

新建铜仁至吉首铁路 环境影响报告书

建设单位：怀邵衡铁路有限责任公司
贵州铜玉铁路有限责任公司
编制单位：中铁第五勘察设计院集团有限公司



二〇二四年六月

编制单位和编制人员情况表

项目编号	fi506j		
建设项目名称	新建铜仁至吉首铁路		
建设项目类别	52—132新建、增建铁路		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	怀邵衡铁路有限责任公司		
统一社会信用代码	914300000580149667		
法定代表人（签章）	谭立新		
主要负责人（签字）	宋晓东		
直接负责的主管人员（签字）	胡大明		
单位名称（盖章）	贵州铜玉铁路有限责任公司		
统一社会信用代码	91520600080692296P		
法定代表人（签章）	舒尤波		
主要负责人（签字）	李继有		
直接负责的主管人员（签字）	张广先		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	中铁第五勘察设计院集团有限公司		
统一社会信用代码	9111000040000238XD		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
雷蕾	2014035110350000003510110692	BH022882	雷蕾
2. 主要编制人员			

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
付达靓	审定	BH022904	付达靓
张艾冰	审核	BH022905	张艾冰
雷蕾	总则、工程概况与工程分析、环境概况、结论	BH022882	雷蕾
霍飞飞	生态环境影响评价	BH027290	霍飞飞
高燕维	声环境影响评价、环境振动影响评价、电磁环境影响评价	BH022877	高燕维
王宇	大气环境影响评价、地表水环境影响评价、固体废物影响分析、其他	BH022872	王宇

目 录

概述	1
1 总则	6
1.1 编制依据	6
1.2 评价目的和评价原则	13
1.3 评价等级	14
1.4 评价范围和评价时段	16
1.5 评价内容及评价重点	18
1.6 评价因子	19
1.7 环境功能区划	20
1.8 评价标准	22
1.9 主要环境保护目标	24
2 工程概况与工程分析	30
2.1 工程概况	30
2.2 相关铁路、公路概况	62
2.3 工程分析	63
2.4 线路主要方案环境合理性分析	75
2.5 线路方案的规划相符性分析	81
3 沿线区域环境概况	94
3.1 自然环境概况	94
3.2 沿线环境质量	98
4 生态环境影响评价	100
4.1 概述	100
4.2 生态环境现状评价	108
4.3 生态环境影响预测评价	203
4.4 生态保护措施	246
4.5 生态环境影响评价结论	257
5 声环境影响评价	261
5.1 概述	261
5.2 声环境现状评价	261
5.3 声环境影响预测与评价	272

5.4	防治措施及建议	317
5.5	施工期声环境影响分析与防护措施	328
5.6	小结	331
6	环境振动影响评价	333
6.1	概述	333
6.2	振动环境现状调查与评价	333
6.3	环境振动影响预测与评价	337
6.4	振动污染防治措施及建议	346
6.5	施工期振动环境影响分析及防治措施	349
6.6	小结	350
7	地表水环境影响评价	353
7.1	概述	353
7.2	地表水水环境现状调查与评价	355
7.3	运营期水环境影响评价	365
7.4	对湘西自治州凤凰县沱江饮用水水源保护区的影响分析	371
7.5	施工期水环境影响分析	376
7.6	隧道工程地下水疏排影响评价	384
7.7	水污染治理投资	390
7.8	水环境评价小结	390
8	环境空气影响评价	393
8.1	概述	393
8.2	环境空气质量现状调查与评价	393
8.3	运营期环境空气影响评价与措施	394
8.4	施工期环境空气影响与防护措施	395
8.5	小结	398
9	固体废物环境污染影响分析	400
9.1	概述	400
9.2	既有车站固体废物及处置措施调查	400
9.3	运营期固体废物环境影响分析及处置措施	400
9.4	施工期固体废物影响分析及防治措施	402
9.5	小结	403

10	电磁环境影响评价	404
10.1	概述	404
10.2	工程概况	405
10.3	电磁环境现状调查监测	408
10.4	电磁环境影响预测与评价	410
10.5	电磁防护措施	416
10.6	结论	416
11	环境风险分析	417
11.1	概述	417
11.2	施工期环境风险分析	419
11.3	应急预案	421
11.4	小结	425
12	环境经济损益分析	427
12.1	概述	427
12.2	经济效益分析	427
12.3	环境影响损失分析	427
12.4	环境经济损益分析	428
13	环境管理与监测计划	429
13.1	环境管理	429
13.2	环境监督计划	433
13.3	环境监测（控）计划	433
13.4	施工期环境监理计划	435
13.5	环境管理培训	437
13.6	工程竣工环保验收	438
14	环保措施及投资估算	440
14.1	施工期环保措施	440
14.2	运营期环保措施	453
14.3	环保措施投资估算	456
15	评价结论	458
15.1	工程概况	458
15.2	生态环境影响评价结论	458

15.3	声环境影响评价结论	461
15.5	水环境影响评价结论	463
15.6	环境空气影响分析结论	465
15.7	固体废物影响分析结论	466
15.8	电磁影响评价结论	466
15.9	环境风险分析结论	467
15.10	公众参与	468
15.11	环境保护措施	469
15.12	环境经济损益分析	469
15.13	环境管理与监测计划	469
15.14	评价总结论	469

概述

1 建设项目特点

新建铜仁至吉首铁路（以下简称“铜吉铁路”）位于湖南省湘西州凤凰县和贵州省铜仁市境内，线路起自张吉怀铁路凤凰古城站，途经凤凰县、铜仁市碧江区，止于铜仁站铜吉铁路预留进站端，正线全长 51.583km，其中湖南省境内 33.158km、贵州省境内 18.425km。铜吉铁路是沪昆高铁通道与张吉怀铁路的快速铁路连接线，工程建成后将形成贵阳至郑州间的便捷通路，可缓解沪昆、京广通道的客运压力，同时形成一条连接铜仁、凤凰、张家界等中西部优质旅游资源的精品线路，促进旅游资源开发，带动沿线地区经济发展。对完善区域路网结构、助力巩固民族地区脱贫攻坚成果、发展绿色交通体系具有重要作用。

项目为双线高速客运铁路，采用电力牵引、有砟轨道，设计速度目标值为 250km/h。设计年度为近期 2040 年，远期 2050 年。正线新建桥梁 41 座、长度 17.177km（左线），新建隧道 26 座、长度 19.407km（左线），桥隧比 70.26%，路基长度 14.999km（左线）。全线共设置车站 3 座，其中新建车站 1 座，接轨既有车站 2 座。新建牵引变电所 1 座。本工程总占地 310.21hm²，其中永久用地 165.00hm²、临时占地 145.21hm²。工程土石方总量 1156.15 万 m³。工程总投资 93.02 亿元，建设总工期 4 年。湖南段建设单位为怀邵衡铁路有限责任公司，贵州段建设单位为贵州铜玉铁路有限责任公司。

2 环境影响评价工作过程

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，建设单位委托中铁第五勘察设计院集团有限公司承担环境影响评价工作，并于 2020 年 5 月分别在铜仁市人民政府、凤凰县人民政府网站发布了首次环境影响评价信息。

2020 年 5 月~2024 年 5 月，环评单位在研读工程设计文件的基础上开展现场踏勘，走访了拟建铁路沿线生态环境、水利、林业、自然资源、文物等有关部门，在工程分析和环境影响因子筛选的基础上，开展了现状监测和调查。以初步设计文件为依据，环评单位对工程可能产生的环境影响

进行了预测、分析和评价，在进行环境技术经济可行性比选的基础上，提出了环境影响减缓措施，于2024年6月编制完成了《新建铜仁至吉首铁路环境影响报告书（征求意见稿）》。2024年6月5日起，建设单位分别在凤凰县人民政府网和铜仁网网站进行了网络平台公示，同步公开了环评报告书征求意见稿，同期分别在湘西州《团结报》、铜仁市《铜仁日报》进行了报纸公示，并在沿线社区、村委会、学校、医院等张贴了公告。2024年7月15日分别在凤凰县人民政府网和铜仁网网站进行了本项目环境影响评价报批前公示。

3 分析判定相关情况

本工程的选址选线与《中长期铁路网规划》和《湖南省铁路中长期发展规划》、《贵州省铁路中长期发展规划》的要求相符。本工程已取得穿越风景名胜区、地质公园、饮用水水源保护区、文物保护单位等相关主管部门意见，已办理完成建设项目用地预审和规划选址，符合国土空间规划要求。本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的鼓励类项目，符合国家产业政策。

按照生态环境部《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），根据环境影响识别、协调性分析与环境影响预测结果，通过对照沿线市县的“三线一单”成果、“三区三线”成果，本项目不涉及沿线划定的生态保护红线，与环境质量底线、资源利用上线及环境准入清单符合性较好。

4 主要环境问题及环境影响

（1）受线路总体走向限制及城镇国土空间规划要求，工程线路穿越2处生态敏感目标，为凤凰国家级风景名胜区和凤凰国家地质公园，线路临近省级文物保护单位1处（登高楼坡土石混合边墙）。

1) 凤凰国家级风景名胜区

线路DK3+765~DK5+165段以隧道、桥梁形式穿越凤凰国家级风景名胜区三级保护区，不涉及核心景区，穿越长度1400m（隧道650m、桥梁750m）。湖南省林业局以《关于铜仁至吉首铁路穿越凤凰风景名胜区建设项目选址方案的复函》同意本项目选址。

2) 凤凰国家地质公园

线路 DK3+804~DK4+342 段以桥梁、隧道形式穿越凤凰国家地质公园一般区域，穿越长度 538m（隧道 189m、桥梁 349m）。湖南省林业局以《关于铜吉铁路穿越凤凰风景名胜区和凤凰国家地质公园段建设项目有关意见的复函》同意项目建设。

3) 登高楼坡土石混合边墙

线路 DK4+028~DK4+060 段桥梁临近登高楼坡土石混合边墙、从边墙端部侧前方经过，桥梁投影面与文物本体最近距离为 4.3m、桥墩与文物本体最近距离为 16.1m。湖南省文物局以《关于涉及省级文物保护单位登高楼坡土石混合边墙的新建铜仁至吉首铁路项目选址的意见》同意本项目选址。

线路涉及的生态环境敏感目标，通过合理设置施工场地、采用满足环保要求的施工工艺，加强施工期的管理、宣传教育及开展专项环境监理，采取生态恢复以及景观设计等措施，工程建设对生态环境敏感目标的影响可以得到有效的减缓和控制。

(2) 设计通过环保选线，尽可能绕避了大量具有饮用水功能的河流和水库，但受线路总体走向限制现阶段仍不可避免的穿越 1 处饮用水水源保护区（凤凰县沱江饮用水水源保护区）。

线路 DK4+268~DK4+656 段以桥梁、隧道形式穿越沱江饮用水水源二级保护区的水域和陆域范围，穿越长度 0.388km，线路位于取水口上游约 1.93km，跨越河道水域未设置水中墩。凤凰县人民政府以凤政函〔2020〕153 号文同意线路方案。《湖南省生态环境厅关于划定、调整或撤销长沙市等 5 个市州 8 处集中式饮用水水源保护区的复函》（湘环函〔2023〕159 号）发布调整凤凰县沱江饮用水水源保护区范围，原保护区待取水口停止取水后自行撤销。根据调整后的水源保护区范围，本工程位于调整后的保护区下游约 2.5km。凤凰县人民政府已向建设单位发文说明原取水口于 2024 年 10 月底停止取水，取水口停用后本工程施工及运营期将不再涉及该水源保护区。

通过加强施工组织和管理，采用合理的施工工艺、加强施工期的水质监控、组织专项环境监理等措施，工程建设对沿线水体水质的影响能够得到有效控制和减缓。

(3) 工程评价范围内共有声环境保护目标 24 处（21 处居民住宅区，

2处学校，1处医院）。振动环境保护目标22处，其中地上段振动环境保护目标18处（均为居民区），隧道段振动环境保护目标4处（1处居民区、1处学校、1处医院、1处看守所）；评价范围涉及不可移动文物保护单位1处（登高楼坡土石混合边墙省级文物保护单位）。对预测超标的振动环境保护目标采取工程拆迁。

（4）工程新建1座220kV户外式牵引变电所。沿线居民收看电视主要采用有线电视、网络电视为主。

（5）工程新建1座车站及动车存车场1座。动车存车场无卸污及整修作业、不产生卸污及生产废水，车站及动车存车场产生的生活污水经处理达标后排入市政污水管网。

（6）工程的环境影响主要分为施工期和运营期。

施工期可能存在的主要环境影响包括：工程施工对地表水环境的影响；建筑材料堆放和运输车辆进出工地产生的扬尘和废气等环境空气污染、施工机械作业和施工运输车辆产生的噪声污染、施工泥浆水等施工废水影响；施工作业产生的振动干扰；施工弃土（渣）和建筑垃圾等产生的水土流失及景观影响；特别是施工期对风景名胜区、地质公园等环境敏感区的影响。报告书提出施工期按照文明施工等相关管理规定进行施工组织；大临工程施工营地设置围挡、定时洒水降尘和场地清洗；合理安排施工计划，严格控制高噪声、强振动设备的作业时间；合理安排施工车辆运输路线和时间；施工废水经处理后回用或达标排放；及时清运施工渣土和建筑垃圾至指定场地处置；及时加强与公众的沟通和对接等。

运营期主要环境影响为：列车运行产生的噪声、振动对周边保护目标的影响；沿线站场产生的污水和固体废物等影响；工程对沿线景观的影响。报告书提出，对噪声超标的保护目标采取声屏障、隔声窗等措施；对振动超标的保护目标采取拆迁措施；站场产生的污水经处理达标后排入市政污水管网；工程产生的生活垃圾经分类收集后统一交由环卫部门处理，对环境的影响很小；运营期产生的废变压器油等危险废物及时交由具有资质的单位进行妥善处理；工程采用电力牵引，车站生产生活房屋采用空调供暖不设置锅炉，无废气排放，职工食堂油烟经过净化处理达标后排放，对周围的空气环境影响轻微。工程采取以上措施后运营期环境影响能够得到有效控制和减缓。

5 环境影响评价主要结论

本工程位于湖南和贵州两省，沿线现分布有国家风景名胜区、国家地质公园、饮用水水源保护区和居民住宅、学校等环境保护目标，工程实施后生态、噪声、振动、水环境影响是主要环境问题。工程在选线时对重要的生态敏感目标进行了绕避，对不能绕避的生态敏感目标采用环境影响最小的方案，并采取各项有效措施控制不利影响。对于工程实施后产生的噪声、振动等影响，从污染源头、传播途径、受影响敏感目标各方面加强控制与治理措施，符合有关环境标准要求。工程产生的生活污水处理后均排入市政污水管网；运营动车组采用电力驱动，车站不设置锅炉，食堂油烟采用净化装置达标排放，不会对沿线产生大气污染。一般固体废物交由环卫部门处理，危险废物交由有资质的单位处置。在工程施工和运营中，只要认真、全面落实环评报告中提出的各项生态保护和污染防治措施，工程建设对环境造成的影响就可得到有效控制和减缓。从环境保护角度而言，本工程建设是可行的。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 环境保护相关法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日）；
- (3) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2022年6月5日）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》（2020年1月1日）；
- (9) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2023年5月1日）；
- (10) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年7月1日）；
- (11) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018年10月26日）；
- (12) 《中华人民共和国节约能源法》（2018年10月26日）；
- (13) 《中华人民共和国文物保护法》（2017年11月4日）；
- (14) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019年4月23日）；
- (15) 《中华人民共和国森林法》（2020年7月1日）；
- (16) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日）；
- (17) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日）；
- (18) 《中华人民共和国防洪法》（2016年7月2日）；
- (19) 《中华人民共和国铁路法》（2015年4月24日）。

1.1.2 环境保护相关法规

1、国务院法规

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日）；
- (2) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018年3月19日）；
- (3) 《风景名胜区条例》（2016年2月6日）；
- (4) 《基本农田保护条例》（2011年1月8日）；

- (5) 《土地复垦条例》（2011年3月5日）；
- (6) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年7月2日）；
- (7) 《中华人民共和国陆生野生动物保护法实施条例》（2016年2月6日）；
- (8) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013年12月7日）；
- (9) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日）；
- (10) 《中华人民共和国文物保护法实施条例》（2017年10月7日）；
- (11) 《中华人民共和国森林法实施条例》（2018年3月19日）；
- (12) 《铁路安全管理条例》（2014年1月1日）。

2、地方性法规

- (1) 《贵州省生态环境保护条例》（2019年8月1日）；
- (2) 《贵州省环境噪声污染防治条例》（2018年1月1日）；
- (3) 《贵州省大气污染防治条例》（2018年11月29日）；
- (4) 《贵州省水污染防治条例》（2018年2月1日）；
- (5) 《贵州省固体废物污染环境防治条例》（2021年5月1日）；
- (6) 《贵州省基本农田保护条例》（2010年9月17日）；
- (7) 《贵州省河道条例》（2019年5月1日）；
- (8) 《贵州省防洪条例》（2015年7月31日）；
- (9) 《贵州省生态文明建设促进条例》（2018年11月29日）；
- (10) 《贵州省森林条例》（2018年11月29日）；
- (11) 《贵州省林地管理条例》（2018年11月29日）；
- (12) 《贵州省土地管理条例》（2018年11月29日）；
- (13) 《湖南省环境保护条例》（2020年1月1日）；
- (14) 《湖南省大气污染防治条例》（2020年6月12日）；
- (15) 《湖南省饮用水水源保护条例》（2018年1月1日）；
- (16) 《湖南省野生动植物资源保护条例》（2018年7月19日）；
- (17) 《湖南省文物保护条例》（2005年11月1日）；
- (18) 《湖南省基本农田保护条例》（2000年5月27日）；
- (19) 《湖南省地质环境保护条例》（2019年1月1日）；
- (20) 《湖南省风景名胜区条例》（2018年7月19日修）；

- (21) 《湖南省林业条例》（2021年3月31日）；
- (22) 《湖南省实施<中华人民共和国固体废物污染环境防治法>办法》（2020年7月30日）；
- (23) 《湖南省实施<中华人民共和国土壤污染防治法>办法》（2020年7月1日）；
- (24) 《湖南省实施<中华人民共和国防洪法>办法》（2018年7月19日）；
- (25) 《湖南省实施<中华人民共和国土地管理法>办法》（2016年7月30日）。
- (26) 《铜仁市农村饮用水管理条例》（2020年1月1日）；
- (27) 《铜仁市锦江流域保护条例》（2017年10月1日）；
- (28) 《湘西土家族苗族自治州河道管理条例》（2001年5月31日）。

1.1.3 国务院部门规章及规范性文件

1、部门规章

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理目录》（生态环境部令第16号，2021年1月1日）；
- (2) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（生态环境部令第3号，2019年11月1日）；
- (3) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（原环境保护部，2010年12月22日）；
- (4) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号，2019年1月1日）；
- (5) 《国家危险废物名录（2021年版）》（生态环境部令第15号，2021年1月1日）；
- (6) 《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局、农业农村部公告，2021年第3号）；
- (7) 《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局、农业农村部公告，2021年第15号）；
- (8) 《地质遗迹保护管理规定》（原地质矿产部第21号令，1995年5月4日）；
- (9) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发展和改革委员会）

员会令第7号，2024年2月1日）。

2、规范性文件

（1）《中共中央办公厅 国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》（2024年3月6日）；

（2）《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（中办发〔2019〕48号）；

（3）《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（厅字〔2017〕2号）；

（4）《关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号）；

（5）《市场准入负面清单（2022年版）》（发改体改规〔2022〕397号）；

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

（7）《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）；

（8）《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）；

（9）《国家林业和草原局关于印发<国家级自然公园管理办法（试行）>的通知》（林保规〔2023〕4号）；

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

（11）《关于做好重大投资项目环评工作的通知》（环环评〔2022〕39号）；

（12）《生态环境部审批环境影响评价文件的建设项目目录（2019年本）》（生态环境部公告2019年第8号）；

（13）《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）；

（14）《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》（环办〔2013〕104号）；

（15）《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）；

(16) 《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)；

(17) 《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》(环发〔2010〕144号)；

(18) 《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)；

(19) 《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)；

(20) 《关于加强铁路噪声污染防治的通知》(环发〔2001〕108号)。

1.1.4 贵州省、湖南省生态环境保护规章及规范性文件

(1) 《贵州省人民政府关于公布贵州省重点保护野生动物名录的通知》(黔府发〔2023〕20号)；

(2) 《贵州省人民政府关于公布贵州省重点保护野生植物名录的通知》(黔府发〔2023〕17号)；

(3) 《关于印发《贵州省“十四五”噪声污染防治实施方案》的通知》(黔环气〔2023〕13号)；

(4) 《贵州省生态保护红线管理暂行办法》(黔府发〔2016〕32号)；

(5) 《省人民政府关于加强环境保护重点工作的意见》(黔府发〔2012〕19号)；

(6) 《贵州省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》(黔府发〔2020〕12号)；

(7) 《铜仁市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》(铜府发〔2020〕10号)。

(8) 《湖南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(湘政发〔2020〕12号)；

(9) 《湘西自治州人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(州政发〔2020〕23号)；

(10) 《湖南省生态环境厅关于划定、调整或撤销长沙市等5个市州8处集中式饮用水水源保护区的复函》(湘环函〔2020〕159号)；

(11) 《湖南省林业局 湖南省农业农村厅关于调整<湖南省地方重点保护野生动物名录> <湖南省地方重点保护野生植物名录>的通知》(湘

林护〔2023〕9号）。

1.1.5 技术导则及规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (9) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）；
- (10) 《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）；
- (11) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (12) 《移动通信基站电磁辐射环境监测方法》（HJ972-2018）；
- (13) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；
- (14) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；
- (15) 《高速铁路设计规范》（TB10261-2014）；
- (16) 《铁路工程环境保护设计规范》（TB10501-2016）；
- (17) 《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）。

1.1.6 规划文件

- (1) 《全国主体功能区规划》（国发〔2010〕46号）；
- (2) 《贵州省主体功能区规划》（黔府发〔2013〕12号）；
- (3) 《湖南省主体功能区划》（湘政发〔2012〕39号）；
- (4) 《中长期铁路网规划》（发改基础〔2016〕1536号）；
- (5) 《“十四五”现代综合交通运输体系发展规划》（国发〔2021〕27号）
- (6) 《贵州省“十四五”综合交通运输体系发展规划》（黔发改交通〔2022〕489号）；

- (7) 《湖南省“十四五”现代化综合交通运输体系发展规划》（湘政发办〔2021〕50号）；
- (8) 《铜仁市“十四五”综合交通运输发展规划》（铜府函〔2023〕5号）；
- (9) 《湘西自治州“十四五”综合交通运输发展规划》（州政发办〔2021〕57号）；
- (10) 《贵州省“十四五”生态环境保护规划》（黔府函〔2022〕74号）；
- (11) 《湖南省“十四五”生态环境保护规划》（湘政办发〔2021〕61号）；
- (12) 《铜仁市国土空间总体规划（2021~2035年）》（2023年10月）；
- (13) 《凤凰县国土空间总体规划（2021~2035年）》（2024年1月）；
- (14) 《凤凰风景名胜区总体规划（2021-2035年）》（成果送审稿）；
- (15) 《凤凰国家地质公园总体规划报告（2013~2025年）》（2013年11月）。

1.1.7 设计文件

《新建铜仁至吉首铁路初步设计（鉴修稿）》（2024年6月）。

1.1.8 其他文件

- (1) 《国家发展改革委关于新建铜仁至吉首铁路可行性研究报告的批复》（发改基础〔2024〕541号）；
- (2) 《铜吉铁路穿越凤凰县凤凰风景名胜区、凤凰国家地质公园段影响评价报告》（湖南省建筑设计院有限公司，2020年9月）；
- (3) 《湖南省世界遗产和风景名胜专家委员会关于<铜吉铁路穿越凤凰风景名胜区、凤凰国家地质公园段影响评价报告>的专家审查意见》；
- (4) 《关于铜吉铁路穿越凤凰风景名胜区和凤凰国家地质公园段建设项目有关意见的复函》（湖南省林业局，湘林保函〔2020〕84号）；
- (5) 《关于铜仁至吉首铁路穿越凤凰风景名胜区建设项目选址方案的复函》（湖南省林业局，2022年10月13日）；
- (6) 《凤凰县人民政府关于新建铜仁至吉首铁路穿越沱江饮用水水

源保护意见的复函》（凤凰县人民政府，凤政函〔2020〕153号）；

（7）《关于涉及省级文物保护单位登高楼坡土石混合边墙的新建铜仁至吉首铁路项目选址的意见》（湖南省文物局，湘文物保〔2024〕79号）；

（8）湘西土家族苗族自治州文化旅游广电局《关于省级文物保护单位登高楼坡土石混合边墙涉及新建铜仁至吉首铁路项目选址的意见》（湘西自治州文旅局，2024年7月2日）。

1.2 评价目的和评价原则

1.2.1 评价目的

贯彻“预防为主，保护优先”，“开发与保护并重”的方针，按照环境影响评价指导工程设计、施工、管理的原则，通过对沿线范围内的自然环境现状调查、监测与分析，了解区域环境质量现状；对因本工程实施产生的环境影响范围和程度进行分析、预测和评价；并针对工程可能产生的主要环境问题在项目设计阶段加以解决；从环境保护角度论证本工程建设的合理性和可行性，并根据预测和评价结论，提出减少生态破坏和控制污染切实可行的环保措施和建议，使铁路建设对环境造成的不利影响降至最低，同时为工程沿线地方生态环境部门加强对项目的环境管理及环境规划提供科学依据。

1.2.2 评价原则

1、依法评价

环境影响报告书编制贯彻执行国家及地方环境保护相关法律法规、标准、政策、规划等，优化项目建设，服务环境管理。

2、科学评价

按照“环境影响评价技术导则”及相关文件要求，规范使用环境影响评价方法，结合工程特点和环境特征，科学分析项目建设对环境的影响，综合考虑工程实施后对各种环境要素可能造成的影响，得出客观、公正的评价结论，提出可操作性强的保护措施。

3、突出重点原则

根据本项目工程内容和特点，明确与环境要素间的作用效应关系，充分利用符合时效性的数据资料及成果，对本项目建设的生态影响、噪声、振动影响予以重点分析和评价。

4、整体性、一致性原则

结合铜仁市、凤凰县及沿线的相关国土空间规划、生态保护红线、生态空间管控分区规划、铁路线网规划等，整体考虑建设项目与各项规划的符合性，综合分析工程对各项规划实施的影响，与相关规划内容保持一致。

1.3 评价等级

1.3.1 生态环境

(1) 陆生生态

本工程为新建铁路项目，不属于水文要素影响型项目且地表水评价等级为“三级B”，根据 HJ610 和 HJ964 不需开展地下水和土壤环境影响评价。生态影响评价范围内除 DK3+765~DK5+165 段位于凤凰国家级风景名胜区三级保护区、DK3+804~DK4+342 段位于凤凰国家地质公园地质公园一般区域外，其余段落不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园及生态保护红线等生态敏感区。工程占地总面积 3.10km²（包括永久和临时占用的陆域和水域）<20km²。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本工程生态影响评价等级 DK3+765~DK5+165 段确定为“二级”，其余路段为“三级”，详见见表 1.3-1。

表 1.3-1 生态环境影响评价等级判定

判定项目	段落	生态敏感区	是否为水文要素影响型	地下水水位、土壤影响范围内是否有天然林、公益林、湿地等	占地面积	评价等级	备注
判据	DK3+765~DK5+165 段	凤凰国家级风景名胜区	否	无	3.10km ² <20km ²	二	有新增用地
	DK3+804~DK4+342 段	凤凰国家地质公园					
	其他段落	无	否	无		三	

(2) 水生生态

本项目新建桥梁不设水中墩，影响范围内不涉及重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道等，根据《环境影响评价技术导则 生态

影响》（HJ19-2022）中对评价等级的判定“除本条 a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况，评价等级为三级”，本项目水生生态影响评价等级为“三级”。

1.3.2 声环境

本项目属新建工程，建成后评价范围内的大部分声环境保护目标的噪声级增量大于 5dB(A)。依据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)的规定，确定本次声环境影响评价工作等级确定为“一级”。

1.3.3 电磁环境

本项目新建 1 座 220kV 户外式牵引变电所，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的规定，新建牵引变电所电磁环境影响评价工作等级为“二级”。

1.3.4 地表水环境

本工程产生的污水主要为生活污水，污水经处理后排入市政污水管网，污水排放方式为间接排放。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的规定，水环境影响评价等级确定为“三级 B”。

1.3.5 地下水环境

本工程为新建项目，无机务段工程，为IV类建设项目。项目站场位置不涉及地下水集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地等环境敏感区。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的规定，本工程无需开展地下水环境影响评价工作，对隧道工程环境影响进行分析，见 7.6 小节。

1.3.6 大气环境

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 5.3.3.3 规定“对等级公路、铁路项目，分别按项目沿线主要集中式排放源（如服务区、车站大气污染源）排放的污染物计算其评价等级”。本工程不设置锅炉，无集中式大气污染源；动车组采用电力牵引，无机车废气排放；运营期仅铜仁北站产生少量餐饮油烟。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，确定本次大气环境影响评价工作等级为“三级”。

1.3.7 土壤环境

本工程无铁路维修场所，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）“表 A.1 土壤环境影响评价项目类别”，本项目为 IV 类建设项目，本次评价不再进行土壤环境影响评价工作。

1.3.8 环境风险

本工程铜仁北站综合维修车间配属油料间柴油最大贮存量约 15t。牵引变电所变压器油最大容量约 40t。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C.1.1，“在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算”。本工程危险物质数量远远小于油类物质 2500t 的临界量（危险物质总量与其临界量比值 $Q < 1$ ）。本工程环境风险潜势为 I，评价工作等级定为简单分析。

1.4 评价范围和评价时段

1.4.1 评价范围

1、工程范围

（1）主体工程

张吉怀铁路凤凰古城站 DK0+000（=张吉怀 DK173+631.71）至铜仁站铜吉铁路预留进站端 DK54+379.911。

（2）临时工程

1）工程设置铺轨基地 1 处、制（存）梁场 1 处、混凝土集中拌和站 7 处、填料拌和站 2 处，设置临时电力线路 55km，临时给水管路 12km，设置隧道施工场地 35 个，设置表土堆土场 165 个，设置施工便道 94.1km。

2）工程设弃土（渣）场 10 处。

2、各要素环境影响评价范围

（1）生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的相关要求和规范，本次生态评价范围如下：

线路 DK3+765~DK5+165 段以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 为生态影响评价范围；其他路段评价范围为铁路外侧轨道中心线向两侧各外延 300m；大临工程等临时用地界外 100m 以内区域；

施工便道两侧各 30m 以内的区域。

(2) 声环境

本工程声环境影响评价的范围为地面线路外轨中心线两侧及站、场边界外 200m 以内区域。牵引变电所等厂界外 1m (200m 范围内有保护目标则扩大到保护目标)。

(3) 环境振动

铁路外轨中心线两侧各 60m 以内区域。

(4) 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，220kV 变电所工频电磁场的评价范围为围墙外 40m 以内区域。

根据《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996)规定，发射机功率 $P \leq 100\text{kW}$ 时，评价范围应为以天线为中心，半径 500m 的区域。鉴于 GSM-R 基站的天线发射功率均小于 0.1kW，根据《移动通信基站电磁辐射环境监测方法》(HJ972-2018)，监测范围为以基站发射天线地面投影点为圆心，半径 50m 为底面的圆柱体空间。本次评价范围参照 HJ972-2018 中监测范围，即 GSM-R 基站以发射天线为圆心，半径 50m 为底面的圆柱体空间。

参照《铁路工程建设项目环境影响评价技术标准》(TB 10502-93)5.1.1 条规定，电视接收受影响评价范围为距线路外轨中心线各 50m 以内，由于本工程高铁部分列车运行速度较高，高架线路所占比例较大，应扩大评价范围，电视收看受电磁辐射影响评价范围扩展为距线路外轨中心线两侧各 80m 以内区域。

(5) 地表水环境

施工期为施工污水排放及其主要接纳水体，运营期评价针对沿线车站污水排放口。

(6) 环境空气

本工程大气环境影响评价工作等级为“三级”，不需要设置大气影响评价范围。

1.4.2 评价时段

评价年度：初期 2035 年，近期 2040 年，远期 2050 年。

评价时段：施工期、运营期。

1.5 评价内容及评价重点

1.5.1 评价内容

根据工程分析和环境特点，通过对工程环境影响识别与筛选，确定本次评价的工作内容主要有：

- (1) 工程概况与工程分析；
- (2) 区域环境概况；
- (3) 生态环境影响评价；
- (4) 声环境影响评价；
- (5) 振动环境影响评价；
- (6) 水环境影响评价；
- (7) 环境空气影响分析；
- (8) 固体废物对环境的影响分析；
- (9) 电磁环境影响评价；
- (10) 环境风险分析；
- (11) 环境影响经济损益分析；
- (12) 环境管理与监测计划；
- (13) 环保措施及建议。

1.5.2 评价重点

根据本工程特点及所在区域的环境敏感程度，评价内容中以生态环境影响评价、声环境影响评价、环境振动影响评价、水环境影响评价、电磁环境影响评价为重点评价专题，各专题评价重点分别为：

(1) 生态环境：以工程建设对风景名胜区、地质公园的影响以及对沿线动植物资源、土地资源、水土保持、农业生产的影响为评价重点。

(2) 声、振动环境：以工程建设对评价范围内的居民住宅、学校、医院的影响为评价重点。

(3) 水环境：以各站污水达标排放情况及工程建设对水源保护区和地表水体的影响为评价重点。

(4) 电磁环境：以牵引变电所工频电磁场、GSM-R 基站对周边环境的影响为评价重点。

1.6 评价因子

根据本工程的污染特点，通过筛选和识别，各环境要素的环境影响评价因子见表 1.6-1、表 1.6-2。

表 1.6-1 环境影响评价因子汇总表

环境要素	环境现状评价因子（内容）	环境影响评价因子（内容）	
		施工期	运营期
声环境	昼、夜间等效声级， $L_{Aeq, T}$	昼、夜间等效声级， $L_{Aeq, T}$	
环境振动	铅垂向 Z 振级， VL_{Z10}	铅垂向 Z 振级， VL_Z	铅垂向 Z 振级， VL_{Zmax} 振动速度（文物）
电磁环境	工频电、磁场，功率密度	/	工频电、磁场，功率密度
水环境	地表水：pH、溶解氧、氨氮、总磷、COD、BOD ₅ 、石油类； 生活污水：pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、动植物油	pH、COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、石油类、总磷、动植物油	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、动植物油
大气环境	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、SO ₂ 、NO ₂	TSP、NO ₂ 、CO、烃类物质	油烟
固体废物	生活垃圾	生活垃圾、拆迁垃圾、含油废物	生活垃圾、废蓄电池、废变压器油
环境风险	/	石油类	石油类

表 1.6-2 生态环境影响评价因子

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
生态系统	植被覆盖度	工程内容：路基、桥梁、隧道等工程占地； 影响方式：直接影响	长期、不可逆	弱
		工程内容：弃渣场、拌和站、施工便道等临时工程占地； 影响方式：直接影响	短期、可逆	弱
	生物量、生产力、生态系统功能	工程内容：路基、桥梁、隧道等工程占地 影响方式：直接影响	长期、不可逆	弱
		工程内容：弃渣场、拌和站、施工便道等临时工程占地； 影响方式：直接影响	短期、可逆	弱
生境	面积	工程内容：路基、桥梁、隧道等工程永久占地； 影响方式：直接影响	长期、不可逆	弱
		工程内容：弃渣场、拌和站、施工便道等临时工程占地； 影响方式：直接影响	短期、可逆	弱
	质量	工程内容：路基、桥梁、隧道等工程施工活动； 影响方式：间接影响	短期、可逆	弱
	连通性	工程内容：路基工程 影响方式：间接影响	长期、不可逆	弱
生物多样性	物种丰富度、	工程内容：路基、桥梁、隧道等工程占地； 影响方式：直接影响	长期、不可逆	弱

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
性	优势度、均匀度	工程内容：弃渣场、拌和站、施工便道等 影响方式：直接影响	短期，可逆	
生态敏感区	主要保护对象、生态功能	工程内容：隧道、桥梁等工程施工活动； 影响方式：直接影响	短期、可逆	弱
自然景观	景观优势度等	工程内容：弃渣场、拌和站、施工便道等 影响方式：直接影响	短期，可逆	弱
物种	分布范围、种群数量	工程内容：路基、桥梁、隧道等工程占地； 影响方式：直接影响	长期、不可逆	弱
		工程内容：弃渣场、拌和站、施工便道等 影响方式：直接影响	短期，可逆	
	行为	工程内容：路基、桥梁等工程施工活动； 影响方式：间接影响	短期、可逆	弱

1.7 环境功能区划

1.7.1 生态功能区划

1、全国生态功能区划

根据《全国生态功能区划（修编版）》，铜吉铁路位于武陵山区生物多样性保护与水源涵养重要区中的I-02-14 武陵山区生物多样性保护功能区和I-02-15 渝东南—黔东北生物多样性保护与土壤保持功能区。

2、贵州省生态功能区划

根据《贵州省生态功能区划》（修编版），铜吉铁路在贵州省境内位于I东部湿润亚热带常绿阔叶林生态区—I2 黔东北深切割低山、低丘常绿灌丛、针叶林水源涵养与人居保障生态功能亚区—I2-6 铜仁中等城镇群人居保障生态功能小区。

3、湖南省生态功能区划

根据《湖南省生态功能区划》，本工程位于水源涵养生态功能区。

1.7.2 声环境功能区划

根据《凤凰县城市规划区声环境功能区划分方案》（2020年）、标准函，项目沿线铁路干线两侧一定距离内区域为4b类声环境功能区；高速公路、一级公路、二级公路、城市道路（城市快速路、城市主干路、城市次干路）两侧一定距离内区域为4a类区；村镇、学校、医院等为2类区。工程在沿线城区路段的声环境功能区划情况见图1.7-4。

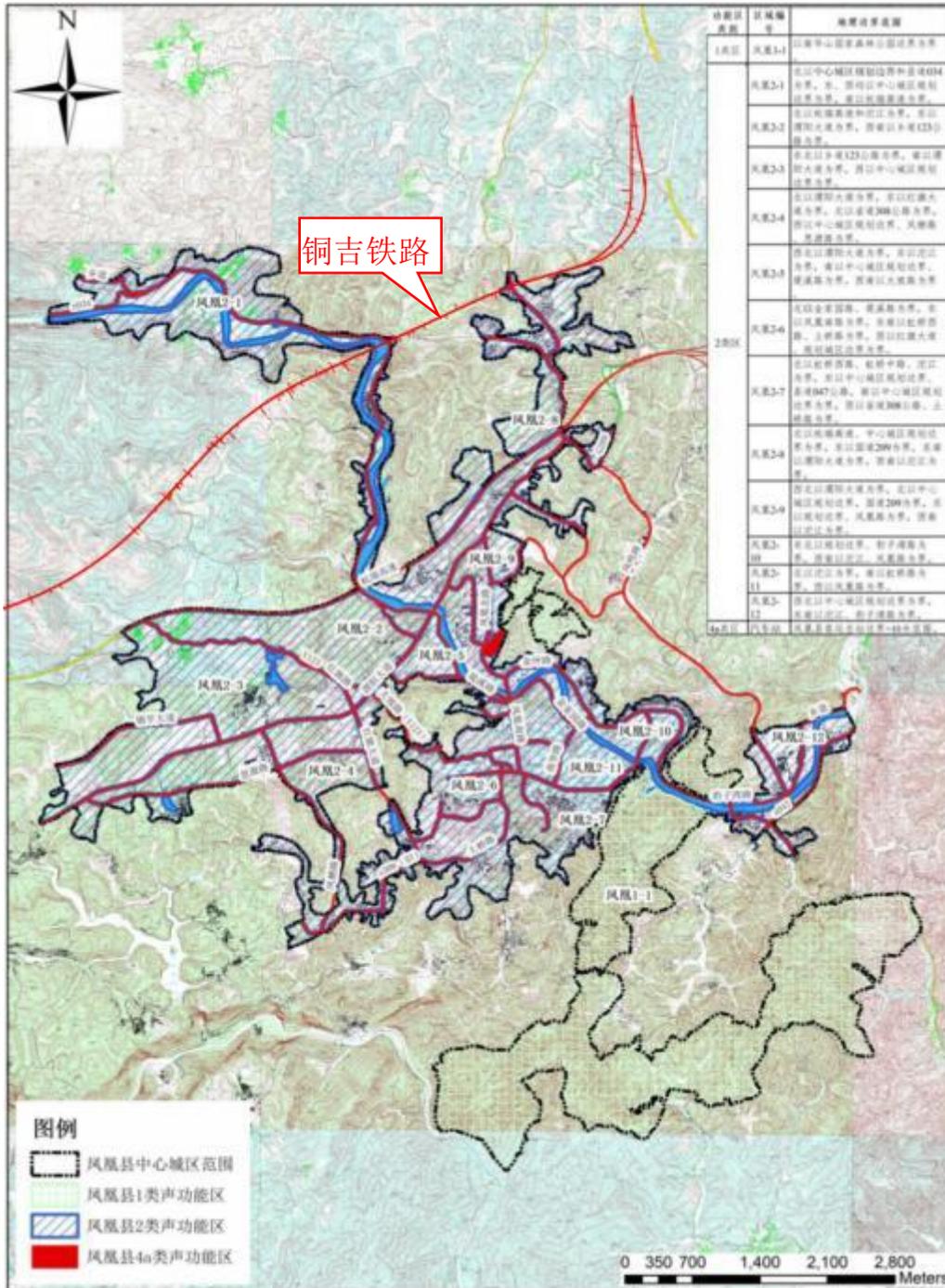


图 1.7-4 线路与凤凰县城区声环境功能区划叠图

1.7.3 水环境功能区划

1、贵州省水功能区划

根据《贵州省水功能区划》（黔府函〔2015〕30号）及贵州省生态环境厅对本项目执行标准的回函，工程临近的小江河、茅坪水库等均为III类水体。

2、湖南省水环境功能区划

根据《湖南省主要水系地表水环境功能区划》（DB43/023-2005）及标准回函，沱江在水源保护区取消前为II类水体、取消后为III类水体，线路跨越其他地表水体为III类水体。

1.7.4 大气环境功能区划

根据标准回函，本工程沿线除凤凰国家级风景名胜区段为环境空气质量一类区外，其余段落为环境空气质量二类区。

1.8 评价标准

本次评价执行的评价标准见表 1.8-1。

表 1.8-1 环境影响评价执行标准

标准名称	评价因子标准值			适用地点与范围
环境质量标准				
《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	4b类	昼间	70dB(A)	距铁路外轨中心线 65m 以内的区域
		夜间	60dB(A)	
	4a类	昼间	70dB(A)	高速公路、一级公路、二级公路、城市道路（城市快速路、城市主干路、城市次干路）边界两侧 35m 以内区域 ^①
		夜间	55dB(A)	
	2类	昼间	60dB(A)	评价范围内的学校、医院等特殊敏感点 ^② ；除了上述 4b、4a类外的其他区域
		夜间	50dB(A)	
《城市区域环境振动标准》 (GB10070-88)	铁路干线两侧	昼间	80dB	距铁路外轨中心线 30m 外区域，30m 内区域参照执行
		夜间	80dB	
	混合区、商业中心区	昼间	75dB	商业与居民混合区；工业、商业、少量交通与居民混合区
		夜间	72dB	

标准名称	评价因子标准值			适用地点与范围	
《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)	II类	pH	6~9 (无量纲)		沱江 (水源保护区取消前)
		BOD ₅	≦ 3mg/L		
		COD	≦ 15mg/L		
		氨氮	≦ 0.5mg/L		
		石油类	≦ 0.05mg/L		
	III类	pH	6~9 (无量纲)		沱江 (水源保护区取消后)、小江河、饮马江、茅坪水库等 地表水体
		BOD ₅	≦ 4mg/L		
		COD	≦ 20mg/L		
		氨氮	≦ 1.0mg/L		
		石油类	≦ 0.05mg/L		
《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及修改单	一级	SO ₂	1h	150μg/m ³	凤凰国家级风景名胜区路段
			24h	50μg/m ³	
		NO ₂	1h	200μg/m ³	
			24h	80μg/m ³	
		PM ₁₀	24h	50μg/m ³	
	PM _{2.5}	24h	35μg/m ³		
	二级	SO ₂	1h	500μg/m ³	其他区域
			24h	150μg/m ³	
		NO ₂	1h	200μg/m ³	
			24h	80μg/m ³	
PM ₁₀		24h	150μg/m ³		
PM _{2.5}	24h	75μg/m ³			
污染物排放标准					
《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB12525-90) 及修改方案	距铁路外轨中心线 30m 处	昼间	70dB(A)	新建铁路外轨中心线 30m 处	
		夜间	60dB(A)		
		昼间	70dB(A)	既有铁路外轨中心线 30m 处 (渝怀铁路)	
		夜间	70dB(A)		
《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	施工场界	昼间	70dB(A)	建筑施工场界	
		夜间	55dB(A)		
《电磁环境控制限值》(GB8702-2014); 《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996)	50Hz	电场强度	4kV/m	牵引变电所	
		磁感应强度	100μT		
	900MHz	功率密度	8μW/cm ²	GSM-R 基站	

标准名称	评价因子标准值			适用地点与范围
《大气污染物综合排放标准》 (GB16927-1996)	施工 场界	颗粒物	1.0mg/m ³	施工场地周界外浓度最高点
《饮食业油烟排放标准(试行)》 (GB18483-2001)	餐饮 油烟	油烟	2.0mg/m ³	铜仁北存车场食堂
《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)	一级	pH	6~9	施工废水及隧道涌水排入地表水水体部分
		COD	100mg/L	
		BOD ₅	30mg/L	
		SS	70mg/L	
		氨氮	15mg/L	
		动植物油	20mg/L	
	三级	石油类	5mg/L	凤凰古城站、铜仁北站、铜仁站
		pH	6~9	
		COD	500mg/L	
		BOD ₅	300mg/L	
		SS	400mg/L	
		氨氮	-	
	动植物油	100		

注：①当第一排敏感建筑高于三层以上(含三层)，则该建筑靠近道路一侧至道路边界线的区域执行4a类标准。敏感点同时适用4a类和4b类标准时，执行4b类标准。②无住校、无住院部的学校、医院夜间不对标。

1.9 主要环境保护目标

1.9.1 生态环境保护目标

本次评价的生态环境保护目标为凤凰国家级风景名胜区、凤凰国家地质公园、基本农田、生态公益林、名木古树、国家和地方重点保护野生动植物等。

表 1.9-1 评价范围内重要生态敏感区一览表

序号	名称	行政区划	批准部门	批准文号	保护对象	与线路相对位置	主管部门意见
1	凤凰国家风景名胜区	湘西州凤凰县	国务院	国函(2012)180号	自然及人文景观	线路 DK3+765~DK5+165 段以桥梁、隧道形式穿越三级保护区 1400m (桥梁 750m, 隧道 650m)	湖南省林业局以《关于铜仁至吉首铁路穿越凤凰风景名胜区建设项目选址方案的复函》同意本项目选址
2	凤凰国家地质公园	湘西州凤凰县	原国土资源部	国土资发(2005)187号	地质遗迹	线路 DK3+804~DK4+342 段以桥梁、隧道形式穿越一般区域 538m (隧道 189m、桥梁 349m)	湖南省林业局以《关于铜吉铁路穿越凤凰风景名胜区和凤凰国家地质公园段建设项目有关意见的复函》同意项目建设

1.9.2 声环境、振动、电磁环境保护目标

评价范围共分布有声环境保护目标 24 处，其中学校 2 处、医院 1 处、居民区 21 处。振动环境保护目标 22 处，其中地上段振动环境保护目标 18 处（均为居民区），隧道段振动环境保护目标 4 处（1 处居民区、1 处学校、1 处医院、1 处看守所）；评价范围涉及不可移动文物保护单位 1 处（登高楼坡土石混合边墙省级文物保护单位）。

表 1.9-3 声、振动、电磁环境保护目标一览表

省	区县	序号	保护目标名称	对应里程		与本工程位置关系				与其他工程位置关系				保护目标概况						影响因素		
				起点	终点	距离(m)	高差(m)	线路形式	方位	线路名称	距离(m)	高差(m)	线路形式	方位	层数	建筑类型	建筑年代	铁路用地红线至外轨中心线30m内房屋	4b/a类区		2类区	评价范围内规模(户)
湖南省	凤凰县	1	长坪村1组	DK4+200	DK4+565	13	50~72	桥梁	两侧	S320/X034	18/2	22/-1	路基/路基	/	1~3层	III类	90年代	5	4	12	21	噪声、振动
		2	白岩村	D1K6+750	D1K7+340	11	4~38	桥梁	两侧						1~3层	III类	90年代	9	4	35	48	噪声、振动
		3	大坪村	D1K11+460	D1K12+240	23	18~28	桥梁	两侧						1~3层	III类	90年代	3	9	124	136	噪声、振动
		4	八斗丘村	DK16+880	DK17+640	15	4~56	桥梁	两侧						1~3层	III类	90年代	3	2	81	86	噪声、振动
		5	永兴村10组	DK19+150	DK19+470	44	9~41	桥梁	左侧						1~3层	III类	90年代	0	1	45	46	噪声、振动
		6	永兴村7/8组	DK19+800	DK20+100	12	11~39	桥梁	左侧						1~3层	III类	90年代	2	2	27	31	噪声、振动
		7	拉毫村6组	DK20+784	DK21+120	47	-32~11	路基、隧道	两侧						1~3层	III类	90年代	0	11	15	26	噪声、振动
		8	老岩村3组	DK22+918	DK23+390	15	4~21	路基	两侧						1~3层	III类	90年代	7	12	172	191	噪声、振动
		9	金沙村5组	DK24+945	DK25+220	17	-4~6	路基	两侧						1~3层	III类	90年代	2	6	5	13	噪声、振动
		10	和平社区8组	DK26+910	DK27+130	10	1~25	桥梁	两侧						1~3层	III类	90年代	2	3	6	11	噪声、振动
		11	新寨村4组	DK29+600	DK30+370	20	-3~23	路基、桥梁	两侧						1~3层	III类	90年代	5	10	65	80	噪声、振动
		12	天星村5组	DK31+750	DK31+975	26	2~13	路基	两侧						1~3层	III类	90年代	1	2	34	37	噪声、振动
贵州省	碧江区	13	老麻塘村	DK34+400	DK34+850	129	11~14	路基	两侧					1~3层	III类	90年代			2	2	噪声	
		14	豹子营村烂泥沟	DK39+240	DK39+700	11	9~26	路基、桥梁	右侧					1~3层	III类	90年代	2		6	8	噪声、振动	
		15	豹子营村帽子坡村	DK39+830	DK40+210	14	-8~20	路基、桥梁	两侧					1~3层	III类	90年代	2	10	56	68	噪声、振动	
		16	豹子营村老寨坪	DK40+630	DK40+755	48	2~11	路基、桥梁	两侧					1~3层	III类	90年代		2	15	17	噪声、振动	
		17	梵东职业技术学校	DK41+310	DK41+570	122	-3~-5	路基	右侧					3~4层; 1栋4层教学楼, 3栋3层学生住宿楼。	II类	2019年			4栋	学生80余人, 30老师30余人。	噪声	
		18	铜仁大康精神病医院	DK41+795	DK42+880	83	-3~-4	路基	右侧					4层	II类	2019年			1栋4层	440床位, 218已入住	噪声	

省	区县	序号	保护目标名称	对应里程		与本工程位置关系				与其他工程位置关系				保护目标概况						影响因素		
				起点	终点	距离(m)	高差(m)	线路形式	方位	线路名称	距离(m)	高差(m)	线路形式	方位	层数	建筑类型	建筑年代	铁路用地红线至外轨中心线30m内房屋	4b/a类区		2类区	评价范围内规模(户)
		19	凉湾村	DK43+510	DK43+970	34	-2~16	路基、桥梁	两侧	G242	109	6	路基		1~3层	III类	90年代		9	21	30	噪声、振动
		20	老塘村	DK44+300	DK44+583	165	-8~12	路基、桥梁	右侧	G242	20	5	路基		1~4层	III类	90年代		6	13	19	噪声
		21	看守所	DK46+930	DK47+100	0	-141	隧道	两侧						4层	II类	2000年后				3栋	振动
		22	元利(桐达)山居小区	DK48+480	DK48+570	32	-93	隧道	右侧						26层	II类	2020年后				5栋	振动
		23	铜仁职业技术学院	DK50+780	DK50+870	26	-75	隧道	两侧						5层	II类	2000年后				3栋5层宿舍楼	振动
		24	铜仁市第三人民医院	DK51+225	DK51+360	0	-87	隧道	两侧						3层	II类	2000年后				2栋3层住院楼房,1栋2层综合房。	振动
		25	新滩村	DK52+460	DK52+800	25	36~45	桥梁	右侧	Y015	3	0	路基		1~4层	III类	90年代	2	12	31	45	噪声、振动
		26	山水云天住宅小区	DK53+020	DK53+415	57	23~28	桥梁	左侧	渝怀线	106	-1~4	路基、桥梁	左侧	18~24层	II类	2020年后		18	714	732	噪声、振动
		27	铜仁市第十一小学	DK53+420	DK53+530	194	11~15	桥梁	左侧	渝怀线	178	-10~6	路基	左侧	4层	II类	2008年			1栋4层教学楼	1栋教学楼,无住宿。在校学生1100余人,教师51人。	噪声
		28	清水塘村	DK53+450	DK53+750	62	3~19	桥梁	左侧	渝怀线	31	-6~4	路基	左侧	1~6层	III类	90年代		6	72	78	噪声

注：1、高差是指地面与轨面的相对高差，轨面高出地面为正、轨面低于地面为负；2、保护目标与铁路距离是指保护目标至铁路外轨中心线的距离。

1.9.3 水环境敏感区

现状工程涉及 1 处饮用水水源保护区，即凤凰沱江饮用水水源保护区，详见表 1.9-4。

表 1.9-4 水源保护区一览表

序号	名称	行政区划	批准部门	批准文号	保护对象	与线路相对位置	主管部门意见
1	凤凰县沱江饮用水水源保护区	凤凰县	湖南省人民政府	湘政函（2016）176号	凤凰县水源	线路 DK4+268~DK4+656 段以桥梁、隧道形式穿越沱江饮用水水源二级保护区的水域和陆域范围，穿越长度 0.388km（隧道 91m、桥梁 297m，无水中墩，线路位于取水口上游 1930m。根据湖南省生态环境厅“湘环函（2023）159号”文，凤凰县沱江水源保护区调整后，线路位于水源保护区边界下游 2.5km 以远，不再穿越该保护区。	凤凰县人民政府以凤政函（2020）153 号文表示同意线路方案。湖南省生态环境厅以“湘环函（2023）159号”文对凤凰县沱江水源保护区予以调整，原保护区待取水口停止取水后自行撤销。该取水口目前尚在取水，凤凰县人民政府已出具该取水口 2024 年 10 月底停止取水的说明。

工程沿线地区属于长江流域沅江水系，线路跨越较大的河流为沱江，此外线路还跨越了饮马江、马岩河等小型河流以及茅坪水库等小型水库。

表 1.9-5 沿线主要地表水体一览表

序号	河流名称	工程内容				水功能区	执行标准	水中墩设置情况
		工程名称	跨河起点	跨河终点	跨河长度			
1	沱江	沱江特大桥	DK4+273.7	DK4+331	57.3m	景观娱乐用水	III类	无
2	饮马江	八斗丘跨S308特大桥	DK17+631	DK17+642	11m	/	III类	无
3	马岩河	豹子营1号特大桥	DK38+380	DK38+406	26m	/	III类	无
4	茅坪水库（库尾）	下茅坪中桥	DK44+529	DK44+587	58m	/	III类	无
5	老虎垄水库	李家湾特大桥	DK36+900~DK37+100 临近			/	III类	/
6	小江	渝怀铁路特大桥	DK53+100~DK53+300 临近			开发利用区	III类	/

1.9.4 文物保护单位

工程涉及 1 处省级文物保护单位，详见表 1.9-6。

表 1.9-6 评价范围内文物分布情况

序号	名称	行政区域	保护级别	批准部门	批准文号	与线路相对位置
1	登高楼坡土石混合边墙	凤凰县	省级文物保护单位	湖南省人民政府	湘政函(2021)172号	线路 DK4+028~DK4+060 段桥梁临近登高楼坡土石混合边墙（省级文保单位），桥墩距离文物本体最近距离为 16.1m，桥梁投影距离文物本体最近距离为 4.3m。

2 工程概况与工程分析

2.1 工程概况

2.1.1 项目基本情况

1、项目范围

张吉怀铁路凤凰古城站 DK0+000 (=张吉怀 DK173+631.71) 至铜仁站铜吉铁路预留进站端 DK54+379.911, 正线全长 51.583km。

2、评价年度

初期 2035 年, 近期 2040 年, 远期 2050 年。

3、动车对数

评价年度开行动车对数见表 2.1-1。

表 2.1-1 评价年度动车对数表 单位: 对/日

区段	初期			近期			远期		
	长编	短编	合计	长编	短编	合计	长编	短编	合计
凤凰~铜仁北	17	15	32	22	18	40	30	25	55
铜仁北~铜仁	26	15	41	32	18	50	25	25	50

4、运输组织

(1) 动车编组

动车组短编采用 8 节编组, 长编采用 16 节编组; 运输组织采用本线列车与跨线列车共线运行的模式。

(2) 运行时间

全天运营时间为 18h, 夜间设置 6h 的综合维修天窗时间。

2.1.2 主要技术标准

铜吉铁路主要技术标准见表 2.1-2。

表 2.1-2 工程主要技术标准表

铁路等级	高速铁路
正线数目	双线
速度目标值	250km/h
线间距	4.6m
最小曲线半径	一般 3500 米, 困难 3000 米

最大坡度	20‰，困难地段 30‰
牵引种类	电力
动车组类型	CRH 或 CR 动车组
到发线有效长	650m
列车运行控制方式	自动控制
调度指挥方式	调度集中

2.1.3 项目组成

本项目组成见表 2.1-3。

表 2.1-3 铜吉铁路项目组成表

名称	建设内容及规模	
主体工程	线路	线路长度 51.583km（以左线计），凤凰古城站出站端绕行右线长度 2.1km。
	路基	区间路基长度 14.999km，占线路总长 29.8%（以左线计）。
	桥梁	设单、双线特大、大、中桥 41 座，左线桥长 17.177km，右单线桥长 0.853km，桥梁比例为 32.99%（以左线计）；新建框架桥 1832 顶平米/1 座，小桥涵 1185.0 横延米/49 座。
	隧道	设隧道 20.254km/26 座，其中双线隧道 18.472km/19 座，单线隧道 1.782km/7 座（左线 0.934km/3 座），隧道占新建线路总长的 37.27%（以左线计）。
	站场	（1）设车站 3 座，其中新建车站 1 座（铜仁北站）、既有车站 2 座（凤凰古城站、铜仁站）； （2）铜仁北站新建综合维修车间 1 处，设大机停留线 1 条、大机停留线兼卸料线 1 条、轨道车库线 1 条、接触网作业车库线 1 条。新建动车存车场 1 处，设尽头式存车线 2 条。
	占地	工程总占地 310.21hm ² ，其中永久用地 165.00hm ² 、临时占地 145.21hm ² 。
	土石方	本工程土石方挖填总量 1156.15 万 m ³ ，其中挖方 832.48 万 m ³ （表土剥离 58.16 万 m ³ ），填方 323.67 万 m ³ （表土回覆 58.16 万 m ³ ），本工程利用方 323.67 万 m ³ （土石方利用 265.51 万 m ³ 、表土利用 58.16 万 m ³ ），用作骨料 109.06 万 m ³ ，地方综合利用 16 万 m ³ ，弃方 383.75 万 m ³ 。
辅助工程	新建 220kV 牵引变电所 1 座。	
公用工程	（1）供电由当地电网就近接入； （2）供水来自于城市自来水，排水接入市政污水管网。	
房屋及定员	（1）新增房屋建筑面积为 24474m ² ，其中生产房屋 18819m ² ，生活房屋 5655m ² 。 （2）新增生产定员总数 247 人。	
环保工程	（1）降噪工程：声屏障 3011.9 延米，隔声窗 2075m ² 。 （2）污水处理工程：凤凰古城站生活污水排入既有化粪池处理后，排入市政污水管网，最终排入凤凰县小溪污水处理站处理。铜仁北站生活污水经化粪池处理后，排入市政污水管网，最终排入铜仁市灯塔污水处理厂处理；铜仁站生活污水排入既有化粪池处理后，排入市政污水管网，最终排入铜仁市漩水湾污水处理厂处理。	

名称	建设内容及规模
	(3) 餐饮油烟：铜仁北站食堂配备油烟净化器。 (4) 固废：各站点设垃圾箱桶收集生活垃圾。牵引变电所设储油坑、事故油池，危险废物委托有资质单位处置。
临时工程	设弃土（渣）场 10 处，弃渣量 383.75 万 m ³ ；设铺轨基地 1 处、制存梁场 1 处、混凝土拌和站 7 处、填料拌和站 2 处；设临时电力线路 55km，临时给水管线 12km，设隧道施工场地 35 个，设表土堆土场 165 处；全线设施工便道 94.1km，其中新建引入便道 52.20km，新建贯通便道 25.9km，改扩建便道 16.00km。
其他	拆迁工程：拆迁各类建筑物 12.65 万 m ² ，其中民房 7.62 万 m ² ，企业 3.58 万 m ² ，温室大棚 1.45 万 m ² 。

2.1.4 主要工程内容及规模

1、线路

(1) 地理位置

铜吉铁路位于湖南省湘西州凤凰县和贵州省铜仁市碧江区境内。

(2) 线路走向

线路自张吉怀铁路凤凰古城站引出，终至铜仁站铜吉铁路预留进站端，新建正线长度 51.583km(以左线计)，凤凰古城站绕行右线长度 2.1km，其中湖南省正线长度 33.158km，贵州省正线长度 18.425km。

表 2.1-4 正线工程涉及行政区划表

省	县(区)	乡(镇)	起点	终点	长度(km)	备注
湖南省	凤凰县	沱江镇	DK0+000	DK9+100	9.100	
		廖家桥镇	DK9+100	DK9+244	0.144	
		沱江镇	DK9+244	DK9+470	0.226	
		廖家桥镇	DK9+470	DK21+250	10.048	短链 1731.8619m
		阿拉营镇	DK21+250	DK34+150	12.900	
			DK34+740	DK35+480	0.740	
合计					32.158	
贵州省	碧江区	滑石乡	DK34+150	DK34+740	0.590	
			DK35+480	DK36+841	1.361	
			DK36+841	DK42+148	4.271	短链 1035.7748m
		川碕街道	DK42+148	DK48+600	6.452	
			DK48+600	DK52+220	3.620	
		环北街道	DK52+220	DK54+380	2.131	短链 28.9834m
合计					18.425	

2、站场

(1) 车站设置情况

本线共设置车站 3 座，分别为凤凰古城站、铜仁北站和铜仁站，其中铜仁北站为新建站，凤凰古城站、铜仁站为既有车站。

表 2.1-5 车站设置情况一览表

序号	站名	车站性质	车站中心里程	设计规模
1	凤凰古城站	既有站	张吉怀铁路 ZDK173+000	张吉怀铁路车站，2 台 6 线（含正线）。本线引入维持既有规模。
2	铜仁北站	新建中间站	铜吉铁路 DK36+300	2 台 5 线（含正线 2 条）
3	铜仁站	既有站	铜玉铁路 K0+303.006	渝怀铜玉铁路车站，渝怀普速场到发线为 5 条（含正线 2 条）、铜玉高速场 2 台 4 线（含正线）。本线引入高速场、维持既有规模。

(2) 车站概况

1) 凤凰古城站

①地理位置

凤凰古城站位于湖南省湘西土家族苗族自治州凤凰县沱江镇。

②车站平面布置

凤凰古城站为既有张吉怀铁路中间站，站中心里程为张吉怀铁路 ZDK173+000，设 6 条到发线（含正线 2 条），岛式中间站台（450m×11.5m×1.25m）2 座，车站怀化端预留了本线以 18 号道岔接轨条件。本线利用预留条件引入，引入后车站规模维持 2 台 6 线不变。



凤凰古城站

2) 铜仁北站

①地理位置

铜仁北站位于贵州省铜仁市碧江区滑石乡。

②车站平面布置

2台5线（含正线2条），到发线有效长650m，450m×12.0m×1.25m岛式中间站台1座、450m×8.0m×1.25m侧式基本站台1座。车站凤凰端站房同侧临靠正线布置综合维修车间、动车存车场各1处，综合维修车间内设1条大机停留线、1条大机停留线兼卸料线、1条轨道车库线、1条接触网作业车库线，近期全部实施；存车场内设6条存车线，近期实施2条、远期预留4条。



拟建铜仁北站站址现状

3) 铜仁站

①地理位置

铜仁站位于贵州省铜仁市碧江区环北街道。

②车站平面布置

铜仁站设两个车场（普速场和铜玉高速场），普速场设到发线5条（含正线2条），到发线有效长850m，设550m×10.5m×1.25m中间站台2座；铜玉高速场规模为2台4线，到发线有效长650m，设450m×12.0m×1.25m基本站台1座。铜玉铁路与渝怀铁路共用1座中间站台，普速场和高速场两端咽喉留有互通条件。

本工程利用铜仁站重庆端预留条件引入铜玉高速场与铜玉铁路贯通，高速车场规模维持2台4线不变。



铜仁站现状

3、轨道

正线采用重型轨道，一次铺设跨区间无缝线路；一般地段铺设有砟轨道，长度大于 1km 的隧道（老岩村隧道和金沙隧道除外）和隧道群地段以及上跨张吉怀高铁地段铺设 CRTS 双块式无砟轨道。

表 2.1-6 无砟轨道地段表

序号	工点名称	铺设类型	无砟轨道起点	无砟轨道终点	无砟轨道铺设长度 (m)	备注
1	三箭塘 2 号隧道	连续铺设无砟	DK0+970	DK1+241.155	271.155	左单线
	跨张吉怀大桥（左线）		DK1+241.155	DK1+456.850	215.695	
	姚土坡隧道		DK1+456.850	DK1+666.674	209.824	
	跨凤凰磁浮铁路特大桥		DK1+666.674	DK1+750	83.326	
2	大田冲特大桥	连续铺设无砟	DK7+110	DK7+283.09	173.090	双线
	白岩 2 号隧道		DK7+283.090	DK8+571.445	1288.355	
	白岩大桥		DK8+571.445	DK8+691.590	120.145	
	火烧坪 1 号隧道		DK8+691.590	DK10+056.985	1365.395	
	白岩中桥		DK10+056.985	DK10+149	92.015	
	火烧坪 2 号隧道		DK10+149	DK10+653	504	
3	川碛隧道	隧道内无砟	DK44+617	DK52+070	7453	双线

钢轨：采用 60kg/m、100m 定尺长、无螺栓孔 U71MnG 新钢轨。

轨枕：有砟轨道一般地段采用 IIIc 型轨枕，在路基护轮轨铺设范围内，采用 IIIqc 型桥枕；道岔范围内铺设钢筋混凝土岔枕。无砟轨道地段采用

SK-2 型双块式轨枕。动车走行线一般地段采用Ⅲa 型钢筋混凝土轨枕，铺设护轮轨地段采用新Ⅲ型钢筋混凝土桥枕。

扣件：正线有砟轨道地段采用弹条 V 型扣件，无砟轨道地段采用 WJ-8B 型扣件；动车走行线采用弹条 II 型扣件。

4、路基

(1) 概述

工程正线路基长度 14.999km（其中区间路基长 12.728km，站场路基长 2.271km），占正线全长的 29.80%（以左线计）。

(2) 主要工点类型及分布情况

路基工点类型主要有边坡防护路基、深路堑、高路堤、陡坡路基、软弱土路基、人工填土路基、膨胀土路基、岩溶路基及临近既有线路基等。

(3) 路基面宽度及形状

1) 区间直线地段双线路基面宽度 13.4m，线间距 4.6m；单线路基面宽度 8.8m。无砟轨道路基区间直线地段双线路基面宽度 13.2m，线间距 4.6m。

2) 路基两侧的路肩宽度双线不小于 1.4m，单线不小于 1.5m。路基面形状为三角形，由路基面中心向两侧设置不小于 4%的横向排水坡。曲线加宽时仍保持三角形。

3) 路基标准横断面型式

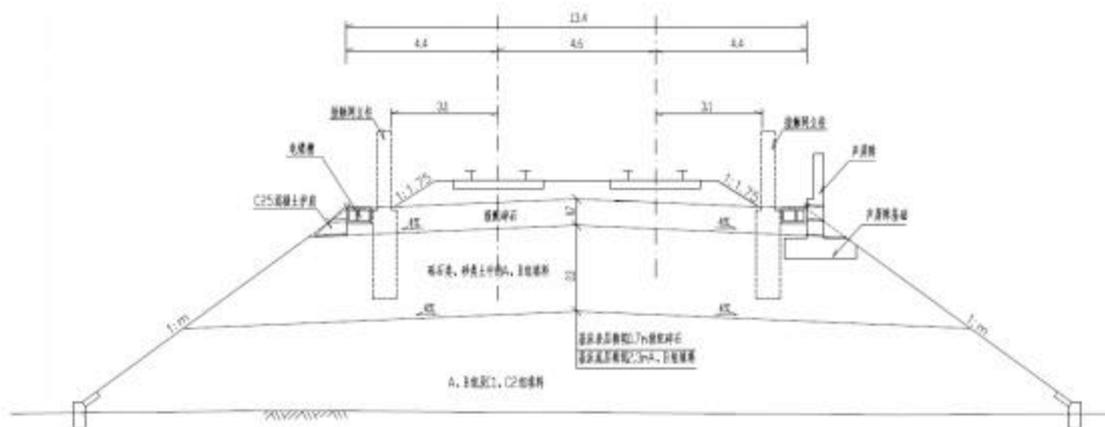


图 2.1-1 双线路堤标准横断面图

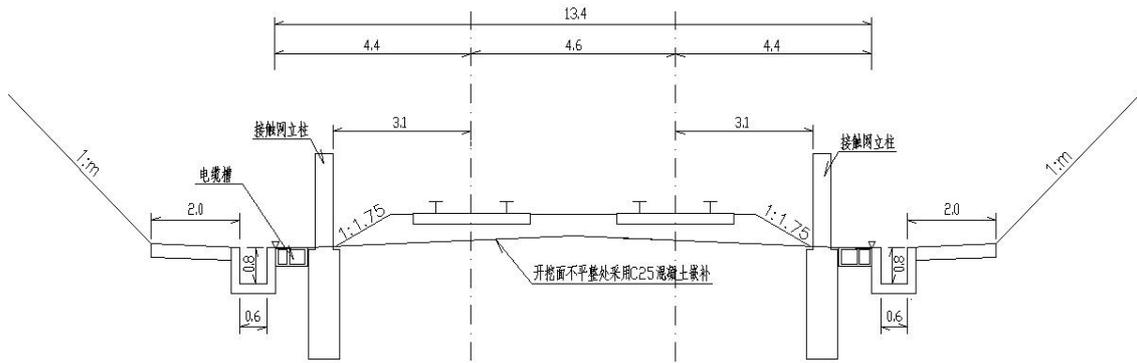


图 2.1-5 双线路堑标准横断面图（弱风化的硬质岩地层）

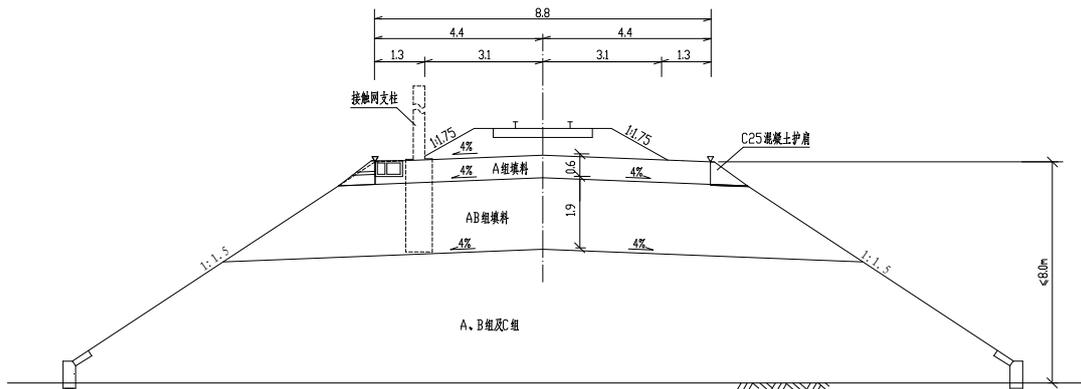


图 2.1-6 有砟轨道单线路堤标准横断面图

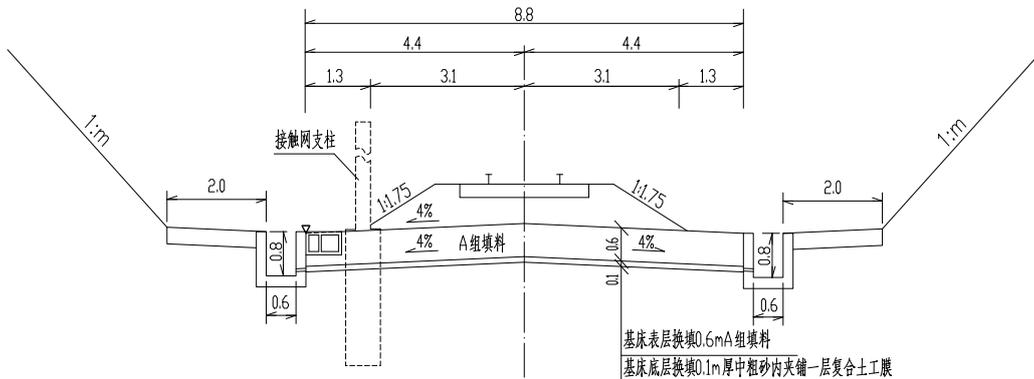


图 2.1-7 有砟轨道单线路堑标准横断面图

5、桥涵

(1) 概述

正线共有单、双线特大、大、中桥梁 41 座，左线桥长 17.177km，右单线桥长 0.853km，桥梁比例为 32.99%；新建框架桥 1832 顶平米/1 座，新建小桥涵 1185.0 横延米/49 座，小桥涵平均每公里路基 3.3 座。

表 2.1-7 全线桥涵分布汇总表

类别	单位	正线	铜仁北存车场走行线
大桥（单线）	延米/座	1939.511/8	72.0/1
特大桥（双线）	延米/座	9792.965/8	—
大桥（双线）	延米/座	5668.239/19	—
中桥（双线）	延米/座	629.285/7	—
框架桥	顶平米/座	1832.0/1	
框架涵	延米/座	1185.0/49	133.0/4

说明：跨凤凰磁浮铁路特大桥为两单线变双线，桥涵分布概况说明中桥梁长度仅统计双线及贯通左线桥长。右线桥长在分布表中统计，分布表中“大桥（单线）”即含该两个单线段。

表 2.1-8 全线特大、大、中桥梁分布情况一览表

序号	桥梁名称	线别	桥梁分类	中心里程	孔跨类型	桥梁全长 (m)	起	止	跨越水体及目标水质	水中墩设置情况
1	左线东方红大桥	左单线	大桥	DK0+24.21	(5-32m+1-24m)简支箱梁	48.42	DK0+000	DK0+48.420	/	/
2	左线文化脑大桥	左单线	大桥	DK0+222.185	1-32m 双线简支箱梁+3×24m 道岔连续梁+2-32m 简支箱梁	185.630	DK0+129.370	DK0+315.000	/	/
3	三角洞大桥 (左线)	左单线	大桥	DK0+779.210	6-32m 简支箱梁	201.560	DK0+678.430	DK0+879.990	/	/
4	跨张吉怀大桥 (左线)	左单线	大桥	DK1+349.003	(110+92) mT 构	215.695	DK1+241.155	DK1+456.850	/	/
5	右线东方红大桥	右单线	大桥	DyK0+032.567	(4-32m+3-24m) 简支箱梁	65.134	DyK0+000	DyK0+065.134	/	/
6	右线文化脑大桥	右单线	大桥	DyK0+221.685	1-32m 双线简支箱梁+3×24m 道岔连续梁+2-32m 简支箱梁	184.630	DyK0+129.370	DyK0+314.000	/	/
7	三角洞大桥 (右线)	右单线	大桥	DyK0+732.105	(1+24m+3-32m+1+24m) 简支箱梁	155.990	DyK0+654.110	DyK0+810.100	/	/
8	六冲大桥 (右线)	右单线	大桥	DyK1+264.440	5-32m 简支箱梁	177.560	DyK1+175.660	DyK1+353.220	/	/
9	跨凤凰磁浮铁路特大桥	左单线	大桥	DK2+058.762	8-32m 简支箱梁+2*61m T 构	389.526	DK1+666.674	DK2+056.200	/	/
		右单线			6-32m 简支箱梁+2*61m T 构	334.715	DyK1+621.295	DyK1+956.010	/	/
		双线			2*56m T 构+2-24m 简支箱梁+6-32m 简支箱梁	394.649	DK2+056.200	DK2+450.849	/	/
10	跨杨家湾 G209 大桥	双线	大桥	DK2+859.460	(1-24m+7-32m)简支箱梁	261.940	DK2+728.490	DK2+990.415	/	/

序号	桥梁名称	线别	桥梁分类	中心里程	孔跨类型	桥梁全长(m)	起	止	跨越水体及目标水质	水中墩设置情况
11	沱江特大桥	双线	特大桥	DK4+280.800	(32+48+32)m 连续梁 +1-24m 简支箱梁 +(84+156+84)m 连续刚构+ (2-32m+2-24m) 简支箱梁	572.500	DK3+992.500	DK4+565.000	沱江, 现状 II, 待北园水厂取水口停止取水后执行 III	无水中墩
12	溪水 1 号大桥	双线	大桥	DK5+145.530	3-24+7-32m 简支箱梁	311.390	DK4+987.000	DK5+298.390	/	/
13	溪水中桥	双线	中桥	DK5+798.885	2-32m 简支箱梁+1-24m 简支箱梁	76.6	DK5+748.250	DK5+824.82	/	/
14	跨水厂隧洞中桥	双线	中桥	DK6+417.128	3-32m 简支箱梁	98.3	DK6+370.485	DK6+468.770	/	/
15	大田冲特大桥	双线	大桥	DK7+041.795	(13-32m+2-24m) 简支箱梁	482.590	DK6+800.500	DK7+283.090	/	/
16	白岩大桥	双线	大桥	DK8+631.518	(1-24m+2-32m+1-24m) 简支箱梁	120.145	DK8+571.445	DK8+691.590	/	/
	白岩中桥	双线	中桥	DK10+100.030	3-24m 简支箱梁	92	DK10+056.985	DK10+149	/	/
17	跨杭瑞高速公路特大桥	双线	特大桥	DK11+770.500	(3-32m+1-24m+5-32m+1-24m+35-32m+2-24m+1-32m) 简支箱梁+ (70+136+70) m 连续梁+2-32m 简支箱梁+ (40+56+40) m 连续梁+1-32m 简支箱梁	2063.9	DK10+738.690	DK12+802.575	/	/
18	柳坳洞大桥	双线	大桥	DK13+442.218	13-32m 简支箱梁	433.405	DK13+225.530	DK13+658.935	/	/
19	鸿运大桥	双线	大桥	DK14+016.618	(1-24m+6-32m+2-24m) 简支箱梁	275.435	DK13+878.900	DK14+154.335	/	/
20	老寨坡跨新 S308 大桥	双线	大桥	DK16+162.403	(3-24m+3-32m) 简支箱梁 +(40+64+40)m 连续梁+ (2-32m+1-24m) 简支箱梁	413.1	DK15+956.020	DK16+369.125	/	/

序号	桥梁名称	线别	桥梁分类	中心里程	孔跨类型	桥梁全长(m)	起	止	跨越水体及目标水质	水中墩设置情况
21	八斗丘跨 S308 特大桥	双线	特大桥	DK17+198.280	(1-24m+19-32m+3-24m+6-32m+2-24m+4-32m) 简支箱梁 + (40+56+40)m 连续梁 + (2-32m+2-24m) 简支箱梁	1354.120	DK16+521.210	DK17+875.330	饮马江, III 类	无水中墩
22	永兴大桥	双线	大桥	DK18+853.285	(3-32m) 简支箱梁 + (2-72)mT 构 + 1-24m 简支箱梁	273.8	DK18+713.335	DK18+987.05	/	/
23	拉毫特大桥	双线	特大桥	DK19+666.085	(1-24m+35-32m) 简支箱梁	1175	DK19+078.61	DK20+253.600	/	/
24	石灰坡中桥	双线	中桥	DK26+617.780	2-32m 简支箱梁	70.510	DK26+582.525	DK26+653.035	/	/
25	白岩壁大桥	双线	大桥	DK27+019.440	(1-24m+5-32m+1-24m) 简支箱梁	232.745	DK26+910.255	DK27+143	/	/
26	油麻湾大桥	双线	大桥	DK29+207.300	4-32m 简支箱梁	141.900	DK28+793.400	DK28+935.300	/	/
27	跨 X052 大桥	双线	大桥	DK29+207.300	1-32m+2-24m 简支箱梁 + (32+48+32)m 连续梁 + 1-32m 简支箱梁	272.5	DK29+431.4	DK29+703.920	/	/
28	新寨 1 号大桥	双线	大桥	DK30+121.670	6-32m 简支箱梁	174.6	DK30+050.720	DK30+225.320	/	/
29	新寨 2 号大桥	双线	大桥	DK30+628.520	7-32m 简支箱梁	240.000	DK30+508.520	DK30+748.520	/	/
30	天星大桥	双线	大桥	DK32+022.820	13-32m 简支箱梁	428.2	DK31+976.215	DK32+404.445	/	/
32	湾田特大桥	双线	特大桥	DK33+923.505	29-32m 简支箱梁	957.3	DK33+446.525	DK34+403.805	/	/
33	湾田大桥	双线	大桥	DK35+019.560	4-32m 简支箱梁	133.9	DK34+948.995	DK35+082.895	/	/
34	跨环城高速大桥	双线	中桥	DK35+802.100	4×12 框架桥	50.200	DK35+777.000	DK35+827.200	/	/
35	李家湾大桥	双线	大桥	DK36+993.995	(6×32m) 道岔连续梁 + (7-32m) 简支箱梁	433.400	DK36+777.500	DK37+210.900	/	/

序号	桥梁名称	线别	桥梁分类	中心里程	孔跨类型	桥梁全长(m)	起	止	跨越水体及目标水质	水中墩设置情况
36	豹子营1号特大桥	双线	特大桥	DK38+285.870	51-32m 简支箱梁	1687.5	DK37+440.350	DK39+127.850	马岩河, III类	无水中墩
37	豹子营2号特大桥	双线	特大桥	DK39+637.648	9-32m+2-24m+5-32m 简支箱梁	518.6	DK39+378.350	DK39+896.940	/	/
38	老寨坪1号大桥	双线	大桥	DK40+382.070	11-32m 简支箱梁	395.6	DK40+196.655	DK40+592.265	/	/
39	老寨坪2号大桥	双线	大桥	DK40+823.575	7-32m 简支箱梁	272.700	DK40+687.225	DK40+959.925	/	/
40	凉湾1号中桥	双线	中桥	DK43+334.500	1=24+1-32m+1-24 简支箱梁	87.4	DK43+291.47	DK43+378.880	/	/
41	凉湾2号中桥	双线	中桥	DK43+570.330	3-32m 简支箱梁	95.4	DK43+518.210	DK43+613.650	/	/
42	下茅坪中桥	双线	中桥	DK44+557.000	2-24m	57.5	DK44+529.5	DK44+587.000	茅坪水库(库尾), III类	无水中墩
43	跨渝怀铁路特大桥	双线	特大桥	DK53+026.820	(11-32m)简支箱梁+(48+80+48)m连续梁+(5-32m+2-24m+8-32m)简支箱梁+4x28.7m连续混凝土梁(门式墩)+(6-32m+1-24m+1-32m)简支箱梁(现浇)	1461.400	DK52+267.037	DK53+757.465	/	/

(2) 桥梁结构形式

正线桥梁一般采用简支箱梁，双线桥梁桥面宽 12.2m，单线桥梁桥面宽 7.4m，动走线单线桥梁桥面宽 7.1m。

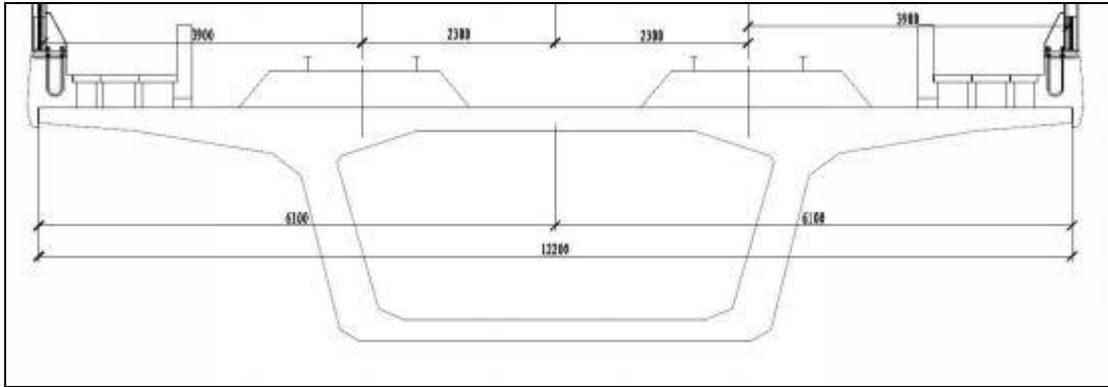


图 2.1-8 双线箱梁桥面布置图

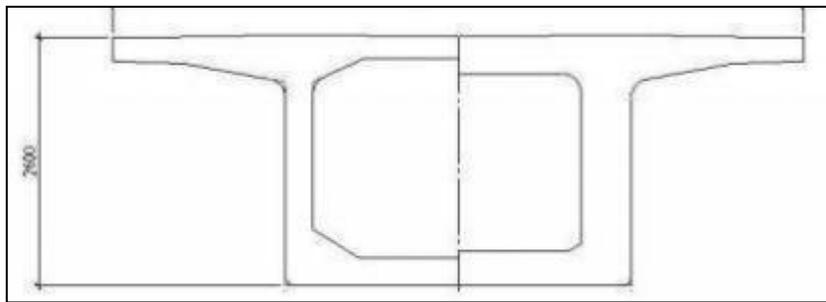


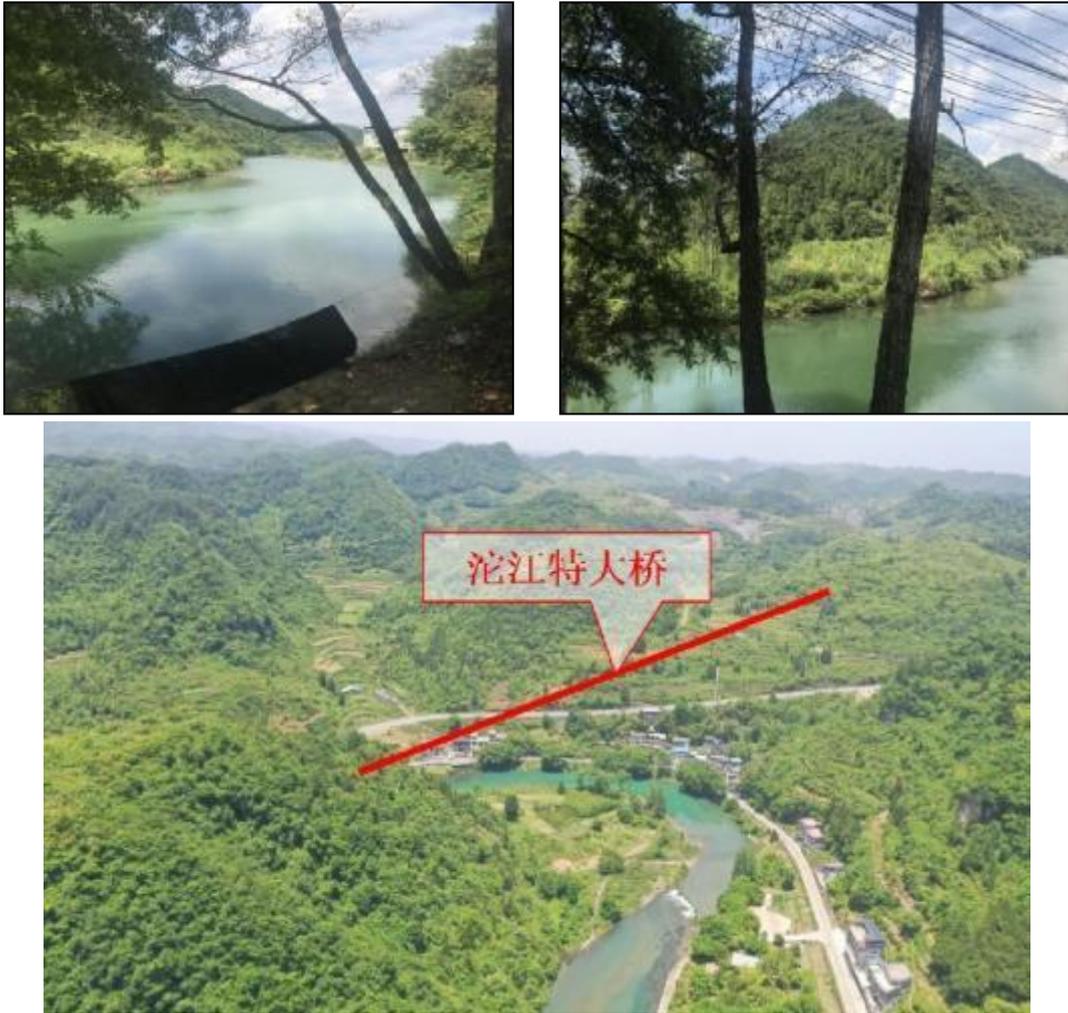
图 2.1-9 单线箱梁桥面布置图

(3) 设计洪水频率

本线桥涵设计洪水频率均为 1/100，其中沱江特大桥设计洪水频率按为 1/300。

(4) 重点桥梁概况

沱江特大桥为跨越沱江、省道 S320 和 X034 县道设置，桥梁全长 576.6m。桥址于 DK4+273.7~DK4+331.0 跨越沱江，线路与河流的右前角为 45°，桥位处设计流量 $Q_{1/100}=2561\text{m}^3/\text{s}$ ，设计水位 $H_{1/100}=325.94\text{m}$ ，施工水位 $H=321.57\text{m}$ ，设计流速 $V_{1/100}=4.07\text{m/s}$ 。桥梁邻近登高楼坡土石混合边墙，桥梁跨越处区域属于凤凰国家级风景名胜区三级保护区、凤凰国家地质公园、湘西自治州凤凰县沱江饮用水水源二级保护区，邻近登高楼坡土石混合边墙处采用 (32+48+32) m 连续梁、桥墩远离文物本体，跨越沱江采用 (84+156+84) m 连续刚构，在沱江河道内整跨通过、不设置水中墩。临近河流的桥梁墩台基础类型为钻孔桩基础，沱江特大桥施工工期为 21 个月，为跨水域贯通桥梁施工道路拟搭设施工便桥。



桥址跨越沱江处现状

6、隧道

(1) 概况

全线新建隧道 20.254km/26 座，其中双线隧道 18.472km/19 座，单线隧道 1.782km/7 座（左线 0.934km/3 座、右线 1.011km/4 座），隧道占新建线路总长的 37.27%（以左线计）。

表 2.1-9 全线隧道分布表

行政区域	线别	按长度分类	座数	长度 (m)	备注
湖南省	双线	$L \leq 1\text{km}$	14	6213.301	设计时速 250km/h
		$1\text{km} < L \leq 2\text{km}$	4	4740.275	
	单线	$L \leq 1\text{km}$	7	1782.164	设计时速 250km/h，受曲线半径影响限速 80~120km/h
贵州省	双线	$6\text{km} < L \leq 15\text{km}$	1	7519	设计时速 250km/h

行政区域	线别	按长度分类	座数	长度 (m)	备注
双线隧道小计			19	18472.576	
单线隧道小计			7	1782.164	
合计			26	20254.74	

表 2.1-10 隧道分布一览表

序号	隧道名称	隧道里程		长度 (m)	线别	备注
		进口	出口			
1	三箭塘 1 号隧道	DK0+315.00	DK0+678.43	363.43	单线隧道	进口左侧设置横洞,长 47m
2	三箭塘 2 号隧道	DK0+879.99	DK1+241.155	361.165	单线隧道	进口左侧设置横洞,长 129m
3	姚土坡隧道	DK1+456.85	DK1+666.674	209.824	单线隧道	
4	六冲 1 号隧道	DYK0+314.00	DYK0+431.00	117	单线隧道	
5	六冲 2 号隧道	DYK0+557.00	DYK0+654.11	97.11	单线隧道	
6	六冲 3 号隧道	DYK0+810.1	DYK1+175.66	365.56	单线隧道	进口右侧设置横洞,长 110m
7	六冲 4 号隧道	DYK1+353.22	DYK1+621.295	268.075	单线隧道	
8	宜家坳隧道	DK2+450.849	DK2+728.49	277.641	双线隧道	
9	杨家湾隧道	DK3+097	DK3+992.5	895.5	双线隧道	
10	长坪 1 号隧道	DK4+565.0	DK4+987.00	422.00	双线隧道	
11	长坪 2 号隧道	DK5+361.00	DK5+505.00	144	双线隧道	
12	白岩 1 号隧道	DK6+072.	DK6+301.	229	双线隧道	
13	白岩 2 号隧道	DK7+283.09	DK8+571.445	1288.355	双线隧道	
14	火烧坪 1 号隧道	DK8+691.59	DK10+056.985	1365.395	双线隧道	
15	火烧坪 2 号隧道	DK10+149.00	DK10+683.00	534.0	双线隧道	
16	新村隧道	DK13+658.935	DK13+878.9	219.965	双线隧道	
17	永兴隧道	DK17+875.33	DK18+713.335	838.005	双线隧道	
18	拉豪营隧道	DK20+253.6	DK20+784	530.4	双线隧道	
19	枫木坡隧道	DK21+016	DK21+801.	785	双线隧道	
20	老岩村隧道	DK21+882.00	DK22+943.00	1061	双线隧道	
21	金沙隧道	DK25+557.00	DK26+582.525	1025.525	双线隧道	
22	茶树坡隧道	DK26+653.035	DK26+910.255	257.22	双线隧道	
23	阿拉营隧道	DK27+143.00	DK27+640.00	497	双线隧道	

序号	隧道名称	隧道里程		长度 (m)	线别	备注
		进口	出口			
24	白岩壁隧道	DK27+759.00	DK28+077.00	318	双线隧道	
25	天星隧道	DK32+976.00	DK33+246.00	270	双线隧道	
26	川碕隧道	DK44+587.00	DK52+100.00	7513	双线隧道	DK45+700 侧设置 1 号 斜井, 长 801m; DK47+600 右侧设置 2 号斜井, 长 972m; 出口 设置平导, 长 3973m。



长坪 1 号隧道进口



长坪 1 号隧道出口



杨家湾隧道进口



杨家湾隧道出口



川碕隧道进口



川碕隧道出口

(2) 建筑限界及衬砌内轮廓

双线隧道内轨顶面以上净空面积 92m^2 ，单线隧道内轨顶面以上净空面积为 52m^2 。

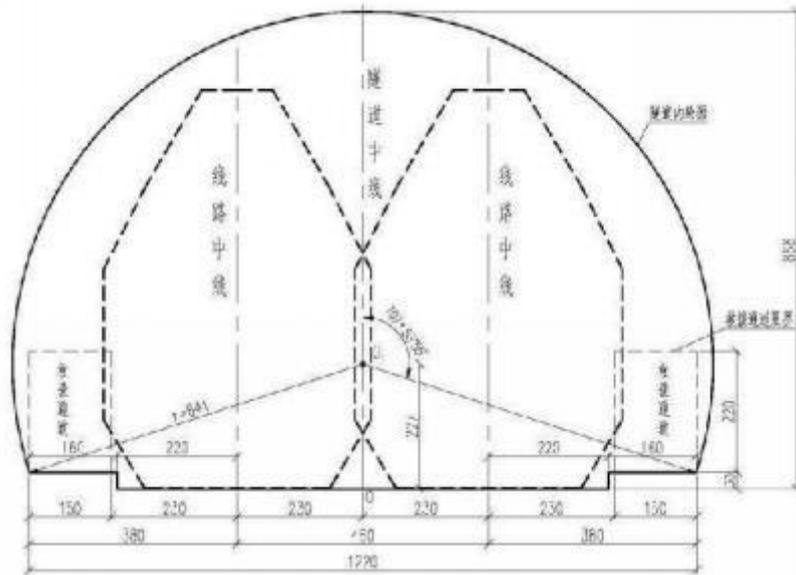


图 2.1-10 双线隧道建筑限界及衬砌内轮廓 (单位: cm)

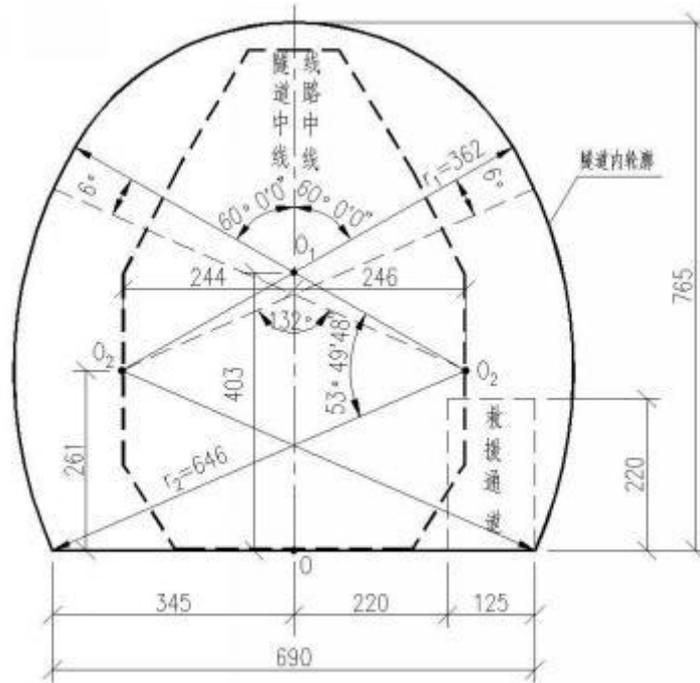


图 2.1-11 单线隧道建筑限界及衬砌内轮廓（单位：cm）

(3) 衬砌类型

隧道暗洞采用复合式衬砌，明洞采用整体式衬砌。II级围岩隧道衬砌采用曲墙带底板的结构形式；若II级围岩段落较短或地下水发育时，可采用曲率相对较小的与拱墙等厚的仰拱结构。III~V级围岩隧道衬砌采用曲墙带仰拱的结构形式。

(4) 辅助坑道

综合考虑地质、地形条件、环境保护要求、工期、弃渣、施工排水、投资等因素，综合确定本线隧道的辅助坑道设置。本工程设置辅助坑道见表 2.1-11。

表 2.1-11 本工程隧道辅助坑道布置表

序号	辅助坑道	长度 (m)	交点里程	平面交角 (°)	最大坡度 (%)	线路关系	断面类型
1	川碕隧道 1 号斜井	920	DK46+900	68	11	右侧	双车道
2	川碕隧道 2 号斜井	1250	DK49+400	41	11	左侧	单车道
3	川碕隧道出口平导	2239	DK49+861	40	-3	左侧	单车道

(5) 重点隧道

1) 杨家湾隧道

杨家湾隧道位于湖南省湘西土家族苗族自治州凤凰县沱江镇境内。

隧道起迄里程 DK3+097~DK3+993，长度 896m，埋深 58.8m，进出口均采用 22m 帽檐斜切式洞门。

隧道大里程及出口段，DK3+765~DK3+993 设置于凤凰国家级风景名胜区三级保护区范围，DK3+804~DK3+993 设置于凤凰国家地质公园一般区域。保护区内隧道未设置斜井，隧道内轨顶面以上净空有效面积为 92m²。隧道采取从保护区外的隧道进口端单向掘进施工，采用钻爆开挖，微振动爆破技术，未在保护区范围内设置弃渣场、施工营地等临时工程。

隧道洞身主要分布于粉砂岩、砂岩、砾岩节理裂隙内，局部赋存少量基岩裂隙水，隧道洞身通过地段富水性贫乏，为弱富水区，总体而言，隧道施工产生隧道涌水量较小。

2) 长坪 1 号隧道

长坪 1 号隧道位于湖南省湘西土家族苗族自治州凤凰县沱江镇境内。

隧道起迄里程 DK4+565.000~DK4+986.97，长度 421.97m，埋深 31m，进口采用双耳墙式明洞门，出口采用 16m 帽檐斜切式洞门。

隧道大里程及出口段设置于凤凰国家级风景名胜区三级保护区范围内，进口位于现状沱江饮用水源保护区陆域内，距河流域直线距离 240m，隧道长 0.091km。设计采取从现状水源保护区外的隧道出口端单向掘进施工，未在保护区范围内设置弃渣场、施工营地等临时工程。

3) 川硐隧道

川硐隧道位于贵州省铜仁市川硐街道境内，进出口均有公路通过，洞身有水泥路及土路通过。川硐隧道穿行于溶蚀~侵蚀构造低山区，地形起伏较大，地面高程 337~683m，自然坡度 15°~30°，冲沟较发育，山体一般为薄层第四系土层覆盖，植被茂盛。

隧道起迄里程 DK44+587~DK52+100，全长 7513m，为正线上的双线隧道，最大埋深约 243m。川硐隧道洞门和明洞段采用明挖法施工，Ⅲ级围岩采用台阶法，Ⅳ级围岩地段和Ⅴ级围岩一般地段采用三台阶法，Ⅴ级特殊地段（下穿重要道路、断层破碎带及施作超前大管棚地段）采用三台阶临时仰拱法。隧道穿越可溶岩地区，原则上采用顺坡施工。特殊情况无法避免反坡施工时，一般地段反坡施工长度按不大于 500m 控制，富水地段、岩溶强烈发育地段应结合工程地质、水文地质条件等增设横洞、平导等辅助坑道以达到顺坡施工。

川碛隧道施工设置 3 处辅助坑道，见下表。

表 2.1-12 川碛隧道辅助坑道布置表

序号	辅助坑道	长度 (m)	交点里程	平面交角 (°)	最大坡度 (%)	线路关系	断面类型
1	川碛隧道 1 号斜井	920	DK46+900	68	11	右侧	双车道
2	川碛隧道 2 号斜井	1250	DK49+400	41	11	左侧	单车道
3	川碛隧道出口平导	2239	DK49+861	40	-3	左侧	单车道

本隧道涉及进口、1 号斜井、2 号斜井、出口及平导合计 4 个工区施工，主体工程贯通工期 34 个月（含施工准备 2 个月，不含铺设无砟轨道）。

表 2.1-13 川碛隧道各工区施工情况汇总表

工区名称	里程范围		施工长度 (m)	最大独头通风长 (m)	正反坡
进口	DK43+790	DK44+602	812	812	反坡
1 号斜井工区	DK44+602	DK45+700	1098	1899	顺坡
2 号斜井工区	DK45+700	DK47+600	1900	2872	顺坡
出口+平导联合工区	DK47+600	DK51+983.4	4383.4	4383.4	顺坡

7、供变电

(1) 牵引网供电方式

牵引供电系统采用单相工频（50Hz）交流制、接触网额定电压 25kV 的牵引供电系统。正线采用 AT 供电方式。

(2) 牵引变电所

本线新建 1 座牵引变电所，外部供电电压 220kV。

表 2.1-14 牵引变电所分布一览表

序号	名称	位置	变压器选型	变压器容量 (MVA)
1	阿拉营镇牵引变电所	DK30+800 左侧	220kV 三相 V/X 牵引变压器	2×(31.5+31.5)

8、通信

本工程采用 GSM-R 移动通信系统，GSM-R 移动通信系统对于长大隧道采用单网交织方式设计，其余采用普通单网覆盖方式，工程新设 GSM-R 基站 7 处，利用既有 GSM-R 基站 2 处。

表 2.1-15 本工程基站分布表

序号	里程	类型	铁塔高度	侧向（面向大里程）	备注
1	DK0+000	基站	/	/	凤凰古城站既有基站
2	DK7+205	基站	55m	右侧	白岩 2 号隧道进口外

序号	里程	类型	铁塔高度	侧向（面向大里程）	备注
3	DK11+057	基站	45m	右侧	火烧坪 2 号隧道出口外
4	DK19+005	基站	35m	右侧	永兴隧道出口外
5	DK25+500	基站	35m	右侧	金沙隧道进口外
6	DK36+300	基站	35m	右侧	铜仁北站
7	DK39+550	基站	50m	右侧	
8	DK43+682	基站	35m	右侧	
9	DK53+401	基站	/	/	利用渝怀线 K526+200 既有基站

9、房建及定员

全线新增房屋建筑面积为 24474m²，其中生产房屋 18819m²、生活房屋 5655m²；全线新增定员 247 人。

10、暖通

沿线各站、所采用空调供暖，不设置锅炉。

11、给排水

本工程全线新增用水量为 117.6m³/d；新增污水排放量为 61.2m³/d，均为生活污水。

表 2.1-16 给排水工程一览表

序号	车站	既有污水量 (m ³ /d)	既有处理工艺	新增用水量 (m ³ /d)	新增排水量 (m ³ /d)	污水排放标准	污水排放去向
1	既有凤凰古城站	16.5	化粪池	1.2	0.8	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准	凤凰县小溪污水处理站
2	新建铜仁北站	/	/	113.8	58.3	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准	铜仁市灯塔污水处理厂
3	既有铜仁站	9.0	化粪池	2.6	2.1	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准	铜仁市漩水湾污水处理厂
合计		25.5	/	117.6	61.2		

2.1.5 临时工程

1、取土场

工程填方全部来自挖方，全线不设取土场。

2、弃土（渣）场

本工程弃方 383.75 万 m³，清运至 10 处弃土（渣）场堆置。

3、施工生产生活区

全线设铺轨基地 1 处，制存梁场 1 处，填料拌和站 2 处，混凝土拌和站 7 处；临时电力线路 55km，临时给水管路 12km，隧道施工场地 35 个，表土堆土场 165 处。

(1) 铺轨基地

全线设铺轨基地 1 处，占地规模 4.60hm²，利用新建铜仁北站综合维修车间主体工程用地，不新增临时占地。

表 2.1-17 铺轨基地情况表

序号	名称	起讫里程	侧别	占地类型	临时占地面积 (hm ²)	备注
1	铺轨基地	DK34+900~DK35+300	右侧	耕地	(4.60)	永临结合，全部位于铜仁北存车场用地红线内

(2) 制（存）梁场

全线共设置制梁场 1 处，总占地 13.40hm²。

表 2.1-18 制存梁场情况表

序号	行政区划	名称	起讫里程	侧别	占地类型	临时占地面积 (hm ²)
1	碧江区	铜仁北制存梁场	DK35+950~DK36+500	右侧	林地	13.40



铺轨基地现状



制存梁场现状

(3) 填料拌和站

全线共设置 2 处填料拌和站，占地 2.97hm²。

表 2.1-19 填料拌和站布设一览表

序号	行政区划	名称	位置	侧别	占地类型	临时占地面积 (hm ²)
1	凤凰县	1#填料拌和站	DK17+315	右侧	耕地	1.30
2	碧江区	2#填料拌和站	DK36+000	左侧	林地	1.67
合计						2.97



1#填料拌和站



2#填料拌和站

(4) 混凝土拌和站

全线设置 7 处混凝土拌和站，占地面积约 11.37hm²。

表 2.1-20 混凝土拌和站设置一览表

序号	行政区划	名称	起讫里程	侧别	占地类型	临时占地面积 (hm ²)
1	凤凰县	1#混凝土拌和站	DK7+400	左侧	林地、草地	1.67
2		2#混凝土拌和站	DK13+370	右侧	耕地	1.45
3		3#混凝土拌和站	DK21+400	右侧	耕地	1.67
4		4#混凝土拌和站	DK29+150	左侧	林地、耕地	1.67
5	碧江区	5#混凝土拌和站	DK37+550	右侧	林地、耕地	1.67
6		6#混凝土拌和站	DK43+720	左侧	林地、耕地	1.57
7		7#混凝土拌和站	DK51+960	左侧	林地、耕地	1.67
合计						11.37

(5) 施工场地

本工程在隧道进口、出口、斜井口、隧道洞口等设置设置临时施工场地 35 处，占地面积约 20.50hm²。

表 2.1-21 隧道洞口临时施工场地一览表

序号	行政区	隧道名称	工区	隧道里程		占地面积 (hm ²)	临时占地类型
				进口里程	出口里程		
1	凤凰县	六冲 1 号隧道	出口工区	DyK0+314.00	DyK0+431.00	0.5	林地、空闲地
2		六冲 2 号隧道	进口工区	DyK0+555.00	DyK0+645.00	0.5	林地、草地
3		六冲 3 号隧道	出口工区	DyK0+802.90	DyK1+172.20	0.5	林地、草地
4		六冲 4 号隧道	进口工区	DyK1+348.425	DyK1+606.00	0.5	林地、空闲地
5		三箭塘 1 号隧道	出口工区	DK0+315.00	DK0+679.00	0.5	林地、耕地
6		三箭塘 2 号隧道	进口工区	DK0+879.36	DK1+241.15	0.5	耕地

序号	行政区	隧道名称	工区	隧道里程		占地面积 (hm ²)	临时占地类型
				进口里程	出口里程		
				0	5		
7		姚土坡隧道	进口工区	DK1+427.61 0	DK1+647.00 0	0.5	林地、空闲地
8		宜家坳隧道	出口工区	DK2+450.84 9	DK2+728.48 5	0.5	耕地
9		杨家湾隧道	进口工区	DK3+097.00 0	DK3+992.50 0	0.5	林地、空闲地
10		长坪1号隧道	出口工区	DK4+565.00 0	DK4+986.97 0	0.5	林地
11		长坪2号隧道	进口工区	DK5+361.00 0	DK5+505.00 0	0.5	耕地、草地
12		白岩1号隧道	出口工区	DK6+072.00 0	DK6+301.00 0	0.5	林地
13		白岩2号隧道	进出口工区	DK7+310.00	DK8+550.00	0.5	林地
14			碎石加工厂	0	0	1.0	耕地、空闲地
15		火烧坪1号隧道	进出口工区	DK8+691.59	DK10+029.0	0.5	林地、空闲地
16			碎石加工厂	0	00	1.0	草地
17		火烧坪2号隧道	出口工区	DK10+143.0 75	DK10+683.0 00	0.5	林地
18		新村隧道	进口工区	DK13+658.9 35	DK13+878.9 00	0.5	林地、耕地
19		永兴隧道	进口工区	DK17+881.0	DK18+716.4	0.5	林地
20			碎石加工厂	00	80	1.0	耕地
21		拉豪营隧道	进口工区	DK20+253.6 00	DK20+784.0 00	0.5	林地、耕地
22		枫木坡隧道	进口工区	DK21+016.0 00	DK21+796.5 50	0.5	耕地、草地
23		老岩村隧道	进出口工区	DK21+886.7	DK22+920.4	0.5	林地、耕地
24			碎石加工厂	60	25	1.0	草地
25		金沙隧道	进出口工区	DK25+567.0	DK26+578.0	0.5	耕地
26			碎石加工厂	00	00	1.0	林地
27		茶树坡隧道	进口工区	DK26+653.0 35	DK26+910.4 25	0.5	林地、草地
28		阿拉营隧道	进口工区	DK27+143.0 00	DK27+632.0 00	0.5	林地、耕地
29		白岩壁隧道	进口工区	DK27+763.0 00	DK28+020.0 00	0.5	林地
30		天星隧道	进口工区	DK32+976.0 00	DK33+246.0 00	0.5	草地
		小计				17.50	
31	碧江区	川碛隧道	进口工区	DK43+790.0 00	DK44+410.0 00	0.5	林地
32			1号斜井工区	DK44+655.0 00	DK45+700.0 00	0.5	林地
33			2号斜井工区	DK45+700.0 00	DK47+600.0 00	0.5	林地
34			出口工区	DK47+600.0	DK51+983.4	0.5	林地
35			碎石加工厂	00	00	1.0	林地、耕地
		小计				3.00	
合计						20.50	

(6) 临时电力线路和临时给水管路

全线共设临时电力线路 55km，新增临时占地 0.55hm²；临时给水管路 12km，临时占地面积约 0.12hm²。

表 2.1-22 临时电力线路和给水管线布设一览表

行政区划	临时电力线路			临时给水管线		
	长度 (km)	占地面积 (hm ²)	占地类型	长度 (km)	占地面积 (hm ²)	占地类型
凤凰县	36.3	0.36	耕地	7.92	0.08	耕地
碧江区	18.7	0.19	林地	4.08	0.04	林地
合计	55	0.55		12	0.12	

(7) 表土堆放场

全线设表土堆放场 165 处，其中 138 处位于主体工程用地内，27 处新增临时占地 4.48hm²。

表 2.1-23 弃土（渣）场设置情况一览表

序号	行政区划	区、县	弃土（渣）场名称	弃土（渣）场位置	弃渣量 (万 m ³)	最大堆 高 (m)	占地 (hm ²)	占地类型	渣场类型	汇水面 积 (km ²)	下游 1km 范围内公 共基础设施及居民 点情况	是否涉及环 境敏感区
1	湖南省 湘西州	凤凰县	湖南隧道 1#弃渣场	DK0+000~DK0+500 线 路左侧 1000m	47.11	21.50	5.74	耕地、林地	沟道型	0.08	渣场下游 202m 正 对自然山体，被山 体阻隔后经 90° 拐 角后为转入平缓主 沟道，在下游 390m 处又有阻挡的自然 山体台阶，山体台 阶高程骤升 8~10m 后缓慢曲折延伸至 下游，下游 780m 处 为杭瑞高速桥梁。	否
2			湖南隧道 2#弃渣场	DK8+650~DK9+300 线 路右侧 1500m	91.68	35.00	8.64	耕地、园地 林地、其他 土地	凹地型	0.42	无	否
3			湖南路基 1#弃土场	DK17+400~DK17+500 线路左侧 1070m	22.05	11.80	3.71	园地、林地	凹地型	0.34	无	否
4			湖南路基 2#弃土场	DK27+250~DK27+600 线路左侧 400m	13.89	47.00	1.33	林地、草地	沟道型	0.23	无	否
5			湖南路基 3#弃土场	DK32+900~DK33+200 线路左侧 200m	7.26	17.00	2.49	林地	沟道型	0.13	无	否
		小计			181.99		21.91					
6	贵州省 铜仁市	松桃县	站场贵州 1#弃土场	DK37+850~DK38+150 线路右侧 4376m	61.61	31.00	4.07	耕地、林地	沟道型	0.46	渣场下游沟道宽阔 平缓，呈 S 型走向， 下游 1.05km 左侧台 地上分部有 6 处居 民点，标高高于沟 底 6~14m。	否
		小计			61.61		4.07					

序号	行政区划	区、县	弃土(渣)场名称	弃土(渣)场位置	弃渣量 (万 m ³)	最大堆 高 (m)	占地 (hm ²)	占地类型	渣场类 型	汇水面 积 (km ²)	下游 1km 范围内公 共基础设施及居民 点情况	是否涉及环 境敏感区
7	贵州省 铜仁市	碧江区	贵州路基 2#弃土场	DK39+937~DK40+430 线路左侧 4850m	53.23	43.00	6.77	林地	沟道型	0.42	无	否
8			贵州桥梁弃渣场	DK42+410~DK42+590 线路左侧 3500m	11.98	17.00	1.76	耕地、林地	坡地型	0.06	渣场下游为宽阔平 缓梯田, 距离挡墙 820m 缓坡上分部 有 3 户居民点, 标 高高于附近沟道沟 底 3m。	否
9			贵州路基 1#弃土场	DK42+800~DK43+000 线路左侧 2700m	49.69	54.30	3.98	林地	沟道型	0.09	无	否
10			贵州隧道 1#弃渣场	DK49+830~DK50+300 线路左侧正南方 3500m	25.25	49.00	3.92	耕地、林地	沟道型	0.62	无	否
		小计			140.15		16.43					
合计					383.75		42.41					

4、施工便道

全线共设施工便道 94.1km，其中新建引入便道 52.20km，新建贯通便道 25.9km，改扩建便道 16.00km，占地共计 49.47hm²。

2.1.6 工程用地、土石方及拆迁概况

1、工程用地

本工程总占地 310.21hm²，其中永久用地 165.00hm²、临时占地 145.21hm²。

表2.1-24 永久用地统计表

单位：hm²

项目组成	土地类型												合计
	耕地		园地	林地			草地	其他土地	住宅用地		交通运输用地	水域及水利设施用地	
	水田	旱地	果园	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	空闲地	城镇住宅用地	农村宅基地	铁路用地	坑塘水面	
路基	11.23	6.83	1.33	9.62	3.9	1.91	0.7	1	8.74	2.2	1.26	0.3	49.0
站场	4.28	20.19	3.74		2.36	11.73		0.93	0.35	3.15			46.73
桥梁	14.71	14.23	4.00	7.73	8.79		0.29		0.16	4.50	0.07	0.13	54.61
隧道	0.02			12.60			0.05	0.21		1.63	0.13	0.02	14.65
合计	30.23	41.25	9.07	29.95	15.04	13.65	1.04	2.15	9.25	11.47	1.46	0.45	165.00

表2.1-25 临时占地统计表

单位：hm²

项目组成	土地类型												合计
	耕地		园地	林地			草地	其他土地	住宅用地		交通运输用地	水域及水利设施用地	
	水田	旱地	果园	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	空闲地	城镇住宅用地	农村宅基地	铁路用地	坑塘水面	
弃土（渣）场	1.36	2.80	3.59		19.36	14.41	0.80	0.09					42.41
施工生产生活区	4.65	16.17			19.19		4.20	9.18					53.39
施工便道	1.87	9.44	3.80	0.17	12.78		10.84	5.87			4.64		49.41
合计	7.88	28.41	7.39	0.17	51.33	14.41	15.84	15.14			4.64		145.21

2、工程土石方

本工程土石方挖填总量 1156.15 万 m^3 ，其中挖方 832.48 万 m^3 （表土剥离 58.16 万 m^3 ），填方 323.67 万 m^3 （表土回覆 58.16 万 m^3 ），本工程利用方 323.67 万 m^3 （土石方利用 265.51 万 m^3 、表土利用 58.16 万 m^3 ），隧道弃渣进行骨料加工自身利用 109.06 万 m^3 ，地方综合利用 16 万 m^3 ，弃方 383.75 万 m^3 。

（1）隧道弃渣利用

利用隧道洞渣受到地质因素、工期因素等限制。隧道灰岩及白云岩地段的洞渣，II、III、IV级围岩洞渣可生产骨料；灰岩夹页岩地段的洞渣，虽灰岩可生产骨料，但互层岩体分选困难，一般不考虑用作生产骨料，页岩地段的洞渣不可生产骨料。设计根据骨料加工要求，逐个隧道分析了隧道出渣用于骨料的可行性，理论骨料可利用量为 155.8 万 m^3 ，考虑加工损耗，综合利用率按照 70%考虑，即可加工成骨料的洞渣为 109.06 万 m^3 ，用于工程沿线隧道工程的衬砌工程以及相邻桥梁工点使用。

（2）地方综合利用

经调查，由于环保政策收紧，铜仁市境内工程沿线的石料厂均已关闭，无运营的石料厂可以消纳本项目弃方；碧江区、松桃县境内目前暂无运营的城市建筑垃圾消纳场；碧江区内项目建设大部分以挖方为主，填方较少，境内暂无可利用铜吉铁路弃渣的项目；松桃县辖区内建设项目以挖方为主，填方较少，同时考虑到县域内建设项目土方施工时间、土方量及土质要求均不确定，无法与铜吉铁路相衔接。凤凰县辖区内运营的渣土消纳场 1 处建筑垃圾处置许可证已到期、1 处堆渣接近饱和无多余场地进行扩容；凤凰县固废垃圾回收综合利用建设项目位于凤凰县廖家桥镇漾水沱村，主要利用碎石加工骨料、再生商品混凝土等，资源化利用日处理规模 8000 吨，建设单位为凤凰县华创实业有限责任公司。铜吉铁路建设过程中隧道出渣、路基开挖石方就近运往该碎石加工资源化综合利用项目，暂考虑 16 万 m^3 。建设单位与凤凰县人民政府签订了弃渣综合利用协议，征得了凤凰县自然资源、水利部门的认可。

3、工程拆迁

本工程共拆除各类建筑物 12.65 万 m^2 ，其中居民房屋拆迁面积约 7.62 万 m^2 ，企业拆迁面积约 3.58 万 m^2 ，温室大棚 1.45 万 m^2 。

2.1.7 投资估算

本工程总投资为 93.02 亿元，环保工程投资 10397 万元，占工程总投资的

1.12%。

2.2 相关铁路、公路概况

2.2.1 概述

评价范围内分布有既有张吉怀铁路、凤凰磁浮、杭瑞高速公路、渝怀铁路等既有铁路和高速公路。

1、张吉怀铁路

张吉怀铁路位于湖南省西部，北起张家界市，经湘西州，南接怀化市，衔接黔张常、焦柳线、渝怀、沪昆客运专线、怀邵衡等铁路线，辐射湖南省西部主要地市，正线长度 246.134km。线路为双线电气化客运专线，速度目标值 350km/h。

本工程线路自张吉怀高铁凤凰古城站怀化端引出，左单线跨越张吉怀铁路，右绕行线于 DK2+300 处并入左线。本线与张吉怀铁路并行及跨越段落无噪声、振动保护目标。

2、凤凰磁浮

凤凰磁浮文化旅游项目（一期工程）位于湖南省湘西土家族苗族自治州凤凰县境内，线路全长 9.12km，共设车站 4 座，分别为磁浮高铁站、城北游客中心站、古城揽胜站、民俗园站，起于磁浮高铁站，止于民俗园站，均为地上结构。2019 年 8 月正式开工，2022 年 10 月建成通车。

本工程线路采用双单线桥梁方式跨越凤凰磁浮，交叉点中线心里程 DK2+080。本线起点至跨越处与凤凰磁浮基本并行，线间距在 0~350m 之间。本线与凤凰磁浮并行及跨越段落无噪声、振动保护目标。

3、杭瑞高速公路

本工程采用跨杭瑞高速公路特大桥跨越杭瑞高速公路，交叉点中心里程 DK53+029.9。杭瑞高速公路（本项目附近路段）为沥青路，路面宽度为 24.5m，双向 4 车道。同时受本线及杭瑞高速公路影响的保护目标为山水云天住宅小区。

4、渝怀铁路

渝怀铁路为国铁 I 级双线电气化铁路，设计速度目标值为 120km/h、货车为 80km/h。本线于 DK53+390 处跨渝怀铁路，而后在西侧与渝怀铁路并行至线路终点。同时受渝怀铁路影响的敏感点有山水云天小区、铜仁市第十一小学、清水塘村。

2.2.2 相关铁路环境影响回顾

1、噪声

受既有渝怀铁路影响的3个环境保护目标，昼间2处保护目标超标，超标0.4~2.9dB(A)，夜间2处保护目标超标，超标0.6~11.4dB(A)。

2、环境振动

对照《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)中“铁路干线两侧”昼、夜80dB的标准要求，既有铁路沿线振动昼夜间均达标。

