

湖南通道经资源至全州凤凰公路
(一期工程)
环境影响报告书
(公示稿)

建设单位：广西高速公路投资有限公司

编制单位：广西交通设计集团有限公司

编制时间：2022年11月

环境现状图示



项目起点



咸水互通



中峰枢纽互通



两水互通



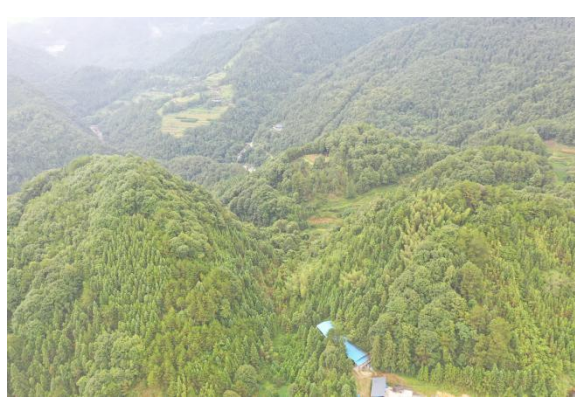
江底互通



项目终点



咸水服务区



河口服务区



湘江



咸水河



资江



两水河



高桥河



浔江



芙蓉河



龙胜各族自治县马堤水源地



工程师现场踏勘（1）



工程师现场踏勘（2）



工程师现场踏勘（3）



工程师现场踏勘（4）



工程师现场踏勘（5）



工程师现场踏勘（6）

概述

一、建设项目的特点

湖南通道经资源至全州凤凰公路是《广西高速公路网规划（2018-2030年）》中“1环12横13纵25联”布局中“横1”线灌阳（湘桂界）至湖南通道（湘桂界）高速公路的重要组成部分，是广西通往湖南方向的高速公路通道，是连接G59呼北高速和G65包茂高速的重要纽带通道。

因与项目终点衔接的湖南境内路段未纳入湖南省高速公路网规划，省界接线方案未定，故项目按两期进行建设。本次先行实施一期工程，由此形成湖南通道经资源至全州凤凰公路（一期工程）（以下简称“本项目”）。《湖南通道经资源至全州凤凰公路（一期工程）工程可行性研究报告》（送审稿）于2022年10月完成。

湖南通道经资源至全州凤凰公路（一期工程）位于桂林市全州县、资源县、龙胜县境内，路线起点位于桂林市全州县凤凰镇三里村附近，与G72泉南高速及G76灌阳至凤凰高速相接，路线向西经全州县咸水镇、资源县中峰镇，在中峰镇良家村附近向西北设超长隧道穿越猫儿山北侧山脉，至车田乡后，折向西南经两水乡，再向西经河口乡、龙胜县江底乡，之后设隧道从龙胜温泉国家森林公园范围外的北侧穿越，终点位于龙胜县马堤乡北侧，设互通立交与龙胜至城步高速公路相接。

项目路线总长95.179km，采用双向四车道高速公路标准建设，设计速度为100km/h，整体式路基宽度为26m，采用沥青混凝土路面。

项目推荐方案（不含互通内匝道桥）共设置桥梁27601.63m/41座，其中特大桥17095.58m/11座、大桥10061.6m/26座，中桥352.45m/4座，隧道50828m/17座，桥隧比82.4%。全线设置互通式立交6处、其中枢纽型互通立交3处，一般服务型互通立交3处。全线设置服务区2处、收费站3处、养护工区2处、桥隧监控管理站3处，监控分中心1处。本项目投资估算总金额为2264472.2715万元，平均每公里投资估算金额为24092.1809万元。

二、环境影响评价过程

根据《中华人民共和国环境保护法》（2015年修订施行）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年修订施行）和《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年修订）的有关规定，广西高速公路投资有限公司委托广西交通设计集团有限公司承担本工程的环境影响评价工作。

我公司接收委托后，环评工作组成员对项目沿线及周边环境敏感目标及污染源进行了详细调查。通过现场调查、相关部门咨询及资料收集和分析，结合项目排污特征及周边环境敏感点、污染源分布及相关规划情况，确定环境影响评价工作等级，在此基础上制定了项目环境质量现状监测方案并委托广西绿保环境监测有限公司进行现场监测，获得区域环境质量现状数据。

环评工作组依据现状数据和有关资料，结合项目特点，经过深入的调查、分析和预测，并在充分的公众参与调查的基础上，根据环境影响评价有关技术导则、规范，编制完成了本项目环境影响报告书。

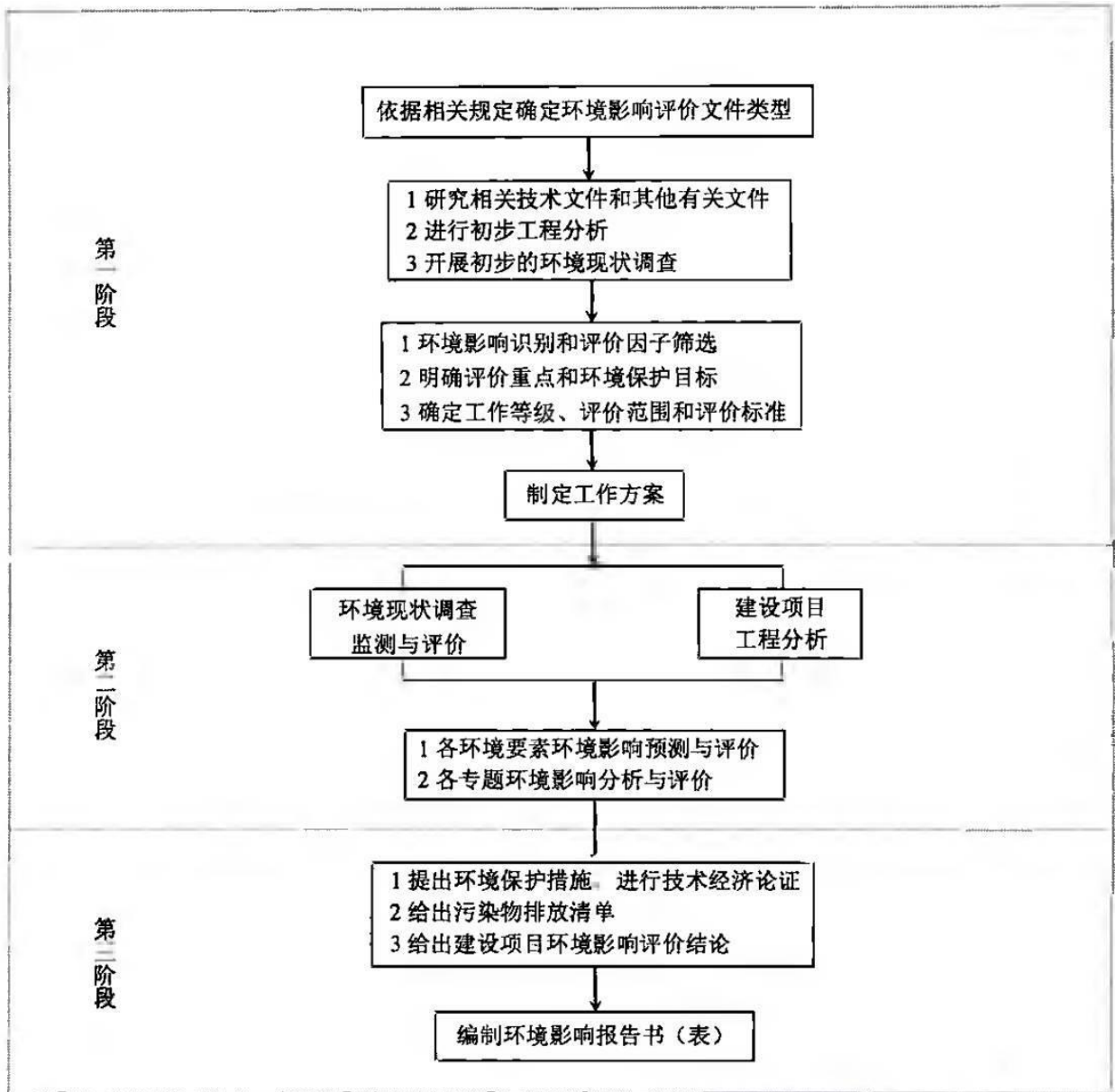


图 1 评价工作程序框图

三、分析判定相关情况

本项目为“横1”线灌阳（湘桂界）至湖南通道（湘桂界）高速公路的重要组成部分，符合《广西高速公路网规划（2018-2030年）》，项目基本落实了《广西高速公路网规划（2018-2030年）环境影响报告书》及其审查意见的相关要求。

项目推荐方案涉及资源县两水乡和龙胜县江底乡乡镇规划范围，资源县和龙胜县人民政府分别回函同意项目路线方案。项目推荐方案主线不涉及任何级别的饮用水源保护区，马堤乡枢纽匝道穿越龙胜各族自治县马堤乡饮用水源保护区（乡镇级）二级保护区，龙胜县人民政府已复函同意路线穿越方案。项目推荐方案穿越广西八角寨国家森林公园，《湖南通道经资源至全州凤凰公路（一期工程）对广西八角寨国家森林公园景观影响评价报告》已通过广西壮族自治区林业局组织的技术评审，并获得自治区林业局同意审查的意见，在落实影响评价报告和主管部门提出的保护措施下，符合森林公园相关法律法规要求。

根据《桂林市生态环境局关于印发实施桂林市环境管控单元生态环境准入及管控要求清单（试行）的通知》（市环规范〔2021〕6号），项目路线穿越广西八角寨国家森林公园生态保护红线和桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线。项目属于基础工程，属于《广西壮族自治区自然资源厅关于印发<“三区三线”划定实施方案>的通知》、《自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》中可在生态保护红线内进行的人为活动，沿线人民政府承诺将项目用地纳入当地国土空间规划和“一张图”中。因此，项目建设符合桂林市“三线一单”生态环境分区管控实施意见的要求。

四、主要关注的环境问题及环境影响

1、对生态敏感区的影响

本项目主线桩号 K30+045~K39+422、K47+624~K68+258 两段共 28.37km 隧道、桥梁、路基形式穿越广西八角寨国家森林公园，其中隧道 15.49km，桥梁 9.65km，路基 3.23km。

根据《湖南通道经资源至全州凤凰一期工程对广西八角寨国家森林公园景观评价报告》综合分析，本项目对广西八角寨国家森林公园的景观完整性、景观生态价值、生物多样性、景观游憩活动、景观质量和相关利益群体均略有影响，对景观美学价值为较小影响。在采取有效的保护和恢复措施以及协调好相关利益群体关系的前提下，拟建项目建设总体上对森林公园的影响程度级别为略有影响。

2、对饮用水水源保护区的影响

项目主线未穿越饮用水水源保护区，马堤枢纽 4 条匝道穿越龙胜县马堤乡水源保护区二级保护区陆域，穿越桩号分别为 AK1+195~AK1+785 约 590m、BK0+000~BK0+735 约 735m、CK0+490~CK0+713 约 223m、DK0+210~DK0+490 约 280m，穿越长度共 1828m，穿越形式为匝道路基、匝道桥，穿越匝道均位于该水源地取水口下游。

项目施工对穿越的饮用水水源保护区产生了一定的负面影响，本评价要求施工期间严格控制施工范围，不得在饮用水水源保护区新设取弃土场、施工生产生活区等措施，以有效减轻施工活动对水源保护区的影响。同时要求进行环境风险防范设施，在穿越水源保护区路段建设径流收集系统、安装加强型护栏、警示标志等风险防范设施，并要求制定突发环境事件应急预案，配备应急物资。通过以上措施可有效降低突发环境事件的概率，降低突发环境事件对水源保护区的影响。

(3) 其它影响

施工期主要是道路开挖产生的扬尘、噪声及征地拆迁对沿线居民生活带来的不利影响，通过洒水降尘、控制施工作业时间等措施可以有效减缓影响。运营期主要是交通车辆运行产生的噪声对公路沿线 55 处居民点的影响，通过对超标敏感点加装声屏障、换装隔声窗等措施有效减小影响。

五、评价主要结论

湖南通道经资源至全州凤凰公路(一期工程)符合《广西高速公路网规划(2018-2030 年)》，项目的实施有利于地市之间新增通道的快速形成，进一步完善自治区高速公路网络，增强高速公路的服务功能。

工程的实施主要对沿线生态环境、水环境、空气环境和声环境等产生一定的影响。在本评价所提出的环保措施、环保投资有效落实的情况下，项目建设和营运对沿线造成的不利环境影响可得到有效的控制和减缓，可为环境所接受。经综合分析评价，项目建设从环境保护角度考虑可行。

目 录

1 总则	1
1.1 编制依据.....	1
1.2 环境功能区划及评价标准.....	7
1.3 评价因子识别与筛选.....	14
1.4 评价等级、范围及时段.....	17
1.5 评价方法及评价重点.....	20
1.6 主要环境保护目标.....	21
2 工程概况与工程分析	25
2.1 地理位置.....	25
2.2 路线比选方案.....	25
2.3 推荐方案建设内容.....	41
2.4 建设方案.....	46
2.5 工程分析.....	87
3 环境现状调查与评价	131
3.1 自然环境现状.....	131
3.2 生物多样性现状调查与评价.....	141
3.3 环境空气质量达标区判定.....	209
3.4 地表水环境质量现状调查.....	210
3.5 地下水环境质量现状调查.....	226
3.6 声环境质量现状调查.....	229
4 环境影响预测与评价	237
4.1 对生态敏感区的影响.....	237
4.2 生态影响分析与评价.....	264
4.3 大气环境影响预测评价.....	298
4.4 水环境影响预测.....	305
4.5 声环境影响预测与评价.....	330

4.6 固体废物环境影响评价.....	373
4.7 对文物的影响分析.....	375
4.8 环境风险影响预测与评价.....	375
5 环境保护措施及其可行性分析.....	391
5.1 设计阶段环保措施.....	391
5.2 施工期环境保护措施.....	406
5.3 营运期环境保护措施.....	418
5.4 环境保护工程投资估算.....	425
5.5 环境保护措施技术经济论证.....	429
6 环境经济损益分析.....	434
6.1 工程建设环境损失经济分析.....	434
6.2 工程建设效益经济分析.....	434
6.3 工程建设环境经济损益分析比较.....	434
7 环境管理及监测计划.....	436
7.1 环境管理.....	436
7.2 项目污染物排放清单及管理要求.....	439
7.3 环境监测计划.....	440
7.4 环境监理计划.....	442
7.5 竣工环保验收.....	445
8 评价结论.....	447
8.1 工程概况.....	447
8.2 主要环境保护目标.....	449
8.3 环境质量现状、环境影响及保护措施.....	451
8.4 环境影响经济损益分析.....	464
8.5 环境管理与监测计划.....	464
8.6 公众参与意见采纳情况说明.....	464
8.7 评价结论.....	464

附录

- 附录1 建设项目沿线样方调查表
- 附录2 评价区维管束植物名录
- 附录3 项目评价区陆生脊椎动物名录
- 附录4 建设项目沿线野生动物监测表

附图

- 附图1 项目路线走向示意图
- 附图2 推荐方案平纵面缩图
- 附图3 项目沿线声环境敏感点及噪声监测点位布置图
- 附图4 项目所在区域水系及地表水、地下水环境质量现状监测布点图
- 附图5 项目所在区域水环境功能区划图
- 附图6 本项目与沿线饮用水水源保护区的位置关系示意图
- 附图7-1 项目与广西壮族自治区生态功能区划位置关系图
- 附图7-2 项目与广西壮族自治区重要生态功能区划位置关系图
- 附图8 项目与广西主体功能区划位置关系图
- 附图9 项目线路与桂林市“三线一单”环境管控单元分区图关系示意
- 附图10 本项目与龙胜县马堤乡饮用水源保护区的位置关系图
- 附图11 评价区域生态敏感区分布示意图
- 附图12 评价区域调查样方、样线布设图
- 附图13 评价区域生态监测布点图
- 附图14 评价区域生态系统类型分布图
- 附图15 评价区域土地利用现状图
- 附图16 评价区域植被类型图
- 附图17 评价区域植被覆盖度空间分布图
- 附图18 评价区域重要保护动物空间分布图
- 附图19 评价区域重要保护植物空间分布图

附图20 评价区域生境适宜度分布图

附图21 评价区域国家重点公益林分布图

附图 22 项目临时场地分布示意图

附图 23 项目与桂北农场一队水源地关系示意图

附图 24 项目区域水文地质图

附件

附件1 委托书

附件2 登记信息单

附件3 广西壮族自治区环境保护厅关于印发广西高速公路网规划环境影响报告书审查意见的函

附件4-1 龙胜各族自治县人民政府关于对《广西高速公路投资有限公司关于征求湖南通道经资源至全州凤凰公路（一期工程）穿越龙胜各族自治县马堤乡水源地有关意见的函》的反馈意见

附件 4-2 桂林市生态环境局关于湖南通道经资源至全州凤凰公路（一期工程）穿越龙胜县马堤乡饮用水水源地的复函

附件5 项目沿线县人民政府关于湖南通道经资源至全州凤凰公路（全州段）路线方案的复函

附件6 广西壮族自治区林业局办公室关于湖南通道经资源至全州凤凰公路（一期工程）对广西八角寨国家森林公园景观影响评价报告审核意见的函

附件7 项目沿线自然资源局关于湖南通道经资源至全州凤凰公路（一期工程）项目建设用地预审与选址意见书初审意见的报告

附件8 项目沿线县人民政府关于湖南通道经资源至全州凤凰公路（全州段）项目纳入国土空间规划的承诺

附件 9 湖南通道经资源至全州凤凰公路（一期工程）环境质量现状监测报告

附表

附表1 建设项目大气环境影响评价自查表

附表2 地表水环境影响评价自查表

附表3 环境风险评价自查表

附表4 生态影响评价自查表

附表5 声环境影响评价自查表

附表6 建设项目环境影响报告书审批基础信息

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订时间2014.4.24，实施时间2015.1.1）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修订实施时间2018.12.29）；
- (3) 《中华人民共和国水法》（修订时间2016.7.2，实施时间2016.9.1）；
- (4) 《中华人民共和国森林法》（修订时间2019.12.28，实施时间2020.7.1）；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（修订实施时间2018.10.26）；
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》（修订时间2017.6.27，实施时间2018.1.1）；
- (7) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（修订实施时间2022.06.05）；
- (8) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修订时间2020.4.29，实施时间2020.9.1）；
- (9) 《中华人民共和国土地管理法》（修订实施时间2019.8.26）；
- (10) 《中华人民共和国水土保持法》（修订时间2010.12.25，实施时间2011.3.1）；
- (11) 《中华人民共和国城乡规划法》（修订实施时间2019.4.23）；
- (12) 《中华人民共和国公路法》（修订时间2017.11.4）；
- (13) 《中华人民共和国农业法》（修订时间2012.12.28，实施时间2013.1.1）；
- (14) 《中华人民共和国野生动物保护法》（修订实施时间2018.10.26）；
- (15) 《中华人民共和国道路交通安全法》（修订时间2021.4.29）；
- (16) 《中华人民共和国防洪法》（修订实施时间2016.7.2）；
- (17) 《建设项目环境保护管理条例》（修订时间2017.6.21，实施时间2017.10.1）；
- (18) 《中华人民共和国森林法实施条例》（修订实施时间2018.3.19）；
- (19) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（修订实施时间2021.9.1）；
- (20) 《基本农田保护条例》（修订实施时间2011.1.8）；
- (21) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（修订实施时间2011.1.8）；
- (22) 《中华人民共和国文物保护法实施条例》（修订时间2016.1.13，实施时间2017.10.7）；

- (23) 《中华人民共和国河道管理条例》（修订时间2017.10.7，实施时间2018.3.19）；
- (24) 《中华人民共和国突发事件应对法》（实施时间2007.11.1）；
- (25) 《危险化学品安全管理条例》（修订实施时间2013.12.7）；
- (26) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（通过时间2018.8.31）。

1.1.2 部门规章及规范文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第16号，实施时间2021.1.1）；
- (2) 《集中式饮用水源环境保护指南（试行）》（环办〔2012〕50号）；
- (3) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）；
- (4) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）；
- (5) 《关于在公路水运工程建设监理中增加施工安全监理和施工环保监理内容的通知》（交质监发〔2007〕158号）；
- (6) 《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》（环发〔2007〕184号）；
- (7) 《环境保护部关于发布<地面交通噪声污染防治技术政策>通知》（环发〔2010〕7号）；
- (8) 《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）；
- (9) 中共中央办公厅 国务院办公厅《关于建立以国家公园为主体的自然保护地体系的指导意见》（2019）；
- (10) 《国家级森林公园管理办法》（2011 年）；
- (11) 《森林公园管理办法》（2016 年）；
- (12) 《国家林业局关于进一步加强国家级森林公园管理的通知》（林场发〔2018〕4 号文）；
- (13) 《广西壮族自治区林业厅办公室转发关于进一步加强国家级森林公园管理做好当前几项重点工作的通知》；
- (14) 《广西壮族自治区林业局办公室关于确定部分森林公园范围和界线的通知》（桂林办保字〔2021〕7 号）；
- (15) 《中共中央办公厅 国务院办公厅印发<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>的通知》（厅字〔2019〕48号）；

（16）《关于构建国土空间规划体系并监督实施的若干意见》（中发〔2019〕18号）；

（17）《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》（国家环境保护总局，环发〔2003〕94号）；

（18）《关于在公路建设中实行最严格的耕地保护制度的若干意见》（交公路发〔2004〕164号）；

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

（20）《公路交通突发事件应急预案》（中华人民共和国交通运输部，交公路发〔2009〕226号）；

（21）《关于进一步加强生态环境保护工作的意见》（国家环境保护总局，环发〔2007〕37号）；

（22）《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）；

（23）《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）；

（24）《环境保护部、农业部关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2013〕86号）；

（25）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号，2018.7.16）；

（26）《关于进一步加强分散式饮用水水源地环境保护工作的通知》（环办〔2010〕132号）。

（27）《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号），2022年8月16日。

1.1.3 地方法律法规

（1）《广西壮族自治区环境保护条例》（2016年修订）；

（2）《广西壮族自治区森林和野生动物类型自然保护区管理条例》（2010年修正）；

（3）《广西壮族自治区古树名木保护条例》（2017年6月1日起施行）；

（4）《广西壮族自治区陆生野生动物保护管理规定》（2012年修正）；

- (5) 《广西壮族自治区水生野生动物保护管理规定》（2012年修订）；
- (6) 《广西壮族自治区野生植物保护办法》（2009年2月1号起施行）；
- (7) 《广西珍稀濒危保护植物名录》（第一批）（1991年）；
- (8) 《广西壮族自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（桂政发〔2020〕39号）；
- (9) 《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》（2017年5月1日起施行）；
- (10) 《广西壮族自治区水功能区管理办法》（桂政函〔2002〕239号）；
- (11) 《广西壮族自治区生态环境厅关于印发广西壮族自治区“三线一单”环境管控单元及生态环境准入清单（试行）的通知》（桂环规范〔2021〕6号），2021年9月29日；
- (12) 《广西壮族自治区固体废物污染环境防治条例》（2022.07.01实施）；
- (13) 《广西壮族自治区建设项目环境影响评价文件分级审批管理办法（2022年修订版）的通知》；
- (14) 《广西壮族自治区水污染防治条例》（2020年5月1日实施）；
- (15) 《自治区生态环境厅关于印发广西2022年度水、大气、土壤污染防治工作计划的通知》（桂环发〔2022〕16号）；
- (16) 《广西壮族自治区高速公路条例》（2022年10月1日起施行）；
- (17) 《广西壮族自治区自然资源厅“三区三线”划定实施方案》（桂自然资发〔2022〕45号）；
- (18) 《高速公路服务区设计规范》（DB45 T 2052-2019）；
- (19) 《古树名木保护技术规范》（DB45 T 2310-2021）；
- (20) 《桂林市人民政府关于印发桂林市“三线一单”生态环境分区管控实施意见的通知》（市政规〔2021〕19号）；
- (21) 《桂林市生态环境局关于印发实施桂林市环境管控单元生态环境准入及管控要求清单（试行）的通知》（市环规范〔2021〕6号）。

1.1.4 相关技术导则及规范

- (1) 《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 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (9) 《公路建设项目环境影响评价规范》（JTG B03-2006）；
- (10) 《声屏障声学设计和测量规范》（HJ/T90-2004）；
- (11) 《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）；
- (12) 《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）；
- (13) 《分散式饮用水水源地环境保护指南》（试行）（2010.9）；
- (14) 《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ/T194-2005）；
- (15) 《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ14-1996）；
- (16) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；
- (17) 《环境影响评价技术导则 生物多样性影响》（DB45/T 1577-2017）；
- (18) 《高等级公路环境风险防范措施及应急能力建设管理指南》
（DB45/T2320-2021）；
- (19) 《高速公路沿线设施污水处理系统建设和运行管理指南》（DBJT 45/T
010-2020）；
- (20) 《集中式饮用水水源地规划化建设环境保护技术要求》（HJ 773-2015）；
- (21) 《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ710.1-2014）；
- (22) 《生物多样性观测技术导则 水生维管植物》（HJ 710.12-2016）；
- (23) 《生物多样性观测技术导则 两栖动物》（HJ710.6-2014）；
- (24) 《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ710.5-2014）；
- (25) 《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ710.4-2014）；
- (26) 《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ710.3-2014）；
- (27) 《生物多样性观测技术导则 淡水底栖大型无脊椎动物》（HJ710.8-2014）；
- (28) 《淡水浮游生物调查技术规范》（SC/T 9402-2010）；
- (29) 《淡水渔业资源调查规范 河流》（SC/T 9429-2019）；
- (30) 《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》
（HJ 1166-2021）；

(31) 《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统服务功能评估》（HJ 1173-2021）。

1.1.5 国际公约及物种名录

- (1) 《生物多样性公约》（1993年）；
- (2) 《国家重点保护野生动物名录》（2021年）；
- (3) 《国家重点保护野生植物名录》（2021年）；
- (4) 《广西重点保护野生动物名录》（2022年9月16日）；
- (5) 《广西壮族自治区第一批重点保护野生植物名录》（2010年）；
- (6) 《世界自然保护联盟濒危物种红色名录》（2021年）；
- (7) 《濒危野生动植物种国际贸易公约》附录（2019年）；
- (8) 《中国外来入侵物种名单》（第一批，2003年；第二批，2010年；第三批，2014年；第四批，2016年）；
- (9) 《中国物种红色名录》（2016）；
- (10) 《中国特有种子植物的多样性及其地理分布》（2015年）；
- (11) 《中国生物多样性红色名录—高等植物卷》，环境保护部公告2013年 第54号；
- (12) 《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷》，环境保护部公告 2015年 第32号；
- (13) 《全国极小种群野生植物拯救保护工程规划—极小种群（狭域分布）保护物种》（2011-2015年）。

1.1.6 相关规划

- (14) 《广西高速公路网规划（2018-2030年）》（2018年11月）；
- (15) 《广西壮族自治区水功能区划》（2016年修订）；
- (16) 《广西壮族自治区生态功能区划》（2008年）；
- (17) 《广西壮族自治区主体功能区划》（2012年）；
- (18) 《广西生态环境保护“十四五”规划》（桂政办发〔2021〕145号）；
- (19) 《桂林市水功能区划报告》（2012年）。

1.1.7 项目依据

- (1) 《湖南通道经资源至全州凤凰公路（一期工程）可行性研究报告》，广西

交通设计集团有限公司，2022年9月；

(2) 《湖南通道经资源至全州凤凰公路（一期工程）水土保持方案报告》，广西交通设计集团有限公司，2022年9月；

(3) 《湖南通道经资源至全州凤凰公路（一期工程）对广西八角寨国家森林公园景观影响评价报告》广西林业勘测设计院，2022年9月；

(4) 《广西资源县八角寨国家森林公园总体规划》（1997-2010年）；

(5) 《广西八角寨国家森林公园范围和界线确定方案》（2021年）；

(6) 项目建设提供的其他有关设计资料；

(7) 沿线各市县、乡镇和农村水源保护区划分技术报告及划分方案。

1.2 环境功能区划及评价标准

1.2.1 环境功能区划

1.2.1.1 大气环境功能区划

评价区目前并无大气环境功能区划。根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），一类区为自然保护区、风景名胜区和其它需要特殊保护区的区域；二类区为居住、商业交通居民混合区、文化区和农村地区。经调查，沿线经过区域主要为农村地区，为二类功能区，沿线评价区内不涉及一类功能区。

1.2.1.2 地表水环境功能区划

根据《广西壮族自治区水功能区划》（2016年修订）、《桂林市水功能区划报告》（2012年），项目跨越及临近的主要地表水体有湘江、咸水河、资江、两水河、高桥河、寻江、芙蓉河等地表水体，沿线主要地表水体水功能区划详见表 1.2-1 及附图 4。

表 1.2-1 项目涉及的主要地表水体水功能区划一览表

序号	河流名称	水系	功能区划依据	跨越河段水功能区划	水质现状	水质目标	线路与其关系	评价范围饮用水源情况调查
1	湘江	长江	《桂林市水功能区划报告》（2012年）	湘江兴安-全州保留区	III	III	五甲湘江特大桥跨越	桥位下游 10km 无水源保护区
2	咸水河	长江		咸水河全州开发利用区	III	III	咸水河大桥跨越	桥位下游 10km 无水源保护区
3	咸水河	长江		咸水河全州保留区	III	III	芋荷塘特大桥跨越	桥位下游 10km 无水源保护区
4	资江	长江	《广西壮族自治区水功能区划》（2016年修订）	资水资源工业用水区	III	III	资江特大桥跨越	桥位下游 10km 无水源保护区

序号	河流名称	水系	功能区划依据	跨越河段水功能区划	水质现状	水质目标	线路与其关系	评价范围饮用水源情况调查
5	两水河	珠江	《桂林市水功能区划报告》 (2012年)	两水河两水~河口农业用水区	III	III	大湾河3号大桥跨越	桥位下游10km无水源保护区
6	高桥河	珠江		高桥河龙胜保留区	II~III	III	冷水河特大桥跨越	桥位下游10km无水源保护区
7	寻江	珠江		寻江资源-龙胜保留区	III	III	寻江特大桥跨越	桥位下游10km无水源保护区
8	芙蓉河	珠江		芙蓉河龙胜保留区	II~III	III	芙蓉河大桥跨越	桥位下游10km无水源保护区
9	杀猪江	珠江	/	无功能区划	/	参照III类	马堤枢纽匝道桥跨越该水体	匝道桥下游10km无水源保护区

1.2.1.3 地下水环境功能区划

评价区目前并无地下水环境功能区划。根据《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017），集中式生活饮用水源及工、农业用水执行 III 类标准。

1.2.1.4 声环境功能区划

评价区目前并无声环境功能区划。根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《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）的相关内容，现状村庄执行 1 类声功能区要求，对于有交通干线经过的村庄、集镇执行 2 类声功能区要求，交通干线 35m（<3 层）内或临街建筑（≥3 层）面向公路一侧为 4a 类功能区。拟建公路途径的学校等特殊敏感建筑，其敏感建筑室外昼间按 60dB(A)、夜间按 50dB(A) 执行。

1.2.1.5 生态功能区划

依据《广西壮族自治区生态功能区划》（2008），本工程起点至 K16 位于 2-1-1 兴安-全州-灌阳谷地农林产品提供功能区，主导生态功能为农林产品提供功能区；K16+000 至终点位于 1-1-1 桂北山地水源涵养与生物多样性保护功能区，主导生态功能为水源涵养与生物多样性保护功能区。本工程 K16 至终点位于 1 桂北山地水源涵养与生物多样性保护重要区，详见附图 7-1、7-2。

1.2.2 评价标准

1.2.2.1 环境空气

（1）环境质量标准

项目线路未穿过自然保护区及其他需要特殊保护的区域，路线沿线环境空气执行

《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准，详见表 1.2-2。

表 1.2-2 环境空气质量评价标准

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值二级	单位
1	二氧化硫（SO ₂ ）	年平均	60	μg/m ³
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
2	二氧化氮（NO ₂ ）	年平均	40	
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
3	颗粒物(PM ₁₀)	年平均	70	
		24 小时平均	150	
4	颗粒物(PM _{2.5})	年平均	35	
		24 小时平均	75	
5	臭氧（O ₃ ）	日最大 8 小时平均	160	
		24 小时平均	200	
6	一氧化碳（CO）	24 小时平均	4	mg/m ³
		1 小时平均	10	

（2）污染物排放标准

混凝土搅拌站粉尘执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）；沥青搅拌站导热油炉产生的燃气废气执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014），沥青混凝土搅拌站产生的粉尘、苯并[a]芘及沥青烟等污染物的排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准，沥青混凝土搅拌站厂界沥青烟、苯并芘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；公路施工期粉尘及运营期粉尘、车辆尾气等污染物的无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的相应排放标准限值；服务区、收费站等服务设施餐饮油烟排放执行《饮食业油烟排放标准》（GB18438-2001）相应标准。

表 1.2-3 《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）

污染物	排气筒排放			无组织排放		
	限值	生产过程	生产设备	限值	限值含义	无组织排放监控位置
颗粒物	20 mg/m ³	散装水泥中转及水泥制品生产	水泥仓及其他通风生产设备	0.5 mg/m ³	监控点与参照点总悬浮颗粒物（TSP）1 小时浓度值的差值	厂界外 20m 处上风向设参照点，下风向设监控点

表 1.2-4 锅炉大气污染物排放标准（GB13271-2014）

污染物项目	限值			污染物排放 监控位置
	燃煤锅炉	燃油锅炉	燃气锅炉	
颗粒物	50	30	20	烟囱或烟道
二氧化硫	300	200	50	
氮氧化物	300	250	200	
汞及其化合物	0.05	-	-	
烟气黑度（林格曼黑度，级）	≤1			烟囱排放口

表 1.2-5 大气污染物综合排放标准（GB16297-1996）

污染物	无组织排放监控浓度限值		排气筒排放		
	监控点	浓度	最高允许排放 浓度 mg/m ³	排气筒 高度 m	最高允许排放速 率（二级） kg/h
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0mg/m ³	120	15	3.5
氮氧化物	周界外浓度最高点	0.12mg/m ³	/		
沥青烟（建筑搅 拌）	生产设备不得有明显的无组织 排放存在		75	15	0.18
非甲烷总烃	周界外浓度最高点	4.0mg/m ³	120	15	10
苯并[a]芘	周界外浓度最高点	0.008μg/m ³	0.0003	15	0.00005

表 1.2-6 饮食业油烟排放标准

污染物	规模	基准灶头数	最高允许排放浓 度（mg/m ³ ）	净化设备最低去 除效率（%）
油烟	小型	≥1, <3	2.0	60
	中型	≥3, <6		75
	大型	≥6		85

1.2.2.2 地表水环境

（1）环境质量标准

本项目跨越的地表水体主要有湘江、咸水河、资江、两水河、高桥河、寻江、芙蓉河等，根据表 1.2-1，本项目涉及的上述河流河段均执行或参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准。资源县中峰镇官田村人饮工程取水口、资源县源口谭水库坝址及龙胜县马堤乡水源地取水口水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类标准。

沿线灌溉沟渠水执行《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）中的相应标准。

表 1.2-7 地表水环境质量标准（GB3838-2002）（摘录）

编号	水质因子	II类标准	III类标准
1	pH 值	6~9	
2	溶解氧 \geq	6	5
3	化学需氧量 \leq	15	20
4	高锰酸盐指数 \leq	4	6
5	BOD ₅ \leq	3	4
6	总磷 \leq	0.1（湖、库 0.025）	0.2（湖、库 0.05）
7	氨氮 \leq	0.5	1.0
8	石油类 \leq	0.05	0.05
9	粪大肠菌群 \leq	2000	10000

注：单位除 pH 外，其余为 mg/L。

表 1.2-8 《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）（摘录）

作物项目	水田作物	旱地作物	蔬菜
pH 值	5.5~8.5		
BOD ₅	60	100	40a, 15b
COD _{cr}	150	200	100a, 60b
SS	80	100	60a, 15b

注：单位除 pH 外，其余为 mg/L；a 加工、烹调及去皮蔬菜，b 生食类蔬菜、瓜类和草本水果。

（2）污染物排放标准

施工期生活污水经化粪池处理后用作农肥，生产废水处理后回用。

运营期河口服务区的污水处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准后排入《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水域；咸水服务区和其他附属设施污水经处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准（同时满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）和《公路服务区污水再生利用 第1部分：水质》（JT/T645.1-2016）中绿化标准），优先回用于场区绿化或冲厕，剩余部分排入周边农灌沟渠，详见表 1.2-9~1.2-10。

表 1.2-9 污水综合排放标准（摘录） 单位：mg/L（pH 除外）

项目	pH 值	COD	BOD ₅	SS	石油类	动植物油	NH ₃ -N
一级标准	6~9	100	20	70	5	10	15

表 1.2-10 公路服务区杂用水标准

序号	指标	冲厕	道路清扫	绿化	消防
1	pH	6.0~9.0			
2	色度（度）	≤30			
3	嗅	无不快感			
4	浊度（NTU）	≤5	≤10	≤10	≤10
5	溶解氧	≥1.0			
6	化学需氧量（COD） （mg/L）	≤50			
7	溶解性总固体（mg/L）	≤1500	≤1500	≤1000	≤1500
8	五日生化需氧量 （BOD5）（mg/L）	≤10			
9	氨氮（mg/L）	≤10	≤10	≤20	≤10
10	石油类（mg/L）	≤1.0			
11	动植物油（mg/L）	≤1.0			
12	阴离子表面活性剂 （mg/L）	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤1.0
13	总余氯（mg/L）	接触 30min 后不小于 1.0，管网末端不小于 0.2			
14	总大肠菌群（个/L）	≤3			

当服务区再生水同时用多种用途时，其水质标准应按水质要求最严格的标准确定。

1.2.2.3 地下水环境

项目区域地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的Ⅲ类标准，详见表 1.2-11。

表 1.2-11 地下水质量标准（GB/T 14848-2017）（摘录）

序号	项目	Ⅲ类
1	pH 值（无量纲）	6.5~8.5
2	总硬度（以 CaCO ₃ 计）（mg/L）	≤450
3	耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）（mg/L）	≤3
4	亚硝酸盐（以 N 计）（mg/L）	≤1.00
5	氨氮（mg/L）	≤0.5
6	溶解性总固体（mg/L）	≤1000
7	硝酸盐（以 N 计）（mg/L）	≤20
8	总大肠菌群（个/L）	≤3.0

1.2.2.4 声环境

项目为新建高速公路，根据项目沿线情况，项目声环境影响评价标准如下：

1、现状评价

(1) 已投入运营的 G72 高速、G59 高速、G322 国道、G241 国道、S301 省道边界线两侧临路建筑以三层以下楼房为主时，公路两侧边界线外 35m 以内区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准，35m 以外受噪声影响区域执行 2 类标准；以三层以上楼房为主时，临路第一排建筑物执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准，受影响的其它区域执行 2 类标准。

(2) 公路沿线的学校等特殊敏感建筑，执行所在区域声环境质量标准。

(3) 项目沿线区域有交通干线经过的乡村执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，无交通干线经过的农村地区执行 1 类标准。

2、影响评价

(1) 根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）及《声环境质量标准》（GB3096-2008）中乡村声环境功能确定的相关内容，有交通干线经过的村庄可全部执行 2 类声环境功能区要求，位于交通干线两侧一定距离内的敏感建筑物执行 4a 类声功能区要求；因此拟建公路边界线两侧 35m 以内的区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准，以外的评价区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

(2) 根据《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），评价范围内的学校、医院（疗养院、敬老院）等特殊敏感建筑，其室外声环境昼间按 60dB(A)、夜间接 50dB(A) 执行。

(3) 评价范围内的其它区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

表 1.2-12 声环境质量标准 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间	适用区域
1	55	45	无交通干线经过的农村地区。
2	60	50	以商业金融、集市贸易为主要功能，或者居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域；有交通干线经过的村庄。
4a	70	55	高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路、城市主干路、城市次干路、城市轨道交通（地面段）、内河航道两侧区域。
-	60	50	学校、医院（疗养院、敬老院）等特殊敏感建筑室外。

3、施工场界噪声

施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），详见表 1.2-13。

表 1.2-13 建筑施工场界环境噪声排放标准（GB12523-2011） 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

1.2.2.5 固体废物

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染物控制标准》（GB 18599-2020）要求。

服务区汽车维修产生的危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求。

1.3 评价因子识别与筛选

根据前述分析确定项目建设对影响区内各环境要素的影响情况见表 1.3-1。

表 1.3-1 环境影响矩阵分析表

时段	环境问题	自然(物理环境)				生态环境			
	工程活动影响因素	噪声	地表水	大气	地下水	农业生态	植被	水土流失	野生动物
施工期	土石方工程	▲-	○-	▲-	○-	▲-	●-	●-	○-
	机械作业	●-	○-	○-					○-
	隧道工程	▲-	○-	○-	▲-		○-	▲-	○-
	桥涵工程	▲-	▲-	○-	○-	○-	○-	○-	○-
	建材堆放	○-	○-	○-			○-	○-	
	材料运输	▲-		○-					○-
	施工营地		○-	○-	○-	○-	○-		
施工废水		▲-			○-	○-			
运营期	公路运输	●-	○-	○-	○-	○-	○-		○-
	路面雨水		○-			○-			
	服务设施		●-	○-	○-				

注：“●”重大影响；“▲”中等影响；“○”轻度影响；“+”正影响；“-”负影响。

根据环境影响因素矩阵筛选，本工程将对该区域生态环境、声环境、空气环境、地表水环境及地下水环境产生一定影响。由筛选结果确定主要评价因子见表 1.3-2~3。

表 1.3-2 主要评价因子

环境要素	评价内容	现状评价因子	施工期影响评价因子	运营期影响评价因子
生态环境	见表 1.3-3			
大气环境	施工期道路扬尘和施工粉尘，沥青搅拌、摊铺的沥青烟，运营期汽车尾气	SO ₂ 、NO ₂ 、CO、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、O ₃	SO ₂ 、TSP、NO ₂ 、CO、沥青烟、THC、苯并[a]芘	NO ₂ 、CO
地表水环境	施工期生产、生活废水，运营期服务设施生活污水	水温、pH 值、高锰酸盐指数、COD、溶解氧、BOD ₅ 、石油类、NH ₃ -N、总磷	COD、BOD ₅ 、石油类、NH ₃ -N、动植物油、悬浮物	COD、BOD ₅ 、石油类、NH ₃ -N、悬浮物，主要评价预测 COD 和 NH ₃ -N
地下水环境	工程建设对饮用水水源地的影响	/	定性分析	定性分析
声环境	施工期机械噪声、运营期交通噪声	L _{Aeq}	L _{Aeq}	L _{Aeq}
固体废物	生活垃圾、建筑垃圾、危废处置影响	—	生活垃圾、建筑垃圾、危废处置影响	生活垃圾、建筑垃圾、危废处置影响
环境风险	危险化学品运输事故风险影响	—	定性风险	事故概率、溢油扩散预测

表 1.3-3 生态影响评价因子筛选表

时段	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
施工期	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	路基、隧道、桥梁、养护站等永久占地造成植被破坏，造成植物物种个体数量的减少；直接影响	长期、不可逆	中
			弃渣场、临时堆土场、施工生产生活区和施工便道等临时占地造成植被破坏，易产生水土流失；直接影响	短期、可逆	弱
			施工活动、机械噪声等会驱赶野生动物，使施工区域的动物被迫暂时迁移到适宜的环境中去栖息和繁衍，使得周边野生动物个体数量减少；间接影响	短期、可逆	弱
	生境	生境面积、质量、连通性等	路基、隧道、养护站、取土场、弃渣场、施工营地等占地破坏植被，改变野生动物栖息环境；直接影响	短期、可逆	弱
			施工活动、噪声等影响野生动物的活动栖息生境；间接影响	短期、可逆	弱
			涉水桩基施工扰动水体和底质，影响水生生态环境，对水生生物栖息、分布以及生活习性产生影响；桥梁修建破坏河岸植被，也易产生水土流失；直接影响	短期、可逆	弱

时段	受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
	生物群落	物种组成、群落结构等	工程占地植被破坏，公路建设改变原有土地利用方式，将破坏占地区植物群落；直接影响	短期、可逆	弱
			施工活动、噪声等对野生动物行为产生干扰，迫使其迁移，造成周边区域动物种群数量的减少；间接影响	短期、可逆	弱
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	工程永久和临时占地造成植被损失，引起局部区域植被覆盖度、生产力、生物量的降低，施工干扰驱使野生动物迁移等，可能引起生态系统功能的减弱；间接影响	短期、可逆	弱
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	工程占地引起局部植被损失，造成植物物种个体和种群数量的减少；施工干扰驱使野生动物迁移，可能会使动物分布发生改变，使动物个体、种群数量减少，可能对局部区域生物多样性造成影响；间接影响	短期、可逆	弱
	自然景观	景观多样性、完整性等	工程施工局部破坏地表植被、地貌破坏，易造成施工扬尘、水土流失等视觉污染，会对区域景观造成影响；直接影响	短期、可逆	中
	生态敏感区	主要保护对象，生态功能等	生态敏感区工程施工局部破坏地表植被、地貌破坏，易造成施工扬尘、水土流失等，对主要保护对象，生态功能等造成影响；直接影响	短期、不可逆	弱
营运期	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	在道路两侧产生廊道生态效应，并使外来物种入侵成为可能；间接影响	长期、不可逆	弱
	生境	生境面积、质量、连通性等	公路侧生境产生分割影响，局部生境片段化，对部分动物活动产生阻隔影响；桥梁建设不会阻断水陆联系，多采用一跨而过形式，对水生动物连通性影响很小；间接影响	长期、不可逆	弱
	生物群落	物种组成、群落结构等	公路建设改变原有土地利用方式，公路营运期产生的噪声，会对动物群落造成一定影响；间接影响	长期、不可逆	弱
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	车辆噪声、灯光对野生动物栖息造成干扰；随着交通环境改变、道路两侧规划开发活动的深入，导致项目周边土地利用格局的改变，随之带来的局部生态系统格局的改变；间接影响	长期、不可逆	弱
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	车辆噪声、灯光对野生动物栖息造成干扰，可能会使动物分布发生改变，对生物多样性造成影响；间接影响	长期、不可逆	弱
	自然景观	景观多样性、完整性等	项目建设造成既有景观斑块被公路切割，但整体上对影响区域自然景观多样性、完整性的影响较小；间接影响	长期、不可逆	弱
	生态敏感区	主要保护对象，生态功能等。	项目建成后，可能对生态敏感区保护对象迁移造成一定影响，对主要保护对象，生态功能等造成影响；间接影响	长期、不可逆	弱

1.4 评价等级、范围及时段

1.4.1 评价等级

根据本工程的建设规模、工程特点、所在区域的环境特征，按照各专项的环境影响评价技术导则中的评价级别划分方法，确定本工程环境影响评价工作等级，见表 1.4-1。根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），线性工程可分段评价，本次生态影响评价影响范围内穿越广西八角寨国家级森林公园（包含隧道路段）的路段（K30+045~K39+422 与 K47+624~K68+258，共 28.37km）和穿越生态桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线路段（K23+454~K25+776、K26+291~K27+666、K28+242~K30+462、K38+182~K41+472、K41+686~K44+525、K44+840~K9+360、K53+633~K53+985、K54+487~K54+900、K55+300~K57+334、K63+113~K63+570、K83+956~K90+900、K91+700~K93+663）按二级评价开展工作，其它路段均按三级评价开展工作。

表 1.4-1 评价工作等级表

评价内容	工作等级	划分依据	项目实际情况
生态环境	二级	依据《环境影响评价技术导则生态环境》（HJ19-2022），涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；涉及自然公园时，评价等级为二级；涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级。	项目路线穿越资源县八角寨国家森林公园和生态保护红线路段评价等级为二级，其他路段为三级，详见表 1.4-2。
大气环境	三级	根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），对于等级公路项目应按照项目沿线主要集中式排放源（如服务区等）排放的污染物计算。	项目沿线服务设施无锅炉等集中排放源，服务区加油站不在项目范围内（另行评价）。营运期主要污染物为汽车尾气排放所含 CO、NO ₂ ，可能对沿线空气环境质量带来影响，评价按三级进行。
地表水环境	三级 A	依据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），排放方式为直接排放，废水量 $Q < 200\text{m}^3/\text{d}$ 且水污染物当量 $W < 6000$ ，水污染影响评价等级为三级 A。直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。	项目服务区、收费站中污水排放量最大值为 $70.81\text{m}^3/\text{d} < 200\text{m}^3/\text{d}$ ；其水污染物当量数为 $2585 < 6000$ ，影响评价范围不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标。因此，评价等级为三级 A。

评价内容	工作等级	划分依据	项目实际情况
地下水环境	不开展	依据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，公路项目地下水环境影响评价类别中，报告书除加油站为II类，其余为IV类。	服务区内加油站单独评价，不包含在本工程内，本项目属于IV类建设项目，IV类建设项目不开展地下水环境影响评价。
声环境	一级	依据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021），项目建设后评价范围内敏感点噪声级增高>5dB(A)，评价等级为一级。	项目建设后远期敏感点噪声级最大增高 24.4dB(A)>5dB(A)。确定评价等级为一级。
土壤	不开展	根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价	项目为交通运输类（不含加油站），根据 HJ964-2018 附录 A，项目属于IV类项目，不开展土壤环境影响评价。
环境风险	简单分析	根据 HJ169-2018，该标准适用于涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存（包括使用管线运输）的建设项目。风险潜势为I，可开展简单分析。	项目服务区加油站不属项目范围（另行评价），不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质的生产、使用、储存，临界量比值 Q<1，环境风险潜势为I，因此本评价环境风险进行简单分析。

表 1.4-2 生态环境影响评价工作等级确定表

序号	评价等级确定原则	建设项目情况
1	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境。
2	涉及自然公园时，评价等级为二级	项评价范围内涉及森林公园，K30+045~K39+422、K47+624~K68+258 两段共约 28.37km 穿越广西八角寨国家级森林公园。K85+045~K90+160 设置特长隧道经过广西龙胜温泉国家森林公园外围，隧道中线距公园边界约 30m，隧道进出口距离公园边界最近距离约 650m，项目未在该公园范围内涉及占地。
3	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	K23+454~K25+776、K26+291~K27+666、K28+242~K30+462、K38+182~K41+472、K41+686~K44+525、K44+840~K9+360、K53+633~K53+985、K54+487~K54+900、K55+300~K57+334、K63+113~K63+570、K83+956~K90+900、K91+700~K93+663 共 27.45km 路段穿越桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线
4	根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	根据 HJ2.3，项目不属于水文要素影响型。

序号	评价等级确定原则	建设项目情况
5	根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	在地下水和土壤影响方面，本工程项目类别均为IV类，不进行相关的影响评价。
6	当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	项目总占地面积 608.32hm ² ，工程占地规模小于 20km ² 。
7	上述情况以外，评价等级为三级	项目不涉及上述敏感情况。
小节	项目分段确定评价等级，评价范围主线 K30+045~K39+422 与 K47+624~K68+258（包含隧道路段），共 28.37km 穿越广西八角寨国家级森林公园的路段和 K23+454~K25+776、K26+291~K27+666、K28+242~K30+462、K38+182~K41+472、K41+686~K44+525、K44+840~K9+360、K53+633~K53+985、K54+487~K54+900、K55+300~K57+334、K63+113~K63+570、K83+956~K90+900、K91+700~K93+663 共 27.45km 路段穿越桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线的路段定为二级（临近龙胜国家温泉森林公园与穿越生态保护红线路段重叠，不另计评价范围），其余路段定为三级。	

1.4.2 评价范围

1.4.2.1 生态环境

按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的要求，根据本工程特点，本次生态评价范围以“能够充分体现沿线生态完整性和生物多样性保护要求，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域”为原则，依据项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定。

（1）陆生生态评价范围

生态评价范围包括工程全部活动的直接影响区域和间接影响区域，根据建设规模、工程性质与特点以及项目沿线环境特征，生态评价范围具体如下：项目主线 K30+045~K39+422、K47+624~K68+258 穿越广西八角寨国家级森林公园的路段和主线 K23+454~K25+776、K26+291~K27+666、K28+242~K30+462、K38+182~K41+472、K41+686~K44+525、K44+840~K9+360、K53+633~K53+985、K54+487~K54+900、K55+300~K57+334、K63+113~K63+570、K83+956~K90+900、K91+700~K93+663 共 27.45km 路段穿越桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线路段的中心线两侧及两端外延 1000m 为生态二级评价区（临近广西龙胜国家温泉森林公园与穿越生态保护红线路段重叠，不另计评价范围），其余路段中心线两侧外延 300m 范围，陆生生态总范围 11786.46hm²。

（2）水生生态评价范围

路中心线两侧各 300m 范围内的地表水环境，涉及二级评价范围的则以涉水桥梁

路段中心线两侧及两端各 1km 范围区域，水域评价范围面积为 34.84hm²。

（3）总评价范围

包括陆生生态和水生生态评价范围，面积共 11821.3hm²。

1.4.2.2 大气环境

项目大气环境影响评价等级为三级，不设置大气评价范围。

1.4.2.3 地表水环境

一般路段以公路中心线两侧各 200m 范围内水域为调查评价范围；当路线跨越较大地表水体时，扩大为跨河桥梁上游 500m 至下游 1000m 内的水域；项目影响范围涉及水环境保护目标时，评价范围扩大到水环境保护目标内受影响的水域。

服务设施纳污水体的地表水环境影响评价范围为污水入河口上游 500m 至下游 2000m 范围内的水域。

1.4.2.4 声环境

主要以公路中心线两侧各 200m 内的区域为调查评价范围。

项目主线声环境影响评价范围扩大到声源计算得到的贡献值满足相应功能区标准值的距离。

1.4.2.5 环境风险

主要考虑营运期公路上发生危险化学品运输事故，导致危险化学品泄露对水环境保护目标、地下水环境保护目标的影响，特别是对项目马堤枢纽匝道穿越龙胜县马堤乡水源地路段发生环境风险对马堤乡水源地的影响。

1.4.3 评价时段

项目评价时段分为施工期和营运期，根据工程初步设计提供的建设时间及建设工期，确定评价时段具体如下：

（1）施工期：项目计划 2023 年 6 月开工，2027 年 6 月竣工通车，工期 4 年；

（2）营运期：以竣工营运后第 1 年（2027 年）、第 7 年（2033 年）及第 15 年（2041 年）三个特征年为评价时段。

1.5 评价方法及评价重点

1.5.1 评价方法

项目为高速公路新建项目，沿线环境相似程度较高，因此采用“以点代段、点段结合、反馈全段”的评价方法。各个专题采用的主要评价方法见表 1.5-1。

表 1.5-1 评价方法一览表

专题	现状评价	预测评价
声环境影响评价	现状监测	类比结合模式计算
生态影响评价	现场调查、资料收集、遥感调查法、淡水渔业资源调查方法、淡水浮游生物调查方法	类比分析法、生物多样性评价方法、生态机理法、景观生态学评价方法、生境评价方法
地表水环境影响评价	现状监测和资料收集	类比和模式计算相结合
地下水环境影响评价	现状监测和资料收集	类比调查与专业判断法相结合
环境空气影响分析	现状监测和资料收集	调查分析、类比分析
环境风险评价	资料收集与调查分析	类比与模式计算相结合

1.5.2 评价重点

根据项目建设对环境要素的影响，施工期以生态环境、声环境及水环境影响为重点；营运期以水环境、声环境影响及污染防治措施为重点。

表 1.5-2 环境影响要素和评价重点

序号	评价重点	重点评价内容
1	生态	项目建设对沿线生态敏感区、农业生态和自然生态的影响，包括耕地占用及植被保护措施、珍稀动植物保护及生态恢复措施；工程弃土场选择的合理性论证及高填深挖路段合理性分析。
2	水环境	施工及营运对沿线饮用水源地、地表水体的影响，路基、隧道、桥梁的修建对水环境保护目标的影响及减缓影响的措施，营运期危险化学品运输风险应急预案以及对水污染防治措施进行论证。
3	声环境	施工期施工噪声、营运期公路交通噪声对沿线重要敏感点等保护目标的影响，预测影响范围、程度及采取的环境保护措施等。

1.6 主要环境保护目标

1.6.1 水环境保护目标

1.6.1.1 地表水体

公路跨越或评价范围地表水体主要为湘江、咸水河、资江、两水河、高桥河、寻江、芙蓉河、杀猪江等，项目评价范围地表水体与工程路线关系示意图表 1.6-1。

表 1.6-1 本项目水环境保护目标一览表

序号	主要地表水体	与线路的关系	集中式饮用水源保护区调查
1	湘江	五甲湘江特大桥跨越该水体	桥位处不涉及饮用水源保护区，桥址下游无集中式饮用水取水口。
2	咸水河	咸水河大桥、芋荷塘特大桥先后跨越咸水河及其支流	桥位处不涉及饮用水源保护区，桥址下游无集中式饮用水取水口。

序号	主要地表水体	与线路的关系	集中式饮用水源保护区调查
3	资江	资江特大桥跨越该水体	桥位处不涉及饮用水源保护区，桥址下游无集中式饮用水取水口。
4	两水河	大湾河 3 号大桥跨越该水体	桥位处不涉及饮用水源保护区，桥址下游无集中式饮用水取水口。
5	高桥河	冷水河特大桥跨越该水体	桥位处不涉及饮用水源保护区，桥址下游无集中式饮用水取水口。
6	寻江	寻江特大桥跨越该水体	桥位处不涉及饮用水源保护区，桥址下游无集中式饮用水取水口。
7	芙蓉河	芙蓉河大桥跨越该水体	桥位处不涉及饮用水源保护区，桥址下游无集中式饮用水取水口。
8	杀猪江	马堤枢纽匝道桥跨越该水体	桥位处不涉及饮用水源保护区，桥址下游无集中式饮用水取水口。

1.6.1.2 地表水环境保护目标

项目涉及的主要水环境保护目标为饮用水水源保护区，项目马堤枢纽匝道穿越了已批复的龙胜族自治县马堤乡水源地。本项目评价范围内不涉及重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道。

表 1.6-2 项目涉及的地表水水环境保护目标一览表

水源地名称	类型	取水口情况	级别	项目路线与水源保护区关系	批复情况
龙胜族自治县马堤乡水源地	河流型	该水源地水源为山溪水，取水口位于乡政府东北面 1km 处的小溪上，沉淀池在取水口旁边，供水规模为 180m ³ /d，服务人口数量约为 2000 人。	乡镇级	项目主线未穿越该水源地，马堤枢纽 4 条匝道穿越该水源保护区二级保护区陆域，穿越桩号分别为 AK1+195~AK1+785 约 590m、BK0+000~BK0+735 约 735m、CK0+490~CK0+713 约 223m、DK0+210~DK0+490 约 280m，穿越长度共 1828m	桂政函（2016）199 号

1.6.1.3 千人村级水源保护区

项目路线涉及全州县凤凰镇、咸水镇、绍水镇，资源县中锋镇、车田乡、两水乡、河口乡，龙胜县江底乡、泗水乡、马堤乡。根据《全州县千人以上农村集中式饮用水水源保护区划定方案》、《桂林市资源县农村千人以上集中式饮用水水源保护区划定方案》、《龙胜族自治县千人以上农村集中式饮用水水源保护区划定方案》以及桂林市人民政府关于同意灵川等 12 个县（市、区）农村集中式饮用水水源保护区划定方案的批复》（市政函〔2022〕16 号文）等相关材料，项目路线经过乡镇千人村水源保护区分布情况见表 1.6-3。

表 1.6-3 项目沿线乡镇千人村水源保护区分布情况一览表

序号	行政区划	千人村水源地名称	类型	项目路线与其关系	是否涉及
1	全州县咸水镇	南宅村委南宅村饮水安全工程水源地	河流型	路线西南侧 930m	否
2	全州县咸水镇	鲁塘村委长寿寺村饮水安全工程水源地	河流型	路线西南侧 14.1km	否
3	全州县凤凰镇	湾里村委探鹏岭村饮水安全工程水源地 1#	河流型	路线南侧 9.5km	否
		湾里村委探鹏岭村饮水安全工程水源地 2#	河流型	路线南侧 10.3km	否
4	全州县凤凰镇	毗毗村委金潭村饮水安全工程水源地	地下水位	路线西南侧 11.7km	否
5	全州县绍水镇	桂北农场一队饮水安全工程水源地	地下水位	路线东北侧 240m	否
6	全州县绍水镇	桂北农场三队饮水安全工程水源地	地下水位	路线西南侧 210m	否
7	全州县绍水镇	桂北农场四队饮水安全工程水源地	地下水位	路线东北侧 9.9km	否
8	全州县绍水镇	松川村委松川村饮水安全工程水源地	地下水位	路线西南 2.5km	否
9	全州县绍水镇	高田村委高田村饮水安全工程水源地	地下水位	路线东北侧 10.8km	否
10	资源县中锋镇	枫木片村饮水安全工程水源地	河流型	路线南侧 7.7km	否
11	资源县中锋镇	官田村饮水安全工程水源地	河流型	路线北侧 520m	否
12	资源县中锋镇	花果桥饮水安全工程水源地	河流型	路线北侧 5.3km	否
13	龙胜县马堤乡	芙蓉村芙蓉饮水安全工程水源地饮用水水源	河流型	路线北侧 6.4km	否

1.6.1.4 分散式饮用水取水口保护目标

本项目路线经过桂林市全州县、资源县、龙胜县境内，经实地调查走访，全州段村屯主要饮用地下水井，资源县和龙胜县村屯主要取用附近山溪水。项目沿线村屯有乡镇集中供水的村民饮用乡镇或县城自来水，无集中供水的少部分村屯以村屯取用集中地下水井或统一取用山泉，多数村民以分散式地下水井和分散山泉为饮用水源。本评价参照《分散式饮用水水源地环境保护指南（试行）》相关要求，将项目路线 200m 范围内的集中地下水井以及路线两侧 300m 的集中山泉水纳入保护目标，具体见表 1.6-4。

表 1.6-4 分散式饮用水取水口保护目标一览表

序号	村屯	取水口与项目关系	供水情况
1	菰塘	人饮工程集中地下水井,位于凤凰北枢纽匝道东南侧约 180m 处,位于菰塘村南侧	供水能力 45m ³ /d,供水规模 415 人,主要服务对象菰塘村。经现场调查核实,村民家中多有自打井,村民同时使用集中水井和自打井。
2	大毕头	人饮工程集中地下水井, K5+650 右侧约 190m 处 1 处水源,位于大毕头村教学点内	供水能力 72m ³ /d,供水规模 700 人,主要服务对象大毕头村。该水井主要供应村委和教学点师生用水,村内村民主要饮用自打水井。
3	垒子江	山泉水,位于 K26+000 右侧 100m 山冲内	山溪水,主要服务对象为垒子江约 18 户 70 人。
4	杉坝桥	山泉水,位于 K58+000 右侧 180 山冲内	山溪水,主要服务对象为杉坝桥约 17 户 70 人。
5	坪寨	山泉水,蓄水池位于 K59+600 右侧 120m,水源位于水池东南侧约 1.7km 山冲内	山溪水,主要服务对象为风水村坪寨组和河边组杉坝桥约 300 人。
6	界头	山泉水,蓄水池位于 K82+200 右侧约 160m,水源为水池所在东侧山冲内汇水	村委自建水池,主要供应界头约 45 人用水。
7	毛坪	山泉水,蓄水池位于 K82+900 右侧 10m,水源位于水池东北侧约 700m 的山冲内	村委自建水池,主要供应毛坪约 100 人用水。
8	岩山脚	山泉水,集中水池位于 K84+320 右侧 100m,水源位于北集中水池山冲内	供水能力 10m ³ /d,供水规模 70 人,主要服务对象泥塘村岩山脚村。

1.6.2 生态环境保护目标

评价范围内的主要生态保护目标为保护野生动植物、古树、重点公益林和基本农田,详见表 1.6-5。项目评价范围的自然公园主要为广西八角寨国家森林公园和龙胜温泉国家森林公园,其中项目涉及穿越广西八角寨国家森林公园,该森林公园由北至南跨域资源县城,公园包含了资源国家地质公园和资江-八角寨自治区级风景名胜区,森林公园范围内的地质公园和风景名胜区与本项目路线最近距离分别为 1.5km、16.8km,均不在项目评价范围内。与广西八角寨森林公园临近崀山国家级风景名胜区位于湖南省内,不在项目评价范围内。

表 1.6-5 本工程生态环境保护目标一览表

序号	敏感目标	与项目边界线位置关系	保护级别/涉及或影响长度	保护对象/内容
一、生态敏感区				
1	广西八角寨国家森林公园	项目主线 K30+045~K39+422 与 K47+624~K68+258 (包含隧道路段) 穿越广西八角寨国家级森林公园	国家级/28.37km	森林资源、森林景观

序号	敏感目标	与项目边界线位置关系	保护级别/涉及或影响长度	保护对象/内容
2	龙胜温泉国家森林公园	项目设特长隧道红军岩2号隧道由该公园北侧外围经过（隧道中心与边界距离约30m），未穿越该公园，隧道进出口与公园边界最近距离约650m	未穿越，不涉及永久和临时占地	森林资源、温泉资源
二、重要野生植物、古树				
3	保护植物	评价区域，工程区不占用	国家一级、二级共5种	国家一级重点保护植物1种，及南方红豆杉；国家二级重点保护植物4种，即金毛狗、福建观音坐莲、柔毛油杉、闽楠
	特有植物45种	评价区域	特有植物45种	檫木、凹叶景天、水青冈、建润楠、粗柄铁线莲、牛耳朵、山蒟、木莓、青榨槭、中华槭等
4	古树	评价区域内89株，工程区外85株，占地区内4株。	古树64株	评价范围内共89株古树，准古树11株；三级古树74株；二级古树2株；一级古树2株
三、重要野生动物				
5	重要野生动物	评价区域	国家Ⅱ级重点保护野生动物	黑鸢、黑翅鸢、蛇鹗、红隼、燕隼、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、领角鸮、领鸺鹠、画眉、白胸翡翠、斑林狸和豹猫，共13种。
			广西壮族自治区重点保护的野生动物	两栖类4种，为黑眶蟾蜍、沼水蛙、泽陆蛙、斑腿泛树蛙；爬行类3种，分别是变色树蜥、银环蛇、舟山眼镜蛇；鸟类16种，分别为池鹭、绿鹭、灰胸竹鸡、白胸苦恶鸟、黑水鸡、四声杜鹃、八声杜鹃、红耳鹎、白喉红臀鹎、棕背伯劳、黑卷尾、八哥、红嘴蓝鹊、黑脸噪鹛、长尾缝叶莺、大山雀；哺乳类4种，为鼬獾、中华竹鼠、果子狸和赤鹿，共27种。
			濒危（EN）动物	银环蛇1种。
			易危（UV）动物	舟山眼镜蛇、斑林狸和豹猫共3种。
四、其他				
6	公益林	项目占地占用公益林	国家二级公益林	项目占用国家二级公益林24.11hm ² 。
7	基本农田	工程占地区	45.38hm ²	基本农田
8	生态红线	项目主线 K23+454~K25+776、K26+291~K27+666、K28+242~K30+462、K38+182~K41+472、K41+686~K44+525、K44+840~K9+360、K53+633~K53+985、K54+487~K54+900、	18.68hm ²	桂北山地水源涵养与生态多样性维护生态保护红线，部分与广西八角寨国家森林公园生态保护红线重叠

序号	敏感目标	与项目边界线位置关系	保护级别/涉及或影响长度	保护对象/内容
		K55+300~K57+334、 K63+113~K63+570、 K83+956~K90+900、 K91+700~K93+663 共 27.45km 穿越桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线		

1.6.3 文物保护目标

根据广西文物保护与考古研究所《湖南通道至资源至全州公路项目建设用地范围内文物古迹调查报告》调查结果：项目建设用地地表调查尚未发现文物古迹。



1.6.4 环境空气及声环境保护目标


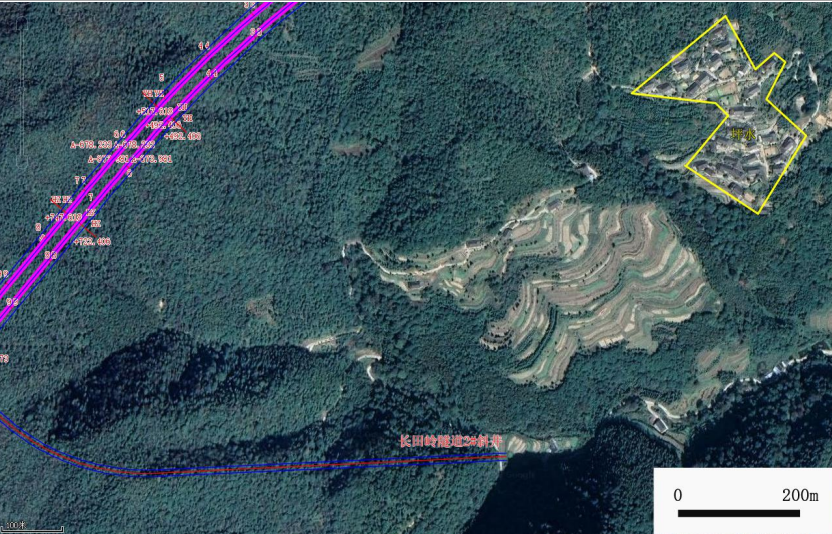
项目推荐线评价范围内共有大气及声环境敏感点 55 处，其中主线侧敏感点 51 处、同时受两条路影响敏感点 4 处，包括学校 2 处和 53 处村庄敏感点，声敏感目标详见下表 1.6-7。

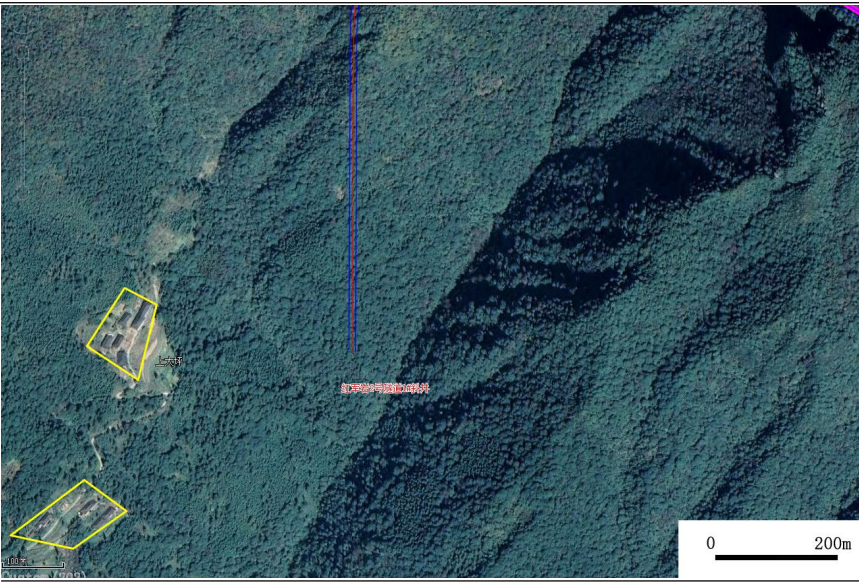
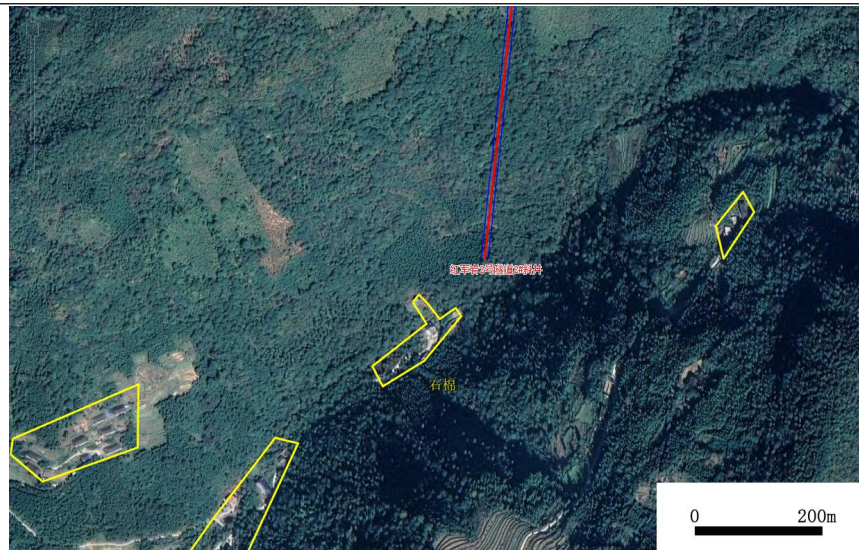
另外，本项目根据工程设计需要设置了 9 处通风斜井，这些斜井口周边敏感点分布见表 1.6-6。

表 1.6-6 项目隧道通风斜井环境空气保护目标分布情况

序号	斜井名称	斜井口桩号	敏感点	敏感点情况	方位及距离	斜井口与敏感点关系图
1	越城岭隧道斜井	XJK1+358	戴家路	26 户 130 人，山泉水	东北侧 200m	
2	台盘岭隧道斜井	XJK0+472	/	300m 内无村庄分布，最近敏感点为南侧 800m 的包上头		

序号	斜井名称	斜井口桩号	敏感点	敏感点情况	方位及距离	斜井口与敏感点关系图
3	猫儿山隧道 1#斜井	XJK1+121	/	300m 内无村庄分布，最近敏感点为西侧 800m 的神仙岩		
4	猫儿山隧道 2#斜井	XJK1+416	黑头江	20 户 100 人，山泉水	西北侧 105m	

序号	斜井名称	斜井口桩号	敏感点	敏感点情况	方位及距离	斜井口与敏感点关系图
5	长田岭隧道 1#斜井	XJK0+427	崩冲	7户30人，分散山泉，房屋主要为	东侧 60m	
6	长田岭隧道 2#斜井	XJK0+962	/	300m内无村庄分布，最近敏感点为北侧	570m的坪水	

序号	斜井名称	斜井口桩号	敏感点	敏感点情况	方位及距离	斜井口与敏感点关系图
7	红军岩 2 号 隧道 1#斜井	XJK0+973	/	300m 内无村庄分布，最近敏感点为西侧 340m 的上大坪		
8	红军岩 2 号 隧道 2#斜井	XJK0+985	石榴	30 户 120 人，山泉水	南侧 120m	

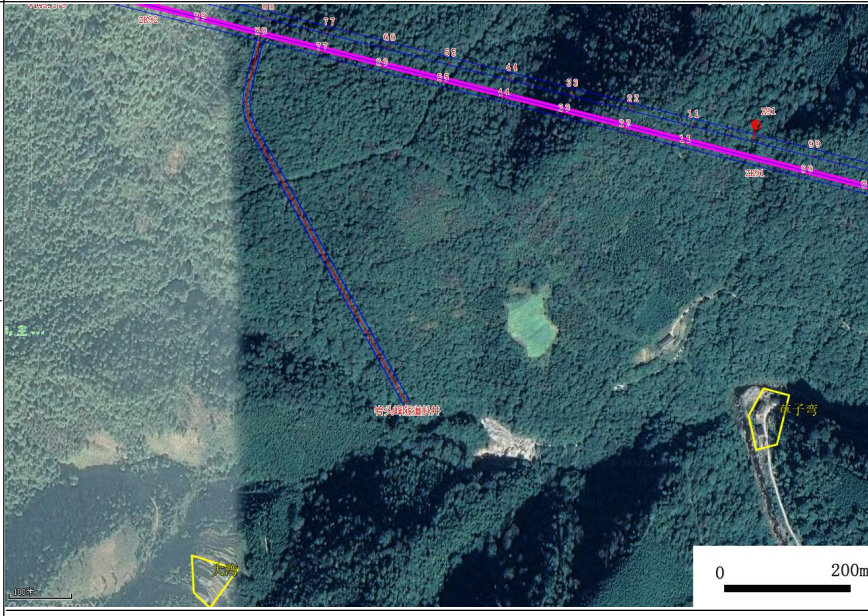



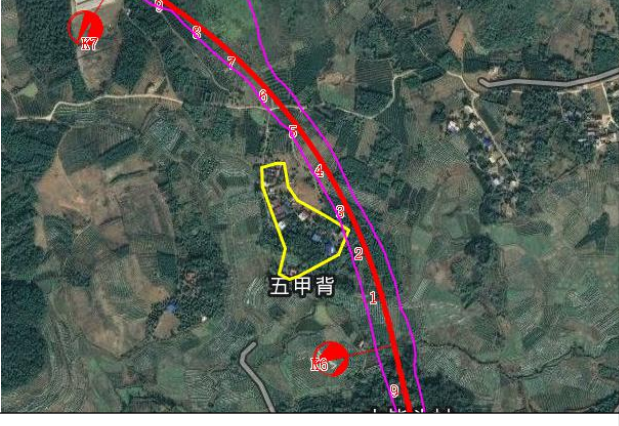



序号	斜井名称	斜井口桩号	敏感点	敏感点情况	方位及距离	斜井口与敏感点关系图
9	岩头峰隧道斜井	XJK0+645	/	300m 内无村庄分布，最近敏感点为西南侧 380m 的大湾		

表 1.6-7 本工程沿线声环境保护目标一览表




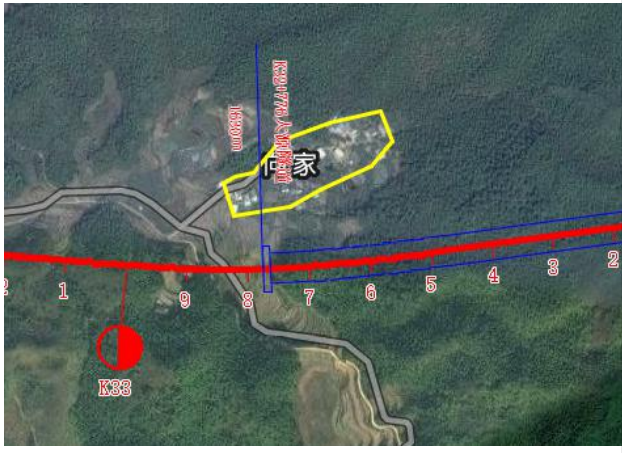

序号	声环境敏感目标名称	行政辖区	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m		距公路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		声环境保护目标情况说明	平面位置图	照片
							4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类			
一 主线侧敏感点															
1	菰塘（主线侧）	全州县凤凰镇	凤凰北枢纽~咸水互通	K1+100~K2+000	桥梁	左侧	/	-13	/	117/88	/	15/60	拟建公路设置路基从该村庄北侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。多数房屋与拟建公路成垂直向。 现有声源：社会生活噪声和G59高速交通噪声。 饮水方式：集中水井。		
2	享里（主线侧）	全州县凤凰镇	凤凰北枢纽~咸水互通	K1+800~K2+200	桥梁	左侧	-13	-13	70/54	100/70	8/25	20/60	拟建公路设置桥梁从该村庄东北侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。多数房屋背向拟建公路。 现有声源：社会生活噪声和G72高速交通噪声。 饮水方式：集中水井。		
3	井沅头	全州县凤凰镇	凤凰北枢纽~咸水互通	K2+600~K2+700	桥梁	右侧	/	-15	/	145/131	/	46/176	拟建公路设置桥梁从该村庄西南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。房屋主要面向拟建公路。 现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：自打井。		

序号	声环境敏感目标名称	行政辖区	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m		距公路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		声环境保护目标情况说明	平面位置图	照片
							4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类			
4	汀头	全州县凤凰镇	凤凰北枢纽~咸水互通	K3+600~K800	路基	右侧	/	-7	/	193/158	/	14/60	拟建公路设置路基从该村庄南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。房屋主要面向拟建公路。 现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：自打井。		
5	漕田（五甲）	全州县凤凰镇	凤凰北枢纽~咸水互通	K5+400~K6+000	路基	右侧	-8	-8	46/30	68/50	2/8	45/153	拟建公路设置路基从该村庄西南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~4层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。房屋主要面向拟建公路。 现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：自打井。		
6	厂头拉	全州县凤凰镇	凤凰北枢纽~咸水互通	K6+000~K3000	路基	右侧	/	-7	/	165/124	/	50/210	拟建公路设置路基从该村庄西南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~4层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。村内有1处教学点，约30名师生，不住校，房屋主要侧向拟建公路。 现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：自打井。		

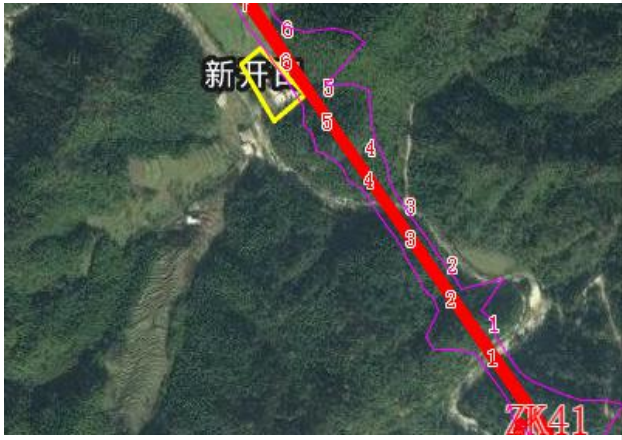



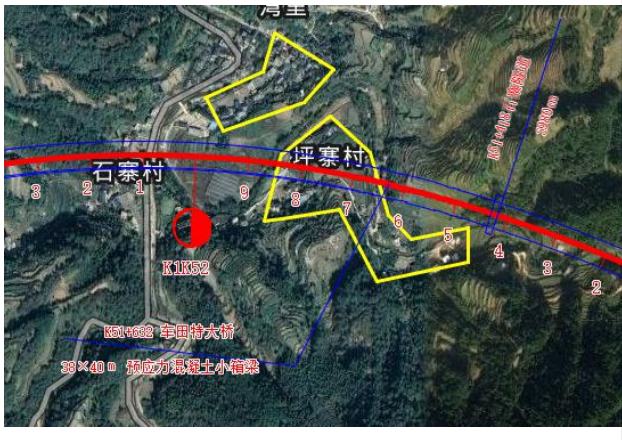

序号	声环境敏感目标名称	行政辖区	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m		距公路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		声环境保护目标情况说明	平面位置图	照片
							4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类			
7	石山脚	全州县凤凰镇	凤凰北枢纽~咸水互通	K6+300~500	路基	左侧	/	-4	/	195/170	/	81/249	<p>拟建公路设置路基从该村庄东侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~4层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。房屋主要背向拟建公路。</p> <p>现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：自打井。</p>		
8	五甲背	全州县凤凰镇	凤凰北枢纽~咸水互通	K6+800~K7+000	路基	左侧	-5	-8	38/18	80/54	2/8	28/95	<p>拟建公路设置路基从该村庄东侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~4层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。房屋主要侧向拟建公路。</p> <p>现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：自打井。</p>		
9	莲乾	全州县凤凰镇	凤凰北枢纽~咸水互通	K6+800~K7+000	路基	右侧	/	-8	/	260/236	/	12/48	<p>拟建公路设置路基从该村庄西南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~4层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。房屋主要面向拟建公路。</p> <p>现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：自打井。</p>		







序号	声环境敏感目标名称	行政辖区	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m		距公路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		声环境保护目标情况说明	平面位置图	照片
							4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类			
10	吉士井	全州县凤凰镇	凤凰北枢纽~咸水互通	K7+800~K8+000	路基	左侧	/	-5	/	300/278	/	54/194	拟建公路设置路基+桥梁从该村庄东北侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。房屋主要侧向拟建公路。 现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：自打井		
11	荣华	全州县绍水镇	凤凰北枢纽~咸水互通	K8+400~K6+000	路基	右侧	/	-3	/	210/178	/	75/230	拟建公路设置路基+桥梁从该村庄南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~4层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。房屋主要侧向拟建公路。 现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：自打井		
12	经家桥	全州县绍水镇	凤凰北枢纽~咸水互通	K9+300~K6+000	桥梁+路基	右侧	-4	-4	44/12	112/84	3/12	62/588	拟建公路设置路基+桥梁从该村庄南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~4层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。房屋主要侧向拟建公路。 现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：自打井。		







序号	声环境敏感目标名称	行政辖区	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m		距公路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		声环境保护目标情况说明	平面位置图	照片
							4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类			
13	陶家	全州县绍水镇	凤凰北枢纽~咸水互通	K10+200	路基	左侧	/	-10	/	254/23	/	22/90	<p>拟建公路设置路基从该村庄北侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。房屋主要面向拟建公路。</p> <p>现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：自打井。</p>		
14	酿水凸(桂北农场1队)	全州县咸水镇	咸水互通~中峰枢纽	K14+000~200	路基	左侧	/	-9	/	175/148	/	25/100	<p>拟建公路设置路基从该村庄北侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。房屋主要侧向拟建公路。</p> <p>现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：桂北农场3队集中水井。</p>		
15	北宅	全州县咸水镇	咸水互通~中峰枢纽	K16+300~700	桥梁	左侧	/	-19	/	150/120	/	120/400	<p>拟建公路设置桥梁从该村庄北侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。房屋主要侧向拟建公路。</p> <p>现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：山泉水。</p>		

序号	声环境敏感目标名称	行政辖区	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m		距公路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		声环境保护目标情况说明	平面位置图	照片
							4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类			
16	新屋里	资源县中峰镇	咸水互通~中峰枢纽	K31+400	桥梁	左侧	-21	-20	45/31	64/50	2/8	2/8	<p>拟建公路设置桥梁从该村庄北侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。房屋主要侧向拟建公路。</p> <p>现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：分散山泉。</p>		
17	上大源(黄家屯)	资源县中峰镇	咸水互通~中峰枢纽	K31+400~700	桥梁	右侧	-31	-31	88/74	119/105	2/8	48/192	<p>拟建公路设置桥梁从该村庄南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。房屋主要面向拟建公路。</p> <p>现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：集中山泉。</p>		
18	向家	资源县中峰镇	咸水互通~中峰枢纽	K33+400~500	路基	右侧	/	14	/	92/71	/	23/79	<p>拟建公路设置隧道+路基从该村庄南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。房屋主要背向拟建公路。</p> <p>现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：山泉水。</p>		



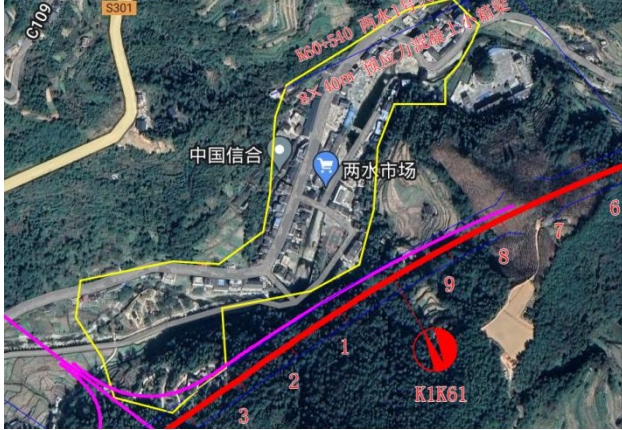

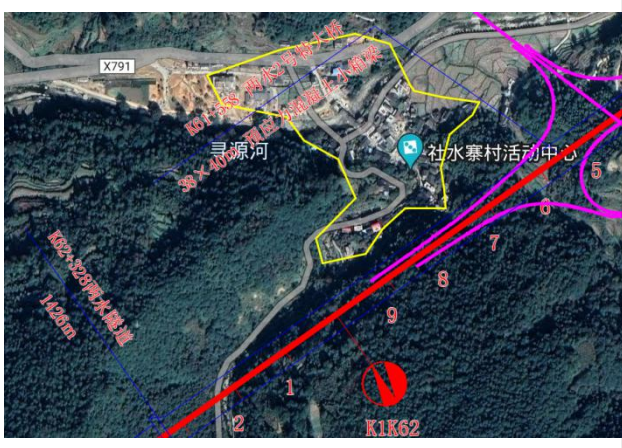

序号	声环境敏感目标名称	行政辖区	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m		距公路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		声环境保护目标情况说明	平面位置图	照片
							4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类			
19	中牛塘	资源县中峰镇	咸水互通~中峰枢纽	K34+200~300	桥梁	右侧	/	-38	/	171/157	/	37/109	<p>拟建公路设置桥梁从该村庄南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。房屋主要背向拟建公路。</p> <p>现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：山泉水。</p>		
20	王家(莲子塘)	资源县中峰镇	咸水互通~中峰枢纽	K35+100~200	桥梁	右侧	/	-120	/	280/266	/	22/110	<p>拟建公路设置桥梁从该村庄南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。房屋主要背向拟建公路。</p> <p>现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：村人饮工程。</p>		
21	于家田(临G241国道一侧)	资源县中峰镇	咸水互通~中峰枢纽	K35+400	桥梁	左侧	-120	/	235/221	/	5/20	<p>拟建公路设置桥梁从该村北侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。房屋主要背向拟建公路。</p> <p>现有声源：交通噪声。 饮水方式：村自来水。</p>			





序号	声环境敏感目标名称	行政辖区	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m		距公路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		声环境保护目标情况说明	平面位置图	照片
							4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类			
22	新开田	资源县中峰镇	中峰枢纽~两水互通	K41+500~600	路基	左侧	-15	-15	25/8	99/81	2/12	3/18	<p>拟建公路设置路基从该村东侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。房屋主要背向拟建公路。</p> <p>现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：分散山泉水。</p>		
23	漆树坪	资源县车田乡	中峰枢纽~两水互通	K50+900~K51+100	路基	右侧	-10	-5	30/7	93/49	3/12	5/15	<p>拟建公路设置路基从该村中部穿过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。房屋主要侧向拟建公路。</p> <p>现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：山泉水。</p>		
24	坪寨村	资源县车田乡	中峰枢纽~两水互通	K51+600~K52+000	桥梁	两侧	-46	-46	33/19	53/39	8/35	24/100	<p>拟建公路设置桥梁从该村中部穿过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。房屋主要侧向拟建公路。</p> <p>现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：山泉水。</p>		



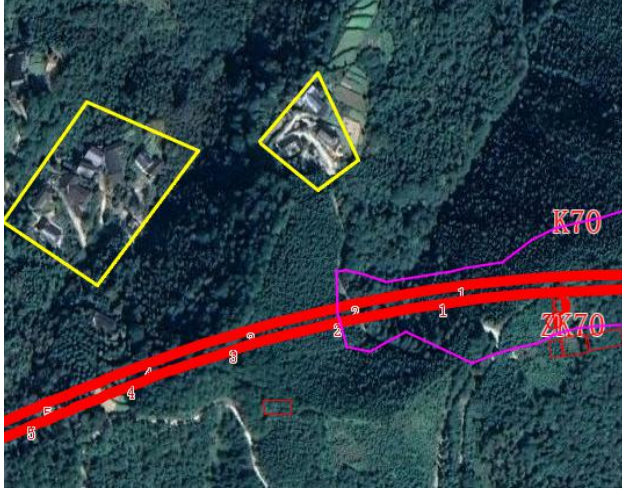

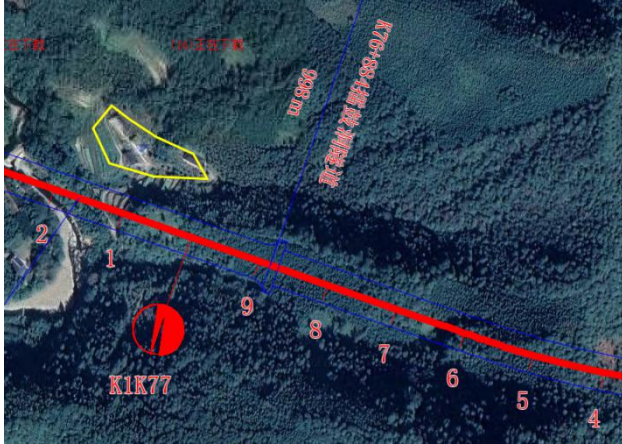

序号	声环境敏感目标名称	行政辖区	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m		距公路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		声环境保护目标情况说明	平面位置图	照片
							4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类			
25	湾里	资源县车田乡	中峰枢纽~两水互通	K52+000~200	桥梁	右侧	/	-56	/	290/276	/	12/60	<p>拟建公路设置桥梁从该村南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。房屋主要背向拟建公路。</p> <p>现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：山泉水。</p>		
26	石寨村	资源县车田乡	中峰枢纽~两水互通	K52+300~400	桥梁	两侧	-50	-50	36/22	63/49	10/40	35/160	<p>拟建公路设置桥梁从该村中部穿过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。房屋主要侧向拟建公路。</p> <p>现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：山泉水。</p>		
27	小地小学	资源县车田乡	中峰枢纽~两水互通	K52+200	桥梁	右侧	/	-46	/	38/24	/	35	<p>拟建公路设置桥梁从该学校南侧经过，学校与公路具有一定高差，学校主要包括2栋2层教学楼和1栋2层教师楼，均安装有铝合金玻璃窗。房屋主要侧向拟建公路。学生和教师共35人，无住宿。</p> <p>现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：山泉水。</p>		

序号	声环境敏感目标名称	行政辖区	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m		距公路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		声环境保护目标情况说明	平面位置图	照片
							4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类			
28	杉木头	资源县车田乡	中峰枢纽~两水互通	K52+600	桥梁	左侧	/	4	/	134/120	/	2/12	<p>拟建公路设置桥梁从该村北侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~5层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。房屋主要侧向拟建公路。</p> <p>现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：分散山泉水。</p>		
29	古牛河	资源县两水乡	中峰枢纽~两水互通	K58+200	桥梁	左侧	/	-22	/	186/172	/	5/20	<p>拟建公路设置桥梁从该村西北侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以1~2层砖木瓦房结构为主，均安装有铝合金玻璃窗。房屋主要侧向拟建公路。</p> <p>现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：分散山泉水。</p>		
30	平寨	资源县两水乡	中峰枢纽~两水互通	K59+700~900	隧道+桥梁	右侧	/	-35	/	152/116	/	4/16	<p>拟建公路设置隧道+桥梁从该村南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要为2~3层砖混结构，大均安装有铝合金玻璃窗。房屋主要背向拟建公路。</p> <p>现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：分散山泉水。</p>		





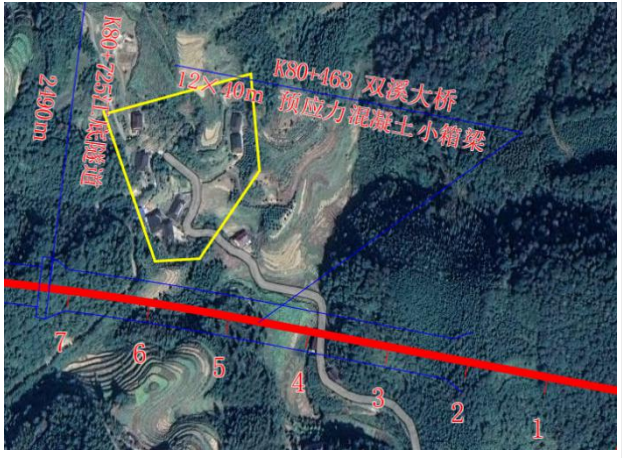

序号	声环境敏感目标名称	行政辖区	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m		距公路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		声环境保护目标情况说明	平面位置图	照片
							4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类			
31	高冲头(平寨)	资源县两水乡	中峰枢纽~两水互通	K59+900~K60+000	桥梁	左侧	/	-38	/	123/100	/	4/16	<p>拟建公路设置桥梁从该村北侧经过,敏感点与公路具有一定高差,房屋主要为2~3层砖混结构,均安装有铝合金玻璃窗。房屋主要侧向拟建公路。</p> <p>现有声源:社会生活噪声。 饮水方式:分散山泉水。</p>		
32	六垌弯	资源县两水乡	中峰枢纽~两水互通	K60+400~600	桥梁	右侧	/	-38	/	90/63	/	12/50	<p>拟建公路设置桥梁从该村庄南侧经过,敏感点与公路具有一定高差,房屋主要以2~3层砖混结构房为主,均安装有铝合金玻璃窗。房屋主要侧向拟建公路。</p> <p>现有声源:社会生活噪声。 饮水方式:山泉水。</p>		
33	小风水	资源县两水乡	中峰枢纽~两水互通	K60+500~700	桥梁	左侧	/	-57	/	230/203	/	25/130	<p>拟建公路设置桥梁从该村庄北侧经过,敏感点与公路具有一定高差,房屋主要以2~3层砖混结构房为主,均安装有铝合金玻璃窗。房屋主要面向拟建公路。</p> <p>现有声源:社会生活噪声。 饮水方式:山泉水。</p>		

序号	声环境敏感目标名称	行政辖区	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m		距公路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		声环境保护目标情况说明	平面位置图	照片
							4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类			
34	两水小学	资源县两水乡	中峰枢纽~两水互通	K60+700~800	桥梁	右侧	/	-74	/	167/150	/	220	<p>拟建公路设置桥梁从该学校南侧经过，学校与公路具有一定高差，学校教学楼房屋主要以3~4层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。建筑物以背向拟建公路为主。学校教师20人，学生200人，有住宿。</p> <p>现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：两水乡自来水。</p>		
35	两水乡	资源县两水乡	中峰枢纽~两水互通	K60+700~K61+500	路基+桥梁	右侧	-75	-81	99/24	136/67	8/32	300/2000	<p>拟建公路设置路基+桥梁从该乡镇南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~4层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗，建筑物以面向拟建公路为主。全乡人口约10000人，集镇处约2000人。</p> <p>现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：两水乡自来水。</p>		
36	社水村	资源县两水乡	两水互通~江底互通	K61+700~K62+000	路基+桥梁	右侧	-43	-42	59/27	73/41	16/72	103/466	<p>拟建公路设置路基+桥梁从该村西南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~4层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗，建筑物以面向拟建公路为主。</p> <p>现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：两水乡自来水。</p>		

序号	声环境敏感目标名称	行政辖区	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m		距公路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		声环境保护目标情况说明	平面位置图	照片
							4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类			
37	上鸡啼	资源县两水乡	两水互通~江底互通	K65+600~700	桥梁	左侧	/	-22	/	244/230	/	4/18	<p>拟建公路设置桥梁从该村南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~3层砖木结构房为主，大部分安装有铝合金玻璃窗，建筑物以侧向拟建公路为主。</p> <p>现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：分散山泉。</p>		
38	黑塘界	资源县河口乡	两水互通~江底互通	K66+700~K67+000	桥梁	右侧	/	-13	/	86/65	/	17/70	<p>拟建公路设置桥梁从村庄南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~3层木楼结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。建筑物以面向拟建公路为主。</p> <p>现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：分散山泉。</p>		
39	小坳	资源县河口乡	两水互通~江底互通	K67+400~500	桥梁	右侧	/	-85	/	162/148	/	4/16	<p>拟建公路设置桥梁从村庄南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以1~2层砖混结构，均安装有铝合金玻璃窗。建筑物以背向拟建公路为主。</p> <p>现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：分散山泉。</p>		



序号	声环境敏感目标名称	行政辖区	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m		距公路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		声环境保护目标情况说明	平面位置图	照片
							4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类			
40	低葱坪	资源县河口乡	两水互通~江底互通	K68+000	路基	左侧	/	15	/	280/320	/	15/60	<p>拟建公路设置桥梁+路基从村庄东北侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以1~2层砖木瓦房结构为主，均安装有铝合金玻璃窗。建筑物以侧向拟建公路为主。</p> <p>现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：山泉水。</p>		
41	打马坳	资源县河口乡	两水互通~江底互通	K70+100~200	路基+隧道	右侧	/	-8	/	140/112	/	18/80	<p>拟建公路设置路基+隧道从村庄南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以1~2层砖混结构为主，均安装有铝合金玻璃窗。建筑物以侧向拟建公路为主。</p> <p>现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：山泉水。</p>		
42	鱼跳	龙胜县江底乡	两水互通~江底互通	K77+100~200	桥梁	右侧	/	-73	/	89/75	/	18/100	<p>拟建公路设置桥梁从村庄南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~3层砖木楼结构为主，均安装有铝合金玻璃窗。建筑物以面向拟建公路为主。</p> <p>现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：分散山泉。</p>		

序号	声环境敏感目标名称	行政辖区	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m		距公路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		声环境保护目标情况说明	平面位置图	照片
							4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类			
43	杉树弯	龙胜县江底乡	两水互通~江底互通	K77+500	桥梁	左侧	/	-105	/	244/230	/	12/60	<p>拟建公路设置桥梁从村庄北侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要为2~3层砖木质结构，均安装有铝合金玻璃窗。建筑物以侧向拟建公路为主。</p> <p>现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：分散山泉。</p>		
44	冷水	龙胜县江底乡	两水互通~江底互通	K77+700~900	桥梁	右侧	-66	-61	43/29	75/61	2/10	10/60	<p>拟建公路设置桥梁从村庄南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋部分为2~3层砖混结构，部分为1~2层木质结构，多数安装有铝合金玻璃窗。建筑物以背向拟建公路为主。</p> <p>现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：分散山泉。</p>		
45	白竹田	龙胜县江底乡	江底互通~马堤枢纽	K78+600~800	桥梁	左侧	/	-102	/	181/130	/	15/80	<p>拟建公路设置桥梁从村庄北侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋部分为2~3层砖混结构，部分为1~2层木质结构，多数安装有铝合金玻璃窗。建筑物以面向拟建公路为主。</p> <p>现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：分散山泉。</p>		

序号	声环境敏感目标名称	行政区	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m		距公路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		声环境保护目标情况说明	平面位置图	照片
							4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类			
46	江洲乡(临S301省道一侧)	龙胜县江底乡	江底互通~马堤枢纽	K79+900~K80+000	桥梁、路基	左侧	-100	/	225/90	/	5/20	/	<p>拟建公路设置桥梁从乡镇北侧经过,敏感点与公路具有一定高差,房屋以砖混结构为主,均安装有铝合金玻璃窗。建筑物以侧向拟建公路为主。</p> <p>现有声源:社会生活噪声。 饮水方式:江底乡自来水。</p>		
47	接龙村	龙胜县江底乡	江底互通~马堤枢纽	K79+700~K80+200	桥梁、路基	左侧	-117	-117	34/9	80/60	3/18	17/102	<p>拟建公路设置桥梁从村庄北侧经过,敏感点与公路具有一定高差,房屋部分为2~3层砖混结构,部分为1~2层木质结构,多数安装有铝合金玻璃窗。建筑物以侧向拟建公路为主。</p> <p>现有声源:社会生活噪声。 饮水方式:江底乡自来水。</p>		
48	双溪	龙胜县江底乡	江底互通~马堤枢纽	K80+600~800	桥梁	右侧	/	-69	/	85/71	/	8/40	<p>拟建公路设置桥梁从村庄南侧经过,敏感点与公路具有一定高差,房屋主要为2~3层砖木结构,多数安装有铝合金玻璃窗。建筑物以侧向拟建公路为主。</p> <p>现有声源:社会生活噪声。 饮水方式:山泉水。</p>		

序号	声环境敏感目标名称	行政辖区	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m		距公路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		声环境保护目标情况说明	平面位置图	照片
							4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类			
49	山岔	龙胜县江底乡	江底互通~马堤枢纽	K83+350~500	桥梁	左侧	-30	-35	30/10	68/48	2/10	8/40	<p>拟建公路设置桥梁从村庄西南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要为2层砖木结构，多数安装有铝合金玻璃窗。建筑物以侧向拟建公路为主。</p> <p>现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：山泉水。</p>		
50	草子弯	龙胜县马堤乡	江底互通~马堤枢纽	K90+500	桥梁	左侧	/	-116	/	150/36	/	12/48	<p>拟建公路设置桥梁从村庄南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要为2~3层木质瓦房结构，多数安装有铝合金玻璃窗。建筑物以侧向拟建公路为主。</p> <p>现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：分散山泉。</p>		
51	百湾村	龙胜县马堤乡	江底互通~马堤枢纽	K94+100~200	桥梁	右侧	/	-38	/	188/74	/	4/16	<p>拟建公路设置桥梁从村庄南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要为2~3层砖混结构，均安装有铝合金玻璃窗。建筑物以侧向拟建公路为主。</p> <p>现有声源：县道交通噪声。 饮水方式：山泉水。</p>		

序号	声环境敏感目标名称	行政辖区	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m		距公路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		声环境保护目标情况说明	平面位置图	照片
							4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类			
二 同时受两条路影响敏感点															
52	孤塘（匝道侧）	全州县凤凰镇	凤凰北枢纽~咸水互通	凤凰北枢纽	匝道桥	左右	-5	-5	6/33	35/60	6/24	24/100	拟建公路设置桥梁从村庄南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要为2~3层砖混结构，均安装有铝合金玻璃窗。建筑物以侧向拟建公路为主。现有声源：G72交通噪声。饮水方式：集中水井。		
53	享里（匝道侧）	全州县凤凰镇	凤凰北枢纽~咸水互通	凤凰北枢纽	匝道桥	左右	-18	-18	18/44	45/70	2/8	12/48	拟建公路设置桥梁从村庄南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要为2~3层砖混结构，均安装有铝合金玻璃窗。建筑物以侧向拟建公路为主。现有声源：G72交通噪声。饮水方式：自打水井。		
54	殿子背	资源县中峰镇	中峰枢纽~两水互通	中峰枢纽	匝道	左右	-3	-3	30/10 40/10	65/35 75/35	6/24	20/80	拟建公路设置桥梁从村庄西侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要为2~3层砖混结构，均安装有铝合金玻璃窗。建筑物以背向拟建公路为主。现有声源：G59交通噪声。饮水方式：分散山泉水。		

序号	声环境敏感目标名称	行政辖区	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m		距公路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		声环境保护目标情况说明	平面位置图	照片
							4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类			
55	铜盘田	龙胜县马堤乡	马迪枢纽	马堤枢纽C匝道、A匝道	匝道桥	左右	-40	-40	16/10 66/58	67/60 127/1 18	2/10 2/10	拟建公路设置枢纽匝道桥从村庄东侧接上在建龙城高速，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要为2~3层砖混结构，均安装有铝合金玻璃窗。建筑物以侧向拟建公路为主。 现有声源：县道交通噪声。 饮水方式：分散山泉水。			

2 工程概况与工程分析

2.1 地理位置

湖南通道经资源至全州凤凰公路（一期工程）位于广西壮族自治区中东北部的桂林市全州县、资源县、龙胜县境内，是《广西高速公路网规划（2018-2030年）》规划布局中“横1”线灌阳（湘桂界）至湖南通道（湘桂界）中的一段。本项目起点位于桂林市全州县凤凰镇三里村附近，与G72泉南高速及G76灌阳至凤凰高速相接，路线向西经全州县咸水镇、资源县中峰镇，在中峰镇良家村附近向西北设超长隧道穿越猫儿山北侧山脉，至车田乡后，折向西南经两水乡，再向西经河口乡、龙胜县江底乡，之后设隧道从龙胜温泉国家森林公园范围外的北侧穿越，终点位于龙胜县马堤乡北侧，设互通立交与龙胜至城步高速公路相接。

2.2 路线比选方案

2.2.1 起终点方案比选方案

2.2.1.1 起点方案比选

本项目作为《广西高速公路网规划（2018-2030年）》规划布局中“横1”线灌阳（湘桂界）至湖南通道（湘桂界）至的一段，由于G76夏蓉高速灌阳至凤凰段作为“横1”线的一段已建成通车，因此，项目起点应位于桂林市全州县凤凰镇附近，顺接G76夏蓉高速灌阳至凤凰段，同时与G72泉南高速相交叉。

项目起点设于此处，能顺接“横1”线的G76夏蓉高速灌阳至全州凤凰段，接线条件较好，满足设置互通立交相关指标要求，因此项目路线方案起点明确，不设比较方案。

2.2.1.2 终点比选方案

本项目为一期工程，项目终点方案受二期工程布设的影响。根据二期工程走廊带方案分析，结合本项目与龙胜至城步高速公路交叉枢纽互通立交设置条件，本项目一期工程在龙胜县马堤乡北侧，提出了2个终点方案进行比较论证，分别为K线方案和B线方案，此2个方案比选在局部路段比选中的龙胜县江底乡毛坪村至马堤乡路段进行详细比选分析，详见§2.2.2.4，此处不再赘述。

根据龙胜县江底乡毛坪村至马堤乡路段比选分析结果，终点方案推荐采取K线方案。

2.2.2 局部路线比选方案

2.2.2.1 全州凤凰镇三里村至绍水镇经家桥路段（K 线、E 线）

根据地形地质条件、沿线乡镇分布情况、征地拆迁情况及敏感区分布情况，在凤凰镇三里村至绍水镇经家桥路段提出了 K 线和 E 线方案进行比较。

（1）比选方案概述

K 线（K0+000~K8+700）：起点位于桂林市全州县凤凰镇三里村附近，改造现有的凤凰枢纽互通立交与 G72 泉南高速相交叉，并顺接 G76 夏蓉高速（灌阳至凤凰段），路线向西跨越湘江后经凤凰镇大毕头村附近，终点位于绍水镇经家桥村附近，比较段路线长度约 8.7 公里。

E 线（EK0+000~EK8+668）：起点位于桂林市全州县凤凰镇三里村附近，改造现有的凤凰枢纽互通立交与 G72 泉南高速相交叉，并顺接 G76 夏蓉高速（灌阳至凤凰段），路线向西北在咸水镇汀头村附近跨越湘江，向西经鸡公石山、荣华村，终点位于绍水镇经家桥村附近，比较段路线长度约 8.668 公里。

全州凤凰镇三里村至绍水镇经家桥路段比选方案示意图见图 2.2-1。

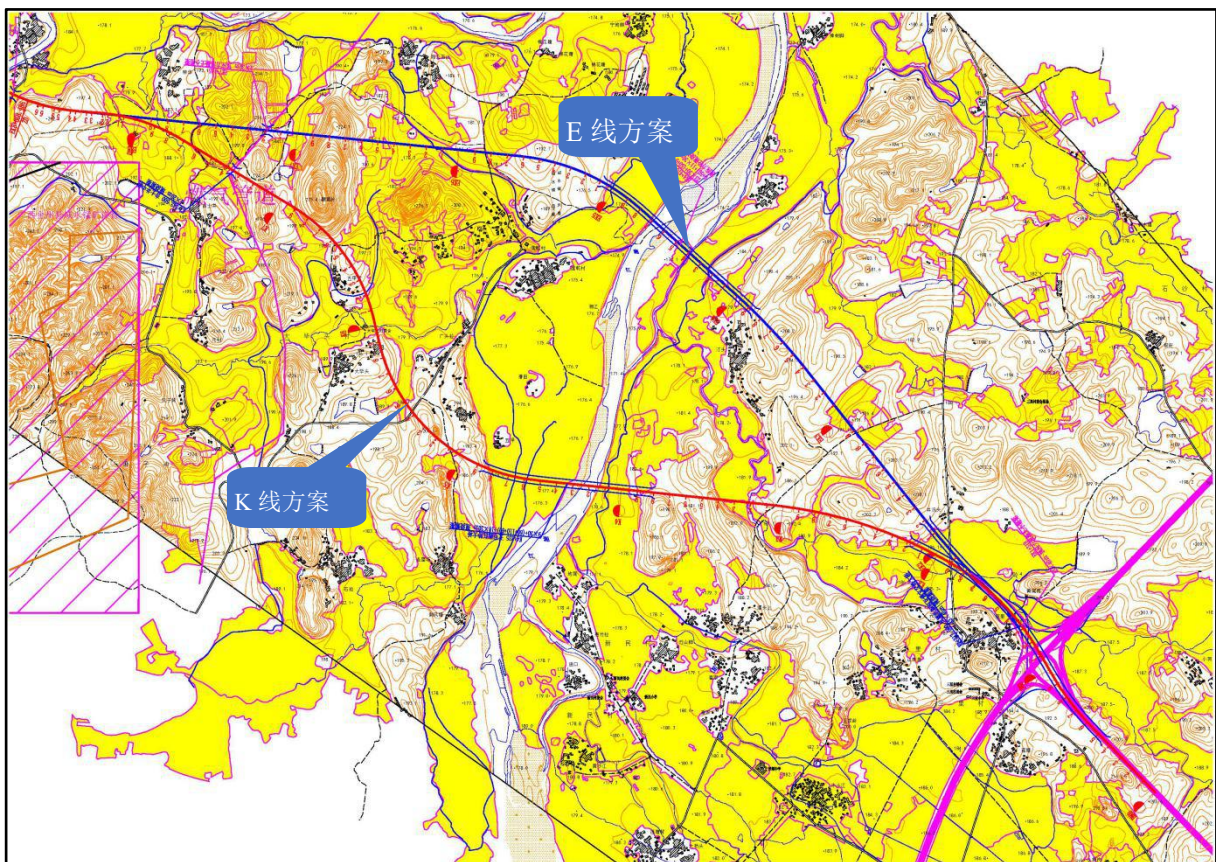


图 2.2-1 全州凤凰镇三里村至绍水镇经家桥路段方案示意图

(2) 工程因素比选

K 线、E 线各自的主要工程数量见表 2.2.-1。

表 2.2-1 K 线、E 线比选方案主要工程数量表

序号	工程项目	单位	K0+000~K8+700	EK0+000~EK8+668
1	路线总长	公里	8.700	8.668
2	计价土石方	万立方米	74.1241	78.6510
3	软土地基处理	米	2520	2920
4	技术复杂特大、大桥	米/座	1038/1	1218/1
5	一般特大、大桥	米/座	1773/2	1775/2
6	隧道	米/座	-	-
7	桥隧比	%	31.8	34.0
8	互通式立交	处	1	1
9	拆迁房屋	平方米/户	2000/13	600/5
10	占用土地	亩	1340	1337
	其中：基本农田	亩	288	330
11	工程造价	亿元	13.9430	14.4545

由上表可知，K 线方案具有占用基本农田少、拆迁少、工程规模小、工程投资较省等优点，故工可方案在该路段比选中推荐 K 线方案。

(3) 环境因素比选

项目全州凤凰镇三里村至绍水镇经家桥路段环境因素比选详见下表 2.2-2。

表 2.2-2 全州凤凰镇三里村至绍水镇经家桥路段方案环境因素比选表

环境因素		K 线方案	E 线方案	比选结果
生态环境	1. 植被生物量损失、野生动物影响	占地 1340 亩，其中基本农田 288 亩，桥隧比 31.8%，互通立交 1 处。	占地 1337 亩，其中基本农田 330 亩，桥隧比 34.0%，互通立交 1 处。	K 线
		两方案建设里程和占地面积相当，K 线基本农田占用量相对较少，对农业生态系统和农业生产影响相对较小。		
	2. 水土流失	路基土石方量为 71.12 万 m ³ 。	路基土石方量为 78.65 万 m ³ 。	K 线
		K 线方案路基土石方量较小，可能造成水土流失相对较小。		
水环境	3. 生态敏感区	不涉及自然保护区和自然公园。	不涉及自然保护区和自然公园。	相当
		两个方案均不涉及自然公园和自然保护区等生态敏感区。		
水环境	1. 饮用水水源保护区	未穿越水源保护区	未穿越水源保护区	相当
		两个方案均不涉及水源保护区，对水源保护区影响相当。		

环境因素		K 线方案	E 线方案	比选结果
2.对水环境的影响		跨越湘江。	跨越湘江。	相当
		两个方案均跨越湘江，且跨越次数相同，对湘江影响程度相当。		
声环境与空气环境		评价范围内有敏感点 10 处。	评价范围内有敏感点 10 处。	K 线
		两侧敏感点相同，但 E 线途径莲乾、钉头、享里 3 处村庄密集区，K 线主要途径享里、大毕头 2 处村庄密集区。施工过程中，E 线方案对沿线声环境、空气环境的影响略大。		
环境因素比选结论				K 线

由上表可知：两个方案均不穿越自然保护区、自然公园等生态敏感区，两个方案建设里程和占地面积相当，K 线方案占用基本农田较少，对农业生态系统和农业生产影响程度较小；K 方案土石方量较小，对水土流失影响程度较小，K 线方案对生态环境影响程度较小。两个方案均不穿越水源保护区，跨越的水体数量和次数相同，对水环境影响程度相当。两个方案沿线村庄数量相同，K 线方案沿线村庄密集区数量相当较少，K 线对沿线声环境与空气环境影响程度较小。

综上，本评价认为 K 线方案对生态环境、声环境与空气环境影响程度最小，综合工程因素，在该路段比选上本评价与工可方案一致推荐采取 K 线方案。

2.2.2.2 绍水镇经家桥村至咸水镇沈家江路段（K 线、F 线）

根据地形地质条件、与湘桂铁路和衡柳铁路交叉条件、征地拆迁情况及敏感区分布情况，在绍水镇经家桥村至咸水镇沈家江路段提出了 K 线和 F 线方案进行比较。

（1）比选方案概述

K 线方案（K8+700~K19+450）：起点位于绍水镇经家桥村附近，路线向西跨越咸水河后在向家附近设互通立交与 G322 全州至兴安公路相接，在酿水凸附近分别上跨湘桂铁路和衡柳铁路，终点位于咸水镇沈家江附近，比较段路线长度约 10.750 公里。

F 线方案（FK8+700~FK19+670）：比较段起点位于绍水镇经家桥村附近，路线向西跨越咸水河后在卖马桥附近设互通立交与 G322 全州至兴安公路相接，并上跨湘桂铁路后，在七星岭附近利用现有高架桥梁下穿衡柳铁路，终点位于咸水镇沈家江附近，比较段路线长度约 10.970 公里。

绍水镇经家桥村至咸水镇沈家江路段比选方案示意图见图 2.2-2。

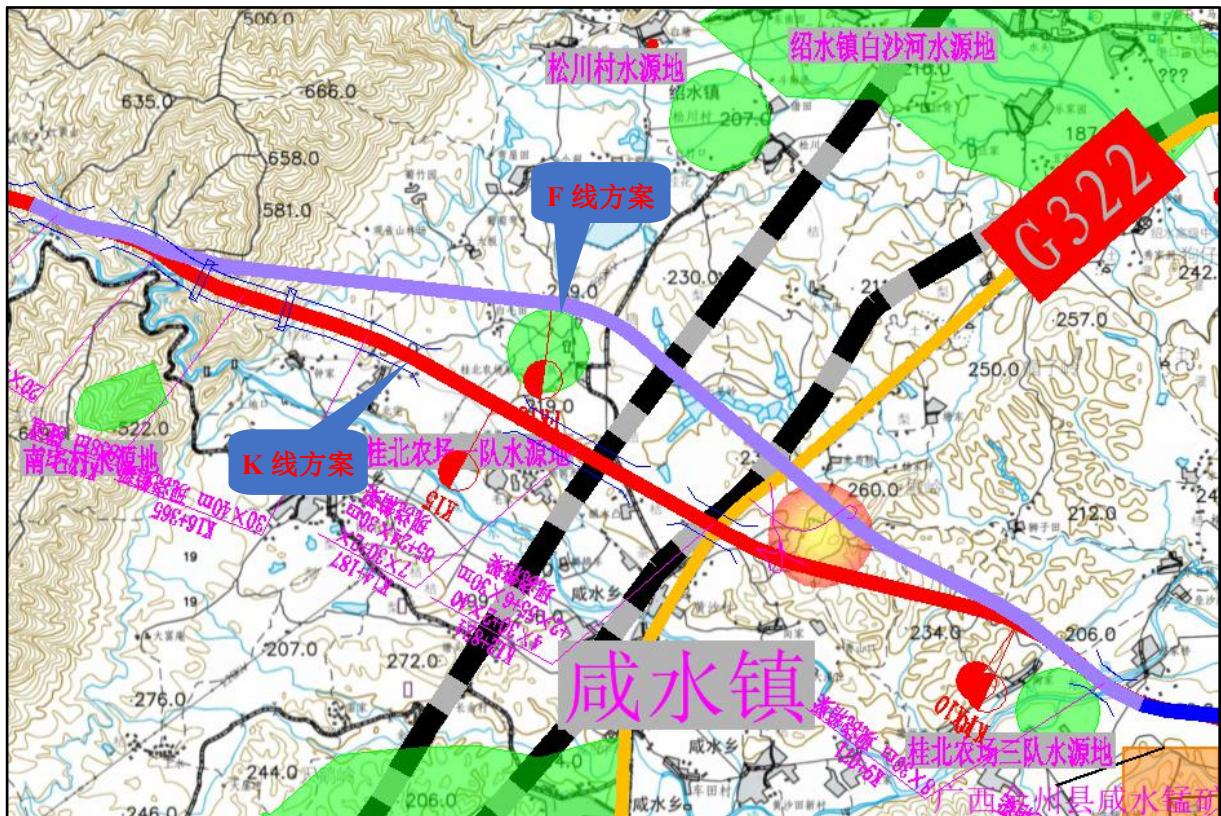


图 2.2-2 绍水镇经家桥村至咸水镇沈家江路段方案示意图

(2) 工程因素比选

项目绍水镇经家桥至咸水镇沈家江路段比选方案的主要工程数量见表 2.2-3。

表 2.2-3 绍水镇经家桥至咸水镇沈家江路段比选方案主要工程数量表

序号	工程项目	单位	K8+700~K19+450	FK8+700~FK19+670
1	路线总长	公里	10.750	10.970
2	计价土石方	万立方米	117.5647	185.7830
3	软土地基处理	米	1100	2000
4	技术复杂特大、大桥	米/座	-	-
5	一般特大、大桥	米/座	4462/8	1918/6
6	隧道	米/座	858/1	1296/1
7	桥隧比	%	49.1	28.9
8	互通式立交	处	1	1
9	拆迁房屋	平方米/户	1150/6	2290/13
10	占用土地	亩	1207	1184
	其中：基本农田	亩	201	210
11	工程造价	亿元	18.8194	18.3679

经比较，F 线方案虽然投资较小，且采用下穿方案，满足公铁交叉优先选择下穿

高速铁路的要求，但 F 线方案在高速净空高度方面难以通过论证，且 F 线基本农田占用均较大、附近存在养猪场、多处鱼塘，项目后期实施协调难度较大。故工可方案在该路段比选中推荐 K 线方案。

（3）环境因素比选

项目 K 线、F 线比选方案环境因素比选详见下表 2.2-4。

表 2.2-4 K 线、F 线方案环境因素比选表

环境因素		K 线方案	F 线方案	比选结果
生态环境	1.植被生物量损失、野生动物影响	占地 1207 亩，其中基本农田 201 亩，桥隧比 49.1%，互通立交 1 处。	占地 1184 亩，其中基本农田 210 亩，桥隧比 28.9%，互通立交 1 处。	K 线
		两方案建设里程和占地面积相当，但 K 线基本农田占用量相对较少，同时 K 线桥隧比远高于 F 线，对植物生物量和野生动物影响相对较小。		
	2.水土流失	路基土石方量为 117.56 万 m ³ 。	路基土石方量为 185.78 万 m ³ 。	K 线
		K 线方案路基土石方量较小，可能造成水土流失相对较小。		
生态环境	3.生态敏感区	不涉及自然保护区和自然公园。	不涉及自然保护区和自然公园。	相当
		两个方案均不涉及自然公园和自然保护区等生态敏感区。		
水环境	1.饮用水水源保护区	未涉及穿越水源保护区	穿越桂北农场一队水源保护区	K 线
		K 线不穿越水源保护区，对水源保护区影响较小。		
	2.对水环境的影响	跨越咸水河。	跨越咸水河。	相当
	两个方案均跨越咸水河，且跨越次数相同，对咸水河影响程度相当。			
声环境与空气环境		评价范围内有敏感点 4 处。	评价范围内有敏感点 5 处。	K 线
		K 线涉及村庄数量略少，对沿线声环境、空气环境的影响略小。		略优
环境因素比选结论				K 线

由上表可知：两个方案均不穿越自然保护区、自然公园等生态敏感区，两个方案建设里程和占地面积相当，但 K 线方案占用基本农田较少、桥隧比数量较高，对农业生产和植被影响程度较小；F 方案土石方量较大，对水土流失影响程度较大，K 线方案对生态环境影响程度较小。两方案跨越的水体数量和次数相同，但 K 线未穿越水源保护区，对水环境影响程度较小。K 线方案沿线村庄数量略少，对沿线声环境与空气环境影响程度较小。

综上，本评价认为 K 线方案生态环境、水环境、声环境与空气环境影响程度最小，综合工程因素，在该路段比选上本评价与工可方案一致推荐采取 K 线方案。

2.2.2.3 资源县中峰乡大源村至车田乡石寨村路段（K 线、G 线、J 线）

根据地形条件、与资源至兴安高速公路交叉条件、沿线乡镇分布情况、敏感区分布情况，在前一阶段的路线方案的基础上根据新收集到的中峰乡源口潭水源保护区、资源县城市总体规划区等资料进一步优化，提出了 J 线、G 线和 K 线方案进行比较。

（1）比选方案概述

K 线（K30+450~K52+400）：比较段起点位于资源县中峰乡大源村附近，向西在中峰镇南侧良家村附近设高架大桥跨越中峰乡平坦区域后，设置枢纽互通立交与资源至兴安高速公路交叉，之后向西北设超长隧道向西穿越猫儿山北麓山脉，终于车田乡石寨村附近。路线长度约 21.997 公里。

G 线（GK30+450~GK52+846）：比较段起点位于资源县中峰乡大源村附近，向西在中峰乡新刘家村南侧设高架大桥跨越中峰乡平坦区域，在殿子背附近设置枢纽互通立交与资源至兴安高速公路交叉，从源口潭水库旁经过，向北至王家屯附近，之后向西设超长隧道向西穿越猫儿山北麓山脉后，终于车田乡石寨村附近。路线长度约 22.396 公里。

J 线（JK30+450~JK55+942）：比较段起点位于资源县中峰乡大源村附近，向西从县城规划区南侧井头村附近设高架大桥跨越中峰乡平坦区域后，设置枢纽互通立交与资源至兴安高速公路交叉，之后向西北至资源县城西侧石溪头村附近，设特长隧道向西穿越猫儿山北麓山脉后，经车田乡洞里村，终于车田乡石山底附近。路线长度约 25.492 公里。

资源县中峰乡大源村至车田乡石寨村路段比选方案示意图 2.2-3。

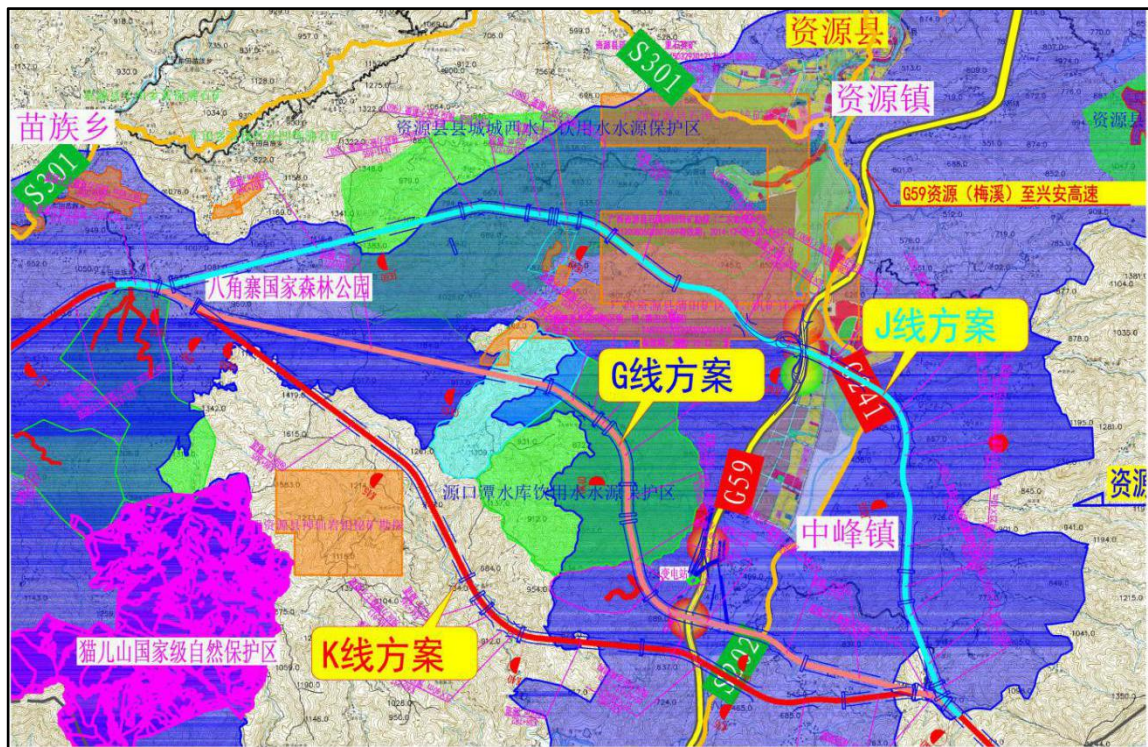


图 2.2-3 资源县中峰乡大源村至车田乡石寨村路段方案示意图

(2) 工程因素比选

资源县中峰乡大源村至车田乡石寨村路段比选方案主要工程数量见表 2.2-5。

表 2.2-5 资源县中峰乡大源村至车田乡石寨村路段比选方案主要工程数量表

序号	工程项目	单位	K30+450~ K52+400	GK30+450~ GK52+846	JK30+450~ JK55+942
1	路线总长	公里	21.997	22.396	25.492
2	计价土石方	万立方米	121.4162	50.2972	198.8367
3	软土地基处理	米	900	800	1200
4	技术复杂特大、大桥	米/座	2649/1	2849/1	
5	一般特大、大桥	米/座	2934/6	4734/6	8090/13
6	隧道	米/座	13588/5	13494/4	10786/6
7	桥隧比	%	87	94	74
8	互通式立交	处	1	1	1
9	拆迁房屋	平方米/户	5230/27	7170/35	14025/78
10	占用土地	亩	1318	1350	2235
	其中：基本农田	亩	320	396	768
11	工程造价	亿元	56.1602	56.7587	60.7568

经比较，K 线方案投资较小，占地和基本农田占用数量均较小，征拆面积较小，实施难度较小，且 K 线较 G 和 J 线更顺直。故工可方案在该路段比选中推荐 K 线方案。

(3) 环境因素比选

项目中峰乡大源村至车田乡石寨村路段比选方案环境因素比选详见下表 2.2-6。

表 2.2-6 中峰乡大源村至车田乡石寨村路段比选方案环境因素比选表

环境因素		K 线方案	G 线方案	J 线方案	比选结果
生态环境	1. 植被生物量损失、野生动物影响	占地 1318 亩，其中基本农田 320 亩，桥隧比 87%，互通立交 1 处。	占地 1350 亩，其中基本农田 396 亩，桥隧比 94%，互通立交 1 处。	占地 2235 亩，其中基本农田 768 亩，桥隧比 74%，互通立交 1 处	K 线
	K 线方案桥隧比适中，但占地和基本农田方占用量均最少，对植物生物量和野生动物影响相对较小。				
	2. 水土流失	路基土石方量为 121.42 万 m ³ 。	路基土石方量为 50.29 万 m ³ 。	路基土石方量为 198.94 万 m ³ 。	G 线
		G 线方案路基土石方量较小，可能造成水土流失相对较小。			
生态环境	3. 生态敏感区	穿越未进行功能分区的八角寨国家森林公园，穿越长度 11.5km，未穿越森林公园主要景区。	穿越未进行功能分区的八角寨国家森林公园，穿越长度 20.2km，未穿越森林公园主要景区。	穿越未进行功能分区的八角寨国家森林公园，穿越长度 25km，未穿越森林公园主要景区。	K 线
	三个方案均穿越八角寨国家森林公园，其中 K 线穿越长度最短，对森林公园影响程度较小。				
水环境	1. 饮用水水源保护区	未涉及穿越水源保护区	穿越资源县源口潭水库水源地（规划）、中峰乡水源地、官田村水源地	穿越资源县城西水厂饮用水源保护区（备用）	K 线
	K 线方案不涉及穿越水源保护区，对水源保护区影响最小。				
水环境	2. 对水环境的影响	跨越资江。	跨越资江、源口潭水库上游河流。	跨越资江、石溪河（资源县城西水厂水源地支流）	K 线
	K 线跨越水体最少，且不涉及水源保护区水体，对水环境影响程度最小。				
声环境与空气环境		评价范围内有敏感点 8 处。	评价范围内有敏感点 10 处。	评价范围内有敏感点 14 处。	K 线
	K 线涉及村庄数量略少，对沿线声环境、空气环境的的影响略小。				
环境因素比选结论					K 线

由上表可知：K 线方案占地和基本农田数量较少，对植被和野生动物影响较小；K 线方案土石方量中等，可能造成水土流失介于另两个方案之间；3 个方案穿越广西八角寨国家森林公园，其中 K 线方案穿越长度最小，对森林公园影响最小，综合比

较 K 线方案对生态环境影响程度较小。K 线方案不穿越水源保护区，跨越河流数量及敏感程度均较小，对水环境影响程度最小。K 线方案沿线村庄数量较少，对沿线声环境与空气环境影响程度较小。

综上，本评价认为 K 线方案生态环境、水环境、声环境与空气环境影响程度最小，K 线虽仍穿越广西八角寨国家森林公园范围，但穿越公园影响评价报告已经过技术审查并获得自治区林业局批复。综合工程因素，在该路段比选上本评价与工可方案一致推荐采取 K 线方案。

2.2.2.4 龙胜县江底乡毛坪村至马堤乡路段（K 线、B 线）

根据地形地质条件、沿线乡镇分布情况、敏感区分布情况以及与龙城高速公路交叉情况，在该路段提出了 K 线和 B 线方案进行比较。

（1）比选方案概述

K 线方案（K83+350~K93+945）：比较段起点位于江底乡毛坪村附近，路线向西连续设隧道穿越山体后至终点马堤乡北侧，上跨龙城高速后设枢纽互通立交与龙城高速相接，比较段路线长度约 10.595 公里。

B 线方案（BK83+350~BK93+530）：比较段起点位于江底乡毛坪村附近，路线向西连续设隧道穿越山体后至终点马堤乡北侧，上跨龙城高速后设枢纽互通立交与龙城高速相接，并预留与二期工程顺接的条件，比较段路线长度约 10.18 公里。

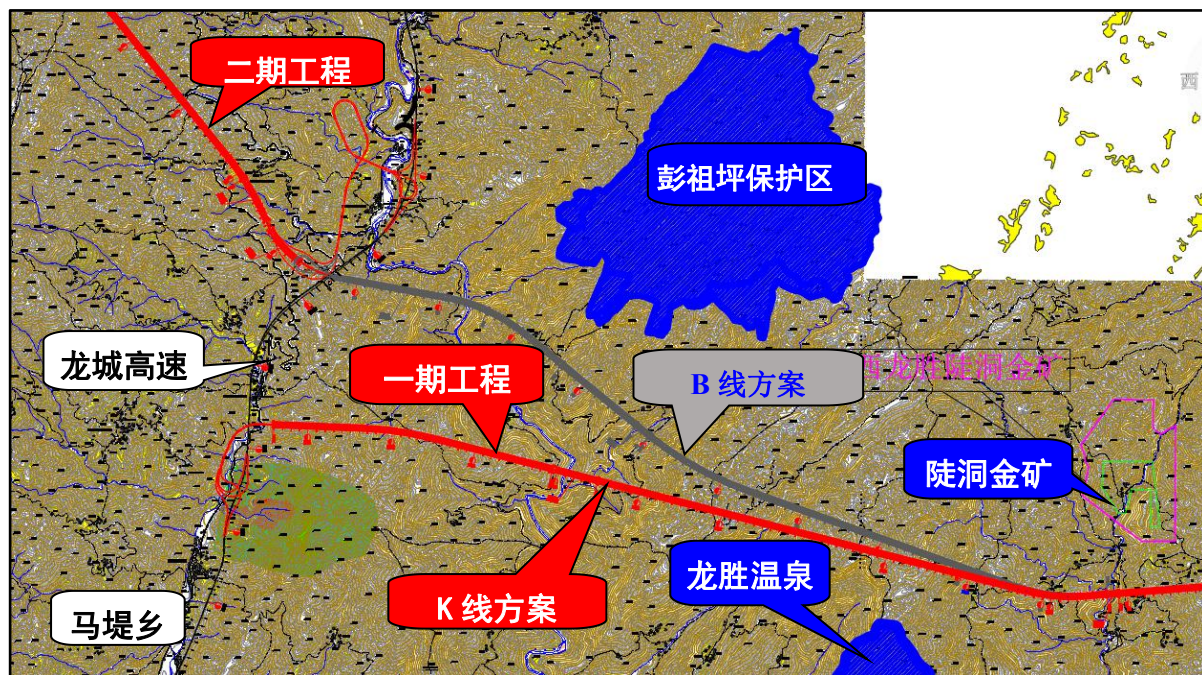


图 2.2-4 龙胜县江底乡毛坪村至马堤乡路段方案示意图

（2）工程因素比选

龙胜县江底乡毛坪村至马堤乡路段比选方案主要工程数量见表 2.2.-7。

表 2.2-7 龙胜县江底乡毛坪村至马堤乡路段比选方案主要工程数量表

序号	工程项目	单位	K83+350~K93+945	BK83+350~BK93+530
1	路线总长	公里	10.595	10.180
2	计价土石方	万立方米	11.4337	10.1542
3	软土地基处理	米	-	-
4	技术复杂特大、大桥	米/座	323/1	1970/1
5	一般特大、大桥	米/座	694/2	480/2
6	隧道	米/座	9400/2	7715/3
7	桥隧比	%	98.3	99.9
8	互通式立交	处	1	1
9	拆迁房屋	平方米/户	850/5	4950/25
10	占用土地	亩	555	1030
	其中：基本农田	亩	6	283
11	工程造价（建安费）	亿元	18.87	28.56

经比较，K 线方案具有占用基本农田少、工程规模小、工程投资较省等优点，B 线方案主线桥梁桥墩高、互通立交规模大，工程造价高昂，且由于湖南境内路段未纳入规划，实施时间及走廊带方案均难以确定，导致二期工程的实施时间及走廊带方案也难以确定，为了不造成工程浪费，故工可方案在该路段比选中推荐 K 线方案。

（3）环境因素比选

项目龙胜县江底乡毛坪村至马堤乡路段比选方案环境因素比选详见下表 2.2-8。

表 2.2-8 龙胜县江底乡毛坪村至马堤乡路段比选方案环境因素比选表

环境因素		K 线方案	B 线方案	比选结果
生态环境	1.植被生物量损失、野生动物影响	占地 555 亩，其中基本农田 6 亩，桥隧比 98.3%，互通立交 1 处。	占地 1030 亩，其中基本农田 283 亩，桥隧比 99.9%，互通立交 1 处。	K 线
		K 线占地和基本农田占用量较少，桥隧比数量相当，对植物生物量和野生动物影响相对较小。		
	2.水土流失	路基土石方量为 11.43 万 m ³ 。	路基土石方量为 10.15 万 m ³ 。	相当
		两方案路基土石方量相当，可能造成水土流失影响相当。		
3.生态敏感区	不涉及自然保护区和自然公园。	不涉及自然保护区和自然公园。	相当	
	两个方案均不涉及自然公园和自然保护区等生态敏感区。			

环境因素		K 线方案	B 线方案	比选结果
水环境	1.饮用水水源保护区	主线未穿越水源保护区，马堤枢纽匝道穿越马堤乡水源保护区	未涉及穿越水源保护区	B 线略优
		K 主线未穿越水源保护区，马堤枢纽匝道穿越水源保护区下游二级陆域，且位于取水口汇水面下游，在落实施工管控和运营期风险措施后对水源保护区取水口无实质性影响。		
	2.对水环境的影响	跨越芙蓉河、杀猪江。	跨越芙蓉河、杀猪江。	相当
		两个方案均跨越芙蓉河、杀猪江，对跨越水体影响程度相当。		
声环境与空气环境		评价范围内有敏感点 3 处。	评价范围内有敏感点 5 处。	K 线
		K 线涉及村庄数量略少，对沿线声环境、空气环境的的影响略小。		
社会影响		K 线涉及征拆 850 平米/5 户	B 线涉及征拆 4950 平米/25 户	K 线
		B 线征拆量远大于 A 线，对社会影响程度较大		
环境因素比选结论				K 线

由上表可知：两个方案均不穿越自然保护区、自然公园等生态敏感区，两个方案建设里程、桥隧比和土石方量相当，但 K 线方案占地和基本农田占用量较少，对农业生产和植被影响程度较小，K 线方案对生态环境影响程度较小。两方案跨越的水体数量和次数相同，B 线方案不穿越水源保护区，B 线方案对水环境影响程度较 K 线略优。K 线方案沿线村庄数量略少，同时 K 线征拆量较小，对沿线声环境与空气环境影响程度较小和社会影响较小。

根据桂林市生态环境局回复意见：“建议项目选址选线应遵循避让水源保护区的原则，保护区内不得建设排放污染物的项目。对于确实无法避让的，应以环境影响最小和环境风险最低为原则”。项目推荐方案主线为穿越马堤乡水源地，本项目马堤枢纽为对接在建龙城高速设置了 K 线和 B 线比选方案，B 线接入在建龙胜高速将导致跨入点高于在建高速约 140m，导致互通布设困难，需要通过双 T 型互通连接龙城高速，需征占大量土地，对生态环境破坏较大，同时对行车安全造成较大隐患，工程上案无法避让马堤乡水源地，因此工程推荐 K 线方案从水源地下游接入龙城高速，穿越水源保护区位置位于水源地取水口下游陆域，不在水源地取水口汇水范围内，运营期对水源地取水口无实质性风险影响，符合桂林市生态局以环境影响最小和环境风险最低的原则。

综合考虑，本评价认为 K 线方案生态环境影响和声环境与空气环境影响程度较小，在采取必要的防范措施后，具有环境可行性。

2.2.3 涉及生态敏感区路段选线说明

2.2.3.1 无法避让广西八角寨国家森林公园选线说明

广西八角寨国家森林公园面积较大，该森林公园由北至南覆盖了整个资源县城，东西跨度覆盖了资源县城大部分区域，本项目作为横1线的组成部分，起于全州县凤凰乡，由东至西经过资源县和龙胜县后接入湖南省界。

因八角寨森林公园由北至南覆盖了整个资源县城范围，若路线完全避让广西八角寨国家森林公园则需或向北或向南绕开资源县城范围，向北绕行则会在全州境内直接接出湖南省界，与规划路网的“横1”线不符，且导致与“纵2”和“纵6”线路网间隔较近，路网结构不合理，不具备绕行可行性。若向南绕行资源县城，则导致路线与“纵6”线共线至兴安县后，再由猫儿山自然保护区、建新自然保护区和青狮潭自然保护区之间夹缝穿过，路线将不经过资源县，与规划路网的“横1”线规划主要控制点不符，同时向南绕行将跨越广西桂林漓江自治区级重要湿地范围，该湿地是“三江源”的中上游，对桂林重要湿地环境和源头水影响较大。

综上所述，项目路线无法完全绕行资源县城范围，本项目无法提出切实可行的避让资源县八角寨国家森林公园路线方案。绕行森林公园范围路线与广西高速路网规划图关系、与周边自然保护地关系见图2.2-5和2.2-6。

