

贺州至西林公路  
(巴马经凌云至田林段)  
**环境影响报告书**  
(公示稿)

建设单位：广西新发展交通集团有限公司

编制单位：广西交通设计集团有限公司

编制时间：2022年9月

### 环境现状图示



项目起点（巴马西枢纽互通）



甲篆互通



那社互通



江洲互通



逻楼互通



东和互通



泗城枢纽



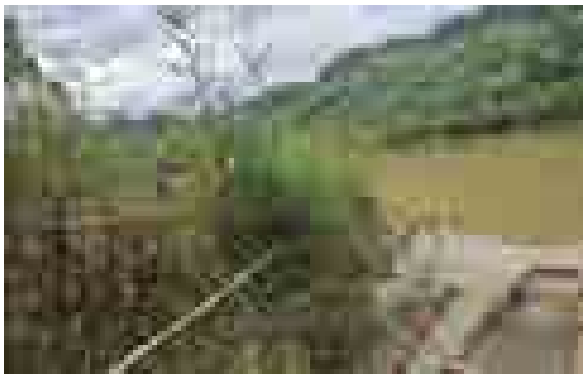
朝里互通



田林东互通



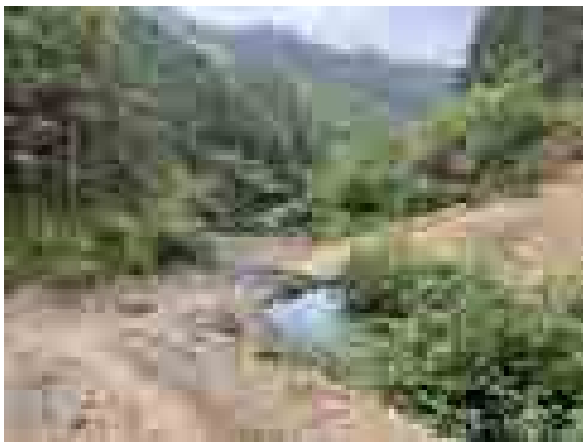
项目终点（乐里枢纽）



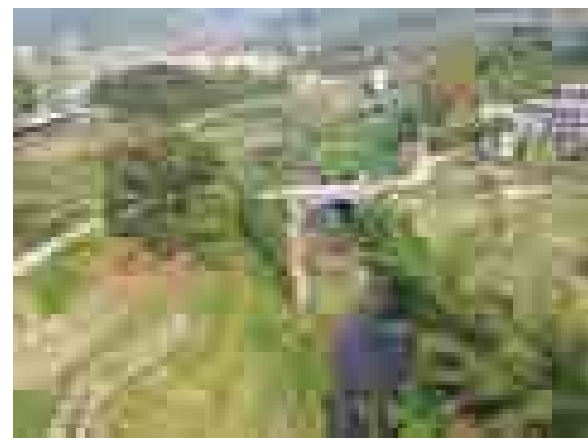
盘阳河支流



那社河



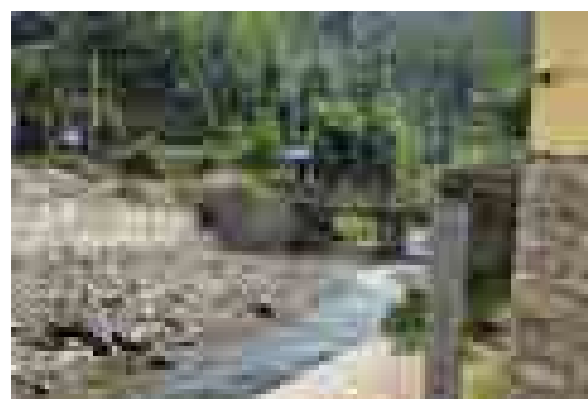
燕洞河



江洲河



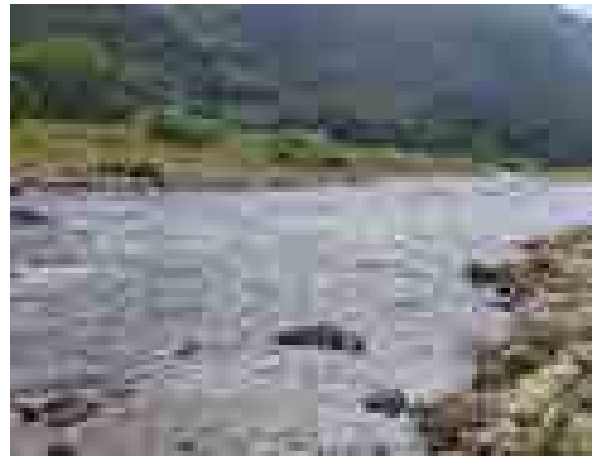
澄碧河



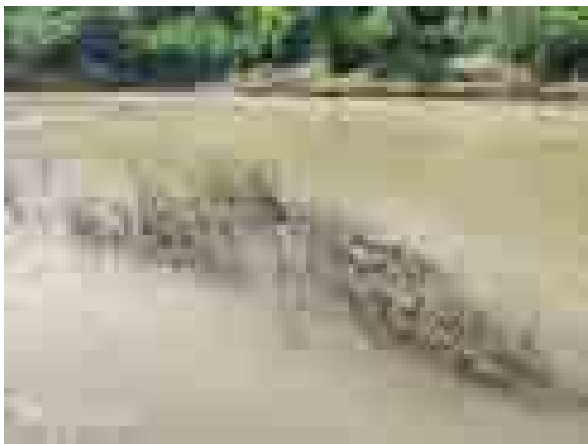
蒙沙河



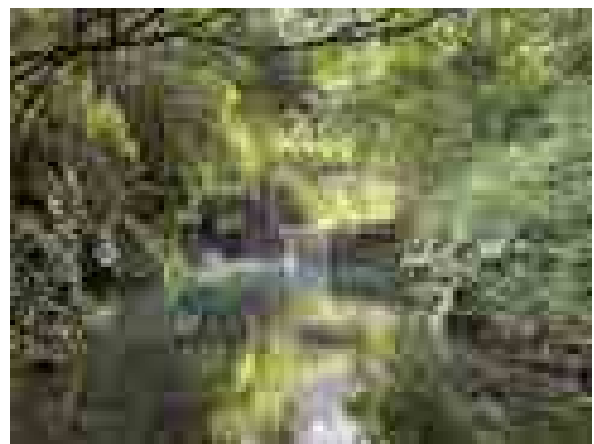
朝里河



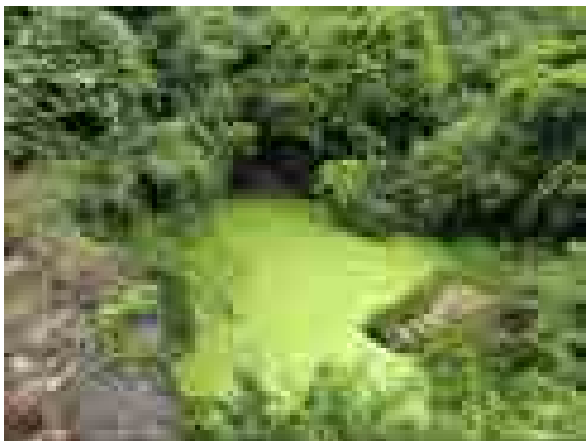
利周河



乐里河



巴马县那社乡同坤水源地



凌云县洞穴鱼类自然保护区-陇朗片区



广西凤山岩溶国家地质公园

## 概述

### （1）项目建设的特点

贺州至西林公路（巴马经凌云至田林段）是《广西高速公路网规划（2018-2030年）》的城市过境线和路网加密线——“横3”高速公路的重要组成部分。项目推荐路线方案起点位于巴马县巴定村附近，设置巴马西枢纽互通接都巴高速，路线东西走向经凤山县、凌云县，并沿凌云县城南面，依次经过逻楼镇、东和乡、下甲镇、朝里乡，终点接在G78汕昆高速平雄停车区附近，利用汕昆高速北上约31公里后接田西高速。

项目路线包括主线和4条连接线组成。主线全长112.799km，为新建路段，采用高速公路标准，双向四车道，设计车速100km/h，路基宽度26m。项目4条连接线全长6.096km，其中巴马西连接线长1.985km，采用设计速度60km/h的一级公路标准，路基宽度23.5m；甲篆、江洲、田林东连接线总长4.111km，采用设计速度40km/h的二级公路标准，路基宽度8.5m，其中田林东连接约1.923km为对现有G357国道改造，由原8.5米加宽至12米。

项目推荐方案全线（含互通范围）共设特大桥5054m/4座、大桥30671m/77座、中桥500m/5座，共计36225m/86座，占比32.1%；共设特长隧道15531m/4座、长隧道20257m/10座、中隧道5100m/7座、短隧道1120m/3座，隧道全长42008m/24座，占建设里程的37.2%；全线设互通立交10座，服务区3处，收费站8处；养护工区2处。项目总占地面积1049.98hm<sup>2</sup>，其中永久占地746.45hm<sup>2</sup>，临时占地303.53hm<sup>2</sup>。

### （2）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年版）的有关规定，受项目业主广西新发展交通集团有限公司的委托，我公司承担该项目的环境影响评价工作。

我公司接受委托后，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利华检测评价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。

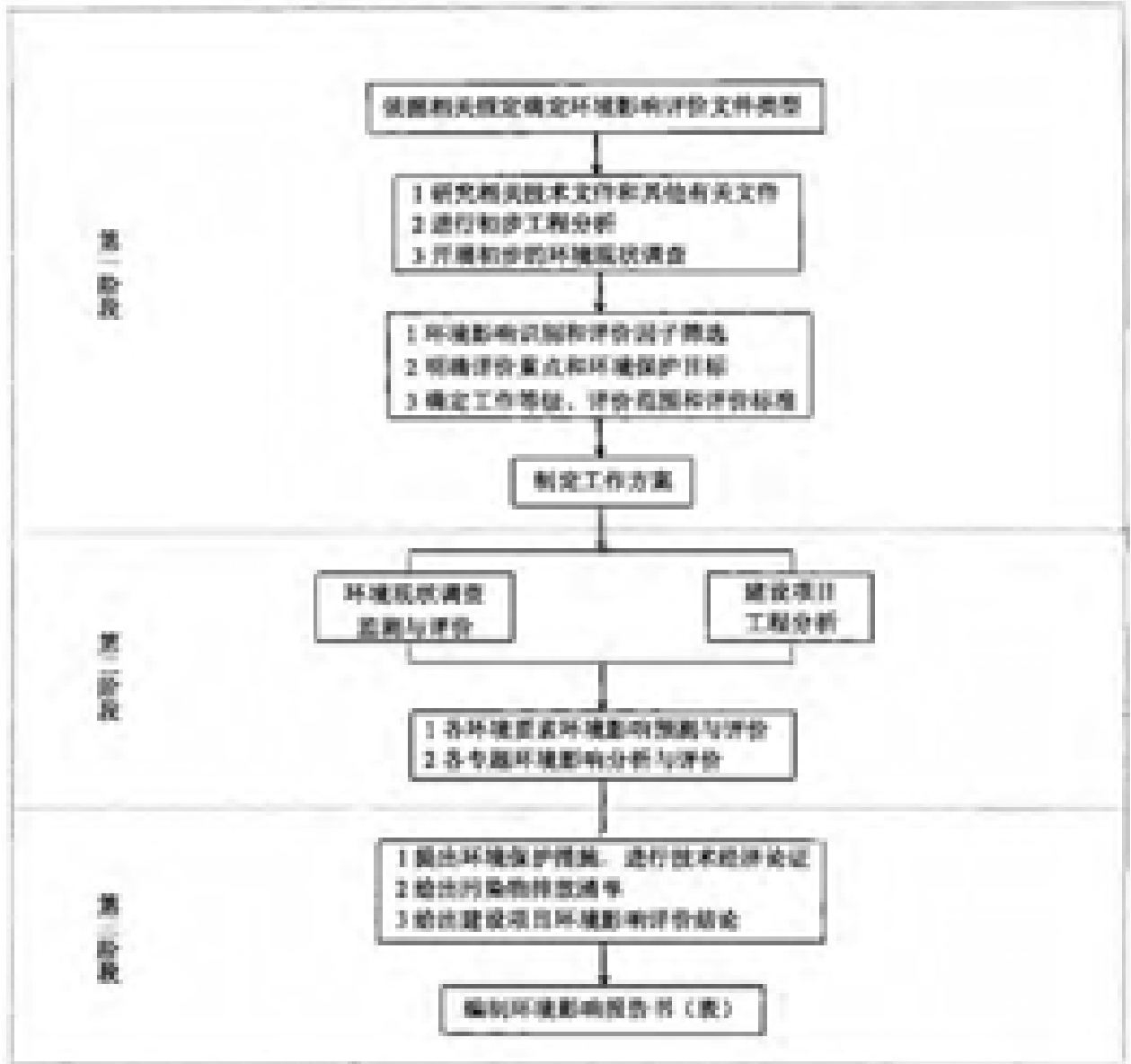


图 1 评价工作程序框图

(3) 分析判定相关情况

①规划符合性分析

本项目是《广西高速公路网规划（2018-2030 年）》布局方案中“横 3 线”的重要组成部分，项目建设与《广西高速公路网规划（2018-2030 年）》相符，路线走向基本落实了《广西高速公路网规划（2018-2030 年）》规划环评及其审查意见的相关要求。

## ②与“三线一单”符合性分析

根据《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）、《百色市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（百政发〔2021〕17号）及《河池市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（河政发〔2021〕17号），本项目不涉及进入自然保护地、环境空气一类功能区、县级以上饮用水源保护区等生态功能区域，主要涉及陆域重点管控单元、一般管控单元和少量优先管控单元。

本项目加强了污染物排放控制和环境风险防控，在空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源利用等方面总体上符合“三线一单”生态环境分区管控要求。

### （4）关注的主要环境问题及环境影响

项目为新建公路工程，主要关注水、大气、生态、声环境产生的环境影响。

#### ①对生态敏感区的影响

项目全线不涉及生态环境敏感区，公路占用重点公益林 102.04hm<sup>2</sup>，包括水源涵养林、水土保持林等，林地保护等级II、III级，不涉及占用国家一级公益林。经“占一补一”后，区域重点公益林的生态服务能力不会有较大变化。

#### ②对饮用水源的影响

根据项目路线，项目穿越 1 处乡镇集中式水源——巴马瑶族自治县那社乡同坤水源地二级保护区，穿越水源地已取得了河池市人民政府的同意，详见附件 5。

经分析，项目对穿越的水源保护区存在一定的环境风险影响，穿过饮用水源二级保护区路段主要采取措施包括施工过程中严格控制施工用地范围，严禁设置取弃土场、临时堆土场等临时占地；运营期保护区路段采取路面、桥面径流收集系统等风险防范措施。

#### 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 78 处声敏感点的影响，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。

### （5）环评主要结论

贺州至西林公路（巴马经凌云至田林段）是《广西高速公路网规划（2018-2030年）》的城市过境线和路网加密线——“横3”高速公路的重要组成部分。本项目与《广西高速公路网规划（2018-2030年）》、规划环评及其审查意见相一致。

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。在本评价提出的环保措施、环保投资有效落实的情况下，项目的建设和营运不会对沿线环境造成大的不利影响。工程在落实报告书提出的各项环保措施以及环境风险防范措施，确保污染治理设施与主体工程同步设计、同步施工、同步投入运营的情况下，建设项目对环境的影响可以接受，项目建设从环境保护角度考虑可行。



## 目 录

<b>1 总则</b> .....	<b>1</b>
1.1 编制依据.....	1
1.2 环境功能区划及评价标准.....	5
1.3 评价因子识别与筛选.....	12
1.4 评价等级、范围及时段.....	15
1.5 评价方法及评价重点.....	17
1.6 主要环境保护目标.....	18
<b>2 工程概况与工程分析</b> .....	<b>48</b>
2.1 地理位置.....	48
2.2 路线比选方案.....	48
2.3 推荐方案建设内容.....	65
2.4 建设方案.....	72
2.5 工程分析.....	122
<b>3 环境现状调查与评价</b> .....	<b>164</b>
3.1 生态现状调查与评价.....	164
3.2 环境空气质量达标区判定.....	274
3.3 地表水环境质量现状调查.....	276
3.4 地下水环境质量现状调查.....	299
3.5 声环境质量现状调查.....	300
<b>4 环境影响预测与评价</b> .....	<b>310</b>
4.1 生态环境影响分析评价.....	369
4.2 大气环境影响预测评价.....	412
4.3 水环境影响分析.....	417
4.4 声环境影响预测与评价.....	446
4.5 固体废物环境影响评价.....	494
4.6 环境风险影响预测与评价.....	496

<b>5 环境保护措施及其可行性分析.....</b>	<b>520</b>
5.1 设计阶段环保措施.....	520
5.2 施工期环境保护措施.....	543
5.3 营运期环境保护措施.....	554
5.4 环境保护工程投资估算.....	565
5.5 环境保护措施技术经济论证.....	569
<b>6 环境经济损益分析.....</b>	<b>577</b>
6.1 工程建设环境损失经济分析.....	577
6.2 工程建设效益经济分析.....	577
6.3 工程建设环境经济损益分析比较.....	577
<b>7 环境管理及监测计划.....</b>	<b>579</b>
7.1 环境管理.....	579
7.2 项目污染物排放清单及管理要求.....	582
7.3 环境监测计划.....	582
7.4 环境监理计划.....	585
7.5 竣工环保验收.....	588
<b>8 评价结论.....</b>	<b>589</b>
8.1 工程概况.....	589
8.2 主要环境保护目标.....	592
8.3 环境质量现状、影响及保护措施.....	594
8.4 环境影响经济损益分析.....	609
8.5 环境管理与监测计划.....	609
8.6 公众参与意见采纳情况说明.....	609
8.7 评价结论.....	609

## 附录

附录1 巴马经凌云至田林高速样方调查表

附录2 评价区植物名录

附录3 项目评价区陆生脊椎动物名录

## 附图

附图1 项目路线走向地理位置图

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分布图

附图4 项目所在区域水系及水环境功能区划图

附图5 本项目与沿线饮用水水源保护区的位置关系示意图

附图6 项目沿线环境现状监测布点图

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9-1 项目线路与河池市“三线一单”生态环境分区管控图位置关系图

附图9-2 项目线路与百色市“三线一单”生态环境分区管控图位置关系图

附图10 本项目与巴马县县城水源地饮用水源保护区的位置关系图

附图11 本项目与巴马县那社乡同坤水源地保护区的位置关系图

附图12 项目周边生态敏感区分布示意图

附图13 项目植被类型现状图

附图14 项目沿线生物量分布图

附图15 项目评价区国家重点保护动物分布图

附图16 项目重点保护野生植物、古树分布图

附图17 项目沿线土地利用现状图

附图18 项目周边重点公益林分布图

附图19 项目沿线石漠化等级分布图

附图20 典型生态保护措施分布图

附图21 项目临时场地分布图

附图22 项目沿线样方分布图

附图23 项目沿线两侧NDVI分布图

附图24-1 项目区域水文地质图

附图24-2 项目局部路段1：5万水文地质图

附图25-1 拟建项目与中国乐业-凤山世界地质公园关系图

附图25-2 拟建项目与中国乐业-凤山世界地质公园地质遗迹及其他景观关系图

附图25-3 拟建项目与中国乐业-凤山世界地质公园保护区关系示意图

附图26 拟建项目与广西凤山岩溶国家地质公园地质遗迹及保护区关系图

附图27 项目沿线生态红线分布示意图

## 附件

附件1 委托函

附件2 登记信息单

附件3 贺州-西林公路（巴马经凌云至田林段）环境质量现状监测检测报告

附件4 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5 河池市人民政府关于贺州-西林公路（巴马经凌云至田林段）穿越巴马瑶族自治县县城水源地、那社乡同坤水源地二级保护区有关事宜的复函

附件6-1 河池市林业局关于贺州-西林公路（巴马经凌云至田林段）穿越中国乐业-凤山世界地质公园的答复意见

附件6-2 河池市林业局关于商请同意贺州至西林公路（巴马经凌云至田林段）穿越中国乐业-凤山世界地质公园的复函

附件7 河池市自然资源局关于组织审查贺州至西林公路（巴马经凌云至田林段）项目用地踏勘论证报告（含纳入国土空间规划衔接方案暨永久基本农田补划方案）的请示及审查意见

附件8 百色市自然资源局关于请求审查《贺州至西林公路（巴马经凌云至田林段）用地踏勘论证报告（含纳入国土空间规划衔接方案暨永久基本农田补划方案）》的请示及审查意见

## 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) 《危险化学品安全管理条例》（修订实施时间2013.12.7）；
- (25) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日通过）
- (26) 《中华人民共和国湿地保护法》（2022年6月1日起施行）。

### 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) 《国家重点保护野生植物名录》（2021年第15号，2021.8.7实施）；
- (3) 《国家重点保护野生动物名录》（2021.1.4）；
- (4) 《集中式饮用水源环境保护指南（试行）》（环办〔2012〕50号）；
- (5) 《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）；
- (6) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）；
- (7) 《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）；
- (8) 《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）；
- (9) 《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）；
- (10) 《交通建设项目环境保护管理办法》（交通部令2003年第5号，2003年6月1日起施行）；
- (11) 《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）；
- (12) 《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）；
- (13) 《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）；
- (14) 《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）；
- (15) 《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）；
- (16) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕

77号）；

(17) 《关于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）；

(18) 《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）；

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

(20) 《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）。

### 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) 《广西壮族自治区重点保护野生动物名录》（桂政发〔1993〕17号）；

(8) 《广西壮族自治区第一批重点保护野生植物名录》（2010年）；

(9) 《广西珍稀濒危保护植物名录》（第一批）（1991年）；

(10) 《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）；

(11) 《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）；

(12) 《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；

(13) 《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》（桂政发〔2022〕16号）；

(14) 《河池市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（河政发〔2021〕17号）；

(15) 《百色市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（百政



发〔2021〕17号），2021年7月30日；

(16) 《广西壮族自治区固体废物污染环境防治条例》（2022.07.01实施）；

(17) 《广西壮族自治区水污染防治条例》（2020年5月1日实施）；

(18) 《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》；

(19) 《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）；

(20) 《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）；

(21) 《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》（桂环规范〔2019〕9号）；

(22) 《河池市生态环境功能区划》（2010）；

(23) 《百色市生态市建设规划》（2009-2020）。

#### 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》（JTGB03-2006）；

(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》（JTGB04-2010）；

(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）。

### 1.1.5 相关规划

- (1) 《广西高速公路网规划（2018-2030年）》（2018年11月）；
- (2) 《广西壮族自治区水功能区划》（2016年修订）；
- (3) 《广西壮族自治区生态功能区划》（2008年）；
- (4) 《广西壮族自治区主体功能区划》（2012年）；
- (5) 《广西环境保护和生态建设“十三五”规划》；
- (6) 《河池市水功能区划报告》（2016年修正）；
- (7) 《百色市水功能区划》（2012年）；
- (8) 《百色生态市建设规划（2009-2020年）》。

### 1.1.6 项目依据

- (1) 《贺州至西林公路（巴马经凌云至田林段）可行性研究报告》，四川省交通规划设计研究院，2022年7月；
- (2) 《贺州至西林公路（巴马经凌云至田林段）水土保持方案报告》，广西交通设计集团有限公司，2022年7月；
- (3) 项目建设提供的其他有关设计资料；
- (4) 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）、《河池市水功能区划报告》（2016年修正）、《百色市水功能区划》（2012年），项目跨越及临近的主要地表水体有盘阳河支流、那社河、江洲河、燕洞河、澄碧河、蒙沙河、朝里河、利周河、乐里河。项目周边的主要地表水体水功能区划详见表 1.2-1 及附图 4-1、附图 4-2。

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	项目评价范围饮用水源情况调查
1	盘阳河支流	珠江	无	无	III	III	那廖大桥、石上达大桥、坡福大桥、那朋1号大桥桥位跨越盘阳河支流	桥位下游分别1km、3.3km、3.8km、3.8km为巴马县城水源保护区（盘阳河）二级区
2	那社河	珠江	无	无	III	III	在坡桑大桥桥位跨越那社河	桥位上游1.5km为那社乡水源保护区二级区边界
3	江洲河	珠江	《河池市水功能区划报告》（2016年修正）	江洲河农业、景观娱乐用水区	III	III	江洲互通匝道、顶头1、2号大桥、那林大桥桥位先后跨越江洲河	桥位上、下游评价范围内无饮用水源保护区
4	燕洞河	珠江		燕洞河巴马保留区	III	III	路线不涉及跨越，那乐中桥跨越其支流	桥位下游分别7.8km为巴马县所略水库保护区边界，距离取水口超过15.4km
5	澄碧河	珠江	《广西壮族自治区水功能区划》（2016年修订）	澄碧河凌云工业、农业用水区	III	III	澄碧河特大桥桥位处跨越澄碧河	桥位上、下游评价范围内无饮用水源保护区
6	蒙沙河	珠江	《百色市水功能区划》（2012年）	蒙沙河田林开发利用区	II~III	III	泗城枢纽互通、那受大桥、那乐村1、2号大桥、那乐山1、2、3号大桥桥位先后跨越蒙沙河	桥位上、下游评价范围内无饮用水源保护区
7	朝里河	珠江		朝里河田林开发区	II~III	III	巴漏大桥和东米1、2、3、4、5号大桥桥位先后跨越朝里河	桥位上、下游评价范围内无饮用水源保护区
8	利周河	珠江		利周河田林开发利用区	II~III	III	平布4号大桥、坛福3号大桥、平令1号大桥先后跨越利周河	桥位上、下游评价范围内无饮用水源保护区

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	项目评价范围饮用水源情况调查
9	乐里河	珠江	《广西壮族自治区水功能区划》(2016年修订)	乐里河田林工业、农业用水区	III	III	乐里枢纽互通匝道跨越乐里河	桥位上、下游评价范围内无饮用水源保护区

### 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 K25+000 位于 1-2-5 盘阳河-灵岐河流域山地水源涵养与林产品提供功能区，主导生态功能为水源涵养与生物多样性保护功能区；K25+000 至终点位于 1-1-6 乐业-天峨-凤山-凌云-田林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功能区。本工程起点至 K25+000 位于 3 桂西北山地水源涵养与生物多样性保护重要区；K25+000 至终点位于 4 都阳山岩溶山地土壤保持重要区，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 <sub>2</sub> )	年平均	60	μg/m <sup>3</sup>
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
2	二氧化氮 (NO <sub>2</sub> )	年平均	40	
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
3	颗粒物(PM <sub>10</sub> )	年平均	70	
		24 小时平均	150	
4	颗粒物(PM <sub>2.5</sub> )	年平均	35	
		24 小时平均	75	
5	臭氧 (O <sub>3</sub> )	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 <sup>3</sup>
		1 小时平均	10	

## (2) 污染物排放标准

混凝土拌合站粉料仓、搅拌楼排口外排粉尘执行《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)中相应排放标准限值;施工及运营期产生的无组织排放污染物执行《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,详见表 1.2-3~1.2-5。

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 <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	监控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 大气污染物综合排放标准(GB16297-1996)(摘录)

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 <sup>3</sup>	排气筒高度 m	最高允许排放速率 kg/h
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0mg/m <sup>3</sup>	75	15	0.18
氮氧化物	周界外浓度最高点	0.12mg/m <sup>3</sup>			
沥青烟(建筑搅拌)	生产设备不得有明显的无组织排放存在		120	15	10
非甲烷总烃	周界外浓度最高点	4.0mg/m <sup>3</sup>	0.0003	15	0.00005
苯并芘	周界外浓度最高点	0.008μg/m <sup>3</sup>			

表 1.2-5 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 <sup>3</sup> )	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盘阳河支流、那社河、江洲河、澄碧河、蒙沙河、朝里河、利周河、乐里河等，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。

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 1.2-6 地表水环境质量标准（GB3838-2002）（摘录）

编号	水质因子	Ⅲ类标准
1	pH 值	6~9
2	溶解氧≥	5
3	化学需氧量≤	20
4	高锰酸盐指数≤	6
5	BOD <sub>5</sub> ≤	4
6	总磷≤	0.2（湖、库 0.05）
7	氨氮≤	1.0
8	石油类≤	0.05
9	粪大肠菌群≤	10000

注：单位除 pH 外，其余为 mg/L。

表 1.2-7 《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 <sub>5</sub>	60	100	40a, 15b
COD <sub>Cr</sub>	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；运营期那社服

务区和利周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；东和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，剩余部分用于周边农作物灌溉，详见表 1.2-8~1.2-9。

表 1.2-8 污水综合排放标准（摘录） 单位：mg/L（pH 除外）

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

表 1.2-9 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 （BOD <sub>5</sub> ）（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 1.2-9。

表 1.2-10 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 <sub>3</sub> 计）（mg/L）	≤450
3	耗氧量（COD <sub>Mn</sub> 法，以 O <sub>2</sub> 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，项目声环境评价标准如下：

##### 1、现状评价

（1）已投入运营的都巴高速、河百高速、汕昆高速、G357 国道、S206 省道、银百高速、G324 国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）拟建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)、夜间按 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 1.2-11 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 1.2-11。

表 1.2-12 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 1.3-1~1.3-2。

表 1.3-1 自然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		▲-			○-	○-		

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
营运期	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。

表 1.3-2 生态环境影响评价因子筛选表

时段	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、互通工程区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活动，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、互通工程、弃渣场、施工生产生活区等占地破坏植被，影响野生动物生境；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环境；间接影响	短期、可逆	弱
			涉水桩基施工扰动水体，影响水生生态环境，对水生生物栖息、分布以及生活习性造成影响；桥台修建破坏河岸植被，易引发水土流失；直接影响	短期、可逆	弱
	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，将破坏占地区植被群落；直接影响	短期、可逆	弱
			施工活动、噪声对野生动物造成驱赶，使其迁移，造成周边区域动物种群数量减少；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	永久和临时占地造成植被损失，造成局部区域植被覆盖度、生产力、生物量降低，施工干扰造成野生动物迁移等，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	工程占地引起占地区植被损失，施工干扰造成动物迁移，使得区域植物和动物个体和种群数量有所减少，对局部区域生物多样性造成影响；间接影响	短期、可逆	弱

时段	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
	自然景观	景观多样性、完整性等	施工局部破坏地表植被、地貌，施工活动引起的扬尘和水土流失等均对区域景观造成影响；直接影响	短期、可逆	弱
运营期	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	公路两侧产生生态廊道效应，提高外来物种入侵可能；间接影响	长期、不可逆	弱
	生境	生境面积、质量、连通性等	公路对两侧生境造成分割，局部生境片段化，对部分动物活动产生阻隔影响；部分桥梁水中墩使得河流原生境改变，但不会造成阻隔；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，运营期噪声将会对两侧动物活动造成影响，导致野生动物远离公路栖息，使得局部区域物种和群落发生变化；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	随着公路运行，交通环境和两侧规划活动将引起变化，将导致沿线土地利用方式发生变化，对沿线局部区域生态系统格局造成改变；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	车辆运行对野生动物栖息环境造成干扰，造成野生动物觅食、栖息和活动区域发生变化，使部分动物远离公路活动，导致局部区域生物多样性发生变化；间接影响	长期、不可逆	弱
	自然景观	景观多样性、完整性等	项目建成后对原生自然景观造成切割，但工程未穿越生态敏感区，距离广西凤山岩溶国家地质公园仍有一定距离，整体上对影响区自然景观多样性、完整性影响较小；间接影响	长期、不可逆	弱

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如下。

表 1.3-3 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	对保护动植物的影响、对自然生境破坏程度、生物多样性的影响等	生物物种调查、土地利用现状、生物多样性	土地占用、植被破坏情况、景观影响、生境影响	对野生动物的阻隔影响、景观影响

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
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 <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、PM <sub>2.5</sub> 、PM <sub>10</sub> 、O <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub> 、TSP、NO <sub>2</sub> 、CO、沥青烟、THC、苯并[a]芘	NO <sub>2</sub> 、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	pH 值、溶解氧、五日生化需氧量、高锰酸盐指数、COD、悬浮物、石油类、氨氮、总磷	COD、BOD <sub>5</sub> 、石油类、NH <sub>3</sub> -N、动植物油、悬浮物	COD、BOD <sub>5</sub> 、石油类、NH <sub>3</sub> -N、悬浮物，主要评价预测 COD 和 NH <sub>3</sub> -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 <sub>Aeq</sub>	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>Aeq</sub>
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

## 1.4 评价等级、范围及时段

### 1.4.1 评价等级

根据工程特点、区域环境特征、项目建设的环境影响程度和范围，按环境影响评价各专项技术导则的划分方法，项目的环境影响评价工作等级见表 1.4-1。

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	K51+400~K75+900 评价等级为二级，其余为三级	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	项目未穿越国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境
		涉及在自然公园时，评价等级为二级	路线未穿越广西凤山岩溶地质公园。
		涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级。	项目 K51+400~K75+900 路段穿越乐业-天峨-凤山-凌云-田林-西林-隆林水源涵养生态保护红线。
		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 HJ23，本项目不属于水文要素影响型
		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项目属于 IV 类，不进行相关评价。

评价内容	工作等级	划分依据	项目实际情况
		当工程占地规模大于 20km <sup>2</sup> 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	工程总占地面积 1049.98hm <sup>2</sup> ，其中永久占地 746.45hm <sup>2</sup> ，临时占地 303.53hm <sup>2</sup> ，占地规模小于 20km <sup>2</sup>
		上述情况以外，评价等级为三级	/
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（单独立项）。营运期主要污染物为汽车尾气排放所含 CO、NO <sub>2</sub> ，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	水污染影响	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<200m <sup>3</sup> /d 且水污染物当量 W<6000，水污染影响评价等级为三级 A。直接排放接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。
	水文要素影响	三级	依据 HJ2.3-2018，工程垂直投影面积 A <sub>1</sub> ≤0.05km <sup>2</sup> ；工程扰动水底面积 A <sub>2</sub> ≤0.2km <sup>2</sup> ；过水断面占用水域面积比例 ≤5%；水文要素影响评价等级为三级。
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》（HJ2.4-2009），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 23.9dB(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，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（单独立项），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。

## 1.4.2 评价范围

### 1.4.2.1 生态环境

陆生生态评价范围：穿越生态红线的路段 K51+400~K75+900 的评价范围以中心线向生态红线外延 1.0km 的范围作为评价范围；其余路段评价范围为公路中心线两侧各 300m 范围内区域；以及施工生产区、弃渣场、临时堆土场等其他临时占地区域。

水生生态评价范围：公路中心线两侧各 300m 范围内的地表水环境；当路线跨越较大地表水体时，评价范围扩大至跨河桥梁处上游 500m 至下游 1000m 内的水域。

### 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，特别是对巴马县城饮用水水源保护区、那社乡水源地等保护目标的影响。

## 1.4.3 评价水平年

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，确定评价时段和评价水平年具体如下：

（1）施工期：项目计划 2022 年 11 月开工，2025 年 11 月竣工通车，工期 3 年，评价时段为 2022 年 11 月~2025 年 11 月；

（2）营运期：本次评价以营运后第 1 年（2026 年）、第 7 年（2032 年）及第 15

年（2040年）三个特征年为评价水平年。

## 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、卫片解译	类比分析和预测计算相结合、生态机理法
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	项目建设对沿线保护动植物、保护古树和生态敏感区、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环境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

项目涉及的主要水环境保护目标为饮用水水源保护区、集中式饮用水水源地，其中项目穿越了已批复的那社乡同坤水源地，匝道红线临近巴马瑶族自治县县城饮用水水源保护区、主线距离水源地边界约 0.5km。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，评价范围分布有凌云县洞穴鱼类自然保护

区——陇朗消水洞片区。

表 1.6-1 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	水环境目标情况	级别	项目路线与水源保护区关系	批复情况
巴马瑶族自治县县城饮用水水源保护区	河流型	取水口位于巴马镇练乡村法美屯附近，经岸边水泵房提升后采用全封闭管道方式向巴马县城区水厂供水。设计规模为 1.2 万 m <sup>3</sup> /d，规划以盘阳河水为主要供水水源，服务人口约 7.7 万人，近期设计扩建供水规模达到 2.0 万 m <sup>3</sup> /d，中远期设计供水达到 3.6 万 m <sup>3</sup> /d。	县级	主线未涉及穿越水源保护区，巴马南枢纽匝道红线贴临水源保护区，与保护区边界最近约 10m；主线与水源地边界约 0.5km。	已批复，文号：桂政函（2012）168 号；待取消
那社乡同坤水源地	河流型	取水口位于那社乡那社村同坤屯山区里，水源来源为河流水，属河流型水源地，供水规模为 400m <sup>3</sup> /d，服务人口数量约为 3500 人。	乡镇级	桩号 K26+400~K28+600 约 2.2km 以隧道、路基、桥梁形式穿越该水源地二级保护区，距一级水源保护区最近距离约 150m，距取水口最近约 250m	已批复，文号：桂政函（2016）230 号
凌云县洞穴鱼类自然保护区——陇朗消水洞片区	洞穴鱼类保护区	广西凌云洞穴鱼类自然保护区位于凌云县，保护区由一线（面）六点两部分组成，保护区主体位于凌云县地中部的水源洞地下河系沿线，西南—东北走向，西南端点为凌云县泗城镇的水源洞，东北端点为逻楼镇降村的高梁水井，分核心区、缓冲区和实验区。 此外，保护区尚有呈点状分布的实验区六处，分别为逻楼镇洞新村歌闹村民小组的卢家堡洞实验区、逻楼镇安水村的安水洞实验区、逻楼镇祥福村宏福屯的祥福消水洞实验区、玉洪瑶族乡八里村的八里响水洞实验区、加尤镇央里村那桃屯的海洞与风流洞实验区、逻楼镇陇朗村的陇朗消水洞实验区。	自治区级	路线不涉及穿越该自然保护区，距离主体保护区 5.7km，距离批复的点状实验区中的陇朗消水洞约 0.7km，距离其余点状实验区在 1km 以上	已批复，文号：桂政函（2008）34 号

## 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广西凤山国家岩溶地质公园、中国乐业—凤山世界地质公园、凌云洞穴鱼类自然保护区、重点保护野生动植物、古树、重点公益林和基本农田，详见表 1.6-2。



表 1.6-2 本工程生态环境保护目标一览表

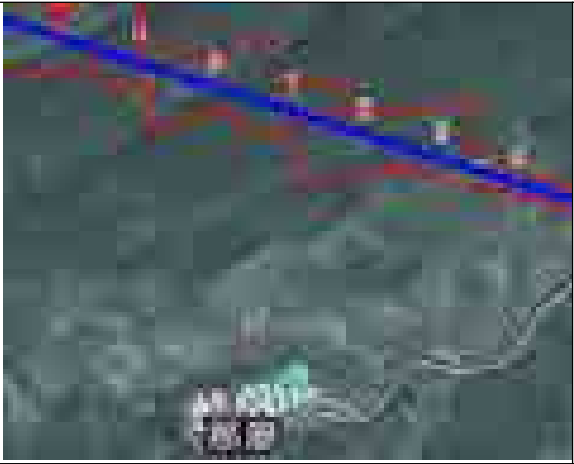
序号	敏感目标	与项目边界线的位置关系	数量/涉及长度 (总数/红线范围内 (株/丛))	保护级别/保护对象
1	广西凤山岩溶国家地质公园	公路桩号 K29+000~K31+000 约 2km 于公园南侧 经过, 最近距离约 380m, 线路不在地 质公园范围内	不涉及	国家级。 保护对象: 高峰从深洼地及相关地质 景观和生态地质环境。
2	中国乐业- 凤山世界 地质公园	公路桩号 K35+347~K40+842 共 5495m 穿越扩园 前的公园、 K30+395~K31+348 共 953m 穿越扩园 后的公园, 不涉及 地质公园的地质遗 迹保护区, 穿越部 分不与自然保护地 重合。	穿越扩园前公园 长度 5495m、穿 越扩园后公园长 度 953m, 不涉及 地质遗迹保护区, 穿越段不涉及自 然保护地。	乐业-凤山世界地质公园连接为一个 连贯园区, 主体由乐业大石围天坑群 国家地质公园、凤山岩溶世界地质公 园构成, 将乐业大石围天坑群国家地 质公园三个园区、凤山岩溶国家地质 公园整体连接成为一个包括 8 个地质 遗迹景观景区、面积超过 900km <sup>2</sup> 的 大型世界地质公园。2008 年 10 月国 土资源部同意推荐加入世界地质公园 备选成员。2010 年 10 月评审入选世 界地质公园。目前申请扩园。
3	生态保护 红线	公路桩号 K51+400~K75+900 路段穿越	24.4km 其中隧道 路段约 17km	乐业-天峨-凤山-凌云-田林-西林-隆林 水源涵养生态保护红线, 水源涵养功 能
4	凌云县洞 穴鱼类自 然保护区 (陇朗消 水洞片区)	公路由该实验区南 侧经过, 路线距离 保护区点状实验区 中的陇朗消水洞片 区边界约 160m, 距 离消水洞约 0.7km, 线路不在保 护区范围内	不涉及	自治区级。 保护对象: 凌云金线鲃、鸭嘴金线鲃、 凌云南鳅、凌云平鳅、小眼金线鲃及 凌云盲米虾等珍稀洞穴水生生物及其 栖居的典型地下岩溶生态环境。
5	重点保护 野生动物	评价区	国家一级 1 种	小灵猫
			国家二级 33 种	细痣瑶螈、虎纹蛙、大壁虎、蟒蛇、 三索蛇、眼镜王蛇、白鹇、原鸡、褐 翅鸦鹃、小鸦鹃、黑翅鸢、凤头蜂鹰、 黑冠鹃隼、蛇雕、凤头鹰、赤腹鹰、 松雀鹰、黑鸢、灰脸鵟鹰、普通鵟、 黄嘴角鸮、领角鸮、领鸺鹠、斑头鸺 鹠、红头咬鹃、白胸翡翠、红隼、燕 隼、画眉、红嘴相思鸟、猕猴、豹猫、 斑林狸等。

序号	敏感目标	与项目边界线的位置关系	数量/涉及长度 (总数/红线范围内(株/丛))	保护级别/保护对象
			自治区级重点保护野生动物 70 种	黑眶蟾蜍、沼水蛙、泽陆蛙、棘腹蛙、棘胸蛙、斑腿泛树蛙、粗皮姬蛙、小弧斑姬蛙、饰纹姬蛙、花姬蛙、变色树蜥、钩盲蛇、滑鼠蛇、百花锦蛇、银环蛇、金环蛇、舟山眼镜蛇和圆斑蝥、池鹭、灰胸竹鸡、环颈雉、小杜鹃、三宝鸟、赤红山椒鸟、红耳鹎、白喉红臀鹎、棕背伯劳、黑枕黄鹂、黑卷尾、棕颈钩嘴鹎、北树鹇、赤腹松鼠、红白鼯鼠、中华竹鼠、豪猪、果子狸、鼬獾、黄鼬、赤鹿和小鹿等
6	重点保护野生植物	评价区区内有 99 丛, 其中 14 丛位于占地区内	金毛狗 12 处 99 丛	国家二级, 占地区内有 14 丛
7	古树	评价区域有 30 株古树, 其中项目占地区内有 1 株三级朴树	黄葛榕 9 株	三级古树、二级古树
			榕树 9 株	三级古树
			朴树 4 株	三级古树, 1 株位于占地区内
			麻栎 2 株	三级古树
			大叶榉树 2 株	三级古树
			枫香树 1 株	三级古树
			大叶朴 1 株	三级古树
			假玉桂 1 株	三级古树
山核桃 1 株	三级古树			
8	重点公益林	红线内占用	102.04hm <sup>2</sup>	国家 II、III 级公益林, 水土保持和水源涵养林
9	天然林	红线内	/	不占用原始天然林, 占用人工起源为主的次生林
10	基本农田	红线内占用	104.26hm <sup>2</sup>	永久基本农田

### 1.6.3 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 78 处, 其中主线侧敏感点 63 处、连接线和匝道处敏感点 7 处、同时受两条路影响敏感点 8 处, 包括学校 5 处和 73 处村庄敏感点, 声敏感目标详见下表 1.6-3。

表 1.6-3 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	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		距道路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		临路房屋与路线角度	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 受主线影响敏感点															
1	那廖屯	巴马西枢纽~江洲互通	K3+550~650	路基	左侧	/	-66	/	304/268	/	13/65	斜交	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。 现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：山泉水。		
2	下达屯(朗朝屯搬迁)	巴马西枢纽~江洲互通	K5+200~300	高架桥	右侧	/	-46	/	186/174	/	8/32	斜交	拟建公路设置高架桥从该村庄南侧经过，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。 现有声源：社会生活噪声、交通噪声，临X901。 饮水方式：山泉水		
3	六仁屯	巴马西枢纽~江洲互通	K7+400~600	高架桥、路基	左侧	-38	-28	34/20	198/172	3/12	60/248	斜交	拟建公路设置高架桥和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。 现有环境噪声：社会生活噪声。 饮水方式：山泉水。		

序号	声环境敏感目标名称	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		距道路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		临路房屋与路线角度	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	坡福屯	巴马西枢纽~江洲互通	K10+800	高架桥	右侧	/	-41	/	260/245	/	21/108	垂直	拟建公路设置高架桥和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2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。现有环境噪声：社会生活噪声。饮水方式：山泉水。		
5	票竹屯	巴马西枢纽~江洲互通	K12+100	路基+高架桥	右侧	/	13	/	159/144	/	20/80	垂直	拟建公路设置路基+高架桥该村庄西侧经过，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。现有环境噪声：社会生活噪声。饮水方式：山泉水。		
6	票了屯	巴马西枢纽~江洲互通	K13+700~800	路基+高架桥	左侧	-7	1	43/16	91/64	5/20	14/61	平行	拟建公路设置桥梁和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2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。现有环境噪声：社会生活噪声、交通噪声，距离X232县道25m。饮水方式：山泉水。		

序号	声环境敏感目标名称	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		距道路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		临路房屋与路线角度	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	那坐屯	巴马西枢纽~江洲互通	K15+500	高架桥	右侧	/	-120	/	330/318	/	18/92	斜交	<p>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。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声。</p> <p>饮水方式：山泉水。</p>		
8	那任屯	巴马西枢纽~江洲互通	K19+700~800	路基	右侧	-5	-5	60/28	72/40	3/12	8/24	斜交	<p>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2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声。</p> <p>饮水方式：山泉水。</p>		
9	坡甫屯	巴马西枢纽~江洲互通	K19+530~600	路基+高架桥	左侧	-5	-5	75/35	97/52	4/23	5/27	斜交	<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。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声、交通噪声，临村道。</p> <p>饮水方式：山泉水。</p>		

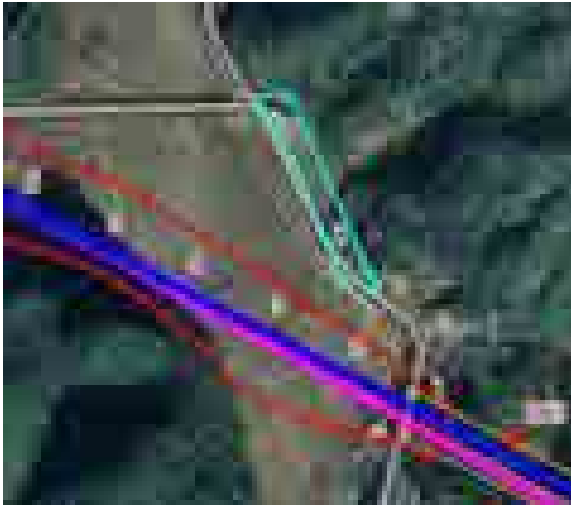

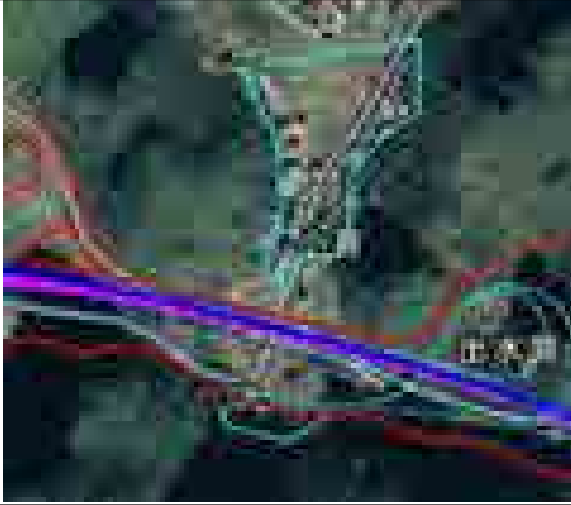


序号	声环境敏感目标名称	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m		距道路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		临路房屋与路线角度	声环境保护目标情况说明	平面位置图	照片
						4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类				
10	那么屯	巴马西枢纽~江洲互通	K23+900~K24+100	路基	两侧	-1	-1	50/28	72/50	3/14	21/103	斜交	拟建公路设置路基从该村庄中部经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声：社会生活噪声。 饮水方式：山泉水		
11	坡桑屯	巴马西枢纽~江洲互通	K25+300~K40+000	路基	右侧	/	-19	/	249/216	/	16/85	斜交	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2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声：社会生活噪声。 饮水方式：山泉水		
12	同坤	巴马西枢纽~江洲互通	K26+400~K60+000	路基	左侧	/	-20	/	180/120	/	31/157	垂直	拟建公路设置路基和桥梁从该村庄东侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声：社会生活噪声。 饮水方式：山泉水。		

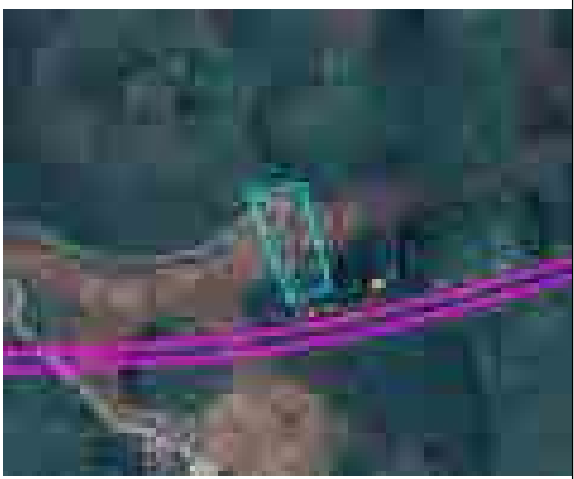





序号	声环境敏感目标名称	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m		距道路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		临路房屋与路线角度	声环境保护目标情况说明	平面位置图	照片
						4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类				
13	竹林屯	巴马西枢纽~江洲互通	K31+900~K32+000	路基	右侧	-21	-23	60/25	96/55	3/10	7/20	斜交	拟建公路设置路基从该村庄南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声：社会生活噪声。 饮水方式：山泉水。		
14	坡墙屯	巴马西枢纽~江洲互通	K32+000~K32+100	桥梁	右侧	/	-34	/	120/98	/	35/150	斜交	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。 现有环境噪声：社会生活噪声。 饮水方式：山泉水。		
15	江州乡(主线侧)	江洲互通~泗城枢纽	K31+800~K33+300	高架桥+路基	右侧	/	-11	/	167/150	/	50/200	斜交	拟建公路设置匝道、高架桥从该城镇南侧经过，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。 现有环境噪声：社会生活噪声、交通噪声，X979穿越乡中心。 饮水方式：自来水。		

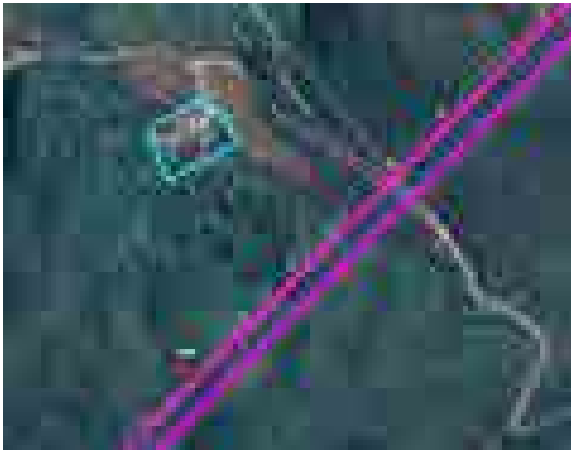
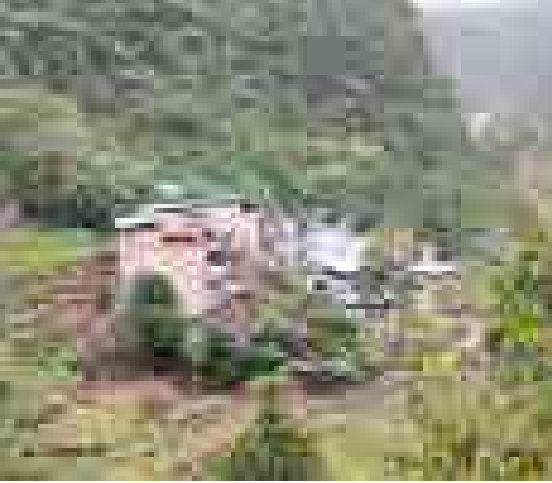

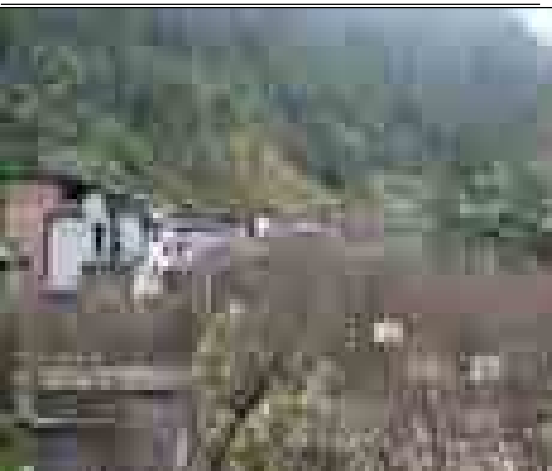
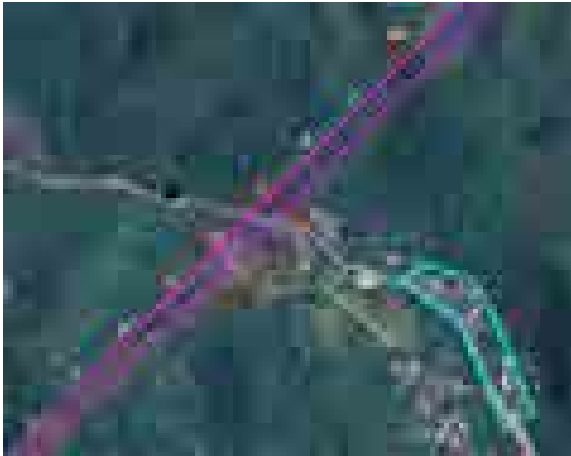

序号	声环境敏感目标名称	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m		距道路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		临路房屋与路线角度	声环境保护目标情况说明	平面位置图	照片
						4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类				
16	顶头屯	江洲互通~泗城枢纽	K33+700~K33+900	高架桥	右侧	-13	-16	25/9	58/44	6/32	25/127	平行	<p>拟建公路设置高架桥从该村庄南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声、交通噪声，临002乡道。</p> <p>饮水方式：山泉水。</p>		
17	那雄散户	江洲互通~泗城枢纽	K34+500~K34+900	高架桥	左侧	-32	/	22/5	/	7/25	/	斜交	<p>拟建公路设置高架桥从该村庄南侧经过，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。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声、交通噪声，临002乡道。</p> <p>饮水方式：山泉水。</p>		
18	那雄屯	江洲互通~泗城枢纽	K35+000~K35+500	高架桥+路基	左侧	/	-37	/	115/100	/	39/180	斜交	<p>拟建公路设置高架桥+路基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。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声、交通噪声，临002乡道。</p> <p>饮水方式：山泉水。</p>		

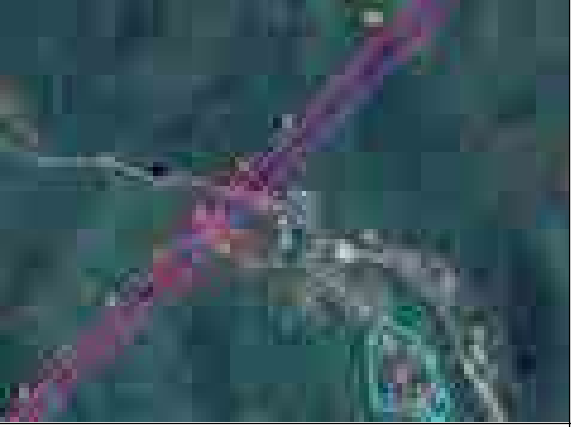







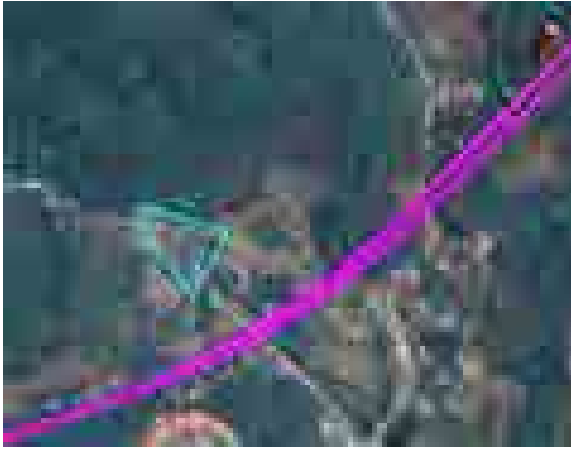
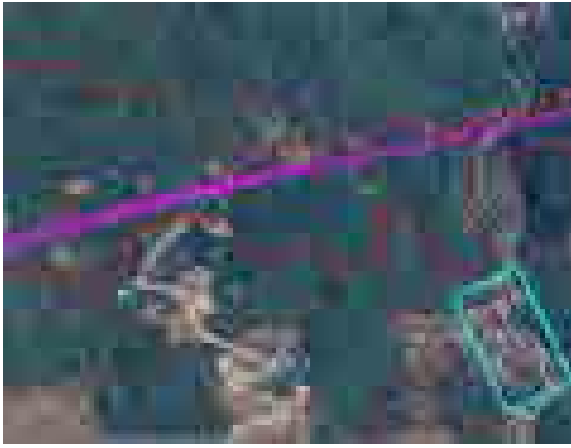


序号	声环境敏感目标名称	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m		距道路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		临路房屋与路线角度	声环境保护目标情况说明	平面位置图	照片
						4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类				
19	相圩屯	江洲互通~泗城枢纽	K36+900~K37+200	高架桥	左侧	/	-62	/	118/103	/	135/500	垂直斜交	<p>拟建公路设置桥梁从该村庄东侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声、交通噪声，临002乡道。</p> <p>饮水方式：山泉水。</p>		
20	相圩小学	江洲互通~泗城枢纽	K37+000	高架桥	左侧	/	-61	/	192/178	/	53	斜交	<p>拟建公路设置桥梁从该学校东侧经过，敏感点与公路具有一定高差，教学楼主要以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。师生53人，无住宿。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声、交通噪声，临002乡道。</p> <p>饮水方式：山泉水。</p>		
21	坡旺屯	江洲互通~泗城枢纽	K42+200~K43+000	高架桥	右侧	-42	-43	37/24	50/35	5/19	8/21	斜交	<p>拟建公路设置路高架桥从该村庄北侧经过，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。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声。</p> <p>饮水方式：山泉水。</p>		

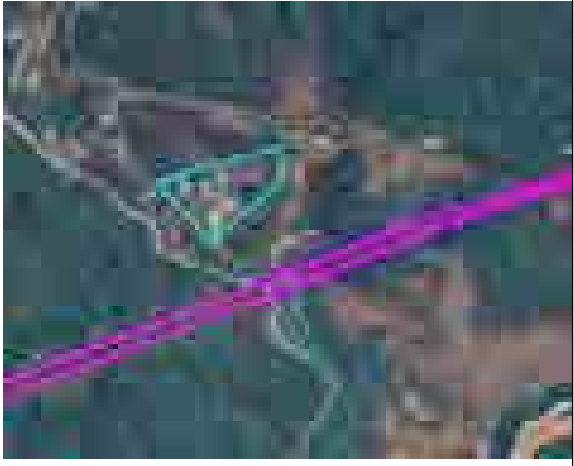

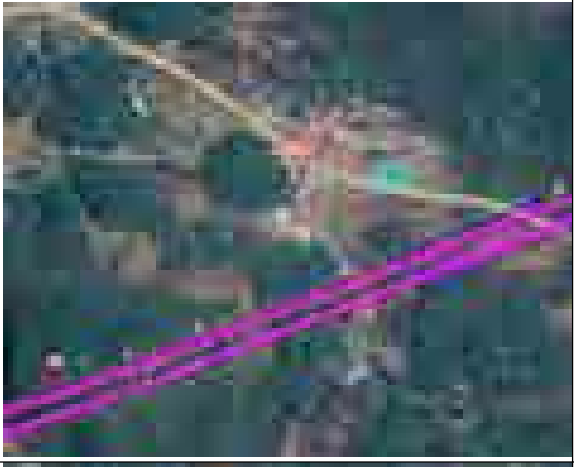
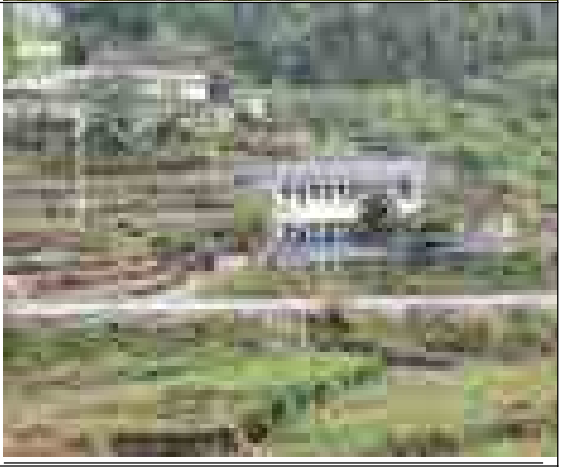

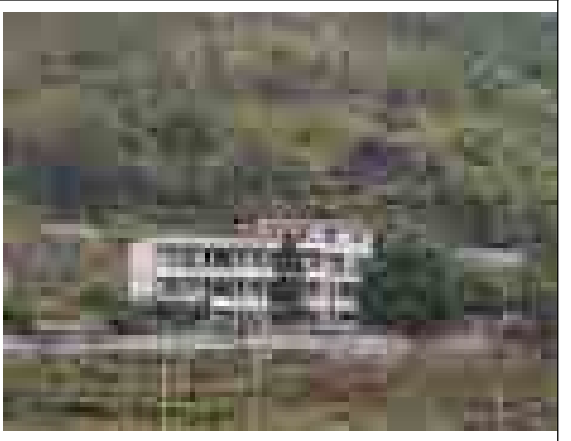
序号	声环境敏感目标名称	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m		距道路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		临路房屋与路线角度	声环境保护目标情况说明	平面位置图	照片
						4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类				
22	大言	江洲互通~泗城枢纽	K49+200~500	路基	右侧	/	-3	/	95/50	/	6/30	斜交	拟建公路设置路基从该村庄北侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声：社会生活噪声。 饮水方式：山泉水。		
23	江坪屯(小言)	江洲互通~泗城枢纽	K50+500~600	高架桥	右侧	-27	-28	28/11	70/53	3/12	55/350	平行	拟建公路设置高架桥、匝道从该村庄南侧经过，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。 现有环境噪声：社会生活噪声。 饮水方式：逻楼镇自来水。		
24	叫顶山屯	江洲互通~泗城枢纽	K55+900~K56+100	路基	右侧	/	9	/	225/190	/	17/61	斜交	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。 现有环境噪声：社会生活噪声。 饮水方式：水柜水。		

序号	声环境敏感目标名称	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		距道路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		临路房屋与路线角度	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	李家湾(云脚屯)	江洲互通~泗城枢纽	K57+000~K57+100	隧道+路基	左侧	/	-55	/	75/50	/	17/57	垂直	<p>拟建公路设置隧道、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。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声。</p> <p>饮水方式：水柜水。</p>		
26	下寨屯	江洲互通~泗城枢纽	K57+300~400	路基	右侧	/	-59	/	118/91	/	11/88	斜交	<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2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声。</p> <p>饮水方式：水柜水。</p>		
27	郁家坪屯	江洲互通~泗城枢纽	K57+500~600	路基	右侧	-50	-51	62/33	91/63	4/23	2/9	斜交	<p>拟建公路设置隧道从该村庄南侧经过，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。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声。</p> <p>饮水方式：水柜水。</p>		

序号	声环境敏感目标名称	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		距道路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		临路房屋与路线角度	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	下大洞屯	江洲互通~泗城枢纽	K59+70~0	路基	左侧	/	-48	/	220/88	/	23/97	斜交	<p>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2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声。</p> <p>饮水方式：水柜水。</p>		
29	岑子坡屯	江洲互通~泗城枢纽	K60+250~350	路基	左侧	-9	-9	49/18	81/40	4/12	26/87	平行	<p>拟建公路设置隧道+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。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声。</p> <p>饮水方式：山泉、水柜水。</p>		
30	弄林屯	江洲互通~泗城枢纽	K60+300~400	路基	左侧	/	-15	/	182/152	/	21/85	平行	<p>拟建公路设置隧道从该村庄西北侧经过，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。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声。</p> <p>饮水方式：山泉、水柜水。</p>		