3、污水和固废

既有凤凰古城站污水排放量约为9.0m³/d，主要为生活污水，经化粪池后，排入凤凰小溪污水处理站。车站生活垃圾产生量15t/a，由市政环卫部门每日定期清运。

既有铜仁站污水排放量为16.5m³/d，均为生活污水，经化粪池处理后排入城市污水管网，最终进入铜仁市漩水湾污水处理厂。车站生活垃圾产生量30t/a，由市政环卫部门每日定期清运。

4、环境管理现状

既有凤凰古城站、铜仁站的污水、固废等环保措施均与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产”，环保设施运转正常。

2.3 工程分析

2.3.1 环境影响概要

工程产生污染物的方式以能量损耗型(产生噪声、振动等)为主，以物质损耗型(产生污水、固体废物等)为辅；对生态环境的影响以对自然生境和群落以及水土保持为主。本工程的环境影响从空间概念上可分为以下单元：路基工程、桥梁工程、隧道工程、车站(含维修车间、存车场)、牵引变电所等；从时间序列上可分为施工期和运营期。

1、施工期环境影响特征分析

(1) 施工期路堤填筑、路堑开挖、大临工程等施工活动，将导致地表植被破坏、地表扰动，易诱发水土流失，以路堑、陡坡路基、浸水路堤等特殊路基地段尤为突出。施工场地平整、施工便道修筑等工程行为，使土壤裸露、地表扰动、局部地貌改变、原稳定体失衡，易产生水蚀。

(2) 隧道工程、路基工程弃渣如处置不当，可引起河道堵塞、农田占用、

水土流失等环境影响。隧道洞口边仰坡施工扰动土壤结构，损坏地表植被，受径流影响可产生一定的水土流失。

(3) 施工中的挖土机、打桩机、重型装载机及运输车辆等机械设备产生的噪声、振动会影响周围居民区等敏感点。

(4) 施工过程中的生产作业废水，包括桥梁钻孔桩施工产生的泥浆废水、隧道施工废水、施工场地生产废水以及施工人员驻地排放的生活污水等，可能会对周围区域水环境造成影响。

(5) 施工作业对环境空气的影响主要表现为扬尘污染，主要来源于土石方工程、地表开挖和运输过程；燃油施工机械排烟、施工人员炊事炉排烟等也将影响环境空气质量。

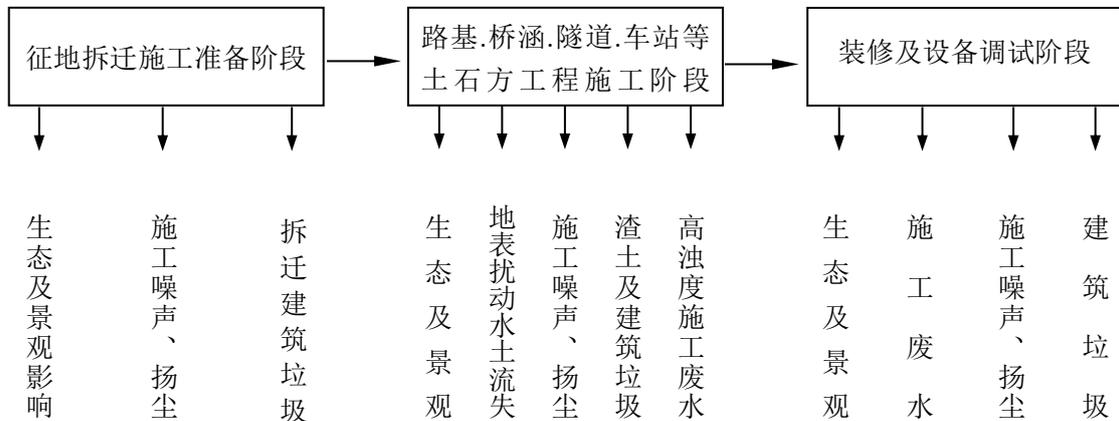


图 2.3-1 施工期主要环境影响特征分析

2、运营期环境影响特征分析

本项目运营期的环境影响主要来自线路、车站（含维修车间和停车场）、牵引变电所等。

列车在线路运行的环境影响主要为列车运行时引起的噪声、振动对沿线居民住宅等产生不利影响；车站运营产生噪声、振动、生活污水、固体废物等；牵引变电所产生工频电场、工频磁感应强度和噪声的影响。

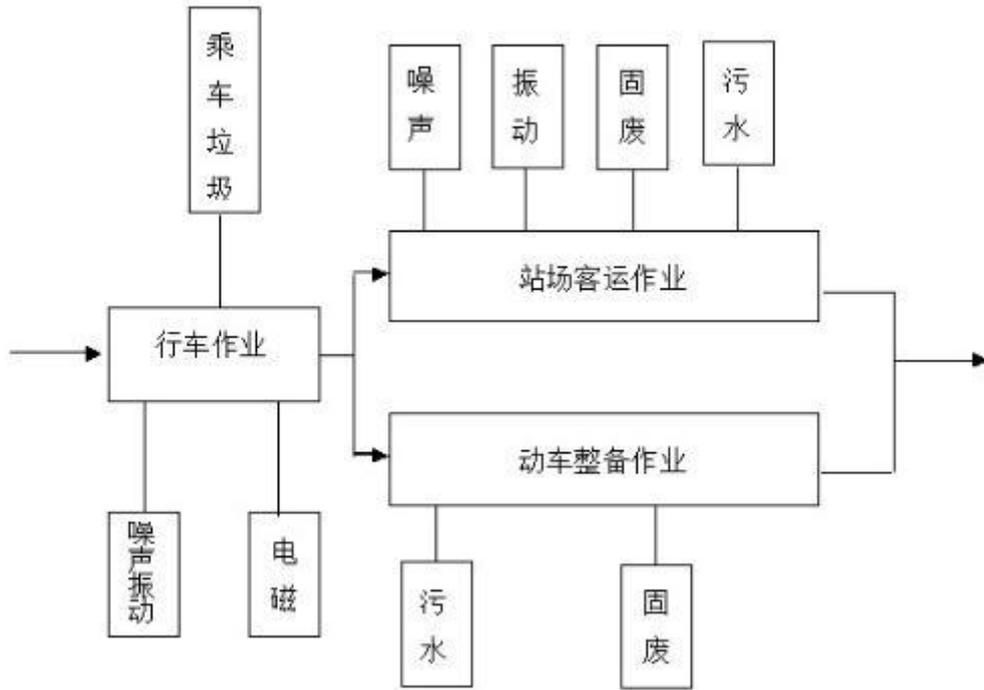


图 2.3-2 运营期主要环境影响特征分析

2.3.2 环境影响识别和评价因子筛选

1、环境影响识别

本项目主要工程环境影响筛选矩阵表见表 2.3-1。

表 2.3-1 主要工程项目环境影响筛选矩阵表

工程阶段	环要素 工程内容	自然生态环境				物理-化学环境						
		土地资源	动植物	水土流失	景观	声环境	振动环境	地表水环境	地下水环境	大气环境	固体废物	电磁辐射
施工期	征地拆迁 (线路、站场)	-○	-○	-●	-●	-○	-○			-○	-○	
	土石方工程 (路基、站场)	-○	-○	-●	-●	-○	-○	-△		-○	-○	
	桥梁工程	-△	-△	-○	-○	-○	-△		-○		-△	
	隧道工程	-△	-○	-●	-●	-○	-○	-○	-○	-△	-○	
	房屋建筑等 站后配套工程	-○	-○	-●	-●	-○	-△	-○		-○	-△	
	防护工程(路基、 站场、桥涵、隧道 及绿化等)		+●	+●	+●	-○	+○	+○	+○	+○		
	材料运输	-△		-○	-△	-○	-○			-○		
	施工机械				-△	-○	-○	-△		-○	-△	
	施工营地、施工便	-△	-△	-○	-△	-○	-○	-○		-○	-○	

工程阶段	环要素 工程内容	自然生态环境				物理-化学环境						
		土地资源	动植物	水土流失	景观	声环境	振动环境	地表水环境	地下水环境	大气环境	固体废物	电磁辐射
	道											
运营期	列车运行				+●	-●	-●			-○		-○
	站场客运用作业							-○			-○	
	动车设施										-○	
	生产生活设施				+○	-○	-△	-○		-○	-△	
	运营意外事故		-○			-△	-△	-○	-△	-○	-△	

注：●较大影响，○一般性影响，△轻度影响，+有利，-不利

2、环境影响识别结果

(1) 施工期仅征地等工程活动对环境的影响属永久性影响，其余均为暂时性影响，通过采取相应的预防和缓解措施后，可使受影响的环境要素得到恢复和降低，受施工活动影响的环境要素主要是生态环境、声环境、环境振动、地表水环境、地下水环境和大气环境。

(2) 本工程运营期对环境的影响主要有噪声影响、振动影响、废水影响影响，固体废物、大气影响相对较小。

(3) 通过对本项目环境影响的初步分析、判别和筛选，结合沿线区域环境敏感性分析，确定本工程环境影响评价的要素为：生态环境、声环境、环境振动、水环境、环境空气、固体废物、电磁辐射。

2.3.3 声环境影响分析

1、运营期噪声及源强

本线建成运营后，主要噪声源为列车运行噪声，将对线路两侧居民区、学校、医院等噪声敏感点产生影响。本工程新建线路噪声源强依据《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）确定。渝怀铁路噪声源强采用铁计〔2010〕44号文中普通客车及货车源强。

(1) 铜吉铁路噪声源强

本工程采用60kg/m无缝线路，设计速度为250km/h，路堤段采用铁计〔2010〕44号文相应取值；桥梁段考虑到44号文中桥面宽度（双线桥宽13.4m）与本线（双线桥宽12.2m）的差异，对44号文中桥梁段的源强值进行修正。根据对现已运营的各条客运专线现场监测数据的统计分析，12.2m宽的桥梁线路噪声源强

比路基线路低 1~2dB (A)，比 13.4m 宽的箱型梁高 4~5dB (A)，本次评价正线工程桥梁段噪声源强在铁计函 (2010) 44 号文中的桥梁段噪声源强值的基础上加 5dB (A)。

表 2.3-2 本工程噪声 $L_{p,i}$ 取值表 单位: dB(A)

声源种类	速度 (km/h)	路堤	桥梁		备注
			44 号文	评价采用	
动车组	160	79.5	73.5	78.5	(1) 线路条件: 高速铁路, 无缝、60kg/m 钢轨, 轨面状况良好, 有砟轨道, 混凝土轨枕, 平直、路堤线路; 桥梁线路为 12.2m 桥面宽度、箱梁、带 1m 高防护墙。 (2) 参考点位置: 距列车运行线路中心 25m, 轨面以上 3.5m 处
	170	80.0	74.0	79.0	
	180	81.0	75.0	80.0	
	190	81.5	75.5	80.5	
	200	82.5	76.5	81.5	
	210	83.5	77.5	82.5	
	220	84.5	78.5	83.5	
	230	85.5	79.5	84.5	
	240	86.0	80.0	85.0	
	250	86.5	80.5	85.5	

低速段桥梁源强取值:

根据郑万铁路 (箱梁、桥高 10m, 有砟轨道) 实测源强值, 低速段实测源强考虑按速度修正后 80km/h, 对应源强为 72.4~73.8dB (A), 平均 73.1dB (A)。与按照铁计 (2010) 44 号文中 160km/h 速度源强衰减至 80km/h 对比, 大 0.7dB (A), 本次低速桥梁段 (速度小于 150km/h) 采用 80km/h、73.1dB (A) 的源强值。

表 2.3-3 低速桥梁噪声源强表 单位: dB(A)

时间	车型	编组	车长 (m)	经过 时间 (s)	时速 (km/h)	监测背 景/dB (A)	监测数 据/dB (A)	换算到 80km/h 源强/dB (A)	44 号文由 160km/h 源 强换算为 80km/h 源 强
19:01	CRH380A	8	203	11	66.4	51.2	70.8	72.4	72.4
19:13	CRH380AL	16	403	25.08	57.8	50	71	73.8	72.4

(2) 渝怀铁路普速客、货车噪声源强

普通客货车噪声源强见表 2.3-4。

表 2.3-4 渝怀铁路噪声源强表 单位: dB(A)

声源种类	速度 (km/h)	路堤	桥梁	备注
旅客列车	50	72.0	75.0	(1) 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
	60	73.5	76.5	

声源种类	速度 (km/h)	路堤	桥梁	备注
	70	75.0	78.0	床, 平直、路堤线路。 (2)桥梁线路的源强值在路堤线路源强值基础上增加 3dB。 (3)参考点位置: 距线路中心 25m, 轨面以上 3.5m 处。
	80	76.5	79.5	
	90	78.0	81.0	
	100	79.5	82.5	
	110	81.0	84.0	
	120	82.0	85.0	
货物列车	50	74.5	77.5	(1)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。 (2)桥梁线路的源强值在路堤线路源强值基础上增加 3dB。 (3)参考点位置: 距线路中心 25m, 轨面以上 3.5m 处。
	60	76.5	79.5	
	70	78.5	81.5	
	80	80.0	83.0	

2、施工期噪声及源强

本工程施工期噪声主要来自施工机械, 如推土机、挖掘机、打桩机等固定源; 混凝土搅拌运输车、压路机等各种运输车辆流动源。各施工阶段常用施工机械及运输机械车辆噪声, 距离源强 10m 处噪声值见表 2.3-5。

表 2.3-5 施工机械及运输作业噪声

施工阶段	名称	测点与声源距离 (m)	A 声级值 dB(A)	平均值 dB(A)
土石方	推土机	10	78~96	88
	挖掘机	10	76~84	80
	装载机	10	85~90	88
	凿岩机	10	82~85	83
	破路机	10	80~92	85
	载重汽车	10	75~95	85
打桩	柴油打桩	10	90~109	100
	落锤打桩	10	93~112	105
结构	平地机	10	78~86	82
	压路机	10	75~90	83
	铆钉机	10	82~95	88
	混凝土搅拌机	10	75~88	82
	发电机	10	75~88	82
	空压机	10	80~98	88
	振捣器	10	70~82	76

装修	卷扬机	10	84~86	85
	重型吊车	10	85~95	90

2.3.4 环境振动影响分析

1、运营期振动及源强

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。

本工程动车组、渝怀铁路振动源强根据“关于印发《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强和治理原则指导意见（2010 修订稿）》的通知”（铁计函〔2010〕44 号）确定。

本次地下段振动评价采用类比监测的方法，采用莞惠城际铁路地下段动车组振动类比监测结果。莞惠城际铁路地下段的工程条件为：设计速度 200km/h，无砟轨道，类比点位为双洞单线隧道，车型为 CRH 型动车组，通过对比本工程条件，认为该点位具有可类比性。根据类比监测结果，该点位布点条件及振动监测结果为：动车组行车速度为 138km/h 时，监测点位于轨面上方 1.25m 隧道壁，振动源强监测值 $V_{L_{zmax}}$ 值为 72.2dB。本工程隧道为单洞双线隧道，参照《环境影响评价技术导则城市轨道交通》（HJ453-2018）中，单洞双线隧道较双洞单线隧道需修正-3dB，修正后，本次评价拟采用源强值为动车组行车速度为 138km/h 时，监测点位于轨面上方 1.25m 隧道壁，振动源强监测值 $V_{L_{zmax}}$ 值为 69.2dB。

（1）本工程振动源强

本工程列车振动采用的源强见表 2.3-6。

表 2.3-6 本工程动车组振动源强表 单位：dB

源强类型	速度 (km/h)	路堤		桥梁		备注
		无砟	有砟	无砟	有砟	
动车组	160	70	76	66	67.5	(1) 参考点位置：距离列车运行线路中心 30m 的地面处。 (2) 线路条件：高速铁路、无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，平直路堤线路；桥梁线路为箱型梁。 (3) 轴重：16t。
	170	70.5	76.5	66.5	68	
	180	71	77	67	69	
	190	71.5	77.5	67.5	69.5	
	200	72	78	68	70.5	

源强类型	速度 (km/h)	路堤		桥梁		备注
		无砟	有砟	无砟	有砟	
	210	72.5	78.5	68.5	71.5	(4) 地质条件：冲积层。
	220	73	79	69	72.5	
	230	73.5	79.5	69.5	73.5	
	240	74	80	70	74	
	250	74.5	80.5	70.5	74.5	

(2) 渝怀铁路振动源强

渝怀铁路振动采用的源强见表 2.3-7。

表 2.3-7 渝怀铁路振动源强表

单位：dB

源强类型	速度 (km/h)	路堤	桥梁	备注
		有砟轨道	有砟轨道	
旅客列车	50~70	76.5	73.5	(1) 参考点位置：距离列车运行线路中心 30m 的地面处。 (2) 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。 (3) 轴重：21t。 (4) 地质条件：冲积层。 (5) 桥梁线路的源强值在路堤线路源强值基础上减少 3dB。
	80~110	77.0	74.0	
	120	77.5	74.5	
货物列车	60	78.0	75.0	
	70	78.0	75.0	
	80	78.5	75.5	

2、施工期振动及源强

施工期产生振动的污染源，主要是施工机械设备的作业振动，主要来自打桩、钻孔、压（土）路、夯实，以及重型运输车辆行驶等作业，如大型挖掘（土）机、空压机、钻孔机、打桩机、振动型夯实机械等。主要施工机械的振动值见表 2.3-8。

表 2.3-8 施工机械设备的振动值

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

施工机械	距振源距离 (m)			
	5	10	20	30
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

2.3.5 电磁环境影响分析

本工程建成后动车组采用电力牵引，运行时因受电弓和接触网滑动接触会产生脉冲型电磁污染，对采用开放式天线收看电视将产生不利影响，而对于采用有线电视、网络电视及卫星电视收看质量几乎无影响。根据现场调查，本工程沿线居民电视收看已实现有线电视、网络电视全覆盖，因此本工程对沿线居民电视收看质量无影响。

牵变所内的高压线及电气设备附近因高电压、大电流而产生较强的工频电场和工频磁场。牵引变电所围墙外 5m 处现状工频电场在 60~320V/m、工频磁场 0.1~15 μ T。

2.3.6 水环境影响分析

1、运营期水污染源

运营期污水主要为车站生活污水。生活污水以 COD、BOD₅、氨氮等为特征污染物，污水水质 COD 浓度约为 150~200mg/L，BOD₅ 浓度约为 50~90mg/L，氨氮浓度约为 20~30mg/L，运营期全线污水排放情况见表 2.3-9。

表 2.3-9 本工程污、废水排放情况一览表

序号	排污点	生活污水 (m ³ /d)	主要污染因子	污水排放去向
1	凤凰古城站	0.8	COD、BOD ₅ 、氨氮、动植物油等	凤凰县小溪污水处理站
2	铜仁北站	58.3	COD、BOD ₅ 、氨氮、动植物油等	铜仁市灯塔污水处理厂
4	铜仁站	2.1	COD、BOD ₅ 、氨氮、动植物油等	铜仁市漩水湾污水处理厂
合计		61.2	/	/

2、施工期水污染源

施工期污（废）水主要为桥梁施工废水、隧道施工废水、施工场地生产废水及施工机械车辆冲洗废水、施工人员生活污水等。

桥梁施工废水：桥梁施工废水主要污染物为 SS。

隧道施工废水：隧道施工排水含有大量泥沙，主要污染物为 SS，并含少量石油类。

施工机械车辆冲洗、维修废水：主要污染物为 SS、石油类等，废水水质为 COD：50~80mg/L，SS：150~200mg/L，石油类：1.0~2.0mg/L。

施工人员生活污水：主要污染物为 COD、SS、动植物油等，本项目一般一个施工点约 100~150 人，每人每天按 40L/人·d 计算，生活污水产生量为 4~6m³/d，生活污水水质为 COD：200~300mg/L，SS：20~80mg/L，动植物油：20~50mg/L。

施工期污水产生量虽然不大，但工程施工期较长，若不采取措施，施工期产生的污水对其周围区域的水环境将产生负面影响。

2.3.7 环境空气污染影响分析

1、施工期

施工期影响空气质量的工程活动主要有：以燃油为动力的施工机械和运输车辆的增加，导致废气排放量的相应增加；施工过程中的开挖、回填、拆迁及沙、石、灰料等装卸过程中产生粉尘污染，车辆运输过程中引起的二次扬尘等，在行车道两侧扬尘的 TSP 浓度短期内可达 8~10mg/m³。随着施工的结束，污染也会随之消失。

2、运营期

本线采用电力牵引，各站采用空调供暖、不设锅炉。本工程沿线车站、工区食堂炉灶所产生的油烟排放浓度在未采取净化措施治理的情况下，一般排放浓度在 10mg/m³ 左右。

2.3.8 影响生态环境的工程活动简述

1、对生态敏感区的影响分析

(1) 对凤凰国家级风景名胜区的的影响分析

线路 DK3+765~DK5+165 段以隧道、桥梁形式从风景名胜区三级保护区穿过，穿越长度 1400m（隧道 650m、桥梁 750m）。线路穿越区域属非核心景区，未占压景点，对景区内旅游资源影响较小。

施工期隧道开挖、桥梁施工及人员活动会破坏景区内植被，造成水土流失及水资源破坏等影响。运营期主要体现在对风景区内景观的影响，包括桥梁、

隧道洞口等出露地表工程，桥梁工程体量大、醒目度高，容易造成景观扰动。

(2) 对凤凰国家地质公园的影响分析

线路 DK3+804~DK4+342 段以隧道、桥梁形式从地质公园穿过，穿越长度 538m（隧道 189m、桥梁 349m）。线位不涉及一级、二级、三级保护区，未占压地质遗迹及景点，对园内旅游资源影响较小。主体工程以隧道、桥梁形式穿越地质公园，对园内土地资源无影响较小，地质公园内未设置斜井和弃渣场等临时工程，也不会对园区土地资源造成影响。

(3) 主管部门意见

目前风景名胜区管理部门已将铜吉铁路线路方案纳入《凤凰风景名胜区总体规划（2021-2035）年》（成果送审稿），该总体规划已上报国家林草局待批复。2020 年 9 月 2 日湖南省世界遗产和风景名胜专家委员会组织专家召开了《铜吉铁路穿越凤凰县风景名胜区、凤凰国家地质公园影响评价报告》专题评审会，专家组一致支持项目建设，认为杭瑞高速北侧方案以桥梁、隧道形式穿越风景名胜区对风景资源的影响基本可控，2022 年 10 月 13 日，湖南省林业局以《关于铜仁至吉首铁路穿越凤凰风景名胜区建设项目选址方案的复函》同意了项目选址。2023 年 6 月 27 日，国家林业和草原局办公室以《关于铜仁至吉首铁路有关情况的复函》，明确支持各省级林草部门本着程序不变、特事特办的原则，在做好专家论证，环境影响评价的基础上，先行核准涉及国家级风景名胜区的国家重点项目建设，后纳入风景名胜区总体规划。

2、工程占地影响

(1) 永久占地

工程永久占地将改变原有土地的使用功能，工程永久占地对沿线地区的土地利用格局影响轻微，但具体到涉及的林地、耕地，征用土地将减少林业资源及人均占有农用地数量，对林业及农业生产会产生一定的不利影响。

(2) 临时占地

临时占地导致原有植被遭到破坏，覆盖率降低，破坏原生地表土壤的结构，使原生地表的水土保持功能降低或丧失，临时工程尽可能永临结合，减少占用林地，避开了环境敏感区。

3、土石方工程生态影响

土石方施工作业主要内容及环境影响主要体现在以下几个方面：

(1) 场地清理

路基施工前首先要对场地进行清理，其中包括铁路用地范围及临时工程影响范围内施工场地的清理、拆除和挖掘，以及必要的平整场地等有关作业，场地清理必然导致原有的自然景观和生态环境的破坏，导致地表短时间裸露，并造成一定量的水土流失。

（2）路基填筑

路基的填筑通常采用分层填筑的方式，按照横断面全宽分成水平层次向上填筑。填筑材料在运输和施工过程中将会产生扬尘和粉尘，对周围环境空气造成一定程度的影响。路基建设大量的土石方作业必将导致大面积的地表土层挖填，破坏地表形态，松动地表土层结构，从而加剧地表土的流动和增加水力侵蚀的物质源。

（3）路基防护

路基排水系统自成体系，主要有路基边沟和一系列边沟涵、引水沟组成。施工过程中水流下渗和冲刷，对地质不良地段和沟底纵坡较大的土质截水沟及截水沟的出口，均会产生泄漏和冲刷，造成排水设施的破坏，形成新的水土流失。

（4）弃土（渣）施工作业

土（渣）作业后，弃渣松散堆砌，在防护措施实施前，由于结构松散、地表无覆盖物，遇暴雨极易产生严重的水土流失。

4、隧道工程生态影响

（1）隧道施工产生的弃渣将占用土地、破坏植被、产生水土流失、改变地形地貌，隧道洞口开挖对周围地表的扰动、植被破坏，产生水土流失影响。

（2）隧道施工中会产生高浓度施工废水，主要污染物为悬浮物，若直接排放易污染水体和引起受纳沟渠的淤积、对沿线水体产生不利影响。

5、桥涵工程生态影响

（1）桥墩压埋会损坏原有植被，改变原有土地的使用功能。桥墩基坑的开挖会产生弃方，若对弃方不加以防护，特别是在雨季，弃方可能进入河流中，造成水土流失和环境破坏。

（2）桥梁基础开挖、钻孔产生的弃土弃渣以及施工生活污水和垃圾处置不当，容易造成水土流失，淤积农田、河道，泥泞道路；雨季施工，可能污染水体、堵塞泻洪沟、淤积河道，影响行洪。

6、路基、站场工程对生态环境的影响

站场、路基基床开挖、平整将改变、压埋或损坏原有植被、地形地貌，改变原有土地的使用功能，使征地范围内的表层土裸露或形成松散堆积体，失去原有植被的防冲、固土能力，损坏原地表抗冲刷能力。站场、路基涵洞等设置不当将阻隔交通、影响农田灌溉，对区域生态环境产生分割。

7、施工造成的水土流失影响

本工程建设对沿线植被和土层结构的破坏和扰动，若不采取措施必将加剧工程沿线的水力侵蚀程度，造成水土流失，因此需针对不同施工区域、工程内容，采取差异化的水土保持措施。随着施工中临时措施的建成以及施工扰动结束后工程措施、植物措施的逐步实施，工程水土流失将得到有效控制。

2.4 线路主要方案环境合理性分析

受项目起终点接轨站、技术标准、线路长度、地形高程、地质环境及投资控制等因素影响，本工程区间内线路需尽可能顺直，在铜仁站与凤凰古城站间的航空飞行线（即两点间直线）区域内合理布设方案，在此研究区域内的重要生态环境敏感区、饮用水水源保护区及文物保护单位集中分布在湖南省湘西州凤凰县境内，线路方案的环境合理性比选主要围绕凤凰县内线路方案（DK0+000~DK14+185 段）展开。

2.4.1 方案说明

1、影响方案的控制性因素

凤凰县内线路方案（DK0+000~DK14+185 段）的主要控制性因素有凤凰国家级风景名胜区、凤凰国家地质公园、凤凰县沱江饮用水源保护区、凤凰县沱江镇木林桥村地下水型饮用水水源保护区，以及凤凰县城及附近的噪声、振动环境保护目标和城市总体规划的规划居住区。

2、方案说明

工程设计结合重要生态环境敏感区、饮用水水源保护区、城市总体规划及各类控制因素，研究了杭瑞高速北侧方案和杭瑞高速南侧方案。

（1）杭瑞高速北侧方案（DK0+000~DK14+185.54）

线路自凤凰古城站引出后向西，先后上跨张吉怀铁路、凤凰磁浮、国道 G209、沱江，穿凤凰国家级风景名胜区、凤凰国家地质公园，下穿在建招谕大道，跨

旅游观光路、杭瑞高速后至比较终点。

比较范围线路长度 14.18km，右线绕行长度 2.1km，设双线桥梁 10 座 4963.41m，单线桥梁 11 座 2464.23m，双线隧道 9 座 5397.8m，单线隧道 7 座 1823.03m，正线桥隧比 89.14%，静态投资 20.28 亿元。

该方案 DK3+765~DK5+165 段线路以隧道、桥梁形式穿越凤凰国家级风景名胜保护区三级保护区，穿越长度 1400m（隧道 650m、桥梁 750m）；DK3+804~DK4+342 段以隧道、桥梁形式穿越凤凰国家地质公园一般区域，穿越长度 538m（隧道 189m、桥梁 349m）。

（2）杭瑞高速南侧方案（D1K0+000~D1K15+000）

线路自凤凰古城站引出，先后上跨张吉怀铁路、杭瑞高速、杭瑞高速匝道、凤凰磁浮、国道 G209，沿杭瑞高速南侧前行，穿王家寨安置区边缘（D1K5+000~D1K5+310）、规划城北小学已出让土地，依次跨沱江、城市道路、杭瑞高速匝道，经凤凰县文化旅游经济开发区北侧，跨旅游观光路后至比较段落终点。

比较范围线路长 15.0km，右线绕行长度 2.15km，设双线桥梁 12 座 9840m，单线桥梁 11 座 2015.5m，双线隧道 7 座 1465m，单线隧道 8 座 2085.6m，正线桥隧比 89.35%，静态投资 20.86 亿元。

本方案线路经过区域多数为城市建成区及规划区，D1K5+000~D1K5+600 段线路经已建成交付的王家寨安置区及规划城北小学用地。此外，该方案 D1K8+612~D1K19+217 段以桥梁形式穿越凤凰县沱江镇木林桥村地下水型饮用水水源保护区，穿越长度 0.605km。

2.4.2 方案比选

1、工程比选

杭瑞高速北侧方案平面线位的选择充分考虑减小岩溶的不利影响，对于隧道工点标高抬升至地下水位以上，工程技术论证可行；北侧方案相对于南侧方案，工程限速段落占比低、对运营限制相对要小，工程对居民房屋征迁量小，尤其是减少王家寨安置小区二次拆迁，社会稳定风险低，工程总投资省，经比选工程推荐采用杭瑞高速北侧方案。

表 2.4-1 线路方案工程比选优缺点分析

项目	杭瑞高速北侧方案	杭瑞高速南侧方案	工程比选结论
线路长度	14.18km	15.0km	杭瑞高速北侧方案优

线路技术条件	受平面曲线限制需局部限速，限速段落总长 1.76km，占比 12.4%	受平面曲线限制需局部限速，限速段落总长 4.2km，占比 28%，对运营限制相对北方方案多	杭瑞高速北侧方案优
征地拆迁	民房拆迁 1.1 万 m ² ，费用 2786.19 万元	1.民房拆迁 2.25 万 m ² ，费用 4402.05 万元 2.王家寨安置区需二次征拆 3.规划城北小学土地已出让	杭瑞高速北侧方案优
社会稳定风险等级	低	高	杭瑞高速北侧方案优
工程投资	20.28 亿	20.86 亿	杭瑞高速北侧方案优

2、环境比选

(1) 对凤凰县城市总体规划影响角度分析

杭瑞高速北侧方案线路隧道比例高，沿线拆迁量小，且走行于凤凰县城建成区外，位于城市总体规划区域边缘，未穿越规划居住区，对城市总体规划影响轻微，已在《凤凰县国土空间规划（2021-2035 年）》中预留北侧方案线路廊道，符合国土空间规划要求。

杭瑞高速南侧方案线路桥梁、路基比例高，穿越区域主要为凤凰县城建成区及城市规划区，穿越长度约 5km，线路压占已建成的王家寨安置区、已出让的城北小学用地，沿线拆迁量大、征拆难度大，尤其是需对王家寨安置区进行二次征拆，不符合城市总体规划。

从对城市总体规划影响角度分析，杭瑞高速北侧方案优。

(2) 对重要生态环境敏感区影响分析

1) 凤凰国家级风景名胜区

铜吉铁路杭瑞高速北侧线路方案已纳入《凤凰风景名胜区总体规划（2021-2035 年）》（成果送审稿），线路从风景名胜区规划范围最窄处穿越，穿越位置为三级保护区、未穿越核心景区，符合风景名胜区总体规划。离线位较近景点为长潭岗景区的蛤蟆洞景点和奇梁洞景区的沱江风光带、风洞岩、奇梁园、奇梁洞等 4 处景点，对蛤蟆洞、奇梁洞、风洞岩、奇梁园景点的景观视线无影响，对沱江风光带景观视线有一定影响，通过对桥下铁路用地进行复绿等措施，可有效降低对景观视线的影响；施工期临时工程体量较小，且有地形、植被遮挡，对风景名胜区整体风貌影响较小，工程完工后对施工便道进行绿化恢复，2-3 年内可消除对景观的影响。因此，北侧方案对风景名胜区环境影响较小。

杭瑞高速南侧方案未穿越或跨越生态敏感区，但线路以桥梁、路基的形式

在核心景区范围外 150-280m 区域内敷设，长度约 2.5km，也将对风景名胜区景观产生一定影响。

2) 凤凰国家地质公园

杭瑞高速北侧方案穿越凤凰国家地质公园一般区域，未穿越地质公园的功能保护区，未压占地质遗迹保护点。北侧方案线路距蛤蟆洞、奇梁洞、鱼梁洞地质遗迹点约为 750m、950m 和 1400m，大于施工期隧道爆破安全距离和列车运行产生的振动影响范围，对地质公园环境影响较小。

3) 文物

杭瑞高速北侧方案 DK4+028~DK4+060 段桥梁临近省级文保单位登高楼坡土石混合边墙，边墙为土石堆置而成，长约 10m、高约 1m，位于山间小路旁，已与周边地形及农用地景观相融合，无突出风貌特征。桥墩距离文物本体最近距离为 16.1m，不压占文物本体，桥梁投影距离文物本体最近距离为 4.3m，桥墩布置及桥梁投影符合湘西州文旅局提出的文物安全保护要求（文物本体至桥墩不少于 15 米控制，桥梁投影距离文物本体不少于 4 米）。邻近边墙采用主跨 48m 连续梁、桥高 10m，桥梁对边墙景观风貌影响轻微。

综上，从对重要生态环境敏感区影响角度分析，杭瑞南侧方案未穿越或跨越风景名胜区、地质公园及文物保护单位，杭瑞北侧方案采取桥梁、隧道等“无害化”方式通过，且已纳入《凤凰风景名胜区总体规划（2021-2035 年）》（成果送审稿），从运营期分析两方案环境影响相当，从建设期分析南侧方案相对较优。

(3) 对饮用水水源保护区影响分析

杭瑞高速北侧方案穿越了凤凰沱江饮用水源保护区二级保护区，根据《湖南省生态环境厅关于划定、调整或撤销长沙市等 5 个市州 8 处集中式饮用水水源保护区的复函》（湘环函〔2023〕159 号），已同意重新划定湘西自治州凤凰县沱江饮用水水源保护区，原保护区待取水口停止取水后自行撤销，凤凰县人民政府已出具《关于湘西自治州凤凰县沱江引用水水源保护区原取水口停止取水的说明》，明确原保护区取水口于 2024 年 10 月底停止取水。建设期该水源保护区已取消，北侧方案将不涉及饮用水水源保护区。

杭瑞高速南侧方案穿越湘西州凤凰县沱江镇木林桥村地下水型饮用水水源二级保护区。

从对饮用水水源保护区影响分析，杭瑞高速北侧方案更优。

(4) 环境影响分析

1) 生态影响分析

对工程占地影响分析：杭瑞高速北侧方案永久用地 64.4hm²，杭瑞高速南侧方案永久用地 73.3hm²，较北侧方案永久用地数量多。

水土流失影响分析：杭瑞高速北侧方案新增水土流失量小于南侧方案。

2) 从噪声振动影响分析

杭瑞高速北侧方案涉及 3 处声环境保护目标、3 处振动环境保护目标，杭瑞高速南侧方案涉及 10 处声环境保护目标、6 处振动环境保护目标，噪声振动影响突出，北侧方案优。

3) 地表水影响分析

杭瑞高速北侧方案与南侧方案均跨越沱江，影响基本相同。

综上，杭瑞高速北侧方案虽然穿越了凤凰国家级风景名胜区、凤凰国家地质公园，但未穿越风景名胜区的核心景区以及地质公园的保护区、线路方案复核风景名胜区总体规划，且具有长度短、拆迁数量少、地质条件好、投资省等工程优点，同时具有对水源保护区的影响小、与城市规划协调性好等环境优点，推荐采用杭瑞高速北侧方案是可行的。

表 2.4-2 敏感区路段方案环境影响比较表

项目	杭瑞高速北侧方案	杭瑞高速南侧方案	环境比选结果
城市规划	走行于凤凰县城建成区外，位于城市总体规划区域边缘，未穿越规划居住区，对城市总体规划影响轻微	线路穿越区域主要为凤凰县城建成区及城市规划区，穿越长度约 5km	北侧方案优
生态环境敏感区及文物保护单位	穿越凤凰国家级风景名胜区三级保护区 1400m、凤凰国家地质公园一般区域 538m，跨越登高楼坡土石混合边坡	/	建设期南侧方案优，运营期影响基本相同
永久用地 (hm ²)	64.4	73.3	北侧方案优
声环境影响	3 处保护目标	10 处保护目标	北侧方案优
振动影响	3 处保护目标	6 处保护目标	北侧方案优
水环境影响	跨越沱江，2024 年 10 月底取水口停用后不再涉及饮用水水源保护区	跨越沱江，穿越湘西州凤凰县沱江镇木林桥村地下水型饮用水水源二级保护区	北侧方案优

3、地方政府意见

(1) 2019 年 4 月凤凰县人民政府致函设计单位，结合城市发展、规划修编、社会稳定等因素，凤凰县要求采用杭瑞高速北线方案。2020 年 4 月，湘西州州

委召开铜吉铁路专题会议，研究认为南侧方案经过凤凰工业集中区重点拓展区、红旗新区、城北新区、王家寨安置区，拆迁量大，社稳风险高；北侧方案征拆成本低、更有利于凤凰古城风貌协调、有利于凤凰县城经济可持续发展，同意凤凰县委、县政府提出的北侧方案。经湖南省政府研究，统一支持对凤凰县城市规划影响小、利于社会经济发展、征迁少、线路顺直、投资节省的杭瑞高速北侧方案。

(2) 2020年9月2日湖南省世界遗产和风景名胜专家委员会组织专家召开了《铜吉铁路穿越凤凰县风景名胜区、凤凰国家地质公园影响评价报告》专题评审会，专家组一致支持项目建设，认为杭瑞高速北侧线路方案以桥梁、隧道形式穿越风景名胜区对风景资源的影响基本可控。湖南省林业局以《关于铜吉铁路穿越凤凰风景名胜区和凤凰国家地质公园段项目有关意见的复函》（湘林保函〔2020〕84号）同意北侧方案。

(3) 2024年6月17日，湖南省文物局出具《关于涉及省级文物保护单位登高楼坡土石混合边墙的新建铜仁至吉首铁路项目选址的意见》（湘文物保〔2024〕79号），说明根据铜吉铁路与混合边墙相互位置关系的实际情况，维持“湘文物保[2021]89号”文件决定，认可湖南省文物考古研究所对铜吉铁路沿线文物考古调查勘探作出的结论：新建铜仁至吉首铁路工程选址较为合理。同时，要求湘西州组织研究铜吉铁路对混合边墙文物保护的影响，明确文物本体与拟建项目之间的合理距离，确保文物安全。

(4) 2024年7月2日，湘西土家族苗族自治州文化旅游广电局以《关于省级文物保护单位登高楼坡土石混合边墙涉及新建铜仁至吉首铁路项目选址的意见》回复建设单位，提出文物本体与拟建项目之间的合理距离按照文物本体至桥墩不少于15米控制，桥梁投影距离文物本体不少于4米，确保文物安全。根据该意见，铜吉铁路桥梁工程桥墩布置及桥梁投影符合文物安全保护的要求。

2.4.3 综合比选结论

综上所述，两方案投资相当、桥隧比相当。从环境角度分析，铁路运行期的主要环境影响为噪声，杭瑞高速南侧方案受影响人群显著增加，且二次拆迁将会产生一定的社会影响，穿越了凤凰县城市建成区及城市规划区。杭瑞高速北侧方案噪声振动保护目标分布少，虽然穿越了重要生态环境敏感区和水源保护区，但均不在主要保护区域，且线路已纳入凤凰县风景名胜区总体规划，符合凤凰县城市总体规划要求。本次评价认为杭瑞高速北侧方案从环保角度是可

行的。

表 2.4-3 凤凰县段线路方案综合比选表

比选因素		线路方案		
		杭瑞高速北侧方案	杭瑞高速南侧方案	
工程比选	工程投资（亿元）	20.28	20.86	
	线路长度（km）	14.18	15.0	
	永久用地（hm ² ）	64.4	73.3	
	主体工程	桥梁	双线 4963.41m/10 座 单线 2464.23m/11 座	双线 9840m/12 座 单线 2015.5m/11 座
		隧道	双线 5397.8m/9 座 单线 1823.03m/7 座	双线 1465m/7 座 单线 2085.6m/8 座
工程比选结论		杭瑞高速北侧方案对于隧道工点标高抬升至地下水位以上，工程技术论证可行；相对于南侧方案，工程限速段落占比低、对运营限制相对要小，工程对居民房屋征迁量小，尤其是减少王家寨安置小区二次拆迁，社会稳定风险低，工程总投资省，经比选工程推荐采用杭瑞高速北侧方案。		
环境比选	重要环境敏感区	穿越 1 处风景名胜区（包含地质公园）、邻近 1 处省级文物保护单位	/	
	噪声影响	3 处保护目标	10 处保护目标	
	振动影响	3 处保护目标	6 处保护目标	
	地表水影响	跨越主要河流 1 条，2024 年 10 月后不涉及沱江饮用水水源保护区	跨越主要河流 1 条，涉及木林桥地下饮用水水源二级保护区 1 处	
	环境比选结论		杭瑞高速北侧方案虽然穿越了凤凰国家级风景名胜区、凤凰国家地质公园，但未穿越风景名胜区的核心景区以及地质公园的保护区、线路方案符合风景名胜区总体规划，且具有长度短、拆迁数量少等工程优点，同时具有对水源保护区的影响小、与城市规划协调性好等环境优点，设计推荐采用的杭瑞高速北侧方案是可行的。	
地方政府意见		凤凰县、湘西州、湖南省统一支持对凤凰县城市规划影响小、利于社会经济发展、征迁少、线路顺直、投资节省的杭瑞高速北侧方案。		
综合比选结论	两方案投资相当、桥隧比相当。从环境角度分析，铁路运行期的主要环境影响为噪声，杭瑞高速南侧方案受影响人群显著增加，且二次拆迁将会产生一定的社会影响，穿越了凤凰县城市建成区及城市规划区。杭瑞高速北侧方案噪声振动保护目标分布少，虽然穿越了重要生态环境敏感区和水源保护区，但均不在主要保护区域，且线路已纳入凤凰县风景名胜区总体规划，符合凤凰县国土空间规划要求。本次评价认为杭瑞高速北侧方案从环保角度是可行的。			

2.5 线路方案的规划相符性分析

2.5.1 产业政策符合性分析

本项目属于国家发改委《产业结构调整指导目录》（2024 年）中第一类鼓励类第二十三项铁路中的“铁路新线”项目，符合国家的产业政策。

2.5.2 与铁路发展规划的相符性分析

根据 2016 年 7 月批复的《中长期铁路网规划》，我国将建设以“八纵八横”主通道为骨架、区域连接线衔接、城际铁路补充的高速铁路网。其中区域连接线衔接在“八纵八横”主通道的基础上，规划建设高速铁路区域连接线，进一步完善路网、扩大覆盖。本项为区域连接线衔接中西部地区玉屏～铜仁～吉首铁路，设计速度为 250km/h，线路走向和设计标准符合《中长期铁路网规划》要求。对照《中长期铁路网规划》（发改基础〔2016〕1536 号）中有关预防和减轻不良环境影响的措施，本工程落实情况见表 2.5-1。

表 2.5-1 中长期路网规划环境影响措施落实情况

对应措施	预防和减轻不良环境影响措施	本工程落实情况
一	坚持“保护优先、避让为主”的路网布设原则，加强对沿线环境敏感区保护。合理设计项目线路走向和场站选址，尽量利用既有交通廊道，避开基本农田保护区，避绕水源地、自然保护区、风景名胜等环境敏感区域以及水土流失重点预防区和治理区。	因车站站位及径路走向等原因，工程穿越 1 处风景名胜区、1 处地质公园、1 处饮用水水源保护区，临近 1 处省级文保单位。敏感区主管部门均已同意线位走向。根据环保选线原则，线路已绕避沿线其余环境敏感区。 本工程已落实规划环评要求。
二	做好超前规划，国土、环保等部门提前介入，为项目勘察设计、预留建设用地等前期工作提供有力保障。加快研究制定增加耕地用于占补平衡和重大工程补充耕地国家统筹等办法，严控增量用地、优先利用存量，加强铁路建设工程及车站节能、节地设计，高效实施土地综合利用。发展先进适用的节能减排技术，加强新型智能、节能环保等技术装备的研发和应用，优化运输组织，提高运输效率。	项目沿线经过湘西州凤凰县、铜仁市碧江区，位于城市规划区外或者边缘，对城市产生影响小。本项目选址选线尽量少占耕地，对与所占耕地将通过占一补一，做到占补平衡。本项目应用节能减排技术，提高能源效率。 本工程已落实规划环评要求。
三	开展环境恢复和污染治理，做好地形、地貌、生态环境恢复和土地复垦工作；采取综合措施有效防治铁路沿线噪声、振动；做好水土保持等生态保护，加强生态恢复工程，注重景观恢复和铁路绿色通道建设；大力推广采用环保新技术，促进废气、废水和固体废物的循环使用和综合利用。	主体工程设计已考虑水土保持防护、噪声、振动治理措施及铁路绿色通道建设；环评报告对噪声、振动治理措施提出补强要求，环评报告及水土保持方案对生态恢复及水土保持措施提出优化建议及要求。湖南省、贵州省自然资源厅已核发本项目的选址意见书。 本工程已落实规划环评要求。
四	严格遵守环境保护相关法律法规，在中长期铁路网的规划和建设过程中切实落实环境影响评价制度。	依法开展建设项目环境影响评价报告书编制工作。 本工程已落实规划环评要求。

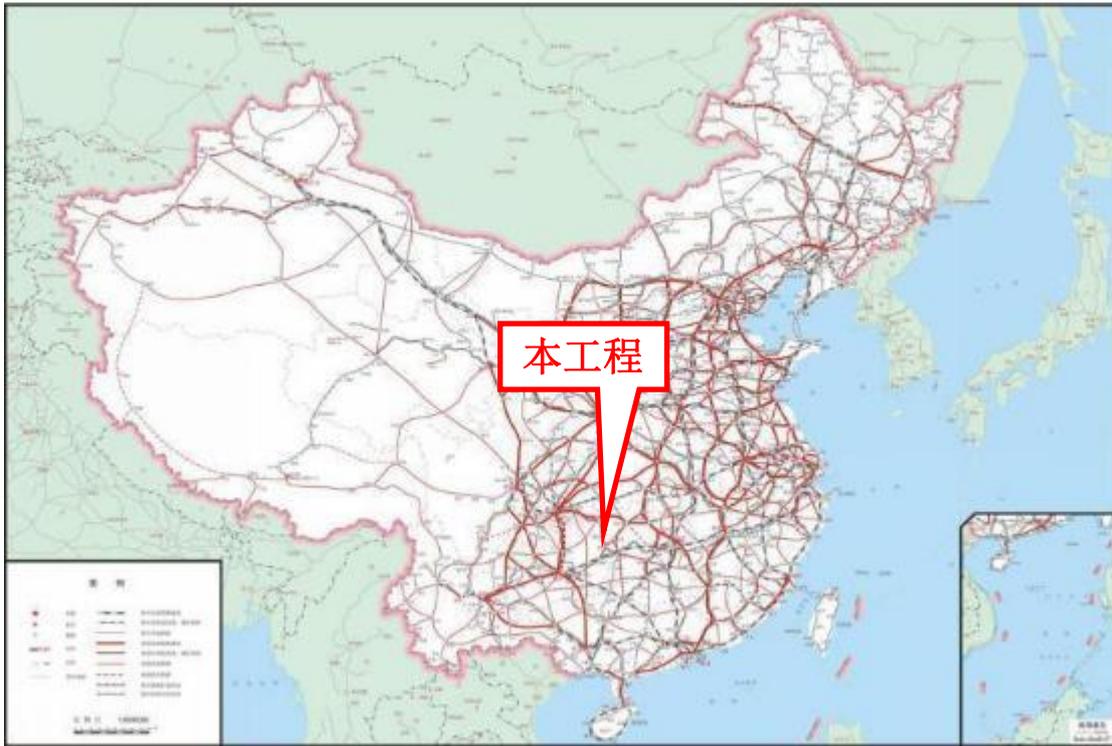


图 2.5-1 本项目在中长期铁路网规划中的位置

2.5.3 与综合交通运输规划的相符性分析

1、与《“十四五”现代综合交通运输体系发展规划》相符性分析

《“十四五”现代综合交通运输体系发展规划》第三节优化综合立体交通网络专栏 4 铁路网建设重点工程包括普速铁路和高速铁路。其中高速铁路中有北京经雄安新区至商丘、包头至银川、襄阳至常德、天津至新沂、西安至重庆、西安至十堰、长沙至赣州、雄安新区至忻州、太原至绥德、延安经榆林至鄂尔多斯、长春经辽源至通化、敦化至牡丹江、哈尔滨经绥化至铁力、上海经乍浦至杭州、宁波经台州经温州至福州、焦作经洛阳至平顶山、阜阳至黄冈、益阳至娄底、铜仁至吉首、邵阳至永州、南昌至九江、湛江至海安等高速铁路。

本工程是铁路网建设重点工程中“铜仁至吉首”的重要组成部分，项目建设符合《“十四五”现代综合交通运输体系发展规划》要求。

2、与贵州省“十四五”综合交通运输体系发展规划相符性分析

《贵州省“十四五”综合交通运输体系发展规划》提出，建设完善以贵阳高铁枢纽为中心呈放射状的高铁通道网络，其中城际铁路及高铁路网联络线包括建成盘州至兴义铁路，实现全省“市市通高铁”；建成小碧经清镇至白云联络线，实现贵阳环线高铁贯通运营；开工建设铜仁至吉首铁路、贵阳枢纽双龙站，力争开工建设泸州至遵义、都匀至凯里、盘州至六盘水至威宁至昭通等高

铁路网联络线以及贵阳至罗甸铁路等项目。因此工程建设与该规划相符合。

3、与湖南省“十四五”综合交通运输体系发展规划相符性分析

《湖南省“十四五”现代化综合交通运输体系发展规划》，第三章打造现代化综合立体交通网第二节构建客货统筹铁路网中专栏3“十四五”铁路建设重点工程包括结转建成张吉怀、常益长铁路，新开建成长沙至赣州、铜仁至吉首、邵阳至永州、衡柳提速改造等铁路。规划建设襄阳至常德、益阳至娄底、永州经清远至广州、长沙至九江、张吉怀高铁与呼南高铁联络线等铁路，规划研究黔江至吉首、衡阳至南宁、常德经岳阳至九江（南昌）、怀化至桂林、长沙西经湘潭北至株洲西联络线等铁路。因此工程建设与该规划相符合。

4、铜仁市“十四五”综合交通运输发展规划相符性分析

《铜仁市“十四五”综合交通运输发展规划》中“四、建设畅达高效综合交通网络”，“十四五”期间，开工建设**铜仁至吉首铁路**，适时启动大龙铁路专用线，形成北上联系成渝、中原城市群的快速通道，提高区域货运效率。因此工程建设与该规划相符合。

5、湘西州“十四五”综合交通运输发展规划相符性分析

《湘西自治州“十四五”综合交通运输发展规划》中“四、打造面向湘鄂渝黔的区域综合交通枢纽城市”，“（一）推进互联互通快速网建设，服务湘鄂渝黔革命老区振兴战略”明确，加快铁路网络建设。推进张吉怀湘西州段、渝湘粤高铁秀山至吉首段、渝湘高铁吉首至益阳段、**铜仁至吉首**等高速铁路网络建设。因此工程建设与该规划相符合。

2.5.4 与沿线城市相关规划相符性分析

2021年5月8日，本工程贵州段取得了贵州省自然资源厅建设项目用地预审与选址意见书（用字第520000202100011号）。

2021年11月8日，本工程湖南段取得了湖南省自然资源厅建设项目用地预审与选址意见书（用字第470000202100087号）。本工程与沿线相关城市规划位置关系情况见表2.5-2。

表 2.5-2 本工程沿线相关城市规划情况汇总表

行政区划				车站设置情况	说明
省	市	区县	乡镇、街道		
贵州省	铜仁市	碧江区	滑石乡	铜仁北站	滑石乡、川硐街道、环北街道均为铜仁市规划的中心城区，均在铜仁市城市规划区内。
			川硐街道	/	

			环北街道	铜仁站	本工程已纳入《铜仁市城市总体规划（2013-2030年）》。
湖南省	湘西州	凤凰县	沱江镇	凤凰古城站	沱江镇、廖家桥镇在凤凰县城规划区内，在《凤凰县中心城区控制性详细规划》中已考虑本线用地。
			廖家桥镇	/	
			阿拉营镇	/	不涉及城市总体规划范围

1、与铜仁市城市总体规划及国土空间规划符合性分析

（1）规划情况

1) 《铜仁市国土空间总体规划（2021-2035年）》（送审稿）提出积极融入沪昆走廊，加快铜仁-吉首高铁建设，强化与长三角城市群、京津冀城市群的经济联系，突出铜仁桥头堡作用，提升对外开放水平。规划重点建设的高速铁路横线包括重庆-铜仁城际、泸州-遵义-铜仁、贵阳-石阡-铜仁-吉首（襄阳）和沪昆高铁。

2) 2020年9月30日贵州省人民政府以“黔府函〔2020〕120号”文批复了《铜仁市城市总体规划（2013-2030年）（2020年修订）》。按照规划，铜仁市交通发展目标为基本形成以高速公路网、国家铁路网、水运航道、航空网络为主骨架，以地方铁路、支线铁路、干线公路为补充的现代综合交通运输体系。铁路系统规划中快速铁路包括铜仁-玉屏快速铁路、铜仁-吉首快速铁路、碧江—江口快速铁路。

（2）协调性分析

本工程线位入市界后，沿西南向走行，在机场南侧设铜仁北站，后与G242基本平行，在茅坪水库处走地下线，在杭瑞高速处走地上，然后转向南下，接既有铜仁站。本工程线位走向与规划铜仁-吉首快速铁路线位基本一致，符合规划要求。所经地区现状为农林用地、零散村庄及工业厂房，现状为居民敏感点的，已对噪声敏感点考虑声屏障等降噪措施；DK39+700~DK40+800左侧约60m临近规划居住地块，噪声、振动预测均可达标。因此，本工程的建设符合国土空间规划和城市总体规划。

本项目已经纳入铜仁市国土空间规划和城市总体规划，本工程线位、车站选址与规划要求一致，符合国土空间规划和城市总规要求。2021年5月8日，本工程贵州段取得了贵州省自然资源厅建设项目用地预审与选址意见书（用字第520000202100011号）。

2、与凤凰县相关规划符合性分析

(1) 规划情况

1) 2024年6月30日,湖南省人民政府以“湘政函〔2024〕80号”批复《凤凰县国土空间规划(2021-2035年)》。规划指出,充分发挥地处湖南省、贵州省两省市交汇处的区位优势,积极谋略“走出去”与“引进来”,扩大与西部地区省份合作联动,利用张吉怀高铁、铜仁吉首高铁等快速通道,优化交通综合网络,形成对外联系的快捷交通网络,对接川渝城市群,积极把握多重重大战略带来的发展红利。铜仁至吉首铁路已列入凤凰县重点建设项目。

2) 在《凤凰县中心城区控制性详细规划》中已考虑本线用地。

(2) 协调性分析

工程从凤凰古城站引出,向西南方向走行,临近规划居住用地,后跨越沱江,后沿西南向直至县界,所经地区现状为农林用地、零散村庄,基本不涉及规划用地,且线位不涉及凤凰县历史文化名城保护范围,符合规划用地要求。所经地区现状为居民敏感点的,已对噪声敏感点考虑降噪措施;DK1+900~DK2+450段左侧约100m临近规划居住地块,此段为限速区,噪声预测可达标。因此,本工程的建设符合国土空间规划和城市总体规划。2021年11月8日,本工程湖南段取得了湖南省自然资源厅建设项目用地预审与选址意见书(用字第470000202100087号)。

2.5.5 “三线一单”相符性分析

1、生态保护红线

(1) 《湖南省生态保护红线》概况

根据湖南省“三区三线”划定成果,本工程不涉及湖南省生态保护红线。

(2) 《贵州省生态保护红线》概况

根据贵州省“三区三线”划定成果,本工程不涉及贵州省生态保护红线。

2、环境质量底线

根据《“十三五”生态环境保护规划》(国发〔2016〕65号)、《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》(环土壤〔2021〕120号)、《湖南省“十四五”生态环境保护规划》(湘政办发〔2021〕61号)、《贵

州省“十四五”生态环境保护规划》、《贵州省“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划的通知》（黔环土〔2023〕1）号相关要求进行对照分析，本工程符合全国及贵州省、湖南省环境质量底线要求。

表 2.5-3 本工程与环境质量底线符合性分析表

行政区域	要素	规划要求	符合性论证
全国	空气质量 ^①	地级及以上城市空气质量优良天数比率达>80%。	本工程为电力牵引客运专线工程，不设置锅炉，不向大气排放锅炉废气。本工程符合国家大气环境质量底线要求。
	水环境质量 ^①	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%。	根据现状监测，本工程沿线地表水现状达到或优于Ⅲ类；本工程各站所污水纳入市政污水处理厂处理，不会恶化沿线地表水体，符合国家水环境质量底线要求。
	土壤环境质量 ^②	2025 年受污染耕地安全利用率 90%左右；重点建设用地安全利用有效保障。	本工程不涉及污染耕地或地块利用。
贵州省	空气质量	细颗粒物浓度小于 22μg/m ³ ，空气质量优良天数比率达到 98.8%。	本工程为电力牵引客运专线工程，不设置锅炉，不向大气排放锅炉废气。本工程符合贵州省大气环境质量底线要求。
	水环境质量	地表水国控断面达到或好于Ⅲ类水体比例达到 98%；地表水国控断面劣 V 类水体比例为 0。	本工程各站所污水纳入市政污水处理厂处理，不会恶化沿线地表水体。本工程符合贵州省水环境质量底线要求。
	土壤环境质量	受污染耕地安全利用率 93%左右。	本工程不涉及污染耕地或地块利用。
湖南省	空气质量	地级及以上城市 PM _{2.5} 年平均浓度下降，地级及以上城市空气质量优良天数比例 91.7% ^③	本工程为电力牵引客运专线工程，不设置锅炉，不向大气排放污染物。本工程符合湖南省大气环境质量底线要求。
	水环境质量	地表水达到或好于Ⅲ类水体比例 93.3% ^③ ；地表水国控断面劣 V 类水体比例为 0。市级城市集中式饮用水水源地水质全面达标，县级城市集中式饮用水水源地水质达标率达到 95.8%；	本工程各站所污水纳入市政污水处理厂处理，不会恶化沿线地表水体。本工程运营采用全封闭动车组，线路上不会向凤凰沱江饮用水源保护区及其他地表水体排放污染物。本工程符合湖南省水环境质量底线要求。
	土壤环境质量	到 2025 年，全省土壤污染风险得到有效管控，土壤安全利用水平巩固提升，受污染耕地和重点建设用地实现安全利用和有效管控	本工程为高速铁路建设项目，不会造成土壤污染，符合湖南省土壤环境质量底线要求。

注：①由于生态环境保护“十四五”规划尚未发布，暂以“十三五”规划要求进行分析；②对照《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》（环土壤〔2021〕120号）土壤相关要求。③由于国家下达指标尚未公布，2020年数据进行分析

3、资源利用上线

工程建设主要占用土地资源，区域内土地主要限制资源为耕地、林地，工程设计阶段尽可能采用隧道或桥梁形式，减少高埋深路基，减少土地占用。工程永久占地与区域土地数量相比所占比例较小。本工程用地各指标符合《新建铁路工程项目建设用地指标》（建标 232-2008）规定，项目用地符合供地政策。工程占地符合土地资源利用上线的要求。工程施工期和运营期将消耗部分水资源，主要是施工人员、运营管理人员生活用水及施工期部分生产用水，水源由当地政府部门统筹考虑；施工期和运营期用电主要来自当地电网。用水量及用电量均在沿线地区可承受范围内。另外高速铁路作为高效环保的出行方式，本工程的建设将对沿线社会经济的发展起到了极大的促进作用，并且在节能减排领域产生了良好的示范效应。工程建设符合区域资源利用上线要求。

4、环境准入清单

本工程为新建高速铁路，属于《产业结构调整指导目录》鼓励类项目“二十三、铁路”“1、铁路新线建设”，不属于《限制用地项目目录（2012年本）》和《禁止用地项目目录（2012年本）》的限制、禁止类项目，项目建设符合区域环境准入清单的要求。

（1）与湘西自治州“三线一单”生态环境分区管控的意见的符合性分析

根据《湘西土家族苗族自治州人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（州政发〔2020〕23号）及《湘西自治州“三线一单”生态环境准入清单成果汇编》。本项目位于湘西州凤凰县阿拉营镇、廖家桥镇、沱江镇，其中沱江镇属于凤凰重点管控单元1（城区），编码为ZH43312320001；阿拉营镇、廖家桥镇属于凤凰一般管控单元1，编码为ZH43312330001；本项目与管控要求符合性分析见下表，根据对比分析，本项目符合湘西州生态环境准入要求。

综上所述，项目实施符合湘西州“三线一单”要求。

表 2.5-4 本工程涉及“三线一单”管控单元情况及符合性分析表

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类	管控要求	本项目	符合性
ZH43312320001	凤凰重点管控单元1（城区）	空间布局约束	(1.1) 产业准入应符合《凤凰县产业准入负面清单》，畜禽养殖产业布局应符合《凤凰县畜禽养殖禁养区调整方案》。 (1.2) 凤凰古城核心保护区内严格控制餐饮业。 (1.3) 协调好矿产开发与凤凰风景名胜区、凤凰国家地质公园的关系，避免矿区占用风景名胜区和地质公园范围。	本项目符合《凤凰县产业准入负面清单》管控要求；不属于畜禽养殖产业；不涉及矿产开发。	符合
		污染物排放管控	(2.1) 完善污水收集管网，镇区污水经处理达标后排入沱江。 (2.2) 强化生活垃圾收集、运输和无害化处置，严禁乱倾乱倒。凤凰古城内应当加强垃圾站点的标准化建设，推行生活垃圾袋装化，禁止乱丢垃圾。 (2.3) 沱江水体保护范围内禁止下列行为：在水面上从事餐饮业；在水面上擅自从事娱乐性经营活动；向河道排放污水、倾倒垃圾及杂物；毒鱼、炸鱼、电鱼；兴办有污染的企业。 (2.4) 整顿露天矿山开采加工行业，加强生态修复。	本项目污水纳入市政管网，最终进入小溪污水处理站；生活垃圾收集后委托环卫部门定期清运；不向沱江排放污染物、无禁止性行为；不涉及矿产开发。	符合
		环境风险防控	(3.1) 在凤凰古城内居住、活动的单位和个人必须做好防火工作，禁止燃放烟花爆竹，保障古城安全。在核心保护区内禁止存放、销售易燃易爆和有毒物品。 (3.2) 凤凰县沱江镇蓝翔化工厂在移出污染地块名录之前，不得作为居住用地和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施用地。 (3.3) 可能发生突发环境事件的工矿企业应按相关要求编制并实施突发环境事件应急预案，认真落实各项环境风险事故防范措施。	本项目不涉及凤凰古城；为非居住、商业等项目；不属于工矿企业。	符合
		资源开发效率要求	(4.1) 凤凰古城内的单位和个人应当积极保护环境，推广应用低污染能源，饮食业经营者应当采用型煤、燃气、电等清洁能源。 (4.2) 能源：高污染燃料禁燃区按《凤凰县人民政府关于划定高污染燃料禁燃区的通告》进行管控。	本项目不涉及凤凰古城；无高污染燃料。	符合
ZH43312330001	凤凰一般管控单元1	空间布局约束	(1.1) 产业准入应符合《凤凰县产业准入负面清单》，畜禽养殖产业布局应符合《凤凰县畜禽养殖禁养区调整方案》。 (1.2) 协调好矿产开发与风景名胜区保护的关系，避免矿区占用风景名胜区范围。	本项目符合《凤凰县产业准入负面清单》管控要求；不属于畜禽养殖产业；不涉及矿产开发。	符合
		污染物	(2.1) 完善集镇生活污水收集处理设施，实现污水达标排放。	未设车站，不排污水，无	符合

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类	管控要求	本项目	符合性
		排放管控	(2.2) 完善生活垃圾收集转运设施，禁止露天焚烧垃圾。 (2.3) 整顿露天矿山开采加工行业，加强生态修复。加强凤凰县铅锌矿区矿山地质环境及损毁土地重点治理区（凤凰县铅锌矿、楠木冲铅锌矿）治理。	生活垃圾；不涉及矿产开发。	
		环境风险防控	(3.1) 可能发生突发环境事件的工矿企业应按相关要求编制并实施突发环境事件应急预案，认真落实各项环境风险事故防范措施。	本项目不属于工矿企业。	符合
		资源开发效率要求	(4.1) 按湖南省生态环境总体管控要求、湘西自治州生态环境管控基本要求中相关规定执行。	本项目满足相关管控要求	符合

(2) 与《铜仁市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（铜府发〔2020〕10号）的符合性分析

2020年10月29日铜仁市人民政府发布了《铜仁市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（铜府发〔2020〕10号），铜仁市共划定160个生态环境分区管控单元，其中其中优先保护单元93个，主要包括生态保护红线、自然保护地、饮用水水源保护区等生态功能区域；重点管控单元53个，主要包括经济开发区、工业园区、中心城区等经济发展程度较高的区域；一般管控单元14个，主要包括优先保护单元、重点管控单元以外的区域。该文件要求落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线按照制定的环境准入清单实施生态环境分区管控。

本项目位于贵州铜仁碧江滑石乡、川硐街道、环北街道，属于碧江区重点管理管控单元1和重点管理管控单元2、碧江区生态保护红线（红线类型为武陵山水源涵养；2022年11月1日自然资源部门启用的生态红线范围已不含此部分）、碧江区一般管控单元，编码分别为ZH52060220001、ZH52060220002、ZH52060210010、ZH52060230001。本项目与管控要求符合性分析见下表，根据对比分析，本项目符合铜仁市生态环境准入要求。

综上所述，项目实施符合铜仁市“三线一单”要求。

表 2.5-5 本工程涉及“三线一单”管控单元情况及符合性分析表

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类	管控要求	本项目	符合性
ZH52262520001	碧江区重点管理管控单元1	空间布局约束	执行贵州省及铜仁市水要素普适性要求；执行当地高污染燃料禁燃区的普适性要求；大气环境受体敏感重点管控区执行省、市普适性总体管控要求	本项目满足产业结构调整指导目录、贵州省及铜仁市水、大气、土壤普适性管控要求	符合
		污染物排放管控	执行贵州省及铜仁市水要素普适性要求；工业生产废水须根据各企业自身特点，规划区的工业废水按各行业相关排污要求各自进行达标处理，达标后方可排入城市污水管道系统，经沿河截污管输送至污水处理厂，污水处理需达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)的一级B标后方可排入河道。规范处置主城区生活垃圾。加快建设进度，确保主城区生活垃圾处置设施建成并投入使用。统筹安排城乡生活垃圾和污水收集、处置设施的布局、用地和规模，加大农村生活垃圾收集力度，扩大收集覆盖面。定期开展锦江河污染源整治活动，确保碧江区重点管控单元1内锦江段持续稳定达标。		符合
		环境风险防控	执行贵州省及铜仁市土壤普适性管控要求。加强银河汞业、银湖化工有限公司含汞废物处置厂、化学试剂厂等涉汞企业监管，确保含汞废气达标排放。加强区域内历史遗留汞冶炼废渣治理，消除环境风险。大气高排放重点管控区建立重污染天气应急响应机制；制定环境风险应急预案，成立应急组织机构，定期开展应急风险防范。		符合
		资源开发效率要求	2030年全区用水总量控制在1.60亿m ³ 。执行铜仁市能源利用普适性要求。推进重点排放企业清洁生产改造，提高能源利用效率和生产废水回用率；加快城镇供水管网改造，降低城镇人均生活用水量；加强城镇污水处理厂及污水收集管网建设，推进污水处理厂提标改造；定期开展清洁生产审核，推动重点企业生态化、循环化改造；新建高耗能项目单位产品能耗要达到国内、国际先进水平，落后工艺限期进行升级改造。		本项目主要利用电能，满足铜仁市能源利用普适性要求
ZH52262520002	碧江区重点管理管控单元2	空间布局约束	执行贵州省及铜仁市水要素普适性要求；执行当地高污染燃料禁燃区的普适性要求；大气环境受体敏感重点管控区执行省、市普适性总体管控要求	本项目满足产业结构调整指导目录、贵州省及铜仁市水、大气、土壤普适性管控要求	符合
		污染物排放管控	执行贵州省及铜仁市水要素普适性要求；流域内区县政府负责实施县级以上污水处理设施提标改造和管网配套建设。县级以上污水处理厂全面实施提标改造，削减氮磷污染，达到一级A标准。完善污水管网，实现污水应收尽收，入厂处理。统筹安排城乡生活垃圾和污水收集、处置设施的布局、用地和规模，加大农村生活垃圾收		符合

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类	管控要求	本项目	符合性
			集力度，扩大收集覆盖面。定期开展锦江河污染源整治活动，确保碧江区重点管控单元2内锦江段九龙洞断面持续稳定达标。		符合
		环境风险防控	执行贵州省及铜仁市土壤普适性管控要求。加强银河汞业、银湖化工有限公司含汞废物处置厂、化学试剂厂等涉汞企业监管，确保含汞废气达标排放。加强区域内历史遗留汞冶炼废渣治理，消除环境风险。大气高排放重点管控区建立重污染天气应急响应机制；制定环境风险应急预案，成立应急组织机构，定期开展应急风险防范。		
		资源开发效率要求	2030年全区用水总量控制在1.60亿m ³ 。执行铜仁市能源利用普适性要求。推进重点排放企业清洁生产改造，提高能源利用效率和生产废水回用率；加快城镇供水管网改造，降低城镇人均生活用水量；加强城镇污水处理厂及污水收集管网建设，推进污水处理厂提标改造；定期开展清洁生产审核，推动重点企业生态化、循环化改造；新建高耗能项目单位产品能耗要达到国内、国际先进水平，落后工艺限期进行升级改造。	本项目主要利用电能，满足铜仁市能源利用普适性要求	符合
ZH52060210010	碧江区生态保护红线（武陵山水源涵养）	按照贵州省省级及铜仁市市级生态空间普适性管控要求中生态保护红线、评估区、天然林、公益林要求		项目用地红线涉及的碧江区生态保护红线优先保护单元（ZH52060210010），为2018年版生态红线，2022年11月1日，贵州省“三区三线”划定成果获自然资源部批复，本项目用地红线不涉及最新有效的生态保护红线。	
ZH52060230001	碧江区一般管控单元	空间布局约束	执行贵州省及铜仁市水要素普适性要求；执行大气、水一般管控单元省及铜仁市普适性要求	本项目满足产业结构调整指导目录、贵州省及铜仁市水、大气、土壤普适性管控要求	
		污染物排放管控	执行贵州省及铜仁市水要素普适性要求		

3 沿线区域环境概况

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

本工程位于湖南省湘西州凤凰县和贵州省铜仁市境内，线路途经凤凰县沱江镇、廖家桥镇、阿拉营镇，铜仁市碧江区滑石乡、川碕街道、环北街道。

3.1.2 地形地貌

本工程位于贵州省与湖南省交界处，云贵高原东缘，武陵山脉南麓，地势总体上西高东低。地貌单元可分为低山区、丘陵区两个地貌单元。

1、溶蚀-侵蚀构造低山区

区内除凤凰县沱江镇、廖家桥镇外，大部分为溶蚀-侵蚀构造低山区，地面高程 260~780m，相对高差 20~300m，自然坡度 15°~45°。主要由寒武系碳酸盐岩遭受溶蚀、侵蚀形成，区内山岳连绵，峰丛密布，溶蚀洼地、谷地相间分布，河谷深切，沟谷多呈“V”字形，沟谷及洼地多为第四系红黏土覆盖，山顶多为基岩出露。

2、丘陵区

主要分布在凤凰县沱江镇、廖家桥镇，高程 310~520m，相对高差 50~130m，自然坡度 15°~30°，该区地形起伏较大，水系较发育，河谷多呈“U”字型，山顶较平，植被较茂密。



溶蚀-侵蚀构造低山区



丘陵区

3.1.3 气象气候特征

本工程沿线区域属中亚热带季风湿润气候，具有明显的大陆性气候特征。夏半年受夏季风控制，降水充沛，气候温暖湿润，冬半年受冬季风控

制，降水较少，气候较寒冷干燥。即水热同季，暖湿多雨；冬暖夏凉，四季分明，降水充沛，气候类型多样，立体气候明显。

表 3.1-1 沿线气象台（站）主要气象要素表

气象台（站）气象要素	凤凰	铜仁
历年年平均气温（℃）	16.6	17.6
历年极端最高气温（℃）	40.8	40.8
历年极端最低气温（℃）	-4.6	-3.6
历年最热月平均气温（℃）	27.4	28.3
历年最冷月平均气温（℃）	4.6	5.6
历年年平均降水量（mm）	1394.6	1307.7
历年年平均蒸发量（mm）	1073	727.4
最大瞬时风速及方向	24.1, ESE	22.5, W
平均风速及主导风向	1.3, 静风, NNE	1, 静风, S
历年平均相对湿度（%）	79	76
最大积雪深度（cm）	19	17
平均雷天日数（天）	41.6	39.6

3.1.4 水文特征

1、地表水分布及特征

沿线地区属于沅江水系，地表水系由冲沟、小溪、河流组成，水系呈树枝网、羽状分布，流量随季节变化较大，陡涨陡落现象突出，一般水位变幅 2~4m 以上，部分河流水位变幅 8m 以上。以大气降水补给为主，地下水补给为辅，水流坡陡谷深，比降大，径流强，水流排泄通畅。横剖面多呈深峡之“V”、“U”字形，坡降较大，水流湍急，阶地不发育的特点。

线路附近的主要地表河流有沱江、饮马江、小江河等，此外沿线鱼塘、水库广泛分布。

2、地下水分布及特征

本工程所在区域地下水主要为第四系孔隙潜水、基岩裂隙水和岩溶水。

（1）第四系孔隙水

第四系孔隙潜水主要赋存于山间谷地砂类土和碎石类土层中，水量因含水层范围大小而不同，小的山间谷地内水量较少，沱江、小江河等大的

河谷内水量充沛。

(2) 基岩裂隙水

基岩裂隙水主要赋存于基岩的风化裂隙、构造裂隙中，水量大小与基岩风化程度和裂隙发育程度关系密切。

(3) 岩溶水

岩溶水主要赋存于灰岩、白云岩等可溶岩中，水量及分布范围与岩溶发育程度有密切关系。

3.1.5 工程地质特征

1、地层岩性

线路经过区域地层岩性较为复杂，覆盖层主要为第四系人工填土，残坡积红黏土、碎石类土，冲洪积黏性土、砂类土、碎石类土，基岩地层主要为白垩系、奥陶系、寒武系、震旦系等。

2、地质构造

线路经过区域一级构造单元属于扬子准地台，处于江南地轴的古丈隆起之上。区内共经历五期地质构造旋回，分别为雪峰运动、兴凯运动、加里东运动、燕山运动和喜山运动。雪峰运动对本区的影响为一次明显的隆升运动；兴凯运动在区内表现为明显的垂向振荡运动，造成寒武系和震旦系的平行不整合接触；加里东运动在区内的表现形式为早期造陆（上升），晚期造山，体制转换和区域变质作用；燕山运动早期以 NNE 走向的大型隆起、拗陷和大型断裂为特征，晚期主要以大型断裂为特征；喜山运动在测区的表现为地壳缓慢、稳定的隆起。

3、不良地质分布、特征

沿线不良地质主要有岩溶、危岩落石、顺层边坡等。

(1) 岩溶

沿线均为可溶性岩层，受区域构造和充沛降水的影响，该类地层岩溶较为发育。

1) 主要岩溶形态

沿线主要形态主要有漏斗、落水洞、溶洞、岩溶洼地等。

漏斗主要分布于洼地中，直径一般为 10~50m，部分漏斗边缘可见岩石崩塌陡坎，底部见有坍塌碎石。漏斗常沿地下河呈线状分布，底部往往发育着若干落水洞，是大气降水补给地下水的良好通道，其排列方向是追

踪地下水系的主要标志。

落水洞形态及规模各处不尽相同，一般洞口直径1~10m，深20~40m，多为地下河天窗，其成因与断裂密切相关。

溶洞主要发育于不同时期的地下水位变幅带，洞径一般1~5m，大者30~50m，洞深长短不一，个别达百余米，规模大者发育有支洞。除近谷底外，一般无经常性流水。

岩溶洼地主要分布于廖家桥镇一带，多为近似椭圆形的半封闭形式，中间低缓平坦，面积一般为0.1km²。廖家桥石丘洼地处于八斗丘向斜轴部，面积约100km²，其间构造裂隙发育，洼地、漏斗落水洞星罗棋布，具典型石丘洼地地貌景观。

2) 主要岩溶暗河管网区

①奇梁洞岩溶暗河管网区。该区域位于凤凰古城以北的奇梁桥乡，与线路距离700m，线路未经过该区域。

②广场、火麻坨、照壁岩暗河管网区。3个暗河管网区分布于铜仁市碧江区川硐街道，线路选线已绕避了该区域。

(2) 危岩落石

硬质岩山体或软硬相间岩石分布的山体，往往较为陡峻，且山间沟谷切割强烈，形成较为陡立的岩壁，同时该区构造影响强烈，降水量大，风化作用强烈，岩壁上岩体多成层或成块剥落，形成危岩落石。

(3) 顺层边坡

沿线地质构造活动强烈，背斜、向斜及单斜构造多呈北北东走向，局部地段山体走向受横向构造切割影响，岩层倾向随之变化；线路路堑等开挖工程通过顺层地段时会造成边坡的下部临空且卸荷，破坏边坡的稳定状态，形成顺层不稳定边坡的隐患。

4、特殊岩土分布特征

沿线分布的特殊岩土主要为膨胀土，局部有少量填土分布。

(1) 膨胀土

铜仁段山坡及沟谷普遍分布残坡积原生红黏土、冲洪积次生红黏土，软塑-硬塑状；红黏土具有表面收缩、上硬下软、裂隙发育等特征，一般具弱膨胀性。

(2) 填土

填土分布于既有的公路、铁路及城乡建筑区，具有一定压实度。线路以路基通过时，地基基础可能存在不均匀沉降等问题。

3.1.6 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306），II类场地条件下，沿线基本地震动峰值加速度为0.05g，基本地震动加速度反应谱特征周期为0.35s。

3.2 沿线环境质量

3.2.1 生态环境

1、土壤

沿线土壤类型多样，有黄壤、石灰土、水稻土、红壤、黄棕壤、紫色壤、潮土7个土类，主要类型为红壤、黄壤和水稻土；土壤质地以沙土和沙壤土为主，土壤中养分富含氮、钾、硼等，且分布不均。

2、动植物资源

本工程地处亚热带季风湿润气候区，草本的种类特别丰富，而乔木、灌木的种类相对较少，藤本植物较少。野生动植物资源丰富。野生动物包括兽类、鸟类、鱼类、爬行类、两栖类等。工程占地范围内不涉及国家重点保护的野生动物。

3、水土流失

项目所在区域以水力侵蚀为主，部分山丘区存在着滑坡、崩塌、泥石流等重力侵蚀。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》、《贵州省水土保持规划》（2016-2030）和《湖南省水土保持规划》（2016-2030），凤凰县属于武陵山国家级水土流失重点预防区，沅水中游省级水土流失重点治理区。沿线容许土壤流失量为500t/（km²·a）。

3.2.2 环境质量

根据《2022年铜仁市生态环境状况公报》和湘西自治州生态环境局《关于2022年12月暨1-12月全州县市环境质量状况的通报》，沿线环境质量见表3.2-1。

表 3.2-1 沿线环境质量一览表

行政区划	大气环境	水环境	声环境
铜仁市	<p>2022 年，市中心城区 SO₂ 年日均值为 3μg/m³，SO₂ 年日均值为 13μg/m³，PM₁₀ 年日均值为 29μg/m³，PM_{2.5} 年均浓度为 17μg/m³，CO 年均浓度（第 95 百分位数浓度值）为 1mg/m³，O₃ 日最大 8 小时滑动平均值（第 90 百分位数浓度值）为 128μg/m³。全市 10 个区（县）省控 18 个站点环境空气质量均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，全市空气质量优良天数比例平均为 98.1%。</p>	<p>2022 年，全市主要河流水质综合评价为“优”。13 条主要河流，12 个国家考核均达到国家地表水考核要求，22 个省考核地表水监测断面均达到省地表水考核要求。中心城区集中式饮用水水源地按月监测结果均优于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准，达标率为 100%。其中符合Ⅰ类水质的占比 41.7%，Ⅱ类水质占比 58.3%。20 个县级城镇集中式饮用水水源地水质达标率为 100%。</p>	<p>2022 年，中心城区 129 个区域环境噪声监测点位昼间平均等效声级为 52.1dB(A)，评价等级为“较好”。8 个县城区域环境噪声平均等效声级范围为 52.0~59.2dB(A)。其中：评价等级为“较好”的有 5 个，松桃县、石阡县、思南县、德江县、沿河县；评价等级为“一般”的 3 个：玉屏县、江口县、印江县。</p>
湘西州	<p>2022 年，全州 PM_{2.5} 平均浓度 26μg/m³；PM₁₀ 平均浓度 39μg/m³；SO₂ 平均浓度 11μg/m³；NO₂ 平均浓度 13μg/m³；O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位浓度 126μg/m³；CO 日均值的第 95 百分位浓度 1.1mg/m³。吉首市环境空气平均优良天数比例 98.1%，8 个县市平均优良天数比例为 96.6%。</p>	<p>2022 年，全州 17 个国家断面水质均达到或优于Ⅲ类标准，无Ⅳ~劣Ⅴ类水质断面，Ⅰ~Ⅲ类水质断面比例为 100%；全州 22 个省考断面水质均达到或优于Ⅲ类标准，无Ⅳ~劣Ⅴ类水质断面，Ⅰ~Ⅲ类水质断面比例为 100%。2022 年，2 个地级城市集中式饮用水水源地和 12 个县级城市集中式饮用水水源地水质均达标，水源达标率为 100%。</p>	<p>区域环境噪声平均等效声级在 46.9~58.1dB(A) 之间，道路交通噪声平均等效声级在 62.3~68.0dB(A) 之间，环境噪声整体较好。</p>

4 生态环境影响评价

4.1 概述

4.1.1 评价等级与评价范围

1、评价等级

(1) 陆生生态

本工程为新建铁路项目，不属于水文要素影响型项目且地表水评价等级为“三级B”，根据HJ610和HJ964不需开展地下水和土壤环境影响评价，生态影响评价范围内除DK3+765~DK5+165段位于凤凰国家级风景名胜区三级保护区、DK3+804~DK4+342段位于凤凰国家地质公园一般区域外，其余段落不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园及生态保护红线等生态敏感区。工程占地总面积3.10km²（包括永久和临时占用的陆域和水域）<20km²。

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），本工程生态影响评价等级DK3+765~DK5+165段确定为“二级”，其余路段为“三级”，详见下表。

表 4.1-1 生态环境影响评价等级判定

判定项目	段落	生态敏感区	是否为水文要素影响型	地下水水位、土壤影响范围内是否有天然林、公益林、湿地等	占地面积	评价等级	备注
判据	DK3+765~DK5+165段	凤凰国家级风景名胜区三级保护区	否	无	3.10km ² <20km ²	二	有新增用地
	DK3+804~DK4+342段	凤凰国家地质公园一般区域					
	其他段落	无	否	无		三	

(2) 水生生态

本项目新建桥梁不设水中墩，影响范围内不涉及重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道等，根据《环境影响评价技术导则 生态

影响》（HJ19-2022）中对评价等级的判定“除本条 a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况，评价等级为三级”，本项目水生生态影响评价等级为“三级”。

2、评价范围

（1）线路 DK3+765~DK5+165 段以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 为生态影响评价范围；其他路段评价范围为铁路外侧轨道中心线向两侧各外延 300m；

（2）施工便道两侧各 100m 以内区域；

（3）大临工程等临时用地界外 30m 以内区域。

4.1.2 评价内容与评价重点

本次生态影响评价内容如下：

- （1）工程沿线生态环境现状分析；
- （2）工程对生态敏感区的影响；
- （3）工程对沿线土地资源及农业生产的影响；
- （4）工程对沿线动植物资源的影响；
- （5）工程对评价范围自然生态体系完整性的影响；
- （6）工程产生水土流失影响分析；
- （7）生态影响减缓措施。

本次生态环境影响评价重点为：工程对生态敏感区的影响分析；工程评价范围内的土地利用现状及工程建设带来的环境影响分析；工程前后评价范围内生物量、生产力以及自然生态体系完整性的变化；工程产生的水土流失影响分析以及生态影响恢复及减缓措施。

4.1.3 评价方法

本次评价采用“以点带线、点线结合”的方法，在收集整理评价区域生态环境现状资料、敏感区资料的基础上，利用 3S 技术，结合实地踏勘，在地理信息系统的支持下，对具有代表性区域和重点工程实施区域，运用定性、定量分析相结合的方法评价沿线生态环境现状及预测工程建设造成的生态环境影响。

（1）资料收集法

通过生态环境、自然资源、林业、农业农村、风景名胜区等部门，收集能反映生态环境现状的资料，包括生态环境本底资料、生态功能区划、

生态敏感区基本情况以及其它有关的科研文献和调查材料等。

(2) 现场调查法

本项目生态评价共开展了 5 次现场调查：2020 年 5 月上旬对评价区进行了春季植物生长旺盛季节（开花期）和动物繁殖、育幼期调查；2020 年 8 月底 9 月初（丰水期）对沱江进行水生态调查采样，同时也对生长旺盛季节植物进行补充调查；2020 年 9 月下旬植物生长旺盛季节和动物迁徙期调查；2020 年 11 月下旬进行了冬季植物和动物冬季越冬期调查；2024 年 7 月在植物生长旺盛季节进行了补充调查。

1) 植被群落调查

在实地踏勘的基础上，确定典型的群落地段，采用法瑞学派样地记录法进行群落调查，乔木群落样方为 20m×20m（竹林样方 10m×10m），灌木样方为 5m×5m，草本样方为 1m×1m，记录样地的所有种类，并按 Braun-Blanquet 多优度-群聚度记分，利用 GPS 记录样方海拔和地理坐标。灌草丛生物量利用样地估算与查阅文献法，乔木生物量采用实测与估测相结合的方法对植被生物量进行测算。样方调查遵循以下原则：

- ①所选取的样地植被类型应在评价范围内具有代表性；
- ②在考虑代表性原则的基础上，样方布设应尽可能均匀分布在拟建线路沿线；
- ③根据植被分布情况，合理确定样地设置数量，对重点和分布广泛的植被类型，增加样方数量，以了解重要植被的物种组成和空间变化；
- ④对于代表性较强的植物群落，对群落样方各项指标进行详细调查；对于特征、组成相似的植物群落，可采用普查方法，只作记名样方调查。

2) 陆生动物调查

兽类动物调查主要采用现场调查，再结合访问调查确定种类及数量等，方法主要有样线法、样点法、访问和资料查询。首先广泛查阅相关文献资料和地形图，对评价区所在位置的自然条件、地形地貌、动植物资源现状进行大致了解。再认真分析地形图、林相图，兼顾海拔、植被类型、生境、动物的生活习性及其季节的差异，在保证具代表性、随机性和可行性的前提下，确定了多条长度不等（长 5-6km）的野生动物资源调查路线。采用 GPS 手持定位仪（GARMIN-VISTA）对采集到的或观察到的动物进行定位，记录其经纬度、海拔、生境特征、样带长度，并用 SONY 数码摄

像机、专业数码相机 CANON-10D 及 100~400mm 专业长焦镜头，对物种及生境摄像或照相，供物种鉴定和内业整理时参考。

鸟类调查主要采用样线法。首先观察调查中发现鸟类，并进行统计；同时，审阅核对本区域原有的相关科学考察报告，广泛收集有关资料。主要采用样带法调查，辅以访问法。样带法调查时 3 人一组沿布设的样线匀速前进，速度 1.5~2km/h。使用 10 倍双目望远镜（SWAROVSKI）对鸟类进行观察，结合鸟类鸣声、飞行姿态、羽毛等综合特征进行鸟种确认。观察时记录样带两边鸟类的种类、数量、距样带中心线的垂直距离并利用 GPS 手持定位仪记录行进的速度和样带长度、记录发现鸟类物种时和样带起点和终点的经纬度及海拔高度，同时用专业数码相机、专业长焦镜头和微型数码录音机（OLYMPUS），对物种、生境及鸟类鸣叫声进行拍照或录音，供内业整理时参考。

两栖类与爬行类调查主要在有水域周边及其它适合生存环境采用样点法。野外调查时采用 GPS 手持定位仪来确定所发现动物的经纬度和海拔高度，对当场能够识别的动物，除记录外，使用专业数码相机对标本及其生境进行拍照。此外，走访当地居民进行调查，以确定两爬动物种类。

3) 水生生物调查

水生生物调查方法主要依据《淡水浮游生物研究方法》、《内陆水域渔业自然资源调查手册》等。按照水生生物调查要求对工程影响区进行了水生生物资源的野外调查，调查内容主要包括浮游植物、浮游动物、底栖动物以及鱼类资源等。

① 鱼类资源调查方法

采用三层刺网及地笼作为鱼类主要捕捞渔具。每个采样点放置地笼、刺网（网高 2 米×网长 50 米，网目分别为 1、3、5、7 指，和网高 8 米×网长 100 米，网目为 3 指），放置时间从下午的 4 点至次日的下午 2 点。采样的鱼类现场进行分析，鉴定种类，测量每条鱼的体长（0.1cm）并称重（0.1g），取鳞片带回实验室鉴定年龄。在实验室内，将鳞片夹上的鳞片用镊子夹到盛有 NaOH 溶液中，浸泡约 1-12 小时（大鳞片 6 个小时，小鳞片 3 个小时），然后取出用清水漂洗干净，吸干水份，最后压在两载玻片中，载玻片两端用胶纸或胶布固定。在解剖镜下，观察鱼类鳞片的年轮，年轮特征主要表现为疏密型和切割型，疏密型的年轮包括一个疏带和密

带，切割型的年轮因环纹走向不同而形成环纹的切割处为一个年轮。

对采集到的鱼类，参照《中国动物志》、《中国淡水鱼类检索》、《长江鱼类》、《湖南鱼类志》等参考资料鉴定鱼类品种，测定其全长（cm）、体长（cm）和体重（g）等生物学参数。对于优势种，取鳞片进行年龄与生长研究，采集鳍条用于分子生物学的相关研究。

②浮游植物的采集与分析方法

浮游植物的采集包括定性采集和定量采集。定性采集采用 25 号筛绢制成的浮游生物网在水中拖拽采集。定量采集则采用 2.5L 采水器取上、中、下层水样，经充分混合后，取 2L 水样，加入鲁格氏液固定，经过 48h 静置沉淀，浓缩至约 30mL，保存待检。同断面的浮游植物与原生动物、轮虫各一份定性、定量样品。以下为定量采集的详细介绍。

采样层次：视水体深浅而定，如水深在 3m 以内、水团混和良好的水体，可只采表层（0.5m）水样；水深 3~10m 的水体，应至少分别取表层（0.5m）和底层（离底 0.5m）两个水样；水深大于 10m，更应增加层次，可每隔 2~5m 或更大距离采样 1 个。

水样固定：计数用水样应立即用 10mL 鲁格式液加以固定（固定剂量为水样的 1%）。需长期保存样品，再在水样中加入 5mL 左右福尔马林。在定量采集后，同时用 25 号筛绢制成的浮游生物网进行定性采集，专门供观察鉴定种类用。采样时间为上午 8~10 时。

沉淀和浓缩：沉淀和浓缩需要在筒形分液漏斗中进行，但在野外一般采用分级沉淀方法。根据理论推算最微小的浮游植物的下沉速度约为每 0.3cm/h，如分液漏斗中水柱高度为 20cm，则需沉淀 60h，但一般浮游藻类小于 50 μ m，在经过碘液固定后，下沉较快，所以静置沉淀时间一般可以为 48h。有时在野外条件下，为节省时间，也可采取分级沉淀方法，即先在直径较大的容器（如 1L 水样瓶）中经 24h 的静置沉淀，然后用细小玻璃管（直径小于 2mm）借虹吸方法缓慢吸去 1/5~2/5 的上层清液，注意不能搅动或吸出浮在表面和沉淀的藻类（虹吸管在水中的一端可用 25 号筛绢封盖），再静置沉淀 24h，再吸去部分上清液，如此重复，使水样浓缩到 200~300mL 左右。带回实验室镜检分类，主要参见《中国淡水藻类-系统、分类及生态》。

③浮游动物的采集与分析方法

浮游动物的采集与分析：定量样品在定性采样之前采集。原生动物、轮虫的采集与浮游植物相同，故与浮游植物共用一个样品。枝角类、桡足类采集时每个点采样 10L（可从上到下均匀混合），用 25 号（64 μ m）浮游生物网过滤浓缩，最后定量到 20~30ml。定性样品用 13 号（112 μ m）浮游生物网在表层缓慢拖曳采集。水样采集后应立即用 5% 的福尔马林溶液（即市售的 40% 的甲醛）固定。

④底栖动物的采集与分析方法

螺、蚌等较大型底栖动物定量采样，用带网夹泥器采集；水生昆虫、水栖寡毛类和小型软体动物定量采样，用改良的彼得生采泥器采集。定性采样，用定量采样方法采集定性样品外，用三角拖网、手抄网等在岸边及浅水区采集定性样品。在采集底栖动物样品的同时测定采集断面和采样点水体的透明度、水温、水深、水流和水色，以及采集底层供测定溶氧的水样。用带网夹泥器采得泥样后，将网口闭紧，放在水中涤荡，清除网中泥沙，然后提出水面，捞出其中全部螺、蚌等底栖动物。通常采用三个不同筛孔尺寸的金属筛分样筛（上层筛孔基本尺寸为 5mm~10mm，中层筛孔基本尺寸为 1.5mm~2.5mm，下层筛孔基本尺寸为 500 μ m），用过滤水进行冲洗，在盆或桶内筛荡。筛洗、澄清后，将标本及其腐屑等剩余物装入塑料袋，并同时放进标签（注明编号、采集点、时间等），用橡皮筋扎紧袋口（外系上标签），带回室内进行分捡。

样品的固定和保存：软体动物用 75% 乙醇溶液保存。水生昆虫用 5% 乙醇溶液固定，数小时后移入 75% 乙醇溶液中保存。水栖寡毛类先放入培养皿中，加少量清水，并缓缓滴加数滴 75% 乙醇溶液将虫体麻醉，待其完全舒展伸直后，再用 5% 甲醛溶液固定，用 75% 乙醇溶液保存。

软体动物鉴定到种；水生昆虫（除摇蚊科幼虫）至少鉴定到科；水栖寡毛类和摇蚊科幼虫至少鉴定到属。鉴定水栖寡毛类和摇蚊科幼虫时，制片，并在解剖镜或显微镜下进行，用甘油做透明剂。记录软体动物、水生昆虫和水栖寡毛类的种类组成，并按分类系统列出名录表。



现场调查(2020年5月)

现场调查(2020年9月)

图 4.1-1 生态现状调查

(3) 生态制图

采用线路所经区域的遥感影像资料，根据实地考察和收集到的有关文字与图形资料，建立地物原型与卫星影像之间的直接解译标志，通过非监督分类和人机交互判读分析方法，运用 ENVI5.1 软件解译出评价范围内生态环境评价所需的植被、土地等相关数据，最后应用 ArcGIS10.2 等软件进行数据统计和生态制图，得到项目评价区域植被类型、土地利用土壤侵蚀等生态现状信息。生态制图工作流程见下图。

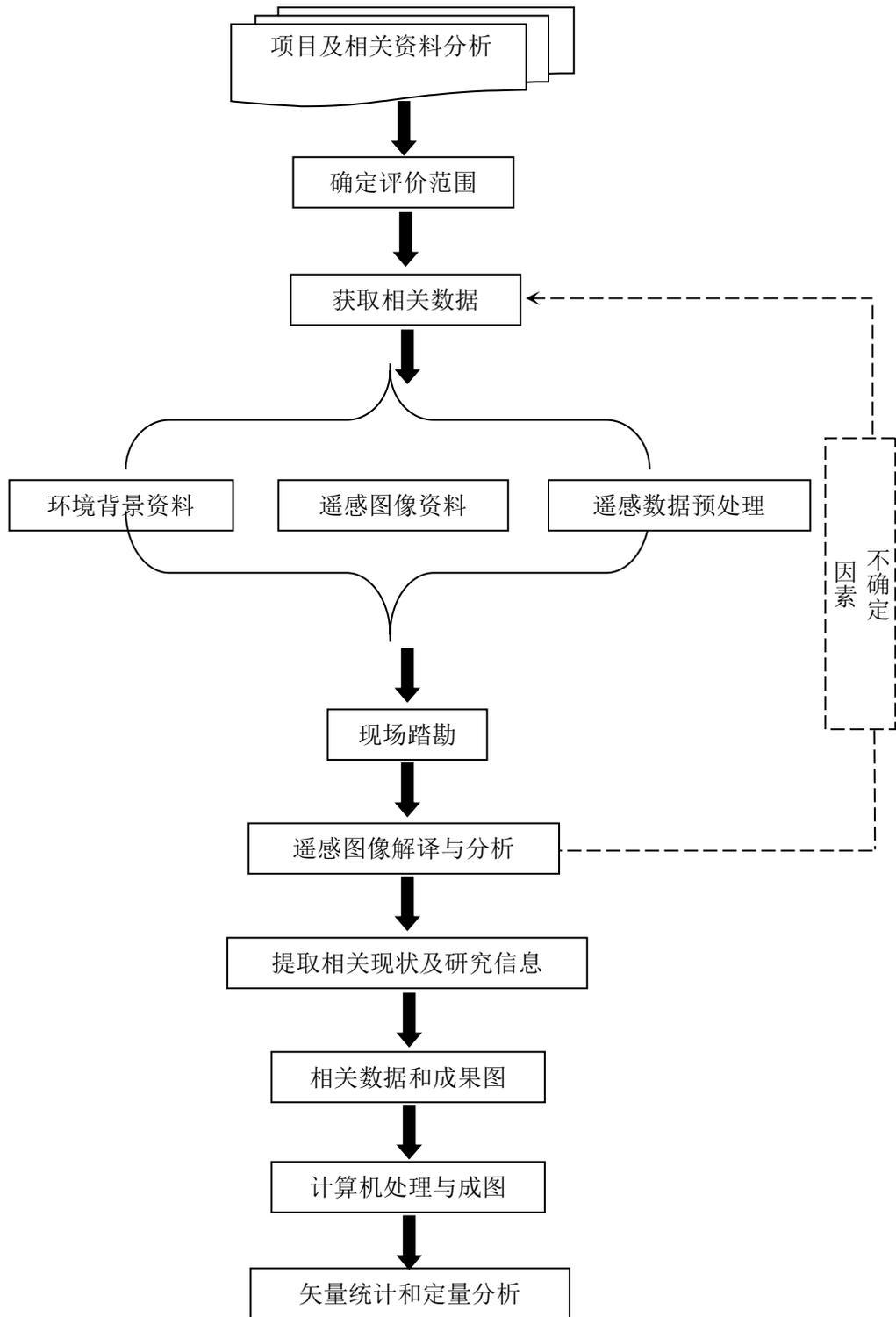


图 4.1-2 生态制图工作流程

4.2 生态环境现状评价

4.2.1 生态功能区划概况

1、生态功能区划概况

(1) 全国生态功能区划

根据《全国生态功能区划（修编版）》，区划方案根据各生态功能区对保障国家与区域生态安全的重要性，以水源涵养、生物多样性保护、土壤保持、防风固沙和洪水调蓄 5 类主导生态调节功能为基础，确定 63 个重要生态系统服务功能区。本工程所在区域主要位于武陵山区生物多样性保护功能区（I-02-14）和I-02-15 渝东南—黔东北生物多样性保护与土壤保持功能区。

该区山地坡度大，降雨丰富，水土流失敏感性程度高。主要生态问题：森林资源不合理开发利用带来生态功能退化问题较为突出，主要表现为水土流失加重、石漠化问题突出、地质灾害增多、野生动植物栖息地破坏较严重。生态保护主要措施：加强自然保护区群建设，扩大保护范围；坚持自然恢复，恢复常绿阔叶林的乔、灌、草植被体系，优化森林生态系统结构；继续实施退耕还林、还草工程，以及石漠化治理工程；加强地质灾害的监督与预防。

(2) 湖南省生态功能区划

根据《湖南省生态功能区划》，湖南省划分为 5 个生态功能区和 17 个生态功能亚区。5 个生态功能区包括生物多样性保护、水源涵养、土壤保持、防风固沙与洪水调蓄。本工程位于水源涵养生态功能区。

(3) 贵州省生态功能区划

根据《贵州省生态功能区划》（修编版），本工程在贵州省境内位于I东部湿润亚热带常绿阔叶林生态区—I2 黔东北深切割低山、低丘常绿灌丛、针叶林水源涵养与人居保障生态功能亚区—I2-6 铜仁中等城镇群人居保障生态功能小区。

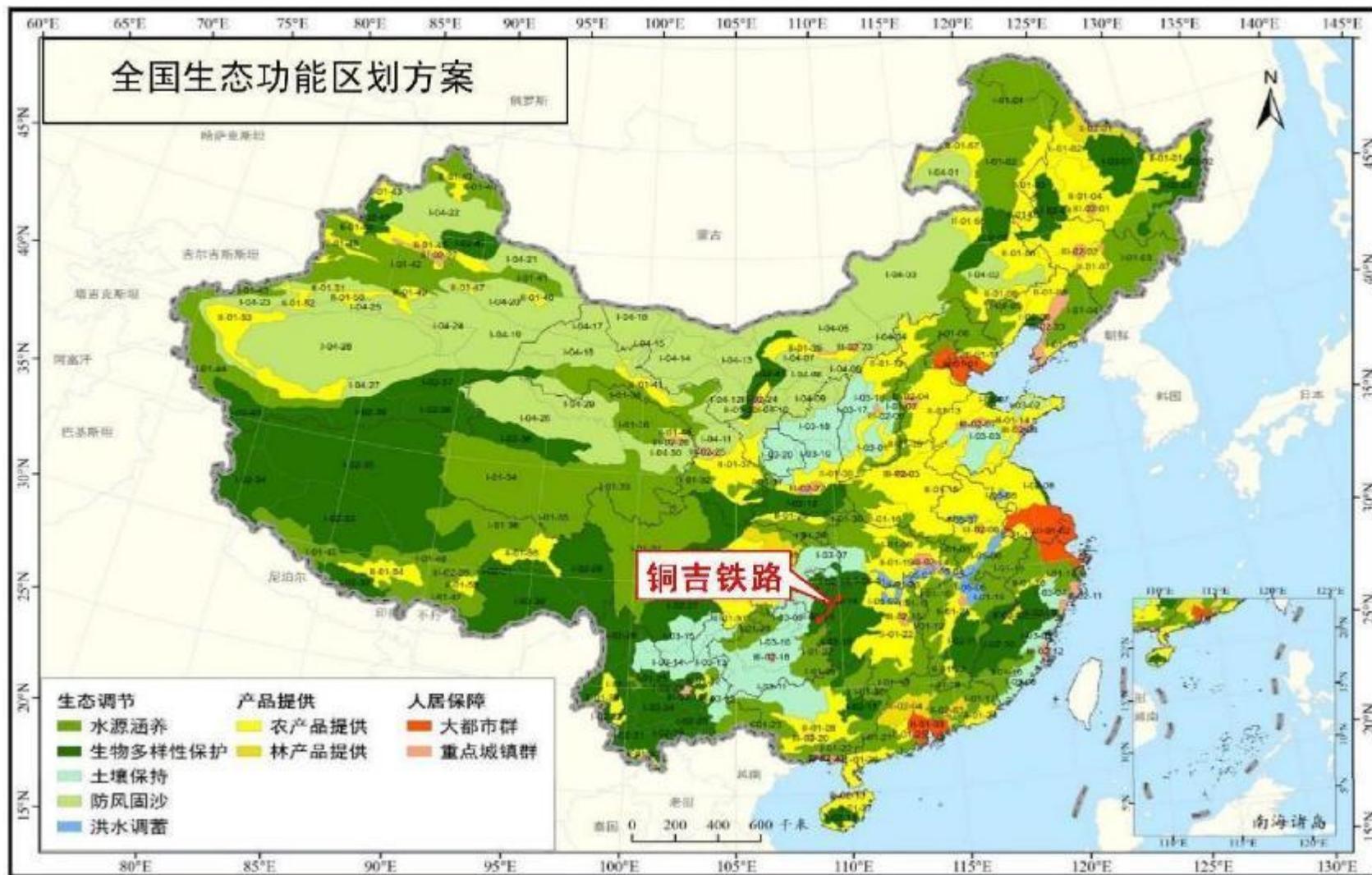


图 4.2-1 工程与全国生态功能区划位置关系



图 4.2-2 工程与湖南省生态功能区划位置关系

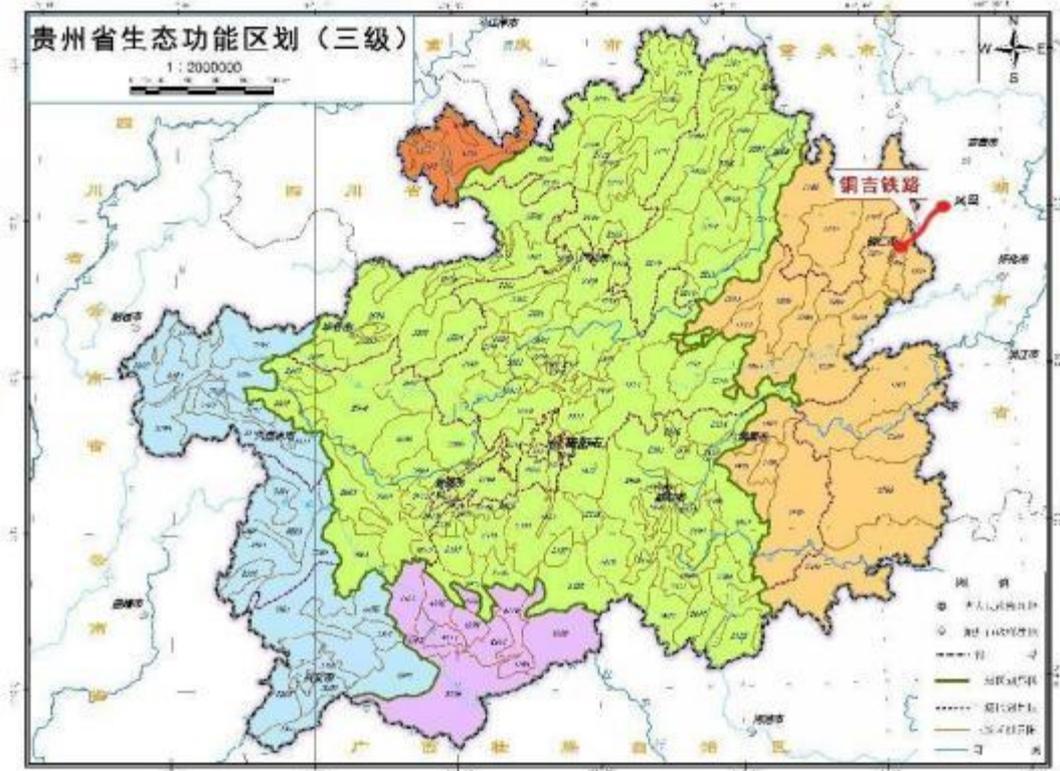


图 4.2-3 工程与贵州省生态功能区划位置关系

2、生态脆弱区分布情况

根据《全国生态脆弱区保护规划纲要》，我国生态脆弱区主要分布在北方干旱半干旱区、南方丘陵区、西南山地区、青藏高原区及东部沿海水陆交接地区，主要包括东北林草交错生态脆弱区、北方农牧交错生态脆弱区、西北荒漠绿洲交接生态脆弱区、南方红壤丘陵山地生态脆弱区、西南岩溶山地石漠化生态脆弱区、西南山地农牧交错生态脆弱区、青藏高原复合侵蚀生态脆弱区和沿海水陆交接带生态脆弱区等 8 种类型。

本工程位于湖南西部及贵州北部山区，沿线涉及南方红壤丘陵山地流水侵蚀生态脆弱重点区域，该区域主要生态问题是土地过垦、林灌过樵，植被退化明显，水土流失严重。其发展方向与措施为杜绝樵采，封山育林，种植经济型灌草植物，恢复山体植被，发展生态养殖业和农畜产品加工业。工程建设过程中做好水土保持工作，工程施工严禁超出划定施工范围，尽量采取永临结合，减少工程占地。

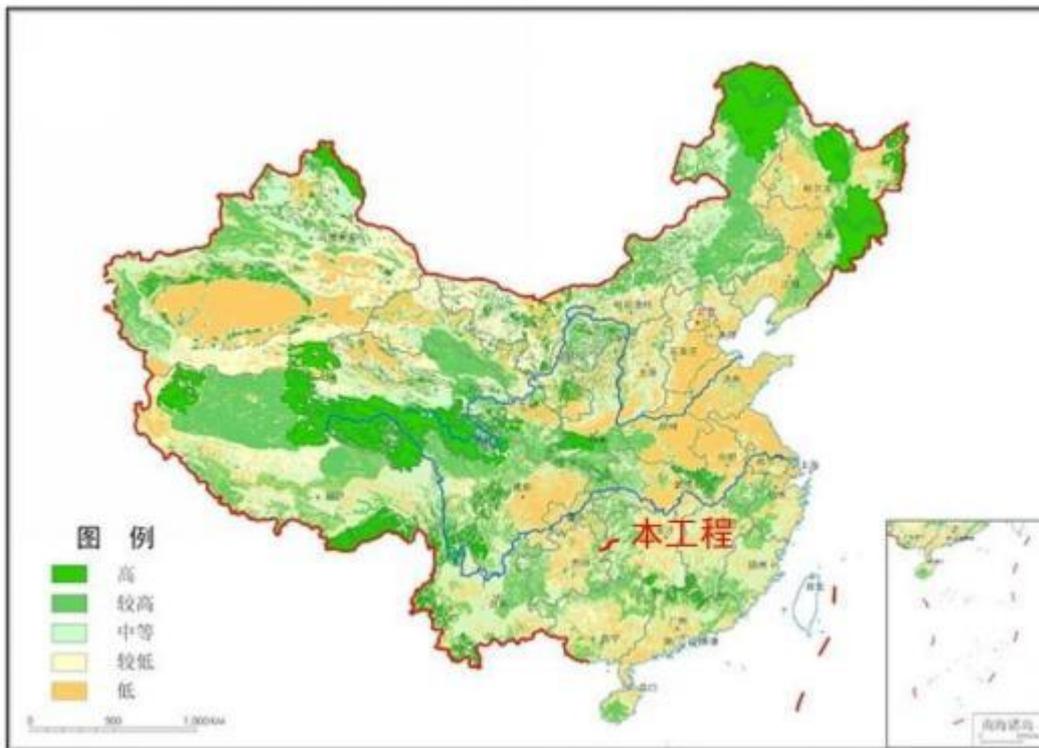


图 4.2-4 工程与生态脆弱性评价图位置关系

4.2.2 生态敏感区分布

本工程位于湘西、黔北岗地及丘陵区，线路北段位于湖南省西部，贵州省北部，沿线所处地理位置特殊、湿地生态保存较好，各类环境敏感目标众多。工程设计十分重视对沿线自然生态和人文资源的保护，前期研究

中通过优化线路方案，绕避了生态保护红线等众多生态敏感区。受线路总体走向、技术标准等条件限制，本工程贯通方案仍无法绕避 2 处生态环境敏感区，包括 1 处国家级风景名胜区、1 处国家地质公园，另有 1 处省级文物保护单位。工程沿线及线路穿越生态敏感区情况具体见下表。

表 4.2-1 线路穿越生态敏感区及文物保护单位一览表

序号	名称	行政区划	批准部门	批准文号	保护对象	与线路相对位置
1	凤凰国家级风景名胜区	湘西州凤凰县	国务院	国函（2012）180号	自然及人文景观	线路 DK3+765~DK5+165 段以隧道、桥梁形式从风景名胜区三级保护区穿过，穿越长度 1400m（隧道 650m、桥梁 750m）
2	凤凰国家地质公园	湘西州凤凰县	原国土资源部	国土资发（2005）	地质遗迹	线路 DK3+804~DK4+342 段以隧道、桥梁形式从地质公园穿过，穿越长度 538m（隧道 189m、桥梁 349m）。
3	登高楼坡土石混合边墙文物保护单位	湘西州凤凰县	湖南省人民政府	湘政函（2021）172号	文物	线路 DK4+028~DK4+060 段临近登高楼坡土石混合边墙，铁路以桥梁的形式从混合边墙端部侧前方经过，桥梁孔跨 48m，高 10m，2 个桥墩分别距离文物本体 16.1m 和 19.56m，桥梁的地面投影距文物本体最近距离 4.3m。

4.2.3 土地利用现状评价

1、评价范围土地利用现状

评价范围内土地利用现状调查是在现有资料基础上，运用目视解译方法进行卫片解译，即以植被作为主导因素，结合土壤、地貌等因子进行综合分析对土地进行分类，再根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），将土地利用格局的斑块类型分为耕地、林地、园地、草地、水域及水利设施用地、建设用地、其他土地等 7 种地类。

表 4.2-2 评价范围内土地利用现状

土地类型	面积 (hm ²)	面积百分比 (%)	斑块数 (个)	斑块数百分比 (%)
耕地	1161.44	27.00	386	18.85
林地	2410.81	56.05	1013	49.46
园地	126.59	2.94	42	2.05

土地类型	面积 (hm ²)	面积百分比 (%)	斑块数 (个)	斑块数百分比 (%)
草地	22.74	0.53	28	1.37
水域及水利设施用地	88.16	2.05	219	10.69
建设用地	448.15	10.42	345	16.85
其他土地	43.22	1.00	15	0.73
合计	4301.11	100.00	2048	100.00

由上表可知，评价范围内土地利用类型以林地为主，为 2410.81hm²，占整个评价区域总面积的 56.05%；其次是耕地，为 1161.44hm²，占评价区域总面积的 27.00%。



林地



耕地



园地



草地

图4.2-5 评价区不同土地利用类型

2、沿线地区永久基本农田分布情况

(1) 工程占用永久基本农田

工程在湖南省占有永久基本农田 20.79hm²，在贵州省占用永久基本农田 3.33hm²。工程占地范围内永久基本农田面积为 24.12hm²。

(2) 评价范围（除工程占地范围）占用永久基本农田

根据工程沿线各省、市、县土地利用规划中对永久基本农田数量的约束性指标，估算出沿线各行政区的永久基本农田保有率平均水平为 81.13%。

表 4.2-3 沿线地区永久基本农田状况

单位：hm²

行政区划		耕地面积	基本农田面积	基本农田保有率
湖南省湘西州	凤凰县	30514.5	27387.99	89.75%
贵州省	碧江区	17020	11177	65.67%
合计		47534.5	38564.99	81.13%

根据沿线区域永久基本农田保有率情况，估算评价范围内（除工程占地范围）永久基本农田面积为 884.28hm²。

评价范围占用基本农田面积为 908.40hm²。



图4.2-6 沿线基本农田

3、沿线地区生态公益林分布情况

(1) 生态公益林

根据沿线林业部门提供的相关资料，本工程在铜仁市碧江区、湘西州凤凰县涉及生态公益林，工程主要是以隧道、桥梁、路基形式穿越生态公益林。

表 4.2-4 工程涉及生态公益林路段表

行政区划			分布里程	线路形式	公益林级别
湖南省	湘西州	凤凰县	DK0+060~DK0+735	路基、文化脑大桥（左线）、三箭塘 1 号隧道、三角洞大桥（左线）	省级
			DYK0+089~DYK0+700	路基、文化脑大桥（右线）、六冲 1 号隧道、六冲 2 号隧道、三角洞大桥（右线）	省级
			DK0+830~DK1+312	三角洞大桥（左线）、三箭塘 2 号隧道、路基、跨张吉怀大桥（左线）	省级
			DYK0+760~DYK1+700	三角洞大桥（右线）、六冲 3 号隧道、六冲大桥（右线）、六冲 4 号隧道、跨凤凰磁浮铁路特大桥（右线）	省级
			DK2+546~DK2+655	宜家坳隧道	省级
			DK3+150~DK3+581	杨家湾隧道	省级
			DK4+436~DK4+620	沱江特大桥、长坪 1 号隧道	省级
			DK5+036~DK5+075	溪水 1 号大桥	省级
			DK5+112~DK5+230		
			DK5+340~DK5+434	路基、长坪 2 号隧道	省级
			DK6+072~DK6+202	白岩 1 号隧道	省级
			DK7+173~DK7+375	大田冲特大桥、白岩 2 号隧道	省级
			DK7+840~DK8+100	白岩 2 号隧道	省级
			DK14+140~DK14+243	鸿运大桥、路基	省级
			DK14+310~DK14+575	路基	省级
			DK17+290~DK17+305	八斗丘跨 S308 特大桥	省级
			DK17+800~DK18+580	八斗丘跨 S308 特大桥、永兴隧道	省级
贵州省	铜仁市	碧江区	DK48+620~DK48+841	川碕隧道	国家二级
			DK51+392~DK51+444		

4.2.4 陆生植物多样性现状评价

1、植物区系及组成

(1) 植物区系

根据《中国植物区系区划图》，本项目所在区域植物区系为泛北极植物区中国日本森林植物亚区华中地区。



图 4.2-7 拟建铁路在中国植物区系图中的位置示意图

(2) 植物种类组成

根据现场踏勘、样方调查和标本鉴定，并参考《中国植被》、《湖南植物志》、《贵州植物志》及地方林业部门的本底资料和相关科研成果，确定沿线区域共有维管植物有 171 科 545 属 941 种，其中蕨类植物 26 科 36 属 60 种，种子植物 145 科 513 属 881 种。

通过对评价范围种子植物的分析可知，评价范围种子植物分别占湖南、贵州省总科数的 86.31%、71.43%，分别占湖南、贵州省总属数的 47.89%、34.39%，分别占湖南、贵州省总种数的 20.64%、14.86%，说明评价范围种子植物科数与物种丰富程度均较高。

表 4.2-5 评价区域维管植物科属种统计表

门类	科数	所占比例 (%)	属数	所占比例 (%)	种数	所占比例 (%)
蕨类植物	26	15.20	36	6.56	60	6.38
种子植物	145	84.80	513	93.44	881	93.62
合计	171	100	549	100	941	100

表 4.2-6 评价区域种子植物科属种统计明细表

项目	种子植物						合计		
	裸子植物			被子植物					
	科	属	种	科	属	种	科	属	种
评价区	8	13	14	137	500	867	145	513	881
湖南省	10	28	74	158	1044	4194	168	1072	4268
贵州省	10	29	57	193	1454	5870	203	1483	5927
评价区占湖南(%)	80.00	46.43	18.92	86.71	47.89	20.67	86.31	47.85	20.64
评价区占贵州(%)	80.00	44.83	24.56	70.98	34.39	14.77	71.43	34.59	14.86

2、植物生长型

根据已统计维管植物的生长型分析，评价区植物中乔木类 190 种，占总数的 20.19%；灌木类 161 种，占总数的 17.11%；草本植物 489 种，占总数的 51.97%；藤本植物 101 种，占总数的 10.73%。

表 4.2-7 评价区维管植物生长型统计表

种类	种数	总种数比例 (%)
乔木	190	20.19
灌木	161	17.11
草本	489	51.97
藤本	101	10.73
合计	941	100.00

由上表可知，按照生长型划分，评价区域内主要为草本植物，乔灌木类也占较大比例，藤本植物较少。

3、种子植物区系成分分析

根据吴征镒（2003）划分的世界种子植物科的分布型和吴征镒（1991）对中国种子植物属所划分的分布区类型，对评价区种子植物 145 科 513 属进行归类统计。

表 4.2-8 评价区种子植物科和属的分布区类型

分布类型	科数	占有科比例	属数	占有属比例
1.世界广布	47	32.41%	49	9.55%
2.泛热带	43	29.66%	103	20.08%
3.东亚及热带南美间断	12	8.28%	12	2.34%
4.旧世界热带	2	1.38%	26	5.07%
5.热带亚洲至热带大洋洲	2	1.38%	18	3.51%

分布类型	科数	占有科比例	属数	占有属比例
6.热带亚洲至热带非洲	1	0.69%	13	2.53%
7.热带亚洲	1	0.69%	40	7.80%
8.北温带	28	19.31%	107	20.86%
9.东亚及北美间断	0	0.00%	40	7.80%
10.旧世界温带	2	1.38%	32	6.24%
11.温带亚洲	0	0.00%	4	0.78%
13.地中海、西亚至中亚	0	0.00%	3	0.58%
14.东亚	5	3.45%	55	10.72%
15.中国特有	2	1.38%	11	2.14%
合计	145	100%	513	100.00%

由上表可知，评价区种子植物的科可划分为3个主要分布型：世界广布、泛热带、北温带。其中世界广布科47个（32.41%），此类科多为种子易于传播的草本植物，如菊科，对世界植物区系都有广泛的影响；其次为泛热带分布科43个（29.66%），如樟科、荨麻科和大戟科；北温带分布科28个（19.31%），如壳斗科、小檗科等。除去世界广布科后将所有类型科分为两大类，2~7为热带性质科61个（42.08%），8~15为温带性质科37个（25.52%）；由此可见本地区热带科高于温带科，体现了评价区植物区系形成历史上的热带亲缘性。

评价区以北温带属最多，共计107属（20.86%），如栎属、杜鹃属、枫属。其次是泛热带属，共计103属（20.08%），如榕属、菝葜属、花椒属；除去世界广布属后将剩余属划分为2大类：2~7为热带性质属（41.33%），8~15为温带性质属（49.12%）；表明评价区植物区系以温带成分为主，分布有一定的热带成分，具有明显的特有性。

由此可见，评价区内种子植物科的分布类型以热带分布类型为多数，在属的级别上温带分布类型较多，泛热带成分、北温带成分、东亚成分、热带成分是沿线区域植物区系的主要部分，这说明该地区位于中亚热带，是温带与热带过渡的地带性特征，基本特征归纳如下：

（1）评价区内维管束植物种类相对较多，所隶属科与属的数量也相对较多。草本的种类特别丰富，而乔木、灌木的种类相对较少，藤本植物较少。

（2）种子植物区系性质从总体上表现为以温带分布和热带分布类型

数量较为接近，这与评价区所处的中亚热带常绿阔叶林的植被大类型相符合，因此其植物区系为典型的亚热带区系性质。

4、植被类型及分布

(1) 植被区划

根据《中国植被区划图》，拟建铁路所在区域隶属亚热带常绿阔叶林区(IV)东部湿润常绿阔叶林亚区(IVA)中亚热带常绿阔叶林地带(IVAii)中亚热带常绿阔叶林北部亚地带(IVAiia)三峡、武陵山地栲类、润楠林区(IVAiia-5)、中亚热带常绿阔叶林南部亚地带(IVAiib)黔东、桂东北山地栲类、木荷林，石灰岩植被区(IVAiib-3)。