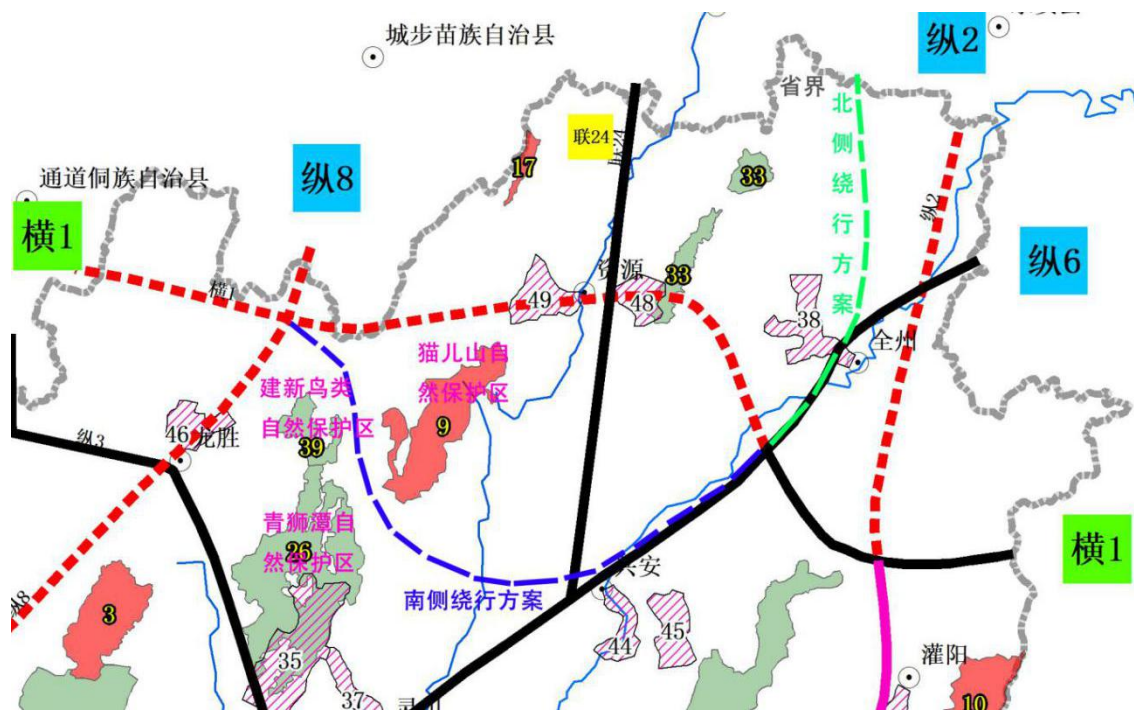


图 2.2-5 绕行森林公园路线方案与广西高速路网规划图关系

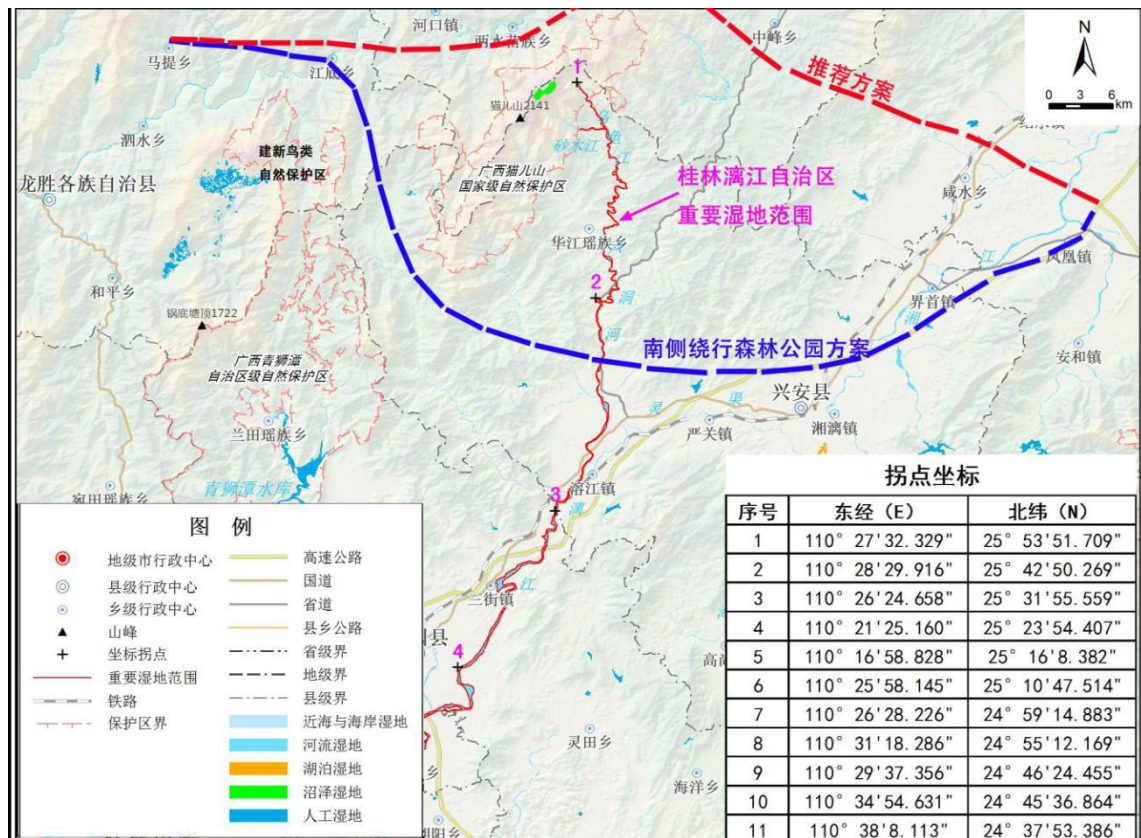


图 2.2-6 绕行森林公园方案与周边自然保护地关系图

2.2.3.2 减少穿越森林公园路段绕行方案

根据广西八角寨国家森林公园界定范围图可知，该公园南侧与猫儿山自然保护区重叠部分的東西跨度较小，若减少路线穿越森林公园长度则需从森林公园南侧通过，从而导致路线穿越广西猫儿山国家自然保护区，该保护区内包含了猫儿山森林沼泽自治区重要湿地范围，是“三江源”的源头，同时该自然保护区为自然保护地，其保护级别和生态敏感程度均高于森林公园等自然公园，若最大限度减少再森林公园范围而导致路线穿越保护级别更高、生态敏感程度更高的自然保护区得不偿失，减少穿越森林公园路段方案比选方案见图2.2-7。

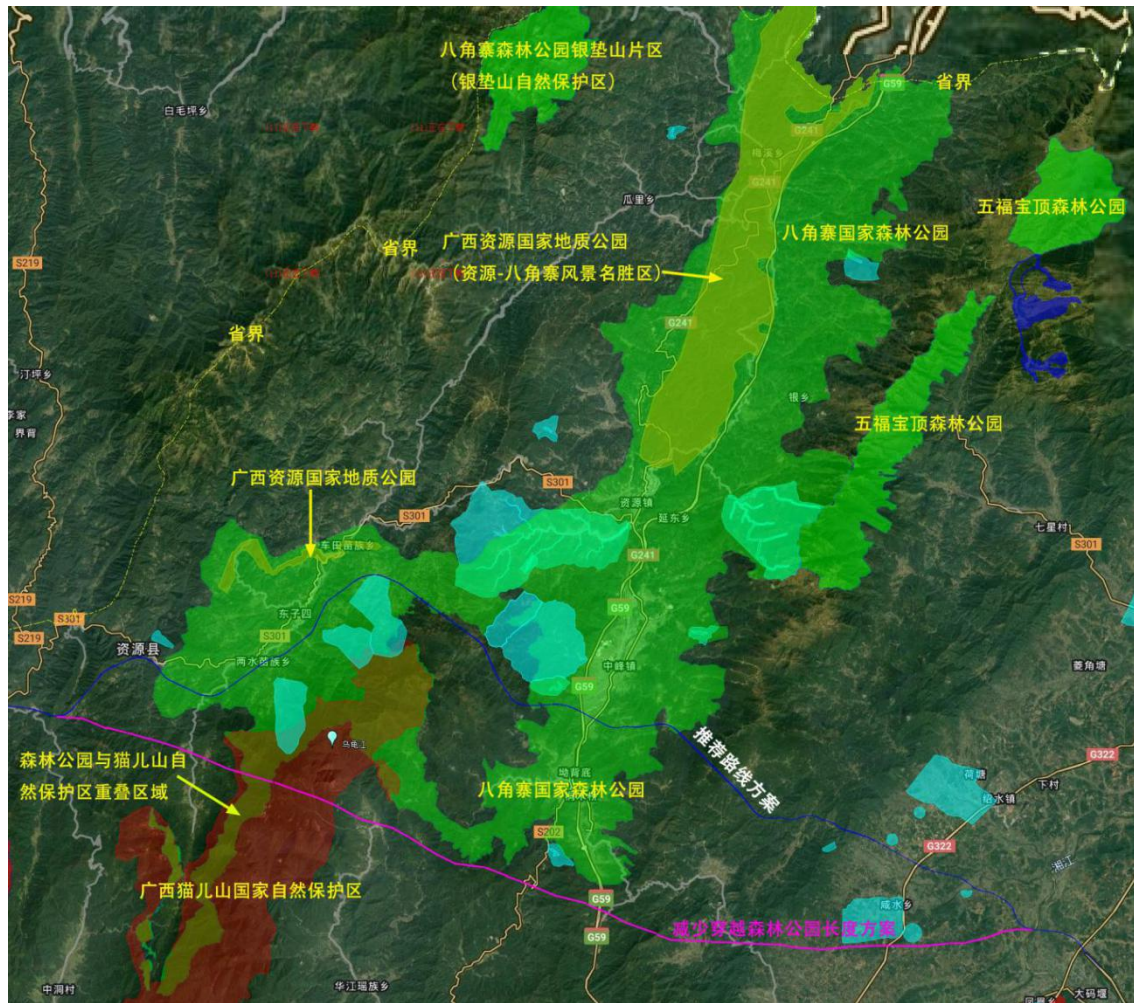


图 2.2-7 最大限度减少森林公园穿越路段方案比选图

2.2.3.3 森林公园局部比选方案

项目路线无法避让广西八角寨国家森林公园，项目工程可行性研究报告在森林公园范围内进行局部路段比选，即资源县中峰乡大源村至车田乡石寨村路段比选（K 线、J 线、G 线）。经过§2.2.2.3 工程与环境因素比选，工可方案推荐采用 K 线方案，采用该方案可减少建设项目穿越森林公园长度，减少建设项目对森林公园的影响程度，其比选论述详见§2.2.2.3，此处不在赘述。

2.2.3.4 穿越森林公园方案合规性

项目局部路段无法避免穿越广西八角寨国家森林公园，项目建设单位已委托广西壮族自治区林业勘测设计院编制完成《湖南通道经资源至全州凤凰公路（一期工程）对广西八角寨国家森林公园景观影响评价报告》，并于 2022 年 9 月 9 日通过了广西壮族自治区林业局于对“森林公园评价报告”组织的技术审查，自治区林业局于 2022 年 9 月 30 日以《广西壮族自治区林业局办公室关于湖南通道经资源至全州凤凰公路（一期工程）对广西八角寨国家森林公园景观影响评价报告审核意见的函》同意项目推荐方

案穿越森林公园，可见项目建设森林公园相关法律法规要求。

2.2.4 涉及水源地保护区路段选线说明

本项目推荐方案主线不涉及穿越集中式饮用水源保护区，推荐方案马堤枢纽互通需与在建的龙胜高速连接，受在建龙胜高速接入点限制，同时考虑未来二期工程的布线需求，项目接入龙胜高速接入点仅有 2 处，分别为 K 线方案和 B 线方案接入点。根据§2.2.2.4 局部路线比选方案可知，项目在 B 线方案处接入在建龙胜高速将导致跨入点高于在建高速约 140m，导致互通布设困难，需要通过双 T 型互通连接龙城高速，不但增加大量投资，也对行车安全造成较大隐患，同时大型双 T 型互通较推荐方案的互通占地大，对土地资源和基本农田占用量远远大于推荐方案，对土地资源和农业生产用地资源也是极大浪费。

推荐方案虽然穿越了龙胜县马堤乡水源地饮用水源保护区，但仅为枢纽匝道穿越，且穿越位置位于水源地取水口下游，龙胜各族自治县人民政府同意项目穿越马堤乡水源地二级保护区范围。为减轻路线施工及运营对水源地水质产生不利影响，拟采取以下生态环境减缓措施：

（1）施工期，在采取临时排水沟及沉砂池，不在水源保护区范围内设置临时工程，不向水源地内水体排放废水和弃渣，开挖边坡及时绿化并采取截排水沟等水土保持措施后（详见施工期分析），施工期对水源地环境影响接受。

（2）运营期，在通过采取穿越水源保护区路段安装加强型防撞护栏并制定环境风险应急预案等环境风险防范措施的情况下，路线建设运营运行对龙胜县马堤乡水源地影响程度可接受。

综上所述，推荐方案虽穿越龙胜县马堤乡水源地，但穿越路段位于该水源地取水下游，项目穿越水源地路线方案已获得龙胜县人民政府同意，项目在落实本评价提出施工期及运营期风险防范要求后，对龙胜县马堤乡水源地影响可接受。

2.2.5 综合比选结果

综合工程因素、生态环境因素，项目无法避让资源县八角寨国家森林公园，经广西林业勘察设计院对森林公园路段开展的影响评价，项目推荐方案对森林公园影响在可接受范围内，穿越专题已通过专家评审，评估认为项目穿越广西资源八角寨国家森林公园在落实一定补偿措施后影响不大。项目推荐方案对龙胜各族自治县马堤乡水源地保护区的影响在可接受范围内，龙胜各族自治县人民政府同意项目穿越该水源地二

级保护区。因此，经综合比选，本评价按工可推荐的 K 线方案开展环境影响评价工作。

2.3 推荐方案建设内容

2.3.1 基本情况

项目名称：湖南通道经资源至全州凤凰公路（一期工程）

项目性质：新建

建设地点：桂林市龙胜各族自治县、资源县、全州县境内

征地拆迁：总占地面积608.32hm²，其中永久占地420.41hm²，临时占地187.91hm²，拆迁建筑物17930m²。

建设工期：计划2023年6月开工，2027年6月竣工，工期4年。

建设规模：项目路线全长95.179km，采用双向四车道高速公路标准，设计车速100km/h，整体路基宽度26m，采用沥青混凝土路面。全线设置落地互通立交3处，落地互通通过匝道连接地方道路，项目不设计连接线工程。

主要工程量：项目推荐方案（不含互通内匝道桥）共设置桥梁27601.63m/41座，其中特大桥17095.58m/11座、大桥10061.6m/26座，中桥352.45m/4座，隧道50828m/17座，桥隧比82.4%；全线设置互通式立交6处，其中枢纽型互通立交3处，一般服务型互通立交3处；全线设置服务区2处，养护工区2处，桥隧监控管理站3处，监控通信分中心1处，匝道收费站3处。

建设内容：道路工程、桥涵工程、隧道工程、交叉工程、交通及沿线设施工程。

工程投资：本项目投资估算总金额为2264472.2715万元，平均每公里投资估算金额为24092.1809万元。

2.3.2 建设规模

项目的主要技术经济指标见表 2.3-1，项目组成见表 2.3-2。

表 2.3-1 主要经济技术指标表

指标名称	单位	推荐线
公路等级		高速公路
设计速度	公里/小时	100
荷载等级		公路-I级
远景交通量（2045年）	pcu/d	40883
路基宽度	米	26
路线长度	公里	95.179

指标名称		单位	推荐线
占用土地（永久/临时）		亩	6734/3539
其中：基本农田		亩	1955
拆迁建筑物		千平方米	23750/144
路基土石方数量		万立方米	1134.6538
土石方 (计价方)	土方	万立方米	494.8656
	石方	万立方米	639.7882
平均每公里土石方数量		万立方米	11.9061
排水及防护工程		立方米	232670
不良地质路段（软基）		米	7520
沥青混凝土路面		平方米	533513
特大桥		米/座	17095.58/11
大桥		米/座	10061.6/26
中桥		米/座	352.45/4
隧道		米/座	50828/17
涵洞		道	148
桥隧比		%	82.4
互通式立体交叉		处	6
分离式立体交叉		处	1
通道		道	45
天桥		座	1
服务区		处	2
收费站		处	3
桥隧监控管理站		处	3
监控管理分中心		处	1
总造价		亿元	2264472.2715
平均每公里造价		万元	24092.1809

表 2.3-2 项目工程组成一览表

序号	项目类型	建设内容
1	路基工程	建设里程 95.179km，设计速度为 100km/h，路基宽 26m。
	路面工程	沥青混凝土路面
	桥涵工程	全线共设特大桥 17095.58m/11 座、大桥 10061.6m/26 座、中桥 352.45m/4 座，涵洞 148 道，桥梁全长 27601.63m/41 座，占建设里程的 29.0%。
	隧道工程	共设特长隧道 33196.5m/6 座、长隧道 14960m/8 座、中隧道 2671.5m/3 座，隧道全长 50828m/17 座，占建设里程的 53.40%。

序号	项目类型		建设内容	
2	配套工程	交叉工程	全线共设互通立交 6 处，其中 3 处枢纽互通，3 处一般互通立交	
		交通工程	交通标志、标线、护栏、轮廓标及其他设施	
		服务设施	项目设置服务区 2 处，收费站 3 处，养护工区 2 处、桥隧监控管理站 3 处、监控管理中心 1 处。	
3	环保工程	声环境保护措施	环评要求在噪声超标敏感点更换通风隔声窗 170m ² 、设置声屏障 3200m。	
		水环境保护措施	咸水服务区	环评要求上下行各设 1 套微动力埋地式污水处理系统，处理能力 50t/d
			河口服务区	环评要求上下行各设 1 套微动力埋地式污水处理系统，处理能力 50t/d
			咸水收费站	环评要求设置 1 套微动力埋地式污水处理系统，处理能力 5t/d
			两水收费站	环评要求设置 1 套微动力埋地式污水处理系统，处理能力 5t/d
			江底收费站	环评要求设置 1 套微动力埋地式污水处理系统，处理能力 5t/d
		风险防范措施	穿越龙胜县马堤乡水源地保护路段	环评建议穿越匝道桥和路基路段两侧设置加强型防撞护栏。
		固体废物处置措施	生活垃圾	环评要求各服务设施设置垃圾池，集中收集生活垃圾，按所属的行政辖区送至当地垃圾中转站，由环卫部门统一处理
			维修废物	环评要求废轮胎、废金属等维修废物分类存放，定期交废品收购站或生产厂家再生利用
危险废物	环评要求咸水服务区、河口服务区上下行汽车维修间各设置 1 个危险废物暂存间，定期交由有资质单位处置			
4	临时工程	施工生产生活区	项目设置施工生产区 29 处，其中综合性施工生产生活区 6 处，驻地 3 处，其余 20 处为小型施工生产区，总占地面积 48.55hm ² ，其中利用永久用地 32.10hm ² ，新增用地 16.45hm ² 。	
		表土堆放场	项目设置临时堆土场 17 处，占地面积 10.39hm ² 。	
		弃渣场	项目设置弃渣场 35 处，占地面积 73.95hm ² 。	
		取土场	项目设取土场 1 处，占地面积 3.90hm ² 。	

2.3.3 项目交通量预测

根据《可研》报告，项目特征年交通量预测见表 2.3-3，车型比及车流昼夜比详见表 2.3-4。

表 2.3-3 交通量预测结果 单位：pcu/d

路段		预测年限		
		2027 年	2033 年	2041 年
主线	凤凰北枢纽-咸水互通（K1+680~K13+335）	9063	19466	32459
	咸水互通-资源南枢纽互通（K13+335~K36+720）	8844	18996	31675
	资源南枢纽互通-两水互通（K36+720~K61+396）	8638	18554	30937
	两水互通-江底互通（K61+396~K78+286）	8361	17960	29947
	江底互通-马堤枢纽互通（K78+286~K94+377）	7989	17160	28614
互通 匝道	中峰枢纽	6265	13456	22436
	凤凰枢纽 F+E 匝道	1768	1589	6331
	凤凰枢纽 G 匝道	1259	2208	4508
	马堤枢纽匝道	1798	2703	6438

表 2.3-4 车型比和车流昼夜比 单位：%

车型比例		2027 年	2033 年	2041 年	备注
小		58.12%	57.91%	57.70%	
中		13.72%	11.47%	9.36%	
大	大型车	15.56%	15.79%	16.01%	
	汽车列车	12.60%	14.83%	16.93%	
昼夜比		昼间夜间车流量比为 8: 2			

《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）附录 B，小客车折算系数为 1.0，中型车为 1.5，大型车为 2.5，汽车列车为 4.0。本工程预测时段各类车折算后交通量计算结果见表 2.3-5。

表 2.3-5 工程预测时段各类车折算后交通量情况一览表 单位：辆/h

路段	车型	2027 年		2033 年		2041 年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
凤凰北枢纽-咸水互通 (K1+680~K13+335)	小型车	263	132	564	282	942	471
	中型车	41	21	74	37	102	51
	大型车	42	21	98	49	174	87
	合计	347	174	736	368	1217	609
咸水互通-资源南枢纽 互通 (K13+335~K36+720)	小型车	257	129	550	275	919	459
	中型车	40	20	73	36	99	50
	大型车	41	21	95	48	169	85
	合计	339	169	718	359	1188	594
资源南枢纽互通-两水	小型车	251	126	537	269	897	449

路段	车型	2027年		2033年		2041年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
互通 (K36+720~K61+396)	中型车	40	20	71	35	97	49
	大型车	40	20	93	47	165	83
	合计	331	166	701	351	1160	580
两水互通-江底互通 (K61+396~K78+286)	小型车	243	121	520	260	869	434
	中型车	38	19	69	34	94	47
	大型车	39	20	90	45	160	80
	合计	320	160	679	339	1123	561
江底互通-马堤枢纽互 通(K78+286~K94+377)	小型车	232	116	497	248	830	415
	中型车	37	18	66	33	90	45
	大型车	37	19	86	43	153	77
	合计	306	153	648	324	1073	536
中峰枢纽	小型车	182	91	390	195	647	324
	中型车	29	14	51	26	70	35
	大型车	29	15	67	34	119	60
	合计	240	120	508	254	837	418
凤凰枢纽 F+E 匝道	小型车	51	26	110	55	183	91
	中型车	8	4	15	7	20	10
	大型车	8	4	19	10	34	17
	合计	68	34	143	72	236	118
凤凰枢纽 G 匝道	小型车	37	18	64	32	130	65
	中型车	6	3	8	4	14	7
	大型车	6	3	11	6	24	12
	合计	48	24	83	42	168	84
马堤枢纽匝道	小型车	52	26	78	39	186	93
	中型车	8	4	10	5	20	10
	大型车	8	4	14	7	34	17
	合计	69	34	102	51	240	120

2.4 建设方案

2.4.1 路基工程

2.4.1.1 路基宽度及横断面形式

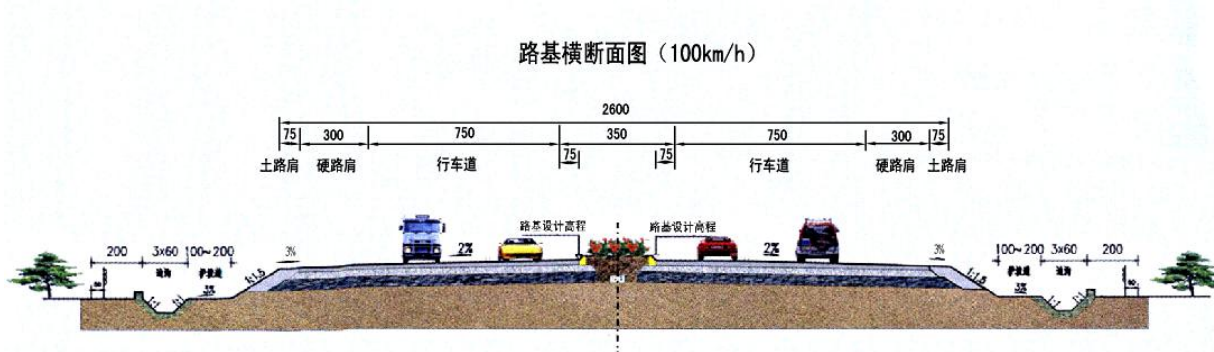


图 2.4-1 整体式路基横断面布置图

主线路基宽度为 26m，其中行车道宽 $2 \times 2 \times 3.75\text{m}$ ，硬路肩宽 $2 \times 3.0\text{m}$ （含右侧路缘带宽 $2 \times 0.50\text{m}$ ），中间带宽 3.5m（中央分隔带宽 2.0m，左侧路缘带宽 $2 \times 0.75\text{m}$ ），土路肩宽 $2 \times 0.75\text{m}$ 。不设超高的路段路缘带、行车道、硬路肩的横坡为 2%，土路肩横坡为 3%，路基设计标高为中央分隔带边缘标高。

2.4.1.2 路基设计

（1）一般路基

路基宽采用 26 米，行车道宽度为 4×3.75 米。全线路基设计标高为高速公路中央分隔带外侧边缘标高；路基设计洪水频率为 1/100。

①挖方路堑：根据沿线岩土类别，路线经过区域已有公路和其它建筑物的人工边坡、自然边坡的稳定情况，本路挖方边坡的平均坡度采用 1: 0.5~1.5，边坡高度每隔 8~10 米，设一碎落平台，平台宽 2.0 米，坡面根据岩石破碎程度、岩性等情况，一般采用框架锚杆、护面墙或三维植被网等防护措施，以确保边坡稳定。

②填方路堤：填方地段主要利用开挖路基的泥岩、粉砂岩及砂岩等填筑，其边坡坡比为填高 0~8 米采用 1: 1.5；8~20 米采用 1: 1.75；在坡率变化处，设一宽 2 米的边坡平台。边坡高度小于 4 米时，坡面一般采用植草防护，边坡高度大于 4 米时则采用骨架护坡结合植草等防护措施；对沿河(溪)段，因受洪水影响，淹没段路基洪水位以下部分，采用设置实体护坡或挡土墙防护以确保路基稳定。局部冲沟、坳沟路段，排水不良、土体常年饱水而形成的软弱路基，分别采用排水疏干、塑料排水板、土工格栅、设置片石排水盲沟及反压护道的措施处理。

③斜坡路堤：在通过稳定性验算的基础上，视具体的工程地形地质条件，一般采用护脚墙、路堤墙或抗滑挡墙。在地面横坡较陡、填方较高坡脚已伸入冲沟、坳沟底部，且覆土较深时，对坡面开挖宽大的台阶，并于坡脚分层铺设土工格室，必要时设置桩板墙。

斜坡路堤在其稳定性及工后残余沉降均符合规范要求的前提下，地面横坡陡于 1:2.5 且边坡高度大于 8m 时，为避免路堤不均匀沉降致使路面开裂，一般在路堤上部设置 3 层土工格栅，还可在路堤中下部铺设 3 层土工格室。

（2）特殊路基

本项目涉及的特殊路基有软弱路基、挖方岩质边坡崩塌及风化剥落、顺层边坡开挖诱发滑坡、岩溶等。

对软弱地基视不同情况可分别采取换填、排水盲沟、碎石桩等措施综合处理，确保公路的安全运营。

对于挖方岩质边坡设计时应根据开挖高度、地层岩性、岩层产状、斜坡坡度、水文地质条件等采用合理的开挖坡比，同时还应采取坡面墙结合植被生态防护等措施对开挖边坡进行防护。对挖方高度较大的边坡，应分级设置开挖平台，为防止雨水冲刷坡面，还应在边坡外围设置截水沟。

对可能发生滑坡地质灾害的顺层边坡路段，设计时应采用较缓的开挖坡比，开挖前应做好截排水措施，并跳槽开挖，对土层厚度大于 2 米的土质边坡应及时支护。尽量减少因边坡开挖诱发新的滑坡地质灾害。

项目区地层多为灰岩区，岩溶较为发育，应详细的对溶洞的分布范围、空间形态特征等进行量化评判，若溶洞规模不大，一般采用清除填充物后回填堵塞；若溶洞规模较大，甚至有暗河存在时，宜采用避让方案。

2.4.1.3 路基防护

（1）填方路基防护

填方边坡高度小于 4.0 米时，采用植草防护。

填方边坡高度大于 4.0 米时，采用拱形护坡防护。拱形护坡的凸起拱眉与骨架急流槽相接，使路面水不直接冲刷路基边坡坡面，护坡骨架间隙内填土喷草籽以加固坡面及美化路容。

沿河路基或经过水田地段的路基，设计水位加 0.5 米以下的路基边坡采用实体护坡或护脚防护，护坡厚度与护脚高度根据水文计算确定。

在地面横坡较陡的路面，视具体情况采用衡重式挡土墙、护肩或护脚进行防护。

根据沿线防护材料情况，护坡材料采用 C20 混凝土，挡土墙采用 C20 片石混凝土，护肩及护脚采用 C20 片石混凝土。

（2）挖方边坡防护

测区内多为泥岩、灰岩等，风化程度强烈，有未作防护的已成人工边坡坡比 1:0.5~1:0.75，其整体性良好，但遇水极易受冲刷破坏，故挖方边坡应作坡面防护。

边坡高度小于 10 米时，坡面采用挂网植草防护。

边坡高度大于 10 米时，采用锚杆框架梁加固防护。

2.4.1.4 路基路面排水

（1）路基排水

路堤两侧设置 C20 混凝土排水沟，挖方路段路基两侧设置 C20 混凝土盖板边沟，边沟水经涵洞或排水沟引至路基外。路基外侧为水田时，则设置沉砂池，让水消能并沉淀泥砂后漫入水田。当挖方边坡较高，边坡上方汇水面积较大时，于挖方边坡坡口 5 米以外适当位置设置截水沟。此外，应根据地形条件的变化情况，设置急流槽或跌水井，以防止路基被冲刷，影响路基稳定。为疏干水田、堰塘表层土壤，一般按间距 5~8 米设置横向片石排水沟。

（2）路面排水

路面排水由路肩排水和中央分隔带排水设施组成。

双向横坡路段的路面水均以漫流形式直接排入路基边沟或路堤坡脚外，因平曲线超高所形成的单向坡路基段，曲线内侧路面水与双向坡排水方式一致，曲线外侧路面水则漫流进入中央分隔带纵向排水沟内，并通过中央分隔带横向排水管引出路基，当填方高度大于 25 米时，在填方边坡坡面上设置拱形护坡凸起拱眉，以拦截、分流、汇集路面水于拱形护坡骨架急流槽内，避免路面水对路基边坡的冲刷。

中央分隔带排水由纵向盲沟、竖井和横向排水管组成，超高成单向坡路段还应设置纵向排水沟，将曲线外侧路面水引至竖井集中，并通过横向排水管引入拱形护坡骨架急流槽或加深的路堑边沟中。

2.4.1.1 路基压实

路基压实标准依照现行《公路路基设计规范》（JTG D30~2015），按高速公路重型击实标准。施工时要配备足够数量的重型压实机械，分层摊铺，及时洒水和晾晒，保持在最佳含水量状态下进行碾压。

2.4.2 路面工程

路面结构设计根据交通部颁《公路沥青路面设计规范》(JTGD50~2017)执行，交通量按 OD 调查及分析预测结果确定，通过计算，拟采用以下方案：

沥青混凝土路面厚度 93.5 厘米，面层为 4 厘米 AC-13C 细粒式改性沥青砼+6 厘米 AC-20C 中粒式改性沥青砼+8 厘米 AC-25C 粗粒式沥青砼+2.5 厘米厚 AC-10 功能层+沥青透层；上基层采用厚 33 厘米水泥稳定碎石，下基层采用厚 20 厘米水泥稳定碎石，垫层采用 20 厘米级配碎石。硬路肩采用与主线相同的结构形式和厚度，土路肩培土植草。

2.4.3 桥涵工程

2.4.3.1 桥梁布置

项目推荐方案（不含互通内匝道桥）共设置桥梁 27601.63m/41 座，其中特大桥 17095.58m/11 座、大桥 10061.6m/26 座，中桥 352.45m/4 座。本项目桥梁设置情况详见下表 2.4-1。

表 2.4-1 主线桥梁一览表（不含互通范围）

序号	中心桩号	桥名	交角 (度)	孔数及孔径 (孔-米)	桥跨 (m)	综合桥长 (m)	桥宽 (m)	结构类型			跨越对象	水中墩数量
								上部构造	下部构造			
									桥墩及基础	桥台及基础		
1	K2+041.75	凤凰北互通特大桥	90	13×30+47+60+47+30+40+28+28+36+28+27×30+4×27	1647.50	1653.75	2×11.5	装配式预应力混凝土连续 T 梁/连续钢箱梁/简支钢箱梁/装配式预应力混凝土简支桥面连续 T 梁	柱式墩、桩基	肋板台、桩基	G72 全兴高速	/
2	K4+978.0	五甲湘江大桥	90	6*30+(56+100+56)+18*30	932	940	2×11.5	装配式预应力砼连续 T 梁/悬浇预应力砼连续箱梁	柱式墩、实体墩、桩基	柱式台、肋板台、桩基	湘江 88m	2
3	K6+560.0	五甲背中桥	90	3*30	90	98	2×11.5	装配式预应力砼连续 T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、肋板台、桩基	村道	/
4	K9+615.0	咸水河大桥	105	7*30	210	218	2×11.5	装配式预应力砼连续 T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、肋板台、桩基	咸水河 30m	2
5	K10+784.0	陶家中桥	90	2*30	60	68	2×11.5	装配式预应力砼简支桥面连续 T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、肋板台、桩基	村道	/
6	K12+646.0	咸水互通跨线桥	90	6*30	180	188	2×11.5	装配式预应力砼连续 T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	主线匝道	/
7	K13+361.70	酿水凸 1 号大桥	90	2*30+2*40+20+30+40+2*30	290	298	2×11.5	装配式预应力砼连续箱梁/装配式预	柱式墩、实体墩、桩基	肋板台、桩基	G322 国道湘桂	/

序号	中心桩号	桥名	交角 (度)	孔数及孔径 (孔-米)	桥跨 (m)	综合桥长 (m)	桥宽 (m)	结构类型			跨越对象	水中墩数量
								上部构造	下部构造			
									桥墩及基础	桥台及基础		
								应力砼筒支箱梁			铁路	
8	K14+782.40	酿水凸2号大桥	90	2*30+2*65+21*30	820	828	2×11.5	装配式预应力砼连续箱梁/转体刚构桥	柱式墩、实体墩、桩基	肋板台、桩基	衡柳高铁	/
9	K16+940.0	北宅高架特大桥	90	41*30	1230	1238	2×11.5	装配式预应力砼连续T梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	村道	/
10	ZK18+868.0	红景山1号	90	21*40	840	849	1×11.5	装配式预应力砼连续T梁	柱式墩、空心墩、桩基	柱式台、桩基	冲沟	0
	K18+856.0	高架大桥	90	12*40.5+9*40	846	855	1×11.5	续T梁				
11	K19+790.0	红景山2号高架大桥	90	9*40	360	369	2×11.5	装配式预应力砼连续T梁	柱式墩、空心墩、桩基	柱式台、桩基	冲沟	0
12	ZK20+801.0	肖家高架特大桥	90	32*40.5	1296	1305	1×11.5	装配式预应力砼连续T梁	柱式墩、空心墩、桩基	柱式台、桩基	农田	/
	K20+767.5		90	30*40.5	1215	1224	1×11.5	续T梁				
13	ZK22+468.0	芋荷塘特大桥	90	4*40+(66+120+120+66)+23*40	1452	1461	1×11.5	装配式预应力砼连续T梁/悬浇预应力砼刚构桥	柱式墩、空心墩、桩基	柱式台、桩基	咸水河支流6m	0
	K22+448.0		90	5*40+(66+120+120+66)+23*40	1492	1501	1×11.5					
14	ZK23+800.0	谭家高架大桥	90	3×40+4×39	276	285	1×11.5	装配式预应力砼连续T梁	柱式墩、空心墩、桩基	U台、柱式台、桩基	冲沟	0
	K23+797.0		90	66+120+66	252	261	1×11.5	续T梁				
15	ZK31+399.0	新屋里大桥	90	21*30	630	638	1×11.5	装配式预应力砼连续T梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	冲沟	0
	K31+403.0		90	21*30	630	638	1×11.5	续T梁				

序号	中心桩号	桥名	交角 (度)	孔数及孔径 (孔-米)	桥跨 (m)	综合桥长 (m)	桥宽 (m)	结构类型			跨越对象	水中墩数量
								上部构造	下部构造			
									桥墩及基础	桥台及基础		
16	ZK34+079.0	牛塘高架大桥	90	20*30	600	608	1×11.5	装配式预应力砼连续 T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	村道	/
	K34+076.0		90	20*30	600	608.0	1×11.5					
17	ZK35+608.0	资江特大桥	90	(4*39.5)+(4*39.5)+(4*39.5)+(85+4*160+85)+(60+110+60)+(40.5)+(40.5)+(40.5)+(40.5)	1685	1685	1×11.5	预应力砼 T 梁、连续刚构	柱式墩、实心墩、空心墩，桩基础	柱台、桩基础	资江 50m	0
	K35+608.5		90		1685		1×11.5					
18	ZK37+046.4	中峰特大桥	90	(40+40.8)+2*(4*40.8)+(17*40)	1096.2	1088.45	1×11.5	预应力砼 T 梁	柱式墩、实心墩、空心墩，桩基础	柱台、桩基础	冲沟	0
	K37+037.8		90	(2*40.7)+3*(3*40.7)+(16*39)	1080.7		1×11.5					
19	ZK40+299.0	枫木 1 号大桥	90	5*39	204	186.5	1×11.5	预应力砼 T 梁	柱式墩、实心墩、空心墩，桩基础	柱台、桩基础	冲沟	0
	K40+282.0		90	4*40	169		1×11.5					
20	ZK40+496.0	枫木 2 号大桥	90	4*40	169	453.5	1×11.5	预应力砼 T 梁	柱式墩、实心墩、空心墩，桩基础	柱台、桩基础	冲沟	0
	ZK40+755.0		91	7*40	289		1×11.5					
	K40+652.7		90	11*40	449		1×11.5					
21	ZK40+977.0	枫木 3 号大桥	90	1*40	49	153.5	1×11.5	预应力砼 T 梁	柱式墩、实心墩、空心墩，桩基础	柱台、桩基础	冲沟	0
	ZK41+094.0		90	3*40	129		1×11.5					
	K41+088.0		90	3*40	129		1×11.5					
22	ZK41+305.0	枫木 4 号大桥	90	5*40	209	209	1×11.5	预应力砼 T 梁	柱式墩、实心墩、空心墩，桩基础	柱台、桩基础	冲沟	0
	K41+287.0		90	5*40	209		1×11.5					
23	ZK41+688.0	枫木 5 号大	90	11*30	339	283.5	1×11.5	预应力砼 T 梁	柱式墩、实心墩、	柱台、桩基础	冲沟	0

序号	中心桩号	桥名	交角 (度)	孔数及孔径 (孔-米)	桥跨 (m)	综合桥长 (m)	桥宽 (m)	结构类型			跨越对象	水中墩数量
								上部构造	下部构造			
									桥墩及基础	桥台及基础		
	K41+613.0	桥	90	5*30	159		1×11.5		空心墩, 桩基础			
	K41+814.0		90	2*30	69		1×11.5					
24	ZK50+869.0	车田大桥	90	2*(3*39)	243	249	1×11.5	预应力砼 T 梁	柱式墩, 桩基础	柱台、座板台、桩基础	乡道	/
	K50+894.0		90	(3*41)+(3*41)	255		1×11.5					
25	ZK51+210.8	车田特大桥	90	4*40	169	1472.5	1×11.5	预应力砼 T 梁	柱式墩、实心墩、空心墩, 桩基础	柱台、桩基础	小地河 8m	0
	ZK51+943.8		90	2*(4*39)+4*(4*39.5)+(4*41)+(3*41)	1240		1×11.5					
	K51+868.5		90	2*(3*40.5)+6*(4*40.5)+2*(4*39)	1536		1×11.5					
26	ZK55+505.0	堑头中桥	90	25+37+25	96	91	1×11.5	现浇箱梁	柱式墩、实心墩、空心墩, 桩基础	柱台、桩基础	冲沟	0
	K55+522.0		90	25+27+25	86		1×11.5					
27	ZK58+215.0	大湾河 1 号大桥	90	4*39.1	165.4	167.2	1×11.5	预应力砼 T 梁	柱式墩、实心墩、空心墩, 桩基础	柱台、桩基础	两水河 支流 5m	0
	K58+236.5		90	4*40	169		1×11.5					
28	ZK60+007.5	两水大桥	90	8*40	329	309	1×11.5	预应力砼 T 梁	柱式墩、实心墩、空心墩, 桩基础	柱台、桩基础	两水河 支流 3m	0
	K60+037.5		90	7*40	289		1×11.5					
29	ZK60+542.0	两水特大桥	90	3*(3*40)	369	1958.53	1×11.5	预应力砼 T 梁	柱式墩、实心墩、空心墩, 桩基础	柱台、桩基础	冲沟	0
	ZK61+557.2		90	3*(4*40.8)+2*(3*40.8)+(5*39.45)+(40.8+3*39.8)+3*(4*39.8)	1578.45		1×11.5					
	K61+362.8		90	4*(4*40)+(3*40)+(4*40)+(3*40)	1969.6		1×11.5					

序号	中心桩号	桥名	交角 (度)	孔数及孔径 (孔-米)	桥跨 (m)	综合桥长 (m)	桥宽 (m)	结构类型			跨越对象	水中墩数量
								上部构造	下部构造			
									桥墩及基础	桥台及基础		
				+2*(3*40.1)+3*(3*40)+2*(4*40)								
30	ZK63+792.0	百合冲大桥	90	2*40	89	88	1×11.5	预应力砼 T 梁	柱式墩, 桩基础	柱台、桩基础	冲沟	0
	K63+798.5		90	2*39	87							
31	ZK65+744.0	塘洞河大桥	90	(4*31)+(80+150+80) +(3*40)+(3*39.5)	681.5	658	1×11.5	预应力砼 T 梁、连续刚构	柱式墩、实心墩、空心墩, 桩基础	柱台、桩基础	冲沟	0
	K65+707.5		90	(5*30)+(80+150+80)+(4*41)	634.5							
32	ZK67+316.0	大湾河 2 号大桥	90	(80+3*150+80)+(6*39.5)	856	856	1×11.5	预应力砼 T 梁、连续刚构	柱式墩、实心墩、空心墩, 桩基础	柱台、桩基础	冲沟	0
	K67+319.5		90	(80+3*150+80)+(6*39.5)	856							
33	K68+059.0	河口服务区大桥	90	2*40	88	88	1×11.5	预应力砼 T 梁	柱式墩, 桩基础	柱台、桩基础	冲沟	0
34	ZK69+940.3	大湾河 3 号大桥	90	(4*40.5)+(5*39.5)+(80+3*150+80)+(88+2*160+88)	1474.5	1460.25	1×11.5	预应力砼 T 梁、连续刚构	柱式墩、实心墩、空心墩, 桩基础	柱台、桩基础	两水河 20m	0
	K68+925.0		90	(4*41)+(3*39)+(88+3*160+88)+(88+2*160+88)	1446							
35	K70+120.0	打马坳大桥	90	3*40	129	129	1×11.5	预应力砼 T 梁	柱式墩, 桩基础	柱台、桩基础	冲沟	0
36	ZK75+937.0	猴背中桥	90	3*29	95	95.45	1×11.5	预应力砼 T 梁	柱式墩, 桩基础	柱台、桩基础	冲沟	0
	K75+950.5		90	3*29.3	95.9							
37	ZK77+657.5	冷水河特大桥	90	(4*39)+(88+160+88)+(3*40.5) +(3*40.5)+(72.5+135+72.5)+(9*40)	1384	1362.1	1×11.5	预应力砼 T 梁、连续刚构	柱式墩、实心墩、空心墩, 桩基础	柱台、桩基础	高桥江 10m	0

序号	中心桩号	桥名	交角 (度)	孔数及孔径 (孔-米)	桥跨 (m)	综合桥长 (m)	桥宽 (m)	结构类型			跨越对象	水中墩数量
								上部构造	下部构造			
									桥墩及基础	桥台及基础		
	K77+679.9		90	(3*40)+(88+160+88)+(3*40.5) +(3*40)+(72.5+135+72.5)+(9*39.3)	1334.2		1×11.5					
38	ZK79+589.3	寻江特大桥	90	(4*39.5)+(5*40)+(39)+(5*39)+(5*39.5)+(67.5+2*125+140+82.5)+(18*39)+(10*40.5)	2445.5	2431.5	1×11.5	预应力砼 T 梁、连续刚构	柱式墩、实心墩、空心墩，桩基础	柱台、桩基础	寻江 30m	0
	K79+584.3		90	(10*40)+(10*39.5)+(62+2*115+130+77.5)+(6*40)+(6*39)+(16*40)	2417.5		1×11.5					
39	ZK83+588.2	泥塘大桥	90	(4*40.9)+(4*40.8)+(4*40.75)	498.8	496.9	1×11.5	预应力砼 T 梁	柱式墩、实心墩、空心墩，桩基础	柱台、桩基础	冲沟	0
	K83+5998.2		90	2*(4*41)+(4*39.5)	495.0		1×11.5					
40	ZK85+003.0	红军岩大桥	90	2*30	69	59	1×11.5	预应力砼 T 梁	柱式墩，桩基础	柱台、桩基础	冲沟	0
	K85+016.0		90	1*40	49		1×11.5					
41	ZK90+445.0	芙蓉河大桥	90	(78+145+78)+(68+125+68)	566.5	555.5	1×11.5	预应力砼 T 梁、连续刚构	柱式墩、实心墩、空心墩，桩基础	柱台、桩基础	芙蓉河 10m	0
	K90+432.0		90	(75+75)+(2*40)+(80+150+80)	544.5		1×11.5					

2.4.3.2 典型桥梁介绍

（1）五甲湘江特大桥

桥梁于桂林市全州县凤凰镇新民村以北跨越湘江及地方公路。桥位处河宽 88m，河道较为顺直，河滩开阔，桥位处河流无通航要求。

桥两岸均为丘陵，地形相对较平缓，河面至桥面高差为 24m。桥位处覆盖层为亚黏土，下伏基岩为石炭系灰岩夹白云岩。

桥梁平面位于直线上，桥面纵坡为双向 $i=+1.6\%$ 和 $i=-1.6\%$ 。桥梁上构拟采用 39×40m 先简支后结构连续预应力混凝土小箱梁，桥梁全长 1569m，双幅式桥梁宽 2×13m，桥面净宽：净 2×11.75m；下构桥墩采用双幅钢筋混凝土柱式墩、桩基础，桥台采用桩柱式台。

（2）肖家高架特大桥

桥梁位于全州县咸水镇天井塘屯北面跨越山谷。桥两侧均为山岭丘陵，地形起伏，沟低谷深，谷底至桥面高差为 82m。桥位处覆盖层为亚砂土，下伏基岩为寒武系砂岩夹页岩。

桥梁平面有部分位于左 $R=1200m$ 的圆曲线及缓和曲线上，桥面纵坡为 $i=+4\%$ 及 $i=+2.5\%$ 。根据线位及路基标高、地形、地质条件，拟采用 29×40m 先简支后结构连续预应力混凝土小箱梁，正交，桥梁全长 1169m，双幅式桥梁宽 2×13m，桥面净宽：净 2×11.75m；下构桥墩采用双幅钢筋混凝土空心箱墩或板式墩，桩基础，桥台采用埋置式台、桩基础。

（3）资江特大桥

桥梁位于资源县中峰镇官田村附近、部分在中峰枢纽互通范围内，连续跨越资江、S202 公路、G59 资源至兴安高速公路及匝道。桥位处河宽 50m，桥下河道稍弯曲，河阶地宽阔，村庄较多，桥两岸均为山岭丘陵，地形起伏，桥位处地面高差大，河面至桥面的高差为 74m。桥位处覆盖层为亚黏土，下伏基岩为泥盆系砂岩、粉砂岩夹薄层页岩、泥岩。

桥梁平面有部分分别位于左 $R=1120m$ 和右 $R=1300m$ 的圆曲线及缓和曲线上，桥面纵坡为 $i=-3.0\%$ 、 $i=-2.5\%$ 及 $i=+2.5\%$ 。

连续刚构方案桥型线形优美匀称，与周围环境协调，结构受力合理；高墩较少，施工难度相对较小。根据线位及路基标高、地形、地质条件，结合对本桥位于广西资源国家地质公园保护区的缓冲区内应避免在资江河中设桥墩的环保要求以及减少桥梁

高墩，本桥采用主桥为主跨 62+116+62m 预应力砼连续刚构，通道岸引桥采用 3×40 米、全州岸引桥采用 44×40 米的先简支后连续预应力混凝土小箱梁，正交；桥梁标准宽度 26 米，全州岸引桥有部分桥面宽度随互通匝道布置变化；下构主桥桥墩采用钢筋混凝土双肢薄壁墩，引桥采用双幅铰空心箱墩、板式墩，桩基础；桥台采用埋置式台、桩基础。桥梁全长 2129 米。

（4）寻江特大桥

桥梁位于龙胜县江底乡东北面，跨越寻江及其支流、地方公路。桥位处寻江河宽 31 米，通航要求为等外级。桥两侧均为山岭丘陵，地形起伏明显，河低谷深，河道弯曲，河面至桥面高差近百米。桥位处覆盖层为粘土、砾石，下伏基岩为奥陶系砂岩夹页岩。

桥梁平面分别位于右 R=1120m 和右 R=1200m 的圆曲线及缓和曲线上，桥面纵坡为 $i=-0.833\%$ 。根据线位及路基标高、地形、地质条件，上构拟采用 18×40m 先简支后结构连续预应力混凝土小箱梁，桥梁全长 729m，双幅式桥梁宽 2×13m，桥面净宽：净 2×11.75m；下构桥墩采用双幅钢筋混凝土空心箱墩、板式墩，桩基础，桥台采用埋置式台、桩基础。

（5）芙蓉河大桥

桥梁位于龙胜县马堤乡伍家西面，跨芙蓉小河。桥两岸均为山岭丘陵，地形起伏明显，河低谷深，河道较弯曲，桥位处地面高差大，沟底至桥面的高差为 201m。桥位处基岩为震旦系泥质砂岩夹砂质页岩。

桥梁平面有部分位于左 R=4000m 的圆曲线及缓和曲线上，桥面纵坡为 $i=+3.0\%$ 及 $i=+2.5\%$ 。

连续刚构方案桥型线形优美匀称，与周围环境协调，结构受力合理；高墩较少，施工难度相对较小。根据线位及路基标高、地形、地质条件，为减少桥梁高墩，经综合比较分析，本桥采用主桥为主跨 80+150+80m 预应力砼连续刚构，正交；桥梁标准宽度 26m，大桥有部分桥面宽度随互通匝道布置变化；下构主桥桥墩采用钢筋混凝土双肢薄壁墩，引桥采用双幅铰空心箱墩、板式墩，桩基础；桥台采用埋置式台、桩基础。桥梁全长 817m。

2.4.3.3 涵洞工程

全线共设置涵洞 148 道，均采用钢筋混凝土盖板结构。

2.4.4 隧道工程

2.4.4.1 隧道设置情况

推荐方案共设特长隧道 33196.5m/6 座、长隧道 14960m/8 座、中隧道 2671.5m/3 座，隧道全长 50828m/17 座，占建设里程的 53.40%。本项目推荐方案隧道设置一览表见表 2.4-2。

表 2.4-2 本项目推荐方案隧道设置一览表

序号	隧道名称	起讫桩号		隧道长度(m)	净宽(m)	净高(m)	隧道形式
1	钟家隧道	ZK17+562	~ ZK18+446	884	10.75	5	分离式中隧道（上行线）
		K17+557	~ K18+426	869	10.75	5	分离式中隧道（下行线）
2	越城岭隧道	ZK23+940	~ ZK31+054	7114	10.75	5	分离式特长隧道（上行线）
		K23+925	~ K31+030	7105	10.75	5	分离式特长隧道（下行线）
3	中峰隧道	ZK31+757	~ ZK33+349	1592	10.75	5	分离式长隧道（上行线）
		K31+760	~ K33+362	1602	10.75	5	分离式长隧道（下行线）
4	台盘岭隧道	ZK37+600	~ ZK40+197	2597	10.75	5	分离式长隧道（上行线）
		K37+577	~ K40+195	2618	10.75	5	分离式长隧道（下行线）
5	猫儿山隧道	ZK41+860	~ ZK50+748	8888	10.75	5	小净距特长隧道（上行线）
		K41+858	~ K50+786	8898	10.75	5	小净距特长隧道（下行线）
6	石寨村隧道	ZK52+450	~ ZK55+459	3009	10.75	5	分离式特长隧道（上行线）
		K52+481	~ K55+471	2990	10.75	5	分离式长隧道（下行线）
7	北门坳村隧道 （塹头隧道）	ZK55+557	~ ZK58+135	2578	10.75	5	分离式长隧道（上行线）
		K55+578	~ K58+147	2569	10.75	5	分离式长隧道（下行线）
8	蛇背底隧道 （渡家坪隧道）	ZK58+297	~ ZK59+844	1547	10.75	5	分离式长隧道（上行线）
		K58+325	~ K59+888	1563	10.75	5	分离式长隧道（下行线）
9	油家排隧道 （岩山隧道）	ZK62+346	~ ZK63+741	1395	10.75	5	分离式长隧道（上行线）
		K62+352	~ K63+755	1403	10.75	5	分离式长隧道（下行线）
10	上鸡啼隧道	ZK63+838	~ ZK65+401	1563	10.75	5	分离式长隧道（上行线）
		K63+840	~ K65+390	1550	10.75	5	分离式长隧道（下行线）
11	葱坪村隧道 （四方山隧道）	ZK66+088	~ ZK66+889	801	10.75	5	分离式中隧道（上行线）
		K66+081	~ K66+893	812	10.75	5	分离式中隧道（下行线）
12	长田岭隧道	ZK70+168	~ ZK75+890	5722	10.75	5	分离式特长隧道（上行线）
		K70+188	~ K75+903	5715	10.75	5	分离式特长隧道（下行线）
13	大坪屯隧道	ZK75+982	~ ZK76+960	978	10.75	5	分离式中隧道（上行线）

序号	隧道名称	起讫桩号		隧道长度(m)	净宽(m)	净高(m)	隧道形式
	(鱼跳屯隧道)	K75+996	~ K76+993	997	10.75	5	分离式中隧道（下行线）
14	老屋隧道	ZK80+812	~ ZK83+344	2532	10.75	5	分离式长隧道（上行线）
		K80+793	~ K83+350	2557	10.75	5	分离式长隧道（下行线）
15	红军岩 1号隧道	ZK83+842	~ ZK84+965	1123	10.75	5	分离式长隧道（上行线）
		K83+846	~ K84+977	1131	10.75	5	分离式长隧道（下行线）
16	红军岩 2号隧道	ZK85+040	~ ZK90+160	5120	10.75	5	分离式特长隧道（上行线）
		K85+045	~ K90+158	5113	10.75	5	分离式特长隧道（下行线）
17	岩头峰隧道	ZK90+732	~ ZK94+074	3342	10.75	5	分离式特长隧道（上行线）
		K90+708	~ K94+085	3377	10.75	5	分离式特长隧道（下行线）
	合计		17座				隧道长度折算成整体式

2.4.4.2 隧道工程设计

（1）建筑限界

根据《公路隧道设计规范第一册 土建工程》(JTG 3370.1-2018)，结合公路等级、设计速度、建设规模及交通量等多方面因素，确定隧道建筑限界如下：

主洞：行车道宽度 $2 \times 3.75\text{m}$ ，高度 5.0m ，左侧侧向宽度 0.75m ，右侧侧向宽度 1.0m ，左侧检修道宽度 0.75m ，右侧检修道宽度 0.75m ，高度 2.5m ，隧道净宽 10.75m 。

紧急停车带：长隧道内行车向右侧设紧急停车带，宽度为 3.0m ，长度 50m ，间距不大于 750m ，设紧急停车带的隧道净空断面为 $(0.75+0.75+3.75 \times 2+1.0+3.0+0.75)\text{m}$ 。

车行横通道：满足隧道发生火灾时洞内车辆疏散的需要，长隧道在双洞之间设行车横通道。横通道位置尽量设在地质条件较好地段，与紧急停车带配套设置。横通道中线与隧道中线直交，夹角 90° ，横通道净宽 4.5m ，净高 5.0m 。行车横通道设置间距为 750m 左右，并不得大于 1000m ；长 $1000\sim 1500\text{m}$ 的隧道设一处，中、短隧道不设。

人行横通道：隧道出现突发事件为了便于疏散洞内人员，在长隧道双洞之间设行人横通道。行人横通道设置间距为 250m ，并不大于 350m ，行人横通道必须分别设于紧急停车带的两端。横通道中线与隧道中线直交，夹角 90° ，横通道净宽 2m ，净高 2.5m 。

（2）内轮廓

根据建筑限界要求以及排水沟等所需空间尺寸确定了隧道衬砌内轮廓（隧道满足路拱横坡 4% 的内轮廓）断面形式。

隧道主洞：拱高 730cm，上半圆半径为 580cm 的三心圆曲边墙结构，其净空面积（含仰拱）85.36m²，周长（含仰拱）33.71m。

紧急停车带：结合停车带加宽宽度、主洞衬砌内轮廓形式确定，设计为五心圆曲边墙结构。

车行横通道：车行横通道建筑限界净宽 4.5m，净高 5.0m；衬砌内轮廓拟定为拱高 661cm 的三心圆曲边墙结构。

人行横通道：人行横通道建筑限界净宽 2m，净高 2.5m；衬砌内轮廓拟定为拱高 350cm 的单心圆直边墙结构。

（3）洞口位置及洞门形式设计

隧道洞口位置选定遵循“早进洞晚出洞”的原则，洞口建筑遵循“安全、经济、和谐、自然”的设计理念，尽量减少洞口边仰坡开挖高度，同时兼顾洞口地形、地质条件，以及左右洞口的协调美观等因素。洞口周围边仰坡采用自然生态防护与锚喷支护结合进行防护，整体上突出“小洞门、大绿化”的洞口效果。洞口位置的确定尽量避开软基、滑坡、泥石流等不良地质现象，选用经济、美观、和谐自然并有利于行车视线诱导的洞门型式。

隧道洞门型式根据地形、地质条件及洞口周边环境等因素确定，本路段可采用削竹式、端墙式、台阶式、双柱式等洞门型式。

（4）隧道防、排水设计

隧道防、排水遵循“防、排、截、堵相结合，因地制宜，综合治理”的原则，使隧道洞内、外形成完整畅通的防、排水系统，避免衬砌滴水、路面渗水等病害，保证隧道建成后达到洞内基本干燥，结构、设备的正常使用及行车安全的要求。衬砌防水主要是在初期支护和二次衬砌之间敷设一层复合防水卷材；二次衬砌混凝土标号为 C25，并掺入防水剂，抗渗标号不低于 S8；施工缝、沉降缝采用膨胀止水条和中埋式止水带，要求止水带的材料具有耐寒及耐老化的特性。

（5）隧道通风

隧道通风主要分为自然通风和机械通风两种，一般情况下对于长度 700m 以下的隧道，可采取自然通风方式，对于 700m 以上，5km 以下的隧道主要采用射流风机通风，5km 以上的隧道采取通风井送排式的通风方式。本项目主体设计根据项目隧道设置情况以及沿线地形条件对项目 7 座隧道设置了 9 座通风斜井，其中猫儿山和长田岭隧道各设置 2 座通风斜井，其他 5 座隧道各设置了 1 座斜井，项目斜井设置详见表 2.4-3。

表 2.4-3 隧道斜井设计一览表

序号	斜井名称	起讫桩号			斜井长度 m	主洞标 高 m	井口标 高 m	纵坡	通风 方式
		主线端	≈	斜井口					
1	越城岭隧道 斜井	K27+000	≈	XJK1+358	1358	522	670	-10.9%	射流 通风
2	台盘岭隧道 斜井	K40+200	≈	XJK0+472.263	472	613	650	-7.73%	射流 通风
3	猫儿山隧道 1#斜井	K44+200	≈	XJK1+121.429	1121	709	825	-10.35%	射流 通风
4	猫儿山隧道 2#斜井	K46+200	≈	XJK1+416.213	1416	740	885	-10.9%	射流 通风
5	长田岭隧道 1#斜井	K71+050	≈	XJK0+426.815	427	578	575	0.74%	射流 通风
6	长田岭隧道 2#斜井	K73+050	≈	XJK0+962.356	962	561	655	-9.8%	射流 通风
7	红军岩 2 号 隧道 1#斜井	K87+200	≈	XJK0+972.513	973	524	615	-9.4%	射流 通风
8	红军岩 2 号 隧道 2#斜井	K88+550	≈	XJK0+984.651	985	498	600	-10.35%	射流 通风
9	岩头峰隧道 斜井	K91+800	≈	XJK0+645.000	645	492	488	0.6%	射流 通风

2.4.5 交叉工程

2.4.5.1 互通式立交

本项目推荐方案共设置互通式立体交叉 6 处，其中枢纽型互通 3 处，一般服务型互通立交 3 处。推荐方案的互通式立交具体布设详见表 2.4-4。

表 2.4-4 推荐方案互通式立交一览表

序号	互通名称	中心桩号	间距 (公里)	连接道路	互通形式
1	凤凰北枢纽互通	K1+680	11.66	G76 夏蓉高速 (灌阳至凤凰段)	直连式
2	咸水互通	K13+335		23.39	G322 全州至兴安公路
3	资源南枢纽互通	K36+720	24.68		G59 呼北高速资源至兴安段
4	两水互通	K61+396		S301 资源至龙胜公路	单喇叭

序号	互通名称	中心桩号	间距 (公里)	连接道路	互通形式
			16.89		
5	江底互通	K78+286		S301 资源至龙胜公路	单喇叭
			16.09		
6	马堤枢纽互通	K94+377		龙胜-峒中口岸公路 (龙胜芙蓉至县城段)	T 型

2.4.5.2 分离式立体交叉

(1) 设置原则

路线在与等级公路、有规划的乡村简易公路等相交处，均设置分离式立交。

(2) 分离式立交桥梁结构型式

分离式立交结构形式综合考虑沿线地形、地貌、地质、材料、运输、施工等基本条件以及路网规划、景观协调、泄洪排水的要求，遵循经济实用、安全美观、施工方便的原则进行确定。上部结构多采用预应力混凝土小箱梁或 T 梁结构，跨径一般以 16m、20m、25m、30m 的标准跨径为主，局部困难地段采用 40m 跨径，下部结构多采用柱式墩台，钻孔灌注桩基础。

(3) 本项目分离式立交设置情况

本项目位于山区，沿线村庄较少，高架大桥及隧道多，路线与地方道路相交处已布设高架大桥跨越兼具分离式立交桥功能，因此除与铁路交叉外，仅另行设置主线下穿分离式立体交叉 1 处。

2.4.6 连接线工程

项目设置 3 处服务型互通，通过匝道连接地方道路，不做连接线工程设计。

2.4.7 沿线设施

本项目拟新建服务区 2 处，匝道收费站 3 处，监控通信分中心 1 处（与收费站合建）、桥隧监控管理站 3 处（1 处与咸水服务区合建、2 处与收费站合建）、养护工区 2 处（与收费站、服务区合建）。

表 2.4-5 服务设施设置一览表

序号	设施名称及中心桩号	建筑面积 (m ²)	环境概况	与敏感区位置关系
一、服务设施				
1	咸水服务区 (K15+830) (与桥隧监控管理站合建)	14000	占地类型主要为林地，以人工林为主，未发现重点保护植物分布	不涉及生态敏感区及水

序号	设施名称及中心桩号	建筑面积 (m ²)	环境概况	与敏感区位置关系
				源保护区
2	河口服务区（K67+900）（与养护工区合建）	5500	占地类型主要为林地，以灌木杂木林为主，未发现重点保护植物分布	位于广西八角寨国家森林公园内
二、收费管理设施				
1	咸水收费站（K13+335）（与监控分中心、养护工区合建）	9400	占地类型主要为林地，以果园为主，未发现重点保护植物分布	不涉及生态敏感区及水源保护区
2	两水收费站（K61+396）（与桥隧监控管理站合建）	2400	占地类型主要为林地，以杉木林为主，未发现重点保护植物分布	位于广西八角寨国家森林公园内
3	江底收费站（K78+286）（与桥隧监控管理站合建）	3900	占地类型主要为林地，以杉木林为主，未发现重点保护植物分布	不涉及生态敏感区及水源保护区

2.4.8 施工方案

2.4.8.1 施工流程

项目施工流程见图 2.4-2。

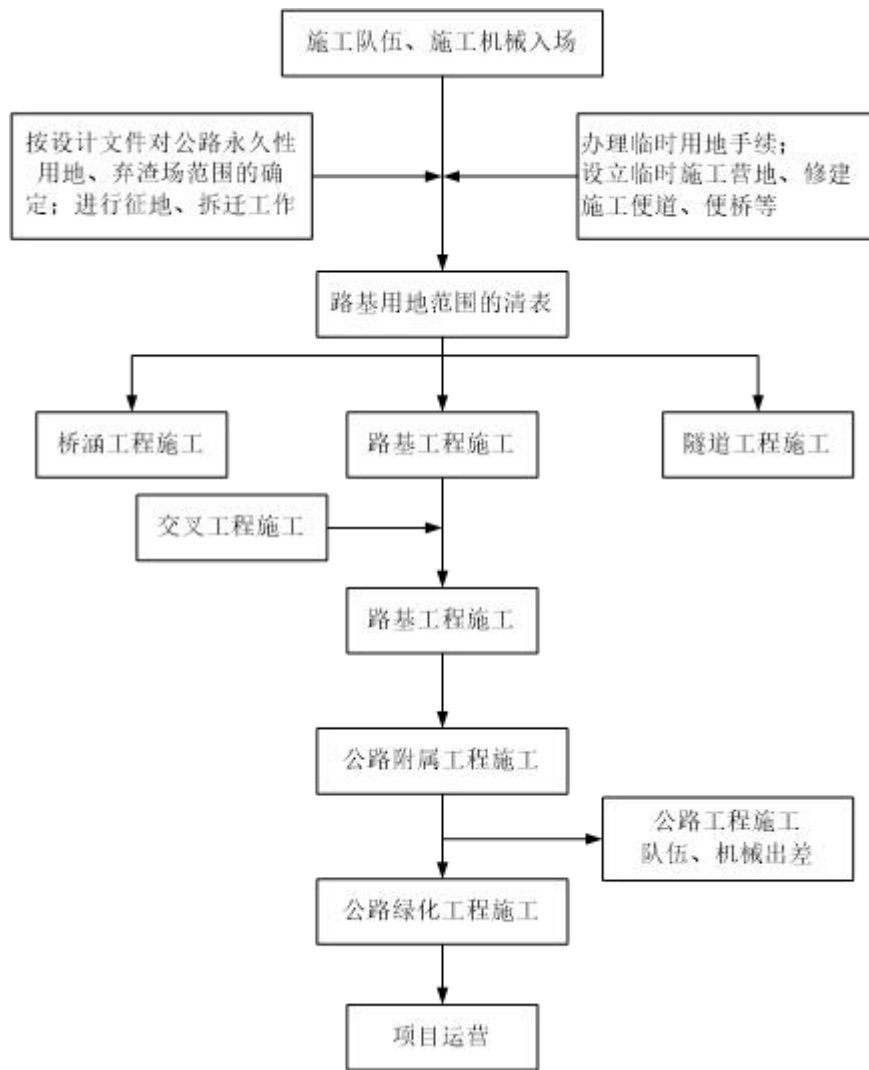


图 2.4-2 项目施工流程示意图

2.4.8.2 施工工艺

主要工程施工工艺如下。

(1) 清基工程

除桥梁、隧道等路段外，在路基填筑或开挖前均需对表层耕植土等原有表土层进行剥离，其厚度一般在 40~50cm 左右，采用推土机等施工机械进行表土剥离，并由自卸卡车运输至临时堆土场堆放，以便用于工程后期的绿化或复垦；并对软土路基进行处置。

(2) 路基工程

路基工程土石方采用机械化施工；挖掘机、装载机配合自卸车运输，推土机推平，平地机整平，压路机压实。土方路堑施工时，可完全用堆土机作业；而高开挖石质路堑则需采用爆破法，根据不同的地形地质条件，采用不同的爆破方式，使岩石破碎颗

粒满足清方要求，机械化清运土石方。

（3）路基防护与排水工程

路基施工前期，涵洞基础开挖后常通过预埋小型砼管沟通路基两侧水流，路堑边坡及路基下边坡处开挖临时性截、排水沟以引导水流，防止雨水对路基造成冲刷；路基面为防止雨水冲刷，雨季会覆盖稻草或土工布。随着路基工程的继续，涵洞将按设计进行基础铺砌，相应的砼圆管布设（对于圆管涵），或进行洞身构筑，两侧填料回填及钢筋砼板安装（对于盖板涵）。同时随着路基的基本成型，截、排水沟等排水设施将使用预制混凝土，人工挂线砌筑，路基边坡根据不同设计要求，对坡脚采用浆砌片石护面墙或挡墙，坡面采用石砌圪工、浆砌结构物构造护坡骨架。

（4）桥梁工程

桥梁施工工序为：平整施工场地→基础施工→桥梁下部构造施工→桥梁上部构造施工→桥面施工。

本项目桥梁桩基础主要采用钻孔灌注桩基础，钻孔灌注桩钻孔桩施工前，应先设置施工平台、埋设护筒，再架设钻机钻孔。钻孔前挖好泥浆池，钻进过程中经泥浆循环固壁，并在循环过程中将土石带入泥浆池进行土石的沉淀，沉淀后的泥浆循环利用，并定期清理沉沙池，清出的沉淀物运至弃渣场集中堆放。钻孔过程中应及时量测钻孔深度，并判断出土土样，观察试验泥浆稠度，检查是否达到了设计要求的桩底标高。钻孔深度达到设计标高后，应根据设计要求和地质情况采用相应方法进行清孔。在钻孔的同时要按设计制作钢筋笼。清孔合格后，将现场绑扎好的桩基础钢筋笼吊装进入已钻好的井孔内。当钢筋笼准确就位后，通过导管将混凝土灌入井孔内。

本项目桥梁的梁体采用预制、现浇和钢箱梁组装等方式，以预制为主，部分采用现浇，特大桥采用钢箱梁组装，预制梁采用架桥机或门式吊机架设，现浇梁采用挂篮悬浇的方式，特大桥采用浮吊和缆绳组装。

（5）隧道工程

项目隧道工程均采用“新奥法”进行施工。

洞口部分：本项目隧道施工均采用接长明洞方案进洞，采用明挖法施工，基本工序如下：施作洞顶截水沟→洞口段开挖（成洞面要求保留核心土）→施作边坡及仰坡临时防护工程（由上至下边开挖边防护）→非核心土部分开挖至成洞面→开始暗洞的大管棚超前支护施工→施作明洞段衬砌→明洞段临时回填（筑临时挡墙，回填土至明洞顶）。完成上述工序后，方可进行下一步暗洞的开挖。

洞身部分：隧道暗洞施工宜采用“弱爆破，短进尺，少扰动，早喷锚，勤量测，紧封闭”等技术措施，并根据监控量测结果，及时调整开挖方法，分析情况，恰当调整支护参数，以保证安全。根据围岩情况和隧道跨度，隧道设计采用 CD、环形开挖留核心土、上下台阶开挖及全断面开挖方法。V级围岩断层破碎带地段建议采用 CD 法开挖，先行导坑与后行导坑均采用上下台阶法开挖，台阶长度不超过 3m，先、后行导坑同部位台阶错开距离不应大于 13m；V级围岩浅埋偏压及洞口段、深埋段采用环形开挖留核心土开挖，开挖进尺V级围岩浅埋衬砌段宜控制为 0.6~0.8m，V级围岩深埋衬砌段宜控制为 0.8~1.0m，台阶长度 8~10m，核心土面积应不小于整个断面积的 50%；IV级围岩段建议采用上下台阶法开挖，一般开挖进尺IV级围岩浅埋衬砌段为 0.8~1.0m，IV级围岩深埋衬砌段为 1.0~1.2m；台阶长度 10~15m；III级围岩段可采用全断面开挖。

（6）路面工程

施工中底基层、基层采用摊铺机分层摊铺，压路机压实，各面层采用洒布机喷洒透层油，摊铺机配以自卸车连续摊铺沥青混合料，压路机碾压密实成型，沥青混合料和水泥由集中拌和场提供。

2.4.9 工程占地及拆迁情况

2.4.9.1 工程占地

本工程施工用地包括路基工程区、桥梁工程区、隧道工程区、互通工程区、附属设施区、施工生产生活区、表土堆放场、弃渣场及施工便道区，总占地面积 608.32hm²，其中永久占地 420.41hm²，临时占地 187.91hm²。

工程用地具体情况见表 2.4-6。

表 2.4-6 工程占地表 单位：hm²

项目分区		土地类型									
		水田	旱地	果园	乔木林地	灌木林地	农村宅基地	河流	公路用地	农村道路	合计
永久占地	路基工程区	33.20	14.69	14.10	96.27	13.27	0.72		1.52	0.71	174.48
	隧道工程区				11.11	0.79					11.90
	桥梁工程区	6.22	4.67	2.90	29.41	3.57	0.21	1.07	2.59	0.17	50.81
	互通工程区	9.72	10.71	8.12	86.03	10.43	0.41	0.06	25.98	0.70	152.16
	附属工程区		6.53	3.88	20.20	0.45					31.06
	小计	49.14	36.60	29.00	243.02	28.51	1.34	1.13	30.09	1.58	420.41
临时占地	弃渣场区		6.89		67.06						73.95
	表土堆放场区		2.90		7.19						10.09
	取土场区					3.90					3.90
	施工生产生活区		0.54		12.74	3.17					16.45
	施工便道区	0.50	3.77		48.72	5.88			0.05	24.60	83.52
	小计	0.50	14.10		135.71	12.95			0.05	24.60	187.91
合计		49.64	50.70	29.00	378.73	41.46	1.34	1.13	30.14	26.18	608.32

2.4.9.2 工程拆迁

项目建设区内需拆迁房屋 23750m²、晒场 1100m²、坟 399 座、水井 20 座、水池 850m²，拆迁电力线 75.2km、电讯线 55.2km。本工程不涉及环保拆迁。

2.4.10 土石方平衡及临时用地设置概况

2.4.10.1 土石方平衡情况

根据广西交通设计集团有限公司编制完成的《湖南通道经资源至全州凤凰公路（一期工程）水土保持方案报告书》（送审稿），本项目工程土石方开挖总量为 2152.61 万 m³（其中表土 68.42 万 m³），填方总量为 1163.34 万 m³（其中表土 68.42 万 m³），借方量 40.60 万 m³，弃方 1029.87 万 m³（运至弃渣场）。

工程土石方平衡见表 2.4-7，工程土石方流向框图见图 2.4-3。

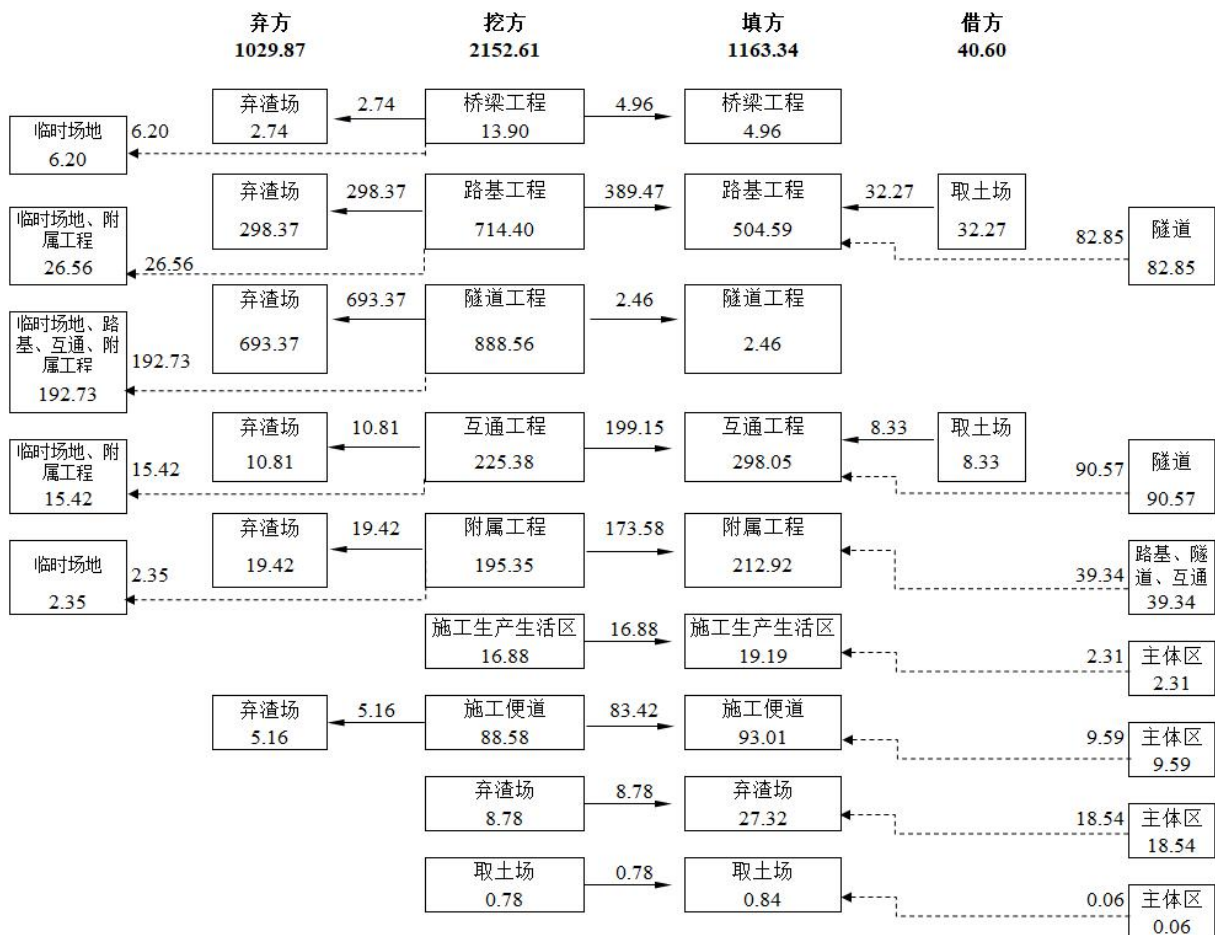


图 2.4-3 项目土石方平衡图

表 2.4-7 工程土石方平衡计算表 单位：万 m³

工程	区域	挖方					填方				调入		调出		借方		弃方				去向
		表土	土方	石方	淤泥、废渣	小计	表土	土方	石方	小计	土石方	来源	土石方	去向	土方	来源	土方	石方	淤泥、废渣	小计	
主体工程	路基工程	24.89	336.27	352.33	0.91	714.40	12.28	226.25	266.06	504.59	82.85		26.56		32.27	表土场	149.50	147.96	0.91	298.37	弃渣场
	桥梁工程	6.20	4.77	1.03	1.90	13.90		4.50	0.46	4.96			6.20				0.27	0.57	1.90	2.74	
	隧道工程	0.89	19.69	867.98		888.56		2.29	0.17	2.46			192.73				15.62	677.75		693.37	
	互通工程	14.63	110.77	99.98		225.38	6.18	169.64	122.23	298.05	90.57		15.42		8.33	表土场	5.72	5.09		10.81	
	附属工程	4.36	78.31	112.68		195.35	2.01	94.41	116.50	212.92	39.34		2.35				0.84	18.58		19.42	
临时工程	弃渣场	8.78				8.78	27.32			27.32	18.54										
	取土场	0.78				0.78	0.84			0.84	0.06										
	施工生产生活区	2.71	13.47	0.70		16.88	5.02	13.47	0.70	19.19	2.31										
	施工便道	5.18	59.58	23.82		88.58	14.77	55.79	22.45	93.01	9.59						3.79	1.37		5.16	
合计		68.42	622.86	1458.52	2.81	2152.61	68.42	566.35	528.57	1163.34	243.26		243.26		40.60		175.74	851.32	2.81	1029.87	

2.4.10.2 临时工程设置

(1) 施工生产生活区

施工生产生活区主要包括堆料场、拌制场、预制场、碎石场、施工生活区等。根据工程建设的情况，本工程拟在公路沿线每隔 10-15km 左右设置 1-2 处集中的大型施工生产生活区，在大型桥梁、长隧道的进出口处设置分散的施工营地。据初步统计，本工程共设置施工生产生活区 29 处，大部分位于现有交通道路或本项目主线旁边，或通过修建施工便道。施工生产生活区共占地 48.55hm²，其中利用永久占地 32.10hm²，新增用地 16.45hm²。施工生产生活区选择地形较为平缓的地块修建，挖填边坡在 5m 以下，坡率 1:1.0。施工生产生活区分布情况见表 2.4-8。

表 2.4-8 施工生产生活区分布表 单位：hm²

区域	序号	位置	用途	占地类型 (hm ²)				备注
				旱地	乔木林地	灌木林地	合计	
全州县	1	K2+400	桥梁预制场	(1.00)			(1.00)	路基上
	2	K12+150	拌合站、钢筋场、驻地	(2.30)	(1.70)		(4.00)	咸水互通内
	3	K12+800 左侧 100m	小构件预制场			1.22	1.22	
	4	K15+000	桥梁预制场	(1.00)			(1.00)	路基上
	5	K15+830	水稳站、钢筋场、碎石场、驻地	(9.00)	(1.00)		(10.00)	咸水服务区
	6	K17+000 右侧 0m	隧道工区		0.44		0.44	
	7	K19+500 左侧 520m	拌合站、驻地		2.50	0.13	2.63	
	8	K23+300 左侧 50m	隧道工区、碎石场		0.93		0.93	
	9	K24+000 左侧 1.6km	拌合站		1.25	0.20	1.45	
资源县	10	K29+900 左侧 80m	碎石场		1.09		1.09	
	11	K30+400 右侧 250m	隧道工区		0.85		0.85	
	12	K34+400	桥梁预制场		(1.00)		(1.00)	路基上
	13	K40+200	隧道工区		(0.80)	(0.26)	(1.06)	隧道口
	14	K40+200 右侧 0m	隧道工区、碎石场		1.25		1.25	
	15	K40+200 左侧 660m	拌合站		0.30	0.51	0.81	

区域	序号	位置	用途	占地类型 (hm ²)				备注
				旱地	乔木林地	灌木林地	合计	
	16	K41+800 右侧 100m	隧道工区			0.40	0.40	
	17	K41+900 左侧 430m	碎石场		0.45	0.10	0.55	
	18	K61+500	驻地		(0.60)		(0.60)	两水互通内
	19	K68+000	拌合站、水稳站、钢筋场、桥梁预制场、碎石场、驻地		(10.51)		(10.51)	河口服务区
	20	K69+900 右侧 30m	隧道工区		0.72		0.72	
	21	K75+900 右侧 100m	碎石场、隧道工区		0.95		0.95	
龙胜县	22	K77+700 右侧 120m	驻地	0.30			0.30	
	23	K78+250	钢筋场、驻地		(1.93)		(1.93)	江底互通内
	24	K79+400 左侧 300m	拌合站、驻地		1.04		1.04	
	25	K80+000	桥梁预制场		(1.00)		(1.00)	路基上
	26	K80+750 左侧 200m	隧道工区		0.35	0.16	0.51	
	27	K83+300 左侧 550m	驻地	0.24			0.24	
	28	K90+000 右侧 620m	隧道工区		0.62		0.62	
	29	K93+945 右侧 0m	隧道工区			0.45	0.45	
合计			总用地	13.84	31.28	3.43	48.55	
			利用永久占地	13.30	18.54	0.26	32.10	红线内
			新增用地	0.54	12.74	3.17	16.45	新增

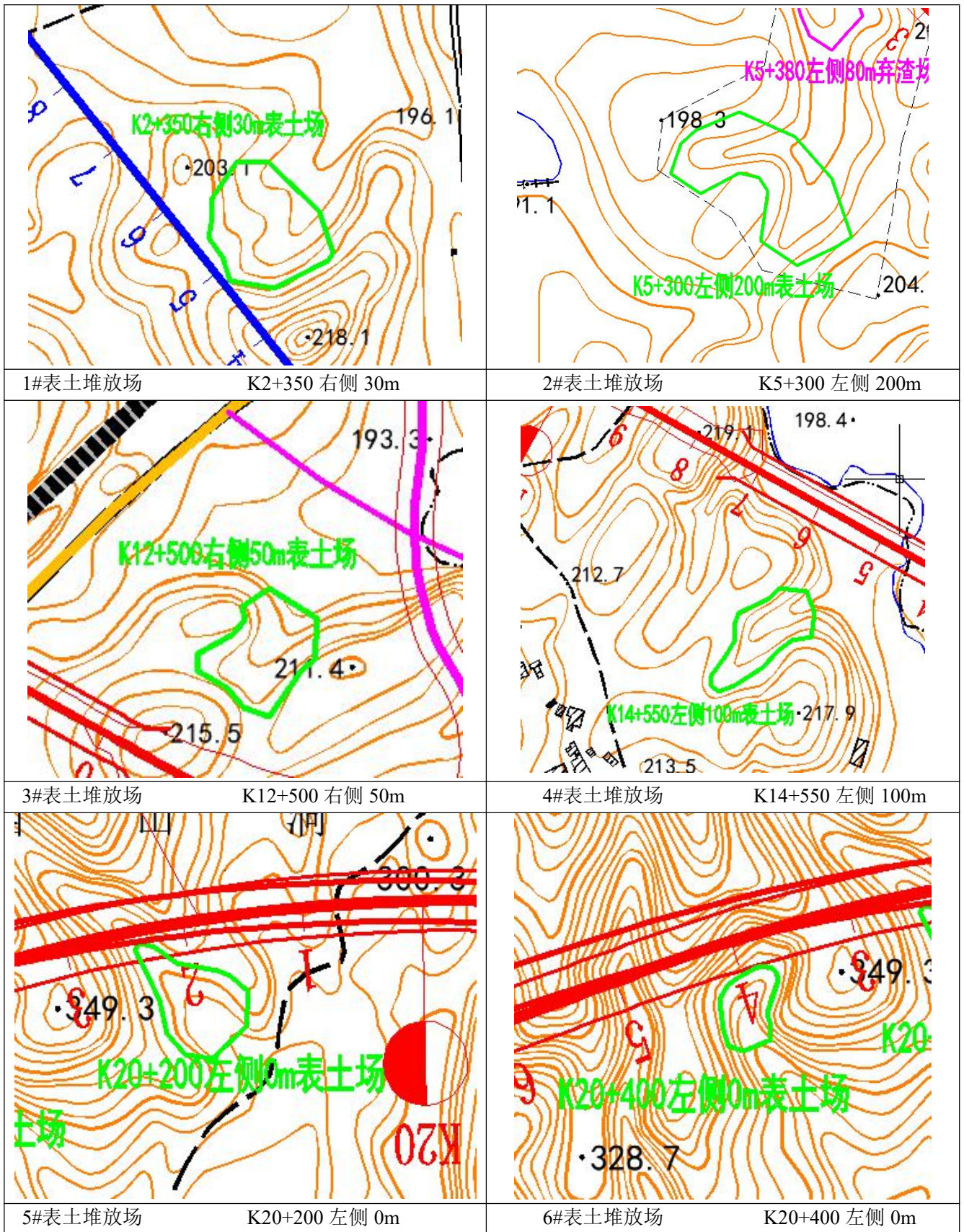
（2）表土堆放场

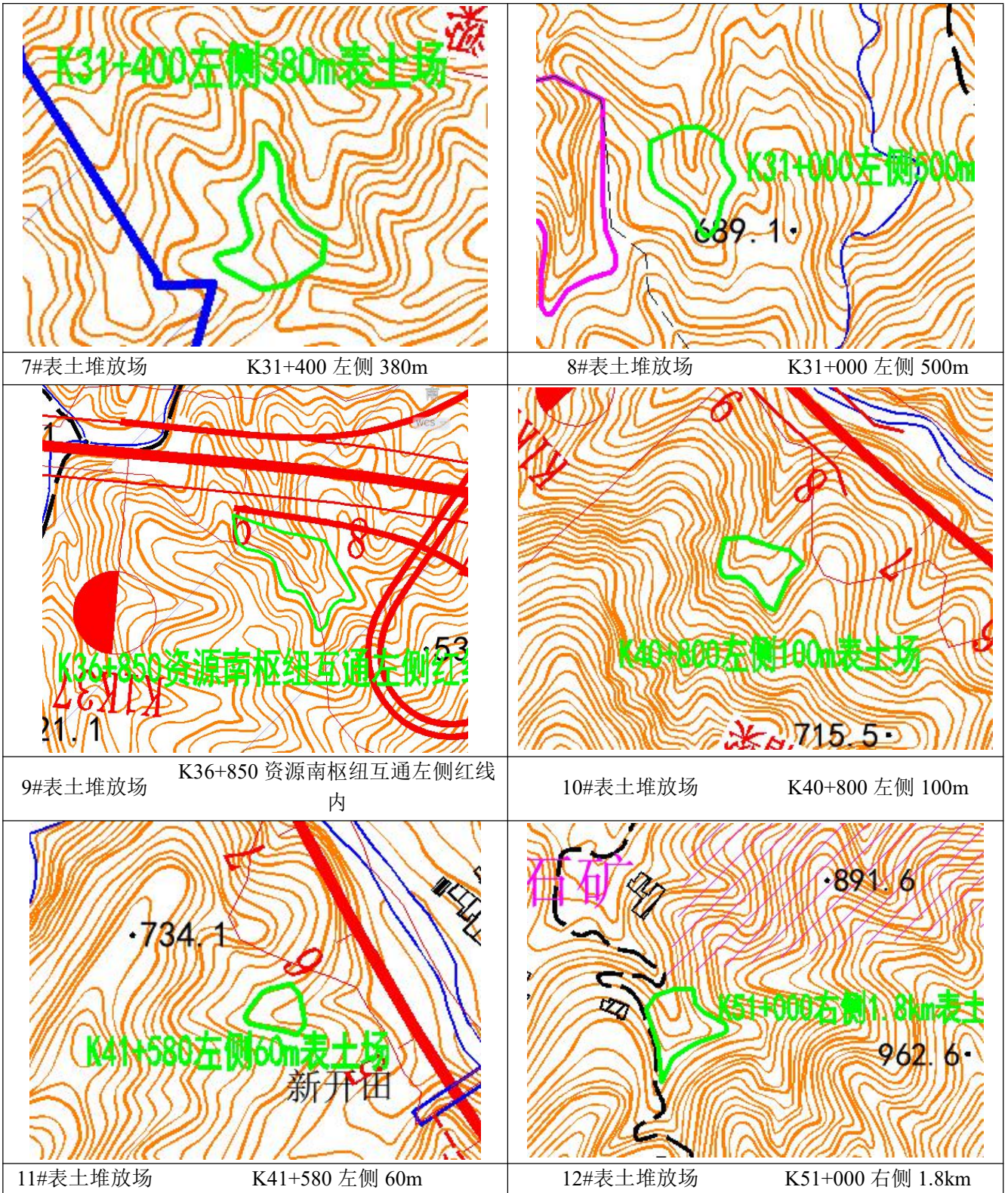
根据预测，本项目剥离表土共 68.42 万 m³，其中互通工程、附属工程区、施工生产生活区、弃渣场共剥离 27.72 万 m³ 堆场于各自场内；另外路基工程、桥梁工程区、互通工程、附属工程区、施工便道区剥离 40.70 万 m³ 堆放于设定的表土堆放场，用于后期绿化覆土。根据表土来源及分布情况，设表土堆放场 17 处，新增占地面积 10.39hm²（不含 2 处位于永久用地内的 0.78hm²）。堆土坡度为 1:2.0，最大堆高 6.5-20m。均位

于路基两侧附近，可利用现有交通道路或修建施工便道。表土堆放场特性见表 2.4-9。

表 2.4-9 表土堆放场特性表

编号	桩号	占地面积 /hm ²	场地容量/ 万m ³	拟堆土量/ 万m ³	松方量 /万m ³	起堆点 高程(m)	最大堆高 /m	场地 类型	用地 类型
1	K2+350 右侧 30m	1.70	6.80	4.96	6.45	192	8	沟道型	乔木 林地
2	K5+300 左侧 200m	2.08	7.03	4.73	6.15	189.5	6.5	沟道型	旱地
3	K12+500 右侧 50m	0.99	5.45	4.09	5.32	197	10	沟道型	旱地
4	K14+550 左侧 100m	1.06	5.83	3.90	5.07	200	10	沟道型	乔木 林地
5	K20+200 左侧 0m	0.50	3.50	2.63	3.42	290	14	沟道型	乔木 林地
6	K20+400 左侧 0m	0.24	1.80	1.18	1.53	300	15	沟道型	乔木 林地
7	K31+400 左侧 380m	0.33	1.86	0.78	1.01	675.5	12.5	沟道型	乔木 林地
8	K31+000 左侧 500m	0.39	3.16	1.21	1.57	645	18	沟道型	旱地
9	K36+850 中峰枢纽 互通内	(0.39)	3.51	2.28	2.96	470	20	沟道型	乔木 林地
10	K40+800 左侧 100m	0.26	1.76	1.30	1.69	660	15	沟道型	乔木 林地
11	K41+580 左侧 60m	0.14	0.77	0.47	0.61	665	11	沟道型	旱地
12	K51+000 右侧 1.8km	0.30	3.00	1.82	2.37	820	20	沟道型	乔木 林地
13	K62+000 右侧 685m (红线内)	(0.39)	3.51	1.83	2.38	593	20	沟道型	乔木 林地
14	K68+000 左侧 630m	0.32	1.73	1.04	1.35	614	12	沟道型	旱地
15	K70+500 左侧 330m	0.30	2.43	1.33	1.73	552	18	沟道型	旱地
16	K78+100 左侧 20m	0.72	5.18	2.59	3.37	355	18	沟道型	乔木 林地
17	K93+945 左侧 700m	0.76	6.46	5.30	6.89	563	17	沟道型	旱地
	合计	10.09	63.78	41.44	53.87				





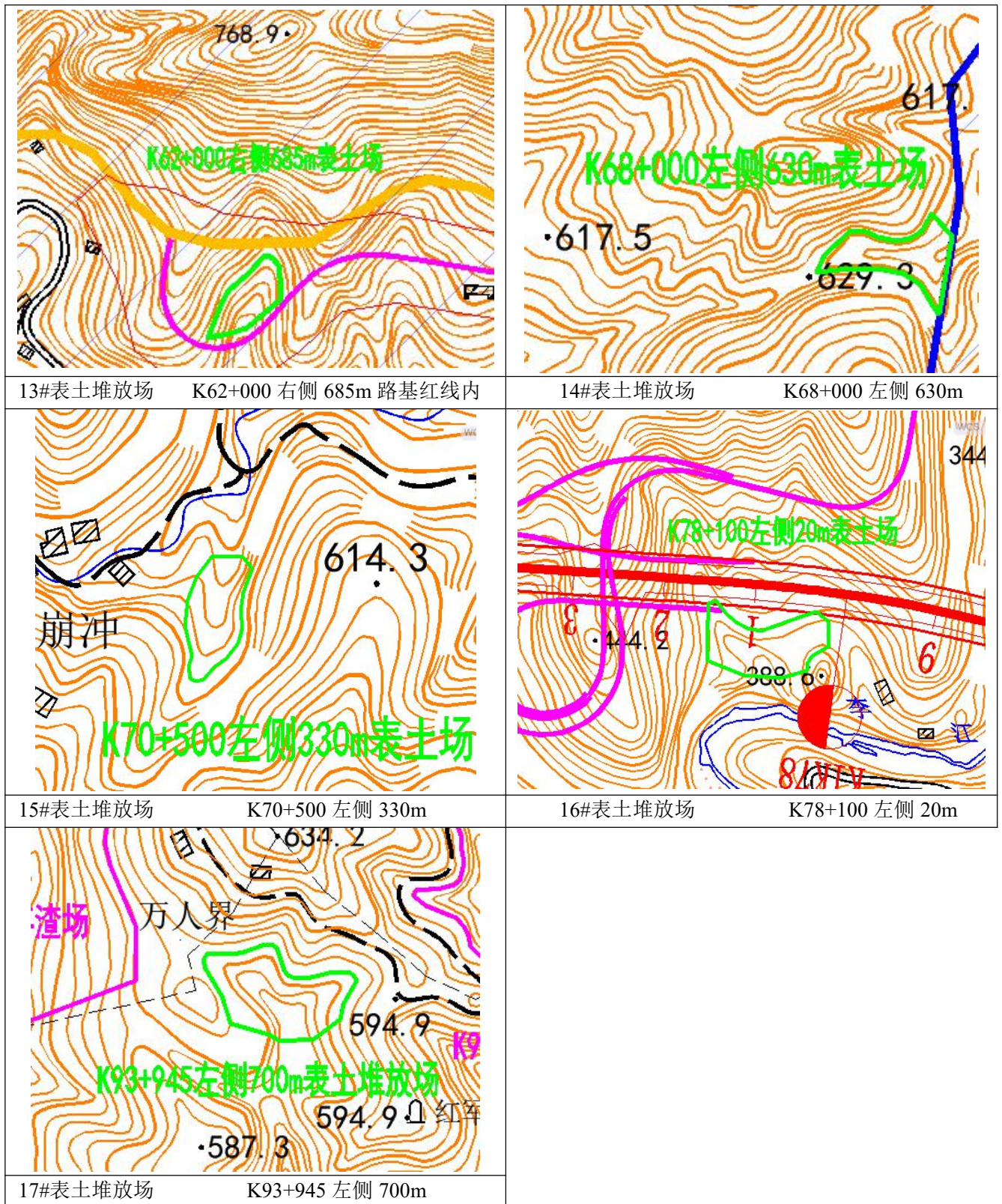


图 2.4-4 表土堆放场平面图

(3) 弃渣场

根据弃渣场选址原则、土石方综合调配平衡后弃渣量及主要位置，设置弃渣场 35 处，总占地 73.95hm²，永久弃渣 1029.87 万 m³（松方 1338.84 万 m³），总容量 1394.74

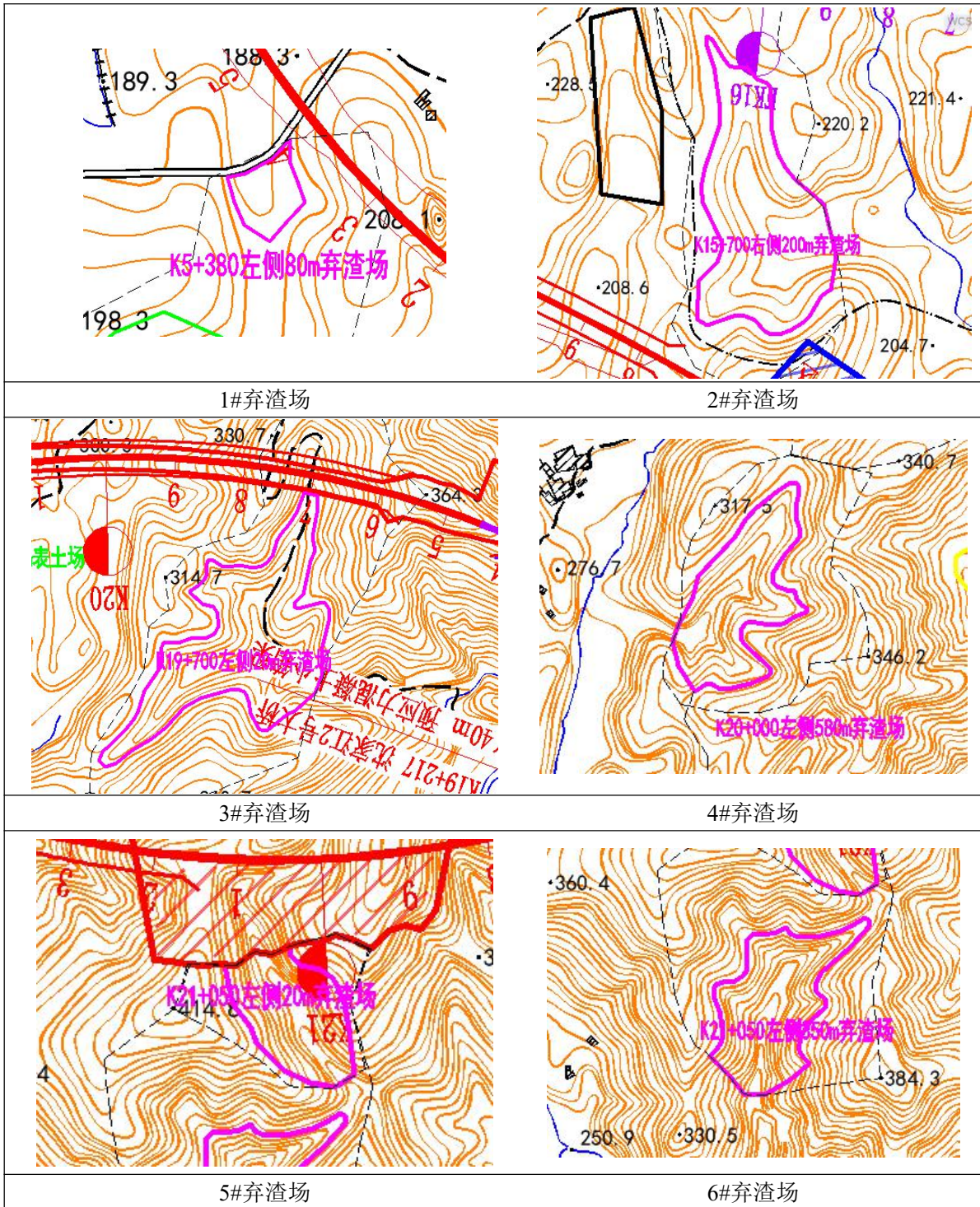
万 m^3 ，土地利用类型主要为旱地、乔木林地等；类型均为沟道型。

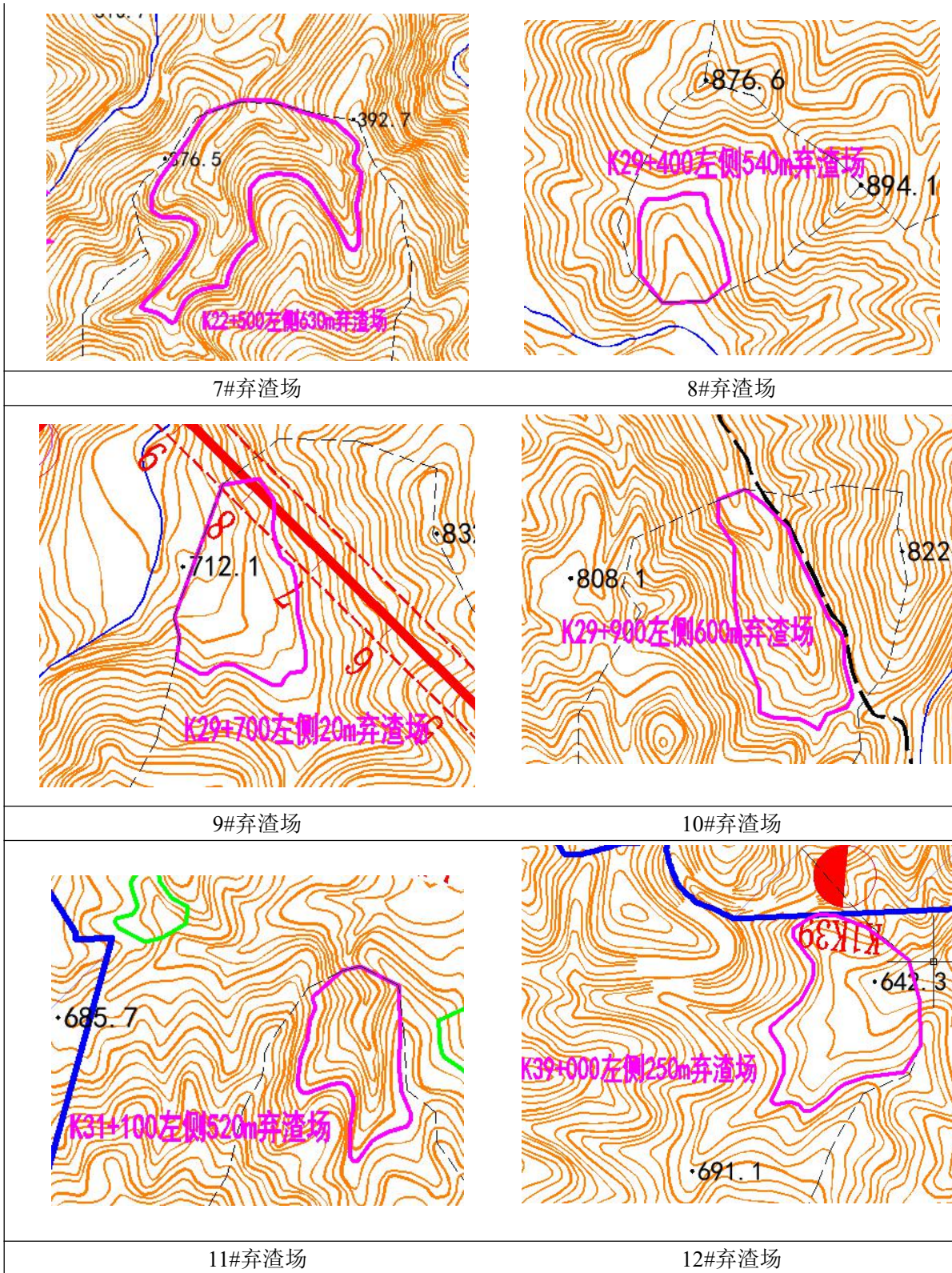
根据《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）的规定，结合降雨条件、弃渣场的地形、堆渣量、堆置高度等因素确定，本工程弃渣场堆渣量均小于 100 万 m^3 ，堆渣最大高度均小于 60m，因此渣场级别主要为 4 级、5 级。

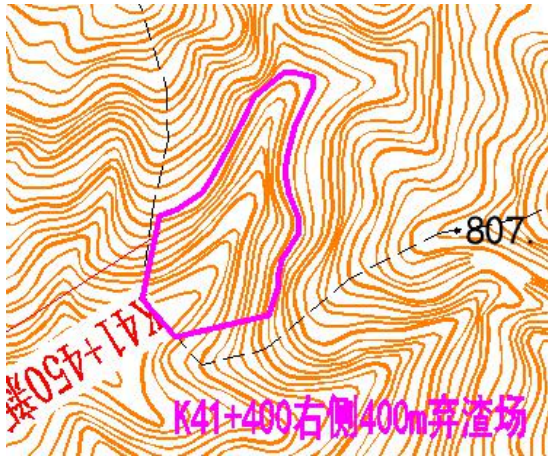
表 2.4-10 弃渣场特性表

县区	编号	桩号	占地面积 (hm ²)	汇水面积 (hm ²)	渣场容量 (万 m ³)	拟弃渣量 (万 m ³)	松方量 (万 m ³)	起堆点高 程 (m)	最大 堆高 (m)	场地 类型	用地 类型	渣场 级别
全州县	1	K5+380 左侧 80m	0.50	8.79	0.79	0.60	0.78	187	2.5	沟道型	旱地	5 级
	2	K15+700 右侧 200m	6.07	16.56	38.73	28.45	36.99	206	11.6	沟道型	旱地	5 级
	3	K19+700 左侧 20m	4.74	14.05	65.22	47.61	61.89	263	32	沟道型	乔木林地	4 级
	4	K20+000 左侧 580m	2.84	7.49	44.09	32.20	41.86	260.5	34.5	沟道型	乔木林地	4 级
	5	K21+050 左侧 20m	1.67	2.79	35.55	25.95	33.74	335.5	49.5	沟道型	乔木林地	4 级
	6	K21+050 左侧 350m	2.63	22.21	62.13	45.35	58.96	277.5	52.5	沟道型	乔木林地	4 级
	7	K22+500 左侧 630m	4.61	17.81	96.81	70.67	91.87	335	50	沟道型	乔木林地	4 级
资源县	8	K29+400 左侧 540m	0.83	3.49	9.34	6.95	9.04	790	25	沟道型	乔木林地	4 级
	9	K29+700 左侧 20m	1.94	33.22	25.61	18.91	24.58	710	30	沟道型	乔木林地	4 级
	10	K29+900 左侧 600m	1.99	23.58	44.50	33.27	43.25	723	52	沟道型	乔木林地	4 级
	11	K31+100 左侧 520m	1.35	12.04	23.09	17.09	22.22	642	38	沟道型	乔木林地	4 级
	12	K39+000 左侧 250m	2.48	38.42	39.06	28.99	37.69	635	35	沟道型	乔木林地	4 级
	13	K41+400 右侧 400m	1.35	48.89	31.93	23.63	30.72	675	55	沟道型	乔木林地	4 级
	14	K41+700 左侧 400m	1.26	15.78	24.95	18.21	23.67	680	45	沟道型	乔木林地	4 级
	15	K42+300 右侧 720m	2.33	38.84	50.10	37.01	48.11	800	50	沟道型	乔木林地	4 级
	16	K48+400 左侧 1.2km	2.55	11.55	43.86	32.46	42.20	1280	40	沟道型	乔木林地	4 级
	17	K49+000 左侧 1.2km	1.96	24.46	44.45	32.89	42.76	1171	54	沟道型	乔木林地	4 级
	18	K49+200 左侧 420m	1.23	16.50	26.45	19.31	25.10	1050	50	沟道型	乔木林地	4 级
	19	K51+500 右侧 2.4km	2.06	21.08	46.35	34.18	44.43	775	50	沟道型	乔木林地	4 级
	20	K64+800 左侧 1.3km	3.13	47.22	75.12	56.44	73.37	865	50	沟道型	乔木林地	4 级
	21	K65+600 左侧 1.4km	3.06	36.89	75.74	56.78	73.81	600	55	沟道型	乔木林地	4 级
	22	K69+300 左侧 2.5km	3.10	14.86	65.57	48.52	63.08	708	47	沟道型	乔木林地	4 级
	23	K69+400 左侧 1.2km	1.27	5.35	26.67	19.74	25.66	500	50	沟道型	乔木林地	4 级

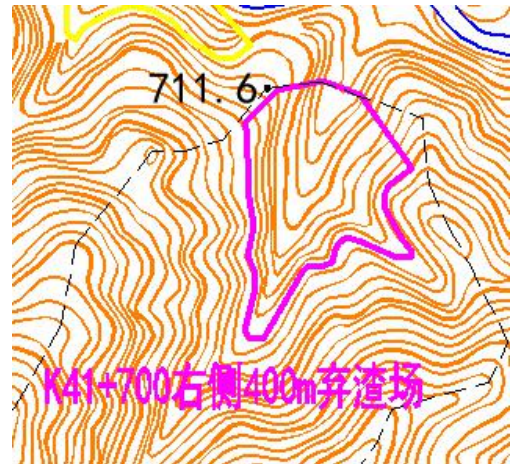
县区	编号	桩号	占地面积 (hm ²)	汇水面积 (hm ²)	渣场容量 (万 m ³)	拟弃渣量 (万 m ³)	松方量 (万 m ³)	起堆点高 程 (m)	最大 堆高 (m)	场地 类型	用地 类型	渣场 级别
	24	K69+400 左侧 1.5km	2.17	29.44	41.99	31.07	40.39	507	43	沟道型	乔木林地、水塘	4 级
	25	K70+050 右侧 30m	0.95	3.56	20.90	15.47	20.11	520	55	沟道型	乔木林地	4 级
	26	K76+000 右侧 50m	0.73	20.76	9.81	7.26	9.44	543	32	沟道型	乔木林地	4 级
龙 胜 县	27	K81+050 左侧 430m	1.41	26.89	22.21	16.44	21.37	515	35	沟道型	乔木林地	4 级
	28	K81+200 左侧 610m	1.75	39.24	39.38	29.14	37.88	525	50	沟道型	乔木林地	4 级
	29	K83+200 右侧 2.2km	2.70	40.89	66.18	48.97	63.66	667	57	沟道型	乔木林地	4 级
	30	K84+100 右侧 440m	1.58	6.32	37.37	27.65	35.95	670	55	沟道型	乔木林地	4 级
	31	K84+200 右侧 100m	1.02	7.64	19.97	14.71	19.12	655	45	沟道型	乔木林地	4 级
	32	K89+500 左侧 100m	0.60	28.88	12.24	9.06	11.78	449	51	沟道型	乔木林地	4 级
	33	K91+500 右侧 1.4km	0.95	25.17	22.47	16.63	21.62	450	55	沟道型	乔木林地	4 级
	34	K93+945 左侧 480m	1.02	17.70	17.53	12.97	16.86	535.5	39.5	沟道型	乔木林地	4 级
	35	K93+945 左侧 850m	4.12	45.78	88.58	65.29	84.88	521	50	沟道型	旱地、乔木林地	4 级
		合计	73.95		1394.74	1029.87	1338.84					



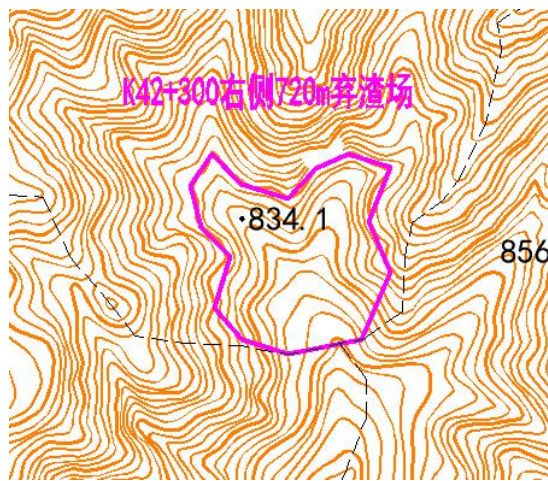




13#弃渣场



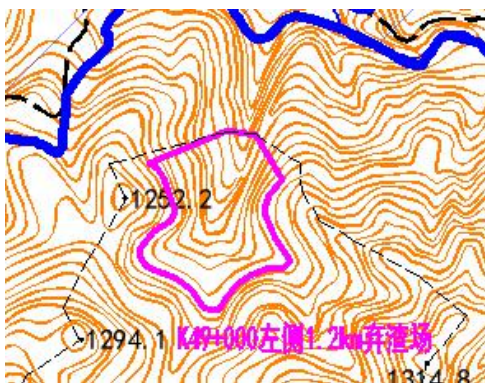
14#弃渣场



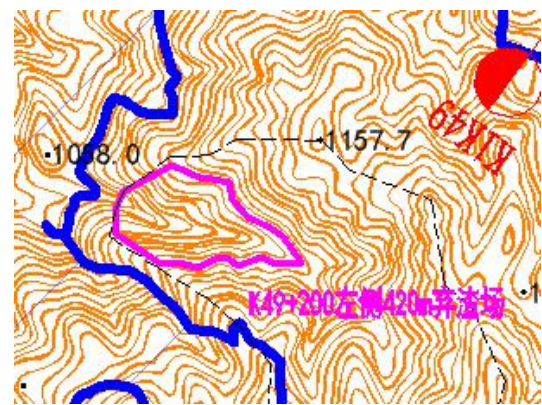
15#弃渣场



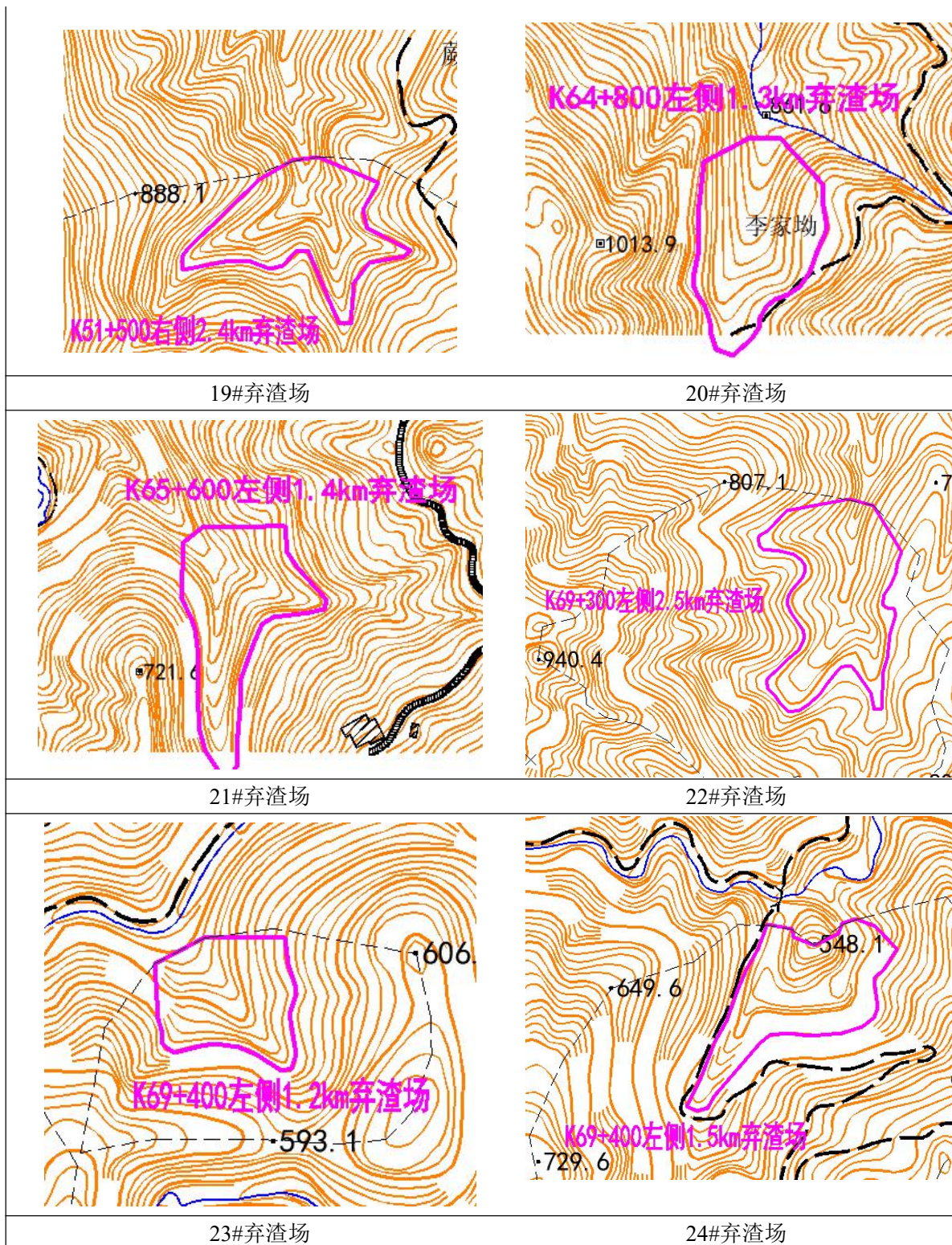
16#弃渣场

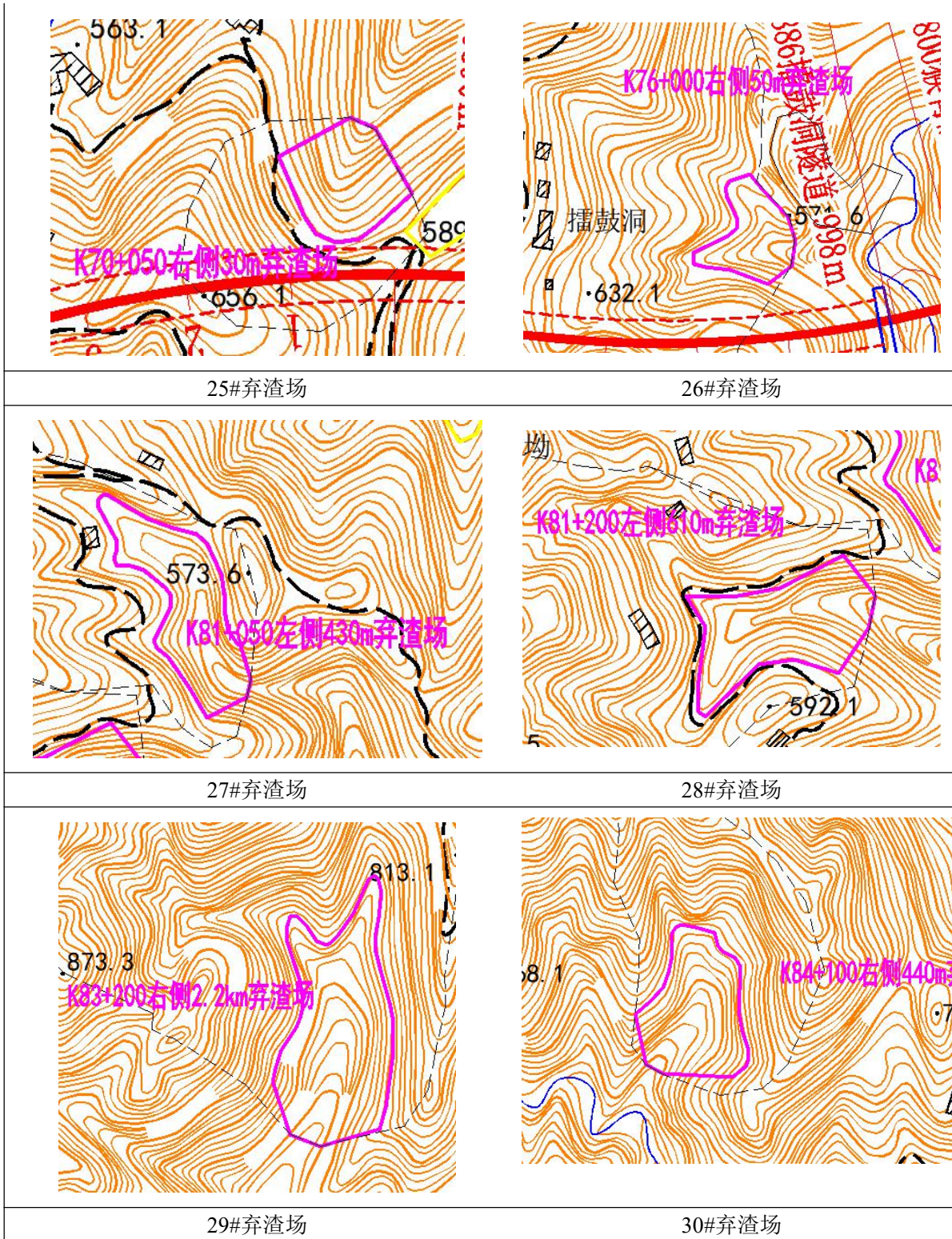


17#弃渣场



18#弃渣场





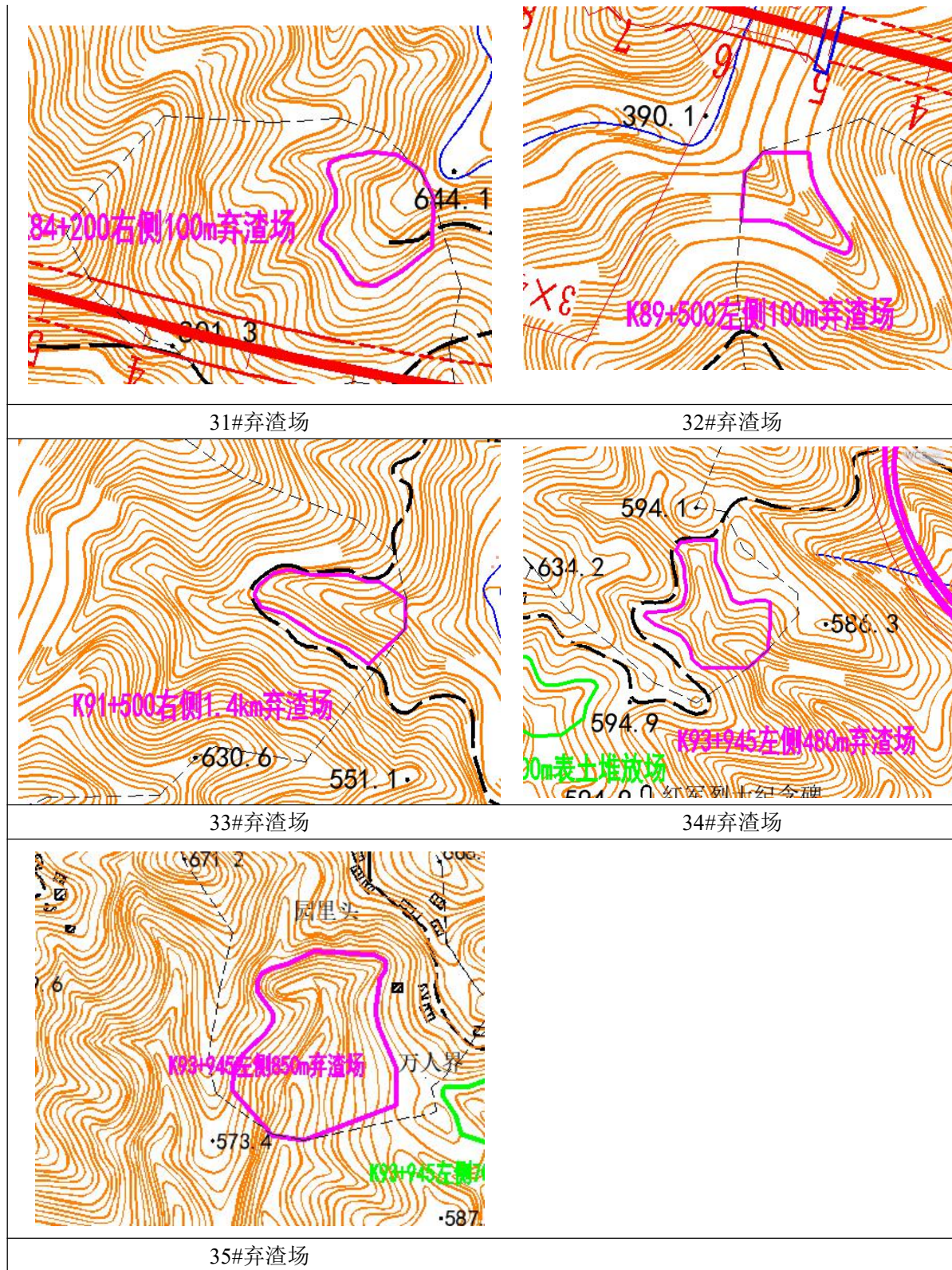


图 2.4-5 弃渣场平面位置图

(4) 取土场

本项目需要借土料 40.60 万 m³，设 1 处取土场，占地 3.90hm²，储量 61.73 万 m³，位于主线路基边，不需修建便道。地形为丘陵，取土方式为削坡式。取土场特性见表

2.4-11。

表 2.4-11 取土场特性表

桩号	占地面积/hm ²	汇水面积/hm ²	可采量/万m ³	拟采量/万m ³	起挖点高程(m)	最大挖深(m)	迹地边坡高度(m)	地形	地类	取土方式
K6+800 右侧0m	3.90	3.90	61.73	40.60	220	55.4	30	土丘	灌木林地	削坡式

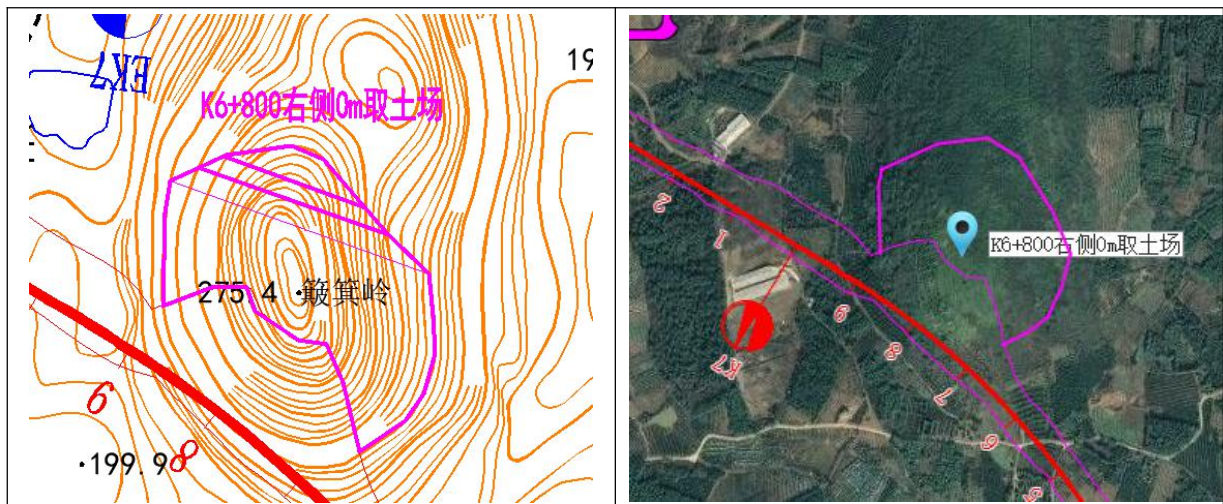


图 2.4-6 取土场平面位置及遥感图

(4) 施工便道

本工程除了完全利用现有二级公路、县乡公路作为施工便道以外，另需修建施工便道长 11.61km（含各临时场地施工便道），泥结石路面，其中：新建便道长 5.42km，利用机耕道扩建长 6.19km（机耕道路面平均宽约 7m）。施工便道路面宽 7.0m，共占地 83.52hm²。施工结束后，对利用原有机耕道拓宽建设的施工便道继续留给当地居民使用，其余区域及时进行土地平整，并恢复原有使用功能（恢复长度 54125m、面积 46.40hm²）。

表 2.4-12 施工便道布置情况表

序号	位置	总长(m)	新建(m)	改扩建(m)
1	主体工程区	99280	39712	59568
2	弃渣场	13623	11580	2043
3	表土堆放场	1295	1166	129
4	施工生产生活区	1852	1667	185
	合计	116050	54125	61925

2.4.10.3 筑路材料

（1）石料：沿线石料主要从全州县盛旺采石场、全州县浩群采石场、全州县绍水珠山寨采石场、兴安县桂兴村采石场、全州县咸水弘益采石场、兴安县溶江镇采石场、灵川县三街镇采石场采购，储量丰富，石料强度较高，符合工程使用要求。采用社会运输方式，汽车运往工地。路面用的辉绿岩碎石从龙胜县盛盈石材有限公司石场采集，符合工程使用要求。采用社会运输方式，汽车运往工地。

（2）砂料：沿线工程用人工砂主要从全州县盛旺采石场、全州县浩群采石场、全州县绍水珠山寨采石场、兴安县桂兴村采石场、全州县咸水弘益采石场、兴安县溶江镇采石场、灵川县三街镇采石场采购，储量丰富，质量较好，可满足工程使用要求。采用社会运输方式，汽车运往工地。路面及桥梁上构用砂从全州县凤凰镇豆子滩砂场、全州县黄沙河镇砂场采购，采用社会运输方式，汽车运往工地。

（3）石灰：沿线工程用石灰主要从兴安县盛源石灰厂、全州县龙水镇双车石灰厂购买，可满足工程使用要求。采用社会运输方式，汽车运往工地。

（4）水泥：所用水泥主要从兴安海螺水泥有限责任公司、广西兴安东风水泥厂、临桂南方水泥有限公司购买。采用社会运输方式，汽车运往工地。

（5）钢材、沥青：钢材主要在桂林市钢材市场购买，采用社会运输方式，汽车运往工地。沥青从钦州市沥青供应站购买，采用社会运输方式，汽车、火车运往工地。

2.4.11 高填深挖

交通部 2005 年 9 月在《关于进一步加强山区公路建设生态保护和水土保持工作的指导意见》中明确提出“深化工程设计方案，填高大于 20m、挖深大于 30m 的，原则上采用桥隧方案，减少对环境的影响”。按照填高大于 20m、挖深大于 30m 统计，项目全线有无高填路段；全线有 3 处深挖路段，综合长度 1200m，占比 1.28%。全线高填深挖路段统计见表 2.4-13。

表 2.4-13 深挖路段一览表

序号	起讫桩号		长度 (m)	最大挖深(m)
1	K22+600	K23+100	500	60
2	K33+900	K34+200	300	30
3	K67+800	K68+200	400	45
合计			1200	

2.5 工程分析

2.5.1 相关规划相符性分析

2.5.1.1 与《广西壮族自治区主体功能区规划》的相符性分析

根据《广西壮族自治区主体功能区规划》（桂政发〔2012〕89号），广西划分出3类主体功能区，分别为重点开发区域、限制开发区域及禁止开发区域。

（1）重点开发区域

主要指的就是工业化城镇布局，要求到2020年，经济规模占全区70%左右，人口占全区的55%左右，城镇化率超过60%。

广西北部湾经济区是国家层面的重点开发区域，包括南宁、北海、钦州和防城港4市所辖的13个城区，以及横县、合浦县、灵山县、东兴市4个县市，《规划》提出要构建以南宁为核心、南宁至滨海为主轴、综合运输通道为纽带的北部湾城市群，形成在全国有重要影响的大城市群。

自治区层面重点开发区域主要分布在西江经济带、桂西资源富集区等区域，包括柳州、桂林、梧州、贵港、玉林、百色、贺州、河池、来宾、崇左10个区块。这10个区块各有定位，比如，柳州要发展成为国际汽车城和山水工业名城，桂林要建设成为现代化国际旅游名城、历史文化名城和山水生态名城。

（2）限制开发区域（重点生态功能区）

主要以生态建设为主，全区共29个县级行政区。重点生态功能区的覆盖广西多处，如：桂西生态屏障、桂东北生态功能区、桂西南生态功能区、桂中生态功能区、十万大山生态保护区、北部湾沿海生态屏障、西江千里绿色走廊。

（3）限制开发区域（农产品主产区）

限制开发区域（农产品主产区）里，有33个县级行政区。农产品主产区各有特点，桂北、桂中、桂东南和沿海地区等形成优质粮食主产区、桂西南、桂中、桂东南和沿海地区等糖蔗优势生产区、南亚热带优势水果及柑橘生产基地、桂西北、桂中和桂南等桑蚕优势产业带、桂东南、桂西南、桂中和沿海地区为主的木薯生产区、桂南优势水产品产业带。

（4）禁止开发区域

禁止开发区域穿主要包括县级以上的自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园和重要水源地等。

（5）项目在广西主体功能区中位置

项目起点~K28+400 位于省级限制开发区域（农产品主产区）内，K28+400~项目终点位于国家级限制开发区（重点生态功能区），项目局部路段穿越广西八角寨国家森林公园。本工程与广西壮族自治区主体功能区的位置关系见附图 8。

（6）相符性分析

省级限制开发区域（农产品主产区）功能定位为：全区重要的商品粮生产基地，保障农产品供给安全的重要区域，现代农业发展和社会主义新农村建设的示范区。其发展方向包括加强县城和重点镇基础设施和公共服务设施建设，完善服务功能，增强人口吸纳和产业集聚能力；按照国家和自治区交通网络建设规划布局，统筹规划建设铁路、高速公路、水运和机场等交通基础设施。

国家级限制开发区（重点生态功能区）功能定位为：提供生态产品、保护环境的重要区域，保障国家和地方生态安全的重要屏障，人与自然和谐相处的示范区。其发展方向为：以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，不宜进行大规模高强度工业化城镇化开发，可实行保护性开发，因地制宜发展资源环境可承载的适宜产业和旅游业等服务业，引导部分人口逐步有序转移，根据不同地区的生态系统特征，增强生态服务功能，形成重要的生态功能区。能源和矿产资源丰富的地区，按照“点状开发、面上保护”原则，适度开发能源和矿产资源，发展当地资源环境可承载的特色优势产业。按照国家和自治区综合交通网络建设规划布局，统筹规划建设交通基础设施。

国家级限制开发区（重点生态功能区）开发管制原则包括：开发矿产资源、发展适宜产业和建设基础设施——控制在尽可能小的空间范围，做到天然草地、林地和水库、河流、湖泊等绿色生态空间不减少。新建公路、铁路，应规划动物迁徙通道。

本项目为新建公路项目，属于基础设施项目，项目推荐方案不占用水库、湖泊，涉河路段基本可以一跨而过，项目用地红线内林地、草地、耕地等其他用地可以通过办理用地补偿手续在区域实现平衡，项目建设可做到绿色生态空间不减少，项目推荐方案建设大量桥梁和隧道，桥隧比高达 82.4%，可保障公路两侧动物通行需求，符合国家级限制开发区管控原则。项目穿越广西八角寨国家森林公园路段景观影响评价报告已通过区林业局组织的技术评审，并获得区林业局审核同意意见，符合森林公园管控要求。项目属于《广西高速公路网规划（2018-2030 年）》的“横 1”高速公路的重要组成部分，符合国家级、省级限制开发区发展方向。

总体而言，项目建设符合广西主体功能区划。

2.5.1.2 与生态功能区划的相符性分析

根据《广西壮族自治区生态功能区划》（2008年），项目起点~K16+000位于2-1-1兴安-全州-灌阳农林产品提供功能区，K16+000~项目终点1-1-1桂北山地水源涵养与生物多样性保护功能区。项目与广西生态功能区划关系见附图7-1、附图7-2。

（1）桂北山地水源涵养与生物多样性保护功能区

这些区域天然植被保存良好，水源涵养能力较强，是大江大河的源头和水源涵养区。该类生态功能区是我区目前天然地带性植被（热带季雨林、亚热带常绿阔叶林）保存最好的地区，生态系统结构相对完整，生物种类繁多，拥有大量珍稀、特有和古老的生物种类，是我区自然保护区分布的主要区域。这些区域的水源涵养和生物多样性保护服务功能极为重要。

主要生态问题：天然阔叶林面积减少，森林质量降低，水源涵养功能减弱，特别是旱季江河水量锐减；雨季局部区域山洪、泥石流、滑坡等灾害多发；坡耕地面积大，水土流失较严重。

生态保护主要方向与措施：规划建立重要生态功能保护区，重点强化水源涵养和生物多样性保护生态功能。加强生态公益林建设，恢复与重建自然生态系统，加强自然保护区建设和管理，保持生物多样性，适度发展商品林；合理利用生态景观优势和生物资源优势，积极发展生态农业、有机农业和生态旅游等生态产业；控制森林资源开发利用强度；严格限制发展导致水体污染的产业；积极防治地质灾害。

（2）兴安-全州-灌阳农林产品提供功能区

这些区域的生态服务功能主要是提供农林产品，兼顾生态调节功能保护。

主要生态问题：耕地面积减少，土壤肥力下降；农业面源污染及城镇生活污水污染比较突出；部分农业区干旱；林种结构单一，森林质量下降；矿产开采造成的植被破坏、水土流失问题比较突出。

生态保护主要方向与措施：调整农业产业和农村经济结构，合理组织农业生产和农村经济活动；坚持保护基本农田；加强农田基本建设，增强抗自然灾害的能力；推行农业标准化和生态化生产，发展无公害农产品、绿色食品和有机食品；加快农村沼气建设，推广“养殖-沼气-种果”生态农业模式；协调木材生产与生态功能保护的关系，科学布局和种植速生丰产林区，合理采伐，实现采育平衡；加快城镇环保基础设施建

设，加强城乡环境综合整治。

项目属于高速公路网建设项目，不属于污染型项目，项目的建设有利于促进地方经济发展和农民脱贫致富。项目选线阶段已避开了各级别的自然保护区，因广西八角寨森林公园由北至南贯穿了资源县，路线方案不可避免穿越了森林公园范围，穿越路段已按主管部门要求完成景观影响报告并获得区林业局审核同意，符合森林公园相关法律法规要求，在落实专题和主管部门提出的各项保护措施后，路线对森林公园影响可接受。项目建设过程中不可避免的对原生生态系统造成一定影响，本环评报告提出了严格的植被恢复措施和水土保持措施，建设单位也将依法办理相关林地手续，采取以上措施后项目的生态影响可得到有效控制，有利于生态系统恢复。在此基础上，本工程与《广西壮族自治区生态功能区划》是相符合的。

2.5.1.3 与高速公路网规划的相符性分析

（1）项目与《广西高速公路网规划（2018-2030年）》相符性分析

按照《广西高速公路网规划（2018-2030年）》“1环12横13纵25联”布局，本项目为“横1”线灌阳（湘桂界）至湖南通道（湘桂界）高速公路的重要组成部分。

项目起点位于桂林市全州县凤凰镇附近，路线东西走向经全州县咸水镇、绍水镇进入资源县境，依次经过资源县中峰镇、车田乡、两水乡、河口乡后进入龙胜县境内，在龙胜县向西北布线，经过江底乡、马堤乡、伟江乡、平等乡后接入湖南地界，终点位于桂林市龙胜县平等镇六田山村附近的湘桂省界上。由于与湖南通道经资源至全州凤凰公路终点衔接的湖南境内路段未纳入湖南省的高速公路网规划，项目实施时间未定，因此湖南通道经资源至全州凤凰公路拟按两期进行建设，其中一期工程（本项目）与二期工程的分界点为龙胜县马堤乡张家村附近，即湖南通道经资源至全州凤凰公路与龙胜至城步高速公路交叉点附近，并将交叉的马堤枢纽互通纳入一期工程。项目走向与规划一致，项目在广西高速公路网规划布局方案中位置见图2.5-1。

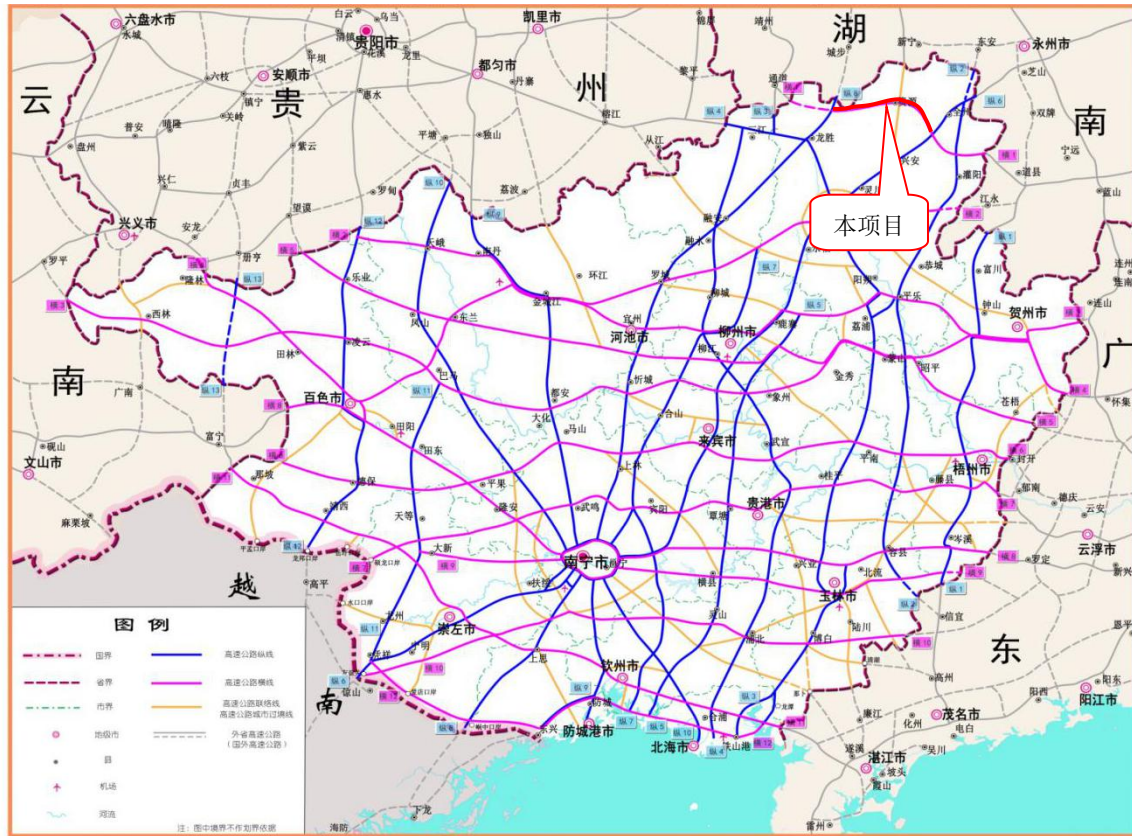


图 2.5-1 项目区高速公路网规划布局方案图

(2) 项目与《广西高速公路网规划环境影响报告书》相符性分析

《广西高速公路网规划（2018-2030）环境影响报告书》（2018年9月取得自治区环保厅审查意见）的具体要求及本次评价对规划环评要求的落实情况见表 2.5-1。

表 2.5-1 项目环评对规划环评要求的落实情况一览表

序号	规划环评的具体要求		项目落实情况
1	路线优化方案	禁止穿越饮用水水源一级保护区，并尽量避让二级保护区及准保护区。	项目推荐方案不涉及穿越饮用水源一级保护区。项目主线路线不涉及穿越集中式饮用水源保护区，因为工程、环境等因素的限制，项目终点马堤乡枢纽匝道穿越龙胜县马堤乡饮用水源地二级保护区，穿越方案已取得龙胜县人民政府同意。经分析，项目的实施对上述水源地的影响较小，在采取相应的环境保护措施后，可进一步降低不利影响。
2	生态环境保护措施建议	路线尽量远离自然保护区、动物主要栖息地等；设置合理的通道，保证一定的桥隧比，尽量降低对动物的阻隔；加强对	项目不涉及自然保护区，项目占地不涉及野生保护动物主要栖息地；本次评价设置有一定数量的桥梁、隧道、涵洞和通道，可作为两侧动物的来往通道；本评价建议加强对施工人员的宣传教育，禁止施工

序号	规划环评的具体要求		项目落实情况
		施工人员宣传教育，加强施工期水土保持等措施。	人员猎杀野生动物，并按水土保持方案采取相应的水土保持措施。
3	规划路线优化建议	禁止穿越森林公园的重要景点和核心景区，并尽量避让森林公园的其他区域；受工程技术条件限制，确需穿越森林公园重要景点和核心景区以外的区域时，需征得相关主管部门同意。	项目主线 K30+045~K39+422 与 K47+624~K68+258 穿越广西八角寨国家级森林公园 28.37km，未穿越重要景点和核心景区；《湖南通道经资源至全州凤凰公路（一期工程）对广西八角寨国家森林公园景观影响评价报告》已通过区林业局组织的技术评审，并获得区林业局审核同意意见。
4	声环境保护措施建议	路线尽量避让敏感建筑，合理安排施工时间，尽量采用低噪声路线结构，对噪声超标建筑采取适当的降噪措施。	项目沿线以村庄为主，已尽量避开敏感建筑；项目采用沥青混凝土路面，从源头减缓了对声环境敏感点的影响；本评价建议临近敏感点路段施工尽量避开午间和夜间，并对噪声超标敏感点采取设置声屏障、换装隔声窗等措施。
5	水环境保护措施建议	对不能纳入城镇污水收集系统的交通附属设施污水，应经自设的污水处理设施处理后方可排放；穿越水源二级保护区路段需设置相应的事故应急设施。	项目的服务及管理设施设计有污水处理设施，服务设施的污水在处理达标后排入附近水体，不排入水源保护区。本评价要求穿越饮用水水源保护区二级保护区的路段设置路（桥）面径流收集系统，建设沉淀-应急并联池，安装加强型防撞护栏和警示标志等环境风险防范设施。
6	环境空气保护措施及建议	加强施工期扬尘治理，加强公路绿化。	本评价要求施工单位加强洒水降尘等扬尘治理措施，对临时占地及时进行复垦，按照景观绿化方案实施主体工程绿化，并加强养护和补植工作。