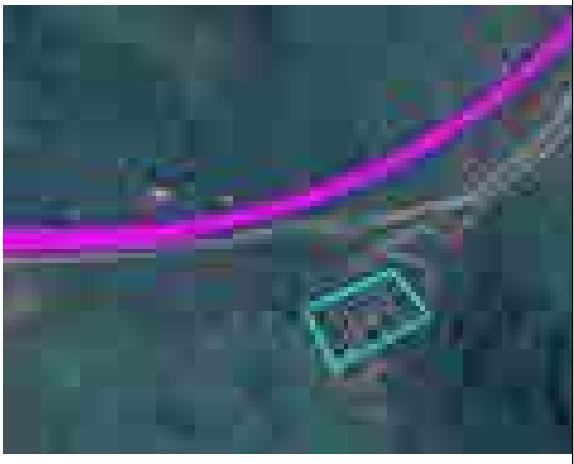



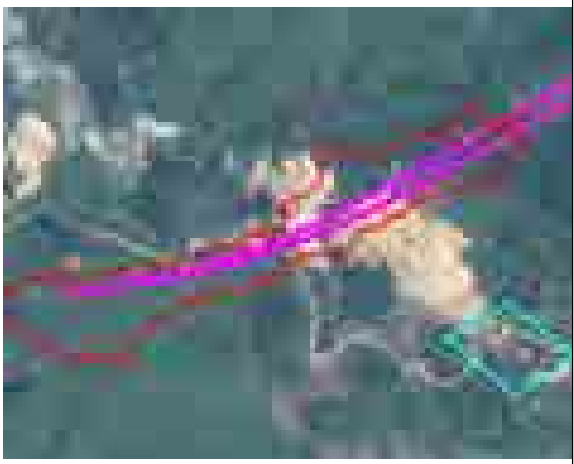

序号	声环境敏感目标名称	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m		距道路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		临路房屋与路线角度	声环境保护目标情况说明	平面位置图	照片
						4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类				
31	新房子屯	江洲互通~泗城枢纽	K61+300~400	路基	左侧	/	-9	/	307/244	/	18/81	斜交	<p>拟建公路设置隧道、路基从该村庄西北侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声。</p> <p>饮水方式：山泉、水柜水。</p>		
32	戈耐坡屯	江洲互通~泗城枢纽	K61+200~300	路基	右侧	/	-79	/	198/146	/	32/110	斜交	<p>拟建公路设置路基从该村庄西北侧经过，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。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声。</p> <p>饮水方式：水柜水</p>		
33	田湾屯	江洲互通~泗城枢纽	K61+300~450	路基+桥梁	左侧	-22	-25	62/4	71/49	2/8	5/16	斜交	<p>拟建公路设置路基、桥梁从该村庄西北侧经过，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。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声。</p> <p>饮水方式：山泉水。</p>		





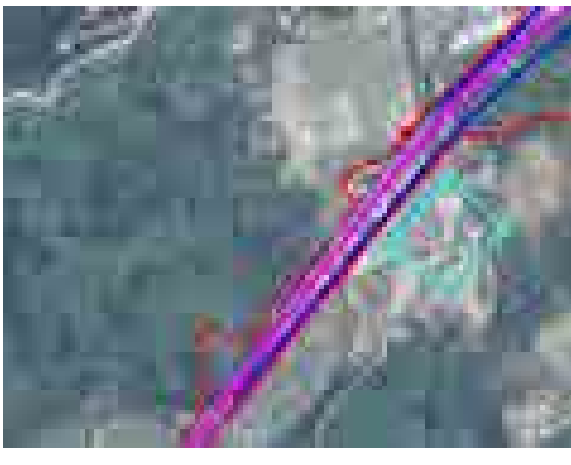

序号	声环境敏感目标名称	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m		距道路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		临路房屋与路线角度	声环境保护目标情况说明	平面位置图	照片
						4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类				
34	敏村屯	江洲互通~泗城枢纽	K61+550~K650	高架桥	左侧	/	-42	/	98/80	/	22/99	斜交	<p>拟建公路设置桥梁从该村庄穿过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声。</p> <p>饮水方式：山泉水。</p>		
35	塘子坪屯	江洲互通~泗城枢纽	K62+400~K62+500	高架桥	左侧	/	-79	/	222/52	/	15/70	斜交	<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。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声。</p> <p>饮水方式：山泉水。</p>		
36	广子堡屯	江洲互通~泗城枢纽	K62+700~K62+950	路基	左侧	/	-46	/	141/57	/	14/51	斜交	<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2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声。</p> <p>饮水方式：水柜水。</p>		


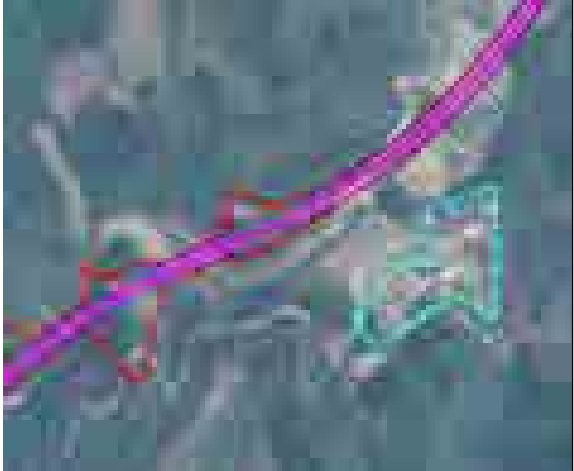

序号	声环境敏感目标名称	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m		距道路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		临路房屋与路线角度	声环境保护目标情况说明	平面位置图	照片
						4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类				
37	白马屯	江洲互通~泗城枢纽	K60+400~500	高架桥	右侧	/	-49	/	146/104	/	22/80	斜交	<p>拟建公路设置高架桥从该村庄南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声。</p> <p>饮水方式：山泉、水柜水。</p>		
38	白马幼儿园	江洲互通~泗城枢纽	K64+450	高架桥	右侧	/	8	/	116/68	/	20人	斜交	<p>拟建公路设置高架桥从幼儿园南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋为2层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声，交通噪声，临G357国道。</p> <p>饮水方式：水柜水。</p>		
39	白马小学	江洲互通~泗城枢纽	K64+450	高架桥	右侧	/	18	/	154/124	/	114人	斜交	<p>拟建公路设置高架桥学校南侧经过，学校与公路具有一定高差，房屋为2~4层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。师生114人，住宿80人。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声、交通噪声，距离G357国道55m。</p> <p>饮水方式：水柜水。</p>		

序号	声环境敏感目标名称	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		距道路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		临路房屋与路线角度	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	半站屯	江洲互通~泗城枢纽	K64+400~600	高架桥	右侧	/	8	/	88/59	/	21/76	斜交	拟建公路设置高架桥+隧道从该村庄穿过，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。 现有环境噪声：社会生活噪声，交通噪声，临G357国道。 饮水方式：水柜水。		
41	大坨屯	江洲互通~泗城枢纽	K68+150	路基	右侧	-13	-12	61/15	75/27	2/8	4/20	平行	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，房屋以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声：社会生活噪声。 饮水方式：水柜水。		
42	大寨屯	江洲互通~泗城枢纽	K68+500~600	路基	左侧	-3	/	61/7	/	7/32	/	斜交	拟建公路设置路基从该村庄穿过，敏感点与公路具有一定高差，房屋以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声：社会生活噪声。 饮水方式：水柜水。		



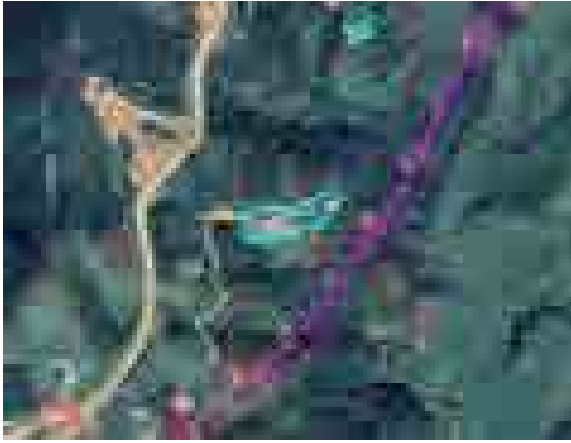







序号	声环境敏感目标名称	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m		距道路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		临路房屋与路线角度	声环境保护目标情况说明	平面位置图	照片
						4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类				
43	弄洞屯	江洲互通~泗城枢纽	K71+800	高架桥	左侧	/	-147	/	140/122	/	2/11	斜交	拟建公路设置桥梁从该村庄西北侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声：社会生活噪声。 饮水方式：坑塘水。		
44	弄秧屯	江洲互通~泗城枢纽	K72+300~400	路基	左侧	-20	-19	29/5	70/47	5/20	11/40	斜交	拟建公路设置高架桥从该村庄北经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声：社会生活噪声。 饮水方式：水柜水。		
45	那景屯	江洲互通~泗城枢纽	K77+500	路基	左侧	/	52	/	227/198	/	3/15	斜交	拟建公路设置路基从该村庄西北侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声：社会生活噪声。 饮水方式：山泉水。		



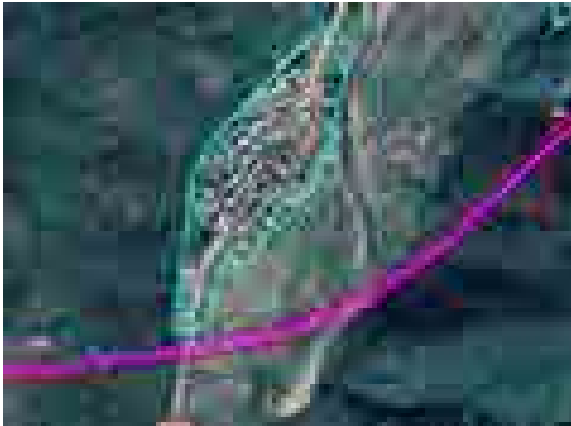

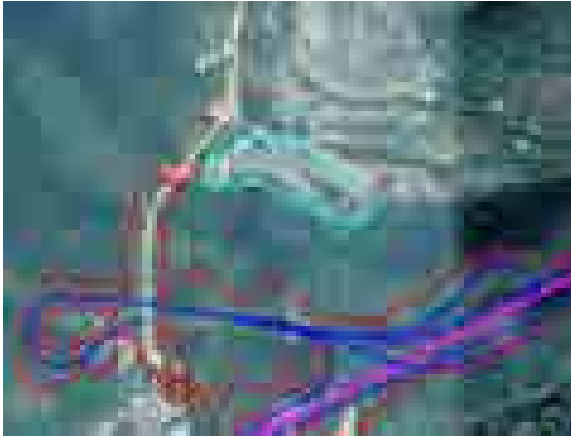

序号	声环境敏感目标名称	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m		距道路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		临路房屋与路线角度	声环境保护目标情况说明	平面位置图	照片
						4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类				
46	那风屯	江洲互通~泗城枢纽	K78+300~500	高架桥	右侧	-50	-50	18/6	49/36	8/32	60/228	斜交	<p>拟建公路设置桥梁从该村庄西北侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋以3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声、交通噪声，距离G69高速公路135m。</p> <p>饮水方式：山泉水。</p>		
47	那务屯	泗城枢纽~乐里枢纽	K79+600~700	高架桥	左侧	/	78	/	249/87	/	23/107	斜交	<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，房屋以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声。</p> <p>饮水方式：山泉水。</p>		
48	囊仓新寨	泗城枢纽~乐里枢纽	K79+970~K80+970	高架桥	左侧	-28	-28	47/17	67/39	4/16	29/141	垂直	<p>拟建公路设置高架桥从该村庄西北侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋以2~4层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声。</p> <p>饮水方式：山泉水。</p>		



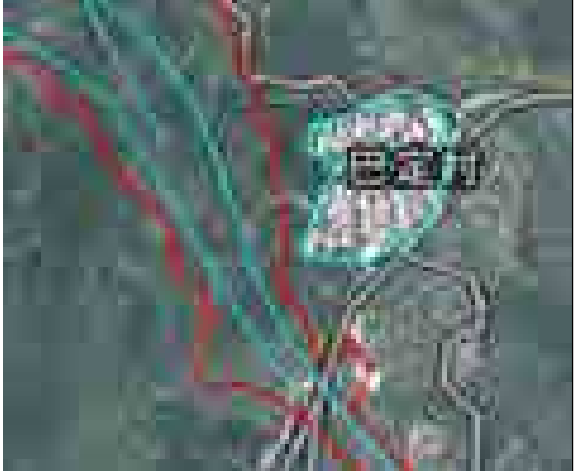

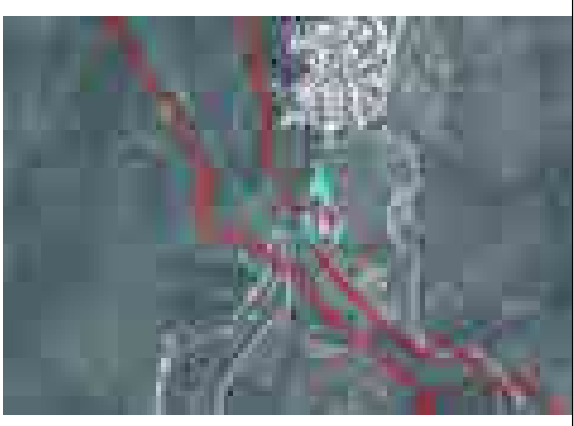

序号	声环境敏感目标名称	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m		距道路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		临路房屋与路线角度	声环境保护目标情况说明	平面位置图	照片
						4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类				
49	那合屯	泗城枢纽~乐里枢纽	K80+000~1000	高架桥	右侧	/	-8	/	197/154	/	29/135	斜交	拟建公路设置高架桥从该村庄东南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声：社会生活噪声。 饮水方式：山泉水。		
50	那乐屯	泗城枢纽~乐里枢纽	K82+650~900	高架桥	左侧	/	-3	/	103/88	/	31/127	垂直斜交	拟建公路设置高架桥、路基从该村庄西北侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声：社会生活噪声。 饮水方式：山泉水。		
51	巴兰二组(东米)	泗城枢纽~乐里枢纽	K89+700~900	高架桥	右侧	-19	-18	40/29	86/69	2/8	25/126	斜交	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，房屋以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声：社会生活噪声，交通噪声，临G357国道。 饮水方式：山泉水。		

序号	声环境敏感目标名称	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		距道路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		临路房屋与路线角度	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				
52	巴兰一组	泗城枢纽~乐里枢纽	K90+080~280	高架桥+连接线	右侧	-18	/	33/2	/	14/60	/	斜交	<p>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，房屋以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声、交通噪声，临G357国道。</p> <p>饮水方式：山泉水。</p>		
53	巴俄屯(兰台村)	泗城枢纽~乐里枢纽	K91+200~400	桥梁	右侧	-14	-13	20/1	41/27	20/108	14/75	斜交	<p>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，房屋以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声、交通噪声，临G357国道。</p> <p>饮水方式：山泉水。</p>		
54	那浪屯	泗城枢纽~乐里枢纽	K92+750~K93+000	桥梁	右侧	-4	-2	54/12	80/45	3/12	14/55	垂直斜交	<p>拟建公路设置路基、隧道从该村庄北侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声。</p> <p>饮水方式：山泉水。</p>		




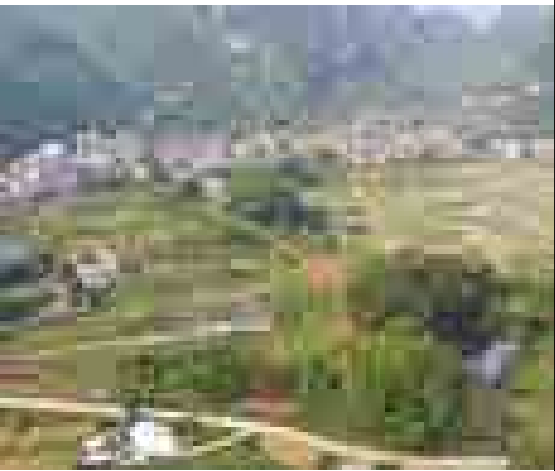
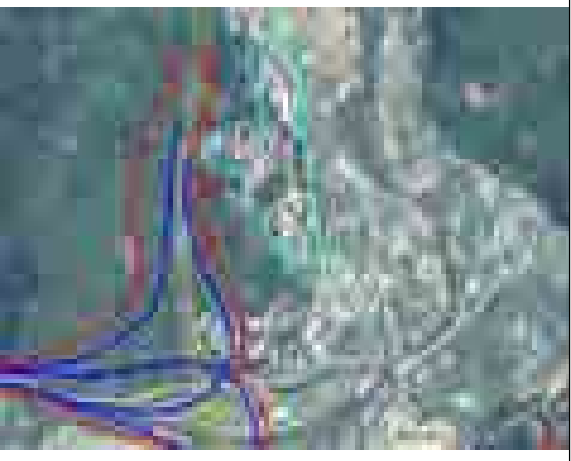

序号	声环境敏感目标名称	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m		距道路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		临路房屋与路线角度	声环境保护目标情况说明	平面位置图	照片
						4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类				
55	巴兵屯	泗城枢纽~乐里枢纽	K97+500~600	路基	右侧	/	90	/	275/206	/	20/118	斜交	<p>拟建公路设置高架桥、路基从该村庄东南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声。</p> <p>饮水方式：山泉水。</p>		
56	包山屯	泗城枢纽~乐里枢纽	K98+370、K98+600~710	高架桥	右侧	/	40	/	135/70	/	4/23	斜交	<p>拟建公路设置高架桥从该村庄东南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声。</p> <p>饮水方式：山泉水。</p>		
57	老山林场	泗城枢纽~乐里枢纽	K100+100~300	路基	右侧	1	-5	58/11	91/43	1/5	14/71	垂直斜交	<p>拟建公路设置隧道、路基从该村庄北侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声、交通噪声，临G357国道。</p> <p>饮水方式：山泉水。</p>		

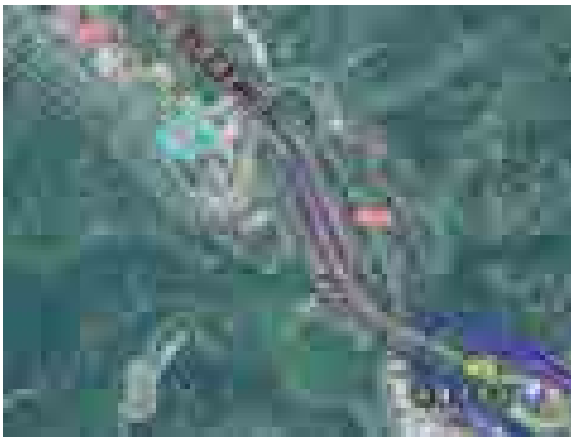



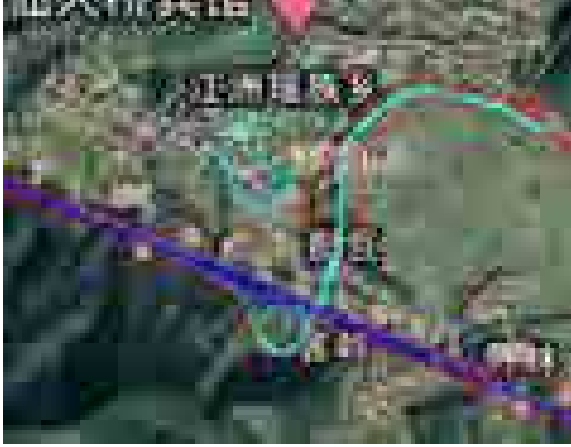

序号	声环境敏感目标名称	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m		距道路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		临路房屋与路线角度	声环境保护目标情况说明	平面位置图	照片
						4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类				
58	伟龙屯	泗城枢纽~乐里枢纽	K101+200~300	路基	左侧	/	18	/	72/51	/	6/25	斜交	<p>拟建公路设置隧道、路基从该村庄北侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声。</p> <p>饮水方式：山泉水。</p>		
59	平布屯	泗城枢纽~乐里枢纽	K102+700~900	高架桥	右侧	/	-31	/	68/55	/	32/160	垂直	<p>拟建公路设置高架桥、路基从该村庄南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声、交通噪声，临G357国道。</p> <p>饮水方式：山泉水。</p>		
60	坛福屯	泗城枢纽~乐里枢纽	K105+200	高架桥	右侧	/	-63	/	304/280	/	2/12	斜交	<p>拟建公路设置匝道、高架桥从该村庄南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声。</p> <p>饮水方式：山泉水。</p>		

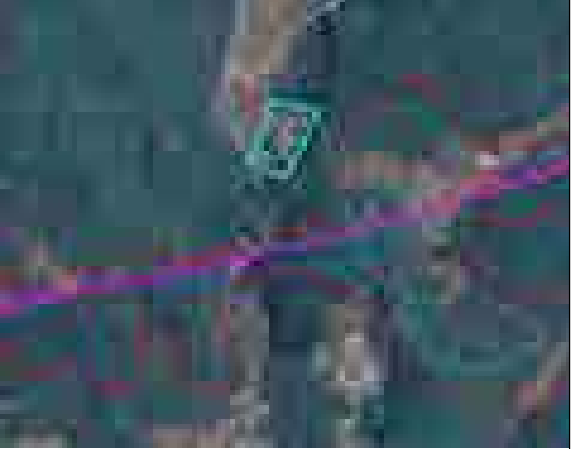
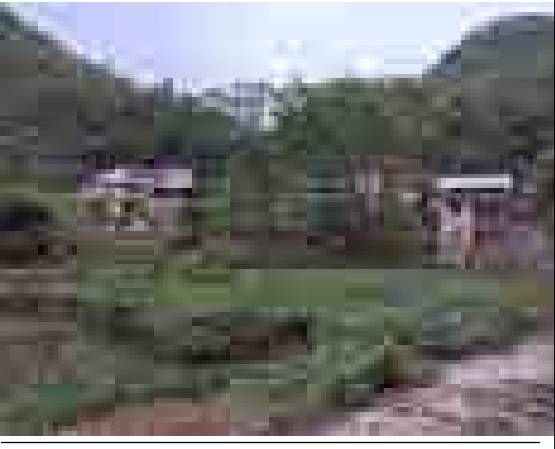
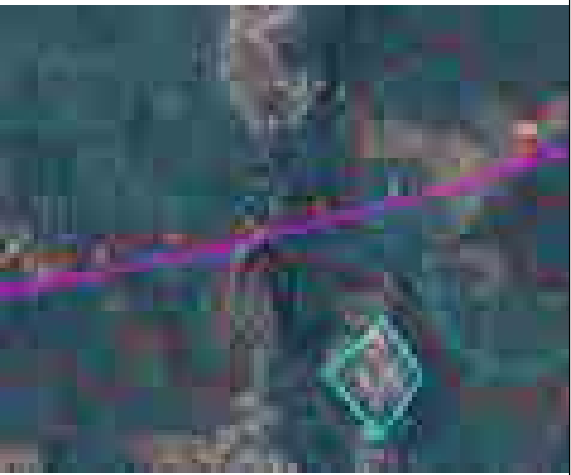

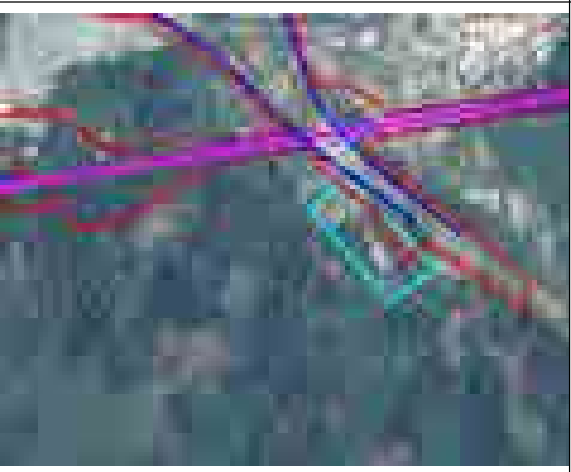
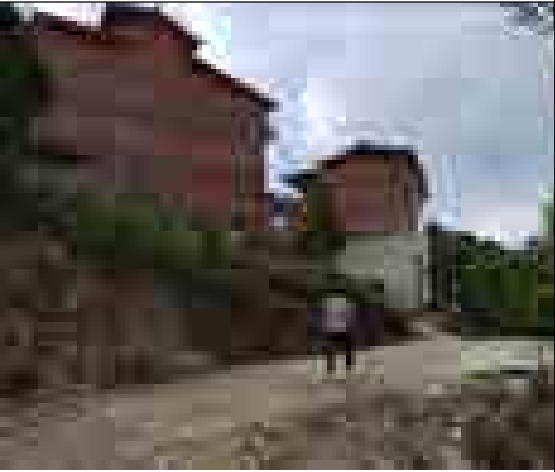
序号	声环境敏感目标名称	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m		距道路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		临路房屋与路线角度	声环境保护目标情况说明	平面位置图	照片
						4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类				
61	平令屯	泗城枢纽~乐里枢纽	K105+700~800	高架桥	右侧	/	-44	/	141/129	/	45/237	斜交	<p>拟建公路设置匝道、高架桥从该村庄东侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声、交通噪声，临G357国道。</p> <p>饮水方式：利周乡自来水。</p>		
62	和平村	泗城枢纽~乐里枢纽	K106+200~800	高架桥	右侧	-60	-59	34/17	44/27	42/210	133/656	斜交	<p>拟建公路设置高架桥从该村庄东南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声、交通噪声，临G357国道。</p> <p>饮水方式：利周乡自来水。</p>		
63	岩沙屯	泗城枢纽~乐里枢纽	K110+400~500	路基+互通	右侧	/	-17	/	253/170	/	8/32	斜交	<p>拟建公路设置路基从该村庄东南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声、交通噪声，临G357国道。</p> <p>饮水方式：利周乡自来水、山泉水。</p>		

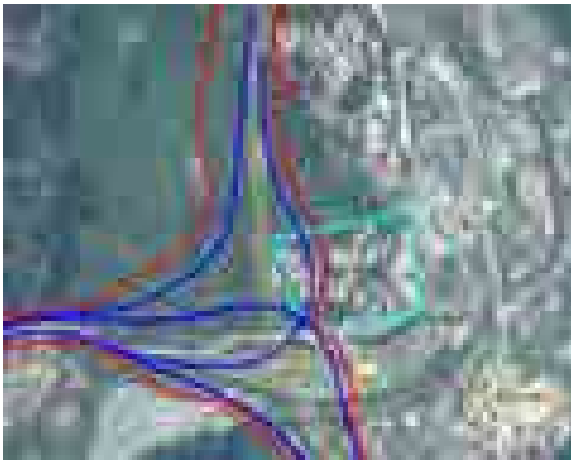

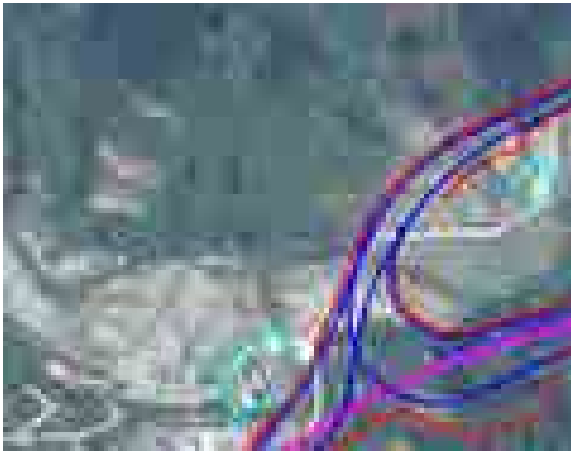



序号	声环境敏感目标名称	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m		距道路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		临路房屋与路线角度	声环境保护目标情况说明	平面位置图	照片
						4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类				
二 连接线或匝道侧敏感点															
1	果场屯	巴马西连接线	LK1+000	路基	左侧	/	-8	/	223/168	/	5/27	斜交	拟建公路互通设置路基从该村庄北侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。 现有声源：社会生活噪声。 饮水方式：山泉水。		
2	巴定屯	巴马西枢纽	巴马西枢纽B匝道	匝道路基+匝道桥	右侧	-35	-37	56/21	81/36	2/8	118/560	斜交	拟建公路互通设置高架桥从该村庄西侧经过，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。 现有声源：社会生活噪声、交通噪声，距离都巴高速约98m。 饮水方式：山泉水。		
3	巴定小学	巴马西枢纽	巴马西枢纽B匝道	匝道桥	右侧	/	-15	/	10/5	/	85人	斜交	拟建公路设置匝道桥由学校西侧经过，学校与公路具有一定高差，房屋为2~5层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。师生85人，无住宿。 现有声源：社会生活噪声、交通噪声，距离都巴高速约50m。 饮水方式：山泉水。		



序号	声环境敏感目标名称	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		距道路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		临路房屋与路线角度	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	巴功屯	巴马西枢纽	巴马西枢纽J匝道	匝道桥	左侧	-29	-27	40/30	50/42	4/15	66/345	斜交	拟建公路互通设置高架桥从该村庄西侧经过，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。 现有声源：社会生活噪声、交通噪声，距离都巴高速约110m。 饮水方式：山泉水。		
5	江州乡(连接线侧)	江洲连接线	江洲连接线	路基	右侧	0	0	23/5	53/35	30/120	200/850	斜交	拟建公路设置练级线从该城镇南侧经过，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。 现有环境噪声：社会生活噪声、交通噪声，X979县道穿过乡中心。 饮水方式：江洲乡自来水。		
6	中蒙屯	泗城枢纽	泗城枢纽A匝道	匝道	左侧	-26	-27	29/6	45/21	1/5	59/204	斜交	拟建公路设置桥梁从该村庄西侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声：社会生活噪声、交通噪声，临G69高速。		

序号	声环境敏感目标名称	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		距道路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		临路房屋与路线角度	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	新市区	乐里枢纽	乐里枢纽A匝道	匝道	右侧	-54	-54	/	156/140	/	216/864	平行	<p>拟建公路设置高架桥从该村庄东南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋为6层砖混结构房，均安装有铝合金玻璃窗。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声和交通噪声，临G324国道、距离汕昆高速约145m。</p> <p>饮水方式：乐里镇自来水。</p>		
<b>三 同时受主线、连接线或匝道影响敏感点</b>															
1	坡地屯	巴马西枢纽~江洲互通/那社互通	K25+300/那社互通E匝道	高架桥+匝道桥	右	-16	-18	50/5 13/5	86/40 48/40	4/12	14/56	斜交/斜交	<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。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声。</p> <p>饮水方式：山泉水。</p>		
2	江州中心小学	巴马西枢纽~江洲互通/江洲连接线	K32+700/江洲连接线	高架桥+路基	右侧	/	-10 0		174/140 123/45	/	954人	斜交/平行	<p>拟建公路设置练级下从该学校南侧、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。师生954人，寄宿约700人，有晚自习。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声、交通噪声，临X979。</p> <p>饮水方式：江洲乡自来水。</p>		

序号	声环境敏感目标名称	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		距道路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		临路房屋与路线角度	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				
3	拉沙屯	江洲互通~泗城枢纽/东和互通	K62+200~350/东和互通A匝道	高架桥+路基	右	/	-80	/	129/110 65/55	/	22/78	斜交/斜交	<p>拟建公路设置桥梁、匝道从该村穿过，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。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声。</p> <p>饮水方式：水柜水。</p>		
4	偏岩板	江洲互通~泗城枢纽/东和互通	K62+230~300/东和互通A匝道	高架桥+路基	左	/	-45	/	164/94 55/47	/	14/47	斜交/斜交	<p>拟建公路设置桥梁、匝道从该村北侧、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。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声。</p> <p>饮水方式：山泉、水柜水。</p>		
5	百扛屯	江洲互通~泗城枢纽/泗城枢纽	K78+600/泗城枢纽F匝道	高架桥+匝道	右侧	-8	-8	27/7	/	21/80	/	斜交/斜交	<p>拟建公路设置桥梁从该村穿过，敏感点与公路具有一定高差，房屋以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声、交通噪声，距离G69高速约25m。</p> <p>饮水方式：山泉水。</p>		

序号	声环境敏感目标名称	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		距道路中心线/边界线距离(m)		不同功能区(拆迁后)户数/人数		临路房屋与路线角度	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				
6	上蒙屯	泗城枢纽	泗城枢纽A匝道/B匝道	匝道桥	左侧	-20	-20	34/17	63/47	3/12	40/130	斜交/斜交	<p>拟建公路设置桥梁从该村庄西侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声、交通噪声，临近G69高速。</p> <p>饮水方式：山泉水。</p>		
7	那瓜屯	泗城枢纽~乐里枢纽/泗城枢纽	K79+700/泗城枢纽D匝道	高架桥+匝道	右侧	-34	-34	60/23 44/23	110/36 59/36	3/12	16/80	斜交/斜交	<p>拟建公路设置互通从该村庄东侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声。</p> <p>饮水方式：山泉水。</p>		
8	百六屯	泗城枢纽~乐里枢纽/田林东连接线	K110+950~K111+200/田林东连接线	高架桥+连接线	右侧	-43	-43	25/12 40/29	47/37 100/60	6/31	8/42	斜交/斜交	<p>拟建公路主线设置桥梁从该村庄南侧经过，田林东连接线从百六屯东侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声、交通噪声，临田林至乐业公路。</p> <p>饮水方式：利周乡自来水、山泉水。</p>		

## 2 工程概况与工程分析

### 2.1 地理位置

贺州至西林公路（巴马经凌云至田林段）是《广西高速公路网规划（2018-2030年）》的城市过境线和路网加密线——“横3”高速公路的重要组成部分。项目推荐路线方案起点位于巴马县巴定村附近，设置巴马西枢纽互通接都巴高速，路线东西走向经凤山县、凌云县，并沿凌云县城南面，依次经过逻楼镇、东和乡、下甲镇、朝里乡，终点接在G78汕昆高速平雄停车区附近，利用汕昆高速北上约31km后接田西高速，路线全长约112.799km。服务区内设置加油站，加油站另行委托评价，不在本次评价范围内。

项目地理位置示意图见图1。

### 2.2 路线比选方案

#### 2.2.1 局部路线比选方案

项目工可方案根据沿线城镇产业规划、敏感区范围和性质、矿产资源、G78汕昆高速和G69银百高速（桥、隧、互通、停车区、服务区）布设情况等，拟定除贯通全线的K线方案外，共有5个同深度的局部路段备选方案，分别是C线方案、D线方案、E线方案、G线方案和H线方案。

##### 2.2.1.1 起点方案比选

###### （1）路线走向

巴定村起点方案（K线）：路线起于巴定村附近，设互通与都巴高速相接，路线西北走向下穿G78汕昆高速后沿所略饮用水源保护地边缘布线至那社乡，路线全长29.3km。

西山乡起点方案（C线）：路线起于西山乡与纵十线东线天巴支线交叉点，采用异型枢纽与其相接，随后路线向西沿百鸟岩景区北侧边缘通布线，设特大桥跨越盘阳河，再设隧道穿越群山至那社乡，路线全长18.236km。

长坝起点方案（D线）：路线起于在建天巴高速坡月互通，路线沿坡月村山沟向西布线，设置特长隧道穿越九龙坡至那社乡东烈村，过东烈村后路线继续向西沿那社乡规划区、那社乡饮用水源保护区北侧布线至江洲乡，路线全长14.930km。

项目起点方案比较图见图2.2-1。

图 2.2-1 起点方案比较图

## (2) 工程比选

项目起点比选方案主要经济技术指标详见下表。

表 2.2-2 起点方案比选路线主要经济技术指标表

指标名称		单位	K	C	D
公路等级			高速公路		
起讫桩号			K0+000-K29+600	CK0+000-CK18+236	DK0+000-DK14+930
设计速度		公里/小时	100	100	100
路基宽度		米	26	26	26
路线长度		公里	29.3	18.26	14.93
运营里程		公里	28	33	37
占用土地		亩	4155.813	1146.891	876.245
拆迁建筑物		千平方米	21.976	13.677	11.198
拆迁电力、电讯及管线		公里	34.101	21.850	17.890
路基土石方(计价方)	土方	万立方米	98.7456	16.0385	7.3090
	石方	万立方米	230.4064	37.4782	17.0543
桥隧比		%	38.87	82.88	68.83
涵洞(含通道)		道	51	38	10
人行天桥及渡槽		米/座	400/4	300/3	300/3
互通立交	枢纽互通	处	1	1	1
	一般互通	处	2	0	2
建安费+征拆		亿元	45.7069	41.7840	27.5704
平均每公里		万元	15599.6573	22912.9316	18466.4536
推荐意见			推荐		

根据上表比较，K 方案工程规模虽大，但桥隧比和平均投资最优。另外，3 个起点比选方案中，K、D 方案均符合路网规划总体走向，D 方案建设里程段但地质条件复杂且布设互通与现有公路重叠，C 方案建设里程中等但需与在建高速共线，实际运营里程长。K 线方案连接到巴马县城，经济带动作用更优，得到当地政府推荐支持。

综上所述，结合工程因素比选和对路网布局、经济带动情况、建设难易程度、地方政府意见分析比较后，工可方案推荐 K 方案。

## (3) 环境因素比选

项目起点比选方案环境因素比选详见下表。

表 2.2-3 起点方案环境因素比选表

环境因素		K 线方案	C 线方案	D 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 4155.813 亩，桥隧比 38.87%，共设置涵洞和通道 51 处。	占地 1146.891 亩，桥隧比 82.88%，共设置涵洞和通道 38 处。	占地 876.245 亩，桥隧比 68.83%，共设置涵洞和通道 10 处。	K 线略优
		K 线建设里程和占地面积较大，对地表搅动较大；但 K 线涉及生态红线远小于 C、D 方案；C、D 线方案涉及荒漠化和水土流失严重区，这些区域以石山植被类型为主，生长环境困难，难以通过人工种植进行补偿，K 线经过的区域以土山坡地为主，虽然占用植被较多但以人工林为主，在占地外有大量相似生境，通过人工种植可以得到补偿。综合考虑，K 方案较优秀。			
	2.水土流失	路基土石方量为 329.16 万 m <sup>3</sup> 。	路基土石方量为 53.52 万 m <sup>3</sup> 。	路基土石方量 24.36 万 m <sup>3</sup> 。	K 线
		C 线、D 线方案路基土石方量均较小，但生态保护红线中的荒漠化和水土流失严重区，水土流失防治的难度较大，可能造成水土流失相对较大。			
3.生态敏感区	不涉及自然保护区、自然公园和生态保护红线。	不涉及自然保护区和自然公园，但约 7.3km 穿越红水河流域岩溶山地水土保持生态保护红线和盘阳河-灵岐河流域、澄碧河水库-百东河水库水源涵养生态保护红线。	不涉及自然保护区和自然公园，但约 6.7km 红水河流域岩溶山地水土保持生态保护红线和乐业-天峨-凤山-凌云-田林-西林-隆林水源涵养生态保护红线。	K 线	
	K 线穿越未穿越生态保护红线，对水土流失和区域生态系统影响程度较小。				
水环境	1.饮用水水源保护区	穿越那社乡同坤水源地。	本身不涉及水源保护区，接入 K 线后穿越那社乡同坤水源地。	不涉及水源保护区	D 线
		K 线和 C+K 线均涉及乡镇饮用水源保护区。D 线不涉及水源保护区，风险影响小于以上两个方案。			
	2.对水环境的影响	跨那社河和盘阳河支流。	跨越盘阳河主河道。	不涉及跨越河流，部分路段临近东烈河。	K 线或 D 线
		C 线跨越盘阳河，河面较宽，可能涉及水中墩；K 线方案跨越河流规模河宽很小，不涉及水中墩；D 线方案虽未跨越河流，但部分路段临近建设，对水体影响 C 线最大；K 线和 D 线方案均未涉及水中墩，但因跨越或临近河流，施工过程可能因水土流失影响周边水体，影响程度相当。			
	声环境与空气环境	全段声环境影响评价范围内有敏感点 11 处。	C 线新建段声环境影响评价范围内有敏感点 9 处。与天巴路共线至巴马段 4 处，运营全段 13 处敏感点。	声环境影响评价范围内有敏感点 8 处。与天巴路共线至巴马段 13 处，运营全段 21 处敏感点。	K 线
		K 线新建路段长，新建段评价范围的声环境保护目标较多；但 C 和 D 线均需和天巴路共线才能通道巴马县城，运营全段的声敏感点更多，运营过程对声环境影响较 K 线大。综合分析，K 线方案运营对沿线声环境、空气环境的的影响较小。			
环境因素比选结论					K 线或 D 线

由上表可知：K 线建设里程最长，新增占地和土石方量均较大，但以土山区域为主，占用植被以人工植被为主，而 C 和 D 线方案穿越区域为石山区域，难以通过人工种植补偿的石山灌丛，对自然植被生态系统影响较大；C 线方案穿越红水河流域岩溶山地水土保持生态保护红线和盘阳河-灵岐河流域、澄碧河水库-百东河水库水源涵养生态保护红线，D 线方案穿越红水河流域岩溶山地水土保持生态保护红线和乐业-天峨-凤山-凌云-田林-西林-隆林水源涵养生态保护红线，穿越生态保护红线中的荒漠化和水土流失严重区距离较长，虽这两个方案土石方量较 K 方案小，但水土流失防治难度大，同时考虑到公路工程建设的将对区域完整的生态系统造成切割，而这两涉及水土流失严重区，建设活动势必对原脆弱的生态系统造成较大影响；K 线不涉及穿越的生态保护红线，且不属于水土流失区，经采取常规的水土保持措施后对生态系统影响程度相对较低，综合分析 K 线对区域生态敏感区影响较小。C 和 D 线建设里程较 K 线段，但均需要与天巴路共线运营才能到达巴马县城，其运营全段对沿线声、环境空气影响较 K 线大。C 线方案跨越河流较宽，可能涉及水中墩，对水体影响较大；K 线跨越水体小，不设水中墩，D 线局部路段临近河流，K 线和 D 线方案对水体影响程度相当并小于 C 方案；D 线方案不涉及水源地，对水环境保护目标较小。

综上所述，C 线各环境因素影响较大；D 线不穿越水源地，对水环境保护目标影响较小，但对生态和声、空气环境影响较大；K 线方案对生态环境、声环境、空气环境影响均最优，K 线穿越乡镇级水源地，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，本评价认为 K 线方案生态环境影响程度最小，在采取必要的防范措施后，具有环境可行性。

### 2.2.1.2 凌云南北走廊带方案比选

#### (1) 路线走向

凌云北走廊（E 线）起点位于凤山县江洲乡，沿洪福金矿北侧布线至逻楼镇，从逻楼镇北侧规划区经过玉洪乡、岑王老山、浪平镇，止于潞城乡丰厚村与在建田西高速相接，路线全长 119.838km。

凌云南走廊（K 线）起点位于凤山县江洲乡，沿金矿南侧布线至逻楼镇，从逻楼镇南侧规划区边缘穿过，而后路线西南走向，经东和乡，在凌云县城南侧跨域澄碧河，于上蒙村与 G69 银百高速枢纽相接，路线继续往西南布线，依次经过朝里乡、利周乡，过利周乡后沿利周河布线，最后终于河口终点，路线全长 79.299km。

凌云南北走廊方案比较图见图 2.2-2。





图 2.2-2 凌云南北走廊方案路网布局图

## (2) 工程比选

凌云南北走廊带比选方案主要经济技术指标详见下表。

表 2.2-4 凌云南北走廊带比选方案主要经济技术指标表

指标名称		单位	E	K
公路等级			高速公路	
起讫桩号			EK33+500-EK153+338	K33+500-K112+799
设计速度		公里/小时	100	100
路基宽度		米	26	26
路线长度		公里	119.338	79.299
运营里程		公里	120	110
占用土地		亩	8880.331	6243.519
拆迁建筑物		千平方米	89.879	59.475
拆迁电力、电讯及管线		公里	143.594	95.019
路基土石方 (计价方)	土方	万立方米	231.7002	109.4714
	石方	万立方米	540.6338	255.4332
隧道比		%	73.49	68.43
涵洞(含通道)		道	229	104
人行天桥及渡槽		米/座	1600/16	800/8
互通式立交	枢纽互通	处	2	2
	一般互通	处	4	4
建安费+征拆		亿元	243.1222	147.1098

指标名称	单位	E	K
平均每公里	万元	20287.5767	18551.2856
推荐意见			推荐

根据上表，E 线北走廊方案从整体路网布局、平衡凌云和田林北部经济发展等方面北走廊将发挥重要作用，但 K 线南走廊方案运营里程较优，连接县城较为快捷，工程规模较小，建设难度较小，因此工可推荐 K 线南走廊带作为比选方案。

### （3）环境因素比选

项目南（K 线）北（E 线）走廊带方案环境因素比选详见下表。

表 2.2-5 K 线与 E 线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 6243.519 亩，桥隧比 68.43%，共设置涵洞和通道 104 处。	占地 8880.331 亩，桥隧比 73.49%，共设置涵洞和通道 229 处。	K 线
		E 线占地面积较大，且 E 线穿越生态红线距离较长，涉及水源涵养林较多，对特殊林种植物破坏更大，K 线方案较优。		
	2.水土流失	路基土石方量为 364.90 万 m <sup>3</sup> 。	路基土石方量 772.33 万 m <sup>3</sup> 。	K 线
		E 线方案路基土石方量大，可能造成水土流失相对较大。		
	3.生态敏感区	不涉及自然保护区和自然公园，约 20km 穿越乐业-天峨-凤山-凌云-田林山地水源涵养生态保护区红线，局部路段临近凌云县洞穴鱼类自然保护区（陇朗消水洞）。	不涉及自然保护区和自然公园，约 37km 间歇穿越乐业-天峨-凤山-凌云-田林山地水源涵养生态保护区红线；约局部路段临近岑王老山自然保护区和凌云洞穴鱼类自然保护区（祥福消水洞）。	K 线
		K 线穿越生态红线路段较短，且临近的自然保护区数量少		
水环境	1.饮用水水源保护区	均不涉及水源保护区。		相当
	2.对水环境的影响	涉及河流数量相当。		相当
声环境与空气环境		与沿线乡镇中心均有一定距离。	经过加尤镇、逻楼镇和浪平乡边缘。	K 线
		E 线方案涉及的集镇数量更多，对沿线声环境、空气环境的影响较大。		
环境因素比选结论				推荐 K 线

根据上表环境因素比选结果可知：K 线占地和土石方量较小，涉及水源涵养林数量小，对一般和特殊植被和水体流失影响均较小，K 线与沿线生态敏感区有一定距离，而 E 线贴临两处自然保护区，其中有 20km 路线临近岑王老山自然保护区，K 线穿越的生态红线距离较 E 线短，K 线对生态敏感区影响较小。另外 E 线经过 3 处集镇边缘，对沿

线声和环境空气保护目标影响更大。K 线环境因素比选更优。

因此综合各专题要素分析结果，本评价与工可推荐的方案一致，即推荐 K 线方案。

### 2.2.1.3 G、K 方案比选

#### (1) 路线走向

国土空间优化方案 G 线：起点在东和乡与 K 线相接，路线西南走向至澄碧河，跨越澄碧河后沿下甲镇规划区南侧外围布线，过下甲镇后沿朝里河沟谷布线，穿越朝里河水源保护地二级区域，随后采用枢纽互通与 G69 银百高速相接，过朝里乡后在朝里乡南侧与 K 线相接，路线全长 33.794km。

凌云过境顺直方案 K 线：该方案起于东和乡，路线大致东西走向，设特殊结构桥跨越澄碧河，在上蒙村与 G69 银百高速相交后向西布线经过朝里乡，止于朝里乡兰台村，方案全长 24.587km。

G、K 线方案比较图见图 2.2-3。

图 2.2-3 G 线、K 线比选方案示意图

#### (2) 工程比选

G 线、K 线方案主要经济技术指标详见下表。

表 2.2-6 G 线、K 线方案比选路线主要经济技术指标表

指标名称		单位	G	K
公路等级			高速公路	
起讫桩号			GK64+500-GK98+294	K64+500-K89+087
设计速度		公里/小时	100	100
路基宽度		米	26	26
路线长度		公里	33.794	24.587
占用土地		亩	3326.250	1907.120
拆迁建筑物		千平方米	25.346	18.440
拆迁电力、电讯及管线		公里	40.493	29.460
路基土石方 (计价方)	土方	万立方米	88.8810	32.2060
	石方	万立方米	207.3890	77.4808
桥隧比		%	67.3	81.38
涵洞(含通道)		道	53	48
人行天桥及渡槽		米/座	400/4	400/4
互通式立交	枢纽互通	处	1	1
	一般互通	处	2	0
建安费+征拆		亿元	61.3886	48.4534

指标名称	单位	G	K
平均每公里	万元	18165.5428	19706.9200
推荐意见			推荐

结合上表数据，K 线建设及运营里程较短，总体投资较少，且 K 方案更接近凌云县城，基本农田占用较少，因此工可方案推荐凌云过境顺直方案 K 线方案。

### （3）环境因素比选

项目 K、G 线方案环境因素比选详见下表。

表 2.2-7 K 线与 G 线方案环境因素比选表

环境因素		K 线方案	G 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 1907.120 亩，桥隧比 81.38%，共设置涵洞和通道 48 处。 K 线占地面积小，桥隧比高，涵洞和通道数量较少。K 线方案较优。	占地 3326.250 亩，桥隧比 67.3%，共设置涵洞和通道 53 处。	K 线
	2.水土流失	路基土石方量为 110.69 万 m <sup>3</sup> 。 G 线方案路基土石方量大，可能造成水土流失相对较大。	路基土石方量 296.27 万 m <sup>3</sup> 。	K 线
	3.生态敏感区	不涉及自然保护区和自然公园，约 9.5km 穿越乐业-天峨-凤山-凌云-田林山地水源涵养生态保护区红线。	不涉及自然保护区和自然公园，约 9.5km 穿越乐业-天峨-凤山-凌云-田林山地水源涵养生态保护区红线。	相当
水环境	1.饮用水水源保护区	不涉及水源保护区。 K 线不涉及水源地，G 线穿越水源地已撤销。	穿越已撤销下甲河水源地。	相当
	2.对水环境的影响	涉及河流数量相当。		相当
声环境与空气环境		与沿线乡镇中心均有一定距离。 G 线方案经过 2 处集镇边缘，对沿线声环境、空气环境的影响较大。	经过下甲乡、朝里乡边缘。	K 线
环境因素比选结论				推荐 K 线

根据上表环境因素比选结果可知：两方案均不涉及自然保护区和自然公园，穿越生态保护红线路线长度相当，K 线方案占地、土石方量小，对植被和水土流失影响小；K 线不涉及水源地，G 线穿越的朝里河水源地已撤销，两方案涉及的河流数量相当，对水环境影响程度相当；K 线未穿越集镇区，对沿线声环境敏感目标影响均较小。K 线环境因素比选更优。

因此综合各专题要素分析结果，本评价与工可推荐的方案一致，即推荐 K 线方案。

#### 2.2.1.4 共线扩建方案比选

工可方案 K 方案将与既有 G78 汕昆高速共线约 30km，共线段较长，需要对该段共线段方案进一步深入研究，确保后期该段扩容时方案可行，经济可实施。根据 G78 共线段区域地形地质条件、交通路网、城镇产业布局等因素，工可提出了 K+扩建 G78 方案和 H+扩建 G78 两个方案进行比较。

### （1）路线走向

**K+扩建 G78 方案：**该方案起于 K 线方案 K90+600，比较起点至河口枢纽立交段为新建，既有 G78 汕昆高速至潞城乡营盘村单喇叭互通段为加宽扩建方案。根据交通量预测结果，经过高速公路服务水平分析，本项目南线方案 K 远景年需要双向 4 车道基本满足要求，G78 汕昆高速田林段改扩建方案 20 年后需进行加宽改造双向 8 车道，经过综合比选，选择“四”改“八”方案进行扩容。新建长度 22.199km，扩建长度 33.419km，方案总长 55.618km。

**H+扩建 G78 方案：**该方案起于朝里乡北侧，中间经过利周乡，穿越田林县城饮用水源保护区二级区域，在吉旺村附近与既有汕昆高速相接，再沿 G78 汕昆高速向隆林方向加宽改造，止于潞城乡营盘村单喇叭互通，该方案为新建+加宽改造方案，其中新建长度 39.843km，扩建段长度 8.72km，方案总长 48.563km。

图 2.2-4 H 方案、对应 K 方案比较图

### （2）工程比选

共线扩建方案主要经济技术指标详见下表。

表 2.2-8 共线扩建方案比选路线主要经济技术指标表

指标名称		单位	K+G78 (G78)	H+G78 (G78)
公路等级			高速公路	
起讫桩号			K90+600-K112+799 G78K77+280-G78K110+699	HK90+600-HK130+443 G78K77+280-G78K86+000
设计速度		公里/小时	100	100
路基宽度		米	26 (39)	26 (39)
路线长度		公里	55.618 (33.419)	48.563 (8.72)
新增占地		亩	3331.150 (1233.129)	4326.291 (365.756)
拆迁建筑物		千平方米	16.650 (10.026)	29.883 (2.616)
拆迁电力、电讯及管线		公里	26.599 (36.516)	105.627 (9.675)
路基土石方 (计价方)	土方	万立方米	155.8482 (129.2519)	167.6426 (39.7935)
	石方	万立方米	363.6457 (301.5877)	391.1660 (92.8515)
桥隧比		%	38.72 (37.85)	56.31 (30.62)

指标名称		单位	K+G78 (G78)	H+G78 (G78)
涵洞(含通道)		道	95 (81)	101 (31)
人行天桥及渡槽		米/座	800/8 (500/5)	1000/10 (200/2)
互通式立交	枢纽互通	处	1 (1)	1 (1)
	一般互通	处	2 (2)	1 (1)
建安费+征拆		亿元	77.9257 (38.8310)	73.7552 (9.5892)
平均每公里		万元	14011 (11619)	15188 (10998)
推荐意见			推荐	

注：括号外为整个复线方案数据，括号内为对应 G78 加宽段数据。

由上表可知，K+G78 方案建设里程较长，总投资略高，但对 G78 扩建程度更高，新增占地、桥隧比、征拆及平均投资等指标优势明显，因此工可方案推荐 K+G78 方案。

### （3）环境因素比选

项目共线扩建方案环境因素比选详见下表。

表 2.2-9 共线扩建方案环境因素比选表

环境因素		K+G78 方案	H+G78 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 3331.150 亩，桥隧比 38.72%，共设置涵洞和通道 95 处。 K 线占地面积小，桥隧比小，涵洞和通道数量较多。K 线方案较优。	占地 4326.291 亩，桥隧比 56.31%，共设置涵洞和通道 101 处。	K 线
	2.水土流失	路基土石方量为 519.5 万 m <sup>3</sup> 。 K+G78 方案路基土石方量小，可能造成水土流失相对较小。	路基土石方量 558.8 万 m <sup>3</sup> 。	K 线
	3.生态敏感区	<u>不涉及自然保护区、自然公园和生态红线。</u>	<u>不涉及自然保护区、自然公园和生态红线。</u>	相当
水环境	1.饮用水水源保护区	不涉及水源保护区。 K 线不涉及水源地，H 线穿越田林县城饮用水水源保护区，对县城饮水安全风险隐患较大。K 线优。	穿越田林县城饮用水水源保护区。	K 线
	2.对水环境的影响	涉及河流数量相当。		相当
声环境与空气环境		避开集镇，沿线村庄约 10 处。 两方案均避开集镇，K 线方案沿线村庄较少，对沿线声环境、空气环境的的影响较小。	避开集镇，沿线村庄 8 处。	K 线
环境因素比选结论				推荐 K 线

根据上表环境因素比选结果可知：两方案均不涉及生态敏感区，K 线方案占地小，对植被和动物影响影响小；K 线土石方量较小，可能造成的水土流失相对较小 H 线长距离穿越了田林县现场水源保护区，对县城居民饮水安全风险隐患大，而 K 线不涉及穿越

水源保护区，对水源保护区影响均较小。K 线环境因素比选更优。

因此综合各专题要素分析结果，本评价与工可推荐的方案一致，即推荐 K 线方案。

## 2.2.2 穿越水源地保护区路段选线说明

### 2.2.2.1 路线与巴马县那社乡同坤水源地关系

本项目主线桩号 K26+400~K28+600 共约 2.2km 穿越那社乡同坤水源地二级保护区，穿越路线距离一级保护区最近距离约 150m，距离取水口最近约 250m。

### 2.2.2.2 环境比选方案

那社乡同坤水源地西南侧为巴马、凤山和凌云县三县交界，为连片山脉，若线位向西南偏移避让那社乡同坤水源地，则需要设置大量隧道，增加投资同时大量隧道不利于施工安全和运营行车安全，且西南偏移线位将造成线路远离那社乡和江洲瑶族乡，不利于带动沿线乡镇发展，路线布设的社会经济作用不大，故不予考虑。

若线位避让那社乡同坤水源地保护区，线位由那社服务区处需先需向北布线，避开那社乡集镇和“巴马命河”景区后，再转向西布设，避让水源地方案布线存在以下缺点：①需穿越广西凤山国家岩溶地质公园，对地质遗迹景观环境造成破坏，不利于地质遗迹保护；②需路线先向北布设再向西延展，使得路线形成两处近乎直角弯道，线路技术指标较差，存在较大行车安全隐患；③距离“巴马命河”景区较近，可直视景区，影响自然景观原真性，对当地旅游业有不利影响。

避让方案与推荐方案环境因素比选见下表。



图 2.2-5 路线避让巴马县那社乡同坤水源地保护区比选方案示意图

表 2.2-10 避让巴马县那社乡同坤水源地比较方案环境因素

环境因素		工可推荐方案	避让方案	比选结果
生态环境	1.植被生物量损失、野生动物影响	建设里程约 9km, 占地面积略小	建设里程约 10km, 占地面积略大。	工可方案略优
	2.生态敏感区	不涉及自然保护区和自然公园。	穿越广西凤山岩溶国家地质公园。	
水环境	1.饮用水水源保护区	穿越巴马县那社乡水源地。	不涉及水源保护区	避让方案
	2.对水环境的影响	涉及河流数量相当。	工可方案穿越巴马县那社乡同坤水源地二级保护区	
声环境与空气环境		沿线分布 5 个敏感点, 均为村庄。	沿线分布 7 个敏感点, 其中 1 处学校, 6 处村庄	工可方案
		工可方案沿线敏感点较少, 对声环境、空气环境的的影响较小。		
环境因素比选结论				工可方案

由上表可知，避让方案建设里程较长，对植被破坏和野生动物影响略大，且避让方案穿越广西凤山岩溶国家地质公园，对生态敏感区影响较大；两方案跨越水体相当，对地表水环境影响相当；避让方案沿线敏感点较多，对沿线声环境、空气环境的影响较大。可见，工可推荐方案除了穿越那社乡同坤水源地外，其他生态环境影响均优于避让方案。



### 2.2.2.3 生态优化建议

工可推荐方案穿越段位于水源地取水口下游，穿越范围为二级保护区，河池市人民政府同意项目穿越那社乡同坤水源地二级保护区范围（见附件6）。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落实路/桥面径流收集系统、设置事故应急池、危险品运输车辆限速和提示牌以及制定环境风险应急预案等环境风险防范措施的情况下（具体措施见5.1.6），路线运行对那社乡同坤水源地影响程度可接受。

## 2.2.3 临近凌云洞穴鱼类自然保护区路段比选说明

### 2.2.3.1 路线与凌云县洞穴鱼类自然保护区关系

本项目推荐方案未穿越凌云县洞穴鱼类自然保护，其中K50+000附近距离陇朗片区边界约160m，距离批复的消水洞约700m。

### 2.2.3.2 环境比选方案

若要远离该消水洞片区，有南北偏移两个方案，由于凌云县洞穴鱼类自然保护区的主体保护区位于凌云县城向北延伸约20km，因此北偏移方案要完全避开该自然保护区则与北走廊带走向基本一致。由2.2.1.2凌云县南北走廊带比选分析，北走廊带建设里程、工程投资、与地方的意见等工程因素均不如推荐方案，同时北走廊带方案的环境影响也较大，故不予考虑。

工可推荐方案南侧约2.75km为广西泗水河自治区级自然保护区，南侧1~2km为洞穴鱼类自然保护区的卢家堡洞片区和安水洞片区，向南偏移远离洞穴鱼类自然保护区则会使得路线临近另一处自然保护区，该自然保护区保护的森林资源和水源涵养林，山地海拔较高，远离方案需同时避开泗水河自然保护区和凌云县洞穴鱼类自然保护区的布线空间较小，需从这两处自然保护区中间穿过，而此处分布有大片村庄，路线由此经过势必造成大量征拆，不利于当地社会稳定和谐。

远离方案与推荐方案环境因素比选见下表。



图 2.2-6 路线远离凌云县洞穴鱼类自然保护区比较方案示意图

表 2.2-11 远离凌云县洞穴鱼类自然保护区比较方案环境因素

环境因素		工可推荐方案	远离方案	比选结果
生态环境	1.植被生物量损失、野生动物影响	建设里程约 21km。 两个方案建设里程相当，占地面积相当，对植物和野生动物影响程度相当。	建设里程约 21km。	相当
	2.生态敏感区	不涉及自然保护区和自然公园，距离陇朗片区较近。 均不涉及自然保护区和自然公园，但工可方案距离陇朗片区较近，可能造成施工影响	不涉及自然保护区和自然公园。	远离方案略优
水环境	1.饮用水水源保护区	不涉及水源保护区。 均不涉及水源保护区	不涉及水源保护区	相当
	2.对水环境的影响	均不涉及河流。		相当
声环境与空气环境		沿线分布 22 个敏感点，其中学校 2 处，其余均为村庄。 工可方案沿线敏感点较少，对声环境、空气环境的影响较小。	沿线分布 29 个敏感点，均为村庄	工可方案
环境因素比选结论				工可方案

由上表可知，两个方案建设里程相当，对植被破坏和野生动物影响相当；远离方案距离洞穴鱼类自然保护区较远，对生态敏感区影响略优；两方案均未穿越水体，未跨越水体相当，对饮用水源保护区河地表水环境影响相当；远离方案沿线敏感点较多，对沿

线声环境、空气环境的影响较大。可见，工可推荐方案除了距离陇朗片区较近外，施工活动可能对该生态敏感区造成影响外，对沿线声环境和空气环境影响程度较小，其他环境影响程度相当。

### 2.2.3.3 生态优化建议

工可推荐方案未穿越凌云县洞穴鱼类自然保护区，距离陇朗片区边界约160m，经过查阅工程水文地勘图，工程临近该片区位于区域地下流向下游，正常施工活动不会对其造成不良影响。为避免临近路线不规范施工活动对该保护区鱼类资源产生不利影响，拟采取以下生态环境减缓措施：

（1）严格按照红线施工，禁止超红线施工，侵占该片区范围。

（2）加强管理，加强对施工人员教育，并在施工场地附近设立洞穴鱼类保护区范围、保护对象、禁止行为等信息提示牌。

（3）禁止在陇朗片区保护区范围及其消水洞汇水范围内设置弃土场、临时堆土场，施工生产生活区，禁止施工人员或车辆向陇朗片区保护区范围及其消水洞汇水面积内倾倒废水、废渣、废泥浆、生活垃圾等污染物，杜绝随意倾倒垃圾和废水污染洞穴鱼生境。

（4）严格落实施工监理制度，定期开展监理和教育，杜绝出现不规范或者野蛮施工行为；制定生态监测计划，定期开展洞穴鱼类监测，及时发现问题及时整改。

## 2.2.4 穿越中国乐业-凤山世界地质公园路段比选说明

### 2.2.4.1 路线与中国乐业-凤山世界地质公园关系

根据中国乐业-凤山世界地质公园提供矢量数据，项目桩号K35+347~K40+842共5495m穿越世界地质公园（扩园前）外围区域，不涉及公园的地质遗迹点，与不涉及世界地质公园包含的两处国家自然公园范围。该公园管委会于2021年10月13日提交扩园申请书，目前正在申报，扩园后总面积由原930km<sup>2</sup>扩大至1113km<sup>2</sup>。项目路线K30+395~K31+348共953m穿越扩园后外围地带。路线中心线距离广西凤山岩溶地质公园边界最近距离约380m（弄奉隧道），隧道口距离国家公园最近距离约500m，距离最近地质遗迹点——江洲仙人桥约1km。由此可见，项目不涉及世界公园内需要保护的地质遗迹，也不涉及地质公园的一、二、三级保护区。

### 2.2.4.2 环境比选方案

工可推荐方案由该园区的南侧边沿经过，穿越扩园前园区5495m，穿越扩园后园区953m。由于世界地质公园面积涵盖了乐业和凤山两县2个社区和59个行政村，园区南北

跨度约60km，东西跨度约80km，从北侧避让该园区需要大范围绕行，将导致路线起终点以及走廊带完全偏移，导致路线不符合公路网规划，故路线只能向南侧偏移避让该园区范围。