图 4.2-8 拟建项目在中国植被区划图

(2) 评价范围内植被类型

参照吴征镒《中国植被》中对自然植被的分类原则，评价在野外实地踏勘和卫片解译的基础上，结合工程沿线地表植被覆盖现状和植被立地情况，对评价区域进行植被类型的划分，包括植被型组、植被型、植被亚型、群系组和群系（相当于群落类型）四个层次。将建群种生活型相近、群落的外貌形态相似的植物群落归为植被型组；第二级为植被型，将建群种生活型相同或近似，对温度、水分条件等生态要素基本一致的植物群落归为

植被型，同一植被型具有相似的区系组成、结构、形态外貌、生态特点、及动态演变历史（如落叶阔叶林、常绿阔叶林等）；第三级为群系组，在植被型内根据建群种的亲缘关系（同属或者相近属），生活型或生境近似划分群系组；第四级为群系，将建群种或共建群种相同的植物群落的联合为群系。本次评价主要是根据样方调查数据分析的基础上，按照上述原则逐级划分评价区内的植被类型，直至群系（相当于群落类型）水平。

按照这一分类原则，评价区的自然植被可分为7个植被型组、8个植被型、33个群系组和54个群系。调查评价区内有2种人工农业植被类型，详见下表。

表 4.2-9 评价范围内常见植被类型

植被型组	植被型	植被亚型	群系组	群系	分布区域
阔叶林	落叶阔叶林	(一) 落叶阔叶林	意杨林	意杨林 (Form. <i>Populus nigra</i> var. <i>italica</i>)	DK9+600 左边山坡、DK36+600 左边路旁
			刺槐林	刺槐林 (Form. <i>Robinia pseudoacacia</i>)	DK12+900 附近山坡
			桤木林	桤木林 (Form. <i>Alnus trabeculosa</i>)	DK29+500 右边山坡
			构树林	构树林 (Form. <i>Broussonetia papyrifera</i>)	下茅坪大桥附近沟谷
			枫香树林	枫香树林 (Form. <i>Liquidambar formosana</i>)	DK5 隧道出口山坡、DK21+200 左边山坡
			香椿林	香椿林 (Form. <i>Toona sinensis</i>)	DK44+300 右边山坡、DK49+600 右边山坡
			栎类林	槲栎林 (Form. <i>Quercus aliena</i>)	DK19+700 右边路旁
				板栗林 (Form. <i>Castanea mollissima</i>)	杨家湾隧道出口左边附近山坡
			香椿-泡桐林	香椿-泡桐林 (Form. <i>Toona sinensis-Paulownia fortunei</i>)	DK40 右边山坡
			枫香树-槲栎林	枫香树-槲栎林 (Form. <i>Liquidambar formosana-Quercus aliena</i>)	DK19+800 附近山坡
南酸枣林	南酸枣林 (Form. <i>Choerospondias axillaris</i>)	DK7+200 山坡			
针叶林	暖温性针叶林	(二) 暖性常绿针叶林	松林	马尾松林 (Form. <i>Pinus massoniana</i>)	全线均有分布
			杉木林	杉木林 (Form. <i>Cunninghamia lanceolata</i>)	全线均有分布
			柏木林	柏木林 (Form. <i>Cunninghamia lanceolata</i>)	DK54-51 广泛分布
			马尾松-柏木林	马尾松-柏木林 (Form. <i>Pinus massoniana-Cupressus funebris</i>)	DK49+600 右边山坡
			马尾松-杉木林	马尾松-杉木林 (Form. <i>Pinus massoniana-Cunninghamia lanceolata</i>)	DK1+400 附近山坡、DK13+900 附近山坡

植被型组	植被型	植被亚型	群系组	群系	分布区域	
针阔混交林	针阔混交林	(三) 暖性针阔混交林	枫香树-马尾松林	枫香树 - 马尾松林 (Form. <i>Liquidambar formosana</i> - <i>Pinus massoniana</i>)	DK1-DK19 附近山坡	
			枫香树-杉木林	枫香树-杉木林 (Form. <i>Liquidambar formosana</i> - <i>Cunninghamia lanceolata</i>)	DK17+700 左边山坡	
			杉木-油桐林	杉木-油桐林 (Form. <i>Cunninghamia lanceolata</i> - <i>Vernicia fordii</i>)	DyK0+500 附近山坡	
			杉木-马褂木林	杉木 - 马褂木林 (Form. <i>Cunninghamia lanceolata</i> - <i>Liriodendron chinense</i>)	DK3 附近山坡	
竹林	亚热带竹林	(四) 暖性竹林	大茎竹林	毛竹林 (Form. <i>Phyllostachys edulis</i>)	DK4+300 附近路边、DK30 南新寨村边	
				刚竹林 (Form. <i>Phyllostachys heteroclada</i>)	DK31+800 南天星村村委会旁	
灌丛和灌草丛	灌丛	(五) 暖性落叶阔叶灌丛	落叶阔叶灌丛	盐肤木灌丛 (Form. <i>Rhus chinensis</i>)	DK45+100 附近山谷	
				木蓝灌丛 (Form. <i>Indigofera tinctoria</i>)	DK44+800 附近山坡	
				马桑灌丛 (Form. <i>Coriaria nepalensis</i>)	凉湾中桥附近	
				苎麻灌丛 (Form. <i>Boehmeria nivea</i>)	DK23+700 附近路边	
				小果蔷薇灌丛 (Form. <i>Rosa cymosa</i>)	DK12+900 附近山谷	
				插田泡灌丛 (Form. <i>Rubus coreanus</i>)	DK13 附近路旁	
			(六) 常绿阔叶灌丛	常绿阔叶灌丛	寒莓灌丛 (Form. <i>Rubus buergeri</i>)	DK45+100 附近路边
				火棘灌丛 (Form. <i>Pyracantha fortuneana</i>)	DK53+800 附近路旁	
				地石榴灌丛 (Form. <i>Ficus tikoua</i>)	DK54+100 左边山坡	
				通脱木灌丛 (Form. <i>Tetrapanax papyrifer</i>)	DK33+200 路旁	
				水麻灌丛 (Form. <i>Debregeasia orientalis</i>)	沱江两岸	
	灌草丛	(七) 暖热性草丛	火炭母草丛	火炭母草丛 (Form. <i>Polygonum chinense</i>)	DK52+700 河岸边	
			禾草草	丝茅草 (Form. <i>Imperata cylindrica</i>)	全线荒草地广泛分布	
			葎草草	葎草草 (Form. <i>Humulus scandens</i>)	DK52+700 河岸边	
笔管草			笔管草 (Form. <i>Equisetum ramosissimum</i>)	DK17+700 土桥路旁		
过路黄			过路黄 (Form. <i>Lysimachia christinae</i>)	铺轨基地		

植被型组	植被型	植被亚型	群系组	群系	分布区域
			禾草草丛	五节芒草丛 (Form. <i>Miscanthus floridulus</i>)	全线路边广泛分布
			野胡萝卜草丛	野胡萝卜草丛 (Form. <i>Daucus carota</i>)	DK34+300 水库边
			禾草草丛	假稻草丛 (Form. <i>Leersia japonica</i>)	DK19+900 附近池塘边、DK25+800 荒地
			苍耳草丛	苍耳草丛 (Form. <i>Xanthium sibiricum</i>)	铺轨基地
水生植被	水生植被	(八) 挺水水生植被	莲子草群落	空心莲子草群落 (Comm. <i>Alternanthera philoxeroides</i>)	全线池塘边广泛分布
			禾草草丛	茭白群落 (Comm. <i>Zizania latifolia</i>)	DK4+400 附近沱江中、DK17+600 附近河流中
		(九) 沉水水生植被	黑藻群落	黑藻群落 (Comm. <i>Hydrilla verticillata</i>)	DK4+400 沱江中
			苦草群落	苦草群落 (Comm. <i>Vallisneria natans</i>)	沱江广泛分布
			眼子菜群落	小眼子菜群落 (Comm. <i>Potamogeton pusillus</i>)	DK52+100 附近溪沟中
				竹叶眼子菜群落 (Comm. <i>Potamogeton wrightii</i>)	DK17+600 附近河中
栽培植被	(十) 经济果木林	经济果木林	桃树、枇杷、猕猴桃	沿线村庄附近广泛种植	
	(十一) 农田植被	农田植被	水稻、甘薯、油菜、白菜、萝卜、玉米为主的作物组合	沿线村庄附近广泛种植	

(3) 典型植被现场调查

为了能够更加准确地反映出评价范围内各类植被的特性，根据植被分类系统，按照“以点带线”原则对全线评价范围内除栽培植被外的植被型组开展典型样方调查，调查时间为2020年5~9月、2020年11月、2024年7月植物的生长旺盛季节，评价范围内设置植被样方89个，其中阔叶林14个，针叶林18个，针阔混交林6个，竹林5个，灌丛17个、草丛15个、水生植被14个。二级评价范围涉及11种植物群系，其中8种群系每种类型设置3个样方，计24个样方；另3个群系（杉木—马褂木混交林、板栗林、枫香树林）因在评价区均仅在1个地点被发现，故各设置1个样方，二级评价范围共计设置27个样方。

每个样方尽量结合不同的工程形式，以确保样方调查结果的代表性、准确性，基本代表了工程建设生态影响的关键点位（路基、车站、桥梁、隧道、弃渣场、大临设施）、典型生境区（丘陵、沟谷、山坡等）和主要

植被类型（森林、灌丛、草丛），特别是针对凤凰国家级名胜区、凤凰国家地质公园和重要工点（沱江特大桥、川硐隧道、铜仁北站等）布置样方。

表 4.2-10 沿线植被群落样方汇总表

调查区域	评级等级	植被群系	样方数量 (个)	样方编号	备注
凤凰国家级 风景名胜 区、凤凰国 家地质公园	二级评 价	杉木—马褂木混交林	1	5	评价区均仅 在 1 个地点 被发现,故各 设置 1 个样 方
		板栗林	1	6	
		枫香树林	1	7	
		毛竹林	3	8、9、10	
		茭白群落	3	11、12、13	
		青冈灌丛	3	14、15、16	
		五节芒草丛	3	17、18、19	
		黑藻群落	3	20、21、22	
		苦草群落	3	23、24、25	
		柏木林	3	26、27、28	
		水麻灌丛	3	29、30、31	
全线	三级评 价	杉木林	4	1、40、46、 53	
		杉木—油桐混交林	1	2	
		枫香树—马尾松混交林	3	3、34、47	
		马尾松—杉木混交林	2	4、41	
		南酸枣林	1	32	
		意杨林	2	33、68	
		马尾松林	6	35、36、56、 62、67、71	
		刺槐林	1	37	
		小果蔷薇灌丛	1	38	
		插田泡灌丛	1	39	
		茭白群落	1	42	
		竹叶眼子菜群落	1	43	
		笔管草群落	1	44	
		枫香树—杉木混交林	1	45	
		榲栌林	1	48	
		枫香树—榲栌混交林	1	49	
		假稻草丛	2	50、55	

调查区域	评级等级	植被群系	样方数量(个)	样方编号	备注
		空心莲子草群落	2	51、69	
		枫香树林	1	52	
		苎麻灌丛	1	54	
		丝茅草丛	3	57、74、82	
		桉木林	1	58	
		毛竹林	1	59	
		刚竹林	1	60	
		通脱木灌丛	1	61	
		野胡萝卜群落	1	63	
		盐肤木灌丛	2	64、78	
		过路黄群落	1	65	
		苍耳群落	1	66	
		香椿—泡桐混交林	1	70	
		马桑灌丛	1	72	
		香椿林	2	73、80	
		构树林	1	75	
		木蓝灌丛	1	76	
		寒莓灌丛	1	77	
		马尾松—柏木混交林	1	79	
		柏木林	2	81、88	
		五节芒草丛	1	83	
		小眼子菜群落	1	84	
		葎草群落	1	85	
		火炭母群落	1	86	
		火棘灌丛	1	87	
		地石榴群落	1	89	

表 4.2-11 典型植物群落样方布置一览表

样方编号	位置	经纬度	工点	群落称及所属生态系统
1	DK0+100	109° 36' 03.87" 28° 00' 57.66"	凤凰古城站	杉木林
2	DyK0+500	109° 36' 01.78" 28° 00' 31.23"	路基	杉木—油桐混交林
3	DK1+250	109° 36' 05.19" 28° 00' 13.79"	跨张吉怀大桥（左线）	枫香树—马尾松混交林

样方编号	位置	经纬度	工点	群落称及所属生态系统	
4	DK1+400	109° 36' 02.72" 28° 00' 07.68"	跨张吉怀大桥（左线）	马尾松—杉木混交林	
5	DK3+097	109° 35' 13.43" 27° 59' 43.65"	杨家湾隧道进口	凤凰国家级风景名胜区、凤凰国家地质公园	杉木—马褂木混交林
6	DK4+000	109° 34' 40.91" 27° 59' 31.76"	杨家湾隧道出口		板栗林
7	DK4+565	109° 34' 08.01" 27° 59' 17.94"	长坪 1 号隧道		枫香树林
8	DK2+800	109° 35' 20.51" 27° 59' 47.26"	跨 G209 大桥		毛竹林
9	DK3+300	109° 35' 07.06" 27° 59' 32.33"	杨家湾隧道出口		毛竹林
10	DK4+300	109° 34' 25.60" 27° 59' 30.52"	沱江特大桥		毛竹林
11	DK4+400	109° 34' 23.73" 27° 59' 29.25"	沱江特大桥		茭白群落
12	DK4+800	109° 34' 20.50" 27° 59' 04.83"	线路左侧沱江中		茭白群落
13	DK5+700	109° 33' 29.87" 27° 59' 29.10"	溪水中桥		茭白群落
14	DK3+600	109° 35' 04.56" 27° 59' 17.88"	杨家湾隧道		青冈灌丛
15	DK4+000	109° 34' 28.42" 27° 59' 54.17"	沱江特大桥		青冈灌丛
16	DK5+700	109° 33' 36.51" 27° 59' 14.31"	溪水中桥		青冈灌丛
17	DK4+800	109° 34' 13.22" 27° 59' 18.57"	长坪 1 号隧道		五节芒草丛
18	DK4+100	109° 34' 37.79" 27° 59' 28.08"	沱江特大桥左边荒地		五节芒草丛
19	DK4+500	109° 34' 19.69" 27° 59' 26.42"	沱江特大桥右边河边		五节芒草丛
20	DK4+400	109° 34' 23.97" 27° 59' 29.27"	沱江特大桥		黑藻群落
21	DK4+600	109° 34' 04.58" 27° 59' 27.29"	线路右侧沱江中		黑藻群落
22	DK4+800	109° 34' 19.29" 27° 59' 08.43"	线路左侧沱江中		黑藻群落
23	DK4+400	109° 34' 23.87" 27° 59' 29.20"	沱江特大桥		苦草群落
24	DK4+600	109° 34' 17.26" 27° 59' 27.38"	线路右侧附近沱江中		苦草群落
25	DK4+800	109° 34' 20.19" 27° 59' 09.68"	线路左侧附近沱江中		苦草群落
26	DK4+500	109° 34' 28.41" 27° 59' 05.11"	左侧约 500m 山坡		柏木林
27	DK5+600	109° 33' 40.87" 27° 59' 13.64"	右侧约 200m 山顶		柏木林

新建铜仁至吉首铁路环境影响评价报告

样方编号	位置	经纬度	工点	群落称及所属生态系统	
28	DK4+600	109° 34' 36.33" 27° 58' 57.69"	左边约 800m 山坡		柏木林
29	DK4+600	109° 34' 17.69" 27° 59' 27.55"	右边河岸边		水麻灌丛
30	DK5+000	109° 33' 58.38" 27° 59' 32.82"	右边约 500m 路边		水麻灌丛
31	DK5+100	109° 34' 24.96" 27° 58' 51.96"	左边约 900m 路边		水麻灌丛
32	DK7+200	109° 33' 04.70" 27° 58' 32.85"	大田冲特大桥	南酸枣林	
33	DK9+600	109° 31' 53.29" 27° 57' 51.51"	火烧坪 1 号隧道	意杨林	
34	DK9+600	109° 31' 54.61" 27° 57' 44.21"	火烧坪 1 号隧道	枫香树—马尾松混交林	
35	DK12+200	109° 30' 44.58" 27° 56' 57.09"	跨杭瑞公路特大桥	马尾松林	
36	DK12+500	109° 30' 19.42" 27° 57' 05.42"	跨杭瑞高速特大桥	马尾松林	
37	DK12+800	109° 30' 16.02" 27° 56' 55.12"	跨杭瑞高速特大桥	刺槐林	
38	DK12+900	109° 30' 15.04" 27° 56' 52.42"	路基	小果蔷薇灌丛	
39	DK13+000	109° 30' 12.93" 27° 56' 51.96"	路基	插田泡灌丛	
40	DK13+000	109° 30' 12.93" 27° 56' 51.96"	路基	杉木林	
41	DK13+900	109° 29' 46.27" 27° 56' 29.50"	鸿运大桥	马尾松—杉木混交林	
42	DK17+600	109° 28' 49.09" 27° 55' 52.98"	八斗丘跨 S308 特大桥	茭白群落	
43	DK17+600	109° 28' 49.20" 27° 55' 52.99"	八斗丘跨 S308 特大桥	竹叶眼子菜群落	
44	DK17+700	109° 28' 45.30" 27° 55' 51.52"	八斗丘跨 S308 特大桥	笔管草群落	
45	DK17+700	109° 28' 45.26" 27° 55' 50.18"	八斗丘跨 S308 特大桥	枫香树—杉木混交林	
46	DK19+600	109° 27' 44.72" 27° 55' 21.06"	拉毫特大桥	杉木林	
47	DK19+600	109° 27' 43.55" 27° 55' 20.70"	拉毫特大桥	枫香树—马尾松混交林	
48	DK19+700	109° 27' 37.03" 27° 55' 23.01"	拉毫特大桥	榲栌林	
49	DK19+800	109° 27' 34.44" 27° 55' 21.13"	拉毫特大桥	枫香树—榲栌混交林	
50	DK19+900	109° 27' 32.89" 27° 55' 21.12"	拉毫特大桥	假稻草丛	
51	DK19+900	109° 27' 33.09" 27° 55' 21.47"	拉毫特大桥	空心莲子草群落	

新建铜仁至吉首铁路环境影响评价报告

样方编号	位置	经纬度	工点	群落称及所属生态系统
52	DK21+200	109° 26' 49.82" 27° 55' 01.22"	枫木坡隧道	枫香树林
53	DK23+600	109° 25' 25.81" 27° 54' 39.52"	路基	杉木林
54	DK23+700	109° 25' 23.54" 27° 54' 38.37"	路基	苕麻灌丛
55	DK25+800	109° 24' 15.22" 27° 54' 03.28"	金沙隧道	假稻草丛
56	DK25+800	109° 24' 11.28" 27° 54' 10.41"	金沙隧道	马尾松林
57	DK25+900	109° 24' 07.11" 27° 54' 15.95"	金沙隧道	丝茅草丛
58	DK29+500	109° 22' 11.60" 27° 53' 21.66"	跨 X052 大桥	桫木林
59	DK30+050	109° 21' 53.43" 27° 53' 08.30"	新寨 1 号大桥	毛竹林
60	DK31+800	109° 20' 55.19" 27° 52' 43.67"	路基	刚竹林
61	DK33+200	109° 20' 06.40" 27° 52' 26.37"	天星隧道	通脱木灌丛
62	DK33+300	109° 20' 04.63" 27° 52' 21.26"	路基	马尾松林
63	DK34+300	109° 19' 27.36" 27° 52' 18.93"	湾田特大桥	野胡萝卜群落
64	DK34+900	109° 19' 08.19" 27° 52' 09.04"	铺轨基地	盐肤木灌丛
65	DK34+900	109° 19' 08.61" 27° 52' 07.38"	铺轨基地	过路黄群落
66	DK34+900	109° 19' 07.93" 27° 52' 08.11"	铺轨基地	苍耳群落
67	DK36+300	109° 18' 38.97" 27° 51' 24.31"	铜仁北站	马尾松林
68	DK36+800	109° 18' 41.63" 27° 51' 05.79"	李家湾特大桥	意杨林
69	DK39+000	109° 17' 01.60" 27° 50' 02.68"	豹子营 1 号特大桥	空心莲子草群落
70	DK39+000	109° 17' 02.50" 27° 50' 00.31"	豹子营 1 号特大桥	香椿—泡桐混交林
71	DK43+500	109° 16' 04.82" 27° 48' 58.21"	凉湾 2 号中桥	马尾松林
72	DK43+500	109° 16' 00.99" 27° 49' 01.65"	凉湾 2 号中桥	马桑灌丛
73	DK44+600	109° 15' 37.69" 27° 48' 47.41"	川碛隧道	香椿林
74	DK44+700	109° 15' 38.70" 27° 48' 37.01"	川碛隧道	丝茅草丛
75	DK44+800	109° 15' 31.56" 27° 48' 41.12"	川碛隧道	构树林

样方编号	位置	经纬度	工点	群落称及所属生态系统
76	DK44+900	109° 15' 21.33" 27° 48' 41.90"	川硐隧道	木蓝灌丛
77	DK45+100	109° 15' 12.67" 27° 48' 38.19"	川硐隧道	寒莓灌丛
78	DK45+100	109° 15' 12.67" 27° 48' 38.19"	川硐隧道	盐肤木灌丛
79	DK49+600	109° 13' 04.14" 27° 47' 05.00"	川硐隧道	马尾松—柏木混交林
80	DK49+600	109° 13' 04.14" 27° 47' 05.00"	川硐隧道	香椿林
81	DK52+100	109° 11' 59.14" 27° 46' 14.64"	川硐隧道	柏木林
82	DK52+100	109° 11' 56.15" 27° 46' 12.05"	川硐隧道	丝茅草丛
83	DK52+100	109° 11' 54.33" 27° 46' 11.33"	川硐隧道	五节芒草丛
84	DK52+100	109° 11' 53.94" 27° 46' 11.17"	川硐隧道	小眼子菜群落
85	DK52+700	109° 11' 45.44" 27° 45' 53.06"	跨渝怀铁路特大桥	蕨草群落
86	DK52+700	109° 11' 41.99" 27° 45' 52.69"	跨渝怀铁路特大桥	火炭母群落
87	DK53+800	109° 12' 11.09" 27° 45' 21.08"	路基	火棘灌丛
88	DK54+000	109° 12' 11.41" 27° 45' 15.06"	路基	柏木林
89	DK54+100	109° 12' 10.63" 27° 45' 11.34"	路基	地石榴群落

1) 针叶林

评价范围内的针叶林多为次生林或人工林，主要为马尾松林（*Pinus massoniana*）、杉木林（*Cunninghamia lanceolata*）、柏木林（*Cupressus funebris*），广泛分布在沿线低山丘区、丘陵区，大多数乔木层为建群组成群落，构成针叶林或者针叶混交林。

①马尾松林（Form. *Pinus massoniana*）

评价范围内马尾松林主要分布于沿线的山丘岗地，外貌呈翠绿色，林冠疏散，层次分明，是评价区分布范围最广的植被类型之一，多为次生林或人工林，郁闭度在 0.6~0.8 之间，株高 8~18m，胸径 14~22cm，以纯林为主，层次明显，通常为乔木、灌木、草本三层。乔木层主要为马尾松（*Pinus massoniana*），偶见柏木（*Cupressus funebris*）、杉木（*Cunninghamia lanceolata*）等。

一般林下灌木茂密，常见的种有欏木 (*Loropetalum chinense*)、木蓝 (*Indigofera tinctoria*)、寒莓 (*Rubus buergeri*)、马桑 (*Coriaria nepalensis*)、菝葜 (*Smilax china*)、牡荆 (*Vitex negundo var. cannabifolia*) 等；草本层以五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、蕨 (*Pteridium aquilinum var. latiusculum*)、鳞毛蕨 (*Dryopteris championii*)、破铜钱 (*Hydrocotyle sibthorpioides var. batrachium*) 等为主 (附表 7-1)。

②杉木林 (Form. *Cunninghamia lanceolata*)

评价范围内杉木林主要分布于沿线的山顶、山坡，是评价区内分布范围较广的植被类型之一，多数为人工林，少量为天然次生林，郁闭度 0.7~0.8 之间，株高 6~17m，胸径 7~18cm，层次明显，通常为乔木、灌木、草本三层。乔木层主要为杉木 (*Cunninghamia lanceolata*)，偶见柏木 (*Cupressus funebris*)、马尾松 (*Pinus massoniana*)、灯台树 (*Bothrocaryum controversum*) 等。

灌木层覆盖度在 30% 左右，常见灌木种有欏木 (*Loropetalum chinense*)、野蔷薇 (*Rosa multiflora*)、寒莓 (*Rubus buergeri*)、金银忍冬 (*Lonicera maackii*)、小果蔷薇 (*Rosa cymosa*) 等；草本层以鳞毛蕨 (*Dryopteris championii*)、狗脊 (*Woodwardia japonica*)、五节芒 (*Miscanthus floridulus*) 等为主 (附表 7-2)。

③柏木林 (Form. *Cupressus funebris*)

评价范围内柏木林主要分布于沿线的山丘岗地，树姿端庄，适应性强，抗风力强，耐烟尘，木材纹理细，质坚，能耐水，群落外貌介于翠绿和苍绿之间，层次分明，林冠整齐，是评价区分布范围最广的植被类型之一，多为次生林或人工林，郁闭度在 0.6~0.8 之间，株高 6~10m，胸径 11~18cm，通常为乔木、灌木、草本三层。乔木层主要为柏木 (*Cupressus funebris*)。

灌木覆盖度在 30% 左右，常见灌木种有牡荆 (*Vitex negundo var. cannabifolia*)、杜茎山 (*Maesa japonica*)、菝葜 (*Smilax china*)、桤木 (*Alnus trabeculosa*)、绣线菊 (*Spiraea salicifolia*)、木姜子 (*Litsea coreana var. sinensis*)；草本层以鳞毛蕨 (*Dryopteris championii*)、苔草 (*Carex nemostachys*)、沿阶草 (*Ophiopogon bodinieri*) 等为主 (附表 7-3)。

④马尾松—柏木混交林 (Form. *Pinus massoniana-Cupressus funebris*)

评价范围内有大片马尾松—柏木混交林分布，郁闭度 0.7 左右，群落

高度约 8m，胸径为 14cm 左右。乔木层主要为马尾松 (*Pinus massoniana*)、柏木 (*Cupressus funebris*)，伴生植物有梧桐木 (*Firmiana platanifolia*)、棕榈 (*Trachycarpus fortunei*) 等。

林下灌木稀少，主要为牡荆 (*Vitex negundo var. cannabifolia*)；草本层以乌蕨 (*Stenoloma chusanum*)、拉拉藤 (*Galium aparine var. echinospermum*)、野青茅 (*Deyeuxia arundinacea*) 等为主 (附表 7-4)。

⑤ 马尾松—杉木混交林 (Form. *Pinus massoniana-Cunninghamia lanceolata*)

评价范围内有大片马尾松—杉木混交林分布，郁闭度 0.75 左右，群落高度约 12m，胸径为 22cm 左右，通常为乔木、灌木、草本三层。乔木层主要为马尾松 (*Pinus massoniana*)、杉木 (*Cunninghamia lanceolata*)，伴生植物有柏木 (*Cupressus funebris*)、八角枫 (*Alangium chinense*) 等。

灌木层物种较为丰富，灌木覆盖度在 20~30% 左右，常见灌木种有牡荆 (*Vitex negundo var. cannabifolia*)、野蔷薇 (*Rosa multiflora*)、野葡萄 (*Vitis vinifera*)、金银花 (*Lonicera japonica*)、悬钩子 (*Rubus corchorifolius*) 等；草本层以金银花 (*Lonicera japonica*)、糯米团 (*Gonostegia hirta*)、艾蒿 (*Artemisia argyi*)、五节芒 (*Miscanthus floridulus*) 等为主 (附表 7-5)。

2) 针阔混交林

① 枫香树—马尾松混交林 (Form. *Liquidambar formosana -Pinus massoniana*)

评价范围内枫香树—马尾松混交林分布于 DK1+200、DK9+500、DK19+600 段落附近，一般与常绿落叶林毗邻，层片结构复杂。郁闭度 0.80 左右，群落高度约 17m，胸径为 22cm 左右，通常为乔木、灌木、草本三层。乔木层主要为马尾松 (*Pinus massoniana*)、枫香树 (*Liquidambar formosana*)，伴生植物有灯台树 (*Bothrocaryum controversum*)、朴树 (*Celtis sinensis*)、油桐 (*Vernicia fordii*)、香椿 (*Toona sinensis*) 等。

林下灌木覆盖度 20~30%，灌木种有悬钩子 (*R. corchorifolius*)、菝葜 (*Smilax china*)、野蔷薇 (*Rosa multiflora*) 等；草本层以五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、乌蕨 (*Stenoloma chusanum*)，鳞毛蕨 (*Dryopteris setosa*)、野菊花 (*Dendranthema indicum*) 等为主 (附表 7-6)。

② 枫香树—杉木混交林 (Form. *Liquidambar formosana -Cunninghamia*

lanceolata)

评价范围内枫香树一杉木混交林分布于 DK17+000 附近，郁闭度 0.8，群落高度约 15m，胸径为 20cm 左右。乔木层主要为杉木 (*Cunninghamia lanceolata*)、枫香树 (*Liquidambar formosana*)；伴生植物有马尾松 (*Pinus massoniana*) 等。

林下灌木种有山茶 (*Camellia japonica*)、牡荆 (*Vitex negundo var. cannabifolia*)、悬钩子 (*Rubus hirsutus*)、野蔷薇 (*Rosa multiflora*) 等；草本层有五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、狗脊 (*Woodwardia japonica*)，鳞毛蕨 (*Dryopteris setosa*) 等) (附表 7-7)。

③杉木—油桐混交林 (Form. *Cunninghamia lanceolata-Vernicia fordii*)

评价范围内分布有 1 处杉木—油桐混交林群落 (DK0+500)，郁闭度 0.7，群落高度约 8m，胸径为 11cm 左右。乔木层主要为杉木 (*Cunninghamia lanceolata*)、油桐 (*Vernicia fordii*)，伴生植物有灯台树 (*Bothrocaryum controversum*)、马尾松 (*Pinus massoniana*) 等。

林下灌木种有牡荆 (*Vitex negundo var. cannabifolia*)、苧麻 (*Boehmeria nivea*)、野蔷薇 (*Rosa multiflora*)、菝葜 (*Smilax china*) 等；草本层物种较少，有五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、飞蓬 (*Conyza canadensis*) 等 (附表 7-8)。

④杉木—马褂木混交林 (Form. *Cunninghamia lanceolata-Liriodendron chinense*)

评价范围内 DK3+000 附近山坡有一片杉木和马褂木的混交林，群落高度约 8m，郁闭度 0.75，胸径约 12cm，伴生植物有马尾松 (*Pinus massoniana*)、灯台树 (*Bothrocaryum controversum*)；林下灌木有牡荆 (*Vitex negundo var. cannabifolia*)、苧麻 (*Boehmeria nivea*)、小果蔷薇 (*Rosa cymosa*)、悬钩子 (*Rubus hirsutus*)、菝葜 (*Smilax china*)、构树 (*Broussonetia papyrifera*) 等；草本层有五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、狗脊 (*Woodwardia japonica*)、酢浆草 (*Oxalis corniculata*) 等 (附表 7-9)。

3) 阔叶林

评价范围内的阔叶林多为次生林或人工林，主要有意杨林 (*Populus nigra var. italica*)、桤木林 (*Alnus trabeculosa*)、刺槐林 (*Robinia pseudoacacia*)、构树林 (*Broussonetia papyrifera*)、枫香树林 (*Liquidambar*

formosana)、槲栎林 (*Quercus aliena*) 等。

①意杨林 (Form.*Populus nigra* var.*italica*)

意杨林群落在评价范围内分布面积不大, 主要分布在既有道路一侧绿化带。该群落以意杨为单种纯林, 生长茂盛, 郁闭度 0.6, 高 16m 左右, 胸径 23cm 左右。林下灌木种较少, 灌木层盖度 20%, 有牡荆 (*Vitex negundo* var. *cannabifolia*)、构树 (*Broussonetia papyrifera*) 等; 草本层盖度 40%, 以五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、龙葵 (*Solanum nigrum*)、益母草 (*Leonurus artemisia*)、鳞毛蕨 (*Dryopteris championii*) 等为主 (附表 7-10)。

②桤木林 (Form.*Alnus trabeculosa*)

评价范围内桤木林群落分布于河流两岸、河滩等区域, 群落外貌呈深绿色, 群落结构比较简单, 以桤木为单种纯林较多, 生长茂盛, 郁闭度 0.7, 高 14m 左右, 胸径 16cm 左右。

灌木层主要包括忍冬 (*Lonicera japonica*)、野蔷薇 (*Rosa multiflora*)、猕猴桃 (*Actinidia chinensis*) 等。草本层主要种有五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、过路黄 (*Lysimachia christinae*)、蛇莓 (*Duchesnea indica*) 等 (附表 7-11)。

③刺槐林 (Form.*Robinia pseudoacacia*)

评价范围内刺槐林分布于 DK12+900 附近, 乔木层主要为刺槐 (*Robinia pseudoacacia*)、乌桕 (*Sapium sebiferum*)。该群落郁闭度 0.7, 高 9m 左右, 胸径 15cm 左右。林下灌木覆盖度 30%, 灌木种有金银花 (*Lonicera japonica*)、山茶 (*Camellia japonica*)、地石榴 (*Ficus tikoua*); 草本层较为丰富, 有五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、丝茅 (*Imperata cylindrica*)、博落回 (*Macleaya cordata*)、山萹笋 (*Lagedium sibiricum*)、千里光 (*Senecio scandens*) 等 (附表 7-12)。

④构树林 (Form. *Broussonetia papyrifera*)

评价范围内构树林分布于下茅坪大桥工点附近。乔木层主要为构树 (*Broussonetia papyrifera*)、枫杨 (*Pterocarya stenoptera*); 该群落郁闭度 0.7, 高 6m 左右, 胸径 6cm 左右。林下灌木覆盖度 30%, 灌木种有马桑 (*Coriaria nepalensis*)、野蔷薇 (*Rosa multiflora*); 草本层有五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、野胡萝卜 (*Daucus carota*)、猪殃殃 (*Galium aparine* var. *tenerum*) 等 (附表 7-13)。

⑤枫香树林 (Form. *Liquidambar formosana*)

评价范围内枫香树林主要分布于村落附近及低山的次生林。乔木层主要植物有枫香树。伴生植物有八角枫 (*Alangium chinense*)、马尾松 (*Pinus massoniana*)、刺槐 (*Robinia pseudoacacia*) 等。该群落郁闭度 0.75, 高 18m 左右, 胸径 20cm 左右。灌木种有棕榈 (*Trachycarpus fortunei*)、牡荆 (*Vitex negundo* var. *cannabifolia*)、野蔷薇 (*Rosa multiflora*)、寒莓 (*Rubus buergeri*)、苎麻 (*Boehmeria nivea*)；草本层有五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、艾蒿 (*Artemisia argyi*)、狗牙根 (*Cynodon dactylon*)、酢浆草 (*Oxalis corniculata*) 等 (附表 7-14)。

⑥香椿林 (Form. *Toona sinensis*)

评价范围内香椿林主要分布于村落附近, 在评价区分布面积不大。该群落高度 12m, 郁闭度 0.7, 胸径约 17cm。伴生植物有苦楝 (*Melia azedarace*)、枫香树 (*Liquidambar formosana*) 等；灌木层有花椒 (*Zanthoxylum bungeanum*)、女贞 (*Ligustrum lucidum*)、八角枫 (*Alangium chinense*)、野蔷薇 (*Rosa multiflora*)、石榴 (*Punica granatum*) 等；草本层有毛茛 (*Ranunculus japonicus*)、冷水花 (*Pilea notata*)、窃衣 (*Torilis scabra*)、飞蓬 (*Conyza canadensis*)、艾蒿 (*Artemisia argyi*) 等 (附表 7-15)。

⑦槲栎林 (Form. *Quercus aliena*)

槲栎林评价范围内槲栎林主要分布于 DK19+700 附近, 在评价区分布面积不大, 高度约 13m, 胸径约 12cm。伴生植物有香椿 (*Toona sinensis*)、枫香树 (*Liquidambar formosana*) 等；灌木种较少, 主要有野蔷薇 (*Rosa multiflora*)、寒莓 (*Rubus buergeri*) 等；草本层有龙葵 (*Solanum nigrum*)、艾蒿 (*Artemisia argyi*)、白车轴草 (*Trifolium repens*) 等 (附表 7-16)。

⑧板栗林 (Form. *Castanea mollissima*)

评价范围内板栗林主要分布在 DK46+000 附近, 在评价区内分布面积不大, 高度约 6m, 胸径约 8cm。伴生植物有马尾松 (*Pinus massoniana*)、柏木 (*Cupressus funebris*) 等；灌木种有木蓝 (*Indigofera tinctoria*)、菝葜 (*Smilax china*)、忍冬 (*Lonicera japonica*)、寒莓 (*Rubus buergeri*)、杭子梢 (*Campylotropis macrocarpa*) 等；草本层有苔草 (*Carex nemostachys*)、五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、艾蒿 (*Artemisia argyi*)、小飞蓬 (*Conyza*

canadensis)、夏枯草 (*Prunella vulgaris*) 等) (附表 7-17)。

⑨香椿—泡桐混交林

在评价区铜鼓塘水库 (DK40 西北约 50m) 附近有一片香椿和泡桐的混交林, 高度约 8m, 胸径为 14cm, 伴生植物有板栗, 林下植物牡荆、菝葜、野蔷薇、五节芒、芋头、鳞毛蕨等 (附表 7-18)。

⑩枫香树—榿栎混交林

在评价区拉毫特大桥 DK19+800 附近山头有一片枫香树和榿栎的混交林, 高度约 13m, 胸径为 20cm, 伴生植物有马尾松, 林下植物悬钩子、野蔷薇、五节芒、鳞毛蕨、龙葵等 (附表 7-19)。

⑪南酸枣林

在评价区 DK7+200 附近为南酸枣林。高度约 18m, 胸径为 20cm, 伴生植物有柏木, 林下植物悬钩子、野蔷薇、五节芒、鳞毛蕨、葎草等 (附表 7-20)。

4) 竹林

评价范围内竹林种类主要为毛竹 (*Phyllostachys edulis*)、刚竹 (*P.heteroclada*)。

①竹林 (Form. *Phyllostachys edulis*)

毛竹林群落在评价区主要分布在于山坡、山谷及屋旁, 分布较广。该群落郁闭度在 0.70~0.75 之间, 株高 7~8m, 胸径 9~11cm, 以纯林为主。

林下灌木种较少, 灌木盖度 20%, 灌木层主要植物有构树幼苗 (*Broussonetia papyrifera*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*)、苧麻 (*Boehmeria nivea*)、野蔷薇 (*Rosa multiflora*) 等; 草本层盖度 30%, 以五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、过路黄 (*Lysimachia christinae*)、飞蓬 (*Conyza canadensis*)、蛇莓 (*Duchesnea indica*)、酢浆草 (*Oxalis corniculata*)、鳞毛蕨 (*Dryopteris championii*) 等为主 (附表 7-21)。

②刚竹林 (Form. *Phyllostachys heteroclada*)

刚竹林群落在评价区主要分布在 DK31+800 附近, 郁闭度 0.70, 株高 7m, 胸径 8cm, 以纯林为主。

林下林下灌木种较少, 灌木盖度 30%, 主要灌木种有菝葜 (*Smilax china*)、苧麻 (*Boehmeria nivea*)、野蔷薇 (*Rosa multiflora*) 等; 草本层盖度 30%, 主要有蜈蚣草 (*Pteris vittata*)、飞蓬 (*Conyza canadensis*)、

过路黄 (*Lysimachia christinae*) 等 (附表 7-22)。

5) 灌丛

评价区分布有大面积的灌丛, 这些灌丛主要由原有植被被人工砍伐或其他破坏后自然恢复形成。评价区主要灌丛有盐肤木灌丛 (*Rhus chinensi*)、木蓝灌丛 (*Indigofera tinctoria*)、马桑灌丛 (*Coriaria nepalensis*)、寒莓灌丛 (*Rubus buergeri*)、苎麻灌丛 (*Boehmeria nivea*)、小果蔷薇灌丛 (*Rosa cymosa*)、插田泡灌丛 (*Rubus coreanus*)、火棘灌丛 (*Pyracantha fortuneana*)、地石榴灌丛 (*Ficus tikoua*)、通脱木灌丛 (*Tetrapanax papyrifera*) 等。

①盐肤木灌丛 (Form.*Rhus chinensi*)

盐肤木灌丛广泛分布于评价区的低山丘陵区。灌木层盖度达 80%, 高度 4~5m, 伴生灌木种有马桑 (*Coriaria nepalensis*)、寒莓 (*Rubus buergeri*)、花椒 (*Zanthoxylum bungeanum*)、金银花 (*Lonicera japonica*)、野蔷薇 (*Rosa multiflora*); 草本层盖度 30%, 高度 2~2.5m, 有五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、蜈蚣草 (*Pteris vittata*)、苦苣菜 (*Sonchus oleraceus*)、过路黄 (*Lysimachia christinae*) 等 (附表 7-23)。

②木蓝灌丛 (Form.*Indigofera tinctoria*)

木蓝灌丛广泛分布于评价区的山坡、荒地、路旁, 灌木层盖度达 80%, 高度 3m 左右, 伴生灌木种有牡荆 (*Vitex negundo var. cannabifolia*)、地锦 (*Euphorbia humifusa*); 草本层盖度 30%, 高度约 1.3m, 有野胡萝卜 (*Daucus carota*)、苦苣菜 (*Sonchus oleraceus*)、丝茅 (*Imperata cylindrica*) 等 (附表 7-24)。

③马桑灌丛 (Form.*Coriaria nepalensis*)

马桑灌丛分布于评价区的山坡、荒地、路旁。灌木层盖度达 82%, 高度约 3.5m, 无伴生灌木种; 草本层盖度 30%, 高度约 1.5m, 有五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、飞蓬 (*Conyza canadensis*)、野胡萝卜 (*Daucus carota*)、黄花草木犀 (*Melilotus officinalis*) 等 (附表 7-25)。

④寒莓灌丛 (Form.*Rubus buergeri*)

寒莓灌丛是评价区分布较广的次生灌丛, 灌木层盖度达 82%, 高度约 1.5m, 无伴生灌木种; 草本层盖度 30%, 高度约 1.4m, 草种有五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、薯蓣 (*Dioscorea opposita*) 等 (附表 7-26)。

⑤苎麻灌丛 (Form.*Boehmeria nivea*)

苕麻 (*Boehmeria nivea*) 灌丛在评价区分布较为广泛, 生于山谷林边或草坡, 灌木层盖度达 85%, 高度约 1.6m, 其伴生灌木种有寒莓等, 草本层盖度 30%, 高度约 0.8m, 有牵牛花 (*Pharbitis nil*)、拉拉藤 (*Galium aparine var. echinospermum*)、鹅观草 (*Roegneria kamoji*)、五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、牛膝 (*Achyranthes bidentata*)、龙葵 (*Solanum nigrum*) 等 (附表 7-27)。

⑥小果蔷薇灌丛 (Form. *Rosa cymosa*)

小果蔷薇灌丛在评价区分布较为广泛, 主要生于林缘或路边。该群落灌木层盖度达 80%, 高度约 1.8m, 其伴生灌木种有木蓝、葛等; 草本层盖度 40%, 高度约 1.7m, 有五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、艾蒿、过路黄、夏枯草、白车轴草、千里光等 (附表 7-28)。

⑦插田泡灌丛 (Form. *Rubus coreanus*)

插田泡灌丛在评价区主要分布于农地路旁、沟谷和山坡林缘, 灌木层盖度达 80%, 高度约 1.2m, 其伴生灌木种有野桐 (*Mallotus philippensis var. menglianensis*)、金银花 (*Lonicera japonica*); 草本层盖度 20%, 高度约 1.2m, 有金线吊乌龟 (*Stephania cepharantha*)、拉拉藤 (*Galium aparine var. echinospermum*)、鱼腥草 (*Houttuynia cordata*)、五节芒 (*Miscanthus floridulus*) 等 (附表 7-29)。

⑧火棘灌丛 (Form. *Pyracantha fortuneana*)

火棘灌丛在评价区主要分布在人工边坡区域, 灌木层盖度达 80%, 高度约 1.5m, 其伴生灌木种有迎春 (*Jasminum nudiflorum*)、决明 (*Cassia tora*); 草本层盖度 30%, 高度约 0.8m, 有一年蓬 (*Erigeron annuus*)、飞蓬 (*Conyza canadensis*)、白车轴草 (*Trifolium repens*) 等 (附表 7-30)。

⑨地石榴灌丛 (Form. *Ficus tikoua*)

地石榴灌丛在评价区主要分布于路边山坡, 灌木层盖度达 80%, 高度约 2.2m, 其伴生灌木种比较丰富, 有菝葜 (*Smilax china*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*)、山合欢 (*Albizia kalkora*)、野蔷薇 (*Rosa multiflora*); 草本层盖度 30%, 高度约 0.3m, 有丝茅 (*Imperata cylindrica*)、苎草 (*Arthraxon hispidus*) 等 (附表 7-31)。

⑩通脱木灌丛 (Form. *Tetrapanax papyrifer*)

通脱木灌丛在评价区主要分布于既有道路边坡, 灌木层盖度达 80%,

高度约 0.6m，其伴生灌木种有野蔷薇 (*Rosa multiflora*)、猕猴桃 (*Actinidia chinensis*)；草本层盖度 30%，高度约 0.5m，有窃衣 (*Torilis scabra*)、艾蒿 (*Artemisia argyi*) 等 (附表 7-32)。

⑪ 水麻灌丛 (Form. *Debregeasia orientalis*)

水麻灌丛在评价区主要分布于沱江边上，灌木层盖度达 80%，高度约 1.1m，其伴生灌木种有野蔷薇等；草本层盖度 10%，高度约 0.5m，有一年蓬、荩草、五节芒等 (附表 7-33)。

⑫ 青冈灌丛 (Form. *Cyclobalanopsis glauca*)

青冈灌丛在评价区主要分布于山坡上，灌木层盖度达 95%，高度约 2.8m，其伴生灌木种有小叶青冈、榭栎、大叶胡枝子、南蛇藤、山槐等；草本层盖度 10%，高度约 0.2m，有铁线莲、早熟禾、元宝草等 (附表 7-34)

6) 草丛

评价区分布有大面积的草丛，这些草丛主要是由于原有植被被多次砍伐、开垦或火烧等干扰后形成迹地的基础上自然恢复而成。评价区主要草丛有丝茅草丛 (*Imperata cylindrica*)、火炭母草丛 (*Polygonum chinense*)、葎草草丛 (*Humulus scandens*)、笔管草草丛 (*Equisetum ramosissimum*)、过路黄草丛 (*Lysimachia christinae*)、五节芒草丛 (*Miscanthus floridulus*)、野胡萝卜草丛 (*Daucus carota*)、假稻草丛 (*Leersia japonica*)、苍耳草丛 (*Xanthium sibiricum*) (附表 7-35)。

① 丝茅 (*Imperata cylindrica*) 草丛

丝茅草丛 (*Imperata cylindrica*) 是评价范围内分布最广的草丛，广泛分布于沟边、荒地、道路两旁等区域，总盖度达 85%，高度 0.7~0.9m，丝茅为优势种，另伴生有艾蒿 (*Artemisia argyi*)、苦苣菜 (*Sonchus oleraceus*)、蜈蚣草 (*Pteris vittata*)、醉鱼草 (*Buddleja lindleyana*)、一年蓬 (*Erigeron annuus*)、酢浆草 (*Oxalis corniculata*)、夏枯草 (*Prunella vulgaris*)、风轮菜 (*Clinopodium chinense*)、鹅观草 (*Roegneria kamoji*) 等。

② 火炭母 (*Polygonum chinense*) 草丛

火炭母草丛 (*Polygonum chinense*) 在评价区的河岸、沟渠两侧有分布，总盖度达 85%，高度约 0.4m，火炭母为优势种，另伴生有窃衣 (*Torilis scabra*)、艾蒿 (*Artemisia argyi*)、葎草 (*Humulus scandens*)、酸模 (*Rumex acetosa*) 等。

③葎草 (*Humulus scandens*) 草丛

葎草草丛 (*Humulus scandens*) 在评价区的河沟两侧有分布, 总盖度达 90%, 高度约 0.55m, 葎草为优势种, 另伴生有艾蒿 (*Artemisia argyi*)、风轮菜 (*Clinopodium chinense*)、堇菜 (*Viola verecunda*)、篙天剑 (*Calystegia silvatica* ssp. *orientalis*) 等。

④笔管草 (*Equisetum ramosissimum*)

草丛笔管草草丛 (*Equisetum ramosissimum*) 在评价区内有局部分布, 总盖度达 60%, 高度 0.3m 左右, 笔管草为优势种, 另伴生有繁缕 (*Stellaria media*)、珠芽景天 (*Sedum bulbiferum*)、小飞蓬 (*Conyza canadensis*) 等。

⑤过路黄草丛 (*Lysimachia christinae*)

过路黄草丛 (*Lysimachia christinae*) 主要分布在评价区的铺轨基地及其周边, 总盖度达 90%, 高度约 0.5m, 过路黄为优势种, 另伴生有车轴草 (*Galium odoratum*)、酢浆草 (*Oxalis corniculata*)、飞蓬 (*Conyza canadensis*) 等。

⑥五节芒 (*Miscanthus floridulus*)

草丛五节芒草丛 (*Miscanthus floridulus*) 在评价区分布广泛, 主要分布于河滩、水边低地, 该草丛高度可达 3.5m, 总盖度达 85%, 五节芒为其优势种, 另有少量千里光 (*Senecio scandens*)、蜈蚣草 (*Pteris vittata*) 等。

⑦野胡萝卜 (*Daucus carota*) 草丛

野胡萝卜 (*Daucus carota*) 草丛主要分布于评价区水库周边, 草丛高度可达 0.9m, 总盖度达 80%, 野胡萝卜为其优势种, 另有少量看麦娘 (*Alopecurus aequalis*)、飞蓬 (*Conyza canadensis*)、蓟 (*Cirsium japonicum*) 等。

⑧假稻 (*Leersia japonica*) 草丛

假稻 (*Leersia japonica*) 草丛在评价范围内局部分布, 分布在池塘周边、河沟两侧及田边积水区域, 该草丛总盖度达 90%, 高度可达 0.9m。假稻草为优势种, 另伴生有酸模 (*Rumex acetosa*)、石龙芮 (*Ranunculus sceleratus*)、狗尾草 (*Setaria viridis*) 等。

⑨苍耳 (*Xanthium sibiricum*) 草丛

苍耳草丛 (*Xanthium sibiricum*) 主要分布在评价区的铺轨基地及其周

边，总盖度达 65%，高度约 0.45m，伴生草本有苔草（*Carex cruciata*）、水蓼（*Polygonum hydropiper*）等。

7) 水生植被

工程沿线水生植被多零星分布在河岸滩涂或水库、坑塘、水田区域，少见大面积集中（附表 7-36）。

①空心莲子草群落（Comm.*Alternanthera philoxeroides*）

空心莲子草（*Alternanthera philoxeroides*）为多年生宿根草本，在评价区的库塘、沟渠两侧有分布，群落盖度一般在 70~90%之间，高度 0.4m 左右，伴生有假稻（*Leersia japonica*）等。

②茭白群落（Comm.*Zizania latifolia*）

茭白（*Zizania latifolia*）为多年生宿根挺水型草本植物，在评价区的河流、池塘中有分布，群落盖度一般在 70~80%之间，高度 0.7~1.5m，伴生有假稻（*Leersia japonica*）、酸模（*Rumex acetosa*）等。

③黑藻群落（Comm.*Hydrilla verticillata*）

黑藻（*Hydrilla verticillata*）为多年生沉水草本植物，在评价区的河流、池塘中有分布，群落盖度一般为 50%左右，高度约 0.1m，伴生有苦草（*Vallisneria natans*）等。

④苦草群落（Comm.*Vallisneria natans*）

苦草（*Vallisneria natans*）为多年生无茎沉水草本植物，在评价区中主要分布于沱江中，群落盖度一般在 60%左右，高度约 0.15m，伴生有金鱼藻（*Ceratophyllum demersum*）。

⑤小眼子菜群落（Comm.*Potamogeton pusillus*）

小眼子菜（*Potamogeton pusillus*）多年生浮叶或沉水草本植物，在评价区中主要分布于溪沟和河流中，群落盖度一般在 50%左右，高度约 0.4m，伴生有金鱼藻（*Ceratophyllum demersum*）等。

⑥竹叶眼子菜群落（Comm.*Potamogeton wrightii*）

竹叶眼子菜（*Potamogeton wrightii*）为多年生沉水草本植物，在评价区中主要分布于溪沟和河流中，群落盖度一般在 50%左右，高度约 0.3m，常形成单优群落。

8) 农业植被

评价范围内农田植被主要有水稻等粮食作物和油菜等经济作物；城镇

和村镇附近甘薯、白菜、萝卜等蔬菜类种植面积较大。



图4.2-9 农业种植作物

9) 经济果木林

该类型为经济果木林，呈现斑块状零星分布于整个评价区内。评价区内的果园林以桃树、枇杷、猕猴桃等为主，还种植有桑树、油茶、三叶木通等作物，表现为果树灌木群落类型，个别果林下套种时令蔬菜植物。



图4.2-10 经济果木林

(3) 工程直接影响区植被情况

1) 路基沿线的植被情况

根据设计资料和现场调查，铁路路基部分的占地主要是以下几大类植被：

①农业植被

路基占用耕地面积约为 18.06hm²，主要植被包括水稻、甘薯、白菜、萝卜等；占用少量经济果木林，面积约 1.33hm²，以桃树、枇杷为主，以及少量的桑树、油茶等其他经济林。

②森林群落

森林植被群落在路基占地区域的面积较大，约 9.62hm²。根据工程线路走向的植被现状调查和植被类型图的综合分析，主要森林群落类型如下：

森林群落以马尾松林群落 (Form. *Pinus massoniana*) 为主体，马尾松林以人工林和次生林为主，郁闭度在 0.6~0.8 之间，株高 8~18m，胸径 14~22cm，偶见柏木 (*Cupressus funebris*)、杉木 (*Cunninghamia lanceolata*) 等。林下灌木主要有檵木 (*Loropetalum chinense*)、木蓝 (*Indigofera tinctoria*)、寒莓 (*Rubus buergeri*)、马桑 (*Coriaria nepalensis*)、菝葜 (*Smilax china*) 等；草本层以五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、蕨 (*Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*)、鳞毛蕨 (*Dryopteris championii*)、破铜钱 (*Hydrocotyle sibthorpioides* var. *batrachium*) 等为主。

柏木林群落 (Form. *Cupressus funebris*) 多在低山地带分布，优势种柏木郁闭度在 0.6~0.8 之间，株高在 6~10m 之间，胸径在 11~18cm 之间。常见灌木种有牡荆 (*Vitex negundo* var. *cannabifolia*)、杜茎山 (*Maesa japonica*)、菝葜 (*Smilax china*)、桤木 (*Alnus trabeculosa*)、绣线菊 (*Spiraea salicifolia*)、木姜子 (*Litsea coreana* var. *sinensis*)；草本层以鳞毛蕨 (*Dryopteris championii*)、苔草 (*Carex nemostachys*)、沿阶草 (*Ophiopogon bodinieri*) 等为主。

③ 灌草丛群落

路基占地范围内木蓝灌丛 (Form. *Indigofera tinctoria*) 占地 5.81hm²，广泛分布于山坡、荒地、路旁，灌木层盖度达 80%，高度 3m 左右，伴生灌木种有牡荆 (*Vitex negundo* var. *cannabifolia*)、地锦 (*Euphorbia humifusa*)，伴生的草本层有野胡萝卜 (*Daucus carota*)、苦苣菜 (*Sonchus oleraceus*)、丝茅 (*Imperata cylindrica*) 等；马桑灌丛 (Form. *Coriaria nepalensis*) 占地约 1.02hm²，多在田边地埂、林缘路旁等块状分布，灌木层盖度达 82%，高度约 3.5m，无伴生灌木种，伴生的草本层盖度 30%，高度约 1.5m，有五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、飞蓬 (*Conyza canadensis*)、野胡萝卜 (*Daucus carota*)、黄花草木犀 (*Melilotus officinalis*) 等。

2) 站场等附属工程植被情况

根据现场调查和遥感解译资料，站场直接占地区域的植被主要是旱地和水田等农业植被，面积为 24.47hm²，这与站场区域的地势相对平缓、农

业开发活动强有关，站场区域占用的植被面积约 14.09hm²，主要是人工种植的马尾松林群落(Form. *Cupressus funebris*)，常见的植物种类有菝葜 (*Smilax china*)、小果蔷薇 (*Rosa cymosa*)、寒莓 (*Rubus buergeri*)、鳞毛蕨 (*Dryopteris championii*)、五节芒 (*Miscanthus floridulus*) 等。

站场区域植被具有明显的人工栽植特点，以人工林或稀疏灌木为主，林分单一，结构简单，郁闭度多在 0.6~0.8 之间，多样性相对贫乏，没有发现有国家和省重点保护植物分布，也无重要药用等资源植物集中分布。

3) 重点隧道工程植被情况

本线重点隧道为川硐隧道，其起迄里程为 DK44+587~DK52+100，全长 7513m，为双线隧道，最大埋深约 232m，是本线最长的隧道。隧道穿行于溶蚀~侵蚀构造低山区，地形起伏较大，地面高程 337~683m。隧道顶部穿越区域的自然植被主要有柏木林 (*Cupressus funebris*)、马尾松林 (*Pinus massoniana*) 等，乔木层高度约 10m、胸径约 18cm。主要乔木树种还包括乌桕 (*Sapium sebiferum*)、香椿 (*Toona sinensis*) 等。林下植物主要有牡荆 (*Vitex negundo* var. *cannabifolia*)、杜茎山 (*Maesa japonica*)、菝葜 (*Smilax china*)、绣线菊 (*Spiraea salicifolia*)、鳞毛蕨 (*Vitex negundo* var. *cannabifolia*)、沿阶草 (*Ophiopogon bodinieri*) 等。



图4.2-11 川硐隧道上方植被

本线工程线路杨家湾隧道 (DK3+765~DK3+993) 从风景名胜区三级保护区穿过，穿越长度 228m。隧道顶部穿越区域的自然植被主要有板栗林、马褂木林等，乔木层高度约 8m、胸径约 10cm。高度约 6m，胸径约 8cm。伴生植物有马尾松 (*Pinus massoniana*)、灯台树等；灌木有牡荆 (*Vitex negundo* var. *cannabifolia*)、苧麻 (*Boehmeria nivea*)、小果蔷薇 (*Rosa cymosa*)、悬钩子 (*Rubus hirsutus*)、菝葜 (*Smilax china*)、构树 (*Broussonetia*

papyrifera)等;草本层有五节芒(*Miscanthus floridulus*)、狗脊(*Woodwardia japonica*)、酢浆草(*Oxalis corniculata*)等。



图4.2-12 杨家湾隧道上方植被

本线工程线路长坪1号隧道(DK4+565~DK4+987)从风景名胜区三级保护区穿过,穿越长度422m。隧道顶部穿越区域的自然植被主要有五节芒草丛、枫香树林等,乔木层高度约7.5m、胸径约10cm。伴生植物有马尾松等;灌木有构树(*Broussonetia papyrifera*)、苕麻(*Boehmeria nivea*)、寒莓(*Rubus buergeri*)、常春油麻藤(*Mucuna sempervirens*)等;草本层有井栏边草(*Pteris multifida*)、鳞毛蕨(*Dryopteris chinensis*)、飞蓬(*Erigeron acris*)、三脉紫菀(*Aster ageratoides*)等。五节芒草丛高度1.1m,主要植物有五节芒、荩草(*Arthraxon hispidus*)、繁缕(*Stellaria media*)、拉拉藤(*Galium spurium*)等。



图 4.2-13 长坪 1 号隧道上方植被

4) 重点桥梁工程植被情况

本线重点桥梁为沱江特大桥。桥梁建设占地以农业植被为主，约28.94hm²。主要是种植水稻等作物的水田和水浇地。桥梁区域的自然植被中乔木植被7.73hm²，灌丛8.79hm²，草地0.29hm²，乔木植被是以马尾松(*Pinus massoniana*)、柏木(*Cupressus funebris*)为主。灌丛植被则以马桑(*Coriaria nepalensis*)、盐肤木(*Rhus chinensis*)为主，草丛则以五节芒草丛(*Miscanthus floridulus*)为主。

跨沱江特大桥附近的植被以农业植被及建设及交通用地为主，自然植被主要包括马尾松林、杉木林、毛竹林、五节芒草丛等。农业植被包括桃、油茶等果木林以及农田等。马尾松林郁闭度为0.65，株高11m左右，胸径16cm。乔木层主要为马尾松(*Pinus massoniana*)、杉木(*Cunninghamia lanceolata*)等。灌木层主要植物有马桑(*Coriaria nepalensis*)、菝葜(*Smilax china*)、大叶胡枝子、牡荆等；草本层以丝茅、蕨等为主。杉木林郁闭度为0.8，株高11m，胸径12cm。乔木层主要为杉木(*Cunninghamia lanceolata*)。灌木层植物有欏木、白马骨(*Serissa serissoides*)等；草本层包括狗脊(*Woodwardia japonica*)、马唐(*Digitaria sanguinalis*)等。毛竹林郁闭度为0.70，株高7.5m，胸径10cm，以纯林为主。灌木盖度20%，灌木层主要植物有野蔷薇(*Rosa multiflora*)、白马骨(*Serissa serissoides*)等；草本层盖度30%，以过路黄(*Lysimachia christinae*)、蛇莓(*Duchesnea indica*)等为主。五节芒草丛高度达3.0m，总盖度达85%。草本层还有千里光、蜈蚣草、繁缕等。



马尾松林、五节芒草丛（跨沱江特大桥）

图4.2-14 桥梁涉及植被

5) 弃土（渣）场等临时占地区域的植被情况

由于临时工程占地量大面广，位置相对比较分散，临时占地区域的植被类型较为多元、且存在一定的不确定性。结合本项目评价区的植被空间分布特点和优势植物群落类型特征来看，临时占地区域的自然植被还是以柏木林(Form.*Cupressus funebris*)群落、马尾松林(Form. *Pinus massoniana*)、杉木林(Form.*Cunninghamia lanceolata*)、盐肤木灌丛(Form.*Rhus chinensi*)、木蓝灌丛(Form.*Indigofera tinctoria*)等盆地丘陵地区常见人工林群落为主。

林地的郁闭度在 0.6~0.8 不等，株高在 6~20m 之间，胸径在 11~22cm 之间，乔木树种还有灯台树(*Bothrocaryum controversum*)、梧桐(*Firmiana platanifolia*)、棕榈(*Trachycarpus fortunei*)等，灌木主要为檫木(*Loropetalum chinense*)、木蓝(*Indigofera tinctoria*)、寒莓(*Rubus buergeri*)、马桑(*Coriaria nepalensis*)、菝葜(*Smilax china*)、牡荆(*Vitex negundo* var. *cannabifolia*)等；草本多为乌蕨(*Stenoloma chusanum*)、拉拉藤(*Galium aparine* var. *echinospermum*)、野青茅(*Deyeuxia arundinacea*)、芒萁(*Dicranopteris dichotoma*)、铁芒萁(*Dicranopteris linearis*)、五节芒(*Miscanthus floridulus*)、细柄草(*Capillipedium parviflorum*)、丝茅(*Pantropical weeds*)、荩草(*Arthraxon hispidus*)、蕨(*Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*)、鳞毛蕨(*Dryopteris championii*)、破铜钱(*Hydrocotyle sibthorpioides* var. *batrachium*)等。除了自然植被以外，临时占地区域由于

占用了部分耕地，因此还有较大面积的农业植被，主要耕种有水稻、甘薯、白菜、萝卜等。

5、植被覆盖度

本工程沿线主要为岗地、丘陵和湿地，海拔高差不大，因此植被水平分布和垂直分带现象均不明显。

工程沿线属东部中亚热带常绿阔叶林地带，沿线受农业开发、人为活动影响，植被以农作物和绿化植被为主，自然植被主要为分布于铜仁市、凤凰县境内的人工林及凤凰县境内的湿地植被。

在凤凰县风景名胜区大部分地段植被覆盖度达 80%以上，部分地区由于有水域及住房的存在，植被覆盖度较低。

6、植被生物量及自然体系生产力

(1) 植被生物量

根据样方调查并查阅工程沿线地区生物量统计资料，评价范围内各植被类型平均生物量见下表。

表 4.2-12 评价范围各植被类型平均生物量 单位：t/hm²

植被类型	针叶林	阔叶林	针阔混交林	竹林	灌草丛	农业植被	水域
平均生物量	81.8	89.2	84.7	18.98	24.57	16.88	1.1

注：林木类生物量采用材积源—生物量模式（Volume-biomass methd）计算；竹林、灌草丛、水生植被生物量采用一次收割法实测；农业植被参考地方统计部门的数据。

根据植被平均生物量的计算结果，结合解译的评价范围各植被类型面积，计算出评价范围内生物量总量，具体见下表。

表 4.2-13 评价范围植被生物量统计

植被类型	面积 (hm ²)	平均生物量 (t/hm ²)	生物量	
			数量 (t)	比例 (%)
针叶林	1092.01	81.8	89326.42	52.73%
阔叶林	101.75	89.2	9076.10	5.36%
针阔混交林	311.36	84.7	26372.19	15.57%
竹林	2.84	18.98	53.90	0.03%
灌草丛	925.59	24.57	22741.75	13.42%
农业植被	1288.03	16.88	21741.95	12.83%
水生藻类	88.16	1.1	96.98	0.06%
合计	3809.74	/	169409.29	100.00%

由上表可见，评价范围内的总生物量为 169409.29t。其中，农业植被（农作物、经济林）总生物量 21741.95t，占评价范围总生物量的 12.83%；自然植被（针叶林、阔叶林、竹林、灌草丛、水生藻类）总生物量 147667.34t，占工程评价范围总生物量的 87.17%。

(2) 自然体系生产力分析

在对植被生产力进行评价时，主要根据评价范围内不同植被的平均净第一性生产力（NPP）来推算评价范围平均净生产力，其计算公式为：

$$S_a = \sum (S_i \times M_i) / M_a$$

式中：S_a—评价范围平均净生产力（gC/（m².a））

S_i—某一植被类型平均净生产力（gC/（m².a））

M_i—某一植被类型在评价区的面积（m²）

M_a—评价范围总面积（m²）

在对不同植被的平均净生产力进行取值时，主要参照国内该区域中关于自然生态系统生产力和植被生物量的研究成果，并结合评价范围内地表植被覆盖现状和植被立地情况综合判断。

评价范围各植被类型自然体系生产力情况见下表。

表 4.2-14 评价范围植被类型自然体系生产力情况

植被类型	面积（hm ² ）	占评价区总面积比（%）	每年植物的生长量（t/hm ² .a）
针叶林	1092.01	25.39%	11.41
阔叶林	101.75	2.37%	13.69
针阔混交林	311.36	7.24%	12.58
竹林	2.84	0.07%	10.74
灌草丛	925.59	21.52%	12.88
农业植被	1288.03	29.95%	5.25
水生藻类	88.16	2.05%	1.40
合计	3809.74	88.58%	9.61

注：本次评价永久占地生物损失量按 2022 年为目标年计算；临时占地灌草生物量损失按 5 年计算，单位面积生物量数据参考以下论文数据（1~2）：①方精云等我国森林植被的生物量和净生产量生态学报 1996.10②屠玉麟等贵州中部卡斯特灌丛群落生物量研究中国岩溶 1995.9

从上表可知，本工程位于水热条件较好、有利于植被发育的亚热带季风气候区，生产力水平较高的森林植被面积较大，评价范围内的自然体系平均每年净生长量达到 9.61t/hm².a。

7、珍稀植物资源和名木古树

(1) 评价范围内野生保护植物

本工程沿线受农业生产活动的影响，珍稀植物资源种类和数量较少，分布范围大多局限于项目区周边的风景名胜等受人为保护的小区域内。

通过走访沿线市（州）县林业部门，结合沿线地区有关重点保护野生植物研究资料、保护野生植物的生存特性及现场调查，判定工程评价范围内共有保护植物 2 科 2 种，均为国家二级保护植物，工程均不占用。二级评价范围无国家保护植物及省级保护植物分布。评价范围内重点野生植物分布见下表和下图。

表 4.2-15 评价范围内国家重点保护野生植物分布一览表

序号	种名	保护级别	濒危等级	特有种 (是/否)	极小种群 野生植物 (是/否)	保护对象 特征	评价范围 内分布情 况	线路形 式	资料 来源	工程占 用情况
1	金荞麦 (<i>Fagopyrum dibotrys</i>)	国家二级	无危 (LC)	否	否	株高 60cm, 1 丛	DK54+000 左侧 45m	路基	调查	未占用
1	野大豆 (<i>Glycine soja</i>)	国家二级	无危 (LC)	否	否	攀爬高度 90cm, 1 丛	DK52+000 左侧 50m	隧道	调查	未占用
2			无危 (LC)	否	否	攀爬高度 70cm, 1 丛	DK44+700 左侧 100m	隧道	调查	未占用



金荞麦



野大豆

图 4.2-15 国家级保护植物生长情况

(2) 古树名木资源

经现场踏勘、调查走访，并查阅沿线林业部门提供的古树名录，对本工程评价范围内的古树进行调查，对距离线位较近（倒伏可能对铁路安全

有影响)、在工程用地范围、对铁路临时设施有影响的古树进行统计,共有受影响古树 20 株,全部为三级,树龄 120~140 年,工程占地范围无古树分布。

表 4.2-16 评价范围内受影响古树分布一览表

序号	地点			与线位位置关系			线路形式	树名	树龄(年)	保护等级	保护现状				是否在占地范围或隧道上方	
				对应里程	侧别	距离(m)					树高(m)	胸径(cm)	平均冠幅(m)	生长情势		
1	湖南省	湘西州	凤凰县	廖家桥镇永兴村太塘	DK19+850	左侧	20	桥梁	贵州石楠(<i>Photinia davidsoniae</i>)	120	国家三级	30	35	7	旺盛	否
2				廖家桥镇永兴村太塘	DK19+850	左侧	20	桥梁	贵州石楠(<i>Photinia davidsoniae</i>)	140	国家三级	14	45	5	旺盛	否
3				廖家桥镇永兴村太塘	DK19+850	左侧	20	桥梁	贵州石楠(<i>Photinia davidsoniae</i>)	140	国家三级	14	41	5	旺盛	否
4				廖家桥镇永兴村太塘	DK19+850	左侧	20	桥梁	贵州石楠(<i>Photinia davidsoniae</i>)	140	国家三级	15	41	6	旺盛	否
5				廖家桥镇永兴村太塘	DK19+920	右侧	15	桥梁	柏木(<i>Cupressus funebris</i>)	110	国家三级	30	64	4	旺盛	否
6				廖家桥镇永兴村太塘	DK19+920	右侧	15	桥梁	贵州石楠(<i>Photinia davidsoniae</i>)	140	国家三级	20	51	7	旺盛	否
7				廖家桥镇永兴村太塘	DK19+920	右侧	15	桥梁	贵州石楠(<i>Photinia davidsoniae</i>)	140	国家三级	14	35	6	旺盛	否
8				廖家桥镇永兴村太塘	DK19+920	右侧	15	桥梁	贵州石楠(<i>Photinia davidsoniae</i>)	140	国家三级	20	38	4	旺盛	否
9				廖家桥镇永兴村太塘	DK19+950	右侧	40	桥梁	贵州石楠(<i>Photinia davidsoniae</i>)	140	国家三级	13	45	5	旺盛	否
10				廖家桥镇永兴村太塘	DK19+950	右侧	40	桥梁	贵州石楠(<i>Photinia davidsoniae</i>)	140	国家三级	14	38	7	旺盛	否
11				廖家桥镇永兴村太塘	DK19+950	右侧	40	桥梁	贵州石楠(<i>Photinia davidsoniae</i>)	140	国家三级	15	51	6	旺盛	否
12				廖家桥镇永兴村太塘	DK19+950	右侧	40	桥梁	贵州石楠(<i>Photinia davidsoniae</i>)	140	国家三级	18	30	6	旺盛	否
13				廖家桥镇永兴村太塘	DK19+950	右侧	40	桥梁	贵州石楠(<i>Photinia davidsoniae</i>)	140	国家三级	18	38	5	旺盛	否

新建铜仁至吉首铁路环境影响报告书

序号	地点			与线位位置关系			线路形式	树名	树龄(年)	保护等级	保护现状				是否在占地范围或隧道上方	
				对应里程	侧别	距离(m)					树高(m)	胸径(cm)	平均冠幅(m)	生长情势		
14				廖家桥镇永兴村太塘	DK19+950	右侧	40	桥梁	贵州石楠(<i>Photinia davidsoniae</i>)	140	国家三级	17	32	3.5	旺盛	否
15				廖家桥镇永兴村太塘	DK19+950	右侧	40	桥梁	贵州石楠(<i>Photinia davidsoniae</i>)	140	国家三级	20	70	8	旺盛	否
16				廖家桥镇永兴村太塘	DK19+950	右侧	40	桥梁	贵州石楠(<i>Photinia davidsoniae</i>)	140	国家三级	18	51	6	旺盛	否
17				廖家桥镇永兴村太塘	DK19+950	右侧	40	桥梁	贵州石楠(<i>Photinia davidsoniae</i>)	140	国家三级	18	51	6	旺盛	否
18				阿拉营镇金沙村阿拉坪	DK25+400	左侧	40	路基	柏木(<i>Cupressus funebris</i>)	120	国家三级	11	40	6	旺盛	否
19				阿拉营镇金沙村阿拉坪	DK25+400	左侧	40	路基	柏木(<i>Cupressus funebris</i>)	120	国家三级	22	76	12	旺盛	否
20	贵州省	铜仁市	碧江区	川硐街道凉湾村屯上组	DK43+650	左侧	40	路基	柞木(<i>Xylosma racemosum</i>)	120	国家三级	16	280	15	旺盛	否



1. 贵州石楠



2. 贵州石楠



3. 贵州石楠



4. 贵州石楠



5. 柏木



6. 贵州石楠



7.贵州石楠



8.贵州石楠



9.贵州石楠



10.贵州石楠



11.贵州石楠



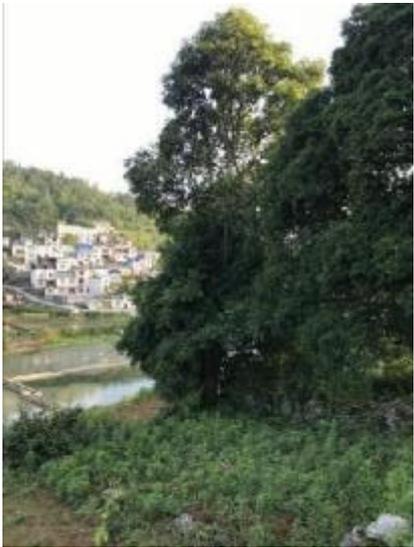
12.贵州石楠



13. 贵州石楠



14. 贵州石楠



15. 贵州石楠



16. 贵州石楠



17. 贵州石楠



18. 柏木



19.柏木



20.柞木

图 4.2-16 评价区受影响古树

4.2.5 陆生动物多样性现状评价

1、动物地理区划

根据《中国动物地理》，工程所在区域属于东洋界、中印亚界、华中区、西部山地、黔桂湘山地丘陵省，动物群落属亚热带林灌、草地-农田动物群。评价区与西南区接壤，与西南地理区系的物种渗透明显，在两栖爬行动物中比较突出；而鸟类因极强的扩散能力，不表现渗透的特征。

2、评价范围内陆生动物概述

本项目为线性工程，沿线区域森林覆盖率较高，野生动物资源较丰富。通过多种途径对沿线陆生动物资源现状本底进行确定，经野外踏勘、调查走访，并参考线路沿线地方林业部门提供的野生动物调查资料、相关研究文献进行综合分析等多种途径对沿线陆生动物资源现状本底进行确定。依据《环境影响评价技术导则 生态影响》，本项目陆生动物评价分别设置二级评价区与三级评价区开展评价，共设置动物调查样线 21 条。

本次评价范围内设置动物调查样线 21 条。

本专题对项目涉及的凤凰风景名胜区地段开展二级评价，动物调查以样线调查方法进行，共设置动物调查样线 6 条。评价区范围有森林、灌草丛、湿地、农田、城镇等 5 类生态系统（生境），包括河流、山地、峡谷、平地等地貌，海拔高差达 500m。在样线选择时，每种生境类型的样线均超过 3 条，其中森林生态系统 6 条、灌草丛生态系统 6 条、湿地生态系统 4 条、农田生态系统 6 条、城镇生态系统 6 条。每条样线的高程在 320~480m，

河流、山地、峡谷、平地等各种地貌类型均充分调查。二级评价段调查时间为 2020 年 5 月上旬（繁殖期）、9 月下旬（迁徙期）、11 月下旬（越冬期）

三级评价段调查时间为 2020 年 5 月上旬（繁殖期）、9 月上旬（迁徙期），设置样线 15 条。

表 4.2-17 评价区野生动物调查样线一览表

编号	长度 (m)	起点			终点			穿越主要生境
		经度	纬度	高程(m)	经度	纬度	高程(m)	
YX01	1400	109°34'24.07"	27°59'09.76"	330	109°34'15.07"	27°59'21.80"	440	森林、灌草丛、湿地、农田、村庄
YX02	3200	109°34'22.54"	27°58'44.14"	330	109°33'41.06"	27°59'28.02"	320	森林、灌草丛、湿地、农田、村庄
YX03	2100	109°34'17.86"	27°59'29.06"	330	109°35'00.66"	27°59'21.26"	480	森林、灌草丛、湿地、农田、村庄
YX04	3100	109°34'46.37"	27°59'28.06"	380	109°35'26.87"	27°59'37.39"	370	森林、灌草丛、池塘、农田、村庄
YX05	1600	109°34'08.54"	27°58'56.52"	400	109°33'30.45"	27°59'19.43"	420	森林、灌草丛、农田、村庄
YX06	1100	109°34'23.94"	27°59'31.36"	330	109°34'21.48"	27°59'59.98"	450	森林、灌草丛、农田、厂矿

(1) 二级评价段野生动物现状

两栖类:评价范围内共有两栖类 1 目 4 科 9 种。包括蟾蜍科(*Bufonidae*)的中华蟾蜍(*Bufo gargarizans*), 以及蛙科(*Ranidae*)的泽蛙(*Rana limnocharis*)、黑斑侧褶蛙(*Pelophylax nigromaculata*)、棘腹蛙(*Paa boulengeri*)、金线侧褶蛙(*Pelophylax plancyi*)、花臭蛙(*Rana schmacker*), 树蛙科(*Rhacophoridae*)的大泛树蛙(*Rhacophorus dennysi*)、姬蛙科(*Microhylidae*)的饰纹姬蛙(*Microhyla ornate*)、小狐斑姬蛙(*Microhyla heymonsi*)。其中中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙、泽蛙为常见种, 大泛树蛙数量较少, 主要分布于评价范围内的林中生境。两栖类组成中无国家级保护物种, 但中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙、大泛树蛙为湖南省省级保护动物, 这些在湖南其他地方及评价区分布较广。无贵州省级保护动物。

爬行类:评价范围内共有爬行类 3 目 8 科 12 种。其中蛇目 3 科 5 种。分别为乌龟(*Chinemys reevesii*)、鳖(*Pelodiscus sinensis*)、多疣壁虎(*Gekko japonicus*)、中国石龙子(*Eumeces chinensis*)、蓝尾石龙子(*Eumeces elegans*)、铜蜓蜥(*Sphenomorphus indicus*)、北草蜥(*Takydromus septentrionalis*)、钩盲蛇(*Ramphotyphlops braminus*)、翠青蛇(*Cyclophilps major*)、中国水蛇(*Enhydris chinensis*)、乌梢蛇(*Zaocys dhumnades*)、竹叶青(*Trimeresurus stejnegeri*)。其中, 多疣壁虎、蓝尾石龙子、铜蜓蜥为优势种。爬行类组成中乌龟为国家二级保护动物, 该物种在沱江有分布。鳖、多疣壁虎、中国石龙子、铜蜓蜥、北草蜥、钩盲蛇、翠青蛇、乌梢蛇、竹叶青等 9 种为湖南省省级保护物种, 其中鳖分布于江河、湖泊、池塘、水库和山间溪流中, 在评价区池塘有广泛分布; 其他爬行动物在湖南其他地方及评价区均分布较广。无贵州省级保护动物。

鸟类:评价范围内分布有鸟类 11 目 26 科 44 种, 按目统计, 雀形目种类最多, 为 4 科 8 种, 占评价区鸟类种数的 50%; 分别为小鸊鷉(*Podiceps ruficollis poggei*)、苍鹭(*Ardea cinerea*)、白鹭(*Egretta garzetta*)、燕隼(*Falco subbuteo*)、灰胸竹鸡(*Bambusicola thoracica*)、鹌鹑(*Coturnix coturnix*)、雉鸡(*Phasianus colchicus*)、普通秧鸡(*Rallus aquaticus*)、山斑鸠(*Streptopelia orientalis*)、珠颈斑鸠(*Streptopelia chinensis*)、四声杜鹃(*Cuculus micropterus*)、普通翠鸟(*Alcedo atthis*)、戴胜(*Upupa epops saturata*)、大斑啄木鸟(*Dendrocopos major mandarinus*)、小云雀

(*Alauda gulgula*)、家燕(*Hirundo rustica*)、金腰燕(*Hirundo strilata*)、山鹊鸂(*Dendronanthus indicus*)、白鹊鸂(*Motacilla alba*)、灰鹊鸂(*Motacilla cinerea*)、田鸂(*Anthus movaeseelandiae richardi*)、白头鹎(*Pycnonotus sinensis*)、领雀嘴鹎(*Spizixos semitorques*)、栗背短脚鹎(*Hypsipetes flavala*)、白喉红臀鹎(*Pycnonotus aurigaster*)、棕背伯劳(*Lanius schach*)、黑卷尾(*Dicrurus macrocercus cathoecus*)、灰椋鸟(*Sturnus cineraceus*)、丝光椋鸟(*Sturnus sericeus*)、喜鹊(*Pica pica*)、鹊鸂(*Cosychus saularis*)、红尾水鸂(*Rhyacornis fuliginous*)、北红尾鸂(*Phoenicurus auroreus*)、小燕尾(*Enicurus scouleri*)、乌鸂(*Turdus melula*)、白颊噪鹛(*Garrulax sanniv*)、黑脸噪鹛(*Garrulax perspicillatus*)、棕头鸦雀(*Paradoxornis webbianus*)、强脚树莺(*Cettia fortipes davidiana*)、黄眉柳莺(*Phylloscopus inornatus*)、大山雀(*Parus major*)、暗绿绣眼(*Zosterops japonica*)、麻雀(*Passer montanus saturatus*)、山麻雀(*Passer rutilans rutilans*)、白腰文鸟(*Lonchura.striata swinhoei*)。有国家二级保护动物 1 种，为燕隼，该物种栖息于有稀疏树木生长的开阔平原、旷野、耕地、疏林和林缘地带，有时也到村庄附近，其活动能力强，在评价区有活动。无贵州省级保护动物。有湖南省保护动物 26 种，分别为小鸂鸂、苍鹭、白鹭、灰胸竹鸡、鹌鹑、雉鸡、山斑鸂、珠颈斑鸂、四声杜鹃、普通翠鸟、戴胜、大斑啄木鸟、家燕、金腰燕、白头鹎、领雀嘴鹎、白喉红臀鹎、棕背伯劳、黑卷尾、喜鹊、黑脸噪鹛、小燕尾、乌鸂、大山雀、暗绿绣眼，这些鸟类在湖南其他地方及评价区均有广泛分布。

兽类：评价范围内共分布有兽类 6 目 10 科 17 种。区内兽类以啮齿目种类较多，有 5 种，且数量较多。其种类包括刺猬(*Erinaceus amurensis*)、普通刺猬(*Erinaceus europaeus*)、臭鼩(*Suncus murinus*)、东方蝙蝠(*Vespertilio superans*)、家蝠(*Pipisrewllus javanicus*)、华南兔(*Lepus sinensis*)、小家鼠(*Mus musculus*)、褐家鼠(*Rattus norvegicus*)、黄胸鼠(*Rattus flavipectus*)、黑线姬鼠(*Apodemus agrarius*)、针毛鼠(*Rattus fulvescens*)、赤腹松鼠(*Callosciurus erythraeus*)、中华竹鼠(*Rhizomys sinensis*)、黑腹绒鼠(*Eothenomys melanogaster*)、田鼠(*Microtus fortis*)、黄鼬(*Mustela sibirica*)、野猪(*Sus scrofa*)。兽类组成中无国家级保护动物，无贵州省级保护动物。有湖南省省级重点保护野生动物 7 种，包括

刺猬、普通刺猬、东方蝙蝠、华南兔、赤腹松鼠、中华竹鼠、黄鼬，这些兽类在湖南其他地方及评价区均分布较广。

(2) 三级评价段野生动物现状

评价区共有陆生脊椎动物 20 目 55 科 110 种，其中，两栖动物 1 目 5 科 12 种，爬行动物 3 目 7 科 17 种，鸟类 10 目 32 科 62 种，兽类 6 目 11 科 19 种。

1) 两栖类

评价范围内有记录的两栖动物共 1 目 5 科 12 种，详见表 4.2-17，其中蟾蜍科 1 种，雨蛙科 1 种，蛙科 7 种，树蛙科 1 种，姬蛙科 2 种，包括国家二级保护动物 1 种，即虎纹蛙 (*Hoplobatrachus rugulosus*)，该物种常生活于丘陵地带海拔 900m 以下的水田、沟渠、水库、池塘、沼泽地等处，以及附近的草丛中，在评价区湘西州凤凰县廖家桥镇八斗丘村的小河其分布的生境；湖南省省级保护动物 3 种，即中华大蟾蜍 (*Bufo gargarizans*)、黑斑侧褶蛙 (*Pelophylax nigromaculata*)、大泛树蛙 (*Rhacophorus dennysi*)；无贵州省级保护动物。

评价区两栖动物优势种为中华大蟾蜍、泽蛙、黑斑侧褶蛙等。

表 4.2-18 评价范围内两栖动物名录

科名	种名	主要生境	评价范围内分布情况	数量	“三有”	保护等级
无尾目 ANURA						
(一) 蟾蜍科 Bufonidae	1. 中华大蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>	栖息于池塘、沟渠、河岸边及田埂、地边或房屋周围。	广布	+++	◎	湘
(二) 雨蛙科 Hylidae	2. 华西雨蛙武陵亚种 <i>Hyla wulingensis annectans</i>	栖息于山区稻田或山间凹地静水塘及其附近灌丛、农作物上和杂草间。	低山丘陵区	+	◎	
(三) 蛙科 Ranidae	3. 华南湍蛙 <i>Hylarana guntheris</i>	栖息在山溪急流处石上或石壁上。	低山丘陵区	-	◎	
	4. 泽蛙 <i>Rana limnocharis</i>	栖息在田野、稻田、沼泽、菜园附近及丘陵地带。	广布	+++	◎	
	5. 黑斑侧褶蛙 <i>Pelophylax nigromaculata</i>	栖息于池塘、水沟、稻田、水库、小河和沼泽地区。	广布	+++	◎	湘
	6. 棘腹蛙 <i>Paa boulengeri</i>	栖息于森林茂密的山溪瀑布下或山溪水塘边石上。	低山丘陵区	++	◎	

科名	种名	主要生境	评价范围内分布情况	数量	“三有”	保护等级
	7.金线侧褶蛙 <i>Pelophylax plancyi</i>	栖于稻田区内的池塘、藕塘及稻田。	低山丘陵区	+	◎	
	8.花臭蛙 <i>Rana schmackeri</i>	栖息于低山丘陵水面开阔、流水缓慢的溪流岸边。	低山丘陵区	+	◎	
	9.虎纹蛙 <i>Hoplobatrachus rugulosus</i>	栖息于稻田、沟渠、池塘、水库、沼泽地等有水的地方。	低山丘陵区	+		二
(四) 树蛙科 Rhacophoridae	10.大泛树蛙 <i>Rhacophorus dennysi</i>	栖于山区树林、竹林或山脚下水田、水塘及其附近。	低山丘陵区	-	◎	湘
(五) 姬蛙科 Microhylidae	11.饰纹姬蛙 <i>Microhyla ornate</i>	栖息于平原、丘陵和山地的水田、水坑、水沟的泥窝或土穴内、附近的草丛中。	广布	++	◎	
	12.小狐斑姬蛙 <i>Microhyla heymonsi</i>	山边的水田、园圃及水坑附近的泥窝、土穴或草丛中。	低山丘陵区	+	◎	

注：“◎”为《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》所列动物。“湘”为湖南省省级保护动物，“黔”为贵州省省级保护动物。数量等级：- 偶见种（仅有1~2次单个记录）；+ 稀有/少见种（<1%）；++ 常见种（>1%、<10%）；+++ 优势种（>10%），下同

2) 爬行类

评价范围内有记录的爬行类共3目7科17种，详见表4.2-18，其中淡水龟科1种，鳖科1种，壁虎科1种，石龙子科3种，蜥蜴科1种，盲蛇科1种，游蛇科9种，蝮科1种。调查范围内的爬行动物有国家二级重点保护爬行动物1种，即乌龟（*Chinemys reevesii*），该物种主要栖息于江河、湖泊、水库、池塘及其他水域，在评价区的贵州省铜仁市的小江有分布。湖南省保护爬行动物12种，分别是：鳖（*Pelodiscus sinensis*）、多疣壁虎（*Gekko japonicus*）、中国石龙子（*Eumeces chinensis*）、铜蜓蜥（*Sphenomorphus indicus*）、北草蜥（*Takydromus septentrionalis*）、翠青蛇（*Cyclophilps major*）、赤链蛇（*Dinodon rufozonatum*）、黑眉锦蛇（*Elaphe taeniura*）、滑鼠蛇（*Ptyas mucosus*）、乌梢蛇（*Zaocys dhumnades*）、环纹华游蛇（*Sinonatrix aequifasciata*）、竹叶青（*Trimeresurus stejnegeri*）。无贵州省保护动物。

表 4.2-19 评价范围内爬行类名录

科名	种名	主要生物学特性	评价范围内分布概况	数量	“三有”	保护等级
I 龟鳖目 TESUDINES						
(一) 淡水龟科 Bataguridae	1. 乌龟 <i>Chinemys reevesii</i>	一般生活在海拔 600m 以下的低山、丘陵、平原，底质为泥沙的河沟、池塘、水田、水库等有水源地方，半水栖生活。	广布	+	◎	二
(二) 鳖科 Trionychidae	2. 鳖 <i>Pelodiscus sinensis</i>	生活在江、河、湖沼、池塘、水库等水流平缓的淡水水域。	广布	+	◎	湘
II 蜥蜴目 LACERTILIA						
(三) 壁虎科 Gekkonidae	3. 多疣壁虎 <i>Gekko japonicus</i>	栖息在建筑物的缝隙中，野外岩缝中、石下、树上及柴草堆内。	城镇地区	+++	◎	湘
(四) 石龙子科 Scincidae	4. 中国石龙子 <i>Eumeces chinensis</i>	栖息在地下或穴居，树栖或山野草丛中。	低山丘陵区	++	◎	湘
	5. 蓝尾石龙子 <i>Eumece elegans</i>	栖息于低山山林及山间道旁的石块下，喜在干燥而温度较高的阳坡活动。	广布	+++	◎	未列入
	6. 铜蜓蜥 <i>Sphenomorphus indicus</i>	栖息于低海拔地区、平原及山地阴湿草丛中以及荒石堆或有裂缝的石壁处。	广布	+++	◎	湘
(五) 蜥蜴科 Lacertidae	7. 北草蜥 <i>Takydromus septentrionalis</i>	栖居于山区和丘陵的荒地、农田、茶园、路边、乱石堆、灌丛及草丛中。	广布	++	◎	湘
III 蛇目 SERPENTES						
(六) 游蛇科 Colubridae	8. 黑脊蛇 <i>Achalinus spinalis</i>	栖息于山区、丘陵地区；穴居。	低山丘陵区	+	◎	
	9. 翠青蛇 <i>Cyclophilps major</i>	栖息于中低海拔的山区、丘陵和平地，常于草木茂盛或荫蔽潮湿的环境中活动。	低山丘陵区	++	◎	湘
	10. 赤链蛇 <i>Dinodon rufozonatum</i>	栖息于田野、村庄、住宅及水源附近，在村民院内也常有发现，以树洞、坟洞、地洞或石堆、瓦片下为窝，野外废弃的土窑及附近多有发现。	广布	+	◎	湘
	11. 黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>	栖身于山地、丘陵、竹林和农舍附近。	广布	+	◎	湘
	12. 滑鼠蛇 <i>Ptyas mucosus</i>	栖息于平原及山地或丘陵地区，在坡地、田基、沟边以及居民点附近。	广布	+	◎	湘
	13. 铅色水蛇	生活于平原、丘陵或低山地	低山丘陵	+	◎	

科名	种名	主要生物学特性	评价范围内分布概况	数量	“三有”	保护等级
	<i>Enhydris plumbea</i>	区的水稻田、池塘、湖泊、小河及其附近水域。	区			
	14.中国水蛇 <i>Enhydris chinensis</i>	栖息于平原、丘陵或山麓地区，栖息于溪流、池塘、水田或水渠内。	低山丘陵区	++	◎	
	15.乌梢蛇 <i>Zaocys dhumnades</i>	栖息于中低山地带，常在农田、河沟附近，有时也在村落中发现。	广布	+	◎	湘
	16.环纹华游蛇 <i>Sinonatrix aequifasciata</i>	栖息于平原、丘陵及低山区的河边、溪旁、树上。	低山丘陵区	+	◎	湘
(七) 蝮科 Crotalidae	17.竹叶青 <i>Trimeresurus stejnegeri</i>	栖息于山区树林中或阴湿的山溪旁杂草丛、竹林中，包括溪涧边灌木杂草、岩石上或山区稻田田埂杂草，或宅旁柴堆、瓜棚。	低山丘陵区	+	◎	湘

注：“◎”为《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》所列动物。“湘”为湖南省省级保护动物，“黔”为贵州省省级保护动物。“湘”为湖南省省级保护动物，“黔”为贵州省省级保护动物。数量等级：— 偶见种（仅有1~2次单个记录）；+ 稀有/少见种（<1%）；++ 常见种（>1%、<10%）；+++ 优势种（>10%），下同

3) 鸟类

①种类组成

评价范围内共有鸟类 62 种，隶属于 10 目 32 科，详见表 4.2-19，其中雀形目最多，共 19 科 43 种，占鸟类总数的 55.8%。国家级保护鸟类 5 种，分别为燕隼 (*Falco subbuteo*)、苍鹰 (*Accipiter gentilis*)、东方草鹞 (*Tyto longimembris*)、领角鹞 (*Otus lettia erythrocampa*)、画眉 (*Garrulax canirus canirus*)，其分布生境见表 4.2-19，其中，在燕隼评价区的凤凰县沱江镇大黄土村有分布，苍鹰在凤凰县沱江镇白岩村有分布，东方草鹞凤凰县千工坪镇亥冲村有分布，领角鹞在凤凰县阿拉营镇金沙村有分布，画眉在铜仁市碧江区木秀坪有分布；湖南省省级保护鸟类 30 种，分别为小鸕鷀 (*Podiceps ruficollis poggei*)、苍鹭 (*Ardea cinerea*)、草鹭 (*Ardea purpurea*)、池鹭 (*Ardeola bacchus*)、白鹭 (*Egretta garzetta*)、中白鹭 (*Egretta intermedia*)、灰胸竹鸡 (*Bambusicola thoracica*)、鹌鹑 (*Coturnix coturnix*)、雉鸡 (*Phasianus colchicus*)、山斑鸠 (*Streptopelia orientalis*)、珠颈斑鸠 (*Streptopelia chinensis*)、普通翠鸟 (*Alcedo atthis*)、家燕 (*Hirundo rustica*)、金腰燕 (*Hirundo strilata*)、白头鹎 (*Pycnonotus sinensis*)、领雀嘴鹎

(*Pycnonotus sinensis*)、白喉红臀鹎 (*Pycnonotus aurigaster*)、棕背伯劳 (*Lanius schach*)、黑卷尾 (*macrocerus cathoecus*)、八哥 (*Acridotheres cristatellus*)、松鸦 (*Garrulus glandarius*)、喜鹊 (*Pica pica*)、黑脸噪鹛 (*Garrulax perspicillatus*)、暗绿绣眼 (*Zosterops japonica*)、四声杜鹃 (*Cuculus micropterus*)、小杜鹃 (*Cuculus poliocephalus*)、噪鹛 (*Eudynamys scolopacea chinensis*)、戴胜 (*Upupa epops saturata*)、大斑啄木鸟 (*Dendrocopos major mandarinus*)、大山雀 (*Passer rutilans rutilans*)；无贵州省省级保护鸟类。

②居留型分析

从物种的居留类型上看，评价区内的鸟类以留居鸟类居多，共有 38 种，占评价区域鸟类总数的 61.3%；其次是夏候鸟 14 种，占评价区域鸟类总数的 22.6%；冬候鸟 9 种，占评价区域鸟类总数的 14.5%。

③地理型分析

评价区域鸟类区系广布种共有 24 种，占评价区域鸟类总数的 38.7%；东洋界鸟类有 29 种，占评价区域鸟类总数的 46.8%；古北界鸟类有 9 种，占评价区域鸟类总数的 14.5%。从该区总分布型的组成来看，以广布种及东洋界成分为主，表明评价区地处东洋界腹地，东洋界种类占较大优势，同时因环境变化，鸟类扩散能力极强，南北渗透趋势明显。

④生境类型分析

调查范围内鸟类可大致分为 3 个群落类型，分别为山地林区类型、平原旷野类型以及湿地水域类型，整体上以山地林区类型为主，共计 32 种，占比 51.6%；平原旷野类型共计 20 种，占比 32.3%；湿地水域类型主要分布于过河流路段，种类相对较少，共 10 种，占比 16.1%。由此可见工程沿线鸟类主要集中在受人类活动干扰较少的山地丘陵区。

⑤鸟类迁徙

根据鸟类的季相活动规律将鸟类分为候鸟和留鸟，无论是候鸟还是留鸟，鸟类都进行或长或短的迁飞。鸟类的迁徙路线是指由越冬或捕食地到营巢地所经过的地方。鸟类的迁徙路线是自然选择的结果，它主要是鸟类对自然气候、地理障碍和自然环境的适宜程度选择而成形的。没有一种鸟是直线迁飞，主要是由于受地面构造、景观类型、植被、食物及天气等各种因素影响的结果。

湖南省地处中国候鸟三条迁徙途径的中部候鸟迁徙区，来自西伯利亚、内蒙古东部和中部草原，华北西部地区、陕西等地区的候鸟，冬季越过秦岭和大巴山区南迁。这些迁徙鸟类以华中区的东部丘陵平原亚区与西部山地高原亚区间的山脉大川以及江河湖泊为地面参照物，进入四川盆地以及两广沿海或更南地区越冬。夏季又沿该路线返回。除此之外，还有青藏高原、云贵高原某些种类的候鸟，因季节影响而进行的短距迁徙和某些种类所作的自西向东的迁徙。这些鸟类在迁徙过程中均要经过湖南省的罗霄山脉、武陵山、雪峰山脉和八十里大南山等。

依据《湖南省候鸟迁徙通道重点保护区域（第一批名单）》，从西伯利亚、内蒙古草原、华北平原等地起飞的候鸟，可经东、中、西三路，分别飞抵我国南部地区越冬或过境飞往更南之地。其中，中部路线南迁候鸟必经湖南、江西等中部地区，并在这片地区形成了较狭窄的迁徙通道。湖南省划定炎陵、桂东、蓝山、新宁、城步、隆回、新化 7 县共 12 处候鸟迁徙通道重要保护区域。具体包括炎陵牛头坳、桂东白沙坳、桂东南风坳、桂东寒口坳、新化与隆回交界的槎溪—罗洪、隆回屏风界、新化与新邵交界的茶园—羊古坳、蓝山南风坳、蓝山四海坪、蓝山军田、城步大竹山、新宁黄沙塘。上述地点与本工程评价范围距离均超过 50km。



图 4.2-17 工程与候鸟迁徙路线的位置示意图

表 4.2-20 评价范围内鸟类名录

科名	种名	居留型			地理型			生境类型			活动频度	“三有”	保护等级
		留鸟	夏候鸟	冬候鸟	旅鸟	东洋种	古北种	广布种	山地林区	平原旷野			
I 鸊鷉目 PODICIPEDIFORMES													
(一) 鸊鷉科 Podicipedidae	1.小鸊鷉 <i>Podiceps ruficollis poggei</i>	◆					◆			◆	+	◎	湘
II 鹤形目 CICONIIFORMES													
(二) 鹭科 Ardeidae	2.苍鹭 <i>Ardea cinerea</i>	◆					◆			◆	+++	◎	湘
	3. 草 鹭 <i>Ardea purpurea</i>	◆					◆			◆	+	◎	湘
	4. 池 鹭 <i>Ardeola bacchus</i>	◆				◆				◆	+	◎	湘
	5.白鹭 <i>Egretta garzetta</i>	◆				◆				◆	+	◎	湘
	6.中白鹭 <i>Egretta intermedia</i>	◆				◆				◆	+	◎	湘
III 隼形目 FALCONIFORMES													
(三) 隼科 Faconidae	7. 燕 隼 <i>Falco subbouteo</i>	◆					◆	◆			-	附录II 中-日	二
(四) 鹰科 Acepitridae	8. 苍 鹰 <i>Accipiter gentilis</i>		◆			◆		◆			-		二
IV 鸡形目 GALLIFORMES													
(五) 雉科 Phasianidae	9.灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracica</i>	◆				◆		◆			+	◎	湘
	10.鹌鹑 <i>Coturnix coturnix</i>	◆						◆	◆		+	◎	湘
	11.雉鸡 <i>Phasianus colhicus</i>	◆						◆	◆		+	◎	湘
V 鹤形目 GRUIFORMES													
(六) 秧鸡科 Rallidae	12.普通秧鸡 <i>Rallus aquaticus</i>	◆					◆			◆	+	◎	未列入
	13.红脚苦恶鸟 <i>Amaurornis akool</i>		◆			◆				◆	-	◎	未列入
VI 鸻形目 CHARADRIFORMES													
(七) 鸻科 Charadriidae	14.灰头麦鸡 <i>Vanellus cinereus</i>		◆			◆				◆	-	◎中- 日	未列入
(八) 鹞科 Scolopacidae	15. 林 鹞 <i>Tringa glareola</i>		◆					◆	◆		-	◎中- 澳日	

科名	种名	居留型			地理型			生境类型			活动频度	“三有”	保护等级
		留鸟	夏候鸟	冬候鸟	旅鸟	东洋种	古北种	广布种	山地林区	平原旷野			
VII 鸽形目 COLUMBIFORMES													
(九) 鸠鸽科 Columbidae	16.山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>	◆						◆	◆		++	◎	湘
	17.珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i>	◆				◆				◆	+	◎	湘
VIII 鹃形目 CUCULIFORMES													
(十) 杜鹃科 Cuculidae	18.四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>		◆					◆	◆		+	◎	湘
	19.小杜鹃 <i>Cuculus poliocephalus</i>		◆				◆		◆		+	◎	湘
	20.噪鹃 <i>Eudynamis scolopacea chinensis</i>			◆				◆	◆		-	◎	湘
IX 鸮形目 STRIGIFORMES													
(十一) 草鸮科 Tytonidae	21.东方草鸮 <i>Tyto longimembris</i>	◆						◆	◆		-	附录II	二
(十二) 鸱鸃科 Strigidae	22.领角鸮 <i>Otus lettia erythrocampa</i>	◆						◆	◆		-	附录II	二
X 佛法僧目 CORACIFORMES													
(十三) 翠鸟科 Alcedinidae	23.普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>	◆						◆		◆	++	◎	湘
	24.冠鱼狗 <i>Ceryle lugubris</i>	◆				◆				◆	-	◎	
(十四) 戴胜科 Cupupidae	25.戴胜 <i>Upupa epops saturata</i>				◆			◆	◆		-	◎	湘
XI 鸢形目 PICIFORMES													
(十五) 啄木鸟科 Picidae	26.大斑啄木鸟 <i>Dendrocopos major mandarinus</i>	◆				◆			◆		+	◎	湘
XII 雀形目 PASSERIFORMES													
(十六) 百灵科 Alaudidae	27.小云雀 <i>Alauda gulgula</i>	◆				◆				◆	+	◎	未列入
(十七) 燕科 Hirundinidae	28.家燕 <i>Hirundo rustica</i>	◆						◆		◆	+	◎中-澳日	湘
	29.金腰燕 <i>Hirundo strilata</i>	◆						◆		◆	+++	◎中-日	湘
(十八) 鹡鸰科	30.山鹡鸰 <i>Dendronanthus indicus</i>	◆						◆		◆	+	◎中-	未列入

科名	种名	居留型			地理型			生境类型			活动频度	“三有”	保护等级
		留鸟	夏候鸟	冬候鸟	旅鸟	东洋种	古北种	广布种	山地林区	平原旷野			
Motacidae												日	入
	31. 白鹡鸰 <i>Motacilla alba</i>	◆					◆		◆		++	◎中-澳日	未列入
	32. 灰鹡鸰 <i>Motacilla cinerea</i>		◆		◆			◆			+	◎	未列入
	33. 田鸫 <i>Anthus movaeseelandiae richardi</i>			◆		◆		◆			+	◎	未列入
(十九) 山椒鸟科 Campephagidae	34. 粉红山椒 <i>Pericrocotus roseus cantonensis</i>	◆				◆		◆			-	◎	未列入
(二十) 鹎科 Pycnonotidae	35. 白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	◆				◆			◆		+++	◎	湘
	36. 领雀嘴鹎 <i>Spizixos semitorques</i>	◆				◆		◆			++	◎	湘
	37. 栗背短脚鹎 <i>Hypsipetes flavala</i>	◆				◆		◆			+		
	38. 白喉红臀鹎 <i>Pycnonotus aurigaster</i>	◆				◆		◆			+	◎	湘
	39. 黑鹎 <i>Hypsipetes adagascariensis leucocephalus</i>	◆				◆		◆			-		
(二十一) 伯劳科 Laniidae	40. 棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	◆				◆			◆		+	◎	湘
(二十二) 卷尾科 Dicruridae	41. 黑卷尾 <i>Dicrurus macrocercus cathoecus</i>	◆				◆			◆		+	◎	湘
(二十三) 椋鸟科 Sturnidae	42. 灰椋鸟 <i>Sturnus cineraceus</i>	◆				◆		◆		+	◎	未列入	
	43. 八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	◆				◆			◆		+	◎	湘
	44. 丝光椋鸟 <i>Sturnus sericeus</i>	◆				◆			◆		+	◎	未列入
(二十四) 鸦科 Corvidae	45. 松鸦 <i>Garrulus glandarius</i>	◆					◆	◆			-	◎	湘
	46. 喜鹊 <i>Pica pica</i>		◆				◆	◆			+	◎	湘
	47. 大嘴乌鸦 <i>Corvus macrorhynchus colonorum</i>	◆				◆		◆			-	◎	
(二十五) 鸫科 Turdidae	48. 鹊鸲 <i>Cosychus saularis</i>	◆				◆		◆			+	◎	未列入

科名	种名	居留型			地理型			生境类型			活动频度	“三有”	保护等级
		留鸟	夏候鸟	冬候鸟	旅鸟	东洋种	古北种	广布种	山地林区	平原旷野			
	49.红尾水鸫 <i>Rhyacornis fuliginos</i>	◆				◆				◆	++	◎中-澳日	未列入
	50.北红尾鸫 <i>Phoenicurus aureoreus</i>			◆		◆			◆		+	◎	
(二十六) 画眉科 Timalidae	51.白颊噪鹛 <i>Garrulax sanniv</i>	◆				◆			◆		+	◎	未列入
	52.画眉 <i>Garrulax canirus canirus</i>	◆				◆			◆		+	◎	二
	53.黑脸噪鹛 <i>Garrulax perspicillatus</i>	◆				◆			◆		+	◎	湘
	54.棕头鸦雀 <i>Paradoxornis webbianus</i>	◆						◆	◆		+++	◎	
(二十七) 莺科 Sylviidae	55.强脚树莺 <i>Cettia fortipes davidiana</i>			◆		◆			◆		+	◎中-日	未列入
	56.黄眉柳莺 <i>Phylloscopus inornatus</i>		◆					◆	◆		+	◎	未列入
(二十八) 鹎科 Muscicapidae	57.红喉姬鹎 <i>Ficedula parva albicilla</i>			◆		◆		◆			-	◎	未列入
(二十九) 山雀科 Paridae	58.大山雀 <i>Parus major</i>	◆						◆	◆		+	◎	湘
(三十) 绣眼鸟科 Zosteropidae	59 暗绿绣眼 <i>Zosterops japonica</i>	◆				◆		◆			++	◎	湘
(三十一) 麻雀科 Passeridae	60.麻雀 <i>Passer montanus saturatus</i>	◆						◆	◆		+++	◎	
	61. 山麻雀 <i>Passer rutilans rutilans</i>	◆				◆		◆			+++	◎中-日	未列入
(三十二) 梅花雀科 Estrildidae	62.白腰文鸟 <i>Lonchura.striata swinhoi</i>	◆				◆			◆		+	◎	未列入

注：◎为《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》所列动物。“湘”为湖南省省级保护动物，“黔”为贵州省省级保护动物。数量等级：- 偶见种（仅有1~2次单个记录）；+ 稀有/少见种（<1%）；++ 常见种（>1%、<10%）；+++ 优势种（>10%）。日：中日候鸟保护协定物种；澳：中澳候鸟保护协定物种。二：国家二级保护动物。附录I、II、III：《国际濒危动植物贸易公约》附录I、II、III。

4) 兽类

评价范围内有记录的兽类共6目11科19种，详见表4.2-20，无国家保护野生动物。有湖南省省级保护动物8种，分别为普通刺猬（*Erinaceus*

europaeus)、刺猬(*Erinaceus amurensis*)、东方蝙蝠(*Vespertilio superans*)、华南兔(*Lepus sinensis*)、赤腹松鼠(*Callosciurus erythraeus*)、中华竹鼠(*Rhizomys sinensis*)、黄鼬(*Mustela sibirica*)、黄腹鼬(*Mustela kathiah*)；无贵州省级保护动物。评价范围内以小型兽类为主，特别是啮齿目鼠形小兽最为常见。

表 4.2-21 评价范围内兽类名录

科名	种名	区系	生境	评价范围内分布概况	种群状况	“三有”	保护级别
I 食虫目 INSECTIVORA							
(一) 猬科 Erinaceidae	1. 刺猬 <i>Erinaceus amurensis</i>	广布种	栖息于灌丛、草丛、荒地、森林等多种环境中。	低山丘陵区	++	◎	湘
	2. 普通刺猬 <i>Erinaceus europaeus</i>	广布种	栖息于山地森林、草原、开垦地或荒地、灌木林或草丛等各种环境。	低山丘陵区	++	◎	湘
(二) 鼯鼠科 Soricidae	3. 臭鼯 <i>Suncus murinus</i>	东洋界	栖于平原田野、沼泽地的草丛、灌木和竹林，喜温暖潮湿的环境。	低山丘陵区	+		未列入
(三) 鼯鼠科 Talpidae	4. 长吻鼯 <i>Talpa longirotriss</i>	广布种	栖息于森林、灌木、草丛、荒地、农田生境。	低山丘陵区	+		未列入
II 翼手目 CHIROPTERA							
(四) 蝙蝠科 Vespertilionidae	5. 东方蝙蝠 <i>Vespertilio superans</i>	广布种	栖居于开阔的草原或山麓河谷，多选择各类建筑物为隐蔽所。	广布	++		湘
	6. 家蝠 <i>Pipisrewllus javanicus</i>	广布种	最喜爱住於旧式建筑物上面的天花板及屋檐之内。	广布	+++		未列入
III 兔形目 LAGOMORPHA							
(五) 兔科 Leporidae	7. 华南兔 <i>Lepus sinensis</i>	东洋界	栖息于山区的梯田、林缘耕作区和茶园等处，丘陵地区灌丛或杂草丛中。	低山丘陵区	+++	◎	湘
IV 啮齿目 RODENTIA							
(六) 鼠科 Muridae	8. 小家鼠 <i>Mus musculus</i>	广布种	栖息于住宅、仓库、田野、林地等处。	广布	+++		未列入
	9. 褐家鼠 <i>Rattus norvegicus</i>	广布种	栖息地广泛，多与人伴居，仓库、厨房、荒野均可生存。	广布	+++		未列入

科名	种名	区系	生境	评价范围内分布概况	种群状况	“三有”	保护级别
	10.黄胸鼠 <i>Rattus flavipectus</i>	东洋界	主要栖息于农田。	广布	+++		未列入
	11.黑线姬鼠 <i>Apodemus agrarius</i>	广布种	栖息环境较广泛，以向阳、潮湿、近水场所居多，在农田多于背风向阳的田埂、堤边、河沿、土丘筑洞栖息。	广布	+++		未列入
	12.针毛鼠 <i>Rattus fulvescens</i>	广布种	栖息于热带、亚热带林区、丘陵地带山地、灌丛及山谷溪流两旁。	低山丘陵区	+		未列入
(七) 松鼠科 Sciuridae	13.赤腹松鼠 <i>Callosciurus erythraeus</i>	东洋界	栖息于热带和亚热带森林、次生林、砍伐迹地以及丘陵台地、椰林、灌木林、竹林、马尾松林、灌丛等环境。	广布	++	◎	湘
(八) 竹鼠科 Rhizomyidae	14.中华竹鼠 <i>Rhizomys sinensis</i>	东洋界	栖于中山阔叶林、针阔叶混交林带，林下多生有竹类植物，或直接栖于竹林。	低山丘陵区	+	◎	湘
IV 啮齿目 RODENTIA							
(九) 仓鼠科 Cricetidae	15.黑腹绒鼠 <i>Eothenomys melanogaster</i>	东洋界	栖息于森林及林缘等地，尤其选择阴坡林下灌木丛生的林带或灌丛。	低山丘陵区	++		未列入
	16.田鼠 <i>Microtus fortis</i>	古北界	栖息低湿的沼泽地、草甸里，包括水塘、溪流、江河、湖泊沿岸的杂草、芦苇丛生的地方。	低山丘陵区	+++		未列入
V 食肉目 CANIVORA							
(十) 鼬科 Mustelidae	17.黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	广布种	栖息环境极其广泛，常见于森林林缘、灌丛、沼泽、河谷、丘陵和平原等地。	广布	+++	◎	湘
	18.黄腹鼬 <i>Mustela kathiah</i>	东洋界	栖息于山地和盆地边缘，喜出没于河谷石堆、灌丛、林缘。	低山丘陵区	++	◎	湘
VI 偶蹄目 ARTIODACTYLA							
(十一) 猪科 Suidae	19.野猪 <i>Sus scrofa</i>	广布种	栖息于山地、丘陵、荒漠、森林、草地和林丛间。	低山丘陵区	+	◎	未列入

注：◎为《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》所列动物。

“湘”为湖南省省级保护动物，“黔”为贵州省省级保护动物。数量等级：— 偶见种（仅有 1~2 次单个记录）；+ 稀有/少见种（<1%）；++ 常见种（>1%、<10%）；+++ 优势种（>10%）。

3、重点野生动物分布情况

根据上述分析，评价区范围内有记录的国家二级保护动物 7 种，分别为：燕隼、苍鹰、东方草鹑、领角鹑、画眉、乌龟、虎纹蛙；其中二级评价范围可能存在的国家二级保护动物为乌龟和燕隼。

评价区范围内有记录的湖南省重点保护陆生野生动物 53 种，分别为中华大蟾蜍、黑斑侧褶蛙、大泛树蛙、鳖、多疣壁虎、中国石龙子、铜蜓蜥、北草蜥、翠青蛇、赤链蛇、黑眉锦蛇、滑鼠蛇、乌梢蛇、环纹华游蛇、竹叶青、小鸱鸺、苍鹭、草鹭、池鹭、白鹭、中白鹭、灰胸竹鸡、鹌鹑、雉鸡、山斑鸠、珠颈斑鸠、普通翠鸟、家燕、金腰燕、白头鹎、领雀嘴鹎、白喉红臀鹎、棕背伯劳、黑卷尾、八哥、松鸦、喜鹊、黑脸噪鹛、暗绿绣眼、四声杜鹃、小杜鹃、噪鹛、戴胜、大斑啄木鸟、大山雀、普通刺猬、刺猬、东方蝙蝠、华南兔、赤腹松鼠、中华竹鼠、黄鼬、黄腹鼬。评价区无贵州省重点保护陆生野生动物。评价范围内国家重点保护陆生野生动物见下表。

表 4.2-22 评价范围内国家重点保护陆生野生动物名录及分布概况

序号	拉丁名	保护级别	特有种(是/否)	濒危级别	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
1	燕隼 <i>Falco subbuteo</i>	国家二级	/	LC	广泛分布	野外记录	否
2	苍鹰 <i>Accipiter gentilis</i>	国家二级	/	NT	广泛分布	资料分析	否
3	东方草鹞 <i>Tyto longimembris</i>	国家二级	/	LC	广泛分布	资料分析	否
4	领角鸮 <i>Otus lettia erythrocampa</i>	国家二级	/	LC	广泛分布	资料分析	否
5	画眉 <i>Garrulax canorus canorus</i>	国家二级	/	NT	广泛分布	资料分析	是，隧道口等占用部分灌丛生境
6	乌龟 <i>Mauremys reevesii</i>	国家二级	/	EN	广泛分布	调查走访	否
7	虎纹蛙 <i>Hoplobatrachus rugulosus</i>	国家二级	/	EN	广泛分布	调查走访	否
8	中华大蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>	湘	/	LC	各类水域及附近	野外记录	否
9	黑斑侧褶蛙 <i>Pelophylax nigromaculata</i>	湘	/	NT	各类水域及附近	野外记录	否
10	大泛树蛙 <i>Rhacophorus dennysi</i>	湘	/	LC	山区树林、竹林或山脚	资料分析	否
11	鳖 <i>Pelodiscus sinensis</i>	湘	/	EN	各类水域及附近	调查走访	否
12	多疣壁虎 <i>Gekko japonicus</i>	湘	/	LC	广泛分布	野外记录	否
13	中国石龙子 <i>Eumeces chinensis</i>	湘	/	LC	低山丘陵区	野外记录	否
14	铜蜓蜥 <i>Sphenomorphus indicus</i>	湘	/	LC	广泛分布	野外记录	否
15	北草蜥 <i>Takydromus septentrionalis</i>	湘	/	LC	广泛分布	野外记录	否
16	翠青蛇 <i>Cyclophilus major</i>	湘	/	LC	低山丘陵区	野外记录	否
17	赤链蛇 <i>Dinodon rufozonatum</i>	湘	/	LC	广泛分布	野外记录	否
18	黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>	湘	/	VU	广泛分布	资料分析	否
19	滑鼠蛇 <i>Ptyas mucosus</i>	湘	/	EN	广泛分布	资料分析	否
20	乌梢蛇 <i>Zaocys dhumnades</i>	湘	/	VU	广泛分布	调查走访	是，隧道口等占用部分灌丛生境
21	环纹华游蛇 <i>Sinonatrix aequifasciata</i>	湘	/	NT	低山丘陵区	资料分析	否
22	竹叶青 <i>Trimeresurus stejnegeri</i>	湘	/	LC	低山丘陵区	资料分析	否
23	小鸺鹠 <i>Podiceps ruficollis poggei</i>	湘	/	LC	广泛分布	野外记录	否
24	苍鹭 <i>Ardea cinerea</i>	湘	/	LC	各类水域及附近	野外记录	否

新建铜仁至吉首铁路环境影响报告书

序号	拉丁名	保护级别	特有种(是/否)	濒危级别	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
25	草鹭 <i>Ardea purpurea</i>	湘	/	LC	各类水域及附近	野外记录	否
26	池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>	湘	/	LC	各类水域及附近	野外记录	否
27	白鹭 <i>Egretta garzetta</i>	湘	/	LC	各类水域及附近	野外记录	否
28	中白鹭 <i>Egretta intermedia</i>	湘	/	LC	各类水域及附近	野外记录	否
29	灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracica</i>	湘	是	LC	广泛分布	野外记录	是，隧道口等占用部分灌丛生境
30	鹌鹑 <i>Coturnix coturnix</i>	湘	/	LC	广泛分布	野外记录	是，隧道口等占用部分灌丛生境
31	雉鸡 <i>Phasianus colhicus</i>	湘	/	LC	广泛分布	调查走访	否
32	山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>	湘	/	LC	广泛分布	野外记录	否
33	珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i>	湘	/	LC	广泛分布	野外记录	是，隧道口等占用部分灌丛生境
34	普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>	湘	/	LC	广泛分布	野外记录	否
35	家燕 <i>Hirundo rustica</i>	湘	/	LC	广泛分布	野外记录	是，路基等占用部分居民点生境
36	金腰燕 <i>Hirundo strilata</i>	湘	/	LC	广泛分布	野外记录	是，路基等占用部分居民点生境
37	白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	湘	/	LC	广泛分布	野外记录	否
38	领雀嘴鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	湘	/	LC	广泛分布	资料分析	否
39	白喉红臀鹎 <i>Pycnonotus aurigaster</i>	湘	/	LC	广泛分布	调查走访	否
40	棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	湘	/	LC	广泛分布	野外记录	是，隧道口、路基等占用部分森林生境
41	黑卷尾 <i>macrocerus cathoecus</i>	湘	/	LC	广泛分布	资料分析	否
42	八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	湘	/	LC	广泛分布	调查走访	否
43	松鸦 <i>Garrulus glandarius</i>	湘	/	LC	广泛分布	野外记录	是，隧道口、路基等占用部分森林生境
44	喜鹊 <i>Pica pica</i>	湘	/	LC	广泛分布	野外记录	否
45	黑脸噪鹛 <i>Garrulax perspicillatus</i>	湘	/	LC	广泛分布	野外记录	是，隧道口、路基等占用部分森林生境
46	暗绿绣眼 <i>Zosterops japonica</i>	湘	/	LC	广泛分布	野外记录	否
47	四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>	湘	/	LC	广泛分布	资料分析	是，隧道口、路基等占用部分森林生境

序号	拉丁名	保护级别	特有种(是/否)	濒危级别	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
48	小杜鹃 <i>Cuculus poliocephalus</i>	湘	/	LC	广泛分布	资料分析	是, 隧道口、路基等占用部分森林生境
49	噪鹛 <i>Eudynamys scolopacea chinensis</i>	湘	/	LC	广泛分布	野外记录	否
50	戴胜 <i>Upupa epops saturata</i>	湘	/	LC	广泛分布	野外记录	否
51	大斑啄木鸟 <i>Dendrocopos major mandarinus</i>	湘	/	LC	广泛分布	调查走访	是, 隧道口、路基等占用部分森林生境
52	大山雀 <i>Passer rutilans rutilans</i>	湘	/	LC	广泛分布	野外记录	否
53	普通刺猬 <i>Erinaceus europaeus</i>	湘	/	LC	广泛分布	调查走访	否
54	刺猬 <i>Erinaceus amurensis</i>	湘	/	LC	广泛分布	调查走访	否
55	东方蝙蝠 <i>Vespertilio superans</i>	湘	/	LC	广泛分布	调查走访	否
56	华南兔 <i>Lepus sinensis</i>	湘	/	LC	广泛分布	野外记录	否
57	赤腹松鼠 <i>Callosciurus erythraeus</i>	湘	/	LC	广泛分布	野外记录	是, 隧道口等占用部分灌丛生境
58	中华竹鼠 <i>Rhizomys sinensis</i>	湘	/	LC	广泛分布	调查走访	是, 隧道口等占用部分灌丛生境
59	黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	湘	/	LC	广泛分布	野外记录	否
60	黄腹鼬 <i>Mustela kathiah</i>	湘	/	NT	广泛分布	资料分析	否