综上所述，项目落实了规划环评及审查意见的相关要求。

2.5.1.4 与城镇规划的相符性分析

拟建公路位于广西桂林市全州县、资源县、龙胜县境内，沿线所经乡镇有凤凰乡、咸水镇、绍水镇、中峰镇、车田乡、两水乡、河口乡、江底乡、马堤乡等 9 个乡镇。项目与沿线市区、县城和乡镇规划区的位置关系详见表 2.5-2。

表 2.5-2 项目与沿线城镇规划区的位置关系一览表

名称		是否有规划	项目与规划区的距离	占用规划区情况
全州县	县城	有	主线不涉及规划区范围，位于规划区西南侧约 22km	不在规划区内
	凤凰乡	有	主线不涉及规划区范围，位于规划区东北侧约 3km	不在规划区内
	咸水镇	有	主线不涉及规划区范围，位于规划区西南侧约 4.6km	不在规划区内
	绍水镇	有	主线不涉及规划区范围，位于规划区东北侧约 1.8km	不在规划区内
资源县	县城	有	主线不涉及规划区范围，位于规划区南侧约 3.5km	不在规划区内
	中峰镇	有	纳入县城中心城区规划范围。	不在规划区内
	车田乡	有	主线不涉及规划区范围，位于规划区南侧约 0.7km	不在规划区内
	两水乡	有	主线 K64+500~600 由规划区范围外南侧经过，两水互通穿越规划区	两水互通穿越规划区的居住用地、预留发展用地、防护绿地、交通过地及水域
	河口乡	有	主线不涉及规划区范围，位于规划区南侧约 560m	不在规划区内
龙胜县	县城	有	主线不涉及规划区范围，位于规划区东北侧约 21km	不在规划区内
	江底乡	有	主线 K80+400~K80+640 穿越规划区范围	穿越规划区的预留发展用地和公用绿地
	马堤乡	有	主线不涉及规划区范围，位于规划区北侧约 0.9km；马堤枢纽匝道贴临规划区东侧	不在规划区

由上表，项目涉及沿线两水乡和江底乡规划区范围，涉及的规划地类主要为居住用地、预留发展用地、防护绿地、公共绿地、交通过地和水域，资源县和龙胜县人民政府均复函同意项目路线方案（详见附件 5）并承诺将项目用地纳入地方国土空间规划和“一张图”（附件 8），项目与江底乡和两水乡城乡规划图关系见图 2.5-2~2.5-3。

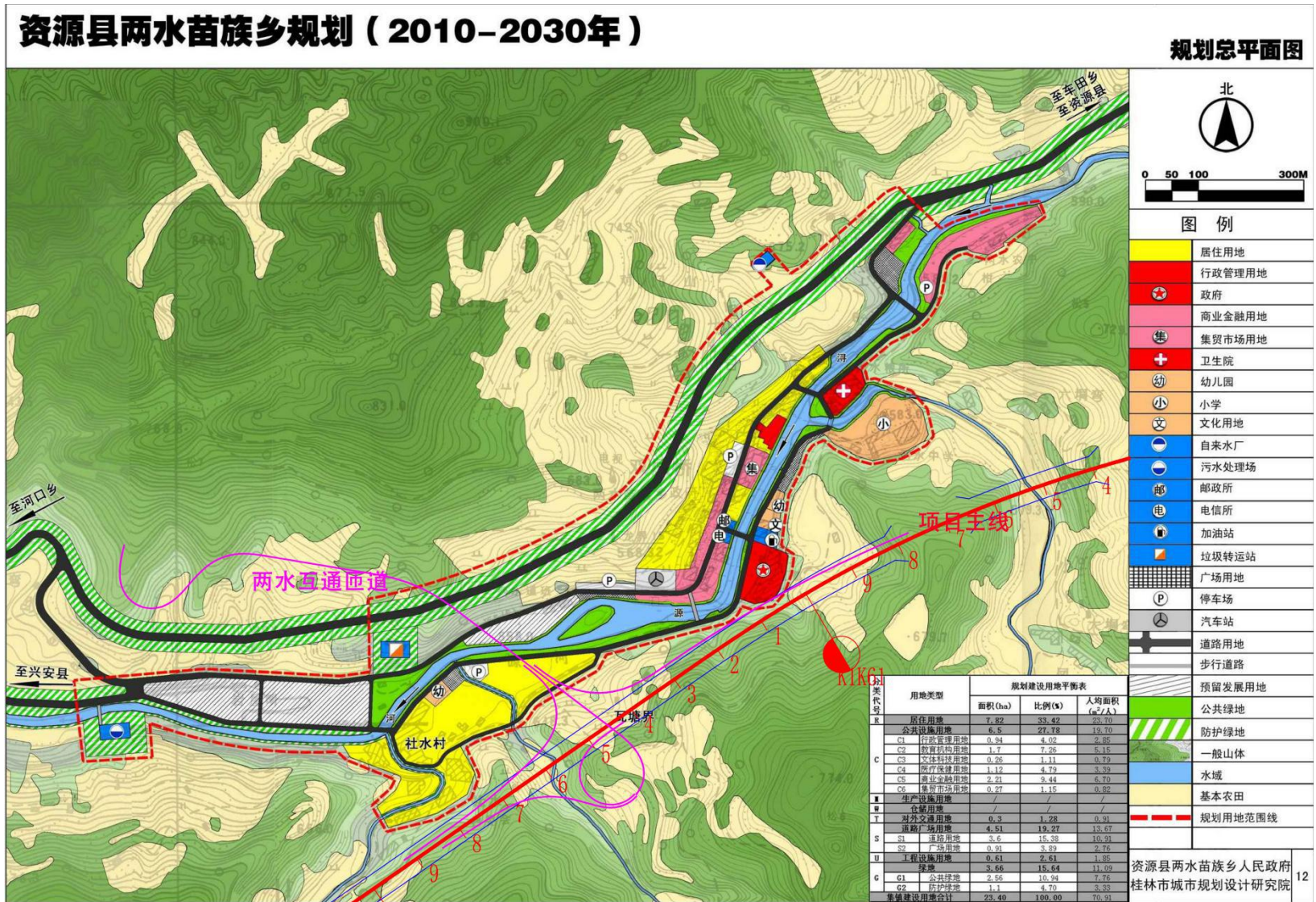


图 2.5-2 项目路线与两水乡规划总平面图关系图

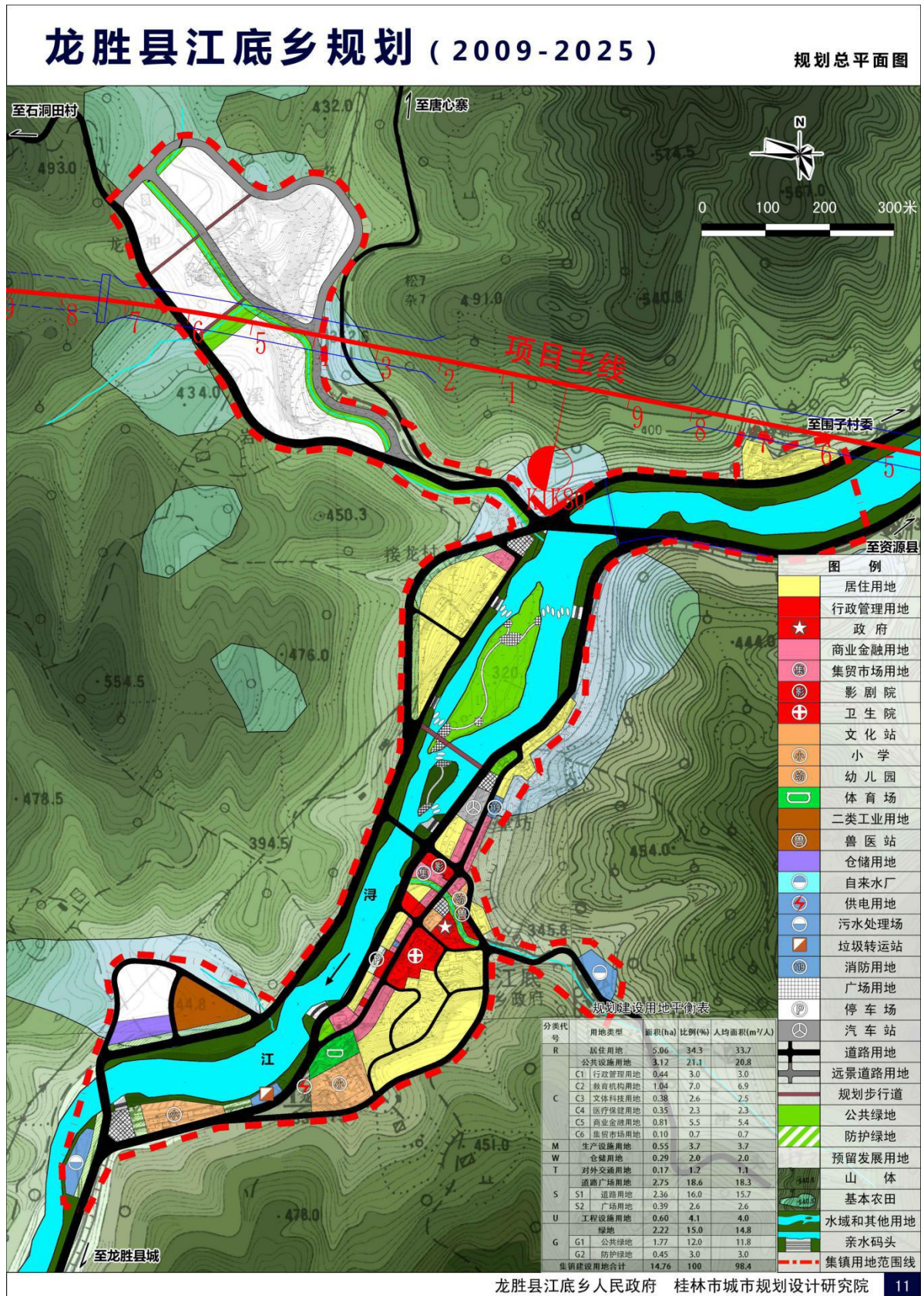


图 2.5-3 项目路线与江底乡规划总平面图关系图

2.5.2 与“三线一单”生态环境分区管控要求的相符性分析

2.5.2.1 与《桂林市生态环境局关于印发实施桂林市环境管控单元生态环境准入及管控要求清单（试行）的通知》相符性分析

本项目部分路段位于桂林市，经与广西“三线一单”数据共享应用中成果数据进行空间冲突分析，并对照《桂林市生态环境局关于印发实施桂林市环境管控单元生态环境准入及管控要求清单（试行）的通知》（市环规范〔2021〕6号），项目涉及7处优先保护单元，3处一般管控单元和1处重点管控单元，项目涉及管控单元见2.5-3。

本项目与环境管控单元中优先保护单元相符性分析见表2.5-4，本项目与环境管控单元关系见图2.5-4。

表 2.5-3 本项目涉及桂林市环境管控单元一览表

序号	环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类
1	ZH45032410003	桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	优先保护单元
2	ZH45032410009	全州县其他优先保护单元	优先保护单元
3	ZH45032430001	全州县一般管控单元	一般管控单元
4	ZH45032910001	广西八角寨国家森林公园生态保护红线	优先保护单元
5	ZH45032910005	桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	优先保护单元
6	ZH45032910008	资源县其他优先保护单元	优先保护单元
7	ZH45032920003	资源县其他重点管控单元	重点管控单元
8	ZH45032930001	资源县一般管控单元	一般管控单元
9	ZH45032810006	桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	优先保护单元
10	ZH45032810011	龙胜各族自治县其他优先保护单元	优先保护单元
11	ZH45032830001	龙胜各族自治县一般管控单元	一般管控单元

表 2.5-4 本项目涉及生态红线管控要求相符性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控单元分类	环境管控要求	符合性分析
ZH450324 10003	桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	优先保护单元	<p>1.原则上按禁止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途，严格禁止任何单位和个人擅自占用和改变用地性质。</p> <p>2.在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。</p> <p>3.前述所列有限人为活动按照《中共中央办公厅 国务院办公厅印发〈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〉》和区级环境管控及准入要求清单进行。</p> <p>4.饮用水水源保护区以及生态公益林、天然林还需执行国家、自治区以及市县相应法律法规要求。</p> <p>5.《生态保护红线管理办法》出台后，按其规定执行。</p>	符合。本项目不涉及全州县境内水源地，项目占用公益林通过“一占一补”措施后，对区域公益林影响不大。项目用地已通过县级评审，全州县人民政府承诺纳入地方国土空间规划，待用地手续完善后符合三条控制线要求。
ZH450324 10009	全州县其他优先保护单元	优先保护单元	<p>1.除符合国土空间规划建设和布局要求，以及市级以上矿产资源总体规划、能源开发利用规划、线性工程规划外，原则上按限制开发区域的要求进行管理。</p> <p>2.矿产资源开发活动、新能源建设项目以及线性工程项目等要符合法律法规以及主体功能区规划、生态功能区划、环境保护总体规划、行业规划等规划要求，不得破坏生态、降低环境质量。要优化项目选址布局，严格控制开采量和开采区域，减少对生态空间的占用，不影响区域主导生态功能。要采取更加严格和有效的预防和保护措施，避免和减轻开发活动造成的生态破坏和环境污染。要严格落实项目环评的跟踪监测计划，项目开采（开工）、闭矿、跟踪监测要及时向所在地生态环境部门进行报备。加强矿山开采项目及其闭矿的环保督察，开展矿山区域生态环境质量飞行抽检。乡村振兴项目建设的审批简化和豁免要符合有关规定，不得影响区域主导生态功能、降低区域生态环境质量。</p> <p>3.（极）重度石漠化区内严禁陡坡垦殖、过度放牧、乱砍滥伐树木等损害水土保持功能的活动。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。控制人为造成新增水土流失的资源开发和建设项目等损害水土保持功能的活动。加强石漠化综</p>	符合。项目是符合广西高速公路网规划的线性工程；项目所在地属于生态多样性维护功能区和水源涵养功能区，在落实评价要求的加强施工管理，禁止滥捕、乱采、乱猎野生动植物，并严格执行水土保持方案提出的工程和绿化措施，对区域生态多样性和水源涵养功能影响不大；项目用地不涉及一级国家公益林，占用一定数量二级国家共饮了，拟按林业

环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控单元分类	环境管控要求	符合性分析
			<p>合治理，通过保护天然林、封山育林、退耕还林、小流域治理、农村生态能源建设、改变耕作方式、草食动物舍饲圈养、生态扶贫和生态移民等措施，恢复自然植被，提高水源涵养和水土保持能力。</p> <p>4.生物多样性维护功能（极）重要区内禁止滥捕、乱采、乱猎野生动植物。保护自然生态系统与重要物种栖息地，禁止无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦等各种损害栖息地的经济社会活动和生产方式。防止生态建设导致栖息环境的改变。加强对外来物种入侵的控制，禁止在生物多样性保护功能区引进外来物种。加强生物多样性资源调查与监测，保护和修复自然生态系统和重要物种栖息地，实施生物多样性保护工程。</p> <p>5.水源涵养功能（极）重要区内严格保护具有水源涵养功能的自然植被，禁止过度放牧、无序采矿、毁林开荒，限制或禁止湿地和草地开垦等损害生态系统水源涵养功能的的活动。加强生态公益林改造和建设，通过封育恢复自然植被，促使其逐步向常绿阔叶林演化，提高水源涵养的功能；林产业向合理利用与保护建设相结合的生态型林业方向发展，保持森林生长与采伐利用的动态平衡，兼顾生态效益和经济效益，逐步恢复和改善地力；加强水土保持。</p> <p>6.依据《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号）进行管理，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。</p> <p>涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。经审核审批同意使用的国家级公益林地，可按规定实行占补平衡。一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为。二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。</p> <p>7.对所有天然林实行保护，禁止毁林开垦、将天然林改造为人工林以及其他破坏天然林及其生态环境的行为。对纳入保护重点区域的天然林，除森林病虫害防治、森林防火等维护天然林生</p>	<p>主管部门办理用林手续，按“占一补一”进行异地更新、抚育，对区域公益林生态系统影响不大。</p>

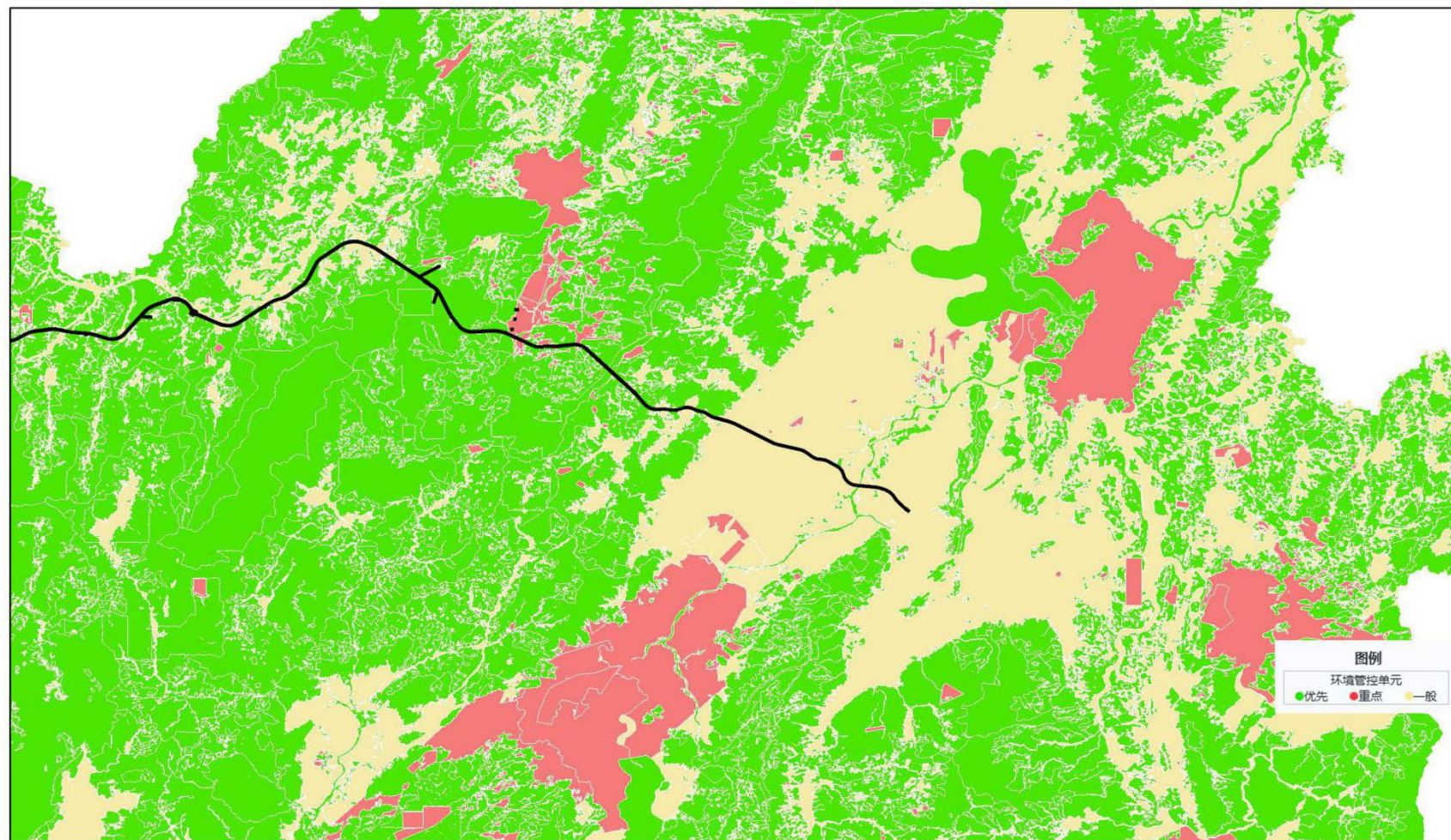
环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控单元分类	环境管控要求	符合性分析
			态系统健康的必要措施外，禁止其他一切生产经营活动。开展天然林抚育作业的，必须编制作业设计，经林业主管部门审查批准后实施。严格控制天然林地转为其他用途，除国防建设、国家重大工程项目建设特色需要外，禁止占用保护重点区域的天然林地。在不破坏地表植被、不影响生物多样性保护前提下，可在天然林地适度发展生态旅游、休闲康养、特色种植养殖产业。	
ZH450329 10001	广西八角寨国家森林公园生态保护红线	优先保护单元	<ol style="list-style-type: none"> 原则上按禁止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途，严格禁止任何单位和个人擅自占用和改变用地性质。 核心保护区内，除满足国家特殊战略需要的有关活动外，原则上禁止人为活动；一般控制区内，除满足国家特殊战略需要的有关活动外，原则上禁止开发性、生产性建设活动，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 前述所列有限人为活动按照《中共中央办公厅 国务院办公厅印发〈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〉》和区级环境管控及准入要求清单进行。 森林公园、饮用水水源保护区以及生态公益林、天然林还需执行国家、自治区以及市县相应法律法规要求。 《生态保护红线管理办法》出台后，按其规定执行。 	符合。项目穿越八角寨国家森林公园景观影响报告已通过评审，并通过自治区林业局审核同意，符合森林公园管理规定。项目用地已通过县级评审，资源县人民政府承诺纳入地方国土空间规划，待用地手续完善后符合三条控制线要求。
ZH450329 10005	桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	优先保护单元	<ol style="list-style-type: none"> 原则上按禁止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途，严格禁止任何单位和个人擅自占用和改变用地性质。 在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 前述所列有限人为活动按照《中共中央办公厅 国务院办公厅印发〈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〉》和区级环境管控及准入要求清单进行。 饮用水水源保护区、风景名胜区以及生态公益林、天然林还需执行国家、自治区以及市县相应法律法规要求。 《生态保护红线管理办法》出台后，按其规定执行。 	符合。本项目未穿越资源县境内水源保护区，项目占用公益林通过“一占一补”措施后，对区域公益林影响不大。项目用地已通过县级评审，资源县人民政府承诺纳入地方国土空间规划，待用地手续完善后符合三条控制线要求。

环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控单元分类	环境管控要求	符合性分析
ZH450329 10008	资源县其他优先保护单元	优先保护单元	<p>1.除符合国土空间规划建设和布局要求，以及市级以上矿产资源总体规划、能源开发利用规划、线性工程规划外，原则上按限制开发区域的要求进行管理。</p> <p>2.矿产资源开发活动、新能源建设项目以及线性工程项目等要符合法律法规以及主体功能区规划、生态功能区划、环境保护总体规划、行业规划等规划要求，不得破坏生态、降低环境质量。要优化项目选址布局，严格控制开采量和开采区域，减少对生态空间的占用，不影响区域主导生态功能。要采取更加严格和有效的预防和保护措施，避免和减轻开发活动造成的生态破坏和环境污染。要严格落实项目环评的跟踪监测计划，项目开采（开工）、闭矿、跟踪监测要及时向所在地生态环境部门进行报备。加强矿山开采项目及其闭矿的环保督察，开展矿山区域生态环境质量飞行抽检。乡村振兴项目建设的审批简化和豁免要符合有关规定，不得影响区域主导生态功能、降低区域生态环境质量。</p> <p>3.生物多样性维护功能（极）重要区内禁止滥捕、乱采、乱猎野生动植物。保护自然生态系统与重要物种栖息地，禁止无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦等各种损害栖息地的经济社会活动和生产方式。防止生态建设导致栖息环境的改变。加强对外来物种入侵的控制，禁止在生物多样性保护功能区引进外来物种。加强生物多样性资源调查与监测，保护和修复自然生态系统和重要物种栖息地，实施生物多样性保护工程。</p> <p>4.水源涵养功能（极）重要区内严格保护具有水源涵养功能的自然植被，禁止过度放牧、无序采矿、毁林开荒，限制或禁止湿地和草地开垦等损害生态系统水源涵养功能的的活动。加强生态公益林改造和建设，通过封育恢复自然植被，促使其逐步向常绿阔叶林演化，提高水源涵养的功能；林产业向合理利用与保护建设相结合的生态型林业方向发展，保持森林生长与采伐利用的动态平衡，兼顾生态效益和经济效益，逐步恢复和改善地力；加强水土保持。</p> <p>5.依据《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号）进行管理，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。</p> <p>涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。经审核审批同意使用的国家级公益林地，</p>	<p>符合。项目是符合广西高速公路网规划的线性工程；项目所在地属于生态多样性维护功能区和水源涵养功能区，在落实评价要求的加强施工管理，禁止滥捕、乱采、乱猎野生动植物，并严格或是水土保持方案提出的工程和绿化措施，对区域生态多样和水源涵养功能影响不大；项目用地不涉及一级国家公益林，占用一定数量二级国家共饮了，拟按林业主管部门办理用林手续，按“占一补一”进行异地更新、抚育，对区域公益林生态系统影响不大。项目经过区域不涉及源头水和Ⅱ类水体，也不涉及贺街国考断面。</p>

环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控单元分类	环境管控要求	符合性分析
			<p>可按规定实行占补平衡。一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为。二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。</p> <p>6.对所有天然林实行保护，禁止毁林开垦、将天然林改造为人工林以及其他破坏天然林及其生态环境的行为。对纳入保护重点区域的天然林，除森林病虫害防治、森林防火等维护天然林生态系统健康的必要措施外，禁止其他一切生产经营活动。开展天然林抚育作业的，必须编制作业设计，经林业主管部门审查批准后实施。严格控制天然林地转为其他用途，除国防建设、国家重大工程项目建设特色需要外，禁止占用保护重点区域的天然林地。在不破坏地表植被、不影响生物多样性保护前提下，可在天然林地适度发展生态旅游、休闲康养、特色种植养殖产业。</p> <p>7.源头水区严格控制区域开发强度，禁止建设水污染较大、水环境风险较高的项目。严禁水功能在Ⅱ类以上河流设置排污口，管控单元内工业污染物排放总量不得增加。</p> <p>现有的不符合保护要求的设施或项目限期退出或关停。严控可能造成水土流失的生产建设活动，建设单位在生产建设活动中造成水土流失的，应采取水土流失预防和治理措施。</p> <p>8.2025年，贺街国考断面水质拟执行Ⅱ类标准，最终以国家下达为准。</p>	
ZH450328 10006	桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	优先保护单元	<p>1.原则上按禁止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途，严格禁止任何单位和个人擅自占用和改变用地性质。</p> <p>2.在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。</p> <p>3.前述所列有限人为活动按照《中共中央办公厅 国务院办公厅印发〈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〉》和区级环境管控及准入要求清单进行。</p> <p>4.饮用水水源保护区、风景名胜区以及生态公益林、天然林还需执行国家、自治区以及市县相应法律法规要求。</p>	符合。项目穿越龙胜县马堤乡水源地已获得龙胜县人民政府复函，在落实风险防范措施后对水源保护区影响可控。项目占用公益林通过“一占一补”措施后，对区域公益林影响不大。项目用地已通过县级评审，龙胜县

环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控单元分类	环境管控要求	符合性分析
			5.《生态保护红线管理办法》出台后，按其规定执行。	人民政府承诺纳入地方国土空间规划，待用地手续完善后符合三条控制线要求。
ZH450328 10011	龙胜各族自治县其他优先保护单元	优先保护单元	<p>1.除符合国土空间规划建设和布局要求，以及市级以上矿产资源总体规划、能源开发利用规划、线性工程规划外，原则上按限制开发区域的要求进行管理。</p> <p>2.矿产资源开发活动、新能源建设项目以及线性工程项目等要符合法律法规以及主体功能区规划、生态功能区划、环境保护总体规划、行业规划等规划要求，不得破坏生态、降低环境质量。要优化项目选址布局，严格控制开采量和开采区域，减少对生态空间的占用，不影响区域主导生态功能。要采取更加严格和有效的预防和保护措施，避免和减轻开发活动造成的生态破坏和环境污染。要严格落实项目环评的跟踪监测计划，项目开采（开工）、闭矿、跟踪监测要及时向所在地生态环境部门进行报备。加强矿山开采项目及其闭矿的环保督察，开展矿山区域生态环境质量飞行抽检。乡村振兴项目建设的审批简化和豁免要符合有关规定，不得影响区域主导生态功能、降低区域生态环境质量。</p> <p>3.生物多样性维护功能（极）重要区内禁止滥捕、乱采、乱猎野生动植物。保护自然生态系统与重要物种栖息地，禁止无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦等各种损害栖息地的经济社会活动和生产方式。防止生态建设导致栖息环境的改变。加强对外来物种入侵的控制，禁止在生物多样性保护功能区引进外来物种。加强生物多样性资源调查与监测，保护和修复自然生态系统和重要物种栖息地，实施生物多样性保护工程。</p> <p>4.水源涵养功能（极）重要区内严格保护具有水源涵养功能的自然植被，禁止过度放牧、无序采矿、毁林开荒，限制或禁止湿地和草地开垦等损害生态系统水源涵养功能的的活动。加强生态公益林改造和建设，通过封育恢复自然植被，促使其逐步向常绿阔叶林演化，提高水源涵养的功能；林产业向合理利用与保护建设相结合的生态型林业方向发展，保持森林生长与采伐利用的动态平衡，兼顾生态效益和经济效益，逐步恢复和改善地力；加强水土保持。</p> <p>5.依据《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号）进行管理，严格控制勘查、开采矿</p>	<p>符合。项目是符合广西高速公路网规划的线性工程；项目所在地属于生态多样性维护功能区和水源涵养功能区，在落实评价要求的加强施工管理，禁止滥捕、乱采、乱猎野生动植物，并严格或是水土保持方案提出的工程和绿化措施，对区域生态多样性和水源涵养功能影响不大；项目用地不涉及一级国家公益林，占用一定数量二级国家共饮了，拟按林业主管部门办理用林手续，按“占一补一”进行异地更新、抚育，对区域公益林生态系统影响不大。项目经过区域不涉及源头水和Ⅱ类水体，也不涉及贺街国考断面。</p>

环境管控 单元编码	环境管控 单元名称	环境管控 单元分类	环境管控要求	符合性分析
			<p>藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。</p> <p>涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。经审核审批同意使用的国家级公益林地，可按规定实行占补平衡。一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为。二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。</p> <p>6.对所有天然林实行保护，禁止毁林开垦、将天然林改造为人工林以及其他破坏天然林及其生态环境的行为。对纳入保护重点区域的天然林，除森林病虫害防治、森林防火等维护天然林生态系统健康的必要措施外，禁止其他一切生产经营活动。开展天然林抚育作业的，必须编制作业设计，经林业主管部门审查批准后实施。严格控制天然林地转为其他用途，除国防建设、国家重大工程项目建设特色需要外，禁止占用保护重点区域的天然林地。在不破坏地表植被、不影响生物多样性保护前提下，可在天然林地适度发展生态旅游、休闲康养、特色种植养殖产业。</p> <p>7.源头水区严格控制区域开发强度，禁止建设水污染较大、水环境风险较高的项目。严禁水功能在Ⅱ类以上河流设置排污口，管控单元内工业污染物排放总量不得增加。</p> <p>现有的不符合保护要求的设施或项目限期退出或关停。严控可能造成水土流失的生产建设活动，建设单位在生产建设活动中造成水土流失的，应采取水土流失预防和治理措施。</p> <p>8.2025年，贺街国考断面水质拟执行Ⅱ类标准，最终以国家下达为准。</p>	



十一月 7, 22

图 2.5-4 项目路线与环境管控单元关系示意图

2.5.2.2 与《广西壮族自治区自然资源厅关于印发<“三区三线”划定实施方案>的通知》相符性分析

2022年5月13日发布的《广西壮族自治区自然资源厅关于印发<“三区三线”划定实施方案>的通知》的工作目标为：按照耕地和永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界的顺序，在国土空间规划中统筹确定耕地保护目标和划定落实三条控制线，做到现状耕地应保尽保、应划尽划，确保三条控制下不交叉、不重叠、不冲突。结合各级市县国土空间规划编制同步建设国土空间规划“一张图”实施监督信息系统，将“三区三线”划定成果和各类涉及空间需求的专项规划统筹后上图入库，实现“数、线、图”一致。

通知中指出保持生态保护红线总体稳定。2021年6月已上报国务院的生态保护红线方案总体保持稳定，原则上不再调整，因国家重大项目等确需调整的，要依据已有规则举证说明。按照已确定的规则，生态保护红线内允许开发的有限人为活动，不视为占用生态保护红线，不需要调出。

本项目用地预审已经过县级评审，目前已报送桂林市自然资源局，沿线人民政府均并承诺将项目用地纳入地方国土空间规划和“一张图”（附件8）；项目属于广西综合交通“十四五”规划的出省通道重点工程，属于可在生态保护红线内可进行的人为活动。综述，项目建设符合广西三区三线划定方案工作目标和生态保护红线保持总体稳定的相关要求。

2.5.2.3 与《自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》相符性分析

2022年8月印发的《自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》，指出生态保护红线内，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护”。

自治区2021年1月印发了《广西壮族自治区自然资源厅关于做好近期国土空间规划有关工作的通知》（桂自然资发〔2021〕5号），文件规定：列入“十四五”规划，符合国家和自治区规定规划修改条件的急需开工建设的单独选址项目，应拟定纳入新

的国土空间规划的衔接方案，衔接方案由设区市组织论证和审查后报自治区人民政府批准。根据《广西壮族自治区人民政府关于印发广西综合交通运输发展“十四五”规划的通知》（桂政发〔2021〕40号），十四五期间主要任务有：完善高速公路网络，实现县县通高速公路。以出省出海出边高速公路大通道建设为重点，通过构建高速公路大通道，促进区内高速公路加速成网，布局趋于完善，重点推进上思至防城港、隆安至硕龙等出边高速公路通道建设。

综上，湖南通道经资源至全州凤凰公路（一期工程）属于广西综合交通“十四五”规划的出省通道重点工程，根据项目用地勘察论证报告，项目属应纳入国土空间规划的项目，且地方自然资源局已承诺将项目用地布局纳入正在编制的国土空间规划中（详见附件7）。项目建设对生态保护红线的水源涵养功能影响较小，因此项目建设属于可在生态保护红线内可进行的人为活动，项目建设符合国家关于生态保护红线的规定要求。

2.5.2.4 无法避让生态保护红线原因

根据表 2.5-4，项目路线穿越广西八角寨国家森林公园生态保护红线和桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，其中广西八角寨国家森林公园保护红线位于资源县的广西八角寨国家森林公园范围内，根据§2.2.3.1 分析可知，项目路线无法避让广西八角寨国家森林公园范围，故而无法避让与该森林公园重叠的广西八角寨国家森林公园生态保护红线。项目涉及的桂北山地水源涵养与生态多样性维护生态保护红线在项目沿线的全州、资源、龙胜县境内均有分布，这个类型的生态保护红线主要功能为水源涵养和生态多样性维护，主要分布在植被茂盛山区，沿着山脉广泛分布，项目路线由西至东经过全州、资源、龙胜，受地形条件影响，无法避让的穿越越城岭山脉和猫儿山山脉等植被茂盛山区，路线选线已尽量避让了猫儿山自然保护区、建新自治区级自然保护区和资源国家地质公园所在区域，无法避让桂北山地水源涵养与生物多样性维持生态保护红线。

本项目属于线性工程，是广西高速公路网规划的重大工程，不属于生态保护红线禁止建设项目，属于生态保护红线内允许开发的有限人为活动。项目用地已通过县级评审，沿线县人民政府承诺纳入地方国土空间规划，待用地手续完善后符合生态保护红线管控要求。

2.5.3 环境影响因子分析

根据工程项目的进展程序，环境影响可分为项目设计期、施工期和营运期三个阶段，以下分别对其进行环境影响分析与识别。

2.5.3.1 设计期

项目设计期对环境的影响分析见表 2.5-5。

表 2.5-5 设计期环境影响分析

设计类型	工程设计内容	环境影响
选址选线	路线走向	项目实施改变了项目所在地原有声环境功能区的类别，使部分距离新建公路较近的敏感点所处的声环境功能区类别由 1、2 类区变为 4a 类区，受交通噪声的影响明显加重；同时，受汽车尾气的影响也明显加重。公路永久占地占用耕地、林地使农林减产。 项目主线路线选线已尽量避让水源保护区，但仍无可避免穿越龙胜县马堤乡水源地；路线无法避让八角寨森林公园，经方案比选后已尽量减少穿越森林公园长度，工程穿越以上敏感区可能对饮用水取水口水环境和森林公园生态环境产生不利影响。 通过合理选线避让敏感区，可以减轻水环境影响和生态影响；工程选线、互通立交选址及设计应充分考虑沿线区县及乡镇的总体规划。
土石方工程	土石方平衡	考虑土石方纵向调配与平衡，减少取弃土场的设置和占地。多余弃土用于农田恢复，对农业生产有利。合理设计公路纵断面，尽量做到填方和挖方平衡，可以减少工程弃土量，减少生态及固体废物方面的环境影响。
排水工程	采用边沟收集雨水	项目路面径流由边沟收集后排入沿线沟渠，不会发生地表漫流现象。
交通工程	交叉工程	新建公路阻隔了公路两侧居民的通行，立交、通道的设置可以减轻阻隔影响。

2.5.3.2 施工期

（1）施工期环境影响分析

工程施工期将进行路基挖填方、交叉工程建设、摊铺灰土和沥青混凝土路面。在工程沿线设置弃土场、施工便道、施工场地、施工营地等。这些工程施工将直接导致

占用耕地、林地，破坏植被，引发水土流失，产生施工噪声，影响桥梁所跨越的河流水质，产生扬尘和沥青烟气污染周围环境空气，并对周围的环境产生一定的影响。本项目施工期主要工程环境影响识别具体见表 2.5-6。

表 2.5-6 施工期主要环境影响因素识别

环境要素	主要影响因素	影响简析	影响性质
声环境	施工噪声	公路施工中施工机械较多，施工机械噪声属突发性非稳态噪声源，对周围声环境产生一定影响。	短期可逆不利
	施工运输车辆	项目几乎所有的筑路材料将通过汽车运输，运输车辆的交通噪声将影响沿线声环境质量。	
环境空气	扬尘	①粉状物料的装卸、运输、堆放、拆迁、拌合过程中有大量尘散逸到周围环境空气中； ②施工运输车辆行驶会产生扬尘。	短期可逆不利
	沥青烟气	沥青搅拌及铺设过程中产生的沥青烟气中含有 THC、TSP 及苯并[a]芘等有毒有害物质。	
生态	永久占地	①项目主要占用林地和耕地，植被破坏后将不利于当地生态环境的恢复，影响野生动物活动； ②占用的农田，将减少当地的耕地绝对量和人均耕地面积。 ③项目不可避免穿越八角寨国家森林公园，穿越路段施工活动对森林公园植被、野生动物、生物多样性和景观美学和质量造成一定程度影响。	长期不利不可逆
	临时占地	临时占地对生态、地表植被、农业生产等产生一定的影响。	短期不利可逆
	水土流失	施工前期深挖段的路堤、路堑，弃渣场会产生水土流失。	
	隧道施工	①对山体植被及隧道洞口植被产生影响； ②施工活动对野生动植物的影响。	
地表水环境	桥梁施工	项目跨越的地表水主要有湘江、咸水河、资江、两水河、高桥河、寻江等，桥梁施工会产生的施工泥渣，及施工期管理不当导致少量机械漏油，将可能影响水质。	短期可逆不利
	施工营地、施工场地	施工营地和施工场地的生活污水、施工废水对周围水体水质也会产生一定的影响。	
固体废物	施工废渣	桩基钻渣和废弃土方堆存占用土地、产生扬尘。	短期可逆不利
	生活垃圾	施工营地生活垃圾污染环境。	

(2) 重点工程施工期环境影响分析

本项目施工工序及产污节点见图 2.5-5~图 2.5-8。

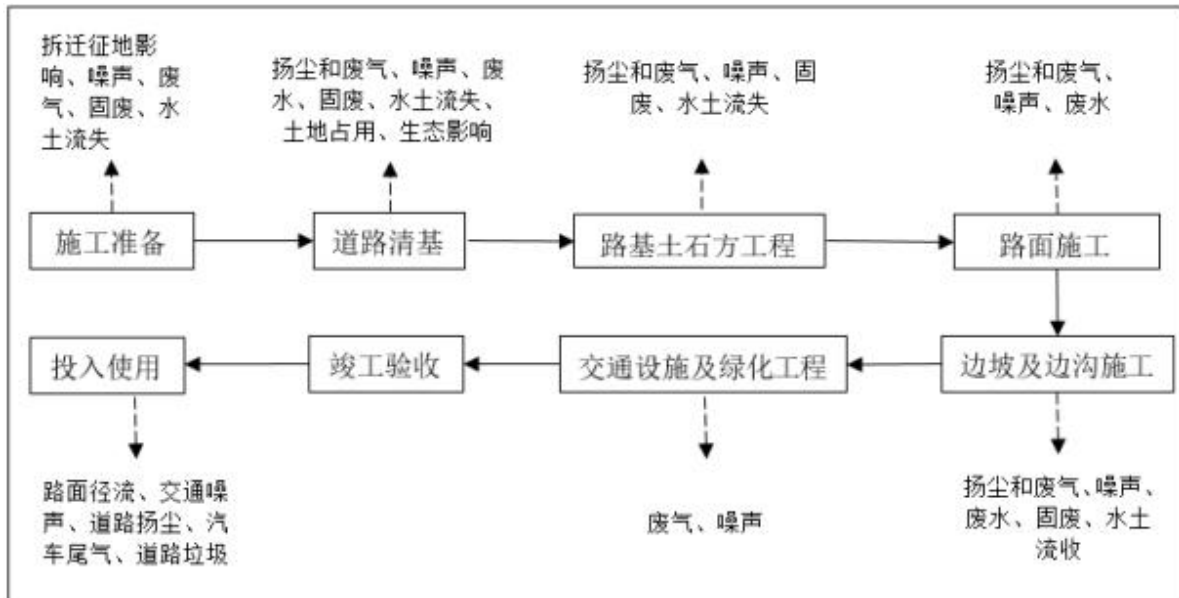


图 2.5-5 路基路段施工工序及产污节点图

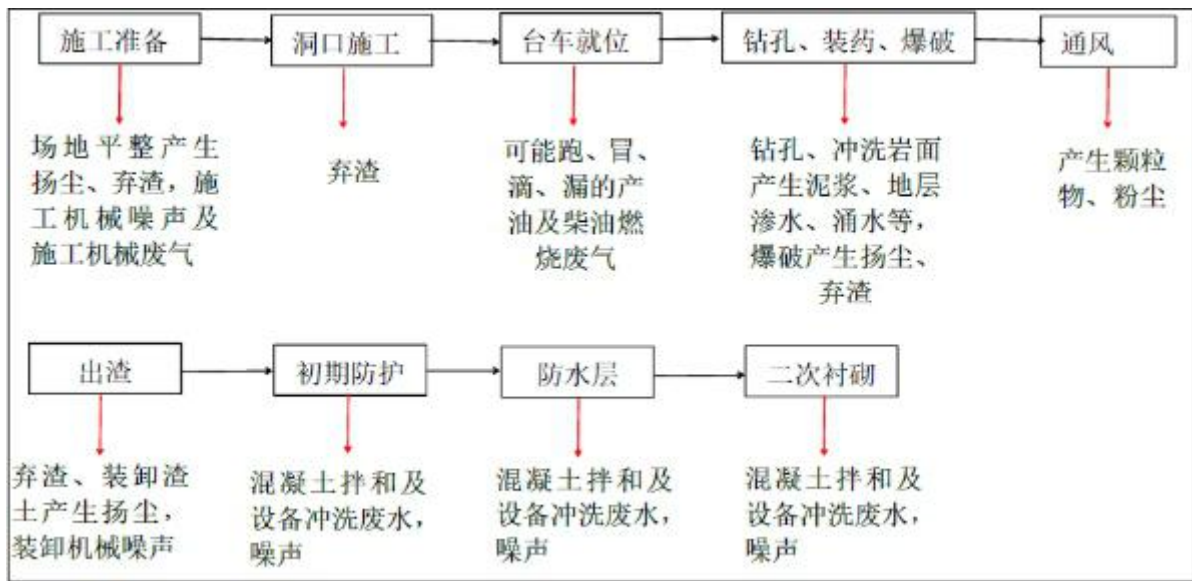


图 2.5-6 隧道施工工序及产污节点图

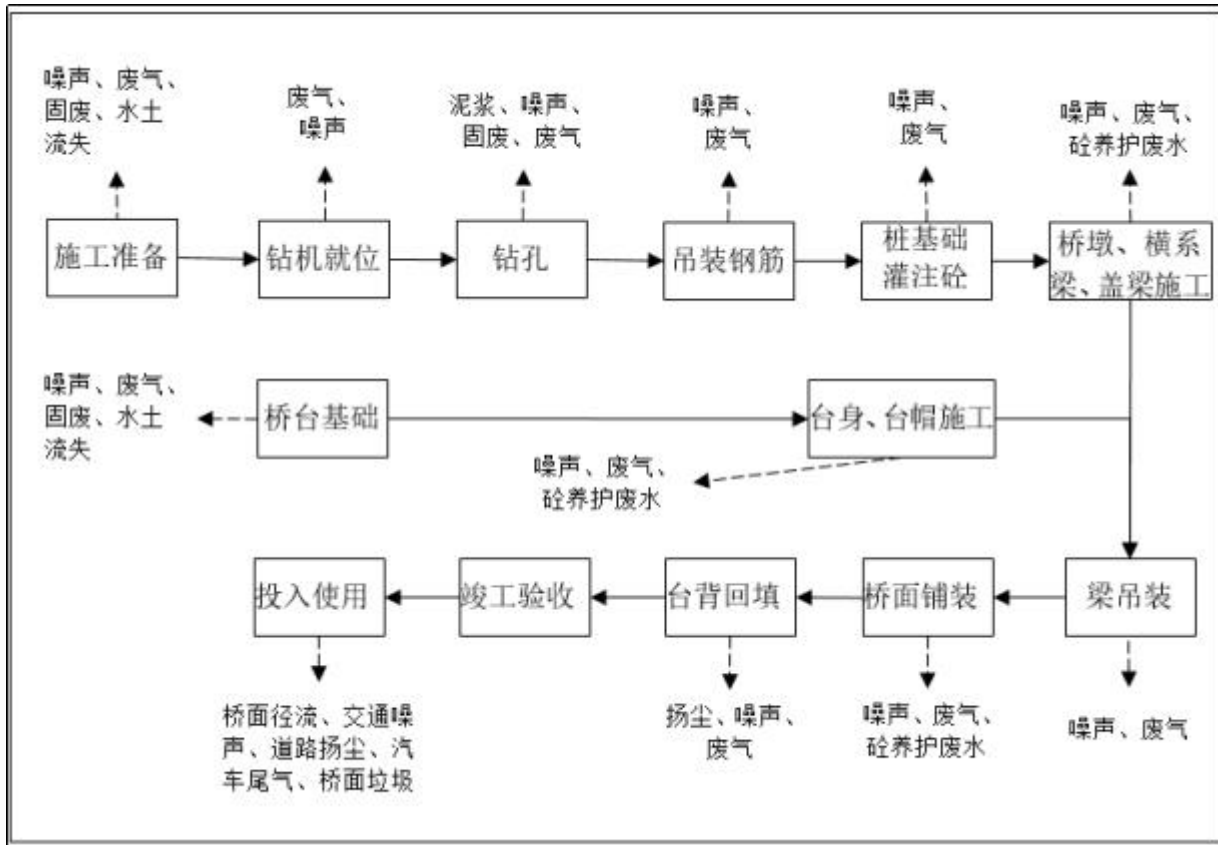


图 2.5-7 桥梁工程施工工序及产污节点图

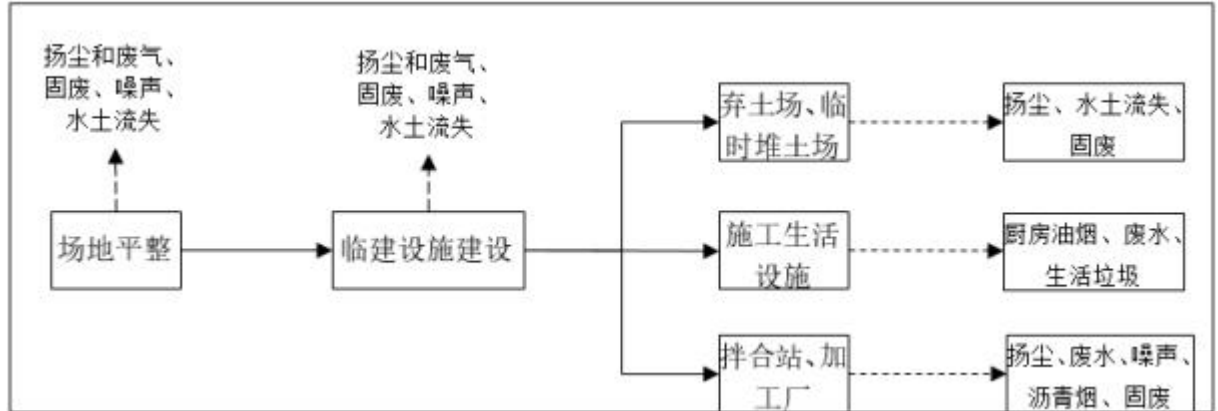


图 2.5-8 临时工程施工工序及产污节点图

2.5.3.3 营运期

项目建成通车后，此时公路临时占地（弃渣场、取土场、施工营地等）生态影响逐步消失，公路边坡已经得到良好的防护，公路绿化系统已经建成。因此，交通噪声将成为营运期最主要的环境影响因素，此外危险化学品运输事故环境风险、公路服务设施产生的废水污染物也不容忽视。

表 2.5-7 营运期主要环境影响识别

环境要素	影响因素	工程影响分析	影响性质
声环境	交通噪声	在公路上行驶的机动车辆噪声源为非稳态源。高速公路营运后，车辆的发动机、冷却系统、传动系统等部件均会产生噪声，另外，行驶中引起的气流湍动、排气系统、轮胎与路面的摩擦等也会产生噪声，会对沿线一定范围内居民区、学校造成一定的影响。	长期、不利、不可逆、明显
环境空气	汽车尾气	汽车尾气的排放对公路两侧一定范围内的环境空气造成影响；营运车辆路面扬尘对空气质量产生影响。	长期、不利、不可逆、轻微
水环境	路面径流	降雨冲刷路面，产生的路面径流初期雨水排入沿线的河流会产生轻度的污染影响。	长期、不利、不可逆、轻微
	服务设施污水排放	公路服务设施（服务区、收费站、养护工区等）产生的污水排放会产生一定污染影响。	长期、不利、不可逆、轻微
	危险化学品运输事故	装载危险化学品的车辆在经过水源保护区路段、临河路段等发生交通事故造成危险化学品泄漏，可能会对水体水质及水源保护区取水口水环境产生污染影响，但事故发生概率很低。	长期、不利、可逆、严重
生态	汽车噪声	交通噪声将影响公路沿线附近动物的原有生境，有一定驱赶作用。	长期、不利、不可逆、轻微
	森林公园	穿越森林公园路段对其景观完整性、美学和质量有一定程度影响。	
	公路阻隔	全封闭的高速公路将对陆生野生动物的活动区间产生一定的阻隔限制作用。	

2.5.4 污染源强核算

2.5.4.1 生态影响源分析

1、施工期生态影响源分析

（1）主体工程施工期影响分析

主体工程施工期生态影响源见表 2.5-8。

表 2.5-8 项目主体工程施工期生态影响

序号	工程项目		生态影响分析	影响性质和程度
1	路基	路基	植被破坏，农田侵占，路基裸露引发水土流失；对用地区野生动物造成驱赶影响。	一般是不可逆的，影响较大。
		填方	填压植被，对局部天然径流产生阻隔影响，也易产生水土流失。	产生的边坡可恢复植被，水土流失可控制，但高填路段影响较大。

序号	工程项目	生态影响分析	影响性质和程度
	挖方	破坏地貌和植被，易产生水土流失及地质灾害，影响植被的生长。	局部深挖路段水土流失发生隐患大，对植被破坏大。
2	路面	水土流失。	影响中等、可控。
3	桥梁	影响水生生态，并破坏河岸植被，也易产生水土流失及地质灾害。	影响较小、可控。
4	涵洞	易产生水土流失。	影响较小、可控。
5	隧道	隧道口植被和植物破坏，产生弃渣易发生水土流失，施工中可能引发局部地质灾害。	对隧道口破坏不可逆，但影响较小，渣场可恢复；采取相应措施地质灾害可控。
6	不良地质清淤	易产生水土流失。	影响较小、可控。
7	互通立交	集中占地面积大，对征地范围内植被破坏显著，易发生大面积水土流失。	大部分用地可进行植被生态恢复，影响较小。
8	服务、管理设施	占地导致植被破坏，可引发水土流失。	占地面积不大，可进行绿化，影响较小。

（2）临时工程施工期影响分析

临时工程用地区生态影响源见表 2.5-9。

表 2.5-9 项目临时工程施工期生态影响

序号	工程项目	生态影响分析	影响性质和程度
1	施工道路	植被和植物遭到破坏，农田侵占，水土流失。	一般是不可逆的，影响中等。
2	弃渣场、临时堆土场、施工生产区	填压植被，易产生水土流失。	合理选址，结束后可恢复植被或复耕，水土流失可控制，影响不大。
3	施工营地	用地范围的植被和植物遭到破坏，易产生水土流失。	结束后可恢复植被，水土流失可控制，影响不大。
4	隧道周边	用地范围的植被和植物遭到破坏，农田被侵占，易产生水土流失。	结束后可恢复植被或复耕，水土流失可控制，影响不大。

（3）水生生态影响

项目沿线主要地表水体有湘江、咸水河、资江、两水河、寻江、芙蓉河、杀猪江

等，桥梁施工中可能对水生生态环境产生一定不利影响。

（4）对生态敏感区的影响

项目穿越资源县八角寨国家森林公园，项目穿越森林公园影响专题已通过广西壮族自治区林业局组织技术评审，并获得区林业局审核同意，项目穿越森林公园路段在严格落实穿越专题和主管部门提出的生态保护措施后，对森林公园的影响不大。

2、营运期生态影响

对陆域生态而言，高速公路作为带状结构物，且为全封闭设计，运营后，在路侧产生明显的廊道生态效应，并使外来物种入侵成为可能；同时对路侧生境产生分割影响，局部生境片段化，对部分动物活动产生阻隔影响。对水域生态而言，桥梁建成后不对水生生境造成大的改变，对所跨河段水生资源影响不大。

2.5.4.2 大气环境污染源核算

（1）施工期大气环境污染源强

高速公路施工过程中大气污染源主要为扬尘污染、沥青烟气污染和燃油机械废气。

①施工扬尘

工程施工阶段，工程拆迁、路基开挖回填，筑路材料运输、装卸，物料堆卸，弃渣填埋及混凝土拌和、隧道施工均会产生大量的粉尘散落到周围大气中，建筑材料堆放期间遇大风天可能引起扬尘污染，对施工现场及施工便道周边大气环境产生不利影响。施工期扬尘污染源强主要采用类比监测数据。

A.拆迁扬尘

项目需拆迁建筑物 23750m²。拆迁建筑时会产生颗粒扬尘，颗粒大的粉尘不易飞扬，拆迁颗粒物粒径大于 0.1mm 的占 76%左右，粒径在 0.05~0.10mm 的占 15%左右，粒径在 0.03~0.05mm 的占 5%左右，粒径小于 0.03mm 的占 4%左右。在没有风力作用下，粒径小于 0.015mm 的颗粒物能够飞扬，当风速为 3~5m/s 时，粒径为 0.015~0.030mm 的颗粒也会被风吹扬。

B.施工区扬尘污染源强

施工区以土石方开挖、装卸影响最大，北京市环境科学研究院对四个市政工程（两个有围挡，两个无围挡）的施工现场扬尘进行了监测，测定时风速为 2.4m/s。

表 2.5-10 施工扬尘对环境污染状况单位：mg/m³

工地名称	围挡情况	TSP 浓度				
		工地下风向				
		20m	50m	100m	150m	200m
南二环天坛工程	无	1.540	0.981	0.635	0.611	0.504
南二环陶然亭	无	1.467	0.863	0.568	0.570	0.519
平均		1.503	0.922	0.602	0.591	0.512
平西二环改造工程	围金属板	0.943	0.577	0.416	0.421	0.417
车公庄西路热力工程	围彩条布	1.105	0.674	0.453	0.420	0.421
平均		1.042	0.626	0.435	0.421	0.419

根据类比上述监测情况，不采取降尘措施的施工现场监测结果，工地下风向 20m、150m、200m 处扬尘日均浓度分别为 1.503mg/m³、0.591mg/m³、0.512mg/m³。

C. 施工运输扬尘

施工期间，土料、砂石料及水泥均需从外运进，运输量较大，运输扬尘对局部区空气质量产生影响。根据交通部公路科学研究所对京津塘高速公路施工期车辆扬尘的监测结果，下风向 50m、100m、150m 处浓度分别为 12mg/m³、9.6mg/m³、5.1mg/m³；若为沙石路面影响范围在 200m 左右。

D. 堆料场、临时堆土场扬尘

露天堆放的建筑材料、施工现场临时堆土点及裸露的弃渣场，因含水率低，其表层含大量的易起尘颗粒物，在干燥及起风的情况，易在堆放点周边产生一定的扬尘污染。根据类似公路工程现场监测，堆放的含水率为 20% 的新挖出泥土在一般天气情况下其泥土堆几日内即可被风干；在一般风速且无洒水的情况下，堆土、堆料场的 TSP 可在下风向 150m 达到 490μg/m³，超出《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准 0.6 倍。

② 混凝土拌和站扬尘

项目所需的水泥外购，混凝土采用站拌的方式，采用混凝土搅拌机（楼）厂拌方式，混凝土搅拌机拌料过程需加水搅拌，搅拌机为密闭式结构，且搅拌楼配套脉冲式除尘器收集搅拌过程中产生的粉尘，除尘效率为 99.9% 以上，除尘后搅拌机粉尘经过搅拌机上方排气孔排放，排放高度 15m。

根据项目工可原料估算量，项目水泥使用量估算约为 324 万 t，主要用于生产混凝土，C30 混凝土配比为 1 立方米混凝土用水泥是 461kg、砂子是 512kg、石子是 1252kg，水是 175kg。则本项目混凝土生产量约为 700 万立方米、1750 万 t（混凝土比重 2.5t/m³）。根据《排放源统计调查产排核算方法和系数手册》“3021 水泥制品制造行业系数手册”，混凝土制品生产时物料输送储存和搅拌过程中，单位产品颗粒物产污系数为 0.25 千克/吨-产品，则本项目混凝土生产过程中颗粒物产生量为 4375t，经过搅拌楼配套的除尘器收集粉尘回用于生产，处理后外排颗粒物为 4.38t。混凝土生产一般贯穿高速公路的整个建设周期，则本项目混凝土拌合粉尘产生量为 1093.75t/a，排放量为 1.10t/a。

③沥青搅拌站废气

A. 沥青烟气

项目采用沥青混凝土路面，沥青烟气主要发生在沥青熔融、搅拌、摊铺阶段。

项目路面沥青采用集中场站拌和的方式，沥青拌合站生产沥青混凝土时熔融、搅拌沥青将会产生沥青烟气。沥青烟气是含多种化学物质的混合烟气，废气影响因子主要为非甲烷总烃、沥青烟及苯并[a]芘，主要污染物产生量与沥青原料的使用加工量有直接关系。根据类比浦北县鑫浦投资有限公司沥青搅拌站项目，该项目沥青料用量为 8000t/a，其沥青烟气中主要污染产生量为非甲烷总烃 0.8t/a、沥青烟 0.43t/a、苯并[a]芘 1kg/a，经沥青站配套的沥青烟气处置装置处理后，外排的沥青烟气中主要污染物排放量分别为：非甲烷总烃 2.0kg/a、沥青烟 0.94kg/a、苯并[a]芘 2.5g/a。

项目沥青搅拌站在路面工程才开始建设，其工期约为 1 年，现阶段尚无法具体确定位置、数量以及规模，据水保方案初定的施工生产生活区及类比同类高速公路施工区设置情况，本项目可能设置 6 个沥青拌合站。根据项目工可项目原料估算，本项目沥青用量为 39198t，则每个沥青拌合站沥青使用加工量约为 6533t/a。经类比浦北县沥青拌合站，本项目各沥青拌合站沥青烟气中主要污染产生量为非甲烷总烃 0.65t/a、沥青烟 0.35t/a、苯并[a]芘 0.82kg/a，经沥青站配套的沥青烟气处置装置处理后，外排的沥青烟气中主要污染物排放量分别为：非甲烷总烃 1.63kg/a、沥青烟 0.77kg/a、苯并[a]芘 2.04g/a。整个项目沥青烟气中主要污染产生量为非甲烷总烃 3.9t/a、沥青烟 2.1t/a、苯并[a]芘 4.92kg/a，经处理后，外排的沥青烟气中主要污染物排放量分别为：非甲烷总烃 9.78kg/a、沥青烟 4.62kg/a、苯并[a]芘 12.24g/a。

对于路面沥青摊铺产生的沥青烟气，本评价类比连霍高速公路洛阳至三门峡段施工期间在路面摊铺阶段进行的 BaP 监测结果，详见表 2.5-11。

表 2.5-11 施工期间 BaP 监测结果一览表

监测路段	监测时段	监测场地		BaP 日均浓度范围 ($\times 10^{-3} \mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	监测点位置
洛阳 ~ 三门峡	路面摊铺 施工阶段	K28	未铺路面前	0.54	道路沿线
			路面铺设时	6.8~6.9	
		K52	未铺路面前	0.58	
			路面铺设时	2.7~3.5	
		K82	未铺路面前	0.77	
			路面铺设时	4.5~5.2	
		K114	未铺路面前	0.33	
			路面铺设时	2.5~3.3	

B. 导热油炉废气

沥青混凝土搅拌工艺需要使用导热油炉对沥青原料进行加热，导热油炉燃料燃烧后产生一定燃料废气，导热油炉燃料一般为柴油，根据《工业污染物产排污系数手册》，柴油燃烧装置燃烧 1 吨柴油，废气产生量为 12000m^3 ， SO_2 产生量为 20Skg （S 取 0.035%），烟尘产生量为 0.26kg ， NO_x 产生量为 1.27kg 。可见，导热油炉废气中烟气产生量和污染物产生效率受燃料使用量影响，由于现阶段沥青拌合站位置规模以及生产能力等均未确定，项目导热油炉废气污染物难以定量。根据产排系数核算，在自然排风条件下，导热油炉主要污染物排放浓度分别为 $\text{SO}_2 58\text{mg}/\text{m}^3$ ，烟尘 $22\text{mg}/\text{m}^3$ ， $\text{NO}_x 106\text{mg}/\text{m}^3$ 。

④ 燃油机械废气

工程施工机械主要有挖掘机、搅拌机、装载机、压路机、柴油动力机等燃油机械，燃油机械使用时会产生燃油废气，排放的污染物主要有 CO 、 NO_x 、 THC 。施工机械多为大型机械，单车排放系数较大，但施工机械数量少且较分散，其污染程度相对较轻。根据类似公路工程施工现场监测结果，在距离现场 50m 处，环境空气中的 CO 、 NO_2 的 1 小时平均浓度分别为 $0.20\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $130\text{mg}/\text{m}^3$ ，日均浓度分别为 $0.13\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $62\text{mg}/\text{m}^3$ ，均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求。

（2）运营期大气环境污染源强

①汽车尾气

汽车主要使用内燃机作为动力源，行驶过程中，内燃机燃烧时会排放出有害气体，主要污染物是：CO、THC、NO_x 及固体颗粒物等。汽车尾气的排放量与车流量、车速、不同车型的耗油量及排放系数有一定关系。汽车尾气的排放源强一般可以按下式计算：

$$Q_j = \sum_{i=1}^k A E_{ij} / 3600$$

式中：Q_j——j 类气态污染物排放源强，mg/(m·s)；

A_i——i 类车辆预测年的小时交通量，辆/h；

E_{ij}——i 类车辆 j 种排放物的单车排放因子，mg/(辆·m)。

项目汽车污染物单车因子排放参数采用《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB18352.6-2016）推荐的参数。2020 年 7 月 1 日起，执行 6a 阶段要求，2023 年 7 月 1 日起，执行 6b 阶段要求，项目计划于 2027 年 6 月通车，本项目单车排放因子排放参数执行 6b 阶段要求。

表 2.5-12 汽车尾气污染物单车因子排放参数

	类别	级别	测试质量 (TM) / (kg)	6a		6b	
				CO	NO _x	CO	NO _x
第六阶段标准 值 (mg/km·辆)	第一类车	—	全部	700	60	500	35
	第二类车	I	TM≤1305kg	700	60	500	35
		II	1305kg<TM≤1760kg	880	75	630	45
		III	1760kg<TM	1000	82	740	50

注：第一类车：包括驾驶员座位在内，座位数不超过六座，且最大总质量不超过 2500kg 的 M1 类汽车；第二类车：除第一类车以外的其他所有汽车。

本评价根据不同预测年份的车流量，参照不同车型的耗油量、排放系数，预测本公路的汽车尾气中不同污染物的排放量，详见表 2.5-13。

表 2.5-13 项目运营期污染物排放源强统计表单位：mg/(m·s)

路段		污染物种类	近期	中期	远期
主线	凤凰北枢纽-咸水互通	CO	0.0438	0.0928	0.1536
		NO ₂	0.0015	0.0033	0.0054
	咸水互通-中峰枢纽	CO	0.0427	0.0906	0.1499
		NO ₂	0.0015	0.0032	0.0053

路段		污染物种类	近期	中期	远期
中峰枢纽-两水互通		CO	0.0417	0.0885	0.1464
		NO ₂	0.0015	0.0031	0.0052
两水互通-江底互通		CO	0.0404	0.0856	0.1417
		NO ₂	0.0016	0.0034	0.0057
江底互通-马堤枢纽		CO	0.0386	0.0818	0.1354
		NO ₂	0.0014	0.0029	0.0048

注：NO₂由NO_x乘以0.88转换。

②服务设施大气污染源强

项目配套设置服务区2处，为满足工作人员和过往司乘人员就餐需要，服务区将设餐厅、汽车维修等，餐厅根据服务功能和人员数量，规模为中型；同时项目设3处收费站均设置有厨房，上述服务设施大气污染源主要为厨房油烟排放。

2.5.4.3 水环境污染源源强核算

（1）施工期水环境污染源

公路所经区域水系发育，工程建设中有跨越地表水体的桥梁、穿越山体的隧道以及施工营地生产、生活污水的排放等污染源，施工期水环境影响具体形式如下：

①跨河（库）桥梁桥墩施工扰动底质，影响水质；施工中墩、台基础开挖，废渣不及时清运，岸侧裸露的墩台施工面、临河侧路基受雨水冲刷产生水土流失进入地表水体；桥梁上部结构吊装与清洗中掉落的混凝土块等，均是导致受纳水体中SS浓度增加的主要污染源。跨河（库）桥梁水中施工机械本身维护情况较差，跑、冒、滴油严重时，是受纳水体中石油类物质增加的主要来源。根据相关研究，桩基泥浆水比重：1.20~1.46，含泥量：32%~50%，pH值：6~7。

②隧道施工对水环境的影响主要表现为隧道涌水及施工废水排放。本工程设置特长隧道6座、长隧道8座、中隧道3座。一般情况下，拟建公路沿线中长隧道施工废水产生量在200~300m³/d，短隧道产生量约100m³/d。

③施工生产区、施工生产生活区均设有专门的拌合站、储料场、施工机械、车辆停放区等，施工生产生活区还设有生活区。其中物料拌和站生产中将产生冲洗废水，含高浓度的SS；储料场受雨水冲刷，缺少防护的情况下，砂石料堆放点路面雨水径流主要为含SS的污水；施工机械、车辆停放区在设备冲洗时将产生含石油类物质的废

水。根据调查，施工期生活污水主要是施工生活区施工人员就餐和洗涤所产生的污水及粪便污水，主要污染物为 COD、BOD₅、SS、动植物油及 NH₃-N。施工营地也是本工程污水的主要产生源，其产生的污水直接排放会对受纳水体产生较大不利影响；若布置于临近跨河（库）大桥侧，更易对临近水体造成污染。

参照《公路建设项目环境影响评价规范》，施工人员每人每天生活用水量按 150L 计，污水排放系数取 0.8，计算得到施工人员每人每天排放的生活污水量约为 0.12m³。根据《湖南通道经资源至全州凤凰公路（一期工程）水土保持方案报告书（送审稿）》，项目拟设大型的施工生产生活区 29 处，同时具备施工生产和住宿的综合性施工生产生活区 6 处，单独住宿功能的驻地 3 处，其余均为小型施工生产区。结合对在建高速公路施工生产生活区的调查，本项目综合性施工生产生活区施工人员按 200 人/处估列、驻地按 100 人/处估列，仅设施工生产区按 20 人/处，则估算本项目施工期总人数 1900 人，则施工人员生活污水产生量为 228m³/d，年污水产生量为 75240m³/a（每年施工天数按 330 天计）。类比同类工程，本工程拟设施工营地生活污水成分及浓度见表 2.5-14。

表 2.5-14 施工营地生活污水成分及浓度值

序号	组分	浓度 (mg/L)
1	悬浮物	100
2	BOD ₅	110
3	COD _{Cr}	250
4	氨氮	20
5	动植物油	50

④对水环境保护目标的影响

项目主线不穿越任何级别集中式饮用水源保护区，马堤枢纽匝道穿越龙胜族自治县马堤乡水源地路段，施工期匝道路基挖填方施工及匝道桥梁施工可能造成区域水环境悬浮物浓度增加，施工废水、地表径流、施工材料及固体废物可能进入水源保护区或附近水域，对取水口水质产生影响。

（2）营运期水环境污染源

①降雨冲刷路面产生的径流污水

影响路面径流污染程度的因素包括降雨强度、降雨历时、车流量、两场降雨之间

的间隔时间、路面宽度、纳污路段长度等。根据国家环保部华南环科所对南方地区路面径流污染情况测定，降雨初期 1 小时内及随后的污染物浓度情况见表 2.5-15。

表 2.5-15 路面雨水污染物浓度单位：mg/L

项目	5~20 分钟	20~40 分钟	40~60 分钟	1 小时内均值	1 小时后均值
SS(mg/L)	231.42~158.22	185.52~90.36	90.36~18.71	100	18.71
CODCr(mg/L)	7.34~7.30	7.30~4.15	4.15~1.26	5.08	1.26
石油类(mg/L)	22.30~19.74	19.74~3.12	3.12~0.21	11.25	0.21

注：在车流量和降雨量已知的情况下，降雨历时 1 小时，降雨强度为 81.6mm，在 1 小时内按不同时间采集水样。

②交通服务设施污水

项目全线设服务区 2 处，收费站 3 处，监控通信分中心 1 处（与咸水收费站合建）、养护工区 2 处（分别与咸水收费站、河口服务区合建），桥隧监控管理站 3 处（1 处与咸水服务区合建、2 处与收费站合建）。

类比广西壮族自治区内已运营的高速公路服务设施，产生的污水主要为生活污水。根据项目设计资料服务区主要设置停车场、加油站、餐饮和商品销售、维修车间等设施，不设置车辆冲洗服务，无洗车废水，服务区维修车间会产生一定量的维修废水。

A.污水产生量

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

式中：QS—生活污水产生量，t/d；

q₁—每人每天用水定额，L/人·d；

V₁—服务区、收费站等设施人数；

K—排放系数，取 0.8。

服务区、养护工区等固定人员用水量按 150L/人·d 计，流动人员人均用水量按 15L/人·d 计，收费站、监控分中心人员用水量按 60L/d 计。单个服务区（包括上下行）维修车间维修（冲洗）废水按 3t/d 计。

服务区流动人员人数估算：按到服务区的日交通量（以小客车计）的 5%（客车司乘人员按 3 人/辆计）取值。

B.废水浓度

根据广西类似项目取值，结合《贵港至合浦高速公路竣工环境保护验收调查报告》等项目的竣工环保验收监测数据，确定各服务设施废水主要污染物浓度见下表 2.5-16。

表 2.5-16 项目服务设施废水主要污染物浓度 单位：mg/L

项目 服务设施名称		pH 值（无量纲）	SS	COD	BOD ₅	氨氮	石油类
服务区、收费站等	产生浓度	6~9	300	300	250	36	10

C.服务设施污水产生量估算

本工程各服务设施营运远期，污水产生量估算见表 2.5-17。

表 2.5-17 本工程服务设施污水产生量一览表

序号	中心桩号	名称	污水排放源	人数	用水定额 (L/人·d)	污水量 (m ³ /d)	
1	K15+830	咸水服务区（与桥隧 监控管理站合建）	固定人员	90	150	10.80	70.82
			流动人员	4751	15	57.01	
			维修污水	3	/	3.00	
2	K67+900	河口服务区（与养护 工区合建）	固定人员	90	150	10.80	67.70
			流动人员	4492	15	53.90	
			维修污水	3	/	3.00	
3	K12+150	咸水收费站(与监控 分中心、养护工区合 建)	固定人员	80	60	3.84	3.84
4	K61+396	两水收费站（与桥隧 监控管理站合建）	固定人员	50	60	2.40	2.40
5	K78+286	江底收费站（与桥隧 监控管理站合建）	固定人员	50	60	2.40	2.40
合计							147.16

③对水环境保护目标的影响

营运期车辆在穿越龙胜县马堤乡水源地二级保护区等路段发生危险化学品泄露事件时，危险化学品可能进入水体，污染水质，损害水生生态环境，威胁公众饮水安全。

2.5.4.4 声环境污染源核算

（1）施工期污染源强

施工期噪声污染源由施工机械作业产生，根据常见公路施工机械的实测资料，其污染源强见表 2.5-18。

表 2.5-18 公路工程施工机械噪声值

序号	机械类型	型号	测点距机械距离/m	最大声级 Lmax/分贝
1	轮式装载机	ZL40	5	90
2	轮式装载机	ZL50	5	90
3	平地机	PY160A	5	90
4	振动式压路机	YZJ10B	5	86
5	双轮双振式压路机	CC21	5	81
6	三轮压路机	/	5	81
7	轮胎压路机	Z116	5	76
8	推土机	T140	5	86
9	轮胎式液压挖掘机	W4-60C	5	84
10	摊铺机（英国）	Fifond311ABGCO	5	82
11	摊铺机（德国）	VOGELE	5	87
12	打桩机	/	5	85
13	发电机组（2 台）	FKV-75	1	98
14	冲击式钻井机	22	1	87
15	锥形反转出料混凝土搅拌机	JZC350	1	79

局部隧道工程及对岩体边坡进行开挖的路段，可能需进行爆破作业，根据相关资料，突发性爆破的瞬间声级可达 130dB(A)，对周边声环境的瞬时影响较大，因此爆破噪声也是隧道施工噪声污染的主要来源。

（2）营运期污染源强

项目营运期噪声污染源于公路行驶汽车，根据《公路建设项目环境影响评价规范》（JTG B03-2006），第 i 种车型在参照点（7.5m 处）的平均辐射噪声级（dB） L_{oEi} 按下式计算：

$$\text{小型车 } L_{oEL} = 12.6 + 34.73 \lg V_L$$

$$\text{中型车 } L_{oEM} = 8.8 + 40.48 \lg V_M$$

$$\text{大型车 } L_{oEH} = 22.0 + 36.32 \lg V_H$$

式中：右下角注 L、M、H——分别表示小、中、大型车；

V_i ——该车型车辆的平均行驶速度，km/h。

结合各路段车流量、昼夜比、车型比等情况，估算的各车型不同预测年辐射声级见表 2.5-19。

表 2.5-19 工程主线路段噪声源调查清单

路段	时期	时段	车流量（辆/h）				车速 km/h			源强/dB		
			小型车	中型车	大型车	合计	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
凤凰北 枢纽-咸 水互通	2027 年	昼间	263	41	42	346	84.03	59.87	59.76	79.4	80.7	86.5
		夜间	132	21	21	174	84.60	58.87	59.00	79.5	80.4	86.3
	2033 年	昼间	564	74	98	736	82.18	61.42	61.05	79.1	81.2	86.9
		夜间	282	37	49	368	83.94	59.99	59.87	79.4	80.8	86.6
	2041 年	昼间	942	102	174	1218	79.12	62.14	61.82	78.5	81.4	87.1
		夜间	471	51	87	609	82.86	61.01	60.71	79.2	81.1	86.8
咸水互 通-中峰 枢纽	2027 年	昼间	257	40	41	338	84.06	59.83	59.73	79.4	80.7	86.5
		夜间	129	20	21	170	84.62	58.81	58.96	79.5	80.4	86.3
	2033 年	昼间	550	73	95	718	82.27	61.37	61.01	79.1	81.2	86.8
		夜间	275	36	48	359	83.97	59.95	59.83	79.4	80.8	86.5
	2041 年	昼间	919	99	169	1187	79.32	62.12	61.79	78.6	81.4	87.1
		夜间	459	50	85	594	82.94	60.95	60.66	79.2	81.1	86.8
中峰互 通-两水 互通	2027 年	昼间	251	40	40	331	84.08	59.81	59.71	79.4	80.7	86.5
		夜间	126	20	20	166	84.62	58.81	58.96	79.5	80.4	86.3
	2033 年	昼间	537	71	93	701	82.38	61.31	60.96	79.1	81.2	86.8
		夜间	269	35	47	351	84.00	59.90	59.80	79.4	80.8	86.5
	2041 年	昼间	897	97	165	1159	79.51	62.11	61.77	78.6	81.4	87.0
		夜间	449	49	83	581	83.00	60.91	60.62	79.3	81.0	86.8
两水互 通-江底	2027 年	昼间	243	38	39	320	84.12	59.74	59.66	79.5	80.7	86.5
		夜间	121	19	20	160	84.64	58.76	58.92	79.6	80.4	86.3

路段	时期	时段	车流量 (辆/h)				车速 km/h			源强/dB		
			小型车	中型车	大型车	合计	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
互通	2033年	昼间	520	69	90	679	82.48	61.25	60.90	79.2	81.1	86.8
		夜间	260	34	45	339	84.05	59.84	59.75	79.4	80.7	86.5
	2041年	昼间	869	94	160	1123	79.76	62.08	61.73	78.7	81.4	87.0
		夜间	434	47	80	561	83.10	60.83	60.56	79.3	81.0	86.7
江底互通-马堤枢纽	2027年	昼间	232	37	37	306	84.18	59.65	59.59	79.5	80.7	86.5
		夜间	116	18	19	153	84.66	58.70	58.88	79.6	80.4	86.3
	2033年	昼间	497	66	86	649	82.65	61.15	60.82	79.2	81.1	86.8
		夜间	248	33	43	324	84.11	59.76	59.68	79.5	80.7	86.5
	2041年	昼间	830	90	153	1073	80.12	62.03	61.67	78.7	81.4	87.0
		夜间	415	45	77	537	83.21	60.74	60.48	79.3	81.0	86.7
中峰枢纽	2027年	昼间	182	29	29	240	50.34	34.83	35.06	71.7	71.2	78.1
		夜间	132	21	21	174	50.74	34.68	34.94	71.8	71.1	78.1
	2033年	昼间	564	74	98	736	48.78	35.01	35.27	71.2	71.3	78.2
		夜间	282	37	49	368	50.18	34.78	35.05	71.7	71.2	78.1
	2041年	昼间	942	102	174	1218	46.62	35.20	35.64	70.5	71.4	78.4
		夜间	471	51	87	609	49.41	34.88	35.26	71.4	71.2	78.2
凤凰枢纽 F+E 匝道	2027年	昼间	51	8	8	68	50.69	34.70	34.96	71.8	71.2	78.1
		夜间	26	4	4	34	50.87	34.62	34.89	71.9	71.1	78.0
	2033年	昼间	46	6	8	60	50.70	34.65	34.93	71.8	71.1	78.0
		夜间	23	3	4	30	50.87	34.59	34.88	71.9	71.1	78.0
	2041年	昼间	183	20	34	236	49.11	34.93	35.32	71.3	71.3	78.2
		夜间	91	10	17	118	50.29	34.73	35.08	71.7	71.2	78.1

路段	时期	时段	车流量 (辆/h)				车速 km/h			源强/dB		
			小型车	中型车	大型车	合计	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
凤凰枢纽G匝道	2027年	昼间	37	6	6	48	50.80	34.65	34.92	71.8	71.1	78.0
		夜间	18	3	3	24	50.91	34.59	34.87	71.9	71.1	78.0
	2033年	昼间	64	8	11	83	50.54	34.69	34.97	71.8	71.1	78.1
		夜间	32	4	6	42	50.81	34.61	34.90	71.8	71.1	78.0
	2041年	昼间	130	14	24	168	49.84	34.82	35.18	71.6	71.2	78.2
		夜间	65	7	12	84	50.55	34.68	35.01	71.8	71.1	78.1
马堤枢纽匝道	2027年	昼间	52	8	8	69	50.69	34.71	34.96	71.8	71.2	78.1
		夜间	26	4	4	34	50.87	34.62	34.89	71.9	71.1	78.0
	2033年	昼间	78	10	14	102	50.39	34.73	35.00	71.7	71.2	78.1
		夜间	39	5	7	51	50.76	34.63	34.91	71.8	71.1	78.0
	2041年	昼间	186	20	34	240	49.06	34.93	35.33	71.3	71.3	78.2
		夜间	93	10	17	561	50.28	34.74	35.08	71.7	71.2	78.1

2.5.4.5 固体废物污染源核算

（1）施工期固体废物源强

本工程固体废物主要源于工程本身的弃土石方和施工营地的生活垃圾。

工程弃土石方数量多且分布广，主要来源于路基工程开挖、不良地质换填、桥梁桩基施工、隧道开挖等工序，工程废弃土石方总量为 1029.87 万 m³，置于永久弃渣场。

（2）营运期固体废物源强项目拟设大型施工生活区约 29 处，估算总施工人员为 1900 人。经估算，人均生活垃圾产生量为 0.5kg/d，估算年产生量 313.5t/a（年施工天数按 330 天计），施工期 4 年，则施工期垃圾产生总量为 1254t。

①生活垃圾

营运期固体废物主要是服务管理设施产生的生活垃圾。固定人员人均垃圾产生量按 1kg/d 计，流动人员人均垃圾产生量按 0.25kg/d 计，营运期生活垃圾产生量为 2.67t/d、974.55t/a。

表 2.5-20 项目服务设施生活垃圾产生量计算一览表

序号	中心桩号	名称	服务设施 人员数量		定额（ kg/人·d）	生活垃圾 产生量（t/d）
			固定人员	流动人员		
1	K15+830	咸水服务区（与桥隧 监控管理站合建）	固定人员	90	1	1.28
			流动人员	4751	0.25	
2	K67+900	河口服务区（与养护 工区合建）	固定人员	90	1	1.21
			流动人员	4492	0.25	
3	K13+335	咸水收费站(与监控 分中心、养护工区合 建)	固定人员	80	1	0.08
4	K61+396	两水收费站（与桥隧 监控管理站合建）	固定人员	50	1	0.05
5	K78+286	江底收费站（与桥隧 监控管理站合建）	固定人员	50	1	0.05
合计						2.67

②维修废物

高速公路服务区的汽车维修站对故障车辆维修过程中可能产生的废轮胎和非金属等维修废物，属于一般固废，由于这些废物产生与维修次生以及维修车辆的故障原因

有直接关系，难以定量，本评价仅对这类废物进行定性分析。

③危险废物

高速公路服务区的汽车维修站主要提供急修和快修服务，维修过程中可能产生的主要危险废物如下：

A.在车辆维护、机械维修、拆解过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油；

B.在液压设备维护、更换和拆解过程中产生的废液压油；

C.清洗零部件产生的废柴油、废汽油等废矿物油；

D.维修中产生的废弃含油抹布、含油劳保用品；

E.隔油后产生的废油泥、油渣。

参照《汽车维修行业危险废物产生系数研究》，高速公路服务区汽修店占地在20~500m²，员工10人以内，属汽车维修业三类企业，危废产生量为0.29t/a/间。对于服务区产生的危险废物应分类收集、暂存并交由有相应处理资质的单位进行妥善处置。

表 2.5-21 本项目运营期产生的危险废物明细表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生工序	形态	产生周期	危险特性
1	废润滑油	HW08	900-214-08	车辆维修	液态、半固态	维修时产生	毒性、易燃性
2	废液压油	HW08	900-218-08	液压设备维修	液态、半固态	维修时产生	毒性、易燃性
3	废柴油、废汽油等	HW08	900-201-08	零部件清洗	液态、半固态	零部件清洗时产生	毒性、易燃性
4	废弃含油抹布、含油劳保用品	HW49	900-041-49	维修	固态	维修时可能产生	毒性、易燃性
5	废油泥、油渣	HW08	900-210-08	维修废水隔油沉淀	固态	维修时可能产生	毒性、易燃性

本项目设置2处服务区，根据项目设计资料服务区主要设置停车场、加油站、餐饮和商品销售、维修车间等设施，参照广西高速公路服务区现状，服务区一般在上下行各设置1间100~200m²机修车间，则本项目危险废物产生总量1.16t/a。

2.5.4.6 环境风险

本工程投入营运后，运输危险化学品的车辆在沿线跨河桥梁、隧道工程、饮用水水源保护区和集中式饮用水水源地等敏感路段发生交通事故时，可能引发环境事件，从而对饮用水水源保护区和集中式饮用水水源地水质产生影响，对人体健康、水生生态环境及水环境等产生危害。

2.5.5 污染源强汇总

表 2.5-22 施工期主要污染源强汇总表

污染源	污染环节	主要污染源	源强及影响
废气	施工扬尘	TSP	对路侧 150m 内大气环境造成较大不利影响。
	沥青拌合	沥青烟、颗粒物	沥青拌合生产过程中产生的沥青烟、颗粒物等废气
	沥青摊铺	沥青烟	主要在摊铺过程中产生，待沥青凝固，影响消失。
噪声	施工机械噪声	L _{Aeq}	79~98dB(A)
废水	施工人员生活污水	SS、COD、BOD	产生量合计 75240m ³ /a，化粪池处理后用于林地、农田浇灌。
	生产废水	SS	循环回用，不外排
固废	施工人员生活垃圾 1254t		由施工单位自行收集，置于当地卫生填埋场填埋或进行其它无害化处理。
	永久弃渣 1029.87 万 m ³		置于弃渣场，弃渣完成后植被恢复或绿化。
	含油污泥		少量，集中收集后，委托有资质的单位处理

表 2.5-23 运营期主要污染源强汇总表

污染源	排放量 t/d	年排放量 t/a	主要污染物	产生浓度 mg/L	产生量 t/a	排放浓度 mg/L	排放量 t/a	处理方式	
废水	咸水服务区(含桥隧监控管理站)	70.81	25846.38	SS	300	7.754	70	1.809	处理达 GB8978-1996 一级标准后，优先回用于绿化和冲厕，剩余排入农灌沟渠，最终汇入咸水河
				COD	300	7.754	100	2.585	
				BOD ₅	250	6.462	20	0.517	
				氨氮	36	0.930	15	0.388	
				石油类	10	0.258	5	0.129	
河口服务区	67.70	24711.96	SS	300	7.414	70	1.730	处理达 GB8978-1996	
			COD	300	7.414	100	2.471		

污染源	排放量 t/d	年排放量 t/a	主要污染物	产生浓度 mg/L	产生量 t/a	排放浓度 mg/L	排放量 t/a	处理方式
（含养护工区）			BOD ₅	250	6.178	20	0.494	一级标准后，经自建排水管排入两水河
			氨氮	36	0.890	15	0.371	
			石油类	10	0.247	5	0.124	
收费站（含养护工区和监控中心）小计	8.64	3153.6	SS	300	0.946	70	0.221	处理达 GB8978-1996 一级标准，排入周边农灌渠用于灌溉
			COD	300	0.946	100	0.315	
			BOD ₅	250	0.788	20	0.063	
			氨氮	36	0.114	15	0.047	
			石油类	10	0.032	5	0.016	
废水合计	147.16	53711.94	SS	300	16.114	70	3.760	/
			COD	300	16.114	100	5.371	
			BOD ₅	250	13.428	20	1.074	
			氨氮	36	1.934	15	0.806	
			石油类	10	0.537	5	0.269	
固废	2.67	974.55	主要是服务设施生活垃圾					
	/	1.16	汽车维修废物					
废气	汽车尾气 CO、NO ₂ ，详见表 2.5-12；							
噪声	交通噪声，详见表 2.5-19。							

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境现状

3.1.1 自然资源

3.1.1.1 地形、地貌

桂林市地处南岭山系的西南部，地形总体上呈北高南低的趋势，即北、东、西三面环山，地势较高；中部、南部及东北部为岩溶山地、平原、河谷地区，地势较低平，其中从全州县、兴安县到灵川县、桂林市区一线有“湘桂走廊”之称，是广西的东北门户。地貌 桂林市地貌特点是四周山地环绕，山地丘陵面积广大，地貌类型多样，可分为中山、低山、丘陵、岩溶石山和河谷平原五大类。中山主要分布在桂林市的北部、西部和中部海洋山等地，低山主要分布在各大山脉的四周，中山、低山总面积大约占全市面积的一半。丘陵多分布于中低山与河流谷地之间。境内石灰岩地层分布广泛，岩层厚、质地纯，加上受地质构造的作用和长期的侵蚀、切割，形成了沿桂江与湘江两岸分布的典型岩溶石山与河流谷地平原。典型的岩溶石山海拔标高 200 米~500 米不等，有峰丛洼（谷）地和峰林平原等类型。石峰内或地下多洞穴或地下河。市区至阳朔县约 80 千米漓江沿岸的峰林地貌最为典型，形成了千峰环抱、山环水绕、碧水青山、奇峰倒影、洞奇石美的独特景观，被世人美誉为“山水甲天下”，成为举世闻名的旅游胜地。岩溶石山、丘陵与平原约占全市总面积的 47%。桂林素来享有“无山不洞，无洞不奇”的赞誉，是中国也是世界上洞穴开发利用最早、最多的地区之一，有洞穴 1 万个左右。桂林的著名洞穴有芦笛岩、七星岩、穿山岩、冠岩、甑皮岩洞穴遗址、银子岩、丰鱼岩、莲花岩、黑岩、永福岩、蟠山安乳洞岩、百寿岩、龙岩等。山系主要为中低山和岩溶山地。

山系主要呈北北东走向。北部有猫儿山、越城岭，东部和中部有都庞岭、海洋山，西北和西部有大南山、天平山，南部有驾桥岭和大瑶山。组成山地的岩石除古老地层外，还有大量的花岗岩，形成花岗岩地貌景观。山地长度多在 60 千米以上，在高度上，除驾桥岭主峰高度较低（海拔 1246.9 米）外，其余山地主峰均在 1700 米以上。其中，猫儿山主峰海拔 2141.5 米，为华南第一高峰；越城岭主峰真宝顶海拔 2132.4 米，为广西第二高峰。猫儿山、越城岭、海洋山和都庞岭构成了珠江和长江水系的分水岭。在分水岭南北两侧，沿湘江和漓江河谷，分布形成西南—东北走向的兴安—全州河谷平原和西北—东南走向的岩溶山地—河谷平原区。

本项目位于广西壮族自治区中东北部的桂林市全州县、资源县、龙胜县境内，位于海洋山山脉以北的桂东北地区，山脉走向受构造控制多呈南北走向，总体地势南高北低。路线方案需横穿越城岭、老山界、八十里大南山等山脉，其中华南第一高峰猫儿山位于项目南侧。猫儿山是长江水系和珠江水系的发源地之一，其中项目东段跨越的湘江、资江为长江水系，西段跨越的寻江、芙蓉河、伟江河为珠江水系。

项目区沿线及附近主要分为构造侵蚀中低山、侵蚀剥蚀丘陵、河流阶地地貌类型区，以低山和丘陵为主，岩性以砂岩、页岩等碎屑岩为主，局部段落为岩溶区和花岗岩区，沿线跨越地层多达十几种。

3.1.1.2 地层岩性

本项目穿越了花岗岩、元古界板溪群组、震旦系、寒武系、奥陶系、泥盆系等近 20 套不同地层。

（1）第四系（Q）

主要由残坡积碎石土、粘土混碎石、砾砂、砂质粘土和冲洪积碎石土、砾砂土、砂质粘土、淤泥质粘土组成。残坡积土主要分布于剥蚀丘陵山坡地表，厚度不均，在 1~20m 间变化；冲洪积土主要分布于河流堆积阶地、河漫滩以及沿线山涧沟谷低洼地段和沟壑两侧，厚度一般 5~30m。主要分布于项目起点 K0~K14、K34~K35+300 路段。

（2）二叠系（P）

岩性为页岩、泥岩、砂质岩、砂岩夹劣质煤层，仅分布于 K6~K8 路段。

（3）石炭系（C）

岩性为灰岩、页岩、白云岩、砂岩夹煤层，仅分布于 K2~K6 路段。

（4）泥盆系（D）

①下统（D₁）：紫红色中~厚层石英砂岩为主，夹粉砂岩、泥质粉砂岩、细砂岩和泥质砂岩，具交错层。

②中统（D₂）：浅灰色砂岩、粉砂岩，局部夹页岩、泥灰岩、炭质页岩，多为中厚层~块状。

③上统（D₃）：灰、浅灰色灰岩和黑、黄褐色硅质页岩，灰岩呈薄~厚层状，页岩呈中~薄层状。

本项目沿线泥盆系主要为中统，岩性主要为灰岩、泥质灰岩、白云岩。在项目 K1~K2、K14~K16+500、K35~K35+700、K76+400~17+700 路段有零散分布，其中泥盆

系郁江阶砂岩夹页岩、泥岩为容易滑塌的地层。

（5）奥陶系（O）

本项目沿线奥陶系主要为升平组和黄隘组，岩性为碳质页岩夹砂岩、页岩、砂岩，本项目分布较广，在 K16+500~K19+200、K70~K76+400、K77+700~K81+700 路段均有分布。

（6）寒武系（ε）

①寒武系边溪组：砂岩夹页岩。

②寒武系清溪组上段：灰岩。

③寒武系清溪组下段：碳质页岩、砂质页岩。

寒武系在本项目分布较广，在 K56~K61+500、K66~K70、K81+500~K87 段均有分布。

（7）震旦系

岩性主要为砂质岩、页岩夹白云岩、含砾石泥质砂岩夹砂岩、砂岩夹泥质页岩等，主要分布于 K22~K22+400、K54~K56、K61+500~K66、K87~K95+300 路段。

（8）元古界

元古界板溪群变质砂质页岩，微层理发育，岩体破碎，多发育古滑坡群，坡体稳定性较差。分布于 K52~K54

（9）侵入岩

主要为加里东期花岗岩，局部受构造影响，全风化花岗岩较厚、局部路段发育蚀变花岗岩。大量分布于项目 K22+400~K34、K35+700~K52 段。

3.1.1.3 地质构造、断层及地震

（1）地质构造

区域位于江南地轴南缘与湘桂褶皱带交汇处，为扬子准地台和南华准地台的过渡地带，地质构造特征具有扬子准地台和南华准地台的两重性。在同一种构造条件和构造力的作用下，经过加里东、印支、燕山三次剧烈的褶皱断裂运动，路线走廊区域内形成的褶皱和断裂展布基本呈北北东向构造。按地质构造主要特征，项目穿越越城岭下古生代褶皱区。从东到西方向，褶皱可分为咸水向斜、越城岭凸起、资—新断陷带、三门背斜、金车背斜、龙胜背斜、马海背斜等。

咸水向斜：分布在咸水至百里一带。方向北东 45 度。长 22 公里，宽约 4 公里。褶皱幅度小于 300 米。向斜轴弯曲略呈“s”形，边缘不规则。岩层倾角平缓，多为 10~

20度。岩石为碎屑岩。

越城岭凸起：是一椭圆状凸起的背斜构造，凸起的中心由加里东期侵入的花岗岩构成。凸起的长轴 89Km，短轴 26Km，轴向北东 30 度。轴心在真宝顶附近。由于侵入花岗岩拱破上覆岩层，其东、北、南三个方向分布呈侵入接触的震旦、寒武、奥陶系的岩层，这些岩层岩性通常是页岩、砂岩、灰岩。

资—新断陷带：地处越城岭和猫儿山两个凸起之间，属油榨坪向斜构造。地形南高北低，沿资江河谷分布。长 77km，宽 0.5~8.3km。构造线方向北东 25—30 度。该断陷带在资源县城附近最窄，仅 0.5km，往南北两头都变宽。岩性以资源县城为界，资源县城以南的产子坪至资源与兴安交界的牛塘界和兴安的华江一带，分布有震旦、寒武、奥陶、泥盆、白垩系的页岩、砂岩、灰岩。资源县城以北至湖南新宁县塘铺上，绝大部分为白垩系红色砾岩、砂岩、泥岩构成软硬相间的岩层覆盖。

三门背斜：位于瓢里至三门一带，长 60km，宽 20km，走向 25°~30°。轴部由丹洲群与基性、超基性岩组成，翼部为震旦系及寒武系，地层倾角一般西缓东陡，而靠近轴部更陡，次级褶皱发育，其轴线一般相互平行，时而弯曲，且具分枝或汇合现象，劈理及纵节理发育，轴部劈理一般倾向北西，倾角约 60°，于背斜轴部见有含铜、镍磁黄铁矿化及滑石矿。

金车背斜：位于龙胜县城以南的金车一带。长 50km，走向北东，主要由丹洲群、震旦系组成，地层倾角一般 40°~60°，在背斜轴部金车附近，见有受区域性节理控制的角闪石石棉矿床。

龙胜背斜：分布于龙胜县城以东一带，长 40km，宽 12km，走向 20°~30°，轴部倒转，轴部由丹洲群组成，翼部为震旦系，其次级褶皱发育。

马海背斜：分布于本区以东马海一带，长 60km，宽 18km，走向 10°~30°，轴部为丹洲群，有基性岩侵入。褶皱紧闭，岩层倾角陡，多大于 50°，部分直立以至倒转，因岩层多为较薄的层状砂岩与页岩互层或夹层，故小褶皱很发育，岩层中见较多石英脉。翼部为震旦系、寒武系，震旦系岩性为含砾砂岩，次级褶皱不发育，寒武系岩性为砂岩与页岩互层或夹层，次级褶皱发育。

（2）断层

三门逆断层：通过三门西侧，长 80km，走向 20°，倾向北西，倾角大于 45°，上下盘为丹洲群、震旦系、寒武系，断层内见角砾岩、硅化，局部铅锌矿化，破碎带宽数 5~25m，两侧发育较多小断层。

瓢里逆断层：通过瓢里东侧，长 76km，走向 $15^{\circ}\sim 20^{\circ}$ ，倾向北西，倾角 $65^{\circ}\sim 70^{\circ}$ ，上下盘均为丹洲群、震旦系、寒武系，断层内见角砾岩和擦痕，岩石破碎。

皇帝界逆断层：通过皇帝界和天云山，长 83km，走向 15° ，倾向北西，倾角 $56\sim 60^{\circ}$ ，局部近于直立，派生断层发育，尤以东侧最为明显，断层切割丹洲群~寒武系，破碎带宽 10~20m，并见硅化、石英脉充填和岩层揉皱现象，局部见角砾岩和擦痕，断层两侧节理及小断层密集。

泗水逆断层：通过泗水东侧，长 46km，走向 20° ，倾向北西，倾角 $50^{\circ}\sim 80^{\circ}$ ，在本区内切割寒武系至丹洲群，断层两侧地层产状不连续，断层上有破碎带、角砾岩带、硅化带，并见断层擦痕、石英脉充填。

马海逆断层：断层通过马海东侧，长约 20km，走向 10° ，倾向西，倾角 $44^{\circ}\sim 78^{\circ}$ ，切割寒武系至丹洲群，断层带内见硅质岩、角砾岩，北端有温泉出露。

（3）地震

根据《公路桥梁抗震设计规范》（JTG/T2231-01-2020）第 3.1.1 条规定，本项目单跨跨径超过 150m 的特大桥抗震设防类别属于 A 类，一般特大桥（多孔中小跨径）、大、中、小桥抗震设防类别属于 B 类。根据国家 2015 年 5 月颁布 2016 年 6 月实施的《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），路线范围内：（1）地震动反应谱特征周期为 0.35s；（2）地震动峰值加速度为 0.05g，与地震烈度值对照相当于 VI 度，项目区域抗震设防烈度按 6 度。

3.1.1.4 气象

本项目位于广西东北部，属亚热带季风气候，项目沿线各县气候特征分述如下：

全州县境属岭南亚热带季风气候，主要特点是太阳辐射强，大部分月份阳光充足，雨量充沛，但季节分布不均匀，一年四季基本气候状况为：春寒时间长，阴雨多，气温回升迟；夏季多暴雨，盛吹西南风；秋季多晴少雨，干旱明显；冬季干燥，多东北风，冷空气南侵频繁，常有寒潮过程。多年平均（1991—2020 年，下同）气温为 18.5°C ，各月平均气温中，7 月最高，为 28.5°C ，1 月最低，为 6.5°C 。多年平均降水量为 1565.9 毫米，各月平均降水中，5 月最多，为 275.7 毫米，12 月最少，为 47.8 毫米。全年降水以 4~6 月最为集中，平均为 703.1 毫米，占全年总降水量的 45%。多年平均日照时数为 1404.0 小时，各月平均日照时数中，7 月最多，为 219.9 小时，2 月最少，为 44.5 小时。

资源县平均海拔在 800 米以上，是典型的高寒山区。全县气候温和，四季宜人，

年均气温 16.7℃，极端最高温度 38.8℃，极端最低温度-8.4℃；年均降雨量 1736 毫米；光热适宜，年均日照时数为 1275 小时。是广西壮族自治区霜、雪、冰期最早、最长的县份之一。

龙胜县地处亚热带，属季风性气候，雨量充沛，气候宜人，年平均气温 18.1℃，平均无霜期 314 天，年降雨量 1500-2400 毫米。县境气候温和，县城年平均气温 18℃，最高年（1979 年）年均气温 18.7℃，。每年 12 月至次年 2 月，为全年气温最低时期。7、8 月份为年气温高月份，月平均气温在 26℃以上。气温呈水平分布和垂直变化状。境内气温水平分布，大致自北向南逐步递增。

3.1.1.5 地表水

项目拟建区域位于桂北地区，属亚热带季风气候区，地域多江河，河流呈树枝状分布，水量丰富。沿线河流分属珠江流域西江水系和长江流域洞庭湖水系，主要河流有洞庭湖水系的湘江和资水上游支流资江、西江水系的寻江等。

湘江，是洞庭湖水系中最大的河流，发源于广西兴安县白石乡近峰岭(海拔 899 米)。上段称白石水，西流后转北流，先后有发源于灵川县海洋乡海洋山龙门界(海拔 1018 米)的海洋河及发源于兴安县护城乡源江东山(海拔 1297 米)的西波江汇入。在兴安县分水塘(灵渠天平坝所在地)以上河段称海洋河，以下称湘江。向东北流，右侧纳漠川河，经塘市、界首，出兴安县，入全州县，先后纳咸水河、万乡河、灌江、宜湘河，于庙头镇岔岗入湖南省东安县境，再经零陵、衡阳、衡水、湘潭、长沙等地，于湘阴县濠河口注入洞庭湖。湘江全长 856 公里，流域面积 94660 平方公里。其中广西境内河长 174 公里，河道坡降为 3.5‰，流域面积 7025 平方公里，占流域总面积的 7.4%。湘江广西境内的多年平均天然年径流量 70.0 亿立方米。古灵渠是沟通湘江与桂江的一条运河，为保证南渠通航水深，每年从海洋河调入桂江的水量约 1 亿立方米。湘江在广西境内有流域面积 100 平方公里以上的支流 8 条，其中以灌江的流域面积最大。

咸水河，古名蕉川关水，是湘江的一级支流，发源于越城岭西延界东，源地高程 1048 米。流域面积 197.5 平方公里，河长 38.1 公里，多年平均流量 7.6 立方米每秒，枯水流量 1.3 立方米每秒，多年平均径流深 1215 毫米，多年平均径流量 2.4 亿立方米，河床坡降 0.7%。二级支流有湾背江、白竹塘江。三级支流有小褶江、大惠江、黄毛江等。流经蕉川、南宅、黄沙、车田、柳甲至洛口，注入湘江。

资江，又名夫夷水，是长江流域洞庭湖水系资水的最大支流。发源于广西资源县中峰乡老山界东麓，流经中峰、延东、大合、梅溪 4 个乡镇后进入湖南省新宁县，于

邵阳市双江口汇入资水，河长 243 公里。全流域面积 4554 平方公里，其中广西资源县境内河长 83.1 公里，流域面积 1320.6 平方公里，另资水流域在广西境内还有不在夫夷水流域的 15.4 平方公里的集水面积。资江（夫夷水）广西境内多年平均年径流量为 19.8 亿立方米。沿干流设有中峰水文站（1960~1963 年）、资源水文站（1964 年设置）。

寻江，又称浔江、古宜河，源于资源县与湖南省交界的金紫山，初称桑江，又叫五排河；流经龙胜各族自治县称龙胜河，又称寻江。在龙胜各族自治县境内有较大支流平等河（流域面积 1033 平方公里，河长 102 公里）从右侧汇入。流入三江侗族自治县，经县城古宜镇，故称古宜河，再于老堡口汇入柳江上游的融江。寻江干流长 227 公里，流域面积 5083 平方公里，其中湖南境内 656 平方公里，广西境内 4427 平方公里。多年平均年径流量 61.4 亿立方米，旅游、水力资源丰富，沿河建有多处水库、电站及旅游景点。

寻江在资源县境内干流长 51.03 公里，流域面积 548.5 平方公里（其中外来水 10.1 平方公里）。河床宽度在 30-50 米之间，河床与河岸高差一般是 1~3 米，某些河段达 5 米以上，平均比降 5.4‰，出口处多年平均径流量 20.4 立方米每秒。自然落差 1310 米。在龙胜县境内，干流在县城以上称桑江（古名贝子溪），河长 50 公里；县城以下称龙胜河，河长 35 公里。在三江县境内干流长 63 公里。

两水河，是寻江上游资源县境内五排河左岸的一级支流，发源于老山界西麓的鸭壁山，流经古牛河、凤水，在两水乡政府所在地有小凤水河汇入，继续西流经社水有老社水河汇入，在木律桥有塘垌河汇入，在河口处汇入五排河。集雨面积 147km²（包括塘垌河），全长 27.1km，平均比降 10.5‰。

3.1.1.6 水文地质条件

1、评估区工程水文地质条件

含水岩组的划分：拟建线路经过的地层有第四系（Q）、白垩系（K）、石炭系（C）、泥盆系（D）、奥陶系（O）、寒武系（C）、震旦系（Z）、南华系（Nh）、丹洲群（Pt）、花岗岩类，根据地层岩性、结构、构造、岩层组合特征，并且根据不同的赋存条件，含水介质特征分类，可划分三大类、6 个含水岩组。

2、地下水类型及含水岩组富水性

（1）松散岩类孔隙水

①单层结构土体含水岩组：分布在丘碎屑岩、变质岩、花岗岩区山体表面以及沟谷中的第四系含水层为坡残积层粘土夹风化碎石。土层厚度 2~5m，受人类工程活动的

改造和破坏，含水层不连续，基岩零星出露，地下水储存条件差，多以上层滞水的形式出现。地下水接受大气降水补给，依地形地势分散径流，排泄于沟谷低洼处形成地表水流。水量、水位随日常气候影响而变化，点水位埋深小于 5m，民井抽水量涌水量 <100t/d，水量贫乏；

②多层结构土体含水岩组：主要分布在湘江、咸水河、资江两岸一级阶地之上，具二元结构，下部多为砂砾石，圆砾等，地下水的补给主要为大气降水，洪水期还有河水的补给，根据调查水点发现水位埋深一般小于 3m，民井抽水量涌水量 42.3-115t/d，水量中等。

（2）基岩裂隙水

①碎屑岩裂隙水

水量丰富：线路分布桩号 K34+740~K35+300、K36+420~K36+630。含水岩组为泥盆系中统信都组（D_{2x}）细砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩。地质构造属北、北东向构造褶皱带，位于中锋向斜核部，资源断裂断层带通过路线，岩性较破碎，岩层破碎，构造裂隙发育，为地下水补给和储存创造了条件，地貌上主要为洪积垄岗~中低山交界处，年降雨量一般在 2200mm 以上，地下水补给主要靠大气降水补给，由于岩土裂隙发育，透水性好，所以入渗较易，地形较缓，水力坡度不大，地下水径流途径较长，一般排泄于交界带处缓坡处，以泉形式排泄，据《区域水文地质普查报告（1:20 万，三江、兴安幅）》资料，枯季地下径流模数大于 6L/s·km²。

水量中等：分布在桩号 K20+450~K21+670、K21+670~K23+070、K23+070~K23+480、K23+480~K23+900。含水岩组为寒武系边溪组（C_b）、寒武系清溪组（C_q）、震旦系老堡组（Z₁）、震旦系陡山沱组（Z_d）页岩、硅质岩、粉砂岩。位于越城岭背斜东翼，灵川断裂断层带附近，岩层破碎，构造裂隙发育，为地下水补给和储存创造了条件，地貌上主要为中低山~中山交界处，年降雨量一般在 2200mm 以上，地下水补给主要靠大气降水补给，由于岩土裂隙发育，透水性好，所以入渗较易，但是由于越城岭拔地而起。地形较陡，水力坡度较大，地下水径流途径短，排泄较快，所以水量只能达到中等，据《区域水文地质普查报告（1:20 万，三江、兴安幅）》资料，枯季地下径流模数 3-6L/s·km²。水量贫乏：线路分布桩号 K17+060~K17+720、K17+720~K17+970、K17+970~K19+480、K52+390~K53+700、K53+700~K54+550、K54+550~K57+550、K57+550~K58+500、K58+500~K62+750、K62+750~K63+570、K63+570~K64+950、K64+950~K65+850、K65+850~K65+930、K65+930~K66+320、

K66+320~K67+900、K68+240~K70+180、K70+180~K72+600、K72+600~K75+800、K76+050~K76+600、K76+600~K78+120、K78+120~K80+080、K80+460~K83+160、K83+160~K85+450、K85+450~K87+350、K87+350~K88+240、K88+240~K88+840、K88+840~K89+280、K89+280~K90+300、K90+300~K90+700、K90+700~K93+080、K93+080~K93+550。

含水岩组为页岩、硅质岩、粉砂岩。位于马海背斜北部倾覆端，西侧为泗水断裂，地貌上主要为中山为主，植被中等发育，年降雨量约在 1590.9mm 以上，地下水补给主要靠大气降水补给，但此段东西向溪流发育，对含水层切割严重，故水量贫乏，据《区域水文地质普查报告（1:20 万，三江、兴安幅）》资料，枯季地下径流模数小于 $3\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ 。

②变质岩裂隙水

线路分布桩号 K51+310~K52+390、K93+550~K93+945。含水岩组为丹州群拱洞组（Pt3g）绿色绢云板岩、绢云千枚岩夹变质长石石英砂岩、变质泥质粉砂岩。地质构造位于马海背斜核部，两水断裂断层带通过路线西侧，岩层破碎，构造裂隙发育，有利于地下水补给，地貌上主要为中山地貌，年降雨量一般在 1600mm 以上，地下水补给主要靠大气降水补给，由于岩土裂隙发育，透水性好，所以入渗较易，但此段东西向溪流发育，对含水层切割严重，故水量贫乏，一般就地排泄，多于构造转折端出露泉水，据《区域水文地质普查报告（1:20 万，三江、兴安幅）》资料，枯季地下径流模数大于小于 $3\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ 。

③岩浆岩风化带网状裂隙水

水量丰富：分布在桩号 K36+630~K37+200、K37+280~K40+480、K40+480~K40+690、K40+690~K42+100、K42+100~K43+950、K43+950~K47+000。

含水岩组为中、粗中粒堇青黑云二长花岗岩、细、中细粒黑云（二长）花岗岩。地质构造位于苗儿山背斜核部，资源断裂断层带通过路线东侧，岩石风化强烈，强风化带厚度 1~5m，岩石多风化成砂状，网状裂隙发育，为地下水补给和储存创造了条件，地貌上主要为中山，位于强降雨中心地带，年降雨量一般在 1700~2400mm 以上，地下水补给主要靠大气降水补给，由于岩土裂隙发育，透水性好，所以入渗较易，地形较缓，水力坡度不大，地下水径流途径较长，一般排泄于交界带处缓坡处，以泉形式排泄，据《区域水文地质普查报告（1:20 万，三江、兴安幅）》资料，枯季地下径流模数大于 $6\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ 。

水量中等：分布在桩号 K23+900~K24+220、K24+220~K24+450、K24+450~K24+570、K24+570~K26+400、K26+400~K27+750、K27+750~K29+030、K29+030~K29+340。含水岩组为细、中细粒斑状堇青黑云二长花岗岩、细、中细粒黑云（二长）花岗岩、中、粗中粒堇青黑云二长花岗岩、含堇青花岗斑岩。岩石风化强烈，强风化带厚度大于 10m，网状裂隙发育，位于越城岭背斜核部，中锋断裂断层从西侧通过，岩层破碎，构造裂隙发育，为地下水补给和储存创造了条件，地貌上主要为中低山~中山交界处，年降雨量年降雨量一般在 1900~2300mm，地下水补给主要靠大气降水补给，由于岩土裂隙发育，透水性好，所以入渗较易，但是由于越城岭拔地而起与周边山体高差较大。地形较陡，水力坡度较大，排泄迅速，所以水量只能达到中等，据《区域水文地质普查报告（1:20 万，三江、兴安幅）》资料，枯季地下径流模数 3-6L/s·km²。水量贫乏：线路分布桩号 K47+000~K51+310。含水岩组为细、中细粒斑状堇青黑云二长花岗岩。地质构造苗儿山背斜北西翼和越城岭背斜南东翼，断裂不甚发育，岩石风化强烈，强风化带厚度 1~5mm，地貌上主要为中山为主，植被中等发育，年降雨量约在 1600mm 左右，地下水补给主要靠大气降水补给，但处于分水岭斜坡底单，地表及地下水排泄迅速，不利于地下水补给及富集，水量贫乏。据《区域水文地质普查报告（1:20 万，三江、兴安幅）》资料，枯季地下径流模数小于 3L/s·km²。

（3）碳酸盐岩岩溶水

①裸露型岩溶水

A.碳酸盐岩裂隙溶洞水

分布在 K0+000~K0+330、K0+330~K1+500、K1+500~K3+150、K19+480~K20+450、K67+900~K68+240、K75+800~K76+050、K80+080~K80+460，含水岩组为碳酸盐岩含水岩组。该岩组分布零星，不连续，局部条带状出露，出露泉水不多，岩溶弱发育，位于洪积垄岗地貌段，洪积粘土层较厚一般约 20m 左右，覆盖面积大，透水性差，不利于地下水补给，枯季径流模数为 2-3L/s·km²，其水量贫乏。

B.碳酸盐岩、碎屑岩互层溶洞裂隙水

分布在 K0+000~K0+330、K0+330~K1+500、K1+500~K3+150、K19+480~K20+450、K67+900~K68+240、K75+800~K76+050、K80+080~K80+460，含水岩组为碳酸盐岩、碎屑岩互层含水岩组。地貌多为溶丘谷地，岩溶不发育，枯季径流模数为 2-3L/s·km²，其水量贫乏。

②浅覆盖型岩溶水

水量中等：分布在桩号 K3+970~K4+730、K7+370~K9+640、K13+930~K14+650、K35+300~K36+420。含水岩组为下部泥盆系灰岩，上覆砂、砾石、粉质粘土，厚度一般小于 20m，地貌多为河谷阶地，覆盖层下有灵川断裂经过，导水性好，地下水补给通过覆盖层入渗，还有侧向补给，水量中等。据《区域水文地质普查报告（1:20 万，三江、兴安幅）》资料，枯季地下径流模数大于 $6\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ 。

水量贫乏线路分布桩号 K4+730~K5+220、K12+600~K13+930、K14+650~K17+060。

含水岩组为下部泥盆系灰岩或者灰岩夹砂岩，上覆粘土、粉质粘土，厚度一般 20m，覆盖面积大，透水性差，不利于地下水补给，地貌上主要为洪积垄岗，枯季径流模数为 $2\text{-}3\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ ，其水量贫乏。

3、地下水化学特征

根据区域水文地质资料，评估区地下水化学类型以重碳酸钙型水（ $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ ）为主， $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型次之。①松散岩类孔隙水水化学特征为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，pH 值 7.25，矿化度 136.57g/L ；②基岩裂隙水的水化学特征为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，pH 值 7.18，矿化度 $0.1\text{-}0.3\text{g/l}$ ；③岩溶水水化学类型以重碳酸钙（ $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ ）型为主， $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型次之，pH 平均值约 7.81，矿化度 $0.15\text{-}0.3\text{g/l}$ ，对钢筋混凝土中的钢筋具微腐蚀性。场地土对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。

综上所述，评估线路地下水类型有岩溶水、基岩裂隙水、孔隙水三大类。

3.2 生物多样性现状调查与评价

3.2.1 调查时间、方法、范围和内容

3.2.1.1 调查内容

在现场调查中，以评价区内的生态敏感区和国家、地方的重点保护野生动植物为重点调查对象，同时做好生态环境现状调查，包括森林植被组成类型、森林群落结构现状、人工植被及天然植被、生态公益林、农业生态、陆生野生动植物分布数量现状、特有植物、入侵植物和水生生物现状等。

3.2.1.2 调查范围

（1）陆生生态调查范围

K30+045~K39+422、K47+624~K68+258（包含隧道路段）共 28.37km 穿越广西八角寨国家森林公园的路段和 K23+454~K25+776、K26+291~K27+666、K28+242~K30+462、K38+182~K41+472、K41+686~K44+525、K44+840~K9+360、

K53+633~K53+985、K54+487~K54+900、K55+300~K57+334、K63+113~K63+570、K83+956~K90+900、K91+700~K93+663 共 27.45km 穿越桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线路段的中心线两侧及两端外延 1000m 作为调查范围，其余路段中心线两侧外延作为 300m 范围，陆生生态总调查范围 11786.46hm²。

（2）水生生态调查范围

公路涉水桥梁两侧各 300m 范围内的地表水环境，涉及穿越生态敏感区范围的则以涉水桥梁中心线两侧及两端各 1000m 范围区域为调查范围，水生生态调查范围面积为 34.84hm²。

（3）总调查范围

包括陆生生态和水生生态调查范围，面积共 11821.3hm²。

3.2.1.3 调查时间

为了解区域生态环境现状，2022 年 7-8 月，我公司组织生态专业技术人员通过实地踏勘对工程区域生态环境现状进行了实地调查。

3.2.1.4 调查方法

1、资料收集法

本次调查查阅的资料有《广西植物名录》（覃海宁、刘演，2010 年）、《广西植被》（苏宗明、李先琨等，2014 年）、《国家重点保护植物名录》、《广西重点保护植物名录》、《国家重点保护野生动物名录》、《广西重点保护野生动物名录》、《中国动物地理》（张荣祖，2011 年）、《广西野生动物》（吴名川编著）、工程线路地形图、卫星影像图、土地利用总体规划等资料，基于以上资料，对评价范围生态敏感区、植物和植被现状、野生动植物及保护物种现状等作生态调查预判和整体调查的综合评估。

2、现场调查法

（1）动物调查方法

在评价范围设置具有代表性调查样线进行野生动物实地调查。为评估该工程对野生动物的影响，在项目两侧 300~1000 米范围内设置调查样线。设置的调查样线综合考虑野生动物不同类群的生活习性、地形条件和人为干扰程度等因素，同时涵盖了评价范围内野生动物的各种不同生境类型。根据不同生境，不同动物类群及其活动规律，选取林区公路、林间小路、沟冲等设置调查样线，以每小时 1~1.5km 的速度徒步行进调查，观察记录样线两侧出现的陆生脊椎野生动物的种类、数量、活动痕迹以及生境

状况等信息。

表 3.2-1 动物调查样线表

样线编号	起点经纬度	终点经纬度	生境占比	长度
1#样线	110.11431456° 25.93527684°	110.12297273° 25.94261898°	农田 50.41%；森林 40.2%；灌丛 3.06%	1850
2#样线	110.11809667° 25.93125266°	110.11219384° 25.91644589°	农田 30%；森林 50%；灌丛 15%	2300
3#样线	110.34908295° 25.94587022°	110.34474850° 25.93809411°	森林 88.52%；灌丛 5.43%；湿地 3.87%； 草地 2.17%	1386
4#样线	110.35569191° 25.93745734°	110.35457611 25.93388747°	灌丛 45.7%；森林 54.3%	1500
5#样线	110.523684° 26.063738°	111.525901° 26.061177°	湿地 54.55%；建筑地 19.48%；农田 25.97%	2000
6#样线	110.522865° 26.073597°	110.521258° 26.08280°	湿地 66.33%；农田 20.41%；森林 10.2%； 灌丛 3.06%	2200
7#样线	110.40986870° 25.94276744°	110.41950703° 25.94961337°	农田 94.51%；灌丛 5.49%	1500
8#样线	110.42843342° 25.95437896°	110.45062065° 25.95356863°	森林 88.52%；灌丛 5.43%；湿地 3.87%； 草地 2.17%	2600
9#样线	110.42843342° 25.95437896°	110.45062065° 25.95356863°	森林 89.89%；建筑地 5.62%；草丛 4.49%	1000
10#样线	110.60636044° 25.92070697°	110.59410810° 25.91223439°	灌丛 25.7%；森林 54.3%、农田 20%	2400
11#样线	110.78136921° 25.84728994°	110.79321384° 25.83887003°	农田 84.51%；灌丛 15.49%	1800
12#样线	110.84863901° 25.82207670°	110.85737228° 25.81252498°	湿地 45.33%；农田 30.41%；森林 10.2%； 灌丛 3.06%	1800

（2）植物植被调查方法

① 植被调查

由于时间和人力的限制，本次植被调查主要采用样线调查法，在二级生态评价范围结合记名样方法，记录评价区内出现的所有植被类型。对于记数样方，阔叶林类型的样方面积一般为 400m^2 （ $20\text{m}\times 20\text{m}$ ），若物种组成较简单可减小至面积 100m^2 （ $10\text{m}\times 10\text{m}$ ）；灌木林类型的样方面积为 25m^2 （ $5\text{m}\times 5\text{m}$ ）；草丛类型的样方面积为 1m^2 （ $1\text{m}\times 1\text{m}$ ）。乔木林类型样方记录样方内乔木的种类、胸径、树高、生长状况和郁闭度等，并记录灌草丛种类、盖度、多度及平均高度；灌木林和草丛类型样方则记

录其组成种类、盖度、多度及平均高度。对植物植被调查、记录和拍照，如实记录和反映工程区植物植被现状。

表 3.2-2 调查样方表

样方编号	调查地点	经纬度	植被类型	优势物种	海拔	调查日期
LZ01	龙胜县万人界村	110.11479601° E, 25.93508025° N	针叶林	马尾松	550	2022.08.06
LZ02	龙胜县擂鼓洞	110.29615760° E, 25.91682780° N	针叶林	马尾松	554	2022.08.06
LZ03	龙胜县白竹田	110.26608467° E, 25.91904724° N	针叶林	马尾松	375	2022.08.06
LZ04	龙胜县长田村	110.28639972° E, 25.92322064° N	落叶阔叶林	枫香树	600	2022.08.07
LZ05	龙胜县冲水村附近	110.32692790° E, 25.93902997° N	落叶阔叶林	枫香树	850	2022.08.07
LZ06	龙胜县大律桥村	110.37651658° E, 25.92989295° N	落叶阔叶林	枫香树	480	2022.08.08
LZ07	龙胜县 K90+100	110.15666395° E, 25.93327721° N	常绿阔叶林	米槎	435	2022.08.07
LZ08	资源县父子江	110.34733683° E, 25.94421808° N	常绿阔叶林	米槎	460	2022.08.08
LZ09	龙胜县龙女沟景区	110.56604147° E, 25.92681496° N	常绿阔叶林	米槎	680	2022.08.07
LZ10	龙胜县鱼跳村	110.28267413° E, 25.91847791° N	常绿阔叶林	木荷	400	2022.08.08
LZ11	龙胜县百合冲	110.39408505° E, 25.92584523° N	常绿阔叶林	木荷	775	2022.08.08
LZ12	龙胜县万人界村	110.11605263° E, 25.93512246° N	常绿阔叶林	木荷	530	2022.08.09
LZ13	资源县父子江	110.34617543° E, 25.94434591° N	常绿阔叶林	东南野桐	440	2022.08.08
LZ14	资源县河口乡	110.34708738° E, 25.94864865° N	常绿阔叶林	东南野桐	425	2022.07.21
LZ15	资源县枫树排	110.38565755° E, 25.93164901° N	常绿阔叶林	东南野桐	550	2022.07.21
LZ16	资源县新开田	110.55650353° E, 25.93322173° N	常绿阔叶林	罗浮锥	720	2022.08.09
JX17	资源县梨子坪	110.56665301° E, 25.91880600° N	常绿阔叶林	罗浮锥	600	2022.08.09
JX18	资源县神仙岩	110.54431558° E, 25.94391177° N	常绿阔叶林	罗浮锥	880	2022.08.07
JX19	龙胜县毛坪村	110.22444740° E, 25.92146687° N	常绿阔叶林	钩锥	625	2022.08.09
LZ20	龙胜县低葱坪	110.35670042° E, 25.93610418° N	人工林	杉木	600	2022.08.07
LZ21	资源县新开田	110.56147099° E, 25.93329891° N	人工林	毛竹	750	2022.08.09

②植物调查

评价范围植物资源现状和外来入侵物种分布和危害程度的调查采用样线调查法。

样线调查法是在评价范围设置若干条调查线路徒步行走，规划的线路包括林区公路、溯溪及山体。记录途中分布的所有维管植物种类，对未知物种拍照和采集标本进行鉴定。重点对国家级和自治区级重点保护植物和特有植物（狭域分布植物）进行调查，记录其名称、分布地点（地理坐标）、种群数量和保护级别等。根据外业调查的结果，对评价区的植物物种进行编目。

根据国家和广西重点保护野生植物物种名录及保护物种的分布概况，对分布于评价范围内的重要物种及其生境概况进行重点调查，包括珍惜濒危野生动植物、古树名木、特有物种等重要植物，并且以评价范围涉及的生态敏感区作为重点调查区域。

3、公众咨询法

访问调查法是一种重要的生态学调查方法，许多野生动植物行迹隐蔽，短期内野外难以发现，需要长期、深入地反复调查才能掌握有关情况。当地居民长期生活与生产在相关区域，对野生动植物的种类和数量，历史动态等有一定的了解，因此通过访问调查可以有效增加对当地野生动植物信息的了解。调查过程中，调查人员对经常上山活动的当地村民进行了访问。访问时，调查人员避开了诱导性提问，以期尽可能获得更多的客观信息，先让访问对象列举在当地见过哪些动物，再请其初步描述各种动物的形态特征和生活习性，最后提供相关动植物影像、图鉴、录间回放等供其指认以确认具体种类。调查人员对访问对象提供的信息进行综合分析，最终确定出各物种的有无情况。访问法可以快速了解野生动物在调查范围内的种类、分布状况及大致数量等信息，是对野外调查的重要补充，有助于了解所调查区域的动物资源状况。

4、遥感调查法

评价范围植被特征属于宏观调查，并结合无人机航拍和实地考察进行调查。采用地理信息系统软件对进行判读，按照植被进行斑块区划，通过无人机航拍和现场调查勾绘结果对判读数据进行修正，经统计后与基础数据进行对比分析。

5、水生生物调查方法

鱼类资源调查采用现场捕捞、访问和查阅文献的方法进行调查，对现场捕捞的渔获物进行种类鉴定和数量统计。难以确认的种类采样保存，并使用数码相机进行拍摄后期请鱼类专家进行鉴定，重点对路线跨越的河流段的保护鱼类、洄游鱼类以及鱼类“三场”（产卵场、越冬场和索饵场）进行重点调查。

6、资料收集法

(1) 文献数据收集法，即通过查阅在本次调查范围内生物多样性资源调查的相关文献，收集鸟类物种数据。

(2) 引用历史和既有数据法，本报告参考和引用了周边区域的环境影响评价的调查成果。

3.2.1.5 评价方法

采用生态机理分析法、系统分析法、综合指标方法、生物多样性评价方法、生态系统评价方法和景观生态学评价方法等方法对评价区生态环境现状进行定量和定性评价。

3.2.1.6 数据统计

1、生物量调查方法

生物量是指一定地段面积内某个时期生存着的活有机体的重量，以 t/公顷表示。生物量调查以样方群落调查为基础，运用相对生长方程式 $W=a(D^2H)^b/W=a(CH)^b$ ，立木参考《全国立木生物量方程建模方法研究》（曾伟生）的指数，灌草丛参考《森林生物量建模与精度分析》（王仲锋）的指数，并进行合理修正。群落的生物量估算方法如下：

森林群落生物量的测定一般采取样地调查和维量分析方法。样方调查测定每棵树木的胸径和高度，然后利用下列方程对生物量进行估算：

A 常绿阔叶树：

$$\text{树干}W=0.000023324(D^2H)^{0.9750}$$

$$\text{树枝}W=0.000021428(D^2H)^{0.906}$$

$$\text{树叶}W=0.00001936(D^2H)^{0.6779}$$

B 马尾松及其它针叶树：

$$\text{树干}W=0.00004726(D^2H)^{0.8865}$$

$$\text{树枝}W=0.000001883(D^2H)^{1.0677}$$

$$\text{树叶}W=0.000000459(D^2H)^{1.0968}$$

方程式中W为生物量（t），D为树干的胸高直径（cm），H为树高（m）

地下部分的生物量按下列关系推算：

$$\text{A 常绿阔叶树——地下部分生物量=地上部生物量}\times 0.164$$

$$\text{B 马尾松及其它针叶树——地下部分生物量=地上部生物量}\times 0.160$$

森林林下草本层和灌木层的生物量方程为：

$$Y_c = 0.34604 (CH)^{0.93697} \quad Y_g = 0.32899 (CH)^{0.9068}$$

其中 Y_c 和 Y_g 分别为单位面积草本层和灌木层生物量 (t/公顷)， H 为高度 (m)， C 为盖度 (%)。

2、多样性指数计算方法

(1) Simpson多样性指数

$$H' = 1 - \sum_{k=1}^n P_k^2$$

式中， P_k 是种类 k 在全部种类中出现的概率

(2) 多样性指数统计

采用 Shannon-Wiener 指数公式：

$$H' = -\sum P_i \times \ln P_i$$

其中 P_i (优势度) 为物种 i 的个体数与所有物种总之比。

(3) 均匀性指数的统计

采用 Pielou 指数公式：

$$J = H' / H_{max}$$

其中 H_{max} 为 $\ln S$ ， H' 同前， S 为物种数。

3、植被指数 (NDVI) 及植被覆盖度 (FVC)

NDVI 为归一化植被指数，计算公式为： $NDVI = (NIR - R) / (NIR + R)$ ，即近红外波段与红色波段的差值除以两者之和。

项目植被覆盖度 FVC 利用 NDVI 指数进行估算，估算模型为：

$$FVC = (NDVI - NDVI_{soil}) / (NDVI_{veg} - NDVI_{soil})$$

其中 FVC 为植被覆盖度； $NDVI_{soil}$ 为裸土或无植被覆盖区域的 NDVI 值，即无植被像元的 NDVI 值。

4、生物生产力法

生产力是生态系统的生物生产能力，反映生产有机质或积累能量的速率。群落（或生态系统）初级生产力是单位面积、单位时间群落（或生态系统）中植物利用太阳能固定的能量或生产的有机质的量。净初级生产力 (NPP) 是从固定的总能量或产生的

有机质总量中减去植物呼吸所消耗的量，直接反映了植被群落在自然环境条件下的生产能力，表征陆地生态系统的质量状况。NPP 可利用光能利用率模型（如 CASA 模型）进行计算。通过 CASA 模型计算净初级生产力的公式如下：

$$NPP(x,t) = APAR(x,t) \times \varepsilon(x,t)$$

式中：NPP——净初级生产力；

APAR——植被所吸收的光合有效辐射；

ε ——光能转化率；

t——时间；

x——空间位置。

5、景观格局评价法

景观格局是指大小和形状不一的景观斑块在空间上的排列，是各种生态过程在不同尺度上综合作用的结果。景观格局变化对生物多样性产生直接而强烈影响，其主要原因是生境丧失和破碎化。

目前较常用的评价方法是景观动态的定量化分析法，主要是对收集的景观数据进行解译或数字化处理，建立景观类型图，通过计算景观格局指数或建立动态模型对景观面积变化和景观类型转化等进行分析，揭示景观的空间配置以及格局动态变化趋势。景观格局评价可利用 FRAGSTATS 对区域景观指数进行计算。

3.2.2 生态敏感区识别

3.2.2.1 周边生态敏感区调查

据自治区环保技术中心《关于明确公路和铁路建设项目环境影响评价生态环境敏感区现状调查有关要求的通知》（桂环技函〔2011〕21号）有关规定，调查项目沿线（10km 范围内）生态敏感区。

表 3.2-3 项目与周边敏感区的位置关系表

序号	名称	保护级别	批复情况	保护对象	与项目关系	备注
一、自然保护区						
1	海洋山自然保护区	自治区级	已批复	原生性种亚热带常绿阔叶林生态系统，黄腹角雉等珍稀濒危动植物及其栖息地，以及重要的水源涵养林	起点南侧约 3km 处	不在评价范围
2	猫儿山自然保护区	国家级	已批复	原生性亚热带常绿阔叶林森林生态系统；南方铁杉、黄腹角雉、	K47+000 南侧 2.3km 处	不在评价范围

序号	名称	保护级别	批复情况	保护对象	与项目关系	备注
				白颈长尾雉		
3	建新自治区级自然保护区	自治区级	已批复	候鸟	K84+000 南侧 3.6km 处	不在评价范围
二、森林公园						
4	八角寨森林公园	国家级	-	森林景观资源	项目主线 K30+045~K39+422 与 K47+624~K68+258 穿越广西八角寨国家级森林公园 28.37km	在评价范围
5	广西龙胜温泉国家森林公园	国家级	已批复	森林景观、温泉资源	项目设项目设特长隧道红军岩 2 号隧道由公园北侧外围经过，未穿越该公园，隧道进出口与公园边界最近距离约 650m，不涉及永久或临时用地	项目占地区不在其评价范围内
三、地质公园						
6	广西资源国家地质公园	国家级	已批复	地质遗迹	K52+000 北侧 1.5km	不在评价范围
四、生态保护红线						
7	桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	自治区	-	水源涵养与生物多样性	主线 K23+454~K25+776、K26+291~K27+666、K28+242~K30+462、K38+182~K41+472、K41+686~K44+525、K44+840~K9+360、K53+633~K53+985、K54+487~K54+900、K55+300~K57+334、K63+113~K63+570、K83+956~K90+900、K91+700~K93+663 共 27.45km 穿越桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	在评价范围

3.2.2.2 广西八角寨国家森林公园

1、历史沿革

1996年3月15日，广西区林业厅以桂林营场字〔1996〕02号文，向国家林业局申请建立资江—八角寨国家森林公园，面积为840平方公里，没有附图，只有简单的范围说明。1996年8月12日《林业部关于建立辽河源等十处国家森林公园的批复》（林场批字

〔1996〕83号）和1996年9月18日广西壮族自治区林业厅《转发“林业部关于建立辽河源等十处国家森林公园的批复”》（桂林森旅字〔1996〕02号）同意建立“八角寨国家森林公园”，面积为840平方公里，未见附图及范围说明。

1996年6月资源县人民政府委托北京市林业勘测设计院、北京市绿色环境设计服务中心编制《广西资源县八角寨国家森林公园总体规划》（1996-2010年），1996年12月17日经广西壮族自治区林业厅组织旅游、园林、建筑、地理、林业等方面的专家一致评审通过了《广西资源县八角寨国家森林公园总体规划》（1996-2010年），规划中主要是对三个主体景区，即资江景区、八角寨景区和宝鼎景区进行了规划，在规划中附有三个景区粗放的范围，为75.82平方公里，无840平方公里的范围图。

根据《广西壮族自治区林业局办公室关于确定部分森林公园范围和界线的通知》（桂林办保字〔2021〕7号），明确了森林公园840平方公里的范围。

2、地理位置和概况

广西八角寨国家森林公园面积840.0平方公里，占整个资源县国土面积的42.8%，地跨梅溪镇、瓜里乡、资源镇、中峰镇、两水苗族乡、车田苗族乡，分为银竹老山片区及八角寨片区。八角寨片区位于资源县城的中部，地理坐标东经110°20'13"~110°49'43"，北纬25°46'1"~26°19'22"，北至湖南与广西界、南至资源县与兴安县界，西大多以梅溪镇、瓜里乡、资源镇、两水苗族乡、车田苗族乡乡镇界为界，东大多以林班界为界，范围包括历史资料描述的资江漂流、八角寨、宝鼎瀑布风景区及外围景点老山界、花果山温泉、喀斯特地下溶洞、苗寨、瑶寨风土人情。

银竹老山片区位于资源县城的西北面，与湖南省交界处，地理坐标东经110°32'31"~110°37'11"，北纬26°13'29"~26°20'25"，与银竹老山国家级自然保护区重叠。

3、重要森林风景资源

（1）八角寨丹霞地貌

森林公园的丹霞地貌与组成“中国丹霞”世界自然遗产的六大景区之一——湖南崀山世界自然遗产紧密相连，为密集式丹霞峰丛—峰林地貌，拥有巨石、方山（石寨）、石壁（石崖）、石墙、石峰、石柱、石堡、洞、穴、槽、巷谷（一线天）狭谷、石梁、崖岸、岩堆等众多地质遗迹，集中反映了丹霞地貌的生长演化过程，地貌景观类型发育典型、齐全、多样和完整，对形成其自身形态的各种地质条件表现得淋漓尽致，在全国的丹霞红层盆地中不多见。

（2）资江

资江自南向北穿过，范围内全长22.5km，河面宽15~30m，水量充裕，水质优良。江水沿丹霞峰丛之间的峡谷流淌，河道蜿蜒曲折，有20多个河湾，既有急流险滩，又有幽静深潭。河边毛竹林、樟树林等植被茂密，绿意盎然。沿江两岸丹崖、奇峰、异石交相辉映，美景迭出，“风帆石”、“神象饮水”、“将军骑马镇天门”等象形山石众多，使人目不暇接，观光游览价值较大。流淌的资江水，犹如流动的音符，与丹霞山体共同构成了一幅完美的山水画卷、诗画长廊。

（3）宝鼎瀑布

宝鼎瀑布最宽处达200m，最窄处约20m，瀑布脚下有湖库衔接，由于山势陡峭，瀑布共分为九级，总落差180m，最高的是第五级，高达87m。宝鼎瀑布一瀑九折、规模宏大、气势磅礴，是风景区落差较大的多级山岳瀑布。每年春夏之交，瀑布水流量最大，形成巨大的扇形瀑面，从瀑顶到瀑底，几经周折，形成九级直落宝鼎湖，其轰鸣之声甚至传出数里。明代大旅行家徐霞客称“上方，瀑长如布；中凹，瀑转如倾；下圆整，瀑圆成帘”，观赏价值较高。

4、功能分区

原《广西资源县八角寨国家森林公园总体规划》（1996-2010年）（已过期）中未划定核心景观区、生态保育区、管理服务区和一般游憩区，仅是以资江漂流区、八角寨观光区和宝鼎瀑布区为主体进行景区规划，外围景区景点则没有详细规划。《广西壮族自治区林业局办公室关于确定部分森林公园范围和界线的通知》（桂林办保字〔2021〕7号）仅对公园进行确界，目前，森林公园总规还未修编。

（1）资江漂流区

该景区包括从合浦街至赤溪的资江及两岸区域，大致范围位于东经110°38'40"~110°42'59"，北纬26°03'24"~26°09'34"之间，总面积为32.66平方公里，占整个公园面积的42.5%，是三大景区中面积最大的游览区。景区以一条资江为主要的游览通道，将沿岸的数十个景点巧妙地联接起来。沿江两岸绿树成荫，山花烂漫，一个个令人拍案叫绝的景点或隐于绿树丛中，或立于碧江之上，或高耸入云，或低伏水边。它们有的因惊人的形象而远近闻名，有的则因美丽的传说而使人驻足。其中，主要的景点有“秦佣迎宾”、“双狮迎客”、“风帆石”、“火焰山”、“神象饮水”、“将军骑马镇天门”、“东西一线天”、“天脊”、“三娘石”等。特别是这一条资江称得上是整个八角寨国家森林公园的灵魂，它在景区内共有45个滩、31个湾，河道曲折，水流喧畅，给游程增加了无穷的乐趣。

该景区以曲折的资江为动线，以自然的野趣为特色，拟建成以自然观光和漂流活动为主体、同时集探险和民族风情欣赏于一体的中心区域，充分体现其“真山真水真情”的突出特色。景区内规划的主要设施建设有浪田瑶寨的扩建、北方民居村的建立、神仙寨重点工程的开发和银沙滩度假村的建设等。

（2）八角寨观光区

本景区面积广大，约为26.54平方公里，景区内分为入口小区、福竹民俗小区、迷魂谷小区、降龙庵小区和天空寺小区，景区内集中了中国丹霞地貌的精华。八角寨景区雄伟崇高、山势险峻、山石造型奇特、山脊线曲折、富于变化，峰顶保存着相当规模的平坦面，山间云雾缭绕，气象万千。

总之，八角寨具有“雄、奇、秀、险、幽”五大特色。其中，八角寨的“龙头香”、龙脊堪称天下丹霞绝景。由资源县城漂资江，走公路，驱车进入八角寨观光区，需途经梅溪镇。为增加游人旅游活动内容，提高游人旅游兴致，在梅溪安排参与性旅游活动项目，作为进入八角寨之前的一个旅游序曲。利用资源县的特产柑桔和茶叶；在梅溪开辟柑桔观光果园和观光茶园。在柑桔园内设游览步道、柑桔文化小品、摘果设施等，让游客体验果园劳动乐趣，提高参与旅游品位。在茶园，可品尝资源上品“谷雨茶”，开辟茶文化展示室，让游人参与采茶、制茶活动。以此进一步丰富旅游产品结构。

（3）宝鼎瀑布区

该景区主要包括宝鼎湖及两岸和宝鼎瀑布至宝鼎山山顶的区域，大致位于东经110°40'30"~110°45'37"和北纬26°01'18"—26°03'53"之间，总面积为17.62平方公里，占公园总面积的21.6%，是三大景区中面积最小的旅游区。

景区以宝鼎湖和宝鼎瀑布两大水体为主要景观组成，同时兼有很好的山景。景区内主要的景点有“绝壁飞练”、“高山平湖”、“姐妹迎宾”、“宝鼎观日”等。

为充分利用景区的水体资源，近期开发的旅游项目主要包括宝鼎湖水上娱乐活动、湖岸度假村休闲度假及宝鼎瀑布观光游览。同时，因景区垂直跨度较大，适宜于立体开发，因而在中、远期开发中要逐渐由山脚向山顶推进，依次建设观光药园、疗养院、以及恢复山顶的多种古迹等。

5、项目与森林公园位置关系

拟建项目穿越森林公园的路段为主线 K30+045~K39+422、K47+624~K68+258，路线按东西向横穿了森林公园中部，穿越总长为 28.37 公里。

6、项目在森林公园占地情况

项目占用森林公园土地面积 118.46hm^2 ，占森林公园总面积的 0.14% ，其中林地面积为 80.18hm^2 ，占森林公园总面积的 0.10% ，林地保护等级 II 级的林地面积 2.45hm^2 ，III 级为 45.74hm^2 ，IV 级为 31.99hm^2 ，优势树种有杉木、马尾松、其他软阔、毛竹类等，非林地面积为 38.28hm^2 。

项目穿越森林公园路段基本情况如下：

(1) 隧道工程

项目在森林公园范围内的有 11 处隧道，隧道工程总长度为 15.49km 。

(2) 桥梁工程

项目在森林公园范围内的有桥梁 14 座，总长 9.65km 。

(3) 路基工程

项目在森林公园内敷设路基 3.23km 。

(4) 枢纽互通工程

项目在森林公园范围内与 G59 呼北高速资源至兴安段和省道 S301 资源至龙胜公路交叉。拟在资源县中峰镇官田村附近设资源南枢纽互通与 G59 呼北高速资源至兴安段连接，由于交点的设计标高达 88.7m ，该互通立交采用双喇叭形式，中间加连接线进行展线；为便于两水苗族乡一带车辆进出高速公路，拟在两水苗族乡社水村附近设两水互通与省道 S301 资源至龙胜公路连接。