世界公园园区南侧为巴马县那社乡同坤水源地，目前工可推荐方案由该水源地东南侧向北侧穿越该水源地保护区测下游，距离一级保护区约150m，若路线向西南偏移则会由那社乡同坤水源地上游经过，使得水源地安全隐患增大；而世界公园西南方向分布有凤山县江洲乡水源地，为避免避让世界地质公园导致新增穿越水源保护区，增加对饮用水源的影响，则路线向西南偏移的空间范围较小，导致偏移后的路线经过巴马县那社乡同坤水源地一级保护区，不符合饮用水源保护区相关规定。



图 2.2-7 路线避让世界地质公园比较方案示意图

表 2.2-12 避让世界地质公园比较方案环境因素

环境因素		工可推荐方案	避让方案	比选结果
生态环境	1.植被生物量损失、野生动物影响	建设里程约 21km。	建设里程约 20km。	相当
		两个方案建设里程相当，对植物和野生动物影响略小。		
	2.生态敏感区	不涉及自然保护区和自然公园，穿越世界公园范围。	不涉及自然保护区和自然公园。	避让方案略优
		均不涉及自然保护区和自然公园，但工可方案穿越世界地质公园范围。		

环境因素		工可推荐方案	避让方案	比选结果
水环境	1.饮用水水源保护区	穿越那社乡水源地保护区下游，涉及二级区。	穿越那社乡水源地保护区上游，且占用一级区	工可方案
		避让方案位于水源地上游，且占用一级区，不符合法律法规要求，且对水源地水质存在较大安全隐患影响		
水环境	2.对水环境的影响	涉及那社河、江洲河。	涉及那社河、江洲河和界牌水库。	工可方案
		避让方案涉及地表水体较多，尤其是由界牌水库中部跨越而过，施工和运营对地表水体影响程度较大		
声环境与空气环境		沿线分布 10 个敏感点，其中学校 2 处，其余均为村庄。	沿线分布 5 个敏感点，均为村庄。	避让方案
		避让方案沿线敏感点较少，对声环境、空气环境的影响较小。		
环境因素比选结论				工可方案

由上表可知，两个方案建设里程相当，对植被破坏和野生动物影响相当；工可方案虽然穿越世界地质公园范围，但不涉及国家地质公园和地质遗迹，对生态敏感区影响不大；避让方案涉及地表水体较多，且跨越界牌水库中部，对地表水体影响程度较大，避让方案虽避开了世界公园范围，但由水源保护区上游穿过，且占用一级保护区，对水源地水质安全影响大；工可方案沿线敏感点较多，对沿线声环境、空气环境的影响较大。可见，避让方案虽然避开了世界地质公园范围，但对地表水和水源保护区影响更大，且占用了一级区的禁建区。

#### 2.2.4.3 生态优化建议

工可推荐方案虽穿越中国乐业-凤山世界地质公园，但未涉及中国凤山岩溶地质公园范围，也不涉及地质遗迹点。为减少工程建设对世界地质公园地质景观产生不利影响，拟采取以下生态环境减缓措施：

（1）严格按照红线施工，尤其是对临近地质公园路段加强监管，禁止超红线施工，侵占国家地质公园范围。

（2）加强管理，加强对施工人员教育，并在施工场地附近设立广西凤山岩溶地质公园范围、保护对象、禁止行为等信息提示牌。

（3）禁止在国家地质公园范围内设置弃土场、临时堆土场，施工生产生活区。

（4）弄奉隧道出口优先采用机械开挖或静态爆破，避免爆破振动和飞石对国家地质公园地质环境产生不良影响。

（4）严格落实施工监理制度，定期开展监理和教育，杜绝出现不规范或者野蛮施工行为；制定生态监测计划，定期开展地质遗迹、地质景观及围岩稳定监测，及时发现

问题及时整改。

## 2.3 推荐方案建设内容

### 2.3.1 基本情况

项目名称：贺州至西林公路（巴马经凌云至田林段）；

项目性质：新建；

建设地点：河池市巴马县、凤山县，百色市凌云县、田林县境内；

征地拆迁：总占地面积1049.98hm<sup>2</sup>，其中永久占地746.45hm<sup>2</sup>，临时占地303.53hm<sup>2</sup>，拆迁建筑物84422m<sup>2</sup>。

建设工期：计划2022年11月开工，2025年11月竣工，工期3年。

建设规模：项目路线全长112.799km，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。全线设连接4条，全长6.096km，其中巴马西连接线长1.985km，采用设计速度60km/h的一级公路标准，路基宽度23.5m；甲篆、江洲、田林东连接线总长4.111km，采用设计速度40km/h的二级公路标准，路基宽度8.5m，其中田林东连接约1.923km为对现有G357国道改造，由原8.5米加宽至12米。

主要工程量：项目推荐方案（含互通范围）共设置特大桥5054m/4座、大桥30671m/77座、中桥500m/5座，共计36225m/86座，占建设里程32.1%；共设特长隧道15531m/4座、长隧道20257m/10座、中隧道5100m/7座、短隧道1120m/3座，隧道全长42008m/24座，占建设里程的37.2%；全线设互通立交10座（巴马西枢纽互通、甲篆互通、那社互通、江洲互通、逻楼互通、东和互通、泗城枢纽互通、朝里互通、田林东互通、乐里枢纽互通），分离式立交8处，服务区3处（分别为那社服务区、东和服务区、利周服务区），匝道收费站8处（分别为巴马南收费站、甲篆收费站、那社收费站、江洲收费站、逻楼收费站、东和收费站、朝里收费站、利周收费站）；设养护工区2处。

建设内容：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。

工程投资：总投资为228.8318亿元。

### 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 K
公路等级		高速公路	
起讫桩号		K0+000-K112+799.121	
设计速度		公里/小时	100
路基宽度		米	26
路线长度		公里	112.799
占用土地		亩	11196.735
拆迁建筑物		千平方米	84.600
拆迁电力、电讯及管线		公里	135.159
土石方 (计价方)	土方	万立方米	271.3677
	石方	万立方米	507.1913
路基排水及防护工程		千立方米	183.127
特殊路基		公里	8.820
路面工程(面层)		千平方米	1866.680
特大桥		米/座	5054/4 (含互通范围)
大桥		米/座	30671/77 (含互通范围)
中桥		米/座	500/5 (含互通范围)
桥梁总长		米/座	36225/86
特长隧道		米/座	15531/4
长隧道		米/座	20257/10
中、短隧道		米/座	6220/10
隧道总长		米/座	42008/24
桥隧比		%	69.3
涵洞、通道		道	155
人行天桥及渡槽		米/座	1400/14
互通式立交	枢纽互通	处	3
	一般互通	处	7
	连接线	公里	6.069
服务区		处	3
收费站(主线+匝道)		处	8
总造价		亿元	228.8318
平均每公里造价		万元	20286.6905

表 2.3-2 项目工程组成一览表

序号	项目类型	建设内容		
1	主体工程	路基工程	主线采用双向四车道高速公路标准，建设里程 112.799km，设计速度为 100km/h，路基宽 26m。 巴马连接线采用双向四车道一级公路标准，路线长 1.985km，设计速度为 60km/h，路基宽 26m； 甲篆、江洲、田林东连接线采用二级公路标准，路线全长 4.111km，路基宽度 8.5m，田林东连接线约 1.923km 为改造现有国道（8.5m 改至 10m）。	
		路面工程	沥青混凝土路面	
		桥涵工程	全线共设特大桥 5054m/4 座、大桥 30671m/77 座、中桥 500m/5 座，涵洞 155 道，桥梁全长 36225m/86 座，占建设里程的 32.1%。	
		隧道工程	共设特长隧道 15531m/4 座、长隧道 20257m/10 座、中隧道 5100m/7 座、短隧道 1120m/3 座，隧道全长 42008m/24 座，占建设里程的 37.2%。	
2	配套工程	交叉工程	全线共设互通立交 10 处，其中 7 处接地互通立交，与都巴高速十字枢纽 1 处，与 G69 银百高速双 T 互通 1 处，与 G78 汕昆高速 T 型枢纽互通 1 处。	
		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 3 处，收费站 8 处，养护工区 2 处。	
3	环保工程	声环境保护措施	在噪声超标敏感点更换通风隔声窗 190m <sup>2</sup> 、设置声屏障 1570m。	
		水环境保护措施	那社服务区微动力埋地式污水处理系统	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
			东和服务区微动力埋地式污水处理系统	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
			利周服务区微动力埋地式污水处理系统	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
			收费站和养护工区微动力埋地式污水处理系统	各收费站分别设置 1 套微动力埋地式污水处理系统，巴马西和东和收费站污水处理系统处理能力 2t/d、其他的均为 1t/d
		风险防范措施	穿越那社乡同坤水源地路段	设置路（桥）面径流系统、沉淀—事故应急并联池，在保护区路段（双向）设置交通警示牌和运输危险品车辆限速标志牌，穿越路段两侧设置加强型防撞护栏。
跨越巴马县城水源地上游桥梁	设置桥面径流系统、事故应急池			
4	临时工程	施工生产生活区	项目设置施工生产区 18 处，项目驻地 6 处，施工生产生活区总占地面积 49.84hm <sup>2</sup> ，内设施工生活区、拌合站等设施。	
		临时堆土场	项目设置取土场 12 处，占地面积 28.32hm <sup>2</sup> 。	
		弃土场	项目设置临时堆土场及弃渣场 43 处，占地面积 167.14hm <sup>2</sup> 。	



### 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		
		2026 年	2032 年	2040 年
主线	巴马西枢纽~江洲互通（K0+000~K32+440）	12510	17103	22713
	江洲互通~泗城枢纽（K32+440~K78+600）	12564	17176	22810
	泗城枢纽~乐里枢纽（K78+600~K112+799）	10448	14283	18967
连接线	巴马西连接线	4764	6216	8152
	甲篆连接线	1671	2143	2772
	江洲连接线	1429	1945	2633
	东和互通 A 匝道	1339	1711	2206
	田林东连接线	2779	3566	4615

表 2.3-4 车型比和车流昼夜比 单位：%

车型	2026 年	2032 年	2040 年
小客车	44.61%	45.54%	46.53%
大客车	9.95%	10.09%	10.24%
小货车	8.53%	8.42%	8.19%
中货车	9.91%	8.82%	7.68%
大货车	15.98%	16.05%	16.18%
汽车列车	11.02%	11.08%	11.18%
昼夜比	80: 20		

《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 2.3-5~2.3-6。

表 2.3-5 工程主线路段噪声源强调查清单

路段	时期	时段	车流量 (辆/h)			源强/dB			车速 km/h		
			小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
巴马西枢纽~江洲互通	2026年	昼间	332	83	57	79.3	80.9	86.7	83.48	60.52	60.25
		夜间	166	41	29	79.5	80.6	86.4	84.41	59.27	59.29
	2032年	昼间	461	108	79	79.2	81.1	86.8	82.62	61.19	60.81
		夜间	231	54	39	79.5	80.7	86.5	84.10	59.78	59.68
	2040年	昼间	621	136	105	79.0	81.3	86.9	81.39	61.74	61.32
		夜间	311	68	53	79.4	80.9	86.6	83.66	60.33	60.11
江洲互通~泗城枢纽	2026年	昼间	334	83	57	79.3	80.9	86.7	83.48	60.52	60.25
		夜间	167	42	29	79.5	80.6	86.4	84.39	59.30	59.31
	2032年	昼间	463	108	79	79.2	81.1	86.8	82.62	61.19	60.81
		夜间	232	54	39	79.5	80.7	86.5	84.10	59.78	59.68
	2040年	昼间	624	136	106	79.0	81.3	86.9	81.39	61.74	61.32
		夜间	312	68	53	79.4	80.9	86.6	83.66	60.33	60.11
泗城枢纽~乐里枢纽	2026年	昼间	278	69	48	79.4	80.8	86.6	83.81	60.16	59.97
		夜间	139	35	24	79.5	80.5	86.4	84.52	59.04	59.12
	2032年	昼间	385	90	66	79.3	81.0	86.7	83.16	60.80	60.48
		夜间	193	45	33	79.5	80.6	86.4	84.28	59.49	59.45
	2040年	昼间	519	113	88	79.1	81.2	86.8	82.23	61.40	61.00
		夜间	259	57	44	79.4	80.8	86.5	83.96	59.97	59.83

表 2.3-6 工程连接线路段噪声源强调查清单

路段	时期	时段	车流量（辆/h）			源强/dB			车速 km/h		
			小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
巴马西连接线	2026 年	昼间	127	32	22	71.8	71.5	78.3	50.75	35.34	35.41
		夜间	63	16	11	71.9	71.3	78.1	50.89	34.95	35.12
	2032 年	昼间	168	39	29	71.8	71.6	78.3	50.64	35.56	35.57
		夜间	84	20	14	71.9	71.4	78.2	50.85	35.09	35.23
	2040 年	昼间	223	49	38	71.8	71.7	78.4	50.49	35.83	35.78
		夜间	112	24	19	71.8	71.4	78.2	50.79	35.24	35.34
甲篆连接线	2026 年	昼间	44	11	8	65.7	64.2	71.8	33.89	23.42	23.50
		夜间	22	6	4	65.8	64.1	71.7	33.95	23.23	23.36
	2032 年	昼间	58	14	10	65.7	64.3	71.9	33.85	23.52	23.58
		夜间	29	7	5	65.8	64.1	71.7	33.94	23.28	23.40
	2040 年	昼间	76	17	13	65.7	64.4	71.9	33.79	23.65	23.67
		夜间	38	8	6	65.8	64.2	71.8	33.92	23.35	23.45
江洲连接线	2026 年	昼间	38	9	7	65.8	64.2	71.8	33.91	23.36	23.46
		夜间	19	5	3	65.8	64.1	71.7	33.96	23.20	23.34
	2032 年	昼间	52	12	9	65.7	64.3	71.8	33.87	23.46	23.53
		夜间	26	6	4	65.8	64.1	71.7	33.94	23.25	23.38
	2040 年	昼间	72	16	12	65.7	64.4	71.9	33.81	23.61	23.65
		夜间	36	8	6	65.8	64.2	71.8	33.92	23.34	23.44
东和互通 A 匝道	2026 年	昼间	36	9	6	65.8	64.2	71.8	33.91	23.35	23.45
		夜间	18	4	3	65.8	64.1	71.7	33.97	23.18	23.33
	2032 年	昼间	46	11	8	65.7	64.2	71.8	33.89	23.42	23.50

路段	时期	时段	车流量（辆/h）			源强/dB			车速 km/h		
			小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
田林东连接线	2040 年	夜间	23	5	4	65.8	64.1	71.7	33.95	23.23	23.36
		昼间	60	13	10	65.7	64.3	71.9	33.85	23.53	23.58
		夜间	30	7	5	65.8	64.1	71.7	33.93	23.29	23.41
	2026 年	昼间	74	18	13	65.7	64.4	71.9	33.80	23.64	23.66
		夜间	37	9	6	65.8	64.2	71.8	33.91	23.35	23.45
	2032 年	昼间	96	22	16	65.7	64.5	72.0	33.72	23.78	23.77
		夜间	48	11	8	65.7	64.3	71.8	33.88	23.44	23.52
	2040 年	昼间	126	28	21	65.6	64.7	72.1	33.60	23.97	23.92
		夜间	63	14	11	65.7	64.3	71.9	33.84	23.55	23.60

## 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

##### (1) 主线

本项目主线按双向四车道高速公路标准建设，设计速度为 100km/h，路基横断面结构形式如下：

①整体式路基宽度为 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。

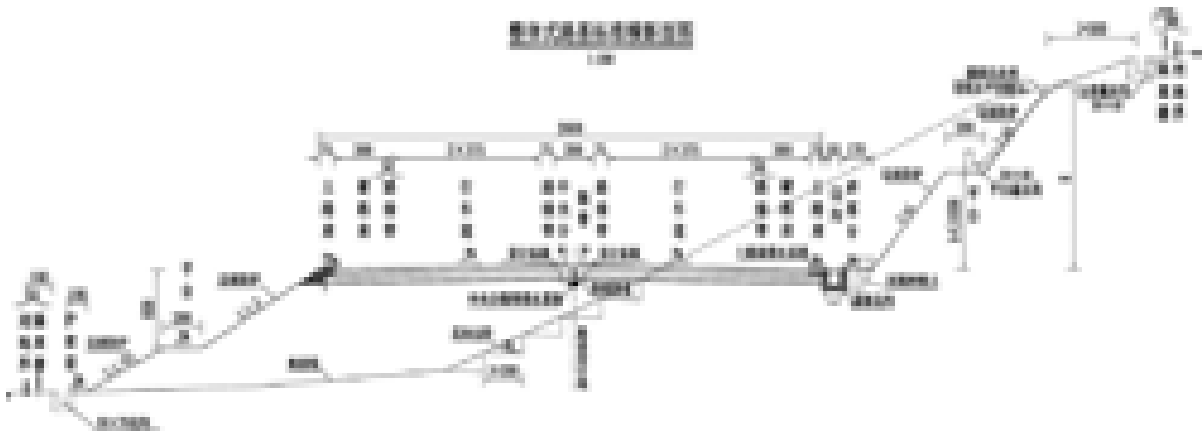


图 2.4-1 整体式路基横断面布置图

②分离式路基宽度为 13.0m，横断面组成为：左侧土路肩 0.75m，左侧硬路肩 3.0m，行车道  $2 \times 3.75\text{m}$ ，右侧硬路肩 1.0m，右侧土路肩 0.75m。

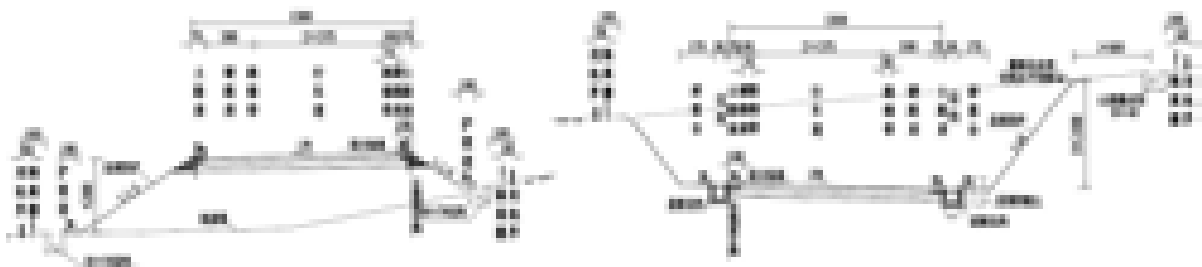


图 2.4-2 分离式路基横断面布置图

##### (2) 连接线

连接线按一级公路、二级公路标准建设，对应路基横断面布置情况如下：

项目巴马西连接线按一级公路标准建设，路基宽 23.5m，横断面布置为：行车道宽

2-2×3.5m，两侧硬路肩 2×2.5m，两侧土路肩为 2×0.75m，中央分隔带 2.0m，两侧路缘带 2×0.5m。

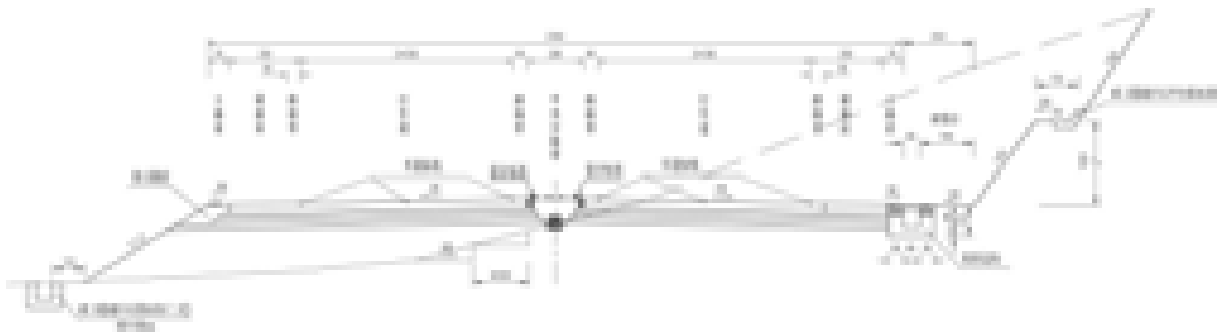


图 2.4-3 连接线一级公路路基标准横断面图

其他连接线全部按二级公路标准建设，路基宽 8.5m，横断面布置为：行车道宽 2×3.5m，硬路肩宽 2×0.50m，土路肩宽 2×0.25m。

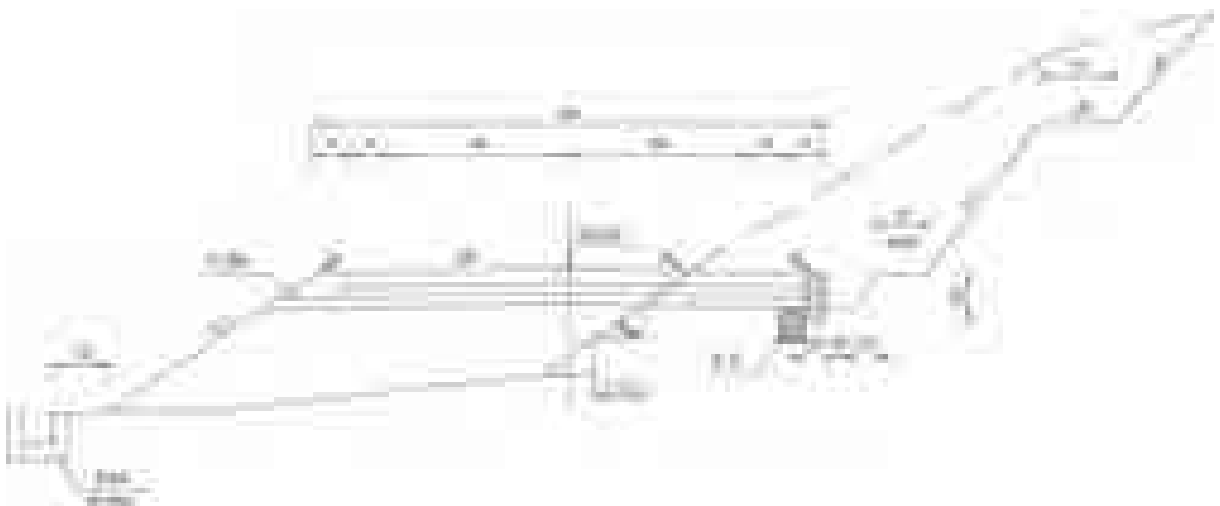


图 2.4-4 连接线二级公路路基标准横断面图

#### 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 2m 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 4.0m 时，采用植草防护。

填方边坡高度大于 4.0m 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的路基，设计水位加 0.5m 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 10m 时，坡面采用挂网植草防护。

边坡高度大于 10m 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 5m 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 5~8m 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 25m 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。

#### 2.4.1.5 路基压实

路基压实标准依照现行《公路路基设计规范》（JTGD30-2015），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

#### （1）面层结构

本项目的路面结构采用沥青混凝土面层，面层设计使用年限为 15 年。

#### （2）基层、底基层选择

采用水泥稳定碎石作为项目路面的基层、底基层材料。垫层采用级配碎石垫层。

#### （3）路面结构方案

根据现行交通部部颁标准《公路沥青路面设计规范》（JTGD50-2017），按照交通调查及分析预测结果确定的交通量，进行路面结构设计及验算，拟采用以下路面结构：

##### ①主线路面

面层：4cm 改性沥青混凝土 AC-13C+6cm 改性沥青 AC-20C+8cm 沥青砼 AC-25C；

下封层：1cm 同步碎石封层；

基层：33cm 水泥稳定碎石；

底基层：20cm 水泥稳定碎石；

功能层：20cm 级配碎石；

路面总厚度：92cm。

##### ②互通立交匝道、连接线、服务区路面结构

面层：4cm 改性沥青混凝土 AC-13C+6cm 改性沥青 AC-20C；

下封层：1cm 同步碎石封层；

基层：33cm 水泥稳定碎石；

底基层：20cm 水泥稳定碎石；

功能层：20cm 级配碎石；

路面总厚度：84cm。

##### ③桥面、隧道沥青混凝土铺装层

4cm 改性沥青混凝土 AC-13C+6cm 改性沥青 AC-20C。

沥青铺装总厚度 10cm。

## 2.4.3 桥涵工程

### 2.4.3.1 桥梁布置

项目推荐方案主线（含互通范围）设置特大桥 5054m/4 座、大桥 30671m/77 座、中桥 500m/5 座，共计 36225m/86 座，占比 32.1%。

其中项目主线（不含互通范围）设置特大桥 3822m/3 座、大桥 21131m/59 座、中桥 500m/5 座，共计 25453m/67 座，主线（不含互通范围）桥梁设置情况见表 2.4-2。推荐方案互通范围内共设置主线跨线特大桥 1232m/1 座、大桥 9540m/18 座，互通范围内桥梁设置情况见表 2.4-3。

表 2.4-2 主线桥梁一览表（不含互通范围）

序号	中心桩号	河名或桥名	交角(度)	桥梁宽度(m)	桥梁全长(m)	跨径	主桥结构形式	跨越对象及宽度	水中墩/组
1	K3+262.0	那廖大桥	90	25.5	310.0	10-30	预应力砼连续 T 梁	盘阳河支流 2m	0
2	K5+182.0	下达大桥	90	25.5	340.0	11-30	预应力砼连续 T 梁	冲沟	/
3	K5+810.0	石上达大桥	90	25.5	330.0	8-40	预应力砼连续 T 梁	盘阳河支流 2m	0
4	K7+225.0	石三山 1 号大桥	90	25.5	160.0	5-30	预应力砼连续 T 梁	冲沟	/
5	K7+485.0	石三山 2 号大桥	90	25.5	190.0	6-30	预应力砼连续 T 梁	农灌渠 1m	0
6	K7+910.0	石三山 3 号大桥	90	25.5	460.0	15-30	预应力砼连续 T 梁	G78 河百高速	/
7	K8+895.0	那雄 1 号大桥	90	25.5	450.0	11-40	预应力砼连续 T 梁	冲沟	/
8	K9+530.0	那雄 2 号大桥	90	25.5	330.0	8-40	预应力砼连续 T 梁	冲沟	/
9	K10+815.0	坡福大桥	90	25.5	890.0	22-40	预应力砼连续 T 梁	盘阳河支流 4m	0
10	K11+800.0	那朋 1 号大桥	90	25.5	650.0	16-40	预应力砼连续 T 梁	盘阳河支流 3m	0
11	K14+087.5	票了 2 号大桥	90	25.5	435.0	(70+125+70)+4×40	连续刚构+预应力砼连续 T 梁	冲沟	/
12	K14+545.0	那门村 1 号大桥	90	25.5	160.0	5-30	预应力砼连续 T 梁	冲沟	/
13	K14+745.0	那门村中桥	90	25.5	100.0	3-30	预应力砼连续 T 梁	冲沟	/
14	K14+930.0	那门村 2 号大桥	90	25.5	160.0	5-30	预应力砼连续 T 梁	冲沟	/
15	K15+335.0	那坐 1 号大桥	90	25.5	530.0	13-40	预应力砼连续 T 梁	冲沟	/
16	K15+770.0	那坐 2 号大桥	90	25.5	280.0	9-30	预应力砼连续 T 梁	冲沟	/

序号	中心桩号	河名或桥名	交角(度)	桥梁宽度(m)	桥梁全长(m)	跨径	主桥结构形式	跨越对象及宽度	水中墩/组
17	K19+620.0	那任中桥	90	25.5	100.0	3-30	预应力砼连续 T 梁	燕洞河支流 3m	0
18	K23+230.0	乔利大桥	90	25.5	400.0	13-30	预应力砼连续 T 梁	冲沟	/
19	K26+725.0	同坤 1 号大桥	90	25.5	210.0	5-40	预应力砼连续 T 梁	小溪 2m	0
20	K26+955.0	同坤 2 号大桥	90	25.5	210.0	5-40	预应力砼连续 T 梁	小溪 2m	0
21	K28+778.0	那周大桥	90	25.5	160.0	5-30	预应力砼连续 T 梁	冲沟	/
22	K33+770.0	顶头 1 号大桥	90	25.5	370.0	12-30	预应力砼连续 T 梁	江洲河 12m	0
23	K34+145.0	顶头 2 号大桥	90	25.5	280.0	9-30	预应力砼连续 T 梁	江洲河 10m	1
24	K34+445.0	顶头 3 号大桥	90	25.5	220.0	7-30	预应力砼连续 T 梁	江洲河 12m	0
25	K35+025.0	弄设 1 号大桥	90	25.5	370.0	12-30	预应力砼连续 T 梁	跨路	/
26	K35+565.0	弄设 2 号大桥	90	25.5	130.0	4-30	预应力砼连续 T 梁	冲沟	/
27	K35+765.0	弄设 3 号大桥	90	25.5	220.0	7-30	预应力砼连续 T 梁	冲沟	/
28	K36+595.0	相圩村 1 号大桥	90	25.5	310.0	10-30	预应力砼连续 T 梁	乡道	/
29	K37+014.0	相圩村 2 号大桥	90	25.5	290.0	7-40	预应力砼连续 T 梁	乡道	/
30	K37+772.0	相圩村 3 号大桥	90	25.5	250.0	6-40	预应力砼连续 T 梁	乡道	/
31	K39+340.0	那林 1 号大桥	90	25.5	410.0	10-40	预应力砼连续 T 梁	江洲河 7m	0
32	K40+980.0	那林 2 号大桥	90	25.5	170.0	4-40	预应力砼连续 T 梁	冲沟	/
33	K41+440.0	波旺 1 号大桥	90	25.5	250.0	6-40	预应力砼连续 T 梁	乡道	/
34	K42+160.0	波旺 2 号大桥	90	25.5	930.0	23-40	预应力砼连续 T 梁	农灌渠 2m	0
35	K44+965.0	坡楼大桥	90	25.5	250.0	6-40	预应力砼连续 T 梁	农灌渠 2m	0
36	K47+560.0	百福 1 号大桥	90	25.5	330.0	8-40	预应力砼连续 T 梁	冲沟	/
37	K48+150.0	百福 2 号大桥	90	25.5	170.0	4-40	预应力砼连续 T 梁	冲沟	/

序号	中心桩号	河名或桥名	交角(度)	桥梁宽度(m)	桥梁全长(m)	跨径	主桥结构形式	跨越对象及宽度	水中墩/组
38	K57+396.0	郁家坪大桥	90	25.5	561.0	30+13-40	预应力砼连续 T 梁	乡道	/
39	K59+651.0	弄林中桥	90	25.5	100.0	3-30	预应力砼连续 T 梁	冲沟	/
40	K64+410.0	冷家垌大桥	90	25.5	210.0	5-40	预应力砼连续 T 梁	国道	/
41	K71+735.0	拉望特大桥	90	25.5	1410.0	35-40	预应力砼连续 T 梁	农田	/
42	K74+705.0	澄碧河特大桥	90	25.5	482.0	2-30+106+200+106	连续刚构+预应力砼连续 T 梁	澄碧河 40m	0
43	K77+540.0	弄王大桥	90	25.5	280.0	9-30	预应力砼连续 T 梁	冲沟	/
44	K78+493.5	跨银百高速大桥	90	25.5	565.0	40+65+3-115+65+40	预应力砼连续 T 梁+钢箱梁	银百高速	/
45	K81+040.0	那受 1 号大桥	90	25.5	160.0	5-30	预应力砼连续 T 梁	蒙沙河 6m	0
46	K81+770.0	那党大桥	90	25.5	910.0	30-30	预应力砼连续 T 梁	跨路	跨河
47	K82+640.0	那乐村 1 号大桥	90	25.5	550.0	18-30	预应力砼连续 T 梁	蒙沙河 8m	0
48	K83+075.0	那乐村 2 号大桥	90	25.5	130.0	4-30	预应力砼连续 T 梁	蒙沙河 6m	0
49	K83+415.0	那乐山 1 号大桥	90	25.5	400.0	13-30	预应力砼连续 T 梁	蒙沙河 6m	2
50	K83+700.0	那乐山 2 号大桥	90	25.5	130.0	4-30	预应力砼连续 T 梁	蒙沙河 5m	0
51	K83+880.0	那乐山 3 号大桥	90	25.5	130.0	4-30	预应力砼连续 T 梁	蒙沙河 5m	0
52	K84+170.0	那乐山 4 号大桥	90	25.5	340.0	11-30	预应力砼连续 T 梁	蒙沙河 5m	0
53	K88+895.0	巴漏大桥	90	25.5	730.0	24-30	预应力砼连续 T 梁	朝里河 12m	2
54	K89+467.0	东米 1 号大桥	90	25.5	250.0	8-30	预应力砼连续 T 梁	朝里河 10m	1
55	K91+953.0	东米 4 号大桥	90	25.5	550.0	18-30	预应力砼连续 T 梁	朝里河 12m	0
56	K92+800.0	东米 5 号大桥	90	25.5	160.0	5-30	预应力砼连续 T 梁	朝里河 10m	0
57	K97+536.0	巴兵 1 号中桥	90	25.5	100.0	3-30	预应力砼连续 T 梁	冲沟	/
58	K97+720.0	巴兵 2 号中桥	90	25.5	100.0	3-30	预应力砼连续 T 梁	冲沟	/
59	K97+935.0	巴兵 1 号大桥	90	25.5	130.0	4-30	预应力砼连续 T 梁	冲沟	/

序号	中心桩号	河名或桥名	交角(度)	桥梁宽度(m)	桥梁全长(m)	跨径	主桥结构形式	跨越对象及宽度	水中墩/组
60	K98+503.0	巴兵 2 号大桥	90	25.5	250.0	8-30	预应力砼连续 T 梁	冲沟	/
61	K101+000.0	尾棍大桥	90	25.5	400.0	13-30	预应力砼连续 T 梁	国道	/
62	K104+490.0	平布特大桥	90	25.5	1930.0	48-40	预应力砼连续 T 梁	冲沟	/
63	K105+850.0	平布 3 号大桥	90	25.5	490.0	12-40	预应力砼连续 T 梁	冲沟	/
64	K106+500.0	平布 4 号大桥	90	25.5	690.0	17-40	预应力砼连续 T 梁	利周河 20m	1
65	K107+388.0	坛福 1 号大桥	90	25.5	570.0	14-40	预应力砼连续 T 梁	冲沟	/
66	K107+870.0	坛福 2 号大桥	90	25.5	250.0	7-30	预应力砼连续 T 梁	冲沟	/
67	K108+465.0	坛福 3 号大桥	90	25.5	690.0	17-40	预应力砼连续 T 梁	利周河 20m	0

表 2.4-3 互通范围内主线桥梁设置情况一览表

序号	中心桩号	河名及桥名	交角(度)	桥梁宽度(m)	桥梁全长(m)	跨径	主要结构形式	跨越对象及宽度	水中墩/组
1	K0+848.0	巴马西枢 主线跨线特大桥	90	25.5	1232.0	12-30+(45+80+45)+6-40+15-30	预应力砼 T 梁+钢箱梁	都巴高速	/
2	K12+750.0	那朋 2 号大桥	90	25.5	450.0	11-40	预应力砼连续 T 梁	冲沟	/
3	K13+590.0	票了 1 号大桥	90	25.5	330.0	8-40	预应力砼连续 T 梁	冲沟	/
4	K25+345.0	坡地大桥	90	25.5	450.0	13-30	预应力砼连续 T 梁	那社河支流 2m	0
5	K25+730.0	坡桑大桥	90	25.5	210.0	5-40	预应力砼连续 T 梁	那社河 10m	0
6	K32+390.0	江洲互通大桥	90	25.5	850.0	28-30	预应力砼连续 T 梁	江洲河支流 8m	1
7	K33+175.0	舍岭大桥	90	25.5	460.0	15-30	预应力砼连续 T 梁	冲沟	/
8	K49+715.0	逻楼 1 号大桥	90	25.5	770.0	19-40	预应力砼连续 T 梁	乡道	/

序号	中心桩号	河名及桥名	交角 (度)	桥梁宽 度 (m)	桥梁全 长(m)	跨径	主要结构形式	跨越对象及宽度	水中 墩/组
9	K50+575.0	逻楼 2 号大桥	90	25.5	850.0	21-40	预应力砼连续 T 梁	乡道	/
10	K61+585.0	敏村大桥	90	25.5	400.0	13-30	预应力砼连续 T 梁	乡道	/
11	K62+405.0	白马 1 号大桥	90	25.5	250.0	6-40	预应力砼连续 T 梁	乡道	/
12	K63+335.0	白马 2 号大桥	90	25.5	370.0	9-40	预应力砼连续 T 梁	乡道	/
13	K79+255.0	泗城枢纽 1 号桥	90	25.5	250.0	8-30	预应力砼连续 T 梁	冲沟	/
14	K79+970.0	泗城枢纽 2 号桥	90	25.5	750.0	60+40+3-30+4-30+10-40+30	预应力砼连续 T 梁+钢箱梁	蒙沙河 5m	0
15	K80+635.0	泗城枢纽 3 号桥	90	25.5	500.0	3-40+3-30+4-40+4-30	预应力砼连续 T 梁	蒙沙河 7m	0
16	K90+120.0	东米 2 号大桥	90	25.5	910.0	30-30	预应力砼连续 T 梁	朝里河 10m	0
17	K91+285.0	东米 3 号大桥	90	25.5	640.0	21-30	预应力砼连续 T 梁	朝里河 10m	1
18	K109+810.0	平令 1 号大桥	90	25.5	530.0	13-40	预应力砼连续 T 梁	利周河 20m	0
19	K111+143.0	平令 2 号大桥	90	25.5	570.0	13-40	预应力砼连续 T 梁	国道	/

### 2.4.3.2 典型桥梁介绍

#### （1）推荐方案桥型布置方案

因受地形等因素限制限制，路线在 K73+500-K74+000 段跨沟谷，桥位处有河流，宽约 30m。桥位处最大填高约 168m，沟谷坡度较大。两侧山体地质条件较好，具备工程条件。该桥拟设置 2×30+106+200+106 连续刚构+预应力砼连续 T 梁跨沟谷，最大墩高 115m。桥梁投资估算约 1.60 亿元。采用悬臂浇筑法施工方法，施工周期约 30 个月。

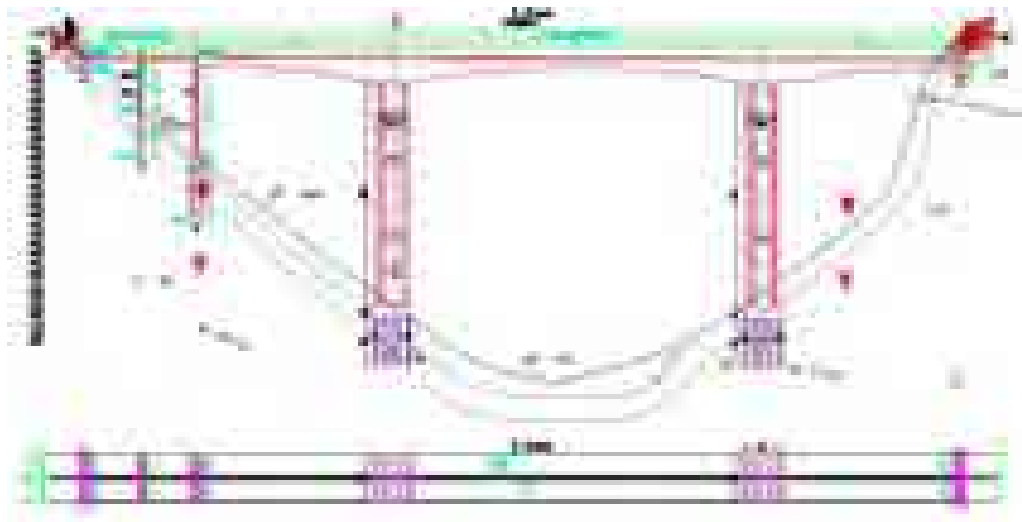


图 2.4-5 澄碧河特大桥推荐方案桥型布置方案

#### （2）比选方案桥型布置方案

因受地形限制，路线在 EK122+100-EK122+900 段跨沟谷，该段最大填高约 351m，山谷间跨度约 780m，山峰陡峭无立墩条件，但两侧山体岩层较好，具备工程条件。因此本次设计拟采用 1-780m 悬索桥跨越该沟谷，采用缆索吊装施工方法，桥梁投资估算约 6.86 亿元。施工周期约 42 个月。

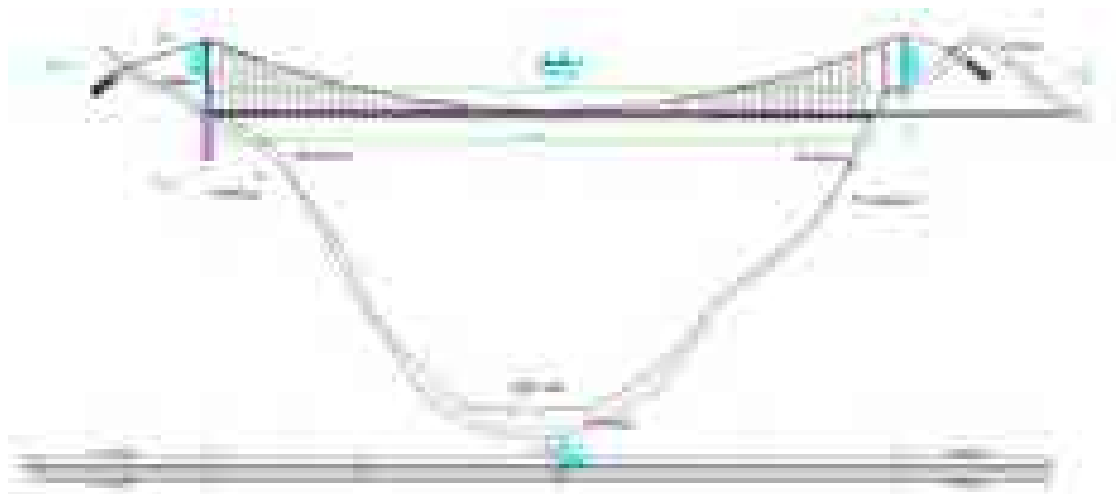


图 2.4-6 澄碧河特大桥比选方案桥型布置方案



表 2.4-4 桥梁方案对比表

路线名称	桥梁方案	上部结构	桥梁长度(m)	总造价(万元)	施工周期(月)	施工方法
推荐桥型方案	2-30+106+200+106	预应力砼简支 T 梁+连续刚构	482	16012	30	悬臂浇筑
比较桥型方案	1-780	悬锁桥	780	68601	42	缆索吊装

### 2.4.3.3 涵洞工程

全线共设置涵洞 155 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

共设特长隧道 15531m/4 座、长隧道 20257m/10 座、中隧道 5100m/7 座、短隧道 1120m/3 座，隧道全长 42008m/24 座，占建设里程的 37.2%。本项目推荐方案隧道设置一览表见表 2.4-5。

表 2.4-5 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)	建筑限界(m)	备注
1	六仁隧道	K8+250~K8+670	420×2	10.75×5.0	
2	甲篆镇隧道	K15+910~K19+540	3630×2	10.75×5.0	特长隧道
3	小略隧道	K27+710~K28+193	483×2	10.75×5.0	
4	弄奉隧道	K29+330~K31+140	1810×2	10.75×5.0	
5	那林隧道	K40+010~K40+895	885×2	10.75×5.0	
6	波旺隧道	K42+740~K44+847	2107×2	10.75×5.0	
7	标庭林隧道	K45+090~K47+110	2020×2	10.75×5.0	
8	雷公堡隧道	K48+555~K49+145	590×2	10.75×5.0	
9	小寅村隧道	K51+015~K53+150	2135×2	10.75×5.0	
10	张家坪隧道	K53+402~K55+915	2513×2	10.75×5.0	
11	李家弯隧道	K56+205~K57+116	911×2	10.75×5.0	
12	弄稳隧道	K57+677~K59+596	1919×2	10.75×5.0	
13	弄林 1 号隧道	K59+706~K60+315	609×2	10.75×5.0	
14	弄林 2 号隧道	K60+445~K61+076	631×2	10.75×5.0	
15	白马隧道	K63+536~K64+295	759×2	10.75×5.0	
16	弄西隧道	K64+534~K67+820	3286×2	10.75×5.0	特长隧道

序号	隧道名称	起讫桩号	隧道长度 (m)	建筑限界 (m)	备注
17	大托隧道	K68+520 ~70+430	1910×2	10.75×5.0	
18	弄秧隧道	K72+446 ~74+464	2018×2	10.75×5.0	
19	弄王隧道	K74+950 ~K77+385	2435×2	10.75×5.0	
20	平广隧道	K84+380 ~K88+524	4144×2	10.75×5.0	特长隧道
21	巴兵隧道	K93+015 ~K97+486	4471×2	10.75×5.0	特长隧道
22	平布村隧道	K98+805 ~K100+195	1390×2	10.75×5.0	
23	百六隧道	K108+820 ~K109+535	715×2	10.75×5.0	
24	乐里隧道	K111+428 ~K111+645	217×2	10.75×5.0	
短隧道			1120×2		3 座
中隧道			5100×2		7 座
长隧道			20257×2		10 座
特长隧道			15531×2		4 座
合计			42008×2		24 座

#### 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  $5.0\text{m}$ ，左侧侧向宽度  $0.75\text{m}$ ，右侧侧向宽度  $1.0\text{m}$ ，左侧检修道宽度  $0.75\text{m}$ ，右侧检修道宽度  $0.75\text{m}$ ，高度  $2.5\text{m}$ ，隧道净宽  $10.75\text{m}$ 。

紧急停车带：长隧道内行车向右侧设紧急停车带，宽度为  $3.0\text{m}$ ，长度  $50\text{m}$ ，间距不大于  $750\text{m}$ ，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  $90^\circ$ ，横通道净宽  $4.5\text{m}$ ，净高  $5.0\text{m}$ 。行车横通道设置间距为  $750\text{m}$  左右，并不得大于  $1000\text{m}$ ；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  $250\text{m}$ ，并不大于  $350\text{m}$ ，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  $90^\circ$ ，横通道净宽  $2\text{m}$ ，净高  $2.5\text{m}$ 。

##### (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）85.36m<sup>2</sup>，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）隧道衬砌设计

项目隧道洞身衬砌按照新奥法（NATM）原理进行隧道衬砌设计，全部采用复合式衬砌，并根据隧道洞身的围岩级别拟定以下衬砌设计参数。

表 2.4-6 隧道主洞衬砌参数

衬砌类型	初期支护					二次衬砌	
	C25 喷砼 (cm)	锚杆		钢筋网网格 (cm)	钢架纵距 (cm)	C30 砼拱墙 (cm)	C30 砼仰拱 (cm)
		长度 (cm)	纵×横间距(cm)				
V	26(含仰拱)	注浆小导管 L=400	60×80	双层φ8@20	I20b@60	60(钢筋砼)	60(钢筋砼)
IV	22	药卷锚杆 L=300	80×80	单层φ8@25	I16 型钢@80	40(钢筋砼)	40(钢筋砼)
III	18	药卷锚杆 L=250	120×100	单层φ8@30	--	35(素)	--

### （5）隧道通风

隧道通风主要分为自然通风和机械通风两种，本项目无 5km 以上的隧道，隧道长度

为 217~4471m。对于长度 700m 以下的隧道，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。

## 2.4.5 交叉工程

### 2.4.5.1 互通式立交

本项目分别在甲篆镇、那社乡、江洲瑶族乡、逻楼镇、东和乡、朝里瑶族乡、利周瑶族乡设置 7 处接地互通式立交，与都巴高速相交处设置十字型枢纽互通 1 处，与 G69 银百高速相交处设置双 T 型枢纽互通 1 处，与 G78 汕昆高速（隆林至百色）相交处设置 T 型枢纽互通 1 处。互通式立交位置及型式表 2.4-7。

表 2.4-7 推荐方案互通式立交一览表

序号	互通名称	中心桩号	间距 (km)	互通型式	被交路
1	巴马西枢纽互通	K0+965	/	变异苜蓿叶型	都巴高速+G243
2	甲篆互通	K12+760	11.795	A 型单喇叭	乡道
3	那社互通	K25+130	12.370	A 型单喇叭	乡道
4	江洲互通	K32+440	7.310	A 型单喇叭	乡道
5	逻楼互通	K50+300	17.860	变型 A 型单喇叭	乡道
6	东和互通	K62+220	11.920	A 型单喇叭	G357
7	泗城枢纽互通	K78+600	16.380	T 型+T 型	银百高速
8	朝里互通	K90+840	12.240	A 型单喇叭	G357
9	田林东互通	K110+610	19.770	左转弯迂回 T 型	G357
10	乐里枢纽互通	K112+799	2.189	T 型	汕昆高速+G357

### 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 16 米、20 米、25 米、30 米的标准跨径为主，局部困难地段采用 40 米跨径，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

推荐方案共设分离式交叉 8 处，分离式立交的设置按现有路网分布状况，结合沿线

村镇规划及工农业生产的实际需要进行设置。

### 2.4.6 连接线工程

项目推荐方案共设置 10 处互通式立交，其中 3 处为枢纽互通，7 处为落地互通，落地互通均与地方道路连接，由于部分互通距离地方道路较近，直接通过互通内匝道连接地方道路，不再另行设计连接线；枢纽互通中的巴马西枢纽互通应地方政府要求设置连接线连接巴马县城，项目互通连接线设置情况见下表。

表 2.4-8 项目互通连接线设置情况一览表

序号	对应互通	连接线长度	连接道路	公路等级	设计车速	路基宽度	路面结构
1	巴马西枢纽互通	1985m	国道 G243	一级公路	60km/h	23.5m	沥青混凝土
2	甲篆互通	1178m	甲篆乡道	二级公路	40km/h	8.5m	沥青混凝土
3	那社互通	/	那社乡道	二级公路	40km/h	8.5m	沥青混凝土
4	江洲互通	620m	江洲乡道	二级公路	40km/h	8.5m	沥青混凝土
5	逻楼互通	/	逻楼镇乡道	二级公路	40km/h	8.5m	沥青混凝土
6	东和互通	/	国道 G357	二级公路	40km/h	8.5m	沥青混凝土
8	朝里互通	/	国道 G357	二级公路	40km/h	8.5m	沥青混凝土
9	田林东互通	2313m	国道 G357	二级公路	40km/h	8.5~12m	沥青混凝土

#### （1）巴马西连接线

项目起点设置巴马西枢纽与都巴高速相接，应巴马县政府要求项目在巴马西枢纽设置 1 条连接线，接至巴马县城城区道路，并在连接线上设置 1 座主线收费站，便于巴马县进出本项目，巴马西连接线按一级公路标准建设，路线长度 1.985km，路基宽度 23.5m，设计速度 60km/h，采用沥青混凝土路面。

#### （2）甲篆连接线

为放别甲篆乡居民进出本项目，项目于 K12+760 设置甲篆互通，设置连接线连接县道 X232，连接线按二级公路标准建设，路线长度 1.178km，路基宽度 8.5m，设计速度 40km/h，采用沥青混凝土路面。

#### （3）江洲连接线

为方便江洲乡居民进出本项目，项目于 K32+440 设置江洲互通，设置连接线连接至乡政府东侧乡道，连接线按二级公路标准建设，路线长度 0.62km，路基宽度 8.5m，设计速度 40km/h，采用沥青混凝土路面。

#### （4）田林东连接线

为方便田林县居民进出本项目，项目于 K110+610 设置田林东互通，设置连接线连接至百六屯一带的国道 G357，连接线按二级公路标准建设，路线长度 0.39km，路基宽度 8.5m，设计速度 40km/h，采用沥青混凝土路面。为更好的服务于田林县城周边，本项目对 G357 改造至河口加油站三叉路口，由原 8.5 米加宽至 12 米，扩建路段长度约 1.923km。改造段纳入本次建设内容，故田林东连接线全长 2.313km。

#### 2.4.7 沿线设施

本项目拟新建服务区3处（分别为那社服务区、东和服务区、利周服务区），匝道收费站8处（分别为巴马西枢纽匝道收费站、甲篆收费站、那社收费站、江洲收费站、逻楼收费站、东和收费站、朝里收费站、利周收费站），养护工区2处。

表 2.4-9 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 <sup>2</sup> )	环境概况	与敏感区位置关系
一、服务设施				
1	那社服务区（K21+255）	5500	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
3	东和服务区（K62+306）	4000	占地类型主要为林地，未发现重点保护植物分布	
4	利周服务区（K102+478）	2000	占地类型主要为林地，未发现重点保护植物分布	
二、收费管理设施				
1	巴马主线收费站、养护工区	5907	占地类型主要为林地，以松树林为主，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	甲篆收费站	280	占地类型主要为林地，以松树林为主，未发现重点保护植物分布	
3	那社收费站	280	占地类型主要为农田、旱地、林地，未发现重点保护植物分布	
4	江洲收费站	280	占地类型主要为林地，以尾叶桉林为主，未发现重点保护植物分布	
5	逻楼收费站	280	占地类型主要为农田、旱地，未发现重点保护植物分布	
6	东和收费站	4104	占地类型主要为农田、果园地、林地，未发现重点保护植物分布	
7	朝里收费站、朝里养护工区	600	占地类型主要为农田、林地，未发现重点保护植物分布	
8	利周收费站	2418	占地类型主要为林地，以尾叶桉林为主，未发现重点保护植物分布	

## 2.4.8 施工方案

### 2.4.8.1 施工流程

项目施工流程见图 2.4-6。

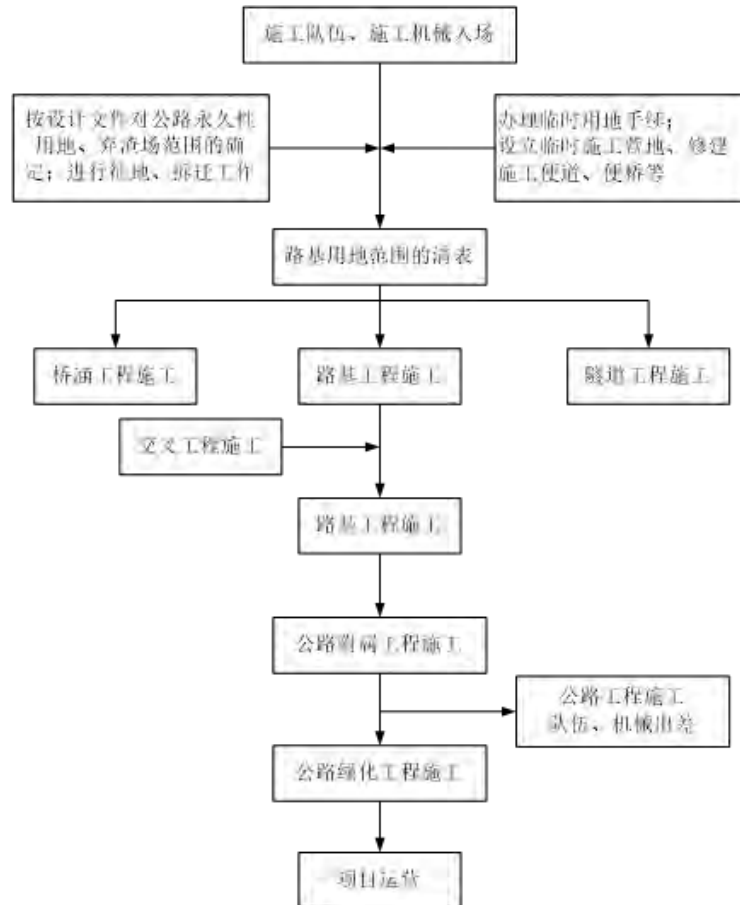


图 2.4-7 项目施工流程示意图

### 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，初步设计阶段施工方案中未设置施工竖井、斜井。

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、临时堆土场、弃渣场及施工便道区，总占地面积 1049.98hm<sup>2</sup>，其中永久占地 746.45hm<sup>2</sup>，临时占地 303.53hm<sup>2</sup>。

工程永久用地具体情况见表 2.4-10。

表 2.4-10 工程永久占地表 单位：hm<sup>2</sup>

区分			百色市								河池市						合计
			田林县			凌云县					凤山县		巴马县				
			乐里镇	利周乡	小计	泗城镇	逻楼镇	下甲镇	朝里乡	小计	江州乡	小计	巴马镇	甲篆镇	那社乡	小计	
农用地	耕地	水田	0.15	1.90	2.05	7.72	12.20	0.00	8.32	28.24	9.30	9.30	10.14	1.01	10.00	21.15	60.75
		旱地	0.38	5.47	5.85	15.52	12.00	0.02	1.58	29.12	4.70	4.70	7.49	0.26	1.97	9.73	49.40
	种植园 用地	果园	1.28	3.00	4.29	6.19	1.13	0.00	0.44	7.76	2.88	2.88	0.39	0.00	0.00	0.39	15.31
		茶园	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44	0.32	0.00	0.77	0.77
		其他园地	1.40	20.25	21.65	19.45	15.02	0.00	10.71	45.18	16.79	16.79	0.00	0.00	0.00	0.00	83.62
	林地	乔木林地	10.56	44.28	54.84	33.85	18.28	0.00	4.59	56.72	30.96	30.96	83.12	55.45	86.33	224.89	367.42
		竹林地	0.00	0.00	0.00	0.42	1.06	0.36	0.00	1.84	0.29	0.29	0.44	0.39	0.17	1.00	3.13
		灌木林地	0.06	0.24	0.30	27.42	29.41	3.44	0.91	61.18	3.20	3.20	0.10	0.13	0.91	1.15	65.83
		其他林地	7.89	9.62	17.52	0.72	0.05	0.00	0.31	1.07	1.29	1.29	4.37	0.35	10.01	14.74	34.62
	交通运输 用地	农村道路	0.02	0.44	0.46	1.84	0.91	0.03	0.15	2.93	0.86	0.86	1.26	0.13	0.99	2.38	6.65
	水域及水 利设施 用地	坑塘水面	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.00	0.02	0.23	0.23
		沟渠	0.00	0.03	0.03	0.04	0.53	0.05	0.30	0.91	0.27	0.27	0.63	0.08	1.09	1.80	3.01
		养殖坑塘	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
	其他土地	设施农用地	0.00	0.00	0.00	0.12	0.08	0.00	0.18	0.38	0.33	0.33	0.12	0.00	0.00	0.12	0.84
田坎		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
建设用地	商业服务	商业服务	0.27	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	

区分			百色市							河池市							合计
			田林县			凌云县				凤山县		巴马县					
			乐里镇	利周乡	小计	泗城镇	逻楼镇	下甲镇	朝里乡	小计	江州乡	小计	巴马镇	甲篆镇	那社乡	小计	
业用地	业设施用地	物流仓储用地	0.07	0.12	0.19	0.10	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.03	0.32
		工业用地	0.86	0.13	0.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.98
	工矿用地	采矿用地	0.00	0.22	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22
		住宅用地	农村宅基地	0.01	0.27	0.28	1.60	0.39	0.00	0.09	2.08	0.61	0.61	0.02	0.03	0.29	0.35
	公共管理与公共服务用地	科教文卫用地	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.03	0.12	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.09	0.21
		公用设施用地	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05
	交通运输用地	铁路用地	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
		公路用地	18.84	1.72	20.56	1.25	1.24	0.09	0.67	3.24	0.62	0.62	13.89	0.79	0.92	15.59	40.01
		城镇村道路用地	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
	水域及水利设施用地	水工建筑用地	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.05
未利用地	草地	其他草地	0.02	0.00	0.02	0.06	0.64	0.00	0.00	0.71	0.00	0.00	0.06	0.27	0.11	0.45	1.18
	水域及水利设施用地	河流水面	1.19	0.44	1.63	3.24	0.03	0.16	1.54	4.97	0.82	0.82	0.07	0.00	0.18	0.25	7.67

区分		百色市								河池市						合计	
		田林县			凌云县					凤山县		巴马县					
		乐里镇	利周乡	小计	泗城镇	逻楼镇	下甲镇	朝里乡	小计	江州乡	小计	巴马镇	甲篆镇	那社乡	小计		
地																	
其他土地	裸岩砾石地	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10
湿地	内陆滩涂	0.00	0.20	0.20	0.00	0.00	0.10	0.00	0.10	0.11	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	
合计		43.07	88.34	131.41	119.64	93.08	4.25	29.81	246.78	73.11	73.11	122.89	59.22	113.05	295.16	746.45	
其中：永久基本农田		0.00	4.41	4.41	24.08	21.05	0.00	15.85	60.98	10.98	10.98	16.72	2.16	9.00	27.89	104.26	
其中：城市周边永久基本农田		0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	2.38	0.00	0.00	2.38	3.13	

2.4.9.2 工程拆迁

本项目拆迁建筑物 84422m<sup>2</sup>。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《贺州至西林公路（巴马经凌云至田林段）水土保持方案报告书》，本项目工程土石方开挖总量为 3652.44 万 m<sup>3</sup>（表土 125.85 万 m<sup>3</sup>），填方总量为 2223.91 万 m<sup>3</sup>（表土 125.85 万 m<sup>3</sup>），弃方 1428.53 万 m<sup>3</sup>（运至弃渣场），工程土石方平衡见表 2.4-11，工程土石方流向框图见图 2.4-8。

综合利用说明：根据水土保持方案估算，附属工程区和施工生产生活区等工程需要综合利用土石方 149.29 万 m<sup>3</sup>，综合利用土石方来自互通工程区，其余工程区挖方根据挖方土石料材质情况就近用于同区域的回填，无法满足回填要求的挖方运至项目拟设置的 43 处弃渣场存放。

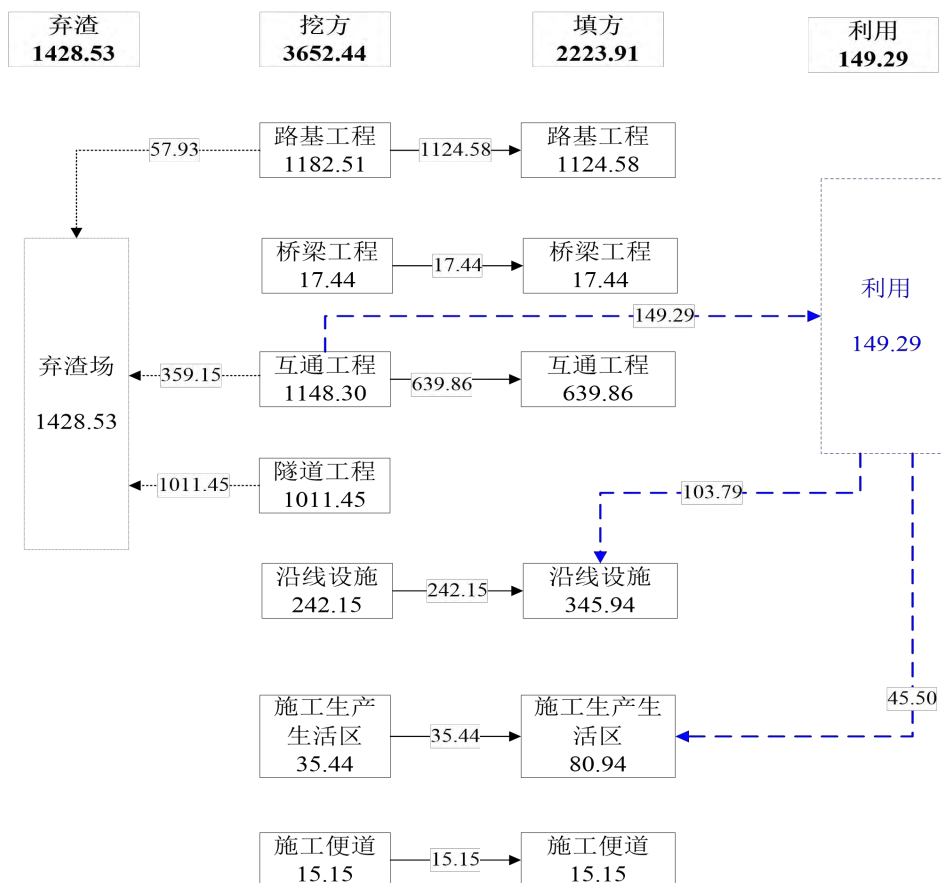


图 2.4-8 工程土石方流向平衡框图 单位：万 m<sup>3</sup>

表 2.4-11 工程土石方平衡计算表

项目组成	挖方			填方			调入	调出	弃方	
	表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	小计		小计	去向
路基工程区	43.79	1138.72	1182.51	43.79	1080.79	1124.58			57.93	弃渣场
桥梁工程区		17.44	17.44		17.44	17.44				
互通工程区	58.89	1089.41	1148.30	58.89	580.97	639.86		149.29	359.15	
隧道工程区		1011.45	1011.45						1011.45	
沿线设施区	11.12	231.03	242.15	11.12	334.82	345.94	103.79			
施工生产生活区	7.20	28.24	35.44	7.20	73.74	80.94	45.50			
施工便道区	4.85	10.30	15.15	4.85	10.30	15.15				
合计	125.85	3526.59	3652.44	125.85	2098.06	2223.91	149.29	149.29	1428.53	

### 2.4.10.2 弃渣场概况

本项目水土保持方案共设置 43 处弃渣场，均为沟道型弃渣场，利用线路附近沟道布设，周边无较大汇水。弃渣场占地 167.14hm<sup>2</sup>，容量 1490.14 万 m<sup>3</sup>，占用土地利用类型为林地、旱地、林地、草地和荒地等。弃渣场设置情况见表 2.4-13 和图 2.4-10。