白头鹤 (2020年5月)



白鹭 (2020年5月)



中白鹭 (2020年5月)



棕背伯劳 (2020年5月)



松鸦（2020年9月）



小鸊鷉（2020年9月）



赤腹松鼠（2020年9月）

图 4.2-18 部分野生动物现场照片

表 4.2-23 评价范围内国家重点保护陆生野生动物名录及分布概况

中文名	拉丁名	保护等级	评价区内分布情况	照片
1.燕隼	<i>Falco subbuteo</i>	国家二级	平原旷野	
	<p>生物学特性：隼科、隼属，为小型猛禽。体长 28-35 cm，体重为 120-294 g。上体为暗蓝灰色，有一个细细的白色眉纹，颊部有一个垂直向下的黑色髭纹，颈部的侧面、喉部、胸部和腹部均为白色，胸部和腹还有黑色的纵纹，下腹部至尾下覆羽和覆腿羽为棕栗色。栖息于有稀疏树木生长的开阔平原、旷野、耕地、海岸、疏林和林缘地带，有时也到村庄附近，但却很少在浓密的森林和没有树木的裸露荒原。营巢于疏林或林缘和田间的高大乔木树上，通常自己很少营巢，而是侵占乌鸦和喜鹊的巢。孵卵由亲鸟轮流进行，但以雌鸟为主。孵化期为 28 天。雏鸟为晚成性，由亲鸟共同抚养大约 28-32 天后才能离巢。</p>			
2.苍鹰	<i>Accipiter gentilis</i>	国家二级	山地丘陵	
	<p>生物学特性：中小型猛禽，栖息于不同海拔高度的针叶林、混交林和阔叶林等森林地类，也见于山地平原和丘陵地带的疏林和小块林内。视觉敏锐，善于飞翔。白天活动，性甚机警，亦善隐藏。通常单独活动，主要以森林鼠类、野兔、雉类、榛鸡、鸠鸽类和其他小型鸟类为食。</p>			
3.东方草鸮	<i>Tyto longimembris</i>	国家二级	山地丘陵	
	<p>生物学特性：是中等体型的鸮类，夜行猛禽，栖息于山麓灌草丛中，经常活动于茂密的草原、沼泽地，特别是芦苇荡边的田地，隐藏在地面上的高草中。有时也在幼松的顶部脆弱的树枝上栖息。以鼠类、蛙、蛇、鸟卵等为食。白天躲在树林里养精蓄锐，夜间却非常活跃。</p>			
4.领角鸮	<i>Otus lettia erythrocompa</i>	国家二级	山地丘陵	
	<p>生物学特性：小型猛禽。全长 25 厘米左右。栖息于山地阔叶林和混交林中，也出现于山麓林缘和村寨附近树林内。除繁殖期成对活动外，通常单独活动。白天多躲藏在树上浓密的枝叶丛间，晚上才开始活动和鸣叫。主要以鼠类、甲虫、蝗虫和鞘翅目昆虫等为食。繁殖期为 3~6 月份。</p>			

中文名	拉丁名	保护等级	评价区内分布情况	照片
5.画眉	<i>Garrulax canorus canorus</i>	国家二级	山地丘陵	
	<p>生物学特性：中型鸟类，体长约 23 厘米。栖息于山丘的灌丛和村落附近的灌丛或竹林中，机敏而胆怯，常在林下的草丛中觅食，不善作远距离飞翔。杂食性，主要取食昆虫，特别在繁殖季节嗜食昆虫；兼食草籽、野果。作为产地的留鸟，画眉终年较固定地生活在一个区域内，一般不会往远处迁徙。每年中国农历“清明”前后到“夏至”前后这段时间，是画眉的繁殖季节，每对画眉每年一般可繁殖 1-2 次。</p>			
6.乌龟	<i>Mauremys reevesii</i>	国家二级	江河、湖泊、水库、池塘及其他水域	
	<p>生物学特性：乌龟属半水半栖、半陆性爬行动物。主要栖息于江河、湖泊、水库、池塘及其他水域。白天多陷居水中。夏日火热时，便成群地寻找阴凉处。性情温和，相互间无咬斗。遇到敌害或受惊吓时，便把头、四肢和尾缩入壳内。乌龟是杂食性动物，以动物性的昆虫、蠕虫、小鱼、虾、螺、蚌、植物性的嫩叶、浮萍、瓜皮、麦粒、稻谷、杂草种子为食，耐饥饿能力强，数月不进食也饿不死。每年长江流域一般 4 月底开始产卵至 8 月底，5-7 月份为产卵高峰期，一年中雌龟可产卵 3-4 次，每次隔 10-25 天，每次产卵 5-8 个。</p>			
7.虎纹蛙	<i>Hoplobatrachus rugulosus</i>	国家二级	山地丘陵	
	<p>生物学特性：水栖蛙类，常生活于丘陵地带海拔 900m 以下的水田、沟渠、水库、池塘、沼泽地等处，以及附近的草丛中。白天多藏匿于深浅、大小不一的各种石洞和泥洞中，仅将头部伸出洞口，如有食物活动，则迅速捕食之，若遇敌害则隐入洞中。雄性还占有一定的领域，即使在密度较大的地方彼此间也有 10 米以上的距离。当它们发现其他同类在领域中活动时，便很快跳过去将入侵者赶走。虎纹蛙的繁殖期为 5-8 月，冬眠苏醒后，立即进行繁殖活动。</p>			

4.2.6 水生生物资源现状评价

本工程沿线水系较为发育，主要为长江流域的沅江水系，沿线主要河流有沅江、小江河等，沿线水生生物资源以内陆河栖类型为主，种类相对比较丰富。

1、二级评价区

于2020年8月底9月初（丰水期）对沅江进行水生态调查采样。调查范围包括评价区的沅江，分别在苏家冲、长宜哨村、朱家坪等处设置断面进行调查。

(1) 浮游植物

评价范围内浮游植物共有62种，分别属于7个门。其中硅藻门（*Bacillariophyta*）23种，占37.1%；绿藻门（*Chlorophyta*）21种，占33.9%；蓝藻门12种，占19.4%；裸藻门（*Euglenophyta*）、甲藻门（*Pyrrophyta*）各2种，均占总种数的3.2%；金藻门（*Chrysophyta*）、黄藻门（*Xanthophyta*）均为1种，各占总种数的1.6%。

表 4.2-24 评价范围内浮游植物名录

门	种名	拉丁名
蓝藻门 Cyanophyta	1.假丝微囊藻	<i>Microcystis pseudofilamentosa</i>
	2.最小胶球藻	<i>Glorocapsa minima</i>
	3.小形色球藻	<i>Chroococcus minor</i>
	4.窝形席藻	<i>Phormidium fauosum</i>
	5.细小隐球藻	<i>Aphanocapsa elachista</i>
	6.不定腔球藻	<i>Coelosphaerium dubium</i>
	7.优美平裂藻	<i>Merismopedia elegans</i>
	8.针晶蓝纤维藻	<i>Dactylococcopsis raphidioides</i>
	9.固氮鱼腥藻	<i>Anabaena azotica</i>
	10.多变鱼腥藻	<i>Anabaena uaribilis</i>
	11.螺旋藻	<i>Spirulina labyrinthiformis</i>
	12.小颤藻	<i>Oscillatoria tenuis</i>
甲藻门 Pyrrophyta	13.角甲藻	<i>Ceratium hirundinella</i>
	14.裸甲藻	<i>Gymnodinium aeruginosum</i>
金藻门 Chrysophyta	15.锥囊藻	<i>Dinobryon sertularia</i>
黄藻门 Xanthophyta	16.普通黄丝藻	<i>Tribonem vulare</i>

门	种名	拉丁名
硅藻门 Bacillariophyta	17.变异直链藻	<i>Melosira uarians</i>
	18.古老小环藻	<i>Cyclotella antiqua</i>
	19.梅尼小环藻	<i>Cyclotella meneghiniana</i>
	20.绒毛平板藻	<i>Tabellaria flocculosa</i>
	21.窗格平板藻	<i>Tabellaria fenestriata</i>
	22.普通等片藻	<i>Diatoma vulgare</i>
	23.细星杆藻	<i>Asterionella gracillima</i>
	24.美丽星杆藻	<i>Asterionella formosa</i>
	25.中型脆杆藻	<i>Fragilaria intermedia</i>
	26.钝脆杆藻	<i>Fragilaria capucina</i>
	27.羽纹脆杆藻	<i>Fragilaria pinnata</i>
	28.细布纹藻	<i>Gyrosigma kiitzingii</i>
	29.尖头布纹藻	<i>Gyrosigma acuminatum</i>
	30.篦形短缝藻	<i>Eunotia pectinalis</i>
	31.双头辐节藻	<i>Stauroneis anceps</i>
	32.矮小辐节藻	<i>Stauroneis pygmaea</i>
	33.简单舟形藻	<i>Navicula simplex</i>
	34.舟形桥弯藻	<i>Cymbella naviculiformis</i>
	35.小桥弯藻	<i>Cymbella laevis</i>
36.新月桥弯藻	<i>Cymbella cymbiformis</i>	
37.缢缩异极藻	<i>Gomphonema acuminatum</i>	
38.奇异菱形藻	<i>Nitzschia paradoxa</i>	
39.针状菱形藻	<i>Nitzschia acicularis</i>	
裸藻门 Euglenophyta	40.尖尾扁裸藻	<i>Phacus acumintus</i>
	41.密刺囊裸藻	<i>Trachelomonas sydneyensis</i>
绿藻门 Chlorophyta	42.球衣藻	<i>Chlamydomonas globosa</i>
	43.素衣藻	<i>Polytoma uvella</i>
	44.球粒藻	<i>Coccomonsa orbicularis</i>
	45.实球藻	<i>Pandorina morum</i>
	46.胶球藻	<i>Coccomyxa dispar</i>
	47.杂球藻	<i>Pleodorina californica</i>

门	种名	拉丁名
	48.多芒藻	<i>Golenkinia radiata</i>
	49.弓形藻	<i>Schroederia setigera</i>
	50.美丽盘藻	<i>Gonium formosum</i>
	51.月牙藻	<i>Selenastrum bibraianum</i>
	52.螺旋纤维藻	<i>Ankistrodesmus spiralis</i>
	53.镰形纤维藻	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>
	54.拟新月藻	<i>Closteropsis longissima</i>
	55.肾形藻	<i>Nephrocytium agardhianum</i>
	56.空星藻	<i>Coelastrum sphaericum</i>
	57.鞘藻	<i>Oedogonium sp.</i>
	58.双星藻	<i>Zygnema ellipsoideum</i> Jao
	59.中带鼓藻	<i>Mesotanium entlicherianum</i>
	60.凹顶鼓藻	<i>Euastrum ansatum</i>
	61.棒形鼓藻	<i>Gonatozygon monotaenium</i>
	62.中型新月藻	<i>Colsterium intemedium</i>

从种类组成上来看，评价范围内浮游植物种类组成特点是以硅藻门种类为主，其次是绿藻门种类多，再次是蓝藻；优势种是硅藻门的中型脆杆藻（*Fragilaria intermedia*）、钝脆杆藻（*Fragilaria capucina*）、古老小环藻（*Cyclotella antiqua*）、梅尼小环藻（*Cyclotella meneghiniana*）；蓝藻门的小颤藻（*Oscillatoria tenuis*）等。

（2）浮游动物

评价范围内陆水域浮游动物共有 4 大类 39 种。其中以轮虫最多，13 种，占总数的 33.3%；其次为枝角类 12 种，占总数的 30.8%；原生动物 8 种，占总数的 20.5%；桡足类 6 种，占总数的 15.4%。

表 4.2-25 评价范围内浮游动物名录

门	种名	拉丁名
原生动物 Protozoa	1.普通表壳虫	<i>Arcella vulgaris</i>
	2.半圆表壳虫	<i>Arcella hemisphaerica</i>
	3.盘状表壳虫	<i>Arcella discoies</i>
	4.小茄壳虫	<i>Hyalosphenia minuta</i>
	5.球形砂壳虫	<i>Diffflugia globulosa</i>

门	种名	拉丁名
	6.圆钵砂壳虫	<i>Diffflugia urceolata</i>
	7.尖顶砂壳虫	<i>Diffflugia acuminata</i>
	8.巢居法帽虫	<i>Phryganella nidulus</i>
轮虫 Rotifera	9.钩状狭甲轮虫	<i>Colurella uncinata</i>
	10.壶状臂尾轮虫	<i>Brachionus urceus</i>
	11.角突臂尾轮虫	<i>Brachionus angularis</i>
	12.圆筒异毛轮虫	<i>Trichocerca cylindrica</i>
	13.纵长异毛轮虫	<i>Trichocerca elongata</i>
	14.四角平甲轮虫	<i>Platas quadricornis</i>
	15.月形腔轮虫	<i>Lecane luna</i>
	16.囊形单趾轮虫	<i>Monostyla bulla</i>
	17.尖角单趾轮虫	<i>Monostyla hamata</i>
	18.螺形龟甲轮虫	<i>Keratella cochlearis</i>
	19.唇形叶轮虫	<i>Notholca labis</i>
	20.长肢多肢轮虫	<i>Polyarthra dolichoptera</i>
	21.广布多肢轮虫	<i>Polyarthra vulgaris</i>
枝角类 Cladocera	22.透明薄皮溞	<i>Leptodora kinti</i>
	23.晶莹仙达溞	<i>Side crystallina</i>
	24.长肢秀体溞	<i>Diaphanosoma leachtenbergianum</i>
	25.短尾秀体溞	<i>Diaphanosoma brach yurum</i>
	26.中型尖额溞	<i>Alona intermedia</i>
	27.肋型尖额溞	<i>Alona costata</i>
	28.方形尖额溞	<i>Alona quadrangularis</i>
	29.吻状锐额溞	<i>Alonella rostrata</i>
	30.平突船卵溞	<i>Scapholeberis mucronata</i>
	31.棘齿平直溞	<i>Pleuroxus denticulatus</i>
	32.三角平直溞	<i>Pleuroxus trigonellus</i>
	33.短腹平直溞	<i>Pleuroxus aduncus</i>
桡足类 Copepoda	34.汤匙华哲水蚤	<i>Sinocalanus dorii</i>
	35.近邻剑水蚤	<i>Cyclops vicinus</i>
	36.等刺温剑水蚤	<i>Thermocyclops kawamurai</i>
	37.长刺温剑水蚤	<i>Thermocyclops oithonoides</i>

门	种名	拉丁名
	38.毛饰拟剑水蚤	<i>Paracyclops fimbriatus</i>
	39.大型中漂水蚤	<i>Sinodiaptomus sarst</i>

从种类组成来看，轮虫最多，其次是枝角类，原生动物、桡足类相对较少。

(3) 底栖动物

评价范围水域内共检出底栖动物共 3 门 7 纲 16 科 24 种，其中软体动物门有 7 种，节肢动物门有 14 种，环节动物门有 3 种。昆虫纲最多，有 10 种，占 41.7%；其次为腹足纲，有 5 种，占 20.8%；甲壳纲、寡毛纲各 3 种，占 12.5%；瓣鳃纲 2 种，各占 8.3%；鳃足纲和蛭纲各有 1 种，各占 4.2%。

评价区水域的底栖动物从种类组成来看，昆虫纲最多，最常见的是蜉蝣目的细条蜉蝣 (*Ephemera strigata*)、小蜉 (*Ephemerella nigra*) 和摇蚊类；甲壳纲动物中以葛氏米虾 (*Caridina gregoriana*) 为主；软体动物中以中国圆田螺 (*Cipangopaludina chinensis*)、耳河螺 (*Rivularia auriculata*) 和河蚬 (*Corbicula fluminea*) 为主，多生活在水流较缓，着生藻类丰富的岸边；环节动物中主要是水丝蚓 (*Limnodrilus hoffmeisteri*)。

表 4.2-26 评价范围内底栖动物名录

门	纲	科	种名	拉丁名	种群数量
软体动物 Mollusca	腹足纲 Gastropoda	田螺科 Viviparidae	中国圆田螺	<i>Cipangopaludina chinensis</i>	+++
			中华圆田螺	<i>Cipangopaludina cathayensis</i>	++
			耳河螺	<i>Rivularia auriculata</i>	+++
		觿螺科 Hydrobiidae	赤豆螺	<i>Bithynia fuchsiana</i>	++
		膀胱螺科 Physidae	膀胱螺	<i>Physa fontindlis</i>	++
	瓣鳃纲 Lamellibranchia	蚌科 Unionidae	圆背角无齿蚌	<i>Anodonta woodiana paciffica</i>	+
		蚬科 Corbiculidae	河蚬	<i>Corbicula fluminea</i>	+++
节肢动物 门	昆虫纲 Insecta	蜉蝣科 Ephemeridae	细条蜉蝣	<i>Ephemera strigata</i>	+++
		小蜉科	小蜉	<i>Ephemerella nigra</i>	+++

门	纲	科	种名	拉丁名	种群数量
Arthropoda		Ephemerellidae			
		大蜓科 Cordulegastridae	大蜻蜓	<i>Anotogaster sieboldii</i> Selys	+
		蜻科 Libellulidae	红蜻	<i>Crocothemis servilia</i>	+
		田鳖科 Belostomatidae	负子虫	<i>Sphaerodema rusticca</i>	++
		摇蚊科 Chironomidae	摇蚊幼虫	<i>Anopheles</i> sp.	+++
			内摇蚊	<i>Endochironmus</i> sp.	+++
			隐摇蚊	<i>Cryptochironomus</i> sp.	++
			雕翅摇蚊	<i>Glyptotendipes barbipes</i>	++
			环足摇蚊	<i>Cricotopus</i> sp.	++
		鳃足纲 Branchiopoda	蜉蝣科 Triopsidae	蜉蝣	<i>Triops</i> sp.
	甲壳纲 Crustacea	匙指虾科 Atyidae	葛氏米虾	<i>Caridina gregoriana</i> Kemp	+++
			中华新米虾	<i>Neocaridina denticulata</i>	+
		溪蟹科 Potamonidae	锯齿溪蟹	<i>Potamon denticulatus</i>	+
环节动物 门 Annelida	寡毛纲 Oligochaeta	颤蚓科 Tubificidae	水丝蚓	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	+++
			河蚓	<i>Rhynacodrilus tubifex</i>	++
			中华颤蚓	<i>Tubifex sinicus</i>	++
	蛭纲 Clitellata	舌蛭科 Glossiphoniidae	喀什米亚拟扁蛭	<i>Hemiclepsis rasmiana</i>	++

数量等级：— 偶见种（仅有 1~2 次单个记录）；+ 稀有/少见种（<1%）；++ 常见种（>1%、<10%）；+++ 优势种（>10%）。

（4）鱼类资源

1) 种类组成及区系

通过调查，并分析沿线地区相关文献、参考沿线渔民所提供的鱼类资源资料，确定工程沿线水域共有鱼类 28 种，分别隶属 5 目 11 科。鲤形目为主要类群，有 3 科 20 种，占总种数的 71.4%；鲈形目 3 科 3 种，占总种数的 10.7%；鲶形目 3 科 3 种，占总种数的 10.7%；鳢形目 1 科 1 种，占总种数的 3.6%；合鳃目 1 科 1 种，占总种数的 3.6%。无国家级重点保护物种。

评价区内分布广的有鲫鱼 (*Carassius auratus*)、鲤鱼 (*Cyprinus carpio*)、草鱼 (*Ctenopharyngodon idellus*)、黄颡鱼 (*Pseudobagrus vachelli*)、鳊鱼 (*Parabramis pekinensis*)、胡子鲶 (*Clarias fuscus*)、石鲮 (*Siniperea whiteheadi*) 及餐条 (*Hemiculter leucisculus*) 等, 生活于沱江内。评价区农田附近水体还有泥鳅 (*Misgurnus anguillicaudatus*)、黄鳝 (*Monopterus albus*) 等。评价区内主要经济鱼类有: “四大家鱼”、鲤鱼, 鲫鱼、黄颡鱼、黄鳝等。

表 4.2-27 评价范围内鱼类名录

科名	种名	区系特征	种群数量	生活型
I 鲤形目 CYPRINIFORMES				
(一) 鲤科 Cyprinidae	1.南方拟餐 <i>Pseudohemiculter dispar</i>	OR	+	C/a
	2.鲤鱼 <i>Cyprinus carpio</i>	H	++	C/b
	3.鲫鱼 <i>Carassius auratus</i>	H	++	C/a
	4.中华鲮 <i>Rhodeus sinensis</i>	H	+	A/a
	5.麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>	H	+	A/a
	6.黄尾鲮 <i>Xenocypris davidi</i>	OR	+	A/a
	7.棒花鱼 <i>Abbottina psegma</i>	OR	+	A/a
	8.餐条 <i>Hemiculter leucisculus</i>	OR	++	A/a
	9.青鱼 <i>Mylopharyngodon piceus</i>	H	++	C/b
	10.草鱼 <i>Ctenopharyngodon idellus</i>	H	++	A/a
	11.鳊鱼 <i>Parabramis pekinensis</i>	H	++	A/a
	12.鳙鱼 <i>Aristichthys nobilis</i>	H	++	D/b
	13.鲢鱼 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	H	++	D/a
	14.吻鮠 <i>Rhinogobia typus</i>	OR	+	A/c
	15.翘嘴鲌 <i>Culter alburnus</i>	OR	++	C/a
	16.花鱼骨 <i>Hemibarbus maculatus</i>	OR	+	B/b
	17.小口白甲鱼 <i>Onychostoma lini</i>	H	+	C/b
(二) 鳅科 Cobitidae	18.泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	H	++	A/c
	19.大鳞泥鳅 <i>Misgurnus mizolepis</i>	OR	+	A/c
(三) 平鳍鳅科 <i>Homalopteridae</i>	20.平舟原缨口鳅 <i>Vanmanenia pingchowensis</i>	OR	+	A/c

科名	种名	区系特征	种群数量	生活型
II 鲶形目 Siluriformes				
(四) 鲶科 Bagridae	21.黄颡鱼 <i>Pseudobagrus vachelli</i>	OR	++	B/b
(五) 鲇科 Siluridae	22.鲇 <i>Silurus asotus</i>	H	+	B/b
(六) 胡子鲶科 Clariidae	23.胡子鲶 <i>Clarias fuscus</i>	H	+	B/b
III 鳢形目 OPHIOCEPHALIFORMES				
(七) 鳢科 Ophiocephalidae	24.乌鳢 <i>Ophiocephalus argus</i>	OR	+	B/b
IV 合鳃目 SYMBRANCHIFORMES				
(八) 合鳃科 Symbranchidae	25.黄鳝 <i>Monopterus albus</i>	H	++	C/c
V 鲈形目 PERCIFORMES				
(九) 鲈科 Serranidae	26.石斑 <i>Siniperca whiteheadi</i>	H	+	B/b
(十) 刺鲃科 Mastacembelidae	27.刺鲃 <i>Mastacembelus armatus</i>	OR	+	B/c
(十一) 塘鳢科 Eleotridae	28.沙塘鳢 <i>Odontobutis obscurus</i>	OR	+	B/c

注：PR—古北界种；OR—东洋界；H—广布种。++—资源较多，+—资源一般或很少。生活型—A.植食性，B.肉食性，C.杂食性，D.滤食性；a.中上层，b.中下层，c.底栖性。

2) 生态类型

按食性分为肉食性鱼类，如青鱼 (*Mylopharyngodon piceus*)、黄颡鱼等 8 种；杂食性鱼类，如鲤、鲫等 7 种；草食性鱼类，如草鱼、鳊鱼 (*Parabramis pekinensis*) 等 11 种；滤食性鱼类，如鳙鱼 (*Aristichthys nobilis*)、鲢 (*Hypophthalmichthys molitrix*) 等 2 种。

3) 鱼类“三场”及洄游通道分布概况

通过实地踏勘本工程沱江河段的水文、水势和河道特点，结合地方渔业部门提供的资料综合分析，因评价区范围内沱江的水利工程修建及景观的开发较密集，评价范围内的河道无集中式鱼类“三场”（索饵场、越冬场和产卵场）分布。

2、三级评价区

(1) 浮游植物

评价范围内浮游植物共有 78 种，分别属于 8 个门。其中硅藻门 (*Bacillariophyta*) 29 种，占 37.2%；绿藻门 (*Chlorophyta*) 26 种，占 33.3%；蓝藻门 16 种，占 20.5%；裸藻门 (*Euglenophyta*)、甲藻门 (*Pyrrophyta*) 各 2 种，均占总种数的 2.6%；金藻门 (*Chrysophyta*)、隐藻门 (*Cryptophyta*)、黄藻门 (*Xanthophyta*) 均为 1 种，各占总种数的 1.3%。

表 4.2-28 评价范围内浮游植物名录

门	种名	拉丁名
蓝藻门 Cyanophyta	1.假丝微囊藻	<i>Microcystis pseudofilamentosa</i>
	2.最小胶球藻	<i>Glorocapsa minima</i>
	3.小形色球藻	<i>Chroococcus minor</i>
	4.蜂巢席藻	<i>Phormidium fauosum</i>
	5.窝形席藻	<i>Phormidium fauosum</i>
	6.细小隐球藻	<i>Aphanocapsa elachista</i>
	7.不定腔球藻	<i>Coelosphserium dubium</i>
	8.优美平裂藻	<i>Merismopedia elegans</i>
	9.针状蓝纤维藻	<i>Dactylococcopsis acicularis</i>
	10.针晶蓝纤维藻	<i>Dactylococcopsis raphidioides</i>
	11.固氮鱼腥藻	<i>Anabaena azotica</i>
	12.多变鱼腥藻	<i>Anabaena uaribilis</i>
	13.宽管链藻	<i>Aulosira laxa</i>
	14.螺旋藻	<i>Spirulina labyrinthiformis</i>
	15.小颤藻	<i>Oscillatoria tenuis</i>
	16.阿氏项圈藻	<i>Anabraenopsis arnoldii</i>
隐藻门 Cryptophyta	17.隐藻	<i>Chroomonas sp.</i>
甲藻门 Pyrrophyta	18.角甲藻	<i>Ceratium hirundinella</i>
	19.裸甲藻	<i>Gymnodinium aeruginosum</i>
金藻门 Chrysophyta	20.锥囊藻	<i>Dinobryon sertularia</i>
黄藻门 Xanthophyta	21.普通黄丝藻	<i>Tribonem vulare</i>
硅藻门 Bacillariophyta	22.变异直链藻	<i>Melosira uarians</i>
	23.螺旋颗粒直链藻	<i>Melosira granulate</i>
	24.古老小环藻	<i>Cyclotella antiqua</i>
	25.梅尼小环藻	<i>Cyclotella meneghiniana</i>

门	种名	拉丁名
	26.绒毛平板藻	<i>Tabellaria flocculosa</i>
	27.窗格平板藻	<i>Tabellaria fenestrata</i>
	28.近缘针杆藻	<i>Synedra affinis</i>
	29.普通等片藻	<i>Diatoma vulgare</i>
	30.细星杆藻	<i>Asterionella gracillima</i>
	31.美丽星杆藻	<i>Asterionella formosa</i>
	32.中型脆杆藻	<i>Fragilaria intermedia</i>
	33.钝脆杆藻	<i>Fragilaria capucina</i>
	34.羽纹脆杆藻	<i>Fragilaria pinnata</i>
	35.菱形肋缝藻	<i>Frustulia rhomboids</i>
	36.细布纹藻	<i>Gyrosigma kiitzingii</i>
	37.尖头布纹藻	<i>Gyrosigma acuminatum</i>
	38.篦形短缝藻	<i>Eunotia pectinalis</i>
	39.双头辐节藻	<i>Stauroneis anceps</i>
	40.矮小辐节藻	<i>Stauroneis pygmaea</i>
	41.简单舟形藻	<i>Navicula simplex</i>
	42.短小舟形藻	<i>Navicula exigua</i>
	43.尖头舟形藻	<i>Navicula cuspidata</i>
	44.舟形桥弯藻	<i>Cymbella naviculiformis</i>
	45.小桥弯藻	<i>Cymbella laevis</i>
	46.新月桥弯藻	<i>Cymbella cymbiformis</i>
	47.缢缩异极藻	<i>Gomphonema acuminatum</i>
	48.奇异菱形藻	<i>Nitzschia paradoxa</i>
	49.弯曲菱形藻	<i>Nitzschia sigmodea</i>
	50.针状菱形藻	<i>Nitzschia acicularis</i>
裸藻门 Euglenophyta	51.尖尾扁裸藻	<i>Phacus acumintus</i>
	52.密刺囊裸藻	<i>Trachelomonas sydneyensis</i>
绿藻门 Chlorophyta	53.球衣藻	<i>Chlamydomonas globosa</i>
	54.素衣藻	<i>Polytoma uvella</i>
	55.多毛四鞭藻	<i>Carteria multifilis</i>
	56.球粒藻	<i>Coccomonsa orbicularis</i>

门	种名	拉丁名
	57.实球藻	<i>Pandorina morum</i>
	58.胶球藻	<i>Coccomyxa dispar</i>
	59.杂球藻	<i>Pleodorina californica</i>
	60.多芒藻	<i>Golenkinia radiata</i>
	61.弓形藻	<i>Schroederia setigera</i>
	62.美丽盘藻	<i>Gonium formosum</i>
	63.膨胀四角藻	<i>Tetraedron tumidulum</i>
	64.月牙藻	<i>Selenastrum bibraianum</i>
	65.螺旋纤维藻	<i>Ankistrodesmus spiralis</i>
	66.镰形纤维藻	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>
	67.拟新月藻	<i>Closteropsis longissima</i>
	68.肾形藻	<i>Nephrocytium agardhianum</i>
	69.空星藻	<i>Coelastrum sphaericum</i>
	70.鞘藻	<i>Oedogonium sp.</i>
	71.双星藻	<i>Zygnema ellipsoideum</i> Jao
	72.中带鼓藻	<i>Mesotanium entlicherianum</i>
	73.凹顶鼓藻	<i>Euastrum ansatum</i>
	74.棒形鼓藻	<i>Gonatozygon monotaenium</i>
	75.中型新月藻	<i>Colsterium intemedium</i>
	76.宽带鼓藻	<i>Pleurotaenium trabecula</i>
	77.钝角星鼓藻	<i>Staurastrum retusum</i>
	78.梅尼鼓藻	<i>Cosmarium meneghinii</i>

从种类组成上来看，评价范围内浮游植物种类组成特点是以硅藻门种类为主，其次是绿藻门种类多，再其次是蓝藻；优势种是硅藻门的中型脆杆藻（*Fragilaria intermedia*）、钝脆杆藻（*Fragilaria capucina*）、古老小环藻（*Cyclotella antiqua*）、梅尼小环藻（*Cyclotella meneghiniana*）；蓝藻门的小颤藻（*Oscillatoria tenuis*）等。

从区域分布来看，库塘水域浮游藻类种类和数量都远大于河流水域，城镇、村落周边等人为活动频繁地带水域浮游藻类的种类和数量远高于其它区域，说明库塘和城镇、村落周边水域与人类的工农业生产、生活污水

排放等密切相关，受人为活动影响较大，有机质含量丰富，造成浮游藻类种类及数量的丰富度较高，有些区域甚至呈富营养化状态。

(2) 浮游动物

评价范围内陆水域浮游动物共有 4 大类 50 种。其中以轮虫最多，17 种，占总数的 34.0%；其次为枝角类 14 种，占总数的 28%；原生动物 11 种，占总数的 22.1%；桡足类 8 种，占总数的 16.0%。

表 4.2-29 评价范围内浮游动物名录

门	种名	拉丁名
原生动物 Protozoa	1.普通表壳虫	<i>Arcella vulgaris</i>
	2.半圆表壳虫	<i>Arcella hemisphaerica</i>
	3.盘状表壳虫	<i>Arcella discoies</i>
	4.碗表壳虫	<i>Arcella catinus</i>
	5.小茄壳虫	<i>Hyalosphenia minuta</i>
	6.旋匣壳虫	<i>Centropyxis aerophila</i>
	7.球形砂壳虫	<i>Diffflugia globulosa</i>
	8.圆钵砂壳虫	<i>Diffflugia urceolata</i>
	9.尖顶砂壳虫	<i>Diffflugia acuminata</i>
	10.巢居法帽虫	<i>Phryganella nidulus</i>
	11.胡梨壳虫	<i>Nebela barbata</i>
轮虫 Rotifera	12.钳形猪嘴轮虫	<i>Dicranophorus forcipatus</i>
	13.钩状狭甲轮虫	<i>Colurella uncinata</i>
轮虫 Rotifera	14.壶状臂尾轮虫	<i>Brachionus urceus</i>
	15.角突臂尾轮虫	<i>Brachionus angularis</i>
	16.圆筒异毛轮虫	<i>Trichocerca cylindrica</i>
	17.纵长异毛轮虫	<i>Trichocerca elongata</i>
	18.四角平甲轮虫	<i>Platas quadricornis</i>
	19.大肚须足轮虫	<i>Euchlanis dilatata</i>
	20.月形腔轮虫	<i>Lecane luna</i>
	21.囊形单趾轮虫	<i>Monostyla bulla</i>
	22.精致单趾轮虫	<i>Monostyla elachis</i>
	23.尖角单趾轮虫	<i>Monostyla hamata</i>
	24.螺形龟甲轮虫	<i>Keratella cochlearis</i>
	25.缘板龟甲轮虫	<i>Keratella ticinensis</i>

门	种名	拉丁名
	26.唇形叶轮虫	<i>Notholca labis</i>
	27.长肢多肢轮虫	<i>Polyarthra dolichoptera</i>
	28.广布多肢轮虫	<i>Polyarthra vulgaris</i>
枝角类 Cladocera	29.透明薄皮蚤	<i>Leptodora kinti</i>
	30.晶莹仙达蚤	<i>Side crystallina</i>
	31.长肢秀体蚤	<i>Diaphanosoma leachtenbergianum</i>
	32.短尾秀体蚤	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>
	33.中型尖额蚤	<i>Alona intermedia</i>
	34.肋型尖额蚤	<i>Alona costata</i>
	35.方形尖额蚤	<i>Alona quadrangularis</i>
	36.吻状锐额蚤	<i>Alonella rostrata</i>
	37.短腹锐额蚤	<i>Alonella exigua</i>
	38.平突船卵蚤	<i>Scapholeberis mucronata</i>
	39.棘齿平直蚤	<i>Pleuroxus denticulatus</i>
	40.三角平直蚤	<i>Pleuroxus trigonellus</i>
	41.钩足平直蚤	<i>Pleuroxus hamulatus</i>
	42.短腹平直蚤	<i>Pleuroxus aduncus</i>
桡足类 Copepoda	43.汤匙华哲水蚤	<i>Sinocalanus dorii</i>
	44.锥肢蒙漂水蚤	<i>Mongoloiaptomus birulai</i>
桡足类 Copepoda	45.近邻剑水蚤	<i>Cyclops vicinus</i>
	46.等刺温剑水蚤	<i>Thermocyclops kawamurai</i>
	47.长刺温剑水蚤	<i>Thermocyclops oithonoides</i>
	48.模式有爪猛水蚤	<i>Limnocletodes mohammed</i>
	49.毛饰拟剑水蚤	<i>Paracyclops fimbriatus</i>
	50.大型中漂水蚤	<i>Sinodiaptomus sarst</i>

从种类组成来看，轮虫最多，其次是枝角类，原生动物、桡足类相对较少；从分布范围来看，湖泊、水库及大型河流水域的种类和数量较城镇、村落周边等人为活动频繁地带、有污水排放水域要丰富一些，这与浮游动物对水质条件要求较高有关。

(3) 底栖动物

内陆水域内共检出底栖动物共 3 门 7 纲 17 科 27 种，其中软体动物门有 8 种，节肢动物门有 15 种，环节动物门有 4 种。昆虫纲最多，有 10 种，

占 37.04%；其次为腹足纲，有 5 种，占 18.52%；甲壳纲 4 种，占 14.82%；寡毛纲与瓣鳃纲各有 3 种，各占 11.11%；鳃足纲和蛭纲各有 1 种，各占 3.70%。

工程评价范围水域底栖动物从种类组成来看，昆虫纲最多，最常见的是蜉蝣目的细条蜉蝣（*Ephemera strigata*）、小蜉（*Ephemerella nigra*）和摇蚊类；甲壳纲动物中以葛氏米虾（*Caridina gregoriana* Kemp）为主；软体动物中以中国圆田螺（*Cipangopaludina chinensis*）、耳河螺（*Rivularia auriculata*）和河蚬（*Corbicula fluminea*）为主，多生活在水流较缓，着生藻类丰富的岸边附近；环节动物中主要是水丝蚓（*Limnodrilus hoffmeisteri*）。

表 4.2-30 评价范围内底栖动物名录

门	纲	科	种名	拉丁名	种群数量
软体动物 Mollusca	腹足纲 Gastropoda	田螺科 Viviparidae	中国圆田螺	<i>Cipangopaludina chinensis</i>	+++
			中华圆田螺	<i>Cipangopaludina cathayensis</i>	++
			耳河螺	<i>Rivularia auriculata</i>	+++
		觶螺科 Hydrobiidae	赤豆螺	<i>Bithynia fuchsiana</i>	++
		膀胱螺科 Physidae	膀胱螺	<i>Physa fontindlis</i>	++
	瓣鳃纲 Lamellibranchia	蚌科 Unionidae	圆背角无齿蚌	<i>Anodonta woodiana pacifica</i>	+
		蚬科 Corbiculidae	河蚬	<i>Corbicula fluminea</i>	+++
			闪蚬	<i>Corbicula nitens</i>	+
节肢动物 门 Arthropoda	昆虫纲 Insecta	蜉蝣科 Ephemeridae	细条蜉蝣	<i>Ephemera strigata</i>	+++
		小蜉科 Ephemerellidae	小蜉	<i>Ephemerella nigra</i>	+++
		大蜓科 Cordulegastridae	大蜻蜓	<i>Anotogaster sieboldii</i> Selys	+
		蜻科 Libellulidae	红蜻	<i>Crocothemis servilia</i>	+
		田鳖科 Belostomatidae	负子虫	<i>Sphaerodema rusticca</i>	++
		摇蚊科 Chironomidae	摇蚊幼虫	<i>Anopheles</i> sp.	+++
			内摇蚊	<i>Endochironmus</i> sp.	+++
			隐摇蚊	<i>Cryptochironomus</i> sp.	++
雕翅摇蚊	<i>Glyptotendipes barbipes</i>		++		

门	纲	科	种名	拉丁名	种群数量
			环足摇蚊	<i>Cricotopus</i> sp.	++
	鳃足纲 Branchiopoda	鲨虫科 Triopsidae	鲨虫	<i>Triops</i> sp.	+++
	甲壳纲 Crustacea	匙指虾科 Atyidae	葛氏米虾	<i>Caridina gregoriana</i> Kemp	+++
			中华新米虾	<i>Neocaridina denticulata</i>	+
		长臂虾科 Palaemonidae	青虾	<i>Macrobrachium nipponense</i>	-
		溪蟹科 Potamonidae	锯齿溪蟹	<i>Potamon denticulatus</i>	+
环节动物门 Annelida	寡毛纲 Oligochaeta	颤蚓科 Tubificidae	水丝蚓	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	+++
			河蚓	<i>Rhynacodrilus tubifex</i>	++
			中华颤蚓	<i>Tubifex sinicus</i>	++
	蛭纲 Clitellata	舌蛭科 Glossiphoniidae	喀什米亚拟扁蛭	<i>Hemiclepsis rasmiana</i>	++

数量等级：— 偶见种（仅有 1~2 次单个记录）；+ 稀有/少见种（<1%）；++ 常见种（>1%、<10%）；+++ 优势种（>10%）。

（4）鱼类资源

1) 种类组成及区系

通过分析沿线地区相关文献、参考沿线渔业部门所提供的鱼类资源资料，结合对沿线鱼市调查，确定工程沿线水域共有鱼类 42 种，分别隶属 5 目 13 科。鲤形目为主要类群，有 3 科 28 种，占总种数的 66.67%；鲈形目 5 科 7 种，占总种数的 7.46%；鲶形目 3 科 5 种，占总种数的 11.90%；鳢形目 1 科 1 种，占总种数的 2.38%；合鳃目 1 科 1 种，占总种数的 2.38%。无国家重点保护物种。

评价区内分布广的有鲫鱼 (*Carassius auratus*)、鲤鱼 (*Cyprinus carpio*)、草鱼 (*Ctenopharyngodon idellus*) 及餐条 (*Hemiculter leucisculus*) 等；生活于农田附近溪流和其他水体的有泥鳅 (*Misgurnus anguillicaudatus*)、黄鳝 (*Monopterus albus*) 等。激流分布的鱼类主要有黄颡鱼 (*Pseudobagrus vachelli*)、大眼鳊 (*Siniperca kneri*)、马口鱼 (*Opsariichthys bidens*)、宽鳍鱲 (*Zacco platypus*)、小口白甲鱼 (*Onychostoma lini*)、平舟原缨口鳅 (*Vanmanenia pingchowensis*)、大鳍鱬 (*Mystus macropterus*) 等。

评价区内主要经济鱼类有：“四大家鱼”、鲤鱼，鲫鱼、黄颡鱼、黄鳝等。经济鱼类遍布于评价区溪、塘、库、沟、港及稻田中，多以人工养殖为主。

工程沿线水域中 42 种鱼类中东洋界物种 22 种，占比 52.38%；广布种 20 种，占比 47.62%。

表 4.2-31 评价范围内鱼类名录

科名	种名	区系特征	种群数量	生活型
I 鲤形目 CYPRINIFORMES				
(一) 鲤科 Cyprinidae	1.马口鱼 <i>Opsariichthys bidens</i>	OR	+	C/a
	2.宽鳍鱮 <i>Zacco platypus</i>	OR	+	C/a
	3.南方拟餐 <i>Pseudohemiculter dispar</i>	OR	+	C/a
	4.鲤鱼 <i>Cyprinus carpio</i>	H	++	C/b
	5.鲫鱼 <i>Carassius auratus</i>	H	++	C/a
	6.中华鲮 <i>Rhodeus sinensis</i>	H	+	A/a
	7.泸溪直口鲮 <i>Rectoris luxiensis</i>	OR	+	A/a
	8.大眼华鳊 <i>Sinibrama macrops</i>	H	+	A/a
	9.麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>	H	+	A/a
	10.银鮡 <i>Squalidus argentatus</i>	OR	+	C/c
	11.黄尾鲮 <i>Xenocypris davidi</i>	OR	+	A/a
	12.蛇鮡 <i>Saurogobio dabryi</i>	H	++	A/a
	13.棒花鱼 <i>Abbottina psegma</i>	OR	+	A/a
	14.餐条 <i>Hemiculter leucisculus</i>	OR	++	A/a
	15.青鱼 <i>Mylopharyngodon piceus</i>	H	++	C/b
	16.草鱼 <i>Ctenopharyngodon idellus</i>	H	++	A/a
	17.鳊鱼 <i>Parabramis pekinensis</i>	H	++	A/a
	18.鳙鱼 <i>Aristichthys nobilis</i>	H	++	D/b
	19.鲢鱼 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	H	++	D/a
I 鲤形目 CYPRINIFORMES				
(一) 鲤科 Cyprinidae	20.吻鮡 <i>Rhinogobia typus</i>	OR	+	A/c
	21.翘嘴鲌 <i>Culter alburnus</i>	OR	++	C/a
	22.花鱼骨 <i>Hemibarbus maculatus</i>	OR	+	B/b
	23.小口白甲鱼 <i>Onychostoma lini</i>	H	+	C/b

新建铜仁至吉首铁路环境影响报告书

科名	种名	区系特征	种群数量	生活型
	24.小鰈 <i>Sarcochelichthys parvus</i>	H	+	B/c
(二) 鰈科 Cobitidae	25.泥鰈 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	H	++	A/c
	26.花鰈 <i>Cobitis taenia</i>	OR	+	A/c
	27.大鳞泥鰈 <i>Misgurnus mizolepis</i>	OR	+	A/c
(三) 平鳍鰈科 <i>Homalopteridae</i>	28.平舟原缨口鰈 <i>Vanmanenia pingchowensis</i>	OR	+	A/c
II 鲶形目 Siluriformes				
(四) 鲿科 Bagridae	29.黄颡鱼 <i>Pseudobagrus vachelli</i>	OR	++	B/b
	30.长脂拟鲿 <i>Pseudobagrus adiposalis</i>	OR	+	B/b
	31.大鳍鲿 <i>Mystus macropterus</i>	OR	+	C/c
(五) 鲇科 Siluridae	32.鲇 <i>Silurus asotus</i>	H	+	B/b
(六) 胡子鲶科 <i>Clariidae</i>	33.胡子鲶 <i>Clarias fuscus</i>	H	+	B/b
III 鳢形目 OPHIOCEPHALIFORMES				
(七) 鳢科 <i>Ophiocephalidae</i>	34.乌鳢 <i>Ophiocephalus argus</i>	OR	+	B/b
IV 合鳃目 SYMBRANCHIFORMES				
(八) 合鳃科 <i>Symbranchidae</i>	35.黄鳝 <i>Monopterus albus</i>	H	++	C/c
V 鲈形目 PERCIFORMES				
(九) 鲈科 Serranidae	36.石鲈 <i>Siniperca whiteheadi</i>	H	+	B/b
	37.斑鲈 <i>Siniperca scherzeri</i>	H	+	B/c
	38.大眼鲈 <i>Siniperca kneri</i>	H	+	B/b
(十) 攀鲈科 <i>Anabantidae</i>	39.叉尾斗鱼 <i>Macropodus opercularis</i>	OR	+	A/a
(十一) 刺鲈科 <i>Mastacembelidae</i>	40.刺鲈 <i>Mastacembelus armatus</i>	OR	+	B/c
(十二) 塘鳢科 <i>Eleotridae</i>	41.沙塘鳢 <i>Odontobutis obscurus</i>	OR	+	B/c
(十三) 虾虎鱼科 <i>Gobiidae</i>	42.子陵吻虾虎鱼 <i>Rhinogobius giurinus</i>	OR	+	D/c

注：PR—古北界种；OR—东洋界；H—广布种。++—资源较多，+—资源一般或很少。生活型—A.植食性，B.肉食性，C.杂食性，D.滤食性；a.中上层，b.中下层，c.底栖性。

2) 生态类型

①按食性分为肉食性鱼类，如青鱼 (*Mylopharyngodon piceus*)、黄颡鱼等 16 种；杂食性鱼类，如鲤、鲫等 11 种；草食性鱼类，如草鱼、鳊鱼 (*Parabramis pekinensis*) 等 12 种；滤食性鱼类，如鳙鱼 (*Aristichthys nobilis*)、鲢 (*Hypophthalmichthys molitrix*)、子陵吻虾虎鱼 (*Rhinogobius giurinus*) 3 种。

②按栖息习性分为江湖洄游型鱼类，如草鱼、鲢、鳙产漂流性卵的鱼类；河道洄游型鱼类，如吻鮠 (*Rhinogobia typus*) 等；定居性鱼类，如鲫、鲇 (*Silurus asotus*) 等。

③按产卵类型分为产漂流性卵鱼类、产沉性卵鱼类、静水环境产粘性卵鱼类、产浮性卵鱼类。产漂流性卵鱼类卵产出后即吸水膨胀，出现较大的卵间周隙，但比重仍大于水，可借助江河水流的翻滚，使卵悬浮在水层中不停漂流；在静止的水环境中，则将下沉于底部。如草鱼、鲢鱼、鳙鱼等。产沉性卵鱼类卵的比重大于水，卵间周隙小，产出后沉于水底，如花鳅 (*Cobitis taenia*) 等。静水环境产粘性卵鱼类卵的比重大于水，卵膜外层遇水后具粘性，产后即粘附在水草上，不沉于水底，粘性卵的卵膜分三层，除卵周间隙和卵膜外，还有一层胶膜，如鲤、鲫、马口鱼、麦穗鱼 (*Pseudorasbora parva*) 等。产浮性卵的鱼类受精卵卵黄上有一个大油球或较多油粒，受精卵比重小于水，卵产出后即漂浮在水面，随风向和水流而移动，如大眼鳊 (*Siniperca kneri*) 等。

3) 鱼类“三场”及洄游通道分布概况

通过实地踏勘本工程过水河段的水文、水势和河道特点，结合地方渔业部门提供的资料综合分析，因水利水电工程的修建及景观的开发，评价范围内的河道无集中式鱼类“三场”（索饵场、越冬场和产卵场）分布。工程评价区有江河洄游性草鱼、鲢、鳙及河道洄游型鱼类吻鮠分布，为人工养殖，无洄游通道分布。

4.2.7 景观质量现状评价

1、景观要素识别与分类

项目区以森林生态景观为主，受人类开发活动影响程度有限，景观敏感性较高，抗干扰性较强；另有部分农业生态景观和城镇景观，受人工影响程度较大，景观敏感性较低，抗干扰性较弱。

2、景观基底分析

本次景观生态现状评价斑块种类的选择参照评价范围内土地利用类型的分类，在评价范围区域内卫片上选择 180 个 90m×90m 的样地，均匀覆盖整个评价范围，统计各类斑块在样地内出现的个数。在对每个样地进行分析后，计算工程评价范围内各类斑块优势度值，其结果见下表。

表 4.2-32 评价范围各类斑块优势度值

土地类型	密度f (%)	频度R _f (%)	景观比例L _p (%)	优势度值D _o (%)
耕地	29.25	50.16	31.62	35.66
林地	46.23	59.33	42.96	47.87
园地	5.36	5.88	6.37	6.00
草地	7.97	9.32	8.48	8.56
水域及水利设施用地	4.78	9.21	5.74	6.37
建设用地	5.45	8.77	4.38	5.75
其他土地	0.96	2.53	0.45	1.10

由上表分析可知，本工程评价范围内各斑块的优势度值中，林地的密度值（46.23%）、频度（59.33%）、景观比例（42.96%）和优势度（47.87%）等指标均高于其他斑块类型，属于评价范围内的景观基底，是本区域内对景观具有控制作用的生态体系部分，具有较强的生产、抗干扰以及系统调控能力。这是评价范围内地形、地貌、气候特征及长时间生产活动的历史发展所造成的。

由此可见，本工程沿线区域景观生态体系受人为活动、尤其是农业生产活动的影响有限，其生产能力在很大程度上受自然影响程度要大，整个生态体系具有较好的抗干扰能力和系统调控能力。

4.2.8 水土流失现状评价

1、水土保持区划

根据《全国水土保持规划》（2015~ 2030 年），工程沿线经过的区域属于西南紫色土区（四川盆地及周围山地丘陵区）-VI-2 武陵山山地丘陵区-VI-2-2ht 湘西北山地低山丘陵水源涵养保土区和西南岩溶区（云贵高原区）-VII-1 滇黔桂山地丘陵区-VII-1-2tx 黔中山地土壤保持区。

2、水土保持重点防治区划

根据《国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》、《贵

《湖南省水土保持规划》(2016-2030)和《湖南省水土保持规划》(2016-2030),凤凰县属于武陵山国家级水土流失重点预防区、沅水中游省级水土流失重点治理区。

本工程涉及区县水土流失类型以水力侵蚀为主,侵蚀形式以面蚀为主,其次是沟蚀,面蚀主要发生在裸露荒坡以及坡耕地,沟蚀主要发生在顺坡耕种的坡耕地和岩性松软的裸露坡地。

3、容许土壤流失量

根据《全国水土保持规划》(2015~2030年),本工程所在的湖南省凤凰县属于西南紫色土区,贵州省碧江区属于西南岩溶区,以轻度侵蚀为主,容许土壤流失量 500t/km²·a。

4、项目区水土流失现状

本工程所在区域以轻度水力侵蚀为主。结合项目区降水、地形、地貌、占地类型等因素,估算项目区土壤平均侵蚀模数为 1223t/(km²·a),水土流失量为 1.82 万 t。

4.2.9 生态系统

1、生态系统现状

评价区生态系统以《中国植被》(吴征镒,1980年)提出的植物群落分类系统为基础,参考《中国生态系统》(孙鸿烈,2005年)的分类原则及方法,根据对建群种生活型、群落外貌、土地利用现状的分析,结合动植物分布和生物量的调查,对评价区生态环境进行生态系统划分,可分为森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统及农田生态系统和城镇生态系统。根据遥感解译数据,评价区各生态系统类型及面积见下表。

表 4.2-33 评价区生态系统类型及面积统计表

生态系统类型	面积 (hm ²)	百分比 (%)
森林生态系统	1507.96	35.06
灌丛生态系统	902.85	20.99
草地生态系统	22.74	0.53
农田生态系统	1288.03	29.95
城镇生态系统	448.15	10.42
湿地生态系统	88.16	2.05
其他	43.22	100.00

由上表可知，评价区生态系统以森林生态系统和农田生态系统为主，分别占评价区总面积的 35.06%和 29.95%，其次为灌草丛生态系统，评价区其他生态系统和湿地生态系统所占面积分居后两位。

(1) 森林生态系统

评价区农耕历史悠久，森林生态系统受人为干扰较大，主要分布于评价范围沿线山体中上部，面积约 1507.96hm²，占总面积的 35.06%，所占面积最大。其生态服务功能主要有涵养水源、保持水土、调节气候、净化空气、孕育动植物多样性等方面。

评价区森林生态系统内植被包括针叶林、阔叶林、竹林和人工经济林等。其中阔叶林主要分布于山体中上部，主要为落叶阔叶林，常见的群系有意杨林和枫香林等。针叶林主要是位于山顶和山脊的马尾松林、柏木林，人工栽植自然生长的杉木林。竹林是评价区森林生态系统内的一种植被类型，常见的群系有毛竹林和刚竹林等。此外，在评价区分布有人工经济林，主要为枇杷林、黄桃林、猕猴桃林等。

评价区内森林生态系统动物包括陆栖型两栖类（如中华蟾蜍、泽陆蛙）、水栖型两栖类（如棘腹蛙等）；灌丛爬行类（如铜蜓蜥、北草蜥等）、林栖型爬行类（如赤链蛇、乌梢蛇等）；鸟类中的陆禽（如灰胸竹鸡等）、猛禽（如普通鵟等）、攀禽（如四声杜鹃、噪鹛等）、大多数鸣禽（如白头鹎、领雀嘴鹎、黑卷尾、红嘴蓝鹊、白颊噪鹛等）；兽类中的穴居型种类（如鼬獾）、树栖型种类（如赤腹松鼠等）、陆栖型种类（如野猪等）。



马尾松林

柏木林

图4.2-19 典型森林生态系统

(2) 灌丛生态系统

在评价范围沿线、村落、道路两侧等以及耕地边缘、林缘分布，区域人为活动频繁，在森林生态系统退化的山地，灌草丛生态系统也较常见。

根据现场踏勘结合遥感图片解译，评价区灌草丛生态系统面积为 902.85hm²，占评价区总面积的 20.99%。

评价区灌草丛生态系统内植被以落叶阔叶灌丛和暖热性灌草丛为主，常见的群系有盐肤木灌丛、木蓝灌丛、马桑灌丛、寒莓灌丛、苕麻灌丛、小果蔷薇灌丛、插田泡灌丛、火棘灌丛等。

评价区灌草丛生态系统多分布山坡中部和下部、河流沿岸，多由森林生态系统退化形成，生态系统内植被群系的物种组成较森林群系简单。

灌草丛生态系统内植物物种数少、层次简单、植被覆盖率较森林低，由此表现出的抗干扰能力和稳定性也低于森林生态系统。灌草丛生态系统与森林生态系统在评价区内彼此间物质循环和能量流动关系密切，森林生态系统一旦被毁坏，将退化为灌草丛生态系统，并在相当长的时间内继续存在；人类干扰和地质灾害消失后，灌草丛将在自然状态下经过较漫长的岁月逐步演替为森林生态系统。

灌草丛生态系统由于地形、气候条件限制或受人类活动干扰，植被生长条件较弱，自然生产力相对低下。灌草丛生态系统其生态服务功能主要有光能利用、涵养水源、改良土壤、保持水土、防风固沙、改变区域水热状况和生物多样性维持等方面。



图4.2-20 典型灌丛生态系统

(3) 湿地生态系统

评价区湿地生境主要是河流湿地，也有水库湖泊湿地，堰塘湿地数量多但面积非常小。根据卫片解译，评价区湿地生态系统面积为 88.16hm²，占总面积的 2.05%，面积较小。

评价区湿地生态系统内植被以低矮草本群落为主，其多分布于大河河滩地区，常见的群系有空心莲子草群落、茭白群落、黑藻群落、苦草群落、小眼子菜群落、竹叶眼子菜群落等。

本区湿地生态系统是两栖类、湿地鸟类和小型兽类饮水的地方，经常活动于河流生态系统中的动物主要是两栖类以及一些伴水生的鸟类。动物种类包括静水型两栖类如黑斑侧褶蛙等；林栖傍水爬行类如环纹华游蛇等；鸟类中的游禽如小鸊鷉，涉禽如池鹭、白鹭、夜鹭、黑水鸡等，以及傍水型的鸣禽如白鹡鸰、红尾水鸲等。

评价区湿地生态系统面积较小，湿地生态系统内生境单一，动植物种类及数量较少，其生态服务功能不强，主要体现在调蓄洪水、控制土壤、保存动植物资源等方面。湿地生态系统是重要的水源地，对其他生态系统的维持和分布有调控作用。



图4.2-21 典型湿地生态系统

(4) 农田生态系统

评价区属开发历史悠久，农业生产水平较高。根据卫片解译，评价区农田生态系统面积为 1288.03hm²，占总面积的 29.95%，少于森林生态系统，为评价区分布面积第二大的生态系统。

根据现场调查，评价区域的农田生态系统成片分布于山脚下。评价区农田生态系统内植被以水田和旱地作物、经济作物、果树等为主，其常呈宽带状分布于村落附近，常见的农作物有水稻、玉米、油菜、小麦、豆类、薯类、蔬菜等，常见的果树种有枇杷、黄桃等，常见的经济林木有板栗、香椿等。由于农耕地生态系统受人类干扰较为强烈，活动于其中的动物种类相对较少。动物种类包括陆栖型两栖类如中华蟾蜍、饰纹姬蛙等；灌丛石隙型爬行类如北草蜥、蓝尾石龙子等、林栖傍水的爬行类如赤链蛇、黑眉锦蛇等；鸟类中的涉禽如黑水鸡等和常见鸣禽如麻雀、金腰燕、八哥、乌鸫等；哺乳类中的穴居型种类如褐家鼠等。评价区农田生态系统生态功能主要体现在农产品及副产品生产上，包括为人们提供农产品，为现代工业提供加工原料，以及提供生物生源等。

农田生态系统主要体现在农产品及副产品生产上，包括为人们提供农产品，为现代工业提供加工原料以及提供生物生源等。此外，农田生态系统也具有土壤保持、养分循环、水分调节、病虫害控制、生物多样性及基因资源等功能。



图 4.2-22 典型农田生态系统

(5) 城镇生态系统

评价区城镇生态系统中城市与乡镇区建筑分布集中，村落建筑分布零散，道路将这些建筑联系在一起。根据卫片解译，评价区城镇生态系统面积为 448.15hm²，占总面积的 10.42%，面积较小。根据现场调查，评价区域的城镇生态系统包括多处村落、零星房屋、工矿企业建筑和各级道路。

评价区城镇生态系统内土地类型以建筑用地和交通用地为主，区域内植物多零星分布，主要为四旁树种和行道树，常见的树种有木犀（桂花）、香椿、水杉、银杏、喜树、梨、樟树等。

评价区经过铜仁市碧江区、沱江镇等城镇生态系统，它们是评价区人为活动程度最为剧烈的生态系统类型，但也能见到有动物活动于其间。各级道路是评价区周边和区内物资、客流运输的重要通道，而道路自身的高连通性是建立在对其他生态系统切割、阻隔的基础之上的。由于铁路和公路地处人为活动较强烈地带，野生动物通常只以此作为它们的活动通道，一般不会来此地长时间停留。动物种类主要为傍人生活的种类，包括住宅型爬行类如多疣壁虎；鸟类则多为傍人生活的鸣禽如家燕、金腰燕、麻雀、

乌鸫、喜鹊、鹊鸂等；哺乳类中的半地下生活型种类如黄胸鼠、褐家鼠、小家鼠等；岩洞栖息型种类如东亚伏翼等。

城镇/村落是一个高度复合的人工化生态系统，其与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别。评价区城镇生态系统分布零散，面积较小，其服务功能较小，主要体现在提供生活和生产物质的功能，包括食物生产、原材料生产以及满足人类精神和物质生活需求的功能。



图 4.2-23 城镇生态系统

2、生态系统稳定性

从评价区的生态系统稳定性来看，农田生态系统和森林生态系统在评价区分布最为广泛。森林生态系统占地面积最大，占比约 35.06%，农田生态系统次之，占比 29.95%，两者占比 65.01%，反映了评价区森林和农田生态系统的主导地位。农田生态系统主要包括耕地和园地，耕地有水田和旱地两种类型；森林类型结构相对简单，包括针叶林、阔叶林和针阔混交林，起源多为人工林或次生林性质，反映出该区域长期人为影响强度大，生态系统自然属性较低的特点。

4.3 生态环境影响预测评价

4.3.1 对生态敏感区的影响分析

1、对凤凰国家级风景名胜区的影响分析

(1) 凤凰国家级风景名胜区概况

1) 地理位置及成立时间

凤凰国家级风景名胜区位于湖南省湘西州凤凰县（东经

109°21'35"~109°38'24"，北纬 27°54'51"~28°11'51"之间），2012 年 12 月国务院以《关于发布第八批国家级风景名胜区名单的通知》（国函〔2012〕180 号）将凤凰风景名胜区列入国家级风景名胜区。

2) 规划及批复情况

凤凰县已委托湖南省建筑设计院有限公司编制完成《凤凰风景名胜区总体规划（2019-2035 年）》（成果送审稿），目前已上报国家林草局，待批复。

3) 主要保护对象

风景名胜区主要保护对象是风景区内的核心资源，包括文物古迹、喀斯特地貌、传统村落、自然水体及森林植被等。

4) 风景名胜区总体布局及功能分区

①总体布局

根据《凤凰风景名胜区总体规划（2019 -2035 年）》（成果送审稿），景区范围由泡水峡、西门峡、山江苗族、长潭岗、苗疆边墙、奇梁洞等 6 个景区和三潭书院独立景点构成，规划面积 86.70km²，其中一级保护区（即核心景区）面积为 22.99km²，二级保护区（严格限制建设区）面积为 43.91km²，三级保护区（控制建设区）面积为 19.80km²。

I.泡水峡景区：包括泡水峡、高大不峡 2 个游览区，18 个景观单元构成。

II.西门峡景区：包括西门峡游览区，17 个景观单元构成。

III.苗疆边墙景区：包括边墙、全石营盘、天龙峡、黄丝桥—龙塘河、乌巢河 5 个游览区，23 个景观单元构成。

IV.长潭岗景区：包括长潭岗水库、矮梁子 2 个游览区，13 个景观单元构成。

V.奇梁洞景区：包括奇梁洞游览区，7 个景观单元构成。

VI.山江苗族风情景区：包括山江苗族风情游览区，8 个景观单元构成。

VII.三潭书院：包括三潭书院 1 个独立景点。

②风景名胜区功能区保护要求

凤凰风景名胜区保护区保护要求见下表。

表 4.3-1 景区资源分级保护要求

分区名称	区划范围	分级保护要求
一级保护区（核心区——严格禁止建设范围）	特级景点全石营盘及其周边区域，黄丝桥营城城墙及城楼—龙塘河—天龙峡—乌巢河峡谷区域，奇梁洞，泡水峡峡谷。包括全石营盘、黄丝桥营城城墙及城楼 2 处特级景源，拉毫营盘、乌巢河峡谷、奇梁洞、尖朵朵瀑布 4 处一级景源，天龙峡、天龙潭瀑布、乌巢河大陡崖等多处二级景源。一级保护区总面积为 22.99 平方公里。	①严格保护世界文化遗产预备名单——凤凰区域性防御体系等文物古迹，天龙峡溶蚀谷地、奇梁洞溶洞等地质景观，龙塘河、乌巢河等溪水水质。加强流域环境综合治理。 ②严格控制游人数量，游人必须按指定线路游览，非游览区域严禁进入。 ③除资源保护、生态修复、观景休憩、游览道路、生态厕所、游客安全设施等必须的基础设施外，不得安排重大建设项目，严禁建设与风景保护和游赏无关的建筑物，已建设的应拆除或外迁。 ④严禁外来机动车辆进入一级保护区，区内居民点应逐步疏解。
二级保护区（严格限制建设范围）	二、三级景点及周边区域，主要包括高大不峡、西门峡、千潭水库、山江水库、苗人谷、长潭岗水库及周边峡谷区域，乌巢河、龙塘河、天龙峡两侧台地区域，三潭书院独立景点所在区域。包括老家寨 1 处一级景源，鸭宝洞石边墙、上千潭苗寨、三潭书院、青龙滩、鬼见愁 5 处二级景源，长潭岗水库、西门峡、高良子营盘遗址、烂田湾石边墙遗址等多处三级景源，九龙溪、万溶江、火烧滩苗寨等多处四级景源。二级保护区总面积 43.91 平方公里。	①严格保护自然山体及森林植被，逐步恢复本地区的原生植被。 ②加强高大不峡、西门峡万溶江水体、千潭水库、山江水库、长潭岗水库库区水体水质。不开展游览的溪涧保持自然状态，开展游览的溪涧水域应减少工程设施。加强保护区内垃圾清理等环境的治理。 ③严格控制保护区内设施的规模与风貌，除必要的服务设施外，严禁其他类型的开发和建设。控制保护区内的居民点建设。 ④加强道路交通管理，限制外来机动车辆的进入。
三级保护区（控制建设范围）	风景名胜区范围内除一级、二级保护区以外的区域均属于三级保护区，是风景名胜区重要的设施和居民点建设区，村落居民区和环境背景区。包括虎跳涧 1 处二级景源，九龙溪峡谷、得胜坡苗寨、下千潭苗寨、拉毫垵上、蛤蟆洞、矮梁子苗寨 6 处三级景源，高斗台、莲花庵 2 处四级景源。三级保护区面积为 19.80 平方公里。	①封山育林，进一步提高区内森林覆盖率，保护区内田园风光，严禁破坏自然山体、水体活动，保护居民传统生活方式与生活环 境。 ②游览设施和居民点建设必须严格履行风景名胜区和城乡规划建设等法定的审批程序，严格控制建设范围、规模体量、色彩风格等，并与周边自然和人文景观风貌相协调。 ③控制区内的常住人口规模，加强环境保护，使大气、地表水、噪声、固体废弃物污水排放达到相应标准，重点加强垃圾收集和生活污水处理。 ④重点建设地段应编制详细规划，有序控制区内各项建设活动。

③主要景点

景区风景资源共有 2 个大类（自然景源和人文景源）、7 个中类（地景、水景、生景、园景、建筑、胜迹、风物）、23 个小类，包含 103 个景

源。

(2) 风景名胜区内工程情况

1) 主体工程线路与风景名胜区位置关系

本工程线路 DK3+765~DK5+165 段以隧道、桥梁形式从风景名胜区三级保护区穿越，线路长度 1400m，其中隧道长度 650m、桥梁长度 750m。

表 4.3-2 线路穿越凤凰风景名胜区形式一览表

序号	里程	线路形式	长度 (m)	功能区域
1	DK3+765~DK3+993	杨家湾隧道	228	长潭岗景区 三级保护区
2	DK3+993~DK4+565	沱江特大桥	572	
3	DK4+565~DK4+987	长坪 1 号隧道	422	
4	DK4+987~DK5+165	溪水 1 号大桥	178	
小计		隧道	650	
		桥梁	750	

2) 风景名胜区内主体工程情况

主体工程在风景名胜区范围内（三级保护区）的形式包括桥梁、隧道，工程永久用地约 1.68hm²。

①桥梁工程

工程在景区内设置桥梁 2 座/750m，分别为沱江特大桥、溪水 1 号大桥。

沱江特大桥长度 572m，桥高 64m，采用连续梁+简支箱梁+连续刚构+简支箱梁结构、圆端形桥墩和钻孔桩基础，风景区内跨越沱江桥梁不设置水中墩。

景区内溪水 1 号大桥长度 178m，桥高 54m，采用简支箱梁、圆端形桥墩和钻孔桩基础。

②隧道工程

工程在景区内设置隧道 2 座/650m，为杨家湾隧道和长坪 1 号隧道。风景名胜区内隧道未设置斜井。隧道内轨顶面以上净空有效面积为 92m²。隧道施工采用钻爆开挖，微振动爆破技术。

景区内杨家湾隧道长度 228m，埋深 68.2m，进出口均采用 22m 帽檐斜切式洞门。

长坪 1 号隧道长度 422m，埋深 30.8m，进口采用双耳墙式明洞门，出

口采用 16m 帽檐斜切式洞门。

3) 风景名胜区内临时工程设置情况

①弃土(渣)场

工程在保护区内未布设弃土(渣)场。

②拌和站、材料堆放场等

工程未在风景区内设拌和站,根据施工要求,沱江特大桥设材料堆放场 1 处,主要用于堆放连续梁施工需要的钢筋、模具等,无涉及污水、废气排放的施工作业,布置于用地红线范围内,占地 0.07hm²;长坪 1 号隧道出口布设出口工区 1 处,占地 0.50hm²。

③施工临时便道、施工便桥

工程在风景名胜区内新建施工便道 2160m,便道宽 6.5m;跨沱江设施工便桥 1 座,长度 95m,宽度 6.5m。

表 4.3-3 风景名胜区内临时工程一览表

序号	功能区	名称	里程	位置	长度(m)	占地类型及面积 (hm ²)	
						类型	面积
1	三级保护区	沱江特大桥便道	DK4+000	右侧	820	林地、耕地	0.53
2	三级保护区	长坪 1 号隧道便道	DK4+400	右侧	415	林地、耕地	0.27
3	三级保护区	溪水 1 号大桥便道	DK5+100	右侧	925	林地、耕地	0.60
4	三级保护区	沱江特大桥施工便桥	DK4+300	右侧	95	河流水面	0.06
5	三级保护区	长坪 1 号隧道出口工区	DK4+986.970	右侧		林地	0.50
合计					2255		1.97



图 4.3-1 沱江特大桥



图 4.3-2 溪水 1 号大桥



杨家湾隧道进口

杨家湾隧道出口

图 4.3-3 杨家湾隧道



长坪1号隧道进口

长坪1号隧道出口

图 4.3-4 长坪1号隧道

4) 风景名胜区内工程用地及土石方

工程在风景名胜区内用地约为 3.65hm²，其中永久用地约 1.68hm²，临时用地约 1.97hm²；土石方挖填量约 12.09 万 m³，其中挖方约 12.00 万 m³，填方约 0.09 万 m³，弃方全部运至湖南隧道 1#弃渣场和湖南隧道 2#弃渣场。

(3) 工程对风景名胜区的的影响分析

1) 线路方案合理性说明

铜吉铁路已纳入《凤凰风景名胜区总体规划（2021 -2035 年）》（成果送审稿），该总体规划已上报国家林草局，待批复。线路方案与风景名胜区总规预留线路一致，线路方案合理。

2) 与相关法规及风景名胜区规划的符合性分析

铜吉铁路以桥梁、隧道形式从风景名胜区长潭岗景区的三级保护区通过，穿过区域不属于核心景区，未占压景点。《铜吉铁路穿越凤凰县风景

名胜区、凤凰国家地质公园影响评价报告》已于 2020 年 9 月 2 日通过湖南省世界遗产和风景名胜专家委员会组织的专家评审会，湖南省林业局以《关于铜吉铁路穿越凤凰风景名胜区和凤凰国家地质公园段建设项目有关意见的复函》（湘林保函〔2020〕84 号）同意项目建设。国家林业和草原局办公室以《关于铜仁至吉首铁路有关情况的复函》，明确支持各省级林草部门本着程序不变、特事特办的原则，在做好专家论证，环境影响评价的基础上，先行核准涉及国家级风景名胜区的国家重点项目选址，后纳入风景名胜区总体规划。

工程用地相对较小，对地貌植被和水土流失影响较小，对景区内旅游资源影响也较小。工程实施过程中严格落实本次评价提出的和水土保持方案提出的措施，减少地貌植被破坏和可能造成的水土流失，有效保护生态环境和风景名胜资源，符合总规要求。

表 4.3-4 线路方案与行政法规的符合性分析表

序号	《风景名胜区条例》	工程内容	结论
1	第二十六条 在风景名胜区内禁止进行开山、采石等破坏景观、植被和地形地貌的活动。	不属于禁止行为	符合要求
2	第二十七条 禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物。	工程不涉及核心景区，交通建设不属于开发区，建设不属于禁止行为	符合要求
3	第二十八条 在风景名胜区内从事本条例第二十六条、第二十七条禁止范围以外的建设活动，应当经风景名胜区管理机构审核后，依照有关法律、法规的规定办理审批手续。	《铜吉铁路穿越凤凰县风景名胜区、凤凰国家地质公园影响评价报告》已于 2020 年 9 月 2 日通过湖南省世界遗产和风景名胜专家委员会组织的专家评审会，湖南省林业局以《关于铜吉铁路穿越凤凰风景名胜区和凤凰国家地质公园段建设项目有关意见的复函》（湘林保函〔2020〕84 号）同意项目建设。	符合要求
4	第三十条 风景名胜区的建设项目应当符合风景名胜区规划，并与景观相协调，不得破坏景观、污染环境、妨碍游览。在风景名胜区内进行建设活动的，建设单位、施工单位应当制定污染防治和水土保持方案，并采取有效措施，保护好周围景物、水体、林草植被、野生动物资源和地形地貌。	铜吉铁路已纳入《凤凰风景名胜区总体规划（2021-2035 年）》（成果送审稿），该总体规划已上报国家林草局，待批复。国家林业和草原局办公室以《关于铜仁至吉首铁路有关情况的复函》，明确支持各省级林草部门本着程序不变、特事特办的原则，在做好专家论证，环境影响评价的基础上，先行核准涉及国家级风景名胜区的国家重点项目选址，后纳入风景名胜区总体	符合要求

序号	《风景名胜区条例》	工程内容	结论
		规划。项目编制了水土保持方案；本环评就工程建设对风景名胜区生态、景观等的影响，进行重点分析评价，并提出有效的防护措施和建议。	
序号	《湖南省风景名胜区条例》	工程内容	结论
1	第十二条 风景名胜区内的建设必须符合规划要求，严格按照有关规定履行审批手续。建设项目的布局和建筑物的造型、风格、体量等须与周围景物和环境相协调，避免风景名胜区人工化和城市化。禁止在风景名胜区及其外围保护地带内修建破坏景观、污染环境、妨碍游览的工程项目。禁止在风景名胜区的景区内设立开发区、度假区。	铜吉铁路已纳入《凤凰风景名胜区总体规划（2021-2035年）》（成果送审稿），该总体规划已上报国家林草局，待批复。线位以桥梁、隧道形式穿越，对风景名胜区的影响较小，本环评就工程建设对风景名胜区生态、景观等的影响，进行重点分析评价，并提出有效的防护措施和建议。	符合要求
2	第十三条 在风景名胜区内进行公路、索道、缆车、大型文化体育游乐设施、风景名胜区的徽志建筑以及省建设行政主管部门认定的其他重大项目建设，其选址和设计方案的审批程序按照国家有关规定执行。	《铜吉铁路穿越凤凰县风景名胜区、凤凰国家地质公园影响评价报告》已于2020年9月2日通过湖南省世界遗产和风景名胜专家委员会组织的专家评审会，湖南省林业局以《关于铜吉铁路穿越凤凰县风景名胜区和凤凰国家地质公园段建设项目有关意见的复函》（湘林保函〔2020〕84号）同意项目建设。湖南省自然资源厅已核发用地预审与选址意见书。	符合要求
3	第十八条 严格保护风景名胜区的地貌和水体。禁止擅自在景区内采石、挖沙取土、葬坟以及进行其他改变地貌的活动。禁止擅自填堵风景名胜区内自然水系。	本工程在保护区内未设置取土场，以桥梁形式跨越自然水系，也未涉及改变风景名胜区内自然水系。	符合要求

表 4.3-5 线路方案与风景名胜区规划的符合性分析表

序号	分区	管控要求	工程内容	结论
1	三级保护区	①封山育林，进一步提高区内森林覆盖率，保护区内田园风光，严禁破坏自然山体、水体活动，保护居民传统生活方式与生活环境。 ②游览设施和居民点建设必须严格履行风景名胜区和城乡规划建设等法定的审批程序，严格控制建设范围、规模体量、色彩风格等，并与周边自然和人文景观风貌相协调。 ③控制区内的常住人口规模，加强环境保护，使大气、地表水、噪声、固体废弃物污水排放达到相应标	工程以桥梁、隧道形式穿越三级保护区，工程已纳入《凤凰风景名胜区总体规划（2019-2035年）》（成果送审稿），推荐线位与风景名胜区总规预留线路一致。工程隧道洞口边仰坡采用乡土树种进行生态护坡，对桥墩采取植物遮蔽法，并对桥下铁路用地进行复绿等措施可消除隧道、桥梁工程对沿线景观的破坏，通过	符合要求

序号	分区	管控要求	工程内容	结论
		准，重点加强垃圾收集和生活污水处理。 ④属控制建设范围，重点建设地段应编制详细规划，有序控制区内各项建设活动，做到建筑风格与景区环境协调。	乔、灌、草相结合的绿化形式做到与景区环境协调。	

3) 对景观的影响分析

①穿越路段的环境概况

工程从长潭岗景区三级保护区穿过，穿越段土地利用现状为村庄、耕地、林地，穿越山体植被以杉木、马褂木、柏树为主的次生林，植物群落结构较为简单，生态环境质量一般。

②工程与风景名胜区核心景区景点的位置关系

本工程线路 DK3+765~DK5+165 段以隧道、桥梁形式从风景名胜区三级保护区长潭岗景区穿越，离线位较近景点为长潭岗景区的蛤蟆洞景点和奇梁洞景区的沱江风光带、风洞岩、奇梁园、奇梁洞等 4 处景点。除以上景点外，线位与风景名胜区其他景区景点相隔较远。

③对景观视线的影响分析

A.项目对景观视线影响评价范围

项目对风景名胜区景观资源影响评价范围包括线路对凤凰风景名胜区长潭岗景区所产生的直接影响和间接影响所及的区域。

i.项目直接影响区

项目直接影响区为工程线位形成的永久占地，总面积为 1.68hm²，占风景名胜区总面积 86.51km² 的 0.02%。

线路在 DK3+765~DK5+165 段呈东西向以桥梁、隧道形式从长潭岗景区三级保护区穿过，项目直接影响区未占压各处景点或景点构景空间，未对景点本体造成破坏，对景观资源无影响。

ii.项目间接影响区

项目间接影响区为工程线位中心线两侧各 1km 的区域，总面积 1.68km²，占风景名胜区总面积 86.51km² 的 1.94%。

间接影响区内包含长潭岗景区的蛤蟆洞景点和奇梁洞景区的沱江风光带、风洞岩、奇梁园、奇梁洞等 4 处景点，沱江风光带为四级自然景点，与线路最近距离 408m，蛤蟆洞距线位 750m，风洞岩 650m，奇梁园 800m，

奇梁洞 950m，均位于线路两侧的 1000m 以内。项目对上述景点的间接影响主要体现在景观视线方面。



图 4.3-5 蛤蟆洞景点现状



图 4.3-6 沱江风光带景点现状

B.项目对景观视线影响分析

蛤蟆景属于长潭岗景区，风洞岩、奇梁园、奇梁洞、沱江风光带等 4 处景点属于奇梁洞景区，其中蛤蟆洞位于线路西北侧 750m 的山坳内，风洞岩、奇梁园、奇梁洞均位于线路北侧 500m 以外的山坳内，由于景点与线路存在高差，加之山体阻隔和植被对视线的遮挡，线路对上述景点景观

视线无影响。沱江风光带规划范围从县城至奇梁洞的沱江风光带，开辟沱江沿河步行游览空间，风光带不涉及桥位处，桥梁高于步道，当游客在沱江两岸徒步游览时，铁路线路位于视线可见范围内，桥梁墩台会对视线产生一定的遮挡，对沱江风光带景观视线有一定影响。但由于沱江风光带景点远离核心景群，位置较为孤立，其游览价值相对风景名胜区中其它景点较低，工程对桥墩采取植物遮蔽法，并对桥下铁路用地进行复绿等措施，可有效降低对景观视线的影响。

C.临时工程对风景区景观的影响

风景区内布设的临时工程为施工便道和施工栈道，施工期临时工程会对奇梁洞景区的景观产生短期扰动，但限于工程体量较小，且有地形、植被遮挡，对风景区整风貌影响较小，工程完工后对施工便道占地进行绿化恢复，当地水热资源丰富，2-3年内可消除对景观的影响。

④隧道工程对风景区的影响分析

本工程在景区内共有隧道2座/650m，为杨家湾隧道和长坪1号隧道，埋深31~58.8m，重点从隧道洞口对地貌的影响、隧道排水对自然水体的影响，以及隧道施工对顶部森林植被的影响来分析。

A.隧道洞口对地貌的影响

隧道洞口会对现状地貌产生一定的破坏，但由于隧道洞口开口面小，只会对局部地貌产生影响，对风景区整体地貌影响不大。施工结束后，洞口边仰坡采用乡土树种进行生态护坡，通过乔、灌、草相结合的绿化形式做到与风景区环境协调。因此，隧道洞口对风景区整体地貌影响较小。

B.隧道排水对自然水体的影响

隧道施工排水主要包括隧道涌水和隧道施工废水两部分。

a.隧道涌水预测、分析及排放对自然水体的影响

隧址区内地下水类型主要为第四系孔隙潜水、基岩裂隙水。第四系孔隙潜水主要分布于河谷地段的河流漫滩及阶地，砂类土及碎类土为主要含水层，水位埋深较浅，水量较丰富，接受大气降水及地表径流补给，以蒸发排泄为主，季节变化幅度大。基岩裂隙水主要赋存于断裂带及断裂交汇处、表层风化带以及砂岩、粉砂岩风化裂隙、孔隙中，具有成层性及承压性等特点，地下水富水性总体较差，水量较为贫乏，接受大气降水及地表径流补给，多以泉的形式排泄，季节变化幅度大，个别泉旱季断流。

隧道涌水量与隧道的施工方法、围护方式、止水方案、地下水边界条件、静水位高程、隧道结构线位置、含水层厚度等有密切关系，本次评价根据隧道工点的具体工程情况，结合地质勘探资料，采用降水入渗法预测隧道施工引发的涌水量，计算结果见下表。

表 4.3-6 隧道预测涌水量

名称	涌水量估算分段里程范围		长度 (m)	正常涌水量 Qs(m ³ /d)	最大可能涌水量 Qs(m ³ /d)
杨家湾隧道	DK3+095	DK3+992.5	895.5	/	246.38
长坪 1 号隧道	DK4+569.1	DK4+992.67	423.57	/	43.70

隧道断面位于地下水水位以上，在未采取任何措施情况下，风景名胜区内隧道全断面贯通施工正常情况下无涌水，在雨季可能因隧道顶部地表径流向地下汇集，在隧道衬砌段落形成涌水，最大可能涌水量为 43.70~246.38m³/d，属于清洁水，采用“沉砂+混凝+沉淀+过滤”处理，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排放，不会对周边水体水质产生影响。

b.施工废水排放对自然水体的影响

针对风景名胜区路段隧道工程，隧道施工废水经“沉砂+混凝+沉淀+过滤”处理后，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排放。通过上述要求处理达标的施工废水对风景名胜区内水体的影响甚微。

C.隧道施工对顶部森林植被的影响

工程隧道通过植被较好路段一般埋深较大，且地下水漏失现象不明显，加之隧道顶植被主要为乔木林，隧道口、隧道浅埋段则主要为灌草和灌草丛，对土壤含水量要求较高的阔叶林分布面积较小。隧道顶植被生长用水主要来源于降雨和包气带内非饱和带滞留水，隧道施工期涌水漏失的主要是基岩裂隙水，基本不影响包气带土壤含水，且工程沿线属亚热带季风气候区，季风性湿润气候特征明显，降水量充沛，水热条件较好，能很好的满足植物生长的要求，因此工程隧道建设对山顶植被影响较小。

⑤对景区植物资源影响分析

工程在风景区内的隧道进、出口及桥梁工程施工将破坏占地范围内自然植被。根据现场调查，隧道洞口周边主要为以杉木、柏树为主的人工针

叶林或针阔混交林，阔叶树种主要为马褂木，均为当地广泛分布的常见种类，易于通过人工方法进行恢复或栽植；工程在风景区内桥梁工程占地范围内土地利用类型以耕地、河滩地为主，对森林植被资源占用影响有限，虽然桥梁基础的建设会破坏表层土壤及植被，但由于桥墩数量较少，占地面积较小，对景区植被的破坏程度有限。综上，工程建设对风景区内植被资源影响不大。

⑥对景区动物资源影响分析

项目经过地区途径区域内野生动物较少，可能存在的国家二级保护动物为乌龟和燕隼，景区内动物已经适应人类的的活动，且工程以隧道、桥梁形式穿越景区，不会对沿线景区范围内野生动物活动造成阻隔，也不会影响其种群数量。

⑦对土地资源的影响分析

工程建设过程中将不可避免的占用部分土地资源。位于风景名胜区内主体工程包括桥梁、隧道等，用地性质以耕地、林地、河滩地为主。铁路工程用地呈条带性分布，穿越总长 1.40km，其中隧道 0.65km、桥梁 0.75km，桥梁占穿行长度的 53.6%，隧道占 46.4%，工程在风景名胜区内总占地约 1.68hm²；工程临时工程为施工便道，占用面积相对较小，在施工完成后随即恢复，对景区土地资源影响有限。因此工程占地不会改变景区范围的土地利用格局，也不会对土地资源及其承载景观类型产生较大影响。

⑧对景观效益的影响分析

线路在风景区内工程为桥梁和隧道，仅隧道洞口和桥梁桥墩占地，隧道洞口边仰坡采用乡土树种进行生态护坡，通过乔、灌、草相结合的绿化形式做到与风景区环境协调；桥梁采用简洁结构，将桥墩，桥下进行绿化，使其能与周边景观相融合。工程建设对风景区景观效果影响有限。

(6) 主管部门意见

目前风景名胜区管理部门已将铜吉铁路纳入《凤凰国家级风景名胜区总体规划（2021-2035）》（成果送审稿），该总体规划已上报国家林草局，待批复。

2022年10月13日，湖南省林业局以《关于铜仁至吉首铁路穿越凤凰风景名胜区建设项目选址方案的复函》同意了项目选址。2023年6月27

日，国家林业和草原局办公室下发《国家林业和草原局办公室关于铜仁至吉首铁路有关情况的复函》，复函提出：“为贯彻落实党中央、国务院重大决策部署和稳住经济大盘有关要求，我局支持各省级林草部门本着程序不变、特事特办的原则，在做好专家论证，环境影响评价的基础上，先行核准涉及国家级风景名胜区的国家重点项目选址，后纳入风景名胜区总体规划。

(7) 小结

本工程以桥梁、隧道形式穿越凤凰国家级风景名胜区的三级保护区。本项目对风景名胜区内景观资源无直接影响和破坏，对蛤蟆洞、奇梁洞、风洞岩、奇梁园景点景观视线无影响，对沱江风光带景观视线有一定影响，通过对桥墩采取植物遮蔽法，并对桥下铁路用地进行复绿等措施，可有效降低对景观视线的影响。

风景区内布设的临时工程在施工期会对风景区的景观产生短期扰动，但限于工程体量较小，且有地形、植被遮挡，对风景区整体风貌影响较小，工程完工后对施工便道进行绿化恢复，当地水热资源丰富，2-3年内可消除对景观的影响。

工程在景区内地表出露工程包括隧道洞口、桥梁。隧道洞口会对现状地貌产生一定的破坏，但由于隧道洞口开口面小，只会对局部地貌产生影响，对风景区整体地貌影响不大。施工结束后，洞口边仰坡采用乡土树种进行生态护坡，通过乔、灌、草相结合的绿化形式做到与风景区环境协调。因此，隧道洞口对风景区整体地貌影响较小。隧道施工产生隧道涌水量较小，隧道涌水主要来自于基岩构造裂隙水水质与地下水环境现状相同，属于清洁的水，直接排放不会对周边水体水质产生影响。施工废水经处理后排放对风景名胜区内水体的影响甚微。隧道顶部植被生长用水来源于降雨和包气带内非饱和带滞留水，施工期涌水漏失基岩裂隙水基本不影响包气带土壤含水，工程施工对隧道顶部植被生长影响轻微；桥梁工程占地范围内植被资源以耕地、河滩地为主，对风景区内森林植被影响有限；铁路工程用地呈条带状分布，主体工程占地不会改变景区范围的土地利用格局，也不会对土地资源及其承载景观类型产生较大影响，临时工程在施工完成后随即恢复，对景区土地资源影响有限。

综上所述，本工程建设对凤凰国家级风景名胜区影响较小。

2、对凤凰国家地质公园的影响分析

(1) 地质公园概况

1) 地理位置及成立时间

凤凰国家地质公园位于湖南省湘西州凤凰县（东经 109°23'22"~109°35'26"，北纬 27°55'18"~28°11'33"之间），南起杭瑞高速 G56 高速，北至凤凰、吉首界，西承报木关村，东达 G209 国道。2005 年 9 月原国土资源部以《关于批准山东泰山等 53 处国家地质公园的通知》（国土资发〔2005〕187 号）批准建立凤凰国家地质公园。2007 年 4 月揭牌开园。

2) 规划及批复情况

依据凤凰县人民政府 2013 年修编的《湖南凤凰国家地质公园总体规划（2013-2025 年）》。总规对各级保护区（一级、二级、三级）有控制要求与保护措施，未对一般区域提出控制要求与保护措施。

3) 主要保护对象

凤凰地质公园主要保护对象包括核心景观和配套景观，其中，核心景观为台地峡谷型岩溶地貌，配套景观为溶洞景观、水体景观、构造形迹等。可细分为峰林峰丛景观、峡谷景观、岩溶洞穴景观、瀑布流泉景观、湖泊深潭景观、漏斗天坑景观、构造形迹、森林景观、人文景观等。

4) 地质公园总体布局及功能分区

①总体布局

根据《湖南凤凰国家地质公园总体规划（2013-2025 年）》，公园划分为天星山园区和沱江园区 2 个园区，其中沱江园区划分为 2 个景区，即长潭岗景区、奇梁洞景区，天星山园区不单独划景区，规划总面积 81.10km²。

②地质公园功能分区

地质公园分为 4 个功能区，即游客服务区、地质遗迹游览区、自然生态区和居民点保留区。其中地质遗迹游览区包括公园内象鼻岩、天星山、奇梁洞、天龙峡等主要地质遗迹点，面积 29.80km²，占公园总面积 36.75%。

③主要地质遗迹

地质公园内分布有省级以上地质遗迹景观（点）42 个，分为地质构造类、地貌景观类、水体景观类三大类，主要地质遗迹又可细分为峡谷、台

地、峰林、峰丛、石柱、绝壁、瀑布、穿洞、溶洞、瀑布、断层、构造形迹等。

④地质遗迹保护要求

公园地质遗迹游览区面积 29.80km²，划分为一级保护区、二级保护区和三级保护区。

表 4.3-7 地质遗迹分级保护要求

分区名称	区划范围	分级保护要求
一级保护区	包括象鼻岩、天星山、奇梁洞、天龙峡一级保护区。总面积 2.48km ² ，占保护区面积的 8.32%，占公园总面积的 3.06%	①奇梁洞洞内禁止游客破坏钟乳石，洞内地下河禁止游泳；②禁止攀爬天星山；禁止攀爬象鼻岩；③严禁建设与公园无关的其它设施；④严禁机动车辆在区内行驶；⑤禁止对区内地形地物的人为改变或破坏；⑥禁止超容量接待游人。
二级保护区	包括麻冲峡谷、屯粮山峡谷、三门洞峡谷、猫岩河峡谷及长潭岗二级保护区。面积 18.21km ² ，占保护区面积的 61.11%，占公园总面积的 22.45%。	①不得建设与旅游无关的建筑物与设施，必要的有关建设必须通过专家的论证，按规划设计施工，建筑物必须与自然环境相互协调；②严格控制保护区内居民点发展；③溶洞内禁止游客破坏钟乳石；④禁止污染峡谷瀑布水源；⑤禁止向沱江内乱丢垃圾，保持江内清洁。
三级保护区	包括泡水峡、洞脚峡谷、天星山-两岔河、鱼梁洞三级保护区。面积 9.11km ² ，占保护区面积的 30.57%，占公园总面积的 11.23%。	①从整体上保护自然资源，维护生态平衡，确保一级、二级保护区得到有效保护；②加强绿化，区内林木不分权属都应得到保护；③溶禁止破坏溶洞及其周围环境；④禁止敲打石林景点。

各级保护区内均禁止采石、采矿、取土、伐木、放牧、开荒活动。禁止破坏区内一切地质遗迹保护设施和科普设施。

(2) 地质公园内工程情况

1) 线路与地质公园位置关系

线路 DK3+804~DK4+342 段以隧道、桥梁形式穿越地质公园一般区域，穿越长度 538m（隧道 189m、桥梁 349m）。

表 4.3-8 线路穿越地质公园形式一览表

序号	里程	线路形式	长度 (m)	功能区域
1	DK3+804~DK3+993	杨家湾隧道	189	地质公园一般区域
2	DK3+993~DK4+342	沱江特大桥	349	
小计		隧道	189	
		桥梁	349	

2) 地质公园内主要工程概况

①主体工程情况

主体工程在地质公园（一般区域）的形式包括桥梁、隧道，工程永久

用地约 1.14hm²。

A、桥梁工程

园区内设置沱江特大桥，桥梁长度 349m，桥高 64m，采用连续梁+简支箱梁+连续刚构结构、圆端形桥墩和钻孔桩基础。园区内桥梁不涉水，无水中墩。

B、隧道工程

园区内设置杨家湾隧道，园区内隧道长度 189m，埋深 58.8m。

园区内隧道未设置斜井。隧道内轨顶面以上净空有效面积为 92m²。隧道施工采用钻爆开挖，微振动爆破技术。

②临时工程情况

A、弃土（渣）场

工程在保护区内未布设弃土（渣）场。

B、拌和站、材料堆放场等

工程未在地质公园内设拌和站、材料堆放场等。

C、施工临时便道

工程在地质公园内新建施工便道 528m，便道宽 6.5m；跨沱江设施工便桥 1 座，长度 95m，宽度 6.5m。

表 4.3-9 地质公园内的临时工程一览表

序号	功能区	名称	里程	位置	长度(m)	占地类型及面积 (hm ²)	
						类型	面积
1	地质公园一般区域	沱江特大桥便道	DK4+000	右侧	528	林地、耕地	0.34
2	地质公园一般区域	沱江特大桥施工便桥	DK4+300	右侧	95	河流水面	0.06
合计					623		0.40

3) 地质公园内工程用地及土石方

工程在地质公园内用地约为 1.54hm²，其中永久用地约 1.14hm²，临时用地约 0.40hm²；土石方挖填量约 3.53 万 m³，其中挖方约 3.50 万 m³，填方约 0.03 万 m³，弃方全部运至湖南隧道 1#弃渣场和湖南隧道 2#弃渣场。

(3) 工程对地质公园的影响分析

1) 与相关法规规章的符合性分析

线路方案符合性分析详见下表。

表 4.3-10 线路方案与行政规章的符合性分析表

序号	《地质遗迹保护规定》	工程内容	结论
1	第十七条 任何单位和个人不得在保护区内及可能对地质遗迹造成影响的一定范围内进行采石、取土、开矿、放牧、砍伐以及其它对保护对象有损害的活动。未经管理机构批准，不得在保护区范围内采集标本和化石。	工程以隧道、桥梁形式穿越地质公园，不破坏园区内地质遗迹。 建设单位委托编制《铜吉铁路穿越凤凰县风景名胜区、凤凰国家地质公园影响评价报告》已于 2020 年 9 月 2 日通过湖南省世界遗产和风景名胜专家委员会组织的专家评审会，湖南省林业局以《关于铜吉铁路穿越凤凰风景名胜区和凤凰国家地质公园段建设项目有关意见的复函》（湘林保函〔2020〕84 号）同意项目建设。	符合要求

2) 对地质遗迹的影响

①地质遗迹分布

凤凰国家地质公园主要地质遗迹包括峡谷、台地、峰林、峰丛、石柱、绝壁、瀑布、穿洞、溶洞、瀑布、断层、构造形迹等，本工程主要穿越凤凰国家地质公园沱江园区，线路两侧地质遗迹点主要为溶洞，包含蛤蟆洞、奇梁洞、鱼梁洞，离其余岩壁、瀑布、峰林、峰丛等地质遗迹点，离线位较远，均在 2km 之外。

②线位两侧地质遗迹分布

线路在DK3+804~DK4+342段从地质公园一般区域穿过，不涉及功能保护区，未占压地质遗迹点，地质遗迹点均位于线路两侧700m以外。

与本工程线位较近的主要地质遗迹点见下表。

表 4.3-11 临近线路主要地质遗迹点一览表

序号	地质遗迹点	类型	与线路最近水平位置关系
1	蛤蟆洞	溶洞	DK4+340 右侧 750m
2	奇梁洞	溶洞	DK3+100 左侧 950m
3	鱼梁洞	溶洞	DK4+900 左侧 1400m



图 4.3-7 蛤蟆洞地质遗迹点与线路位置关系



图 4.3-8 鱼梁洞地质遗迹点与线路位置关系

③工程对地质遗迹的影响分析

本工程距蛤蟆洞、奇梁洞、鱼梁洞地质遗迹点约为 750m、950m 和

1400m，本项目的建设运营不会对蛤蟆洞、奇梁洞、鱼梁洞地质遗迹点造成直接影响。但施工过程中隧道爆破引起的振动和运营过程中产生的振动会对遗迹点产生影响。振动会加速岩石的扰动和疏松，岩层的风化破碎作用增加，不稳定性增强，易受到风力、水力的破坏性搬运影响，可能会导致地质环境不稳定。本工程在地质公园施工期短，且线位距离遗迹点的距离大于爆破安全距离，亦大于运营产生的振动影响范围，爆破施工和列车运行对蛤蟆洞、奇梁洞、鱼梁洞地质遗迹点影响较小。

综上所述，本工程的建设和运营不会对蛤蟆洞、奇梁洞、鱼梁洞地质遗迹点造成直接影响，施工和运营产生的震动可能会对其地质条件产生一定的影响，但影响较小。因此，判定本工程对蛤蟆洞、奇梁洞、鱼梁洞地质遗迹点的危害程度较小。

3) 对土地资源的影响分析

工程建设过程中将不可避免的占用部分土地资源。位于地质公园内的主体工程包括桥梁、隧道等，用地性质以耕地、林地、河滩地为主。铁路工程用地呈条带性分布，穿越总长 0.538km，其中隧道 0.189km、桥梁 0.349km，桥梁占穿行长度的 64.9%，隧道占 35.1%，工程在地质公园内总占地约 1.14hm²；工程临时工程为施工便道和施工便桥，占用面积相对较小，在施工完成后随即恢复，对园区土地资源影响有限。因此工程占地不会改变园区范围的土地利用格局，也不会对土地资源及其承载景观类型产生较大影响。

(5) 主管部门意见

工程以隧道、桥梁形式穿越地质公园，不破坏园区内地质遗迹。建设单位委托编制《铜吉铁路穿越凤凰县风景名胜区、凤凰国家地质公园影响评价报告》已于 2020 年 9 月 2 日通过湖南省世界遗产和风景名胜专家委员会组织的专家评审会，专家组一致支持项目建设，认为方案以桥梁、隧道形式穿越地质公园对风景资源的影响基本可控。2020 年 10 月，湖南省林业局以《关于铜吉铁路穿越凤凰风景名胜区和凤凰国家地质公园段项目有关意见的复函》（湘林保函〔2020〕84 号）同意项目建设。

(6) 小结

本工程以桥梁、隧道形式通过凤凰国家地质公园的一般区域，不涉及功能保护区，未占压地质遗迹点。本工程距蛤蟆洞、奇梁洞、鱼梁洞地质

遗迹点约为 750m、950m 和 1400m，工程建设运营不会对蛤蟆洞、奇梁洞、鱼梁洞地质遗迹点造成直接影响，但施工过程中隧道爆破引起的振动和运营过程中产生的振动会对遗迹点产生影响。工程在地质公园施工工期短，且线位距离遗迹点的距离远大于爆破安全距离和列车运行振动影响范围，对蛤蟆洞、奇梁洞、鱼梁洞地质遗迹点影响较小。工程在地质公园内占用面积相对较小，在施工完成后随即恢复，对园区土地资源影响有限。工程占地不会改变园区范围的土地利用格局，也不会对土地资源及其承载景观类型产生较大影响。因此，本工程建设对凤凰国家地质公园影响较小。

3、对登高楼坡土石混合边墙文物保护单位的影响分析

(1) 概述

根据湖南省人民政府《关于公布第十一批省级文物保护单位名单的通知》（湘政函〔2021〕172 号），湘西边墙列为省级文物保护单位。登高楼坡土石混合边墙为湘西边墙的一个构成点，位于沱江镇长坪村，边墙长约 10m，高约 1m，位于山间小路旁，为土石堆置而成，已与周边地形及林地相融合，景观风貌没有突出特点，目前湖南省人民政府尚未公布湘西边墙保护范围和建设控制地带范围线。



图 4.3-9 登高楼坡土石混合边墙现状照片

(2) 工程与文物保护单位位置关系

线路 DK4+028~DK4+060 段临近登高楼坡土石混合边墙，铁路以桥梁的形式从混合边墙端部侧前方经过，桥梁孔跨 48m，高 10m，2 个桥墩分别距离文物本体 16.1m 和 19.56m，桥梁的地面投影距文物本体最近距离 4.3m。

(3) 对文物的影响分析

线路以桥梁形式跨越登高楼坡土石混合边墙土石边墙，桥梁基础开挖、钻孔等施工的振动可能对文保点产生一定的影响，但本工程桥梁基础开挖、钻孔施工期短，施工期采取挖孔防护桩基础防护，选用减振机械设备和先进的工艺，对文保点的影响可控，对文物安全影响有限。根据振动预测影响分析，运营期动车组运行时，文物保护单位的振动速度值为0.153mm/s，满足《古建筑防工业振动技术规范》（GB/T50452-2008）中对石结构文物保护单位规定的容许振动速度0.36mm/s，运营期振动对文物保护单位影响轻微。

（4）主管部门意见及要求

湖南省文物局以《关于涉及省级文物保护单位登高楼坡土石混合边墙的新建铜仁至吉首铁路项目选址的意见》（湘文物保〔2024〕79号）同意本项目选址。湘西自治州文化旅游广电局出具《关于省级文物保护单位登高楼坡土石混合边墙涉及新建铜仁至吉首铁路项目选址的意见》，确定文物本体与拟建项目之间的合理距离按照文物本体至桥墩不少于15m控制，桥梁投影距离文物本体不少于4m，确保文物安全。根据该意见，铜吉铁路桥梁工程桥墩布置及桥梁投影符合保护文物安全的要求。

4.3.2 对土地资源的影响分析

1、工程占地

本工程总占地310.21hm²，其中永久用地165.00hm²、临时占地145.21hm²，占地类型以林地和耕地为主。

表 4.3-12 工程用地数量统计表

类别		耕地	林地	园地	草地	建设用地	水域及水利设施用地	其他土地	小计
永久用地	面积 (hm ²)	71.48	58.64	9.07	1.04	22.18	0.45	2.15	165.01
	比例 (%)	43.32%	35.54%	5.50%	0.63%	13.44%	0.27%	1.30%	100.00%
临时用地	面积 (hm ²)	36.29	65.91	7.39	15.84	4.64	0.00	15.14	145.21
	比例 (%)	24.99%	45.39%	5.09%	10.91%	3.20%	0.00%	10.43%	100.00%

(2) 时效性分析

工程永久用地为铁路主体工程所占用，一经征用，其原有土地功能的改变大多将贯穿于施工期和运营期；临时用地则在主体工程施工完毕后归还地方使用，其功能的改变主要集中于施工期，大部分临时用地通过采取适当措施可逐步恢复至原有使用功能。

(3) 土地利用格局影响分析

工程永久占地将使评价区内部分非建设用地转变为建设用地，占地区域原有以林地、耕地及园地为主的自然、半自然土地利用形式将转变为以交通运输为主体的建设用地，评价范围内土地利用格局将会发生一定程度的变化。

表 4.3-13 评价范围内土地利用格局变化统计表 单位：hm²

用地类型		耕地	林地	园地	草地	水域及水利设施用地	建设用地	其他土地	合计
项目建 设前	面积	1161.44	2410.81	126.59	22.74	88.16	448.15	43.22	4301.11
	比例	27.00%	56.05%	2.94%	0.53%	2.05%	10.42%	1.00%	
项目建 设后	面积	1089.96	2352.17	117.52	21.70	87.71	590.98	41.07	4301.11
	比例	25.34%	54.69%	2.73%	0.50%	2.04%	13.74%	0.95%	
变化量		-71.48	-58.64	-9.07	-1.04	-0.45	142.83	-2.15	
变化率(%)		6.15%	2.43%	7.16%	4.57%	0.51%	31.87%	4.97%	

从上表可知，工程永久占地将使评价区内耕地、林地、园地、草地、水域及水利设施用地等的面积减少，建设用地面积增加。评价范围内耕地减少量最大，为 71.48hm²，减少量占评价范围耕地面积的 6.15%；其次为林地，减少 58.64hm²，减小量占评价范围林地总面积的 2.43%；园地减少 9.07hm²，减小量占评价范围园地总面积的 7.16%；草地减少 1.04hm²，减小量占评价范围草地总面积的 4.57%；减少水域及水利设施用地 0.45hm²，减小量占评价范围水域用地总面积的 0.51%；其他土地减少 2.15hm²，减小量占评价范围草地总面积的 4.97%；建设用地的增加主要表现为铁路用地增加，工程完工后增加 142.83hm²，较现状值增加 31.87%，为评价范围内变化最显著的地类。

本工程虽占用耕地、林地和部分园地、草地资源，但工程整体呈线性分布于沿线地区，线路横向影响范围极其狭窄，因此对整个评价范围而言，这种变化影响较小，不会导致沿线土地利用格局发生明显变化。

工程建设将使建设用地面积得以提高，但对整个评价范围而言，数量变化较小。

临时用地主要是弃土（渣）场、制（存）梁场、施工营地、施工便道等临时工程的占地，工程结束后将对其采取生态恢复措施并复垦为耕地或林地，预计在施工结束后 3~5 年左右可基本恢复原有土地类型。

综上所述，工程建设对评价区域土地利用格局影响轻微。

4.3.3 对生态公益林的影响分析

本工程在铜仁市碧江区、湘西州凤凰县涉及生态公益林（碧江区隧道通过未占地），工程主要是以隧道、桥梁、路基形式穿越生态公益林，占用面积约 9.94hm²。

表 4.3-14 工程占用生态公益林一览表 单位：hm²

行政区划		工程占用林地面积	占用生态公益林面积			占用生态公益林面积与 占用林地面积比例(%)
			国家级	省级	小计	
铜仁市	碧江区	24.41	0	0	0	0.00
湘西州	凤凰县	33.78	0	9.94	9.94	28.63
合计		58.19	0	9.94	9.94	

本项目所涉及到的评价区生态公益林主要分布在人为干扰较少的高山及河谷地区，本工程主要以桥梁、隧道通过，最大程度减少了对生态公益林的占用。沿线分布主要是柏木、杉木、马尾松、枫香、桉木等常绿阔叶林和常绿针叶林，就起源来看，多数属于退耕还林后栽植的人工林，部分为深丘地带封山育林形成的次生林。根据《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局令第 42 号）：“战略性新兴产业项目、勘查项目、大中型矿山、符合相关旅游规划的生态旅游开发项目，可以使用 II 级及其以下保护林地。其他工矿、仓储建设项目和符合规划的经营性项目，可以使用 III 级及其以下保护林地的规定。铜吉铁路占地范围内未占用国家级公益林，仅占用湖南省级公益林，林地保护等级为 II 级及其以下保护林地。由于本项目属于重点建设项目，对于促进区域发展的重大基础性建设项目，符合占用 II 级以下生态公益林的政策要求。

根据相关资料和本次调查粗略推算，本项目新增永久占用生态公益林地约 9.94 hm²，尽管工程占用生态公益林会使其面积、数量和蓄积量有所减少，但由于占评价区生态公益林地面积总量较小，不会降低评价区内森

林覆盖率、林地植被分布情况和森林植物群落结构的改变，更不会对评价区内森林生态系统结构和功能产生实质性的影响。

4.3.4 对沿线农业生产的影响分析

工程主体设计虽然大量采用“以桥代路、以隧代路、永临结合、土石方合理调配”等一系列措施，从源头上减少了对耕地资源的占用，但是仍将占用耕地 71.48hm²，使这部分耕地转变为建设用地，失去农业生产能力和一定的生态调节能力。工程建设会导致评价区耕地受到影响，部分农田生态系统的结构会受到不同程度的破坏。鉴于评价区属于重要农业产区和人口密集区，耕地面积大，分布广，临时占用的耕地可以通过复耕复垦等得到部分恢复，工程建设占用耕地不会引起主要农作物品种和面积的明显改变，对项目区的农业生产影响不大。

因本工程线路较长，所经区域基本农田成片集中分布，因此将不可避免地占用基本农田 24.12hm²，将对沿线基本农田产生一定的影响，但数量相对较小，影响轻微，并且工程完工后通过采取异地置换等“占一补一”的原则，实现评价范围基本农田的占补平衡。

本工程设计采取逢河设桥、逢沟设涵的原则，一般地带排灌沟渠设置涵洞，其孔径以不压缩沟渠为原则设置，以确保原有沟渠、水库等水利设施不遭到破坏。对部分因路基占用或者破坏的既有农田灌溉设施或者排洪沟渠按原标准恢复。对工程占用的水利设施均不低于原标准予以还建。通过上述措施可维护原有农灌系统的功能，从而保证沿线地区农业的可持续发展。

4.3.5 对植物资源的影响分析

1、对植物种类和区系影响分析

路基、站场、桥梁、隧道的建设以及施工营地、施工场地等的设置会破坏或占用部分植被资源，但所经区域植物种类均为区域内常见种，分布范围广，分布面积大，因此工程建设将会造成评价范围内植物面积减少，但不会造成评价区域植物种类减少，更不会造成区域植物区系发生改变。

2、自然体系生产力及植被生物量影响分析

本工程对区域自然体系生产力及植被生物量的影响主要是由工程占地、特别是永久性占地引起的。工程建成后将造成各种拼块类型面积发生一定变化，从而导致区域自然体系生产力及植被生物量发生相应改变，对

生态系统完整性产生轻微影响。本工程建设完成后，评价区域自然体系生产力及植被生物量变化的具体情况见下表。

表 4.3-15 评价范围自然体系生产力及植被生物量变化统计表

植被类型变化	工程前植被面积 (hm ²)	工程占用植被面积 (hm ²)	完工后植被面积 (hm ²)	平均生物量 (t/hm ²)	生物量变化 (t)
针叶林	1092.01	28.49	1063.52	81.8	-2330.48
阔叶林	101.75	9.31	92.44	89.2	-830.45
针阔混交林	311.36	19.06	292.30	84.7	-1614.38
竹林	2.84	1.78	1.06	18.98	-33.78
灌草丛	925.59	17.04	908.55	24.57	-418.67
栽培植被	1288.03	64.46	1223.57	16.88	-1088.08
水生藻类	88.16	0.09	88.07	1.1	-0.10
合计	3809.74	140.23	3669.51		-6315.96
工程建成后评价区域自然体系平均年生长量 (t/hm ² .a)					9.28
评价区域自然体系平均年生长量变化 (t/hm ² .a)					-0.33

注：未考虑工程完工后植被恢复措施带来的植被面积补充。

由表 4.3-15 可知，工程建设完成后，被占用的土地类型变为无生产力的交通建设用地，评价区域自然体系生产能力由现状的 9.61t/hm².a 降低到 9.28t/hm².a，自然体系的平均生产力减少 0.33t/hm².a，减少量较区域平均生产力下降 3.4%，工程建设对平均区域整体自然体系生产力的影响作用轻微，因此，本工程对自然体系生产力的影响在可承受范围之内。

工程建设虽然会造成评价区域生态系统生物量每年减少 6315.96t，但主体工程、水土保持方案设计采取植物恢复措施后，可增加乔木 67963 株、灌木 1758021 株、花灌木 5643 株、藤木 11040 株、植草 1613669m²，能够减缓植被生物量损失和自然体系生产力下降。因此，本工程建设对区域自然体系稳定状况的干扰在生态系统的可承受范围内。

3、自然体系稳定性影响分析

本工程建成后，各种土地类型会发生一定变化，耕地、草地、林地等植被面积减少，建设用地增加，耕地减少 71.48hm²，林地减少 58.64hm²，园地减少 9.07hm²，草地减少 1.04hm²，植被面积共计减少 140.23hm²，占评价范围现有植被面积的 3.26%，工程建设对其影响轻微，各种植被类型比例与现状基本一致，基底不发生改变，生态系统稳定性没有发生明显变

化。因此，本工程建设对区域自然系统的恢复稳定性所造成的干扰是可以承受的。

4、阻抗稳定性影响分析

工程占用耕地面积 71.48hm²，占评价区域耕地总面积的 6.15%；占用林地面积 58.64hm²，占评价区域林地总面积的 2.43%；占用园地为 9.07hm²，占评价区域园地总面积的 7.16%；占用草地为 1.04hm²，占评价区域草地总面积的 4.57%。工程建设将会占用耕地、园地、林地等植被资源，使其受到一定影响，但其分布面积大，阻抗性强，工程建设不会使其总量产生较大变化。随着工程完工后边坡绿化和渣场等的植被恢复，工程运行一段时间后，评价区域自然体系的性质和功能可得到恢复和改善。

5、对林地资源影响分析

本项目所在的区域属亚热带温暖湿润季风气候区，区域内分布有柏木、杉木、马尾松、枫香、桉木、杨树、毛竹等人工林和次生林，群落结构相对比较简单。本项目永久占用林地和灌丛 58.64hm²、临时占用林地和灌丛 66.73hm²，分别占评价区有林地面积总量的 2.43%和 2.77%。

本次铁路对林地资源的占用主要表现为路基开挖填筑所占用、破坏的林地以及弃渣场临时占地。施工期对林地的占用将造成地表植被的直接破坏，但局部林地植被的破坏不会对区域生物多样性造成影响。项目工程占用的林地可以通过生态恢复措施得到恢复或改善。因此，总体上来看，工程占用的林地不会对沿线植被分布情况和森林植物群落结构造成大的改变，森林生态系统结构和功能不会发生明显改变。

4.3.6 对珍稀野生植物及古树名木的影响分析

1、对珍稀野生植物的影响分析

评价范围内共有国家二级保护植物 2 科 2 种，分别为金荞麦和野大豆，由于保护植物与线路之间的距离均超过 40m，均位于施工扰动范围外。施工时严格控制作业带宽度，加强作业人员管理，工程建设对珍稀野生植物产生轻微影响。金荞麦和野大豆均具备较强的适应能力和繁殖力，分布相对广泛，线路以桥梁、路基形式通过野大豆分布区域，但野大豆具备较强的适应能力和繁殖，施工期采取设立保护红线及挂牌予以保护措施后，工程建设对其影响不大。

2、对古树名木的影响分析

通过对距离线位较近（倒伏可能对铁路安全有影响）、在工程用地范围、对铁路临时设施有影响的古树进行统计，共有受影响古树 20 株，全部为三级，树龄 120~140 年，工程占地范围无古树分布，施工时严格控制作业带宽度，加强作业人员管理，则工程建设对古树资源不会产生不良影响。这些评价区的古树主要分布在拟建工程附近 15m~40m 的范围之间。在工程修建过程中，古树容易受到施工活动（包括废渣堆积、车辆运行、人为破坏、废水排放等）的影响，从而影响其生长。在拟建铁路 30m 以内的古树，施工活动将对它们的影响相对较大；在拟建铁路 30m 以外的古树影响相对较小。而当施工结束，铁路正常运行后，由于铁路不产生污染物，人为活动减少，古树受到的影响将极小。

4.3.7 对陆生动物资源的影响分析

1、施工期影响分析

施工期临时用地会占用沿线区域部分林地、园地，破坏土地附生植被、硬化土壤，将野生动物从原有的庇护场所或栖息环境中驱离；施工期路基、桥梁等工程场地呈线性分布，开辟了有异于周围环境的景观廊道，在一定程度上可能会对两侧动物的活动产生阻碍；此外，施工场地产生的噪声、振动、水污染、粉尘污染和光污染也会对周边野生动物产生驱赶作用，迫使其远离施工区域，从而对部分野生动物的生存产生一定的不利影响。

（1）对陆生动物的影响

1）对两栖类和爬行类动物的影响

两栖类和爬行类动物一般生活在滨水性的杂灌树丛或沟谷潮湿密林地带，沿线河流、水库周边、山岙深处是其适宜的栖息环境。工程选线已最大程度避让各类水库，施工期对两栖类和爬行类动物的影响主要集中在跨河桥梁和隧道洞口施工地段。

岸边桥梁基础和墩台施工会占用沿岸一定数量的土地，但桥梁施工纵向占用土地范围较窄，施工噪声、振动等影响范围较为有限，局部占用土地、破坏植被会对栖息的两栖类和爬行类动物产生驱赶，但施工区域外相似的生境可以为野生动物提供替代的生存空间，因此桥梁施工对两栖类和爬行类动物的影响较为有限。

为防止雨水汇集，隧道洞口一般不会设在沟谷等水热条件较丰厚的地方，多设置在丘陵低丘下部或中部。根据沿线现场踏勘，本工程隧道洞口

周边主要为马尾松、杉树等人工林，受人类活动影响较大，且水热条件较差，不是两栖类和爬行类动物主要的活动和栖息环境，施工过程对其影响有限。

2) 对鸟类的影响

①对留鸟的影响分析

对于区域内留鸟，随着施工人员的进入，鸟类赖以生存的农田、园地或林地等栖息场所丧失，施工噪声、夜间施工照明对鸟类栖息、繁殖的干扰会迫使鸟类离开原有栖息场所。鉴于本项目沿线区域林地、园地较多，有可供留鸟选择的替代环境，因此短期内的施工扰动不会对留鸟的栖息产生较大影响。

②对候鸟的影响分析

由于候鸟具有季节性迁徙性，工程施工对候鸟的影响仅局限在候鸟的繁殖期或越冬期，影响范围也局限在候鸟栖息或繁殖所依存的河流、水库或山林。如前文所述，本工程线路设计已最大程度的避绕水库，河流岸边施工和低丘区的隧道施工的影响范围局限于施工生产生活区周围，且上述生产生活区一般均位于交通可达、水电供应设施相对齐全的河边台地或低丘坡脚，原本受人类活动影响就较大，不是沿线候鸟栖息和繁殖的主要场所；此外，施工不会对候鸟的栖息、繁殖产生较大影响。

3) 对兽类的影响

施工期对兽类易产生影响的是路基和隧道工程。路基深挖山体或高填平地，均会对小型兽类的活动产生阻隔，切断活动通道或分割栖息环境。本工程的深挖高填段主要集中在低山丘陵地区，受人为活动影响程度较大，山体均为人工林或坡耕地分布，小型兽类分布较为广泛，施工对其栖息环境的破坏或分割，会迫使其向类似生境条件下转移，由于周边可替代的环境较多，在一定程度上可以减缓施工对其的不利影响。

隧道施工开挖洞口剖面 and 施工生产生活区设置均会占用林地，隧道爆破施工产生噪声、振动会驱赶洞口附近的小型兽类。隧道洞口基本在山坡中下部设置，除长大隧道外，一般隧道不设置辅助施工通道，隧道掘进大部分也采用单方向进入方式，施工作业点数量较少，对小型兽类的驱赶仅局限在低丘的局部地点，对动物栖息环境不会产生整体性的破坏。大型兽类活动领域一般较广，且需要较丰富的植被作为其庇护场所，低丘区的中

下坡区域一般不是其出没的地段，而多选择在水源、食物较为丰富的密林、沟谷深处进行活动。由于本工程对于起伏较大的丘陵主要采用长大隧道形式通过，工程不进深山，对大型兽类的影响较为有限。

总体分析，施工期活动会对活动范围小、活动能力弱的动物栖息环境产生严重破坏，并迫使活动范围大、活动能力强的动物离开原有栖息环境迁移，但施工地点主要位于河流台地或山坡中下部等人类活动影响较深的区域，该区域内的动物均是常见种类，可以在工程所在区域的其他范围内寻找到相同和替代的生境，不会面临因栖息环境破坏带来的种群灭绝。对于分布在海拔较高区域的动物，因为工程线路形式决定了施工活动范围不会扩展至该区域，对其影响较为有限。铁路属于线性工程，施工影响的范围局限在离中心线位一定范围内，施工期一般在4年左右、时间较短，故工程建设对陆生野生动物等影响在时间和空间维度上都是较为有限的。

表 4.3-16 施工期对野生动物的影响一览表

影响时效	两栖类动物	爬行类动物	鸟类	兽类
短期影响	破坏生境、影响繁殖；施工噪声、夜间照明影响觅食；人为捕杀。		施工噪声使其迁移；人为捕杀。	施工噪声、废水、废气等使兽类迁移。
长期影响	蛙类迁徙或减少；影响可逆。	蛇类迁徙或减少，鼠类、蜥蜴类增加；影响可逆。	施工区域部分种群迁移、数量减少；影响可逆。	

2、运营期工程影响分析

铁路为线状工程相对封闭，由于廊道效应的影响，将对野生动物的活动形成屏障作用，切割其生境，对野生动物的觅食、交配等产生一定影响。此外，铁路运行产生的噪声、灯光等将对野生动物生境产生一定的干扰。

本工程设计本着以桥代路、以隧代路的原则，尽量减少路基的高填深挖，跨越沿线河流一般逢沟设涵、遇水架桥，穿越低丘也尽可能采用隧道形式。全线共设置桥梁 41 座/17.177km、隧道 26 座/19.407km，桥隧长度占线路长度大于 70.0%。山区隧道设置将有效减缓工程阻隔影响，桥涵的设置将为野生动物通行提供通道。

表 4.3-17 运营期对野生动物的影响一览表

影响内容	两栖类动物	爬行类动物	鸟类	兽类
噪声、灯光、污水、废气、废渣等	铁路灯光使蛾类等增多，从而引起蜥蜴类的增多。		可能造成繁殖率的降低，总体影响不大。	中型兽类迁移，小型兽类增多。
铁路阻隔	造成种群隔离，不利其生存。		基本无影响。	影响兽类的取食和活动。

3、重点野生保护动物的影响分析

为了清楚地反映工程的评价区国家级陆生野生保护动物的影响，评价将可能产生的影响（施工伤害、人为捕杀、影响生境、影响觅食、影响繁殖、铁路阻隔）按程度分（无影响、轻微、中度、严重），按时效（暂时、永久），列出影响局阵列，详见下表。