(5) 服务配套工程

1) 河口服务区

按常规四车道服务区建设，占地面积 6.55hm^2 ，均为人工商品林地。

2) 两水收费站

为便于两水苗族乡一带车辆进出高速公路，拟在两水苗族乡社水村附近设两水互通与省道 S301 资源至龙胜公路连接，在匝道设置人工+ETC 混合收费系统的收费站，设备车道采用 3 入 3 出（含 1 入 1 出混合），占地面积 0.6hm^2 ，均为人工商品林地。

7、项目穿越和临近森林公园路段评价区生态现状

(1) 植被植物现状

穿越或临近森林公园路段主要以人工植被为主，主要植被类型包括杉木林、毛竹林、马尾松林等用材林，其他还有一些农业植被。天然植被有少量灌丛，以及次生的常绿阔叶林，如栲树林、罗浮栲林、银木荷林等。

(2) 野生动物现状

穿越或临近森林公园路段的区域重要野生动物主要分布有国家二级保护野生动物褐翅鸦鹃、画眉等，分布有广西重点保护野生动物舟山眼镜蛇、变色树蜥和八哥等。

3.2.2.3 广西龙胜温泉国家森林公园

1、森林公园性质

以龙胜温泉国家森林公园便利的区位条件、优秀的养生资源、丰富多彩的森林景观、沁人心脾的森林空气环境、健康安全的森林食品和内涵浓郁的生态文化为依托，以温泉体验和森林康养为特色，以温泉养生体验、森林康养休闲度假、森林生态体验、森林科普教育为主要功能的国家级森林公园，是全国森林养生基地、全国森林康养基地。

2、功能分区

根据森林公园旅游资源的地域组合、开发方向，遵循综合整体性原则、地域空间完整性原则和发展方向一致性原则，采用森林公园—景区—功能区—景点或项目 4 级区划系统。森林公园二个相对独立又互相关联的片区即为 2 个景区：即温泉景区和西江坪景区。

按照《国家级森林公园总体规划规范》，森林公园功能分区类型包括核心景观区、一般游憩区、管理服务区和生态保育区。森林公园 2 个独立的景区内部按照以上四个功能区域进行功能区划分，各功能区突出相应的主体功能，方便温泉体验和森林康养活动的组织开展，并为森林公园的长远发展留有一定的余地。

（1）温泉景区

①核心景观区

位于温泉景区南部一带，此处分布有大量的温泉泉眼以及丰富的动植物资源，建设以科考科普为主要功能的区域。面积为 77.5 公顷，占温泉景区面积的 18.5%。

②一般游憩区

位于温泉景区岩门峡谷北面，大部分为阔叶混交林，规划依托现有的景观特色，建设观景、休闲节点，凸显森林体验，面积为 151.3 公顷，占温泉景区面积的 36.0%。

③管理服务区

位于森林公园龙-资二级公路沿线以及龙-资二级公路至中心度假酒店沿线。包括景区大门、中心度假酒店、SPA 宾馆以及沿线公路保存着浓郁民族风情的部分村屯，面积为 55.3 公顷，占温泉景区面积的 13.2%。

④生态保育区

位于温泉景区的西面、西南面以及西北面，海拔相对较高，森林植被保存良好，为森林公园提供了良好的生态环境，在本规划期内以生态保护修复为主，基本不进行开发建设，不对游客开放的区域，面积为 135.9 公顷，占温泉景区面积的 32.3%。

（2）西江坪景区

①核心景观区

位于西江坪景区下西江站 1 林班东部、下西江站 2 林班中西部、上西江站 5 林班。区域内拥有独特的峰林地貌、生态溪谷、深潭飞瀑、苍莽虬劲的密林、珍稀的动植物资源等特别珍贵的森林风景资源，需要进行严格的保护。该区内建设必要的保护、解说、游览、休憩和安全、环卫设施。面积为 380.1 公顷，占西江坪景区面积的 27.5%。

②一般游憩区

位于西江坪景区上西江站 1 林班、上西江站 2 林班，区内四周群山环抱、地势平坦，呈谷底状。规划依托地形及景观特色，建设森林运动、观景、夏令营、休闲节点，凸显森林体验，区域面积为 235.5 公顷，占西江坪景区面积的 17.0%。

③管理服务区

位于西江坪景区下西江站 1 林班东南部、下西江站 3 林班与下西江站 4 林班东面、下西江站 2 林班西南面、下西江站 5 林班与下西江站 6 林班西面及西江水库一带，四周群山环抱，地势平缓，呈谷地状。规划将其建设成为入口咨询、集散管理、康养度假、森林科普、森林游乐等功能于一体的管理服务区，面积为 175.3 公顷，占西江坪景区面积的 12.7%。

④生态保育区

位于西江坪景区下西江站 1 林班、下西江站 3 林班、下西江站 4 林班的西面，下西江站 2 林班、下西江站 5 林班、下西江站 6 林班的东面海拔相对较高，森林植被保存良好的区域，为森林公园提供了良好的生态环境，在本规划期内以生态保护修复为主，基本不进行开发建设，不对游客开放的区域，面积为 592.5 公顷，占西江坪景区面积的 42.8%。

3、项目与森林公园位置关系

拟建项目设特长隧道红军岩 2 号隧道从该公园温泉景区北侧经过，未穿越森林公园范围，隧道中线与森林公园边界距离约 30m，距离生态保护区约 30m，距离一般游憩区约 950m，距离核心景观区与 1.9km，隧道进出口工程用地区距离公园最近距离约 650m。可见，本项目未穿越森林公园范围，距离其核心景观区较远，工程主体、服务

设施以及临时工程均未涉及森林公园范围。

4、临近龙胜温泉国家森林公园生态环境现状

（1）植被植物现状

K85+600~K86+500 临近龙胜温泉国家森林公园路段植被类型主要为杉木林、马尾松林等。

（2）野生动物现状

临近森林公园路段以人工林群落为主，分布有国家二级保护动物画眉、蛇雕等 2 种，分布有广西重点保护动物有黑眶蟾蜍、变色树蜥等。

3.2.2.4 生态保护红线

1、项目与生态红线位置关系

项目穿越生态红线的路段为 K23+454~K25+776、K26+291~K27+666、K28+242~K30+462、K38+182~K41+472、K41+686~K44+525、K44+840~K9+360、K53+633~K53+985、K54+487~K54+900、K55+300~K57+334、K63+113~K63+570、K83+956~K90+900、K91+700~K93+663 共 12 处穿越生态红线，穿越总长为 27.45km。

2、项目在生态红线工程量

项目穿越生态保护红线的工程内容主要包括隧道工程、桥梁工程和路基工程，其中穿越生态保护红线的有 8 处隧道，隧道工程总长度 16.47km；穿越生态保护红线的桥梁 2 座，总长 0.62km；穿越生态红线范围内敷设路基 10.36km。

3、生态环境现状

项目穿越的桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线优势树种有杉木、马尾松、毛竹等。

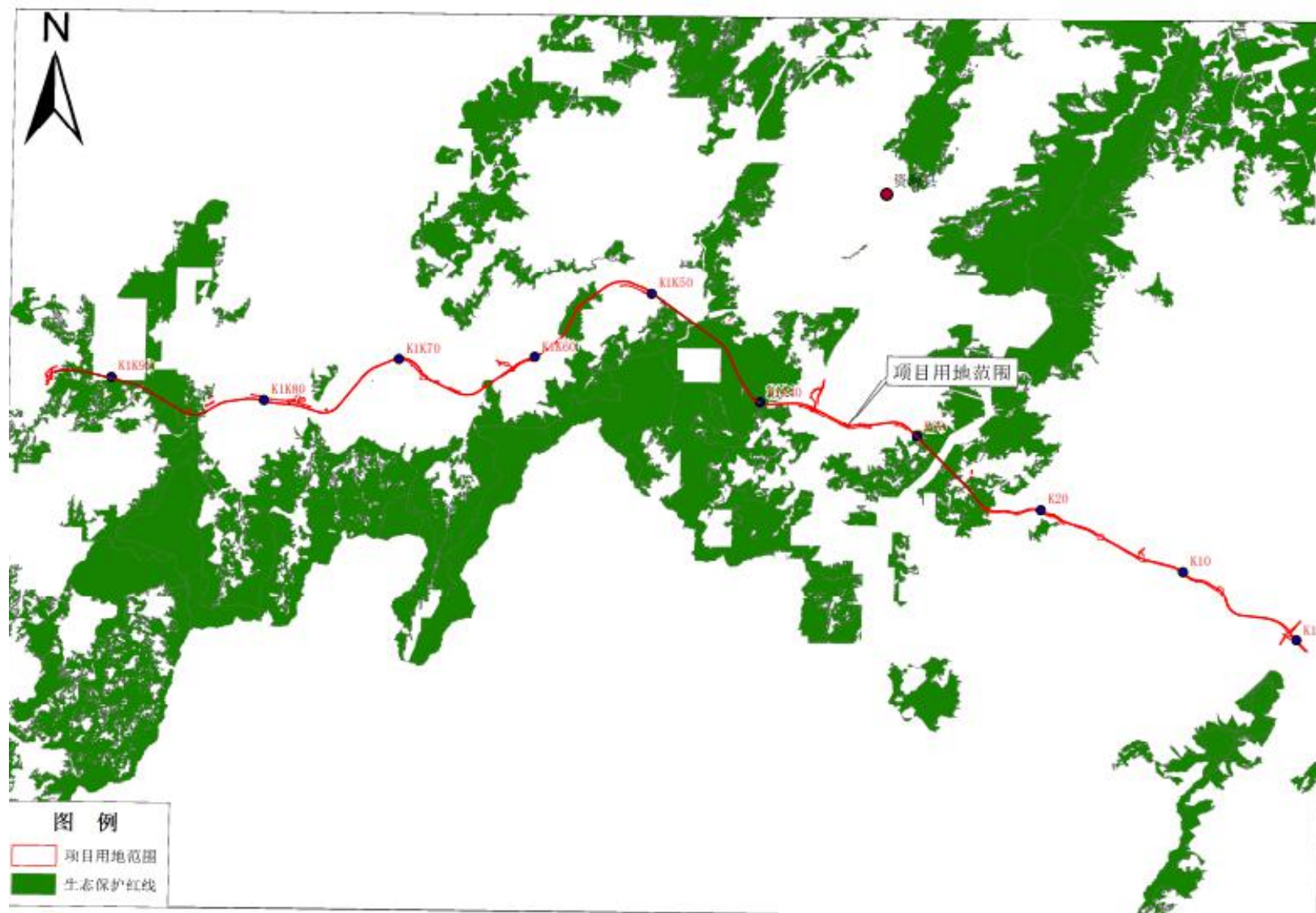


图 3.2-2 项目涉及生态红线路段示意图

3.2.3 土地利用现状调查

工程评价区土地利用现状评价是在卫片解译的基础上，结合现有的资料，运用景观法（即以植被作为主导因素），并结合土壤、地貌等因子进行综合分析后对土地进行分类，将土地利用格局的拼块类型分为乔木林地、竹林地、灌木林地、其他林地、园地、河流水面、城乡住宅用地、公路用地、水田旱地、空闲地共 10 种类型。评价区土地总面积为 11151.37hm²，其中乔木林地 6052.18hm²，占总面积的 54.27%；水田旱地 2330.07hm²，占总面积的 20.89%；竹林地 1209.40hm²，占总面积的 10.85%；灌木林地 766.07 hm²，占总面积的 6.96%；其他林地 515.06 hm²，占总面积的 4.62%；园地 126.43hm²，占总面积的 1.13%；公路用地 58.88hm²，占总面积的 0.53%；城乡住宅用地 44.37hm²，占总面积的 0.40%；河流水面 34.84hm²，占总面积的 0.31%；空闲地 4.05hm²，占总面积的 0.04%。

可见，评价区土地利用类型以乔木林地和水田旱地和竹林地为主。评价区土地利用现状见下表，详见附图 15。

表 3.2-4 项目评价范围区土地利用现状统计

土地利用类型	面积	占比
乔木林地	6052.18	54.27%
竹林地	1209.4	10.85%
灌木林地	776.07	6.96%
其他林地	515.06	4.62%
园地	126.43	1.13%
河流水面	34.84	0.31%
城乡住宅用地	44.37	0.40%
公路用地	58.88	0.53%
水田旱地	2330.07	20.89%
空闲地	4.05	0.04%

3.2.4 评价区生态系统现状

根据查阅资料和实地核查，评价范围的生态系统主要包括森林生态系统、灌丛生态系统、农田生态系统、城镇生态系统和湿地生态系统。

森林生态系统是评价范围分布面积第一大的生态系统，其中可分为阔叶林、针叶林、混交林、稀疏林这四种分类，主要包括 2 种动物群落（人工林动物群落、森林动物群落）和 11 种植物群落（马尾松群系、枫香树群系、东南野桐林群系、枫杨林群系、钩锥林群系、米楮林群系、木荷林群系、甜楮林群系、罗浮锥林群系、杉木林群系、

毛竹林群系等）。

灌丛生态系统是评价范围零星分布的生态系统，大部分为阔叶灌丛，主要包括 1 种（灌丛动物群落）动物群落和 2 种植物群落（光荚含羞草群系和盐肤木群系）。

农田生态系统是评价区面积第二大的生态系统，可分为耕地和园地，主要包括 2 种动物群落（农田和园地动物群落）和 4 种植物群落（水稻、玉米、罗汉果、番薯等）。

城镇生态系统是评价范围比较小的生态系统，可分为居住地和工矿交通，主要包括 1 种（城镇动物群落）动物群落和一些果树和园林景观植被。

湿地生态系统是评价范围零星分布的生态系统，可分为河流，主要包括 1 种（湿地动物群落）和 2 种湿地植物群落（河流周边植物）。

3.2.5 评价范围植被生产力调查

结合《广西西江流域植被净初级生产力时空分布特征及其影响因素》（2017）、《广西植被净初级生产力（NPP）时空演变及主要影响因素分析》（2015）的研究，由于项目评价范围为植被带非喀斯特石山区，非喀斯特地区中亚热带植被带年均 NPP 为 836 ($\text{gC}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$)，非喀斯特地区农业植被年均 NPP 为 696 ($\text{gC}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$)，取其均值，则评价范围年均 NPP 为 854.19×10^8 ($\text{gC}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$)。

3.2.6 景观格局分析

景观生态图叠置分析，评价范围景观面积共 11151.37hm^2 ，主要的景观有森林景观（面积约 8545.64hm^2 ）、农田景观（面积约 2449.02hm^2 ）、城镇景观（面积约 106.60hm^2 ）、湿地景观（面积约 35.53hm^2 ）。评价区景观以森林景观为主导，面积占比达到 76%，优势斑块为森林斑块；评价区内景观类型较少，景观异质性程度一般，各斑块间形成良好的连接性较高，破碎化程度较低，森林斑块聚集程度较高。FRAGSTATS 景观格局分析软件计算结果如下：

表 3.2-5 评价范围景观格局分析指数

项目	含义	森林景观	农田景观	城市景观	湿地景观
斑块类型面积 (CA) Class area	类型面积是度量其他指标的基础，其值的大小影响以此斑块类型作为生境的物种数量及丰度	8545.64	2449.02	106.60	35.53
斑块所占景观面积比例(PLAND) Percent of landscape	某一斑块类型占整个景观面积的百分比，是确定优势景观元素重要依据，也是决定景观中优势种和数量等生态系统指标的重要因素	76.73	21.99	0.96	0.32
最大斑块指数	某一斑块类型中最大斑块占整个	36.71	3.78	0.33	0.06

项目	含义	森林景观	农田景观	城市景观	湿地景观
(LPI) Largest patch index	景观的百分比, 用于确定景观中的优势斑块, 可间接反映景观变化受人类活动的干扰程度				
香农多样性指数 (SHDI) Shannon's diversity index	反映景观类型的多样性和异质性, 对景观中各斑块类型非均衡分布状况较敏感, 值增大表明斑块类型增加或各斑块类型呈均衡趋势分布	0.5991			
蔓延度指数 (CONTAG) Contagion index	高蔓延度值表明景观中的某种优势斑块类型形成了良好的连接性, 反之则表明景观具有多种要素的密集格局, 破碎化程度较高	62.4522			
散布与并列指数 (IJI) Interspersion juxtaposition index	反映斑块类型的隔离分布情况, 值越小表明斑块与相同类型斑块相邻越多, 而与其他类型斑块相邻的越少	21.40	23.45	70.13	75.08
聚集度指数 (AI) Aggregation index	基于栅格数量测度景观或者某种斑块类型的聚集程度	85.82	63.49	34.00	26.23

3.2.7 植被指数 (NDVI) 及植被覆盖度 (FVC)

NDVI 为归一化植被指数, 计算公式为: $NDVI = (NIR - R) / (NIR + R)$, 即近红外波段与红色波段的差值除以两者之和, NDVI 值在 -1.0~1.0 之间, 根据栅格模块计算植被指数, 本工程评价区域 NDVI 植被指数统计分布见下表。项目 NDVI 值在 -0.0283437~0.502004 之间, 集中分布于 0.18~0.502004 之间, 预测区域植被指数以有林地为主。

表 3.2-6 评价范围区域内 NDVI 植被指数表

NDVI	面积 (hm ²)	比例
-0.0283437~0.015	2.70	0.02%
0.015~0.14	358.07	3.04%
0.14~0.18	754.52	6.40%
0.18~0.27	9288.16	78.80%
0.27~0.502004	1383.01	11.73%

项目植被覆盖度利用 NDVI 指数进行估算, 估算模型为:

$$FVC = (NDVI - NDVI_{soil}) / (NDVI_{veg} - NDVI_{soil})$$

其中: FVC 为植被覆盖度; $NDVI_{soil}$ 为裸土或无植被覆盖区域的 NDVI 值, 即无植被像元的 NDVI 值, $NDVI_{veg}$ 为纯植物像元的 NDVI 值。

本次依据评价范围内影像特征选取 5%、95%的置信度；将 NDVI 5%置信度作为 NDVIsoil 代表裸土或无植被覆盖区域的 NDVI 值，即纯植被像元的 NDVI 值，本次取评价区域影像中的 NDVIsoil=0.101563；将 NDVI95%置信度作为 NDVIveg 代表完全被植被所覆盖的像元的 NDVI 值，本次取评价区域影像中的 NDVIveg=0.390625；

FVC 分布统计见下表，由表可知，评价范围内约有 40%以上的土地植被覆盖度大于 60%，说明项目区域生态质量良好。具体分布详见附图 17。

表 3.2-7 区域内植被盖度表

植被覆盖度	面积 (hm ²)	比例
超低覆盖	2954.00	2.26%
低覆盖	12325.00	9.42%
中低覆盖	21867.00	16.71%
中覆盖	29274.00	22.37%
高覆盖	64423.00	49.24%

3.2.8 物种生境适宜度评价

1、生境现状调查

参考我国《野生动物栖息地分类体系》（2019，田家龙），野生动植物栖息地类型具体如下：

天然林生境：天然林生境为沿线重要的自然生境类型，该生境类型物种丰富、小生境类型多样、异质性较高，人类活动稀少，生境质量良好，为评价区野生动物集中分布区，分布有爬行类、鸟类、哺乳类等野生动物，栖息于该生境的动物以鸟类居多，其中又以小型鹫类和鸭类较为常见。

灌丛、草丛生境：调查区域的灌丛主要为暖性灌丛，生境异质性低，时有人类活动干扰，生境质量不高，野生动物分布有鸟类和小型哺乳类，多为一般活动区，野生动物数量不多，在此分布的野生物以活动范围较广的鸟类为主，如白鹡鸰、长尾缝叶莺等。人类干扰较明显，常见有砍伐、火烧、放牧等活动。

人工林生境：人工林生境包括用材林和经济林，用材林植被主要有杉木林、毛竹林等，物种简单，异质性低，人类活动较多，生境质量不高，无重要生境或集中分布区，陆生野生脊椎动物很少，有少量鸟类在该区域分布。

农田生境：主要包括旱地和水田，水稻田或玉米地等农耕地多分布在公路沿线两边的低洼开阔地带。水稻田景观季节性明显，一般是春季和夏季为水稻景观，秋季和冬季为水稻收割后的裸地景观。农耕地常见的动物有泽陆蛙、饰纹姬蛙、八哥等。近

年来因大量使用农药、化肥以及人类猎杀，两栖类及鸟类数量明显减少。

农村居住区生境：居住区野生动物很少，主要为啮齿类为主，偶有部分鸟类分布。

2、评价范围重要生境调查结果

通过样线和样方调查，项目评价范围无重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等重要生境，评价范围重要物种呈零星分布或偶见，现就评价范围内重要物种可能出现活动、觅食区域通过 MaxEnt 模型展现。

3、评价区重要动植物适宜生境分布预测

将调查记录的重要物种与 19 项生物气候特征关联，进行 MaxEnt 模型预测分析，获得 MaxEnt 模型的 ROC 曲线评价结果为 0.997，该模型预测结果达到了优秀的水平，可以用于重要动物的生境预测。

按照 Jackknife 检验模型中各个环境变量的贡献率对重要物种的重要性分析表明，影响该适宜生境分布区的主要环境变量是温度季节性（61.5%）、最干燥月份的降水量（17.6%）、最冷季度降水（10.2%）等多个环境变量，而上述这 3 个个环境变量对 MaxEnt 模型的贡献率达到 89.3%。预测结果显示，温度季节性是评价区内的重要动物分布最大影响因子。

参考王书越的分类方法，将评价范围内重要物种适宜生境分为 3 级，分别为较为适宜、边缘适宜和不适宜区，如下表。其中，重要物种较为适宜面积占地为 8.94%，边缘适宜占比为 82.63%，不适宜占比为 12.21%。由于重要植物呈零星分布，无集中分布，重要动物迁移能力强，评价范围内边缘以上等级生境区域占比达，因此项目建设对重要物种的分布的改变影响很小，在可接受范围。

表 3.2-8 评价范围重要物种生境适宜度情况表

生境适宜度	比例
较为适宜区	8.94%
边缘适宜区	82.63%
不适宜区	12.21%

3.2.9 陆生植被现状调查

3.2.9.1 植物调查结果

1、评价区植物组成

根据实地调查，结合历史资料进行统计。评价区维管束植物种类有 149 科 429 属

654种，分别占广西维管束植物297科、1820属、9456种总数的50.17%、23.57%、6.92%。其中被子植物122科、392属、601种，分别占广西被子植物233科、1646属、7668种的52.36%、23.81%、7.84%，被子植物中，双子叶植物有101科320属497种，单子叶植物有21科72属104种；裸子植物6科7属8种；蕨类植物21科、30属、45种，分别占广西蕨类植物56科、155属、832种的37.5%、19.35%、5.41%。

种子植物中，裸子植物种类极少，常见的有马尾松、杉木、买麻藤、小叶买麻藤等4种。

评价区蕨类植物有28种，常见的蕨类植物有薄叶卷柏、芒萁、海金沙、蜈蚣草、金毛狗、华南毛蕨、乌毛蕨、肾蕨等。

2、评价区植物区系分析

植物区系组成与立地条件和经纬度气候带关系密切，立地条件决定植物的营养基质，气候带是植物生长空间环境的外部限制因子，气候带主要影响温度、湿度环境，从而影响植物的生长而形成不同雨热环境下的植物区系分区。对于全球而言，气候带在纬度方向上受太阳光照度影响，在经度方向上受洋流湿度影响。但对于某一区域而言，植物的区系分区不仅受不同区域经纬度气候带的影响，同时还受本地地形与海拔高度等多方因素的共同影响。

对某一区域原生植物的区系进行分析可以了解植物的亲缘关系，科和属是常用的两个分析单位，它们反映了物种在不同演化水平上的亲缘关系。科作为较高级分类单位反映了物种间广泛的亲缘关系和演替进程，而属能更好地划清不同物种单元的彼此界限，它们的差异特点在历史上是较古老的，因此统计某一区系的属数，指出其分布区类型，对于阐明该区系的性质和特点有重要的意义。

（1）科的分布区类型分析

根据吴征镒《中国种子植物区系地理》划分系统，评价区野生种子植物共121科，可划分为10个类型5个变型。其中10个类型的区划系统包括世界分布、泛热带分布、热带亚洲和热带美洲间断分布、旧世界分布、热带亚洲至热带大洋洲分布、热带亚洲至热带非洲分布、热带亚洲（印度-马来西亚）分布、温带分布、东亚和北美间断分布、东亚分布；4个变型的区划系统包括热带亚洲、大洋州和中、南美间断分布、热带亚洲、非洲和中、南美间断分布、热带亚洲、非洲和大洋州间断分布、北温带和南温带间断分布、以南半球为主的泛热带。

表 3.2-9 评价区种子植物区系科分布区类型

分布区类型及其变型	科数	占总科数%
1. 世界分布	38	31.4
2. 泛热带分布	37	30.58
2-1. 热带亚洲、大洋州和中、南美间断分布	1	0.83
2-2. 热带亚洲、非州和中、南美间断分布	4	3.31
2S. 以南半球为主的泛热带	2	1.65
3. 热带亚洲和热带南美间断分布	10	8.26
4. 旧世界分布	3	2.48
5. 热带亚洲至热带大洋洲分布	2	1.65
6. 热带亚洲至热带非洲分布	1	0.83
7. 热带亚洲（印度-马来西亚）分布	1	0.83
8. 温带分布	7	5.79
8-4. 北温带和南温带间断分布	9	7.44
8-5. 欧亚和南美温带间断分布	1	0.83
9. 东亚和北美间断分布	2	1.65
14. 东亚分布	3	2.48
合计	121	100.00

评价区世界分布科有 38 科，占总科数的 31.4%，主要包括菊科（Compositae）、禾本科（Gramineae）、毛茛科（Ranunculaceae）、莎草科（Cyperaceae）、唇形科（Labiatae）、蔷薇科（Rosaceae）、百合科（Liliaceae）、伞形科（Umbelliferae）、十字花科（Cruciferae）、石竹科（Caryophyllaceae）、蓼科（Polygonaceae）、藜科（Chenopodiaceae）、酢浆草科（Oxalidaceae）、蝶形花科（Fabaceae）、鼠李科（Rhamnaceae）、茜草科（Rubiaceae）、败酱科（Valerianaceae）、车前草科（Plantaginaceae）、茄科（Solanaceae）、旋花科（Convolvulaceae）等。

泛热带分布的科有 44 科，占总科数 36.37%，常见的科有樟科（Lauraceae）、桑科（Moraceae）、野牡丹科（Melastomataceae）、鸭跖草科（Commelinaceae）、白花菜科（Capparidaceae）、秋海棠科（Begoniaceae）、凤仙花科（Balsaminaceae）、买麻藤科（Gnetaceae）、菝葜科（Smilacaceae）、棕榈科（Palmae）、楝科（Meliaceae）、漆树科（Anacardiaceae）、橄榄科（Bursaceae）、无患子科（Sapindaceae）、苋科（Amaranthaceae）、梧桐科（Sterculiaceae）、番荔枝科（Annonaceae）、肉豆蔻科（Myristicaceae）、防己科（Menispermaceae）、含羞草科（Mimosaceae）、马兜铃科（Aristolochiaceae）、胡椒科（Piperaceae）、金粟兰科（Chloranthaceae）、沟繁缕科（Elatinaceae）、商陆科（Phytolaccaceae）、五桠果科（Dilleniaceae）、大风子科

（Flacourtiaceae）、葫芦科（Cucurbitaceae）、山茶科（Theaceae）、使君子科（Combretaceae）、藤黄科（Clusiaceae）、椴树科（Tiliaceae）、木棉科（Bombacaceae）、锦葵科（Malvaceae）、大戟科（Euphorbiaceae）、苏木科、荨麻科、卫矛科（Celastraceae）、茶茱萸科（Icacinaceae）、葡萄科（Vitaceae）、铁青树科（Olacaceae）、桑寄生科（Loranthaceae）、檀香科（Santalaceae）、芸香科、苦木科（Simaroubaceae）、牛栓藤科（Connaraceae）、柿科（Ebenaceae）、山榄科（Sapotaceae）、马钱科（Loganiaceae）、木樨科（Oleaceae）等。

热带亚洲和热带美洲间断分布类型有 10 科，占总科数的 8.26%，分别是木通科（Lardizabalaceae）、水东哥科（Saurauiaceae）、冬青科（Aquifoliaceae）、省沽油科（Staphyleaceae）、五加科（Araliaceae）、椴叶树科（Clethraceae）、安息香科（Styracaceae）、苦苣苔科（Gesneriaceae）、马鞭草科（Verbenaceae）、清风藤科（Sabiaceae）。

旧世界分布有 3 科，占总科数的 2.48%，分是海桐花科（Pittosporaceae）、八角枫科（Alangiaceae）、芭蕉科（Musaceae）。

热带亚洲至热带大洋洲分布类型仅有 2 科，占总科数的 1.65%，即虎皮楠科、姜科。

热带亚洲至热带非洲分布类型仅有 1 科，占总科数的 0.83%，即杜鹃花科（Ericaceae）。

热带亚洲（印度-马来西亚）分布类型仅有 1 科，占总科数的 0.83%，即五列木科（Pentaphylacaceae）。

温带分布类型有 17 科，占总科数的 14.06%，分别是松科（Pinaceae）、金丝桃科（Hypericaceae）、大麻科（Cannabinaceae）、乌饭树科（Vaccinioideae）、忍冬科（Caprifoliaceae）、列当科（Orobanchaceae）、百合科（Liliaceae）、杉科（Taxodiaceae）、红豆杉科（Taxaceae）、罂粟科（Papaveraceae）、金缕梅科（Hamamelidaceae）、杨柳科（Salicaceae）、壳斗科（Fagaceae）、槭树科（Aceraceae）、胡桃科（Juglandaceae）、灯心草科（Juncaceae）、小檗科（Berberidaceae）。

东亚和北美间断分布类型有 2 科，占总科数的 1.65%，包括三白草科（Saururaceae）、鼠刺科（Escalloniaceae）。

东亚分布类型仅 3 科，占总科数的 2.48%，即三尖杉科（Cephalotaxaceae）、猕猴桃科（Actinidiaceae）、旌节花科（Stachyuraceae）。

（2）属的分布区类型

根据吴征镒《中国种子植物区系地理》划分系统，结合调查统计结果，评价区种子植物共 356 属，可划分为 13 个类型 14 个变型。以泛热带分布、热带亚洲分布、旧世界热带分布、北温带分布的属数居多。

表 3.2-10 评价区范围种子植物区系属分布区类型

分布类型	属数	占非世界属比例%
1.世界分布	33	—
2.泛热带分布	80	24.77
2-1.热带亚洲、大洋州和南美洲间断分布	3	0.93
2-2. 热带亚洲、非洲和南美间断分布	2	0.62
3.热带亚洲和热带美洲间断分布	9	2.79
4.旧世界热带分布	33	10.22
4-1.热带亚洲、非洲和大洋州间断分布	2	0.62
5.热带亚洲至热带大洋洲分布	24	7.43
6.热带亚洲至热带非洲分布	13	4.02
6-2.热带亚洲和东非间断分布	2	0.62
7.热带亚洲分布	41	12.69
7-1. 爪哇、喜马拉雅和华南、西南星散分布	4	1.24
7-2.热带印度至华南	2	0.62
7-3.缅甸、泰国和至华西南	1	0.31
7-4.越南至华南分布	1	0.31
8.北温带分布	31	9.6
8-4.北温带和南温带间断分布	6	1.86
9.东亚和北美间断分布	21	6.5
10.旧世界温带分布	5	1.55
10-1.地中海、西亚和东亚间断分布	1	0.31
10-3. 欧亚和南非（有时在澳洲）间断分布	1	0.31
11.温带亚洲分布	1	0.31
12-3.地中海区至温带、热带亚洲、大洋州和南美洲间断分布	25	7.74
14.东亚分布	4	1.24
14SH.中国-喜马拉雅	1	0.31
14SJ.中国-日本	9	2.79
15.中国特有	1	0.31
合计	356	100.00

（3）区系组成特点

根据对评价区植物区系的分析，植物在科一级的区系分区中，泛热带分布类型最多；在属一级的区系分区中，具有热带性质分布类型的属占整个分布区的 67.19%，热

带性质分布属类型占绝大多数的比例。因此评价区的植物区系具有明显的热带性质。

4、重要野生植物

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），重要野生植物包括国家和地方野生保护物种、《中国生物多样性红色名录》易危（VU）以上等级物种、特有种、国家和地方极小种群物种和古树名木。

（1）特有植物

评价区分布中国特有植物 45 种，有檫木（*Sassafras tzumu*）、凹叶景天（*Sedum emarginatum*）、水青冈（*Fagus longipetiolata*）、建润楠（*Machilus oreophila*）、粗柄铁线莲（*Clematis crassipes*）、牛耳朵（*Chirita eburnea*）、山蒟（*Piper hancei*）、木莓（*Rubus swinhoei*）、青榨槭（*Acer davidii*）、中华槭（*Acer sinense*）等等。

（2）保护植物

根据现场调查，项目评价范围发现国家一级重点保护植物 1 种，即南方红豆杉；国家二级重点保护植物 4 种，即金毛狗、福建观音坐莲、柔毛油杉、闽楠。

表 3.2-11 项目评价范围重要野生植物调查结果统计表

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种(是/否)	极小种群野生植物(是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
1	福建观音座莲	国家二级	无危(LC)	否	否	产于福建、湖北、贵州、广东、广西、香港；生林下溪沟边。	现场调查	否
2	金毛狗	国家二级	无危(LC)	否	否	产云南、贵州、四川、两广、福建、台湾、和浙江等多省；生于山麓沟边及林下阴处酸性土上。	现场调查	否
3	南方红豆杉	国家一级	易危(VU)	否	否	安徽、浙江、台湾、福建、江西、广东、广西、湖南、湖北、河南、陕西、甘肃、四川、贵州云南；生于海拔 1000-1200 米以下的地方	现场调查	否
4	柔毛油杉	国家二级	易危(VU)	是	否	广西、贵州南部黎平、从江、下江，生于气候温暖、土层深厚、湿润、海拔 600-1100 米的山地。	现场调查	否
5	闽楠	国家二级	易危(VU)	是	否	产江西、福建、浙江南部、广东、广西北部及东北部、湖南、湖北、贵州东南及东北部。野生的多见于山地沟	现场调查	否

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种(是/否)	极小种群野生植物(是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
						谷阔叶林中。		
6	三尖杉	/	无危(LC)	是	否	产于浙江、安徽南部、福建、江西、湖南、湖北、河南南部、陕西南部、甘肃南部、四川、云南、贵州、广西及广东；生于阔叶树、针叶树混交林中	现场调查	否
7	建润楠	/	无危(LC)	是	否	产福建、广东、湖南南部、广西、贵州南部。生于山谷林边水旁或河边。	现场调查	否
8	檫木	/	无危(LC)	是	否	产浙江、江苏、安徽、江西、福建、广东、广西、湖南、湖北、四川、贵州及云南等省区。常生于疏林或密林中，海拔150-1900米。		
9	红花青藤	/	无危(LC)	是	否	产广东、广西、云南。生于海拔(100-200)300-600(-2100)米山谷密林或疏林灌丛中。		
10	粗柄铁线莲	/	无危(LC)	是	否	产广东及广西南部。生山坡干燥地方，海拔700米，攀援于灌丛中。	现场调查	否
11	山木通	/	无危(LC)	是	否	分布于云南、四川、贵州、河南鸡公山、湖北、湖南、广东、广西、福建、江西、浙江、江苏南部、安徽。生山坡疏林、溪边、路旁灌丛中及山谷石缝中	现场调查	否
12	山药	/	无危(LC)	是	否	产于浙江、福建、江西南部、湖南南部、广东、广西、贵州南部及云南东南部。生于山地溪涧边、密林或疏林中，攀援于树上或石上。	历史调查资料	否
13	凹叶景天	/	无危(LC)	是	否	产云南、四川、湖北、湖南、江西、安徽、浙江、江苏、甘肃、陕西。生于海拔600-1800米处山坡阴湿处。	历史调查资料	否
14	尖叶毛柃	/	无危(LC)	是	否	多生于海拔270-1200米的山地、溪边沟谷密林或疏林中，也常见于山坡林缘阴湿处。	现场调查	否

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种(是/否)	极小种群野生植物(是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
15	锦香草	/	无危(LC)	是	否		历史调查资料	否
16	山麻杆	/	无危(LC)	是	否	产于陕西南部、四川东部和中部、云南东北部、贵州、广西北部、河南、湖北、湖南、江西、江苏、福建西部。生于海拔 300-700 (-1000) 米沟谷或溪畔、河边的坡地灌丛中。	现场调查	否
17	东南野桐	/	无危(LC)	是	否	产湖南、广西、广东（海南岛未发现）、贵州、云南。生于海拔 400-1500 米的山谷、山坡疏、密林下荫湿的地方或水沟旁。	现场调查	否
18	腺毛莓	/	无危(LC)	是	否	产江西、湖北、湖南、浙江、福建、广东、广西、贵州。生低海拔至中海拔的山地、山谷、疏林润湿处或林缘。	现场调查	否
19	寒莓	/	无危(LC)	是	否	产江西、湖北、湖南、安徽、江苏、浙江、福建、台湾、广东、广西、四川、贵州。生中低海拔的阔叶林下或山地疏密杂木林内。	现场调查	否
20	木莓	/	无危(LC)	是	否	产陕西、湖北、湖南、江西、安徽、江苏、浙江、福建、台湾、广东、广西、贵州、四川。生山坡疏林或灌丛中，或生溪谷及杂木林下，海拔 300-1500m。	现场调查	否
21	蜡瓣花	/	无危(LC)	是	否	分布于湖北、安徽、浙江、福建、江西、湖南、广东、广西及贵州等省区，常见于山地灌丛。	现场调查	否
22	栲	/	无危(LC)	是	否	产长江以南各地，西南至云南东南部，西至四川西部。生于海拔 200-2100m 坡地或山脊杂木林中。	现场调查	否
23	水青冈	/	无危(LC)	是	否	产秦岭以南、五岭南坡以北各地。生于海拔 300-2400m 山地杂木林中。	现场调查	否

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种(是/否)	极小种群野生植物(是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
24	毛冬青	/	无危(LC)	是	否	产于安徽、浙江、江西、福建、台湾、湖南、广东、海南、香港、广西和贵州(；生于海拔(60-)100-1000m的山坡常绿阔叶林中或林缘、灌木丛中及溪旁、路边	现场调查	否
25	羽叶蛇葡萄	/	无危(LC)	是	否	安徽、江西、湖北、湖南、广西、四川、贵州、云南；山坡疏林或沟谷灌丛。	历史资料	否
26	显齿蛇葡萄	/	无危(LC)	是	否	产江西、福建、湖北、湖南、广东、广西、贵州、云南。生沟谷林中或山坡灌丛，海拔200-1500m。	现场调查	否
27	三叶崖爬藤	/	无危(LC)	是	否	产江苏、浙江、江西、福建、台湾、广东、广西、湖北、湖南、四川、贵州、云南、西藏。生山坡灌丛、山谷、溪边林下岩石缝中，海拔300-1300m。	现场调查	否
28	青榨槭	/	无危(LC)	是	否	产华北、华东、中南、西南各省区。在黄河流域长江流域和东南沿海各省区，常生于海拔500-1500m的疏林中。	现场调查	否
29	罗浮槭	/	无危(LC)	是	否	产华南、华中至四川；生于海拔500-1800m的疏林中。	现场调查	否
30	中华槭	/	无危(LC)	是	否	产湖北西部、四川、湖南、贵州、广东、广西。生于海拔1200-2000m的混交林中。	现场调查	否
31	腺毛泡花树	/	无危(LC)	是	否	产贵州中南部、广西东部及东北部和广东北部。生于海拔400-1000m的山地常绿阔叶林中。	现场调查	否
32	穗序鹅掌柴	/	无危(LC)	是	否	广布于云南、贵州、四川、湖北、湖南、广西、广东、江西以及福建；山谷溪边的常绿阔叶林中；阴湿的林缘或疏林也能生长；	现场调查	否
33	前胡	/	无危	是	否	产甘肃、河南、贵州、广西、	现场	否



序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种(是/否)	极小种群野生植物(是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
			(LC)			四川、湖北、湖南、江西、安徽、江苏、浙江、福建(武夷山)。生长于海拔250-2000m的山坡林缘,路旁或半阴性的山坡草丛中。	调查	
34	满山红	/	无危(LC)	是	否	产江苏、安徽、浙江、江西、福建、台湾、湖北、湖南、广东、广西、四川、贵州和云南。生于海拔500-1200(-2500)m的山地疏灌丛或松林下。	现场调查	否
35	马银花	/	无危(LC)	是	否	产江苏、安徽、浙江、江西、福建、台湾、湖北、湖南、广东、广西、四川和贵州。生于海拔1000m以下的灌丛中。	现场调查	否
36	杜鹃	/	无危(LC)	是	否	江苏、安徽、浙江、江西、福建、台湾、湖北、湖南、广东、广西、四川、贵州和云南。生于海拔500-1200(-2500)m的山地疏灌丛或松林下,	现场调查	否
37	罗伞树	/	无危(LC)	是	否	云南、广西、广东、福建、台湾,海拔200-1000m的山坡疏、密林中,或林中溪边荫湿处。	现场调查	否
38	白花龙	/	无危(LC)	是	否	安徽、湖北、江苏、浙江、湖南、江西、福建、台湾、广东、广西、贵州和四川等省区。	现场调查	否
39	薄叶山矾	/	无危(LC)	是	否	江南各省,东自台湾,西南至西藏。生于海拔1000-1700m的山地杂林中。	现场调查	否
40	华素馨	/	无危(LC)	是	否	产于浙江、江西、福建、广东、广西、湖南、湖北、四川、贵州、云南。生海拔2000m以下的山坡、灌丛或林中。	现场调查	否
41	狭叶链珠藤	/	无危(LC)	是	否	产于贵州、云南及广西等省区。生于海拔700-1150m山	现场调查	否

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种(是/否)	极小种群野生植物(是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
)			地疏林中或灌木丛中。		
42	杏香兔儿风	/	无危(LC)	是	否	产于台湾、福建、浙江、安徽、江苏、江西、湖北、四川、湖南、广东、广西等省区。生于山坡灌木林下或路旁、沟边草丛中，海拔30-850m。	现场调查	否
43	来江藤	/	无危(LC)	是	否	分布于我国华中、西南、华南。生海拔500-2600m的林中及林缘。	现场调查	否
44	台湾泡桐	/	无危(LC)	是	否	湖北、湖南、江西、浙江、福建、台湾、广东、广西、贵州，多数野生，生于海拔200-1500m的山坡灌丛、疏林及荒地。	现场调查	否
45	四方麻	/	无危(LC)	是	否	分布于云南东南部、贵州南部（兴仁）、广西、广东、湖南、湖北西南部、江西（井冈山、萍乡）。生海拔2000m以下的山谷草丛、疏林下。	现场调查	否
46	牛耳朵	/	无危(LC)	是	否	产陕甘南部、华东西南部、华中南部、华南北部及西南东部；生于密林下。	现场调查	否
47	线柱苣苔	/	无危(LC)	是	否	产我国西藏墨脱。生于山地常绿阔叶林中，海拔860m。	现场调查	否
48	大喙省藤	/	无危(LC)	是	否	产广东、广西等省区。	现场调查	否
49	箬叶竹	/	无危(LC)	是	否	河南、湖南、江西、四川、贵州、广东、福建等省。生于山坡和路旁。	现场调查	否
50	长序苎麻	/	无危(LC)	是	否	产广东及广西南部。生山坡干燥地方，海拔700m，攀援于灌丛中。	现场调查	否

表 3.2-12 项目评价范围国家级保护植物主要分布表

序号	物种名称 (保护级别)	数量规模	位置关系、 地理坐标及现状	实景照
1	金毛狗 (国家二级)	10 丛	桩号:K10+300 左侧 200m 经度:110.8390179° 纬度:25.8245321° (占区外) 现状:生长良好	
2	南方红豆杉 (国家一级)	2 株	桩号:K49+100 右侧 400m 经度:110.5127723° 纬度:25.983345° (占区外) 现状:生长良好	
3	南方红豆杉 (国家一级)	1 株	桩号:K50+800 左侧 465m 经度:110.4945948° 纬度:25.98515852° (占区外边缘) 现状:生长良好	
4	柔毛油杉 (国家二级)	2 株	桩号:K58+300 右侧 750m 经度:110.4366689° 纬度:25.96182915° (占区外) 现状:生长良好	

序号	物种名称 (保护级别)	数量规模	位置关系、 地理坐标及现状	实景照
5	闽楠 (国家二级)	3 株	桩 K61+800~900 右侧 140~230m; 经度: <u>110.4100399°</u> 纬度: <u>25.9417224°</u> (占区外) 现状: 生长良好	
6	金毛狗 (国家二级)	20 丛	桩号:K68+100 左侧 <u>52m</u> 经度: <u>110.35493284°</u> 纬度: <u>25.93611624°</u> (占区外边缘) 现状: 生长良好	
7	金毛狗 (国家二级)	30 丛	桩号:K77+300 右侧 <u>50m</u> 经度: <u>110.28292626°</u> 纬度: <u>25.91842002°</u> (占区外边缘) 现状: 生长良好	
8	金毛狗 (国家二级)	30 丛	桩号:K77+400 左侧 <u>120m</u> 经度: <u>110.2812338°</u> 纬度: <u>25.91704975°</u> (占区外边缘) 现状: 生长良好	

序号	物种名称 (保护级别)	数量规模	位置关系、 地理坐标及现状	实景照
9	福建观音座莲 (国家二级)	2 丛	桩号:K90+550 右侧 128m 经度:110.15873194° 纬度:25.93581714° (占区外) 现状: 生长良好	
10	福建观音座莲 (国家二级)	2 丛	桩号:K90+600 左侧 130m 经度:110.15726209° 纬度:25.93330856° (占区外) 现状: 生长良好	






(3) 古树名木






按照《全国古树名木普查建档技术规定》（全绿字〔2001〕15号）的规定，调查范围内发现古树 89 株，评价范围无名木分布。其中准古树 11 株；三级古树 74 株；二级古树 2 株；一级古树 2 株。其中 85 株古树位于在项目占区外边缘外，4 株三级古树木荷位于江底互通红线范围内。






表 3.2-13 项目评价范围古树分布表

序号	树种名称	生长状况	树龄	经纬度和海拔	工程占用情况（是/否）	实景照
1	樟	1株 生长良好	510年 一级古树	经度: 110.9012972° 纬度: 25.7449111° 海拔: 195m	K2+200左侧 230m; 工程 占地不涉及	






序号	树种名称	生长状况	树龄	经纬度和海拔	工程占用情况（是/否）	实景照
2	樟	1株 生长良好	110年 三级古树	经度： 110.8696171° 纬度： 25.806332° 海拔：195m	K5+800左侧 80m；工程占地不涉及	
3	樟树	1株 良好	130年 三级古树	经度： 110.8034157° 纬度： 25.8368902° 海拔：180m	K13+600左侧 210m；工程占地不涉及	
4	枫杨	1株 生长良好	90年 准古树	经度： 110.6071333° 纬度： 25.912981° 海拔：400m	K35+700左侧 650m；工程占地不涉及	
5	枫杨	10株 生长良好	100~150年 三级古树	经度： 110.6071333° 纬度： 25.912981° 海拔：400m	K35+700左侧 550~620m；工程占地不涉及	
6	鹿角锥	1株 良好	180年 三级古树	经度： 110.5539899° 纬度： 25.9403661° 海拔：750m	K42+800左侧 120m；工程占地不涉及	

序号	树种名称	生长状况	树龄	经纬度和海拔	工程占用情况（是/否）	实景照
7	南方红豆杉	2株良好	150~250年 三级古树	经度： 110.5127723° 纬度： 25.983345° 海拔：600m	K49+100右侧400m；工程占地不涉及	
8	枫香树	1株良好	166年 三级古树	经度： 110.4945948° 纬度： 25.98515852° 海拔：850m	K50+800左侧465m；工程占地不涉及	
9	南方红豆杉	1株良好	420年 二级古树	经度： 110.4945948° 纬度： 25.98515852° 海拔：850m	K50+800左侧465m；工程占地不涉及	
10	银杏	1株良好	90年 准古树	经度： 110.4873360° 纬度： 25.99588249° 海拔：660m	K51+900右侧400m；工程占地不涉及	
11	枫杨	1株良好	180年 三级古树	经度： 110.4534139° 纬度： 25.97395833° 海拔：740m	K56+200左侧550m；工程占地不涉及	

序号	树种名称	生长状况	树龄	经纬度和海拔	工程占用情况（是/否）	实景照
12	枫杨	1株 良好	120年 三级古树	经度： 110.4363892° 纬度： 25.9615697° 海拔：640m	K58+300 右侧 750m；工程占地不涉及	
13	柔毛油杉	2株 良好	100年 三级古树	经度： 110.4366689° 纬度： 25.96182915° 海拔：655m	K58+300 右侧 750m；工程占地不涉及	
14	枫杨	2株 良好	140~160年 三级古树	经度： 110.4378675° 纬度： 25.96087819° 海拔：600m	K58+300 右侧 590m；工程占地不涉及	
15	枫杨	1株 良好	160年 三级古树	经度： 110.4450775° 纬度： 25.95320250° 海拔：670m	K58+300 左侧 500m；工程占地不涉及	
16	枫杨	5株 良好	150~200年 三级古树	经度： 110.4300948° 纬度： 25.95658051° 海拔：600m	K59+200 右侧 680m；工程占地不涉及	

序号	树种名称	生长状况	树龄	经纬度和海拔	工程占用情况（是/否）	实景照
17	枫杨	1株 良好	800年 一级古树	经度： 110.4300948° 纬度： 25.95658051° 海拔：600m	K59+200 右侧 680m；工程占地不涉及	
18	枫杨	5株 良好	100~180年 三级古树	经度： 110.4289555° 纬度： 25.95443314° 海拔：600m	K59+500 右侧 540m；工程占地不涉及	
19	桂花	1株 良好	100年 三级古树	经度： 110.4261873° 纬度： 25.95334643° 海拔：600m	K59+900 右侧 570m；工程占地不涉及	
20	枫香树	2株 良好	110~140年 三级古树	经度： 110.4195998° 纬度： 25.94778493° 海拔：600m	K60+700 右侧 190m；工程占地不涉及	
21	马尾松	2株 良好	100~180年 三级古树	经度： 110.4195998° 纬度： 25.94778493° 海拔：600m	K60+700 右侧 190m；工程占地不涉及	

序号	树种名称	生长状况	树龄	经纬度和海拔	工程占用情况（是/否）	实景照
22	枫杨	1株良好	220年三级古树	经度： 110.4169911° 纬度： 25.9459968° 海拔：563m	K61+000右侧165m；工程占地不涉及	
23	樟树	1株良好	110年三级古树	经度： 110.4120556° 纬度： 25.9480639° 海拔：575m	K61+100右侧90m；工程占地不涉及	
24	樟树	2株良好	100年三级古树	经度： 110.4107902° 纬度： 25.94351105° 海拔：590m	K61+700右侧270m；工程占地不涉及	
25	闽楠	1株良好	110年三级古树	经度： 110.4100399° 纬度： 25.94172239° 海拔：635m	K61+800右侧140m；工程占地不涉及	
26	闽楠	2株良好	90年准古树	经度： 110.166106° 纬度： 25.94172239° 海拔：615m	K61+900右侧230m；工程占地不涉及	

序号	树种名称	生长状况	树龄	经纬度和海拔	工程占用情况（是/否）	实景照
27	枫香树	2株良好	160~180年三级古树	经度： 110.4048778° 纬度： 25.94309167° 海拔：584m	K61+000 右侧 50m；工程占地不涉及	
28	枫香树	5株良好	125~150年三级古树	经度： 110.4074194° 纬度： 25.94251204° 海拔：675m	K62+00 右侧 350m；工程占地不涉及	
29	枫杨	6株良好	150年三级古树	经度： 110.4074194° 纬度： 25.94251204° 海拔：675m	K62+00 右侧 220m；工程占地不涉及	
30	枫香树	2株良好	140~170年三级古树	经度： 110.2873694° 纬度： 25.91976667° 海拔：665m	K76+300 右侧 120m；工程占地不涉及	
31	木荷	8株良好	100~150年三级古树	经度： 110.2783333° 纬度： 25.92138889° 海拔：400m	K77+300 右侧 50m，其中 1株位于江底互通红线范围内，工程涉及占用；其余位于工程占地边缘（5~20m）	

序号	树种名称	生长状况	树龄	经纬度和海拔	工程占用情况（是/否）	实景照
32	木荷	3株良好	100年三级古树	经度： 110.2781306° 纬度： 25.9221944° 海拔：395m	K77+350右侧100m，江底互通红线范围内，工程涉及占用	
33	樟树	1株良好	110年三级古树	经度： 110.2769000° 纬度： 25.92566389° 海拔：410m	K77+600右侧440m；工程占地不涉及	
34	枫香树	1株良好	300年二级古树	经度： 110.2252315° 纬度： 25.92040088° 海拔：640m	K81+100左侧290m；工程占地不涉及	
35	马尾松	2株生长良好	80年准古树	经度： 110.1661060° 纬度： 25.93597283° 海拔：675m	K89+200右侧180m；工程占地不涉及	
36	枫香树	3株良好	80年准古树	经度： 110.166106° 纬度： 25.93597283° 海拔：652m	K89+100右侧40m；工程占地不涉及	

序号	树种名称	生长状况	树龄	经纬度和海拔	工程占用情况（是/否）	实景照
37	枫香树	3株良好	80年准古树	经度： 110.2245033° 纬度： 25.92121209° 海拔：622m	K89+200 右侧 180m；工程占地不涉及	
38	钩锥	3株良好	200年三级古树	经度： 110.2251108° 纬度： 25.92249557° 海拔：660m	K89+200 右侧 185m；工程占地不涉及	

7、外来植物

依据国家环保部发布的四批入侵物种名单，外来物种中，属于入侵植物的有土荆芥、刺苋、马缨丹、一年蓬、光荚含羞草、藿香蓟、喜旱莲子草 7 种。

3.2.9.2 植被调查结果

1、植被分类

按起源划分，评价范围的植被类型分为自然植被和人工植被两大类。






自然植被的分类，参照《广西植被》、《广西天然植被类型分类系统》等资料，高级单位为植被型，中级单位为群系，低级单位为群丛。在植被型上，设置植被型组和植被亚型作为辅助单位。


由于人工植被多数不属于当地原有植被类型，人工植被的划分应与自然植被区分进行，参考《广西人工林分类系统》（广西森林，2001），本评价区人工植被划分为用材林、经济林和农作物 3 个高级单位；低级单位以森林群落建群种（或优势种）作为划分依据。

根据现场调查，项目评价区自然植被划分为 4 个植被型组，7 个植被型，17 个群系；人工植被划分为用材林、经济果林及农作物 3 个植被型组，共 7 个群系。

表 3.2-14 评价区内主要植被类型统计一览表

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	工程占用情况	
					占用面积 (hm ²)	占用比 例 (%)
针叶林	暖性针叶林	低山丘陵暖性针叶林	马尾松林	K76+100m 至 K76+200m 之间	0.52	0.19
I.阔叶林	暖性落叶阔叶林	山地暖性落叶阔叶林	枫香树林	评价区零星分布	11.78	2.8
			东南野桐林	评价区零星分布		
			河岸暖性落叶阔叶林	评价区零星分布		
	常绿阔叶林	典型常绿阔叶林	钩锥林	评价区零星分布	-	-
			米楮林			
木荷林						
甜楮林						
II.灌丛	暖性常绿阔叶灌丛	红壤地区灌丛	光荚含羞草灌丛	工程区内国道 242 道路两侧	18.77	6.75
			盐肤木灌丛	评价区零星分布	9.74	2.25
III.草丛	草丛	禾草草丛	五节芒草丛	工程区内国道 242 道路两侧	5.32	1.91
			蔓生莠竹草丛	工程区内国道 242 道路两侧	3.15	1.13
IV.人工植被	木本栽培植被	用材林	杉木林	沿线两侧及工程区内均有分布	110.78	39.83
			毛竹林	沿线两侧及工程区内均有分布	52.46	18.86
	草本栽培植被	农作物	水稻	K93~K96 之间	7.73	2.78
			玉米	K27+300m	9.57	3.44
			罗汉果 番薯	评价区零星分布 评价区零星分布	27.03	6.43

	
马尾松林	枫香树林
	
东南野桐林	钩锥林
	
米楮林	木荷林
	
甜楮林	罗浮锥林

	
枫杨林	盐肤木灌丛
	
光荚含羞草灌丛	五节芒草丛
	
蔓生莠竹草丛	毛竹林
	
杉木林	罗汉果

	
番薯	玉蜀黍
	
稻	

2、代表性植被类型概述

（1）马尾松林

马尾松林在评价区的 K76+100 和 K87+400 路段的两侧山地中分布较为广泛。评价区内人为活动频繁，开发强度较大，马尾松林林下人为干扰严重。乔木层郁闭度 0.7，优势种为马尾松，均高 20m，胸径 20~40cm，主要伴生种有木荷（*Schima superba*）、杨梅（*Myrica rubra*）、枫香树（*Liquidambar formosana*）、罗浮锥（*Castanopsis fabri*）；灌木层种类较少，层盖度 50%，高约 1.5m，主要种类有山鸡椒（*Litsea cubeba*）、粗叶榕（*Ficus hirta var. hirta*）、牛耳枫（*Daphniphyllum calycinum*）、三桠苦（*Evodia lepta*）、油茶（*Camellia oleifera*）、鼠刺（*Itea chinensis f. chinensis*）、米碎花（*Eurya chinensis*）、毛桐（*Mallotus barbatus var. barbatus*）、大青（*Clerodendrum cyrtophyllum*）、毛果算盘子（*Glochidion eriocarpum*）等；草本层盖度 60%，主要种类有石韦（*Pyrrosia lingua*）、华山姜（*Alpinia oblongifolia*）、显齿蛇葡萄（*Ampelopsis grossedentata*）、芒萁（*Dicranopteris pedata*）、芒（*Miscanthus sinensis*）、十字薹草（*Carex cruciata*）等。

（2）枫香树林

枫香树为主的次生林群落主要分布在评价区的村头山脚、道旁等地，分布范围虽

然较宽，一般群落面积不大，无连片分布。调查发现构树群落多为幼龄或中龄林，群落植株通常不多。

根据在评价区内 K77+500 右侧附近样地调查情况看，该类型森林群落的组成树种不多，林木植株分布的数量不等。样地内除枫香树外的乔木层胸径大于或等于 5cm、树高 3m 以上的植株通常不到 5 种，植株不到 10 株，群落总覆盖度 80%。以枫香树为上层乔木主要组成树种，植株数约 21 株，高约 15m，胸径 20cm 左右，郁闭度约 0.8。下层乔木种类稀少，树高约 3~6m，胸径约 5cm，生长稀疏，树冠不连续，层覆盖度约 40%。种类不算多，常见的有木油桐、楝、杉木居多。其他区域也偶尔发现小面积枫香树林群落斑块，主要也是分布山脚或山谷中。群落结构一般都比较单一，在乔木层内，构树的个体数相对较集中。常见伴生树种有苦楝、木油桐、杉木、浙江润楠、山黄麻、山乌桕等，乔木层组成也是落叶阔叶树为主。

枫香树群落中灌木层一般不成熟，种类较多，但多数未形成稳定群落结构，高一般 1~2m，盖度 20~30%。常见种类有九节、罗伞树、对叶榕、水东哥、水同木、鲫鱼胆等。

草本层植物群落发育一般比较完善，高多数 1m 以下，盖度 80~90%。多数群落以蔓生莠竹占绝对优势，盖度 70~80%。其他稍多或较常见的种类有火炭母、肾蕨、凤尾蕨、半边旗、萹草、华南毛蕨、干旱毛蕨、假毛蕨、土牛膝等。

藤本植物常有野葛、乌莓，其他的也偶见有栝楼、菟丝子、三叶崖爬藤、七小叶崖爬藤、广西崖爬藤、光叶薯蓣、玉叶金花等攀援其中。

（3）东南野桐林

该群系在评价区内主要分布在山间谷地海拔较低的区域，以及石山山脚下，群落分为乔木层、灌木层和草本层。乔木层盖度 75%~90%，高度 6~9m，以东南野桐为主要优势种，间生枫香树（*Liquidambar formosana*）、栲（*Castanopsis fargesii*）、青冈（*Cyclobalanopsis glauca*）、米槠等树种。灌木层盖度 30%左右，高度 0.3~1.5m，主要种类为黄檀（*Dalbergia hupeana*）、杜鹃（*Rhododendron simsii*）、杜茎山（*Maesa japonica*）、鼠刺（*Itea chinensis*）、川莓（*Rubus setchuenensis*）、山莓（*Rubus corchorifolius*）、糙叶树（*Aphananthe aspera*）、菝葜（*Smilax china*）、紫麻（*Oreocnide frutescens*）、龙须藤（*Bauhinia championii*）、牛耳枫（*Daphniphyllum calycinum*）等。草本层高度 0.1~0.3m，盖度 10%以下，主要种类为鸢尾（*Iris tectorum*）、半夏（*Pinellia ternata*）、天南星（*Arisaema heterophyllum*）、槲蕨（*Drynaria roosii*）、单叶双盖蕨

(*Diplazium subsinuatum*)、野雉尾金粉蕨(*Onychium japonicum*)、乌蕨(*Sphenomeris chinensis*)、棕叶狗尾草(*Setaria palmifolia*)、毛轴莎草(*Cyperus pilosus*)、翠云草(*Selaginella uncinata*)等。

(4) 枫杨林

该群系在评价区内地势平坦的河岸较为常见，但分布面积较小，各群落外貌整齐，个体分布均匀，分为乔木层、灌木层和草本层。乔木层树种为枫杨，高度10~12m，盖度80%以上。灌木层高度为1.1~1.8m，盖度10%以下，主要种类为紫麻(*Oreocnide frutescens*)、八角枫(*Alangium chinense*)、山芝麻(*Helicteres angustifolia*)、臭牡丹(*Clerodendrum bungei*)、构树(*Broussonetia papyrifera*)等，个体分布较为均匀。草本层高度为0.15~0.3m，盖度15%左右，主要种类为井栏凤尾蕨(*Pteris multifida*)、毛蕨(*Cyclosorus interruptus*)、鸭跖草(*Commelina communis*)、葎草(*Humulus scandens*)、火炭母(*Polygonum chinense*)、槲蕨(*Drynaria roosii*)、苎麻(*Boehmeria nivea*)等。

(5) 钩锥林

该群系在评价区内主要分布K42+800和K83+100段的八角寨森林公园以及附近较大的山体之上，山体陡峭难以开发，因此原生性较高，林下植物丰富。该群系群落结构四季变化不明显，群落分为乔木层、灌木层和草本层，乔木层主要种类为钩锥，间生枫香树(*Liquidambar formosana*)、银木荷(*Schima argentea*)等高大乔木树种，高度13~15m，在乔木下层还分布有光叶石楠(*Photinia glabra*)、乌药(*Lindera aggregata*)、木姜润楠(*Machilus litseifolia*)、薄叶山矾(*Symplocos anomala*)等小乔木，高度6~10m，盖度85%以上。灌木层高度0.3~1.8m，盖度10%~20%，主要种类为野木瓜(*Stauntonia chinensis*)、尖叶毛柃(*Eurya acuminatissima*)、菝葜(*Smilax china*)、交让木(*Daphniphyllum macropodum*)、八角枫(*Alangium chinense*)、龙须藤(*Bauhinia championii*)、马银花(*Rhododendron ovatum*)、毛冬青(*Ilex pubescens*)、山鸡椒(*Litsea cubeba*)、丽叶女贞(*Ligustrum henryi*)、薄叶山矾(*Symplocos anomala*)、川莓(*Rubus setchuenensis*)、粗叶榕(*Ficus hirta*)、朱砂根(*Ardisia crenata*)、野牡丹(*Melastoma malabathricum*)等。草本层高度0.1~0.4m，盖度10%左右，主要种类为石松(*Lycopodium japonicum*)、乌毛蕨(*Blechnum orientale*)、柄果薹草(*Carex stipitinux*)、半夏(*Pinellia ternata*)、天南星(*Arisaema heterophyllum*)、槲蕨(*Drynaria roosii*)、半边旗(*Pteris semipinnata*)、单叶双盖蕨(*Diplazium subsinuatum*)、棕叶狗尾草(*Setaria palmifolia*)、

杏香兔儿风 (*Ainsliaea fragrans*)、牛耳朵 (*Chirita eburnea*)、肾蕨 (*Nephrolepis cordifolia*)、华山姜 (*Alpinia oblongifolia*)、糯米团 (*Gonostegia hirta*) 等。

(6) 米楮林

米楮林主要分布于陡峭半山腰或山顶、山脊部分。根据现场调查，该类型森林群落的林木一般较高，群落林相不整齐，高低不一，密度不同。群落结构都较简单，一般只有 1 层，群落平均郁闭度约 0.8。

根据对调查样地的统计，样地内乔木层组成种类不多，一般有 10 种左右的树种组成，林木高 3~8m，树冠一般较为稀疏，层覆盖度约 70~80%。群落中其他的常绿阔叶树一般以黧蒴锥、鹅掌柴、马尾松、木荷、厚壳桂局多。偶见的其他树种有甜楮、红锥、罗浮锥等。

灌木层一般生长稀疏，灌木植株高约 1m 左右，层覆盖度 50~60%。灌木种类不多，常见的有岗柃、米碎花、美丽马醉木、黧蒴锥、草珊瑚、华南毛柃、南方荚蒾、山莓、寒梅等。

草本层植物较稀少，植株高一般 0.5m 以下，覆盖度约 10%。一般以蕨类植物或禾草植物为主，常见有的中华里白、乌毛蕨、金毛狗、狗脊蕨、蜈蚣凤尾蕨、肾蕨、假淡竹叶、淡竹叶、十字薹草、华山姜等。层间植物相不多，偶见有一些附生的兰科植物，如细叶石仙桃、大序隔距兰等。其他常见的层间植物有乌菖莓或三叶崖爬藤等。

(7) 木荷林

该类型的植被群落分布面积不大，零星见于路边斜坡或山谷区域。群落结构都较为简单，通常分为乔木层、灌木层和草本层 3 个层次，乔木层林冠一般不整齐，组成林木树种不多，灌草层组成种类较混杂，群落总覆盖度约 80%。

乔木层以木荷为主要树种，群落内植株高度参差不齐，胸径大小不一，一般树高 8~15m，胸径 10~30cm，木荷树一般高大挺拔，树高常可达 20m。常见伴生树种有枫香树、阴香、罗浮锥、木竹子、杉木等，这些伴生树种植株也较高大。其他较常见的还有箬竹等，层覆盖度 70-80%。

灌木层高一般 2m 左右，层覆盖度约 40%。组成种类较多，一般有鲫鱼胆、三花冬青、瓜馥木、大叶紫珠、水麻、水锦树、大叶紫珠、南岭柞木、叶下珠等。林下也有少量乔木幼树分布，如木荷、枫香树、八角枫等。

草本一般生长较为茂密，层高 0.5m 左右，层盖度 50~70%。一般以华山姜、金毛狗为主，肾蕨也有较多，其他常见的有十字薹草、狗脊蕨、华南毛蕨、芒、江南星蕨、

鬼针草、火炭母、凤尾蕨、藿香蓟、干旱毛蕨、兖州卷柏、椭圆线柱苣苔、艾蒿、狗肝菜、香茶菜、竹节草、地耳草、落地生根、石蝉草等，组成种类混杂。

群落中藤本植物一般以细小的种类为主，主要在灌草层中攀援或贴地蔓延，常见的种类有络石、白花酸藤子、深裂叶锈毛莓、日本薯蓣、中华栝楼、毛果翼核果和小海金沙等。附生植物很少，调查发现有柳叶剑蕨附生于个别植株侧面。

（8）甜槠林

该群系在评价范围内主要分布在 K83+300~K89+900 段山体之上，该群系原生性较高，林下植物也较为丰富。该群系群落结构四季变化不明显，群落分为乔木层、灌木层和草本层。乔木层高 12~14m，盖度 85%以上，其中乔木上层高 12~14m，主要种类为甜槠（*Castanopsis eyrei*）、罗浮栲（*C. faberi*）、银木荷（*Schima argentea*）、青冈（*Quercus glauca*）等，乔木下层高 6~8m，主要种类为南酸枣（*Choerospondias axillaris*）、大叶栎（*Quercus griffithii*）、光叶石楠（*Photinia glabra*）、枫香树（*Liquidambar formosana*）等。灌木层高度 0.4~2.1m，盖度 10%左右，常见种类为毛冬青（*Ilex pubescens*）、异叶榕（*Ficus heteromorpha*）、粗叶榕（*F. hirta*）、黑果菝葜（*Smilax glaucochina*）、尖叶毛柃（*Eurya acuminatissima*）、黄檀（*Dalbergia hupeana*）、青皮木（*Schoepfia jasminodora*）、朱砂根（*Ardisia crenata*）、欏木（*Loropetalum chinense*）、多花杜鹃（*Rhododendron cavaleriei*）、丽叶女贞（*Ligustrum henryi*）、杜茎山（*Maesa japonica*）、秤星树（*Ilex asprella*）、南岭柞木（*Xylosma controversa*）等。草本层高度 0.2~0.4m，盖度 5%以下，主要种类为异羽复叶耳蕨（*Arachniodes simplicior*）、江南星蕨（*Microsorium fortunei*）、粉防己（*Stephania tetrandra*）、单叶双盖蕨（*Diplazium subsinuatum*）、华山姜（*Alpinia oblongifolia*）、五节芒（*Miscanthus floridulus*）、狗脊蕨（*Woodwardia japonica*）等。

（9）罗浮锥林

罗浮锥林主要零星见于路边斜坡或低山丘陵区山脊区域，一般群落面积不大，小块状出现在近村屯的山坡上部。群落中以罗浮锥为优势树种。群落高约 10~15m，由于长期受人为的干扰影响，林下其他树种种类不多，伴生树种常有黄杞、野漆、木荷、黄毛肉楠、木姜子、水锦树、鼠刺等，分布较零星。

灌木层一般分层不明显，多数高约 2m，层覆盖度 60%。一般以瓜馥木占优势，其他常见灌木种类有九节、三桠苦、油茶、菝葜、野漆、山鸡椒、红紫珠、罗伞树、光叶山矾、毛桐等。

草本层一般较稀疏，高一般 0.5m 以下，层覆盖度 20~40%。一般常见的以华山姜、十字蕙草、火炭母、小叶海金沙、金毛狗、华南紫萁、蜈蚣凤尾蕨、扇叶铁线蕨、山茼为主。

（10）光荚含羞草灌丛

光荚含羞草灌丛在评价范围主要分布在道路旁、林缘、河流附近等向阳、潮湿环境中。该种群以光荚含羞草为优势种独立成群，群落盖度一般 50%，高度约 1~2m。灌木伴生种类有大叶紫株、刺蒴麻、黄葵、柘木、毛果算盘子、白饭树等。草本层盖度一般不大，多数为 50%左右，主要草本植物有蔓生莠竹、火炭母、地胆草、蟛蜞菊、益母草、苋、假蒴、马鞭草等。层间植物稀少，偶见有海金沙、野葛等。

（11）五节芒草丛

五节芒草丛以五节芒为主或为优势的高草草丛常见于评价区的谷地、洼地，分布较为零星。群落高 1.5~2m，个别丛株连同花序可达 2m，团状或窄短带状分布在上述生境中。根据现场调查情况看，此类型群落的组成和结构都很简单。优势种五节芒，单种盖度 40-60%。五节芒草丛间分布的其他草本植物主要为蔓生莠竹，盖度 20~30%，其他还有苎草、干旱毛蕨、凤尾蕨、地耳草、牡蒿、肾蕨、假糙苏、小蓬草和白茅等，数量一般不多。零星混生其中的木本植物有紫珠、疏叶八角枫、毛桐、地桃花、大叶山蚂蝗，所有这些零星生长的种类数量稀少，与草层同高或稍高出丛冠之上。藤本植物也很稀少，常见的有粉葛分布，海金沙、裂叶铁线莲也偶有其中，群落总覆盖度 95%。

（12）蔓生莠竹草丛

以蔓生莠竹为主的草丛为湿生类型草丛，常见于评价区的圆洼地和槽谷地段。群落高约 1m，组成种类稍多，结构简单，很难分层，蔓生莠竹的盖度常达 100%，生长发育相当茂盛，混生其中的草本植物主要有肾蕨、五月艾、豨莶、土牛膝、凤尾蕨、渐尖毛蕨、艾纳香、竹叶草、东风草、小花龙芽草等，数量很少。个别地段偶有类芦生长。掺杂其中生长的木本植物不多，偶有八角枫、臭茉莉、紫珠、长叶大青等生于其中。藤本植物甚为稀少，常见的茅莓、日本薯蓣在其中攀援。

（13）杉木林

该群系在评价区内山体及平原经有一定的分布，分为乔木层、灌木层和草本层。乔木层高度 8~10m，盖度 80%，主要种类为杉木，在某些区域，长期无人干扰，也有如枫香树（*Liquidambar formosana*）、马尾松（*Pinus massoniana*）等树种分布。灌木层高 0.2~1.4m，盖度 15%左右，主要种类为欏木（*Loropetalum chinense*）、异叶榕

(*Ficus heteromorpha*)、江南越桔(*Vaccinium mandarinorum*)、木槿(*Hibiscus syriacus*)、丽叶女贞(*Ligustrum henryi*)、菝葜(*Smilax china*)、波缘榕木(*Aralia undulata*)等。草本层高度 0.1~0.9m，盖度 10，主要种类为毛轴莎草(*Cyperus pilosus*)、狗脊蕨(*Woodwardia japonica*)、艾纳香(*Blumea balsamifera*)、半边旗(*Pteris semipinnata*)、井栏凤尾蕨(*P. multifida*)、毛蕨(*Cyclosorus interruptus*)、异羽复叶耳蕨(*Arachniodes simplicior*)、粉防己(*Stephania tetrandra*)等。

(14) 毛竹林

该群系为当地栽培竹林，但是由于其经济价值，有一定人为干扰，群落分为乔木层、灌木层和草本层，其中乔木层人为干扰强烈。乔木层高度 8~10m，盖度大多为 75%左右，主要种类为毛竹，也间生枫香树(*Liquidambar formosana*)、栲(*Castanopsis fargesii*)等树种，灌木层高度 0.2~1.6m，盖度 20%左右，主要种类为黄杨(*Buxus microphylla*)、杜茎山(*Maesa japonica*)、杜鹃(*Rhododendron simsii*)、野木瓜(*Stauntonia chinensis*)、土茯苓(*Smilax glabra*)、异叶榕(*Ficus heteromorpha*)、栲(幼苗)、菝葜(*Smilax china*)、油桐(*Vernicia fordii*)、树参(*Dendropanax dentigerus*)等。草本层 0.05~0.3m，盖度 5%左右，主要种类为异羽复叶耳蕨(*Arachniodes simplicior*)、积雪草(*Centella asiatica*)、十字薹草(*Carex cruciata*)、棕叶狗尾草(*Setaria palmifolia*)、半夏(*Pinellia ternata*)、天南星(*Arisaema heterophyllum*)等。

3、评价区植被分布规律

(1) 植被水平分布规律

项目建设路线所在区域属中亚热带气候区，占地区涉及的地类类别主要为林业用地和农业用地。调查区域植被主要为森林植被和农作物植被，森林植被包括自然植被和人工植被，自然植被以马尾松林、枫香树林、米楮林、罗浮锥林、东南野桐林、光荚含羞草灌丛、五节芒草丛、蔓生莠竹草丛为常见的植被。人工植被以杉木林、毛竹林、为主；农作物植被涉及稻谷、玉米、罗汉果等。整个评价区范围以人工植被为主，穿越八角寨森林公园的路段，调查区域植被自然度较高，群落结构相对复杂，物种组成丰富，主要以米楮林为主，但是该路段仍有不少的杉木林、毛竹林分布。

(2) 植被垂直分布规律调查结果

拟建公路经过区域主要地貌为山地、丘陵、平原地貌，路线所经区域垂直海拔相差不大，植被垂直带不明显，但是由于人为干扰和地形等因素的共同作用，评价区的植被类型呈现一定的垂直分布特征，具体情况如下：

①山地间的平地主要为生产和居民居住区，植被类型主要为农田或园地，零星分布用材林。

②山地（中低山），主要植被类型为常绿阔叶林和用材林，在坡度较大的区域残留较多的常绿阔叶林，坡度较缓的区域分布较多的用材林，在山脚区域有一定面积的暖性落叶阔叶林或暖性竹林分布，因此在某些区域呈现暖性落叶阔叶林—用材林—常绿阔叶林的植被垂直分布带；在某些区域主要山体之上主要分布暖性针叶林。

表 3.2-15 评价范围主要植被类型物种多样性调查结果

群系类型	样方编号	乔木层	灌木层	草本层
马尾松林	1	1.421	0.818	0.774
	2	1.448	0.914	0.811
	3	1.227	1.074	0.719
枫香树林	4	1.841	1.449	1.227
	5	1.147	1.887	1.337
	6	1.212	1.775	1.312
东南野桐林	13	1.288	1.938	1.554
	14	1.512	1.885	1.441
	15	1.426	1.774	1.334
钩锥林	19	1.335	1.885	1.889
米楮林	7	1.218	1.772	1.622
	8	1.335	1.557	1.335
	9	1.392	1.448	1.441
木荷林	10	1.726	2.048	1.774
	11	1.448	1.335	1.442
	12	1.664	1.458	1.554
罗浮锥林	16	1.441	1.887	1.912
	17	1.551	1.997	1.884
	18	1.113	1.554	1.889
杉木林	20	0	1.315	1.224
毛竹林	21	0	1.557	1.885

（3）评价区主要植被类型生物量调查结果

根据样方调查，结合相关文献资料进行比较分析，项目评价区乔木层植被的平均生物量相对较低，灌木层和草本层生物量平均值较为均匀，自然植被各类的数值中差异不明显。评价区主要植被类型生物量详见表 3.2-16。

表 3.2-16 项目评价区主要植被类型生物量调查结果（单位：t/hm²）

类型	植被类型（组）	代表植物	乔木层生物量	灌木层生物量	草本层生物量	平均生物量
自然植被	暖性针叶林	马尾松	78.3	7.79	2.1	88.19
	暖性落叶阔叶林	枫香树、东南野桐、枫杨	75.1	9.91	3.85	88.86
	典型常绿阔叶林	钩锥	86.7	8.67	3.24	98.61

类型	植被类型（组）	代表植物	乔木层生物量	灌木层生物量	草本层生物量	平均生物量
		米楮	89.6	6.56	2.98	99.14
		木荷	75.31	9.33	3.23	87.87
		罗浮锥	84.53	10.71	2.41	97.65
		甜楮	80.26	9.88	3.37	93.51
	暖性灌丛	盐肤木、光荚含羞草	-	12.1	3.5	15.6
	草丛	五节芒、蔓生莠竹	-	1.94	6.96	8.9
人工植被	用材林	杉木	66.6	7.54	2.33	76.47
		毛竹	18.9	4.26	3.84	27
	水田作物	稻	-	-	8.41	8.41
	旱地作物	玉蜀黍	-	11.9	5.74	17.64

3.2.10 陆生动物现状调查

根据现场踏勘及查阅相关资料，进行综合判断；对评价范围内陆生脊椎动物种类、数量及分布现状描述如下：

1、野生动物生境现状

根据现场踏勘及查阅相关资料，进行综合判断；对评价范围内陆生脊椎动物种类、数量及分布现状描述如下：

评价区野生动物生境类型可划分为森林、灌丛、灌草丛、人工林、农田、水域和居住区 7 类。

森林类生境主要分布于较大山体以及石山山脚，植被类型以常绿阔叶林、落叶阔叶林和针叶林。阔叶林植物物种丰富，生境异质性较高，人类活动少，可为野生动物提供良好的生境，评价区内阔叶林主要分布在 K48+000~K60+000 段，该区域野生动物种类较多，个体资源丰富。评价区内针叶林物种单一，生境异质性低，食物来源少，且在某些区域由于人为的割取松油，人为干扰较大，因此生境质量较低，因此野生动物较少。评价区森林生境中，两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类野生动物均有分布，野生动物数量和种类较多，以鸟类为主。

灌丛、灌草丛生境主要分布在峰丛地貌区，为暖性石灰岩灌丛和禾草灌草丛，群落结构单一，生境异质性较低，野生动物分布主要为鸟类和爬行类，该生境主要为野生动物一般活动区域。

人工林主要分布于低山丘陵、山坡、台地以及沟谷、平地，包括经济林和用材林，物种简单，异质性低，人类活动较多，生境质量不高，无重要生境，野生动物较少，

以鸟类为主。

农田主要分布于平原、山间平地 and 山间谷地区域，为当地居民主要居住区，人类活动频繁，野生动物主要为两栖类和鸟类，近年来因大量使用农药、化肥以及人类猎杀，两栖类数量明显减少，主要为鸟类活动。居住区野生动物很少，主要为啮齿类为主。

2、动物资源

据初步统计，评价区有陆生脊椎动物 134 种，分属 4 纲 18 目 56 科。其中两栖类 10 种，占广西两栖动物种数 78 种的 12.82%；爬行类 16 种，占广西爬行类种数 169 种的 9.47%；鸟类 91 种，占广西鸟类种数 536 种的 16.98%；哺乳类 17 种，占广西哺乳类种数 148 种的 12.16%。

表 3.2-17 项目评价范围陆生脊椎动物资源统计结果

纲	目	科	种
两栖纲	1	5	10
爬行纲	1	6	16
鸟纲	13	36	91
哺乳纲	3	9	17
合计	18	56	134

3、动物生物多样性

通过统计全部生境中动物多样性的情况，反映调查区动物的分布状况。

表 3.2-18 评价范围内鸟类多样性指数统计

指数	评价范围
Shannon-Weaver 多样性指数	2.0859
Simpson 多样性指数	0.8029
Pielou 指数	2.1117

通过 Shannon-Weaver 多样性指数、Simpson 多样性指数和 Pielou 指数结果可以看出，评价范围的动物多样性程度并不是很高。可能原因是由于评价范围的植被类型较为单一，大部分为人工植被，导致动物多样性较低。

3.2.10.2 重要野生动物

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），重要野生动物包括国家和地方野生保护物种、《中国生物多样性红色名录》易危（VU）以上等级物种、特有种。

评价区域有国家二级重点保护野生动物 13 种，分别是黑鸢、黑翅鸢、蛇鹗、红隼、燕隼、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、领角鸮、领鸺鹠、画眉、白胸翡翠、斑林狸和豹猫。有自治区级重点保护野生动物 27 种，其中两栖类 4 种，为黑眶蟾蜍、沼水蛙、泽陆蛙、斑腿泛树蛙；爬行类 3 种，分别是变色树蜥、银环蛇、舟山眼镜蛇；鸟类 16 种，分别为池鹭、绿鹭、灰胸竹鸡、白胸苦恶鸟、黑水鸡、四声杜鹃、八声杜鹃、红耳鹎、白喉红臀鹎、棕背伯劳、黑卷尾、八哥、红嘴蓝鹊、黑脸噪鹛、长尾缝叶莺、大山雀；哺乳类 4 种，为鼬獾、中华竹鼠、果子狸和赤鹿。

调查到《中国生物多样性红色名录》易危（VU）以上等级物种 4 种，其中银环蛇为濒危物种，其余 3 种为易危物种，分别为舟山眼镜蛇、豹猫和斑林狸。

表 3.2-19 重要野生动物调查结果统计表

序号	物种中文名（中文名/拉丁名）	保护等级	濒危等级	特有种（是/否）	分布区域	资料来源	占用情况（是/否）
1	黑翅鸢 <i>Elanus caeruleus</i>	二级	=	否	通常栖息在山地森林和山脚林缘地带，也出现在竹林和小面积丛林地，偶尔也到山脚平原和村庄附近活动，主要以蛙、蜥蜴、鼠类、昆虫等动物性食物为食，也吃鸟和小型哺乳动物。繁殖期 4~7 月。	访问调查	否
2	黑鸢 <i>Milvus migrans</i>	二级	=	否	栖息于开阔平原、草地、荒原和低山丘陵地带。白天活动，常单独在高空飞翔，秋季有时亦呈 2-3 只的小群。	实物调查	否
3	褐翅鸦鹃 <i>Centropus sinensis</i>	二级	=	否	主要栖息于低山丘陵和平原地区的林缘灌丛、稀树草坡、河谷灌丛、草丛和芦苇丛中，也出现于靠近水源的村边灌丛和竹丛等地方。沿线灌丛、森林林缘。	实物调查	否
4	小鸦鹃 <i>Centropus toulou</i>	二级	=	否	栖息于低山丘陵和开阔山脚平原地带的灌丛、草丛、果园和次生林中。主要以蝗虫、蝼蛄、金龟甲、椿象、白蚁、螳螂、蠹斯等昆虫和其他小型动物为食，也吃少量植物果实与种子。繁殖期 3~8 月。	访问调查	否

序号	物种中文名（中文名/拉丁名）	保护等级	濒危等级	特有种（是/否）	分布区域	资料来源	占用情况（是/否）
5	画眉 <i>Garrulax canorus</i>	二级	-	否	栖居在山丘灌丛和村落附近或城郊的灌丛、竹林，常在林下草丛中觅食，以昆虫和植物种子为食，4~7月繁殖。	实物调查	否
6	蛇雕 <i>Spilornis cheela</i>	二级	-	否	多成对活动。栖居于深山高大密林中，喜在林地及林缘活动，在高空盘旋飞翔，发出似啸声的鸣叫。以蛇、蛙、蜥蜴等为食，也吃鼠和鸟类、蟹及其他甲壳动物。	实物调查	否
7	红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	二级	-	否	通常栖息在山区植物稀疏的混合林、开垦耕地及旷野灌丛草地，主要以昆虫、两栖类、小型爬行类、小型鸟类和小型哺乳类为食。繁殖期为5~7月。	实物调查	否
8	燕隼 <i>Falco subbuteo</i>	二级	-	否	燕隼是中国猛禽中较为常见的种类，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，	实物调查	否
9	领角鸮 <i>Otus lettia</i>	二级	-	否	栖息于森林、灌木丛、次生森林，以及开阔的乡村和城镇周围的树林和竹林。	实物调查	否
10	领鸺鹠 <i>Glaucidium brodiei</i>	二级	-	否	栖息于山地森林和林缘灌丛地带，除繁殖期外都是单独活动。	实物调查	否
11	黑眶蟾蜍 <i>Bufo melanostictus</i>	广西重	-	否	主要栖身于沿线河边草丛及农林等地，亦会出没在人类活动的地区，如庭院及沟渠等。夜行性，繁殖季节相当长，但多是以春夏两季为主（2~6月）。	实物调查	否
12	沼水蛙 <i>Boulengerana guentheri</i>	广西重点	-	否	垦地和阔叶林为主要的栖息地。尤其在水田、池畔、溪流以及排水不良之低地。繁殖季节春、夏季。	实物调查	否
13	泽陆蛙 <i>Fejervarya multistriata</i>	广西重点	-	否	生活在稻田、菜园附近。秋季开始冬眠，4月出蛰后产卵，产卵期可延至9月份。	实物调查	否

序号	物种中文名（中文名/拉丁名）	保护等级	濒危等级	特有种（是/否）	分布区域	资料来源	占用情况（是/否）
14	斑腿泛树蛙 <i>Polypedates megacephalus</i>	广西重点	=	否	栖息于丘陵地带及山区灌丛、水塘杂草或稻田等环境中，以多种昆虫和幼虫为食。5-8月进入繁殖	实物调查	否
15	变色树蜥 <i>Calotes versicolor</i>	广西重点	=	否	生活在山地、平原和丘陵一带，在灌木丛或稀疏树林下较多。沿线灌草丛及森林生境。	实物调查	否
16	舟山眼镜蛇 <i>Naja atra</i>	广西重点	VU	否	栖息于沿线平原、丘陵与山区，见于灌丛、竹林、溪涧或池塘岸边、稻田、路边、城郊，捕食鱼、蛙、蜥蜴、鼠、鸟及鸟蛋、蛇等。7~8月产卵。	实物调查	否
17	银环蛇 <i>B.multicinctus</i>	广西重点	EN	否	栖息于沿线平原、丘陵与山区，见于灌丛、竹林、溪涧或池塘岸边、稻田、路边、城郊，甚至进入花园或住房。	实物调查	否
18	池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>	广西重点	=	否	通常栖息于稻田、池塘、湖泊、水库和沼泽湿地等水域，有时也见于水域附近的竹林和树上。沿线池塘、水田、水库。	实物调查	否
19	绿鹭 <i>Butorides striatus</i>	广西重点	=	否	性孤独，常常独栖于有浓密树荫的枝杈或树桩上，有时也见栖息于浓密的灌丛中或树荫下的石头上，不栖于较暴露的树木高处或顶枝上。	实物调查	否
20	白胸苦恶鸟 <i>Amaurornis phoenicurus</i>	广西重点	=	否	栖息于水稻田、甘蔗田中，以及河流、湖泊、灌渠和池塘边，也见于近水的水稻田中。杂食性，繁殖期4~7月。	访问调查	否
21	黑水鸡 <i>Gallinula chloropus</i>	广西重点	=	否	栖息于灌木丛、蒲草和苇丛，善潜水，多成对活动，以水草、小鱼虾和水生昆虫等为食。	实物调查	否
22	四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>	广西重点	=		通常栖于森林及次生林上层。主食昆虫，多捕食大量松毛虫。不自营巢，常产卵于苇莺或黑卷尾的巢中，由巢主代为孵育。	实物调查	否
23	八声杜鹃 <i>Cuculus merulinus</i>	广西重点	=	否	栖息于低山丘陵、草坡、山麓平原、耕地和村庄附近的树林与灌丛中。有时也出现于果园、公园、庭园和路旁树上。	访问调查	否
24	红耳鹎 <i>Pycnonotus</i>	广西重点	=	否	栖息于低山和平原地区的林地，嗜食果实及其其它植物性	实物调查	否

序号	物种中文名（中文名/拉丁名）	保护等级	濒危等级	特有种（是/否）	分布区域	资料来源	占用情况（是/否）
	<i>jocosus</i>				食物和害虫，繁殖期 4~8 月。		
25	白喉红臀鹎 <i>Pycnonotus aurigaster</i>	广西重点	=	否	主要栖息在低山丘陵和平原地带的次生阔叶林、竹林、灌丛以及村寨、地边和路旁树上或小块从林中，也见于沟谷、林缘、季雨林和雨林。	实物调查	否
26	棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	广西重点	=	否	栖息于低山丘陵和山脚平原地区，夏季可上到海拔 2000 米左右的中山次生阔叶林和混交林的林缘地带。主要以昆虫等动物性食物为食。	实物调查	否
27	八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	广西重点	=	否	栖息在山麓或沿溪的树顶上，在开阔地常落在电线上。主要从空中捕食飞虫，主要以夜蛾、蜻象、蚂蚁、蜈蚣、蝗虫等害虫为食。	实物调查	否
28	黑卷尾 <i>Dicurus macrocerus</i>	广西重点	=	否	主要栖息在山麓或沿溪的树顶上，在开阔地常落在电线上。主要从空中捕食飞虫，主要以夜蛾、蜻象、蚂蚁、蜈蚣、蝗虫等害虫为食。	实物调查	否
29	长尾缝叶莺 <i>Orthotomus sutorius</i>	广西重点	=	否	多见于稀疏林、次生林及林园。常隐匿于林下层且多在浓密覆盖之下。	实物调查	否
30	大山雀 <i>Parus major</i>	广西重点	=	否	栖息在山区和平原林间的鸟类，主要以各种昆虫为食。繁殖季节为 3 月~8 月。	实物调查	否
31	红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythrorhyncha</i>	广西重点	=	否	主要栖息于山区常绿阔叶林、针叶林、针阔叶混交林和次生林等各种不同类型的森林中，也见于竹林、林缘疏林和村旁、地边树上。	实物调查	否
32	黑脸噪鹛 <i>Garrulax perspicillatus</i>	广西重点	=	否	栖息于平原和低山丘陵地带地灌丛与竹丛中，也出入于庭院、人工松柏林、农田地边和村寨附近的疏林和灌丛内。	实物调查	否
33	斑林狸 <i>Prionodon pardicolor</i>	二级	VU	否	主要栖息在森林、灌木丛、岩洞、树洞或土穴中	访问调查	否

序号	物种中文名（中文名/拉丁名）	保护等级	濒危等级	特有种（是/否）	分布区域	资料来源	占用情况（是/否）
34	豹猫 <i>Prionailurus bengalensis</i>	二级	VU	否	主要栖息于山区常绿阔叶林、针叶林、针阔叶混交林和次生林等各种不同类型的森林	访问调查	否
35	鼬獾 <i>Melogale moschata</i>	广西重点	=	否	鼬獾栖于河谷、沟谷、丘陵及山地的森林、灌丛和草丛中。	访问调查	否
36	中华竹鼠 <i>Rhizomys sinensis Gray</i>	广西重点	=	否	栖于河谷、沟谷、丘陵及山地的森林、灌丛和草丛中	访问调查	否
37	果子狸 <i>Paguma larvata</i>	广西重点	=	否	主要栖居于季雨林、常绿或落叶阔叶林、稀树灌丛或间杂石山的稀树裸岩地。多利用山岗的岩洞、土穴、树洞或浓密灌丛作隐居场所	访问调查	否
38	赤鹿 <i>Muntiacus muntjak</i>	广西重点	=	否	主要栖息在山地、丘陵地区灌丛和低海拔阔叶林，草丛也是它常活动的场所，在山寨村旁，田园房角亦可发现其行踪	访问调查	否
39	白胸翡翠 <i>Halcyon smyrnensis</i>	二级	=	否	白胸翡翠栖息于山地森林和山脚平原河流、湖泊岸边，也出现于池塘、水库、沼泽和稻田等水域岸边，有时亦远离水域活动	实物调查	否
40	灰胸竹鸡	广西重点	=	否	栖息于海拔 2000 米以下的低山丘陵和山脚平地地带的竹林、灌丛和草丛中，也出现于山边耕地和村屯附近	实物调查	否

3.2.11 水生生态调查

评价区水生生物主要分布在路线跨越的湘江等，其余河流为流量不大的小河或溪流，水生生物不丰富，主要水生生物为常见的鱼类。调查现状如下：

1、鱼类

（1）种类组成

根据现场勘查和相关资料，评价区域河段鱼类资源一般，常见有鲤、泥鳅、黄鳝等，未发现国家和广西重点保护的野生鱼类和地方特有鱼类。其中评价范围共调查到鱼类 31 种，隶属 4 目 10 科。其中鲤形目鳅科 5 种、爬鳅科 1 种、鲤科 13 种，鲇形目鲇科 2 种、鮠科 1 种，合鳃鱼目合鳃鱼科 1 种，鲈形目鮠科 3 种，丽鱼科 1 种，刺鳅

科 1 种，虾虎鱼科 3 种。鱼类的主体是鲤形目鱼类，共 22 种，占总数的 61.29%；其次是鲈形目，共有 9 种，占总数 29.03%；鲇形目 3 种，占总数 9.68%；合鳃鱼目 1 种，占总数 3.23%。

（2）鱼类区系

依《中国淡水鱼类分布区划》（李思忠，1981），寻江和湘江鱼类属东洋界的华南区。

评价范围鱼类，就起源来说由 4 个区系复合体组成。

热带平原复合体，为起源于南岭以南的南亚热带、亚热带平原区的鱼类。包括沙鳅亚科 1 种，[鱼丹]亚科 1 种，鲃亚科 3 种，鲮科 1 种，合鳃鱼科 1 种，[鱼旨]科 3 种，虾虎鱼科 3 种，刺鳅科 1 种，共 14 种，约占评价范围纯淡水鱼类的 45.16%。

江河平原鱼类区系复合体，为第三纪在我国长江、黄河流域为主的平原区形成的鱼类。包括雅罗鱼亚科 2 种，鲃亚科 2 种，鮡亚科 2 种，鮠科 3 种，野鲮亚科 1 种，共 10 种，约占评价范围纯淡水鱼类的 32.25%。

中印山区鱼类区系复合体，起源于南方热带、亚热带急流中，包括条鳅亚科 1 种，腹吸鳅亚科 1 种，共 2 种，约占评价范围纯淡水鱼类的 6.45%。

上第三纪鱼类区系复合体，为第三纪早期在北半球温热带地区形成，并变冷后残留下来的鱼类，包括花鳅亚科 3 种，鮡亚科 2 种，鲤亚科 2 种，鲇科 2 种，共 9 种，约占评价范围纯淡水鱼类的 29.03%。

北方平原鱼类区系复合体，原在北半球北部亚寒带平原地区形成，包括花鳅亚科 3 种，约占评价范围纯淡水鱼类的 9.68%。

（3）渔业资源和渔业生产状况

经调查，本项目评价河段内无养殖区分布。

3、浮游植物

评价范围记录到浮游植物 3 门 24 属，其中，蓝藻门 5 属，绿藻门 10 属，硅藻门 9 属。浮游植物种群组成大部分都是半流水、静水水域常见属种，流水型属种类较少。总体看来，评价范围内分布较广、出现频率高的浮游植物有绿藻门的盘星属、硅藻门的直链属。

4、浮游动物

评价范围记录到浮游动物 11 属，其中原生动物 3 属、轮虫 3 属、枝角类 3 属、桡足类 2 属。常见种类有龟甲轮虫属。

5、底栖动物

评价范围记录到的底栖动物 3 门 5 类 17 种，其中环节动物门 1 门 1 类 2 种，软体动物门 1 门 2 类 7 种，节肢动物门 1 门 2 类 8 种。常见的有河蚬、淡水壳菜、沼虾等。

6、重点保护水生生物及鱼类“三场”

根据现场勘查和相关资料，评价区域河段鱼类资源一般，常见有鲤、鲫、草鱼、泥鳅、黄鳝等，未发现国家和广西重点保护的野生鱼类和地方特有鱼类。

根据《广西壮族自治区内陆水域渔业自然资源调查研究报告》的研究成果，以及走访当地渔民、咨询当地渔业部门，调查结果表明，项目评价范围内无鱼类“三场”分布，无珍稀保护水生生物和鱼类“三场”及洄游通道分布。

3.2.12 生态公益林调查

评价范围内有国家一级公益林 24.12hm²，国家二级公益林 1907.03hm²，项目占用国家二级公益林 24.11hm²。

表 3.2-20 项目占用公益林情况

桩号	长度（m）	建设方案	林种
K3+926~K4+427	501	桥梁、路基	水源涵养林
K5+851~K6+529	678	路基	水源涵养林
K19+438~K19+564	126	桥梁	水源涵养林
K20+643~K21+479	836	桥梁	水源涵养林
K23+326~K32+878	9552	桥梁、路基、隧道	水源涵养林
K37+619~K41+212	3593	路基、隧道	水源涵养林
K45+737~K49+000	3263	隧道	水源涵养林
K53+744~K57+625	3881	隧道（有隧道口占用）	水源涵养林
K84+500~K90+000	5500	隧道、桥梁	水源涵养林

3.2.13 重点工程占地区生态现状

本章节所指重点工程为隧道、服务区等附属设施。

3.2.13.1 重点隧道工程生态现状

本项目推荐方案主线隧道合计 17 座，总长 50828 米。

表 3.2-21 项目隧道工程生态现状表

序号	隧道名称	部位	生态现状描述
1	钟家隧道	进口	占地范围属人工林，主要为杉木林纯林，林下有少量灌草丛种类，无保护植物和古树
		顶部	属次生天然林，属次生天然林，主要为杉木林纯林，林下有少量灌草丛种类，无保护植物和古树
		出口	占地范围属人工林，主要为杉木林纯林，林下有少量灌草丛种类，无保护

序号	隧道名称	部位	生态现状描述
			植物和古树
2	越城岭大惠隧道	进口	占地范围属疏林地，主要为少量杉木，为砍伐地，无保护植物和古树
		顶部	属次生天然林，主要为杉木林纯林，林下有少量灌草丛种类，无保护植物和古树
		出口	占地范围属人工林，主要为杉木纯林，林下有少量灌草丛种类，无保护植物和古树
3	中峰隧道	进口	占地范围属农田，主要为水田水稻，无保护植物和古树
		顶部	次生天然林，主要为杉木，林下有少量灌草丛种类，无保护植物和古树
		出口	占地范围属农田，主要为水稻，无保护植物和古树
4	台盘岭隧道	进口	占地范围属人工林，主要为杉木林纯林，林下有少量灌草丛种类，无保护植物和古树
		顶部	属次生天然林，主要为杉木林和杂木，林下有少量灌草丛种类，无保护植物和古树
		出口	占地范围属次生天然林，主要为落叶阔叶树种，林下有少量灌草丛种类，无保护植物和古树
5	猫儿山隧道	进口	属次生天然林，主要为杉木林，林下有少量灌草丛种类，无保护植物和古树
		顶部	属次生天然林，主要为杉木林，林下有少量灌草丛种类，无保护植物和古树
		出口	属次生天然林，主要为杂木，林下有少量灌草丛种类，无保护植物和古树
6	石寨村隧道	进口	属人工林，主要为毛竹林，林下有少量灌草丛种类，无保护植物和古树
		顶部	属次生天然林，林下有少量灌草丛种类，无保护植物和古树
		出口	属次生天然林和农田，林下有少量灌草丛种类，无保护植物和古树
7	北门坳村隧道（埡头隧道）	进口	占地范围属农田，主要为水稻，无保护植物和古树
		顶部	属次生天然林，落叶阔叶林树种，林下有少量灌草丛种类，无保护植物和古树
		出口	属次生天然林，林下有少量灌草丛种类，无保护植物和古树
8	蛇背底隧道(渡家坪隧道)	进口	属次生天然林，林下有少量灌草丛种类，无保护植物和古树
		顶部	属次生天然林，落叶阔叶林树种，林下有少量灌草丛种类，无保护植物和古树
		出口	占地范围属于旱地和农田，主要为玉米和水稻
9	油家排隧道（岩山隧道）	进口	占地范围属山沟植被，主要为杂木，林下有少量灌草丛种类，无保护植物和古树
		顶部	属次生天然林，林下有少量灌草丛种类，无保护植物和古树
		出口	占地范围属农田，无保护植物和古树
10	上鸡啼隧道	进口	占地范围为毛竹林，无保护植物和古树
		顶部	属次生天然杂木林，林下有少量灌草丛种类，无保护植物和古树
		出口	属次生天然林，林下有少量灌草丛种类，无保护植物和古树
11	葱坪村隧道(四方山隧道)	进口	属次生天然林杂木，林下有少量灌草丛种类，无保护植物和古树
		顶部	次生天然林，主要为杉木，林下有少量灌草丛种类，无保护植物和古树
		出口	属次生天然林，林下有少量灌草丛种类，无保护植物和古树
12	长田岭隧道	进口	属次生天然林，林下有少量灌草丛种类，无保护植物和古树
		顶部	次生天然林，林下有少量灌草丛种类，无保护植物和古树
		出口	属杂木林，林下有少量灌草丛种类，无保护植物和古树
13	大坪屯隧道(鱼跳屯隧道)	进口	占地范围属人工林，主要为杉木，林下有少量灌草丛种类，无保护植物和古树
		顶部	次生天然林，主要为杉木，林下有少量灌草丛种类，无保护植物和古树
		出口	占地范围属旱地和农田，主要为玉米和水稻，林下有少量灌草丛种类，无

序号	隧道名称	部位	生态现状描述
			保护植物和古树
14	老屋隧道	进口	占地范围属灌草丛，无保护植物和古树
		顶部	次生天然林，主要为杉木，无保护植物
		出口	占地范围属人工林，主要为杉木，无保护植物和古树
15	红军岩 1号隧道	进口	占地范围属杂木林，无保护植物和古树
		顶部	次生天然林，主要为杉木，无保护植物
		出口	占地范围属旱地和农田，主要为玉米和水稻，林下有少量灌草丛种类，无保护植物和古树
16	红军岩 2号隧道	进口	占地范围属杂木林，无保护植物和古树
		顶部	次生天然林，无保护植物和古树
		出口	次生天然林，无保护植物和古树
17	岩头峰隧 道	进口	占地范围属人工林，主要为杉木，无保护植物和古树
		顶部	次生天然林和杉木林，无保护植物和古树
		出口	耕地，主要为玉米和水稻，无保护植物和古树

3.2.13.2 服务设施的生态现状

本项目拟设服务区 2 处，收费站 3 处，监控通信分中心 1 处（与咸水收费站合建）、养护工区 2 处（分别与咸水收费站、河口服务区合建），桥隧监控管理站 3 处（1 处与咸水服务区合建、2 处与收费站合建）

表 3.2-22 项目服务区等附属设施布设处情况及生态现状

序号	设施名称及中心桩号	生境现状描述
1	咸水服务区（K15+830）（与桥隧监控管理站合建）	为杉木林和树下的灌木丛和草丛，无保护植物
2	河口服务区（K67+900）（与养护工区合建）	为杂木林和树下的灌木丛和草丛，无保护植物
3	咸水收费站（K13+335）（与监控分中心、养护工区合建）	为杉木林和农田植被，主要为水稻和玉米，无保护植物
4	两水收费站（K61+396）（与桥隧监控管理站合建）	为杉木林，无保护植物
5	江底收费站（K78+286）（与桥隧监控管理站合建）	主要为杂木林，林下有少量灌草丛种类，无保护植物

3.2.13.3 临时用地生态现状

（1）弃渣场

本项目设置弃渣场 35 处，土地利用类型主要为旱地、乔木林地等，弃渣场生态现状调查见表 3.2-22。

表 3.2-23 弃渣场临时用地生态现状调查表

编号	桩号	生境现状描述	用地类型
1	K5+380 左侧 80m	主要为灌木林和农田旱地，为水稻和玉米，无保护植物	旱地

编号	桩号	生境现状描述	用地类型
2	K15+700 右侧 200m	主要为旱地作物，为玉米和番薯，无保护植物	旱地
3	K19+700 左侧 20m	为杉木纯林，林下有少量灌木丛和草丛，无保护植物	乔木林地
4	K20+000 左侧 580m	主要为杉木林，无保护植物	乔木林地
5	K21+050 左侧 20m	为杉木纯林，无保护植物	乔木林地
6	K21+050 左侧 350m	为杉木纯林，无保护植物	乔木林地
7	K22+500 左侧 630m	主要为杉木林，无保护植物	乔木林地
8	K29+400 左侧 540m	为杉木纯林，无保护植物	乔木林地
9	K29+700 左侧 20m	为杉木纯林，无保护植物	乔木林地
10	K29+900 左侧 600m	为杉木纯林，无保护植物	乔木林地
11	K31+100 左侧 520m	为林地和农田，主要为杉木、竹林和水稻	乔木林地
12	K39+000 左侧 250m	为杉木纯林，无保护植物	乔木林地
13	K41+400 右侧 400m	主要为杉木林和竹林，林下有少量的灌木草丛，无保护植物	乔木林地
14	K41+700 左侧 400m	为杂木林，林下有少量的灌木草丛，无保护植物	乔木林地
15	K42+300 右侧 720m	为杂木林，林下有少量的灌木草丛，无保护植物	乔木林地
16	K48+400 左侧 1.2km	为疏林地，有少量杂木，无保护植物	乔木林地
17	K49+000 左侧 1.2km	为疏林地，少量乔木，无保护植物	乔木林地
18	K49+200 左侧 420m	为疏林地，少量乔木，无保护植物	乔木林地
19	K51+500 右侧 2.4km	主要为杉木林，无保护植物	乔木林地
20	K64+800 左侧 1.3km	主要为杉木林和杂木林，无保护植物	乔木林地
21	K65+600 左侧 1.4km	主要为杂木林和林下的灌草丛，无保护植物	乔木林地
22	K69+300 左侧 2.5km	主要为杂木林和林下的灌草丛，无保护植物	乔木林地
23	K69+400 左侧 1.2km	主要为杂木林和林下的灌草丛，无保护植物	乔木林地
24	K69+400 左侧 1.5km	主要为杂木林和林下的灌草丛，水塘边竹林，无保护植物	乔木林地、水塘
25	K70+050 右侧 30m	主要为杉木林和杂木林，林下有少量的灌草丛，无保护植物	乔木林地
26	K76+000 右侧 50m	为杂木林和灌木林，有少量的草丛，无保护植物	乔木林地

编号	桩号	生境现状描述	用地类型
27	K81+050 左侧 430m	主要为杉木林，无保护植物	乔木林地
28	K81+200 左侧 610m	主要为杉木林，无保护植物	乔木林地
29	K83+200 右侧 2.2km	主要为竹林，无保护植物	乔木林地
30	K84+100 右侧 440m	为杉木纯林，无保护植物	乔木林地
31	K84+200 右侧 100m	为杂木林及林下的灌木林和草丛，无保护植物	乔木林地
32	K89+500 左侧 100m	为杂木林，无保护植物	乔木林地
33	K91+500 右侧 1.4km	为杂木林及林下的灌木林和草丛，无保护植物	乔木林地
34	K93+945 左侧 480m	为杂木林及林下的灌木林和草丛，无保护植物	乔木林地
35	K93+945 左侧 850m	为杂木林及林下的灌木林和草丛，无保护植物	旱地、乔木林地

（2）临时堆土场

本项目设置临时堆土场 17 处，土地利用类型主要为旱地、乔木林地等，临时堆土场生态现状调查见表 3.2-23。

表 3.2-24 临时堆土场临时用地生态现状调查表

编号	桩号	生境现状描述	用地类型
1	K2+350 右侧 30m	主要为桉树林和松树等人工林，无保护植物	乔木林地
2	K5+300 左侧 200m	主要为灌木林和农田旱地，为经济果林、毛竹和人工林，无保护植物	旱地
3	K12+500 右侧 50m	主要为灌木林和农田旱地，为经济果林和人工林，无保护植物	旱地
4	K14+550 左侧 100m	主要为毛竹林，无保护植物	乔木林地
5	K20+200 左侧 0m	主要为人工八角枫林，无保护植物	乔木林地
6	K20+400 左侧 0m	主要为毛竹林，无保护植物	乔木林地
7	K31+400 左侧 380m	主要为松树林，无保护植物	乔木林地
8	K31+000 左侧 500m	主要为灌木林和农田旱地，为经济果林和人工林，无保护植物	旱地
9	K36+850 中峰枢纽 互通内	主要为毛竹林，无保护植物	乔木林地

编号	桩号	生境现状描述	用地类型
10	K40+800 左侧 100m	主要为松树林，无保护植物	乔木林地
11	K41+580 左侧 60m	主要为灌木林和农田旱地，为经济果林和人工林，无保护植物	旱地
12	K51+000 右侧 1.8km	主要为松树林和毛竹林，无保护植物	乔木林地
13	K62+000 右侧 685m (红线内)	主要为松树林和毛竹林，无保护植物	乔木林地
14	K68+000 左侧 630m	主要为灌木林和农田旱地，为经济果林，无保护植物	旱地
15	K70+500 左侧 330m	主要为灌木林和农田旱地，为经济果林，无保护植物	旱地
16	K78+100 左侧 20m	主要为毛竹和松树林，无保护植物	乔木林地
17	K93+945 左侧 700m	主要为灌木林和农田旱地，为杂木林及林下的灌木林和草丛，无保护植物	旱地

(3) 取土场

本项目设置取土场 1 处，土地利用类型主要为灌木林地等，取土场生态现状调查见表 3.2-21。

表 3.2-25 取土场临时用地生态现状调查表

编号	桩号	生境现状描述	用地类型
1	K6+800 右侧 0m	主要为灌木林，为毛竹、经济果林、杂木林及林下的灌木林和草丛，无保护植物	灌木林地

3.2.14 项目与相关功能区划关系调查

3.2.14.1 项目与生态功能区划的位置关系

依据《广西壮族自治区生态功能区划》（2008），生态功能区可以划分重要生态功能区和一般生态功能区，项目起点~K19+000 位于一般生态功能区，K19+000~终点为桂北山地生态功能保护区。

根据《广西壮族自治区生态功能区划》（2008），项目位于人居保障功能区。项目位置与广西壮族自治区生态功能区位置关系见附图 7-1、附图 7-2。

3.2.14.2 项目与广西主体功能区划的位置关系

根据《广西壮族自治区主体功能区规划》（2012），按开发方式，划分为重点开

发、限制开发和禁止开发三类区域。按规划层级，划分为国家和自治区两个层面的重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。

其中，重点开发区域主要指的就是工业化城镇布局，要求到 2020 年，经济规模占全区 70%左右，人口占全区的 55%左右，城镇化率超过 60%。自治区层面重点开发区域主要分布在西江经济带、桂西资源富集区等区域，包括柳州、桂林、梧州、贵港、玉林、百色、贺州、河池、来宾、崇左 10 个区块。这 10 个区块各有定位，比如，柳州要发展成为国际汽车城和山水工业名城，桂林要建设成为现代化国际旅游名城、历史文化名城和山水生态名城。

项目位于省级（全州）和国家级限制开发区（资源、龙胜）。线路与《广西壮族自治区主体功能区规划》关系示意图 8。

3.2.15 区域主要生态问题

1、项目沿线主要生态问题

项目沿线主要生态环境问题是天然林破坏严重，沿线大部分面积为人工林，林地种类单一，生物多样性面临威胁；沿线林地水源涵养功能减弱，雨季局部区域山洪、滑坡等灾害多发；陡坡开垦、导致的生态破坏和水土流失严重。

2. 主要生态问题的变化趋势分析

自从国家开展重点公益林保护退耕还林后，区域植被人为破坏或不合理开发利用的现象得到了控制，沿线植被覆盖率逐渐提高，植被发育旺盛，处于正向演替的过程中，野生动物也有逐渐增加的趋势，生态环境有逐步改善的趋势。

项目沿线政府和居民生态保护意识有逐年提高的趋势，制定生态保护政策，将对区域内重要生态功能区采取更严格的保护和生态建设与恢复措施，重要区域生态保护将会得到进一步的加强。

沿线地区农业用地和林业用地面积有进一步扩大的趋势，自然植被分布面积进一步减少，单一物种大面积连片种植面积逐年增加，如杉木林对本地物种多样性保护不利。

3.3 环境空气质量达标区判定

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），项目所在区域达标判断的方法为：根据国家或地方生态环境主管部门公开发布的城市环境空气质量达标情况，判断项目所在区域是否属于达标区。

项目途经桂林市全州县、资源县、龙胜各族自治县。根据广西壮族自治区生态环境厅公开发布的《自治区生态环境厅关于通报 2021 年设区城市及各县（市、区）环境空气质量的函》（桂环函〔2022〕21 号），项目区的环境空气质量如下：

表 3.3-1 路线沿线县境环境空气质量现状评价表 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，CO 为 mg/m^3

序号	行政区	污染物	评价项目	浓度值	标准值	占标率 (%)	达标情况
1	全州县	SO ₂	年平均	9	60	15%	达标
		NO ₂	年平均	14	40	35%	达标
		PM ₁₀	年平均	49	70	70%	达标
		CO	24 小时平均第 95 百分位数	1.0	4	25%	达标
		O ₃	日最大 8 小时平均值的第 90 百分数	103	160	64%	达标
		PM _{2.5}	年平均	32	35	91%	达标
2	资源县	SO ₂	年平均	6	60	10%	达标
		NO ₂	年平均	11	40	28%	达标
		PM ₁₀	24 小时平均第 95 百分位数	36	70	51%	达标
		CO	日最大 8 小时平均值的第 90 百分数	0.8	4	20%	达标
		O ₃	年平均	116	160	73%	达标
		PM _{2.5}	年平均	24	35	69%	达标
3	龙胜各族自治县	SO ₂	年平均	7	60	12%	达标
		NO ₂	年平均	11	40	28%	达标
		PM ₁₀	24 小时平均第 95 百分位数	34	70	49%	达标
		CO	日最大 8 小时平均值的第 90 百分数	1.1	4	28%	达标
		O ₃	年平均	125	160	78%	达标
		PM _{2.5}	年平均	23	35	66%	达标

由表 3.2-1 可知，项目途径的全州县、资源县、龙胜各族自治县 SO₂、NO₂、PM₁₀ 和 PM_{2.5} 的年评价浓度，CO 24 小时平均第 95 百分位数和 O₃ 日最大 8 小时平均值的第 90 百分数浓度值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单的二级标准要求，因此可以判定项目区属于环境空气功能区二类达标区。

3.4 地表水环境质量现状调查

3.4.1 污染源现状调查

项目涉及地表水流域内工业发展相对滞后，目前基本形成以旅游业和农林生产为主的产业格局。由于广大农村地区环保基础设施建设相对较滞后，部分村屯生活垃圾、

生活污水、各类固体废弃物畜禽粪便尚无规范的收集、清运和处理系统，公路沿线区域存在农村面源污染。

3.4.2 沿线饮用水源地情况调查

3.4.2.1 饮用水水源保护区和集中式饮用水水源地、取水口调查

根据项目沿线已批复、正在划定的集中式饮用水水源保护区情况以及项目跨越大型地表水体评价范围内集中式饮用水取水口分布情况，项目周边 10km 内饮用水水源保护区和临近本项目的集中式饮用水水源地、取水口调查结果见表 3.4-1 和附图 6。

表 3.4-1 项目沿线饮用水水源保护区、集中式饮用水源地分布情况一览表

序号	级别	行政区	名称	水源保护区划定情况	位置关系	备注
1	乡镇	全州县	凤凰乡龟头井水源地	地下水型，现用水源地。广西壮族自治区人民政府于 2016 年 9 月 29 日以桂政函〔2016〕199 号文同意划定。	主线位于该保护区东北侧，与保护区边界的最近距离约 4.2km，不在其汇水范围内。	
2	农村		桂北农场三队水源地	地下水型，未利用。桂林市人民政府以市政函〔2022〕16 号文同意划定。	主线位于该保护区东北侧，与保护区边界的最近距离约 250m，不在其汇水范围内。	
3	乡镇		咸水镇大源山水源地	河流型，规划水源地。广西壮族自治区人民政府于 2016 年 9 月 29 日以桂政函〔2016〕199 号文同意划定。	主线位于该保护区东北侧，与保护区边界的最近距离约 3.4km，不在其汇水范围内。	
4	乡镇		咸水镇白竹塘水源地	河流型，现用水源地。广西壮族自治区人民政府于 2016 年 9 月 29 日以桂政函〔2016〕199 号文同意划定。	主线位于该保护区东北侧，与保护区边界的最近距离约 2.2km，路线位于水源地河流下游，不在其汇水范围内。	
5	乡镇		绍水镇白沙河水源地	河流型，现用水源地。广西壮族自治区人民政府于 2016 年 9 月 29 日以桂政函〔2016〕199 号文同意划定。	主线位于该保护区西南侧，与保护区边界的最近距离约 3.5km，不在其汇水范围内。	
6	农村		松川村水源地	地下水型，现用水源地。桂林市人民政府以市政函〔2022〕16 号文同意划定。	主线位于该保护区西南侧，与保护区边界的最近距离约 2.5km，不在其汇水范围内。	
7	农村		桂北农场一队水源地	地下水型，现用水源地。桂林市人民政府以市政函〔2022〕16 号文同意划定。	主线位于该保护区西南侧，与保护区边界的最近距离约 230m，不在其汇水范围内。	
8	农村		南宅村水源地	溪流型，现用水源地。桂林市人民政府以市政函〔2022〕16 号文同意划定。	主线位于该保护区北侧，与保护区边界的最近距离约 1km，不在其汇水范围内。	
9	农村	资源县	花果桥饮用水源地	地下水型，现用水源地。桂林市人民政府以市政函〔2022〕16 号文同意划定。	主线位于该保护区南侧，与保护区边界的最近距离约 5.2km，不在其汇水范围内。	
10	农村		枫木片饮用水源地	地下水型，现用水源地。桂林市人民政府以市政函〔2022〕16 号文同意划定。	主线位于该保护区北侧，与保护区边界的最近距离约 7.8km，不在其汇水范围内。	

序号	级别	行政区	名称	水源保护区划定情况	位置关系	备注
11	农村		官田村饮用水源地	地下水型，现用水源地。桂林市人民政府以市政函（2022）16号文同意划定。	主线位于该保护区南侧，与保护区边界的最近距离约0.7km，不在其汇水范围内。	
12	县级		源口潭水库饮用水水源保护区	河流型，规划水源地。资源县初步划定，未上报审批。	主线位于该保护区南侧，与保护区边界的最近距离约1.4km，不在其汇水范围内。	
13	乡镇		中峰镇水厂水源地	河流型，现用水源地。广西壮族自治区人民政府于2016年9月29日以桂政函（2016）199号文同意划定。	主线位于该保护区南侧，与保护区边界的最近距离约4.2km，不在其汇水范围内。	
14	农村		石溪浦田饮用水源地	地下水型，现用水源地。桂林市人民政府以市政函（2022）16号文同意划定。	主线位于该保护区西南侧，与保护区边界的最近距离约5.1km，不在其汇水范围内。	
15	县城		资源县城西水厂饮用水水源保护区	河流型，备用水源地。广西壮族自治区人民政府于2016年9月29日以桂政函（2019）114号文同意划定。	主线位于该保护区西南侧，与保护区边界的最近距离约2km，不在其汇水范围内。	
16	乡镇		车田苗族乡水厂水源地	河流型，现用水源地。广西壮族自治区人民政府于2016年9月29日以桂政函（2016）199号文同意划定。	主线位于该保护区西侧，与保护区边界的最近距离约0.5km，路线位于水源地河流下游，不在其汇水范围内。	
17	乡镇		车田苗族乡石寨水源地	河流型，备用水源地。广西壮族自治区人民政府于2016年9月29日以桂政函（2016）199号文同意划定。	主线位于该保护区西侧，与保护区边界的最近距离约50m，路线位于水源地河流下游，不在其汇水范围内。	
18	乡镇		两水苗族乡水厂水源地	河流型，现用水源地。广西壮族自治区人民政府于2016年9月29日以桂政函（2016）199号文同意划定。	主线位于该保护区北侧，与保护区边界的最近距离约1.2km，路线位于水源地河流下游，不在其汇水范围内。	
19	乡镇		河口瑶族乡松树坪大宽槽水源地	河流型，备用水源地。广西壮族自治区人民政府于2016年9月29日以桂政函（2016）199号文同意划定。	主线位于该保护区南侧，与保护区边界的最近距离约1.3km，不在其汇水范围内。	
20	乡镇		龙胜各族自治县	江底乡水源保护区	河流型，现用水源地。广西壮族自治区人民政府于2016年9月29日以桂政函（2016）199号文同意划定。	主线位于该保护区北侧，与保护区边界的最近距离约1.6km，不在其汇水范围内。

序号	级别	行政区	名称	水源保护区划定情况	位置关系	备注
21	乡镇		马堤乡水源保护区	河流型，现用水源地。广西壮族自治区人民政府于2016年9月29日以桂政函（2016）199号文同意划定。	主线位于该保护区北侧，与保护区边界的最近距离约0.4km，马堤枢纽3条匝道穿越于水源保护区下游穿越二级区陆域，匝道穿越区域接入在建龙城高速相主路，接入位置位于取水口下游。	穿越
22	乡镇		泗水乡水源保护区	河流型，现用水源地。广西壮族自治区人民政府于2016年9月29日以桂政函（2016）199号文同意划定。	主线位于该保护区北侧，与保护区边界的最近距离约6.5km，不在其汇水范围内。	
23	农村		芙蓉村水源保护区	地下水型，现用水源地。桂林市人民政府以市政函（2022）16号文同意划定。	主线位于该保护区南侧，与保护区边界的最近距离约6.6km，不在其汇水范围内。	









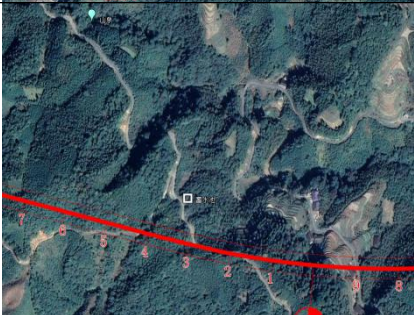

3.4.2.2 项目沿线村庄分散式饮用水源情况调查

经实地调查走访及相关部门，集镇周边居民主要饮用乡镇内集中自来水厂供水。沿途其余村屯无集中式饮用水水源供给的村屯，居民饮用水多数取用山泉或地下水。如全州境内远离集镇的大多数村民，多接通过集中水井或自打井取用地下水作为饮用水源；而资源县、龙胜县山势延绵，植被茂盛，水源丰富，资源县、龙胜县境内项目沿线无自来水通道村屯，或以村屯为单位或自家接引山泉水作为饮用水源。

对于自打井或取用分散山泉的村民，若项目用地占用将直接纳入征拆补偿减缓影响。对远离项目路线的集中山泉水或集中水井，项目建设运营对其影响不大。本评价参照《分散式饮用水水源地环境保护指南（试行）》相关要求将路线 200m 范围的集中地下水井和 300m 范围的集中山泉水等分散式饮用水源进行调查，详见表 3.4-2。

表 3.4-2 分散式饮用水取水口调查表

序号	村屯名称	水源描述	与路线关系图	现场照片
1	菰塘	人饮工程集中地下水井，位于凤凰北枢纽匝道东南侧约 180m 处，供水能力 45m ³ /d，供水规模 415 人，主要服务对象菰塘村。		
2	大毕头	人饮工程集中地下水井，K5+650 右侧约 190m 处 1 处水源，供水能力 72m ³ /d，供水规模 700 人，主要服务对象大毕头村		
3	垒子江	山溪水，蓄水池位于 K26+000 右侧 100m 处，水源为水池北侧山冲内，主要服务对象为垒子江约 18 户 70 人		

序号	村屯名称	水源描述	与路线关系图	现场照片
4	杉坝桥	山泉水，位于 K58+000 右侧 180 山冲内，主要服务对象为杉坝桥约 17 户 70 人。		
5	坪寨	山泉水，蓄水池位于 K59+600 右侧 120m，水源位于水池东南侧约 1.7km 山冲内，主要服务对象为风水村坪寨组和河边组杉坝桥约 300 人。		
6	界头	山泉水，蓄水池位于 K82+200 右侧约 160m，水源为水池所在东侧山冲内汇水，主要供应界头约 45 人用水。		
7	毛坪	山泉水，蓄水池位于 K82+900 右侧 10m，水源位于水池东北侧约 700m 的山冲内，主要供应毛坪约 100 人用水。		
8	岩山脚	山泉水，集中水池位于 K84+320 右侧 100m，水源位于蓄水池北侧山冲，供水规模 70 人，主要服务对象泥塘村岩山脚村		

3.4.3 地表水环境现状监测

根据项目路线及区域水体分布情况，共设置 15 个地表水体监测断面。监测断面布设情况见表 3.4-3，监测布点图详见附图 4。

表 3.4-3 地表水水质监测断面布置

序号	水域名称	与项目位置关系	监测点位	执行标准	断面设置说明
W1	湘江	五甲湘江特大桥跨越	湘江五甲屯断面	III 类标准	位于桥位处，可表征桥位处水质背景值
W2	咸水河	咸水河大桥跨越	咸水河经家桥断面	III 类标准	位于桥位处，可表征桥位处水质背景值
W3	咸水河支流	芋荷塘特大桥跨越	咸水河支流小北江屯上游 1km 断面	III 类标准	位于桥位处，可表征桥位处水质背景值
W4	咸水河	/	咸水河龙颈山屯断面	III 类标准	位于咸水服务区纳污水体上游，可表征河流水质背景值
W5	资江	资江特大桥跨越	资江元家田上游 500m 断面	III 类标准	位于桥位处，可表征桥位处水质背景值
W6	小溪	/	官田村农村人饮工程取水口	II 类标准	位于水源地取水口，代表其水质现状
W7	源口水库	/	源口水库水源保护区水坝取水口	II 类标准	位于水源地取水口，代表其水质现状
W8	石寨河	车田特大桥位上游 300m	资源县车田乡水源地（石寨）规划取水口断面	III 类标准	位于规划水源地取水口，代表其水质现状
W9	两水河	两水互通跨越	两水河社水村断面	III 类标准	位于桥位处，可表征桥位处水质背景值
W10	两水河（寻江支流）	大湾河 3 号大桥桥位跨越	两水河（寻江支流）小坳屯断面	III 类标准	位于拟设置的河口服务区上游，可表征其水质背景
W11	高桥河	冷水河特大桥桥位跨越	高桥河鱼跳屯断面	III 类标准	位于桥位处，可表征桥位处水质背景值
W12	寻江	寻江特大桥桥位跨越	寻江江底乡上游断面	III 类标准	位于桥位处，可表征桥位处水质背景值
W13	芙蓉河	芙蓉河大桥桥位跨越	芙蓉河伍家屯断面	III 类标准	位于桥位处，可表征桥位处水质背景值
W14	杀猪江	马堤枢纽匝道桥位跨越	杀猪江铜盘田断面	III 类标准	位于桥位处，可表征桥位处水质背景值
W15	小溪	马堤互通匝道由水源地下游经过	马堤乡水源保护区取水口	II 类标准	位于水源地取水口，代表其水质现状

3.4.3.1 监测项目

监测因子：水温、pH值、溶解氧、五日生化需氧量、高锰酸盐指数、化学需氧量、悬浮物、石油类、氨氮、总磷等 10 项，同步监测河宽、水深、流速、流量。

3.4.3.2 监测时间、频次及分析方法

广西绿保环境监测有限公司于 2022 年 7 月 28 日~7 月 30 日，每次连续 3 天水质监测，监测分析方法见表 3.4-4。

表 3.4-4 水质监测分析方法

样品类型	监测项目	方法名称及标准编号	检出限或检测范围	仪器名称/型号（编号）
地表水	水质采样	地表水和污水监测技术规范 HJ/T 91-2002	—	—
	水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法 GB/T 13195-1991	0.1℃	温度计/(-6~40)℃ (ZH-W-13、ZH-W-17、ZH-W-11)
	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	(0~14)无量纲	便携式 pH/电导率/溶解氧仪/SX836(Y-362、Y-383、Y-361)
	溶解氧	水质 溶解氧的测定 电化学探头法 HJ 506-2009	(0~20.00)mg/L	便携式 pH/电导率/溶解氧仪/SX836(Y-362、Y-383、Y-361)
	五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	0.5 mg/L	生化培养箱/LRH-300 (Y-143)、滴定管/25.00mL (D(S)-25-07)
	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	0.5 mg/L	滴定管/25.00mL (D(S)-25-01)
	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	4mg/L	滴定管/25.00mL (D(S)-25-08)
	悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB/T 11901-1989	4mg/L	电子天平/SQP (Y-223)、电热恒温鼓风干燥箱/DHG-9146A(Y-416)
	石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）HJ 970-2018	0.01 mg/L	紫外可见分光光度计/T6 新世纪 (Y-228)
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025 mg/L	可见分光光度计/V-5000 (Y-352)
总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989	0.01 mg/L	可见分光光度计/V-5000 (Y-354)	

3.4.3.3 地表水环境现状评价

(1) 评价标准

项目各断面水质别执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类、III类标准。

(2) 评价方法

采用标准指数法对拟建公路跨越的河流水环境质量现状进行单因子评价。

①一般水质因子的标准指数计算公式：

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

式中： $S_{i,j}$ ——评价因子i的水质指数，大于1表明该水质因子超标；

$C_{i,j}$ ——评价因子i在j点的实测统计代表值，mg/L；

C_{si} ——评价因子i的水质评价标准限值，mg/L。

②溶解氧（DO）的标准指数计算公式：

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \quad DO_j \leq DO_f$$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j > DO_f$$

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；

DO_f ——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流， $DO_f = 468 / (31.6 + T)$ ；

T——水温，°C。

③pH值的标准指数的计算公式：

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

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

式中： pH_j ——j点的pH值现状监测结果；

pH_{sd} ——地表水环境质量标准中pH值的下限；

pH_{su} ——地表水环境质量标准中pH值的上限。

若水质因子的标准指数>1，则表明该项水质因子超过了规定的水质标准。

④评价结果

由表 3.4-5 水质现状监测结果统计结果可知，项目设置的湘江、咸水河及其支流、资江、两水河、寻江、高桥河、芙蓉河、资源县车田乡水源地（石寨）规划取水口水质监测断面中所有指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求；资源县中峰镇官田村人饮工程取水口、资源县源口潭水库规划水源地坝址以及龙胜县马堤乡水源地取水口水质监测断面中所有指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准要求。

表 3.4-5 地表水环境质量现状评价结果 单位：mg/L（pH 值、水温除外）

监测项目		水温 (°C)	pH 值 (无量纲)	悬浮物	溶解氧	高锰酸 盐指数	化学 需氧量	五日生 化需氧量	氨氮	总磷	石油类
监测断面											
W1 湘江 五甲屯断面	7 月 28 日										
	7 月 29 日										
	7 月 30 日										
	测值范围										
	III类标准值										
	Si _j 范围										
	超标率%										
W2 咸水河 经家桥断面	7 月 28 日										
	7 月 29 日										
	7 月 30 日										
	测值范围										
	III类标准值										
	Si _j 范围										
	超标率%										
W3 咸水河支 流小北江屯 上游 1km 断面	7 月 28 日										
	7 月 29 日										
	7 月 30 日										
	测值范围										
	III类标准值										
	Si _j 范围										
	超标率%										
W4 咸水河 龙颈山屯断面	7 月 28 日										
	7 月 29 日										

监测项目		水温 (°C)	pH 值 (无量纲)	悬浮物	溶解氧	高锰酸 盐指数	化学 需氧量	五日生 化需氧量	氨氮	总磷	石油类
监测断面											
	7月30日										
	测值范围										
	III类标准值										
	Si _j 范围										
	超标率%										
W5 资江元家田 上游 500m 断面	7月28日										
	7月29日										
	7月30日										
	测值范围										
	III类标准值										
	Si _j 范围										
	超标率%										
W6 官田村 农村人饮工 程取水口	7月28日										
	7月29日										
	7月30日										
	测值范围										
	II类标准值										
	Si _j 范围										
	超标率%										
W7 源口水库 水源保护区 水坝取水口	7月28日										
	7月29日										
	7月30日										
	测值范围										
	II类标准值										

监测断面		监测项目		水温 (°C)	pH 值 (无量纲)	悬浮物	溶解氧	高锰酸 盐指数	化学 需氧量	五日生 化需氧量	氨氮	总磷	石油类
		Si _{i,j} 范围	超标率%										
W8 资源县 车田乡水源地 (石寨) 规划 取水口断面	Si _{i,j} 范围												
	超标率%												
	7 月 28 日												
	7 月 29 日												
	7 月 30 日												
	测值范围												
	III类标准值												
Si _{i,j} 范围													
超标率%													
W9 两水河 社水村断面	7 月 28 日												
	7 月 29 日												
	7 月 30 日												
	测值范围												
	III类标准值												
	Si _{i,j} 范围												
	超标率%												
W10 两水河 (寻 江支流) 小坳屯 断面	7 月 28 日												
	7 月 29 日												
	7 月 30 日												
	测值范围												
	III类标准值												
	Si _{i,j} 范围												
	超标率%												
W11 高桥河	7 月 28 日												

监测断面		监测项目	水温 (°C)	pH 值 (无量纲)	悬浮物	溶解氧	高锰酸 盐指数	化学 需氧量	五日生 化需氧量	氨氮	总磷	石油类
鱼跳屯断面	7月29日											
	7月30日											
	测值范围											
	III类标准值											
	Si _j 范围											
	超标率%											
W12 寻江江底乡上游断面	7月28日											
	7月29日											
	7月30日											
	测值范围											
	II类标准值											
	Si _j 范围											
W13 芙蓉河伍家屯断面	7月28日											
	7月29日											
	7月30日											
	测值范围											
	III类标准值											
	Si _j 范围											
W14 杀猪江铜盘田断面	7月28日											
	7月29日											
	7月30日											
	测值范围											

监测断面 \ 监测项目		水温 (°C)	pH 值 (无量纲)	悬浮物	溶解氧	高锰酸 盐指数	化学 需氧量	五日生 化需氧量	氨氮	总磷	石油类
		III类标准值	Si,j 范围	超标率%							
W15 马堤乡 水源保护区 取水口	7月28日										
	7月29日										
	7月30日										
	测值范围										
	II类标准值										
	Si,j 范围										
	超标率%										

3.5 地下水环境质量现状调查

3.5.1 地下水环境质量监测

本次针对该片区水质水进行了地下水环境质量现状监测。监测点位具体况详见表 3.5-1，监测布点图详见附图 4。

表 3.5-1 地下水水质监测点位布设情况一览表

点位	与项目位置关系	监测点名称	监测点类型
D1	K14+400 左侧 0.4km	桂北农场一队水源地取水口	水井

3.5.2 监测项目、监测时间及频次

(1) 监测项目：pH 值、总硬度、耗氧量（COD_{Mn}法，以 O₂ 计）、氨氮、溶解性总固体、硝酸盐、亚硝酸盐、锰、铁和总大肠菌群共 10 项。

(2) 监测时间及频次：本评价地下水环境现状监测工作由广西绿保环境监测有限公司承担，于 2022 年 7 月 28 日~7 月 29 日采样监测，连续监测两天。

3.5.3 监测方法及评价方法

3.5.3.1 监测方法

监测方法和检出限详见表 3.5-2。

表 3.5-2 地下水水质监测方法

样品类型	监测项目	方法名称及标准编号	检出限或检测范围	仪器名称/型号（编号）
地下水	水质采样	地下水环境监测技术规范 HJ 164-2020		
	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	(0~14)无量纲	便携式 pH/电导率/溶解氧仪/SX836(Y-362、Y-383、Y-361)
	总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	5mg/L	滴定管/25.00mL (D(S)-25-02)
	耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标（1.1 耗氧量 酸性高锰酸钾滴定法）GB/T 5750.7-2006	0.05 mg/L	滴定管/25.00mL (D(S)-25-01)
	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标（8.1 溶解性总固体 称重法）GB/T 5750.4-2006	4 mg/L	电子天平/SQP（Y-223）、电热恒温鼓风干燥箱/101-2-BS（Y-56）

样品类型	监测项目	方法名称及标准编号	检出限或检测范围	仪器名称/型号（编号）
	总大肠菌群	水中总大肠菌群的测定 多管发酵法 《水和废水监测分析方法》(第四版) 国家环境保护总局(2002 年)	2MPN/100mL	生化培养箱/SHP-100 (Y-240)、手提式高压蒸汽灭菌锅/DSX-18L (Y-297)
	亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	0.003 mg/L	可见分光光度计/V-5000 (Y-353)
	硝酸盐氮	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.016mg/L	离子色谱仪/Aquon (Y-265)
	铁	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00082 mg/L	电感耦合等离子体质谱仪 iCAP RQ (Y-282)
	锰		0.00012 mg/L	
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025 mg/L	可见分光光度计/V-5000 (Y-352)

3.5.3.2 评价方法

采用单项标准指数法进行评价，评价方法同地表水。

3.5.4 监测结果及评价

项目评价区地下水水质现状监测统计结果及评价情况见表 3.5-3。

由表 3.5-3 监测结果可知：除总大肠菌群外，桂北农场一队水源地各项监测指标均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准要求，总大肠菌群最大超标倍数 75.67，超标率 100%，超标原因主要为周边农业面源影响所致。

表 3.5-3 地下水水质监测结果统计表 单位：mg/L（pH 值、总大肠菌群除外）

采样日期	pH 值 (无量纲)	总硬度 (mg/L)	耗氧量 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	溶解性 总固体 (mg/L)	总大肠菌群 (MPN/100mL)	亚硝酸 盐氮(mg/L)	硝酸盐 氮(mg/L)	铁 (mg/L)	锰 (mg/L)
7月28日										
7月29日										
测值范围										
标准值										
Si, j										
超标率										
最大超标倍数										

3.6 声环境质量现状调查

3.6.1 污染源调查

根据现场踏勘情况，沿线主要噪声污染源包括：交通噪声和村道交通噪声，沿线居民生产生活噪声等。交通噪声源主要有 G72 高速、G59 高速、G322 国道、G241 国道、S301 省道、衡柳高铁、湘桂铁路。

3.6.2 声环境现状监测

3.6.2.1 监测点布设

（1）敏感点现状监测点位

根据项目的特点及区域敏感点的分布情况，共布设 16 个声环境敏感点监测点，其中：临现有公路的建筑物层高三层及以上则进行垂向监测，对临现有公路侧敏感点监测时同时记录相应时段车流量（按照大、中、小型车，摩托车、拖拉机的车流量进行分类统计）。衡柳高铁、湘桂铁路两侧 200m 范围内无声环境敏感点，与铁路最近的敏感点为距衡柳高铁 350m 的酿水凸，酿水凸主要噪声源为生活噪声，因此本次未开展铁路两侧 200m 敏感点声环境现状监测。监测点布设情况见表 3.6-1 及附图 3。

表 3.6-1 环境敏感点噪声监测布点

序号	监测点名称	桩号	监测点位置	主要污染源	评价标准	代表
1-1	享里	K1+200~600	临 G72 高速互通匝道第 1 排	G72 高速、互通匝道交通噪声	4a 类	孤塘、元家背、井沅头
1-2			临 G72 高速互通匝道外 35m		2 类	
	远离 G72 高速 1 侧临近拟建高速 1 排	2 类				
2	五甲背	K4+800~K5+300	建筑物前 1m	环境噪声	1 类	钉头、厂头拉、莲乾、荣华、经家桥、陶家
3	酿水凸	K13+500~700	建筑物前 1m	环境噪声	2 类	/
4	北宅	K15+800~K16+100	建筑物前 1m	环境噪声	1 类	桂北农场、大阪、四山洞、天井塘、垒子江
5	上大源	K30+800~K31+000	建筑物前 1m	社会噪声	2 类	中牛塘、将军帽、向家、上大源、新屋里、平书头
6	于家田	K35+400	临路建筑物前 1m, 1 层	G241 交通噪声	4a 类	/
		临路建筑物前 1m, 3 层（室外）				
		临路建筑物前 1m, 3 层（室内）				

序号	监测点名称	桩号	监测点位置	主要污染源	评价标准	代表
7	王家	K35+100~200	建筑物前 1m	G241 交通噪声	2 类	/
8	良家	/	面向高速一侧	G59 高速交通噪声	4a 类	大竹头、殿子背
			远离高速一侧		2 类	
9	湾里	K51+800~K52+000	临路建筑物前 1m	环境噪声	1 类	新开田、漆树坪、石寨村、坪寨村、杉木头、大瓜坨、古牛河
10	平寨	K59+700~900	临路一侧	S301 交通噪声	4a 类	蛇背底、平寨、高冲头、六洞湾、风水、潘家水、歇亭坳、枫树排、上鸡啼
			远离公路一侧		2 类	
11	两水小学	K60+700	建筑物前 1 米	教学噪声	2 类	/
12	两水乡	K60+700~K61+500	建筑物前 1m	集镇	2 类	社水村
13	小坳	K67+400~500	建筑物前 1m		1 类	黑塘界、宽塘包、桃子塘、打马坳、崩冲、大洞、擂鼓洞、冷水、鱼跳、杉树湾、白竹田
14	江底乡	K79+900~K80+000	临路建筑物前 1m, 1 层	S301 交通噪声, 环境噪声	4a 类	接龙村、漩塘冲、龙田
			临路建筑物前 1m, 3 层（室外）			
			临路建筑物前 1m, 3 层（室内）			
			第 2 排建筑前 1m		2 类	
15	毛坪	/	建筑前 1m	环境噪声	1 类	界头、老屋、双溪岩山脚、弯里、九里冲、伍家、总桥
16	铜盘田	马堤枢纽	建筑前 1m	环境噪声	2 类	/

(2) 衰减断面监测

表 3.6-1 交通噪声监测断面的布设

编号	道路名称	衰减断面布置位置
JN1	G72 全兴高速	记录车道数。 车道数≤4 个的，垂直于现有公路中心线 20m、40m、60m、80m、120m 各设置一个监测点，同步监测，且记录车流量； 车道数>4 个的，垂直于现有公路中心线 40m、60m、80m、120m、200m 各设置一个监测点，同步监测，且记录车流量。
JN2	G322 国道	
JN3	G241 国道	
JN4	G59 资兴高速	
JN5	S301 省道	

3.6.2.2 监测项目

敏感点监测等效连续 A 声级(L_{Aeq}),交通噪声监测断面监测等效连续 A 声级(L_{Aeq})和 L_{10} 、 L_{50} 、 L_{90} 、 L_{max} 。

3.6.2.3 监测时间和频次

环境敏感点噪声监测 2 天,昼夜各测 1 次,监测时段昼间为 6:00~22:00,夜间为 22:00~次日 6:00,采样时间为 10min,建筑物层高三层及以上则进行垂向监测。

交通噪声监测 2 天,昼夜各测 1 次,监测时段昼间为 6:00~22:00,夜间为 22:00~6:00,采样时间为 20min,垂直断面各点位实行同步监测,分大、中、小车型、拖拉机、摩托车记录车流量。