### 2.4.10.3 临时堆土场概况

本项目水土保持方案共设计临时堆土场 12 处，占地面积为 28.32hm<sup>2</sup>，占地类型为旱地、园地、林地和草地。临时堆土场设置情况见表 2.4-14 和图 2.4-11。

### 2.4.10.4 项目取土场、采石场概况

项目回填土可在项目内部平衡，石料通过外购解决，不设取土场、采石场。

### 2.4.10.5 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、施工生活区等。根据现阶段设计提供资料，项目初步计划设置 18 个施工场站、6 个项目驻地站，占地类型主要为林地、旱地和建设用地，共占地 49.84hm<sup>2</sup>。项目初定施工生产生活区分布情况见表 2.4-12，施工生产生活区遥感图见图 2.4-9。

表 2.4-12 施工生产生活区分布表 单位：hm<sup>2</sup>

序号	名称	位置	占地面积(hm <sup>2</sup> )	地貌	用地类型	备注
一	项目驻地					
1	1 号项目驻地	K6+000 右侧 3km	0.32	平地	建设用地	租赁闲置的百合小学
2	2 号项目驻地	K28+000 右侧 2.2km	0.32	平地	建设用地	租赁闲置大洛村小学
3	3 号项目驻地	K51+500 右侧 1.8km	0.33	缓坡	旱地	
4	4 号项目驻地	K77+000 右侧 3.2km	4.34	平地	建设用地	利用原乐百高速驻地
5	5 号项目驻地	K89+000 左侧 2.9km	2.60	平地	旱地	
6	6 号项目驻地	K105+000 右侧 2km	4.31	平地	旱地	
二	施工生产区		0			
1	1#施工生产区	K3+200 右 1.7km	0.78	坡地	林地	
2	2#施工生产区	K12+600 右侧 1.3km	1.20	坡地	林地	
3	3#施工生产区	K26+800 右侧 2km	2.50	平地	林地	
4	4#施工生产区	K32+600 右侧 80m	0.62	平地	旱地	
5	5#施工生产区	K49+000 右侧 1.1km	0.44	洼地	林地	
6	6#施工生产区	K55+300 左侧 1.7km	0.60	缓坡	荒地	

序号	名称	位置	占地面积(hm <sup>2</sup> )	地貌	用地类型	备注
7	7#施工生产区	K63+800 左侧 400m	0.61	缓坡	荒地	
8	8#施工生产区	K76+200 右侧 3.3km	1.26	平地	建设用地	利用原乐百高速场站
9	9#施工生产区	K74+500 左侧 2.3km	2.05	缓坡	林地	
10	10#施工生产区	K76+300 右侧 3.7km	6.66	平地	建设用地	
11	11#施工生产区	K80+500 左侧 190m	2.60	坡地	林地	
12	12#施工生产区	K91 互通线内	2.32	平地	旱地	红线内
13	13#施工生产区	K95+200 右侧 775m	2.18	缓坡	荒地	
14	14#施工生产区	K102+500 左侧 130m	3.08	坡地	林地	红线内
15	15#施工生产区	K107+100 左侧 1km	3.90	坡地	林地、旱地	
16	16#施工生产区	K111+200 左侧 200m	3.31	坡地	林地	
17	17#施工生产区	K110+000 右侧 200m	3.55	坡地	林地	
18	18#施工生产区	K110+800 左侧 200m	5.36	坡地	旱地	
	合计		49.84			红线内不计







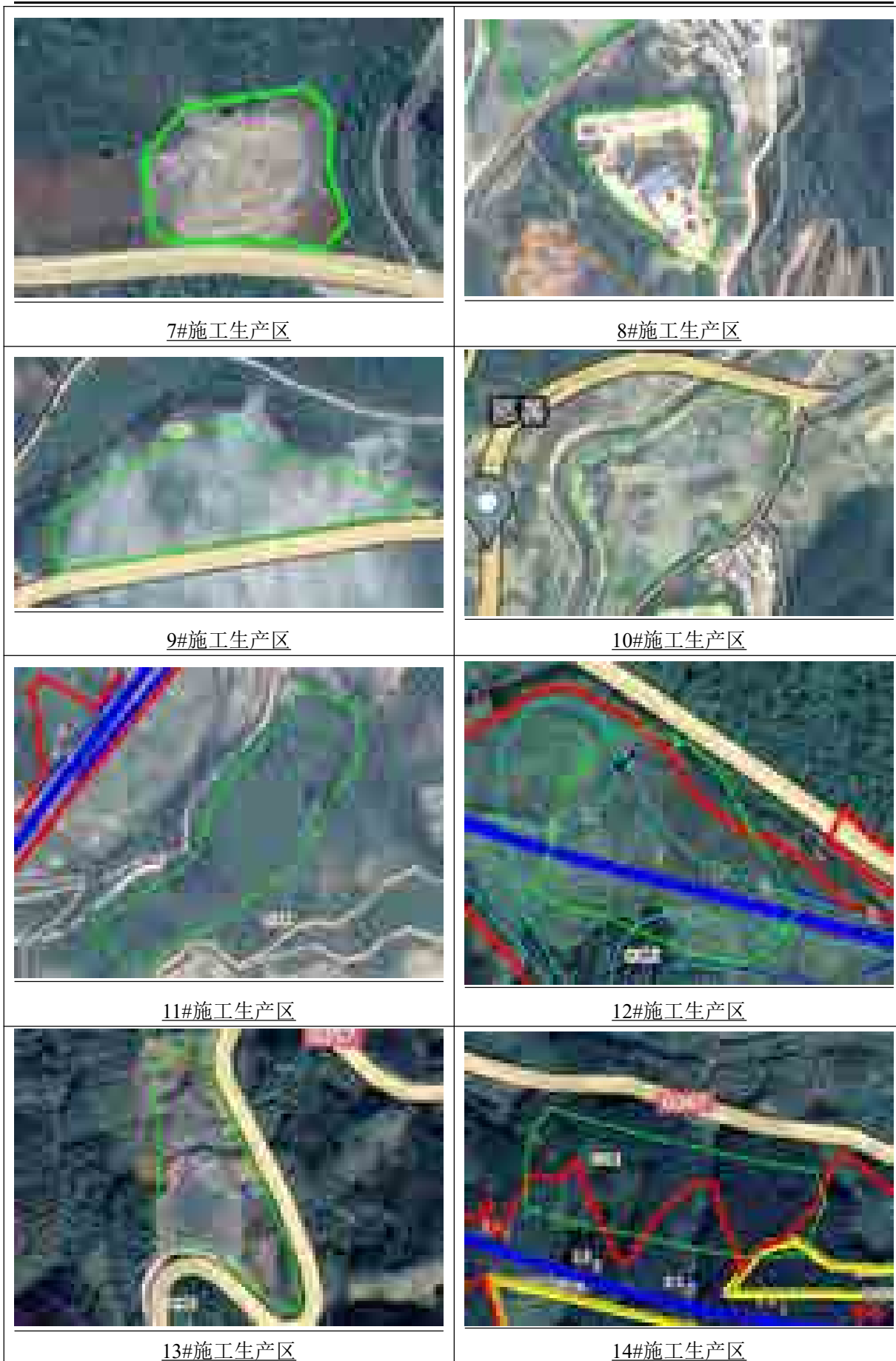




图 2.4-9 施工生产生活区卫星图

#### 2.4.10.6 施工便道概况

根据本项目水土保持方案初步统计，本项目初步设计 4.5m 宽简易便道 129.4km，施工便道的占地面积 58.23hm<sup>2</sup>，施工便道以利用现有机耕道路改建为主，部分新建，占地类型为旱地、园地、林地、草地和交通运输用地。施工便道使用完毕后，部分留用作为生产道路，其余进行场地整治。

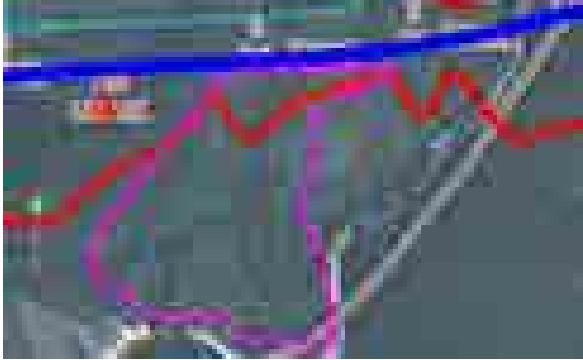
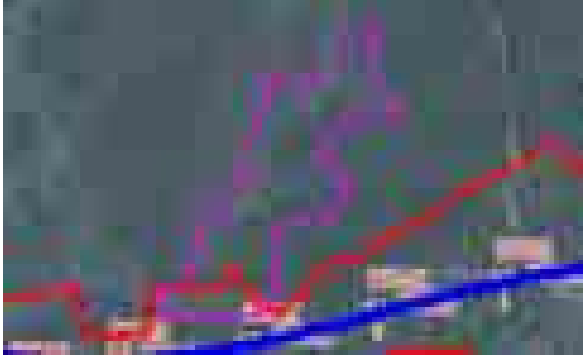
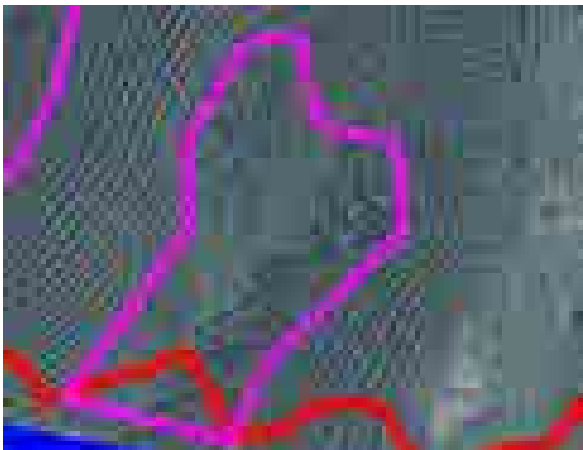
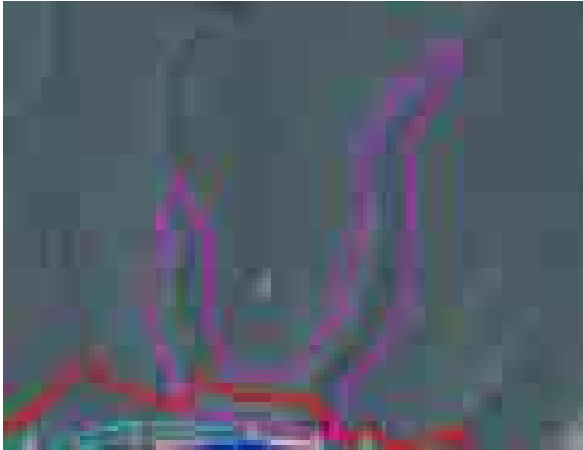
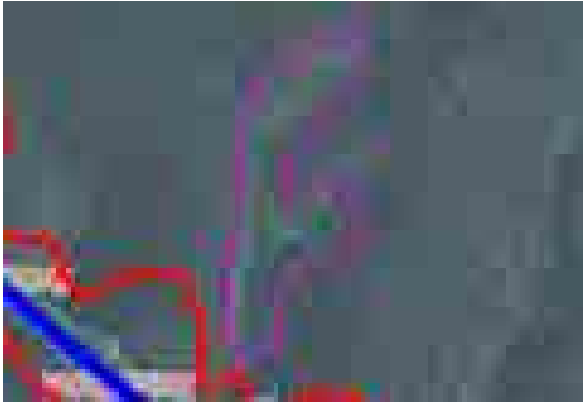

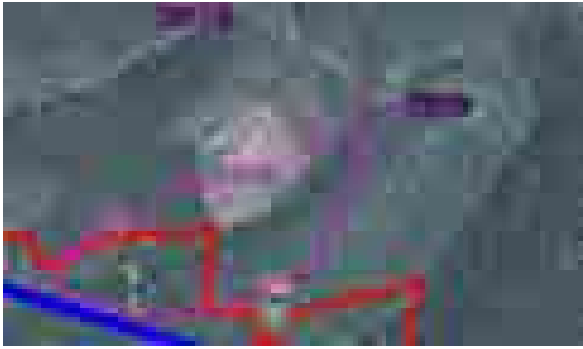
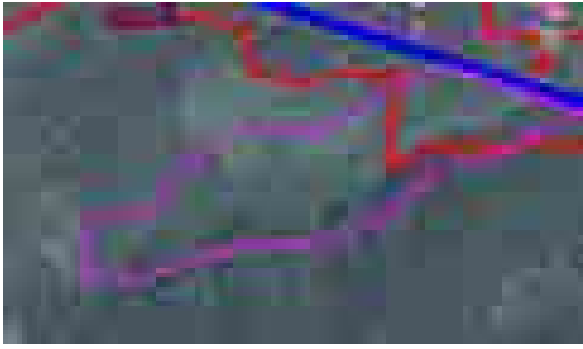
表 2.4-13 项目永久弃渣场一览表

场地编号	位置		类型	面积 /hm <sup>2</sup>	容量 /万 m <sup>3</sup>	拟堆渣 量/万 m <sup>3</sup>	松方量/万 m <sup>3</sup>	最大堆 高/m	地形	用地 类型
1#	K0+000 左 0.8km	N24°9'19.43" E107°12'39.95"	沟道型	1.90	12.37	11.86	12.22	20	支毛沟	林地
2#	K0+000 左 0.6km	N24°9'23.10" E107°12'25.85"	沟道型	1.43	9.35	8.97	9.24	20	支毛沟	林地
3#	K0+400 左 0.1km	N24°9'27.22" E107°11'50.39"	沟道型	0.91	6.20	5.94	6.12	20	支毛沟	林地
4#	K0+500 左 0.1km	N24°9'32.76" E107°11'39.57"	沟道型	2.48	16.19	15.52	15.99	20	支毛沟	林地
5#	K2+000 左 0.1km	N24°9'33.49" E107°10'56.01"	沟道型	0.91	5.97	5.72	5.89	20	支毛沟	林地
6#	K2+700 右 1.2km	N24°9'11.29" E107°10'0.65"	沟道型	11.29	152.22	145.94	150.32	35	支毛沟	林地、旱地
7#	K4+000 左 0.1km	N24°10'0.96" E107°9'52.64"	沟道型	1.67	21.75	20.84	21.47	35	支毛沟	林地
8#	K4+100 右 0.1km	N24°9'54.59" E107°9'43.47"	沟道型	2.57	16.73	16.05	16.53	20	支毛沟	林地
9#	K4+200 右 0.3km	N24°9'51.91" E107°9'33.13"	沟道型	2.61	48.93	46.91	48.32	45	支毛沟	林地
10#	K6+400 右 0.1km	N24°10'32.13" E107°8'37.82"	沟道型	1.14	7.45	7.13	7.34	20	支毛沟	林地

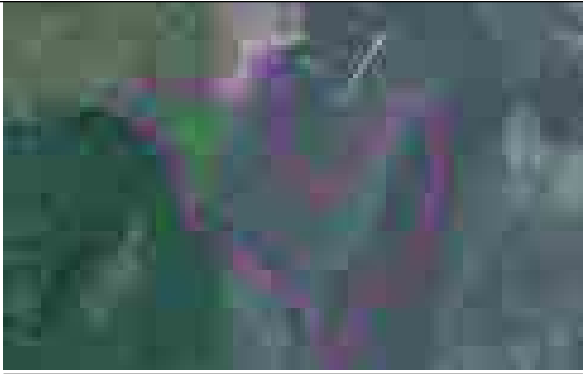
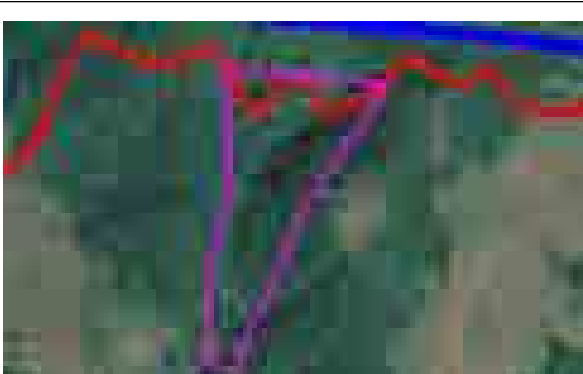
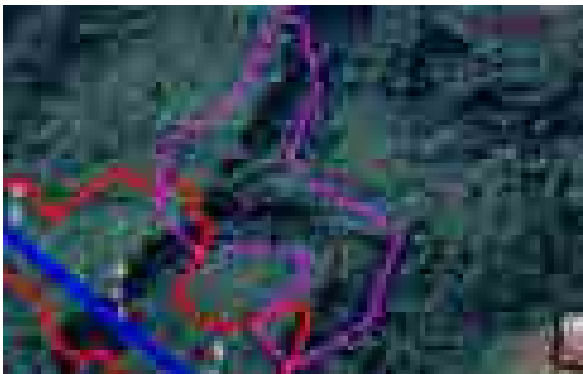
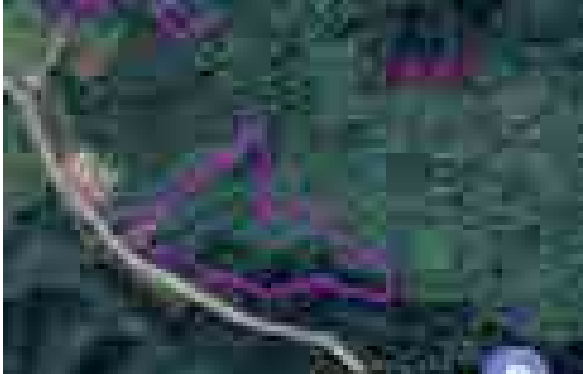
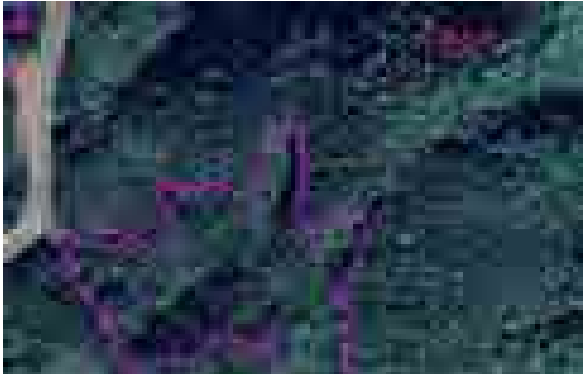
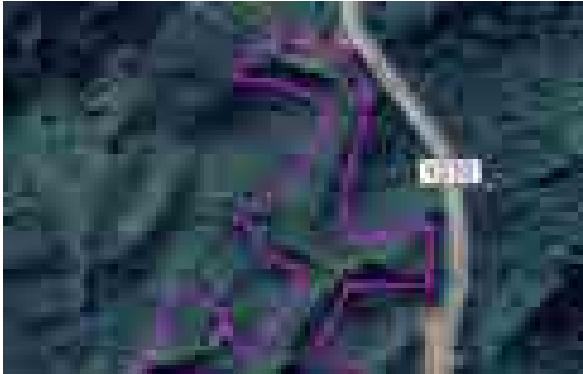
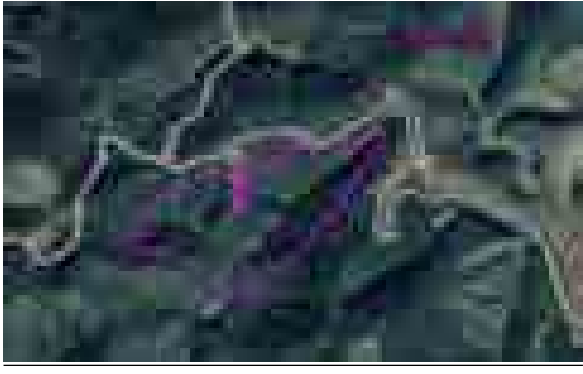
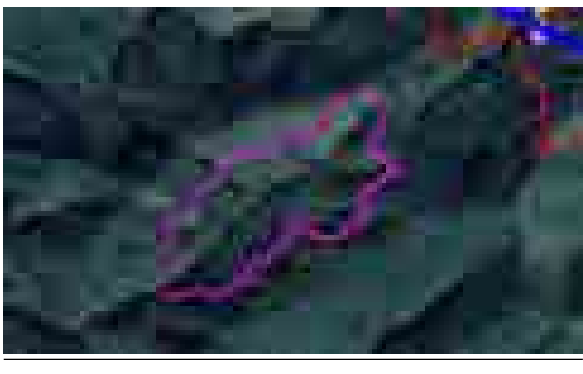
场地 编号	位置		类型	面积 /hm <sup>2</sup>	容量 /万 m <sup>3</sup>	拟堆渣 量/万 m <sup>3</sup>	松方量/万 m <sup>3</sup>	最大堆 高/m	地形	用地 类型
11#	K12+400 左 0.1km	N24°12'28.39" E107°6'22.60"	沟道型	2.26	27.18	26.06	26.84	30	支毛沟	林地
12#	K14+700 右 0.2km	N24°13'15.13" E107°5'13.36"	沟道型	2.56	43.49	41.70	42.95	45	支毛沟	林地
13#	K15+000 右 0.2km	N24°13'26.03" E107°5'8.17"	沟道型	2.39	30.44	29.18	30.06	20	支毛沟	林地
14#	K15+400 右 0.2km	N24°13'37.33" E107°4'55.51"	沟道型	3.39	22.83	21.89	22.55	30	支毛沟	林地
15#	K19+000 右 0.4km	N24°13'55.08" E107°3'5.24"	沟道型	4.69	59.80	57.33	59.05	30	支毛沟	林地、旱地
16#	K20+600 右 0.2km	N24°14'31.50" E107°2'15.71"	沟道型	3.15	38.06	36.48	37.57	50	支毛沟	林地
17#	K23+600 右 0.3km	N24°15'49.51" E107°1'6.94"	沟道型	3.22	76.11	72.97	75.16	50	支毛沟	林地
18#	K26+700 左 0.6km	N24°17'16.26" E107°0'47.99"	沟道型	1.42	32.62	31.27	32.21	40	支毛沟	林地、荒地
19#	K28+000 左 0.3km	N24°17'50.55" E106°59'49.73"	沟道型	4.00	65.24	62.54	64.42	20	支毛沟	林地
20#	K41+700 左 0.1km	N24°21'0.25" E106°52'58.10"	沟道型	1.77	11.09	10.63	10.95	40	支毛沟	林地
21#	K42+400 左 0.9km	N24°22'32.92" E106°52'48.10"	沟道型	1.42	21.75	20.84	21.47	50	支毛沟	林地

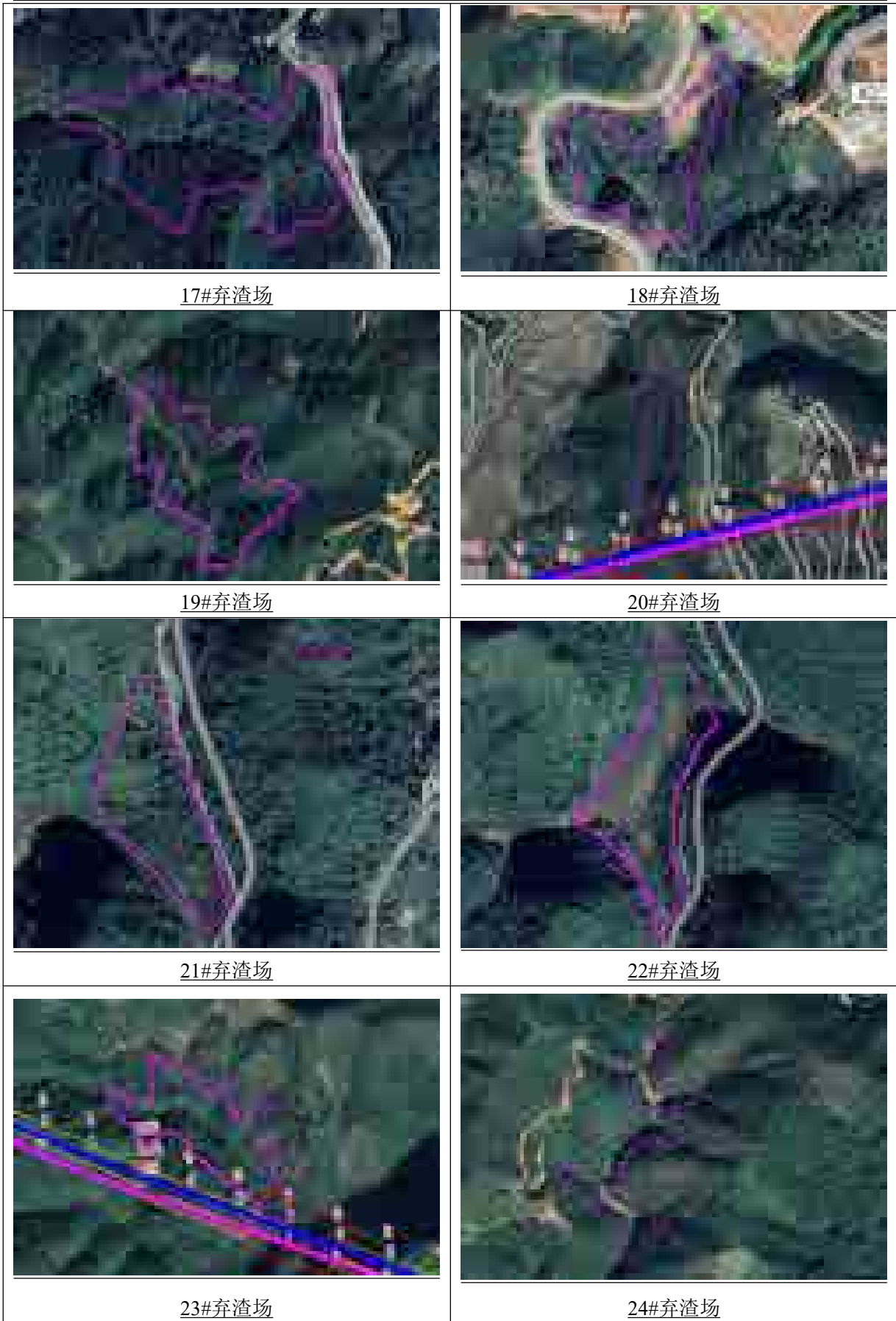
场地编号	位置		类型	面积 /hm <sup>2</sup>	容量 /万 m <sup>3</sup>	拟堆渣 量/万 m <sup>3</sup>	松方量/万 m <sup>3</sup>	最大堆 高/m	地形	用地 类型
22#	K42+400 左 0.8km	N24°22'50.79" E106°52'46.92"	沟道型	2.38	48.93	46.91	48.32	40	支毛沟	林地、草地
23#	K46+000 左 0.1km	N24°21'53.59" E106°50'52.32"	沟道型	3.80	48.93	46.91	48.32	20	支毛沟	林地
24#	K48+100 左 0.3km	N24°22'43.12" E106°49'52.78"	沟道型	2.93	21.75	20.84	21.47	15	支毛沟	林地、草地
25#	K53+300 左 0.1km	N24°23'11.57" E106°46'51.28"	沟道型	7.35	32.62	31.27	32.21	20	支毛沟	林地、荒地
26#	K57+500 左 1.0km	N24°24'32.57" E106°44'11.43"	沟道型	9.81	59.80	57.33	59.05	20	支毛沟	林地、旱地
27#	K61+000 左 1.2km	N24°23'53.75" E106°41'41.52"	沟道型	6.11	43.49	41.70	42.95	15	支毛沟	林地
28#	K77+500 左 0.1km	N24°17'45.20" E106°34'34.49"	沟道型	9.01	32.62	31.27	32.21	30	支毛沟	林地
29#	K77+400 左 1.0km	N24°19'17.08" E106°34'11.30"	沟道型	6.82	86.98	83.39	85.89	20	支毛沟	林地、荒地
30#	K84+500 左 0.7km	N24°16'28.26" E106°31'12.76"	沟道型	2.48	16.31	15.64	16.11	15	支毛沟	林地
31#	K84+600 左 0.8km	N24°16'34.18" E106°31'9.33"	沟道型	4.56	21.75	20.84	21.47	20	支毛沟	林地
32#	K91+000 左 1.2km	N24°18'24.17" E106°27'50.01"	沟道型	5.67	32.62	31.27	32.21	35	支毛沟	林地

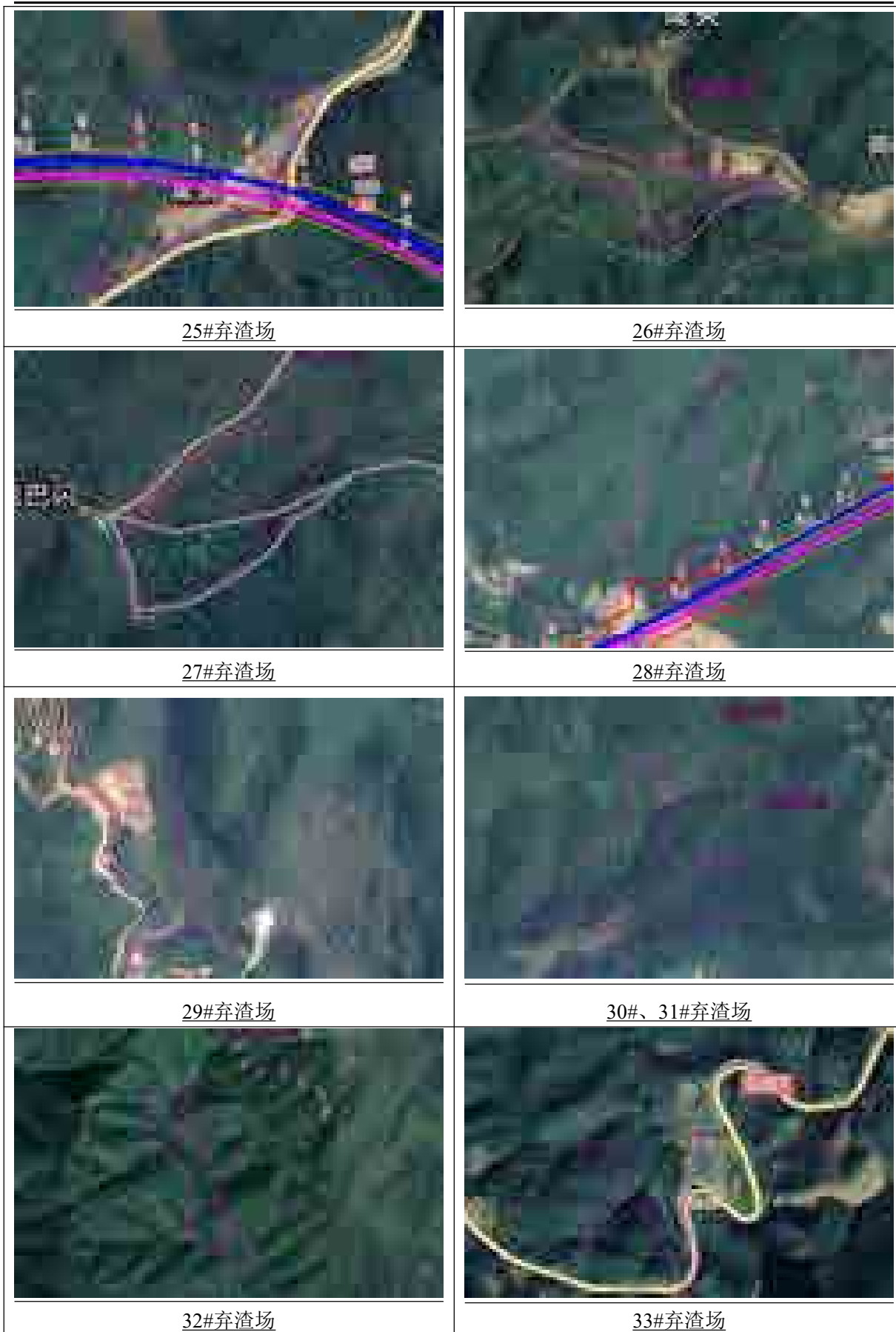
场地编号	位置		类型	面积 /hm <sup>2</sup>	容量 /万 m <sup>3</sup>	拟堆渣 量/万 m <sup>3</sup>	松方量/万 m <sup>3</sup>	最大堆 高/m	地形	用地 类型
33#	K95+000 左 0.5km	N24°17'46.72" E106°25'18.59"	沟道型	6.53	92.42	88.60	91.26	20	支毛沟	林地
34#	K99+200 右 0.1km	N24°16'12.98" E106°23'35.94"	沟道型	8.28	54.37	52.11	53.67	15	支毛沟	林地
35#	K106+500 左 0.6km	N24°17'46.82" E106°19'24.58"	沟道型	22.38	86.98	83.38	85.88	20	支毛沟	林地
36#	K112+300 左 0.1km	N24°15'25.36" E106°16'47.47"	沟道型	0.98	6.52	6.25	6.44	20	支毛沟	林地
37#	K93+200 右 0.2km	N24°16'54.48" E106°26'17.52"	沟道型	1.14	6.52	6.25	6.44	20	支毛沟	林地
38#	K96+300 左 0.7km	N24°17'39.63" E106°23'48.12"	沟道型	3.09	16.31	15.64	16.11	15	支毛沟	林地
39#	K96+350 左 0.6km	N24°17'36.24" E106°23'36.92"	沟道型	2.45	10.87	10.43	10.74	15	支毛沟	林地、草地
40#	K96+250 左 0.1km	N24°17'14.77" E106°23'55.17"	沟道型	2.85	16.31	15.62	16.09	20	支毛沟	林地、旱地
41#	K100+400 右 0.5km	N24°15'24.89" E106°22'13.21"	沟道型	1.53	8.70	8.34	8.59	20	支毛沟	林地
42#	K100+450 右 0.5km	N24°15'30.46" E106°21'59.73"	沟道型	4.70	10.87	10.43	10.74	10	支毛沟	林地
43#	K103+000 右 0.1km	N24°16'2.06" E106°20'48.78"	沟道型	1.83	8.70	8.34	8.59	15	支毛沟	林地
五	合计			<b>167.14</b>	<b>1490.14</b>	<b>1428.53</b>	<b>1471.43</b>			

	
1#弃渣场	2#弃渣场
	
3#弃渣场	4#弃渣场
	
5#弃渣场	6#弃渣场
	
7#弃渣场	8#弃渣场



	
<p>9#弃渣场</p>	<p>10#弃渣场</p>
	
<p>11#弃渣场</p>	<p>12#弃渣场</p>
	
<p>13#弃渣场</p>	<p>14#弃渣场</p>
	
<p>15#弃渣场</p>	<p>16#弃渣场</p>







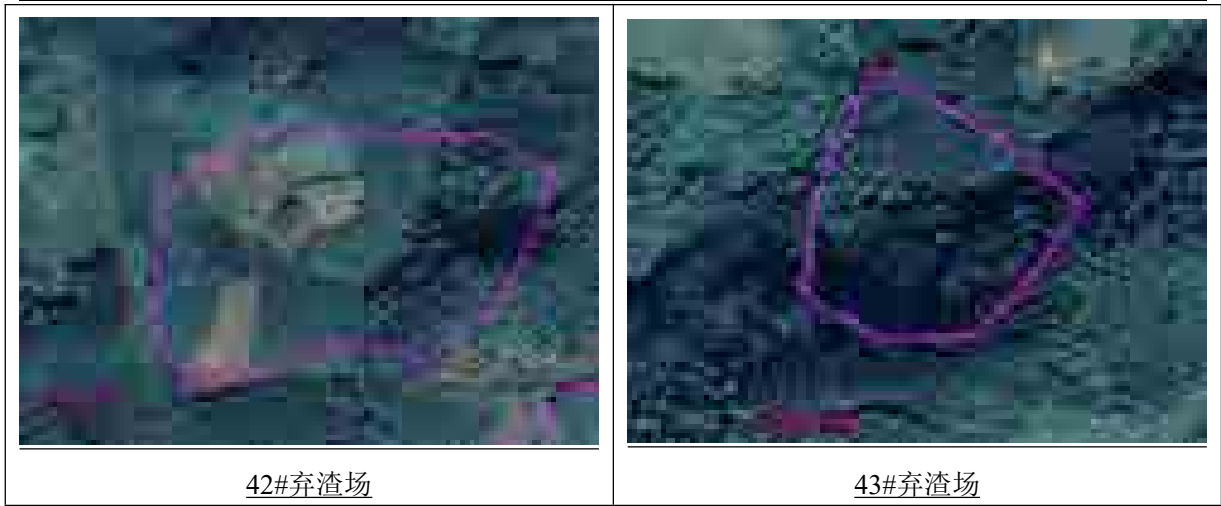
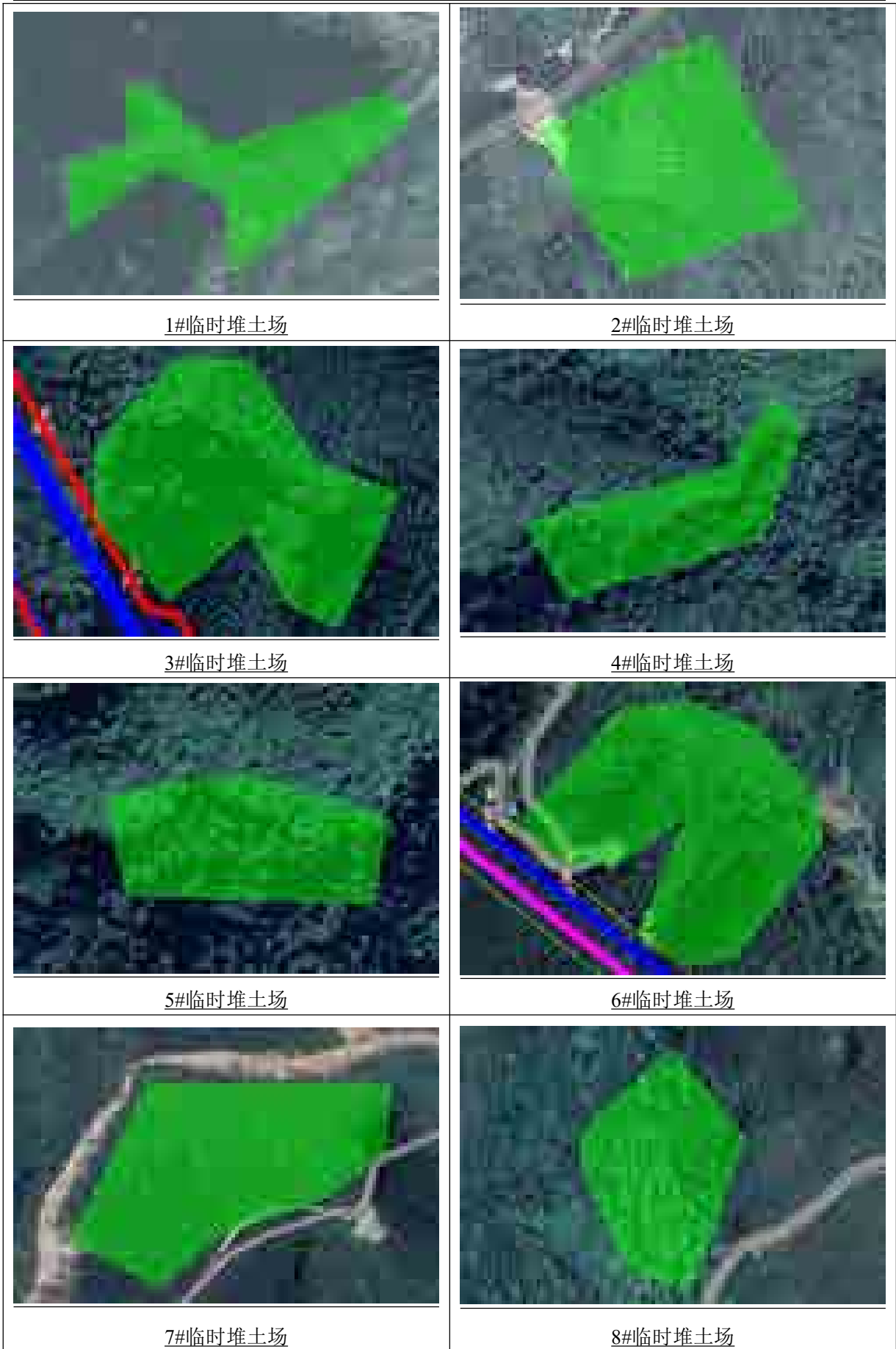


图 2.4-10 弃渣场卫星图

表 2.4-14 临时堆土场特性表

序号	位置	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	场地容量(万 m <sup>3</sup> )	拟堆土量(万 m <sup>3</sup> )	松方量(万 m <sup>3</sup> )	平均堆高 (m)	堆场类 型	用地类型	后期规划方向
1	K0+000 左侧 1000m	2.52	13.86	11.59	12.75	5.5	缓坡地	旱地、林地	植物措施、场地整 治、复耕
2	K0+100 左侧 350m	0.98	6.20	2.94	3.23	6.3	平地	荒地	植物措施、场地整 治、复耕
3	K8+800 右侧 50m	1.23	5.70	4.31	4.74	4.6	沟道	林地	植物措施、场地整 治、复耕
4	K13+700 右侧 300m	1.23	7.20	4.55	5.01	5.8	沟道	林地	植物措施、场地整 治、复耕
5	K13+400 右侧 500m	0.56	3.49	1.68	1.85	6.2	沟道	林地	植物措施、场地整 治、复耕
6	K30+800 右侧 100m	3.37	14.00	12.06	13.27	4.5	沟道	林地	植物措施、场地整 治、复耕
7	K52+000 左侧 1500m	4.26	15.39	31.10	34.21	3.6	缓坡地	林地	植物措施、场地整 治、复耕
8	K52+600 右侧 550m	1.86	10.00	5.58	6.14	5.4	缓坡地	林地	植物措施、场地整 治、复耕
9	K56+100 左侧 100m	3.25	6.85	14.89	16.38	2.1	缓坡地	旱地、林地	植物措施、场地整 治、复耕
10	K62+400 左侧 50m	1.24	5.00	3.72	4.09	4.0	洼地	旱地	植物措施、场地整 治、复耕

序号	位置	占地面积 ( $\text{hm}^2$ )	场地容量 (万 $\text{m}^3$ )	拟堆土量(万 $\text{m}^3$ )	松方量 (万 $\text{m}^3$ )	平均堆高 (m)	堆场类 型	用地类型	后期规划方向
11	K73+500 左侧 50m	3.07	12.00	9.21	10.13	3.9	洼地	旱地	植物措施、场地整 治、复耕
12	K84+300 右侧 900m	4.75	25.00	24.23	26.65	5.3	沟道	林地	植物措施、场地整 治、复耕
合计		28.32	321.30	125.85	138.45				





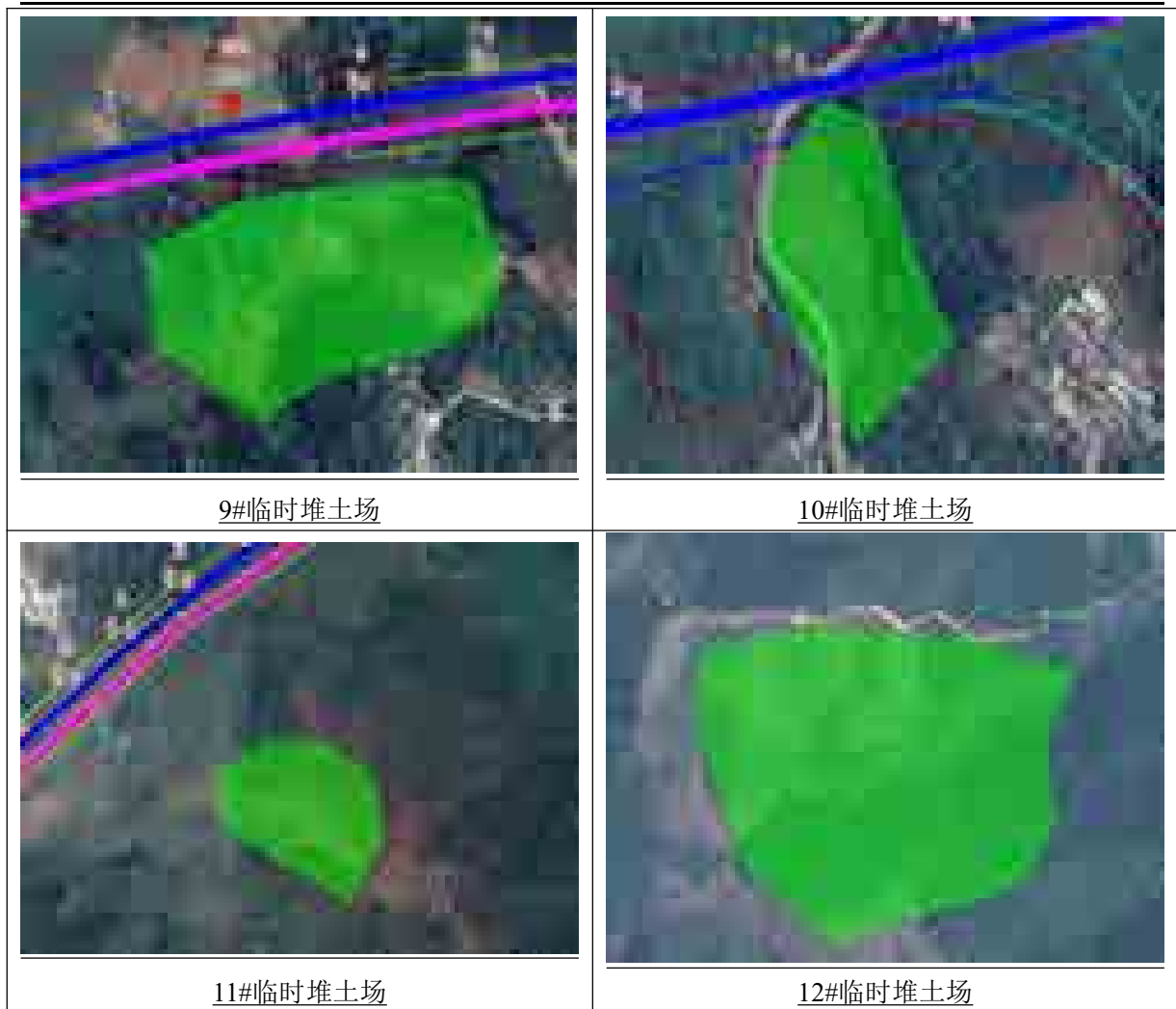


图 2.4-11 临时堆土场卫星图

### 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 87 处（按单侧计）高填路段，综合长度 5052m，占比 4.48%；全线有 71 处（按单侧计）深挖路段，综合长度 4512.5m，占比 4.00%。全线高填深挖路段统计见表 2.4-15~2.4-16。

表 2.4-15 高填路段统计表

序号	桩号范围		长度 m		最大填高 m
	起点	终点	左 侧	右 侧	
1	K2+560	K2+590		30	32
2	K2+910	K3+020		110	30

序号	桩号范围		长度 m		最大填高
	起点	终点	左 侧	右 侧	m
3	K3+470	K3+650		180	36
4	K3+720	K3+850		130	35
5	K3+920	K4+150		230	38
6	K4+240	K4+330		90	34
7	K4+500	K4+540		40	24
8	K4+600	K4+620		20	30
9	K4+690	K4+760		70	30
10	K4+870	K4+910		40	32
11	K6+350	K6+390		40	24
12	K6+420	K6+450		30	24
13	K6+560	K6+780		220	32
14	ZK7+000	ZK7+125	125		30
15	ZK7+680	K7+800	120		30
16	K9+830	K9+920		90	45
17	ZK9+820	ZK9+920	100		35
18	K9+980	K10+010		30	32
19	K10+010	K10+120		110	52
20	K10+140	K10+210		70	47
21	K12+230	K12+300		70	32
22	K21+050	K21+110		60	32
23	K21+190	K21+230		40	24
24	K21+330	K21+380		50	32
25	K21+450	K21+760		310	32
26	K21+910	K21+920		10	22
27	K21+970	K22+110		140	26
28	K22+350	K22+520		170	23
29	K22+570	K22+770		200	22
30	K23+560	K23+690		130	33
31	K23+760	K23+790		30	20
32	K24+070	K24+250		180	30
33	K24+440	K24+500		60	30
34	K26+130	K26+360		230	40
35	K26+520	K26+590		70	42

序号	桩号范围		长度 m		最大填高
	起点	终点	左 侧	右 侧	m
36	ZK26+630	ZK26+800	170		38
37	K27+060	K27+070		10	32
38	K27+230	K27+350		120	30
39	ZK27+230	ZK27+350	120		24
40	K27+350	K27+460		110	22
41	K28+200	K28+530		330	25
42	ZK28+230	ZK28+450	220		30
43	K28+960	K28+990		30	24
44	K29+220	K29+310		90	24
45	ZK29+220	ZK29+310	90		25
46	K31+140	K31+240		100	32
47	ZK31+170	ZK31+240	70		24
48	K31+530	K31+570		40	32
49	K31+570	K31+610		40	32
50	ZK31+570	ZK31+600	30		30
51	K31+610	K31+800		190	32
52	ZK31+720	ZK31+897	177		35
53	K31+800	K31+880		80	32
54	K33+955	K33+987		32	32
55	K36+090	K36+150		60	32
56	K36+340	K36+370		30	52
57	K37+260	K37+290		30	
58	K37+370	K37+580		210	47
59	K38+090	K38+230		140	35
60	K38+530	K38+560		30	24
61	K42+660	K42+700		40	32
62	ZK47+870	ZK47+920	50		33
63	K47+180	K47+380		200	32
64	K47+750	K47+770		20	26
65	K47+850	K47+890		40	32
66	ZK48+380	ZK48+450	70		25
67	K53+220	K53+390		170	30
68	ZK53+270	ZK53+410	140		35

序号	桩号范围		长度 m		最大填高
	起点	终点	左 侧	右 侧	m
69	K55+940	K56+190		250	24
70	ZK55+980	ZK56+190	210		22
71	K59+610	K59+700		90	51
72	ZK59+600	ZK59+690	90		40
73	ZK61+990	ZK62+170	180		45
74	ZK62+800	ZK62+910	110		55
75	K67+860	K67+990		130	24
76	ZK67+850	ZK68+020	170		20
77	K70+470	K70+900		430	37
78	ZK70+470	ZK71+000	530		30
79	ZK77+340	ZK77+530	190		30
80	K77+420	K77+640		220	37
81	K80+870	K80+910		40	32
82	ZK97+985	ZK98+010	25		35
83	K98+720	K98+780		60	38
84	K98+680	K98+770	90		45
85	K100+230	K100+490	260		22
86	K109+535	K109+570	35		25
87	K110+690	K110+780	90		25
	<b>综合长度</b>	/	<b>5052</b>		/

表 2.4-16 深挖路段统计表

序号	桩号范围		长度 m		最大挖深
	起点	终点	左侧	右侧	m
1	K2+670	K2+860	190		56
2	K2+770	K2+880		110	38
3	K4+370	K4+480	110		41
4	K4+360	K4+460		100	40
5	K4+640	K4+730	90		43
6	K6+120	K6+370		250	39
7	K6+460	K6+520		60	34
8	K8+135	K8+205		70	68

序号	桩号范围		长度 m		最大挖深
	起点	终点	左侧	右侧	m
9	Z1K9+150	Z1K9+270	120		32
10	K9+950	K10+040	90		44
11	K10+230	K10+350	120		49
12	K13+000	K13+130	130		62
13	K13+260	K13+430	170		52
14	K14+340	K14+470	130		42
15	K14+790	K14+850	60		36
16	ZK15+050	ZK15+105	55		61
17	ZK15+795	ZK15+835	40		34
18	K19+820	K19+970		150	36
19	K20+070	K20+210		140	32
20	K20+270	K20+470		200	44
21	K20+360	K20+500	140		52
22	K20+610	K20+730		120	34
23	K23+810	K23+970		160	45
24	K23+810	K23+960	150		47
25	K24+260	K24+410	150		48
26	K24+920	K25+080	右侧	160	43
27	K25+030	K25+120	90		38
28	K25+920	K26+050	130		54
29	K26+450	K26+540		90	71
30	K27+100	K27+200		100	36
31	K27+480	K27+550		70	47
32	ZK28+450	ZK28+620	170		31
33	ZK28+880	ZK29+200	320		42
34	ZK31+250	ZK31+450	200		63
35	K34+280	K34+340		60	58
36	K34+570	K34+830		260	55
37	K35+900	K36+060	160		39
38	K35+930	K36+100		170	44
39	K37+145	K37+250		105	46
40	K37+950	K38+060		110	42
41	ZK39+570	ZK39+790	220		50

序号	桩号范围		长度 m		最大挖深
	起点	终点	左侧	右侧	m
42	ZK41+080	ZK41+290	210		43
43	ZK41+720	ZK41+755	35		40
44	ZK47+960	ZK48+080	120		35
45	ZK48+250	ZK48+380	130		37
46	K48+410	K48+560		150	43
47	K50+085	K50+155		70	80
48	K56+180	K56+210	30		66
49	K68+570	K68+750		180	34
50	ZK77+810	ZK77+991	181		50
51	K78+000	K78+070	70		50
52	K80+880	K80+980	100		67
53	K81+110	K81+330		220	44
54	K82+220	K82+360	140		45
55	K82+870	K83+000		130	65
56	K83+140	K83+230	90		53
57	ZK83+800	ZK83+840	40		40
58	K83+940	K84+030		90	52
59	ZK97+560	ZK97+660	100		46
60	K97+780	K97+860		80	40
61	K97+995	K98+120		125	41
62	K101+426	K101+490	64		36
63	K101+790	K101+880	90		45
64	K101+985	K102+140	155		64
65	K102+420	K102+510	90		72
66	K102+880	K102+950	70		36
67	K103+440	K103+530	90		43
68	K105+440	K105+590	150		37
69	K106+875	K107+100		225	42
70	K107+980	K108+100		120	55
71	ZK100+600	ZK100+760	160		48
	综合长度	/	4512.5		/

## 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~K94+000 位于国家级限制开发区（重点生态功能区）内，K94+000~项目终点位于省级限制开发区域（农产品主产区），路线占地范围不涉及禁止开发区。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 63.9%，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。项目属于《广西高速公路网规划（2018-2030 年）》的城市过境线和路网加密线——“横 3”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~K25+000位于1-2-5盘阳河-灵岐河流域山地水源涵养与林产品提供功能区，K25+000~项目终点1-1-6乐业-天峨-凤山-凌云-田林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）乐业-天峨-凤山-凌云-田林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）盘阳河-灵岐河流域山地水源涵养与林产品提供功能区

这些区域生态公益林与商品林交错分布，森林植被保持相对完好，水源涵养服务功能极为重要。

**主要生态问题：**人类活动干扰强度大；人工纯林面积比重较大，森林结构单一，涵养水源、保持水土等生态服务功能下降，生物物种减少；部分库区坡耕地面积大，水土流失严重；城镇生活污染物、工业污染物排放及规模水产养殖影响了部分水库水质。

**生态保护主要方向与措施：**加强生态公益林的改造与建设，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；严格限制发展导致水体污染

的产业。

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3”高速公路的重要组成部分。

项目路线起点位于巴马县巴定村附近，路线东西走向经凤山县、凌云县，并沿凌云县城南面，依次经过逻楼镇、东和乡、下甲镇、朝里乡，终于田林县乐里镇，项目走向与规划一致。

#### （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水源一级保护区。因为工程、环境等因素的限制，项目路线穿越巴马县那社乡同坤水源地的二级保护区，穿越方案已取得河池市人民政府同意。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；加强对施工人员宣传教育，加强施工期水土保持等措施。	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	声环境保护措施建议	路线尽量避绕敏感建筑，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。
4	水环境	对不能纳入城镇污水收集系统	项目的服务及管理设施设计有污水处理设施，服务

序号	规划环评的具体要求		项目落实情况
	保护措施建议	的交通附属设施污废水，应经自设的污水处理设施处理准后方可排放；穿越水源二级保护区路段需设置相应的事故应急设施。	设施的污水在处理达标后排入附近水体/沟渠，不排入水源保护区。本评价要求临近、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。
5	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《河池市生态功能区划（2010年）》相符性分析

根据《河池市生态功能区划（2010年）》，工程路线涉及河池市区域属于“Ⅰ-2-3 盘阳河-岩滩水库库区山地水源涵养功能区”和“Ⅱ-1-3 红水河流域山地农产品提供功能区”。

##### （1）水源涵养功能区

该功能区主要分布在布柳河流域山地、河池中心城市水源地周边的山地以及盘阳河流域山地和岩滩水库库区周边山地，主导功能主要是水源涵养。

生态保护方向与措施：实行封山育林和退耕还林工程，恢复自然植被，提高自然生态系统的水源涵养功能；加强重点生态公益林的改造与建设，林业产业实施合理利用与保护建设相结合，保持森林生长与采伐利用的动态平衡；实施水土保持和石漠化综合治理，限制不适宜生态建设的生产和经营活动；发展生态农业，推行循环经济，降低农业面源污染；发展沼气、太阳能等清洁能源，改变农村能源结构；加快城镇环保基础设施建设，加强环境综合治理能力，实施达标排放，减少城镇生活污染物和工业污染物对水质的影响。

##### （2）农林产品提供功能区

生态保护方向与措施：实施沃土工程，改造中低产田，严格保护基本农田，搞好土地整理，推进标准农田建设，培养土壤肥力；加强农田基本建设，增强抗自然灾害的能力。加大小流域水土保持综合治理、小型水利治旱工程、灌溉渠道水毁修复及防渗工程建设力度，推广地头水柜、小型提灌工程和小型溉区改造等小型农田水利；发展无公害农产品、绿色食品和有机食品，保证农林产品安全质量；加快城镇环保基础设施建设，加强城乡环境综合整治。对城镇垃圾进行无害化处理，建设与城镇发展相

适应的污水处理厂，开展畜禽养殖业污染综合防治；推进农业标准化生产，发展节地、节水、节肥、节药、节种的节约型农业，鼓励使用节电、节油农业机械，提高农业投入品的利用效率和农业机械化水平；继续加强农村人畜饮水工程建设，建设蓄水池、水塔等，解决农村人畜饮水问题，改善农村人居环境；合理开发经济林等特色林业产品，改变林木品种单一化现状；科学布局，合理采伐，实现采育平衡。

项目路线穿越巴马县那社乡同坤水源地保护区，经过水源地取水口下游，经采取环境风险防范措施后对饮用水影响不大。项目施工期在落实水土保持方案提出的水保措施情况下水土流失影响可得到有效控制。项目用地范围占用一定数量耕地和林地，项目用占用耕地和林地经办理耕地和林地用地手续，并缴纳征地费用和植被恢复费，由主管部门在区域内进行补划和重建后，可确保耕地和林地在区域内得到平衡，对区域农林业生产影响不大。项目河池境内用地预审已通过河池市自然资源局审查，符合当地国土空间用途管制要求。

因此，本工程与《河池市生态功能区划（2010）》是相符合的。

#### 2.5.1.5 与《百色生态市建设规划（2009-2020年）》相符性分析

根据《百色生态市建设规划（2009-2020年）》，工程路线涉及百色市区域属于“1-1-2 凌云西部和田林东部山地生物多样性保护与水源涵养功能区”和“2-1-1 乐业-凌云山地农林产品提供功能区”、“2-1-2 田林-隆林-西林山地农林产品提供功能区”。

##### （1）生物多样性保护与水源涵养功能区

本区主导生态功能为生物多样性保护与水源涵养，是右江、南盘江、布柳河、红水河的源头区和水源涵养区，对保护这些流域和龙滩水电站以及天生桥水电站的生态安全具有重要作用。区域内有雅长兰科植物国家级自然保护区、岑王老山国家级自然保护区、金钟山黑颈长尾雉国家级自然保护区、泗水河自治区级自然保护区、王子山雉类自治区级自然保护区、大哄豹自治区级自然保护区、那佐苏铁自治区级自然保护区、凌云洞穴鱼类自治区级自然保护区、大王岭自治区级自然保护区、老虎跳自治区级自然保护区、地州自治区级自然保护区、邦亮自治区级东部黑冠长臂猿自然保护区、黄连山自治区级自然保护区、德孚县级自然保护区、地州县级自然保护区、古龙山县级自然保护区和达洪江县级自然保护区等 17 个自然保护区；黄猿洞天坑国家森林公园、乐业大石围天坑群国家地质公园和那坡县枕状玄武岩省级地质公园。

生态保护主要方向与措施：加强水源涵养林建设，恢复与重建自然生态系统；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；加强自

自然保护区建设和管理，加大野生动物和森林植被的保护，注重生物多样性和生态资源保护，保持生物多样性；控制森林资源的开发利用强度，适度发展商品林；合理利用生态景观优势和生物资源优势，积极培育发展生态农业和生态旅游等生态产业；加强农业开发项目的环境管理，积极防治地质灾害。加快城镇环保基础设施建设，控制农业面源污染；饮用水水源保护区内禁止畜禽养殖，严格水产养殖管理，减少对库区水质污染的影响；严格实施矿山开发许可证制度，强化矿山生态恢复工作，严格执法，以减少人为因素造成的水土流失。

## （2）农林产品提供功能区

该区域内包括以农林业为主的点状村镇、农田、林地、水网、丘陵等，是以人工生态系统类型为主的区域，本区主导功能是农林产品供应，兼顾水源涵养生态调节功能保护。

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；加快城镇环保基础设施建设，加强城乡环境综合整治。

项目占地范围内不涉及各类自然保护区和各类自然公园，也不涉及饮用水源保护区。项目施工期在落实水土保持方案提出的水保措施情况下水土流失影响可得到有效控制。项目用地范围占用一定数量耕地和林地，项目用占用耕地和林地经办理耕地和林地用地手续，并缴纳征地费用和植被恢复费，由主管部门在区域内进行补划和重建后，可确保耕地和林地在国内得到平衡，对区域农林业生产影响不大。项目百色市境内用地预审已通过百色市自然资源局审查，符合当地国土空间用途管制要求。

因此，本工程与《百色生态市建设规划（2009-2020）》是相符合的。

### 2.5.1.6 与城镇规划的相符性分析

拟建公路位于广西河池市巴马县、凤山县，百色市凌云县、田林县境内，沿线所经乡镇有巴马镇、那社乡、江洲乡、逻楼镇、泗城镇、下甲镇、朝里乡、利周乡、乐里乡等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	项目占用规划区的情况
巴马县	县城	有	穿越，巴马西枢纽互通、巴马连接线以及主线 K0+000-K0+350 位于规划区内	巴马西枢纽互通、主线不涉及规划用地，巴马连接涉及二类居住用地和发展备用地
	巴马镇	无	属于巴马县城中心镇，纳入巴马县城总体规划中	/
	那社乡	有	穿越，主线 K24+000-K25+000 及那社互通位于规划区内。	不涉及规划用地。
凤山县	县城	有	不穿越，位于规划区南侧约 25km	不在规划区范围内
	江洲乡	有	穿越，主线 K30+450-K33+400 及江洲互通、江洲连接线位于规划区内。	涉及农林用地，部分桥梁跨越水域
凌云县	县城	有，分中心城区、中部仓储区和下甲片区三个片区	路线不涉及中心城区和下甲片区，K73+530~K73+990 澄碧河特大桥穿越中部仓储区	涉及中部仓储区的居住用地、度假村发展用地和防护绿地
	泗城镇	无	属于凌云县城中心镇，纳入凌云县城总体规划中	/
	逻楼镇	有	穿越，主线 K48+280-K48+820 位于规划区内	涉及居住用地和公园绿地
	下甲镇	无	纳入凌云县城总体规划的下甲片区路线位于下甲片区北侧约 3.9km	不在规划区范围内
	朝里乡	有	主线位于规划区北侧，距离规划区的距离约 1.8km	不在规划区范围内
田林县	县城	有	主线不涉及规划区范围，汕昆高速枢纽互通匝道约 500m 位于规划区范围内	汕昆高速枢纽互通匝道占用公园绿地和防护绿地
	乐里镇	无	属于田林县城中心镇，纳入田林县城总体规划中	/
	利周乡	有	主线位于规划区东北侧，距离规划区的距离约 7.4km	不在规划区范围内

### 2.5.2 与“三线一单”生态环境分区管控要求的相符性分析

本评价根据《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）、《河池市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（河政发〔2021〕17号）及《百色市人民政府关于印发我市“三线一单”生态环境分区管控实施意见的通知》（百政发〔2021〕17号）的要求，分析论证本项目与“三线一单”生态环境分区管控要求的相符性。

### 2.5.2.1 广西壮族自治区生态环境准入及管控要求的符合性分析

#### 1、自治区级生态环境总体准入及管控符合性分析

根据《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），广西壮族自治区将按照国土空间规划确定的生态保护红线、资源利用上线和生态环境部门确定的环境质量底线进行生态环境综合评价后所提出的管控要求，将全区行政区域从生态环境保护角度划分为优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元三类环境管控单元。