表 4.3-18 工程对评价区国家级野生保护动物的影响

影响形式	施工伤害				人为捕杀				影响生境				影响觅食				影响繁殖				铁路阻隔											
	无	轻微	中等	严重	无	轻微	中等	严重																								
1、虎纹蛙	无	轻微	中等	严重	无	轻微	中等	严重	无	轻微	中等	严重																				
	暂时		永久		暂时		永久		暂时		永久		暂时		永久		暂时		永久		暂时		永久		暂时		永久					
2、乌龟	无	轻微	中等	严重	无	轻微	中等	严重	无	轻微	中等	严重																				
	暂时		永久		暂时		永久		暂时		永久		暂时		永久		暂时		永久		暂时		永久		暂时		永久					
3、画眉	无	轻微	中等	严重	无	轻微	中等	严重	无	轻微	中等	严重																				
	暂时		永久		暂时		永久		暂时		永久		暂时		永久		暂时		永久		暂时		永久		暂时		永久					
4、燕隼	无	轻微	中等	严重	无	轻微	中等	严重	无	轻微	中等	严重																				
	暂时		永久		暂时		永久		暂时		永久		暂时		永久		暂时		永久		暂时		永久		暂时		永久					
5、苍鹰	无	轻微	中等	严重	无	轻微	中等	严重	无	轻微	中等	严重																				
	暂时		永久		暂时		永久		暂时		永久		暂时		永久		暂时		永久		暂时		永久		暂时		永久					
6、东方草鹛	无	轻微	中等	严重	无	轻微	中等	严重	无	轻微	中等	严重																				
	暂时		永久		暂时		永久		暂时		永久		暂时		永久		暂时		永久		暂时		永久		暂时		永久					
7、领角鸮	无	轻微	中等	严重	无	轻微	中等	严重	无	轻微	中等	严重																				
	暂时		永久		暂时		永久		暂时		永久		暂时		永久		暂时		永久		暂时		永久		暂时		永久					

(1) 对重点保护动物的影响分析

区涉及到的保护动物 7 种，皆为国家二级保护物种。在这些动物中，两栖动物 1 种，爬行动物 1 种，鸟类 5 种（见上表）。生活在评价区内位列国家级保护名单的物种，以鸟类为主。且这些鸟类又多为鹰类和鸮类等猛禽，鹰类的活动范围较大，在短时间内即可迅速的远离来自各方面的人为干扰，因而本工程和之前的人们的日常活动，对这些猛禽造成的影响很小。鸮类虽然飞行能力相对鹰类较弱，但是也具备有较强的察觉潜在风险以及主动躲避干扰和敌害的能力。工程对其影响主要是施工人员可能对其捕杀；鸮类主要以鼠类为食，工程建设会造成人流的增加和鼠类的增多，会吸引他们在周边觅食，会增加其被人为猎杀的几率。在加强对施工人员的宣传教育，提高环保意识前提下，工程建设不会对这些保护动物产生太大影响。所以本工程对这几类猛禽的影响较小。

而对于雀形目的画眉来说，它们虽然也有较强的飞行能力，当来自施工的干扰超过它们的接收极限时，它们可以主动远离干扰源。然而由于较婉转的鸣叫，长久以来就已受到了人为捕捉的影响，进而才被列入国家级保护物种名录，因此，本项目在施工过程中，需要注意某些施工人员对这两种鸟类的捕捉。鸟类飞翔能力较强，活动范围广，受工程的影响相对轻微，工程对其影响主要是施工人员可能对其捕杀；工程建设会造成人流的增加和鼠类的增多，会吸引他们在周边觅食，会增加其被人为猎杀的几率。

虎纹蛙主要生活在山间的溪流中，项目区内这样的生境很少（仅凤凰县廖家桥镇八斗秋村小河有一处这样的生境），因此可以认为该物种在正常情况下不会受到项目施工及运营的影响。但是需要注意的是该物种体型较大且味道鲜美，需要注意某些施工人员主动的去到项目区外进行对该物种的捕捉行为。

乌龟主要栖息于江河、湖泊、水库、池塘及其他水域，项目评价区内沱江、小江有这样的生境，因此可以认为该物种在正常情况下不会受到项目施工及运营的影响。

(2) 对重要和适宜生境影响分析

1) 评价区无迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地；无野生动物重要迁徙通道。不存在对其影响。

2) 通过调查发现, 不论是弃渣场、施工营地、移民安置点, 以及施工道路等, 主要涉及的野生动物生境是河边灌丛、草丛、耕地、水域和少量的次生林区, 不涉及重要物种天然集中分布区、栖息地。

3) 工程所占用的森林、灌草丛和水域, 包括部分农田, 是评价区重要物种的可利用生境(潜在适宜栖息地), 分析可知, 施工期对潜在适宜栖息地的影响占比介于 0.3%~1.25%, 运营期介于 1.02%~2%, 影响比例均较小。

因此, 项目建设和运营对重要生境的影响较小。

综上所述, 工程建设对国家级、省级野生保护动物的影响主要是线路占用荒山、坡地、水域及林地, 使这些动物适宜栖息地减少, 缩减了其活动范围, 工程使其受到惊吓和逃亡, 若人为捕捉保护动物也会对其造成直接伤害。由于该区域野生动物数量较少, 本身受人为干扰较强, 受人为活动影响较大, 在加强对施工人员的宣传教育, 提高环保意识前提下, 工程建设不会对这些保护动物产生太大影响。

4.3.8 工程建设对评价区域景观环境影响分析

1、景观影响方式

工程对景观环境的影响方式主要体现在两个方面:

(1) 切割连续景观, 使其空间连续性、完整性遭受破坏

项目区域内原有景观具有良好的连续性, 但是, 工程建设将切割地表, 并形成廊道效应, 导致基底破碎化, 景观斑块数量增加, 景观连通性降低。

(2) 铁路自身景观与原生景观之间形成冲突

工程构筑物(如挡墙、护坡、排水、桥涵等)、辅助设施(如护栏、电力线等)等附属设备、设施将形成具有铁路特征的交通景观, 若设计或选址不当, 这种具有强烈人为性、硬质性的工程景观, 必将对原生性、柔质性的景观环境带来负面影响。

2、景观格局影响评价

本工程永久占地引起评价区内景观格局的变化。工程实施前后评价范围内各斑块优势度值变化情况见下表。

表 4.3-19 评价范围内各类斑块优势度值表

斑块类型	<i>Rd</i> (%)		<i>Rf</i> (%)		<i>Lp</i> (%)		<i>Do</i> (%)	
	工程前	工程后	工程前	工程后	工程前	工程后	工程前	工程后
耕地	29.25	28.82	50.16	49.38	31.62	30.72	35.66	34.9
林地	46.23	45.20	59.33	58.44	42.96	41.82	47.87	46.8
园地	5.36	5.18	5.88	5.63	6.37	5.97	6	5.7
草地	7.97	7.70	9.32	9.06	8.48	8.34	8.56	8.4
水域及水利设施用地	4.78	4.31	9.21	9.06	5.74	5.21	6.37	5.9
建设用地	5.45	5.77	8.77	9.06	4.38	4.78	5.75	6.1
其他土地	0.96	0.66	2.53	2.19	0.45	0.39	1.1	0.9

由上表可知，工程实施前，评价区域以林地景观类型为主，约占47.87%。工程建成后，所占比例为46.8%。综上，工程建设前后各景观斑块的优势度地位没有发生明显变化，因此工程实施对区域内的景观生态环境影响轻微。

3、视觉景观影响评价

(1) 路基对景观的影响分析

路基工程的建设将对沿线相对较为均一的景观进行切割，增大区域景观斑块的数量和异质性。同时，路堤段挡住沿线居民及过路行人的视线，边坡景观造成视觉冲突，因此需对边坡进行美化设计，应尽量采用植物措施防护，使之与环境相容。

(2) 站场对景观的影响分析

车站设计充分考虑了景观效应，在可绿化地带采取乔灌草相结合的绿化措施，积极吸收园林绿化手法，尽可能扩大绿化和景观面积；从生态环境保护的理念出发，充分考虑对资源的合理利用以及优化重组，使站前广场景观沉浸在清新、纯朴的自然气息之中。因此，站场景观将成为城市（镇）景观中的一个新亮点。

(3) 桥梁对景观的影响分析

桥梁对视觉景观的影响主要表现为色调和桥形对视觉的影响，若色调阴沉、桥形杂乱无章，将对视觉造成巨大的冲击。

(4) 隧道对景观的影响分析

工程沿线地区隧道进出口植被发育，隧道的施工将破坏洞口植被，施

工结束后若不做好植被恢复，将使原有的景观斑块化，形成强烈的视觉反差。

(5) 弃土（渣）场对景观的影响分析

弃土（渣）场在铁路施工期对景观产生较大的影响，造成景观的疤痕，产生视觉突兀。施工结束后，采取边坡植被恢复、坡顶土地整治或复垦、覆绿等，景观视觉影响将逐步得到改善。

综上所述，工程建设将使局部区域景观的连通性降低，但景观主体并未改变，工程建成后景观空间结构仍然合理，景观生态系统结构和功能仍然相匹配，因此，工程实施对区域内的景观生态环境影响不大。

4.3.9 对生态系统的影响分析

1、对森林生态系统的影响

对森林生态系统组成的影响：施工活动产生的粉尘、噪声、废气、生活垃圾等所带来的污染，这会直接或间接影响附近植物生境及动物的栖息环境，可能会导致森林生态系统内原有的一些植物及植被受到破坏，某些动物迁移。此外，施工过程中，如果管理不善，可能会对周围林地造成破坏，特别是对乔木、灌木的随意破坏，造成林地建群种的损失，群落层次缺失，垂直结构发生改变，进而导致生境变化，林下植物种类变化。

对森林生态系统结构和功能的影响：拟建工程对评价范围森林生态系统的影响主要为施工期将占用森林生态系统面积，使生产者减少，施工活动也会使得工程区附近森林生态系统中生产者生产能力降低，占地范围及附近区域的非生物环境发生改变，使局部区域能量流动和物质循环能力降低。森林植被发生逆行演替，群落多样性减小，稳定性降低，对环境的抵抗能力下降，使局部森林生态系统对环境的适应能力下降。

由于本工程涉及森林生态系统处多为隧道穿越和桥梁跨越，隧道多分散，对野生动物栖息地隔离和破碎化影响较小，对系统内动物迁移、植物花粉传播及生态系统的连通性的影响较小；桥梁占用森林生态系统面积较小，且由于工程占地多为线状或点状分散分布，受影响的植物主要为马尾松、杉木、刚竹等土著种，其对环境适应性强、抗逆性强、具有易恢复等特点，随着工程结束，后期植被恢复、线路绿化等措施实施后，被破坏的植被将得到恢复，工程对评价范围森林生态系统组成、结构和功能的影响将逐步减小。

2、对灌丛生态系统的影响

拟建工程对评价范围内灌丛生态系统的影响主要是施工期对灌丛生态系统的占用，机械施工碾压，施工造成的扬尘、废气、生活垃圾，施工人员的不规范施工等，施工期施工活动会使得施工区域内灌丛生态系统破碎化；运营期对评价范围内生态系统的影响主要是路基等建筑阻隔了生态系统内物种交流；从而影响灌丛生态系统的结构和功能。

通过现场调查发现，工程影响区灌丛生态系统内主要的植物以构树、牡荆、盐肤木等为主，工程占地会使原有灌丛生态系统植物及植被损失，动物栖息地破坏。工程施工活动，车辆运输等产生的粉尘、废气、生活垃圾所带来的污染，会改变灌丛生态系统内土壤环境，影响动植物的生命活动。施工人员随意破坏植被等，会使得评价范围内灌丛的生产力降低。由于工程占用灌丛生态系统的面积较小，影响区域为线状或点状分散分布，受影响的动植物及植被在评价范围分布广泛，群落多样性低，结构不稳定，生产力低，适应性强，生长速度快，在工程结束后，被破坏的植被将得以恢复，达到新的平衡。因此，工程不会造成该区灌丛生态系统的破碎化，对生态系统的连通性的影响很小。

3、对草地生态系统的影响

拟建工程对评价范围内草地生态系统的影响主要是施工期对草地生态系统的占用，机械施工碾压，施工造成的扬尘、废气、生活垃圾，施工期施工活动会使得施工区域内草地生态系统破碎化。运营期对评价范围内生态系统的影响主要是路基等建筑阻隔了生态系统内物种交流，从而影响草地生态系统的结构和功能。

通过现场调查发现，工程影响区草地生态系统内主要的植物以菵草、五节芒、丝茅等为主，工程占地会使原有草地生态系统植物及植被损失，动物栖息地破坏。工程施工活动，车辆运输等产生的粉尘、废气、生活垃圾所带来的污染，会改变草地生态系统内土壤环境，影响动植物的生命活动。施工人员随意破坏植被等，会使得评价范围内草地的生产力降低。由于工程占用草地生态系统的面积较小，影响区域较分散，受影响的动植物及植被在评价范围分布广泛，群落多样性低，生产力低，适应性强，生长速度快，在工程结束后，被破坏的植被将得以恢复，达到新的平衡。因此，工程不会造成该区草地生态系统的破碎化，对生态系统连通性影响很小。

4、对湿地生态系统的影响

拟建工程对评价范围湿地生态系统的影响主要为施工占地，桥墩施工产生的废水，施工活动产生的扬尘、废水、固废等对湿地生态系统的影响，此外施工产生的噪声影响湿地内动物。

评价范围湿地生态系统多分布于铁路穿越和临近的河流、库塘边，评价范围湿地生态系统分布零散，工程占用评价范围湿地生态系统面积较小。由于评价范围沿线村落分布较多，区内人为活动频繁，农耕历史较长，湿地植物分布面积较小，种类较少，通过现场，受工程影响的湿地植物在评价范围具有广泛分布，受工程影响的群落结构简单，分布零散，面积较小，工程对湿地生态系统的组成、结构和功能影响均较小。

5、对农田生态系统的影响

临时占地区耕地可采取复耕措施，工程占地对其直接影响是可以承受的。农田生态系统是人工建立的生态系统，农田生态系统内人的作用非常关键，人工栽培的农作物是这一生态系统的主要成分，评价范围农田生态系统内的农作物主要为水稻、甘薯、玉米、果树等，农田生态系统内人为活动频繁，自然植被零星分布，动物种类较少，因此拟建工程施工运营对其影响较小。

6、对城镇生态系统的影响

城镇生态系统是居民与其环境相互作用而形成的统一整体，也是人类对自然环境的适应、加工、改造而建设起来的特殊的人工生态系统。本工程对城镇/村落生态系统既有不利影响也有有利影响。不利影响为工程建设征地与拆迁的影响，征地、拆迁加剧了所在区域内的土地资源紧张状况，征地、拆迁补偿和安置处理不慎，有可能导致受影响居民的生活水平下降。有利影响为牵动沿线各地的经济发展和人民生活水平的提高，产生较高的社会效益；带动沿线城镇的建设与发展，加快城市化进程；铁路运输具有占地少、污染小、能耗低、运量大、速度快、效率高、安全经济等方面的特点，铁路建设利于区域发展循环经济、建设节约型和友好型社会。

4.3.10 重点工程环境影响分析

1、路基工程

(1) 工程概况

工程正线路基长度 14.999km（其中区间路基长 12.728km，站场路基长 2.271km），占正线全长的 29.80%（以左线计）。全线路堤边坡均需防护，并优先考虑采用绿色防护。

绿色通道工程对全线稳定段落路堤和路堑边坡（含站场）、路基坡脚堑顶绿化林（含站场）、桥梁地段绿色通道、隧道洞口、站场场坪绿色通道等可绿化地段实施绿化美化。遵循因地制宜、安全可靠、经济适用和植物防护与工程防护措施综合应用的原则。绿化方案的确定充分吸取、借鉴既有铁路和邻近高速公路边坡的成功经验，达到恢复自然景观、与周边环境和谐的效果。植物均应选用适合当地生长条件的乡土物种。

（2）路基工程环境影响

路基施工过程中将破坏地表植被，造成一定的水土流失。

铁路运营后，路基段对两侧生态系统完整性及景观一致性将造成一定的阻隔。本工程路基段均为短路段，无填高大于 20m 路堤和挖深大于 30m 路堑，对沿线生态系统完整性及景观一致性影响较小。

2、桥梁工程

（1）工程概况

全线共有单、双线特大、大、中桥梁 41 座，左线桥长 17.177km，右单线桥长 0.853km。沱江特大桥按三百年一遇洪水设计，其余桥涵设计洪水频率为 1/100。

桥下用地界内（可绿化地面）及适宜绿化的桥台锥体边坡均进行绿化。桥下净空大于 6m 时，桥下用地界内两侧各种植 1 排小乔木、1 排灌木，地面撒播草籽。乔木株距 12m，灌木株距 4m。桥下净空 3m~6m 时，桥下用地界内两侧各种植 2 排灌木，株距 4m，桥下净空小于 3m 时，采用撒播草籽进行绿化，达到四季常绿的效果。桥台锥体边坡，于坡脚处栽植 1 排攀援植物，穴距 1m、3 株/穴。

（2）桥梁施工影响

本工程桥梁施工方法相同，施工工序分为施工准备、下部结构施工、片梁安装和桥上线路、附属结构施工五个步骤，对水环境影响主要集中在下部结构施工。本工程桥梁无涉水桥墩。

桥梁基础采用钻孔桩基础，钻孔过程中，为维护孔壁的稳定，需采用泥浆护壁。浮土及钻孔出渣及施工机械的漏油如不处理将影响工程所在水

域水质，将对水生生物产生一定的影响。

(3) 对既有道路、河道水文、河床行洪及通航的影响

本工程桥梁在工程施工过程中，虽然河道的宽度不会发生改变，但由于钻孔和混凝土浇注等作业产生的弃渣不甚落入河道中，将使河床在一段时间内原来岩石和砾石底质发生改变，变成由弃渣和混凝土凝结的大小不等的块状物覆盖的底质，直到被水流冲刷达到平衡为止。

3、隧道工程

(1) 工程概况

全线新建隧道 20.254km/26 座，其中双线隧道 18.472km/19 座，单线隧道 1.782km/7 座（左线 0.934km/3 座、右线 1.011km/4 座）。

(2) 结构设计

1) 隧道洞口选择

本工程沿线植被发育，洞口位置的选择遵循“确保安全、早进晚出、经济合理、保护环境”的原则，陡峭地段采取措施后零开挖进洞，避免扰动山体。

洞门型式综合考虑地形、地貌、洞口地质条件及附近建筑物和周边自然环境等因素，按照“因地制宜、保护环境、美观实用”的原则确定，并优先采用斜切式洞门，尽量减少隧道洞口边仰坡刷方高度，少破坏或不破坏地表植被，缓解列车进入隧道产生空气动力学效应对洞口周围环境的影响。存在落石及高边坡地段适当考虑隧道洞口外延，接长明洞等防落物措施。

2) 洞口防护及绿化

洞口采用骨架护坡、喷混植生、框架锚索等进行防护，隧道绿色防护设计遵循“因地制宜、安全可靠、经济适用”的原则进行，且植物防护与工程防护应有效结合，达到恢复自然景观、与周边环境和谐的效果。隧道边仰坡绿色防护设计应符合“草灌结合、内灌外乔”的要求。隧道洞口骨架内片植小灌木，每平方米 16 株，底部撒播草籽。

3) 施工工艺

隧道工程产生影响集中在洞口施工，本工程洞口施工工艺：

洞口开挖前，首先在距仰坡刷坡线 5m 以外施作截水沟，水沟与路堑侧沟连接，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，气腿式凿岩机钻孔，非电毫秒雷管网路起爆，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，挖掘机配合自卸车装运弃渣。

洞口边仰坡整修到位后，按设计要求进行喷锚网加固、防护或其它加固项目施工。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）影响分析

1) 对隧顶植被的影响分析

主要从隧道涌水和地下水疏排对隧道顶植被生长影响进行分析。

根据 4.3.1 章节分析，隧道顶植被生长用水主要来源于降雨和包气带内非饱和带滞留水，施工期涌水漏失的主要是基岩裂隙水，基本不影响包气带土壤含水，隧道涌水对隧道顶植被生长影响较小。

本工程 26 座隧道中，除川硐隧道外，其余隧道地下水水位均低于隧道洞底，只有川硐隧道地下水埋高于隧道洞底，有地下水疏排影响。川硐隧道洞顶上方植物根系范围大多在地下 1-10m 分布，隧道区域地形起伏明显，地表的环境异质性强，降水能够被很好的储留，加上本身就具有良好的植被覆盖，就更增加了土壤的持水量，大气降水成为该区域土壤及植物所需水分的主要来源，对地下水依赖较小。川硐隧道埋深较大，隧道排水主要以深层地下水为主，基本不影响植被依赖的浅层地下水或土壤水，隧道疏排水对隧道顶植被影响有限。

工程沿线属亚热带季风气候区，季风性湿润气候特征明显，降水量充沛，水热条件较好，能很好的满足植物生长的要求，因此工程隧道建设对山顶植被影响较小。

2) 隧道弃渣影响分析

本工程隧道长度普遍较长，产生大量的弃渣，工程隧道弃渣场均为丘间或坡脚洼地，以疏林地和荒草地为主，选址基本合理，设计对隧道弃渣

场实施浆砌片石排水沟、挡渣墙及植草防护，加之工程沿线水热条件较好，利于植被恢复，预测工程后 2~3 年内，弃渣场位置植被可基本恢复原貌。

4、土石方工程

(1) 工程土石方平衡分析

本工程选线过程中，为了节约和减少破坏土地资源，在保证填料要求的基础上，土石方最大限度地“移挖作填”，以便减少工程临时占地。

本工程土石方挖填总量 1156.15 万 m^3 ，其中挖方 832.48 万 m^3 （表土剥离 58.16 万 m^3 ），填方 323.67 万 m^3 （表土回覆 58.16 万 m^3 ），本工程利用方 323.67 万 m^3 （土石方利用 265.51 万 m^3 、表土利用 58.16 万 m^3 ），用作骨料 109.06 万 m^3 ，地方综合利用 16 万 m^3 ，弃方 383.75 万 m^3 。

(2) 取、弃土（渣）场环境合理性分析

1) 取土场

经过调配优化，工程全线不设取土场，全线取土利用区间挖方和隧道弃渣解决。

2) 弃土（渣）场

全线设置弃土渣场 10 处，均已避开沿线生态保护红线、风景名胜区、地质公园、水源保护区、文物保护单位等环境敏感区。

(3) 环境影响分析

综上所述，本工程全线弃土（渣）场占地以耕地、林地、园地、其他土地地为主，不涉及生态敏感区、不占用基本农田，选址区域地表水土流失程度不大，基本符合环保要求。

本工程填方尽可能利用工程挖方，不设取土场，从而极大的减少了取、弃渣临时用地，从源头上减少了工程占地对植被的破坏和水土流失的产生；综合考虑交通运输条件、弃渣场规模等因素，本工程弃渣场均设置在地势低洼、凹地、荒地等地带，不影响周围环境、周边的公共设施、居民点等的安全。弃渣场采取先拦后弃，弃渣坡脚设置挡渣墙，渣底埋设盲沟，周边设永久截水沟，各级堆渣平台内侧设永久平台排水沟，弃渣结束后，及时开展土地整治，并回覆表土，栽植乔灌草恢复植被，对占用耕地较多的弃渣场进行复耕，满足环保的要求。

弃渣场对生态环境的影响主要表现为植被破坏和引发水土流失，这些影响集中在施工期，是暂时的，随着工程的完工和环保措施的实施，周边

生态环境将得到恢复和改善

5、大临工程

全线设铺轨基地 1 处，制存梁场 1 处，填料拌和站 2 处，混凝土集中拌和站 7 处，均不涉及环境敏感区和生态保护红线。

工程设置的混凝土拌和站、填料拌和站等均临近线路，尽可能避免了新增临时用地，以减少了对土地的占用，同时可减少运输距离，避免二次污染，加之工程后实施复耕，对环境的影响较小。

工程施工便道、施工营地按照满足施工的需求进行设置，以方便生产和便于施工管理为原则，根据现场既有条件，充分利用工地附近的交通道路、水、电资源；根据施工方案和进度安排，相同工序应尽量合并作业，减少临时设施重复布置。

4.4 生态保护措施

4.4.1 生态敏感区措施

1、凤凰国家级风景名胜区的保护措施

(1) 设计阶段

1) 严禁在风景名胜区内新设取、弃土（渣）场、混凝土拌和站、铺轨基地、制梁厂、材料厂等大临工程。

2) 隧道进、出口设计应考虑与景区风貌相协调，洞口上方应考虑植物绿化措施，尽量选取与周边植被景观相协调、当地适生的树种。

3) 加强穿越景区路段景观设计：针对桥梁段可采取优化桥墩设计，或对桥墩采取植物遮蔽法，并对桥下铁路用地进行复绿等措施消除桥梁工程对沿线景观的破坏，通过乔、灌、草相结合的绿化形式对破坏的植被进行生态补偿，降低其与周边景观差异程度，减少景观突兀感；隧道施工完成后，尽快对隧洞洞口仰坡、开挖面及周边裸露山体进行植被恢复，植被恢复尽量采用当地树种，确保成活率。

(2) 施工阶段

1) 针对保护区路段隧道工程，施工前加强超前地质预报，并进一步强化防渗漏措施，对隧道采取复合式衬砌、周边径向注浆等措施，避免因隧道施工渗水对沱江产生影响。对长坪 1 号、杨家湾隧道施工废水采用“沉砂+混凝+沉淀+过滤”处理，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）

一级标准后排放。

2) 强化施工位置的林区边缘和隧道口等处绿化, 减少项目施工对风景区景观的影响。

3) 施工严格控制作业范围, 合理安排景区内的施工作业便道及运输线路, 严禁将桥梁钻孔出渣及施工废水排水水体, 施工废水经临时沉淀池、隔油池处理达标后回用或外运处置, 废弃泥浆经干化处理后运至指定弃渣场处理, 不得弃于河道及河滩。严禁施工废水排入沱江。

4) 施工前对作业人员进行环保教育, 倡导文明施工, 严禁抓捕野生动物、捡拾鸟蛋、捕鱼、砍伐树木等破坏风景名胜区生态环境的活动。

2、凤凰国家地质公园的保护措施

(1) 设计阶段

1) 隧道边仰坡、桥下应选用与公园景观相协调的植被开展绿化设计。

2) 对在园区范围内因建设工程带来的地表裸露用地进行复绿, 采用乡土性植物进行植被恢复。

(2) 施工阶段

1) 严格控制工程用地范围, 禁止在用地范围外进行施工活动, 尽量减少施工造成的扰动地表面积。加强对施工现场和施工人员的管理, 不人为破坏重要地质遗迹点。

2) 要严格控制隧道段炸药的使用量, 减小爆破振动可能对地质遗迹点结构和稳定性产生影响的隐患。

3) 地质公园内不设置弃土渣场及临时堆渣场。

4) 工程隧道洞口开挖及桥墩修筑会对地表及植被产生毁坏, 在一定程度和范围内影响了地质公园的自然景观。地质公园内工点的施工工期尽可能缩短, 在施工时加强施工管理, 施工完成后尽快开展景观绿化, 及时清理施工场地, 对地质公园内施工便道及时迹地恢复。

5) 施工前要对现场进行勘查、调研, 并编制地质遗迹保护规划和实施方案; 对施工过程中可能发现的有意义的地质遗迹, 提前制定应急保护方案; 对地质遗迹保护区建立明显警示牌, 对重要地质遗迹点建立围栏进行保护; 施工过程中若发现地质遗迹, 立即停止施工, 及时上报相关部门, 待协商确定保护方案后再开工。

3、登高楼坡土石混合边墙文物保护单位的保护措施

(1) 严格控制工程用地范围，禁止在用地范围外进行施工活动，尽量减少施工造成的扰动地表面积。

(2) 加强对施工人员的文物保护宣传和教育，确保不人为破坏文物保护单位。

(3) 桥梁基础开挖、钻孔等施工时，采取挖孔防护桩基础防护，选用减振机械设备和先进的工艺，降低振动的强度。

(4) 制定建设工程中的文物保护应急预案，对文物安全的突发情况及时处置。

(5) 配合文物单位对混合边墙的文物本体进行修缮和加固。

4.4.2 土地资源保护措施

1、土地资源保护措施

(1) 设计阶段

1) 设计中已采取的节约用地措施

本工程沿线土地资源较宝贵，设计根据《土地管理法》、《水土保持法》、《土地复垦条例》、《基本农田保护条例》等法规的要求，结合当地土地利用现状及工程建设的实际情况，采取了各种土地资源保护措施。

①线路选线时结合地方规划，本着少占用良田的原则，利用灌溉困难的岗地和荒地，减少铁路对土地的条块分割。

②设计大量采用桥、隧形式，较采用路基方案可减少铁路用地 40 亩/km，从源头上缓解了工程建设与沿线土地资源保护的矛盾。

③占用耕地的路基地段，根据地形情况和路基填筑高度适当采用支挡防护工程加固路基，减少了路基延展边坡占用土地面积。

④建设中的材料、机械临时堆场用地，尽量利用已征用土地或非农业用地；施工便道尽量利用既有地方公（道）路。

2) 评价补充设计阶段措施

①工程除尽量利用荒山、荒地等生产力较小的土地外，对于路基、站场、隧道等工程土石方尽量利用，移挖作填，减少弃土（渣）场用地。对于占用农田的临时用地原则上应复耕还田。此外，工程拟对路基边坡、站场、弃土（渣）场采取植被恢复等措施予以恢复。复垦或恢复植被前，应将表层熟土剥离，待土石方工程完工后，用于取弃土（渣）场裸露面的植被恢复和复耕，以最大限度的减少工程建设造成的影响。

②建议设计部门在下一阶段工作中加强与地方的沟通交流，充分了解当地群众的意向和当地土地利用规划，对地方有还田意向并通过土地整治措施后具有还田条件的临时用地均应考虑还田措施。

③建设单位应按《土地管理法》、《土地管理法实施条例》等法律法规，落实征地补偿费，附着物和青苗补偿费及安置补助费等相关费用，把不良影响降至最低限度。

（2）施工阶段

1）施工场地，尤其是施工营地等，尽量布置在永久用地范围内或租用附近空置民房、场地，减少临时工程占地，减少对耕地的占用。

2）施工便道的设置应尽可能利用既有道路，新建施工便道应优化选线，减少对生态环境的扰动。

3）部分拌和站等临时占地，在保证安全稳定条件下，建议布置在弃土（渣）场范围内，实现临时占地的多次使用，减少临时占地数量，减少对耕地的占用。

4）临时占地不得占用基本农田，不得占用水田等高产优质耕地，最大限度保护耕地。

5）对主体工程、临时工程占用耕地进行表土剥离，妥善保存，后期用于复耕，实现对占用耕地的恢复。

6）在农田周边施工时，尽量减少施工及机械碾压等对农作物及农田土质的影响。

2、基本农田保护预案

根据《基本农田保护条例》的有关规定，结合本工程特点，履行以下程序：

（1）办理农用地转用审批手续

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，建设项目选线、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）坚持“占一补一”的原则

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，占用单位应按照占多少，垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田数量与

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，应按照省、市等有关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备用土地资源的分布等情况，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。

（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、劣质地或者土壤改良”的要求，本工程建设实施时需要将基本农田表层0~0.3m的耕作层集中收集，并与地方政府协调，运至临时堆土区，由地方人民政府用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

（4）采取工程措施减少用地

本工程设计采用以桥带路方案，每公里桥梁占地比路基方案减少占地约40亩，极大的减少了本工程的占地数量；评价建议下一步设计中进一步优化线路方案，减少线路与既有交通通道的夹心地；以尽可能减少工程占地，从而减少对基本农田的占用。

（5）临时用地复耕

建设单位应编制土地复垦方案，在施工结束后，按照批准后的方案对临时用地进行复耕。

3、农田灌溉系统的影响减缓措施

主体设计采取逢河设桥、逢沟设涵的原则，一般地带排灌沟渠设置涵洞，其孔径以不压缩沟渠为原则设置，以确保原有沟渠、水库等水利设施不遭到破坏。对部分因路基占用或者破坏的既有农田灌溉设施或者排洪沟渠按原标准恢复。对工程占用的水利设施均不低于原标准予以还建。通过上述措施可维护原有农灌系统的功能，从而保证沿线地区农业的可持续发展。

在下一阶段设计中，设计单位应加强与沿线地方政府以及村民的沟通和交流，掌握其对农灌设施的设置要求，进一步优化桥涵设置，确保铁路桥涵的修建数量、位置能满足当地农业生产要求。

4.4.3 生态公益林保护措施

（1）临近生态公益林施工时，注重施工期的环境监控，注重对生态公益林的保护，减少林地和灌丛植被的破坏。避免工程对其产生较大影响。

(2) 施工期严格控制施工场地、施工便道的设置数量及施工人员的活动范围，尤其是在重要环境保护目标的敏感地带，应严格控制施工活动，避免影响征地范围以外的生态环境。

(3) 确定因工程建设必须征用、征收或者占用生态公益林林地的，用地单位应当向所在地的林业行政主管部门提出申请，经审核后，按照管理权限报上级林业行政主管部门审核，再由自然资源部门依法办理土地征占用审批手续，并按照规定标准缴纳森林植被恢复费。

(4) 在施工期内，应当加强对生态公益林的保护，制止破坏林地、林木的行为、清除可能的火灾隐患，做好病虫害预防工作；对发生严重的病虫害、火灾或其他自然灾害，应当立即报告当地人民政府和林业行政主管部门，采取措施进行防治。

4.4.4 植物资源保护措施

1、对植物资源的保护措施

(1) 优化施工布置。临时施工占地尽量采取“永临结合”的方式，如施工便道充分利用已有的地方道路；材料堆放场地、弃渣场等优先布设在永久用地范围内等，以减少占地对植被破坏，生物量损失；其它临时用地范围在工程结束后采取平整、绿化等恢复措施，减少施工期对植被的影响。

(2) 主体工程绿化。根据“适地适树”的原则，在征地范围内栽植适宜的乔、灌、草植物，用于边坡防护和生态环境恢复。线路两侧距路肩2.5m以外用地界以内采用外乔内灌的原则，桥下采用灌木和藤本植物相结合的配置方式。

(3) 临时工程绿化。弃土（渣）场、施工便道和施工生产生活区等临时工程的植被恢复在弥补生物量和生产力损失的同时，有利于工程沿线区域生态环境改善。

(4) 施工过程中应加强管理，保护好施工场地周围植被。临时设施应进行整体部署，不得随意修建，施工结束后应及时拆除临时建筑，清理平整场地，复垦还耕或绿化。工程制（存）梁场、铺轨基地、拌和站等大临工程尽量以既有空闲地和拟建工程场地为主，在工程交验后予以综合利用或者在规定时间内进行拆除，并进行整治，恢复原有植被。工程弃土（渣）场应集中规划，尽量减少对地表植被的破坏，弃土（渣）结束后及时进行

植被恢复绿化。

(5) 施工前印发环境保护手册，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，避免随意破坏植被，损坏农作物。

(6) 工程建设施工期、运营期都应进行生态影响的监测或调查。在施工期，主要对永久占地、临时占地区进行监测。运营期主要监测生境的变化，植被的变化，野生动物的种群、数量变化以及生态系统整体性变化。

(7) 通过监测，加强对生态的管理，在工程管理机构，应设置生态环境管理人员，建立各种管理及报告制度，开展对工程影响区的环境教育，提高施工人员和管理人员环境意识。通过动态监测和完善管理，使生态向良性或有利方向发展。

2、重点保护野生植物及古树名木的保护措施

(1) 对重点保护、濒危易危植物的保护措施

评价区国家重点保护植物野大豆 2 处，金荞麦 1 处，均未受工程占地直接影响。根据保护植物与工程位置关系，判断可能造成的影响，建议采取设立保护红线、挂牌予以保护等措施予以保护。对于距离距离在 45~50m，建议采取设立保护红线、挂牌保护的措施；50~100m，建议采取挂牌保护的措施。

另外，还需要加强人员管理。一是对比较容易被采摘或采挖物种金荞麦，主要措施是禁止施工人员和运营管理人员进入林区偷采、偷挖、偷卖。二是如果后期临时工程布置发生变化，需要对占地区珍稀濒危保护植物重新核查，并采取必要的保护管理措施。

表 4.4-1 国家级保护植物保护措施一览表

序号	物种名称	经纬度	生长状态	与工程位置关系	工程可能造成的影响	保护措施
1	金荞麦	N27° 45' 14.25" , E109°12'09.48"	良好	DK54+000 左侧 45m	人为干扰与破坏	设立保护红线，挂牌保护
2	野大豆	N27° 46' 12.54" , E109°11'58.07"	良好	DK52+000 左侧 50m	人为干扰与破坏	设立保护红线，挂牌保护
3	野大豆	N27° 48' 35.04" , E109°15'28.22"	良好	DK44+700 左侧 100m	人为干扰与破坏	挂牌保护

(2) 对古树名木的保护措施

工程施工建设将对评价区古树产生影响，但可以通过采取相关措施可以降低这种影响。由于古树受到破坏程度与古树和线路之间的直线距离、所处位置直接相关，根据古树与线路之间的距离，提出以下保护措施的建议：

1) 与线路直线距离小于 30m 的 1#~8# 古树，古树倒伏可能对铁路安全有影响，为保证线路运营安全，经与主体设计沟通，采取移栽后异地保护措施，开工前由建设单位编制移栽方案，向当地林业局报备，由建设单位委托有资质的单位进行移栽，共移栽 8 株古树。

2) 线路与古树之间直线距离在大于 30m 的情况下，建议对古树挂牌警示；避免在围栏四周堆砌建筑垃圾，禁止施工人员及其他人员破坏古树及保护植物，从而避免施工过程中对古树的伤害作用。

4.4.5 动物资源保护措施

1、对动物资源的保护措施

(1) 陆生动物资源保护措施

1) 设计阶段

本工程应重点做好桥梁和高填深挖段路基的植被恢复措施，缩小铁路工程异质性影响范围，减缓廊道切割的不利影响。

2) 施工阶段

①建议开工前开展科普知识讲座、法律法规宣传，提高施工人员的环保意识，严格遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁捕猎各类野生动植物。

②做好施工前期规划工作，加强弃土（渣）场防护，加强施工人员的各类卫生管理，避免生活污水的直接排放，减少水体污染。做好工程完工后生态环境的恢复工作，尽量减少植被破坏及水土流失，防止野生动物生境污染。

3) 对于两栖爬行类动物，施工时应避免对沿线水系河道以及沟渠水力联系的切割，并严格控制施工界限，减少对水田、池塘、河道等两栖爬行类栖息生境的破坏。

4) 考虑鸟类活动范围较大，零星个体或小规模群体可能会出现在候鸟主要停留地外，施工单位应加强对施工人员管理，严禁驱赶、捕猎等行

为：严禁夜间施工；在候鸟迁徙季节注意控制高噪声等作业。

5) 在穿越生态敏感区域施工时，划定工作区和活动范围，各施工场地周围应通过设置铁丝网和绿色塑料网进行隔离，防止施工人员和施工机械车辆随意进入保护区，营地和施工便道尽量选择在无植被或植被较差的地方，如线路附近荒地等。优化施工计划，尽量缩短施工作业时间，避开鸟类迁移、繁殖季节施工。

(2) 水生生物资源保护措施

1) 合理组织施工程序和施工机械，严格按照道路施工规范进行排水设计和施工，如选择低噪声机械降低施工噪声对水环境的影响。

2) 桥梁施工期间，严禁将桩基钻孔中的出渣及施工废弃物随意堆放，生活垃圾和固体废物要有专人负责收集和定期处理，不得对河滩植被和土壤造成污染，进而污染水体，对水生生物产生一定影响。

3) 施工营地不得临近河道水体设置；施工用料的临时堆放应远离水源和其他水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方；禁止向水体直接排放生产废水和生活污水。施工结束时，应及时做好沿岸生态环境恢复，避免水土流失对水环境的影响。

2、对重要野生动物的保护措施

根据本工程对重要野生动物的影响，主要提出以下保护措施：

(1) 施工期

1) 针对施工期水质等污染两栖类、爬行类、湿地鸟类生境的影响，主要为施工期严禁废水、废渣等乱排、乱放，避免对这些类群的湿地生境造成二次破坏。

2) 对于施工期隧道口附近分布的鸟类、兽类，施工前对施工区域周边野生动物进行驱赶，避免施工爆破等导致个体死亡。

3) 对于施工便道占用野生动物生境的影响，主要采取严格划定施工区域，严禁越界施工等，尽量减少对野生动物生境的破坏。

④对于噪声、人为活动的对重要物种的影响，主要采取避免晨昏爆破、在便道设置隔离设施等。

(2) 运营期

1) 对于隧道口附近分布的野生动物掉落至铁路导致交通致死影响，采取隧道口设置围栏、防护网以及种植非食源植物等，减少其在隧道口出

现的频次。

2) 对于路基段阻隔两栖类和爬行类的影响, 采取适当优化方案, 在路基下方增设引导或者涵洞等措施, 避免两栖类和爬行类横穿铁路。

3) 对于灯光、噪音驱赶等影响, 主要采取隧道口采用加密绿化带隔音隔光等措施避免。

4.4.6 生态系统保护措施和生态环境修复措施

1、森林、灌丛、草地生态系统保护措施和生态环境修复措施

(1) 严格划定施工范围, 避免破坏占地区外森林、灌丛、草地和湿地生态系统。

(2) 适时开展生态恢复及水土保持工作, 施工结束后及时对占地区进行植被恢复, 避免水土流失等对其影响。

(3) 对风景名胜区、地质公园路段, 严格执行国家和地方的法规和有关规范标准, 加强施工期环境监理、控制建设强度。

2、农田生态系统保护措施和生态环境修复措施

(1) 优化工程布置, 尽量避免农田, 有效的减少工程永久占地对耕地的影响。

(2) 对于占用的耕地, 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。

(3) 工程施工时间尽量避免农作物收获时间, 如在农作物收割之后开始施工, 可减少经济损失。

(4) 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; 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。

(5) 要保护生态环境, 保障基本农田; 治理水土流失, 控制污水排放。

3、对湿地生态系统保护措施和生态环境修复措施

(1) 搞好水域恢复, 对自然水域严格保护, 人工水域加强管理。

(2) 对水域保护区, 严格执行国家和地方的法规和有关规范标准;

对一般保护区域，加强施工期环境监理、控制建设强度。

4、对城镇生态系统保护措施和生态环境修复措施

(1) 对城镇生态系统内生活垃圾、生活废水等采取集中处理，以防止其污染土壤及水体环境。

(2) 加强景观设计和绿化防护措施。

4.4.7 景观环境保护措施

1、景观生态恢复措施

景观生态保护措施主要体现在施工结束后的恢复措施，即通过加强土地整理、复垦、植被恢复等治理措施，扩大耕地（绿化）面积，增加斑块之间的连通性，维护景观系统的自组织能力和稳定性，减缓工程建设产生的廊道效应和景观异质性。

2、视觉景观影响及保护措施

除敏感区外，本工程在一定程度上影响沿线土地利用格局，其路基、桥梁、隧道、站场和取弃土（渣）场等会对沿线视觉景观产生一定的影响，本次评价原设计基础上补充以下措施和建议：

(1) 路基工程视觉影响减缓措施

路基工程对沿线景观的影响呈线形分布，本报告针对项目的工程特点和当地自然景观要求，提出以下景观要求和建议：

1) 在线路两侧建设绿色通道，本着“适地适树”的原则，尽可能使用乡土树种，并考虑绿化的景观效果，使景观与功能相结合，充分发挥其环境效益。

2) 边坡绿化应选择抗逆性好、适应性强、耐贫瘠和伏旱高温、生长能力强灌木及草种，并使边坡绿化更好的融入周边环境。

(2) 站场视觉景观影响减缓措施

站场设计应充分考虑景观效应，在可绿化地带栽植林木、花卉、草坪等，实施环境绿化措施，尽可能扩大绿化和景观面积。

(3) 桥梁工程视觉景观影响减缓措施

设计应通过融合法使桥梁色彩与周围环境有机融合、相互补充、自然协调。桥梁结构选用连续感强的桥梁，其水平伸展的动势和平坦舒展的风景相协调，并增加平稳安全感。

(4) 隧道工程视觉景观影响减缓措施

为最大限度的维持区域原有景观，隧道设计尽量“早进晚出”，隧道进出口洞门型式设计过程中，洞口边仰坡视地质情况尽量采用植物措施进行坡面防护，并在隧道和路基、桥梁的连接处设置控制过渡带，进行绿化和景观生态设计。施工阶段严格控制作业带范围，减少地表植被破坏范围，完工后按照设计方案进行坡面植被防护工程、洞口和临时占地的植被恢复工程。

(5) 弃土（渣）场视觉景观影响减缓措施

施工结束后，应对弃土（渣）场采取撒播草籽等植被措施，将其对视觉景观的影响逐步消除。

(6) 声屏障屏体及结构设计的色彩宜采用冷色系色调，且色彩明度宜偏暗、纯度偏低，减少与线路形式本体的景观差异。

4.4.8 生态保护投资

本工程生态防护措施投资 5302 万元，详见下表。

表 4.4-2 生态防护措施工程投资汇总

项目		工程数量	投资（万元）
工程措施	路基、站场、桥梁、隧道、弃渣场、生产生活房屋	表土剥离和回覆 58.16 万 m ³ ，边坡防护 25892m ² ，截排水沟 75856m，沉沙消能池 122 座，复耕 159.64hm ² 等	主体工程已计列
植物措施	主体工程	种植乔木 12892 株，灌木 630665 株，花灌木 5643 株，藤木 11040 株，植草 723204m ² ，植生袋 25377m ²	1176.87
	临时工程	乔木 55071 株，灌木 1127356 株，植草 890465m ²	2750.32
临时措施	主体工程	临时苫盖、挡水埂、急流槽、临时沉淀池等	650.11
	临时工程	临时苫盖、临时排水沟、临时沉淀池、临时绿化等	244.7
古树移栽费		8 株	400
生态敏感区路段生态监测费		/	80
合计			5302

4.5 生态环境影响评价结论

4.5.1 现状评价结论

1、评价区维管束植物维管植物有 171 科 545 属 941 种，其中蕨类植物 26 科 36 属 60 种，种子植物 145 科 513 属 881 种。其植被类型包括针叶林、阔叶林、针阔混交林、竹林、灌丛和灌草丛、水生群落和农业植被 7 个植被型组、8 个植被型、48 个群系组和 55 个群系。

2、评价区在该项目工程生态评价区共发现国家重点保护植物 2 科 2 种，金荞麦、野大豆均为国家二级保护植物，工程均不占用。评价区共有受影响古树 20 株，全部为三级，树龄 120~140 年，工程占地范围无古树分布。

3、评价区共有陆生脊椎动物 20 目 55 科 110 种，其中，两栖动物 1 目 5 科 12 种，爬行动物 3 目 7 科 17 种，鸟类 10 目 32 科 62 种，兽类 6 目 11 科 19 种。工程沿线水域共有鱼类 42 种，分别隶属 5 目 13 科。评价区范围内有国家级二级重点保护动物 7 种，分别为：燕隼、苍鹰、东方草鹁、领角鹁、画眉、乌龟、虎纹蛙。评价区的动物区系呈现为东洋界、中印亚界、华中区、西部山地、黔桂湘山地丘陵省，动物群落属亚热带林灌、草地-农田动物群。

4、拟建工程建设对调查区域内的植被面积和生物量有较小影响，主要是农田、灌草丛和人工林，但影响较小，对植被类型及植物种类不产生影响。

4.5.2 预测评价结论

工程 DK3+765~DK5+165 段以隧道、桥梁形式(隧道 650m、桥梁 750m)穿越凤凰国家级风景名胜区三级保护区，穿越长度 1400m；线路 DK3+804~DK4+342 段以隧道、桥梁形式穿越凤凰国家地质公园，穿越长度 538m（隧道 189m、桥梁 349m）；线路 DK4+028~DK4+060 段桥梁临近登高楼坡土石混合边墙（省级文保单位），桥墩距离文物本体最近距离为 16.1m，桥梁投影距离文物本体最近距离为 4.3m。

工程建设不会造成风景名胜区和地质公园面积的减少、生态功能的退化、生态系统的完整性、连通性和稳定性的破坏。工程桥梁基础开挖、钻孔等施工的振动对文保点的影响可控。

本工程永久占地 165.00hm²，工程永久占地将使评价区耕地、林地、园地、草地、水域的面积有一定程度的减小，其中耕地面积减小数量最大达到 71.48hm²，但本项目建设前后评价区内林地数量降低比例仅为 6.15%，且线路横向影响范围狭窄，对整个评价范围而言这种变化影响较小，不会使沿线土地利用格局发生太大改变。

本工程建设会造成沿线永久占地范围内植物种类和植被类型永久消失，施工生产生活区等临时用地范围内暂时消失。工程占地导致生物量总

量减少 6315.96t，评价区域自然体系生产能力由现状的 9.61t/hm².a 降低到 9.28t/hm².a，自然体系的平均生产力减少 0.33t/hm².a，减少量较区域平均生产力下降 3.4%，工程建设对平均区域整体自然体系生产力的影响作用轻微，因此，本工程对自然体系生产力的影响在可承受范围之内。

评价范围内共有保护植物 2 科 2 种，均为国家二级保护植物，为金荞麦和野大豆，与线路之间的距离均超过 40m，均位于施工扰动范围外。施工时严格控制作业带宽度，加强作业人员管理，工程建设对珍稀野生植物产生轻微影响。评价范围内共有受影响古树 20 株，全部为三级古树，树龄 120~140 年，工程占地范围无古树分布，对线路与古树之间直线距离小于 30m 的情况，采取移栽后异地保护措施，开工前由建设单位编制移栽方案，向当地林业局报备，然后找有资质的单位进行移栽，大于 30m 距离时，施工时严格控制作业带宽度，加强作业人员管理，对古树挂牌警示，则工程建设对古树资源不会产生不良影响。

工程施工短期内会对野生动物产生一定的影响，但在时间和空间维度上都是较为有限。山区隧道设置将有效减缓工程阻隔影响，桥涵的设置将为野生动物通行提供通道。

总的来说，本工程施工期和运营期对动植物、景观等有一定影响，但是对景观切割、动物阻隔影响均不明显，在采取报告书提出的上述措施后，评价认为工程建设对生态的影响能控制在可接受水平。

4.5.3 保护措施

1、凤凰国家级风景名胜区、凤凰国家地质公园的保护措施与建议

落实设计要求，严禁在风景名胜区、地质公园区内新设取、弃土（渣）场、混凝土拌和站等大临工程，合理设计施工便道；严禁将含油泥浆等生产废水、生活污水排入保护区内，加强对施工机械及施工的管理，制定合理的施工方案；开展施工期环境监理，监督施工单位落实各项环境保护设施与措施；加强科普宣传教育，普及湿地生物多样性保护知识和有关法律法规，提升施工人员保护意识。

2、土地、农业资源保护措施与建议

临时工程优先考虑永、临结合，尽量利用既有场地或站区范围内的永久征地和城市用地，减少新占地，临时占地尽可能少占用耕地。通过逢河设桥、逢渠设涵以及对占用的水利设施进行还建等措施，维护原有农灌系

统的功能。工程占用基本农田，首先应按“占一补一”的原则确定补偿，实现基本农田“占补平衡”。

3、动植物资源保护措施与建议

施工结束后根据“适地适树”的原则，恢复项目区域内植被覆盖率，改善沿线生态环境。开展科普知识讲座、法律法规宣传，提高施工人员的环保意识，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是重点保护野生动物，加大对乱捕滥杀野生动物和破坏其生态环境的行为的惩治力度；做好施工规划前期工作，防止动物生境污染。

通过宣传加强有关部门与人员的保护意识；优化施工方案，尽量缩短水上作业时间。加强大桥基础施工过程中的保护，不得在地表水体内清洗施工机械；钻孔出碴和护壁泥浆不得弃于水域、岸滩；禁止倾倒废弃油品、生活垃圾和建筑垃圾。施工过程中发现的国家级重点野生保护植物，尽快报告当地林业主管部门，并采取有效的防护措施。

5 声环境影响评价

5.1 概述

5.1.1 评价工作等级

本项目属新建工程，建成后评价范围内的大部分声环境保护目标的噪声级增量大于 5dB(A)。依据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 的规定，确定本次声环境影响评价工作等级确定为“一级”。

5.1.2 评价工作内容

本项目声环境影响评价主要工作内容如下：

1、通过现场踏勘、调查既有铁路、调查拟建铁路沿线两侧评价范围内声环境保护目标的分布、规模、性质、居民人数、既有噪声源、既有噪声治理措施情况，并对环境噪声现状进行监测，评价项目建成前沿线区域的声环境现状及存在的声环境问题，分析主要噪声源和环境保护目标噪声超标原因。

2、按工程运营近期（2040 年）和远期（2050 年）分别对沿线环境保护目标环境噪声等效声级进行预测，分析工程建设前后噪声值变化情况，并按照相应标准进行评价，给出环境保护目标噪声达标情况。

3、结合工程降噪措施，提出技术可行、经济合理的噪声治理措施及建议。

4、为给地方政府和有关部门规划和管理提供依据，以表格形式给出铁路噪声防护距离，并绘制噪声等声级线图。

5.2 声环境现状评价

5.2.1 声环境现状调查

1、既有交通噪声源调查

(1) 既有铁路

评价范围内运营铁路有渝怀铁路、张吉怀铁路。张吉怀铁路为双线电气化高速铁路客运专线，设计速度目标值 350km/h；渝怀铁路为国铁 I 级双线电气化客、货运铁路，设计速度目标值客车 120km/h、货车 80km/h。开行车流现状见表 5.2-1。

张吉怀铁路与本工程无共同影响声环境保护目标，渝怀铁路与本工程共同声环境保护目标共计 3 处，详见表 5.2-2。

表 5.2-1 既有铁路现状车流情况单位：对/日

相关线路	车流量	
	客车	货车
渝怀铁路	9	25

注：张吉怀铁路与本工程无共同影响声环境保护目标，不再列出其车流量。

表 5.2-2 本线与既有铁路位置关系

序号	本线里程	行政区划	既有铁路	技术标准	与相关线路关系	并行段线间距 (m)	共同影响保护目标
1	DyK0+000~Dy1K1+300; DK0+000~DK1+400	湘西州	张吉怀铁路	高速铁路	并行、交叉	6~300	/
2	DK53+200~DK54+379.911	铜仁市	渝怀铁路	国铁 I 级	并行、交叉	10~300	山水云天小区、铜仁市第十一小学、清水塘村等 3 处

(2) 既有公路及市政道路

本工程沿线主要公路及市政道路见表 5.2-3，现场调查车流量见表 5.2-4。

表 5.2-3 本线与既有公路及市政道路位置关系

序号	本线里程	行政区划	公路/城市道路	等级	位置关系	共同影响保护目标
1	DK4+100~DK4+200	湘西州	S320	省道	交叉	长坪村 1 组
2	DK4+200~DK4+300	湘西州	X034	县道	交叉	长坪村 1 组
3	DK52+900~DK53+100	铜仁市	G56 杭瑞高速	高速公路	交叉	山水云天小区
4	DK52+100~DK53+400	铜仁市	Y015	城市支路	并行	新滩村、山水云天小区、铜仁市第十一小学、清水塘村等 4 处
5	DK54+550~DK54+870	铜仁市	G242	国道城区段/城市主干道	并行/交叉	凉湾村、老塘村、山水云天小区、清水塘村等 3 处

表 5.2-4 既有公路及市政道路现场调查车流量 单位：辆/h

行政区划	道路名称	大型车辆		中型车辆		小型车辆		合计	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
湘西州	S320	1	0	12	9	93	36	106	45
湘西州	X034	0	0	6	3	72	27	78	30
铜仁市	G56 杭瑞高速	183	72	54	24	324	156	561	252
铜仁市	Y015	4	0	16	4	168	80	188	84
铜仁市	G242	51	9	39	15	942	675	1032	699

(3) 既有交通线工程降噪措施

与本工程并行段落的既有渝怀铁路采用无缝钢轨，未设置声屏障。

2、声环境保护目标分布

根据工程设计文件及现场调查结果，评价范围内共分布有声环境保护目标 24 处，其中居民住宅区 21 处、特殊声环境保护目标 3 处（学校 2 处、医院 1 处）。

3 处环境保护目标（山水云天小区、铜仁市第十一小学、清水塘村）既受公路又受铁路噪声影响；4 处环境保护目标（长坪村 1 组、凉湾村、老塘村、新滩村）仅受既有公路噪声影响；其余 17 处环境保护目标主要受社会生活噪声影响。沿线农村多为 1~3 层房屋，城镇居民小区（N22 山水云天小区）为高层建筑。声环境保护目标情况详见表 1.9-3。

5.2.2 声环境现状监测

1、噪声监测布点

(1) 监测布点原则

环境噪声现状测量主要是为全面把握沿线声环境现状以及为环境噪声预测提供基础资料，测点布置主要针对声环境保护目标，同时兼顾预测评价的需要。

噪声监测布点主要依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）相关要求和本工程特点，对沿线所有声环境保护目标进行噪声现状监测。各监测断面分别在拟建铁路外轨中心线 30m 处、居民住宅临路第一排房屋室外、声环境功能区内等不同距离处设点；保护目标为三层及以上楼房时，选择有代表性的敏感建筑物布设垂向监测断面。特殊声环境保护目标（学校、医院）测点布设在教学楼、住院部外。

(2) 监测点设置

本次声环境现状监测共布设 24 个监测断面、81 个监测点；具体监测断面布置见附图 5-1~附图 5-28。

2、监测方案

(1) 测量执行的标准和规范

环境噪声测量按照《声环境质量标准》(GB3095-2008)之附录 C(噪声敏感建筑物监测方法)的要求进行。

铁路边界噪声测量按《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB12525-90)的要求进行。

(2) 监测量及评价量

本次评价的噪声监测及评价量为等效连续 A 声级。

(3) 监测仪器

声环境现状监测采用 RIONNL-31 型、AWA6218B+型声级计,其性能满足 GB3095-2008 及 GB3785-83 要求。

(4) 测量时间、单位

测量时间: 2023 年 12 月 5 日~2024 年 1 月 21 日。

监测单位: 北京铁五院工程试验检测有限公司,具有 CMA 计量认证资质。

(5) 测量时间及方法

环境噪声监测: 仅受社会生活噪声影响的声环境保护目标,在昼、夜间有代表性的时段内连续测量 10min 的等效连续 A 声级;受公路或城市道路噪声影响的声环境保护目标,在昼、夜间有代表性的时段内连续测量 20min 的等效连续 A 声级。测量同时记录噪声主要来源。

铁路噪声监测: 铁路噪声测量分别在昼间(6:00~22:00)和夜间(22:00~6:00)内各选择接近平均车流密度的某一小时,测量其等效连续 A 声级,用以代表昼、夜间噪声水平;背景值测量选择在无列车通过时段,测量 10min 的等效连续 A 声级,若背景值受公路或城市道路噪声影响则测量 20min。

3、监测结果

声环境现状监测结果见表 5.2-5。

表 5.2-5 环境噪声现状监测结果一览表

断面号	声环境保护目标	里程		测点编号	测点说明	与新建铁路位置关系				与相关线路(铁路/公路/市政道路)关系				现状值 dB(A)		背景值 dB(A)		标准值 dB(A)		超标量 dB(A)		影响因素	图号	备注
		起点	终点			距离(m)	高差(m)	形式	方位	距离(m)	高差(m)	形式	方位	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			
1	长坪村 1 组	DK4+220	DK4+565	N1-1	临路第 1 排房屋室外 1m	13	71.8	桥梁	左侧	56/19	29/-2	路基		46.2	41.2	/	/	60	50	-	-	①②	5-1	S320/X034
				N1-1A	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	70.9	桥梁	左侧	64/28	29/-2	路基		/	/	/	/	60	50	/	/			
				N1-2	2 类功能区边界处	65	68.5	桥梁	左侧	80/32	30/-1	路基		45.8	40.1	/	/	60	50	-	-			
				N1-3	居民房屋室外 1m	130	73.8	桥梁	左侧	183/7	31/-1	路基		46.3	41.3	/	/	60	50	-	-			
2	白岩村	DK6+750	DK7+310	N2-1	临路第 1 排房屋室外 1m	11	30.4	桥梁	左侧					42.6	39.9	/	/	60	50	-	-	①	5-2	
				N2-1A	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	30.4	桥梁	左侧					/	/	/	/	60	50	/	/			
				N2-2	2 类功能区边界处	65	30.4	桥梁	左侧					43.3	38.6	/	/	60	50	-	-			
				N2-3	居民房屋室外 1m	121	39.7	桥梁	左侧					43.7	39.3	/	/	60	50	-	-			
3	大坪村	DK11+480	DK12+150	N3-1	临路第 1 排房屋室外 1m	23	19.0	桥梁	左侧					45.5	41.5	/	/	60	50	-	-	①	5-3	杭瑞高速
				N3-1A	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	19.0	桥梁	左侧					/	/	/	/	60	50	/	/			
				N3-2	2 类功能区边界处	65	19.0	桥梁	左侧					46.7	42.4	/	/	60	50	-	-			
				N3-3	居民房屋室外 1m	120	13.5	桥梁	左侧					46.9	43.3	/	/	60	50	-	-			
				N3-4	居民房屋室外 1m	163	14	桥梁	左侧					53.8	48.9	/	/	60	50	-	-			
4	八斗丘村	DK16+880	DK17+640	N4-1	临路第 1 排房屋室外 1m	15	51.8	桥梁	右侧					46.1	39.4	/	/	60	50	-	-	①	5-4	
				N4-1A	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	51.8	桥梁	右侧					/	/	/	/	60	50	/	/			
				N4-2	2 类功能区边界处	65	51.8	桥梁	右侧					46.5	40.1	/	/	60	50	-	-			
				N4-3	居民房屋室外 1m	120	46.7	桥梁	右侧					45.3	38.9	/	/	60	50	-	-			
5	永兴村 10 组	DK19+150	DK19+470	N5-1A	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	23.9	桥梁	左侧					/	/	/	/	60	50	/	/	①	5-5	
				N5-1	临路第 1 排房屋室外 1m	44	23.9	桥梁	左侧					44.6	39.1	/	/	60	50	-	-			
				N5-2	2 类功能区边界处	65	23.9	桥梁	左侧					45.5	39.7	/	/	60	50	-	-			
				N5-3	居民房屋 2 楼窗外 1m	111	40.5	桥梁	左侧					44.5	39.3	/	/	60	50	-	-			
6	永兴村 7/8 组	DK19+800	DK20+100	N6-1	临路第 1 排房屋室外 1m	12	31.7	桥梁	右侧					42.4	40.4	/	/	60	50	-	-	①	5-6	
				N6-1A	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	29.1	桥梁	左侧					/	/	/	/	60	50	/	/			
				N6-2	2 类功能区边界处	65	29.1	桥梁	左侧					42.8	39.5	/	/	60	50	-	-			
				N6-3	居民房屋室外 1m	120	31.9	桥梁	左侧					44.1	39.2	/	/	60	50	-	-			
7	拉毫村 6 组	DK20+785	DK21+012	N7-1A	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	-1.8	路基	左侧					/	/	/	/	60	50	/	/	①	5-7	
				N7-1	临路第 1 排房屋室外 1m	47	-1.8	路基	左侧					43.9	37.6	/	/	60	50	-	-			
				N7-2	2 类功能区边界处	65	-15.6	路基	左侧					41.3	38.6	/	/	60	50	-	-			

断面号	声环境保护目标	里程		测点编号	测点说明	与新建铁路位置关系				与相关线路(铁路/公路/市政道路)关系				现状值 dB(A)		背景值 dB(A)		标准值 dB(A)		超标量 dB(A)		影响因素	图号	备注	
		起点	终点			距离(m)	高差(m)	形式	方位	距离(m)	高差(m)	形式	方位	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间				
				N7-3	居民房屋室外 1m	114	-15.6	路基	左侧					42.2	38.2	/	/	60	50	-	-				
8	老岩村 3 组	DK22+918	DK23+390	N8-1	临路第 1 排房屋室外 1m	15	1.0	路基	右侧					43.3	40.1	/	/	60	50	-	-	①	5-8		
				N8-1A	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	1.0	路基	右侧					/	/	/	/	60	50	/	/				
				N8-2	2 类功能区边界处	65	1.0	路基	右侧					44.7	40.9	/	/	60	50	-	-				
				N8-3	居民房屋室外 1m	120	-5.0	路基	右侧					45.1	39.8	/	/	60	50	-	-				
9	金沙村 5 组	DK25+000	DK25+220	N9-1	临路第 1 排房屋室外 1m	17	-1.0	路基	左侧					44.3	41.9	/	/	60	50	-	-	①	5-9		
				N9-1A	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	-1.0	路基	左侧					/	/	/	/	60	50	/	/				
				N9-2	2 类功能区边界处	65	-3.8	路基	左侧					44.9	41.3	/	/	60	50	-	-				
				N9-3	居民房屋室外 1m	73	0.6	路基	左侧					43.1	42.6	/	/	60	50	-	-				
10	和平社区 8 组	DK26+910	DK27+130	N10-1	临路第 1 排房屋室外 1m	10	9.7	桥梁	右侧					43.7	38.7	/	/	60	50	-	-	①	5-10		
				N10-1A	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	11.5	桥梁	右侧					/	/	/	/	60	50	/	/				
				N10-2	2 类功能区边界处	65	11.5	桥梁	右侧					42.4	39.3	/	/	60	50	-	-				
				N10-3	居民房屋室外 1m	120	-2.1	桥梁	右侧					42.9	39.5	/	/	60	50	-	-				
11	新寨村 4 组	DK29+600	DK30+370	N11-1	临路第 1 排房屋室外 1m	20	2.3	路基	右侧					46.5	39.8	/	/	60	50	-	-	①	5-11		
				N11-1A	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	10.0	路基	左侧					/	/	/	/	60	50	/	/				
				N11-2	2 类功能区边界处	65	10.0	路基	左侧					45.6	40.7	/	/	60	50	-	-				
				N11-3	居民房屋室外 1m	120	2.2	路基	左侧					47.1	41.2	/	/	60	50	-	-				
12	天星村 5 组	DK31+750	DK31+975	N12-1	临路第 1 排房屋室外 1m	26	6.4	路基	右侧					44.9	40.6	/	/	60	50	-	-	①	5-12		
				N12-1A	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	6.4	路基	右侧					/	/	/	/	60	50	/	/				
				N12-2	2 类功能区边界处	65	6.4	路基	右侧					44.7	39.7	/	/	60	50	-	-				
				N12-3	居民房屋室外 1m	121	-1.7	路基	右侧					45.9	40.4	/	/	60	50	-	-				
				N12-4	居民房屋 3 楼窗外 1m	121	-7.7	路基	右侧					46.6	40.8	/	/	60	50	-	-				
13	麻塘村	DK34+400	DK34+850	N13-1A	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	1.8	路基	左侧					/	/	/	/	60	50	/	/	①	5-13		
				N13-1	临路第 1 排房屋室外 1m	129	3.0	路基	左侧					43.2	39.4	/	/	60	50	-	-				
14	豹子云村烂泥沟	DK39+240	DK39+700	N14-1	临路第 1 排房屋室外 1m	11	-1.0	路基	右侧					42.8	40.1	/	/	60	50	-	-	①	5-14		
				N14-1B	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	-1.0	路基	右侧					/	/	/	/	60	50	/	/				
				N14-2	2 类功能区边界处	65	-0.3	桥梁	右侧					43.3	38.7	/	/	60	50	-	-				
				N14-3	居民房屋室外 1m	167	-1.8	桥梁	右侧					44.1	39.1	/	/	60	50	-	-				
15	豹子云村帽子坡村	DK39+830	DK40+210	N15-1	临路第 1 排房屋室外 1m	14	-4.5	路基	左侧					46.1	40.2	/	/	60	50	-	-	①	5-15		

断面号	声环境保护目标	里程		测点编号	测点说明	与新建铁路位置关系				与相关线路(铁路/公路/市政道路)关系				现状值 dB(A)		背景值 dB(A)		标准值 dB(A)		超标量 dB(A)		影响因素	图号	备注
		起点	终点			距离(m)	高差(m)	形式	方位	距离(m)	高差(m)	形式	方位	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			
				N15-1B	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	-4.5	路基	左侧					/	/	/	/	60	50	/	/			
				N15-2	2 类功能区边界处	65	-2.9	路基	左侧					47.1	41.1	/	/	60	50	-	-			
				N15-3	居民房屋室外 1m	120	-5.0	路基	左侧					47.8	40.9	/	/	60	50	-	-			
16	豹子云村老寨坪	DK40+630	DK40+755	N16-1A	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	11.8	路基	左侧					/	/	/	/	60	50	/	/			
				N16-1	临路第 1 排房屋室外 1m	48	6.9	路基	左侧					44.4	41.2	/	/	60	50	-	-	①	5-16	
				N16-2	2 类功能区边界处	65	6.9	路基	左侧					45.3	41.4	/	/	60	50	-	-			
				N16-3	居民房屋室外 1m	130	0.3	路基	左侧					45.6	38.8	/	/	60	50	-	-			
17	梵东职业技术学校	DK42+300	DK42+560	N17-1	临路第 1 排教学楼室外 1m	122	-3.7	路基	右侧					44.4	/	/	/	60	50	-	/			
				N17-2	临路第 1 排教学楼 3 层室外 1m	122	-9.7	路基	右侧					44.8	/	/	/	60	50	-	/	①	5-17	
				N17-3	临路第 1 排住宿楼室外 1m	134	-3.7	路基	右侧					45.3	40.7	/	/	60	50	-	-			
				N17-4	临路第 1 排住宿楼 3 楼窗外 1m	134	-9.7	路基	右侧					46.2	42.6	/	/	60	50	-	-			
18	铜仁大康精神病医院	DK41+795	DK42+880	N18-1	N18-1 临路第 1 排楼房 1 楼室外 1m	84	-4.2	路基	右侧					42.5	38.3	/	/	60	50	/	/	①	5-18	
				N18-2	N18-2 临路第 1 排楼房 3 楼窗外 1m	84	-10.2	路基	右侧					43.9	39.4	/	/	60	50	/	/			
19	凉湾村	DK43+510	DK43+790	N19-1A	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	7.1	路基	左侧	98	6	路基		/	/	/	/	60	50	/	/			
				N19-1	临路第 1 排房屋 1 楼室外 1m	34	8.4	路基	左侧	109	6	路基		47.3	41.5	/	/	60	50	-	-	①②	5-19	G242
				N19-2	2 类功能区边界处	65	8.4	路基	左侧	146	10	路基		47.6	41.9	/	/	60	50	-	-			
				N19-3	居民房屋室外 1m	120	6.8	路基	左侧	182	12	路基		48.3	42.4	/	/	60	50	-	-			
20	老塘村	DK44+300	DK44+583	N20-1	临路第 1 排房屋室外 1m	165	-14.4	路基	右侧	20	6	路基		50.1	48.5	/	/	70	55	-	-			
				N20-2	4a/2 类功能区边界处	186	-14.4	路基	右侧	35	6	路基		49.2	47.6	/	/	60	50	-	-	①②	5-20	G242
				N20-3	4a/2 类功能区边界 3 层	186	-20.4	路基	右侧	35	0	路基		52.1	48.3	/	/	60	50	-	-			
21	新滩村	DK52+460	DK52+800	N21-1	临路第 1 排房屋室外 1m	25	34.9	桥梁	右侧	5	2	路基		48.7	42.6	/	/	60	50	-	-			
				N21-1A	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	35.9	桥梁	右侧	2	2	路基		/	/	/	/	60	50	/	/	①②	5-25	Y015
				N21-2	2 类功能区边界处	65	37.9	桥梁	右侧	6	0	路基		47.4	43.2	/	/	60	50	-	-			
				N21-3	居民房屋室外 1m	120	44.7	桥梁	右侧	5	0	路基		46.8	41.9	/	/	60	50	-	-			
22	山水云天小区	DK53+150	DK53+300	N22-1	临路第 1 排楼房 1 楼外 1m	57	9.5	桥梁	左侧	151	-14.4	桥梁	左侧	59.9	58.7	54.7	53.4	60	50	-	8.7	①②③	5-26	渝怀铁路/杭瑞高速、Y015
				N22-2	临路第 1 排楼房 5 楼外 1m	57	-2.5	桥梁	左侧	151	-26.4	桥梁	左侧	61.9	61.4	58.6	57.2	60	50	1.9	11.4			
				N22-3	临路第 1 排楼房 11 楼外 1m	57	-20.5	桥梁	左侧	151	-44.4	桥梁	左侧	61.4	59.1	56	54.7	60	50	1.4	9.1			

断面号	声环境保护目标	里程		测点编号	测点说明	与新建铁路位置关系				与相关线路(铁路/公路/市政道路)关系				现状值 dB(A)		背景值 dB(A)		标准值 dB(A)		超标量 dB(A)		影响因素	图号	备注
		起点	终点			距离(m)	高差(m)	形式	方位	距离(m)	高差(m)	形式	方位	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			
				N22-4	临路第1排楼房18楼外1m	57	-41.5	桥梁	左侧	151	-65.4	桥梁	左侧	60.4	60.4	54.5	53.5	60	50	0.4	10.4			
				N22-5	2类功能区边界处楼房1层外1m	65	9.5	桥梁	左侧	124	-14.4	桥梁	左侧	59.7	58.9	55.8	54.3	60	50	-	8.9			
				N22-6	2类功能区边界处楼房5层外1m	65	-2.5	桥梁	左侧	124	-26.4	桥梁	左侧	60.4	61.0	56.7	55.4	60	50	0.4	11.0			
				N22-7	2类功能区边界处楼房11层外1m	65	-20.5	桥梁	左侧	124	-44.4	桥梁	左侧	61.4	60.3	57.2	53.7	60	50	1.4	10.3			
				N22-8	2类功能区边界处楼房18层外1m	65	-41.5	桥梁	左侧	124	-65.4	桥梁	左侧	61.2	59.3	56.3	52.8	60	50	1.2	9.3			
				N22-9	第二排楼房1层前1m	132	-2.6	桥梁	左侧	210	-26.5	桥梁	左侧	58.2	58.8	50.1	48	60	50	-	8.8			
				N22-10	第二排楼房9层前1m	132	-26.6	桥梁	左侧	210	-50.5	桥梁	左侧	58.8	59.7	50	47.9	60	50	-	9.7			
				N22-11	第二排楼房17层前1m	132	-50.6	桥梁	左侧	210	-74.5	桥梁	左侧	59.9	58.5	51.3	49.2	60	50	-	8.5			
				N22-12	第二排楼房25层前1m	132	-74.6	桥梁	左侧	210	-98.5	桥梁	左侧	58.9	58.3	53.9	51.4	60	50	-	8.3			
23	铜仁市第十一小学	DK53+420	DK53+530	N23-1	教学楼外1m	194	4.4	桥梁	左侧	179	-12.5	路基	左侧	49.1	/	48.5	/	60	50	-	/	①②③	5-27	渝怀铁路/Y015
				N23-2	教学楼4层窗外1m	194	-4.6	桥梁	左侧	179	-21.5	路基	左侧	51.8	/	51.2	/	60	50	-	/			
24	清水塘村	DK53+450	DK53+750	N24-1A	距既有铁路外轨中心线30m处	61	14.0	桥梁	左侧	30	-0.8	路基	左侧	62.6	59.7	58.5	52.1	70	70	-	-	①②③	5-28	渝怀铁路/Y015/G242
				N24-1	临路第1排房屋3楼窗外1m	62	3.7	桥梁	左侧	31	-11.1	路基	左侧	65.4	60.6	59.2	53.4	70	60	-	0.6			
				N24-2	2类功能区边界处	98	7.1	桥梁	左侧	65	-7.7	路基	左侧	62.9	59.3	61.6	54.3	60	50	2.9	9.3			
				N24-3	居民房屋室外1m	152	7.3	桥梁	左侧	120	-7.5	路基	左侧	59.7	57.5	56.2	48.8	60	50	-	7.5			

注：1、地表标高为±0，高差是指地面与轨面的相对高差，轨面高出地面为正、轨面低于地面为负；2、声环境保护目标与铁路距离是指环境保护目标至铁路外轨中心线的距离；3、主要噪声源栏中为①社会生活噪声；②公路噪声；③铁路噪声；4、当背景与现状相同时，表中“背景值”一列不再重复填写。

5.2.3 声环境现状评价与分析

全线共设监测断面 24 个、监测点 81 个，监测值昼间为 41.3~65.4dB(A)，夜间为 37.6~61.4dB(A)。其中既有公路，又受铁路影响的 3 处环境保护目标（N22 山水云天小区、N23 铜仁市第十一小学、N24 清水塘村）中，昼间 2 处（N22 山水云天小区、N24 清水塘村）超标，夜间 2 处（N22 山水云天小区、N24 清水塘村）超标；仅受既有公路影响的 4 处（N1 长坪村 1 组、N19 凉湾村、N20 老塘村、N21 新滩村）环境保护目标，昼、夜间均可达标；其余 17 处环境保护目标主要受社会噪声影响，昼、夜间均可达标。

（1）受既有铁路/公路影响的声环境保护目标

受既有渝怀铁路、公路影响的 3 个声环境保护目标共设置 18 个监测点。昼间、夜间均有 2 处保护目标超标。

1) 既有铁路侧外轨中心线 30m 处

对 1 处保护目标在既有铁路 30m 处设置 1 个监测点，监测值昼间为 62.6dB(A)，夜间为 59.7dB(A)，对照《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）及其修改方案中表 1 的限值要求，即“昼间 70dB(A)、夜间 70dB(A)”标准限值，昼、夜间均达标。

2) 4b 类区

对 1 处保护目标设置 1 个监测点，昼间为 65.4dB(A)，夜间为 60.6dB(A)，对照《声环境质量标准》（GB3095-2008）之 4b 类标准，昼间达标，夜间超标 0.6dB(A)。

3) 2 类区

对 3 处保护目标共设置 16 个监测点，昼间为 49.1~62.9dB(A)、夜间为 57.5~61.4dB(A)，对照《声环境质量标准》（GB3095-2008）之 2 类标准，昼间 7 处测点超标，超标 0.4~2.9dB(A)，夜间 14 处测点超标，超标 7.5~11.4dB(A)。

（2）受公路噪声影响的声环境保护目标

受公路噪声影响的 4 处环境保护目标，共设置 12 个监测点，昼间为 45.8~52.1dB(A)，夜间为 40.1~48.5dB(A)，对照《声环境质量标准》（GB3095-2008）之 2 类标准，昼、夜间均可达标。

（3）受社会生活噪声影响的声环境保护目标

受社会生活噪声影响的 17 处环境保护目标，共设置 51 个监测点，昼间为 41.3~47.8dB(A)，夜间为 37.6~43.3dB(A)，对照《声环境质量标准》(GB3095-2008) 之 2 类标准，昼、夜间均可达标。

(4) 现状超标原因分析

2 处保护目标(山水云天小区和清水塘村)现状声环境超标，主要受到既有公路和渝怀铁路影响。



图 5.2-1 山水云天小区、清水塘村与线路平面位置关系图

1) 山水云天小区

山水云天小区主要受到 Y015 县道、杭瑞高速两条公路噪声和渝怀铁路影响。

根据 1h 现状值(含公路声源及铁路声源影响)和背景值(仅受公路声源影响,无铁路声源影响)监测结果,计算渝怀铁路噪声各测点贡献值昼间为 57.2~59.9dB(A)、夜间为 57.1~59.6dB(A),对照公路各测点贡献值昼间为 50.0~58.6dB(A)、夜间为 47.9~57.2dB(A),可知各测点对应贡献值差距为昼间 0.6~8.0dB(A)、夜间 2.1~11.5dB(A),铁路噪声为主要噪声源。

表 5.2-6 山水云天小区不同交通线声源贡献值

测点编号	测点说明	现状值 dB(A)		背景值 dB(A)		渝怀铁路贡献值计算结果 dB(A)	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N22-1	临路第 1 排楼房 1 楼外 1m	59.9	58.7	54.7	53.4	58.3	57.2
N22-2	临路第 1 排楼房 5 楼外 1m	61.9	61.4	58.6	57.2	59.2	59.3
N22-3	临路第 1 排楼房 11 楼外 1m	61.4	59.1	56.0	54.7	59.9	57.1
N22-4	临路第 1 排楼房 18 楼外 1m	60.4	60.4	54.5	53.5	59.1	59.4
N22-5	2 类功能区边界处楼房 1 层	59.7	58.9	55.8	54.3	57.4	57.1

测点编号	测点说明	现状值 dB(A)		背景值 dB(A)		渝怀铁路贡献值计算结果 dB(A)	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
	外 1m						
N22-6	2 类功能区边界处楼房 5 层外 1m	60.4	61.0	56.7	55.4	58.0	59.6
N22-7	2 类功能区边界处楼房 11 层外 1m	61.4	60.3	57.2	53.7	59.3	59.2
N22-8	2 类功能区边界处楼房 18 层外 1m	61.2	59.3	56.3	52.8	59.5	58.2
N22-9	第二排楼房 1 层前 1m	58.2	58.8	50.1	48.0	57.5	58.4
N22-10	第二排楼房 9 层前 1m	58.8	59.7	50.0	47.9	58.2	59.4
N22-11	第二排楼房 17 层前 1m	59.9	58.5	51.3	49.2	59.3	58.0
N22-12	第二排楼房 25 层前 1m	58.9	58.3	53.9	51.4	57.2	57.3

2) 清水塘村

清水塘村主要受到 Y015 县道、G242 国道两条公路噪声和渝怀铁路影响。

根据 1h 现状值（含公路声源及铁路声源影响）和背景值（仅受公路声源影响，无铁路声源影响）监测结果，计算渝怀铁路各测点噪声贡献值昼间为 57.0~64.2dB(A)、夜间为 56.9~59.7dB(A)，对照公路各测点贡献值昼间为 56.2~61.6dB(A)、夜间为 48.8~54.3dB(A)，可知各测点对应贡献值差距为昼间 0.9~5.0dB(A)、夜间 3.3~8.1dB(A)，铁路噪声为主要噪声源。

表 5.2-7 清水塘村不同声源贡献值

测点编号	测点说明	现状值		背景值		渝怀铁路贡献值计算结果 dB(A)	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N24-1	临路第 1 排房屋 3 楼窗外 1m	65.4	60.6	59.2	53.4	64.2	59.7
N24-2	2 类功能区边界处	62.9	59.3	61.6	54.3	57.0	57.6
N24-3	居民房屋室外 1m	59.7	57.5	56.2	48.8	57.1	56.9

5.3 声环境影响预测与评价

5.3.1 预测方法及参数

本项目为新建铁路，声环境影响预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的铁路噪声模型预测。

1、时速低于 200km/h 铁路运行噪声等效声级预测模型

(1) 预测点的等效连续 A 声级

铁路噪声等效声级 $L_{eq, T}$ 的预测计算式为：

$$L_{Aeq, 铁路} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_i n_i t_{eq, i} 10^{0.1(L_{p0, t, i} + C_{t, i})} + \sum_i t_{f, i} 10^{0.1(L_{p0, f, i} + C_{f, i})} \right) \right] \quad (\text{式 5.3-1})$$

式中： $L_{Aeq, p}$ —列车运行噪声等效 A 声级，dB；

T —规定的评价时间，单位为 s；

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，单位为 s；

$L_{p0, t, i}$ —第 i 类列车最大垂向指向性方向上的噪声源强，单位 dB；

$C_{t, i}$ —第 i 类列车的噪声修正项，单位为 dB。

$t_{f, i}$ —固定声源的作用时间，s；

$L_{p0, f, i}$ —固定声源的噪声辐射源强，dB(A)；

$C_{f, i}$ —固定声源的噪声修正项，dB(A)。

(2) 等效时间

列车通过的等效时间 $t_{eq, i}$ 按下式计算：

$$t_{eq, i} = \frac{l_i}{v_i} \left(1 + 0.8 \frac{d}{l_i} \right) \quad (\text{式 5.3-2})$$

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。

(3) 列车噪声修正值计算

列车的噪声修正项 C_{ti} 按下式计算：

$$C_{t, i} = C_{t, v, i} + C_{t, t} + C_{t, r} - A_{t, div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{hous} + C_{hous} + C_w \quad (\text{式 5.3-3})$$

式中： $C_{t, v, i}$ —列车运行噪声速度修正，单位 dB；

- $C_{t, \theta}$ —列车运行噪声垂向指向性修正，单位 dB；
- $C_{t, t}$ —线路和轨道结构对噪声影响的修正，单位 dB；
- $A_{t, div}$ —列车运行噪声几何发散损失，dB；
- A_{atm} —列车运行噪声的大气吸收，dB；
- A_{gr} —列车运行噪声地面效应引起的声衰减，dB；
- A_{bar} —列车运行噪声屏障插入损失，dB；
- A_{hous} —建筑群引起的列车运行噪声衰减，dB；
- C_{hous} —两侧建筑物引起的反射修正，dB；
- C_w —频率计权修正，dB。

(4) 各修正项计算

1) 列车运行噪声速度修正($C_{t, v}$)

列车运行噪声速度修正量 $C_{t, v}$ ，按表 5.3-1 计算。

表 5.3-1 速度修正表

分类	列车速度	线路类型	修正公式 (dB)
普通铁路、高速铁路	<35km/h	—	$C_{tv} = 10 \lg \left(\frac{v}{v_0} \right)$
普通铁路	35km/h ≤ v ≤ 160km/h	高架线	$C_{tv} = 20 \lg \left(\frac{v}{v_0} \right)$
高速铁路	35km/h ≤ v < 200km/h		
普通铁路	35km/h ≤ v ≤ 160km/h	地面线	$C_{tv} = 30 \lg \left(\frac{v}{v_0} \right)$
高速铁路	35km/h ≤ v < 200km/h		

式中： v_0 ——噪声源强的参考速度，km/h，应为预测点设计速度的 75%~125%；
 v ——列车通过预测点的运行速度，根据设计的速度曲线图确定，km/h。

2) 垂向指向性修正($C_{t, \theta}$)

地面线或高架线无挡板结构时：

$$C_{t, \theta} = \begin{cases} -2.5 & \theta > 50^\circ \\ -0.0165(\theta - 21.5^\circ)^{1.5} & 21.5^\circ \leq \theta \leq 50^\circ \\ -0.02(21.5^\circ - \theta)^{1.5} & -10^\circ \leq \theta \leq 21.5^\circ \\ -3.5 & \theta < -10^\circ \end{cases} \quad (\text{式 5.3-4})$$

高架线轨面以上有挡板结构或 U 型梁腹板等遮挡时：

$$C_{t, \theta} = \begin{cases} -2.5 & \theta > 50^\circ \\ -0.0165(\theta - 31^\circ)^{1.5} & 31^\circ \leq \theta \leq 50^\circ \\ -0.02(21.5^\circ - \theta)^{1.5} & -10^\circ \leq \theta \leq 31^\circ \\ -6.2 & \theta < -10^\circ \end{cases} \quad (\text{式 5.3-5})$$

式中： θ —声源到预测点方向与水平面（轨面以上 0.5m 为水平基准）的夹角，单位为度。

3) 线路和轨道结构修正 ($C_{t,t}$)

线路和轨道条件修正量见表 5.3-2。

表 5.3-2 线路和轨道噪声修正值

线路类型		噪声修正值/dB (A)
线路平面 圆曲线半径 (R)	R<300m	+8
	300m≤R≤500m	+3
	R>500m	+0
有缝线路		+3
道岔和交叉		+4
坡道 (上坡, 坡度>6%)		+2
有砟轨道		-3

4) 几何发散衰减 ($A_{t,div}$)

列车运行噪声几何发散衰减 A_{div} 按下式计算。

$$A_{t,div} = 10 \lg \frac{\frac{4l}{4d_0^2 + l^2} + \frac{1}{d_0} \arctan\left(\frac{l}{2d_0}\right)}{\frac{4l}{4d^2 + l^2} + \frac{1}{d} \arctan\left(\frac{l}{2d}\right)} \quad (\text{式 5.3-6})$$

式中： d_0 —源强点至声源的直线距离，m；

d —预测点至声源的直线距离，m；

l —列车长度，m。

5) 大气吸收 (A_{atm})

大气吸收引起的衰减 A_{atm} 按下式计算。

$$A_{atm} = \frac{a(d-d_0)}{1000} \quad (\text{式 5.3-7})$$

式中： a —为每 1000m 空气吸收系数，dB (A)，本次预测取 3.7；

d_0 —预测点至声源的直线距离，m；

d —预测点到线路的距离，m。

6) 地面效应声衰减 A_{gr}

地面衰减主要是由于从声源到接受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，地面衰减量可按下式计算：

$$A_{\bar{F}} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{d} \right) \left[17 + \left(\frac{300}{d} \right) \right] \quad (\text{式 5.3-8})$$

式中：d—声源到预测点的距离，m；

h_m —传播路程的平均离地高度，m。可按下图进行计算， $h_m = F/r$ ；

F：面积， m^2 ； r，m；

若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

h—声源距离地面高度，m；

h_1 —接收点距离地面高度，m。

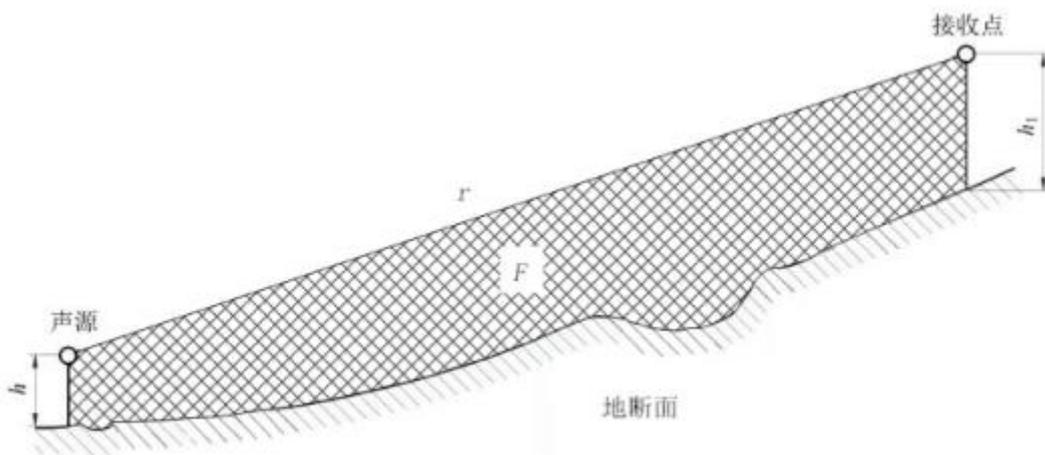


图 5.3-1 估计平均高度 h_m 的方法

7) 声屏障引起的衰减 A_{bar}

①无限长屏障衰减 A_{bar}

对于声源和声屏障假定为无限长，屏障顶端绕射衰减 (A_{bar}) 按式 5.3-9 计算。

$$A_{bar} = \begin{cases} 10 \lg \frac{3\pi \sqrt{(1-f^2)}}{4 \arctan \sqrt{\frac{1-f}{1+f}}} & \dots \dots \dots f = \frac{40f\delta}{3c} \leq 1 \\ 10 \lg \frac{3\pi \sqrt{(f^2-1)}}{2 \ln f + \sqrt{f^2-1}} & \dots \dots \dots f = \frac{40f\delta}{3c} > 1 \end{cases} \quad (\text{式 5.3-9})$$

式中： A_{bar} —障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

f —声波频率，Hz；

δ —声程差，m；

c —声速，m/s。

②考虑反射影响的屏障插入损失

考虑 1 次反射声影响后，声屏障的插入损失 A_{bar} 可按式 5.3-10 计算。

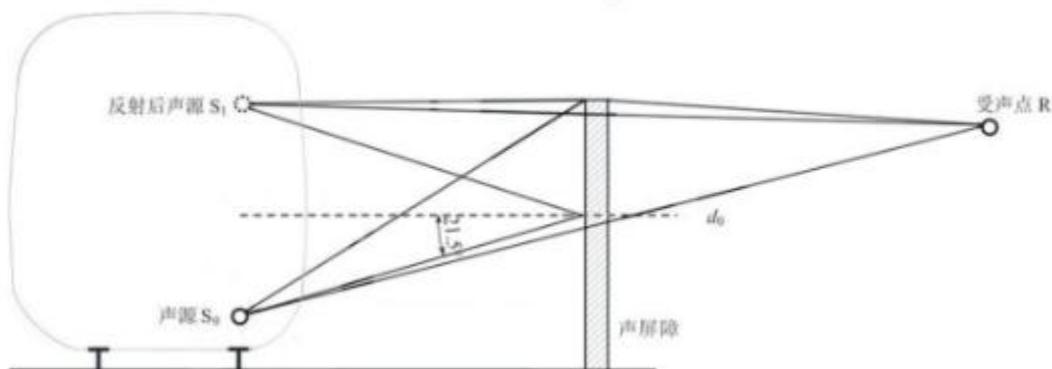


图 5.3-2 时速为 200km/h 以下铁路声屏障示意图

$$A_{bar} = L_{r0} - L_r = -10 \lg \left\{ 10^{-0.1A'_{b0}} + 10^{0.1 \left[10 \lg(1-NRC) - 10 \lg \frac{d_1}{d_0} - A'_{b1} \right]} \right\} \quad (\text{式 5.3-10})$$

式中： A_{bar} —声屏障插入损失，dB；

L_{r0} —未安装声屏障时，受声点处声压级，dB；

L_r —安装声屏障后，受声点处声压级，dB；

NRC—声屏障的降噪系数；

A'_{b0} —安装声屏障后，受声点处声源顶端绕射衰减，可参照式 5.3-9 计算，dB；

A'_{b1} —安装声屏障后，受声点处一次反射声源的顶端绕射衰减，可参照式 6.3-9 计算，dB；

d_0 —受声点至声源 S_0 直线距离，m；

d_1 —受声点至一次反射后声源 S_1 直线距离，m。

③有限长屏障衰减量

对于有限长声屏障，在计算屏障绕射衰减量 A_{bar} 后，需按照下式进行修正。

$$A'_{bar} \approx -10 \lg \left(\frac{\beta}{\theta} 10^{-0.1A_{bar}} + 1 - \frac{\beta}{\theta} \right) \quad (\text{式 5.3-11})$$

式中： A'_{bar} —有限长声屏障引起的衰减，dB；

β —受声点与声屏障两端连接线的夹角，(°)；

θ —受声点与线声源两端连接线的夹角，(°)；

A_{bar} —无限长声屏障的衰减量，dB，可按式 5.3-9 计算。

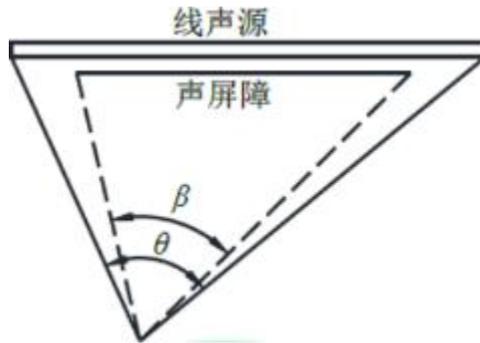


图 5.3-3 受声点与线声源两段连接线的夹角（遮蔽角）

8) 建筑群噪声衰减 (A_{hous})

建筑群衰减 A_{hous} 不超过 10dB 时，近似等效连续 A 声级按式 5.3-10 估算。当从收声点可直接观察到线路时，不考虑此项衰减。

$$A_{hous} = A_{hous, 1} + A_{hous, 2} \quad (\text{式 5.3-10})$$

式中： $A_{hous, 1}$ 按式 5.3-11 计算，单位为 dB。

$$A_{hous, 1} = 0.1Bdb \quad (\text{式 5.3-11})$$

式中： B —沿声传播路线上的建筑物的密度，等于建筑物总平面面积除以总占地面积（包括建筑物所占的面积）。

d_b —通过建筑群的声传播路线长度，按式 5.3-12 计算。 d_1 和 d_2 如图 5.3-4 所示。

$$d_b = d_1 + d_2 \quad (\text{式 5.3-12})$$

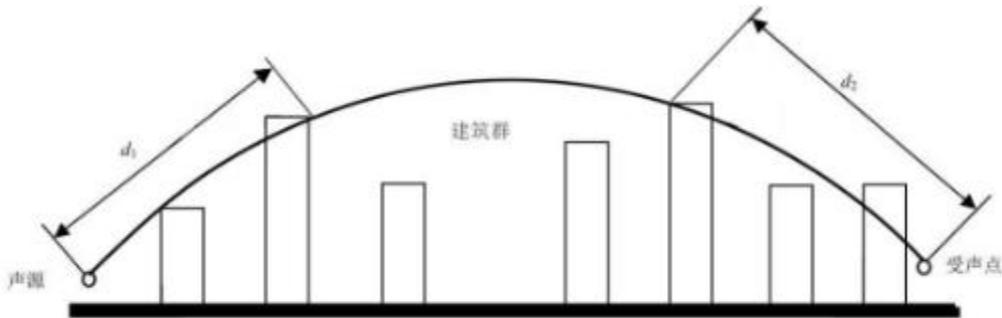


图 5.3-4 受声点与线声源两段连接线的夹角（遮蔽角）

9) 频率计权修正量 (C_w)

预测采用的源强和修正项均采用 A 声压级， C_w 取 0dB (A)。

2、时速为 200km/h 及以上、350km/h 及以下预测模型

高速铁路（时速为 200km/h 及以上、350km/h 及以下）列车运行噪声预测时，需采用多声源等效模型，源强应采用声功率级表示，等效模型可将集电系统噪声视为轨面以上 5.3m 高的移动偶极子声源，车辆上部空气动力噪声视为轨面以上 2.5m 高无指向性的有限长不相干线声源，以轮轨

噪声为主的车辆下部噪声视为轨面以上 0.5m 高有限长不相干偶极子线声源。铁路噪声源声功率级声压级理论计算获取，集电系统、车体区域、轮轨区域声源修正公式分别见下式。

$$\begin{aligned}
 L_{wP,i} &= L_{p,i} - 10 \lg \left(14.056 \frac{C_{PS}}{v} + 0.033C_{AS} + 0.022C_{RS} \right) + 10 \lg C_{PS} + 26 \\
 L_{wA,i} &= L_{p,i} - 10 \lg \left(14.056 \frac{C_{PS}}{v} + 0.033C_{AS} + 0.022C_{RS} \right) + 10 \lg C_{AS} + 2.9 \\
 L_{wR,i} &= L_{p,i} - 10 \lg \left(14.056 \frac{C_{PS}}{v} + 0.033C_{AS} + 0.022C_{RS} \right) + 10 \lg C_{RS} + 2.9
 \end{aligned}
 \tag{式 5.3-13}$$

式中： $L_{wP,i}$ —第 i 类列车集电系统声源总声功率级，dB；

$L_{wA,i}$ —第 i 类列车单位长度线声源声功率级（车体区域），dB；

$L_{wR,i}$ —第 i 类列车单位长度线声源声功率级（轮轨区域），dB；

$L_{p,i}$ —距近侧线路中心线 25m、轨面以上 3.5m 处列车通过时段等效连续 A 声级，dB(A)。本次评价 $L_{p,i}$ 依据铁计〔2010〕44 号文件确定；

v — $L_{p,i}$ 对应的列车运行速度，km/h；

C_{PS} —集电系统噪声源声功率计算参数；

C_{AS} —车体区域噪声源声功率计算参数；

C_{RS} —轮轨区域噪声源声功率计算参数。

(1) 某预测点的等效连续 A 声级可按下式计算：

$$L_{Aeq,p} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_i n_i t_{eq,i} 10^{0.1(L_{p,i})} \right) \right]
 \tag{式 5.3-14}$$

式中： $L_{Aeq,p}$ —列车运行噪声等效 A 声级，dB；

T —规定的评价时间，单位为 s；

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，单位为 s；

$L_{p,i}$ —第 i 类列车通过时段等效连续 A 声级，单位 dB；

第 i 类列车通过时段预测点处等效连续 A 声级按下式计算：

$$L_{p,i} = 10 \lg \left(10^{0.1*(L_{wP,i}+C_{Pi})} + 10^{0.1*(L_{wA,i}+C_{Ai})} + 10^{0.1*(L_{wR,i}+C_{Ri})} \right)
 \tag{式 5.3-15}$$

$L_{p,i}$ —第 i 类列车通过时段预测点处等效连续 A 声级，dB；

$L_{wP,i}$ —第 i 类列车集电系统声功率级，dB；

C_{Pi} —第 i 类列车集电系统噪声修正及传播衰减量，dB；

$L_{wA,i}$ —第 i 类列车单位长度线声源声功率级（车体区域），dB

$C_{A,i}$ —第*i*类列车车体区域噪声修正及传播衰减量, dB;
 $L_{w,i}$ —第*i*类列车单位长度线声源声功率级(轮轨区域), dB
 $C_{R,i}$ —第*i*类列车轮轨区域噪声修正及传播衰减量, dB。
 第*i*类列车集电系统噪声修正及传播衰减量计算:

$$C_{p,i} = C_{vp,i} - A_{bar,p,i} - A_{div,p,i} - A_{atm} \quad (\text{式 5.3-16})$$

式中:

$C_{p,i}$ —第*i*类列车集电系统噪声修正及传播衰减量, dB
 $C_{vp,i}$ —第*i*类列车集电系统噪声速度修正, dB;
 $A_{bar,p,i}$ —第*i*类列车集电系统声屏障衰减, dB;
 $A_{div,p,i}$ —第*i*类列车集电系统噪声距离修正, dB;
 A_{atm} —大气吸收引起的噪声衰减, dB。

第*i*类列车车体区域噪声修正及传播衰减量计算:

$$C_{A,i} = C_{vA,i} - A_{bar,A,i} - A_{div,A,i} - A_{atm} \quad (\text{式 5.3-17})$$

$C_{A,i}$ —第*i*类列车车体区域噪声修正及传播衰减量, dB;
 $C_{vA,i}$ —第*i*类列车车体区域噪声速度修正, dB;
 $A_{bar,A,i}$ —第*i*类列车车体区域声屏障衰减, dB;
 $A_{div,A,i}$ —第*i*类列车车体区域噪声距离修正, dB;
 A_{atm} —大气吸收引起的噪声衰减, dB。

第*i*类列车轮轨区域噪声修正及传播衰减量计算:

$$C_{R,i} = C_{vR,i} + C_{t,R} + C_{t,\theta,R} - A_{bar,R,i} - A_{div,R,i} - A_{atm} \quad (\text{式 5.3-18})$$

$C_{R,i}$ —第*i*类列车轮轨区域噪声修正及传播衰减量, dB;
 $C_{vR,i}$ —第*i*类列车轮轨区域噪声速度修正, dB;
 $C_{t,r}$ —线路和轨道结构修正, dB;
 $C_{t,\theta,R}$ —轮轨区域噪声源垂向指向性修正, dB;
 $A_{bar,R,i}$ —第*i*类列车轮轨区域声屏障修正, dB;
 $A_{div,R,i}$ —第*i*类列车轮轨区域噪声距离修正, dB;
 A_{atm} —大气吸收引起的噪声衰减, dB。

(2) 声源距离修正

集电系统噪声距离修正 $A_{div,p}$ 按下式进行计算。

$$A_{div,p} = 10\lg(v) - 10\lg\left(\frac{1}{d} \arctan \frac{1-l_1}{d} + \frac{1-l_1}{d^2+(1-l_1)^2} + \frac{1}{d} \arctan \frac{l_1}{d} + \frac{l_1}{d^2+l_1^2}\right) + 5.4 \quad (\text{式 5.3-19})$$

式中：A_{div,p}—集电系统噪声距离修正，dB；

v—列车运行速度，km/h；

D—受声点至声源的直线距离，m；

l—列车长度，m；

l₁—列车车头距离集电系统的距离，m。

车体区域噪声距离修正 A_{div,A} 正按下式进行计算。

$$A_{div,A} = -10\lg\left(\frac{1}{d} \arctan \frac{1}{2d}\right) + 5 \quad (\text{式 5.3-20})$$

式中：A_{div,A}—车体区域噪声距离修正，dB；

d—受声点至声源的直线距离，m；

l—列车长度，m。

轮轨区域噪声距离修正 A_{div,R} 按下式进行计算。

$$A_{div,R} = -10\lg\left(\frac{4l}{4d^2+l^2} + \frac{1}{d} \arctan \frac{1}{2d}\right) + 8 \quad (\text{式 5.3-21})$$

A_{div,R}—轮轨区域噪声距离修正，dB；

d—受声点至声源的直线距离，m；

l—列车长度，m。

(3) 声源垂向指向性

高速铁路轮轨区域噪声源需考虑垂向指向性，按式 5.3-4 进行计算，车体区域和集电系统可不考虑。

$$C_{t,\theta,R} = C_{t,\theta} + C_{t,ref} \quad (\text{式 5.3-22})$$

式中：C_{t,θ,R}—轮轨区域垂直指向性修正，dB；

C_{t,θ}—按式 5.3-4 计算的垂向指向性修正量，dB；

C_{t,ref}—采用表 5.3-13 获取噪声源声功率时，对应距线路中心线 25m、轨面以上 3.5m 处垂向指向性修正量，按式 5.3-4 计算。当直接采用噪声源声功率级进行计算时，C_{t,ref} 为 1.5。

(4) 速度修正

列车速度修正按下表计算。

表 5.3-3 铁路（时速为 200km/h 及以上、350km/h 及以下）列车速度修正

声源	修正公式	
集电系统	$C_{vP} = 60 \lg\left(\frac{v}{v_0}\right)$	
车体区域	$C_{vR} = 25 \lg\left(\frac{v}{v_0}\right)$	
轮轨区域	$200\text{km/h} \leq v \leq 300\text{km/h}$	$C_{vA} = 45 \lg\left(\frac{v}{v_0}\right)$
	$v > 300\text{km/h}$	$C_{vR} = 40 \lg\left(\frac{v}{v_0}\right)$

式中： C_{vP} -集电系统速度修正，dB； C_{vA} -车体区域速度修正，dB；
 C_{vR} -轮轨区域速度修正，dB； v_0 -噪声源强的参考速度，km/h；
 v -列车通过预测点的运行速度，km/h。

(5) 声屏障插入损失计算

声屏障传播路径如图所示，按照集电系统、车体区域、轮轨区域分别计算声屏障插入损失。

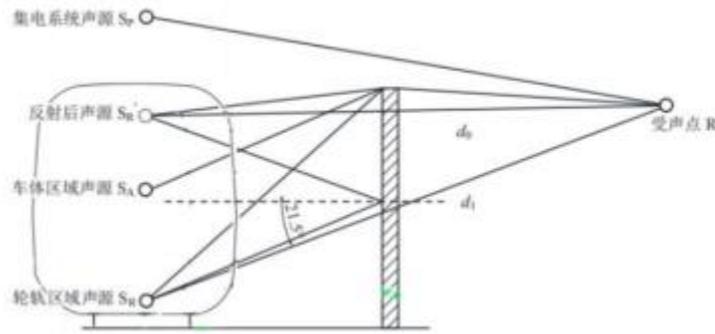


图 5.3-5 声屏障示意图

集电系统噪声声屏障减可采用点声源通过声屏障顶端绕射衰减方法；车体区域噪声屏障衰减可采用 HJ/T90 中规定的计算方法；轮轨区域噪声屏障衰减可与铁路（时速低于 200km/h）声屏障顶端绕射计算方法一致。

3、铁路噪声预测技术条件

(1) 预测年度

初期 2035 年，近期 2040 年，远期 2050 年。

(2) 车辆类型

本工程为高速铁路，开行动车组。

(3) 车辆长度

动车长编（16 节编组）组按 402m 计，短编组（8 节编组）按 201m 计。

(4) 列车对数

本工程近期 40~50 对/日，远期 50~55 对/日。

表 5.3-4 评价年度动车对数表 单位：对/日

区段	初期			近期			远期		
	长编	短编	合计	长编	短编	合计	长编	短编	合计
凤凰~铜仁北	17	15	32	22	18	40	30	25	55
铜仁北~铜仁	26	15	41	32	18	50	25	25	50

(5) 列车运行速度

根据列车速度曲线确定预测速度。

(6) 昼、夜间车流分布

动车组全天运营时间为 18h，在夜间设置 6h 的综合维修天窗时间，除去天窗时间，车流昼夜比为 12:1。短编两端车站停站比例为 80%，中间车站 60%；长编两端车站停站比例为 70%，中间车站 50%。

7) 源强

本工程动车组噪声源强见第 2 章的表 2.3-5~6。

5.3.2 环境噪声预测结果

本工程运营期环境噪声预测结果见表 5.3-5、表 5.3-6、表 5.3-7。

表 5.3-5 评价年度（初期）噪声预测结果表

断面号	环境保护目标名称	对应里程		测点编号	测点说明	与新建铁路关系				预测车速(km/h)				与相关线路关系				本工程近期贡献值 dB(A)		相关工程近期贡献值 dB(A)		背景值 dB(A)		总声级预测值 dB(A)		标准值 dB(A)		超标量 dB(A)		现状值 dB(A)		增加量 dB(A)		本工程列车通过最大值	图号	备注
		起点	终点			距离(m)	高差(m)	形式	方位	下行不停车速	下行停车速	上行不停车速	上行停车速	距离(m)	高差(m)	形式	方位	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			
1	长坪村1组	DK4+220	DK4+565	N1-1	临路第1排房屋室外1m	13	70.3	桥梁	左侧	180	180	180	180					46.9	39.1			49.2	44.2	51.2	45.4	70	60	-	-	49.2	44.2	2.0	1.2	69.7	5-1	
				N1-1A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30	69.4	桥梁	左侧	180	180	180	180					47.7	40.0			/	/	47.7	40.0	70	60	-	-	/	/	/	/	70.8		
				N1-2	2类功能区边界处	65	67.0	桥梁	左侧	180	180	180	180					47.7	39.9			48.8	43.1	51.3	44.8	60	50	-	-	48.8	43.1	2.5	1.7	70.5		
				N1-3	居民房屋室外1m	130	72.3	桥梁	左侧	180	180	180	180					46.6	38.8			49.3	44.3	51.2	45.4	60	50	-	-	49.3	44.3	1.9	1.1	69.0		
2	白岩村	DK6+750	DK7+310	N2-1	临路第1排房屋室外1m	11	28.9	桥梁	左侧	197	197	204	204					55.0	47.2			42.6	39.9	55.3	48.0	70	60	-	-	42.6	39.9	12.7	8.1	78.1	5-2	
				N2-1A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30	28.9	桥梁	左侧	197	197	204	204					54.5	46.7			/	/	54.5	46.7	70	60	-	-	/	/	/	/	77.1		
				N2-2	2类功能区边界处	65	28.9	桥梁	左侧	197	197	204	204					53.4	45.6			43.3	38.6	53.8	46.4	60	50	-	-	43.3	38.6	10.5	7.8	75.4		
				N2-3	居民房屋室外1m	121	38.2	桥梁	左侧	197	197	204	204					49.8	42.1			43.7	39.3	50.7	43.9	60	50	-	-	43.7	39.3	7.0	4.6	72.0		
3	大坪村	DK11+480	DK12+150	N3-1	临路第1排房屋室外1m	23	17.5	桥梁	左侧	235	235	247	247					57.8	50.0			45.5	41.5	58.1	50.6	70	60	-	-	45.5	41.5	12.6	9.1	81.0	5-3	
				N3-1A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30	17.5	桥梁	左侧	235	235	247	247					57.2	49.4			/	/	57.2	49.4	70	60	-	-	/	/	/	/	80.3		
				N3-2	2类功能区边界处	65	17.5	桥梁	左侧	235	235	247	247					54.7	46.9			46.7	42.4	55.3	48.2	60	50	-	-	46.7	42.4	8.6	5.8	77.5		
				N3-3	居民房屋室外1m	120	12.0	桥梁	左侧	235	235	247	247					52.5	44.7			46.9	43.3	53.6	47.1	60	50	-	-	46.9	43.3	6.7	3.8	74.8		
				N3-4	居民房屋室外1m	163	14	桥梁	左侧	235	235	247	247					51.3	43.5			53.8	48.9	55.7	50.0	60	50	-	-	53.8	48.9	1.9	1.1	73.6		

断面号	环境保护目标名称	对应里程		测点编号	测点说明	与新建铁路关系				预测车速(km/h)				与相关线路关系				本工程近期贡献值 dB(A)		相关工程近期贡献值 dB(A)		背景值 dB(A)		总声级预测值 dB(A)		标准值 dB(A)		超标量 dB(A)		现状值 dB(A)		增加量 dB(A)		本工程列车通过最大值	图号	备注
		起点	终点			距离(m)	高差(m)	形式	方位	下行不停车速	下行停车速	上行不停车速	上行停车速	距离(m)	高差(m)	形式	方位	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			
4	八斗丘村	DK16+880	DK17+640	N4-1	临路第1排房屋室外1m	15	50.3	桥梁	右侧	247	247	247	247					55.5	47.7			46.1	39.4	55.9	48.3	70	60	-	-	46.1	39.4	9.8	8.9	78.8	5-4	
				N4-1A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30	50.3	桥梁	右侧	247	247	247	247					55.1	47.4			/	/	55.1	47.4	70	60	-	-	/	/	/	/	78.3		
				N4-2	2类功能区边界处	65	50.3	桥梁	右侧	247	247	247	247					53.9	46.1			46.5	40.1	54.6	47.1	60	50	-	-	46.5	40.1	8.1	7.0	76.7		
				N4-3	居民房屋室外1m	120	45.2	桥梁	右侧	247	247	247	247					52.1	44.3			45.3	38.9	52.9	45.4	60	50	-	-	45.3	38.9	7.6	6.5	74.6		
5	永兴村10组	DK19+150	DK19+470	N5-1A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30	22.4	桥梁	左侧	247	247	247	247					57.3	49.5			/	/	57.3	49.5	70	60	-	-	/	/	/	/	80.8	5-5	
				N5-1	临路第1排房屋室外1m	44	22.4	桥梁	左侧	247	247	247	247					56.3	48.5			44.6	39.1	56.6	49.0	70	60	-	-	44.6	39.1	12.0	9.9	79.7		
				N5-2	2类功能区边界处	65	22.4	桥梁	左侧	247	247	247	247					55.1	47.3			45.5	39.7	55.5	48.0	60	50	-	-	45.5	39.7	10.0	8.3	78.4		
				N5-3	居民房屋2楼窗外1m	111	39.0	桥梁	左侧	247	247	247	247					52.4	44.6			44.5	39.3	53.1	45.8	60	50	-	-	44.5	39.3	8.6	6.5	75.4		
6	永兴村7/8组	DK19+800	DK20+100	N6-1	临路第1排房屋室外1m	12	30.2	桥梁	右侧	247	247	247	247					57.6	49.9			42.4	40.4	57.8	50.3	70	60	-	-	42.4	40.4	15.4	9.9	80.9	5-6	
				N6-1A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30	27.6	桥梁	左侧	247	247	247	247					57.1	49.3			/	/	57.1	49.3	70	60	-	-	/	/	/	/	80.7		
				N6-2	2类功能区边界处	65	27.6	桥梁	左侧	247	247	247	247					55.0	47.2			42.8	39.5	55.3	47.9	60	50	-	-	42.8	39.5	12.5	8.4	78.4		
				N6-3	居民房屋室外1m	120	30.4	桥梁	左侧	247	247	247	247					52.5	44.7			44.1	39.2	53.1	45.8	60	50	-	-	44.1	39.2	9.0	6.6	75.5		
7	拉毫村6组	DK20+785	DK21+012	N7-1A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30	-3.3	路基	左侧	247	247	247	247					61.4	53.7			/	/	61.4	53.7	70	60	-	-	/	/	/	/	85.2	5-7	

断面号	环境保护目标名称	对应里程		测点编号	测点说明	与新建铁路关系				预测车速(km/h)				与相关线路关系				本工程近期贡献值 dB(A)		相关工程近期贡献值 dB(A)		背景值 dB(A)		总声级预测值 dB(A)		标准值 dB(A)		超标量 dB(A)		现状值 dB(A)		增加量 dB(A)		本工程列车通过最大值	图号	备注
		起点	终点			距离(m)	高差(m)	形式	方位	下行不停车速	下行停车速	上行不停车速	上行停车速	距离(m)	高差(m)	形式	方位	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			
				N7-1	临路第1排房屋室外1m	47	-3.3	路基	左侧	247	247	247	247					59.5	51.7			43.9	37.6	59.6	51.9	70	60	-	-	43.9	37.6	15.7	14.3	83.0		
				N7-2	2类功能区边界处	65	-17.1	路基	左侧	247	247	247	247					58.4	50.6			41.3	38.6	58.5	50.9	60	50	-	0.9	41.3	38.6	17.2	12.3	81.8		
				N7-3	居民房屋室外1m	114	-17.1	路基	左侧	247	247	247	247					55.6	47.8			42.2	38.2	55.8	48.3	60	50	-	-	42.2	38.2	13.6	10.1	78.6		
8	老岩村3组	DK22+918	DK23+390	N8-1	临路第1排房屋室外1m	15	10.0	桥梁	右侧	247	247	247	247					63.2	55.4			43.3	40.1	63.2	55.5	70	60	-	-	43.3	40.1	19.9	15.4	86.9		
				N8-1A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30	10.0	桥梁	右侧	247	247	247	247					60.5	52.7			/	/	60.5	52.7	70	60	-	-	/	/	/	/	83.9	5-8	
				N8-2	2类功能区边界处	65	10.0	桥梁	右侧	247	247	247	247					57.3	49.5			44.7	40.9	57.5	50.1	60	50	-	-	44.7	40.9	12.8	9.2	80.2		
				N8-3	居民房屋室外1m	120	4.0	桥梁	右侧	247	247	247	247					54.6	46.8			45.1	39.8	55.0	47.6	60	50	-	-	45.1	39.8	9.9	7.8	77.1		
9	金沙村5组	DK25+000	DK25+220	N9-1	临路第1排房屋室外1m	17	2.4	路基	左侧	247	247	247	247					63.5	55.7			44.3	41.9	63.6	55.9	70	60	-	-	44.3	41.9	19.3	14.0	87.6		
				N9-1A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30	2.4	路基	左侧	247	247	247	247					61.2	53.4			/	/	61.2	53.4	70	60	-	-	/	/	/	/	84.9	5-9	
				N9-2	2类功能区边界处	65	-0.4	路基	左侧	247	247	247	247					58.0	50.2			44.9	41.3	58.2	50.8	60	50	-	0.8	44.9	41.3	13.3	9.5	81.3		
				N9-3	居民房屋室外1m	73	4.0	路基	左侧	247	247	247	247					57.3	49.5			43.1	42.6	57.4	50.3	60	50	-	0.3	43.1	42.6	14.3	7.7	80.5		
10	和平社区8组	DK26+910	DK27+130	N10-1	临路第1排房屋室外1m	10	8.2	桥梁	右侧	247	247	247	247					61.2	53.4			43.7	38.7	61.3	53.6	70	60	-	-	43.7	38.7	17.6	14.9	84.8		
				N10-1A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30	10.0	桥梁	右侧	247	247	247	247					58.4	50.6			/	/	58.4	50.6	70	60	-	-	/	/	/	/	81.6	5-10	
				N10-2	2类功能区边界	65	10.0	桥梁	右侧	247	247	247	247					55.8	48.0			42.4	39.3	56.0	48.5	60	50	-	-	42.4	39.3	13.6	9.2	78.6		

断面号	环境保护目标名称	对应里程		测点编号	测点说明	与新建铁路关系				预测车速(km/h)				与相关线路关系				本工程近期贡献值 dB(A)		相关工程近期贡献值 dB(A)		背景值 dB(A)		总声级预测值 dB(A)		标准值 dB(A)		超标量 dB(A)		现状值 dB(A)		增加量 dB(A)		本工程列车通过最大值	图号	备注	
		起点	终点			距离(m)	高差(m)	形式	方位	下行不停车速	下行停车速	上行不停车速	上行停车速	距离(m)	高差(m)	形式	方位	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间				
					处																																
				N10-3	居民房屋室外1m	120	-3.6	桥梁	右侧	247	247	247	247					54.0	46.2			42.9	39.5	54.3	47.1	60	50	-	-	42.9	39.5	11.4	7.6	76.8			
11	新寨村4组	DK29+600	DK30+370	N11-1	临路第1排房屋室外1m	20	8.6	桥梁	右侧	247	247	247	225					61.9	54.2			46.5	39.8	62.1	54.3	70	60	-	-	46.5	39.8	15.6	14.5	85.5			
				N11-1A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30	16.3	桥梁	左侧	247	247	247	225					59.5	51.7			/	/	59.5	51.7	70	60	-	-	/	/	/	/	83.7	5-11		
				N11-2	2类功能区边界处	65	16.3	桥梁	左侧	247	247	247	225					56.9	49.1			45.6	40.7	57.2	49.7	60	50	-	-	45.6	40.7	11.6	9.0	80.4			
				N11-3	居民房屋室外1m	120	8.5	桥梁	左侧	247	247	247	225					54.7	46.9			47.1	41.2	55.4	47.9	60	50	-	-	47.1	41.2	8.3	6.7	77.9			
12	天星村5组	DK31+750	DK31+975	N12-1	临路第1排房屋室外1m	26	8.2	桥梁	右侧	247	230	247	215					59.5	51.8			44.9	40.6	59.7	52.1	70	60	-	-	44.9	40.6	14.8	11.5	83.9			
				N12-1A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30	8.2	桥梁	右侧	247	230	247	215					59.7	51.9			/	/	59.7	51.9	70	60	-	-	/	/	/	/	83.3	5-12		
				N12-2	2类功能区边界处	65	8.2	桥梁	右侧	247	230	247	215					56.9	49.1			44.7	39.7	57.1	49.6	60	50	-	-	44.7	39.7	12.4	9.9	80.4			
				N12-3	居民房屋室外1m	121	0.1	桥梁	右侧	247	230	247	215					54.5	46.7			45.9	40.4	55.0	47.6	60	50	-	-	45.9	40.4	9.1	7.2	77.8			
				N12-4	居民房屋3楼窗外1m	121	-5.9	桥梁	右侧	247	230	247	215					54.7	46.9			46.6	40.8	55.3	47.8	60	50	-	-	46.6	40.8	8.7	7.0	77.9			
13	麻塘村	DK34+400	DK34+850	N13-1A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30.0	15.0	桥梁	左侧	247	103	223	103					57.6	49.8			/	/	57.6	49.8	70	60	-	-	/	/	/	/	84.5	5-13		
				N13-1	临路第1排房屋室外1m	129.0	16.2	桥梁	左侧	247	103	223	103					51.1	43.3			43.2	39.4	51.7	44.8	60	50	-	-	43.2	39.4	8.5	5.4	77.4			
14	豹子云村烂泥	DK39+240	DK39+700	N14-1	临路第1排房屋室外1m	11.0	17.8	桥梁	右侧	229	190	177	177					64.2	56.4			42.8	40.1	64.2	56.5	70	60	-	-	42.8	40.1	21.4	16.4	86.1	5-14		