监测时间及频次:2022 年 7 月 28 日~7 月 29 日、7 月 29 日~7 月 30 日,每次连续监测两天。

3.6.2.4 监测分析方法

按《声环境质量标准》(GB3096-2008)中有关规范要求进行。原则上选无雷雨、无雨雪、风速小于 5m/s 的天气进行测量。

表 3.6-2 噪声检测方法及其仪器一览表

监测项目	方法名称及标准编号	检出限或检测范围	仪器名称/型号(编号)
环境噪声、交通噪声	声环境质量标准 GB 3096-2008	(30~133)dB	多功能声级计/AWA5680 (Y-270、Y-279、Y-208、Y-290、Y-207)、多功能声级计/AWA5688 (Y-216、Y-178、Y-176、Y-218、Y-215、Y-179、Y-217、Y-271)、轻便三杯风向风速表/DEM6 (Y-397、Y-104、Y-398)

3.6.3 声环境现状评价

3.6.3.1 代表性敏感点声环境现状评价

本项目代表性敏感点声噪声监测结果见表 3.6-3。

表 3.6-3 声环境现状监测结果 单位：dB(A)

监测点位	监测日期	监测值 Leq [dB(A)]		声功能区	标准值		达标情况	
		昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间
1#-1 享里临近 G72 高速 1 排	7 月 28 日	62.1	52.7	4a	70	55	达标	达标
	7 月 29 日	61.7	51.8	4a	70	55	达标	达标
1#-2 享里临近 G72 高速外 35m	7 月 28 日	59.2	49.6	2	60	50	达标	达标
	7 月 29 日	59.3	49.5	2	60	50	达标	达标
1#-3 享里远离 G72 高 速临近拟建高速 1 排	7 月 28 日	54.6	47	2	60	50	达标	达标
	7 月 29 日	56.5	46.1	2	60	50	达标	达标
2#五甲背 建筑物前 1 米	7 月 28 日	45.8	39.4	1	55	45	达标	达标
	7 月 29 日	47.8	41.4	1	55	45	达标	达标
3#酿水凸 建筑物前 1 米	7 月 28 日	46.9	41.8	2	60	50	达标	达标
	7 月 29 日	48.6	42.4	2	60	50	达标	达标
4#北宅 建筑物前 1 米	7 月 28 日	46.7	39.7	1	55	45	达标	达标
	7 月 29 日	46.4	40.4	1	55	45	达标	达标
5#上大源 建筑物前 1 米	7 月 27 日	48.4	43.6	2	55	45	达标	达标
	7 月 28 日	49.2	43.9	2	55	45	达标	达标
6#-1 于家田 临路建筑物前 1 米 1 层	7 月 27 日	59.6	53.6	4a	70	55	达标	达标
	7 月 28 日	58.6	54.3	4a	70	55	达标	达标
6#-2 于家田临路建筑 物前 1 米 3 层（室外）	7 月 27 日	60.4	54.9	4a	70	55	达标	达标
	7 月 28 日	59.2	54.9	4a	70	55	达标	达标
7#王家建筑物前 1 米	7 月 27 日	52.4	46.6	2	60	50	达标	达标
	7 月 28 日	51.7	45.8	2	60	50	达标	达标
8#-1 良家 面向高速 1 侧	7 月 27 日	53.6	50	4a	70	55	达标	达标
	7 月 28 日	54.5	51.3	4a	70	55	达标	达标
8#-2 良家 远离高速 1 侧	7 月 27 日	47.8	44.5	2	60	50	达标	达标
	7 月 28 日	48.8	45.8	2	60	50	达标	达标
9#湾里 临路建筑物前 1 米	7 月 27 日	44.3	42.6	1	55	45	达标	达标
	7 月 28 日	48.6	40.4	1	55	45	达标	达标
10#-1 平寨 临路一侧	7 月 27 日	50.1	46.8	4a	70	55	达标	达标
	7 月 28 日	50.9	43.4	4a	70	55	达标	达标
10#-2 平寨	7 月 29 日	46	42	2	60	50	达标	达标

监测点位	监测日期	监测值 Leq [dB(A)]		声功能区	标准值		达标情况	
		昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间
远离公路一侧	7月30日	48.6	42.1	2	60	50	达标	达标
11#两水小学 建筑物前1米	7月29日	45.6	42.6	2	60	50	达标	达标
	7月30日	46.4	40.1	2	60	50	达标	达标
12#两水乡 建筑物前1米	7月29日	46.3	40.4	2	60	50	达标	达标
	7月30日	50.2	42.7	2	60	50	达标	达标
13#小坳 建筑物前1米	7月29日	46.4	41.6	1	55	45	达标	达标
	7月30日	47.5	40.1	1	55	45	达标	达标
14#-1 江底乡 临路建筑物前1米1层	7月29日	48.6	45.6	4a	70	55	达标	达标
	7月30日	52.6	46.7	4a	70	55	达标	达标
14#-2 江底乡临路建筑 物前1米3层（室外）	7月29日	45.6	42.5	4a	70	55	达标	达标
	7月30日	49	45.2	4a	70	55	达标	达标
14#-4 江底乡 第2排建筑前1米	7月29日	43	40.3	2	60	50	达标	达标
	7月30日	43.2	42.2	2	60	50	达标	达标
15#毛坪 建筑前1米	7月27日	45.2	42.3	1	55	45	达标	达标
	7月28日	45.7	41.5	1	55	45	达标	达标
16#铜盘田	7月27日	53.7	44	2	60	50	达标	达标
	7月28日	46.3	42.6	2	60	50	达标	达标

表 3.6-4 敏感点噪声监测期间车流量统计情况 单位：辆/20min

监测 点位	监测 日期	昼间					夜间				
		大型车	中型车	小型车	摩托车	拖拉机	大型车	中型车	小型车	摩托车	拖拉机
6#于家 田	7月27日	8	9	65	13	0	3	2	20	1	0
	7月28日	7	8	59	0	—	12	6	27	—	—
7#王家	7月27日	9	11	73	15	1	3	1	18	1	0
	7月28日	11	11	80	13	2	4	2	22	1	—
8#良家	7月27日	7	4	27	0	—	4	1	15	0	—
	7月28日	9	5	33	0	—	5	1	19	0	—
10#平 寨	7月29日	1	0	3	6	0	1	0	6	0	0
	7月30日	2	1	2	10	0	0	0	1	3	0
12#两 水乡	7月29日	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0
	7月30日	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
14#江	7月29日	0	1	5	21	0	0	0	7	9	0

监测 点位	监测 日期	昼间					夜间				
		大型车	中型车	小型车	摩托车	拖拉机	大型车	中型车	小型车	摩托车	拖拉机
底乡	7月30日	3	18	15	19	0	0	2	17	10	0
16#铜	7月27日	6	1	3	10	0	0	0	0	6	0
盘田	7月28日	0	0	1	12	0	0	0	0	2	0

由表 3.5-3 代表性敏感点声环境现状评价结果可知：

(1) 执行 1 类区要求的敏感点

五甲背、北宅、上大源、湾里、小坳、毛坪执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，其昼夜监测结果均能满足 1 类标准要求。

(2) 执行 2 类区要求的敏感点

酿水凸、王家、两水、铜盘田执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，其昼夜监测结果均能满足 2 类标准要求；两水小学声环境昼夜监测结果符合昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A）标准要求。

(3) 执行 4 类区要求的敏感点

于家田执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求，其昼夜噪声值均能满足 4a 类标准要求。

(4) 执行 4 类区要求的敏感点

享里、良家、平寨、江洲乡执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 和 2 类标准要求，其昼夜噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）标准相应要求。

3.6.3.2 衰减断面噪声评价

公路交通噪声衰减断面监测见表 3.6-5。

表 3.6-5 公路衰减断面监测结果 单位：dB（A）

监测 断面	监测时间		距公路中心线距离					车流量（辆/20min）				
			20m	40m	60m	80m	120m	大型	中型	小型	摩托车	拖拉机
JN1 G72 全兴	7月27日	昼间	64.6	63.9	61.9	60.1	58.1	46	18	140	0	0
		夜间	54.2	53.3	51.7	49.5	47.6	20	10	98	0	0
	7月28日	昼间	65.1	63.7	61.3	58.7	56.8	48	20	150	0	0
		夜间	53.8	51.9	49.9	47.6	45.8	21	12	101	0	0
JN2	7月27日	昼间	62.5	61.0	59.5	57.7	55.6	48	22	100	28	3

监测断面	监测时间		距公路中心线距离					车流量（辆/20min）				
			20m	40m	60m	80m	120m	大型	中型	小型	摩托车	拖拉机
G32 国道	7月28日	夜间	52.5	51.5	49.9	47.8	45.7	18	15	74	14	0
		昼间	63.4	61.2	60.0	58.0	56.5	44	25	103	30	5
	夜间	51.6	50.3	48.8	46.7	44.8	20	20	62	12	0	
JN3 G241 国道	7月27日	昼间	63.1	60.8	56.8	52.9	48.7	9	10	71	16	2
		夜间	57.7	54.9	50.9	47.8	44.7	7	4	33	3	0
	7月28日	昼间	62.2	58.6	54.9	50.7	46.8	8	11	77	15	3
		夜间	58.7	55.1	51.7	47.8	44.8	8	5	29	1	0
JN4 G59 资兴 高速	7月27日	昼间	61.3	58.2	55.4	52.2	48.5	15	10	59	—	—
		夜间	53.7	50.9	47.7	45.9	43.8	11	7	29	—	—
	7月28日	昼间	59.0	56.1	54.1	51.2	47.1	14	13	56	0	—
		夜间	54.8	51.9	48.9	46.8	44.7	12	6	27	—	—
JN5S 301 省道	7月27日	昼间	54.1	51.5	49.0	47.7	45.0	1	7	12	16	0
		夜间	49.2	47.6	45.2	43.7	42.1	0	6	6	4	0
	7月28日	昼间	53.6	51.2	49.5	47.1	45.3	0	10	5	11	0
		夜间	48.7	46.9	45.5	43.8	41.7	0	0	15	2	0

根据表 3.5-7 监测数据，采用内插法和外推法进行计算得出：

（1）距 G72 全兴高速中心线外 17.3m 处昼间、19.4m 处夜间噪声值能够达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求；中心线外 32m 处昼间、75.5m 处夜间噪声值 2 类标准要求。

（2）距 G322 国道中心线外 16.4m 处昼间、18.2m 处夜间噪声值能够达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求；中心线外 60m 处昼、夜间噪声值 2 类标准要求。

（3）距 G241 国道中心线外 16.3m 处昼间、40.6m 处夜间噪声值能够达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求；中心线外 44.0m 处昼间、68.7m 处夜间噪声值 2 类标准要求。

（4）距 G59 资兴高速中心线外 15.3m 处昼间、19.9m 处夜间噪声值能够达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求；中心线外 28.4m 处昼间、52.7m 处

夜间噪声值 2 类标准要求。

（5）距 S301 省道中心线外 11.9m 处昼间、16.0m 处夜间噪声值能够达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求；中心线外 16.3m 处昼间、19.4m 处夜间噪声值 2 类标准要求。

3.6.3.3 敏感点窗口隔声降噪监测结果

表 3.6-6 沿线典型窗户隔声降噪效果监测统计一览表

敏感点名称	窗户类型及建筑结构	监测时间		室外	室内	降噪分贝值 /dB(A)
				dB(A)	dB(A)	
6#于家田	铝合金窗+砖混结构	7月27日	昼间	60.4	50.9	9.4~11.0
			夜间	54.9	43.9	
		7月28日	昼间	59.2	49.8	
			夜间	55.4	44.6	

对现有公路沿线建筑物已安装玻璃窗的降噪效果进行测试，结果表明，现状敏感点普通铝合金窗降噪效果分别可达 9.4~11.0dB(A)。

4 环境影响预测与评价

4.1 对生态敏感区的影响

4.1.1 对广西八角寨国家森林公园的影响

项目局部路线穿越广西八角寨国家森林公园，项目建设单位已委托广西壮族自治区林业勘测设计院编制完成《湖南通道经资源至全州凤凰公路（一期工程）对广西八角寨国家森林公园景观影响评价报告》（以下简称“森林公园评价报告”），2022年9月9日，广西壮族自治区林业局于对“森林公园评价报告”组织了技术审查并顺利通过评审，2022年9月30日区林业局以《广西壮族自治区林业局办公室关于湖南通道经资源至全州凤凰公路（一期工程）对广西八角寨国家森林公园景观影响评价报告审核意见的函》（详见附件6）同意项目推荐方案穿越森林公园，故本章节内容主要引用“森林公园评价报告”中相关内容。

4.1.1.1 拟建项目与森林公园相关性分析

1、拟建项目与森林公园空间位置关系

拟建项目穿越森林公园的路段为区间桩号 K30+045~K39+422 与 K47+624~K68+258 两段，路线按东西向横穿了森林公园中部，穿越总长为 28.37 公里，拟建项目与森林公园的空间位置关系详见图 4.1-1。

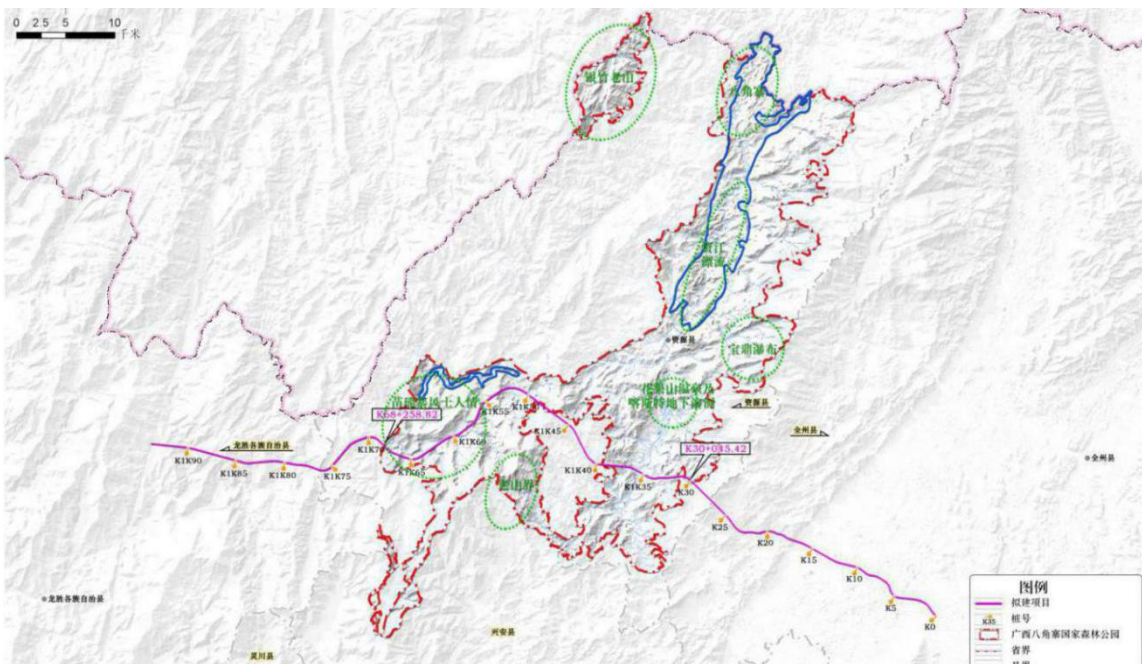


图 4.1-1 拟建项目与森林公园的空间位置关系

2、拟建项目与森林公园主要景区关系

根据《广西八角寨森林公园范围和界线确定方案》，森林公园的主要景区分为八角寨、银竹老山、资江漂流、宝鼎瀑布、花果山温泉及喀斯特地下溶洞、苗瑶寨风土人情和老山界片区，拟建项目从花果山温泉及喀斯特地下溶洞景区的南面经过，在森林公园西部穿越了外围景区中的苗瑶寨风土人情片区，路线基本上是沿两水苗族乡和河口瑶族乡的既有公路走廊带布置，周边多为村庄、农田和人工商品林。该片区为苗、瑶聚集地，当地少数民族建筑物较多、风土人情氛围浓厚，可作为人文景观资源。

3、景观影响范围概况

由于拟建项目主要以隧道、桥梁和路基的形式穿越森林公园，穿越区域多以平视、仰视峰丛景观、俯视洼地景观为主。本项目评价范围包括拟建项目建设占地、景观重点调查区和生态系统重点调查区，叠加总面积 3138.92 公顷，占广西八角寨国家森林公园总面积的 3.74%，详见图 4.1-2。

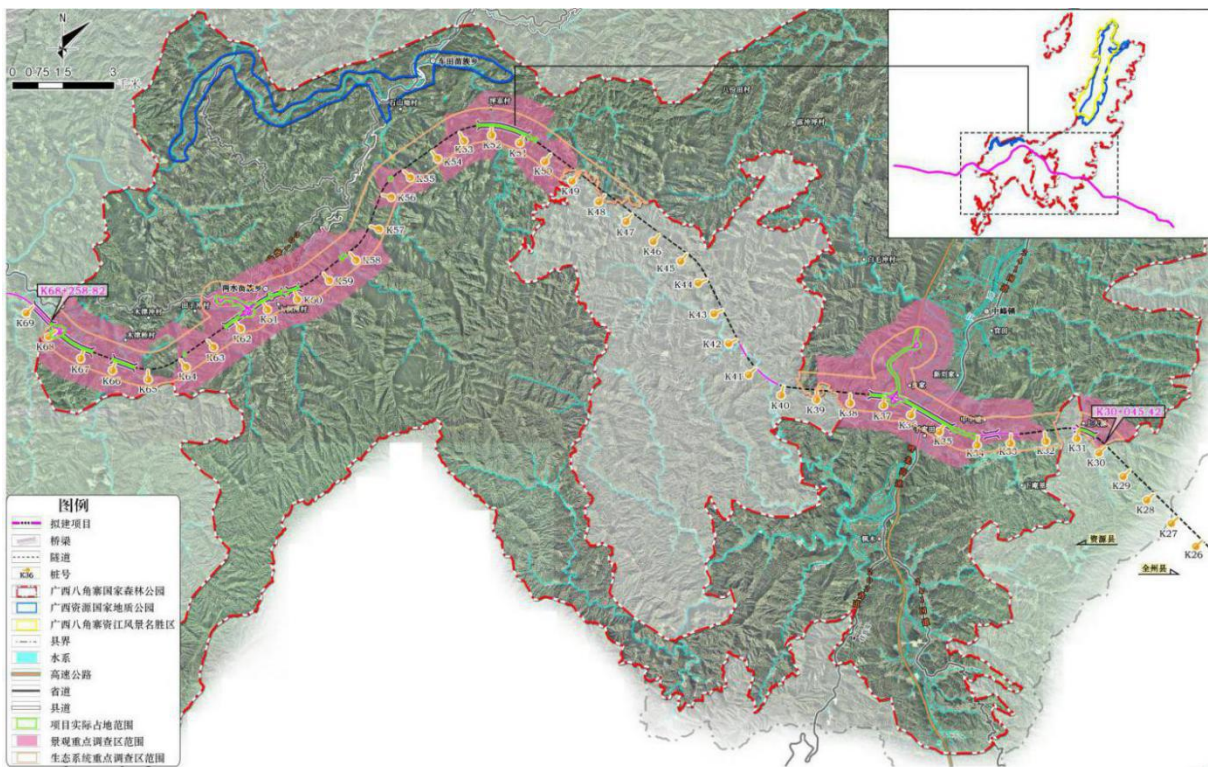


图 4.1-2 拟建项目在森林公园的影响评价范围

4、拟建项目相关工程建设方案

根据本项目工程可行性研究报告，拟建项目穿越广西八角寨国家森林公园的相关工程主要是隧道、桥梁、路基和服务配套工程，相关工程布局详见图 4.1-3。

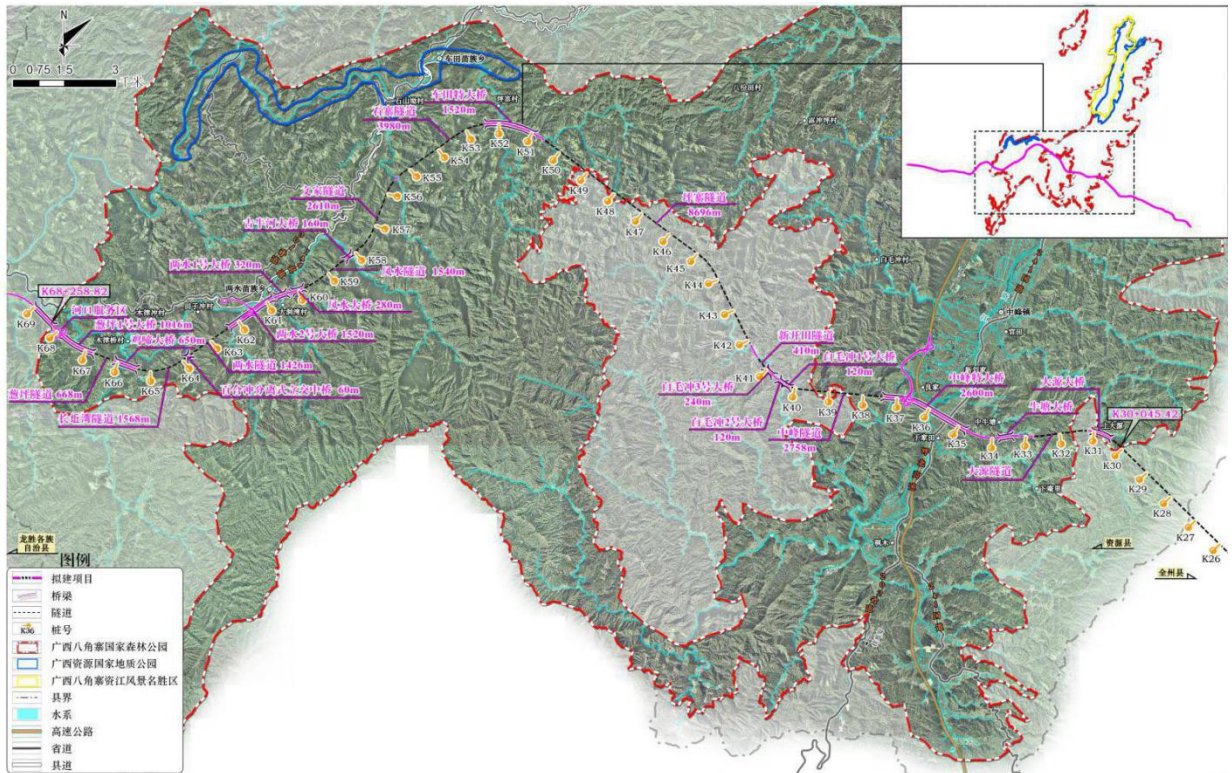


图 4.1-3 拟建项目穿越森林公园路段工程布置图

(1) 隧道工程

拟建项目在森林公园范围内的有 9 处隧道，隧道工程总长度约为 23.88 公里，穿越段隧道长度 15.49km。

(2) 桥梁工程

森林公园范围内有技术复杂性特大桥 1 座，该桥位于中峰镇内跨越资江，为降低对水环境的影响，该桥不设水中墩，此外还有 13 座大桥，桥梁总长 9.65 公里。

(3) 路基路面工程

森林公园范围内路基总长 3.23 公里。

(4) 枢纽互通工程

拟建项目在森林公园范围内与 G59 呼北高速资源至兴安段和省道 S301 资源至龙胜公路交叉。拟在资源县中峰镇官田村附近设资源南枢纽互通与 G59 呼北高速资源至兴安段连接，由于交点的设计标高达 88.7 米，该互通立交采用双喇叭形式，中间加连接线进行展线；为便于两水苗族乡一带车辆进出高速公路，拟在两水苗族乡社水村附近设两水互通与省道 S301 资源至龙胜公路连接。

表 4.1-2 穿越森林公园范围内的枢纽互通一览表

序号	互通名称	中心桩号	连接道路	互通形式
1	资源南枢纽互通	K36+700	G59 呼北高速资源至兴安段	双喇叭
2	两水互通	K61+396	S301 资源至龙胜公路	单喇叭

(5) 服务配套工程

①河口服务区

根据《公路路线设计规范》（JTG D20-2017）13.3 条和《公路立体交叉设计细则》（JTG/T D21-2014）5.45 条，拟建项目在森林公园范围边缘河口乡葱坪村附近设置一个双侧服务区，该服务区远离森林公园景观资源，用地均为人工商品林地，位置详见图 4.1-4。

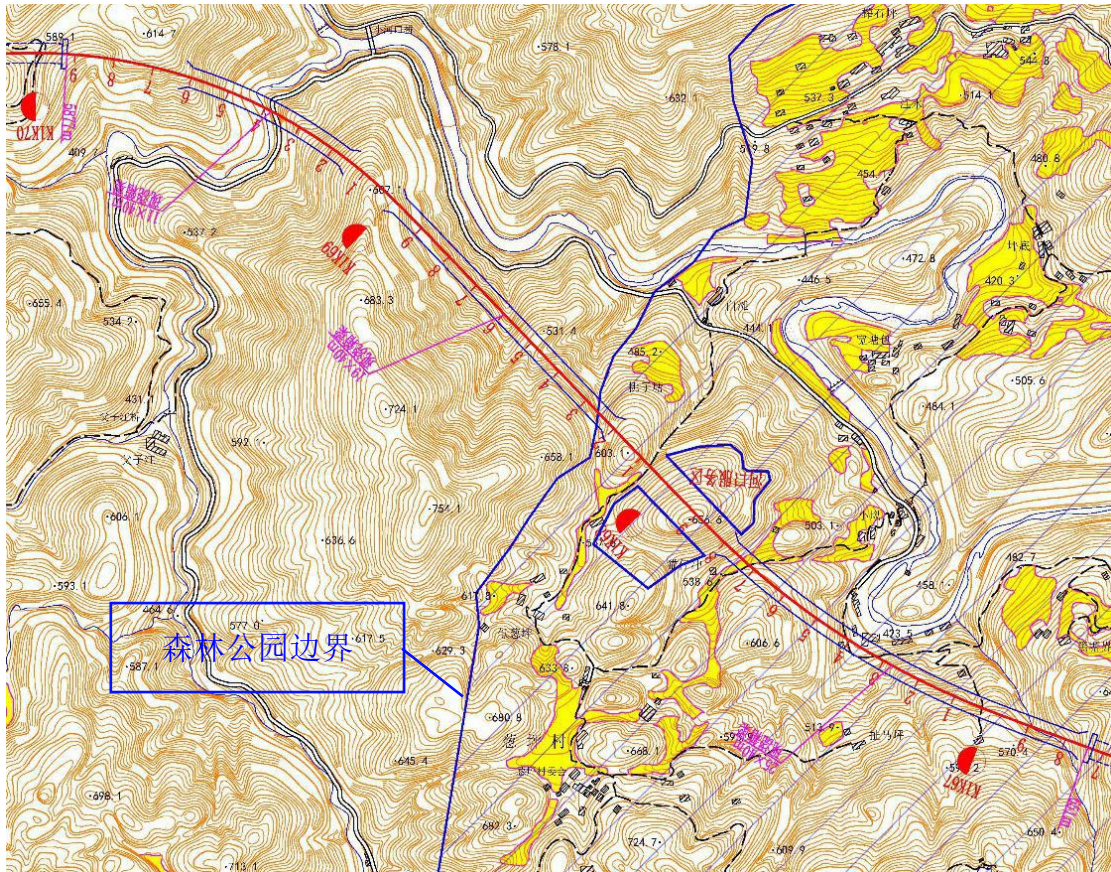


图 4.1-4 河口服务区位置示意图

服务区建设内容：按常规四车道服务区建设，占地面积 6.55 公顷，均为人工商品林地。每侧服务区内建筑物有：1 栋建筑面积约 2250 平方米，楼层为 2 层，建筑高度 10 米的服务区综合楼；1 栋建筑高度 7 米，建筑面积约 200 平方米的加油站（不在本

环评评价范围）；1 栋建筑高度 5.4 米的修理车间；1 栋建筑高度 5.1 米的变电所。两侧服务区内所有建筑的总建筑面积约为 6752.67 平方米。

②两水收费站

为便于两水苗族乡一带车辆进出高速公路，拟在两水苗族乡社水村附近设两水互通与省道 S301 资源至龙胜公路连接，在匝道设置人工+ETC 混合收费系统的收费站，设备车道采用 3 入 3 出(含 1 入 1 出混合)，建筑面积 2625.88 平米，占地面积 0.6 公顷，均为人工商品林地。

（5）拟建项目占用森林公园土地情况

拟建项目占用森林公园土地面积 118.46 公顷，占森林公园总面积的 0.14%，其中林地面积为 80.18 公顷，占森林公园总面积的 0.10%。林地保护等级Ⅱ级的林地面积为 2.45 公顷，Ⅲ级为 45.74 公顷，Ⅳ级为 31.99 公顷，优势树种有杉木、马尾松、其他软阔、石山灌木、毛竹类等，非林地面积为 38.28 公顷。

4.1.1.2 拟建项目对森林公园的景观影响评价

1、对森林公园景观完整性的影响程度(A)

对森林景观资源完整性的影响主要为项目建设对森林景观类型面积的影响；对森林景观类型斑块的影响；对自然景观类型结构的影响等。

（1）对森林景观类型面积的影响

广西八角寨国家森林公园地处中国南岭之一的越城岭山脉腹地，境内的地貌属中等褶皱型的中山山地地貌，地形复杂，地势高峻，坡度险陡，高差悬殊，起伏连绵，沟壑纵横，海拔高度多在 500 米~1300 米之间。参考广西地方标准《建设项目对自然保护区影响评价技术导则》(DB45/T 1113—2014)“6.1 线性建设项目重点调查区范围”，考虑山地遮挡的因素，将森林公园范围内拟建项目沿线两侧各 500 米的可视一面坡范围作为本次评价的景观重点调查区范围，在森林公园范围内的可视范围面积为 2475.15 公顷，占森林公园总面积的 2.95%。

拟建项目景观影响评价区域内的景观类型现状为山峰、沟谷、森林、河流，拟建项目主要占用林地，现状森林景观以杉木、马尾松、其他软阔、石山灌木和毛竹类等为主，详见图 4.1-5，拟建项目占用森林公园林地面积为 80.18 公顷，占森林公园总面积的 0.10%。

表 4.1-3 项目建设前后景观影响范围主要森林景观类型面积变化分析

序号	景观类型	建设前面积（公顷）	建设后面积（公顷）	变化面积（公顷）	变化幅度（%）
		a	b	b-a	(b-a)/a
1	马尾松	430.68	414.72	-15.96	-3.71
2	杉木	1590.18	1548.75	-41.43	-2.61
3	其他软阔	431.34	419.19	-12.15	-2.82
4	毛竹类	546.12	538.23	-7.89	-1.44
5	石山灌木	76.64	76.24	-0.40	-0.52
6	一般灌木	12.06	12.06	0	0
7	其他	1381.16	1340.76	-40.40	-2.93
	合计	4468.19	4349.73	-118.46	-2.65

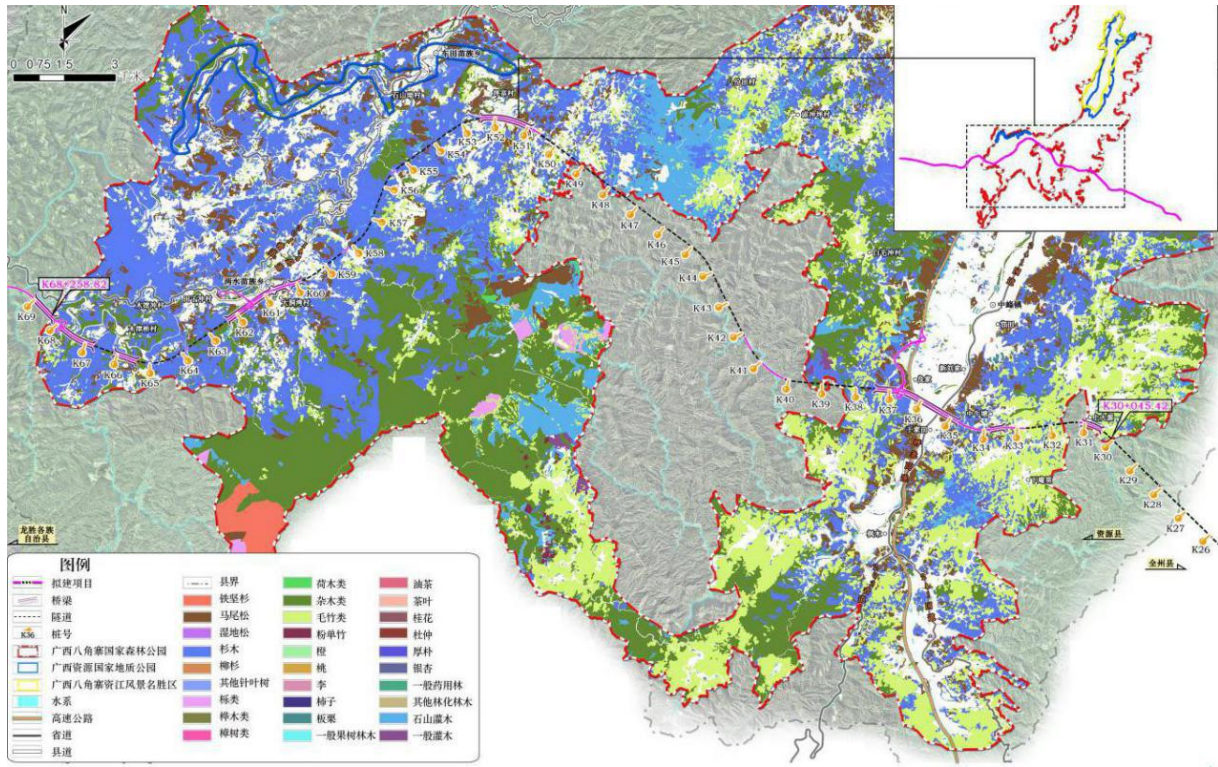


图 4.1-5 森林公园森林资源现状图

森林景观类型面积发生变化的有 6 个类型，森林面积减少 80.12 公顷，占森林公园总面积的 0.10%，主要变化为马尾松、杉木、其他软阔、毛竹类、石山灌木和一般灌木等，变化幅度为减少 2.65%，综合评价为较小影响。

(2) 对森林景观类型斑块的影响

项目建设前，景观影响评价区内的不同类型的森林景观斑块总数为 9074 个。项目

建成后，由于对森林景观的切割，斑块数量增加 131 个，景观影响评价区内的森林景观斑块数量变为 9205 个，将造成森林公园部分森林景观类型的破碎化（面积减少且斑块增加），合计变幅为 1.44%，对森林公园森林景观类型的斑块数量的影响程度为略有影响。

表 4.1-4 项目建设前后景观影响范围森林景观类型斑块数量变化分析表

序号	景观类型	建设前（个）	建设后（个）	变化（+/-）	变化幅度（%）
		a	b	b-a	(b-a)/a
1	马尾松	645	655	10	1.55
2	杉木	2685	2725	40	1.49
3	其他软阔	651	650	-1	-0.15
4	毛竹类	1136	1139	3	0.26
5	石山灌木	210	211	1	0.48
6	一般灌木	6	6	0	0.00
7	其他	3741	3819	78	2.09
	合计	9074	9205	131	1.44

（3）对森林公园自然景观结构的影响程度

景观结构是景观组成单元（景观要素）的类型、多样性及其数量关系特征，拟建项目建设没有导致任何一种景观类型的消失，项目建设前后景观类型数量不变，综合评价对森林公园自然景观结构略有影响。

2、对森林公园生物多样性的影响(B)

对森林公园生物多样性的影响主要从遗传多样性、物种多样性和生态系统多样性三个方面对植物、植被多样性和动物多样性的影响进行评价分析。

（1）项目建设对植物、植被多样性的影响

拟建项目穿越广西八角寨国家森林公园的中部，该区域主要是森林、农田和村庄，由于拟建项目主要以隧道、桥梁和路基的形式穿越森林公园，穿越路线基本上是沿既有公路走廊带布置，拟建项目占用森林公园土地面积 118.46 公顷，占森林公园总面积的 0.14%。根据查阅广西古树名树信息管理系统和现场调研情况，拟建项目用地范围内没有发现野生保护植物和古树名木。评价范围内乔木以杉木、马尾松、其他软阔、石山灌木和毛竹类等为主，灌木、草本和藤本植物种类在森林公园广泛分布。

综上所述，拟建项目建设占地造成局部植物数量减少，但不会影响区域植物物种数量，即不会对植物遗传多样性和物种多样性产生明显影响；本项目建设占地造成损失的植物群落，均在森林公园范围内有较多分布，不会对生态系统多样性产生明显影响。因此，项目建设对森林公园植物物种多样性影响不大，不会导致森林公园植物物种多样性的降低。

（2）项目建设对动物多样性的影响

拟建项目的生物多样性影响评价区由于人类活动干扰，生境质量不高，野生动物兽类和两栖类数量不多，主要为鸟类；水域（河流）生境主要为资江水域，主要有浮游动物、底栖动物、鱼类等生物。

道路建设施工期和运营期都会对景观影响评价区的动物生存活动造成影响。在施工期间，路基的铺设需要开挖山体将导致部分陆生植被损失，使陆生动物生境面积缩小，栖息地片段化、破碎化。由于项目周边区域分布有大量同类型的生境，野生动物在受到不利影响后一般能在周边找到适宜生境。此外，鸟类、哺乳类迁移能力强，食物来源也呈多样化形式，项目施工和营运不会对它们的栖息造成大的威胁，且评价区内大部分动物种类常见，分布广泛，不会造成动物种类减少和灭绝，即不会对动物遗传多样性和物种多样性产生明显影响。因此，拟建项目建设对动物多样性影响较小。

3、对森林公园景观美学价值的影响（C）

对森林公园景观美学价值的影响是项目建设对森林公园景观影响评价的重点，通过景观敏感度的定量评价、景观视觉影响的定性评价相结合的方法确定对森林公园景观美学价值的影响程度。

（1）景观敏感度评价

景观敏感度是指景观被注意到的程度的量度，是景观醒目程度的综合反映，与景观所处地域的空间位置、物理属性等都有密切关系。影响景观敏感度的因素主要包括相对坡度，相对距离，景观在视野内出现的几率以及景观的醒目程度等。

①相对坡度(C1)

本项目所处的区域相对于观景者的视线坡度越大，景观被看到的部位和被注意到的可能性也越大，要想遮去景观（如通过绿化或其他掩饰途径）就越不容易，景观敏感度也就越高。评价公式为：

$$S_a = \sin(\tan^{-1} H/W)$$

式中： S_a 为景观敏感度； H 为等高距； W 为等高线间距。

拟建项目地处中等褶皱型的中山山地，海拔多在 400~1100 米，详见图 4.1-6。

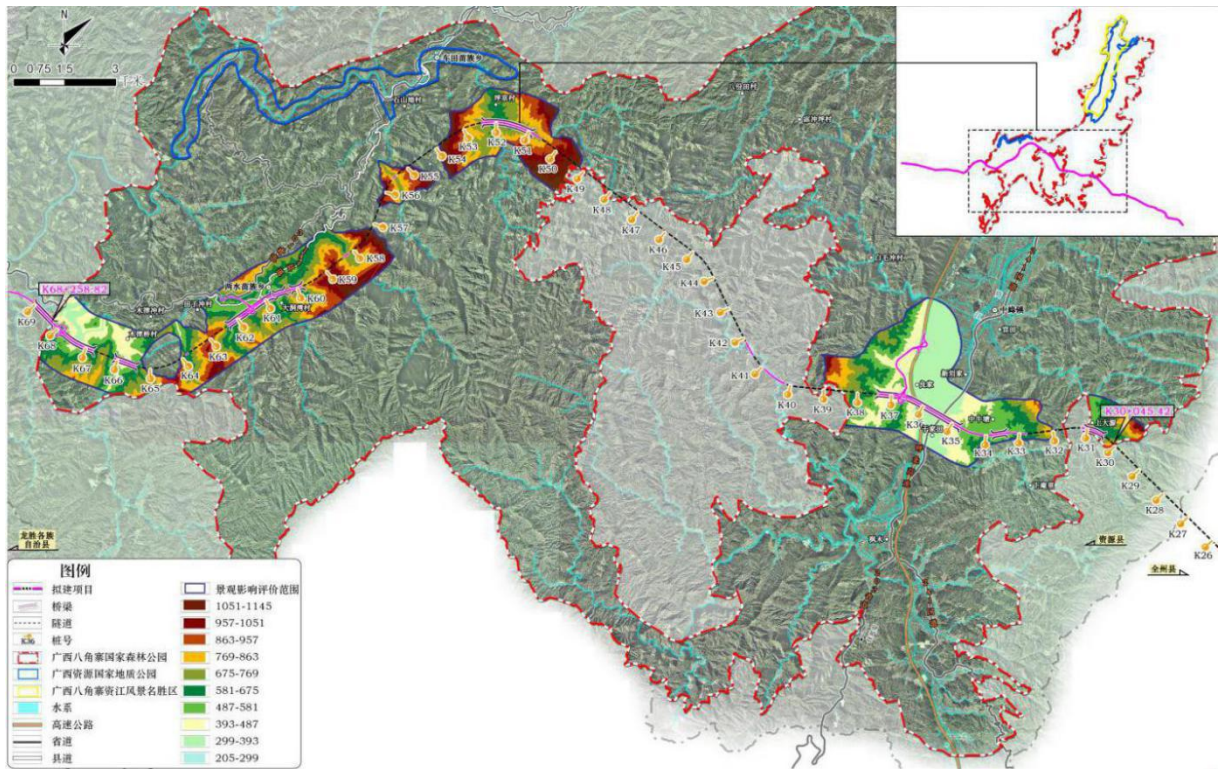


图 4.1-6 景观影响评价范围高程分析图

根据需要，此次分析中等高距值取 50 米，并将敏感区划分为 4 个等级（分别以 1、1/2、1/4 为上、下限），则相应的等高线水平间距分别可以计算得出，详见表 4.1-5。

表 4.1-5 根据相对坡度划分的景观敏感度等级

Sa 等级	Sa 值	50 米等高距情况下的水平间距 W（米）
一级	$S_a = \sin 90^\circ = 1$	$W = 0$
二级	$(1) \sin 90^\circ > S_a \geq \sin 30^\circ (1/2)$	$86.6 \geq W > 0$
三级	$(1/2) \sin 30^\circ > S_a \geq \sin 14.5^\circ (1/4)$	$193.3 \geq W > 86.6$
四级	$S_a < \sin 14.5^\circ (1/4)$	$W > 193.3$

从表 4.1-5 可以看出，景观影响评价区内相对坡度越大，水平距离越小，景观敏感度越高。从图 4.1-7 来看，本项目穿越景观影响评价区相对坡度落差较小，围内相对坡度 30°以下占比较大，少部分大于 30°，因此线路设计中，相对坡度景观敏感度不高。

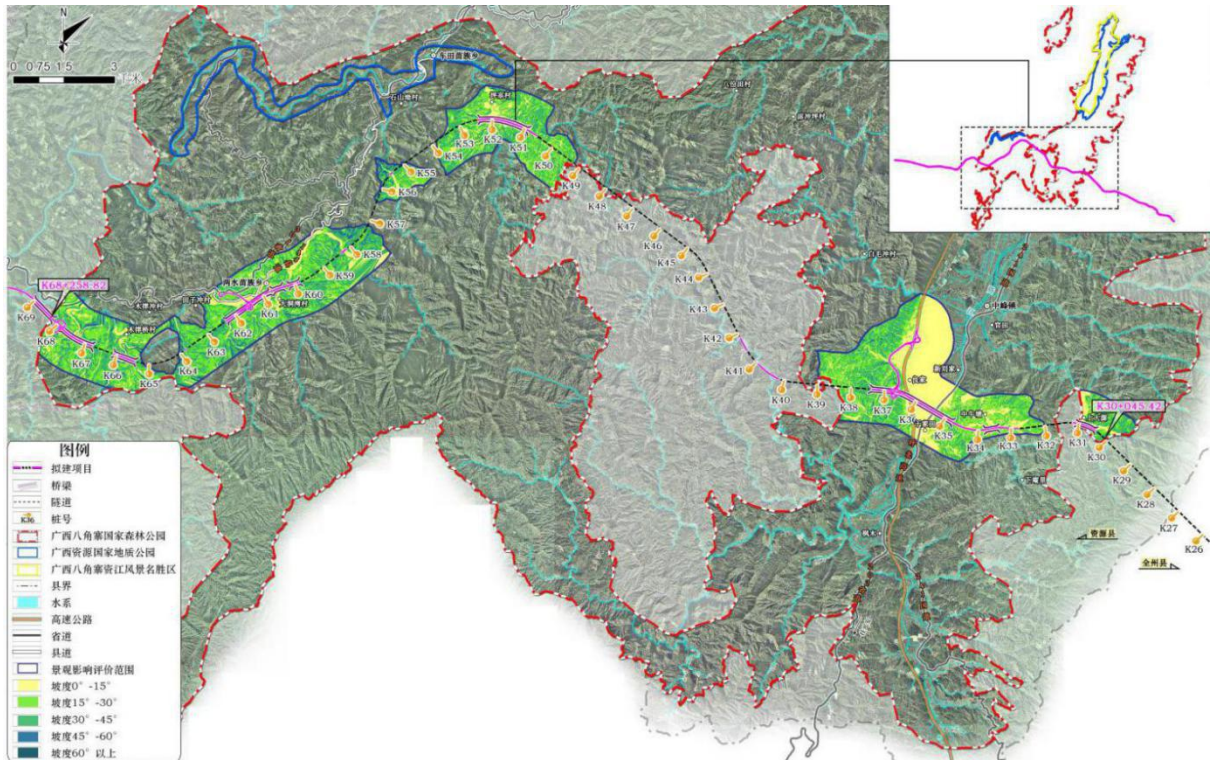


图 4.1-7 景观影响评价范围坡度分析图

②相对距离(C2)

景观与观景者的距离越近，景观的易见性和清晰度就越高，人为活动带来的视觉冲击就越大。

$$S_d = \begin{cases} 1 & \text{当 } d \leq D \text{ 时} \\ D/d & \text{当 } d > D \text{ 时} \end{cases}$$

其中：Sd 表示景观敏感度；

D 为能清楚地观察景观的最大距离；

d 为观景者的实际距离。

结合本项目的地形条件，以及周边主要景点景观，确定能较清楚地观察本项目的最远眺望点的距离 D=200 米，同时分别以 Sd=1, 1/2, 1/4 来作为景观敏感度的描述值，详见表 4.1-6。

表 4.1-6 相对距离与景观敏感度分析评价表

等级	Sd	实际距离 d
I	Sd=1	d≤200 米
II	1/2 < Sd ≤ 1	200 米 < d ≤ 400 米

等级	Sd	实际距离 d
III	$1/4 < Sd \leq 1/2$	400 米 $< d \leq 800$ 米
IV	$Sd < 1/4$	$d > 800$ 米

从表 4.1-16 可以看出，d 值越小，Sd 级别越大，其景观敏感度越大。从图 4.1-8 可以看出，拟建项目周边主要景源猕猴桃园、红提园、龙溪水库、马尾松林、五排河、老山界都不在拟建项目景观影响评价区内，只有二级人文资源脐橙园在中敏感区内，但拟建项目穿越了森林公园外围景区中的苗瑶寨风土人情片区。因此，综合评价项目建设相对距离的景观明感度影响为中度影响。

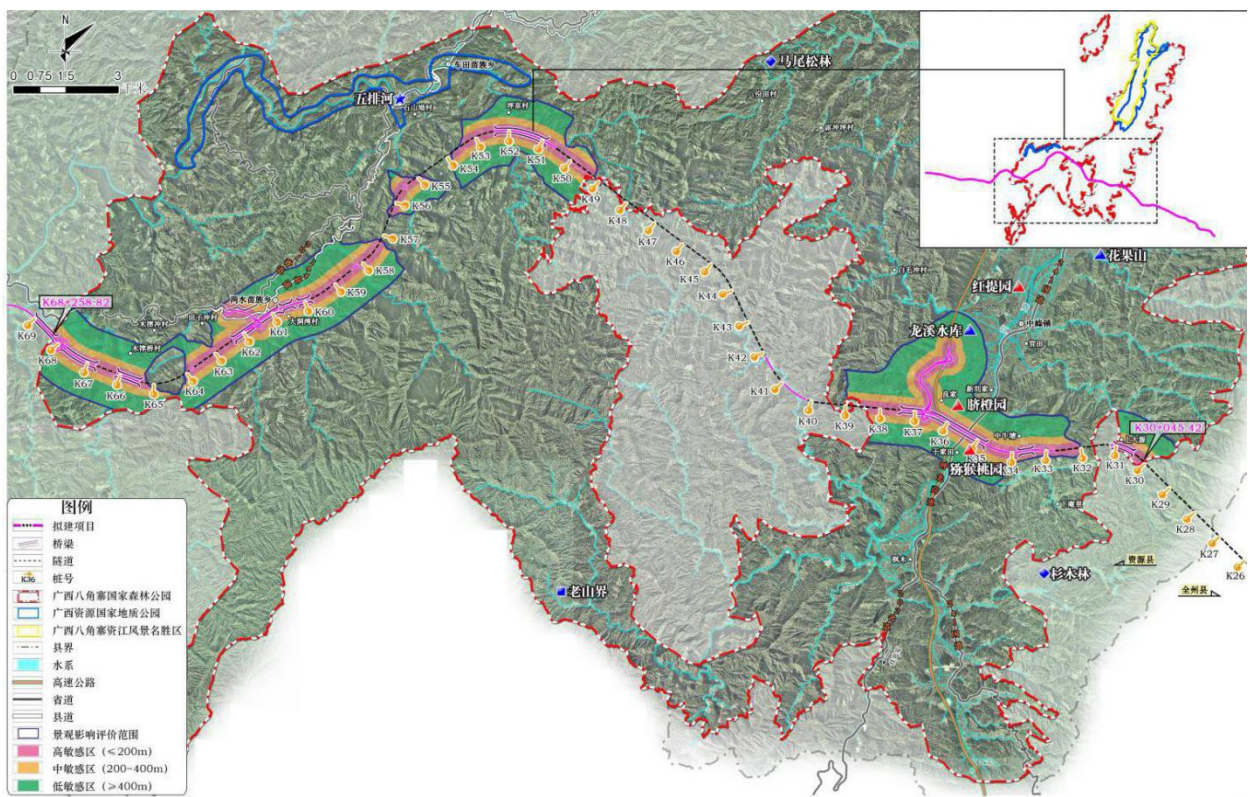


图 4.1-8 根据相对距离绘制的景观敏感度分析图

③景观在视域内出现几率(C3)

景观或森林资源在观景者视域内出现的几率越大或持续的时间越长，其敏感度就越高，对森林公园游览项目及游人的活动可能带来的冲击也就越大。出现几率用下式表示：

$$St=1/L$$

式中：L 为区域内观景路线的总长度；1 为某景观能被看到的路段长度。

根据森林公园的现状、地形地貌和当地景源景观分布情况，拟建项目公路走廊带

均可作为观景路线，总长约 28.37 公里，经现场勘察和图纸分析，森林公园范围观景廊带内拟建项目能被看到的路段主要为桥梁及路基，长度约为 12.18 公里，则： $St=L/L=12.18/28.37=42.93\%$ ，故拟建项目景观在视域内出现几率为 42.93%，综合评价影响程度为中度影响。

④景观的醒目程度 $Sc(C4)$

景观的醒目程度是由景观与环境的对比度决定的，其包括形体、色彩、质地及动静对比。景观与环境的对比度越高，景观就越敏感。

穿越森林公园的改建道路从形体上来看，整齐一律，单纯齐一，属于比较简单的形式美；从色彩上看，沥青砼路面与山体绿色植被差异较大，运行期车流量增大，景观与环境的对比度较高，项目醒目程度较高，但拟建项目距离森林公园多数核心景区距离较远，项目占森林公园总面积的 0.14%，就整个森林公园而言，本项目的醒目程度不高。

(2) 对森林公园景观视觉的影响程度

视觉影响是视觉资源和观察者对在一个统一协调的景观中介入一种负面格调的实体所做的反应。景观视觉质量影响评价是从景观美学角度进行评价的一个重要指标，借鉴坎特（L.Canter 1996）纽约州的《州环境质量评审法》(SEQR)设计的视觉质量影响核查表，综合考虑本项目可能影响的因素，从项目可视性程度和视觉相融性两方面的九个指标评价景观的视觉质量影响（详见表 4.1-7）。

表 4.1-7 视觉质量影响评价

序号	事项	回答	
		是	否
一	项目可视性程度		
1	从公园外围是否看得见该项目？		否
2	从以下哪几个方面看得见该项目？		
	（1）从外围进入公园的主要道路上	是	
	（2）从公园主要旅游线路和主要观景点上	是	
	（3）从公园规划建设的主要项目上		否
3	项目是否消除、阻挡、部分隔除该区域重要的景色或景观		否
4	项目的可视性是否具有季节性？		否
5	项目是否会造成新的通道，产生新的景点？	是	

序号	事项	回答	
		是	否
6	拟建的项目是否具有以下特性？		
	（1）保持现有的自然景色？		否
	（2）采取植被措施或建构物措施将项目的可见性降至最小？	是	
二	视觉相融性		
7	项目的视觉特征与邻近区域是否明显不同？ 如“是”，这种不同是由于：项目类型、设计风格、尺寸（长度、宽度、高度、构筑物数目等）、色调、周围环境、建筑材料其他	是	
8	当地由于景观方面原因而完全地或部分地反对项目建设吗？		否
9	由于景观质量问题，公众是否支持项目建设？	是	

经现场调研，结合专家及公众参与，识别视觉质量评价如下：

（1）拟建项目总体沿既有公路走廊带自东向西穿越森林公园，局部线形指标不足时，需裁弯取直，由于山峰的阻挡，在森林公园内没有形成明显的分割线。

（2）从森林公园的外围进入公园的道路上可见，从公园既有公路上和苗瑶寨风土人情片区及脐橙园等景源看得见项目，扣2分。

（3）拟建项目多以隧道和桥梁的形式穿越森林公园，通过现场调研综合判断消除、阻挡、隔除重要景观的可能性小。

（4）项目可视性一年四季均在，无季节性可言。此项扣2分。

（5）拟建项目建成后将成为森林公园内新的高速通道。

（6）拟建本项目作为大型基础设施工程，工程材料不是天然材料，与自然环境差异性很大，不能保持现有的自然景色，但可以通过采取植被措施或建构物措施将项目的可见性降至最小。此项扣2分。

（7）拟建项目大型基础设施工程，工程材料不是天然材料，路面为沥青砼路面，与邻近区域山体绿色植被差异较大，但项目位于中峰镇、两水苗族乡、车田苗族乡和河口瑶族乡村庄较多的区域，项目建成后会融入田园景色中。此项扣2分。

（8）拟建项目的社会稳定风险分析结果表明，项目得到了资源县人民政府和群众的全力支持。

（9）拟建项目的社会稳定风险分析结果表明，95%以上的群众认为项目的建设对森林公园风景资源的影响较小，非常支持项目建设。

由上可见，本项目在视觉影响评价方面被扣除了 8 分，总体评价为 C 类，无重大视觉影响。

4、对森林公园景观生态价值的影响(D)

森林公园的生态价值主要表现在森林覆盖率是否减少；对土壤侵蚀程度及发生地质灾害的可能性；是否影响到项目所在区域发挥森林生态系统服务功能等。

(1) 森林植被覆盖率减少的程度

项目建设前森林覆盖率为 74.88%，建设后，林地面积将减少 80.18 公顷，森林覆盖率变为 74.58%，减少了 0.3%，对森林覆盖率的影响非常小。

(2) 项目建设导致土壤侵蚀程度及发生地质灾害的可能性

根据工程地质灾害评估报告，项目施工期有可能发生土壤侵蚀和地质灾害，施工中采取原始表土分层剥离、保存、和利用措施，施工完毕后随着工程防护措施和植物恢复措施的实施，土壤侵蚀和地质灾害的可能性较低。综合评价，该项指标影响程度为较小影响。

(3) 项目建设对森林公园生态系统服务功能的影响程度

从实地调查情况看，重点调查区的生境自然度比较低，区域陆生野生脊椎动物总数不多，密度不大，缺乏特有种。项目建设考虑了减轻对生态系统服务功能负面影响的措施，设置了生物通道和生态修复措施，项目运营期也有生态系统监测和保护措施。因此，对评价范围内生态系统服务功能的影响较小。

5、对森林公园景观游憩活动的影响(E)

景观游憩活动的影响主要表现在对森林公园游憩项目建设和游览线路组织的影响。

(1) 项目建设对森林公园游憩项目建设的影响

根据森林公园总体规划和确界方案，景观影响评价区未涉及到已建和规划建设的游憩项目的建设用地，且距离森林公园游憩项目较远，对游憩项目建设影响甚微。

(2) 项目建设对森林公园游览线路组织的影响

拟建项目在森林公园内总体沿既有公路走廊带走向，是森林公园内新建的高等级公路，能有效连接原有旅游公路提升游览效率，提高公路等级和基础设施水平，对游览线路组织影响较小。

6、对森林公园景观质量的影响程度(F)

按照《中国森林公园风景资源质量等级评定》（GB/T18005—1999）标准，通过从森林公园风景质量、森林公园区域环境质量、森林公园旅游开发利用条件评价等三方面对拟建项目对森林公园风景资源质量等级的影响进行评价，按：

$$N=M+H+L$$

式中：N—为森林公园风景资源质量等级评定分值；

M—为森林公园资源质量评价分值；

H—为森林公园区域环境质量评价分值；

L—为森林公园旅游开发利用条件评价分值。

评定分值满分为 50 分。按评定分值划分为三级：一级为 40~50 分，二级为 30~39 分，三级为 20~29 分。

（1）项目建设对森林风景资源基本质量的影响

森林公园风景资源分为地文资源、水文资源、生物资源、人文资源和天象资源五大类，每类资源各包括 5 项评价因子。根据标准，五大资源类型的评价因子满分为 100 分，加权值为 26.5 分，资源组合满分为 1.5 分，特色附加分满分为 2 分，合计 30 分。根据《中国森林公园风景资源质量等级评定》（GB/T18005—1999）标准，结合广西八角寨国家森林公园的资源实际情况，对森林风景资源质量评价赋分。依据评价赋分结果，项目建设前，森林公园森林风景资源质量得分为 28.06 分，项目建设后，森林风景资源质量得分为 27.86 分，项目建设后森林公园风景资源质量评价价值比项目改扩建前减少了 0.2 分，风景资源质量降低程度很小，因此，项目对森林公园森林风景资源质量的影响程度甚微，详见表 4.1-8。

表 4.1-8 森林公园森林风景资源质量评价结果

资源类型	评价因子	满分值	项目建设前	项目建设后	权数	资源基本质量加权值 (B)	资源质量评价价值 (M)
地文资源 X1	典型度	5	5	5	20	24.96 (项目建设后 为 24.76)	28.06 (项目建 设后为 27.86)
	自然度	5	5	5			
	吸引度	4	4	4			
	多样性	3	3	3			
	科学度	3	3	3			
水文资源	典型度	5	4.5	4.5	20		

资源类型	评价因子	满分值	项目建设前	项目建设后	权数	资源基本质量加权值 (B)	资源质量评价值 (M)
X2	自然度	5	5	4			
	吸引度	4	3.5	3.5			
	多样性	3	2.5	2.5			
	科学度	3	2.5	2.5			
生物资源 X3	地带度	10	10	10	40		
	珍稀度	10	10	10			
	多样性	8	8	8			
	吸引度	6	5.5	5.5			
	科学度	6	5.5	5.5			
人文资源 X4	珍稀度	4	3	3	15		
	典型度	4	3	3			
	多样性	3	1.5	1.5			
	吸引度	2	1.5	1.5			
	利用度	2	1.5	1.5			
天象资源 X5	多样性	1	0.8	0.8	5		
	珍稀度	1	0.7	0.7			
	典型度	1	0.7	0.7			
	吸引度	1	0.7	0.7			
	利用度	1	0.7	0.7			
资源组合 Z	组合度	1.5	1.3			1.3	
特色附加分 T		2		1.8		1.8	

(2) 项目建设对评价区域环境质量的影响

项目建设对森林公园的评价区域环境质量的影响主要为建设期与建设后运营期两个阶段影响，评价指标包括大气质量、负离子含量、空气细菌含量、声环境质量、地面水质量和土壤质量。

建设期的影响主要表现为：（1）大气质量、负离子含量、空气细菌含量主要是受施工扬尘和施工机械、运输车辆行驶尾气排放的影响；（2）声环境质量的影响主要是材料运输和大型机械施工产生的噪声；（3）地面水质量的影响主要是桥基础施工时，泥土散落，使桥址附件水中悬浮物增多甚至超标，对下游有一定影响。另外，在建设

过程中，施工机械废油如果直接排入江中或漏油，将会对水体产生一定程度的污染。建设期会产生一定量的生活污水，这些生活污水如果不加处理直接排入河流，将会影响水体水质，会造成有机物和氨氮等指标超标；（4）对土壤质量的影响主要是拆除旧桥和旧建筑时会产生较多的建筑垃圾，新开辟的施工便道和桥基土石方工程等产生的废渣料。

建设后运营期的影响主要表现为：游客产生的生活垃圾，管理部门对公路维护和修理时会产生工程废弃物，日常保洁时废水、垃圾和清洁剂等会对地面水质量和土壤质量产生影响，游客及旅游车辆会产生噪声。

评价区域环境质量评分分值由各项指标评分值累加获得。根据森林公园实际情况评分赋值，建设前森林公园评价区域环境质量得分为 9.5 分。根据项目建设情况评分，建设期得分为 6.5 分，建设后运营期得分为 9.0 分，详见表 4.1-9。

表 4.1-9 森林公园区域环境质量评价结果

评价项目	评价指标	评分标 值	建设 前	建设 期	建设 后
大气质量	达到国家环境空气质量标准（GB3095—2012）一级标准	2.0	2.0		2.0
	达到国家环境空气质量标准（GB3095—2012）二级标准	1.0		1.0	
负离子 含量	旅游旺季主要景点其含量为 5 万个/cm ³	2.0	2.0	2.0	2.0
	旅游旺季主要景点其含量为 5 千至 1 万个/cm ³	1.5			
	旅游旺季主要景点其含量为 1 千至 5 千个/cm ³	1.0			
空气细 菌含量	每立方米空气中平均细菌含量小于 200 个/m ³	1.5	1.5		1.5
	每立方米空气中平均细菌含量小于 300 个/m ³	1.0		1.0	
	每立方米空气中平均细菌含量小于 600 个/m ³	0.5			
声环境 质量	环境噪声限值为昼间小于 50dB(A)，夜间小于 40dB(A)	1.5	1.5		
	环境噪声限值为昼间小于 60dB(A)，夜间小于 50dB(A)	1.0			1.0
	环境噪声限值为昼间小于 70dB(A)，夜间小于 60dB(A)	0.5		0.5	
地面水 质量	达到国家地面水环境质量（GB3838—2002）一级标准	1.5			
	达到国家地面水环境质量（GB3838—2002）二级标准	1.0	1.0	1.0	1.0
土壤质量	达到国家土壤环境质量（GB15618—2018）一级标准	1.5	1.5		1.5
	达到国家土壤环境质量（GB15618—2018）二级标准	1.0		1.0	
合 计		10.0	9.5	6.5	9.0

项目建设期，施工人员及机械出入森林公园，大气质量、空气细菌含量、声环境质量和土壤质量将会受影响，但由于建设区域不是森林公园的核心区域，采取缓解措施后影响可控。运营期规范化管理后，游客及车辆增加会产生一些噪声，其他影响非常小。

（3）项目建设对旅游开发利用条件的影响

森林公园旅游开发利用条件评价指标包括公园面积、旅游适游期、区位条件、外部交通、内部交通、基础设施条件。公园旅游开发利用条件评分分值由各项指标分累加获得。根据广西八角寨国家森林公园的旅游开发利用实际情况，森林公园旅游开发利用条件得分为 7.5 分，项目建设后旅游开发利用条件得分为 7.7 分，详见表 4.1-10。

表 4.1-10 项目对森林公园旅游开发利用条件评价结果表

评价项目	评价指标	评分标准值	建设前	建设后	
公园面积	森林公园规划面积大于 500 公顷	1	1.0	1.0	
旅游舒适期	大于或等于 240 天/年	1.5	1.5	1.5	
区位条件	距省会城市小于 100 公里，或以公园为中心、半径 100 公里内有 100 万人口规模的城市，或 100km 内有著名的旅游区	1.5	1.5	1.5	
外部交通	铁路	50 公里内通铁路，在铁路干线上，中等或大站，客流量大	1.0	0.5	0.5
	公路	国道或省道，有交通车随时可达，客流量大	1.0	0.5	1.0
	水路	水路较方便，客运量大，在当地交通占有重要地位	1.0	0.5	1.0
	航空	100 公里内有国内空港或 150 公里内有国际空港	1.0	1.0	1.0
内部交通	区域内有多种交通方式可供选择，具备游览的通达性	1	0.5	0.7	
	区域内交通方式较为单一	0.5			
基础设施条件	自有水源或通自来水，有充足变压电供应，较完善的内外通讯条件，旅游接待服务设施较好	1	1	1	
	通水、电，有通讯和接待能力，但各类基础设施条件一般	0.5			
合计		10	8.0	9.2	

项目建设后，森林公园的外部交通将变得更为便利，有利于开辟新的旅游线路，森林公园的旅游开发利用条件增强了。

综上，项目建设后森林公园资源质量评价分值 M 下降 0.2 分，为 27.86 分；评价

区域环境质量评价分值下降 0.5 分，为 9.0 分；旅游开发利用条件评价分值 L 增加 1.2 分，为 9.2 分。根据森林公园风景资源质量等级评定分值计算可得森林公园风景资源质量等级评定分值 N 为 46.06 分，详见表 4.1-11。根据《中国森林公园风景资源质量等级评定》（GB/T18005—1999），森林风景资源质量等级评定分值符合一级森林公园风景资源标准。项目建设后，森林公园的景观质量等级仍然为一级，影响甚微。

表 4.1-11 森林公园景观质量等级评定

评价因子	建设前得分	建设后得分
森林公园风景质量	28.06	27.86
森林公园区域环境质量	9.5	9.0
森林公园开发利用条件	8.0	9.2
合计	45.56	46.06

7、对相关利益群体的影响(G)

（1）项目建设得到不同利益群体的支持程度

在实地调查中，通过与政府有关部门、社区群众、森林公园管理人员、游客等交谈，了解不同利益群体对项目的支持程度。

当地政府认为拟建项目的建设将极大改善桂林市资源县与龙胜县城之间的公路路况，提升道路等级，以适应未来两地社会经济高速发展，缩短与周边旅游集散地的距离，同时能够有效覆盖车田、两水和河口乡等偏远地区，促进沿线乡镇旅游发展，提高人民群众的生活水平，深度服务乡村振兴战略，对促进资源县经济和社会的发展，提高民众生活水平将起到较大的推动作用。

社区群众认为现有道路通行能不足，道路等级不高，人们的出行便利需求得不到满足，不能满足旅游和社会经济发展的需要，交通需求会逐渐增加。现有道路等级低，路面窄，不利于车辆安全通行，通行能力无法适应交通需求，社区群众非常支持项目的建设。

森林公园管理人员认为拟建项目将占用森林公园的用地，但未涉及森林公园的主要旅游景点所在区域，未对森林公园的游憩项目造成影响，拟建项目使森林公园的对外交通联系更为便捷，并有利于森林公园的发展，表示支持项目的建设。

游客认为随着全域旅游的发展，便捷的交通将是游客出行考虑的第一要素，拟建

项目的建设将大大加强区域联动，提高旅游出行的效率，助推桂林市打造世界级旅游城市的步伐，非常支持项目的建设。

（2）项目建设对改善森林公园周边社区社会经济状况的贡献

拟建项目的建设将极大改善桂林市资源县与龙胜县城之间的公路路况，提升道路等级，以适应未来两地社会经济高速发展，缩短与周边旅游集散地的距离，同时能够有效覆盖车田、两水和河口乡等偏远地区，促进沿线乡镇旅游发展，提高人民群众的生活水平，深度服务乡村振兴战略，对促进资源县经济和社会高质量的发展，提高民众生活水平将起到较大的推动作用。

（3）项目建设对森林公园管理有何影响

拟建项目使森林公园的对外交通联系更为便捷，并有利于森林公园的发展。

4.1.1.3 影响结论及措施建议

1、影响评价结论

通过分析评价，将 7 项指标 22 个子项的评分结果及影响等级汇总，见表 4.1-12。

表 4.1-12 各项指标评分结果及影响等级汇总

序号	评价指标	评分	影响等级
一	A 对原有景观完整性的影响	8.5	略有影响
1	A1 对景观影响范围原有景观类型面积的影响	5.25	
2	A2 对景观影响范围原有景观类型斑块数量的影响	1.75	
3	A3 对自然景观结构的影响	1.5	
二	B 对森林公园生物多样性影响程度	12.5	略有影响
1	B1 项目建设对森林公园植物、植被多样性的影响	5.0	
2	B2 项目建设对森林公园动物多样性的影响	7.5	
三	C 对森林公园景观美学价值的影响	28.5	较小影响
1	C1 项目相对坡度的景观敏感度影响	5.0	
2	C2 项目相对距离的景观敏感度影响	6.0	
3	C3 项目可能出现在视域的几率影响	5.25	
4	C4 项目景观的醒目程度影响	3.0	
5	C5 项目在森林公园内可视性的影响	4.0	
6	C6 项目与森林公园视觉相容性的影响	5.25	
四	D 对森林公园景观生态价值的影响	12.5	略有影响
1	D1 森林覆盖率减少的程度	2.0	

序号	评价指标	评分	影响等级
2	D2 项目对土壤侵蚀及发生地质灾害的可能性影响	6.0	
3	D3 项目对生态系统服务功能的影响	4.5	
五	E 对森林公园景观游憩活动的影响	9.0	略有影响
1	E1 项目建设对森林公园游憩项目建设的影响	3.0	
2	E2 项目建设对森林公园游览线路组织的影响	6.0	
六	F 对森林公园景观质量的影响	9.5	略有影响
1	F1 项目对森林公园森林风景资源质量的影响	2.0	
2	F2 项目对森林公园评价区域环境质量的影响	6.0	
3	F3 项目对森林公园旅游开发利用条件的影响	1.5	
七	G 对相关利益群体的影响	5.0	略有影响
1	G1 项目建设得到不同利益群体的支持程度	1.5	
2	G2 项目对改善森林公园周边社区社会经济状况的贡献	1.5	
3	G3 项目建设对森林公园管理的影响	2.0	

根据上述指标的评分结果，计算出拟建项目建设对森林公园的影响指数为 12.575，详见表 4.1-13。参照影响程度分级标准（表 4.1-14），拟建项目对广西八角寨国家森林公园的影响程度级别为：略有影响。

表 4.1-13 影响指数计算表

评价指标	得分 X_i	指标权重 Y_i	$X_i \times Y_i$
A 对森林公园景观完整性的影响	8.5	0.15	1.275
B 对森林公园生物多样性的影响	12.5	0.20	2.50
C 对森林公园景观美学价值的影响	28.5	0.15	4.275
D 对森林公园景观生态价值的影响	12.5	0.10	1.250
E 对森林公园景观游憩活动的影响	9.0	0.15	1.350
F 对森林公园景观质量的影响	9.5	0.15	1.425
G 对相关利益群体的影响	5.0	0.10	0.50
M			12.575

$$M = \sum (X_i \times Y_i) \quad (i=A \sim G)$$

表 4.1-14 建设项目对森林公园的影响程度分级

级别	略有影响	较小影响	中度影响	较大影响	严重影响
影响指数(M)	$M < 15$	$15 \leq M < 35$	$35 \leq M < 55$	$55 \leq M < 75$	$M \geq 75$

通过影响的分析、评价，归纳出以下总体评价意见：

（1）项目建设对森林公园的景观完整性略有影响根据现状调查森林面积减少 118.46 公顷，占森林公园总面积的 0.14%，森林景观类型面积发生变化的有 6 个类型，森林景观斑块数量变幅为 1.44%，变化幅度非常小。项目的建设没有导致任何一种景观类型的消失，项目建设前后景观类型数量不变。综合评价后，项目建设对森林公园的景观完整性影响较小。

（2）项目建设对森林公园的生物多样性略有影响拟建项目占地造成局部植物数量减少，但不会对植物遗传多样性和物种多样性产生明显影响；本项目占地造成损失的植物群落，均在森林公园范围内有较多分布，不会对生态系统多样性产生明显影响；影响评价区内主要为对人类干扰有较强适应能力的啮齿类、鸟类等，并且多数为常见种，在其他区域分布广泛，拟建项目建设会对动物分布和数量产生一定影响，但不会造成动物种类减少和灭绝。综合评价后，项目建设对森林公园生物多样性略有影响。

（3）项目建设对森林公园景观美学价值有较小影响本项目所在的区域丘陵区地带，区域内相对坡度 30°以下占比较大，小部分大于 30°，因此相对坡度的景观敏感度影响较小；项目建设相对距离的景观明感度影响为中度影响；景观在视域内出现几率为 42.93%，项目可能出现在视域的几率影响程度为中度影响；项目景观的醒目程度影响为较小影响；拟建项目多以隧道和桥梁的形式穿越森林公园，通过现场调研综合判断，拟建项目建设消除、阻挡、隔除重要景观的可能性较小；项目与森林公园视觉相容性的影响程度为中度影响。综述，项目建设对森林公园景观美学价值有较小影响。

（4）项目建设对森林公园的景观生态价值略有影响项目建设前森林覆盖率为 74.88%，建设后，林地面积将减少 80.18 公顷，森林覆盖率变为 74.58%，减少了 0.3%，对森林覆盖率的影响非常小；项目施工期土壤侵蚀和地质灾害的可能性较高，施工完毕后随着工程防护措施和植物恢复措施的实施，土壤侵蚀和地质灾害的可能性较低；项目建设考虑了减轻对生态系统服务功能负面影响的措施，设置了生物通道和生态修复措施，项目运营期也有生态系统监测和保护措施，拟建项目建设对评价范围内生态系统服务功能的影响较小。综合评价后，项目建设对森林公园景观生态价值略有影响。

（5）项目建设对森林公园的景观游憩活动略有影响 根据森林公园总体规划和确界方案，景观影响评价区未涉及到已建和规划建设的游憩项目的建设用地，且距离森

森林公园游憩项目较远，对游憩项目建设影响甚微；项目在森林公园内总体沿既有公路走廊带走向，是森林公园内新建的高等级公路，能有效连接原有旅游公路提升游览效率，提高公路等级和基础设施水平，对游览线路组织影响较小。综合评价后，对森林公园景观游憩活动略有影响。

（6）项目建设对森林公园的景观质量略有影响项目建设后森林公园森林风景资源质量的总赋分值降低了 0.2 分，影响非常小；项目建设期，施工人员及机械出入森林公园，大气质量、空气细菌含量、声环境质量和土壤质量将会受影响，但由于建设区域不是森林公园的核心区域，采取缓解措施后影响可控。运营期规范化管理后，游客及车辆增加会产生一些噪声，其他影响非常小。综合评价后，项目建设对森林公园景观质量略有影响。

（7）项目建设对相关利益群体略有影响拟建项目的建设将极大改善桂林市资源县与龙胜县城之间的公路路况，提升道路等级，使森林公园的对外交通联系更为便捷，并有利于森林公园的发展，适应未来桂林市和资源县社会经济高质量发展，缩短与周边旅游集散地的距离，同时能够有效覆盖车田、两水和河口乡等偏远地区，促进沿线乡镇旅游发展，提高人民群众的生活水平，深度服务乡村振兴战略，对促进资源县经济和社会高质量发展，提高民众生活水平将起到较大的推动作用。政府、社区群众、森林公园管理人员和游客均支持项目建设。

综合分析评价的结果表明：项目建设对森林公园的影响指数（M）为 13.25，参照影响程度分级标准，拟建项目在采取有效的保护和恢复措施以及协调好相关利益群体关系的前提下，拟建项目对森林公园略有影响。

2、保护与恢复措施

A、建设期保护与恢复措施

拟建项目建设期会对森林公园的大气环境、地表水环境、声环境、土壤质量和野生动植物保护等产生不良影响，针对这些影响采取的具体措施有以下几方面：

（1）大气环境。①施工作业场地中的土方、水泥、石灰、砂石等散装物料运输和临时存放，应采取防风遮挡措施；②施工便道及场地必须经常洒水，定期清扫，以减少粉尘污染。

（2）地表水环境。①做好施工场地排水工作，防止雨水夹带泥沙排入水体；②施

工产生的废水和建筑垃圾应集中收集处理，禁止随意排放废水及随意倾倒建筑垃圾。

（3）声环境。①严格控制施工时间，减少夜间作业，避免灯光和噪声对夜间动物活动的惊扰，工程运输车辆在夜间行驶中必须限制速度及禁鸣喇叭；②施工机械应尽量选用低噪声的机械设备，从噪声源头上进行控制，加强设备的维护和保养，保持机械润滑，降低运行噪音，对扰动较大的机械设备使用减震机座降低噪音。

（4）土壤质量。①施工前对原始表土分层剥离和有效保存，进行生态恢复时重新利用；②建设期产生的土石方和垃圾应定点堆放，不得随意乱弃乱堆，弃渣场位置应避免设置在不良地质地段，防止诱发产生滑坡和泥石流。③生活垃圾设立专门的防雨垃圾箱收集，及时清运出森林公园，运输过程应严加防范，以防洒漏。

（5）路基边坡防护。①边坡应以边坡稳定为基本原则，同时应兼顾坡面的自然、合谐、美观，杜绝坡面型式的单调、呆板和过于人工化的处理，使公路坡面景观最大限度地融入自然。②建议在稳定而且边坡高度不大的坡面，以尽量放缓边坡 1: 1~1.5 的坡率，以绿化保护为主，对于因开挖欠稳定或不稳定的边坡，加固稳定为原则，在稳定的前提下尽可能多的对坡面进行植物绿化，稳定加固防护采用锚杆、锚索、护面墙等，立面处理可采用挂网喷播混合草种，同时应注意与沿线地方建筑风格相融合，避免硬质浆砌片石的泛滥应用。

（6）水土保持。①优化施工设计，减少水土流失，强调水土保持工程与主体工程同时设计、同时施工、同时使用；②在施工中尽量减少开挖面积，避免大填大挖，尽量做到土方平衡，减少弃土方量；③开挖和施工 尽可能做到同步进行，减少用地面积，避免开挖线过长，产生长时间的裸地；④对暂时不能建设的裸地，应采取植物与工程措施相结合的方法进行防护，在陡坡路段设置挡土墙和护坡；⑤并在公路两侧设计绿化措施，最大限度的保护现有林地。

（7）固体废弃物处理。①最大限度节省材料、减少占地、减少环境污染；②不可利用部分以及工程建设产生的弃土、弃渣，集中堆放于指定 弃渣场，施工结束后进行绿化恢复或复耕。

（8）生态保护。①施工前建设单位必须在施工区域开展保护野生动植物与名树古树外业清查，如金毛狗、南方红豆杉等，确保不对其产生破坏性影响；②项目建设前建设单位需落实包括生态监管、宣传、恢复补偿、生态监测等生态保护及恢复工程经

费；③生态修复中应以乡土物种为主，防止外来物种入侵；④施工中避免采用空气刺激性强的建筑材料，减轻空气污染对野生动物带来的负面影响，同时采取有效的降噪措施；⑤施工前对施工人员进行生态保护教育，监控和规范他们的施工行为，严禁擅自闯入野生动物活动敏感区域，禁止施工人员对野生动物进行故意惊扰、捕猎等行为；⑥珍稀植物挂保护警示牌并设置生态防护围栏。

（9）设计及施工管理。①桥梁、隧道口及服务区等配套设施的造型、外立面装饰风格应与周边环境、风景资源点和民俗风情相结合，形成协调统一的道路景观带；②资源县出城段道路在施工图设计时应考虑降低标高或隧道穿越，避免冬季出现路面结冰造成安全事故，消除安全隐患；③在森林公园内施工必须文明施工、加强施工现场管理，严禁野蛮施工，做好历史名胜古迹及文物的保护；④不能将堆料场、取土场、弃土场等临时用地设置在森林公园内，尽量减少对自然环境的破坏；⑤施工便道尽量利用旧路，因地制宜，避免破坏原自然环境；⑥建设后期需对遗留的施工开挖面进行植被恢复，工程开挖后形成的边坡，应采取挡墙、片石护坡和植草等方式进行防护；⑦施工单位和相关部门一定要高度重视施工安全，做好安全施工方案及环保方案，严禁赶工和偷工减料，森林公园主管部门和其他相关部门要做好监管和协调工作，在确保安全的前提下推进项目。

B、运营期保护与恢复措施

（1）及时清理道路沿线的各类废弃物，保持路面清洁。①设置排油槽与事故池相连，排出的油需由有资质的单位处理。②公路排水通过排水沟收集排入附近的污水处理站，实现污水不外排。③服务区及收费站需加强生活垃圾及污水集中收集和处理，安排专人和部门定期进行清理。

（2）运营期高速公路运营方要采取针对性措施加强对过往车辆的管理，运营期在过森林公园段两端设置明显醒目的限速、禁鸣和相关提示标志，提醒驾驶人员将要驶过生态敏感区，注意控制车速，以防发生交通事故，尤其严防运输化学品等特种车辆发生交通事故，公路的运营管理部门应建立处置交通事故的应急预案和措施。

（3）采取有效的绿化方案，重视公路边坡的绿化。①结合降噪建设防护林，树种需采用乡土树种，种植乔、灌、花相间，配置成高低错落、富于季相的风景林带，同时具有防尘、防污染等多种功能，以遮掩拟改建项目本身，减小对景观视觉的影响；

②根据交通量、人口分布等具体情况，在适当位置进行绿化，可以达到恢复植被、美化环境、减少水土流失、防噪防尘等作用；③建设生态廊道、开展重要栖息地恢复和废弃地修复，加强巡护路网、监测监控、应急救援、森林草原防火、有害生物防治和疫源疫病防控等保护管理设施建设。

（3）加强区域生态环境监测。根据中办国办《关于建立以国家公园为主体的自然保护地体系的指导意见》、《关于进一步加强生物多样性保护的意見》以及自然资源部生态环境部国家林业和草原局《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》等要求，需对基础设施建设活动实施全面监控，结合森林公园的监测体系建设，在拟建项目影响区域内设置大气、水、土壤和野生动植物的相应监测点，及时跟踪监测评估和预警风险。

4.1.2 对广西龙胜温泉国家森林公园影响分析

4.1.2.1 项目与森林公园位置关系

拟建项目设特长隧道红军岩2号隧道从该公园温泉景区北侧经过，未穿越森林公园范围，隧道中线与森林公园边界距离约30m，距离生态保护区约30m，距离一般游憩区约950m，距离核心景观区与1.9km，隧道进出口工程用地区距离公园最近距离约650m。可见，本项目未穿越森林公园范围，距离其核心景观区较远，工程主体、服务设施以及临时工程均未涉及森林公园范围。

4.1.2.2 对森林公园生态环境影响

1、对植被的影响

项目未在森林公园范围内设置主体工程、服务设施和临时设施，未涉及占用该森林公园范围，不直接破坏森林公园植被生态环境，对森林公园原生植被影响不大。

2、对动物的影响

项目设置特长隧道由该森林公园北侧外山体经过，未阻隔路线两侧生境，能保证两侧动物正常通行，项目建设对森林公园附近野生动物通行影响不大。

3、对景观的影响

项目设置隧道由该森林公园外围经过，未穿越森林公园范围，且项目未在森林公园范围内占用林地，不改变森林公园周边地表地貌，对森林公园景观环境影响不大。

项目地表占地距离森林公园最近距离约 650m，且位于山坳处，与森林公园间隔山体，不可直视森林公园范围，因此项目建设对森林公园景观影响不大。

4、对温泉资源影响

拟建项目距离温泉景区边界较近，但与该景区的核心景区距离约 1.9km，且之间间隔有寻江，拟建工程区域与该景区分属不同水文地质单元，项目建设对该公园的核心景区的温泉资源影响不大。

4.1.3 对生态保护红线的影响

项目主线桩号 K23+454~K25+776、K26+291~K27+666、K28+242~K30+462、K38+182~K41+472、K41+686~K44+525、K44+840~K9+360、K53+633~K53+985、K54+487~K54+900、K55+300~K57+334、K63+113~K63+570、K83+956~K90+900、K91+700~K93+663 共 27.45km 穿越生态保护红线。项目用地占用生态保护红线面积 18.68hm²，其中全州县 5.53hm²（桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线），资源县 12.28hm²（为桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，其中广西八角寨国家森林公园 10.65hm²），龙胜县 0.8634hm²（桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线）。

项目属于广西高速公路网规划建设的重点项目，目前项目用地已经沿线县自然资源局初审，正逐步上报审批，沿线人民政府承诺将项目用地纳入当地国土空间规划和“一张图”中，因此项目的建设符合《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》、《自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》中可在生态保护红线内进行的人为活动。

项目穿越生态红线路段占用植被主要为毛竹、杉木、松树等人工用材林，项目占用的植被较为单一且以人工种为主，项目用地对该生态保护红线的生物多样性维护功能影响较小。项目占用林地以人工林为主，项目在按林业主管部门办理用林手续后，对占用公益林采取“占一补一”的异地补充手续后，项目建设对不会影响桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线的水源涵养功能。

4.2 生态影响分析与评价

4.2.1 生境影响分析及预测

项目施工占地导致部分陆生植被损失，使陆生动物生境面积缩小，栖息地片段化、破碎化。由于项目周边区域分布有大量同类型的生境，野生动物在受到影响后一般能在周边找到适宜生境；受影响的林地主要为谷地林缘和农田，受人类活动干扰较为频繁，其内分布的野生动物种类和数量有限，影响较小。

评价区及其附近区域大部分为低山地貌，海拔变化不大，对于两栖爬行动物而言，由于原分布区被部分的破坏，会使其向远离评价区的相似生境作水平转移。对于鸟类和哺乳类，其栖息地将会被小部分破坏，但由于鸟类、哺乳类迁移能力强，食物来源也呈多样化形式，项目施工和营运不会对它们的栖息造成大的威胁。路线建设对评价区人工林生境和农田生境占用比例较大，影响较小，但对评价区对于天然林生境、灌丛生境等野生动物分布较为集中的生境基本无影响。

表 4.2-1 评价区各类生境影响影响情况

生境类型	物种情况	生境面积影响	持续时间	可逆性	评价区生境质量的影响程度
森林生境	分布有爬行类、鸟类、哺乳类等野生动物	由于占地区无动物集中栖息地分布，且生境质量较好的阔叶林占用有限，因此对该类生境影响不大	永久（永久占地）、临时（临时占地）	永久占地生境丧失不可逆，临时占地可以得到恢复	影响较小
河流生境	虎纹蛙、沼水蛙等两栖类、林栖傍水型的爬行类、池鹭等涉禽、水生维管束植物、鱼类	主要以桥梁形式跨越，因此，占用区域生境功能依然存在	永久（永久占地）、临时（临时占地）	不可逆	基本无影响
灌丛、草丛生境	蜥蜴类爬行动物、画眉科、扇尾莺科等鸟类	占用面积有限，占地区无保护区动物集中栖息地	永久（永久占地）、临时（临时占地）	永久占地生境丧失不可逆，临时占地可以得到恢复	影响较小
人工林	八哥等鸟类	该类生境人为干扰强烈，物种结构单一，占地区无保护区动物	永久（永久占地）、临时（临时占地）	永久占地生境丧失不可逆，临时占	影响较小

生境类型	物种情况	生境面积影响	持续时间	可逆性	评价区生境质量的影响程度
		集中栖息地		地可以得到恢复	
农田生境	水田分布有蛙类、池鹭等涉禽，旱地主要分布部分鸟类	该类生境人为干扰强烈，物种结构单一，占地区无保护区动物集中栖息地	永久（永久占地）、临时（临时占地）	永久占地生境丧失不可逆，临时占地可以得到恢复	影响较小
村庄居民区生境	啮齿类	该类生境主要为啮齿类动物，有部分鸟类活动，占地区无保护区动物集中栖息地	永久（永久占地）、临时（临时占地）	永久占地生境丧失不可逆，临时占地可以得到恢复	基本无影响

表 4.2-2 评价范围重要物种生境适宜度变化情况表

生境适宜度	未建前比例	建成后比例	改变比例
较为适宜区	40.35%	38.27%	2.08%
边缘适宜区	38.85%	36.15%	2.70%
不适宜区	20.80%	25.58%	-4.78%

从表中可以看出，建设前与建设后评价范围生境适宜区比例变化较小，其中较为适宜区和边缘适宜区缩小，不适宜区增大。但由于重要植物呈零星分布，无集中分布，重要动物迁移能力强，因此项目建设对重要物种的适宜生境的分布的改变影响很小，在可接受范围。

4.2.2 对陆生植物与植被的影响

4.2.2.1 对植物与植被的直接影响

(1) 工程占地植被类型分析

项目主体工程永久占地 420.41hm²，其中水田 49.14hm²，旱地 36.60hm²，林地 300.53hm²（乔木林地 243.02 hm²，果园 29.00hm²，灌木林地 28.51 hm²），永久占地中基本农田占用面积 45.38hm²（其中全州县 27.82hm²、资源 15.10hm²、龙胜 2.46hm²）。临时占地 187.91hm²，其中旱地 14.1hm²，林地 148.66hm²（乔木林地 135.71hm²，灌木林地 12.95hm²）。

项目自然植被永久占用面积 27.24hm²，占永久占地面积的 6.48%。项目建设将造成评价区 27.24hm² 自然植被永久消失，对当地自然生态系统造成一定影响。但影响面积相对于用地所在县区的总植被面积而言，影响程度有限，公路已尽量以隧道和桥梁形式跨越植被发育较好的区域，另外评价区内的这些自然植被均为受人为破坏干扰后的次生植被，其中的生物多样性已经明显降低，且均为常见种，植被群落的结构和植物的繁育演替受到的影响较小。

总体来看，项目占地以栽培植被为主，栽培作物又以人工用材林为主；对于拟建公路占用的天然次生植被，以低山落叶阔叶林和暖性灌丛为主。

项目布线中已考虑通过尽量沿山体的坡脚和荒地布线，减少对耕地、经济林和自然植被的占用；同时通过桥隧设置，尤其是穿越较大山体的隧道，及跨越沟谷的高架大桥设置，大幅降低了对区域植被的直接占用。

（2）对植被影响分析

工程永久占地和临时占地通过对地表植被的清除，均会对植被产生影响。永久占地改变土地利用方式，造成原有植被生态功能丧失，为直接的，不可逆的影响。临时占地通过对地表植被的清除，以及材料、弃土等的堆积导致原有植被的死亡，造成植被生物量损失，但经植被恢复后可逐渐恢复原貌。

从占用植被的重要性来看，工程主要占用农田作物、人工林、经济林，占用自然植被主要为暖性常绿阔叶灌丛。项目占用植物以栽培物种为主，对评价区植物物种多样性影响不大；此外，永久占地植被可通过工程本身绿化得到一定程度的补偿，临时用地植被通过后期用地绿化等措施可逐渐恢复；

项目设置桥梁 27601.63m/41 座，隧道 50828m/17 座，桥隧比约 82.4%，从工程角度尽量采取了降低对评价区植被影响的建设方案。跨越沟谷时采用架桥的方式减少了工程占地区植被占用或干扰面积，也避免高填方取土导致的植被破坏；穿越较大的独立山体或连续山体时采用隧道方式，而路线所经这些山体路段多为评价区内自然植被发育较好的区域，采用隧道工程的设置避免了对山体的大幅开挖，减少了对植被占用，保护了植被的连续性。

（3）生物量损失估算与补偿

项目建设需占用原有植被，导致植被生物量损失，由于临时占地损失生物量可以

通过生态恢复基本上得到补偿，本评价只估算永久占地生物量损失量。单位面积生物量来源于评价区主要植被类型生物量调查结果。

表 4.2-3 项目永久占地生物量损失一览

占地类型	代表物种	单位面积生物量 (t/hm ²)	项目占地面积 (hm ²)	生物损失量 (t)
人工林地	杉木等	61.52	110.78	6815.19
用材林	毛竹等	27	52.46	1416.42
经济林	罗汉果等	15.61	29	452.69
阔叶林	枫香等	88.86	11.78	1046.77
水田	水稻等	8.41	49.14	413.27
旱地	玉米等	17.55	36.60	642.33
灌木林	盐肤木、光荚含羞草	15.6	28.51	444.76
合计			318.27	11231.43

项目区属于亚热带湿润季风气候区，水热配置较好，自然环境稳定，适合植物的生长。永久占地可以通过边坡、中央隔离带和公路小区绿化得到一定的补偿，临时占地是临时性的，占用后经植被恢复可以得到很大程度的补偿。

(4) 对重要野生植物及古树影响分析

①对保护植物的影响

根据现场踏查情况，重要野生植物均在占地区外，在落实原地保护措施后，施工对保护植物影响不大。

②对古树的影响

经调查，评价区发现古树 89 株，其中 85 株古树位于在项目占区外边缘外，K77+300 右侧 50m 处 1 株和 K77+350 右侧 100m 处 3 株三级古树木荷位于江底互通红线范围内。工程对占地范围外的古树在落实原地保护措施，对于位于江底互通范围内的古树优先优化路线和收缩红线边坡，尽量原地保护，确无法避让的，与当地林业古树管理部门沟通，在其允许下就近移栽保护。采取以上措施后，项目施工对古树影响不大。

(5) 边缘效应对植物群落演替的影响

公路占地区直接导致原有林地或耕地变为建筑用地，占地区重新恢复的边坡植被由于独特的土壤、水分和地形条件，长期维持在草丛或灌草丛阶段，降低了植被正常

演替速度，进而对区域植被的连续性产生一定的不利影响。

项目施工中及建成后的廊道效应可能会引起沿线现有外来物种的分布范围扩大，工程建设形成裸地，若不及时进行采用本地物种绿化，可能会造成局部区域外来物种入侵并逐步形成单一优势植物群落，进而对本地物种造成不利影响。同时，项目沿线区域主导生态功能为农产品提供，局部区域为水源涵养与生物多样性保护，外来物种入侵会降低群落物种多样性，减缓群落正常演替的速度，对群落生态功能的持续增强和发挥产生一定不利影响。

应采取针对性措施预防因项目建设引起外来物种明显扩大分布范围，进一步加重生物入侵，特别是经过保护植物集中分布区和重点公益林路段应重点加强预防工作力度。

综上所述，项目建设占地及施工行为不可避免对评价范围植被造成一定破坏，但沿线为人类开发活动频繁区，占用植被以人工栽培为主，项目已通过设置桥梁及隧道方式来降低对植被的干扰。

因此，项目建设对评价范围植物物种多样性影响不大，不会导致评价范围植物物种多样性的降低，通过公路绿化以及后期对临时用地的植被恢复，可降低公路建设对评价区植被的不利影响。

（6）对外来物种的影响

项目施工中及建成后的廊道效应可能会引起沿线现有外来物种的分布范围扩大，工程建设形成裸地，若不及时进行采用本地物种绿化，可能会造成局部区域外来物种入侵并逐步形成单一优势植物群落，进而对本地物种造成不利影响。同时，项目沿线区域主导生态功能为农产品提供，局部区域为水源涵养与生物多样性保护，外来物种入侵会降低群落物种多样性，减缓群落正常演替的速度，对群落生态功能的持续增强和发挥产生一定不利影响。

应采取针对性措施预防因项目建设引起外来物种明显扩大分布范围，进一步加重生物入侵，特别是经过保护植物集中分布区和重点公益林路段应加强预防工作力度。

综上所述，项目建设占地及施工行为不可避免对评价区植被造成一定破坏，但沿线为人类开发活动频繁区，占用植被以人工栽培为主；涉及自然植被连续分布的山体，项目已通过设置桥梁及隧道方式来降低对植被的干扰。

因此，项目建设对评价区植物物种多样性影响不大，不会导致评价区植物物种多样性的降低，通过公路绿化以及后期对临时用地的植被恢复，可降低公路建设对评价区植被的不利影响。

4.2.2.2 对植物植被的间接影响

（1）对植物群落演替影响分析

项目建设将导致原有土地利用方式的改变，重新恢复的边坡植被由于独特的土壤、水分和地形条件，长期维持在草丛或灌草丛阶段，降低了植被正常演替速度，进而对区域植被的连续性产生一定的不利影响，但主要影响占地区范围内的植被，对占地区外植被影响较小；经多年管护后，边坡植被与周边自然植被相比，覆盖率较高生长茂盛；虽然公路边坡植被在营运中前期基本保持灌草丛阶段，物种组成以边坡绿化植物占主体，物种多样性低，但营运中期以后，周边自然植被可逐渐进入公路边坡，公路边坡植被逐渐由人工植被向自然植被转变，处于植被正向演替。

（2）污染物排放对沿线植物生长发育的影响分析

汽车尾气及扬尘对公路绿化带及其附近植物的生长发育可能会产生一定不利影响。类比调查宜州至河池高速公路情况，公路绿化带及路肩附近植物叶子表面灰尘堆积明显，但植物长势正常，未发现明显不良影响。

此外，公路经过的农业生产区路段，运营汽车尾气排放对两侧部分种类作物的生长、授粉有一定影响，进而影响作物产量、品质，但这种影响随着距离的增加而降低，影响范围一般为公路边界外两侧 50m 内。

（3）外来入侵物种对当地生态系统的影响分析

现场调查表明，评价区外来入侵植物物种 7 种，未发现大规模外来物种侵入并逐步形成单一优势植物群落，进而对本地物种造成不利影响的现象。

总体来看，项目评价区植被以人工林等栽培植物为主，做好运营期防护措施后工程实施引起大规模生物入侵的可能性较小。

4.2.3 对陆生脊椎动物的影响

4.2.3.1 对两栖类动物影响分析

评价区可能有 4 种自治区级重点保护野生动物分布，分别为黑眶蟾蜍、沼水蛙、

泽陆蛙、斑腿泛树蛙。

沼水蛙、泽陆蛙等两栖类动物多分布在 K3+000~K10+000、K35+200~K36+400 附近水域生境，其中以坑塘的静水水域为主，还有部分河流。

（1）施工期对两栖动物的影响

施工期间路基占地和施工行为可能对两栖类生境产生一定不利影响，主要表现为生境占用、水质污染和人为活动干扰，使其迁徙它处，可能会导致一些对人类活动敏感的蛙类种群数量在工程影响区内暂时减少。但公路施工影响范围小，呈线性分布，对两栖动物产生影响的范围不大且影响时间较短。工程所经的周边区域分布有相同或类似的适合栖息生境，受影响物种比较容易找到栖息场所，而且蛙类等两栖动物繁殖能力强，能通过大量繁殖的子代来弥补少量个体的损失，基本可以维持区域内野生种群群的稳定。可见，工程施工期对两栖类动物影响较小。

（2）运营期对两栖动物的影响

运营期，工程沿线受施工影响的两栖类生境会渐渐恢复，大多数受影响的物种仍可回到邻近的生境区域继续生存、繁衍。公路运营期对沿线分布两栖类野生动物的主要不利影响为路基的阻隔影响，本项目设置的 27601.63m/41 座、6 座互通、148 道涵洞，这些桥梁、互通、涵洞可作为两侧两栖类动物的通道，在一定程度上减缓阻隔影响。

4.2.3.2 对爬行类动物影响分析

评价区可能有 3 种自治区级重点保护野生动物分布，分别为变色树蜥、银环蛇、舟山眼镜蛇。列入《中国生物多样性红色名录》易危(VU)以上等级物种为银环蛇(EN)、舟山眼镜蛇(VU)。

银环蛇、舟山眼镜蛇主要分布在 K25+100~K30+600、K39+700~K50+500、K86+430~K90+900、K91+700~K93+670 的林下生境。其他爬行类在评价区域内分布于林地、部分农耕地、荒草地及水域，公路建设占用部分此类生境，受影响的物种可以通过主动移动在区域内找到合适的替代生境继续生存，生境占用影响较小。

（1）施工期对爬行类动物的影响

施工期，施工活动会产生噪声及密集的人为活动，这些行为会对爬行类动物造成一定的影响，会暂时降低该区域内爬行类动物物种数量和降低出现的次数，但爬行类

的行动能力较强，受影响后可以通过主动迁移，并在相同的生境内找到合适的栖息地，继续生存。待施工结束后其影响逐渐消除，爬行类仍会迁移回项目临近合适生存的生境，项目施工活动对爬行类影响较小。

施工人员猎杀行为对爬行动物影响很大，但捕杀行为可以通过采取有效的加强宣传教育和监督管理等措施予以减缓或避免。

（2）运营期对爬行类动物的影响

在运营期的影响主要以汽车碾压、通行阻隔与车流干扰等形式。项目的建设对该区域活动的爬行动物产生一定量的阻隔影响及车流干扰，而汽车碾压为概率出现。本项目设置了桥梁 27601.63m/41 座、隧道 50828m/17 座、涵洞 148 道，桥隧比高达 82.4%，这些设施具有一定的动物通道作用，大量桥梁、隧道、涵洞、可减缓项目对爬行类动物的阻隔，缓解车流对爬行类的干扰，降低车辆碾压爬行类的发生。

4.2.3.3 对鸟类影响分析

（1）对评价区域保护鸟类影响分析

评价范围可能有 11 种国家二级保护鸟类褐翅鸦鹃，分别为黑鸢、黑翅鸢、蛇鹗、红隼、燕隼、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、领角鸮、领鸺鹠、画眉和白胸翡翠，其中以褐翅鸦鹃最为常见，其余物种也有一定数量的分布。评价区自治区级保护鸟类 16 种，分别是池鹭、绿鹭、白胸苦恶鸟、黑水鸡、四声杜鹃、八声杜鹃、红耳鹎、白喉红臀鹎、棕背伯劳、黑卷尾、八哥、红嘴蓝鹊、黑脸噪鹛、长尾缝叶莺、大山雀、灰胸竹鸡。其中以白喉红臀鹎、大山雀最为常见，其余物种也有较大数量的分布。

①施工期对保护鸟类影响

根据现场勘查，评价范围不属保护动物主要分布区或活动区，未发现上述保护鸟类的天然集中栖息地。鸟类评价范围内主要是活动觅食，部分在评价范围栖息。项目沿线生态系统非区域特有，此类生境在区域内有广泛的分布，公路实际占用生境数量有限，受影响的物种可以通过主动移动在区域内找到合适的替代生境继续生存，生境占用影响较小。

施工期人为活动、施工噪声等会惊吓干扰上述保护鸟类，鸟类会暂时避绕到影响区外觅食，由于大部分鸟类活动能力与范围较广，受影响施工影响较小。

运营期，对路侧走禽等不善飞行的鸟类，如褐翅鸦鹃可产生一定阻隔作用，褐翅

鸚鵡、小鸚鵡主要分布在 K8+750~K9+600、K15+700~K17+600、K49+100~K50+500、K76+600~K79+200 路段，这些路段中 K49+100~K50+500、K76+600~K79+200 主要为隧道、桥梁，可有效减缓对走禽的影响，K8+750~K9+600、K15+700~K17+600 路基地建设会对走禽赖以生存的疏林、灌草丛生境有一定的侵占，对其产生一定阻隔影响，但是由于其对环境适应能力和活动能力都很强，项目建设对其影响较。对于猛禽和鸣禽等飞行能力较强的鸟类，其飞行高度远大于路基和车辆高度，飞行距离也远大于公路宽度，公路营运期不对这些鸟类产生阻隔影响。

（2）对鸟类迁徙影响分析

①中国鸟类迁徙现状

据《中国鸟类分类与分布名录第二版》（郑光美，2011），我国的现有鸟类有 1300 种，其中属于候鸟的有 600 多种，由于生存和繁殖的需要，每年在特定的时节有规律地迁徙。目前，全球共有 8 条候鸟迁徙路线，其中东非-西亚迁徙路线、中亚迁徙路线和东亚-澳大利亚迁徙路线 3 条经过我国，广西位于东亚-澳大利亚鸟类迁徙路线上。根据《中国动物地理》（张荣祖，2011），经过我国的鸟类大概分 3 个鸟类迁徙区和 3 条鸟类迁徙路线。每年分西、中、东 3 路南迁，在西部迁徙区迁飞的候鸟中，一部分可能沿唐古拉山和喜马拉雅山脉向东南方迁徙，另一部分可能飞越喜马拉雅山至尼泊尔、印度等地区越冬；中部迁徙区的候鸟可能沿太行山、吕梁山，越过秦岭和大巴山区，进入四川盆地以及沿东部经大巴山东部到华中或更南地区越冬；东部候鸟迁徙区包括东北地区和华北东部。这条线路上的候鸟可能大多沿海岸向南迁飞至华中或华南，甚至迁徙到东南亚、大洋洲等国外地区（王琳琳，2012）。从大观尺度上，广西东北部包括本项目大部分地区处于我国的中部鸟类迁徙区的通道上，项目与中国鸟类迁徙通道分布示意图关系见图 4.2-1。

②广西鸟类迁徙现状

根据《广西野生动物》（吴名川主编），候鸟迁徙入广西有 3 条路线：一是沿我国海岸南下和北上的鸟类迁徙通道候鸟的停歇地和经停地，即北部湾沿海一带，重要节点是斜阳岛、冠头岭、三娘湾、江山半岛等地；二是从西北面沿云贵高原迁入我区西北部的柳州、河池、百色山区，重点区域是九万大山、凤凰山、都阳山和青龙山一带；三是从东北角沿越城岭、天平山、都庞岭、海洋山等途经我区的第三条鸟类迁徙

通道，会同第二条通道跨越广西中部大瑶山和大明山弧形山脉继续朝十万大山以及沿海南迁线路。从中观尺度上，项目位于广西候鸟迁徙第三条通道上，即越城岭→天平山→都庞岭→海洋山→大瑶山→大明山弧形山脉→十万大山→钦北防鸟类迁徙通道。

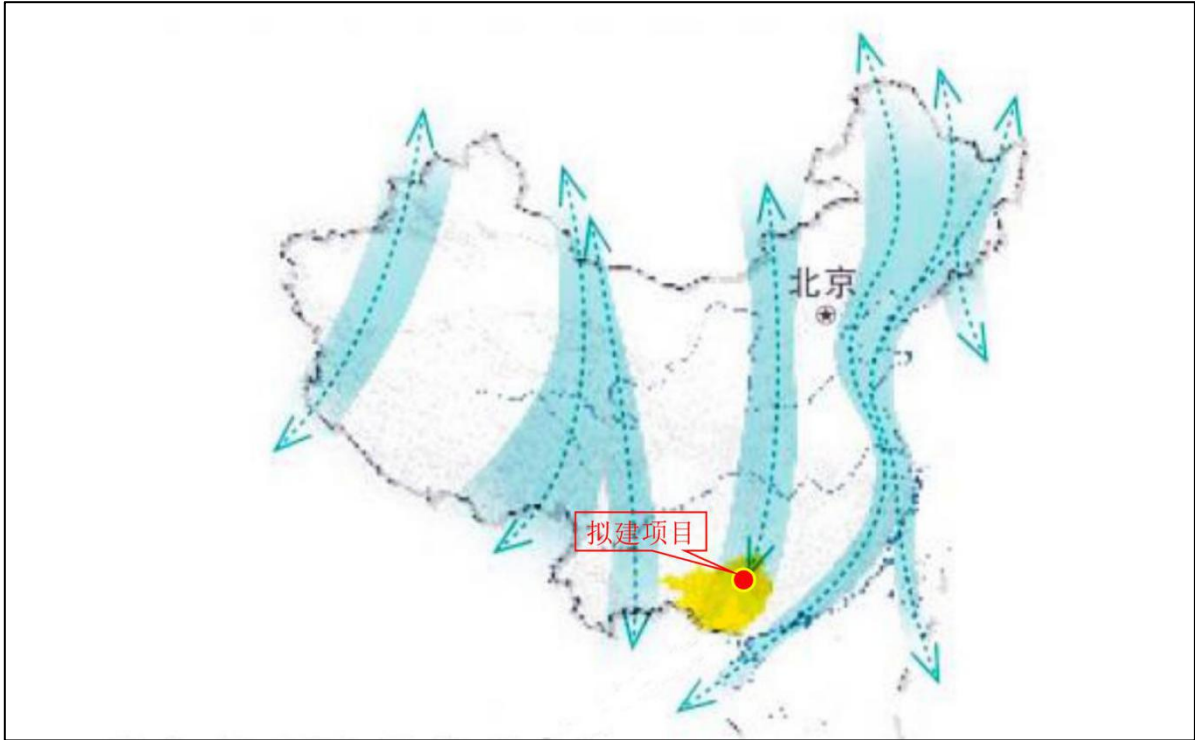


图 4.2-1 项目与中国鸟类迁徙通道分布示意图的关系

③项目区周边候鸟的迁徙

在局部区域，候鸟的具体迁徙路线往往与迁徙通道上的地形地貌、中途停歇地情况、植被和湿地分布状况以及不同鸟类各自不同的迁飞习性和生理功能有关，即微观尺度上候鸟的具体迁徙情况和迁飞路径。根据现场调查、生境判断和咨询相关专家，区域鸟类主要沿建新鸟类自然保护区一带、海洋山自然保护区一带迁徙。

④影响分析

项目处于候鸟迁徙广西路线的中部线“越城岭→天平山→都庞岭→海洋山→大瑶山→大明山弧形山脉→十万大山→钦北防鸟类迁徙通道”。根据《中国大陆野生鸟类迁徙动态与禽流感》（赵学敏主编），鸟类迁徙时的飞行高度一般不超过 1000m，小型鸣禽的飞行高度一般不超过 300m。候鸟迁徙高度受天气和视线影响，夜间迁徙的高度常低于白天，天晴时鸟飞行较高，在有云雾或强逆风时，则降至低空。

施工期，项目各主体工程施工对空中飞行鸟类影响有限，且一般鸟类具有躲避外

界干扰的能力，因此，候鸟飞行受项目施工期影响较小。迁徙鸟类可能会在建新鸟类自然保护区、海洋山自然保护区中中途停歇、觅食，项目路线远离建新鸟类自然保护区、海洋山自然保护区，距离以上自然保护区超过 2.5km，项目未在自然保护区内设置临时场地，故项目施工活动对迁徙鸟类中途停歇和觅食影响很小。

运营期，候鸟飞行能力较强，且迁徙的高度受迁徙路线通道的地形高度、中途停歇地影响，本路线沿线山体海拔高度较大，路线北侧的省界以及迁徙鸟类可能的停歇地的建新鸟类自然保护区、海洋山自然保护区山势均较高，项目路线经过山体设置了大量的隧道工程，路基和桥梁工程基本设置在海拔较低的沟道、河流及山坳附近设置，项目运营期车辆行驶对候鸟迁徙影响不大。从访问高速公路运营工人的结果来看，从已建成的高速公路，例如 G72 泉南高速多年运营情况来看，高速公路存在少数撞击褐翅鸦鹃等陆禽留鸟现象，未访问到发生过撞击候鸟，特别是撞击成群候鸟迁徙的现象。项目和 G72 泉南高速同属桂北地区，同属线性工程，项目对候鸟迁徙的影响与现有高速公路类似。

4.2.3.4 对哺乳类影响分析

评价范围可能有 2 种国家二级保护哺乳动物，分别为斑林狸和豹猫，4 种广西重点保护动物，为鼬獾、中华竹鼠、果子狸和赤鹿。

（1）施工期对哺乳类动物的影响

项目建设主要从人类活动频繁的区域布线，距哺乳类保护动物分布区域较远，项目施工总体对哺乳类保护动物没有直接影响。但是项目的建设将带来大量的人流和物流，人为活动的强度和密度明显增加，局部路段施工可能会对附近哺乳类保护动物产生一定干扰。施工期的主要影响是施工噪声可能对其产生的惊吓、干扰，但随着工程施工，它们会离开施工路段，就近寻找栖息场所，原居住在项目沿线离公路较近的保护动物将迁移它处，远离施工区范围，在距离公路施工区较远的区域中这些动物会相对集中而重新分布，项目建设对沿线哺乳类保护动物的影响轻微。

哺乳动物相对较为机敏，会主动远离人类活动区域，但仍可能被陷阱捕获或枪械捕杀，施工人员猎杀行为对哺乳动物影响较大，应加强宣传教育和监督管理等措施杜绝施工人员捕杀行为。

（2）运营期对哺乳类动物的影响

项目工程进入运营前期可能会造成部分哺乳类动物因类似于两栖类、爬行类、鸟类的影响从而选择回避，就近在受项目干扰所能承受的范围外栖息，但随着运营后期栖息地逐渐恢复，也有部分哺乳类动物可能会回迁继续生活。项目运营期间对沿线区域哺乳类动物的主要影响为的交通阻隔影响，不利于两侧哺乳类动物的之间的交流从而影响种群扩散。本项目设置了桥梁 27601.63m/41 座、隧道 50828m/17 座、涵洞 148 道，桥隧比高达 82.4%，这些设施具有一定的动物通道作用，大量桥梁、隧道、涵洞、可减缓项目对哺乳动物的阻隔影响。

4.2.3.5 对水生生物的影响

（1）施工期

①对浮游动植物的影响

施工营地生活污水和垃圾、施工机械机修及工作时油污跑冒滴漏产生的含油污水等的排放必然会对水质产生一定程度污染，造成浮游生物种类组成和优势度的变化。

桥梁作业场邻近水体，施工材料可能由于保管不善或受暴雨冲刷将会进入水体；路面开挖后裸露的土石，在雨水冲刷下形成路面径流也会进入水体，将会导致水体浑浊，破坏浮游生物的生长环境。在架设桥梁的过程中，桥基的开挖扰动局部水体，造成水质浑浊，水中悬浮物浓度将会升高，浮游生物会因水质的变化而导致施工区域内的生物量减少。

施工结束后，随着稀释和水体的自净作用，水质逐渐改良，浮游生物可基本恢复到施工前的水平。

②对底栖生物的影响

施工期间由于各种原因河流水质有所降低，而适应栖息于较洁净水体的物种，污染必然造成此类物种的影响。但沿线水生底栖动物在附近其它地区相似的环境中亦有分布，从物种保护的角度看，工程的建设对这些物种的影响不大。

③对鱼类的影响

现场调查表明，桥位评价区（桥位上游 200m 至下游 1000m 范围），主要为常见鱼类，无重要和保护鱼类“三场”分布，桥梁施工对水环境的影响主要表现为水体悬浮物浓度增大，在处理或管理不当的情况下水体中石油类物质浓度也会增大，主要通过影响水体中藻类等光合作用导致初级生产力降低从而导致鱼饵减少对鱼类产生一定的

影响。工程对鱼类的影响只局限于施工区域，所以不影响鱼类物种资源的保护。

（2）营运期

汽车尾气及路面材料产生的污染物（主要为 SS 和石油类）可能随天然降雨形成的路域径流而进入河流，进而对水生生物产生影响。工程设计中已根据不同的地质条件采用了相应的工程措施，路域径流通过边沟、排水沟汇聚到自然沟渠。由于污染物浓度较低，经过自然水体的自然降解后浓度会进一步降低，不会改变目前的水质现状，因此对水生生物的影响很小。

服务设施污水经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排入周边农渠，其排放量较小，基本不会对水生生物产生影响。

4.2.3.6 公路累积影响分析

公路累积影响主要表现在公路对动物栖息地的割裂与破碎化，公路对动物栖息地影响的时间累积效应。

项目实施后，区域景观格局有一定变化，但整体变化幅度较小，香农多样性指数（SHDI）增加，意味着区域景观破碎度增加，但该指数增加幅度较小，增加幅度由 0.5991 变化为 0.6011；蔓延度指数（CONTAG）减小，意味着区域景观破碎度增加；综上，项目建设会造成区域景观破碎度程度增加，但增加程度有限，项目基本沿山体边缘布线，所经区域为人为开发区，项目实施后对区域景观格局影响不大。

表 4.2-4 评价范围景观格局分析指数

项目	含义	农业耕作景观	森林景观	湿地景观	城市景观
香农多样性指数 (SHDI) Shannon's diversity index	反映景观类型的多样性和异质性，对景观中各斑块类型非均衡分布状况较敏感，值增大表明斑块类型增加或各斑块类型呈均衡趋势分布			0.6011	
蔓延度指数 (CONTAG) Contagion index	高蔓延度值表明景观中的某种优势斑块类型形成了良好的连接性，反之则表明景观具有多种要素的密集格局，破碎化程度较高			61.5221	

项目影响区动物群落的的优势类群主要有蛙类和鹌类、鹧类及莺类等小型森林鸟类，蛙类主要栖息于农田、溪沟附近，但距离公路较远，鸟类的分布范围广，移动能力强，对于人类活动的干扰有较强的适应能力，且受到干扰可迅速避让，项目建设对

其影响主要是交通阻隔。在植物方面，生物群落的重要种类有人工林群落和灌丛群落，但项目占用这些物种在群落数量较少，项目建设对这些植物种群数量影响有限，在接受范围内。总体而言，项目建设不会对植物群落的主体成分以及丰富度变化造成较大影响，故整体上项目建设对生物群落重要种类的影响在接受范围内。

新公路的存在形成对现有生物群落的新分割，既有景观斑块被公路切割，但项目建设之后，景观类型的优势值变化不大，原有生态景观体系的结构仍将维持现状，不会影响现状生态体系稳定性的明显变化。评价区的景观多样性的变化并不十分显著，并不会因公路建设而发生景观类型单一化改变，对景观稳定性的影响也不明显。

4.2.4 对农业生态的影响

项目公路沿线分布了一定面积的耕地，主要为旱地及果园，部分农田与公路边界线相邻，在施工过程将不可避免的对耕地造成一定影响，主要是施工过程中沙石的滑落或飞石对耕地中农作物的掩埋以及毁害等，因此建设单位必须明确落实好公路沿线生态安全措施、安全施工、文明施工等措施，尽可能的避免施工过程对沿线耕地的影响。如果发生施工期间损害耕地的情况，需与相应农户落实好赔偿方案，尽可能获得沿线农户的支持。

公路工程临时占地经复耕或恢复后基本能恢复原有的生产功能，一般影响不大。公路永久占地中农业用地转化为建设用地后，将导致原有土地的农林业生产功能的丧失，故公路工程对农林业土地资源的影响主要体现在永久性占地区。项目永久占用农林地占用比例较小，总体来看，项目实施后，工程实施不对沿线的农业用地格局造成大的不利影响。

4.2.5 对重点公益林占用影响分析

1、工程建设对公益林影响

项目占用国家二级公益林面积约 24.11hm²，其主导功能为水源涵养，占用公益林植被类型主要为常绿阔叶林，主要群系为米槠林、木荷林和甜槠林。项目涉及占用生态公益林路段中，主要以路基和桥梁形式穿越，但大多沿公益林边缘布线，对公益林完整性和植被连续性影响不大，占用比例较小，对区域公益林生态功能发挥影响较小。

2、相关法律法规及相符性

《国家级公益林管理办法》第九条规定：严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。

《广西壮族自治区公益林管理办法》第十五条规定：严格控制征占用公益林林地，严格执行国家林业局《占用征用林地审核审批管理规范》，只有符合规定的项目方可征占用公益林林地。建设项目需要征占用公益林林地的，按征占用多少补划多少的原则，由县级林业主管部门提出“占一补一”调整方案，经同级人民政府批准，签订新的区划界定书后，报自治区以上林业主管部门依法办理用地审核、林木采伐审批手续，并按标准收取森林植被恢复费。

《建设项目使用林地审核审批管理办法》第四条第二款规定：国务院批准、同意的建设项目，国务院有关部门和省级人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。

项目是自治区发改委批准的基础设施建设项目，使用二级公益林（属于Ⅱ级保护林地），符合《建设项目使用林地审核审批管理办法》要求。项目未纳入《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》。项目建设单位已委托有关规定编制项目使用林地可行性研究报告，报自治区林业局审批；实施过程严格落实落实“占一补一”保护措施，符合以上法律法规的规定。

4.2.6 隧道工程生态影响分析

1、隧道工程施工区域植被及其影响分析

项目隧道工程进出口处占用的植被主要为杉木林，部分占用常绿阔叶林、暖性针叶林和暖性阔叶灌丛。项目隧道口施工影响植被类型在区域内有广泛的分布，不存在特异性，不涉及珍稀濒危保护物种分布，损失的植物个体数量有限，相对区域来说对种群数量基本上没有影响，对区域植物物种多样性没有影响。项目隧道工程对植被影响主要表现为少量植被的占用，不涉及重要或敏感植被类型占用，整体影响较小。

2、对隧道顶部植被的影响分析

隧道开挖修建可能造成局部地表水流失和地下水下降，对地表植被的生长会可能带来不利影响。根据招商局重庆交通科研设计院有限公司对西部地区 5 个省市 20 余座

公路隧道顶部植被的监测研究表明，未发现公路隧道的修建对隧道顶部的植被有明显影响，究其原因可能主要一方面植物都有一定的适应能力，另一方面是一般隧道都埋深较大，隧道顶部植被生长主要靠降雨补给。经分析，项目沿线各隧道工程的地质条件较好、基岩稳定；根据调查，各隧道工程均在地下水位之上。

在施工初期若发生大量涌水时，可能会暂时降低附近土壤含水量，但对地表浅层土壤含水量影响不大，若采取边掘进边支护的施工工艺，随着采取截堵措施发挥作用，地下涌水量将逐步得到控制，受影响土壤含水量一般会逐步恢复。

隧道顶部植被主要为用材林局部少量分布常绿阔叶林、暖性针叶林和阔叶灌丛，受影响物种对土壤地下水水分的利用一般在地面以下 10m 以内，对深层地下水的微小变化不敏感。营运期隧道工程对上方植被影响不大。

项目中亚热带季风气候区，四季分明，年均降水量 1550~2460mm，大气降雨是植物生长和浅层土壤含水的主要来源。本工程对大气降雨等气象、气候环境没有影响，保证了植物生态需水的稳定来源，有力的保证了植物的正常生长用水。

总体来看，项目对隧道顶部植被影响很小，出现地下水渗漏导致顶部植被枯萎的可能性很小。

3、隧道弃渣影响分析

隧道口植被类型主要为用材林、暖性针叶林、灌木、农田为主，从调查结果来看，隧道弃渣如果处置不当，施工过程中从洞口附近就地弃渣或随意弃渣，弃渣将占用或临时占用部分耕地，加剧当地耕地紧张的程度。耕地占用后，由于石方含量较大，一般难以复耕，将会增大对区域耕地保护的壓力，对区域农业生产产生影响。

4.2.7 互通、服务区等附属设施的影响分析

本项目有互通立交 6 座，拟新建服务区 2 处（分别为咸水服务区、河口服务区），匝道收费站 3 处（分别为咸水收费站、两水收费站、江底收费站），养护工区 2 处（分别与咸水收费站、河口服务区合建），桥隧监控管理站 3 处（1 处与咸水服务区合建、2 处与收费站合建），监控分中心 1 处（与咸水收费站合建）。

除河口服务区和两水收费站外，项目设置的互通式立体交叉、服务区、桥隧监控管理站等不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、自然公园等法律禁止建设区域，影

响的植被类型基本为耕地和次生杂木林、果园、毛竹林等人工林，选址合理。因公路服务设施设置原则和技术规范要求，两水互通、河口服务区无可避免设置于八角寨国家森林公园内，占用林地主要为商品林，两处设施已纳入穿越森林公园景观影响报告中，自治区林业局已组织技术评审并出具同意审核意见，同意河口服务区和两水互通设置在森林公园范围，可见两处服务设施的选址已取得林业主管部门同意，符合森林公园相关规范要求。由于互通和服务区占地面积较大，占地有较大面积的国家重点公益林，初步设计和施工红线划定时应予以进一步确认和合理避让或优化互通和服务区设计，尽量减少互通和服务区占地面积，尽量减少对国家重点公益林的占用。

4.2.8 生态功能区划协调性分析

本项目为基础设施类建设项目，属于国家《产业结构调整指导目录》（2019年本），中的鼓励类“二十四 公路及道路运输”中“国家高速公路网项目建设”，并不会破坏生态功能区的功能作用。本项目经过路段对林地、耕地有一定程度的占用，项目实施中应以当地的生态功能区划为指导，减小对土地的占用，在施工过程中注重防治由项目建设引起的水土流失，采取有效的绿化措施和水保措施防止项目建设导致当地土地石漠化，并在施工时采取必要措施减少对动物的扰动。项目建成后，临时用地的恢复方向以恢复其原有用地类型为主。在实行严格的耕地占用补偿措施及生态保护和恢复措施的情况下，对区域生态系统产生的影响可进一步降低。

综上，项目与广西生态功能区划协调一致。

4.2.9 对区域生态功能和生态功能区划的影响分析

项目占地多数已被开发成为用材林、柑橘园地、农业用地等，天然林分布有限，涉及杂木灌丛多采用隧道或高架桥等方式穿越。该路段内的工程占地会导致原有植被水土保持、水源涵养、生物多样性维持等重要生态功能的局部丧失；但公路路域绿化植被具有一定的水土保持功能，临时占地导致的生态功能损失经使用完毕后的人工植被恢复后，经过一定时间基本可以恢复到原有水平，可在一定程度上补偿该路段原有植被占用导致的生态功能损失，总体影响不大。

项目所在区域在广西生态功能区划的定位是水源涵养、生物多样性保护和土壤保持等功能。项目占用一定数量功能为水土保持和水源涵养的重点公益林，但是占比较

区域数量小，项目在落实占补平衡等林地补偿措施以及水土保持措施后，工程占地对区域生态系统的水源涵养和水土保持功能影响不大。

项目建成后，将大大加快沿线各乡镇的互联互通和农林产品等物质有效运输，增加公路沿线的生态旅游项目开发和长效保护，在落实各项占用林地补偿措施和水土保持措施后，可以做到生态环境保护和经济发展双赢。

4.2.10 对生态系统影响分析

项目评价范围生态系统类型均非特有，项目建设不会造成某一生态系统类型的消失，项目建设占用森林生态系统比例较小，项目建设不会导致原有植被涵养水源和生物多样性保持等生态功能的丧失，对区域生态功能发挥影响较小。综上，项目建设对区域生态系统类型和功能影响较小。

4.2.11 外来物种对当地生态系统的影响分析

项目施工中及建成后的廊道效应可能会引起沿线现有外来物种的分布范围扩大，工程建设形成裸地，若不及时进行采用本地物种绿化，可能会造成局部区域外来物种侵入并逐步形成单一优势植物群落，进而对本地物种造成不利影响。同时，项目沿线区域主导生态功能为农产品提供，局部区域为水源涵养与生物多样性保护，外来物种入侵会降低群落物种多样性，减缓群落正常演替的速度，对群落生态功能的持续增强和发挥产生一定不利影响。

表 4.2-5 评价区外来入侵植物生态危害评估表

物种 评估指标	对其他 植物有 无寄生 性	能否呈攀援性 或覆盖性生长 及形成密集的 灌木丛	有无 刺或 化感 物质	对人类或 动物有无 毒性	是否成为已 知害虫和病 原菌的寄主	是否易在 自然生态 系统中引 起火灾	对化学防 治等管理 措施的耐 受性
土荆芥	无	否	无	无	否	否	弱
刺苋	无	否	有刺	无	否	否	弱
马缨丹	无	否	有	有	否	否	弱
一年蓬	无	否	无	无	是	否	弱
光荚含羞草	无	能	无	无	否	否	较强
藿香蓟	无	否	有	无	否	否	弱
喜旱莲子草	无	否	无	无	否	否	弱

调查到评价区内外来入侵植物有土荆芥、刺苋、马缨丹、一年蓬、光荚含羞草、藿香蓟和喜旱莲子草 7 种。物种均为小面积分布，没有蔓延发展的趋势，入侵危害程度较低。应采取针对性措施预防因项目建设引起外来物种明显扩大分布范围，进一步加重生物入侵，特别是经过保护植物集中分布区、生态敏感区和重点公益林路段应重点加强预防工作力度。如发现蔓延趋势应及时交由专业人员处理，避免外来入侵物种大面积繁殖。

表 4.2-6 外来入侵物种控制方法表

物种	控制方法
土荆芥	苗期前人工或者机械清除，或是化学除草剂防治，效果较好。
刺苋	苗期及时人工锄草，花期前喷施百草枯等除草剂。
马缨丹	宜选用除草剂草甘膦（农达）进行化学防治。机械方法宜雨后人工根除，推荐结合机械、化学和生物替代等技术措施进行综合防治。
一年蓬	开花前拔除或开展替代种植，当一年蓬入侵面积比较大时可采用化学防治，先人工去除其果实，用袋子包好，再拔除，或结合化学防治。
光荚含羞草	可开花前定期砍伐后连根挖除
藿香蓟	可结合中耕除草。严重地区可采用化学防治，用绿海灵喷施，持效期可达 2~3 个月，另外金都尔和乙羧氟草醚对花生田的藿香蓟防效显著。可利用胜红蓟黄脉病毒 (Ageratumyellowveinvirus,AYVV)等开展生物防治。该种曾被推广套种于橘园内作为捕食螨的中间寄主植物和绿肥，应在这些地区加强监管。
喜旱莲子草	初期时人工挖除、铲除全草进而全部茎叶晒干或焚烧，对于其他生长期的可使用百草枯、使它隆+洗衣粉、使它隆+食盐、氯氟吡氧乙酸、五氟磺草胺等药剂进行防治。

总体来看，因项目评价区植被以农业、人工林等栽培植物为主，不属生物多样性敏感区域。所涉及的外来入侵物种除一年蓬其余物种的分布面积很小，且有较好的控制方法；鬼针草可人为控制可操作性强，只要做好施工期和运营期防护措施，因工程实施引起大规模生物入侵的可能性较小。

4.2.12 高填深挖路段环境影响分析

4.2.12.1 高填深挖路段影响分析

(1) 深挖路段影响

深挖路段不利环境影响主要源于以下几个方面：

①施工前，需清除地表植被，形成较大的裸露面，易引发水土流失；在暴雨等不

利气象条件下，降雨形成坡面径流冲刷坡面，径流中含有大量泥沙，容易对下游农田产生沙压农田现象，同时可能会使附近溪流悬浮物急速增加造成暂时水质污染；

②对边坡开挖中，由于边坡高度较大，施工中对局部地貌改变大，在缺少相应防护措施情况下，易引发坍塌、滑坡等地质灾害，影响施工安全，并危害人身安全；

③高大的开挖边坡，使后期边坡防护与稳定难度增加，在防护措施不及时或有效性不足时，对边坡稳定及景观环境均可造成明显不利影响。

（2）高填方路段不利环境影响

①施工期若防护不当或防护不及时，容易产生水土流失；

②在暴雨等不利气象条件下，降雨形成坡面径流冲刷坡面，径流中含有大量泥沙，容易造成水土流失。

4.2.12.2 高填深挖路段合理性分析

（1）深挖路段环境合理性分析

尽量降低挖方边坡高度，做好水土保持、植被恢复和地质灾害防治工作即可，同时，建议设计单位在下一步设计中从地质和挖方土石量等工程、地质因素上进行隧道与深挖比选，进一步优化线位，以最大限度减少项目产生的土方量。

（2）高填路段环境合理性分析

项目经过主要沟谷路段基本设置了桥梁方案，减少的不利环境影响。

综合上述，高填路段下阶段进行路基和桥梁的深化比选，无特殊情况，建议尽量采取桥梁方案。

4.2.13 临时用地选址合理性分析

4.2.13.1 施工生产生活区环境合理性分析

项目现阶段处于工程可行性研究阶段，具体施工设计尚未开展，项目水保方案根据施工需求初步设计的 29 处施工生产生活区选址尚未具体确定，由于各种施工生产生活区使用功能不同，环境影响不同，本评价对水保方案初步设置各类施工生产生活区分别进行影响分析。

（1）项目驻地

项目水保方案初步设置了 3 处单独的项目驻地，为施工人员提供住宿、饮食功能，

主要为社会生活噪声、生活污水和餐饮油烟，与一般的居住区类似，在落实好生活污水处理和餐饮废气、废水处理，对周边环境的影响不大。项目驻地选址合理性见表 4.2-7。

由表 4.2-7 可知，18#施工生产生活区位于广西八角寨国家森林公园内，但位于项目两水互通占地区内，在控制好用地红线，选址基本可行，其他 2 处驻地不涉及法定敏感区和其它限制因素，选址可行。

（2）大型综合性施工生产生活区

项目设置的施工生产生活区中，2#、5#、7#、19#、23#、24#是占地面积较大的综合性施工生产生活区，即有施工生产也有项目驻地，项目设置的大型施工生产生活区选址合理性分析见下表 4.2-8。

由表 4.2-8 可知，19#施工生产生活区位于广西八角寨国家森林公园内，但位于项目河口服务区占地区内，其距离敏感点较近，在将产生粉尘和噪声污染的生产设施布置在远离敏感点的服务区右侧地块情况下，选址基本可行；其他 5 处大型施工生产生活区不涉及法定敏感区和其它限制因素，且远离敏感点，选址可行。

（3）小型施工区

除了大型施工生产生活区外，根据施工需要水保方案初步设置 20 处小型施工区，这些工区使用功能较单一，有预制场、碎石场、隧道工区以及拌合站，预制场主要污染物为施工噪声，碎石场主要污染物为碎石产生的粉尘，拌合站主要废气为混凝土拌合废气；隧道工区一般为设置在隧道进出口附近，为隧道施工提供服务的施工区，大多数都配备有拌合设备，其主要污染物为混凝土拌合废气。项目设置的小型施工区选址合理性见表 4.2-9。

由表 4.2-9 可知，11#施工生产生活区位于广西八角寨国家森林公园内，选址不可行，建议另行选址；12#施工生产区位于广西八角寨国家森林公园内，但位于项目路基红线内，在严格控制红线情况下，选址基本可行。其余 18 处小型施工区均避开了法定敏感区和其它限制因素，其中 20#、29#施工生产生活区配套有拌合设施，这两处距离远离敏感点距离较近，受拌合废气影响较大，选址不可行，建议另行选址；25#施工生产生活区距离敏感点较近，但该小型工区为预制场，主要污染物为噪声，在控制好噪声污染情况下，选址基本可行；其他 15 处小型工区远离敏感点，选址可行。

表 4.2-7 项目驻地选址合理性分析

编号	位置	使用功能	周边敏感点分布情况	是否涉及法定保护区及其它制约因素	是否涉及保护动植物和重要生境	环境可行性	优化建议
18#	K61+500	驻地	南侧 100m 为两水乡	位于广西八角寨国家森林公园范围内	不涉及	基本可行	控制好红线,不得超红线建设
22#	K77+700 右侧 120m	驻地	南侧 30m 为冷水	不涉及	不涉及	可行	无
27#	K83+300 左侧 550m	驻地	南侧 160m 为山岔	不涉及	不涉及	可行	无

表 4.2-8 项目大型综合性施工生产生活区选址合理性分析

编号	位置	使用功能	主要污染物	评价范围是否有村庄、学校、医院等声和环境空气敏感点	是否涉及法定保护区及其它制约因素	是否涉及保护动植物和重要生境	环境可行性	优化建议
2#	K12+150 咸水 互通	拌合站、钢筋场、 驻地	拌合站废气、 噪声	300m 范围内无敏感点分布	不涉及	不涉及	可行	无
5#	K15+830 咸水 服务区	水稳站、钢筋场、 碎石场、驻地	拌合站废气、 碎石粉尘、噪声	西侧 250m 为北宅	不涉及	不涉及	可行	无
7#	K19+500 左侧 520m	拌合站、驻地	拌合站废气	300m 范围内无敏感点分布	不涉及	不涉及	可行	无

19#	K68+000 河口 服务区	拌合站、水稳站、 钢筋场、桥梁预制 场、碎石场、驻地	拌合站废气、 碎石粉尘、噪 声	南侧 10m 为低葱坪	广西八角寨国 家森林公园	不涉及	基本可行	服务区面积较大，产 生粉尘和噪声的设 施尽量设置在远离 敏感点的右幅地块
23#	K78+250 江底 互通内	钢筋场、驻地	噪声	300m 范围内无敏感 点分布	不涉及	不涉及	可行	无
24#	K79+400 左侧 300m	拌合站、驻地	拌合站废气	300m 范围内无敏感 点分布	不涉及	不涉及	可行	无

表 4.2-9 项目小型施工区选址合理性分析

编 号	位 置	使 用 功 能	主 要 污 染 物	评价范围是否有村庄、学 校、医院等声和环境空气 敏感点	是否涉及法定保护区及其它 制约因素	是否涉及保护动植 物和重要生境	环境选址 合理性	优化建议
1	K2+400	桥梁预制 场	噪声	东侧 230m 为井沅头	不涉及	不涉及	可行	无
3	K12+800 左侧 100m	小构件预 制场	噪声	300m 范围内无敏感点分布	不涉及	不涉及	可行	无
4	K15+000	桥梁预制 场	噪声	300m 范围内无敏感点分布	不涉及	不涉及	可行	无
6	K17+000 右侧 0m	隧道工区	拌合废气	300m 范围内无敏感点分布	不涉及	不涉及	可行	无

编号	位置	使用功能	主要污染物	评价范围是否有村庄、学校、医院等声和环境空气敏感点	是否涉及法定保护区及其它制约因素	是否涉及保护动植物和重要生境	环境选址合理性	优化建议
8	K23+300 左侧 50m	隧道工区、 碎石场	拌合废 气、粉尘	300m 范围内无敏感点分布	不涉及	不涉及	可行	无
9	K24+000 左侧 1.6km	拌合站	拌合站废 气	300m 范围内无敏感点分布	不涉及	不涉及	可行	无
10	K29+900 左侧 80m	碎石场	粉尘	300m 范围内无敏感点分布	不涉及	不涉及	可行	无
11	K30+400 右侧 250m	隧道工区	拌合废 气、粉尘	东侧 50m 为平书头	位于广西八角寨国家森林公 园内	不涉及	不可行	另行选址
12	K34+400	桥梁预制 场	噪声	300m 范围内无敏感点分布	位于广西八角寨国家森林公 园内工程路基红线内	不涉及	基本可行	严格控制红线， 不得超主体工程 红线设置
13	K40+200	隧道工区	拌合废气	300m 范围内无敏感点分布	不涉及	不涉及	可行	无
14	K40+200 右侧 0m	隧道工区、 碎石场	拌合废 气、粉尘	300m 范围内无敏感点分布	不涉及	不涉及	可行	无
15	K40+200 左侧 660m	拌合站	拌合废气	300m 范围内无敏感点分布	不涉及	不涉及	可行	无
16	K41+800	隧道工区	拌合废气	300m 范围内无敏感点分布	不涉及	不涉及	可行	无

编号	位置	使用功能	主要污染物	评价范围是否有村庄、学校、医院等声和环境空气敏感点	是否涉及法定保护区及其它制约因素	是否涉及保护动植物和重要生境	环境选址合理性	优化建议
	右侧 100m							
17	<u>K41+900</u> 左侧 430m	碎石场	粉尘	300m 范围内无敏感点分布	不涉及	不涉及	可行	无
20	<u>K69+900</u> 右侧 30m	隧道工区	拌合废气	西北侧约 180m 为打马坳	不涉及	不涉及	不可行	另行选址
21	<u>K75+900</u> 右侧 100m	碎石场、隧道工区	拌合废气、粉尘	东侧 230m 为大洞	不涉及	不涉及	可行	无
25	<u>K80+000</u>	桥梁预制场	噪声	南侧 140m 为接龙村	不涉及	不涉及	基本可行	控制噪声污染
26	<u>K80+750</u> 左侧 200m	隧道工区	拌合废气	东北侧 210m 为双溪	不涉及	不涉及	可行	无
28	<u>K90+000</u> 右侧 620m	隧道工区	拌合废气	300m 范围内无敏感点分布	不涉及	不涉及	可行	无
29	<u>K93+945</u> 右侧 0m	隧道工区	拌合废气	北侧 140m 为百湾	不涉及	不涉及	不可行	另行选址

（4）施工生产生活区选址要求

由于现阶段尚未具体确定施工生产生活区，本评价仅对水保方案初定的施工生产生活区进行分析，目前水保方案初步设置的施工生产生活区中部分选址不合理，且施工阶段因征地等原因，部分施工生产生活区选址将有所调整，因此，本评价对下一阶段重新选址的施工生产生活区提出选址要求。

①尽可能租用当地民房或公路已征用拆迁的房屋作为施工营地和项目建设期管理用房；

②不得设置在具有饮水功能水体汇水区范围内，排放污水不得进入附近有生活饮用水功能的地表水体或地下水取水口附近；

③不得设置于森林公园、地质公园、风景名胜区、基本农田湿地公园、文物保护单位、饮用水水源保护区等法律法规禁止设置区。

④不设置于基本农田、高产农田、特产农田以及矿产资源分布区等重要资源区，尽量不占用林地和水田，少占旱地，优先考虑坡地、荒地、废弃地或难利用地；

⑤所产生的生活污水应经化粪池处理达标后，可通过堆肥用作农田肥料，严禁不处理任其漫流或排入河流。

⑥根据《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）的规定，沥青混合料应集中场站搅拌，距环境敏感点的距离不宜小于 300m，并应设置在当地施工季节最小频率风向的被保护对象的上风侧；混合料拌和宜采用集中拌和方式，拌合站距环境敏感点的距离不宜小于 200m，并应设置在当地施工季节最小频率风向的被保护对象的上风侧。

⑦沥青混合料站应配置相应的沥青烟环保设施，混凝土混合料站应配置相应的除尘设施，保证废气满足《大气污染物综合排放标准》的要求。

综合上述，施工营地的环境影响程度与选址有很大的关系，合理设置施工营地的选址将大大降低其环境影响。施工生产生活区主要包括施工驻地、预制场、拌和站和堆料场等，以及路基路面拌和场、大桥及隧道施工场地（含预制场）。施工生产生活区对环境的影响主要为占地、破坏植被和污染物排放。占地可以通过租用当地民房、设置于永久占地内等措施减少占地数量而降低影响，合理选址，避免占用基本农田、经济作物区、林地等敏感区域，尽量占用荒地、废弃地或难利用地，则可以进一步降低影响，使用后进行清理和复耕，一般影响不大。破坏植被与选址有很大关系，应尽

量避免占用发育良好的自然植被。污染物排放主要是有限的生活污水和生活垃圾，生活垃圾需集中收集并合理处置，生活污水数量不大，经临时污水设施处理达标排放后并合理设置最终去向，一般不会造成污染事故，影响不大。

大型施工生产生活区（含沥青熬化、沥青混凝土拌合、混凝土拌和等设施）对周边环境的影响较大，由于现阶段其选址具有不确定性，评价建议待下一阶段选址确定后，另行办理环保手续。施工生产生活区的环境影响是暂时性的，使用完毕后将逐步消除。

4.2.13.2 取土场环境合理性分析

本项目水保方案初步拟定的 1 处取土场，避开了法定敏感区，避开了保护类动植物和重要生境，且场地周边 150m 范围内无敏感点分布，选址合理可行。拟设置的取土场环境可行性和环境合理性详见表 4.2-10。

4.2.13.3 临时堆土场环境合理性分析

本项目水保方案初步拟定的 17 处临时堆土场，其中 9#、13#位于广西八角寨国家森林公园范围，但位于工程用地范围内，未在森林公园范围内新增用地，在严格控制好用地红线并落实穿越专题提出的施工期环保措施后，选址基本可行；11#、12#、15#临时堆土场避开了法定敏感区，但距离村庄较近，堆土过程对周边敏感点影响较大，建议另行选址；其余 12 处临时堆土场选址均避开了法定敏感区、敏感目标，避开了保护类动植物和重要生境，占地以旱地和林地为主，且场地周边 150m 范围内无敏感点分布，选址合理可行。临时堆土场合理性分析见表 4.2-11。

4.2.13.4 弃渣场环境合理性分析

本项目水保方案初步拟定的 35 处弃渣场，均避开了法定敏感区，避开了保护类动植物和重要生境。1#、25#、27#、28#、31#、35#弃渣场距离敏感点距离不足 150m，堆土过程在噪声和扬尘对周边敏感点影响较大，建议另行选址；其余 29 处临时堆土场选址均避开了法定敏感区或敏感目标，避开了保护类动植物和重要生境，且场地周边 150m 范围内无敏感点分布，选址合理可行。拟设置的弃渣场环境可行性和环境合理性详见表 4.2-12。

4.2.13.5 临时用地对森林公园的影响分析

项目约 28.37km 穿越广西八角寨国家森林公园，根据广西壮族自治区林业勘测设计院 2022 年 9 月编制的《湖南通道经资源至全州凤凰公路（一期工程）对广西八角寨

国家森林公园景观影响评价报告（报批稿）》以及自治区林业局对专题的批复，项目不得森林公园内设置临时占地，严格控制建设范围，未经允许不得增加临时用地。

目前水保方案设置得临时场地中 9#、13#临时堆土场和 11#、12#、18#、19#施工生产生活区位于森林公园范围内。9#、13#临时堆土场分别位于穿越专题批复的中峰枢纽互通和两水互通红线内，在控制施工用地红线，确保不超红线在公园内新增占地，并落实好防尘、废水处理措施后，选址基本可行。4 处施工生产生活区中 12#位于路基范围内、18#位于两水互通内、19#位于河口服务区内，在控制施工用地红线，确保不超红线在公园内新增占地，并落实好防尘、废水处理措施后，选址基本可行；11#施工生产生活区位于穿越路段红线外，不符合主管部门要求，建议另行选址。

