. 东亚（热带、亚热带）及热带南美间断 Trop.& Subtr. E. Asia& (S.) Trop. Amer. Disjuncted | 12 | 8.57 | 23 | 3.32 |
| 4.旧世界热带分布 Old world Trop | 2 | 1.43 | 44 | 6.36 |
| 5.热带亚洲至热带大洋洲分布 Trop. Asia to Trop. Australasia Oceania | 5 | 3.57 | 29 | 4.19 |
| 6.热带亚洲至热带非洲分布 Trop. Asia to Trop. Africa | 1 | 0.71 | 18 | 2.60 |
| 7.热带亚洲分布 Trop. Asia | 1 | 0.71 | 78 | 11.27 |
| 8.北温带分布 North Temperate | 18 | 12.86 | 109 | 15.75 |
| 9.东亚和北美间断分布 Asia & N. America disjuncted | 5 | 3.57 | 48 | 6.94 |
| 10.旧世界温带分布 OldworldTemp. | | | 46 | 6.65 |
| 11.温带亚洲分布 Temp.Asia | | | 6 | 0.87 |
| 12.地中海区、西亚至中亚分布 Mediterranean, W. Asia to Central Asia | | | 2 | 0.29 |
| 13.中亚分布 CentralAsia | | | | |
| 14.东亚分布 EastAsia | 3 | 2.14 | 78 | 11.27 |
| 15.中国特有分布 EndemictoChina | 2 | 1.43 | 24 | 3.47 |
| 合计 Total | 140 | 100.00 | 692 | 100.00 |

有上表可知，项目所在地有 15 个种子植物分布区类型中的 14 个，仅缺中亚分布型

(13型), 说明项目所在地植物区系类型复杂、多样。属数最多的为泛热带分布型, 共126属(占总属数的18.21%); 其次为北温带分布109属(15.75%)、热带亚洲分布78属(11.27%)和东亚分布78属(11.27%); 再次为世界广布61属(占总属数8.82%)。这几种分布型也是广域性分布, 所占属数共452属, 占总属数的65.32%。热带分布属(2-7型)共有318属, 温带分布属(8-15型)共有313属, 说明该区植物具有亚热带和暖温带的双重性质。

项目所在地植物种类较为丰富, 区系起源古老, 分布区类型多样。古植物学的资料显示, 该地区的种子植物起源古老, 有在第三纪或第三纪以前就分布于本地区的裸子植物如杉木属(*Cunninghamia*)等, 被子植物如胡桃属、桤木属(*Alnus*)等。现代植物区系研究也表明, 本地区含有许多古老和原始的科属, 如木兰科、樟科、毛茛科和木通科等。此外, 还有许多白垩纪或第三纪以前分化建立起来的科, 如壳斗科、冬青科(*Aquifoliaceae*)、卫矛科等。从种子植物分布区类型分析, 科级水平上有11个分布区类型, 属级水平上有14个分布区类型, 说明该区系分布类型多样, 区系地理成分比较复杂, 同全国及世界其它植物区系有着广泛的联系。

从科的分布区类型看, 热带成分的科共67个, 占总科数的47.86%, 远多于温带分布的20个科; 从属的分布区类型看, 热带分布属数比温带分布属数稍多(318/313), 因此, 项目所在地主要表现出亚热带植物区系的特点。

6.2.1.2 植被类型

(1) 植被特征

根据《四川植被》中的植被分区系统, 该区域属于亚热带常绿阔叶林区, 川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带, 川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带, 盆地底部丘陵低山植被地区, 长江上游低山丘陵植被小区, 其地带性植被为常绿阔叶林。植被类型表现出从亚热带常绿阔叶林向暖温带落叶阔叶林的过渡性, 本区亚热带常绿阔叶林特别是竹林占据了非常大的面积。

调查表明, 该区植被类型以亚热带丘陵低山竹林、亚热带低山常绿针叶林和亚热带低山湿润型常绿阔叶林等植被类型为主, 在局部高海拔区域分布有少量的落叶阔叶林。草丛和灌丛不甚发达, 主要在溪边、林缘零星分布, 在山顶和山坳呈斑块状分布。总体上植被分布的垂直差异极小, 亦无明显的垂直带谱。

(2) 植被类型分类

根据实地调查, 并参考有关资料, 依据植被型组-植被型-群系的分类系统, 可将该

区域植被的主要类型划分为 3 个植被型组，9 个植被型，25 个群系。

表 6.2-3 项目所在地植被类型一览表

| 植被型组 | 植被型 | 群系名称 |
|---|---------------|--|
| 针叶林 | I 温性针叶林 | 1.华山松林 (<i>Form. Pinus armandii</i>) |
| | II 暖温性针叶林 | 2.马尾松林 (<i>Form. Pinus massoniana</i>) |
| | | 3.杉木林 (<i>Form. Cunninghamia lanceolata</i>) |
| | III 暖温性针阔叶混交林 | 4.马尾松、枫香林 (<i>Form. Pinus massoniana</i> + <i>Liquidambar formosana</i>) |
| | | 5.杉木、四川大头茶林 (<i>Form. Cunninghamia lanceolata</i> + <i>Gordonia acuminata</i>) |
| 阔叶林 | IV 常绿阔叶林 | 6.四川大头茶林 (<i>Form. Gordonia acuminata</i>) |
| | | 7.栲树林 (<i>Form. Castanopsis fargesii</i>) |
| | V 落叶阔叶林 | 8.枫香林 (<i>Form. Liquidambar formosana</i>) |
| | | 9.毛脉南酸枣林 (<i>Form. Choerospondias axillaris</i> var. <i>pubinervis</i>) |
| | | 10.檫木林 (<i>Form. Sassafras tzumu</i>) |
| | | 11.灯台树林 (<i>Form. Bothrocaryum controversum</i>) |
| | | 12.白栎林 (<i>Form. Quercus fabri</i>) |
| | VI 常绿落叶阔叶混交林 | 13.栲树、灯台树、檫木林 (<i>Form. Castanopsis fargesii</i> + <i>Bothrocaryum</i>) |
| | | 14.四川大头茶、白栎林 (<i>Form. Gordonia acuminata</i> + <i>Quercus fabri</i>) |
| | | 15.四川大头茶、灯台树林 (<i>Form. Gordonia acuminata</i> + <i>Bothrocaryum controversum</i>) |
| | VII 竹林 | 16.毛竹林 (<i>Form. Phyllostachys heterocycla</i>) |
| | | 17.苦竹林 (<i>Form. Pleioblastus amarus</i>) |
| | | 18.硬头黄竹林 (<i>Form. Bambusa rigida</i>) |
| | | 19.慈竹林 (<i>Form. Neosinocalamus affinis</i>) |
| | | 20.水竹林 (<i>Form. Phyllostachys heteroclada</i>) |
| 21.方竹林 (<i>Form. Chimonobambusa quadrangularis</i>) | | |
| 灌丛和灌草丛 | VIII 落叶阔叶灌丛 | 23.长叶水麻灌丛 (<i>Form. Debregeasia longifolia</i>) |
| | | 24.盐肤木灌丛 (<i>Form. Rhus chinensis</i>) |
| | IX 山地草丛 | 25.芒草群落 (<i>Form. Miscanthus sinensis</i>) |

6.2.1.3 工程沿线植被类型分布

(1) 植被分布特征

1) 垂直分布特征

线路海拔 252~416m，相对高差 164m。评价区植被随海拔变化呈明显的梯度特征：在垂直带上依次出现常绿阔叶林，常绿落叶阔叶混交林，常绿针叶林带植被类型。

2) 水平分布特征

项目所在地总体属于四川盆地的丘陵地区，植被类型以桉树林为主要特征，并分布人工香樟林。此外，耕地植被所占比例极高。

线路隆昌至泸县至纳溪区段位于四川盆地南部，北与内江隆昌相连，南接叙永县，植被类型以常绿阔叶林、常绿针叶林和常绿落叶阔叶混交林为主；受人为因素干扰，大部分为人工用材林、人工经济林和人工竹林，原生植被部分受到影响，部分区域保留有原生白栎林，耕地面积也占较高比例。

线路纳溪区至叙永县区段原生植被以常绿针叶林为主，现状植被则以广泛分布的柏树林、杉木林和白栎林为主，其中由于部分栽种的撑绿竹、香樟、慈竹等植物渗入其中，逐渐被替换为人工林，如人工慈竹林、人工麻竹+撑绿竹林、人工撑绿竹林、人工麻竹、慈竹、撑绿竹林等。

(2) 主要植被类型群落结构

1) 自然植被

受项目所在地长期农业生产活动的影响，评价区自然植被面积较少，具有显著的次生性质。评价区自然植被包括3个植被型，3个植被亚型，12个群系，累计面积1258.86hm²，占评价区面积的4.56%。

评价区自然植被类型中，面积最大的是典型常绿阔叶林，达705.315hm²，占评价区面积的2.55%；面积最小是暖性常绿针叶林253.49hm²，占评价区面积的0.91%。

①典型常绿阔叶林

a、桉树林

评价区的桉树林主要分布在四川泸州市泸县区域，受人为干扰程度大，零星分布，是评价区较为常见的植被类型，海拔为313~338m。

乔木层盖度95%，高度8m，胸径18~20cm，枝下高1.5m。乔木层中，桉 *Eucalyptus robusta* 和芭蕉 *Musa basjoo Siebold* 盖度较大，主要物种有桉 *Eucalyptus robusta*、芭蕉 *Musa basjoo* 等。灌木层物种稀少。草本层种类较多，盖度为20%，高度0.03~1m，主要是红马蹄草 *Hydrocotyle nepalensis*、海金沙 *Lygodium japonicum*、苘草 *Arthraxon hispidus*、野牡丹 *Melastoma malabathricum*、白英 *Solanum lyratum*、接骨草 *Sambucus javanica*、苍耳 *Xanthium strumarium*、簇生泉卷耳 *Cerastium fontanum subsp. Vulgare*、车前 *Plantago asiatica*、六叶葎 *Galium hoffmeisteri*、节节草 *Equisetum ramosissimum*、紫花地丁 *Viola philippica*、禺毛茛 *Ranunculus cantoniensis*、过路黄 *Lysimachia christinae*、白茅 *Imperata*

cylindrica、野胡萝卜 *Daucus carota*.等.

b、柳叶桉林

评价区的桉树+柳叶桉主要分布在泸州市龙马潭区郊区山地，海拔 344m。

乔木层盖度为 85%，高度 15~24m，胸径 8~12cm。乔木层中，桉和柳叶桉盖度较大。灌木层物种稀少。草本层种类繁多，盖度为 90%，高度 0.25~0.4m，主要物种有火炭母 *Polygonum chinense*、女贞 *Ligustrum lucidum*、紫苏 *Perilla frutescens*、茅莓 *Rubus parvifolius*、白茅 *Imperata cylindrical (L.) Beauv.*、香蓼 *Polygonum viscosum*、鬼针草 *Bidens pilosa*、野胡萝卜 *Daucus carota L.*、簇生泉卷耳 *Cerastium fontanum sp. triviale*、野菊 *Chrysanthemum indicum*、通泉草 *Mazus pumilus*、海金沙 *Lygodium japonicum* 等。

c、桉+柏林

评价区的桉+柏树林主要分布在四川泸县龙马潭区郊区山地，海拔 304m。

乔木层盖度为 83%，高度为 10~12m，胸径 12~30cm，乔木层中，桉、圆柏盖度较大，主要物种有桉 *Eucalyptus robusta*、圆柏 *Juniperus chinensis* 等。灌木层物种稀少。草本层盖度 20%，高度 0.17~0.30m，主要物种有紫堇 *Corydalis edulis*、细叶芹 *Chaerophyllum villosum*、碎米荠 *Cardamine hirsuta*、海金沙 *Lygodium japonicum*、羊胡子草 *Eriophorum scheuchzeri*、棕叶狗尾草 *Setaria palmifolia*、地果 *Ficus tikoua*、点地梅 *Androsace umbellata*、野豌豆 *Vicia sepium* 等。

②常绿落叶阔叶混交林

a、白栎林

此类型主要分布在四川龙马潭区、江阳区方山、叙永局部区域，面积较小。

乔木层盖度为 90%，高度为 7-10m，胸径 3cm。乔木层中，白栎盖度较大，主要物种有白栎 *Quercus fabri*。灌木层物种较为稀少。草本层盖度 10%，高度为 0.14~0.24m，主要物种有羊胡子草 *Eriophorum scheuchzeri*、棕叶狗尾草 *Setaria palmifolia*、地果 *Ficus tikoua*、海金沙 *Lygodium japonicum*、野胡萝卜 *Daucus carota*、野豌豆 *Vicia sepium*、问荆 *Equisetum arvense*、繁缕 *Stellaria media*、禺毛茛 *Ranunculus cantoniensis*、酸模叶蓼 *Polygonum lapathifolium*、钝萼附地菜 *Trigonotis peduncularis var. amblyosepala*、猪殃殃 *Galium spurium* 等。

b、白栎+慈竹林

此类型主要分布在四川龙马潭区局部区域，面积较小。

乔木层盖度为 88%，高度为 14~17m，胸径是 2.4~2.5cm。乔木层中，慈竹和白栎盖

度较大，主要物种有慈竹 *Neosinocalamus affinis*、白栎 *Quercus fabri* 等。灌木层物种较少，盖度 0.5%。草本层盖度为 60%，高度 0.14~0.34m，主要物种有野胡萝卜 *Daucus carota L.*、野豌豆 *Vicia sepium*、*Equisetum arvense*、繁缕 *Stellaria media*、*Ranunculus cantoniensis*、酸模叶蓼 *Polygonum lapathifolium*、钝萼附地菜 *Trigonotis peduncularis var. amblyosepala*、碎米荠 *Cardamine hirsuta L.*、白茅 *Imperata cylindrical (L.) Beauv.*、山麻杆 *Alchornea davidii ch.*、猪殃殃 *Galium spurium* 等。

③暖性常绿针叶林

a、圆柏林

此类型主要分布在泸州市纳溪区局部区域，面积较小。

乔木层盖度为 80%，高度为 12m，胸径为 15~20cm。乔木层中，圆柏和构树盖度较大，主要物种有圆柏 *Juniperus chinensis*、构树 *Broussonetia papyrifera* 等，灌木层盖度为 10%，高度为 0.08~2.8m，物种较少，主要物种有野花椒 *Zanthoxylum simulans*、金佛山荚蒾 *Viburnum chinshanense*、单叶铁线莲 *Clematis henryi* 等，草本层盖度 50%，高度 0.05~0.7m，植物种类较多，主要物种有野菊 *Chrysanthemum indicum L.*、野胡萝卜 *Daucus carota L.*、簇生泉卷耳 *Cerastium fontanumsp. triviale*、圆叶景天 *Sedum makinoi*、杨子毛茛 *Ranunculus japonicus*、鱼腥草 *Houttuynia cordata*、何首乌 *Fallopia multiflora*、女贞 *Ligustrum lucidum* 等。

b、杉木林

此型主要分布在纳溪区局部区域，面积较少。乔木层盖度为 55%，高度 0.6-6m，胸径 2~7.6cm，杉木盖度较大，主要物种有杉木 *Cunninghamia lanceolata*、白栎 *Quercus fabri* 等；灌木层物种稀少；草本层盖度 90%，高度为 0.15~0.55m，主要物种有里白 *Diplopterygium glaucum*、芒萁 *Dicranopteris pedata*、野菊 *Chrysanthemum indicum L.*、野胡萝卜 *Daucus carota L.*、簇生泉卷耳 *Cerastium fontanumsp. triviale* 等。

c、柏树+撑绿竹林

此类型主要分布在四川叙永县局部区域，面积较少。

乔木层盖度为 80%，高度 17~24m，胸径 4.2~5cm，以圆柏 *Juniperus chinensis* 为主，部分栽植有撑绿竹 *Bambusa pervariabilis McClure* × *Dendrocalamopsis daii Keng f.*、樟 *Cinnamomum camphora (L.) presl* 等。灌木层物种较少，盖度 0.5%。草本层盖度为 20%，高度 0.2~0.34m，主要物种有火炭母 *Polygonum chinense*、繁缕 *Stellaria media* 等。

d、柏树+慈竹林

此类型主要分布在纳溪区局部区域，面积较少。

乔木层盖度 89%，高度为 0.7~15m，胸径为 5~15cm，柏树和慈竹盖度较大，领伴生有柄果海桐 *Pittosporum podocarpum*、野花椒 *Zanthoxylum simulans*、撑绿竹 *Bambusa pervariabilis McClure* × *Dendrocalamopsis daii Keng f.*等；灌木层盖度为 1%，高度为 18m，主要物种小木通 *Clematis armandii Franch.*、金佛山荚蒾 *Viburnum chinshanense Graebn.*等。草本层盖度为 30%，高度为 0.24~1.2m，物种较多，主要物种分为千里光 *Senecio scandens*、艾 *Artemisia argyi*、地果 *Ficus tikoua*、白英 *Solanum lyratum*、苘草 *Arthraxon hispidus* 等。

e、杉木+毛竹林

此类型主要分布在叙永县局部区域，面积较少。

乔木层盖度为 85%，高度为 13~24m，胸径 7-12cm，毛竹 *Phyllostachys heterocycla* 和杉木 *Cunninghamia lanceolata* 盖度较大，为主要物种，同时伴生白栎 *Quercus fabri* 等，灌木层物种稀少，草本层盖度 20%，高度为 0.2~0.34m，主要物种有火炭母 *Polygonum chinense*、苦荞麦 *Fagopyrum tataricum*、繁缕 *Stellaria media* 等。

f、杉木+香樟林

此类型主要分布在叙永县局部区域，面积较少。

乔木层盖度为 95%，高度 20~24m，胸径 15~20cm，香樟 *Cinnamomum camphora (L.) presl* 和杉木 *Cunninghamia lanceolata* 为主要物种。灌木层物种稀少。草本层盖度为 40%，高度为 0.27-0.32m，主要物种有白茅 *Imperata cylindrical (L.) Beauv.*、碎米荠 *Cardamine hirsuta L.*、火炭母 *Polygonum chinense* 等。

2) 人工植被

评价区的人工植被可以分为人工用材林、人工竹林及耕地植被，总面积约 25514.89hm²，占评价区面积的 92.37%。

a、人工用材林

人工林性质由其生产目标所确定，首先，人工林是单优的人工群落，通常其培育树种的密度比较大，林下物种种类和数量较少；其次，由于每年一次或多次不断的进行人为管理活动，包括砍灌木、除草、施肥等，使本来不多的物种和数量变得更少。因此上述各种人工林下的生物多样性十分匮乏。

相对来说，评价区沿线的人工材林的面积较大，在四川隆昌、泸县、纳溪、叙永县均有分布，种植的树种也比较丰富，共分为 9 种群系，分别为人工香樟林、人工慈竹林、

人工慈竹+麻竹林、人工慈竹+芦竹林、人工慈竹+牛儿竹林、人工慈竹+撑绿竹林、人工撑绿竹林、人工麻竹林，面积为 168.51m²，占评价区面积 0.61%。

b、人工经济林

项目区有人工经济林 134.56hm²，占评价区总面积的 0.48%。主要种植核桃、樱桃、梨、芭蕉、柚子和橘子等经济作物。不断的进行人为管理活动，包括砍灌、除草、施肥等，使得原有物种更加稀少，因此该群落物种多样性较低。

c、耕地

项目布线经过大面积农业生产区，具有大量的农田农地。农地所在地段较为开阔、土层深厚。农田种植油菜、水稻等，农地主要种植蚕豆、油菜及各种蔬菜等。评价区耕地面积较大，达到 25211.82hm²，占评价区面积的 91.27%，足见本区农业生产的历史悠久，农业生产发达。其中农田、耕地面积为 9885.54hm²、15326.3hm²，所占比例分别为 35.7%、55.48%。

6.2.1.4 植被样方调查

根据野外现场调查，野外植被类型的样方布设的数量与其各类型植被的分布面积呈正相关，评价区各植被类型（群系）样方见表 6.2-4。

表 6.2-4 评价区样方一览表

| 样地类型 | 海拔 (m) | 乔木层 (%) | 灌木层 (%) | 草本层 (%) | 群落照片 |
|-------|--------|---------|---------|---------|--|
| 桉树林 | 338 | 95 | 0 | 20 |  |
| 人工香樟林 | 361 | 90 | 0 | 5 |  |

| 样地类型 | 海拔 (m) | 乔木层 (%) | 灌木层 (%) | 草本层 (%) | 群落照片 |
|---------|-----------|------------|------------|------------|--|
| 人工慈竹麻竹林 | 303 | 80 | 3 | 4 |  |
| 桉树林 | 313 | 83 | 0 | 20 |  |
| 人工慈竹麻竹林 | 296 | 95 | 0 | 40 |  |
| 桉柏树林 | 304 | 83 | 0 | 20 |  |
| 慈竹林 | 323 | 90 | 0 | 10 |  |
| 人工牛儿竹林 | 289 | 70 | 0 | 10 |  |
| 人工慈竹樟树林 | 287 | 90 | 0 | 7 |  |

| 样地类型 | 海拔 (m) | 乔木层 (%) | 灌木层 (%) | 草本层 (%) | 群落照片 |
|---------|-----------|------------|------------|------------|--|
| 慈竹+刺楠竹林 | 315 | 85 | 0 | 2 |  |
| 桉+柳叶桉 | 344 | 85 | 0 | 90 |  |
| 慈竹林 | 313 | 86 | 0 | 40 |  |
| 白栎林 | 310 | 90 | 20 | 10 |  |
| 白栎+慈竹林 | 267 | 88 | 0 | 60 |  |
| 白栎林 | 256 | 89 | 2 | 40 |  |
| 慈竹+撑绿竹林 | 354 | 90 | 2 | 20 |  |
| 圆柏林 | 398 | 80 | 10 | 50 |  |

| 样地类型 | 海拔 (m) | 乔木层 (%) | 灌木层 (%) | 草本层 (%) | 群落照片 |
|-----------------|-----------|------------|------------|------------|--|
| 慈+麻 竹林 | 413 | 87 | 0 | 50 |  |
| 慈竹+ 撑绿竹 林 | 310 | 90 | 2 | 30 |  |
| 慈竹林 | 261 | 98 | 0 | 2 |  |
| 慈竹+ 柏林 | 316 | 89 | 0 | 30 |  |
| 撑绿竹 林 | 259 | 90 | 0 | 20 |  |
| 麻竹林 | 320 | 70 | 0 | 50 |  |
| 慈竹林 | 320 | 85 | 0 | 5 |  |

| 样地类型 | 海拔 (m) | 乔木层 (%) | 灌木层 (%) | 草本层 (%) | 群落照片 |
|------------------------|-----------|------------|------------|------------|--|
| 杉木林 | 345 | 55 | 0 | 90 |  |
| 慈竹+ 麻竹+ 撑绿竹 林 | 345 | 89 | 0 | 7 |  |
| 撑绿竹 +慈竹 | 286 | 75 | 0 | 95 |  |
| 慈竹+ 撑绿竹 | 325 | 97 | 0 | 3 |  |
| 慈竹林 | 365 | 90 | 3 | 60 |  |
| 麻竹+ 撑竹林 | 303 | 75 | 0 | 35 |  |
| 撑绿竹 +慈竹 | 333 | 92 | 0 | 2 |  |

| 样地类型 | 海拔 (m) | 乔木层 (%) | 灌木层 (%) | 草本层 (%) | 群落照片 |
|---------|-----------|------------|------------|------------|--|
| 撑绿竹林 | 346 | 97 | 0 | 40 |  |
| 慈竹林 | 312 | 40 | 0 | 90 |  |
| 麻竹+撑绿竹林 | 317 | 80 | 0 | 2 |  |
| 撑绿竹+柏树林 | 416 | 80 | 0 | 20 |  |
| 毛竹+杉木林 | 358 | 85 | 0 | 20 |  |
| 白栎林 | 366 | 85 | 2 | 40 |  |
| 杉木+香樟林 | 366 | 95 | 0 | 40 |  |

6.2.1.5 重点保护野生植物

经现场调查和资料收集，线路沿线无重点保护野生植物分布。

6.2.1.6 古树名木

经现场调查和资料收集，线路沿线无古树名木分布。

6.2.2 陆生动物多样性现状

线路穿越玉蟾山风景名胜区委托进行了专题影响评价，评价对除上述区域外的陆生生物进行了生物多样性调查。根据现场调查结果以及查阅相关资料可知，项目评价范围内共分布有陆栖脊椎动物 142 种，其中，两栖类 1 目 6 科 9 种，爬行类 1 目 6 科 9 种，鸟类 14 目 35 科 88 种，兽类 5 目 12 科 35 种。

表 6.2-5 评价区陆栖脊椎动物统计表

| 类别 | 目 | 科 | 种 |
|-----|----|----|----|
| 两栖类 | 1 | 6 | 9 |
| 爬行类 | 1 | 6 | 9 |
| 鸟类 | 14 | 35 | 88 |
| 兽类 | 5 | 12 | 35 |

6.2.2.1 哺乳纲动物现状

(1) 种类组成

根据野外调查以及相关文献资料记载，沿线分布有兽类 5 目 12 科 35 种，占四川省兽类总种数的 16.43%。在兽类各类群中，以啮齿目（Rodentia）动物最多，达 5 科 17 种，约占种总数的 48.57%；其次为翼手目（Chiroptera）动物，达 3 科 8 种，约占种总数的 22.86%；最少的为兔形目（Lagomorpha），只有 1 科 1 种，仅占总种数的 2.86%。

表 6.2-6 评价区哺乳动物统计表

| 目别 | 科数 | 种数 | 占总种数百分比 (%) |
|-----------------|----|----|-------------|
| 食虫目 Insectivora | 2 | 7 | 20 |
| 翼手目 Chiroptera | 3 | 8 | 22.86 |
| 食肉目 Carnivora | 1 | 2 | 5.71 |
| 啮齿目 Rodentia | 5 | 17 | 48.57 |
| 兔形目 Lagomorpha | 1 | 1 | 2.86 |
| 合计 | 12 | 35 | 100 |

(2) 区系特征与分布型

从区系上看，该区域共有兽类 35 种，东洋界 23 种，占总数的 65.71%；古北界 7 种，占总数的 20%；广布种 5 种，占总数的 14.29%。

从兽类的分布型构成看，该区域有 7 类分布型，喜马拉雅-横断山区型 3 种，南中

国型 7 种，东北-华北型 1 种，东洋型 10 种，古北型 5 种，高地型 1 种，不易归类的分布 8 种。

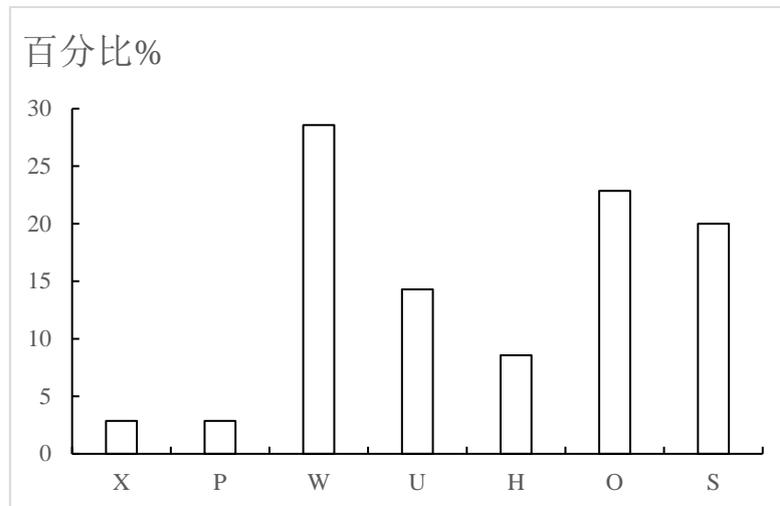


图 6.2-1 评价区兽类分布型图

注：分布型（按张荣祖，2011）：U，古北型；X，东北-华北型；P，高地型；H，喜马拉雅-横断山区型；S，南中国型；W，东洋型；O，不易归类的分布。

（3）受胁和特有兽类

该区域 35 种兽类中，有中国特有种 8 种，分别为长尾鼯鼠 *Scaptonyx fusicaudus*、长吻鼯鼠 *Euroscaptor longirostris*、黑腹绒鼠 *Eothenomys melanogaster*、中华绒鼠 *Eothenomys chinensis*、西南绒鼠 *Eothenomys custos*、中华姬鼠 *Apodemus draco*、普通竹鼠 *Rhizomys sinensis* 和四川林跳鼠 *Eozapus setchuanus*。依据《国家重点保护野生动物名录》，调查区域内没有国家重点保护兽类分布。

表 6.2-7 评价区哺乳动物名录

| 中文名 | 拉丁名 | 分布型 | 区系 | 来源 | 保护级别 | 特有种 |
|--------------------------|---------------------------------|-----|----|----|------|-----|
| 一 食虫目 INSECTIVORA | | | | | | |
| 1 鼯科 Talpidae | | | | | | |
| [1]长尾鼯鼠 | <i>Scaptonyx fusicaudus</i> | H | 东 | △ | | Y |
| [2]少齿鼯鼠 | <i>Uropsilus soricipes</i> | O | 广 | △ | | |
| [3]长吻鼯鼠 | <i>Euroscaptor longirostris</i> | S | 东 | ▲ | | Y |
| 2 鼯鼠科 Soricidae | | | | | | |
| [4]姬鼯鼠 | <i>Sorex minutissimus</i> | X | 古 | △ | | |
| [5]纹背鼯鼠 | <i>Sorex cylindricauda</i> | O | 东 | △ | | |
| [6]四川短尾鼯鼠 | <i>Anourosorex squamipes</i> | S | 东 | ▲ | | |
| [7]蹼麝鼯 | <i>Nectogale elegans</i> | O | 广 | ● | | |
| 二 翼手目 CHIROPTERA | | | | | | |

| 中文名 | 拉丁名 | 分布型 | 区系 | 来源 | 保护级别 | 特有种 |
|-------------------------------|--------------------------------|-----|----|----|------|-----|
| 3 菊头蝠科 Rhinolophidae | | | | | | |
| [8]角菊头蝠 | <i>Rhinolophus cornutus</i> | W | 东 | ▲ | | |
| [9]皮氏菊头蝠 | <i>Rhinolophus pearsoni</i> | W | 东 | △ | | |
| [10]鲁氏菊头蝠 | <i>Rhinolophus rouxi</i> | W | 东 | △ | | |
| 4 蹄蝠科 Hipposideridae | | | | | | |
| [11]大蹄蝠 | <i>Hipposideros armiger</i> | W | 东 | ▲ | | |
| 5 蝙蝠科 Vespertillonidae | | | | | | |
| [12]中华鼠耳蝠 | <i>Myotis chinensis</i> | S | 东 | △ | | |
| [13]斑蝠 | <i>Scotomanes ornatus</i> | S | 东 | △ | | |
| [14]爪哇伏翼 | <i>Pipistrellus javanicus</i> | S | 东 | ● | | |
| [15]伏翼 | <i>P.pipistrellus</i> | U | 古 | ▲ | | |
| 三 食 肉 目 CARNIVORA | | | | | | |
| 6 鼬科 Mustelidae | | | | | | |
| [16]黄鼬 | <i>Mustela sibirica</i> | U | 古 | ● | | |
| [17]猪獾 | <i>Arctonyx collaris</i> | W | 东 | ▲ | | |
| 四 啮 齿 目 RODENTIA | | | | | | |
| 7 松鼠科 Sciuridae | | | | | | |
| [18]赤腹丽松鼠 | <i>Callosciurus erythraeus</i> | W | 东 | ● | | |
| [19]隐纹花鼠 | <i>Tamiops swinhoei</i> | W | 东 | ▲ | | |
| 8 田鼠科 Microtidae | | | | | | |
| [20]黑腹绒鼠 | <i>Eothenomys melanogaster</i> | S | 东 | ● | | Y |
| [21]中华绒鼠 | <i>Eothenomys chinensis</i> | H | 东 | ▲ | | Y |
| [22]西南绒鼠 | <i>Eothenomys custos</i> | H | 东 | △ | | Y |
| [23]根田鼠 | <i>Microtus oeconomus</i> | O | 广 | ▲ | | |
| 9 鼠科 Muridae | | | | | | |
| [24]巢鼠 | <i>Micromys minutus</i> | U | 古 | △ | | |
| [25]中华姬鼠 | <i>Apodemus draco</i> | S | 东 | ▲ | | Y |
| [26]黑线姬鼠 | <i>Apodemus agrarius</i> | U | 古 | △ | | |
| [27]褐家鼠 | <i>Rattus norvegicus</i> | U | 古 | ▲ | | |
| [28]黄胸鼠 | <i>Rattus tanezunmi</i> | O | 广 | ▲ | | |
| [29]社鼠 | <i>Niviventer confucianus</i> | W | 东 | ▲ | | |
| [30]大足鼠 | <i>Rattus nitidus</i> | O | 广 | ▲ | | |
| [31]刺毛鼠 | <i>Niviventer fulvescens</i> | W | 东 | △ | | |
| [32]青毛鼠 | <i>Berylmys bowersi</i> | O | 东 | △ | | |
| 10 竹鼠科 Rhizomyidae | | | | | | |
| [33]普通竹鼠 | <i>Rhizomys sinensis</i> | W | 东 | ▲ | | Y |
| 11 跳鼠科 Dipodidae | | | | | | |
| [34]四川林跳鼠 | <i>Eozapus setchuanus</i> | P | 古 | △ | | Y |

| 中文名 | 拉丁名 | 分布型 | 区系 | 来源 | 保护级别 | 特有种 |
|---------------------------|-----------------------|-----|----|----|------|-----|
| 五 兔 形 目 LAGOMORPHA | | | | | | |
| 12 兔 科 Leporidae | | | | | | |
| [35]草兔 | <i>Lepus capensis</i> | O | 东 | ▲ | | |

注：(1) 保护级别：I，国家一级重点保护野生动物；II，国家二级重点保护野生动物。

(2) 区系：古，古北界；东，东洋界；广，广布型。

(3) 分布型（按张荣祖，2011）：C，全北型；U，古北型；M，东北型；K，东北型；B，华北型；X，东北-华北型；D，中亚型；P，高地型；E，季风型；H，喜马拉雅-横断山区型；S，南中国型；W，东洋型；O，不易归类的分布。

(4) 中国特有种：Y。

(5) 调查情况：访问，●；察见实体或痕迹，▲；资料记载，△

6.2.2.2 鸟纲动物现状

(1) 种类组成

结合本次野外调查和相关文献资料记载，本次调查参照郑光美《中国鸟类分类与分布名录》2017（第三版）、约翰·马敬能等《中国鸟类野外手册》、李桂垣《四川鸟类原色图鉴》和张俊范《四川鸟类鉴定手册》，线路沿线分布有鸟类 14 目 35 科 88 种，分别占四川省鸟类目数（24）、科数（87）、种数（757）的 58.33%、40.23%和 11.62%。其中，非雀形目鸟类有 15 科 29 种，占该段鸟类科、种总数的 42.86%和 32.95%，雀形目鸟类有 20 科 59 种，占该段鸟类科、种总数的 57.14%和 67.05%，说明该段鸟类以雀形目鸟类为主。国家 II 级重点保护鸟类 1 种，占该区域总种数的 1.14%。

表 6.2-8 评价区鸟纲动物统计表

| 目别 | 科数 | 种数 | 占总种数百分比 (%) |
|----------------------|----|----|-------------|
| 鸕鷀目 Podicipediformes | 1 | 1 | 1.14 |
| 鹈形目 Pelecaniformes | 1 | 1 | 1.14 |
| 鸛形目 Ciconiiformes | 1 | 4 | 4.55 |
| 雁形目 Anseriformes | 1 | 2 | 2.27 |
| 隼形目 Falconiformes | 1 | 1 | 1.14 |
| 鸡形目 Galliformes | 1 | 2 | 2.27 |
| 鹤形目 Gruiformes | 2 | 5 | 5.68 |
| 鸽形目 Columbiformes | 1 | 2 | 2.27 |
| 鹃形目 Cuculiformes | 1 | 3 | 3.41 |
| 夜鹰目 Caprimulgiformes | 2 | 2 | 2.27 |
| 佛法僧目 Coraciiformes | 1 | 3 | 3.41 |
| 犀鸟目 Bucerotiformes | 1 | 1 | 1.14 |

| 目别 | 科数 | 种数 | 占总种数百分比 (%) |
|-------------------|----|----|-------------|
| 啄木鸟目 Piciformes | 1 | 2 | 2.27 |
| 雀形目 Passeriformes | 20 | 59 | 67.05 |
| 合计 | 35 | 88 | 100 |

(2) 区系特征与分布型

从区系上看，该区域 88 种鸟类中，有东洋界 51 种，占总数的 57.95%；古北界 25 种，占总数的 28.41%；广布种 12 种，占总数的 13.64%。

从居留型看，留鸟 45 种，占总数的 51.14%；夏候鸟 33 种，占总数的 37.5%；冬候鸟 3 种，占总数的 3.41%；旅鸟 7 种，占总数的 7.95%。该区域以本地繁殖鸟类为主，本地繁殖鸟类（夏候鸟和留鸟）占总数的 88.64%。

从鸟类的分布型构成看，该区域具有 9 类分布型，东洋型 25 种，古北型 14 种，全北型 3 种，东北型 5 种，南中国型 7 种，中亚型 1 种，喜马拉雅-横断山区型 8 种，高地型 1 种，不易归类的分布 24 种。

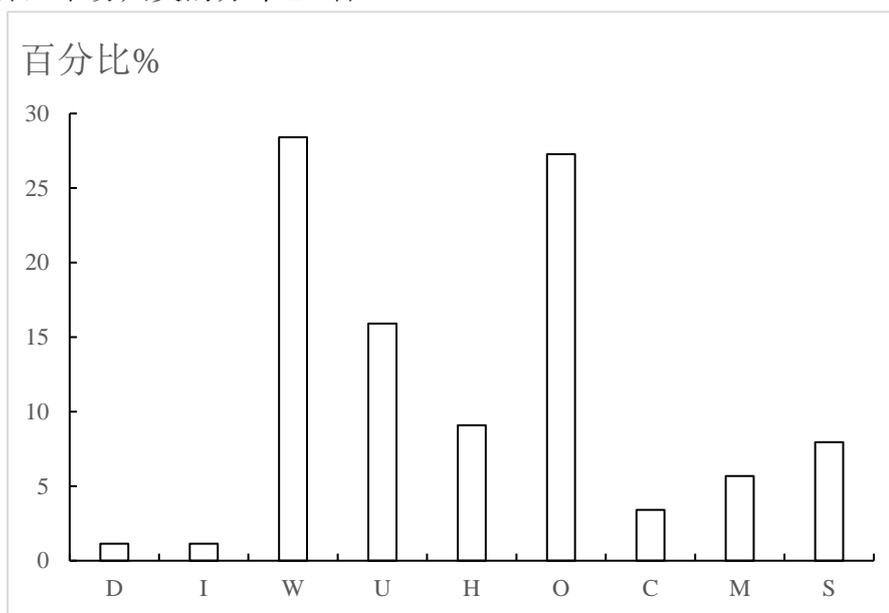


图 6.2-2 评价区鸟类分布型图

分布型（按张荣祖，2011）：C，全北型；U，古北型；M，东北型；D，中亚型；I，高地型；H，喜马拉雅-横断山区型；S，南中国型；W，东洋型；O，不易归类的分布。

(3) 受胁和特有鸟类

该区域内有鸟类 88 种，没有中国特有种。依据《国家重点保护野生动物名录》，调查区域内有国家 II 级重点保护鸟类 1 种，黑鸢 *Milvus lineatus*；III 级保护鸟类 1 种，夜鹭 *Nycticorax nycticorax*。

表 6.2-9 评价区鸟纲动物名录

| 序号 | 种名 | 拉丁名 | 保护级别 | 特有种 | 分布型 | 区系 | 居留 | 数据来源 |
|------|-------|-------------------------------|------|-----|-----|----|----|------|
| (一) | 鸊鷉目 | | | | | | | |
| 1 | 鸊鷉科 | | | | | | | |
| [1] | 小鸊鷉 | <i>Tachybaptus ruficollis</i> | | | W | 东 | 留 | ▲ |
| (二) | 鸬鹚目 | | | | | | | |
| 2 | 鸬鹚科 | | | | | | | |
| [2] | 普通鸬鹚 | <i>Phalacrocorax carbo</i> | | | | 东 | 留 | △ |
| (三) | 鹭科 | | | | | | | |
| 3 | 苍鹭 | <i>Ardea cinerea</i> | | | U | 古 | 冬 | ▲ |
| [4] | 夜鹭 | <i>Nycticorax nycticorax</i> | III | | W | 东 | 夏 | △ |
| [5] | 池鹭 | <i>Butorides bacchus</i> | | | W | 东 | 夏 | ▲ |
| [6] | 白鹭 | <i>Egretta garzetta</i> | | | W | 东 | 夏 | ▲ |
| (四) | 雁形目 | | | | | | | |
| 4 | 鸭科 | | | | | | | |
| [7] | 绿翅鸭 | <i>Anas crecca</i> | | | U | 古 | 留 | ● |
| [8] | 绿头鸭 | <i>Anas platyrhynchos</i> | | | U | 古 | 留 | ▲ |
| (五) | 隼形目 | | | | | | | |
| 5 | 鹰科 | | | | | | | |
| [9] | 黑鸢 | <i>Milvus lineatus</i> | II | | O | 广 | 留 | ▲ |
| (六) | 鸡形目 | | | | | | | |
| 6 | 雉科 | | | | | | | |
| [10] | 灰胸竹鸡 | <i>Bambusicola thoracica</i> | | | O | 东 | 留 | ▲ |
| [11] | 环颈雉 | <i>Phasianus colchicus</i> | | | O | 东 | 留 | ▲ |
| (七) | 鹤形目 | | | | | | | |
| 7 | 秧鸡科 | | | | | | | |
| [12] | 白胸苦恶鸟 | <i>Amaurornis phoenicurus</i> | | | W | 东 | 夏 | ● |
| 8 | 鹬科 | | | | | | | |
| [13] | 丘鹬 | <i>Scolopax rusticola</i> | | | U | 古 | 旅 | △ |
| [14] | 林鹬 | <i>Tringa glareola</i> | | | U | 古 | 旅 | △ |
| [15] | 矶鹬 | <i>Tringa hypoleucos</i> | | | C | 古 | 冬 | △ |
| [16] | 白腰草鹬 | <i>Tringa ochropus</i> | | | U | 古 | 冬 | △ |
| (八) | 鸽形目 | | | | | | | |
| 9 | 鸠鸽科 | | | | | | | |
| [17] | 珠颈斑鸠 | <i>Streptopelia chinensis</i> | | | W | 东 | 留 | ▲ |

| 序号 | 种名 | 拉丁名 | 保护级别 | 特有种 | 分布型 | 区系 | 居留 | 数据来源 |
|------|--------|-----------------------------------|------|-----|-----|----|----|------|
| [18] | 火斑鸠 | <i>Streptopelia tranquebarica</i> | | | W | 东 | 夏 | ▲ |
| (九) | 鹃形目 | | | | | | | |
| 10 | 杜鹃科 | | | | | | | |
| [19] | 大杜鹃 | <i>Cuculus canorus</i> | | | O | 广 | 夏 | ▲ |
| [20] | 四声杜鹃 | <i>Cuculus micropterus</i> | | | W | 东 | 夏 | ▲ |
| [21] | 鹰鹃 | <i>Cuculus sparveroides</i> | | | W | 东 | 夏 | △ |
| (十) | 夜鹰目 | | | | | | | |
| 11 | 夜鹰科 | | | | | | | |
| [22] | 普通夜鹰 | <i>Caprimulgus indicus</i> | | | W | 东 | 夏 | ● |
| 12 | 雨燕科 | | | | | | | |
| [23] | 白腰雨燕 | <i>Apus pacificus</i> | | | M | 古 | 夏 | ▲ |
| (十一) | 佛法僧目 | | | | | | | |
| 13 | 翠鸟科 | | | | | | | |
| [24] | 普通翠鸟 | <i>Alcedo atthis</i> | | | O | 广 | 留 | ▲ |
| [25] | 冠鱼狗 | <i>Ceryle rudis</i> | | | O | 广 | 留 | ▲ |
| [26] | 蓝翡翠 | <i>Halcyon pileata</i> | | | W | 东 | 夏 | ● |
| (十二) | 犀鸟目 | | | | | | | |
| 14 | 戴胜科 | | | | | | | |
| [27] | 戴胜 | <i>Upupa epops</i> | | | O | 广 | 夏 | ▲ |
| (十三) | 啄木鸟目 | | | | | | | |
| 15 | 啄木鸟科 | | | | | | | |
| [28] | 大斑啄木鸟 | <i>Picoides major</i> | | | U | 古 | 留 | ● |
| [29] | 灰头绿啄木鸟 | <i>Picus canus</i> | | | O | 古 | 留 | ▲ |
| (十四) | 雀形目 | | | | | | | |
| 16 | 燕科 | | | | | | | |
| [30] | 金腰燕 | <i>Hirundo daurica</i> | | | O | 广 | 夏 | ▲ |
| [31] | 家燕 | <i>Hirundo rustica</i> | | | C | 古 | 夏 | ▲ |
| 17 | 鹡鹑科 | | | | | | | |
| [32] | 树鹡鹑 | <i>Anthus hodgsoni</i> | | | M | 古 | 留 | ▲ |
| [33] | 田鹡鹑 | <i>Anthus richardi</i> | | | M | 古 | 夏 | ▲ |
| [34] | 水鹡鹑 | <i>Anthus spinoletta</i> | | | C | 古 | 旅 | △ |
| [35] | 山鹡鹑 | <i>Anthus sylvanus</i> | | | S | 东 | 夏 | △ |
| [36] | 白鹡鹑 | <i>Motacilla alba</i> | | | O | 广 | 留 | ▲ |
| [37] | 灰鹡鹑 | <i>Motacilla cinerea</i> | | | O | 广 | 留 | ▲ |
| [38] | 黄头鹡鹑 | <i>Motacilla citreola</i> | | | U | 古 | 夏 | △ |
| [39] | 黄鹡鹑 | <i>Motacilla flava</i> | | | U | 古 | 旅 | ▲ |

| 序号 | 种名 | 拉丁名 | 保护级别 | 特有种 | 分布型 | 区系 | 居留 | 数据来源 |
|-----------|-------------|------------------------------------|------|-----|-----|----|----|------|
| 18 | 山椒鸟科 | | | | | | | |
| [40] | 长尾山椒鸟 | <i>Pericrocotus ethologus</i> | | | H | 东 | 夏 | △ |
| 19 | 鹎科 | | | | | | | |
| [41] | 黑短脚鹎 | <i>Hypsipetes leucocephalus</i> | | | W | 东 | 留 | ▲ |
| [42] | 白头鹎 | <i>Pycnonotus sinensis</i> | | | O | 东 | 留 | ▲ |
| [43] | 黄臀鹎 | <i>Pycnonotus xanthorrhous</i> | | | W | 东 | 留 | ▲ |
| [44] | 领雀嘴鹎 | <i>Spizixos semitorques</i> | | | S | 东 | 留 | ▲ |
| 20 | 伯劳科 | | | | | | | |
| [45] | 棕背伯劳 | <i>Lanius schach</i> | | | O | 东 | 夏 | ▲ |
| 21 | 黄鹂科 | | | | | | | |
| [46] | 黑枕黄鹂 | <i>Oriolus chinensis</i> | | | W | 东 | 夏 | ▲ |
| 22 | 卷尾科 | | | | | | | |
| [47] | 发冠卷尾 | <i>Dicrurus hottentottus</i> | | | W | 东 | 夏 | △ |
| [48] | 黑卷尾 | <i>Dicrurus macrocercus</i> | | | W | 东 | 夏 | ▲ |
| 23 | 椋鸟科 | | | | | | | |
| [49] | 丝光椋鸟 | <i>Sturnus sericeus</i> | | | S | 东 | 留 | ▲ |
| 24 | 鸦科 | | | | | | | |
| [50] | 小嘴乌鸦 | <i>Corvus corone</i> | | | D | 古 | 留 | ▲ |
| [51] | 松鸦 | <i>Garrulus glandarius</i> | | | U | 古 | 留 | ● |
| [52] | 星鸦 | <i>Nucifraga caryocatactes</i> | | | U | 古 | 留 | △ |
| [53] | 红嘴蓝鹊 | <i>Urocissa erythrorhyncha</i> | | | W | 东 | 留 | ▲ |
| 25 | 河乌科 | | | | | | | |
| [54] | 河乌 | <i>Cinclus cinclus</i> | | | O | 广 | 留 | ▲ |
| [55] | 褐河乌 | <i>Cinclus pallasii</i> | | | W | 东 | 留 | ▲ |
| 26 | 鸫科 | | | | | | | |
| [56] | 乌鸫 | <i>Turdus merula</i> | | | O | 广 | 留 | ▲ |
| [57] | 斑鸫 | <i>Turdus naumanni</i> | | | O | 广 | 留 | ● |
| [58] | 灰头鸫 | <i>Turdus rubrocanus</i> | | | H | 东 | 留 | ▲ |
| 27 | 鹎科 | | | | | | | |
| [59] | 白尾蓝地鹎 | <i>Myiomela leucurum</i> | | | H | 东 | 夏 | △ |
| [60] | 北红尾鹎 | <i>Phoenicurus aureus</i> | | | M | 古 | 留 | ▲ |
| [61] | 白顶溪鹎 | <i>Chaimarrornis leucocephalus</i> | | | H | 东 | 留 | ▲ |
| [62] | 红腹红尾鹎 | <i>Phoenicurus</i> | | | I | 古 | 夏 | ▲ |

| 序号 | 种名 | 拉丁名 | 保护级别 | 特有种 | 分布型 | 区系 | 居留 | 数据来源 |
|-----------|--------------|--------------------------------|------|-----|-----|----|----|------|
| | | <i>erythrogaster</i> | | | | | | |
| [63] | 赭红尾鸲 | <i>Phoenicurus ochruros</i> | | | O | 广 | 留 | ▲ |
| [64] | 红尾水鸲 | <i>Rhyacornis fuliginosus</i> | | | W | 东 | 留 | ▲ |
| [65] | 小燕尾 | <i>Enicurus scouleri</i> | | | S | 东 | 留 | △ |
| [66] | 白眉林鸲 | <i>Tarsiger indicus</i> | | | O | 东 | 夏 | △ |
| [67] | 鹊鸲 | <i>Copsychus saularis</i> | | | O | 东 | 夏 | ▲ |
| [68] | 红胁蓝尾鸲 | <i>Tarsiger cyanurus</i> | | | M | 古 | 夏 | △ |
| 28 | 噪鹛科 | | | | | | | |
| [69] | 白颊噪鹛 | <i>Garrulax sannio</i> | | | O | 东 | 留 | ▲ |
| [70] | 矛纹草鹛 | <i>Babax lanceolatus</i> | | | S | 东 | 留 | △ |
| [71] | 黑脸噪鹛 | <i>Garrulax perspicillatus</i> | | | O | 东 | 留 | △ |
| [72] | 画眉 | <i>Garrulax canorus</i> | | | O | 东 | 留 | ▲ |
| 29 | 鸦雀科 | | | | | | | |
| [73] | 棕头鸦雀 | <i>Paradoxornis webbianus</i> | | | O | 东 | 留 | ▲ |
| 30 | 莺科 | | | | | | | |
| [74] | 黄腹树莺 | <i>Cettia acanthizoides</i> | | | S | 东 | 夏 | △ |
| [75] | 强脚树莺 | <i>Cettia fortipes</i> | | | W | 东 | 留 | ▲ |
| [76] | 黄腹柳莺 | <i>Phylloscopus affinis</i> | | | H | 东 | 夏 | △ |
| [77] | 棕眉柳莺 | <i>Phylloscopus armandii</i> | | | H | 东 | 夏 | △ |
| [78] | 黄眉柳莺 | <i>Phylloscopus inornatus</i> | | | U | 古 | 夏 | △ |
| [79] | 黄腰柳莺 | <i>Phylloscopus proregulus</i> | | | U | 古 | 夏 | ▲ |
| 31 | 山雀科 | | | | | | | |
| [80] | 绿背山雀 | <i>Parus monticolus</i> | | | W | 东 | 旅 | △ |
| [81] | 大山雀 | <i>Parus major</i> | | | W | 东 | 旅 | ▲ |
| [82] | 褐头山雀 | <i>Poecile montanus</i> | | | W | 东 | 旅 | ▲ |
| 32 | 长尾山雀科 | | | | | | | |
| [83] | 红头长尾山雀 | <i>Aegithalos concinnus</i> | | | W | 东 | 留 | ▲ |
| 33 | 绣眼鸟科 | | | | | | | |
| [84] | 暗绿绣眼鸟 | <i>Zosterops japonicus</i> | | | S | 东 | 夏 | ▲ |
| [85] | 红胁绣眼鸟 | <i>Zosterops erythropleura</i> | | | O | 东 | 留 | ▲ |
| 34 | 雀科 | | | | | | | |
| [86] | 树麻雀 | <i>Passer montanus</i> | | | U | 古 | 留 | ▲ |
| [87] | 金翅雀 | <i>Carduelis sinica</i> | | | H | 东 | 留 | △ |

| 序号 | 种名 | 拉丁名 | 保护级别 | 特有种 | 分布型 | 区系 | 居留 | 数据来源 |
|------|------|-------------------------|------|-----|-----|----|----|------|
| 35 | 梅花雀科 | | | | | | | |
| [88] | 白腰文鸟 | <i>Lonchura striata</i> | | | H | 东 | 留 | ▲ |

注：（1）本次调查参照郑光美《中国鸟类分类与分布名录》2017（第三版），约翰·马敬能等《中国鸟类野外手册》，李桂垣《四川鸟类原色图鉴》，张俊范《四川鸟类鉴定手册》。

（2）特有种：R 为中国特有种。

（3）保护级别：I，国家一级重点保护野生动物；II，国家二级重点保护野生动物；III，国家三级重点保护野生动物。

（4）分布型（按张荣祖，2011）：C，全北型；U，古北型；M，东北型；K，东北型；B，华北型；X，东北-华北型；D，中亚型；P，高地型；E，季风型；H，喜马拉雅-横断山区型；S，南中国型；W，东洋型；O，不易归类的分布。

（5）居留类型：P，旅鸟；W，冬候鸟；R，留鸟。

（6）调查情况：访问：●；察见实体或痕迹：▲；资料记载：△

6.2.2.3 爬行纲动物现状

（1）种类组成

根据野外实地调查以及查阅相关资料，沿线共有爬行动物 9 种，隶属于 1 目 6 科，这些爬行动物分别为璞趾壁虎 *Gekko subpalmatus*、铜蜓蜥 *Sphenomorphus indicus*、北草蜥 *Takydromus septentrionalis*、丽纹攀蜥 *Japalura splendida*、四川攀蜥 *Japalura szechwanensis*、黑脊蛇 *Achalinus spinalis*、赤链蛇 *Lycodon rufozonatum*、黑眉晨蛇 *Orthriophis taeniurus* 和乌梢蛇 *Ptyas dhumnades*。其中，游蛇科为优势种，有 3 种，占物种种数的 30%；其次为鬣蜥科，有 2 种；壁虎科、石龙子科、蜥蜴科和闪皮蛇科均只有 1 种。区域内常见的爬行动物是丽纹攀蜥、赤链蛇、黑眉晨蛇和乌梢蛇。

（2）区系特征与分布型

在区系组成上，东洋界占优势，有 5 种，占物种总数的 55.56%；广布种和古北界各 2 种。从分布型来看，南中国型 4 种，占比 44.44%；东洋型 2 种，占比 22.22%；季风区型 2 种，占比 22.22%；古北型仅 1 种，占比 11.11%。

（3）受胁和特有爬行类

区域内共有爬行动物 9 种，其中 2 种为我国特有种，占物种总数 22.22%。依据《国家重点保护野生动物名录》，调查区域内无国家重点保护爬行动物。区域内受胁爬行动物种共有 3 种，其中濒危（EN）1 种，黑眉晨蛇；易危（VU）1 种，乌梢蛇；近危（NT）1 种，四川攀蜥。

表 6.2-10 评价区爬行动物名录

| 序号 | 种名 | 拉丁名 | 保护级别 | 特有种 | IUCN | 区系 | 分布型 | 数据来源 |
|-----|------|-----------------------------------|------|-----|------|----|-----|------|
| (一) | 有鳞目 | | | | | | | |
| 1 | 壁虎科 | | | | | | | |
| [1] | 蹼趾壁虎 | <i>Gekko subpalmatus</i> | | | LC | 东 | S | ● |
| 2 | 石龙子科 | | | | | | | |
| [2] | 铜蜓蜥 | <i>Sphenomorphus indicus</i> | | | LC | 东 | W | ▲ |
| 3 | 蜥蜴科 | <i>Lacertidae</i> | | | | | | |
| [3] | 北草蜥 | <i>Takydromus septentrionalis</i> | | | LC | 古 | E | △ |
| 4 | 鬣蜥科 | | | | | | | |
| [4] | 丽纹攀蜥 | <i>Japalura splendida</i> | | Y | LC | 东 | S | △ |
| [5] | 四川攀蜥 | <i>Japalura szechwanensis</i> | | Y | NT | 古 | S | △ |
| 5 | 闪皮蛇科 | | | | | | | |
| [6] | 黑脊蛇 | <i>Achalinus spinalis</i> | | | LC | 东 | S | ▲ |
| 6 | 游蛇科 | | | | | | | |
| [7] | 赤链蛇 | <i>Lycodon rufozonatum</i> | | | LC | 广 | E | ▲ |
| [8] | 黑眉晨蛇 | <i>Orthriophis taeniurus</i> | | | EN | 广 | U | △ |
| [9] | 乌梢蛇 | <i>Ptyas dhumnades</i> | | | VU | 东 | W | ● |

注：(1) 分布型：E，季风区型；W，东洋型；S，南中国型；U，古北型。

(2) 东，东洋界；古，古北界；广，广布种。

(3) Y，中国特有种。

(5) 保护级别：I，国家一级重点保护动物；II，国家二级重点保护动物。

(6) IUCN 濒危等级：极危 Critically Endangered (CR)；濒危 Endangered (EN)；易危 Vulnerable (VU)；近危 Near Threatened (NT)；无危 Least Concern (LC)；未予评估 Not Evaluated (NE) (中国脊椎动物红色名录，2016)。

(7) 调查情况：访问，●；察见实体，▲；资料记载，△。

(8) 资料来源《中国蛇类》、《四川爬行类原色图鉴》

6.2.2.4 两栖纲动物现状

(1) 种类组成

根据野外实地调查以及查阅相关资料，评价区内共有两栖动物 9 种，隶属于 1 目 6 科，分别为中华大蟾蜍 *Bufo gargarizans*、华西雨蛙 *Hyla gongshanensis*、峨眉林蛙 *Rana omeimontis*、绿臭蛙 *Odorrana margaretae*、四川湍蛙 *Amolops mantzorum*、理县湍蛙

Amolops lifanensis、倭蛙 *Nanorana pleskei*、峨眉树蛙 *Rhacophorus* 和饰纹姬蛙 *Microhyla fissipes*。其中，蛙科为优势种，有 4 种，占物种种数的 44.44%；蟾蜍科、雨蛙科、叉舌蛙科、树蛙科和姬蛙科均只有 1 种。该区域内两栖动物所属的分类阶元较多，虽然在目的水平上仅包含无尾目一种，但在科的水平上，占四川省科总数的 54.54%，物种数占到四川省两栖动物的 10.11%。

(2) 区系特征与分布型

在区系组成上，该区域的两栖动物以东洋界占优势，有 5 种，古北界 2 种，广布种 2 种。从分布型上看，喜马拉雅-横断山区型 4 种，占比 44.44%，南中国型 2 种，占比 22.22%，东洋型 2 种，占比 22.22%，季风区型有 1 种，占比 11.11%。

(3) 受胁和特有两栖类

依据《国家重点保护野生动物名录》，调查区域内无国家重点保护两栖动物，区域内 9 种两栖动物均被列为无危物种。区域内 9 种两栖动物，我国特有种 6 种，占区域内物种总数的 66.67%。

表 6.2-11 评价区两栖动物名录

| 序号 | 种名 | 拉丁名 | 保护级别 | 特有种 | IUCN | 区系 | 分布型 | 数据来源 |
|-----|-------|-------------------------------|------|-----|------|----|-----|------|
| (一) | 无尾目 | | | | | | | |
| 1 | 蟾蜍科 | | | | | | | |
| [1] | 中华大蟾蜍 | <i>Bufo gargarizans</i> | | Y | LC | 广 | E | ▲ |
| 2 | 雨蛙科 | | | | | | | |
| [2] | 华西雨蛙 | <i>Hyla gongshanensis</i> | | Y | LC | 东 | W | ● |
| 3 | 蛙科 | | | | | | | |
| [3] | 峨眉林蛙 | <i>Rana omeimontis</i> | | Y | LC | 古 | S | △ |
| [4] | 绿臭蛙 | <i>Odorrana margaretae</i> | | | LC | 广 | S | ● |
| [5] | 四川湍蛙 | <i>Amolops mantzorum</i> | | Y | LC | 东 | H | ▲ |
| [6] | 理县湍蛙 | <i>Amolops lifanensis</i> | | Y | LC | 东 | H | △ |
| 4 | 叉舌蛙科 | | | | | | | |
| [7] | 倭蛙 | <i>Nanorana pleskei</i> | | Y | LC | 古 | H | ▲ |
| 5 | 树蛙科 | | | | | | | |
| [8] | 峨眉树蛙 | <i>Rhacophorus omeimontis</i> | | | LC | 东 | H | ▲ |
| 6 | 姬蛙科 | | | | | | | |
| [9] | 饰纹姬蛙 | <i>Microhyla fissipes</i> | | | LC | 东 | W | △ |

注：(1) 分布型：H，喜马拉雅-横断山区型；E，季风区型；W，东洋型；S，南中国型；P，高地型。

(2) 东，东洋界；古，古北界；广，广布种。

(3) Y, 中国特有种。

(4) 保护级别: I, 国家一级重点保护动物; II, 国家二级重点保护动物。

(5) IUCN 濒危等级: 濒危 Endangered (EN); 易危 Vulnerable (VU); 近危 Near Threatened (NT); 无危 Least Concern (LC); 未予评估 Not Evaluated (NE) (中国脊椎动物红色名录, 2016)。

(6) 调查情况: 访问, ●; 察见实体, ▲; 资料记载, △。

(7) 资料来源《中国两栖动物及分布彩色图鉴》

6.2.2.5 重点保护野生动物现状

评价区域重点保护陆生野生动物见表 6.2-12。

表 6.2-12 重点保护陆生野生动物表

| 中文名 | 学名 | 保护等级 | 照片 |
|---|------------------------------|----------|--|
| 黑鸢 | <i>Milvus lineatus</i> | 国家 II 级 |  |
| 生态学特征: 中型猛禽。白天活动, 常单独在高空飞翔, 秋季有时亦呈 2-3 只的小群。飞行快而有力通常呈圈状盘旋翱翔, 边飞边鸣, 鸣声尖锐; 视力亦很敏锐, 在高空盘旋时即能见到地面动物的活动。性机警, 人很难接近。主要以小鸟、鼠类、蛇、蛙、鱼、野兔、蜥蜴和昆虫等动物性食物为食, 偶尔也吃家禽和腐尸。 | | | |
| 生存现状: 栖息于开阔平原、草地、荒原和低山丘陵地带, 也常在城郊、村屯、田野、港湾、湖泊上空活动, 偶尔也出现在 2000 米以上的高山森林和林缘地带。 | | | |
| 夜鹭 | <i>Nycticorax nycticorax</i> | 国家 III 级 |  |
| 生态学特征: 中型涉禽。部分留鸟, 部分迁徙。夜出性, 喜结群, 常成小群于晨、昏和夜间活动, 白天结群隐藏于密林中僻静处, 或分散成小群栖息在僻静的山坡、水库或湖中小岛上的灌丛或高大树木的枝叶丛中, 偶尔也见有单独活动和栖息的。一般缩颈长期站立一处不动, 或梳理羽毛和在枝间走动, 有时亦单腿站立, 身体呈驼背状。如无干扰或未受到威胁, 一般不离开隐居地。常常待人走近至跟前时才突然从树叶丛中冲出, 边飞边鸣, 鸣声单调而粗犷。 | | | |
| 生存现状: 主要栖息于山地森林河流、湖泊、水塘、芦苇沼泽和稻田地中。杂食性。 | | | |

注: 资料和图片源自百度百科及网络。

6.2.3 水生生物多样性现状

线路穿越濑溪河翘嘴鲌、蒙古鲌国家级水产种质资源保护区和长江上游、珍稀特有鱼类国家级自然保护区均委托进行了专题影响评价，评价对除上述区域外的水生生物进行了生物多样性调查。调查共设置 39 个采样点，各采样点具体位点信息见表 6.2-13。

表 6.2-13 水生生物多样性调查样点分布表

| 河流 | 样点编号 | 海拔(m) | 河宽(m) | 流速(m/s) |
|---------|-----------|-------|-------|---------|
| 隆昌河 | Site 1-1 | 359.6 | 28 | 0.4 |
| | Site 1-2 | 363.9 | 20 | 0.3 |
| | Site 1-3 | 363.2 | 33 | 0.3 |
| 渔箭河 | Site 2-1 | 312.2 | 11 | 0.3 |
| | Site 2-2 | 312.4 | 7 | 0.2 |
| | Site 2-3 | 309.5 | 5 | 0.2 |
| 九曲河 | Site 3-1 | 286.4 | 50 | 0.2 |
| | Site 3-2 | 286.3 | 22 | 0.6 |
| | Site 3-3 | 284.8 | 31 | 0.7 |
| 小鹿溪 | Site 4-1 | 288.3 | 13 | 0.2 |
| | Site 4-2 | 285.8 | 11 | 0.3 |
| | Site 4-3 | 284.2 | 8 | 0.8 |
| 濑溪河支流 1 | Site 5-1 | 281.3 | 9 | 0.8 |
| | Site 5-2 | 279.5 | 29 | 0.4 |
| | Site 5-3 | 265.9 | 41 | 0.2 |
| 沱江支流 1 | Site 6-1 | 292.6 | 11 | 1.1 |
| | Site 6-2 | 287.8 | 8 | 0.6 |
| | Site 6-3 | 275.1 | 13 | 0.4 |
| 永宁河支流 1 | Site 7-1 | 254.3 | 12 | 0.2 |
| | Site 7-2 | 255.6 | 22 | 0.1 |
| | Site 7-3 | 255.7 | 21 | 0.1 |
| 永宁河 | Site 8-1 | 251.2 | 67 | 0.8 |
| | Site 8-2 | 248.2 | 141 | 1.1 |
| | Site 8-3 | 246.7 | 76 | 1.0 |
| 护国河 | Site 9-1 | 253.4 | 6 | 0.8 |
| | Site 9-2 | 260.0 | 9 | 0.9 |
| | Site 9-3 | 252.4 | 7 | 0.9 |
| 双石桥河 | Site 10-2 | 340.3 | 14 | 0.1 |
| | Site 10-2 | 319.4 | 4 | 1.6 |
| | Site 10-3 | 322.5 | 8 | 0.2 |
| 永宁河支流 2 | Site 11-1 | 358.5 | 34 | 0.1 |
| | Site 11-2 | 354.7 | 5 | 0.7 |
| | Site 11-3 | 343.2 | 15 | 0.3 |

| 河流 | 样点编号 | 海拔(m) | 河宽(m) | 流速(m/s) |
|-------|-----------|-------|-------|---------|
| 永宁河 2 | Site 12-1 | 277.1 | 151 | 0.4 |
| | Site 12-2 | 277.3 | 161 | 0.1 |
| | Site 12-3 | 282.4 | 49 | 0.9 |
| 古宋河 | Site 13-1 | 281.2 | 57 | 0.4 |
| | Site 13-2 | 277.1 | 61 | 0.3 |

6.2.3.1 浮游植物现状

(1) 种类组成

根据调查结果,评价区内主要河段分布有浮游植物 8 门 32 科 67 属 124 种/变种,其中硅藻门 10 科 25 属 57 种,占评价区藻类总种类数的 45.97%;绿藻门 10 科 18 属 29 种,占评价区藻类总种类数的 23.39%;蓝藻门 6 科 15 属 24 种,占评价区藻类总种类数的 19.35%;裸藻门 1 科 3 属 3 种,占评价区藻类总种类数的 4.03%;甲藻门 2 科 3 属 3 种,占评价区藻类总种类数的 2.42%;黄藻门和金藻门皆为 1 科 1 属 2 种,分别评价区藻类总种类数的 1.61%;隐藻门 1 科 2 属 2 种,占评价区藻类总种类数的 1.61%。

表 6.2-14 评价区各河段浮游植物种类组成表

| 河流 | 门 | 科 | 属 | 种 |
|---------|---|----|----|-----|
| 隆昌河 | 6 | 25 | 39 | 45 |
| 渔箭河 | 7 | 22 | 33 | 41 |
| 九曲河 | 7 | 26 | 38 | 50 |
| 小鹿溪 | 7 | 23 | 36 | 40 |
| 濼溪河支流 1 | 5 | 22 | 31 | 34 |
| 沱江支流 1 | 6 | 23 | 32 | 39 |
| 永宁河支流 1 | 6 | 22 | 34 | 38 |
| 永宁河 | 7 | 27 | 37 | 51 |
| 护国河 | 7 | 22 | 32 | 39 |
| 双石桥河 | 7 | 24 | 29 | 35 |
| 永宁河支流 2 | 6 | 23 | 33 | 38 |
| 永宁河 2 | 7 | 25 | 40 | 49 |
| 古宋河 | 7 | 23 | 38 | 45 |
| 平均值 | 7 | 24 | 35 | 42 |
| 总计 | 8 | 32 | 67 | 124 |