陆域生态环境管控单元内环境准入要求如下：

##### （1）优先保护单元

在陆域优先保护单元内，依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇开发建设；单元内的开发建设活动须在符合法律法规和相关规划的前提下，按照保护优先的原则，避免损害所在单元的生态服务功能和生态产品质量；涉及生态保护红线的，按照国家和自治区相关规定进行管控；在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。

##### （2）重点管控单元

在陆域重点管控单元内，根据单元内生态环境质量目标和资源环境管控要求，结合经济社会发展水平，按照差别化的生态环境准入要求，优化空间和产业布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源利用效率，解决局部生态环境质量不达标、生态环境风险高的问题。

##### （3）一般管控单元

在陆域一般管控单元内，主要落实生态环境保护的基本要求。

项目不涉及自然保护地、县级以上饮用水水源保护区和环境空气一类功能区等优先保护单元。对照自治区“三线一单”生态环境分区管控文件，本项目仅涉及陆域环境管控单元，不涉及近岸海域管控单元。目前，广西生态红线尚未发布，发布后按国家和自治区相关规定进行管控，项目占用基本农田补划方案已通过河池市和百色市自然资源局评审，符合地方国土空间用途管制要求，目前已上报自治区自然资源厅申请评审，待通过自然资源厅审查后，符合广西国土空间用途管制及环境管控的要求。

#### 2、四大板块生态环境总体准入及管控符合性分析

根据《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），全区建立

“1+4+14+1554”生态环境准入清单管控体系，从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源开发利用效率等四个维度明确生态环境准入及管控要求。“1”为全区生态环境总体准入及管控要求；“4”为四大板块，包括北部湾经济区、左右江革命老区、西江经济带、桂林国际旅游胜地生态环境总体准入及管控要求；“14”为14个设区市生态环境准入及管控要求；“1554”为全区划分的环境管控单元生态环境准入及管控要求。按照分批、分级适时发布的原则，由自治区发布自治区及四大板块生态环境总体准入及管控要求。

项目全线位于河池市和百色市境内，属于四大板块的左右江革命老区，项目与左右江革命老区准入及清单相符性分析见表 2.5-3。

项目属于基础设施工程，不属于矿山、农业生产及工矿企业项目，项目用地占用约 102.04hm<sup>2</sup>生态公益林，在落实公益林补偿用地手续，采取异地补偿手续等用于公益林的营造、抚育、保护和管理后，对区域生态公益林总量影响很小，符合四大板块对空间布局约束要求；项目排污水体不涉及跨国水体；项目不属于涉重金属建设项目，符合四大板块对污染排放管控要求。

综上，项目符合自治区四大板块中左右江革命老区生态环境总体准入及管控要求。



表 2.5-3 左右江革命老区生态环境总体准入及管控要求

适用分区	适用对象	管控要求类别	生态环境准入及管控要求	相符性
左右江革命老区全部分区	左右江革命老区（本清单适用于百色市、河池市、崇左市）	空间布局约束	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 坚持在高水平保护中高质量发展，将生态优势转化为发展优势，实现产业生态化和生态产业化协同发展。</li> <li>2. 有序承接产业转移，推进产业集群发展和人口集聚，引导企业入园集聚发展。加快推进新型工业化、城镇化、信息化进程，提高综合承载能力。</li> <li>3. 强化矿产资源开发管理和生态修复，大力实施石漠化治理，水土流失综合治理、矿山环境治理、退耕还林等重点生态修复工程，因地制宜开展生态移民。</li> <li>4. 统筹推进左右江流域革命老区山水林田湖生态保护修复工程。加快百色、河池、崇左等西江上游地区生态公益林建设，建设生态屏障，提升水源涵养和水土保持功能。探索跨流域、区域横向生态补偿机制，严格控制人为因素对自然生态环境的干扰，维护国家生态安全。</li> <li>5. 防控农业面源污染，控制化肥、农药使用量。调整种植业结构与布局，在百色、河池等缺水地区鼓励发展节水栽培技术，根据当地气候特点，选用耐旱、耐瘠、抗病的旱地作物新品种；在桂西、桂中南、桂北工矿企业区及喀斯特地貌岩溶地区地下水易受污染地区，优先种植需肥需药量低、环境效益突出的农作物。</li> <li>6. 区直各部门、相关地市人民政府在符合国家法律规范和部门规章要求的前提下，允许在职能范围内对涉边境地区建立相对宽松的约束条件或采用特定快速工作机制开展项目管理，涉及保密的制度和政策按相应管理规定进行。</li> </ol>	符合。项目属于基础设施工程，不属于矿山、农业生产及工矿企业项目；项目用地涉及占用生态公益林，采用异地补偿进行保护管理后，对区域公益林总量影响不大。
		污染物排放管控	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 加强百都河、那布河、平孟河、水口河、难滩河、归春河、平而河等跨国界河流水体的污染防治，提高跨国界水体的环境监测与预警能力，完善区域环保基础设施，探索和建立跨境水体水环境保护长效机制和跨国联动机制。</li> <li>2. 涉重金属建设项目实行污染物排放总量控制，加大历史遗留污染场地治理力度，积极开展重金属污染土壤调查与修复试点工作，防范涉重金属环境风险。</li> </ol>	符合。项目排污水体不涉及所列跨国水体；项目不属于涉重金属建设项目。

### 2.5.2.2 与河池市生态环境准入及管控要求的符合性分析

#### （1）环境管控单元

项目局部路段位于河池市境内，河池市人民政府已印发《河池市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（河政发〔2021〕17号）。根据河政发〔2021〕17号，河池市全市划定了130个环境管控单元。其中优先保护单元74个，主要包括生态保护红线、自然保护地、县级以上饮用水水源保护区、环境空气一类区等生态功能区域；重点管控单元45个，主要包括工业园区、县级以上城镇中心城区及规划区、矿产开采区、港区等开发强度高、污染物排放强度达的区域，以及环境问题相对集中的区域；一般管控单元11个，为优先保护单元、重点管控单元以外的区域，衔接乡镇边界形成管控单元。

项目位于河池市境内路段不涉及进入上述优先保护单元中的自然保护地、县级以上饮用水水源保护区、环境空气一类功能区等生态功能区域，经对照河池市“三线一单”生态环境分区管控文件，项目路线涉及主要以重点管控单元和一般管控单元为主，涉及少量优先保护单元。

#### （2）生态环境准入及管控要求符合性分析

对照《河池市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（河政发〔2021〕17号），项目与河池市生态环境准入及管控要求的符合性分析如下：

表 2.5-4 河池生态环境准入及管控要求清单

管控类别	生态环境准入及管控要求	符合性分析
空间布局约束	1.自然保护区、地质公园、森林公园、湿地公园、水源保护区、风景名胜区、公益林、天然林、水产种质资源保护区等具有法律地位，有管理条例、规定、办法的各类保护地，其管控要求原则上按照各类保护地的现行规定进行管理，重叠区域以最严格的要求进行管理。纳入生态保护红线管理的各类自然保护地，还应执行国家、自治区有关生态保护红线内各类开发活动的准入及管控规定和要求。	符合。本次评价建设内容不涉及地质公园、风景名胜区，主线涉及水源地已征得各县政府同意，通过设置路/桥面径流、加强防撞护栏和事故应急池可降低对水源地的风险影响，符合水源地管控规定。
	2.广西凤山岩溶国家地质公园依据《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》《地质遗迹保护管理规定》等相关规定进行管理，任何单位和个人不得在保护区内及可能对地质遗迹造成影响的一定范围内进行采石、取土、开矿、放牧、砍伐以及其他对保护对象有损害的活动；未经管理机构批准，不得在保护区范围内采集标本和化石；不得在保护区内修建与地质遗迹保护无关的厂房或其他建筑设施；对已建成并可能对地质遗迹造成污染	项目不涉及广西凤山岩溶国家地质公园。

管控类别	生态环境准入及管控要求	符合性分析
	或破坏的设施，应限期治理或停业外迁；对已经造成污染或破坏的违规采矿、违规开发房地产、蓄意调规的行为进行及时整改。	
	3.新建、扩建的“两高”项目应按照《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。新建、改建、扩建重点行业建设项目必须符合国家 and 自治区产业发展和规划环评要求；必须采用国际国内行业先进或领先的生产工艺与装备，能耗及污染物排放指标要达到国内同行业领先水平或国际先进水平；必须按高深精方向延伸产业链，提高产品附加值；必须做到清洁生产、综合利用、循环发展；符合行业准入条件环境保护要求和环境保护选址防护距离要求；符合国家和自治区化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物和重金属污染物减排要求。	本项目不属于“两高”和重点行业建设项目。
	4.天峨县、凤山县、东兰县、巴马瑶族自治县、都安瑶族自治县、大化瑶族自治县、罗城仫佬族自治县、环江毛南族自治县执行《关于印发〈广西 16 个国家重点生态功能区县产业准入负面清单（试行）〉的通知》（桂发改规划〔2016〕944 号）和《关于印发〈广西第二批重点生态功能区县产业准入负面清单（试行）〉的通知》（桂发改规划〔2017〕1652 号）中相应的国家重点生态功能区产业准入负面清单。	符合。项目涉及巴马、凤山县，项目属于公路建设项目，不属于巴马、凤山县产业准入负面清单管控内容。
	5.除受上述空间布局约束外，应遵循河池市整体规划和国土空间规划要求。	项目河池市内用地预审已通过河池市自然资源局评审，符合当地国土空间用途管制要求。
	污染物排放管控	1.加强对入河排污口的管理，对排污量已经超出水功能区限制排污总量的地区，限制审批新增取水和入河排污口。对目前纳污能力难以满足水质现状要求的南丹河（铜江河）农业用水区、巴马河巴马镇景观娱乐用水区、巴马河巴马镇排污控制区，在入河污染物量削减到纳污能力之前应严格限制新设排污口。
2.实施重金属重点污染物特别排放限值执行标准，严格执行《自治区环境保护厅关于在矿产资源开发利用集中区域执行重点污染物特别排放限值的公告》，在河池市金城江区、南丹县和环江毛南族自治县辖区内开展矿产资源开发利用的有色金属采选冶企业严格执行《铅、锌工业污染物排放标准（GB25466-2010）》《铜、镍、钴工业污染物排放标准（GB25467-2010）》《锑、锡、汞工业污染物排放标准（GB30770-2014）》中总锌、总铜、总铅、总镉、总砷、总汞、总镍、总铬等 7 种重点污染物特别排放限值。		项目不涉及重金属重点污染物。
3.严格落实含重金属废水清污分流、雨污分流、分质处理要求，提高尾矿库渗滤液、采矿企业矿井水和选矿企业选矿废水收集处理率。加强有色冶炼企业除尘设施改造和废气污染治理，做好污酸处理和综合利用，减少重金属排放。加强有色金属冶炼、镍铁合金等行业无组织排放污染治理，锑冶炼企业烧结工序须在密闭空间内作业，并配备集气及处理设施。全面推进落实排污企业自行监测制度，涉重金属企业应制定监测方案，按照监测技术规范和质量控制规定对重金属污染物达标排放情况开展自测。新建有色金属		项目不属于重金属采、选、冶炼项目。

管控类别	生态环境准入及管控要求	符合性分析
	矿采选和有色金属冶炼项目要按照规定建设规范化的尾矿库和废渣场，严禁尾砂、废渣等随意堆放或外排，鼓励大中型有色金属冶炼企业利用现有设施处理废杂铜、铅膏、含铅冶炼废渣、锌氧化矿及含锌废料等二次资源。	
	4.全市所有城镇具备生活污水集中处理能力，城市、县城污水处理设施污水处理率总体分别达到 95%和 85%以上，全市城市建成区污水基本实现全收集、全处理。对已投入运行的市级污水处理厂进行提标改造，设区市建成区污水处理设施需达到一级 A 排放标准。全市新建（扩建）的县（区）级及以上污水处理设施必须达到一级 A 排放标准。	项目不属于市政项目。
环境 风险 防控	1.推进固体废物安全处理处置。鼓励开发、推广有利于减少固体废物产生的清洁生产技术，将产生固体废物的重点企业列入清洁生产审核计划。强化工业固体废物资源综合利用。实施工业固体废物资源综合利用设施建设工程，推进固体废弃物综合利用循环产业链建设。强化白色污染治理。开展塑料垃圾专项治理，重点解决城乡结合部、环境敏感区、道路和江河湖泊、坑塘沟渠等处生活垃圾随意倾倒堆放导致的塑料污染问题。	符合。项目开挖土石方经项目区平衡后，废方运至符合要求的弃渣场存放，不得向环境敏感区和江河湖泊倾倒。
	2.提高危险废物安全处置水平，提升危险废物处理处置能力，提升医疗废物处置与应急能力。开展医疗机构废弃物专项整治行动及医疗废物集中处置设施收集效能评估，规划新建具有辐射作用的医疗废物集中处置设施，缩小医疗废物收集半径。	符合。服务区维修车间危险废物经收集后，交由有资质单位统一处置。
	3.强化危险化学品监管与风险防控，加强化学品排查与防控。开展重点行业、重点区域化学品风险排查，提高危险化学品风险防控与应急能力。加强园区风险管理。	符合。项目经过水源地路段设施风险防范措施，运营单位将制定环境风险应急预案与当地政府联动。
	4.推进城镇生活垃圾治理能力建设，强化渗滤液处理设施运营管理，防止渗滤液积存；加强农村生活垃圾收运、处理体系建设，降低农村垃圾焚烧污染。	本项目不涉及该条管控要求内容。
	5.完善环境风险管控体系，完善环境风险管理制度，加强风险预警和应急能力建设。强化环境与健康调查、监测和风险评价。建立环境事故处置和损坏赔偿制度。	符合。运营单位将制定环境风险应急预案与当地政府联动。
	6.深化重金属及尾矿库风险管控，持续开展重点行业重金属污染综合治理。加强尾矿等矿山污染治理。	项目不涉及重金属及尾矿库。
资源 开发 效率 要求	1.水资源利用总量及效率要求：根据《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西实行最严格水资源管理制度考核办法的通知》（桂政办发〔2013〕100号），严格执行自治区下达的管控指标要求。	符合。本项目服务设施用水主要为生活用水，用水量较小，服务设施采用节水设计，控制用水量，节约水资源。
	2.地下水开采要求：对于地下水开发利用应严格按照地下水开发利用控制目标控制地下水资源扩大开采，对于新增地下水取水许可应严格论证和审批。	符合。本项目服务设施用水主要为生活用水，地下水用水量较小。
	3.土地资源利用总量及效率要求：按照《河池市土地利用总体规划（2006—2020年）调整完善方案（2015年调整）》的规划目标，整合矿产资源，取缔小型粗放型采矿企业，提高矿山资源利用率，推进绿色矿山建设，提升矿产资源综合开发利用水平。加强土壤污染源头防控，在矿产资源开发集中区域全面执行重点行业重点重金属污染物特别排	项目不属于矿山项目。

管控类别	生态环境准入及管控要求	符合性分析
	放限值。	
	4.能源利用总量及燃率要求：严格执行能耗“双控”，新建项目能源利用效率应达到国内先进水平。落实国家碳排放碳达峰行动方案，降低碳排放强度。	项目非工业项目。
	5.禁燃区要求：在高污染燃料禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、改建、扩建任何燃用高污染燃料的项目和设备。现有燃用高污染燃料设备在拆除或改造之前，有关单位和个人应当采取措施，确保排放的大气污染物达到国家规定的大气污染物排放标准。	符合。项目服务设施采用清洁能源，不涉及高污染燃料和设备。

### 2.5.2.3 与百色市生态环境准入及管控要求的符合性分析

#### （1）环境管控单元

项目局部路段位于百色市境内，百色市人民政府已印发《百色市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（百政发〔2021〕17号）。根据百政发〔2021〕17号，百色市全市划定了176个环境管控单元。其中优先保护单元106个，主要包括生态保护红线、自然保护地、县级以上饮用水水源保护区、环境空气一类区等生态功能区域；重点管控单元58个，主要包括工业园区、县级以上城镇中心城区及规划区、矿产开采区、港区等开发强度高、污染物排放强度达的区域，以及环境问题相对集中的区域；一般管控单元12个，为优先保护单元、重点管控单元以外的区域，衔接乡镇边界形成管控单元。

项目位于百色市境内路线不涉及进入上述优先保护单元中的自然保护地、县级以上饮用水水源保护区、环境空气一类功能区等生态功能区域，经对照百色市“三线一单”生态环境分区管控文件，项目路线涉及主要以重点管控单元和一般管控单元为主，涉及少量优先保护单元。

#### （2）生态环境准入及管控要求符合性分析

对照《百色市人民政府关于印发“三线一单”生态环境分区管控实施意见的通知》（百政发〔2021〕17号），项目与百色市生态环境准入及管控要求的符合性分析如下：

表 2.5-5 百色市生态环境准入及管控要求清单

管控类别	管控要求	符合性分析
空间布局 约束	1. 严格实施国家、自治区生态保护红线划定方案，按照生态保护红线相关管理办法进行管理。	符合。生态红线发布后，由建设单位按照国家和自治区生态保护红线管理相关规定办理相关手续。
	2. 自然保护区、森林公园、湿地公园、水源保护区、风景名胜区、公益林、天然林、水产种质资源保护区等具有法律地位，有管理条例、规定、办法的各类保护地，其管控要求原则上按照各类保护地的现行规定进行管理，重叠区域以最严格的要求进行管理。	本项目不涉及以上区域。
	3. 新建、扩建的“两高”项目应按照《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。	本项目不属于“两高”项目。
	4. 新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。	本项目不属于“两高”项目。
	5. 新（改、扩）建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色金属等项目的环境影响评价应满足区域、规划环评要求。	本项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色金属项目。
	6. 对边境地区涉及生态保护红线的现有、新（改、扩）建生产、生活等项目实施分类管控。对位于生态保护红线内现有兴边成边项目，对确与生态保护红线管控要求不一致的，按自治区主管部门规定程序报批。对新（改、扩）建兴边成边项目，按自治区级主管部门出台的差异化管控政策进行管理。	项目建设区域不属于边境地区。
污染物排 放管控	1. 开展工业企业烟（粉）尘污染综合治理。加强对全市有色冶炼、火电、水泥等重点行业以及新建及未淘汰燃煤锅炉的烟粉尘治理，推广应用除尘效率更高的除尘技术，加快对重点行业除尘设施升级改造。	本项不属于工业项目。
	2. 开展污水厂配套管网排查，对于管网破损、混接、雨污合流、雨污混流等情况进行整改，加大支管网建设，提升管网污水收集和雨污分流水平，完善污水零直排工作，提升污水处理厂进水浓度，进一步提高污水处理率。2025 年底前，百色市县级及以上城镇污水处理设施达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 排放标准。	本项目不属于污水厂和县级以上城镇污水处理设施。
	3. 持续深化城市黑臭水体整治，强化入河排污口排查整治，开展绿色小水电改造。	本项目不涉及。
	4. 持续开展下雷河流域水环境综合治理，加强跨境、跨界水污染防治。	项目不涉及下雷河流域。
	5. 推进土壤/地下水土壤污染状况调查和风险评估工作，针对超风险地块，有序推进风险管控或修复工程。	本项目不涉及。
	6. 新（改、扩）建涉及重点重金属排放建设项目依照相关规定实行总量控制。	本项目不涉及重金属排放。
	7. 新建耗煤项目实行煤炭减量替代。工业用煤含硫量不得高于 1.5%，工业用燃油含硫量不得高于 0.8%。	本项目不涉及耗煤。
	8. 强化右江航运干线污染治理。加强百色港船舶污染治理能力，推进船舶污水垃圾集中处理系统建设。右江航运干线水上服务区 and 待闸锚地基本具备船舶岸电供应能力。内河和江海直达船	本项目不属于航线污染治理，涉及水体为小型地表水，不涉及施工船舶。

管控类别	管控要求	符合性分析
	<p>船舶必须使用硫含量不大于 10 毫克/千克的柴油。</p> <p>9.应严格控制布局化工、冶金、印染、水洗等水污染严重的产业；加强城镇生活污染源治理，建立健全生活污水收集、处理体系，确保百都河、百合河水环境功能区达标，避免跨境污染。</p>	<p>本项目不属于化工、冶金、印染、水洗等水污染项目；项目区域不涉及百都河、百合河。</p>
环境风险 防控	<p>1. 进一步强化大气环境整治，突出抓好城市扬尘综合整治、工业企业全面达标排放、秸秆焚烧管控、臭氧污染防治等工作。建立健全网格化监管机制和常态化联合巡查执法机制，充分运用秸秆禁烧视频智能监控系统、城市大气污染热点网格智能监管项目、城区机动车遥感监测系统和黑烟抓拍系统，提升大气污染防治精细化管理水平。</p>	<p>本项目不涉及。</p>
	<p>2. 扎实推进河长制，坚持污染减排和生态扩容同时发力，加快工业、农业、生活污染源和水生态系统整治，大力提升水环境监管能力。</p>	<p>本项目不涉及。</p>
	<p>3. 调整优化产业结构、能源结构、运输结构和用地结构，重点实施工业企业污染综合治理工程、清洁能源替代工程、柴油货车污染治理工程。</p>	<p>符合，本项目服务区、收费站使用燃气和电等清洁能源。</p>
	<p>4. 全面加强生态环境保护基础设施建设，大力推进城乡水环境治理和垃圾处理设施、固体废弃物处理处置设施、农业面源污染防治设施、生态涵养设施和生态环境监测网络设施建设。强化渗滤液处理设施运营管理，防止渗滤液积存。加强农村生活垃圾收运、处理体系建设，降低农村垃圾焚烧污染。</p>	<p>符合，本项目服务区、收费站使用燃气和电等清洁能源。</p>
	<p>5. 提升危险废物处置和利用能力，推动工业固体废物依法纳入排污许可管理，持续禁止进口洋垃圾，严厉打击涉废酸、废铅蓄电池、废矿物油等固体废物环境违法行为。</p>	<p>符合。本项目产生的危险废物主要为服务区维修站的废矿物油，经统一收集后由运营单位委托具有相应资质的单位处置。</p>
	<p>6. 完善市、县（市、区）突发环境事件应急响应体系，定期演练，提高应急处置能力。</p>	<p>符合。本项目运营期由运营单位制定突发环境事件应急预案，纳入当地应急管理体系，与地方建立应急联动机制。</p>
资源开发 利用效率 要求	<p>1. 水资源：实行水资源消耗总量和强度双控。严格用水总量指标管理，健全市、县（市、区）行政区域的用水总量控制指标体系，统筹生活、生产、生态用水，大力推进农业、工业、城镇等领域节水。严格按照地下水开发利用控制目标控制地下水资源开采。</p>	<p>符合。本项目主要为服务区和收费站用水，用水量较小，服务区等区域采用节水设计，控制用水量，节约水资源。</p>
	<p>2. 土地资源：加强自然资源调查评价监测和确权登记，实施建设用地规模管控，合理统筹土地资源利用方式，加大存量土地盘活力度，科学提高土地利用效率。</p>	<p>符合。项目百色市境内用地预审已通过百色市自然资源局评审，符合当地国土空间用途管制要求。</p>
	<p>3. 矿产资源：推进矿产资源开发管控和有效利用，提高矿产资源开发和保护水平。</p>	<p>项目不涉及矿产资源开发。</p>
	<p>4. 能源资源：推进能源消耗总量和强度“双控”，严控煤炭消费总量；推进火电、钢铁、有色金属、化工等重点高耗能行业能效提升系统改造。加强煤炭清洁高效利用，提高能源利用效率，鼓励消费天然气等清洁能源，推动新能源开发利用。落实国家碳排放达峰行动方案，降低碳排放强度。</p>	<p>符合。本项目不属于火电、钢铁、有色金属、化工等高能耗项目。服务区和收费站使用燃气和电等清洁能源，降低碳排放强度。</p>

## 2.5.2.4 与河池市生态红线符合性分析

本项目部分路段位于河池市，根据河池市人民政府《关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（河政发〔2021〕17号），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，本项目在河池市与22个环境管控单元存在冲突，其中优先保护类6个，重点管控类6个，一般管控类10个，不涉及生态红线。详见下表2.5-6。

表 2.5-6 本项目涉及河池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	环境管控单元分类
1	YS4512231130001	凤山县一般生态空间（水源涵养、生物多样性、石漠化）	优先保护区
2	YS4512271130002	巴马瑶族自治县县城饮用水水源地一般生态空间	优先保护区
3	YS4512271130003	巴马瑶族自治县一般生态空间（生物多样性、石漠化）	优先保护区
4	ZH45122310008	凤山县其他优先保护单元	优先保护单元
5	ZH45122710008	巴马瑶族自治县县城饮用水水源保护区一般生态空间	优先保护单元
6	ZH45122710009	巴马瑶族自治县其他优先保护单元	优先保护单元
7	YS4512272310001	河池市巴马瑶族自治县大气环境重点管控区-其他大气环境高排放重点管控区	重点管控区
8	YS4512272340001	河池市巴马瑶族自治县大气环境重点管控区-大气环境受体敏感重点管控区	重点管控区
9	YS4512232550003	顶头金矿勘察规划区	重点管控区
10	ZH45122320002	凤山县其他重点管控单元	重点管控单元
11	ZH45122720001	巴马瑶族自治县城镇空间重点管控单元	重点管控单元
12	ZH45122720002	巴马瑶族自治县其他重点管控单元	重点管控单元
13	YS4512233310001	河池市凤山县大气环境一般管控区	一般管控区
14	YS4512273310001	河池市巴马瑶族自治县大气环境一般管控区	一般管控区
15	YS4512233110001	凤山县生态空间一般管控区	一般管控区
16	YS4512273110001	巴马瑶族自治县生态空间一般管控区	一般管控区
17	YS4512273410001	河池市巴马瑶族自治县土壤污染风险一般管控区	一般管控区
18	YS4512233410001	河池市凤山县土壤污染风险一般管控区	一般管控区
19	ZH45122330001	凤山县一般管控单元	一般管控单元
20	ZH45122730001	巴马瑶族自治县一般管控单元	一般管控单元
21	YS4512233510001	河池市凤山县自然资源一般管控区	一般管控单元
22	YS4512273510001	河池市巴马瑶族自治县自然资源一般管控区	一般管控单元

## 2.5.2.5 与百色市生态红线符合性分析



本项目部分路段位于百色市，根据百色市人民政府《百色市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（百政发〔2021〕17号），经与广西“三线一单”数据共享应用平台中成果数据进行空间冲突分析，本项目在百色市与25个环境管控单元存在冲突，其中优先保护类6个，重点管控类9个，一般管控类10个。涉及2个生态保护红线，详见下表2.5-7。

表 2.5-7 本项目涉及百色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	环境管控单元分类
1	ZH45102710005	乐业-天峨-凤山-凌云-田林-西林-隆林水源涵养生态保护红线	优先保护单元
2	ZH45102710010	凌云县其他优先保护单元	优先保护单元
3	ZH45102910007	田林县其他优先保护单元	优先保护单元
4	YS4510271110006	乐业-天峨-凤山-凌云-田林-西林-隆林水源涵养生态保护红线	优先保护区
5	YS4510271130001	凌云县一般生态空间（水源涵养、生物多样性、石漠化）	优先保护区
6	YS4510291130002	田林县一般生态空间（生物多样性、石漠化）	优先保护区
7	ZH45102720001	凌云县城镇空间重点管控单元	重点管控单元
8	ZH45102720002	凌云县其他重点管控单元	重点管控单元
9	ZH45102920002	田林县城镇空间重点管控单元	重点管控单元
10	ZH45102920003	田林县其他重点管控单元	重点管控单元
11	YS4510292310002	百色市田林县大气环境重点管控区-其他大气环境高排放重点管控区	重点管控区
12	YS4510272340001	百色市凌云县大气环境重点管控区-大气环境受体敏感重点管控区	重点管控区
13	YS4510292340001	百色市田林县大气环境重点管控区-大气环境受体敏感重点管控区	重点管控区
14	YS4510272550005	广西凌云县宏福金矿二次勘探开采规划区块	重点管控区
15	YS4510272550033	凌云县逻楼镇山逻村小言屯下坝石灰岩矿矿产开发项目	重点管控区
16	ZH45102730001	凌云县一般管控单元	一般管控单元
17	ZH45102930001	田林县一般管控单元	一般管控单元
18	YS4510273510001	百色市凌云县自然资源一般管控区	一般管控单元
19	YS4510293510001	百色市田林县自然资源一般管控区	一般管控单元
20	YS4510273310001	百色市凌云县大气环境一般管控区	一般管控区
21	YS4510293310001	百色市田林县大气环境一般管控区	一般管控区
22	YS4510273110001	凌云县生态空间一般管控区	一般管控区
23	YS4510293110001	田林县生态空间一般管控区	一般管控区
24	YS4510273410001	百色市凌云县土壤污染风险一般管控区	一般管控区
25	YS4510293410001	百色市田林县土壤污染风险一般管控区	一般管控区

表 2.5-8 本项目涉及生态红线管控要求相符性分析

环境管控单位编码	环境管控单元名称	环境管控单位分类	管控类别	管控要求	符合性分析
ZH45102710005	乐业-天峨-凤山-凌云-田林-西林-隆林水源涵养生态保护红线	优先保护单元	空间布局约束	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。	符合。本项目为公路项目，符合《广西高速公路网规划（2018-2030年）》，已纳入国土空间规划，在采取相应的补偿措施后，对区域的生态功能影响有限。
				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〉》和省级环境管控及准入要求清单进行。	符合。本项目属无法避让乐业-天峨-凤山-凌云-田林-西林-隆林水源涵养生态保护红线，但符合县级以上国土空间规划的线性基础设施项目，且符合省级环境管控及准入要求清单，详见表 2.5-3。
				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。	符合。本项目不涉及天然林，穿越巴马瑶族自治县县城水源地二级保护区、那社乡同坤水源地二级保护区，已取得河池人民政府同意穿越水源保护区复函。本项目已纳入国土空间规划，占用公益林 102.04hm <sup>2</sup> ，在落实相应用林手续前提下符合。
				对边境地区兴边戍边项目涉及生态保护红线的，按照自治区后续出台的省级环境管控及准入要求清单和相应主管部门要求进行管控。	项目建设区域不属于边境地区。
				《生态保护红线管理办法》出台后，按其规定执行。	符合。待生态红线发布后，由建设单位按照国家 and 自治区生态保护红线管理相关规定办理相关手续。

环境管控单位编码	环境管控单元名称	环境管控单位分类	管控类别	管控要求	符合性分析
YS45102711100 06	乐业-天峨-凤山-凌云-田林-西林-隆林水源涵养生态保护红线	优先保护区	空间布局约束	<p>生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线划定后，非经法定程序不得调整。因国家重大项目建设需要，确需占用生态保护红线的，按照国家和自治区规定的程序调整生态保护红线。</p>	<p>符合。本项目不涉及自然保护地核心保护区。</p>
				<p>8类有限人为活动包括：                      （1）零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖、森林经营活动；                      （2）因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；                      （3）自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；                      （4）经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；                      （5）不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；                      （6）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；                      （7）重要生态修复工程；                      （8）生态保护红线内、自然保护地核心保护区以外人工商品林采伐更新及生态改造，以及因防治林业有害生物、森林防火、维护主要保护对象生存环境、</p>	<p>符合。本项目为公路工程，已纳入国土空间规划，属于8类有限人为活动中的“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设”。</p>

环境管控单位编码	环境管控单元名称	环境管控单位分类	管控类别	管控要求	符合性分析
				<p>遭受自然灾害等特殊情况下必须采伐的林木。</p> <p>对边境地区涉及生态保护红线的现有、新（改、扩）建生产、生活等项目实施分类管控。对位于生态保护红线内现有兴边成边项目，对确与生态保护红线管控要求不一致的，由自治区级主管部门根据生态环境影响评估结果提出退出、保留或调整建议，并按规定程序报批。对新（改、扩）建兴边成边项目，由自治区级主管部门出台差异化管理政策。</p>	<p>项目建设区域不属于边境地区。</p>

### 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 2.5-9。

表 2.5-9 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。路线临近或穿越水源保护区等敏感区可能对饮用水取水口或周边生态、水环境产生不利影响。 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 2.5-10。

表 2.5-10 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。	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盘阳河支流、那社河、江洲河、澄碧河、蒙沙河、朝里河、利周河等，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 2.5-1~图 2.5-5。

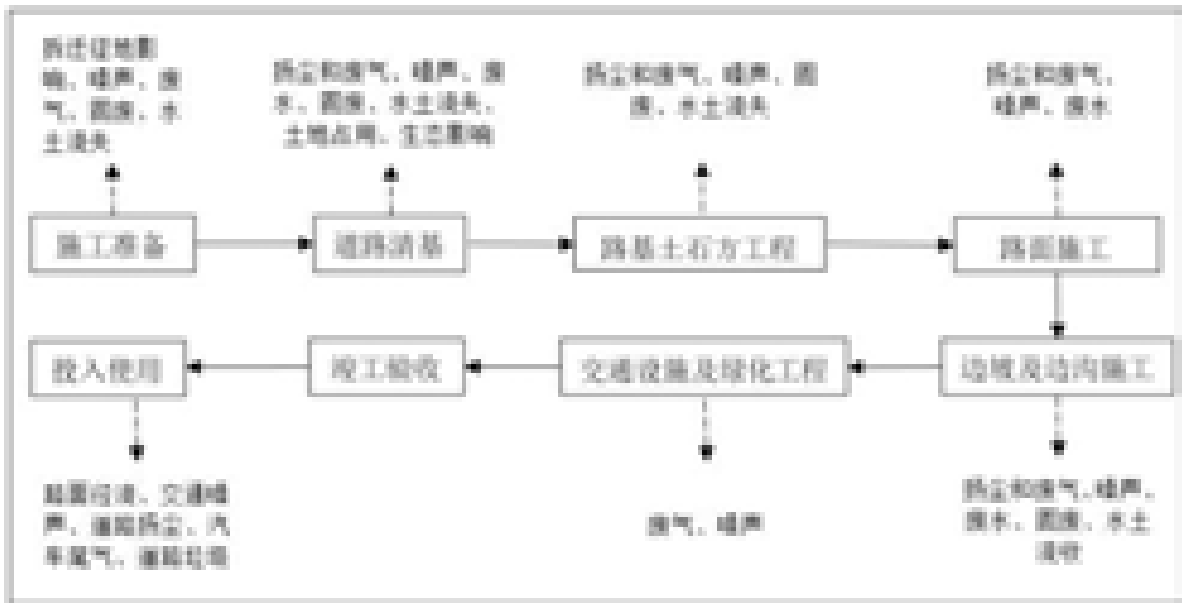


图 2.5-1 路基路段施工工序及产污节点图

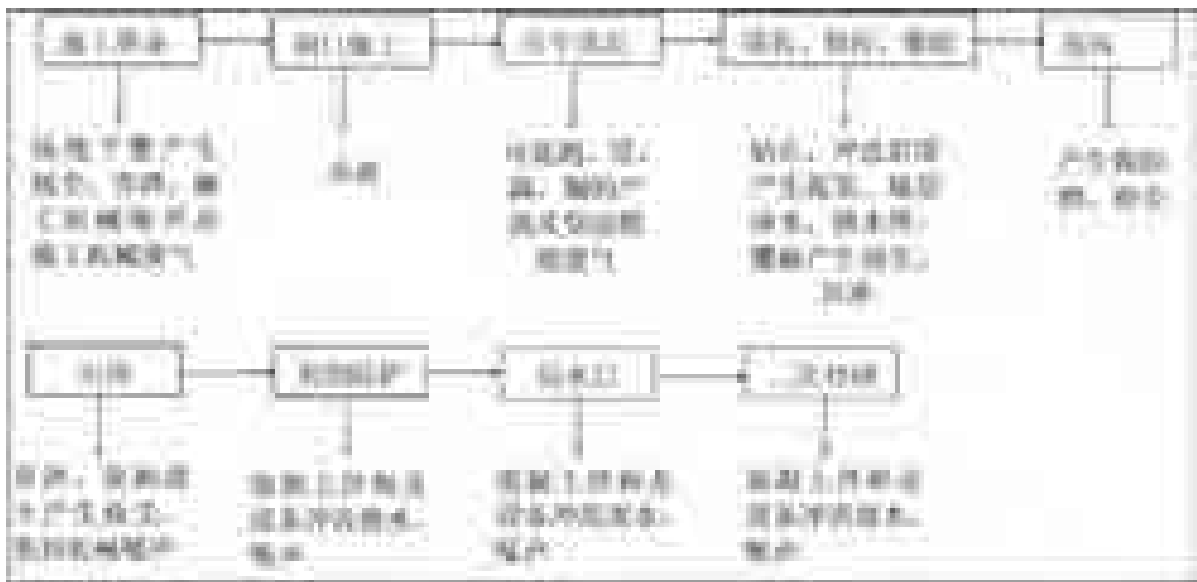


图 2.5-2 隧道施工工序及产污节点图

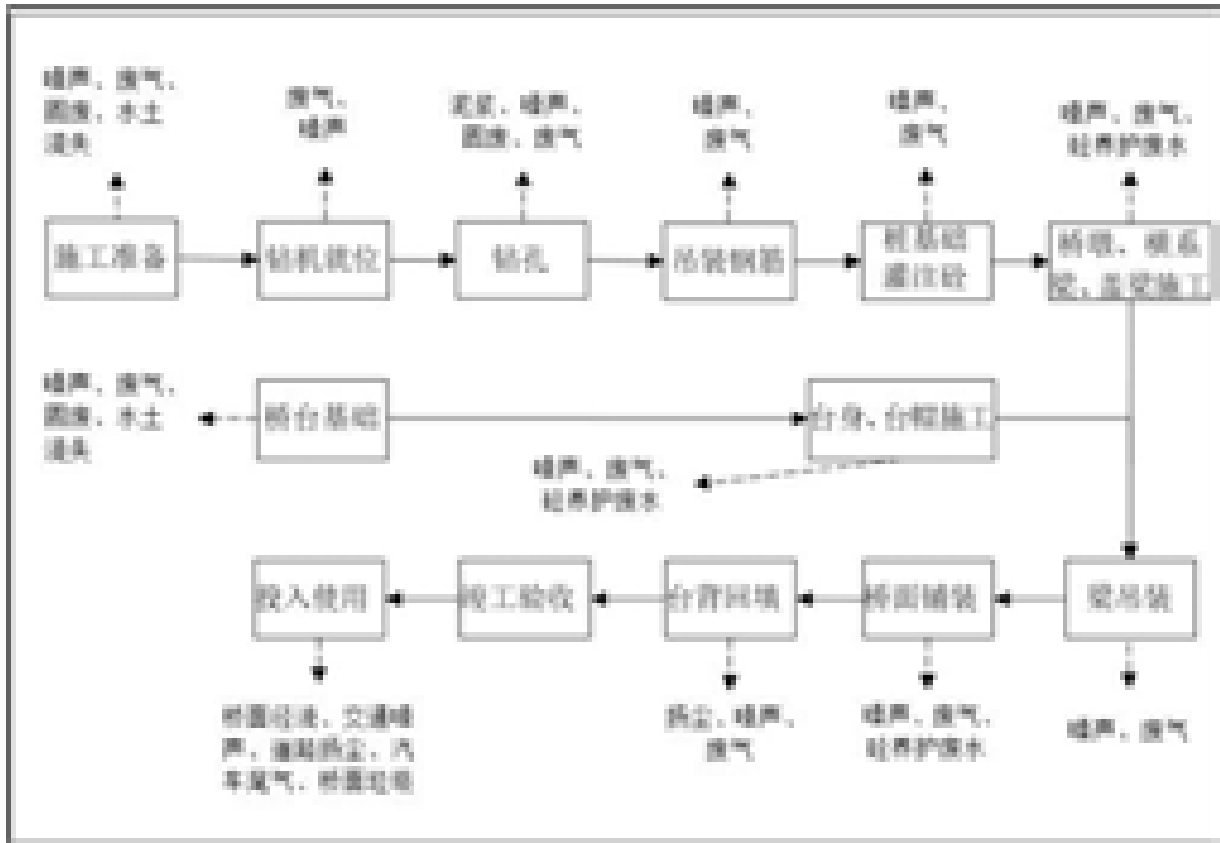


图 2.5-3 桥梁工程施工工序及产污节点图

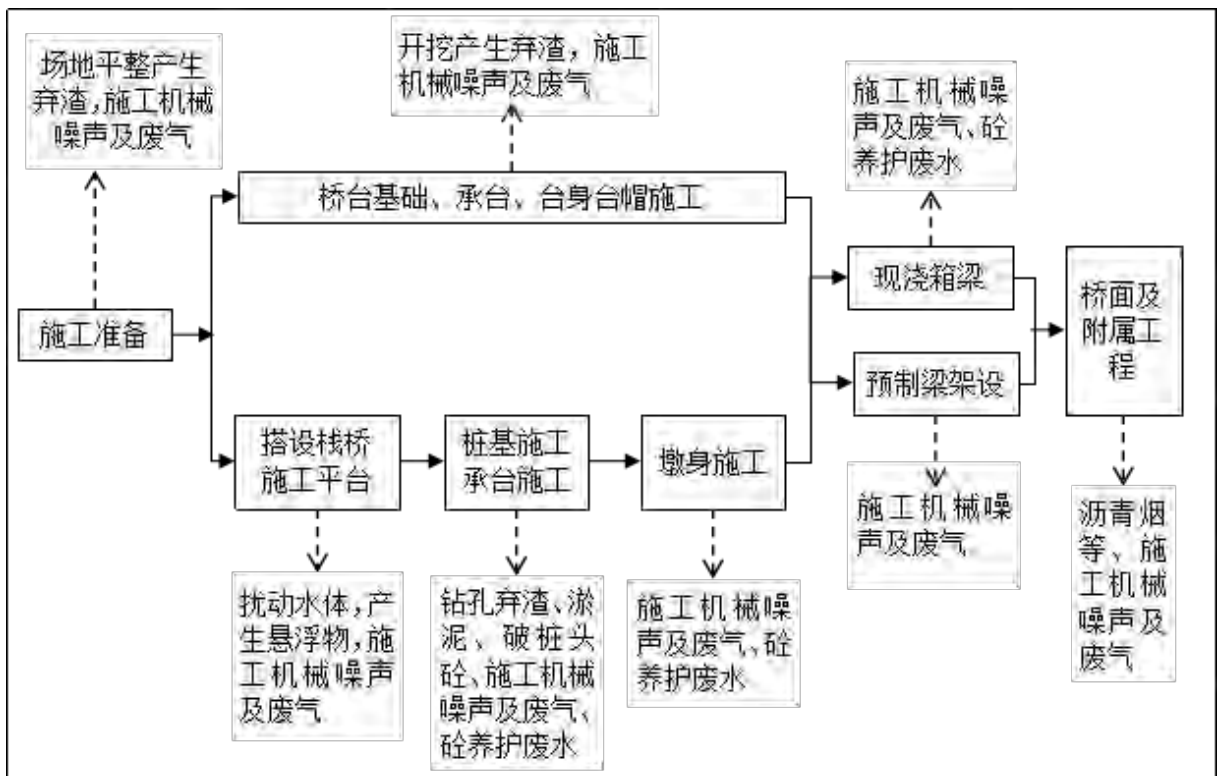


图 2.5-4 涉及水中墩大桥施工工序及产污节点



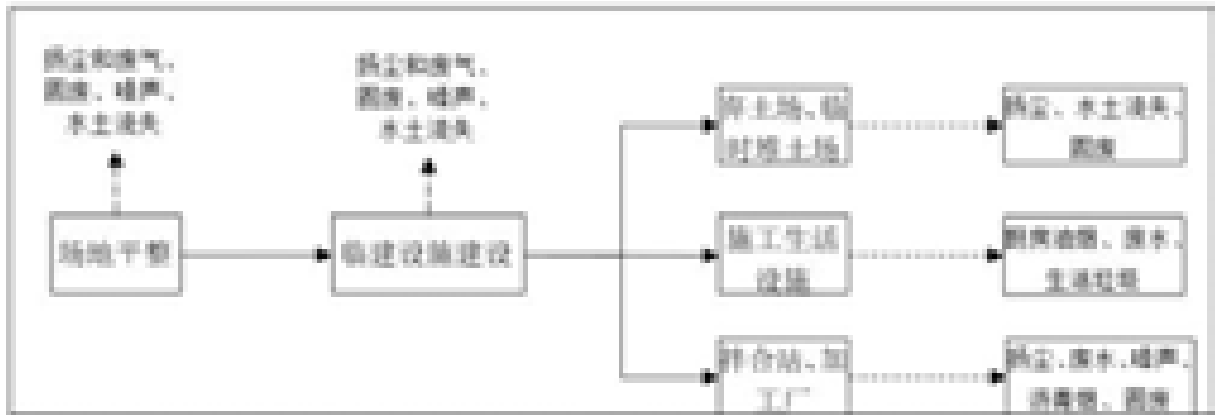


图 2.5-5 临时工程施工工序及产污节点图

### 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、临时堆土场、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 2.5-11 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
	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 2.5-12。

表 2.5-12 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	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。
	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 2.5-3。

表 2.5-13 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盘阳河支流、那社河、江洲河、澄碧河、蒙沙河、朝里河、利周河、乐里河等，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

项目不涉及占用特殊和重要生态敏感区，路线距离广西凤山岩溶国家地质公园、凌云县洞穴鱼类自然保护区较近，在项目主体严格控制施工用地红线、施工临时营地禁止选址于禁建区内等措施后，项目对周边生态敏感区的影响不大。

## 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.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 2.5-14 施工扬尘对环境污染状况单位：mg/m<sup>3</sup>

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

工地名称	围挡情况	TSP 浓度				
		工地下风向				
		20m	50m	100m	150m	200m
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

### B. 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  $12\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $9.6\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $5.1\text{mg}/\text{m}^3$ ；若为沙石路面影响范围在 200m 左右。

### C 灰土拌和扬尘

根据相关监测数据，高速公路灰土拌合站产生的扬尘中，TSP 浓度在下风向 50m、100m、150m 处分别为  $8.90\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $1.65\text{mg}/\text{m}^3$  和  $1.00\text{mg}/\text{m}^3$ 。

#### ② 沥青烟

项目采用沥青混凝土路面，沥青烟气影响主要发生在路面沥青熔融、搅拌、摊铺阶段。沥青加热及搅拌、铺设过程中产生的沥青烟气含有 THC、酚和苯并[a]芘等有毒有害物质，对操作人员和周围居民的身体健康将造成一定的损害。

如需在施工生产生活区布置沥青拌合站时，应采用集中场站拌和的方式。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 2.5-15。

表 2.5-15 沥青拌合站的沥青烟污染监测结果

序号	采用设备类型	沥青烟排放浓度范围 $\text{mg}/\text{m}^3$	沥青烟排放浓度均值 $\text{mg}/\text{m}^3$
1	西安筑路机械厂 M3000 型	12.5~15.5	15.2
2	德国维宝 WKC100 型	12.0~16.8	13.9
3	英国帕克公司 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

#### ③ 燃油机械废气

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，排放污染物主要有 CO、NO<sub>x</sub>、THC。由于施工机械为大型机械，单车排放系数较大，但是施工机械数量少且较分散，其污染程度相对较轻。

## （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<sub>x</sub> 及固体颗粒物等。

营运期公路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的关系。汽车尾气的排放源强一般可以按下式计算：

$$Q_j = \sum_{i=1}^n A_i E_{ij} / 3600$$

式中：Q<sub>j</sub>——j 类气态污染物排放源强，mg/(m·s)；

A<sub>i</sub>——i 类车辆预测年的小时交通量，辆/h；

E<sub>ij</sub>——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 2025 年 11 月通车，本项目单车排放因子排放参数执行 6b 阶段要求。

表 2.5-16 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 <sub>x</sub>	CO	NO <sub>x</sub>
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 2.5-17。

表 2.5-17 项目营运期污染物排放源强统计表单位：mg/(m·s)

路段		2026 年		2032 年		2040 年	
		CO	NO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>
主线	巴马西枢纽~江洲互通	0.0603	0.0037	0.0826	0.0051	0.1097	0.0067
	江洲互通~泗城枢纽	0.0606	0.0037	0.0829	0.0051	0.1102	0.0068
	泗城枢纽~乐里枢纽	0.0504	0.0031	0.0690	0.0042	0.0916	0.0056
连接线	巴马西连接线	0.0266	0.0016	0.0351	0.0022	0.0467	0.0029
	甲篆连接线	0.0075	0.0005	0.0097	0.0006	0.0127	0.0008
	江洲连接线	0.0061	0.0004	0.0086	0.0005	0.0121	0.0007
	田林东连接线	0.0067	0.0004	0.0093	0.0006	0.0127	0.0008

注：NO<sub>2</sub> 由 NO<sub>x</sub> 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 3 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 8 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 4 座、长隧道 10 座、中短隧道 10 座。一般情况下，拟建公路沿线中长隧道施工废水产生量在 200~300m<sup>3</sup>/d，短隧道产生量约 100m<sup>3</sup>/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、BOD<sub>5</sub>、SS、动植物油及 NH<sub>3</sub>-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接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 0.12m<sup>3</sup>。项目现阶段设计施工生产区 18 处，项目驻地 6 处。项目驻地估算施工人员为 100 人/处，生产区估算施工人员 50 人/处，则全线施工人员 1500 人，施工人员生活污水产生量为 180m<sup>3</sup>/d，年污水产生量为 59400m<sup>3</sup>/a（每年按 330 个施工日计）。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 2.5-18。

表 2.5-18 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 <sub>5</sub>	110
3	COD <sub>Cr</sub>	250
4	氨氮	20
5	动植物油	50

#### ④对水环境保护目标的影响

项目在穿越巴马县那社乡同坤水源地二级保护区等路段施工时，施工期隧道施工、路基挖填方施工及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 2.5-19。

表 2.5-19 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
COD <sub>Cr</sub> (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 3 处，收费站 8 处，养护工区 2 处。

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，服务区不进行车辆冲洗，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；

q<sub>1</sub>—每人每天用水定额，L/人·d；

V<sub>1</sub>—服务区、收费站等设施人数；

K—排放系数，取 0.8。

服务区固定人员用水量按 150L/人·d 计，流动人员人均用水量按 15L/人·d 计，收费站、养护工区人员用水量按 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

根据广西境内类似项目取值，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：

表 2.5-20 项目服务设施废水主要污染物浓度单位：mg/L

项目		pH 值（无量纲）	SS	COD	BOD <sub>5</sub>	氨氮	石油类
服务设施名称	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 2.5-21。

表 2.5-21 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	人员数量	用水定额(L/人·d)	污水量 (m³/d)	
1	K20+510	那社服务区	固定人员	50	150	6.00	49.9
			流动人员	3407	15	40.9	
			维修污水	/	/	3.00	
2	K61+282	东和服务区	固定人员	50	150	6.00	50.1
			流动人员	3422	15	41.1	
			维修污水	/	/	3.00	
3	K88+135	利周服务区	固定人员	50	150	6.00	43.1
			流动人员	2845	15	34.1	
			维修污水	/	/	3.00	
4	K0+000	巴马主线收费站 养护工区	固定人员	36	60	1.7	1.7
5	K12+041	甲篆收费站	固定人员	15	60	0.7	0.7
6	K24+297	那社收费站	固定人员	15	60	0.7	0.7
7	K31+715	江洲收费站	固定人员	15	60	0.7	0.7
8	K49+483	逻楼收费站	固定人员	15	60	0.7	0.7
9	K61+280	东和收费站	固定人员	41	60	2.0	2.0
10	K78+700	朝里收费站 养护工区	固定人员	25	60	1.2	1.2
11	K90+100	利周收费站	固定人员	15	60	0.7	0.7
合计							151.5

## ③对水环境保护目标的影响

营运期车辆在穿越穿越巴马县那社乡同坤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

## ①施工机械及运输车辆噪声

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 2.5-22。

表 2.5-22 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

## ②爆破噪声及振动

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；炸药爆破时，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。因此爆破噪声和振动也是本项目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》（JTGB03-2006），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 2.5-23。

表 2.5-23 项目各路段预测年各车型辐射声级一览表单位：dB(A)

路段		时期	时段	源强 (dB)		
				小型车	中型车	大型车
主线	巴马西枢纽~ 江洲互通 (K0+000~K 31+695)	2026 年	昼间	79.3	80.9	86.7
			夜间	79.5	80.6	86.4
		2032 年	昼间	79.2	81.1	86.8
			夜间	79.5	80.7	86.5
		2040 年	昼间	79.0	81.3	86.9
			夜间	79.4	80.9	86.6
	江洲互通~泗 城枢纽 (K31+695~ K78+700)	2026 年	昼间	79.3	80.9	86.7
			夜间	79.5	80.6	86.4
		2032 年	昼间	79.2	81.1	86.8
			夜间	79.5	80.7	86.5
		2040 年	昼间	79.0	81.3	86.9
			夜间	79.4	80.9	86.6
	泗城枢纽~乐 里枢纽 (K78+700~ K112+799)	2026 年	昼间	79.4	80.8	86.6
			夜间	79.5	80.5	86.4
		2032 年	昼间	79.3	81.0	86.7
			夜间	79.5	80.6	86.4
		2040 年	昼间	79.1	81.2	86.8
			夜间	79.4	80.8	86.5
连接线	巴马西连接线	2026 年	昼间	71.8	71.5	78.3
			夜间	71.9	71.3	78.1
		2032 年	昼间	71.8	71.6	78.3
			夜间	71.9	71.4	78.2
		2040 年	昼间	71.8	71.7	78.4
			夜间	71.8	71.4	78.2
	甲篆连接线	2026 年	昼间	65.7	64.2	71.8
			夜间	65.8	64.1	71.7
		2032 年	昼间	65.7	64.3	71.9
			夜间	65.8	64.1	71.7
		2040 年	昼间	65.7	64.4	71.9
			夜间	65.8	64.2	71.8
江洲连接线	2026 年	昼间	65.8	64.2	71.8	
		夜间	65.8	64.1	71.7	

路段	时期	时段	源强 (dB)			
			小型车	中型车	大型车	
东和互通	2032 年	昼间	65.7	64.3	71.8	
		夜间	65.8	64.1	71.7	
	2040 年	昼间	65.7	64.4	71.9	
		夜间	65.8	64.2	71.8	
	2026 年	昼间	65.8	64.2	71.8	
		夜间	65.8	64.1	71.7	
	2032 年	昼间	65.7	64.2	71.8	
		夜间	65.8	64.1	71.7	
	2040 年	昼间	65.7	64.3	71.9	
		夜间	65.8	64.1	71.7	
	田林东连接线	2026 年	昼间	65.7	64.4	71.9
			夜间	65.8	64.2	71.8
2032 年		昼间	65.7	64.5	72.0	
		夜间	65.7	64.3	71.8	
2040 年		昼间	65.6	64.7	72.1	
		夜间	65.7	64.3	71.9	

#### 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 1428.53 万 m<sup>3</sup>，置于永久弃渣场。

项目现阶段设计施工生产区 18 处，项目驻地 6 处。项目驻地估算施工人员为 100 人/处，生产区估算施工人员 50 人/处，则全线施工人员 1500 人。经估算，人均生活垃圾产生量为 0.5kg/d，估算产生量 0.75t/d、247.5t/a（年施工天数按 330 天估算），施工期 3 年，则施工期垃圾产生总量为 742.5t。

##### (2) 营运期固体废物源强

###### 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 2.75t/d、

1003.75t/a。

表 2.5-24 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)	产生量 (t/d)
			固定人员	流动人员		
1	K20+510	那社服务区	固定人员	50	1	0.90
			流动人员	3407	0.25	
3	K61+282	东和服务区	固定人员	50	1	0.91
			流动人员	3422	0.25	
4	K88+135	利周服务区	固定人员	50	1	0.76
			流动人员	2845	0.25	
5	K0+000	巴马西主线收费站 (含养护工区)	固定人员	36	1	0.04
6	K12+041	甲篆匝道收费站	固定人员	15	1	0.015
7	K24+287	那社匝道收费站	固定人员	15	1	0.015
8	K31+695	江洲匝道收费站	固定人员	15	1	0.02
9	K49+480	逻楼匝道收费站	固定人员	15	1	0.02
10	K61+280	东和匝道收费站	固定人员	41	1	0.04
11	K78+700	朝里匝道收费站 (含养护工区)	固定人员	25	1	0.03
12	K90+100	利周匝道收费站	固定人员	15	1	0.02
合计						2.75

## ②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20~500m<sup>2</sup>，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。除废

弃含油抹布、含油劳保用品属于豁免管理的危险废物，可以混入生活垃圾统一处理外，对于其他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 2.5-25 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	主要成分	有害成分	产生量 t/a	污染防治措施
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	矿物油	烷烃、多环芳烃、烯烃、苯系物、酚类等	1.74	暂存于危险废物暂存间，定期交由有相应处理资质的单位处置
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	矿物油			
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	矿物油			
4	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	矿物油			
5	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	矿物油			按生活垃圾处理

本项目设置 3 处服务区，现阶段尚未明确服务区建设内容，参照广西高速公路服务区一般在上下行各设置 1 间 100~200m<sup>2</sup> 机修车间，则本项目危险废物产生总量 1.74t/a。

### ③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 2.5-26 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	LAeq	79~98dB(A)
废水	施工人员生活污水	SS、COD、 BOD	产生量合计 59400m <sup>3</sup> /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 742.5t		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 1428.53 万 m <sup>3</sup>		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 2.5-27 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	那社服 务区	49.9	18213.5	SS	300	5.46	70	1.27	处理达 GB8978-1996 一级标准后， 经排水沟排 入燕洞河。
				COD	300	5.46	100	1.82	
				BOD <sub>5</sub>	250	4.55	20	0.36	
				氨氮	36	0.66	15	0.27	
				石油类	10	0.18	5	0.09	
	东和服 务区	50.1	18286.5	SS	300	5.49	70	1.28	处理达 GB8978-1996 一级标准后， 排入周边农 灌渠用于灌 溉。
				COD	300	5.49	100	1.83	
				BOD <sub>5</sub>	250	4.57	20	0.37	
				氨氮	36	0.66	15	0.27	
				石油类	10	0.18	2	0.04	
	利周服 务区	43.1	15731.5	SS	300	4.72	70	1.10	处理达 GB8978-1996 一级标准后， 就近排入利 周河。
				COD	300	4.72	100	1.57	
				BOD <sub>5</sub>	250	3.93	20	0.31	
				氨氮	36	0.57	15	0.24	
				石油类	10	0.16	2	0.03	
	收费站 (含养 护工 区)小	8.4	3066.0	SS	300	0.92	70	0.21	处理达 GB8978-1996 一级标准，排 入周边农灌
				COD	300	0.92	100	0.31	
				BOD <sub>5</sub>	250	0.77	20	0.06	

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
	计			氨氮	36	0.11	15	0.05	渠用于灌溉
				石油类	10	0.03	5	0.02	
废水合 计	151.5	55297.5	SS	300	16.59	70	3.87	/	
			COD	300	16.59	100	5.53		
			BOD <sub>5</sub>	250	13.82	20	1.11		
			氨氮	36	1.99	15	0.83		
			石油类	10	0.55	5	0.28		
固废	2.75	1003.75	主要是服务设施生活垃圾						
	/	1.74	汽车维修废物						
废气	汽车尾气 CO、NO <sub>2</sub> ，详见表 2.5-17；								
噪声	交通噪声，详见表 2.5-23。								



## 3 环境现状调查与评价

### 3.1 生态现状调查与评价

#### 3.1.1 自然资源

##### 3.1.1.1 地形、地貌

拟建项目区域地貌类型根据成因可分为：构造侵蚀地貌、山麓斜坡堆积地貌、河流侵蚀堆积地貌、岩溶地貌。

构造侵蚀地貌：主要包括中山及低山地貌。中山地貌主要分布在那社乡、江洲乡、逻楼镇、利周镇一带，山顶标高 1000~1500m，谷地标高 330~700m，河谷一般呈“V”形，流水侵蚀切割中等。低山地貌主要分布于田林县城、利周镇附近，峰顶标高 500~1000m，谷地标高 210~600m，切深<500m，沟谷多呈蜿蜒，河谷多为“U”形谷，山峰为丘状，坡度 5~15°，谷地一般比较开阔。

山麓斜坡堆积地貌：分布于线路区山麓坡脚、山间平原、山间凹地等地方，主要由风化碎屑、崩塌块石及黏土组成，区内地形较平缓，海拔高程变化较大，相对高差 30~80m。

河流侵蚀堆积地貌：主要分布于谷地洼地河流附近，该地貌区呈不连续零星分布于路线工程区，地形平缓开阔，堆积物质以砂砾层、粉质粘土等为主，局部为漂卵石层。主要不良地质为稻田、滨河段的软弱路基。

岩溶地貌：分布于巴马县城、逻楼镇、凌云县城附近，大致分为构造~溶蚀峰丛洼地，侵蚀~溶蚀峰丛洼地~谷地及构造~侵蚀与溶蚀中、低山三种组合形态。峰丛排列及洼（谷）地走向受构造控制，以北东向为主，部分地区由于构造走向变化较大，峰丛排列方向变化也较大，峰顶标高 1200~1400m。岩溶洼地规模长数百米~几公里，宽一百至数百米。岩溶中等发育~强发育，主要表现为峰丛、洼地、落水洞、溶洞、地下河等溶蚀地貌景观。

##### 3.1.1.2 地层岩性

拟建公路沿线出露的沉积岩地层从新到老依次有：第四系、三迭系、二迭系、石炭系；其中以三迭系地层分布最广，二叠系、石炭系次之。各地层的主要岩性特征分述如下：

第四系（Q）：粉质粘土、粉土、卵砾石、碎石土层等。

三迭系中统兰木组（T<sub>2</sub>l）：上部灰绿、青灰色页岩、砂质页岩夹泥质粉砂岩、粉砂

岩薄层；下部为灰绿色细砂岩（少许粉砂岩）夹页岩、砂质页岩。

三迭系中统板纳组上段（ $T_2b^3$ ）：灰绿、青灰、蓝灰色页岩与砂质页岩互层，夹少许泥质粉砂岩，间夹泥质灰岩透镜体。

三迭系中统板纳组中段（ $T_2b^2$ ）：灰绿色细砂岩夹页岩、砂质页岩及粉砂岩。上部和中部页岩较多，局部为页岩夹砂岩。局部夹泥质灰岩透镜体。中部和底部夹较多的锰质粉砂岩，有的近于锰土层。

三迭系中统板纳组下段（ $T_2b^1$ ）：灰绿、较深灰色泥质粉砂岩与页岩、砂质页岩互层，夹细砂岩、凝灰质砂岩或凝灰岩、硅质页岩及锰土层。

三迭系下统逻楼组（ $T_1l$ ）：灰绿、较深灰色泥质粉砂岩与页岩、砂质页岩互层，夹细砂岩、凝灰质砂岩或凝灰岩、硅质页岩及锰土层。

三迭系中统兰木组（ $T_2l$ ）：上部为深灰色薄层-中层泥质灰岩（局部呈扁豆状）夹页岩，局部夹粉砂岩薄层；下部为灰绿、较深灰色页岩、砂质页岩，局部夹细砂岩、粉砂岩等。

二迭系上统（ $P_2$ ）：深灰、浅灰色灰岩、燧石灰岩夹白云岩、白云质灰岩及少许页岩。下部夹煤层，底部为铁铝质岩夹黄铁矿层。

二迭系下统茅口阶（ $P_{1m}$ ）：浅灰、灰白、少许深灰色灰岩夹少许白云岩。中、上部间夹薄层状泥质灰岩，局部为灰黑色燧石灰岩夹硅质岩。

二迭系下统栖霞阶（ $P_{1q}$ ）：上部为灰、浅灰色灰岩；下部为灰、灰黑色含泥质灰岩夹白云岩，局部为灰黑色燧石灰岩夹硅质岩；底部为泥质灰岩。

石炭系上统（ $C_3$ ）：灰、灰白色少许深灰色灰岩夹少许白云岩。

石炭系中统（ $C_2$ ）：上部为灰-灰白色灰岩，下部为灰白色白云岩夹灰岩。

### 3.1.1.3 地质构造及地震

#### （1）地质构造

巴马县属广西山字形构造面弧及其反射弧所构成的旋卷构造，巴马处于北西构造带内，构造线为北西走向。县城则位于短轴背斜构造的南西翼，背斜核部最老地层为下石炭统砂页岩，两翼为中上石炭统灰岩，泥灰岩夹硅质层和晚古生代华力西期辉绿岩侵入体。辉绿岩沿背斜翼部呈北西向延长形成包围圈，因此县城北部低高程处为砂页岩分布，而南部和西南部多为灰岩，西南部大部分为砂页岩。据区域地质资料，沿巴发河谷有一条北西走向，倾向北东的压性大断裂发育，一直往南东延伸，而垂直压性断裂或构造性的横向断裂也相当发育，万冈河主要顺这组断裂发育。巴马县城则处于压性断裂的上盘，

基本上为倾向南西的单斜构造区，倾角  $10^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 。受地层岩性和构造控制，巴马县城区四周为孤峰—斜坡地貌形态，山顶为灰岩单面山和孤峰；山坡为植被覆盖的缓坡地形；山脚、城区及沿河两岸为坡积、冲积和残积成因的粘土和亚粘土层覆盖。