4.2.13.6 取、弃土场及临时堆土场选址原则

本项目水土保持方案初步设计了 1 处取土场、35 处弃渣场和 17 处临时堆土场，在下一设计阶段取土场、弃渣场、临时堆土场可能发生变化，需重新选址。从环境保护的角度出发，本项目取土场、弃渣场、临时堆土场应遵循以下选址原则和要求：

（1）弃渣场、临时堆场应尽量选择沟谷型或缓坡型，弃渣场上游汇流面积较小，不属于大冲沟，容易防护；弃渣场和临时堆土场场地周边没有崩塌、滑坡等自然灾害。

（2）取、弃渣场和临时堆土场场地应避开保护植物以及保护动物集中分布生境或发育良好的自然植被，远离集中村镇、医院、学校等社会特别关注区；弃渣场影响范围尤其是下游区域无村庄和重要公共设施，避开河道管理范围。

（3）取、弃渣场和临时堆土场场地不得设置于森林公园、地质公园、风景名胜区、文物保护单位、饮用水水源保护区、湿地公园、崩塌滑坡危险区和泥石流易发区等法律法规禁止设置区域。

（4）取、弃渣场和临时堆土场场地不得设置于城镇规划区和风景名胜区可视范围，弃渣场尽量不设置在公路可视范围内。

（5）取、弃渣场和临时堆土场场地不得设置于沿线河流、水库以及河流最高洪水线以下区域。

（6）取、弃渣场和临时堆土场场地不得设置于基本农田、高产农田、特产农田以及矿产资源分布区等重要资源区，尽量不占用林地和水田，少占旱地；优先考虑坡地、荒地、废弃地或难利用地。

（7）尽量减少借方和弃渣的运输距离，运输尽量利用现有便道；运输通道不穿越敏感区，如城区、集中居民区、学校和医院等。

（8）建议进一步优化弃渣场容量，尽量减少弃渣场占地面积；建议取消容量较小的弃渣场，将该部分弃渣运至容量较大的弃渣场堆放，以减少弃渣场占地。

表 4.2-10 取土场环境合理性分析

编号	桩号	占地面积 (hm ²)	占地类型	是否涉及法定保护区及其它制约因素	是否涉及保护类动植物和重要生境	评价范围是否有村庄、学校、医院等声和环境空气敏感点	环境可行性	选址优化建议	恢复方向
1	K6+800 右侧 0m	3.90	灌木林地	不涉及	不涉及	南侧 200m 为五甲背	可行	做好生态恢复	林地

表 4.2-11 临时堆土场环境合理性分析

编号	桩号	占地面积 (hm ²)	占地类型	是否涉及法定保护区及其它制约因素	是否涉及保护类动植物和重要生境	评价范围是否有村庄、学校、医院等声和环境空气敏感点	环境可行性	选址优化建议	恢复方向
1	K2+350 右侧 300m	1.70	乔木林地	不涉及	不涉及	东南侧 250m 为井沅头	可行	做好生态恢复	林地
2	K5+300 左侧 200m	2.08	旱地	不涉及	不涉及	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态恢复	旱地
3	K12+500 右侧 50m	0.99	旱地	不涉及	不涉及	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态恢复	旱地
4	K14+550 左侧 100m	1.06	乔木林地	不涉及	不涉及	南侧 150m 为毛家	基本可行	加强施工期扬尘、噪声防治措施	林地
5	K20+200 左侧 0m	0.50	乔木林地	不涉及	不涉及	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态恢复	林地
6	K20+400 左侧 0m	0.24	乔木林地	不涉及	不涉及	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态恢复	林地
7	K31+400 左侧 380m	0.33	乔木林地	不涉及	不涉及	西南侧 240m 为分水界	可行	做好生态恢复	林地
8	K31+000 左侧 500m	0.39	旱地	不涉及	不涉及	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态恢复	旱地

编号	桩号	占地面积 (hm ²)	占地类型	是否涉及法定保护区及其它制约因素	是否涉及保护类动植物和重要生境	评价范围是否有村庄、学校、医院等声和环境空气敏感点	环境可行性	选址优化建议	恢复方向
9	K36+850 中峰枢纽 互通内	(0.39)	乔木林地	位于广西八角寨国家森林公园范围内，但区林业局批复的工程主体工程红线内	不涉及	300m 范围内无村屯分布	基本可行	按主管部门意见开展绿化措施	/
10	K40+800 左侧 100m	0.26	乔木林地	不涉及	不涉及	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态恢复	林地
11	K41+580 左侧 60m	0.14	旱地	不涉及	不涉及	东侧 100m 为新开田	不可行	建议移至南 1200m 冲沟内，新址距离敏感点 180m	旱地
12	K51+000 右侧 1.8km	0.30	乔木林地	不涉及	不涉及	西侧 30m 为凤人山	不可行	建议移至西南 200m 冲沟内，新址距离敏感点 200m	林地
13	K62+000 右侧 685m (红线内)	(0.39)	乔木林地	位于广西八角寨国家森林公园范围内，但区林业局批复的工程主体工程红线内	不涉及	300m 范围内无村屯分布	基本可行	按主管部门意见开展绿化措施	/
14	K68+000 左侧 630m	0.32	旱地	不涉及	不涉及	东侧 160m 为低葱坪	可行	做好生态恢复	旱地
15	K70+500 左侧 330m	0.30	旱地	不涉及	不涉及	北侧 60m 为崩冲	不可行	建议移至东北 300m 冲沟内，新址距离敏感点 250m	旱地
16	K78+100 左侧 20m	0.72	乔木林地	不涉及	不涉及	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态恢复	林地
17	K93+945 左侧 700m	0.76	旱地	不涉及	不涉及	北侧 220m 为万人界	可行	做好生态恢复	旱地

表 4.2-12 弃渣场环境合理性分析

编号	位置	面积 /hm ²	占地类型	是否涉及法定保护区及其它制约因素	是否涉及保护类动植物和重要生境	评价范围是否有村庄、学校、医院等声和环境空气敏感点	环境可行性	选址优化建议	恢复方向
1#	K5+380 左侧 80m	0.50	旱地	不涉及	不涉及	东北侧 120m 为五甲背	不可行	建议移至北侧 150m 洼地内， 新址距离敏感点 200m	旱地
2#	K15+700 右侧 200m	6.07	旱地	不涉及	不涉及	东侧 220m 为白毛田	可行	做好生态恢复	旱地
3#	K19+700 左侧 20m	4.74	乔木林地	不涉及	不涉及	西侧 270m 为天井塘	可行	做好生态恢复	林地
4#	K20+000 左侧 580m	2.84	乔木林地	不涉及	不涉及	西北侧 200m 为天井塘	可行	做好生态恢复	林地
5#	K21+050 左侧 20m	1.67	乔木林地	不涉及	不涉及	300m 范围无村屯分布	可行	做好生态恢复	林地
6#	K21+050 左侧 350m	2.63	乔木林地	不涉及	不涉及	300m 范围无村屯分布	可行	做好生态恢复	林地
7#	K22+500 左侧 630m	4.61	乔木林地	不涉及	不涉及	300m 范围无村屯分布	可行	做好生态恢复	林地
8#	K29+400 左侧 540m	0.83	乔木林地	不涉及	不涉及	300m 范围无村屯分布	可行	做好生态恢复	林地
9#	K29+700 左侧 20m	1.94	乔木林地	不涉及	不涉及	300m 范围无村屯分布	可行	做好生态恢复	林地
10#	K29+900 左侧 600m	1.99	乔木林地	不涉及	不涉及	300m 范围无村屯分布	可行	做好生态恢复	林地
11#	K31+100 左侧 520m	1.35	乔木林地	不涉及	不涉及	300m 范围无村屯分布	可行	做好生态恢复	林地

编号	位置	面积/hm ²	占地类型	是否涉及法定保护区及其它制约因素	是否涉及保护类动植物和重要生境	评价范围是否有村庄、学校、医院等声和环境空气敏感点	环境可行性	选址优化建议	恢复方向
12#	K39+000 左侧 250m	2.48	乔木林地	不涉及	不涉及	300m 范围无村屯分布	可行	做好生态恢复	林地
13#	K41+400 右侧 400m	1.35	乔木林地	不涉及	不涉及	300m 范围无村屯分布	可行	做好生态恢复	林地
14#	K41+700 左侧 400m	1.26	乔木林地	不涉及	不涉及	300m 范围无村屯分布	可行	做好生态恢复	林地
15#	K42+300 右侧 720m	2.33	乔木林地	不涉及	不涉及	300m 范围无村屯分布	可行	做好生态恢复	林地
16#	K48+400 左侧 1.2km	2.55	乔木林地	不涉及	不涉及	300m 范围无村屯分布	可行	做好生态恢复	林地
17#	K49+000 左侧 1.2km	1.96	乔木林地	不涉及	不涉及	300m 范围无村屯分布	可行	做好生态恢复	林地
18#	K49+200 左侧 420m	1.23	乔木林地	不涉及	不涉及	300m 范围无村屯分布	可行	做好生态恢复	林地
19#	K51+500 右侧 2.4km	2.06	乔木林地	不涉及	不涉及	东北侧 200m 为蕨杷界	可行	做好生态恢复	林地
20#	K64+800 左侧 1.3km	3.13	乔木林地	不涉及	不涉及	300m 范围无村屯分布	可行	做好生态恢复	林地
21#	K65+600 左侧 1.4km	3.06	乔木林地	不涉及	不涉及	300m 范围无村屯分布	可行	做好生态恢复	林地
22#	K69+300 左侧 2.5km	3.10	乔木林地	不涉及	不涉及	300m 范围无村屯分布	可行	做好生态恢复	林地
23#	K69+400 左侧 1.2km	1.27	乔木林地	不涉及	不涉及	东北侧 280m 为父子江	可行	做好生态恢复	林地
24#	K69+400 左侧 1.5km	2.17	乔木林地、水塘	不涉及	不涉及	南侧 250m 为大千冲	可行	做好生态恢复	林地

编号	位置	面积/hm ²	占地类型	是否涉及法定保护区及其它制约因素	是否涉及保护类动植物和重要生境	评价范围是否有村庄、学校、医院等声和环境空气敏感点	环境可行性	选址优化建议	恢复方向
25#	K70+050 右侧 30m	0.95	乔木林地	不涉及	不涉及	北侧 70m 为打马坳	不可行	建议移至西南侧 240m 冲沟内，新址距离敏感点 250m	林地
26#	K76+000 右侧 50m	0.73	乔木林地	不涉及	不涉及	西侧 160m 为擂鼓洞	可行	做好生态恢复	林地
27#	K81+050 左侧 430m	1.41	乔木林地	不涉及	不涉及	北侧 40m 为老屋	不可行	建议移至东北 240m 冲沟内	林地
28#	K81+200 左侧 610m	1.75	乔木林地	不涉及	不涉及	北侧 130m 为老屋	不可行	建议向移至东侧 310m 冲沟内	林地
29#	K83+200 右侧 2.2km	2.70	乔木林地	不涉及	不涉及	东侧 170m 为麻子坳	可行	做好生态恢复	林地
30#	K84+100 右侧 440m	1.58	乔木林地	不涉及	不涉及	东侧 240m 为岩山脚	可行	做好生态恢复	林地
31#	K84+200 右侧 100m	1.02	乔木林地	不涉及	不涉及	东侧 110m 为弯里	基本可行	加强施工期扬尘、噪声防治措施，做好生态恢复	林地
32#	K89+500 左侧 100m	0.60	乔木林地	不涉及	不涉及	300m 范围无村屯分布	可行	做好生态恢复	林地
33#	K91+500 右侧 1.4km	0.95	乔木林地	不涉及	不涉及	300m 范围无村屯分布	可行	做好生态恢复	林地
34#	K93+945 左侧 480m	1.02	乔木林地	不涉及	不涉及	西侧 230m 为万人界	可行	做好生态恢复	林地
35#	K93+945 左侧 850m	4.12	旱地、乔木林地	不涉及	不涉及	北侧 100m 为万人界	不可行	建议向移至东侧 460m 冲沟内	林地

4.3 大气环境影响预测评价

4.3.1 施工期环境空气影响分析

4.3.1.1 TSP 污染分析

项目建设过程的 TSP 污染主要来源于拆迁、路基挖填、施工材料装卸、运输车辆行驶等环节，产生扬尘的颗粒物粒径分布为： $<5\mu\text{m}$ 的占 8%， $5\sim 20\mu\text{m}$ 的占 24%， $>20\mu\text{m}$ 占 68%，施工中裸露的开挖填筑面、临时弃土堆的表层土壤均易被风干，含水率降低，导致土壤结构松散，使施工区域内产生大量易于起尘的颗粒物；尤其在日照强烈、空气湿度较低的天气状况下，将导致更多易于起尘的颗粒物产生，受自然风力及运输车辆行驶影响易产生扬尘污染。

（1）拆迁扬尘影响

拆迁房屋为砖混结构、围墙、土房等，在机械拆迁过程中产生扬尘，但是大部分扬尘粒径较大，很快沉降。据类似工程现场测定，拆迁施工时在距源强 1m、20m、50m 处的扬尘浓度分别为 $11.03\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $2.89\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $1.15\text{mg}/\text{m}^3$ 。拆迁过程中产生的扬尘浓度较大，应采取拦挡墙，洒水喷雾，尤其是邻近居民区的施工区域应增加拦挡墙的高度，必要时围墙顶部设置喷淋系统，并尽量避免在大风天气施工。减少扬尘对周围空气环境及居民区等敏感点的影响。

（2）施工现场扬尘影响

根据北京市环境科学研究院对四个市政工程的监测，不采取降尘措施的施工现场，工地下风向 20m 处扬尘 24 小时平均浓度为 $1503\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准 4.01 倍；150m 处为 $591\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超标 0.97 倍；200m 处为 $512\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超标 0.71 倍。在采取围挡措施后，下风向 20m、150m、200m 处 TSP 的 24 小时平均浓度分别为 $1042\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $421\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $419\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，TSP 浓度分别降低了 30.67%、28.76%、18.16%。

通过上述分析，在未采取防尘措施情况下，拟建公路工程施工现场及施工便道，产生的扬尘对路侧 200m 内大气环境造成较大不利影响，尤其在路侧 20m 范围内的区域，影响更为严重。

（3）施工运输扬尘影响

泥土的装卸过程、运输车辆在施工场地行驶、运输车辆行驶过程中泥土洒落路面、运输车辆的车轮夹带泥土污染场地附近路面以及在有风的条件下由于场地地表裸露而

产生扬尘，其产尘量的大小与车速、路面状况及季节干湿等因素有关。在天气干燥季节，由于运输引起的扬尘污染较重，而在湿润天气扬尘污染较轻。

（4）混凝土拌和站扬尘影响

混凝土拌合站粉尘主要产生于原材料运输、装卸及生产过程，其产污点主要集中在搅拌楼和堆场。

1) 搅拌生产

在水泥装罐过程中，由于通过管道进入筒仓时进料口在筒仓下方，罐装车通过压力将水泥、粉煤灰等压入筒仓，此粉尘会随筒仓里的空气从筒仓顶部的排气孔中排出。要求各拌合站对筒仓排气口安装布袋除尘器。根据类比资料，经处理后由除尘器排出的空气中粉尘浓度 $\leq 15\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）中的要求（水泥仓及其他通风生产设备，颗粒物排放浓度： $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

2) 原料运输和贮存

混凝土原料的运输和堆放也是一个重要的粉尘产生环节，由于运输起尘量和堆场起尘为无组织排放，且与运输和堆放方式、原料的湿度、风速等因素有关，故此阶段的粉尘量较难估算。公路工程集中拌合站采用密闭散装水泥运输车运输和转移水泥，使水泥在进货、入仓及生产过程中处于密闭状态，减少粉尘产生；砂石堆场应设置围墙、防雨棚等措施，减少扬尘的产生；拌合站场地要硬化并及时清洗，并采取定时洒水，及时清扫等措施，以最大限度的减小原料、混凝土成品在下料、转运、堆存、运输等处产生的粉尘和道路运输扬尘。

4.3.1.2 作业机械废气污染分析

公路施工机械主要有挖掘机、起重机、运输车、压路机、打桩机等燃油机械，它们排放的污染物主要有 CO、NO₂、THC；据类似公路工程施工现场监测结果，在距离现场 50m 处，空气环境中 CO、NO₂ 1 小时平均浓度分别为 0.20mg/m³ 和 0.13mg/m³；24 小时平均浓度分别为 0.13mg/m³ 和 0.062mg/m³，均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。施工机械作业对评价范围内大气环境不利影响较小。

4.3.1.3 沥青拌合站影响分析

沥青烟产生于化油系统的熬制工艺、拌和器拌和工作及铺路时的热油蒸发等，其中以沥青熬炼过程中沥青烟气排放量最大，沥青烟中含 THC、TSP 及苯并[a]芘等有毒有害物质，这些高浓度有毒有害物质的排放将对周边大气环境产生较大不利影响，尤其对操作人员及临近排放源人群健康产生不利影响。

（1）沥青烟影响

本工程采用沥青混凝土路面，在沥青拌合站内进行沥青混料搅拌，不进行现场沥青熬制。沥青拌和器拌和工作会产生沥青烟，对周边环境空气也将产生一定不利影响。

根据京津塘大羊坊沥青搅拌站的监测结果和相关公路施工期调查资料，采用先进的意大利 MV2A 沥青混凝土拌和设备，其排放口沥青烟浓度可满足 $75\text{mg}/\text{m}^3$ 的排放限制要求，苯并[a]芘满足 $0.008\mu\text{g}/\text{m}^3$ 无组织排放监控浓度限值。另外采用性能良好的沥青拌和设备，下风向 50m 外苯并[a]芘低于 $0.00001\text{mg}/\text{m}^3$ ，THC 在 60m 左右 $\leq 0.16\text{mg}/\text{m}^3$ ，公路施工沥青烟影响范围有限。本评价要求施工单位选用密封式并配有消烟除尘装置的沥青混凝土拌合设备。根据京珠公路南段沿线沥青拌合站及京津塘大洋坊沥青拌合站的沥青烟污染监测结果，不同型号的拌和设备源强见表 4.3-1。

表 4.3-1 沥青拌合站的沥青烟污染监测结果 单位： mg/m^3

序号	采用设备类型	沥青烟排放浓度范围	沥青烟排放浓度均值
1	西安筑路机械厂 M3000 型	12.5~15.5	15.2
2	德国维宝 WKC100 型	12.0~16.8	13.9
3	英国帕克公司 M356 型	13.4~17.0	14.2
4	意大利马利尼公司 MV2A 型	14.1~28.3	22.7

根据京珠公路南段沿线沥青拌合站及京津塘大洋坊沥青拌合站的沥青烟污染监测结果，沥青混凝土拌合设备正常运行时有组织排放沥青烟排放浓度为 $12.0\sim 17.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）沥青烟排放标准（ $75\text{mg}/\text{m}^3$ ）的要求。本评价要求施工单位须选用密封式的沥青拌和设备，石料烘干系统需配套重力式旋风除尘器+布袋除尘器+15m 高排气筒，沥青加热、搅拌系统需配套水喷淋塔+电捕焦油器+活性炭吸附装置+15m 高排气筒，要求生产设备不得有明显的无组织排放存在，满足达标排放的要求。

类比《山东禹城丽富达公路工程有限公司水稳拌和料、沥青混凝土拌合站扩建项目竣工环境保护验收监测报告》（2020.10），该项目配套 1 条 15 万吨/年沥青混凝土拌合生产线，石料烘干筒废气经重力式除尘+袋式除尘器除尘系统收集处理后通过 1 根 15m 高排气筒排放，沥青储罐及搅拌锅出料口产生的沥青烟经水喷淋塔+电捕焦油器+活性炭吸附装置处理后通过 1 根 15m 高排气筒排放；该项目 2020 年 10 月 13 日、14 日对烘干废气及沥青储罐及搅拌沥青烟废气进行了监测。经监测结果表明，经处理设施处理后烘干废气中颗粒物浓度范围 $4.6\sim 5.3\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《大气污染物综合排放标

准》（GB16297-1996）表 2 中标准要求（颗粒物 $120\text{mg}/\text{m}^3$ ），沥青储罐及搅拌锅出口口沥青烟浓度 $6.5\sim 7.3\text{mg}/\text{m}^3$ 、苯并[a]芘浓度未检出，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中标准要求（沥青烟 $75\text{mg}/\text{m}^3$ 、苯并[a]芘 $0.3\times 10^{-3}\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

由此可见，沥青拌合设备粉尘治理及沥青烟治理措施可行。

（2）对周边敏感点影响分析

根据交通部《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）相关要求，沥青搅拌场距离环境敏感点的距离不宜小于 300m，并应设置在当地施工季节最小频率风向的被保护对象的上风侧。现阶段设计尚未确认沥青拌合站选址，一般在路面工程阶段才进行设计选址，大多选址在大型施工生产生活区内，因而本评价对水保方案初步确定的大型施工生产生活区设置沥青拌合站进行评价。本项目水保方案初步设置的施工生产生活区中，2#、5#、7#、19#、23#、24#为大型施工生产生活区，其选址合理性见下表。

表 4.3-2 水保方案初步设置大型施工生产生活区选址合理性

施工区编号	位置	周边村庄情况	影响分析	调整建议
2#	K12+150 咸水互通	300m 范围内无村屯	影响不大	无
5#	K15+830 咸水服务区	服务区左幅距离北宅最近距离 250m	布置在左幅临近北宅一侧，无法满足距离要求，对其有一定影响	无
7#	K19+500 左侧 520m	300m 范围内无村屯	影响不大	无
19#	K68+000 河口服务区	服务区左幅距离低葱坪 10m	布置在左幅距离低葱坪较近，对其影响较大	建议沥青站设置在右幅地块，可满足 300m 要求
23#	K78+250 江底互通内	300m 范围内无村屯	无法满足距离要求，对其有一定影响	东移 100m
24#	K79+400 左侧 300m	300m 范围内无村屯	影响不大	无

由上表分析可知，2#、7#、23#、24#大型施工生产生活区 300m 范围内无村屯分布，若选址为沥青拌合站可满足《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）中 300m 范围无敏感点分布的要求，对周边村庄影响不大。5#、19#大型施工生产生活区位于咸水服务区、河口服务区内，这两侧左幅边界距离敏感点最近距离较近，尤其是河口服务区左幅地块距离低葱坪仅有 10m，若在左幅临近敏感点处设置沥青拌合站，沥青烟对敏感点影响较大，且无法满足规范的距离要求，但考虑这两处服务区地块较大，本环评建议设置沥青拌合站时可选址在服务区远离敏感点 300m 外的右幅地块，优化选址后 5#、19#施工生产生活区可满足沥青拌合站设置要求。

另外，由于现阶段设计尚未确认沥青拌合站选址，今后设计阶段沥青拌合站选址

可能发生变化，为避免下一阶段选址的沥青拌合站对周边敏感点的影响。本评价要求沥青拌合站设计选址时，需满足《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）的中距离敏感点不小于 300m 的要求，并按所在地生态环境主管部门要求办理相关手续。

（2）沥青混凝土摊铺

路面沥青摊铺中，挥发的沥青烟对周边环境空气也将产生一定不利影响。类比高速公路沥青混凝土摊铺施工时的监测数据可知，当风速介于 2~3m/s 之间时，沥青混凝土铺浇路面时所排放的烟气污染物影响距离约为下风向 100m 左右，本项目有 26 处敏感点（菰塘、亨里、漕田、五甲背、经家桥、新屋里、上大源、新开田、漆树坪、坪寨、湾里、石寨、小地小学、杉木头、六垌湾、两水小学、两水乡、社水村、小坳、低葱坪、鱼跳、冷水、接龙、双溪、殿子背、铜盘田）与公路红线的最近距离小于 100m。

为了解和评价路面摊铺阶段沥青烟气对环境空气的影响，本评价类比连霍高速公路洛阳至三门峡段施工期间在路面摊铺阶段进行的 BaP 监测结果，详见 2.5-11。

根据类比连霍高速公路洛阳至三门峡段施工期间在路面摊铺阶段进行的 BaP 监测结果，路面铺设沥青期间 BaP 日均浓度值与未铺设路面前的背景值相比，道路沿线各测点环境空气中 BaP 日均浓度均高于未铺设沥青前。

因此，在施工期沥青摊铺时，应注意风向，必要时通知附近居民在摊铺作业时关闭门窗，尤其是对于离路近的敏感点需加强监测，以防止出现沥青烟中毒事件，同时采取两侧设置施工围挡等措施减小对居民的影响。由于沥青摊铺过程历时短，且施工区域空间开阔，大气扩散能力强，摊铺时烟气对沿线环境影响较小。

4.3.1.4 隧道施工影响

隧道施工大气环境影响主要发生于隧道进出口，具体如下：

（1）隧道工程施工需进行爆破作业，洞内产生较高浓度的 CO、硝化物及烟尘等气体，易对施工人员健康产生一定影响。根据相关资料，在采取相应通风处理后，爆破于隧道中产生的 CO 浓度可在约 20 分钟后降低至 100ppm，在该浓度下人员工作 6h，虽有特殊感觉，但仍可忍受；故项目在隧道工程施工中，应作好通风工作，保障施工人员健康。

（2）隧道施工，在钻眼、爆破、装渣等作业中，可于隧道进出口和洞内产生大量粉尘，也可对施工人员健康产生较大危害。根据类似公路工程不采取降尘措施的施工现场监测，工地下风向 20m 处扬尘日均浓度为 1303 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准 3.34 倍；150m 处为 311 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超标 0.04 倍；200m 处为

270 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，未超标。而当有运输车辆行驶的情况下，施工现场起尘量增加较大，下风向 50m 处日均浓度仍可达 2532 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准 7.44 倍，150m 处为 521 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超标 0.74 倍。本项目新建 17 处隧道，根据调查情况，隧道进出口 200m 范围内的敏感点共有 10 处（上大源、向家、新开田、漆树坪、杉木头、古牛河、高冲头、平寨、鱼跳、双溪）；另外，本项目设置 9 处隧道通风斜井，根据调查情况，斜井出口 200m 范围的敏感点共有 4 处（戴家路、黑头江、崩冲、石棉）。

通过上述分析，在未采取防尘措施情况下，拟建隧道施工产生的粉尘将对隧道口 200m 范围内 10 处敏感点和隧道通风斜井口 200m 范围内 4 处敏感点造成较大不利影响，本评价提出隧道和通风斜井施工采取湿式装运渣、水幕降尘湿喷混凝土支护等方法，清除洞内粉尘和溶解空气中部分有害气体，并在隧道口和斜井口安装通风机等措施，以减少隧道、通风斜井施工对以隧道进出口和斜井出口附近敏感点的影响。

4.3.2 营运期大气影响预测与评价

4.3.2.1 公路工程环境空气污染分析

项目营运期空气环境污染主要源于汽车尾气中的 CO、NO_x，本评价选取污染影响较大的 NO₂ 作为代表污染因子，采用类比分析法评价 NO₂ 对周边大气环境污染影响。

类比对象为广西境内现有高速公路中交通量较大的桂柳南高速公路柳南段。类比资料来源于中交第二航务工程勘察设计院有限公司编制的《泉州至南宁高速公路广西桂林至南宁段改扩建工程环境影响报告书》对现状桂柳南高速公路侧敏感点的大气环境质量现状监测数据。类比公路与拟建项目主要技术参数对比见表 4.3-3，类比项目现状旧路的大气环境质量现状监测数据详见表 4.3-4。

表 4.3-3 类比公路与拟建项目主要技术参数对比

项目	拟建公路	桂柳南高速公路现状旧路（柳南段）
所在位置	桂林	桂林、柳州、南宁
建设等级	高速公路	高速公路
地形地貌	丘陵区域	丘陵区域
路基宽度	26m	26m
设计速度	100km/h	120km/h
大气扩散条件	路线所经区域大部分路段属于丘陵区域，扩散条件好。	路线所经区域大部分路段地势开阔，扩散条件好。
车流量（pcu/d）	远期车流量：33412~35670	现状约 35780~38180

注：拟建公路车流量选取远期车流量值。

表 4.3-4 类比项目现状旧路侧的大气环境质量现状监测数据 单位：mg/m³

监测日期		9月10日	9月11日	9月12日	9月13日	9月14日	9月15日	9月16日		
测点	监测项目									
吊思 (K1465+530 左 19m)	NO ₂	24 小时平均浓度	0.019	0.021	0.018	0.017	0.017	0.018	0.019	
		小时值	02: 00-03: 00	0.016	0.016	0.012	0.012	0.012	0.015	0.011
			08: 00-09: 00	0.020	0.019	0.016	0.013	0.016	0.019	0.018
			14: 00-15: 00	0.025	0.028	0.024	0.025	0.025	0.022	0.027
			18: 00-19: 00	0.022	0.024	0.023	0.024	0.020	0.022	0.024
	CO	24 小时平均浓度	0.6	0.8	0.6	0.7	0.6	0.7	0.6	
		小时值	02: 00-03: 00	0.4	0.6	0.5	0.5	0.3	0.5	0.4
			08: 00-09: 00	0.8	0.9	0.8	0.8	0.6	0.7	0.7
			14: 00-15: 00	0.8	0.9	0.8	0.9	0.8	0.9	1.0
			18: 00-19: 00	0.7	0.9	0.7	0.8	0.9	0.9	0.7

由上表可知，桂柳南高速公路柳南段交通量最大的六景～南宁收费站路段现状旧路左侧距中心线 19m 处的敏感点吊思主要空气污染物均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，其中：NO₂ 24 小时平均浓度范围为 0.017～0.021mg/m³，NO₂ 1 小时平均浓度范围为 0.011～0.028mg/m³，占《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的比例分别为 26%、14%；CO 24 小时平均浓度范围为 0.6～0.8mg/m³，CO 1 小时平均浓度范围为 0.3～1mg/m³，占《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的比例分别为 20%、10%。

项目建设指标和地形地貌及大气扩散条件与类比公路情况相似，且项目营运远期交通量接近于类比公路的现状交通量。由此类比可知，项目营运期间，评价范围内大气污染物中 NO₂、CO 均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，项目运营不会对沿线环境空气造成大的不利影响。

4.3.2.2 服务设施大气污染物排放影响分析

项目不设置采暖锅炉，不存在锅炉废气排放污染环境的问题。服务区、收费站等设施配套的餐厅、厨房采用电或液化气，属清洁燃料，因此这些辅助设施大气污染物主要来自餐饮服务设施排放的油烟废气排放的大气污染物。

调研现有广西境内高速公路服务区、收费站等服务设施厨房，均加装有油烟过滤器，排放油烟的浓度小于《饮食业油烟排放标准》（GB18438-2001）规定的油烟最高允许排放浓度 2.0mg/m³，净化设施最低去除效率达到 75%以上，项目配套餐厅所设厨房产生的油烟经处理后可达标排放。

4.3.2.3 隧道大气污染物影响分析

参照秦岭终南山特长隧道（长 18.020km）洞口外污染物浓度场进行了扩散分析和数值分析求解，公路隧道洞口排气污染物浓度分布由洞口中心处的最高浓度随平面距离的增加而衰减，在无地形阻挡的情况下衰减较为显著；大气稳定度对公路隧道洞外污染物浓度分布影响很大，大气处于稳定时，污染物扩散能力受到抑制，不稳定时，湍流运动加强，从洞口排出的污染物扩散迅速，洞口周围污染物浓度较低；隧道洞口外 60m 及 90m 处最大 CO 浓度分别不超过 10.00mg/m³ 和 8.5mg/m³。由以上结论可知该特长公路隧道口排污对 60m 外敏感点的环境空气影响较小。

项目共设置隧道 17 座，其中特长隧道 6 座，长隧道 8 座，中隧道 3 座，本项目隧道长度均远小于秦岭终南山特长隧道，本项目中长隧道均采用射流风机纵向通风方式，特长隧道采用“通风井单排式+射流风机”组合通风方式，隧道内气流交换较快，污染物累积量小，污染物经扩散、稀释，并在一定程度上被周边生长良好的植被吸收，浓度已大大降低。类比秦岭终南山特长隧道大气污染物排放分析，特长公路隧道口大气污染物排放影响范围主要为隧道口周边 60m 范围内。

根据现场踏勘及工程资料核查，本项目隧道进出口 60m 范围无村庄分布，长田岭隧道 1#斜井口距离崩冲距离小于 60m，受隧道大气污染物的影响较大，在后续施工图设计阶段，应加强长田岭隧道 1#斜井口的绿化措施，并加强上述长田岭隧道的机械通风措施，以减小长田岭隧道通风排放大气污染物对崩冲的影响；其余敏感点距离本项目隧道口和隧道斜井口的距离均大于 60m，隧道大气污染物排放对这些居民点的影响较小。

4.4 水环境影响预测

4.4.1 施工期对地表水环境影响预测

4.4.1.1 桥梁施工影响分析

（1）项目跨河桥梁情况

本项目桥梁跨越地表水体的情况见下表。

表 4.4-1 项目主要跨水体桥梁情况一览表

序号	中心桩号	桥名	孔数及孔径（孔-米）	桥长（m）	跨越对象	水中墩/组
1	K4+978.0	五甲湘江大桥	6*30+(56+100+56)+18*30	940	湘江 88m	2

序号	中心桩号	桥名	孔数及孔径（孔-米）	桥长（m）	跨越对象	水中墩/组
2	K9+615.0	咸水河大桥	7*30	218	咸水河 30m	2
3	ZK22+468.0	芋荷塘特大桥	4*40+（66+120+120+66）+23*40	1461	咸水河支流 6m	0
	K22+448.0		5*40+（66+120+120+66）+23*40	1501		
4	ZK35+608.0	资江特大桥	(4*39.5)+(4*39.5)+(4*39.5)+	1685	资江 50m	0
	K35+608.5		(85+4*160+85)+(60+110+60)+(40.5) +(40.5)+(40.5)+(40.5)			
5	ZK51+210.8	车田特大桥	4*40	1472.5	小地河 8m	0
	ZK51+943.8		2*(4*39)+4*(4*39.5)+(4*41)+(3*41)			
	K51+868.5		2*(3*40.5)+6*(4*40.5)+2*(4*39)			
6	ZK58+215.0	大湾河 1 号	4*39.1	167.2	两水河支流 5m	0
	K58+236.5	大桥	4*40			
7	ZK60+007.5	两水大桥	8*40	309	两水河支流 3m	0
	K60+037.5		7*40			
8	ZK69+940.3	大湾河 3 号 大桥	(4*40.5)+(5*39.5)+(80+3 *150+80)+(88+2*160+88)	1460.25	两水河 20m	0
	K68+925.0		(4*41)+(3*39)+(88+3 *160+88)+(88+2*160+88)			
9	ZK77+657.5	冷水河特大桥	(4*39)+(88+160+88)+(3*40.5) +(3*40.5)+(72.5+135+72.5)+(9*40)	1362.1	高桥江 10m	0
	K77+679.9		(3*40)+(88+160+88)+(3*40.5) +(3*40)+(72.5+135+72.5)+(9*39.3)			
10	ZK79+589.3	寻江特大桥	(4*39.5)+(5*40)+(39)+(5*39)+ (5*39.5)+(67.5+2*125+140+82.5) +(18*39)+(10*40.5)	2431.5	寻江 30m	0
	K79+584.3		(10*40)+(10*39.5)+(62+2*115+130+77.5) +(6*40)+(6*39)+(16*40)			
11	ZK90+445.0	芙蓉河大桥	(78+145+78)+(68+125+68)	555.5	芙蓉河 10m	0
	K90+432.0		(75+75)+(2*40)+(80+150+80)			

根据表 4.4-1，公路沿线涉及跨越的水体中，有 2 处涉及水中墩施工，分别为五甲湘江特大桥跨越湘江（河宽约 88m）设置 2 组水中墩、咸水河大桥跨越咸水河（河宽约 30m）设置 2 组水中墩，其他 9 座涉水桥梁均一跨而过。施工期桥梁施工水环境影响主要体现在以下几个方面：

（1）涉水桥梁水中墩施工一般采用“钢围堰+循环钻孔灌注桩”施工。在施工初期，用钢护筒进行围堰，由于围堰下沉施工会局部扰动水底，故而会使局部水体中泥沙等悬浮物增加；根据国内类似工程的监测资料，围堰施工作业点下游 100m 范围 SS 浓度增加较为明显（80mg/L 以上），但随着距离的增加影响逐渐减小，在距施工作业点

1km 之外，SS 浓度增加值低于 4.13mg/L；随着围堰施工的结束，影响会很快消失。而钻孔阶段均在围堰内进行，对围堰外水体影响较小。

此外，钻孔灌注桩施工对水体影响最大的潜在污染物是钻渣和用于护壁的泥浆，钻孔泥浆可循环使用，但钻渣若随意排放将会淤塞水体，使水体总悬浮物固体（SS）和总溶解性固体（DS）大量增加，将会使水体的浊度大大增加导致水质降低。

（2）不涉水中墩桥梁对地表水环境的影响分析

不涉及水下桩基施工的桥梁，施工期对所跨水体悬浮物污染主要源于岸侧土方开挖后废方不及时清运，进入水体导致的悬浮物浓度升高。此外，靠近水体两岸的桥墩施工将产生一定的钻渣，若钻渣随意丢弃至水体中，将使水体淤塞、水质恶化，造成一定时间一定水域范围的污染。

（3）桥梁上部施工对地表水的影响分析

项目五甲湘江特大桥、中资江特大桥、冷水河特大桥、寻江特大桥等特大桥采用预应力砼连续刚构+小箱梁；其它桥梁基本采用预制梁。另外桥梁的路面结构也需要现浇混凝土，在桥梁悬臂、索塔、路面混凝土浇注和养护过程中可能掉落混凝土块，排放混凝土养护废水，对桥位下的水环境产生一定影响。通过挂设建筑密目网，可减少混凝土掉落入水体的情况，通过苫盖保湿等节水养护方法可减少养护废水的产生，采取上述措施后基本不会对水环境造成不利影响。

（4）其他施工行为对地表水的影响

桥梁施工作业时，施工机械、设备漏油、机械维修等过程中的废油可能污染地表水水体水质，且油类物质与水不相容的特性，使其污染时间长，影响范围广。特别是在五甲湘江特大桥、中资江特大桥、冷水河特大桥、寻江特大桥等桥梁的施工期间，施工单位应定期清理维护机械设备，对施工机械漏油采取一定的预防与管理措施，避免对水体水质造成油污染。

堆放在场地中临近水体的施工材料（如油料、粉末状材料等）若保管不善或受暴雨冲刷进入水体，会污染水体水质：如粉状物料若没有严格遮挡或掩盖，遇刮风时会起尘从而污染水体；若物料堆放点的高度低于水体丰水期水位，遇到暴雨季节，物料可能被淹没或由于受到雨水冲刷进入水体，从而引起水污染；废弃施工材料等也可能随地表径流进入水体污染水质。

4.4.1.2 施工营地生活污水对水环境的影响

施工营地和施工人员数量依据分包路段的工程量大小确定，目前项目处在设计阶

段，尚未确定施工营地的具体位置和数量。结合项目水土保持方案报告书并类比同类项目，项目拟设施工生活区 29 处，估算项目全线施工人员 1900 人。经估算污水日产生量为 228m³/d，施工期生产天数按 330 天/年计，年污水产生量为 75240m³/a。

施工生活区的生活污水主要包括施工人员就餐和洗涤所产生的污水及粪便污水，不满足《污水综合排放标准》（GB8978-96）中的一级标准，直接排放会对工区周边水体及农灌系统造成污染。本评价要求在施工生活区食堂外设置隔油池，食堂废水经隔油处理后与冲厕水、洗漱水一起进入化粪池，处理后用于施工生活区周边林地、农地施肥，化粪池定期清掏用于林地、农地肥育，采取上述措施处理后施工生活污水对周边地表水环境的影响较小。

4.4.1.3 施工生产废水对水环境的影响

大型施工生产生活区设有专门的拌合站、料仓、施工机械、车辆停放及生活区等。其中拌和站在生产混凝土和制作预制构件时将产生废水，主要废水为混凝土转筒和料罐的冲洗废水，该废水具有悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点。据有关资料，混凝土转筒和料罐每次冲洗产生的废水量约 0.5m³，SS 浓度可达到 3000~5000mg/L，pH 值在 12 左右，远超《污水综合排放标准》一级标准限值要求。而施工机械、车辆停放区在设备冲洗时将产生含石油类物质的废水；储料场在缺少防护的情况下，受雨水冲刷将产生含大量 SS 的雨污水。

因此，施工生产废水不得直接排入周边地表水体，应对生产废水采用隔油、沉淀处理后回用，隔出的油类物质采用封闭罐收集后，定期交由有资质的单位处理；料仓应搭设料仓棚，并采取其它防雨和分隔措施。在严格落实各种管理及防护措施后，施工期生产污水不会对周边地表水体水环境带来明显不利影响。

4.4.1.4 隧道施工对水环境的影响分析

（1）隧道施工废水

隧道施工工序包括岩石打孔、松动爆破、碎石清理、隧道壁修整、衬砌和锚固等。隧道施工过程中多数采用湿式凿岩，在钻孔过程中将利用高压水湿润粉尘，使其成为岩浆流出，同时在爆破过程中采用喷雾洒水，以防止爆破作业产生的粉尘影响环境，在衬砌和锚固过程中也有施工废水产生。

隧道施工废水主要污染物为悬浮物，若不经处理直接排入水体，将使水体悬浮物浓度增加，一般 SS 浓度值在 800~10000mg/L 之间，从而对隧道出入口河流、溪沟水质产生一定不利影响。隧道施工废水成分较简单，经沉淀处理后即可去除泥浆等杂质，

沉淀在底部的泥浆定时清运至弃渣场，上清液排入附近沟渠，对周边环境的影响较小。

（2）隧道涌水

本项目路线涉及的区域为岩溶发达区域，路线经过的断层较多，项目隧道工程区主要地层有风化花岗岩、变质砂质页岩、砂岩夹页岩等，在隧道钻进过程中可能揭露地下含水层，造成地下水涌出，可能会改变区域地下水的径排关系，造成地下水流向改变，隧道建设前部分地下水以泉出露形式排泄进入冲沟，隧道建设后部分地下水经隧道中心排水沟排泄，因而可能会导致地下水现有出露位置的涌水量发生较大变化。本项目隧道两侧部分居民取用山泉水作为饮用水，隧道的建设可能造成其水源供水量减小，对饮水造成较大影响。因此隧道施工应采取“防、排、堵、截”的综合防排水方式，尽量减小对区域地下水补径排的影响。

4.4.1.5 降雨产生的面源流失的影响

公路工程施工期间，开挖造成的裸露地表较多，在强降雨条件下，土石颗粒随径流进入周边水体，对周边水环境将造成不利影响。因此，在施工期间要注意对这些裸露地表的防护。根据项目水保方案，表土临时堆场周围用编织土袋进行拦挡；弃渣场先挡后弃，并在场周修筑截排水沟；在路基边坡上方开挖临时截排水沟用于拦挡并及时排走降雨，并在排口末端修建沉砂池。采取这些措施后可有效引导地表径流，在强降雨条件下所产生的水土流失量也将随之减小，对周围水环境的影响也随之减小。

4.4.2 营运期地表水环境影响预测

项目营运期对水环境的污染主要为沿线服务设施工作人员、司乘人员排放的生活污水进入地表水体后污染水质，以及路面沉积物被雨水径流冲刷进入沿线水域后对水体造成的污染。

4.4.2.1 服务设施污水排放的影响分析

本项目拟设服务区 2 处、收费站 3 处、养护工区 2 处（与收费站、服务区合建）、监控分中心 1 处（与咸水收费站合建），桥隧监控管理站 3 处（1 处与咸水服务区合建、2 处与收费站合建）。主要污染源为工作人员、司乘人员生活污水，服务区水污染源还包含汽车维修污水等。根据设计资料及现场踏勘情况，各服务设施污水排放情况见表 4.4-2。

表 4.4-2 项目拟设各服务设施污水排放去向一览

序号	管理设施名称	桩号	周边环境概况	污水产生量 (t/d)	污水处理设计及规模	排放去向
1	咸水服务区（与桥隧监控管理站合建）	K15+830	周边主要为林地。服务区西侧约 600m 为咸水河。	70.81	服务区（上下行）分别设置一套微动力埋地式污水处理系统，处理能力 50t/d	附近农田沟渠，最终进入咸水河
2	河口服务区（与养护工区合建）	K67+900	周边主要为林地。服务区东北侧约 300m 为两水河。	67.70	服务区（上下行）分别设置一套微动力埋地式污水处理系统，处理能力 50t/d	经排水管排入两水河
3	咸水收费站（与监控分中心、养护工区合建）	K13+335	周边主要为旱地、林地。收费站南侧距离咸水河约 1km。	3.84	设置一套微动力埋地式污水处理系统，处理能力 5t/d	附近沟渠，最终进入农灌
4	两水收费站（与桥隧监控管理站合建）	K61+396	周边主要为林地、水田。收费站南距寻源河约 300m。	2.40	设置一套微动力埋地式污水处理系统，处理能力 5t/d	附近沟渠，最终进入农灌
5	江底收费站（与桥隧监控管理站合建）	K78+286	周边主要为林地。收费站西距高桥河约 160m。	2.40	设置一套微动力埋地式污水处理系统，处理能力 5t/d	附近沟渠，最终进入农灌

表 4.4-3 项目交通服务设施污水处理前后主要污染物产生量一览表

服务设施名称	污水排放量 (t/a)		污染物产生、排放量 (t/a)				
			SS	COD	BOD ₅	氨氮	石油类
咸水服务区（与桥隧监控管理站合建）	25846.38	处理前产生量	7.754	7.754	6.462	0.930	0.258
		处理后排放量	1.809	2.585	0.517	0.388	0.129
河口服务区（与养护工区合建）	24711.96	处理前产生量	7.414	7.414	6.178	0.890	0.247
		处理后排放量	1.730	2.471	0.494	0.371	0.124
咸水收费站（与监控分中心、养护工区合建）	1401.60	处理前产生量	0.420	0.420	0.350	0.050	0.014
		处理后排放量	0.098	0.140	0.028	0.021	0.007
两水收费站（与桥隧监控管理站合建）	876.00	处理前产生量	0.263	0.263	0.219	0.032	0.009
		处理后排放量	0.061	0.088	0.018	0.013	0.004
江底收费站（与桥隧监控管理站合建）	876.00	处理前产生量	0.263	0.263	0.219	0.032	0.009
		处理后排放量	0.061	0.088	0.018	0.013	0.004
废水合计	53711.94	处理前产生量	16.114	16.114	13.428	1.934	0.537
		处理后排放量	3.760	5.371	1.074	0.806	0.269

经估算，未经处理前各服务设施营运远期所排污水产生量合计 53711.94t/a，主要污染物产生总量如下：

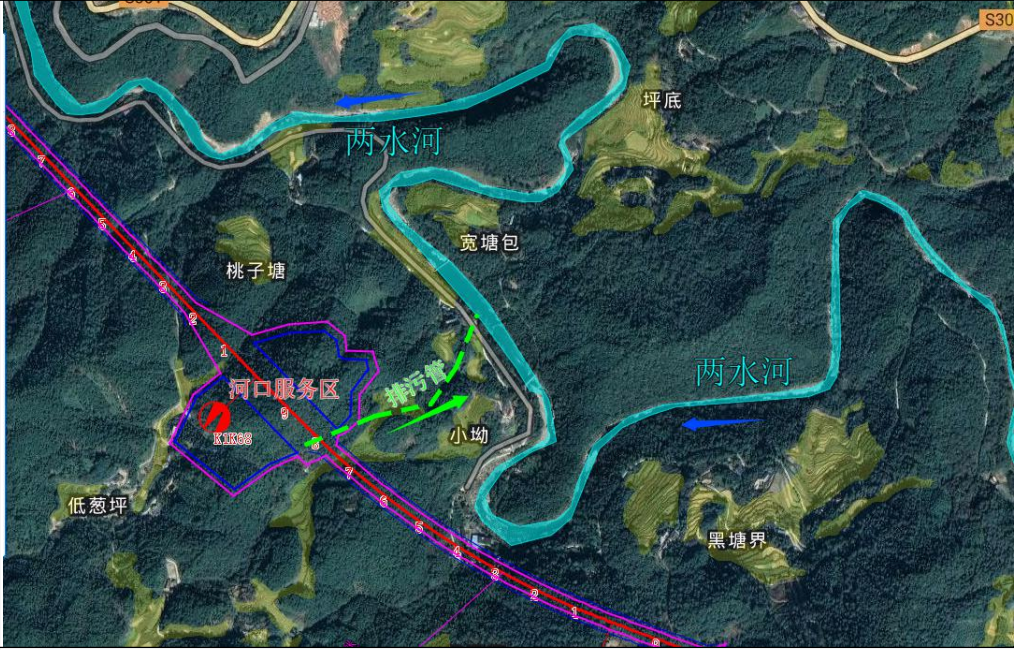
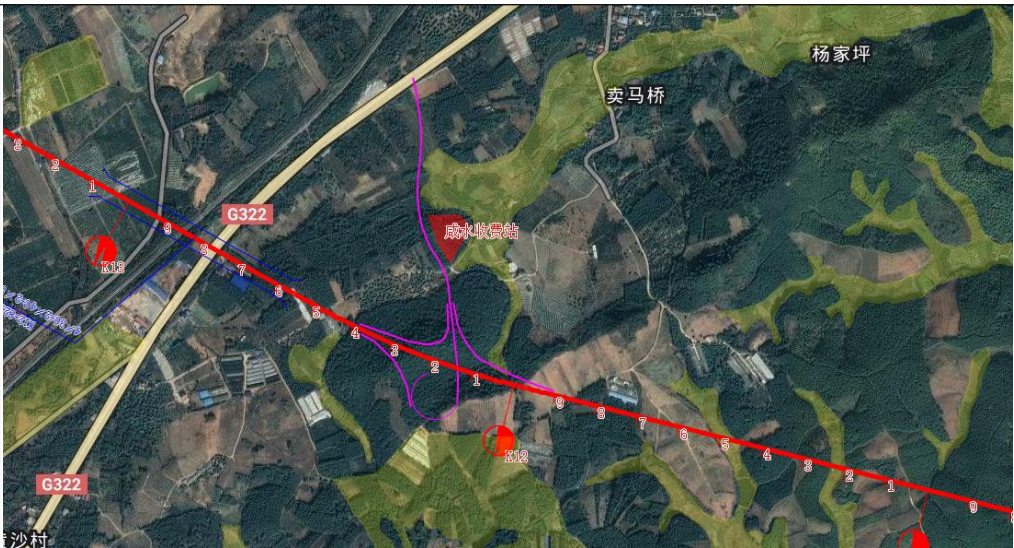
COD 约 16.114t/a，BOD₅ 约 13.428t/a，SS 约 16.114t/a，氨氮约 1.934t/a，石油类约 0.537t/a。其中服务区污水排放量在服务设施中占用较大比例，是项目营运后污水的主要排放源；其他服务设施如收费站（含桥隧监控管理站、监控通信分中心、养护工区）等，其污水排放量及污染物总量虽相对较低，但未经处理直接排放也会对周边水环境带来不利影响。污水经污水处理设施处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，主要污染物排放总量为：COD 约 5.371t/a，BOD₅ 约 1.074t/a，SS 约 3.760t/a，氨氮约 0.806t/a，石油类约 0.269t/a。


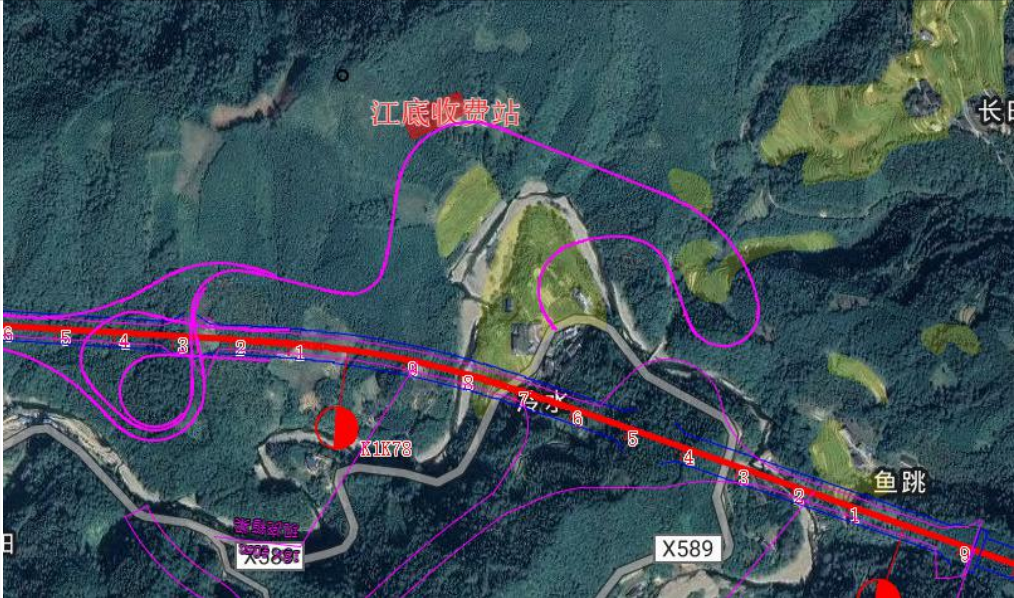
4.4.2.2 服务设施污水排放去向分析

项目设置咸水服务区、河口服务区分别临近咸水河和两水河，由于服务区水量较大，咸水服务区污水经处理设施处理后优先回用于绿化或冲厕，剩余就近排入附近农灌沟渠后汇入咸水河，河口服务区污水经处理设施处理后经排污管排入两水河中；3 处收费站和 1 处桥隧监控管理站水量较小，且周边分布有大量农田或林地，生活污水经处理后就近排入周边农田沟渠后用于农田灌溉，或用于附近林地育肥。项目各服务设施周边环境及排污去向详见下表 4.4-4。

表 4.4-4 项目各服务设施周边环境及排污去向一览表

序号	服务设施名称	周边环境概况及排污去向说明
1	咸水服务区（含桥隧监控管理站）	

序号	服务设施名称	周边环境概况及排污去向说明
		<p>根据咸水服务区周边地形，本评价建议该服务区两区污水经各自处理设施处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后优先回用于绿化和冲厕，剩余部分就近排入服务区南侧农田沟渠，经约 600m 沟渠排入南侧咸水河，根据预测，排水对河流水质影响较小，排污口设置可行。</p>
2	河口服务区	 <p>根据河口服务区周边地形，本评价建议该服务区两区污水经各自处理设施处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，经排污管排入东北侧 300m 两水河，根据预测，排水对河流水质影响较小，排污口设置可行。</p>
3	咸水收费站（含监控分中心、养护工区）	 <p>根据咸水收费站+监控分中心+养护工区周边地形，本评价建议该场站污水经处理设施处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准（同时满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021））后，优先回用于自身场区绿化，其余污水用于周边果园灌溉。根据广西地标《农林牧渔业及农村居民生活用水定额》（DB45/T 804-2019），桂林市所在桂北区柑橘管道淋灌平水年用水定额$\leq 175\text{m}^3/667\text{m}^2\cdot\text{a}$，该场地周边分布有大面积基本农田，以种植柑橘为主，面积超过 100 亩，年灌溉需水量大于 $17500\text{m}^3/\text{a}$（>该场地污水量 $1401.60\text{m}^3/\text{a}$）。因此，咸水收费站+监控分中心+养护工区污水经处理达标用于周边农田灌溉可行。</p>

序号	服务设施名称	周边环境概况及排污去向说明
4	两水收费站	 <p>根据两水收费站周边地形，本评价建议该场站污水经处理设施处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准（同时满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021））后，优先回用于自身场区绿化，其余污水用于西侧农田灌溉。根据广西地标《农林牧渔业及农村居民生活用水定额》（DB45/T 804-2019），桂林市所在桂北区水稻格田灌溉平水年用水定额$\leq 260\text{m}^3/667\text{m}^2\cdot\text{造}$（早稻）、$\leq 385\text{m}^3/667\text{m}^2\cdot\text{造}$（晚稻），该场地西南侧分布有一定数量面积基本农田，以水稻为主，面积超过 20 亩，年灌溉需用水量大于 $12900\text{m}^3/\text{a}$（$>$该场地污水量 $876.0\text{m}^3/\text{a}$）。因此，两水收费站污水经处理达标用于周边农田灌溉可行。</p>
5	江底收费站（含养护工区）	 <p>根据江底收费站周边地形，本评价建议该场站污水经处理设施处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准（同时满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021））后，优先回用于自身场区绿化，其余污水用于周边林地育苗。根据广西地标《农林牧渔业及农村居民生活用水定额》（DB45/T 804-2019），桂林市所在桂北区其他林木管道淋灌平水年用水定额$\leq 275\text{m}^3/667\text{m}^2\cdot\text{a}$，该场地东周边分布有大量林地，以人工杉树林为主，面积超过 10 亩，年灌溉需用水量大于 $2750\text{m}^3/\text{a}$（$>$该场地污水量 $876.0\text{m}^3/\text{a}$）。因此，江底收费站污水经处理达标用于周边林地育苗可行。</p>

注：上表中服务设施卫星图中黄色区域为基本农田。

4.4.2.3 服务设施污水排放预测分析

根据项目沿线服务设施的布置情况，咸水服务区污水优先回用剩余就近排入农灌沟渠后最终汇入咸水河，河口服务区污水经排污管排入两水河。项目设置的3处收费站（含桥隧监控管理站或养护工区），由于收费站产生污水量少，且周边分布有大量农田或林地，其污水排入附近农田沟渠用于农灌或用于附近林木育肥。

考虑到服务区污水量较大，本评价就咸水服务区、河口服务区污水排放对咸水河、两水河的影响预测分析。

（1）预测范围

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）相关要求，预测范围应覆盖评价范围，为污水入河口上游500m至下游2000m范围内的水域。

（2）预测因子

预测因子根据评价因子确定，重点选择与建设项目水环境影响关系密切的因子，综合考虑，选择COD、NH₃-N为主要预测因子。

（3）预测时期即预测内容

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）三级A评价等级的评价要求选取预测时期，本评价选取枯水期进行预测；预测内容：关心断面水质预测因子的浓度变化。

（4）预测情景

根据污染源排放情况分析，本次预测评价将针对2种情景进行预测，见表4.4-5。

表 4.4-5 预测情景方案设置一览表

情景类型	排放情况	时期	情景内容
情景 1	正常排放	枯水期	服务设施污水经处理达标后排放，对地表水体的影响程度和范围。
情景 2	非正常排放	枯水期	服务设施污水处理站出现故障，污水处理效率为0，污水未经处理直接排放，对地表水体的影响程度和范围。

项目外排的服务设施的主要污染物产生量见表4.4-6。

表 4.4-6 项目各服务设施主要污染物产生量一览表

服务设施名称	污水排放量		污染因子	非正常排放		正常排放	
	t/a	t/s		浓度 mg/L	排放速率 g/s	浓度 mg/L	排放速率 g/s
咸水服务区	25846.38	0.00082	COD	300	0.2459	100	0.0820
			氨氮	36	0.0295	15	0.0123

服务设施 名称	污水排放量		污染因子	非正常排放		正常排放	
	t/a	t/s		浓度 mg/L	排放速率 g/s	浓度 mg/L	排放速率 g/s
河口服务 区	24711.96	0.00078	COD	300	0.2351	100	0.0784
			氨氮	36	0.0282	15	0.0118

（6）纳污河段水文参数

根据《水域纳污能力计算规程》（GBT 25173-2010），计算河流水域纳污能力，应采用 90%保证率最枯月平均流量或近 10 年最枯月平均流量作为设计流量。水功能区河段内有水文站作为设计依据站的，直接采用水文站分析成果，无水文站的以上下游相邻河段水文站作为参证站，采用水文比拟法、内插法、参证流域月降雨径流相关法、等值线图法、或经验公式法进行各功能区代表断面的设计流量计算。

①咸水河

由于咸水河未设置水文站，故采用水文比拟法比拟距离项目最近的湘江全州水文站 90%保证率设计流量。湘江全州水文站环江水文资料来自本项目五甲湘江大桥航道通航条件影响评价报告中对全州水文站的调查结果，全州水文站集雨面积 5579km²，90%保证率设计流量 10.2m³/s。项目咸水服务区排污口所在咸水河与湘江属同一流域，故用水文比拟法确定咸水河项目排污口 90%保证率流量。根据计算公示如下：

$$Q_{排} = (F_{排}/F_{全}) * (P_{排}/P_{全}) * (\alpha_{排}/\alpha_{全}) * Q_{全}$$

式中：Q_排、Q_全—咸水服务区排污口、全州水文站径流量，m³/s；

F_排、F_全—咸水服务区排污口断面以上和全州水文站以上集雨面积，km²；

P_排、P_全—咸水服务区排污口断面以上流域中心和全州水文站流域中心多年平均降雨量，mm；

α_排、α_全—咸水服务区排污口断面以上流域中心和全州水文站流域中心年径流系数；

项目排污口距离全州水文站直线距离 35km，距离较近，区域降雨量基本一致，降雨径流系数一致。根据地形地貌，确定项目排污口上游流域面积为 197.5km²。

表 4.4-7 咸水河 90%保证率水文参数

河流	流域面积 (km ²)	多年平均降雨量 (mm)	90%保证率最枯月 平均流量 (m ³ /s)
湘江	5579 (全州水文站)	1565.9 (全州水文站)	10.2
咸水河	197.5 (项目排污口上游)	1565.9 (采用全州水文站)	0.36

②两水河

本项目河口服务区排污口设置位于两水河小坳村断面，该断面上游 8km 为两水乡污水厂，两处排污口距离近且同属一条河流，水文参数相当。因而，本评价两水河枯水期水文参数引用《资源县两水乡污水处理工程入河排污口设置论证报告书》对两水河水文比拟所得结果：通过水文比拟法计算得两水河近 10 年（2022-2031）最枯月平均流量 $0.49\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均流量为 $31.75\text{m}^3/\text{s}$ 。

综上，本项目服务区排污口河段枯水期水文条件详见表 4.4-8。

表 4.4-8 河段水文参数一览表

受纳水体	排污设施	K (d ⁻¹)		H	i	u	B
		COD	氨氮	m	m/m	m/s	m
咸水河	咸水服务区	0.2	0.1	0.5	0.007	0.045	16
两水河	河口服务区	0.2	0.1	0.5	0.0105	0.065	15

注：k 引用《广西壮族自治区地表水环境容量研究报告》（中国环境科学研究院、广西壮族自治区环境保护科学研究院，2011 年 5 月）的成果，评价河段 COD 取 0.2/d，氨氮取 0.1/d。

（7）预测河段本底值

《资源县两水乡污水处理工程入河排污口设置论证报告书》于 2021 年 12 月 14~15 日对两水河进行了监测，其监测断面位于河口拟建排污口上游约 8km 处，可达标评价河段枯水期本底值，故本评价引用其监测数据作为本底值进行预测，即 COD: 5mg/L ， $\text{NH}_3\text{-N}$: 0.58mg/L 。

咸水河服务区排污口评价河段为咸水河全州保留区，河段开发利用率低且无工况其余排污口分布，年内水质变化不大，本评价利用环评监测结果进行预测，即 COD: 15mg/L ， $\text{NH}_3\text{-N}$: 0.065mg/L 。

（8）混合过程段的计算

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）附录 E，混合段过程长度估算模式如下：

$$L_m = \left\{ 0.11 + 0.7 \left[0.5 - \frac{a}{B} - 1.1 \left(0.5 - \frac{a}{B} \right)^2 \right]^{1/2} \right\} \frac{uB^2}{E_y}$$

式中： L_m ——混合段长度，m；

B ——水面宽度，m；

a ——排放口到岸边的距离，m；

u ——断面流速，m/s；

E_y ——污染物横向扩散系数， m^2/s 。

表 4.4-9 混合过程段长度估算结果一览表

河段	L_m (m)
咸水河	207
两水河	231

(9) 预测模型

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），在模型空间分类：沿程横断面均匀混合采用纵向一维模型；垂向均匀混合采用平面二维模型。模型时间分类：水流恒定、排污稳定为稳态。根据计算，咸水河混合段长度 $L_m=207m$ 、两水河混合长度 $L_m=231m$ 。

因此，本次评价对咸水服务区排污口下游 0~207m 混合过程段采用平面二维数学模型中的连续稳定排放公式进行预测，对 207~2000m 完全混合段采用纵向一维模型进行预测；对河口服务区排污口下游 0~231m 混合过程段采用平面二维数学模型中的连续稳定排放公式进行预测，对 231~2000m 完全混合段采用纵向一维模型进行预测。

①平面二维数学模型

不考虑岸边反射影响的岸边点源稳定排放，浓度分布公式为：

$$C(x,y) = Ch + \frac{m}{h\sqrt{\pi} E_y u x} \exp\left(-\frac{uy^2}{4E_y x}\right) \exp\left(-k \frac{x}{u}\right)$$

式中： $C(x,y)$ ——纵向距离 x 、横向距离 y 点的污染物浓度，mg/L；

C_h ——河流上游污染物浓度，mg/L；

m ——污染物排放速率，g/s；

h ——断面水深，m；

u ——断面流速，m/s；

x ——笛卡尔坐标系 X 向的坐标，m；

y ——笛卡尔坐标系 Y 向的坐标，m；

α ——O'Connor 数，量纲一，表征物质离散降解通量与移留通量比值；

Pe ——b 贝克来数，量纲一，表征物质移留通量与离散通量比值；

k ——污染物综合衰减系数， S^{-1} ；

E_x ——污染物纵向扩散系数， m^2/s ；

E_y —污染物横向扩散系数， m^2/s ；

B —水面宽度， m 。

受纳水体平面二维数学模型数学模型中的参数值见下表：

表 4.4-10 受纳水体环境影响预测数学模型参数一览表

受纳水体	预测因子	排放情况	$C_h(mg/L)$	$m(g/s)$	$h(m)$	$E_y(m^2/s)$	$u(m/s)$	$k(s^{-1})$	评价标准
咸水河	COD	污水处理中	15	0.08196	0.5	0.025	0.045	2.3×10^{-6}	III类
	NH ₃ -N	正常运行	0.065	0.01229	0.5	0.025	0.045	1.2×10^{-6}	
	COD	污水处理中	15	0.24588	0.5	0.024	0.045	2.3×10^{-6}	
	NH ₃ -N	故障	0.065	0.02951	0.5	0.025	0.045	1.2×10^{-6}	
两水河	COD	污水处理中	5	0.07836	0.5	0.028	0.065	2.3×10^{-6}	III类
	NH ₃ -N	正常运行	0.58	0.01175	0.5	0.028	0.065	1.2×10^{-6}	
	COD	污水处理中	5	0.23508	0.5	0.028	0.065	2.3×10^{-6}	
	NH ₃ -N	故障	0.58	0.02821	0.5	0.028	0.065	1.2×10^{-6}	

②纵向一维数学模型

根据河流纵向一维水质模型方程的简化、分类判别条件（即 O'Connor 数 α 和贝克来数 Pe 的临界值），选择相应的解析解公式。公式如下：

一维水质模型方程的简化、分类判别条件： $\alpha = \frac{kE_x}{u^2}$ 、 $Pe = \frac{uB}{E_x}$

根据水文参数计算得到的 α 和 Pe 如下：

表 4.4-11 α 、 Pe 值一览表

受纳水体	排污设施	污染物	$k (s^{-1})$	h	i	u	B	α	Pe
				m	m/m	m/s	m		
咸水河	咸水服务区	COD	2.31×10^{-6}	0.5	0.007	0.045	16	0.0006277	1.3112
		NH ₃ -N	1.16×10^{-6}					0.0003139	1.3112
两水河	河口服务区	COD	2.31×10^{-6}	0.5	0.0105	0.065	15	0.0003596	1.4855
		NH ₃ -N	1.16×10^{-6}					0.0001798	1.4855

当 $\alpha \leq 0.027$ 、 $Pe \geq 1$ 时，适用对流降解模型：

$$C = C_0 \exp \left[-\frac{kx}{u} \right] \quad x \geq 0$$

$$C_0 = (C_p Q_p + C_h Q_h) / (Q_p + Q_h)$$

(10) 预测结果分析评价

①咸水服务区污水排放对水环境的影响预测

咸水服务区污水正常排放情况下，排放口所在的水域形成的混合区范围很小，评

价范围内咸水河水质的 COD、NH₃-N 预测值均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准要求。枯水期项目正常排放情况下，对下游区域水质影响不大。

非正常情况下，评价范围内咸水河水质的 COD、NH₃-N 预测值也能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准要求；但较正常排放，评价河段污染物负荷有所增加，且非正常排放为超标排放，不符合国家排放标准要求，因此，加强污水处理设施的管理，防止非正常排放情况发生。

表 4.4-12 咸水服务区污水正常排放对咸水河的预测结果 单位：mg/L

Y (m) X (m)	COD				NH ₃ -N			
	0	5	10	15	0	5	10	15
5	16.2419	15.1266	15.0001	15.0000	0.2513	0.0840	0.0650	0.0650
10	15.8779	15.2803	15.0091	15.0000	0.1967	0.1071	0.0664	0.0650
50	15.3918	15.3118	15.1572	15.0502	0.1238	0.1118	0.0886	0.0725
100	15.2763	15.2465	15.1750	15.0989	0.1066	0.1021	0.0913	0.0799
207	15.1910	15.1808	15.1532	15.1163	0.0938	0.0923	0.0881	0.0825
300	15.1185	15.1185	15.1185	15.1185	0.0936	0.0936	0.0936	0.0936
400	15.0410	15.0410	15.0410	15.0410	0.0933	0.0933	0.0933	0.0933
500	14.9638	14.9638	14.9638	14.9638	0.0931	0.0931	0.0931	0.0931
600	14.8870	14.8870	14.8870	14.8870	0.0929	0.0929	0.0929	0.0929
700	14.8106	14.8106	14.8106	14.8106	0.0926	0.0926	0.0926	0.0926
800	14.7346	14.7346	14.7346	14.7346	0.0924	0.0924	0.0924	0.0924
900	14.6590	14.6590	14.6590	14.6590	0.0921	0.0921	0.0921	0.0921
1000	14.5838	14.5838	14.5838	14.5838	0.0919	0.0919	0.0919	0.0919
1500	14.2135	14.2135	14.2135	14.2135	0.0907	0.0907	0.0907	0.0907
2000	13.8526	13.8526	13.8526	13.8526	0.0896	0.0896	0.0896	0.0896

表 4.4-13 咸水服务区污水非正常排放对咸水河的预测结果 单位：mg/L

Y (m) X (m)	COD				NH ₃ -N			
	0	5	10	15	0	5	10	15
5	18.7258	15.3797	15.0004	15.0000	0.5122	0.1106	0.0650	0.0650
10	17.6338	15.8408	15.0274	15.0001	0.1967	0.1659	0.0683	0.0650
50	16.1755	15.9355	15.4715	15.1505	0.1238	0.1774	0.1217	0.0831
100	15.8290	15.7396	15.5251	15.2967	0.1066	0.1540	0.1282	0.1007
207	15.5731	15.5423	15.4596	15.3488	0.0938	0.1304	0.1204	0.1071
300	15.4987	15.4987	15.4987	15.4987	0.0936	0.0936	0.0936	0.0936
400	15.4192	15.4192	15.4192	15.4192	0.0933	0.0933	0.0933	0.0933
500	15.3401	15.3401	15.3401	15.3401	0.0931	0.0931	0.0931	0.0931
600	15.2614	15.2614	15.2614	15.2614	0.0929	0.0929	0.0929	0.0929
700	15.1831	15.1831	15.1831	15.1831	0.0926	0.0926	0.0926	0.0926

Y (m) X (m)	COD				NH ₃ -N			
	0	5	10	15	0	5	10	15
800	15.1052	15.1052	15.1052	15.1052	0.0924	0.0924	0.0924	0.0924
900	15.0277	15.0277	15.0277	15.0277	0.0921	0.0921	0.0921	0.0921
1000	14.9506	14.9506	14.9506	14.9506	0.0919	0.0919	0.0919	0.0919
1500	14.5710	14.5710	14.5710	14.5710	0.0907	0.0907	0.0907	0.0907
2000	14.2010	14.2010	14.2010	14.2010	0.0896	0.0896	0.0896	0.0896

②河口服务区污水排放对水环境的影响预测

河口服务区污水正常排放情况下，排放口所在的水域形成的混合区范围很小，评价范围内两水河水质的 COD、NH₃-N 预测值均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准要求。枯水期项目正常排放情况下，对下游区域水质影响不大。

非正常情况下，评价范围内两水河水质的 COD、NH₃-N 预测值也能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准要求；但较正常排放，评价河段污染物负荷有所增加，且非正常排放为超标排放，不符合国家排放标准要求，因此，加强污水处理设施的管理，防止非正常排放情况发生。

表 4.4-14 河口服务区污水正常排放对两水河的预测结果 单位：mg/L

Y (m) X (m)	COD				NH ₃ -N			
	0	5	10	15	0	5	10	15
5	5.9267	5.0509	5.0000	5.0000	0.7190	0.5876	0.5800	0.5800
10	5.6552	5.1536	5.0020	5.0000	0.6783	0.6030	0.5803	0.5800
50	5.2926	5.2189	5.0917	5.0215	0.6239	0.6129	0.5938	0.5832
100	5.2065	5.1786	5.1156	5.0560	0.6110	0.6068	0.5974	0.5884
231	5.1352	5.1270	5.1052	5.0768	0.6004	0.5991	0.5958	0.5916
300	5.1226	5.1226	5.1226	5.1226	0.5996	0.5996	0.5996	0.5996
400	5.1044	5.1044	5.1044	5.1044	0.5986	0.5986	0.5986	0.5986
500	5.0863	5.0863	5.0863	5.0863	0.5975	0.5975	0.5975	0.5975
600	5.0682	5.0682	5.0682	5.0682	0.5964	0.5964	0.5964	0.5964
700	5.0502	5.0502	5.0502	5.0502	0.5954	0.5954	0.5954	0.5954
800	5.0322	5.0322	5.0322	5.0322	0.5943	0.5943	0.5943	0.5943
900	5.0143	5.0143	5.0143	5.0143	0.5933	0.5933	0.5933	0.5933
1000	4.9965	4.9965	4.9965	4.9965	0.5922	0.5922	0.5922	0.5922
1500	4.9083	4.9083	4.9083	4.9083	0.5870	0.5870	0.5870	0.5870
2000	4.8217	4.8217	4.8217	4.8217	0.5818	0.5818	0.5818	0.5818

表 4.4-15 河口服务区污水非正常排放对两水河的预测结果 单位: mg/L

Y (m) X (m)	COD				NH ₃ -N			
	0	5	10	15	0	5	10	15
5	7.7801	5.1527	5.0000	5.0000	0.9136	0.5983	0.5800	0.5800
10	6.9655	5.4607	5.0059	5.0000	0.6783	0.6353	0.5807	0.5800
50	5.8777	5.6567	5.2750	5.0645	0.6239	0.6589	0.6130	0.5877
100	5.6196	5.5359	5.3468	5.1679	0.6110	0.6444	0.6217	0.6002
231	5.4057	5.3810	5.3156	5.2305	0.6004	0.6259	0.6180	0.6078
300	5.3925	5.3925	5.3925	5.3925	0.5996	0.5996	0.5996	0.5996
400	5.3733	5.3733	5.3733	5.3733	0.5986	0.5986	0.5986	0.5986
500	5.3542	5.3542	5.3542	5.3542	0.5975	0.5975	0.5975	0.5975
600	5.3352	5.3352	5.3352	5.3352	0.5964	0.5964	0.5964	0.5964
700	5.3162	5.3162	5.3162	5.3162	0.5954	0.5954	0.5954	0.5954
800	5.2973	5.2973	5.2973	5.2973	0.5943	0.5943	0.5943	0.5943
900	5.2785	5.2785	5.2785	5.2785	0.5933	0.5933	0.5933	0.5933
1000	5.2597	5.2597	5.2597	5.2597	0.5922	0.5922	0.5922	0.5922
1500	5.1669	5.1669	5.1669	5.1669	0.5870	0.5870	0.5870	0.5870
2000	5.0757	5.0757	5.0757	5.0757	0.5818	0.5818	0.5818	0.5818

(10) 安全余量计算

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）规定，遵循地表水环境质量底线要求，主要污染物需预留必要的安全余量。安全余量可按地表水环境质量标准、受纳水体环境敏感性等确定：受纳水体为 GB3838 III类水域，以及涉及水环境保护目标的水域，安全余量按照不低于建设项目污染源排放量核算断面（点位）处环境质量标准的 10%确定（安全余量 \geq 环境质量标准 \times 10%）。项目受纳水体咸水河、两水河为 GB3838 III类水域，安全余量按照污染源排放量核算断面（点位）处环境质量标准的 10%确定。安全余量计算结果如下：

表 4.4-16 安全余量计算表

河流	类别	核算断面	安全余量确定 (mg/L)		核算断面最大浓度限定 (mg/L)		核算断面处的浓度 (mg/L)		是否满足要求	
			COD	NH ₃ -N	COD	NH ₃ -N	COD	NH ₃ -N	COD	NH ₃ -N
咸水河	III	排放口下游 2km	2	0.1	18	0.9	13.8526	0.0896	满足	满足
两水河	III	排放口下游 2km	2	0.1	18	0.9	4.8217	0.5818	满足	满足

由上表可见，主要污染物 COD、NH₃-N 在咸水河和两水河核算断面处的浓度满足

《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）对安全余量的要求。

4.4.2.4 排污口设置合理性

1、产业政策、水域管理、第三者权益及河流生态相符性分析

（1）产业政策及地区规划相符性分析

①与政策法规的相符性

根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》的规定，本项目为基础设施类建设项目，属于鼓励类“二十四 公路及道路运输”中“国家高速公路网项目建设，符合国家产业政策要求。

②与《广西高速公路网规划（2018-2030年）》的相符性

本项目为《广西高速公路网规划（2018-2030年）》“横1”线灌阳（湘桂界）至湖南通道（湘桂界）高速公路的重要组成部分，符合广西高速路网规划。

③与区域防洪规划的相符性

根据现场调查、经查阅区域资料并咨询水利部门，拟设入河排污口位置处现无人工防洪堤，近期无规划建设防洪堤，因此本项目的建设不会破坏防洪堤防，从而造成区域防洪安全隐患。

（2）水域管理要求的相符性分析

①法律法规相符性

根据《中华人民共和国水法》（2016年7月修正），禁止在饮用水水源保护区内设置排污口。咸水服务区排污口所在河段划分为咸水全州开发利用区，河口服务区排污口所在河段划分为两水河两水~河口农业用水区，项目服务区所在水功能区未设置饮用水源，服务区排污口不在饮用水水源保护区范围内，故服务区排污口设置合理。

②水资源管理制度相符性

项目咸水服务区和河口服务区拟设入河排污口不在饮用水源保护区范围内，符合《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》（国发〔2012〕3号）中“（十四）加强饮用水水源保护”的要求。项目建成后，叠加项目服务区尾水污染物后水功能区主要污染物入河量小于纳污河段咸水河、两水河的限排总量，符合《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》（国发〔2012〕3号）中“加强水功能区限制纳污红线管理，严格控制入河湖排污总量”的要求。因此，项目的建设符合水资源管理制度的要求。

③与水功能区划的相符性

咸水服务区排污口所在河段涉及水功能区为“咸水河全州保留区”，该河段开发

利用程度低，水质控制目标按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类控制；河口服务区涉及水功能区为“两水河两水~河口农业用水区”，该河段主要功能为提供沿河农业用水，水质控制目标按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类控制。项目咸水服务区、河口服务区污水处理后排放口可达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准要求，再分别排入“咸水河全州保留区”、“两水河两水~河口农业用水区”水功能区河段，通过咸水河、两水河的混合稀释，净化，混合过程段后水质能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类水质标准，符合河流的水环境功能管理控制要求。

④与饮用水水源地保护区划的相符性

项目咸水服务区、河口服务区排污口范围内无水源地分布，因此，服务区入河排污口不在饮用水源保护区内，服务区排水口设置对范围内的居民饮水影响不大。周边非集中饮用水源点为山泉水，均不在本排污口影响范围，因此本项目不存在影响饮用水水源地的问题。

⑤达标排放与区域限排的相符性

项目咸水服务区、河口服务区污水处理后排放口可达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准要求，分别经过农灌沟渠和排污管引至咸水河、两水河排放，符合《广西壮族自治区人民政府关于印发广西水污染防治行动计划工作方案的通知》（桂政办发〔2015〕131号），拟建入河排污口符合达标排放标准要求。

咸水、河口服务区建成后，咸水河全州保留区主要污染物入河量为 COD2.59t/a，NH₃-N0.39t/a，两水河两水~河口农业用水区主要污染物入河量为 COD2.47t/a，NH₃-N0.37t/a，水功能区污染物入河总量小于水功能区远期（2030年）限制排放总量，符合拟设排污口水功能区限制排污总量要求。项目建成后，对咸水河、两水河水质影响较小。因此，项目服务区尾水的排放符合区域限排要求。

咸水河服务区排水量为 0.0008m³/s，远小于咸水河段 90%保证率最枯月平均流量 0.36m³/s，不会明显改变纳污河段水文情势；河口河服务区排水量为 0.0008m³/s，远小于两水河段近 10 年最枯月平均流量 0.49m³/s，不会明显改变纳污河段水文情势。经预测，项目服务区排放尾水可达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准限值，再分别排入咸水河、两水河，经预测咸水河、两水河水质能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。评价范围内的排污口下游水域无生态敏感保护对象，项目的排水虽使排污口附近水域水生态产生变化，但不会对水域的水生态造

成明显影响。综上，项目排污口设置合理。

（3）第三者权益的相符性分析

咸水服务区排污口涉及的水功能区为“咸水全州保留区”，开发利用程度低，现状主要用途为沿岸农业用水，水质目标为III类；河口服务区排污口涉及的水功能区为“两水河两水~河口农业用水区”，水体的主要用途为沿岸农业用水，水质目标为III类。该段水功能区无集中饮用水取水口，对周边居民饮水影响不大。本项目咸水服务区、河口服务区拟设排污口后，咸水河、两水河纳污河段仍可满足该水功能区III类水质要求，不改变纳污河段用水功能，对咸水河、两水河影响不大，基本不影响第三者权益。

（4）河流生态的相符性分析

从预测结果来看，本项目咸水河服务区、河口服务区正常排污时，对咸水河、两水河水水质影响较小，排污口的设置河流生态不存在明显的影响。因此，本项目咸水河服务区、河口服务区排污口设置符合河流生态保护要求。

2、对河床稳定性和防洪影响分析

本项目服务区设计路面高程远高于咸水河、两水河洪水位，由服务区排向河流处具有较大高差，不会出现河流倒灌现象。咸水服务区排污经过农灌沟渠引入咸水河、河口服务区污水经过排污管引入两水河，排污口均位于河流岸边，不占用河段的行洪过水断面，不会影响河道行洪。本项目两处服务区污水排放流量均为 $0.0008\text{m}^3/\text{s}$ ，远小于咸水河、两水河河段多年平均流量，不会明显改变纳污河段水文情势，对河道行洪影响较小，排水不会对河床产生冲刷和淤积影响，不会改变河床稳定性。

综上，排污口设置可以满足洪水期排水需求，对河道的防洪影响较小，满足河道管理的要求。

3、排污口设置的合理性

根据入河排污口设置对水域水质的影响分析可知，项目咸水服务区、河口服务区正常排污情况下，对咸水河、两水河纳污河段的水环境影响不大。本项目咸水服务区、河口服务区排污口所在的咸水河、两水河河段预测值均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的III类标准要求；论证范围内无生活用水取水口、工业排污口或水产养殖点等的分布，对用水单位不造成影响。

从河段河势、河床的稳定以及项目尾水排放对水域、河流生态和第三者权益的影响等诸方面因素来看，影响也较小。

因此，项目排污口的设置符合水资源管理制度、水功能区管理要求，拟设排污口

的设置是合理可行的。

4.4.2.5 路面径流对水环境的影响分析

在汽车保养状况不良、发生故障、出现事故等时，都可能泄漏燃油和机油、润滑油等矿物油污染路面，在遇降雨后，雨水经公路泄水道口流入附近的水域，污染地表水水质。其影响因素众多，包括降雨量、降雨历时、与车流量有关的路面及大气污染程度、两场降雨之间的间隔时间、路面宽度、灰尘沉降量和前期干旱时间、纳污路段长度等。

华南环境科学研究所曾对南方地区路面径流污染情况进行过试验，试验方法为：采用人工降雨方法形成路面径流，两次人工降雨时间段为 20 天，车流和降雨是已知，降雨历时为 1 小时，降雨强度为 81.6mm，在 1 小时内按不同时间采集水样，最后测定分析路面污染物变化情况见 2.5-14。

根据试验分析结果可知，从降雨初期到形成径流 40min 内，雨水悬浮物和石油类物质浓度较高，40min 后其浓度随着降雨历时延长下降较快，降雨历时 40-60min 后，路面基本被冲洗干净，路面径流污染物浓度相对稳定在较低水平。因此在非事故状态下，路面径流排放基本接近国家规定的排放标准，不会对地表水环境产生大的不利影响。而随着降雨时间的持续，路面雨水径流中污染物浓度将降低，对地表水环境的不利影响将逐步减少。

本项目的路面排水系统有边沟、排水沟、急流槽、涵洞及沿线自然沟渠等组成，路面径流通过排水系统汇集后通过边沟、排水沟等排放，最终流入农业灌渠、天然沟渠或河流，因此对周围水环境的影响较小。

4.4.2.6 隧道工程对地表水环境的影响分析

隧道工程作为一个较封闭的区域，难以通过降雨自然清洗路面，导致路面上沉积物积聚时间较长，在进行人工路面清洗时，路面径流污染物浓度远高于一般路面径流。而根据踏勘的情况，项目拟设置的隧道出入口附近主要有山涧溪流、冲沟等地表水体分布，隧道工程人工路面清洗径流未经处理直接排放，对接纳水体水环境质量短期不利影响较大，尤其在长隧道工程应采取相应措施控制不利影响。

4.4.3 对饮用水水源的影响分析

4.4.3.1 对龙胜县马堤乡水源地饮用水源保护区的影响分析

1、项目穿越龙胜县马堤乡水源地保护区制约因素解决情况

项目主线未穿越集中式饮用水源保护区，项目终点马堤枢纽 4 条匝道约 1828m 穿

越龙胜县马堤乡水源地二级保护区，穿越形式为匝道路基和匝道桥梁。龙胜各族自治县人民政府已于 2022 年 8 月 24 日复函同意项目穿越马堤乡水源地二级保护区范围。穿越路段位于取水口汇水面下游。

2、位置关系

穿越形式为匝道桥、匝道路基穿越，穿越路段的建设内容如下：

表 4.4-17 穿越龙胜县马堤乡水源地保护区的工程建设内容一览表

敏感目标名称	桩号	长度	工程形式	是否穿越	项目至取水口的位置
龙胜县马堤乡水源地	AK1+195~AK1+415	220	匝道桥	是	最近距离约 160m，位于取水口下游
	AK1+415~AK1+785	370	匝道路基		
	BK0+000~BK0+230、BK0+420~BK0+570	380	匝道路基		
	BK0+230~BK0+420、BK0+570~BK0+735	355	匝道桥		
	CK0+490~CK0+640	150	匝道桥		
	CK0+640~CK0+713	73	匝道路基		
	DK0+210~DK0+370	160	匝道路基		
	DK0+370~DK0+490	120	匝道桥		

2、施工影响分析

（1）桥梁施工影响分析

本项目穿越龙胜县马堤乡水源地路段桥梁主要为匝道桥，不涉及水中墩，采用柱式墩、桩基础和预应力混凝土 T 梁。

桩基钻孔施工会产生钻渣，钻渣在泥浆池内沉淀、干化后运至弃渣场填埋或作为路基填筑材料再利用，经过处理后对水源保护区的影响较小。桥墩混凝土需要进行现浇，在模板安装、拆卸及混凝土浇筑完成后，应及时清理施工材料和洒落的混凝土。桥梁的上部梁采用预制件，预制完成后运至施工现场，通过架桥机安装或起重机进行吊装，无混凝土拌合生产废水产生，对水源保护区的水环境基本无影响。在桩基施工期间应控制钻孔液位，防止渗漏或漫溢进入水体，并做好泥浆池的三防措施，防止泥浆进入水体中。

（2）路基挖填方施工影响分析

根据马堤枢纽总体布置图，马堤枢纽 4 条匝道均穿越水源地二级保护区，其中 AK1+415~AK1+785、BK0+000~BK0+230、BK0+420~BK0+570、CK0+640~CK0+713、DK0+210~DK0+370 为匝道路基段，这些匝道路基挖填方施工形成的裸露面，及随意

堆置的弃渣及施工材料，遇雨水冲刷易形成含泥污水进入水源地所在溪流，对其水质造成影响。因此要求施工期间及时覆盖裸露面，采取挖一级即防护一级的措施，在该路基段施工区域开挖截排水沟，在雨水径流末端修建沉砂池，雨水径流经沉淀后通过管道引至水源地取水口下游河段排放或由洒水车抽出用于洒水降尘，不得排入水源地范围水体，避免影响马堤乡水源地供水村民用水安全。

3、营运期影响分析

（1）路面雨水径流影响分析

在非事故状态下，路面径流污水排放基本可接近国家规定的排放标准，且随着降雨时间的持续，路面雨水径流中污染物浓度将降低，对地表水环境的不利影响将逐步减少。

马堤枢纽 4 条匝道 AK1+195~AK1+785、BK0+000~BK0+735、CK0+490~CK0+713、DK0+210~DK0+490 共 1828m 穿越马堤乡水源地二级保护区，穿越路段均位于该水源地保护区取水口下游，经分析穿越段运营对取水口无风险影响（详见§5.1.6），穿越路段路面径流经公路排水沟收集后排至取水口下游沟渠，可随着沟渠自流出水源地保护区外，对位于穿越路段上游取水口水质影响很小。

（2）公路服务管理设施设置影响分析

根据《中华人民共和国水污染防治法》（2017），第六十四条：在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口；第六十六条：禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。项目不在饮用水源保护区范围内设置服务区、收费站等设施，符合上述法律条文要求。

（3）危险品运输事故风险分析

项目运营后，对该水源地水环境的不利影响主要为穿越水源地路段在发生危险品运输事故情况下，污染物进入水体对饮用水环境的不利影响。根据环境风险章节预测，项目在上述路段发生危险品事故的概率很低，且穿越路段位于水源地取水口下游，项目建设在落实本评价提出环境风险防范设施后，项目运营对水源地水环境风险的影响不大。

4.4.3.2 对桂北农村一队饮水安全工程水源地影响

（1）水源划定情况

桂北农村一队饮水安全工程水源地为在用地下型水源地，其取水口位于桂北农村

一队西北侧约 180m 的农田中。根据《全州县千人以上农村集中式饮用水水源保护区划定方案》，该水源地保护区划定情况如下。

一级保护区：以开采井为中心，半径为 30m 的圆形区域。面积 0.002826km²。

二级保护区：以开采井为中心，半径为 300m 的圆形区域（以一级保护区边界为起点），扣除一级保护区的范围。面积 0.339120km²。

（2）项目与水源地关系

项目未穿越该水源保护区，项目路线桩号 K14~K17 由该水源地西南侧经过，路线距离该水源地二级保护区约 250m，距离一级保护区约 550m，距离取水口约 580m。项目在 K15+830 处设置咸水服务区，咸水服务区红线距离水源地二级保护区边界约 150m，距离一级保护区约 450m，距离取水口约 480m。项目路线与桂北农场一队水源地关系见附图 23。

（3）区域水文地质

经查阅区域水文地质图等地勘资料，项目经过水源地南侧区域地层为第四系更系统和第四系全系统，其地层岩性特征分别为全新统桂平组冲积层（Qhg）：上部为黄褐色粘土、粉质细砂，厚度 2~5m，下部为砂砾层或粗砂层局部含有圆砾，粒径 2~30mm 不等，厚度 3~12m，主要分布在 K3+970~K4+730、K7+370~K9+640、K13+930~K14+650、K35+300~K36+420 湘江、咸水河、资江两岸一级阶地之上；更新统望高组冲洪积层（Qpw）：上部为砂质粘土、粘土、粉质细砂，厚度 2~12.5m，下部为砂砾石层夹砂质粘土，中锋资江一带花岗岩地区分布有粗砂层，厚度 3~8.0mm 主要分布在 K4+730~K5+220、K12+600~K13+930、K14+650~K17+060 湘江、咸水河、资江二、三级阶地之上。

区域水文地质特征分别为第四系更系统：砾石层、砂土、亚砂土、含孔隙水，泉流量一般为 0.33~3.43l/s，最大可达 500l/s 以上，民井水位埋深一般 0.82~2.5m，简易抽水涌水量 6.22~12.53t/d（钻孔最大涌水量 760.67t/d），水量中等；第四系全新统：亚粘土、亚砂土等、含孔隙水。泉流量一般为 0.33~1.52l/s，最大可达 18.8l/s 以上，民井水位埋深一般 0.7~1.5m，简易抽水涌水量 24.20~47.203t/d，水量匮乏。

地下水类型及含水岩组富水性属于碳酸盐岩岩溶水中的浅覆盖岩溶水，路线经过水源地区域含水岩组为下部泥盆系灰岩或者灰岩夹砂岩，上覆粘土、粉质粘土，厚度一般 20m，覆盖面积大，透水性差，不利于地下水补给，地貌上主要为洪积垄岗，枯季径流模数为 2-3L/s·km²，其水量贫乏。

地下水补径排条件：经查阅区域水文地质图，水源地所在区域无地下河流和岩溶裂隙分布，地下水主要接受大气降水补给，大区域地下水排泄方向由西侧越城岭向东侧湘江排放，小区域地下水一般就地排泄，依地形地势分散径流，排泄于沟谷低洼处形成地表水流。项目区域水文地质图见附图 24。

（4）项目对水源地影响分析

桂北农村一队饮水安全工程水源地为地下水型水源地，其取水口位于农村一队西北侧低洼农田中。取水口水源主要受水源地保护区范围内大气降水补给，于取水口洼地处排泄形成地表水流，再经过水源地附近的沟渠流出水源地保护区范围，最终汇入咸水河。

项目拟建服务区与水源地保护区范围之间间隔 1 条由北向南流动的沟渠，服务区地块地下水就近排泄至沟渠处补充沟渠地表水后，沿着沟渠向南流，最终汇入咸水河，不会汇入桂北农村一队饮水安全工程水源地范围。

综上所述，项目路线和服务区运营路面径流、服务区污水以及环境风险事故废水对桂北农场一队水源地及其取水口无地下水利联系，项目路面径流、服务区污水及事故废水排放后随着服务区附近沟渠流向水源地南侧的咸水河，对水源地水质影响不大。

4.4.3.3 对沿线村庄分散式饮用水的影响分析

经实地调查走访相关部门，集镇周边农村有乡镇集中水源供给的村民，饮用水为乡镇自来水。沿途其余村屯无集中式饮用水水源供给的村屯，居民饮用水多数取用山泉或地下水。如全州境内远离集镇的大多数村民，多接通过集中水井或自打井取用地下水作为饮用水源；而资源县、龙胜县山势延绵，植被茂盛，水源丰富，资源县、龙胜县境内项目沿线无自来水通道村屯，或以村屯为单位或自家接引山泉水作为饮用水源。

对项目距离项目路线沿线饮用自来水和距离路线较远山泉水、集中地下水的村庄，项目建设对其影响不大；对于饮用分散山泉和自打水井的村民，项目用地涉及占用其水井或水池的将纳入项目征拆对象进行补偿。

根据表 3.4-2，菰塘、大毕头有集中地下水井，其距离在 180~190m，项目用地未占用这些集中水井，在严格控制施工红线措施下，项目施工对以上水源影响不大。毛坪、岩山脚 2 处村屯集中蓄水池距离项目路线较近，但其水源距离项目路线较远，项目施工对其用水影响不大。垒子江、杉坝桥、界头等村屯饮用山泉水，其水源位于项目拟建越城岭隧道、北门坳村隧道、老屋隧道旁，这些隧道施工中可能因为隧道排水

导致山泉水量减少，进而影响以上村庄用水。本评价要求：越城岭隧道、北门坳村隧道、老屋隧道施工中应加强防渗处理，避免隧道排水疏干山泉，同时加强施工期监督管理，并预留分散水源补偿资金，设置临时供水车等备用水源措施，发现隧道附近村庄水源枯竭则立刻启用临时备用水源，避免隧道施工影响沿线村庄正常用水。

由于沿线村民水源较为分散，项目沿线仍有供应单户或几户的蓄水池或集雨水柜位于项目用地范围内，项目建设将会直接压占这些供水设施和输水管线。本评价要求施工单位应做好相应的前期调查工作，并对可能产生的影响做好防护或补偿方案。在采取以上措施后，项目建设对沿线分散取水的敏感点用水影响不大。

4.5 声环境影响预测与评价

4.5.1 施工期声环境影响预测评价

4.5.1.1 施工期不同阶段噪声源分析

拟建工程建设规模较大，地形复杂，挖填等土石方量较大。因此投入的施工机械、运输车辆众多，施工活动对项目沿线地区的声环境有较大的影响。

施工阶段主要噪声源来自于施工机械的施工噪声和运输车辆的辐射噪声，其噪声影响是暂时的，但由于拟建项目工期较长，施工机械多，且一般都具有高噪声、无规则等特点，若不采取措施控制，会对附近村庄等声环境敏感点产生较大的噪声干扰。高速公路施工过程主要分为三个阶段，即基础施工、路面施工、交通工程施工。

（1）基础施工：这一工序是高速公路耗时最长、所用施工机械最多、噪声最强的阶段，主要包括路基施工、桥梁施工等方面：

①路基施工：主要包括地基处理、路基平整、挖填土方、逐层压实等工程，所使用的施工机械主要为挖掘机、推土机、压路机、平地机等。

②桥梁施工：主要为桥梁基础施工及结构施工等，所使用的施工机械主要为打桩机、混凝土搅拌机、起吊机、架桥机和施工船舶等。桥梁施工可与路基工程同步施工，施工阶段包括下部桩基施工和上部箱梁施工。

（2）路面施工：这一工序继路基施工结束后开展，主要是对全线摊铺沥青，用到的施工机械主要是大型沥青摊铺机，根据国内对高速公路施工期进行的一些噪声监测，该阶段公路施工噪声相对路基施工段要小，距路边 50m 外的敏感点受到的影响较小。

（3）交通工程施工：这一工序主要是对高速公路的交通设施进行安装，该工序基本不用大型施工机械，因此噪声的影响更小。

上述施工过程中，都伴有建筑材料的运输车辆所带来的辐射噪声，建材运输时，运输道路会不可避免的选择一些敏感点附近的现有道路，这些运输车辆发出的辐射噪声会对沿线的声环境敏感点产生一定影响。各施工阶段主要施工机械见表 4.5-1。

表 4.5-1 不同施工阶段采用的施工机械

施工阶段	主要路段	施工机械
工程前期拆迁	工程拆迁路段	挖掘机、推土机、风镐、平地机、运输车辆等
路基填筑	全线路基路段	堆土机、挖掘机、装载机、平地机、振动压路机、光轮压路机等
路面施工	全线	沥青搅拌机、装载机、铲运机、平地机、沥青摊铺机、振动式压路机、光轮压路机等
桥梁施工	桥梁路段	钻井机、打桩机、吊车、运输车辆、施工船舶等
结构施工	桥梁、互通立交、附属设施	钻孔机、打桩机、混凝土搅拌机、起吊机、吊装设备、架桥机等
交通工程施工	全线	电钻、电锯、切割机等

根据以上分析及项目施工特点，项目噪声源分布如下：

- (1) 压路机、推土机、平地机等筑路机械主要分布在公路用地范围内；
- (2) 打桩机、装载机、架桥机等主要集中在桥梁和立交区域；
- (3) 搅拌机主要集中在搅拌站；
- (4) 挖掘机和装载机主要集中在弃渣场；
- (5) 自卸式运输车主要行走于弃渣场和公路间的施工便道、搅拌站、桥梁和立交之间。

4.5.1.2 施工机械噪声影响预测

施工机械噪声采用如下模式进行预测计算：

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

式中： L_i ——距声源 r_i 处的声级，dB（A）；

L_0 ——距声源 r_0 处的声级，dB（A）；

ΔL ——其它因素引起的噪声衰减量，dB（A）。

根据上述预测模式，距施工机械不同距离处的噪声值预测结果详见表 4.5-2。

表 4.5-2 主要施工机械噪声级随距离衰减预测

机械类型	测点距离/m	最大声级/dB	10 m	30 m	50 m	80 m	100 m	150 m	200 m	250 m	300 m
轮式装载机	5	90	84	74.4	70	65.9	64	60.5	58	56	54.4
轮式装载机	5	90	84	74.4	70	65.9	64	60.5	58	56	54.4

机械类型	测点 距离 /m	最大声 级/dB	10 m	30 m	50 m	80 m	100 m	150 m	200 m	250 m	300 m
平地机	5	90	84	74.4	70	65.9	64	60.5	58	56	54.1
振动式压路机	5	86	80	70.4	66	61.9	60	56.5	54	52	50.4
双轮双振式压路机	5	81	75	65.4	61	56.9	55	51.5	49	47	45.4
三轮压路机	5	81	75	65.4	61	56.9	55	51.5	49	47	45.4
轮胎压路机	5	76	70	60.4	56	51.9	50	46.5	44	42	40.4
堆土机	5	86	80	70.4	66	61.9	60	56.5	54	52	50.4
轮胎式液压挖掘机	5	84	78	68.4	64	59.9	58	54.5	52	50	48.4
摊铺机（英国）	5	82	76	66.4	62	57.9	56	52.5	50	48	46.4
摊铺机（德国）	5	87	81	71.4	67	62.9	61	57.5	55	53	51.4
打桩机	5	85	79	69.4	65	60.9	59	55.5	53	51	49.4
发电机组（2台）	5	84.0	78.0	72.0	66.0	63.0	60.0	59.0	55.0	52.0	49.0
冲击式钻井机	5	73.0	67.0	61.0	55.0	52.0	49.0	47.0	44.0	41.0	38.0
锥形反转出料混凝土搅拌机	5	65.0	59.0	53.0	47.0	43.4	40.9	39	35.5	33.0	29.5

注：5m处的噪声级为实测值，其它为预测值，实际情况可能稍有出入。

4.5.1.3 施工机械噪声影响分析

（1）单台机械作业时，昼间施工噪声达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》昼间 70dB(A)标准的范围为距离施工机械 50m 处，夜间噪声达到 55dB(A)标准的范围为距离施工机械 284m 处。

（2）项目施工机械为流动作业，近似按位于公路中心线位置的点源考虑，距离施工场界 20m；施工时间按昼间、夜间同负荷连续作业考虑。根据不同施工阶段的特点，假设施工机械同时作业的情景，预测不同施工阶段在施工场界处的噪声影响，见表 4.5-3。

表 4.5-3 不同施工阶段在施工场界处的噪声级 单位：dB(A)

施工阶段	同时作业的典型机械组合	施工场界 预测值	昼间 标准	昼间达标 情况	夜间 标准	夜间达标 情况
拆迁工程	挖掘机×1、平地机×1	78.9	70	超标 8.9	55	超标 23.9
路基挖方	挖掘机×1、装载机×1	78.9	70	超标 8.9	55	超标 23.9
路基填方	堆土机×1、压路机×1	76.9	70	超标 6.9	55	超标 21.9
桥梁施工	打桩机×1、钻机×1	73.2	70	超标 3.2	55	超标 18.2
路面摊铺	摊铺机×1、压路机×1	77.5	70	超标 7.5	55	超标 22.5

根据预测结果，在拆迁、路基挖方工程施工中，因装载机产生的噪声影响最大，施工场界处昼间噪声级超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间限值约 8.9dB（A），夜间噪声级超标约 23.9dB（A）；路基填方工程施工中，施工场界处昼间噪声级超《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间限值约 6.9dB（A），夜间噪声级超标约 21.9dB（A）；在桥梁桩基施工中，施工场界处昼间噪声级超《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间限值约 3.2dB（A），夜间噪声级超标约 18.2dB（A）；在路面摊铺施工中，施工厂界处昼间声级超《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间限值约 7.5dB（A），夜间噪声级超标约 22.5dB（A）。

4.5.1.4 施工期噪声对敏感点的影响分析

项目声敏感点主要受到路基路段施工噪声的影响，施工阶段包括：路基挖方、路基填方、路面摊铺。根据表 4.5-3 所述各施工阶段的施工机械组合，夜间不施工，施工场界设置围挡，衰减量按 5.0dB(A)考虑，经距离衰减，施工期声保护目标预测结果见表 4.5-4。

表 4.5-4 施工期声环境敏感点处声级预测值

序号	名称	线路形式	方位	边界线距离 (m)	施工噪声贡献值 dB(A)	现状值 dB(A)	施工噪声预测值 dB(A)	评价标准值	超标情况 dB(A)	超标统计	
										户数/户	人数/人
1	井沅头	桥梁	右侧	129	35.6	47.8	48.1	55	达标	0	0
2	汀头	路基	右侧	158	36.3	47.8	48.1	55	达标	0	0
3	漕田（五甲）	路基	右侧	35	53.9	47.8	54.9	55	达标	0	0
4	厂头拉	路基	右侧	137	37.8	47.8	48.2	55	达标	0	0
5	石山脚	路基	左侧	115	39.8	47.8	48.4	55	达标	0	0
6	五甲背	路基	左侧	26	57.4	47.8	57.9	55	2.9	30	103
7	莲乾	路基	右侧	236	32.4	47.8	47.9	55	达标	0	0
8	吉士井	路基	左侧	290	30.4	47.8	47.9	55	达标	0	0
9	荣华	路基	右侧	178	35.1	47.8	48.0	55	达标	0	0
10	经家桥	桥梁+路基	右侧	84	43.4	47.8	49.2	55	达标	0	0
11	陶家	路基	左侧	223	32.9	47.8	47.9	55	达标	0	0
12	酿水凸（桂北农场 1 队）	路基	左侧	148	37.0	48.6	48.9	55	达标	0	0
13	北宅	桥梁	左侧	120	33.7	46.7	46.9	55	达标	0	0
14	新屋里	桥梁	左侧	21	54.3	49.2	55.5	55	0.5	4	16

序号	名称	线路形式	方位	边界线 距离 (m)	施工噪 声贡献 值 dB(A)	现状值 dB(A)	施工噪 声预测 值 dB(A)	评价标 准值	超标情 况 dB(A)	超标统计	
										户数/户	人数/人
15	上大源（黄家屯）	桥梁	右侧	33	48.9	49.2	52.1	60	达标	0	0
16	向家	桥梁	右侧	71	45.4	49.2	50.7	60	达标	0	0
17	中牛塘	桥梁	右侧	146	31.6	49.2	49.3	55	达标	0	0
18	王家	桥梁	右侧	254	26.4	52.4	52.4	55	达标	0	0
19	于家田（临G241国道一侧）	桥梁	左侧	211	28.0	59.6	59.6	70	达标	0	0
20	新开田	路基	右侧	31	55.3	48.6	56.1	55	1.1	9	55
21	漆树坪	路基	两侧	49	50.0	48.6	52.3	60	达标	0	0
22	坪寨村	桥梁	两侧	28	50.8	48.6	52.9	55	达标	0	0
23	湾里	桥梁	右侧	49	44.3	48.6	50.0	55	达标	0	0
24	石寨村	桥梁	两侧	13	59.8	48.6	60.1	55	5.1	45	200
25	小地小学	桥梁	右侧	20	54.9	48.6	55.8	60	达标	0	0
26	杉木头	桥梁	左侧	61	41.6	48.6	49.4	55	达标	0	0
27	古牛河	路基	左侧	123	39.0	48.6	49.1	55	达标	0	0
28	平寨	桥梁+ 隧道	右侧	116	34.0	48.6	48.8	55	达标	0	0
29	高冲头（平寨）	桥梁	左侧	100	35.7	48.6	48.8	60	达标	0	0
30	六垌弯	桥梁	右侧	63	41.2	48.6	49.3	55	达标	0	0
31	小风水	桥梁	左侧	203	28.4	48.6	48.6	55	达标	0	0
32	两水小学	路基	右侧	37	53.3	46.4	54.1	60	达标	0	0
33	两水乡	桥梁	右侧	24	52.7	50.2	54.7	55	达标	0	0
34	社水村	路基+ 桥梁	右侧	27	51.3	50.2	53.8	55	达标	0	0
35	上鸡啼	隧道+ 桥梁	左侧	186	29.2	48.6	48.7	55	达标	0	0
36	黑塘界	桥梁	右侧	189	29.0	47.5	47.6	55	达标	0	0
37	小坳	桥梁	右侧	63	41.2	48.6	49.3	55	达标	0	0
38	低葱坪	路基	左侧	32	55.0	47.5	55.7	55	0.7	15	60
39	打马坳	桥梁	右侧	140	37.6	48.6	48.9	60	达标	0	0
40	鱼跳	桥梁	右侧	65	40.8	47.5	48.4	60	达标	0	0
41	杉树弯	桥梁	左侧	193	28.8	47.5	47.6	60	达标	0	0
42	冷水	桥梁	右侧	19	55.5	47.5	56.1	55	1.1	12	70
43	白竹田	桥梁	左侧	130	32.8	47.5	47.6	55	达标	0	0
44	江洲乡	路基	左侧	90	42.6	52.6	53.0	60	达标	0	0
45	接龙村	路基	左侧	92	42.3	43.2	45.8	55	达标	0	0

序号	名称	线路形式	方位	边界线距离(m)	施工噪声贡献值 dB(A)	现状值 dB(A)	施工噪声预测值 dB(A)	评价标准值	超标情况 dB(A)	超标统计	
										户数/户	人数/人
46	双溪	桥梁	右侧	56	42.6	43.2	45.9	55	达标	0	0
47	山岔	桥梁	左侧	10	63.7	43.2	63.7	55	8.7	10	50
48	草子弯	桥梁	左侧	190	29.0	45.7	45.8	55	达标	0	0
49	百湾村	桥梁	右侧	160	30.7	53.7	53.7	55	达标	0	0
50	菰塘（匝道侧）	匝道桥	左右	33	48.9	49.2	52.1	70	达标	0	0
51	享里（匝道侧）	匝道桥	左右	44	45.6	62.1	62.2	70	达标	0	0
52	殿子背	匝道	左右	45	45.3	48.8	50.4	55	达标	0	0
53	铜盘田	匝道桥	左右	72	39.6	53.7	53.9	60	达标	0	0
54	菰塘（两线交叉）	桥梁	左侧	88	37.2	56.5	56.6	60	达标	0	0
55	享里（两线交叉）	桥梁	左侧	9	63.7	62.1	66.0	60	6.0	28	85

根据预测结果，共有 8 处声保护目标超标，均为村庄。合计超标户数 153 户、639 人。施工是暂时的，随着施工结束，施工噪声的影响也随之结束。总体而言，在采取施工围挡和禁止夜间施工措施的情况下，施工作业噪声的环境影响是可以接受的。

4.5.1.5 隧道施工噪声对敏感点的影响分析

项目设置隧道 17 座，隧道可能需要爆破作业。根据相关资料显示，爆破中突发性的瞬间声级可达 130dB(A)，对周边声环境瞬时改变较大，并对临近人群产生惊吓作用，爆破影响范围在洞口 500m 半径范围内。根据调查情况，隧道半径 500m 范围内的敏感目标共 20 处（钟家、新屋里、上大源、向家、新开田、漆树坪、小地小学、石寨村、杉木头、古牛河、高冲头、平寨、社水村、歇亭坳、黑塘界、大洞、鱼跳、双溪、毛坪、草子弯），瞬时影响较大，但影响是暂时的，爆破施工行为终止不利影响即消失。

为降低隧道爆破噪声对洞口附近敏感点的噪声影响，爆破施工应尽量在白天进行，对距离隧道洞口较近的敏感点，洞口爆破作业禁止在夜间进行，并设置临时声屏障，以降低噪声与振动对居民生活的影响。为降低爆破振动对隧道洞口附近及隧道上方的敏感点的影响，施工中应因地制宜采取减小爆破进尺、减小炮眼装药密度、光面爆破和预裂爆破等减震措施，必要时可采取预切槽、隔断桩等隔振措施。隧道爆破作业瞬时影响较大，但影响是暂时的，隧道口施工期 1~2 个月，爆破施工行为终止，不利影响即消失。

4.5.1.6 隧道施工爆破振动影响分析

(1) 安全距离计算

项目隧道施工时可能会使用炸药爆破，爆破时，炸药的能量通过地面传播，当能量大到一定程度时，就可能会对附近的建筑物造成破坏。爆破振动主要的保护目标为隧道周围的建筑物。

我国推荐爆破振动对建筑物的影响程度按下式（王伟德，地铁爆破施工队建筑物振动影响预测[j].铁道劳动安全卫生与环保，1998，25（3）；1551-153）计算：

$$R = \left(\frac{K}{V} \right)^{\frac{1}{a}} Q^{\frac{1}{3}}$$

式中：R—爆破振动距离，m；

Q—一次爆破的炸药量，kg；

V—振速，cm/s；

K、a—与爆破点地形、地质等条件有关的系数和衰减指数。

表 4.5-5 爆破区域不同岩性的 K、a 值

岩性	K	a
坚硬岩石	50~150	1.3~1.5
中硬岩石	150~250	1.5~1.8
软岩石	250~350	1.8~2.0

由上可知，爆破安全距离受一次最大装药量和隧道所在工程地质条件影响。

爆破炸药的装药量受爆破工艺、围岩强度、爆破参数等方面影响，参照同类公路项目爆破方案，隧道爆破最大药量一般不超过 150kg，评价按 150kg 计。

根据《爆破安全规程》（GB6772-2014），对多种类型的建（构）筑物提出了不同的安全允许振动速度标准见表 4.5-6。

表 4.5-6 各种建（构）筑物安全允许标准

序号	保护对象类别	安全允许振速（cm/s）		
		f≤10Hz	10Hz<f≤50Hz	f>50Hz
1	土窑洞、土坯房、毛石房屋	0.15~0.45	0.45~0.9	0.9~1.5
2	一般民用建筑物	1.5~2.0	2.0~2.5	2.5~3.0
3	工业和商业建筑物	2.5~3.5	3.5~4.5	4.2~5.0
4	一般古建筑与古迹	0.1~0.2	0.2~0.3	0.3~0.5

爆破振动传播距离在不同岩石条件下的影响也不同，本项目线路所在山体岩性以强风化灰岩、中风化灰岩为主，属于中硬~坚硬岩石，K、a 取值分别取值 150、1.5，

爆破震动频率为 20~100Hz，主频率为 36Hz，由表 4.5-6 可知，在此频率下一般民用建筑的安全允许质点振动速度为 2.0~2.5cm/s，土坯房的安全允许质点振动速度为 0.45~0.9cm/s，将该系数带入公式计算得一般民用建筑爆破震动安全距离为 81~94m，土坯房建筑爆破震动安全距离为 161~255m。

（2）附近敏感点振动强度预测

振动强度的预测模式：

$$V = K \left(\frac{Q^m}{R} \right)^\alpha$$

式中：V—质点振动速度，cm/s；

Q—最大一段爆破的药量，按 150kg 计；

R—测点（或被保护的）至爆破的距离，m；

m—药量指数，取 1/3；

K—与地质条件等因素有关的参数，取值见表 4.5-5；

α —与岩石性质有关的衰减指数，取值见表 4.5-5。

根据调查情况，隧道半径 500m 范围内的敏感目标共 20 处（钟家、新屋里、上大源、向家、新开田、漆树坪、小地小学、石寨村、杉木头、古牛河、高冲头、平寨、社水村、敬亭坳、黑塘界、大洞、鱼跳、双溪、毛坪、草子弯），项目隧道爆破对周边敏感点的振动强度预测见下表。

表 4.5-7 项目隧道爆破对敏感点的振动强度预测表

敏感目标名称	离隧道爆破点最近距离/（m）	房屋类型	爆破瞬间敏感点处震动速度（cm/s）	安全震动速度（cm/s）	是否超标
钟家	380	砖混	0.13	2	是
新屋里	260	砖混	0.25	2	是
上大源	138	砖混	0.44	2	是
向家	65	砖混	1.13	2	是
新开田	240	砖混	3.51	2	否
漆树坪	85	砖混	0.49	2	是
小地小学	300	砖混	2.34	2	是
石寨村	220	砖混	0.35	2	是
杉木头	450	砖混	0.56	2	是
古牛河	170	砖混	0.19	2	是
高冲头	130	砖混	0.83	2	是
平寨	70	砖混	1.24	2	是

敏感目标名称	离隧道爆破点最近距离/ (m)	房屋类型	爆破瞬间敏感点处震动速度 (cm/s)	安全震动速度 (cm/s)	是否超标
社水村	375	砖混	3.14	2	否
歇亭坳	320	砖混	0.25	2	是
黑塘界	90	砖混	0.32	2	是
大洞	380	砖混	2.15	2	否
鱼跳	120	砖混	0.25	2	是
双溪	125	砖混	1.40	2	是
毛坪	250	砖混	1.31	2	是
草子弯	225	砖混	0.46	2	是

由上表可知，按照 150kg 的炸药量，新开田、社水村、大洞不满足《爆破安全规程》标准。其余敏感点按照 150kg 的炸药量，满足《爆破安全规程》标准情况。爆破震动速度受一次装药量、地质条件等因素影响，在工程地质条件一定的情况下，爆破炸药量多少直接影响震动速度的强弱和安全距离的远近。因此，本评价要求在上述敏感点周边爆破施工时，采用目前技术成熟的微差爆破工艺，减少一次爆破装药量，选择合理的爆破参数、微差间隔时间等措施来降低爆破产生的振动影响。

隧道爆破作业瞬时影响较大，但影响是暂时的，隧道口施工期 1~2 个月，爆破施工行为终止，不利影响即消失。

4.5.2 营运期声环境影响预测与评价

4.5.2.1 预测方法

采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的公路噪声预测模式。

4.5.2.2 预测模式

（1）第*i*类车等效声级的预测模式

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{0E}})_i + 10 \lg \left(\frac{N_i}{V_i T} \right) + \Delta L_{\text{距离}} + 10 \lg \left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi} \right) + \Delta L - 16$$

式中： $L_{eq}(h)_i$ ——第*i*类车的小时等效声级，dB(A)；

$(\overline{L_{0E}})_i$ ——第*i*类车速度为 V_i ，km/h；水平距离为 7.5m 处的能量平均 A 声级，dB；

N_i ——昼间、夜间通过某个预测点的第*i*类车平均小时车流量，辆/h；

V_i ——第*i*类车的平均车速，km/h；

T ——计算等效声级的时间，1h；

$\Delta L_{\text{距离}}$ ——距离衰减量，dB(A)，小时车流量大于等于 300 辆/小时： $\Delta L_{\text{距离}}=10\lg(7.5/r)$ ，小时车流量小于 300 辆/小时： $\Delta L_{\text{距离}}=15\lg(7.5/r)$ ；

r ——从车道中心线到预测点的距离，m；

ψ_1 、 ψ_2 ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度；

ΔL ——由其他因素引起的修正量，dB(A)，可按下列式计算：

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

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

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

式中： ΔL_1 ——线路因素引起的修正量，dB(A)；

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

$\Delta L_{\text{路面}}$ ——公路路面材料引起的修正量，dB(A)；

ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)；

ΔL_3 ——由反射等引起的修正量，dB(A)。

(2) 总车流等效声级

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

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

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

(3) 环境噪声等级计算

$$L_{\text{eq}} = 10\lg \left(10^{0.1L_{\text{eqg}}} + 10^{0.1L_{\text{eqb}}} \right)$$

式中： L_{eq} ——预测点的噪声预测值，dB；

L_{cqq} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} ——预测点的背景噪声值，dB。

4.5.2.3 计算参数的确定

(1) 车型分类

车型分类（大、中、小型车）方法见表2.3-4。

根据项目设计资料等有关内容及实地调查，区域过往车辆中以小型车居多，其次

为大型车，本工程交通量预测见表2.3-5。

(2) 车速

车速计算参考公式如下式所示：

$$v_i = k_1 u_i + k_2 + \frac{1}{k_3 u_i + k_4}$$

$$u_i = vol[\eta_i + m_i(1 - \eta_i)]$$

式中： v_i ——第*i*种车型车辆的预测车速，km/h；当设计车速小于120km/h时，该车型预测车速按比例降低；

u_i ——该车型的当量车数；

η_i ——该车型的车型比；

vol ——单车道车流量，辆/h；

m_i ——其他2种车型的加权系数。

k_1 、 k_2 、 k_3 、 k_4 分别为系数，如表4.5-8所示。

表 4.5-8 车速计算公式系数

车型	k_1	k_2	k_3	k_4	m_i
小型车	-0.061748	149.65	-0.000023696	-0.02099	1.2102
中型车	-0.057537	149.38	-0.000016390	-0.01245	0.8044
大型车	-0.051900	149.39	-0.000014202	-0.01254	0.70957

(3) 单车行驶平均A声级 $(\overline{L_{OE}})_i$

第*i*种车型车辆在参照点（7.5m处）的 $(\overline{L_{OE}})_i$ 平均辐射噪声级按下式计算：

$$\text{小型车: } L_{OS} = 12.6 + 34.73 \lg V_S$$

$$\text{中型车: } L_{OM} = 8.8 + 40.48 \lg V_M$$

$$\text{大型车: } L_{OL} = 22.0 + 36.32 \lg V_L$$

式中：右下角注S、M、L——分别表示小、中、大型车；

V_i ——该车型车辆的平均行驶速度，km/h。

(4) 路面引起的修正量 ΔL_1

①纵坡修正量 $\Delta L_{\text{坡度}}$

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

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

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

注： β ——公路纵坡坡度，%。

②路面修正

公路路面引起的交通噪声源强修正量 $\Delta L_{\text{路面}}$ 取值按表 4.5-9 取值。

表 4.5-9 常见路面噪声修正量 单位：dB(A)

路面类型	不同行驶速度修正量 (km/h)		
	30	40	≥50
沥青混凝土	0	0	0
水泥混凝土	1.0	1.5	2.0

本工程路面为沥青混凝土路面，因此，路面噪声修正量为0。

(5) 声波传播途径中引起的衰减量 ΔL_2

①大气吸收引起的衰减 A_{atm}

大气吸收引起的衰减按下式计算：

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

式中： a ——与温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的大气吸收系数，详见表4.5-10。

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

表 4.5-10 倍频带噪声的大气吸收衰减系数 a

温度 (°C)	相对湿度 (%)	大气吸收衰减系数 a [dB/km]							
		倍频带中心频率 (Hz)							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

②地面效应衰减 A_{gr}

地面效应衰减 (A_{gr}) 地面类型可分为：

a) 坚实地面，包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面。

b) 疏松地面，包括被草或其他植物覆盖的地面及农田等适于植物生长的地面。

c) 混合地面，由坚实地面和疏松地面组成。

声波略过疏松地面传播时，或大部分为疏松地面的混合地面，在预测点仅计算A声级前提下，地面效应引起的倍频带衰减可用下式计算。

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

式中： r ——预测点距声源的距离，m；

h_m ——传播路径的平均离地高度，m；可按图4.4-1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。

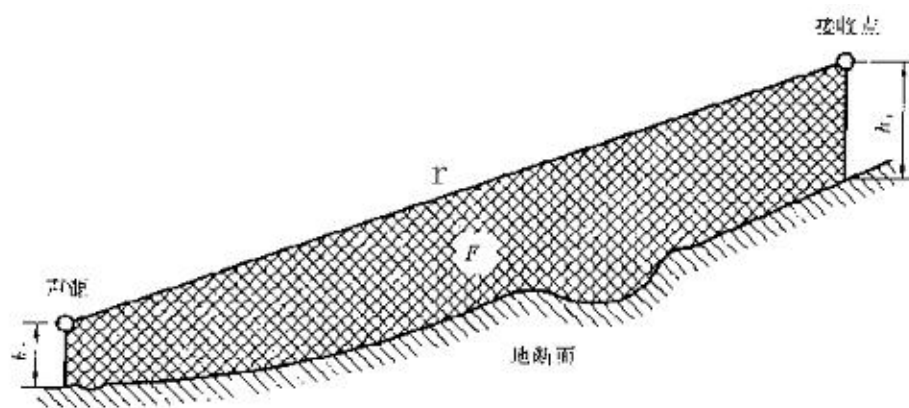


图 4.5-1 估计平均高度 h_m 的方法

③障碍物屏蔽引起的衰减 A_{bar}

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。

无限长声屏障可按下式计算：

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

式中： f ——声波频率，Hz；

δ ——声程差，m； $\delta = SO + OP - SP$ 为声程差， $N = 2\delta/\lambda$ 为菲涅尔数，其中 λ 为声波波长。

c ——声速，m/s。

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

在使用上述公式计算声屏障衰减时，菲涅尔数 $0 > N > -0.2$ 时也应计算衰减量，同时保证衰减量为正值，负值时舍弃。

有限长声屏障的衰减量 (A'_{bar}) 可按式近似计算：

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

式中： 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。

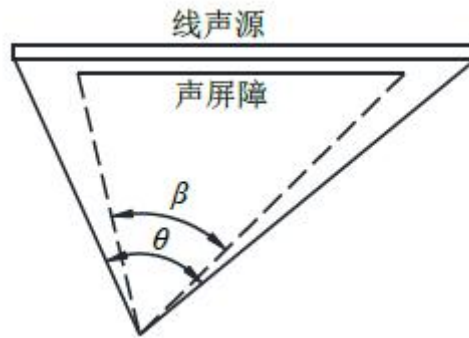


图 4.5-2 受声点与线声源两端连接线的夹角（遮蔽角）

对于图4.3-3所示的双绕射情形，可由下式计算绕射声与直达声之间的声程差 δ ：

$$\delta = [(d_{ss} + d_{sr} + e)^2 + a^2]^{1/2} - d$$

式中： δ ——声程差，m；

a ——声源和接收点之间的距离在平行于屏障上边界的投影长度，m； d_{ss} ——声源到第一绕射边的距离，m；

d_{sr} ——第二绕射边到接收点的距离，m；

e ——在双绕射情况下两个绕射边界之间的距离，m；

d ——声源到接收点的直线距离，m。

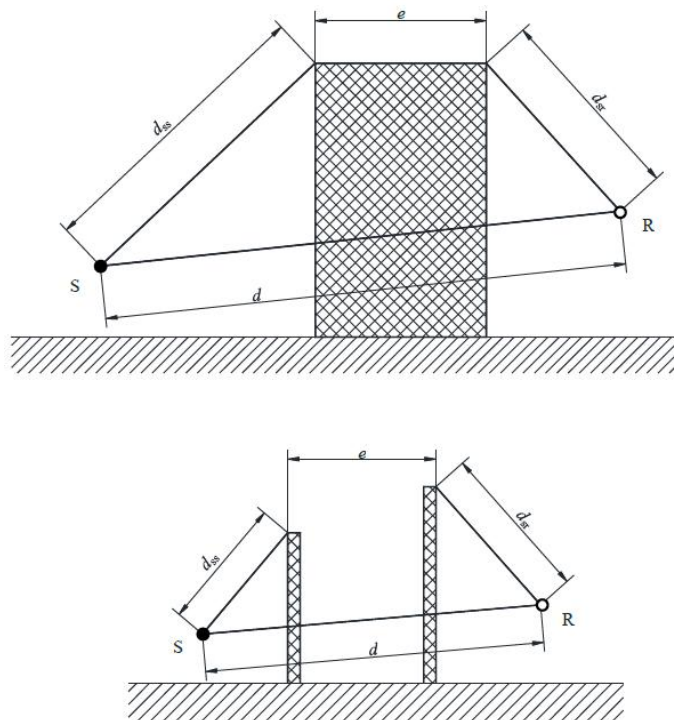


图 4.5-3 利用建筑物、土堤作为厚屏障

④其他方面效应引起的衰减 (A_{misc})a) 绿化林带引起的衰减 (A_{fol})

绿化林带的附加衰减与树种、林带结构和密度等因素有关。在声源附近的绿化林带，或在预测点附近的绿化林带，或两者均有的情况都可以使声波衰减，见图。

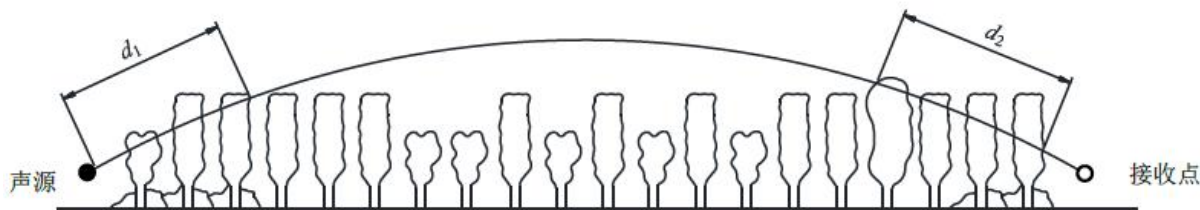


图 4.5-4 通过树和灌木时噪声衰减示意图

通过树叶传播造成的噪声衰减随通过树叶传播距离 df 的增长而增加，其中 $d_f = d_1 + d_2$ ，为了计算 d_1 和 d_2 ，可假设弯曲路径的半径为 5km。

表 4.5-11 中的第一行给出了通过总长度为 10m 到 20m 之间的乔灌结合郁闭度较高的林带时，由林带引起的衰减；第二行为通过总长度 20m 到 200m 之间林带时的衰减系数；当通过林带的路径长度大于 200m 时，可使用 200m 的衰减值。

表 4.5-11 倍频带噪声通过林带传播时产生的衰减

项目	传播距离 df/m	倍频带中心频率/Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
衰减/dB	$10 \leq df < 20$	0	0	1	1	1	1	2	3
衰减系数/(dB/m)	$20 \leq df < 200$	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.12

b) 建筑群噪声衰减 (A_{haus})

建筑群衰减 A_{haus} 不超过10dB时，近似等效连续A声级按式 $A_{\text{haus}} = A_{\text{haus},1} - A_{\text{haus},2}$ 估算。当从受声点可直接观察到线路时，不考虑此项衰减。

式中 $A_{\text{haus},1}$ 按 $A_{\text{haus},1} = 0.1Bd_b$ 计算，单位为dB。

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地面面积（包括建筑物所占面积）；

d_b ——通过建筑群的声传播路线长度， $d_b = d_1 + d_2$ ， d_1 和 d_2 如图所示。

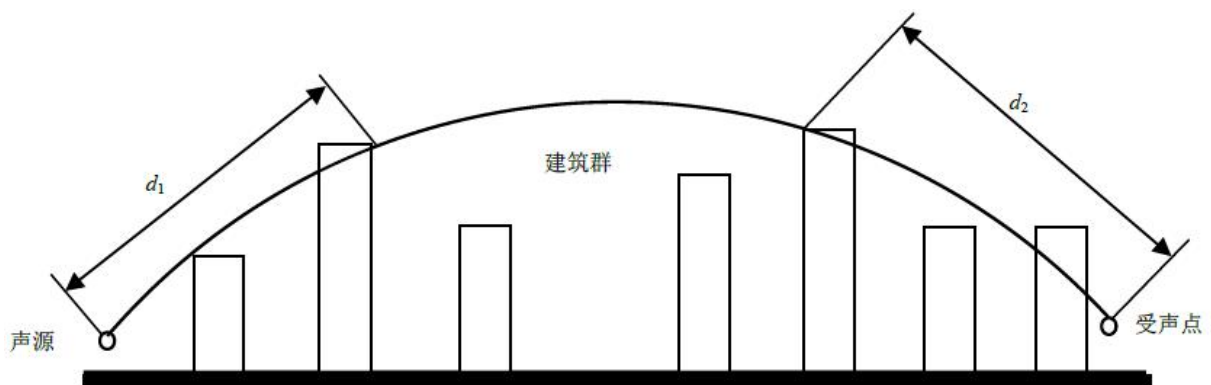


图 4.5-5 建筑群中声传播路径

假如声源沿线附近有成排整齐排列的建筑物时，则可将附加项 $A_{\text{haus},2}$ 包括在内（假定这一项小于在同一位置上与建筑物平均高度等高的一个屏障插入损失）。 $A_{\text{haus},2}$ 按 $A_{\text{haus},2} = -10 \lg(1-p)$ 计算。式中： p ——沿声源纵向分布的建筑物正面总长度除以对应的声源长度，其值小于或等于90%。

4.5.2.4 噪声断面预测与分析

根据公路设计参数及不同预测年的昼（夜）间车流量及车型分布，本评价只考虑交通噪声在平面上的距离衰减、大气吸收引起的衰减，不考虑地形、建筑阻隔噪声以及环境中的其它各种附加衰减，对本工程的交通噪声的贡献值进行预测。

(1) 公路交通噪声贡献值预测结果

根据项目预测交通量，分别预测拟建公路主线和匝道的交通噪声贡献值随距离衰减情况，预测结果见表 4.5-12~13。

表 4.5-12 项目主线交通噪声贡献值距离衰减预测表

与路 中线 距离 (m)	凤凰北枢纽-咸水互通 (K1+680~K13+335)						咸水互通-资源南枢纽互通 (K13+335~K36+720)						资源南枢纽互通-两水互通 (K36+720~K61+396)						两水互通-江底互通 (K61+396~K78+286)						江底互通-马堤枢纽互通 (K78+286~K94+377)					
	2027年		2033年		2041年		2027年		2033年		2041年		2027年		2033年		2041年		2027年		2033年		2041年		2027年		2033年		2041年	
	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
20	66.6	61.6	70.1	67.0	72.3	69.3	66.5	61.5	69.9	66.9	72.2	69.2	66.4	61.3	69.8	66.8	72.1	69.1	66.3	61.4	69.6	66.7	71.7	68.9	66.1	61.2	69.4	66.5	71.6	68.7
30	63.0	57.0	66.5	63.5	68.8	65.8	62.9	57.0	66.4	63.4	68.6	65.7	62.8	56.8	66.3	63.2	68.5	65.6	62.8	56.8	66.1	63.1	68.2	65.4	62.6	56.6	65.9	62.9	68.0	65.2
40	61.1	54.4	64.6	61.5	66.8	63.8	61.0	54.4	64.4	61.4	66.7	63.7	60.9	54.2	64.3	61.3	66.6	63.6	60.8	54.2	64.1	61.2	66.2	63.4	60.6	54.0	63.9	61.0	66.1	63.2
50	59.7	52.6	63.2	60.1	65.4	62.5	59.6	52.5	63.1	60.0	65.3	62.4	59.5	52.4	63.0	59.9	65.2	62.3	59.4	52.4	62.8	59.8	64.8	62.0	59.2	52.2	62.6	59.6	64.7	61.9
60	58.7	51.1	62.1	59.1	64.4	61.4	58.5	51.0	62.0	59.0	64.3	61.3	58.4	50.9	61.9	58.9	64.2	61.2	58.4	50.9	61.7	58.7	63.8	61.0	58.2	50.7	61.5	58.5	63.6	60.8
70	57.8	49.9	61.2	58.2	63.5	60.5	57.7	49.8	61.1	58.1	63.4	60.4	57.6	49.7	61.0	58.0	63.3	60.3	57.5	49.7	60.8	57.8	62.9	60.1	57.3	49.5	60.6	57.6	62.7	59.9
80	57.0	48.8	60.5	57.4	62.7	59.8	56.9	48.8	60.4	57.3	62.6	59.7	56.8	48.6	60.3	57.2	62.5	59.6	56.7	48.6	60.0	57.1	62.1	59.3	56.5	48.4	59.9	56.9	62.0	59.2
90	56.3	47.9	59.8	56.8	62.1	59.1	56.2	47.8	59.7	56.7	62.0	59.0	56.1	47.7	59.6	56.6	61.9	58.9	56.1	47.7	59.4	56.4	61.5	58.7	55.9	47.5	59.2	56.2	61.3	58.5
100	55.8	47.1	59.2	56.2	61.5	58.5	55.6	47.0	59.1	56.1	61.4	58.4	55.6	46.9	59.0	56.0	61.3	58.3	55.5	46.9	58.8	55.8	60.9	58.1	55.3	46.7	58.6	55.6	60.7	57.9
110	55.2	46.3	58.7	55.6	60.9	58.0	55.1	46.3	58.6	55.5	60.8	57.9	55.0	46.1	58.5	55.4	60.7	57.8	54.9	46.1	58.2	55.3	60.3	57.5	54.7	45.9	58.1	55.1	60.2	57.4
120	54.7	45.6	58.2	55.1	60.4	57.5	54.6	45.6	58.1	55.0	60.3	57.4	54.5	45.4	58.0	54.9	60.2	57.3	54.4	45.4	57.7	54.8	59.8	57.0	54.2	45.2	57.6	54.6	59.7	56.9
130	54.2	45.0	57.7	54.7	60.0	57.0	54.1	44.9	57.6	54.6	59.8	56.9	54.0	44.8	57.5	54.5	59.7	56.8	54.0	44.8	57.3	54.3	59.4	56.6	53.8	44.6	57.1	54.1	59.2	56.4
140	53.8	44.4	57.3	54.2	59.5	56.6	53.7	44.3	57.2	54.1	59.4	56.5	53.6	44.2	57.1	54.0	59.3	56.4	53.5	44.2	56.8	53.9	58.9	56.1	53.3	44.0	56.7	53.7	58.8	56.0
150	53.4	43.8	56.9	53.8	59.1	56.1	53.3	43.8	56.8	53.7	59.0	56.0	53.2	43.6	56.7	53.6	58.9	55.9	53.1	43.6	56.4	53.5	58.5	55.7	52.9	43.4	56.3	53.3	58.4	55.5
160	53.0	43.3	56.5	53.4	58.7	55.8	52.9	43.2	56.4	53.3	58.6	55.7	52.8	43.1	56.3	53.2	58.5	55.6	52.7	43.1	56.1	53.1	58.1	55.3	52.5	42.9	55.9	52.9	58.0	55.2
170	52.7	42.8	56.1	53.1	58.4	55.4	52.5	42.7	56.0	53.0	58.3	55.3	52.4	42.6	55.9	52.9	58.2	55.2	52.4	42.6	55.7	52.7	57.8	55.0	52.2	42.4	55.5	52.5	57.6	54.8
180	52.3	42.3	55.8	52.7	58.0	55.0	52.2	42.3	55.7	52.6	57.9	54.9	52.1	42.1	55.6	52.5	57.8	54.8	52.0	42.1	55.3	52.4	57.4	54.6	51.8	41.9	55.1	52.2	57.3	54.4
190	52.0	41.9	55.4	52.4	57.7	54.7	51.9	41.8	55.3	52.3	57.6	54.6	51.8	41.7	55.2	52.2	57.5	54.5	51.7	41.7	55.0	52.0	57.1	54.3	51.5	41.5	54.8	51.8	56.9	54.1
200	51.6	41.5	55.1	52.0	57.3	54.4	51.5	41.4	55.0	51.9	57.2	54.3	51.4	41.2	54.9	51.8	57.1	54.2	51.4	41.3	54.7	51.7	56.8	54.0	51.2	41.0	54.5	51.5	56.6	53.8

与路 中线 距离 (m)	凤凰北枢纽-咸水互通 (K1+680~K13+335)						咸水互通-资源南枢纽互通 (K13+335~K36+720)						资源南枢纽互通-两水互通 (K36+720~K61+396)						两水互通-江底互通 (K61+396~K78+286)						江底互通-马堤枢纽互通 (K78+286~K94+377)					
	2027年		2033年		2041年		2027年		2033年		2041年		2027年		2033年		2041年		2027年		2033年		2041年		2027年		2033年		2041年	
	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
210	51.3	41.0	54.8	51.7	57.0	54.1	51.2	41.0	54.7	51.6	56.9	54.0	51.1	40.8	54.6	51.5	56.8	53.9	51.1	40.8	54.4	51.4	56.5	53.6	50.9	40.6	54.2	51.2	56.3	53.5
220	51.0	40.6	54.5	51.4	56.7	53.8	50.9	40.6	54.4	51.3	56.6	53.7	50.8	40.4	54.3	51.2	56.5	53.6	50.8	40.4	54.1	51.1	56.2	53.3	50.6	40.2	53.9	50.9	56.0	53.2
230	50.7	40.2	54.2	51.1	56.4	53.5	50.6	40.2	54.1	51.0	56.3	53.4	50.5	40.0	54.0	50.9	56.2	53.3	50.5	40.0	53.8	50.8	55.9	53.1	50.3	39.8	53.6	50.6	55.7	52.9
240	50.5	39.9	53.9	50.9	56.2	53.2	50.3	39.8	53.8	50.8	56.1	53.1	50.3	39.7	53.7	50.7	56.0	53.0	50.2	39.7	53.5	50.5	55.6	52.8	50.0	39.5	53.3	50.3	55.4	52.6
250	50.2	39.5	53.7	50.6	55.9	52.9	50.1	39.4	53.5	50.5	55.8	52.8	50.0	39.3	53.4	50.4	55.7	52.7	49.9	39.3	53.2	50.3	55.3	52.5	49.7	39.1	53.0	50.1	55.1	52.3
260	49.9	39.2	53.4	50.3	55.6	52.7	49.8	39.1	53.3	50.2	55.5	52.6	49.7	38.9	53.2	50.1	55.4	52.5	49.6	39.0	52.9	50.0	55.0	52.2	49.4	38.8	52.8	49.8	54.9	52.1
270	49.7	38.8	53.1	50.1	55.4	52.4	49.5	38.7	53.0	50.0	55.3	52.3	49.5	38.6	52.9	49.9	55.2	52.2	49.4	38.6	52.7	49.7	54.8	52.0	49.2	38.4	52.5	49.5	54.6	51.8
280	49.4	38.5	52.9	49.8	55.1	52.1	49.3	38.4	52.8	49.7	55.0	52.0	49.2	38.3	52.7	49.6	54.9	51.9	49.1	38.3	52.4	49.5	54.5	51.7	48.9	38.1	52.2	49.3	54.4	51.5
290	49.2	38.2	52.6	49.6	54.9	51.9	49.0	38.1	52.5	49.5	54.8	51.8	49.0	37.9	52.4	49.4	54.7	51.7	48.9	38.0	52.2	49.2	54.3	51.5	48.7	37.8	52.0	49.0	54.1	51.3
300	48.9	37.8	52.4	49.3	54.6	51.7	48.8	37.8	52.3	49.2	54.5	51.6	48.7	37.6	52.2	49.1	54.4	51.4	48.6	37.6	51.9	49.0	54.0	51.2	48.4	37.4	51.8	48.8	53.9	51.1
310	48.7	37.5	52.2	49.1	54.4	51.4	48.6	37.5	52.0	49.0	54.3	51.3	48.5	37.3	51.9	48.9	54.2	51.2	48.4	37.3	51.7	48.7	53.8	51.0	48.2	37.1	51.5	48.6	53.6	50.8
320	48.4	37.2	51.9	48.8	54.2	51.2	48.3	37.2	51.8	48.7	54.0	51.1	48.2	37.0	51.7	48.6	53.9	51.0	48.2	37.0	51.5	48.5	53.6	50.8	48.0	36.8	51.3	48.3	53.4	50.6
330	48.2	36.9	51.7	48.6	53.9	51.0	48.1	36.9	51.6	48.5	53.8	50.9	48.0	36.7	51.5	48.4	53.7	50.8	47.9	36.7	51.2	48.3	53.3	50.5	47.7	36.5	51.1	48.1	53.2	50.4
340	48.0	36.7	51.5	48.4	53.7	50.7	47.9	36.6	51.3	48.3	53.6	50.6	47.8	36.4	51.3	48.2	53.5	50.5	47.7	36.5	51.0	48.1	53.1	50.3	47.5	36.3	50.8	47.9	53.0	50.1
350	47.8	36.4	51.3	48.2	53.5	50.5	47.7	36.3	51.1	48.1	53.4	50.4	47.6	36.2	51.0	48.0	53.3	50.3	47.5	36.2	50.8	47.9	52.9	50.1	47.3	36.0	50.6	47.7	52.7	49.9
360	47.6	36.1	51.0	48.0	53.3	50.3	47.5	36.0	50.9	47.9	53.2	50.2	47.4	35.9	50.8	47.8	53.1	50.1	47.3	35.9	50.6	47.6	52.7	49.9	47.1	35.7	50.4	47.4	52.5	49.7
370	47.4	35.8	50.8	47.8	53.1	50.1	47.2	35.8	50.7	47.7	53.0	50.0	47.2	35.6	50.6	47.6	52.9	49.9	47.1	35.6	50.4	47.4	52.5	49.7	46.9	35.4	50.2	47.2	52.3	49.5
380	47.1	35.6	50.6	47.6	52.9	49.9	47.1	35.6	50.6	47.5	52.8	49.9	46.9	35.4	50.4	47.4	52.6	49.7	46.9	35.4	50.2	47.2	52.3	49.5	46.7	35.2	50.0	47.0	52.1	49.3