表 6.2-15 评价区各河段浮游植物各门种数统计表

| 河流 | 硅藻门 | 蓝藻门 | 绿藻门 | 裸藻门 | 甲藻门 | 黄藻门 | 金藻门 | 隐藻门 | 种 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 隆昌河 | 16 | 10 | 14 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 45 |
| 渔箭河 | 14 | 10 | 11 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 41 |
| 九曲河 | 24 | 12 | 9 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 50 |

| 河流 | 硅藻门 | 蓝藻门 | 绿藻门 | 裸藻门 | 甲藻门 | 黄藻门 | 金藻门 | 隐藻门 | 种 |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 小鹿溪 | 16 | 8 | 11 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 40 |
| 濼溪河支流 1 | 18 | 6 | 7 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 34 |
| 沱江支流 1 | 21 | 6 | 9 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 39 |
| 永宁河支流 1 | 19 | 8 | 6 | 2 | 0 | 0 | 1 | 2 | 38 |
| 永宁河 | 26 | 9 | 11 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 51 |
| 护国河 | 18 | 8 | 7 | 1 | 2 | 0 | 2 | 1 | 39 |
| 双石桥河 | 16 | 7 | 7 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 35 |
| 永宁河支流 2 | 17 | 8 | 9 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 38 |
| 永宁河 2 | 21 | 11 | 9 | 3 | 2 | 0 | 1 | 2 | 49 |
| 古宋河 | 23 | 8 | 9 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 45 |
| 平均值 | 19 | 9 | 9 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 42 |
| 总计 | 57 | 24 | 29 | 5 | 3 | 2 | 2 | 2 | 124 |

(2) 密度

评价区各河段浮游植物平均密度 $52.01 \times 10^4 \text{ind./L}$ ；其中，以隆昌河浮游植物密度最高，达 $79.89 \times 10^4 \text{ind./L}$ ；其次为九曲河，浮游植物密度为 $74.62 \times 10^4 \text{ind./L}$ ；双石桥河浮游植物密度最低，仅 $20.99 \times 10^4 \text{ind./L}$ ；其余各河段浮游植物密度介于 $40.27 \times 10^4 \text{ind./L} \sim 63.30 \times 10^4 \text{ind./L}$ 。具体见表 6.2-16。

(3) 生物量

评价区浮游植物平均生物量为 0.8162mg/L ；其中，隆昌河浮游植物生物量最高，为 1.3770mg/L ；其次为九曲河，浮游植物生物量为 1.3417mg/L ；双石桥河浮游植物生物量最低，仅为 0.2678mg/L ；其余各河段浮游植物生物量介于 $0.5770 \sim 1.2975 \text{mg/L}$ 。具体见表 6.2-16。

表 6.2-16 评价区各河段浮游植物密度和生物量统计表

| 河流 | 密度 ($\times 10^4 \text{ind./L}$) | 生物量(mg/L) |
|---------|------------------------------------|-----------|
| 隆昌河 | 79.8897 | 1.3770 |
| 渔箭河 | 63.3045 | 1.2975 |
| 九曲河 | 74.6239 | 1.3417 |
| 小鹿溪 | 46.0130 | 0.6622 |
| 濼溪河支流 1 | 47.7126 | 0.6744 |
| 沱江支流 1 | 44.9432 | 0.5939 |
| 永宁河支流 1 | 49.6211 | 0.7530 |
| 永宁河 | 50.1713 | 0.7102 |
| 护国河 | 40.2622 | 0.5770 |
| 双石桥河 | 20.9942 | 0.2678 |
| 永宁河支流 2 | 44.6124 | 0.6212 |

| 河流 | 密度 ($\times 10^4 \text{ind./L}$) | 生物量(mg/L) |
|-------|------------------------------------|-----------|
| 永宁河 2 | 57.2029 | 0.8372 |
| 古宋河 | 56.8372 | 0.8974 |
| 平均值 | 52.0145 | 0.8162 |

6.2.3.2 浮游动物现状

(1) 种类组成

根据调查结果,评价区内共有浮游动物 56 种,隶属于 4 门 5 纲 36 属。其中,原生动物种类数最多,共 2 纲 15 属 25 种,占评价区浮游动物总种类数的 44.64%;其次为轮虫,共 1 纲 11 属 18 种,占 32.14%;枝角类共 1 纲 5 属 7 种,占 12.50%;桡足类共 1 纲 5 属 6 种,占 10.71%。

表 6.2-17 评价区各河段浮游动物种类组成表

| 河流 | 门 | 纲 | 属 | 种 |
|---------|---|---|----|----|
| 隆昌河 | 4 | 5 | 11 | 13 |
| 渔箭河 | 4 | 5 | 15 | 15 |
| 九曲河 | 4 | 5 | 16 | 17 |
| 小鹿溪 | 4 | 5 | 13 | 13 |
| 濑溪河支流 1 | 4 | 5 | 15 | 16 |
| 沱江支流 1 | 4 | 5 | 15 | 15 |
| 永宁河支流 1 | 4 | 5 | 14 | 14 |
| 永宁河 | 4 | 5 | 14 | 15 |
| 护国河 | 4 | 5 | 12 | 13 |
| 双石桥河 | 4 | 5 | 12 | 12 |
| 永宁河支流 2 | 4 | 5 | 13 | 13 |
| 永宁河 2 | 4 | 5 | 16 | 19 |
| 古宋河 | 4 | 5 | 17 | 18 |
| 平均值 | 4 | 5 | 14 | 15 |
| 总计 | 4 | 5 | 36 | 56 |

表 6.2-18 评价区各河段浮游植物各门种数统计表

| 河流 | 原生动物 | 轮虫 | 枝角类 | 桡足类 | 总计 |
|---------|------|----|-----|-----|----|
| 隆昌河 | 6 | 3 | 2 | 2 | 13 |
| 渔箭河 | 6 | 6 | 2 | 1 | 15 |
| 九曲河 | 7 | 6 | 2 | 2 | 17 |
| 小鹿溪 | 4 | 5 | 2 | 2 | 13 |
| 濑溪河支流 1 | 8 | 4 | 2 | 2 | 16 |

| 河流 | 原生动物 | 轮虫 | 枝角类 | 桡足类 | 总计 |
|---------|------|----|-----|-----|----|
| 沱江支流 1 | 6 | 4 | 3 | 2 | 15 |
| 永宁河支流 1 | 6 | 5 | 2 | 1 | 14 |
| 永宁河 | 4 | 7 | 3 | 1 | 15 |
| 护国河 | 6 | 4 | 1 | 2 | 13 |
| 双石桥河 | 5 | 3 | 2 | 2 | 12 |
| 永宁河支流 2 | 5 | 4 | 2 | 2 | 13 |
| 永宁河 2 | 6 | 7 | 3 | 3 | 19 |
| 古宋河 | 7 | 7 | 2 | 2 | 18 |
| 平均值 | 6 | 5 | 2 | 2 | 15 |
| 总计 | 25 | 18 | 7 | 6 | 56 |

(2) 密度

评价区各河段浮游动物平均密度为 78.1ind./L；其中，古宋河浮游动物密度最高，达 163.5ind./L；其次为隆昌河 156.4ind./L；永宁河支流 2 河段浮游动物密度最低，仅 26.2ind./L；其余各河段浮游动物密度介于 29.7~139.2ind./L。各河段浮游动物密度见表 6.2-19。

(3) 生物量

评价区各河段浮游动物平均生物量为 0.6875mg/L；其中，渔箭河浮游动物生物量最高，达 1.7073mg/L；其次为永宁河 2 河段，浮游动物生物量 1.4735mg/L；永宁河支流 2 河段浮游动物生物量最低，仅 0.0043mg/L；其余各河段浮游动物生物量介于 0.0399~1.4155mg/L。各河段浮游动物生物量见表 6.2-19。

表 6.2-19 评价区各河段浮游动物密度和生物量统计表

| 河流 | 密度(ind./L) | 生物量(mg/L) |
|---------|------------|-----------|
| 隆昌河 | 156.4 | 0.8989 |
| 渔箭河 | 124.0 | 1.7073 |
| 九曲河 | 92.2 | 1.1221 |
| 小鹿溪 | 60.4 | 0.4282 |
| 濑溪河支流 1 | 59.6 | 0.4961 |
| 沱江支流 1 | 53.9 | 0.4136 |
| 永宁河支流 1 | 41.3 | 0.5793 |
| 永宁河 | 33.4 | 0.0399 |
| 护国河 | 34.8 | 0.2444 |
| 双石桥河 | 29.7 | 0.1140 |
| 永宁河支流 2 | 26.2 | 0.0043 |
| 永宁河 2 | 139.2 | 1.4735 |
| 古宋河 | 163.5 | 1.4155 |

| 河流 | 密度(ind./L) | 生物量(mg/L) |
|-----|------------|-----------|
| 平均值 | 78.1 | 0.6875 |

6.2.3.3 底栖动物现状

(1) 种类组成

根据调查结果显示,评价区内共有底栖动物 46 种,隶属于 3 门 6 纲 18 目。其中,节肢动物门种类数最多,共 2 纲 8 目 25 种,占评价区底栖动物总种类数的 54.35%;其次为软体动物门,共 2 纲 6 目 14 种,占 30.43%;环节动物门共 2 纲 4 目 7 种,占 15.22%。

表 6.2-20 评价区各河段底栖动物种类组成表

| 河流 | 门 | 纲 | 目 | 种 |
|---------|---|---|----|----|
| 隆昌河 | 3 | 4 | 7 | 12 |
| 渔箭河 | 3 | 4 | 7 | 14 |
| 九曲河 | 3 | 5 | 10 | 15 |
| 小鹿溪 | 2 | 4 | 10 | 14 |
| 濼溪河支流 1 | 2 | 3 | 5 | 11 |
| 沱江支流 1 | 3 | 5 | 8 | 13 |
| 永宁河支流 1 | 3 | 5 | 6 | 10 |
| 永宁河 | 3 | 5 | 12 | 18 |
| 护国河 | 3 | 5 | 8 | 13 |
| 双石桥河 | 2 | 3 | 7 | 10 |
| 永宁河支流 2 | 2 | 3 | 6 | 10 |
| 永宁河 2 | 3 | 6 | 10 | 15 |
| 古宋河 | 3 | 6 | 10 | 14 |
| 平均值 | 3 | 4 | 8 | 13 |
| 总计 | 3 | 6 | 18 | 46 |

表 6.2-21 评价区各河段底栖动物各门类种数统计表

| 河流 | 节肢动物门 | 环节动物门 | 软体动物门 | 总计 |
|---------|-------|-------|-------|----|
| 隆昌河 | 5 | 2 | 5 | 12 |
| 渔箭河 | 8 | 1 | 5 | 14 |
| 九曲河 | 3 | 5 | 7 | 15 |
| 小鹿溪 | 6 | 0 | 8 | 14 |
| 濼溪河支流 1 | 5 | 0 | 6 | 11 |
| 沱江支流 1 | 5 | 2 | 6 | 13 |
| 永宁河支流 1 | 4 | 2 | 4 | 10 |
| 永宁河 | 8 | 2 | 8 | 18 |
| 护国河 | 5 | 3 | 5 | 13 |
| 双石桥河 | 9 | 0 | 1 | 10 |
| 永宁河支流 2 | 9 | 0 | 1 | 10 |

| | | | | |
|-------|----|---|----|----|
| 永宁河 2 | 3 | 4 | 8 | 15 |
| 古宋河 | 3 | 4 | 7 | 14 |
| 平均值 | 6 | 2 | 5 | 13 |
| 总计 | 25 | 7 | 14 | 46 |

(2) 密度

评价区各河段底栖动物平均密度为 216.0ind./m²。其中，沱江支流 1 河段底栖动物密度最高，达 371.7 ind./m²；其次为濑溪河支流 1 河段，底栖动物密度 290.9 ind./m²；永宁河支流 2 河段底栖动物密度最低，仅 78.8ind./m²；其余各河段底栖动物密度介于 99.0~280.8 ind./m²。各河段底栖动物密度见表 6.2-22。

(3) 生物量

评价区各河段底栖动物平均生物量为 8.7411g/m²。其中，九曲河底栖动物生物量最高，达 20.9630g/m²，其次为永宁河 2 河段，底栖动物生物量 9.8025 g/m²；永宁河支流 2 河段底栖动物生物量最低，仅 3.1190g/m²；其余各河段底栖动物生物量介于 5.6936~9.7071 g/m²。各河段底栖动物生物量见表 6.2-22。

表 6.2-22 评价区各河段底栖动物密度和生物量表

| 河流 | 密度 (ind./m ²) | 生物量 (g/m ²) |
|---------|---------------------------|-------------------------|
| 隆昌河 | 260.6 | 9.3019 |
| 渔箭河 | 200.0 | 9.7071 |
| 九曲河 | 99.0 | 20.9630 |
| 小鹿溪 | 250.5 | 7.9686 |
| 濑溪河支流 1 | 290.9 | 8.5174 |
| 沱江支流 1 | 371.7 | 7.1291 |
| 永宁河支流 1 | 189.9 | 6.7565 |
| 永宁河 | 240.4 | 8.5466 |
| 护国河 | 203.4 | 7.0056 |
| 双石桥河 | 119.2 | 5.6936 |
| 永宁河支流 2 | 78.8 | 3.1190 |
| 永宁河 2 | 280.8 | 9.8025 |
| 古宋河 | 223.2 | 9.1235 |
| 平均值 | 216.0 | 8.7411 |

6.2.3.4 鱼类现状

(1) 鱼类多样性

综合实地调查和相关资料，评价区主要河流分布有鱼类 93 种，隶属于 6 目 14 科 68 属。从鱼类组成上看，鲤形目种类最多，共计 4 科 53 属 73 种，占评价区鱼类总种数的

78.49%；鲇形目计有 4 科 8 属 12 种，占 12.90%；鲈形目计有 3 科 4 属 5 种，占 5.38%；合鳃鱼目、鲢形目和颌针鱼目均只有 1 科 1 属 1 种，均分别占总种数的 1.08%。

鲤形目鲤科为评价区鱼类区系主体，共计有 41 属 59 种，占评价区物种总数的 80.82%；另外，鳅科有 8 属 9 种，平鳍鳅科有 3 属 4 种，胭脂鱼科有 1 属 1 种。

表 6.2-23 评价区主要河流鱼类组成表

| 项目 | 隆昌河 | 渔箭河 | 九曲河 | 小鹿溪 | 濑溪河 | 沱江 | 永宁河 | 古宋河 |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|
| 一.鲤形目 | | | | | | | | |
| 1.胭脂鱼科 | | | | | 1 | 1 | 1 | |
| 2.鳅科 | 3 | | 4 | | 7 | 7 | 3 | 2 |
| 3.平鳍鳅科 | 2 | | 1 | 2 | 3 | 1 | | |
| 4.鲤科 | 45 | 40 | 48 | 34 | 50 | 56 | 30 | 26 |
| 二.鲇形目 | | | | | | | | |
| 5.鲇科 | 2 | 1 | | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| 6.鲢科 | 3 | 2 | 2 | 1 | 4 | 6 | 5 | 4 |
| 7.钝头鮠科 | | | | | | | 1 | 1 |
| 8.鮡科 | | | | | | | 1 | |
| 三.鲈形目 | | | | | | | | |
| 9.鮨科 | 1 | | | | 1 | 2 | 1 | 1 |
| 10.鰕虎鱼科 | | 1 | | | 2 | | 1 | 1 |
| 11.鱧科 | | 1 | | | 1 | | | |
| 四.颌针鱼目 | | | | | | | | |
| 12.鱻科 | | | | | | | 1 | |
| 五.鲢形目 | | | | | | | | |
| 13.青鲂科 | | 1 | | | 1 | 1 | | 1 |
| 六.合鳃鱼目 | | | | | | | | |
| 14 合鳃鱼科 | 1 | | | | 1 | 1 | | |

表 6.2-24 评价区鱼类物种组成特征表

| 目 | 科 | 属 | 种数 | 种类比例% |
|-----|------|----|----|-------|
| 鲤形目 | 胭脂鱼科 | 1 | 1 | 1.08 |
| | 鳅科 | 8 | 9 | 9.68 |
| | 鲤科 | 41 | 59 | 63.44 |
| | 平鳍鳅科 | 3 | 4 | 4.3 |
| 鲇形目 | 鲇科 | 1 | 2 | 2.15 |
| | 鲢科 | 5 | 8 | 8.6 |
| | 钝头鮠科 | 1 | 1 | 1.08 |
| | 鮡科 | 1 | 1 | 1.08 |

| | | | | |
|------|------|---|---|------|
| 鲈形目 | 鮨科 | 1 | 2 | 2.15 |
| | 鰕虎鱼科 | 2 | 2 | 2.15 |
| | 鱧科 | 1 | 1 | 1.08 |
| 颌针鱼目 | 鱖科 | 1 | 1 | 1.08 |
| 鲷形目 | 青鲷科 | 1 | 1 | 1.08 |
| 合鳃鱼目 | 合鳃鱼科 | 1 | 1 | 1.08 |

(2) 区系特征

依据陈宜瑜（1998）鱼类区系划分标准，将中国鲤科鱼类区系分为5大类群：北方冷水类群、老第三纪原始类群、东亚类群、南方类群和青藏高原类群。评价区的鱼类区系分布具有以下特点：

1) 缺乏以雅罗鱼亚科鱼类为代表的“北方冷水性类群”。

2) 鲤科鱼类中的“老第三纪原始类群”有宽鳍鱮、中华鲮、中华倒刺鲃、宽口光唇鱼、白甲鱼、岩原鲤、短体副鳅等鱼类。

3) 鲤科鱼类中的“东亚类群”在评价区分布的有马口鱼、青鱼、草鱼、赤眼鲮、黑尾近红鲃、麦穗鱼、钝吻棒花鱼、乐山小鰾鮡等鱼类。

4) 鲤科鱼类中的“南方类群”的代表种有华鲮。

5) 鲤科鱼类中“青藏高原类群”有短尾拟鲮、中华金沙鳅代表鱼类。

评价区鱼类区系以东亚类群和老第三纪原始类群为主，兼有少量南方类群和青藏高原类群。

(3) 鱼类“三场”

鱼类“三场”分布详见“6.4 生态敏感区影响评价”。

6.2.3.5 重点保护水生野生动物现状现状

评价区分布有国家 II 级重点保护鱼类胭脂鱼 (*Myxocyprinus asiaticus*)，四川省重点保护鱼类异鰾鳅鮰 (*Xenophysogobio boulengeri*) 和岩原鲤 (*Procypris rabaudi*)。

表 6.2-25 重点保护水生野生动物一览表

| 中文名 | 学名 | 保护等级 | 照片 |
|-----|-------------------------------|---------|--|
| 胭脂鱼 | <i>Myxocyprinus asiaticus</i> | 国家 II 级 |  |

| 中文名 | 学名 | 保护等级 | 照片 |
|-----|----------------------------------|------|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| 异鳔鳅 | <i>Xenophysogobio boulengeri</i> | 省级 |  |
| | | | |
| 岩原鲤 | <i>Procypris rabaudi</i> | 省级 |  |

注：资料和图片源自百度百科及网络。

6.2.4 土地利用现状评价

6.2.4.1 工程所在地土地利用现状

根据工程所经隆昌市和泸州市土地利用规划，其土地利用现状见表 6.2-26。各土地利用类型中，林地、耕地、其他农用地和城乡建设用地所占比例较高，其中林地面积 $543572.75 \times 10^4 \text{hm}^2$ ，耕地 $455755.45 \times 10^4 \text{hm}^2$ ，其他农用地 $110256.66 \times 10^4 \text{hm}^2$ ，城乡建设用地 $84511.58 \times 10^4 \text{hm}^2$ 。

表 6.2-26 沿线各市土地利用现状表

单位: 10⁴hm²

| 土地利用类别 | | 隆昌市 | 泸州市 | 合计 |
|--------|--------|----------|------------|------------|
| 农用地 | 耕地 | 45152.25 | 410603.20 | 455755.45 |
| | 园地 | 2441.11 | 24414.79 | 26855.90 |
| | 林地 | 8039.80 | 535532.95 | 543572.75 |
| | 牧草地 | 0.00 | 1245.71 | 1245.71 |
| | 其他农用地 | 10456.09 | 99800.57 | 110256.66 |
| | 小计 | 66089.25 | 1071592.20 | 1137681.45 |
| 建设用地 | 城乡建设用地 | 10352.89 | 74158.69 | 84511.58 |
| | 其他建设用地 | 57.23 | 206.60 | 263.83 |
| | 交通水利用地 | 1757.94 | 10442.83 | 12200.77 |
| | 小计 | 12168.06 | 84807.12 | 96975.18 |
| 其他土地 | 自然保留地 | 272.64 | 41409.91 | 41682.55 |
| | 水域 | 879.95 | 25055.18 | 25935.13 |
| | 荒草地 | / | / | 0.00 |
| | 小计 | 1152.59 | 66465.09 | 67617.68 |
| 合计 | | 79409.90 | 1222864.40 | 1302274.30 |

6.2.4.2 评价区域土地利用现状

根据卫片解译结果，评价区总面积为 276.20km²，具体见表 6.2-27。

表 6.2-27 评价区土地利用现状表

| 斑块类型 | 面积 (km ²) | 占评价区面积比例 (%) |
|------|-----------------------|--------------|
| 耕地 | 202.6 | 73.4 |
| 林地 | 11.0 | 4.0 |
| 水域 | 59.0 | 21.4 |
| 建设用地 | 3.5 | 1.3 |
| 合计 | 276.2 | 100.0 |

由沿线各县市和工程沿线土地利用现状分析，耕地是各土地利用类型中最多的，其所占比例远远大于其他土地利用类型，其主导地位也说明了评价区域人为活动对自然环境干扰较为频繁。

6.2.5 水土流失现状评价

6.2.5.1 工程所在地水土流失防治“三区”划分

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保[2013]188号），线路所经叙永县为乌江赤水河上中游国家级水土流失重点治理区；根据《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（川水函[2017]482号），项目所经泸州市江阳区、龙马潭区、泸县、纳溪区和隆昌市属于沱江下游省级水

土流失重点治理区。

6.2.5.2 工程所在区水土流失现状

工程所在区域属长江流域，土壤侵蚀类型分区属西南土石山区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，水土流失类型以水力侵蚀为主。

表 6.2-28 沿线各区县水土流失现状一览表

单位: km^2

| 区县 | 侵蚀总面积 | 轻度 | | 中度 | | 强度 | | 极强烈 | | 剧烈 | |
|------|---------|--------|-------|-------|-------|-------|------|--------|-------|-------|------|
| | | 面积 | 比例% | 面积 | 比例% | 面积 | 比例% | 面积 | 比例% | 面积 | 比例% |
| 隆昌市 | 184.16 | 145.70 | 78.93 | 28.24 | 15.30 | 8.29 | 4.49 | 2.14 | 1.16 | 0.23 | 0.12 |
| 泸县 | 391.78 | 325.94 | 83.19 | 50.41 | 12.87 | 12.14 | 3.10 | 3.25 | 0.83 | 0.04 | 0.01 |
| 龙马潭区 | 73.36 | 52.22 | 71.19 | 16.17 | 22.04 | 3.73 | 5.08 | 1.09 | 1.49 | 0.15 | 0.20 |
| 江阳区 | 163.53 | 115.16 | 70.42 | 33.07 | 20.22 | 10.60 | 6.48 | 4.13 | 2.53 | 0.57 | 0.35 |
| 纳溪区 | 248.89 | 164.55 | 66.11 | 49.46 | 19.87 | 23.71 | 9.53 | 10.89 | 4.38 | 0.28 | 0.11 |
| 叙永县 | 1046.35 | 663.58 | 63.42 | 132.1 | 12.62 | 89.42 | 8.55 | 126.17 | 12.06 | 35.08 | 3.35 |

6.2.6 景观生态现状评价

6.2.6.1 景观生态系统生产力

根据《中国生态系统生产力区划》(徐继填、陈百明、张雪芹,地理学报,2001)、《我国森林植被的生物量和净生产量》(方精云等,生态学报 1996-16(5):497-508)及相关调查资料,评价范围景观生态体系生产力情况见表 6.2-29。

表 6.2-18 景观生态系统生产力表

| 缀块类型 | 面积 (km^2) | 实际生产力 (t/a) | 占总生产力比例 (%) |
|------|----------------------|-------------------------------|-------------|
| 耕地 | 202.6 | 131690 | 83.56 |
| 林地 | 11.0 | 14102 | 8.95 |
| 水域 | 59.0 | 11800 | 7.49 |
| 总计 | 272.6 | 157592 | 100.00 |

从表 6.2-29 中的数据可以看出,评价区内各缀块生产力具有以下特征:

各缀块中,耕地平均净生产力稍高,其实际生产力达到 131690t ,占总净生产力的 83.56% ;林地缀块净生产力在自然缀块中位居第一,其实际生产力为 14102t ,占总净生产力比例为 8.95% ;水域实际生产力最低,为 11800t ,占总净生产力的 7.49% 。

由此可见,评价区域内净生产力主要由耕地缀块净生产力决定,平均净生产力为 $5.78\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$,评价区域生产力状况主要受控于人类调控程度。

6.2.6.2 景观生态系统完整性

景观生态系统的现状由评价区自然环境、各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定。从景观生态学结构与功能相匹配的理论来说,结构是否合理决定了景观

功能的优劣，在组成景观生态系统的各类组分中，模地是景观的背景区域，它在很大程度上决定了景观的性质，对景观的动态起着主导作用。本评价区模地主要采用传统的生态学方法来确定，即计算组成景观的各类拼块的优势度值（Do），优势度值大的就是模地，优势度值通过计算评价区内各缀块的重要值的方法判定某拼块在景观中的优势。

$$\text{密度 Rd} = \text{缀块 I 的数目} / \text{缀块总数} \times 100\%$$

$$\text{频度 Rf} = \text{缀块 I 出现的样方数} / \text{样地总数} \times 100\%$$

$$\text{景观比例 Lp} = \text{缀块 I 的面积} / \text{样地总面积} \times 100\%$$

通过以上三个参数计算出优势度 Do：

$$\text{优势度 Do} = [(\text{Rd} + \text{Rf}) / 2 + \text{Lp}] / 2 \times 100\%$$

各缀块优势度值计算结果见表 6.2-30。

表 6.2-30 评价区域各类缀块的优势度值

| 缀块类型 | Rd (%) | Rf (%) | Lp (%) | Do (%) |
|------|--------|--------|--------|--------|
| 耕地 | 68.97 | 73.29 | 73.38 | 72.25 |
| 林地 | 22.57 | 30.32 | 3.98 | 15.22 |
| 水域 | 3.13 | 6.14 | 21.37 | 13.00 |
| 建设用地 | 5.33 | 5.05 | 1.27 | 3.23 |

从表 6.2-30 可以看出，评价区域耕地和其他各类缀块的优势差异度较大。耕地缀块的 Do 最高，达 72.25%，景观比例值 Lp 为 73.38%，出现的频率 Rf 为 73.29%，表明耕地缀块为评价区域模地，在景观生态体系中占有很重要的地位。因此，在铁路建设中应该着重保护耕地资源，对临时占用耕地的部分在条件允许的情况下以复垦措施为主。其次是林地，Do 值为 15.22%，景观比例值 Lp 为 3.98%，出现的频率 Rf 为 30.32%。因此在工程建设中应注重林地资源的保护，施工结束后应对工程可绿化区域采取相应生态恢复措施，提高林地资源量。由此可见，评价区域景观优势度较高的缀块为半自然半人工景观体系，故评价区域景观体系人为活动干扰较大，生态系统与人类活动密切相关，其生产能力受人类活动影响较大，体系受人类调控作用强烈。

6.2.7 生态功能区划现状

6.2.7.1 全国生态功能区划

根据《全国生态功能区划（修编）》，工程所经生态功能区包括“II-01-31 四川盆地南部低山丘陵农产品提供功能区”和“I-01-28 大娄山区水源涵养与生物多样性保护重要区”，其中属于重点生态功能区的为“13 大娄山区水源涵养与生物多样性保护重要区”。

四川盆地南部低山丘陵农产品提供功能区的主要生态问题：农田侵占、土壤肥力下

降、农业面源污染严重。该类型区生态保护的主要方向：严格保护基本农田，培养土壤肥力；加强农田基本建设，增强抗自然灾害的能力；加强水利建设，大力发展节水农业；种养结合，科学施肥；发展无公害农产品、绿色食品和有机食品；调整农业产业和农村经济结构，合理组织农业生产和农村经济活动。

大娄山区水源涵养与生物多样性保护重要区位于川滇黔交界处，包含 1 个功能区：大娄山区水源涵养与生物多样性保护功能区，是赤水河与乌江水系、横江水系的分水岭以及重要水源涵养区，行政区主要涉及重庆市的江津、綦江，贵州省的毕节、遵义，云南省的昭通，以及四川省泸州市，面积为 32 872 平方公里。该区域水热条件良好，生物资源丰富，以常绿阔叶林为主。主要生态问题是长期以来由于上游地区过度的垦殖、滥砍乱伐、土法炼硫炼锌等，致使植被严重破坏，水土流失严重，生态系统退化，中下游区小煤窑、酒作坊和城镇对赤水河水环境威胁较大。生态保护主要措施是加强自然保护区的建设，加大保护力度；对赤水河流域粗放型小企业、小作坊无序发展问题进行规范，改变生产经营方式，发展生态农业、生态旅游及相关产业，降低人口对土地的依赖性，走生态经济型道路。

主体工程通过路基边坡防护，路基、站场等各类排水系统及顺接，桥墩围堰施工，隧道边仰坡防护，挡渣墙，路基边坡及两侧、站场、桥下、隧道洞口等绿化，取、弃土（渣）场、施工便道和砼拌合站恢复工程等多种工程、植物和临时措施结合，可有效防治工程建设和运营造成的水土流失；绿化工程和恢复工程的实施，可对工程建设造成的植物量和生产力损失进行一定补偿；工程沿线主要耕地等人工属性较强的半自然生态系统，在人工干扰和沿线生态系统稳定性作用下可将工程建设和运营环境影响降至最低，不会导致生态系统退化现象。综上所述，工程建设和运营生态影响在系统可承受范围内，不会加剧沿线生态问题，绿化和恢复工程还可有效改善沿线生态环境。

6.2.7.2 四川省生态功能区划

工程所经区域在四川省生态功能区划情况见表 6.2-31。

表 6.2-31 工程所在四川省生态功能区划一览表

| 里程 | 生态功能区 | 主要生态问题 | 生态环境敏感性 | 主要生态服务功能 |
|--------|---------------------|---|---------------------------|--------------------|
| 起点~K12 | 2-5 沱江中下游城镇-农业生态功能区 | 森林覆盖率低，人口密度较大，土地垦殖过度，工业污染、城镇污染、农村面源污染突出，河流支流污染严重。 | 土壤侵蚀中度敏感，水环境污染级敏感，酸雨轻度敏感。 | 城镇与农业发展功能，水环境净化功能。 |

| | | | | |
|-----------|------------------------|------------------------------------|--|-----------------------------|
| K12~DK107 | 2-7 川江干流城市-农业生态功能区 | 人口密度较大，垦殖过度，农村面源污染较突出，大气环境和酸雨污染较严重 | 土壤侵蚀中度敏感，野生动物生境高度敏感，环境污染极敏感，酸雨中度敏感 | 城镇与农业发展功能，环境净化功能，生物多样性维持功能。 |
| DK107~终点 | 5-2 古叙矿产业与生物多样性保护生态功能区 | 滑坡塌陷较强发育，水土流失较严重。易发生旱涝灾害。 | 土壤侵蚀高度敏感，野生动物生境高度敏感，水环境污染中度敏感，酸雨不敏感，石漠化中度敏感。 | 农林业发展功能，土壤保持功能，生物多样性保护功能。 |

6.2.8 生态环境现状评价小结

工程布设于长江流域内，线路途经内江隆昌市，泸州市泸县、龙马潭区、江阳区、纳溪区和叙永县；沿线地形包括剥蚀丘陵区，间夹低山区和河谷区。沿线自然植被以亚热带丘陵低山竹林、亚热带低山常绿针叶林和亚热带低山湿润型常绿阔叶林等植被类型为主，在局部高海拔区域分布有少量的落叶阔叶林。沿线分布有农田生态系统、城镇（农村）人类技术生态系统、林地生态系统和河流生态系统等多种生态系统，但以农田生态系统和人工林生态系统等人工生态系统为主。

工程所在区两端高，中部长江为最低点，随着纬度、地势变化，水、热状况存在一定差异；整个区域属于中亚热带湿润季风气候，雨量充沛，气候温和，生产力主要受光资源制约；工程沿线生态系统以人工系统为主导，在人类强调控作用下，具有较好的抵抗稳定性，可保持区域生态体系的动态平衡。

项目所在地属中国植物区系的泛北极植物区—中国-日本森林植物亚区—华中地区，地带性植被为常绿阔叶林。线路隆昌市沿线植被以耕地植被为主；泸县至纳溪区段以人工用材林、人工经济林和人工竹林等为主；纳溪区至叙永县区段以柏树林、杉木林和白栎林为主，但受撑绿竹、香樟、慈竹等植物渗入逐渐被替换为人工林。因此，沿线植被受人类干扰较大，系统人工属性较高。

项目所在区域属于-中国生态地理动物群的农田（绿洲）动物群，评价区域无珍稀动物栖息地、繁殖地和迁徙地，分布有国家重点保护动物 3 种、省级重点保护野生动物 2 种。工程沿线主要是小型哺乳动物和鸟类，均为常见种。

工程沿线涉及长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区，濑溪河翘嘴鲃、蒙古鲃国家级水产种质资源保护区和玉蟾山风景名胜区等生态敏感区。

全线主要生态保护目标包括工程沿线植被、耕地、野生保护动植物和各生态敏感区。

6.3 生态影响预测与评价

6.3.1 生物多样性影响预测与评价

工程对评价区植物、植被的影响主要发生在施工期，工程占地将导致原地表植被消失，评价区域净生产力降低、生物量减少。这类影响若是由路基、站场、桥梁和隧道等永久占地造成的，将是不可逆的；若是由取（弃）土场、施工便道和施工生产生活区等临时占地造成的，可以通过生态恢复措施得到补偿或恢复。

受工程建设影响的植物种均为常见种和广布种，如杉木、桉、金佛山荚蒾、厚叶荚蒾、榕木、柄果海桐、圆柏、构树、楝、山麻杆、通脱木、野花椒、白筋和绿黄葛树等，以及慈竹、麻竹、撑绿竹、樟和假槟榔等人工栽培植被。上述种在项目所在区广泛分布，工程建设和运营改变植被区系特性，不会导致植物多样性流失。同时，项目所在地水热条件较好，植被恢复能力较强，通过恢复工程实施和生态系统恢复稳定性作用，工程对植物多样性影响将逐渐减弱。

6.3.1.1 受影响植被面积统计和生物量损失

根据工程占地，结合植被类型图分析，各类植被占用的面积为 566.58hm²，占评价区域总面积的 2.05%。工程占地损失的生物量 32367.06t，永久占地造成的生物量损失为 20386.77t，临时占地造成的生物量损失 11980.28t；生物量损失占评价区域总生物量的 0.40%。

表 6.3-1 工程占用植被面积及生物量损失表

| 植被类型 | 占地类型 | 占地面积 (hm ²) | 损失生物量 (t) | 占评价区域总生物量比例 (%) | 占评价区域总面积比例 (%) |
|------|------|-------------------------|-----------|-----------------|----------------|
| 耕地 | 永久占地 | 293.37 | 8801.08 | 0.11 | 1.06 |
| | 临时占地 | 113.82 | 3414.54 | 0.04 | 0.41 |
| 园地 | 永久占地 | 14.10 | 507.68 | 0.01 | 0.05 |
| | 临时占地 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 荒地 | 永久占地 | 19.78 | 791.35 | 0.01 | 0.07 |
| | 临时占地 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 林地 | 永久占地 | 68.48 | 10286.67 | 0.13 | 0.25 |
| | 临时占地 | 57.03 | 8565.75 | 0.11 | 0.21 |
| 合计 | 永久占地 | 395.74 | 20386.77 | 0.25 | 1.43 |
| | 临时占地 | 170.84 | 11980.28 | 0.15 | 0.62 |

工程建设将会永久性地改变在永久占地上的植被，其中林地植被影响面积占评价区总面积的 0.25%，由于其生物量较大，损失的生物量占评价区域总生物量的 0.13%；耕地植被影响面积占评价区总面积的 1.06%，损失生物量占评价区总生物量的 0.11%。工程临时占地在施工结束后如果采取生态恢复的方法，其影响在铁路运营期间会逐步得到恢复。因此，施工占地对各类型的植被有一定影响，其中对耕地植被、林地植被的永久

性影响相对较大，但不会使评价区域各植被类型和生物量产生根本性的改变；临时性影响只是发生在工程建设期间和生态恢复期间，产生影响的时间有限，属于可恢复性影响；植被恢复的重点为临时工程所占林地植被和农田植被的恢复，尤其是林地植被的恢复，在适宜的条件下应尽可能恢复原地貌。

总体分析，工程占地永久性影响程度在评价区域可接受水平。

6.3.1.2 对植被生态结构质量和稳定性的影响评价

工程建设过程中，取（弃）土场、施工便道等临时占地对森林群落和植被产生直接的破坏作用，从而使局部群落的生物多样性降低。处于林内的临时施工场地在施工机械的碾压和施工人员的践踏等作用下，施工作业周围的植被易遭到破坏，特别是对灌木层和草被层作用较明显，导致群落垂直结构变化，造成生态系统对环境的适应能力和调节能力下降，群落稳定性下降。另外，由于乔木层、灌木层和草被层的破坏，并引起群落结构的变化和群落层次的缺失，将直接影响群落的演替，引起“林窗效应”，从而导致群落结构的变化，进而是群落演替发生改变，可能造成地带性植被的改变和消失，降低森林对环境的适应和调节能力。

6.3.1.3 外来植物对当地生态系统的影响

在本项目的施工期间，工程人员、运输车辆出入评价范围，都可能有意无意的将外来物种带进该区域，若外来物种比当地物种更好地适应和利用被干扰的环境，将导致当地生存的物种数量减少。在沿线形成的裸地有可能形成外来物种的入侵近道，并且逐步形成局部的优势群落，从而排斥当地的土著物种。在森林砍伐迹地，这些植物有可能最先侵入并形成单优种群落，影响植物群落的自然演替，降低区域的生物多样性。

6.3.1.4 边缘效应对植物群落演替的影响评价

铁路的修建将永久占用部分植物群落，原土地利用类型将发生改变；工程对原有景观生态系统产生分割和阻隔的同时，在原有生态系统与铁路建设形成的城镇（农村）人类技术生态系统的界面将形成局部小气候，从而对群落物种的分布和数量造成一定影响。由于工程所在区域的主导生态系统是农业生态系统，故工程建设引起的边缘效应大部分是可控的。

6.3.2 陆生动物多样性影响预测与评价

工程施工将破坏原动物生境，施工期间人类和施工活动的声、光和振动影响等也将对沿线动物产生强烈的驱逐作用，使其暂时远离施工范围。

6.3.2.1 施工期陆生动物多样性影响预测与评价

（1）对两栖动物的影响

两栖动物迁徙能力较弱、对水环境的依赖性较强，评价区的两栖动物主要栖息于桥梁下方的河流、水库、沟渠、农田，以及临水的村落、耕地、草灌丛、林地中；受工程影响的主要是栖息于上述环境中的常见物种，如中华蟾蜍、华西雨蛙、理县湍蛙等。施工期间对两栖动物的影响主要表现为：工程施工机械、施工人员进入工地，材料运输和装卸、桥梁基础施工等均可能直接伤害到两栖动物；涉水大桥施工时可能导致水质和水文环境变化，从而影响其生境，导致施工区域两栖类数量的减少。工程施工期虽然会使项目占地区及施工影响区两栖动物的种类和数量有所减少，但对整个项目区两栖动物的种群数量的影响有限。一方面两栖动物将迁徙它处，另一方面随着项目建设的完成和生境的恢复，两栖动物的种群数量将很快得以恢复。

（2）对爬行动物的影响

评价区爬行动物有蜥蜴类和蛇类，主要分布于沿线林地、灌草丛等碎石形成的缝隙或洞穴中；受工程影响的主要是栖息于上述环境中的常见物种，如铜蜓蜥、乌梢蛇、赤链蛇等。施工期间对爬行类的影响主要表现为：隧道洞口开挖、林地区段路基填筑破坏原生境，使原土地成为裸地，导致喜荫物种（如黑眉晨蛇等）迁离原生境；人类和施工活动产生的噪声对部分种产生惊吓，使其离开原有活动范围，如北草蜥、丽纹攀蜥和黑脊蛇等。上述影响在施工结束后将逐渐消除。

（3）对鸟类动物的影响

评价区有 88 种鸟类，主要为林鸟和农田鸟类。其中，林鸟主要栖息于海拔 250~380m 的山地森林，该区段工程主要以隧道形式通过，工程对其影响主要表现为隧道出、入口原生境和林缘被破坏，改变林内物种格局，并增加林内物种被天敌捕食的机率。农田鸟类主要栖息于相对较平缓的坡地和耕地，该区段工程主要以路基和桥梁形式通过，施工对其影响相对较小。

工程建设对鸟类的影响主要表现为：人为活动的增加以及爆破等产生的振动，施工机械和车辆噪声可能惊吓、干扰某些鸟类，特别是一些林栖鸟类。但鸟类能凭借自身的飞翔能力离开施工影响区域，寻找适宜的栖息地。施工区域无鸟类集中的栖息或繁殖地，也没有保护鸟种的固定繁殖地，因此工程不会影响鸟类种群长期生存繁衍的环境，对鸟类的影响也有限。施工对于伴人活动的一些鸟类，如白鹡鸰、黄臀鹌、麻雀和白颊噪鹛等，可能导致其数量有所增加；而对于其他鸟类可能会产生干扰，导致其分布和活动范围的变化，主要使其远离施工区域活动。总体来说，工程建设将会对沿线鸟类产生惊扰，

使其暂时避让到影响区外觅食，由于大部分鸟类活动能力与范围较广，项目所在地可替代生境较多，鸟类动物受影响施工影响很小。

(4) 对兽类的影响

评价区的兽类以小型兽类（食虫目、攀鼯目、翼手目和啮齿目）为主，约占总物种数的 76.92%。；它们主要栖息于海拔 250~280m 山地森林和缓坡、耕地。工程建设对施工区林地植被产生破坏、人类和施工活动的干扰等改变原生境，将使上述生境中的动物迁移至附近受干扰小的区域，导致施工区附近上述兽类栖息适宜度降低，种类和数量相应减少。而伴随人类生活的一些啮齿类动物，如巢鼠、褐家鼠和黄胸鼠等，其种群数量会有所增加，与之相适应，主要以鼠类为食的黄鼬等种群数量也将会有所增加。工程建成后，随着植被的逐渐恢复，生态环境的好转，人为干扰减少，许多外迁的兽类会陆续回到原来的栖息地生活。

5) 对保护动物的影响

评价区内分布国家 II 级重点保护动物黑鸢和 III 级重点保护动物夜鹭。黑鸢重要栖息和繁殖地主要为林地，黑鸢活动范围广、飞行能力强，其飞行高度远大于线路和车辆高度、飞行距离远大于铁路宽度，再加上沿线有较多的可替代生境，故工程建设和运营对其影响较小。夜鹭为涉禽，其重要栖息和繁殖地主要为溪流、水塘、江河和水田地等，工程主要影响为人类和施工活动、列车运营噪声等对其产生的惊扰，工程所在地水网密布，夜鹭可较为轻易地寻找到替代生境生活，故工程建设和运营对其影响有限。

6.3.2.2 运营期陆生动物多样性影响预测与评价

工程建设将会对沿线动物原生境和生存活动起到一定的分离和阻隔作用，工程桥隧总长 63.001km，桥隧比 45.45%；设置涵洞 156 座，平均每公里 1.13 座，可有限缓解线路阻隔作用。评价区陆生动物种为广域分布种，沿线有较多的可替代生境，故工程产生的阻隔效应也较小。评价区植被以人工植被为主，人为活动较频繁，无大中型兽类分布；线路以隧道形式避免了对成片林地的破坏，故工程对兽类影响较小。线路跨越河流、沟谷等区段主要以桥梁形式跨越，也最大限度避免了对两栖类动物的影响。

运营期，列车行驶产生的噪声、振动可能对沿线动物产生惊扰，使其在运营初期向远离线路的区域分布，待沿线动物对铁路生境产生一定适应后，部分动物可能回到铁路沿线原生境生活。桥梁、涵洞等也可为铁路两侧动物交流提供通道。

6.3.3 水生生物多样性影响预测与评价

6.3.3.1 施工期水生动物多样性影响预测与评价

（1）浮游生物影响

混凝土搅拌系统的生产废水、施工机械和运输车船的冲洗废水和施工生活区的生活污水等若随意排放，进入水体，将会降低水体透明度和溶氧浓度，造成浮游生物中群落组成和优势度的变化。

施工物料若堆置在临近水体的地方，在保管不善或暴雨冲刷等情况下将会进入水体；桥梁挖基弃土若随意弃置，在径流作用下也会进入水体，这些施工材料和弃土将会导致水体浑浊，改变水质，破坏浮游生物的生境。

水中墩施工将扰动水体，使局部水体浑浊度升高，导致浮游生物种类和数量的改变。

工程建设不可避免地扰动地表，若防护措施不当，在暴雨和径流作用下易发生水土流失。水土流失物中氮、磷等营养物质及有毒有害物质若进入水体，将会影响水质，从而对浮游生物产生影响。

由于施工区内水域相对于整个地区水域面积较小，同时水体有一定的自净能力，因此只要加强施工环境管理，防止建材、弃土或污染物等进入水体，工程建设对浮游生物的影响不大。桥梁水中墩施工采用围堰法将能有效控制工程建设影响范围，根据类比资料分析，采用围堰施工，施工点下游 100m 处 SS 增量小于 500mg/L，可有效减轻对浮游生物的影响。施工结束后，随着水体自净作用，水质将会逐渐改良，浮游生物可基本恢复到施工前的水平。

（2）底栖生物影响

底栖动物生存依赖于水体底质生境。桥梁水中墩施工将会对局部河床产生强烈扰动，破坏底栖动物的生存环境；桥桩处水底泥土被取走或搬运，均会直接导致底栖动物的减少。工程施工范围相对水体面积较小，且沿线底栖动物并非是本地区的特有种，从保护生物多样性的角度，工程建设仅会改变局部区域底栖动物的密度，但对整个生态系统、群落的底栖生物物种组成和数量变化影响较小。施工结束后，工程对底栖生物的影响就会消失。

（3）鱼类影响

施工期桩基围堰施工中打桩和钢护筒插打、钻孔桩等作业将产生强烈的冲击性噪声，运输和施工船舶的航行也会产生较强噪声，可能对鱼类产生惊吓作用，一些个体可能出现行为紊乱。噪声一般不会导致鱼类死亡现象发生，当受到噪声干扰时，鱼类可通过自身的运动能力回避这一干扰，待施工结束后可返回原栖息地生活。

水中墩施工扰动水体和底泥，可能直接影响河流的原生态环境；钻孔桩施工产生的

泥浆若防护不当，可能淤积河道，增加下游水体浑浊度，降低水体溶解氧浓度；施工机械漏油，施工生产生活区废水、废渣等若管理不当进入水体造成水质污染，均会对鱼类产生一定不良影响。

6.3.3.2 运营期水生动物多样性影响预测与评价

(1) 浮游生物影响

运营期间，区间桥梁、路基、隧道工程几乎没有污染水体产生，仅有桥面雨水径流；煤炭采用集装箱运输，无有毒有害物质和易燃易爆危险物质运输，故工程运营对地表水体水质影响较小，对浮游生物生物量及多样性影响微弱。另外，桥梁本体会阻挡部分阳光进入水体，影响浮游植物光合作用，从而影响浮游生物生物量，但由于桥面投影面积小，对于整个河道几乎可以忽略。因此，整体来说，运营期工程对浮游生物影响有限。

(2) 底栖生物影响

工程建成运营后，涉水桥墩占用底栖动物栖息地，造成底栖动物栖息地缩小，将对底栖动物局部生物量造成一定影响；但经过一段时间适应后，桥墩周围也会成为其新的栖息地。工程占用的栖息地范围仅限于涉水桥墩本身的面积，相较于整个水域占用的栖息地较小，故对底栖动物多样性及生物量影响有限。综上所述，运营期工程对底栖动物影响有限。

(3) 鱼类影响

铁路运营期对鱼类影响主要是机车运行时对桥梁的冲击振动和与铁轨接触产生的噪声通过桥面-桥墩传递到水体中，从而对其产生影响，但影响较小。同时，由于该影响是非连续的，故在项目开通运营一定时期后，鱼类能逐渐适应这种环境。

6.3.3.3 工程对水生生态系统影响预测与评价

铁路工程施工期对水生生态系统造成的影响是临时性的，在采取相应的环保措施后可将影响降低到最低程度，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；列车运营产生的噪声和振动等可能使工程水域鱼类的分布和数量发生一定改变，但经过一段时间适应后，鱼类能逐渐适应铁路环境；涉水桥墩将占用部分底栖生物生境，但总体来说占用面积较小，影响有限。因此，工程建设和运营将会对水生生态系统生产力产生一定影响，但影响有限，不会对水生生态系统产生较大干扰，通过系统自身稳定性可保持生态平衡。

6.3.3.4 对保护鱼类影响预测与评价

调查资料表明，工程涉及河段内近年来仅有国家 II 级保护鱼类胭脂鱼误捕的情况。胭脂鱼的产卵场主要分布岷江下游和长江干流，工程影响河段内没有胭脂鱼的产卵、索饵、越冬等重要生境，工程的施工和建成运行不会对其及其“三场”产生直接影响。

四川省重点保护的鱼类中，目前岩原鲤在调查江段还有一定的种群数量，但在工程影响河段内没有保护鱼类的产卵场、索饵场和越冬场等分布。因此，工程建设和运营也不会对岩原鲤、异鳔鳅鲇产生直接影响。

6.3.4 土地资源生态影响预测与评价

6.3.4.1 工程用地合理性分析

(1) 项目用地指标合理性及占地合理性分析

根据《新建铁路工程项目建设用地指标》，工程综合建设用地标准为 $4.7015\text{hm}^2/\text{km}$ ，工程综合建设用地指标为 $3.3094\text{hm}^2/\text{km}$ ，符合标准规定。

重点工程较为集中的局部地方考虑贯通便道，项目实施时应尽量利用当地既有道路。全线共设置引入施工便道 65.87km ，其中新建 35.16km ，改建 30.71km ，占地面积共计 30.08hm^2 ，主要用于土石方运输、材料运输等。除个别取、弃土场外，本项目大部分取土场设置在线路两侧 10km 范围内，且绝大部分有土路、砂石路或村级公路可到达，因此只需修建少量横向施工便道即可满足施工要求。贯通施工便道沿线路两侧征地范围内设置，以减少新增占地。平均每公里设置引入便道 0.48km ，主体工程设计基本合理。

本次选取的取、弃土场容量均满足工程需要，主体工程设计合理。

沿线工程用水条件方便，可接引城市供水管网供水；沿线电力资源丰富，可从沿线附近变电所引线或通过就近接地方电力干线以满足施工要求。

本次设铺轨基地 1 处、T 梁制（存）梁场 1 处、材料厂 1 处、砼拌合站 13 处，铺轨基地、T 梁制（存）梁场和材料厂均利用永久占地设置，仅砼拌合站需新增临时占地共计 7.80hm^2 ，主体工程设计合理。

(2) 项目占地结构合理性分析

本项目经过剥蚀丘陵区，间夹低山区和河谷区，沿线土地开发利用程度高、人类活动频繁，人工植被（耕地、人工林）在土地利用结构中比重较大。受项目区地形、不良地质、环境现状及城市规划等条件限制，工程建设不可避免地占用部分耕地和林地符合项目区实际情况。

工程永久占地 458.73hm^2 ，其中占用耕地 293.37hm^2 ，占新增永久用地总量的 63.95% 。铁路选线及用地设计中严格贯彻“十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地”的基本国

策，坚持依法用地、科学用地、合理用地和节约、集约用地的原则，针对选定的线路从线路平纵断面设计，路基、桥梁和隧道工程设置，站区分布和站址、站型选择，生产布局 and 施工组织等综合考虑，进行反复地优化设计，做到了最大限度的减少对土地规划的分割及对耕地的占用。工程隆昌区段采用既有线现状电化，工程永久占地主要为改路和四电工程占地，路基、站场、桥梁和隧道工程无新增占地，无新增临时占地，占地面积较小。此外，工程通过合理采用桥隧形式大量节约工程占地，桥隧比达 45.45%，因此项目用地结构较为合理。

本工程在线路走向方案选择中遵循当地土地利用总体规划，本着铁路建设为地方经济发展服务，贯彻节约、集约用地的原则，严格保护耕地、基本农田和林地资源。对不可避让的耕地和林地的占用，采取了必要的工程措施，尽量少占。沿线占用耕地的补充，依靠铁路建设单位的机械、技术等优势，结合路基取弃土和表土剥离，与国土资源部门配合，通过沿线改地、复垦等，可最大程度地减少对耕地资源的影响。

对于工程临时占地，尽量利用既有设施及工程永久占地。本次铺轨基地、T 梁制(存)梁场和材料厂均利用双加站永久用地设置；砼拌合站紧邻线路设置，减少施工便道修筑；施工便道本次改建既有交通道路 30.71km，贯通施工便道沿线路两侧征地界内设置，最大程度上减少对当地土地资源的占用。

综上所述，项目拟征土地符合项目区土地利用总体规划，做到了合理、节约、集约利用土地，最大限度的节约使用土地，保护了基本农田，符合国家用地政策。

6.3.4.2 土地利用影响预测评价

工程占地统计见表 6.3-2、表 6.3-3。

表 6.3-2 工程永久占地统计表 单位: hm²

| 行政区划 | 工程类别 | 基本农田 | 耕地 | 园地 | 荒地 | 林地 | 建设用地 | 合计 | |
|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|-------|
| 内江市 | 隆昌市 | 路基 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | 桥梁 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | 隧道 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | 站场 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | 改移道路 | 0.00 | 1.60 | 0.00 | 0.22 | 0.45 | 0.00 | 2.26 |
| | | 站后用地 | 0.07 | 0.15 | 0.06 | 0.00 | 0.12 | 0.75 | 1.14 |
| | 小计 | 0.07 | 1.75 | 0.06 | 0.22 | 0.57 | 0.75 | 3.41 | |
| | 总计 | 0.07 | 1.75 | 0.06 | 0.22 | 0.57 | 0.75 | 3.41 | |
| 泸州 | 泸县 | 路基 | 10.78 | 10.40 | 1.94 | 0.39 | 2.12 | 6.64 | 32.27 |
| | | 桥梁 | 0.00 | 0.76 | 0.19 | 0.36 | 0.16 | 0.18 | 1.65 |

| 行政区划 | 工程类别 | 基本农田 | 耕地 | 园地 | 荒地 | 林地 | 建设用地 | 合计 | |
|------|------|------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 市 | 龙马潭区 | 隧道 | 0.00 | 0.69 | 0.09 | 0.00 | 0.11 | 0.00 | 0.89 |
| | | 站场 | 11.73 | 6.16 | 0.14 | 0.47 | 0.48 | 3.16 | 22.14 |
| | | 改移道路 | 0.00 | 5.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.91 | 7.77 |
| | | 站后用地 | 0.44 | 0.24 | 0.05 | 0.00 | 0.58 | 0.00 | 1.31 |
| | | 小计 | 22.95 | 24.10 | 2.42 | 1.21 | 3.45 | 11.89 | 66.02 |
| | 江阳区 | 路基 | 25.59 | 8.11 | 2.02 | 1.38 | 8.52 | 5.57 | 51.19 |
| | | 桥梁 | 3.63 | 1.56 | 0.53 | 1.00 | 0.64 | 0.27 | 7.63 |
| | | 隧道 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 站场 | 27.53 | 53.00 | 2.89 | 2.80 | 4.75 | 15.80 | 106.77 |
| | | 改移道路 | 0.00 | 9.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.24 |
| | | 站后用地 | 1.02 | 0.92 | 0.05 | 0.03 | 0.35 | 0.00 | 2.37 |
| | | 小计 | 57.77 | 72.83 | 5.49 | 5.21 | 14.25 | 21.64 | 177.20 |
| | 纳溪区 | 路基 | 16.14 | 6.27 | 1.90 | 0.42 | 1.09 | 3.87 | 29.68 |
| | | 桥梁 | 3.15 | 1.22 | 1.46 | 4.48 | 1.77 | 1.37 | 13.44 |
| | | 隧道 | 0.54 | 0.00 | 0.00 | 0.23 | 0.16 | 0.14 | 1.07 |
| | | 站场 | 9.20 | 2.14 | 0.00 | 0.52 | 0.03 | 1.78 | 13.67 |
| | | 改移道路 | 0.00 | 2.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.87 | 3.46 |
| | | 站后用地 | 0.27 | 0.75 | 0.05 | 0.00 | 0.03 | 0.31 | 1.40 |
| | | 小计 | 29.29 | 12.97 | 3.41 | 5.64 | 3.09 | 8.33 | 62.73 |
| | 叙永县 | 路基 | 4.07 | 3.18 | 0.24 | 0.28 | 5.11 | 2.04 | 14.92 |
| | | 桥梁 | 0.84 | 1.62 | 0.15 | 1.07 | 2.04 | 3.78 | 9.51 |
| | | 隧道 | 1.14 | 1.02 | 0.00 | 0.11 | 1.82 | 0.11 | 4.21 |
| | | 站场 | 7.74 | 9.80 | 0.79 | 0.06 | 4.87 | 9.55 | 32.80 |
| | | 改移道路 | 0.00 | 2.89 | 0.00 | 0.00 | 1.39 | 0.00 | 4.28 |
| | | 站后用地 | 1.60 | 0.83 | 0.03 | 0.02 | 0.86 | 0.21 | 3.55 |
| | | 小计 | 15.40 | 19.36 | 1.21 | 1.54 | 16.09 | 15.67 | 69.27 |
| | 总计 | | 129.01 | 162.55 | 14.05 | 19.57 | 67.91 | 62.25 | 455.33 |
| | 合计 | | 129.07 | 164.30 | 14.10 | 19.78 | 68.48 | 63.00 | 458.73 |

表 6.3-3 工程临时占地统计表

单位: hm²

| 行政区划 | 工程类别 | 耕地 | 林地 | 工矿仓储用地 | 合计 | |
|------|------|-----|------|--------|------|------|
| 泸州市 | 泸县 | 取土场 | 3.39 | 0.83 | 1.66 | 5.89 |

| 行政区划 | | 工程类别 | 耕地 | 林地 | 工矿仓储用地 | 合计 |
|---------|---------|---------|-------|-------|--------|-------|
| | | 弃土（渣）场 | 28.54 | 3.28 | | 31.82 |
| | | 施工便道 | 1.21 | 1.01 | | 2.22 |
| | | 施工场地、营地 | 0.60 | 0.00 | | 0.60 |
| | | 小计 | 33.74 | 5.12 | 1.66 | 40.53 |
| | 龙马潭区 | 取土场 | | | | 0.00 |
| | | 弃土（渣）场 | 13.02 | 2.07 | | 15.09 |
| | | 施工便道 | 7.49 | 2.18 | | 9.67 |
| | | 施工场地、营地 | 0.30 | 0.30 | | 0.60 |
| | | 小计 | 20.81 | 4.55 | | 25.36 |
| | 江阳区 | 取土场 | | | | 0.00 |
| | | 弃土（渣）场 | 6.98 | 5.23 | | 12.21 |
| | | 施工便道 | 1.76 | 4.24 | | 6.00 |
| | | 施工场地、营地 | 1.44 | 0.36 | | 1.80 |
| | | 小计 | 10.18 | 9.83 | | 20.01 |
| | 纳溪区 | 取土场 | | | | 0.00 |
| | | 弃土（渣）场 | 28.48 | 10.79 | | 39.26 |
| | | 施工便道 | 1.19 | 5.62 | | 6.81 |
| | | 施工场地、营地 | 0.00 | 2.40 | | 2.40 |
| | | 小计 | 29.67 | 18.80 | | 48.47 |
| | 叙永县 | 取土场 | | | | 0.00 |
| 弃土（渣）场 | | 16.96 | 13.39 | | 30.35 | |
| 施工便道 | | 1.08 | 4.31 | | 5.39 | |
| 施工场地、营地 | | 1.38 | 1.02 | | 2.40 | |
| 小计 | | 19.42 | 18.72 | | 38.13 | |
| 总计 | 取土场 | 3.39 | 0.83 | 1.66 | 5.89 | |
| | 弃土（渣）场 | 93.98 | 34.76 | 0.00 | 128.73 | |
| | 施工便道 | 12.73 | 17.36 | 0.00 | 30.08 | |
| | 施工场地、营地 | 3.72 | 4.08 | 0.00 | 7.80 | |
| | 合计 | 113.82 | 57.03 | 1.66 | 172.50 | |

工程占地总面积为 631.24hm²，其中永久占地面积 458.73hm²，主要是路基和站场用地；临时占地面积 172.50hm²，主要是弃土（渣）场占地。

工程占地将改变原土地利用类型，影响评价区域土地利用现状。工程永久占用耕地 293.37hm²，占用林地 68.48hm²。施工结束后将使原土地利用类型变为交通水利用地。工程永久占地面积占工程沿线土地总面积的 1.66%，占沿线各县市土地总面积的 3.52×10⁻⁶%；工程永久占用耕地面积占工程沿线耕地总面积的 1.45%，占沿线各县市耕地总面积的 6.44×10⁻⁶%；工程永久占用林地面积占评价区域林地总面积的 6.23%，占沿

线各县市林地总面积的 $1.26 \times 10^{-6}\%$ 。

工程临时占地类型主要为耕地、林地，其中临时占用耕地 113.82hm^2 ，临时占用林地 57.03hm^2 。一般来说，工程临时用地可在施工结束后通过生态恢复的方法减小影响，预计在施工结束后 2~3 年左右时间可基本恢复原土地利用类型。部分施工便道临时占地在施工结束后归还当地作为交通运输道路或利用为铁路维修道路，将使其土地利用类型变为交通水利用地。工程临时占地面积占工程沿线土地总面积的 0.62% ，占沿线各县市土地总面积的 $1.32 \times 10^{-6}\%$ ；工程临时占用耕地面积占工程沿线耕地总面积的 0.56% ，占沿线各县市耕地总面积的 $2.50 \times 10^{-6}\%$ ；工程临时占用林地面积占评价区域林地总面积的 5.18% ，占沿线各县市林地总面积的 $1.05 \times 10^{-6}\%$ 。

综合分析，工程占地对评价区域土地利用类型将产生一定影响，其中工程占地对评价区域耕地和林地影响较大：工程评价区域土地利用结构中耕地比重较大，故工程永久和临时占用耕地面积较大。工程建设将会大大提高评价区域建设用地（交通水利用地）比例，但不会对评价区域土地利用结构产生决定性的改变，对沿线各县市土地利用结构的影响也极小。从保护生态的角度出发，在工程设计阶段应做到集约、节约用地，尽可能减少工程占地；施工时应严格按照红线施工，避免新增占地；在施工结束后，对永久占地如路基边坡及两侧、站场可绿化区域等采取绿化措施，对可恢复的临时占地采用适宜的生态恢复措施，在条件适宜的情况下尽量恢复临时占地原地貌，采取相应的复垦措施，从而在提高植被覆盖率的同时，减缓工程占地对土地资源，特别是耕地资源的影响，并且有利于水土保持。

6.3.4.3 工程占地对农业生产的影响

工程占用耕地总面积 407.19hm^2 ，其中永久占用耕地 293.37hm^2 ，临时占用耕地 113.82hm^2 。工程占用耕地农业生产损失见表 6.3-4。

表 6.3-4 评价区域农业生产损失改变统计表

| 行政区划 | | 农田植被 |
|----------------|---------------|----------------------|
| 隆昌市 | 建设前产量 (t/a) | 32.53×10^4 |
| | 建设后损失产量 (t/a) | 11.62 |
| 泸州市 | 建设前产量 (t/a) | 229.13×10^4 |
| | 建设后损失产量 (t/a) | 2347.68 |
| 永久占地损失产量 (t/a) | | 1700.14 |
| 临时占地损失产量 (t/a) | | 659.16 |

从上表可看出，工程建设后使评价区域内农业生产损失 2359.30t/a ，其中永久损失 1700.14t/a ，临时损失 659.16t/a 。工程建设农业生产损失损失占沿线农业生产总量的

0.09%。工程临时占用耕地的部分，可通过工程结束后复垦逐步得到恢复。因此，工程建设对评价区域农业生产将产生一定影响，但影响有限。

6.3.5 景观生态影响预测与评价

6.2.5.1 景观生态系统生产力变化

工程建设和施工将会永久性地占用土地 458.73hm²，其中 395.74hm² 占地地表有植被覆盖，从而对评价区域植被现状产生影响，进而影响区内植被的现存生物量，使其生物总量减少；但工程建设和运营对评价区域净生产力影响较小，只是使评价区域原生产力降低，造成的生产力损失为 2906.71t/a。

表 6.3-5 评价区域内各类缀块的永久占地净生产力损失表

| 缀块类型 | 面积 (hm ²) | 损失生产力 (t/a) | 原生产力 (t/a) | 损失率 (%) |
|------|-----------------------|-------------|------------|---------|
| 耕地 | 293.37 | 1906.90 | 145242 | 1.31 |
| 园地 | 14.10 | 86.87 | | 0.06 |
| 荒地 | 19.78 | 69.24 | | 0.05 |
| 林地 | 68.48 | 843.70 | | 0.58 |
| 合计 | 395.74 | 2906.71 | | 2.00 |

从表 6.3-5 中的数据可以看出，工程建设对耕地植被影响较显著，损失率为 1.31%。工程建设对工程沿线景观生态体系生产力影响较小，损失率为 2.00%。因此，工程建设对原景观生态体系生产力影响较小，对其生物量的改变不大。

6.2.6.2 景观生态系统稳定性分析

工程对自然体系稳定状况的影响可以从恢复稳定性和阻抗稳定性两方面进行分析。恢复稳定性的度量通常采取对植被生物量进行度量的方法进行度量。本工程的建设会使区内自然生态体系的植被生物总量减少，总损失量为 20386.77t，每年减少量占原来景观生态体系生物量的 0.25%，受影响较大的主要是耕地等人工生态体系，对于评价区域内景观生态体系而言，其自然植被的生态体系改变是可承受的。对自然生态体系阻抗稳定性的度量，是景观异质性程度的改变程度来度量的。评价区域各类缀块在工程建设后所发生的变化主要是缀块面积的变化稍大，而在缀块数量（密度）、缀块频率等要素特征上发生变化较小。根据对区内各景观类型的优势度值进行计算，本工程项目实施和运行后，各缀块的变化情况见表 6.3-6。

表 6.3-6 工程实施后各类缀块的优势度值及其变幅表

| 缀块类型 | Rd (%) | Rf (%) | Lp (%) | Do (%) |
|------|--------|--------|--------|--------|
| 耕地 | 69.61 | 72.20 | 72.25 | 71.58 |
| 林地 | 21.24 | 29.24 | 3.68 | 14.46 |

| 缀块类型 | Rd (%) | Rf (%) | Lp (%) | Do (%) |
|------|--------|--------|--------|--------|
| 水域 | 3.27 | 6.14 | 21.37 | 13.04 |
| 建设用地 | 5.88 | 5.42 | 2.70 | 4.17 |

从表 6.3-6 可以看出，工程建设后，评价区土地利用格局变化不大，其中 458.73hm² 因铁路修建而被占用，农田景观受到切割，其优势度由工程实施前的 72.25% 下降至 71.58%，其优势度在评价区域最高，仍是模地；建设用地、林地和水域缀块变幅不大，均小于 1，其中，建设用地优势度上升 0.95，林地优势度下降 0.75，水域优势度上升 0.03；优势度从大至小的序列未发生变化。因此，本工程的建设不会对评价区域景观体系产生太大冲击。

综上所述，虽然工程建设会造成评价范围土地利用格局的变化，从而对区域景观生态质量产生一定影响，但并不会造成评价范围内模地类型的变化，对评价区域景观体系的冲击不大。通过景观体系的自调节及工程植物措施的实施，工程运行一段时间后，评价区域景观体系的功能会逐步得到恢复。但是，在工程建设中仍须注意对生态系统的保护，尤其是对临时占用耕地、林地等优势度较高的缀块和环境资源缀块的保护，在条件允许的情况下，应尽量恢复原地貌。

6.3.6 重点工程生态影响预测与评价

6.3.6.1 路基工程生态影响预测与评价

路基工点类型有边坡防护路基、高路堤、深路堑、低填浅挖路基、陡坡路基、膨胀岩（土）路基、地下水路堑、危岩落石地段路基、顺层路基、填土场地路基、侵限路基、软土及松软土路基、浸水路基以及改建既有线路基等。路基防护设计见表 6.3-7，重点路基工程概况见表 6.3-8。

表 6.3-7 路基防护设计一览表

| 项目 | | 防护工程设计 |
|------|--------|---|
| 边坡防护 | 路堤边坡防护 | (1) 路堤边坡高 > 5m 时采用 C25 混凝土人字型截水骨架防护，主骨架净距 4m，宽 0.5m，厚 0.4m；支骨架净距 3m，宽 0.4m，厚 0.4m。骨架采用混凝土预制件拼装，基础及镶边采用混凝土现浇。 (2) 路堤坡脚采用 C25 混凝土抬高式脚墙基础，冲刷地段按防冲刷脚墙设计。 (3) 护肩采用 C25 混凝土护肩，优化了护肩尺寸，顶宽采用 0.1m。 (4) 浸水路基边坡采用 C30 钢筋混凝土板护坡，厚 0.2m。 |
| | 路堑边坡防护 | (1) 土质、全风化岩、强风化软质岩石路堑边坡高度 > 5m 时，采用 C25 混凝土人字型截水骨架内植草及栽种灌木防护。尺寸同路堤边坡骨架。 (2) 骨架及基础采用 C25 混凝土现浇。 |
| | 低填浅挖路基 | 填高小于基床厚度的路堤按低矮路基设计。基床底层范围岩土承载力不满足规范要求时，采取挖除换填措施。 |
| | 顺层路堑 | 顺层路堑具备刷坡条件时首先考虑顺层刷坡。路堑边坡高度小于极限高 |

| 项目 | | 防护工程设计 |
|------|----------|--|
| | | 度时，采用顺层刷坡结合锚杆框架梁及骨架护坡措施设计，路堑坡度放缓一级。边坡高度较大时可采取下挡上护设计原则，设置抗滑挡墙、桩板墙等坡脚挡土墙。 |
| | 软土、松软土路基 | 软土、松软土路基地段，根据地基土性质及厚度，采取挖除换填、CFG桩及搅拌桩等措施处理，并设置塑料排水板排水固结措施。 |
| 排水工程 | 排水沟、天沟 | 一般采用梯形沟，底宽 0.4m、沟深 0.6m，沟身采用 C30 钢筋混凝土预制件拼装，厚 0.1m。对于堑顶坡面较陡的天沟，采用现浇 C25 钢筋混凝土矩形天沟。 |
| | 侧沟 | (1) 采用矩形沟，底宽 0.6m，深 0.8m，沟身采用 C30 钢筋混凝土浇筑，厚 0.2m。 (2) 一般土质、易风化岩、膨胀岩（土）路堑地段侧沟平台采用 C25 混凝土封闭，厚 0.15m。 |