凌云县境所处大地构造位置属华南准地台右江再生地槽桂西拗陷西林至百色断褶带东侧，属广西山字型构造前弧西翼西侧和川滇“之”字型构造尾部北侧及南岭纬向构造带之西部。由于这些构造体系的叠加，相互影响和抑制，加上不同位置的地块岩石力学性质具有一定的差异，因而形成了复杂的构造面貌。从构造形迹力学性质和组合特点及其生成联系来看，构造体系能鉴定者有北西向构造、旋扭构造、北东向构造三类。以前二者为主，其中旋扭构造又可进一步划分不同级别，不同序次的构造形式。

田林县地处广西“山”字型构造前弧西翼西侧，川滇“之”字型构造尾部北侧，南岭纬向构造带之西部。因各构造体系的叠加、相互影响和抑制，形成了较复杂的构造。构造体系可分北西向、旋扭、纬向、东西和北西西五类，以北西向为主，其他仅呈片断显示。

## （2）地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），地震动反应谱特征周期为  $0.35s$ ，地震动峰值加速度主要为  $0.05g$ 、利周镇一带为  $0.10g$ ，区域地震基本烈度以VI度区为主、田林县一带为VII度区。

### 3.1.1.4 气象

项目总体区域广西地处低纬度，北回归线横贯广西中部，属亚热带季风气候区。南北以贺州-东兰一线为界，此界以北属中亚热带季风气候区，以南属南亚热带季风气候区。广西大部地区气候温暖，热量丰富，雨水丰沛，干湿分明，季节变化不明显，日照适中，冬少夏多。各地年降水量均在  $1070$  毫米以上，大部分地区为  $1500\sim 2000$  毫米。其地域分布具有东部多，西部少；丘陵山区多，河谷平原少；夏季迎风坡多，背风坡少的特点。由于受冬、夏季风的交替影响，广西降水量的季节变化不均，干湿季分明。4~9月为雨季，其降水量占全年降水量的  $70\sim 85\%$ ，容易发生洪涝灾害；10~3月为干季，降水量仅占年降水量的  $15\sim 30\%$ ，干旱少雨。各地年平均气温  $16.0\sim 23.0^{\circ}C$ ，等温线基本上呈纬向分布，气温由北向南递增，由河谷平原向丘陵山区递减。各地累年极端最高气温为  $33.7\sim 42.5^{\circ}C$ ，累年最低气温为  $-8.4\sim 2.9^{\circ}C$ 。

### 3.1.1.5 地表水

项目所经河流主要有盘阳河、燕洞河、那社河、江洲河、澄碧河、蒙沙河、朝里河、利周河、乐里河等河流。

盘阳河，珠江水系西江干流红水河段支流。有二源，一源发源于凤山县林峒乡文里界上坡脚，另一源自天峨县更新乡当里村拉黑屯。盘阳河流经凤山县、巴马县、大化县，在大化县乙圩乡汇入红水河干流水库岩滩水库。因盘阳村为中段落，故名盘阳河；因流域内巴马县为“长寿之乡”，故又称长寿河。流域内多喀斯特山区，故河流多段为地下河。巴马县河段开发有巴马盘阳河风景区、赐福湖、百魔洞等旅游区。据巴马县水文资料，盘阳河河流总集雨面积 2550km<sup>2</sup>，年径流量 6.5 亿 m<sup>3</sup>，年平均流量 63.9m<sup>3</sup>/s，最大流量 1413m<sup>3</sup>/s，最小流量 2.8m<sup>3</sup>/s。

燕洞河，又称赖满河，发源于凤山县与巴马县交界的桑杀岭东南麓，流经巴马的六能、赖满、岩延，于田东县甲分村汇入灵岐河。赖满河上游河段称坤屯河，全长 36km。坤屯河至所略水库坝址下游约 2.5km 的弄怀村进入干铲岩洞成为伏流，至白干洞口流出，伏流长 12.4km，落差达 116m。该河流在巴马县境内流长 82.2km，集雨面积 439.2km<sup>2</sup> 平年径流量 23700 万 m<sup>3</sup>，最大流量 1340m<sup>3</sup>/s，最小流量 0.20m<sup>3</sup>/s。

那社河，发源于那社乡陆达屯一带山体，自西向东流经同坤屯后，在坡地屯附近拦河建坝建设小型水库，用于那社乡农灌水源，再向东流经坡桑、坡地后于那社乡府西侧转向北流，在浪潭、那马间的农田中蜿蜒流动，形成风光秀丽的“命河”自然景观，是那社乡重要的灌溉水源及特色旅游资源。

江洲河，属于坡心河支流之一，发源于江洲乡相圩村顶风山山脚，至相圩屯有坳屯溪来汇，经那雄、顶头、那瓦、舍岭等村屯至江洲乡人民政府驻地有维新溪来汇，经那瑶、弄凤，穿江洲仙人桥，至凤平蛮肥屯地段没入岩体。江洲河流域长度 20.90km，集雨面积 77.32km<sup>2</sup>，流域坡降 0.012，多年平均流量 1.701m<sup>3</sup>/s，最大流量 69.32m<sup>3</sup>/s，最小流量 0.042m<sup>3</sup>/s，年径流总量 0.536 亿 m<sup>3</sup>。

澄碧河，古称澄碧水，又称泗水。澄碧河一名，因河水澄碧而得名。为珠江水系西江干流黔江段支流郁江干流右江段支流，发源于广西壮族自治区凌云县境内青龙山北坡一支脉的东麓，向东流至央八入洞潜流，由县城北水源洞流出，向南至彩架入洞，辗转伏流约 12km，流经弄福至浩坤入洞复出弄林，经伶站瑶族乡袍均村入澄碧湖（澄碧河水库）。于百色市右江区永乐乡平塘村上塘屯入百色市境。沿途流经永乐平塘村、龙川乡林河村的那旦、那宜，永乐乡南乐村的濼浩和百色镇的拉达、东坪，于城区大码头汇入右江。澄碧河全长 144km，流域面积 2149km<sup>2</sup>，年平均径流量 8.6 亿 m<sup>3</sup>。在凌云县县境内，河流主干长 57km，集雨面积 1305km<sup>2</sup>，占全县面积的 64.05%，年均流量为 1182m<sup>3</sup>/s，最大洪流量为 2303m<sup>3</sup>/s，最小流量 172m<sup>3</sup>/s。集雨面积在 25 平方公里以上的支流有 7 条，

平均年径流量 1158 亿  $m^3$ 。河面宽 40~70m，县内落差 220m。

蒙沙河，为澄碧河支流之一，发源于览沙可立，长 25.8km，集雨面积 77.5 $km^2$ ，多年平均径流量 0.674 亿  $m^3$ ，在镇洪汇入澄碧河。流域落差 193m，平均比降 0.75%，最大流量 137 $m^3/s$ ，最小流量 0.1 $m^3/s$ 。

朝里河发源于兰台小茅坪黄岗，流至下甲圩场与澄碧河干流汇合，支流长 44.3km，集雨面积 171 $km^2$ ，多年平均径流量 1.531 亿  $m^3$ 。落差 510m，平均比降 1.15%，最大流量 302 $m^3/s$ ，最小流量 0.23 $m^3/s$ 。建有九联水库、那龙水库等，有效灌溉面积 33 公顷。

乐里河，又名甲江、潞城河。发源于板桃乡米花岭南麓，东南流向，至板桃村，拦河建有板桃水库，至潞城乡平宜村，又拦河建有平宜水库；其丰厚支流至丰厚村拦河建有丰厚水库；两源于营盘村汇合往东南流，经潞城乡，至旺吉村拦河建有俄外电站。流至乐里镇新建村，又拦河建有新建电站，再往南流入百色市境，至阳圩注入剥隘河。在县境河长 83.5km，流域面积 875.3 $km^2$ ，多年平均流量 6 $m^3/s$ ，天然落差 281m，属沙质河床。

利周河属于乐里河主要支流，发源于李闹老山南麓的利周河，向南流经凡昌、老山、福祥、百达、亮福、和平等村，至新建村河口屯注入乐里河，长 35.7km，流域面积 233.3 $km^2$ ，多年平均流量 1.1 $m^3/s$ ，平均径流量 0.693 亿  $m^3$ ，天然落差 697m。

### 3.1.1.6 水文地质条件

根据地层岩性及其组合特征、含水特征的差异，将拟建路线附近地层划分为第四系松散堆积层孔隙水、碳酸盐岩类含水岩组及碎屑岩含水岩组三大类。拟建的巴马经凌云至田林公路主要分布第四系松散堆积层孔隙水、碎屑岩含水岩组，碳酸盐岩类零散分布。

(1) 第四系松散堆积层孔隙水主要赋存于第四系松散堆积层孔隙中，受大气降水及地表径流补给，在沟谷及相对低洼地带以泉的型式排泄于地表。一般而言，区内坡洪积层、坡残积层等松散堆积层由于多以相对隔水的粘土为主，且分布范围有限、厚薄不均、大多泥质物含量大，其透水性、富水性相对较差，为相对隔水层；第四系冲积层分布于河谷滩地及其一级阶地，由冲积砂、砾卵石及粉细砂、粘质砂土及砾石层组成，形成较平坦的漫滩及一级阶地，阶地具二元结构。上部一般厚 0.5~3m，下部各地厚度不一，平均厚约 6m。该地段地下水埋藏较浅，具有比较稳定的地下水潜水面，水位埋深 1~6m，一般傍河埋藏浅，远河埋藏深，水量中等到丰富，渗透性能好，该段地下水位随河水起落而变化。本含水层主要接受大气降水和地表水体渗入补给，也接受基岩裂隙水补给，向河流下游排泄。在丰水期河水又反向补给地下水。

### （2）碎屑岩类裂隙水

该类型地下水在拟建路线附近广泛分布，其岩性主要由三迭系的砂岩、粉砂岩夹泥、页岩组成，地下水主要赋存于构造裂隙中，其富水程度与构造裂隙、地貌、降雨量、植被等条件有关，地下水主要接受大气降水补给，迳流方向大致与地形坡度一致，北面属红水河水系水文地质单元，地下水总体迳流方向由南向北迳流，并多以分散裂隙流方式排泄于沟谷中。

### （3）碳酸盐岩类岩溶水

纯碳酸盐岩裂隙溶洞水小面积分布于逻楼镇、逻楼镇~加尤镇及浪平乡一带，由于岩性较纯，断裂构造发育，有利于岩溶强烈发育，水量中等-丰富；碎屑岩夹碳酸盐岩溶洞裂隙水呈条带状分布于利周一带。岩性为泥岩、泥质灰岩、白云岩等，岩性不纯，岩溶洞隙不发育，以及中间有条带侵入岩穿插阻隔，不利于地下水富集岩溶水主要接受大气降水补给及四周碎屑岩区裂隙水的侧向补给，岩溶水由南东向北西方向迳流，以地下河形式排泄于地表并流入河流中；在平塘、高龙一带，地下水于断裂带附近以岩溶大泉形式排泄地表。碎屑岩夹碳酸盐岩溶洞裂隙水主要以泉水及分散裂隙流方式排泄于沟谷中。

## 3.1.2 生态现状调查

### 3.1.2.1 生态敏感区调查

#### 1、生态敏感区

根据《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，经现场调查，项目沿线（30km范围内）区域生态敏感区分布调查结果详见表 3.1-1。

表 3.1-1 项目沿线生态敏感区

序号	生态敏感区	最近距离(km)	保护级别	主要保护对象
1	东兰国家地质公园	13.17	国家级	江平地洞群落、泗孟田园、长乐宫、仙阳洞、红水河第一湾等自然景观
2	凌云洞穴鱼类自治区级自然保护区	0.16	自治区级	鸭嘴金线鲃、小眼金线鲃及凌云金线鲃、凌云南鳅、凌云平鳅、凌云盲米虾等模式标本采集地
3	凌云自治区级森林公园	2.32	自治区级	森林景观和水源林
4	凤山岩溶国家地质公园	0.38	国家级	三门海天窗群、马王洞、鸳鸯洞、江洲仙人桥等地质遗迹景观。
5	凤山根旦国家森林公园	15.80	国家级	由凤旁分场片区、久文分场片区和猴山片区三大片区组成，规划总面积 3025 公顷。公园境内

序号	生态敏感区	最近距离(km)	保护级别	主要保护对象
				有天然次生林、人工林，名木古树，珍稀物种，有国家一级重点保护野生植物伯乐树，有国家二级保护的杪椌、金毛狗脊、喜树等植物，还有林麝、红腹锦鸡等国家重点保护动物。
6	岑王老山国家级自然保护区	8.55	国家级	叉叶苏铁、伯乐树、掌叶木、黑颈长尾雉、云豹、蟒蛇、林麝等保护动植物，及季风常绿阔叶林及其垂直带谱的森林生态系统
7	泗水河自治区级自然保护区	2.75	自治区级	森林景观和水源涵养林
8	浩坤湖湿地公园	11.50	国家级	湿地景观，和凌云金线鲃、凌云平鳅、鸭嘴金线鲃、小眼金线鲃、凌云南鳅等 5 种广西特有的洞穴鱼类
9	百东河市级自然保护区	28.94	市级	森林景观、湿地景观和水源涵养林
10	澄碧湖自治区级森林公园	25.10	自治区级	森林景观、湿地景观和水源涵养林
11	澄碧河市级自然保护区	17.25	市级	澄碧河水库湿地及水源涵养林

由上表可知，项目推荐方案的两侧 30km 评价范围有重要生态敏感区主要有东兰国家地质公园、凌云洞穴鱼类自治区级自然保护区、凌云自治区级森林公园、凤山岩溶国家地质公园、凤山根旦国家森林公园、岑王老山国家级自然保护区、泗水河自治区级自然保护区、浩坤湖湿地公园、百东河市级自然保护区、澄碧湖自治区级森林（澄碧湖湿地自然公园）、澄碧河市级自然保护区等 11 处。

其中，距离小于 1km 的生态敏感区有凌云洞穴鱼类自治区级自然保护区、广西凤山岩溶国家地质公园等。

#### （1）凌云洞穴鱼类自治区级自然保护区

凌云洞穴珍稀鱼类自治区级自然保护区于 2008 年 4 月经广西壮族自治区政府批准成立。

保护区总面积为 684 公顷，由一条地下河沿线区域和另外六个分散的洞穴组成，即主体为位于凌云县泗城镇水源洞（106°34'39.9"E，24°21'59.6"N）至逻楼镇降村高粱井（106°44'17.3"E，24°27'34.4"N），6 个呈点状分布的实验区分别为卢家堡洞实验区（106°43'10.2"E，24°20'35.5"N）、安水洞实验区（106°44'44.3"E，24°22'22.3"N）、祥福消水洞实验区（106°51'33.3"E，24°22'45.2"N）、八里响水洞实验区（106°27'30.7"E，24°31'58.1"N）、海洞与风流洞实验区（106°38'10.1"E，24°28'21.2"N）和陇朗消水洞实验区（106°47'23.7"E，24°23'24.8"N），主要保护对象为珍稀洞穴水生生物及水域生态

保护区作为国家二级重点保护动物及世界自然保护联盟易危物种鸭嘴金线鲃、小眼金线鲃及凌云金线鲃、凌云南鳅、凌云平鳅、凌云盲米虾等模式标本采集地，动物地理及鱼类种质资源地位十分重要。保护区内珍稀洞穴鱼虾是中国特有的水生生物物种，具有重大科学意义和遗传资源价值。

## （2）广西凤山岩溶国家地质公园

广西凤山岩溶国家地质公园于2005年9月被原国土资源部批准为国家级地质公园，总规划面积约132.60km<sup>2</sup>，是集地质遗迹保护、地质科考研究、生态观光游憩、科普研学教育、长寿养生度假等功能于一体的综合型地质公园。岩溶地质遗迹发育，主要有三门海天窗群、马王洞、鸳鸯洞、江洲仙人桥等地质遗迹景观。其中，凤山岩溶国家地质公园的南部边缘离拟建高速公路较近，但该地段的高速公路基本以隧道穿越（隧道中心线距离公园边界约380m），对岩溶地质景观影响极小。项目与广西凤山岩溶国家地质公园关系见下图。



图 3.1-1 项目与广西凤山岩溶国家地质公园（局部）关系图

## 2、其他生态保护目标

本工程公路有局部路段穿越中国乐业-凤山世界地质公园凤山组团南侧区域。根据《中国乐业-凤山世界地质公园总体规划（2019-2025）》、《乐业-凤山教科文组织世界地质公园（扩园）申请报告》及从公园管理局收集的扩园前后公园边界矢量数据等资料，



中国乐业-凤山世界地质公园的概况及布局、地质遗迹保护等相关内容如下：

### （1）地理位置

乐业-凤山世界地质公园位于广西壮族自治区百色市乐业县和河池市凤山县，区域地理坐标为 E106°17'47.23"~107°6'0.64"，N24°18'55.73"~24°52'36.87"。公园规划范围跨越百色市乐业县和河池市凤山县两个行政区，下辖同乐镇、花坪乡、雅长乡、新化乡（以上位于乐业属地内）、平乐乡、三门海镇、江洲乡、凤城镇（以上位于凤山属地内）各一部分，整个地质公园园区连成一片，规划面积 906km<sup>2</sup>。其中乐业县 387km<sup>2</sup>，约占 42.72%；凤山县 519km<sup>2</sup>，约占 57.28%。

### （2）设立时间及扩园情况

2008 年 10 月 13 日国土资源部组织评审同意推荐乐业-凤山地质公园作为我国 2009 年加入联合国教育科学文化组织世界地质公园网络的备选成员，2010 年 10 月 3 日世界地质公园新成员评审会成功入选世界地质公园。2014 年 7 月 10~14 日，接受第一次再评估，获得绿牌；2018 年 7 月 16~21 日，接受第二次再评估，获得绿牌。

2019 年 10 月，乐业-凤山世界地质公园管理委员会根据 2018 年联合国教科文组织世界地质公园理事会给乐业-凤山世界地质公园的再评估意见，进行确边扩园，在原有面积 930km<sup>2</sup> 基础上，扩园后由乡镇组成，园区总面积 2040km<sup>2</sup>，扩园面积变化比率为 126.36%，并于 2020 年 7 月，通过中国国家林业和草原局，乐业-凤山地质公园向联合国教科文组织世界地质公园理事会提交确边扩园申报意向材料。2021 年，因乐业县、凤山县人民政府提出把非喀斯特区域剔除出地质公园范围，故乐业-凤山世界地质公园管理委员会将园区扩园由 2 个社区和 59 个行政村组成，园区总面积 1113km<sup>2</sup>，扩园面积变化比率为 54.79%。乐业-凤山地质公园边界以村级行政边界圈闭，完整清晰。

### （3）主要特色

中国乐业—凤山世界地质公园是典型的块状岩溶区，具有重要的科学研究意义以及极高的美学观赏价值。公园发育有两大地下河系统，形成了成熟的高峰丛地貌。公园拥有全球最大的乐业大石围天坑群、最集中分布的凤山洞穴大厅、天窗群，最大跨度的天生桥及典型洞穴沉积物、最完整的早期大熊猫小种的头骨化石，以及独特天坑生态环境保护的动植物多样性，如天坑植物群落、布柳河河谷森林群落、中国兰花之乡和洞穴动物群落。

### （4）园区布局

根据乐业-凤山世界地质公园的资源特点，将其总体布局确立为“一个园区，两个组

团”，即将世界地质公园连接成一个整体，并按照行政区划与交通状况，划分为乐业、凤山两个组团。乐业-凤山世界地质公园主体由乐业大石围天坑群国家地质公园、凤山岩溶世界地质公园构成，将乐业大石围天坑群国家地质公园三个园区、凤山岩溶国家地质公园整体联接成为一个包括 8 个地质遗迹景观景区的大型世界地质公园。根据乐业、凤山两组团内的特色地质遗迹，在整个公园范围内划分出八大景区：①罗妹洞景区、②穿洞景区、③大石围景区、④黄猿洞景区、⑤布柳河景区、⑥鸳鸯泉景区、⑦三门海景区、⑧江洲景区。

#### （5）地质遗迹保护

按园区不同地段中地质遗迹的典型性和重要性，将地质公园园区保护范围划分为三级保护区：

一级保护区：一级保护区以保护特殊、稀有、珍贵、易损的世界级地质遗迹为主，并根据地质遗迹资源的自然属性圈定适当的范围。范围包括：规划期内不进行开发的或人类活动较少的地貌类地质遗迹分布区。公园圈定一级保护区 11 处，面积 42.23km<sup>2</sup>。其中，水体遗迹 2 处，沉积地质遗迹 1 处，兰花保护地峰丛遗迹 3 处，天坑和洞穴大厅遗迹 3 处，竖井 处，天生桥 1 处。

二级保护区：二级保护区主要是国家级地质遗迹分布区。主要包括：规划期内拟开展科研、科普或人类活动较多的国家级地貌类地质遗迹分布区。公园圈定二级保护区 11 处，面积 37.26km<sup>2</sup>。其中，环绕遗迹保护区的二级保护区 7 处，3 处天坑地质遗迹，天生桥 1 处。

三级保护区：三级保护区主要是地方级及其以上级别地质遗迹分布区。主要包括：国家地质公园、国家级自然保护区范围，以及路网较发达的地区级地貌类地质遗迹分布区。公园三级保护区主要划分为 5 处，其余有保护点零星分布，总面积为 84km<sup>2</sup>。

各级保护区与乐业大石围天坑群国家地质公园和凤山岩溶国家地质公园范围重叠。除地质遗迹保护区外，根据地质遗迹保护及旅游活动路线的安排、居民生产活动区域布局和城市、乡镇的分布位置等因素，设置一定范围的保护区外围地带，在其中设置部分科普教育、游客服务、公园管理、生产经营等园区设施。同时保护区外围岩溶洞穴发育的地段，存在具有重要科学价值和观赏价值的零散地质遗迹。

根据公园管理局提供的地质公园扩园前矢量数据，本项目主线 K35+347~K40+842 共 5495m 主线位于扩园前世界地质公园范围；根据《乐业-凤山教科文组织世界地质公园（扩园）申请报告》中的《乐业-凤山地质公园保护规划示意图》及收集到的矢量数

据，本项目桩号 K30+395~K31+348 共 953m 主线位于扩园后的世界地质公园范围内；项目设计的路线均未穿越或占用世界公园内包含的广西凤山岩溶国家地质公园范围。项目路线与扩园前后世界地质公园关系见图 3.1-2~3.1-3。



图 3.1-2 项目路线与乐业-凤山世界地质公园扩园前后矢量边界遥感图



图 3.1-3 项目路线与乐业-凤山世界地质公园扩园前后规划范围关系图

## 3.1.2.2 生态红线调查结果

根据项目与广西“三线一单”数据共享应用平台建设项目智能研判报告及正在划定的生态保护红线数据，本项目推荐方案桩号 K51+400~K75+900 约 24.5km 穿越乐业-天峨-凤山-凌云-田林-西林-隆林水源涵养生态保护红线。项目涉及生态红线调查情况见下表。

表 3.1-2 项目涉及生态红线调查表

名称	生态红线类型	与项目位置关系
乐业-天峨-凤山-凌云-田林-西林-隆林水源涵养生态保护红线	水源涵养功能区	路线 K51+400~K75+900 约 24.5km 穿越该类型生态红线，其中隧道长度 17.0km，路基长度 4.0km，桥梁长度 3.5km

## 1、植被类型及植被种类

项目路线穿越生态保护红线评价范围内植被类型主要有常绿阔叶林、落叶阔叶林、石山灌木林、松树林、柏树林、杉木林、经济果林等，其中占比最大的为石山灌木林，占评价范围的 47.19%，杂木林次之，占评价范围的 35.09%，评价范围植被类型见下表。

表 3.1-3 项目涉及生态红线路段评价范围植被类型调查表

植被	面积（公顷）	占比（%）
非林地	312.263	8.22
八角	3.467	0.09
柏树	31.134	0.82
板栗	0.512	0.01
枫香	2.484	0.07
马尾松	42.758	1.12
其他果树	31.750	0.84
其他栎类	0.553	0.01
其他软阔	134.294	3.53
任豆	10.925	0.29
杉木	85.188	2.24
石山灌木	1,793.572	47.19
一般灌木	0.052	0.00
油茶	7.395	0.19
圆柏	3.319	0.09
杂木	1,333.613	35.09
竹子	7.591	0.20
总计	3,800.869	100.00

### （1）以香椿为主落叶阔叶林

乔木：香椿。

灌木和藤本层：首冠藤、老虎刺、微花藤、藤黄檀、石岩枫、中南亮叶鱼藤、苕麻、木莓、青篱柴、尖尾枫、铁包金、圆叶乌桕、八角枫、粉苹婆、红背山麻杆、细叶楷木、石山棕、山银花、十大功劳、灰毛浆果楝、云实。

草本层：肾蕨、光亮瘤蕨、锈色蛛毛苣苔、白花蛛毛苣苔、蜈蚣草（蕨）、石蝉草、石蝉草、皱叶狗尾草、大狗尾草。

### （2）以青冈栎为主的石山阔叶次生林

乔木：青冈栎、化香树、鱼骨木、苦枥木。

灌木和藤本层：红背山麻杆、广西密花树、密花树、柞木、岩生珠子木、青篱柴、薄叶润楠、广西绣线菊、鸡骨香、箬叶竹、细叶楷木、石岩枫、省梅藤、地瓜榕、圆叶乌桕、天仙果、石山樟、铁包金、毛咀签、鱗藤。

草本层：石生铁角蕨、窄叶沿阶草、梳帽卷瓣兰、锈色蛛毛苣苔、白花蛛毛苣苔、槲蕨、肾蕨、五节芒。

### （3）以南酸枣和中平树为主的次生阔叶林

乔木：南酸枣。

灌木和藤本层：假木豆、地桃花、灰毛浆果楝、波叶山蚂蝗、黄花捻、黄荆。

草本层：肾蕨、蔓生莠竹、紫茎泽兰、草鞋根、圆果省鹇、牛筋草、水蔗草、胜红蓟、华南毛蕨、凤尾蕨。

### （4）以侧柏林和枫香树为主的常绿阔叶林

乔木：侧柏、降香黄檀、枫香、任豆、吊丝竹、青冈栎、黄皮、枇杷。

灌木和藤本层：灰毛浆果楝、红背山麻杆、藤黄檀、橘子皮、金樱子、石山巴豆、构树、尖尾枫。

草本层：蔓生莠竹、肾蕨、五节芒、光亮瘤蕨、薄叶卷柏、翠云草、小蓬草、类芦、斑茅、白茅、锈色蛛毛苣苔、象草。

### （5）石山灌丛

灌木和藤本层：老虎刺、小果葡萄、中越猕猴桃、藤黄檀、石岩枫、灰毛浆果楝、云实、红背山麻杆、皱叶省梅藤、毛咀签、黄独、地瓜榕、铁包金、尖尾枫、粪基笃、牛尾菜、竹叶花椒。

草本层：蕨、光亮瘤蕨、五节芒、蜈蚣草（蕨）。

## 2、保护植物和古树

路线穿越生态保护红线路段评价范围内未发现保护植物分布，穿越生态红线路段评价范围分布有古树 5 株，其中山核桃 1 株、大叶榉树 2 株、黄葛榕 1 株、大叶朴 1 株，古树主要位于 K69+000 左侧 150~300m 的大寨村内，均位于工程占地区外。

## 3、动物调查

项目穿越生态保护红线评价范围动物群落以灌丛动物群落为主，主要为鸟类，评价区域可能分布有国家一级保护动物 1 种、即小灵猫；国家二级保护动物 18 种，其中鸟类 13 种（黑鸢、蛇雕、黑翅鸢、斑头鸺鹠、领鸺鹠、黄嘴角鸮、原鸡、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、红头咬鹃、白胸翡翠、画眉、红嘴相思鸟）、爬行类 3 种（大壁虎、蟒蛇、三索蛇）、哺乳类 2 种（斑林狸、猕猴）。

## 4、公益林

项目穿越的生态保护红线主要功能为水源涵养林，主要保护对象为重点公益林，占用该后台红线的公益林面积，其中国家Ⅱ级 3333.50 公顷，一般公益林 26.36 公顷，公益林类型主要为水源涵养林，公益林植被类型主要为及小部分柏木林、马尾松林。

### 3.1.2.3 生物多样性现状调查与评价

#### 3.1.2.2.1 评价区和工程区的界定

本次生物多样性影响评价根据广西壮族自治区地方标准《环境影响评价技术导则生物多样性影响》（DB45/T 1577-2017）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）确定评价区和工程区。

评价区：本次陆生评价范围与生态评价范围一致，水生生物和鱼类三场等评价范围为工程区上游 0.5km 和下游 1km 的范围。

工程区：建设项目的施工区域，包括永久占地区域和临时占地区域。植被分布、土地利用等数据主要参考巴马县、凤山县、凌云县、田林县的 2018 年林地及森林资源变更调查成果（矢量数据），在实地调查的基础上加以修正；植物物种分布、特有种分布、外来入侵种、重点保护物种分布等数据来源于 2021 年 8 月~2022 年 6 月针对本次评价开展的专项调查。

#### 3.1.2.2.2 调查内容及方法

##### 1、调查内容

调查内容包括水生生物、动物、植物、植被、景观等。主要通过实地调查了解其现状，着重对评价区动植物种类、珍稀濒危动植物的分布状况及数量进行调查。

2、水生生物调查方法

(1) 调查范围及断面布设

水生生物及鱼类资源调查范围为工程建设所涉及的乐里河及其支流、澄碧河、盘阳河支流、洞穴鱼类保护区的陇朗消水洞等。

表 3.1-4 水生生物调查断面基本情况

采样断面	1#断面	2#断面	3#断面	4#断面	5#断面
位置	乐里河	利周河	澄碧河	盘阳河支流	陇朗消水洞
地址	E106°16'2.98", N24°15'32.31"	E106°19'20.9", N24°16'43.69"	E106°33'48", N24°17'23.72"	E107°11'29.01" ; N24°9'15.22"	E106°47'23.7", N24°23'24.8"
					
1#断面		2#断面			
					
3#断面		4#断面			
					
5#断面					

## （2）调查时间

水生生物调查时间：在 2022 年 6 月 24-26 日，采样一次。鱼类调查时间：2022 年 6 月。

## （3）调查方法

参照《淡水浮游生物调查技术规范》（SC/T9402-2010）、《淡水渔业资源调查规范 河流》（SC/T9429）、《内陆水域渔业自然资源调查手册》和《淡水浮游生物研究方法》，采集水生生物及鱼类样本，对工程河段的水生生物及鱼类区系组成、优势种类、分布、生活习性、生态条件等进行调查。同时结合走访水产部门、渔民和当地水产市场等

### ①浮游生物

定性：浮游植物、原生动物、轮虫和无节幼体用 25 号生物网采集，枝角类和桡足类用 13 号网采集，使网口在水下 50cm 处作“α”缓慢拖曳集，并分别用鲁哥氏液和甲醛溶液固定，带回室内观察分类。

浮游植物定量：用采水器将各层水样取 1000ml 用鲁哥氏液和福尔马林固定，带回室内沉淀 48h，用虹吸法吸弃上清液，留 30ml 沉淀浓缩液定量计数。

将浓缩液摇匀后吸取 0.1ml 样品置于 0.1ml 计数框内，在显微镜下按视野法计数。每个样品 2 次，取其平均值。每升水样浮游植物数量的计算公式如下：

$$N = N = \frac{C_s}{F_s \times F_n} \times \frac{V}{v} \times P_n \quad (1)$$

式中：N—1 升水样中浮游植物的数量（ind/L）

C<sub>s</sub>—计数框的面积（mm<sup>2</sup>）

F<sub>s</sub>—视野面积（mm<sup>2</sup>）

F<sub>n</sub>——每片计数过的视野数

V——一升水样经浓缩后的体积（ml）

v——计数框的容积（ml）

P<sub>n</sub>—计数所得个数（ind）

浮游动物定量：将浓缩液摇匀后吸取 1ml 样品置于 1ml 计数框内，在显微镜 10 倍物镜下观察，按视野计数浮游动物数，每个样品 2 次，取其平均值，然后换算成生物量。单位水体浮游动物数量的计算公式：

$$N = \frac{v}{V} \times \frac{n}{c} \quad (2)$$



式中：N—1 升水样中浮游动物的数量（ind/L）

v—样品浓缩后的体积（ml）

V—采样体积（L）

c—计数样品体积（ml）

n—计数所获得的个数（ind）

### ②底栖动物

用 1/16m<sup>2</sup> 彼得森采泥器采集，泥样经 420μm 的铜筛洗后放入塑料袋，带回室内置于白色解剖中分拣，分拣出来的动物用 10% 的福尔马林固定，用 10% 的福尔马林溶液浸泡固定保存后带回实验室待检，在实验室内用解剖镜和显微镜对底栖动物定性标本进行分类鉴定。

### ③水生维管束植物

水生维管束植物调查采取按采样点定点调查形式。定性样品整株采集，包括植株的根、茎、叶、花和果实，样品力求完整，按自然状态固定在压榨纸中，压干保存待检。

### ④鱼类

按照《内陆水域渔业自然资源调查手册》鱼类专项调查要求，向当地渔业行政主管部门、渔民以及市场渔获物调查等获取评价区鱼类、渔业等方面资料，结合定点捕捞和市场采集，了解评价区鱼类的种类组成，国家重点保护及重要经济鱼类的种类、分布特征。

## 3、野生动物的调查方法

### （1）样线法

2022 年 5 月-6 月，调查人员在拟建建设项目评价区沿线设置了具有代表性的调查样线进行野生动物实地调查。调查样线在设置时综合考虑不同野生动物类群的活动规律及人为干扰程度等因素，同时涵盖了调查区域内不同生境类型。调查时，每条样线长度为 2-5km，以每小时 1~1.5km 的速度徒步行进，记录样线两侧出现的动物种类、数量、活动痕迹以及生境状况。

### （2）访问调查法

访问调查法是一种重要的动物学调查方法，许多野生动物行迹隐蔽，野外难以发现，需要长期、深入地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物信息的了解。访问时，调查人员使用非诱导性语言访问附近村屯居民，展示

图片并让受访者按图指认的方式进一步确定调查区域内野生动物种类及多度状况。最终，调查人员对访问对象提供的信息进行综合分析，筛选其有无情况。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。

### （3）文献分析法

广泛收集拟建建设项目沿线的野生动物背景资料，信息资料涵盖了两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类动物的种类、地理分布、丰富度，另外还检索有关动物的国内国际保护地位等信息，这些信息资料是本文的重要数据来源之一。本底动物名录主要参考《广西陆生脊椎动物分布名录》（2011）、《广西鸟类图鉴》（2021）等书籍，以及评价范围所在田林县的岑王老山自然保护区的动物调查资料等。

## 4、植物的调查方法

评价区的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和样方调查相结合的方法。

样线调查法是在评价区设置若干条调查线路徒步行走，规划的线路包括拟建高速公路沿线、河滩、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、IUCN 红皮书附录植物及特有植物（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。

样方调查结合线路调查进行，选择典型植被类型设置样方，记录样方内物种组成、郁闭度和盖度等。根据外业调查的结果，对评价区的植物物种进行编目。

## 5、植被的调查方法

根据《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ710.1-2014）中样方设置规范：“胸径（DBH） $\geq 1\text{cm}$  乔木和灌木植物观测用卷尺、测绳或便携式激光测距仪将每个  $20\text{m}\times 20\text{m}$  样方划分为  $5\text{m}\times 5\text{m}$  小样方，这些  $5\text{m}\times 5\text{m}$  样方作为胸径（DBH） $\geq 1\text{cm}$  乔木和灌木的基本观测单元；在  $5\text{m}\times 5\text{m}$  样方及  $10\text{m}\times 10\text{m}$  样方中心分别设置一个  $1\text{m}\times 1\text{m}$  样方，用于灌丛草本植物观测”。本次植被调查主要采用记数样方方法，部分采用记名样方法，结合样线调查方法，记录评价区内出现的所有植被类型。对于记数样方，乔木林类型的样方面积一般为  $400\text{m}^2$ 。其中，乔木层为在  $20\text{m}\times 20\text{m}$  区域内设置 4 个  $10\text{m}\times 10\text{m}$  的独立调查区，灌木层和草本层则对应在乔木层内设置 4 个  $5\text{m}\times 5\text{m}$  的独立调查区；灌木林类型的样方面积为  $25\text{m}^2(5\text{m}\times 5\text{m})$ ，草丛类型的样方面积为  $4\text{m}^2(2\text{m}\times 2\text{m})$ ，

均为 4 个重复，满足规范要求。本次样方调查共进行了 26 个样方记录调查，每个样方涵盖了乔、灌、草样方调查内容，且每个样方均乔、灌、草均为 4 个重复，26 个样方覆盖了不评价区不同植被类型，可满足生态导则每种群落样方数量不少于 3 个的要求。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。

植被的分布采用实地调查与遥感调查结合的方法。利用无人机航拍和最新卫星遥感影像，判读区划评价区范围的植被类型和分布范围，并制作工作手图；在实地调查中，对遥感判读结果进行核对和纠正；根据调查结果制作植被分布图。

## 6、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  $t/hm^2$  表示。生物量调查以样方群落调查为基础，再以经验公式进行估算，然后结合相关的研究结果和文献资料进行合理修正。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：

$$(1) \text{ 常绿阔叶树： 树干 } W=0.000023324 (D^2H) 0.9750$$

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

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

$$(2) \text{ 马尾松及其它针叶树： 树干 } W=0.00004726 (D^2H) 0.8865$$

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

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

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：

$$(1) \text{ 常绿阔叶树——地下部分生物量} = \text{地上部生物量} \times 0.164$$

$$(2) \text{ 马尾松及其它针叶树——地下部分生物量} = \text{地上部生物量} \times 0.160$$

森林林下草本层和灌木层的生物量方程为：

$$Yc=0.34604 (CH)^{0.93697} \quad Yg=0.32899 (CH)^{0.9068}$$

其中  $Yc$  和  $Yg$  分别为单位面积草本层和灌木层生物量 ( $t/hm^2$ )， $H$  为高度 ( $m$ )， $C$  为盖度 (%)。

## 7、评价方法

采用生态机理分析法、系统分析法和综合指标方法等方法对评价区生态环境现状进行定量和定性评价。

### 3.1.2.4 生态系统类型和景观现状调查结果

根据现状调查及遥感调查，项目评价区主要生境类型包括河流生境、森林生境、灌草丛生境、人工林生境、农田生境、路际及村庄居民区等。其中河流、森林生境、灌草丛为天然生境类型，人工林、农田、村庄、道路等为人工营造生境类型。其中，以速生桉树、杉木、马尾松等为主的人工林生境、油茶林、八角林、板栗林等经济林、以玉米、水稻、桑等为主的农田生境在评价区内占据绝对优势。

表 3.1-5 评价区生态系统类型及特征

序号	一级类型	二级类型	主要物种	分布
1	农田生态系统	水田	水稻、芋等	块状或斑块状，零星分布在评价区内
		旱地	玉米、桑树等	块状或斑块状，呈零星面积分布在评价区内
2	林地生态系统	亚热带暖性常绿针叶林	马尾松、杉木、湿地松、侧柏等	马尾松、杉木等呈块状分布。其中湿地松、侧柏呈零星分布。
		亚热带常绿阔叶林	壳斗科、茶科、樟科、木兰科、山龙眼科	在评价区呈零星分布，主要为村旁风水林。
		亚热带喀斯特常绿落叶混交林或落叶阔叶林	青冈、朴、黄连木、粗糠材、化香等。	零星分布，在评价区主要为村后背风水林
		亚热带常绿灌丛和灌草丛	以老虎刺、九龙藤、盐肤木、毛桐、灰毛浆果楝、黄荆、雀梅藤、首冠藤、云实等组成的灌丛；	块状分布，在评价区分布面积大。
		竹林	麻竹、撑高竹、吊丝竹、刚竹、粉单竹等	多零星分布在村旁、河流旁。
3	聚落生态系统	城镇用地	城镇、村屯居民住宅及“四旁”绿色植物、流域电站	点状或斑块散状分布
		农村居民点		
		其他建设用地		
4	水体与湿地生态系统	河流	盘阳河支流、那社河、江洲河、澄碧河、蒙沙河、朝里河、利周河、乐里河等。	在流域内树状或点状分布
		水库、坑塘	界排水库、祥福水库等水库	在评价区内呈点状零星分布
5	路际生态系统	公路、铁路、乡村道路	人、道路与绿色植物	呈带状分布，各级公路、乡村道路

表 3.1-6 评价区各段的生态系统类型及特征

序号	桩号	地形地貌	典型生境或植被类型
1	K0+00~K15+905	丘陵	主要森植被有杉木林、马尾松林等，分布有一定的桉树、软阔林、红锥林、油茶、杂竹等。下坡旱地主要是玉米。水田主要种植水稻等。
2	K15+905~K19+450 (隧道穿越段)	丘陵	主要森植被有杉木林、马尾松林等，分布有一定的桉树、软阔林、红锥林、油茶、杂竹等。下坡旱地主要是玉米。
3	K19+450~K25+00 (那社互通)	丘陵	主要森植被有杉木林、马尾松林等，分布有一定的桉树、软阔林、红锥林、油茶、杂竹等。下坡旱地主要是玉米。水田主要种植水稻等。
4	K25+00~K29+350 (隧道入口)	丘陵	主要森植被有杉木林、马尾松林等，分布有一定的桉树、软阔林、红锥林、油茶、杂竹等。下坡旱地主要是玉米。水田主要种植水稻等。
5	K29+350~K31+150 (隧道穿越段)	丘陵	主要森植被有杉木林、马尾松林等，分布有一定的桉树、软阔林、红锥林、油茶、杂竹等。下坡旱地主要是玉米。该区毗邻凤山国家地质公园。
6	K31+150~K42+700	丘陵	主要森植被有杉木林、马尾松林等，分布有一定的桉树、软阔林、红锥林、油茶、杂竹等。下坡旱地主要是玉米。水田主要种植水稻等。
7	K31+100~K51+00 (逻楼互通附近的 隧道入口)	丘陵	主要森植被有杉木林、马尾松林、油茶等，分布有一定的桉树、红锥林等。下坡旱地主要是玉米。水田主要种植水稻等。该段多以隧道群穿越。
8	K51+000~K62+00 (东和互通)	岩溶丘陵	主要森植被有石山灌丛、石山次生阔叶林等，分布有少量的任豆林、侧柏林和马尾松林等。下坡旱地主要是玉米。该段多以隧道群穿越。
9	K62+00~K78+00 (与银百高速立交)	岩溶丘陵	主要森植被有石山灌丛、石山次生阔叶林等，分布有少量的任豆林、侧柏林、南酸枣林和马尾松林等。下坡旱地主要是玉米。该段多以隧道群穿越。
10	K78+00~K84+390 (隧道入口前)	丘陵	主要森植被有杉木林、马尾松林、油茶林、八角林等，分布有一定的桉树等。下坡旱地主要是玉米。水田主要种植水稻等。
11	K84+390~K88+530 (隧道穿越)	低山和丘陵	主要森植被有杉木林、马尾松林、油茶林、八角林等。下坡旱地主要是玉米。
12	K88+530~K91+00 (朝里互通)	丘陵	主要森植被有杉木林、马尾松林、油茶、八角林等，分布有一定的桉树等。下坡旱地主要是玉米。水田主要种植水稻等。
13	K91+00~K92+993 (那浪隧道入口)	丘陵	主要森植被有杉木林、马尾松林、油茶、八角林等，分布有一定的桉树等。下坡旱地主要是玉米。水田主要种植水稻等。
14	K92+993~K97+465 (隧道穿越区)	低山和丘陵	主要森植被有杉木林、马尾松林、油茶、八角林等，分布有一定的桉树等。下坡旱地主要是玉米。
15	K97+465~K98+800 (隧道入口)	低山和丘陵	主要森植被有杉木林、马尾松林、油茶、八角林等，分布有一定的桉树等。下坡旱地主要是玉米。水田主要种植水稻。
16	K98+788~K100+160 (隧道穿越区)	低山和丘陵	主要森植被有杉木林、马尾松林、油茶、八角林等，分布有一定的桉树等。下坡旱地主要是玉米。
17	K100+160~K111+600 (汕昆高速互通)	丘陵	主要森植被有马尾松林、杉木林、油茶、八角林等，分布有一定的桉树、柑橘等。下坡旱地主要是玉米。水田主要是水稻。

## 3.1.2.5 植物种类和区系分析

## 1、植物种类组成

根据实地调查数据统计，评价区共记录到维管植物 157 科 497 属 781 种，其中蕨类植物 25 科 39 属 62 种；裸子植物 5 科 6 属 8 种；被子植物 157 科 452 属 711 种。评价区的维管植物分类统计和种类组成见表 3.1-7~3.1-8 和附录 2。

表 3.1-7 评价区维管植物分类群统计

项目	蕨类植物			裸子植物			被子植物			合计		
	科	属	种	科	属	种	科	属	种	科	属	种
评价区	25	39	62	5	6	8	127	452	711	157	497	781
广西	56	155	832	8	19	62	233	1646	7668	297	1820	8562
评价区 占广西 (%)	44.6	25.2	7.5	62.5	31.6	12.9	54.5	27.5	9.3	52.9	27.3	9.1

表 3.1-8 调查评价区的维管植物统计表

类型		科	属	种
蕨类植物		25	39	62
裸子植物		5	6	8
被子植物	双子叶植物	107	370	588
	单子叶植物	20	82	123
合计		157	497	781

## 2、主要植物种类

从实地调查情况看，评价区的生境自然度是比较低的，皆为次生性植被和人工植被。其中，残存的自然植被主要位于交通不便处或为村旁的风水林。而人工林和农地广泛分布，主要种植杉木、马尾松、桉树、油茶、板栗、玉米和水稻等。植物种类大多为适应性较强的当地常见物种。

在评价区内，常见的蕨类植物有乌毛蕨 (*Blechnum orientale*)、铁芒萁 (*Dicranopteris linearis*)、肾蕨 (*Nephrolepis cordifolia*)、乌蕨 (*Stenoloma chusanun*)、华南毛蕨 (*Cyclosorus parasicus*)、蕨 (*Pteridium aquilinum var. latiusculum*)、狗脊 (*Woodwardia japonica*)、扇叶铁线蕨 (*Adiantum flabellulatum*) 垂穗石松 (*Palhinhaea cernua*)、薄叶卷柏 (*Selaginella delicatula*)、海金沙 (*Lygodium japonicum*)、蜈蚣草 (*Eremochloa ciliaris*) 等，多分布于林下、林缘及沟谷。

评价区内调查到的裸子植物仅有 8 种，其中杉木 (*Cunninghamia lanceolata*) 和马

尾松 (*Pinus massoniana*) 是评价区内最为常见的植物之一，以人工栽培为主；

被子植物中的双子叶植物种类最多。土山区常见的有桉树 (*Eucalyptus spp.*)、红锥 (*Castanopsis hystrix*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*)、八角枫 (*Alangium chinensis*)、水锦树 (*Wendlandia uvariifolia*)、山苍子 (*Litsea cubeba*)、了哥王 (*Wikstroemia indica*)、野牡丹 (*Melastoma candidum*)、地桃花 (*Urena lobata*)、西南木荷 (*Schima wallichii*)、油桐 (*Vernicia fordii*)、毛桐 (*Mallotus barbatus*)、余甘子 (*Phyllanthus emblica*)、枫香树 (*Liquidambar formosana*)、板栗 (*Castanea mollissima*)、山黄麻 (*Trema tomentosa*)、粗叶榕 (*Ficus hirta*)、大叶紫珠 (*Callicarpa macrophylla*) 等；石山区常见的有青冈栎 (*Cyclobalanopsis glauca*)、雀梅藤 (*Sageretia thea*)、黄荆 (*Vitex negundo*)、黄梨木 (*Boniodendron minius*)、老虎刺 (*Pterolobium punctatum*)、石山巴豆 (*Croton euryphyllus*)、粗糠材 (*Mallotus philippensis*)、粗叶悬钩子 (*Rubus alceifolius*)、茅莓 (*Rubus parvifolius*)、藤黄檀 (*Dalbergia hancei*)、假木豆 (*Dendrolobium triangulare*)、野葛 (*Pueraria montana*)、构树 (*Broussonetia papyrifera*)、苧麻 (*Boehmeria nivea*)、紫麻 (*Oreocnide frutescens*)、广东蛇葡萄 (*Ampelopsis cantoniensis*)、苦楝 (*Melia azedarach*)、灰毛浆果楝 (*Cipadessa cinerascens*)、香椿 (*Toona sinensis*)、南酸枣 (*Choerospondias axillaris*)、鬼针草 (*Bidens pilosa*)、土荆芥 (*Dysphania ambrosioides*) 等。这些植物或形成较大面积的群落，如尾叶桉、桉树、红锥等；或普遍分布于林下、林缘、沟谷等生境，如苦楝、山黄麻、山苍子等。

常见单子叶植物有蔓生莠竹 (*Microstegium vagans*)、刚莠竹 (*Microstegium ciliatum*)、芒 (*Miscanthus sinensis*)、五节芒 (*Miscanthus fkoridulus*)、类芦 (*Neyraudia reynaudiana*)、芭蕉 (*Musa basjoo*)、海芋 (*Alocasia macrorrhiza*)、牛筋草 (*Eleusine indica*)、白茅 (*Imperata cylindrica*)、粽叶芦 (*Thysanolaena maxima*)、荩草 (*Arthraxon hispidus*) 等，主要分布于林下、灌丛、草丛中。

### 3、植物区系分析

对自然植物的区系进行分析有利于了解植物的演替和亲缘关系，科和属是两个常用的分类分析单位，它们反映了物种在不同水平上的亲缘关系。作为较高级分类单位——科反映物种间较广泛的亲缘关系。同时，在植物区系地理中，科作为高级分区的指标，可以提供一定区域区系特征的总概念、与其它区系的联系和区系起源的线索等。

#### (1) 评价区的野生植物统计

评价区记录的野生植物 146 科 448 属 704 种。其中，蕨类植物 25 科 40 属 62 种，

裸子植物 2 科 2 属 3 种（不包括杉木等），被子植物 119 科 406 属 639 种。本报告仅以裸子植物和被子植物等野生种子植物 121 科，408 属，662 种作为区系分析对象。

表 3.1-9 评价区野生植物统计表

类型	科	属	种
蕨类植物	25	40	62
裸子植物	2	2	3
被子植物	119	406	639
合计	146	448	704

## （2）科的植物区系分析

根据 FOC 系统科的分布区类型、吴征镒先生《世界种子植物科的分布区类型系统》及《世界种子植物科的分布区类型系统的修订》科分布型划分原则，评价区种子植物科的分布型可划分为 9 个类型和 6 个变型。

从科的统计结果来看，评价区的种子植物中世界广布科 39 科，占野生种子植物科的 32.23%，热带性质（2~7 型及其变型）科 63 科，占野生种子植物科的 52.07%，温带性质（8~14 型）科及其他科 19 科，占野生种子植物科的 15.70%。总体而言，热带性质科最多，其次为世界广布科，温带性质科最少，可见评价区种子植物科的区系以热带性质占绝对优势。

世界广布的科分布区类型共有 39 科，占评价区野生种子植物总科的 28.35%。如泽泻科、苋科、紫草科、桔梗科、石竹科、菊科、旋花科、十字花科、莎草科、龙胆科、禾本科、唇形科、千屈菜科、桑科、木犀科、柳叶菜科、兰科、酢浆草科、蝶形花科、车前草科、白花丹科、远志科、蓼科、马齿苋科、眼子菜科、毛茛科、鼠李科、蔷薇科、茜草科、玄参科、茄科、瑞香科、榆科、堇菜科等。

泛热带分布及其变型共有 63 科，共占评价区野生种子植物总科的 41.73%。主要有爵床科、漆树科、番荔枝科、夹竹桃科、天南星科、萝藦科、凤仙花科、秋海棠科、紫葳科、苏木科、白花菜科、卫矛科、藤黄科、使君子科、鸭跖草科、葫芦科、薯蓣科、柿科、大戟科、壳斗科、大风子科、仙茅科、青藤科、樟科、马钱科、桑寄生科、锦葵科、野牡丹科、楝科、防己科、含羞草科、紫金牛科、棕榈科、胡椒科、芸香科、檀香科、无患子科、苦木科、菝葜科、梧桐科、山茶科、荨麻科、葡萄科山矾科、木棉科、买麻藤科、石蒜科、金粟兰科、桃金娘科、商陆科等。



表 3.1-10 评价区种子植物科的区系类型

科的分布型及变型		科数	所占比例(%)
1	世界广布 Trop. Widespread	39	32.23
2	泛热带分布 Trop. Pantropic	42	34.71
2-1	热带亚洲—大洋洲和热带美洲 Trop. Asia - Australasia and Trop. Amer.	1	0.83
2-2	热带亚洲—热带非洲—热带美洲 Trop. Asia - Trop. Afr.-Trop Amer.	1	0.83
2S	以南半球为主的泛热带分布 Trop. Pantropic especially S. Hemisphere	2	1.65
3	东亚及热带南美间断分布 Trop. & Subtr. E. Asia & (S.) Trop. Amer. Disjuncted	10	8.26
4	旧世界热带分布 Trop. Old World Tropics	3	2.48
5	热带亚洲至热带大洋洲分布 Trop. Asia to Trop. Australasia Oceania	3	2.48
7	热带亚洲(印度- 马来西亚)分布 Trop. Asia ( Indo - Malaysia) 及其变型	1	0.83
8	北温带 Trop. North Temperate	8	6.61
8-4	北温带和南温带间断 Trop. North Temperate & South Temperate disjuncted	6	4.96
8-5	欧亚和南美洲温带间断 Trop.	1	0.83
8--6	Mediterranea , E. Asia , New Zealand and Mexico - Chile disjuncted 地中海, 东亚, 新西兰和墨西哥—智利间断分布	1	0.83
14	东亚分布 Trop. E. Asia	1	0.83
14-1	Sino - Himalaya (SH)中国——喜马拉雅分布	1	0.83
16	南半球热带以外间断或星散分	1	0.83
合计		121	100

### (3) 属的区系分析

属是由其组成部分即种所构成的，它们在发生上具有共同的祖先，大多数属是真正的自然群。在系统分类学上，同一属的种具有共同的起源和相似的进化趋势。因此，属比科更能具体反映植物进化和变异情况，在区系分析上也比科更具体反映某一地区区系特征。

在评价区内世界广布属有 31 属，热带分布属(2~7 型)共有 286 属，温带分布属(8~14 型)有 72 属，中国特有(15 型)1 属，分别占种子植物总属数的 7.60%、70.13%、22.09% 和 0.25%；说明评价区种子植物区系性质总体上以热带分布属占优势，可能与桂西形成的干热河谷及温暖气候环境有关。

表 3.1-11 评价区种子植物属分布区类型和变型统计

属的分布型及变型		属数	占比%
1	世界广布 Widespread	31	7.60
2	泛热带分布 Pantropic	107	26.23
2-1	热带亚洲—大洋洲和热带美洲 Trop. Asia - Australasia and Trop. Amer.	4	0.98
2-2	热带亚洲—热带非洲—热带美洲 Trop. Asia - Trop. Afr.-Trop Amer.	5	1.23
3	东亚及热带南美间断分布 Trop. & Subtr. E. Asia & (S.) Trop. Amer. Disjuncted	18	4.41
4	旧世界热带分布 Old World Tropics	41	10.05
4-1	热带亚洲、非洲和大洋洲间断或星散分布 Tropical Asia & Tropical Africa & Tropical Australasia disjuncted or dispersed	5	1.23
5	热带亚洲至热带大洋洲分布 Trop. Asia to Trop. Australasia Oceania	27	6.62
6	热带亚洲至热带非洲 Tropical Asia to Tropical Africa	22	5.39
6-2	热带亚洲和东非、马达加斯加间断分布	1	0.25
7	热带东南亚至印度-马来, 太平洋诸岛(热带亚洲) Tropical Southeast Asia to Indo-Malaya & Tropical Southwest Pacific Islands	47	11.52
7-1	西马来(基本上在新华莱斯线以西, 北达中南半岛或印度东北或热带喜马拉雅, 南达苏门答腊) West Malesia (West of New Wallace line, North to Indochinese Peninsula or Northeast India or Tropical Himalaya, South to Sumatra)	3	0.74
7-2	热带印度至华南(尤其云南南部)分布	1	0.25
7-4	新几内亚特有 Endemic to New Guinea	5	1.23
8	北温带 North Temperate	29	7.11
8-4	北温和南温带间断分布“全温带” Pan-temperate	7	1.72
8-6	欧亚和南美温带间断分布 Eurasia & temp. S. Amer. Disjuncted	1	0.25
9	东亚及北美间断 East Asia & North America disjuncted	21	5.15
10	旧世界温带 Old World Temperate	7	1.72
10-1	地中海区至西亚(或中亚)和东亚间断分布 Mediterranea to West Asia (or Central Asia) & East Asia disjuncted	3	0.74
11	温带亚洲分布	2	0.49
12-3	至温带、热带亚洲、大洋洲和南美洲间断分布	1	0.25
14	东亚 East Asia	10	2.45
14SH	中国-喜马拉雅分布 Sina-Himlalya(SH)	3	0.74
14SJ	中国日本分布 Sino-Japan(SJ)	6	1.47
15	中国特有 Endemic to China	1	0.25
合计		408	100

#### （4）中国特有分布

我国特有成分 257 属，起源很复杂，特有古老木本属主要集中于我国北纬 20°~40°，起源于古北大陆南部，远在第三纪以前即已形成和分化。对特有现象的研究是本区植物起源和演化以及植物区系地理研究不可或缺的一部分，起着重要的作用。根据《广西特有植物（第一卷）》（广西植物研究所，2007）、《广西特有植物的研究》（陆益新等，1989）等对评价区的野生种子植物进行统计，评价区内共有中国特有 5 种，广西特有植物 1 种（三脉叶荚蒾）。评价区特有植物偏少，和评价区岩溶生境退化成灌草丛、或土山区多开发为桉树人工林、杉木林、马尾松人工林等有关。

表 3.1-12 评价区中国特有植物

序号	种名	保护级别	特有种（是/否）	极小种群（是/否）	分布区域	工程占用情况	资料来源
1	荔枝*	/	是	否	华南地区常见。	不占用	文献资料
2	扁片海桐	/	是	否	常见于石灰岩山地的中上部。	不占用	文献资料
3	红鳞蒲桃	/	是	否	华南地区的土山区常见	不占用	文献资料
4	粉苹婆	/	是	否	常见于石灰岩山地	不占用。调查见于 K49~K51 一带，多为幼苗。	现场调查
5	任豆	/	是	否	常见于石灰岩山地，多为栽培种	主要分布在 K49~K51 一带，有可能被占用	现场调查
6	三脉叶荚蒾	/	是	否	常见于石灰岩山地	不占用	文献资料

#### （5）资源植物统计

根据《广西植物资源开发利用战略研究》（苏宗明、黎向东等，1997）提出的分类系统，野生资源植物按其用途可分为 13 类，即材用植物、药用植物、油脂植物、纤维植物、淀粉植物、杂果植物、芳香植物、栲胶植物、保健饮料植物、饲料植物、花卉观赏植物、水土保持植物、珍稀濒危植物。

评价范围各类资源植物中，以药用植物的种类最为丰富，达 250 种，其次是材用植物约 72 种和水土保持植物约 50 种，各类型资源植物统计结果见表 3.1-13。

表 3.1-13 资源植物按类型统计及与广西同类比较

类型	广西种数	种数	代表性种类
材用植物	1088	72	桉树、马尾松、杉木、湿地松、青冈、黄连木、台湾相思、苦楝等。

类型	广西种数	种数	代表性种类
药用植物	3600	250	大青、抗板归、买麻藤、小叶买麻藤、金毛狗、青葙、金樱子等。
油脂植物	325	10	油茶、千年桐、三年桐等。
纤维植物	456	12	构树、藤构、山黄麻等。
淀粉植物	193	20	葛、菝葜、薯蓣等。
杂果植物	255	26	粗叶悬钩子、蔷薇莓、桃金娘、野牡丹、豆梨等。
芳香植物	350	25	艾草、竹叶椒、香薷等
栲胶植物	185	3	台湾相思等
保健饮料植物	800	25	雷公根、白茅、金樱子等
饲料植物	1203	35	象草、五节芒、莠竹、黄茅等。
花卉观赏植物	1400	51	野牡丹、桃金娘、合欢、海桐、苦苣苔科植物等。
水土保持植物	204	50	台湾相思、马尾松、黄荆、葛、假木豆等
珍稀濒危植物	296	7	金毛狗、樟、任豆、竹柏、买麻藤、小叶买麻藤、多花脆兰等

注：部分植物有多种功能和用途，故总和不为物种总数。

#### （6）野生保护植物和分布

经实地考察和统计，列入新版《国家重点保护野生植物名录》的植物有 1 种，为金毛狗；IUCN 红色名录 CR 等级物种 0 种，CITES 附录植物 1 种，《中国高等植物红色名录》受胁植物 0 种，统计结果见表 3.1-12。

根据文献资料记载，该区域可能存在多花脆兰（*Acampe rigida*）、石仙桃（*Pholidota chinensis*）、石斛（*Dendrobium nobile*）等兰科植物，但此次在评价区的调查中均未发现。此外，评价区范围内的村旁栽培有一定数量的红椿、降香黄檀等保护类植物，主要集中在中段的岩溶区一带。

表 3.1-14 评价区内重点保护野生植物基本情况统计表

物种	拉丁名	保护等级	IUCN	CITES	是否特有种	是否极小种群
金毛狗	<i>Cibotium barometz</i>	二	LC	II	否	否

VU-易危；CR-濒危，LC-无危，NT-近危

金毛狗：国家二级保护野生植物，IUCN 评估为无危种（LC），国际贸易公约附录 II 收录。蚌壳蕨科多年生高大蕨类植物，广泛分布于四川、云南、浙江、福建、台湾、广东、广西等省区，常生长于山沟林荫湿处，是热带亚热带酸性土壤的指示植物。在评价区内，分布于土山区的林中和林缘，数量较多，分布较为分散，多发现于马尾松林和杉木林的林下，具体见表 3.1-15。

评价区内调查发现 12 处金毛狗共 99 丛，其中 5 丛 14 丛位于工程占地区内，分别为 K3+300 处右侧 5 丛、K12+600 右侧 2 丛、K20+200 右侧 5 丛、K25+100 右侧 1 丛和 K26+100 右侧 1 丛。

#### （7）古树名木

根据《中华人民共和国森林法》和《广西壮族自治区古树名木保护条例》等有关法律、行政法规规定，名木是指在历史上或社会上有重大影响的中外历代名人、领袖人物所种植或具有极其重要的历史、文化价值、具有纪念意义的树木；古树指树龄在 100 年以上的树木。评价区发现的古树 8 种古树 30 株，分别为黄葛榕 9 株、榕树 9 株、朴树 4 株、麻栎 2 株、大叶榉树 2 株、枫香树 1 株、大叶朴 1 株、假玉桂 1 株、山核桃 1 株，K92+950 工程占地红线内分布有 1 株三级古树——朴树，K91+200 右侧红线附近分布 2 株三级古树——黄葛榕，其余古树位于与项目用地红线有一定距离，具体见表 3.1-16。此外，在评价区外或边缘地带，尚发现有一定的古树。

表 3.1-15 评价区域重点保护植物分布和保护现状

序号	保护植物	保护级别	濒危等级	特有种 (是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况 (是/否)	现场照片
1	金毛狗	国家二级	无危 (LC)	否	分布于良延至那廖之间乡村路北侧山坡灌木林下	现场调查	K3+300 右侧 15m 分布有 5 丛金毛狗，位于用地红线内	
2	金毛狗	国家二级	无危 (LC)	否	分布于石上达至石下达之间乡村路南侧林下	现场调查	K5+300 右侧 100m 分布有 5 丛金毛狗，工程不涉及	
3	金毛狗	国家二级	无危 (LC)	否	分布于那马至票竹之间乡村路南侧灌木植被林下	现场调查	K11+700 右侧 170m 右侧分布有 20 丛金毛狗，工程不涉及	

序号	保护植物	保护级别	濒危等级	特有种 (是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）	现场照片
4	金毛狗	国家二级	无危 (LC)	否	分布于那马至票竹之间乡村路北侧灌木植被林下	现场调查	K12+100 右侧 50m 分布有 5 丛金毛狗，工程不涉及	
5	金毛狗	国家二级	无危 (LC)	否	分布于那马至票竹之间乡村路北侧灌木植被林下	现场调查	K12+100 用地红线内分布有 2 丛金毛狗，占地红线内	
6	金毛狗	国家二级	无危 (LC)	否	分布于那合屯附近县道南侧灌木植被林下	现场调查	K16+750 左侧 50m 分布有 2 丛金毛狗，工程不涉及	

序号	保护植物	保护级别	濒危等级	特有种 (是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）	现场照片
7	金毛狗	国家二级	无危 (LC)	否	分布于那任屯西侧山坡灌木植被林下	现场调查	K19+800 右侧 80m 分布有 20 丛，其中 5 丛位于用地红线内。	
8	金毛狗	国家二级	无危 (LC)	否	分布于那社乡通往同坤屯的乡道南侧灌丛林下	现场调查	K25+100 右侧 150m, 那社互通用地红线内分布有 1 丛。	
9	金毛狗	国家二级	无危 (LC)	否	分布于坡地屯通往同坤屯乡道南侧灌木林下。	现场调查	K26+100 用地红线内分布有 1 丛。	