表 4.5-13 项目匝道交通噪声贡献值距离衰减预测表

与路中 线距离 (m)	中峰枢纽						凤凰枢纽 F+E 匝道						凤凰枢纽 G 匝道						马堤枢纽匝道					
	2027 年		2033 年		2041 年		2027 年		2033 年		2041 年		2027 年		2033 年		2041 年		2027 年		2033 年		2041 年	
	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
10	62.9	59.9	66.8	63.3	68.9	66.1	57.3	54.3	60.7	57.7	62.9	60.0	55.8	52.8	58.3	55.3	61.5	58.5	57.4	54.4	59.2	56.2	63.0	60.0
20	56.3	53.3	61.7	56.7	63.9	61.0	50.8	47.8	54.1	51.2	56.4	53.4	49.3	46.3	51.8	48.8	54.9	52.0	50.9	47.9	52.7	49.7	56.5	53.5
30	52.3	49.3	58.6	52.7	60.8	57.9	46.8	43.8	50.2	47.2	52.4	49.5	45.3	42.3	47.8	44.8	51.0	48.0	46.9	43.9	48.7	45.7	52.5	49.5
40	49.8	46.8	56.7	50.2	58.9	56.1	44.3	41.3	47.7	44.7	49.9	47.0	42.9	39.9	45.4	42.4	48.5	45.5	44.4	41.4	46.2	43.2	50.0	47.1
50	48.0	45.0	55.4	48.4	57.6	54.7	42.5	39.5	45.9	42.9	48.1	45.2	41.1	38.0	43.5	40.5	46.7	43.7	42.6	39.6	44.4	41.4	48.2	45.2
60	46.6	43.6	54.4	46.9	56.5	53.7	41.1	38.1	44.4	41.4	46.7	43.7	39.6	36.6	42.1	39.1	45.2	42.3	41.2	38.2	43.0	40.0	46.7	43.8
70	45.4	42.4	53.5	45.7	55.6	52.8	39.9	36.9	43.2	40.2	45.5	42.5	38.4	35.4	40.9	37.9	44.0	41.1	40.0	36.9	41.8	38.8	45.5	42.6
80	44.3	41.3	52.7	44.7	54.9	52.1	38.8	35.8	42.2	39.2	44.4	41.5	37.4	34.4	39.9	36.9	43.0	40.0	38.9	35.9	40.7	37.7	44.5	41.6
90	43.4	40.4	52.1	43.8	54.2	51.4	37.9	34.9	41.3	38.3	43.5	40.6	36.5	33.4	38.9	35.9	42.1	39.1	38.0	35.0	39.8	36.8	43.6	40.6
100	42.6	39.6	51.5	42.9	53.6	50.8	37.1	34.1	40.4	37.5	42.7	39.7	35.6	32.6	38.1	35.1	41.3	38.3	37.2	34.2	39.0	36.0	42.8	39.8
110	41.8	38.8	50.9	42.2	53.1	50.3	36.4	33.4	39.7	36.7	41.9	39.0	34.9	31.9	37.4	34.4	40.5	37.5	36.4	33.4	38.2	35.3	42.0	39.1
120	41.2	38.2	50.5	41.5	52.6	49.8	35.7	32.7	39.0	36.0	41.3	38.3	34.2	31.2	36.7	33.7	39.8	36.8	35.7	32.7	37.6	34.6	41.3	38.4
130	40.5	37.5	50.0	40.9	52.1	49.3	35.0	32.0	38.4	35.4	40.6	37.7	33.6	30.6	36.1	33.1	39.2	36.2	35.1	32.1	36.9	33.9	40.7	37.7
140	39.9	36.9	49.6	40.3	51.7	48.9	34.4	31.4	37.8	34.8	40.0	37.1	33.0	30.0	35.5	32.5	38.6	35.6	34.5	31.5	36.3	33.3	40.1	37.2
150	39.4	36.4	49.1	39.7	51.3	48.5	33.9	30.9	37.2	34.2	39.5	36.5	32.4	29.4	34.9	31.9	38.0	35.1	34.0	31.0	35.8	32.8	39.5	36.6
160	38.8	35.8	48.8	39.2	50.9	48.1	33.4	30.4	36.7	33.7	38.9	36.0	31.9	28.9	34.4	31.4	37.5	34.5	33.4	30.4	35.2	32.3	39.0	36.1
170	38.3	35.3	48.4	38.7	50.6	47.7	32.9	29.9	36.2	33.2	38.4	35.5	31.4	28.4	33.9	30.9	37.0	34.0	32.9	29.9	34.7	31.8	38.5	35.6
180	37.9	34.9	48.0	38.2	50.2	47.4	32.4	29.4	35.7	32.7	38.0	35.0	30.9	27.9	33.4	30.4	36.5	33.6	32.5	29.5	34.3	31.3	38.0	35.1
190	37.4	34.4	47.7	37.8	49.9	47.0	31.9	28.9	35.3	32.3	37.5	34.6	30.5	27.4	32.9	29.9	36.1	33.1	32.0	29.0	33.8	30.8	37.6	34.6
200	37.0	34.0	47.4	37.3	49.5	46.7	31.8	28.8	35.2	32.2	37.4	34.5	30.4	27.4	32.9	29.9	36.0	33.0	31.9	28.9	33.7	30.7	37.5	34.6

(2) 交通噪声防护距离确定

根据交通噪声贡献值预测及工程所处区域声环境功能区划本工程各路段交通噪声满足相应标准最小达标距离见表 4.5-14。

表 4.5-14 本工程交通噪声达标距离一览表

路段	预测年限	4a 类区域达标距离				2 类区域达标距离			
		标准值[dB(A)]		与公路中心线/边界 线距离 (m)		标准值[dB(A)]		与公路中心线/边界 线距离 (m)	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
凤凰北枢纽- 咸水互通	2027 年	70	55	15/2	38/25	60	50	48/35	69/56
	2033 年	70	55	21/8	122/109	60	50	87/74	271/258
	2041 年	70	55	26/13	180/167	60	50	128/115	373/360
咸水互通-中 峰枢纽	2027 年	70	55	15/2	37/24	60	50	47/34	68/55
	2033 年	70	55	20/7	120/107	60	50	85/72	267/254
	2041 年	70	55	26/13	177/164	60	50	126/113	368/355
中峰枢纽-两 水互通	2027 年	70	55	14/1	37/24	60	50	46/33	67/54
	2033 年	70	55	20/7	118/105	60	50	84/71	263/250
	2041 年	70	55	25/12	174/161	60	50	124/111	363/350
两水互通-江 底互通	2027 年	70	55	14/1	37/24	60	50	46/33	67/54
	2033 年	70	55	20/7	115/102	60	50	80/67	258/245
	2041 年	70	55	24/11	168/155	60	50	116/103	353/340
江底互通-马 堤枢纽	2027 年	70	55	14/1	36/23	60	50	44/31	66/53
	2033 年	70	55	19/6	111/98	60	50	78/65	251/238
	2041 年	70	55	24/11	163/150	60	50	113/100	344/331
中峰枢纽	2027 年	70	55	0/-	18/12.5	60	50	15/9.5	28/22.5
	2033 年	70	55	5/-	24/18.5	60	50	25/19.5	41/35.5
	2041 年	70	55	8/2.5	48/42.5	60	50	34/28.5	115/109.5
马堤枢纽匝 道	2027 年	70	55	0/-	10/4.5	60	50	7/1.5	17/11.5
	2033 年	70	55	0/-	12/6.5	60	50	9/3.5	20/14.5
	2041 年	70	55	0/-	18/12.5	60	50	15/9.5	29/23.5
凤凰枢纽 G 匝道	2027 年	70	55	0/-	8/2.5	60	50	6/0.5	15/9.5
	2033 年	70	55	0/-	11/5.5	60	50	8/2.5	18/12.5
	2041 年	70	55	0/-	16/10.5	60	50	13/7.5	25/19.5
凤凰枢纽 F+E 匝道	2027 年	70	55	0/-	9/3.5	60	50	7/1.5	17/11.5
	2033 年	70	55	0/-	15/9.5	60	50	11/5.5	23/17.5
	2041 年	70	55	4/-	18/12.5	60	50	15/9.5	29/23.5

注：上表中“-”表示达标距离位于路基范围内。

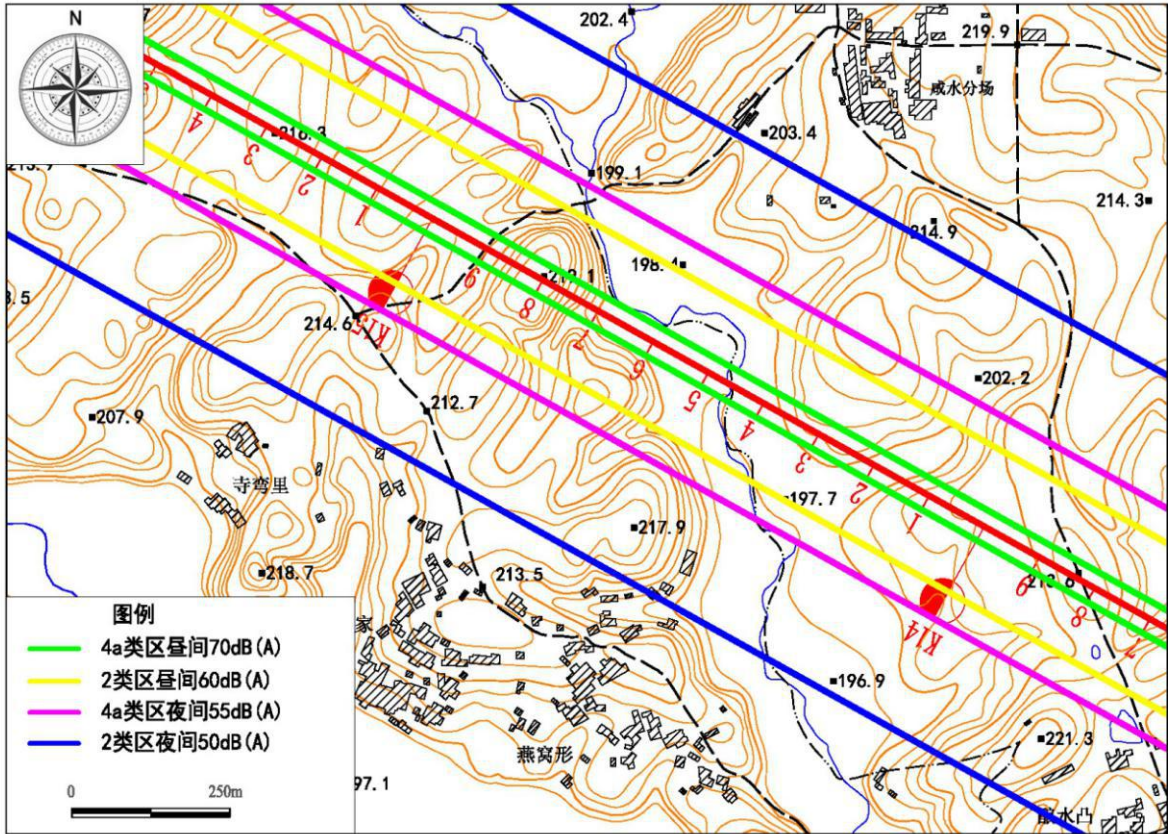


图 4.5-7 咸水互通-资源南枢纽互通（K13+335~K36+720）在典型路段等声线图

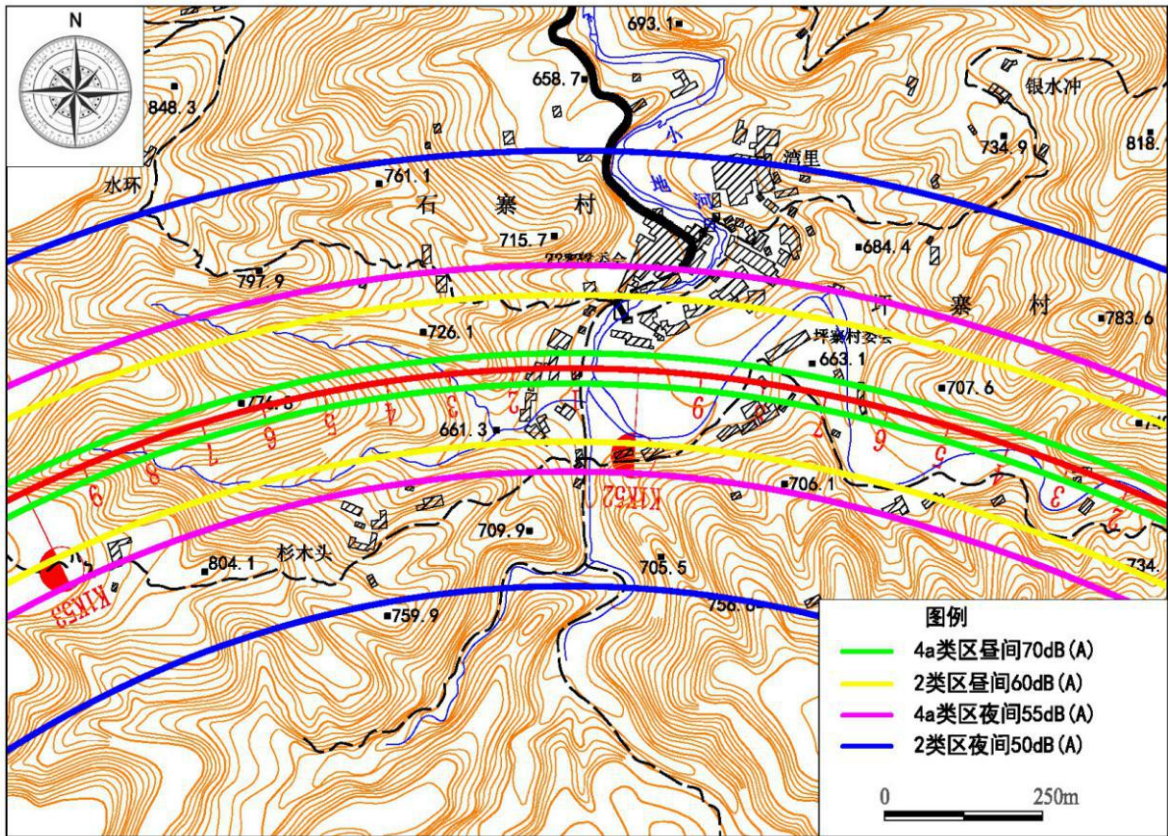


图 4.5-8 资源南枢纽互通-两水互通（K36+720~K61+396）在典型路段等声线图

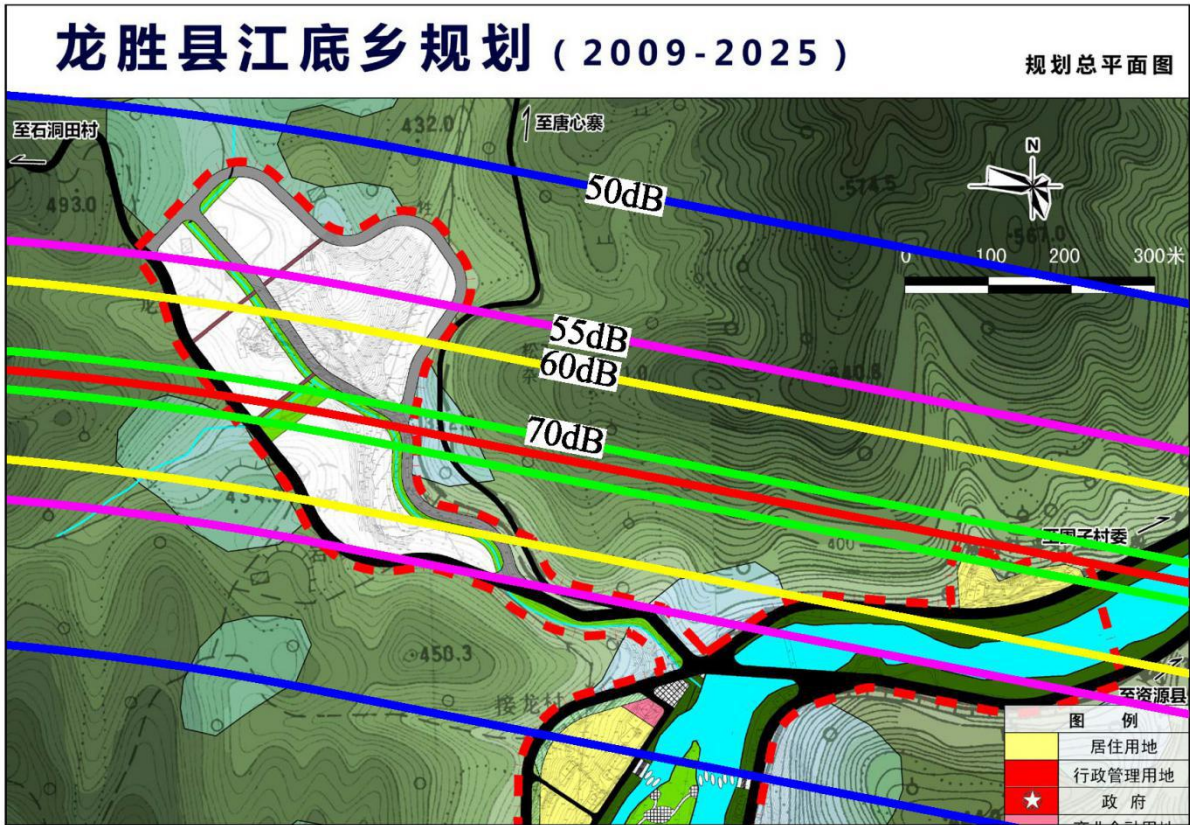


图 4.5-11 江底互通-马堤枢纽互通 (K78+286~K94+377) 在江底镇等声线图

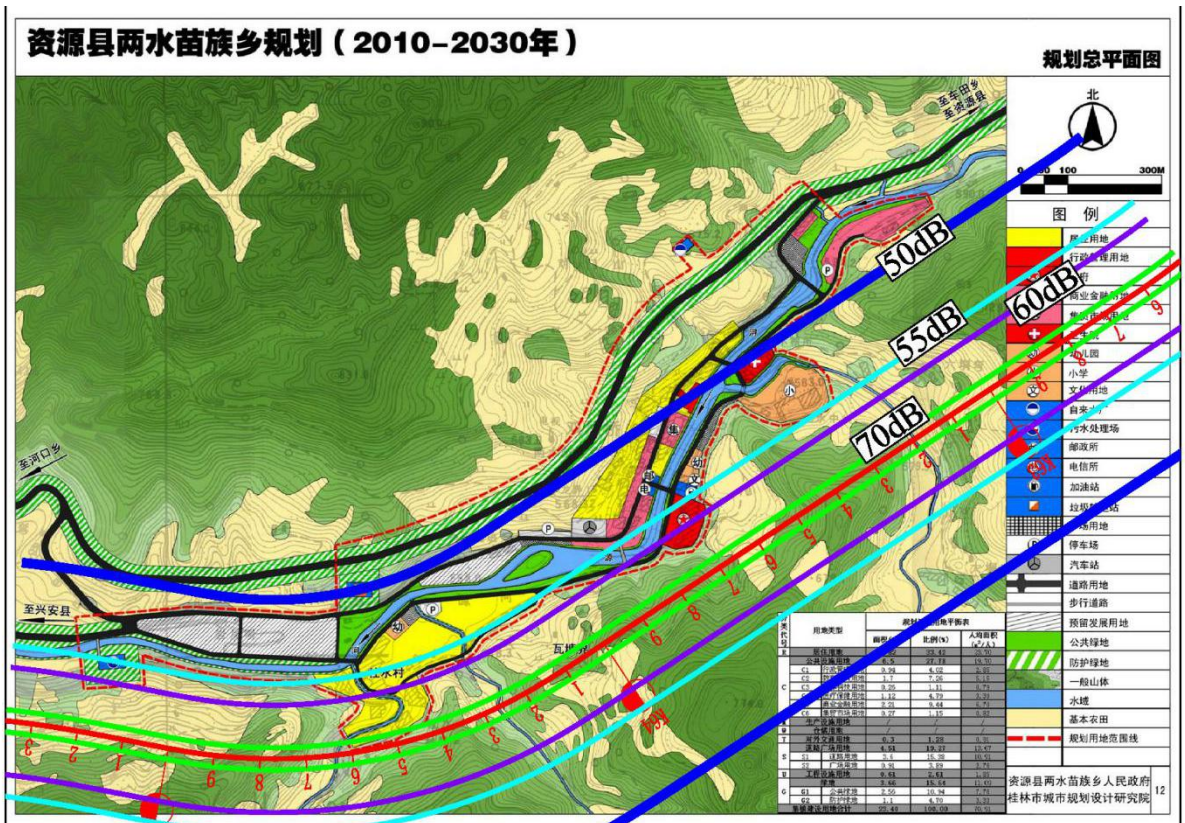


图 4.5-12 主线在资源县两水苗族乡规划中的等声线图

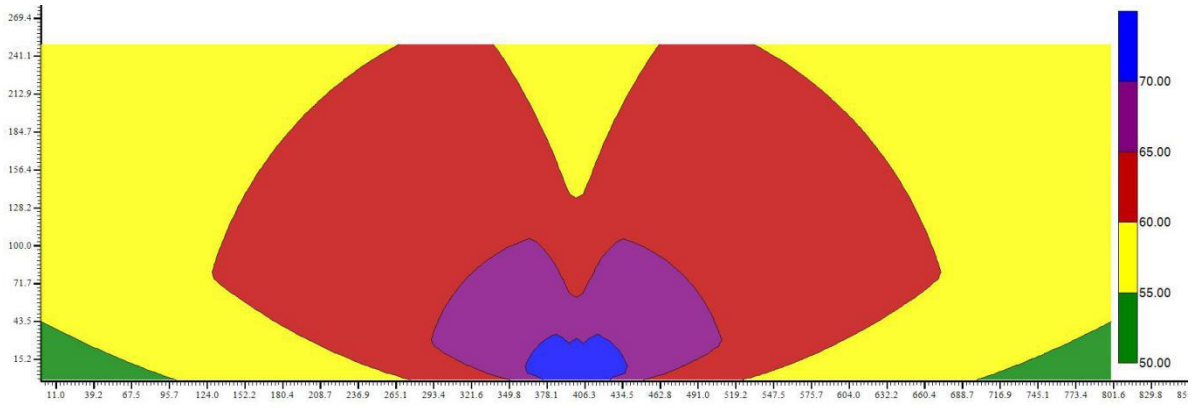


图 4.5-13 凤凰北枢纽-咸水互通（K1+680~K13+335）运营远期昼间垂向等声线图

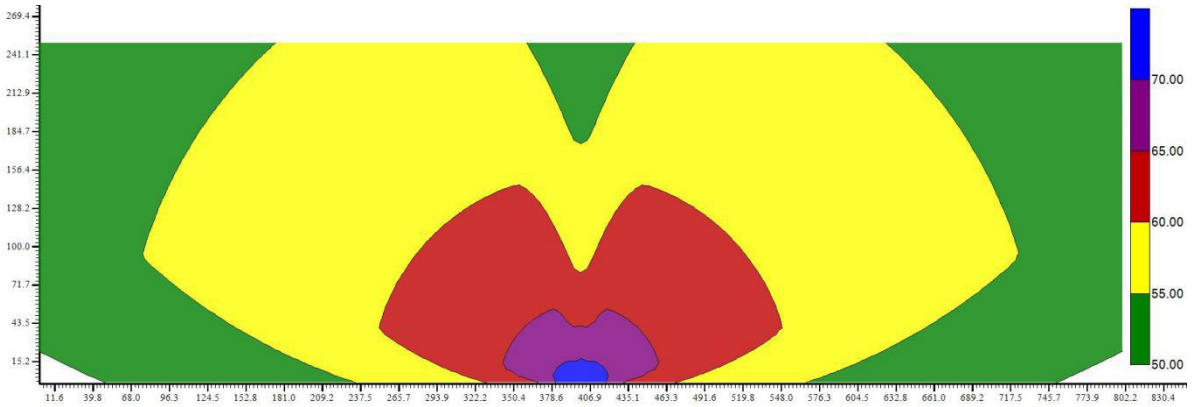


图 4.5-14 凤凰北枢纽-咸水互通（K1+680~K13+335）运营远期夜间垂向等声线图

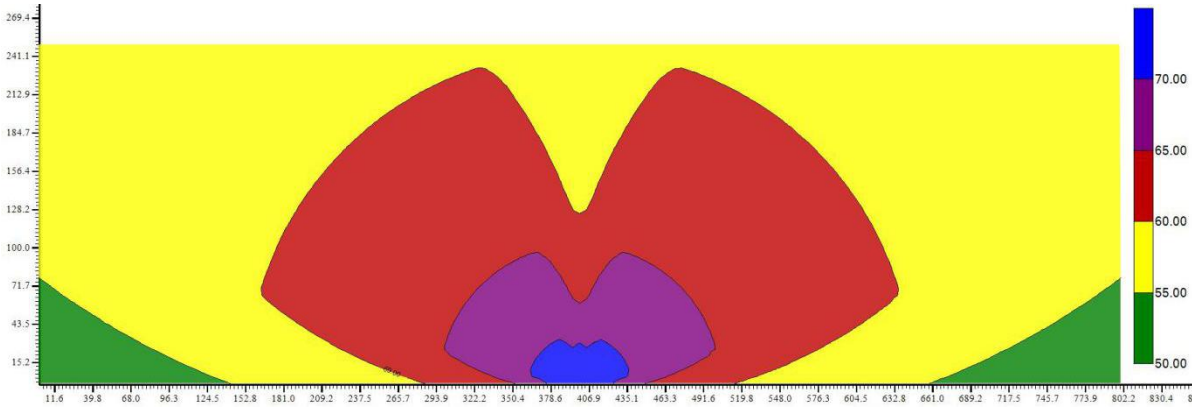


图 4.5-15 咸水互通-资源南枢纽互通（K13+335~K36+720）运营远期昼间垂向等声线图

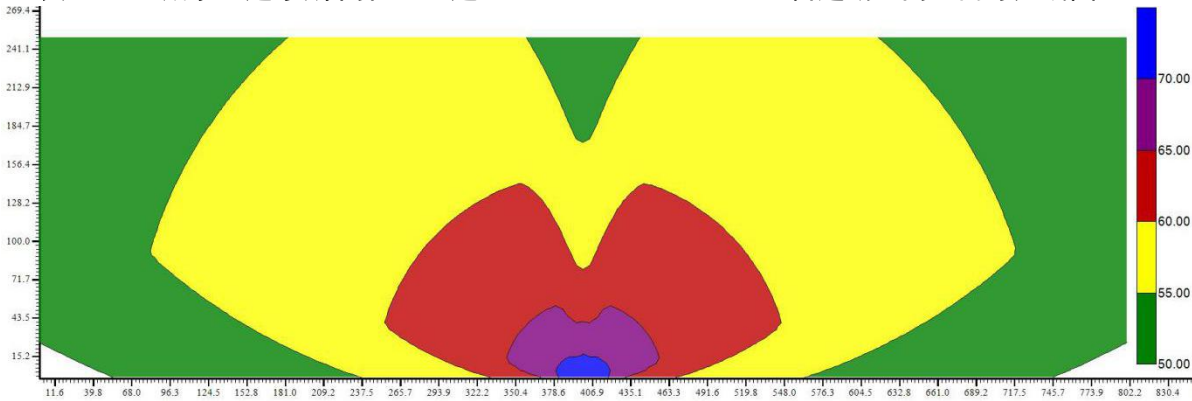


图 4.5-16 咸水互通-资源南枢纽互通（K13+335~K36+720）运营远期昼间垂向等声线图

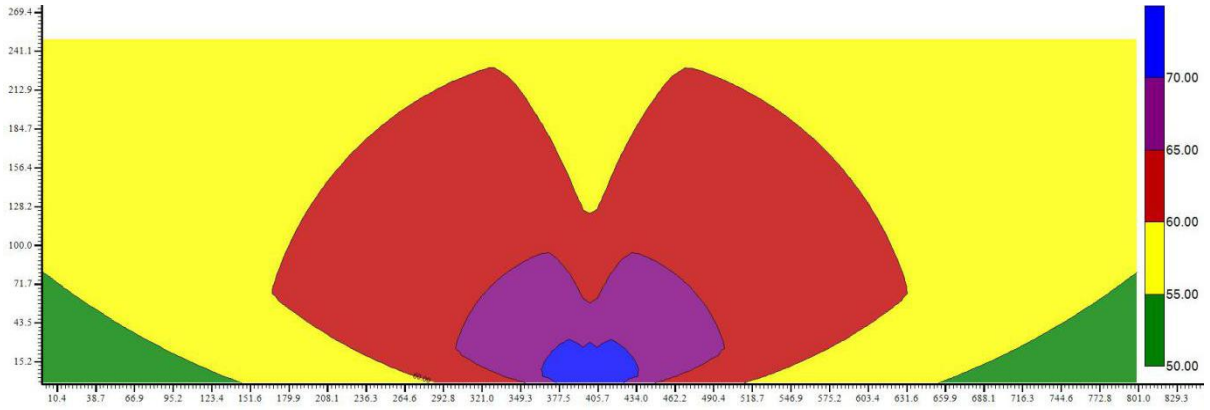


图 4.5-17 资源南枢纽互通-两水互通（K36+720~K61+396）运营远期昼间垂向等声线图

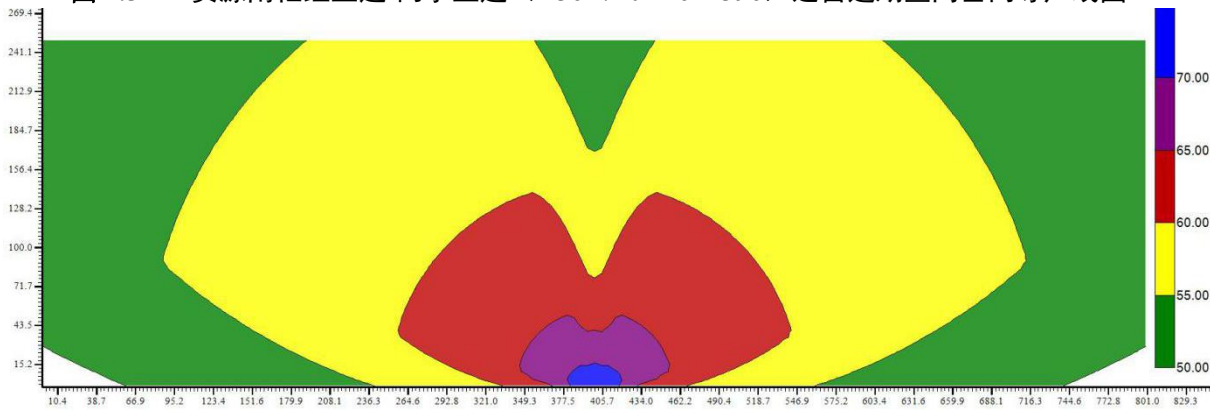


图 4.5-18 资源南枢纽互通-两水互通（K36+720~K61+396）运营远期夜间垂向等声线图

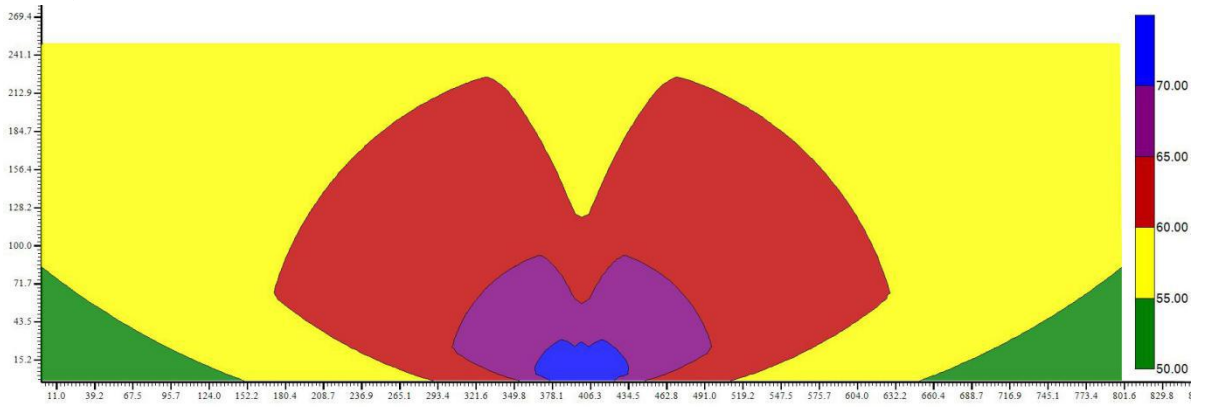


图 4.5-19 两水互通-江底互通（K61+396~K78+286）运营远期昼间垂向等声线图

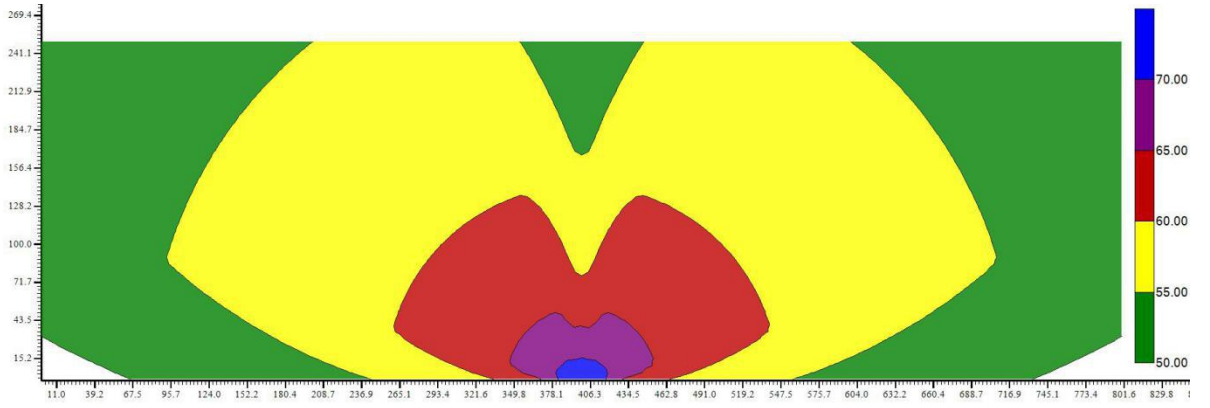


图 4.5-20 两水互通-江底互通（K61+396~K78+286）运营远期夜间垂向等声线图

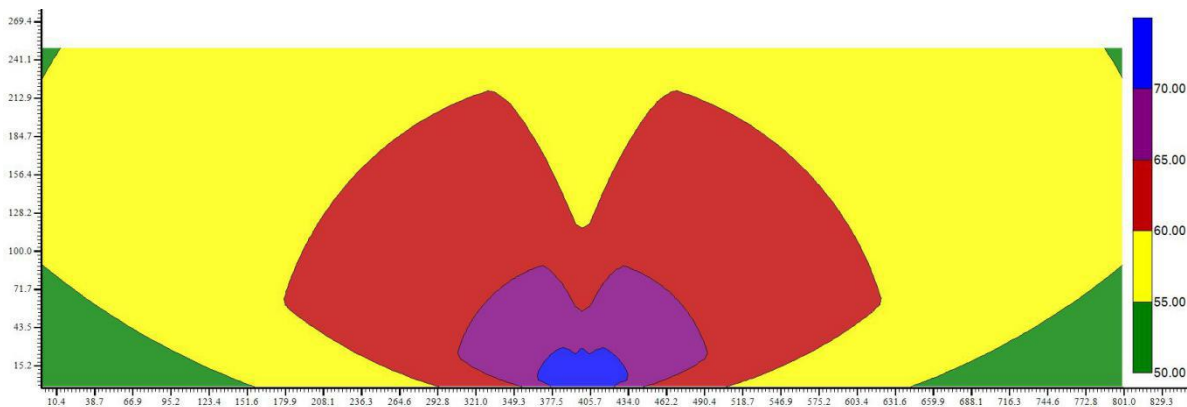


图 4.5-21 江底互通-马堤枢纽互通（K78+286~K94+377）运营远期昼间垂向声线图

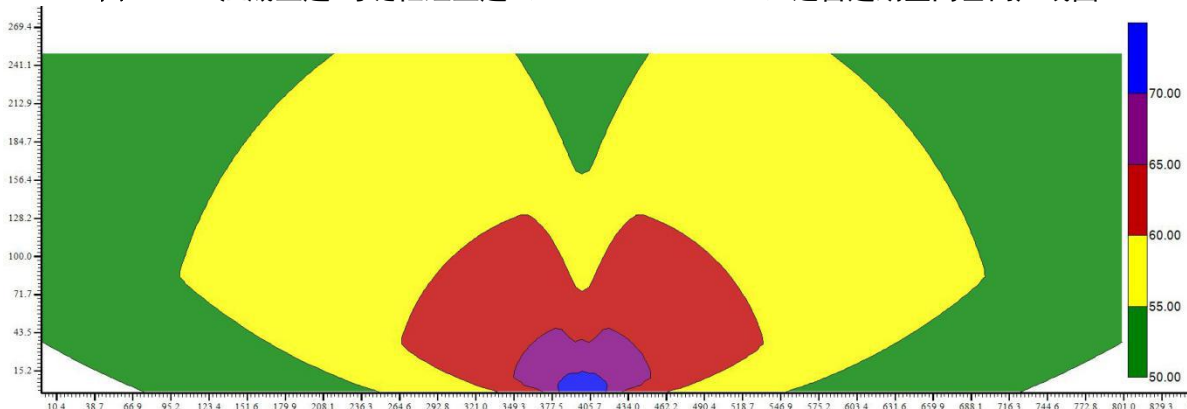


图 4.5-22 江底互通-马堤枢纽互通（K78+286~K94+377）运营远期夜间垂向声线图

4.5.2.5 声环境敏感点影响评价

项目沿线共有 55 处声环境敏感点，受单条公路影响的保护目标 52 处，其中受主线影响的有 49 处，受匝道影响 3 处，其中学校 2 处，其余均为村庄；受两条公路共同影响的有 3 处，均为村庄。本评价对项目线路评价范围内的 55 处敏感点进行噪声影响预测，预测结果见表 4.5-16~18。在项目运营的不同特征年，线路经过的附近的村庄噪声预测值较现状噪声值呈现不同程度的增加，其中昼间最大增量为 21.4dB(A)，夜间最大增量为 24.4dB(A)。

至项目运营中期，55 处敏感点中，共有 23 处敏感点出现不同程度的超标情况，超标范围是 0.1~9.7 分贝，受影响人数为 2377 人，其中村庄居民 526 户/2342 人，学校 1 所/35 人，其余 32 处敏感点昼夜均能达标。详见表 4.5-15。

表 4.5-15 营运中期项目沿线敏感点噪声超标情况统计

序号	评价声功能区	敏感点个数/个	达标	超标数量/个		超标范围 dB(A)		受影响人口		
			量/个	昼间	夜间	昼间	夜间	户数	人数	
1	同时执行 4a 和 2 类标准的敏感点	4a 类区	19	13	0	6	/	0.8~9.7	20	77
		2 类区	19	11	2	8	0.7~1.6	0.3~8.4	221	1179

序号	评价声功能区	敏感点	达标	超标数量/个		超标范围 dB(A)		受影响人口	
		个数/个	量/个	昼间	夜间	昼间	夜间	户数	人数
2	仅执行 2 类	村庄 32	21	0	11	/	0.1~6.8	280	1066
	标准的敏感点	学校 2	1	0	1	/	2.7	/	35
3	仅执行 4a 类	2	1	0	1	/	0.6	5	20
	标准的敏感点								
合计								526	2377

表 4.5-16 受单条公路影响的声环境保护目标预测结果一览表

序号	桩号	声环境保护目标名称	与公路边界线/路中心线距离(m)	敏感点地面与路面高差(m)	声影区修正dB(A)	建筑、土坡等衰减dB(A)	绿化衰减dB(A)	背景值dB(A)		特征年(年)	交通噪声预测值dB(A)		环境噪声预测值dB(A)		评价标准	环境噪声预测值超标量dB(A)		较现状值增加量dB(A)		中期超标	
								昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	户	人
二 主线（凤凰北枢纽~咸水互通）																					
1	K2+600~700	井沅头	右侧 145/131	-15	5.7	0.0	0.0	47.8	41.4	2027	47.9	38.5	50.9	43.2	2类	达标	达标	3.1	1.8	0	0
					5.7	0.0	0.0	47.8	41.4	2033	51.4	48.3	53.0	49.1		达标	达标	5.2	7.7		
					5.7	0.0	0.0	47.8	41.4	2041	53.7	50.7	54.7	51.2		达标	1.2	6.9	9.8		
2	K3+600~800	汀头	右侧 193/158	-7	0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2027	51.9	41.8	53.3	44.6	2类	达标	达标	5.5	3.2	14	60
					0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2033	55.3	52.3	56.0	52.6		达标	2.6	8.2	11.2		
					0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2041	57.6	54.6	58.0	54.8		达标	4.8	10.2	13.4		
3	K5+400~K6+000	4类区1F	右侧 46/30	-8	0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2027	60.2	53.3	60.5	53.5	4a类	达标	达标	12.7	12.1	2	8
					0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2033	63.7	60.6	63.8	60.7		达标	5.7	16.0	19.3		
					0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2041	65.9	63.0	66.0	63.0		达标	8.0	18.2	21.6		
		3F	-2	0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2027	60.2	53.3	60.5	53.5	4a类	达标	达标	12.7	12.1	2	8	
				0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2033	63.7	60.6	63.8	60.7		达标	5.7	16.0	19.3			
				0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2041	65.9	63.0	66.0	63.0		达标	8.0	18.2	21.6			
		2类区	右侧 68/50	-8	0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2027	57.9	50.1	58.3	50.7	2类	达标	0.7	10.5	9.3	45	153
					0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2033	61.4	58.3	61.6	58.4		1.6	8.4	13.8	17.0		
					0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2041	63.6	60.7	63.8	60.7		3.8	10.7	16.0	19.3		
4	K6+000~300	厂头拉	右侧 165/124	-8	0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2027	52.8	43.1	54.0	45.3	2类	达标	达标	6.2	3.9	50	210
					0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2033	56.3	53.2	56.9	53.5		达标	3.5	9.1	12.1		
					0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2041	58.5	55.6	58.9	55.7		达标	5.7	11.1	14.3		
5	K6+300~5	石山脚	左侧	-7	0.0	0.0	1.0	47.8	41.4	2027	50.8	40.7	52.6	44.1	2类	达标	达标	4.8	2.7	81	249

序号	桩号	声环境保护目标名称		与公路边界线/路中心线距离(m)	敏感点地面与路面高差(m)	声影区修正dB(A)	建筑、土坡等衰减dB(A)	绿化衰减dB(A)	背景值dB(A)		特征年(年)	交通噪声预测值dB(A)		环境噪声预测值dB(A)		评价标准	环境噪声预测值超标量dB(A)		较现状值增加量dB(A)		中期超标			
									昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	户	人
	00			195/170		0.0	0.0	1.0	47.8	41.4	2033	54.3	51.2	55.2	51.6		达标	1.6	7.4	10.2				
						0.0	0.0	1.0	47.8	41.4	2041	56.5	53.5	57.1	53.8		达标	3.8	9.3	12.4				
6	K6+800~K7+000	五甲背	4类区1F	左侧54/26	-5	0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2027	59.3	51.9	59.6	52.3	4a类	达标	达标	11.8	10.9	2	8		
						0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2033	62.7	59.7	62.9	59.7		达标	4.7	15.1	18.3				
						0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2041	65.0	62.0	65.1	62.0		达标	7.0	17.3	20.6				
			3F		1	0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2027	59.3	51.9	59.6	52.3	4a类	达标	达标	11.8	10.9				
						0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2033	62.7	59.7	62.9	59.7		达标	4.7	15.1	18.3				
						0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2041	65.0	62.0	65.1	62.0		达标	7.0	17.3	20.6				
		2类区	-8	0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2027	57.0	48.8	57.5	49.5	2类	达标	达标	9.7	8.1	28	95				
				0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2033	60.5	57.4	60.7	57.5		0.7	7.5	12.9	16.1						
				0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2041	0.0	59.8	47.8	59.8		达标	9.8	0.0	18.4						
7	K6+800~K7+000	莲乾		右侧260/236	-8	0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2027	49.9	39.2	52.0	43.4	2类	达标	达标	4.2	2.0	12	48		
						0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2033	53.4	50.3	54.4	50.8		达标	0.8	6.6	9.4				
						0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2041	55.6	52.7	56.3	53.0		达标	3.0	8.5	11.6				
8	K7+800~K8+000	吉土井		左侧300/278	-5	0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2027	48.9	37.8	51.4	43.0	2类	达标	达标	3.6	1.6	0	0		
						0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2033	52.4	49.3	53.7	50.0		达标	达标	5.9	8.6				
						0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2041	54.6	51.7	55.4	52.0		达标	2.0	7.6	10.6				
9	K8+400~600	荣华		右侧210/178	-3	0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2027	51.3	41.0	52.9	44.2	2类	达标	达标	5.1	2.8	3	18		
						0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2033	54.8	51.7	55.6	52.1		达标	2.1	7.8	10.7				
						0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2041	57.0	54.1	57.5	54.3		达标	4.3	9.7	12.9				
10	K9+300~6	经家桥	4类	右侧	-4	0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2027	60.5	53.6	60.7	53.9	4a类	达标	达标	12.9	12.5	3	12		

序号	桩号	声环境保护目标名称		与公路边界线/路中心线距离(m)	敏感点地面与路面高差(m)	声影区修正dB(A)	建筑、土坡等衰减dB(A)	绿化衰减dB(A)	背景值dB(A)		特征年(年)	交通噪声预测值dB(A)		环境噪声预测值dB(A)		评价标准	环境噪声预测值超标量dB(A)		较现状值增加量dB(A)		中期超标			
									昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	户	人
10	00	陶家	1F	44/12	2	0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2033	64.0	60.9	64.1	60.9	4a类	达标	5.9	16.3	19.5	62	588		
						0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2041	66.2	63.2	66.3	63.3		达标	8.3	18.5	21.9				
						0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2027	60.5	53.6	60.7	53.9		达标	达标	12.9	12.5				
			0.0			0.0	0.0	47.8	41.4	2033	64.0	60.9	64.1	60.9	达标		5.9	16.3	19.5					
			0.0			0.0	0.0	47.8	41.4	2041	66.2	63.2	66.3	63.3	达标		8.3	18.5	21.9					
			0.0			0.0	0.0	47.8	41.4	2027	55.1	46.2	55.8	47.4	达标		达标	8.0	6.0					
		2类区	右侧 112/84	-4	0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2033	58.6	55.5	58.9	55.7	2类	达标	5.7	11.1	14.3	22	90			
					0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2041	60.8	57.9	61.0	57.9		1.0	7.9	13.2	16.5					
					0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2027	50.1	39.4	52.1	43.5		达标	达标	4.3	2.1					
11	K10+200	陶家	4类区	左侧 254/223	-10	0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2027	50.1	39.4	52.1	43.5	2类	达标	1.0	6.8	9.6	22	90		
						0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2033	53.5	50.5	54.6	51.0		达标	3.1	8.6	11.7				
						0.0	0.0	0.0	47.8	41.4	2041	55.8	52.8	56.4	53.1		达标	3.1	8.6	11.7				
二 主线（咸水互通~资源南枢纽）																								
12	K14+000~200	酿酒水凸（桂北农场1队）	4类区	左侧 175/148	-9	0.0	0.0	0.0	48.6	42.4	2027	52.4	42.5	53.9	45.5	2类	达标	达标	5.3	3.1	25	100		
						0.0	0.0	0.0	48.6	42.4	2033	55.8	52.8	56.6	53.2		达标	3.2	8.0	10.8				
						0.0	0.0	0.0	48.6	42.4	2041	58.1	55.1	58.5	55.3		达标	5.3	9.9	12.9				
13	K16+300~700	北宅	4类区	左侧 150/120	-19	6.4	0.0	0.0	46.7	40.4	2027	46.9	37.4	49.8	42.2	2类	达标	达标	3.1	1.8	0	0		
						6.4	0.0	0.0	46.7	40.4	2033	50.4	47.3	51.9	48.1		达标	达标	5.2	7.7				
						6.4	0.0	0.0	46.7	40.4	2041	52.6	49.6	53.6	50.1		达标	0.1	6.9	9.7				
14	K31+400	新屋里	4类区	左侧 45/31	-21	8.7	0.0	0.0	49.2	43.9	2027	51.5	44.7	53.5	47.3	4a类	达标	达标	4.3	3.4	0	0		
						8.7	0.0	0.0	49.2	43.9	2033	55.0	52.0	56.0	52.6		达标	达标	6.8	8.7				
						8.7	0.0	0.0	49.2	43.9	2041	57.3	54.3	57.9	54.7		达标	达标	8.7	10.8				

序号	桩号	声环境保护目标名称		与公路边界线/路中心线距离(m)	敏感点地面与路面高差(m)	声影区修正dB(A)	建筑、土坡等衰减dB(A)	绿化衰减dB(A)	背景值dB(A)		特征年(年)	交通噪声预测值dB(A)		环境噪声预测值dB(A)		评价标准	环境噪声预测值超标量dB(A)		较现状值增加量dB(A)		中期超标			
									昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	户	人
		3F			-15	8.2	0.0	0.0	49.2	43.9	2027	52.0	45.2	53.9	47.6	4a类	达标	达标	4.7	3.7				
						8.2	0.0	0.0	49.2	43.9	2033	55.5	52.5	56.4	53.0		达标	达标	7.2	9.1				
						8.2	0.0	0.0	49.2	43.9	2041	57.8	54.8	58.3	55.1		达标	0.1	9.1	11.2				
		2类区	左侧 64/50	-20	8.0	0.0	0.0	49.2	43.9	2027	50.1	42.5	52.7	46.3	2类	达标	达标	3.5	2.4	2	8			
					8.0	0.0	0.0	49.2	43.9	2033	53.6	50.6	54.9	51.4		达标	1.4	5.7	7.5					
					8.0	0.0	0.0	49.2	43.9	2041	55.8	52.9	56.7	53.4		达标	3.4	7.5	9.5					
15	K31+400~700	4类区1F	右侧 88/74	-31	8.2	0.0	0.0	49.2	43.9	2027	48.2	39.8	51.7	45.3	4a类	达标	达标	2.5	1.4	0	0			
					8.2	0.0	0.0	49.2	43.9	2033	51.6	48.6	53.6	49.8		达标	达标	4.4	5.9					
					8.2	0.0	0.0	49.2	43.9	2041	53.9	50.9	55.1	51.7		达标	达标	5.9	7.8					
		3F	上大源 (黄家屯)	-25	7.8	0.0	0.0	49.2	43.9	2027	48.5	40.2	51.9	45.4	4a类	达标	达标	2.7	1.5					
					7.8	0.0	0.0	49.2	43.9	2033	52.0	48.9	53.8	50.1		达标	达标	4.6	6.2					
					7.8	0.0	0.0	49.2	43.9	2041	54.2	51.3	55.4	52.0		达标	达标	6.2	8.1					
		2类区	右侧 119/105	-31	7.7	0.0	0.0	49.2	43.9	2027	47.0	38.0	51.2	44.9	2类	达标	达标	2.0	1.0	0	0			
					7.7	0.0	0.0	49.2	43.9	2033	50.5	47.4	52.9	49.0		达标	达标	3.7	5.1					
					7.7	0.0	0.0	49.2	43.9	2041	52.7	49.7	54.3	50.7		达标	0.7	5.1	6.8					
16	K33+400~500	向家	右侧 92/71	14	0.0	0.0	0.0	49.2	43.9	2027	56.1	47.7	56.9	49.2	2类	达标	达标	7.7	5.3	23	79			
					0.0	0.0	0.0	49.2	43.9	2033	59.6	56.5	60.0	56.8		达标	6.8	10.8	12.9					
					0.0	0.0	0.0	49.2	43.9	2041	61.8	58.9	62.1	59.0		2.1	9.0	12.9	15.1					
17	K34+200~300	中牛塘	右侧 171/157	-38	7.4	0.0	0.0	49.2	43.9	2027	45.1	35.3	50.6	44.5	2类	达标	达标	1.4	0.6	0	0			
					7.4	0.0	0.0	49.2	43.9	2033	48.6	45.5	51.9	47.8		达标	达标	2.7	3.9					
					7.4	0.0	0.0	49.2	43.9	2041	50.8	47.9	53.1	49.3		达标	达标	3.9	5.4					

序号	桩号	声环境保护目标名称		与公路边界线/路中心线距离(m)	敏感点地面与路面高差(m)	声影区修正dB(A)	建筑、土坡等衰减dB(A)	绿化衰减dB(A)	背景值dB(A)		特征年(年)	交通噪声预测值dB(A)		环境噪声预测值dB(A)		评价标准	环境噪声预测值超标量dB(A)		较现状值增加量dB(A)		中期超标			
									昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	户	人
18	K35+100~200	王家（莲子塘）		右侧 280/266	-120	8.5	0.0	0.0	52.4	46.6	2027	40.8	29.9	52.7	46.7	2类	达标	达标	0.3	0.1	0	0		
						8.5	0.0	0.0	52.4	46.6	2033	44.3	41.2	53.0	47.7		达标	达标	0.6	1.1				
						8.5	0.0	0.0	52.4	46.6	2041	46.5	43.6	53.4	48.4		达标	达标	1.0	1.8				
19	K35+400	于家田（临G241国道一侧）	4类区1F	左侧 235/221	-120	8.7	0.0	0.0	59.6	54.3	2027	41.8	31.3	59.7	54.3	4a类	达标	达标	0.1	0.0	5	20		
			3F			8.7	0.0	0.0	59.6	54.3	2033	45.2	42.2	59.8	54.6		达标	达标	0.2	0.3				
						8.7	0.0	0.0	59.6	54.3	2041	47.5	44.5	59.9	54.7		达标	达标	0.3	0.4				
		-114			8.6	0.0	0.0	60.4	55.4	2027	41.8	31.3	60.5	55.4	4a类	达标	0.4	0.1	0.0					
			8.6		0.0	0.0	60.4	55.4	2033	45.3	42.3	60.5	55.6	达标		0.6	0.1	0.2						
			8.6		0.0	0.0	60.4	55.4	2041	47.5	44.6	60.6	55.7	达标		0.7	0.2	0.3						
二 主线（咸水互通~中峰枢纽）																								
20	K41+500~600	新开田	4类区1F	右侧 25/8	-15	9.1	0.0	0.0	48.6	42.6	2027	55.2	49.6	56.1	50.4	4a类	达标	达标	7.5	7.8	2	12		
						9.1	0.0	0.0	48.6	42.6	2033	58.7	55.6	59.1	55.8		达标	0.8	10.5	13.2				
						9.1	0.0	0.0	48.6	42.6	2041	60.9	58.0	61.2	58.1		达标	3.1	12.6	15.5				
			3F		-9	0.0	0.0	0.0	48.6	42.6	2027	64.3	58.7	64.4	58.8	4a类	达标	3.8	15.8	16.2				
						0.0	0.0	0.0	48.6	42.6	2033	67.7	64.7	67.8	64.7		达标	9.7	19.2	22.1				
						0.0	0.0	0.0	48.6	42.6	2041	70.0	67.0	70.0	67.0		达标	12.0	21.4	24.4				
		2类区	右侧 99/81	-15	7.5	0.0	0.0	48.6	42.6	2027	48.1	39.4	51.4	44.3	2类	达标	达标	2.8	1.7					
					7.5	0.0	0.0	48.6	42.6	2033	51.6	48.5	53.3	49.5		达标	达标	4.7	6.9					
					7.5	0.0	0.0	48.6	42.6	2041	53.8	50.8	54.9	51.4		达标	1.4	6.3	8.8					
21	K50+900~K51+100	漆树坪	4类区1F	两侧 30/7	-10	0.0	0.0	0.0	48.6	42.6	2027	62.8	56.8	63.0	57.0	4a类	达标	2.0	14.4	14.4	3	12		
						0.0	0.0	0.0	48.6	42.6	2033	66.3	63.2	66.4	63.3		达标	8.3	17.8	20.7				

序号	桩号	声环境保护目标名称		与公路边界线/路中心线距离(m)	敏感点地面与路面高差(m)	声影区修正dB(A)	建筑、土坡等衰减dB(A)	绿化衰减dB(A)	背景值dB(A)		特征年(年)	交通噪声预测值dB(A)		环境噪声预测值dB(A)		评价标准	环境噪声预测值超标量dB(A)		较现状值增加量dB(A)		中期超标			
									昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	户	人
		3F				0.0	0.0	0.0	48.6	42.6	2041	68.5	65.6	68.6	65.6	4a类	达标	10.6	20.0	23.0				
						0.0	0.0	0.0	48.6	42.6	2027	62.8	56.8	63.0	57.0		达标	2.0	14.4	14.4				
						0.0	0.0	0.0	48.6	42.6	2033	66.3	63.2	66.4	63.3		达标	8.3	17.8	20.7				
						0.0	0.0	0.0	48.6	42.6	2041	68.5	65.6	68.6	65.6		达标	10.6	20.0	23.0				
		2类区		两侧 93/49	-5	0.0	0.0	0.0	48.6	42.6	2027	56.0	47.4	56.7	48.7	2类	达标	达标	8.1	6.1	5	15		
						0.0	0.0	0.0	48.6	42.6	2033	59.4	56.4	59.8	56.5		达标	6.5	11.2	13.9				
						0.0	0.0	0.0	48.6	42.6	2041	61.7	58.7	61.9	58.8		1.9	8.8	13.3	16.2				
		22	K51+600~ K52+000	4类区 1F		两侧 33/19	-46	9.4	0.0	0.0	48.6	42.6	2027	52.8	46.5	54.2	48.0	4a类	达标	达标	5.6	5.4	0	0
								9.4	0.0	0.0	48.6	42.6	2033	56.2	53.2	56.9	53.5		达标	达标	8.3	10.9		
								9.4	0.0	0.0	48.6	42.6	2041	58.5	55.5	58.9	55.7		达标	0.7	10.3	13.1		
				3F		-40	9.4	0.0	0.0	48.6	42.6	2027	52.8	46.6	54.2	48.0	4a类	达标	达标	5.6	5.4			
							9.4	0.0	0.0	48.6	42.6	2033	56.3	53.2	57.0	53.6		达标	达标	8.4	11.0			
9.4	0.0						0.0	48.6	42.6	2041	58.5	55.6	58.9	55.8	达标	0.8		10.3	13.2					
2类区				两侧 53/39	-46	9.2	0.0	0.0	48.6	42.6	2027	50.0	42.7	52.3	45.7	2类	达标	达标	3.7	3.1	24	100		
						9.2	0.0	0.0	48.6	42.6	2033	53.4	50.4	54.7	51.0		达标	1.0	6.1	8.4				
						9.2	0.0	0.0	48.6	42.6	2041	55.7	52.7	56.5	53.1		达标	3.1	7.9	10.5				
23	K52+000~ 200			湾里		右侧 290/276	-56	7.2	0.0	0.0	48.6	42.6	2027	41.7	30.7	49.4	42.9	2类	达标	达标	0.8	0.3	0	0
								7.2	0.0	0.0	48.6	42.6	2033	45.2	42.1	50.2	45.4		达标	达标	1.6	2.8		
								7.2	0.0	0.0	48.6	42.6	2041	47.4	44.5	51.1	46.7		达标	达标	2.5	4.1		
24	K52+300~ 400	石寨村		4类区 1F	两侧 36/22	-50	9.4	0.0	0.0	48.6	42.6	2027	52.2	45.8	53.8	47.5	4a类	达标	达标	5.2	4.9	0	0	
							9.4	0.0	0.0	48.6	42.6	2033	55.6	52.6	56.4	53.0		达标	达标	7.8	10.4			

序号	桩号	声环境保护目标名称	与公路边界线/路中心线距离(m)	敏感点地面与路面高差(m)	声影区修正dB(A)	建筑、土坡等衰减dB(A)	绿化衰减dB(A)	背景值dB(A)		特征年(年)	交通噪声预测值dB(A)		环境噪声预测值dB(A)		评价标准	环境噪声预测值超标量dB(A)		较现状值增加量dB(A)		中期超标			
								昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	户	人
		3F			9.4	0.0	0.0	48.6	42.6	2041	57.9	54.9	58.4	55.2	4a类	达标	0.2	9.8	12.6	35	160		
					9.4	0.0	0.0	48.6	42.6	2027	52.2	45.8	53.8	47.5		达标	达标	5.2	4.9				
					9.4	0.0	0.0	48.6	42.6	2033	55.7	52.6	56.5	53.0		达标	达标	7.9	10.4				
					9.4	0.0	0.0	48.6	42.6	2041	57.9	55.0	58.4	55.2		达标	0.2	9.8	12.6				
		2类区	两侧 63/49	-50	9.1	0.0	0.0	48.6	42.6	2027	49.0	41.4	51.8	45.0	2类	达标	达标	3.2	2.4				
					9.1	0.0	0.0	48.6	42.6	2033	52.5	49.4	54.0	50.3		达标	0.3	5.4	7.7				
25	K52+200	小地小学	右侧 38/24	-46	9.3	0.0	0.0	48.6	42.6	2027	51.9	45.3	53.5	47.2	昼间 60、夜 间 50	达标	达标	4.9	4.6	0	35人		
					9.3	0.0	0.0	48.6	42.6	2033	55.3	52.3	56.2	52.7		达标	2.7	7.6	10.1				
					9.3	0.0	0.0	48.6	42.6	2041	57.6	54.6	58.1	54.9		达标	4.9	9.5	12.3				
26	K52+600	杉木头	左侧 134/120	4	0.0	0.0	0.0	48.6	42.6	2027	54.0	44.8	55.1	46.8	2类	达标	达标	6.5	4.2	2	12		
					0.0	0.0	0.0	48.6	42.6	2033	57.5	54.5	58.0	54.7		达标	4.7	9.4	12.1				
					0.0	0.0	0.0	48.6	42.6	2041	59.7	56.8	60.1	56.9		0.1	6.9	11.5	14.3				
27	K58+200	古牛河	左侧 186/172	-22	6.1	0.0	0.0	48.6	42.6	2027	45.8	35.7	50.4	43.4	2类	达标	达标	1.8	0.8	0	0		
					6.1	0.0	0.0	48.6	42.6	2033	49.2	46.2	51.9	47.7		达标	达标	3.3	5.1				
					6.1	0.0	0.0	48.6	42.6	2041	51.5	48.5	53.3	49.5		达标	达标	4.7	6.9				
28	K59+700~ 900	平寨	右侧 152/116	-35	7.4	4.8	0.0	48.6	42.1	2027	40.9	31.3	49.3	42.4	2类	达标	达标	0.7	0.3	0	0		
					7.4	4.8	0.0	48.6	42.1	2033	44.3	41.3	50.0	44.7		达标	达标	1.4	2.6				
					7.4	4.8	0.0	48.6	42.1	2041	46.6	43.6	50.7	45.9		达标	达标	2.1	3.8				
29	K59+900~ K60+000	高冲头（平寨）	左侧 123/100	-38	8.0	0.0	0.0	48.6	42.1	2027	46.4	37.3	50.6	43.3	2类	达标	达标	2.0	1.2	0	0		
					8.0	0.0	0.0	48.6	42.1	2033	49.9	46.8	52.3	48.1		达标	达标	3.7	6.0				

序号	桩号	声环境保护目标名称		与公路边界线/路中心线距离(m)	敏感点地面与路面高差(m)	声影区修正dB(A)	建筑、土坡等衰减dB(A)	绿化衰减dB(A)	背景值dB(A)		特征年(年)	交通噪声预测值dB(A)		环境噪声预测值dB(A)		评价标准	环境噪声预测值超标量dB(A)		较现状值增加量dB(A)		中期超标			
									昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	户	人
						8.0	0.0	0.0	48.6	42.1	2041	52.1	49.1	53.7	49.9		达标	达标	5.1	7.8				
30	K60+400~600	六洞弯		右侧90/63	-38	8.5	0.0	0.0	48.6	42.1	2027	47.7	39.2	51.2	43.9	2类	达标	达标	2.6	1.8	0	0		
						8.5	0.0	0.0	48.6	42.1	2033	51.1	48.1	53.0	49.0		达标	达标	4.4	6.9				
						8.5	0.0	0.0	48.6	42.1	2041	53.4	50.4	54.6	51.0		达标	1.0	6.0	8.9				
31	K60+500~700	小凤水		左侧230/203	-57	7.6	0.0	0.0	48.6	42.1	2027	43.0	32.5	49.7	42.6	2类	达标	达标	1.1	0.5	0	0		
						7.6	0.0	0.0	48.6	42.1	2033	46.4	43.4	50.7	45.8		达标	达标	2.1	3.7				
						7.6	0.0	0.0	48.6	42.1	2041	48.7	45.7	51.7	47.3		达标	达标	3.1	5.2				
32	K60+700~800	两水小学		右侧167/150	-74	8.5	0.0	0.0	46.4	42.6	2027	44.0	34.2	48.4	43.2	昼间 60、夜 间50	达标	达标	2.0	0.6	0	0		
						8.5	0.0	0.0	46.4	42.6	2033	47.5	44.4	50.0	46.6		达标	达标	3.6	4.0				
						8.5	0.0	0.0	46.4	42.6	2041	49.7	46.8	51.4	48.2		达标	达标	5.0	5.6				
33	K60+700~K61+500	4类区1F		右侧99/24	-75	9.1	0.0	0.0	50.2	42.7	2027	46.5	37.9	51.7	43.9	4a类	达标	达标	1.5	1.2	0	0		
						9.1	0.0	0.0	50.2	42.7	2033	50.0	46.9	53.1	48.3		达标	达标	2.9	5.6				
						9.1	0.0	0.0	50.2	42.7	2041	52.2	49.3	54.3	50.1		达标	达标	4.1	7.4				
		3F		-69	9.0	0.0	0.0	50.2	42.7	2027	46.6	37.9	51.8	43.9	4a类	达标	达标	1.6	1.2	0	0			
					9.0	0.0	0.0	50.2	42.7	2033	50.0	47.0	53.1	48.4		达标	达标	2.9	5.7					
					9.0	0.0	0.0	50.2	42.7	2041	52.3	49.3	54.4	50.2		达标	达标	4.2	7.5					
		2类区		右侧136/67	-81	8.9	0.0	0.0	50.2	42.7	2027	44.9	35.5	51.3	43.5	2类	达标	达标	1.1	0.8	0	0		
						8.9	0.0	0.0	50.2	42.7	2033	48.4	45.3	52.4	47.2		达标	达标	2.2	4.5				
						8.9	0.0	0.0	50.2	42.7	2041	50.6	47.6	53.4	48.8		达标	达标	3.2	6.1				
二	主线（两水互通~江底互通）				0	0																		
34	K60+700~	社水村	4类	右侧	-43	9.1	0.0	0.0	50.2	42.7	2027	49.4	41.9	52.8	45.3	4a类	达标	达标	2.6	2.6	0	0		

序号	桩号	声环境保护目标名称		与公路边界线/路中心线距离(m)	敏感点地面与路面高差(m)	声影区修正dB(A)	建筑、土坡等衰减dB(A)	绿化衰减dB(A)	背景值dB(A)		特征年(年)	交通噪声预测值dB(A)		环境噪声预测值dB(A)		评价标准	环境噪声预测值超标量dB(A)		较现状值增加量dB(A)		中期超标			
									昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	户	人
800		1F	59/27			9.1	0.0	0.0	50.2	42.7	2033	52.7	49.7	54.6	50.5		达标	达标	4.4	7.8				
						9.1	0.0	0.0	50.2	42.7	2041	54.8	52.0	56.1	52.5		达标	达标	5.9	9.8				
						9.0	0.0	0.0	50.2	42.7	2027	49.5	42.1	52.9	45.4		4a类	达标	达标	2.7			2.7	
		9.0	0.0	0.0	50.2	42.7	2033	52.8	49.8	54.7	50.6	达标	达标	4.5	7.9									
		3F	-37	9.0	0.0	0.0	50.2	42.7	2041	54.9	52.1	56.2	52.6	达标	达标	6.0	9.9							
				8.9	0.0	0.0	50.2	42.7	2027	48.4	40.5	52.4	44.7	2类	达标	达标	2.2	2.0						
				8.9	0.0	0.0	50.2	42.7	2033	51.7	48.7	54.0	49.7		达标	达标	3.8	7.0						
		2类区	右侧 73/41	-42	8.9	0.0	0.0	50.2	42.7	2041	53.8	51.0	55.4	51.6	达标	1.6	5.2	8.9						
					5.3	0.0	0.0	48.6	42.1	2027	44.7	34.2	50.1	42.8	2类	达标	达标	1.5	0.7					
5.3	0.0				0.0	48.6	42.1	2033	48.0	45.1	51.3	46.9	达标	达标		2.7	4.8							
5.3	0.0	0.0	48.6	42.1	2041	50.1	47.3	52.4	48.5	达标	达标	3.8	6.4											
35	K65+600~700	上鸡啼	左侧 244/230	-22	7.5	0.0	0.0	47.5	41.6	2027	48.8	40.5	51.2	44.1	2类	达标	达标	3.7	2.5	0	0			
					7.5	0.0	0.0	47.5	41.6	2033	52.1	49.2	53.4	49.9		达标	达标	5.9	8.3					
					7.5	0.0	0.0	47.5	41.6	2041	54.2	51.4	55.0	51.8		达标	1.8	7.5	10.2					
36	K66+700~K67+000	黑塘界	右侧 86/65	-13	8.7	0.0	0.0	47.5	41.6	2027	43.9	34.3	49.1	42.3	2类	达标	达标	1.6	0.7	0	0			
					8.7	0.0	0.0	47.5	41.6	2033	47.2	44.3	50.4	46.1		达标	达标	2.9	4.5					
					8.7	0.0	0.0	47.5	41.6	2041	49.3	46.5	51.5	47.7		达标	达标	4.0	6.1					
37	K67+400~500	小坳	右侧 162/148	-85	0.0	0.0	0.0	47.5	41.6	2027	49.1	38.3	51.4	43.3	2类	达标	达标	3.9	1.7	15	60			
					0.0	0.0	0.0	47.5	41.6	2033	52.4	49.5	53.6	50.1		达标	0.1	6.1	8.5					
					0.0	0.0	0.0	47.5	41.6	2041	54.5	51.7	55.3	52.1		达标	2.1	7.8	10.5					
38	K68+000	低葱坪	左侧 280/320	1	0.0	0.0	0.0	47.5	41.6	2027	49.1	38.3	51.4	43.3	2类	达标	达标	3.9	1.7	15	60			
					0.0	0.0	0.0	47.5	41.6	2033	52.4	49.5	53.6	50.1		达标	0.1	6.1	8.5					
					0.0	0.0	0.0	47.5	41.6	2041	54.5	51.7	55.3	52.1		达标	2.1	7.8	10.5					
39	K70+100~	打马坳	右	20	0.0	0.0	0.0	47.5	41.6	2027	53.5	44.2	54.5	46.1	2类	达标	达标	7.0	4.5	18	80			

序号	桩号	声环境保护目标名称		与公路边界线/路中心线距离(m)	敏感点地面与路面高差(m)	声影区修正dB(A)	建筑、土坡等衰减dB(A)	绿化衰减dB(A)	背景值dB(A)		特征年(年)	交通噪声预测值dB(A)		环境噪声预测值dB(A)		评价标准	环境噪声预测值超标量dB(A)		较现状值增加量dB(A)		中期超标			
									昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	户	人
	200			140/121		0.0	0.0	0.0	47.5	41.6	2033	56.8	53.9	57.3	54.1		达标	4.1	9.8	12.5				
						0.0	0.0	0.0	47.5	41.6	2041	58.9	56.1	59.2	56.3		达标	6.3	11.7	14.7				
40	K77+100~200	鱼跳		右侧89/75	-73	9.1	0.0	0.0	47.5	41.6	2027	47.0	38.6	50.3	43.4	2类	达标	达标	2.8	1.8	0	0		
						9.1	0.0	0.0	47.5	41.6	2033	50.3	47.3	52.1	48.4		达标	达标	4.6	6.8				
						9.1	0.0	0.0	47.5	41.6	2041	52.4	49.6	53.6	50.2		达标	0.2	6.1	8.6				
41	K77+500	杉树弯		左侧244/130	-105	8.5	0.0	0.0	47.5	41.6	2027	41.6	31.0	48.5	42.0	2类	达标	达标	1.0	0.4	0	0		
						8.5	0.0	0.0	47.5	41.6	2033	44.9	41.9	49.4	44.8		达标	达标	1.9	3.2				
						8.5	0.0	0.0	47.5	41.6	2041	47.0	44.2	50.3	46.1		达标	达标	2.8	4.5				
42	K77+700~900	4类区1F		右侧43/29	-66	9.4	0.0	0.0	47.5	41.6	2027	51.0	44.2	52.6	46.1	4a类	达标	达标	5.1	4.5	0	0		
						9.4	0.0	0.0	47.5	41.6	2033	54.3	51.3	55.1	51.8		达标	达标	7.6	10.2				
						9.4	0.0	0.0	47.5	41.6	2041	56.4	53.6	56.9	53.8		达标	达标	9.4	12.2				
		3F		-60	9.4	0.0	0.0	47.5	41.6	2027	51.0	44.2	52.6	46.1	4a类	达标	达标	5.1	4.5	0	0			
					9.4	0.0	0.0	47.5	41.6	2033	54.3	51.3	55.1	51.8		达标	达标	7.6	10.2					
					9.4	0.0	0.0	47.5	41.6	2041	56.4	53.6	56.9	53.8		达标	达标	9.4	12.2					
		2类区		-61	9.1	0.0	0.0	47.5	41.6	2027	48.0	40.0	50.7	43.9	2类	达标	达标	3.2	2.3	0	0			
					9.1	0.0	0.0	47.5	41.6	2033	51.3	48.3	52.8	49.1		达标	达标	5.3	7.5					
					9.1	0.0	0.0	47.5	41.6	2041	53.4	50.6	54.4	51.1		达标	1.1	6.9	9.5					
二	主线（江底互通~马堤枢纽）																							
43	K78+600~800	白竹田		左侧181/130	-102	8.8	0.0	0.0	47.5	41.6	2027	43.0	33.1	48.8	42.2	2类	达标	达标	1.3	0.6	0	0		
						8.8	0.0	0.0	47.5	41.6	2033	46.3	43.3	49.9	45.6		达标	达标	2.4	4.0				
						8.8	0.0	0.0	47.5	41.6	2041	48.4	45.6	51.0	47.0		达标	达标	3.5	5.4				

序号	桩号	声环境保护目标名称		与公路边界线/路中心线距离(m)	敏感点地面与路面高差(m)	声影区修正dB(A)	建筑、土坡等衰减dB(A)	绿化衰减dB(A)	背景值dB(A)		特征年(年)	交通噪声预测值dB(A)		环境噪声预测值dB(A)		评价标准	环境噪声预测值超标量dB(A)		较现状值增加量dB(A)		中期超标			
									昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	户	人
44	K79+900~K80+000	江洲乡	4类区1F	左侧 225/90	-100	8.5	0.0	0.0	52.6	46.7	2027	41.9	31.5	53.0	46.8	4a类	达标	达标	0.4	0.1	0	0		
						8.5	0.0	0.0	52.6	46.7	2033	45.2	42.2	53.3	48.0		达标	达标	0.7	1.3				
						8.5	0.0	0.0	52.6	46.7	2041	47.3	44.5	53.7	48.7		达标	达标	1.1	2.0				
		3F	-94	8.4	0.0	0.0	49	45.2	2027	42.0	31.6	49.8	45.4	4a类	达标	达标	0.8	0.2						
					8.4	0.0	0.0	49	45.2	2033	45.3	42.3	50.5		47.0	达标	达标	1.5	1.8					
					8.4	0.0	0.0	49	45.2	2041	47.4	44.6	51.3		47.9	达标	达标	2.3	2.7					
45	K79+700~K80+200	接龙村	4类区1F	左侧 34/9	-117	9.5	0.0	0.0	43.2	42.2	2027	52.2	46.0	52.7	47.5	4a类	达标	达标	9.5	5.3	0	0		
						9.5	0.0	0.0	43.2	42.2	2033	55.5	52.5	55.8	52.9		达标	达标	12.6	10.7				
						9.5	0.0	0.0	43.2	42.2	2041	57.6	54.8	57.8	55.0		达标	0.0	14.6	12.8				
			3F	-111	9.5	0.0	0.0	43.2	42.2	2027	52.2	46.0	52.7	47.5	4a类	达标	达标	9.5	5.3					
						9.5	0.0	0.0	43.2	42.2	2033	55.5	52.5	55.8		52.9	达标	达标	12.6	10.7				
						9.5	0.0	0.0	43.2	42.2	2041	57.6	54.8	57.8		55.0	达标	0.0	14.6	12.8				
		2类区	左侧 80/60	-117	9.4	0.0	0.0	43.2	42.2	2027	47.2	39.0	48.6	43.9	2类	达标	达标	5.4	1.7					
						9.4	0.0	0.0	43.2	42.2	2033	50.5	47.5	51.2		48.6	达标	达标	8.0	6.4				
						9.4	0.0	0.0	43.2	42.2	2041	52.6	49.8	53.1		50.5	达标	0.5	9.9	8.3				
46	K80+600~800	双溪		右侧 85/71	-69	9.1	0.0	0.0	43.2	42.2	2027	47.1	38.8	48.6	43.8	2类	达标	达标	5.4	1.6	0	0		
							9.1	0.0	0.0	43.2	42.2	2033	50.4	47.4	51.1		48.6	达标	达标	7.9			6.4	
							9.1	0.0	0.0	43.2	42.2	2041	52.5	49.7	53.0		50.4	达标	0.4	9.8			8.2	
47	K83+350~500	山岔	4类区1F	右侧 30/10	-30	9.3	0.0	0.0	45.7	42.3	2027	53.3	47.3	54.0	48.5	4a类	达标	达标	8.3	6.2	0	0		
						9.3	0.0	0.0	45.7	42.3	2033	56.6	53.6	56.9	53.9		达标	达标	11.2	11.6				
						9.3	0.0	0.0	45.7	42.3	2041	58.7	55.9	58.9	56.1		达标	1.1	13.2	13.8				

序号	桩号	声环境保护目标名称		与公路边界线/路中心线距离(m)	敏感点地面与路面高差(m)	声影区修正dB(A)	建筑、土坡等衰减dB(A)	绿化衰减dB(A)	背景值dB(A)		特征年(年)	交通噪声预测值dB(A)		环境噪声预测值dB(A)		评价标准	环境噪声预测值超标量dB(A)		较现状值增加量dB(A)		中期超标			
									昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	户	人
		3F			-24	9.2	0.0	0.0	45.7	42.3	2027	53.4	47.4	54.1	48.6	4a类	达标	达标	8.4	6.3				
						9.2	0.0	0.0	45.7	42.3	2033	56.7	53.7	57.0	54.0		达标	达标	11.3	11.7				
						9.2	0.0	0.0	45.7	42.3	2041	58.8	56.0	59.0	56.2		达标	1.2	13.3	13.9				
		2类区	右侧68/48	-35	8.8	0.0	0.0	45.7	42.3	2027	48.7	40.9	50.5	44.7	2类	达标	达标	4.8	2.4	0	0			
					8.8	0.0	0.0	45.7	42.3	2033	52.0	49.0	52.9	49.9		达标	达标	7.2	7.6					
					8.8	0.0	0.0	45.7	42.3	2041	54.1	51.3	54.7	51.8		达标	1.8	9.0	9.5					
48	K90+500	草子弯	左侧150/136	-116	9.1	0.0	0.0	45.7	42.3	2027	43.8	34.3	47.9	42.9	2类	达标	达标	2.2	0.6	0	0			
					9.1	0.0	0.0	45.7	42.3	2033	47.2	44.2	49.5	46.4		达标	达标	3.8	4.1					
					9.1	0.0	0.0	45.7	42.3	2041	49.3	46.5	50.9	47.9		达标	达标	5.2	5.6					
49	K94+100~200	百湾村	右侧188/174	-38	7.3	0.0	0.0	53.7	44	2027	44.3	34.3	54.2	44.4	2类	达标	达标	0.5	0.4	0	0			
					7.3	0.0	0.0	53.7	44	2033	47.6	44.7	54.7	47.4		达标	达标	1.0	3.4					
					7.3	0.0	0.0	53.7	44	2041	49.7	46.9	55.2	48.7		达标	达标	1.5	4.7					
二、匝道声环境保护目标																								
50	凤凰北枢纽	菰塘（匝道侧）	4类区1F	右6/33	-5	0.0	0.0	0.0	56.5	47	2027	44.5	41.5	56.8	48.1	4a类	达标	达标	0.3	1.1	0	0		
						0.0	0.0	0.0	56.5	47	2033	47.0	44.0	57.0	48.8		达标	达标	0.5	1.8				
						0.0	0.0	0.0	56.5	47	2041	50.1	47.1	57.4	50.1		达标	达标	0.9	3.1				
			3F	1	0.0	0.0	0.0	56.5	47	2027	44.5	41.5	56.8	48.1	4a类	达标	达标	0.3	1.1	0	0			
					0.0	0.0	0.0	56.5	47	2033	47.0	44.0	57.0	48.8		达标	达标	0.5	1.8					
					0.0	0.0	0.0	56.5	47	2041	50.1	47.1	57.4	50.1		达标	达标	0.9	3.1					
2类区	右35/60	-5	0.0	0.0	0.0	56.5	47	2027	39.6	36.6	56.6	47.4	2类	达标	达标	0.1	0.4	0	0					
			0.0	0.0	0.0	56.5	47	2033	42.1	39.1	56.7	47.7		达标	达标	0.2	0.7							

序号	桩号	声环境保护目标名称		与公路边界线/路中心线距离(m)	敏感点地面与路面高差(m)	声影区修正dB(A)	建筑、土坡等衰减dB(A)	绿化衰减dB(A)	背景值dB(A)		特征年(年)	交通噪声预测值dB(A)		环境噪声预测值dB(A)		评价标准	环境噪声预测值超标量dB(A)		较现状值增加量dB(A)		中期超标			
									昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	户	人
						0.0	0.0	0.0	56.5	47	2041	45.2	42.3	56.8	48.3		达标	达标	0.3	1.3				
51	凤凰北枢纽	享里(匝道侧)	4类区1F	右18/44	-18	8.5	0.0	0.0	62.1	52.7	2027	35.0	32.0	62.1	52.7	4a类	达标	达标	0.0	0.0	0	0		
						8.5	0.0	0.0	62.1	52.7	2033	38.4	35.4	62.1	52.8		达标	达标	0.0	0.1				
						8.5	0.0	0.0	62.1	52.7	2041	40.6	37.7	62.1	52.8		达标	达标	0.0	0.1				
			3F		-12	7.9	0.0	0.0	62.1	52.7	2027	35.7	32.7	62.1	52.7	4a类	达标	达标	0.0	0.0				
						7.9	0.0	0.0	62.1	52.7	2033	39.0	36.1	62.1	52.8		达标	达标	0.0	0.1				
						7.9	0.0	0.0	62.1	52.7	2041	41.3	38.3	62.1	52.9		达标	达标	0.0	0.2				
		2类区	右45/70	-18	7.7	0.0	0.0	56.5	47	2027	32.2	29.2	56.5	47.1	2类	达标	达标	0.0	0.1	0	0			
					7.7	0.0	0.0	56.5	47	2033	35.5	32.6	56.5	47.2		达标	达标	0.0	0.2					
					7.7	0.0	0.0	56.5	47	2041	37.8	34.8	56.6	47.3		达标	达标	0.1	0.3					
52	资源南枢纽互通	殿子背	4类区1F	左右15/45	-3	0.0	0.0	0.0	48.8	45.8	2027	48.9	45.9	51.8	48.8	4a类	达标	达标	3.0	3.0	0	0		
						0.0	0.0	0.0	48.8	45.8	2033	56.0	49.2	56.8	50.8		达标	达标	8.0	5.0				
						0.0	0.0	0.0	48.8	45.8	2041	58.2	55.4	58.7	55.8		达标	0.8	9.9	10.0				
			3F		3	0.0	0.0	0.0	48.8	45.8	2027	48.9	45.9	51.8	48.8	4a类	达标	达标	3.0	3.0				
						0.0	0.0	0.0	48.8	45.8	2033	56.0	49.2	56.8	50.8		达标	达标	8.0	5.0				
						0.0	0.0	0.0	48.8	45.8	2041	58.2	55.4	58.7	55.8		达标	0.8	9.9	10.0				
		2类区	左右35/65	-3	0.0	0.0	0.0	48.8	45.8	2027	45.9	42.9	50.6	47.6	2类	达标	达标	1.8	1.8	0	0			
					0.0	0.0	0.0	48.8	45.8	2033	53.9	46.3	55.1	49.1		达标	达标	6.3	3.3					
					0.0	0.0	0.0	48.8	45.8	2041	56.1	53.2	56.8	54.0		达标	4.0	8.0	8.2					

表 4.5-17 受公路叠加影响的声环境保护目标预测结果一览表（1）

序号	桩号	敏感点名称 桩号	与公路边界线/路中心线距离 (m)	敏感点地面与路面高差 (m)		声影区修正 dB(A)		建筑、土坡等衰减 dB(A)		绿化衰减 dB(A)		背景值 dB(A)		特征年 (年)	交通噪声预测值 dB(A)				环境噪声预测值 dB(A)		评价标准类别	环境噪声预测值超标量 dB(A)		较现状值增加量 dB(A)		中期超标			
				主线	匝道	主线	匝道	主线	匝道	昼	夜	公路 1			公路 2		昼	夜	昼	夜		昼	夜	昼	夜	昼	夜	户	人
												昼	夜		昼	夜													
1	K0+500~700	菰塘	1 主线：左 117/88 2 凤凰北枢纽匝道：右 98/88	-13	-5	5.9	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	56.5	47	2026	48.0	38.9	34.8	31.8	57.1	47.7	2 类	达标	达标	0.6	0.7	15	60		
						5.9	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	56.5	47	2032	51.4	48.4	37.3	34.3	57.7	50.8		达标	0.8	1.2	3.8				
						5.9	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	56.5	47	2040	53.7	50.7	40.4	37.4	58.4	52.4		达标	2.4	1.9	5.4				
2	K1+200~600	4 类区 1F	1 主线：左 70/9 2 凤凰北枢纽匝道：右 30/9	-13	-18	7.2	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	62.1	52.7	2026	50.6	42.7	37.8	34.8	62.4	53.2	4a 类	达标	达标	0.3	0.5	8	25		
						7.2	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	62.1	52.7	2032	54.1	51.0	41.1	38.1	62.8	55.0		达标	达标	0.7	2.3				
						7.2	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	62.1	52.7	2040	56.3	53.3	43.4	40.4	63.2	56.1		达标	1.1	1.1	3.4				
		3F	-7	-12	0.0	8.6	0.0	0.0	0.0	0.0	62.1	52.7	2026	57.8	49.9	38.2	35.2	63.5	54.6	4a 类	达标	达标	1.4	1.9					
					0.0	8.6	0.0	0.0	0.0	0.0	62.1	52.7	2032	61.2	58.2	41.6	38.6	64.7	59.3		达标	4.3	2.6	6.6					
					0.0	8.6	0.0	0.0	0.0	0.0	62.1	52.7	2040	63.5	60.5	43.8	40.8	65.9	61.2		达标	6.2	3.8	8.5					
		2 类区	-13	-18	6.5	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	56.5	47	2026	49.2	40.6	32.2	29.2	57.3	47.9	2 类	达标	达标	0.8	0.9	20			60	
					6.5	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	56.5	47	2032	52.7	49.6	35.5	32.6	58.0	51.6		达标	1.6	1.5	4.6					
					6.5	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	56.5	47	2040	55.0	52.0	37.8	34.8	58.8	53.2		达标	3.2	2.3	6.2					

表 4.5-18 受公路叠加影响的声环境保护目标预测结果一览表（2）

序号	桩号	敏感点名称 桩号	与路边 界线/中 心线距 离(m)	敏感点地 面与路面 高差(m)		声影区 修正 dB(A)		建筑、土 坡等衰减 dB(A)		绿化衰 减 dB(A)		背景值 dB(A)		特征 年 (年)	交通噪声预测值 dB(A)				环境噪 声预测 值 dB(A)		评价 标准 类别	环境噪声 预测值超 标量 dB(A)		较现状 值增加 量 dB(A)		中期 超标					
				匝道 1	匝道 2	匝 道 1	匝 道 2	匝道 1	匝道 2	匝道 1	匝道 2	昼	夜		公路 1		公路 2		昼	夜		昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	户	人
															昼	夜	昼	夜													
1	马迪枢纽	铜盘田	4类区 1F	1C 匝道： 右 16/10	-40	-40	9.5	9.4	0.0	0.0	0.0	0.0	44.2	39.2	2025	44.0	41.0	36.7	33.7	47.5	43.7	4a类	达标	达标	3.3	4.5	0	0			
							9.5	9.4	0.0	0.0	0.0	0.0	44.2	39.2	2031	45.8	42.8	38.5	35.5	48.5	44.9		达标	达标	4.3	5.7					
							9.5	9.4	0.0	0.0	0.0	0.0	44.2	39.2	2039	49.6	46.6	42.3	39.3	51.3	48.0		达标	达标	7.1	8.8					
			3F	2A 匝道： 左 33/58	-34	-34	9.5	9.3	0.0	0.0	0.0	0.0	44.2	39.2	2025	44.0	41.0	36.7	33.7	47.5	43.7	4a类	达标	达标	3.3	4.5					
							9.5	9.3	0.0	0.0	0.0	0.0	44.2	39.2	2031	45.8	42.8	38.6	35.6	48.6	44.9		达标	达标	4.4	5.7					
							9.5	9.3	0.0	0.0	0.0	0.0	44.2	39.2	2039	49.6	46.7	42.3	39.4	51.3	48.0		达标	达标	7.1	8.8					
		2类区	1C 匝道： 右 67/60 2A 匝道： 左 127/118	-40	-40	8.9	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	57.3	49.8	2025	31.4	28.4	27.3	24.3	57.3	49.8	2类	达标	达标	0.0	0.0						
						8.9	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	57.3	49.8	2031	33.2	30.2	29.1	26.1	57.3	49.9		达标	达标	0.0	0.1						
						8.9	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	57.3	49.8	2039	36.9	34.0	32.9	29.9	57.4	50.0		达标	达标	0.1	0.2						

4.6 固体废物环境影响评价

4.6.1 施工期固体废物影响评价

公路施工期产生的固体废物主要包括两部分，一部分来自主体施工中产生的废土石方，其特点为沿公路线性分布且量大，为项目建设中主要的固体废物发生源；另一部分来自施工垃圾及生活垃圾，包括废弃的建筑材料、包装材料、生活垃圾等，这些固体废物往往存在于堆场、施工营地、搅拌站等临时用地及桥梁等大型构筑物附近。

项目永久弃渣 1029.87 万 m^3 ，废弃土石方量较大，如未合理安排弃土场或随意堆放，很容易造成弃渣沿施工区两侧无规划分布，挤占相当数量的农林用地，使弃渣水土流失难以控制，对弃渣点周围生态系统产生较大的不利影响，并给弃渣点临时用地的恢复利用带来较大困难，同时对沿线景观环境也将带来较大的不利影响。

据估算，施工期间生活垃圾总量为 1254t。施工生活垃圾中一般含有较多有机物，易引起细菌、蚊子的大量繁殖，若不能集中收集与处理，也易导致营地内传染病发病率的上升和易于传播；部分施工营地周边有村屯分布，随意堆弃的生活垃圾产生的恶臭会对周围村屯居民的健康产生一定的不利影响，并对周边景观环境产生一定的不利影响，因此需要对其定期进行收集和处置。

4.6.2 营运期固体废物影响评价

营运期固体废物主要来自服务区、收费站等服务设施工作人员的生活垃圾，沿公路呈点状分布；另一固体废物来源是运输车辆撒落的运载物、发生交通事故的车辆装载的货物、客车乘客丢弃的物品等，其形式为沿公路呈线性分布；同时服务区的汽车维修站维修车辆时还会产生废轮胎、废金属等维修废物和废矿物油等危险废物。

（1）生活垃圾

据估算，项目沿线服务、管理设施人员年固体生活垃圾产生量为 974.55t/a，如未妥善收集处理，会对服务设施周边卫生及景观环境产生相当的不利影响。

各服务设施产生的生活垃圾暂存在垃圾池内，根据其所在行政区域，分别由所在地的环卫部门清运处理。咸水收费站和咸水服务区生活垃圾运输至咸水镇垃圾中转站，两水收费站生活垃圾清运至两水乡垃圾中转站，河口服务区和江底收费站清运至江底乡垃圾中转站，由所在地环卫部门统一处置。

（2）维修废物

高速公路服务区的汽车维修站可能产生的废轮胎和非金属等维修废物，其产生量

与维修车辆数以及维修车辆的故障原因有直接关系，难以定量，本评价仅对这类废物进行定性分析。

根据《高速公路服务区设计规范》（广西 DB45 T 2052-2019）要求，服务区汽车维修等生产服务产生的废旧轮胎、废金属等，应分类储放，并运送至有关场所妥善处理。评价要求项目服务区汽车维修间设置废轮胎和废金属等维修废物的暂存区，定期外售给生产商或废旧回收站进行回收。

（3）危险废物

高速公路服务区的汽车维修站主要提供急修和快修服务，维修过程中可能产生的主要危险废物如下：

- ①在车辆维护、机械维修、拆解过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油；
- ②在液压设备维护、更换和拆解过程中产生的废液压油；
- ③清洗零部件产生的废柴油、废汽油等废矿物油；
- ④维修中产生的废弃含油抹布、含油劳保用品；
- ⑤隔油后产生的废油泥、油渣。

对于服务区汽修车间产生危险废物应分类收集、暂存并交由有相应处理资质的单位进行妥善处理。维修站主要产生的危险废物汇总见表 2.5-23。

根据《高速公路服务区设计规范》（广西 DB45 T 2052-2019）要求，服务区汽车维修产生的废油、乳化油等应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求，有专门的存放地、存放容器进行收集储存，定期送有危废固废处置资质的单位进行处置。评价要求服务区汽修车间设置危险废物暂存间，用于存放废油、乳化油等危险废物，定期交有资质单位处置。

1) 危险废物贮存场所环境影响分析

项目运营期服务区汽修车间产生的危险废物按《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物污染防治技术政策》、《危险废物转移联单管理办法》等国家和地方关于危险固体废物的管理要求进行分类堆放、分类处置。维修站运营单位对其各类危废分类暂存，贴上危险标识，暂存间建设要符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单的相关要求，并确保贮存仓库贮存能力满足危险废物贮存。

根据工程分析，项目危废产生量为 0.29t/a/间，每个服务区维修站危险废物暂存间

贮存能力为 0.5t，每年委托有处置能力的单位处置 1 次，可满足危废暂存需要。危险废物分类收集、分类暂存后，贮存在符合要求的贮存场所，并且加强环境管理与维护，确保不会发生泄漏的前提下，危险废物贮存过程中对周边环境可能造成的影响较小。

表 4.6-1 服务区维修站危险废物暂存间基本情况

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危险废物暂存间	废油泥、油渣，废润滑油，废液压油，废柴油、废汽油等	HW08	900-218-08	服务区维修间内	2m ²	分类桶装	0.5t	1 年

2) 运输过程的环境影响分析

因维修站主要服务为急修和快修，正常情况下，场内产生的危险废物数量不会太大，场内运输只需要人工运输，在做好防护措施的情况下，不会对周边环境造成影响。

3) 委托处置后的环境影响分析

本工程危废由产生单位委托具备相应危废处理资质的单位进行处置。需检查其处理能力、相关制度和手续，避免委托后危险废物得不到有效处置。

综上，通过妥善处置，加强管理，工程运营期产生的危废对周边环境的影响较小。

4.7 对文物的影响分析

根据《湖南通道至资源至全州公路项目建设用地范围内文物古迹调查报告》调查结果：项目建设用地地表调查未发现文物古迹，但考虑到此次考古调查的局限性及地下文物的不确定性，因此在建设施工过程中，若发现有出土文物古迹，建设单位应立刻停工并及时告知相关文物行政主管部门，待对发现的古代文化遗存妥善处理，方可继续施工。

4.8 环境风险影响预测与评价

4.8.1 评价目的

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）技术要求，通过风险识别、风险分析和风险后果计算等开展环境风险评价，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以达到降低危险，减少危害的目的。

4.8.2 风险识别

4.8.2.1 施工期风险源及危险物的识别

- (1) 桥梁、临河施工区突遇暴雨，路基土石方、施工材料随地表径流进入水体。
- (2) 桥梁施工废水及桥墩施工储浆池的泥浆处理不当，排入附近河流水体。
- (3) 施工机械设备不及时维修保养，若发生漏油事故，进入水体。

4.8.2.2 营运期风险源及危险物的识别

公路上运输有毒有害或易燃易爆品等危险化学品是不可避免的，其风险主要表现在因交通事故和违反危险化学品运输的有关规定，使被运送的危险化学品在运输途中突发性发生逸漏、爆炸、燃烧等，一旦发生将在很短时间内造成周边一定范围内的恶性污染事故，对当地环境造成较大危害，给国家财产造成损失。

根据我国高速公路事故类型同级，构成行驶车辆事故风险的主要是运输石油化工车辆发生的各种事故。

(1) 车辆对水体产生污染事故的类型主要有：车辆本身携带的汽油（柴油）和机油泄漏，或危险化学品运输车辆发生交通事故后泄漏，并排入附近水体；在桥面发生交通事故，汽车连带货物坠入河流。如运输石油化工车辆在河流水库附近坠落水体，危险化学品的泄漏、落水将造成水体的污染，危害养殖业和农业灌溉；

(2) 危险化学品散落于陆域，对土地的正常使用时带来影响，破坏陆域生态，影响农业生产；

(3) 危险化学品运输车辆在居民区附近发生泄漏，若是容易挥发的化学品，还会造成附近居民区的环境空气污染危害；

(4) 项目设置 17 条座隧道，一旦发生危险化学品运输事故，当发生火灾时，车辆难以及时掉头疏散，易造成堵塞，火势顺车蔓延，易形成“火龙式”燃烧，易导致人员伤亡和损失。

公路风险事故的发生与司机有很大的关系，一般事故的发生多数是由于汽车超载和司机疲劳驾驶导致，报案延误，导致事故影响范围扩大。

按《物质危险性标准》、《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）的相关规定及公路运输危险化学品特点，项目建成后涉及的危险化学品主要为柴油、汽油。

4.8.2.3 危险性物质理化特征

一般公路运输的危险化学品为汽油和柴油，汽油、柴油的危险物质理化性质及毒

性效应见表 4.8-1 和 4.8-2。

表 4.8-1 柴油理化性质及危险特性

标识	中文名	柴油		分子式	/
	英文名	Dieseloil: Dieselfuel		UN 编号	2924
	分子式	危险物 品类别	3.3 类高闪点可燃液 体	危险货物编号	33648
理化性质	性状	稍有粘性的棕色液体			
	熔点 (°C)	-29.56		沸点 (°C)	-29.56
	饱和蒸汽压 (kPa)	4.0		相对密度 (水=1)	0.84-0.9
燃烧爆炸 危险性	燃烧性	助燃		燃烧分产物	一氧化碳、二氧化碳
	闪点 (°C)	40		禁忌物	强氧化剂、卤素
	自然温度 (°C)	257		蒸气与空气混合物可燃	0.7~5.0%
	爆炸极限 (V%)	上限 6.5, 下限 0.6		稳定性	稳定
	建规火险分级	甲		聚合危害	不出现
	灭火剂	泡沫、二氧化碳、干粉、1211 灭火剂、砂土			
	①遇明火、高热或与氧化剂接触, 有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险; ②可蓄积静电、引起电火花				
健康危害	皮肤接触可为主要吸收途径, 可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状, 头晕及头痛				
急救措施	皮肤接触: 立即脱去污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤, 就医; 眼睛接触: 提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗, 就医; 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧, 如呼吸停止, 立即进行人工呼吸, 就医; 食入: 误服柴油者可饮牛奶, 尽快彻底洗胃, 就医。				
防护措施	呼吸系统防护: 空气中浓度超标时, 建议佩戴自吸过滤式防毒面具 (半面罩), 紧急事态抢救或撤离时应佩戴空气呼吸器。				
	眼睛防护: 戴化学安全防护眼镜				
	身体防护: 穿一般作业防护服。				
	手防护: 戴橡胶耐酸碱手套。				
泄漏处理	首先切断泄漏油罐附近的所有电源, 熄灭油附近的所有明火, 隔离泄漏污染区, 严禁携带火种靠近漏油区; 在回收油品时, 严禁使用铁制工具, 以免发生撞击摩擦起火; 待油迹清除后, 确认无火灾隐患, 方可开始继续进行; 漏油处必须进行维修, 确认无漏油方可开始继续使用。				
贮运	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应于氧化剂、卤素分开存放, 切忌混储。应用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。				
环境影响	在很低的浓度下对水生生物造成危害; 在土壤中具有极强的迁移性; 有一定的生物富集性; 在低的浓度时能生物降解, 在高浓度时, 可使微生物中毒, 不易生物降解。				

表 4.8-2 汽油理化性质及危险特性

标识	中文名	汽油		分子式	/
	英文名	Gasolineoil: peteol		UN 编号	1203
	分子式	危险物 品类别	3.1 类低闪点易燃液 体	危险货物编号	31001
理化性质	性状	无色或淡黄色易挥发液体，具有特殊臭味			
	熔点（℃）	<-60		沸点（℃）	40~200
	饱和蒸汽压（kPa）			相对密度（水=1）	0.70~0.79
燃烧爆炸 危险性	燃烧性	易燃		燃烧分产物	一氧化碳、二氧化碳
	闪点（℃）	-50		禁忌物	强氧化剂
	引燃温度（℃）	415~530		最大爆炸压力（Mpa）	0.813
	爆炸极限（V%）	1.3~6.0		聚合危害	不聚合
	①遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险； ②可蓄积静电、引起电火花				
健康危害	急性中毒：对中枢神经系统有麻醉作用。轻度中毒症状有头晕、头痛、恶心、呕吐、步态不稳、共济失调。高浓度吸入出现中毒性脑病。极高浓度吸入引起意识突然丧失、反射性呼吸停止。可伴有中毒性周围神经病及化学性肺炎。部分患者出现中毒性精神病。液体吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。溅入眼内可致角膜溃疡、穿孔，甚至失明。皮肤接触致急性接触性皮炎，甚至灼伤。吞咽引起急性胃肠炎，重者出现类似急性吸入中毒症状，并可引起肝、肾损害。慢性中毒：神经衰弱综合征、植物神经功能紊乱、周围神经病。严重中毒出现中毒性脑病，症状类似精神分裂症。皮肤损害。				
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。				
防护措施	呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具。				
	眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴化学安全防护眼镜。				
	身体防护：穿防静电工作服。				
	手防护：戴防苯耐油手套。				
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。或在保证安全情况下，就地焚烧。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。				
贮运	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。				
环境影响	在很低的浓度下对水生生物造成危害；在土壤中具有极强的迁移性；有一定的生物富集性；在低的浓度时能生物降解，在高浓度时，可使微生物中毒，不易生物降解。				

4.8.3 评价等级

公路运输的危险物质主要为汽油和柴油等，运输油品的油罐车最大的为半拖挂油罐车，单台运输量为 30~40t。以单台油罐车运输油品量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中对应临界量的计算比值 Q。

表 4.8-3 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	该种危险物质 Q 值
1	油类物质	/	40	2500	0.016
项目 Q 值Σ					0.016

项目 $Q=0.016 < 1$ ，该项目环境风险潜势为 I。按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）环境风险评价工作等级划分，环境风险潜势为 I 可仅作项目环境风险简单分析。根据公路项目特点，本次风险分析主要分析运输油品的车辆发生突发事件引起泄漏对环境造成的风险影响。

4.8.3.2 公路环境风险分级划分

根据《高等级公路环境风险防范措施及应急能力建设管理指南》（DB45 T2320-2021），项目的环境风险分级可划分为环境风险敏感路段和一般路段，具体如下：

表 4.8-4 环境风险分级划分

环境风险分级	主要适用情形	环境风险特点
环境风险高敏感路段	穿越龙胜族自治县马堤乡水源地路段。马堤枢纽匝道 AK1+195~AK1+785 约 590m、BK0+000~BK0+735 约 735m、CK0+490~CK0+713 约 223m、DK0+210~DK0+490 约 280m。	一旦发生突发环境事件，可能会对环境风险敏感目标产生重大不利后果，甚至会影响区域社会稳定，需采取特别严格的环境风险防范及应急措施路段。
环境风险中敏感路段	穿越饮用水水源准保护区路段；涉及集中式饮用水取水口段；跨越 II 类水体路段；跨越水产种质资源保护区路段；跨越终点保护与珍稀水生生物的栖息地、自然产卵场及索饵场路段；跨越河流处再当地应急响应时间内流经省界，且计算流程小于 10km 的按 10km 确定。本项目不涉及以上路段	一旦发生突发环境事件，可能会对环境风险敏感目标产生较大不利影响，需采取严格环境风险防范及应急措施路段。
一般路段	上述路段外的其余路段。	一旦发生突发环境事件，可能会对周边生态环境及人群产生不利影响，需采取环境应急措施路段。

4.8.4 事故风险概率预测

4.8.4.1 事故发生概率预测公式及参数

本节主要分析公路营运期运输危险化学品等有害货物的车辆在跨河桥梁路段发生交通事故后，对水体及水环境保护目标带来的污染影响及隧道内发生事故的影响。根据调查资料，结合模式估算拟建大桥建成通车后危险化学品运输车辆发生交通事故的概率。预测按下列经验公式计算：

$$P_{ij} = (A \times B \times C \times D \times E) / F$$

式中： P_{ij} —危险化学品运输车辆交通事故率，次/年；

A—交通事故发生率，次/百万车×km；

B—从事危险化学品车辆的比重，%；

C—预测年各路段交通量，百万辆/年；

D—敏感路段长度，km；

E—在可比条件下，由于高速公路的修通，可能降低交通事故率比重，%；

F—危险化学品运输车辆交通安全系数。

（1）公路交通事故发生率

类似高速公路交通事故发生率： $A=2.123$ 次/百万车 km；与连接线类似的二级公路事故发生率： $A=0.43$ 次/百万车 km；事故车辆发生泄漏的概率按 5%计。

（2）危险化学品运输车辆的比重（B）

项目工可 OD 调查中估算的区域危险化学品运输车辆所占比重， $B=2.48\%$ ；

（3）各预测年交通量（C）

各预测年拟建公路全段年均交通量，百万辆/a；

（4）敏感路段长度（D）

项目沿线发生危险化学品运输事故后，可能对沿线较大地表水体产生较大不利环境影响的路段统计见表 4.7-5。

（5）等级公路建设可降低交通事故的比重（E）

在可比条件下，高等级公路的修建可减少交通事故的发生率，按 30%估计，取 0.3。

（6）危险化学品运输车辆交通安全系数（F）

指由于从事危险化学品运输的车辆，无论从驾驶员的交通安全观念，还是从车辆本身的特殊标志等，比一般运行车辆发生交通事故的可能性较少，故取该系数为 2.2。

表 4.8-5 本项目跨越/临近大型地表水体和水环境保护目标路段一览表

序号	敏感路段	环境风险受体	敏感路段长度(m)	
一	跨水体桥梁			
1	K4+978.0	五甲湘江大桥	湘江	940
2	K9+615.0	咸水河大桥	咸水河	218
3	ZK22+468.0/K22+448.0	芋荷塘特大桥	咸水河支流	1481
4	ZK35+608.0/K35+608.5	资江特大桥	资江	1685
5	ZK51+210.8、ZK51+943.8/K51+868.5	车田特大桥	小地河	1472.5
6	ZK58+215.0/K58+236.5	大湾河 1 号大桥	两水河支流	167.2
7	ZK60+007.5/K60+037.5	两水大桥	两水河支流	309
8	ZK69+940.3/K68+925.0	大湾河 3 号大桥	两水河	1460.25
9	ZK77+657.5/K77+679.9	冷水河特大桥	高桥江	1362.1
10	ZK79+589.3/K79+584.3	寻江特大桥	寻江	2431.5
11	ZK90+445.0/K90+432.0	芙蓉河大桥	芙蓉河	555.5
二	隧道工程（特长、长隧道）			
1	ZK23+940~ZK31+054、K23+925~K31+030	越城岭隧道	/	7109.5
2	ZK31+757~ZK33+349、K31+760~K33+362	中峰隧道	/	1597
3	ZK37+600~ZK40+197、K37+577~K40+195	台盘岭隧道	/	2607.5
4	ZK41+860~ZK50+748、K41+858~K50+786	猫儿山隧道	/	8893
5	ZK52+450~ZK55+459、K52+481~K55+471	石寨村隧道	/	2999.5
6	ZK55+557~ZK58+135、K55+578~K58+147	北门坳村隧道	/	2573.5
7	ZK58+297~ZK59+844、K58+325~K59+888	蛇背底隧道	/	1555
8	ZK62+346~ZK63+741、K62+352~K63+755	油家排隧道	/	1399
9	ZK63+838~ZK65+401、K63+840~K65+390	上鸡啼隧道	/	1556.5
10	ZK70+168~ZK75+890、K70+188~K75+903	长田岭隧道	/	5718.5
11	ZK80+812~ZK83+344、K80+793~K83+350	老屋隧道	/	2544.5
12	ZK83+842~ZK84+965、K83+846~K84+977	红军岩 1 号隧道	/	1127
13	ZK85+040~ZK90+160、K85+045~K90+158	红军岩 2 号隧道	/	5116.5
14	ZK90+732~ZK94+074、K90+708~K94+085	岩头峰隧道	/	3359.5
三	穿越集中式饮用水水源地路段			
1		AK1+195~AK1+785	590	
2	马堤枢纽互通 4 条匝道穿越龙胜县马堤乡水源地	BK0+000~BK0+735	735	
3		CK0+490~CK0+713	223	
4		DK0+210~DK0+490	280	

4.8.4.2 项目敏感路段危险化学品运输事故率预测

危险化学品运输车辆在项目跨越大型地表水体桥梁路段和穿越水源保护区路段发生事故的预测情况见表 4.8-6。

表 4.8-6 项目敏感路段危险化学品运输事故率预测 单位：次/年

序号	敏感路段		环境风险受体	2027 年	2033 年	2041 年
一	跨水体桥梁					
1	K4+978.0	五甲湘江大桥	湘江	0.001080	0.002320	0.003869
2	K9+615.0	咸水河大桥	咸水河	0.000251	0.000538	0.000897
3	ZK22+468.0/K22+448.0	芋荷塘特大桥	咸水河支流	0.001661	0.003567	0.005948
4	ZK35+608.0/K35+608.5	资江特大桥	资江	0.001890	0.004059	0.006768
5	ZK51+210.8、 ZK51+943.8/K51+868.5	车田特大桥	小地河	0.001613	0.003464	0.005776
6	ZK58+215.0/K58+236.5	大湾河 1 号大桥	两水河支流	0.000183	0.000393	0.000656
7	ZK60+007.5/K60+037.5	两水大桥	两水河支流	0.000338	0.000727	0.001212
8	ZK69+940.3/K68+925.0	大湾河 3 号大桥	两水河	0.001548	0.003325	0.005545
9	ZK77+657.5/K77+679.9	冷水河特大桥	高桥江	0.001444	0.003102	0.005172
10	ZK79+589.3/K79+584.3	寻江特大桥	寻江	0.002463	0.005291	0.008822
11	ZK90+445.0/K90+432.0	芙蓉河大桥	芙蓉河	0.000563	0.001209	0.002016
二	隧道工程（特长、长隧道）					
1	ZK23+940~ZK31+054、 K23+925~K31+030	越城岭隧道	/	0.007973	0.017125	0.028555
2	ZK31+757~ZK33+349、 K31+760~K33+362	中峰隧道	/	0.001791	0.003847	0.006414
3	ZK37+600~ZK40+197、 K37+577~K40+195	台盘岭隧道	/	0.002856	0.006135	0.010229
4	ZK41+860~ZK50+748、 K41+858~K50+786	猫儿山隧道	/	0.009741	0.020922	0.034886
5	ZK52+450~ZK55+459、 K52+481~K55+471	石寨村隧道	/	0.003285	0.007057	0.011767
6	ZK55+557~ZK58+135、 K55+578~K58+147	北门坳村隧道	/	0.002819	0.006055	0.010095
7	ZK58+297~ZK59+844、 K58+325~K59+888	蛇背底隧道	/	0.001703	0.003658	0.006100
8	ZK62+346~ZK63+741、 K62+352~K63+755	油家排隧道	/	0.001483	0.003186	0.005312
9	ZK63+838~ZK65+401、 K63+840~K65+390	上鸡啼隧道	/	0.001650	0.003545	0.005911
10	ZK70+168~ZK75+890、 K70+188~K75+903	长田岭隧道	/	0.006063	0.013023	0.021715
11	ZK80+812~ZK83+344、 K80+793~K83+350	老屋隧道	/	0.002578	0.005537	0.009232
12	ZK83+842~ZK84+965、 K83+846~K84+977	红军岩 1 号隧道	/	0.001142	0.002452	0.004089

序号	敏感路段		环境风险受体	2027年	2033年	2041年
13	ZK85+040~ZK90+160、 K85+045~K90+158	红军岩2号隧道	/	0.005183	0.011133	0.018564
14	ZK90+732~ZK94+074、 K90+708~K94+085	岩头峰隧道	/	0.007973	0.017125	0.028555
三 穿越集中式饮用水水源保护区路段						
1	马堤枢纽互通匝道穿越龙胜县马堤乡水源地饮用水源保护区	A 匝道: AK1+195~AK1+785		0.000027	0.000064	0.000116
2		B 匝道: BK0+000~BK0+735		0.000028	0.000066	0.000118
3		C 匝道: CK0+490~CK0+713		0.000008	0.000020	0.000036
4		D 匝道: DK0+210~DK0+490		0.000013	0.000031	0.000055

从预测结果可见，至营运远期，项目跨越水体的桥梁路段发生危险化学品运输事故概率为 0.000183~0.008822 次/年，长隧道路段发生危险化学品事故概率为 0.001142~0.034886 次/年，穿越龙胜县马堤乡水源地路段匝道发生危险化学品运输事故概率为 0.000008~0.000118 次/年。总体来看，项目事故发生率不大。

4.8.5 施工期环境风险分析

施工期环境风险主要表现在以下几方面：

(1) 若工程施工时，未按设计、环评要求进行，没有及时采取相应拦挡等措施防护，突遇暴雨径流将冲刷地表引起水土流失，特别是位于河流水体附近施工时，产生的水土流失通过雨水径流将对附近水体水质产生不利影响。

(2) 工程跨越沿线河流，桥梁施工废水及桥墩施工储浆池的泥浆处理不当，排入附近河流水体，将对附近河流水体水质产生影响。

(3) 施工机械设备不及时维修保养，若发生漏油事故，处理不及时，可能会对周围环境及附近河流水体环境产生影响。

4.8.6 营运期风险预测

项目主要跨河、水库桥梁下游敏感区分布情况见表 4.8-7。

表 4.8-7 项目主要跨河、水库桥梁河流下游敏感水体一览表

序号	工程内容		水体名称	环境风险受体情况
1	K4+978.0	五甲湘江大桥	湘江	桥位下游 10km 范围内无饮用水水源保护区分布
2	K9+615.0	咸水河大桥	咸水河	桥位下游 10km 范围内无饮用水水源保护区分布
3	ZK22+468.0/K22+448.0	芋荷塘特大桥	咸水河支流	桥位下游 10km 范围内无饮

序号	工程内容	水体名称	环境风险受体情况	
			用水水源保护区分布	
4	ZK35+608.0/K35+608.5	资江特大桥	资江	桥位下游 10km 范围内无饮用水水源保护区分布
5	ZK51+210.8、 ZK51+943.8/K51+868.5	车田特大桥	小地河	桥位下游 10km 范围内无饮用水水源保护区分布
6	ZK58+215.0/K58+236.5	大湾河 1 号大桥	两水河支流	桥位下游 10km 范围内无饮用水水源保护区分布
7	ZK60+007.5/K60+037.5	两水大桥	两水河支流	桥位下游 10km 范围内无饮用水水源保护区分布
8	ZK69+940.3/K68+925.0	大湾河 3 号大桥	两水河	桥位下游 10km 范围内无饮用水水源保护区分布
9	ZK77+657.5/K77+679.9	冷水河特大桥	高桥江	桥位下游 10km 范围内无饮用水水源保护区分布
10	ZK79+589.3/K79+584.3	寻江特大桥	寻江、高桥江	桥位下游 10km 范围内无饮用水水源保护区分布
11	ZK90+445.0/K90+432.0	芙蓉河大桥	芙蓉河	桥位下游 10km 范围内无饮用水水源保护区分布

根据上表，本工程跨水桥梁桥位处下游 10km 范围均无饮用水水源保护区分布，本工程跨水桥梁均为一般风险路段。

4.8.6.2 一般路段事故风险影响分析

根据以上分析，项目在重要水域地段发生危险化学品运输车辆交通事故的可能性较小。但根据概率论的原理，这种小概率事件是有可能发生的；但一旦此类事件发生，如不采取有效防范措施，发生危险化学品运输事故，其对水环境等将造成较大的污染影响。

本项目设置有特长隧道 6 座、长隧道 8 座，隧道为相对封闭空间，危险化学品处置难度较大，存留时间久，易对隧道内行车环境造成较大的不利影响，影响司乘人员健康与公路运输安全。

公路如发生油类污染事故，漂浮在水面的油品在水流和风生流的作用下漂移，油品通过自身的扩散作用，在较短时间内对河流水体和水生生物带来污染影响。其危害是由油品的化学组成、特性及其在水体中的存在形式决定。在石油不同组分中，低沸点的芳香烃对一切生物均有毒性，而高沸点的芳香烃则是长效毒性，会对水生生物生命构成威胁和危害直至死亡。国内外许多的研究表明高浓度的石油会使鱼卵、仔幼鱼短时间内中毒死亡，低浓度的长期亚急性毒性可干扰鱼类摄食和繁殖，其毒性随着石

油组分的不同而有差异。

4.8.6.3 对下游敏感区影响分析

项目主线不涉及穿越集中式水源地保护区，项目终点马堤枢纽 4 条匝道共 1828m 穿越龙胜县马堤乡水源地二级保护区陆域，穿越形式为匝道桥和匝道路基；穿越路段如运输化学品等危险品、有害物质的车辆出现交通事故，泄露污染物将进入水源地范围。本项目马堤乡枢纽匝道穿越龙胜县马堤乡水源地路段均位于取水口下游，发生泄露时污染物不会影响上游取水口水质，主要对穿越路段的水源地范围土壤和溪流等环境可能造成较大的污染影响。

由于溢油事故中无论是溢油量、溢油时间均有较大的不确定性，一旦发生溢油，应及时启动突发环境事件应急预案和通知相关单位，发生事故泄漏最大限度地控制油膜向下游的漂移，最大程度地减少溢油对饮用水保护区环境的污染影响。

4.8.7 营运期环境风险应急预案

4.8.7.1 事故应急预案的体系定位及应急处理程序

根据国务院《国家突发公共事件总体应急预案》（国办函〔2014〕119号），应急预案主要包括以下几个方面：

1、组织指挥体系

项目涉及桂林市龙胜县、资源县、全州县，组织体系可由桂林市人民政府负责，地方组织体系各有关行政区域人民政府共同负责，有关部门按照职责分工，密切配合，共同做好突发环境事件应对工作。负责突发环境事件应急处置的人民政府根据需要成立现场指挥部，负责现场组织指挥工作。参与现场处置的有关单位和人员要服从现场指挥部的统一指挥。

2、监测预警和信息报告

（1）监测和风险分析

线路途经路段的各级生态环境主管部门、其他有关部门及运营单位要加强日常环境监测，并对可能导致突发环境事件的风险信息加强收集、分析和研判，及时将可能导致突发环境事件的信息通报同级生态环境主管部门。

（2）预警

预警分为四级，由低到高依次用蓝色、黄色、橙色和红色表示。

可能发生突发环境事件时，地方生态环境主管部门应当及时向本级人民政府提出预警信息发布建议，地方人民政府或其授权的相关部门，向本行政区域公众发布预警

信息。预警信息发布后，当地人民政府及其有关部门视情采取防范、应急措施，防止事态进一步扩大，并根据事态发展情况和采取措施的效果适时调整预警级别。当判断不可能发生突发环境事件或者危险已经消除时，宣布解除预警，适时终止相关措施。

（3）信息报告与通报

突发环境事件发生后，生产经营者必须采取应对措施，并立即向当地生态环境主管部门和相关部门报告，同时通报可能受到污染危害的单位和居民。

接到已经发生或者可能发生跨省级行政区域突发环境事件信息时，生态环境部门要及时通报相关省级环境保护主管部门。

3、应急响应

应急响应设定为I级、II级、III级和IV级四个等级。初I级、II级应急响应为特别重大、重大突发环境事件；III级应急响应为较大突发环境事件；IV级应急响应为一般突发环境事件。突发环境事件发生在易造成重大影响的地区或重要时段时，可适当提高响应级别。应急响应启动后，视事件损失情况及其发展趋势调整响应级别。突发环境事件发生后，各有关地方、部门和单位根据工作需要，组织采取措施防止事态进一步扩大。当事件条件已经排除、污染物质已降至规定限值以内、所造成的危害基本消除时，由启动响应的人民政府终止应急响应。

4、后期工作

突发环境事件应急响应终止后，要及时组织开展污染损害评估，并将评估结果向社会公布。突发环境事件发生后，由生态环境主管部门牵头，会同相关部门，组织开展事件调查，提出整改防范措施和处理建议。事发地人民政府要及时组织制订补助、补偿、抚慰、抚恤、安置和环境恢复等善后工作方案并组织实施。

5、应急保障

环境应急监测队伍、公安消防部队、企业应急救援队伍及其他相关方面应急救援队伍等力量，要积极参加突发环境事件应急监测、应急处置与救援、调查处理等工作任务。有关部门按照职责分工，组织做好环境应急救援物资紧急生产、储备调拨和紧急配送工作。突发环境事件应急处置所需经费由事件责任单位承担。

4.8.7.2 环境风险应急预案

根据拟建项目环境特征，运管部门应制定《湖南通道经资源至全州凤凰公路一期工程突发环境事件应急预案》，该预案应涵盖如下内容：

1、总体要求

项目线路跨越桂林市龙胜县、资源县、全州县，风险应急预案应纳入桂林市的市突发环境事件应急预案体系；本突发环境事件应急预案体系中，公路运管部门针对项目所制定的应急预案应可有效与沿线地方政府相关部门配合。

2、应急机构的设置及人员编制

（1）上级指挥中心设置

项目运营公司成立相应的应急机构，其上级指挥管理设置，由桂林市政府、交通管理部门、公安、消防、环保等相关部门及本项目运营管理中心共同组成，管理中心第一负责人为其成员。

（2）各管理分中心设置

项目各管理分中心按属地原则设立应急机构，并参照上级指挥中心机构设置，与属地相关部门共同组成路段应急管理分中心，各管理中心第一负责人为其成员。

（3）应急领导小组

管理中心应急领导小组办公室设在管理中心办公室，由办公室主任负责。

（4）安全管理监控小组

管理中心下设事故安全管理小组，由小组长负责。

（5）安全管理员

由管理中心内员工组成

（6）内部协作管理部门

由桂林市交通管理部门局、项目运管中心成立应急协调办公室，作为应急行动的协作机构，负责协调公路危险品运输管理及应急处置；各运管分中心及属地交通管理部门成立相应二层协作机构。

应急机构体系设置见图 4.8-1。

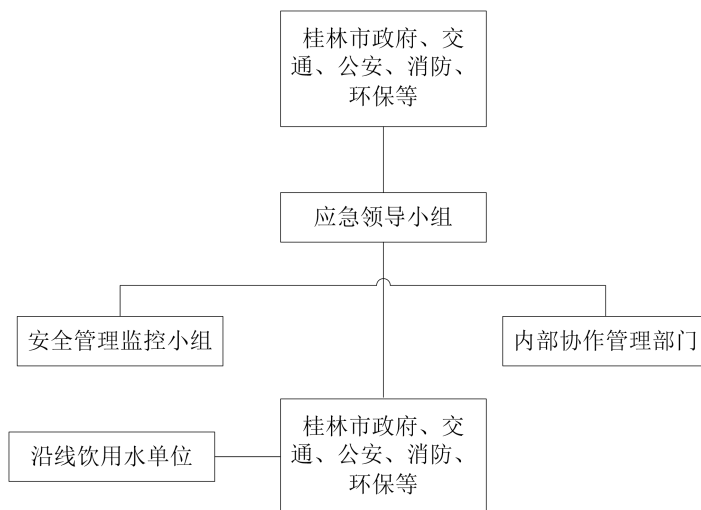


图 4.8-1 事故应急组织指挥机构图

3、管理中心职责与分工

(1) 上级指挥中心的职责由区域应急体系确定，本报告主要对项目管理中心的员工职责和分工进行概要确定。

管理中心正职（负责人）全面负责安全管理工作及风险事故应急救援总指挥工作。

(2) 管理中心副职负责督促日常安全检查、落实及整改，协作正职做好安全事故应急救援工作。定期组织对公路防护设施或设备进行安全检查，并将检查结果上报上级指挥中心。

(3) 办公室主任负责安全管理的日常工作，负责安全风险事故应急救援工作的联络、协调工作；督促领导组织项目运营管理部门员工进行安全知识教育及技能培训。

(4) 安全管理小组长组织落实公路应急设施检查工作和日常管理工作。

(5) 安全管理员对公路范围内的应急设施、防护设施进行日常维护管理工作。

(6) 事故发生后，按照事故等级内容及时向中心应急监控值班人员报告，明确发生点、数量和货种，值班人员向应急领导小组组长报告，由其确认核实后启动本项目应急预案，同时将突然事件信息向应急预案中确认的部门进行通告，明确需启动的相关应急单位及人员情况。

(7) 遇到重大事故，应向上级指挥管理中心报告，便于及时组织协作部门，或通过外部协作采取应急救援措施。

4、事故报告制度

项目运管部门应通过在公路内，敏感路段设置报警联系方式及报警设备，方便危险事故发生后信息有效传达；项目应急机构内、外部信息传递建议按如下流程设置。

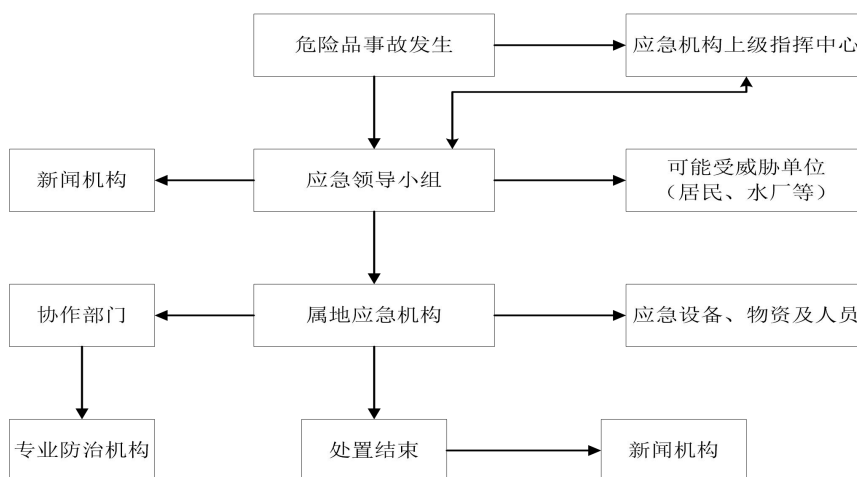


图 4.8-2 事故应急流程图

5、事故报告内容以及处理流程

(1) 报告要求

中心安全管理人员、事故现场人员报告内容：

要求报告人要讲明事故发生的地点和货物种类，地址要明确具体；

因火灾或因火灾引起爆炸的，应讲明人员伤亡情况及起火物资火势；

留下报警人姓名，电话号码以及联系方式；如果在人群较为密集的地带发生事故，应发布疏散警报。

(2) 防范设施

建议在敏感水体路段设置监控装置，在监控中心设置通讯网络机构应急专用通道，确保路线畅通，确保运输车辆事故及早发现并进行信息快速传递。

制定禁止、限制和引导危险化学品车辆通行的管理措施。

经水环境敏感路段设置足够的防范措施，包括沿线公路、桥梁排水系统，事故应急池等。在服务区或收费站等配置应急材料，控制发生重大污染事故。

(3) 启动和应急主要程序

制订恶劣天气等情况下，禁止危险品运输车辆通行、限速行驶等管理制度；

为各现场应急机构配备足够的应急人员；

应急管理机构和人员按照应急响应时间（控制在 0.5h 之内）启动和响应应急程序；

应急和防范措施尽快传达到可能受影响的区域，便于受影响单位和人员采取措施；

制订各类危险品的处置措施，具体的作业方式在应急预案中须有详细描述。

(4) 事故赔偿

由环保部门协同相关政府职能部门联合组织调查，按实际事故造成的损失确定赔

偿费用，经法院最终裁决后，由责任单位给予受损失者赔偿。

⑤演习和检查制度

定期按制定的应急预案进行应急演练，熟悉应急流程，定期检查应急设备、材料完好情况；加强公路管理部门安全教育及管理工作，提高员工的安全意识；组织中心内部员工正确应对突发事件。

4.8.7.3 下一步环保要求

下一阶段，项目业主应严格按照《企事业突发环境事件应急预案备案管理办法》（试行）有关要求开展应急预案编制、评估和备案工作。

4.8.8 风险评价结论

根据结合本项目穿越水源地实际情况，以及项目运营期可能对水源地风险目标的影响程度，采取的主要措施为：穿越水源保护区路段路基和桥梁设置加强型护栏，可以避免环境风险事故发生事故车辆冲入水源地造成的环境污染失。

表 4.8-8 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	湖南通道经资源至全州凤凰公路（一期工程）					
建设地点	（广西）省	桂林市		龙胜县、资源县、全州县		
地理坐标	起点	110.917647	25.782629	终点	110.118640	25.939025
主要危险物质及分布	高速路上，危险货物运输车辆					
环境影响途径及危害后果	穿越饮用水源保护区路段发生事故，导致溢油对水源保护区的影响					
风险措施防范要求	<u>（1）穿越水源保护区路段路基和桥梁设置加强型护栏，枢纽匝道设计按二级公路标准设计，护栏防护等级不低于四（SB）级。</u> <u>（2）制定应急预案。</u>					

5 环境保护措施及其可行性分析

5.1 设计阶段环保措施

5.1.1 生态保护措施

1、项目建设中应严格执行生态保护与恢复设施与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”的“三同时”规定。

2、项目设计中线位走向的选择应避让生态敏感区、古树和集中分布林地，尽量减少林地占用数量，对占用林地应尽量采取移栽措施，避免采取砍伐方式。

3、根据沿线地形、气候特点，评价建议公路两侧边坡防护采取植物防护措施，防护树种应以地方树种为主，避免外来物种对当地生态系统造成的不良影响，边坡防护应充分发挥灌木、草本的水土保持作用，综合设计边坡防护方案，尽量采取由乔、灌、草、藤类为一体的立体绿化防护措施。

4、在林地、小型溪流分布路段，工程设计中应适当增加涵洞、通道设置数量，满足两栖、爬行和小型兽类等动物活动需求。

5、工程绿化禁止使用国家公布的外来入侵性物种，尽量避免使用外来物种，优先使用本地物种。公路绿化尽量在短时间内完成，避免长时间裸露给外来物种侵入提供条件，绿化结构上尽量按照乔灌草结构进行设计，绿化物种数量上尽量丰富，采取多物种混种形式，避免形成大面积单一物种成片种植绿化，提高对抵抗外来物种入侵能力。

6、具体设计中应尽量收缩公路边坡，优化线形，尽可能地少占用林地和耕地，降低对森林植被的破坏。

5.1.1.1 穿越森林公园路段环境减缓措施

（1）在进出森林公园路段前分别设置限速、禁鸣、警示标志牌 12 块，提示“您已进入广西八角寨国家森林公园，减速慢行”。

（2）对穿越森林公园路段的隧道（进出口）、桥梁和互通做专项景观设计；

（3）穿越森林公园路段边坡尽量采用生态护坡形式，禁止使用浆砌片石护面形式，沿线公路绿化景观应进行专门景观设计；

（4）禁止在森林公园范围内设置取土场、采石场和弃渣场，料场、施工营地和拌合场等临时占地需布设在永久占地范围内，确需在用地范围外设置料场、施工营地和拌合场等临时用地，应征求林业主管部门意见，按林业主管部门要求办理用林审批手

续后方可选址，使用后采取措施恢复原貌；

（5）尽量利用现有道路作为施工便道，新开施工便道要尽量避开天然林，并合理设置走向，除了森林公园管理机构要求保留外，其余的新建施工便道使用后要进行植树并恢复原貌，禁止继续使用，以免因其产生的迫近效应对周边生态环境和野生动物造成破坏；

（6）经过森林公园路段应针对不同的地质、地貌和土壤条件，建议选择当地适合的、成熟的乔、灌、草恢复模式。推荐使用绿化乔木为马尾松、青冈等，灌木为桃金娘、野牡丹、山黄麻等，岩石边坡种植野葛、爬山虎、常春藤等攀爬植物，以及种植斑茅、类芦、扭黄茅常见草本物种，土质边坡草本可种植白茅、铁芒萁、芒、粽叶芦、肾蕨、狗牙根等当地常见先锋草本物种。

（7）预防外来物种入侵

项目绿化禁止使用国家公布的外来入侵性物种，优先使用本地物种。公路绿化应缩短时间，避免长时间地表裸露给外来物种侵入提供条件；绿化结构上尽量按乔灌草进行设计，绿化物种数量上尽量丰富，采取多物种混种形式，避免形成大面积单一物种成片种植绿化，提高对抵抗外来物种入侵能力。临时占地的植被恢复应须采用乡土物种。

5.1.1.2 减少对保护植物、古树的影响

（1）现有路线保护植物和古树的保护措施

经调查，项目评价范围发现国家一级重点保护植物 1 种，即南方红豆杉；国家二级重点保护植物 4 种，即金毛狗、福建观音坐莲、柔毛油杉、闽楠，均位于工程占地区外。

经调查，项目评价区发现古树 89 株，评价范围无名木分布。其中准古树 11 株；三级古树 74 株；二级古树 2 株；一级古树 2 株。其中 85 株古树位于在项目占区外边缘外，K77+300 右侧 50m 处 1 株和 K77+350 右侧 100m 处 3 株三级古树木荷位于江底互通红线范围内。

对于位于本项目占地范围的古树，首先采取路线避让保护措施，确因地形或工程技术条件等因素无法避让的，应采取就近移栽保护的方式进行保护，不得随意砍伐或挖掘。分布在项目占地区外紧邻的保护植物和古树，可通过严格控制施工红线、设置围挡和告示牌等措施，避免施工活动对其影响。对于远离占地区的保护植物和古树，可采取原地保护，但应避免施工过程出现人为干扰。

（2）路线变动保护植物和古树的保护措施

由于路线在初步设计和施工图阶段，路线可能仍会有局部变动，因此本评价提出以下建议：

①由于沿线保护植物分布较为广泛，因此，在下阶段施工图设计及地表清理前，应及时与当地林业部门协调，组成专业调查组，摸清沿线保护植物具体分布尤其是占地区保护植物分布情况。在专业技术人员指导下，采取有效的保护措施，确保项目建设对保护植物影响降至最低。

②路基清表作业过程，对发现的珍稀野生植物和古树应立即报地方林业主管部门，应暂时停工并及时与当地林业部门取得联系，采取悬挂醒目的树牌进行保护。根据保护植物生态习性，经过林业相关部门认可和批准，采取避让、移植等保护措施。应优先考虑路线偏移，确因地形或工程量明显增加实施难度较大情况下，方可采取就近移栽保护措施，不得砍伐。

③鉴于项目占地区可能还会有野生重点保护植物及古树未调查到，本评价建议在工程地表清除前，建设单位委托有资质单位对工程占地区（主要是路线经过林地区）的保护植物分布情况进行详细调查，根据调查结果采取路线避让、移栽或原地保护措施。

④本评价对施工中遇到的保护植物与古树，提出以下保护原则：对于位于公路占地范围内的保护类植物，优先考虑线位避让，其次是移栽；对于不在公路占地范围内的保护类植物，进行原地保护；临时占地不得设置于有保护类植物的区域；移栽珍稀保护树木应移植到相似环境，移植前应对该物种的繁殖方式进行调查，事先确立繁殖方法，确保移植成功。

5.1.1.3 减少对生态公益林的占用

经调查，项目建设拟占用国家Ⅱ级公益林 24.11hm²，在后续深化、优化设计期间，设计单位应主动采取避让措施，确需占用的，应尽量采取桥梁或隧道的形式跨越。

5.1.1.4 减少对野生动物的影响

根据《中华人民共和国野生动物保护法》、《广西壮族自治区陆生野生动物保护管理规定》等相关要求。

（1）两栖爬行类：项目 K3+000~K10+000、K35+200~K36+400 段涉及水田、沟谷、溪流、山冲路段，可能出现沼水蛙、泽陆蛙等两栖爬行类保护动物；K25+100~K30+600、K39+700~K50+500、K86+430~K90+900、K91+700~K93+670 等

林下路段，可能出现银环蛇、舟山眼镜蛇等蛇类爬行类保护动物，公路建设方案路基填方，应尽量设置桥隧或涵洞以减缓影响，并在涵洞两端设计成缓坡状，便于两栖类、爬行类迁移活动。有条件的把涵洞内设计为一半有水流，一边为常年干旱，为两侧两栖、爬行动物提供通道。

（2）鸟类：对于的褐翅鸦鹃、小鸦鹃、灰毛胸鸡等飞行能力偏弱的鸟类出现概率较大的 K8+750~K9+600、K15+700~K17+600、K49+100~K50+500、K76+600~K79+200 等路段，建议在其路基段两侧种植低矮乔木+马甲子+火棘等灌木形成乔木层和林下茂密刺篱，从而提高褐翅鸦鹃等鸟类穿越公路的飞行高度。

（3）哺乳类：斑林狸、豹猫、鼬獾、中华竹鼠、果子狸和赤鹿等哺乳类动物在可能出现的林地植被路段。如需要开挖隧道进行爆破作业时，尽可能通过降低一次起爆量，避开晨昏和正午进行爆破作业等，消除对动物的惊吓影响。

（4）其它野生动物保护措施主要有：

1）禁止施工人员在施工期间采取任何方式猎杀野生动物，施工区收缴的野生动物以就近放生为原则，若遇到受伤的野生保护动物要及时报告当地野生动物保护部门，由专业人员处理；

2）重视工程施工人员被毒蛇咬伤的防治和防疫工作；

3）尽量保护隧道上方和跨越沟谷的大桥下方地形和植被，损坏的应及时进行地貌和植被原貌恢复，以恢复原有的野生动物通道。

（5）鸟类迁徙的生态保护措施

1）若施工期正值鸟类迁徙季节，应减少强噪音施工，避免该时期进行隧道爆破，夜晚避免强光照射，在此建议 4~5、9~10 月尽量避免夜间施工，以最大可能降低对候鸟造成的惊扰；

2）应规范施工企业的施工程序，加强对施工人员的宣传教育，积极配合林业等相关部门加大稽查力度，避免人为捕食鸟类。

5.1.1.5 优化临时占地相关设计方案

1、取、弃渣场、临时便道的设置参考《水土保持方案》；对临时占用的农业用地应在设计中提出复垦计划，将其纳入工程竣工验收时的一项指标。具体要求：

①进一步做好路线土石方调配

在经济运距内充分利用移挖作填，严格控制土石方工程量，合同段划分要考虑合理调配土石方，减少取（弃）土方数量和临时占地数量。

②临时场地选址建议

项目选定的 1 处取土场，不涉及法定敏感区，不涉及保护动植物，占地类型主要为园地和林地，选址基本合理。

项目选定的 35 处弃渣场中，1#、25#、27#、28#、31#、35#弃渣场距离敏感点距离不足 150m，堆土过程在噪声和扬尘对周边敏感点影响较大，建议另行选址；其余弃渣场选址基本可行。

项目设置 17 处临时表土堆放场，其中 9#、13#位于广西八角寨国家森林公园范围，但位于工程用地范围内，未在森林公园范围内新增用地，在严格控制好用地红线并落实穿越专题提出的施工期环保措施后，选址基本可行；11#、12#、15#临时堆土场避开了法定敏感区，但距离村庄较近，堆土过程对周边敏感点影响较大，建议另行选址；其余弃渣场选址基本可行。

项目设置 29 处施工生产生活区中，11#、12#、18#、19#施工生产生活区（4 处）位于八角寨森林公园，其中 12#、18#、19#施工生产生活区位于工程用地范围内，未在森林公园范围内新增用地，在严格控制好用地红线并落实穿越专题提出的施工期环保措施后，选址基本可行；11#位于森林公园主体红线外，选址不合理，需另行选址；20#、29#施工生产生活区配套有拌合设施，这两处距离远离敏感点距离较近，受拌合废气影响较大，选址不可行，建议另行选址；其余施工生产生活区选址基本可行。

2、下阶段施工生产生活区优化选址应满足以下选址要求：

①施工人员生活区尽可能租用当地民房或公路已征用拆迁的房屋，减少占地；额外占地应征的有关部门同意，位于规划区应征的规划部门同意，尽量少占农田。

②不得设置于基本农田、水源保护区等法律法规禁止设置区域，优先考虑设置于路基、互通立交、服务区等公路占地范围内或荒地废弃地。

③施工生产生活区生活污水应收集分开处置，生产污水经隔油沉淀后回用，生活污水经化粪池处理后用作农田肥料，严禁不处理任其漫流或排入河流。

④根据《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010），沥青搅拌站距环境敏感点的距离不宜小于 300m，并应设置在当地施工季节最小频率风向的被保护对象的上风；骨料等混合料拌和站距环境敏感点的距离不宜小于 200m，并应设置在当地施工季节最小频率风向的被保护对象的上风侧。本评价建议施工生产生活区距离村庄距离不宜小于 300m。

5.1.1.6 减少永久占地措施及基本农田保护方案

（1）进一步优化线路方案，减少占地，路线设计严格落实交通部《关于在公路建设中实行最严格的耕地保护制度的若干意见的通知》（交公路发[2004]164号）及《公路工程项目建设用地指标》的相关要求。项目选线应充分结合沿线市、县（区）土地利用规划，对局部路线方案进行充分比选，尽量少占耕地、果园，多利用荒坡、荒地。农田地区的路基设计应尽可能降低其高度，并设置支挡结构，减少占地。穿越山体采用深挖路基方式，在下一步设计中进行隧道与深挖比选，在工程地质条件许可的情况下，优先采用隧道方案，或优化线路选线，以减少占地和土方量。项目沿线分布的集中农田较多，尽量采用低路堤方案，同时设置低矮直立挡墙、护坡、护脚等防护设施，缩短边坡长度，以最大限度减少工程对农田的占用。

（2）后续服务区、收费站等服务设施位置若发生变动，应尽量利用废弃地、荒山和坡地。

（3）经过集中基本农田路段，设计单位应完善排水系统设计，设置路田分隔墙，公路排水不得直接排向农田，避免发生污染，同时公路排水去向应结合当地自然沟渠分布合理布设，避免公路排水冲刷农田或因排水不畅淹没农田。

（4）尽量避让基本农田专用大型灌溉水利设施，占用水利设施应进行同标准迁建。

（5）建议将对临近本项目的基本农田的保护要求纳入施工招标条款中。

5.1.1.7 水生生态保护措施

（1）深化水土保持临时和永久措施设计，在弃渣场等周边设计截排水沟和沉砂池，防止暴雨时流水渗湿裸露地表引起大面积水土流失。

（2）在下阶段的设计中进一步优化桥梁下构布置，尽量保持现阶段设计方案，避免设置水中墩。

5.1.2 环境空气保护措施

崩冲距离本项目的长田岭隧道1#斜井口小于60m，受隧道大气污染物的影响较大，在后续施工图设计阶段，应加强临近长田岭隧道1#斜井口的绿化措施，并加强长田岭隧道的机械通风措施。

5.1.3 地表水环境保护措施

5.1.3.1 穿越水源保护区路段的水环境保护措施

本评价的环境风险防范措施兼具饮用水水环境保护功能，措施设计详见5.1.5节。

5.1.3.2 跨河桥梁设计

为减少对水体的破坏和水质污染，在下一步深化设计中，优化跨越五甲湘江特大桥和咸水河大桥等涉及水桥梁的桥位和跨径，尽量一跨而过。其他现阶段未涉及水中墩的桥梁，在下一阶段设计中保持现有设计原则，尽量不设水中墩。