表 6.3-8 重点路基工程概况表

| 项目 | 主要防护措施 |
|-----------------------------------|---|
| DK32+010.00~DK32+334.34 改建既有路基 | <p>(1) 基床和边坡防护主要措施</p> <p>1) 路基基床底层顶面及底面均自中心向两侧设 4%的横向排水坡。路肩两侧采用 M10 浆砌片石护肩。</p> <p>2) 边坡高度≤5m 时，边坡采用植草及栽种灌木防护；边坡高度>5m 时，采用 M10 浆砌片石人字型截水骨架防护，骨架内喷播植草及栽种灌木防护。</p> <p>3) DK32+140.00~DK32+195.73 段右侧一级边坡采用 C35 钢筋混凝土锚杆框架梁内采用加筋复合草灌毯防护。</p> <p>(2) 排水工程</p> <p>1) 既有线左侧设置矩形钢筋混凝土侧沟，底宽 0.4m，高 0.8m，厚 0.2m；右侧结合改建工程设置梯形侧沟，底宽 0.4m，高 0.8m，厚 0.2m，采用 C25 素混凝土浇筑。</p> <p>2) 梯形天沟采用 C25 混凝土现浇，底宽 0.4m、深 0.6m，厚 0.2m。</p> |
| DK58+150.00~DK58+240.00 受限路基 | <p>(1) 基床和边坡防护主要措施</p> <p>1) 路基基床底层顶面及底面均自中心向两侧设 4%的横向排水坡。路堤两侧采用 M10 浆砌片石护肩。</p> <p>2) 边坡高度≤5m 时，边坡采用植草及栽种灌木防护；边坡高度>5m 时，采用 M10 浆砌片石截水骨架防护，骨架内喷播植草及栽种灌木防护。</p> <p>3) DK32+140.00~DK32+195.73 段右侧一级边坡采用 C35 钢筋混凝土锚杆框架梁内采用加筋复合草灌毯防护。</p> <p>(2) 排水工程</p> <p>1) 路堑段设置 C25 混凝土梯形侧沟，厚 0.2m，底宽 0.4m，沟深 0.8m，侧沟平台宽 2.0m。U 型槽内紧临边墙设置矩形 C25 混凝土侧沟，底宽 0.3m，沟深 0.8m，沟顶铺设 C35 钢筋混凝土盖板。左侧侧沟以内设置电缆槽，电缆槽与侧沟共用侧壁。</p> <p>2) 路堑边坡堑顶外 5m 设梯形天沟，天沟采用 C25 混凝土现浇，厚 0.2m，底宽 0.4m，沟深 0.6m。</p> <p>3) 路堤坡脚外 2m 设梯形排水沟，采用 C25 混凝土现浇，厚 0.2m，底宽 0.4m，沟深 0.6m。</p> |
| DK98+800.00~DK99+080.00 深路堑 | <p>(1) 基床和边坡防护主要措施</p> <p>1) 路基面采用三角形，路基面两侧设置 4%的横向排水坡。</p> <p>2) 路堑边坡高度<5m 时，采用客土植草灌防护，边坡高度≥5m 时，采用 M10 浆砌片石人字型截水骨架防护，骨架内喷播植草及栽种灌木防护。</p> <p>3) DK98+928~DK99+030 段左侧一级边坡、DK98+928~DK99+992 段左侧二级边坡采用 C35 钢筋框架锚杆内采用加筋复合草灌毯防护</p> |

| 项目 | 主要防护措施 |
|----|--|
| | (2) 排水工程 1) 路堑段设置梯形沟侧沟, 底宽 0.4m, 高 0.8m, 厚 0.2m, 沟身采用 C25 素混凝土浇筑。 2) 天沟采用梯形沟, 底宽 0.4m、深 0.6m, 采用 0.2m 厚的不低于 C25 混凝土现浇。 |

路基工程对生态环境的影响主要是破坏原地表植被和微系统, 改变土壤理化性质, 形成裸露面和人工边坡, 在径流和雨水冲刷下易发生水土流失。

工程结合路基工点情况, 对路基进行了个别设计, 在保证主体工程安全性和稳定性的同时, 可有效防治水土流失, 采取的植物措施还可补偿部分原生态系统因工程建设和运营损失的生物量和生产力。建议在工程建设中应随挖、随填、随运、随夯, 尽量缩短施工周期, 减少疏松地面的裸露时间, 合理安排施工时间, 尽量避开雨季和汛期, 排水工程等提前施工, 在保护工程自身稳定的同时, 减少对沿线生态环境和水土保持的影响。

6.3.6.2 桥梁工程生态影响预测与评价

本工程正线新建特大、大、中桥共计 74 座 25.646km, 利用既有桥梁 10 座 2.209km, 桥梁总长度共计 27.855km, 占线路总长度的 20.10%。全线桥涵挖基土 $104.80 \times 10^4 \text{m}^3$ (不含表土剥离), 回填 $72.96 \times 10^4 \text{m}^3$, 产生弃土 $31.84 \times 10^4 \text{m}^3$, 就近弃于附近的弃土(渣)场, 不单独另设弃土场。全线重点桥涵工程概况见表 3.1-7。

(1) 桥涵工程基础施工影响分析

工程设计墩台基础以钻孔桩基础为主, 钻孔桩基础施工可能会产生大量泥浆, 若防护不当, 会产生水土流失, 并且淤积河道, 影响行洪, 破坏水利交通等设施。

桥涵挖基土若不采取相应的临时挡护措施, 在降雨冲刷、径流作用下易发生水土流失; 挖基弃土若随意弃置, 会产生水土流失, 对沿线环境造成破坏。

因此, 桥涵施工时应根据实际情况设置泥浆沉淀池对钻孔泥浆进行处理; 对桥涵挖基土采取装土草袋挡护、土工布覆盖的措施; 挖基弃土及时运至指定场地弃置, 并采取相应的防护措施, 以减少或消除对周围环境的影响。

(2) 桥涵工程对排涝、泄洪影响分析

本工程沿线所在流域主要为长江流域。工程设计中, 若桥涵过水断面设置过小, 将影响河流、沟渠行洪、排涝, 造成上游壅水、下游冲刷。此外, 桥涵墩台施工过程中修筑围堰, 将压缩河流过水断面, 若组织不当, 可能影响行洪。

为减少工程对沿线排涝、泄洪的影响, 跨越排洪河道时不应压缩天然河道, 避免长大改沟, 保持天然径流状态, 以保证洪水排泄畅通。河槽中的桥墩尽量采用流线型, 减

少墩身阻水面积，避免加大冲刷，减少对桥址上、下游的岸坡的影响。涵洞孔径设计充分考虑其排洪能力，避免因孔径偏小引起涵洞束水。

新建桥涵采用 1/100 洪水频率设计，技术复杂、修复困难或重要的特大桥（或大桥）检算洪水频率为 1/300，对施工可能破坏原有河堤或堤坝的地段，施工完毕后对其进行恢复、防渗处理和铺砌加固。

此外，施工期桥梁墩台修筑采用钢板桩围堰或钢围堰，可能压缩河流过水断面。因此，评价建议工程合理安排工期，选择枯水期进行主河道内桥梁墩台施工，以减轻施工期可能对河流行洪的影响。

（3）桥涵工程对沿线地区交通影响分析

项目区交通较为发达，线路主要跨越既有厦蓉高速、蓉遵高速、宜叙古高速和国道 G321，以及规划 G353 等；下穿或上跨在建川南城际铁路、拟建渝昆铁路、既有隆叙铁路和方山电厂专用线等。

由于公路和既有铁路设施直接影响和控制线路高度，为满足城市道路、公路和铁路的通行要求，同时少占土地，在跨越上述设施时一般采用桥梁跨越。桥梁设计中，一般采取标准跨径的简支梁结构；对于受地形控制或跨越存在困难的桥梁采用连续梁结构。立交限界按有关规定和协议要求办理；施工时跨越陆路交通处连续梁采用悬臂现浇施工，并做好棚架防护措施。为减少工程建设对沿线陆路交通的影响，评价建议施工时与相关铁路、公路主管部门协商，采取可靠措施确保既有铁路、公路行车和施工安全。

全线跨越的主要河流有长江、沱江、永宁河、濑溪河等，工程方案已通过行洪论证。

6.3.6.3 隧道工程生态影响预测与评价

本工程正线设隧道共计 25 座 35.146km，隧道总长度占线路总长度的 25.36%。全线隧道弃砵 $159.79 \times 10^4 \text{m}^3$ ，就近弃于附近的弃土（渣）场。全线重点隧道工程概况见表 3.1-10。

隧道工程建设对环境的影响主要为：隧道弃渣如处置不当，在径流和雨水冲刷作用下易引起水土流失，从而对生态环境造成一定影响；隧道洞口施工破坏植被、产生水土流失；隧道施工废水对洞口附近沟渠及水环境产生影响；隧道施工对地下水产生影响。

隧道工程施工中出现的涌水漏失主要为基岩裂隙水，当大气降雨时，一部分雨水沿着坡面向自然沟渠汇集，一部分用于填洼和被植被截留，最终耗于蒸发。剩下的水全部入渗到土壤中，首先进入非饱和带，其中一部分停留在此（最终耗于蒸发），一部分进入饱和带，形成地下径流，隧道涌水就是由于地下径流在隧道薄弱环节处涌出而成。项目所在地地下水分为第四系松散层孔隙潜水和基岩裂隙水两类：第四系松散层孔隙潜水

主要赋存于第四系碎石类土、砂类土及黏性土地层中，长江、沱江及其它河流河谷、漫滩、阶地砂、卵砾石层水量丰富，孔隙潜水埋深一般在 5~10m，水位年变幅一般在 2m 左右；基岩裂隙水主要赋存于基岩风化裂隙、构造裂隙以及岩性接触带中，浅层裂隙水受风化裂隙发育影响，水量相对丰富，向深部随风化裂隙渐行消失，地层含水量减少。

沿线地带性土壤主要为红壤、褐土和水稻土等；项目区植被类型主要为亚热带常绿阔叶林，陆生自然植被以亚热带丘陵低山竹林、亚热带低山常绿针叶林和亚热带低山湿润型常绿阔叶林等植被类型为主。项目区雨热条件较好，大气降水及时补充了土壤水分以满足植物生长需要，一般能维持大多数植物生长对水分的需求。本区植物根系主要分布于潜水埋深以上的地表浅层土壤中，植物生长对地下水的依赖较小。因此，隧道涌水对隧道顶部植被影响轻微。

工程采用隧道形式通过，相较于路基形式，可减少工程占地和对地表植被的破坏。工程部分填方利用隧道挖方，可减少弃渣场占地。隧道开挖坡面采用浆砌砌体、混凝土防护并进行洞门绿化，可减小对项目区生物量的影响。

隧道设计、施工过程中应严格执行“早进晚出”的原则，尽量减少隧道洞口边、仰坡刷方高度，减小地表植被破坏；隧道施工便道和施工生产生活区应尽量减少开挖，维护自然地貌，保护地表植被；清污分流，施工污水在洞口设沉淀池沉淀后排放。由于隧道工程先期施工，隧道工程出渣时路基工程尚未开工，因此建议运输车辆将出渣装运至填方地段，堆置于铁路用地界内，并做好临时挡护和排水措施。

6.3.7 临时工程生态影响预测与评价

6.3.7.1 取、弃土场生态影响预测与评价

(1) 土石方调配

土石方调配一般以 5~10km 为节点，以保证土石方调配中的经济运距。本次土石方调配首先遵照该项原则，再依照工程类别，按照路基整段、桥梁、站场和隧道的形式进行调配。

土石方调配原则如下：

- 1) 路基土石方调配尽量利用符合规范要求的路堑挖方移挖作填。
- 2) 应充分利用路堑弃渣填筑路基，弃渣不符合填料要求时，进行弃渣改良并与远运取合格填料进行经济比较后选用。

- 3) 全线预载土方及车站范围内相关站线、工区、站坪等填筑土方主要采用移挖做填，多余的土石方同时作为平改立及道路改移的填料，以减少弃方及占地。

4) 各自然节点之间，当桥梁为旱桥或有运输便道，且运距适当时，在各自然节点之间的填挖方可进行纵向调配。

5) 受河流、山体等自然节点和交通运输条件、运距限制的桥梁两端路基填挖方不进行调配，但是如受生态敏感点等因素限制时，可根据当地实际情况进行调配。

6) 利用路堑挖方作为路基不同部位的填料时，应满足铁路路基各部位对填料的要求，否则应进行分选、破碎、过筛及进行物理或化学改良。

主体工程土石方调配遵循“移挖作填”的原则，能够利用做路基填料的挖方调配至本段或相邻填方路段，加强余方的综合利用，以减少弃渣和临时占地数量。本项目土石方平衡以项目沿线地形地貌、主要工程建筑物（中长隧道、跨河大桥）、施工条件、土石料质量等为分段原则，将挖方尽量回填利用减少弃渣量，同时避免了土石方调配运距太远，增加施工组织难度和工程投资，土石方调配距离较为合理。

工程挖方总量为 $1197.93 \times 10^4 \text{m}^3$ ，填方总量 $716.52 \times 10^4 \text{m}^3$ ，借方 $28.41 \times 10^4 \text{m}^3$ ，弃方 $509.82 \times 10^4 \text{m}^3$ 。工程设置 2 处取土场，49 处弃土（渣）场。

弃方主要由路基土石方、隧道废弃土石方、桥梁施工挖土及钻渣、改移道路土石方、站场场地平整土石方等组成，共计 $509.82 \times 10^4 \text{m}^3$ ，占工程挖方的 42.56%。其中：

1) 特殊路基换填挖出的土方中，软基土不能用于路基填筑，同时，回填土石要求较高，主体工程通过集中取土进行换填。

2) 项目桥隧比 45.46%，隧道挖方 $192.59 \times 10^4 \text{m}^3$ 。根据隧道地质条件及设计资料，部分隧道挖方可用于路基填筑。结合土石方分析，隧道挖方中 $32.80 \times 10^4 \text{m}^3$ 用于路基工程使用，在减小弃方的同时，也避免了新设取土场或外购砂石料的情况。

3) 桥梁施工挖土及钻渣多为表层土及钻渣泥浆，一般不能用于路基填筑。因此，全部废弃。

4) 改移道路及站场土石方处理类似于路基工程，挖除土石方首先考虑回填利用，不足部分可通过运调处理，同时减少弃渣量。

综上所述，项目回填利用挖方 $688.11 \times 10^4 \text{m}^3$ ，回填利用率 57.44%，利用率较好。

表 6.3-9 项目土石方平衡表(含临时工程)

单位:10⁴m³

| 项目组成 | | 挖方 | | | 填方 | | | 调入 | 调出 | 外借 | 弃方 | | |
|------|-------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| | | 土方 | 石方 | 小计 | 土方 | 石方 | 小计 | 石方 | 石方 | 石方 | 土方 | 石方 | 合计 |
| 主体工程 | 路基工程 | 194.42 | 282.15 | 476.57 | 37.77 | 237.71 | 275.48 | 32.80 | 14.99 | 28.41 | 156.65 | 90.66 | 247.31 |
| | 桥涵工程 | 99.07 | 12.05 | 111.12 | 78.46 | 0.82 | 79.28 | | | | 20.61 | 11.23 | 31.84 |
| | 隧道工程 | 0.47 | 192.12 | 192.59 | | | | | 32.80 | | 0.47 | 159.32 | 159.79 |
| | 站场及站 后工程 | 162.31 | 224.79 | 387.10 | 105.22 | 226.34 | 331.56 | 55.44 | 40.45 | | 57.09 | 13.44 | 70.53 |
| | 改移道路 | 3.90 | 0.16 | 4.06 | 3.56 | 0.15 | 3.71 | | | | 0.34 | 0.01 | 0.35 |
| | 小计 | 460.17 | 711.27 | 1171.44 | 225.01 | 465.02 | 690.03 | 88.24 | 88.24 | 28.41 | 235.16 | 274.66 | 509.82 |
| 临时工程 | 施工便道 | 12.22 | 5.24 | 17.46 | 12.22 | 5.24 | 17.46 | | | | | | |
| | 施工生产 生活区 | 5.87 | 3.16 | 9.03 | 5.87 | 3.16 | 9.03 | | | | | | |
| | 小计 | 18.09 | 8.40 | 26.49 | 18.09 | 8.40 | 26.49 | | | | | | |
| 合计 | | 478.26 | 719.67 | 1197.93 | 243.10 | 473.42 | 716.52 | 88.24 | 88.24 | 28.41 | 235.16 | 274.66 | 509.82 |

表 6.3-10 项目表土平衡分析表

| 项目 | 表土平衡 (10 ⁴ m ³) | | | |
|--------|--|--------|-------|-------|
| | 剥离 | 回覆 | 调入 | 调出 |
| 路基工程 | 31.65 | 48.85 | 17.20 | |
| 桥涵工程 | | 6.32 | 6.32 | |
| 隧道工程 | | 0.09 | 0.09 | |
| 站场工程 | 55.91 | 1.97 | | 53.94 |
| 改移工程 | 8.53 | 10.79 | 2.26 | |
| 施工便道 | 5.22 | 12.04 | 6.82 | |
| 施工生产生活 | 4.44 | 7.22 | 2.78 | |
| 取土场 | 0.19 | 1.82 | 1.63 | |
| 弃(土)渣场 | 36.21 | 53.05 | 16.84 | |
| 合计 | 142.15 | 142.15 | 53.94 | 53.94 |

(2) 取、弃土(渣)场生态影响预测与评价

1) 合理性分析原则

取弃土渣场合理性分析原则如下:

①严禁在县级以上人民政府划定的崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土(石、料)场。

②禁止在对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响区域布设弃土(石、渣)场。

③取土是否符合填料要求,运距是否经济合理,弃土弃渣经化验合格后是否可以通过合理调配用作附近路段工程填料,是否必须设置取弃土(渣)场。

④取土场应远离民房、电线杆、塔等生产生活设施,并不得危害其安全,不得在自然保护区等敏感区域取土。

⑤取弃土(渣)场占用土地类型是否合理,尽量选择不易受水流冲刷的荒坡、荒地、荒沟或低产田地。

⑥弃土弃渣场宜选择储渣量大的沟谷和低洼地弃置,且易于防护。最好不要沿江河、湖泊水库地段设弃土(渣)场,受到地形、地质条件限制时,要提高防护标准;弃土(渣)场不得影响河流、沟谷、排灌沟渠的行洪与灌溉功能,并必须保证下游农田、建筑物的安全。

⑦弃土(渣)场不得设在居民区上游,应尽量远离居民点,避免对居民生产生活产生影响。

⑧弃土(渣)场不得位于滑坡、泥石流等不良地质地段;远离景观敏感地段,不得

位于自然保护区等敏感区域。

⑨对渣场进行容量复核，进行检算。

表 6.3-11 取土场设置合理性分析表

| 名称 | 储量 (10 ⁴ m ³) | 取土 深度 (m) | 取土量 (10 ⁴ m ³) | 取土面 积(hm ²) | 选址原则 | | | | 合理性分析 | |
|-----------------------|---|-----------------|--|----------------------------|-------------------|--|---|--|-------|--|
| | | | | | 是否涉 及环境 敏感区 | 严禁在县级以上人 民政府划定的崩塌 和滑坡危险区、泥 石流易发区内设至 取土(石、料)场 | 在山区、丘陵区 选址,应分析诱 发崩塌、滑坡和 泥石流的可能 性 | 应符合城镇、景区 等规划要求,并与 周边景观相互协 调,宜避开正常的 可视范围 | | 在河道取 砂(砾)料 的应遵循 河道管理 的有关规 定 |
| 泸县 路基 1#取 土场 | 60 | 3 | 9.65 | 3.49 | 不涉及 | 不涉及 | 现已为川南城 际取土场,由第 三方运营管护, 本项目按安装 继续开采,因此 不会诱发崩塌、 滑坡和泥石流。 | 不位于城镇、景区 周边,取料完毕后 及时绿化,恢复原 有用地类型,可保 证与周边景观协 调 | 不涉及 | 现为川南城际铁路料场,由四川中 航路桥国际贸易公司有限公司开采,于 2018 年半办理采矿许可证,将于 2021 年 下半年到期。本工程使用已在开矿区继 续开采,且剩余储量满足本工程需求, 选址无影响因素。若后期该公司继续延 续采矿权,本工程可改自采为外购,进 一步减少本工程扰动范围,料场由独立 公司运营管护,有利于减少水土流失, 选址可行 |
| 泸县 路基 2#取 土场 | 20 | 10 | 18.85 | 1.73 | 不涉及 | 不涉及 | 平地取土,不会 诱发崩塌、滑坡 和泥石流。 | 不位于城镇、景区 周边,取料完毕后 及时绿化,恢复原 有用地类型,可保 证与周边景观协 调 | 不涉及 | 该取土场大部分面积为其他项目材 料后的坑,现已积水。矿料直接出露地 面。取土深度 10m,未占用基本农田、 国家和省级生态公益林,不在生态敏感 区内,不涉及滑坡、崩塌等易发区。取 料后平整场地,边坡控制在 1: 2;栽植 灌草绿化,选址可行 |

表 6.3-12 弃土（渣）场设置合理性分析表

| 名称 | 渣量 (10 ⁴ m ³) | 最大堆 高 (m) | 占地类型及面 积 (hm ²) | | 渣场 类型 | 周围环境 | | | 选址合理性评价 |
|-----------------|---|--------------|--------------------------------|---------------|----------|--|------|----------------------------|---|
| | | | 面积 | 类型 | | 居民点 | 工厂企业 | 公共设施 | |
| 泸县路基 2# 弃土场 | 18.34 | 15 | 4.43 | 耕地 林地 | 坡地形 | 挡墙右侧处有多处房 屋，高于渣脚高程 | 无 | 下游 372m 为 本工程线路 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓，地质条件良好，汇水 面积较小，渣脚处沟口较小，易于防护；2、右侧房屋不 在渣场正冲范围，且高于渣脚高程，渣场不影响其安全， 选址可行。 |
| 泸县路基 3# 弃土场 | 6.04 | 13 | 3.25 | 耕耕 地 林地 | 坡地形 | 挡墙左侧台地上有居 民点，下游 300m 台 地上右房屋，高于最 大堆高，之间有一处 塘堰 | 无 | 无 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓，地质条件良好，汇水 面积较小，渣脚处沟口较小，易于防护；2、房屋高于弃 渣场最大堆高，且中间塘堰缓冲区域足够，渣场不影响 其安全，选址可行。 |
| 泸县路基 4# 弃土场 | 9.44 | 14 | 2.79 | 耕地 林地 | 坡地形 | 下游 302m 有 1 处房 屋，高程大于最大堆 高 | 无 | 无 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓，地质条件良好，汇水 面积较小，渣脚处沟口较小，易于防护；2、房屋高于弃 渣场最大堆高，渣场不影响其安全，选址可行。 |
| 泸县站场 2# 弃土场 | 20.41 | 12 | 6.19 | 耕地 林地 | 坡地形 | 下游 81m 对侧台地上 有房屋一处 | 无 | 无 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓，地质条件良好，位于 支沟沟头，汇水面积较小，渣脚处沟口较小，易于防护； 2、下游 1 处房屋纳入拆迁，拆迁后弃渣，选址可行。 |
| 隧道 1-1 号弃 渣场 | 8.87 | 17 | 3.09 | 耕地 林地 | 坡地形 | 下游 400m 处有 1 处 房屋 | 无 | 无 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓，地质条件良好，汇水 面积较小，渣脚处沟口较小，易于防护；2、渣场与下游 的房屋之间缓冲区域地势平坦、开阔，渣场不影响其安 全，选址可行。 |
| 泸县路基 5# 弃土场 | 8.29 | 9 | 3.07 | 耕地 林地 | 坡地形 | 对面 206m 台地上有 1 处房屋，高程 279m | 无 | 下游 390m 处 为本工程改 建段路基 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓，地质条件良好，汇水 面积较小，渣脚处沟口较小，易于防护；2、渣场与下游 的房屋之间缓冲区域地势平坦、开阔，渣场不影响其安 全，选址可行。 |
| 泸县路基 6# 弃土场 | 4.89 | 30 | 1.13 | 耕地 林地 | 坡地形 | 无 | 无 | 无 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓，地质条件良好，汇水 面积较小，渣脚处沟口较小，易于防护；2、下游无居民 点、工业场地及公共设施，选址可行。 |
| 泸县站场 3# 弃土场 | 15.28 | 14 | 5.11 | 耕地 林地 | 坡地形 | 渣场下游 300m 范围 内有多处房屋，但其 高程均高于渣体最大 堆高高程（300m） 4-8m | 无 | 无 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓，地质条件良好，汇水 面积较小，渣脚处沟口较小，易于防护；2、下游高程高 于渣体的最大堆高，渣场不影响其安全，选址可行。 |
| 泸县路基 9# 弃土场 | 10.18 | 15 | 2.77 | 耕地 林地 | 坡地形 | 挡墙两侧有居民点， 高程高于渣脚高程 | 无 | 无 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓，地质条件良好，汇水 面积较小，渣脚处沟口较小，易于防护；2、下游无居民 |

| 名称 | 渣量 (10 ⁴ m ³) | 最大堆 高 (m) | 占地类型及面 积 (hm ²) | | 渣场 类型 | 周围环境 | | | 选址合理性评价 |
|-------------------|---|--------------|--------------------------------|----------|----------|--|------|-------------------------------------|--|
| | | | 面积 | 类型 | | 居民点 | 工厂企业 | 公共设施 | |
| | | | | | | | | | 点、工业场地及公共设施，选址可行。 |
| 龙马潭路基 2#弃土场 | 6.79 | 16 | 1.11 | 耕地 林地 | 坡地形 | 无 | 无 | 右侧为市政 公路，其高程 于渣顶一致 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓，地质条件良好，位于市政道路路基与上游坡地形成的凹地内，汇水面积较小，易于防护；2、右侧紧邻市政公路路基，但渣体填在其形成的凹地内，最大堆高不高于路面高程，选址可行。 |
| 龙马潭 5#弃 土场（站场） | 22.11 | 25 | 4.73 | 耕地 林地 | 坡地形 | 渣脚左前侧坡地上有 1处房屋，略高于渣 脚高程 | 无 | 无 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓，地质条件良好，汇水面积较小，渣脚处沟口较小，易于防护；2、左前侧坡地上有1处房屋纳入拆迁，拆迁后弃渣，选址可行。 |
| 龙马潭 6#弃 土场（站场） | 15.88 | 8 | 3.48 | 耕地 林地 | 坡地形 | 无 | 无 | 无 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓，地质条件良好，汇水面积较小，渣脚处沟口较小，易于防护；2、下游无居民点、工业场地及公共设施，选址可行。 |
| 龙马潭路基 4#弃土场 | 11.94 | 12 | 2.29 | 耕地 林地 | 坡地形 | 渣脚左侧上方有1处 房屋，高程高于渣脚 高程5m | 无 | 下游367m为 收费站，高程 高于渣场最 大堆高2m | 1、渣场所占用坡地坡度较缓，地质条件良好，汇水面积较小，渣脚处沟口较小，易于防护；2、渣场与下游的收费站之间缓冲区域地势平坦、开阔，且收费站，高程高于渣场最大堆高2m，渣场不影响其安全；渣脚左上方1处房屋高于渣脚5m，且不在正冲范围，渣场不影响其安全选址可行。 |
| 龙马潭 8#弃 土场（站场） | 17.61 | 13 | 3.48 | 耕地 林地 | 坡地形 | 对侧斜上方沟道内有 居民点，不受渣体影 响，下游无居民点 | 无 | 无 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓，地质条件良好，汇水面积较小，渣脚处沟口较小，易于防护；2、渣场对侧上游房屋不在渣场正冲范围，且高于渣脚高程，渣场不影响其安全，选址可行。 |
| 江阳路基新1 号弃土场 | 16.84 | 26 | 1.83 | 耕地 林地 | 坡地形 | 对面台地有两处房 屋，距离分别为 65m,144m,受渣体影 响，应当拆迁 | 无 | 无 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓，地质条件良好，汇水面积较小，渣脚处沟口较小，易于防护；2、对面台地有两处房屋纳入拆迁，拆迁后弃渣，选址可行。 |
| 江阳路基新2 号弃土场 | 15.5 | 30 | 2.35 | 耕地 林地 | 坡地形 | 挡墙右侧坡地上有居 民点，高于挡墙高程 10m | 无 | 无 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓，地质条件良好，汇水面积较小，渣脚处沟口较小，易于防护；2、渣场右侧上游房屋不在渣场正冲范围，且高于渣脚高程，渣场不影响其安全，选址可行 |
| 新选3号（站 场） | 3.44 | 11 | 1.01 | 耕地 林地 | 坡地形 | 无 | 无 | 无 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓，地质条件良好，汇水面积较小，渣脚处沟口较小，易于防护；2、下游无居民点、工业场地及公共设施，选址可行。 |
| 江阳路基新4 号弃土场 | 12.3 | 31 | 1.79 | 耕地 林地 | 坡地形 | 下游202m有1处居 民 | 无 | 下游279m为 本工程桥 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓，地质条件良好，汇水面积较小，渣脚处沟口较小，易于防护；2、下游1处居 |

| 名称 | 渣量 (10 ⁴ m ³) | 最大堆 高 (m) | 占地类型及面 积 (hm ²) | | 渣场 类型 | 周围环境 | | | 选址合理性评价 |
|-----------------|---|--------------|--------------------------------|----------|----------|---|------|-------------------------|---|
| | | | 面积 | 类型 | | 居民点 | 工厂企业 | 公共设施 | |
| | | | | | | | | | 民纳入拆迁, 拆迁后弃渣; 与本工程桥梁间地势较开阔, 且桥梁设计标高高于渣体标高, 对桥梁无影响, 选址可行。 |
| 江阳路基 14# 弃土场 | 9.74 | 18 | 2.18 | 耕地 林地 | 坡地形 | 对侧 75m 有 1 处民居 | 无 | 下游 250m 处 为本工程桥 梁 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓, 地质条件良好, 汇水面积较小, 渣脚处沟口较小, 易于防护; 2、对侧 1 处居民纳入拆迁, 拆迁后弃渣; 与本工程桥梁间地势较开阔, 且桥梁设计标高高于渣体标高, 对桥梁无影响, 选址可行。 |
| 隧道 2 号弃渣 场 | 13.59 | 33 | 3.05 | 耕地 林地 | 坡地形 | 下游 170m 有房屋 1 处, 高程 273m | 无 | 无 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓, 地质条件良好, 汇水面积较小, 渣脚处沟口较小, 易于防护; 2、下游 1 处居民纳入拆迁, 拆迁后弃渣, 选址可行。 |
| 纳溪站 1#弃 土场 | 5.28 | 14 | 2.59 | 耕地 林地 | 坡地形 | 挡墙右侧 73m 台地上 有 1 处民居, 高程 304m, 高于最大堆高 3m | 无 | 无 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓, 地质条件良好, 汇水面积较小, 渣脚处沟口较小, 易于防护; 2、右侧房屋不在渣场正冲范围, 且高于最大堆高, 渣场不影响其安全, 选址可行。 |
| 纳溪路基 N1 号弃土场 | 9.26 | 18 | 3.23 | 耕地 林地 | 坡地形 | 无 | 无 | 无 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓, 地质条件良好, 汇水面积较小, 渣脚处沟口较小, 易于防护; 2、下游无居民点、工业场地及公共设施, 选址可行。 |
| 隧道 4 号弃渣 场 | 6.17 | 33 | 1.83 | 耕地 林地 | 坡地形 | 渣脚左侧有 1 处居民 点, 较渣脚高 8m; 下 游 260m 对面台地上 有 1 处房屋 | 无 | 无 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓, 地质条件良好, 汇水面积较小, 渣脚处沟口较小, 易于防护; 2、挡渣墙左侧屋不在渣场正冲范围, 且高于最大堆高, 渣场不影响其安全; 下游对侧房屋纳入拆迁范围, 拆迁后弃渣, 选址可行。 |
| 隧道 6 号弃渣 场 | 9.31 | 34 | 2.09 | 耕地 林地 | 坡地形 | 无 | 无 | 无 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓, 地质条件良好, 汇水面积较小, 渣脚处沟口较小, 易于防护; 2、下游无居民点、工业场地及公共设施, 选址可行。 |
| 隧道 5 号弃渣 场 | 6.74 | 36 | 1.49 | 耕地 林地 | 坡地形 | 无 | 无 | 无 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓, 地质条件良好, 汇水面积较小, 渣脚处沟口较小, 易于防护; 2、下游无居民点、工业场地及公共设施, 选址可行。 |
| 天仙站 1 号弃 土场 | 4.85 | 28 | 1.58 | 耕地 林地 | 坡地形 | 无 | 无 | 无 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓, 地质条件良好, 汇水面积较小, 渣脚处沟口较小, 易于防护; 2、下游无居民点、工业场地及公共设施, 选址可行。 |
| 隧道 7 号弃渣 场 | 16.54 | 29 | 4.34 | 耕地 林地 | 坡地形 | 弃渣场内占用民居 1 处, 下游有民居 1 处 | 无 | 无 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓, 地质条件良好, 汇水面积较小, 渣脚处沟口较小, 易于防护; 2、弃渣场占用 |

| 名称 | 渣量 (10 ⁴ m ³) | 最大堆 高 (m) | 占地类型及面 积 (hm ²) | | 渣场 类型 | 周围环境 | | | 选址合理性评价 |
|------------|---|--------------|--------------------------------|----------|----------|-------------------------|------|------------------------------|---|
| | | | 面积 | 类型 | | 居民点 | 工厂企业 | 公共设施 | |
| | | | | | | | | | 1处房屋,下游1处房屋均纳入拆迁范围,拆迁后弃渣,选址可行。 |
| 隧道9号弃渣场 | 14.83 | 30 | 3.96 | 耕地 林地 | 坡地形 | 弃渣场内占用民居1处,下游有民居2处,纳入拆迁 | 无 | 无 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓,地质条件良好,汇水面积较小,渣脚处沟口较小,易于防护;2、弃渣场占用1处房屋,下游2处房屋均纳入拆迁范围,拆迁后弃渣,选址可行。 |
| 护国东站2号弃土场 | 8.64 | 12 | 2.85 | 耕地 林地 | 坡地形 | 下游116m处有1民居,中间隔1座堰塘 | 无 | 无 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓,地质条件良好,汇水面积较小,渣脚处沟口较小,易于防护;2、渣场与下游的房屋之间有1处堰塘,利于缓冲,渣场不影响其安全,选址可行。 |
| 纳溪路基N2号弃土场 | 18.05 | 16 | 3.71 | 耕地 林地 | 坡地形 | 无 | 无 | 无 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓,地质条件良好,汇水面积较小,渣脚处沟口较小,易于防护;2、下游无居民点、工业场地及公共设施,选址可行。 |
| 护国东站3号弃土场 | 4.9 | 31 | 1.73 | 耕地 林地 | 坡地形 | 无 | 无 | 下游191m为本工程桥梁,下游261m为既有隆叙铁路桥梁 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓,地质条件良好,汇水面积较小,渣脚处沟口较小,易于防护;2、下游1处居民纳入拆迁,拆迁后弃渣;与本工程桥梁及既有铁路线间地势较平坦,且桥梁设计标高高于渣体标高,对桥梁及既有线无影响,选址可行。 |
| 护国东站1号弃土场 | 2.71 | 19 | 0.99 | 耕地 林地 | 坡地形 | 无 | 无 | 下游278m为本工程桥梁,下游346为既有隆叙铁路桥梁 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓,地质条件良好,汇水面积较小,渣脚处沟口较小,易于防护;2、下游1处居民纳入拆迁,拆迁后弃渣;与本工程桥梁及既有铁路线间地势较平坦,且桥梁设计标高高于渣体标高,对桥梁及既有线无影响,选址可行。 |
| 纳溪路基N3号弃土场 | 10.64 | 22 | 3.07 | 耕地 林地 | 坡地形 | 无 | 无 | 无 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓,地质条件良好,汇水面积较小,渣脚处沟口较小,易于防护;2、下游无居民点、工业场地及公共设施,选址可行。 |
| 隧道10号弃渣场 | 7.35 | 15 | 2.64 | 耕地 林地 | 坡地形 | 下游194m有1处民居,高于渣脚高程8m | 无 | 无 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓,地质条件良好,汇水面积较小,渣脚处沟口较小,易于防护;2、下游1处房屋虽高于渣脚高程,受地势局限较大,可能会受渣体影响,应当纳入拆迁范围,拆迁后弃渣,选址可行。 |
| 隧道11号弃渣场 | 4.66 | 14 | 1.64 | 耕地 林地 | 坡地形 | 无 | 无 | 无 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓,地质条件良好,汇水面积较小,渣脚处沟口较小,易于防护;2、下游无居民点、工业场地及公共设施,选址可行。 |
| 隧道12号弃 | 2 | 8 | 0.61 | 耕地 | 坡地形 | 无 | 无 | 无 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓,地质条件良好,汇水 |

| 名称 | 渣量 (10 ⁴ m ³) | 最大堆 高 (m) | 占地类型及面 积 (hm ²) | | 渣场 类型 | 周围环境 | | | 选址合理性评价 |
|------------------|---|--------------|--------------------------------|----------|----------|-----------------------------|------|------|---|
| | | | 面积 | 类型 | | 居民点 | 工厂企业 | 公共设施 | |
| 渣场 | | | | 林地 | | | | | 面积较小, 渣脚处沟口较小, 易于防护; 2、下游无居民点、工业场地及公共设施, 选址可行。 |
| 隧道 13 号弃渣场 | 3.73 | 24 | 0.91 | 耕地 林地 | 坡地形 | 无 | 无 | 无 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓, 地质条件良好, 汇水面积较小, 渣脚处沟口较小, 易于防护; 2、下游无居民点、工业场地及公共设施, 选址可行。 |
| 隧道 14 号弃渣场 | 3.42 | 35 | 0.71 | 耕地 林地 | 坡地形 | 无 | 无 | 无 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓, 地质条件良好, 汇水面积较小, 渣脚处沟口较小, 易于防护; 2、下游无居民点、工业场地及公共设施, 选址可行。 |
| 站场江门东站 1 号弃土场 | 19.14 | 19 | 3.83 | 耕地 林地 | 坡地形 | 无 | 无 | 无 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓, 地质条件良好, 汇水面积较小, 渣脚处沟口较小, 易于防护; 2、下游无居民点、工业场地及公共设施, 选址可行。 |
| 站场江门东站 1 号弃土场 | 3.98 | 10 | 1.39 | 耕地 林地 | 坡地形 | 无 | 无 | 无 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓, 地质条件良好, 汇水面积较小, 渣脚处沟口较小, 易于防护; 2、下游无居民点、工业场地及公共设施, 选址可行。 |
| 隧道 15 号弃渣场 | 2.8 | 25 | 0.65 | 耕地 林地 | 坡地形 | 无 | 无 | 无 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓, 地质条件良好, 汇水面积较小, 渣脚处沟口较小, 易于防护; 2、下游无居民点、工业场地及公共设施, 选址可行。 |
| 叙永路基 N6 号弃土场 | 13.48 | 16 | 3.86 | 耕地 林地 | 坡地形 | 无 | 无 | 无 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓, 地质条件良好, 汇水面积较小, 渣脚处沟口较小, 易于防护; 2、下游无居民点、工业场地及公共设施, 选址可行。 |
| 叙永路基 N7 号弃土场 | 12.84 | 14 | 3.43 | 耕地 林地 | 坡地形 | 下游 302m 台地上有民居, 高程大于渣脚高程 6m | 无 | 无 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓, 地质条件良好, 汇水面积较小, 渣脚处沟口较小, 易于防护; 2、与下游房屋间地势较平坦, 且房屋高程高于渣脚高程 6m, 基本无影响, 选址可行。 |
| 隧道 16 号弃渣场 | 4.5 | 30 | 1.51 | 耕地 林地 | 坡地形 | 挡渣墙左侧上方 8m 处有居民点, 不受渣体影响 | 无 | 无 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓, 地质条件良好, 汇水面积较小, 渣脚处沟口较小, 易于防护; 2、右侧房屋不在渣场正冲范围, 且高于渣脚高程, 渣场不影响其安全, 选址可行。 |
| 隧道 17 号弃渣场 | 4.5 | 23 | 1.51 | 耕地 林地 | 坡地形 | 无 | 无 | 无 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓, 地质条件良好, 汇水面积较小, 渣脚处沟口较小, 易于防护; 2、下游无居民点、工业场地及公共设施, 选址可行。 |
| 站场兴隆东站 1 号弃土场 | 9.44 | 26 | 2.48 | 耕地 林地 | 坡地形 | 下游 173m 处有 1 民居 | 无 | 无 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓, 地质条件良好, 汇水面积较小, 渣脚处沟口较小, 易于防护; 2、下游 1 处房屋纳入拆迁, 拆迁后弃渣, 选址可行。 |

| 名称 | 渣量 (10 ⁴ m ³) | 最大堆 高 (m) | 占地类型及面 积 (hm ²) | | 渣场 类型 | 周围环境 | | | 选址合理性评价 |
|------------------|---|--------------|--------------------------------|----------|----------|------------------------------------|------|------------------------------------|---|
| | | | 面积 | 类型 | | 居民点 | 工厂企业 | 公共设施 | |
| 叙永路基 N9 号弃土场 | 8.02 | 39 | 2.81 | 耕地 林地 | 坡地形 | 无 | 无 | 下游 64m 为 溪沟, 193m 为本工程桥 梁 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓, 地质条件良好, 汇水面积较小, 渣脚处沟口较小, 易于防护; 2、与本工程桥梁间隔溪沟, 对桥梁及既有线无影响; 渣脚位于下游溪沟立式洪水位以上, 加强防护措施, 不影响溪沟行洪, 选址可行。 |
| 叙永路基 N10 号弃土场 | 25.62 | 55 | 4.66 | 耕地 林地 | 坡地形 | 下游 194m 有 1 处民 居, 高于渣脚高程 15m | 无 | 下游 298m 处 为既有隆叙 铁路和本工 程桥梁 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓, 地质条件良好, 汇水面积较小, 渣脚处沟口较小, 易于防护; 2、下游 1 处房屋虽然高于渣脚高程, 但距离较近纳入拆迁范围, 拆迁后弃渣, 选址可行。 |
| 叙永路基 N11 号弃土场 | 18.94 | 37 | 3.51 | 耕地 林地 | 坡地形 | 挡墙右侧上方 8m 处 有多处民居和道路, 下游无居民点 | 无 | 下游 604m 为 本项目桥梁 | 1、渣场所占用坡地坡度较缓, 地质条件良好, 汇水面积较小, 渣脚处沟口较小, 易于防护; 2、右侧房屋不在渣场正冲范围, 且高于渣脚高程, 渣场不影响其安全, 选址可行。 |

2) 生态影响预测与评价

①取土场

工程取土扰动原地表、破坏原地表植被，原地表植被均为当地常见种，故工程建设仅会导致施工期植被生物量和系统生产力的损失，通过恢复工程，可逐渐补偿损失的生物量和生产力。取土形成的边坡较松散，若不采取防护措施，遇暴雨或上游汇水下泄时，容易诱发水土流失。

泸县路基 1#取土场为川南城际铁路取土场，工程利用其取土，可减少新增土地扰动面积，降低工程环境影响。后续设计中，应厘清水土保持和生态恢复责任，做好相应的环境保护和水土保持工作。

②弃土（渣）场

渣场设置将占用沿线土地资源，对当地农业生产带来一定损失；弃土（渣）将破坏原地表植被，造成沿线生物量和生产力损失；弃渣形成的松散堆积体若不采取相应防护措施，遇暴雨或上游汇水下泄时，易形成水土流失；弃渣堆积形成的裸露面，在植物措施生效前，遇暴雨或大风也可能产生水土流失。工程将采取工程及植物措施对弃渣场进行挡护和恢复，防治水土流失。

6.3.7.2 施工便道生态影响预测与评价

重点工程较为集中的局部地方考虑贯通便道，项目实施时应尽量利用当地既有道路。全线共新建引入施工便道 35.16km，改建 30.71km，占地 30.08hm²，占地类型主要为耕地和林地。施工便道修筑将改变、压埋或损坏原有植被，对原有土地的水保功能造成损坏，产生一定的水土流失。同时，施工便道施工也会产生一定数量的弃渣，若不加以防护，将会造成水土流失。

施工便道水土流失防治措施及建议：

(1) 充分利用既有乡村道路和公路作为运输便道，减少新修便道数量和长度，对于新修的施工便道，应合理规划施工便道走向、长度和宽度，减少对地表的扰动范围，防治水土流失。

(2) 施工便道施工时，应结合地形和既有交通条件，尽量与进站道路、乡村道路建设相结合来进行设置，采取扰动地表影响小的道路修建方案，减少大挖大填。施工便道产生的弃土渣应尽量移挖作填，调配利用，实在不能调配的应弃置到主体工程设计的集中弃土场内。

(3) 在便道修建过程中，对开挖的土石方、边坡应加强挡护措施，防止土、石渣

泄入农田，以免造成水土流失。

(4) 施工便道尽量设置在铁路征地范围内，尽量避免穿越植被覆盖高的林草地。

(5) 对于开辟施工便道中新产生的废弃土石方必须及时清除、统一处置，避免随处乱弃给水土流失提供松散土源。同时，在施工过程中严格规定车辆行车路线。

(6) 施工便道使用完毕后，应根据实际情况与当地有关部门协商，尽量使施工便道为当地利用，另外作为铁路维修便道。对不能被利用的便道，应根据具体情况采取清理平整的土地整治措施，并采取种植灌木和撒草籽的植物防护措施予以恢复。

施工结束后，施工便道防治需清理平整 19.34hm²，撒草籽 19.34hm²。

6.3.7.3 施工场地生态影响预测与评价

工程铺轨基地、T 梁制（存）梁场和材料厂均利用双加站永久占地布设，不新增临时占地。新增施工场地临时占地主要为砼拌合站用地，项目砼拌合站结合工程需求和节点工程（隧道、大中桥等），进行了合理布设，全线共设置 13 处砼拌合站，平均 13.86km/处。同时，砼拌合站紧邻主体工程设置，减少了配套施工便道的修筑，达到综合节地。

施工生产生活区占地类型主要为耕地和林地。工程施工临时占用土地，扰动地表，破坏地表植被，改变土地使用功能，使场地硬化，从而对原有土地的水土保持功能及生态环境造成一定程度的影响和破坏。

施工生产生活区造成水土流失，其水土流失影响主要集中在施工准备期和工程建设期，水土流失过程主要发生在占地开挖、平整与拆除回填阶段。工程施工准备期，水土流失主要由水电供应系统、砂石料加工系统、混凝土搅拌系统等建筑修建过程中的开挖活动引起；施工期，地表被建筑物或施工设施占压，水土流失轻微。在地面建筑物修建完毕后，临时建筑物的拆除、场地平整等施工活动将带来新的水土流失。但是随着主体工程的完工，施工生产生活区的使用功能也逐步消失，予以拆除后，采取土地复垦或植被恢复措施后，其水土流失影响将得到控制和消除。

6.3.8 铁路阻隔影响分析

工程实施后，路基作为屏障对动物活动、两侧人员的农作出行、车辆交通及地表径流产生阻隔影响。

工程按全立交设计。铁路与道路交叉，全部设置立体交叉并与产权单位或主管部门签订会议纪要。全线改路 103 处共计 22.24km，其中改移等级道路 6 处 1.802m。

对既有形成径流通路的地方，工程设计结合现场调查情况，分别采取设置桥梁或涵洞的措施保证其既有径流通道的连通性，其中桥梁按 1/100 频率设计，涵洞按 1/100 设

计，技术复杂、修复困难或重要的特大桥（或大桥）检算洪水频率 1/300。全线共设置特大、大、中桥 84 座 27.855km；框架桥 16 座 2642.70 顶平方米，涵洞 156 座 5587.47 横延米，能够确保不切断既有径流通道。

对于没有形成径流通道，沿地面漫流的路段，在线路两侧分别平行于铁路方向设置排水沟，并根据地形地势将其引至附近的铁路桥涵处，以此形成两侧的漫流通道，保证铁路两侧漫流的地表径流的互通性。排水沟的设计要因地制宜、经济适用，尽量选择在地形、地质较好的地段通过，以节约加固工程投资。排水沟的出水口尽可能引接至天然沟河，不应直接使水流入农田，损害农业生产。

通过上述措施，工程能够保证沿线居民农业生产、运输、生活等的需要，满足动物活动和通行，满足水流畅通。

6.4 生态敏感区影响评价

6.4.1 新建沱江特大桥工程对长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区影响

6.4.1.1 长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区概况

（1）概述

长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区是在原“长江合江-雷波段珍稀鱼类国家级自然保护区”的基础上经过调整，2005年由国务院批准成立的国家级自然保护区。保护区跨越四川、云南、贵州和重庆三省一市，位于 E 104°9′~106°30′、N 27°29′~29°4′，主要保护对象为白鲟、达氏鲟、胭脂鱼等长江上游珍稀特有鱼类及其产卵场。泸州段保护河流总长 328.70km（其中有保护区共界河段 172 公里），总面积 10132.41 公顷，主要保护白鲟、达氏鲟和胭脂鱼等为代表的 20 多种特有鱼类。

（2）功能区划

保护区泸州段按照核心区、缓冲区和实验区三大功能区进行保护管理。

核心区：由 4 个河段组成，分别为长江干流弥陀镇到望龙镇高洞溪，赤水河干流四川段习水河口至赤水河口，水口镇来龙村草濂溪至九岭村五马河口，土城乡铁练村马岩滩至太平镇古蔺河口，以上核心区总长 114.91 千米，总面积 3542 公顷，占泸州境内保护区总面积的 34.96%。

缓冲区：由 3 个河段组成，分别为长江上游沱江口至弥陀镇，赤水河干流鲢鱼溪至习水河口，赤水河古蔺县马蹄乡湾潭大桥至水口镇九岭村五马河口，以上缓冲区总长 122.6 千米，总面积 3780 公顷，占泸州境内保护区总面积的 37.30%。

实验区：由4个河段组成，分别为长江上游沙沱子至沱江河口、长江南岸支流永宁河渠坝至永宁河口、长江北岸支流沱江胡市镇至沱江河口；赤水河段水潦三叉河口至马蹄乡湾潭大桥。以上实验区总长91.19千米，总面积2810.41公顷。占泸州境内保护区总面积的27.74%。

(3) 工程穿越河段生物多样性现状

1) 浮游植物

通过对采集点的水样分析，共观察到浮游植物4门16科22属43种。其中硅藻门最多，有27种，占种类总数的62.79%；绿藻门11种，占种类总数的25.58%；蓝藻门4种，占种类总数的9.3%；甲藻门1种，占种类总数的2.33%。喙头舟形藻、简单舟形藻、钝脆杆藻、中型脆杆藻、尖针杆藻和双头针杆藻等在各采样断面上出现频率非常高，是调查河段中的优势种类。浮游植物平均密度为 3.31×10^5 Cells/L，平均生物量为0.39mg/L。

2) 浮游动物

工程影响河段浮游动物共有4大类9科15种，其中原生动物5种，占总数的33.33%；轮虫4种，占26.67%；枝角类4种，占26.67%；桡足类2种，占13.33%。总体来说，工程影响河段浮游动物组成较为简单，数量较少，这与沱江处于枯水期的水质清疏有关。浮游动物平均密度为31.25ind./L，平均生物量为0.0070mg/L。

3) 底栖动物

工程影响河段共收集到底栖动物共3大类10种。其中环节动物门有2种，占20%；环节动物门有5种，各占50%；节肢动物门有3种，占总数的30%。评价区内常见的种类有日本沼虾和河蚬等。

底栖动物平均密度为43.5个/m²，其中节肢动物的密度最大，达19.75个/m²，占45.4%；环节动物15个/m²，占34.45%；软体动物密度8.75个/m²，占27.48%。

4) 鱼类

2020年12月对泸州沱江铁路特大桥河段鱼类进行了调查和采样工作。调查范围为工程影响区域沱江江段；在本次调查共采集到15种鱼类中，长江上游珍稀特有鱼类有1种为宽体沙鳅，其它鱼类有14种，分别为黄颡鱼、粗唇鲃、鲤、麦穗鱼、鳊和鲢等。

表 6.4-1 泸州沱江铁路特大桥影响水域渔获物组成一览表

| 种类 | 尾数 | 体长范围 (cm) | 体重范围 (g) |
|-------|----|-----------|-----------|
| 黄颡鱼 | 7 | 7.5-12.8 | 14.2-25.6 |
| 粗唇鲃 | 4 | 7.8-11.6 | 12.8-20.4 |
| 中华倒刺鲃 | 1 | 19.4 | 150.4 |

| 种类 | 尾数 | 体长范围 (cm) | 体重范围 (g) |
|------|----|-----------|-------------|
| 花鲢 | 2 | 10.4-15.2 | 18.2-29.3 |
| 大鳍鱮 | 2 | 8.6-13.4 | 11.2-15.2 |
| 麦穗鱼 | 8 | 6.2-9.4 | 6.6-10.4 |
| 棒花鱼 | 3 | 6.8-8.9 | 6.7-9.9 |
| 宽体沙鳅 | 2 | 7.8-10.1 | 7.4-13.6 |
| 泥鳅 | 5 | 7.8-10.2 | 8.2-10.2 |
| 似鳊 | 4 | 7.8-12.3 | 7.4-10.8 |
| 鳊 | 9 | 7.5-12.5 | 8.3-16.8 |
| 鲢 | 3 | 19.2-28.1 | 168.4-352.8 |
| 鳙 | 4 | 18.4-24.1 | 113.4-274.8 |
| 鲤 | 3 | 15.2-22.7 | 95.3-178.2 |
| 鲫 | 2 | 12.4-16.2 | 83.1-165.4 |

6.4.1.2 工程与长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区位置关系

推荐方案 DK56+054~DK56+330 区段以桥梁形式跨越长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区实验区，采用一跨过江形式，在保护区内无涉水工程。

6.4-2 泸州沱江铁路特大桥影响水域鱼类三场情况

| 位置 | 产卵场或其他功能区 | 备注 |
|----------------|-------------|-------------|
| 泥鳅石 | 经济鱼类产卵场、索饵场 | 距工程约 2.2km |
| 隆纳铁路桥下游 350m | 经济鱼类越冬场 | 距工程约 5.1km |
| 沱江三桥下游 500m | 经济鱼类产卵场 | 距工程约 7.5km |
| 沱江一桥下游约 500m 处 | 鲤、鲫等鱼类产卵场 | 距工程约 13.2km |
| 沱江河口 | 经济鱼类索饵场 | 距工程约 14.6km |

工程跨越区段沱江宽 170~240m，河道较顺直，两侧为城市道路及防洪堤。该段河道经过河道疏浚整治，受两岸地形和护岸控制，未发生主流摆动现象，河势基本稳定。根据沱江特大桥工程在施工期和运营期的工程特性，将大桥上下游 2km 范围内为直接影响区域。影响水域洪水期水流湍急，平水期和枯水期水流平缓，工程影响水域附近河段常有小型鱼类索饵、栖息。

6.4.1.3 影响分析

(1) 对水质影响

1) 施工期

桥梁施工废水：桥墩结构施工在钢围堰内采用钻孔桩机械作业法，且在枯水期施工，桥墩均不涉水，对水体中悬浮物影响很小，随着施工结束这一影响将很快消失。施工中基本无弃渣和废水排放，钻孔泥浆经泥水分离后，上清液循环利用，泥渣固化后运至

指定弃渣场；桥墩基础施工前布设围挡和排水沟，可防止钻孔泥浆进入保护区。

工人生活营地布设在保护区外，生活污水经化粪池处理后定期清排，生活垃圾等固体废物集中收集后由环卫部门统一处理，对保护区水质影响较小。

综上所述，大桥施工期所产生的生产废水、生活污水、固体废弃物、生活垃圾等对工程所在河段的水质影响很小，并随施工的开始而消失。

2) 运营期

泸州沱江铁路特大桥建成后，无生活污水和施工废水产生，对水环境的污染主要来自于桥面沉积物被雨水径流冲刷产生的桥面径流污水等引起的水体变化。桥面雨水对沱江水质影响较小。

(2) 对水文情势的影响

大桥占据的河道过水面积较小，防洪标准 50 年一遇洪水时，过水面积缩窄率为 0.65%，其束流作用并不强；主流与墩轴线夹角较小，桥墩走向与水流流向较为一致，不会存在较大的阻水和挑流作用。数模计算表明，除桥墩附近水域的流场在建桥前后略有变化外，其余水域无明显变化，不存在建桥后引起主槽易位和摆动等河势改变的水流动力条件；桥墩附近水域流速虽无变化，加上工程河段为山区性河流，河床组成较为坚硬，节点控制较好，因此建桥对工程河段河床演变影响不大。

在不同流量情况下，大桥过水面积占据率变化在 0%~1.15%之间，大桥占据的过水面积总体不大。

桥梁修建后最大壅水高度和壅水影响范围采用平面二维数模演算结果显示，在 P=1%洪水时，桥墩前最大水位壅高值为 0.09m，左、右岸边最大水位壅高值分别为 0.08m 和 0.04m；P=2%洪水时，桥墩前最大水位壅高值为 0.06m，左、右岸边最大水位壅高值分别为 0.04m 和 0.03m；当 P=10%洪水时，桥墩前最大水位壅高值为 0m，左、右岸边最大水位壅高值分别为 0m 和 0m。因此，当沱江发生 10 年一遇洪水时，大桥不会引起两岸的壅水。

除桥墩附近区域外，其他区域流速无明显变化，建桥对流速分布及流向影响仅限于局部区域。在 P=1%洪水时，工程引起河道流速增加超过 0.1m/s 的范围为 22m，流速增加超过 0.05m/s 的范围为 36m；在 P=2%洪水时，工程引起的流速增加超过 0.1m/s 的范围为 14m，流速增加超过 0.05m/s 的范围为 30m。在 10 一遇洪水位条件下，本工程不涉及保护区，也不会引起工程河段的流速发生变化。

(3) 对河势影响分析

大桥轴线与沱江河道走向基本正交，桥轴线法向（即桥墩长轴轴线方向）与水流流向夹角约 $2^{\circ} \sim 5^{\circ}$ 。工程河段流场对比表明，建桥后桥区河段流速整体变化 0.1m/s 范围内，流向在桥墩 20m 附近略有偏转外，两侧岸坡附近水流流速、流向变化极小。因此，本工程不会导致河势变化的水动力条件出现。

除桥墩周围以外，各断面的流速分布、主流线位置都无明显变化。桥墩对流速的影响主要表现在下游，即墩后出现掩流带，流速减小，两墩之间流速略有增大。从桥轴线断面建桥前后的流速分布来看，建桥的影响也主要局限在桥墩附近。

由于本工程在保护区以外，在 10 年一遇洪水位条件下大桥工程的建设不会导致附近水域的滩槽和河岸线、平面流速及水动力轴线发生变化，工程建设对所在河道的河势稳定也没有影响。

（4）对水生生物影响

①浮游植物

施工期，钻孔泥浆经沉淀后，上层水作为施工用水，沉渣运输进入指定的渣场倾倒，对工程区江段水质影响甚微，对浮游植物的种类不会造成明显的影响。主桥墩施工时设置围挡和截水沟，在一定程度上会减少水土流失量，但仍然可能会导致局部水域变浑浊或 pH 改变，这些区域浮游植物的生物量将有所下降。随着桥墩施工结束，对浮游植物的影响也逐渐消除。

运营期，桥梁工程无污水产生，雨水通过桥面径流进入沱江河道里，无行人经过桥面，无固体废弃物产生，对工程江段的水质影响甚微，因而对浮游植物无明显影响。

②浮游动物

施工期，工程建设对浮游动物的种类不会造成明显的影响，但由于施工期施工和基坑开挖可能导致局部水域变浑浊或 pH 改变，这些区域浮游动物的生物量将有所下降，对浮游动物产生一定不利的影响。

2、运营期

运营期间，桥梁工程无污水产生，雨水通过桥面径流进入沱江河道里，无行人经过桥面，无固体废弃物产生，对工程江段的水质影响甚微，因而对浮游动物无明显影响。

③底栖动物

施工期间，临时占用的施工场地、各种机械设备可能对岸滩上栖息的水生昆虫等底栖动物造成直接的伤害。施工导致的水体混浊和可能的水体污染，将使那些喜洁净水体的腹足纲类和毛翅目类的底栖动物等逃离施工水域，其种群密度将大大降低，甚至会导

致这些底栖动物死亡。施工引起的水体扰动将可能使沿岸缓流水滩上的砾石被污泥覆盖，直接影响了水生底栖无脊椎动物的生存和繁衍。

营运期间，桥梁工程无污水产生，雨水通过桥面径流进入沱江河道里，无行人经过桥面，无固体废弃物产生，对工程江段的水质影响甚微，因而对底栖动物无明显影响。

④鱼类

a.鱼类资源

施工场地布置及桥墩基础施工时可能会有少量的泥土随雨水进入水中，导致该区域底质和生物群落等发生一定的变化；同时，施工期持续性的机械噪声以及振动等通过水体的传导，将在一定程度上导致过往鱼群受到惊吓或逃避，致使施工水域鱼类资源量有所降低。工程主桥墩采用钢围堰、临沱江侧设置围挡和截水沟，悬浮物和泥土进入水中的可能性很小，对鱼类影响不会很大。

大桥建成后，由于桥墩位于保护区以外，其对桥梁附近水域的不利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四处逃窜。铁路建成通车后，噪声和振动可能将在一定程度上造成桥梁所在水域鱼类资源量的减少。根据噪声在空气和水界面传导耦合方式的分析以及 G76 高速沱江大桥建设运行后的调查分析来看，大桥建设和运营期噪声对鱼类资源的影响是较为有限的。

b.水文情势变化对鱼类影响

泸州沱江铁路特大桥桥梁全长 2408.72m，采用主跨 292m 的单索面预应力混凝土斜拉桥跨越沱江，全桥孔跨布置为 9-32m 简支 T 梁+1（146+292+146）m 斜拉桥+1-40m 箱梁+45-32m 简支 T 梁，桥全长 2408.72m，考虑预留复线。本桥 8-16 号墩段落简支梁桥墩及基础按双线设计施工（即 5 孔简支梁下部按双线设计施工），最小线间距 8.2m；全桥简支梁为单线架梁。在 1%、2%、10%三种设计频率洪水条件下，进行了工程对河道行洪水位和流速影响的计算分析。数模计算结果表明，在 10 年一遇条件下，工程不会对水位、流速、流态及河流形态造成影响，不会对对鱼类的生存和洄游等行为产生明显影响。

c.对鱼类“三场”的影响

调查水域有鱼类集中“三场”5处。受两岸水利工程的修建和人为活动的影响，导致在工程附近水域无鱼类集中的产卵场分布，最近的鱼类集中三场位于沱江河口地带；沱江二桥附近有人的长顺坝，在平水期和枯水期起到束水的作用，也是幼鱼良好的索饵

的场所。

本工程对鱼类“三场”的影响主要集中在施工期：一方面，施工期间的生活和生产废水、噪音、悬浮物等因素将对鱼类的栖息和活动造成一定威胁，间接对这些鱼类的活动和栖息造成影响。噪音、悬浮物等因素对鱼类活动、产卵条件影响较大，且施工和运行过程中，噪音和悬浮物的影响是长期的。根据预测分析，工程对鱼类产卵场的影响主要为施工期悬浮颗粒，悬浮物一般在约 200m 以外逐渐减少，工程影响水域下游约 2km 的产卵场为经济鱼类产卵场，这类鱼类对产卵场的生境要求不很严格，其产卵地点会随着水文情势的变化而发生改变，且保护区中缓流的河汊、河湾、河流的故道及河流边的缓流水域较多，这类鱼能在相邻水域找到相似生境进行产卵繁殖。

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

d.对鱼类通道的影响

沱江特大桥工程河段是鱼类重要的洄游通道，其建设和运营期对大桥区域水体的扰动将在一定程度上影响到鱼类的洄游等活动，但该段水域鱼类通道在河中心段深水区，工程位于保护区两岸，没有阻断洄游通道；施工期施工活动也不会阻断鱼类洄游或通过的通道，只是在施工和运营期对水体的扰动使过往鱼群受到一定程度的惊吓。

工程修建后，运营期列车运行的噪音和振动加强，会对邻近水域鱼类繁殖和洄游等行为形成干扰，但影响程度是较为有限的。

e.对鱼类多样性的影响

工程影响河段属于保护区实验区河段，工程所在江段为长江上游珍稀特有鱼类提供洄游通道，同时也因为河道有多样的生境条件，为特有或重要经济鱼类提供产卵、索饵和越冬生境。根据长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区总体规划报告、综合考察报告和现场调查，在工程施工水域尚未发现白鲟、达氏鲟和胭脂鱼在此处活动，但该段水域位于泸州市城区附近，在工程水域附近水域索饵的小型鱼类较多。因此，工程施工期间，产生的振动、悬浮物对个体小的鱼类影响较大，但这种影响随着施工结束而消失。

(5) 噪声影响

施工噪声主要来自施工及各种施工机械作业噪声，其中以打桩噪声为最大。由于打桩时在钢护筒内进行，打桩噪声传入水域的能量很有限，不会对水生生物造成直接危害。根据厦门大学海洋与环境学院《厦门北通道公铁两用桥工程水下噪声对中华白海豚及渔

业资源环境影响评估报告》，利用水听器对海沧钱屿岸壁工程施工时的水下噪声监测结果表明，海域施工中抛石、抛沙以及船舶通行等所造成的水下噪声谱级相比原来的水下背景噪声提高仅约 4dB，声环境质量变化有限。

运营期，列车运营噪声进入水体中会逐渐衰减，该江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，因此不会对桥附近水域渔业资源带来大的影响。

(6) 振动影响

研究表明(剪鳍标记法测定钻井噪声与振动对草鱼生长的影响,张德华,资源、生态与环境科学),钻井噪声与振动对草鱼生长有显著影响,其临界等效噪声和振动级约为 84.4dB 和 90.2dB,影响域径约为 8.5m;污染持续时间和体重等生态因素能显著改变钻井噪声与振动对草鱼生长的污染效应;由于在污染消失后草鱼生长率能迅速恢复,这说明钻井噪声与振动对草鱼的影响是可逆的,并未对其产生器质性损伤。

钻井噪声与振动对鲤鱼生长的影响(孙耀,海洋水产)研究表明:噪声与振动对鲤鱼生长有显著影响,其临界等效噪声级和振动级约为 83.9dB 和 89.7dB 影响域径约为 9m;污染持续时间、体重和群居行为等生态因素、能显著改变钻井噪声与振动对鲤鱼生长的污染效应,由于在污染消失后鲤鱼生长率能迅速恢复,说明钻井噪声与振动对鲤鱼的影响是可逆的,并未产生器质性损伤。

鉴于目前国内外对振动和噪声对鱼类影响的研究甚少,现有资料难以涵盖影响区域所有鱼类。由于工程影响水域鱼类以鲤科鱼类为主,上述对鲤和草鱼的研究具有一定的代表性。根据振动的预测值,振动值低于 70bd,对水生生物的影响相对不大。

(7) 对保护区功能影响

工程位于保护区长江支流沱江湖市镇至沱江河口的实验区河段,本桥梁 10 年一遇洪水位无主桥墩位于保护区河段。根据保护区功能划分,本实验区主要功能是多种特有鱼类的洄游通道。大桥建设施工阶段对保护区产生的直接影响包括施工产生的噪声、施工废水、以及施工临时占用保护区水域等临时影响。施工期的噪声可能会使产卵或洄游鱼类受到惊吓,从而导致该区域鱼类群体的变动,甚至影响到鱼类的产卵或洄游行为。

运营期,对保护区的影响主要表现在列车通过桥面时的机械振动及噪声对鱼类繁殖和洄游等活动有一定干扰。火车等通过桥面时产生的振动和噪声较大,由于机械振动及噪声对鱼类和水域生态系统影响机制与影响程度尚难以定论。但通过 G76 高速运行后,周边水域仍有小型鱼类索饵场分布及沱江河口鱼类产卵场和索饵场的功能并未丧失的结果来看,本工程修建后对鱼类三场和保护区功能的影响不大。

(8) 累积影响

据调查，泸州市沱江段有桥梁 8 座，其中已投入运行的有沱江一桥、沱江二桥、沱江三桥、隆黄铁路桥、沱江六桥和 G76 高速沱江大桥，在建的有渝昆线沱江桥和胡市沱江大桥。

以上建设项目均是桥梁类型的建设项目。桥梁工程的建设和运行对沱江泸州段重要生境的功能虽有一定的影响，但这种影响主要在工程的施工期间，且集中分布在桥墩施工期。主要影响是工程施工产生的噪音和振动等，这种影响具有短暂性和局限性，在做好施工环保措施的情况下，不足以对鱼类重要生境产生大的破坏作用，在施工结束后其对江段的影响在一定程度上也会得到恢复；车辆通过桥梁产生的噪音和振动，虽然仍会对保护区产生一定的影响，但这种影响具有局限性，根据噪声可以直接经空气/水界面耦合传导以及桥面交通振动经过桥体/桥墩/水底传导耦合和类似工程的分析，这种影响是有限的。现有桥梁自运营以来尚没有发生过较大的环境事故，对评价区主要保护对象没有产生明显影响。

由于工程周边水利工程的建设和人为活动的影响，泸州沱江铁路特大桥附近水域无鱼类集中的产卵场，最近的产卵场为下游 2.4km 处泥鳅石产卵场和下游 5.1km 处鱼类越冬场，其他重要生境与本工程均有一定的距离。采取相关防护措施后，工程施工中即使产生悬浮物，一般在约 200m 以外也将逐渐减少，对下游的产卵场影响较小。工程兴建后对洪水期河道水位及流场的影响均较小，对河道断面流速分布影响很小，对主流位置基本无影响，因此工程兴建后，不会对河道行洪及河势带来明显不利影响。