序号	保护植物	保护级别	濒危等级	特有种 (是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况 (是/否)	现场照片
10	金毛狗	国家二级	无危 (LC)	否	分布于百扛屯后山分散水源附近的灌木植被林下	现场调查	K78+700 右侧 130~210m 分布有 30 丛金毛狗，工程不涉及。	
11	金毛狗	国家二级	无危 (LC)	否	分布于那挂通往那乐村乡级道路南侧灌木植被林下	现场调查	K80+800 右侧 80m 分布有 5 丛，工程不涉及	
12	金毛狗	国家二级	无危 (LC)	否	分布于那乐通往那上乡级道路南侧杉木树林下	现场调查	K83+000 左侧 150m 分布有 3 丛，工程不涉及	

表 3.1-16 评价区内古树分布和保护现状

序号	树种名称 (中文名/拉丁名)	生长状况	树龄 (年)	经纬度和海拔	工程占用情况 (是/否)	实景照片
1	黄葛榕 <i>Ficus virens</i> Aiton	良好	990	106°55'7.15", 24°20'16.80", 578m。	K37+200 左侧 260m; 工程占地不 涉及	
2	山核桃 <i>Cficus microcarpa</i>	良好	160	106°38'33.43", 24°20'4.05", 772m	K69+000 左侧 300m; 工程占地不 涉及	

序号	树种名称 (中文名/拉丁名)	生长状况	树龄 (年)	经纬度和海拔	工程占用情况 (是/否)	实景照片
3	黄葛榕 <i>Ficus virens</i> Aiton	良好	170	106°38'27.62", 24°20'5.23", 688m	K69+000 左侧 150m; 工程占地不涉及	
4	大叶榉树 <i>Zelkova schneideriana</i> Hand	良好	120	106°38'27.84", 24°20'5.38", 755m	K69+000 左侧 165m; 工程占地不涉及	

序号	树种名称 (中文名/拉丁名)	生长状况	树龄 (年)	经纬度和海拔	工程占用情况 (是/否)	实景照片
5	大叶榉树 <i>Zelkova schneideriana</i> Hand	良好	100	106°38'28.09", 24°20'5.57", 750m	K69+000 左侧 165m; 工程占地不涉及	
6	大叶朴 <i>Ceitis koraiensis</i>	良好	150	106°38'28.30", 24°20'5.27", 750m	K69+000 左侧 180m; 工程占地不涉及	

序号	树种名称 (中文名/拉丁名)	生长状况	树龄 (年)	经纬度和海拔	工程占用情况 (是/否)	实景照片
7	榕树 <i>Ficus microcarpa</i>	良好	110	106°33'52.77", 24°17'39.58", 500m	泗城枢纽A匝道东 侧 180m; 工程占 地不涉及	
8	榕树 <i>Ficus microcarpa</i>	良好	150	106°33'52.92", 24°17'39.91", 500m	泗城枢纽A匝道东 侧 190m; 工程占 地不涉及	

序号	树种名称 (中文名/拉丁名)	生长状况	树龄 (年)	经纬度和海拔	工程占用情况 (是/否)	实景照片
9	榕树 <i>Ficus microcarpa</i>	良好	110	106°33'53.21", 24°17'39.59", 495m	泗城枢纽A匝道东 侧 190m; 工程占 地不涉及	
10	黄葛榕 <i>Ficus virens</i> Aiton	良好	380	106°31'59.02", 24°16'1.14", 740m	K82+800 左侧 60m; 工程占地不 涉及	

序号	树种名称 (中文名/拉丁名)	生长状况	树龄 (年)	经纬度和海拔	工程占用情况 (是/否)	实景照片
11	黄葛榕 <i>Ficus virens</i> Aiton	良好	350	106°27'28.94", 24°17'6.18", 692m	K91+200 右侧 20m (紧邻); 工程占 地不涉及	
12	黄葛榕 <i>Ficus virens</i> Aiton	良好	160	106°27'28.94", 24°17'6.18", 692m	K91+200 右侧 15m (紧邻); 工程占 地不涉及	

序号	树种名称 (中文名/拉丁名)	生长状况	树龄 (年)	经纬度和海拔	工程占用情况 (是/否)	实景照片
13	麻栎 <i>Quercus acutissima</i> Carruth	良好	230	106°27'35.23", 24°17'7.50", 700m	K91+100 右侧 170m; 工程占地不 涉及	
14	黄葛榕 <i>Ficus virens</i> Aiton	良好	180	106°27'33.00", 24°17'9.30", 727m	K91+200 右侧 180m; 工程占地不 涉及	



序号	树种名称 (中文名/拉丁名)	生长状况	树龄 (年)	经纬度和海拔	工程占用情况 (是/否)	实景照片
15	朴树 <i>Celtis sinensis Pers.</i>	良好	120	106°27'27.69" 24°17'7.77", 711m	K91+300 右侧 60m; 工程占地不 涉及	
16	黄葛榕 <i>Ficus virens Aiton</i>	良好	380	106°27'27.90", 24°17'8.13", 711m	K91+300 右侧 70m; 工程占地不 涉及	

序号	树种名称 (中文名/拉丁名)	生长状况	树龄 (年)	经纬度和海拔	工程占用情况 (是/否)	实景照片
17	枫香 <i>Liquidambar formosana</i> Hance	良好	140	106°27'28.41", 24°17'8.70", 712m	K91+300 右侧 90m; 工程占地不 涉及	
18	榕树 <i>Ficus microcarpa</i> L.f.	良好	120	106°27'28.19", 24°17'8.92", 716m	K91+350 右侧 90m; 工程占地不 涉及	

序号	树种名称 (中文名/拉丁名)	生长状况	树龄 (年)	经纬度和海拔	工程占用情况 (是/否)	实景照片
19	假玉桂 <i>Celtis timorensis</i> Span.	良好	140	106°27'27.33", 24°17'9.46", 705m	K91+350 右侧 90m; 工程占地不 涉及	
20	黄葛榕 <i>Ficus virens</i> Aiton	良好	320	106°27'27.44", 24°17'9.06", 716m	K91+350 右侧 80m; 工程占地不 涉及	

序号	树种名称 (中文名/拉丁名)	生长状况	树龄 (年)	经纬度和海拔	工程占用情况 (是/否)	实景照片
21	朴树 <i>Celtis sinensis Pers</i>	良好	210	106°26'35.83", 24°17'9.34", 743m	K92+950 右侧; 工 程占地红线内	
22	朴树 <i>Celtis sinensis Pers</i>	良好	2 株, 110~16 0	106°26'33.82", 24°17'17.01", 737m	K92+950 右侧 210m, 工程占地不 涉及	

序号	树种名称 (中文名/拉丁名)	生长状况	树龄 (年)	经纬度和海拔	工程占用情况 (是/否)	实景照片
23	麻栎 <i>Quercus acutissima</i> Carruth	1 株	180	106°26'33.82", 24°17'17.01", 737m	K92+950 右侧 210m, 工程占地不 涉及	
24	榕树 <i>Ficus microcarpa</i> L.f.	良好	340	106°21'14.06", 24°16'38.14", 476m	K102+950 右侧 115m, 工程占地不 涉及	

序号	树种名称 (中文名/拉丁名)	生长状况	树龄 (年)	经纬度和海拔	工程占用情况 (是/否)	实景照片
25	榕树 <i>Ficus microcarpa</i> L.f.	良好	300	106°19'40.72", 24°16'51.45", 341m	K105+700 右侧 60m, 工程占地不 涉及	
26	榕树 <i>Ficus microcarpa</i> L.f.	良好	180	106°19'37.55", 24°16'56.20", 341m	K105+700 右侧 230m, 工程占地不 涉及	

序号	树种名称 (中文名/拉丁名)	生长状况	树龄 (年)	经纬度和海拔	工程占用情况 (是/否)	实景照片
27	黄葛榕 <i>Ficus virens</i> Aiton	良好	140	106°19'20.56", 24°16'46.06", 330m	K106+300 右侧 300m, 工程占地不 涉及	
28	榕树 <i>Ficus microcarpa</i> L.f.	良好	180	106°19'20.88", 24°16'44.66", 330m	K106+300 右侧 280m, 工程占地不 涉及	

序号	树种名称 (中文名/拉丁名)	生长状况	树龄 (年)	经纬度和海拔	工程占用情况 (是/否)	实景照片
29	榕树 <i>Ficus microcarpa</i> L.f.	良好	180	106°19'10.74", 24°16'33.94",	K106+750 右侧 65m, 工程占地不 涉及	



### （8）外来入侵植物

外来入侵植物是指通过自然和人类活动等无意或有意的传播或引入到异域的植物，通过归化自身建立可繁殖的种群，进而影响引入地的生物多样性，使其生态环境造成破坏，并造成经济影响或损失。生物入侵已成为威胁全球生态安全与生物安全的重大灾害，中国是遭受外来入侵生物危害最严重的国家之一。

参照《中国外来入侵植物彩色图鉴》（严靖等，2016）、《广西外来入侵植物研究》（唐赛春等 2020）、《中国入侵植物名录》（马金双，2013）等资料，共收集形成入侵植物参照库约 810 种。对评价区的调查植物进行匹配和比对，去除部分明显属于栽培或建议排除的外来植物等，重点调查区有外来入侵植物 58 种。外来植物分布区域主要为村屯附近、道路沿线和田间、人工林下等区域。除了飞机草、紫茎泽兰、藿香蓟等危害较大外，其他植物的危害程度一般。

表 3.1-17 评价区常见的入侵植物和入侵类型

序号	中文名	学名
1	败酱叶菊芹	<i>Erechtites valerianifolius</i>
2	稗	<i>Echinochloa crusgalli</i>
3	蓖麻	<i>Ricinus communis</i>
4	苍耳	<i>Xanthium sibiricum</i>
5	草龙	<i>Ludwigia linifolia</i>
6	大麻	<i>Cannabis sativa</i>
7	番石榴	<i>Psidium guajava</i>
8	飞机草	<i>Chromolaena odorata</i>
9	飞扬草	<i>Euphorbia hirta</i>
10	光荚含羞草	<i>Mimosa bimucronata</i>
11	鬼针草	<i>Bidens pilosa</i>
12	含羞草	<i>Mimosa pudica</i>
13	红花酢浆草	<i>Oxalis corymbosa</i>
14	黄花稔	<i>Sida acuta Burm. f.</i>
15	黄珠子草	<i>Phyllanthus virgatus</i>
16	藿香蓟	<i>Ageratum conyzoides</i>
17	芥	<i>Capsella bursa-pastoris</i>
18	假烟叶树	<i>Solanum erianthum</i>
19	决明	<i>Senna tora</i>
20	喀西茄	<i>Solanum aculeatissimum</i>
21	空心莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i>
22	苦苣菜	<i>Lactuca indica</i>
23	阔叶丰花草	<i>Spermacoce alata</i>
24	蓝猪耳	<i>Torenia fournieri</i>
25	狼尾草	<i>Pennisetum setosum</i>
26	簕仔树	<i>Mimosa bimucronata</i>
27	簕仔树	<i>Mimosa bimucronata</i>

28	两耳草	<i>Paspalum conjugatum</i>
29	量天尺	<i>Hylocereus undatus</i>
30	龙珠果	<i>Passiflora foetida</i>
31	落葵薯	<i>Anredera cordifolia</i>
32	马利筋	<i>Asclepias curassavica</i>
33	马缨丹	<i>Lantana camara</i>
34	牛筋草	<i>Eleusine indica</i>
35	牛膝菊	<i>Galinsoga parviflora</i>
36	虻蜚菊	<i>Sphagneticola calendulacea</i>
37	铺地黍	<i>Panicum repens</i>
38	千金子	<i>Leptochloa chinensis</i>
39	青葙	<i>Celosia argentea</i>
40	赛葵	<i>Malvastrum coromandelianum</i>
41	田菁	<i>Sesbania cannabina</i>
42	通奶草	<i>Euphorbia hypericifolia</i>
43	苘麻	<i>Abutilon theophrast</i>
44	土荆芥	<i>Dysphania ambrosioides</i>
45	土牛膝	<i>Achyranthes aspera L.</i>
46	香附子	<i>Cyperus rotundus</i>
47	小蓬草	<i>Conyza canadensis</i>
48	小叶冷水花	<i>Pilea microphylla</i>
49	熊耳草	<i>Ageratum houstonianum</i>
50	野甘草	<i>Scoparia dulcis</i>
51	野苘蒿	<i>Crassocephalum crepidioides</i>
52	野燕麦	<i>Avena fatua</i>
53	一年蓬	<i>Erigeron annuus</i>
54	银合欢	<i>Leucaena leucocephala</i>
55	银胶菊	<i>Parthenium hysterophorus</i>
56	长蒴黄麻	<i>Corchorus olitorius</i>
57	紫茎泽兰	<i>Eupatorium adenophorum</i>
58	酢浆草	<i>Oxalis corniculata</i>

### 3.1.2.6 植被现状和评价

#### 1、评价区植被组成

对于自然植被的分类单位，参考《中国植被》、《广西森林》以及广西天然植被类型分类系统（苏宗明，1998），采用三个基本等级，高级单位为植被型，中级单位为群系，基本单位为群丛；在植被型上，设置植被型组和植被亚型作为辅助单位：植被型组、植被型、植被亚型、群系、群丛。考虑到人工植被多不属于本区的地带性植被，采用自然植被的分类系统实际意义不大，故在划分人工植被类型时，与自然植被区别对待，采用其它方法。参考“广西人工林分类系统”（广西森林，2001），避繁就简，将人工植被划分为2个等级：在高级类型的划分上，根据用途将人工植被划分为用材林与经济林二

个类型；在低级类型的划分上，则依据群落的优势种（建群种）划分。

将影响评价区内的植被进行分类统计（见下表），自然植被划分为2个植被型组（阔叶林、灌丛）、3个植被型、1个植被亚型、5个群系；人工植被划分为3个植被型，16个群系。

表 3.1-18 评价区植被分类系统

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 <sup>2</sup> )	占用比例 (%)
I.阔叶林	常绿阔叶林	季风常绿阔叶林	红锥林	K19+700 那任村、K32+400 的江洲互通一带	84.19	12.02
	常绿落叶阔叶混交林	土山区常绿落叶阔叶混交林	南酸枣+中平树林	分布于现有公路的下坡或坡度较陡的地方，多靠近土山区的村庄	50.46	7.20
		石山区常绿落叶阔叶混交林	青冈栎+化香树林	主要分布在石灰岩山区的大型村庄后山		
II.灌丛	暖性灌丛	石灰岩及土山区灌丛	老虎刺+小果葡萄灌丛	K55~K77 的石山路段	68.66	9.80
			首冠藤+老虎刺灌丛	K55~K77 的石山路段		
IV.人工植被	木本栽培植被	用材林	杉木林	分布在评价区的土山区	137.90	19.69
			桉树林	分布在评价区的土山区	26.43	3.77
			马尾松林	主要分布在评价区的土山区和土壤略厚的岩溶山地	68.81	9.82
			南酸枣林	多分布于村旁和农田旁的	0	0.00
			侧柏林	多分布于村旁和农田旁的	1.82	0.26
			任豆林	多分布于村旁和农田旁的	0	0.00
			竹林	多分布于村旁和农田旁的	2.93	0.42
		经济林	油茶林	评价区的土山区分布面积较大	89.16	12.73
			八角林	主要分布于利周乡、	17.18	2.45

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 <sup>2</sup> )	占用比例 (%)
				朝里乡、那社镇等一带		
			板栗林	主要分布在乐里镇一带	13.37	1.91
			柑橘林	多分布于村旁和农田旁的	3.40	0.49
			柑橘、李、芒果等其他经济林	主要分布在利周乡、泗城镇等一带村旁	5.54	0.79
	农田植被	农作物	玉米、桑园等旱地植被	主要分布在村庄附近农田内	129.95	18.55
			水稻	主要分布在村庄附近农田内	4.12	0.59
合计					700.52	100

## 2、主要植被类型概述

### (1) 红锥林

红锥林主要是土山区的地带性植被类型，但多数地点的红锥林内都有人为砍伐或耕作的痕迹，多为村旁风水林或交通不便的冲沟，如 K19+700 那任村后背的风水林、K32+400 的江洲互通一带等。以江州互通的红锥林为例，乔木层主要有红锥 (*Castanopsis hystrix*)、麻栎 (*Quercus acutissima*)、黄杞 (*Engelhardia roxburghiana*) 等，郁闭度达 0.5-0.6，多为胸径 20cm 以上的大树。林下人为活动痕迹明显，灌木层和草本层发育不完善。灌木层覆盖度约 20%，主要种类有疏花卫矛 (*Euonymus laxiflorus*)、梔子 (*Gardenia jasminoides*)、麻栎、红锥等，零星分布有枫香树 (*Liquidambar formosana*)、粗叶榕 (*Ficus hirta*)、樟 (*Cinnamomum camphora*)、毛果算盘子 (*Glochidion eriocarpum*)、大青 (*Clerodendrum cyrtophyllum*)、米碎花 (*Eurya chinensis*)、藤黄檀 (*Dalbergia hancei*)、刚竹 (*Phyllostachys sulphurea var. viridis*)、络石 (*Trachelospermum jasminoides*)、小蜡 (*Ligustrum sinense*)、九节 (*Psychotria asiatica*)、菝葜 (*Smilax china*)、毛桐 (*Mallotus barbatus*)、华南毛柃 (*Eurya ciliata*)、玉叶金花 (*Mussaenda pubescens*) 等。草本层覆盖度约 3~5%，零星分布的种类有狗脊 (*Woodwardia japonica*)、铁芒萁 (*Dicranopteris pedata*)、山菅兰 (*Dianella ensifolia*)、团叶鳞始蕨 (*Lindsaea orbiculata*)、扇叶铁线蕨 (*Adiantum flabellulatum*)、海金沙 (*Lygodium japonicum*)、光亮瘤蕨 (*Microsorium*

*cuspidatum*)、弓果黍 (*Cyrtococcum patens*) 等。

### (2) 南酸枣+中平树林

以南酸枣、中平树、山油麻等组成的软阔林，多分布于交通公路的下坡或坡度较陡的地方，多靠近村庄，经常受到人为干扰的影响。乔木层郁闭度 0.4~0.5%，以中平树 (*Macaranga denticulata*)、南酸枣 (*Choerospondias axillaris*)、枫香、拟赤杨 (*Alniphyllum fortunei*)、八角枫 (*Alangium chinense*)、苦楝 (*Melia azedarach*) 等为常见，林相比较杂乱，无固定优势种类。灌木层发育较好，覆盖度在 30-50%，以盐肤木 (*Rhus chinensis*)、钩藤 (*Uncaria rhynchophylla*)、鸡嗉榕 (*Ficus semicordata*)、苦楝、山油麻、八角枫等为主，其他分布有山合欢 (*Albizia kalkora*)、对叶榕 (*Ficus hispida*)、山乌桕 (*Triadica cochinchinensis*)、粗叶悬钩子 (*Rubus alceifolius*)、木莓 (*Rubus swinhoei*)、水东哥 (*Saurauia tristyla*)、藤黄檀、华南毛柃、山苍子 (*Litsea cubeba*)、椴木 (*Aralia chinensis*)、红紫珠 (*Callicarpa rubella*) 等。草本层发育不完善，覆盖度小于 5%，零星分布有乌毛蕨 (*Blechnum orientale*)、蔓生莠竹 (*Microstegium fasciculatum*)、五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、乌韭 (*Odontosoria chinensis*)、铁芒萁、荩草 (*Arthraxon hispidus*)、狗脊、东风草 (*Blumea megacephala*) 等。

### (3) 青冈栎+化香树林

青冈栎与化香树、南酸枣、黄连木、石山樟等组成的常绿落叶阔叶林是评价区岩溶山地的地带性植被类型，多分布在村后背，形成独特的风水林景观。但由于林内经常有砍柴、采集中草药等人为活动，乔木层多为矮化或丛生状态。乔木层郁闭度约 0.3~0.5，高度约 6-8m，主干不明显，主要树种有青冈栎 (*Quercus glauca*)、化香树 (*Platycarya strobilacea*)、黄连木 (*Pistacia chinensis*)、苦枥木 (*Fraxinus insularis*) 等。灌木层发育比较完全，覆盖度约 30~50%，以红背山麻秆 (*Alchornea trewioides*)、广西密花树 (*Myrsine kwangsiensis*)、密花树 (*Myrsine seguinii*)、箬叶竹 (*Indocalamus longiauritus*) 等为主，其他零星分布有柞木 (*Xylosma congesta*)、岩生珠子木 (*Phyllanthodendron petraeum*)、青篱柴 (*Tirpitzia sinensis*)、薄叶润楠 (*Machilus leptophylla*)、广西绣线菊 (*Spiraea kwangsiensis*)、鸡骨香 (*Croton crassifolius*)、细叶楷木 (*Pistacia weinmanniifolia*)、石岩枫 (*Mallotus repandus*)、雀梅藤 (*Sageretia thea*)、地瓜榕 (*Ficus tikoua*)、圆叶乌桕 (*Triadica rotundifolia*)、天仙果 (*Ficus erecta*)、石山樟 (*Cinnamomum saxatile*)、铁包金 (*Berchemia lineata*)、毛咀签 (*Gouania javanica*)、鱗藤 (*Anodendron affine*) 等。草本层发育较差，覆盖度极低，零星分布有石生铁角蕨 (*Asplenium saxicola*)、

窄叶沿阶草 (*Ophiopogon spp.*)、梳帽卷瓣兰 (*Bulbophyllum andersonii*)、锈色蛛毛苣苔 (*Paraboea rufescens*)、白花蛛毛苣苔 (*Paraboea glutinosa*)、槲蕨 (*Drynaria roosii*)、肾蕨 (*Nephrolepis cordifolia*)、五节芒等。

#### (4) 石山灌丛

评价区内石山灌丛常见的多数以老虎刺、首冠藤、火索藤、云实等组成的藤状灌丛，而以黄荆、红背山麻杆、石山巴豆等组成的直立灌丛则分布较少。以 K55+700 附近的石山藤状灌丛为例，乔木层分布稀疏，零星分布有香椿小树。灌木层发育较好，以首冠藤 (*Bauhinia corymbosa*)、老虎刺 (*Pterolobium punctatum*)、微花藤 (*Iodes cirrhosa*)、藤黄檀、石岩枫等优势，其他零星分布有亮叶中南鱼藤 (*Derris fordii var. lucida*)、苕麻 (*Boehmeria nivea*)、木莓、青篱柴、尖尾枫 (*Callicarpa dolichophylla*)、铁包金、圆叶乌桕、八角枫、粉苹婆 (*Sterculia euosma*)、红背山麻杆、细叶楷木、石山棕 (*Guihaia argyrata*)、山银花 (*Lonicera confusa*)、十大功劳 (*Mahonia fortunei*)、灰毛浆果楝 (*Cipadessa baccifera*)、云实 (*Caesalpinia decapetala*) 等。草本层发育不良，零星分布有肾蕨、光亮瘤蕨、锈色蛛毛苣苔、白花蛛毛苣苔、蜈蚣草 (蕨) (*Pteris vittata*)、石蝉草 (*Peperomia blanda*)、皱叶狗尾草 (*Setaria plicata*)、大狗尾草 (*Setaria faberi*) 等。

#### (5) 马尾松林

评价区的马尾松林多为人工林，株行距和高度度比较整齐，主要分布在评价区的土山区和土壤略厚的岩溶山地。以 K5+700 附近的马尾松人工林为例，乔木层以马尾松 (*Pinus massoniana*) 为主，郁闭度达 0.5~0.6，林相较为整齐。灌木层发育中等，覆盖度约 20~30%，以水锦树 (*Wendlandia uvariifolia*)、钩藤、山油麻、榕木等为主，零星分布有光野漆、野牡丹、杜茎山 (*Maesa japonica*)、粗叶悬钩子 (*Rubus alceifolius*)、中平树、枫香、鸭脚木、胡枝子、水东哥、山乌桕 (*Triadica cochinchinensis*)、大青、楠藤 (*Mussaenda erosa*)、粪基笃 (*Stephania rotunda*) 等。草本层发育较好，覆盖度达 60~70%，以蔓生莠竹、肾蕨、乌毛蕨等为主，零星分布有山菅兰、金毛狗 (*Cibotium barometz*)、东风草、弓果黍、铁芒萁、短肠蕨类、地捻、艳山姜、乌韭、苧草、三棱莎草等。

#### (6) 杉木林

评价区的马尾松林多为人工林，株行距和高度度比较整齐，主要分布在评价区的土山区，多为中、幼林分。以 K19+700 附近的杉木林为例，乔木层以杉木 (*Cunninghamia lanceolata*) 为主，栽培密度较大，林分郁闭度达 0.7~0.8。灌木层发育不良，覆盖度小于 5%，零星分布有毛桐、盐肤木、水锦树、华南毛柃、榕木、玉叶金花、鸭脚木、枫香、

野牡丹、细圆藤、粪基笃、光野漆、水东哥、冬青、罗浮柿、粗叶榕、杜茎山等。草本发育略好，覆盖在 20%左右，以蔓生莠竹和肾蕨为主，其他分布有五节芒、饭包草、东风草、铜锤玉带、艳山姜、渐尖毛蕨、乌毛蕨、半边旗、短肠蕨类、乌韭等。

#### （7）桉树林

评价区的桉树林多为人工林，株行距和高度度比较整齐，主要分布在评价区的土山区。以 K103 附近的桉树人工林为例，乔木层以巨尾桉为优势，郁闭度约 0.5，林相较为整齐。受除草剂喷洒作业等影响，林下灌木层和草本层发育较差。灌木层覆盖度 2~5%，零星分布有油茶、野牡丹、红荷木(*Schima wallichii*)、杜茎山、水锦树、牛白藤(*Hedyotis hedyotide*)、细圆藤(*Pericampylus glaucus*)、桃金娘(*Rhodomyrtus tomentosa*)、山油麻等。草本层覆盖度 3~8%，分布有五节芒、肾蕨、小蓬草(*Erigeron canadensis*)、飞机草(*Chromolaena odorata*)、紫茎泽兰(*Ageratina adenophora*)、弓果黍(*Cyrtococcum patens*)、艳山姜(*Alpinia zerumbet*)、乌韭、败酱叶菊芹(*Erechtites valerianifolius*)、破铜钱(*Hydrocotyle sibthorpioides var. batrachium*)、水茄(*Solanum torvum*)、雷公根(*Centella asiatica*)、蔓生莠竹、半边旗(*Pteris semipinnata*)等。

#### （10）油茶林

油茶林在评价区的土山区分布面积较大，多数已达到盛产阶段。以 K83 附近的油茶为例，油茶(*Camellia oleifera*)栽培密度约为 3m\*3m，覆盖度 40~50%，高度约 1.5m。由于受人为铲草抚育的影响，灌木层和草本层发育不完全，地被植物覆盖度极低。灌木层零星分布有地桃花、马尾松、牛白藤等，草本层零星分布有五节芒、铁芒萁、金丝草、海金沙、小蓬草、紫花地丁(*Viola philippica*)、苦苣菜(*Ixeris polycephala*)、紫菀(*Aster tataricus*)等。

#### （11）板栗林

以 K111 附近的板栗林为例，乔木层以板栗(*Castanea mollissima*)为主，高度 8~10m，郁闭度 0.5~0.6。灌木层发育较差，覆盖度约 3~5%，主要分布有毛桐、苦楝、大叶紫珠、白背桐、玉叶金花、牛白藤、蓖麻、油茶、干花豆、盐肤木、粗糠柴、鸡屎藤、银柴（大沙叶）、络石、杜茎山、榕木、马莲鞍、细圆藤、小叶女贞、筋仔树等。草本层发育板栗林在评价区范围内分布面积不多，主要分布于田林的利周乡一带。略好，覆盖度达 20~30%，以蔓生莠竹、鬼针草、弓果黍等为主，其他分布有飞机草、棕叶芦、山菅兰(*Dianella ensifolia*)、千里光、胜红蓟、华南毛蕨、类芦、稗、白花菜、肾蕨、井栏草（凤尾蕨）、假杜鹃、野茼蒿等。

### （12）八角林

八角林在评价区范围内分布面积不多，主要分布于田林利周乡和凌云朝里乡一带。乔木层以八角(*Illicium verum*)为主，郁闭度约 0.4~0.5。受林地除草等经营措施影响，林下灌木和草本发育一般。灌木层覆盖度约 5~10%，主要种类为粗叶榕、牛白藤、地桃花、华南毛柃(*Eurya ciliata*)、粗叶悬钩子、黑面神(*Breynia fruticosa*)、乌荛莓等。草本层覆盖度约 3~8%，常见的植物有五节芒、铁芒萁、地捻、华南毛蕨(*Cyclosorus parasiticus*)、胜红蓟、三棱莎草、山菅兰、野苘蒿(*Crassocephalum crepidioides*)、小蓬草、肾蕨等。

### （13）其他植被

评价区范围内尚分布有任豆林、南酸枣林和侧柏林等石山植被，多分布于村旁和田田旁的，林分斑块面积小，且多为任豆(*Zenia insignis*)、香椿(*Toona sinensis*)、侧柏(*Platycladus orientalis*)、降香黄檀(*Dalbergia odorifera*)等混种状态，优势种不明显。旱地植被主要有玉米(*Zea mays*)、大麻(*Cannabis sativa*)、柑橘(*Citrus reticulata*)、桑(*Morus alba*)等。水田植被多为水稻等。

## 3、植被群落多样性评价

根据植被群落样方调查结果，利用植被生态学常用的物种数和香农威纳指数(H)等对评价区的典型植被群落开展生物多样性评价。各物种之间，个体的数量分配越均匀，H值就越大。如果每个个体都属于一个种的，则H值最小，为0。由表可见，红锥林等阔叶林及以青冈栎为主的石山阔叶次生林虽为地带性植被或次生林，由于受到人为干扰大，乔木层的植物种类和香农威纳指数不高。由于受人工除草等影响，部分桉树林、油茶林、八角林、板栗林等植物群落多样性指数也偏低。

表 3.1-19 评价区典型植被的物种多样性统计表

植被类型	样方号	物种数(S)/香农威纳指数(H)		
		乔木层(400m <sup>2</sup> )	灌木层(100m <sup>2</sup> )	草本层(100m <sup>2</sup> )
板栗林	BT-01	1/0	20/2.85	16/2.16
油茶林	BT-2	1/0	3/1.01	9/0.76
	BT-7	1/0	2/0.69	8/1.79
八角林	BT-5	1/0	7/1.84	10/2.23
桉树人工林	BT-03	1/0	9/2.11	14/2.21
	BT-20	1/0	17/2.34	9/1.18
马尾松人工林	BT-04	2/0.11	19/2.80	15/2.47
	BT-26	1/0	17/2.73	14/1.33



植被类型	样方号	物种数 (S) / 香农威纳指数 (H)		
		乔木层(400m <sup>2</sup> )	灌木层(100m <sup>2</sup> )	草本层 (100m <sup>2</sup> )
杉木人工林	BT-06	1/0	9/2.08	10/1.15
	BT-08	1/0	10/2.21	12/1.41
石山灌丛	BT-09	1/0	21/2.71	8/1.60
以青冈栎、化香树为主的石山次生林	BT-10	4/0.85	20/2.78	8/1.92
以红锥为主的土山硬阔林	BT-17	3/0.63	19/2.76	8/1.89
以南酸枣和中平树为主的土山次生阔叶林	BT-24	6/1.03	17/2.03	8/1.46

#### 4、植被类型分布面积评价

基于 2018 年林地调查数据，根据实地调查修正，评价区总面积约为 7459.91hm<sup>2</sup>，其中植被类型的面积为 7174.50hm<sup>2</sup>，非林地面积 285.41hm<sup>2</sup>。其中，评价区植被面积占比最大的是杉木人工林，占评价区总面积的 20.16%，其次是玉米等旱地植被、以红锥等为主的常绿阔叶林、油茶林，分别占总评价面积的 15.25%、13.09%、10.97%，四者合计为 59.47%。

表 3.1-20 评价区植被面积统计表

植被类型	面积 (公顷)	占比 (%)	分布情况
工矿仓储用地	1.25	0.02	零星分布于评价区
住宅用地	138.24	1.85	零星分布于评价区
水域及水利设施用地	46.66	0.63	零星分布于评价区
交通运输用地	99.26	1.33	零星分布于评价区
竹林	24.34	0.33	零星分布于评价区村旁、溪流旁
柏木林	32.29	0.43	零星分布于石山区的村旁或田旁
水稻	50.47	0.68	零星分布于评价区的低洼地段、溪流旁。
其他经济果树林	61.03	0.82	柑橘、李等其他经济林主要集中在利周乡一带。
板栗林	128.08	1.72	板栗林主要集中在利州乡一带。
土山灌丛	161.18	2.16	零星分布于评价区的土山区。
桉树林	234.93	3.15	主要集中在田林县、巴马县等地的范围内。
八角林	248.85	3.34	主要集中在田林县、巴马县、凌云县等地的土山区范围内。
落叶阔叶林	495.68	6.64	主要集中在田林县、巴马县、凌云县等地的土山区范围内。
松树林	569.42	7.63	主要集中在田林县、巴马县、凌云县等地的土山区范围内。
石山灌木林	731.50	9.81	主要集中在凌云县、凤山县等地的石山区范围内。
油茶林	818.18	10.97	主要集中在田林县、巴马县、凌云县、凤山

植被类型	面积（公顷）	占比（%）	分布情况
			县等地的土山区范围内。
常绿阔叶林	976.78	13.09	主要集中在田林县、巴马县等地的评价范围内。
玉米	1137.86	15.25	在整个评价区的旱地常见。
杉木林	1503.90	20.16	主要集中在田林县、巴马县、凌云县等地的土山区范围内。
总计	7459.91	100.00	

### 5、植被生物量评价

根据调查，评价区的植被生物量约 281791.18 吨。其中，占比较大的是以红锥、青冈等为主的常绿阔叶林（21.79%）和马尾松林（19.10%），这些林分的年龄比较大，林分生物量储量较高。其次是杉木林（17.12%）和油茶林（13.21%）。油茶林虽然面积占比大，但往往比较矮小，生物量储量并不高。评价区的杉木林则多为中幼林，林分生物量储量并不高。

表 3.1-21 评价区各植被类型生物量统计表

植被类型	生物量（T）	占比（%）
竹林	145.56	0.05
其他经济果树林	522.40	0.19
水稻	577.90	0.21
土山灌丛	1718.04	0.61
柏木林	2925.46	1.04
八角林	5897.83	2.09
板栗林	5932.91	2.11
石山灌丛	10064.83	3.57
玉米	14007.00	4.97
桉树人工林	14304.19	5.08
落叶阔叶林	24989.82	8.87
油茶林	37227.27	13.21
杉木林	48256.65	17.12
松树林	53808.49	19.10
常绿阔叶林	61412.83	21.79
工矿仓储用地	0.00	0.00
住宅用地	0.00	0.00
水域及水利设施用地	0.00	0.00
交通运输用地	0.00	0.00
总计	281791.18	100.00

注：由于非林地的生物量比较少，且呈零星分布，估算难度大，本评价咱不对其进行统计。

## 6、植被指数（NDVI）及盖度

NDV 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，根据 Arcgis 栅格模块计算植被指数，NDVI 值在 -1.0~1.0 之间。其中，0.2-0.3 指数级的比重最大，反应的是评价区广布的农田植被、石山灌丛、油茶林等矮化植被。其次是 0.4-0.5 指数级，反应的主要是桉树植被、次生阔叶林等，林内透光度略大。在本报告中，把面积占比较小的水域等 NDVI 为负值的图斑，当成了 0 值处理。

表 3.1-22 评价区 NDVI 指数等级和面积分布

NDVI 指数等级	面积（公顷）	占比（%）
0-0.1	31.29	0.42
0.1-0.2	133.79	1.79
0.2-0.3	720.50	9.66
0.3-0.4	3051.37	40.90
0.4-0.5	3435.75	46.06
0.5-0.6	87.21	1.17
合计	7459.91	100.00

## 7、评价区天然林的分布特征

基于林地变更数据和县域国土空间一张图数据，林地起源为天然起源和人工促进天然起源的属性，评价区的天然林（含天然次生林）的面积分布如下表。根据野外调查研判，评价区的原始天然林已经破坏殆尽，多为人工促进天然起源的次生林、次生灌丛等植被。即使保存完好的村旁风水林，乔木层也仅为 4-6 种，林下具有明显人为活动痕迹。

表 3.1-23 评价区天然林（含天然次生林）的分布特征

植被类型	评价区	征地区
马尾松林	0.2225	0.1057
青冈栎林	0.2227	
栓皮栎林	28.549	1.6226
以荷木、大头茶等组成阔叶林	0.4283	
其他阔叶林	1053.13760	87.69790
撑高竹林	0.1086	0
高山矮林	0.2498	0
石山灌木林	694.8401	51.1001
合计	1777.7587	140.5263

## 8、评价区植被的特点

### （1）植被群落的构成物种以热带区系成分为主

评价区的科、属等植物区系常见主要为热带分布类型，约占 50%以上，区域内典型的热带性质植物有红锥、青冈等壳斗科植物，樟树、阴香等樟科植物，红荷木、荷木等山茶科植物。

### （2）自然植被类型以次生林为主，受人为干扰大

重点调查区的主要森林植被包括暖性针叶林的酸性土低山丘陵针叶林——马尾松；地带性植被仅见以青冈栎、朴树、黄连木等组成石灰岩山地常绿落叶阔叶混交林和以红锥等组成的常绿阔叶林，但次生化现象明显；灌丛植被包括暖性的老虎刺、雀梅藤、龙须藤、黄荆、首冠藤、火索藤等灌丛，多为退化灌丛，集中分布在评价区的凌云县地界。草丛包括蕨、类芦、野古草、清香茅等草丛，多为过度放牧或弃耕形成的一类草坡，在评价区分布面积积极小。总体而言，重点调查区已经不存在连续地带性原生植被，多呈嵌块分布于农田、居民区和人工林中间，天然植被体现不同演替阶段的次生性质。

### （3）人工林分布面积较大，多以中幼林为主

人工植被有桉树林、杉木林、马尾松林、八角、油茶、玉米、水稻等，分布面积广且连片存在，是重点调查区的主要植被类型，主要分布在评价区的巴马县、田林县和凌云的朝里乡等一带。

### （4）生物多样性保护面临压力大

重点调查区的天然植被植物物种多样性相对较低，自然植被景观的完整性和连续性一般。桉树林、杉木林、马尾松林、油茶林、八角林和玉米等人工植被植被多，人类干扰活动大，均给植物物种多样性和生态系统多样性等保护带来不利影响。石灰岩灌丛群落自然演替缓慢，加上放牧、砍柴、采集中草药等人为干扰仍然存在，生态保护压力大。

#### 3.1.2.7 公益林调查和评价

根据调查，评价区的重点公益林面积为 1389.15  $\text{hm}^2$ ，占评价区总面积的 18.62%，一般公益林面积为 5.23 $\text{hm}^2$ ，占评价区的 0.07%。其中，巴马县范围的重点公益林和一般公益林面积为 65.00  $\text{hm}^2$  和 0.355 $\text{hm}^2$ ；凤山县的分别为 9.75  $\text{hm}^2$  和 4.88  $\text{hm}^2$ ；凌云县的分别为 1213.93  $\text{hm}^2$  和 0.00 $\text{hm}^2$ ；田林县的重点公益林和一般公益林面积为 100.43 $\text{hm}^2$  和 0.00  $\text{hm}^2$ 。由此可见，评价区的重点公益林主要集中凌云县范围内，尤其集中分布在县城周边、东和乡、逻楼镇等石灰岩山区地带。

表 3.1-24 评价区公益林面积和占比

森林类型	面积（公顷）	占比（%）
非林地	1475.11	19.77
一般公益林	5.23	0.07
一般商品林	4038.05	54.13
重点公益林	1389.15	18.62
重点商品林	552.38	7.40
总计	7459.91	100.00

### 3.1.2.8 土地利用和农业生态现状调查和评价

根据调查，评价区的土地利用总面积为 7549.91hm<sup>2</sup>。其中，占比最大的是林地，占 65.91%。其次是耕地和园地，分别占 17.05%和 13.22%。三者合计为 96.17%，说明评价区主要以农业和林业为主，尤以栽培杉木、桉树、马尾松、油茶、八角、板栗、玉米和水稻等为主。

表 3.1-25 评价区的土地利用面积

土地种类	面积（公顷）	占比（%）
耕地	1272.12	17.05
工矿仓储用地	1.25	0.02
交通运输用地	99.26	1.33
林地	4916.55	65.91
水域及水利设施用地	46.66	0.63
园地	985.83	13.22
住宅用地	138.24	1.85
总计	7459.91	100.00

### 3.1.2.9 评价区石漠化现状

基于 2018 林地调查数据和石漠化调查数据，结合现场调查和卫星影像资料研判，评价区范围内的主要岩溶区集中在凌云县的逻楼镇、东和乡、泗城镇等和凤山县的江州镇。其中，石漠化土地的面积较小，面积约为 11.08 hm<sup>2</sup>，仅出现在部分的弃耕地或村后背的过度放牧地。潜在石漠化主要为石山灌丛、石山藤状灌丛等类型，面积约为 720.42 hm<sup>2</sup>，主要分布在交通便利的道路两侧、弃耕地和农田旁。非石漠化类型主要为青冈栎林、青冈栎+黄连木等林、南酸枣林、任豆林、柏木林等，主要分布在石山地区的山顶、村后风水林和交通不便的地方，面积约为 491.51 hm<sup>2</sup>。

表 3.1-26 评价区所在岩溶区的石漠化程度和分布

区域	类型	面积（公顷）
田林县	潜在石漠化	2.03
凤山县	潜在石漠化	14.91
凌云县	非石漠化	491.51
	潜在石漠化	703.48
	石漠化	11.08
合计		1223.01

3.1.2.10 水生生物现状调查结果及分析

1、浮游植物

①种类组成

本次调查结果（表 4.1-1），共检到浮游植物 51 种，隶属于 6 门 27 属，其中硅藻门 22 种，占 43.1%；绿藻门 18 种，占 35.3%；蓝藻门 8 种，占 15.6%；隐藻门、甲藻门和黄藻门各 1 种，各占 2.0%。浮游植物名录及分布见表 3.1-27~3.1-28。

表 3.1-27 浮游植物种类组成表

采样点 种类	1#		2#		3#		4#		5#	
	数量	比例%	数量	比例%	数量	比例%	数量	比例%	数量	比例%
蓝藻门	6	16.6	5	15.6	7	20.6	3	11.1	2	12.4
隐藻门	1	2.8	0	0	1	3.0	0	0	0	0
甲藻门	1	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0
黄藻门	1	2.8	0	0	0	0	1	3.7	1	6.3
硅藻门	17	47.2	18	56.3	13	38.2	13	48.2	8	50.0
绿藻门	10	27.8	9	28.1	13	38.2	10	37.0	5	31.3
合计	36	100	32	100	34	100	27	100	16	100

表 3.1-28 浮游植物名录及分布表

种 类	采样断面				
	1#乐里河	2#利周河	3#澄碧河	4#盘阳河支流	5#陇朗消水洞
（一）蓝藻门 Cyanophyta					
1 小颤藻 <i>Oscillatoria tenuis</i>	+	+	++	+	±
2 微小平列藻 <i>Oscillatoria tenuissima</i>	+	+	+++	+	±
3 小单歧藻 <i>Tolypothrix tenuis</i>	+	+			
4 皮状席藻 <i>Phoridium corium</i>			+		
5 多变色腥藻 <i>Anabaena variabilis</i>			+		
6 蓝纤维藻 <i>Dactylococcopsis acicularis</i>	+	+	+		
7 铜绿微囊藻 <i>Microcystis aeruginosa</i>	+		+	+	

种 类	采样断面				
	1#乐里河	2#利周河	3#澄碧河	4#盘阳河支流	5#陇朗消水洞
8 大螺旋藻 <i>Spirulina major</i>	+	+	+		
小计 8	6	5	7	3	2
(二) 隐藻门 Cryptophyta					
9 卵形隐藻 <i>Cryptomonas ovaata</i>	+		+		
小计 1	1	0	1	0	0
(三) 甲藻门					
10 角甲藻 <i>Ceratium hirundinella</i>	+				
小计	1	0	0	0	0
(四) 黄藻门 Xanthophyta					
11 小型黄丝藻 <i>Tribomema minus</i>	+			+	±
小计 1	1	0	0	1	1
(五) 硅藻门 Bacillariophyta					
12 梅尼小环藻 <i>Cyclotella meneghiniana</i>	+	+			±
13 变异直链藻 <i>Melosira varians</i>	+++	+	+	+	
14 颗粒直链藻 <i>Melosira granulata</i>	+	+	+	+	
15 尖针杆藻 <i>Synedra acus</i>	+	+	++	+	±
16 钝脆杆藻 <i>Fragilaria capucina</i>	+	+	+	+	
17 美丽星杆藻 <i>Asterionella formosa</i>	+		+		
18 绒毛平板藻 <i>Tabellaria flocculosa</i>	+	+	+	+	
19 短小舟形藻 <i>Navicula exigna</i>	+	+		+	±
20 长圆舟形藻 <i>Navicula oblonga</i>		+			
21 细布纹藻 <i>Gyrosigma kutzingii</i>	+	+	+	+	±
22 埃伦桥弯藻 <i>Cymbella ehrenbergii</i>		+	+	+	±
23 新月桥弯藻 <i>Cymbella cymbiformis</i>	+	+	+		
24 缢缩异极藻 <i>Gomphonema constrictum</i>	+	+	+	+	
25 尖细异极藻 <i>Gomphonema acuminatum</i>				+	±
26 鼠形窗纹藻 <i>Epithemia zebra</i>		+			
27 草鞋形波缘藻 <i>Cymatopleura solea</i>		+			
28 著名羽纹藻 <i>Pinnularia nobilis</i>	+				±
29 端毛双菱藻 <i>Surirell capronii</i>	+	+		+	
30 粗壮双菱藻 <i>Surirell robusta</i>	+	+	+	+	
31 线形双菱藻 <i>Surirella linenris</i>	++	+			±
32 螺旋双菱藻 <i>Surirella spiralis</i>	+		+		
33 垂卵形藻 <i>Cocconeis pendiculus</i>	+	+	+	+	
小计 22	17	18	13	13	8
(五) 绿藻门 Chlorophyt					
34 小球藻 <i>Chloella vulgaris</i>	+	+	+	+	
35 卵形衣藻 <i>Chlamydomonas ovalix</i>	+	+	+	+	
36 单角盘星藻 <i>Pediastrum simplex</i>	+	+	+		
37 盘星藻 <i>Pediastrum clathratum</i>	+	+	+	+	±

种 类	采样断面				
	1#乐里河	2#利周河	3#澄碧河	4#盘阳河支流	5#陇朗消水洞
38 空球藻 <i>Eudorina elegans</i>	+		++	+	
39 杂球藻 <i>Pleodorina californica</i>				+	
40 实球藻 <i>Pandorina morum</i>			+		
41 丛毛微孢藻 <i>Microspora floccosa</i>	+	+	+	+	
42 长毛毛枝藻 <i>Stigeoclonium longipilum</i>		+			
43 粗枝胶毛藻 <i>Chaetophora incrassata</i>				+	
44 优美胶毛藻 <i>Chaetophora elegans</i>				+	±
45 基枝藻 <i>Basycladia crassa</i>	+				
46 脆弱刚毛藻 <i>Cladophora fracta</i>	+		+		±
47 美貌水绵 <i>Spirogyra pulchrifigurata</i>	+	+	+	+	±
48 球果转板藻 <i>Mougeotia sphaerocarpa</i>		+	+	+	
49 锐新月藻 <i>Closterium acerosum</i>	+	+	+		
50 四尾栅藻 <i>Scenedesmus quadricauda</i>			+		±
51 四足十字藻 <i>Crucigenia tetrapedia</i>			+		
小计 18	10	9	13	10	5
合计 51	36	32	34	27	16

5 个采样断面均以硅藻门种类最多，其次为绿藻。常见种为硅藻门的直链藻和双菱藻，绿藻门的小球藻和盘星藻和空球藻。

## ②浮游植物密度和生物量

根据镜检浮游植物的种类、数量，按公式①，计算出浮游植物的密度和生物量及其比例。见表 3.1-29。

表 3.1-29 浮游植物密度和生物量表

指标	1#乐里河	2#利周河	3#澄碧河	4#盘阳河支流	5#陇朗洞	平均
密度（单位： $\times 10^4 \text{ind./L}$ ）	4.18	3.15	1.37	3.34	0.52	2.51
生物量(mg/L)	0.453	0.411	0.326	0.431	0.163	0.36
生物多样性指数 $H'$	1.346	1.377	1.047	1.115	0.762	

## 2、浮游动物

本次调查共检出浮游动物 4 类 22 属 25 种，其中原生动物 5 种，占 20.0%；轮虫 14 种，占 56.0%；枝角类 4 种，占 16.0%；桡足类 2 种，占 8.0%。以多肢轮虫、象鼻蚤、秀体蚤和广布中剑水蚤为常见种。各采样点浮游动物名录及分布情况详见表 3.1-30~3.1-31。



表 3.1-30 浮游动物种类组成

采样点 种类	1#		2#		3#		4#		5#		合计	
	数量	比例%	数量	比例%	数量	比例%	数量	比例%	数量	比例%	数量	比例%
原生动物	2	18.2	2	20.0	2	16.7	5	27.8	2	33.3	5	20.0
轮虫	7	63.6	5	50.0	6	49.9	7	38.9	3	50.0	14	56.0
枝角类	1	9.1	1	10.0	2	16.7	4	22.2	1	16.7	4	16.0
桡足类	1	9.1	2	20.0	2	16.7	2	11.1	0	0	2	8.0
合计	11	100	10	100	12	100	8	100	6	100	25	100

表 3.1-31 浮游动物名录及分布表

种 类	采样断面				
	1#乐里河	2#利周河	3#澄碧河	4#盘阳河支流	5#陇朗洞
<b>原生动物 PROTOZOA</b>					
1 普通表壳虫 <i>Arcella vulagris</i>	+	+	+	+	±
2 冠砂壳虫 <i>Diffugia corona</i>	+	+	+	+	±
3 阔口游仆虫 <i>Euplotes eurystomus</i>				+	
4 短棘刺胞虫 <i>Acanthocystis brevicirrhis</i>				+	
5 伪尖毛虫 <i>Oxytricha chlorelligera</i>				+	
小计 5	2	2	2	5	2
<b>轮虫 ROTIFERA</b>					
6 卵形鞍甲轮虫 <i>Lepadella ovalis</i>		+			
7 截头鬼轮虫 <i>Trichotria truncata</i>		+			
8 萼花臂尾轮虫 <i>Brachionus calyciflorus</i>	+		+		
9 裂足臂尾轮虫 <i>Brachionus diversicornis</i>	+		+	+	
10 剪形臂尾轮虫 <i>Brachionus forficula</i>				+	
11 精致单趾轮虫 <i>Monostyla elachis</i>			+	+	
12 月形腔轮虫 <i>Lecane buna</i>	+	+	+	+	±
13 针簇多肢轮虫 <i>Polyarthra trigla</i>				+++	±
14 前节晶囊轮虫 <i>Asplachna priodonta</i>	+		+		
15 曲腿龟甲轮虫 <i>Keratella valga</i>	+		+	+	±
16 柱足腹尾轮虫 <i>Gastropus stylifer</i>				+	
17 二突异尾轮虫 <i>Trichocerea bicristata</i>	+	+			
18 罗氏异尾轮虫 <i>Trichocerca rousseleti</i>	+				
19 四角平甲轮虫 <i>Platyias quadricornis</i>		+			
小计 14	7	5	6	7	3
<b>枝角类 CLADOCERA</b>					
20 长肢秀体溞 <i>Diaphanosoma leuchtenbergianum</i>				+	
21 筒弧象鼻溞 <i>Bosmina coregoni</i>	+	+	+	+++	±
22 颈沟基合溞 <i>Bosminopsis deitersi</i>			+	+	
23 宽尾网纹溞 <i>Ceriodaphnia laticaudata</i>				+	
小计 4	1	1	2	4	1
<b>桡足类 COPEPODS</b>					
24 汤匙华哲水蚤 <i>Sinocalanus dorrii</i>	++	+	+	+	
25 广布中剑水蚤 <i>Mesocyclops leuckarti</i>		+	+	++	

种 类	采样断面				
	1#乐里河	2#利周河	3#澄碧河	4#盘阳河支流	5#陇朗洞
无节幼体	++	++	++	++	±
六肢幼体	+	+	+	+	
小计 2	1	2	2	2	0
合计 25	11	10	12	18	6

从种类数看，4#>3#>1#>2#>5#。4#盘阳河断面浮游动物种类较多，主要是原生动物和枝角类比其他 4 个断面种类多，流速较大，原生动物相对多。

表 3.1-32 浮游动物密度和生物量表

	1#乐里河	2#利周河	3#澄碧河	4#盘阳河支流	5#陇朗	平均
密度（单位：ind./L）	40	52	36	95	21	48.8
生物量(mg/L)	0.137	0.191	0.063	0.277	0.072	0.148
生物多样性指数 H'	1.406	1.076	1.614	1.578	1.103	

本次监测，5 个采样断面浮游动物平均密度为 48.8ind./L，生物量为 0.148mg/L，其中，密度和生物量均为 4#>2#>1#>3#>5#；生物多样性指数为 3#>4#>1#>5#>2#。

### 3、底栖动物

从此次采集到的全部样品中检出的底栖动物属 3 门 17 种（属），其中，环节动物门的寡毛类 2 种，占总数的 11.8%；节肢动物门的水生昆虫 3 种，占总数的 17.6%；节肢动物门的甲壳类 4 种，占总数 23.5%；软体动物门的腹足类 8 种，占 47.1%。详见表 3.1-31、表 3.1-32。

表 3.1-33 各采样断面底栖动物名录表

类别	1#乐里河	2#利周河	3#澄碧河	4#盘阳河支流	5#陇朗
环节动物门 ANNELIDA					
寡毛类 OLIGOCHAETA					
1 苏氏尾鳃蚓 <i>Branchiurus sowrbyi</i>	+	+	+		±
2 中华颤蚓 <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	+	+	+	+	
节肢动物门 ANTHROPODNECTA					
水生昆虫 CRUSTACEA					
3 大蜻蜓 <i>Anotogaster sieboldii</i>	+	+	+	+	
4 粗腹摇蚊幼虫 <i>Pelpoia</i>	+	+	+	+	±
5 豆娘 <i>Zygoptera sp.</i>	+	+	+	+	±
甲壳类 CRUSTACEA					
6 日本沼虾 <i>Macrobrachium nipponensis</i>	+	+	+	+	

类别	1#乐里河	2#利周河	3#澄碧河	4#盘阳河支流	5#陇朗
7 中华米虾 <i>Caridinadenticulate sinensis</i>		+	+	+	±
8 细足米虾 <i>C. nilotica gracilipes</i>	+	+	+		
9 中华束腹蟹 <i>Somaniathelphusa sinensis</i>	+	+	+	+	
软体动物门 MOLLUSCA					
10 梨形环棱螺 <i>Bellamya quadrata</i>	+	+	+		
11 方格短沟蜷 <i>Semisulcospira canllata</i>	+			+	
12 中国圆田螺 <i>Cipangopaludina chinensis</i>	+	+	+	+	
13 大瓶螺 <i>Pomacea canaliculata</i>	+	+	+	+	
14 耳萝卜螺 <i>Radix auricularia</i>	+	+	+	+	
15 卵萝卜螺 <i>Radix ovata</i>	+			+	±
16 淡水壳菜 <i>Limnoperna lacustris</i>	+	++	++	+	
17 河蚬 <i>Corbicula fluminea</i>	+	+	+	+	
合计（属、种）17	16	15	15	14	5

表 3.1-34 调查水域各类底栖动物比例表

种类	寡毛类	节肢动物		软体动物	合计
		水生昆虫	甲壳类		
数量(种)	2	3	4	8	17
占比例(%)	11.8	17.6	23.5	47.1	100

表 3.1-35 调查水域各类底栖动物密度和生物量表

类别	1#乐里河	2#利周河	3#澄碧河	4#盘阳河支流	5#陇朗	平均
密度 ind/m <sup>2</sup>	142	126	128	119	21	107.2
生物量 g/m <sup>2</sup>	19.7	21.3	23.4	17.2	4.6	17.2

底栖动物平均密度为 107.2ind/m<sup>2</sup>，平均生物量为 17.2g/m<sup>2</sup>，其中密度 1#>3#>2#>4#>5#，生物量 3#>2#>1#>4#>5#。

#### 4、水生维管束植物

水生维管束植物分为漂浮植物、浮叶植物、沉水植物和挺水植物四大类型。水生维管束植物的生长受水体流速、透明度、温度、底质等影响。

本次调查，共发现水生维管束植物有 10 种，隶属被子植物门 8 科。按照生态类型分，挺水植物 7 种，占 70%；漂浮植物 3 种，占 30%；未发现浮叶植物和沉水植物。1#、2#、4#各采样点采集到的植物种类基本相同，2#较少，5#最少。常见的种类是芦苇、凤眼莲、水蓼、喜旱莲子草等。凤眼莲 *Eichhornia crassipes*、大藻 *Pistia stratiotes* 为外

来物种，在 1#、2#、4#有少量分布。

表 3.1-36 各采样断面水生维管束植物名录表

类别	1#乐里河	2#利周河	3#澄碧河	4#盘阳河支流	5#陇朗
一、禾本科 Gramineae					
1 芦苇 <i>Phragmites communis</i>	±	±	±	±	
2.类芦 <i>Neyraudia reynaudiana</i>	±	±		±	
二、雨久花科					
3 凤眼莲 <i>Eichhornia crassipes</i>	±	±		±	
三、蓼科 Polygonaceae					
4 水蓼 <i>Polygonum hydropiper</i>	±	±	±	±	±
四、苋科 Amaranthaceae					
5 喜旱莲子草 <i>Alternanthera philoxeroides</i>	±	±	±	±	±
五、鸭跖草科 Commelinaceae					
6 鸭跖草 <i>Commelina communis</i>	±	±	±	±	±
六、天南星科 Araceae					
7 野芋 <i>Colocasia antiquorum</i>	±	±	±	±	
8 大藻 <i>Pistia stratiotes</i>	±	±		±	
七、浮萍科 Lemnaceae					
9 浮萍 <i>Lemna minor</i>					±
八、菊科 Asteraceae					
10 鳢肠 <i>Eclipta prostrate</i>	±	±	±	±	
合计 10	9	9	6	9	4

## 5、鱼类

### (1) 鱼类组成

经检索、鉴定，调查范围内有鱼类 48 种，隶属于 5 目 15 科 43 属。鱼类名录如下。

表 3.1-37 鱼类名录表

鱼类	乐里河	利周河	澄碧河	盘阳河
鲤形目 CYPRINIFORMES				
鳅科 鳅科 Cobitidae				
1 横纹南鳅 <i>Schistura fasciolata</i>	+	+	+	+
2 泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	+	+	+	+
鲤科 Cyprinidea				

鱼类	乐里河	利周河	澄碧河	盘阳河
鱼丹亚科 <i>Danioninae</i>				
3 宽鳍鱮 <i>Zacco platypus</i>	+	+	+	+
4 马口鱼 <i>Opsariichthys bidens</i>	+	+	+	+
雅罗鱼亚科 <i>Leuciscinae</i>				
5 草鱼 <i>Ctenopharyngodon idellus</i>	+	+	+	+
6 青鱼 <i>Mylopharyngodon piceus</i>	+			+
7 赤眼鱮 <i>Squaliobarbus curriculus</i>	+	+	+	+
鲃亚科 <i>Cultrinae</i>				
8 细鲃 <i>Rasborinus lineatus</i>	+	+	+	+
9 餐 <i>Hemiculter leucisculus</i>	+	+	+	+
10 南方拟餐 <i>Pseudohemiculter dispar</i>				
11 大眼华鲃 <i>Sinibrama macrops</i>	+	+	+	+
12 大眼近红鲃 <i>Ancherythroculter lini</i>	+		+	
鮡亚科 <i>Gobioninae</i>				
13 银鮡 <i>Squalidus argentatus</i>	+	+	+	+
14 点纹银鮡 <i>Squalidus wolterstorffi</i>	+	+	+	+
15 麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>	+	+	+	+
16 棒花鱼 <i>Abbottina rivularis</i>		+	+	
17 福建小鰾鮡 <i>Microphysogobio fukiensis</i>	+	+	+	+
鱮亚科 <i>Acheilognathinae</i>				
18 越南鱮 <i>Acheilognathus tonkinensis</i>		+	+	+
19 短须鱮 <i>Acheilognathus barbatus</i>	+	+	+	+
20 高体鳊 <i>Rhodeus ocellatus</i>			+	
鲃亚科 <i>Barbinae</i>				
21 条纹小鲃 <i>Puntius semifasciolatus</i>	+	+	+	+
22 光倒刺鲃 <i>Spinibarbus hollandi</i>	+		+	+
23 带半刺光唇鱼 <i>Acrossocheilus hemispinus cinctus</i>	+	+	+	+
24 南方白甲鱼 <i>Onychostoma gerlachi</i>	+	+	+	+
野鲮亚科 <i>Labeoninae</i>				
25 鲮 <i>Cirrhinus molitorella</i>	+	+	+	+
26 异华鲮 <i>Parasinilabeo assimilis</i>	+	+	+	+
27 纹唇鱼 <i>Osteochilus salsburyi</i>	+	+	+	+
鲢亚科 <i>Hypophthalmichthyinae</i>				
28 鲢 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	+			+
29 鳊 <i>Aristichthys nobilis</i>	+			+
鲤亚科 <i>Cyprininae</i>				
30 鲤 <i>Cyprinus carpio</i>	+	+	+	+
31 鲫 <i>Carassius auratus</i>	+	+	+	+

鱼类	乐里河	利周河	澄碧河	盘阳河
平鳍鳅科 Homalopteridae				
腹吸鳅亚科 Gastromyzoninae				
32 平舟原缨口鳅 <i>Vanmanenia pingchowensis</i>	+	+	+	+
鲇形目 SILURIFORMES				
鲇科 Siluridae				
33 鲇 <i>Silurus asotus</i>	+	+	+	+
34 越南鲇 <i>Silurus cochinchinensis</i>		+	+	
胡子鲇科 Clariidae				
35 胡子鲇 <i>Clarias fuscus</i>	+	+	+	+
鲿科 Bagridae				
36 黄颡鱼 <i>Pelteobagrus fulvidraco</i>	+	+	+	+
鲢形目 CYPRINODONTIFORMES				
胎鲿科 Poeciliidae				
37 食蚊鱼 <i>Gambusia affinis</i>	+	+	+	+
合鳃鱼目 SYNBRANCHIFORMES				
合鳃鱼科 Synbranchidae				
38 黄鳝 <i>Monopterus albus</i>	+	+	+	+
鲈形目 PERCIFORMES				
丽鱼科 Cichlidae				
39 齐氏罗非鱼 <i>Tilapia zillii</i>	+	+		+
鲈科 Serranidae				
40 中国少鳞鳊 <i>Coreoperca whiteheadi</i>	+	+	+	+
41 斑鳊 <i>Siniperca scherzeri</i>	+	+	+	
塘鳢科 Eleotriidae				
42 中华沙塘鳢 <i>Odontobutis sinensis</i>				+
鰕虎鱼科 Gobiidae				
43 子陵吻鰕虎鱼 <i>Rhinogobius giurinus</i>	+	+	+	+
44 李氏吻鰕虎鱼 <i>Rhinogobius leavelli</i>	+	+	+	+
斗鱼科 Belontiidae				
45 叉尾斗鱼 <i>Macropodus opercularis</i>	+	+	+	+
鳢科 Channidae				
46 斑鳢 <i>Channa maculate</i>	+	+	+	+
47 月鳢 <i>Channa asiatica</i>			+	+
刺鳅科 Mastacembelidae				
48 大刺鳅 <i>Mastacembelus armatus</i>	+		+	+
合计	41	38	42	42

表 3.1-38 鱼类组成表

目	鲤形目			鲇形目			鲿形目	合鳃目	鲈形目						
	鳅科	鲤科	平鳍鳅科	胡鲇科	鲇科	鮠科	胎鲿科	合鳃科	丽鱼科	鮨科	塘鳢科	鰕虎鱼科	斗鱼科	鱧科	刺鳅科
种数	2	29	1	1	2	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1
小计	32			4			1	1	10						
合计	48														

调查范围的鱼类主体是鲤形目鱼类，共有 32 种，占总数的 66.7%；其次为鲈形目，有 10 种，占总数的 20.8%；鲇形目 4 种，占总数的 8.3%；鲿形目和合鳃鱼目各 1 种，各占 2.1%。鲤形目鱼类和鲇形目鱼类组成的骨鲮鱼类共计 35 种，占 72.9%。