断面号	环境保护目标名称	对应里程		测点编号	测点说明	与新建铁路关系				预测车速(km/h)				与相关线路关系				本工程近期贡献值 dB(A)		相关工程近期贡献值 dB(A)		背景值 dB(A)		总声级预测值 dB(A)		标准值 dB(A)		超标量 dB(A)		现状值 dB(A)		增加量 dB(A)		本工程列车通过最大值	图号	备注		
		起点	终点			距离(m)	高差(m)	形式	方位	下行不停车速	下行停车速	上行不停车速	上行停车速	距离(m)	高差(m)	形式	方位	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间					
	沟																																					
				N14-1B	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30.0	17.8	桥梁	右侧	229	190	177	177					60.0	52.3			/	/	60.0	52.3	70	60	-	-	/	/	/	/	82.4				
				N14-2	2类功能区边界处	65.0	23.6	桥梁	右侧	229	190	177	177					53.6	45.8			43.3	38.7	54.0	46.6	60	50	-	-	43.3	38.7	10.7	7.9	77.9				
				N14-3	居民房屋室外 1m	167.0	22.1	桥梁	右侧	229	190	177	177					49.2	41.4			44.1	39.1	50.4	43.4	60	50	-	-	44.1	39.1	6.3	4.3	72.9				
15	豹子云村帽子坡村	DK39+830	DK40+210	N15-1	临路第 1 排房屋室外 1m	14.0	8.9	桥梁	左侧	226	210	177	177					63.7	55.9			46.1	40.2	63.8	56.0	70	60	-	-	46.1	40.2	17.7	15.8	86.7				
				N15-1B	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30.0	8.9	桥梁	左侧	226	210	177	177					59.6	51.9			/	/	59.6	51.9	70	60	-	-	/	/	/	/	83.1	5-15			
				N15-2	2类功能区边界处	65.0	10.5	桥梁	左侧	226	210	177	177					55.8	48.0			47.1	41.1	56.3	48.8	60	50	-	-	47.1	41.1	9.2	7.7	79.2				
				N15-3	居民房屋室外 1m	120.0	8.4	桥梁	左侧	226	210	177	177					53.0	45.2			47.8	40.9	54.1	46.6	60	50	-	-	47.8	40.9	6.3	5.7	76.0				
16	豹子云村老寨坪	DK40+630	DK40+755	N16-1A	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30.0	16.0	桥梁	左侧	223	223	176	176					56.7	49.0			/	/	56.7	49.0	70	60	-	-	/	/	/	/	80.3				
				N16-1	临路第 1 排房屋室外 1m	48.0	11.1	桥梁	左侧	223	223	176	176					56.7	49.0			44.4	41.2	57.0	49.6	70	60	-	-	44.4	41.2	12.6	8.4	79.5	5-16			
				N16-2	2类功能区边界处	65.0	11.1	桥梁	左侧	223	223	176	176					55.6	47.8			45.3	41.4	55.9	48.7	60	50	-	-	45.3	41.4	10.6	7.3	78.2				
				N16-3	居民房屋室外 1m	130.0	4.5	桥梁	左侧	223	223	176	176					52.6	44.9			45.6	38.8	53.4	45.8	60	50	-	-	45.6	38.8	7.8	7.0	74.8				
17	梵东职业技术学校	DK42+300	DK42+560	N17-1	临路第 1 排教学楼室外 1m	122.0	-7.4	路基	左侧	219	219	172	172					53.1	45.3			44.4	/	53.7	/	60	50	-	/	44.4	/	9.3	/	75.9	5-17			

断面号	环境保护目标名称	对应里程		测点编号	测点说明	与新建铁路关系				预测车速(km/h)				与相关线路关系				本工程近期贡献值 dB(A)		相关工程近期贡献值 dB(A)		背景值 dB(A)		总声级预测值 dB(A)		标准值 dB(A)		超标量 dB(A)		现状值 dB(A)		增加量 dB(A)		本工程列车通过最大值	图号	备注
		起点	终点			距离(m)	高差(m)	形式	方位	下行不停车速	下行停车速	上行不停车速	上行停车速	距离(m)	高差(m)	形式	方位	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			
				N17-2	临路第1排教学楼3层室外1m	122.0	-13.4	路基	左侧	219	219	172	172					53.5	45.7			44.8	/	54.0	/	60	50	-	/	44.8	/	9.2	/	76.1		
				N17-3	临路第1排住宿楼室外1m	134.0	-7.4	路基	左侧	219	219	172	172					52.7	44.9			45.3	40.7	53.4	46.3	60	50	-	-	45.3	40.7	8.1	5.6	75.4		
				N17-4	临路第1排住宿楼3楼窗外1m	134.0	-13.4	路基	左侧	219	219	172	172					53.0	45.2			46.2	42.6	53.8	47.1	60	50	-	-	46.2	42.6	7.6	4.5	75.6		
18	铜仁大康精神病医院	DK41+795	DK42+880	N18-1	N18-1临路第1排楼房1楼室外1m	84	-4.2	路基	右侧	213	213	170	170					54.1	46.6			42.5	38.3	54.5	47.2	60	50	-	-	42.5	38.3	12.0	8.9	77.2	5-18	
				N18-2	N18-2临路第1排楼房3楼窗外1m	84	-10.2	路基	右侧	213	213	170	170					54.7	47.1			43.9	39.4	54.7	47.8	60	50	-	-	43.9	39.4	10.8	8.4	77.4		
19	凉湾村	DK43+510	DK43+790	N19-1A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30	7.1	路基	左侧	205	205	165	165					56.1	48.3			/	/	56.1	48.3	70	60	-	-	/	/	/	/	79.6		
				N19-1	临路第1排房屋1楼室外1m	34	8.4	路基	左侧	205	205	165	165					55.5	47.8			50.3	44.5	56.7	49.4	70	60	-	-	50.3	44.5	6.4	4.9	79.0	5-19	
				N19-2	2类功能区边界处	65	8.4	路基	左侧	205	205	165	165					53.8	46.1			50.6	43.5	55.5	48.0	60	50	-	-	50.6	43.5	4.9	4.5	76.3		
				N19-3	居民房屋室外1m	120	6.8	路基	左侧	205	205	165	165					51.4	43.7			51.3	44.4	54.4	47.1	70	60	-	-	51.3	44.4	3.1	2.7	73.4		
20	老塘村	DK44+300	DK44+583	N20-1	临路第1排房屋室外	165	-14.4	路基	右侧	193	193	154	154					47.9	40.2			50.1	48.5	52.2	49.1	70	55	-	-	50.1	48.5	2.1	0.6	67.5	5-20	

断面号	环境保护目标名称	对应里程		测点编号	测点说明	与新建铁路关系				预测车速(km/h)				与相关线路关系				本工程近期贡献值 dB(A)		相关工程近期贡献值 dB(A)		背景值 dB(A)		总声级预测值 dB(A)		标准值 dB(A)		超标量 dB(A)		现状值 dB(A)		增加量 dB(A)		本工程列车通过最大值	图号	备注	
		起点	终点			距离(m)	高差(m)	形式	方位	下行不停车速	下行停车速	上行不停车速	上行停车速	距离(m)	高差(m)	形式	方位	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间				
					1m																																
				N20-2	4a/2类功能区边界处	186	-14.4	路基	右侧	193	193	154	154					47.3	39.5			49.2	47.6	51.4	48.2	60	50	-	-	49.2	47.6	2.2	0.6	66.7			
				N20-3	4a/2类功能区边界3层	186	-20.4	路基	右侧	193	193	154	154					48.0	40.3			52.1	48.3	53.5	48.9	60	50	-	-	52.1	48.3	1.4	0.6	67.5			
21	新滩村	DK52+460	DK52+800	N21-1	临路第1排房屋室外1m	25	34.9	桥梁	右侧	92	92	88	88					47.7	39.9			51.7	45.6	53.2	46.6	70	60	-	-	51.7	45.6	1.5	1.0	66.2			
				N21-1A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30	35.9	桥梁	右侧	92	92	88	88					47.5	39.8			/	/	47.5	39.8	70	60	-	-	/	/	/	/	66.0	5-25		
				N21-2	2类功能区边界处	65	37.9	桥梁	右侧	92	92	88	88					46.9	39.1			50.4	46.2	52.0	47.0	60	50	-	-	50.4	46.2	1.6	0.8	65.1			
				N21-3	居民房屋室外1m	120	44.7	桥梁	右侧	92	92	88	88					43.9	36.1			49.8	44.9	50.8	45.4	70	60	-	-	49.8	44.9	1.0	0.5	61.8			
22	山水云天小区	DK53+150	DK53+300	N22-1	临路第1排楼房1楼外1m	57	9.5	桥梁	左侧	77	77	77	77	151	-14.4	桥梁	左侧	48.0	40.2			54.7	53.4	60.1	58.8	70	60	-	-	59.9	58.7	0.3	0.1	65.5			
				N22-2	临路第1排楼房5楼外1m	57	-2.5	桥梁	左侧	77	77	77	77	151	-26.4	桥梁	左侧	51.7	43.9			58.6	57.2	62.3	61.5	70	60	-	1.5	61.9	61.4	0.4	0.1	68.8	5-26	渝怀铁路	
				N22-3	临路第1排楼房11楼外1m	57	-20.5	桥梁	左侧	77	77	77	77	151	-44.4	桥梁	左侧	53.0	45.2			56	54.7	61.9	59.3	70	60	-	-	61.4	59.1	0.6	0.2	70.2			
				N22-4	临路第1排楼房18楼外1m	57	-41.5	桥梁	左侧	77	77	77	77	151	-65.4	桥梁	左侧	51.9	44.2			54.5	53.5	61.0	60.5	70	60	-	0.5	60.4	60.4	0.6	0.1	69.2			

断面号	环境保护目标名称	对应里程		测点编号	测点说明	与新建铁路关系				预测车速(km/h)				与相关线路关系				本工程近期贡献值 dB(A)		相关工程近期贡献值 dB(A)		背景值 dB(A)		总声级预测值 dB(A)		标准值 dB(A)		超标量 dB(A)		现状值 dB(A)		增加量 dB(A)		本工程列车通过最大值	图号	备注
		起点	终点			距离(m)	高差(m)	形式	方位	下行不停车速	下行停车速	上行不停车速	上行停车速	距离(m)	高差(m)	形式	方位	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			
				N22-5	2类功能区边界处楼房1层外1m	65	9.5	桥梁	左侧	77	77	77	77	124	-14.4	桥梁	左侧	47.7	39.9			55.8	54.3	60.0	59.0	60	50	-	9.0	59.7	58.9	0.3	0.1	65.1		
				N22-6	2类功能区边界处楼房5层外1m	65	-2.5	桥梁	左侧	77	77	77	77	124	-26.4	桥梁	左侧	51.2	43.4			56.7	55.4	60.9	61.1	60	50	0.9	11.1	60.4	61.0	0.5	0.1	68.3		
				N22-7	2类功能区边界处楼房11层外1m	65	-20.5	桥梁	左侧	77	77	77	77	124	-44.4	桥梁	左侧	52.5	44.7			57.2	53.7	61.9	60.4	60	50	1.9	10.4	61.4	60.3	0.5	0.1	69.6		
				N22-8	2类功能区边界处楼房18层外1m	65	-41.5	桥梁	左侧	77	77	77	77	124	-65.4	桥梁	左侧	51.9	44.1			56.3	52.8	61.7	59.5	60	50	1.7	9.5	61.2	59.3	0.5	0.1	69.1		
				N22-9	第二排楼房1层前1m	132	-2.6	桥梁	左侧	77	77	77	77	210	-26.5	桥梁	左侧	48.4	40.6			50.1	48	58.7	58.9	60	50	-	8.9	58.2	58.8	0.4	0.1	65.2		
				N22-10	第二排楼房9层前1m	132	-26.6	桥梁	左侧	77	77	77	77	210	-50.5	桥梁	左侧	49.4	41.7			50	47.9	59.3	59.8	60	50	-	9.8	58.8	59.7	0.5	0.1	66.2		
				N22-11	第二排楼房17层前1m	132	-50.6	桥梁	左侧	77	77	77	77	210	-74.5	桥梁	左侧	49.8	42.1			51.3	49.2	60.3	58.6	60	50	0.3	8.6	59.9	58.5	0.4	0.1	66.6		
				N22-12	第二排楼房25层前1m	132	-74.6	桥梁	左侧	77	77	77	77	210	-98.5	桥梁	左侧	49.3	41.5			53.9	51.4	59.3	58.4	60	50	-	8.4	58.9	58.3	0.5	0.1	66.2		
23	铜仁市第十一小学	DK53+420	DK53+530	N23-1	教学楼外1m	194	4.4	桥梁	左侧	77	77	77	77	179	-12.5	路基	左侧	43.2	35.4			48.5	/	49.6	/	60	/	-	/	49.1	/	0.5	/	59.6	5-27	渝怀铁路

断面号	环境保护目标名称	对应里程		测点编号	测点说明	与新建铁路关系				预测车速(km/h)				与相关线路关系				本工程近期贡献值 dB(A)		相关工程近期贡献值 dB(A)		背景值 dB(A)		总声级预测值 dB(A)		标准值 dB(A)		超标量 dB(A)		现状值 dB(A)		增加量 dB(A)		本工程列车通过最大值	图号	备注
		起点	终点			距离(m)	高差(m)	形式	方位	下行不停车速	下行停车速	上行不停车速	上行停车速	距离(m)	高差(m)	形式	方位	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			
				N23-2	教学楼4层窗外1m	194	-4.6	桥梁	左侧	77	77	77	77	179	-21.5	路基	左侧	44.3	36.5			51.2	/	52.0	/	60	/	-	/	51.8	/	0.2	/	60.7		
24	清水塘村	DK53+450	DK53+750	N24-1A	距既有铁路外轨中心线30m处	61	14.0	桥梁	左侧	77	77	77	77	30	-0.8	路基	左侧	47.4	39.6			58.5	52.1	62.8	59.7	70	70	-	-	62.6	59.7	0.1	0.0	65.0	5-28	渝怀铁路
				N24-1	临路第1排房屋3楼窗外1m	62	3.7	桥梁	左侧	77	77	77	77	31	-11.1	路基	左侧	50.7	42.9			59.2	53.4	65.6	60.7	70	60	-	0.7	65.4	60.6	0.1	0.1	67.8		
				N24-2	2类功能区边界处	98	7.1	桥梁	左侧	77	77	77	77	65	-7.7	路基	左侧	48.4	40.7			61.6	54.3	63.1	59.4	60	50	3.1	9.4	62.9	59.3	0.2	0.1	65.3		
				N24-3	居民房屋室外1m	152	7.3	桥梁	左侧	77	77	77	77	120	-7.5	路基	左侧	45.2	37.4			56.2	48.8	59.9	57.5	60	50	-	7.5	59.7	57.5	0.2	0.0	61.9		

表 5.3-6 评价年度（近期）噪声预测结果表

断面号	环境保护目标名称	对应里程		测点编号	测点说明	与新建铁路关系				预测车速(km/h)				与相关线路关系				本工程近期贡献值 dB(A)		相关工程近期贡献值 dB(A)		背景值 dB(A)		总声级预测值 dB(A)		标准值 dB(A)		超标量 dB(A)		现状值 dB(A)		增加量 dB(A)		本工程列车通过最大值	图号	备注
		起点	终点			距离(m)	高差(m)	形式	方位	下行不停车速	下行停车速	上行不停车速	上行停车速	距离(m)	高差(m)	形式	方位	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			
1	长坪村1组	DK4+220	DK4+565	N1-1	临路第1排房屋室外1m	13	70.3	桥梁	左侧	180	180	180	180					47.9	40.1			49.2	44.2	51.6	45.6	70	60	-	-	49.2	44.2	2.4	1.4	69.7	5-1	
				N1-1A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30	69.4	桥梁	左侧	180	180	180	180					48.8	41.0			/	/	48.8	41.0	70	60	-	-	/	/	/	/	70.8		
				N1-2	2类功能区边界处	65	67.0	桥梁	左侧	180	180	180	180					48.7	41.0			48.8	43.1	51.8	45.2	60	50	-	-	48.8	43.1	3.0	2.1	70.5		
				N1-3	居民房屋室外1m	130	72.3	桥梁	左侧	180	180	180	180					47.7	39.9			49.3	44.3	51.6	45.6	60	50	-	-	49.3	44.3	2.3	1.3	69.0		
2	白岩村	DK6+750	DK7+310	N2-1	临路第1排房屋室外1m	11	28.9	桥梁	左侧	197	197	204	204					56.0	48.2			42.6	39.9	56.2	48.8	70	60	-	-	42.6	39.9	13.6	8.9	78.1	5-2	
				N2-1A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30	28.9	桥梁	左侧	197	197	204	204					55.5	47.7			/	/	55.5	47.7	70	60	-	-	/	/	/	/	77.1		
				N2-2	2类功能区边界处	65	28.9	桥梁	左侧	197	197	204	204					54.4	46.6			43.3	38.6	54.7	47.2	60	50	-	-	43.3	38.6	11.4	8.6	75.4		
				N2-3	居民房屋室外1m	121	38.2	桥梁	左侧	197	197	204	204					50.8	43.1			43.7	39.3	51.6	44.6	60	50	-	-	43.7	39.3	7.9	5.3	72.0		
3	大坪村	DK11+480	DK12+150	N3-1	临路第1排房屋室外1m	23	17.5	桥梁	左侧	235	235	247	247					58.9	51.1			45.5	41.5	59.0	51.5	70	60	-	-	45.5	41.5	13.5	10.0	81.0	5-3	
				N3-1A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30	17.5	桥梁	左侧	235	235	247	247					58.2	50.4			/	/	58.2	50.4	70	60	-	-	/	/	/	/	80.3		
				N3-2	2类功能区边界处	65	17.5	桥梁	左侧	235	235	247	247					55.7	47.9			46.7	42.4	56.2	49.0	60	50	-	-	46.7	42.4	9.5	6.6	77.5		
				N3-3	居民房屋室外1m	120	12.0	桥梁	左侧	235	235	247	247					53.5	45.7			46.9	43.3	54.4	47.7	60	50	-	-	46.9	43.3	7.5	4.4	74.8		
				N3-4	居民房屋室外1m	163	14	桥梁	左侧	235	235	247	247					52.3	44.5			53.8	48.9	56.1	50.3	60	50	-	0.3	53.8	48.9	2.3	1.4	73.6		

断面号	环境保护目标名称	对应里程		测点编号	测点说明	与新建铁路关系				预测车速(km/h)				与相关线路关系				本工程近期贡献值 dB(A)		相关工程近期贡献值 dB(A)		背景值 dB(A)		总声级预测值 dB(A)		标准值 dB(A)		超标量 dB(A)		现状值 dB(A)		增加量 dB(A)		本工程列车通过最大值	图号	备注
		起点	终点			距离(m)	高差(m)	形式	方位	下行不停车速	下行停车速	上行不停车速	上行停车速	距离(m)	高差(m)	形式	方位	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			
4	八斗丘村	DK16+880	DK17+640	N4-1	临路第1排房屋室外1m	15	50.3	桥梁	右侧	247	247	247	247					56.5	48.7			46.1	39.4	56.9	49.2	70	60	-	-	46.1	39.4	10.8	9.8	78.8	5-4	
				N4-1A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30	50.3	桥梁	右侧	247	247	247	247					56.2	48.4			/	/	56.2	48.4	70	60	-	-	/	/	/	/	78.3		
				N4-2	2类功能区边界处	65	50.3	桥梁	右侧	247	247	247	247					54.9	47.1			46.5	40.1	55.5	47.9	60	50	-	-	46.5	40.1	9.0	7.8	76.7		
				N4-3	居民房屋室外1m	120	45.2	桥梁	右侧	247	247	247	247					53.1	45.3			45.3	38.9	53.7	46.2	60	50	-	-	45.3	38.9	8.4	7.3	74.6		
5	永兴村10组	DK19+150	DK19+470	N5-1A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30	22.4	桥梁	左侧	247	247	247	247					58.3	50.5			/	/	58.3	50.5	70	60	-	-	/	/	/	/	80.8	5-5	
				N5-1	临路第1排房屋室外1m	44	22.4	桥梁	左侧	247	247	247	247					57.3	49.6			44.6	39.1	57.6	49.9	70	60	-	-	44.6	39.1	13.0	10.8	79.7		
				N5-2	2类功能区边界处	65	22.4	桥梁	左侧	247	247	247	247					56.1	48.3			45.5	39.7	56.4	48.9	60	50	-	-	45.5	39.7	10.9	9.2	78.4		
				N5-3	居民房屋2楼窗外1m	111	39.0	桥梁	左侧	247	247	247	247					53.4	45.7			44.5	39.3	54.0	46.6	60	50	-	-	44.5	39.3	9.5	7.3	75.4		
6	永兴村7/8组	DK19+800	DK20+100	N6-1	临路第1排房屋室外1m	12	30.2	桥梁	右侧	247	247	247	247					58.7	50.9			42.4	40.4	58.8	51.3	70	60	-	-	42.4	40.4	16.4	10.9	80.9	5-6	
				N6-1A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30	27.6	桥梁	左侧	247	247	247	247					58.1	50.3			/	/	58.1	50.3	70	60	-	-	/	/	/	/	80.7		
				N6-2	2类功能区边界处	65	27.6	桥梁	左侧	247	247	247	247					56.0	48.2			42.8	39.5	56.2	48.8	60	50	-	-	42.8	39.5	13.4	9.3	78.4		
				N6-3	居民房屋室外1m	120	30.4	桥梁	左侧	247	247	247	247					53.5	45.8			44.1	39.2	54.0	46.6	60	50	-	-	44.1	39.2	9.9	7.4	75.5		
7	拉毫村6组	DK20+785	DK21+012	N7-1A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30	-3.3	路基	左侧	247	247	247	247					62.5	54.7			/	/	62.5	54.7	70	60	-	-	/	/	/	/	85.2	5-7	

断面号	环境保护目标名称	对应里程		测点编号	测点说明	与新建铁路关系				预测车速(km/h)				与相关线路关系				本工程近期贡献值 dB(A)		相关工程近期贡献值 dB(A)		背景值 dB(A)		总声级预测值 dB(A)		标准值 dB(A)		超标量 dB(A)		现状值 dB(A)		增加量 dB(A)		本工程列车通过最大值	图号	备注
		起点	终点			距离(m)	高差(m)	形式	方位	下行不停车速	下行停车速	上行不停车速	上行停车速	距离(m)	高差(m)	形式	方位	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			
				N7-1	临路第1排房屋室外1m	47	-3.3	路基	左侧	247	247	247	247					60.5	52.7			43.9	37.6	60.6	52.8	70	60	-	-	43.9	37.6	16.7	15.2	83.0		
				N7-2	2类功能区边界处	65	-17.1	路基	左侧	247	247	247	247					59.4	51.7			41.3	38.6	59.5	51.9	60	50	-	1.9	41.3	38.6	18.2	13.3	81.8		
				N7-3	居民房屋室外1m	114	-17.1	路基	左侧	247	247	247	247					56.6	48.8			42.2	38.2	56.8	49.2	60	50	-	-	42.2	38.2	14.6	11.0	78.6		
8	老岩村3组	DK22+918	DK23+390	N8-1	临路第1排房屋室外1m	15	10.0	桥梁	右侧	247	247	247	247					64.2	56.4			43.3	40.1	64.2	56.5	70	60	-	-	43.3	40.1	20.9	16.4	86.9		
				N8-1A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30	10.0	桥梁	右侧	247	247	247	247					61.5	53.8			/	/	61.5	53.8	70	60	-	-	/	/	/	/	83.9	5-8	
				N8-2	2类功能区边界处	65	10.0	桥梁	右侧	247	247	247	247					58.3	50.5			44.7	40.9	58.5	51.0	60	50	-	1.0	44.7	40.9	13.8	10.1	80.2		
				N8-3	居民房屋室外1m	120	4.0	桥梁	右侧	247	247	247	247					55.6	47.8			45.1	39.8	56.0	48.5	60	50	-	-	45.1	39.8	10.9	8.7	77.1		
9	金沙村5组	DK25+000	DK25+220	N9-1	临路第1排房屋室外1m	17	2.4	路基	左侧	247	247	247	247					64.5	56.8			44.3	41.9	64.6	56.9	70	60	-	-	44.3	41.9	20.3	15.0	87.6		
				N9-1A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30	2.4	路基	左侧	247	247	247	247					62.2	54.4			/	/	62.2	54.4	70	60	-	-	/	/	/	/	84.9	5-9	
				N9-2	2类功能区边界处	65	-0.4	路基	左侧	247	247	247	247					59.0	51.3			44.9	41.3	59.2	51.7	60	50	-	1.7	44.9	41.3	14.3	10.4	81.3		
				N9-3	居民房屋室外1m	73	4.0	路基	左侧	247	247	247	247					58.3	50.5			43.1	42.6	58.4	51.2	60	50	-	1.2	43.1	42.6	15.3	8.6	80.5		
10	和平社区8组	DK26+910	DK27+130	N10-1	临路第1排房屋室外1m	10	8.2	桥梁	右侧	247	247	247	247					62.3	54.5			43.7	38.7	62.3	54.6	70	60	-	-	43.7	38.7	18.6	15.9	84.8		
				N10-1A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30	10.0	桥梁	右侧	247	247	247	247					59.4	51.6			/	/	59.4	51.6	70	60	-	-	/	/	/	/	81.6	5-10	
				N10-2	2类功能区边界	65	10.0	桥梁	右侧	247	247	247	247					56.8	49.0			42.4	39.3	56.9	49.5	60	50	-	-	42.4	39.3	14.5	10.2	78.6		

断面号	环境保护目标名称	对应里程		测点编号	测点说明	与新建铁路关系				预测车速(km/h)				与相关线路关系				本工程近期贡献值 dB(A)		相关工程近期贡献值 dB(A)		背景值 dB(A)		总声级预测值 dB(A)		标准值 dB(A)		超标量 dB(A)		现状值 dB(A)		增加量 dB(A)		本工程列车通过最大值	图号	备注		
		起点	终点			距离(m)	高差(m)	形式	方位	下行不停车速	下行停车速	上行不停车速	上行停车速	距离(m)	高差(m)	形式	方位	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间					
					处																																	
				N10-3	居民房屋室外1m	120	-3.6	桥梁	右侧	247	247	247	247					55.0	47.3			42.9	39.5	55.3	47.9	60	50	-	-	42.9	39.5	12.4	8.4	76.8				
11	新寨村4组	DK29+600	DK30+370	N11-1	临路第1排房屋室外1m	20	8.6	桥梁	右侧	247	247	247	225					63.0	55.2			46.5	39.8	63.1	55.3	70	60	-	-	46.5	39.8	16.6	15.5	85.5				
				N11-1A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30	16.3	桥梁	左侧	247	247	247	225					60.5	52.7			/	/	60.5	52.7	70	60	-	-	/	/	/	/	83.7	5-11			
				N11-2	2类功能区边界处	65	16.3	桥梁	左侧	247	247	247	225					57.9	50.2			45.6	40.7	58.2	50.6	60	50	-	0.6	45.6	40.7	12.6	9.9	80.4				
				N11-3	居民房屋室外1m	120	8.5	桥梁	左侧	247	247	247	225					55.7	47.9			47.1	41.2	56.2	48.7	60	50	-	-	47.1	41.2	9.1	7.5	77.9				
12	天星村5组	DK31+750	DK31+975	N12-1	临路第1排房屋室外1m	26	8.2	桥梁	右侧	247	230	247	215					60.6	52.8			44.9	40.6	60.7	53.0	70	60	-	-	44.9	40.6	15.8	12.4	83.9				
				N12-1A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30	8.2	桥梁	右侧	247	230	247	215					60.7	52.9			/	/	60.7	52.9	70	60	-	-	/	/	/	/	83.3	5-12			
				N12-2	2类功能区边界处	65	8.2	桥梁	右侧	247	230	247	215					57.9	50.1			44.7	39.7	58.1	50.5	60	50	-	0.5	44.7	39.7	13.4	10.8	80.4				
				N12-3	居民房屋室外1m	121	0.1	桥梁	右侧	247	230	247	215					55.5	47.7			45.9	40.4	55.9	48.5	60	50	-	-	45.9	40.4	10.0	8.1	77.8				
				N12-4	居民房屋3楼窗外1m	121	-5.9	桥梁	右侧	247	230	247	215					55.7	47.9			46.6	40.8	56.2	48.7	60	50	-	-	46.6	40.8	9.6	7.9	77.9				
13	麻塘村	DK34+400	DK34+850	N13-1A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30.0	15.0	桥梁	左侧	247	103	223	103					58.6	50.8			/	/	58.6	50.8	70	60	-	-	/	/	/	/	84.5	5-13			
				N13-1	临路第1排房屋室外1m	129.0	16.2	桥梁	左侧	247	103	223	103					52.1	44.3			43.2	39.4	52.7	45.6	60	50	-	-	43.2	39.4	9.5	6.2	77.4				
14	豹子云村烂泥	DK39+240	DK39+700	N14-1	临路第1排房屋室外1m	11.0	17.8	桥梁	右侧	229	190	177	177					65.1	57.3			42.8	40.1	65.1	57.4	70	60	-	-	42.8	40.1	22.3	17.3	86.1	5-14			

断面号	环境保护目标名称	对应里程		测点编号	测点说明	与新建铁路关系				预测车速(km/h)				与相关线路关系				本工程近期贡献值 dB(A)		相关工程近期贡献值 dB(A)		背景值 dB(A)		总声级预测值 dB(A)		标准值 dB(A)		超标量 dB(A)		现状值 dB(A)		增加量 dB(A)		本工程列车通过最大值	图号	备注	
		起点	终点			距离(m)	高差(m)	形式	方位	下行不停车速	下行停车速	上行不停车速	上行停车速	距离(m)	高差(m)	形式	方位	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间				
	沟																																				
				N14-1B	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30.0	17.8	桥梁	右侧	229	190	177	177					60.9	53.1	/	/	60.9	53.1	70	60	-	-	/	/	/	/	82.4					
				N14-2	2类功能区边界处	65.0	23.6	桥梁	右侧	229	190	177	177					54.4	46.7			43.3	38.7	60	50	-	-	43.3	38.7	11.5	8.6	77.9					
				N14-3	居民房屋室外 1m	167.0	22.1	桥梁	右侧	229	190	177	177					50.1	42.3			44.1	39.1	60	50	-	-	44.1	39.1	7.0	4.9	72.9					
15	豹子云村帽子坡村	DK39+830	DK40+210	N15-1	临路第 1 排房屋室外 1m	14.0	8.9	桥梁	左侧	226	210	177	177					64.6	56.8			46.1	40.2	70	60	-	-	46.1	40.2	18.5	16.7	86.7					
				N15-1B	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30.0	8.9	桥梁	左侧	226	210	177	177					60.5	52.7	/	/	60.5	52.7	70	60	-	-	/	/	/	/	83.1	5-15				
				N15-2	2类功能区边界处	65.0	10.5	桥梁	左侧	226	210	177	177					56.7	48.9			47.1	41.1	60	50	-	-	47.1	41.1	10.0	8.5	79.2					
				N15-3	居民房屋室外 1m	120.0	8.4	桥梁	左侧	226	210	177	177					53.8	46.1			47.8	40.9	60	50	-	-	47.8	40.9	7.0	6.3	76.0					
16	豹子云村老寨坪	DK40+630	DK40+755	N16-1A	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30.0	16.0	桥梁	左侧	223	223	176	176					57.6	49.8	/	/	57.6	49.8	70	60	-	-	/	/	/	/	80.3					
				N16-1	临路第 1 排房屋室外 1m	48.0	11.1	桥梁	左侧	223	223	176	176					57.6	49.8			44.4	41.2	70	60	-	-	44.4	41.2	13.4	9.2	79.5	5-16				
				N16-2	2类功能区边界处	65.0	11.1	桥梁	左侧	223	223	176	176					56.4	48.6			45.3	41.4	60	50	-	-	45.3	41.4	11.4	8.0	78.2					
				N16-3	居民房屋室外 1m	130.0	4.5	桥梁	左侧	223	223	176	176					53.5	45.7			45.6	38.8	60	50	-	-	45.6	38.8	8.6	7.7	74.8					
17	梵东职业技术学校	DK42+300	DK42+560	N17-1	临路第 1 排教学楼室外 1m	122.0	-7.4	路基	左侧	219	219	172	172					54.0	46.2			44.4	/	60	50	-	/	44.4	/	10.0	/	75.9	5-17				

断面号	环境保护目标名称	对应里程		测点编号	测点说明	与新建铁路关系				预测车速(km/h)				与相关线路关系				本工程近期贡献值 dB(A)		相关工程近期贡献值 dB(A)		背景值 dB(A)		总声级预测值 dB(A)		标准值 dB(A)		超标量 dB(A)		现状值 dB(A)		增加量 dB(A)		本工程列车通过最大值	图号	备注
		起点	终点			距离(m)	高差(m)	形式	方位	下行不停车速	下行停车速	上行不停车速	上行停车速	距离(m)	高差(m)	形式	方位	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			
				N17-2	临路第1排教学楼3层室外1m	122.0	-13.4	路基	左侧	219	219	172	172					54.4	46.6			44.8	/	54.8	/	60	50	-	/	44.8	/	10.0	/	76.1		
				N17-3	临路第1排住宿楼室外1m	134.0	-7.4	路基	左侧	219	219	172	172					53.5	45.8			45.3	40.7	54.1	46.9	60	50	-	-	45.3	40.7	8.8	6.2	75.4		
				N17-4	临路第1排住宿楼3楼窗外1m	134.0	-13.4	路基	左侧	219	219	172	172					53.9	46.1			46.2	42.6	54.6	47.7	60	50	-	-	46.2	42.6	8.4	5.1	75.6		
18	铜仁大康精神病医院	DK41+795	DK42+880	N18-1	N18-1临路第1排楼房1楼室外1m	84	-4.2	路基	右侧	213	213	170	170					55.0	47.4			42.5	38.3	55.3	47.9	60	50	-	-	42.5	38.3	12.8	9.6	77.2	5-18	
				N18-2	N18-2临路第1排楼房3楼窗外1m	84	-10.2	路基	右侧	213	213	170	170					55.6	48.0			43.9	39.4	55.6	48.5	60	50	-	-	43.9	39.4	11.7	9.1	77.4		
19	凉湾村	DK43+510	DK43+790	N19-1A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30	7.1	路基	左侧	205	205	165	165					57.0	49.2			/	/	57.0	49.2	70	60	-	-	/	/	/	/	79.6		
				N19-1	临路第1排房屋1楼室外1m	34	8.4	路基	左侧	205	205	165	165					56.4	48.6			50.3	44.5	57.4	50.0	70	60	-	-	50.3	44.5	7.1	5.5	79.0	5-19	
				N19-2	2类功能区边界处	65	8.4	路基	左侧	205	205	165	165					54.7	46.9			50.6	43.5	56.1	48.6	60	50	-	-	50.6	43.5	5.5	5.1	76.3		
				N19-3	居民房屋室外1m	120	6.8	路基	左侧	205	205	165	165					52.3	44.5			51.3	44.4	54.8	47.5	70	60	-	-	51.3	44.4	3.5	3.1	73.4		
20	老塘村	DK44+300	DK44+583	N20-1	临路第1排房屋室外	165	-14.4	路基	右侧	193	193	154	154					48.8	41.1			50.1	48.5	52.5	49.2	70	55	-	-	50.1	48.5	2.4	0.7	67.5	5-20	

断面号	环境保护目标名称	对应里程		测点编号	测点说明	与新建铁路关系				预测车速(km/h)				与相关线路关系				本工程近期贡献值 dB(A)		相关工程近期贡献值 dB(A)		背景值 dB(A)		总声级预测值 dB(A)		标准值 dB(A)		超标量 dB(A)		现状值 dB(A)		增加量 dB(A)		本工程列车通过最大值	图号	备注		
		起点	终点			距离(m)	高差(m)	形式	方位	下行不停车速	下行停车速	上行不停车速	上行停车速	距离(m)	高差(m)	形式	方位	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间					
					1m																																	
				N20-2	4a/2类功能区边界处	186	-14.4	路基	右侧	193	193	154	154					48.1	40.4			49.2	47.6	51.7	48.4	60	50	-	-	49.2	47.6	2.5	0.8	66.7				
				N20-3	4a/2类功能区边界3层	186	-20.4	路基	右侧	193	193	154	154					48.9	41.1			52.1	48.3	53.8	49.1	60	50	-	-	52.1	48.3	1.7	0.8	67.5				
21	新滩村	DK52+460	DK52+800	N21-1	临路第1排房屋室外1m	25	34.9	桥梁	右侧	92	92	88	88					48.6	40.8			51.7	45.6	53.4	46.8	70	60	-	-	51.7	45.6	1.7	1.2	66.2				
				N21-1A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30	35.9	桥梁	右侧	92	92	88	88					48.4	40.6			/	/	48.4	40.6	70	60	-	-	/	/	/	/	66.0	5-25			
				N21-2	2类功能区边界处	65	37.9	桥梁	右侧	92	92	88	88					47.7	40.0			50.4	46.2	52.3	47.1	60	50	-	-	50.4	46.2	1.9	0.9	65.1				
				N21-3	居民房屋室外1m	120	44.7	桥梁	右侧	92	92	88	88					44.8	37.0			49.8	44.9	51.0	45.5	70	60	-	-	49.8	44.9	1.2	0.6	61.8				
22	山水云天小区	DK53+150	DK53+300	N22-1	临路第1排楼房1楼外1m	57	9.5	桥梁	左侧	77	77	77	77	151	-14.4	桥梁	左侧	48.8	41.1			54.7	53.4	60.2	58.8	70	60	-	-	59.9	58.7	0.3	0.1	65.5				
				N22-2	临路第1排楼房5楼外1m	57	-2.5	桥梁	左侧	77	77	77	77	151	-26.4	桥梁	左侧	52.6	44.8			58.6	57.2	62.4	61.5	70	60	-	1.5	61.9	61.4	0.5	0.1	68.8	5-26	渝怀铁路		
				N22-3	临路第1排楼房11楼外1m	57	-20.5	桥梁	左侧	77	77	77	77	151	-44.4	桥梁	左侧	53.9	46.1			56	54.7	62.1	59.3	70	60	-	-	61.4	59.1	0.7	0.2	70.2				
				N22-4	临路第1排楼房18楼外1m	57	-41.5	桥梁	左侧	77	77	77	77	151	-65.4	桥梁	左侧	52.8	45.0			54.5	53.5	61.1	60.5	70	60	-	0.5	60.4	60.4	0.7	0.1	69.2				

断面号	环境保护目标名称	对应里程		测点编号	测点说明	与新建铁路关系				预测车速(km/h)				与相关线路关系				本工程近期贡献值 dB(A)		相关工程近期贡献值 dB(A)		背景值 dB(A)		总声级预测值 dB(A)		标准值 dB(A)		超标量 dB(A)		现状值 dB(A)		增加量 dB(A)		本工程列车通过最大值	图号	备注
		起点	终点			距离(m)	高差(m)	形式	方位	下行不停车速	下行停车速	上行不停车速	上行停车速	距离(m)	高差(m)	形式	方位	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			
				N22-5	2类功能区边界处楼房1层外1m	65	9.5	桥梁	左侧	77	77	77	77	124	-14.4	桥梁	左侧	48.5	40.8			55.8	54.3	60.0	59.0	60	50	-	9.0	59.7	58.9	0.3	0.1	65.1		
				N22-6	2类功能区边界处楼房5层外1m	65	-2.5	桥梁	左侧	77	77	77	77	124	-26.4	桥梁	左侧	52.1	44.3			56.7	55.4	61.0	61.1	60	50	1.0	11.1	60.4	61.0	0.6	0.1	68.3		
				N22-7	2类功能区边界处楼房11层外1m	65	-20.5	桥梁	左侧	77	77	77	77	124	-44.4	桥梁	左侧	53.4	45.6			57.2	53.7	62.0	60.4	60	50	2.0	10.4	61.4	60.3	0.6	0.1	69.6		
				N22-8	2类功能区边界处楼房18层外1m	65	-41.5	桥梁	左侧	77	77	77	77	124	-65.4	桥梁	左侧	52.8	45.0			56.3	52.8	61.8	59.5	60	50	1.8	9.5	61.2	59.3	0.6	0.2	69.1		
				N22-9	第二排楼房1层前1m	132	-2.6	桥梁	左侧	77	77	77	77	210	-26.5	桥梁	左侧	49.3	41.5			50.1	48	58.7	58.9	60	50	-	8.9	58.2	58.8	0.5	0.1	65.2		
				N22-10	第二排楼房9层前1m	132	-26.6	桥梁	左侧	77	77	77	77	210	-50.5	桥梁	左侧	50.3	42.5			50	47.9	59.4	59.8	60	50	-	9.8	58.8	59.7	0.6	0.1	66.2		
				N22-11	第二排楼房17层前1m	132	-50.6	桥梁	左侧	77	77	77	77	210	-74.5	桥梁	左侧	50.7	42.9			51.3	49.2	60.4	58.6	60	50	0.4	8.6	59.9	58.5	0.5	0.1	66.6		
				N22-12	第二排楼房25层前1m	132	-74.6	桥梁	左侧	77	77	77	77	210	-98.5	桥梁	左侧	50.2	42.4			53.9	51.4	59.4	58.4	60	50	-	8.4	58.9	58.3	0.5	0.1	66.2		
23	铜仁市第十一小学	DK53+420	DK53+530	N23-1	教学楼外1m	194	4.4	桥梁	左侧	77	77	77	77	179	-12.5	路基	左侧	44.0	36.3			48.5	/	49.8	/	60	/	-	/	49.1	/	0.7	/	59.6	5-27	渝怀铁路

断面号	环境保护目标名称	对应里程		测点编号	测点说明	与新建铁路关系				预测车速(km/h)				与相关线路关系				本工程近期贡献值 dB(A)		相关工程近期贡献值 dB(A)		背景值 dB(A)		总声级预测值 dB(A)		标准值 dB(A)		超标量 dB(A)		现状值 dB(A)		增加量 dB(A)		本工程列车通过最大值	图号	备注
		起点	终点			距离(m)	高差(m)	形式	方位	下行不停车速	下行停车速	上行不停车速	上行停车速	距离(m)	高差(m)	形式	方位	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			
				N23-2	教学楼4层窗外1m	194	-4.6	桥梁	左侧	77	77	77	77	179	-21.5	路基	左侧	45.2	37.4			51.2	/	52.2	/	60	/	-	/	51.8	/	0.4	/	60.7		
24	清水塘村	DK53+450	DK53+750	N24-1A	距既有铁路外轨中心线30m处	61	14.0	桥梁	左侧	77	77	77	77	30	-0.8	路基	左侧	48.3	40.5			58.5	52.1	62.8	59.8	70	70	-	-	62.6	59.7	0.2	0.1	65.0	5-28	渝怀铁路
				N24-1	临路第1排房屋3楼窗外1m	62	3.7	桥梁	左侧	77	77	77	77	31	-11.1	路基	左侧	51.6	43.8			59.2	53.4	65.6	60.7	70	60	-	0.7	65.4	60.6	0.2	0.1	67.8		
				N24-2	2类功能区边界处	98	7.1	桥梁	左侧	77	77	77	77	65	-7.7	路基	左侧	49.3	41.5			61.6	54.3	63.1	59.4	60	50	3.1	9.4	62.9	59.3	0.2	0.1	65.3		
				N24-3	居民房屋室外1m	152	7.3	桥梁	左侧	77	77	77	77	120	-7.5	路基	左侧	46.1	38.3			56.2	48.8	59.9	57.5	60	50	-	7.5	59.7	57.5	0.2	0.1	61.9		

表 5.3-7 评价年度（远期）噪声环境预测结果表

断面号	环境保护目标名称	对应里程		测点编号	测点说明	与新建铁路关系				预测车速(km/h)				与相关线路关系				本工程远期贡献值 dB(A)		相关工程远期贡献值 dB(A)		背景值 dB(A)		总声级预测值 dB(A)		标准值 dB(A)		超标量 dB(A)		现状值 dB(A)		增加量 dB(A)		本工程列车通过最大值	图号	备注
		起点	终点			距离(m)	高差(m)	形式	方位	下行不停车速	下行停车速	上行不停车速	上行停车速	距离(m)	高差(m)	形式	方位	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			
1	长坪村1组	DK4+220	DK4+565	N1-1	临路第1排房屋室外1m	13	70.3	桥梁	左侧	180	180	180	180					49.3	41.5			49.2	44.2	52.3	46.1	70	60	-	-	49.2	44.2	3.1	1.9	69.7	5-1	
				N1-1A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30	69.4	桥梁	左侧	180	180	180	180					50.1	42.4			/	/	50.1	42.4	70	60	-	-	/	/	/	/	70.8		
				N1-2	2类功能区边界处	65	67.0	桥梁	左侧	180	180	180	180					50.1	42.3			48.8	43.1	52.5	45.7	60	50	-	-	48.8	43.1	3.7	2.6	70.5		
				N1-3	居民房屋室外1m	130	72.3	桥梁	左侧	180	180	180	180					49.0	41.2			49.3	44.3	52.2	46.0	60	50	-	-	49.3	44.3	2.9	1.7	69.0		
2	白岩村	DK6+750	DK7+310	N2-1	临路第1排房屋室外1m	11	28.9	桥梁	左侧	197	197	204	204					57.4	49.6			42.6	39.9	57.5	50.1	70	60	-	-	42.6	39.9	14.9	10.2	78.1	5-2	
				N2-1A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30	28.9	桥梁	左侧	197	197	204	204					56.9	49.1			/	/	56.9	49.1	70	60	-	-	/	/	/	/	77.1		
				N2-2	2类功能区边界处	65	28.9	桥梁	左侧	197	197	204	204					55.8	48.0			43.3	38.6	56.0	48.4	60	50	-	-	43.3	38.6	12.7	9.8	75.4		
				N2-3	居民房屋室外1m	121	38.2	桥梁	左侧	197	197	204	204					52.2	44.5			43.7	39.3	52.8	45.7	60	50	-	-	43.7	39.3	9.1	6.4	72.0		
3	大坪村	DK11+480	DK12+150	N3-1	临路第1排房屋室外1m	23	17.5	桥梁	左侧	235	235	247	247					60.2	52.4			45.5	41.5	60.4	52.8	70	60	-	-	45.5	41.5	14.9	11.3	81.0	5-3	
				N3-1A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30	17.5	桥梁	左侧	235	235	247	247					59.6	51.8			/	/	59.6	51.8	70	60	-	-	/	/	/	/	80.3		
				N3-2	2类功能区边界处	65	17.5	桥梁	左侧	235	235	247	247					57.1	49.3			46.7	42.4	57.5	50.1	60	50	-	0.1	46.7	42.4	10.8	7.7	77.5		
				N3-3	居民房屋室外1m	120	12.0	桥梁	左侧	235	235	247	247					54.9	47.1			46.9	43.3	55.5	48.6	60	50	-	-	46.9	43.3	8.6	5.3	74.8		
				N3-4	居民房	163	14	桥	左	235	235	247	247					53.7	45.9			53.8	48.9	56.7	50.7	60	50	-	0.7	53.8	48.9	2.9	1.8	73.6		

断面号	环境保护目标名称	对应里程		测点编号	测点说明	与新建铁路关系				预测车速(km/h)				与相关线路关系				本工程远期贡献值 dB(A)		相关工程远期贡献值 dB(A)		背景值 dB(A)		总声级预测值 dB(A)		标准值 dB(A)		超标量 dB(A)		现状值 dB(A)		增加量 dB(A)		本工程列车通过最大值	图号	备注		
		起点	终点			距离(m)	高差(m)	形式	方位	下行不停车速	下行停车速	上行不停车速	上行停车速	距离(m)	高差(m)	形式	方位	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间					
					屋室外 1m			梁	侧																													
4	八斗丘村	DK16+880	DK17+640	N4-1	临路第1排房屋室外 1m	15	50.3	桥梁	右侧	247	247	247	247					57.9	50.1			46.1	39.4	58.1	50.4	70	60	-	-	46.1	39.4	12.0	11.0	78.8	5-4			
				N4-1 A	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	50.3	桥梁	右侧	247	247	247	247					57.5	49.7			/	/	57.5	49.7	70	60	-	-	/	/	/	/	78.3				
				N4-2	2类功能区边界处	65	50.3	桥梁	右侧	247	247	247	247					56.3	48.5			46.5	40.1	56.7	49.1	60	50	-	-	46.5	40.1	10.2	9.0	76.7				
				N4-3	居民房屋室外 1m	120	45.2	桥梁	右侧	247	247	247	247					54.4	46.7			45.3	38.9	54.9	47.3	60	50	-	-	45.3	38.9	9.6	8.4	74.6				
5	永兴村 10 组	DK19+150	DK19+470	N5-1 A	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	22.4	桥梁	左侧	247	247	247	247					59.7	51.9			/	/	59.7	51.9	70	60	-	-	/	/	/	/	80.8	5-5			
				N5-1	临路第1排房屋室外 1m	44	22.4	桥梁	左侧	247	247	247	247					58.7	50.9			44.6	39.1	58.9	51.2	70	60	-	-	44.6	39.1	14.3	12.1	79.7				
				N5-2	2类功能区边界处	65	22.4	桥梁	左侧	247	247	247	247					57.5	49.7			45.5	39.7	57.7	50.1	60	50	-	-	45.5	39.7	12.2	10.4	78.4				
				N5-3	居民房屋 2 楼窗外 1m	111	39.0	桥梁	左侧	247	247	247	247					54.8	47.0			44.5	39.3	55.2	47.7	60	50	-	-	44.5	39.3	10.7	8.4	75.4				
6	永兴村 7/8 组	DK19+800	DK20+100	N6-1	临路第1排房屋室外 1m	12	30.2	桥梁	右侧	247	247	247	247					60.0	52.3			42.4	40.4	60.1	52.5	70	60	-	-	42.4	40.4	17.7	12.1	80.9	5-6			
				N6-1 A	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	27.6	桥梁	左侧	247	247	247	247					59.4	51.7			/	/	59.4	51.7	70	60	-	-	/	/	/	/	80.7				
				N6-2	2类功能区边界处	65	27.6	桥梁	左侧	247	247	247	247					57.4	49.6			42.8	39.5	57.5	50.0	60	50	-	-	42.8	39.5	14.7	10.5	78.4				
				N6-3	居民房屋室外	120	30.4	桥梁	左侧	247	247	247	247					54.9	47.1			44.1	39.2	55.2	47.8	60	50	-	-	44.1	39.2	11.1	8.6	75.5				

断面号	环境保护目标名称	对应里程		测点编号	测点说明	与新建铁路关系				预测车速(km/h)				与相关线路关系				本工程远期贡献值 dB(A)		相关工程远期贡献值 dB(A)		背景值 dB(A)		总声级预测值 dB(A)		标准值 dB(A)		超标量 dB(A)		现状值 dB(A)		增加量 dB(A)		本工程列车通过最大值	图号	备注
		起点	终点			距离(m)	高差(m)	形式	方位	下行不停车速	下行停车速	上行不停车速	上行停车速	距离(m)	高差(m)	形式	方位	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			
10	和平社区8组	DK26+910	DK27+130	N1 0-1	临路第1排房屋室外1m	10	8.2	桥梁	右侧	247	247	247	247					63.6	55.8			43.7	38.7	63.7	55.9	70	60	-	-	43.7	38.7	20.0	17.2	84.8	5-10	
				N1 0-1 A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30	10.0	桥梁	右侧	247	247	247	247					60.8	53.0			/	/	60.8	53.0	70	60	-	-	/	/	/	/	81.6		
				N1 0-2	2类功能区边界处	65	10.0	桥梁	右侧	247	247	247	247					58.2	50.4			42.4	39.3	58.3	50.7	60	50	-	0.7	42.4	39.3	15.9	11.4	78.6		
				N1 0-3	居民房屋室外1m	120	-3.6	桥梁	右侧	247	247	247	247					56.4	48.6			42.9	39.5	56.6	49.1	60	50	-	-	42.9	39.5	13.7	9.6	76.8		
11	新寨村4组	DK29+600	DK30+370	N1 1-1	临路第1排房屋室外1m	20	8.6	桥梁	右侧	247	247	247	225					64.3	56.5			46.5	39.8	64.4	56.6	70	60	-	-	46.5	39.8	17.9	16.8	85.5	5-11	
				N1 1-1 A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30	16.3	桥梁	左侧	247	247	247	225					61.9	54.1			/	/	61.9	54.1	70	60	-	-	/	/	/	/	83.7		
				N1 1-2	2类功能区边界处	65	16.3	桥梁	左侧	247	247	247	225					59.3	51.5			45.6	40.7	59.5	51.9	60	50	-	1.9	45.6	40.7	13.9	11.2	80.4		
				N1 1-3	居民房屋室外1m	120	8.5	桥梁	左侧	247	247	247	225					57.0	49.3			47.1	41.2	57.5	49.9	60	50	-	-	47.1	41.2	10.4	8.7	77.9		
12	天星村5组	DK31+750	DK31+975	N1 2-1	临路第1排房屋室外1m	26	8.2	桥梁	右侧	247	230	247	215					61.9	54.2			44.9	40.6	62.0	54.3	70	60	-	-	44.9	40.6	17.1	13.7	83.9	5-12	
				N1 2-1 A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30	8.2	桥梁	右侧	247	230	247	215					62.1	54.3			/	/	62.1	54.3	70	60	-	-	/	/	/	/	83.3		
				N1 2-2	2类功能区边界处	65	8.2	桥梁	右侧	247	230	247	215					59.3	51.5			44.7	39.7	59.4	51.8	60	50	-	1.8	44.7	39.7	14.7	12.1	80.4		
				N1 2-3	居民房屋室外1m	121	0.1	桥梁	右侧	247	230	247	215					56.9	49.1			45.9	40.4	57.2	49.6	60	50	-	-	45.9	40.4	11.3	9.2	77.8		

断面号	环境保护目标名称	对应里程		测点编号	测点说明	与新建铁路关系				预测车速(km/h)				与相关线路关系				本工程远期贡献值 dB(A)		相关工程远期贡献值 dB(A)		背景值 dB(A)		总声级预测值 dB(A)		标准值 dB(A)		超标量 dB(A)		现状值 dB(A)		增加量 dB(A)		本工程列车通过最大值	图号	备注
		起点	终点			距离(m)	高差(m)	形式	方位	下行不停车速	下行停车速	上行不停车速	上行停车速	距离(m)	高差(m)	形式	方位	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			
				N1 2-4	居民房屋3楼窗外1m	121	-5.9	桥梁	右侧	247	230	247	215					57.0	49.3			46.6	40.8	57.4	49.8	60	50	-	-	46.6	40.8	10.8	9.0	77.9		
13	麻塘村	DK34+400	DK34+850	N1 3-1 A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30.0	15.0	桥梁	左侧	247	103	223	103					60.0	52.2			/	/	60.0	52.2	70	60	-	-	/	/	/	/	84.5	5-13	
				N1 3-1	临路第1排房屋室外1m	129.0	16.2	桥梁	左侧	247	103	223	103					53.5	45.7			43.2	39.4	53.9	46.6	60	50	-	-	43.2	39.4	10.7	7.2	77.4		
14	豹子云村烂泥沟	DK39+240	DK39+700	N1 4-1	临路第1排房屋室外1m	11.0	17.8	桥梁	右侧	229	190	177	177					64.7	56.9			42.8	40.1	64.7	57.0	70	60	-	-	42.8	40.1	21.9	16.9	86.1		
				N1 4-1 B	距拟建铁路外轨中心线30m处	30.0	17.8	桥梁	右侧	229	190	177	177					60.5	52.8			/	/	60.5	52.8	70	60	-	-	/	/	/	/	82.4	5-14	
				N1 4-2	2类功能区边界处	65.0	23.6	桥梁	右侧	229	190	177	177					54.0	46.3			43.3	38.7	54.4	47.0	60	50	-	-	43.3	38.7	11.1	8.3	77.9		
				N1 4-3	居民房屋室外1m	167.0	22.1	桥梁	右侧	229	190	177	177					49.6	41.8			44.1	39.1	50.7	43.7	60	50	-	-	44.1	39.1	6.6	4.6	72.9		
15	豹子云村帽子坡村	DK39+830	DK40+210	N1 5-1	临路第1排房屋室外1m	14.0	8.9	桥梁	左侧	226	210	177	177					64.2	56.4			46.1	40.2	64.3	56.5	70	60	-	-	46.1	40.2	18.2	16.3	86.7		
				N1 5-1 B	距拟建铁路外轨中心线30m处	30.0	8.9	桥梁	左侧	226	210	177	177					60.1	52.4			/	/	60.1	52.4	70	60	-	-	/	/	/	/	83.1	5-15	
				N1 5-2	2类功能区边界处	65.0	10.5	桥梁	左侧	226	210	177	177					56.3	48.5			47.1	41.1	56.8	49.3	60	50	-	-	47.1	41.1	9.7	8.2	79.2		

断面号	环境保护目标名称	对应里程		测点编号	测点说明	与新建铁路关系				预测车速(km/h)				与相关线路关系				本工程远期贡献值 dB(A)		相关工程远期贡献值 dB(A)		背景值 dB(A)		总声级预测值 dB(A)		标准值 dB(A)		超标量 dB(A)		现状值 dB(A)		增加量 dB(A)		本工程列车通过最大值	图号	备注
		起点	终点			距离(m)	高差(m)	形式	方位	下行不停车速	下行停车速	上行不停车速	上行停车速	距离(m)	高差(m)	形式	方位	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			
				N1 5-3	居民房屋室外 1m	120.0	8.4	桥梁	左侧	226	210	177	177					53.5	45.7			47.8	40.9	54.5	46.9	60	50	-	-	47.8	40.9	6.7	6.0	76.0		
16	豹子云村老寨坪	DK40+630	DK40+755	N1 6-1 A	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30.0	16.0	桥梁	左侧	223	223	176	176					57.2	49.5			/	/	57.2	49.5	70	60	-	-	/	/	/	/	80.3		
				N1 6-1	临路第 1 排房屋室外 1m	48.0	11.1	桥梁	左侧	223	223	176	176					57.3	49.5			44.4	41.2	57.5	50.1	70	60	-	-	44.4	41.2	13.1	8.9	79.5	5-16	
				N1 6-2	2 类功能区边界处	65.0	11.1	桥梁	左侧	223	223	176	176					56.1	48.3			45.3	41.4	56.4	49.1	60	50	-	-	45.3	41.4	11.1	7.7	78.2		
				N1 6-3	居民房屋室外 1m	130.0	4.5	桥梁	左侧	223	223	176	176					53.1	45.3			45.6	38.8	53.8	46.2	60	50	-	-	45.6	38.8	8.2	7.4	74.8		
17	梵东职业技术学校	DK42+300	DK42+560	N1 7-1	临路第 1 排教学楼室外 1m	122.0	-7.4	路基	左侧	219	219	172	172					53.6	45.8			44.4	/	54.1	/	60	50	-	/	44.4	/	9.7	/	75.9		
				N1 7-2	临路第 1 排教学楼 3 层室外 1m	122.0	-13.4	路基	左侧	219	219	172	172					54.0	46.2			44.8	/	54.5	/	60	50	-	/	44.8	/	9.7	/	76.1	5-17	
				N1 7-3	临路第 1 排住宿楼室外 1m	134.0	-7.4	路基	左侧	219	219	172	172					53.1	45.4			45.3	40.7	53.8	46.6	60	50	-	-	45.3	40.7	8.5	5.9	75.4		
				N1 7-4	临路第 1 排住宿楼 3 楼窗外 1m	134.0	-13.4	路基	左侧	219	219	172	172					53.5	45.7			46.2	42.6	54.2	47.4	60	50	-	-	46.2	42.6	8.0	4.8	75.6		
18	铜仁大康精神病	DK41+795	DK42+880	N1 8-1	N18-1 临路第 1 排楼房 1 楼室外 1m	84	-4.2	路基	右侧	213	213	170	170					54.7	47.1			42.5	38.3	55.0	47.6	60	50	-	-	42.5	38.3	12.5	9.3	77.2	5-18	

断面号	环境保护目标名称	对应里程		测点编号	测点说明	与新建铁路关系				预测车速(km/h)				与相关线路关系				本工程远期贡献值 dB(A)		相关工程远期贡献值 dB(A)		背景值 dB(A)		总声级预测值 dB(A)		标准值 dB(A)		超标量 dB(A)		现状值 dB(A)		增加量 dB(A)		本工程列车通过最大值	图号	备注				
		起点	终点			距离(m)	高差(m)	形式	方位	下行不停车速	下行停车速	上行不停车速	上行停车速	距离(m)	高差(m)	形式	方位	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间							
	医院																																							
				N1 8-2	N18-2 临路第1排楼房3楼窗外1m	84	-10.2	路基	右侧	213	213	170	170																											
19	凉湾村	DK43+510	DK43+790	N1 9-1 A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30	7.1	路基	左侧	205	205	165	165																											
				N1 9-1	临路第1排房屋1楼室外1m	34	8.4	路基	左侧	205	205	165	165																											
				N1 9-2	2类功能区边界处	65	8.4	路基	左侧	205	205	165	165																											
				N1 9-3	居民房屋室外1m	120	6.8	路基	左侧	205	205	165	165																											
20	老塘村	DK44+300	DK44+583	N2 0-1	临路第1排房屋室外1m	165	-14.4	路基	右侧	193	193	154	154																											
				N2 0-2	4a/2类功能区边界处	186	-14.4	路基	右侧	193	193	154	154																											
				N2 0-3	4a/2类功能区边界3层	186	-20.4	路基	右侧	193	193	154	154																											
21	新滩村	DK52+460	DK52+800	N2 1-1	临路第1排房屋室外1m	25	34.9	桥梁	右侧	92	92	88	88																											
				N2 1-1 A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30	35.9	桥梁	右侧	92	92	88	88																											
				N2 1-2	2类功能区边界处	65	37.9	桥梁	右侧	92	92	88	88																											
				N2 1-3	居民房屋室外1m	120	44.7	桥梁	右侧	92	92	88	88																											

断面号	环境保护目标名称	对应里程		测点编号	测点说明	与新建铁路关系				预测车速(km/h)				与相关线路关系				本工程远期贡献值 dB(A)		相关工程远期贡献值 dB(A)		背景值 dB(A)		总声级预测值 dB(A)		标准值 dB(A)		超标量 dB(A)		现状值 dB(A)		增加量 dB(A)		本工程列车通过最大值	图号	备注
		起点	终点			距离(m)	高差(m)	形式	方位	下行不停车速	下行停车速	上行不停车速	上行停车速	距离(m)	高差(m)	形式	方位	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			
22	山水云天小区	DK53+150	DK53+300	N2 2-1	临路第1排楼房1楼外1m	57	9.5	桥梁	左侧	77	77	77	77	151	-14.4	桥梁	左侧	48.5	40.7			54.7	53.4	60.2	58.8	70	60	-	-	59.9	58.7	0.3	0.1	65.5	5-26	渝怀铁路
				N2 2-2	临路第1排楼房5楼外1m	57	-2.5	桥梁	左侧	77	77	77	77	151	-26.4	桥梁	左侧	52.3	44.5			58.6	57.2	62.3	61.5	70	60	-	1.5	61.9	61.4	0.4	0.1	68.8		
				N2 2-3	临路第1排楼房11楼外1m	57	-20.5	桥梁	左侧	77	77	77	77	151	-44.4	桥梁	左侧	53.6	45.8			56	54.7	62.0	59.3	70	60	-	-	61.4	59.1	0.7	0.2	70.2		
				N2 2-4	临路第1排楼房18楼外1m	57	-41.5	桥梁	左侧	77	77	77	77	151	-65.4	桥梁	左侧	52.5	44.7			54.5	53.5	61.1	60.5	70	60	-	0.5	60.4	60.4	0.6	0.1	69.2		
				N2 2-5	2类功能区边界处楼房1层外1m	65	9.5	桥梁	左侧	77	77	77	77	124	-14.4	桥梁	左侧	48.2	40.4			55.8	54.3	60.0	59.0	60	50	-	9.0	59.7	58.9	0.3	0.1	65.1		
				N2 2-6	2类功能区边界处楼房5层外1m	65	-2.5	桥梁	左侧	77	77	77	77	124	-26.4	桥梁	左侧	51.8	44.0			56.7	55.4	61.0	61.1	60	50	1.0	11.1	60.4	61.0	0.6	0.1	68.3		
				N2 2-7	2类功能区边界处楼房11层外1m	65	-20.5	桥梁	左侧	77	77	77	77	124	-44.4	桥梁	左侧	53.0	45.2			57.2	53.7	62.0	60.4	60	50	2.0	10.4	61.4	60.3	0.6	0.1	69.6		
				N2 2-8	2类功能区边界处楼房18层外1m	65	-41.5	桥梁	左侧	77	77	77	77	124	-65.4	桥梁	左侧	52.4	44.6			56.3	52.8	61.7	59.5	60	50	1.7	9.5	61.2	59.3	0.5	0.1	69.1		
				N2 2-9	第二排楼房1层前1m	132	-2.6	桥梁	左侧	77	77	77	77	210	-26.5	桥梁	左侧	48.9	41.1			50.1	48	58.7	58.9	60	50	-	8.9	58.2	58.8	0.5	0.1	65.2		
				N2 2-10	第二排楼房9层前1m	132	-26.6	桥梁	左侧	77	77	77	77	210	-50.5	桥梁	左侧	49.9	42.1			50	47.9	59.3	59.8	60	50	-	9.8	58.8	59.7	0.5	0.1	66.2		
				N2 2-11	第二排楼房17层前1m	132	-50.6	桥梁	左侧	77	77	77	77	210	-74.5	桥梁	左侧	50.3	42.5			51.3	49.2	60.3	58.6	60	50	0.3	8.6	59.9	58.5	0.5	0.1	66.6		

断面号	环境保护目标名称	对应里程		测点编号	测点说明	与新建铁路关系				预测车速(km/h)				与相关线路关系				本工程远期贡献值 dB(A)		相关工程远期贡献值 dB(A)		背景值 dB(A)		总声级预测值 dB(A)		标准值 dB(A)		超标量 dB(A)		现状值 dB(A)		增加量 dB(A)		本工程列车通过最大值	图号	备注
		起点	终点			距离(m)	高差(m)	形式	方位	下行不停车速	下行停车速	上行不停车速	上行停车速	距离(m)	高差(m)	形式	方位	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			
				N2 2-1 2	第二排楼房 25 层前 1m	132	-74.6	桥梁	左侧	77	77	77	77	210	-98.5	桥梁	左侧	49.7	42.0			53.9	51.4	59.4	58.4	60	50	-	8.4	58.9	58.3	0.5	0.1	66.2		
23	铜仁市第十一小学	DK53+420	DK53+530	N2 3-1	教学楼外 1m	194	4.4	桥梁	左侧	77	77	77	77	179	-12.5	路基	左侧	43.6	35.8			48.5	/	49.7	/	60	/	-	/	49.1	/	0.6	/	59.6	5-27	渝怀铁路
				N2 3-2	教学楼 4 层窗外 1m	194	-4.6	桥梁	左侧	77	77	77	77	179	-21.5	路基	左侧	44.7	36.9			51.2	/	52.1	/	60	/	-	/	51.8	/	0.3	/	60.7		
24	清水塘村	DK53+450	DK53+750	N2 4-1 A	距既有铁路外轨中心线 30m 处	61	14.0	桥梁	左侧	77	77	77	77	30	-0.8	路基	左侧	48.0	40.2			58.5	52.1	62.8	59.7	70	70	-	-	62.6	59.7	0.1	0.0	65.0		
				N2 4-1	临路第 1 排房屋 3 楼窗外 1m	62	3.7	桥梁	左侧	77	77	77	77	31	-11.1	路基	左侧	51.2	43.4			59.2	53.4	65.6	60.7	70	60	-	0.7	65.4	60.6	0.2	0.1	67.8	5-28	渝怀铁路
				N2 4-2	2 类功能区边界处	98	7.1	桥梁	左侧	77	77	77	77	65	-7.7	路基	左侧	48.9	41.2			61.6	54.3	63.1	59.4	60	50	3.1	9.4	62.9	59.3	0.2	0.1	65.3		
				N2 4-3	居民房屋室外 1m	152	7.3	桥梁	左侧	77	77	77	77	120	-7.5	路基	左侧	45.7	37.9			56.2	48.8	59.9	57.5	60	50	-	7.5	59.7	57.5	0.2	0.0	61.9		

5.3.3 预测结果评价与分析

1、距铁路外轨中心线 30m 处

(1) 本次评价在距既有渝怀铁路外轨中心线 30m 处共布设了 1 个预测点。

评价年度初期：昼、夜间噪声预测值分别为 62.8dB(A)和 59.7dB(A)。对照《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB12525-90)及其修改方案中表 1 的限值要求，即昼间 70dB(A)、夜间 70dB(A)，昼夜间均可达标。

评价年度近期：昼、夜间噪声预测值分别为 62.8dB(A)和 59.8dB(A)。对照《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB12525-90)及其修改方案中表 1 的限值要求，即昼间 70dB(A)、夜间 70dB(A)，昼夜间均可达标。

评价年度远期：昼、夜间噪声预测值分别为 62.8dB(A)和 59.7dB(A)。对照《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB12525-90)及其修改方案中表 1 的限值要求，即昼间 70dB(A)、夜间 70dB(A)，昼夜间均可达标。

(2)本次评价在距拟建铁路外轨中心线 30m 处共布设了 18 个预测点。

评价年度初期：昼、夜间噪声预测值分别为 47.5~61.4dB(A)和 39.8~53.7dB(A)。对照《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB12525-90)及其修改方案中表 2 的限值要求，即昼间 70dB(A)、夜间 60dB(A)，昼、夜间均达标。

评价年度近期：昼、夜间噪声预测值分别为 48.4~62.5dB(A)和 40.6~54.7dB(A)。对照《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB12525-90)及其修改方案中表 2 的限值要求，即昼间 70dB(A)、夜间 60dB(A)，昼、夜间均达标。

评价年度远期：昼、夜间噪声预测值分别为 48.1~63.8dB(A)和 40.3~56.0dB(A)。对照《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB12525-90)及其修改方案中表 2 的限值要求，即昼间 70dB(A)、夜间 60dB(A)，昼、夜间均达标。

2、声环境功能区（按测点统计）

(1) 4b 类区

本次评价在 4b 类区共布设了 24 个预测点。

评价年度初期：昼、夜间预测值分别为 50.8~65.6dB(A)和 45.4~61.5dB(A)。对照《声环境质量标准》(GB3096-2008)之 4b 类标准

“昼间 70dB(A)、夜间 60dB(A)”，昼间均达标；夜间有 3 个预测点超标，超标量为 0.5~1.5dB(A)。

评价年度近期：昼、夜间预测值分别为 51.0~65.6dB(A) 和 45.5~61.5dB(A)。对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）之 4b 类标准“昼间 70dB(A)、夜间 60dB(A)”，昼间均达标；夜间有 3 个预测点超标，超标量为 0.5~1.5dB(A)。

评价年度远期：昼、夜间预测值分别为 50.9~65.9dB(A) 和 45.5~61.5dB(A)。对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）之 4b 类标准“昼间 70dB(A)、夜间 60dB(A)”，昼间均达标；夜间有 3 个预测点超标，超标量为 0.5~1.5dB(A)。

（2）4a 类区

本次评价在 4a 类区共布设了 1 个预测点。

评价年度初期：昼、夜间预测值分别为 52.2dB(A)和 49.1dB(A)。对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）之 4a 类标准“昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)”，昼、夜间均达标。

评价年度近期：昼、夜间预测值分别为 52.5dB(A)和 49.2dB(A)。对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）之 4a 类标准“昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)”，昼、夜间均达标。

评价年度远期：昼、夜间预测值分别为 50.1dB(A)和 48.5dB(A)。对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）之 4a 类标准“昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)”，昼、夜间均达标。

（3）2 类区

本次评价在 2 类区共布设了 55 个预测点。

评价年度初期：昼、夜间预测值分别为 49.6~63.1dB(A) 和 43.4~61.1dB(A)。对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准“昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)”，昼间有 5 个预测点超标，超标量为 0.3~3.1dB(A)；夜间有 13 个预测点超标，超标量为 0.3~11.1dB(A)。

评价年度近期：昼、夜间预测值分别为 49.8~63.1dB(A) 和 44.0~61.1dB(A)。对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准“昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)”，昼间有 5 个预测点超标，超标量为 0.4~3.1dB(A)；夜间有 17 个预测点超标，超标量为 0.3~11.1dB(A)。

评价年度远期：昼、夜间预测值分别为 49.7~63.1dB(A) 和 43.7~61.1dB(A)。对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准“昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)”，昼间有 7 个预测点超标，超标量为 0.3~3.1dB(A)；夜间有 20 个预测点超标，超标量为 0.1~11.1dB(A)。

表 5.3-8 噪声预测超标分析 单位：dB(A)

声环境功能区	评价年度	预测值		超标量		超标预测点数（个）		超标点数的比例	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
4b 类区	初期	50.8~65.6	45.4~61.5	/	0.5~1.5	/	3	/	12.5%
	近期	51.0~65.6	45.5~61.5	/	0.5~1.5	/	3	/	12.5%
	远期	50.9~65.9	45.5~61.5	/	0.5~1.5	/	3	/	12.5%
4a 类区	初期	52.2	49.1	/	/	/	/	/	/
	近期	52.5	49.2	/	/	/	/	/	/
	远期	50.1	48.5	/	/	/	/	/	/
2 类区	初期	49.6~63.1	43.4~61.1	0.3~3.1	0.1~11.1	5	13	9.1%	23.6%
	近期	49.8~63.1	44.0~61.1	0.4~3.1	0.3~11.1	5	17	9.1%	30.9%
	远期	49.7~63.1	43.7~61.1	0.3~3.1	0.1~11.1	7	20	12.7%	36.4%

3、环境保护目标

评价年度初期：昼、夜间预测值分别为 47.5~65.6dB(A)和 39.8~61.5dB(A)。对照相应标准限值，昼间 2 处环境保护目标超标，超标量为 0.3~3.1dB(A)；夜间 4 处环境保护目标超标，超标量为 0.3~11.1dB(A)。

评价年度近期：昼、夜间预测值分别为 48.4~65.6dB(A)和 40.6~61.5dB(A)。对照相应标准限值，昼间 2 处环境保护目标超标，超标量为 0.4~3.1dB(A)；夜间 8 处环境保护目标超标，超标量为 0.3~11.1dB(A)。

评价年度远期：昼、夜间预测值分别为 48.1~65.9dB(A)和 40.3~61.5dB(A)。对照相应标准限值，昼间 4 处环境保护目标超标，超标量为 0.3~3.1dB(A)；夜间 9 处环境保护目标超标，超标量为 0.1~11.1dB(A)。

表 5.3-9 环境保护目标噪声预测超标分析 单位：dB(A)

评价年度	预测值		超标量		环境保护目标超标数量(处)	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
初期	47.5~65.6	39.8~61.5	0.3~3.1	0.3~11.1d	2	4
近期	48.4~65.6	40.6~61.5	0.4~3.1	0.3~11.1	2	8
远期	48.1~65.9	40.3~61.5	0.3~3.1	0.1~11.1	4	9

(2) 学校、医院等特殊声环境保护目标

评价范围内分布 3 处学校、医院（梵东职业技术学校、铜仁大康精神病医院、铜仁市第十一小学），其中梵东职业技术学校有夜间住宿、医院有住院部。

评价年度初期：昼、夜间预测值分别为 49.6~54.7dB(A)和 46.3~47.8dB(A)，对照“昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)”标准限值，昼、夜间均达标。

评价年度近期：昼、夜间预测值分别为 49.8~55.6dB(A)和 46.9~48.5dB(A)，对照“昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)”标准限值，昼、夜间均达标。

评价年度远期：昼、夜间预测值分别为 49.7~55.2dB(A)和 46.6~48.2dB(A)，对照“昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)”标准限值，昼、夜间均达标。

表 5.3-10 特殊声环境保护目标噪声预测超标分析 单位：dB(A)

评价年度	预测值		超标量		环境保护目标超标数量（处）	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
初期	49.6~54.7	46.3~47.8	/	/	/	/
近期	49.8~55.6	46.9~48.5	/	/	/	/
远期	49.7~55.2	46.6~48.2	/	/	/	/

5.3.4 铜仁北站存车场噪声影响分析与评价

存车场评价范围内无环境保护目标，以下仅对厂界排放噪声进行分析预测。

1、噪声源分析

存车场的主要噪声影响包括列车在动走线上运行噪声影响，因此存车场声环境影响分析主要考虑走行线列车运行噪声影响。预测速度 20-30km/h。

2、预测方法

时速低于 200km/h 铁路运行噪声等效声级预测模型进行预测。

3、环境噪声预测结果

评价年度初期、近期：昼间厂界处噪声预测值为 38.8~45.6dB(A)，夜间厂界处噪声值为 35.8~42.6dB(A)，对照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）之 2 类、4 类标准，昼、夜间均达标。

评价年度远期：昼间厂界处噪声预测值为 40.5~47.4dB(A)，夜间厂界处噪声值为 37.5~44.3dB(A)，昼、夜间均达标。

表 5.3-11 铜仁北存车场厂界近/远期噪声预测结果一览表 单位：dB(A)

断面号	预测点名称	预测点编号	与最近股道位置关系			预测点说明	评价年度	厂界贡献值		标准值		超标量	
			距离(m)	高差(m)	形式			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
C1	东北厂界	S1-1	52	-3	路基	东北厂界外 1m	近期	41.9	38.9	60	50	-	-
							远期	43.6	40.6	60	50	-	-
C2	西北厂界	S2-1	24	-3	路基	西北厂界外 1m	近期	45.6	42.6	60	50	-	-
							远期	47.4	44.3	60	50	-	-
C3	西南厂界	S3-1	127	-3	路基	西南厂界外 1m	近期	38.8	35.8	60	50	-	-
							远期	40.5	37.5	60	50	-	-
C4	东南厂界	S4-1	26	-3	路基	东南厂界外 1m	近期	45.6	42.6	70	55	-	-
							远期	47.4	44.3	70	55	-	-

5.3.5 牵引变电所噪声影响分析与评价

本次工程新建户外牵引变电所 1 座，牵变所周围 200m 范围内无敏感点。以下仅对厂界排放噪声进行预测。

1、噪声源分析

牵引变电所主变采用户外布置，场界四周均设有围墙。牵引变压器采用 4 台单相变压器，组成两组三相 V/X 接线变压器，一用一备，一组主变运行时，另一组主变不运行，不会出现两台主变同时运行的情况。牵引变电所主要噪声源为 220KV 牵引变压器，运行噪声为 68dB（A）。

2、预测方法

变压器噪声可视为点声源，其衰减计算公式如下：

$$L_p=L_{p0}-20\times\log(d/d_0) \quad (\text{式 } 5.3-22)$$

式中：L_p——声源在预测点（距点源 dm）处的声级，单位为 dB；

L_{p0}——声源在参考点（距声源 d0m）处的声级，单位为 dB；

L_c——修正声级，单位为 dB。

3、厂界噪声预测结果

工程实施后，牵引变电所厂界噪声预测值 37.7~46.0dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中标准限值。

表 5.3-12 牵引变电所厂界噪声预测值 单位：dB(A)

牵引变电所名称	厂界与变电器 1 距离 (m)	厂界与变电器 2 距离 (m)	厂界噪声		标准值		超标量	
			37.7~46.0	40.7~45.2	60/70	50/55	-	-
阿拉营镇牵引变电所	30~65	39~53	37.7~46.0	40.7~45.2	60/70	50/55	-	-

5.3.6 规划地块噪声预测结果分析

根据《凤凰县中心城区总体规划控制性详细规划》，DK1+900~DK2+450 段左侧约 100m 临近规划居住地块，现状为空地。此段为高 15m 的桥梁，行车速度 137km/h，上行坡度>6%，地面 1.2m 处近期昼、夜间贡献值预测结果分别为 46.3、40.2dB(A)，可达 2 类区标准。根据《铜仁市城市总体规划（2013-2030 年）》，DK39+700~DK40+800 左侧约 60m 临近规划居住地块，现状为村庄。噪声、振动预测均可达标。

5.3.7 典型路段噪声预测结果及达标距离分析

为给地方生态环境管理和国土空间规划提供依据，本次评价考虑在最大速度条件下，给出了噪声环境达标防护距离。

表 5.3-13 铁路噪声达标防护距离一览表 单位：m

区段	线路形式	预测点位置	距外轨中心线距离(m)							
			30		65		120		180	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
铜仁-凤凰古城站	10m 桥梁	地面 1.2m 高处	58.0	51.0	55.9	48.5	53.7	46.4	51.7	44.3
	20m 桥梁		54.9	48.1	54.9	47.5	53.1	45.4	51.2	43.4
	2m 路堤		61.5	53.7	58.3	50.5	55.5	47.6	53.4	45.5
	6m 路堤		61.2	53.2	58.1	50.3	55.4	47.5	53.3	45.4

预测技术条件：1) 噪声防护距离确定条件为开旷无遮挡区域，车流量取近期；2) 本表仅考虑本线铁路噪声影响，未考虑其他噪声源及背景噪声；3) 按区间最大速度，正线 247km/h。

表 5.3-14 铁路不同功能区达标距离 单位：m

区段	线路形式	预测点位置	达标距离(m)			
			4b 类区		2 类区	
			昼间	夜间	昼间	夜间
铜仁-凤凰古城站	10m 桥梁	地面 1.2m 高处	用地界内	用地界内	28	58
	20m 桥梁		用地界内	用地界内	15	42
	2m 路堤		用地界内	用地界内	52	85
	6m 路堤		用地界内	用地界内	48	81

预测技术条件：1) 噪声防护距离确定条件为开旷无遮挡区域，车流量取近期；2) 本表仅考虑本线铁路噪声影响，未考虑其他噪声源及背景噪声；3) 按区间最大速度，正线 247km/h。

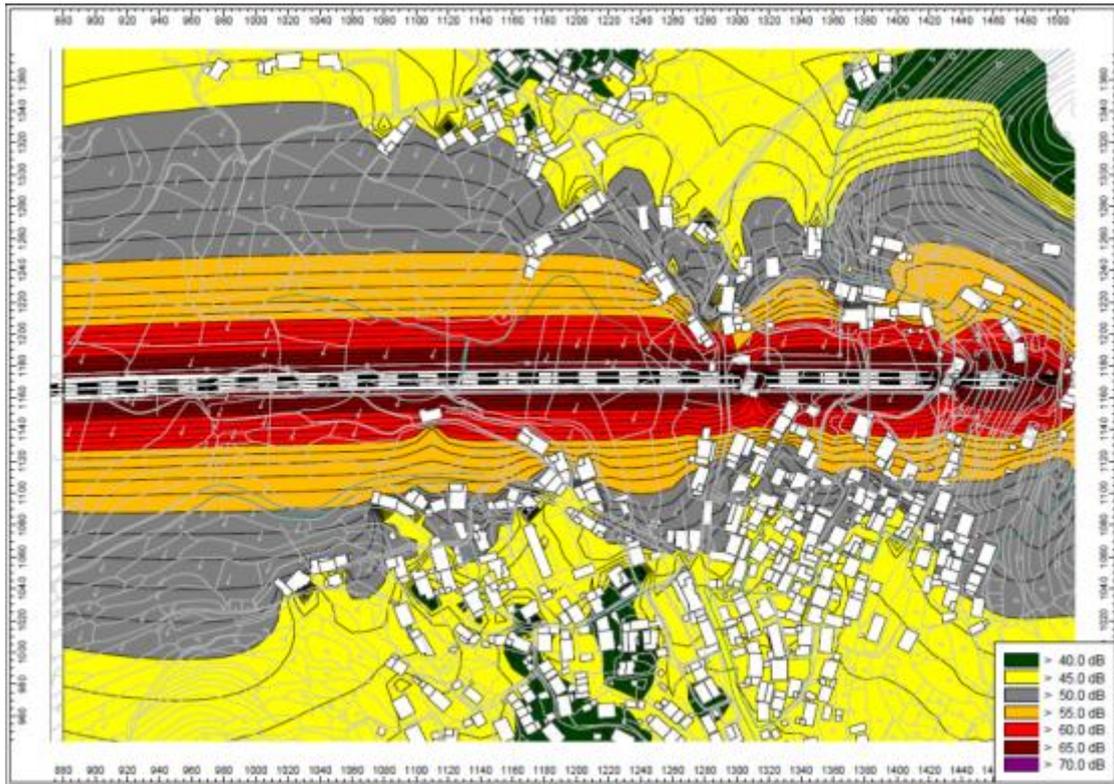


图5.3-6 典型线路（老岩村）昼间等声级线图

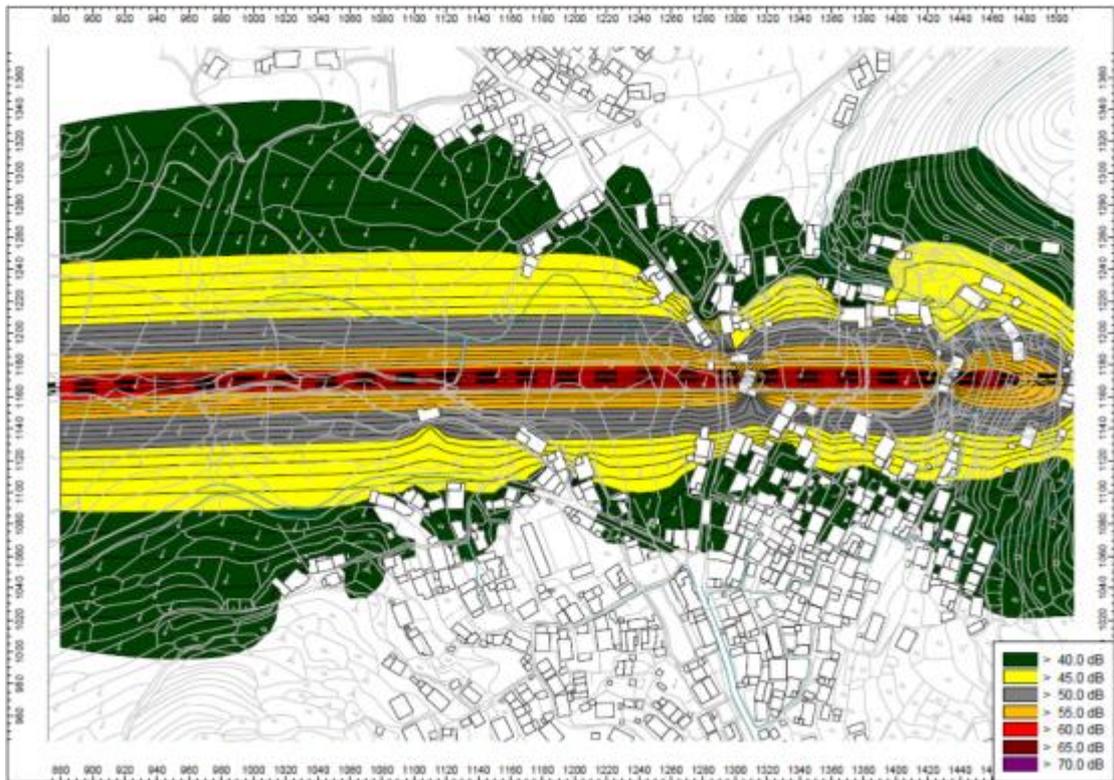


图5.3-7 典型线路（老岩村）夜间等声级线图

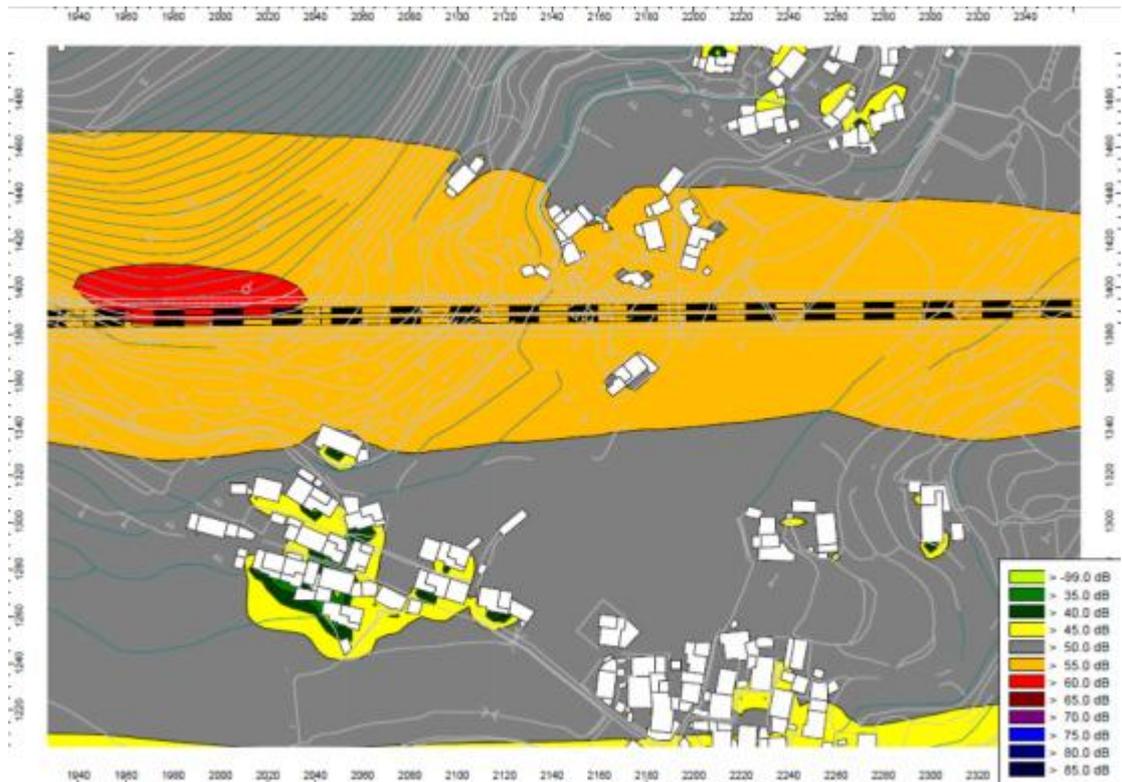


图5.3-8 典型线路（八斗丘村）昼间等声级线图

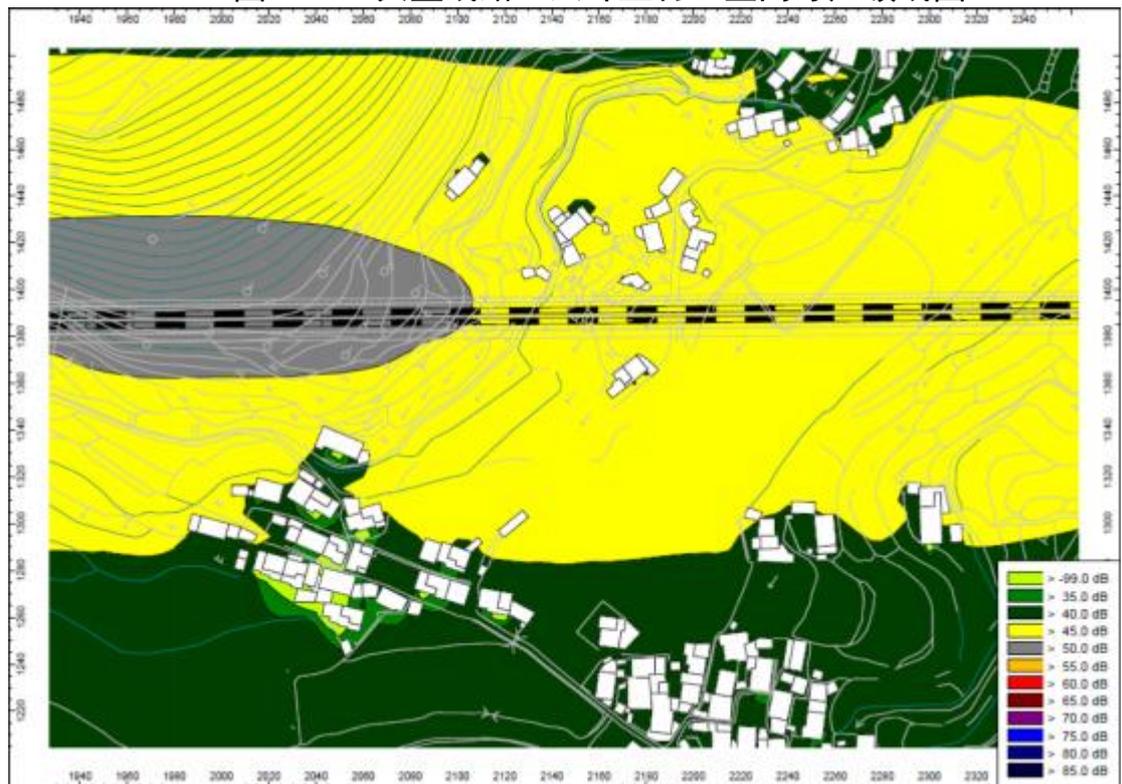


图5.3-9 典型线路（八斗丘村）夜间等声级线图

5.4 防治措施及建议

5.4.1 噪声污染防治措施

1、噪声污染治理措施经济技术比较

目前铁路噪声污染治理措施主要有设置声屏障、隔声窗、围墙、环境保护目标功能置换等，各噪声污染防治措施经济技术比较见下表。

表 5.4-1 噪声污染治理措施经济技术比较表

治理类型	治理措施	措施优缺点分析	投资比较	适宜环境保护目标类型
声源控制	铺设无缝线路	相对有缝线路可降低轮轨噪声约 3.5~3.8dB(A)，并可降低铁路振动约 3dB；该措施降噪、减振效果明显，措施实施对外界影响较小，投资较省。	/	工程设计中本工程铺设无缝线路。
声传播途径控制	声屏障	声屏障是降低地面运输噪声的有效措施之一，可同时改善室内、室外的声环境，又不影响敏感目标日常生活、工作和学习；根据预测，2~3m 高的声屏障 30m 处声屏障插入损失约 4~8dB(A)；工程投资较大。	1500~1800 元/m ²	适用于超标且居民分布集中，线路形式为路堤和桥梁的敏感目标。
	围墙	可与主体工程同时设计、同时完工，又不影响环境保护目标内人群日常生活、工作和学习。对轮轨噪声一般降噪量为 3~5dB(A)。	300~500 元/m ²	适用于位于车站附近且超标量不大的环境保护目标。
受声点防护	敏感点搬迁或功能置换	可根本避免铁路噪声影响，但投资大，实施难度较大。	投资大	措施后仍不满足要求时采用，主要适用于规模较小敏感点
	隔声窗	该措施降噪效果较好，投资省，降噪量要求大于等于 25dB(A)，可满足室内建筑隔声要求，但对居民房屋结构有一定要求。	500 元/m ²	在声屏障措施不满足要求时，或规模较小且分散的环境保护目标。

2、噪声污染治理原则

(1) 距外轨中心线 30m 内敏感建筑，根据地方政府有关文件采取了拆迁或功能置换措施，本次环评不再考虑噪声防治措施。

(2) 本工程评价年度远期为 2050 年，因列车车流、车辆类型、沿线周边环境以及其它交通基础设施实施的不确定性因素较多，噪声治理措施依据评价近期（2040 年）预测结果实施。

(3) 从噪声源、传播途径、声环境保护目标等方面采取措施。对预测超标的集中分布敏感点采取声屏障措施，对采取声屏障仍不满足要求的

敏感点或零散分布的超标敏感点采取隔声窗措施。

(4) 声屏障设置原则

执行《铁路工程环境保护设计规范》(TB10501-2016)，即“在线路纵向连续长度 100m、距外轨中心线 80m 区域内，居民户数不小于 10 户，或在距线路外轨中心线 80m 区域内，分布有学校、医院(疗养院、敬老院)，且铁路噪声排放大于《铁路边界噪声限制及其测量方法》(GB12525-90)修改单中规定限值时，采取声屏障措施”。

声屏障长度原则上不小于 200m，声屏障每端的延长量一般按 50m 考虑。一般地段，路基声屏障采用 3m 高直立式声屏障，桥梁声屏障采用 2.3m 高直立式声屏障。声屏障设置涉及路堑时，测算路堑的降噪效果，声屏障延伸至两者降噪效果相当的断面处。

本工程声屏障吸声板性能要求降噪系数 ≥ 0.7 ，屏体计权隔声量应 $\geq 30\text{dB}$ 。

(5) 隔声窗设置原则

隔声窗求降噪量 $\geq 25\text{dB}$ ，采取措施后环境保护目标室内声环境可满足《建筑环境通用规范》(GB55015-2021)中建筑位于 2 类及 4 类声环境功能区时“昼间 45dB(A)，夜间 35dB(A)”的要求。

3、本工程噪声防治措施统计

本工程对 5 处保护目标设置 3011.9m/7710.2m²直立式声屏障，其中 3m 高路基声屏障 1118.27m/3354.81m²，2.3m 高桥梁声屏障 1893.63m/4355.379m²；对 5 处保护目标(2 处同时设置声屏障)设置隔声窗 2075m²。

噪声治理措施见表 5.4-2。

表 5.4-2 噪声治理措施一览表

单位: dB (A)

断面号	环境保护目标名称	对应里程		测点编号	测点说明	与新建铁路关系				本工程近期贡献值 dB(A)		近期总声级 dB (A)		标准值 dB(A)		超标量 dB(A)		增加量 dB(A)		声屏障措施				隔声窗 (m ²)	预计治理效果	投资(万元)	图号			
		起点	终点			距离 (m)	高差 (m)	形式	方位	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	起点	终点	高度(m)	长度(m)					面积(m ²)	方位	
1	长坪村 1组	DK4+220	DK4+565	N1-1	临路第1排房屋室外1m	13	70.3	桥梁	左侧	47.9	40.1	51.6	45.6	70.0	60.0	-	-	2.4	1.4						/	预测达标, 不采取降噪措施	/	5-1		
				N1-1 A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30	69.4	桥梁	左侧	48.8	41.0	48.8	41.0	70.0	60.0	-	-	/	/											
				N1-2	2类功能区边界处	65	67.0	桥梁	左侧	48.7	41.0	51.8	45.2	60.0	50.0	-	-	3.0	2.1											
				N1-3	居民房屋室外1m	130	72.3	桥梁	左侧	47.7	39.9	51.6	45.6	60.0	50.0	-	-	2.3	1.3											
2	白岩村	DK6+750	DK7+310	N2-1	临路第1排房屋室外1m	11	28.9	桥梁	左侧	56.0	48.2	56.2	48.8	70.0	60.0	-	-	13.6	8.9						/	预测达标, 不采取降噪措施	/	5-2		
				N2-1 A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30	28.9	桥梁	左侧	55.5	47.7	55.5	47.7	70.0	60.0	-	-	/	/											
				N2-2	2类功能区边界处	65	28.9	桥梁	左侧	54.4	46.6	54.7	47.2	60.0	50.0	-	-	11.4	8.6											
				N2-3	居民房屋室外1m	121	38.2	桥梁	左侧	50.8	43.1	51.6	44.6	60.0	50.0	-	-	7.9	5.3											
3	大坪村	DK11+480	DK12+150	N3-1	临路第1排房屋室外1m	23	17.5	桥梁	左侧	58.9	51.1	59.0	51.5	70.0	60.0	-	-	13.5	10.0	DK11+500.	DK12+300.	2.3	800	1840	左侧	175	左侧设置声屏障措施后可达标; 右侧设置隔声窗措施后可满足室内使用要求	377	5-3	
				N3-1 A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30	17.5	桥梁	左侧	58.2	50.4	58.2	50.4	70.0	60.0	-	-	/	/											
				N3-2	2类功能区边界处	65	17.5	桥梁	左侧	55.7	47.9	56.2	49.0	60.0	50.0	-	-	9.5	6.6											
				N3-3	居民房屋室外1m	120	12.0	桥梁	左侧	53.5	45.7	54.4	47.7	60.0	50.0	-	-	7.5	4.4											
				N3-4	居民房屋室外1m	163	14	桥梁	左侧	52.3	44.5	56.1	50.3	60	50	-	0.3	2.3	1.4											
4	八斗丘村	DK16+880	DK17+640	N4-1	临路第1排房屋室外1m	15	50.3	桥梁	右侧	56.5	48.7	56.9	49.2	70.0	60.0	-	-	10.8	9.8						/	预测达标, 不采取降	/	5-4		

新建铜仁至吉首铁路环境影响报告书

断面号	环境保护目标名称	对应里程		测点编号	测点说明	与新建铁路关系				本工程近期贡献值 dB(A)		近期总声级 dB (A)		标准值 dB(A)		超标量 dB(A)		增加量 dB(A)		声屏障措施						隔声窗 (m ²)	预计治理效果	投资(万元)	图号				
		起点	终点			距离 (m)	高差 (m)	形式	方位	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	起点	终点	高度(m)	长度(m)	面积(m ²)	方位								
				N7-3	居民房屋室外 1m	114	-17.1	路基	左侧	56.6	48.8	56.8	49.2	60.0	50.0	-	-	14.6	11.0														
8	老岩村 3组	DK22+918	DK23+390	N8-1	临路第 1 排房屋室外 1m	15	10.0	桥梁	右侧	64.2	56.4	64.2	56.5	70.0	60.0	-	-	20.9	16.4	DK22+943.	DK23+390.	3	447	1341	左侧	/	设置声屏障措施后可达标	482	5-8				
				N8-1 A	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	10.0	桥梁	右侧	61.5	53.8	61.5	53.8	70.0	60.0	-	-	/	/	DK22+943.	DK23+300.	3	357	1071	右侧								
				N8-2	2 类功能区边界处	65	10.0	桥梁	右侧	58.3	50.5	58.5	51.0	60.0	50.0	-	1.0	13.8	10.1														
				N8-3	居民房屋室外 1m	120	4.0	桥梁	右侧	55.6	47.8	56.0	48.5	60.0	50.0	-	-	10.9	8.7														
9	金沙村 5组	DK25+000	DK25+220	N9-1	临路第 1 排房屋室外 1m	17	2.4	路基	左侧	64.5	56.8	64.6	56.9	70.0	60.0	-	-	20.3	15.0							275	设置隔声窗措施后满足室内使用要求	14	5-9				
				N9-1 A	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	2.4	路基	左侧	62.2	54.4	62.2	54.4	70.0	60.0	-	-	/	/														
				N9-2	2 类功能区边界处	65	-0.4	路基	左侧	59.0	51.3	59.2	51.7	60.0	50.0	-	1.7	14.3	10.4														
				N9-3	居民房屋室外 1m	73	4.0	路基	左侧	58.3	50.5	58.4	51.2	60.0	50.0	-	1.2	15.3	8.6														
10	和平社区 8组	DK26+910	DK27+130	N10-1	临路第 1 排房屋室外 1m	10	8.2	桥梁	右侧	62.3	54.5	62.3	54.6	70.0	60.0	-	-	18.6	15.9							/	预测达标, 不采取降噪措施	/	5-10				
				N10-1A	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	10.0	桥梁	右侧	59.4	51.6	59.4	51.6	70.0	60.0	-	-	/	/														
				N10-2	2 类功能区边界处	65	10.0	桥梁	右侧	56.8	49.0	56.9	49.5	60.0	50.0	-	-	14.5	10.2														
				N10-3	居民房屋室外 1m	120	-3.6	桥梁	右侧	55.0	47.3	55.3	47.9	60.0	50.0	-	-	12.4	8.4														
11	新寨村 4组	DK29+600	DK30+370	N11-1	临路第 1 排房屋室外 1m	20	8.6	桥梁	右侧	63.0	55.2	63.1	55.3	70.0	60.0	-	-	16.6	15.5	DK29+550.	DK29+703.8	2.3	153.8	353.74	左侧	75	左侧设置声屏障措施后可达标; 右侧分散房屋, 设	324	5-11				
				N11-1A	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	16.3	桥梁	左侧	60.5	52.7	60.5	52.7	70.0	60.0	-	-	/	/	DK29+703.8	DK30+018.0 7	3	314.27	942.81	左侧								

断面号	环境保护目标名称	对应里程		测点编号	测点说明	与新建铁路关系				本工程近期贡献值dB(A)		近期总声级dB(A)		标准值dB(A)		超标量dB(A)		增加量dB(A)		声屏障措施					隔声窗(m ²)	预计治理效果	投资(万元)	图号	
		起点	终点			距离(m)	高差(m)	形式	方位	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	起点	终点	高度(m)	长度(m)	面积(m ²)					方位
15	豹子云村帽子坡村	DK39+830	DK40+210	N15-1	临路第1排房屋室外1m	14.0	8.9	桥梁	左侧	64.6	56.8	64.6	56.9	70.0	60.0	-	-	18.5	16.7						/	预测达标, 不采取降噪措施	/	5-15	
				N15-1B	距拟建铁路外轨中心线30m处	30.0	8.9	桥梁	左侧	60.5	52.7	60.5	52.7	70.0	60.0	-	-	/	/										
				N15-2	2类功能区边界处	65.0	10.5	桥梁	左侧	56.7	48.9	57.1	49.6	60.0	50.0	-	-	10.0	8.5										
				N15-3	居民房屋室外1m	120.0	8.4	桥梁	左侧	53.8	46.1	54.8	47.2	60.0	50.0	-	-	7.0	6.3										
16	豹子云村老寨坪	DK40+630	DK40+755	N16-1A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30.0	16.0	桥梁	左侧	57.6	49.8	57.6	49.8	70.0	60.0	-	-	/	/						/	预测达标, 不采取降噪措施	/	5-16	
				N16-1	临路第1排房屋室外1m	48.0	11.1	桥梁	左侧	57.6	49.8	57.8	50.4	70.0	60.0	-	-	13.4	9.2										
				N16-2	2类功能区边界处	65.0	11.1	桥梁	左侧	56.4	48.6	56.7	49.4	60.0	50.0	-	-	11.4	8.0										
				N16-3	居民房屋室外1m	130.0	4.5	桥梁	左侧	53.5	45.7	54.2	46.5	60.0	50.0	-	-	8.6	7.7										
17	梵东职业技术学校	DK42+300	DK42+560	N17-1	临路第1排教学楼室外1m	122.0	-7.4	路基	左侧	54.0	46.2	54.4	/	60.0	50.0	-	/	10.0	/						/	预测达标, 不采取降噪措施	/	5-17	
				N17-2	临路第1排教学楼3层室外1m	122.0	-13.4	路基	左侧	54.4	46.6	54.8	/	60.0	50.0	-	/	10.0	/										
				N17-3	临路第1排住宿楼室外1m	134.0	-7.4	路基	左侧	53.5	45.8	54.1	46.9	60.0	50.0	-	-	8.8	6.2										
				N17-4	临路第1排住宿楼3楼窗外1m	134.0	-13.4	路基	左侧	53.9	46.1	54.6	47.7	60.0	50.0	-	-	8.4	5.1										
18	铜仁大康精神病医院	DK41+795	DK42+880	N18-1	N18-1临路第1排楼房1楼室外1m	84	-4.2	路基	右侧	55.0	47.4	55.3	47.9	60.0	50.0	-	-	12.8	9.6										5-18

新建铜仁至吉首铁路环境影响报告书

断面号	环境保护目标名称	对应里程		测点编号	测点说明	与新建铁路关系				本工程近期贡献值 dB(A)		近期总声级 dB (A)		标准值 dB(A)		超标量 dB(A)		增加量 dB(A)		声屏障措施						隔声窗 (m ²)	预计治理效果	投资(万元)	图号					
		起点	终点			距离 (m)	高差 (m)	形式	方位	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	起点	终点	高度(m)	长度(m)	面积(m ²)	方位									
				N18-2	N18-2 临路第1排楼房3楼窗外1m	84	-10.2	路基	右侧	55.6	48.0	55.6	48.5	60.0	50.0	-	-	11.7	9.1															
19	凉湾村	DK43+510	DK43+790	N19-1A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30	7.1	路基	左侧	57.0	49.2	57.0	49.2	70.0	60.0	-	-	/	/															
				N19-1	临路第1排房屋1楼室外1m	34	8.4	路基	左侧	56.4	48.6	57.4	50.0	70.0	60.0	-	-	7.1	5.5															
				N19-2	2类功能区边界处	65	8.4	路基	左侧	54.7	46.9	56.1	48.6	60.0	50.0	-	-	5.5	5.1															
				N19-3	居民房屋室外1m	120	6.8	路基	左侧	52.3	44.5	54.8	47.5	70.0	60.0	-	-	3.5	3.1															
20	老塘村	DK44+300	DK44+583	N20-1	临路第1排房屋室外1m	165	-14.4	路基	右侧	48.8	41.1	52.5	49.2	70.0	55.0	-	-	2.4	0.7															
				N20-2	4a/2类功能区边界处	186	-14.4	路基	右侧	48.1	40.4	51.7	48.4	60.0	50.0	-	-	2.5	0.8															
				N20-3	4a/2类功能区边界3层	186	-20.4	路基	右侧	48.9	41.1	53.8	49.1	60.0	50.0	-	-	1.7	0.8															
21	新滩村	DK52+460	DK52+800	N21-1	临路第1排房屋室外1m	25	34.9	桥梁	右侧	48.6	40.8	53.4	46.8	70.0	60.0	-	-	1.7	1.2															
				N21-1A	距拟建铁路外轨中心线30m处	30	35.9	桥梁	右侧	48.4	40.6	48.4	40.6	70.0	60.0	-	-	/	/															
				N21-2	2类功能区边界处	65	37.9	桥梁	右侧	47.7	40.0	52.3	47.1	60.0	50.0	-	-	1.9	0.9															
				N21-3	居民房屋室外1m	120	44.7	桥梁	右侧	44.8	37.0	51.0	45.5	70.0	60.0	-	-	1.2	0.6															
22	山水云天小区	DK53+150	DK53+300	N22-1	临路第1排楼房1楼外1m	57	9.5	桥梁	左侧	48.8	41.1	60.2	58.8	70.0	60.0	-	-	0.3	0.1	DK52+950.	DK53+450.	2.3	500	1150	左侧									
				N22-2	临路第1排楼房5楼外1m	57	-2.5	桥梁	左侧	52.6	44.8	62.4	61.5	70.0	60.0	-	1.5	0.5	0.1															

断面号	环境保护目标名称	对应里程		测点编号	测点说明	与新建铁路关系				本工程近期贡献值dB(A)		近期总声级dB(A)		标准值dB(A)		超标量dB(A)		增加量dB(A)		声屏障措施					隔声窗(m ²)	预计治理效果	投资(万元)	图号					
		起点	终点			距离(m)	高差(m)	形式	方位	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	起点	终点	高度(m)					长度(m)	面积(m ²)	方位		
				N24-1	临路第1排房屋3楼窗外1m	62	3.7	桥梁	左侧	51.6	43.8	65.6	60.7	70.0	60.0	-	0.7	0.2	0.1														
				N24-2	2类功能区边界处	98	7.1	桥梁	左侧	49.3	41.5	63.1	59.4	60.0	50.0	3.1	9.4	0.2	0.1														
				N24-3	居民房屋室外1m	152	7.3	桥梁	左侧	46.1	38.3	59.9	57.5	60.0	50.0	-	7.5	0.2	0.1														

5.4.2 噪声防治建议

1、合理规划铁路两侧用地

噪声控制中，对铁路沿线区域进行合理规划是经济有效的噪声防治措施之一。建议地方有关部门把土地利用规划、环境功能区规划、城镇建设规划与本工程建设有机结合，通过线路沿线地区土地利用功能、环境功能的合理确定，以及建筑物功能转换等手段，积极缓解线路噪声的影响。

从城镇和铁路相互发展、相互促进的总体思路出发，城市规划部门应根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》“第二章、第十一条”的规定“城市规划部门在确定建筑物布局时，应当依据国家声环境质量和民用建筑设计规范，合理划定建筑物与交通干线的防噪声距离，并提出相应的规划设计要求”，严格控制沿线土地的使用功能。

建议铁路沿线规划部门参照本报告书噪声预测结果，合理规划铁路两侧未开发地块功能，在《声环境质量标准》中2类区范围内铁路两侧200m区域内不宜新建居民住宅、学校、医院、敬老院等易受噪声影响的建筑，若新建此类建筑则需其自身采取噪声防护措施，并合理进行建筑群布局。从降低噪声影响角度，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，且临铁路的第一排建筑宜规划为工业、仓储、物流等非噪声敏感建筑，以减少交通干线噪声对建筑群内声环境质量的影响。

2、源强控制

列车运行噪声源强值与列车运行速度、线路轨道条件、车辆条件等因素有关；随着科学技术的提高，列车车体整体性能及轨道条件会不断的得到改善，从而降低铁路噪声源强。

铁路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、低噪声车体等，从而有效降低本线的噪声影响。

5.5 施工期声环境影响分析与防护措施

5.5.1 施工期噪声源强分析

工程建设期间，推土机、挖掘机、吊车等固定源及混凝土搅拌运输车、压路机等流动源会产生较强的噪声。常用的施工机械噪声源强见本报告第二章中的表2.3.-3。

5.5.2 施工机械距施工场界的控制距离

施工场地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，因此噪声源为点声源。

预测点的等效连续 A 声级可按下式计算：

$$L_{eq, T} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \left(\sum_i n_i t_{eq,i} 10^{0.1(L_{p,i} + C_{r,i})} \right) \right) \quad (\text{式 5.5-1})$$

施工噪声的影响采用距离衰减法进行预测，计算公式如下：

$$L_{(r)} = L_{(r_0)} - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right) \quad (\text{式 5.5-2})$$

式中： $L_{(r)}$ ——预测点（距离声源 r）的声级

$L_{(r_0)}$ ——参照点（距离声源 r0）的声级

施工机械距施工场界的控制距离应根据多种机械施工的实际情况进行计算。本次工作时间昼间分别按 8h、10h、12h，夜间分别按 1h、2h、3h，施工机械分别按 1 台、2 台、3 台，通过公式计算给出施工机械控制距离，详见表 5.5-1。

5.5.3 施工期噪声影响分析

施工中的设备、材料和土石方等运输需动用大量运输车辆，车辆运输尤其是载重汽车噪声辐射较高，在施工期将会对沿线环境保护目标产生干扰。

沿线施工设施，源强（距声源 10m）为 80~115dB(A)，同时兼有吊车、风动机具等设备噪声，该类设施产生的噪声将对周围环境产生较大影响。

本次工程施工噪声环境影响除与声源有关外，还与周围环境保护目标分布、距声源的距离有关。根据工程施工安排进行分析，干扰主要集中在施工准备、路基土石方施工、铺轨及房屋建筑施工阶段，影响的主要区域为沿线环境保护目标。

表 5.5-1 施工机械控制距离估算表

单位：m

施工机械	场界限值 (dB(A))		作业时间 (h)		使用 1 台		使用 2 台		使用 3 台	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
推土机	70	55	8	1	56	158	79	223	97	274
			10	2	63	223	89	316	109	387
			12	3	69	274	97	387	119	474

施工机械	场界限值 (dB(A))		作业时间 (h)		使用 1 台		使用 2 台		使用 3 台	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
挖掘机	70	55	8	1	40	112	56	158	69	194
			10	2	44	158	63	224	77	274
			12	3	49	194	69	274	84	335
重型吊车	70	55	8	1	71	199	100	281	122	344
			10	2	79	281	112	398	137	487
			12	3	87	344	122	487	150	596
平地机、压路机、发电机、混凝土搅拌机	70	55	8	1	28	79	40	112	49	137
			10	2	31	112	45	158	55	194
			12	3	34	137	49	194	60	237

5.5.4 施工噪声防护措施及建议

本工程施工场界噪声应符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的规定。根据《中华人民共和国噪声污染防治法》第四章第四十一条规定,在噪声敏感建筑物集中区域施工作业,应当优先使用低噪声施工工艺和设备。第四十三条规定在噪声敏感建筑物集中区域,禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业,但抢修、抢险施工作业。因特殊需要必须连续施工作业的,应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明,并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。除此之外,结合本工程实际情况,对施工期噪声环境影响提出以下对策措施和建议。

(1) 施工单位应优化临时性工程选址,施工场地应尽量远离居民区等环境保护目标,施工场区内合理布局施工机械,作业噪声大的施工机械应布置在远离居民区等环境保护目标的一侧。

(2) 施工场地四周应设置施工围挡,必要时可设置声屏障。对临近环境保护目标的高噪声施工机械,可采取选址环保型机具、作业场地加盖工棚、施工机具加防振垫、包覆和隔声罩等有效措施减轻噪声影响。

(3) 合理安排作业时间,噪声大的作业尽量安排在白天。

(4) 合理规划施工便道和载重车辆走行时间和路线,尽量远离环境保护目标,减小运输噪声对居民的影响。

(5) 施工期对铺轨基地、拌和站、材料厂等大临工程定期进行噪声监测。

(6) 为了给中、高考学生创造一个安静的学习、休息、考试环境,

考试期间，考场周边及居民区附近的工点建议停止施工。

(7) 做好宣传工作，倡导科学管理和文明施工，施工单位在施工前应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，同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影响。

(8) 加强环境管理，严格执行国家、地方有关规定。

5.6 小结

5.6.1 现状评价结论

全线共设监测断面 24 个、监测点 81 个，监测值昼间为 41.3~65.4dB(A)，夜间为 37.6~61.4dB(A)。其中既有公路，又受铁路影响的 3 处环境保护目标中，2 处昼间超标，2 处夜间超标；仅受既有公路影响的 4 处环境保护目标，昼、夜间均可达标；其余 17 处环境保护目标主要受社会噪声影响，昼、夜间均可达标。

5.6.2 预测评价结论

1、居民住宅区

评价范围内共有居民住宅区 21 处。

评价年度初期：昼、夜间预测值分别为 47.5~65.6dB(A)和 39.8~61.5dB(A)。对照相应标准限值，昼间 2 处环境保护目标超标，超标量为 0.3~3.1dB(A)；夜间 4 处环境保护目标超标，超标量为 0.3~11.1dB(A)。

评价年度近期：昼、夜间预测值分别为 48.4~65.6dB(A)和 40.6~61.5dB(A)。对照相应标准限值，昼间 2 处环境保护目标超标，超标量为 0.4~3.1dB(A)；夜间 8 处环境保护目标超标，超标量为 0.3~11.1dB(A)。

评价年度远期：昼、夜间预测值分别为 48.1~65.9dB(A)和 40.3~61.5dB(A)。对照相应标准限值，昼间 4 处环境保护目标超标，超标量为 0.3~3.1dB(A)；夜间 9 处环境保护目标超标，超标量为 0.1~11.1dB(A)。

2、学校、医院

评价范围内分布 3 处学校、医院（梵东职业技术学校、铜仁大康精神病医院、铜仁市第十一小学），其中梵东职业技术学校有夜间住宿、医院有住院部。

评价年度初期：昼、夜间预测值分别为 49.6~54.7dB(A)和 46.3~47.8dB(A)，对照“昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)”标准限值，昼、夜间均达标。

评价年度近期：昼、夜间预测值分别为 49.8~55.6dB(A)和 46.9~48.5dB(A)，对照“昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)”标准限值，昼、夜间均达标。

评价年度远期：昼、夜间预测值分别为 49.7~55.2dB(A)和 46.6~48.2dB(A)，对照“昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)”标准限值，昼、夜间均达标。

3、铜仁北站存车场

评价年度初期、近期：昼间厂界处噪声预测值为 38.8~45.6dB(A)，夜间厂界处噪声值为 35.8~42.6dB(A)，对照《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)之 2 类、4 类标准，昼、夜间均达标。

评价年度远期：昼间厂界处噪声预测值为 40.5~47.4dB(A)，夜间厂界处噪声值为 37.5~44.3dB(A)，昼、夜间均达标。

4、牵引变电所

工程实施后，厂界噪声预测值 37.7~46.0dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中标准限值。

5.6.3 噪声污染防治措施

本工程对 5 处保护目标设置 3011.9m/7710.2m² 直立式声屏障，其中 3m 高路基声屏障 1118.27m/3354.81m²，2.3m 高桥梁声屏障 1893.63m/4355.379m²；对 5 处保护目标（2 处同时设置声屏障）设置隔声窗 2075m²。

6 环境振动影响评价

6.1 概述

本次环境振动影响评价的主要工作内容有：

- (1) 通过现状踏勘、调查、监测，评价项目所在区域环境振动现状。
- (2) 结合工程特点，预测评价区域内的环境振动，并按有关评价标准评价铁路振动影响的程度和范围，以及环境保护目标的达标情况。
- (3) 分析环境保护目标的超标原因，提出铁路振动防护的措施和建议；对超标环境保护目标提出技术可行、经济合理的工程治理措施；以表格形式给出铁路振动防护距离，为今后的土地利用及规划提供依据。

6.2 振动环境现状调查与评价

6.2.1 环境振动环境保护目标调查

评价范围内共有 22 处环境振动环境保护目标，其中学校 1 处、医院 1 处、看守所 1 处，居民区 19 处，多为 1~3 层砖混结构房屋，详见表 1.9-3。评价范围涉及不可移动文物保护单位 1 处（登高楼坡土石混合边墙省级文物保护单位）。

6.2.2 环境振动现状监测

1、监测执行的标准和规范

按照《城市区域环境振动测量方法》（GB10071-88）、《铁路环境振动测量》（TB/T3152-2007）进行。

2、监测仪器

环境振动测量采用 AWA6256B 型环境振动分析仪，所有参加测量的仪器每年一度均由计量检定部门鉴定合格，并按规定校准。

3、测量时间、单位

测量时间：2023 年 12 月 5 日~2024 年 1 月 21 日。

监测单位：北京铁五院工程试验检测有限公司，具有 CMA 计量认证资质。

4、监测方法

既有铁路并行段：选择在昼间 6:00-22:00、夜间 22:00-6:00 的具有代表性时段内进行环境振动现状监测，昼夜各测量一次，分别监测 20 趟列

车的铅垂向最大振级（VLzmax），取其算术平均值作为评价量。或者“测量昼间不小于 4h、夜间不小于 2h 内通过的列车，测量结果以昼间、夜间所测数据（Vlzmax）的算术平均值表示”。

无既有铁路：环境振动现状监测，每个测点选择在昼间 6:00-22:00、夜间 22:00-6:00 进行环境振动现状监测，昼夜各测量一次，测量 10min 的铅垂向 Z 振级，以 VLz10 值作为评价量。

5、测点设置原则

振动现状监测布点原则为评价范围内的居民住宅、学校等敏感建筑物，根据工程周围环境保护目标的分布情况，结合工程设计资料，测点一般布置在距铁路外轨中心线最近敏感建筑物第一排室外 0.5m 处及距拟建铁路 30m 处。

6.2.3 振动环境现状监测结果与评价

1、现状监测布点

本次振动环境现状评价对 22 处环境保护目标共设置 22 个环境振动监测断面、36 个监测点。

2、现状监测结果

沿线环境保护目标振动监测结果见表 6.2-1。

表 6.2-1 振动环境现状监测结果

行政区划	断面号	环境保护目标名称	对应里程		测点编号	测点说明	与新建铁路关系				与相关线路关系				现状值 dB		标准值 dB		超标量 dB		主要振源	图号	备注
			起点	终点			距离(m)	高差(m)	形式	方位	距离(m)	高差(m)	形式	方位	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			
湖南省	凤凰县	长坪村 1 组	DK4+220	DK4+565	V1-1	临路第 1 排房屋室外 0.5m	13	72	桥梁	左侧					48.9	47.2	75	72	-	-	①	5-1	
					V1-2	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	72	桥梁	左侧					48.5	48.2	75	72	-	-			
		白岩村	DK6+750	DK7+340	V2-1	临路第 1 排房屋室外 0.5m	11	34	桥梁	左侧					48.7	48.5	75	72	-	-	①	5-2	
					V2-2	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	38	桥梁	左侧					50.6	47.5	75	72	-	-			
		大坪村	DK11+480	DK12+150	V3-1	临路第 1 排房屋室外 0.5m	23	16	桥梁	左侧					49.9	47.9	75	72	-	-	①	5-3	
					V3-2	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	19	桥梁	左侧					51.1	45.9	75	72	-	-			
		八斗丘村	DK16+880	DK17+640	V4-1	临路第 1 排房屋室外 0.5m	15	52	桥梁	右侧					51.3	48.3	75	72	-	-	①	5-4	
					V4-2	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	52	桥梁	右侧					49.6	47.9	75	72	-	-			
		永兴村 10 组	DK19+150	DK19+470	V5-1	临路第 1 排房屋室外 0.5m	44	22	桥梁	左侧					51.6	48.3	75	72	-	-	①	5-5	
		永兴村 7/8 组	DK19+800	DK20+100	V5-1	临路第 1 排房屋室外 0.5m	12	25	桥梁	右侧					50.2	48.6	75	72	-	-	①	5-6	
					V5-2	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	25	桥梁	左侧					50.4	48.0	75	72	-	-			
		拉毫村 6 组	DK20+785	DK21+012	V7-1	临路第 1 排房屋室外 0.5m	47	0	路基	左侧					51.5	48.5	75	72	-	-	①	5-7	
V7-1	临路第 1 排房屋室外 0.5m				32	-33	隧道	左侧					48.7	48.4	75	72	-	-					
老岩村 3 组	DK22+918	DK23+390	V8-1	临路第 1 排房屋室外 0.5m	15	4	路基	右侧					48.7	46.8	75	72	-	-	①	5-8			
			V8-2	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	1	路基	右侧					51.0	46.1	75	72	-	-					
金沙村 5 组	DK24+945	DK25+220	V9-1	临路第 1 排房屋室外 0.5m	17	4	路基	左侧					49.6	46.7	75	72	-	-	①	5-9			
			V9-2	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	5	路基	左侧					48.9	48.5	75	72	-	-					
和平社区 8 组	DK26+910	DK27+130	V10-1	临路第 1 排房屋室外 0.5m	10	10	桥梁	右侧					49.9	47.2	75	72	-	-	①	5-10			
			V10-2	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	10	桥梁	右侧					48.1	46.3	75	72	-	-					
新寨村 4 组	DK29+600	DK30+370	V11-1	临路第 1 排房屋室外 0.5m	22	4	路基	左侧					51.2	46.8	75	72	-	-	①	5-11			
			V11-2	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	4	路基	左侧					49.4	48.1	75	72	-	-					
天星村 5	DK31+750	DK31+975	V12-1	临路第 1 排房屋室外 0.5m	26	4	路基	右侧					49.1	47.3	75	72	-	-	①	5-12			