结合沱江一桥、沱江二桥和沱江三桥等工程修建后的调查结果显示，在沱江干流修建跨河大桥后对建设水域附近的长江上游珍稀、特有鱼类保护、主要珍稀及重要鱼类的产卵场、索饵场和越冬场等敏感保护目标的影响很小，且对沱江干流的主要生境的影响是可控的。

通过下游沱江桥运行结果来看，工程对上、下游鱼类重要生境的影响相对不大，不会破坏鱼类三场的功能。因此，本工程不会对鱼类三场产生明显的影响，对泸州沱江段水生生态系统有一定的影响。

6.4.1.4 保护措施

(1) 钻孔桩防护

1) 施工单位在主桥墩施工前设置钢板桩围堰，同时在临沱江侧设置围挡和截水沟，防止基础施工土石方及污水进入河道。

2) 应在沱江两岸分别修建泥浆池、临时存渣池，施工过程中产生的泥浆通过泥浆泵输送至泥浆处理设施进行处理，并禁止将施工泥浆排放沱江。泥浆处理方案如下：

在钻孔施工过程中，采用泥浆分离器，将泥浆中的小碎石、砂等固体颗粒物进行分离，优质泥浆进行循环使用，废弃泥浆通过泥浆泵输送至泥浆池。泥浆处理场包括一沉池、二沉池、三沉池以及蒸发池等设施，废弃泥浆经过一沉池、二沉池、三沉池处理后，上层为泥浆水，下层为沉渣。对于泥浆水，在其中加入絮凝剂，使颗粒物从水中迅速絮凝、沉降，从而达到泥水分离的效果，对于上清液进行循环利用，下沉形成的沉渣及时清理至蒸发池进行自然脱水固化，固化后运输至渣场堆放。

由于废弃泥浆对水环境影响较大，对此，要求建设单位选择具有丰富施工经验的单位负责项目的施工，并且在项目施工前编制详细的废弃泥浆处理方案，避免泥浆处理不当，造成地表水环境污染。

3) 在钻孔施工过程中，如果涉及到地下水含水层，造成地下水外涌，应及时采取封堵措施，减少涌水量；同时，将涌水及时通过污泥泵输送至泥浆处理场进行沉淀处理，禁止将涌水直接排放。

(2) 混凝土浇筑施工防护

1) 在混凝土浇筑前，首先需对模板进行检查，防止在混凝土浇筑过程中发生大规模泄漏事故发生；在混凝土浇筑过程中，应严格按照事先施工方案进行浇筑。

2) 如果发生混凝土泄漏事故，应及时进行清理，避免混凝土进入沱江水域造成污染。

3) 在混凝土养护过程中，应根据需要确定洒水量，避免过度的洒水造成混凝土养护废水进入沱江。

(3) 临时施工场地废水防护措施

1) 对进出施工场地的车辆轮胎进行定点冲洗，冲洗废水经排水沟引入施工场地内的沉淀池进行处理。

2) 在施工场地修建截水沟，场地冲洗废水经截水沟汇入沉淀池进行处理，同时避免冲洗废水外溢直接排入水体。

3) 加强施工场地的管理，定时对施工场地进行清扫，减少地面尘土量，进而减少场地冲洗废水中污染物含量。

4) 在沱江两岸的施工场地分别设置沉淀池，车辆冲洗废水和场地冲洗废水经沉淀池处理后用于洒水降尘或循环使用，禁止将沉淀后废水直接排入沱江或散排。

(4) 固体废物防护措施

- 1) 泥渣应及时运至指定地点弃置，禁止直接排放。
- 2) 生活垃圾经集中收集后，交由地方环卫部门处理。

(5) 噪声防护措施

施工期，施工机械要采用低噪声设备，加强设备的日常维修保养，使施工机械保持良好状态，避免超过正常噪声运转。对高噪声设备，应在其附近加设可移动的简单围障，以降低其噪音辐射。加强施工区附近交通管理，避免交通堵塞而增加车辆噪声。合理布置机械作业通道、车辆运行通道、设置标志信号等，以使施工区作业高效有序，减少鸣笛。

运营期，通过采用新型机车等减少噪声影响。

(6) 振动防护措施

该项目采用无缝钢轨，振动影响较小。运营期，通过钢轨定期打磨等措施，减轻振动污染。

(7) 鱼类保护措施

1) 建设单位应积极接受龙马潭区农业农村局和江阳区农业农村局监督和指导，做好环境保护工作。

2) 业主单位应设定专人负责处理承包商与环境保护目标（水生生态系统）之间发生的环境问题，监督在施工期间各种环境保护措施的实施，并且要求承包商至少有一名主要行政领导负责环境保护工作，以配合业主共同落实各项环保措施。

3) 在工程涉及的水域沿岸设立警告标示牌。

4) 施工时应避开雨季，最好在枯水季节开始施工。

5) 保护区鱼类主要繁殖季节为4~6月，为减小工程对鱼类产卵繁殖的影响，将工程对保护区的影响降到最低，建议将施工节点分开，避开鱼类繁殖季节。同时，工程在4~6月期间施工时应避开在夜间施工，白天施工应尽量选用低噪声设备，或将高噪声设备做好消音隔音处理。

5) 做好资源与生态环境监测。

6.4.1.5 主管部门意见

2021年4月，四川省水产局对《隆黄铁路隆昌至叙永段扩能改造工程泸州沱江铁路特大桥对沱江泸州段水生生物及生境影响专题评价报告》进行了评审。

6.4.2 既有长江特大桥扩能改造工程对长江上游珍稀、特有鱼类国家级自

然保护区影响

6.4.2.1 长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区概况

(1) 浮游植物

通过水样分析中，共观察到浮游植物 5 门 17 科 24 属 60 种：其中，硅藻门最多，有 37 种，占种类总数的 61.67%；绿藻门 14 种，占 23.33%；蓝藻门 5 种，占 8.33%；甲藻门 2 种，占 3.33%；黄藻门 2 种，占 3.33%。尖头舟形藻、细条羽纹藻、近缘桥弯藻、细小桥弯藻、实球藻和小颤藻等在各采样断面上出现频率较高，是调查河段中的优势种类。

浮游植物的平均密度为 3.47×10^5 Cells/L，平均生物量为 0.628mg/L。

(2) 浮游动物

通过现场采样和室内鉴定，工程影响河段浮游动物共有 4 大类 20 种，其中原生动物 7 种，占总数的 35%；轮虫 7 种，占 35%；枝角类 3 种，占 15%；桡足类 3 种，占 15%。

浮游动物平均密度为 138.31ind./L，其中原生动物平均密度为 141.61ind./L、占 41.28%；轮虫为 134.81ind./L、占 39.48%；枝角类为 132.57ind./L、占 15.24%；桡足类 122.18ind./L、占 4%。浮游动物平均生物量为 0.0487mg/L，原生动物 0.0546mg/L、占 38.14%，轮虫生物量 0.0597mg/L、占 41.32%，枝角类生物量为 0.0413mg/L、占 15.17%，桡足类生物量为 0.0281mg/L、占 5.37%。

(3) 底栖动物

评价区共收集到底栖动物共 4 大类 17 种：其中，环节动物门有 4 种，占 23.53%；环节动物门有 6 种，占 35.29%；甲壳动物有 2 种，占 17.65%；节肢动物门有 4 种，占 23.53%。

底栖动物密度介于 25.14~30.18ind./m² 之间，平均密度为 26.45ind./m²，平均生物量为 13.49g/m²。

(4) 鱼类

2020 年 12 月对泸州长江铁路大桥河段鱼类进行了调查和采样工作。在本次调查共采集到 17 种鱼类，分别为子陵吻虾虎鱼、鲮、鲤、泥鳅、鲇和草鱼等鱼类，合计 117 尾，渔获物统计结果见表 6.4-3。工程江段经济鱼类种类较少，个体偏小，渔获物量较小，日均单产量较小；同时，铜鱼、中华沙鳅、长鳍吻鮡的资源正急剧下降。

表 6.4-3 泸州长江铁路特大桥影响水域渔获物组成一览表

| 种类 | 尾数 | 体长范围 (cm) | 体重范围 (g) |
|--------|----|-----------|------------|
| 犁头鳅 | 3 | 7.8-10.4 | 7.1-9.2 |
| 子陵吻虾虎鱼 | 16 | 5.3-7.4 | 5.7-8.1 |
| 银鮡 | 5 | 7.1-11.4 | 8.2-10.9 |
| 泥鳅 | 10 | 7.8-11.9 | 9.2-10.4 |
| 黄颡鱼 | 6 | 12.1-16.2 | 15.2-23.2 |
| 麦穗鱼 | 18 | 6.4-8.1 | 4.9-5.8 |
| 草鱼 | 6 | 15.4-30.2 | 34.1-168.5 |
| 鲤 | 5 | 13.4-27.1 | 40.2-221.7 |
| 唇鱼骨 | 1 | 12.3 | 13.4 |
| 宽鳍鱲 | 1 | 11.6 | 15.6 |
| 粗唇鲃 | 3 | 11.5-14.2 | 13.2-18.4 |
| 鲢 | 5 | 8.9-29.1 | 15.2-247.2 |
| 蛇鮡 | 4 | 13.3-16.4 | 15.2-21.2 |
| 鮠 | 23 | 7.8-10.5 | 8.2-12.4 |
| 中华沙鳅 | 3 | 11.5-13.6 | 11.9-17.2 |
| 吻鮡 | 2 | 15.2-17.1 | 16.2-20.4 |
| 鲇 | 6 | 17.8-32.1 | 55.6-364.2 |

6.4.2.2 工程与长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区位置关系

推荐方案 K79+320~K79+978 区段利用既有长江特大桥跨越长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区实验区，主要工程内容为现状电化，即在既有墩台顶帽和桥面上后植锚栓，再安装接触网支柱，保护区内无涉水工程。

工程与江段鱼类三场位置情况见表 6.4-4。

6.4-4 泸州长江铁路特大桥影响水域鱼类三场情况

| 位置 | 产卵场或其他功能区 | 备注 |
|---------|---------------|------------|
| 野猪坝（上游） | 铜鱼、鲇、长吻鲃和鲤产卵场 | 距工程约 6km |
| 野鹿溪（上游） | 鲤产卵场 | 距工程约 3.7km |
| 蒲壕子（下游） | 鲤和鲇产卵场 | 距工程约 1km |
| 麻柳沱（下游） | 鲤、鲇和铜鱼产卵场 | 距工程约 3.5km |
| 观音背（下游） | 铜鱼产卵场 | 距工程约 6.1km |

工程所在位置为人类活动较为密集的场所，工程左岸为江阳区方山镇临江村、白塔村，南岸为纳溪区城区，主要为居民区、学校或工厂等，植被发育，江段弯曲，水下为陡坡，坡下水体较深，工程上下游生境复杂，为多种鱼类产卵、索饵和越冬的场所。工程上游 3.7km 的野鹿溪是鲤的产卵场，但受上游人类活动的影响，产卵场的功能逐渐丧

失。下游 1km 的蒲壕子是鲤和鲇的产卵场，受采砂采石的影响，产卵场的功能也逐渐萎缩。

6.4.2.3 影响分析

(1) 对水质影响

本工程工艺简单，工程量小。钻孔前，在需要后值锚栓顶帽边缘处的下方布置钻渣收集箱，钻渣通过收集箱统一收集外运，弃至指定地点；施工人员产生的生活垃圾和包装袋等建筑垃圾统一收集处理。充分落实以上环保措施后，本项目施工期对长江纳溪段水质影响有限。

本线路改建运行后，无生活污水和生产废水产生，对水环境的污染主要是桥面沉积物被雨水径流冲刷产生的桥面径流污水等引起的水体变化。桥面雨水对长江纳溪段水质影响有限。

(2) 对浮游生物影响

钻孔前，在需要后值锚栓顶帽边缘处的下方布置钻渣收集箱，钻渣通过收集箱统一收集外运，施工时施工人员产生的生活垃圾和包装袋等建筑垃圾统一收集处理。即使有少量的钻渣掉入长江内形成悬浮物，河流本身具有一定的自净作用，因此本项目对长江纳溪段的浮游生物影响有限。

建成营运期间，桥梁工程无污水产生，雨水通过桥面径流进入长江河道里，无固体废物产生，对工程河段的水质影响甚微，因而对浮游生物无明显影响。

(3) 对鱼类影响

① 噪声

项目在施工期噪声来源于钻孔和安装接触网支柱；在运营期噪声影响主要来自桥面通行车辆产生的交通噪声和交通振动，桥面火车交通噪声可以直接经空气/水界面耦合传导以及桥面交通振动经过桥体/桥墩/水底传导耦合两种渠道导入水下形成水下噪声。

施工期工程量少、施工工艺简单和工期短，对鱼类影响有限；运营期产生交通振动可能会对在桥梁水域的水生生境及水生动物带来一定的影响。结合相关类比资料，虽然在河面处的噪音值处于影响阈值区间，但由于气、水介质声阻抗，桥面交通噪声中只有小部分能量可以通过直接透射、横向流体动力学耦合及散射等方式传导入水下形成水下噪声，故水下产生的噪声级将会大大降低，随着距离和深度的增加，噪声强度逐渐衰减，因此工程对桥附近水域鱼类资源的影响有限。

② 对鱼类资源影响

施工期噪声以及振动通过水体的传导，将在一定程度上导致过往鱼群受到惊吓或逃避，致使施工水域鱼类资源量有所降低。但本项目施工工艺简单、工程量少和无涉水施工，其施工期对鱼类的影响有限。

建成运营后，列车车流量和速度增加，导致噪声和振动在一定的阈值内增加，可能造成桥梁所在水域鱼类资源量的减少，桥面距离水面约 50m，噪声和振动在传递过程中会持续衰减，其影响有限。

③对鱼类“三场”影响

工程影响水域附近有 5 处鱼类产卵场，蒲壕子产卵场位于泸州长江铁路大桥下游 1km 处，距离工程较近。蒲壕子是鲤和鲇的产卵场，项目施工和运行对其产卵活动将产生一定的影响，但鲤、鲫、鲇等为多产粘性卵的鱼类，其产卵地点会随着水文情势的变化而发生改变，保护区中缓流的河汊、河湾及河流边的缓流水域较多，这类鱼能在相邻水域找到相似生境进行产卵繁殖。

本工程工艺简单、工程量小和工期很短。钻孔前，在需要后值锚栓顶帽边缘处的下方布置钻渣收集箱，钻渣通过收集箱统一收集外运，施工时施工人员产生的生活垃圾和包装袋等建筑垃圾统一收集处理。充分落实以上环保措施后，本项目施工期对工程影响区域内的鱼类产卵场影响有限。工程建成后，其影响将逐渐恢复及消失。

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

④对鱼类洄游通道影响

项目在施工过程中产生的噪音及振动等因素将对周边环境产生一定的影响，施工期和运行期的噪音振动可能会影响鱼类通过河心深水区的迁移活动。本工程施工工艺简单，工程量小，工期很短，无涉水工程，不会改变局部区域水域水文和地貌，对保护区鱼类洄游通道的影响有限。

⑤对保护区功能影响

本工程施工和运行不阻断鱼类洄游通道，不破坏鱼类的越冬场等重要栖息生境，对水质影响有限；运行期河流特性、河势稳定性和水文情势等不会改变。因此，本工程对长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区的功能影响有限。

6.4.2.4 保护措施

(1) 水污染和固体废物污染

1) 施工期

①钻渣的处理

钻孔前,为保护长江水质不被污染,在需要后值锚栓顶帽边缘处的下方布置钻渣收集箱,待接触网支柱安装完成,对钻渣收集箱的钻渣进行统一处理。

②固体垃圾的处理

相关设备的包装袋等建筑垃圾和施工人员施工时产生的生活垃圾等统一收集处理。

2) 运营期

运营期,长江特大桥无生活污水和生产废水产生,对水环境的污染主要是桥面沉积物被雨水径流冲刷产生的桥面径流污水等引起的水体变化。桥面雨水对长江纳溪段水质影响有限。

(2) 鱼类保护措施

1) 建设单位应积极接受纳溪区农业农村局和江阳区农业农村局监督、指导,做好环境保护工作。

2) 开展鱼类资源监测。

(3) 管理措施

在工程开工前,对施工人员进行鱼类及水生生态环境保护的培训。增强施工人员保护水生生态环保意识。通过设立宣传牌、标语和传单等形式对施工人员及沿河居民开展《中华人民共和国渔业法》、《中华人民共和国野生动物保护法》等法律法规的宣传。

6.4.2.5 主管部门意见

2021年4月,四川省水产局对《隆黄铁路隆昌至叙永段扩能改造工程对长江纳溪段水生生物及生境影响专题评价报告》进行了评审。

6.4.3 濑溪河翘嘴鲌、蒙古鲌国家级水产种质资源保护区

6.4.3.1 濑溪河翘嘴鲌、蒙古鲌国家级水产种质资源保护区概况

(1) 概述

濑溪河翘嘴鲌蒙古鲌国家级水产种质资源保护区 2011 年 12 月由农业部以第 1684 号公告批准建立,总面积 1880 公顷;主要保护对象为鲌、蒙古鲌,其它保护物种包括大鳍鱮、中华倒刺鲃、黄颡鱼、南方鲇和鳊等;特别保护期为全年。保护区位于泸县境内,范围在 $105^{\circ} 21' 24.91'' \sim 105^{\circ} 28' 16.59''$ E、 $29^{\circ} 02' 25.53'' \sim 29^{\circ} 17' 01.71''$ N 之间,属长江左岸沱江支流濑溪河。

(2) 功能分区

保护区自濑溪河方洞镇接滩-方洞镇天钟寺-福集镇万田-福集镇-牛滩镇-牛滩镇小石磊, 全长 58km; 保护区核心区为方洞镇接滩 (105° 28' 16.59" E, 29° 17' 01.71" N) 至福集镇万田 (105° 24' 14.17" E, 29° 10' 35.03" N), 长 20km; 实验区为福集镇万田 (105° 24' 14.17" E, 29° 10' 35.03" N) 至牛滩镇小石磊 (105° 21' 24.91" E, 29° 02' 25.53" N), 长 38km。

(3) 生物多样性现状

1) 浮游植物

通过采集, 共观察到浮游植物 4 门 16 科 25 属 54 种: 其中, 硅藻门最多, 有 25 种, 占种类总数的 46.3%; 绿藻门 19 种, 占 35.19%; 蓝藻门 9 种, 占 16.67%; 黄藻门 3 种, 占 5.56%。优势种有小头舟形藻、直链藻、微绿舟形藻、水绵和颤藻等。

浮游植物的平均密度 4.82×10^5 Cells/L, 其平均生物量为 0.8126mg/L。

2) 浮游动物

通过现场采样和室内鉴定, 工程影响河段浮游动物共有 4 大类 18 种, 其中原生动物 4 种, 占总数的 22.22%; 轮虫 5 种, 占总 27.78%; 枝角类 6 种, 占 33.33%; 桡足类 3 种, 占 16.67%。

浮游动物平均密度为 167.47ind./L, 平均生物量为 0.0576mg/L。

3) 底栖动物

评价区共收集到底栖动物共 4 大类 16 种: 其中, 环节动物门有 3 种, 占 18.75%; 软体动物门有 6 种, 占 37.5%; 甲壳动物有 4 种, 占 25%; 节肢动物门有 3 种, 占 18.75%。评价区内常见的种类有水丝蚓、椎实螺、淡水壳菜和摇蚊幼虫等。

工程评价区底栖动物密度介于 $38.92 \sim 47.36$ ind/m², 平均密度为 41.98 ind/m²。生物量介于 $10.23 \sim 15.86$ g/m², 平均生物量为 12.17g/m²。

4) 鱼类

2020 年 12 月对濑溪河铁路桥接触网项目影响河段鱼类进行了调查和采样工作。在本次调查共采集到 14 种鱼类, 分别为瓦氏黄颡鱼、南方鲇、鲤、棒花鱼和花鲢等鱼类。合计 52 尾, 3824.1g, 渔获物统计结果见表 6.4-5。

表 6.4-5 濑溪河铁路大桥影响水域渔获物组成一览表

| 种类 | 体长范围 (cm) | 体重范围 (g) | 尾数 |
|-----|-----------|------------|----|
| 鲤 | 19.8-28.3 | 90.1-202.4 | 3 |
| 鲢 | 15.4-25.7 | 75.1-183.1 | 5 |
| 翘嘴鲌 | 13.9 | 30.1 | 1 |

| 种类 | 体长范围 (cm) | 体重范围 (g) | 尾数 |
|-------|-----------|------------|----|
| 光泽黄颡鱼 | 9.9-14.2 | 14.2-28.7 | 6 |
| 鳊 | 7.9-10.8 | 10.2-14.1 | 13 |
| 草鱼 | 20.1-26.2 | 95.2-192.3 | 2 |
| 鳊 | 13.4-18.5 | 30.4-83.7 | 3 |
| 鲫 | 13.2-18.2 | 28.1-73.1 | 4 |
| 中华倒刺鲃 | 16.1 | 40.2 | 1 |
| 唇鲮 | 12.4 | 18.6 | 1 |
| 蛇鮈 | 10.4-13.2 | 10.5-14.3 | 3 |
| 马口鱼 | 8.1-11.4 | 7.9-10.9 | 4 |
| 吻鮈 | 14.7-18.2 | 17.5-22.1 | 2 |
| 鳊 | 19.8 | 164.7 | 1 |
| 瓦氏黄颡鱼 | 10.4-13.6 | 11.7-19.1 | 3 |

6.4.3.2 工程与濂溪河翘嘴鲌、蒙古鲌国家级水产种质资源保护区位置关系

推荐方案 K32+455~K32+538 区段利用既有濂溪河大桥跨越濂溪河翘嘴鲌、蒙古鲌国家级水产种质资源保护区实验区，主要工程内容为现状电化，即在既有墩台顶帽和桥面上后植锚栓，再安装接触网支柱，保护区内无涉水工程。

工程与河段鱼类三场位置情况见表 6.4-6。

表 6.4-6 濑溪河大桥影响水域鱼类三场情况

| 位置 | 产卵场或其他功能区 |
|---------|-----------|
| 福集电站下游 | 产卵场 |
| 花生坎 | 索饵场 |
| 二郎滩库区 | 越冬场 |
| 二郎滩电站坝下 | 索饵场 |

6.4.3.3 影响分析

(1) 对水质影响

本工程工艺简单，工程量小。钻孔前，在需要后值锚栓顶帽边缘处的下方布置钻渣收集箱，钻渣通过收集箱统一收集外运，弃至指定地点；施工时施工人员产生的生活垃圾和包装袋等建筑垃圾统一收集处理。充分落实以上环保措施后，本项目施工期对濑溪河水质影响有限。

本线路改建运行后，无生活污水和生产废水产生，对水环境的污染主要是桥面沉积物被雨水径流冲刷产生的桥面径流污水等引起的水体变化。桥面雨水对濑溪河水质影响有限。

(2) 对浮游生物影响

钻孔前，在需要后值锚栓顶帽边缘处的下方布置钻渣收集箱，钻渣通过收集箱统一收集外运，施工时施工人员产生的生活垃圾和包装袋等建筑垃圾统一收集处理。即使有少量的钻渣掉入濑溪河内形成悬浮物，河流本身具有一定的自净作用，因此本项目对濑溪河段的浮游生物影响有限。

建成营运期间，桥梁工程无污水产生，雨水通过桥面径流进入濑溪河河道里，无固体废弃物产生，对工程河段的水质影响甚微，因而对浮游生物无明显影响。

(3) 对鱼类影响

① 噪声

项目在施工期噪声来源于钻孔和安装接触网支柱；在运营期噪声影响主要来自桥面通行车辆产生的交通噪声和交通振动，桥面火车交通噪声可以直接经空气/水界面耦合传导以及桥面交通振动经过桥体/桥墩/水底传导耦合两种渠道导入水下形成水下噪声。

施工期工程量少、施工工艺简单和工期短，对鱼类影响有限；运营期产生交通振动可能会对在桥梁水域的水生生境及水生动物带来一定的影响。结合相关类比资料，虽然在河面处的噪音值处于影响阈值区间，但由于气、水介质声阻抗，桥面交通噪声中只有

小部分能量可以通过直接透射、横向流体动力学耦合及散射等方式传导入水下形成水下噪声,故水下产生的噪声级将会大大降低,随着距离和深度的增加,噪声强度逐渐衰减,因此工程对桥附近水域鱼类资源的影响有限。

②对鱼类资源影响

施工期噪声以及振动通过水体的传导,将在一定程度上导致过往鱼群受到惊吓或逃避,致使施工水域鱼类资源量有所降低。但本项目施工工艺简单、工程量少和无涉水施工,其施工期对鱼类的影响有限。

建成运营后,列车车流量和速度增加,导致噪声和振动在一定的阈值内增加,可能将造成桥梁所在水域鱼类资源量的减少,噪声和振动在传递过程中会持续衰减,其影响有限。

③对鱼类“三场”影响

工程影响水域附近有4处鱼类“三场”,工程距离花生坎索饵场较近,项目施工和运行是对其索饵场有一定的影响。多产粘性卵的鱼类,如鲤、鲫、鲇等,其产卵地点会随着水文情势的变化而发生改变,保护区中缓流的河汊、河湾及河流边的缓流水域较多,这类鱼能在相邻水域找到相似生境进行产卵繁殖。

本工程工艺简单、工程量小和工期很短。钻孔前,在需要后值锚栓顶帽边缘处的下方布置钻渣收集箱,钻渣通过收集箱统一收集外运,施工时施工人员产生的生活垃圾和包装袋等建筑垃圾统一收集处理。充分落实以上环保措施后,本项目施工期对工程影响区域内的鱼类“三场”影响有限。工程建成后,其影响将逐渐恢复及消失。

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

④对鱼类洄游通道影响

项目在施工过程中产生的噪音及振动等因素将对周边环境产生一定的影响,施工期和运行期的噪音振动可能会影响鱼类通过河心深水区的迁移活动。本工程施工工艺简单、工程量小、工期很短和无涉水工程,不会改变局部水域水文和地貌,对保护区鱼类洄游通道的影响有限。

⑤对保护区功能影响

本工程施工和运行不阻断鱼类洄游通道,不破坏鱼类的越冬场等重要栖息生境,对水质影响有限;运行期河流特性、河势稳定性和水文情势等不会发生明显改变。因此,

本工程对濑溪河翘嘴鲌、蒙古鲌国家级水产种质资源保护区的功能影响很小。

6.4.3.4 保护措施

(1) 水污染和固体废物污染

1) 施工期

①钻渣的处理

钻孔前,为保护濑溪河水质不被污染,在需要后值锚栓顶帽边缘处的下方布置钻渣收集箱,待接触网支柱安装完成,对钻渣收集箱的钻渣进行统一收集,弃至指定地点。

②固体垃圾的处理

相关设备的包装袋等建筑垃圾和施工人员施工时产生的生活垃圾等统一收集处理。

2) 运营期

运营期,濑溪河大桥无生活污水和生产废水产生,桥面雨水对濑溪河水质影响有限。

(2) 鱼类保护措施

1) 建设单位应积极接受泸县农业农村局监督、指导,做好环境保护工作。

2) 开展鱼类资源监测。

(3) 管理措施

在工程开工前,对施工人员进行鱼类及水生生态环境保护的培训。增强施工人员保护水生生态环保意识。通过设立宣传牌、标语和传单等形式对施工人员及沿河居民开展《中华人民共和国渔业法》、《中华人民共和国野生动物保护法》等法律法规的宣传。

6.4.3.5 主管部门意见

2021年4月,四川省水产局对《隆黄铁路隆昌至叙永段扩能改造工程对濑溪河翘嘴鲌蒙古鲌国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》进行了评审。

6.4.4 玉蟾山省级风景名胜区

6.4.4.1 玉蟾山省级风景名胜区概况

(1) 概述

玉蟾山风景名胜区位于四川省泸州市县境内,紧靠福集镇。景区东北至桐子林水库,西南至白阳寺山为界,北临濑溪河、南抵马溪;另有以龙脑桥为中心的一块独立景区,总面积49.92km²。

(2) 功能区划分

《玉蟾山风景名胜区总体规划(2014-2030)》对风景名胜区进行了保护分区规划,分别为一级保护区、二级保护区和三级保护区。

一级保护区：风景名胜区的史迹保护区划为一级保护区，面积 2.15km²，占风景名胜区总面积的 4.3%。保护要求为限制与生态保护、风景旅游无关的建设项目进入，严格控制游人规模。可设置旅游所必需的游览步道、观景点、休息亭廊等相关设施，须仔细设计，经有关部门批准后方可实施。

二级保护区：风景名胜区的椅子山景区、弥陀寺景区、龙洞场景区和白龙塔景区划为二级保护区，面积 7.3km²，占风景名胜区总面积的 14.65%。保护要求为严格保持并完善风景景观环境，使景点更富魅力。限制与生态保护和风景游赏无关的建设项目进入，总体规划确定的安全、旅游和基础设施应科学选址。游览设施、交通设施、基础工程设施建设项目在总体规划和相关详细规划的指导下，经过科学论证、设计后，经有关部门批准方可实施。

三级保护区：风景名胜区内的环境协调区范围为三级保护区。面积 40.47km²，占风景名胜区总面积的 81.03%。保护要求为居民点、旅游服务设施、游览设施、交通设施、基础工程设施均须进行详细规划和设计，经有关部门批准后严格按规划实施。详细规划必须符合总体规划精神，区内建设要控制设施规模、建筑布局、层高体量、风格、色彩等，保持与风景环境的协调。基础工程设施必须符合相关技术规范和满足环保要求。须配置完整的治污设施，禁止会造成环境污染的项目进入。建立现有无关设施补偿机制，现有采矿、小水电站等设施逐步搬迁出去。

(3) 风景名胜功能区现状

1) 植物多样性

评价区蕨类植物 13 科 14 属 18 种，主要分布于林下、岩石周边。评价区内蕨类植物物种相对较少，各科所含物种数仅有 1-2 种。常见的物种有蜈蚣草 (*Pteris vittata*)、铁线蕨 (*Adiantum aquilinum*)、节节草 (*Equisetum ramosissimum*) 等。

表 6.4-7 评价区维管植物组成统计表

| 门类 | 科数 | 比例 (%) | 属数 | 比例 (%) | 种数 | 比例 (%) | |
|------|------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| 蕨类植物 | 13 | 14.77 | 14 | 5.93 | 18 | 5.57 | |
| 种子植物 | 裸子植物 | 5 | 5.68 | 11 | 4.66 | 12 | 3.72 |
| | 被子植物 | 70 | 79.55 | 211 | 89.41 | 293 | 90.71 |
| 合计 | 88 | 100.00 | 236 | 100.00 | 323 | 100.00 | |

评价区自然分布的裸子植物种类少但分布面积较大，共计 2 科 2 属 2 种，即松科 (Pinaceae) 的马尾松 (*Pinus massoniana*) 和柏科 (Cupressaceae) 的柏木 (*Cupressus funebris*)。此外，评价区还分布有人工栽植的针叶树种 5 科 9 属 10 种，分别是苏铁科

(Cycadaceae)的苏铁(*Cycas revoluta*), 银杏科(Ginkgoaceae)的银杏(*Ginkgo biloba*), 松科(Pinaceae)的湿地松(*Pinus elliottii*)、雪松(*Cedrus deodara*), 柏科(Cupressaceae)的圆柏(*Sabina chinensis*)、侧柏(*Platycladus orientalis*), 杉科(Taxodiaceae)的杉木(*Cunninghamia lanceolata*)、柳杉(*Cryptomeria fortunei*)、水杉(*Metasequoia glyptostroboides*)、池杉(*Taxodium ascendens*)。

评价区内植物区系的主体成分是被子植物, 有 70 科 211 属 293 种, 其属、种的数量都占总属、种数的 80%以上。其中蔷薇科(Rosaceae)、菊科(Asteraceae)、禾本科(Graminaea)、豆科(Fabaceae)的种类较多, 其物种数量在 10 种以上且分布广泛。评价区内常见的被子植物分布于竹林、耕地内, 或作为经济树种与行道树种。乔木种类有慈竹(*Neosinocalamus affinis*)、樟(*Cinnamomum camphora*)、楠木(*Pho zhennan*)、桉(*Eucalyptus robusta*)、构树(*Broussonetia papyrifera*)、湿地松(*Pinus Elliottii*)等, 这些树种多为人工栽植的用材、经济林树种。灌木种类有悬钩子(*Rubus spp.*)、蔷薇(*Rosa spp.*)、马桑(*Coriaria sinica*)、火棘(*Pyracantha fortuneana*)、铁仔(*Myrsina africana*)等。常见草本植物有多种蒿(*Artemisia spp.*)、多种苔草(*Carex spp.*)、狗尾草(*Setaria viridis*)、小蓬草(*Conyza canadensis*)、早熟禾(*Poa annua*)等自然物种和耕地内栽植的农作物。藤本植物多见有打碗花(*Calystegia hederacea*)、地瓜藤(*Ficus tikoua*)、葎草(*Humulus scandens*)等。

总体而言, 评价区内草本植物的属、种多于木本植物; 木本植物中灌木的属、种多于乔木。

2) 动物多样性

①两栖动物

评价区境内有两栖纲动物有 1 目 5 科 7 属 7 种。从物种的目级组成看, 两栖类均属无尾目。从科级组成看, 以无尾目蛙科的种类占优势, 其所占比例为总种数的 42.8%。

从区系组成看, 中华蟾蜍(*Bufo gargarizans*)和黑斑侧褶蛙(*Pelophylax nigromaculatus*)的地理成份是季风型(E), 属古北界。沼蛙(*Boulengerana guentheri*)和峨眉林蛙(*Rana omeimontis*)的地理成份是南中国型(S), 饰纹姬蛙(*Microhyla fissipes*)、泽陆蛙(*Fejervarya multistriata*)和斑腿泛树蛙(*Polypedates megacephalus*)的地理成份是东洋型(W), 它们均属东洋界。东洋界的种类占优势。

②爬行动物

评价区内有爬行类 1 目 5 科 14 属 14 种。从物种的目级组成看, 仅有有鳞目的种类。

从科级组成看，区内爬行类以游蛇科的种类占优势，其所占比例为总种数的 57.14%。

从区系组成看，评价区内的铜蜓蜥 (*Sphenomorphus indicus*)、黑眉锦蛇 (*Elaphe taeniura*)、锈链腹链蛇 (*Amphiesma craspedogaster*) 和乌梢蛇 (*Zaocys dhumnades*) 的地理成份是东洋型(W)，蹠趾壁虎 (*Gekko subpalmatus*)、蓝尾石龙子 (*Scincella elegans*)、绞花林蛇 (*Boiga kraepelini*)、翠青蛇 (*Cyclophiops major*)、乌华游蛇 (*Sinonatrix percarinata*) 和原矛头蝮 (*Protobothrops mucrosquamatus*) 是南中国型 (S)，它们均属东洋界。北草蜥 (*Takydromus septentrionalis*)、赤链蛇 (*Dinodon rufozonatum*)、虎斑颈槽蛇 (*Rhabdophis tigrinus*) 和短尾蝮 (*Gloydius brevicaudus*) 的地理成份是季风型 (E)，它们属古北界。区内东洋界的种类占优势。

③鸟类

评价区域内共分布有 17 目 37 科 122 种鸟类(分类依据《中国鸟类分类与分布名录》郑光美, 2005)。其中非雀形目 55 种，占总数的 45%；雀形目 67 种，占总数的 55%。

评价区内的鸟类的空间分布及栖息地可以划分为以下 4 种类型。

森林类型：生活在森林生境中的鸟类。如黑鸢、松雀鹰、雀鹰、红翅绿鸠、红翅凤头鹃、小杜鹃、中杜鹃、噪鹃、鹰鸮、东方角鸮、领角鸮、领鸺鹠、斑头鸺鹠、啄木鸟、长尾山椒鸟、星鸦、松鸦、红嘴蓝鹊、大嘴乌鸦、黑枕黄鹂、八哥、蓝矶鸫、斑鸫、铜蓝鸫、白眉姬鸫、方尾鸫、乌鸫、雀鹛、红嘴相思鸟、灰翅噪鹛、白领凤鹛、燕雀等。

灌、草丛类型：生活在灌、草丛生境中的鸟类。如灰胸竹鸡、雉鸡、杜鹃、小云雀、鹌鹑、鹌、伯劳、黑卷尾、红嘴蓝鹊、棕鸟、八哥、北红尾鹟、紫啸鸫、乌鸫、矛纹草鹛、白颊噪鹛、画鹛、棕头鸦雀、柳莺、暗绿绣眼鸟、红头长尾山雀、大山雀、麻雀等。

农田类型：是常在农田、果园中活动的鸟类。如灰胸竹鸡、雉鸡、大杜鹃、鹰鸮、四声杜鹃、白鹌鹑、白头鹌、黄臀鹌、棕背伯劳、黑卷尾、八哥、北红尾鹟、紫啸鸫、乌鸫、白颊噪鹛、棕头鸦雀、红头长尾山雀、大山雀、麻雀、金翅雀和鹛等等

城镇居民区类型：是常在居民点生境中活动的鸟类。如：白鹌鹑、白头鹌、黄臀鹌、乌鸫、白颊噪鹛、大山雀、红头长尾山、麻雀、金翅雀等。

根据本次调查,评价区内无国家 I 级重点保护鸟类;有国家 II 级重点保护鸟类 9 种,即黑鸢、白尾鹟、普通鵟、大鵟、苍鹰、雀鹰、鹰雕、领鸺鹠、斑头鸺鹠、灰林鸮。四川省重点保护鸟类 6 种,即小鸺鹠、普通鸺鹠、栗苇(开鸟)、董鸡、鹰鸮和普通夜鹰。四川省重点保护鸟类中的董鸡、黑水鸡、鹰鸮和普通夜鹰在评价区内分布较广,种群数量也较大;而其余种类仅零星分布,且种群数量很小。

④哺乳动物

评级区内有哺乳类 6 目 14 科 27 属 37 种。从物种的目级组成看，评价区内哺乳类以啮齿目种类占优势，其所含物种数占到了该区目前已知有分布的哺乳类物种总数的 37.9%。其次是翼手目和食肉目分别占 29.7%和 16.2%。从科级组成看，区内哺乳类以鼠科种类占优势，占哺乳类物种总种数 24.4%。

根据评价区植被分布的特点，将评价区哺乳类分布的生境划分为以下 4 种类型。

森林类型：是生活在森林生境中的哺乳类动物，如山东小麝鼯、中菊头蝠、角菊头蝠、菲菊头蝠、大菊头蝠、大蹄蝠、中华鼠耳蝠、西南鼠耳蝠、阿拉善蝠翼、花面狸、豹猫、猪獾、狗獾、黄鼬、野猪、小鹿、赤腹松鼠、珀氏长吻松鼠、岩松鼠、中华竹鼠、中华姬鼠、高山姬鼠和豪猪。

灌、草丛类型：是生活在灌、草丛生境中的哺乳类动物，如野猪、狗獾、猪獾、豹猫、黄鼬、鼬獾、岩松鼠、中华姬鼠、北社鼠、大足鼠、巢鼠、托氏兔等。

农田类型：是常在农田及附近活动的哺乳类动物，如灰蝠翼、中华山蝠、鼬獾、花面狸、黑线姬鼠、大足鼠、北社鼠、巢鼠、托氏兔等。

城镇、居民区类型：常在居民点、道路区生境中活动的哺乳类动物，如灰蝠翼、中华山蝠、小家鼠、褐家鼠和黄胸鼠等。

⑤鱼类

评价区内目前已知分布有 47 种鱼，隶属于 4 目 7 科，其中以鲤科鱼类最多，共 24 种，占种数的 51.06%。

鱼类组成为泥鳅 (*Misgurnus anguillicandatus*)、鲢 (*Hypophthalmichthys mslitrix*)、鲤 (*Cyprinus carpio*)、鲫 (*Carassius auratus*)、黄鳍 (*Monopterus albus*)，分属 2 目 3 科。

6.4.3.2 工程与玉蟾山省级风景名胜区位置关系

推荐方案在 DK29+370~DK31+200 区段以隧道形式穿越玉蟾山风景名胜区白龙塔景区和其他景区，穿越长度 1.830km。

表 6.4-8 项目与玉蟾山风景名胜区区位一览表

| 里程 | 长度 (km) | 海拔 (m) | 保护分区 |
|-------------------|---------|---------|-------|
| DK29+370~DK30+151 | 0.781 | 268-339 | 三级保护区 |
| DK30+151~DK30+521 | 0.370 | 339-346 | 二级保护区 |
| DK30+521~DK31+200 | 0.679 | 270-346 | 三级保护区 |

表 6.4-9 项目在风景名胜区内占地情况表

| 保护规划 | 工程类型 | 使用性质 | 按地类分面积 (hm ²) | | |
|-------|------|------|---------------------------|--------|--------|
| | | | 合计 | 林地 | 非林地 |
| 三级保护区 | 计 | 计 | 0.9959 | 0.3998 | 0.5961 |
| | | 长期 | 0.9959 | 0.3998 | 0.5961 |
| | 隧道口 | 长期 | 0.7992 | 0.2085 | 0.5907 |
| | 检修道路 | 长期 | 0.1967 | 0.1913 | 0.0054 |

6.4.4.3 影响分析

(1) 景点可视性影响分析

各景点距项目最近距离见表 6.4-10。

表 6.4-10 距项目最近的景点一览表

| 景点名称 | 等级 | 景点类型 | 距项目的最近距离 |
|-------|------|------|------------|
| 燕子岩 | 二级景点 | 自然景点 | 距隧道口 858m |
| 龙洞场石滩 | 二级景点 | 自然景点 | 距隧道口 985m |
| 龙洞场 | 二级景点 | 自然景点 | 距隧道口 920m |
| 鸳鸯山 | 三级景点 | 自然景点 | 距隧道口 1635m |
| 白龙塔 | 三级景点 | 人文景点 | 距隧道口 781m |

在天气晴朗无云的理想环境下，人的视力最远可及 10km 外的大物，如山体。一般来说，正常人极难看到 4km 以外的景物；在大于 500m 时，对景物存在模糊的形象；在 250m 左右时，能看清景物的轮廓；如要花木种类的识别则要缩短到几十米之内。根据线路沿线景观的特点，本次评价以近景带 0~400m，中景带 400~1200m，远景带 ≥1200m 划分距离带。本项目距离白龙塔景点、燕子岩景点、龙洞场景点、龙洞场石滩景点为中景带，距离鸳鸯山景点为远景带。

在临近景点中，白龙塔位于项目前进方向右侧，地处山顶，位于可视区域，但由于项目穿越区域植被茂密，有植物遮挡，因此穿越地段对风景名胜区的景点可视性影响轻微；燕子岩位于项目前进方向左侧，坡向为东南坡（与隧道口方向相反），中间有山脊相隔，位于不可视区域；龙洞场景点、龙洞场石滩景点、鸳鸯山景点临近濂溪河边，地势较低，坡向为东北坡（与隧道口方向相反），且中间有山丘、山脊间隔，位于不可视区域。因此，路线穿越地段对风景名胜区的景点可视性没有直接影响。同时，经查阅设计资料，项目隧道穿越地段地上部分不涉及景点，项目建设对景观视线影响轻微。

(2) 对风景名胜区布局结构的影响

项目以全隧道形式从白龙塔景区地下穿过，建成后不会对白龙塔景区的游览线路造成分割。因此不会对风景名胜区的布局结构产生影响。

(3) 对风景名胜区保护规划影响分析

项目 DK29+370~DK31+200 区段位于风景名胜区内，涉及穿越二级保护区、三级保护区，但仅涉及长期占用三级保护区土地 0.9959hm²，建设内容为隧道口、检修道路。项目占地面积为风景名胜区面积（4992hm²）的 0.0199%，占三级保护区面积（4047hm²）的 0.0246%，占比均较小。因此，项目对风景名胜区保护规划的不利影响较小。同时在穿越地段采取相应的减免措施，进一步落实并促进项目建设对风景名胜区保护培育的工作，可减缓其对风景名胜区的影响。

(4) 对风景名胜区游览组织影响分析

施工人员、机械、建筑材料的进出及项目施工会占用风景名胜区内部分小道，故项目的建设会对风景名胜区内村民出行造成一定干扰。但项目线路与现状旅游公路并无交叉，其施工造成的车流干扰、噪声对风景名胜区游览组织和旅游接待无不良影响。同时为了保证项目区域施工期间村民、游客的出行游览，在风景名胜区内不再设置临时工程，以尽量减少项目建设对风景名胜区游览组织的影响。同时设计检修道路 1 条，用作建设和运营期居民出行道路，方便村民、游客出行与游赏。

项目建成运营后，对风景名胜区内外交通将起到极大的优化作用。将经铁路前往风景名胜区的游客快速的引导分流至游览目的地，有利于完善风景名胜区的游览交通系统，缩短游客的旅程，提高了景区的可达性，提高高峰期旅游线路的疏散能力，同时也带动了泸县的旅游经济发展。

(5) 对风景名胜区居民生活影响分析

在风景名胜区内路径方案设计时基本上避开了沿线居民集中区，但由于路线受地形、地貌等控制因素较多，占用耕地、林地，砍伐部份经济林木难以避免。本项目线路自北至南穿越了白龙塔村。在里程 DK29+530 处距离最近的居民点（九道拐）约 310m，由于建设期存在施工噪音、扬尘以及生产废水、弃土等影响，同时将占用现有村道，因此建设期对这个居民点的居民影响较大。但从全线来看，线路在风景名胜区内穿过的居民区少，不涉及居民搬迁，对居民的生活影响较小。项目运营后，对风景名胜区内外交通将起到极大的优化。

另外，穿越风景名胜区段主要为隧道形式，为方便居民出行，兼用桥梁等形式，在 DK29+370 附近设置了检修道路 1 条，对新建白云隧道沿线进行统一检修、维护，同时可以用作建设和运营期居民出行道路。项目的建设不会影响居民的出行。

(6) 土地资源占用影响

本项目涉及长期使用风景名胜区土地面积 0.9959hm²，面积为风景名胜区总面积（4992hm²）的 0.0119%，占比远小于 0.1%；用地类型为林地（面积 0.3998hm²，占地比 40.14%）和耕地（面积 0.5961hm²，占地比 59.86%），使用林地中起源全为人工，人为干扰强度较大，自然性较低。在做好相应的植被恢复措施下，其影响程度小。

本项目将会长期使用和改变风景名胜区一定面积的地类性质，但不涉及基本农田及风景游赏用地、游览设施用地。因此，项目对风景名胜区的土地利用影响在可接受的范围内。

（7）水土流失影响

本项目对用地红线范围内的水土涵养存在不利影响，但面积较小（0.9959hm²），项目对整个风景名胜区的水土流失影响范围较小。在项目实施前，应制定完备的水土保持方案，有效控制不利影响。

（8）植物多样性影响

1) 施工期

工程占用植被面积情况见表 6.4-11。

表 6.4-11 施工期各植被类型变化情况表

| 植被类型 | 评价区内面积/hm ² | 施工区内面积/hm ² | 比例/% |
|-------|------------------------|------------------------|------|
| 巨桉林 | 36.2456 | 0.3979 | 1.10 |
| 农耕地植被 | 125.9684 | 0.5961 | 0.47 |
| 经济林 | 17.0703 | 0.0019 | 0.01 |
| 合计 | 179.2843 | 0.9959 | 0.56 |

评价区受本项目工程占地影响，植被群落生物量损失 13.59t，占评价区植被群落总生物量较小，施工期的影响预测为小。

2) 运营期

运营期内，项目长期占地区的现有植被将不可逆地转变成建设用地，植被生物量的损失值将略下降。运营期施工影响消失，随着边坡等植被的恢复，项目区将逐渐恢复到施工前，预测运营期对植物多样性和群落的影响较小，对植被生物量的影响在施工期的基础上改变很小。

（9）动物多样性影响

①两栖动物

工程无近水源点施工。因此，工程对评价区两栖类的种群影响较小。

②爬行动物

评价区爬行类分布生境多为灌丛和草地，在本次工程占地区域没有其活动栖息地，因此施工对其没有影响。

运营期对爬行类也无影响。

③鸟类

评价区内的鸟类的空间分布及栖息地可以划分为森林、农田 2 种类型。施工期对鸟类的影响主要有以下几个方面：一是在施工区森林的覆盖度减少，使在其间分布的鸟类适宜栖息地面积缩小；二是土方开挖、机器震动、人员活动等产生的噪声，影响鸟类在施工区域内的觅食、求偶等活动；三是施工人员的捕猎，因鸡形目鸟类个体大、可食且行动相对迟缓，施工期施工人员可能捕食鸟类，也可能网捕鸣声优美和外观漂亮的鸟类，如灰椋鸟、戴胜等。鸟类具有较强的迁移能力和躲避干扰的能力，在觅食、饮水、寻找栖息地方面都具有优越性。因此在控制人类蓄意捕捉的前提下，工程建设对鸟类的影响较小。

在运营期，各类施工影响渐渐消退，对鸟类的影响较小。

④哺乳动物

项目实施过程中对兽类的影响主要表现在：施工噪声会使习惯于在此区域活动的兽类受到惊扰而远离该区域，迁往它处生活，导致该区域兽类多样性降低；部分兽类的栖息地受到破坏，施工动土会侵占兽类的栖息环境，生活于项目附近的兽类可能会受到伤害。

工程沿线常见的有小型兽类，如啮齿目鼠科种类。因此，施工期受影响的主要是小型兽类。受此影响的主要是项目周边耕地、灌丛中生活的鼠类，如褐家鼠、社鼠等种类。由于本次扩能改造基本在原线路走廊带内进行（原线路以西约 300~500m），且占地呈点状分布，综合考虑本次铁路改造之前就处于运营状态，而上述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。除此之外，小型兽类大多夜间活动，施工区域留存的建筑材料也为小型兽类提供了庇护所，施工人员留下的食物也可以成为小型兽类的食物。因此，施工区的小型兽类能够在一定程度上适应施工活动。综合评价施工期对兽类的影响较小。

⑤鱼类

项目不涉水施工，对水体和鱼类基本无干扰。

⑥重点保护野生动物

评价区内有国家 II 级重点保护鸟类 9 种，四川省重点保护鸟类 6 种。其中四川省重

点保护鸟类中的董鸡、黑水鸡、鹰鹃和普通夜鹰在评价区内分布较广，种群数量也较大；而其余种类仅零星分布，且种群数量很小。对于鸟类而言，由于其活动范围大，可迅速躲避干扰源，施工对其产生的影响较小，施工人员对其进行捕捉的可能性也较小。

运营期，该项目采用隧道形式通过风景名胜区，对鸟类惊扰较小；且既有线运营多年，鸟类已对铁路环境产生适应，虽车流增多，但影响随着鸟类自身的适应会逐年减弱。

（10）噪声影响

施工噪声来自建筑基础开挖、填埋和碾压、施工运输车辆、开山放炮等。施工噪音可能会对附近的居民和评价区的动物产生影响，造成动物惊扰，影响它们的繁殖、觅食活动和对栖息环境的破坏，迫使它们迁移。

本工程建成运营后，主要铁路噪声源来自火车运行。由于新建线为全封闭隧道，不存在噪音污染，预测运营期的影响为小。

（11）水环境影响

施工期，工程区段地面高程 290m~430m 之间，白云隧道最大埋深约 130m，进口内轨轨面高程 289.47m，出口内轨轨面高程为 288.24m。根据《隆叙铁路采空区专题报告》（2020 年），D1Z-SBYS-2 和 D1Z-SBYS-4 孔内水文试验测定结果为：地下水稳定水位标高为+284m~+286m，结合区域调查表明，项目对地下水影响较小。

由于风景名胜区内未设置站点、维修工区等管养设施，铁路运输相对封闭。因此，运营期内项目在风景名胜区内无污水排放，对风景名胜区水环境无影响。

（12）环境空气影响

在施工期间，伴随着土石方的挖掘、装卸和运输等施工活动，其扬尘产生的污染将对周围的大气环境带来不利的影 响。由于各施工点工程量较小，施工时间较短，影响区域较小。施工扬尘主要来自土方挖掘、物料运输和使用、施工现场内车辆行驶等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属于无组织排放。同时，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性也较大。因此施工期只要采取合理的控制措施，尽量减轻其污染程度。预测本项目施工期对空气的影响预测为小。

本线运营期机车车辆采用电力牵引，无废气排放。运营期各站采用空调供暖、不设锅炉，对大气环境无影响。综合考虑区域气候和自然条件等因素，本项目运营期对空气的影响预测为小。

（13）土壤环境影响

施工期，施工作业产生的污染物或燃油机械泄漏产生的污染物少，且主要在施工区

周边，不会对风景名胜区造成较大的影响。

运营期，由于风景名胜区内未设置站点、维修工区等管养设施，铁路运输相对封闭。因此，运营期内项目在风景名胜区内无废弃物排放，对风景名胜区土壤无影响。

（14）固体废物影响

项目施工产生的固体废弃物主要包括施工弃渣和生活垃圾。弃渣对环境的影响主要表现为新增水土流失和对自然景观的影响。施工产生的建筑废料要尽量回收、利用其中的有用部分，剩余废物送到当地的建筑垃圾填埋场填埋或作妥善处理，严禁乱堆乱放。在风景名胜区内及其附近严禁新建施工营地，在施工现场和施工营地合理设置垃圾箱、垃圾池等环卫设施，集中收集的生活垃圾定期送到当地的垃圾卫生填埋场进行填埋处置，不得随意倾倒，以免污染当地环境和影响景观。因弃渣场、施工场地等临时设施对风景名胜区生态环境影响较大，本项目未在风景名胜区内设置弃渣场和临时施工场地。通过随着各项措施制定和落实，施工期固体废弃物对风景名胜区影响较小。

运营期，铁路运输相对封闭，风景名胜区内不会产生固体废弃物。因此，运营期影响预测为小。

6.4.4.4 保护措施

（1）环境空气保护措施

- 1) 选择先进的施工机械，确保施工机械的各项环保指标符合尾气达标排放要求。
- 2) 施工道路和作业面产生的扬尘，还可采用洒水车定期对作业面和土堆洒水，使其保持一定湿度，降低施工期的粉尘散发量。
- 3) 施工现场设置围栏或部分围栏，缩小施工扬尘的扩散范围。当风速过大时，应停止施工作业，并对堆存的沙粉等建筑材料采取遮盖措施。
- 4) 保持运输车辆完好，不过满装载，尽量采取遮盖、密闭措施，减少沿程抛洒，及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，冲洗轮胎，定时洒水压尘，减少运输过程中的扬尘。
- 5) 及时对裸露地通过植被恢复措施，提高工程周边植被的覆盖度来防治局部空气污染。

（2）水环境保护措施

- 1) 任何人和机械不得无故进入水体。
- 2) 采取切实的水土保持措施，防止渣土进入水体。
- 3) 在雨季不施工，减少泥土进入沟渠和附近库塘；

4) 禁止在沟渠洗涤车辆，禁止生产废水直接排入沟渠污染水环境。

(3) 声环境保护措施

1) 使用低噪声的施工方法、工艺和设备。

2) 加强声源控制。选用低噪音、低能耗的工程设备施工，对噪音较大的施工设备周围应设置封闭屏障，将大噪音机械置于封闭屏障内运营。

对施工活动按噪音大小进行筛选，将施工噪音特别大、没有必要进入风景名胜区施工的工程内容移出风景名胜区，以减小极大噪音施工活动带来的影响。

3) 合理安排施工时间。合理安排施工时间，风景名胜区内施工应集中完成，严格控制夜间施工，加强施工管理，做好施工组织设计，提高操作水平，减少对风景名胜区的的影响。

(4) 植物多样性保护措施

1) 加强防火管理，制定火灾应急预案，杜绝火灾对保护区的潜在威胁。

2) 做好施工区内施工裸露面植被恢复。

(5) 动物多样性保护措施

两栖爬行动物的保护措施：加强对现有植被的保护，严格限定施工范围，避免造成大的水土流失；严防燃油泄漏及油污对土壤环境造成污染；对工程废弃物进行快速处理，及时运出风景名胜区，防止遗留物对环境造成污染，防止对两栖爬行动物本身及栖息环境的破坏和污染。

鸟类的保护措施：增强施工人员的环境保护意识，加强对国家重点保护野生动物的保护，严禁猎捕保护区的各种鸟类；禁止施工人员对雉类和雀形目中观赏性和鸣声优美鸟类的捕捉。减少施工对鸟类栖息地的破坏，极力保留临时占地内的灌木草本，条件允许时边施工边进行植被快速恢复。应加强水土保持，促进临时占地区植物群落的恢复，为鸟类提供良好的栖息、活动环境，使鸟类的种群数量不发生大的波动。增派管理人员和日常巡护人员，随时监督项目对鸟类的影响状况，发现异常应及时上报，如果影响较为恶劣必须马上停止该区域的施工活动。

兽类的保护措施：道路工程沿线以小型兽类的现实栖息地为主，针对这些小型兽类，应严格控制施工范围，保护好小型兽类的栖息地；对工程废物和施工人员的生活垃圾进行快速处理，尽量避免生活垃圾为鼠类等疫源性兽类提供生活环境，避免疫源性兽类种群爆发。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。

鱼类的保护措施：严禁捕鱼、电鱼；防治水土流失，做好水源保护。

对评价区重点保护动物的保护措施：评价区保护动物主要为鸟类，沿线施工应注意降声降噪，避免对其造成过分干扰。评价区内气候较为干燥，施工期间应注意对扬尘风沙的控制和处理，采用洒水或遮盖等方式，避免过多沙石造成保护动物栖息地环境的恶化。另外，若在施工过程中，发现营巢点或巢穴，应尽可能避让。

（6）环境管理措施

1) 划定最小施工范围及占地范围红线，杜绝超出范围对植被和动物栖息地造成影响。

2) 合理分配建设力量，缩短保护区内施工时间。

3) 签订自然生态及野生动植物保护承诺书；配置巡护管理人员；开展宣传教育及培训工作。

4) 建设单位应明确要求工程承建单位制定科学的施工方案和施工进度表，尽量缩短工程建设时间，合理安排施工人数和施工机械，对施工污染源治理方案要落实到位，严禁夜间施工，尽量减轻对区域野生动植物的干扰。施工方案及施工进度表制定好后交给主管部门进行审查。

5) 实施施工生态监理和监测，强化施工监管和环保措施落实。

6.4.4.5 主管部门意见

四川省林业和草原局以《关于隆黄铁路隆昌至叙永段扩能改造工程穿越玉蟾山风景名胜区的批复》（川林自函[2021]214号）同意工程穿越。

6.5 生态保护措施

6.5.1 植物多样性保护措施

（1）保护沿线植物

按照“以预防为主、保护优先”原则，尽量减少工程占地范围。以保护沿线的自然景观；施工便道、施工场地和施工营地等临时用地严格按照设计范围设置，划定施工范围和人员、车辆行走路线，将施工活动范围局限在铁道线路两侧一定范围内，防止对施工范围以外区域的植被造成碾压和破坏。尽量使用既有场地或永久用地作为临时工程用地，减少植被破坏。加强沿线生物多样性及生态环境保护的宣传教育，特别是针对沿线施工人员的宣传教育和科学管理，保护植物和植被类型，具体包括制作环保公益广告牌，编制植物多样性及生态保护宣传手册等。对不良地质地段，施工时不仅做好冲刷防护，而且还及时清理挖基弃土，疏通、平整河道。

（2）开展工程绿化

工程路基边坡，隧道洞口仰坡，桥下等利用灌木、草籽等进行绿化，植物配置方式尽量参考当地原生植被的群落结构特征；参照《铁路工程绿化设计和施工质量控制标准（南方地区）》（Q/CR 9526-2019），对沿线可绿化范围进行绿化。

（3）进行植被恢复

弃渣场、取土场、施工便道、施工场地、施工营地等临时工程使用前，剥离表土进行保存，临时工程使用完毕之后，利用表土进行植被恢复。工程竣工后将便道、生活营地、生产场地的硬化地面拆除，并洒水固结，恢复原地貌，为植被的恢复创造条件。对取土场取完土后，顺坡平整并用粗颗粒覆盖平整，防止表土松弛及在风力作用下造成土地沙化，有利植被的恢复。预计在施工完成 2~3 年内，铁路沿线临时占地范围内的植被将得到一定程度的恢复。本项目实施工程中，植被恢复措施要结合农村经济发展的需要，针对当地具体情况选择本土树种。植被恢复过程中“宜林则林，宜草则草”，尽量采用乡土树种，避免盲目引进外来物种，防止生物入侵危害。

6.5.2 陆生动物多样性保护措施

（1）本工程位于长江流域，长江江段分布有少量的湿地鸟类，建议合理安排施工期，减少在湿地鸟类迁徙时期（12 月~3 月）的作业内容，减少繁殖期（5 月~7 月）高噪音活动，减缓对鸟类的影响。

（2）调整工程施工时段和方式，减少对动物的影响。野生鸟类和哺乳动物大多在晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间，为了减少工程施工、爆破噪声对野生动物的惊扰，应做好爆破方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏和正午进行高噪声活动，如开挖、爆破等。优先使用低噪声、振动小的施工机械，必要时采取措施降低施工机械噪声，如加防振垫、隔声罩、多孔性吸声材料建立隔声屏障等。

（3）施工活动要保证在征地范围内进行，避免新增占地。施工便道等尽量使用沿线已有道路，施工营地尽量租赁周围的居民住房，不可避免的需新增临时设施时，尽量集中设置。

（4）建议工程施工前对施工区域周边野生动物进行驱赶，同时严禁烟火和狩猎，并以警戒线划分施工区域边界，防止施工人员误入工区外的林地。

（5）施工过程中的生活污水、生产废水处理达标后用于绿化或喷洒道路，严禁向长江排放废水。对生活垃圾集中回收、分类处理。

（6）夜间尽可能少安排大型机械作业，以免噪声和振动对野生动物的栖息造成不良影响。

(7) 严格控制运营车辆和站点各类污染物随意排放；除交由地方使用或用作检修库便道外，不保留施工便道，及时进行植被恢复。

(6) 隧道进、出口做好掩饰绿化，必要时边缘还应设置栏杆、防护网，避免野生动物掉下隧道口。

(7) 撤离施工现场后及时清理建筑垃圾和一切非原始栖息地所属物品。工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，尤其是临时占地处，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。铁路修建完成后，在铁路两侧合理绿化。

6.5.3 水生生物多样性保护措施

(1) 优化施工时间

涉水工程开挖与钻孔施工应在枯水期进行，以尽量减少对水环境的影响。在鱼类繁殖盛期（3~6月）不得进行水下工程施工，在鱼类繁殖盛期内水面工程施工应在白天进行，夜间停止施工。

(2) 优化施工工艺和设备

对于桥梁工程，施工工艺尽可能优化，特别是涉水工程，水中墩施工要精心组织钻孔和围堰下沉施工，控制好施工时间；同时，应当选择噪音较低的施工设备，以减少对水生生物的影响。

(3) 对水生动物驱赶

为减少对水生动物，特别是鱼类的伤害，涉水工程围堰施工前需对围堰处水生生物进行人工驱赶，将底栖生物和鱼类驱赶驶离施工区，最大限度对鱼类资源进行保护。

(4) 施工期巡视及临时救护措施

应加强对工程河段周围水体的巡查，施工点派专人进行瞭望，一旦发现施工江段有珍稀保护水生动物出没，应立即停止施工，避免施工对其造成伤害。在桥墩工程施工时，可以采用电子驱鱼设施，避免濒危、保护鱼类靠近。施工过程中，发生直接伤害珍稀特有鱼类及其它保护水生动物的事件，一旦发生误伤应及时向管理部门报告，以便采取有效措施，对受伤珍稀特有鱼类进行救治救护。

(5) 加强施工管理，文明施工

对于施工期间产生的废渣不得向河道内遗弃，应统一收集后弃至渣场。生活垃圾应及时清扫，建筑物料堆放应远离水体，并加装遮雨设施。生产废水需处理后排放或进行回用，生活废水应统一收集并处理。施工完毕后，及时清理所有设备和建筑垃圾，不得侵占河道。

另外，加强对评价水域的管理工作，制定水生生物保护规定，使施工人员在施工过程中能自觉保护珍稀水生动物，并遵守相关的生态保护规定。严禁施工人员在施工水域进行捕鱼或从事其它有碍生态环境及鱼类保护的活動。

(6) 施工期优化和繁殖期避让措施

由于长江上游鱼类繁殖季节主要为每年3~6月，为减小工程施工对鱼类产卵繁殖的影响，将工程对鱼类的影响降到最低，对接近水边施工的桥塔和桥墩桩基础的施工期进一步优化，安排在每年的第一季度和第四季度施工，避免繁殖期施工。同时，工程施工时应避免在夜间施工，白天施工应尽量选用低噪声设备，或将高噪声设备做好消声隔声处理。

(7) 珍稀鱼类意外伤害应急救护预案

河边上大桥工程的施工和运行可能会对胭脂鱼、岩原鲤等珍稀、保护鱼类可能造成意外伤害，因此，需要制定相应应急预案，对珍稀、保护鱼类意外伤害事件及时报告，并对受伤的珍稀、保护鱼类采取紧急救护措施。一旦意外伤害事故发生，需要及时报告国家级自然保护区管理部门，管理部门组织相关技术人员对受伤鱼类进行现场救护处理后，转移到自然保护区救护中心进行进一步的救护和暂养，待鱼体恢复后，视具体情况确定将救护的鱼类在救护中心迁地保护，还是放回保护区水域。

6.5.4 土地资源保护措施

(1) 严格控制施工工地。控制施工作业带范围，作业带清理应有熟悉施工段区域内自然情况、施工技术要求的的人员带队，并注意保护基本农田、林木、自然植被。

(2) 合理安排施工时间。避免在春季大风季节以及夏季暴雨时间施工，尽可能缩短施工时间，提高施工效率，减少裸地暴露时间，并避开农忙时节。线路方案尽量并行项目区既有交通干线，减少对土地利用总体规划的分割。线路、弃渣场、施工生产生活区等尽量靠近公路，充分利用已有交通道，以减少施工便道等的设置，从而减少新增占地。

(3) 工程中应合理采取桥梁及隧道的形式节约用地。选线时尽量避开农田，有效的减少工程永久占地；对于农田集中分布区在技术可行的情况下尽量采取桥梁经过。

(4) 临时占地尽量避开农业用地，临时用地在工程完后应尽快根据当地的实际自然条件进行植被恢复，边使用，边平整边绿化，边复垦。

(5) 对于占用的农业用地，在施工中应保存表层的土壤，分层堆放，用于新开垦耕地，劣质地或者其他耕地的土壤改良。对于临时占用的农业土地，施工结束后，要采

取土壤恢复措施，如种植绿肥作物等增强土壤肥力。

(6) 在农田周围施工时，尽量减少施工人员的活动、机械的碾压等对农作物的影响及对农田土质的影响；在水网较发达路段施工时，有污染性材料与粉尘性施工材料堆放要避免农田灌溉水网，并注意尽管避免施工活动对灌溉水网的堵塞与污染；对路基、构筑物侵占、隔断的沟渠应予以连通，对损毁的水利设施予以一定的赔偿，最大限度保护农田。尤其雨季在这些地段施工时，更要对物料堆场采取临时防风、防雨设施；对施工运输车辆采取遮挡措施。

(7) 建设单位将按《土地管理法》《土地管理法实施条例》等法律法规，支付征用土地的征地补偿费、附着物和青苗补偿费及安置补助费，因征地造成的闲置劳动力，由地方政府通过发展农副业生产和兴办乡镇企业加以安置。通过各级政府按规定的政策进行协调，可以部分降低征用耕地对农业生产的影响。

表 6.5-1 征地赔偿规定

| 征地赔偿规定 | 土地补偿费 | 安置补助费 | 附着物和青苗补助费 |
|---------------|--|---|--|
| 《四川省土地管理实施办法》 | 征用耕地，为该耕地被征用前三年平均年产值的四至六倍，征用其他土地，为被征地所在农业集体经济组织前三年耕地平均每年产值的二至三倍。 | 征用耕地需要安置的每一个农业人口的安置补助费，为该耕地被征用前三年平均每亩年产值的二至三倍，但每亩被征用耕地的安置补助费，最高不得超过被征用前三年平均年产值的十倍。征用其他土地的安置补助费，为征用耕地安置补助费的一半。 | 按实际损失合理补偿。补偿标准，由县级人民政府制定，报省辖市、自治州人民政府或者地区行政公署批准后执行。从协商征地方案时起，抢种的竹木和抢建的设施，一律不予补偿。 |

(8) 基本农田保护方案

根据《土地管理法》第二十五条规定，“经省、自治区、直辖市人民政府批准的能源、交通、水利等基础设施建设用地，需要改变土地利用总体规划的，属于省级人民政府土地利用总体规划批准权限内的，根据省级人民政府的批准文件修改土地利用总体规划”。

本工程铁路选线及用地设计中严格贯彻“十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地”的基本国策，坚持依法用地、科学用地、合理用地和节约、集约用地的原则。为了减少对基本农田的占用，工程在线路选线中充分考虑避让基本农田。当线路通过基本农田段落，设计中尽量降低填土高或采用桥梁方式通过；纵断面设计中在考虑充分利用机车各项性能的情况下，合理确定线路最大设计坡度，以减少基本农田占用。受项目区地形、不良地质、环境现状及城市规划等条件限制，工程不可避免占用基本农田 129.07hm²。对于这些永久征用的基本农田，应按照《基本农田保护条例》的有关规定，履行以下程序：

1) 办理农用地转用审批手续

国家实行基本农田保护制度，根据《中华人民共和国土地管理法》第四十四条、《基本农田保护条例》第十五条的规定，建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转为建设用地的，必须经国务院批准，办理农用地转用审批手续。

2) 缴纳耕地开垦费

根据《基本农田保护条例》第十六条“经国务院批准占用基本农田的，占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地”的原则，考虑到工程沿线地区土地备用资源不足，建设单位难以开垦“数量与质量相当的耕地”，因此以“缴纳耕地开垦费”为宜，线路占用基本农田的数量以与地方确认的数量为准，缴纳同等数量的耕地开垦费。