5.1.3.3 农田灌溉设施保护

做好涵洞设计，使路侧农灌系统连接顺畅；根据地形条件可分别采取设涵、倒吸虹、渡槽或采取改沟、改渠等措施恢复农灌沟渠原有功能，保证沿线地区农业生产的可持续发展。

5.1.3.4 服务设施的污水处置

拟建公路全线设置服务区 2 处（咸水服务区、河口服务区），匝道收费站 3 处（咸水收费站、两水收费站、江底收费站），养护工区 2 处（与收费站、服务区合建），桥隧监控管理站 3 处（1 处与咸水服务区合建、2 处与收费站合建）。

咸水服务区污水经埋式污水处理设施处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准（同时满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021））后，优先回用于场区绿化或冲厕，剩余就近排入附近农灌沟渠，最终汇入咸水河，经预测排水对河流水质影响较小。河口服务区污水经埋式污水处理设施处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准后，经排污管排入两水河，经预测排水对河流水质影响较小。

各收费站污水处理设施采用生物接触氧化法处理工艺，污水经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准（同时满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021））后，外排周边沟渠进入农灌系统农灌。

根据各设施污水产生量及排放去向，提出如下服务设施污水处理设施设计方案：

（1）咸水服务区

服务区（上下行）分别设置一套埋式污水处理系统（处理工艺为 A2/O+MBR）。根据《高速公路服务区设计规范》（DB45/T2052-2019），要求服务区厨房污水、生活污水、洗车（修车）废水必须分别经过隔油池、化粪池、洗车污水隔油沉淀池局部处理，方可进入埋式污水处理系统进行处理。根据服务区污水产生量预测，咸水服务区（上下行）分别拟建设一套处理能力 50t/d 埋式污水处理站及配套设施（隔油池、化粪池、洗车污水隔油沉淀池等），估算每套埋式污水处理系统费用约 50 万元，服务区上下行合计 2 套埋式污水处理系统费用共计约 100 万元。

污水处理工艺流程见下图 5.1-1。

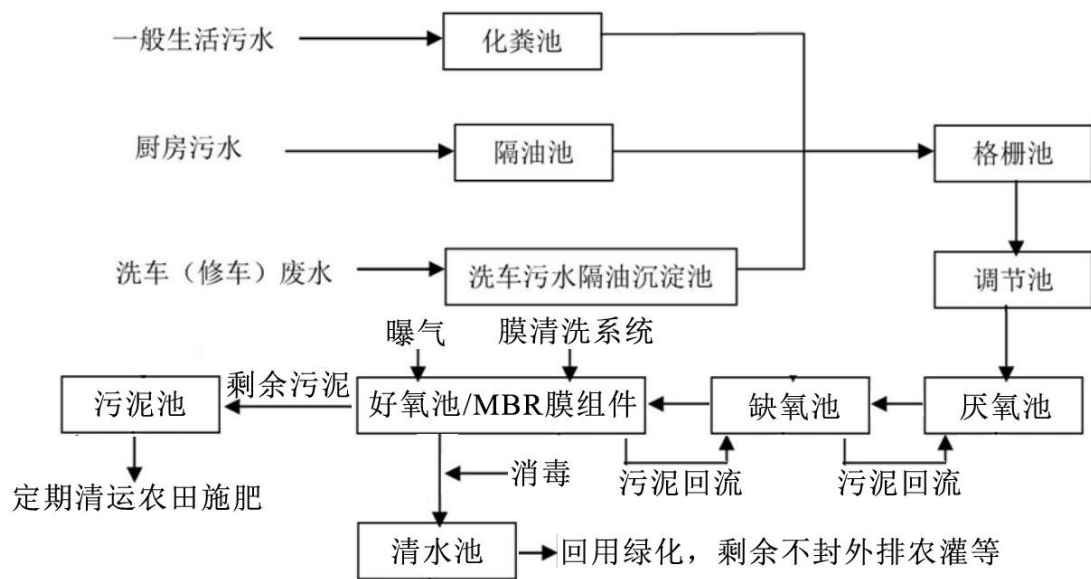


图 5.1-1 咸水服务区污水处理工艺流程示意图

(2) 河口服务区

各服务区（上下行）分别设置一套地埋式污水处理系统（处理工艺为生物接触氧化法）。根据《高速公路沿线设施污水处理系统建设和运行管理指南》（DBJT 45/T 010-2020），汽车冲洗废水、维修废水、餐饮废水等含油污水，应经隔油等预处理，冲刷废水须经化粪池预处理，方可进入地埋式生活污水处理系统进行处理。根据服务区污水产生量预测，河口服务区（上下行）分别拟建设一套处理能力 50t/d 地埋式污水处理站及配套设施（隔油池、化粪池、洗车污水隔油沉淀池等），估算每套地埋式污水处理系统费用约 50 万元，服务区合计 2 套地埋式污水处理系统费用共计约 100 万元。

污水处理工艺流程见下图 5.1-2。

(3) 收费站、养护工区等

根据各收费站污水量估算，咸水收费站、两水收费站、江底收费站 3 处收费站各设 1 套地埋式污水处理设施（处理工艺为生物接触氧化法）及配套设施（隔油池、化粪池）处理能力 5t/d；估算污水处理系统费用约 20 万元/处；3 处收费站污水处理设施，共计 60 万元。

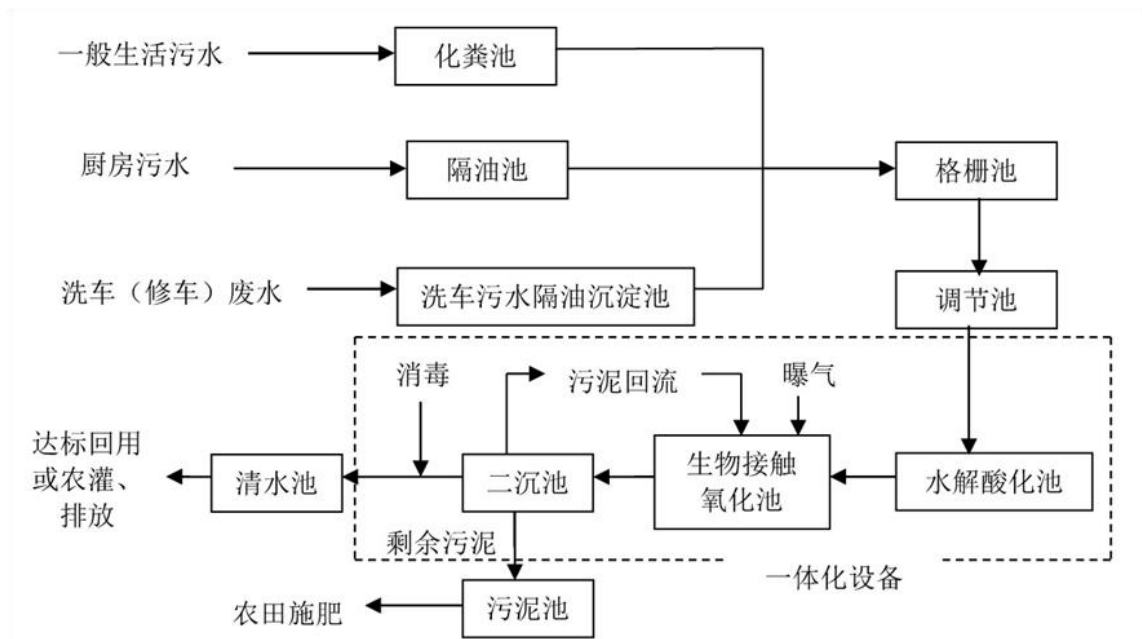


图 5.1-2 河口服务区污水处理工艺流程图

（4）其他设计

项目服务区、收费站等服务管理设施所设的污水处理设施、污水管道应做好防渗设计，避免污水下渗。根据各设施可能的渗漏情况，建议的防渗措施如下：

①可采用天然粘土作为防渗层，但应满足以下基本条件：a、压实后的粘土防渗层渗透系数应小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；b、粘土防渗层厚度应不小于 2m。

②当上述条件不满足时，须采用具有同等以上防渗效力的人工合成材料或其它材料作为防渗层。

③此外，污水处理设施应设置防渗层渗漏检测系统，以保证在防渗层发生渗漏时能及时发现并采取必要的污染控制措施。

④各服务设施废水外排入河的，要求修建完善的排水管网入河或修建排水管网至季节性冲沟入河，不得漫流；外排周边农田灌溉的，要修建完善的排水管网进入周边农田灌溉区沟渠，不得漫流，周边农田灌溉区沟渠不完善的，要协调经村屯同意后修建必要的农灌沟渠，保证污水外排农灌的可行性。

本报告针对服务设施污水处理提出处理方案设计要求，在实际设计阶段，应委托专门的水处理设计单位进行专项设计。

表 5.1-2 拟建公路服务设施污水处理投资一览

序号	服务设施名称	污水量 (t/d)	污水处理站规模 (t/d)	污水处理排放标准	排放去向	处理设施投资估算 (万元)	
1	咸水服务区(含桥隧管理站)	70.81	50×2 套	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准(同时满足《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)和《公路服务区污水再生利用 第1部分:水质》(JT/T645.1-2016)中绿化、冲厕标准)	优先回用于绿化或冲厕,剩余部分排入周边农田沟渠,最终汇入咸水河	50×2	100
2	河口服务区(含养护工区)	67.70	50×2 套	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准	经排污管排入东侧两水河	50×2	100
3	咸水收费站(含养护工区+监控分中心)	3.84	5×1 套	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准(同时满足《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021))	外排周边农田农灌	5×1	20
4	两水收费站(含桥隧管理站)	2.40	5×1 套	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准(同时满足《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021))	外排周边农田农灌	5×1	20
5	江底收费站(含桥隧管理站)	2.40	5×1 套	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准(同时满足《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021))	外排周边农田农灌	5×1	20
	合计	/	/	/	/		260

注：施工图设计阶段可根据实际情况及人员编制情况等确定地理式污水处理设备的处理规模，但要确保满足处理单日最大小时高峰污水量的能力。

5.1.4 地下水环境保护措施

项目服务区、收费站等服务管理设施所设的污水处理设施应做好防渗设计，避免污水下渗。根据各设施可能的渗漏情况，建议的防渗措施如下：

（1）可采用天然粘土作为防渗层，但应满足以下基本条件：①压实后的粘土防渗层渗透系数应小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；②粘土防渗层厚度应不小于 2m。

（2）当上述条件不满足时，须采用具有同等以上防渗效力的人工合成材料或其它材料作为防渗层。

（3）此外，污水处理设施应设置防渗层渗漏检测系统，以保证在防渗层发生渗漏时能及时发现并采取必要的污染控制措施。

5.1.5 声环境保护措施

对比环评阶段，在后续设计、施工阶段路线走向可能会有出入，因此具体施工时噪声防护措施应遵循如下原则：

（1）由于路线局部改线，致使原有距离公路很近的敏感点变得远离路线（超过运营中期特征年的最远等声线距离），其原拟采取的噪声防护措施取消。

（2）由于路线局部改线，可能导致原有距离公路较远的敏感点与路线的距离变近，或者原先不在声环境影响评价范围内的敏感点进入了评价范围。本评价建议在后续深化设计及施工阶段中应根据线位的实际位置、各敏感点的超标程度和实际环境特征，结合评价预测结果，及时调整相关噪声敏感建筑的防护措施（如设置声屏障、换装隔声窗等），以保证路线评价范围内的各敏感点在营运期特征年噪声达标。

5.1.6 环境风险防范及应急设施

项目穿越了龙胜县马堤乡水源地，本评价根据《高等级公路环境风险防范措施及应急能力建设管理指南》（DB45 T2320-2021）对以上涉及水源保护区的路段提出了相应的环境风险防范措施，总体设计原则如下：

1、径流收集处理系统

根据《高等级公路环境风险防范措施及应急能力建设管理指南》（DB45 T2320-2021）5.1.1 条，环境风险敏感路段原则上应设置径流收集系统，对路段内日常桥（路）面径流水以及事故状态下的泄漏物质径流及含污染物径流（含污染物的消防水、雨水）进行收集处理。经论证，不会对环境风险敏感目标产生风险影响的，可不设置径流收集系统。

2、加强型防撞护栏

根据《高等级公路环境风险防范措施及应急能力建设管理指南》（DB45 T2320-2021）5.2.4 条，一级公路及以上等级公路环境风险敏感路段护栏防护等级不低于五（SA）级，二级公路防护等级不低于四（SB）级。

3、警示标志

根据《高等级公路环境风险防范措施及应急能力建设管理指南》（DB45 T2320-2021）5.3 条，公路环境风险敏感路段应设置交通警示牌、应急联系告示牌、危险化学品车辆限速标志牌等警示标志，但公路运营对环境风险目标无影响的除外。

4、视频监控

根据《高等级公路环境风险防范措施及应急能力建设管理指南》（DB45 T2320-2021）5.4 条，高速公路穿越日供水规模超过 100000m³（含）的地表水、50000m³（含）地下水饮用水水源保护区路段应安装视频监控，并与高速公路监控系统平台实现数据共享。

5、穿越龙胜县马堤乡水源地路段环境风险防范设施设计

项目主线未穿越集中式饮用水源保护区，项目终点马堤枢纽 4 条匝道穿越龙胜县马堤乡水源地二级保护区，分别为 A 匝道桩号 AK1+195~AK1+785、B 匝道桩号 BK0+000~BK0+735、C 匝道桩号 CK0+490~CK0+713 和 D 匝道桩号 DK0+210~DK0+490 穿越水源保护区，穿越匝道段部分以匝道桥形式建设，其余为匝道路基。

（1）穿越路段与水源保护区取水口关系

根据项目设计提供的马堤枢纽纵断面图，各匝道路面径流随坡度的整体自然流向为 AK1+195←AK1+350→AK1+785，BK0+735→BK0+000，CK0+713→CK0+490，DK0+210→DK0+220←DK0+490。项目马堤枢纽匝道与龙胜县水源保护区关系见图 5.1-3。

（2）穿越路段运营对环境风险目标的风险影响

马堤乡水源地为河流型水源保护区，其取水口位于在建龙城高速公路东侧约 200m 的山坳处，水源主要为水源保护区所在山区大气降雨补给后形成的山溪水。根据水源保护区的划定方案，该水源保护区的取水口水源主要来自取水口以东的汇水面积形成的地表溪流，取水口西侧为区域汇水的下游。根据水源保护区的划定图，该水源保护区取水口汇水面积主要为：取水口北侧约 200m 高程 559.0m→向东至高程 603.7m→向

东至高程 715.5m→向东至 885.6m 高程→向东至 918.0m 高程→向东至 979.0m 高程→向东南至 1146.0m 高程的岩头山→向西南至 1033.1m 高程→向西南至 1048.0m 高程→向西南至 986.2m 高程→向西至 852.2m 高程→向西北至 545.9m 高程→向西北至 521.1m 高程形成的汇水面积。该汇水面东高西低，大气降水补给山溪水后，自水源保护区东侧最高的岩头山向取水口方向随着地势高程自流，经过取水口后在向西流至龙城高速穿越路段，之后在铜盘田附近汇入杀猪江。

本项目拟设置马堤枢纽连接龙城高速，项目枢纽匝道穿越水源保护区路段位于水源保护区下游，穿越水源保护区 4 条匝道距离取水口距离分别为 100m、160m、170m、380m，均位于取水口下游。马堤乡水源保护区属于山溪型水源地，水源保护区内地形高程变化大，取水口东侧地势高，西侧地势低，龙城高速与本项目马堤枢纽匝道穿越水源地区域位于取水口下游，穿越路段路面径流和桥面径流经公路排水沟自流至取水口下游低洼处后将顺着沟渠向西汇入水源保护区外的杀猪江，不会向穿越路段东侧地势较高的取水口处流动，项目运营路面径流和事故风险废水均不会逆流而上，污染水源地的取水口。

（3）风险防范工程措施

①根据《高等级公路环境风险防范措施及应急能力建设管理指南》（DB45 T2320-2021）5.1.1 条，本项目穿越水源地路段不会对环境风险敏感目标产生风险影响，可不设置径流收集系统。

②加强型护栏：A 匝道桩号 AK1+195~AK1+785、B 匝道桩号 BK0+000~BK0+735、C 匝道桩号 CK0+490~CK0+713 和 D 匝道桩号 DK0+210~DK0+490 穿越龙胜县马堤乡水源地，枢纽匝道设计按二级公路标准设计，故穿越路段护栏防护等级采用四（SB）级。

③警示标志：经以上论证，项目运营对水源地无风险影响，无需设置警示标志。

④视频监控：龙胜县马堤乡水源地保护区为地表型水源地，供水规模 180m³，远小于 100000m³，可不安装视频监控。

本项目穿越和临近水源保护区路段的环境风险措施汇总见表 5.1-3。

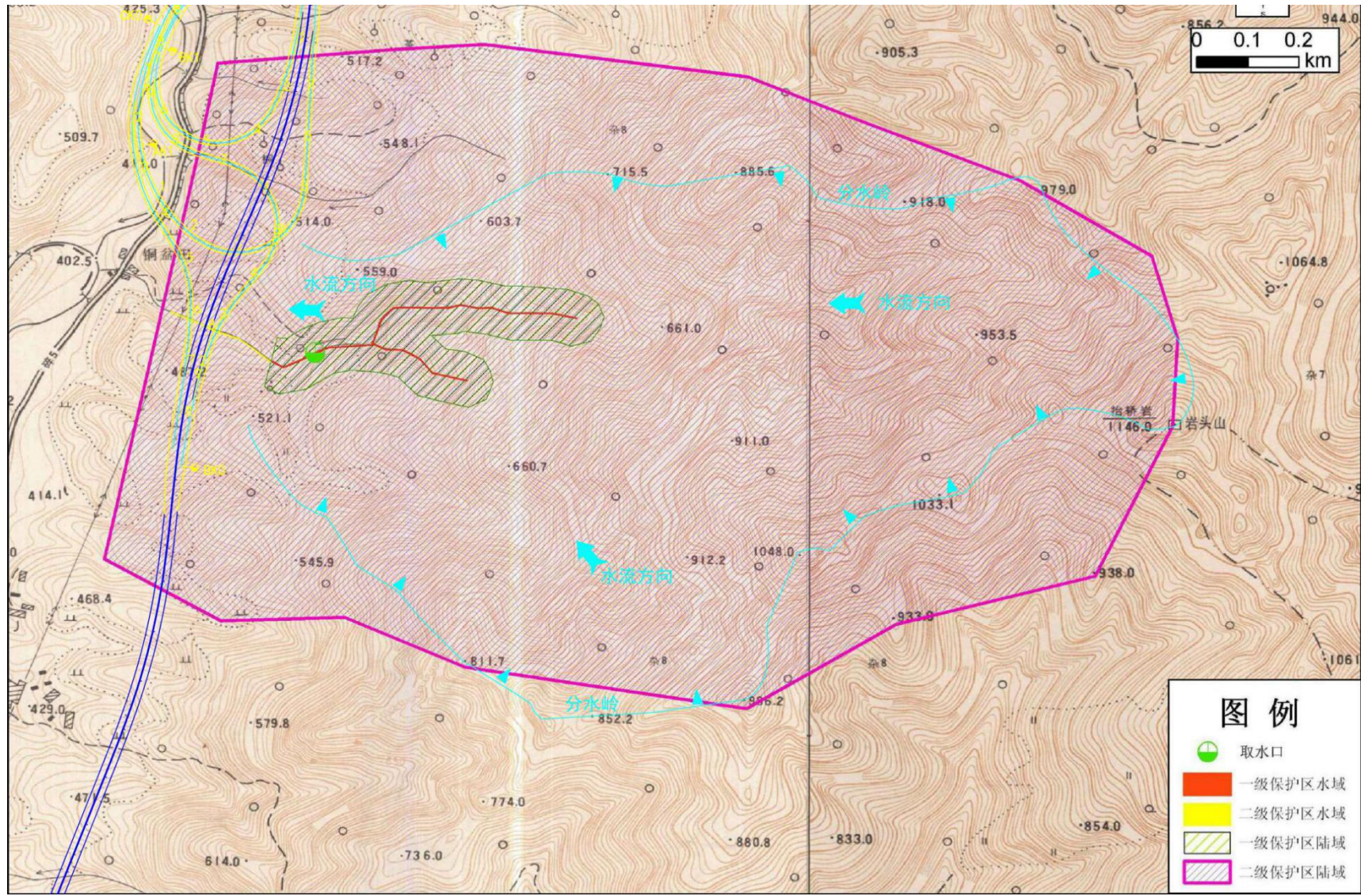


图 5.1-3 项目马堤枢纽匝道与龙胜县马堤乡水源地关系图

表 5.1-3 项目穿越饮用水水源保护区路段水环境保护措施汇总表

敏感区及对应路段	措施名称	措施位置	技术方案
龙胜县马堤乡水源地 饮用水源保护区 马堤枢纽 A、B、C、D 匝道	径流收集系统	/	马堤枢纽匝道穿越该水源地路段位于水源保护区取水口下游。经论证，项目运营对改水源地产生风险影响，可不设径流收集系统。
	加强型护栏	AK1+195~AK1+785 BK0+000~BK0+735 CK0+490~CK0+713 DK0+210~DK0+490	项目主线未穿越水源地，枢纽匝道按二级公路标准设计，各匝道穿越水源地路段设置加强型护栏，护栏防护等级为四（SB）级。
	警示标志	/	公路穿越段位于水源保护区取水口下游，运营对环境风险目标无影响。
	视频监控	/	项目马堤枢纽匝道穿越了龙胜县马堤乡水源地为地表水型，日供水规模分别为 180m ³ ，远小于 100000m ³ ，因此穿越水源保护区路段不安装视频监控。

5.1.6.2 穿越饮用水水源保护区路段环境风险防范设施投资估算

本评价为马堤枢纽匝道穿越饮用水水源保护区路段设置的环境风险防范设施及投资估算见表 5.1-4。

表 5.1-4 本项目穿越饮用水水源保护区路段环境风险防范设施投资一览

序号	名称	主要措施	数量	投资 (万元)	备注
1	龙胜县马堤乡水源地	加强型护栏	路基: 0.983km 桥梁: 0.845km	133.65	路基护栏按 500 元/m 单价计, 桥梁级护栏按 1000 元/m 的单价计

5.2 施工期环境保护措施

建设单位在工程施工期有责任保护环境和减缓对环境的不利影响, 在招标文件的编制过程中应将环境保护措施纳入招标文件, 并在工程承包合同中明确; 承包商在投标文件中应包含环境保护措施的落实及实施计划。

5.2.1 生态环境保护措施

5.2.1.1 植物植被保护措施

(1) 植被

①严禁砍伐公路用地范围之外的林木。

②严格控制穿越和临近森林公园、重点公益林林区、阔叶林区路段施工范围, 禁止砍伐林木设置弃渣场、施工便道等临时设施, 并做好森林火灾防护。

③及时恢复桥梁下方植被。

④加强林区路段防火宣传教育等各项工作。

(2) 重要植物保护措施

严格遵守《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国野生植物保护条例》、《广西壮族自治区陆生野生动物保护管理规定》等要求, 针对本工程沿线生态系统和工程特点, 对评价区内可能受影响的保护野生动植物提出如下措施: 若在工程区发现重要野生植物, 需要优先考虑路线避让, 路线无法避让者征得林业主管部门的同意后, 移栽至相应区域 (如可移栽附近相同生境), 移植前应对该物种的繁殖方式进行调查, 事先确立繁殖方法, 确保移植成功, 移栽后期应注意关注成活, 加强监督管理。对于不在公路占地范围内的保护类植物, 位于路线红线外 50m 范围外采取原地保护; 位于路线红线外 50m 范围内采取挂牌保护, 路线红线外 10m 范围内采取挂牌

并设置围栏的保护措施；临时占地不得设置于有保护类植物的区域。

另外，在调查过程中可能遗漏，工程施工清表前，需要组织进行详细调查，此外，建设单位应做好以下相关保护工作：

①保护国家和地方野生保护植物要求应写入承包合同，对施工管理人员和施工人员进行保护植物的识别教育和相关法律教育，在施工过程中若发现保护植物，在咨询相关专家前提下实施针对性保护措施；

②建设方划出专项资金保障保护措施的实施；

③施工方应安排专人负责，进行必要保护植物鉴别及保护知识的培训；

④公路建设施工及后期管理期间，应建立保护类植物保护记录制度，如实记录有关情况，主要包括被移植植物的种类、数量，施工后期生态恢复情况及监测数据等。珍稀植物保护记录簿应按照国家相关档案管理等法律法规进行整理和保管。

5.2.1.2 动物资源保护措施

（1）两栖、爬行类重要野生动物：公路经过水田或沟谷路段，可能出现沼水蛙、泽陆蛙等两栖类保护动物；灌丛、森林可能出现变色树蜥、银环蛇等爬行类保护动物，注意公路填方路段，应尽量增设涵洞或桥梁以减缓对其产生的公路阻隔影响，并在涵洞两端设计成缓坡状，便于两栖类、爬行类迁移活动。

（2）鸟类重要野生动物：对于褐翅鸦鹃、灰胸竹鸡等不善飞行鸟类出现概率较大的路段，建议在其路基段两侧种植马甲子等植物形成茂密刺篱。尽量避免机械噪声对附近保护鸟类的惊扰以及规范施工行为，禁止施工人员捕杀。

（3）哺乳类重要野生动物：斑林狸、鼬獾、中华竹鼠、果子狸等哺乳类动物在评价区主要分布在森林公园附近等路段植被发育良好、人为干扰小的路段，尽量避免在傍晚和夜间使用高噪声机械施工，防止灯光和噪声对动物的不利影响。

其它野生动物保护措施主要有：

①加强施工人员环保教育，禁止施工人员乱捕滥猎重点保护野生动物。

②尽量避免在傍晚和夜间使用高噪声机械施工，防止灯光和噪声对动物的不利影响。

③尽量保护跨越沟谷的大桥下方地形和植被，损坏的应及时进行地貌和植被原貌恢复，以恢复原有的野生动物通道。

5.2.1.3 水生生态保护措施

（1）加强施工管理，禁止施工人员利用工作之便进行鱼类捕捞。

(2) 施工单位禁止将施工物资随意堆放在河道旁，禁止将废弃土石方倾倒入河道内。

(3) 为防止项目施工水环境污染，施工中应采取本评价提出的水环境污染控制措施，减缓对水生生态的不利影响。

5.2.1.4 预防外来物种入侵措施

(1) 临时用地、永久用地边坡及时进行植被覆盖，种植当地常见物种，禁止使用外来入侵物种。

(2) 开挖的主体工程、边坡、临时用地未及时使用时，用密布网进行覆盖，防止外来入侵物种入侵。

5.2.1.5 农林生态保护措施

(1) 经过的农田路段，占用耕地时，应注意保存剥离的表土，以便用于临时用地区复耕、生态恢复或用于新耕土地的改良；同时做好施工区洒水降尘工作，防止施工扬尘对临近处农作物产量及品质造成不利影响。

(2) 对经过的林路段，严禁砍伐用地范围外林木，施工便道的修建应避开发育良好的自然植被，同时加强森林防火宣传教育，在施工区周边竖立防火警示牌，并注意制定好应对森林火灾的应急措施。

5.2.1.6 水土流失减缓措施

根据项目《水土保持方案报告书》水土流失重点控制路段严格按设计工序，落实永久及临时工程水土保持措施；弃渣场应严格按设计的点位设置，按照既定的弃方、堆土方案弃渣、堆土，杜绝工程中随意取土、弃渣的行为，特别要注意沿河路段以及大桥、服务区、弃渣场等重点位置的水土保持措施的落实。项目主要水土保持措施如下：

(1) 主体工程区：严格按设计工序进行挖填作业，协调好土石方平衡路段的作业时间，避免临时堆土的数量，并妥善收置剥离表土，以便用于工程后期绿化；施工中通过设置临时挡墙、临时截、排水系统，沉砂池及裸露面临时覆盖等措施防治水土流失；特别要注意路线所经丘陵路段等重点位置水土保持措施的落实情况；并对深挖路段做好临时防护措施；

(2) 弃土场：弃渣场遵循“先挡（排）后弃”的原则，排水和拦挡措施应于弃渣前先修建，弃渣中注意控制堆渣程序，避免形成高陡边坡，渣场周边设置完善的截、排水系统；并采取有效措施保护剥离的表土，弃渣后及时进行土地整治，根据规划覆

盖表土进行复耕或绿化；

（3）临时堆土场：堆土前设置草袋临时挡土墙，修建临时截、排水系统，堆土表面撒草籽进行临时防护，临时堆土清除后，迹地进行土地整治，复耕或绿化；

（4）施工便道区：表土剥离妥善收置，采用修建临时截、排水系统、裸露边坡临时植草覆盖等措施防止施工期水土流失；施工结束后，除留用道路外，进行场地整治后，复耕或绿化；

（5）施工生产生活区：表土剥离妥善收置，在用地区周边设置完善的临时截、排水系统、临时挡墙，并通过临时覆盖等措施防治水土流失，施工结束后，清除施工废料及对硬化地面进行清除，覆土进行场地整治后，按规划进行复耕或绿化。

5.2.1.7 临时占地选址建议

（1）尽量避开在森林公园设置临时占地，如确需在森林公园内设置临时用地，需编制专题报告，报相关主管部门审查同意后办理相关手续。

（2）临时用地尽量选择在沟谷、沟壑，远离居民点、地表水径流区域，禁止占用基本农田、重点公益林、保护动植物重要生境等敏感区域营运期环境保护措施。

5.2.1.8 路边坡生态防护设计建议

（1）严格执行生态保护与恢复设施与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”规定，根据边坡具体情况，采取相对应的边坡防护，并在公路边坡修整、施工的同时就及时进行边坡绿化工作。

（2）绿化后的边坡，进行管理，防止绿化植物枯死，外来物种物种入侵，如发现外来入侵物种入侵，及时进行清除。

5.2.1.9 景观和生态设计

（1）工程的景观绿化设计应结合地形、地貌及人文环境特点，力求公路绿化、建筑物造型与周围景观的协调统一，同时施工。

（2）公路沿线采用乔灌草绿化结构，绿化物种尽量采用本地物种，禁止使用外来入侵物种，绿化树种种植后应能自我维持和自我正常演替。

（3）对公路沿线的挖填段路基边坡护坡的网格或拱形中间植草绿化和固土等措施，对边坡进行植草、植树全面绿化，进行修整。

5.2.1.10 广西八角寨国家森林公园内路段保护措施

（1）森林公园内路段，路基挖填方的施工，应尽量避免雨季进行，并合理安排施工时序，控制水土流失，控制废渣、生产废水的处理和排放。两侧开挖临时排水沟，

结合地形在排水沟处设沉沙池，地表径流经临时截排水沟收集后，通过沉沙池沉淀后（沉淀池出口处设土工布围栏）方可排向附近的自然沟渠。施工产生的垃圾及废物要及时清运，不得在河岸堆放，避免雨水冲刷进入水体，造成水质污染。

（2）按照项目批复的水土保持方案，严格执行水土流失防治措施，以最大限度减少对森林公园内路段水土流失的影响。

（3）减缓对旅游服务设施影响的对策与措施

因旅游服务设施均布置在各城市或县城、乡镇、民族村等区域，所以，在施工期间应明确禁止工程运输车辆从各市县或城镇的中心城区穿过，施工车辆应严格控制时段，且对车厢采取全封闭，避免施工材料或弃土沿线洒落。

（4）减缓对游览线路影响的对策与措施

由于施工期间公路建设的运输线路要与旅游公路公用，可能会对游览线路、游览安全造成一定的影响。建议有关部门要对工程运输车辆进行交通管制，减小项目建设对游览线路的影响。同时，在保证施工安全及工程质量的同时缩短施工时间，以减小施工给游客游览带来的不利影响。

5.2.1.11 龙胜温泉森林公园路段保护措施

（1）严格控制施工红线，禁止超红线施工进入森林公园范围；

（2）不得在森林公园内设置取、弃渣场、施工生产生活区、施工便道等其他临时工程。

5.2.1.12 鱼类保护措施

（1）有涉水桩基的桥梁段施工鱼类保护要求

涉水桩基的桥梁施工对鱼类的不利影响主要表现在桩基围堰阶段和钻孔泥浆不规范处理产生的局部水质浑浊。涉水桩基的桥梁段施工建议采用围堰施工工艺，并尽量安排在枯水季节，钻孔泥浆禁止直接排放，经沉淀处理达标后方可排放，排放去向优先考虑当地自然沟渠和农灌系统。

（2）无涉水桩基的桥梁段施工鱼类保护要求

无涉水桩基桥梁段施工对鱼类保护措施主要为监督和教育施工人员规范施工行为，禁止乘机捕捞鱼类的行为，以及大型施工场站合理选址并尽量远离河流，避免施工生产生活污水排放对鱼类的影响。

5.2.1.13 管理措施

（1）落实本工程《环境影响报告书》及其审查、审批要求；

- (2) 建设方把施工期和营运期生态保护措施写到招标合同中；
- (3) 开展施工期环境监理，重点落实水土保持和保护动植物的保护措施的落实；
- (4) 对施工队员及其领导进行环境保护宣传和教肓，加强相关法律法规的宣传学习，加强领导和相关责任人的宣传教肓，提高环境保护意识。
- (5) 确保环境保护措施的资金列入本工程环境保护投资预算；
- (6) 建设单位和施工方必须有专人负责或兼职施工期生态保护工作，明确职责；
- (7) 规范施工行为，科学组织施工方案，制定工程施工人员环境保护行为规定，明确奖罚；
- (8) 本工程的环境监理部门应加强施工期环境保护监督管理，发现问题及时改正。

5.2.2 环境空气保护措施

5.2.2.1 扬尘防治措施

施工期大气污染源主要为施工扬尘及沥青熬制、拌合铺摊过程产生的沥青烟，建设单位应根据《广西 2022 年度大气污染防治实施计划》、《广西壮族自治区生态环境厅关于发布应税污染物施工扬尘排污特征值系数及计算方法的公告》等要求，并结合本项目公路途径区域的环境特点，制定和落实的环境空气污染防治措施如下：

- (1) 制定科学的施工计划，分段施工。
- (2) 施工现场主要道路、加工区、生产办公区应做硬化处理，用作车辆通行的道路应铺设混凝土，道路清扫时必须采取洒水措施。
- (3) 施工工地做到周边围挡、土方开挖湿法作业、物料堆放覆盖、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”。加强施工工地出场车辆冲洗管理，确保运输车辆车身、轮胎、底盘等部位积泥冲洗干净后方可出场，确保出入口两侧 50 米范围内道路整洁。
- (4) 施工单位应当有专人负责保洁工作，配备洒水车，定期对施工便道及施工区域进行洒水，在干燥炎热的夏季或大风天气，应适当增加洒水次数。在居民点敏感地段施工，在大风、干旱天气要加强洒水工作。
- (5) 采用密闭运输车运输和转移散装水泥，对砂石堆场设置围挡、设置防尘布、防雨棚等措施，搅拌站进场道路要硬化并及时清洗，搅拌站内要求定时洒水，及时清扫。存储石灰、砂石等易产生扬尘的建筑材料的场地，应采取防尘措施，如密闭存储、设置围挡、堆砌围墙或采用防尘布苫盖等。
- (6) 施工单位应及时清运施工中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾。不能及时清

运的，应采取防尘措施，如覆盖防尘布、防尘网，定期喷洒抑尘剂或定期喷水压尘，防止风蚀起尘及水蚀迁移。

（7）渣土运输车辆应当密闭，确保设备正常使用，装载物不得超过车厢挡板高度，不得沿途泄露、散落或者飞扬。运输单位和个人应当加强对车辆密闭装置的维护，确保设备正常使用。

（8）靠近敏感点的施工区域，应设置围挡，并增加施工区、施工便道的洒水次数；尤其对于距敏感点 50m 范围内的施工现场，旱季应注意对施工区、施工便道进行清扫，保持洁净，并加大洒水次数。对临路较近的敏感点进行施工期大气环境抽查监测。

（9）骨料拌和站应设置在村庄居民区、学校或有特殊要求地区的下风向，且距离不宜小于 200m。骨料拌合站搅拌机安装除尘装置，污染物排放应满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）相关要求。

5.2.2.2 沥青烟气防治措施

（1）全线应集中设置拌合站，选址应充分考虑对环境的影响，远离村庄等大气环境敏感目标，拌合站周边 300m 范围内应无村庄分布并应设置在当地施工季节最小频率风向的被保护对象的上风侧；

（2）集中场站拌合，采用先进的沥青混凝土拌和设备，即拌和机具有密封除尘装置，沥青的融化、搅拌能在密封的容器中作业。但是苯并[a]芘为强致癌物，对沥青混凝土拌和设备操作拌合设备的工人有较大的影响，要对工人采取劳动保护，发放保护装置，对操作人员进行轮换等措施。沥青加热采用清洁能源。

（3）拟建公路沥青摊铺施工工序工期较短，约为 4-6 个月，沥青拌合设备为临时设施，采用先进的封闭式沥青拌合设备，密闭集气装置，石料烘干系统需配套除尘器，沥青加热、搅拌系统需配套水喷淋塔+电捕焦油器+活性炭吸附或低氮燃烧+除尘器等废气净化装置，污染物排放应符合相应标准要求。

（4）沥青摊铺

沥青混凝土敷设时，应选择晴天、有风，大气扩散条件较好的天气集中作业。施工单位在满足施工要求的前提下尽量降低沥青摊铺温度，然后对铺装好的路面采取水冷措施，减少沥青烟的产生。

（5）沥青拌合

大型拌和站（预制场）应配有除尘装置（其中混合料拌合设备要求配套布袋除尘器+15m 高排气筒，沥青拌合设备石料烘干系统需配套重力式旋风除尘器+布袋除尘器

+15m 高排气筒，沥青加热、搅拌系统需配套水喷淋塔+电捕焦油器+活性炭吸附装置+15m 高排气筒），混合料拌合站污、沥青混凝土拌合站污染物排放应满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）相关要求，并着重加强对设置拌合站区域的施工期大气环境抽查监测。

5.2.2.3 隧道施工防护措施

（1）靠近村庄的隧道和通风斜井施工采取湿式装运渣、水幕降尘湿喷混凝土支护等方法，清除洞内粉尘和溶解空气中部分有害气体；

（2）靠近村庄的隧道和通风斜井施工中安装通风机，加强通风。

5.2.3 水环境保护措施

5.2.3.1 管理措施

（1）开展施工场所和营地的水环境保护教育，让施工人员理解水环境保护的重要性；在桥梁下部结构施工时，施工尽量安排在枯水季节进行，以减小对桥位下游或周围水质的影响。

（2）加强施工管理和工程监理工作，防止发生敏感路段交通事故。

（3）严格检查施工机械，防止油料泄漏污染水体；施工材料如油料、沥青、化学品等不宜堆放在地表水体附近，并应备有临时遮挡帆布；采取措施防止泥土和散体施工材料阻塞水渠或现有的灌溉沟渠等。

（4）严格按照水保方案，做好施工区裸露地表防护，施工土石方要及时清运，不得随意堆放，避免雨水冲刷进入水体，造成水质污染。

5.2.3.2 桥梁施工水污染防治措施

（1）合理安排跨河大桥桩基作业时序，避开河流洪水期，钢围堰设置宜在河流枯水季节进行。

（2）跨河桥梁水中桩基钻孔灌注施工中，护壁泥浆采用循环方式，不外排，沉淀后的废渣运至弃渣场填埋或作为筑路材料再利用。

（3）跨河主桥桥梁结构物混凝土浇注所需混凝土由施工机械封闭运输至施工区浇注，不在现场拌和。

（4）钢围堰内桥梁桩基施工产生的废渣等不得直接排入围堰外水体，应采用封闭方式收集后，清运至岸侧施工营地，干化后废渣运至弃渣场填埋。

（5）桥梁施工区及临河路段施工区周边应设置临时截排水沟，出水口处设置临时沉淀池，排水经沉淀后方可接入周边排水系统。

5.2.3.3 施工营水污染防治措施

（1）施工营地生产废水与雨水排水系统应分开设置。生产废水经隔油、沉砂处理后回用或达标排放，隔油池沉渣及油类物质采用封闭罐收集后，定期交由有资质的单位处理；在雨水排口处设沉砂池，经沉砂处理后的地表径流接入周边排水系统；

（2）施工营地内生活区排放的生活废水，采用封闭 PVC 管的方式接入化粪池，化粪池应有封盖，化粪池定期清掏用于耕地、林地肥育。

5.2.3.4 隧道施工水污染防治措施

（1）隧道工程施工前应对隧址区进行超前探水，尤其对于长隧道，须对隧道所在区域地下水分布、类型、含水量、补给方式和径流方向进行详细勘察，分析论证因隧道开挖导致地下水可能涌出的位置和程度，并制定周密的漏水、涌水防治方案后，选用环保的堵水材料进行封堵。

（2）隧道施工时坚持“以堵为主、堵排结合、限量排放”的防治水原则，采取“堵水防漏、保护环境”和“先探水、预注浆、后开挖、补注浆、再衬砌”的设计、施工理念，达到堵水防漏的目的。

（3）加强隧道施工期的环境管理。优选环保型炸药和注浆材料，爆破施工应尽可能减少硝基炸药用量。优选废水处理工艺，做好处理后的废水回用工作，禁止向敏感水体排放废水。

（4）若在采取堵水措施的情况下，仍然引起隧址区村民生活用水、灌溉用水减少，则拟采用周边未受影响的地表溪流或开采地下水进行补充。

（5）严格按本评价地表水污染防治措施做好工程水环境保护，隧道施工中，应在各隧道进出口处设隔油、沉砂池对生产废水进行处理。隧道施工中应在各隧道洞口处设隔油、沉砂池，尤其在中长隧道处，沉淀池弃渣集中堆存处理；隔离出的油类物质，采用封闭罐收集后，定期交由有资质的单位处理。

（6）施工单位应做好隧道施工期突发涌水和施工废水的应急处置工作。

5.2.3.5 穿越集中式饮用水水源地路段环境保护措施

1、桥梁段污染防治措施

（1）合理安排跨越马堤枢纽匝道桥的桩基作业时序，近量避开河流洪水期，并采用先进工艺，缩短作业时间，在汛期来临前完成桩基施工，清理作业面。

（2）大桥桩基钻孔灌注或挖孔灌注桩施工过程中，护壁泥浆采用循环方式，产生的废浆及钻渣沉淀干化后运至弃渣场填埋。

(3) 桥梁结构物混凝土浇注所需混凝土由施工机械封闭运输至施工区浇注，不在现场拌和。

(4) 严格规范施工行为。禁止随意扩大施工范围，禁止在水源保护区内设置施工营地，施工人员可租用附近民房，利用居民现有化粪池等设施处理生活污水后用作农肥；禁止在水源保护区内堆存生活垃圾，禁止在水源保护区内设置排污口。

(5) 桥梁施工区及临河路段施工区周边应设置临时截排水沟，出水口处设置临时沉淀池，排水经沉淀后方可接入周边排水系统。

2、路基段污染防治措施

(1) 基础开挖等大规模土石方施工作业需避开雨天，及时清运废弃的土石方，不得在水源保护区内随意堆放。

(2) 在施工区两侧设置临时截排水沟和沉淀池，雨水径流经沉淀后方可排放。

3、施工期环境管理要求

(1) 加强施工现场的管理，合理安排施工时序。

(2) 禁止在饮用水水源保护区内设置施工营地、施工生产生活区、弃渣场、临时堆土场等临时用地；禁止在自然保护区及自然公园范围内挖沙、取土。严格划定施工范围，控制临时占地和施工便道数量，不得擅自扩大范围。禁止在水源保护区内堆存生活垃圾和乱排废水。保护区外的施工生产生活污水禁止排入饮用水源保护区。

(3) 施工现场不设置机械维修保养和清洗场地。尽量选用先进的设备、机械，加强机械和车辆维修保养，在饮用水源保护区路段施工时，加强巡查，尽量避免跑、冒、滴、漏油情况的发生。

(4) 将饮用水源保护区水质保护列入施工招标合同中；施工前应向施工人员宣传饮用水源保护的相关法规要求，并在施工现场树立警示牌提醒施工人员注意规范相关施工活动；禁止施工人员向水体中倾倒固体废物和废水，禁止施工人员在保护区水体进行捕鱼、游泳等活动；禁止在水源保护区水域中清洗机械和车辆。

5.2.3.6 减缓对沿线村屯分散式饮用水水源影响的措施

项目越城岭隧道、北门坳村隧道、老屋隧道施工中应加强防渗处理，避免隧道排水疏干山泉，同时加强施工期监督管理，并预留分散水源补偿资金，设置临时供水车等备用水源措施，发现隧道附近村庄水源枯竭则立刻启用临时备用水源，避免隧道施工影响沿线村庄正常用水。

项目施工路基挖填方等可能会破坏相关分散式饮用水设施和输水管线，评价建议：

施工单位应在靠近村屯路段施工中，详细咨询村委会居民饮用水设施和管线的布线，路基等施工尽可能的以不破坏相关输水管线及设备为原则，倘若对输水管线或设备无法避让，必须进行协商，对所破坏的相关输水设备或管线进行改建，待不影响村民饮用水的情况下，方可进一步开工建设。

项目施工路基挖填方等可能会破坏相关分散式饮用水设施和输水管线，评价建议：施工单位应在靠近村屯路段施工中，详细咨询村委会居民饮用水设施和管线的布线，路基等施工尽可能的以不破坏相关输水管线及设备为原则，倘若对输水管线或设备无法避让，必须进行协商，对所破坏的相关输水设备或管线进行改建，待不影响村民饮用水的情况下，方可进一步开工建设。

5.2.3.7 地下水环境保护措施

（1）施工营地对地下水影响的减缓措施

项目施工营地所设化粪池、沉淀池、隔油池等设施，应做好防渗措施，避免施工废水下渗、对局部区域地下水水质造成污染。

（2）路基施工对地下水环境影响的减缓措施

①建议对挖方深度低于地下水位路段的排水边沟采用过滤渗透井形式，这样挖方边坡渗出的地下水经由排水沟再渗入地下，从而保证地下水不会流失；同时过滤材质还能降低路面径流雨水中的污染物浓度。

②若裂隙是地下水的重要补给通道，则公路填方应避免以上路段，以免造成地下水水量减少。填方路段还应注意对地表水、地下水的排泄通道设置涵洞跨越，以免改变地表水和地下水的径流途径。

（3）桥梁施工对地下水环境影响的减缓措施

施工单位应做好泥浆池的防渗漏、防漫溢措施，防止渗漏污染地下水。

5.2.4 声环境保护措施

（1）施工中合理安排工序，与敏感点距离在 300m 范围内的施工区，应尽量避免在夜间（22:00 至次日凌晨 6:00）进行施工作业及施工材料运输。因工序要求，必须在距敏感点较近路段施工的，施工单位应按规定申领夜间施工许可，同时发布公告最大限度地争取民众支持和谅解，对于夜间施工噪声大的作业点，必要时可通过设置简易挡墙等围护设施降噪，并避免在施工中同时使用多种高噪声设备如装载机、平地机、压路机等的情况。

（2）临近学校路段宜在假期内完成主要路基土石方工作量，减少施工对其影响。

(3) 参建单位宜主动在施工现场张贴通告和投诉电话，在接到投诉电话后应及时解决相关环境问题。

(4) 合理选择施工便道，尽量避免穿越集中居民区，尽量远离学校等敏感建筑，否则应通过限速和平整道路等措施降低汽车交通噪声带来的影响。

(5) 尽量采用低噪声机械，施工机械设备应事先对其进行常规工作状态下的噪声测量，超过国家标准的机械应禁止其入场施工。定期对设备进行维修保养，避免由于设备性能差而使噪声增强现象的发生。

(6) 合理确定工程施工场界，公路沿线两侧部分村庄距路较近，尽量避免将施工营地设置在声环境敏感点附近。

(7) 在居民集中区域，充分考虑高噪声机械的源强和作业特点，必要时直接采用隔声围挡或隔声工棚，减少噪声对居民区的影响。

(8) 隧道工程需进行爆破作业时，应控制爆破量，降低爆破突发噪声源强，并于实施前进行公告，特别是对隧道爆破点半径 500m 范围内的敏感目标，爆破前需告知相关村民。

(9) 根据《中华人民共和国噪声污染防治法》第四十二条：“在噪声敏感建筑物集中区域施工作业，建设单位应当按照国家规定，设置噪声自动监测系统，与监督管理部门联网，保存原始监测记录，对监测数据的真实性和准确性负责”。结合本工程设施布置和周边敏感点分布情况，建议对项目占地面积较大的施工区中中峰枢纽、两水互通和河口服务区施工区设置噪声自动监测系统。

5.2.5 固体废物处置措施

(1) 剥离的表土及时运至临时堆土场储存，及时将弃渣运至附近的弃渣场堆存，严禁随意堆弃，并应按照项目水土保持方案对临时堆土场、弃渣场进行相应的防护。

(2) 配备管理人员对渣土的运输、处置实施现场管理，避免野蛮装运和乱卸乱倒现象发生。

(3) 加强生产管理，定期对沥青输送管道和储罐进行检查、维护；沥青拌和残渣设置专用容器接装，将其回收利用；无法回用的沥青废料应送至有资质公司再生利用，不得就地填埋或直接焚烧处理。

(4) 施工营地应设置垃圾桶集中收集生活垃圾后委托当地环卫部门清运处置，不得随地丢弃，或混入建筑垃圾后处置。

5.3 营运期环境保护措施

5.3.1 生态环境保护措施

(1) 对公路沿线边坡、服务设施的绿化植物进行补植，加强对公路景观绿化的养护。

(2) 做好弃渣场等重点区域的绿化恢复和管养，避免出现植被裸露；雨季过后对上述区域进行巡查，避免受强降雨冲刷后，发生边坡失稳，坍塌、滑坡等地质灾害。

(3) 对外来入侵物种分布动态进行监控，对于进入公路占地范围内的外来入侵物种予以清除。

(4) 隧道出入口处做好掩饰和绿化，设置阻止性动物诱导栅栏，防止野生动物进入隧道。

5.3.2 环境空气保护措施

(1) 加大环境管理力度，公路管理部门定期委托有环境监测资质的单位，在公路沿线环境敏感点进行环境空气监测。

(2) 在公路服务设施的食堂、餐饮区安装油烟净化装置，并加强维护。

5.3.3 水环境保护措施

(1) 定期检查服务区、收费站等服务设施污水处理及排放情况，保证污水处理系统处于良好的工作状态；加强服务设施污水处理系统及污水管道防渗层检测，以保证在防渗层发生渗漏时能及时发现并采取必要的污染控制措施。

(2) 定期做好隧道口沉砂、隔油池的检查和清理工作。

5.3.4 声环境保护措施

5.3.4.1 降噪措施选取原则

营运期本评价地面交通噪声污染防治应按照《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发〔2010〕7号）等相关内容制定，遵循如下原则：

(1) 根据噪声预测结果，提出合理规划地面交通与邻近建筑物之间合理布局；

(2) 从噪声源、传声途径、敏感建筑物三个层次采取相应的降噪措施，在技术经济可行条件下，优先考虑对噪声源和传声途径采取工程技术措施，实施噪声主动控制，其次才考虑敏感建筑物被动降噪措施；

(3) 采取的降噪措施能确保敏感点声环境质量达标或满足室内使用功能要求。

(4) 采取的降噪措施具备在技术方面和经济方面具有可行性。

5.3.4.2 规划管理措施

本项目建设单位和运管部门应向地方规划部门提出城镇规划和新建建筑物规划布局建议，并做好配合工作。建议内容为：

（1）根据噪声预测结果，本项目沿线噪声达标距离内不宜规划建设无降噪措施的居民区、学校、医院等执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准的声环境敏感建筑，可视具体情况进行绿化或建设非噪声敏感类型的仓储、商业、工业等其他建筑。本项目各路段噪声防护距离具体见表 4.4-10。

（2）对在噪声防护距离内新建或改建噪声敏感建筑的，建筑本身应采取相应的噪声防治措施，如：学校的操场、医院的停车场建议布置在临路一侧，同时在用地周边种植高大乔木；建筑本身则需做好墙体、窗户的降噪设计，并合理进行建筑内部布局，学校教学楼、宿舍楼、医院的住院病房宜远离道路一侧布置，居民住宅内部的卧室不宜布置在面向道路一侧，以减轻交通噪声所带来的影响。

5.3.4.3 敏感点降噪措施

公路路基及桥梁沿线有 55 个敏感点，根据营运中期噪声预测结果，沿线有 23 处敏感点出现不同程度噪声超标，营运期拟采取的噪声防治措施如下：

共设置声屏障 3200m，换装隔声窗 170m²，声环境保护目标噪声防治费用共计 994 万元。

表 5.3-1 声环境超标敏感点噪声防治措施

序号	声环境保护目标名称	里程范围	与路边界线/中心线距离 (m)	高差 (m)	中期噪声预测值/dB(A)		评价标准	运营中期超标量/dB(A)		受影响户数/户	噪声防治措施及投资				采取措施后是否达标
					昼间	夜间		昼间	夜间		类型	规模	噪声控制措施效果	投资/万元	
1	汀头	K3+600~800	右侧 193/158	-7	56	52.6	2类	达标	2.6	14	/	房屋已安装铝合金窗	铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	0	在采取铝合金玻璃窗措施后满足使用功能
2	漕田 (五甲)	K5+400~K6+000	右侧 46/30	-8	63.8	60.7	4a类	达标	5.7	2	声屏障	在路右侧设置 3m 高声屏障 (K5+350~K6+050) 700m	声屏障降噪量 ≥7.9dB(A), 铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	210	在采取声屏障+现状铝合金窗措施后满足使用功能
			右侧 68/50	-8	61.6	58.4	2类	1.6	8.4	45			声屏障降噪量 ≥7.5dB(A), 铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	0	在采取声屏障+现状铝合金窗措施后满足使用功能
3	厂头拉	K6+000~300	右侧 165/124	-8	56.9	53.5	2类	达标	3.5	0	/	沿着漕田声屏障桩号, 在路右侧设置 3m 高声屏障 (K6+050~K6+350) 300m	声屏障降噪量 ≥3.7dB(A), 铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	90	在采取声屏障+现状铝合金窗措施后满足使用功能
4	石山脚	K6+300~500	左侧 195/170	-7	55.2	51.6	2类	达标	1.6	81	/	房屋已安装铝合金窗	铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	0	在采取铝合金玻璃窗措施后满足使用功能
5	五甲背	K6+800~K7+000	左侧 54/26	-5	62.9	59.7	4a类	达标	4.7	2	声屏障	在路左侧设置 3m 高声屏障 (K6+750~K7+050) 300m	声屏障降噪量 ≥5.7dB(A), 铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	90	在采取声屏障+现状铝合金窗措施后满足使用功能
			左侧 80/54	-8	60.7	57.5	2类	0.7	7.5	28			声屏障降噪量 ≥5.1dB(A), 铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	0	在采取声屏障+现状铝合金窗措施后满足使用功能
6	莲乾	K6+800~K7+000	右侧 260/236	-8	54.4	50.8	2类	达标	0.8	12	/	房屋已安装铝合金窗	铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	0	在采取铝合金玻璃窗措施后满足使用功能

序号	声环境保护目标名称	里程范围	与路边界线/中心线距离 (m)	高差 (m)	中期噪声预测值/dB(A)		评价标准	运营中期超标量/dB(A)		受影响户数/户	噪声防治措施及投资				采取措施后是否达标
					昼间	夜间		昼间	夜间		类型	规模	噪声控制措施效果	投资/万元	
7	荣华	K8+400~600	右侧 210/178	-3	55.6	52.1	2类	达标	2.1	3	/	房屋已安装铝合金窗	铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	0	在采取铝合金玻璃窗措施后满足使用功能
8	经家桥	K9+300~600	右侧 44/12	-4	64.1	60.9	4a类	达标	5.9	3	声屏障	在路右侧设置 3m 高声屏障 (K9+250~K9+650) 400m	声屏障降噪量 ≥6.8dB(A), 铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	120	在采取声屏障+现状铝合金窗措施后满足使用功能
			右侧 112/84	-4	58.9	55.7	2类	达标	5.7	62	/		声屏障降噪量 ≥5.0dB(A), 铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	0	在采取声屏障+现状铝合金窗措施后满足使用功能
9	陶家	K10+200	左侧 254/223	-10	54.6	51	2类	达标	1	22	/	房屋已安装铝合金窗	铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	0	在采取铝合金玻璃窗措施后满足使用功能
10	酿水凸 (桂北农场1队)	K14+000~200	左侧 175/148	-9	56.6	53.2	2类	达标	3.2	0	/	在路左侧设置 3m 高声屏障 (K13+950~K14+250) 300m	声屏障降噪量 ≥3.1dB(A), 铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	90	在采取声屏障+现状铝合金窗措施后满足使用功能
11	新屋里	K31+400	左侧 64/50	-20	54.9	51.4	2类	达标	1.4	0	/	房屋已安装铝合金窗	铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	0	在采取铝合金玻璃窗措施后满足使用功能
12	向家	K33+400~500	右侧 92/71	14	60	56.8	2类	达标	6.8	23	隔声窗	所在位置高于地面, 部分村民房位于隧道, 对未被隧道覆盖的村民房上隔声窗, 合计 100m ²	隔声窗降噪量 ≥25dB	20	在采取隔声窗措施后满足使用功能
13	于家田 (临G241国	K35+400	左侧 235/221	-114	60.5	55.6	4a类	达标	0.6	5	/	房屋已安装铝合金窗	铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	0	在采取铝合金玻璃窗措施后满足使用功能

序号	声环境保护目标名称	里程范围	与路边界线/中心线距离 (m)	高差 (m)	中期噪声预测值/dB(A)		评价标准	运营中期超标量/dB(A)		受影响户数/户	噪声防治措施及投资				采取措施后是否达标
					昼间	夜间		昼间	夜间		类型	规模	噪声控制措施效果	投资/万元	
14	新开田	K41+500~K50+000	右侧 25/8	-15	67.8	64.7	4a类	达标	9.7	2	声屏障	超标量较大，在路左侧设置3m高声屏障(K41+450~650)200m	声屏障降噪量≥7.9dB(A)，铝合金窗降噪量1~3dB(A)	60	在采取声屏障+现状铝合金窗措施后满足使用功能
15	漆树坪	K50+900~K51+100	两侧 30/7	-10	66.4	63.3	4a类	达标	8.3	3	声屏障	在路两侧设置3m高声屏障(K50+850~K51+150)合计300m	声屏障降噪量≥7.7dB(A)，铝合金窗降噪量1~3dB(A)	180	在采取声屏障+现状铝合金窗措施后满足使用功能
			两侧 93/49	-5	59.8	56.5	2类	达标	6.5	5		声屏障降噪量≥4.6dB(A)，铝合金窗降噪量1~3dB(A)	0	在采取声屏障+现状铝合金窗措施后满足使用功能	
16	坪寨村	K51+600~K52+000	两侧 53/39	-50	54.7	51	2类	达标	1	24	/	房屋已安装铝合金窗	铝合金窗降噪量1~3dB(A)	0	在采取铝合金玻璃窗措施后满足使用功能
17	石寨村	K52+300~K52+400	两侧 36/22	-50	54	50.3	2类	达标	0.3	0	/	房屋已安装铝合金窗	铝合金窗降噪量1~3dB(A)	0	在采取铝合金玻璃窗措施后满足使用功能
18	小地小学	K52+200	右侧 38/24	-46	56.2	52.7	昼间60、 夜间50	达标	2.7	0	/	房屋已安装铝合金窗	铝合金窗降噪量1~3dB(A)	0	在采取铝合金玻璃窗措施后满足使用功能
19	杉木头	K52+600	左侧 134/120	4	58	54.7	2类	达标	4.7	2	声屏障	所在位置高于地面，且村民房较少，对村民房上隔声窗，合计20m ²	降噪量≥25dB(A)	4	在采取隔声窗措施后满足使用功能
20	低葱坪	K68+000	左侧 280/320	4	53.6	50.1	2类	达标	0.1	15	/	房屋已安装铝合金窗	铝合金窗降噪量1~3dB(A)	0	在采取铝合金玻璃窗措施后满足使用功能

序号	声环境保护目标名称	里程范围	与路边界/中心线距离 (m)	高差 (m)	中期噪声预测值/dB(A)		评价标准	运营中期超标量/dB(A)		受影响户数/户	噪声防治措施及投资				采取措施后是否达标	
					昼间	夜间		昼间	夜间		类型	规模	噪声控制措施效果	投资/万元		
																窗措施后满足使用功能
21	打马坳	K70+100~200	右 140/121	20	57.3	54.1	2类	达标	4.1	18	/	所在位置高于地面，部分村民房位于隧道，对未被隧道覆盖的村民房上隔声窗，合计 50m ²	降噪量≥25dB(A)	10		在采取隔声窗措施后满足使用功能
22	菰塘	K0+500~700	1 主线：左 117/88 2 凤凰北枢纽匝道：右 98/88	-13	57.7	50.8	2类	达标	0.8	15	/	房屋已安装铝合金窗	铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	0		在采取铝合金玻璃窗措施后满足使用功能
23	享里	K1+200~600	1 主线：左 70/9 2 凤凰北枢纽匝道：右 30/9	-13	64.7	59.3	4a类	达标	4.3	8	声屏障	在路临近村民房一侧匝道设置 3m 高声屏障，合计 400m	声屏障降噪量 ≥6.6dB(A)，铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	120		在采取声屏障+现状铝合金窗措施后满足使用功能
			1 主线：左 100/40 2 凤凰北枢纽匝道：右 70/40	-13	58	51.6	2类	达标	1.6	20			声屏障降噪量 ≥5.0dB(A)，铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	0		在采取声屏障+现状铝合金窗措施后满足使用功能
合计											增加声屏障合计 3200m，更换隔声窗合计 170m ²		994	/		

5.3.5 固体废物处置措施

(1) 在项目服务区和收费站等服务设施内设置垃圾桶、垃圾池收集生活垃圾，并定期交由环卫部门清运；

(2) 加强公路养护工作，定期清理散落在高速公路上的垃圾。

(3) 营运单位应在服务区设置专门的危险废物暂存区域，并做好相应的防渗措施，定期将车辆维修产生的危险废物交由有资质单位妥善处置。

5.3.6 环境风险防范措施

5.3.6.1 加强环境风险防范及应急设施检查和维护

(1) 运营单位应定期检查维护穿越龙胜县马堤乡水源地路段的防撞护栏（墩）等，确保防撞护栏（墩）坚固无损坏。

(2) 运营单位应定期检查维护穿越水源地路段的路基和桥梁排水沟（管），避免出现排水沟道堵塞等情况。

5.3.6.2 制定突发环境事件应急预案、做好环境应急物资储备

(1) 突发环境事件应急预案

项目建设单位或运管单位应按照《企事业突发环境事件应急预案备案管理办法》（试行）有关要求开展突发环境事件应急预案编制、评估、签发和备案工作。明确应急管理组织机构，建立应急救援队伍，预留应急专项资金，制定详细的预警、响应、处置等流程，特别是要制定详细的现场处置方案，并定期组织培训和演练。

(2) 环境应急物资

本评价建议在江底收费站设置一间环境应急物资库，储存一定数量的应急物资以应对突发环境事件。环境应急物资库与环境风险敏感路段的距离如下：

表 5.3-2 环境应急物资库与环境风险敏感路段距离一览表

序号	环境应急物资库名称及位置	对应环境风险敏感路段	最远距离（km）
1	江底收费站	穿越龙胜县马堤乡水源地路段	15.9

本评价建议设置的环境应急物资库均选择在距离环境风险敏感路段最近的公路管理或服务设施内，环境风险敏感路段距离最近的环境应急物资库的距离（沿路）为 15.9km。符合《公路运营管理企事业单位危险化学品公路运输突发环境事件应急预案编制指南》（DBJT 45/T 009-2020）6.4 环境应急物资条款的规定。

参考《公路运营管理企事业单位危险化学品公路运输突发环境事件应急预案编制

指南》（DBJT 45/T 009-2020）附录 B，环境风险应急物资库内应急物资的配备如下。

表 5.3-3 环境应急物资配置一览表

序号	环境应急物资名称	环境应急物资数量
1	铁锹	10 把
2	粗干砂	5000kg
3	沙袋	50 个
4	桥梁泄水孔塞	200 只
5	锯木屑	1000kg
6	围油栏	200m
7	吸油毡	1000kg

注：环境应急物资种类应根据路段内主要运输危险化学品或有毒有害物品种类的事故应急需要确定，可以根据公路运营过程中路段内运输危险化学品或有毒有害物品种类变化进行调整。储备数量以满足事故先期应急处置要求为基本原则。具体数量以项目突发环境事件应急预案的要求为准。

5.3.6.3 日常管理措施

路（桥）面径流收集系统除工程主体建设外，还需要进行日常管理，才能发挥其事故应急及污染物削减的作用，其日常管理内容如下：

（1）桥面清扫

桥面清扫工作包括在路面保洁工作中，但需要在路面保洁工作上加强要求，因桥面排水孔都安装了闭合的收集管道，对桥面进行清扫时，需及时清理桥面排水孔处的泥沙、垃圾等，防止管道堵塞，严禁将桥面上的固体垃圾扫入排水孔。

（2）管道和排水边沟维护

桥面管道收集系统若管理不善，易出现管道堵塞、管道破损等情况；排水边沟内如出现泥沙淤积则可能在雨季或发生事故时出现初期雨水或含危化品外流的情况，因此需对其加强维护；排水边沟管道维护可按雨季、旱季和特殊状况（发生危险化学品泄露事故）3 种工况进行维护。

5.4 环境保护工程投资估算

5.4.1 建设期环境保护投资

本项目总投资为 2264472.2715 万元，其中建设期环境保护总投资 2562.65 万元（不含水土保持工程、主体工程已有的环保措施投资），建设期环境保护投资资金纳入工程总投资中，占工程总投资的比例为 0.11%。各项环境保护设施及投资详见表 5.4-1。

表 5.4-1 本项目建设期环境保护措施投资估算表

序号	项目	环境保护投资具体内容	投资(万元)	实施时段	实施单位	责任主体
二	环境污染防治		2008	/	/	/
1	环境空气污染治理		250	/	/	/
1.1	施工期洒水降尘措施	施工期洒水降尘措施	100	施工期	施工单位	建设单位
1.2	运输扬尘污染防治措施	采用遮盖运输，或封闭运输费用	50	施工期	施工单位	建设单位
1.3	施工生产生活区扬尘污染防治措施	施工营地堆放材料遮盖，混凝土拌和设备设置除尘装置	100	施工期	施工单位	建设单位
1.4	隧道施工降尘措施	隧道通风（已纳入到工程费用，不列入环保直接投资）	—	施工期	施工单位	建设单位
2	水污染防治		540	/	/	/
2.1	施工生产废水和生活污水处理	沉淀池修建和人工清理费（暂估）、化粪池，项目拟设施工生产生活区 29 处，其中综合性工区和驻地共 9 处，小型工区 20 处，综合性工区和驻地废水设施按 10 万元每处估算，小型工区按 1 万每处估算	110	施工期	施工单位	建设单位
2.2	桥梁施工废水防治	全线桥梁岸侧设置临时排水沟、临时沉淀池（暂估）；1 处桥梁按 2 万元估列，工程设 38 处桥梁	76	施工期	施工单位	建设单位
2.3	隧道施工废水处理	隧道进出口处设隔油、沉砂池，沉淀后的上清液循环利用；1 处隧道按 2 万元估列，工程设 17 处隧道	34	施工期	施工单位	建设单位
2.4	沿线村屯分散式饮用水设施改移	越城岭隧道、北门坳村隧道、老屋隧道施工区设置临时供水车，估算投资 60 万，其他分散的供水设施和供水管迁改纳入工程征拆费用	60	施工期	施工单位	建设单位

序号	项目	环境保护投资具体内容	投资(万元)	实施时段	实施单位	责任主体
2.5	服务区、收费站等污水处理设施	服务区、收费站等服务设施内设置的化粪池、隔油池、一体化污水处理设备、污水管道、检查井等污水处理设施	260	运营期	施工单位	建设单位
3	噪声污染防治		1094	/	/	/
3.1	施工期简易围挡、临时移动声屏障	铁皮挡板、施工机械、设备加强维护，保持较低噪声水平等	100	施工期	施工单位	建设单位
3.2	运营期敏感点噪声污染防治	设置声屏障 3200m，换装隔声窗 170m ²	994	运营期	施工单位	建设单位
4	固体废弃物污染防治		124	/	/	/
4.1	生活垃圾处置费	垃圾桶购置费、生活垃圾清运处置费（暂估），综合工区按 2 万每处估算，小型工区按 0.5 万每处估算	28	施工期	施工单位	建设单位
4.2	危险废物暂存间	2 处服务区上下行各 2 间，每间估算投资 5 万元。	20	运营期	施工单位	建设单位
4.2	桥墩开挖泥浆、护壁泥浆处置	泥浆干化池等，每处桥梁按 2 万估算	76	施工期	建设单位	建设单位
二	生态环境保护		60	/	/	/
1	新增水土保持投资	由主体工程或水保工程设计，已列入主体工程投资、水保工程投资投资中	/	施工期	施工单位	建设单位
2	绿化工程		/	施工期 运营期	施工单位	建设单位
3	排水及防护工程		/	施工期	施工单位	建设单位
4	临时用地复垦费或植被恢复费		/	施工期 运营期	施工单位	建设单位
5	重点公益林补偿费用		/	运营期	施工单位	建设单位
6	森林公园穿越路段		警示牌、信息提示牌、施工管理要求等	10	施工期	施工单位
		穿越路段生态边坡措施纳入主体设计	/	施工期	施工单位	建设单位

序号	项目	环境保护投资具体内容	投资(万元)	实施时段	实施单位	责任主体
		穿越路段的生态监测纳入环境管理费用	/	施工期	施工单位	建设单位
7	野生动植物保护	野生动植物保护宣传、培训，植物保护措施，占地区古树移栽费用	40	施工期	施工单位	建设单位
8	植物防疫检查、外来植物清理	预留	10	施工期 运营期	施工单位	建设单位
三	环境风险防范及应急处理		153.65	—	—	—
1	饮用水水源保护区保护措施	穿越水源保护区路段加强型护栏	133.65	施工期 运营期	施工单位	建设单位
2	突发环境事件应急预案及应急物资	应急预案编制及应急物资购置	20	运营期	建设单位	建设单位
四	环境管理费		340	/	/	/
1	施工期环境监测费	施工期水、气、声、生态监测	240	施工期	监测单位	建设单位
2	环评及竣工环保验收费	环境影响评价费和竣工环保验收费	100	筹建期 运营期	环评单位 验收单位	建设单位
合计			2562.65			

5.4.2 营运期环境保护投资

项目营运期环保投资纳入工程运营费用中，各项环保设施及投资详见表 5.4-2。

表 5.4-2 本项目营运期环境保护投资估算表

序号	项目	环境保护投资具体内容	投资	实施时段	实施单位	责任主体
一	环境保护设施运行维护费					
1	饮用水水源保护区保护措施维护费	水源保护区路段路（桥）面径流收集系统、沉淀-应急并联池、警示标志、日常检查维护费、维护人员成本	5 万/年	运营期	运营单位	运营单位
2	道路垃圾	道路垃圾清运费	5 万/年	运营期	运营单位	运营单位
3	危险废物	危险废物处置清运费	5 万/年	运营期	运营单位	运营单位
4	污水处理设施	服务区、收费站污水处理设施运行维护费用	20 万/年	运营期	运营单位	运营单位
二	环境管理费					
1	环境风险应急	应急救援物资日常维护、环境风险应急救援培训和日常应急救援演练费用	30 万/年	运营期	运营单位	运营单位
2.	特征年环境监测费	特征年（近期、中期、远期）水、气、声环境监测费用	30 万/特征年	运营期	环境监测单位	运营单位

5.5 环境保护措施技术经济论证

5.5.1 高速公路环保措施概述

（1）公路建设项目在设计、施工和营运期都积累了较为成熟的环境保护控制措施，措施在技术上是可行的；环境保护将遵循分阶段实施的原则，做到投资经济，技术合理，又有可操作性和环保的效益。

（2）施工期主要是水、气、声污染、植被破坏和水土流失影响，防治重点是加强管理和监督，包括施工工序的组织管理和对施工人员的环境保护宣传教育。所有的环

境工程和环境保护管理、监理要求都应作为工程承包商的制约条件。

(3) 营运期主要环境问题是公路服务区和收费站等服务设施的生活污水对水环境的影响、公路营运后带来的交通噪声影响。

本章节主要对污水处理工艺、降噪措施及饮用水源保护区排水系统进行技术经济可行性论证。

5.5.2 污水处理工艺可行性分析

5.5.2.1 施工期污水处理工艺可行性分析

工程施工临时生产生活污水处理措施主要为设置临时沉淀池、化粪池、隔油池及与之配套的临时截排水沟等。这些设施结构简单，主要为土工工程，无技术上的障碍，但隔油池需定期清运废油，并交由相关部门处理，禁止随意倾倒。

5.5.2.2 营运期污水处理工艺及排污去向可行性分析

采用二级生化处理工艺的地理式一体化污水处理设备已广泛应用于广西高速公路服务设施，本评价对实施效果进行了调查。根据《广西吴圩机场至大塘高速公路竣工环保验收调查报告》（2019年9月）和《贵港至合浦高速公路竣工环境保护验收调查报告》（2020年9月），广西吴圩机场至大塘高速公路和贵港至合浦高速公路沿线服务设施污水均采用二级生化处理工艺处理，部分服务设施的监测数据如下：

表 5.5-1 广西吴圩机场至大塘高速公路沿线代表性服务设施污水水质监测结果分析表

采样点位置		pH 值	SS (mg/L)	COD _{Cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	石油类 (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)
吴圩服务区 (上行)	测值范围	8.13~8.31	8~14	35~43	7.5~9.5	0.14~0.18	11.1~13.0
	采样数	2	2	2	2	2	2
吴圩南收费站	测值范围	8.08~8.18	4~6	8~19	0.7~1.2	0.13~0.20	12.4~13.5
	采样数	2	2	2	2	2	2
《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 一级标准		6~9	70	100	20	5	15
出水水质达标分析		达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 5.5-2 贵港至合浦高速公路沿线代表性服务设施污水水质监测结果分析表

采样点位置		pH 值	SS (mg/L)	COD _{Cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	石油类 (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)
寨圩服务区废水 处理设施	入水均值	6.84	20.63	46.00	16.60	0.30	35.88
	出水均值	6.66	11.00	18.88	6.76	0.06	14.40
寨圩管理养护区 废水处理设施	入水均值	/	/	/	/	/	/
	出水均值	6.65	7.25	24.13	8.66	0.18	2.39
《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 一级标准		6~9	70	100	20	5	15
出水水质达标分析		达标	达标	达标	达标	达标	达标

由表 5.5-1 和 5.5-2 可见，广西吴圩机场至大塘高速公路和贵港至合浦高速公路管理设施产生的污水经地理式污水处理系统处理后，其出水水质可以满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准的要求。

本项目服务设施的一体化污水处理设备的处理工艺均与上述项目的工艺相同，类比可知，本项目服务设施产生的污水经处理后，出水水质也可以满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准的要求，技术上是可行的。

此外，上述设备具有占地少，管理维护简单，投资较为节省，吨水处理成本在 1.10~1.50 元之间，施工周期短等成本优势，从经济角度考虑，评价中采用的地理式污水处理系统及隔油池处理工艺也是可行的。

5.5.3 噪声防治措施可行性分析

根据实际调查，目前国内高速公路噪声防治措施主要包括设置声屏障、安装隔声窗（包括一般铝合金窗、隔声窗等）、绿化、低噪声路面和环保搬迁等。主要措施的费用效果及优缺点见表 5.5-3。

表 5.5-3 噪声防治措施技术经济比较

序号	措施名称	降噪量	适用情况	优缺点	价格
1	声屏障	5~20dB(A)	超标严重、距离公路较近的集中敏感点。	降噪效果好，易于实施，但费用较高。	3000 元/m
2	隔声窗	15~25dB(A)，在完全关闭情况下	超标严重、分布分散居民点或学校。	效果较好、通风；但对房屋结构要求较高，费	2000 元/m ²

序号	措施名称	降噪量	适用情况	优缺点	价格
		至少 25dB(A)以上		用较高。	
3	铝合金玻璃窗	5~8dB(A)	超标较小、分布分散、距离公路稍远的居民点或学校。	降噪好，费用适中，不通风。	500 元/m ²
4	密封条	3~5dB(A)	超标较小，安装铝合金玻璃窗的建筑物。	易于实施，费用较低。	20 元/m
5	降噪林	20m 绿化带可降噪 2~3dB(A)	噪声超标轻微、有绿化条件的集中居民点或学校。	可降噪、净化空气、美化路容。但占土多，降噪效果小，适用性受限。	200-500 元/m
6	搬迁	完全消除噪声影响	距离公路较近，超标严重，其它措施不易解决。	可完全消除交通噪声影响。费用较高，二次安置，对居民生活有一定影响。	根据搬迁人数、搬迁距离和安置要求费用不等

对本评价中采用降噪措施技术经济方案具体论证如下：

（1）声屏障建设可行性分析

声屏障为高速公路项目建设中最为广泛采用的降噪措施，对于近路侧敏感目标其降噪效果明显，其基于路基占地范围内建设，无须额外占地，在有条件的情况下应优先考虑。局限性是：长距离的声屏障使行车有压抑及单调的感觉，造价较高，如使用透明材料，又易发生眩目和反光现象，同时还需经常清洗，对距离较远或者分散的居民区效果不明显。

评价通过理论计算确定声屏障降噪效果，并结合安装隔声窗，以达到各个敏感点防治噪声的具体要求。本评价声屏障采用吸声式穿孔板结构，该类声屏障结构简单，建设价格相对较低，施工难度低，降噪效果好；选择该类型的声屏障从经济技术上考虑是可行的。

（2）隔声窗降噪分析

从降噪效果分析，隔声窗可以满足降噪需要，但隔声窗要达到好的降噪效果，对房屋本身结构要求较高，适用于房屋成色较新、结构较好的房屋；对于年代久远、房屋结构较差的房屋，因建筑本身隔声效果较差，不适合设置隔声窗。

从拟建公路沿线居民点住房调查情况可知，部分敏感点建筑以砖混结构为主，可通过实施隔声窗来降低公路交通噪声对居民的干扰影响。

（3）绿化降噪分析

绿化降噪林除可达到降噪效果外，还可美化环境、净化空气。其缺点是占地较多，绿化带达不到一定宽度时，降噪效果有限，同时绿化降噪效果的实现周期较长，一般情况下不再采用绿化防护林进行隔声降噪，但在高速公路侧边坡有足够宽度，且降噪量要求不高情况下可考虑。

（4）搬迁降噪分析

在各种措施中，搬迁属于从根本上解决噪声问题的办法，效果最好，一般在其它设施难以实现时才考虑采用。对靠近公路、房屋分布分散、较破旧的房屋可适当考虑搬迁措施；对靠近城镇的居民区域可根据其远景规划和营运期噪声超标的实际情况，对超标的敏感点也可采取搬迁措施。在搬迁时还应充分考虑搬迁安置社会影响及居民的二次干扰问题。各种降噪措施中，尽管搬迁效果最好，但由于搬迁的实施相对难度较大，费用远高于其它降噪措施，实际中采用的情况不多。

（5）拟建项目噪声防护措施技术经济分析

根据噪声预测结果，在公路沿线居民点噪声预测超标分析的基础上，结合实际地形条件和居民分布情况，综合比较各种降噪措施的降噪效果和投资，评价提出对超标敏感点采用设置声屏障或换装隔声窗方式为主进行噪声防护，从技术和经济角度考虑是合理可行的。

6 环境经济损益分析

6.1 工程建设环境损失经济分析

公路建设带来的环境损失主要表现为对土地的占用，使原土地利用价值的改变，对地表植被的破坏使局部区域现有生态效益丧失；以及工程建设中和营运后带来的对评价区域内空气、声、水、生态环境等的不良影响。具体分析如下。

（1）土地占用及水土流失经济损失分析工程损失估算

其中土地占用经济损失可通过项目补偿费用估算其现有价值，由项目估算的土地征用及拆迁补偿费用合计 89925.66 万元。新增水土保持补偿费估算为 10660.57 万元。

（2）其它环境损失经济估算

工程建设中引起的环境改变还包括对沿线空气、声、水、生态环境及社会环境等的不良影响，为减小工程建设对路侧环境的不良影响，而采取的措施费用估算可视为工程环境经济损失，具体情况见环境保护工程投资章节。

6.2 工程建设效益经济分析

公路项目作为重点基础设施，其建设后对区域经济发展具有巨大的推动作用，其经济效益难以定量，就其本身而言效益主要表现降低运营成本效益、旅客时间节约效益、减小交通事故效益等方面；根据《工可》估算，工程营运后因上述效益在评价期内实现的经济效益估算为 794300 万元。

6.3 工程建设环境经济损益分析比较

拟建工程环境影响经济损益定量详见表 6.3-1。

表 6.3-1 工程环境影响经济损益定量分析

环境要素	影响、措施与投资	效益(+)费用(-) (万元)	备注
环境经济损失			
社会环境	工程拆迁及安置费用	-89925.66	
生态环境	工程新增水土保持投资	-10660.57	不计主体设计 包含措施
	穿越森林公园路段警示牌、信息提示排、施工管理信息等	-10	

环境要素	影响、措施与投资	效益(+)费用(-) (万元)	备注
	穿越森林公园生态边坡等景观设计	—	纳入主体设计
	野生动植物保护	-40	
	植物防疫检查、外来植物清理	-10	
大气环境	施工期洒水除尘、采用遮盖运输，或封闭运输等措施费用	-250	
水环境	营地施工期生产和生活废水处理，桥梁、隧道施工废水防治；运营期服务区等污水处理设施	-540	
声环境	施工期简易围挡、临时移动声屏障，营运期噪声防治措施等	-1094	
固体废物处理	施工期施工营地垃圾收集与处置桥墩开挖泥浆、护壁泥浆处置	-104	
环境风险防范	穿越水源保护区路段设置加强型护栏，应急物资及环境风险应急预案编制等费用	-153.25	
环境管理及科技投资	监测、环评、验收等费用	-340	
合计		-103127.48	不计计入工程投资部分
环境经济效益			
社会经济效益	直接效益	794300	数据来自项目工可报告
	间接效益	—	无估算
合计	效益：+794300 万元，费用：-103127.48 万元		效益/费用=7.7:1

由上表可见，项目建设社会经济效益显著，与环境损失相比其效益费用比为 7.7:1，通过采取相应的环境保护措施后，可有效降低不利影响，故项目建设从环境损益上分析是可行的。

7 环境管理及监测计划

7.1 环境管理

7.1.1 环境管理及机构

本项目各阶段环境管理机构和监督机构组成见下图。

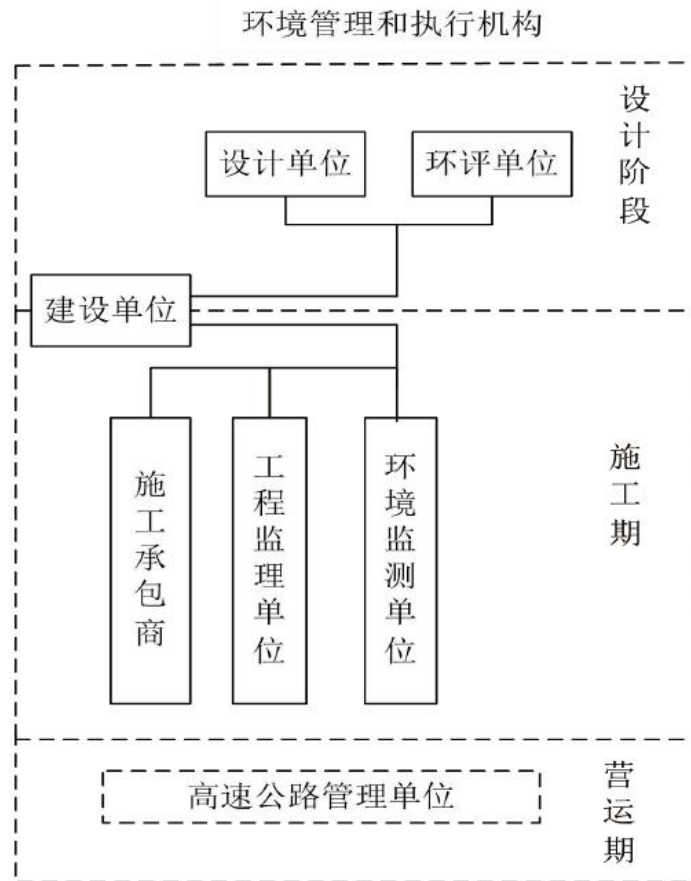


图 7.1-1 本项目各阶段环境管理和监督机构组成情况示意图

7.1.2 环境管理计划

本项目实施过程中的环境管理计划见表 7.1-2。

表 7.1-2 环境管理计划

环境要素	减缓措施	实施机构	管理单位
一、设计阶段			
1 生态防 护及生 态修复	注意表土资源保护，重视对耕地等优良土地资源的保护；尽量少占或不占耕地；对临时堆土场等临时占地的裸露地表及时进行植树绿化，公路边坡采取绿化恢复措施；预防外来物种入侵；部分临时工程合理选址，不得在法律法规禁止区域内建设临时工程。	设计、环评单位	建设单位

环境要素		减缓措施	实施机构	管理单位
2	地表水	<p>穿越水源保护区路段：加强型护栏等。</p> <p>其他路段：跨河桥梁应选择合理的跨越形式，减少对地表水体扰动；做好涵洞设计，使路侧农灌系统连接顺畅。</p> <p>服务设施：服务区、收费站等服务设施设置污水处理设施，并采取相应的防渗措施。</p>	设计、环评单位	
3	声环境	<p>评价建议下阶段项目具体实施中应根据线位调整实际位置和各敏感点的超标程度和实际环境特征，结合评价预测结果，及时调整相关敏感点建筑噪声防护措施，以保证路线评价范围内的各敏感点在营运期中期特征年噪声达标。</p>	设计、环评单位	
二、施工期				
1	生态保护	<p>古树及保护植物：临近工程区的，采取就地保护措施；红线范围内的古树优先优化路线或边坡，尽量避让，却无法避让的，征求当地林业古树管理部门同意。施工前，向林业主管部门申报占地区区内古树及保护植物迁移补偿方案，在其指导下对保护植物和古树进行迁移。</p> <p>其他路段：严格按照施工边界进行施工，不得随意扩大施工范围；禁止在林区使用明火；施工便道、临时堆土场、施工生产生活区尽量避免占用植被、农田、林地。</p> <p>合理安排施工时间，规范施工行为，遵守野生动物保护的法律法规，严禁捕杀野生动物，尽量避免渣土填埋溪流、水塘、灌丛等；避开晨昏和正午进行高噪声机械作业等，减少对动物的惊吓影响；尽量保护跨越溪流、水田、水塘等桥下方地形和植被。</p> <p>生态恢复应优先考虑使用本地物种，施工结束后及时进行场地清理、植被恢复。</p> <p>严禁超越工程施工红线范围占用永久基本农田，项目临时用地选址也应尽量避开永久基本农田。</p> <p>穿越森林公园路段设置警示牌、施工管控要求等公示牌；穿越路段开展专题景观设计，纳入主体设计中；穿越路段开展生态监测，并将穿越路段施工监理纳入重点监理内容。</p>	施工单位	建设单位 监理单位
2	空气环境	<p>在靠近敏感点及农田的施工区域，加强洒水次数；物料运输车辆、物料堆放加盖篷布；项目储料场、混凝土拌和机应配备密封除尘装置，堆料场应安装围墙、防雨棚。</p> <p>运输车辆进出施工现场和路过敏感点路段应限定车速。</p> <p>沥青拌和站应设置在村庄居民区、学校或有特殊要求地区的下风向，且距离不宜小于 300m；骨料拌和站应设置在村庄居民区、学校或有特殊要求地区的下风向，且距离不宜小于 200m。</p>	施工单位	建设单位 监理单位
3	地表水环境	<p>穿越饮用水水源保护区保护措施：水源保护区范围内不得设置临时场地；合理安排施工时序，避开雨季，施工区设置临时截排水沟和沉淀池；桩基施工中钻孔泥浆循环使用，不外排；穿越段设置饮用水源保护区基本信息和管理要求；加强水源地水质监控。</p>	施工单位	建设单位 监理单位

环境要素	减缓措施	实施机构	管理单位
	沿河路段：施工区域和水体之间设置编织土袋或修建挡渣墙进行有效拦挡，防止施工材料、土石方进入水域中。 桥梁下部结构施工尽量安排在枯水季节进行；加强施工管理，防止泥土和散装施工材料阻塞水渠或现有的灌溉沟渠、水管；油料、化学品等宜室内存放且远离水体，避免造成流失污染周边水体。 跨河桥梁桩基和桥台施工区域，合理布设截排水沟和沉淀池，对施工作业污水沉淀处理后，上清液回用于降尘。 施工生产废水经处理后尽量回用洒水降尘，排放需满足排放标准；生活污水设化粪池处理后做农肥用。 在施工临时场地排水沟的下游建造简易排水沟和简易沉砂池。		
4	声环境	使用低噪声设备，使机械维持最低声级水平； 合理安排施工时序，靠近居民点附近施工应禁止高噪声机械在午间（12：00~14：30）和夜间（22：00~翌日6：00）施工作业； 合理安排施工物料运输时间，在途经村镇、学校等敏感路段时，应减速行驶，禁止鸣笛； 施工便道尽量避免穿越和靠近乡镇、集中居民区； 施工场地外缘设置临时挡板，高噪声设备采用封闭作业的方式减少对敏感点的影响。	施工单位 建设单位 监理单位
5	固体废弃物	含油废物不得随意丢弃，委托有资质单位处置； 将剥离的表土运至临时表土堆场储存，及时清运废弃土石方、钻井泥浆干化物及钻渣至弃渣场，并采取相应的防护措施； 施工营地生活垃圾集中收集，定期交由环卫部门清运处置。	施工单位 建设单位 监理单位
三、运营期			
1	生态环境	对公路沿线边坡、服务设施的绿化植物进行补植，加强对公路景观绿化的养护。 做好弃渣场等重点区域的绿化恢复和管养，避免出现植被裸露； 雨季过后对上述区域进行巡查，避免受强降雨冲刷后，发生边坡失稳，坍塌、滑坡等地质灾害。	运管单位 建设单位 监理单位
2	环境空气	定期委托有环境监测资质的单位，在公路沿线环境敏感点进行环境空气监测。 在公路服务设施的食堂、餐饮区安装油烟净化装置。	运管单位 建设单位 监理单位
3	地表水环境	定期检查服务区、收费站等服务设施污水处理及排放情况，保证污水处理系统处于良好的工作状态；加强服务设施污水处理系统及污水管道防渗层检测； 定期做好隧道口沉砂、隔油池的检查和清理工作。	运管单位 建设单位 监理单位
4	声环境	采用声屏障、换装隔声窗等方式对超标敏感点进行噪声防护； 向地方规划部门提出城镇规划和新建建筑物规划布局建议，并做好配合工作； 加强运营初期沿线敏感点的噪声监测，根据监测结果和责任主体及时调整和完善噪声防治措施。	建设、运管单位 建设单位 监理单位

环境要素		减缓措施	实施机构	管理单位
5	固体废物	运输车辆的撒落物、乘客丢弃的物品等，由养护工人进行收集；在项目服务设施区设置垃圾桶、垃圾池，并定期清运处置；委托具有相应资质的单位处置服务区维修车间产生的危险废物。	运管、维修服务承包方	
6	环境风险	编制、签发并备案突发环境事件应急预案，储备应急物资，定期进行培训、演练；发生环境事件后，立即启动应急预案，并按照预警、响应、处置、报告等流程进行妥善处置。	运管单位	

7.2 项目污染物排放清单及管理要求

项目施工期及营运期主要污染物排放清单及管理要求见表 7.2-1。

表 7.2-1 污染物排放清单及管理要求

序号	类别	时段	污染因子	产生量	排放浓度	排放量	执行标准	
1	大气污染物	施工期	TSP、沥青烟等	TSP: 1.0~8.90mg/m ³ 沥青烟: 15.2~22.7mg/m ³	少量	少量	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)、《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)、《饮食业油烟排放标准》(GB18438-2001)	
		营运期	CO	0.0080~0.1472 mg/m·s	少量	少量		《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准
			NO ₂	0.0005~0.0090 mg/m·s	少量	少量		
2	水污染物	施工期	BOD ₅ 、COD、NH ₃ -N、动植物油	75240m ³ /a	餐饮废水经隔油处理后与冲厕水、洗漱水一起进入化粪池处理后，用于周边耕地、林地施肥。			
		营运期	COD	16.114ta	100mg/L	5.371t/a	服务设施出水达到《污水综合排放标准》一级标准后排或农灌。	
			BOD ₅	13.428t/a	20mg/L	1.074t/a		
			SS	16.114t/a	70mg/L	3.760t/a		
			氨氮	1.934t/a	15mg/L	0.806t/a		
石油类	0.537t/a	5mg/L	0.269t/a					
3	噪声	施工期	Leq	76~98dB(A)	超标 1.4~19.1dB(A)		《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 4a、2 类标准	
		营运期	Leq	78.6~87.1dB(A)	中期超标 0.1~9.7dB(A)			
4	固体废物	施工期	生活垃圾	1254t	/		生活垃圾定期交由环卫部门清运	
			废土石方	1029.87 万 m ³	/		运至弃渣场堆放	
		营运期	生活垃圾	974.55t/a	/		定期交由环卫部门清运	
			危险废物	1.16t/a	/		交由有资质单位处理	

7.3 环境监测计划

7.3.1 施工期监测计划

工程施工期环境监测点位、监测项目、监测因子、监测频率见表 7.3-1 和表 7.3-2。

表 7.3-1 施工期监测计划（水、气、声）

监测地点	监测项目、频率及要求		
	噪声	环境空气	地表水
	施工场界噪声	TSP	COD、BOD ₅ 、氨氮、SS、石油类
对施工现场 50m 范围内有居民区的施工场界及噪声敏感目标进行抽样监测。	有施工活动的敏感点：每季度测 1 次，每次 2 天；昼、夜各 1 次。	有施工活动的敏感点：每季度测 1 次，每次 3 天。	/
五甲湘江特大桥、咸水河大桥、资江特大桥、寻江特大桥上下游	/	/	施工后每季度 1 次，每次 3 天
龙胜县马堤乡水源地取水口			穿越水源保护区路段施工阶段，按施工进度情况，每个月 1 次，每次 1 天

表 7.3-2 施工期生态监测计划

监测地点	监测项目、频次及要求		
	植被与自然景观	保护植物	保护动物
穿越森林公园路段	每季度监测 1 次	每季度监测 1 次	每季度监测 1 次
采取原地保护及移栽保护植物分布点	/	每季度监测 1 次	/
野生动物主要分布路段	/	/	每季度监测 1 次
生态监测主要内容： （1）保护植物 植株的生长情况，施工行为对植物的影响。 （2）野生保护动物集中分布路段 有哺乳类、鸟类重点保护动物分布的路段施工是否避开保护动物主要活动时段，环评报告及批复关于野生动物保护措施的落实情况。 （3）生态敏感区路段 植被生境变化、生态恢复和水土保持效果；项目影响区生态入侵情况；穿越路段古树生长变化情况；穿越段野生保护动物生境变化情况；穿越段森林景观变化情况。			

7.3.2 运营期监测计划

运营期环境监测点位、监测项目、监测因子、监测频率见表 7.3-3。根据 HJ19-2022，新建 50~100km 高速公路以及穿越生态敏感区的其他项目应该开展长期跟踪生态监测（施工期并延续至正式投入运行后 5~10 年），本项目运营期生态监测计划见表 7.3-4。

表 7.3-3 运营期特征年监测计划（水、气、声）

监测地点	监测项目			
	噪声	环境空气	地表水	生活污水
	L _{eqA}	NO ₂	pH 值、COD、BOD ₅ 、SS、石油类、氨氮等	pH 值、COD、BOD ₅ 、氨氮、石油类、动植物油等
对采取降噪措施敏感点进行监测，监测比率不少于 50%	各运营期特征年监测，每次连续测量 2 天。	各运营期特征年监测，每次连续测量 7 天。	/	
龙胜县马堤乡水源地取水口	/	/	各运营期特征年监测，每次连续测量 3 天。	
服务区等污水处理设施总排口	/	/	/	各运营期特征年监测，每次连续测量 2 天。

表 7.3-4 运营期特征年生态监测计划

监测范围和主要内容		监测项目、频率及要求				
监测类型	主要监测点位和内容	植被	保护植物	保护动物	外来入侵物种	生境变化
穿越森林公园路段	监测位置：穿越公园路段。 监测内容：生境变化（等效连续 A 声级等）生态恢复和水土保持效果；项目影响区生态入侵。	运营前 10 年，1 次/年	/	/	运营前 10 年，1 次/年	运营前 10 年，1 次/年
保护植物	监测位置：评价范围内保护植物，重点为边界线外 50m 内保护类植物。	＝	运营前 10 年，1 次/年	＝	＝	＝
保护动物	监测位置：保护动物集中分布路段。	＝	＝	运营前 10 年，1 次/年	＝	＝
生态	全线	＝	＝	＝	运营前 10	＝

监测范围和内容		监测项目、频率及要求				
监测类型	主要监测点位和内容	植被	保护植物	保护动物	外来入侵物种	生境变化
入侵					年, 1次/年	
水生生态	湘江、咸水河、资江、寻江等	=	=	=	=	营运前 10 年, 1次/年
生态监测主要内容： （1）穿越森林公园路段 植被生境变化、生态恢复和水土保持效果；项目影响区生态入侵情况；穿越路段古树生长变化情况；穿越段野生保护动物生境变化情况；穿越段森林景观变化情况。 （2）保护植物 保护植物的生长情况。 （3）保护动物集中分布路段 公路对沿线野生动物的阻隔影响，动物通道（涵洞、高架桥、隧道）的有效性；交通噪声和灯光对沿线野生动物的影响；交通撞击动物的影响。 （4）生态入侵 主要监测公路占地范围内外来入侵物种的分布与扩散。 （5）水生生态 项目对沿线大型河流的水生生态影响。						

7.3.3 监测设备及监测费用

本项目不添置监测仪器设备，由监测单位自备。监测费用以与第三方单位签订的服务合同为准。施工期水、气、声、生态监测费用按 60 万元/年估算（水、气、声监测按 10 万/年计算，生态敏感区和保护动植物生态监测按 50 万/年估算），施工期 4 年，合计施工期监测费用 240 万元/年。

运营期按照 HJ19-2022 要求，开展长期跟踪生态监测，运营期前 10 年，每年监测 1 次，估算生态跟踪监测费用 20 万元/年。

7.4 环境监理计划

7.4.1 环境监理的确定和工程监理方案内容

项目建设过程开展工程监理，环境保护设施为工程配套设施，故环境监理已纳入工程监理中。在实行环境监理前，监理单位应根据与本工程有关的环保规范和标准、

工程设计图纸、设计说明及其它设计文件、工程施工合同及招投标文件、工程环境监理合同及招标文件等编制工程监理方案，编制内容包括工程概况、监理依据以及下述主要内容。

7.4.1.1 环境监理范围、阶段、期限

（1）环境监测范围

工程所在区域与工程影响区域。

（2）工作范围

施工现场、生活营地、施工便道、附属设施等以及上述范围内生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域；工程运营造成环境影响所采取环保措施的区域。

（3）工作阶段及监理服务期限

从工程施工准备阶段开始至工程施工质保期满，质保阶段服务期限为自竣工之日起1年。本工程环境监理分为施工准备阶段、施工阶段、工程缺陷责任期三个阶段。

7.4.1.2 工作目标

环境监理依据国家和相关主管部门制定、颁发的有关法律、法规、政策、技术标准，以及经批准的设计文件、投标文件和依法签订的监理、施工承包合同。

按环境监理服务的范围和内容，履行环境监理义务，独立、公正、科学、有效地服务于本工程，实施全面环境监理，使工程在设计、施工、营运等方面达到环境保护要求。按照本报告书提出的管理计划中的措施要求进行监理。

7.4.1.3 监理组织机构和人员职责

根据工程环境监理工作计划文件，明确工程环境监理工作领导小组，领导环境监理工作。实行工程总监理工程师负责制，由环境工程监理部独立主持本项目的环境监理工作，直接对领导小组和工程总监负责。

7.4.1.4 工作制度

包括工作记录、人员培训、报告、函件来往、环境例会制度。定期召开监理例会，对近期的环境保护工作进行回顾性总结，提出存在的问题及整改要求。

7.4.1.5 质量控制

监理公司对施工进行全过程、全方位的检查、监督和管理，并建立以总监为主的完善的质量监控体系，对承包人的施工方法和施工工艺等进行全方位的监督与检查。

7.4.1.6 组织协调、信息汇总、传输及管理

环境监理部主要将以会议的形式来做好协调管理工作。信息汇总、归档和管理将根据业主要求，参照国家和地方有关部门的规定，结合本工程特点进行整理、分类、造册、归档，并经常召开专题会议，检查、督促承包人及时整理合同文件和技术档案资料，确保工程信息、档案分类清楚、完整、技术档案、图纸资料与实物同步。

7.4.2 环境监理的工作内容和方法

7.4.2.1 监理工作内容

项目施工期环境监理的主要内容如下：

表 7.4-1 施工期环境监理现场工作重点一览表

序号	监理地点	环境监理重点具体内容
1	穿越森林公园路段	穿越森林公园路段严格按照林业主管部门批复的用地范围施工，禁止超红线施工，并根据林业主管部门要求完善用林批复手续； 严格按照公路边界线施工，严格按照林业主管部门要求规范施工行为，不得出现大开大挖、顺坡溜渣等野蛮施工行为，造成占用和破坏主管部门批复的用地红线外林地的施工行为； 优化工程设计，避免在森林公园范围内设置弃渣场和施工营地；确因工程因素需设置临时营地的，报林业主管部门申请，科学合理选址施工营地，减少临时工程对森林公园植被和保护动物的影响。
2	穿越水源保护区路段、跨河桥梁	严禁在穿越水源保护区路段堆放沥青、油类、石灰、水泥等物料；水源保护区路段严格控制施工边界线，不得随意扩大施工范围； 监督经过水源保护区路段施工机械是否经过严格的漏油检查，避免在水上施工时发生油料泄漏，污染水体； 跨越湘江、咸水河、资江、两水河、寻江大桥施工尽量避开雨季。
3	施工营地施工便道	监督施工承包商是否严格执行了标书中的“施工人员环保教育”； 监督在施工营地设置化粪池，施工营地的污水严禁直接排入周边地表水体； 监督施工营地的生活垃圾是否堆放在固定地点，其堆放点选址是否远离水体，是否由环卫部门集中处理。
4	其它路段施工现场	是否优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段，晨昏、中午和夜间是否进行爆破、打桩等高噪声作业； 有无采摘野生植物或捕杀野生动物的行为； 有无砍伐、破坏施工区以外的植被，破坏当地生态的行为； 高填深挖路段做好水土保持和植被恢复工作；

序号	监理地点	环境监理重点具体内容
5	沿线受影响的集中居民区	监督施工场地是否尽量远离学校、集中居民区； 监督是否按照环评要求尽量避免夜间施工，若需要在夜间施工时，应尽量避免打桩等高噪声施工作业。
6	路基工程区、临时工程占地区	根据不同占地类型，对占用的水田、旱地、园地及林地的表层土壤分别剥离； 表土剥离后，就近堆放于临时堆土场； 临时堆土场应布设临时覆盖、拦挡及排水沉沙措施，减少径流对土体的冲刷。
7	弃渣场	严禁在饮用水水源保护区、自然保护区、森林公园等敏感区内设置取土场、弃渣场、临时堆土场等临时用地；监督施工单位是否按照批准占地的弃渣场弃土，是否做好水土保持工作，在弃土过程中是否注意减少对耕地的占用，是否减少对植被的破坏； 取弃土结束后是否进行了恢复，恢复效果是否达到要求。
8	其它共同监理（督）事项	监督搅拌站设置位置的合理性，是否采用集中的厂拌方式；沥青搅拌站距沿线敏感点距离不宜不小于 300m，混合料搅拌站距敏感点不宜小于 200m，并设在当地主导风向的下风向一侧； 对沿线施工便道、新铺设路面和进出堆场的道路是否进行洒水，是否有效控制了扬尘的产生； 监督施工人员有无砍伐、破坏施工区以外的植被和农作物。

7.4.2.2 监理工作方法

参照工程监理采取旁站、巡视、平行检测的方式进行。

7.5 竣工环保验收

拟建公路竣工环境保护验收主要内容见表 7.5-1。

表 7.5-1 公路竣工环境保护验收一览

序号	分项	验收主要内容	备注
一	组织机构	按照项目环境保护管理要求设置的监管部门。	由建设单位自行组织验收
二	招投标文件	工程施工及设备采购安装合同中应有环境保护条款。	
三	动态监测资料	施工期环境监测报告和监理总结报告。	
四	环保设施效果检验	试运营期间对环保设施效果的检验报告。	
五	工程设计与环评确定的环保措施一览		
环境要素		措施内容	治理效果
环境空气污染治理		施工期洒水降尘、密闭运输、苫盖等扬尘防治措施。	环境空气质量达标
		在服务设施食堂、餐饮区安装油烟净化装置。	

序号	分项	验收主要内容	备注
		在特长隧道内安装通风装置。	
水污染防治		施工期饮用水源保护区内严禁设置取土场、弃渣场等临时占地； 施工营地生产废水、生活污水处理后综合利用； 临河路段岸侧设置临时排水沟、沉淀池等。	污染物达标排放
		在服务区、收费站等服务设施内建设化粪池、隔油池、地埋式污水处理设备。	
噪声污染防治		施工期简易围挡、临时移动声屏障。	沿线声环境质量 达标
		营运期超标敏感点降噪措施，包括加装声屏障、隔声窗等。	
固体废物处置		施工期生活垃圾委托处置。	对周围环境影响 较小
		干化处理后的钻井泥浆和废土石方运至弃渣场堆放。	
生态环境保护		缴纳植被恢复费用。	/
		进行景观绿化专项设计并实施、临时用地使用完毕后进行复垦和 植被恢复。	绿化情况良好， 临时占地已复垦 或进行植被恢复
环境风险防范措施		在穿越饮用水水源保护区路段安装加强型护栏等。	降低突发环境事 件发生概率，减 轻环境事件造成 的影响
		制定突发环境事件应急预案，储备应急物资。	

8 评价结论

8.1 工程概况

8.1.1 工程概况

湖南通道经资源至全州凤凰公路（一期工程）位于广西壮族自治区中东北部的桂林市全州县、资源县、龙胜县境内，是《广西高速公路网规划（2018-2030年）》规划布局中“横1”线灌阳（湘桂界）至湖南通道（湘桂界）至的一段。

拟建项目位于桂林市全州县、资源县、龙胜县境内。推荐方案起点位于桂林市全州县凤凰镇三里村附近，与G72泉南高速及G76灌阳至凤凰高速相接，路线向西经全州县咸水镇、资源县中峰镇，在中峰镇良家村附近向西北设超长隧道穿越猫儿山北侧山脉，至车田乡后，折向西南经两水乡，再向西经河口乡、龙胜县江底乡，之后设隧道从龙胜温泉国家森林公园范围外的北侧穿越，终点位于龙胜县马堤乡北侧，设互通立交与龙胜至城步高速公路相接。

项目主线全长95.179km，项目建设内容包括道路工程、桥涵工程、隧道工程、交叉工程、交通工程及沿线设施工程等。

8.1.2 主要工程量

项目路线全长95.179km，采用双向四车道高速公路标准，设计车速100km/h，整体路基宽度26m，采用沥青混凝土路面。全线设置落地互通立交3处，落地互通通过匝道连接地方道路，项目不设计连接线工程。

项目推荐方案（不含互通内匝道桥）共设置桥梁27601.63m/41座，其中特大桥17095.58m/11座、大桥10061.6m/26座，中桥352.45m/4座，隧道50828m/17座，桥隧比82.4%；全线设置互通式立交6处，其中枢纽型互通立交3处，一般服务型互通立交3处；服务区2处，养护工区1处，桥隧监控管理站3处，监控通信分中心1处，匝道收费站3处。

工程占地总面积为608.32hm²，其中永久占地面积为420.41hm²，临时占地面积为187.91hm²，不涉及环保拆迁；工程总挖方量为2152.61万m³，总填方量为1163.34万m³，借方40.60万m³，永久弃方1029.87万m³，拟设置弃渣场35处，取土场1处，

临时表土堆放场 17 处，施工生产生活区 29 处。

项目计划于 2023 年 6 月开工建设，2027 年 6 月竣工，工期 4 年。项目概算总投资 2264472.2715 万元，其中环保投资 2562.65 万元，占工程总投资的比例为 0.11%。

8.1.3 方案比选

工程可行性研究报告设置了 4 个局部路段比选方案。

8.1.3.1 全州凤凰镇三里村至绍水镇经家桥路段（K 线、E 线）

K 线方案具有占用基本农田少、拆迁少、工程规模小、工程投资较省等优点，故工可方案在该路段比选中推荐 K 线方案。K 线方案在生态环境影响、声环境与空气环境方面影响程度较小，本评价与工可方案一致推荐采取 K 线方案。

8.1.3.2 绍水镇经家桥村至咸水镇沈家江路段（K 线、F 线）

F 线方案虽然投资较小，但净空高度难以通过论证，且基本农田占用均较大、涉及征拆较多，项目后期实施协调难度较大，故工可方案在该路段比选中推荐 K 线方案。K 线方案在生态环境影响、声环境与空气环境方面影响程度较小，本评价与工可方案一致推荐采取 K 线方案。

8.1.3.3 资源县中峰乡大源村至车田乡石寨村路段（K 线、G 线、J 线）

K 线方案投资较小，占地和基本农田占用数量均较小，征拆面积较小，实施难度较小，且更顺直，故工可方案在该路段比选中推荐 K 线方案。K 线方案在生态环境影响、水环境、声环境与空气环境影响均较小，本评价与工可方案一致推荐采取 K 线方案。

8.1.3.4 龙胜县江底乡毛坪村至马堤乡路段（K 线、B 线）

K 线方案具有占用基本农田少、工程规模小、工程投资较省等优点，故工可方案在该路段比选中推荐 K 线方案。K 线方案在生态环境、声环境与空气环境影响均较小，虽穿越了马堤乡水源保护区，但穿越位置位于取水口下游，在落实本评价提出的风险防范措施后对该水源地影响不大。综合考虑工程因素和环境因素及运营风险后，本评价人为 K 线方案具有环境可行性。

8.1.4 与高速公路网规划的符合性分析

根据《广西高速公路网规划（2018—2030 年）》“1 环 12 横 13 纵 25 联”布局，本

项目为“横 1”线灌阳（湘桂界）至湖南通道（湘桂界）高速公路的重要组成部分，符合《广西高速公路网规划（2018-2030 年）》。项目基本落实了《广西高速公路网规划（2018-2030 年）环境影响报告书》及其审查意见的相关要求。

8.1.5 与“三线一单”生态环境分区管控要求的相符性分析

本项目不涉及县级以上饮用水水源保护区等优先保护单元，项目局部路段穿越资源县国家八角寨国家森林公园，项目穿越专题已通过技术评估，评估结果认为在采取相应生态保护措施后，项目建设对森林公园影响不大，自治区林业局已出具同意路线方案穿越森林公园范围的意见，项目建设符合森林公园相关法律法规要求。

根据《桂林市生态环境局关于印发实施桂林市环境管控单元生态环境准入及管控要求清单（试行）的通知》（市环规范〔2021〕6 号），项目路线穿越广西八角寨国家森林公园生态保护红线和桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线。项目属于基础工程，属于《广西壮族自治区自然资源厅关于印发<“三区三线”划定实施方案>的通知》、《自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》中可在生态保护红线内进行的人为活动，沿线人民政府承诺将项目用地纳入当地国土空间规划和“一张图”中。因此，项目建设符合桂林市“三线一单”生态环境分区管控实施意见的要求。

8.2 主要环境保护目标

8.2.1 生态保护目标

（1）生态敏感区

经现场调查，项目主线桩号 K30+045~K39+422、K47+624~K68+258 两段共 28.37km 以隧道、桥梁、路基形式穿越广西八角寨国家森林公园，总穿越长度 28.37km，其中隧道 15.49km，桥梁 9.65km，路基 3.23km。

项目设特长隧道由广西龙胜温泉国家森林公园北侧经过，未穿越森林公园范围，隧道中心线距离公园边界约 30m，隧洞口距离森林公园边界最近距离约 650m，项目不涉及在森林公园范围内用地。

项目穿越生态红线的路段为 K23+454~K25+776、K26+291~K27+666、

K28+242~K30+462、K38+182~K41+472、K41+686~K44+525、K44+840~K9+360、K53+633~K53+985、K54+487~K54+900、K55+300~K57+334、K63+113~K63+570、K83+956~K90+900、K91+700~K93+663 共 12 处穿越生态红线，穿越总长为 27.45km。

（2）保护植物

评价范围有国家一级重点保护植物 1 种，即南方红豆杉；国家二级重点保护植物 4 种，即金毛狗、福建观音坐莲、柔毛油杉、闽楠；特有植物 45 种，分别是檫木、凹叶景天、水青冈、建润楠、粗柄铁线莲、牛耳朵、山蒟、木莓、青榨槭、中华槭等。

（3）古树名木

评价范围内共 89 株古树，准古树 11 株；三级古树 74 株；二级古树 2 株；一级古树 2 株。

（4）保护动物

评价区内受保护的陆生物种中，评价区域有国家二级重点保护野生动物 13 种，其中鸟类 11 种，哺乳类 2 种。有广西重点保护野生动物 27 种，其中两栖类 4 种，爬行类 3 种，哺乳类 4 种。列入《中国生物多样性红色名录》易危以上等级物种有斑林狸（VU）、豹猫（VU）、舟山眼镜蛇（VU）、银环蛇（EN）共 4 种。

（4）生态公益林

根据现场调查，本项目路段评价范围涉及占用国家重点生态公益林 24.11hm²。

（5）评价区内无鱼类“三场”和水产种质资源保护区分布。

8.2.2 水环境保护目标

项目主线不涉及穿越该水源地，马堤枢纽 4 条匝道穿越该水源保护区二级保护区陆域，穿越桩号分别为 AK1+195~AK1+785 约 590m、BK0+000~BK0+735 约 735m、CK0+490~CK0+713 约 223m、DK0+210~DK0+490 约 280m，穿越长度共 1828m。

8.2.3 环境空气及声环境保护目标

评价范围内项目路基及桥梁段共有声环境保护目标 55 处，包括 2 处学校和 53 处村庄，其中主要受主线影响 51 处，同时受两条匝道或主线、匝道影响敏感点 4 处。

8.3 环境质量现状、环境影响及保护措施

8.3.1 生态环境

8.3.1.1 生态环境现状调查

(1) 评价区陆地植被可划分为自然植被和人工植被，其中自然植被可为4个植被型组，7个植被型，17个植物群系；人工植被可为3个植被型，7个植物群系。项目占用国家二级公益林24.11公顷，其生态功能为水源涵养和水土保持。

(2) 评价范围内发现国家一级、二级重点保护野生植物共5种，其中国家一级南方红豆杉2株，国家二级重点保护野生植物金毛狗90丛、福建观音座莲4丛、柔毛油杉2株，闽楠3株，评价区保护植物均不在工程占地区内；评价范围无名木分布，评价范围内发现古树89株，其中准古树11株，三级古树74株，二级古树2株，一级古树2株。85株古树位于在项目占区外边缘外，K77+300右侧50m处1株和K77+350右侧100m处3株三级古树木荷位于江底互通红线范围内。

(3) 评价区有陆生脊椎动物134种，分属4纲18目56科。其中两栖类10种，占广西两栖动物种数78种的12.82%；爬行类16种，占广西爬行类种数169种的9.47%；鸟类91种，占广西鸟类种数536种的16.98%；哺乳类17种，占广西哺乳类种数148种的12.16%。评价区可能出现的国家二级重点保护野生动物有13种，其中鸟类11种，分别是黑鸢、黑翅鸢、蛇鹗、红隼、燕隼、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、领角鸮、领鸺鹠、画眉、白胸翡翠；哺乳类2种，分别为斑林狸和豹猫。有广西重点保护野生动物27种，其中两栖类4种，为黑眶蟾蜍、沼水蛙、泽陆蛙、斑腿泛树蛙；爬行类3种，分别是变色树蜥、银环蛇、舟山眼镜蛇；鸟类16种，分别为池鹭、绿鹭、灰胸竹鸡、白胸苦恶鸟、黑水鸡、四声杜鹃、八声杜鹃、红耳鹎、白喉红臀鹎、棕背伯劳、黑卷尾、八哥、红嘴蓝鹊、黑脸噪鹛、长尾缝叶莺、大山雀，哺乳类4种，为鼬獾、中华竹鼠、果子狸和赤麂。列入《中国生物多样性红色名录》易危以上等级物种有斑林狸（VU）、豹猫（VU）、舟山眼镜蛇（VU）、银环蛇（EN）共4种。

(4) 评价区内无鱼类“三场”和水产种质资源保护区分布。

8.3.1.2 生态环境影响分析

(1) 项目桩号K30+045~K39+422与K47+624~K68+258约28.37km以隧道、桥

梁和路基形式从广西八角寨国家森林公园范围，项目的实施对广西八角寨国家森林公园的地形地貌、景观和野生动植物及生物多样性影响程度较小。

(2) 项目设置特长隧道由广西龙胜温泉国家森林公园北侧外围经过，未穿越森林公园范围，项目路线、服务设施和临时用地均未占用森林公园范围，项目红线距离森林公园最近距离约 650m，距离核心景区较远，项目建设对森林公园植被、景观、野生动物影响和温泉景观均影响较小。

(3) 项目占地区单位面积生物量为 8.41~88.86t/hm²，工程永久占地 608.32hm²，项目建设将导致占地区约 11231.43t 的生物量损失，经公路绿化后，植被生物量可以得到一定程度的补偿。损失物种主要为常见种及人工作种植物种。通过绿化和复垦可弥补部分生物量，不会导致区域植被类型消失，对区域生态影响总体不大。

(4) 工程涉及占用国家二级公益林 24.11hm²，通过实施水土保持措施，办理林地手续、“占一补一”异地补偿并缴纳植被恢复费用于公益林的营造、抚育和管理后，将有效补偿损失的生态效益。

(5) 评价范围内的重点保护野生植物不在占地范围内，经调查评价区发现古树 89 株，其中 85 株古树位于在项目占区外边缘外，K77+300 右侧 50m 处 1 株和 K77+350 右侧 100m 处 3 株三级古树木荷位于江底互通红线范围内。工程对占地范围外的保护植物和古树在落实原地保护措施，对于位于江底互通范围内的古树优先优化路线和收缩红线边坡，尽量原地保护，确无法避让的，征得当地林业古树管理部门同意，在其指导下进行近移栽保护。采取以上措施后，项目施工对古树影响不大。

(6) 沼水蛙、泽陆蛙、花姬蛙等两栖类动物多分布在 K3+000~K10+000、K35+200~K36+400 附近水域生境，工程施工期路基占地和施工行为可能对其生境产生一定影响，使其迁徙它处，但周边地区相同生境较多，施工期可迁往附近未受干扰区域。本项目在上述路段跨越农田处尽量设置了高架桥，在跨越溪流处设置了涵洞，在一定程度上减轻了对两栖类动物的阻隔影响。

银环蛇等爬行蛇类主要分布在 K25+100~K30+600、K39+700~K50+500、K86+430~K90+900、K91+700~K93+670 的林下生境，上述路段主要以桥隧的形式穿越，通过桥隧的设置，可有效降低公路对银环蛇和舟山眼镜蛇的阻隔影响。眼镜王蛇、银环蛇等保护蛇类均为常见种和广布种，受公路影响不大；同时，项目主线共设置桥梁

38 座，隧道 17 座，涵洞 148 道，桥隧比为 82.4%，降低了公路封闭效应对爬行动物造成的阻隔影响。

猛禽类和一般鸟类具有较强的飞行能力，活动范围大，公路对猛禽、林禽等鸟类基本不产生阻隔影响；对于陆禽等不善飞行的鸟类，如褐翅鸦鹃、小鸦鹃主要分布在 K8+750~K9+600、K15+700~K17+600、K49+100~K50+500、K76+600~K79+200 路段，这些路段中 K49+100~K50+500、K76+600~K79+200 主要为隧道、桥梁，可有效减缓对走禽的影响，K8+750~K9+600、K15+700~K17+600 路基建设会对走禽赖以生存的疏林、灌草丛生境有一定的侵占，对其产生一定阻隔影响，但是由于其对环境适应能力和活动能力都很强，项目建设对其影响较小。

斑林狸、豹猫、鼬獾、中华竹鼠、果子狸和赤鹿等哺乳类中小型兽类活动范围广，活动能力强，当食物来源不足或受到严重干扰时，会主动迁移到其它更适宜的地方，因此项目建设对其影响较小。

(7) 项目隧道口受施工影响植被类型在区域内有广泛的分布，隧道工程进出口占地区均无保护植物及古树分布，损失的植物个体数量有限，相对区域来说对种群数量基本上没有影响。隧道施工对隧道顶部植被影响很小，出现地下水渗漏导致顶部植被枯萎的可能性很小。

(8) 工程跨河桥梁施工对水生生物有一定影响，但施工影响区范围内没有重要和保护鱼类“三场”分布，桥梁基础施工采用钢围堰、钢套筒等施工工艺，尽可能减少对河流水文的扰动，对水生生物的影响较小，且是暂时的，在公路营运后可基本恢复。

8.3.1.3 主要生态环境保护措施

1、禁止在森林公园内设置施工营地、施工生产生活区、弃渣场、临时堆土场等临时用地，加强森林公园范围内隧道进出口、桥梁和路基的绿化措施，宜选用乔灌结合，大冠幅树种。

2、施工期严格控制施工占地，按照施工边界进行施工，不得随意扩大施工范围；加强施工管理、宣传教育，禁止随意砍伐林木，禁止捕杀野生动物；优化施工方案，尽量减少施工噪声对鸟类及哺乳类野生保护动物的惊扰。

3、考虑到生态调查采用方式为样线法，在下阶段施工图设计及清表前，建设单位宜与当地林业部门协调，组成专业调查组，摸清沿线保护植物和古树的具体分布尤其

是占地区的分布情况，若占地区内存在调查过程中未发现的保护植物和古树，首先应采取避让的措施，若因工程原因确实无法避让的，应按照法定程序办理移栽手续，经审批同意后方可进行移栽保护。对于不在占地区，但在工程施工影响范围内，且未悬挂保护标志牌的，施工单位应在其附近设立醒目的警示牌，提醒施工人员规范施工行为，防止破坏保护植物或古树。

4、沼水蛙、泽陆蛙、花姬蛙等两栖类动物多分布在 K3+000~K10+000、K35+200~K36+400 附近水域生境，银环蛇等爬行蛇类主要分布在 K25+100~K30+600、K39+700~K50+500、K86+430~K90+900、K91+700~K93+670 的林下生境，在施工图设计阶段，应优化设计，尽量设置桥隧和涵洞，进一步降低公路阻隔影响。

5、加强褐翅鸦鹃、小鸦鹃等不善飞行鸟类出现概率较大的 K8+750~K9+600、K15+700~K17+600 路基路段的绿化，建议在路基两侧种植低矮乔木+马甲子+火棘等灌木形成乔木层和林下茂密刺篱，从而提高褐翅鸦鹃等鸟类穿越公路的飞行高度。

6、斑林狸、豹猫、鼬獾、中华竹鼠、果子狸和赤鹿等等中小型兽类活动范围路段的森林、林缘，在上述路段进行爆破作业时，应降低一次起爆量，避开晨昏和正午进行爆破作业，以消除对动物的惊吓影响。

7、按水土保持方案做好水土流失防治工作，及时对临时施工场地进行植被恢复。

8、桥梁施工宜安排在枯水期进行，施工前应制定减少浑浊泥砂水产生的施工方案，以降低悬浮物对水生生态的不利影响。

9、项目占用国家二级公益林 24.11hm²，在后续施工图设计阶段应优化选线，尽量避让，无法避让的尽量以桥梁或隧道的形式通过，并依法办理相关林地手续。

10、为了减缓交通噪声对沿线声环境影响，降低营运期车辆对野生动物跨越公路可能产生的碾压致死伤，在进出森林公园路段设置交通警示、减速禁鸣标志牌，对保护区路段进行加强绿化。

11、加强森林公园路段的安全运营管理，尤其应加强易燃易爆等危险品运输车辆的管理，避免因车辆事故引发森林火灾而造成植被的破坏。

12、严格遵守相关法律法规，结合森林公园管理规定制定相应的环境管理制度。

13、项目初步设置 35 处弃渣场、17 处临时堆土场、29 处的施工生产生活区。1#、25#、27#、28#、31#、35#弃渣场距离敏感点距离不足 150m，建议另行选址。9#、13#

临时堆土场位于广西八角寨国家森林公园范围，但位于工程用地范围内，在严格控制好用地红线并落实穿越专题提出的施工期环保措施后，选址基本可行；11#、12#、15#临时堆土场距离村庄较近，建议另行选址。11#、12#、18#、19#施工生产生活区位于八角寨森林公园，其中12#、18#、19#施工生产生活区位于工程用地范围内，在严格控制好用地红线并落实穿越专题提出的施工期环保措施后，选址基本可行；11#位于森林公园主体红线外，选址不合理，需另行选址；20#、29#施工生产生活区配套有拌合设施，距离敏感点距离较近，建议另行选址。其他临时场地选址合理。

从环境保护的角度出发，本项目的弃渣场、临时堆土场、施工生产生活区应满足本报告提出的选址原则和要求，禁止设置与法律法规禁止设置区域，尽量避让乔木林地和水田。根据《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010）的规定，混合料应采用集中场站搅拌，其中沥青混合料场距环境敏感点的距离不宜小于300m，骨料拌合站距环境敏感点的距离不宜小于200m，均应设置在当地施工季节最小频率风向的被保护对象的上风侧。同时工程需按项目《水土保持方案》做好施工期内的水土保持工作，防止弃土中引发水土流失对周边环境的不利影响。

8.3.2 大气环境

8.3.2.1 环境空气现状

根据《自治区生态环境厅关于通报2021年设区城市及各县（市、区）环境空气质量的函》（桂环函〔2022〕21号），项目路线经过的全州县、资源县、龙胜县所在区域为环境空气功能区二类达标区。

8.3.2.2 环境空气影响分析

（1）施工期主要大气污染源为拆迁、土石方填挖、混凝土搅拌、材料运输和装卸等产生的扬尘，在未采取防尘措施的情况下，产生的扬尘将对路侧200m内空气环境造成较大不利影响；此外，沥青搅拌机及沥青混凝土摊铺时所挥发的沥青烟对周边环境空气也将产生一定不利影响。

（2）项目服务区、收费站等服务设施的厨房产生的油烟，经油烟净化器处理后排放后，对周边环境空气的影响较小。

（3）项目营运期主要大气污染源为汽车尾气。根据类比分析，至营运远期，评价

范围内的二氧化氮和一氧化碳的小时、日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

（4）根据现场踏勘及工程资料核查，项目沿线敏感点距离本项目隧道口的距离均大于 60m，隧道大气污染物排放对这些居民点的影响较小。

8.3.2.3 环境空气保护措施

1、设计阶段

在后续施工图设计阶段，应加强临近长田岭隧道 1#斜井口的绿化措施，并加强长田岭隧道的机械通风措施。

2、施工期

（1）施工单位应在施工现场边界应设置围挡，对施工场地、施工便道进行洒水降尘，对靠近居民区等保护目标的路段增加洒水次数；施工散料运输车辆应加盖篷布，采取物料加湿等措施，物料堆放时应加盖篷布。

（2）采用密闭运输车运输和转移散装水泥，对砂石堆场设置围挡、设置防尘布、防雨棚等措施，搅拌站进场道路要硬化并及时清洗，搅拌站内要求定时洒水，及时清扫。

（3）及时清运施工中产生的弃土、弃料及其它建筑垃圾，不能及时清运的，应采取防尘的措施。

（4）加强对运输车辆的管理，渣土运输车等应采取封闭和拦挡措施。

（5）施工期拌和站采用集中场站拌和的方式，沥青拌和站应设置在村庄居民区、学校或有特殊要求地区的下风向，且距离不宜小于 300m；骨料拌和站应设置在村庄居民区、学校或有特殊要求地区的下风向，且距离不宜小于 200m；拌和设备应配备除尘、沥青烟气净化装置。

（6）隧道和通风斜井施工时宜采取湿式装运渣、水幕降尘湿喷混凝土支护等方法，清除洞内粉尘和溶解空气中部分有害气体，用射流风机及软管将隧道和斜井剩余粉尘抽至隧道和斜井出口排放。

（7）沥青摊铺时，应选择晴天、有风，大气扩散条件较好的天气集中作业。施工单位在满足施工要求的前提下尽量降低沥青摊铺温度，然后对铺装好的路面采取水冷措施，减少沥青烟的产生。

3、营运期

（1）加大环境管理力度，公路运营管理部门定期委托有环境监测资质的单位，在公路沿线环境敏感点进行环境空气监测；建立项目沿线空气环境特征污染物变化档案，为今后环境管理服务。

（2）各服务设施内餐饮油烟须经油烟过滤器处理，确保排放烟气满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）相关标准。

8.3.3 水环境

8.3.3.1 水环境质量现状

根据本项目地表水水质监测结果，湘江、咸水河及其支流、资江、两水河、寻江、高桥河、芙蓉河、资源县车田乡水源地（石寨）规划取水口水质监测断面中所有指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准要求；资源县中峰镇官田村人饮工程取水口、资源县源口潭水库规划水源地坝址以及龙胜县马堤乡水源地取水口水质监测断面中所有指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准要求。

8.3.3.2 水环境影响分析

1、施工期影响分析

（1）项目五甲湘江大桥、咸水河大桥涉及水中墩施工，拟采用“钢围堰+钻孔灌注桩”工艺，施工期对桥位下游 100m 范围内的水体产生一定悬浮物影响；不设水中墩施工施工期桥台和临河桥墩采用“围堰+泥浆循环回用”工艺后，对周边水体的影响较小；桥梁上构施工期可能有施工材料、混凝土等掉入水体中，但是可通过加强施工管理，增加防护拦挡措施防止掉落，因此桥梁上构施工期对水环境基本无影响。

（2）施工场地废水主要包括拌和站冲洗废水、施工机械含油污水等，以及施工区生活污水。施工场地废水经处理后回用或用于农灌，基本不会对地表水体造成污染。隧道施工过程中多数采用湿式凿岩，在钻孔过程中利用高压水湿润粉尘，使其成为岩浆流出，同时在爆破过程中采用喷雾洒水，以防止爆破作业产生的粉尘影响环境。上述施工过程将产生泥浆废水，经沉淀处理后即可去除泥浆等杂质，沉淀在底部的泥浆定时清运，上清液回用，对环境的影响较小。

(3) 项目穿越了龙胜县马堤乡水源地饮用水源保护区，通过禁止在水源保护区范围内设置临时场地，及时清理废弃土石方和钻渣，开挖临时截排水沟和沉淀池，不向水源保护区内排放生产生活污水等一系列措施后，项目施工对饮用水水源保护区、集中式饮用水水源地等保护目标的影响较小。

(4) 施工可能破坏项目附近的分散式饮用水水源和供水管道，在临近饮用水水井的桥梁施工时，桩基钻孔护壁泥浆液可能通过岩溶管道、裂隙或者孔隙渗漏运移到取水口而污染水质。

2、运营期影响分析

(1) 对地表水体水文情势的影响分析

本工程桥梁不设水中墩，桥梁施工对地表水体的流速、流态、冲淤等基本无影响，对水体水文情势影响较小。

(2) 服务设施污水排放影响分析

项目全线设服务区 2 处（咸水服务区、河口服务区），收费站 3 处（咸水、两水、江底），桥隧监控管理站 3 处（1 处与服务区站合建、2 处与收费站合建），养护工区 2 处（与咸水收费站、河口服务区合建），监控分中心 1 处（与咸水收费站合建）。咸水服务区、河口服务区污水年产生量分别为 25846.38m³、24711.96m³，各收费站污水年产生量合计为 3153.6m³。

咸水服务区污水经污水处理设施处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后经排污管排入咸水河；河口服务区污水经污水处理设施处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准（同时满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021））后，优先回用于场区绿化或冲厕，剩余就近排入附近农灌沟渠，最终汇入咸水河；咸水收费站、两水收费站、江底收费站污水经污水处理设施处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，用于周边林地、农田灌溉。

根据地表水模型预测结果，咸水服务区、河口服务区产生的废水在正常和非正常排放情况下，受纳水体的化学需氧量和氨氮预测值均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准，核算断面处的浓度满足《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）安全余量的要求。预测结果表明，运营期服务设施废水排放对水环境的影响较小。

8.3.3.3 水环境保护措施

1、穿越饮用水水源保护区路段环保措施

(1) 项目施工期对饮用水源的影响主要表现为施工废水排放、施工材料及开挖面水土流失经雨水冲刷，随地表径流汇入水源地溪流，对其水质造成暂时影响。评价要求禁止在饮用水源保护区内设置排污口，禁止在水源保护区水域内冲洗施工机械，禁止在水源保护区内设置取弃土场、施工生产生活区等临时工程，生产废水应处理后回用，施工人员可租用附近民房，利用居民现有化粪池等设施处理生活污水后用作农肥；穿越及临近水源保护区路段，施工前应修建挡土墙、临时排水沟等防护措施，在临时排水沟末端修建临时沉淀池，雨水径流经沉淀后排放。在采取上述措施，并及时对开挖面进行覆盖、绿化的前提下，施工期对水源地的影响较小。

(2) 在穿越饮用水水源保护区路段位于取水口下游，运营期路面径流经公路排水沟排出桥底沟渠后可自流出水源保护区，对水源地取水口水质影响不大。

2、设计、施工期

(1) 合理安排跨河（库）桥梁桩基作业时序；钢围堰设置宜在枯水季节进行，并采用先进工艺，缩短作业时间，在汛期来临前完成各围堰工程设置，清理作业面。

(2) 填筑的路基应及时夯实，如遇到雨天须对裸露施工面用塑料薄膜或苫布进行遮盖，应及时清理废弃土石方和钻渣。

(3) 项目施工期间若压占、破坏供水水源或管道，应及时沟通妥善解决饮水问题；在临近饮用水水井附近进行桥梁施工时，桩基钻孔宜采用人孔挖孔桩的形式进行，若采用机械钻孔时，优先选用旋挖钻机，采用干式钻孔，若地层条件不适宜，需要使用冲击钻机成孔时，应加强造孔泥浆液液位监管，发现渗漏时应及时采取防渗措施。

(4) 施工生产废水经隔油、沉淀处理后回用，隔离出的油类物质采用封闭罐收集后，定期交由有资质的单位处理；在雨水排口处设沉砂池，经沉砂处理后的地表径流接入周边排水系统；施工人员生活污水经封闭 PVC 管接入化粪池，定期清掏用于耕地、林地肥育。

(5) 服务区、收费站均应设置一体化污水处理设施，其中咸水服务区和河口服务区上下行各设置 1 套处理规模为 50 立方米/天的污水处理设施，咸水、两水、江底收费站各设置 1 套处理规模为 5 立方米/天污水的污水处理设施。

3、运营期

定期检查服务区、收费站等服务设施污水处理及排放情况，保证污水处理系统处于良好的工作状态；加强服务设施污水处理系统及污水管道防渗层检测，以保证在防渗层发生渗漏时能及时发现并采取必要的污染控制措施；定期做好隧道口沉砂、隔油池的检查和清理工作。

8.3.4 声环境

8.3.4.1 声环境质量现状

1、敏感点声环境质量现状

本评价选取 16 处代表性敏感点进行噪声监测，监测结果表明各敏感点声环境现状均满足《声环境质量标准》中的相应标准要求。

（1）执行 1 类区标准要求的敏感点

五甲背、北宅、上大源、湾里、小坳、毛坪等 6 个噪声敏感点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求，其昼、夜现状监测值均满足要求。

（2）执行 2 类区标准要求的敏感点

酿水凸、王家、两水、铜盘田等 4 个噪声敏感点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，其昼、夜现状监测值均满足要求。两水小学声环境昼夜监测结果符合昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A）标准要求。

（3）执行 4a 类区标准要求的敏感点

于家田、江底乡执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求，其昼、夜现状监测值均满足要求。

（3）同时执行 4a 类区、2 类区标准要求的敏感点

享里、良家、平寨等 3 处声敏感点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a、2 类标准要求，其昼、夜现状监测值均满足要求。

2、交通干线衰减断面噪声监测结果

（1）距 G72 全兴高速中心线外 17.3m 处昼间、19.4m 处夜间噪声值能够达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求；中心线外 32m 处昼间、75.5m 处夜间噪声值 2 类标准要求。

（2）距 G322 国道中心线外 16.4m 处昼间、18.2m 处夜间噪声值能够达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求；中心线外 60m 处昼、夜间噪声值 2 类标准要求。

（3）距 G241 国道中心线外 16.3m 处昼间、40.6m 处夜间噪声值能够达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求；中心线外 44.0m 处昼间、68.7m 处夜间噪声值 2 类标准要求。

（4）距 G59 资兴高速中心线外 15.3m 处昼间、19.9m 处夜间噪声值能够达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求；中心线外 28.4m 处昼间、52.7m 处夜间噪声值 2 类标准要求。

（5）距 S301 省道中心线外 11.9m 处昼间、16.0m 处夜间噪声值能够达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求；中心线外 16.3m 处昼间、19.4m 处夜间噪声值 2 类标准要求。

8.3.4.2 声环境影响分析

1、施工期

（1）根据预测，单台施工机械噪声无遮挡情况下，施工场界处噪声值无法满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)的标准限值要求，多种机械同时施工的影响范围大于单台机械施工的影响范围。

（2）在各施工阶段中，路基施工、路面施工和结构施工阶段施工噪声影响较大，其中尤以路基施工的噪声影响最大，影响范围最广。由于项目施工期间施工过程的复杂性、施工机械类型、数量等的多变性等原因，项目在施工过程中对两侧敏感点有不同程度的影响，特别是本工程线路沿线 150m 范围内敏感点，昼夜均将有不同程度的超标现象，因此需要采取隔声降噪措施减缓对敏感点的影响。

（3）本项目隧道进出口 500m 范围内分布有 20 处村庄、学校，爆破噪声会对其产生一定的影响。爆破施工时瞬时影响较大，隧道口施工期 1~2 个月，隧道施工结束后不利影响即消失。

（4）按照 150kg 的炸药量，新开田、社水村、大洞不满足《爆破安全规程》标准。本评价要求在上述敏感点周边爆破施工时，采用目前技术成熟的微差爆破工艺，减少一次爆破装药量，选择合理的爆破参数、微差间隔时间等措施来降低爆破产生的振动

影响。

2、运营期

(1) 根据预测结果，至运营远期（2041年）：

凤凰北枢纽互通-咸水互通：交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》4a类标准达标距离为距公路中心线两侧180m；满足2类标准达标距离为距公路中心线两侧373m。

咸水互通-中峰枢纽：交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》4a类标准达标距离为距公路中心线两侧177m；满足2类标准达标距离为距公路中心线两侧368m。

中峰枢纽-两水互通：交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》4a类标准达标距离为距公路中心线两侧174m；满足2类标准达标距离为距公路中心线两侧363m。

两水互通-江底互通：交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》4a类标准达标距离为距公路中心线两侧168m；满足2类标准达标距离为距公路中心线两侧353m。

江底互通-马堤枢纽互通：交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》4a类标准达标距离为距公路中心线两侧163m；满足2类标准达标距离为距公路中心线两侧344m。

(2) 根据预测结果，至项目运营中期，55处敏感点中，共有23处敏感点出现不同程度的超标情况，超标范围是0.1~9.7分贝，受影响人数为2377人，其中村庄居民526户/2342人，学校1所/35人，其余32处敏感点昼夜均能达标。

8.3.4.3 声环境保护措施

(1) 施工中合理安排工序，在距离集中居民区较近的路段，应禁止高噪声机械在午间（北京时间12:00~14:30）和夜间（北京时间22:00~06:00）施工作业；在环境敏感点附近施工时，设置临时围挡；需连续作业的应提前公告；合理选择施工便道，尽量避免穿越集中居民区或临近学校等敏感建筑。

(2) 在临近居民点的隧道口爆破应因地制宜采取减小爆破进尺、减小炮眼装药密度、光面爆破和预裂爆破等减震措施，必要时可采取预切槽、隔断桩等隔振措施。

(3) 针对营运中期噪声预测超标的敏感点，拟采取在公路边界设置声屏障3200m，换装隔声窗170m²等措施降低交通噪声对敏感点的影响。

(4) 建设单位和运营单位应配合沿线政府做好公路沿线两侧用地规划布局。建议不在主线凤凰北枢纽互通-咸水互通公路中心线两侧373m范围内、咸水互通-资源南枢纽公路中心线两侧368m范围内、资源南枢纽互通-两水互通公路中心线两侧外363m

范围内、两水互通-江底互通公路中心线两侧 353m 范围内、江底互通-马堤枢纽互通公路中心线两侧 344m 范围内，新建集中学校、医院、敬老院等噪声敏感建筑，如若建设，建筑自身应采取必要的降噪措施。

8.3.5 固体废物

施工期生活垃圾产生量为 1254 吨，由相应单位集中收集后定期委托当地环卫部门清运处置；施工期永久弃渣 1029.87 万 m³，由施工单位运至弃渣场堆放。

工程运营期沿线服务设施产生的固体生活垃圾为 974.55 吨/年，经服务设施内的垃圾桶、垃圾池等集中收集后由管理单位定期委托当地环卫部门清运处置。服务区汽车维修站产生的少量废矿物油属于危险废物，要单独存放于危废暂存间，危废暂存间应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求进行建设，定期交由有资质的危废处置单位妥善处置。

经妥善处置后，工程产生的固体废物对周边环境影响较小。

8.3.6 风险评价

8.3.6.1 风险分析

根据预测结果，至项目营运远期，项目跨越水体的桥梁路段发生危险化学品运输事故概率为 0.000183~0.008822 次/年，长隧道路段发生危险化学品事故概率为 0.001142~0.034886 次/年，穿越龙胜县马堤乡水源地路段匝道发生危险化学品运输事故概率为 0.000008~0.000118 次/年。总体来看，项目事故发生率不大。

项目主线不涉及穿越集中式水源地保护区，项目终点马堤枢纽 4 条匝道共 1828m 穿越龙胜县马堤乡水源地二级保护区陆域，穿越形式为匝道桥和匝道路基，穿越路段位于水源地取水口下游，穿越段如运输化学品等危险品、有害物质的车辆出现交通事故，污染物随路桥面径流后流至饮用水水源地取水口下游溪沟，对上游取水口水质基本无影响。项目主线附近集中水源地均位于项目路线上游，因此项目运行过程发生环境风险泄露对沿线水源保护区取水口影响较小。

8.3.6.2 风险防范措施

（1）穿越龙胜县马堤乡水源地二级保护区路段的马堤枢纽 4 条匝道加强防撞护栏，避免事故车辆冲入水源地。

(2) 编制、签发并备案突发环境事件应急预案，定期组织培训演练。

(3) 定期对环境风险防范设施进行检查维护，检查应急物资，确保其在有效期内。

8.4 环境影响经济损益分析

本项目工程总投资 2264472.2715 万元，其中环保投资 2562.65 万元，占工程总投资比例 0.11%。项目建设社会经济效益显著，与环境损失相比其效益费用比为 7.7:1，通过采取相应的环境保护措施，可有效降低不利影响，故项目建设从环境损益上分析是可行的。

8.5 环境管理与监测计划

根据本项目特点，项目监测包括施工期监测、运营期监测。其中施工期主要监测项目包括生态监测、Leq、TSP、地表水体的 SS 及石油类浓度；运营期监测项目包括生态监测、Leq、NO₂，服务设施污水排放口污水的 PH 值、化学需氧量、BOD₅、SS、石油类和氨氮浓度等。

8.6 公众参与意见采纳情况说明

项目建设单位于 2022 年 8 月 1 日在广西高速公路投资有限公司官网进行了首次环境影响评价信息公开，2022 年 9 月 15 日在广西高速公路投资有限公司官网开展了征求意见稿公示，同时在广西日报做了两次公示，且在项目沿线村委张贴了公示，公示期间均未收到反馈意见。

8.7 评价结论

拟建湖南通道经资源至全州凤凰公路（一期工程）建设符合《广西高速公路网规划（2018-2030 年）》，项目的实施有利于地市之间新增通道的快速形成，进一步完善自治区高速公路网络，增强高速公路的服务功能。

工程的实施主要对沿线生态环境、水环境、空气环境和声环境等产生一定的影响。在本评价所提出的环保措施、环保投资有效落实的情况下，项目建设和营运对沿线造成的不利环境影响可得到有效的控制和减缓，可为环境所接受。经综合分析评价，项目建设从环境保护角度考虑可行。