行政区划	断面号	环境保护目标名称	对应里程		测点编号	测点说明	与新建铁路关系				与相关线路关系				现状值 dB		标准值 dB		超标量 dB		主要振动源	图号	备注
			起点	终点			距离(m)	高差(m)	形式	方位	距离(m)	高差(m)	形式	方位	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			
		组			V12-2	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	4	路基	右侧					50.6	46.4	75	72	-	-			
贵州省	碧江区	豹子云村烂泥沟	DK39+240	DK39+700	V13-1	临路第 1 排房屋室外 0.5m	11	7	桥梁	右侧					47.8	46.4	75	72	-	-	①	5-14	
					V13-2	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	23	-1	路基	右侧					51.0	46.7	75	72	-	-			
		豹子云村帽子坡村	DK39+830	DK40+210	V14-1	临路第 1 排房屋室外 0.5m	14	4	路基	左侧					50.4	47.9	75	72	-	-	①	5-15	
					V14-2	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	1	路基	左侧					49.2	47.3	75	72	-	-			
		豹子云村老寨坪	DK40+630	DK40+755	V15-1	临路第 1 排房屋室外 0.5m	48	6	路基	左侧					51.7	47.7	75	72	-	-	①	5-16	
		凉湾村	DK43+510	DK43+790	V16-1	临路第 1 排房屋 1 楼室外 0.5m	34	7	路基	左侧					48.6	47.6	75	72	-	-	①	5-19	
		看守所	DK47+000	DK47+100	V17-1	隧顶楼房室外	0	-154	隧道	两侧					47.9	46.6	75	72	-	-	①	5-21	
		桐达山居高层小区	DK48+340	DK48+600	V18-1	隧顶楼房室外	29	-101	隧道	两侧					48.0	46.3	75	72	-	-	①	5-22	
		铜仁职业技术学院	DK50+750	DK50+860	V19-1	隧顶楼房室外	26	-78	隧道	两侧					50.4	47.3	75	72	-	-	①	5-23	
		铜仁市第三人民医院	DK51+240	DK51+370	V20-1	隧顶楼房室外	0	-83	隧道	两侧					48.6	46.4	75	72	-	-	①	5-24	
		新滩村	DK52+460	DK52+800	V21-1	临路第 1 排房屋室外 0.5m	25	36	桥梁	右侧					49.9	45.8	75	72	-	-	①	5-25	
					V21-2	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	36	桥梁	右侧					50.0	46.0	75	72	-	-			
山水云天住宅小区	DK53+150	DK53+300	V22-1	临路第 1 排楼房外 0.5m	57	7	桥梁	左侧					52.7	47.4	75	72	-	-	①	5-26			

注：1、地表标高为±0，高差是指地面与轨面的相对高差，轨面高出地面为正、轨面低于地面为负；2、环境保护目标与铁路距离是指环境保护目标至铁路外轨中心线的距离；3、主要振动源栏中为①为社会生活振动，②为公路振动，③为铁路振动。

3、环境振动现状评价

沿线 22 处环境保护目标主要受社会生活振动影响，其振动现状值分别为昼间 47.8~52.7dB、夜间 45.8~48.6dB，昼夜均满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“混合区、商业中心区”昼间 75、夜 72dB 的标准要求。

6.3 环境振动影响预测与评价

6.3.1 预测方法

1、地上线路

地上段振动预测采用的列车振动源强和预测模式根据《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）确定。

（1）预测公式

列车所产生的列车振动 Z 振级，在评价范围内可用下式计算：

$$VL_z = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (VL_{z0,i} + Ci) \quad (\text{式 6.3-1})$$

式中： $VL_{z0,i}$ —振动源强，列车通过时段的最大 Z 计权振动级（dB）；

C_i —第 i 列列车的振动修正项（dB）；

n—列车通过的列数。

（2）振动修正项计算

振动修正项按下式计算

$$C_i = C_V + C_D + C_W + C_G + C_L + C_R + C_B \quad (\text{式 6.3-2})$$

式中：

C_V —速度修正（dB）；

C_D —距离修正（dB）；

C_W —轴重修正（dB）；

C_G —地质修正（dB）；

C_L —线路类型修正（dB）；

C_R —轨道类型修正（dB）；

C_B —建筑物类型修正（dB）。

1) 速度修正 C_V

速度修正 C_V 见下式:

$$C_V = 10n \lg \frac{V}{V_0} \quad (\text{式 6.3-3})$$

其中: C_V ——速度引起的振动修正量 (dB);

n ——速度修正参数, 本次评价结合源强取值进行修正;

V ——列车运行速度 (km/h);

V_0 ——参考速度 (km/h)。

2) 距离修正 C_D

铁路环境振动随距离的增加而衰减, 其衰减值与地质、地貌条件密切相关。距离修正 C_D 关系式见下式。

$$C_D = -10k \lg \frac{d}{d_0} \quad (6.3-4)$$

式中: d_0 ——参考距离, 30m;

d ——预测点到线路中心线的距离 (m);

k ——距离修正系数, 对于路基线路, 当 $d \leq 30\text{m}$ 时, k 取 1; 当 $30\text{m} < d < 60\text{m}$ 时, k 取 2。对于桥梁线路, 当 $d \leq 60\text{m}$ 时, k 取 1。

3) 轴重修正 C_W

$$C_W = 20 \lg \frac{W}{W_0} \quad (\text{式 6.3-5})$$

式中, W_0 为参考轴重, W 为预测车辆的轴重。

4) 地质修正 C_G

相对于冲积层地质, 洪积层地质修正: $C_G = -4$ (dB);

相对于冲积层地质, 软土地质修正: $C_G = 4$ (dB)。

本工程 $C_G = 0$ (dB)。

5) 轨道类型修正 C_R

根据本工程轨道类型, $C_R = 0$ 。

6) 建筑修正 C_B

预测建筑物室外振动时, 应根据建筑物类型进行修正。不同建筑物室外对振动响应不同。一般将各类建筑物划分为三种类型进行修正:

I 类建筑为良好基础、框架结构的高层建筑:

CB=-10dB

II 类建筑为较好基础、砖墙结构的中层建筑：

CB=-5dB

III 类建筑为一般基础的平房建筑：

CB=0dB

(3) 振动预测技术条件

1) 预测年度

近期 2040 年，远期 2050 年

2) 线路、轨道条件

全线一次铺设跨区间无缝线路。一般地段铺设有砟轨道，长度大于 1km 的隧道和隧道群地段铺设 CRTS 双块式无砟轨道。

3) 轴重

本线动车组轴重 $W=16t$ ；渝怀二线列车轴重 $W=21t$ 。

4) 列车运行速度

详见噪声章节。

5) 列车对数

详见噪声章节。

(4) 振动源强确定

振动源强见第 2 章的表 2.3-4~5。

2、隧道线路

隧道段振动预测方法参照《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ453-2018) 中的振动预测模型，源强采用莞惠城际铁路地下段动车组振动类比监测结果。

(1) 预测源强

莞惠城际铁路地下段类比点位技术条件为：设计速度 200km/h，双洞单线隧道，无砟轨道，无减振措施，CRH 型动车组。通过对比本工程条件，认为该点位具有可类比性。

表6.3-1 类比隧道相关条件对比表

名称	隧道			动车组		道床与轨道	
	形状	轨上有效净空面积 (m ²)	隧道壁厚(cm)	种类	型号	钢轨	道床
莞惠城际铁路	双洞单线	不小于 100	40-105	电力	CRH 型动车组	60kg/m-25m 无缝长钢轨	无砟轨道
铜吉铁路	单洞双线	不小于 100	40-105	电力	CRH 型动车组	60kg/m-25m 无缝长钢轨	有砟轨道、长度大于 1km 隧道采用无砟轨道

类比点位振动监测结果为：动车组行车速度为 138km/h 时，轨面上方 1.25m 隧道壁振动监测值 (VL_{Zmax}) 为 72.2dB。

表 6.3-2 类比监测振动监测结果表

线路	减振措施	列车运行速度 (km/h)	VL _{Zmax} (dB)	测点位置	备注
莞惠城际	无	138	72.2	轨面上方 1.25m 隧道壁	无砟轨道、无缝线路

本工程隧道为单洞双线隧道，参照《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ453-2018)，单洞双线隧道较双洞单线隧道需修正-3dB。本评价采用振动源强值为：动车组行车速度为 138km/h 时，轨面上方 1.25m 隧道壁振动值 (VL_{Zmax}) 为 69.2dB。

(2) 预测公式

列车运行振动预测按式 (6.3-6) 计算。

$$VL_{Zmax} = VL_{Z0max} + C_{VB} \quad \text{式 (6.3-6)}$$

式中：

VL_{Zmax}——预测点处的 VL_{Zmax}，dB；

VL_{Z0max}——参考列车运行振动源强；

C_{VB}——振动修正，按式 (6.3-7) 计算，dB；

$$C_{VB} = C_V + C_W + C_R + C_T + C_D + C_B + C_{TB} \quad \text{式 (6.3-7)}$$

式中：

C_V——列车速度修正，dB；

C_W——轴重和簧下质量修正，dB；

C_R——轮轨条件修正，dB；

C_T——隧道型式修正，dB；

C_D——距离衰减修正，dB；

C_B ——建筑物类型修正，dB；

C_{TD} ——行车密度修正，dB；

1) 列车速度修正 C_v

速度修正 C_v 按式 (6.3-8) 计算。

$$C_v = 20 \lg \frac{v}{v_0} \quad \text{式 (6.3-8)}$$

式中： v ——列车通过预测点的运行速度，km/h；

v_0 ——源强的列车参考速度，km/h。

2) 轴重和簧下质量修正， C_w

轴重和簧下质量修正 C_w 按式 (6.3-9) 计算。

$$C_w = 20 \lg \frac{W}{W_0} + 20 \lg \frac{W_u}{W_{u0}} \quad \text{式 (6.3-9)}$$

式中： W_0 ——源强车辆的参考轴重，t；

W ——预测车辆的轴重，t；

W_{u0} ——源强车辆的参考簧下质量，t；

W_u ——预测车辆的簧下质量，t。

本工程车辆选型和类比对象一致，不做修正。

3) 轮轨条件修正， C_R

轮轨条件的振动修正值见表 6.3-3。

表 6.3-3 轮轨条件的振动修正值

轮轨条件	振动修正值 C_R /dB
无缝线路	0
有缝线路	+5
弹性车轮	0
线路平面圆曲线半径 ≤ 2000 m	+16×列车速度(km/h)/曲线半径(m)

注：对于车轮出现磨耗或扁疤、钢轨有不均匀磨耗或钢轨波浪形磨耗、固定式辙叉的道岔、交叉或其他特殊轨道等轮轨条件下，振动会明显增大，振动修正值为 0dB~10dB。

4) 隧道型式修正， C_T

隧道型式的振动修正值见表 6.3-4。

表 6.3-4 隧道形式的振动修正值

隧道型式	振动修正值 C_T /dB
单线隧道	0
双线隧道	-3
车站	-5
中硬土、坚硬土、岩石隧道（含单线隧道和双线隧道）	-6

5) 距离衰减修正, C_D

距离衰减修正按式 (6.3-10) ~ 式 (6.3-11) 计算。

线路中心线正上方至两侧 7.5m 范围内:

$$C_D = -8 \lg[\beta(H - 1.25)] \quad \text{式 (6.3-10)}$$

式中: H ——预测点地面至轨顶面的垂直距离, m;

β ——土层的调整系数, 由表 6.3-4 选取。

线路中心线正上方两侧大于 7.5m 范围内:

$$C_D = -8 \lg[\beta(H - 1.25)] + a \lg r + br + c \quad \text{式 (6.3-11)}$$

式中: r ——预测点至线路中心线的水平距离, m;

H ——预测点地面至轨顶面的垂直距离, m;

β ——土层调整系数, 由表 6.3-4 选取。

式 (6.3-10)、(6.3-11) 中的 a 、 b 、 c 可参考表 6.3-5 选取。本线沿线以坚硬土为主, 本次按照坚硬土选取参数。

表 6.3-5 β 、 a 、 b 、 c 的参考值

土体类别	土层剪切波波速 V_s^a / (m/s)	β	a	b^b	c
软弱土	$V_s \leq 150$	0.42	-3.28	-0.13	3.03
中软土	$150 < V_s \leq 250$	0.32	-3.28	-0.13~-0.06	3.03
中硬土	$250 < V_s \leq 500$	0.25	-3.28	-0.04	3.09
坚硬土、软质岩石、岩石	$V_s > 500$	0.20	-3.28	-0.02	3.09

a 剪切波波速 V_s 依据 GB/T 50269、GB 50011 进行测试和计算。多层土层应按下列公式计算等效剪切波波速 V_s : $V_s = d_0 / t$

$$t = \sum_{i=1}^n (d_i / V_{si})$$

式中: V_s ——土层等效剪切波波速, m/s;

d_0 ——计算深度, 取隧道轨顶面至预测点地面高度, m;

t ——剪切波在地面至计算深度之间的传播时间, s;

d_i ——计算深度范围内第 i 土层的厚度, m;

V_{si} ——计算深度范围内第 i 土层的剪切波波速, m/s;

n ——计算深度范围内土层的分层数。

^b 剪切波波速 V_s 越快, b 取值越大, 按照剪切波波速 V_s 线性内插计算 b 。

6) 建筑物类型修正, C_B

表 6.3-6 建筑物类型的振动修正值

建筑物类型	建筑物结构及特性	振动修正值 C_B /dB
I	7层及以上砌体(砖混)或混凝土结构(扩展基础)	-1.3×层数(最小取-13)
II	7层及以上砌体(砖混)或混凝土结构(桩基础)	-1×层数(最小取-10)
III	3~6层砌体(砖混)结构或混凝土结构	-1.2×层数(最小取-6)
IV	1~2层砌体(砖混)、砖木结构或混凝土结构	-1×层数
V	1~2层木结构	0
VI	建筑物基础坐落在隧道同一岩石上	0

7) 行车密度修正, C_{TD}

表 6.3-7 地下线和地面线行车密度的振动修正值

平均行车密度 TD/(对/h)	两线中心距 d_t (m)	振动修正值 C_{TD} (dB)
6 < TD ≤ 12	$d_t \leq 7.5$	+2
TD > 12		+2.5
6 < TD ≤ 12	7.5 < d_t ≤ 15	+1.5
TD > 12		+2
6 < TD ≤ 12	15 < d_t ≤ 40	+1
TD > 12		+1.5
TD ≤ 6	7.5 < d_t ≤ 40	0

注: 平均行车密度修正宜按照昼、夜间实际运营时间分开考虑。

6.3.2 振动预测结果及分析

1、预测结果

评价范围内振动环境保护目标的环境振动预测结果详见表 6.3-8。

表 6.3-8 振动预测结果一览表

行政区划	断面号	环境保护目标名称	对应里程		测点编号	测点说明	与新建铁路关系				预测车速 (km/h)		与相关线路关系				近期预测值 (dB)		远期预测值 (dB)		标准值 (dB)		近期超标 (dB)		远期超标 (dB)		图号	备注		
			起点	终点			距离 (m)	高差 (m)	形式	方位	大站停	站站停	距离 (m)	高差 (m)	形式	方位	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			昼间	夜间
湖南	凤凰县	V1	长坪村 1 组	DK4+220	DK4+565	V1-1	临路第 1 排房屋室外 0.5m	13	72	桥梁	左侧	180	180					72.6	72.6	72.6	72.6	80	80	-	-	-	-	5-1		
						V1-2	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	72	桥梁	左侧	180	180					69.0	69.0	69.0	69.0	80	80	-	-	-	-			
		V2	白岩村	DK6+750	DK7+340	V2-1	临路第 1 排房屋室外 0.5m	11	34	桥梁	左侧	204	204					74.9	74.9	74.9	74.9	80	80	-	-	-	-	5-2		
						V2-2	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	38	桥梁	左侧	204	204					70.6	70.6	70.6	70.6	80	80	-	-	-	-			
		V3	大坪村	DK11+480	DK12+150	V3-1	临路第 1 排房屋室外 0.5m	23	16	桥梁	左侧	247	247					75.6	75.6	75.6	75.6	80	80	-	-	-	-	5-3		
						V3-2	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	19	桥梁	左侧	247	247					74.4	74.4	74.4	74.4	80	80	-	-	-	-			
		V4	八斗丘村	DK16+880	DK17+640	V4-1	临路第 1 排房屋室外 0.5m	15	52	桥梁	右侧	247	247					77.5	77.5	77.5	77.5	80	80	-	-	-	-	5-4		
						V4-2	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	52	桥梁	右侧	247	247					74.4	74.4	74.4	74.4	80	80	-	-	-	-			
		V5	永兴村 10 组	DK19+150	DK19+470	V5-1	临路第 1 排房屋室外 0.5m	44	22	桥梁	左侧	247	247					71.1	71.1	71.1	71.1	80	80	-	-	-	-	5-5		
		V6	永兴村 7/8 组	DK19+800	DK20+100	V5-1	临路第 1 排房屋室外 0.5m	12	25	桥梁	右侧	247	247					78.4	78.4	78.4	78.4	80	80	-	-	-	-	5-6		
						V5-2	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	25	桥梁	左侧	247	247					74.4	74.4	74.4	74.4	80	80	-	-	-	-			
		V7	拉毫村 6 组	DK20+785	DK21+012	V7-1	临路第 1 排房屋室外 0.5m	47	0	路基	左侧	247	247					76.5	76.5	76.5	76.5	80	80	-	-	-	-	5-7		
V7-2	临路第 1 排房屋室外 0.5m					32	-33	隧道	左侧	247	247					65.4	65.4	65.4	65.4	80	80	-	-	-	-					
V8	老岩村 3 组	DK22+918	DK23+390	V8-1	临路第 1 排房屋室外 0.5m	15	4	路基	右侧	247	247					83.5	83.5	83.5	83.5	80	80	3.5	3.5	3.5	3.5	5-8				
				V8-2	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	1	路基	右侧	247	247					80.4	80.4	80.4	80.4	80	80	0.4	0.4	0.4	0.4					
V9	金沙村 5 组	DK24+945	DK25+220	V9-1	临路第 1 排房屋室外 0.5m	17	4	路基	左侧	247	247					82.9	82.9	82.9	82.9	80	80	2.9	2.9	2.9	2.9	5-9				
				V9-2	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	5	路基	左侧	247	247					80.4	80.4	80.4	80.4	80	80	0.4	0.4	0.4	0.4					
V10	和平社区 8 组	DK26+910	DK27+130	V10-1	临路第 1 排房屋室外 0.5m	10	10	桥梁	右侧	247	247					79.2	79.2	79.2	79.2	80	80	-	-	-	-	5-10				
				V10-2	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	10	桥梁	右侧	247	247					74.4	74.4	74.4	74.4	80	80	-	-	-	-					
V11	新寨村 4 组	DK29+600	DK30+370	V11-1	临路第 1 排房屋室外 0.5m	22	4	路基	左侧	247	247					81.8	81.8	81.8	81.8	80	80	1.8	1.8	1.8	1.8	5-11				
				V11-2	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	4	路基	左侧	247	247					80.4	80.4	80.4	80.4	80	80	0.4	0.4	0.4	0.4					
V12	天星村 5 组	DK31+750	DK31+975	V12-1	临路第 1 排房屋室外 0.5m	26	4	路基	右侧	247	230					80.5	80.5	80.5	80.5	80	80	0.5	0.5	0.5	0.5	5-12				
				V12-2	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	4	路基	右侧	247	230					79.9	79.9	79.9	79.9	80	80	-	-	-	-					

2、预测结果评价

近期预测值为 49.7~83.5dB，对照《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“铁路干线两侧”昼、夜 80dB 的标准要求，有 5 个环境保护目标超标（老岩村 3 组、金沙村 5 组、新寨村 4 组、天星村 5 组、豹子云村帽子坡村的路基段），超标量为 0.4~3.5dB。

远期预测值昼间为 49.7~83.5dB，对照《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“铁路干线两侧”昼、夜 80dB 的标准要求，有 5 个环境保护目标超标（老岩村 3 组、金沙村 5 组、新寨村 4 组、天星村 5 组、豹子云村帽子坡村的路基段），超标量为 0.4~3.5dB。

6.3.3 振动防护距离预测

针对本线实际情况，为方便地方生态环境部门管理，因本工程振动引起的达标距离按不同线路形式给出，见表 6.3-9。

表 6.3-9 振动强度与达标距离预测表

单位：m

段落	线路形式	8m		10m		15m		30m		45m		60m		达标距离
		昼间	夜间											
正线	路堤	86.2	86.2	85.2	85.2	83.5	83.5	80.4	80.4	76.9	76.9	74.4	74.4	>31
	桥梁	80.2	80.2	79.2	79.2	77.5	77.5	74.4	74.4	70.9	70.9	68.4	68.4	>9

预测技术条件：列车运行速度 247km/h。

6.4 振动污染防治措施及建议

为了减轻铁路振动对周围建筑物的干扰程度，结合预测评价，本着技术可行、经济合理的原则，拟从以下几方面提出振动防护措施和建议。

1、城市规划与管理措施

建议自然资源管理部门对线路两侧区域进行合理的国土空间规划与开发利用，在铁路两侧距外轨中心线达标距离以内区域不得新建居民住宅、学校、医院和养老院等敏感建筑。

2、降低铁路振动源强

根据铁路振动产生机理，铁路车辆、轨道条件等因素直接关系到铁路振动源强大小，在这些方面采取改进措施，可根本上减轻铁路振动对周围环境的影响。

（1）车辆振动控制

国内外有关资料表明，在车辆上采取措施可降低沿线的环境振动，效

果非常明显。建议在选取车型时，优选轴重较轻、结构优良的环保型车辆。

(2) 轨道结构振动控制

钢轨及配件：采用长钢轨，高强度接头螺栓与螺母，高强度垫圈。

轨枕、扣件：轨道结构主要包括钢轨、道床、扣件以及路基条件等方面的因素。工程已采用无缝长钢轨，相比有缝短轨，振动降低约 2.5dB。

3、运营管理措施

线路和车辆的轮轨条件直接关系到铁路振动的大小，线路平顺、车轮圆整等良好的轮轨条件可比一般线路条件降低振动 5~10dB。运营期要加强轮轨的维护、保养，定期进行轨道打磨和车轮的清洁与镟轮，保证其良好的运行状态，减少附加振动。

4、本工程振动污染防治措施

根据振动预测结果，对评价范围内 5 处振动预测超标的环境保护目标、计 13 户纳入工程拆迁。详见振动措施表 6.4-1。

表 6.4-1 振动措施一览表

行政区划	断面号	环境保护目标名称	对应里程		测点编号	测点说明	与新建铁路关系				近期预测值 (dB)		远期预测值 (dB)		标准值 (dB)		近期超标 (dB)		远期超标 (dB)		超标户数 (户)	措施	图号	
			起点	终点			距离 (m)	高差 (m)	形式	方位	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间				
湘西州凤凰县	V8	老岩村 3 组	DK22+918	DK23+390	V8-1	临路第 1 排房屋室外 0.5m	15	12	路基	右侧	83.5	83.5	83.5	83.5	80	80	3.5	3.5	3.5	3.5	6	纳入工程 拆迁	5-8	
					V8-2	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	12	路基	右侧	80.4	80.4	80.4	80.4	80	80	0.4	0.4	0.4	0.4				
	V9	金沙村 5 组	DK24+945	DK25+220	V9-1	临路第 1 排房屋室外 0.5m	17	4	路基	左侧	82.9	82.9	82.9	82.9	80	80	2.9	2.9	2.9	2.9			3	5-9
					V9-2	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	5	路基	左侧	80.4	80.4	80.4	80.4	80	80	0.4	0.4	0.4	0.4				
	V11	新寨村 4 组	DK29+600	DK30+370	V11-1	临路第 1 排房屋室外 0.5m	20	4	路基	左侧	81.8	81.8	81.8	81.8	80	80	1.8	1.8	1.8	1.8			2	5-11
					V11-2	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	4	路基	左侧	80.4	80.4	80.4	80.4	80	80	0.4	0.4	0.4	0.4				
	V12	天星村 5 组	DK31+750	DK31+975	V12-1	临路第 1 排房屋室外 0.5m	26	10	路基	右侧	80.5	80.5	80.5	80.5	80	80	0.5	0.5	0.5	0.5	1		5-12	
					V12-2	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	10	路基	右侧	79.9	79.9	79.9	79.9	80	80	-	-	-	-				
铜仁市碧江区	V14	豹子云村帽子坡村	DK39+830	DK40+210	V14-1	临路第 1 排房屋室外 0.5m	14	4	路基	左侧	82.2	82.2	82.2	82.2	80	80	2.2	2.2	2.2	2.2	1	5-15		
					V14-2	距拟建铁路外轨中心线 30m 处	30	9	路基	左侧	78.9	78.9	78.9	78.9	80	80	-	-	-	-				

6.5 施工期振动环境影响分析及防治措施

6.5.1 影响分析

施工期产生振动的污染源，主要是施工机械设备的作业振动，主要来自打桩、钻孔、压（土）路、夯实，以及重型运输车辆行驶等作业，如大型挖掘（土）机、空压机、钻孔机、打桩机、振动型夯实机械、运输等。主要施工机械的振动值见表 2.3-8。

工程作业振动源主要产生于相关设施的基础、结构、装修等作业，有强振动施工作业站场、线路附近振动敏感区受影响较大。

6.5.2 防治措施

为了将本工程在施工期间产生的振动对沿线环境的污染和影响降到最低程度，建议从以下几个方面采取有效的控制对策：

1、施工现场的合理布局

选择环境要求较低的位置作为作业场地，远离敏感建筑物区域；施工车辆特别是重型运输车辆的运行通路，应尽量避免敏感建筑物区域；施工场地内强振动的机械布设在远离敏感区一侧；当靠近居民住宅等敏感区段施工时，应禁止使用强振动的机械。

2、科学管理和文明施工

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；强振动施工机械作业时间尽量选择在 7:00~12:00 和 14:00~22:00 的时段内进行，限制夜间进行有强振动污染的施工作业，做到文明施工。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、隧道爆破控制措施

（1）控制爆破作业时间，避免夜间露天施工，加强对居民住房的振动监测，并根据监测结果及时调整施工方案或调整爆破用药量。

（2）采用爆破振动强度较小的施工方案，严格控制最大的一段炸药量，合理安排起爆顺序，使振速严格控制在 2.7cm/s 以内，加强振速监测，

以确保居民住房安全。

6.6 文物保护单位振动影响分析

6.6.1 文物保护单位概况

(1) 登高楼坡土石混合边墙

根据湖南省人民政府《关于公布第十一批省级文物保护单位名单的通知》，湘西边墙列为省级文物保护单位，登高楼坡土石混合边墙为湘西边墙的一段，位于沱江镇长坪村，目前湖南省人民政府尚未公布湘西边墙保护范围和建设控制地带范围线。

(2) 工程与文物保护单位位置关系

线路 DK4+028~DK4+060 段桥梁临近登高楼坡土石混合边墙（省级文保单位），边墙长约 10m、高约 1m，位于山间小路旁，为块石层层堆置而成，已与周边地形及林地相融合，景观风貌没有突出特点，工程不压占文物本体，桥墩距离文物本体最近距离为 16.1m，桥梁投影距离文物本体最近距离为 4.3m。

6.6.2 施工期对文物影响分析

线路以桥梁形式临近文物本体，桥梁基础与文物保留有一定的安全距离。

施工期产生振动的污染源，主要是施工机械设备的作业振动，主要来自打桩、钻孔，以及重型运输车辆行驶等作业，如大型挖掘（土）机、空压机、钻孔机等，文物主体为高约 1m 的堆置块石，通过加强施工期管理、做好施工设备的减振设施，不会对文物结构的主体安全带来影响。

施工前主动和地方文物保护部门联系，对文物本体做好针对性调查。施工单位施工前编制详细的施工组织方案，在保证施工作业的前提下，固定作业场地、施工营地、施工场地的布局尽量远离文物，在保护范围不得布置施工营地等临时设施。施工期严格控制作业带范围，选用减振机械设备和先进的工艺，禁止采用大机械开挖基坑及冲击钻等震动较大的施工方式，施工设备底座设置防震基础，桩基施工设备等远离文物。

6.6.3 振动影响预测分析

线路以桥梁形式临近文物本体，桥梁基础与文物本体保留有一定的安全距离。

(1) 运营期对文物保护单位的影响分析

根据《古建筑防工业振动技术规范》（GB/T50452-2008），距离列车振源中心 r 处地面的水平向振动速度按下式计算：

$$V_r = V_0 \sqrt{\frac{r_0}{r} \left[1 - \varepsilon_0 \left(1 - \frac{r_0}{r} \right) \right]} \exp[-\alpha_0 f_0 (r - r_0)] \quad (\text{式 6.6-1})$$

式中： V_r —距振源中心 r 处地面振动速度；

V_0 — r_0 处地面振动速度（mm/s），本次取 0.65；

r_0 —振源半径（m），本次取 3m；

ε_0 —与振源半径等有关的几何衰减系数，本次取 0.85；

α_0 —土的能量吸收系数（s/m），本次取 1.5×10^{-4} ；

f_0 —地面振动频率（Hz），本次取 10。

列车运行速度与其产生的地面振动速度间可按以下关系计算：

$$\frac{c_1}{c_2} = \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^{0.4} \quad (\text{式 6.6-2})$$

其中： V —列车运行速度。

c —列车运行产生的地面振动速度。

预测速度为 180km/h。预测计算可知，工程实施后，动车组运行时，文物保护单位的振动速度值预测值为 0.153mm/s，地面振动速度满足《古建筑防工业振动技术规范》（GB/T50452-2008）规定容许振动速度 0.36mm/s。

表 6.6-1 振动速度预测结果

名称	距离桥墩水平距离 (m)	文物高度 (m)	桥高 (m)	线路形式	道床结构	地面振动速度 (mm/s)	结构	标准值 (mm/s)	超标量 (mm/s)
登高楼坡土石混合边墙	16.1	1	13	桥梁	有砟	0.153	石结构	0.36	-

6.7 小结

6.7.1 现状评价结论

沿线 22 处环境保护目标主要受社会生活振动影响，其振动现状值分别为昼间 47.8~52.7dB、夜间 45.8~48.6dB，昼夜均满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“混合区、商业中心区”昼间 75dB、夜 72dB 的标准要求。

6.7.2 预测评价结论

22 处敏感目标近期预测值为 49.7~83.5dB，对照《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“铁路干线两侧”昼、夜 80dB 的标准要求，有 5 个环境保护目标超标（老岩村 3 组、金沙村 5 组、新寨村 4 组、天星村 5 组、豹子云村帽子坡村的路基段），超标量为 0.4~3.5dB。

远期预测值昼间为 49.7~83.5dB，对照《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“铁路干线两侧”昼、夜 80dB 的标准要求，有 5 个环境保护目标超标（老岩村 3 组、金沙村 5 组、新寨村 4 组、天星村 5 组、豹子云村帽子坡村的路基段），超标量为 0.4~3.5dB。

6.7.3 振动污染防治措施

1、根据振动预测结果，评价范围内共有 5 处环境保护目标/13 户（均已纳入工程拆迁）振动预测值超标。

2、全线铺设无缝线路，减小了振动对沿线环境保护目标的影响；运营期加强轮轨的维护、保养，定期进行轨道打磨和车轮的清洁与旋轮工作，以保证其良好的运行状态，减少附加振动影响。

3、临近登高楼坡土石混合边墙的桥墩施工。施工前主动和地方文物保护单位联系，对文物本体做好针对性调查。施工单位施工前编制详细的施工组织方案，在保证施工作业的前提下，固定作业场地、施工营地、施工场地的布局尽量远离文物，在保护范围不得布置施工营地等临时设施。施工期严格控制作业带范围，选用减振机械设备和先进的工艺，禁止采用大机械开挖基坑及冲击钻等震动较大的施工方式，施工设备底座设置防震基础，桩基施工设备等远离文物。

7 地表水环境影响评价

7.1 概述

7.1.1 本工程沿线水环境特征和水污染源分析

根据《贵州省水功能区划》（黔府函〔2015〕30号）、《湖南省主要水系地表水环境功能区划》（DB43/023-2005）、《湖南省生态环境厅办公室关于印发我省“十四五”地表水省控断面和饮用水源考核目标的通知》（湘环办〔2021〕293号）的规定以及根据贵州省、湖南省生态环境厅对本项目执行标准的回函，贵州省境内涉及的小江河段，为Ⅲ类水体，其它跨越的无水功能区划的地表水体为Ⅲ类水体；湖南省境内线路跨越沱江处属于湘西自治州凤凰县沱江饮用水水源二级保护区，现状为Ⅱ类水体（待北园水厂取水口取消后为Ⅲ类水体），其它跨越的无水功能区划的地表水体为Ⅲ类水体。

7.1.2 评价工作内容

本次地表水环境影响评价工作内容为：

1) 对本工程沿线涉及的重要水体、水环境保护目标质量状况、既有车站污水处理设施排放达标情况等予以现状评价，统计既有车站水污染源的污染物排放量。

2) 根据设计资料和工程分析确定站、场污水量；选择作业性质相同、规模相近的同类型污染源进行调查和类比监测，预测污水水质情况，对照评价标准进行评价，分析其达标情况，统计污染物产生量。

3) 评述设计污水处理方案的有效性和依托污水处理设施的环境可行性。

4) 分析工程建设对饮用水水源保护区的影响，提出防护措施和建议；

5) 对施工污水影响进行评价，提出防护措施和建议。

6) 对本工程施工期及运营期污水处理措施进行汇总并对其投资进行估算。

7.1.3 评价方法

1、标准指数法

(1) 一般水质因子

采用标准指数法对沿线各站的污水进行水质评价，标准指数的表达式为：

$$S_i = \frac{C_i}{C_s} \quad (\text{式 7.1-1})$$

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。

（2）溶解氧 DO

$$S_{DO, j} = \frac{DO_s}{DO_j} \quad (\text{式 7.1-2})$$

式中： $S_{DO, j}$ ——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_j ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值（mg/L）；

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值（mg/L）；

（3）pH

$$S_{pH, j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0 \quad (\text{式 7.1-3})$$

$$S_{pH, j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0 \quad (\text{式 7.1-4})$$

式中： pH_j —— j 取样点水样 pH；

pH_{sd} ——评价标准规定的下限值；

pH_{su} ——评价标准规定的上限值。

2、污染物排放量

污染物排放量计算公式如下：

$$W_i = C_i \times Q_i \times 365 \times 10^{-6} \quad (\text{式 7.1-5})$$

式中： W_i ——污染物排放量（t/a）；

C_i ——污染物排放浓度（mg/L）；

Q_i ——污水排放量（m³/d）。

7.1.4 评价标准

运营期车站污水处理后接入市政污水管网，执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。

评价标准见表 7.1-1。

表 7.1-1 污水排放标准

序号	站场名称	本工程内容	新增污水性质	最大污水排放量 (m ³ /d)	设计污水处理工艺	周边污水管网建设情况	污水排放去向	执行的排放标准
1	铜仁站	既有	生活污水	既有 16.5 新增 2.1	/	站址附近市政污水管网已建成	排入市政污水管网, 铜仁市漩水湾污水处理厂	(GB8978-1996) 三级标准
2	铜仁北站	新建	生活污水	新增 58.3	经化粪池处理	站址附近市政污水管网已建成	排入市政污水管网, 铜仁市灯塔污水处理厂	(GB8978-1996) 三级标准
3	凤凰古城站	既有	生活污水	既有 9.0 新增 0.8	/	站址附近市政污水管网已建成	排入市政污水管网, 小溪污水处理站	(GB8978-1996) 三级标准

7.2 地表水水环境现状调查与评价

7.2.1 地表水体环境现状

本线经过地区属长江流域沅江水系, 线路跨越较大的河流为沱江, 此外线路还跨越了饮马江、马岩河等小型河流以及茅坪水库等小型水库, 在 DK52+100~DK52+200 路段临近川碛河 (最近距离约 28m)、DK53+100~DK53+300 路段临近小江 (最近距离约 30m)。

线路经过的水体的水环境功能根据《贵州省水功能区划》(黔府函〔2015〕30号)、《湖南省主要水系地表水环境功能区划》(DB43/023-2005)、执行, 详见表 7.2-1。

表 7.2-1 沿线主要跨越/临近河水环境功能区和水功能区一览表

行政区	序号	河流名称	工程内容				水功能区	执行标准	水中墩设置情况
			工程名称	跨河起点	跨河终点	跨河长度			
湖南省湘西州凤凰县	1	沱江	沱江特大桥	DK4+273.7	DK4+331	57.3m	饮用水源	III类	无
	2	饮马江	八斗丘跨S308特大桥	DK17+631	DK17+642	11m	/	III类	无
贵州省铜仁市碧江区	3	马岩河	豹子营1号特大桥	DK38+380	DK38+406	26m	/	III类	无
	4	茅坪水库(库尾)	下茅坪中桥	DK44+529	DK44+587	58m	/	III类	/
	5	川碛河	白马洞大桥临近	/	/	/	/	III类	/
	6	老虎垄水库	李家湾特大桥临近	/	/	/	/	III类	/
	7	小江	渝怀铁路	/	/	/	开发利用	III类	/

行政区	序号	河流名称	工程内容				水功能区	执行标准	水中墩设置情况
			工程名称	跨河起点	跨河终点	跨河长度			
			特大桥临近				区		



沱江



饮马江



马岩河



茅坪水库(库尾)



老虎壩水库



川碛河



小江

7.2.2 沿线主要水源保护区概况

本工程线路穿越饮用水水源保护区 1 处，具体情况如下表所示。

表 7.2-2 项目涉及饮用水水源保护区一览表

水源保护区名称	所在行政区划	批复依据	状态	供水规模 (m ³ /d)	供水人口	与水源保护区位置关系	主管部门意见
湘西自治州凤凰县沱江饮用水水源保护区	湖南省湘西州凤凰县沱江镇	湘政函(2016)176号	现用	3万	10万人	工程在DK4+264~DK4+656段以桥梁、隧道形式穿越沱江饮用水水源二级保护区的水域和陆域范围,距取水口最近距离1.93km	凤凰县人民政府以凤政函(2020)153号回函表示同意线路方案。湖南省生态环境厅以“湘环函(2023)159号”文对凤凰县沱江水源保护区予以调整,原保护区待取水口停止取水后自行撤销。凤凰县人民政府已出具取水口到期停止取水的说明。原取水口停止取水后,线路位于调整后水源保护区边界下游2.5km以远,不再穿越该保护区。

7.2.3 沿线水环境质量现状

本工程地表水环境质量现状资料主要通过地表水环境质量现状监测和收集区域历史监测资料获取,引用的历史资料主要来源于所经区域的环境质量公报、国控断面水质历史监测资料。

1、区域水环境质量概况

根据《2022年铜仁市生态环境状况公报》,2022年,全市主要河流水质综合评价为“优”。13条主要河流,12个国家考核和22个省考核地表水监测断面中,I~III类水质断面比例为100%。

根据湘西自治州生态环境局《关于2022年12月暨1-12月全州县市环境质量状况的通报》,2022年,全州17个国考断面水质均达到或优于III类标准,无IV~劣V类水质断面,I~III类水质断面比例为100%。

本工程沿线水体水质均能满足相关标准要求。

2、沿线主要水体水质现状

为了解沿线主要地表水体的水环境质量现状,根据当地环境保护监测站提供的例行监测资料(监测点位见表7.2-2及图7.2-1~图7.2-2)。本工

程沿线主要地表水体水质情况见表 7.2-3。

表 7.2-3 沱江、小江例行监测点位及其与本工程的位置关系表

序号	河流名称	例行监测点位	线路与监测点位的位置关系
1	沱江	北园水厂	线路位于监测点位上游 2km 处
2	小江	清水塘电站坝下	线路位于监测点位东侧 540m 处

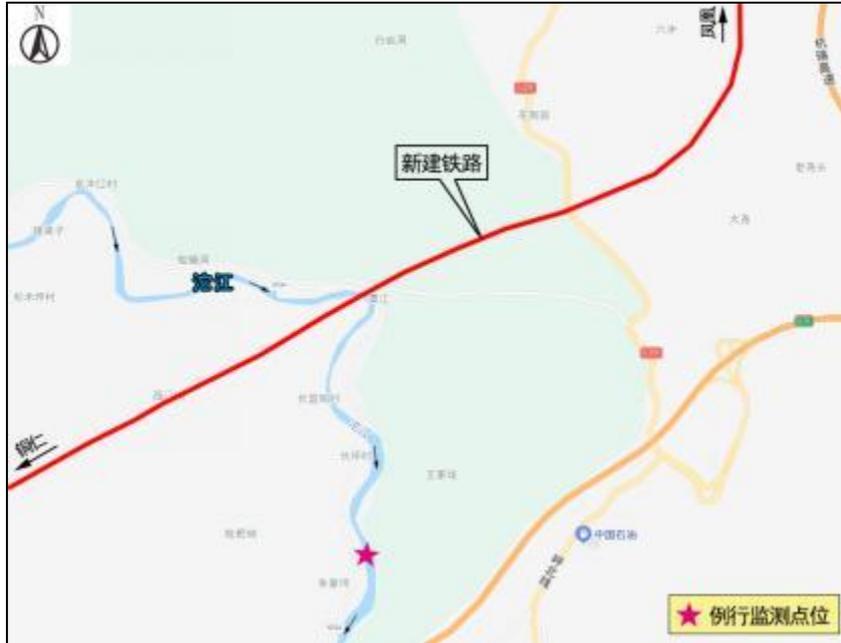


图 7.2-1 本工程与沱江例行监测点位位置关系



图 7.2-2 本工程与小江例行监测点位位置关系

表 7.2-4 沿线主要地表水体水环境质量现状

序号	河流	监测时间	主要水质指标均值 (mg/L)						目标水质	
			pH 值	COD	BOD ₅	氨氮	总磷	DO		
1	沱江 (北园水厂)	2023 年 8 月	7	7	1	0.04	0.02	8.7	II 类	
		2023 年 9 月	7	6	0.9	0.04	0.02	7.6		
		平均值	7	6.5	0.95	0.04	0.02	8.15		
GB3838-2002《地表水环境质量标准》II类标准		6~9	≤15	≤3	≤0.5	≤0.1	≥6			
标准指数		0	0.43	0.32	0.08	0.20	0.74			
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标			
2	小江 (清水塘电站 坝下)	2024 年 2 月	8	2	0.2	0.02	0.005	8.8	III类	
		GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类标准		6~9	≤20	≤4	≤1.0	≤0.2		≥5
		标准指数		0.5	0.10	0.05	0.02	0.03		0.57
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标			

由表 7.2-4 可知：沱江各因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准要求；小江各监测因子均满足 III 类标准要求。

3、地表水环境质量现状监测

为进一步了解区域河流水体水质现状，本次委托武汉中地检测技术有限公司于 2024 年 6 月 9 日~6 月 11 日对本工程涉及的主要地表水体开展了现状监测。

1) 监测断面

本次选取了沿线依次途经的 4 处主要地表水体进行了现状监测，监测断面布设情况详见表 7.2-5 和图 7.2-3~7.2-6。

表 7.2-5 地表水环境现状监测断面布设

序号	监测断面	对应里程	监测因子	监测频次
1#	沱江 1	DK4+300	pH、溶解氧、氨氮、总磷、COD、BOD ₅ 、SS、石油类	连续监测 3 天，每天监测 1 次
2#	沱江 2	DK4+300 下游约 680m 处	pH、溶解氧、氨氮、总磷、COD、BOD ₅ 、SS、石油类	连续监测 3 天，每天监测 1 次
3#	饮马江	DK17+535 桥跨处	pH、溶解氧、氨氮、总磷、COD、BOD ₅ 、SS、石油类	连续监测 3 天，每天监测 1 次
4#	川硐河	DK52+150	pH、溶解氧、氨氮、总磷、COD、BOD ₅ 、SS、石油类	连续监测 3 天，每天监测 1 次
5#	茅坪水库	DK44+588	pH、溶解氧、氨氮、总磷、COD、BOD ₅ 、SS、石油类	连续监测 3 天，每天监测 1 次



图 7.2-3 沱江现状监测断面示意图



图 7.2-4 饮马江现状监测断面示意图



图 7.2-5 川碛河现状监测断面示意图



图 7.2-6 茅坪水库现状监测断面示意图

2) 监测结果及评价

本次地表水环境质量现状监测结果及评价详见表 7.2-6。

表 7.2-6 地表水现状监测结果及评价 单位: mg/L

监测断面	时间	监测指标	pH (无量纲)	水温(°C)	溶解氧	COD	BOD ₅	氨氮	总磷	石油类
沱江 1	6月9日	监测结果	7.2	21.2	6.82	4L	0.5L	0.244	0.02	0.01L
		评价标准	6~9	-	≥6	≤15	≤3	≤0.5	≤0.1	≤0.05
		评价指数	0.1	-	0.88	0.27	0.17	0.49	0.20	0.20
		达标情况	达标	-	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	6月10日	监测结果	7.2	20.3	7.2	4L	0.5L	0.226	0.01	0.01L
		评价标准	6~9	-	≥6	≤15	≤3	≤0.5	≤0.1	≤0.05
		评价指数	0.1	-	0.83	0.27	0.17	0.45	0.10	0.20
		达标情况	达标	-	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	6月11日	监测结果	7.3	22.6	6.77	4L	0.5L	0.239	0.02	0.01L
		评价标准	6~9	-	≥6	≤15	≤3	≤0.5	≤0.1	≤0.05
		评价指数	0.15	-	0.89	0.27	0.17	0.48	0.20	0.20
		达标情况	达标	-	达标	达标	达标	达标	达标	达标
沱江 2	6月9日	监测结果	7.2	22.0	6.6	4L	0.5L	0.226	0.01	0.01L
		评价标准	6~9	-	≥6	≤15	≤3	≤0.5	≤0.1	≤0.05
		评价指数	0.1	-	0.91	0.27	0.17	0.45	0.10	0.20
		达标情况	达标	-	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	6月10日	监测结果	7.3	20.8	6.91	4L	0.5L	0.26	0.01L	0.01L
		评价标准	6~9	-	≥6	≤15	≤3	≤0.5	≤0.1	≤0.05
		评价指数	0.15	-	0.87	0.27	0.17	0.52	0.10	0.20
		达标情况	达标	-	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	6月11日	监测结果	7.3	23.0	6.44	4L	0.5L	0.385	0.01	0.01L
		评价标准	6~9	-	≥6	≤15	≤3	≤0.5	≤0.1	≤0.05
		评价指数	0.15	-	0.93	0.27	0.17	0.77	0.10	0.20
		达标情况	达标	-	达标	达标	达标	达标	达标	达标
饮马江	6月9日	监测结果	7.3	21.4	6.1	4L	0.5L	0.232	0.03	0.01L
		评价标准	6~9	-	≥5	≤20	≤4	≤1.0	≤0.3	≤0.05
		评价指数	0.15	-	0.82	0.20	0.13	0.23	0.10	0.20
		达标情况	达标	-	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	6月10日	监测结果	7.3	20.6	6.28	4	0.8	0.27	0.03	0.01
		评价标准	6~9	-	≥5	≤20	≤4	≤1.0	≤0.3	≤0.05
		评价指数	0.15	-	0.80	0.20	0.20	0.27	0.10	0.20

监测断面	时间	监测指标	pH (无量纲)	水温(°C)	溶解氧	COD	BOD ₅	氨氮	总磷	石油类
		达标情况	达标	-	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	6月11日	监测结果	7.3	21.8	5.84	4	0.8	0.232	0.03	0.01
		评价标准	6~9	-	≥5	≤20	≤4	≤1.0	≤0.3	≤0.05
		评价指数	0.15	-	0.86	0.20	0.20	0.23	0.10	0.20
		达标情况	达标	-	达标	达标	达标	达标	达标	达标
川硐河	6月9日	监测结果	7.9	18.9	5.73	4	0.8	0.378	0.06	0.01L
		评价标准	6~9	-	≥5	≤20	≤4	≤1.0	≤0.3	≤0.05
		评价指数	0.45	-	0.87	0.20	0.20	0.38	0.20	0.20
		达标情况	达标	-	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	6月10日	监测结果	7.7	17.4	5.17	4L	0.5L	0.411	0.05	0.01
		评价标准	6~9	-	≥5	≤20	≤4	≤1.0	≤0.3	≤0.05
		评价指数	0.35	-	0.97	0.20	0.13	0.41	0.17	0.20
		达标情况	达标	-	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	6月11日	监测结果	7.9	19.5	5.44	5	1	0.257	0.05	0.01
		评价标准	6~9	-	≥5	≤20	≤4	≤1.0	≤0.3	≤0.05
		评价指数	0.45	-	0.92	0.25	0.25	0.26	0.17	0.20
		达标情况	达标	-	达标	达标	达标	达标	达标	达标
茅坪水库	6月9日	监测结果	7.8	19.4	4.83	4L	0.5L	0.429	0.06	0.01
		评价标准	6~9	-	≥5	≤20	≤4	≤1.0	≤0.05	≤0.05
		评价指数	0.4	-	1.04	0.20	0.13	0.43	1.20	0.20
		达标情况	达标	-	超标	达标	达标	达标	超标	达标
	6月10日	监测结果	7.9	18.4	4.77	4L	0.5L	0.437	0.06	0.01
		评价标准	6~9	-	≥5	≤20	≤4	≤1.0	≤0.05	≤0.05
		评价指数	0.45	-	1.05	0.20	0.13	0.44	1.20	0.20
		达标情况	达标	-	超标	达标	达标	达标	超标	达标
	6月11日	监测结果	7.8	19.4	4.58	4	0.8	0.349	0.06	0.01
		评价标准	6~9	-	≥5	≤20	≤4	≤1.0	≤0.05	≤0.05
		评价指数	0.4	-	1.09	0.20	0.20	0.35	1.20	0.20
		达标情况	达标	-	超标	达标	达标	达标	超标	达标

说明：L表示监测结果低于方法检出限。

由表 7.2-6 可知：沱江 2 个监测断面除各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准要求；饮马江、川硐河各监测因

子均满足Ⅲ类标准要求；茅坪水库监测因子中溶解氧、总磷超Ⅲ类标准要求，其余因子满足Ⅲ类标准要求。

7.2.4 既有车站污水现状调查与评价

1、既有车站污水水量及处理工艺调查

本工程涉及的既有车站为铜仁站和张吉怀铁路的凤凰古城站。根据设计提供，既有各站污水排放量、处理工艺及排放去向详见表 7.2-7。

表 7.2-7 既有车站污水排放情况一览表

站名	污水性质	污水来源	排放量 (m ³ /d)	处理工艺	排放去向
铜仁站	生活污水	职工生活	16.5	化粪池	市政管网
凤凰古城站	生活污水	职工生活	9.0	化粪池	市政管网

2、既有车站污水达标分析

(1) 铜仁站

铜仁站排放的污水均为生活污水，经化粪池处理后，排入市政污水管网。为了解既有铜仁站排水水质，评价单位委托武汉中地检测技术有限公司于 2024 年 6 月 9 日~6 月 10 日对铜仁站总排口水质进行监测，监测结果平均值见表 7.2-8。

表 7.2-8 铜仁站污水现状水质评价表

项 目	污染物质 (单位: mg/L, pH 无量纲)					
	pH	COD	BOD ₅	SS	氨氮	动植物油
生活污水经化粪池处理后	7.2~7.4	60	15.2	8	41.6	0.06L
《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 三级标准	6~9	500	300	400	-	100
标准指数 Si	0.1~0.2	0.12	0.05	0.02	-	0.001
达标情况	达标	达标	达标	达标	-	达标

由表 7.2-8 可知，既有铜仁站污水经化粪池处理后，其水质满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准。

(2) 凤凰古城站

凤凰古城站排放的污水均为生活污水，经化粪池处理后，排入市政污水管网。为了解既有凤凰古城站排水水质，评价单位委托武汉中地检测技术有限公司于 2024 年 6 月 9 日~6 月 10 日对凤凰古城站总排口水质进行监测，监测结果平均值见表 7.2-9。

表 7.2-9 凤凰古城站污水现状水质评价表

项 目	污染物质 (单位: mg/L, pH 无量纲)					
	pH	COD	BOD ₅	SS	氨氮	动植物油
生活污水经化粪池处理后	7.9	65	21.7	16	33.8	0.275
《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 三级标准	6~9	500	300	400	-	100
标准指数 Si	0.3~0.4	0.12	0.05	0.05	-	0.003
达标情况	达标	达标	达标	达标	-	达标

由表 7.2-9 可知, 凤凰古城站污水经化粪池处理后, 其水质满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准。

3、既有车站水污染物排放量统计

既有车站污染物排放量统计见表 7.2-10。

表 7.2-10 既有车站水污染物产生、排放量统计表

名称	污水量 (m ³ /d)	污染物产生量				排放去向	污染物排放量			
		COD (t/a)	BOD ₅ (t/a)	SS (t/a)	氨氮 (t/a)		COD (t/a)	BOD ₅ (t/a)	SS(t/a)	氨氮 (t/a)
铜仁站	16.5	0.36	0.09	0.05	0.25	市政管网, 铜仁市漩水 湾污水处理 厂	0.30	0.06	0.06	0.05
凤凰古 城站	9.0	0.20	0.05	0.06	0.13	市政管网, 小溪污水处 理站	0.16	0.03	0.03	0.03
合计	25.5	0.56	0.14	0.11	0.38		0.46	0.09	0.09	0.08

7.3 运营期水环境影响评价

7.3.1 铜仁站

1、排水量预测

铜仁站既有污水排放量为 16.5m³/d, 均为生活污水。改造铜仁站新增污水为 2.1m³/d, 为新增定员产生的生活污水。

表 7.3-1 铜仁站用排水量表 单位: m³/d

项目	既有		本工程新增		本工程后	
	用水量	排水量	用水量	排水量	用水量	排水量
生活用排水	20.6	16.5	2.6	2.1	23.2	18.6

2、设计采用的污水处理措施

铜仁站为本工程和铜玉铁路共用的接轨站，铜玉铁路铜仁站设计已考虑本工程的污水量，本次新增污水纳入既有污水处理措施，其处理工艺流程见图 7.3-1。



图 7.3-1 铜仁站污水处理工艺流程图

3、排水水质预测及评价

铜仁站生活污水经化粪池处理后的排水水质参考表 7.2-8 可知，污水经既有化粪池处理后，纳入市政污水管网，最终进入铜仁市漩水湾污水处理厂，其水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求。

4、依托设施环境可行性分析

铜仁市漩水湾污水处理厂一期、二期工程于 2017 年投入运营，服务范围主要为老城区、谢桥、茅溪，总服务人口约 20 万人，设计处理能力为 8 万 m³/d，处理工艺为 A²/O。漩水湾污水处理厂现状日处理量约 7 万 m³/d。

铜仁站新增污水 2.1m³/d，占漩水湾污水处理厂余量 1 万 m³/d 的 0.021%，新增污水量很小，不会对其运行负荷产生影响。

铜仁站污水水质（COD：60mg/L、BOD₅：15.2mg/L、SS：8mg/L、氨氮：41.6mg/L），满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求且该站属于漩水湾污水处理厂的服务范围，周边既有污水管网已覆盖，依托漩水湾污水处理厂可行。

7.3.2 铜仁北站

1、排水量预测

铜仁北站为本工程新建车站，污水主要来源为车站人员产生的生活污水，其用排水量见表 7.3-2。

表 7.3-2 铜仁北站用排水量表 单位：m³/d

项目	用水量	排水量
工作人员生活用排水	71.6	58.3
旅客运输用水	11.2	0.0
道路浇洒及绿化用排水	10.0	0.0
管网漏损及未预见用排水	21.0	0.0
合计	113.8	58.3

2、设计采用的污水处理措施

铜仁北站新增生活污水经化粪池处理后，通过铺设 DN100 压力管（约 2.9km）接入铜江大道市政污水管网，最终排入铜仁市灯塔污水处理厂（已运营，日处理能力 4 万吨，采用 A²/O 工艺），处理工艺流程见图 7.3-2。

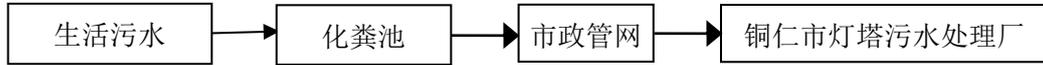


图 7.3-2 铜仁北站污水处理工艺流程图

3、排水水质预测及评价

铜仁北站生活污水经化粪池处理后的水质类比铜仁站污水水质评价结果。由表 7.2-8 可知，铜仁北站生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，最终进入铜仁市灯塔污水处理厂，其水质可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求。

4、依托设施环境可行性分析

铜仁市灯塔污水处理厂于 2015 年 7 月建成投入试运行，服务范围主要为铜仁高新区、川硐-三寨新城区、谭木桥-灯塔新区居民生活污水，现状规模为 4 万 m³/d，处理工艺为一体化氧化沟。

铜仁北站污水水质（COD：60mg/L、BOD₅：15.2mg/L、SS：8mg/L、氨氮：41.6mg/L），满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求。

铜仁北站新增污水 58.3m³/d，占灯塔污水处理厂二期扩建改造处理能力 4 万 m³/d 的 0.15%，新增污水量很小，不会对其运行负荷产生影响。

铜仁北站污水进入铜仁市灯塔污水处理厂处置，从工程建设和接管水量及水质等方面均是可行的。



图 7.3-3 铜仁北站设计污水接管示意图

7.3.3 凤凰古城站

1、排水量预测

本工程引入的凤凰古城站为张吉怀铁路中间站，本工程维持既有站场规模不变，仅增加定员。凤凰古城站既有污水排放量为 $9.0\text{m}^3/\text{d}$ ，均为生活污水，新增污水 $0.8\text{m}^3/\text{d}$ ，见表 7.3-3。

表 7.3-3 凤凰古城站用排水量表 单位： m^3/d

项目	既有		本工程新增		本工程后	
	用水量	排水量	用水量	排水量	用水量	排水量
工作人员生活用水	11.3	9.0	1.0	0.8	12.1	9.6
管网漏损及未预见用水	0	0	0.2	0	0.2	0
小计	11.3	9.0	1.2	0.8	12.3	9.6

2、设计采用的污水处理措施

本次新增污水纳入既有污水处理措施，即采用既有化粪池处理后，纳入市政管网，最终进入小溪污水处理站。

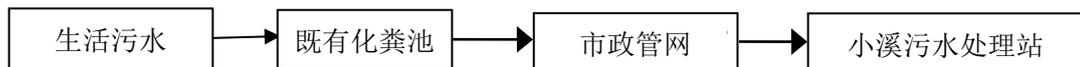


图 7.3-4 凤凰古城站污水处理工艺流程图

3、排水水质预测及评价

凤凰古城站的排水水质参考表 7.2-9，因此凤凰古城站新增污水经化粪池

池处理后，纳入市政管网，最终进入小溪污水处理站，其水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求。

4、依托设施环境可行性分析

小溪污水处理站服务范围主要为凤凰古城高铁站，设计处理规模为500m³/d，现状运营负荷65%，处理工艺为地埋式一体化污水处理设施。

本工程在凤凰古城站新增污水0.8m³/d，占小溪污水处理站现状处理能力的0.16%。本项目排水为生活污水，排水水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求，符合排入污水处理厂的要求，故依托小溪污水处理站可行。

7.3.4 运营期全线水污染物产生量分析

全线水污染物产生量统计见表7.3-4。

表 7.3-4 全线水污染物产生量统计表

车站	污水排放量 (m ³ /d)				主要污染物排放量 (t/a)															
					COD				BOD ₅				SS				氨氮			
	既有	削减	新增	总量	既有	削减	新增	总量	既有	削减	新增	总量	既有	削减	新增	总量	既有	削减	新增	总量
铜仁站	16.5	0	2.1	18.6	0.361	0	0.046	0.407	0.092	0	0.012	0.103	0.048	0	0.006	0.054	0.251	0	0.032	0.282
铜仁北站	/	/	58.3	58.3	/	/	1.277	1.277	/	/	0.323	0.323	/	/	0.170	0.170	/	/	0.885	0.885
凤凰古城站	9.0	0	0.8	9.8	0.214	0	0.019	0.233	0.071	0	0.006	0.078	0.053	0	0.005	0.057	0.111	0	0.010	0.121
合计	25.5	0	61.2	86.7	0.214	0	0.019	0.233	0.071	0	0.006	0.078	0.053	0	0.005	0.057	0.111	0	0.01	0.121

7.4 对湘西自治州凤凰县沱江饮用水水源保护区的影响分析

7.4.1 概述

湘西自治州凤凰县沱江饮用水水源保护区位于凤凰县沱江镇苏家冲~朱家坪，属河流型饮用水水源，由北园水厂负责供水，服务范围为凤凰县县城。根据《湖南省人民政府关于公布湖南省县级以上地表水集中式饮用水水源保护区划定方案的通知》（湘政函〔2016〕176号），沱江饮用水水源保护区一级保护区范围为：取水口上游1000m至取水口下游100m的河道水域及一级保护区水域沿岸纵深50m的陆域；二级保护区范围为：一级保护区水域上边界上溯2000m，下边界下延200m的河道水域及一、二级保护区水域沿岸纵深1000m，但不超过山脊线和乡道背水侧路肩的陆域（一级保护区除外）。

2023年5月，湖南省生态环境厅以《湖南省生态环境厅关于划定、调整或撤销长沙市等5个市州8处集中式饮用水水源保护区的复函》（湘环函〔2023〕159号）同意重新划定湘西自治州凤凰县沱江饮用水水源保护区，原保护区待取水口停止取水后自行撤销。调整后的沱江饮用水水源保护区一级保护区范围为：取水口上游1000m至下游100m的河道水域及一级保护区水域边界纵深50m，不超过防洪堤迎水侧堤肩和道路迎水侧路肩；二级保护区范围为：一级保护区上边界上溯2000m，下边界下延200m河道水域及一、二级保护区水域边界纵深1000m，不超过道路背水侧路肩和第一重山脊线（一级保护区陆域除外）。

根据《凤凰县沱江饮用水水源保护区划分调整技术报告》（2019年3月），本工程位于调整后的保护区下游约2.5km，不涉及重新划定的沱江饮用水水源保护区。

2024年5月，凤凰县人民政府出具《关于湘西自治州凤凰县沱江饮用水水源保护区原取水口停止取水的说明》，说明原保护区取水口将于2024年10月底停止取水，待取水口停止取水后，本工程将不再穿越该保护区。

7.4.2 工程与饮用水水源保护区的位置关系

本工程线路DK4+268~DK4+656段以桥梁、隧道形式在取水口上游约1.93km穿越调整前的沱江饮用水水源二级保护区的水域和陆域范围，穿越长度0.388km。水源保护区内桥梁长度0.297km，桥梁采用（84+156+84）

m 连续刚构跨越沱江，保护区范围内共设桥墩 4 个，均不涉水。跨水域施工道路拟搭设施工便桥；水源保护区内隧道长度 0.091km，洞口与河道水体距离 0.239m，隧道埋深约 10~38m。

表 7.4-1 凤凰县沱江饮用水水源保护区（调整前）路段工程情况一览表

穿越里程	穿越形式	穿越位置	长度 (m)	备注
DK4+268~DK4+281	桥梁	二级保护区陆域范围	13	沱江特大桥
DK4+281~DK4+326	桥梁	二级保护区水域范围	45	沱江特大桥
DK4+326~DK4+565	桥梁	二级保护区陆域范围	239	沱江特大桥
DK4+565~DK4+656	隧道		91	长坪 1 号隧道，埋深 10m~38m



图 7.4-1 湘西自治州凤凰县原沱江饮用水水源保护区（调整前）现场照片



图 7.4-2 线路与调整前后的湘西自治州凤凰县沱江饮用水水源保护区位置关系

7.4.3 对饮用水水源保护区的影响分析

本线运营期开行动车组，车体内置污水收集及集便系统，运行过程中不对外排放污水，正常运营下不会对水源保护区产生不利影响。工程对沱江饮用水水源保护区可能产生的影响均来自施工期，施工期污染源主要包括：桥梁施工废水、隧道洞口施工废水、施工人员生活污水、施工场地施工废水等。

1、桥梁施工废水

桥梁施工工序分为施工准备、下部结构施工、梁片安装和桥上线路、附属结构施工五个步骤，对环境的影响主要集中在下部结构施工。

本工程穿越沱江饮用水水源保护区水体宽度均较窄（常年水面宽度为40m），保护区范围内共设桥墩4个，均不涉水。但水源保护区内水域范围内施工道路拟采用便桥形式，便桥沿拟建沱江特大桥中轴线平行布置，使施工物料、人员能够尽快到达工点，便桥宽6.5m，采用钻孔钢管桩作为下部基础，在钢管桩上布型钢，上铺贝雷梁，对水流不形成阻水作用。便桥设置对水质的影响主要在钢管桩打入河床阶段，泥沙上浮，造成局部浑浊，影响范围一般为打入点周边20~50m。

陆域桥梁不直接涉及水体（距河流水域约30m），但在桥梁基础钻孔作业（包括钢护筒定位、下沉、钻孔、下置钢筋笼、浇筑混凝土等环节）

过程中，会产生少量基坑废水以及浮土、钻渣等，易在雨季受雨水和径流冲刷，夹带渣土易进入水体，增加水体中悬浮物从而污染水质，这种污染影响将随施工期的结束而结束。

2、隧道施工排水

本工程跨越沱江饮用水水源保护区的长坪1号隧道进口位于保护区陆域内，距河流域直线距离240m，隧道长0.091km。工程未在保护区范围内设置弃渣场、施工营地等临时工程。隧道施工排水主要包括隧道涌水和隧道施工废水两部分，隧道涌水主要来自于基岩构造裂隙水水质与地下水环境现状相同，属于清洁的水，最大涌水量为43.7m³/d，直接排放不会对周边水体水质产生影响。隧道施工产生的高浊度废水含有大量悬浮物和少量油污，直接排放流入保护区会引起河流水体浊度的变化，同时对其水环境质量造成一定影响。

3、施工人员生活污水

施工营地的生活污水主要来自施工人员餐饮和洗涤产生的污水以及粪便水。排放量依季节和施工强度变化较大，污水中主要含动植物油、食物残渣、洗涤剂，如不经处理而直接排放，将会对水体水质产生影响。根据现场调查，本水源保护区内分布多处民房，评价建议施工驻地施工人员自主租借距供电较近、交通方便、水电供给充分的村屯房屋。施工人员新增生活污水纳入水源保护区范围内的村镇建立的污水处理和收集系统，水源保护区内不产生新增污水。

4、施工场地废水

本工程现场需投入大量的机械设备和运输车辆，考虑到跨越沱江饮用水水源保护区附近均有村镇分布，机械维修可充分利用村镇已有的资源，施工期不在水源保护区范围内设置施工机械、车辆冲洗点，不会对饮用水水源保护区水质产生影响。

5、散体建筑材料运输与堆放

在水源保护区路段施工场地附近，若堆放易飘散的建筑材料，易在降雨径流冲刷、车辆漏洒、扬尘等环节入河，影响饮用水水源保护区水质。

7.4.4 主管部门意见

凤凰县人民政府以《关于新建铜仁至吉首铁路穿越沱江饮用水水源保护区意见的复函》，项目在建设和运营期间严格按照环评、水土保持等相关

要求落实各项预防和保护措施，不会对饮用水源造成影响。我县同意该线路段选址。《湖南省生态环境厅关于划定、调整或撤销长沙市等5个市州8处集中式饮用水水源保护区的复函》（湘环函〔2023〕159号）发布调整凤凰县沱江饮用水水源保护区范围，原保护区待取水口停止取水后自行撤销。根据调整后的水源保护区范围，本工程位于调整后的保护区下游约2.5km。凤凰县人民政府出具文函说明原取水口于2024年10月底停止取水，取水口停用后本工程将不再穿越该水源保护区。

7.4.5 环境影响减缓措施

1、严格遵守地方政府回函要求，高度重视工程建设对水源水质的保护工作，强化施工组织和环保措施设计，加强环境管理和环境监理，采用先进的施工方法，落实各项环保措施，有效预防工程建设对水源保护区的不利影响。

2、根据《中华人民共和国水污染防治法》及相关保护规定，施工废水、废渣禁止排入水源保护范围及其集雨区范围，水源保护区内及其集雨区范围内不得建设斜井、取土场、弃土（渣）场等临时工程。机械维修场地、混凝土拌和站、临时材料厂、施工人员生活营地等可能产生水污染源的临时工程，应尽可能远离敏感水体。

3、针对水源保护区路段隧道工程，施工前加强超前地质预报，并进一步强化防渗漏措施，对隧道采取复合式衬砌、周边径向注浆等措施，避免因隧道施工渗水对沱江饮用水源保护区产生影响。设计采取从保护区外的隧道出口端单向掘进施工，同时对长坪1号隧道出口、杨家湾隧道进口施工废水采用“沉砂+混凝+沉淀+过滤”处理，原保护区取水口停用前，不得开展隧道施工；待取水口停用后，施工废水经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后可排放至附近地表溪沟，间接排入沱江。

4、对隧道洞口及时进行挡护，隧道弃渣及时运至弃渣场并采取挡渣墙、截排水沟等工程及植物防护措施，防止水土流失。施工期需要加强施工机械管理，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。

5、穿越水源保护区桥墩施工应尽可能避开汛期、选择枯水期，陆域

桥墩施工过程的基础开挖、钻孔护臂注入泥浆，布设钢筋及混凝土浇筑等均在密闭的钢套箱内进行；钻孔泥浆抽升至保护区之外沉淀处理，出渣干化后运至弃渣场。桥梁施工结束后，及时拆除便桥，清除水中的杂物，保证水流畅通。

6、施工期间产生的各类污（废）水均不得排入饮用水源水体。须加强施工期污染防治措施，不得在保护区范围内设置施工营地。评价建议施工驻地施工人员自主租借距供电较近、交通方便、水电供给充分的村屯房屋。施工人员新增生活污水纳入水源保护区范围内的村镇建立的污水处理和收集系统。

7、施工期应开展环保专项监理，将环境保护措施纳入环保监理要求，定期对保护区内桥跨处水体进行水质监测。施工单位应针对水源保护区施工路段编制施工组织方案，在水源保护区附近立牌标明水源保护区范围、施工边界范围及沿线供水工程位置，杜绝跨界施工，避免破坏供水设施。

7.5 施工期水环境影响分析

7.5.1 对沿线地表水体影响分析

本工程运营后为客运专线。由于客车为全封闭列车，列车上产生的旅客粪便污水以及固体废物等均在列车回到动车所后进行卸载，沿途不排放污水、废物，因此正常运营期间不会对沿线地表水体产生负面影响。主要影响表现为施工期桥梁、隧道、施工场地生产废水及施工机械车辆冲洗废水、施工人员生活污水等。

1、桥梁施工

（1）跨河桥梁概况

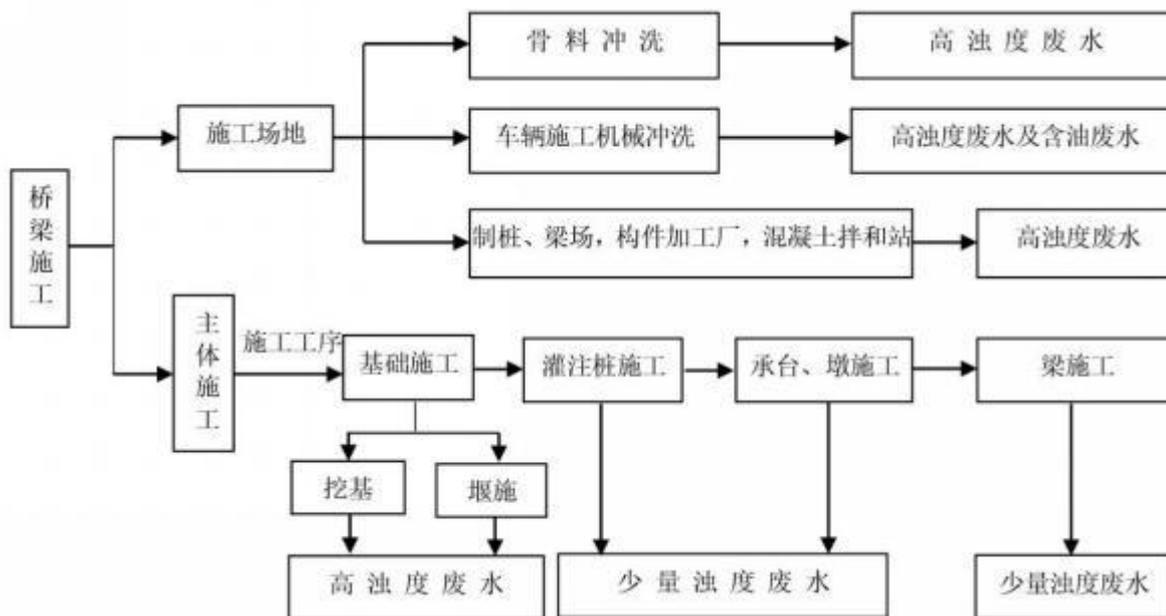
工程沿线跨越的主要河流为沱江，全线涉水桥梁共 3 座，无水中墩，跨沱江施工道路拟搭设施工便桥。

表 7.5-1 主要涉河桥梁一览表

序号	桥梁名称	线别	桥梁种类	起止里程		桥梁全长(m)	基础类型	水中墩个数	跨越的水体	水环境功能	水质目标
				起	止						
1	沱江特大桥	双线	特大桥	DK3+992.5	DK4+569.1	576.6	桩基础	无	沱江	III	III
2	八斗丘跨 S308 特大桥	双线	特大桥	DK16+521.23	DK17+875.33	1354.1	桩基础	无	饮马江	/	III
3	豹子营 1 号特大桥	双线	特大桥	DK37+444.04	DK39+095	1650.96	桩基础	无	马岩河	/	III

(2) 桥梁施工工序及产污环节

陆地桥梁施工工序一般分为施工准备、下部结构施工、梁安装和桥上线路、附属结构施工五个步骤，其中排放施工废水环节主要集中在施工准备和下部结构的施工阶段，施工准备阶段废水排放情况见“（3）施工场地污水”；下部结构的施工阶段包括基坑开挖、基坑排水和灌注桩施工。桥梁施工过程中废水产生的环节及性质见图 7.5-1。



①施工准备：主要包括制存梁场、混凝土拌和站、施工便道、施工用水用电设施的建设。

②下部结构施工：包括基坑开挖、基坑排水、钻孔灌注桩施工、承台施工、墩柱施工。

③梁体施工：本工程常用跨度桥梁为箱梁，采用梁场预制、架设施工。

④线上施工：主要包括铺砟、铺轨施工。

⑤附属结构施工：主要包括接触网、声屏障、电缆、栏杆、排水设施等附属设施安装及施工。

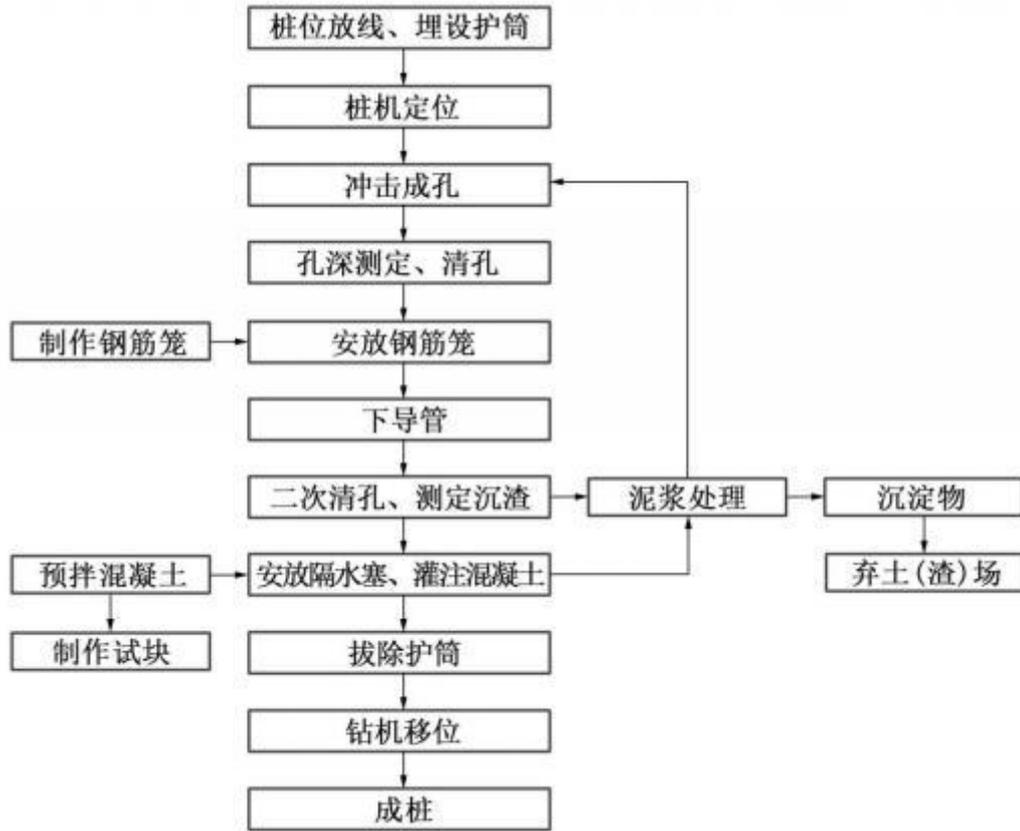


图 7.5-2 钻孔灌注桩施工工艺流程图

(3) 影响分析

桥梁施工对环境的影响主要集中在下部基础施工。桥梁基础一般采用明挖基础或钻孔桩基础，并以钻孔桩基础应用最多。本工程涉水桥梁共 3 处，无水中墩，跨沱江施工道路拟搭设施工便桥；临近河流/水库桥梁共 3 处（跨渝怀铁路特大桥临近川碛河、小江，最近距离分别为 21m、30m；李家湾特大桥临近老虎壑水库，最近距离 29m），影响分析如下：

①陆地桥梁施工影响分析

旱桥桥墩不涉及水体，桥墩周围基础开挖拟产生弃渣，采用钻孔桩等施工，钻孔阶段拟产生泥浆废水，通过将泥浆抽到沉浆池沉淀，泥浆回用，渣体干化后运至弃渣场堆放。如泥浆池沉淀池清理不及时，临岸桥段泥浆废水可能漫流排入水体。

②桥梁便桥施工影响分析

便桥沿拟建桥梁中轴线平行布置，使施工物料、人员能够尽快到达工点。便桥宽约 6.5m，采用Φ80cm 钢管桩作为下部基础。

便桥设置对水质的影响主要在钢管桩打入河床阶段，泥沙上浮，造成局部浑浊，影响范围一般为打入点周边 20~50m。

总的来说，桥梁施工对水环境的影响主要集中在水中墩基础施工阶段，本工程无水中墩；其他环节，如灌浆注桩、承台施工、架梁、修整、养护等在做好防护措施的条件下，悬浮物产生量较上述工序要小得多，对施工水域影响轻微。

③桥梁梁体施工影响分析

标准跨简支箱梁原则采用预制架设施工，连续梁原则采用悬挂法施工；悬挂法施工过程中可能会有水泥泥浆落入水中，此外桥面雨水径流会混合施工机械设备上的其他污染物进入水中，从而对水体水质产生影响。

2、隧道施工

(1) 隧道施工工序及产污环节

隧道主体工程排水集中在隧洞开挖阶段，主要为隧道涌水和施工废水。本工程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。隧道施工废水来源于施工设备废水如钻机产生的废水、洞内冲洗降尘用水、注浆废水、喷射水泥浆和混凝土模板渗出水、裂隙水等。

隧道仰拱衬砌施工阶段基本不产生施工废水。



图7.5-3 隧道主体工程施工废水产生环节图

(2) 隧道施工排水来源

隧道施工废水主要包含隧道涌水和隧道施工废水两部分。隧道涌水主要来自于基岩构造裂隙水，当隧道穿越不良地质单元时会产生涌水，一般为清水，但由于涌水、渗水会对隧道施工产生的废渣及岩石粉末产生冲刷与携带作用，因此影响涌水出水水质。由于某些地层的特殊性，地下涌水的离子浓度增大、含盐量升高，以金属盐类为主（Ca²⁺、Mg²⁺、SO₄²⁻、Cl⁻）。

等），工程通过采取严密的防水排水措施后，正常施工条件下这部分涌水量较小。隧道施工废水来源于隧道爆破后用于降尘的水、喷射水泥浆从中渗出的水等，每个施工断面施工时产生的高浊度施工废水约 20~50m³/d，主要污染物为悬浮物，并含少量石油类。该高浊度施工废水与隧道涌水一起沿隧道两侧排水沟流出隧道，随着隧道施工断面的推进及流经距离的增加，经隧道两侧排水沟充分沉淀后，排水中的悬浮物将逐渐减小。

(3) 隧道施工废水水质

本次隧道施工废水水质评价类比铁路典型隧道工点施工废水出水水质平均值，见表 7.5-2。

表 7.5-2 典型隧道工点施工废水出水水质

工点名称	类别	废水量 (m ³ /h)	SS (mg/L)	pH	COD _{Cr} (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	石油类 (mg/L)
郑万线巫山隧道 3号横洞	最大值	504	3766	9.3	36	1.38	0.34	1.17
	最小值	68	1064	7.3	19	0.72	0.03	0.35
	平均值	331	2970	8.3	30	1.05	0.21	0.72
郑万线小三峡隧道 1号横洞	最大值	2.8	1647	10.2	35	2.38	0.34	1.17
	最小值	4.7	953	7.9	19	0.58	0.18	0.51
	平均值	3.5	1202	8.9	28	1.38	0.25	0.81
成兰线金瓶岩隧道 3号横洞	最大值	6.5	662	13.0	46	2.37	0.15	4.15
	最小值	1.7	115	7.0	9	0.60	0.01	1.74
	平均值	4.5	282	9.2	27	1.43	0.06	2.98
成兰线茂县隧道 1号斜井	最大值	544	2950	11.1	49	1.73	0.33	4.23
	最小值	361	1127	7.6	16	0.46	0.01	0.34
	平均值	421	2116	9.6	29	0.81	0.1	2.24
丽香线蒙古哨隧道 1号横洞	最大值	0.9	549	10.1	45	3.56	0.82	0.92
	最小值	0.8	310	7.7	26	1.18	0.53	0.25
	平均值	0.8	450	8.7	38	2.27	0.67	0.67
丽香线文笔山 2 号隧道 1号横洞	最大值	81	1548	10.1	56	2.07	0.78	0.57
	最小值	35	485	7.8	30	0.58	0.23	0.26
	平均值	68	947	8.9	42	1.48	0.49	0.42
玉磨线大金山隧道 1号斜井	最大值	152	3518	11.8	45	0.64	0.01	0.57
	最小值	18	1736	8.6	36	0.42	0.01	0.26
	平均值	73	2473	9.8	42	0.48	0.01	0.38
库格线阿尔金山 隧道 1号斜井	最大值	792	6020	8	15	6.50	0.71	1.85
	最小值	36	740	7	8	2.85	0.48	0.25
	平均值	551	2648	7.6	10	4.73	0.55	0.88

工点名称	类别	废水量 (m ³ /h)	SS (mg/L)	pH	COD _{Cr} (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	石油类 (mg/L)
黔张常永定一号 隧道1号横洞	最大值	123	363	11.2	28	3.91	0.56	0.55
	最小值	31	36	8.5	19	1.58	0.18	0.15
	平均值	90	173	9.8	24	3.02	0.33	0.37
黔张常笔架山隧 道进口	最大值	221	206	11.2	32	4.36	0.43	0.89
	最小值	98	73	8.9	21	1.35	0.21	0.16
	平均值	149	130	9.9	25	2.90	0.39	0.48
阳安二线白勉峡 1号隧道出口	最大值	480	1300	8.0	21	0.50	0.92	3.35
	最小值	86	550	7.0	1	0.20	0.35	0.23
	平均值	251	813	7.4	10	0.32	0.69	1.88
京张线南口隧道 出口	最大值	122	446	8.7	15	1.00	-	0.20
	最小值	36	468	8.5	11	0.15	-	0.15
	平均值	79	457	8.6	13	0.57	-	0.18
牡佳线七星峰隧 道出口	最大值	1200	350	9.45	32	4.92	0.72	3.26
	最小值	863	120	7.90	18	1.58	0.09	0.97
	平均值	950	262	8.20	23	2.39	0.25	1.25
各项均值		-	1184	8.2	25	1.66	0.31	0.98
《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)一级标准		-	70	6.0~ 9.0	100	15	0.5	5

由表 7.5-2 可知，典型铁路隧道施工废水的主要污染物是 SS，除 SS 外其余因子 pH、氨氮、COD_{Cr}、石油类和总磷均能满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准要求。

（4）影响分析

隧道施工排水为高浊度，若未经处理或处理不当，进入河流或其支流，将对水体水质产生影响。

3、施工场地生产废水及施工机械车辆冲洗废水

施工场地混凝土生产用水主要为砂、石料杂质清洗和混凝土制作，后者基本不排水，前者如不采用循环用水，则有较大量污水产生，污水浑浊、泥沙含量较大。另外本工程土石方量大，需投入大量的机械设备和运输车辆，机械设备和运输车辆在维修养护时将产生冲洗污水，冲洗污水含泥沙量高，根据铁路工程对施工污水的调查，施工机械车辆冲洗排水水质为 COD：50~80mg/L，SS：150~200mg/L，石油类：1.0~2.0mg/L。

4、施工营地生活污水

按照施工组织设计，除隧道、重点桥梁及车站设有临时基地外，施工

驻地一般选择在距工点近、交通方便和水电供给充分的村镇，施工单位自主租借解决。施工人员居住生活简单，生活污水排放量少，主要为洗涤污水、食堂污水和粪便水。污水中主要含动植物油脂、食物残渣、洗涤剂等各种有机物质，如不经过处理而直接排放，将会对周边水体水质带来不利影响。

一般一个施工点有施工人员 100~150 人，排水量按 40L/人·d 计，每个施工点施工人员生活污水排放量为 4~6m³/d，污染物浓度为 COD：200~300mg/L，SS：20~80mg/L，动植物油：20~50mg/L。

7.5.2 施工期水污染减缓措施

1、强化施工组织和施工期环保措施设计，加强环境管理和环境监理，落实施工期环保措施，有效预防施工对地表水水质的影响。一旦施工产生对水体不利的影晌，必须积极落实整改措施后方可继续施工。

2、桥梁施工废水处理措施

(1) 跨越沱江饮用水水源保护区桥墩施工应避开汛期，尽可能选择枯水期，桥梁基坑出渣不得进入附近水体；陆地桥梁基础钻孔泥浆采用沉淀池沉淀，泥浆回用，干化后运至弃渣场。

(2) 全线临水桥墩施工出渣不得排入水体中，在临时工场应设置泥浆沉淀池、干化堆积场，使护壁泥浆与出渣分离，晰出的护壁泥浆循环使用，沉淀池出渣在干化池堆积场脱水；桥梁基坑弃土、钻孔桩弃渣应外运集中堆放处置；桥梁临水桥墩施工完毕后的围堰拆除过程中也应做到文明施工，应先将围堰中的泥浆清理完毕后，再拆除围堰，以避免围堰中的泥浆涌入水体对水质造成污染。

3、隧道施工废水处理措施

本工程 26 座隧道中，有 3 处隧道为本次评价关注重点，分别为杨家湾隧道、长坪 1 号隧道和川洞隧道，其余隧道施工废水经沉淀处理后用于施工场地的洒水降尘，多余部分处理后排放。本工程重点隧道施工废水处理措施见表 7.5-3。

表 7.5-3 重点隧道施工期废水处理设施统计表

序号	隧道名称	可能最大涌水量(m ³ /d)	废水量(m ³ /h)	周边受纳水体类别	污水处理标准	处理工艺	备注
1	杨家湾隧道进口	246.38	6.2	经地表溪沟, 间接排入沱江, III类	执行《污水综合排放标准》一级标准	沉砂-混凝-沉淀-过滤	原保护区取水口停用前, 不得开展隧道施工
2	长坪1号隧道出口	43.7	2.3	经地表溪沟, 间接排入沱江, III类	执行《污水综合排放标准》一级标准	沉砂-混凝-沉淀-过滤	
3	川硐隧道进口	6129.6	67.2	经茅坪水库下游泄洪道, 排入茅坪河, III类	执行《污水综合排放标准》一级标准	沉砂-混凝-沉淀-过滤	清污分流
4	川硐隧道1号斜井	1735.2	180.5	经地表溪沟, 间接排入川硐河, III类	执行《污水综合排放标准》一级标准	沉砂-混凝-沉淀-过滤	清污分流
5	川硐隧道2号斜井	7996.8	171.2	经地表溪沟, 间接排入川硐河, III类	执行《污水综合排放标准》一级标准	沉砂-混凝-沉淀-过滤	清污分流
6	川硐隧道出口+平导	8443.2	309.9	经地表溪沟, 间接排入川硐河, III类	执行《污水综合排放标准》一级标准	沉砂-混凝-沉淀-过滤	清污分流

(1) 位于和临近饮用水水源保护区、风景名胜区内长坪1号隧道、杨家湾隧道施工废水采用“沉砂+混凝+沉淀+过滤”处理, 原保护区取水口停用前不得开展隧道施工; 待取水口停用后, 施工废水经处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后可排放至附近地表溪沟, 间接排入沱江。

(2) 白马洞地下河位于疏干半径影响范围之外, 川硐隧道施工对白马洞地下河水位基本无影响。对川硐隧道工区施工涌水采取清污分流措施, 减少废水量。设置管道和边沟直接将未受施工污染的涌水引出洞外, 清水排入市政雨水管网或自然水体, 分流出的少量废水采用“沉砂+混凝+沉淀+过滤”处理, 达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后排放。

(3) 其余隧道施工废水经沉淀处理后用于施工场地的洒水降尘, 多余部分处理后排放。

4、施工场地废水及车辆冲洗废水处理措施

(1) 对施工场地予以硬化，经常清扫，避免雨水冲刷产生高浊度废水。施工库房地面墙面做防渗漏处理，配备专人负责，防止跑、冒、滴、漏。在大临工程（制梁场、混凝土拌和站等）施工场地设置沉淀池、沉砂池、隔油池、蒸发池等，施工场地废水经处理后可回用于施工场地洒水或委托当地环卫部门清运，不外排。加强沉淀池的管理，及时清掏，确保良好的处理效果。

(2) 选用先进设备、机械、车辆等，并加强养护，有效减少跑、冒、滴、漏的数量及维修次数。

(3) 施工设备和车辆实行定点冲洗、维修，冲洗、维修点含油废水通过集油池油水分离，回收浮油进行无害化集中处理。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。作业现场应做防渗处理，并建设防晒、防淋措施，贮存油料的设施远离火源，并避免高温和阳光直射。施工场地废水经处理后可回用于施工场地洒水或委托当地环卫部门清运。

5、施工营地生活污水处理措施

施工营地尽量租住当地房屋，其生活污水利用既有污水处理系统；对于自建施工营地并且其附近没有完善的污水收集处理系统的，生活污水经自建化粪池后委托当地环卫部门清运。

7.6 隧道工程地下水疏排影响评价

7.6.1 隧道工程地下水疏排影响范围

根据设计文件，隧道工程地下水疏排影响范围详见表 7.6-1。

表 7.6-1 隧道工程地下水疏排影响范围

序号	隧道名称	隧道里程		长度(m)	主要岩性	地下水埋深(m)	隧道洞底埋深(m)	影响半径(m)
		进口里程	出口里程					
1	三箭塘 1 号隧道	DK0+315	DK0+678.43	363.43	灰岩、页岩	水位埋深低于隧道洞底 5m 以上	58	/
2	三箭塘 2 号隧道	DK0+879.99	DK1+241.155	361.165	灰岩、页岩	水位埋深低于隧道洞底 5m 以上	67	/
3	姚土坡隧道	DK1+456.85	DK1+666.674	209.824	石灰岩	水位埋深低于隧道洞底	20	/

序号	隧道名称	隧道里程		长度(m)	主要岩性	地下水埋深(m)	隧道洞底埋深(m)	影响半径(m)
		进口里程	出口里程					
						5m 以上		
4	六冲 1 号隧道	DYK0+314	DYK0+431.	117	灰岩、页岩	水位埋深低于隧道洞底 5m 以上	32	/
5	六冲 2 号隧道	DYK0+557	DYK0+654.11	97.11	灰岩、页岩	水位埋深低于隧道洞底 5m 以上	30	/
6	六冲 3 号隧道	DYK0+810.1	DYK1+175.66	365.56	灰岩、页岩	水位埋深低于隧道洞底 5m 以上	68	/
7	六冲 4 号隧道	DYK1+353.22	DYK1+621.295	268.075	石灰岩	水位埋深低于隧道洞底 5m 以上	57	/
8	宜家坳隧道	DK2+450.849	DK2+728.49	277.641	白云岩	水位埋深低于隧道洞底 5m 以上	48.8	/
9	杨家湾隧道	DK3+097	DK3+992.5	895.5	石灰岩、页岩	水位埋深低于隧道洞底 5m 以上	68.2	/
10	长坪 1 号隧道	DK4+569.1	DK4+992.67	423.57	石灰岩、白云岩	水位埋深低于隧道洞底 5m 以上	30.8	/
11	长坪 2 号隧道	DK5+361	DK5+505	144	白云岩	水位埋深低于隧道洞底 5m 以上	25.7	/
12	白岩 1 号隧道	DK6+072	DK6+301	229	石灰岩	水位埋深低于隧道洞底 5m 以上	117	/
13	白岩 2 号隧道	DK7+283.09	DK8+571.445	1288.355	石灰岩	水位埋深低于隧道洞底 5m 以上	171	/
14	火烧坪 1 号隧道	DK8+691.59	DK10+056.985	1365.395	石灰岩	水位埋深低于隧道洞底 5m 以上	65	/
15	火烧坪 2 号隧道	DK10+149	DK10+683	534	石灰岩	水位埋深低于隧道洞底 5m 以上	36	/
16	新村隧道	DK13+658.935	DK13+878.9	219.965	石灰岩	水位埋深低于隧道洞底 5m 以上	30.3	/
17	永兴隧道	DK17+875.33	DK18+713.335	838.005	石灰岩	水位埋深低于隧道洞底 5m 以上	74	/
18	拉豪营隧道	DK20+253.6	DK20+784	530.4	石灰岩	水位埋深低于隧道洞底 5m 以上	96.2	/

序号	隧道名称	隧道里程		长度(m)	主要岩性	地下水埋深(m)	隧道洞底埋深(m)	影响半径(m)
		进口里程	出口里程					
19	枫木坡隧道	DK21+016	DK21+801	785	石灰岩	水位埋深低于隧道洞底5m以上	48.8	/
20	老岩村隧道	DK21+882	DK22+943	1061	石灰岩	水位埋深低于隧道洞底5m以上	57.5	/
21	金沙隧道	DK25+557	DK26+582.525	1025.525	石灰岩	水位埋深低于隧道洞底5m以上	21.8	/
22	茶树坡隧道	DK26+653.035	DK26+910.255	257.22	石灰岩	水位埋深低于隧道洞底5m以上	24.5	/
23	阿拉营隧道	DK27+143	DK27+640	497	石灰岩	水位埋深低于隧道洞底5m以上	30	/
24	白岩壁隧道	DK27+759	DK28+077	318	石灰岩	水位埋深低于隧道洞底5m以上	32	/
25	天星隧道	DK32+976	DK33+246	270	石灰岩	水位埋深低于隧道洞底5m以上	22	/
26	川碕隧道	DK44+587	DK52+100	7513	白云岩	1.9~50.3	224	21~601

由上表可知，工程新建隧道除川碕隧道外，其余隧道地下水水位均低于隧道洞底，只有川碕隧道地下水埋高于隧道洞底，有地下水疏排影响。

7.6.2 川碕隧道地下水分布及影响

1、川碕隧道地下水分布及特征

川碕隧道穿越溶蚀~侵蚀构造低山区，地下水主要为第四系孔隙潜水、基岩裂隙水和岩溶水。第四系孔隙潜水主要赋存于第四系红黏土中，主要接受大气降水和地表水补给，水量较贫乏；基岩裂隙水主要赋存于基岩节理裂隙及层间裂隙中，主要接受大气降水补给，水量不丰富。岩溶水主要赋存于溶蚀作用生成的溶隙、溶孔、溶沟及小型溶洞中，主要接受大气降水和地表水补给，以小型泉、蒸发等形式排泄。

(1) 第四系孔隙潜水主要赋存于第四系残坡积红黏土中，呈条带状分布于沟谷底部，由于隧道区第四系覆盖层相对较薄，水量较贫乏。雨季主要由大气降水和地表汇水补给；枯水季地表水位下降，甚至断流，此时，则主要由山区基岩地下水或部分人工灌水补给孔隙潜水。孔隙潜水径流途

径短，水力坡度大，一般均是由山麓斜坡地带汇入沟谷中，在顺含水层由上游向下游运动。

(2) 基岩裂隙水主要赋存于白云岩地层的节理、风化裂隙中，主要接受大气降水的补给，季节性变化较大，分布不均匀，水量相对较小。基岩裂隙水受赋存空间限制，径流途径一般较短。浅部的风化带网状裂隙水，多表现为就地补给、就地排泄，无明显径流区，地下水流向基本与地形一致。

(3) 岩溶水主要赋存于白云岩地层的溶隙、溶孔、溶沟及小型溶洞中，主要接受大气降水、地表水等补给。隧道区白云岩岩溶弱发育，岩溶水径流途径主要受重力控制顺溶隙、溶沟和小型溶洞径流。排泄主要以小型泉、蒸发等途径为主。

2、川硐隧道疏排水规模及影响范围

对拟建川硐隧道采用大气入渗降雨法预测涌水量及影响半径结果如下表。通过计算，川硐隧道推荐正常用水量为 28836.20m³/d，最大涌水量为 69089.72m³/d。

表 7.6-2 川硐隧道涌水量及影响半径计算

估算涌水量范围		可能正常涌水量 Qs(m ³ /d)	最大涌水量 系数	可能最大涌水量 Qs(m ³ /d)	洞身单位长度可能最大涌水量 q ₀ (m ³ /d·m)	影响半径 R (m)
DK44+601	DK44+895	56.89	3.50	199.10	0.68	62.60
DK44+895	DK45+645	2816.85	2.00	5633.70	7.51	125.19
DK45+645	DK46+025	2638.19	3.50	9233.67	24.30	545.48
DK46+025	DK46+140	305.70	2.00	611.41	5.32	404.06
DK46+140	DK46+575	264.14	1.50	396.22	0.91	233.08
DK46+575	DK47+495	4031.23	2.00	8062.46	8.76	494.87
DK47+495	DK47+710	130.55	1.50	195.83	0.91	334.66
DK47+710	DK47+915	635.78	2.00	1271.55	6.20	612.78
DK47+915	DK48+270	332.45	1.50	498.67	1.40	329.63
DK48+270	DK48+510	2127.18	3.50	7445.12	31.02	521.22
DK48+510	DK48+910	2380.32	2.00	4760.65	11.90	591.56
DK48+910	DK49+290	1178.51	2.00	2357.03	6.20	531.15
DK49+290	DK49+740	3124.17	2.00	6248.35	13.89	545.48
DK49+740	DK50+080	1464.67	2.00	2929.34	8.62	418.88

估算涌水量范围		可能正常涌水量 $Q_s(m^3/d)$	最大涌水量系数	可能最大涌水量 $Q_s(m^3/d)$	洞身单位长度可能最大涌水量 $q_0(m^3/d \cdot m)$	影响半径 R (m)
DK50+080	DK50+335	1773.07	2.00	3546.15	13.91	334.80
DK50+335	DK50+850	1481.29	1.50	2221.93	4.31	456.38
DK50+850	DK51+045	1608.40	3.50	5629.39	28.87	285.46
DK51+045	DK51+195	141.01	1.50	211.51	1.41	185.58
DK51+195	DK51+435	1982.58	3.50	6939.04	28.91	285.46
DK51+435	DK51+660	286.31	1.50	429.47	1.91	162.63
DK51+660	DK52+055	76.90	3.50	269.13	0.68	62.60
合计		28836.20		69089.72		

3、川硐隧道疏排水影响范围内敏感目标分布

根据现场调查，本工程川硐隧道疏排影响最大半径范围内的居民生活饮用水均采用市政给水管网供应，疏排水范围详见图 7.6-1，疏排水范围内敏感目标分布详见表 7.6-2。



图 7.6-1 川硐隧道疏排水范围

表 7.6-2 川硐隧道疏排水范围内敏感目标分布

序号	行政区域	敏感目标	供水来源
1	铜仁市碧江区	碧桂园奥林匹克湖山	市政给水管网
2		铜仁市第五小学凉湾分校	市政给水管网
3		名城香山大院	市政给水管网
4		洋麻塘	市政给水管网
5		看守所	市政给水管网
6		贵州健康职业学院	市政给水管网
7		书香苑	市政给水管网
8		铜仁幼儿师专附属幼儿园书香苑分院	市政给水管网
9		铜仁幼儿师范高等专科学校	市政给水管网
10		碧江区中等职业学校	市政给水管网
11		元利山居	市政给水管网
12		桐达山居	市政给水管网
13		铜仁市人民医院	市政给水管网
14		怡馨苑	市政给水管网
15		状元府邸	市政给水管网
16		铜仁学院	市政给水管网
17		德馨苑	市政给水管网
18		铜仁职业技术学院	市政给水管网
19		铜仁市第三人民医院	市政给水管网

综上，本工程川硐隧道疏排水影响最大半径范围内的居民生活饮用水均采用市政给水管网供应，隧道开挖不会对附近居民生活饮用水产生影响。

4、川硐隧道地下水疏排水对植被影响评价

经现场调查，川硐隧道洞顶上方以马尾松-柏木混交林、香椿林、木蓝灌丛为主，这些植物根系范围大多在 1-10m，以马尾松为例，其根系生物量的 75%以上集中分布在距地表 40cm 的区域。沿线地区降雨量较大，植被生长主要依赖大气降水，且区域地形起伏明显，地表的环境异质性强，降水能够被很好的储留，加上本身就具有良好的植被覆盖，就更增加了土壤的持水量，大气降水成为该区域土壤及植物所需水分的主要来源，植被对地下水依赖较小。加之隧道埋深较大，隧道排水主要以深层地下水为主，基本不影响植被依赖的浅层地下水或土壤水，隧道疏排水对植被影响有限。

7.7 水污染治理投资

7.7.1 施工期

施工期污水处理措施投资共 2830 万元。

表 7.7-1 施工期水污染治理投资估算表

措施内容		数量	投资（万元）
隧道施工场地	川硐隧道清污分流设施	5 处	300
	杨家湾、长坪 1 号、川硐隧道施工废水处理措施	7 处	2450
施工期水质监测			80
合计			2830

7.7.2 运营期

运营期污水处理设施投资共 39 万元。

表 7.7-2 运营期水污染治理投资估算表

序号	车站	处理措施	投资（万元）
1	铜仁北站（含综合维修车间、存车场）	化粪池 7 座	39
合计			39

7.8 水环境评价小结

7.8.1 环境现状

本工程地表水环境质量现状资料主要通过地表水环境质量现状监测和收集区域历史监测资料获取。

1、根据例行监测数据，沱江各因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准要求；小江各监测因子均满足 III 类标准要求。

2、根据现状监测结果，沱江 2 个监测断面各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准要求；饮马江、川硐河各监测因子均满足 III 类标准要求；茅坪水库监测因子中溶解氧、总磷超 III 类标准要求，其余因子满足 III 类标准要求。

7.8.2 主要环境影响

1、运营期

（1）既有铜仁站为本工程接轨站，车站工程已纳入铜玉铁路铜仁站变更设计工程统一考虑。新增定员产生的生活污水排放量为 2.1m³/d，新增

污水经既有化粪池处理后，纳入市政管网，最终进入铜仁市漩水湾污水处理厂，其水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求。

（2）铜仁北站（含综合维修车间和存车场）为本工程新建站，新增污水排放量 58.3m³/d，均为生活污水，经化粪池处理后，其水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，排入市政污水管网，最终排入铜仁市灯塔污水处理厂。

（3）凤凰古城站为张吉怀铁路的中间站，本工程引入凤凰古城站，并维持既有规模不变。凤凰古城站既有污水排放量为 9.0m³/d，均为生活污水，新增污水 0.8m³/d，张吉怀铁路设计已预留本工程的污水量，本次新增污水纳入既有污水处理措施，即采用既有化粪池处理后，其水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，排入市政管网，最终进入小溪污水处理站。

2、施工期

（1）本工程建设对沿线跨越和临近水体的影响主要集中在施工期。桥梁施工废水、隧道施工废水、施工场地生产废水及施工机械车辆冲洗废水，施工人员产生的生活污水，等产生的地表径流污水等若处理不当，排入周边水体，会对周边水环境造成不利影响。评价提出桥梁施工场地内设置泥浆池、沉淀池，使护壁泥浆与出渣分离，晰出的护壁泥浆循环使用，沉淀池出渣在干化池堆积场脱水，就近排入弃土（渣）场。

（2）位于和临近饮用水水源保护区、风景名胜区内长坪 1 号隧道、杨家湾隧道在原沱江水源保护区取水口停用前不得开展隧道施工；待取水口停用后，施工废水采用“沉砂+混凝+沉淀+过滤”处理，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后可排放至附近地表溪沟，间接排入沱江。

对川硐隧道工区施工涌水采取清污分流措施，减少废水量。设置管道和边沟直接将未受施工污染的涌水引出洞外，清水排入市政雨水管网或自然水体，分流出的少量废水采用“沉砂+混凝+沉淀+过滤”处理，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排放。

其余隧道施工废水经沉淀处理后用于施工场地的洒水降尘，多余部分处理后排放。

（3）应加强施工机械设备的养护维修及废油的收集，严禁向水体排

放含油污水和泥、渣；施工场地排水口设置防渗沉淀池、防渗隔油池、防渗蒸发池等，施工场地废水经处理后可回用于施工场地洒水或委托当地环卫部门清运。自建施工营地并且其附近没有完善的污水收集处理系统的，生活污水经自建化粪池后委托当地环卫部门清运。

（4）根据现场调查，本工程川硐隧道疏排影响最大半径范围内的居民生活饮用水均采用市政给水管网供应，隧道开挖不会对附近居民生活饮用水产生影响。川硐隧道区域土壤及植物所需水分的主要来源大气降水，对地下水依赖较小，且隧道排水主要以深层地下水为主，基本不影响植被依赖的浅层地下水或土壤水，隧道疏排水对沿线植被影响有限。

8 环境空气影响评价

8.1 概述

本工程建成后，运营动车组采用电力牵引，无机车废气排放；同时沿线车站不新建锅炉，无锅炉废气排放；由此，本工程环境空气影响主要为施工期产生的扬尘。

8.2 环境空气质量现状调查与评价

8.2.1 区域环境空气质量现状

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），三级评价只需调查区域环境质量达标情况。本工程所在铜仁市、湘西自治州沿线环境空气质量现状如下：

1、铜仁市

根据《2022年铜仁市生态环境状况公报》，2022年铜仁市中心城区及10个区县环境空气质量均达到国家二级标准。全市空气质量优良天数比例达98.1%。铜仁市环境空气质量状况见表8.2-1。

表 8.2-1 铜仁市环境空气质量现状表

污染物	浓度	GB3095-2012 二级标准	达标情况
SO ₂ (ug/m ³)	3 (年均)	60	达标
NO ₂ (ug/m ³)	13 (年均)	40	达标
CO (mg/m ³)	1 (24小时均值)	4 (24小时均值)	达标
PM ₁₀ (ug/m ³)	29 (年均)	70	达标
PM _{2.5} (ug/m ³)	17 (年均)	35	达标
O ₃ (ug/m ³)	128(日最大8小时均值)	160(日最大8小时均值)	达标

注：O₃浓度为日最大8小时均值第90百分位浓度，CO浓度为日均值第95百分位浓度。

2、湘西州

根据湘西自治州生态环境局《关于2022年12月暨1-12月全州县市环境质量状况的通报》，2022年湘西州8个县市环境空气质量均达到国家二级标准。全州空气质量优良天数比例为96.6%。湘西州环境空气质量状况见表8.2-2。

表 8.2-2 湘西州环境空气质量状况一览表

污染物	浓度	GB3095-2012 二级标准	达标情况
SO ₂ (ug/m ³)	11 (年均)	60	达标
NO ₂ (ug/m ³)	13 (年均)	40	达标
CO (mg/m ³)	1.1 (24 小时均值)	4 (24 小时均值)	达标
PM ₁₀ (ug/m ³)	39 (年均)	70	达标
PM _{2.5} (ug/m ³)	26 (年均)	35	达标
O ₃ (ug/m ³)	126(日最大 8 小时均值)	160(日最大 8 小时均值)	达标

注：O₃ 浓度为日最大 8 小时均值第 90 百分位浓度，CO 浓度为日均值第 95 百分位浓度。

8.2.2 既有污染源调查

本工程接入两个既有车站，分别为铜仁站和凤凰古城站，上述两站仅办理客运且无锅炉，均无大气污染源。

8.3 运营期环境空气影响评价与措施

8.3.1 运营期环境空气影响评价

本工程建成后，运营动车组采用电力牵引，无机车废气排放；同时沿线车站不新建锅炉，无锅炉废气排放，本工程运营期环境影响来自职工食堂油烟。

运营期拟于铜仁北站、综合维修车间和存车场设置职工食堂。根据类比调查，目前居民人均食用油用量为 0.03kg/人.d，本项目全线新增职工定员 244 人，则本工程耗油量为 2.7t/a。不同的烧炸工况，油烟气中烟气浓度及挥发量均有所不同，油的平均挥发量为总耗油量的 2.83%，经计算，本工程油烟产生量为 0.08t/a。

食堂炉灶所产生的油烟排放浓度在未采取净化措施治理的情况下，一般排放浓度在 10mg/m³ 左右，超过《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中最高允许排放浓度“2.0mg/m³”标准限值要求。根据设计，本工程配建职工食堂拟于油烟排口安装油烟净化装置来降低油烟的排放量，油烟净化装置处理效率大于 85%。食堂油烟经油烟净化装置处理净化后，排放浓度可降至 1.0mg/m³ 以下，可满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中相关要求。采取措施后，油烟排放量为 0.008t/a。

8.3.2 运营期环境空气污染防治措施

食堂厨房炊具优先采用清洁燃料，同时，油烟排口安装油烟净化装置来降低油烟的排放量，油烟净化装置处理效率大于 85%，油烟排放浓度可达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中相关要求后再通过统一的专用排烟通道至屋顶排放。

8.4 施工期环境空气影响与防护措施

8.4.1 施工期大气污染源

本工程施工期间对周围大气环境的影响主要有：

（1）施工扬尘：施工过程中的土方开挖、回填、拆迁、砂石灰料装卸、混凝土拌合、材料堆放过程中产生粉尘污染以及车辆运输过程中引起的二次扬尘。

（2）车辆、机械尾气：以燃油为动力的施工机械和运输车辆排放的尾气。

8.4.2 施工期大气环境影响分析

1、主体工程施场地扬尘影响

从施工准备阶段开始，直至工程验交，扬尘污染始终是施工期间最主要的大气污染源。从开辟施工便道，土石方调配，建筑物施工，直至工程竣工后场地清理、恢复、复垦等诸多环节，沿线施工现场及连通道路周围都将受到扬尘污染。

（1）线路、站场施工在原植被遭到破坏后，地表裸露，水分蒸发，使得表土松散，当风力较大时，开挖、回填均会产生扬尘。

（2）施工期土石方等料场堆场产生扬尘，对大气环境也将造成一定的影响。根据同类建筑工地无组织排放源类比调查资料，在施工现场无防尘设施情况下，施工时下风向的影响较大，污染范围在 150m 范围内，在下风向 20m 处 TSP 浓度最高为 1.30mg/m³。在有防尘措施情况下，如采取覆盖或施工现场设置围挡风板等，施工现场扬尘污染范围内，周界外最大浓度小于 1.0mg/m³，可以达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放场界浓度限值。

2、临时工程施场地扬尘影响

本项目设置制（存）梁场、混凝土搅拌站、填料集中加工站等，其具体位置将在施工阶段确定。其中，混凝土搅拌站、填料集中拌和站对于大气环境的影响最为严重，其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，若不采取相应防治措施，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。

类比新建成都至都江堰铁路的类比监测，在采取设置砂石料堆放棚、场地硬化以及经常清扫等措施的情况下，成都至都江堰铁路混凝土拌和站厂界处无组织扬尘浓度监测值为 $0.501\sim 0.525\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值。

3、施工道路扬尘影响

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，其影响程度也因施工场地内路面破坏、泥土裸露而明显加重。在车速、车重不变的情况下，扬尘量取决于道路表面积尘量，积尘量越大，二次扬尘越严重。当持续干燥、路况较差时，道路两侧短期浓度可达 $8\sim 10\text{mg}/\text{m}^3$ ，大大超过环境空气质量标准，但扬尘浓度随距离的增加降低很快，下风向 200m 以外已无影响。

4、车辆、机械尾气污染

施工期间以燃油为动力的施工机械和运输车辆的增加，导致废气排放量的相应增加，主要污染物为 NO_2 、CO 和烃类物质等。尾气污染产生的主要决定因素为燃料油种类、机械性能、作业方式和风力等，其中机械性能、作业方式因素的影响最大。

运输车辆和部分施工机械在怠速、减速和加速时产生的污染最为严重。经调查，在一般气象条件下，平均风速 $2.5\text{m}/\text{s}$ 时，建筑工地的 NO_2 、CO 和烃类物质的浓度为其上风向的 5.4~6.0 倍，其 NO_2 、CO 和烃类物质的影响范围在其下风向可达 100m，影响范围内 NO_2 、CO 和烃类物质的浓度均值分别为 $0.216\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $10.03\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $1.05\text{mg}/\text{m}^3$ 。 NO_2 、CO 是《环境空气质量标准》中二级标准值的 2.2 倍和 2.5 倍，烃类物质不超标（我国无该污染物的质量标准，参照以色列国家标准 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）。当有围栏时，在同等气象条件下，其影响距离可缩短 30%，即影响范围为 70m。通过加强施工机械设备的维修保养，施工机械和运输车辆的运转废气排放量较少，不会对周围大气环境产生明显影响。

8.4.3 施工期大气环境影响防护措施

施工期需加强施工管理，提倡文明施工、集中施工、快速施工。根据《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》、《贵州省大气污染防治条例》、《湖南省大气污染防治条例》、《贵州省深入打好大气污染防治攻坚战实施方案》、《湖南省大气污染防治攻坚行动工作方案》，评价提出如下施工缓解措施：

1、主体工程及弃土（渣）场扬尘治理措施

优化施工组织设计和平面布置，文明施工，砂石料等统一堆放并设置防护措施，减少搬运环节；靠近居民集中区、学校等敏感点的施工现场应设置临时挡护。

在开挖、钻孔时对干燥断面应采取湿法作业，对施工场地范围内由于植被破坏而使表土松散干涸的场地，也应洒水喷湿防止粉尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止回填作业时扬起粉尘；施工期要加强回填土方堆放场的管理，要制定土方表面压实、定期喷湿的措施，防止扬尘对环境的影响；施工场地的弃土应及时覆盖或清运。特别要重视线路涉及环境敏感区如凤凰国家风景名胜区、凤凰国家地质公园等区域的防尘治理，对于开挖裸露面应采取密目网遮盖，经常性洒水降尘，完工后及时采取工程、植物措施进行防护。四级风及以上天气情况下，应停止土石方工程；开挖的泥土要及时运走，避免长期堆放表面干燥而起尘。施工完毕后，边坡及时采取工程及植物措施防护。

2、制（存）梁场、混凝土搅拌站、填料集中加工站等临时工程扬尘治理措施

制（存）梁场、混凝土搅拌站、填料集中加工站、铺轨基地中易产生扬尘的砂石料场等远离空气环境敏感点布设，砂石料堆放在专门设置的砂石料堆放棚内，并设置喷淋装置；地面应硬化处理，保持场内地面路面清洁，及时清扫散落在场地内的泥土和建筑材料，及时洒水降尘。配备洗轮机，车辆驶离时应进行清洗。

3、施工道路扬尘治理措施

限制施工车辆速度，防止运输车辆装载过满，并采取遮盖、密闭措施，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，并洒水降尘；有条件的施工便道应采用碎石、水泥等进行铺装。在重

要施工工点出入口设置车辆冲洗池，车辆驶离施工现场时进行冲洗，不得带泥上路，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。施工车辆在涉及凤凰国家风景名胜区、凤凰国家地质公园等环境敏感区段行驶时，应尽量利用既有道路作为施工便道，新建施工便道采用碎石、水泥等进行铺装。车辆驶离以上路段的施工场地时必须进行冲洗，经常对车辆行经的道路进行清洁及洒水。

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，使用国五标准汽油、柴油。

5、管理要求

工程建设阶段，施工单位应依据《建设工程施工现场管理规定》在施工场地出入口设立环境保护监督牌，注明项目名称、建设单位、施工单位、项目工期和扬尘污染防治现场监督员姓名、联系电话、环保措施、举报电话等基础信息，配备专人负责逸散性材料、垃圾、渣土、裸地等密闭、覆盖、洒水作业以及车辆清洗作业等，并记录扬尘控制措施的实施效果。要求施工单位将施工扬尘防治工作标准纳入日常动态监管范围，加大施工扬尘污染的治理力度，确保扬尘污染防治要求落到实处。

8.5 小结

1、环境质量现状

本项目所经区域《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中所规定的六项基本污染物浓度均可达到二级标准限制要求，属于环境空气质量达标区。

2、主要环境影响及拟采取的环保措施

施工期环境空气影响主要来自施工场地扬尘、施工道路扬尘、施工机械排放的尾气等。评价提出的环保措施为：施工场地及运输道路洒水降尘、尽快绿化，弃土（渣）场裸露的弃渣须采取密目网覆盖、洒水或其他防止扬尘的措施；运土车辆合理选取、组织行车路线，经过城镇、村庄和主要

交通干道时要用篷布覆盖；选用耗能低、效率高的施工机械；在环境较敏感地段对易产生扬尘的部位采取洒水、密目网覆盖或临时挡护等抑尘措施，车辆驶离施工现场时必须进行冲洗；制（存）梁场、混凝土搅拌站、填料集中加工站等临时工程中易产生扬尘的砂石料场等应远离空气环境敏感点布设，场地硬化，设沙石料堆放棚等；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，使用国五标准汽油、柴油。

本工程建成后，运营动车组采用电力牵引，无机车废气排放；同时不新建锅炉，无锅炉废气排放。铜仁北站、铜仁北综合维修车间和存车场职工食堂厨房炉灶将产生少量油烟，评价建议食堂采用清洁能源，并设置专用烟道，将油烟采用油烟净化装置处理，处理效率达到 85%以上，食堂及排气筒的高度应满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中的要求。

9 固体废物环境污染影响分析

9.1 概述

本工程为客运专线铁路，施工期主要固体废物来源建筑垃圾、施工人员生活垃圾及少量危险废物（废油和废油桶）。运营期主要固体废物来源于旅客候车垃圾，旅客列车垃圾，车站、维修车间职工的生活垃圾和部分设施维护产生的危险废物等。

9.2 既有车站固体废物及处置措施调查

经现场调查，既有固体废物主要来源于既有铜仁站、凤凰古城站产生的生活垃圾和旅客候车垃圾，其排放量见表 9.2-1。

表 9.2-1 既有固体废物排放量一览表 单位：t/a

车站名称	排放量		
	生活垃圾	旅客候车垃圾	旅客列车垃圾
铜仁站	25	5	-
凤凰古城站	10	5	-
总计	35	10	-

经现场调查，铜仁站、凤凰古城站职工生活垃圾分类收集后由当地环卫部门统一清运、处理，对环境无影响。

9.3 运营期固体废物环境影响分析及处置措施

9.3.1 运营期固体废物排放量

1、生活垃圾

(1) 车站职工生活垃圾

生活垃圾产量按新增职工人数计算，生活垃圾预测公式：

$$Q_n = K \times P \times R \times 365 / 1000 \quad (\text{式 } 9.2-1)$$

式中： Q_n ——年生活垃圾产生量，t；

K ——人口系数，取 2.2；

P ——新增职工人数，人；

R ——为人均垃圾日产量，kg/人.d。

本工程新增定员 244 人，根据既有铁路生活垃圾产生量每人每天排放生活垃圾约 0.414kg。故本工程新增生活垃圾产生量为 81.1t/a。

(2) 旅客候车垃圾

旅客候车期间产生的生活垃圾按照客流密度估算出各站生活垃圾排放量。全线各站发送旅客总人数约为 720 万人。根据既有调查资料，候车期间旅客生活垃圾产生强度大约为 0.0135kg/h.人，平均候车时间按 0.5h 计算，旅客候车垃圾排放量预测公式：

$$Q=q \times T \times P \times 10^{-3} \quad (\text{式 9.2-2})$$

式中：Q——候车垃圾年产生量，t/a；

q——旅客候车垃圾排放系数，以 0.0135kg/h.人计；

T——平均候车时间，取 0.5h；

P——年旅客发送量，人/年。

由此预测近期全线车站候车垃圾排放量为 48.6t/a。

2、危险废物

牵引变电所运行时，所内铅酸蓄电池需定期更换（一般 8~10 年一次，每次更换一组），废蓄电池属危险废物，更换后废蓄电池不在牵引变电所内暂存，由有危险废物处理资质的单位回收处理。

变电所内牵引变压器发生事故情况下，可能产生一定量的废变压器油。本工程牵引变电所主变压器容量为 2×(25+25)MVA，单台变压器绝缘油量一般在 20~25t，不同生产厂家变压器含油量略有区别。考虑牵引变电所内变压器发生事故时的排油需求，单台牵引变压器最大排油量约 25t (27.9m³)，本工程新建牵引变电所内每台单体牵引变压器均设置 5m³ 的储油坑，所内再设有 40m³ 的事故油池 1 座，储油坑通过排油管与事故油池相连。当主变发生事故时，泄露的变压器油经储油坑收集，通过排油管自流进入事故油池，最终由有危险废物处理资质的单位回收处置。