3) 基本农田耕作层处置

根据《基本农田保护条例》第十六条第二款“占用基本农田的单位应当按照县级以上地方人民政府的要求，将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良”的要求，工程施工时将基本农田表层 0.3~0.4m 的耕作层土壤推置一侧，与地方政府协调，运至适当地点，必要时耕作层运至取土场堆放，由地方政府用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

4) 基本农田保护方案

由于土地是国民经济和社会发展的基础资源，具有不可再生的性质，是社会经济发展的基本条件，国家对耕地尤其是基本农田有严格控制和有保护要求。应当严格执行国家的耕地尤其是基本农田保护政策，落实耕地及基本农田占用补偿制度。

根据《中华人民共和国土地管理法》第三十条规定“国家实行占用耕地补偿制度”，本次评价要求铁路建设对占用的基本农田实行“占一补一”。在占用耕地和补充耕地的数量及质量上达到平衡。实行基本农田占补平衡的措施，坚持“开源”“节流”并举的方针，大力发掘后备耕地资源的潜力。通过现场调查，本次评价制定了如下基本农田补偿预案。

农地整理：土地整理要以农地整理为主，并兼顾非农地整理。农地整理主要是结合中低产田改造和农田基本建设进行。

非农地整理：非农地整理是对农地村庄、荒山荒沟荒丘荒滩和其它零星废弃土地进

行开发整理，以增加耕地及其它农业用地的有效利用面积，提高土地产出率，改善生态环境的重要措施。农地整理可与农业综合开发相结合，对农用地内的插花地、破碎地及土地障碍因素等不良状况，按先易后难次序，有计划有步骤的逐区、逐片进行整理。

土地开发和复垦：根据沿线土地后备资源的实际情况，在不破坏生态环境的前提下，通过开发、整理和复垦交通、水利建设临时取土用地或工矿、砖瓦窑业等废弃地作为耕地。

通过以上预案，能实现占用基本农田和补充基本农田的数量及质量上达到平衡。

5) 基本农田补偿方案

本工程拟主要以货币补偿的方式对所占用的基本农田进行补偿，以减小对沿线耕地及基本农田的影响。具体实施过程中，宜在此基础上，将占用的土地质量等级及基本农田的实际比例等因素考虑进去，对土地征用补偿费进行适当调整。

目前建设单位委托有资质的单位正在编制土地预审报告，经建设单位与四川省自然资源部门沟通，行政主管部门表示已根据工程线路走向和征占地情况对地类属性进行调整，统一调整为耕地，本项目不再占用基本农田。

6.5.5 重点工程保护措施

(1) 路基工程

路基工程施工先修过水涵洞、通道，保证路基填筑时，过水建筑物正常发挥功能。路基两侧截排水沟先修建，与周边排水系统顺接，尤其是深路堑路段，应首先在线路两侧堑坡修建截排水沟，减少径流对路基土石方施工区的冲刷，造成土壤侵蚀。

路基分段随挖随填，边坡随挖随夯，可减少水土流失，有利于水土保持。

路基边坡防护等加固工程建议视具体情况，或先行于路基工程，或穿插、或稍后及时进行；为控制开挖裸露产生的水土流失，建议路基挖方、填方边坡及时防护，土石方调运防止沿路撒漏；加强腐殖土和地表熟土的保护，集中堆放，用于边坡绿化和复垦。

(2) 桥梁工程

严格按照红线施工，严禁随意扩大施工范围；建筑材料应尽可能堆放在用地界内，如需长时间堆放，应做好临时拦挡和防排水措施。

桥梁挖基土应及时清运至指定地点，严禁随意排放。

涉水桥梁施工应尽量选择在枯水期，并采用草袋或钢围堰以进一步减少工程建设对水体和水生生物的扰动；做好临时堆土防护，避免雨水冲刷造成水土流失。

(3) 隧道工程

隧道洞口施工遵循“早进晚出”的原则，避开不良地质体，合理确定洞口位置。洞门形式应综合考虑地形、地貌、洞口地质条件、周边自然环境等因素，在保证结构和运营安全以及排水通畅的前提下，合理选择。做好隧道洞口边仰坡防护和绿化工程，同时做好排水工程，天沟随挖随砌；对洞口边、仰坡可能发生的危岩落石，采取综合防护措施。

隧道弃渣优先考虑用作路基填料，不能利用的弃渣运至集中弃渣场堆置，并坚决贯彻“先挡后弃”的原则。弃渣完成后，对渣场进行防护、绿化。

6.5.6 临时工程保护措施

(1) 取土场

工程在挖方取土中，本着集中取土的原则，按照设计的取（弃）土场位置施工，不得随意扩大开挖面积，严禁扒皮取土。取土方式为挖掘机配自卸汽车，逐层开挖。建议在挖方土质符合填料要求的情况下，放缓边坡，适当加深取土，以减少工程扰动面积。取（弃）土场取土完成后，对取土场的边坡按 1:1.5 坡度进行削坡处理，边坡适当放缓，便于施工作业，以经济、安全为原则，防止坍塌及水土流失。采取清理平整、绿化等必要措施进行处理。

(2) 弃土（渣）场

1) 临时措施

弃土（渣）场弃渣场有条件剥离表土的应尽可能剥离表土，表土剥离厚度 10~30cm，剥离的表层土存放在渣场用地范围之内并采取拦挡和苫盖措施。

2) 工程措施

工程措施包括挡渣墙、排洪沟及消能措施、排水沟、以及土地整治设计。

①挡渣墙

挡渣墙高按 4~8m 计算，挡土墙型式采用重力式，利用重力式挡土墙及计算程序计算稳定性，挡墙长度依据地形图实际量算所得。

全线共计实施 I 型挡渣墙 904m，II 型挡渣墙 1113m，III 型挡渣墙 873m。

②截水天沟、

截水天沟布置于渣场周边，用于截留上游外部来水，沿截水沟从渣场两侧排至渣场下游自然水系。

I 型截水天沟：梯形，C25 浇筑，底宽 0.6m，沟深 0.6m，边坡坡比 1:1.25，底厚 0.3m，壁厚 0.3m，安全超高 0.2m。

II型截水天沟：梯形，C25 浇筑，底宽 1.0m，沟深 1.0m，边坡坡比 1:1.25，底厚 0.3m，壁厚 0.3m，安全超高 0.2m。

工程共计实施 I 型截水天沟 9325，II 型截水天沟 35457m。

③渣顶排水沟

弃渣场顶两侧向中心作 1%的排水横坡，汇入 M10 浆砌片石渣顶水沟，渣顶水沟宽 0.6m，高 0.6m，厚，边坡坡比 1:1。工程共计设置渣顶排水沟 21061m。

④渣底渗排水管

在弃渣场底部纵向每 20m 铺设一根 $\phi 100$ 双壁打孔波纹管，以利排水。渣底渗排水管为一个宽 0.3m，深 0.2m，厚 0.1m 的矩形 M10 浆砌片石凹形基座，凹槽内放置 $\phi 100$ 双壁打孔波纹管，波纹管与槽壁之间用过滤层（透水布包裹洁净砂砾石）填充，共设置渣底渗排水管 97503m。

⑤消力池

在弃渣场坡降较大的截排水沟段以及截排水沟尾部设消力池，消力池内径采用 1.2m（长） \times 1.0m（宽） \times 0.8m（高），壁厚采用 0.3m，底板厚度 0.3m，C25 混凝土浇筑；槽底部由进口向出口设置 4%的排水坡，出口侧池壁高度较进侧低 0.2m。消力池进口直接将排水沟等引入消力池中，对于出口根据不同的排水方式采取不同形式，若出口采用排水沟或排水管引出的需与消力池连接，池壁开口相连；若采用漫流方式的，消力池出口方向不开口，且池壁高度可适当降低 0.1~0.2m，以利于水的排出，共设置消力池 195 个。

⑥土地整治

弃渣场弃渣结束后，应根据实际情况，对场地进行平整修复，回填表土（40~50cm）复耕或恢复植被防治水土流失，有条件的弃渣场用 20cm 厚粘土层压实形成隔水层，再覆盖表土 40cm~50cm。恢复为耕地的弃渣场台面应进行翻垦整地，并施土杂肥，改善土壤结构和土壤养分。

3) 植物措施

土石方工程结束后，尽可能恢复弃土（渣）场原地貌。

（3）施工便道

1) 充分利用既有乡村道路和公路作为运输便道，减少新修便道数量和长度，对于新修的施工便道，应合理规划施工便道走向、长度和宽度，减少对地表的扰动范围，防治水土流失。

2) 施工便道施工时，应结合地形和既有交通条件，尽量与进站道路、乡村道路建

设相结合来进行设置，采取扰动地表影响小的道路修建方案，减少大挖大填。施工便道产生的弃土渣应尽量移挖作填，调配利用，实在不能调配的应弃置到主体工程设计的集中取土场内。

3) 在便道修建过程中，对开挖的土石方、边坡应加强挡护措施，防止土、石渣泄入农田，以免造成水土流失。

4) 施工便道尽量设置在铁路征地范围内，尽量避免穿越植被覆盖高的林草地。

5) 对于开辟施工便道中新产生的废弃土石方必须及时清除、统一处置，避免随处乱弃给水土流失提供松散土源。同时施工过程中严格规定车辆行车路线。

6) 施工便道使用完毕后，应根据实际情况与当地有关部门协商，尽量使施工便道为当地利用，另外作为铁路维修便道。对不能被利用的便道，应根据具体情况采取清理平整的土地整治措施，并采取种植灌木和撒草籽的植物防护措施予以恢复。

(4) 施工场地、营地

1) 施工场地选址时，在满足就近原则的前提下，尽量利用周边的闲置场地或荒地。施工现场生产、生活房屋的修建，料具、石料堆放和材料加工场地等一切临时生产生活设施的布置，应做到分布合理，整洁有序，尽量多利用当地的既有场地，避免因临时工程修建的随意性而多占用土地，破坏其水土保持功能。

2) 明确设定施工场地和营地的位置和范围，施工过程中不得随意扩大范围，也不得随意更换地址，避免因工程建设的流动性而多占土地，明确施工场地的环境保护责任。

3) 在条件许可的前提下，尽可能先修筑主体工程的永久排水设施，采取永临结合的方式，利用永久排水系统为施工服务，减少施工营地、场地的水土流失。

4) 施工生产生活区选址时，在满足就近原则的前提下，尽量利用周边的闲置场地或未利用地。施工现场生产、生活房屋的修建，料具、石料堆放和材料加工场地等一切临时生产生活设施的布置，应做到分布合理，整洁有序，尽量多利用当地的既有场地。

5) 施工结束后，对施工中修建的临时设施，结合地方政府意见，交归地方，清理施工场地、营地地表垃圾，并进行必要的平整，清除硬化层、凿除桩基础、铲除碎石垫层，覆表土绿化，恢复其水土保持功能。

6) 施工生产生活区土地整治

①地力保持工程

施工生产生活区施工前先剥离表土，剥离厚度一般为 0~30cm。剥离的表土置于用地范围临时堆放场，并采用装土草袋进行挡护，表面覆盖密目网、土工布或篷布，若采

用密目网还可在堆土表面撒播一些速生草籽，以减少水土流失的发生。工程结束后，绿化时利用既有剥离表土，无需外运客土。

②硬化层拆除工程

涉及硬化层拆除的工程主要是拌和站，需对硬化地面进行拆除，拌和站拆除厚度为10cm，基础桩需进行凿除，凿除深度以不影响恢复工程为原则。

③土地平整、绿化工程

土地平整后，对粒径大于2cm的碎石块进行适当拣选。场地平整后，碾压密实形成防渗层，增加其保水能力，再将已剥离的30cm表土回覆，自然沉实。表土回覆后，撒播适生草种进行植物防护。

6.6 小结

6.6.1 生态环境现状和保护目标

工程涉及内江隆昌市，泸州市泸县、龙马潭区、江阳区、纳溪区和叙永县。依据《中国植被》分类系统，评价区自然植被植被的主要类型划分为3个植被型组，9个植被型，25个群系，常见的有华山松林、马尾松林、杉木林、枫香林、杉木四川大头茶林、栲树林、毛脉南酸枣林、檫木林、灯台树林、白栎林、四川大头茶白栎林、毛竹林、苦竹林、硬头黄竹林、慈竹林、水竹林、方竹林、长叶水麻灌丛、盐肤木灌丛、芒草群落等。

评价区位于华中区—西部山地高原亚区—四川盆地省—农田-亚热带林灌动物群。评价区内共分布有陆生脊椎动物19目47科123种；分布国家Ⅱ级重点保护野生动物1种黑鸢，Ⅲ级重点保护野生动物夜鹭。评价区浮游植物共8门、124种；浮游动物36种，其中原生动物25种，轮虫18种，枝角类7种，桡足类6种；底栖动物46种；鱼类共6目14科93种，评价区内被列入国家重点保护野生动物名录的鱼类有1种，为国家Ⅱ级保护水生野生动物胭脂鱼；被列入四川省重点保护水生野生动物名录的有岩原鲤和异鳔鳅2种。

工程穿越长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区，濑溪河翘嘴鲃、蒙古鲃国家级水产种质资源保护区和玉蟾山省级风景名胜区。

全线主要生态保护目标包括工程沿线植被、耕地、野生保护动植物和各生态敏感区。

6.6.2 主要生态环境影响及拟采取的环保措施

(1) 植物多样性保护措施

工程设计中尽量减少工程占地，减少工程建设对地表的扰动和植被破坏行为，防治水土流失、减小动植物生境破坏。

根据当地气候特点，按照“宜乔则乔，宜灌则灌，宜草则草”“适地适树”的原则，对工程可绿化地区实施植被恢复措施。

1) 保存永久占地和临时占地的熟化土，为植被恢复提供良好的土壤。

2) 根据工程扰动地表面积和可绿化区域，设计恢复绿化面积。

(2) 动物多样性保护措施

1) 宣传野生动物保护法规，禁止捕杀野生动物。

2) 科学、合理组织施工时段和方式，减少对动物的影响。制定严格的施工路线和区域；做好施工方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏和正午施工等。

3) 提高动物通行的措施。

(3) 水生生态保护措施

利用既有濠溪河大桥和长江特大桥，仅实施现状电化工程，无新增占地和涉水工程，可有效保护水生生物及水生生态系统。新建沱江特大桥采取一跨过江形式，主墩设置在十年一遇洪水位外，临时工程向远离河岸端设置，最大限度保护了沱江水生生境。

优化涉水作业施工工艺，选择低噪声机械设备并做好机械的维护保养；水下施工尽可能避免爆破作业；精心组织桩基钻孔和围堰下沉、拆除作业。

及时清理桥梁基础施工弃渣；施工生活污水需进行处理，生活垃圾收集后交地方统一处理；材料堆场远离水体；禁止在河岸附近设置机械冲洗点；桩基钻孔泥浆循环使用。

工程施工期和运营期，业主和管理单位应成立环境保护部门，制定和落实各项环保措施；并与当地行政主管部门加强联系，主动接受监督管理；同时应加强施工人员管理，提高施工人员环境保护意识。

4) 土地资源保护措施

工程占地总面积为 631.24hm²，其中永久占地面积 458.73hm²，主要是路基和站场用地；临时占地面积 172.50hm²，主要是弃土（渣）场占地。工程永久占用耕地 293.37hm²，临时占用耕地 113.82hm²，占评价区域和沿线各县市耕地面积比例均较小。工程永久占用林地 68.48hm²，占评价区域林地总面积的 6.23%；临时占用林地 57.03hm²，占评价区域林地总面积的 5.18%，但对沿线各县市来说占用比例极小。工程临时用地可在施工结束后通过生态恢复的方法减小影响，预计在施工结束后 2~3 年左右时间可基本恢复原土地利用类型。工程占地对评价区域土地利用类型将产生一定影响，但不会对评价区域土地利用结构产生决定性的改变，对沿线各县市土地利用结构的影响也较小。

工程设计较好地做到了节约、集约用地。工程桥隧总长度占线路长度 45.46%，较

相同长度路基可节约用地 81.11hm^2 ；贯通便道沿线路两侧征地范围内设置，减少了新增占地，改建施工便道 30.71km ，共可节约用地 6.14hm^2 ；铺轨基地、T 梁制（存）梁场和材料厂均利用工程永久占地设置，可节约用地 18hm^2 。

全线挖方 $1197.93\times 10^4\text{m}^3$ ，填方 $716.52\times 10^4\text{m}^3$ ，借方 $28.41\times 10^4\text{m}^3$ ，弃方 $509.82\times 10^4\text{m}^3$ ，利用方 $688.11\times 10^4\text{m}^3$ 。挖方利用率 57.44% 。按堆高 10m 计算，可节约占地 68.81hm^2 。项目还利用川南城际既有取土场取土，进一步减少了对沿线土地资源的占用。

7 声环境影响评价

7.1 概述

项目位于四川省东南部，线路北起成渝铁路隆昌站，途经内江隆昌市，泸州市泸县、龙马潭区、江阳区、纳溪区、叙永县，线路先后跨越沱江、长江，南至在建叙毕铁路叙永北站。

线路自既有成渝铁路隆昌站引出，于叙永北站与叙毕铁路贯通。其中隆昌至嘉明段利用既有线现状电化，平纵断面维持既有标准；嘉明至双加段利用既有线提速 120km/h，限制坡度采用 10‰；双加至叙永北段新建 120km/h 线路（初期利用既有长江桥过渡），限制坡度采用 13‰，同时该段落既有线保留，维持既有标准和自管自营。改建后线路全长 139.148km，其中新建线路 111.308km，利用及改建既有隆叙线 24.640km，利用在建叙毕铁路 3.2km。全线共设车站 12 座，其中中间站 8 座，会让站 4 座。全线新建 3 座牵引变电所，分别位于双加、纳溪、江口镇东。运营期列车运行会对线路两侧噪声敏感点产生影响。

施工期主要作业形式有新建路段的路基填筑、夯实；新建桥梁基础施工；设备、材料运输，房屋功能置换及地面开挖等。推土机、挖掘机、打桩机等施工机械及混凝土搅拌运输车、压路机等各种运输车辆对周围环境会产生噪声影响。

7.2 声环境现状调查与评价

7.2.1 现状调查

声环境现状调查范围为铁路两侧 200m 范围及 3 座牵引变电所周边 50m 范围。调查对象为居民住宅、学校、医院等声环境敏感点。工程沿线共有 138 处声环境敏感点。牵引变电所周边无声环境敏感点。

7.2.2 现状监测

1、布点原则

环境噪声现状监测主要是为全面把握铁路沿线声环境现状，为声环境预测提供基础资料。

根据 HJ2.4-2009《环境影响评价技术导则声环境》要求，采用敏感点布点法，针对沿线敏感点位置分布情况，选取工程沿线不同位置处、不同线路形式等典型断面处进行现状噪声监测。分别在铁路轨道中心线 30 米处、居民住宅临路第一排窗前、功能区内等不同距离处设点，敏感点具有一定空间高度时（多层或高层敏感建筑物），考虑垂直

布点。特殊敏感点窗前布点。

2、测量方法和评价量

既有铁路两侧现状噪声按“《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB12525-90)修改方案”及 TB/T3050-2002《铁路沿线环境噪声测量技术规定》进行，即分别在昼(6:00~22:00)、夜(22:00~6:00)时间段内选择车流接近平均列流的时段进行测量，测量时段不小于 1h，测量时段内取平均列流，测量等效连续 A 声级，代表昼、夜噪声等效声级。

对沿线背景噪声按《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《声学环境噪声的描述、测量与评价第 1 部分基本参量与评价方法》(GB/T 3222.1-2006)、《声学环境噪声的描述、测量与评价第 2 部分：环境噪声级测定》(GB/T3222.2-2009)执行。即在昼、夜间有代表性的时段内测量 10min、交通噪声测量 20min 的等效连续 A 声级，以代表其声环境现状水平，测量同时记录主要噪声源。

噪声测量值为 A 声级，以等效连续 A 声级作为评价量。

3、测量仪器

采用性能优良、满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)及《电声学声级计》(GB/T3785-2010)要求的 AWA6228+型噪声统计分析仪。

所有参加测量的仪器(包括声源校准器)在使用前均在每年一度的计量检定中由计量检定部门鉴定合格，并在规定使用期限内。

每次测量前用声校准器进行校准。

4、测量时间

本次声环境现状调查与监测于 2021 年 3 月-4 月进行。

5、测点位置

本次涉及声环境敏感点 138 处，共布设 291 个监测点。

7.2.3 监测结果及评价

全线大部分敏感点受既有隆叙铁路和成渝铁路影响，其中 34 处敏感点受到成渝铁路和隆叙铁路影响，68 处敏感点受既有隆叙铁路影响，10 处敏感仅受到公路影响，26 处敏感点受到既有铁路和公路双重影响，26 处敏感点主要受社会生活噪声影响。距离铁路和公路较近敏感点存在超标情况，夜间超标较昼间影响更大。

7.3 环境噪声预测评价

7.3.1 预测方法

沿线敏感点均结合工程所在区域的环境噪声现状值、列车运行速度、列车长度、列车对数、昼夜车流比等，采用模式法计算预测点处的环境噪声等效连续 A 声级。

1、铁路噪声

铁路噪声主要来自列车运行过程，可视为有限长运动线声源。根据铁计[2010]44号《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见(2010年修订稿)》对于任一噪声敏感点，其预测点处的等效连续 A 声级可按式计算：

$$L_{eq,T} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n n_i t_{eq,i} 10^{0.1(L_{p0,t,i} + C_{t,i})} + \sum_{i=1}^n t_{f,i} 10^{0.1(L_{p0,f,i} + C_{f,i})} \right]$$

式中：

$L_{eq, T}$ —T 时段内的等效 A 声级 (dB (A))；

T—预测时间 (s) (昼间 T=57600s, 夜间 T=28800s)；

n_i —T 时间内通过的第 i 类列车列数；

$t_{eq, I}$ —第 i 类列车通过的等效时间 (s)；

$L_{p0, t, i}$ —第 i 类列车的噪声辐射源强, A 计权声压级 (dB (A))；

$C_{t, i}$ —第 i 类列车的噪声修正项 (dB (A))；

$t_{f, i}$ —固定声源作用时间 (s)；

$L_{p0, f, i}$ —固定声源噪声辐射源强 (dB (A))；

$C_{f, I}$ —固定声源噪声修正项 (dB (A))；

n—T 时段内的噪声源数目。

(1) 等效时间 $L_{eq, i}$

列车通过的等效时间，按下式计算：

$$t_{eq,i} = \frac{l_i}{v_i} \left(1 + 0.8 \frac{d}{l_i} \right)$$

式中， l_i —第 i 类列车的列车长度 (m)；

v_i —第 i 类列车的列车运行速度 (m/s)；

d —预测点到线路的距离 (m)。

(2) 列车噪声修正项 $C_{t, i}$

列车运行噪声的修正项 $C_{t, i}$ ，按下式计算：

$$C_{t, i} = C_{t, v, i} + C_{t, \theta} + C_{t, t} + C_{t, d, i} + C_{t, a, i} + C_{t, g, i} + C_{t, b, i} + C_{t, h, i}$$

式中：

$C_{t, v, i}$ —列车运行噪声速度修正，单位为 dB (A)；

$C_{t, \theta}$ —列车运行噪声垂向指向性修正，单位为 dB (A)；

$C_{t, t}$ —线路和轨道结构对噪声影响的修正，可在源强取值时考虑，单位为 dB (A)；

$C_{t, d, i}$ —列车运行噪声几何发散损失，单位为 dB (A)；

$C_{t, a, i}$ —列车运行噪声的大气吸收，单位为 dB (A)；

$C_{t, g, i}$ —列车运行噪声地面效应引起的声衰减，单位为 dB (A)；

$C_{t, b, i}$ —列车运行噪声屏障声绕射衰减，单位为 dB (A)；

$C_{t, h, i}$ —列车运行噪声建筑群引起的声衰减，单位为 dB (A)。

(3) 各项修正项计算

1) 速度修正 $C_{t, v, i}$

$$C_{t,v,i} = k \lg\left(\frac{v}{v_0}\right)$$

其中 k 为速度修正系数， v ， v_0 分别为预测速度和参考速度。列车运行噪声的速度修正可以对声源源强进行修正，也可直接给出不同速度下的噪声源强值。

2) 列车运行噪声垂向指向性修正 $C_{t, \theta}$

根据国际铁路联盟 (UIC) 所属研究所 (ORE) 的研究资料建立的数学模型，列车运行噪声辐射垂向指向性修正量 $C_{t, \theta}$ 可按下式计算：

当 $-10^\circ \leq \theta < 24^\circ$ 时： $C_{t, \theta} = -0.012 (24 - \theta) 1.5$

当 $24^\circ \leq \theta < 50^\circ$ 时： $C_{t, \theta} = -0.075 (\theta - 24) 1.5$

式中， θ —声源到预测点方向与水平面的夹角，单位为度。

3) 列车运行噪声几何发散损失 $C_{t, d, i}$

列车运行噪声具有偶极子声源指向特性，根据不相干有限长偶极子线声源的几何发散损失计算方法，列车噪声辐射的几何发散损失 $C_{t, d, i}$ ，可按下式计算：

$$C_{t,d,i} = -10 \lg \frac{d \arctan \frac{l}{2d_0} + \frac{2l^2}{4d_0^2 + l^2}}{d_0 \arctan \frac{l}{2d} + \frac{2l^2}{4d^2 + l^2}}$$

式中： d_0 —源强的参考距离，单位为 m；

d —预测点到线路的距离，单位为 m；

l —列车长度，单位为 m。

4) 大气吸收 $C_{t, a, i}$

空气声吸收的衰减量 $C_{a, i}$ 可按下式计算：

$$C_{a,i} = -\alpha s$$

式中： α — 大气吸收引起的纯音声衰减系数，单位为 dB (A) /m；

s — 声音传播距离，单位为 m。

5) 地面效应声衰减 $C_{t, g, i}$

地面衰减主要是由于从声源到接收点之间直达声和地面反射声的干涉引起的，当声波越过疏松地面或大部分为疏松地面的混合地面时，地面效应的声衰减量 $C_{g, i}$ 可按下列式计算：

$$C_{g,i} = -4.8 + \frac{2h_m}{d} \left(17 + \frac{300}{d} \right)$$

式中： h_m — 传播路程的平均离地高度，单位为 m；

d — 声源至接收点的距离，单位为 m。

2、运营期场站设备噪声

计算评价点噪声等效声级时，根据工程具体情况，把声源视为点源，衰减公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20\lg(r_2 / r_1) \dots \dots (1)$$

式中： r_1, r_2 — 分别为距声源的距离 (m)；

L_1, L_2 — 分别为 r_1 与 r_2 处的等效声级[dB (A)]。

声级叠加预测模式为：

$$L = 10\lg \sum 10^{0.1 \times L_i} \dots \dots (2)$$

7.3.2 预测技术条件

1、轨道概述

有砟，铺设跨区间无缝线路。

2、列车长度

客车 (HXD 系列) 列车长度 401m，货车 (HXD 系列) 列车长度 752m。

3、列车运行速度

本线设计速度目标值改建既有线段和新建段 120km/h，既有线现状电化扩能段 60km/h；预测点实际列车运行速度按列车类型及列车运行图确定。

4、昼、夜间车流分布

昼间时段 06: 00-22: 00，夜间时段 22: 00-次日 6: 00；普通客车昼夜间列流比 7:

3，货车昼夜间列流比 2: 1。

5、预测年度列车对数

本工程预测年度内列车对数见表 7.3-1。

表 7.3-1 列车对数汇总表

单位：对/日

| 设计年度 | 区段 | 列车对数（对/日） | | | | | |
|------|--------|-----------|------|-----|----|------|------|
| | | 客车 | 货车 | | | | 合计 |
| | | | 直区 | 集装箱 | 摘挂 | 小计 | |
| 初期 | 隆昌-双加 | | 10 | 5.5 | 2 | 17.5 | 17.5 |
| | 双加-泸州西 | | 8.5 | 4 | 2 | 14.5 | 14.5 |
| | 泸州西-纳溪 | | 8.5 | 4 | 2 | 14.5 | 14.5 |
| | 纳溪-叙永北 | | 8.5 | 4 | 2 | 14.5 | 14.5 |
| 近期 | 隆昌-双加 | 2 | 14.5 | 8.5 | 2 | 25 | 27 |
| | 双加-泸州西 | 2 | 11.5 | 6.5 | 2 | 20 | 22 |
| | 泸州西-纳溪 | 3 | 11.5 | 6.5 | 2 | 20 | 23 |
| | 纳溪-叙永北 | 3 | 11.5 | 6.5 | 2 | 20 | 23 |
| 远期 | 隆昌-双加 | 4 | 26 | 14 | 4 | 44 | 48 |
| | 双加-泸州西 | 4 | 27.5 | 11 | 4 | 42.5 | 46.5 |
| | 泸州西-纳溪 | 6 | 27.5 | 11 | 4 | 42.5 | 48.5 |
| | 纳溪-叙永北 | 6 | 28.5 | 11 | 4 | 43.5 | 49.5 |

7.3.3 源强的确定

1、铁路噪声

根据《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见（2010年修订稿）》（铁计（2010）44号），本次评价采用的列车噪声源强值见表 7.3-2~表 7.3-3。

表 7.3-2 160km/h 及以下速度旅客列车噪声源强

| 速度, km/h | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 |
|----------|---|------|------|------|------|------|------|------|
| 源强, dBA | 75.0 | 76.5 | 78.0 | 79.5 | 81.0 | 82.0 | 83.0 | 84.0 |
| 线路条件 | I级铁路或高速铁路，无缝，60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，有砟道床，平直、路堤线路。对于普速铁路桥梁线路的源强值，在此表基础上增加 3dBA；对于高速铁路桥梁线路的源强值，可采用此表数据。 | | | | | | | |
| 车辆条件 | 构造速度大于 100km/h | | | | | | | |
| 参考点位置 | 距列车运行线路中心 25m，轨面以上 3.5m 处 | | | | | | | |

表 7.3-3 普通货物列车噪声源强

| 速度, km/h | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
|----------|---|------|------|------|------|------|
| 源强, dBA | 75.0 | 76.7 | 78.2 | 79.5 | 80.8 | 81.9 |
| 线路条件 | I级铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，有砟道床，平直、4m 高路堤线路。对于桥梁线路的源强值，在此表基础上增加 3dBA。 | | | | | |
| 车辆条件 | 构造速度小于 100km/h，转 8A 型转向架 | | | | | |
| 参考点位置 | 距列车运行线路中心 25m，轨面以上 3.5m 处 | | | | | |

7.3.4 典型路段空间等效声级预测结果

针对本线实际情况，预测给出正线区段不同线路形式，不同距离条件下，近期本工

程纯铁路噪声的等效声级预测结果，见表 7.3-4。

表 7.3-6 近期铁路沿线无遮挡噪声等效声级 单位：dB (A)

| 区段 | 路基形式 | 轨顶高度 (m) | 噪声等效声级 (dBA) | | | | | | | |
|---------|------|----------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | | 30m | | 65m | | 120m | | 200m | |
| | | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 隆昌-双加 | 路基 | 2 | 62.2 | 62.3 | 56.9 | 56.9 | 53.5 | 53.4 | 50.7 | 50.6 |
| | 路基 | 4 | 63.0 | 63.0 | 57.4 | 57.4 | 53.7 | 53.7 | 50.8 | 50.8 |
| | 桥 | 10 | 65.8 | 64.7 | 61.9 | 61.7 | 57.4 | 57.4 | 54.2 | 54.1 |
| | 桥 | 18 | 63.6 | 62.1 | 62.0 | 61.3 | 58.3 | 58.2 | 54.7 | 54.7 |
| 双加-泸州西 | 路基 | 2 | 59.6 | 59.7 | 54.3 | 54.2 | 50.8 | 50.8 | 48.0 | 48.0 |
| | 路基 | 4 | 60.4 | 60.4 | 54.8 | 54.7 | 51.1 | 51.0 | 48.2 | 48.1 |
| | 桥 | 10 | 63.1 | 62.0 | 59.2 | 59.1 | 54.8 | 54.7 | 51.6 | 51.5 |
| | 桥 | 18 | 61.0 | 59.5 | 59.3 | 58.7 | 55.7 | 55.5 | 52.1 | 52.0 |
| 泸州西-叙永北 | 路基 | 2 | 59.7 | 59.7 | 54.3 | 54.3 | 50.9 | 50.8 | 48.1 | 48.0 |
| | 路基 | 4 | 60.4 | 60.5 | 54.8 | 54.8 | 51.1 | 51.1 | 48.2 | 48.2 |
| | 桥 | 10 | 63.2 | 62.1 | 59.3 | 59.2 | 54.8 | 54.8 | 51.6 | 51.5 |
| | 桥 | 18 | 61.0 | 59.6 | 59.4 | 58.7 | 55.8 | 55.6 | 52.1 | 52.1 |

注：预测环境条件为空旷地、无建筑物遮挡、地面上 1.2m。

7.4 治理措施及建议

7.4.1 噪声污染防治措施方案

依据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，按照“预防为主、防治结合、综合治理”和“谁污染谁治理”的基本原则，“社会效益、经济效益和环境效益相统一”的方针，依次采取源强控制、传播途径控制、受声点防护、合理规划布局、科学管理等综合措施，同时结合我国国情及本工程特点，提出如下噪声防治建议和措施：

1、噪声污染防治原则

(1) 根据环境保护部《关于发布<地面交通噪声污染防治技术政策>的通知》(环发【2010】7号)要求,优先考虑对噪声源和传声途径采取工程技术措施,实施噪声主动控制;对不宜对交通噪声实施主动控制的,对噪声敏感建筑物采取有效的噪声防护措施,保证合理的声环境质量。

(2) 城镇建成区路段

对于新开廊道路段,在背景噪声不变情况下,以不恶化为治理目标。声环境质量现状超标路段,以功能区达标为治理目标。

(3) 非城镇建成区路段

对于超标的敏感点,根据其规模采取声屏障、隔声窗防护措施。

(4) 声屏障和隔声窗的设置原则

对超标且居民分布集中的敏感点，即“距线路外侧股道中心线 80m、铁路纵向长度 100m 区域内，居民户数大于等于 10 户”，采取声屏障治理措施；声屏障设置长度原则上不小于 200m，声屏障每端的延长量一般按 50m 考虑，设置声屏障时结合工程形式及地形因素，延伸至隧道口或深路堑处。对于无声屏障措施的超标敏感点以及采取声屏障措施后仍不满足降噪要求的敏感点均预留隔声窗。

2、治理方案经济技术比较

铁路噪声污染治理措施主要有设置声屏障、设置绿化林带、敏感点改变功能和建筑隔声防护等几大类。

结合本工程特点、噪声超标情况以及其它工程和环境条件，将本工程各类敏感点适宜采取的噪声污染防治措施列于表 7.4-1。

表 7.4-1 噪声污染治理措施经济技术比较表

| 治理措施 | 效果分析 | 优缺点比较 | 投资比较 | 适宜的敏感点类型 |
|----------------|--|--|-------------------------------------|--|
| 采用高性能、低噪声机车 | 从根本上降低噪声源。 | 优点：从根本上降低噪声源。 | 投资最大 | 适用于全线的噪声综合治理，需结合技术进步、经济条件等逐步实施。 |
| 设置声屏障 | 3m 直立式屏障降噪量 4~7dB (A)。 | 优点：可与主体工程同时设计、同时完工，同时改善室内、室外声环境，不影响居民日常生活。 缺点：造价高。 | 声屏障投资较大，一般 1200 元/m ² 左右 | 适用于线路区间，距铁路 30~80m 范围的建筑密度相对较高，敏感建筑物高度以中、低层为主。 |
| 设置隔声窗 | 有 25dB (A) 以上的隔声效果。 | 优点：针对室外所有声源均能起到隔声效果，使得室内环境满足使用功能要求。 缺点：主要影响自然通风换气，后续问题较多。 | 投资约 500 元/m ² | 一般在声屏障措施不能达标时采用，或作为声屏障的辅助措施采用。适用于规模较小，房屋较分散的居民区，或降噪量大，声屏障措施不能完全达标时采用的辅助措施。 |
| 设置绿化林带 | 乔灌结合密植的 10m 宽绿化带可降噪 1~2dB(A)；30m 宽绿化林带可降噪 2~3dB (A)。 | 优点：同时可达到水土保持，美化景观、改善铁路沿线环境的功能。 缺点：占地范围大，降噪效果一般。 | / | 适用于铁路用地界内有闲置空地或地方愿意提供土地等情况，且绿化带需要一定宽度才有降噪效果。由于沿线平原区线路两侧多辟为农耕地，故评价不提倡由工程额外征用农用地种植绿化隔离带。 |
| 敏感点房屋功能置换或功能置换 | 可避免铁路噪声影响。 | 优点：居民可避免噪声污染。 缺点：投资巨大，并且引起安置、征地等问题。 | 投资较大 | 结合振动防治措施使用，功能置换距离线路较近的、受影响较大的房屋。 |

3、噪声污染防治建议

根据噪声污染治理原则及经济技术比较结果，将超标敏感点噪声设置声屏障、隔声窗措施汇于表 7.4-2。隔声窗的隔声量按照《隔声窗》(HJ/T17-1996) 大于等于 25dBA，本工程沿线多数房屋零星分布，采用隔声窗后能够满足使用功能。

7.4.2 噪声污染防治措施评价

全线降噪投资 732.5 万元。

7.4.3 噪声污染防治建议

(1) 源强控制

铁路建设及运营单位应加强线路养护、车辆保养、定期检修、铰轮等措施，采购选用新型车辆、低噪声车体等。

(2) 合理规划布局

建议沿线规划部门参照本报告书噪声预测结果，合理规划铁路两侧土地功能，尽量不作为居住用地；距铁路外轨中心线两侧不宜新建居民住宅、学校和医院等噪声敏感建筑物。

铁路两侧土地如进行规划开发，宜合理规划铁路两侧土地功能，加强建筑布局和隔声的降噪设计。如在铁路两侧影响范围内建设敏感建筑，从降低噪声影响角度出发，周边式建筑群布局优于平行布局，平行式建筑群布局优于垂直式布局，且临铁路第一排建筑宜规划为工业、仓储、物流等非噪声敏感建筑，以尽量减少铁路噪声对建筑群内声环境质量的影响。

7.5 施工期噪声环境影响评述

7.5.1 声源分析

工程建设期间，推土机、挖掘机、打桩机施工机械等固定源及混凝土搅拌运输车、压路机各种运输车辆等流动源将会产生很强的噪声。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013)，主要施工机械及运输作业噪声值见表 7.5-1。

表 7.5-1 施工机械及运输作业噪声 单位：dB (A)

| 施工机械及运输车辆名称 | 噪 声 值 | |
|-------------|---------|---------|
| | 距声源 5m | 距声源 10m |
| 液压挖掘机 | 82~90 | 78~86 |
| 电动挖掘机 | 80~86 | 75~83 |
| 轮式装载机 | 90~95 | 85~91 |
| 推土机 | 83~88 | 80~85 |
| 移动式发电机 | 95~102 | 90~98 |
| 各类压路机 | 80~90 | 76~86 |
| 重型运输车 | 82~90 | 78~86 |
| 振动夯锤 | 92~100 | 86~94 |
| 打桩机 | 100~110 | 95~105 |
| 静力压桩机 | 70~75 | 68~73 |
| 风镐 | 88~92 | 83~87 |

| 施工机械及运输车辆名称 | 噪 声 值 | |
|-------------|--------|---------|
| | 距声源 5m | 距声源 10m |
| 混凝土输送泵 | 88~95 | 84~90 |
| 商砼搅拌车 | 85~90 | 82~84 |
| 混凝土振捣器 | 80~88 | 75~84 |
| 空压机 | 88~92 | 83~88 |

7.5.2 施工场界噪声标准

施工场界执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)场界噪声排放限值昼间 70dB(A), 夜间 55dB(A)。夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)。

7.5.3 施工机械距施工场界的控制距离

施工场所使用的机械应尽可能满足一定的控制距离, 满足施工场界等效声级限值的要求。各施工阶段的设备作业时需要一定的作业空间, 施工机械操作运转时有一定的工作间距, 因此噪声源强为点声源。该预测点的等效连续 A 声级可按下式计算:

$$L_{eq,T} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n n_i t_{eq,i} 10^{0.1(L_{p0,i} + C_i)} \right]$$

噪声衰减公式如下:

$$L_A = L_O - 20 \lg (r_A / r_O)$$

式中: L_A —距声源为 r_A 处的声级, dB(A);

L_O —距声源为 r_O 处的声级, dB(A)。

通过公式计算给出施工机械噪声环境影响范围见表 7.5-2。

表 7.5-2 典型施工机械控制距离估算表

单位: m

| 施工机械 | 10m 处的源强 (dB(A)) | 不同距离的贡献值 (dB(A)) | | | | | | | | 场界限值 (dB(A)) | | 达标距离 (m) | |
|--------|------------------|------------------|------|------|------|------|------|------|------|--------------|----|----------|------|
| | | 20m | 30m | 40m | 50m | 100m | 200m | 400m | 800m | 昼 | 夜 | 昼 | 夜 |
| 液压挖掘机 | 86 | 80.0 | 76.5 | 74.0 | 72.0 | 66.0 | 60.0 | 54.0 | 47.9 | 70 | 55 | 63 | 355 |
| 电动挖掘机 | 83 | 77.0 | 73.5 | 71.0 | 69.0 | 63.0 | 57.0 | 51.0 | 44.9 | 70 | 55 | 45 | 251 |
| 轮式装载机 | 91 | 85.0 | 81.5 | 79.0 | 77.0 | 71.0 | 65.0 | 59.0 | 52.9 | 70 | 55 | 112 | 631 |
| 推土机 | 85 | 79.0 | 75.5 | 73.0 | 71.0 | 65.0 | 59.0 | 53.0 | 46.9 | 70 | 55 | 56 | 316 |
| 移动式发电机 | 98 | 92.0 | 88.5 | 86.0 | 84.0 | 78.0 | 72.0 | 66.0 | 59.9 | 70 | 55 | 251 | 1413 |
| 各类压路机 | 86 | 80.0 | 76.5 | 74.0 | 72.0 | 66.0 | 60.0 | 54.0 | 47.9 | 70 | 55 | 63 | 355 |
| 重型运输车 | 86 | 80.0 | 76.5 | 74.0 | 72.0 | 66.0 | 60.0 | 54.0 | 47.9 | 70 | 55 | 63 | 355 |
| 振动夯锤 | 94 | 88.0 | 84.5 | 82.0 | 80.0 | 74.0 | 68.0 | 62.0 | 55.9 | 70 | 55 | 158 | 891 |

| 施工机械 | 10m 处的 源强 (dB (A)) | 不同距离的贡献值 (dB (A)) | | | | | | | | 场界限值 (dB (A)) | | 达标距离 (m) | |
|--------|--------------------------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------------------|----|-------------|------|
| | | 20m | 30m | 40m | 50m | 100m | 200m | 400m | 800m | 昼 | 夜 | 昼 | 夜 |
| 打桩机 | 105 | 99.0 | 95.5 | 93.0 | 91.0 | 85.0 | 79.0 | 73.0 | 66.9 | 70 | 55 | 562 | 3162 |
| 静力压桩机 | 73 | 67.0 | 63.5 | 61.0 | 59.0 | 53.0 | 47.0 | 41.0 | 34.9 | 70 | 55 | 14 | 79 |
| 风镐 | 87 | 81.0 | 77.5 | 75.0 | 73.0 | 67.0 | 61.0 | 55.0 | 48.9 | 70 | 55 | 71 | 398 |
| 混凝土输送泵 | 90 | 84.0 | 80.5 | 78.0 | 76.0 | 70.0 | 64.0 | 58.0 | 51.9 | 70 | 55 | 100 | 562 |
| 商砼搅拌车 | 84 | 78.0 | 74.5 | 72.0 | 70.0 | 64.0 | 58.0 | 52.0 | 45.9 | 70 | 55 | 50 | 282 |
| 混凝土振捣器 | 84 | 78.0 | 74.5 | 72.0 | 70.0 | 64.0 | 58.0 | 52.0 | 45.9 | 70 | 55 | 50 | 282 |
| 空压机 | 88 | 82.0 | 78.5 | 76.0 | 74.0 | 68.0 | 62.0 | 56.0 | 49.9 | 70 | 55 | 79 | 447 |

7.5.4 施工噪声防治对策

施工中若产生环境噪声污染,施工单位应按《中华人民共和国噪声污染防治法》、《建筑施工场界环境噪声排放标准》和地方的有关要求,制定相应的降噪措施。

1、合理安排施工场地,施工场地尽量远离居民区等敏感点;施工场界内合理安排施工机械,噪声大的施工机械布置在远离居民区等敏感点的一侧。

2、科学合理的布局施工现场,根据场地布置情况估算场界噪声,遵循文明施工管理要求,加强施工机械维修保养,使其保持正常工作状态,对主要施工机械采取加防振垫、包覆和隔声罩等有效措施减轻噪声污染。

3、合理安排作业时间,临近居民区时噪声大的作业尽量安排在白天。中考、高考期间及地方人民政府规定的其他特殊时段内,除抢修抢险外禁止在噪声敏感建筑物集中区域内从事噪声的施工作业。因生产工艺上要求必须连续作业或者特殊需要,确需在 22 时至次日 6 时期间进行施工的,施工单位应当在施工前到工程所在地的区县建设行政主管部门提出申请,同时向当地环保部门申报,经批准后方可进行夜间施工。施工单位应当做好周边居民工作,公告附近居民和单位,并公布施工期限。

进行夜间施工作业的,应采取措施,最大限度减少施工噪声。对人为的施工噪声应有管理制度和降噪措施,并进行严格控制。承担夜间材料运输的车辆,进入敏感点附近的施工现场严禁鸣笛,装卸材料应做到轻拿轻放,最大限度地减少噪声扰民。

4、合理规划施工便道和载重车辆走行时间,尽量不穿村或远离村庄,减小运输噪声对居民的影响。

5、做好宣传工作,倡导科学管理和文明施工,施工单位在施工前用取得地方政府的支持,张贴施工告示与说明,取得当地居民的理解与谅解;同时,施工时做好施工人员的环保意识教育,降低人为因素造成的噪声污染。

6、加强环境管理，严格执行国家、地方有关规定。在施工工程招标时，将降低施工期环境噪声污染措施列为施工组织设计内容，并在合同中予以明确。

7、做好施工期的施工场界环境噪声监测工作，噪声值不应超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》排放标准。本报告书在环境管理与监控计划中制定了环境管理监控方案，施工过程中相关单位应严格遵照执行，做好监测，将施工场界噪声控制在允许的范围之内，将铁路施工对居民生活环境的影响降到最小。

7.6 小结

1、评价标准和保护目标

工程沿线共有 138 处声环境敏感点。

根据标准确认函，评价范围内的居民住宅，敏感点处铁路外轨中心线 30m 处执行 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》规定的距外轨中心线 30m 处昼间 70dB (A)、夜间 60dB (A) 的标准；距铁路外轨中心线 65m 内执行 4b 类区标准（昼间 70dB (A)、夜间 60dB(A)）；4b 类区以外的居民住宅，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类区标准（昼间 60dB (A)、夜间 50dB (A)）。既有段敏感点处铁路外轨中心线 30m 处执行 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》规定的距外轨中心线 30m 处昼间 70dB (A)、夜间 70dB (A) 的标准；

2、现状评价

既有线现状电化扩能段 140 处监测点，4 类区内监测点 50 处。

改建既有线段 79 处监测点，4 类区内监测点 29 处。

新建段监测点 72 处，4 类区内监测点 10 处。

3、主要环境影响及拟采取的环保措施

(1) 施工期环保措施主要有：合理安排施工场地，噪声大的施工机械远离居民区一侧布置；合理安排施工作业时间，高噪声作业尽量安排在白天，因生产工艺上要求必须连续作业或者特殊需要的，应向相关行政主管部门申报；加强施工期环境噪声监测等。在施工招投标时，将噪声防治措施列为施工组织设计内容，并在合同中予以明确。

(2) 运营期噪声影响：

距铁路外轨中心线 30m 处测点 88 处，铁路噪声值昼、夜间分别为 54.5dB(A)-69.1dB (A)、53.8dB (A) -67.7dB (A)，昼间均能满足“《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB12525-90) 修改方案昼间 70dB (A) 的标准要求、夜间 33 处测点不满足 60dB (A) 的标准要求。

4b类区内测点136处，昼、夜间近期噪声预测值分别为51.9dB(A)-72.3dB(A)、51.2dB(A)-73.5dB(A)，昼间4处、夜间87处测点不满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)昼间70dB(A) 夜间60dB(A)标准要求。

3类区内测点20处，昼、夜间近期噪声预测值分别为51.4dB(A)~67.8BA、47.6dB(A)~64.8dB(A)，昼间11处测点夜间11处测点不能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类区昼间65dB(A)、夜间55dB(A)的标准要求。

2类区内测点171处，昼、夜间近期噪声预测值分别为50.9dB(A)~70.6BA、47.9dB(A)~69.3dB(A)，昼间60处测点夜间169处测点不能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类区昼间60dB(A)、夜间50dB(A)的标准要求。

学校、医院等特殊敏感点共17处测点昼、夜间近期噪声预测值分别为53.9dB(A)~64.5BA、52.6dB(A)~63.9dB(A)，昼间8处测点夜间17处测点不能满足昼间60dB(A)、夜间50dB(A)的标准要求。

4、主要场站运营期噪声影响

经预测，变电所厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准要求。本工程牵引变电所周边无声环境敏感点，因此牵引变电所的建设对周围声环境影响甚微。

5、拟采取的环保措施及建议

全线降噪投资3766.8万元。

8 振动环境影响评价

8.1 概述

铁路建成运营后，列车车轮与钢轨之间产生撞击振动，经轨枕、道床、桥梁结构传至路堤，再传递至地面，对周围环境产生振动干扰，从而对沿线居民住宅、学校等敏感目标的生活、学习、休息产生不利影响。列车运行产生的振动将成为沿线的主要环境振动源。此外，施工期间路堤填筑、场站开挖、桥梁基础墩台施工等可能对线路两侧敏感点产生短时间的振动干扰。

8.2 环境振动现状评价

8.2.1 环境振动现状调查

拟建铁路沿线地区为城市、农村、集镇居住环境。由现状踏勘和调查可知，本工程沿线共有 120 处振动环境敏感点，其中 71 处敏感点临近既有铁路，3 处学校等特殊敏感点，其他均为居民住宅。结构城区段为 I、II，其余为 III 类建筑。

8.2.2 环境振动现状监测

1、布点原则与测点位置

振动现状监测布点原则为针对居民住宅、学校等敏感建筑设点，根据工程周围敏感点的现状分布情况，测点布设采用敏感点布点法，对应各敏感目标均布设监测点，布设在各敏感点距拟建铁路最近的第一排建筑物室外 0.5m 以内平坦坚实的地面上。

共布设 120 个监测点。

2、测量办法

环境振动测量执行 GB10071-88《城市区域环境振动测量方法》。

在既有铁路线地段，按“铁路振动”测量方法进行，即“读取每次列车通过过程中的最大示数，每个测点连续测量 20 次车，以 20 次读数的算术平均值为评价量”。

测点布设于建筑物室外 0.5m 以内平坦坚实的地面上。

监测选择在昼间 6:00~22:00、夜间 22:00~次日 6:00 的代表性时段内进行。

3、测量仪器

环境振动测量采用 AWA6256B+型环境振级分析仪。为保证测量的准确性，仪器进行了检定，每次测量前都经过自校，符合测量技术的要求。

4、监测时间

本次振动测量时间为 2021 年 3-4 月。

8.2.3 环境振动现状评价

新建段现状振级 VLZ10 值为昼间 45.7dB~68.4dB、夜间 40.2dB~60.7dB，满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）昼间 70dB，夜间 67dB 的要求。既有电化段及改建段现状振级 VLZmax 值昼间为 47.7dB~87.3dB 夜间为 45.9dB~83.2dB，昼间 6 处夜间 7 处监测点不满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）昼间 80dB，夜间 80dB 的要求。

8.3 运营期振动环境影响预测与评价

8.3.1 预测方法

振动源强、传播规律受到较多因素的影响，一般地形、地貌、地质条件以及某些人工构筑物均会对振动的产生、传播产生特殊的影响，因此振动的产生、传播随着各处具体情况的不同表现出各自的特点。

本次振动评价根据《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见（2010 年修订稿）》（铁计[2010]44 号文）进行取值预测。

1、振动预测公式

铁路行驶列车所产生的列车振动 Z 振级，在评价范围内可用下式表示：

$$VLZ = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (VLZ_{0,i} + Ci)$$

式中：n—为列车通过的列数；

Ci—第 i 列车振动修正项。

VLz0—振动源强，列车通过时段的最大 Z 计权振动级，dB；

$$Ci = Cv + Cd + Cw + Cg + Cl + Cr + Ch + Cb$$

式中：

Cv—速度修正，dB；

Cd—距离修正，dB；

Cw—轴重修正，dB；

Cg—地质修正，dB；

Cl—线路类型修正，dB；

Cr—轨道类型修正，dB；

Ch—桥梁高度修正，dB；

Cb—建筑物类型修正，dB。

（1）振动源强

振动源强取自《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值与治理原则指导意见（2010年修订稿）》铁计[2010]44号，本次评价采用的振动源强值如表 8.3-1-表 8.3-2 所列。

表 8.3-1 160km/h 及以下速度旅客列车振动源强

| | | | | | | | |
|----------|--|--------|------|------|------|------|------|
| 速度, km/h | 50~70 | 80~110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 |
| 源强, dB | 76.5 | 77.0 | 77.5 | 78.0 | 78.5 | 79.0 | 79.5 |
| 线路条件 | I级铁路或高速铁路, 无缝, 60kg/m 钢轨, 轨面状况良好, 混凝土轨枕, 有砟道床, 平直、路堤线路。对于桥梁线路的源强值, 在此表基础上减去 3dB。 | | | | | | |
| 车辆条件 | 构造速度大于 100km/h | | | | | | |
| 地质条件 | 冲积层 | | | | | | |
| 轴重 | 21t | | | | | | |
| 参考点位置 | 距列车运行线路中心 30m 的地面处 | | | | | | |

表 8.3-2 普通货物列车振动源强

| | | | | |
|----------|--|------|------|------|
| 速度, km/h | 50 | 60 | 70 | 80 |
| 源强, dB | 78.5 | 79.0 | 79.5 | 80.0 |
| 线路条件 | I级铁路或高速铁路, 无缝, 60kg/m 钢轨, 轨面状况良好, 混凝土轨枕, 有砟道床, 平直、路堤线路, 1m 高。对于桥梁线路的源强值, 在此表基础上减去 3dB。 | | | |
| 车辆条件 | 构造速度小于 100km/h | | | |
| 地质条件 | 冲积层 | | | |
| 轴重 | 21t | | | |
| 参考点位置 | 距列车运行线路中心 30m 的地面处 | | | |

(2) 速度修正 CV

根据国内外铁路振动实际测量结果, 速度修正 CV 关系式见下式。

$$C_v = 20 \lg \frac{V}{V_0}$$

其中: C_v —速度引起的振动修正量, dB;

V —列车运行速度, km/h;

V_0 —参考速度, km/h。

(3) 距离修正 CD

铁路环境振动随距离的增加而衰减, 其衰减与地质、地貌条件密切相关。距离修正 CD 关系式见下式。

$$C_d = -10k \lg \frac{d}{d_0}$$

式中: d_0 —参考距离;

d—预测点到线路中心线的距离；

k—距离修正系数，与线路结构有关，对于路基线路，当 $d \leq 30\text{m}$ 时， $kR=1$ ；当 $30\text{m} < d \leq 60\text{m}$ 时 $kR=2$ ；对于桥梁线路，当 $d \leq 60\text{m}$ 时， $kR=1$ 。

(4) 轴重修正 CW

根据大量试验调查结果，车辆轴重是引起环境振动的主要因素，轴重越大环境振动影响也越大，轴重与振动的关系式为：

$$C_w = 20 \lg \frac{W}{W_0}$$

式中： W_0 —参考轴重， W —预测车辆的轴重。

(5) 地质修正 CG

本工程经过区域存在冲积层、冲洪积层等不同类型。不同地质条件对振动的影响不同，对于冲积层地质， $CG=0$ ；对于软土地质 $CG=4$ ；对于洪积层地质 $CG=-4$ 。

(6) 线路类型修正 CL

距线路中心线 $30 \sim 60 \text{ m}$ 范围内，对于冲积层地质，高速铁路路堑振动相对于路堤线路 $CL=0\text{dB}$ 。

(7) 建筑群类型修正 CB

不同建筑物对振动响应不同。拟建铁路沿线振动敏感建筑多为III类建筑，对于III类建筑，CB取 0dB 。

3、预测技术条件

(1) 轨道

有砟，铺设跨区间无缝线路。

(2) 列车运行速度

本线设计速度目标值新建段及既有改建段 120km/h ，既有电化段 60km/h ；预测点实际列车运行速度按列车类型及列车运行图确定。

(3) 机车车辆条件

| 车型 | 轴重 (t) |
|-------------------------|--------|
| 客车 (HX _D 系列) | 21 |
| 货车 (HX _D 系列) | 23 |

(4) 车流分布

列车对数见表 7.3-1。

8.3.2 Z 振级预测结果与评价

1、距离线路外轨中心线 30m 处 82 处测点昼、夜间 Z 振级评价量为 68.5-78.8dB，满足昼夜 80dB 标准要求。

2、距离线路外轨中心线 30m 以内区域 72 处测点 Z 振级评价量为昼间、夜间 69.4-80.0dB，满足昼夜 80dB 标准要求。

3、距离线路外轨中心线 30m 以外区域 18 处测点 Z 振级评价量为昼间、夜间 62.8dB~77.6dB，所有敏感点均满足昼夜 80dB 标准要求。

4、隧道段 18 处测点 Z 振级评价量为昼间、夜间 64.1dB~72.5dB，所有敏感点均满足昼夜 80dB 标准要求。

5、远期由于车辆类别，列车速度不变，仅车流量加大，因此振动预测较近期无变化。

8.3.3 振动达标距离预测

为便于规划控制，根据不同地质条件、不同线路形式、不同距离处的振动预测值，并给出相应路段的振动达标距离，见表 8.3-4。建议规划、建设部门结合环境振动控制要求，对铁路线路两侧区域进行合理规划。

表 8.3-4 振动强度与达标防护距离表

| 区段 | 线路形式 | 列车速度 (km/h) | 振动级 (dB) | | | 达标距离 (m) |
|-------|----------|-----------------|----------|------|------|----------|
| | | | 30m | 45m | 60m | |
| 隆昌~双加 | 路堑 (-4m) | 客车 110 货车 60 | 79.3 | 75.8 | 73.3 | 30 |
| | 路堤 (4m) | | 76.8 | 73.3 | 70.8 | 19 |
| | 桥梁 (20m) | | 76.1 | 74.3 | 73.1 | 16 |

注：达标距离为室外振动达标距离。

8.4 减振措施及建议

根据预测结果，各敏感点均满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)之铁路干线两侧昼夜 80dB 限值。本着技术可行、经济合理的原则，拟采取以下措施以减小列车振动对环境振动的影响：

1、城镇规划建设与管理

为尽量降低铁路建设对环境振动影响，建议沿线政府规划、建设、环保部门在规划管理铁路两侧土地时充分考虑沿线振级水平较高的实际，划定一定范围的缓冲区，临近线路两侧 30m 以内禁止新建居民住宅、学校、医院等振动敏感建筑物。

2、源强控制

评价要求本工程投入运行后，定期对全线轨道进行打磨，消除轨道上的磨损，减少轮轨间接触面的不平顺度；为改善车轮不圆整引起的振动，应定期进行镟轮。随着我国铁路运输业、机车及车辆制造工业的发展，线路轨道条件逐渐提高，新型车辆会逐步更新替换既有老式车体，轨道打磨等大型机械的国产化、普及化，这些技术手段对减轻振动影响是较为有利的。

8.5 施工期振动环境影响分析

8.5.1 施工期振动污染源分析

本工程对振动环境产生影响的施工内容主要有：路基施工、站场基础施工、桥梁工程、隧道工程等。其中：

- 1.路基施工中振动影响主要来源于土石方施工机械，如推土机、挖掘机、铲运机、压路机和自卸运输汽车等。
- 2.桥梁工程施工中振动影响主要来源于桥梁桩基、桥墩施工及梁的制作、铺架等工序。
- 3.铺轨工程中振动影响主要来源于重载汽车运输和移动式吊车装卸、板式轨道专用机具作业等。
- 4.隧道工程施工振动主要来源于隧道洞门开挖及爆破等。

8.5.2 施工机械设备振动强度

表 7.5-1 为主要施工机械的振动值。可见，在所列的施工机械中，以打桩机产生的振动强度为最大。施工机械产生的振动随着距离的增大而减小，除强振动机械外，其他机械设备产生的振动一般在离振源 25~30m 处即可达到“混合区”的环境振动标准。

表 8.5-1 施工机械设备的振动值 单位：VLz/dB

| 施工机械 | 距振源距离 (m) | | | |
|-------|-----------|-------|-------|-------|
| | 5 | 10 | 20 | 30 |
| 柴油打桩机 | 104~106 | 98~99 | 88~92 | 83~88 |
| 振动打桩锤 | 100 | 93 | 86 | 83 |
| 风 镐 | 88~92 | 83~85 | 78 | 73~75 |
| 挖 掘 机 | 82~94 | 78~80 | 74~76 | 69~71 |
| 压 路 机 | 86 | 82 | 77 | 71 |
| 空 压 机 | 84~86 | 81 | 74~78 | 70~76 |
| 推 土 机 | 83 | 79 | 74 | 69 |
| 重型运输车 | 80~82 | 74~76 | 69~71 | 64~66 |

8.5.3 爆破施工振动环境影响评价

本工程隧道较多，隧道多采用爆破施工。因此，施工爆破产生的振动影响主要为对居民楼等建筑物影响。

根据《爆破安全规程》（GB 6722-2014）中规定，“爆破地震安全距离”中规定的一般民用建筑物，非抗震的建筑物地面质点的安全振动速度 1.5~3.0cm/s。

作为一种近似计算，可按常规爆破从严考虑，爆破地震安全距离可由萨道夫斯基经验公式计算：

$$R = (K/V)^{1/a} Q^m$$

式中：

R—爆心距测点间的距离，单位：m；

Q—微差或秒差爆破中允许的最大单段用药量，齐发爆破时取总炸药量，单位：kg；

V—地面允许振动安全速度，单位：cm/s；

m—药量指数，取 1/2；

K—与介质性质、爆破方式等因素有关的系数；

a—地震波衰减指数；

根据类似工程的实测数据回归得到以下规律，对于 I、II 类岩石：K=500~900，a=2；
对于 III、IV 类岩石：K=200~500，a=2。

在本工程钻爆施工过程中，可采用以下公式求出 Q 以控制用药量。

对于 I、II 类围岩：a=2，K=700，则 $Q = R^2 V / 700$

对于 III、IV 类围岩：a=2，K=350，则 $Q = R^2 V / 350$

根据上述公式和参数的选择，从建筑物安全角度考虑，可计算出每次齐发爆破的总炸药量（微差或秒差爆破的最大一段药量），详见表 8.5-2。

表 8.5-2 地表普通建筑振动安全用药量

| 距离 (m) | 炸药量 (kg) | | | | | |
|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | V=1cm/s, K=350 | V=1cm/s, K=700 | V=2cm/s, K=350 | V=2cm/s, K=700 | V=5cm/s, K=350 | V=5cm/s, K=700 |
| 15 | 0.65 | 0.33 | 1.29 | 0.65 | 3.22 | 1.61 |
| 20 | 1.15 | 0.58 | 2.29 | 1.15 | 5.72 | 2.86 |
| 25 | 1.79 | 0.9 | 3.58 | 1.79 | 8.93 | 4.47 |
| 30 | 2.58 | 1.29 | 5.15 | 2.58 | 12.86 | 6.43 |
| 35 | 3.5 | 1.75 | 7 | 3.5 | 17.5 | 8.75 |
| 40 | 4.58 | 2.29 | 9.15 | 4.58 | 22.86 | 11.43 |

考虑到施工爆破对人群的影响，应从严控制爆破用药量，详见表 8.5-3。

表 8.5-3 环境振动安全用药量

| 距离 (m) | 炸药量 (kg) | | | |
|-----------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | V=0.2cm/s, K=350 | V=0.2cm/s, K=700 | V=0.6cm/s, K=350 | V=0.6cm/s, K=700 |
| 15 | 0.13 | 0.07 | 0.39 | 0.2 |
| 20 | 0.23 | 0.12 | 0.69 | 0.35 |
| 25 | 0.36 | 0.18 | 1.08 | 0.54 |
| 30 | 0.52 | 0.26 | 1.55 | 0.78 |
| 35 | 0.7 | 0.35 | 2.1 | 1.05 |
| 40 | 0.92 | 0.46 | 2.75 | 1.38 |

通过表 8.5-2 和表 8.5-3 可知，如果爆破能满足对环境要求的控制标准，一般也能够满足振动对建筑物影响的安全标准。控制标准要限止损害和影响的程度，但也很大程度上影响着施工进度，人为地把标准定的过高，必将降低施工速度，若标准过低则会造成一定得损失或引起严重的环境问题。施工时可根据隧道周边敏感点的分布等实际状况，控制一次齐爆的最大用药量。

8.5.4 施工振动监测

为避免施工作业对周边居民区、学校等敏感建筑物造成振动损害影响，需对线路中穿的敏感点或距离较近、房屋较密集的敏感点进行施工期振动重点监控。

8.5.5 施工振动控制对策

为了减缓工程施工产生的振动对环境的污染和影响，须采取以下防治措施：

1、施工机械振动控制措施

科学的施工现场布局是降低施工振动的重要途径，应在保证施工作业的前提下，适当考虑现场布置与环境的关系。

(1) 选择环境要求较低的位置作为固定制作作业场地，例如梁体制作等场地应避免靠近居民住宅等敏感区（点）；

(2) 施工车辆，特别是重型运输车辆的运行通路，应尽量避免避开振动敏感区域；

(3) 尽可能将产生振动的施工设备置于距振动敏感区 30m 外的位置，以避免振动影响周围环境；

(4) 在靠近居民住宅等敏感区段施工时，夜间禁止使用打桩机、夯土式压路机等强振动的机械；在环境敏感区段，尽可能采用静力压桩机等低振动工艺代替打桩施工、尽可能减少爆破作业。

2、科学管理、做好宣传工作和文明施工

在保证施工进度的前提下,合理安排施工作业时间,倡导科学管理;由于技术条件、施工现场客观环境限制,即使采用了相应的控制措施和对策,施工振动仍有可能对周围环境产生一定的影响,为此向沿线受影响的居民和单位做好宣传工作,以提高人们对不利影响的心理承受力;做好施工人员的环境保护意识的教育;大力倡导文明施工的自觉性,尽量降低人为因素造成施工振动的加重。

3、爆破设计人员,应根据爆破区域建筑物和敏感区(点)的具体情况,按控制标准选取相应的允许安全振速,计算出一次起爆控制药量。施工爆破时应严格控制最大的一段炸药量,合理安排起爆顺序,以确保地面设施安全;爆破作业时间应合理选择,尽量减少爆破对居民和保护动物的干扰影响;爆破施工时间尽量选择避开动物产子期,以减小施工爆破对保护动物的影响。施工单位应做好宣传工作,在每次爆破前,应做好安全措施预案,公布安民告示,以减轻或消除居民的恐惧感,使居民在心理上有所准备,并做好必要的安全防护措施。

4、为了有效地控制施工振动对沿线居民生活环境的影响,除落实有关的控制措施外,还必须加强环境管理,根据国家以及沿线所经各市的有关法律、法规、条例,施工单位应主动接受环保等部门的监督和管理。

8.6 小结

1、现状评价结论

新建段现状振级 VLZ10 值为昼间 45.7dB~68.4dB、夜间 40.2dB~60.7dB,满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)昼间 70dB,夜间 67dB 的要求。既有电化段及改建段现状振级 VLZmax 值昼间为 47.7dB~87.3dB 夜间为 45.9dB~83.2dB,昼间 6 处夜间 7 处监测点不满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)昼间 80dB,夜间 80dB 的要求。

2、预测评价结论

距离线路外轨中心线 30m 处 82 处测点昼、夜间 Z 振级评价量为 68.5-78.8dB,满足昼夜 80dB 标准要求。距离线路外轨中心线 30m 以内区域 72 处测点 Z 振级评价量为昼间、夜间 69.4-80.0dB,满足昼夜 80dB 标准要求。距离线路外轨中心线 30m 以外区域 18 处测点 Z 振级评价量为昼间、夜间 62.8dB~77.6dB,所有敏感点均满足昼夜 80dB 标准要求。隧道段 18 处测点 Z 振级评价量为昼间、夜间 64.1dB~72.5dB,所有敏感点均满足昼夜 80dB 标准要求。

远期由于车辆类别,列车速度不变,仅车流量加大,因此振动预测较近期无变化。

3、振动治理措施与建议

根据预测结果，各敏感点均满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）之铁路干线两侧昼夜 80dB 限值。待工程开通运营后，可根据敏感点处振动实测值采取相应措施。

在施工期间部分施工机械会对周围环境造成振动影响，须在施工期间合理安排作业顺序，并采取一定的防护措施，提高施工人员的环保意识，以求有效降低施工期间环境振动的影响。施工结束后其对环境振动的影响也随之消失。

9 地表水环境影响评价

9.1 概述

9.1.1 基本情况

本工程正线包含车站 11 座，线路所 1 座。其中利用既有隆昌站，福集站、纳溪站 2 座车站为既有站改建，嘉明站、双加站、泸州西站、天仙站、护国东站、江门镇东站、兴隆东站 7 座车站为本工程新建车站，叙永北站为叙毕线在建站，江北线路所为新建线路所。本项目在双加站综合维修车间，在护国东站设综合维修工区，主要负责铁路设施的保养和维修工作，无生产废水排放。

本工程运营期污水主要来自工程范围内各车站、场段等房屋设施产生的污水；施工期污废水主要为隧道施工排水和桥梁桥墩基础、墩身施工排水，各施工营地生活污水以及大临施工场地生产废水等。

9.1.2 评价内容及重点

9.1.2.1 评价内容

(1) 根据线路走向，调查工程沿线主要地表水体功能、环境质量现状及地表水环境保护目标。

(2) 对既有车站现状污水排放情况及存在的水环境问题进行分析评价。

(3) 对各站新增污水水质、排放量及主要污染物排放浓度进行预测，对工程设计的污水处理工艺进行分析，判断其可行性和达标性，必要时提出相应的补充治理措施。

(4) 对施工期桥梁施工、隧道施工及施工营地、大临工程可能造成的水环境影响进行分析，提出治理与减缓影响的措施。

(5) 对工程涉及的对水环境保护目标的影响进行分析评价，提出防护措施。

9.1.2.2 评价重点

本工程地表水环境影响评价重点为对各站、所新增污水污染物排放情况分析，污染物排放量核算，以及工程对沿线各水环境保护目标的环境影响分析。

9.1.3 评价因子及方法

9.1.3.1 评价因子

施工期桥梁施工废水、隧道施工废水、拌合站生产废水评价因子选取为 pH 值、COD_{cr}、SS、石油类。

根据铁路运营期办公房屋排放生活污水的特点，选取车站生活污水的评价因子为 pH 值、COD_{cr}、BOD₅、SS、NH₃-N。

9.1.3.2 评价方法

1、标准指数法

采用标准指数法进行分析。单项水质标准指数表达式为：

$$S_i = C_i / C_s$$

式中： C_i —— i 污染物实测浓度（mg/L）；

C_s —— i 污染物的水环境质量标准或排放标准（mg/L）；

S_i —— i 污染物标准指数；

若水质参数的标准指数 >1 ，表明该水质参数超过了规定的水质标准。

pH 值的标准指数为：

$$S_{pH_j} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}) \quad pH \text{ 值 } j \leq 7.0$$

$$S_{pH_j} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad pH \text{ 值 } j > 7.0$$

式中： pH_j ——pH 实测值；

pH_{sd} ——评价标准中 pH 的下限值；

pH_{su} ——评价标准中 pH 的上限值；

S_{pH_j} ——pH 值的标准指数。

2、污染物排放量统计

计算公式如下：

$$W_i = C_i \times Q_i \times 365 \times 10^{-6}$$

式中： W_i ——污染物排放量（t/a）；

C_i ——污染物浓度（mg/L）；

Q_i ——污水排放量（m³/d）。

9.2 水环境现状调查与分析

9.2.1 沿线地表水环境调查与分析

本工程沿线水系均属长江水系，水量丰富，主要河流为长江、沱江、濑溪河、永宁河、古宋河等。

根据《四川省水功能区划》、《四川省地面水水域环境功能划类管理规定》、《泸州市水功能区划》、《泸州市生态环境局关于确认改建铁路隆黄铁路隆昌至叙永段扩能改造工程泸州段环境影响评价执行标准的函》（泸市环建函〔2021〕16号），项目涉及的长江、沱江、濑溪河、永宁河、古宋河水功能区划为 III 类。线路穿越的渠坝镇革新水库水源地二级保护区陆域水功能区划为 III 类，本工程不涉及革新水库水源地一级保护区范围，

故执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质标准。

工程沿线涉及地表水分布概况见表 9.2-1，工程所在地河流水系分布图见图 9.2-1。

表 9.2-1 线路跨越的主要河流水功能区划一览表

| 序号 | 河流名称 | 交叉中心里程 | 水体功能 | 执行标准 | 备注 |
|----|------|---------------------------|-------------------------|------|------------------------------------|
| 1 | 濑溪河 | K32+495.5 | 濑溪河蒙古鲌、翘嘴鲌国家级种质资源保护区实验区 | Ⅲ类 | 利用既有线位以桥梁形式通过，主要工程内容为现状电化 |
| 2 | 沱江 | DK53+760.5 | 长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区实验区 | Ⅲ类 | 以桥梁形式并行既有厦蓉高速共通道穿越，通过增加桥梁跨度减少水中墩设置 |
| 3 | 长江 | K79+674.5 | 长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区实验区 | Ⅲ类 | 利用既有线位以桥梁形式通过，主要工程内容为现状电化 |
| 4 | 永宁河 | DK89+694.8 DK112+810.1 | / | Ⅲ类 | / |
| 5 | 古宋河 | DK114+768.7 | / | Ⅲ类 | / |

隆黄铁路隆昌至叙永段扩能改造工程沿线水系图

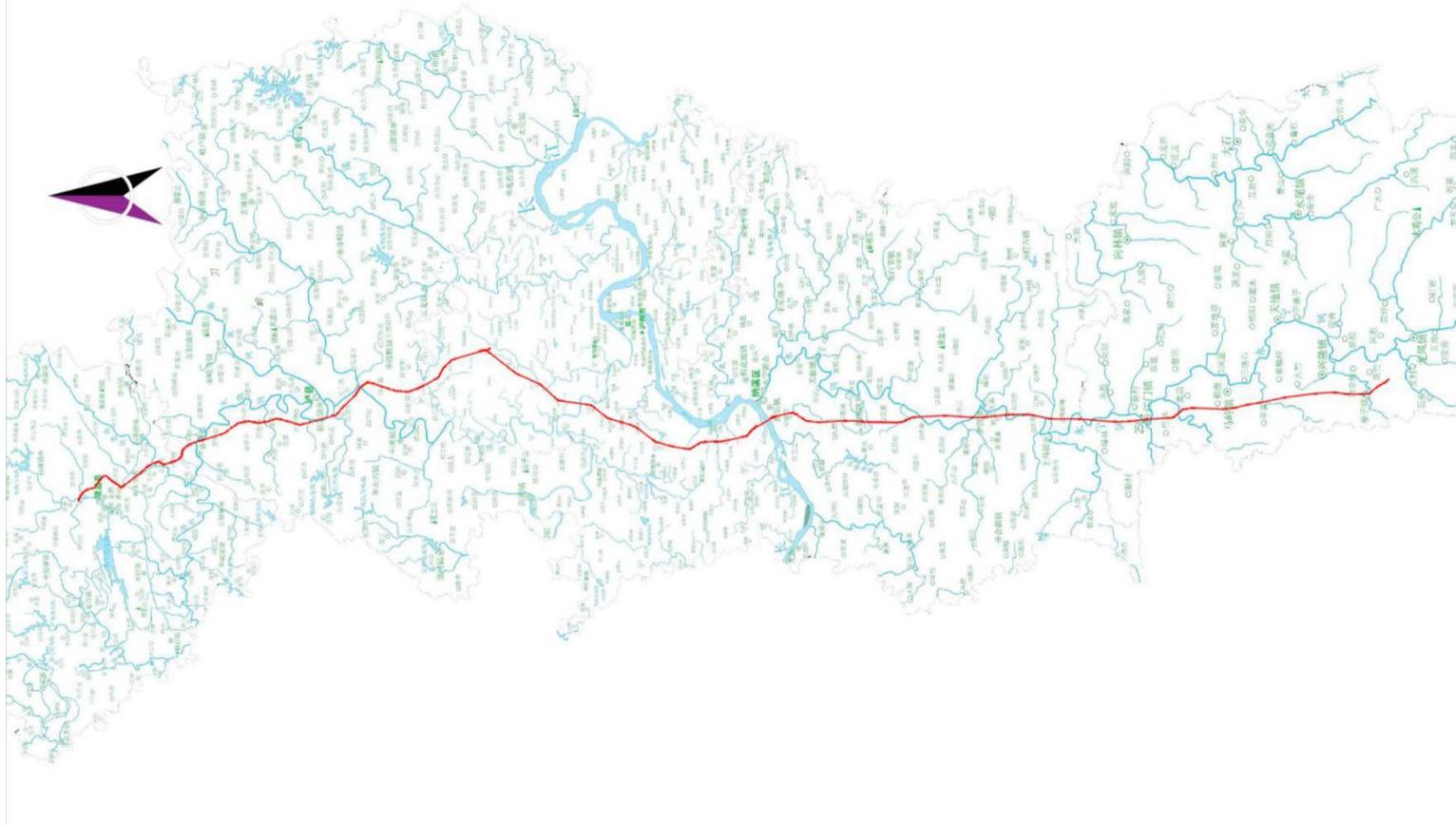


图 9.2-1 工程所在地河流水系分布图

9.2.2 既有污染源现状调查与分析

本工程涉及给排水工程的既有站共 2 座（福集站、纳溪站），既有生活污水排放量共 5.76m³/d。

9.3 运营期水环境影响分析与评价

9.3.1 概述

全线新建及既有生活供水站、点新增污水性质以生活污水为主。根据线路走向及市政、城镇污水管网分布，各车站污水量及排放去向见表 9.3-1。

表 9.3-1 各站场污水量及排放去向表

单位：m³/d

| 站名 | 新增排水量 | 预处理或处理措施 | 排放去向 | 执行标准 |
|-------------------|-------|----------------------|-----------------------------|-------------------|
| 隆昌站 (既有站) | 0 | / | / | / |
| 嘉明站 | 9.92 | 化粪池、隔油池 | 城镇污水管网 | GB 8978-1996 三级标准 |
| 福集站 (既有站) | 12.16 | 化粪池、隔油池 | 市政排水管网 | GB 8978-1996 三级标准 |
| 双加站 | 48.32 | 化粪池、隔油池 | 城镇污水管网 | GB 8978-1996 三级标准 |
| 泸州西站 | 31.09 | 化粪池、隔油池 | 城镇污水管网 | GB 8978-1996 三级标准 |
| 纳溪站 (既有站) | 28.51 | 化粪池、隔油池 | 市政排水管网 | GB 8978-1996 三级标准 |
| 天仙站 | 1.92 | 化粪池、隔油池 一体化污水处理设备 | 附近沟渠 | GB 8978-1996 一级标准 |
| 护国东站 | 21.28 | 化粪池、隔油池 | 城镇污水管网 | GB 8978-1996 三级标准 |
| 江门镇东站 | 1.92 | 化粪池、隔油池 一体化污水处理设备 | 附近沟渠 | GB 8978-1996 一级标准 |
| 兴隆东站 | 1.60 | 化粪池、隔油池 | 城镇污水管网 | GB 8978-1996 三级标准 |
| 叙永北站（叙毕 线在建站） | 0 | / | / | / |
| 牵引变电所 3 处 (每处) | 0.32 | 化粪池 | 化粪池储存，定期 抽排至附近市政 污水管网 | GB 8978-1996 三级标准 |

9.3.2 水质预测

工程运营期污水主要来源于生活办公房屋产生的生活污水，生活污水主要污染物为 pH、COD_{cr}、BOD₅、SS、NH₃-N 等。本工程各站生活污水水质参考铁路 2003 年铁道部科技司研究项目《铁路中小站区生活污水强化一级处理试验研究》中小站水质监测统计资料平均值进行预测，其水质见下表。

表 9.3-2 铁路中小站区生活污水水质监测平均值表

单位：mg/L

| 污染物 | pH | COD _{cr} | BOD ₅ | SS | 氨氮 |
|---------|-----|-------------------|------------------|----|----|
| 数值 | 7.4 | 202.8 | 75.3 | 78 | 13 |
| 本站类比水质浓 | 7.4 | 202.8 | 75.3 | 78 | 13 |

| | | | | | |
|-----------------------|-----|-----|-----|-----|----|
| 度 | | | | | |
| (GB8978-1996) 三级标准 | 6~9 | 500 | 300 | 400 | 45 |
| (GB8978-1996) 一级标准 | 6~9 | 100 | 20 | 70 | 15 |

化粪池处理后生活污水满足《污水综合排放标准》(GB8978—1996)三级排放标准；不满足一级标准。

经 AO 一体化污水处理设备出水水质

表 9.3-3 AO 一体化污水处理设备水质预测表 单位: mg/L, pH 无量纲

| 项目 | | pH | COD _{cr} | BOD ₅ | SS | 氨氮 |
|-----------------------|----|-----|-------------------|------------------|-----|----|
| 车站污水 | 进水 | 7.4 | 202.8 | 75.3 | 78 | 13 |
| 一体化污水处理设备 | 出水 | 7.4 | ≤60 | ≤20 | ≤20 | ≤8 |
| (GB8978-1996) 一级标准 | | 6~9 | 100 | 20 | 70 | 15 |

AO 一体化污水处理设备工艺流程原理:

(1) 格栅: 生产排放的污水经管网系统汇集后, 经粗格栅后进入后续处理系统。粗格栅主要用来拦截污水中的大块漂浮物, 以保证后续 AO 一体化污水处理设备的正常运行及有效减轻处理负荷, 为系统的长期正常运行提供保证。

(2) 污水调节池: 用于调节水量和均匀水质, 使污水能比较均匀进入后续处理单元。调节池内设置预曝气系统, 可提高整个系统的抗冲击性, 及减少污水在厌氧状态下的恶臭味, 同时可减少后续处理单元的设计规模, 污水池内设置潜污泵, 用以将污水提升送至后续处理单元。

(3) 缺氧池: 在缺氧池内设置弹性填料, 用于拦截污水中的细小悬浮物, 并去除一部分有机物。回流后的硝化液在缺氧池此得到反硝化脱氮, 提高了污水中氨氮的去除率。经缺氧处理后的污水进入好氧生物处理池。

(4) 接触氧化池: 原污水中大部分有机物在此得到降解和净化, 好氧菌以填料为载体, 利用污水中的有机物为食料, 将污水中的有机物分解成无机盐类, 从而达到净化目的。

(5) 斜板沉淀池: 沉淀悬浮污泥, 降低后段过滤器的负荷, 延长其反冲洗周期。

(6) 消毒池: 污水经沉淀后, 病毒及大肠杆菌指标仍未达到排放标准, 为了消灭病毒及大肠杆菌, 投加氯片消毒剂进行消毒处理, 采用折板形式依靠自身重力, 直接排放附近市政管道。

(7) 污泥池: AO 一体化污水处理设备定期所排放少量剩余污泥在池中进行消化稳

定处理，以减少污泥的体积和提高污泥的稳定性。好氧消化后的污泥量较少，定期联系由环卫部门抽泥车清除外运或进行污泥脱水处理外运。上清液采用上清液回流至调节池。

9.3.3 运营期水环境影响预测

(1) 污水排入附近沟渠的车站（天仙站、江门镇东站）

1) 设计污水处理评价

本工程正线新建天仙站、江门镇东站所在地区不具备接入城镇污水管网条件，新建车站新增污水均为生活污水。车站粪便污水经化粪池预处理、含油污水经隔油池预处理后，进入污水一体化处理装置处理后排入车站附近农灌沟渠。

表 9.3-4 天仙站、江门镇东站生活污水水质预测及达标情况

| 排污单位 | 污水量 | 项目 | 污染物 | | | | |
|--|-------------------|----------|---------|-------------------|------------------|------|------|
| | m ³ /d | | pH | COD _{cr} | BOD ₅ | SS | 氨氮 |
| 天仙站 | 1.92 | W (kg/d) | - | 0.12 | 0.04 | 0.04 | 0.02 |
| 江门镇东站 | 1.92 | W (kg/d) | - | 0.12 | 0.04 | 0.04 | 0.02 |
| 排放水质预测 | | C (mg/L) | 7.4 | 60 | 20 | 20 | 8 |
| 《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 一级标准 (mg/L) | | | 6~9 | 100 | 20 | 70 | 15 |
| 《农田灌溉水质标准》 (GB5084-2021) | | 水田 | 5.5~8.5 | 150 | 60 | 80 | / |
| | | 旱地 | 5.5~8.5 | 200 | 100 | 100 | / |

由表 9.3-4，天仙站、江门镇东站生活污水经处理后满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准 (mg/L) 要求，设计方案可行。

2) 污水用于农灌的可行性分析

天仙站、江门镇东站生活污水经处理后，出水水质可满足《污水综合排放标准》(GB 8978-1996) 一级标准；同时也满足《农田灌溉水质标准》(GB 5084-2021) 农田灌溉水质要求，用于农田灌溉水质具有可行性。水质对比见表 9.3-4。

目前无市政管网接纳条件的车站均处于乡村地区，车站周边有大面积的农田，主要种植水稻、小麦、蔬菜等。不同农作物的灌溉用水需求状况不同，其中水作，如水稻灌溉水量 800m³/亩·年 (即 12000m³/hm²·年)；旱作，如小麦、玉米、棉花等灌溉水量 300m³/亩·年 (即 4500m³/hm²·年)；蔬菜，如大白菜、韭菜、洋葱、卷心菜等灌水量一般为 200~500m³/亩·茬 (即 3000~7500m³/hm²·茬)。

本次评价农作物灌溉水量按 400m³/亩·年 (即 6000m³/hm²·年)，农田面积按照 100 亩 (6.67hm²) 计算，外排水量 (站区绿化后剩余水量) 仅占周边农田灌溉用水量的 3.5%，附近农田灌溉完全可以消纳无市政接纳条件的车站污水，故回用于附近农田灌溉从水量

上可行。

3) 车站污水对地表水影响分析

由于存在雨季等不需灌溉的情况，污水经处理达标后排入地表水体。从表 9.3-4 可以看出，目前无市政管网接纳条件的车站污水量较少，生活污水经处理后，出水水质可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准；优于《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）农田灌溉水质要求，车站污水经处理达标后排入地表水对地表水影响非常有限，不会对地表水造成明显不利影响，对水体功能不会产生影

响。（2）可纳入市政污水处理厂的场站（嘉明站、福集站、双加站、泸州西站、纳溪站、护国东站、兴隆东站）

表 9.3-5 可纳入市政污水处理厂的场站生活污水水质预测及达标情况

| 排污单位 | 污水量 m ³ /d | 项目 | 污染物 | | | | |
|--|--------------------------|----------|-----|-------------------|------------------|------|------|
| | | | pH | COD _{cr} | BOD ₅ | SS | 氨氮 |
| 嘉明站 | 9.92 | W (kg/d) | - | 0.50 | 0.10 | 0.10 | 0.05 |
| 福集站 | 12.16 | W (kg/d) | - | 0.61 | 0.12 | 0.12 | 0.06 |
| 双加站 | 48.32 | W (kg/d) | - | 2.42 | 0.48 | 0.48 | 0.24 |
| 泸州西站 | 31.09 | W (kg/d) | - | 1.56 | 0.31 | 0.31 | 0.16 |
| 纳溪站 | 28.51 | W (kg/d) | - | 1.43 | 0.29 | 0.29 | 0.14 |
| 护国东站 | 21.28 | W (kg/d) | - | 1.06 | 0.21 | 0.21 | 0.11 |
| 兴隆东站 | 1.6 | W (kg/d) | - | 0.08 | 0.02 | 0.02 | 0.01 |
| 排放水质预测 | | C (mg/L) | 7.4 | 50 | 10 | 10 | 5 |
| 《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 三级标准 (mg/L) | | | 6~9 | 500 | 300 | 400 | 20 |

由表 9.3-5，嘉明站、福集站、双加站、泸州西站、纳溪站、护国东站、兴隆东站生活污水经处理后满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求，纳入污水处理站方案可行，对地表水水无影响，设计方案可行。

1) 嘉明站

嘉明站为新建站，建成后该站排水量为 9.92m³/d，均为生活污水。设计此站的粪便污水经化粪池预处理，含油污水经隔油池处理后排入城镇污水管道，进入四川泸天化麦王汇兴水务有限责任公司嘉明镇石燕污水处理厂。

嘉明镇石燕污水处理厂位于嘉明镇石燕村，该污水处理厂于 2014 年投入运行，2017 进行升级改造。改造后污水处理厂采用 AO+MBR 工艺，进水水质要求 pH: 6~9、COD_{cr}: ≤350mg/L、总氮: 小于等于 40mg/L、氨氮: ≤30mg/L、总磷: ≤4mg/L。出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排入九曲河，其设

计污水处理能力为 1200m³/d。

2) 福集站

福集站为既有站，既有排水量 2.56m³/d，经化粪池后排入附近沟渠。新增排水量 12.16m³/d，均为生活污水。本次设计考虑“以新带老”，取消原有排污口，车站粪便污水经化粪池预处理，含油污水经隔油池处理后排入市政污水管网，经泸州市兴泸污水处理有限公司泸县分公司，转至泸州市兴泸污水处理有限公司城东分公司。

3) 双加站

双加站为新建站，建成后该站排水量为 48.32m³/d，均为生活污水。设计此站的粪便污水经化粪池预处理，含油污水经隔油池处理后排入城镇污水管道，进入泸州市兴泸污水处理有限公司城东分公司。

泸州市兴泸污水处理有限公司城东分公司位于泸州市龙马潭区罗汉临港 9 组 6 号，该污水处理厂于 2016 年投入运行，近期正在扩建。扩建前采用“改良 A2/O+D 型滤池”的三级处理工艺，进水水质 pH: 6.5~8.5、BOD₅: ≤250mg/L、COD_{cr}: ≤550mg/L、SS: ≤350mg/L、总氮: ≤55mg/L、氨氮: ≤40mg/L、总磷: ≤7mg/L。出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准后排入跃水溪后汇入长江，其设计污水处理能力为 5 万 m³/d，2019 年全年统计日均污水处理量 4.93 万 m³/d，2019~2020 年高峰期月均进水量达到 5.2~5.3 万 m³/d，已达到并超过现有设计规模；扩建后处理工艺、排污口等不变，污水处理能力提高至 15 万 m³/d。

4) 泸州西站

泸州西站为新建站，建成后该站排水量为 31.09m³/d，均为生活污水。设计此站的粪便污水经化粪池预处理，含油污水经隔油池处理后排入城镇污水管道，进入泸州市兴泸污水处理有限公司鸭儿凼分公司。

鸭儿凼分公司位于泸州市江阳区前进中路 2 号，该污水处理厂于 2017 年投入运行，污水处理厂采用 A2/O+MBR+紫外线消毒工艺，进水水质 pH: 6~9、BOD₅: ≤180mg/L、COD_{cr}: ≤360mg/L、总氮: ≤45mg/L、氨氮: ≤40mg/L、总磷: ≤4mg/L。出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准后排入附近沟渠，其设计污水处理能力为 8 万 m³/d。

5) 纳溪站

纳溪站为既有站，既有排水量 3.2m³/d，经化粪池后排入附近沟渠。新增排水量 28.51m³/d，均为生活污水。本次设计考虑“以新带老”，取消原有排污口，车站粪便污

水经化粪池预处理，含油污水经隔油池处理后排入市政污水管网，进入纳溪污水处理厂。

纳溪污水处理厂位于泸州市纳溪区云溪东路三段 39 号，该污水处理厂于 2015 年投入运行，污水处理厂采用 A²/O+MBR+紫外线消毒工艺，进水水质 pH: 6~9、BOD₅: ≤180mg/L、COD_{cr}: ≤400mg/L、SS: ≤250mg/L、总氮: ≤50mg/L、氨氮: ≤35mg/L、总磷: ≤5.5mg/L。出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准后排入永宁河，其设计污水处理能力为 2.75 万 m³/d，纳溪污水处理厂三期工程完工后处理能力将提升至 5 万 m³/d。

6) 护国东站

护国东站为新建站，建成后该站排水量为 21.28m³/d，均为生活污水。设计此站的粪便污水经化粪池预处理，含油污水经隔油池处理后排入城镇污水管道，进入泸州市繁星环保发展有限公司护国镇叙蓬溪污水处理厂。

护国镇叙蓬溪污水处理厂位于泸州市纳溪区护国镇叙蓬溪社区，该污水处理厂于 2018 年投入运行，污水处理厂采用一体化 FMBR 工艺，进水水质 BOD₅: ≤180mg/L、COD_{cr}: ≤350mg/L、总氮: ≤40mg/L、氨氮: ≤25mg/L、总磷: ≤4mg/L。出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准排入永宁河，其设计污水处理能力为 1000m³/d。

7) 兴隆东站

兴隆东站为新建站，建成后该站排水量为 1.6m³/d，均为生活污水。设计此站的粪便污水经化粪池预处理，含油污水经隔油池处理后排入城镇污水管道，进入永兴公司兴隆污水处理厂。

兴隆污水处理厂位于兴隆镇黄家坝村，该污水处理厂于 2021 年投入运行，污水处理厂采用 MBBR 流动床生物膜反应器技术，进水水质 COD_{cr}: ≤350mg/L、总氮: ≤35mg/L、氨氮: ≤30mg/L、总磷: ≤3mg/L。出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准排入附近沟渠后汇入永宁河，其设计污水处理能力为 300m³/d。

(3) 区间牵引变电所 (3 处)

本线区间牵引变电所 (3 处) 定员较少，生活污水产生量极少，每座牵引变电所新增排水量计为 0.32m³/d，设计采用化粪池存储，定期清运。生活污水处理后达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中的“三级标准”要求，定期清运至污水处理厂处理。设计方案可行。

9.4 施工期水环境影响分析与评价

9.4.1 施工期水环境影响分析

(1) 桥梁施工对水环境的影响分析

1) 跨河桥梁概况

本工程沿线水系均属长江水系，水量丰富，主要河流为长江、沱江、濑溪河、永宁河、古宋河等。工程设计利用既有隆黄铁路长江特大桥跨越长江，利用既有隆黄铁路濑溪河特大桥跨越濑溪河，新建桥梁跨越沱江、永宁河、古宋河。本工程跨越主要河流桥梁概况见表 9.4-1。

表 9.4-1 本工程跨越主要河流桥梁概况表

| 序号 | 桥梁名称 | 中心里程 | 跨越河流 | 水中墩个数(个) | 水体类别 | 基础类型 | 围堰类型 |
|----|-----------|-------------|------|----------|------|----------|------|
| 1 | 濑溪河大桥(既有) | K32+495.5 | 濑溪河 | 2 | III类 | 扩大基础、桩基础 | / |
| 2 | 沱江特大桥 | DK53+760.5 | 沱江 | 0 | III类 | 钻孔桩 | 钢围堰 |
| 3 | 长江铁路桥(既有) | K79+674.5 | 长江 | 9 | III类 | 扩大基础、桩基础 | / |
| 4 | 天星桥永宁河大桥 | DK89+694.8 | 永宁河 | 7 | III类 | 钻孔桩 | 钢围堰 |
| 5 | 江口镇永宁河大桥 | DK112+810.1 | 永宁河 | 3 | III类 | 钻孔桩 | 钢围堰 |
| 6 | 河坡头古宋河大桥 | DK114+768.7 | 古宋河 | 1 | III类 | 钻孔桩 | 钢围堰 |

2) 跨河桥梁施工对水环境的影响

跨河桥梁施工对河流水体的影响主要表现为基础施工，特别是水中墩施工，采用钢板桩围堰、钢板桩围堰或土围堰等施工时，围堰和拆堰会引起水体局部短时间悬浮物增加，短时间内对河水有一定影响。随着河水的流动、泥沙沉降，围堰和拆堰不会对河水水质产生大的影响；另外钻孔泥渣排入水体会对水质产生不良影响。

从实际施工过程分析看到，施工过程产生悬浮物主要集中在围堰、堰内积水抽出、机械钻孔和围堰拆除环节上，而灌浆注桩、承台桥墩施工、养护、桥面、修整等环节悬浮物产生量较上述工序要小得多，在做好防护措施后对施工水域影响较轻。

有关资料显示，围堰过程释放的悬浮物量在 0.9~1.75kg/s，堰内积水抽排出来的水中悬浮物发生量在 0.1~0.5 kg/s，钻孔泥渣沉淀后上清液悬浮物浓度低于 60mg/L 以下。

由于施工期围堰和拆堰过程扰动河床底泥是短暂的，大量悬浮物集中在钢管围堰内。随着围堰和拆堰的结束，施工引起的悬浮物增加对河流水质的影响也将结束。

本工程桥梁施工的下部桩基础施工应尽量选择枯水期，因此对水环境的影响集中

在枯水期的水中墩围堰和拆堰的施工过程，持续时间也是有限的。随着工程桩基础施工完毕，对水环境扰动水质浑浊的影响也将结束。

3) 机械漏油对水环境的影响

大桥施工作业机械由于多以电动为主，不存在矿物油类的跑、冒、滴、漏发生，即使是部分机件加机油或润滑油，其用量不大，只要严格施工管理，一般不会发生污染。

(2) 隧道施工对水环境的影响分析

本工程共有隧道 25 座，隧道全长 35.146km。全线最长隧道为护国隧道，总长 5477m。

隧道施工排水主要为隧道涌水和施工工艺排水，其中隧道涌水主要来自于地下含水岩体，为自然环境中的地下水，水量变化较大，但通常水质较好，直接排放不会对周边环境造成明显影响，可通过超前地质预报、封堵结合、疏排导流等方式将其引出洞外。隧道施工工艺排水主要包括施工爆破降尘、钻机钻头冷却水、注浆支护阶段等生产施工废水，隧道施工废水中污染成分简单，主要为泥沙、混凝土灰料等小颗粒悬浮物以及由机械施工过程中跑、冒、滴、漏的少量油污，施工废水主要污染物为 SS、石油类。隧道施工废水的主要特点是含油（低）、悬浮物（高）、炸药残留，少量有机物及盐类。类比渝怀铁路歌乐山隧道施工期监测资料，隧道排水水质为 SS: 63~3756mg/L、COD_{Cr}: 2~47mg/L、石油类: 0.03~0.13mg/L。隧道施工工艺排水产生的废水，若直接排放容易污染水体和引起受纳沟渠的淤积，对沿线水环境产生一定的影响，需采取一定的处理措施。

表 9.4-2 隧道施工废水类比源强

| 项目 | 隧道废水水质 (mg/L) | 污水综合排放一级标准 | 达标情况 |
|-------------------|---------------|------------|------|
| SS | 63~3756 | 70 | 超标 |
| COD _{Cr} | 2~47 | 100 | 达标 |
| 石油类 | 0.03~0.13 | 5 | 达标 |

(3) 施工场地、施工营地对水环境的影响分析

施工营地污水主要为现场施工人员产生的生活污水，主要以厨房、盥洗污水为主，主要污染物为 COD_{Cr}、SS 等。

本工程修建临时施工营地，施工营地一般选择在距工点较近、交通方便和有水电供给的村镇附近。由于施工人员居住、生活简单，生活污水排放量较小，根据经验，一般施工营地施工人员约 20~200 人，以施工人员生活用水量 50L/d 人，生活污水排放量为用水量的 80%计，则施工营地生活污水排放量通常为 0.8~8m³/d。本工程工期较长，施工营地驻扎时间也较长，若生活污水随意泼洒会对周围环境，特别是营地周围造成污染，

影响营地工作人员和施工人员的健康。施工营场地污水不经处理排入生态敏感区内的水体，将对水体水质产生一定的影响，主要表现为使水体中 COD、BOD、SS 等含量增加，影响水体水质及景观。

(4) 其他施工对水环境的影响分析

1) 车辆冲洗点

本项目土石方量相对较大，需投入大量的机械设备和运输车辆，施工机械、车辆、设备等将进行维修保养以及冲洗；跑、冒、滴、漏及维修将产生石油类，冲洗将产生冲洗废水，冲洗废水具有悬浮物含量高、水量小、间歇集中并含有少量石油类等特点。

2) 生产废水

含油生产废水主要产生于施工机械维修点，施工机械被雨水冲刷产生的油污和管道闭水试验等产生的生产性废水，主要含泥砂和油污，pH 值呈弱碱性，将使地表水中石油类浓度有所增加，但该影响是暂时的。

3) 大临工程废水

本工程范围内设置的重点大临工程主要有：铺轨基地、制梁场、混凝土搅拌站等。污水来源包括拌合站砂石料清洗污水、混凝土拌合料斗清洗污水、运输混凝土罐车的洗罐废水、成品养护产生的废水和轨道板打磨产生的废水。这些生产废水不但含有砂石、水泥等常规建筑材料，同时也含有各种类型的混凝土添加剂，浊度较高、碱性大、泥沙含量较大，如果直接排放可能造成附近沟渠淤积或堵塞、水体酸碱失衡。

9.4.2 施工期水污染防治措施建议

(1) 桥梁施工水环境保护措施

1) 跨河桥梁施工尽量安排在枯水季节施工，以减少涉水桥墩数量，从而降低对水体影响。

2) 跨河大桥主桥施工期间，严禁将钻孔灌注桩的出渣及施工废弃物、水上平台人员的生活污水及生活垃圾向施工水域排放。

3) 对设有水中墩桥梁采取钢围堰或钢板桩围堰等措施。桥墩施工时，在钻孔桩旁设沉渣桶，沉淀钻孔出来的泥渣，沉渣桶满后运至岸边沉淀池（岸边设泥浆坑和沉淀池），沉淀出的泥浆废水循环使用，泥浆干化后装车运走放至堆弃场。严禁将泥渣、泥浆弃于河道中。施工结束后用土填平泥浆坑及沉淀池，恢复地表植被。

4) 跨河桥梁的施工营地及料场选址应离开河岸有一定的缓冲距离，防止生产生活过程对水体造成污染，防护距离一般应在 20~30m 以上，确保施工人员生活污水不排入

水体中。

(2) 隧道施工水环境保护措施

1) 为防止隧道施工中导水断裂等地下水漏失，须加强水文地质勘察设计，做好施工方案；贯彻“以堵为主，限量排放”的原则，并实施严格的隧道施工监控措施。施工期，在居民用水处设置观测点，一旦出现异常及时采取堵水措施及补偿水源措施，保障村民生活用水。加强隧道施工管理，依法选择施工单位并委派专业施工监理，避免因违规施工引发涌水事故。

2) 按照“以堵为主，限量排放”的原则，对地下水发育地段，施工时应根据超前地质预报揭示的地下水出露情况，采取超前预注浆或径向注浆堵水的措施。隧道施工期采取清污分流措施，具体为：①将隧道中心水沟作为污水沟，中心水沟收集掌子面和未设置二次衬砌段的施工污水（包括洞内临时施工路面的散排水），污水沟中的施工废水接入隧道洞口沉淀池进行物理沉淀达标后排放。②在隧道两侧边墙脚采用机制红砖砌筑临时水沟作为清水沟，临时水沟采用 3cm 厚 M10 水泥砂浆抹面。清水沟接纳二次衬砌段的环向盲管及纵向盲管的清水。临时清水沟宽度根据清水量确定，水沟顶应高出临时施工路面 0.2m，以防止临时施工路面泥浆进入临时清水沟内。

3) 隧道施工废水浊度较高，直接排放容易污染水体和引起受纳沟渠淤积。工程设计中分别在隧道各施工断面出口处设置沉淀池，沉淀后优先用于洒水抑尘用水、设备冷却用水以及注浆支护、仰拱衬砌等施工工艺用水。

4) 隧道施工中可能发生涌突水、突泥，软岩变形等，造成山顶一定范围地表井、泉干枯和地表水流失。通过调查，影响范围内居民生活用水一般取用泉水、地表水、浅层地下水。如隧道失水疏干，地下水补给量可能变小，影响居民生活用水，影响范围内如用水受到影响，可考虑隧道涌水作为水源，或打井取用地下水等方案。

(3) 施工场地、施工营地水环境保护措施

在施工场地进出口设置洗车槽，用于冲洗进出施工场地的车辆，冲洗废水采用沉淀池收集后回用于降尘，泥浆定期清掏，干化运至弃渣场。

施工营地建设应同步建设废水处理设施，在施工人员生活区设置旱厕或化粪池处理施工人员生活污水，处理后的污水用于农家肥或定期清掏运送到附近市、区污水处理厂处理，严禁生活污水排入环境敏感区，在条件允许情况下推荐采用环保移动厕所。

(4) 其他施工的水环境保护措施

本工程设计在各个大临工程场地设置多级沉淀池。将清洗混凝土输送车、输送泵等

所产生的废水经固液分离，经多级沉淀后进入清水池。多级沉淀池规模依据施工阶段大临工程作业污水排放量确定，经多级沉淀后的污水可用于施工场地、便道的降尘用水和箱梁养护用水，做到生产废水不外排。每套多级沉淀池投资约 10 万元。

施工机械维修保养尽量集中进行，以便收集石油类，维修保养点地面硬化或铺设防渗漏材料，避免石油类进入土壤，并采用固态吸油材料（棉纱、木屑等）将石油类转化到固态物质中；在施工机械冲洗点设置油污处理池及沉淀池，在油污处理池内填充秸秆或炉渣等，对冲洗废水进行隔油、沉淀处理，并定期清洗、更换；更换的秸秆或炉渣、固态吸油材料（棉纱、木屑等）等集中收集，按照相关规定统一处置。

在混凝土拌合站处设置沉淀池，沉淀处理混凝土拌合站废水，处理后回用。

9.5 工程对革新水库饮用水水源保护区的影响分析

（1）革新水库饮用水水源保护区概况

革新水库是泸州市纳溪区渠坝镇双新、清凉、河坝、龙头部分地区及社区饮水水源，属湖库型水源，服务人口 0.4 万人。革新水库水域一级保护区为水库全部水域范围，陆域为取水口侧正常水位以上 200m 的区域。陆域二级保护区为除一级保护区范围外的整个水库集水范围。

（2）工程与水源保护区位置关系

工程在 DK86+749~DK87+620 区段以隧道形式穿越渠坝镇革新水库水源地二级保护区，穿越长度 0.871km，全部位于关斗山隧道（长度 3902m）区间内，水源保护区内不设置车站。从平面投影看，工程穿越处距离取水口约 710 米，隧道进口距离保护区约 1.2km，出口距离保护区约 1.08km，隧道埋深约 153~198 米，不在水源保护区内设置辅助洞口和临时工程。

（3）影响分析

隧道施工对水环境产生的影响主要有：对于地表水，隧道施工废水中含有施工过程中产生的盐粉和其他颗粒尘土、隧道内各种机械渗油以及隧道涌水带出的地层泥浆、泥沙等，一般来说这些废水多为偏碱性，隧道施工废水主要污染因子为 SS 和 pH。隧道施工废水如果任其排放，可能污染附近河流等地表水体，水体中 SS 浓度过大，会改变动植物的生长结构，甚至造成死亡。pH 改变会恶化水质，增加水中氨的毒性。隧道施工废水的危害较大，污染物浓度因施工不同阶段而不同，因此应采取适当的措施进行处理，减轻其带来的影响。

工程以关斗山隧道下穿革新水库饮用水水源保护区陆域，不涉及该饮用水源保护区。

根据深孔钻探及综合测井资料，隧道穿越库区处为 III-V 级围岩，岩体总体来说较完整，上部分布有第四系全新统坡残积层粉质黏土和坡洪积层粉质黏土，隔水性较好，且隧道未穿越库区，仅从二级保护区陆域穿过，因此隧道处含水层与地表水库的水力联系不强，隧道施工排水对渠坝镇革新水库水源地保护区的水量影响轻微。因此，隧道工程造成水库水资源大量漏失的可能性较小。

(4) 主管部门意见

根据《泸州市生态环境局关于对改建隆黄铁路隆昌至叙永段扩能改造工程穿越渠坝镇革新水库水源地保护区征求意见回复的函》，该文对本工程穿越该水源提出如下意见：

建议充分论证隆黄铁路隆昌至叙永段扩能改造工程穿越该水源地的必要性，尽量避免铺设线路穿越渠坝镇革新水库水源保护区。如确实无法避让，在铺设线路方案上必须科学论证，制定渠坝镇革新水库饮用水水源应急预案，并采取防遗洒、防泄漏等措施，设置专用收集系统，对所收集的污水和固体废物转运至保护区外进行达标处理和达标排放，确保渠坝镇革新水库饮用水水源保护区环境安全。

(5) 保护措施

不得在水源保护区堆放弃渣和设置临时工程，施工时坚持“以堵为主、限量排放”的防治水原则，采取“堵水防漏，保护环境”和“先探水、预注浆、后开挖、补注浆、再衬砌”的设计、施工理念，达到堵水防漏的目的。建立监测点，对革新水库的水位进行监测。如遇水位明显下降，应立即采取封堵措施。监测频率为每年枯水期和丰水期各监测至少 1 次。

9.6 污水治理投资估算

根据运营期及施工期对水环境影响分析预测建议处理措施情况，本工程水环境保护措施投资合计 6243.22 万元，其中施工期水环境保护措施投资 5933.22 万元；运营期水环境保护措施投资详见 310 万元，其中化粪池隔油池等 240 万元，一体化处理设备 70 万元。

9.7 主要水污染物排放量变化

根据前述分析，本工程建成运营期间全线污水及污染物排放量详见表 9.7-1。

表 9.7-1 本项目全线污水及主要污染物排放“三本账”

| 车站 | 废水性质 | 污水量 (m ³ /d) | | | | 主要污染物排放量 (t/a) | | | | | | | | | | | | | | | | 备注 |
|-----------|------|-------------------------|--------|-------|--------|-------------------|-------|--------|-------|------------------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|--------------------|-------|--------|-------|----|
| | | | | | | COD _{cr} | | | | BOD ₅ | | | | SS | | | | NH ₃ -N | | | | |
| | | 既有 | 新增 | 削减 | 合计 | 既有 | 新增 | 削减 | 合计 | 既有 | 新增 | 削减 | 合计 | 既有 | 新增 | 削减 | 合计 | 既有 | 新增 | 削减 | 合计 | |
| 隆昌站 | 生活 | 19.52 | 0 | 0 | 19.52 | 0.976 | 0 | 0 | 0.976 | 0.195 | 0 | 0 | 0.195 | 0.195 | 0 | 0 | 0.195 | 0.098 | 0 | 0 | 0.098 | 既有 |
| 嘉明站 | 生活 | 0 | 9.92 | 0 | 9.92 | 0 | 0.181 | 0 | 0.181 | 0 | 0.036 | 0 | 0.036 | 0 | 0.036 | 0 | 0.036 | 0 | 0.018 | 0 | 0.018 | 新建 |
| 福集站 | 生活 | 2.56 | 12.16 | 0 | 14.72 | 0.077 | 0.222 | -0.030 | 0.269 | 0.021 | 0.044 | -0.012 | 0.054 | 0.060 | 0.044 | -0.051 | 0.054 | 0.036 | 0.022 | -0.031 | 0.027 | 既有 |
| 双加站 | 生活 | 0 | 48.32 | 0 | 48.32 | 0 | 0.882 | 0 | 0.882 | | 0.176 | 0 | 0.176 | 0 | 0.176 | 0 | 0.176 | 0 | 0.088 | 0 | 0.088 | 新建 |
| 泸州西站 | 生活 | 0 | 31.09 | 0 | 31.09 | 0 | 0.567 | 0 | 0.567 | 0 | 0.113 | 0 | 0.113 | 0 | 0.113 | 0 | 0.113 | 0 | 0.057 | 0 | 0.057 | 新建 |
| 纳溪站 | 生活 | 3.2 | 28.51 | 0 | 31.71 | 0.096 | 0.520 | -0.038 | 0.579 | 0.029 | 0.104 | -0.017 | 0.116 | 0.083 | 0.104 | -0.071 | 0.116 | 0.045 | 0.052 | -0.039 | 0.058 | 既有 |
| 天仙站 | 生活 | 0 | 1.92 | 0 | 1.92 | 0 | 0.042 | 0 | 0.042 | 0 | 0.014 | 0 | 0.014 | 0 | 0.014 | 0 | 0.014 | 0 | 0.006 | 0 | 0.006 | 新建 |
| 护国东站 | 生活 | 0 | 21.28 | 0 | 21.28 | 0 | 0.388 | 0 | 0.388 | 0 | 0.078 | 0 | 0.078 | 0 | 0.078 | 0 | 0.078 | 0 | 0.039 | 0 | 0.039 | 新建 |
| 江门镇东站 | 生活 | 0 | 1.92 | 0 | 1.92 | 0 | 0.042 | 0 | 0.042 | 0 | 0.014 | 0 | 0.014 | 0 | 0.014 | 0 | 0.014 | 0 | 0.006 | 0 | 0.006 | 新建 |
| 兴隆东站 | 生活 | 0 | 1.6 | 0 | 1.6 | 0 | 0.029 | 0 | 0.029 | 0 | 0.006 | 0 | 0.006 | 0 | 0.006 | 0 | 0.006 | 0 | 0.003 | 0 | 0.003 | 新建 |
| 叙永北站 | 生活 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 新建 |
| 牵引变电所(3处) | 生活 | 0 | 0.96 | 0 | 0.96 | 0 | 0.018 | 0 | 0.018 | 0 | 0.004 | 0 | 0.004 | 0 | 0.004 | 0 | 0.004 | 0 | 0.002 | 0 | 0.002 | 新建 |
| 合计 | 生活 | 25.28 | 157.68 | 0.000 | 182.96 | 1.149 | 2.892 | -0.068 | 3.973 | 0.245 | 0.590 | -0.029 | 0.806 | 0.338 | 0.590 | -0.122 | 0.806 | 0.179 | 0.292 | -0.070 | 0.400 | / |

表 9.7-2 本项目直接入河污水及污染物排放“三本账”

| 车站 | 废水性质 | 直接入河污水量 (m ³ /d) | | | | 主要污染物排放量 (t/a) | | | | | | | | | | | | | | | | 备注 |
|-----|------|-----------------------------|----|-------|----|-------------------|----|--------|----|------------------|----|--------|----|-------|----|--------|----|--------------------|----|--------|----|-------|
| | | | | | | COD _{cr} | | | | BOD ₅ | | | | SS | | | | NH ₃ -N | | | | |
| | | 既有 | 新增 | 削减 | 合计 | 既有 | 新增 | 削减 | 合计 | 既有 | 新增 | 削减 | 合计 | 既有 | 新增 | 削减 | 合计 | 既有 | 新增 | 削减 | 合计 | |
| 福集站 | 生活 | 2.56 | 0 | -2.56 | 0 | 0.077 | 0 | -0.077 | 0 | 0.021 | 0 | -0.021 | 0 | 0.060 | 0 | -0.060 | 0 | 0.036 | 0 | -0.036 | 0 | 取消直排口 |
| 纳溪站 | 生活 | 3.2 | 0 | -3.2 | 0 | 0.096 | 0 | -0.096 | 0 | 0.029 | 0 | -0.029 | 0 | 0.083 | 0 | -0.083 | 0 | 0.045 | 0 | -0.045 | 0 | 取消直排口 |
| 合计 | 生活 | 5.76 | 0 | -5.76 | 0 | 0.173 | 0 | -0.173 | 0 | 0.05 | 0 | -0.05 | 0 | 0.143 | 0 | -0.143 | 0 | 0.081 | 0 | -0.081 | 0 | |

9.8 小结

(1) 沿线水系及质量现状

本工程沿线水系主要有长江、沱江、濑溪河、永宁河、古宋河，水功能区划为 III 类。评价区域内水环境环境质量较好，但仍有部分河流补充监测断面部分因子未满足 III 类水体水环境功能要求。

(2) 水环境保护目标

沿线水体分布长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区，濑溪河蒙古鲃、翘嘴鲃国家级种质资源保护区以及革新水库饮用水水源保护区。

根据《改建铁路隆黄铁路隆昌至叙永段扩能改造工程新建沱江特大桥对长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区影响专题评价报告》，工程无涉水施工，仅主桥墩在枯水期施工时会占用保护区一定的面积，桥梁的下部结构施工完后对的占用的部分（边坡和步道）面积进行恢复。施工期正常工况下，对保护区的生态环境会产生一定程度的不利影响，但不利影响随着施工结束而消失。运行期，列车噪声源、振动源和光照源增多，在一定程度上改变了原有生境，对生态环境会有一定程度的持续不利影响。针对本项目对长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区产生的各种环境影响，本报告提出了施工期优化措施、资源与生态环境监测、施工期和运行期远程监控和施工期和运行期生态监理等措施。在落实所提出的保护和补偿措施情况下，可以在一定程度上减缓工程对保护区的不利影响，项目工程建设原则可行。

根据《改建铁路隆黄铁路隆昌至叙永段扩能改造工程对长江纳溪段水生生物及生境影响专题评价报告》，泸州长江铁路大桥接触网工程直接影响区域内没有集中的鱼类产卵场和索饵场。本工程施工和运行不会阻断鱼类洄游通道，不会破坏鱼类的越冬场等重要栖息生境，对水质影响有限；工程运行期河流特性、河势稳定性和水文情势等不会发生改变。因此，本工程对长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区的相关功能影响有限。

根据《改建铁路隆黄铁路隆昌至叙永段扩能改造工程对濑溪河蒙古鲃、翘嘴鲃国家级水产种质资源保护区影响专题评价报告》，濑溪河铁路桥接触网工程直接影响区域内没有集中的鱼类产卵场、索饵场。本工程施工和运行不会阻断鱼类洄游通道，不会破坏鱼类的越冬场等重要栖息生境，对水质影响有限；工程运行期河流特性、河势稳定性和水文情势等不会发生改变。因此，本工程对濑溪河翘嘴鲃蒙古鲃国家级水产种质资源保护区的相关功能影响有限。

工程以隧道形式从地下穿越革新水库饮用水水源保护区二级保护区陆域，不在水源

保护区内设置辅助洞口和临时工程，工程实施对革新水库饮用水水源保护区影响较小。

（3）既有工程环境问题回顾

沿线各既有车站污废水主要为生活污水，福集站、纳溪站污水化粪池处理后直接排入水体，不符合环境管理要求。

（4）施工影响及措施

在长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区段落，跨河桥梁施工尽量安排在枯水季节施工，施工期间，严禁将钻孔灌注桩的出渣及施工废弃物、水上平台人员的生活污水及生活垃圾向施工水域排放。对设有水中墩桥梁采取钢围堰或钢板桩围堰等措施。

在饮用水水源保护区段落，隧道施工废水采取现有成熟技术处理，出水回用隧道施工降尘、道路洒水、附近农灌等。其余不涉及地表水环境敏感区段落的施工废水处理达标外排。

按隧道、桥梁、站场、路基、大型施工场地、拌和场工点、弃渣场等不同工程产污特点分别设置围堰、截排水工程、临时施工围挡、泥水分离机设备等临时防护工程，减缓水土流失冲刷汇入长江。施工期间，通过环保措施及现场管理，可降低施工期间水环境的影响。

（5）运营期地表水环境影响及措施

改建工程运营期全线新增生活污水排放量为 157.69m³/d。生活污水优先排入市政污水处理厂；本工程将福集站、纳溪站污水由直排地表水体整改为由市政污水处理厂集中处置。天仙站、江门镇站目前暂无市政设施，污废水经一体化设备处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后外排至附近沟渠，进入农灌水体，外排水量较小，整体对地表水环境影响小。建议后期实施跟踪片区截污干管规划及建设情况，及时调整污水排放方式，减少地表水污染负荷。

工程以隧道形式穿越革新水库水源地保护区，行政主管部门同意项目建设方案。

综上所述，从水环境保护角度，在采取报告提出的水环境保护措施后，工程水环境影响可控，工程可行。

10 大气环境影响评价

10.1 概述

本工程列车采用电力牵引，不设置散堆货场，不设采暖设施，对室内温湿度采取空调系统调控，工程实施后不新增燃煤锅炉等设施，运营期环境大气影响主要来源为食堂油烟。评价重点为施工期开挖面和拌和站等施工场地扬尘，运输车辆与燃油机械尾(废)气等。因此本工程大气环境的影响主要集中在施工期。

10.1.1 评价内容

根据沿线地区环境状况资料，评价项目所在区域的环境空气质量现状。

本项目机车类型为电力机车，无机车废气排放；全线不设采暖锅炉，采用电能等清洁能源供应热水。评价内容为施工期产生的扬尘污染、土石方挖运粉尘污染、施工场地扬尘、制(存)梁场、拌合站扬尘、车辆及机械尾气以及运营期餐饮油烟废气等对环境的影响，并提出控制扬尘污染及餐饮油烟废气的环境保护措施与要求。

10.1.2 评价方法

收集区域环境空气质量现状资料，对照《环境空气质量标准》(GB3095-2012)标准评价沿线地区达标情况。

类比铁路项目，预测项目施工期扬尘排放浓度；根据项目定员及食堂面积，预测运营期餐饮油烟排放浓度，并对照标准评价达标情况。

10.2 环境空气质量现状评价及大气污染源分析

10.2.1 环境空气质量现状评价

根据《内江市环境质量状况公报(2019年度)》、《2019年泸州市生态环境状况公报》，按《环境空气质量标准》(GB3095-2012)标准评价，本工程线路所经区域环境空气质量现状如下：

(1) 隆昌市

表 10.2-1 隆昌市空气质量现状评价表

| 污染物 | 年评价指标 | 现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标率/% | 达标情况 |
|-------------------|-----------|---------------------------------------|--------------------------------------|-------|------|
| SO ₂ | 年平均质量浓度 | 12 | 60 | 20 | 达标 |
| NO ₂ | 年平均质量浓度 | 28 | 40 | 70 | 达标 |
| CO | 百分位数日平均 | 1.5 (mg/m^3) | 4 (mg/m^3) | 37.5 | 达标 |
| O ₃ | 8h 平均质量浓度 | 127 | 160 | 79.4 | 达标 |
| PM ₁₀ | 年平均质量浓度 | 67 | 70 | 98.6 | 达标 |
| PM _{2.5} | 年平均质量浓度 | 41 | 35 | 117.1 | 超标 |

根据《内江市环境质量状况公报（2019 年度）》，2019 年隆昌市环境空气质量优良率为 82.7%，二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧、可吸入颗粒物 5 项污染物指标均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度标准限值，细颗粒物超标 0.171 倍，环境空气首要污染物为细颗粒物。

（2）泸县

表 10.2-2 泸县空气质量现状评价表

| 污染物 | 年评价指标 | 现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标率/% | 达标情况 |
|-------------------|-----------|---------------------------------------|--------------------------------------|-------|------|
| SO ₂ | 年平均质量浓度 | 13 | 60 | 21.7 | 达标 |
| NO ₂ | 年平均质量浓度 | 20 | 40 | 50 | 达标 |
| CO | 百分位数日平均 | 1.3 (mg/m^3) | 4 (mg/m^3) | 32.5 | 达标 |
| O ₃ | 8h 平均质量浓度 | 143 | 160 | 89.4 | 达标 |
| PM ₁₀ | 年平均质量浓度 | 65 | 70 | 92.9 | 达标 |
| PM _{2.5} | 年平均质量浓度 | 48 | 35 | 137.1 | 超标 |

根据《2019 年泸州市生态环境状况公报》，2019 年泸县环境空气质量优良率为 78.6%，二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧、可吸入颗粒物 5 项污染物指标均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度标准限值，细颗粒物超标 0.371 倍，环境空气首要污染物为细颗粒物。

（3）泸州市（主城区）

表 10.2-3 泸州市（主城区）空气质量现状评价表

| 污染物 | 年评价指标 | 现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标率/% | 达标情况 |
|-------------------|-----------|---------------------------------------|--------------------------------------|-------|------|
| SO ₂ | 年平均质量浓度 | 11 | 60 | 18.3 | 达标 |
| NO ₂ | 年平均质量浓度 | 30 | 40 | 75 | 达标 |
| CO | 百分位数日平均 | 1.0 (mg/m^3) | 4 (mg/m^3) | 25 | 达标 |
| O ₃ | 8h 平均质量浓度 | 147 | 160 | 91.9 | 达标 |
| PM ₁₀ | 年平均质量浓度 | 54 | 70 | 77.1 | 达标 |
| PM _{2.5} | 年平均质量浓度 | 41 | 35 | 117.1 | 超标 |

根据《2019 年泸州市生态环境状况公报》，2019 年泸州市主城区环境空气质量优良率为 83.8%，二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧、可吸入颗粒物 5 项污染物指标均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度标准限值，细颗粒物超标 0.171 倍，环境空气首要污染物为细颗粒物。

（4）纳溪区

表 10.2-4 纳溪区空气质量现状评价表

| 污染物 | 年评价指标 | 现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标率/% | 达标情况 |
|-------------------|-----------|---------------------------------------|--------------------------------------|-------|------|
| SO ₂ | 年平均质量浓度 | 21 | 60 | 0.35 | 达标 |
| NO ₂ | 年平均质量浓度 | 31 | 40 | 77.5 | 达标 |
| CO | 百分位数日平均 | 1.3 (mg/m^3) | 4 (mg/m^3) | 32.5 | 达标 |
| O ₃ | 8h 平均质量浓度 | 109 | 160 | 68.1 | 达标 |
| PM ₁₀ | 年平均质量浓度 | 56 | 70 | 80 | 达标 |
| PM _{2.5} | 年平均质量浓度 | 37 | 35 | 105.7 | 超标 |

根据《2019 年泸州市生态环境状况公报》，2019 年纳溪区环境空气质量优良率为 91.1%，二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧、可吸入颗粒物 5 项污染物指标均可满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级浓度标准限值，细颗粒物超标 0.057 倍，环境空气首要污染物为细颗粒物。

(5) 叙永县

表 10.2-5 叙永县空气质量现状评价表

| 污染物 | 年评价指标 | 现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标率/% | 达标情况 |
|-------------------|-----------|---------------------------------------|--------------------------------------|-------|------|
| SO ₂ | 年平均质量浓度 | 21 | 60 | 35 | 达标 |
| NO ₂ | 年平均质量浓度 | 26 | 40 | 65 | 达标 |
| CO | 百分位数日平均 | 1.6 (mg/m^3) | 4 (mg/m^3) | 40 | 达标 |
| O ₃ | 8h 平均质量浓度 | 124 | 160 | 77.5 | 达标 |
| PM ₁₀ | 年平均质量浓度 | 45 | 70 | 64.3 | 达标 |
| PM _{2.5} | 年平均质量浓度 | 30 | 35 | 85.7 | 达标 |

根据《2019 年泸州市生态环境状况公报》，2019 年叙永县环境空气质量优良率为 92.3%，二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧、可吸入颗粒物、细颗粒物 5 项污染物指标均可满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级浓度标准限值。

本工程沿线空气质量现状存在不达标行政区，因此项目所在评价区域为不达标区。沿线各行政区已完成空气质量限期达标规划，如《泸州市大气环境质量限期达标规划（2018—2025 年）》、《内江市人民政府办公室关于印发内江市大气环境质量限期达标规划的通知》（内府办发[2018]64 号）等，规划响应《打赢蓝天保卫战三年行动计划》，深入开展“蓝天行动”，全面完成国家“大气十条”目标任务后，本工程所在区域环境空气质量将得到进一步提升。

10.2.2 既有污染源及污染物排放情况

(1) 各站既有污染源

本项目沿线涉及的既有隆昌站、福集站、纳溪站均采用空调供暖，无燃煤锅炉等设

施，不设置散堆货场，各站不存在既有污染源。

(2) 既有机车燃油排放污染物情况

2020 年本线路内燃机车牵引燃油产生的大气污染物排放量见表 10.2-6。

表 10.2-6 机车燃油产生的大气污染物排放量 单位：t/a

| 机车耗油量 | 污染物排放量 | | | | | |
|-------|-----------|-------|-----------------|------|-----------------|-----|
| | 烟尘 | | SO ₂ | | NO ₂ | |
| | 排放系数 kg/t | 排放量 t | 排放系数 | 排放量 | 排放系数 | 排放量 |
| 2000 | 15.2 | 30.4 | 3.2 | 0.64 | 19 | 38 |

既有线内燃机车大气污染物远排放量较大，本次电化改造后，仍将有部分内燃机运行，但电力牵引机车将分担大部分运量，内燃机车大气污染物排放量减少，大大有利于改善沿线的大气环境。

(3) 新增污染源及污染物排放情况

旅客站房等站区、工区建筑生产生活房屋设舒适性空调设施。站房候车厅空调冷热源采用一体式风冷热泵机组，车站候车厅采用集中式全空气空调系统；车站内两侧房屋采用多联机空调系统。办公、宿舍等面积规模超过 1000 平米生活房屋设置多联机空调系统，其余按照规范要求设置分体空调。

本工程不新建燃煤锅炉，没有烟气、锅炉灰渣排放。实现了新增大气污染物零排放，有利于保护该地区的环境空气质量，从环境及长远角度考虑，本项目站场应采用电采暖，且从经济、环保角度看均是可行的。

10.3 施工期大气环境影响评价

10.3.1 施工期大气环境影响分析

(1) 施工道路扬尘环境影响分析

施工期大气污染主要表现在车辆运输扬尘、施工作业扬尘。施工车辆引起的道路扬尘约占扬尘总量的 50%以上，特别是灰土运输车辆引起的道路扬尘对两侧的影响更为明显，行车道两侧扬尘短期浓度高达 8~10mg/m³，扬尘随距离的增加下降较快。在未采取相应措施的情况下，施工便道扬尘在下风向 80~120m 范围内超过《环境空气质量标准》(GB3095—2012) 二级标准，该范围以外扬尘影响较小。

施工道路扬尘与路面清洁程度及车辆速度密切相关。在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样车速条件下，路面尘土量越大，扬尘量越大。本工程施工过程对运输路径洒水逸尘，装载车辆箱体覆盖，进出场经洗车池保持一定湿度，施工便道运输密集时段定时洒水、清扫路面遗撒物，保持路面清洁，可控制施工道路二次扬

尘影响。

(2) 主体工程施工扬尘环境影响分析

施工阶段起尘风速与粒径和含水率有关，减小露天堆场和保证一定的含水率可降低风力起尘量。粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘的沉降速度有关。不同粒径的沉降速度见下表。

表 10.3-1 不同粒径尘粒的沉降速度表

| | | | | | | | |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 粉尘粒径 (μm) | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |
| 沉降速度 (m/s) | 0.003 | 0.012 | 0.027 | 0.048 | 0.075 | 0.108 | 0.147 |
| 粉尘粒径 (μm) | 80 | 90 | 100 | 150 | 200 | 250 | 350 |
| 沉降速度 (m/s) | 0.158 | 0.170 | 0.182 | 0.239 | 0.804 | 1.005 | 1.829 |

粉尘的沉降速度随着粒径的增大而迅速增大，当粒径大于 $250\mu\text{m}$ 时，沉降作用显著提升，扩散半径显著缩小。类比成都至都江堰铁路施工期间的监测资料，在采取铺设密目网等措施防护的情况下，施工厂界外下风向扬尘浓度最大点扬尘浓度为 $0.101\sim 0.133\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《四川省施工场地扬尘排放标准》(DB512682-2020) 扬尘排放限值；施工厂界外环境空气中 TSP 日均值为 $0.107\sim 0.121\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。故采取适当的防护措施，如铺设密目网、经常清扫、定期洒水等，对于控制施工场地扬尘具有重要的作用。

(3) 混凝土搅拌站、制(存)梁场等扬尘环境影响分析

本工程设置制(存)梁场、铺轨基地、混凝土集中拌和站、填料集中加工站、混凝土构配件预制场等。其中，混凝土集中拌和站、填料集中加工站等临时设施内堆放的砂石料较多，由于生产作业以及车辆运输容易将尘土带入场地内，若不采取响应防治措施，遇风或车辆通过将产生扬尘，对场界外空气环境质量产生影响。

根据经验，在无任何防护措施的情况下，混凝土集中拌和站下风向 150m 处 TSP 浓度远高于《环境空气质量标准》中二级标准的限值要求，对其附近空气环境质量影响较为严重。为最大限度地降低临时工程施工扬尘对于附近环境的影响，在临时工程场地设置时必须满足以下基本条件：①临时工程场地必须位于附近村镇、沟谷等敏感点下风向；②临时工程场地与各敏感点距离不小于 200m；③临时施工场地设置围挡或堆砌围墙，对于储料要利用仓库、储藏罐、封闭或半封闭堆场或苫布覆盖等形式进行堆放；④临时工程场地内应及时洒水，抑制场地扬尘污染。

(4) 施工机械燃油尾气环境影响分析

以燃油为动力的施工机械、运输车辆排放的废气将导致施工机械和施工运输道路周

围局部区域环境空气的大气污染物总量增加，本工程材料输运依托既有铁路，辅助载重汽车，使用优质燃油，汽车尾气排放影响较小。施工机械设备定期养护管理，排放的废气对周边环境产生污染影响很小。

10.3.2 施工期大气污染防治措施及建议

为减少项目施工时地表开挖以及施工机具产生的粉尘、废气对环境空气的不利影响，施工期应严格落实《城市扬尘污染防治技术规范》（HJ/T393-2007）、《四川省建筑工程扬尘污染防治技术导则（试行）》（川建发[2019]16号）及各地市发布的有关施工场地扬尘控制要求。

（1）施工道路扬尘治理措施

限制施工车辆速度，禁止运输车辆超载，掩盖箱体，减少沿途抛洒；保持路面清洁，并及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，洒水压尘；施工便道应采取碎石、水泥等进行铺装。在重要施工工点出入口设置车辆冲洗池，不带泥上路，不得沿途泄漏、遗撒。

对施工车辆的运行路线和时间应做好计划，尽量避免在集镇、居民住宅区等内行驶；对环境要求较高的区域，要保持好路面清洁、控制车辆行驶速度、经常性洒水，减少粉尘对人群的影响。

（2）主体工程及弃渣场扬尘治理措施

施工场地进行硬化，砂石料堆存地集中设置，防雨、防风遮盖；开挖、钻孔应洒水喷湿；施工过程周边表土松散干涸的场地，也应洒水喷湿防止粉尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，及时碾压夯实。施工场地的弃土应及时覆盖或清运。根据有关资料，如果施工阶段对施工场地勤洒水，可以使扬尘产生量减少70%左右，起到很好的降尘效果。线路临近长江干流，减少扬尘飘逸沉降对长江影响，在附近施工，应设置围挡及自动喷淋装置，实时监控大气污染物厂界排放浓度。施工完毕后，边坡及时采取工程及植物措施防护。

（3）混凝土拌和站、制（存）梁场等扬尘治理措施

砂石料场、混凝土拌和站应设置对环境敏感点下风向位置，并配置洒水逸尘装置；混凝土搅拌站的搅拌主机和配料机应设在封闭的搅拌楼内，上料、配料、搅拌过程封闭操作，并配备收尘设施；地面硬化，保持清洁，车辆驶离时应进行清洗。禁止现场破碎石料和筛分砂石。

（4）施工机械尾气治理措施

采用符合国家相关标准的施工机械，施工机械排放的尾气应满足标准要求，应优先

使用低含硫量的汽油和柴油。

10.4 运营期大气环境影响评价

本工程采用电力牵引，属于清洁能源，无污染物排放；沿线无新建锅炉，采用电能或天然气加热供应热水，本工程在双加站新建货场 1 处，无散装货物，无装卸粉尘影响。污染物排放主要为食堂烹饪时段产生的食油烟、非甲烷总烃。

10.4.1 餐饮油烟废气的污染分析

各车站食堂均属小型食堂规模，类比渝万铁路职工食堂供应能力，每人每天就餐 3 次，每个灶头排风量以 $1050\text{m}^3/\text{h}$ 计，年工作日 365 天，日工作时间约 4h；参照每位就餐员工将消耗生食品 $1.5\text{kg}/\text{人}\cdot\text{次}$ ，每千克生食品将消耗 30g 的食用油，烹饪时食用油的挥发量为 0.4%，油烟产生量约计 $0.18\text{g}/\text{人}\cdot\text{次}$ ；川渝地区饮食习惯，午餐供应时段为最大工作负荷，本工程单小时烹饪最大油烟产生浓度约 $9\text{mg}/\text{m}^3$ ，油烟净化器的最低去除效率 90%，外排油烟浓度约 $0.9\text{mg}/\text{m}^3$ 。

食堂油烟的浓度值在参考《成都市川菜烹调源 VOCs 排放特征及其对大气环境的影响》及《川菜烹调源 VOCs 排放浓度及特征分析》文章中对 VOCs 排放浓度的分析，非甲烷总烃排放浓度取 $0.822\text{mg}/\text{m}^3$ 。因此，食堂油烟废气对周围环境影响较小。

10.4.2 运营期大气污染防治措施及建议

市面可选购的优质专业食堂油烟净化设备去除效率均在 90% 以上，建议本工程在采购选型时候，选择单机排风量 $1050\text{m}^3/\text{h}$ ，油烟去除效率 $>95\%$ ，VOCs 去除效率 $>65\%$ 为标准。经净化后的食堂烟气从专用烟道排出。

对既有车站现场进行了核查，既有车站食堂作业多以家庭式为主，油烟处理设备有换气扇及家用油烟机等不同形式，烟气排放口设置不尽规范。

10.5 小结

(1) 空气环境质量现状

根据生态环境部门公布的 2019 年监测数据，隆昌市、泸县、纳溪区 $\text{PM}_{2.5}$ 年均值超标。沿线各区县 PM_{10} 、 SO_2 、 NO_2 年均浓度，CO 百分数 24h 平均及 O_3 百分位数 8h 平均浓度，叙永县 $\text{PM}_{2.5}$ 年均值均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级浓度限值。

(2) 大气环境影响及措施

施工作业场所附近的环境空气受施工过程影响，采取洒水逸尘、封闭送料，厂界喷淋等防治措施后，可有效控制影响范围。

运营机车类型为电力，无集中锅炉采暖，无散堆货场，本工程运营期对大气的影响主要为餐饮油烟。报告书中提出的环保措施为：选择油烟去除率不低于 95%，非甲烷总烃去除率不小于 65%的设备，专用烟道排出，大气环境影响较小。

11 固体废物环境影响分析

11.1 概述

本工程产生固体废物的单位主要为沿线各车站、场站、牵引变电所等，本工程施工期及运营期将会产生以下几种固体废物。

- (1) 工程拆迁产生的建筑垃圾及施工营地产生的生活垃圾；
- (2) 旅客候车期间的车站生活垃圾；
- (3) 旅客列车上投放的生活垃圾；
- (4) 车站职工办公生活垃圾；
- (5) 综合维修车间、综合维修工区产生更换的废弃部件、切削废金属等一般工业固废；
- (6) 基站周期替换蓄电池，产生废蓄电池属危险废物。

本章对施工期和运营期固体废物产生情况进行预测，并分析其性质，提出相应的环保措施与要求。

11.2 固体废物现状调查

11.2.1 既有车站废物排放量

本项目涉及沿线既有车站共计 3 座，产生的固体废物主要为车站职工生活垃圾，以及职工食堂产生少量餐厨垃圾等。车站货场产生少量废弃包装。经现场踏勘，由于原隆黄铁路为内燃机运营，时速较低，全年仅春运期间有少数客运列车，既有隆黄铁路隆叙段客运量极少，旅客候车垃圾及旅客列车垃圾产生量极少。