9.3.2 运营期固体废物处置措施

1、职工生活垃圾及旅客候车垃圾

运营期产生的生活垃圾、旅客候车垃圾经分类收集后，由环卫部门统一处置或清运至环卫部门指定的垃圾堆放点，避免产生二次污染。

2、危险废物

新建牵引变电所内每台单体牵引变压器均设置 5m³ 的储油坑，再设置 40m³ 的事故油池，储油坑通过排油管与事故油池相连，当主变发生事故时，泄露的变压器油经储油坑收集，通过排油管自流进入事故油池，最终交由

有资质的单位回收处置。新建牵引变电所更换后废蓄电池不在牵引变电所内暂存，交由有资质的单位回收处理。

9.4 施工期固体废物影响分析及防治措施

9.4.1 施工期固体废物影响分析

本工程施工期主要固体废物来源建筑垃圾、施工人员生活垃圾及少量危险废物（废油和废油桶）。

1、施工期拆迁垃圾

工程共涉及拆迁 13.56 万 m^2 ，根据以往施工经验，拆迁垃圾产生量为 $0.68m^3/m^2$ ，本工程估算拆迁垃圾产生量为 $92208m^3$ ，拆迁垃圾定期清理运至市政部门指定的消纳场所进行处置。

2、施工人员生活垃圾

施工期间施工人员产生的生活垃圾易腐败变质，产生恶臭，对施工人员的健康和周围环境造成不利影响，若施工人员对垃圾随意丢弃，将会造成施工基地卫生质量恶化，并可能对当地土壤、植被、水体造成一定影响；不适当的堆置或处置会对周围环境卫生及景观环境产生影响。类比其他铁路项目施工人员生活垃圾产生量为 $0.3kg/人\cdot天$ ，本工程全线约雇佣施工人员约 10000 余人，预计全线 4 年施工期共产生生活垃圾约 4380t。

3、施工期危险废物

施工期危险废物主要是机械、车辆检修产生的废机油、废油桶等，根据类比调查，使用钻爆法施工的隧道每个工区每月废油产生量约 100-200L/月（本次取 150L/月），废油桶 3-5 只/月（本次取 4 只/月）；废油密度约 $0.88g/cm^3$ ，废油桶质量 20kg/只，预计施工期共产生废油 63.36t、废油桶 96t。

9.4.2 施工期固体废物处置措施

1、建筑垃圾

加强建筑垃圾管理；对产生的建筑垃圾，要尽量回收和利用其中的有用部分；剩余建筑垃圾要及时清运，可送到当地的建筑垃圾处置场或作妥善处置；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，运至指定的建筑垃圾处置场或其它指定场所处置。

2、生活垃圾

加强施工组织管理措施，提高施工人员的卫生意识，制定相应的奖惩措施。严禁在工地焚烧生活垃圾；对生活垃圾先分类回收，确保资源不被浪费；采用固定的无害化公厕处理大小便，厨余等生活垃圾须集中收集，并指定场所存放，委托环卫部门统一处理，不得混杂于弃土或回填土中；施工营地设生活垃圾收集设施，集中分类收集后，委托环卫部门处理。

3、危险废物

对危险废物进行单独收集，不可混入其他垃圾进行丢弃。收集后，运至危废暂存区暂存；暂存区应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求建设防遗撒、防渗漏设施，避免污染区域土壤和地下水；暂存区须保持良好通风条件，并远离火源、避免高温、日晒和雨淋。危险废物收集后定期委托有资质单位处置。

9.5 小结

施工期产生的固体废物主要类别为建筑垃圾、生活垃圾和危险废物。施工产生的建筑垃圾尽量回收利用，不能利用的建筑垃圾运至指定的建筑垃圾处置场或其它指定场所处置。施工营地设生活垃圾收集设施，集中分类收集后，委托环卫部门处理。施工期危险废物主要为废机油、废油桶等，危险废物收集后定期委托有资质单位处置。

既有铜仁站、凤凰古城站定员产生的生活垃圾和旅客候车垃圾共45t/a，根据当地环卫部门的有关要求和规定，运送到指定的地点，统一进行集中处理。运营期新增固体废物主要为各站新增定员产生的生活垃圾、旅客候车垃圾以及新建牵引变电所更换的废蓄电池、废变压器油等危险废物。生活垃圾经分类集中收集后由环卫部门统一处置或清运至环卫部门指定的垃圾堆放点，环境影响轻微；新建牵引变电所内每台单体牵引变压器均设置5m³储油坑，所内再设置1座40m³的事故油池，牵引变电所产生的废变压器油、废旧蓄电池等均不在牵引变电所内暂存，及时交由具有相应资质的单位处置。

10 电磁环境影响评价

10.1 概述

10.1.1 评价等级及范围

本工程新建 1 座 220kV 牵引变电所为地上户外变,变电所 220kV 地方进线不属于本工程建设内容。根据《环境影响评价技术导则 输变电》

(HJ24-2020),电磁环境影响评价工作等级为二级,电磁环境影响评价范围为变电所围墙外 40m 范围内区域。

根据《电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996),发射机功率 $P \leq 100\text{kW}$ 时,评价范围应为以天线为中心、半径 500m 的区域。鉴于 GSM-R 网基站的发射功率均小于 0.1kW,根据原国家环保总局和信息产业部《移动通信基站电磁辐射环境监测方法》(HJ972-2018),监测点位布设在以移动通信基站发射天线地面投影点为圆心,半径 50m 为底面的圆柱体空间内有代表性的电磁辐射环境敏感目标处。本次环境影响评价采取相应的范围,即 GSM-R 基站评价以天线为中心半径 50m 区域为评价影响的重点范围。

根据《铁路工程建设项目环境影响评价技术标准》(TB10502-93)5.11 条规定,并考虑本工程列车运行速度较高,电视收看受影响评价范围扩展为铁路两侧距线路外轨中心线各 80m 以内。根据现场调查,工程线路沿线基本实现有线电视及网络电视全覆盖,无居民用普通天线收看,因此列车运行对沿线居民电视收看质量基本无影响。

10.1.2 评价内容

本次电磁环境影响评价主要包括:

- (1) 牵引变电所产生的工频电磁场对周边环境的影响。
- (2) GSM-R 基站产生的电磁辐射对周边环境的影响。

10.1.3 评价标准

1、牵引变电所工频电磁场

执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)标准限值,即工频电场强度不超过 4kV/m,工频磁感应强度不超过 100 μ T。

2、GSM-R 基站电磁辐射

执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值，该标准给出了公众照射导出限值，规定一天 24 小时内，环境电磁辐射的场量参数在任意连续 6min 内的方均根值应满足下表的要求。

表 10.1-1 公众照射导出限值

频率范围 (MHz)	电场强度 (V/m)	磁场强度 (A/m)	功率密度 (W/m ²)
0.1-3	40	0.1	4
3-30	65/√f	0.17/√f	12/f
30-3000	12	0.032	0.4
3000-15000	0.22√f	0.00059√f	f/7500
15000-300000	27	0.073	2

注：每个频段中全部电磁辐射源叠加后的总电场强度（磁场强度或功率密度）不应超过该频段的限值规定。

本工程 GSM-R 基站工作频段为：上行使用 885~889MHz，下行使用 930~934MHz，该频段对应的功率密度导出限值为 0.4W/m²（40μW/cm²），总辐射不超过 40μW/cm²，环境辐射指标符合标准要求。

为确保总的的环境辐射强度不超标，原国家环保总局在《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）中对单个项目的辐射贡献量作了如下规定：“为使公众受到的总照射剂量小于《电磁辐射防护规定》（GB8702-88）的规定值，对单个项目的影响必须限制在 GB8702-88 限值的若干分之一。对于由原国家环境保护局审批的大型项目可取 GB8702-88 中场强限值的 1/√2 或功率密度的 1/2。其他项目则取场强限值的 1/√5 或功率密度的 1/5 作为评价标准。”

本次评价以功率密度的 1/5 作为评价标准，即以 8μW/cm² 作为该项目公众照射的导出限值。

10.2 工程概况

10.2.1 牵引变电所概况及周边环境

本工程新建阿拉营镇牵引变电所采用 220 千伏电源供电，牵引变压器按三相 V/X 接线；变电所 220 千伏侧设备采用户外单体中式布置，2×（31.5+31.5）千伏配电装置采用户外中式布置。

新建牵引变电所周边环境：周边为猕猴桃种植区。评价范围 40m 无电磁敏感点。

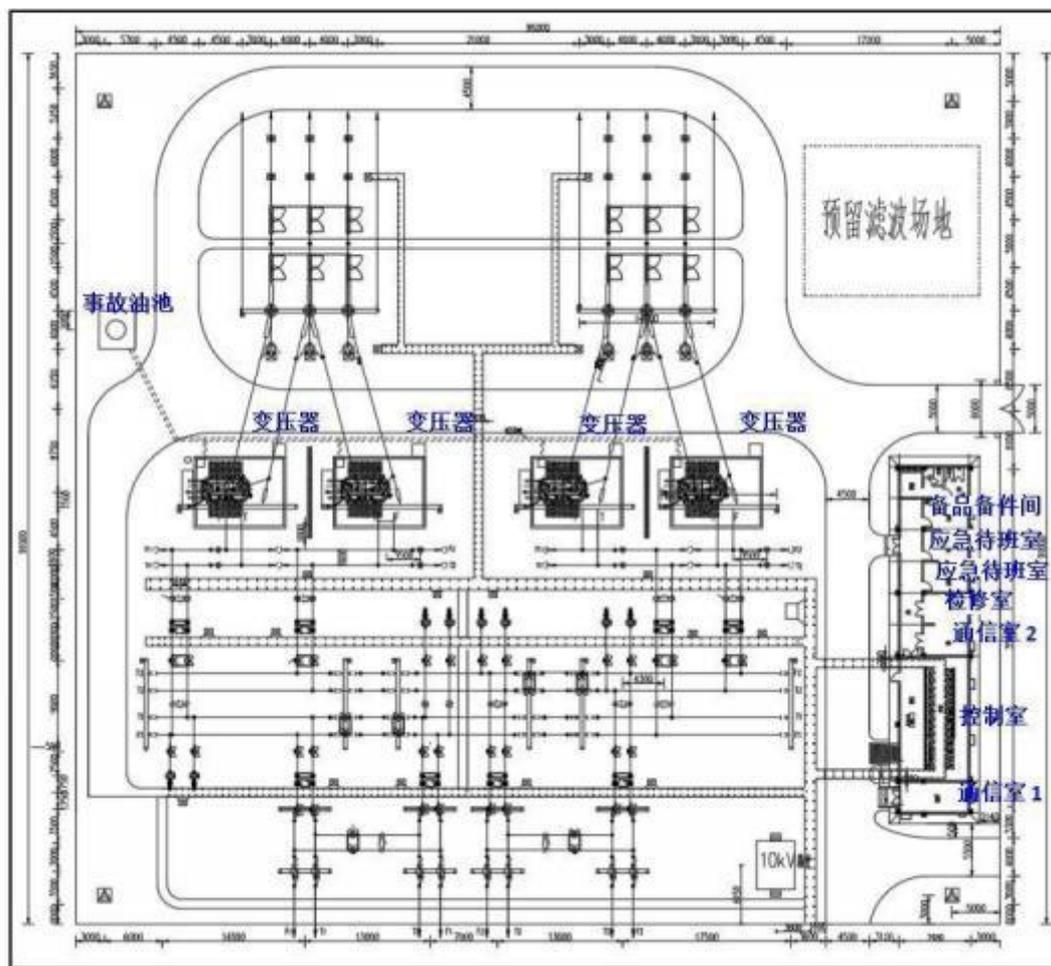


图 10.2-1 牵引变电所平面布置图



图 10.2-2 阿拉营镇牵引变电所现状照片

10.2.2 新建 GSM-R 无线通信系统概况

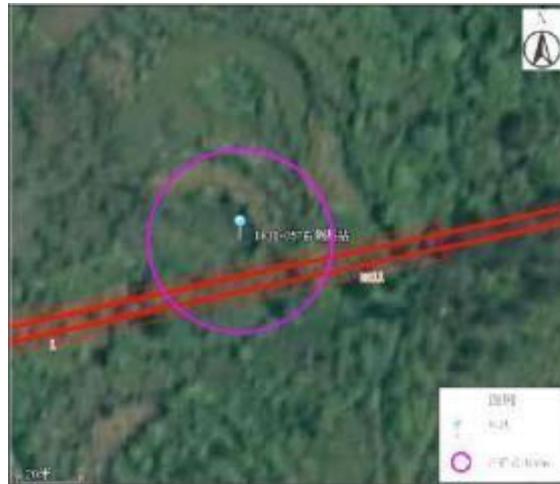
根据设计文件，本工程采用 GSM-R 专用移动通信系统，包括 GSM-R 核心网、GSM-R 无线网络以及移动台。基站单载波最大设计功率为 60W，天线增益为 17dBi，沿铁路线布设，共设置 8 个基站，其中新建 7 个基站，现有 1 个基站，基站评价范围共涉及 1 处敏感建筑。见表 10.2-1。

表 10.2-1 本工程基站位置及周边环境概况

序号	里程	类型	铁塔高度	侧别	备注	周围环境概况
1	DK7+205	新建	55m	右侧	白岩 2 号隧道进口外	评价范围 50m 内无敏感建筑
2	DK11+057	新建	45m	右侧	火烧坪 2 号隧道出口外	评价范围 50m 内无敏感建筑
3	DK19+005	新建	35m	右侧	永兴隧道出口外	评价范围 50m 内无敏感建筑
4	DK25+500	新建	35m	右侧	金沙隧道进口外	评价范围 50m 内无敏感建筑
5	DK36+300	新建	35m	右侧	铜仁北站	评价范围 50m 内无敏感建筑
6	DK39+550	新建	50m	右侧	/	评价范围 50m 内无敏感建筑
7	DK43+682	新建	35m	右侧	/	评价范围 50m 内有敏感建筑, 基站南侧 5m 为凉湾村
8	DK53+401	既有基站	60m	左侧	渝怀线 K526+200 既有基站	评价范围 50m 内无敏感建筑



DK7+205 拟建基站位置图



DK11+057 拟建基站位置图

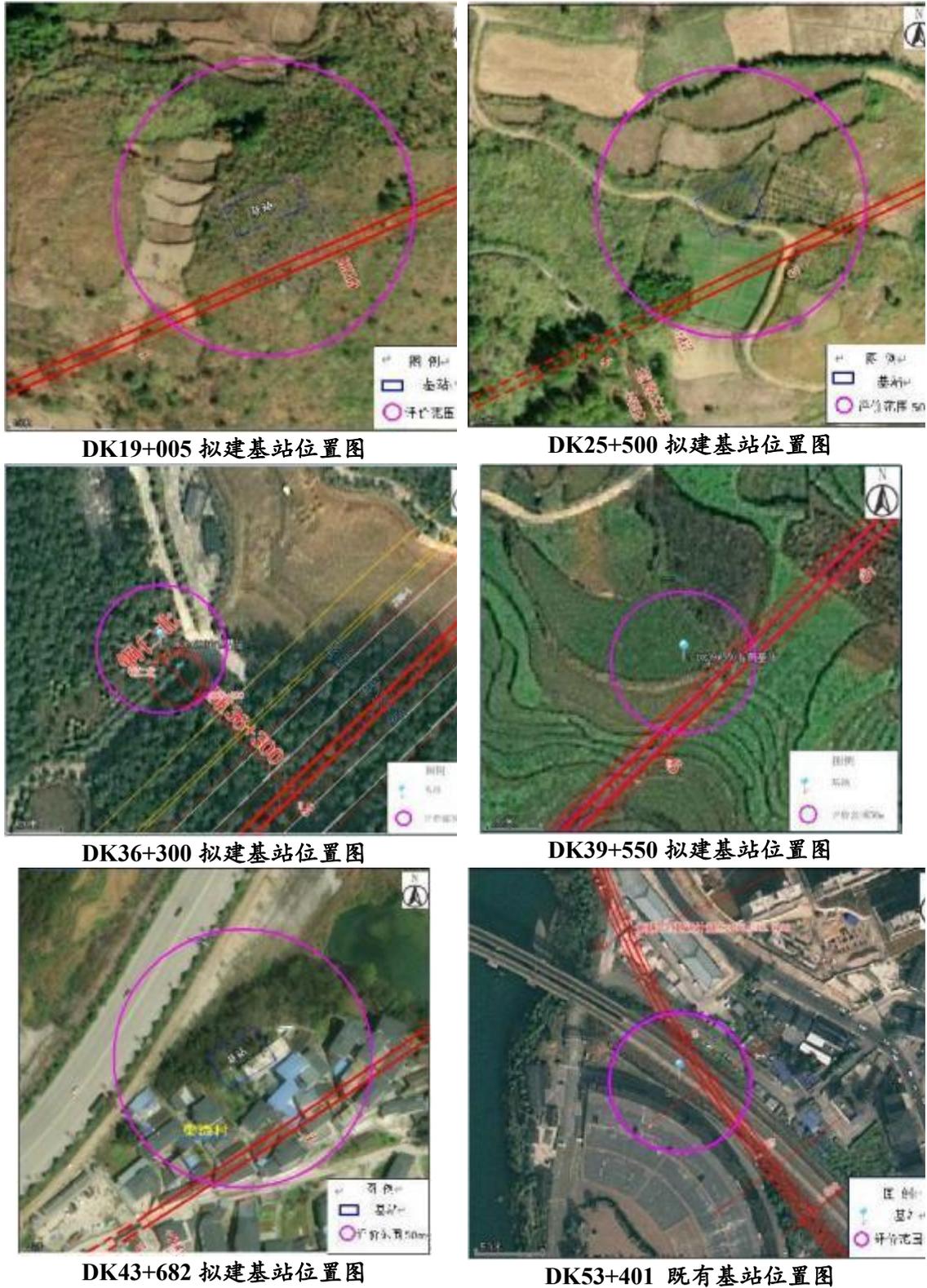


图 10.2-3 基站位置分布图

10.3 电磁环境现状调查监测

工程沿线基本实现有线电视及网络电视全覆盖，无居民用普通天线收看，因此列车运行对沿线居民电视收看质量基本无影响，不进行现状监测

及分析。评价对新建牵引变电所选址处开展了现状监测。

1、监测因子

工频电场强度、工频磁感应强度。

2、监测时间及天气条件

监测时间：2024年6月5日。

天气条件：晴、温度：23.4℃ 湿度：70.3%RH 风速：1.6m/s。

3、监测执行标准

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681—2013）。

4、监测仪器

表 10.3-1 电磁环境监测仪器一览表

设备型号	名称：电磁辐射分析仪，型号：HI3604 编号：ZHCQ-E-028； 名称：手持气象分析仪 型号：KSETREL 5200 编号：ZHCQ-E-053
测量范围	工频电场测量范围：0.01V/m~100kV/m 工频磁场测量范围：1nT~10mT
出厂编号	主机：D-1762/探头：I-1762
检定有效期	仪器处于检定有效期内

5、监测布点及测试数据

本次评价在新建牵引变电所所址四周设置了电磁现状监测点位。

现状监测点位情况见表 10.3-2。

表 10.3-2 电磁环境现状监测点位

测点名称		监测项目
牵引变电所 位于 DK30+800 左侧	东北厂界外 5m 处（1#）	工频电场强度、 工频磁感应强度
	东南厂界外 5m 处（2#）	
	西南厂界外 5m 处（3#）	
	西北厂界外 5m 处（4#）	

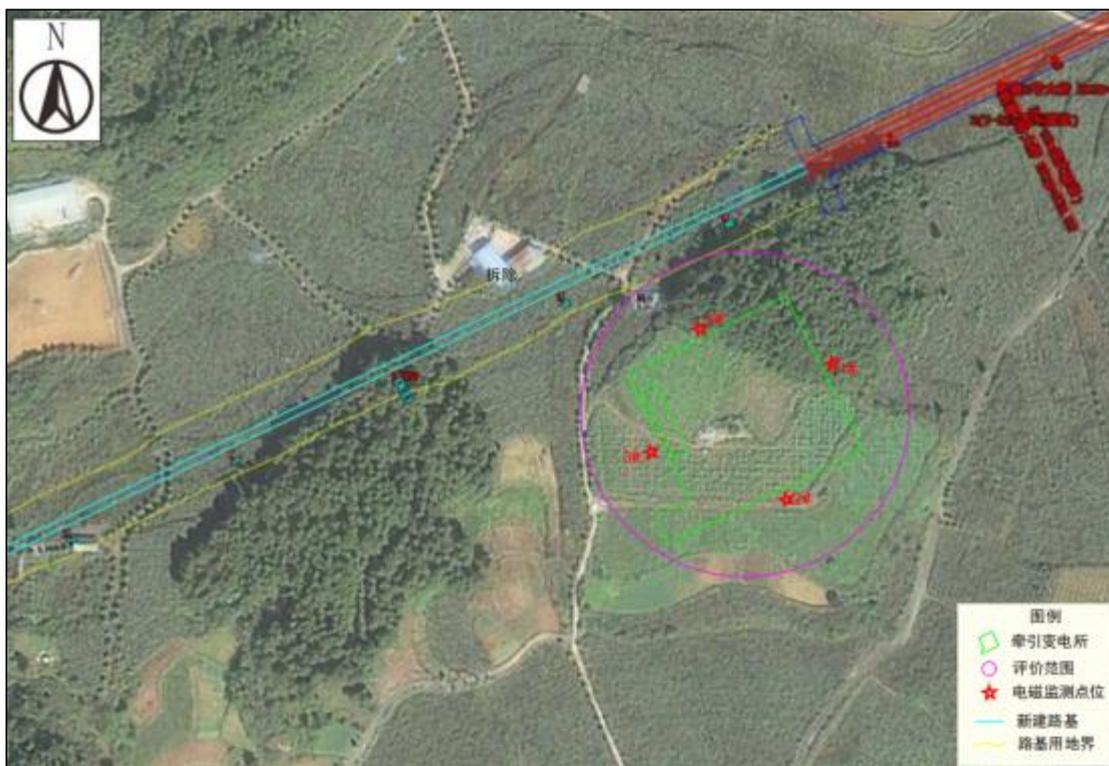


图 10.3-1 阿拉营镇牵引变电所、敏感点现状监测点位图

监测数据如下：

表 10.3-3 牵引变电所及敏感点现状监测结果

项目	监测点序号	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	
			垂直分量	水平分量
牵引变电所厂界处	1#	0.82	0.0082	0.0085
	2#	0.51	0.0084	0.0085
	3#	0.49	0.0085	0.0088
	4#	0.53	0.0084	0.0086

由上表可知，本工程新建牵引变电所四周厂界现状电磁环境背景值较小，远远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4kV/m，工频磁场 0.1mT 的限值要求，有较大的环境容量。

10.4 电磁环境影响预测与评价

10.4.1 牵引变电所电磁影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），二级评价采用类比监测的方法对本工程牵引变电所产生的电磁环境影响进行预测。

1、类比对象

本次评价选择张吉怀铁路凤凰牵引变电所作为类比对象，凤凰牵引变电所主变压器为 220kV V/X 接线容量为 2×(40+40)MVA，接触网采用全补

偿简单链型悬挂，正线接触线采用铜合金 150mm²，承力索采用 JTMH120mm²。类比变电所的建设规模、电压等级、主变容量、总平面布置等情况应与变电所相类似。

类比性分析见表 10.4-1。

表 10.4-1 类比变电所可比性分析

类比要素	凤凰牵引变电所	本工程牵引变电所
电压等级	220kV/27.5kV	220kV/22.435 和 22.049kV
容量 (MVA)	2×(40+40)	2×(31.5+31.5)
总平面布置	主变压器采用户外低式布置；220kV 及 2×27.5kV/27.5kV 配电装置采用户外单体中式布置，预留电能质量治理装置场地。	主变压器采用户外低式布置；220kV 配电装置采用户外单体中式布置，预留电能质量治理装置场地。
占地面积 (m ²)	6750	8736
架线形式	220kV 进线架空进所，27.5kV 出线电缆引出至铁路线	220kV 进线架空进所，22.435kV 和 22.049kV 出线电缆引出至铁路线
电气形式	两回 220kV 进线，两回 27.5kV 出线	两回 220kV 进线，22.435kV 和 22.049kV 出线
运行工况	350km/h 客运专线	250km/h 客运专线
环境条件	中南部山区气候	中南部山区气候

2、类比测量结果与分析

2024 年 6 月，对 220kV 凤凰牵引变电所（张吉怀铁路）进行了电磁类比监测。类比监测情况如下：

(1) 监测因子

工频电场强度、工频磁感应强度

(2) 监测时间及天气条件

监测时间：2024 年 6 月 6 日

天气条件：温度：23.8℃；湿度：63.9%RH；风速：0.8m/s。

(3) 监测执行标准

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681—2013）

(4) 监测仪器

表 10.4-2 电磁环境监测仪器一览表

设备型号	名称：电磁辐射分析仪，型号：HI3604，编号：ZHCQ-E-028； 名称：手持气象分析仪，型号：KSETREL 5200，编号：ZHCQ-E-053
测量范围	工频电场测量范围：0.01V/m~100kV/m 工频磁场测量范围：1nT~10mT
出厂编号	主机：D-1762/探头：I-1762
检定有效期	仪器处于检定有效期内

(5) 监测布点及测试数据

根据现场踏勘，本次评价在凤凰牵引变电所四周围墙外 5m 各设置一个点；变电所南侧最近距离住宅处设置了一个监测点；设置一个衰减断面（西南侧厂界外 10m、15m、20m、25m、30m、35m、40m、45m、50m 处）。

表 10.4-3 电磁环境现状监测点位

测点名称及对应序号		监测项目
厂址	东北厂界外 5m (1#)	工频电场强度、工频磁感应强度
	东南厂界外 5m (2#)	
	西南厂界外 5m (3#)	
	西北厂界外 5m (4#)	
敏感点	变电所南侧最近距离住宅处 (5#)	
衰减断面	西南侧厂界外 10m 处 (6#)	
	西南侧厂界外 15m 处 (7#)	
	西南侧厂界外 20m 处 (8#)	
	西南侧厂界外 25m 处 (9#)	
	西南侧厂界外 30m 处 (10#)	
	西南侧厂界外 35m 处 (11#)	
	西南侧厂界外 40m 处 (12#)	
	西南侧厂界外 45m 处 (13#)	
	西南侧厂界外 50m 处 (14#)	



图 10.4-1 类比凤凰牵引变电所电磁环境监测布置图

监测数据见表 10.4-4。

表 10.4-4 凤凰牵引变电所工频电磁场监测结果

序号	测点位置	距离围墙 (m)	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	
				垂直分量	水平分量
1	东北厂界外 5m (1#)	5	97.8	0.1104	0.1216
2	东南厂界外 5m (2#)	5	44.6	0.0109	0.0128
3	西南厂界外 5m (3#)	5	1532	0.0143	0.0163
4	西北厂界外 5m (4#)	5	7.92	0.0110	0.0123
5	变电所南侧最近距离住宅处 (5#)	1	11.7	0.0128	0.0137
6	西南侧厂界外 10m 处 (6#)	10	1262	0.0124	0.0134
7	西南侧厂界外 15m 处 (7#)	15	221.8	0.0122	0.0134
8	西南侧厂界外 20m 处 (8#)	20	91.7	0.0130	0.0133
9	西南侧厂界外 25m 处 (9#)	25	64.6	0.0125	0.0146
10	西南侧厂界外 30m 处 (10#)	30	37.0	0.0452	0.0489

序号	测点位置	距离围墙 (m)	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	
				垂直分量	水平分量
11	西南侧厂界外 35m 处 (11#)	35	19.9	0.0282	0.0295
12	西南侧厂界外 40m 处 (12#)	40	8.47	0.0115	0.0129
13	西南侧厂界外 45m 处 (13#)	45	1.54	0.0111	0.0124
14	西南侧厂界外 50m 处 (14#)	50	0.65	0.0103	0.0115

由表 10.4-4 可见在距凤凰牵引变电所围墙 5m 处，电场强度最大 1532V/m；距围墙 40m 处，即评价范围边界，电场强度为 8.47V/m 左右，远小于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)规定的工频电场强度 4000V/m 的限值要求。在距牵引变电所围墙 5m 处，磁感应强度最大值为 0.1216μT；距牵引变电所围墙 40m 处，即评价范围边界，磁感应强度 0.0129μT，远小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的工频磁感应强度 100μT 的限值要求。同时变电所南侧最近距离住宅处电场强度、磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)限值要求。

通过类比监测结果可知，结合本工程 220kV 牵引变电所工程建设特点，可以预测本工程 220kV 牵引变电所建成投运后，在满足本评价提出的相关环境保护措施前提下，牵引变电所四周及评价范围内电磁敏感点处运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度均可以满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014)中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值要求，电磁环境影响可控。

10.4.2 GSM-R 基站电磁影响预测与评价

本工程无线通信系统采用 GSM-R 网络系统，基站及其采用天线的主要技术指标见表 10.4-5。

表 10.4-5 基站及采用天线的主要技术指标

项目	技术指标
发射机输出功率 (单载频)	最大 60W
基站天线高度	20m~50m
基站天线参数	增益 17dBi，水平波束宽度约 65°；垂直波束宽度 7~15°；下倾角 0~5°。天线长度不大于 2500mm
如配备多载波，天线输入功率	天线输入前，有基站合路器损耗，馈线损耗，功分器损耗。

本工程基站工作频段为：上行使用 885~889MHz，下行使用 930~934MHz，属微波频段，可采用以下计算公式来计算距天线一定距离

的功率密度值。

$$P_d = \frac{P \cdot G}{4 \cdot \pi \cdot r^2} \quad (\text{mW/cm}^2)$$

式中：P——发射机功率(mW)；G——天线增益(倍数)；r——测量位置与天线轴向距离(cm)；

单载频工作时，考虑到天线输入前有馈线损耗，功分器损耗，则天线输入功率约为 P=19W，多载频工作时还要考虑合路器的损耗，其值小于单载频输入功率，带入单载频发射机功率和天线增益 dBi=17（dBd=14.85）；计算出不同距离天线轴向、半功率角方向辐射场强，计算值见表 10.4-6。

表 10.4-6 距基站不同距离辐射场强计算值

距离 (m)	单载波 (天线输入功率约为 P=19W)	
	轴向功率 (μW/cm ²)	半功率角 (μW/cm ²)
20	11.55	5.77
21	10.47	5.24
22	9.54	4.77
23	8.73	4.37
24	8.02	4.01

从上表可知，距离天线 24m 以外，任何高度的场强值均低于 8μW/cm²，图 10.4-2 为天线超标区域示意图，由于本工程 GSM-R 天线水平波束宽度约为 65°，沿天线轴向 20m 处，其波束的水平宽度约为 12m，可粗略的定为以天线为中心，沿线路方向两侧各 24m、垂直线路方向各 12m 的区域可定为天线的超标区域。另外，根据天线垂直波束宽度和下倾角，计算出天线的主要能量大约集中在天线架设高度至向下 6m 处，基站以多载频工作时，其影响不会超过单载频区域。

基站天线高度为 35~60m，基站评价范围共涉及 1 处敏感建筑，未在上述超标范围内。

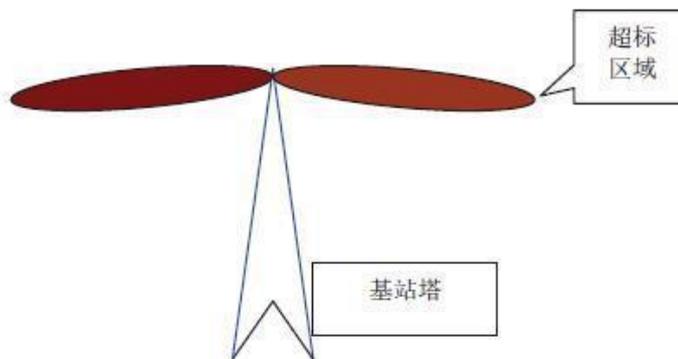


图 10.4-2 辐射超标区域示意图

10.5 电磁防护措施

1、牵引变电所的影响防护措施

牵引变电所在墙处所产生的工频电场、磁场符合且远低于国家标准限值。为了进一步降低电磁影响，建议定期对牵引变电所设施进行维护。

2、GSM-R 基站的辐射防护建议

基站最终确定建设位置时应避免超标区域（以天线为中心沿线路方向两侧各 24m、垂直线路方向各 12m，垂直高度在天线架设高度至向下 6m 处的矩形区域）进入居民的敏感目标范围，并尽量远离敏感区域。

10.6 结论

10.6.1 现状评价结论

本工程新建牵引变电所选址处电磁环境背景值较小，符合且大大低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场 4kV/m，工频磁场 0.1mT 的限值要求。

本工程类比监测的凤凰牵引变电所电磁环境实测背景值较小，符合且大大低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4kV/m，工频磁场 0.1mT 的限值要求，有较大的环境容量。

根据现场调查，工程线路沿线基本实现有线电视及网络电视全覆盖，因此列车运行对沿线居民电视收看质量基本无影响。

10.6.2 预测评价小结

1、牵引变电所影响结论

根据类比监测数据，新建牵引变电所在围墙处产生的工频电场和工频磁感应强度均远小于 GB8702-2014《电磁环境控制限值》中规定的工频电场强度和工频磁感应强度的限值要求。

2、GSM-R 基站的影响结论

根据预测分析，以天线为中心沿线路方向两侧各 24m、垂直线路方向各 12m，垂直高度在天线架设高度至向下 6m 处的矩形区域可定为天线的超标区域(控制区)，即超标区外辐射功率密度可满足小于 $8\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ，符合标准 GB8702-2014 和 HJ/T10.3-1996 规定的要求。基站评价范围共涉及 1 处敏感建筑，未在上述超标范围内。

11 环境风险分析

11.1 概述

11.1.1 环境风险源识别

本工程为高速客运铁路，不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质的运输。施工期主要环境风险包括隧道爆破发生燃烧爆炸、桥梁施工废水对地表水体的污染。运营期环境风险主要来自牵引变电所变压器发生故障时变压器绝缘油泄漏，变压器绝缘油属于《国家危险废物名录》（2021年版）中HW08废矿物油与含矿物油废物类中的900-220-08号危险废物，如果处置不当会对当周边环境产生一定危害。

11.1.2 风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录C，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录B中对应临界量的比值Q，在不同厂区的同种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为Q：

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为I；

当 $Q \geq 1$ 时，将Q值划分为：

（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

本次工程共设置1处牵引变电所，牵引变电所使用变压器油作为其绝缘和散热之用，牵引变电所内最大变压器油存在量为40t。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B，油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油）临界量为2500t，Q值计算情况见表11.1-1。

表 11.1-1 危险物质数量、临界量及其比值（Q）

环境风险单元	位置	危险物质	最大总储量 (t)	临界量 (t)	Q 值
牵引变电所	DK25+200 右侧 30m	变压器油	40	2500	0.016
	合计				0.016

经计算，牵引变电所在厂界内变压器油的最大存在总量与其临界量的比值 Q 为 $0.016 < 1$ ，因此，本次工程环境风险潜势为 I。

11.1.3 评价等级

本项目危险物质与临界量比值 Q 为 0.016，小于 1，环境风险潜势为 I，根据导则评价工作等级划分，可开展简单分析。

11.1.4 环境敏感目标调查

本工程新建牵引变电所附近有居民房屋，周围无学校、医院、水源地、地表水等环境敏感点，环境风险敏感目标主要为居民及周边的地下水。

11.1.5 环境风险识别

通过对工程和工程所处地段环境敏感性分析，确定本工程主要环境风险为变压器发生故障时变压器油泄漏导致周边地下水的污染。

11.1.6 环境风险分析

变电所主要环境风险为变电所变压器绝缘油泄漏，主要环境风险事故源包括变压器机械性事故漏油、火灾导致漏油或灭火不当造成的漏油。事故状态下，主变压器通过压力释放器或其它地方流出绝缘油，若处理不当，绝缘油会对地下水等造成污染；同时，变压器火灾处置方式不当，也可能造成绝缘油和消防水溢流，污染地下水。

11.1.7 环境风险防范措施

1、火灾风险防范措施

变电所属于一级防火单位，一旦发生火灾和爆炸，会对变电所周边居民安全造成威胁。同时，变压器油燃烧也会排放出大量的石油类物质和烟尘，对大气环境和土壤环境造成污染。尤其是对土壤的影响将是相当长的时间，被污染的土壤得到完全的净化需要十几年甚至上百年的时间。针对本工程的实际情况火灾爆炸事故防范措施如下：

- (1) 变电所应加强管理，严禁闲杂人员入内；
- (2) 变电所设置火灾监控报警器，便于在有火源出现的第一时间发出信号，采取相应措施，避免火情进一步扩大；
- (3) 变电所内配备相应的灭火器材，且确保数量和质量上过关；
- (4) 变电所内各装置必须经常检查、维护、保持良好的工作状态；

(5) 生产工作人员要熟练掌握操作技术和防火安全管理规定。

(6) 变电所各变压器之间应按照设计规范的要求做好防火隔墙，减小一台变压器事故发生时对临近变压器的影响。

(7) 事件消防水引入污水管网，采取截流收集措施，交由有资质单位处理。

2、物料泄漏风险防范措施

在设计阶段即考虑了对泄漏绝缘油的处理。工程牵引变电所内，每台单体牵引变压器均设置了 5m³ 的储油坑，且牵引变电所内设有 40m³ 的事故油池 1 座，储油坑通过排油管与事故油池相连。在主变发生事故时，泄露的变压器油经储油坑收集，通过排油管自流进入事故油池，最终由有危险废物处理资质的单位回收处置。

11.2 施工期环境风险分析

11.2.1 环境风险源

结合工程沿线环境概况，施工期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、施工器械燃油、润滑油等油污跑冒滴漏和施工废水处理不当对地表水体的污染；
- 3、弃渣场对周边安全及环境影响。

11.2.2 环境风险分析

1、本工程沿线通过碳酸盐岩地段线路较长，位于岩溶发育地区的隧道施工则可能发生规模性涌水，水资源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，影响以井、泉点为水源的居民用水。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、由于由于施工中将涉及漆料、燃料等危险品，均可能会发生燃烧爆炸或泄漏，其一旦发生意外，造成的后果相当严重。主要风险在于贮存、运输和使用过程管理不善或违规操作造成事故风险。

3、本工程全线不设水中墩，施工期对地表水体直接扰动较小。在陆地桥梁桩基施工中，采用的钻孔灌注桩将会产生大量的泥浆，若围堰破裂造成泥浆及钻渣等物质外泄，将会形成面源污染，泥浆中还掺加有纤维素、

碳酸钠（俗称纯碱）等辅助造浆添加剂，汇入水体中将对地表水体造成污染。

4、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，地质条件复杂，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压力，可能造成墙体塌滑，产生小规模泥石流，这种风险可潜伏到竣工后几年。

11.2.3 环境风险防范措施

1、隧道涌水风险防范对策

加强岩溶路段水文地质勘察，对于地下水敏感的隧道，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。对与居民生产、生活有关的井、泉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、地表水污染防治措施

施工场地（包括桥梁施工场地及其他工点施工场地）周边采用陡坡截留的方式，将施工生产废水统一收集至指定地点处理：施工泥浆废水通过沉淀后回收利用；碱性废水、基坑废水中和后沉淀处理，含油废水静置、隔油处理，处理后废水可回用，沉淀渣定期清理；严禁施工生产废水、弃渣排入水体。

水源保护区内的桥梁桩基础施工时须设置沉淀池，将产生的泥浆进行暂存沉淀处理；隧道施工产生的高浊度施工废水必须设置沉淀池、隔油池，处理后回用，禁止向水源保护区范围排放废水。施工期间遵守相关法律法规，严格控制施工范围和作业面，尽量避免危及水源设施，设立饮用水水源保护区标示牌及拦挡设施。

合理布置施工营地，禁止将施工营地设置在河道两侧及饮用水水源保护区范围内；施工营地产生的生活垃圾经设置专用的垃圾箱收集后，送至环卫部门集中处理。严禁生活垃圾排入地表水体。

加强施工队伍的管理，强化施工人员环保意识，禁止施工人员向河道内倾倒垃圾、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。

施工单位应配备足够的油污吸附、隔离拦挡和净化材料，若跨越水体梁体施工发生油料泄露事故，可在有关部门的指导和配合下，及时采取浮油拦截和吸附措施，组织专职清污队伍参加清污作业，直至油污消除。

3、弃土（渣）场风险措施

严格按照勘察、设计规范开展设计。弃土（渣）场应选择在坡度相对较缓和处，挡渣墙不宜过高，如渣量较大，应梯级挡护。其次是施工环节，严格按照设计要求施工，弃土（渣）场应先挡后弃，做好排水设施；施工中发现现场情况与设计有偏差及时通告监理，由工程监理报建设单位通知设计核实。第三是监理环节，严格监督施工单位按照设计要求施工，把住质量关，对不符合设计者不予工程量计量，在进度控制上不以速度牺牲质量。

11.3 应急预案

11.3.1 总则

1、编制目的

为迅速、有序地处理本工程临时牵引变电所内变压器产生的环境事故，避免事故的扩大，减少人员伤亡和财产损失，缓解对事故现场周边环境的负面影响，及时、有效地处置事故，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《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国突发事件应对法》、《国务院办公厅关于印发突发事件应急预案管理办法的通知》、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号文）等相关法律法规要求制定本预案。

2、工作原则

（1）统一指挥

本线的运输事故处理和救援工作应由本工程运营管理公司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。事故发生时，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、生态环境、健康卫生等部门的支持、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。

3、适用范围

本《预案》适用于指导变电所发生环境事件时的处理和抢险救援工作。

11.3.2 应急组织机构、职责及施救网络

1、应急领导小组

沿线各站、段（所）均需成立应急预案领导小组，并负责启动应急预案。应急预案领导小组可设如下工作组：本工程运营管理公司事故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；负责与所在地人民政府有关部门（生态环境、消防），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) 责成本工程运营管理公司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，利用有关检测设备及时检测有害物质对空气、水源、动植物、土壤造成的危害状况，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

负责提出事故处置、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。

11.3.3 预防预警机制

1、预防预警信息

本铁路沿线各站要及时进行分析统计，及时发布安全预警信息并进行预警演习。

2、预防预警行动

按照国家的安全管理规定，本工程运营管理公司要严格管理，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

加强局内事故应急救援信息网络，使得沿线各站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。

11.3.4 应急响应

1、应急预案分级

根据事故现象、事故性质、周边人文地理环境、人员伤亡及财产损失等，铁路事故应急预案分级管理。

2、事故报告内容

事故速报内容包括：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县级以上地方政府通报。

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，根据报告内容确定应急预案级别，其工作状态由日常管理变为应急状态。

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，利用有关监测设备，针对有毒有害物质对空气、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。

6、应急培训及演练

(1) 变电所运营工作人员

针对应急救援的基本要求，系统培训操作人员，发生各级事故时报警、紧急处置、逃生、个体防护、急救、紧急疏散等程序的基本要求。

采取的方式：课堂教学、综合讨论、现场讲解等。

培训时间：每季度不少于 4 小时。

(2) 应急救援队伍

对场区应急救援队伍进行应急救援专业培训，内容主要为事故应急处置过程中应完成的抢险、救援、灭火、防护、抢救伤员等。

采取的方式：课堂教学、综合讨论、现场讲解、模拟事故发生等。

培训时间：每月不少于 6 小时。

(3) 应急指挥机构

邀请应急救援专家，就事故的指挥、决策、各部门配合等内容进行培训。

采取的方式：综合讨论、专家讲座等。

培训时间：每年 2~4 次。

(4) 周边群众

针对疏散、个体防护等内容，向周边群众进行宣传，使事故波及到的区域都能对事故应急救援的基本程序、应该采取的措施等内容有全面了解；并掌握紧急疏散程序、步骤等。

采取的方式：广告宣传、应急救援知识讲座、疏散联系等。

时间：每年不少于2次。

运营管理机构需按照制定的培训计划定期开展教育和培训演练。

11.3.5 事故调查及处理

事故调查依据国家有关规定执行，并按照规定对事故所造成的财产损失和人员伤亡及时进行理赔。

11.3.6 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。

11.3.7 应急保障

事故发生后应确保通信与信息畅通、救援装备、应急队伍、治安、物资、资金等保障。

11.3.8 事故后期处理

1、善后处理

铁路运输企业负责按照法律法规规定，及时对受害群众及其家属进行补偿或赔偿；负责清除事故现场有害残留物，或将其控制在安全允许的范围内。

2、保价保险

铁路事故发生后，由善后处理组通知有关保险机构及时赶赴事故现场，开展应急救援人员现场保险及伤亡人员和财产保险的理赔工作；对涉及保价运输的货物损失，由善后处理组按铁路有关保价规定理赔。

3、铁路行车事故应急经验教训总结及改进建议

按照《铁路行车事故处理规则》规定，根据现场救援指挥部提交的铁路行车事故报告和应急救援总结报告，有关部门组织总结分析应急救援经验教训，提出改进应急救援工作的意见和建议，报送本工程运营管理机构应急指挥小组。

11.4 小结

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环境风险。本工程为高速客运铁路，不运送有毒有害物质，运营期主要环境风险为牵引变电所的变压器油泄漏。施工期主要环境风险包括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及施工废水排放对地表水的污染影响。牵引变电所应按设计要求建设风险防范措施并配备相应的应急物资。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，避免对周边居民生产生活用水产生影响。跨越水源地桥梁工点、隧到工点施工应注意对水体的保护，施工中严禁有毒有害施工材料、施工废水及施工垃圾进入水域。

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。

12 环境经济损益分析

12.1 概述

本工程的建设具有十分积极的社会效益，但本工程的建设和运营，也会给沿线环境带来一些不利影响。本次对工程实施后的环境经济损益分析，除了对环保工程的效益和成本进行论述分析外，亦对因工程实施给国民经济和社会发展带来的收益与损失进行阐述。经济评价计算期采用30年。

12.2 经济效益分析

实施本项目产生的效益包括直接效益和间接效益两部分。

1、直接效益分析

直接效益主要是指用影子运价率计算的客运收入；此外，还包括固定资产余值、车辆残余值和回收流动资金。

2、间接效益分析

间接效益指除项目直接效益外项目创造的其他效益。根据本项目所经地区情况和客货运量构成，间接效益主要包括：由既有铁路分流到本项目客货运量的运输时间和成本节省效益；其它运输方式转移到本线的客货运量的运输时间和成本节省效益；诱发客货运量的效益；增加就业机会带来的效益，以及改善环境、减少交通事故、提高旅客运输安全的效益等。

根据项目财务评价结果，全部投资经济内部收入率（EIRR）8.15%，高于社会基准收益率；经济净现值（ENPV）为1278088万元，各项评价指标均大于其基准值，说明从国民经济角度来看，本项目可行。

12.3 环境影响损失分析

本工程的环境影响损失部分主要包括砍伐树木、破坏植被导致的林业经济损失，占用耕地引起的农业经济损失和保护生态环境和控制污染所采取的各项环保措施投资费用。

1、林业经济损失

本工程砍伐损坏林木导致的环境损失约1409万元。

2、农业经济损失

拟建铁路全线占用耕地 71.48hm²，农业经济损失系数 5.3 万元/hm²。
计算期内费用总计为 378.844 万元。

3、环境保护措施投资

本项目用于环境保护的投资约 10397 万元。

12.4 环境经济损益分析

本项目带来的收益为 1278088 万元，造成的环境损失为 12185 万元，产生的净效益为 1265903 万元，环境经济损益为正效益。

13 环境管理与监测计划

13.1 环境管理

13.1.1 环境管理机构

本工程施工期的环境管理由建设单位负责，贵州省生态环境厅、湖南省生态环境厅及沿线市州县生态环境局对本工程建设进行监督。

管理机构的主要职责是：

- (1) 贯彻执行国家环境保护的法律、法规、方针和政策；
- (2) 组织制定本工程环境保护的规章制度和标准，并督促检查其执行；
- (3) 监督检查生态环境保护 and 防治污染设施与铁路主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的执行情况；
- (4) 组织环境监测和质量评价，掌握生态环境变化趋势，提出改善和治理措施；
- (5) 协调处理施工期生态环境保护问题，批准对外的环境保护工程合同、协议，调查处理铁路施工中的环境破坏和污染事故。
- (6) 按相关要求在开通运营前完成竣工环保验收。

13.1.2 环境管理措施

1、建设前期

根据国家法律法规及国铁集团的有关规定，本项目建设前期各阶段环境保护工作采用如下方式：

- (1) 由建设单位委托有能力的单位编制《环境影响评价报告书》，作为指导初步设计、工程建设，执行“三同时”制度和环境管理、城市空间规划的依据。
- (2) 设计单位在初步设计阶段编制环境保护篇章，接受国铁集团的审查。
- (3) 各专业的施工图中应有环境保护方面的条文说明。施工招标文件中应有环境保护的有关内容。
- (4) 在工程招投标过程中，建设单位在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及批复意见提出的要求，审查施工单

位的施工组织方案；在签订合同时，将实施措施纳入合同，明确施工单位在环境管理方面的职责；通过这些措施为“三同时”制度的落实奠定基础。

建设单位在与施工单位签订合同时，应有下列环境保护条款：

- ①施工单位必须遵守国家、地方环境保护法律、法规；
- ②严格按照铁路施工规范进行文明施工；
- ③做好环境保护措施；
- ④施工单位接受当地生态环境行政主管部门的监督检查。

2、施工期

（1）管理体系

由建设单位、监理单位、施工单位组成工程管理组（三级管理），同时要求设计单位做好积极配合，地方生态环境部门行使监督职能。

建设单位及时掌握全线施工环保动态，当出现重大环境问题或纠纷时，积极组织力量加以解决；协调各施工单位处理好与地方生态环境部门、公众及利益相关各方的关系，确保环保工程的进度；定期检查和总结环保措施落实情况及资金的使用情况，除接受当地生态环境部门监督外，对施工场地污水排放、扬尘、水土流失及施工噪声等环保事宜进行监督管理。

监理单位应将环境影响报告书、环保设计文件及施工合同中规定执行的各项环保措施作为监理工作的重要内容，对环保工程质量严格把关，要求施工单位必须按照国家、地方有关环保法规、标准进行工程施工，环境监理力度与工程监理同步。

施工单位配备必要的专（兼）职环保管理人员；环保管理人员经一定的环保专业知识培训，具有一定的能力和相关资质后，行使施工现场环保监督、管理职能，以确保按国家有关环保法规及工程设计采取的环保措施要求进行施工。

（2）监督体系

从施工全过程而言，地方政府部门是工程施工期环境监督的主体的重要组成部分。

监理单位是监督部门与施工单位、建设单位联系的纽带。

（3）施工准备期环境保护

工程线路走向、站场选址应充分与所经过地区城市规划相协调，避免大量的集中拆迁，保护当地居民的利益。

(4) 施工过程中环境保护管理

① 施工期生态环境管理

合理选择取弃土场，严禁随意扰动地表，并采取各类工程及植物防护措施，以减少水土流失；严格按设计用地施工，最大限度减少工程占地对沿线土地资源和农业生产影响；加强对施工队伍的管理，严禁破坏植被和捕猎动物，以减小工程建设对动、植物的影响。

② 施工噪声控制

合理安排施工时间，避免施工噪声对集中居民住宅区等声环境保护目标的干扰；强化管理，避免夜间推土机、载重汽车和压路机等高噪声施工设备的使用。

③ 施工期污水

施工生产生活区生活污水、车辆冲洗废水应该有组织的排放，生活污水中的粪便污水经化粪池处理，车辆冲洗集中在施工生产生活区内进行，冲洗水经沉淀处理后与生活污水一同排出，污水处理后优先回用，回用不完可达到相应的标准后排放。

桥梁施工期对沱江等敏感水体进行水质监测，随时掌握敏感水体水质的变化情况，施工单位应采取有效的环保措施确保敏感水体水质不会因为施工而受到污染。

④ 车辆运输噪声及尾气

应合理组织施工车辆运输路线，合理划定汽车运输便道，避免在规定区域外随意行驶，以减缓由大量施工车辆造成的噪声及汽车尾气等不良环境影响。

⑤ 植被和景观恢复

线路两侧铁路用地以外临时工程区域施工破坏的植被由施工单位负责恢复，路基、路堑边坡、隧道洞口及边仰坡按设计并在施工合同规定时限内完成防护工程。

⑥ 固体废物处置

施工生产生活区产生的生活垃圾应分类收集后集中存放，定期清运交由当地环卫部门处置。房屋建筑拆迁产生的建筑垃圾，运至指定的市政建筑垃圾消纳场所进行妥善处置。

⑦ 竣工环保验收

工程完工和正式运营前，按建设项目环境保护工程竣工验收办法开展竣工环境保护验收。

施工期环境管理计划见表 13.1-1。

表 13.1-1 施工期环境管理计划表

环境影响	环保要求	实施机构	管理机构
路基、桥梁工程、隧道、取土、弃土破坏植被、诱发水土流失	<ol style="list-style-type: none"> 1. 集中取土、弃土，减小破坏面积。 2. 施工结束后及时进行植被恢复。 	施工单位	建设单位、监理单位
施工及人员活动对沱江等敏感水体及凤凰风景名胜区、地质公园的影响	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在保护区内，严格限制施工人员活动和机械、车辆作业范围，应设置醒目的区界牌，制定详细的施工计划和管理规定，确保保护目标内的景观、动植物和水源等得到保护。 2. 严禁施工人员随意采摘植物。 3. 在保护区内，不得随意丢弃生产和生活垃圾。 		
施工噪声、振动	合理安排施工场地，尽量远离居民区等敏感点；合理安排施工时间；在人口密集区和学校附近，施工应加强产生强噪声、强振动设备的管理，采取降噪减振治理措施；合理规划施工便道和载重车辆走行时间和路线，尽量远离环境敏感点。		
施工污水、垃圾	<ol style="list-style-type: none"> 1. 生活污水妥善处理，生活垃圾及时清运处理。 2. 施工营地、施工场所等应加强施工废水和固体废弃物的管理，桥墩基础施工污水设置泥浆池、沉淀池和干化堆场处置，隧道施工污水设置中和沉淀池、干化场处置，混凝土拌和站、施工营地污水设置中和沉淀池、沉沙池处置。 3. 生活垃圾与施工废料按照地方要求运输至指定地点处置，施工完毕后各施工单位应及时清理和恢复现场。 4. 含有害物质的施工物料不得堆放在河流、沟渠等水体附近，并采取措施防止污染水体。大型的混凝土拌和站应远离水体，并设置沉淀池处理生产废水。 		
施工扬尘	施工场地增设围挡，并定期洒水抑尘，临时便道硬化处理，材料堆放地加强苫盖，运输车辆实行密封式运输，离开施工场地前进行冲洗		

3、运营期

运营期环境管理主要由运营管理机构负责，配合地方生态环境管理部门进行日常环境监督。运营期环境管理计划见下表。

表 13.1-2 运营期环境管理计划表

环境影响	环保要求	实施机构	管理机构
噪声、振动	设置声屏障、隔声窗等降噪措施，振动预测超标环境保护目标采取工程拆迁。	运营管理单位、有关站段，地方征收管理部门	地方生态环境、住建、环卫管理部门
污水	生活污水经处理后达标排放。		
固体废物	生活垃圾交由城市镇环卫部门统一处理置。		

13.2 环境监督计划

项目设计与施工阶段环境监督计划见表 13.2-1。

表 13.2-1 环境监督计划表

阶段	监督机构	监督内容	监督目的
初设阶段	省生态环境厅、沿线市、州、区、县生态环境局等	参与审核环境影响报告书的评估内容、提出的环保措施及投资。	保证环评内容全面、专题设置得当、重点突出； 保证拟建项目可能产生的重大的、潜在的问题得到反映； 确保环境影响防治措施有具体可行的实施计划。
施工阶段	省生态环境厅、沿线市、州、区、县生态环境局等	检查取土、弃土地点的设置及植被恢复情况；检查施工现场废水和固体废物的排放和处理情况；检查料场及其它施工场所的设置是否合适；检查三同时落实情况、环保设施是否正常使用。	切实保护植物，确保风景名胜区、地质公园有关规定得到落实； 确保减小对地表水的影响； 确保料场及其它施工营地、场所满足环保要求； 减少施工对周围环境的影响，执行相关环保法规和标准； 确保环保设施正常使用。

13.3 环境监测（控）计划

施工期环境监测由建设单位委托具有铁路工程施工期环境监测经验且具有相应资质的单位承担，施工期环境监测费用列入建设单位建设管理费用。运营期环境监测由运营管理单位根据管理要求及外部需求委托有资质的单位承担，运营期环境监测费用列入运营单位的年度预算。建设单位和运营单位应认真实施制定的监测计划，并将监测成果做好归档。监测计划见表 13.3-1。

表 13.3-1 环境监测（控）计划表

阶段	监测要素	监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
施工期	环境噪声	1、施工场界（跨杭瑞高速公路特大桥 DK11+770、DK23+100 处路基、枫木坡隧道 2 进口 DK21+016 等）	等效 A 声级	1 次/季度	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
		2、距离较近的学校、医院、集中居民区（铜仁大康精神病医院、铜仁大康精神病医院等、山水云天住宅小区、铜仁市第十一小学等）			《声环境质量标准》（GB3096-2008）
	环境振动	距离较近的学校、医院、集中居民区（铜仁职业技术学院、铜仁市第三人民医院等）	VL _{z10}	1 次/季度	《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）
	生态	风景名胜区、地质公园、名木古树	植被数量及长势、水生生物分布	2 次/年	/
	环境空气	1、大型施工场地场界	TSP	2 次/年	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）
		2、大型施工机械作业区外环境空气敏感目标	TSP	2 次/年	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
	地表水	沱江	饮用水水质常规因子、水位	施工前测 1 次，施工期内 2 次/年，施工结束后测 1 次	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）
运营期	环境噪声	距铁路外轨中心线 30m 处	等效 A 声级	开通后 1 年内	《铁路边界噪声限值及其测量方法》及修改方案（GB12525-90）
		沿线声环境保护目标			《声环境质量标准》（GB3096-2008）
	环境振动	沿线振动环境保护目标	铅垂向 Z 振级	开通后 1 年内	《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）
	污水	车站排污口	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮	1 次/年	《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）

注：表中所列出的监测点位、监测时间和频次，可根据施工工况、运营周期和季节等因素适当调整。

13.4 施工期环境监理计划

13.4.1 施工期环境监理目标

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；也是本项目环境影响报告书在工程建设中贯彻实施的重要保证。

环境监理的主要目标和任务是：

(1) 生态环境主管部门批复的环境影响报告书中规定的各项环保措施是否在工程建设中得到落实。

(2) 确保各项环境保护设施的施工质量、工期、生态恢复、污染治理达到规定标准，满足国家环境保护法律、法规的要求。

(3) 按合同规定的监理职责、权限和监理工作管理程序，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施工、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) 协助生态环境行政主管部门的执法检查，为处理环保纠纷事件提供科学、翔实的依据。

(5) 审查验收环保工程数量、质量，参与工程竣工验收。

13.4.2 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，实施监理时段为施工全过程，采取常驻工地、工点定期巡视和不定期重点抽查，辅以仪器监测的监理方式；通过施工期环境监理，及时发现问题，提出整改要求，并及时检查落实情况。

本项目环境监理重点为生态环境监理，兼顾施工期环境污染监理。重点监理内容包括：土地、植被的保护、桥梁施工对地表水体的影响等；施工产生的噪声、废水、扬尘、固体废物等环境污染影响。

13.4.3 施工期环境监理模式及机构设置方式

1、施工期环境监理模式

铁路工程施工期间会对周围环境产生破坏和污染影响，特别是本工程穿越的凤凰国家级风景名胜区、凤凰国家地质公园、沱江，对沿线区域生态环境影响较大，因此评价建议环境监理单位在工程穿越上述敏感区地段加强环境监理工作。

2、环境监理单位

施工期环境监理由建设单位委托有能力的监理单位承担，建设单位与监理单位签订环境监理合同时，应明确本线环境监理内容和要求，对本段铁路工程施工期的环保措施执行情况进行环境监理。

13.4.4 环境监理内容、方法及措施效果

1、施工期环境监理内容

(1) 弃土场、施工营地、便道的位置、规模和工程防护措施，以及地表植被保护与恢复措施应重点做好监理。

(2) 机械、运输车辆、土石方开挖等施工噪声，施工作业场扬尘、烟尘的预防，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。

(3) 线路经过风景名胜区、地质公园等路段的环境保护措施。

2、施工期环境监理方法

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) 建立环境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) 根据本项目环境影响报告书中保护生态环境，以及治理水、气、声、固废污染治理工程措施，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；对重点控制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处理。

3、环境监理工作手段

(1) 根据铁路工程地域跨度大、点多线长的特点，环境监理应采取“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，使得生态、景观环境破坏和施工过程污染物的排放得以有效控制，以利于环保部门对工程施工过程中环保监督的管理；

(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) 贯彻落实国家和地方的环保法律法规以及相关市、县的有关环保政策规章，充分发挥第三方环境监理的作用。

13.4.5 环境监理程序及实施方案

1、环境监理工程师，按月、季向建设单位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、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、与土建工程相关的环境问题及时与工程监理单位协商处理；

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，按程序规定分别报送业主、设计、施工和工程监理单位；

5、及时处理建设单位、行业主管部门和地方生态环境及有关主管部门执法检查中发生的环保问题。

13.5 环境管理培训

13.5.1 施工期施工、监理单位的环保培训

由建设单位开展对本工程施工、监理单位环保专兼职人员培训，培训

对象为施工、监理单位派工程技术负责人及环保专职管理人员。

授课内容包括：

(1) 国家、贵州省、湖南省及国铁集团对铁路建设项目管理中有关环境保护方面的法规、文件及有关要求；

(2) 本工程在设计中提出的环保措施及施工期的环保要求；

(3) 本工程施工期环境保护监控指南。

13.5.2 运营期新增环保专兼职人员培训

运营期环保专培训由运营单位负责组织实施，聘请大学、科研院所及运营管理单位的有关环保专家进行授课，或者参加短期培训班。

13.6 工程竣工环保验收

建设单位应结合《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T394-2007）等验收指南自主开展工程竣工环保验收工作，并接受生态环境行政主管部门的监督。为给竣工环保验收提供方便，将“三同时”验收清单汇于表 13.6-1 和表 13.6-2。

表 13.6-1 工程环保措施“三同时”验收清单——环境管理部分

	单位	职责与工作内容	验收内容
管理部门职责和机构文件	建设单位	工程招标文件中全面反映环评要求的各项措施；开展环境监理和环境监测，定期向地方生态环境部门和其他主管部门通报工程情况。	招标文件；委托书；汇报记录
	监理单位	对施工人员进行环保知识培训；监督施工人员的日常施工行为。召开环境监理工作例会。编制监理月报。	培训教材，培训计划；日常工作记录；会议记录；监理月报
	施工单位	在投标文件中明确环评提出的各项措施；向环境监理报送施工组织设计，施工进度月计划表及执行情况通报；按照环评要求规范施工行为，及时向环境监理、建设单位以及相关部门汇报环保事故。	投标书，施工组织设计，施工场地布置图，施工进度表，环保事故报告单
	监测单位	按照环评要求，定期进行施工期环境监测。	环境监测报告

表 13.6-2 工程环保措施“三同时”验收清单—环保措施部分

项目	阶段	治理措施	验收效果	验收内容
生态保护	施工期	大临工程的临时防护措施, 临时工程土地复耕, 主体工程树木移栽等。	满足环评及水土保持方案措施要求	相关协议及方案, 施工期环境监理报告
	运营期	主体工程防护措施, 绿色通道建设等。		工程实物, 验收监测报告
噪声防护及治理	施工期	1.合理安排施工时间和布置施工场地; 2.在人口密集区和学校附近, 施工应加强产生强噪声、强振动设备的管理, 采取降噪减振治理措施; 3.合理规划施工便道和载重车辆走行时间和路线, 尽量远离环境敏感点。	满足《建筑施工厂界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	施工期环境监测及监理报告
噪声防护及治理	运营期	本工程共对 5 处保护目标设置 3011.9m 直立式声屏障, 对 5 处保护目标设置隔声窗 2075m ² 。	满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)	工程实物
振动防护及治理	施工期	合理安排强振动施工机械时间和施工场地	满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)	施工期环境监测及监理报告
	运营期	5 处环境保护目标/13 户振动预测值超标, 均已纳入工程拆迁。	满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)	拆迁核查
污水处理	施工期	1、施工场地设置临时泥浆池、沉淀池、中和沉淀池、隔油池、干化堆积场 2、不向河道、库区等地表水体排污	满足环评环保措施要求	施工期环境监测及监理报告
	运营期	铜仁北站污水处理设施稳定。	满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)	工程实物, 验收监测报告
大气防护	施工期	施工现场要设置围挡; 在拆迁和开挖干燥土面时适当喷水, 保持作业面一定湿度; 城镇集中区施工现场设专人保洁, 及时洒水清扫; 主要道路硬化; 建筑垃圾、工程渣土临时堆放采取苫盖措施	减少扬尘, 《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)	施工期环境监测及监理报告
		施工场地设施渣土车辆清洗槽; 运输车辆表面密封式覆盖	不得带泥上路, 不得沿途泄漏、遗撒	
固体废物	施工期	施工弃土及建筑垃圾交有关单位处理	处置率 100%	施工期环境监理报告
	运营期	生活垃圾集中收集后委托环卫部门定期清运	处理率 100%	相关协议, 验收调查报告

14 环保措施及投资估算

14.1 施工期环保措施

14.1.1 生态保护措施

1、凤凰国家级风景名胜区的保护措施与建议

(1) 设计阶段

1) 严禁在风景名胜区内新设取、弃土(渣)场、混凝土拌和站、铺轨基地、制梁厂、材料厂等大临工程。

2) 隧道进、出口设计应考虑与景区风貌相协调,洞口上方应考虑植物绿化措施,尽量选取与周边植被景观相协调、当地适生的树种。

3) 加强穿越景区路段景观设计:针对桥梁段可采取优化桥墩设计,或对桥墩采取植物遮蔽法,并对桥下铁路用地进行复绿等措施消除桥梁工程对沿线景观的破坏,通过乔、灌、草相结合的绿化形式对破坏的植被进行生态补偿,降低其与周边景观差异程度,减少景观突兀感;隧道施工完成后,尽快对隧洞洞口仰坡、开挖面及周边裸露山体进行植被恢复,植被恢复尽量采用当地树种,确保成活率。

(2) 施工阶段

1) 针对保护区路段隧道工程,施工前加强超前地质预报,并进一步强化防渗漏措施,对隧道采取复合式衬砌、周边径向注浆等措施,避免因隧道施工渗水对沱江产生影响。对长坪1号隧道、杨家湾隧道施工废水采用“沉砂+混凝+沉淀+过滤”处理,达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后排放。

2) 强化施工位置的林区边缘和隧道口等处绿化,减少项目施工对风景区景观的影响。

3) 施工严格控制作业范围,合理安排景区内的施工作业便道及运输线路,严禁将桥梁钻孔出渣及施工废水排水水体,施工废水经临时沉淀池、隔油池处理达标后回用或外运处置,废弃泥浆经干化处理后运至指定弃渣场处理,不得弃于河道及河滩。严禁施工废水排入沱江。

4) 施工前对作业人员进行环保教育,倡导文明施工,严禁抓捕野生动物、捡拾鸟蛋、捕鱼、砍伐树木等破坏风景名胜区生态环境的活动。

2、凤凰国家地质公园的保护措施与建议

(1) 设计阶段

- 1) 隧道边仰坡、桥下应选用与公园景观相协调的植被开展绿化设计。
- 2) 对在园区范围内因建设工程带来的地表裸露用地进行复绿，采用乡土性植物进行植被恢复。

(2) 施工阶段

1) 严格控制工程用地范围，禁止在用地范围外进行施工活动，尽量减少施工造成的扰动地表面积。加强对施工现场和施工人员的管理，不人为破坏重要地质遗迹点。

2) 要严格控制隧道段炸药的使用量，减小爆破振动可能对地质遗迹点结构和稳定性产生影响的隐患。

3) 地质公园内不设置弃土渣场及临时堆渣场。

4) 工程隧道洞口开挖及桥墩修筑会对地表及植被产生毁坏，在一定程度和范围内影响了地质公园的自然景观。地质公园内工点的施工工期尽可能缩短，在施工时加强施工管理，施工完成后尽快开展景观绿化，及时清理施工场地，对地质公园内施工便道及时迹地恢复。

5) 施工前要对现场进行勘查、调研，并编制地质遗迹保护规划和实施方案；对施工过程中可能发现的有意义的地质遗迹，提前制定应急保护方案；对地质遗迹保护区建立明显警示牌，对重要地质遗迹点建立围栏进行保护；施工过程中若发现地质遗迹，立即停止施工，及时上报相关部门，待协商确定保护方案后再开工。

3、登高楼坡土石混合边墙保护措施与建议

(1) 严格控制工程用地范围，禁止在用地范围外进行施工活动，尽量减少施工造成的扰动地表面积。

(2) 加强对施工人员的文物保护宣传和教育，确保不人为破坏文物保护单位。

(3) 桥梁基础开挖、钻孔等施工时，采取挖孔防护桩基础防护，选用减振机械设备和先进的工艺，降低振动的强度。

(4) 制定建设工程中的文物保护应急预案，对文物安全的突发情况及时处置。

(5) 配合文物单位对混合变强的文物本体进行修缮和加固

4、生态公益林保护措施与建议

(1) 临近生态公益林施工时，注重施工期的环境监控，注重对生态公益林的保护，减少林地和灌丛植被的破坏。避免工程对其产生较大影响。

(2) 施工期严格控制施工场地、施工便道的设置数量及施工人员的活动范围，尤其是在重要环境保护目标的敏感地带，应严格控制施工活动，避免影响征地范围以外的生态环境。

(3) 确定因工程建设必须征用、征收或者占用生态公益林林地的，用地单位应当向所在地的林业行政主管部门提出申请，经审核后，按照管理权限报上级林业行政主管部门审核，再由自然资源部门依法办理土地征占用审批手续，并按照规定标准缴纳森林植被恢复费。

(4) 在施工期内，应当加强对生态公益林的保护，制止破坏林地、林木的行为、清除可能的火灾隐患，做好病虫害预防工作；对发生严重的病虫害、火灾或其他自然灾害，应当立即报告当地人民政府和林业行政主管部门，采取措施进行防治。

5、土地资源保护措施与建议

(1) 设计阶段

1) 线路选线时结合地方规划，本着少占用良田的原则，利用灌溉困难的岗地和荒地，建设铁路对土地的条块分割。

2) 设计大量采用桥、隧形式，较采用路基方案可减少铁路用地40亩/km，从源头上缓解了工程建设与沿线土地资源保护的矛盾。

3) 占用耕地的路基地段，根据地形情况和路基填筑高度适当采用支挡防护工程加固路基，减少了路基延展边坡占用土地面积。

4) 建设中的材料、机械临时堆场用地，尽量利用已征用土地或非农业用地；施工便道尽量利用既有地方公（道）路。

5) 工程除尽量利用荒山、荒地等生产力较小的土地外，对于路基、站场、隧道等工程土石方尽量利用，移挖作填，减少弃土（渣）场用地。对于占用农田的临时用地原则上应复耕还田。此外，工程拟对路基边坡、站场、弃土（渣）场采取植被恢复等措施予以恢复。复垦或恢复植被前，应将表层熟土剥离，待土石方工程完工后，用于取弃土（渣）场裸露面的植被恢复和复耕，以最大限度的减少工程建设造成的影响。

6) 建议设计部门在下一阶段工作中加强与地方的沟通交流, 充分了解当地群众的意向和当地土地利用规划, 对地方有还田意向并通过土地整治措施后具有还田条件的临时用地均应考虑还田措施。

7) 建设单位应按《土地管理法》、《土地管理法实施条例》等法律法规, 落实征地补偿费, 附着物和青苗补偿费及安置补助费等相关费用, 把不良影响降至最低限度。

(2) 施工阶段

1) 施工场地, 尤其是施工营地等, 尽量布置在永久用地范围内或租用附近空置民房、场地, 减少临时工程占地, 减少对耕地的占用。

2) 施工便道的设置应尽可能利用既有道路, 新建施工便道应优化选线, 减少对生态环境的扰动。

3) 部分拌和站等临时占地, 在保证安全稳定条件下, 建议布置在弃土(渣)场范围内, 实现临时占地的多次使用, 减少临时占地数量, 减少对耕地的占用。

4) 临时占地不得占用基本农田, 不得占用水田等高产优质耕地, 最大限度保护耕地。

5) 对主体工程、临时工程占用耕地进行表土剥离, 妥善保存, 后期用于复耕, 实现对占用耕地的恢复。

6) 在农田周边施工时, 尽量减少施工及机械碾压等对农作物及农田土质的影响。

(3) 对于基本农田, 下一步设计中进一步优化线路方案, 减少线路与既有交通通道的夹心地; 以尽可能减少工程占地, 从而减少对基本农田的占用。表层 0~0.3m 的耕作层集中收集, 并与地方政府协调, 运至临时堆土区, 由地方人民政府用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。编制土地复垦方案, 在施工结束后, 按照批准后的方案对临时用地进行复耕。

(4) 对于农田灌溉系统, 主体设计采取逢河设桥、逢沟设涵的原则, 一般地带排灌沟渠设置涵洞, 其孔径以不压缩沟渠为原则设置, 以确保原有沟渠、水库等水利设施不遭到破坏。对部分因路基占用或者破坏的既有农田灌溉设施或者排洪沟渠按原标准恢复。对工程占用的水利设施均不低于原标准予以还建。后续应加强与沿线地方政府以及村民的沟通和交流,

掌握其对农灌设施的设置要求，进一步优化桥涵设置，确保铁路桥涵的修建数量、位置能满足当地农业生产要求。

6、植物资源保护措施与建议

(1) 优化施工布置。临时施工占地尽量采取“永临结合”的方式，如施工便道充分利用已有的地方道路；材料堆放场地、弃渣场等优先布设在永久用地范围内等，以减少占地对植被破坏，生物量损失；其它临时用地范围在工程结束后采取平整、绿化等恢复措施，减少施工期对植被的影响。

(2) 主体工程绿化。根据“适地适树”的原则，在征地范围内栽植适宜的乔、灌、草植物，用于边坡防护和生态环境恢复。线路两侧距路肩2.5m以外用地界以内采用外乔内灌的原则，桥下采用灌木和藤本植物相结合的配置方式。

(3) 临时工程绿化。弃土（渣）场、施工便道和施工生产生活区等临时工程的植被恢复在弥补生物量和生产力损失的同时，有利于工程沿线区域生态环境改善。

(4) 施工过程中应加强管理，保护好施工场地周围植被。临时设施应进行整体部署，不得随意修建，施工结束后应及时拆除临时建筑，清理平整场地，复垦还耕或绿化。工程制（存）梁场、铺轨基地、拌和站等大临工程尽量以既有空闲地和拟建工程场地为主，在工程交验后予以综合利用或者在规定时间内进行拆除，并进行整治，恢复原有植被。工程弃土（渣）场应集中规划，尽量减少对地表植被的破坏，弃土（渣）结束后及时进行植被恢复绿化。

(5) 施工前印发环境保护手册，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，避免随意破坏植被，损坏农作物。

(6) 工程建设施工期、营运期都应进行生态影响的监测或调查。在施工期，主要对永久占地、临时占地区进行监测。营运期主要监测生境的变化，植被的变化，野生动物的种群、数量变化以及生态系统整体性变化。

(7) 通过监测，加强对生态的管理，在工程管理机构，应设置生态环境管理人员，建立各种管理及报告制度，开展对工程影响区的环境教育，提高施工人员和管理人员环境意识。通过动态监测和完善管理，使生态向良性或有利方向发展。

(8) 对于评价区国家重点保护植物(野大豆、金荞麦), 虽未受工程占地直接影响, 建议采取就近迁地保护、设立保护红线, 挂牌予以保护等措施予以保护。对于距离距离在 45~50m, 建议采取设立保护红线、挂牌保护的措施; 50~100m, 建议采取挂牌保护的措施。另外, 还需要加强人员管理。一是对比较容易被采摘或采挖物种金荞麦, 主要措施是禁止施工人员和运营管理人员进入林区偷采、偷挖、偷卖。二是如果后期临时工程布置发生变化, 需要对占地区珍稀濒危保护植物重新核查, 并采取必要的保护管理措施。

(9) 对古树名木, 线路与古树之间直线距离小于 30m 的情况下, 采取移栽后异地保护措施, 开工前由建设单位编制移栽方案, 向当地林业局报备, 由建设单位委托有资质的单位进行移栽, 共移栽 8 株古树。线路与古树之间直线距离在大于 30m 的情况下, 建议对古树挂牌警示; 避免在围栏四周堆砌建筑垃圾, 禁止施工人员及其他人员破坏古树及保护植物, 从而避免施工过程对古树的伤害作用。

7、动物资源保护措施与建议

(1) 建议开工前开展科普知识讲座、法律法规宣传, 提高施工人员的环保意识, 严格遵守《中华人民共和国野生动物保护法》, 严禁捕猎各类野生动植物。

(2) 做好施工前期规划工作, 加强弃土(渣)场防护, 加强施工人员的各类卫生管理, 避免生活污水的直接排放, 减少水体污染。做好工程完工后生态环境的恢复工作, 尽量减少植被破坏及水土流失, 防止野生动物生境污染。

(3) 对于两栖爬行类动物, 施工时应避免对沿线水系河道以及沟渠水力联系的切割, 并严格控制施工界限, 减少对水田、池塘、河道等两栖爬行类栖息生境的破坏。

(4) 考虑鸟类活动范围较大, 零星个体或小规模群体可能会出现在候鸟主要停留地外, 施工单位应加强对施工人员管理, 严禁驱赶、捕猎鸟类行为; 严禁夜间施工; 在候鸟迁徙季节注意控制高噪声等作业。

(5) 在穿越生态敏感区域施工时, 划定工作区和活动范围, 各施工场地周围应通过设置铁丝网和绿色塑料网进行隔离, 防止施工人员和施工机械车辆随意进入保护区, 营地和施工便道尽量选择在无植被或植被较差

的地方，如线路附近荒地等。优化施工计划，尽量缩短施工作业时间，避开鸟类迁移、繁殖季节施工。

(6) 做好水生生物保护。合理组织施工程序和施工机械，严格按照道路施工规范进行排水设计和施工，如选择低噪声机械降低施工噪声对水环境的影响。桥梁施工期间，严禁将桩基钻孔中的出渣及施工废弃物随意堆放，生活垃圾和固体废物要有专人负责收集和定期处理，不得对河滩植被和土壤造成污染。施工营地不得临近河道水体设置；施工用料的临时堆放应远离水源和其他水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方；禁止向水体直接排放生产废水和生活污水。

(7) 做好重点保护野生动物保护措施。施工期严禁废水、废渣等乱排、乱放，避免施工期水质污染两栖类、爬行类、湿地鸟类生境。对于施工期隧道口附近分布的鸟类、兽类，施工前对施工区域周边野生动物进行驱赶，避免施工爆破等导致个体死亡。对于施工便道占用野生动物生境的影响，主要采取严格划定施工区域，严禁越界施工等，尽量减少对野生动物生境的破坏。对于噪声、人为活动的对重要物种的影响，主要采取避免晨昏爆破、在便道设置隔离设施等。

8、景观环境保护措施与建议

(1) 施工结束后及时采取恢复措施，通过加强土地整理、复垦、植被恢复等治理措施，扩大耕地（绿化）面积，增加斑块之间的连通性，维护景观系统的自组织能力和稳定性，减缓工程建设产生的廊道效应和景观异质性。

(2) 在线路两侧建设绿色通道，本着“适地适树”的原则，尽可能使用乡土树种，并考虑绿化的景观效果，使景观与功能相结合，充分发挥其环境效益。路基边坡绿化应选择抗逆性好、适应性强、耐贫瘠和伏旱高温、生长能力强灌木及草种，并使边坡绿化更好的融入周边环境。

(3) 站场设计应充分考虑景观效应，在可绿化地带栽植林木、花卉、草坪等，实施环境绿化措施，尽可能扩大绿化和景观面积。

(4) 设计应通过融合法使桥梁色彩与周围环境有机融合、相互补充、自然协调。桥梁结构选用连续感强的桥梁，其水平伸展的动势和平坦舒展的风景相协调，并增加平稳安全感。

(4) 隧道设计尽量“早进晚出”，隧道进出口洞门型式设计过程中，洞口边仰坡视地质情况尽量采用植物措施进行坡面防护，并在隧道和路基、桥梁的连接处设置控制过渡带，进行绿化和景观生态设计。施工阶段严格控制作业带范围，减少地表植被破坏范围，完工后按照设计方案进行坡面植被防护工程、洞口和临时占地的植被恢复工程。

(5) 施工结束后，应对弃土（渣）场采取撒播草籽等植被措施，将其对视觉景观的影响逐步消除。

(6) 声屏障屏体及结构设计的色彩宜采用冷色系色调，且色彩明度宜偏暗、纯度偏低，减少与线路形式本体的景观差异。

14.1.2 噪声防治措施

根据《中华人民共和国噪声污染防治法》第四章第四十一条规定，在噪声敏感建筑物集中区域施工作业，应当优先使用低噪声施工工艺和设备。第四十三条规定在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，但抢修、抢险施工作业。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。除此之外，结合本工程的实际情况，对施工期噪声环境影响提出以下对策措施和建议。

(1) 施工单位应优化临时性工程选址，施工场地应尽量远离居民区等环境保护目标，施工场区内合理布局施工机械，作业噪声大的施工机械应布置在远离居民区等环境保护目标的一侧。

(2) 施工营地四周应设置施工围挡，必要时可设置声屏障。对临近环境保护目标的高噪声施工机械，可采取选址环保型机具、作业场地加盖工棚、施工机具加防振垫、包覆和隔声罩等有效措施减轻噪声影响。

(3) 合理安排作业时间，噪声大的作业尽量安排在白天。

(4) 合理规划施工便道和载重车辆走行时间和路线，尽量远离环境保护目标，减小运输噪声对居民的影响。

(5) 施工期对铺轨基地、拌和站、材料厂等大临工程定期进行噪声监测。

(6) 为了给中、高考学生创造一个安静的学习、休息、考试环境，考试期间，考场周边及居民区附近的工点建议停止施工。

(7) 做好宣传工作，倡导科学管理和文明施工，施工单位在施工前应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，同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影响。

(8) 加强环境管理，严格执行国家、地方有关规定。

14.1.3 振动控制措施

为了将本工程在施工期间产生的振动对沿线环境的污染和影响降到最低程度，建议从以下几个方面采取有效的控制对策：

1、施工现场的合理布局

选择环境要求较低的位置作为作业场地，远离敏感建筑物区域；施工车辆特别是重型运输车辆的运行通路，应尽量避免敏感建筑物区域；施工场地内强振动的机械布设在远离敏感区一侧；当靠近居民住宅等敏感区段施工时，应禁止使用强振动的机械。

2、科学管理和文明施工

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；强振动施工机械作业时间尽量选择在 7:00~12:00 和 14:00~22:00 的时段内进行，限制夜间进行有强振动污染的施工作业，做到文明施工。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、隧道爆破控制措施

(1) 控制爆破作业时间，避免夜间露天施工，加强对居民住房的振动监测，并根据监测结果及时调整施工方案或调整爆破用药量。

(2) 采用爆破振动强度较小的施工方案，严格控制最大的一段炸药量，合理安排起爆顺序，使振速严格控制在 2.7cm/s 以内，加强振速监测，以确保居民住房安全。

14.1.4 废（污）水处理措施

1、强化施工组织和施工期环保措施设计，加强环境管理和环境监理，落实施工期环保措施，有效预防施工对地表水水质的影响。一旦施工产生

对水体不利的影 响，必须积极落实整改措施后方可继续施工。

2、跨越沱江饮用水水源保护区桥墩施工应避开汛期，尽可能选择枯水期，桥梁基坑出渣不得进入附近水体；陆地桥梁基础钻孔泥浆采用沉淀池沉淀，泥浆回用，干化后运至弃渣场。

3、全线临水桥墩施工出渣不得排入水体中，在临时工场应设置泥浆沉淀池、干化堆积场，使护壁泥浆与出渣分离，晰出的护壁泥浆循环使用，沉淀池出渣在干化池堆积场脱水；桥梁基坑弃土、钻孔桩弃渣应外运集中堆放处置；桥梁临水桥墩施工完毕后的围堰拆除过程中也应做到文明施工，应先将围堰中的泥浆清理完毕后，再拆除围堰，以避免围堰中的泥浆涌入水体对水质造成污染。

4、位于和临近饮用水水源保护区、风景名胜区内 的长坪 1 号隧道、杨家湾隧道在原沱江水源保护区取水口停用前不得开展隧道施工；待取水口停用后，施工废水采用“沉砂+混凝+沉淀+过滤”处理，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后可排放至附近地表溪沟，间接排入沱江。

对川硐隧道工区施工涌水采取清污分流措施，减少废水量。设置管道和边沟直接将未受施工污染的涌水引出洞外，清水排入市政雨水管网或自然水体，分流出的少量废水采用“沉砂+混凝+沉淀+过滤”处理，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排放。

其余隧道施工废水经沉淀处理后用于施工场地的洒水降尘，多余部分处理后排放。

5、对施工场地予以硬化，经常清扫，避免雨水冲刷产生高浊度废水。施工库房地面墙面做防渗漏处理，防止跑、冒、滴、漏。在大临工程（制梁场、混凝土拌和站等）施工场地排水口设置防渗沉淀池、沉砂池、隔油池、蒸发池等，施工场地废水经处理后可回用于施工场地洒水或委托当地环卫部门清运，不外排。加强沉淀池的管理，及时清掏，确保良好的处理效果。选用先进设备、机械、车辆等，并加强养护，有效减少跑、冒、滴、漏的数量及维修次数。施工设备和车辆实行定点冲洗、维修，冲洗、维修点含油废水通过集油池油水分离，回收浮油进行无害化集中处理。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。作业现场应做防渗处理，并建设防晒、防淋措施，贮存油料的设施远离火源，并避免高温和阳光直射。施工场地废水经处理后可回用于施工场地洒水或委托当地环卫部门清运。

6、施工营地尽量租住当地房屋，其生活污水利用既有污水处理系统；对于自建施工营地并且其附近没有完善的污水收集处理系统的，生活污水经自建化粪池后委托当地环卫部门清运。

14.1.5 饮用水水源保护措施及建议

1、严格遵守地方政府回函要求，高度重视工程建设对水源水质的保护工作，强化施工组织和环保措施设计，加强环境管理和环境监理，采用先进的施工方法，落实各项环保措施，有效预防工程建设对水源保护区的不利影响。

2、根据《中华人民共和国水污染防治法》及相关保护规定，施工废水、废渣禁止排入水源保护范围及其集雨区范围，水源保护区内及其集雨区范围内不得建设斜井、取土场、弃土（渣）场等临时工程。机械维修场地、混凝土拌和站、临时材料厂、施工人员生活营地等可能产生水污染源的临时工程，应尽可能远离敏感水体。

3、针对水源保护区路段隧道工程，施工前加强超前地质预报，并进一步强化防渗漏措施，对隧道采取复合式衬砌、周边径向注浆等措施，避免因隧道施工渗水对沱江饮用水源保护区产生影响。对长坪1号隧道口、杨家湾隧道，在原保护区取水口停用前不得施工，待取水口停用后，施工废水采用“沉砂+混凝+沉淀+过滤”处理，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后可排放至附近地表溪沟，间接排入沱江。

4、对隧道洞口及时进行挡护，隧道弃渣及时运至弃渣场并采取挡渣墙、截排水沟等工程及植物防护措施，防止水土流失。施工期需要加强施工机械管理，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。

5、穿越水源保护区桥墩施工应尽可能避开汛期、选择枯水期，陆域桥墩施工过程的基础开挖、钻孔护臂注入泥浆，布设钢筋及混凝土浇筑等均在密闭的钢套箱内进行；钻孔泥浆抽升至保护区之外沉淀处理，出渣干化后运至弃渣场。桥梁施工结束后，及时拆除便桥，清除水中的杂物，保

证水流畅通。

6、施工期间产生的各类污（废）水均不得排入饮用水源水体。须加强施工期污染防治措施，不得在保护区范围内设置施工营地。评价建议施工驻地施工人员自主租借距供电较近、交通方便、水电供给充分的村屯房屋。施工人员新增生活污水纳入水源保护区范围内的村镇建立的污水处理和收集系统。

7、施工期应开展环保专项监理，将环境保护措施纳入环保监理要求，定期对保护区内桥跨处水体进行水质监测。施工单位应针对水源保护区施工路段编制施工组织方案，在水源保护区附近立牌标明水源保护区范围、施工边界范围及沿线供水工程位置，杜绝跨界施工，避免破坏供水设施。

14.1.6 废气、扬尘处理措施

1、优化施工组织设计和平面布置，文明施工，砂石料等统一堆放并设置防护措施，减少搬运环节；靠近居民集中区、学校等敏感点的施工现场应设置临时挡护。在开挖、钻孔时对干燥断面应采取湿法作业，对施工场地范围内由于植被破坏而使表土松散干涸的场地，也应洒水喷湿防止粉尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止回填作业时扬起粉尘；施工期要加强回填土方堆放场的管理，要制定土方表面压实、定期喷湿的措施，防止扬尘对环境的影响；施工场地的弃土应及时覆盖或清运。特别要重视线路涉及环境敏感区如凤凰国家风景名胜区、凤凰国家地质公园等区域的防尘治理，对于开挖裸露面应采取密目网遮盖，经常性洒水降尘，完工后及时采取工程、植物措施进行防护。四级风及以上天气情况下，应停止土石方工程；开挖的泥土要及时运走，避免长期堆放表面干燥而起尘。施工完毕后，边坡及时采取工程及植物措施防护。

2、制（存）梁场、混凝土搅拌站、填料集中加工站、铺轨基地中易产生扬尘的砂石料场等远离空气环境敏感点布设，沙石料堆放在专门设置的沙石料堆放棚内，并设置喷淋装置；地面应硬化处理，保持场内地面路面清洁，及时清扫散落在场地内上的泥土和建筑材料，及时洒水降尘。配备洗轮机，车辆驶离时应进行清洗。

3、限制施工车辆速度，防止运输车辆装载过满，并采取遮盖、密闭措施，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，并洒水降尘；有条件的施工便道应采用碎石、水泥等进行铺装。

在重要施工工点出入口设置车辆冲洗池，车辆驶离施工现场时进行冲洗，不得带泥上路，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。施工车辆在涉及凤凰国家风景名胜区、凤凰国家地质公园等环境敏感区段行驶时，应尽量利用既有道路作为施工便道，新建施工便道采用碎石、水泥等进行铺装。车辆驶离以上路段的施工场地时必须进行冲洗，经常对车辆行经的道路进行清洁及洒水。

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，使用国五标准汽油、柴油。

14.1.7 固体废物处理措施

1、加强建筑垃圾处理；对产生的建筑垃圾，要尽量回收和利用其中的有用部分；剩余建筑垃圾要及时清运，可送到当地的建筑垃圾处置场或作妥善处理；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，运至指定的建筑垃圾处置场或其它指定场所处置。

2、加强施工组织管理措施，提高施工人员的环保及卫生意识，制定相应的奖惩措施。严禁在工地焚烧生活垃圾；对生活垃圾中无用成分先分类回收，确保资源不被浪费；采用固定的无害化公厕处理大小便，厨余等生活垃圾须集中收集，并指定场所存放，委托环卫部门统一处理，不得混杂于弃土或回填土中；施工营地设生活垃圾收集设施，集中分类收集后，委托环卫部门处理。

3、对危险废物进行单独收集，不可混入其他垃圾进行丢弃。收集后，运至危废暂存区暂存；暂存区应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求建设防遗撒、防渗漏设施，避免污染区域土壤和地下水；暂存区须保持良好通风条件，并远离火源、避免高温、日晒和雨淋。危险废物收集后定期委托有资质单位处置。

14.1.8 大临工程布设要求

1、禁止在风景名胜区、地质公园、水源保护区等环境敏感区范围内设置梁场、弃土（渣）场、混凝土拌和站等临时性工程，弃土渣场选址应符合水土保持相应规范。

2、大临工程应合理规划选址，尽量远离居民区等敏感目标，避免布置在居民区等环境空气敏感目标常年上风向。

3、工程施工期机械设备、运输车辆检修产生的废油应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求管理。

4、在施工中，为了尽快恢复被扰动地表的植被，弃渣场施工前，必须先剥离表层熟土，剥离厚度要结合现场地形及土层厚度，按照 25~50cm 考虑，一般情况下剥离 30cm。剥离的表土先堆置在渣场周围，并采取临时覆盖措施，待堆渣完成后再将表土覆盖到渣场表面。对弃渣场必须先挡后弃，挡渣墙按永久工程设计，同时采用浆砌片石、植树种草绿化等综合防护措施，完善挡渣墙和截排水沟设施，控制施工期的水土流失。

14.2 运营期环保措施

14.2.1 生态保护措施

1、对于隧道口附近分布的野生动物掉落至铁路导致交通致死影响，采取隧道口设置围栏、防护网以及种植非食源植物等，减少其在隧道口出现的频次。

2、对于路基段阻隔两栖类和爬行类的影响，采取适当优化方案，在路基下方增设引导或者涵洞等措施，避免两栖类和爬行类横穿铁路。

3、对于灯光、噪音对动物驱赶等影响，主要采取隧道口采用加密绿化带隔音隔光等措施避免。

4、加强景观设计和绿化防护措施。

14.2.2 噪声治理措施

1、合理规划铁路两侧用地

建议对铁路沿线规划地块新建建筑按 2 类区标准控制，达标距离内不宜新建居民区、学校、医院、敬老院等易受噪声影响的建筑，若新建此类建筑则需其自身采取噪声防护措施。

2、源强控制

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、低噪声车体等，条件具备时对本线进行改造以进一步提高线路标准，从而有效降低本线的噪声影响。

3、噪声污染防治措施

本工程对5处保护目标设置3011.9m/7710.2m²直立式声屏障，其中3m高路基声屏障1118.27m/3354.81m²，2.3m高桥梁声屏障1893.63m/4355.379m²。对5处保护目标（2处同时设置声屏障）设置隔声窗2075m²。

14.2.3 振动治理措施

1、城市规划与管理措施

建议自然资源管理部门对线路两侧区域进行合理的国土空间规划与开发利用，在铁路两侧距外轨中心线达标距离以内区域不得新建居民住宅、学校、医院和养老院等敏感建筑。

2、降低铁路振动源强

根据铁路振动产生机理，铁路车辆、轨道条件等因素直接关系到铁路振动源强大小，在这些方面采取改进措施，可根本上减轻铁路振动对周围环境的影响。

（1）车辆振动控制

国内外有关资料表明，在车辆上采取措施可降低沿线的环境振动，效果非常明显。建议在选取车型时，优选轴重较轻、结构优良的环保型车辆。

（2）轨道结构振动控制

轨道结构主要包括钢轨、道床、扣件以及路基条件等方面的因素。工程已采用无缝长钢轨，相比有缝短轨，振动降低约2.5dB。

3、运营管理措施

线路和车辆的轮轨条件直接关系到铁路振动的大小，线路平顺、车轮圆整等良好的轮轨条件可比一般线路条件降低振动5~10dB。运营期要加强轮轨的维护、保养，定期进行轨道打磨和车轮的清洁与镟轮，保证其良好的运行状态，减少附加振动。

4、本工程振动污染防治措施

根据振动预测结果，对评价范围内5处振动预测超标的环境保护目标、

计 13 户纳入工程拆迁。

14.2.4 污水处理措施

1、既有凤凰古城站、铜仁站为本工程接轨站，经化粪池处理满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后，排入市政污水管网，最终排入小溪污水处理站和铜仁市漩水湾污水处理厂。

2、铜仁北站（含维修车间和存车场）为本工程新建站，生活污水经化粪池处理后，其水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，排入市政污水管网，最终排入铜仁市灯塔污水处理厂。

14.2.5 废气处理措施

本工程建成后，运营动车组采用电力牵引，线路无废气排放；仅铜仁北站、维修车间和存车场配套设置的职工食堂将产生餐饮油烟，评价要求在油烟排口安装油烟净化装置，油烟净化装置处理效率大于 85%，油烟排放浓度可满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中相关要求。

14.2.6 固体废物处理措施

运营期产生的生活垃圾、旅客候车垃圾经分类收集后，由环卫部门统一处置或清运至环卫部门指定的垃圾堆放点，不产生二次污染，环境影响轻微。

新建牵引变电所内每台单体牵引变压器均设置 5m³ 的储油坑，所内再设置 1 座 40m³ 的事故油池，储油坑通过排油管与事故油池相连，当主变发生事故时，泄露的变压器油经储油坑收集，通过排油管自流进入事故油池，最终交由有资质的单位回收处置。新建牵引变电所更换后废蓄电池不在牵引变电所内暂存，交由有资质的单位回收处理。

14.2.7 电磁防护措施

1、牵引变电所的影响防护措施

牵引变电所在墙处所产生的工频电场、磁场符合且远低于国家标准限值。为了进一步降低电磁影响，减轻居民的担忧，建议对变电所进行最终选址时，尽量远离居民区等敏感目标，使居民住宅距变电所围墙 40m 以上。

2、GSM-R 基站的辐射防护建议

基站最终确定建设位置时应避免超标区域（以天线为中心沿线路方向

两侧各 24m、垂直线路方向各 12m，垂直高度在天线架设高度至向下 6m 处的矩形区域) 进入居民的敏感目标范围，并尽量远离敏感区域。

14.2.8 环境风险防范对策措施

1、为防止火灾爆炸事故，新建牵引变电所应加强管理，严禁闲杂人员入内；设置火灾监控报警器，便于在有火源出现的第一时间发出信号，采取相应措施，避免火情进一步扩大；配备相应的灭火器材，且确保数量和质量上过关；各装置必须经常检查、维护、保持良好的工作状态；各变压器之间应按照设计规范的要求做好防火隔墙，减小一台变压器事故发生时对临近变压器的影响，事件消防水引入污水管网，采取截流收集措施，交由有资质单位处理。

2、在设计阶段即考虑了对泄漏绝缘油的处理。工程牵引变电所内，每台单体牵引变压器均设置了 5m³ 的储油坑，且设有 40m³ 的事故油池 1 座，储油坑通过排油管与事故油池相连。在主变发生事故时，泄露的变压器油经储油坑收集，通过排油管自流进入事故油池，最终由有危险废物处理资质的单位回收处置。

14.3 环保措施投资估算

本工程总投资为 93.02 亿元，环保工程投资 10397 万元，占工程总投资的 1.12%，详见表 14.3-1。

表 14.3-1 工程环保措施投资表

单位：万元

项目	环保措施	投资估算
生态环境	工程措施费（边坡、截排水、表土剥离）	主体工程已计列
	植物措施（乔、灌、草、植生袋等）	3927
	临时措施（临时苫盖、挡水埂、沉淀池等）	895
	古树移栽费（8 株）	400
	生态敏感区路段生态监测费	80
	合计	5302
地表水环境	隧道施工废水处理（5 处川硐隧道清污分流设施；杨家湾、长坪 1 号、川硐隧道施工废水处理措）	2750
	施工期饮用水源水质监测	80

项目	环保措施	投资估算
	车站污水处理措施（化粪池、隔油沉淀池）	39
	小计	2869
降噪措施	声屏障	1542
	隔声窗	104
	小计	1646
振动	工程拆迁	390
环境监测	施工期声、大气、水环境监测	130
环境监理	施工期环境监理	60
总计		10397

15 评价结论

15.1 工程概况

新建铜仁至吉首铁路在路网中北连张吉怀铁路，南端通过铜玉铁路连接沪昆高铁，形成呼南、沪昆高铁两纵横骨架路网在黔湘两地的直径连接线，在功能定位上兼具城际和路网功能。线路东起张吉怀铁路凤凰古城站，经铜仁凤凰机场设铜仁北站，西至铜仁站铜吉铁路预留进站端，新建正线全长 51.583km，其中湖南省境内 33.158km、贵州省境内 18.425km。项目为双线高速客运铁路，采用电力牵引、有砟轨道，设计速度目标值为 250km/h。正线新建桥梁 41 座、长度 17.177km，新建隧道 26 座、长度 19.407km，桥隧比 70.26%，路基长度 14.999km。全线共设置车站 3 座，其中新建车站 1 座，接轨既有车站 2 座。新建牵引变电所 1 座。

本工程总占地 310.21hm²，其中永久用地 165.00hm²、临时占地 145.21hm²。本工程土石方挖填总量 1156.15 万 m³，其中挖方 832.48 万 m³（表土剥离 58.16 万 m³），填方 323.67 万 m³（表土回覆 58.16 万 m³），本工程利用方 323.67 万 m³（土石方利用 265.51 万 m³、表土利用 58.16 万 m³），用作骨料 109.06 万 m³，地方综合利用 16 万 m³，弃方 383.75 万 m³。工程弃方堆置至本项目设置的 10 处弃土（渣）场。填方全部来自挖方，不设取土场。

本线新增定员总数为 238 人。新增房屋建筑面积为 19178m²，其中生产房屋 14018m²，生活房屋 5160m²。

本工程设计年度为近期 2040 年，远期 2050 年。建设总工期 4 年，工程总投资 93.02 亿元。

15.2 生态环境影响评价结论

15.2.1 生态环境现状评价结论

评价区维管束植物维管植物有 171 科 545 属 941 种，其中蕨类植物 26 科 36 属 60 种，种子植物 145 科 513 属 881 种。其植被类型包括针叶林、阔叶林、针阔混交林、竹林、灌丛和灌草丛、水生群落和农业植被 7 个植被型组、8 个植被型、48 个群系组和 55 个群系。

评价区在该项目工程生态评价区共发现国家重点保护植物 2 科 2 种，

金荞麦、野大豆均为国家二级保护植物。评价区共有受影响古树 20 株，全部为三级，树龄 120~140 年，工程占地范围无古树分布。

评价区共有陆生脊椎动物 20 目 55 科 110 种，其中，两栖动物 1 目 5 科 12 种，爬行动物 3 目 7 科 17 种，鸟类 10 目 32 科 62 种，兽类 6 目 11 科 19 种。工程沿线水域共有鱼类 42 种，分别隶属 5 目 13 科。评价区范围内有国家级二级重点保护动物 7 种，分别为：燕隼、苍鹰、东方草鹑、领角鹑、画眉、乌龟、虎纹蛙。评价区的动物区系呈现为东洋界、中印亚界、华中区、西部山地、黔桂湘山地丘陵省，动物群落属亚热带林灌、草地-农田动物群。

拟建工程建设对调查区域内的植被面积和生物量有较小影响，主要是农田、灌草丛和人工林，但影响较小，对植被类型及植物种类不产生影响

15.2.2 预测评价结论

工程 DK3+765~DK5+165 段以隧道、桥梁形式(隧道 650m、桥梁 750m) 穿越凤凰国家级风景名胜区三级保护区，穿越长度 1400m；线路 DK3+804~DK4+342 段以隧道、桥梁形式穿越凤凰国家地质公园，穿越长度 538m（隧道 189m、桥梁 349m）；线路 DK4+028~DK4+060 段桥梁临近登高楼坡土石混合边墙（省级文保单位），桥墩距离文物本体最近距离为 16.1m，桥梁投影距离文物本体最近距离为 4.3m。工程建设不会造成风景名胜区和地质公园面积的减少、生态功能的退化、生态系统的完整性、连通性和稳定性的破坏。工程桥梁基础开挖、钻孔等施工的振动对文保点的影响可控。

本工程永久占地 165.00hm²，工程永久占地将使评价区耕地、林地、园地、草地、水域的面积有一定程度的减小，其中耕地面积减小数量最大达到 71.48hm²，但本项目建设前后评价区内林地数量降低比例仅为 6.15%，且线路横向影响范围狭窄，对整个评价范围而言这种变化影响较小，不会使沿线土地利用格局发生太大改变。

本工程建设会造成沿线永久占地范围内植物种类和植被类型永久消失，施工生产生活区等临时用地范围内暂时消失。工程占地导致生物量总量减少 6315.96t，评价区域自然体系生产能力由现状的 9.61t/hm².a 降低到 9.28t/hm².a，自然体系的平均生产力减少 0.33t/hm².a，减少量较区域平均

生产力下降 3.4%，工程建设对平均区域整体自然体系生产力的影响作用轻微，因此，本工程对自然体系生产力的影响在可承受范围之内。

评价范围内共有保护植物 2 科 2 种，均为国家二级保护植物，为金荞麦和野大豆，与线路之间的距离均超过 40m，均位于施工扰动范围外。施工时严格控制作业带宽度，加强作业人员管理，工程建设对珍稀野生植物产生轻微影响。评价范围内共有受影响古树 20 株，全部为三级古树，树龄 120~140 年，工程占地范围无古树分布，对线路与古树之间直线距离小于 30m 的情况，采取移栽后异地保护措施，开工前由建设单位编制移栽方案，向当地林业局报备，委托有资质的单位进行移栽，大于 30m 距离时，施工时严格控制作业带宽度，加强作业人员管理，对古树挂牌警示，则工程建设对古树资源不会产生不良影响。

工程施工短期内会对野生动物产生一定的影响，但在时间和空间维度上都是较为有限。山区隧道设置将有效减缓工程阻隔影响，桥涵的设置将为野生动物通行提供通道。

总的来说，本工程施工期和运营期对动植物、景观等有一定影响，但是对景观切割、动物阻隔影响均不明显，在采取报告书提出的上述措施后，评价认为工程建设对生态的影响能控制在可接受水平。

15.2.3 生态保护措施与建议

1、对于凤凰国家级风景名胜区、凤凰国家地质公园路段，落实设计要求，严禁在风景名胜区、地质公园区内新设取、弃土（渣）场、混凝土拌和站等大临工程，合理设计施工便道；严禁将含油泥浆等生产废水、生活污水排入保护区内，加强对施工机械及施工的管理，制定合理的施工方案；开展施工期环境监理，监督施工单位落实各项环境保护设施与措施；加强科普宣传教育，普及湿地生物多样性保护知识和有关法律法规，提升施工人员保护意识。

2、临时工程优先考虑永、临结合，尽量利用既有场地或站区范围内的永久征地和城市用地，减少新占地，临时占地尽可能少占用耕地和永久基本农田。通过逢河设桥、逢渠设涵以及对占用的水利设施进行还建等措施，维护原有农灌系统的功能。工程占用基本农田，首先应按“占一补一”的原则确定补偿，实现基本农田“占补平衡”。

3、施工结束后根据“适地适树”的原则，恢复项目区域内植被覆盖

率，改善沿线生态环境。开展科普知识讲座、法律法规宣传，提高施工人员的环保意识，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是重点保护野生动物，加大对乱捕滥杀野生动物和破坏其生态环境的行为的惩治力度；做好施工规划前期工作，防止动物生境污染。

通过宣传加强有关部门与人员的保护意识；优化施工方案，尽量缩短水上作业时间。加强大桥基础施工过程中的保护，不得在地表水体内存放清洗施工机械；钻孔出渣和护壁泥浆不得弃于水域、岸滩；禁止倾倒废弃油品、生活垃圾和建筑垃圾。施工过程中发现的国家级重点野生保护植物，尽快报告当地林业主管部门，并采取有效的防护措施。

15.3 声环境影响评价结论

15.3.1 现状评价结论

全线共设监测断面 24 个、监测点 81 个，监测值昼间为 41.3~65.4dB(A)，夜间为 37.6~61.4dB(A)。其中既有公路，又受铁路影响的 3 处环境保护目标中，2 处昼间超标，2 处夜间超标；仅受既有公路影响的 4 处环境保护目标，昼、夜间均可达标；其余 17 处环境保护目标主要受社会噪声影响，昼、夜间均可达标。

15.3.2 预测评价结论

1、居民住宅区

评价范围内共有居民住宅区 21 处。

评价年度初期：昼、夜间预测值分别为 47.5~65.6dB(A)和 39.8~61.5dB(A)。对照相应标准限值，昼间 2 处环境保护目标超标，超标量为 0.3~3.1dB(A)；夜间 4 处环境保护目标超标，超标量为 0.3~11.1dB(A)。

评价年度近期：昼、夜间预测值分别为 48.4~65.6dB(A)和 40.6~61.5dB(A)。对照相应标准限值，昼间 2 处环境保护目标超标，超标量为 0.4~3.1dB(A)；夜间 8 处环境保护目标超标，超标量为 0.3~11.1dB(A)。

评价年度远期：昼、夜间预测值分别为 48.1~65.9dB(A)和 40.3~61.5dB(A)。对照相应标准限值，昼间 4 处环境保护目标超标，超标量为 0.3~3.1dB(A)；夜间 9 处环境保护目标超标，超标量为 0.1~11.1dB(A)。

2、学校、医院

评价年度初期：昼、夜间预测值分别为 49.6~54.7dB(A)和 46.3~47.8dB

(A)，对照“昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)”标准限值，昼、夜间均达标。

评价范围内分布 3 处学校、医院（梵东职业技术学校、铜仁大康精神病医院、铜仁市第十一小学），其中梵东职业技术学校有夜间住宿、医院有住院部。

评价年度近期：昼、夜间预测值分别为 49.8~55.6dB(A)和 46.9~48.5dB(A)，对照“昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)”标准限值，昼、夜间均达标。

评价年度远期：昼、夜间预测值分别为 49.7~55.2dB(A)和 46.6~48.2dB(A)，对照“昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)”标准限值，昼、夜间均达标。

3、铜仁北站存车场

评价年度近期：昼间厂界处噪声预测值为 38.8~45.6dB(A)，夜间厂界处噪声值为 35.8~42.6dB(A)，对照《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)之 2 类、4 类标准，昼、夜间均达标。

评价年度远期：昼间厂界处噪声预测值为 40.5~47.4dB(A)，夜间厂界处噪声值为 37.5~44.3dB(A)，昼、夜间均达标。

4、牵引变电所

工程实施后，厂界噪声预测值 37.7~46.0dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中标准限值。

15.3.3 噪声污染防治措施

本工程对 5 处保护目标设置 3011.9m/7710.2m² 直立式声屏障，其中 3m 高路基声屏障 1118.27m/3354.81m²，2.3m 高桥梁声屏障 1893.63m/4355.379m²；对 5 处保护目标（2 处同时设置声屏障）设置隔声窗 2075m²。

15.4 振动环境影响评价结论

15.4.1 现状评价结论

沿线环境振动现状值为昼间 47.8~73.5dB、夜间 45.8~74.2dB。其中：2 处环境保护目标受既有铁路振动影响，其振动现状值分别为昼间 68.7~73.5dB，夜间为 69.3~74.2dB，对照《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)中“铁路干线两侧”昼、夜 80dB 的标准要求，昼夜间均达标。

22 处环境保护目标主要受社会生活振动影响，其振动现状值分别为昼

间 47.8~52.7dB、夜间 45.8~48.6dB，昼夜均满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“混合区、商业中心区”昼间 70、夜 67dB 的标准要求。

15.4.2 预测评价结论

近期预测值为 49.7~83.5dB，对照《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“铁路干线两侧”昼、夜 80dB 的标准要求，有 5 个环境保护目标超标（老岩村 3 组、金沙村 5 组、新寨村 4 组、天星村 5 组、豹子云村帽子坡村的路基段），超标量为 0.4~3.5dB。

远期预测值昼间为 49.7~83.5dB，对照《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“铁路干线两侧”昼、夜 80dB 的标准要求，有 5 个环境保护目标超标（老岩村 3 组、金沙村 5 组、新寨村 4 组、天星村 5 组、豹子云村帽子坡村的路基段），超标量为 0.4~3.5dB。

15.4.3 振动污染防治措施

1、根据振动预测结果，评价范围内共有 5 处敏感点/13 户振动预测值超标，纳入工程拆迁。

2、全线铺设无缝线路，减小了振动对沿线敏感点的影响；运营期加强轮轨的维护、保养，定期进行轨道打磨和车轮的清洁与旋轮工作，以保证其良好的运行状态，减少附加振动影响。

15.5 水环境影响评价结论

15.5.1 现状评价结论

本工程地表水环境质量现状资料主要通过地表水环境质量现状监测和收集区域历史监测资料获取。

根据例行监测数据，沱江各因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准要求；小江各监测因子均满足 III 类标准要求。

根据现状监测结果，沱江 2 个监测断面各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准要求；饮马江、川碛河各监测因子均满足 III 类标准要求；茅坪水库监测因子中溶解氧、总磷超 III 类标准要求，其余因子满足 III 类标准要求。

15.5.2 影响评价结论

1、运营期

(1) 既有铜仁站为本工程接轨站，车站工程已纳入铜玉铁路铜仁站变更设计工程统一考虑。新增定员产生的生活污水排放量为 $2.1\text{m}^3/\text{d}$ ，新增污水经既有化粪池处理后，纳入市政管网，最终进入铜仁市漩水湾污水处理厂，其水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求。

(2) 铜仁北站（含维修车间和存车场）为本工程新建站，新增污水排放量 $58.3\text{m}^3/\text{d}$ ，均为生活污水，经化粪池处理后，其水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，排入市政污水管网，最终排入铜仁市灯塔污水处理厂。

(3) 凤凰古城站为张吉怀铁路的中间站，本工程引入凤凰古城站，并维持既有规模不变。凤凰古城站既有污水排放量为 $9.0\text{m}^3/\text{d}$ ，均为生活污水，新增污水 $0.8\text{m}^3/\text{d}$ ，张吉怀铁路设计已考虑本工程的污水量，故本次新增污水纳入既有污水处理措施，即采用既有化粪池处理后，其水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，排入市政管网，最终进入小溪污水处理站。

(4) 根据现场调查，本工程川硐隧道疏排影响最大半径范围内的居民生活饮用水均采用市政给水管网供应，隧道开挖不会对附近居民生活饮用水产生影响。川硐隧道区域土壤及植物所需水分的主要来源大气降水，对地下水依赖较小，且隧道排水主要以深层地下水为主，基本不影响植被依赖的浅层地下水或土壤水，隧道疏排水对沿线植被影响有限。

2、施工期

(1) 本工程建设对沿线跨越和临近水体的影响主要集中在施工期。桥梁施工废水、隧道施工废水、施工场地生产废水及施工机械车辆冲洗废水，施工人员产生的生活污水，等产生的地表径流污水等若处理不当，排入周边水体，会对周边水环境造成不利影响。评价提出桥梁施工场地内设置泥浆池、沉淀池，使护壁泥浆与出渣分离，晰出的护壁泥浆循环使用，沉淀池出渣在干化池堆积场脱水，就近排入弃土（渣）场。

(2) 位于和临近饮用水水源保护区、风景名胜区内长坪1号隧道、杨家湾隧道在原沱江水源保护区取水口停用前不得开展隧道施工；待取水口停用后，施工废水采用“沉砂+混凝+沉淀+过滤”处理，达到《污水综

合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后可排放至附近地表溪沟，间接排入沱江。

对川硐隧道工区施工涌水采取清污分流措施，减少废水量。设置管道和边沟直接将未受施工污染的涌水引出洞外，清水排入市政雨水管网或自然水体，分流出的少量废水采用“沉砂+混凝+沉淀+过滤”处理，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排放。

其余隧道施工废水经沉淀处理后用于施工场地的洒水降尘，多余部分处理后排放。

（3）应加强施工机械设备的养护维修及废油的收集，严禁向水体排放含油污水和泥、渣；施工场地排水口设置防渗沉淀池、防渗隔油池、防渗蒸发池等，施工场地废水经处理后可回用于施工场地洒水或委托当地环卫部门清运。自建施工营地并且其附近没有完善的污水收集处理系统的，生活污水经自建化粪池后委托当地环卫部门清运。

（4）本项目跨越了沱江饮用水水源保护区的二级保护区，桥梁一跨过河，保护区范围内共设桥墩4个，均不涉水。但水源保护区内水域范围内施工道路拟采用便桥形式，便桥沿拟建沱江特大桥中轴线平行布置，评价提出桥梁钻孔泥浆应抽升至保护区之外沉淀处理，出渣干化后运至弃渣场；陆域桥墩钻孔泥浆采用沉淀处理，干化后运至弃渣场；施工中及时清理桥梁基础开挖的弃渣，不得堆放在保护区范围内。

15.6 环境空气影响分析结论

1、环境质量现状

本项目所经区域《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中所规定的六项基本污染物浓度均可达到二级标准限制要求，属于环境空气质量达标区。

2、主要环境影响及拟采取的环保措施

施工期环境空气影响主要来自施工场地扬尘、施工道路扬尘、施工机械排放的尾气等。评价提出的环保措施为：施工场地及运输道路洒水降尘、尽快绿化，弃土（渣）场裸露的弃渣须采取密目网覆盖、洒水或其他防止扬尘的措施；运土车辆合理选取、组织行车路线，经过城镇、村庄和主要交通干道时要用篷布覆盖；选用耗能低、效率高的施工机械；在环境较敏

感地段对易产生扬尘的部位采取洒水、密目网覆盖或临时挡护等抑尘措施，车辆驶离施工现场时必须进行冲洗；制（存）梁场、混凝土搅拌站、填料集中加工站等临时工程中易产生扬尘的砂石料场等应远离空气环境敏感点布设，场地硬化，设沙石料堆放棚等；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，使用国五标准汽油、柴油。

本工程建成后，运营动车组采用电力牵引，无机车废气排放；同时不新建锅炉，无锅炉废气排放。铜仁北站、铜仁北综合维修车间和存车场职工食堂厨房炉灶将产生少量油烟，评价建议食堂采用清洁能源，并设置专用烟道，将油烟采用油烟净化装置处理，处理效率达到 85%以上，食堂及排气筒的高度应满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中的要求。

15.7 固体废物影响分析结论

施工期产生的固体废物主要类别为建筑垃圾、生活垃圾和危险废物。施工产生的建筑垃圾尽量回收利用，不能利用的建筑垃圾运至指定的建筑垃圾处置场或其它指定场所处置。施工营地设生活垃圾收集设施，集中分类收集后，委托环卫部门处理。施工期危险废物主要为废机油、废油桶等，危险废物收集后定期委托有资质单位处置。

既有铜仁站、凤凰古城站定员产生的生活垃圾和旅客候车垃圾，根据当地环卫部门的有关要求和规定，运送到指定的地点，统一进行集中处理。运营期新增固体废物主要为各站新增定员产生的生活垃圾、旅客候车垃圾以及新建牵引变电所更换的废蓄电池、废变压器油等危险废物。生活垃圾经分类集中收集后由环卫部门统一处置或清运至环卫部门指定的垃圾堆放点，环境影响轻微；新建牵引变电所内每台单体牵引变压器均设置 5m³ 储油坑，所内再设置 1 座 40m³ 的事故油池，牵引变电所产生的废变压器油、废旧蓄电池等均不在牵引变电所内暂存，及时交由具有相应资质的单位处置。

15.8 电磁影响评价结论

15.8.1 现状评价结论

本工程新建牵引变电所选址处电磁环境背景值较小，符合且大大低于

《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场 4kV/m, 工频磁场 0.1mT 的限值要求。

本工程类比监测的凤凰牵引变电所电磁环境实测背景值较小, 符合且大大低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场 4kV/m, 工频磁场 0.1mT 的限值要求, 有较大的环境容量。

根据现场调查, 工程线路沿线基本实现有线电视及网络电视全覆盖, 因此列车运行对沿线居民电视收看质量基本无影响。

15.8.2 预测评价小结

1、牵引变电所影响结论

根据类比监测数据, 新建牵引变电所在围墙处产生的工频电场和工频磁感应强度均远小于 GB8702-2014《电磁环境控制限值》中规定的工频电场强度和工频磁感应强度的限值要求。

2、GSM-R 基站的影响结论

根据预测分析, 以天线为中心沿线路方向两侧各 24m、垂直线路方向各 12m, 垂直高度在天线架设高度至向下 6m 处的矩形区域可定为天线的超标区域(控制区), 即超标区外辐射功率密度可满足小于 $8\mu\text{W}/\text{cm}^2$, 符合标准 GB8702-2014 和 HJ/T10.3-1996 规定的要求。基站评价范围共涉及 1 处敏感建筑, 未在上述超标范围内。

15.9 环境风险分析结论

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环境风险。本工程为高速客运铁路, 不运送有毒有害物质, 运营期主要环境风险为牵引变电所的变压器油泄漏。施工期主要环境风险包括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及施工废水排放对地表水的污染影响。牵引变电所应按设计要求建设风险防范措施并配备相应的应急物资。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, 避免对周边居民生产生活用水产生影响。跨越水源地桥梁工点、隧到工点施工应注意对水体的保护, 施工中严禁有毒有害施工材料、施工废水及施工垃圾进入水域。

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。

15.10 公众参与

本项目建设单位为怀邵衡铁路有限责任公司和贵州铜玉铁路有限责任公司，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《环境影响评价公众参与办法》（生态部环境令 第4号）的要求，两建设单位共同完成了本项目公众参与工作。

（1）首次环境影响评价信息公开

两建设单位均委托中铁第五勘察设计院集团有限公司开展环评工作，在委托后的7个工作日内，分别于2020年5月6日起在凤凰县人民政府网站、2020年5月8日起在铜仁市人民政府网站进行了环境影响评价信息首次公开。第一次信息公开期间，未接到公众意见反馈。

（2）报告书征求意见稿公示

项目环境影响报告书征求意见稿编制完成后，两建设单位于2024年6月5日起分别在凤凰县人民政府网站和铜仁网网站公开了征求意见稿，公开征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径、公众意见表的链接、公众提意见的途径方式等信息，征求意见时间满足不少于10个工作日的公示时长要求。网站信息二次公开期间，于2024年6月6日/7日和6月14日两次分别在《团结报》、《铜仁日报》上进行了环境影响评价信息报刊公示，满足“通过建设项目所在地公众易于接触的报纸公开，且在征求意见的10个工作日内公开信息不得少于2次”要求。于2024年6月5日至6月19日在本工程沿线涉及的村委会（居委会）进行了现场张贴公示。报告书征求意见稿公开期间，未收到公众意见反馈。

（3）报批前公示

本工程在向生态环境主管部门报批环境影响报告书前，于2024年7月15日，分别在凤凰县人民政府网站和铜仁网等当地政府部门官网或综合门户网站进行了本工程环境影响评价报告书报批前公开。公开主要内容包括：①环境影响报告书；②环境影响评价公众参与说明。

（4）公众意见采纳情况

环评信息公开期间，建设单位、环评单位均未收到反馈意见和沿线群众、单位、团体因环境问题反对本工程建设的相关意见，本次评价采纳公众同意的意见。

15.11 环境保护措施

工程总投资 93.02 亿元，环保工程投资 10397 万元，占工程总投资的 1.12%。

15.12 环境经济损益分析

比较本项目的环保措施投资和经济效益，可见，环保措施投资所占比例较小，但社会和环境效益明显，环境保护投资合理，效果较好。

15.13 环境管理与监测计划

为了保护本工程沿线环境，确保工程的各种不良环境影响得到有效控制和缓解，必须对本工程的全过程进行严格、科学的跟踪，并进行规范的环境管理与环境监控；开展施工期环境监理工作。

15.14 评价总结论

新建铜仁至吉首铁路工程符合《中长期铁路网规划》和国家相关产业政策要求。前期研究深入贯彻了“预防为主、保护优先”的环保理念，线位穿越了凤凰国家级风景名胜区三级保护区、凤凰国家地质公园一般区域和沱江饮用水水源二级保护区，已取得了湖南省林业局、凤凰县人民政府同意，并采取了相关的保护措施。工程建设虽然将会对所经区域的生态、声、振动、水环境产生一定程度的不利影响，但工程设计结合当地特点提出了行之有效的生态保护及恢复措施、水土流失治理措施以及污染控制措施，报告书又对其进行了补充和完善。在工程施工和运营中，只要认真、全面落实环评报告中提出的各项生态保护和污染防治措施，工程建设对环境造成的影响就可得到有效控制和减缓。从环境保护角度而言，本工程的建设和可行的。