11.2.2 既有固体废物处置措施

沿线既有车站根据原运营规模，均配置了处置措施，采用垃圾车、垃圾桶定点收集，由垃圾中转站压缩后转运至焚烧发电站焚烧发电。





图 11.2-1 既有站生活垃圾处置措施

11.3 固体废物影响分析

11.3.1 施工期固体废物影响分析

施工期产生的固体废物主要是工程拆迁产生的建筑垃圾及施工营地产生的生活垃圾。

(1) 建筑垃圾

建筑垃圾包括拆除既有建筑物产生的废料(拆除废料)和建造建筑物产生的废料(施工废料)。拆除废料主要包括碎砖、混凝土、碎瓦等,拆除废料产生量按 $0.43\text{m}^3/\text{m}^2$ 计列,拆迁房屋面积为 $36.18 \times 104\text{m}^2$,由此产生的拆迁废料约 $15.56 \times 104\text{m}^3$ 。施工废料主要包括碎砖、混凝土、砂浆、桩头、钢材、包装材料等,修建砖混、框架结构建(构)筑物所产生的施工废料为 $45 \sim 150\text{kg}/\text{m}^2$,本工程取 $70\text{kg}/\text{m}^2$,本工程修建房屋面积 71700m^2 ,由此产生的施工废料约为 5019t 。

施工产生的建筑垃圾要尽量回收、利用其中的有用部分,不能利用的废料运送至当地的建筑垃圾填埋场填埋或作妥善处置,严禁乱堆乱放,若拆除废料、施工废料处置不当,将影响沿线景观,占用土地,对沿线敏感的生态及水环境产生影响。

(2) 施工人员生活垃圾

施工人员生活垃圾的成分主要为塑料类、纸张类、食物残渣等,主要产生在施工营地及其他施工人员居住、活动场所。根据类比调查施工人员生活垃圾产生量为 $0.25\text{kg}/(\text{人} \cdot \text{d})$,全线施工周期内生活垃圾产生量约为 3193.75t 。施工营地设置垃圾临时堆放点,集中收集施工人员生活垃圾并委托当地环卫部门统一处理,加强施工队伍的环境管理,将垃圾纳入当地环卫系统进行处置。

施工人员生活垃圾处置不当将给沿线的空气环境、水环境、环境卫生及景观等造成影响。建议施工期在施工营地周围和租用民房周围建立小型的垃圾临时堆放点,采取对

生活垃圾的分类化管理，聘请专人定期清除垃圾，并运送至附近的垃圾处理站待处理，运送途中要避免垃圾的散落。应该特别注意对临时垃圾堆放点的维护管理，避免垃圾的随意堆放造成垃圾四处散落。

11.3.2 运营期固体废物影响分析

本工程扩能改造后，运营期产生的固体废物主要为旅客候车期间以及车站新增定员，办公区域、生活区域会产生一定数量的生活垃圾。双加综合维修车间、护国东综合维修工区对养路设备进行简单检查、维护，产生更换的废弃部件、切削废金属等废物；轨道车对沿线轨道进行维护检查，设备零部件检修、替换；基站周期替换蓄电池，产生废蓄电池属危险废物。

(1) 生活垃圾

1) 新增定员生活垃圾

$$Q_n = P \times r \times 365 / 1000$$

式中： Q_n ——年生活垃圾产生量，t/a；

P——新增职工人数，人；

r——人均垃圾日产生量，kg/人·d，r取值0.5kg/人·d。

本工程全线扩能改造后共设车站11个及线路所1处，综合维修车间、综合维修工区各一处，共新增定员721人，生活垃圾新增产生量约131.58t/a。

2) 旅客候车垃圾

旅客候车期间会产生一定数量的生活垃圾，生活垃圾主要成分为一次性饭盒、易拉罐、玻璃和塑料瓶子、果壳、瓜皮纸屑等。

本工程近期、远期开行客运业务，涉及办理客运业务的车站有隆昌站、福集站、泸州西站、纳溪站、护国东站（远期仅办理货运作业）、叙永北站，其他车站无客运。旅客候车期间产生的生活垃圾按照旅客发送量估算。候车期间旅客生活垃圾产生量大约为0.0136kg/h·人，平均候车时间按0.5h计算，工程近期车站每年新增生活垃圾排放量约为10.74t/a。

3) 旅客列车垃圾

$$W = G \times K \times L / 1000V$$

式中：W——年旅客垃圾产生量（t）；

G——全线发送旅客人数；

K——单位垃圾产生量，kg/人·d，K取值0.05kg/人·h；

L——线路长度，km

V——旅客列车运行速度，km/h。

本工程正线长度为 138.614km，设计时速 120km/h，近期旅客发送量为 158 万人，经计算工程运营后近期旅客列车垃圾产生量为 91.25t/a。

(2) 一般工业固废

一般工业固体废物主要为污泥和废零部件。本项目污泥来自于各场站污水处理系统产生的少量化粪池污泥；双加综合维修车间、护国东综合维修工区对养路设备进行简单检查、维护，产生更换的废弃部件、切削废金属等废物；轨道车对沿线轨道进行维护检查，设备零部件检修、替换；上述内容均属一般工业固废，产生量约 2t/a。

(3) 危险废物

本工程扩能改造后采用电力牵引，需新建牵引变电所。变电所变压器例行检修频率为 1~3 个月 1 次，例行对变压器外观、变压器油温等进行检查，不会进行过滤，不会产生废油；变压器大修频率一般为 10 年 1 次，大修时会将变压器油进行过滤，由专业第三方单位将专用过滤设备拉至现场，将变压器油安全、清洁地抽取到专用容器中，过滤后再返回，单台每次过滤约产生 15~20kg，滤渣由过滤公司直接运走处理，本工程不计算变电站废油产生量。

牵引变电所主变压器因绝缘和冷却的需要，装有大量的变压器油；主变压器在应急事故时一般排泄事故变压器油，故变电所内建有事故油池，当变电所主变压器发生故障时，变压器绝缘油将进入事故油池，虽然事故废油产生的量较少，但如果处置不当，仍会对当地环境产生一定危害。

变电所废旧蓄电池更换在更新时就一并带走交由有资质的单位处理，不会留于变电所内放置，因此环境影响也较小。

表 11.3-3 危险废物产生情况表

| 危险废物名称 | 危险废物类别 | 危险废物代码 | 产生量 | 产生工序及装置 | 形态 | 主要成分 | 有害成分 | 产废周期 | 危险特性 | 污染防治措施 |
|--------|------------------|------------|------------|----------------------|----|--------|--------|-----------------------|------|-----------------------------------|
| 事故变压器油 | HW08 废矿物油与含矿物油废物 | 900-220-08 | 20t（事故发生时） | 主变压器在应急事故时一般排泄事故变压器油 | 液态 | 油类 | 油类 | 事故状态下可能产生，不定期 | T, I | 事故状态下漏油存入事故油池，由危险废物处理资质的单位进行无害化处置 |
| 废蓄电池 | HW49 其他废物 | 900-044-49 | 平均每年 ≤0.2t | 定期更换产生的废旧蓄电池等 | 固态 | 铅酸或镍铬等 | 铅酸或镍铬等 | 使用 7-10 年需更换蓄电池，随更换清运 | T, C | 不进行临时贮存，由危险废物处理资质的单位进行无害化处置 |

11.3.3 运营期固体废物排放量变化情况

(1) 车站新增职工生活垃圾排放量

本工程全线拟新增劳动定员 721 人，新增职工生活垃圾 131.58t/a。

(2) 旅客候车垃圾排放量

旅客候车垃圾排放量按近期发送旅客计算，增量约 10.74t/a。旅客列车垃圾按近期发送旅客计算，新增 91.25t/a。

(3) 一般工业固废、危险废物

改建吸引区域货流，各含有货场车站新增少量废气包装；双加综合维修车间、护国东综合维修工区轨道车等养护设备日常保养，新增少量一般工业固废及危险废物排放。

表 11.3-4 工程改建前后主要固体废物排放对比一览表

单位 t/a

| 项目 | 既有排放 | 新增排放 | 改建后排放量 | 增减变化 |
|--------|-------|--------|--------|---------|
| 职工生活垃圾 | 30.66 | 131.58 | 165.24 | +131.58 |
| 旅客候车垃圾 | 少量 | 10.74 | 10.74 | +10.74 |
| 旅客列车垃圾 | 少量 | 91.25 | 91.25 | +91.25 |
| 一般工业固废 | 少量 | 2 | 2 | +2 |

11.4 固体废物处置措施建议

11.4.1 施工期固体废物处置措施

(1) 建筑垃圾

加强建筑垃圾管理，施工产生的建筑垃圾要尽量回收、利用其中的有用部分，不能利用的废料要及时清运，运送至当地的建筑垃圾填埋场填埋或作妥善处置，严禁乱堆乱放；不宜长时间堆积，不得在建筑工地外擅自堆放，做到工序完工场地清洁。彻底清理拆迁及施工营地等临时工程撤离产生的建筑垃圾，金属材料、木材等可回收利用的交由物资回收，其余部分优先用于线路沿线坑洼地方填筑，不能利用的运送至弃渣场处置。

(2) 施工人员生活垃圾

严禁在工地焚烧生活垃圾；对生活垃圾中 useful 成分先分类回收，确保资源不被浪费；采用固定的无害化公厕处理大小便；厨余垃圾等生活垃圾须集中收集，并制定场所存放，委托环卫部门统一处理，不得混杂于弃土或回填土中；施工营地产生的生活垃圾应设专人收集后，委托环卫部门处理。

11.4.2 运营期固体废物处置措施

(1) 生活垃圾、旅客候车垃圾、旅客列车垃圾

落实旅客列车垃圾定点投放制度，严禁随意就近投放。对旅客列车垃圾在车上设置

垃圾袋，集中收集后定点存储，及时与车站办公人员、旅客候车生活垃圾集中后交由环卫部门统一处理。

在车站对旅客进行环保宣传，增强旅客环保意识，尽可能减少垃圾随地乱扔的现象，减少其对环境的影响。

（2）一般工业固废

污水处理系统产生的污泥应交由环卫部门统一回收或填埋处理。双加综合维修车间、护国东综合维修工区对轨道车等养护设备日常保养过程，产生更换的废零部件、切削废金属等一般工业固废送垃圾转运站分类收集，定期送废品收购站回收。各货场产生废弃包装等，协调第三方资源回收利用机构协议回收。

（3）危险废物

牵引变电所设置变压器事故排油池，一旦排油或漏油，所有的油污水将汇集于此，委托有资质的单位处理。此外，本工程产生的其他废矿物油、废蓄电池等均应委托有资质的单位进行处置。

综上所述，通过采取上述垃圾定点投放、及时回收、集中处置、加强站车垃圾排放的管理力度等措施，虽然工程建成后会引起相关各站固体废物量有一定的增加，但在采取措施并严格落实上述制度后，将固体废物纳入市政垃圾处理系统、综合利用或者有资质的单位无害化处理后，不会对周围环境产生影响。

12 环境风险评价及应急预案

12.1 环境风险识别及影响分析

12.1.1 概述

环境风险是指突发性事故对环境（或健康）的危害程度，项目建设和营运期间发生的可预测突发性事件或事故（一般不包括人为破坏和自然灾害）引起的有毒有害、易燃易爆等物质的泄露，或突发事件产生所造成的对人身安全与环境的影响和损害。

项目位于四川省东南部，隆黄铁路隆昌至叙永段扩能改造，线路长度 138.744km，是一条以货运为主，兼顾客运的干线铁路。本线最大区段为纳溪至叙永段，上行方向为重车方向，重车方向货流密度初、近、远期分别为 836 万吨、1065 万吨、2895 万吨，以大宗货物煤炭、矿石等为主；下行方向为轻车方向，主要以集装箱、鲜活、高附加值等轻质货物为主。隆昌至叙永铁路全线货流密度、旅客列车对数汇总见下表。

表 12.1-1 隆昌至叙永铁路区段货流密度及客车对数 单位：万吨、对/日

| 区段 | 2030 年 | | 2035 年 | | 2045 年 | | 客车对数 | | |
|--------|--------|-----|--------|-----|--------|------|--------|--------|--------|
| | 上行 | 下行 | 上行 | 下行 | 上行 | 下行 | 2030 年 | 2035 年 | 2045 年 |
| 隆昌-双加 | 1003 | 640 | 1441 | 885 | 2850 | 1170 | | 2 | 4 |
| 双加-纳溪 | 838 | 439 | 1070 | 626 | 2885 | 1012 | | 3 | 6 |
| 纳溪-叙永北 | 836 | 429 | 1065 | 611 | 2895 | 917 | | 3 | 6 |

本项目沿线环境敏感点主要为沿线居民及长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区，濑溪河蒙古鲃、翘嘴鲃国家级种质资源保护区，玉蟾山省级风景名胜区及革新水库水源地保护区。具体敏感点位见本报告第一章主要环境保护目标。

12.1.2 环境风险调查

12.1.2.1 风险源识别

通过对工程性质，工程量和工程所处地段环境敏感性的分析，除正常情况可能产生的诸多不良环境影响外，工程施工和运营中尚存在一些潜在的风险。

表 12.1-2 施工和运营期环境风险识别分析表

| 序号 | 阶段 | 影响因素 | 主要影响减缓措施 | 责任主体 |
|----|-----|------------------|---|--------------|
| 1 | 施工期 | 建筑施工材料、燃料 | 建筑施工材料、燃料存放或者管理不当，可能发生泄漏造成水环境污染。施工材料、燃料存放应远离敏感水体，由专人负责管理。施工机械严格保管，防止燃油泄漏。 | 建设单位 施工单位 |
| 2 | | 施工生产废水、隧道涌水、钻孔泥浆 | 隧道涌水造成水资源漏失，影响地表植被及居民用水；施工废水、钻孔泥浆处置不当或者发生泄漏易造成水体污染。需在施工期加强堵水措施，并进行隧道涌水环境监控。施工生产废水经处理后优先回用于生产、洒水逸尘、绿化，建议加强施工期管理、严格按规程操作减少跑冒滴漏。 | 建设单位 施工单位 |
| 3 | | 隧道施工涉 | 沿线分布含煤地层及天然气开采区，天然气可能沿地层裂 | 建设单位 |

| 序号 | 阶段 | 影响因素 | 主要影响减缓措施 | 责任主体 |
|----|-----|--------|--|--------------|
| | | 及的危害气体 | 隙逸出地表，部分区段还存在瓦斯突出危险。施工中应加强通风、监控量测并加强超前地质预报工作，确保安全。 | 施工单位 |
| 4 | | 弃渣场 | 强降雨汇聚到弃渣场坡脚时若排水不畅，会对挡渣墙形成较大压力，有可能发生墙体塌滑，影响下游居民生产生活。强化弃渣场选址、设计、施工工作，切实落实水保方案中提出的工程、植物及临时防护措施。 | 建设单位 施工单位 |
| 5 | 运营期 | 牵引变电所 | 牵引变电所由于绝缘、冷却等需要采用变压器油。变压器油属于有毒有害危险物质，牵引变电所设置变压器事故排油池，事故状态下排油或漏油泄漏到外界环境的概率极小。 | 运营单位 |
| 6 | | 铁路交通事故 | 运营期载有危险品的货物列车在运行过程中，存在因发生铁路交通事故导致铁路车辆倾覆至河流，发生碰撞、火灾、爆炸、有毒有害物料泄漏等突发性风险事故的可能性。本项目运输货物种类以煤炭、矿石为主，基本不运输危险品，发生的概率极低。 | 运营单位 |

结合工程沿线环境概况，识别出主要环境风险因素如下：

- (1) 隧道涌水导致地表塌陷或水资源漏失；
- (2) 对地表水源地污染；
- (3) 弃渣场对周边安全及环境影响；
- (4) 变压器油使用、处置不当可能发生环境风险问题；
- (5) 铁路交通事故造成的突发性风险事故。

12.1.2.2 施工期环境风险分析

(1) 隧道施工期涌水环境风险分析

本工程沿线有螺观山断层和堆金湾断层发育，隧道施工可能发生地下水突涌，水的漏失会导致邻近相关的井、泉、溪流水量的重新分配，在排水路径改变或排水阻力下降后，发生地表水体疏干、地表塌陷等不良环境地质问题。

本工程沿线隧道段占比较高，部分隧道顶部分布有集中居民点及井、泉点、地表水体。为避免工程对环境的影响，需在施工期加强堵水措施，并进行环境监控。

(2) 施工期地表水源环境风险分析

本工程穿越长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区，濂溪河翘嘴鲌、蒙古鲌国家级水产种质资源保护区及革新水库水源地保护区。

施工期对以上保护区的风险影响主要来自于：处于水源保护区工程施工中油料泄漏，将导致地表水体石油类含量增加；跨河桥梁的桥墩基础施工、隧道洞身掘进施工等产生的施工废水未经处理发生溢流，将导致地表水体含沙量增加；施工机械油污跑冒滴漏以及施工废渣随意排放进入水体会对水质产生影响；受施工污染影响的水体一旦进入保护区范围，则会影响保护区水质质量。

此外，线路所经部分地层矿产资源，线路已尽量绕避，其中部分煤矿等对隧道有一定影响。隧道洞身掘进施工等产生的施工废水不仅含沙量大还会有重金属元素。未经处理发生溢流将对地表水水质造成影响，还会危害周边植被的正常生长。

（3）弃渣场环境风险分析

本项目弃渣量较大，弃渣场防护是本项目生态环境保护的重要内容。全线地形地质多样，对弃渣场选取和防护构成了极大挑战。每年降雨集中，降雨历时长、强度大，地面径流汇集迅猛，汇聚到弃渣场坡脚时有排泄不畅的可能，从而对挡渣墙形成较大的附加压力，挡渣墙若不能有效抵御这种压力，其结果是墙体塌滑，产生小规模的泥石流，这种风险可潜伏到竣工后几年。该段弃渣场防护是生态环境保护难点所在，应引起建设、设计、施工、监理的高度重视。

12.1.1.2.3 运营期环境风险分析

本工程是一条以货运为主，兼顾客运的干线铁路，上行重车方向以运送大宗货物煤炭、矿石等为主；下行方向为轻车方向，主要以集装箱、鲜活、高附加值等轻质货物为主。基本不运输有毒有害、易燃易爆的危险品。

列车为电力牵引，牵引变电所变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内充装有变压器油。变压器油为矿物油，是由天然石油加工炼制而成，其成份有烷烃、环烷烃及芳香烃三大类。在设备事故并失控时，有可能造成变压器油部分泄漏污染环境。

（1）牵引变电所环境风险分析

变压器油注入变压器后，不用更新，使用寿命与设备同步。而变压器的维护是在设备的整个服役期间经常需要进行的工作。变压器维护工作的主要目的是保证其运行条件良好，绝缘不过热，不受潮。一般运行工况下，牵引变电所站内所有电气设施每季度作常规检测，对变压器油则每年由专业人员按规定抽样检测油的品质，然后确定是否需做过滤域增补变压器油。整个过程无漏油、跑油现象产生，亦无弃油产生。从上述分析可知，变压器及其它电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油由于都装在电气设备的外壳内，平时不会造成对环境的危害。但在设备事故并失控时，有可能造成泄漏污染环境。

变电所应制订环境风险防范计划，明确管理组织、责任人与责任范围、预防措施、宣传教育等内容。

（2）铁路交通事故环境风险分析

铁路运营期事故风险是客观潜在的，而不论是何种原因和类型，其后果所造成的直

接损失和间接损失都是比较严重的。事故风险的损失除铁路主体工程外，如行车中断，运营设备的损坏以及旅客生命财产安全的危害，同时，其事故的后果也可能产生环境污染的影响，特别是对沿线水源保护区、自然保护区、风景名胜区、种质资源保护区等的影响，其环境污染影响的程度和事故的大小等有关。

1) 工程涉及长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区，濂溪河翘嘴鲌、蒙古鲌国家级种质资源保护区，玉蟾山省级风景名胜区及革新水库水源地保护区，为防止突发事件造成水源地保护区供水事故、破坏自然保护区及风景名胜区环境，运行期间应对沿线水源地保护区、种质资源保护区、自然保护区和风景名胜区高度重视，加强保护工作。如遇铁路行车事故，或有危险品泄漏，并危及水源地保护区、森林公园、自然保护区的，应立即上报相关部门并做好应急处理工作。

2) 本工程货物以煤炭、矿石等为主。当化工品铁路运输时发生突发环境事故时，可能造成泄漏污染土壤，随着水循环进入地下水，造成地下污染。化工品主要包装为袋装或桶装。根据原铁道部安全监察司对全路发生的重大事故统计，全路运输、工务等行车重大事故发生概率为 0.00017 例/年·km，造成列车侧翻、追尾等重大事故机率更小，发生突发事故造成泄漏污染地下水等环境影响概率相对较小。

3) 货物运输过程中发生追尾、冲突、颠覆等行车事故，导致煤炭等货物泄漏、遗撒等，对环境造成影响。特别是通过桥梁时，若发生列车出轨等运输交通事故，导致煤炭等货物泄漏、遗撒等，飘落到河流中，将对水体造成一定污染。

我国的铁路在桥梁上均设置了护轮轨，建国以来未发生过列车在桥上脱轨翻车的事故，因此工程以桥梁形式通过时，发生风险的可能性很小；在非桥梁段出现的事故，要求管理部门和当地政府机关及相关单位做好应急计划，加强联系，通过加强车辆管理，将风险影响降到最低。

4) 货物野蛮装卸造成包装损坏，导致货物泄漏，运营设备的损坏，货物包装不按照规定等，导致货物泄漏，同样诱发环境风险。根据对既有铁路运营行车事故的调查，因技术设备不良或故障二诱发的重大行车事故占 43.7%，由于工作人员人为过失造成重大行车事故占 49.0%，而由于自然和其他不可预见因素造成重大行车事故仅占 7.3%，可见加强管理，尽可能消除人为不安定因素，加强运营设备检修及维护工作，减少不良设备的隐患，可大大减少货物运输中对环境造成污染的潜在风险。但由于铁路运输的复杂性及各种不可预见因素，运输过程中的环境风险依然存在。

12.2 环境风险防范措施

12.2.1 施工期环境风险防范措施

(1) 隧道涌水环境风险防范措施

加强顶部分布居民的隧道水文地质勘察,对于涉及居民敏感点等地下水敏感的隧道,施工时坚持“以堵为主、限量排放、堵水防漏、保护环境”的防治水原则,建议采取“先探水、预注浆、后开挖、补注浆、再衬砌”的设计、施工理念,达到堵水防漏的目的。对隧道顶部与居民生产、生活有关的井、泉、水库、水塘等地表水体的水位进行监测。根据区域水文地质、环境概况实施已制定好的应急预案,采取另寻水源、修筑供水设施、汽车送水等补救措施。

(2) 地表水源地环境风险防范措施

1) 建立风险监控台账

工程开工时,各级风险管理职能部门均应建立完善的风险监控台账,风险管理系统动态性决定了风险监控台账的动态性和不确定性,随着工程的进展,监控台账中的风险控制因素应不断更新、完善。监控台账中应明确潜在危险源的部位、风险危害程度、预控措施、各级负责人、更新记录等相关信息,针对重大危险源应附注风险评估纪要、专项安全施工方案,并对全体参建员工进行公示。

2) 实行环境风险过程控制

处于水源保护区的桥梁钻孔桩基础和水中墩围堰施工时须设置沉淀池,将产生的泥浆进行暂存沉淀处理,禁止向水源保护区范围排放废水。

水源保护区内的隧道施工产生的高浊度施工废水必须设置沉淀池、隔油池,并根据接纳水体功能分别采取气浮+过滤+消毒处理工艺处理施工废水,处理后回用或用于农灌、池泥运至弃渣场,禁止向Ⅱ类水体及水源地排放废水。

同时,水源地上游工点必须加强施工期水土保持,切实落实水保方案中提出的工程、植物及临时防护措施,避免产生水土流失,控制水源保护区上游土石方流失影响。保护区外弃渣场应做好挡护和排水措施,禁止将废水排入水源保护区及其上游补给河道内。水源保护区附近的施工便道尽量利用既有公路以及利用本工程永久用地,减少对水源保护区地表的扰动破坏。

(3) 弃渣场环境风险防范措施

弃渣场的选址应严格遵循以下原则:

- 1) 弃渣场周边无公共设施、工业企业、居民点;
- 2) 不能布设在对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响的

区域；

- 3) 应远离水源保护区、自然保护区、文物保护区等环境敏感区；
- 4) 不得布设在河道、湖泊的管理范围内；
- 5) 不宜布设在流量较大的沟道；
- 6) 在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟。

做好挡渣墙设计、截排水工程；完成弃土、弃渣作业后，渣顶及破面利用表土覆土，适当夯实；根据区域地貌、气候、土壤等特点优先选择乡土植物和已适应本地环境的引进种。

(4) 其他风险防范措施

1) 加强施工队伍的管理，强化施工人员环保意识，禁止施工人员向水源保护区内倾倒垃圾、冲洗机具，禁止游泳、洗衣等行为；加强施工机械管理，防止跑、冒、滴、漏等现象的发生。

2) 建议建设单位和施工单位建立事故应急机制，设立应急反应小组，一旦发生突发事件，首先停止施工，封锁现场，应急反应小组迅速组织补救措施，事后由有关机构进行损失评估和负责到底。

3) 要求在高风险段建立全面超前地质预报研究机制，由建设单位主持，设计院实施分析预报，施工单位实施准备和现场操作，迅速分析结果反馈指导施工，若遇到不良地质，迅速组织专家研究，修正施工方案或修改设计方案。

12.2.2 运营期环境风险防范措施

(1) 牵引变电站环境风险防范措施

牵引变电站应制订环境风险防范计划，明确管理组织、责任人与责任范围、预防措施、宣传教育等内容，主要包括：

1) 定期巡视、风险应急预案：定期巡视，及时发现问题，一旦发生变压器事故漏油，监控人员实施既定环境风险应急预案。

2) 防止进入水环境：为防止事故漏油情况下，事故油通过站内排水系统排至站外排洪沟，变压器油收集处置流程为：事故状态下变压器油外泄→进入变压器下卵石层冷却→进入排油槽→进入事故油池→废油和杂质送原厂。

3) 设置事故油池及处置系统：变压器事故油形成的油泥、油水混合物为危险废物，为防止事故时造成事故油污染，牵引变电所内应设置事故油池及处置系统。

(2) 铁路交通事故环境风险防范措施

1) 及时收集、分析国内外发生的危险货物运输事故信息，总结事故教训。对存在的重大危险源，采取安全防范措施，及时发布安全预警信息并进行预警演习。对性质复杂、运输距离长、运量大、发生危险机率大的危险货物运输项目，在确定铁路运输前必须进行安全可行性论证。

2) 完善《处置铁路交通事故应急预案》、《处置群体性事件应急预案》、《火灾事故应急预案》、《突发公共卫生应急预案》、《危险货物运输事故应急预案》等应急制度，强化教育和培训，加强管理，严格遵守《铁路危险货物运输管理规则》。

3) 在醒目位置设置水源保护区警示标志。

4) 定期进行巡视，发现问题及时解决，消除隐患。

5) 按照国家及铁路总公司安全管理规定，加强危险货物运输管理，经常进行危险货物运输安全检查，对发现的安全隐患，及时采取措施，尽快予以消除。

6) 跨越水源地段桥梁加装护轨措施，尽可能避免列车脱轨、翻车事故的发生。

12.3 环境风险应急预案

为迅速、有序地处理铁路运输事故，避免事故的扩大，减少人员伤亡、财产损失，减少对事故现场周边环境及社会的负面影响，及时、有效处置铁路运输事故，达到迅速控制危险源；维护正常的铁路运输生产秩序，坚持“安全第一，预防为主”和“以人为本”的方针，并根据国家《安全生产法》和国务院《关于特大安全事故行政责任追究的规定》，特制定本预案。

12.3.1 工作原则

(1) 统一指挥

运输事故处理和救援工作由应急领导小组集中统一指挥。

(2) 分级管理

根据事故状况，应急预案应实施分级管理。发生事故时，启动相应级别的应急预案。

(3) 共同参与

根据事故状况，事故发生地铁路事故应急领导小组应请求所在地人民政府、公安、消防、环保、水利、劳卫、武警部队等部门的支持、救援，最大限度地减少人员伤亡、财产损失和对事故现场周边环境及社会的负面影响。

12.3.2 编制依据

(1) 《中华人民共和国安全生产法》(2014年8月31日修订)；

(2) 《中华人民共和国消防法》(2009年5月1日修订施行)；

- (3)《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日修订);
- (4)《中华人民共和国水污染防治法》(2018年1月1日起施行);
- (5)《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年10月26日起施行);
- (6)《中华人民共和国铁路法》(2015年4月24日修订施行);
- (7)《铁路行车事故处理规则》(中华人民共和国铁道部令第3号,2000年4月28日);
- (8)《铁路交通事故调查处理规则》(中华人民共和国铁道部令第30号,2007年9月1日);
- (9)《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018);
- (10)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (11)《关于印发〈突发环境事件应急预案管理暂行办法〉的通知》(环发[2010]113号);
- (12)《关于印发〈企业突发环境事件风险评估指南(试行)〉的通知》(环办[2014]34号);
- (13)《关于印发〈突发环境事件应急处置阶段环境损害评估推荐方法〉的通知》(环发[2014]118号)。

12.3.3 适用范围

本《预案》适用于指导在本线运输事故的处理和抢险救援工作。

12.3.4 应急组织机构、职责及施救网络

(1) 组织机构及职责

建设单位、运营单位及沿线各车站应建立事故应急领导小组统一指挥、组织、协调有关部门;按预案的各项应急规定采取相应的措施。

1) 应急领导小组

应急预案领导小组下设现场指挥组、事故处置组、警戒保卫组、医疗救护组、环境监测组,后勤保障组、事故调查组、善后处理组、信息报道组、专家咨询组等。

应急领导小组职责:

- ①负责监督局内各有关责任部门履行应急救援职责;
- ②确定事故的抢险救灾技术方案、协调并指挥应急救援队伍实施救援行动;
- ③判定事故影响范围,决定警戒、疏散区域;
- ④负责决定现场意外情况的处理方法;

⑤根据应急救援现场的实际情况；负责与所在地省级人民政府有关部门（生态环境、水利等）、解放军或武警部队联系，寻求救援力量；

⑥负责事故的上报和信息的发布；

⑦负责制定保证全局运输秩序的临时措施。

⑧根据污染物种类负责现场环境监测，确定其危害区域和程度；制定现场受影响及清污施救人员的防护措施；并监督落实；负责组织对污染物的处置。

2) 现场指挥组

在应急领导小组领导下，根据事故现场情况，指挥各应急工作组有效实施事故处置、警戒保卫、人员救护、后勤保障等工作。

3) 环境监测组

根据发生事故类型，及时检测有害物质对空气、水源、人体、动植物、土壤的危害状况，为有关部门及时采取封闭、隔离、洗消、人员疏散等提供决策依据。

4) 善后处理组

协调相关部门，组织对伤亡人员处置和身份确认，及时通知伤亡人员家属；做好接待安置和安抚解释工作。

5) 信息报道组

依据国家、中国国家铁路集团有限公司和建设单位有关新闻报道规定，负责及时、客观地对外统一发布事故新闻信息。

6) 专家咨询组

提出事故处置、救援方案及安全防护等建议。对现场救援、事故调查分析等提供技术咨询。

(2) 应急施救网络

应急施救网络见表 12.3-1。

表 12.3-1 风险事故施救信息网络表

| 序号 | 单位 | 联系电话 |
|----|---------------|--------------|
| 1 | 四川隆叙宜铁路有限责任公司 | 0830-2666704 |
| 2 | 成都局集团有限公司 | 028-86433080 |
| 3 | 隆昌市生态环境局 | 0832-3923434 |
| 4 | 泸州市生态环境局 | 0830-3606013 |
| 6 | 报警 | 110 |
| 7 | 医疗救护 | 120 |
| 8 | 交通事故 | 122 |

12.3.5 预防预警机制

(1) 预防预警信息

沿线各站、段要按生产运输的品类及时进行分析统计，及时发布安全预警信息并进行预警演习。

(2) 预防预警行动

按照国家、中国国家铁路集团有限公司的安全管理规定，管内要严格运输管理，强化作业标准，制定安全控制措施，对发现的安全隐患，及时采取措施，尽快予以消除。

(3) 预防预警支持系统

建立并完善改建铁路隆黄铁路隆昌至叙永段扩能改造工程事故应急救援信息网络，使建设单位、铁路局、站段之间形成一个有机的整体，事故发生后能快速形成信息通道。

12.3.6 应急响应

(1) 应急预案分级

根据事故现象、货物（运输材料）性质、运输种类及运量大小、周边人文地理环境、人员伤亡及财产损失等，铁路运输事故应急预案分级管理。

(2) 事故报告内容

事故速报内容如下：事故类型、事故发生时间、事故发生地点、发生事故概况及初步分析、环境污染情况及对周边环境的威胁。

(3) 事故信息报送

事故信息须及时逐级向运输调度部门报告，事故发生后应立即向发生地所在区（县）以上地方政府通报。

(4) 应急预案启动

当事故发生后，各级应急领导小组接到事故报告后，根据报告内容确定后动应急预案级别，其工作状态由日常管理变为应急状态。

1) 隔离事件现场，建立警戒区：及时采取防范措施，发出预警信号，控制污染源，避免环境污染。如出现重大泄露事故应及时向有关部门报告，并迅速采取防范措施，做好详细记录。

2) 人员疏散：把所有可能受到威胁的人员从危险区域疏散到安全区域。一般是从侧上风向撤离，撤离工作必须有组织、有序地进行。

3) 风险事故控制措施：工业站内应配备消防器材（包括灭火器、水桶、锹、叉、沙袋等）等。发生泄漏、火灾等事故后，应在应急领导小组及专业人员指导下采取控制

措施。修补、清扫散落货物时，应使用不产生火花的铜制或其他工具。救护人员佩戴个人防护用品，按照灭火措施与方案开展灭火工作，消除火情。

4) 受伤人救护：救出受伤、遇难人员，配合医疗救护队伍，妥善进行现场处置，护送重伤人员到急救中心或医疗机构急救。

5) 外部救援：向上级部门报告，根据上级指令向公安（110）、消防（119）、医疗机构（120）报警，请求救援，报警时应讲清发生事件的单位、地址、事件简要情况、人员伤亡情况等。

（5）环境监测

1) 环境监测组负责事故现场环境监测。

2) 根据事故发生类别，监测污染物对空气、水源、人体、动植物及土壤造成的现实危害和可能产生的其他危害，迅速采取相应措施，防止事故危害进一步扩大。

12.3.7 事故调查

事故调查可参照国家及中国国家铁路集团有限公司有关规定执行。

12.3.8 新闻报道

事故发生后，由应急领导小组确定新闻发言人，按照国家有关突发事件新闻报道发布原则、内容和规范性格式，审查并确定发布时机及方式，向媒体和社会通报。

12.3.9 应急保障

事故发生后应确保通信与信息畅通、应急救援的保证。

12.3.10 事故后期

事件得到控制、受伤人员得到救治、死亡人员得到处置、现场已清理，无次生事件隐患时应急结束。应急结束后，对事件应急进行总结，对值班记录等资料进行汇总、归档，并起草上报材料。应包括的主要内容有：

(1) 事件发生时间、地点、波及范围、财产损失、人员伤亡情况、事件初步发生原因；

(2) 应急处置过程；

(3) 处置过程中动用的应急资源；

(4) 处置过程中遇到的问题、取得的经验和吸取的教训；

(5) 对预案的修改建议。

(6) 事故应急领导小组直接按照国家及铁路部门规定，对事故所造成的财产损失和人员伤亡及时进行理赔。

环境风险应急处理程序及内容见表 12.3-2。

表 12.3-2 环境风险应急处理程序及内容

| 序号 | 处置程序 | 信息内容 | 提供单位/人员 | 提供时间 |
|----|------------|---|---------|-------|
| 1 | 事件现场信息 | (1) 事件发生区域、时间及类型、事件现象、原因； (2) 安全疏散人员数； (3) 单位周边受损情况； (4) 事件扩大发展态势； | 报警人员 | 报警时 |
| 2 | 事件发生场所基本信息 | (1) 危险源基本情况、潜在事件危险性； (2) 基础设施、装置及财产情况； (3) 固定工作人员、周边人员情况； (4) 应急器材、消防设施情况等； | 安全员 | 接警时 |
| 3 | 事件预测信息 | 根据基本信息与事件报警信息，预测所发生事件等级、可能影响范围及危险程度； | 应急指挥人员 | 启动预案时 |
| 4 | 应急指挥信息 | (1) 启动本站应急预案、通知应急相关人员； (2) 根据应急处置措施，下达应急响应指令； (3) 跟踪应急抢险现场； | 应急指挥人员 | 抢险救援前 |
| 5 | 应急抢险信息 | (1) 受困人员救出、受损财产抢险情况，救援进度，救援措施及方式，救援效果等； (2) 现场险情、扩大势态； (3) 应急人员、车辆、设备设施、工具、医疗救护保障需求； (4) 现场清理情况； | 应急处置人员 | 抢险救援中 |
| 6 | 应急保障信息 | (1) 应急人员、车辆、设备设施、工具、医疗救护保障需求； (2) 应急物资、车辆、设备设施供给信息； | 后勤保障人员 | 抢险中、后 |

12.3.11 日常演练

为了落实事件应急救援预案，安全员负责落实预案培训工作，结合日常经营活动的开展，利用开会和其他交流沟通等多种形式，开展应急救援预案的培训工作，告知全体员工掌握经营事件的预防应急措施，在经营工作中确保预防措施落实，在事件中会按应急措施处置。

结合经营活动情况组织应急救援预案的演练，站长做好演练方案的策划，演练结束后做好评估、总结。总结内容包括：模拟事件情况、参加人员和演练的地点；与协作单位相互配合情况起止时间；演练项目和内容；演练过程中的环境条件；演练中的保障措施落实；演练效果；持续改进的建议；演练过程记录的文字、音像资料等。

12.4 环境风险评价结论

通过对工程建设内容和工程所处地段环境敏感性的分析，除正常情况可能产生的诸多不良环境影响外，工程施工中尚存在一些潜在的风险。本工程是以货运为主，兼顾客运的干线铁路，上行重车方向以运送大宗货物煤炭、矿石等为主；下行轻车方向主要以集装箱、鲜活、高附加值等轻质货物为主，基本不运输有毒有害、易燃易爆的危险品。对各种可能形成的生态破坏和环境事故及其后果进行识别和评估后，确定本工程的主要

环境风险为施工期隧道施工涌水导致地表塌陷或水资源漏失，弃渣场对周边安全及环境影响，施工废水排放对水源地污染影响，变压器油使用、处置不当可能发生环境风险问题以及铁路交通事故造成的突发性风险事故。工程施工应严格按照工程设计要求，做到提前预测，加强防范措施。对于易引起地表水体漏失的隧道应加强施工期环境保护措施，避免对隧道顶部居民生产生活用水产生影响。临近水源地、长江和沱江等重大水体附近工点应注意对水体的保护，施工中严禁将有毒有害施工材料、施工废水及生活垃圾、建筑垃圾等直接排入水体。牵引变电站设置事故油池。

建设单位和运营单位应针对施工期和运营期可能出现的风险做好应急预案。通过采取风险防范措施，制定可行的应急预案，可以将以上风险控制到最低程度。

13 环境保护措施及其可行性论证

13.1 生态保护及水土保持防治措施

13.1.1 植物多样性保护措施

(1) 保护沿线植物

按照“以预防为主、保护优先”原则，尽量减少工程占地范围。以保护沿线的自然景观；施工便道、施工场地和施工营地等临时用地严格按照设计范围设置，划定施工范围和人员、车辆行走路线，将施工活动范围局限在铁道线路两侧一定范围内，防止对施工范围以外区域的植被造成碾压和破坏。尽量使用既有场地或永久用地作为临时工程用地，减少植被破坏。加强沿线生物多样性及生态环境保护的宣传教育，特别是针对沿线施工人员的宣传教育和科学管理，保护植物和植被类型，具体包括制作环保公益广告牌，编制植物多样性及生态保护宣传手册等。对不良地质地段，施工时不仅做好冲刷防护，而且还及时清理挖基弃土，疏通、平整河道，以减轻泥石流对附近河谷灌丛植被的破坏。

(2) 开展工程绿化

工程路基边坡，隧道洞口仰坡，桥梁边坡等利用灌木、草籽等进行绿化，植物配置方式尽量参考当地原生植被的群落结构特征；参照《铁路工程绿化设计和施工质量控制标准（南方地区）》（Q/CR 9526-2019），对沿线可绿化范围进行绿化。

(3) 进行植被恢复

弃渣场、取土场、施工便道、施工场地、施工营地等临时工程使用前，剥离表土进行保存，临时工程使用完毕之后，利用表土进行植被恢复。工程竣工后将便道、生活营地、生产场地的硬化地面拆除，并洒水固结，恢复原地貌，为植被的恢复创造条件。对取土场取完土后，顺坡平整并用粗颗粒覆盖平整，防止表土松弛及在风力作用下造成土地沙化，有利植被的恢复。预计在施工完成 2~3 年内，铁路沿线临时占地范围内的植被将得到一定程度的恢复。本项目实施工程中，植被恢复措施要结合农村经济发展的需要，针对当地具体情况选择本土树种。植被恢复过程中“宜林则林，宜草则草”，尽量采用乡土树种，避免盲目引进外来物种，防止生物入侵危害。

13.1.2 陆生动物多样性保护措施

(1) 工程位于长江流域，长江江段分布有少量的湿地鸟类，建议合理安排施工期，减少在湿地鸟类迁徙时期（12 月~3 月）的作业内容，减少繁殖期（5 月~7 月）高噪音活动，减缓对鸟类的影响。

(2) 调整工程施工时段和方式，减少对动物的影响。野生鸟类和哺乳动物大多在晨、昏(早晨、黄昏)或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间，为了减少工程施工、爆破噪声对野生动物的惊扰，应做好爆破方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏和正午进行高噪声活动，如开挖、爆破等。优先使用低噪声、振动小的施工机械，必要时采取措施降低施工机械噪声，如加防振垫、隔声罩、多孔性吸声材料建立隔声屏障等。

(3) 施工活动要保证在征地范围内进行，避免新增占地。施工便道等尽量使用沿线已有道路，施工营地尽量租赁周围的居民住房，不可避免的需新增临时设施时，尽量集中设置。

(4) 建议工程施工前对施工区域周边野生动物进行驱赶，同时严禁烟火和狩猎，并以警戒线划分施工区域边界，防止施工人员误入工区外的林地。

(5) 施工过程中的生活污水、生产废水处理达标后用于绿化或喷洒道路，严禁向长江排放废水。对生活垃圾集中回收、分类处理。

(6) 夜间尽可能少安排大型机械作业，以免噪声和振动对野生动物的栖息造成不良影响。

(7) 严格控制运营车辆和站点各类污染物随意排放；除交由地方使用或用作检修库便道外，不保留施工便道，及时进行植被恢复。

13.1.3 水生生物多样性保护措施

(1) 优化施工时间

涉水工程开挖与钻孔施工应在枯水期进行，以尽量减少对水环境的影响。在鱼类繁殖盛期(3~6月)不得进行水下工程施工，在鱼类繁殖盛期内水面工程施工应在白天进行，夜间停止施工。

(2) 优化施工工艺和设备

对于桥梁工程，施工工艺尽可能优化，特别是涉水工程，水中墩施工要精心组织钻孔和围堰下沉施工，控制好施工时间；同时，应当选择噪音较低的施工设备，以减少对水生生物的影响。

(3) 对水生动物驱赶

为减少对水生动物，特别是鱼类的伤害，涉水工程围堰施工前需对围堰处水生生物进行人工驱赶，将底栖生物和鱼类驱赶驶离施工区，最大限度对鱼类资源进行保护。

(4) 施工期巡视及临时救护措施

应加强对工程河段周围水体的巡查，施工点派专人进行瞭望，一旦发现施工江段有

珍稀保护水生动物出没，应立即停止施工，避免施工对其造成伤害。在桥墩工程施工时，可以采用电子驱鱼设施，避免濒危、保护鱼类靠近。施工过程中，发生直接伤害珍稀特有鱼类及其它保护水生动物的事件，一旦发生误伤应及时向管理部门报告，以便采取有效措施，对受伤珍稀特有鱼类进行救治救护。

（5）加强施工管理，文明施工

对于施工期间产生的废渣不得向河道内遗弃，应统一收集自对渣场。生活垃圾应及时清扫，建筑物料堆放应远离水体，并加装遮雨设施。生产废水需处理后排放或进行回用，生活废水应统一收集并处理。施工完毕后，及时清理所有设备和建筑垃圾，不得侵占河道。

另外，加强对评价水域的管理工作，制定水生生物保护规定，使施工人员在施工中能自觉保护珍稀水生动物，并遵守相关的生态保护规定。严禁施工人员在施工水域进行捕鱼或从事其它有碍生态环境及鱼类保护的活動。

（6）施工期优化和繁殖期避让措施

由于长江上游鱼类繁殖季节主要为每年3~6月，为减小工程施工对鱼类产卵繁殖的影响，将工程对鱼类的影响降到最低，对接近水边施工的桥塔和桥墩桩基础的施工期进一步优化，安排在每年的第一季度和第四季度施工，避免繁殖期施工。同时，工程施工时应避免在夜间施工，白天施工应尽量选用低噪声设备，或将高噪声设备做好消声隔声处理。

（7）珍稀鱼类意外伤害应急救护预案

河边上大桥工程的施工和运行可能会对胭脂鱼、岩原鲤等珍稀、保护鱼类可能造成意外伤害，因此，需要制定相应应急预案，对珍稀、保护鱼类意外伤害事件及时报告，并对受伤的珍稀、保护鱼类采取紧急救护措施。一旦意外伤害事故发生，需要及时报告国家级自然保护区管理部门，管理部门组织相关技术人员对受伤鱼类进行现场救护处理后，转移到自然保护区救护中心进行进一步的救护和暂养，待鱼体恢复后，视具体情况确定将救护的鱼类在救护中心迁地保护，还是放回保护区水域。

13.1.4 土地资源保护措施

（1）严格控制施工工地。控制施工作业带范围，作业带清理应有熟悉施工段区域内自然情况、施工技术要求的的人员带队，并注意保护基本农田、林木、自然植被。

（2）合理安排施工时间。避免在春季大风季节以及夏季暴雨时间施工，尽可能缩短施工时间，提高施工效率，减少裸地暴露时间，并避开农忙时节。线路方案尽量并行

项目区既有交通干线，减少对土地利用总体规划的分割。线路、弃渣场、施工生产生活区等尽量靠近公路，充分利用已有交通道，以减少施工便道等的设置，从而减少新增占地。

(3) 工程中应合理采取桥梁及隧道的形式节约用地。选线时尽量避开农田，有效的减少工程永久占地；对于农田集中分布区在技术可行的情况下尽量采取桥梁经过。

(4) 临时占地尽量避开农业用地，临时用地在工程完后应尽快根据当地的实际自然条件进行植被恢复，边使用，边平整边绿化，边复垦。

(5) 对于占用的农业用地，在施工中应保存表层的土壤，分层堆放，用于新开垦耕地，劣质地或者其他耕地的土壤改良。对于临时占用的农业土地，施工结束后，要采取土壤恢复措施，如种植绿肥作物等增强土壤肥力。

(6) 在农田周围施工时，尽量减少施工人员的活动、机械的碾压等对农作物的影响及对农田土质的影响；在水网较发达路段施工时，有污染性材料与粉尘性施工材料堆放要避开农田灌溉水网，并注意尽管避免施工活动对灌溉水网的堵塞与污染；对路基、构筑物侵占、隔断的沟渠应予以连通，对损毁的水利设施予以一定的赔偿，最大限度保护农田。尤其雨季在这些地段施工时，更要对物料堆场采取临时防风、防雨设施；对施工运输车辆采取遮挡措施。

(7) 建设单位将按《土地管理法》《土地管理法实施条例》等法律法规，支付征用土地的征地补偿费、附着物和青苗补偿费及安置补助费，因征地造成的闲置劳动力，由地方政府通过发展农副业生产和兴办乡镇企业加以安置。通过各级政府按规定的政策进行协调，可以部分降低征用耕地对农业生产的影响。

13.1.5 重点工程保护措施

(1) 路基工程

路基工程施工先修过水涵洞、通道，保证路基填筑时，过水建筑物正常发挥功能。路基两侧截排水沟先修建，与周边排水系统顺接，尤其是深路堑路段，应首先在线路两侧堑坡修建截排水沟。

路基分段随挖随填，边坡随挖随夯。

路基边坡防护等加固工程建议视具体情况，或先行于路基工程，或穿插、或稍后及时进行；为控制开挖裸露产生的水土流失，建议路基挖方、填方边坡及时防护，土石方调运防止沿路撒漏；加强腐殖土和地表熟土的保护，集中堆放，用于边坡绿化和复垦。

(2) 桥梁工程

严格按照红线施工，严禁随意扩大施工范围；建筑材料应尽可能堆放在用地界内，如需长时间堆放，应做好临时拦挡和防排水措施。

桥梁挖基土应及时清运至指定地点，严禁随意排放。

涉水桥梁施工应尽量选择在枯水期，并采用草袋或钢围堰以进一步减少工程建设对水体和水生生物的扰动；做好临时堆土防护，避免雨水冲刷造成水土流失。

（3）隧道工程

隧道洞口施工遵循“早进晚出”的原则，避开不良地质体，合理确定洞口位置。洞门形式应综合考虑地形、地貌、洞口地质条件、周边自然环境等因素，在保证结构和运营安全以及排水通畅的前提下，合理选择。做好隧道洞口边仰坡防护和绿化工程，同时做好排水工程，天沟随挖随砌；对洞口边、仰坡可能发生的危岩落石，采取综合防护措施。

隧道弃渣优先考虑用作路基填料，不能利用的弃渣运至集中弃渣场堆置，并坚决贯彻“先挡后弃”的原则。弃渣完成后，对渣场进行防护、绿化。

13.1.6 临时工程保护措施

（1）取土场

不得随意扩大开挖面积，严禁扒皮取土。

建议在挖方土质符合填料要求的情况下，放缓边坡，适当加深取土，以减少工程扰动面积。取（弃）土场取土完成后，对取土场的边坡按 1:1.5 坡度进行削坡处理。采取清理平整、绿化等必要措施进行处理。

（2）弃土（渣）场

1) 临时措施

弃土(渣)场弃渣场有条件剥离表土的应尽可能剥离表土，表土剥离厚度 10~30cm，剥离的表层土存放在渣场用地范围之内并采取拦挡和苫盖措施。

2) 工程措施

工程措施包括挡渣墙、排洪沟及消能措施、排水沟、以及土地整治设计。全线共计实施各类挡渣墙 2890m；工程共计实施截水天沟 44782m、渣顶排水沟 21061m，渣底渗排水管 97503m；设置消力池 195 个。

3) 植物措施

土石方工程结束后，尽可能恢复弃土（渣）场原地貌。

（3）施工便道

- 1) 充分利用既有乡村道路和公路作为运输便道。
- 2) 施工便道施工时, 采取扰动地表影响小的道路修建方案。施工便道产生的弃土渣应尽量移挖作填, 调配利用。
- 3) 对开挖的土石方、边坡应加强挡护措施。
- 4) 施工便道尽量设置在铁路征地范围内, 尽量避免穿越植被覆盖高的林草地。
- 5) 施工过程中严格规定车辆行车路线。
- 6) 施工便道使用完毕后, 应根据实际情况与当地有关部门协商, 尽量使施工便道为当地利用, 另外作为铁路维修便道。对不能被利用的便道, 应予以恢复。

(4) 施工场地、营地

- 1) 施工场地选址时, 在满足就近原则的前提下, 尽量利用周边的闲置场地或荒地。
- 2) 明确设定施工场地和营地的位置和范围。
- 3) 施工现场生产、生活房屋的修建, 料具、石料堆放和材料加工场地等一切临时生产生活设施的布置, 应做到分布合理, 整洁有序, 尽量多利用当地的既有场地。
- 4) 施工结束后, 对施工中修建的临时设施, 结合地方政府意见, 交归地方, 清理平整并绿化。

13.2 噪声防治措施与建议

13.2.1 施工期声环境保护措施

施工中若产生环境噪声污染, 施工单位应按《中华人民共和国噪声污染防治法》、《建筑施工场界环境噪声排放标准》和地方的有关要求, 制定相应的降噪措施。

(1) 合理安排施工场地, 施工场地尽量远离居民区等敏感点; 施工场界内合理安排施工机械, 噪声大的施工机械布置在远离居民区等敏感点的一侧。

(2) 科学合理的布局施工现场, 根据场地布置情况估算场界噪声, 遵循文明施工管理要求, 加强施工机械维修保养, 使其保持正常工作状态, 对主要施工机械采取加防振垫、包覆和隔声罩等有效措施减轻噪声污染。

(3) 合理安排作业时间, 临近居民区时噪声大的作业尽量安排在白天。中考、高考期间及地方人民政府规定的其他特殊时段内, 除抢修抢险外禁止在噪声敏感建筑物集中区域内从事噪声的施工作业。因生产工艺上要求必须连续作业或者特殊需要, 确需在22时至次日6时期间进行施工的, 施工单位应当在施工前到工程所在地的区县建设行政主管部门提出申请, 同时向当地环保部门申报, 经批准后方可进行夜间施工。施工单位应当做好周边居民工作, 公告附近居民和单位, 并公布施工期限。

进行夜间施工作业的，应采取措施，最大限度减少施工噪声。对人为的施工噪声应有管理制度和降噪措施，并进行严格控制。承担夜间材料运输的车辆，进入敏感点附近的施工现场严禁鸣笛，装卸材料应做到轻拿轻放，最大限度地减少噪声扰民。

(4) 合理规划施工便道和载重车辆走行时间，尽量不穿村或远离村庄，减小运输噪声对居民的影响。

(5) 做好宣传工作，倡导科学管理和文明施工，施工单位在施工前用取得地方政府的支持，张贴施工告示与说明，取得当地居民的理解与谅解；同时，施工时做好施工人员的环保意识教育，降低人为因素造成的噪声污染。

(6) 加强环境管理，严格执行国家、地方有关规定。在施工工程招标时，将降低施工期环境噪声污染措施列为施工组织设计内容，并在合同中予以明确。

(7) 做好施工期的施工场界环境噪声监测工作，噪声值不应超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》排放标准。本报告书在环境管理与监控计划中制定了环境管理监控方案，施工过程中相关单位应严格遵照执行，做好监测，将施工场界噪声控制在允许的范围之内，将铁路施工对居民生活环境的影响降到最小。

施工期环保措施主要有：合理安排施工场地，噪声大的施工机械远离居民区一侧布置；合理安排施工作业时间，高噪声作业尽量安排在白天，因生产工艺上要求必须连续作业或者特殊需要的，应向相关行政主管部门申报；加强施工期环境噪声监测等。在施工招投标时，将噪声防治措施列为施工组织设计内容，并在合同中予以明确。

13.2.2 运营期声环境保护措施

(1) 源强控制

铁路建设及运营单位应加强线路养护、车辆保养、定期检修、镟轮等措施，采购选用新型车辆、低噪声车体等。

(2) 合理规划布局

建议沿线规划部门参照本报告书噪声预测结果，合理规划铁路两侧土地功能，尽量不作为居住用地；距铁路外轨中心线两侧不宜新建居民住宅、学校和医院等噪声敏感建筑物。

铁路两侧土地如进行规划开发，宜合理规划铁路两侧土地功能，加强建筑布局和隔声的降噪设计。如在铁路两侧影响范围内建设敏感建筑，从降低噪声影响角度出发，周边式建筑群布局优于平行布局，平行式建筑群布局优于垂直式布局，且临铁路第一排建筑宜规划为工业、仓储、物流等非噪声敏感建筑，以尽量减少铁路噪声对建筑群内声环

境质量的影响。

全线降噪投资 3766.8 万元。

13.3 振动防治措施与建议

13.3.1 施工期振动环境保护措施

为了减缓工程施工产生的振动对环境的污染和影响，须采取以下防治措施：

(1) 施工机械振动控制措施

科学的施工现场布局是降低施工振动的重要途径，应在保证施工作业的前提下，适当考虑现场布置与环境的关系。

1) 选择环境要求较低的位置作为固定制作作业场地，例如梁体制作等场地应避免靠近居民住宅等敏感区（点）；

2) 施工车辆，特别是重型运输车辆的运行通路，应尽量避免避开振动敏感区域；

3) 尽可能将产生振动的施工设备置于距振动敏感区 30m 外的位置，以避免振动影响周围环境；

4) 在靠近居民住宅等敏感区段施工时，夜间禁止使用打桩机、夯土式压路机等强振动的机械；在环境敏感区段，尽可能采用静力压桩机等低振动工艺代替打桩施工、尽可能减少爆破作业。

(2) 科学管理、做好宣传工作和文明施工

在保证施工进度的前提下，合理安排施工作业时间，倡导科学管理；由于技术条件、施工现场客观环境限制，即使采用了相应的控制措施和对策，施工振动仍有可能对周围环境产生一定的影响，为此向沿线受影响的居民和单位做好宣传工作，以提高人们对不利影响的心理承受力；做好施工人员的环境保护意识的教育；大力倡导文明施工的自觉性，尽量降低人为因素造成施工振动的加重。

(3) 爆破设计人员，应根据爆破区域建筑物和敏感区（点）的具体情况，按控制标准选取相应的允许安全振速，计算出一次起爆控制药量。施工爆破时应严格控制最大的一段炸药量，合理安排起爆顺序，以确保地面设施安全；爆破作业时间应合理选择，尽量减少爆破对居民和保护动物的干扰影响；爆破施工时间尽量选择避开动物产子期，以减小施工爆破对保护动物的影响。施工单位应做好宣传工作，在每次爆破前，应做好安全措施预案，公布安民告示，以减轻或消除居民的恐惧感，使居民在心理上有所准备，并做好必要的安全防护措施。

(4) 为了有效地控制施工振动对沿线居民生活环境的影响，除落实有关的控制措

施外，还必须加强环境管理，根据国家以及沿线所经各市的有关法律、法规、条例，施工单位应主动接受环保等部门的监督和管理。

13.3.2 运营期振动环境保护措施

根据预测结果，各敏感点均满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)之铁路干线两侧昼夜 80dB 限值。本着技术可行、经济合理的原则，拟采取以下措施以减小列车振动对环境振动的影响：

(1) 城镇规划建设与管理

为尽量降低铁路建设对环境振动影响，建议沿线政府规划、建设、环保部门在规划管理铁路两侧土地时充分考虑沿线振级水平较高的实际，划定一定范围的缓冲区，临近线路两侧 30m 以内禁止新建居民住宅、学校、医院等振动敏感建筑物。

(2) 源强控制

评价要求本工程投入运行后，定期对全线轨道进行打磨，消除轨道上的磨损，减少轮轨间接触面的不平顺度；为改善车轮不圆整引起的振动，应定期进行镟轮。随着我国铁路运输业、机车及车辆制造工业的发展，线路轨道条件逐渐提高，新型车辆会逐步更新替换既有老式车体，轨道打磨等大型机械的国产化、普及化，这些技术手段对减轻振动影响是较为有利的。

13.4 水污染治理措施与建议

13.4.1 水源保护区、集中水源地保护措施

不得在水源保护区堆放弃渣和设置临时工程，施工时坚持“以堵为主、限量排放”的防治水原则，采取“堵水防漏，保护环境”和“先探水、预注浆、后开挖、补注浆、再衬砌”的设计、施工理念，达到堵水防漏的目的。建立监测点，对革新水库的水位进行监测。如遇水位明显下降，应立即采取封堵措施。监测频率为每年枯水期和丰水期各监测至少 1 次。

13.4.2 施工期水污染防治措施建议

(1) 桥梁施工水环境保护措施

1) 跨河桥梁施工尽量安排在枯水季节施工，以减少涉水桥墩数量，从而降低对水体影响。

2) 跨河大桥主桥施工期间，严禁将钻孔灌注桩的出渣及施工废弃物、水上平台人员的生活污水及生活垃圾向施工水域排放。

3) 对设有水中墩桥梁采取钢板桩围堰或钢围堰等措施。桥墩施工时，在钻孔桩旁

设沉渣桶，沉淀钻孔出来的泥渣，沉渣桶满后运至岸边沉淀池（岸边设泥浆坑和沉淀池），沉淀出的泥浆废水循环使用，泥浆干化后装车运走放至堆弃场。严禁将泥渣、泥浆弃于河道中。施工结束后用土填平泥浆坑及沉淀池，恢复地表植被。

4）跨河桥梁的施工营地及料场选址应离开河岸有一定的缓冲距离，防止生产生活过程对水体造成污染，防护距离一般应在 20~30m 以上，确保施工人员生活污水不排入水体中。

（2）隧道施工水环境保护措施

1）隧道施工涌水和废水实施清污分流，未受施工污染的地下涌水（清水），可通过超前地质预报、封堵结合、疏排导流等方式将其引出洞外，施工工艺废水进行处理。

2）加强施工机械管理，防止跑、冒、滴、漏；加强施工人员管理，禁止施工人员在隧道内随地大小便，在隧道内合理设置临时大小便装置，大小便集中收集后运出洞外处置。

（3）施工场地、施工营地水环境保护措施

在施工场地进出口设置洗车槽，用于冲洗进出施工场地的车辆，冲洗废水采用沉淀池收集后回用于降尘，泥浆定期清掏，干化运至弃渣场。

施工营地建设应同步建设废水处理设施，在施工人员生活区设置旱厕或化粪池处理施工人员生活污水，处理后的污水用于农家肥或定期清掏运送到附近市、区污水处理厂处理，严禁生活污水排入环境敏感区，在条件允许情况下推荐采用环保移动厕所。

（4）其他施工的水环境保护措施

本工程设计在各个大临工程场地设置多级沉淀池。将清洗混凝土输送车、输送泵等所产生的废水经固液分离，经多级沉淀后进入清水池。多级沉淀池规模依据施工阶段大临工程作业污水排放量确定，经多级沉淀后的污水可用于施工场地、便道的降尘用水和箱梁养护用水，做到生产废水不外排。

施工机械维修保养尽量集中进行，以便收集石油类，维修保养点地面硬化或铺设防渗漏材料，避免石油类进入土壤，并采用固态吸油材料（棉纱、木屑等）将石油类转化到固态物质中；在施工机械冲洗点设置油污处理池及沉淀池，在油污处理池内填充秸秆或炉渣等，对冲洗废水进行隔油、沉淀处理，并定期清洗、更换；更换的秸秆或炉渣、固态吸油材料（棉纱、木屑等）等集中收集，按照相关规定统一处置。

在混凝土拌合站处设置沉淀池，沉淀处理混凝土拌合站废水，处理后回用。

13.4.3 运营期水污染防治措施建议

改建工程运营期全线新增污水排放量为 157.69m³/d，全部为生活污水。

嘉明站、双加站、泸州西站、护国东站、兴隆东站为新建站，新增生活污水经预处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准进入市政管网。福集站、纳溪站为既有站，原污水经化粪池处理后排放至附近沟渠，本次设计对既有污水排放出路进行改建，取消原排污口，与新增生活污水一并经化粪池、隔油池处理后达到《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准进入市政管网。

天仙站、江门镇东站为新建站，所在地区不具备接入城镇污水管网条件，新建车站新增污水均为生活污水。车站粪便污水经化粪池预处理、含油污水经隔油池预处理后，进入 AO 一体化处理装置处理后达到《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）一级标准排入车站附近农灌沟渠。

本线区间牵引变电所（3 处）定员较少，生活污水产生量极少，每座牵引变电所新增排水量计为 0.32m³/d。生活污水处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，定期清运至污水处理厂处理。

下阶段在各站段污废水处理及排水工程实施过程中，应实时调查站段周边市政污水管网及市政污水处理厂的建设情况，若具备条件的，污废水应优先纳入市政污水处理系统，否则应按照污废水性质、排放去向、执行标准等合理确定污废水处理、排放方案。在项目实施过程中，若站位局部调整、新增站段以及既有站段改建工程发生变化的，应按照污废水性质、排放去向、执行标准等合理确定污废水处理、排放方案。为确保污水处理设施正常运行，对处理后水质定期监测，发现问题及时采取补救措施。

13.5 大气污染防治措施与建议

（1）施工道路扬尘治理措施

限制施工车辆速度，禁止运输车辆超载，掩盖箱体，减少沿途抛洒；保持路面清洁，并及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，洒水压尘；施工便道应采取碎石、水泥等进行铺装。在重要施工工点出入口设置车辆冲洗池，不带泥上路，不得沿途泄漏、遗撒。

对施工车辆的运行路线和时间应做好计划，尽量避免在集镇、居民住宅区等内行驶；对环境要求较高的区域，要保持好路面清洁、控制车辆行驶速度、经常性洒水，减少粉尘对人群的影响。

（2）主体工程及弃渣场扬尘治理措施

施工场地进行硬化，砂石料堆存地集中设置，防雨、防风遮盖；开挖、钻孔应洒水喷湿；施工过程周边表土松散干涸的场地，也应洒水喷湿防止粉尘；回填土方时，在表

层土质干燥时应适当洒水，及时碾压夯实。施工场地的弃土应及时覆盖或清运。根据有关资料，如果施工阶段对施工场地勤洒水，可以使扬尘产生量减少 70%左右，起到很好的降尘效果。线路临近长江干流，减少扬尘飘逸沉降对长江影响，在附近施工，应设置围挡及自动喷淋装置，实时监控大气污染物厂界排放浓度。施工完毕后，边坡及时采取工程及植物措施防护。

（3）混凝土拌和站、制（存）梁场等扬尘治理措施

砂石料场、混凝土拌和站应设置在环境敏感点下风向位置，并配置洒水逸尘装置；混凝土搅拌站的搅拌主机和配料机应设在封闭的搅拌楼内，上料、配料、搅拌过程封闭操作，并配备收尘设施；地面硬化，保持清洁，车辆驶离时应进行清洗。禁止现场破碎石料和筛分砂石。

（4）施工机械尾气治理措施

采用符合国家相关标准的施工机械，施工机械排放的尾气应满足标准要求，应优先使用低含硫量的汽油和柴油。

13.6 固体废物治理措施与建议

13.6.1 施工期固体废物处置措施

（1）建筑垃圾

加强建筑垃圾管理，施工产生的建筑垃圾要尽量回收、利用其中的有用部分，不能利用的废料要及时清运，运送至当地的建筑垃圾填埋场填埋或作妥善处理，严禁乱堆乱放；不宜长时间堆积，不得在建筑工地外擅自堆放，做到工序完工场地清洁。彻底清理拆迁及施工营地等临时工程撤离产生的建筑垃圾，金属材料、木材等可回收利用的交由物资回收，其余部分优先用于线路沿线坑洼地方填筑，不能利用的运送至弃渣场处置。

（2）施工人员生活垃圾

严禁在工地焚烧生活垃圾；对生活垃圾中 useful 成分先分类回收，确保资源不被浪费；采用固定的无害化公厕处理大小便；厨余垃圾等生活垃圾须集中收集，并制定场所存放，委托环卫部门统一处理，不得混杂于弃土或回填土中；施工营地产生的生活垃圾应设专人收集后，委托环卫部门处理。

13.6.2 运营期固体废物处置措施

（1）生活垃圾、旅客候车垃圾、旅客列车垃圾

落实旅客列车垃圾定点投放制度，严禁随意就近投放。对旅客列车垃圾在车上设置垃圾袋，集中收集后定点存储，及时与车站办公人员、旅客候车生活垃圾集中后交由环

卫部门统一处理。

在车站对旅客进行环保宣传，增强旅客环保意识，尽可能减少垃圾随地乱扔的现象，减少其对环境的影响。

(2) 一般工业固废

污水处理系统产生的污泥应交由环卫部门统一回收或填埋处理。双加综合维修车间、护国东综合维修工区对轨道车等养护设备日常保养过程，产生更换的废零部件、切削废金属等一般工业固废送垃圾转运站分类收集，定期送废品收购站回收。各货场产生废弃包装等，协调第三方资源回收利用机构协议回收。

(3) 危险废物

牵引变电所设置变压器事故排油池，一旦排油或漏油，所有的油污水将汇集于此，委托有资质的单位处理。此外，本工程产生的其他废矿物油、废蓄电池等均应委托有资质的单位进行处置。

13.7 环保投资估算及“三同时”验收

13.7.1 环保投资估算

环保工程投资为 63777.35 万元，环保投资占估算总额 1014151.76 万元的 6.29%。

表 13.7-1 环保设施（措施）投资估算一览表

| 项目 | | 环保设施（措施） | 投资估算 (万元) |
|----------|-----|---|--------------|
| 生态环境保护措施 | | 保护沿线动植物；合理占地；土石方调配，减少弃渣及取弃土量；对沿线进行景观绿化；对保护区内临时工程进行生态修复；对取弃土场、临时工程等采取工程措施、植物措施及临时措施；施工期隧道顶部居民饮用水监测监控 | 53332.53 |
| | | 对长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区、濠溪河翘嘴鲌、蒙古鲌国家级水产种质资源保护区、玉蟾山风景名胜区进行生态监测及补偿 | 194.8 |
| 噪声治理 | 施工期 | 施工噪声达建筑施工场界标准，在开工前向所在地环境保护行政主管部门申报，在声环境敏感建筑集中区域，禁止夜间进行产生环境噪声污染的施工作业，因特殊需要必须作业的，须有县级以上人民政府或有关主管部门的证明，并将批准的夜间作业公告附近居民、学校等 | / |
| | 运营期 | 本工程采取隔声窗措施 110 处 66750m ² ，采取声屏障措施 1 段 795 延米 | 3766.8 |
| 振动治理 | 施工期 | 合理布局施工现场，禁止使用强振动机械在靠近居民住宅等敏感区段施工，合理安排施工作业时间，加强环境管理，落实施工期环境监理，实现全程施工期环境振动管理。 | / |
| | 运营期 | 城市规划和管理措施、严格执行《铁路运输安全保护条例》、运营管理措施、跟踪监测等 | / |
| 废水治理 | 施工期 | 钢围堰+沉淀池+泥浆回用，沉淀池、调节池、过滤清污水分流设备，生化池+吸粪车，隔油池、沉淀池、过滤，水质监控等 | 5933.22 |

| 项目 | | 环保设施（措施） | 投资估算 （万元） |
|---------|-----|--|--------------|
| | 运营期 | （1）天仙站、江门镇站周边目前无市政污水管网。本次设计天仙站、江门镇站污水经化粪池、隔油池处理后，再经污水一体化处理达标排放。 （2）嘉明站、泸州西站、护国站、兴隆站生活污水经化粪池、隔油池预处理后排入市政污水管道。福集站、纳溪站为既有站，原污水经化粪池处理后排放至附近沟渠，本次设计对既有污水排放出路进行改建，取消原排污口，与新增生活污水一并进行化粪池、隔油池处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准进入市政管网。 （3）新建的区间牵引变电所设钢筋混凝土化粪池1座，污水不外排，化粪池贮存定期清掏。 | 310 |
| 废气处理 | 施工期 | 施工道路、施工场地、制（存）梁场、混凝土搅拌站、填料集中拌合站等扬尘以及施工机械尾气治理措施等。 | / |
| 固体废弃物处理 | 施工期 | 既有建筑拆除及垃圾清运，及时清运弃渣和建筑垃圾，施工营地生活垃圾应设专人收集后由环卫部门集中处理。 | / |
| | 运营期 | 车站铁路职工生活垃圾、旅客候车垃圾、旅客列车垃圾集中收集，委托当地环卫部门统一处理；废变压器油、废矿物油、废蓄电池等委托有资质的单位处理。 | / |
| 环境管理及监测 | 施工期 | 噪声、振动、空气、污水等监测。 | 140 |
| 环境监理及监控 | 施工期 | 环境监理及监控。 | 100 |
| 合计 | | / | 63777.35 |

13.7.2 环境保护“三同时”验收

本工程建成后应根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，参照《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》等相关要求开展竣工验收工作，环境保护“三同时”验收见表 13.7-2。

表 13.7-2 环保措施“三同时”验收一览表

| 防治对象 | 设施名称 | 环保措施 | 验收标准 |
|---------|---------------------------|--|--|
| 生态及水土保持 | 采用喷播植草、撒草籽、栽植灌木及浆砌片石护坡等措施 | 保护沿线动植物；合理占地；土石方调配，减少弃渣及取弃土量；对沿线进行景观绿化；对保护区内临时工程进行生态修复；对取弃土场、临时工程等采取工程措施、植物措施及临时措施 | 扰动土地整治率达到 95%，防治责任范围内水土流失总治理度达到 97%。 |
| 噪声治理 | 安装声屏障、拆迁或功能置换、隔声窗 | 声屏障可降低列车运行噪声 6~10dB（A），隔声窗可达到 30dB（A）以上的隔声效果，铁路噪声影响得到有效控制，满足声环境质量标准要求或者室内使用功能。 | 《声环境质量标准》（GB3096-2008），敏感点处噪声达标或维持既有不恶化。 |
| 污水治理 | 生活污水 | （1）天仙站、江门镇站周边目前无市政污水管网。本次设计天仙站、江门镇站污水经化粪池、隔油池处理后，再经污水一体化处理达标排放。 | 《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）一级标准 |
| | | （2）嘉明站、泸州西站、护国站、兴隆站生活污水经化粪池、隔油池预处理后排入市政污水管道。 | 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三 |

| 防治对象 | 设施名称 | 环保措施 | 验收标准 |
|------|-------|--|----------------------------|
| | | 福集站、纳溪站为既有站，原污水经化粪池处理后排放至附近沟渠，本次设计对既有污水排放出路进行改建，取消原排污口，与新增生活污水一并经化粪池、隔油池处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准进入市政管网。 （3）新建的区间牵引变电所设钢筋混凝土化粪池1座，污水不外排，化粪池贮存定期清掏。 | 级标准 |
| 固体废物 | 分类垃圾桶 | 生活垃圾收集后由环卫部门集中处理，废变压器油、废矿物油、废蓄电池等危险废物交由资质单位进行无害化处置 | 及时清运，对周围环境卫生产生影响不大，满足环保要求。 |

14 环境影响经济损益分析

本项目是西部陆海新通道的重要组成部分，是四川省南向出海的便捷货物运输通道，是成渝、川南地区与北部湾地区轻质和快速货物交流的通道，项目实施满足区域铁路运量增长及提速要求，有利促进沿线经济发展，开发沿线矿产资源，符合国家产业政策及能源政策，对实施国家可持续发展战略，具有较好的社会经济影响。同时也会对本地区的环境带来一定的负面影响。下面就本工程环境经济损益作简要分析。

14.1 效益分析

14.1.1 直接效益

直接效益为本线的客货运收入，计算使用的参数如下：货运运价率采用 0.16 元/t·km、客运运价率采用 0.12 元/人·km。

表 14.1-1 隆昌至叙永铁路区段货流密度及客流密度 单位：万吨、万人/年

| 区段 | 2030 年 | | 2035 年 | | 2045 年 | | 客流密度 | | |
|--------|--------|-----|--------|-----|--------|------|--------|--------|--------|
| | 上行 | 下行 | 上行 | 下行 | 上行 | 下行 | 2030 年 | 2035 年 | 2045 年 |
| 隆昌-双加 | 1003 | 640 | 1441 | 885 | 2850 | 1170 | / | 69 | 110 |
| 双加-纳溪 | 838 | 439 | 1070 | 626 | 2885 | 1012 | / | 86 | 164 |
| 纳溪-叙永北 | 836 | 429 | 1065 | 611 | 2895 | 917 | / | | |

按照平均客货流密度，计算得客运效益为 1862.77 万元/年，货运效益为 52417.00 万元/年。

14.1.2 间接效益

间接效益主要有：新增运量运输收入的效益、运营成本节约的效益、公路转移客、货运量成本节约的效益。

(1) 新增运量运输收入的效益

新增运量运输收入的效益：指有-无时，新增运量（扣除公路转移部分）所产生的铁路运输收入增加的效益。

(2) 运营成本节约的效益

运营成本节约的效益：指无项目时的运量在有项目情况下所产生的运营成本的节约。

(3) 公路转移客、货运量成本节约的效益

公路转移客、货运量成本节约的效益：在新增运量中公路转移客、货运量所产生的成本节约。

14.1.3 难以量化的效益

除以上效益外，本项目还包括：提高交通安全效益，铁路建设和旅游资源开发将引

起沿线土地大幅升值带来的效益,节约能源和减少环境污染的效益,改善沿线交通结构、经济结构、促进区域经济发展的效益,在施工和运营期带动沿线建材、电力等配套行业,增加就业人数,促进地方经济发展,同时还可以减少土地占用,降低环境污染、优化社会资源配置、促进区域社会经济可持续发展等效益。这些效益难以量化。

14.2 损失分析

14.2.1 直接投入

(1) 工程项目投资

本工程(不含新建双线长江特大桥)概算总额 1014151.76 万元,其中静态投资 951362.76 万元。

(2) 环境保护投资

为了使铁路运输更有利于国民经济的持续发展,合理的开发利用自然资源、保护环境,对生态环境、水环境采取了一系列有效的保护措施,对噪声和振动污染采取了控制和局部治理等措施。工程项目环境保护投资估算总额为 63777.35 万元。按照 20 年考虑,投资 3188.87 万元/年。

14.2.2 间接损失

本线永久占用耕地 293.37hm²,根据相关统计数据,2018 年四川省粮食单位面积产量为 5575kg/hm²,估算出该铁路建设造成当地粮食减产的数量约为 1635.54t/a,粮食单价按 3.0 元/kg 估算,占用土地农业损失为 490.66 万元/年。

14.3 环境经济损益分析

14.3.1 损益分析

本工程实施带来的收益-损失见表 14.3-1。

表 14.3-1 经济损益计算表

单位:万元/年

| 序号 | 项 目 | 社会收益 |
|-----|----------------------|----------|
| 1 | 收益(=直接收益+间接收益) | 54279.77 |
| 1.1 | 直接收益 | 54279.77 |
| 2 | 损失(=总投资+新增环保投资+间接损失) | 37540.45 |
| 2.1 | 总投资(按 30 年折算到每年投资) | 33805.06 |
| 2.2 | 环保投资 | 3188.87 |
| 2.3 | 间接损失 | 490.66 |
| 3 | 净收益(=收益-损失) | 16795.18 |

14.3.2 环保投资与基建投资比较分析

$$\text{环保投资比重 (Hj)} = \frac{\text{环保投资}}{\text{基建投资}} \times 100\% = \frac{63777.35}{1014151.76} \times 100\% = 6.29\%$$

14.4 环境经济损益分析结论

综上所述，本工程的修建，虽要占用一定数量的土地，增加水土流失，对环境造成不利的影晌及损失，同时环境保护也需要一定的投入。但本工程将带来社会效益和环境效益，将改善沿线地区对外交通运输，促进沿线资源的开发利用，进一步拉动沿线地区的经济发展，社会效益显著。在对不利的环境影响进行必要的综合治理后，将大大缓解铁路工程对沿线地区环境的不利影响，同时恢复工程还有一定的环境补偿效能。

本工程环保工程投资共 63777.35 万元，占工程基建投资 1014151.76 万元比例的 6.29%，和一般铁路工程在环境保护方面的投入相当，能保证本项目在建设工程中环保工程的实施和环保设施的运营。

15 环境管理及监测计划

15.1 环境管理

为保护好本工程沿线环境，确保工程的各种不良环境影响得到有效控制和缓解，必须对本工程实施的全过程进行严格、科学的环境管理与监测。本工程的环境管理包括建设前期环境管理、施工期环境管理、运营期环境管理。

15.1.1 建设前期环境管理

根据生态环境部有关规定，本工程建设前期环境保护工作如下：

(1) 在预可行性研究阶段征询环保、水保、林业等部门与工程所经县市各部门的要求和意见，在设计说明书中章节进行环境影响、污染预防及生态保护方面的分析。

(2) 在可行性研究阶段由设计单位设专章进行环境影响分析，并在投资估算中预留充足的环保资金。

(3) 在初步设计阶段编制环境保护篇章，各专业在设计中要具体落实环境影响报告书中的环保措施，汇总在环境保护篇章中，并将环保投资纳入工程概算。

(4) 由建设单位委托编制《环境影响报告书》，作为指导工程设计、工程建设、执行“三同时”制度和环境管理、城市规划的依据。接受四川省生态环境厅、地方生态环境主管部门和环境敏感区行政主管部门等审查，作为指导工程建设和环境管理的依据。

(5) 在施工图中，相关专业的施工图中应有环境保护方面的条文说明。施工人员在进场施工前，应进行环境保护法规条例及生态、污染等知识培训教育。建设单位应将环保工程与主体工程置于同等重要地位，根据环境影响报告书的有关要求对施工单位的施工组织方案提出环境保护要求。

(6) 在工程招投标过程中，建设单位需要重视环保工程，施工招标文件中应有环境保护的有关内容；对照环境影响报告书、敏感区专题报告及批复提出的要求，审查施工单位的施工组织方案；在签订合同时，将实施措施纳入其中，明确施工单位在环境管理方面的职责。

15.1.2 施工期环境管理

(1) 施工期管理体系

施工期环境管理体系组成包括建设单位、监理单位和施工单位在内的三级管理体制，同时要求设计单位做好配合工作，地方生态环境主管部门行使监督职能，确保“三同时”中的“同时施工”要求。

建设单位要把握全局，及时掌握工程施工环保动态，定期检查和总结工程环保措施

实施情况，资金使用情况，确保环保工程进度要求。协调各施工单位的关系，消除可能存在的环保项目遗漏和缺口；出现重大环保问题或环境纠纷时，积极组织力量解决，并协调施工单位处理好地方生态环境主管部门、公众及利益相关各方的关系。施工期除接受当地环保部门监督外，建设单位自身应配备专、兼职环保人员，对施工场地的污水排放、扬尘、水土流失、施工噪声等环保事宜进行自我监督管理。

各施工单位应加强自身的环境管理，应配备专职或兼职人员负责施工期的环境保护工作，这些人员应是经过培训、具备一定能力和资质的工程技术人员，并赋予相关的职责和权利，使其充分发挥一线环保监管职责。实行环境管理责任制和生态环境保护考核制，组织主要领导进行环境保护知识培训，提高环保意识。

监理单位应将环境影响报告书、环保工程施工设计文件及施工合同中规定的各项环保工程及措施作为监理工作的重要内容，对环保工程质量严格把关，并监督施工单位落实施工中应采取的各项环保措施。施工结束，提交工程监理报告中应含有环保工程的监理成果。

（2）环境管理监督体系

从工程施工的全过程而言，地方环保、水利、自然资源、林业、建设、文化、交通、环卫等部门是工程施工环境监督的主体，而在某一具体或敏感环节，银行、审计、司法、新闻媒体也是监督体系的重要组成部分。

施工监理是监督部门与施工单位、建设单位联系的纽带。

（3）施工期环境管理重点

1) 施工期生态环境管理

本线应选择合适的地点取、弃土（碴），取、弃土（碴）场应采取浆砌片石挡护为主的工程防护措施及植物防护措施，减少水土流失。取、弃土（碴）场的防护是本工程生态环境保护的重要内容。建设单位与施工单位签订工程承包合同中，应明确环境保护重点，对于施工方法和工艺、工序进行严格的审查和监督，完善施工组织计划。

2) 对于路基、桥涵、隧道施工过程中，可能碰到的环境风险问题，诸如不良地质现象等问题，施工单位应及时与业主取得联系，制定相应的防范对策，并应制定环境保护应急预案。

3) 施工单位在施工组织和计划安排中，须有施工期间各项环保管理制度要求，切实做到组织计划严密，文明施工；环保措施逐项落实到位，环保工程于主体工程同时实施、同时运行。

4) 施工单位应注意工程施工中的水土保持，工程弃渣严禁弃于江河、库塘、沟渠中，须运至水利主管部门批复的地点弃置，落实“先挡后弃”原则，及时防护，严防水土流失。路基、桥梁工程施工应严格控制征用土地范围，工程施工场地布设应严格控制在工程设计征用土地单位内和用地类别，尽量选用贫瘠的旱地或租用当地居民居住生活用地作为施工场地，尽量不占用和破坏天然地表植被；贯彻集中取弃土原则；施工便道尽量利用既有乡村道路、机耕道改建，避免新建占用土地和植被破坏；落实完善各项水保措施。

5) 各施工现场、施工单位驻地及其他施工临时设施，应加强环境管理，施工污水避免无组织排放，尽可能排入指定地点；施工现场应执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）中有关规定和要求；施工扬尘大的工地应采取降尘措施；施工完毕后施工单位及时清理和恢复施工现场，妥善处理生活垃圾与工程弃渣。

6) 做好项目的征地拆迁及安置工作，认真落实各项补偿措施；做好工程环保设施的施工监理与验收，保证环保工程质量，落实环保工程的“同时施工”，为“同时投入运营”打好基础。

7) 固体废物处置

①生活垃圾处置

施工驻地生活垃圾应集中堆置，定期清运交由当地环卫部门处置。

②建筑垃圾

拆迁产生的垃圾应设专人收集后，彻底清理拆迁，运至指定的弃渣场或其他指定场所进行处置。

8) 施工期针对生态敏感区、水源保护区的管理

①建立工程施工进度报告制度

施工单位应建立施工进度报告制度，在施工前期及整个施工过程中与地方环保、敏感区主管部门加强联系，共同协作开展工作。及时通报工程建设可能对敏感区产生的影响，采取防范措施。

②开工前设立宣传牌

在施工人员进入环境敏感区路段进行施工之前，在工地及营地四周设立宣传牌，简要写明以保护敏感区为主体的宣传口号和有关法律法规。

③加强包括施工人员在内的生态环保教育

施工期重点对施工人员进行宣传教育，普及有关知识，宣传国家环境保护建设和管

理等方面的法律法规。

④严格控制施工范围、禁止越界施工

项目开工前，施工单位必须与敏感区管理部门取得联系，协调有关施工场地、施工营地以及施工便道等问题，严格限定施工范围，将工程建设对敏感区影响降低到最低程度。

⑤增加巡护频率，监理单位开展工程环境监理

在敏感区受影响范围内，实施综合管理，控制区域人为活动。主要从加强日常巡护和宣传教育两个方面强化管理力度。

⑥加强对敏感区生态环境的保护，严禁在敏感区内挖沙、取土、弃渣，工程弃渣必须运至敏感区外进行处置。桥梁施工的施工便道尽可能设置在项目永久占地范围以内，新建施工便道在工程完工后必须进行植被恢复或恢复其原有功能。

⑧严禁敏感区内设置施工营地等临时设施；建设单位应将施工产生的废弃物和废水等及时运出敏感区，禁止污水、固体废物等排入水体，避免对敏感区的水质污染。不得在敏感区内检修施工机械，防止施工机械含油废水污染敏感区。施工区内禁烟。

9) 施工期对文物保护单位管理内容

工程施工过程中，应提高文物保护意识，尽量减少开挖部分，避免对已知文物产生大的破坏。施工过程中一旦发现未探明文物，应立即停止施工，并及时通知地方文物管理部门，采取必要的补救措施。

10) 工程完工和正式运营前，按生态环境部门的规定和程序进行工程竣工环境保护验收。

表 15.1-1 施工期环境管理计划表

| 环境影响 | 环保措施或影响减缓措施 | 实施机构 | 监督机构 |
|---------------------------------------|---|------|-------------------|
| 取、弃土破坏植被，诱发水土流失 | 集中取土，减小破坏面积；取、弃土场按设计及环评、水保方案等要求采取相应的水土保持措施取；弃土结束后及时进行植被恢复。 | 施工单位 | 建设单位 环境监理、监测单位 |
| 自然保护区、森林公园、鱼类种质资源保护区、文物保护单位等生态破坏与环境污染 | 严格控制施工活动范围；敏感区范围内禁止设置取、弃土场和施工场地等大型临时工程；施工营地应尽可能租用当地居民房屋，如确需设置，应设置于敏感区保护范围外；加强人员教育、设立宣传牌、警示标志；发现文物遗存立即停工及时报告等。 | | |
| 噪声、振动污染 | 合理安排施工时间及作业方式，科学规划施工场地布局，避免夜间在居民区集中的敏感点等区域进行高噪声作业。 | | |
| 扬尘污染 | 扬尘污染严重的施工路段、混凝土搅拌场地、运输便道等定时洒水，及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料。 | | |
| 污水 | 施工污水妥善处理，监测其水质变化情况。 | | |

| 环境影响 | 环保措施或影响减缓措施 | 实施机构 | 监督机构 |
|----------------|-----------------------------------|------|------|
| 生活垃圾和建筑垃圾等固体废物 | 施工固体废物不得随意弃于河道、沟渠等水体附近及时清运或按规定处置。 | | |

15.1.3 运营期环境管理

运营期环境管理的主要任务是确保各项环保设施的正常运转，同时通过日常环境监测获得可靠运转参数，为运营管理和环境决策提供科学依据。

(1) 管理机构

本线运营期环境管理主要由当地铁路局具体负责所配置环保设施正常运转和维护，做好日常环境监测和记录，在上级部门的协助下，处理可能发生的污染事故和纠纷。当地铁路局与建设单位主要负责对沿线环保工作进行业务指导和监控，协助计划部门审核，安排全线环保治理措施的更新和新建投资计划，协调与沿线地方生态环境主管部门、上级生态环境主管部门的关系，协助基层站段处理污染事故。

此外，沿线市、区生态环境局及其授权监测部门将直接监管铁路污染源的排污情况，并对其实施总量控制，按照国家颁布的有关环保法规进行管理。

(2) 人员培训

为了保障环保设施的正常运行，环境管理人员和操作员工的业务能力是至关重要的。所有环保人员应切实做到精通业务，熟悉各项设备的操作、维护要领，确保所有设施正常运转。此外，各级环保管理部门还应建立、健全岗位责任制，使环保人员责、权、利相统一。

本工程运营期环境管理计划见表 15.1-2。

表 15.1-2 运营期环境管理计划汇总表

| 环境影响 | 减缓措施 | 管理、监测机构 | 监督单位 |
|--------------------|---|--|------------|
| 列车运行噪声、振动 | 加强列车、轮轨运营维护、加强运营期环境管理，配合地方做好沿线土地规划，加强沿线敏感点监测。采用建筑隔声或设声屏障、隔声窗。 | 主要由各站、所，项目运营单位环保管理机构等机构负责日常运营监测；由运营管理机构负责环境保护的管理工作 | 沿线市、县生态环境局 |
| 各站、所生产、生活污水 | 生产、生活污水经处理后达标排放。 | | |
| 旅客列车垃圾；车站生活垃圾；危险废物 | 集中堆放，交由城市环卫部门统一处理，危险废物交由资质单位处置。 | | |
| 植被破坏和水土流失 | 加强沿线绿化及维护工作、加强穿越保护区段落区段管理。 | | |

15.2 污染源排放清单及污染物排放总量管理

15.2.1 污染源排放清单

本工程污染源排放清单见表 15.2-1、表 15.2-2。

表 15.2-1 本工程水污染源排放清单

| 排污单位 | 新增污水量 | 项目 | 主要污染物 | | | | |
|-------------|-------------------|--------------|-------|-------------------|------------------|-------|-------|
| | | | pH | COD _{cr} | BOD ₅ | SS | 氨氮 |
| | m ³ /d | 浓度 C (mg/L) | 7.4 | 60 | 20 | 20 | 8 |
| 天仙站 | 1.92 | 排放量 W (kg/d) | 7.4 | 0.115 | 0.038 | 0.038 | 0.015 |
| 江门镇站 | 1.92 | 排放量 W (kg/d) | 7.4 | 0.115 | 0.038 | 0.038 | 0.015 |
| | m ³ /d | 浓度 C (mg/L) | 7.4 | 50 | 10 | 10 | 5 |
| 隆昌站 | 0 | 排放量 W (kg/d) | / | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 嘉明站 | 9.92 | 排放量 W (kg/d) | 7.4 | 0.496 | 0.099 | 0.099 | 0.050 |
| 福集站 | 12.16 | 排放量 W (kg/d) | 7.4 | 0.608 | 0.122 | 0.122 | 0.061 |
| 双加站 | 48.32 | 排放量 W (kg/d) | 7.4 | 2.416 | 0.483 | 0.483 | 0.242 |
| 泸州西站 | 31.09 | 排放量 W (kg/d) | 7.4 | 1.555 | 0.311 | 0.311 | 0.155 |
| 纳溪站 | 28.51 | 排放量 W (kg/d) | 7.4 | 1.426 | 0.285 | 0.285 | 0.143 |
| 护国东站 | 21.28 | 排放量 W (kg/d) | 7.4 | 1.064 | 0.213 | 0.213 | 0.106 |
| 兴隆东站 | 1.6 | 排放量 W (kg/d) | 7.4 | 0.080 | 0.016 | 0.016 | 0.008 |
| 叙永北站 | 0 | 排放量 W (kg/d) | / | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 牵引变电所 (3 处) | 0.96 | 排放量 W (kg/d) | 7.4 | 0.048 | 0.010 | 0.010 | 0.005 |
| 污染物排放总量 | 157.68 | 排放量 W (kg/d) | 7.4 | 7.922 | 1.615 | 1.615 | 0.800 |

表 15.2-2 本工程其他污染源排放清单

| 时段 | 类型 | 性质及排放位置 | 污染源强 |
|-----|------|-------------|---|
| 运营期 | 噪声 | 区间线路、站场设备噪声 | 普通货物列车路堤线路噪声源强同《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值与治理原则指导意见 (2010 年修订稿)》(铁计[2010]44 号), 本工程桥梁线路噪声源强在铁计[2010]44 号文中的路堤线路噪声源强值的基础上加 3dBA。 |
| | 振动 | 列车运行 | 振动源强取自《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值与治理原则指导意见 (2010 年修订稿)》铁计[2010]44 号, 其中普通货物列车 80km/h 时, 距列车运行线路中心 30m 的地面处 80.0dB (路堤) 77.0dB (桥梁)。 |
| | 固体废物 | 生活垃圾、生产垃圾 | 运营期生活垃圾排放总量 233.57t/a, 废零部件 2t/a。牵引变电所产生事故变压器油和装卸油场地漏油应委托有资质的单位处理。 |

15.2.2 污染物排放总量管理

本工程无锅炉废气污染物排放, 无须申报废气污染物总量控制指标。本工程重点控制的总量控制指标为水污染物 COD_{cr}、氨氮。废水污染物排放总量分担量 (纳管量) 见表 15.2-3。

表 15.2-3 水污染物排放总量控制指标表

单位:t/a

| 分项 | 污水量 (万 m ³ /a) | COD _{Cr} (t/a) | 氨氮 (t/a) |
|--------------|---------------------------|-------------------------|----------|
| 污染物排放量 (纳管量) | 6.678 | 3.353 | 0.338 |

本工程采取污水治理措施后，对污染排放量有一定削减，为进一步搞好本工程污染物排放总量控制工作，提出如下建议：

(1) 评价建议建设单位严格落实相关治理措施，严格进行排污管理，保证污染治理设施正常运行，确保污染物达标排放，严格控制废水污染物的排放量，并积极配合地方生态环境部门进行总量控制，同时地方生态环境部门应加强管理和监督。

(2) 铁路单位排污量少，总量控制中不宜将其作为重点控制目标，但应切实做好铁路部门排污申报及其核定工作，与地方生态环境部门紧密联系，通过详细的监测和计算分析，科学、合理的核定各单位污染物排放量。

(3) 铁路运营单位应建立、健全排污统计台账，制定完善的总量控制计划和实施方案，严格考核，确保污染物排放总量控制在本单位核定的指标范围内。

15.3 施工期环境监理

施工期环境监理是一种先进的环境管理模式，它能和工程建设紧密结合，使环境管理工作融入整个施工过程，变被动的环境管理为主动的环境管理，变事后管理为过程管理，可有效地控制工程施工过程中的生态破坏和环境污染。

15.3.1 施工期环境监理目标

施工期环境监理是执行国家环境保护“三同时”制度的重要措施，是建设项目环境保护工作的继续和延伸；也是本工程环境影响报告书在施工建设期贯彻实施的重要保证。环保监理的主要目标是：

(1) 落实环境影响报告书规定的各项环境保护措施是否在工程建设中得到全面贯彻执行。

(2) 通过监理，确保各项环境保护、水土保持工程的施工质量、工期、生态恢复、污染治理、水土流失治理达到规定标准，满足国家环境保护、水土保持法律法规的要求。

(3) 按合同规定的监理职责、权限和监理工作程序，将监理过程中发生的未按规定要求施工或施工质量不能满足质量要求的事件及时向建设单位反馈，并提出处理措施，按规定程序审批、整改或变更。

(4) 协助地方环保主管部门的执法检查，为处理环保纠纷提供科学、详实的依据。

(5) 审查验收环保工程数量、质量，参加工程竣工验收。

15.3.2 施工期环境监理范围

施工期环境监理范围为工程施工区和施工影响区。实施监理时段为工程施工全过程，采取常驻工地及时监管、工点定期巡视和不定期的重点抽查，辅以仪器监控的监理方式；通过施工期环境监理，及时发现问题，提出整改要求，并能及时检查落实情况。

本工程环境监理重点为生态环境监理，兼顾施工期环境污染监理。重点监理项目为土石方工程及防护。重点工程为新建站场、桥梁工程及沿线的取土场等。

15.3.3 环境监理内容、方法及措施效果

(1) 工程施工期环境监理内容

根据环评报告的要求和环保措施竣工验收一览表，对照监督管理各项环保措施的落实情况，重点在于以下几个方面：

取、弃土场、施工营地、便道的位置、规模和工程防护措施，以及取、弃土场等地表植被保护与恢复措施；工程用地内绿化及植物防护措施。

机械、运输车辆、土石方开挖等施工噪声，施工作业场扬尘的预防，施工产生的生产、生活废水排放与处理，施工垃圾、生活垃圾集中收集、清运及处置等控制措施。

(2) 施工期环境监理方法

采取以巡查为主，辅以必要的环境监测。旨在通过环境监理机制，对工程建设参与者的行为进行必要的规范、约束，使环保投资发挥应有的效益，使环境保护措施落到实处，达到工程建设的环境和社会、经济效益的统一。

1) 建立环保监理工程师岗位职责和各项管理制度；在施工现场建立监理工作站，完善监理组织机构、人员配备、办公及实验设备安装、调试，监理站应选在靠近环境敏感点、重点控制工程集中，且交通方便地段；

2) 根据本工程环境影响报告书中保护生态环境，以及水、气、声、渣污染治理工程措施，分析研究施工图设计的主要内容和技术要求、执行标准；

3) 组织现场核对，按施工组织计划及时向施工单位进行技术交底，明确施工单位所在标段的环境保护工程内容、技术要求、执行标准和施工单位环保组织管理机构、职责和工作内容；

4) 了解全线施工组织计划，跟踪施工进度，对重点控制工程提前介入、实施全程监理；对重点工程和隐蔽工程进行监理；及时分析研究施工中发生的各种环境问题，在权限规定范围内按程序进行处理。

(3) 环保监理工作手段

1) 根据本线工程的特点, 环保监理采取“点线结合、突出重点、全线兼顾、分段负责”的原则, 对各段、点施工中严重违反规定, 对环境造成严重影响的行为, 向施工单位及时发出限期整改, 补救指令或报请业主发出停工指令。

2) 对造成严重不良后果和重大经济损失的, 要分析原因、追究责任、运用经济手段或其他强制性手段进行处理。

3) 因监理工程师未认真履行监理职责, 造成的环境问题, 应按合同规定进行处理。

4) 定期召集监理工程师协商会, 全面掌握全线施工中存在的各种环境问题, 对重大环境事件会商处理意见。

5) 经常保持与建设、设计、施工和工程监理的密切联系和配合, 定期向业主报送规定的各类报表, 按规定程序处理变更设计。

(4) 应达到的效果

1) 加强对施工单位的环境监理工作, 以规范施工行为, 使生态、景观环境破坏和施工过程污染物的排放得以有效控制, 以利于环保部门对施工过程中的环保监督管理。

2) 负责控制与主体工程质量相关的有关环保措施, 对施工监理工作起到补充、监督、指导作用。

3) 与生态环境主管部门一道, 贯彻和落实国家和地方有关环保法律法规, 充分发挥第三方监理作用。

15.3.4 环保监理实施方式和内容

(1) 环保监理工程师按月、季度向业主报送环保工程施工进度、质量控制、工程数量等报表, 竣工、检验报告。

(2) 不定期的及时向业主报送施工中各种突发性环境问题及其处理情况。

(3) 及时与工程建设监理单位相关部门协商处理相关的环境问题。

(4) 属于设计中遗漏、错误需要变更设计的环保工程, 按变更类别, 按程序分别报送业主、设计、施工单位。

(5) 及时处理业主、行业主管部门和地方主管部门执法检查中发生的环保问题。

15.3.5 环保人员培训

为了保证施工环境监理工作的公正和规范, 环境监理人员的业务能力是至关重要的。开展工作前, 应对相关监理人员进行相关的培训, 使其熟悉环境监理业务, 掌握环境保护法律、法规知识, 培训合格后方能上岗。

(1) 施工期施工、监理单位的环保培训

由建设单位委托环境监理单位对本工程的施工、监理单位环保专(兼)职人员培训。培训对象为各施工、监理单位的工程技术负责人及环保专职管理人员。授课内容包括国家、四川省、泸州市和内江隆昌市对建设项目管理中有关环境保护、水土保持等方面的法规、文件及有关要求在工程设计中提出的环保措施及施工期的环保要求。

(2) 运营期新增环保专(兼)职人员培训

运营期新增的环保专兼职人员的培训由运营单位负责组织实施,聘请大学、科研院所及有关环保专家进行授课,或者参加短期培训班。

15.4 环境监测计划

15.4.1 监测目的

本工程环境监测包括施工期和运营期环境监测,其目的是及时了解项目在施工期与运营期的工程行为对环境保护目标影响范围、程度,以便采取相应的减缓措施,同时也是对所采取的环保措施所起的防治效果的一种验证,把铁路建设对环境的影响最大限度的控制在允许范围内。

15.4.2 监测内容及组织机构

(1) 施工期

施工单位应加强对施工人员的教育,提高环保意识,设置专(或兼)职人员监督施工营地产生的生活垃圾和生活污水,使其能按当地有关法规处理排放;监督施工场地执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)等相关环保标准;督促施工队伍对施工便道洒水,防止扬尘;监督主体工程 and 取土场的水土流失防护措施。

专(或兼)职环保人员督促施工队伍落实好各项环保措施的施工监理和竣工验收。

(2) 运营期

运营期环境监控主要内容为铁路噪声振动对沿线敏感点的影响、生活污水排放口污染物排放浓度达标情况。

运营期的环境监测可由建设单位委托有监测资质的单位对所在地的污染情况进行定期抽查。当地铁路局环境监测站负责定期监测,以确保各项污染物达标排放。

15.4.3 监测计划

15.4.3.1 环境监测要求

(1) 工程施工阶段环境监测应有工程建设单位和施工单位负责组织实施,地方环保及水行政主管部门负责监督。控制项目主要涉及土石方工程造成的水土流失、扬尘,以及施工废水、噪声、振动等污染影响。

在施工期间，各施工单位的环保专职人员（兼职人员）应督促施工部门落实本报告中关于施工期的各项环保措施，并负责本单位的环保设施的施工管理和竣工验收。环境监理人员应按设计文件和施工进度对施工期间的各项监测项目进行检查。定期向上级主管部门报告监测项目的执行情况。

(2) 在运营期，由运营单位环保管理机构对管内各车站和环保设施的完好率、执行国家及地方环保法规情况进行监督检查。并由建设单位或运营单位委托相关环境监测站实施监测，主要是噪声、振动达标情况。

15.4.3.2 生态环境监测计划

本工程沿线涉及多处生态敏感区，建设单位（或运营单位）应根据生态环境部、敏感区主管部门相关要求委托专业机构或管理部门开展生态环境监测。

根据工程建设施工组织方案及设计，监测点重点选择在涉及生态敏感区路段。

表 15.4-1 生态环境监测计划表

| 序号 | 监测对象及点位 | 监测内容 | 监测频次 |
|----|----------------------------------|----------------------------------|---|
| 1 | 野生动植物，森林公园周边的典型区域 | 施工期对动物的噪声、振动、灯光及阻隔影响，运营初期的阻隔影响。 | 植物监测施工期每半年监测一次，竣工后监测一次。动物监测施工期和运营初期尽可能采用视频监控，尽可能利用敏感区内已有视频监控系统。 |
| 2 | 水产种质资源保护区内水生生物，长江、沱江、濑溪河 3 处保护区处 | 按照专题论证报告要求，委托管理机构开展资源与生态监测、监控管理。 | 施工前在桥头两侧安装在线监控设施。涉水工程施工期间，采取巡视方式监控周边水生生物情况。 |

15.4.3.3 声环境监测计划

根据工程施工环境影响特点及环境敏感区域分布情况，声环境保护目标主要为沿线声噪声敏感点。声环境监测主要先去有代表性的敏感点进行监测，计划详见下表。

表 15.4-2 声环境监测计划

| 阶段 | 监测点位 | 监测内容 | 监测频次 |
|-----|---------------|---|-------|
| 施工期 | 施工场界 | 施工噪声，按《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《环境监测技术规范(噪声部分)》和《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)执行，在施工高峰期对环境敏感区进行 1~2 次监测，每次在昼间(7:00~23:00)、夜间(23:00~次日 7:00)有代表性的时段内测量。环境噪声测量值为 A 声级，以等效连续 A 声级作为评价量。 | 2 次/年 |
| 运营期 | 沿线具有代表性的噪声敏感点 | 运营期监测按照《铁路沿线环境噪声测量技术规定》(TB/T3050-2002)执行。居民区在居室外 1m 处，距地面高度 1.2m 以上设监测点位，衰减断面在距铁路外轨中心线分别为 30m、60m、120m 处设监测点位。因列车运行时间多在昼间，因此选择有列车通过时段的 1 小时，分别于昼间、夜间进行，每次各 1 小时的等效声级监测，敏感点同时监测 20min 背景噪声。同时在在对各监测点监测的同时，记录车流密度、列车通过时间、列车通过测点时的速度(km/h)、列车运行方向(上行、下行)及鸣笛情况。最后将监测值按昼夜平均。 | 1 次/年 |

15.4.3.4 振动监测计划

(1) 施工期振动环境监测

施工期的振动环境监测主要是对施工场地附近建筑物和施工场地内施工机械设备振动的测量，按《城市区域环境振动测量方法》(GB10071-88)中“无规振动”测量方法，测定铅垂向 Z 振级，每月监测 1 次。

(2) 运营期振动环境监测

运营期主要是对振动敏感目标和保护目标进行监测，按《铁路环境振动测量》(TB/T3152-2007)、《城市区域环境振动测量方法》(GB10071-88)中的“铁路振动”测量方法，测量铅垂向 Z 振级 ($V_{L_{max}}$)。在对各监测点监测的同时，记录车流密度、列车通过时间、列车通过测点时的速度 (km/h)、列车运行方向 (上行、下行) 及鸣笛情况，每年监测 1 次，昼夜分别监测，以监测日内所有列车经过时的振动值平均值汇总。

15.4.3.5 水环境监测计划

(1) 施工期水环境监测

沿线涉及跨越敏感水体的特大、大桥等地表水，长大隧道施工废水和主要大临工程施工场地外排废水进行监测，监测指标包括：COD_{cr}、pH 值、石油类、氨氮等 (根据水质情况可适当调整)。施工期不少于 2 次/年。

(2) 运营期水环境监测

运营期主要是对沿线代表性车站污水排放口进行监测，主要监测水中的 COD_{cr}、BOD₅、SS、pH 值、氨氮，每年进行 1 次监测。

15.4.3.6 大气监测计划

施工期的大气环境污染大气环境监测的点位主要设置在施工场地、施工营地和环境敏感区，主要监测扬尘 (PM₁₀、TSP)，在施工期间随机进行抽查，采样频次按照《大气污染物无组织排放监测技术导则》(HJ/T55-2000) 执行，并按照《四川省施工场地扬尘排放标准》(DB512682-2020) 等要求设置监测点位，实施施工扬尘监测工作。

16 环境影响评价结论

16.1 建设项目概况

隆黄铁路隆昌至叙永段扩能改造工程（以下简称“隆叙铁路”）位于四川省东南部，线路北起成渝铁路隆昌站，途经内江隆昌市，泸州市泸县、龙马潭区、江阳区、纳溪区和叙永县，先后跨越沱江、长江，南至在建叙毕铁路叙永北站。项目北连成渝铁路，南接在建叙毕铁路、毕黄铁路和规划黄百铁路，是西部陆海新通道的重要组成部分，也是四川省南向通往北部湾的便捷运输通道，主要承担成渝地区与黔西北地区大宗货物交流、成渝地区与北部湾地区货物交流，是一条以货为主兼顾客运的区域重要铁路。

改建后，线路全长 138.614km，其中新建线路 111.257km，改建既有隆叙线 2.022km（新建线路，利用部分既有线用地），利用既有隆叙线 22.135km，利用在建叙毕铁路 3.200km。全线共设车站 11 座，于既有成渝铁路隆昌站接轨，利用既有隆黄铁路隆昌至叙永段福集站和纳溪站、在建叙毕铁路叙永北站，新建嘉明、双加、泸州西、天仙、护国东、江口镇东和兴隆镇东共 7 处。新建桥梁 74 座 25.646km，新建隧道 23 座 34.602km，新建桥隧总长 60.248km；利用既有桥梁 10 座 2.209km；利用既有隧道 2 座 0.544km，利用既有桥隧总长 2.753km；全线桥隧总长 63.001km，桥隧比 45.45%。全线土石方约 1914.45 万方（不含表土剥离、回覆）；正线铺轨 122.04 铺轨公里，站线铺轨 38.09 铺轨公里，铺道岔 107 组；新增永久用地约 458.73 公顷，临时用地 172.50 公顷。另有双加至泸州联络线 1.090km；长江桥过渡工程 2.460km，其中新建线路 0.825km，利用既有线 1.635km。工程总投资 1014151.76 万元，工期 42 个月。

16.2 生态环境影响评价结论

16.2.1 生态环境现状评价

工程布设于长江流域内，线路途经内江隆昌市，泸州市泸县、龙马潭区、江阳区、纳溪区和叙永县；沿线地形包括剥蚀丘陵区，间夹低山区和河谷区。沿线自然植被以亚热带丘陵低山竹林、亚热带低山常绿针叶林和亚热带低山湿润型常绿阔叶林等植被类型为主，在局部高海拔区域分布有少量的落叶阔叶林。沿线分布有农田生态系统、城镇（农村）人类技术生态系统、林地生态系统和河流生态系统等多种生态系统，但以农田生态系统等人工生态系统为主。

工程所在区两端高，中部长江为最低点，随着纬度、地势变化，水、热状况存在一定差异；整个区域属于中亚热带湿润季风气候，雨量充沛，气候温和，生产力主要受光资源制约；工程沿线生态系统以人工系统为主导，在人类强调控作用下，具有较好的抵

抗稳定性，可保持区域生态体系的动态平衡。

项目所在地属中国植物区系的泛北极植物区——中国-日本森林植物亚区——华中地区，地带性植被为常绿阔叶林。线路隆昌市沿线植被以耕地植被为主；泸县至纳溪区段以人工用材林、人工经济林和人工竹林等为主；纳溪区至叙永县区段以柏树林、杉木林和白栎林为主，但受撑绿竹、香樟、慈竹等植物渗入逐渐被替换为人工林。因此，沿线植被受人类干扰较大，系统人工属性较高。

项目所在区域属于中国生态地理动物群的农田（绿洲）动物群，评价区域无珍稀动物栖息地、繁殖地和迁徙地，分布有国家重点保护动物 3 种、省级重点保护野生动物 2 种。工程沿线主要是小型哺乳动物和鸟类，均为常见种。

工程沿线涉及长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区，濑溪河翘嘴鲃、蒙古鲃国家级水产种质资源保护区和玉蟾山风景名胜区等生态敏感区。

全线主要生态保护目标包括工程沿线植被、耕地、野生保护动植物和各生态敏感区。

16.2.2 主要生态环境影响及拟采取的环保措施

（1）植物多样性保护措施

工程设计中尽量减少工程占地，减少工程建设对地表的扰动和植被破坏行为，防治水土流失、减小动植物生境破坏。

根据当地气候特点，按照“宜乔则乔，宜灌则灌，宜草则草”“适地适树”的原则，对工程可绿化地区实施植被恢复措施。

- 1) 保存永久占地和临时占地的熟化土，为植被恢复提供良好的土壤。
- 2) 根据工程扰动地表面积和可绿化区域，设计恢复绿化面积。

（2）动物多样性保护措施

- 1) 宣传野生动物保护法规，禁止捕杀野生动物。
- 2) 科学、合理组织施工时段和方式，减少对动物的影响。制定严格的施工路线和区域；做好施工方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏和正午施工等。
- 3) 提高动物通行的措施。

（3）水生生态保护措施

利用既有濑溪河大桥和长江特大桥，仅实施现状电化工程，无新增占地和涉水工程，可有效保护水生生物及水生生态系统。新建沱江特大桥采取一跨过江形式，主墩设置在十年一遇洪水位外，临时工程向远离河岸端设置，最大限度保护了沱江水生生境。

优化涉水作业施工工艺，选择低噪声机械设备并做好机械的维护保养；水下施工尽

可能避免爆破作业；精心组织桩基钻孔和围堰下沉、拆除作业。

及时清理桥梁基础施工弃渣；施工生活污水需进行处理，生活垃圾收集后交地方统一处理；材料堆场远离水体；禁止在河岸附近设置机械冲洗点；桩基钻孔泥浆循环使用。

工程施工期和运营期，业主和管理单位应成立环境保护部门，制定和落实各项环保措施；并与当地行政主管部门加强联系，主动接受监督管理；同时应加强施工人员管理，提高施工人员环境保护意识。

4) 土地资源保护措施

工程占地总面积为 631.24hm²，其中永久占地面积 458.73hm²，主要是路基和站场用地；临时占地面积 172.50hm²，主要是弃土（渣）场占地。工程永久占用耕地 293.37hm²，临时占用耕地 113.82hm²，占评价区域和沿线各县市耕地面积比例均较小。工程永久占用林地 68.48hm²，占评价区域林地总面积的 6.23%；临时占用林地 57.03hm²，占评价区域林地总面积的 5.18%，但对沿线各县市来说占用比例极小。工程临时用地可在施工结束后通过生态恢复的方法减小影响，预计在施工结束后 2~3 年左右时间可基本恢复原土地利用类型。工程占地对评价区域土地利用类型将产生一定影响，但不会对评价区域土地利用结构产生决定性的改变，对沿线各县市土地利用结构的影响也较小。

工程设计较好地做到了节约、集约用地。工程桥隧总长度占线路长度 45.46%，较相同长度路基可节约用地 81.11hm²；贯通便道沿线路两侧征地范围内设置，减少了新增占地，改建施工便道 30.71km，共可节约用地 6.14hm²；铺轨基地、T 梁制（存）梁场和材料厂均利用工程永久占地设置，可节约用地 18hm²。

全线挖方 1197.93×10⁴m³，填方 716.52×10⁴m³，借方 28.41×10⁴m³，弃方 509.82×10⁴m³，利用方 688.11×10⁴m³。挖方利用率 57.44%。按堆高 10m 计算，可节约占地 68.81hm²。项目还利用川南城际既有取土场取土，进一步减少了对沿线土地资源的占用。

16.2.3 生态敏感区生态环境影响及结论

16.2.3.1 新建沱江特大桥工程对长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区生态环境影响及拟采取的环保措施

(1) 主要环境影响

1) 对渔业资源影响

工程施工期间对水体的扰动，以及施工期间机械产生的噪声、夜间照明等会影响鱼类的活动，使其受到惊吓或干扰而转移到保护区其他水域，导致工程江段的鱼类资源量在一定程度上减少，但这种资源量的下降是暂时的，将随施工的结束而得到恢复。

工程运行期，列车驶过产生的噪声、振动会影响鱼类的正常栖息，使鱼类转移到到其他区域。列车的照明可能改变了鱼类正常的昼夜节律，影响了工程区域鱼类的正常生活栖息。桥梁工程不会阻断鱼类洄游的通道，只是在施工和运营期对水体的扰动使过往鱼群受到一定程度的干扰，从而对鱼类洄游等活动造成一定的干扰。

综上，施工期和运行期产生的环境影响因素会使原本分布在该区域鱼类资源量有所下降，但影响程度相对不大。

2) 生态环境风险

桥梁在施工期间由于技术方案、施工组织设计方案等不合理或管理不当，施工废水乱排或废渣随意堆放，对桥下水体的水环境造成影响和施工期车辆运输过程中发生侧翻、碰撞等安全事故导致油料泄漏对保护区水质的污染风险。

项目建成后，具有危险品如化学品等运输列车发生翻车、撞车的泄漏事故风险。风险类型主要为物料泄漏及引发次生灾害。

在充分实施报告中提出的相关方案和措施后，本工程建设和运营期存在的潜在生态环境风险将可得到一定程度的控制或减缓。

3) 对保护区保护对象影响

工程施工期噪声、固体废弃物、废水等对工程区域水生态环境有不利的影晌，施工时不涉水施工，但会临时占用保护区一定的面积，上述环境影响因素对保护区的保护对象没有直接的影响，但正常工况下对保护区主要保护对象的影响相对较小，且这些影响随着施工结束而随之消失。

工程运行期，主要环境影响因素有噪声和振动等。噪声、振动和光照会影响保护对象的分布和正常生活，但影响范围和程度相对有；大桥在保护区外，对保护区内水文情势和保护对象的迁移基本无影响。

综上，施工期和运行期产生的环境影响因素和非环境因素会对保护对象的分布、栖息和迁移产生一定程度的不利影响。但工程影响水域内无保护对象“三场”分布，且报告中提出工程在施工期避开鱼类繁殖期，对保护对象的的繁育、索饵和迁移等活动的影响相对较小。

4) 对保护区结构和功能的影响结论

沱江铁路特大桥位于长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区沱江泸州段的实验区河段。工程不涉水施工，但距离保护区较近，主桥墩在枯水期施工时会占用保护区一定的面积。工程施工期的废水、固体废弃物、噪声、振动和光照；工程建成后，列车驶

过产生的噪声和振动均会对保护区鱼类及其他水生生物产生一定的影响。

本工程左岸施工时临时占用保护区面积 148.79m²，右岸施工时临时占用保护区面积 82.36m²，合计临时占用保护区面积为 231.15m²。鱼类正常的迁移和洄游不会受到影响，加之工程仅主桥墩枯水期施工时占据。综上所述，泸州沱江铁路特大桥的新建不会对保护区的结构和功能造成明显的不利影响。

(2) 评价结论

长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区主要保护长江上游江段珍稀特有的鱼类及其生存环境。工程无涉水施工，仅主桥墩在枯水期施工时会占用保护区一定的面积，桥梁的下部结构施工完后对的占用的部分（边坡和步道）面积进行恢复。施工期正常工况下，对保护区的生态环境会产生一定程度的不利影响，但不利影响随着施工结束而消失。运行期，列车噪声源、振动源和光照源增多，在一定程度上改变了原有生境，对生态环境会有一定程度的持续不利影响。

在落实相应保护和补偿措施情况下，可减缓工程对保护区的不利影响，项目工程建设可行。

16.2.3.2 长江特大桥扩能改造工程对长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区生态环境影响及拟采取的环保措施

(1) 鱼类资源影响

长江铁路大桥接触网工程位于长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区的实验区。因此，其工程的修建和运行将会对长江纳溪段鱼类产生一定的影响。

本改造工程施工工艺简单、工程量小、工期很短和无涉水工程。仅在在泸州长江铁路大桥桥墩和桥面后值（钻孔）锚栓，然后在锚栓处安装接触网支柱。不涉及保护区面积，施工期各保护措施严格落实，将工程建设对长江纳溪段的影响有效降低。

泸州长江铁路大桥接触网工程施工期间的钻渣、少量悬浮物和固体废弃物等经过处理后，不会对长江纳溪段水质造成明显影响，对鱼类生存无显著影响。虽然钻孔作业时的施工机械噪音将使原来栖息于施工水域的鱼类逃离，但通过低噪音设备和噪音隔离屏障等措施可有效改善，对鱼类的影响程度有限。

改造工程建成运行后，对局部水域的水文情势和地貌没有影响；桥面雨水径流进入长江里的量很小，河流本身具有一定的自净作用，不会对保护区水质带来明显影响。改造工程的建设和运行不会影响鱼类在工程河段上下游间的迁移活动，对保护区重要保护鱼类的洄游通道影响有限，对长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区（实验区）功能

影响甚小。

泸州长江铁路大桥接触网工程直接影响区域内没有集中的鱼类产卵场和索饵场。本工程施工和运行不会阻断鱼类洄游通道，不会破坏鱼类的越冬场等重要栖息生境，对水质影响有限；工程运行期河流特性、河势稳定性和水文情势等不会发生改变。因此，本工程对长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区的相关功能影响有限。

综上所述，泸州长江铁路大桥接触网工程建设和运行对保护区渔业资源影响有限。

(2) 拟采取的主要保护措施及预效果

工程施工钻渣经回收统一处理后对河道水质不会造成破坏，将有效的防止固体废弃物对水域环境的影响。通过施工机械的维护以及减振降噪材料的运用，可有效降低施工和运营期噪声和振动的强度，从而减轻对水域生态环境的影响。施工时采用降噪设施，严防突发事件，并设立突发事件应急预案，可以在一定程度上降低本工程对保护区和鱼类的影响。

通过对鱼类资源、鱼类“三场”等的监测，及时掌握扩能改造工程实施前后鱼类及生态环境的变化，预测不利影响，提出规避对策，为避免和减缓工程对保护区影响提供科学的依据；加强施工期管理措施，可有效的规范施工作业，对保护区生态环境的保护将起到积极的作用。

(3) 项目建设的生态环境可行性

本改造工程施工工艺简单、工程量小、工期很短和无涉水工程。工程对长江纳溪段影响的综合评价表明，其对长江纳溪段保护区水域生态环境的影响程度很小。泸州长江铁路大桥接触网项目不会改变其相应水域生态环境的功能。通过采取水污染和固体废弃物防治、鱼类资源监测和加强施工期管理等措施，可有效的减轻工程对长江纳溪段鱼类及其保护区功能的影响。综合分析其利弊，在充分落实本评估报告所提出的减缓措施的前提下，项目在拟建地点按照拟建规模进行修建是可行的。

16.2.3.3 濑溪河大桥扩能改造工程对濑溪河翘嘴鲌、蒙古鲌国家级水产种质资源保护区生态环境影响及拟采取的环保措施

(1) 保护区渔业资源影响

濑溪河大桥接触网工程位于濑溪河翘嘴鲌蒙古鲌国家级水产种质资源保护区的实验区。因此，其工程的修建将会对保护区鱼类产生一定的影响。

本改造工程施工工艺简单、工程量小、工期很短和无涉水工程。仅在在濑溪河铁路桥桥墩和桥面上后值（钻孔）锚栓，然后在锚栓处安装接触网支柱等附属设施。不涉及

保护区面积，施工期各保护措施严格落实，将工程建设对保护区的影响有效降低。

濂溪河铁路桥接触网工程施工期间的钻渣、少量悬浮物和固体废弃物等经过处理后，不会对河流水质造成明显影响，对鱼类生存无显著影响。虽然钻孔作业时的施工机械噪音将使原来栖息于施工水域的鱼类逃离，但通过低噪音设备和噪音隔离屏障等一系列措施可有效改善，对鱼类的影响程度有限。

改造工程完成运行后，对局部水域的水文情势和地貌没有影响；桥面雨水径流进入濂溪河里的量很小，河流本身具有一定的自净作用，不会对保护区水质带来明显影响。改造工程的建设和运行不会影响鱼类在工程河段上下游间的迁移活动，对保护区重要保护鱼类的洄游通道影响有限，对濂溪河翘嘴鲌蒙古鲌国家级水产种质资源保护区（实验区）功能影响甚小。

濂溪河铁路桥接触网工程直接影响区域内没有集中的鱼类产卵场、索饵场。本工程施工和运行不会阻断鱼类洄游通道，不会破坏鱼类的越冬场等重要栖息生境，对水质影响有限；工程运行期河流特性、河势稳定性和水文情势等不会发生改变。因此，本工程对濂溪河翘嘴鲌蒙古鲌国家级水产种质资源保护区的相关功能影响有限。

综上所述，濂溪河铁路桥接触网工程建设和运行对保护区渔业资源影响有限。

（2）拟采取的主要保护措施及预效果

工程施工钻渣经回收统一处理后对河道水质不会造成破坏，将有效的防止固体废弃物对水域环境的影响。通过施工机械的维护以及减振降噪材料的运用，可有效降低施工和运营期噪声和振动的强度，从而减轻对水域生态环境的影响。施工时采用降噪设施，严防突发事件，并设立突发事件应急预案，可以在一定程度上降低本工程对保护区和鱼类的影响。

通过对鱼类资源、鱼类“三场”等的监测，及时掌握扩能改造工程实施前后引起的鱼类及生态环境的变化，预测不利影响，提出规避对策，为避免和减缓工程对保护区影响提供科学的依据；加强施工期的管理，可有效的规范施工作业，对保护区生态环境的保护将起到积极的作用。

（3）项目建设的生态环境可行性

本改造工程施工工艺简单、工程量小、工期很短和无涉水工程。工程对保护区影响的综合评价表明，其对保护区水域生态环境的影响程度有限。濂溪河铁路桥接触网项目基本不会改变其相应水域生态环境的功能。通过采取水污染和固体废弃物防治措施、鱼类资源监测和加强施工期管理等措施，可有效的减轻工程对保护区鱼类及其保护区功能

的影响。综合分析其利弊，在充分落实本评估报告所提出的减缓措施的前提下，项目在拟建地点按照拟建规模进行修建是可行的。

16.2.3.4 隆叙铁路对玉蟾山风景名胜区生态环境影响及拟采取的环保措施

项目自西北向东南穿越玉蟾山风景名胜区 1.83km，在里程 DK29+370~DK30+151、DK30+521~DK31+200 穿越三级保护区 1.46km；在里程 DK30+151~DK30+521 穿越二级保护区 0.37km。不涉及一级保护区。本项目在风景名胜区内占地总面积 0.9959hm²，全部位于三级保护区，使用性质为长期。按建设内容分：隧道口直接占地（长期）0.7992hm²，检修道路直接占地（长期）0.1967hm²；按地类分：非林地 0.5961hm²（均为耕地），林地 0.3998hm²（乔木林地 0.3979hm²、一般灌木林地 0.0019hm²）。使用林地 0.3998hm²中重点商品林 0.3441hm²、一般商品林 0.0557hm²。风景名胜区内无大型拌合站、弃土场、挖料场、土石采集场、施工便道等工程占地。项目对生态环境造成一定不利影响，但是影响和破坏程度有限，综合评价结论为影响较小。

本《报告》针对该项目在建设及运营期对保护区带来的影响提出了对应的管理措施和工程措施，主要包括：

（1）对建设项目进行优化；划定最小施工范围及占地范围红线，减小野生动物栖息地、植物植被和景观资源受影响范围；尽量缩短在风景名胜区内施工时间。同时，明确禁止在风景名胜区内挖沙采石，不得在保风景名胜区内设置弃土场。

（2）在施工和营运过程中，加强森林防火，加强危险品、外来人员和车辆管理，进行有害生物管控，加强宣传教育、生态监理和监测，对大气、噪声、土壤、固废、生活污水等进行有效管理。

（3）施工单位、业主方须加强管理，与主管部门充分沟通，严格按照相关法律法规办事，在项目建设和运营阶段落实本《报告》中提出的各项保护措施，落实缓解措施，项目建设和运营给风景名胜区带来的不利影响才能得到有效控制、削弱或消除。

本项目在玉蟾山风景名胜区二级保护区、三级保护区内建设和运营是合理的，也是可行的。

16.3 声环境影响评价结论

16.3.1 声环境现状评价

既有线现状电化扩能段 140 处监测点，4 类区内监测点 50 处，昼、夜噪声等效声级分别为 50.1dBA~71.4dBA、54.6dBA~75.4dBA，昼间 3 个测点不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中昼间 70dBA 标准要求，夜间 35 个测点不能满足《声环境质量

标准》(GB3096-2008)中夜间 60dBA 标准要求, 3 类区内监测点 11 处, 昼、夜噪声等效声级分别为 54.2dBA~69.2dBA、51.4dBA~65.6dBA, 昼间 4 个测点不满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中昼间 60dBA 标准要求, 夜间 5 个测点不能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中夜间 50dBA 标准要求, 2 类区内监测点 46 处, 昼、夜噪声等效声级分别为 43.5dBA~72.4dBA、40.8dBA~66.6dBA, 昼间 14 个测点不满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中昼间 60dBA 标准要求, 夜间 31 个测点不能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中夜间 50dBA 标准要求, 30m 处监测点 20 处, 昼间 1 个监测点不能满足“《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB12525-90)修改方案昼间 70dB(A)要求、夜间 70dB(A)的均满足标准要求。学校等特殊敏感点 13 处, 监测值昼间超过 60dBA 标准要求 0.3dBA~5.4dBA, 夜间超过 50dBA 标准要求 0.6dBA~21.4dBA, 既有线地段超标主要受既有铁路运营货车影响。

改建既有线段 79 处监测点, 4 类区内监测点 29 处, 昼、夜噪声等效声级分别为 38.7dBA~74.0dBA、38.7dBA~72.7dBA, 昼间 3 个测点不能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中昼间 70dBA 标准要求, 夜间 17 个测点不能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中夜间 60dBA 标准要求, 2 类区内监测点 37 处, 昼、夜噪声等效声级分别为 43.0dBA~62.6dBA、36.7dBA~62.7dBA, 昼间 11 个测点不满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中昼间 60dBA 标准要求, 夜间 25 个测点不能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中夜间 50dBA 标准要求, 30m 处监测点 13 处, 监测点均满足“《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB12525-90)修改方案昼间 70dB(A)、夜间 70dB(A)的标准要求。

新建段监测点 72 处, 4 类区内监测点 10 处, 昼、夜噪声等效声级分别为 47.5dBA~74.1dBA、41.0dBA~67.6dBA, 昼间 1 个测点、夜间 5 个测点不能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中昼间 70dBA, 夜间 60dBA 标准要求, 主要受既有隆叙铁路和公路噪声影响, 2 类区内监测点 56 处, 昼、夜噪声等效声级分别为 39.3dBA~70.6dBA、31.9dBA~68.7dBA, 昼间 8 个测点不满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中昼间 60dBA 标准要求, 夜间 16 个测点不能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中夜间 50dBA 标准要求; 学校等特殊敏感点 6 处, 监测值昼间 3 个监测点不满足 60dBA 标准要求, 夜间 1 个敏感点超过 50dBA 标准要求 17.5dBA, 既有线地段超标主要受既有隆叙铁路运营影响。

16.3.2 主要环境影响及拟采取的环保措施

(1) 施工期环保措施主要有：合理安排施工场地，噪声大的施工机械远离居民区一侧布置；合理安排施工作业时间，高噪声作业尽量安排在白天，因生产工艺上要求必须连续作业或者特殊需要的，应向相关行政主管部门申报；加强施工期环境噪声监测等。在施工招投标时，将噪声防治措施列为施工组织设计内容，并在合同中予以明确。

(2) 运营期噪声影响：

距铁路外轨中心线 30m 处测点 88 处，铁路噪声值昼、夜间分别为 54.5dB(A)-69.1dB(A)、53.8dB(A)-67.7dB(A)，昼间均能满足“《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB12525-90) 修改方案昼间 70dB(A) 的标准要求、夜间 33 处测点不满足 60dB(A) 的标准要求。

4b 类区内测点 136 处，昼、夜间近期噪声预测值分别为 51.9dB(A)-72.3dB(A)、51.2dB(A)-73.5dB(A)，昼间 4 处、夜间 87 处测点不满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 昼间 70dB(A) 夜间 60dB(A) 标准要求。

3 类区内测点 20 处，昼、夜间近期噪声预测值分别为 51.4dB(A)~67.8dB(A)、47.6dB(A)~64.8dB(A)，昼间 11 处测点夜间 11 处测点不能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类区昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A) 的标准要求。

2 类区内测点 171 处，昼、夜间近期噪声预测值分别为 50.9dB(A)~70.6dB(A)、47.9dB(A)~69.3dB(A)，昼间 60 处测点夜间 169 处测点不能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类区昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A) 的标准要求。

学校、医院等特殊敏感点共 17 处测点昼、夜间近期噪声预测值分别为 53.9dB(A)~64.5dB(A)、52.6dB(A)~63.9dB(A)，昼间 8 处测点夜间 17 处测点不能满足昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A) 的标准要求。

(3) 主要场站运营期噪声影响

经预测，变电所厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求。本工程牵引变电所周边无声环境敏感点，因此牵引变电所的建设对周围声环境影响甚微。

(4) 拟采取的环保措施及建议

全线降噪投资 3766.8 万元。

16.4 振动环境影响评价结论

16.4.1 振动环境现状评价

新建段现状振级 VLZ10 值为昼间 45.7dB~68.4dB、夜间 40.2dB~60.7dB，满足《城

市区域环境振动标准》(GB10070-88)昼间 70dB, 夜间 67dB 的要求。既有电化段及改建段现状振级 VLZ_{max} 值昼间为 47.7dB~87.3dB 夜间为 45.9dB~83.2dB, 昼间 6 处、夜间 7 处监测点不满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)昼间 80dB, 夜间 80dB 的要求。

16.4.2 预测评价

距离线路外轨中心线 30m 处 82 处测点昼、夜间 Z 振级评价量为 68.5-78.8dB, 满足昼夜 80dB 标准要求。距离线路外轨中心线 30m 以内区域 72 处测点 Z 振级评价量为昼间、夜间 69.4-80.0dB, 满足昼夜 80dB 标准要求。距离线路外轨中心线 30m 以外区域 18 处测点 Z 振级评价量为昼间、夜间 62.8dB~77.6dB, 所有敏感点均满足昼夜 80dB 标准要求。隧道段 18 处测点 Z 振级评价量为昼间、夜间 64.1dB~72.5dB, 所有敏感点均满足昼夜 80dB 标准要求。

远期由于车辆类别, 列车速度不变, 仅车流量加大, 因此振动预测较近期无变化。

16.4.3 振动治理措施与建议

根据预测结果, 各敏感点均满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)之铁路干线两侧昼夜 80dB 限值。待工程开通运营后, 可根据敏感点处振动实测值采取相应措施。

在施工期间部分施工机械会对周围环境造成振动影响, 须在施工期间合理安排作业顺序, 并采取一定的防护措施, 提高施工人员的环保意识, 以求有效降低施工期间环境振动的影响。施工结束后其对环境振动的影响也随之消失。

16.5 地表水环境影响评价结论

16.5.1 施工影响及措施

在长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区段落, 跨河桥梁施工尽量安排在枯水季节施工, 施工期间, 严禁将钻孔灌注桩的出渣及施工废弃物、水上平台人员的生活污水及生活垃圾向施工水域排放。对设有水中墩桥梁采取钢板桩围堰或钢围堰等措施。

在饮用水水源保护区段落, 隧道施工废水采取现有成熟技术处理, 出水回用隧道施工降尘、道路洒水、附近农灌等。其余不涉及地表水环境敏感区段落的施工废水处理达标外排。

按隧道、桥梁、站场、路基、大型施工场地、拌和场工点、弃渣场等不同工程产污特点分别设置围堰、截排水工程、临时施工围挡、泥水分离机设备等临时防护工程, 减缓水土流失冲刷汇入长江。施工期间, 通过环保措施及现场管理, 可降低施工期间水环

境的影响。

16.5.2 运营期地表水环境影响及措施

工程运营期新增生活污水排放 157.69m³/d。生活污水优先排入市政（城镇）污水处理厂，既有福集站、纳溪站污水由直排地下水“以新带老”改造为接引市政污水管网，由市政污水处理厂集中处置；天仙站、江门镇站目前暂无市政设施，污水经一体化设备处理达到《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）一级标准后外排至附近沟渠，进入农灌水体，外排水量较小，整体对地表水环境影响较小。建议后期跟踪片区截污干管规划及建设情况，及时调整污水排放方式，减少地表水污染负荷。

工程以隧道形式穿越革新水库水源地保护区，行政主管部门同意项目建设方案。

综上所述，从水环境保护角度，在采取报告提出的水环境保护措施后，工程水环境影响可控，工程可行。

16.6 环境空气影响评价结论

16.6.1 环境空气质量现状评价

根据生态环境部门公布的 2019 年监测数据，隆昌市、泸县、纳溪区 PM_{2.5} 年均值超标；沿线各区县 PM₁₀、SO₂、NO₂ 年均浓度，CO 百分数 24h 平均及 O₃ 百分位数 8h 平均浓度，叙永县 PM_{2.5} 年均值均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值。

16.6.2 大气环境影响及措施

施工作业场所附近的环境空气受施工过程影响，采取洒水逸尘、封闭送料，厂界喷淋等防治措施后，可有效控制影响范围。

运营机车类型为电力，无集中锅炉采暖，无散堆货场，本工程运营期对大气的影 响主要为餐饮油烟。报告书中提出的环保措施为：选择油烟去除率不低于 95%，非甲烷总烃去除率不小于 65%，专用烟道排出，大气环境影响较小。

16.7 固体废物影响评价结论

施工期施工营地产生的生活垃圾设专人收集，送至环卫部门集中处理。彻底清理拆迁及施工营地撤离产生的建筑垃圾，运至指定的弃渣场或其他指定场所进行处置。

运营期各站所生活垃圾集中收集后交由环卫部门统一处理；牵引变电所更换的废旧蓄电池和产生的事故变压器油应分别由更换设备方和运营方委托有资质的危废单位处理；污水处理系统产生的污泥应交由环卫部门统一回收或填埋处理；一般工业固废送垃圾转运站分类收集，定期送废品收购站回收。

综上，通过采取上述垃圾定点投放、及时回收、集中处置、加强车站垃圾排放的管理力度等措施，虽然工程建成后会引发相关各站固体废物量有一定的增加，但在采取措施并严格落实上述制度后，将固体废物纳入市政垃圾处理系统、综合利用或者有资质的单位无害化处理后，不会对周围环境产生影响。

16.8 环境风险评价结论

通过对工程建设内容和工程所处地段环境敏感性的分析，除正常情况可能产生的诸多不良环境影响外，工程施工中尚存在一些潜在的风险。本工程是以货运为主，兼顾客运的干线铁路，上行重车方向以运送大宗货物煤炭、矿石等为主；下行轻车方向主要以集装箱、鲜活、高附加值等轻质货物为主，基本不运输有毒有害、易燃易爆的危险品。对各种可能形成的生态破坏和环境事故及其后果进行识别和评估后，确定本工程的主要环境风险为施工期隧道施工涌水导致地表塌陷或水资源漏失，弃渣场对周边安全及环境影响，施工废水排放对水源地污染影响，变压器油使用、处置不当可能发生环境风险问题以及铁路交通事故造成的突发性风险事故。工程施工应严格按照工程设计要求，做到提前预测，加强防范措施。对于易引起地表水体漏失的隧道应加强施工期环境保护措施，避免对隧道顶部居民生产生活用水产生影响。临近水源地、长江和沱江等重大水体附近工点应注意对水体的保护，施工中严禁将有毒有害施工材料、施工废水及生活垃圾、建筑垃圾等直接排入水体。牵引变电站设置事故油池。

建设单位、施工单位和运营单位应针对施工期和运营期可能出现的风险做好应急预案。通过采取风险防范措施，制定可行的应急预案，可以将以上风险控制到最低程度。

16.9 公众意见采纳情况

根据生态环境部令第4号《环境影响评价公众参与办法》，四川隆叙宜铁路有限公司已于2021年2月23日在四川经济日报云报平台网站上进行了第一次环境影响评价信息公示。同年5月5日和5月12日分别在麻辣社区网站生态环保板块以及泸州市人民政府网站发布征求意见稿公示，并于5月6日~5月7日、5月12日~5月13日、5月14日~5月15日分别在四川经济日报、川江都市报和内江日报刊登项目公示信息，同时现场沿线张贴公告，两次公示期间未收到公众反馈意见。

16.10 评价总结论

改建铁路隆黄铁路隆昌至叙永段扩能改造工程建设符合国家及地方产业政策，符合相关路网规划，符合项目沿线城市规划、四川省生态保护红线等相关文件要求。

工程建设及运营主要带来生态、噪声、振动、地表水等环境影响，建设单位在设计、

施工及运营阶段必须落实本报告书提出的各项生态环境保护与污染防治措施，加强与沿线公众的沟通协调。

在严格落实设计和本报告书提出的各项环境保护和污染防治措施前提下，工程对环境的负面影响可以得到有效控制和减缓，从环境保护角度分析，本项目建设可行。