鲤形目鱼类中以鲤科鱼类占比重最大，共有 29 种和亚种，占总数的 60.4%。在我国鲤科鱼类 12 个亚科中，在调查区水域生活或洄游通过的鱼类有 9 个亚科，其中，鮠亚科和鮡亚科鱼类最多，有 5 种，占鲤科鱼类的 17.3%；鲃亚科 4 种，占鲤科鱼类的 13.8%；雅罗鱼亚科、鱊亚科和野鲮亚科鱼类各 3 种，占 10.3%；鱼丹亚科、鲢亚科和鲤亚科各 2 种，各占 6.9%；

#### 5、重点保护水生生物和洄游鱼类

本次调查没有发现重点保护水生生物和洄游鱼类。

#### 6、鱼类“三场”

在调查范围内没有发现鱼类“三场”。

### 7、凌云洞穴鱼类自治区级自然保护区鱼类资源调查

凌云洞穴珍稀鱼类自治区级自然保护区于 2008 年 4 月经广西壮族自治区政府批准成立。

#### (1) 保护区概况和功能分区

凌云洞穴珍稀鱼类自治区级自然保护区于 2008 年 4 月经广西壮族自治区政府批准成立。

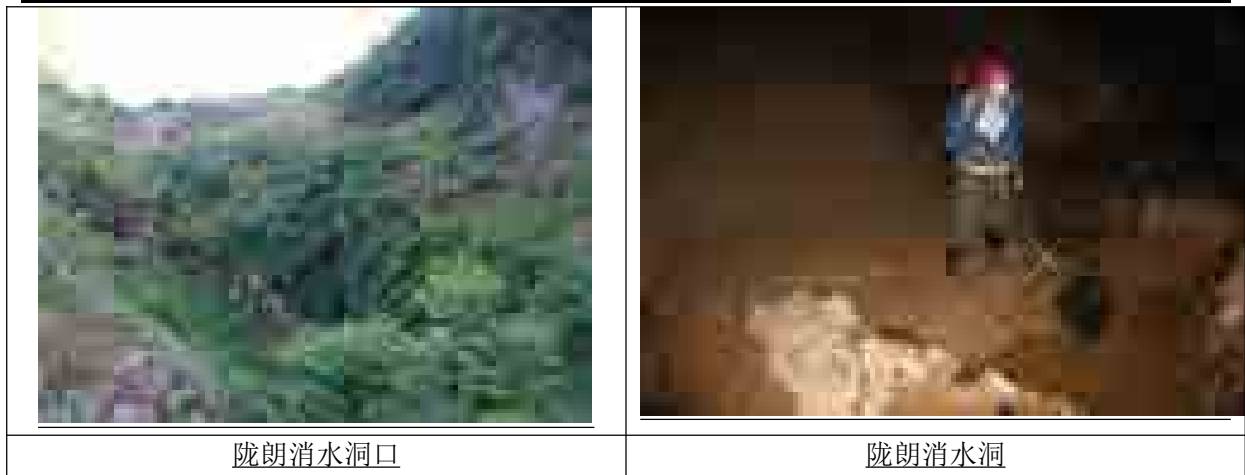
保护区总面积为 684 公顷，由一条地下河沿线区域和另外六个分散的洞穴组成，即主体为位于凌云县泗城镇水源洞（106°34'39.9"E，24°21'59.6"N）至逻楼镇降村高粱井（106°44'17.3"E，24°27'34.4"N），6 个呈点状分布的实验区分别为卢家堡洞实验区

（106°43'10.2"E，24°20'35.5"N）、安水洞实验区（106°44'44.3"E，24°22'22.3"N）、祥福消水洞实验区（106°51'33.3"E，24°22'45.2"N）、八里响水洞实验区（106°27'30.7"E，24°31'58.1"N）、海洞与风流洞实验区（106°38'10.1"E，24°28'21.2"N）和陇朗消水洞实验区（106°47'23.7"E，24°23'24.8"N）。

保护区的主体为泗城镇水源洞至罗楼镇降村高粱进的地下河沿线区域，核心区为牛垌至甲福地下河段；缓冲区为牛垌至于谷地下河段，实验区为干谷至泗城镇水源洞、甲福至高梁水井段、卢家堡洞实验区、安水洞实验区、祥福消水洞实验区、八里响水洞实验区、海洞与风流洞实验区和陇朗消水洞实验区。

	
<p>沙洞</p>	<p>安水洞</p>
	
<p>卢家堡洞</p>	<p>祥福消水洞</p>





### (2) 凌云洞穴鱼类自然保护区鱼类、虾类

有鱼类 7 种，虾 1 种。名录如下：

凌云盲米虾 *Typhlocaridina lingyunensis* Li & Luo 2001

凌云高原鳅 *Triplophysa lingyunensis* (Liao, Wang & Luo, 1997)

花坪高原鳅 *Triplophysa huapingensis* Zheng, Yang & Chen, 2012

凌云金线鲃 *Sinocyclocheilus lingyunensis* Li, Xiao & Luo, 2000 。国家二级保护动物。

小眼金线鲃 *Sinocyclocheilus microphthalmus* Li, 1989。国家二级保护动物。

安水金线鲃 *Sinocyclocheilus anshuiensis* Gan, Wu, Wei & Yang, 2013 国家二级保护动物。

逻楼金线鲃 *Sinocyclocheilus luolouensis* Lan, 2013 国家二级保护动物。

田林金线鲃 *Sinocyclocheilus tianlinensis* Zhou, Zhang & He, 2004 国家二级保护动物。

### (3) 各洞穴鱼类、虾分布

沙洞：N：24.4°；E 106.6°；alt：648。

凌云盲米虾 *Typhlocaridina lingyunensis* Li & Luo 2001

凌云高原鳅 *Triplophysa lingyunensis* (Liao, Wang & Luo, 1997)

凌云金线鲃 *Sinocyclocheilus lingyunensis* Li, Xiao & Luo, 2000

小眼金线鲃 *Sinocyclocheilus microphthalmus* Li, 1989

安水洞：N：24.4°；E：106.7°；alt：706m。

凌云高原鳅 *Triplophysa lingyunensis* (Liao, Wang & Luo, 1997)

凌云金线鲃 *Sinocyclocheilus lingyunensis* Li, Xiao & Luo, 2000

小眼金线鲃 *Sinocyclocheilus microphthalmus* Li, 1989

安水金线鲃 *Sinocyclocheilus anshuiensis* Gan, Wu, Wei & Yang, 2013

逻楼金线鲃 *Sinocyclocheilus luolouensis* Lan, 2013

卢家堡洞：N：24.3°；E：106.7°；alt：637m。

凌云金线鲃 *Sinocyclocheilus lingyunensis* Li, Xiao & Luo, 2000

安水金线鲃 *Sinocyclocheilus anshuiensis* Gan, Wu, Wei & Yang, 2013

陇朗消水洞：N：24.4°；E：106.8°；alt：633m。

小眼金线鲃 *Sinocyclocheilus microphthalmus* Li, 1989

牛洞：N：24.5°；E：106.7°；alt：821m。

凌云高原鳅 *Triplophysa lingyunensis* (Liao, Wang & Luo, 1997)

凌云金线鲃 *Sinocyclocheilus lingyunensis* Li, Xiao & Luo, 2000

小眼金线鲃 *Sinocyclocheilus microphthalmus* Li, 1989

八里响水洞：N：24.5°；E：106.5°；alt：911m。

花坪高原鳅 *Triplophysa huapingensis* Zheng, Yang & Chen, 2012

田林金线鲃 *Sinocyclocheilus tianlinensis* Zhou, Zhang & He, 2004

祥福消水洞（逻楼镇祥福村）：

凌云金线鲃 *Sinocyclocheilus lingyunensis* Li, Xiao & Luo, 2000

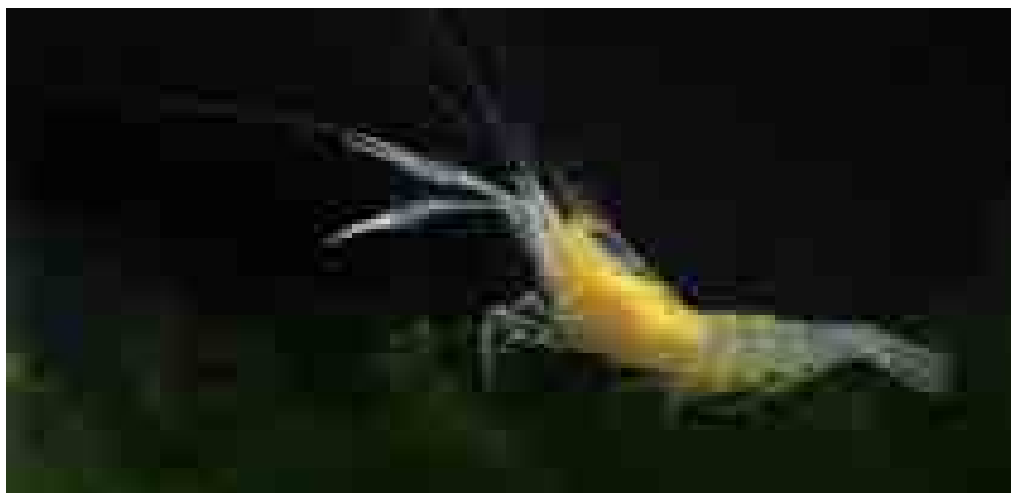
小眼金线鲃 *Sinocyclocheilus microphthalmus* Li, 1989

海洞与风流洞（加尤镇央里村）：

小眼金线鲃 *Sinocyclocheilus microphthalmus* Li, 1989

#### （4）凌云洞穴鱼类自然保护区鱼类生物学特征

凌云盲米虾 *Typhlocaridina lingyunensis*



眼退化成盲眼，无色素。额剑向前下方平伸，超过第1触角柄节第3节末端，其长度约为头胸甲的1/2，上缘具活动齿9枚，其中3枚在眼眶之后的头胸甲上，占据位置约为头胸甲长的1/3。下缘齿6枚。第1触角柄节较长，其长度约为5mm，第1节最长，第2节次之，第3节最短，第1节约相当于后两节之和。触角刺和鳃甲刺均小，伸向头胸甲的前缘。第2触角鳞片较长，其长约为宽的2.5倍。

分布于凌云洞穴珍稀鱼类自治区级自然保护区泗城镇官仓沙洞地下河。资源量少。

#### 凌云高原鳅 *Triplophysa lingyunensis*

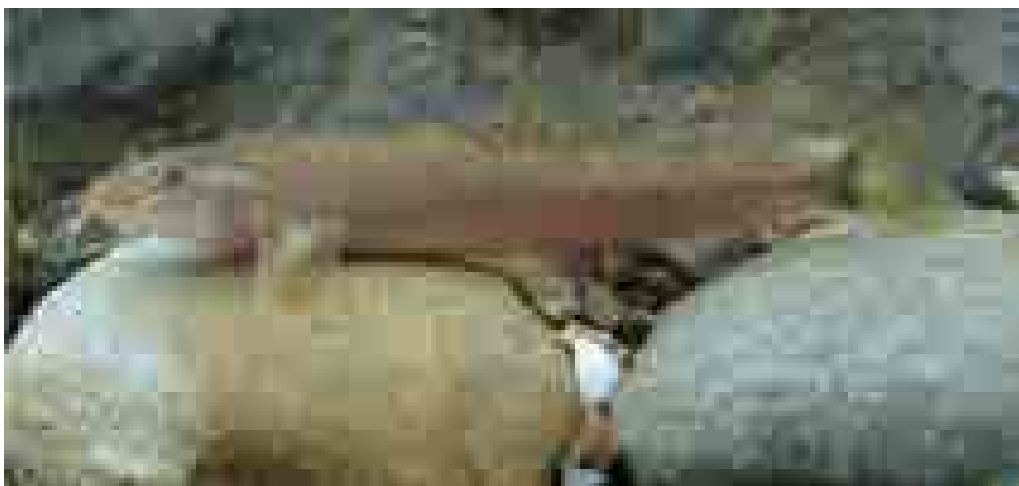


鲤形目 *Cypriniformes* 条鳅科 *Nemacheilidae* 高原鳅属 *Triplophysa*。体延长。头小，头宽小于体宽。前后鼻孔相邻，前鼻孔在瓣膜中。眼小，仅残留一小黑点，眼窝充满脂肪。眼前缘至吻端两侧膨大，颜色略深。口下位，唇面具浅褶。须3对。身体被细鳞，前躯较稀疏，后躯较密集。侧线不完全，终止于背鳍起点之下。背鳍分枝鳍条7-8；腹鳍分枝鳍条5-6；臀鳍分枝鳍条5。

生活时皮肤无色素，半透明，隐约可见内脏器官，鳃部红色。

分布于广西凌云县泗城镇官仓村马王屯沙洞地下河、逻楼镇安水村、降村部分洞穴。

#### 花坪高原鳅 *Triplophysa huapingensis*



鲤形目 Cypriniformes 条鳅科 Nemacheilidae 高原鳅属 Triplophysa。体延长。身体最高点前于背鳍起点。头平扁，头宽大于头高。前、后鼻孔紧邻。眼正常。口下位。唇发达，下唇中央前缘具小缺刻。须 3 对。背鳍分枝鳍条 8；腹鳍分枝鳍条 6；臀鳍分枝鳍条 5；尾鳍叉形，分枝鳍条 16。身体密布小鳞。侧线完全，平直。雄性个体眼前缘下方形成三角形小刺突区，延伸至外侧吻须基部。身体浅黄色。头和身体背而、侧面具褐色斑块。背鳍、腹鳍和尾鳍也散布褐色斑纹。尾鳍基具一黑色斑点。分布于分布于玉洪瑶族乡八里村的八里响水洞及田林县浪平乡，乐业县花坪镇、同乐镇。

**凌云金线鲃 *Sinocyclocheilus lingyunensis***



鲤形目 Cypriniformes 鲤科 Cyprinidae 金线鲃属 Sinocyclocheilus。体延长，侧扁。头较小，吻相对短，吻端圆钝。眼中等大。口端位或亚下位。须 2 对，发达。体鳞中等大，侧线鳞 71 - 78。背鳍起点明显地在腹鳍起点之后上方，末根不分枝鳍条下半段为硬刺，后缘有锯齿，上半段柔软分节；背鳍分枝鳍条 7。生活时体青灰色，部分个体淡红色；体侧无斑纹。分布于广西凌云县泗城镇沙洞、逻楼镇安水村、降村等地的地下河。国家二级保护动物。

**小眼金线鲃 *Sinocyclocheilus anophthalmus***



鲤形目 *Cypriniformes* 鲤科 *Cyprinidae* 金线鲃属 *Sinocyclocheilus*。吻尖细，口端位，上唇薄而下唇厚。须2对，发达，吻须短，颌须伸达眼后缘的下方。眼退化，头骨塌陷，使背部看似隆起。鳞细小，沿侧线鳞则比较大，侧线鳞61-69，侧线略下弯。背鳍外缘稍内凹或平截，背鳍刺较细，基部粗硬，后缘锯齿细弱，顶端柔软分节，起点位于腹鳍稍后。全身呈淡黄色或淡粉红色，体侧近背部有许多淡灰色圆斑。腹部白色，各鳍均为金黄色。生活于黑暗的溶洞环境中。在凌云洞穴珍稀鱼类自治区级自然保护区泗城镇官仓沙洞地下河有分布，陇朗消水洞也有分布。种群数量多。国家二级保护动物。

**田林金线鲃 *Sinocyclocheilus tianlinensis***



鲤形目 *Cypriniformes* 鲤科 *Cyprinidae* 金线鲃属 *Sinocyclocheilus*。体延长，侧扁。头部平扁呈鸭嘴状。头背交界处急剧隆起，形成向前的突起，多数个体突起不分叉，前端略圆钝。无眼。口亚下位。须2对，发达。体表裸露无鳞。背鳍末根不分枝鳍条柔软，后缘无锯齿；背鳍分枝鳍条8。胸鳍末端后伸达腹鳍起点。腹鳍起点与背鳍起点相对。生活时体呈淡肉红色，半透明状；身体无斑纹。分布于玉洪瑶族乡八里村的八里响水洞及田林县浪平乡狮子口洞。国家二级保护动物。

**安水金线鲃 *Sinocyclocheilus anshuiensis***



鲤形目 *Cypriniformes* 鲤科 *Cyprinidae* 金线鲃属 *Sinocyclocheilus*。体延长，侧扁。头部平扁，呈鸭嘴状。无眼或仅残存黑色眼点。头背交界处具一伸向上前方的光滑肉瘤。侧线鳞 34~38。背鳍末根不分枝鳍条基部为硬刺，后缘具锯齿，后半部柔软分节；背鳍分枝鳍条 7。胸鳍不达或略超过腹鳍起点。腹鳍起点位于背鳍起点之前。尾柄上、下缘具发达肉质鳍褶。生活时通体淡粉红色，半透明状，身体无斑纹。分布于广西凌云县逻楼镇安水村地下洞穴。国家二级保护动物。

逻楼金线鲃 *Sinocyclocheilus luolouensis*



鲤形目 *Cypriniformes* 鲤科 *Cyprinidae* 金线鲃属 *Sinocyclocheilus*。体延长，侧扁。眼退化，仅残留一与后鼻孔大小相当的黑点。口亚下位。须 2 对，发达。除头部分，通体被鳞，侧线鳞 43 - 49；侧线上鳞 9 - 12；侧线下鳞 8 - 9。背鳍末根不分枝鳍条顶部柔软分节，下部 2/3 长度略硬，后缘具锯齿；背鳍分枝鳍条 7。胸鳍长，后伸超过腹鳍起点。体灰色；体侧沿侧线上缘至尾鳍基具一系列黑色斑点。分布于广西凌云县逻楼镇安水村洞穴。国家二级保护动物。

## 3.1.2.11 动物生态现状调查和分析

## 1、陆生脊椎动物区系

按照《中国动物地理区划》，评价范围动物区划为东洋界华南区的闽广沿海亚区，但毗邻华南区滇南山地亚区，有一定的西南区成分。动物区系组成仍以华南区-华中区-西南区成分为优势，其次为华南区-华中区，然后是华南区-西南区成分和广布种，最后是一些西南区成分的物种。

## 2、陆生脊椎动物多样性

根据实地调查、访问以及查阅相关资料，拟建建设项目调查区域内已知有陆生脊椎野生动物 240 种，隶属 4 纲 26 目 82 科（表 3.1.-34，附表 1）。其中两栖类 2 目 7 科 18 种，占广西两栖类动物种数 105 种的 17.1%；爬行类 2 目 9 科 34 种，占广西爬行类动物种数 177 种的 19.2%；鸟类 15 目 50 科 157 种，占广西鸟类种数 687 种的 22.9%；哺乳类 7 目 16 科 31 种，占广西哺乳类动物种数 180 种的 17.2%。

表 3.1-39 项目评价范围陆生脊椎动物资源统计结果

数量 纲	目	科	种
两栖纲 AMPHIBIA	有尾目 Urodela	蝾螈科 Salamandridae	1
	无尾目 Anura	蟾蜍科 Bufonidae	2
		雨蛙科 Hylidae	1
		蛙科 Ranidae	3
		叉舌蛙科 Dicroglossidae	4
		树蛙科 Rhacophoridae	2
		姬蛙科 Microhylidae	5
爬行纲 REPTILIA	蜥蜴目 Lacertiformes	鬣蜥科 Agamidae	2
		壁虎科 Gekkonidae	3
		石龙子科 Scincidae	4
		蜥蜴科 Lacertidae	1
	蛇目 Serpentes	盲蛇科 Typhlopidae	1
		蟒科 Pythonidae	1
		游蛇科 Colubridae	15
		眼镜蛇科 Elapidae	4
		蝰科 Viperidae	3
鸟纲 AVES	鸡形目 Galliformes	雉科 Phasianidae	5
	鸚鵡目 Podicipediformes	鸚鵡科 Podicipedidae	1
	鸽形目 Columbiformes	鸠鸽科 Columbidae	2
	夜鷹目 Caprimulgiformes	夜鷹科 Caprimulgidae	1
		雨燕科 Apodidae	2

数量 纲	目	科	种
	鸮形目 Cuculiformes	杜鹃科 Cuculidae	8
	鹤形目 Gruiformes	三趾鹑科 Turnicidae	1
		秧鸡科 Rallidae	3
	鹈形目 PELECANIFORMES	鹭科 Ardeidae	4
	鹰形目 ACCIPITRIFORMES	鹰科 Accipitridae	10
	鸺形目 TYTONIDAE	鸺鹠科 Strigidae	4
	咬鹃目 TROGONIFORMES	咬鹃科 Trogonidae	1
	犀鸟目 BUCEROTIFORMES	戴胜科 Upupidae	1
	佛法僧目 CORACIIFORMES	佛法僧科 Coraciidae	1
		翠鸟科 Alcedinidae	2
	啄木鸟目 PICIFORMES	拟啄木鸟科 Capitonidae	2
		啄木鸟科 Picidae	3
	隼形目 FALCONIFORMES	隼科 Falconidae	2
	雀形目 PASSERIFORMES	黄鹡科 Oriolidae	1
		莺雀科 Vireonidae	1
		山椒鸟科 Campephagidae	3
		燕鹟科 Artamidae	1
		钩嘴鹟科 Tephrodornithidae	1
		扇尾鹟科 Rhipiduridae	1
		卷尾科 Dicruridae	3
		王鹟科 Monarchinae	1
		伯劳科 Laniidae	4
		鸦科 Corvidae	3
		玉鹟科 Stenostiridae	1
		山雀科 Paridae	2
		扇尾莺科 Cisticolidae	5
		燕科 Hirundinidae	2
		鹎科 Pycnonotidae	10
		柳莺科 Phylloscopidae	6
		树莺科 Cettiidae	4
		长尾山雀科 Aegithalidae	1
		莺鹟科 Sylviidae	2
绣眼鸟科 Zosteropidae		2	
林鹟科 Timaliidae		3	
幽鹟科 Pellorneidae		2	
噪鹟科 Leiothrichidae	7		
棕鸟科 Sturnidae	2		
鹎科 Turdidae	4		



数量 纲	目	科	种
		鹟科 Muscicapidae	14
		啄花鸟科 Dicaeidae	2
		花蜜鸟科 Nectariniidae	4
		梅花雀科 Estrildidae	2
		雀科 Passeridae	2
		鹑鸽科 Motacillidae	4
		鸚科 Emberizidae	4
哺乳纲 MAMALI A	鼯形目 SORICOMORPHA	鼯鼠科 Soricidae	1
	树鼯目 SCANDENTIA	树鼯科 Tupaiidae	1
	翼手目 CHIROPTERA	狐蝠科 Pteropodidae	1
		蹄蝠科 Hipposideridae	1
		蝙蝠科 Vespertilionidae	1
	灵长目 PRIMATES	猴科 Cercopithecidae	1
	啮齿目 RODENTIA	松鼠科 Sciuridae	4
		鼯形鼠科 Spalacidae	2
		鼠科 Muridae	7
		豪猪科 Hystricidae	1
	食肉目 CARNIVORA	鼬科 Mustelidae	4
		灵猫科 Viverridae	2
		林狸科 Prionodontidae	1
		猫科 Felidae	1
	偶蹄目 ARTIODACTYLA	猪科 Suidae	1
鹿科 Cervidae		2	
合计	26	82	240

### 3、常见陆生脊椎野生动物资源

#### (1) 两栖类

评价区内记录的两栖类动物隶属 2 目 7 科 18 种。根据其生活习性，可分为 4 种生态类型。

陆栖型：共有 3 种，包括黑眶蟾蜍（*Duttaphrynu smelanostictus*）、中华蟾蜍（*Bufo gargarizans*）和花狭口蛙（*Kaloula pulchra*）。可见于丘陵低山林地和水域的边缘地带活动，也常见于村庄及周边农田等陆地生境。

静水型：共计 7 种，包括沼水蛙（*Boulengerana guentheri*）、泽陆蛙（*Fejervarya multistriata*）、虎纹蛙（*Hoplobatrachus chinensis*）、粗皮姬蛙（*Microhyla butleri*）、小弧斑姬蛙（*Microhyla heymonsi*）、饰纹姬蛙（*Microhyla fissipes*）、花姬蛙（*Microhyla*

*pulchra*），其主要分布在评价区内的池塘、水稻田、水坑边土隙或草丛湿地中生活。

流水型：有细痣瑶蟾（*Tylototriton asperrimus*）、棘腹蛙（*Quasipaa boulengeri*）、棘胸蛙（*Quasipaa spinosa*）等3种，生活于林木繁茂、水质较好的山溪内，大多于白天隐匿于溪底的石块下、溪边大石缝或瀑布下的石洞内；晚间出外，蹲于石块上或伏于水边。

树栖型：有5种，包括华西雨蛙（*Hyla annectans*）、大绿臭蛙（*Odorrana graminea*）、花臭蛙（*Odorrana schmackeri*）、斑腿泛树蛙（*Polypedates megacephalus*）和无声囊泛树蛙（*Polypedates mutus*），主要在评价区内离水源不远或湿度比较大的林子和林缘灌丛生活。

## （2）爬行类

评价区爬行类动物隶属2目9科34种，根据其生活习性，可分为3种生态类型。

灌丛石隙型：分布于调查区林缘灌草丛、石缝间隙等生境。该生境常见的爬行动物有鬣蜥科的变色树蜥（*Calotes versicolor*），壁虎科的原尾蜥虎（*Hemidactylus bowringii*）、中国壁虎（*Gekko chinensis*），石龙子科的中国石龙子（*Eumeces chinensis*），游蛇科的翠青蛇（*Cyclophiops major*）、黄链蛇（*Dinodon flavozonatum*）、黑眉锦蛇（*Elaphe taeniura*）、红脖颈槽蛇（*Rhabdophis subminiatus*）等。喜欢栖息于林缘路边、田边灌丛的主要有灰鼠蛇（*Ptyas korros*）、福建竹叶青蛇（*Trimeresurus stejnegeri*）等。

林栖傍水型：常见的种类有石龙子科铜蜓蜥（*Sphemonorphus indicus*）、游蛇科草腹链蛇（*Amphiesma stolatum*）、滑鼠蛇（*Ptyas mucosus*），眼镜蛇科的银环蛇（*Bungarus multicinctus*）、舟山眼镜蛇（*Naja atra*）等，其主要在评价区内有溪流的山谷间、水田、森林林地间活动。

水栖型：游蛇科中国水蛇（*Enhydris chinensis*）、铅色水蛇（*Enhydris plumbea*）、渔游蛇（*Xenochrophis piscator*）、乌华游蛇（*Sinonatrix percarinata*）等几种均为常见种，其主要在评价区内的库塘、养殖塘、水田等湿地中活动。

## （3）鸟类

评价区鸟类隶属15目50科157种，其中雀形目最多，有104种，约占评价区内鸟类种数的66.2%。按照各种鸟类生活习性的不同，上述鸟类可分为以下6种生态类型。

猛禽（具有弯曲如钩的锐利嘴和爪，翅膀强大有力，能在天空翱翔或滑翔，捕食空中或地下活的猎物）：共16种，包括日行性活动、鹰形目鹰科的黑翅鸢（*Elanus caeruleus*）、凤头蜂鹰（*Pernis ptilorhynchus*）、黑冠鹃隼（*Aviceda leuphotes*）、蛇雕（*Spilornis cheela*）、

凤头鹰 (*Accipiter trivirgatus*)、赤腹鹰 (*Accipiter soloensis*)、松雀鹰 (*Accipiter virgatus*)、黑鸢 (*Milvus migrans*)、灰脸鵟鹰 (*Butastur indicus*)、普通鵟 (*Buteo buteo*) 等 10 种，隼形目隼科的 2 种：红隼 (*Falco tinnunculus*)、燕隼 (*Falco subbuteo*)；以及夜行性鸱鸺科的黄嘴角鸺 (*Otus spilocephalus*)、领角鸺 (*Otus bakkamoena*)、领鸺鸺 (*Glaucidium brodiei*) 和斑头鸺鸺 (*Glaucidium cuculoides*) 等 4 种。日行性猛禽在评价区内偶见于天空盘旋，分布在林地、林缘、农田开阔地区等多种生境，活动范围较广。夜行性猛禽主要在林子或居民点附近较好的风水林中活动。日行性猛禽以黑翅鸢、凤头蜂鹰、凤头鹰、黑翅鸢和红隼较为常见，夜行性猛禽除黄嘴角鸺外，均为常见种，偶尔可于白天听到其鸣叫声。

涉禽（嘴长、颈长、后肢长，适合在浅水中涉水捕食）：共 7 种。包括鹭科的绿鹭 (*Butorides striatus*)、池鹭 (*Ardeola bacchus*)、牛背鹭 (*Bubulcus ibis*)、白鹭 (*Egretta garzetta*)，秧鸡科的黑水鸡 (*Gallinula chloropus*)、白胸苦恶鸟 (*Amaurornis phoenicurus*)、红脚田鸡 (*Zapornia akool*)。其在评价区内主要分布于沿线水田、河流、库塘或农田活动。几种鹭类和黑水鸡、白胸苦恶鸟都是常见种。

游禽类（生活在水上，食鱼、虾、贝类或水生植物）：共 1 种，鸊鷉科小鸊鷉 (*Tachybaptus ruficollis*)，其主要在水面活动，在项目评价范围内不常见。

陆禽（翅短圆，后肢强劲，善奔走，喙弓形）：共 9 种。包括地栖性的杜鹃科褐翅鸦鹃 (*Centropus sinensis*)、小鸦鹃 (*Centropus bengalensis*)，雉科的中华鹧鸪 (*Francolinus pintadeanus*)、灰胸竹鸡 (*Bambusicola thoracicus*)、白鹇 (*Lophura nycthemera*)、原鸡 (*Gallus gallus*)、环颈雉 (*Phasianus colchicus*)，鸠鸽科山斑鸠 (*Streptopelia orientalis*)、珠颈斑鸠 (*Streptopelia chinensis*)，主要分布于评价区农田灌丛或草丛，一些雉类、斑鸠可见于林区和林缘。除原鸡、白鹇相对难见外，其他陆禽均为常见种。

攀禽类（足趾发生多样化，善于攀爬）：共 19 种。包括雨燕（2 种）、夜鹰（1 种）、杜鹃（6 种）、翠鸟和三宝鸟（3 种）、咬鹃（1 种）、戴胜（1 种）、啄木鸟（5 种）等。常见的有白腰雨燕 (*Apus pacificus*)、小白腰雨燕 (*Apus nipalensis*)、普通翠鸟 (*Alcedo atthis*)、三宝鸟 (*Eurystomus orientalis*) 以及容易听到鸣叫声的大拟啄木鸟 (*Megalaima virens*)、八声杜鹃 (*Cacomantis merulinus*)、小杜鹃 (*Cuculus poliocephalus*)、乌鹃 (*Surniculus lugubris*) 等，主要分布于项目评价区林地、竹林、库塘或池塘等。

鸣禽类（种类繁多，一般体形较小，体态轻捷，活动范围较广）：除上述鸟类以外的 104 种雀形目种类，由于种类多、习性差异大，活动范围较广，活动生境多样。常见

的种类是鹎科的白头鹎 (*Pycnonotus sinensis*)、红耳鹎 (*Pycnonotus jocosus*)、白喉红臀鹎 (*Pycnonotus aurigaster*)，扇尾莺科的几种山鹡莺和长尾缝叶莺 (*Orthotomus sutorius*)，伯劳科的棕背伯劳 (*Lanius schach*)，卷尾科的黑卷尾 (*Dicrurus macrocercus*)，山椒鸟科的灰喉山椒鸟 (*Pericrocotus solaris*) 和赤红山椒鸟 (*Pericrocotus flammeus*)，鸦科的红嘴蓝鹊 (*Urocissa erythrorhyncha*)、大嘴乌鸦 (*Corvus macrorhynchos*)，燕科的家燕 (*Hirundo rustica*)、金腰燕 (*Hirundo daurica*)，林鹟科的棕颈钩嘴鹟 (*Pomatorhinus ruficollis*)、红头穗鹟 (*Stachyris ruficeps*)，幽鹟科的灰眶雀鹟 (*Alcippe morrisonia*)，噪鹟科的黑脸噪鹟 (*Garrulax perspicillatus*)、蓝翅希鹟 (*Minla cyanouroptera*)，鹟科的鹊鹟 (*Copsychus saularis*)、北灰鹟 (*Muscicapa dauurica*)、铜蓝鹟 (*Eumyias thalassina*)，绣眼鸟科的栗耳凤鹟 (*Yuhina castaniceps*)、暗绿绣眼鸟 (*Zosterops japonicus simplex*)、鹛科科的白鹛 (*Motacilla alba*) 等。

#### (4) 哺乳类

评价区哺乳类隶属 7 目 16 科 31 种，根据其生活习性，可分为 3 种生态类型。

半地下生活型（主要在地面活动觅食、栖息，避敌、栖息于树洞或洞穴中）：常见的有鼯鼠科臭鼯 (*Suncus murinus*)，鼯形鼠科银星竹鼠 (*Rhizomys pruinosus*)、中华竹鼠 (*Rhizomys sinensis*)，鼠科小家鼠 (*Mus musculus*)、黄胸鼠 (*Rattus flavipectus*)、褐家鼠 (*Rattus norvegicus*)、板齿鼠 (*Bandicota indica*)、巢鼠 (*Micromys minutus*) 等。在评价区内主要分布于森林灌丛中，其中鼠类与人类关系密切，大多栖息于村庄一带，常见。

树栖型（主要在树上栖息、觅食）：包括树鼯科北树鼯 (*Tupaia belangeri*)，松鼠科赤腹松鼠 (*Callosciurus erythraeus*)、红颊长吻松鼠 (*Dremomys rufigenis*)、倭松鼠 (*Tamiops maritimeus*) 等，主要在评价区内的森林中分布。

岩洞/石山栖息型：包括蹄蝠科大蹄蝠 (*Hipposideros armiger*)，蝙蝠科扁颅蝠 (*Tylonycteris pachypus*)，猴科猕猴 (*Macaca mulatta*) 等，其主要分布在评价区内的岩溶山洞或石山地区。

#### 4、保护物种

依据《技术规范》的要求，需要对“保护物种”进行评价。“保护物种”包括国家级和自治区级重点保护物种、IUCN 红色名录和 CITES 附录物种。

评价区记录到国家 I 级重点保护野生动物 1 种，国家 II 级重点保护野生动物 33 种，广西重点保护野生动物 70 种，列入 IUCN 物种红色名录的有 7 种，列入 CITES 附录的

有 29 种, 中国特有种 3 种, 具体可见表 3.1-40。评价区重要野生动物调查结果见表 3.1-41。

表 3.1-40 拟建项目评价区重点保护陆生脊椎动物统计结果

保护级别 纲	国家 I 级	国家 II 级	广西重点	IUCN Red List			CITES 附录	特有种
				EN	VU	NT		
两栖纲	-	2	10	1	1	1	1	1
爬行纲	-	4	8	-	3	1	5	1
鸟纲	-	24	42	-	-	-	19	1
哺乳纲	1	3	10	-	-	-	4	0
合计	1	33	70	1	4	2	29	3

注: IUCN Red List 为世界自然保护联盟红色名录收录的物种; CITES 为濒危野生动植物种国际贸易公约; EN: 濒危; VU: 易危; NT: 近危。

表 3.1-41 评价区重要野生动物调查表

序号	物种名称	保护等级	濒危等级 (IUCN)	特有种(是否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是否)
1	小灵猫 <i>Viverricula indica</i>	I	/	否	常栖息于阔叶林和灌木丛中, 昼伏夜出, 以啮齿动物、鸟类等为食	历史调查资料	否
2	细痣瑶螈 <i>Tylostrotion asperrimus</i>	II	NT	否	生活于山区的流溪中, 山溪水流较缓, 两岸植被繁茂, 森林以阔叶树、草本和藤本植物等组成	历史调查资料	否
3	虎纹蛙 <i>Hoplobatrachus chinensis</i>	II	/	否	水栖蛙类, 常生活于丘陵地带海拔 900 米以下的水田、沟渠、水库、池塘、沼泽地等处, 以及附近的草丛中	历史调查资料	否
4	大壁虎 <i>Gekko gecko</i>	II	/	否	典型的岩溶石山动物, 栖息在岩石缝隙、石洞或树洞内, 四周多农田; 有时也在居民住宅附近活动	现场调查	否
5	蟒蛇 <i>Python bivittatus</i>	II	VU	否	主要栖息在热带和亚热带潮湿的森林中, 偶尔也会出现在村寨附近	历史调查资料	否
6	三索蛇 <i>Coelognathus radiatus</i>	II	/	否	生活于海拔 700m 以下的山地、平原、丘陵地带, 多见于土坡、田基和路边, 有时也闯进居民点内	历史调查资料	否
7	眼镜王蛇 <i>Ophiophagus hannah</i>	II	VU	否	多栖息于沿海低地到海拔 1,800 米的山区, 多见于森林边缘近水处	历史调查资料	否
8	白鹇 <i>Lophura</i>	II	/	否	栖息于森林茂密, 林下植物	历史	否

序号	物种名称	保护等级	濒危等级 (IUCN)	特有种(是否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
	<i>nycthemera</i>				稀疏的常绿阔叶林和沟谷雨林。食昆虫、植物茎叶、果实和种子等。通常成对或成 3-6 只的小群活动，性机警	调查资料	
9	原鸡 <i>Gallus gallus</i>	II	/	否	主要生活在森林边缘和次生灌丛中，也经常到靠近林缘或农田-灌丛地带活动。偶尔在村庄周边也能看到	历史调查资料	否
10	褐翅鸦鹃 <i>Centropus sinensis</i>	II	/	否	主要栖息于 1000m 以下的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	现场调查	占用部分灌丛生境
11	小鸦鹃 <i>Centropus bengalensis</i>	II	/	否	通常栖息于草地、灌木丛和矮树丛地带，喜单独或成对活动，主要以昆虫和小型动物为食，也吃少量植物果实与种子	现场调查	占用部分灌丛生境
12	黑翅鸢 <i>Elanus caeruleus</i>	II	/	否	栖息于有树木和灌木的开阔原野、农田、疏林。从平原到 4000m 多的高山均见有分布	现场调查	否
13	凤头蜂鹰 <i>Pernis ptilorhynchus</i>	II	/	否	栖息于不同海拔高度的阔叶林、针叶林和混交林中，尤以疏林和林缘地带较为常见，有时也到林外村庄、农田和果园等小林内活动。	现场调查	否
14	黑冠鹃隼 <i>Aviceda leuphotes</i>	II	/	否	栖息于平原低山丘陵和高山森林地带，也出现于疏林草坡、村庄和林缘田间地带	历史调查资料	否
15	蛇雕 <i>Spilornis cheela</i>	II	/	否	栖息和活动于山地森林及其林缘开阔地带，单独或成对活动。常在高空翱翔和盘旋，停飞时多栖息于较开阔地区的枯树顶端枝杈上	现场调查	否
16	凤头鹰 <i>Accipiter trivirgatus</i>	II	/	否	常栖息在 2000 米以下的山地森林和山脚林缘地带，也出现在竹林和小面积丛林地带，偶尔也到山脚平原和	现场调查	否

序号	物种名称	保护等级	濒危等级 (IUCN)	特有种(是否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
					村庄附近活动		
17	赤腹鹰 <i>Accipiter soloensis</i>	II	/	否	栖息于山地森林和林缘地带,也见于低山丘陵和山麓平原地带的小块丛林,农田地缘和村庄附近。常单独或成小群活动,休息时多停息在树木顶端或电线杆上	历史调查资料	否
18	松雀鹰 <i>Accipiter virgatus</i>	II	/	否	常单独或成对在林缘和丛林边等较为空旷处活动和觅食。性机警。常站在林缘高大的枯树顶枝上	历史调查资料	否
19	黑鸢 <i>Milvus migrans</i>	II	/	否	栖息于开阔平原、草地、荒原和低山丘陵地带,也常在城郊、村屯、田野、港湾、湖泊上空活动,偶尔也出现在 2000 米以上的高山森林和林缘地带	现场调查	否
20	灰脸鵟鹰 <i>Butastur indicus</i>	II	/	否	迁徙经过时大多栖息于林缘、山地、丘陵、草地、农田和村屯附近等较为开阔的地区	现场调查	否
21	普通鵟 <i>Buteo buteo</i>	II	/	否	主要栖息于山地森林和林缘地带,混交林和针叶林地带均有分布,常见在开阔处或开垦的耕作区、林缘草地	历史调查资料	否
22	黄嘴角鸮 <i>Otus spilocephalus</i>	II	/	否	主要栖息于山地常绿阔叶林和混交林中,有时也到山脚林缘地带	历史调查资料	否
23	领角鸮 <i>Otus bakkamoena</i>	II	/	否	主要栖息于山地阔叶林和混交林中,也出现于山麓林缘和村寨附近树林内	历史调查资料	否
24	领鸺鹠 <i>Glaucidium brodiei</i>	II	/	否	栖息于山地森林和林缘灌丛地带。晚上还喜欢鸣叫,几乎整夜不停,鸣声较为单调	历史调查资料	否
25	斑头鸺鹠 <i>Glaucidium cuculoides</i>	II	/	否	从平原、低山丘陵到海拔 2000m 左右的中山地带的阔叶林、混交林、次生林和林缘灌丛,也出现于村寨和农田附近的疏林和树上	现场调查	否

序号	物种名称	保护等级	濒危等级 (IUCN)	特有种(是否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
26	红头咬鹃 <i>Harpactes erythrocephalus</i>	II	/	否	栖息于海拔 2400m 以下的热带及亚热带森林，特别是次生密林。	历史调查资料	否
27	白胸翡翠 <i>Halcyon smyrnensis</i>	II	/	否	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。	现场调查	否
28	红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	II	/	否	栖息于山地森林、森林苔原、低山丘陵、草原、旷野、森林平原、山区植物稀疏的混合林、开垦耕地、旷野灌丛草地、林缘、林间空地、疏林和有稀疏树木生长的旷野、河谷和农田地区	现场调查	否
29	燕隼 <i>Falco subbuteo</i>	II	/	否	栖息于有稀疏树木生长的开阔平原、耕地、疏林和林缘地带，有时也到村庄附近	历史调查资料	否
30	画眉 <i>Garrulax canorus</i>	II	/	否	主要栖息于低山、丘陵和山脚原地带的矮树丛和灌木丛中，也栖于林缘、农田、旷野、村落和城镇附近小树丛、竹林及庭园内	现场调查	否
31	红嘴相思鸟 <i>Leiothrix lutea</i>	II	/	否	主要栖息于山地常绿阔叶林、常绿落叶混交林、竹林和林缘疏林灌丛地带	现场调查	否
32	猕猴 <i>Macaca mulatta</i>	II	/	否	分布于各处状况较好的森林和灌木林中，有时也到林缘一带活动	历史调查资料	否
33	斑林狸 <i>Prionodon pardicolor</i>	II	/	否	栖息于海拔 2700m 以下的热带雨林、高草丛等生境。为典型喜湿热的林栖兽类，多于夜间单独活动。	历史调查资料	否
34	豹猫 <i>Prionailurus bengalensis</i>	II	/	否	主要栖息于山地林区、郊野灌丛和林缘村寨附近，在半开阔的稀树灌丛生境中数量较多	历史调查资料	否
35	黑眶蟾蜍 <i>Duttaphrynus melanostictus</i>	区级	/	否	可见于丘陵低山林地和水域的边缘地带活动，也常见于村庄及周边农田等陆地生境	现场调查	否



序号	物种名称	保护等级	濒危等级 (IUCN)	特有种(是否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
36	沼水蛙 <i>Hylarana guentheri</i>	区级	/	否	分布在池塘、水稻田、水坑边土隙或在草丛湿地中生活	现场调查	否
37	泽陆蛙 <i>Fejervarya multistriata</i>	区级	/	否	生活于平原、丘陵和 2000 米以下山区的稻田、沼泽、水塘、水沟等静水域或其附近的旱地草丛	现场调查	否
38	棘腹蛙 <i>Quasipaa boulengeri</i>	区级	EN	是	生活于林木繁茂、水质较好的山溪内，大多于白天隐匿于溪底的石块下、溪边大石缝或瀑布下的石洞内	历史调查资料	否
39	棘胸蛙 <i>Quasipaa spinosa</i>	区级	VU	否	生活于林木繁茂、水质较好的山溪内，大多于白天隐匿于溪底的石块下、溪边大石缝或瀑布下的石洞内	历史调查资料	否
40	斑腿泛树蛙 <i>Polypedates megacephalus</i>	区级	/	否	生活于海拔 80-2200 米的丘陵和山区，常栖息在稻田、草丛或泥窝内，或在田埂石缝以及附近的灌木、草丛中	现场调查	否
41	粗皮姬蛙 <i>Microhyla butleri</i>	区级	/	否	生活在森林的边缘，偶尔出现在种植园、高大灌木和耕地	历史调查资料	否
42	小弧斑姬蛙 <i>Microhyla heymonsi</i>	区级	/	否	栖息于海拔 70-1515 米的靠山边的水田、园圃及水坑附近之泥窝、土穴或草丛中	历史调查资料	否
43	饰纹姬蛙 <i>Microhyla fissipes</i>	区级	/	否	生活于海拔 1400 米以下的平原，丘陵和山地的水田、水坑、水沟的泥窝或土穴内，或在水域附近的草丛中	现场调查	否
44	花姬蛙 <i>Microhyla pulchra</i>	区级	/	否	常生活于草丛中、水坑、水洼和水塘附近活动捕食	现场调查	否
45	变色树蜥 <i>Calotes versicolor</i>	区级	/	否	生活于海拔 80-2000 米左右热带亚热带地区，常见于林下，山坡草丛、坟地、河边、路旁，甚至住宅附近的草丛或树干上，而以灌木林中为最多	现场调查	否
46	钩盲蛇 <i>Ramphotyphlo</i>	区级	/	否	生活在腐木石头下、落叶堆、垃圾堆和岩缝间等阴暗	现场调查	否

序号	物种名称	保护等级	濒危等级 (IUCN)	特有种(是否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
	<i>ps braminus</i>				潮湿的地方，晚上及下雨后会到地面上活动		
47	滑鼠蛇 <i>Ptyas mucosus</i>	区级	/	否	分布于南方地区，生活于海拔 800 米以下的山区、丘陵、平原地带	现场调查	否
48	百花锦蛇 <i>Elaphe moellendorffi</i>	区级	/	否	主要生活于岩溶地带海拔低于 300 m 的山区和半坳半石灌木林地区。常活动于山间田边、坡地及沟谷，岩溶地带的岩洞是它出入的场所	历史调查资料	否
49	金环蛇 <i>Bungarus fasciatus</i>	区级	/	否	活动于平原、丘陵、山地丛林、塘边、溪沟边和住宅附近。主要以小型脊椎动物为食	历史调查资料	否
50	银环蛇 <i>Bungarus multicinctus</i>	区级	/	否	栖息于平原、丘陵或山麓近水处；傍晚或夜间活动，常发现于田边、路旁、坟地及菜园等处	历史调查资料	否
51	舟山眼镜蛇 <i>Naja atra</i>	区级	VU	否	栖息于平原、丘陵和低山。见于耕作区、路边、池塘附近、住宅院内。多于白昼活动	历史调查资料	否
52	圆斑蝥 <i>Daboia russellii</i>	区级	/	否	主要栖息在开阔的田野草丛中。茂密的林木区极少发现	历史调查资料	否
553	灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracica</i>	区级	/	是	栖息于海拔 2000m 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	现场调查	否
54	环颈雉 <i>Phasianus colchicus</i>	区级	/	否	栖息于低山丘陵、农田、地边、沼泽草地，以及林缘灌丛和公路两边的灌丛与草地中，分布高度多在海拔 1200 米以下	历史调查资料	否
55	八声杜鹃 <i>Cacomantis merulinus</i>	区级	/	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	现场调查	否

序号	物种名称	保护等级	濒危等级 (IUCN)	特有种(是否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
56	乌鹃 <i>Surniculus lugubris</i>	区级	/	否	栖息于山地和平原茂密的森林中,也出现于林缘次生林、灌木林和耕地及村屯附近稀树荒坡地带	现场调查	否
57	小杜鹃 <i>Cuculus poliocephalus</i>	区级	/	否	主要栖息于低山丘陵、林缘地边及河谷次生林和阔叶林中,有时亦出现于路旁、村屯附近的疏林和灌木林	现场调查	否
58	四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>	区级	/	否	栖息于山地森林和山麓平原地带的森林中,尤以混交林、阔叶林和林缘疏林地带活动较多。有时也出现于农田地边树上	现场调查	否
59	黄脚三趾鹑 <i>Turnix tanki</i>	区级	/	否	栖息于低山丘陵和山脚平原地带的灌丛、草地,也出现于林缘灌丛、疏林、荒地和农田地带	历史调查资料	否
60	白胸苦恶鸟 <i>Amaurornis phoenicurus</i>	区级	/	否	栖息于长有芦苇或杂草的沼泽地和有灌木的河流、湖泊、灌渠和池塘边,也见于近水的水稻田	现场调查	否
61	黑水鸡 <i>Gallinula chloropus</i>	区级	/	否	栖息于富有芦苇和水生挺水植物的淡水湿地、沼泽、湖泊、水库、苇塘、水渠和水稻田中,也出现于林缘和路边水渠与疏林中的湖泊沼泽地带	现场调查	否
62	绿鹭 <i>Butorides striatus</i>	区级	/	否	栖息于山区沟谷、河流、湖泊、水库林缘与灌木草丛中,有树木和灌丛的河流岸边,海岸和河口两旁的红树林里。	现场调查	否
63	池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>	区级	/	否	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	现场调查	否
64	戴胜 <i>Upupa epops</i>	区级	/	否	栖息于山地、平原、森林、林缘、路边、河谷、农田、草地、村屯和果园等开阔地方	现场调查	否
65	三宝鸟	区级	/	否	栖息于针阔叶混交林和阔	现场	否

序号	物种名称	保护等级	濒危等级 (IUCN)	特有种(是否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
	<i>Eurystomus orientalis</i>				叶林林缘路边及河谷两岸高大的乔木树上	调查	
66	大拟啄木鸟 <i>Psilopogon virens</i>	区级	/	否	栖息于海拔 1500m 以下的低、中山常绿阔叶林内，也见于针阔叶混交林，最高分布海拔高度可达 2500m	现场调查	否
67	蓝喉拟啄木鸟 <i>Psilopogon asiatica</i>	区级	/	否	栖息于海拔 2000 米以下的中低山地、丘陵、沟谷和山脚平地地带的常绿阔叶林中，也出现于林缘和村边乔木树上。	历史调查资料	否
68	星头啄木鸟 <i>Dendrocopos canicapillus</i>	区级	/	否	栖息于山地和平原阔叶林、针阔叶混交林和针叶林中，也出现于杂木林和次生林，偶尔出现于村边零星乔木上	历史调查资料	否
69	黑枕黄鹂 <i>Oriolus chinensis</i>	区级	/	否	栖息于低山丘陵和山脚平地地带的天然次生阔叶林、混交林，也出入于农田、原野、村寨附近和城市公园的树上，尤其喜欢天然栋树林和杨木林	现场调查	否
70	赤红山椒鸟 <i>Pericrocotus flammeus</i>	区级	/	否	栖息于海拔 2000 米以下的低山丘陵和山脚平原地区的次生阔叶林、热带雨林、季雨林等森林中，也见于针阔叶混交林、针叶林、稀树草坡和地边树丛	现场调查	否
71	黑卷尾 <i>Dicrurus macrocercus</i>	区级	/	否	多成对活动于 800 米以下的山坡、平原丘陵地带阔叶林树上；在中国西藏则栖息在海拔 2000-2500 米的针阔混交林缘	现场调查	否
72	灰卷尾 <i>Dicrurus leucophaeus</i>	区级	/	否	栖息于平原丘陵地带、村庄附近、河谷或山区。活动于针阔叶混交林和村寨边，成群活动于乔木树冠顶端和林间旷野	现场调查	否
73	发冠卷尾 <i>Dicrurus hottentottus</i>	区级	/	否	多在常绿阔叶林、次生林或人工松林中活动，有时也出现在林缘疏林、村落和农田	现场调查	否

序号	物种名称	保护等级	濒危等级 (IUCN)	特有种(是否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
					附近的小块丛林与树上		
74	寿带 <i>Terpsiphone incei</i>	区级	/	否	栖息于山区或丘陵地带，在山区较平原地带更为常见。	现场调查	否
75	红尾伯劳 <i>Lanius cristatus</i>	区级	/	否	栖息于灌草丛、林缘、人工林和公园等，以及包括有孤立树林的农耕地等开阔区域。	现场调查	否
76	栗背伯劳 <i>Lanius colluriooides</i>	区级	/	否	栖息于海拔 1800m 以下的低山丘陵和山脚平原地区的开阔次生疏林、林缘和灌丛中，也出现在沟谷、路旁和田边灌木上。	现场调查	否
77	棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	区级	/	否	栖息于林旁、农田、果园、河谷、路旁和林缘地带的乔木树上与灌丛中	现场调查	否
78	红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythrorhyncha</i>	区级	/	否	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森林中，也见于竹林、林缘疏林和村旁、地边树上。	现场调查	否
79	灰树鹊 <i>Dendrocitta formosae</i>	区级	/	否	栖息于阔叶林及次生林，城市公园与花园等开阔的地方	现场调查	否
80	大嘴乌鸦 <i>Corvus macrorhynchos</i>	区级	/	否	栖息于林间路旁、河谷、海岸、农田、沼泽和草地上活动，有时甚至出现在山顶灌丛和高山苔原地。	现场调查	否
81	大山雀 <i>Parus major</i>	区级	/	否	栖息于落叶林、混交林、树林、灌丛、公园和花园，冬季常加于混群。	现场调查	否
82	长尾缝叶莺 <i>Orthotomus sutorius</i>	区级	/	否	栖息于稀疏林、次生林及林园，常隐匿于林下层且多在浓密覆盖之下。	现场调查	否
83	红耳鹎 <i>Pycnonotus jocosus</i>	区级	/	否	栖息于开阔林区、林缘、次生植被及村庄，农田附近的树林、灌丛，城镇的公园。	现场调查	否
84	白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	区级	/	否	栖息于丘陵或平原的树本灌丛中，也见于针叶林里。	现场调查	否
85	白喉红臀鹎	区级	/	否	栖息在低山丘陵和平原地	现场	否

序号	物种名称	保护等级	濒危等级 (IUCN)	特有种(是否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
	<i>Pycnonotus aurigaster</i>				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丛林中，也见于沟谷、林缘、季雨林和雨林。	调查	
86	绿翅短脚鹀 <i>Hypsipetes mclellandii</i>	区级	/	否	栖息于海拔约 2300 米以下的次生阔叶林、混交林、松、杉针叶林以及也见于溪流河畔或村寨附近的竹林、杂木林中。	现场调查	否
87	黄腰柳莺 <i>Phylloscopus proregulus</i>	区级	/	否	栖息于森林和寒温带针叶林缘、灌丛地带。	现场调查	否
88	黄眉柳莺 <i>Phylloscopus inornatus</i>	区级	/	否	栖息于低于海拔 1700 米的寒温带针叶林和混交林，常活动于低海拔的灌丛和林地等多种生境。	现场调查	否
89	棕颈钩嘴鹀 <i>Pomatorhinus ruficollis</i>	区级	/	否	栖息于低地和中海拔的混交林和常绿林、次生林、竹林、公园和花园等多种生境。	现场调查	否
90	黑脸噪鹛 <i>Garrulax perspicillatus</i>	区级	/	否	栖居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	现场调查	否
91	白颊噪鹛 <i>Garrulax sannio</i>	区级	/	否	栖居于海拔 2000 米以下的低山丘陵和山脚平原等地的矮树灌丛和竹丛中，也栖息于林缘、溪谷、农田和村庄附近的灌丛、芦苇丛和稀树草地	现场调查	否
92	八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	区级	/	否	栖居于海拔 2000 米以下的低山丘陵和山脚平原地带的次生阔叶林、竹林和林缘疏林中，也栖息于农田、牧场、果园和村寨附近的大树上，有时还栖息于屋脊上或田间地头	现场调查	否
93	乌鸫 <i>Turdus merula</i>	区级	/	否	栖居于次生林、阔叶林、针阔叶混交林和针叶林等各种不同类型的森林中	现场调查	否

序号	物种名称	保护等级	濒危等级 (IUCN)	特有种(是否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
94	凤头鹑 <i>Melophus lathamii</i>	区级	/	否	栖居于低山丘陵和山脚平原等开阔地带和海拔 2000-2500 米的中高山地区,常出入于亚热带常绿阔叶林和松树林林缘地带,尤以河谷、溪流两岸疏林灌丛地带较常见	现场调查	否
95	北树鼯 <i>Tupaia belangeri</i>	区级	/	否	栖居于热带、亚热带地区的落叶常绿森林和次生林	历史调查资料	否
96	赤腹松鼠 <i>Callosciurus erythraeus</i>	区级	/	否	栖居于热带和亚热带森林,亦见于次生林、砍伐迹地以及丘陵台地、椰林、灌木林、竹林、乔木和竹林混交林、马尾松林、枫林、灌木丛等植被环境	现场调查	否
97	红白鼯鼠 <i>Petaurista alborufus</i>	区级	/	否	栖居于海拔 1000 米左右山坡森林地带或石灰岩隐蔽处,主要是小杨、核桃、桦树等高大乔木的密林中	历史调查资料	否
98	中华竹鼠 <i>Rhizomys sinensis</i>	区级	/	否	栖居于山坡,在秦岭地区常栖于海拔 1000m 以上的中山阔叶林、针叶阔叶混交林带,林下多生有竹类植物,或直接栖于竹林	历史调查资料	否
99	豪猪 <i>Hystrix brachyura</i>	区级	/	否	栖居于山坡、草地或密林中	历史调查资料	否
100	鼬獾 <i>Melogale moschata</i>	区级	/	否	栖居于河谷、沟谷、丘陵及山地的森林、灌丛和草丛中。喜欢在海拔 2000m 以下的低山常绿落叶、阔叶林带活动,亦在农田区的土丘、草地和烂木堆中	历史调查资料	否
101	黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	区级	/	否	栖居于山地和平原,见于林缘、河谷、灌丛和草丘中、也常出没在村庄附近。居于石洞、树洞或倒木下。常见于原生和次生的落叶林、针叶林和混交林,以及开阔地带的小片森林和森林草原	历史调查资料	否

序号	物种名称	保护等级	濒危等级 (IUCN)	特有种(是否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
102	果子狸 <i>Paguma larvata</i>	区级	/	否	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	历史调查资料	否
103	赤麂 <i>Muntiacus muntjak</i>	区级	/	否	栖居于山地、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	历史调查资料	否
104	小鹿 <i>Muntiacus reevesi</i>	区级	/	否	栖居于小丘陵、小山的低谷或森林边缘的灌丛、杂草丛中。其活动范围小，经常游荡于其栖处附近，常出没在森林四周或粗长的草丛周围，很少远离	历史调查资料	否
105	灰鼠蛇 <i>Ptyas korros</i>	/	NT	否	栖居于丘陵和平原地带，主要活动在田基、路边、沟边的灌木林中，在水田，溪流、溪边石上或草丛中也可见到，常攀援于溪流或水塘边的灌木或竹丛上	历史调查资料	否

### (1) 两栖类

被列入国家二级重点保护动物的有 2 种，细痣瑶螈和虎纹蛙。列入广西重点保护的物种共 10 种，分别为黑眶蟾蜍、沼水蛙、泽陆蛙、棘腹蛙、棘胸蛙、斑腿泛树蛙、粗皮姬蛙、小弧斑姬蛙、饰纹姬蛙和花姬蛙。繁殖季节均较常见，以黑眶蟾蜍、泽陆蛙、斑腿泛树蛙、小弧斑姬蛙和饰纹姬蛙的数量稍多。

列入 IUCN 物种红色名录的有濒危种 (EN) 1 种，即棘腹蛙；易危种 (VU) 1 种，棘胸蛙。近危种 (VU) 1 种，细痣瑶螈。

列入 CITES 附录II的蛙类有 1 种，虎纹蛙。

中国特有物种 1 种，棘腹蛙。棘腹蛙主要分布于山溪、沟冲等人为活动较少的区域，偶见。

### (2) 爬行类

被列入国家二级重点保护动物的有 4 种，大壁虎 (*Gekko gekko*)、蟒蛇 (*Python molurus bivittatus*)、三索蛇 (*Coelognathus radiatus*)、眼镜王蛇 (*Ophiophagus hannah*)。列入广西重点保护的物种共 8 种，分别为变色树蜥、钩盲蛇 (*Ramphotyphlops braminus*)、



滑鼠蛇、百花锦蛇 (*Elaphe moellendorffi*)、银环蛇、金环蛇 (*Bungarus fasciatus*)、舟山眼镜蛇和圆斑蝥 (*Daboia russellii*)。蟒蛇、眼镜王蛇生活在山区丛林靠近溪流的阴湿生境；三索蛇分布在地、平原、丘陵地带，多见于土坡、田基和路边，有时也闯进居民点内。除了蟒蛇、眼镜王蛇、金环蛇少见，其他物种相对容易见到。

列入 IUCN 物种红色名录的易危种 (VU) 3 种，蟒蛇、舟山眼镜蛇、眼镜王蛇；近危种 (NT) 1 种，灰鼠蛇。

列入 CITES 附录 II 的爬行类有 5 种，包括大壁虎、蟒蛇、滑鼠蛇、舟山眼镜蛇、眼镜王蛇。

中国特有物种 1 种，即乌华游蛇。主要在评价区内的库塘、养殖塘、水田等湿地中活动，偶见。

### (3) 鸟类

被列入国家二级重点保护动物的有 24 种，分别是白鹇、原鸡、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、黑翅鸢、凤头蜂鹰、黑冠鹞隼、蛇雕、凤头鹰、赤腹鹰、松雀鹰、黑鸢、灰脸鵟鹰、普通鵟、黄嘴角鸢、领角鸢、领鸺鹠、斑头鸺鹠、红头咬鹃 (*Harpactes erythrocephalus*)、白胸翡翠 (*Halcyon smyrnensis*)、红隼、燕隼、画眉 (*Garrulax canorus*)、红嘴相思鸟 (*Leiothrix lutea*)。列入广西重点保护的物种共 42 种，包括池鹭、灰胸竹鸡、环颈雉、小杜鹃、三宝鸟、赤红山椒鸟、红耳鹎、白喉红臀鹎、棕背伯劳、黑枕黄鹂 (*Oriolus chinensis*)、黑卷尾、棕颈钩嘴鹎等。总体上，除大多数猛禽和雉类外，其他鸟类相对易见，部分种类如鹎类、燕类的种群数量较多。

没有列入 IUCN 物种红色名录的物种。

列入 CITES 附录 II 的鸟类有 19 种，包括国家 II 级保护动物的所有猛禽 (16 种) 以及画眉、红嘴相思鸟和银耳相思鸟 (*Leiothrix argenteauris*)。

中国特有种 1 种，灰胸竹鸡，其叫声具有高的辨识度，在影响评价区经常能够听到。

**雉类**，国家保护物种有白鹇和原鸡 2 种。主要分布在植被保存较好的森林中，多在林下活动，曾经是当地农民的主要狩猎对象之一。白鹇相对易见，种群数量比原鸡大。

**猛禽**，包括 12 种日行性的鹰隼类和 4 种夜行性的鸮类。鹰隼类虽有十几种，但每一种的数量不多，零星分布于农耕区、林区和灌丛疏林地，其特点是飞行能力较强，活动范围广。黑翅鸢、红隼偏好在农田一带活动，相对常见；蛇雕是林地较容易观察的留鸟。春秋迁徙季节，凤头鹰、赤腹鹰、凤头蜂鹰、灰脸鵟鹰、普通鵟、燕隼等候鸟也会经过这一带。鸮类零星分布于森林、林缘及居民区附近的树林里，除黄嘴角鸢外其余 3

种均较常见。

**鸦鹛类**，典型的灌丛鸟类，两种鸦鹛适应范围较广，栖息活动在石山山脚疏林灌丛生境，也见于农耕区边缘的灌丛地带。褐翅鸦鹛是评价区内最常见的保护物种，种群数量比较多。小鸦鹛是夏候鸟，也容易根据鸣声进行判断其活动踪迹。

**红头咬鹃**，主要分布在植被保存较好的热带及亚热带森林，特别是次生密林生境。种群数量不多，偶尔能听到其鸣声。

**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。偶见。

**画眉和红嘴相思鸟**，均为画眉科鸟类。画眉主要栖息于低山、丘陵和山脚平原地带的矮树丛和灌木丛中，也栖于林缘、农田、旷野、村落和城镇附近小树丛、竹林及庭园内。红嘴相思鸟，主要栖息于山地常绿阔叶林、常绿落叶混交林、竹林和林缘疏林灌丛地带。由于善鸣或羽色鲜艳，二者长期被人类捕捉用于观赏。在评价区内尚有一定种群数量，经常能听到鸣唱声，偶尔也能在林下层观察到活动。

#### （4）哺乳类

列入国家一级重点保护动物的有 1 种，小灵猫；列入国家二级重点保护动物的有 3 种，分别是猕猴、豹猫（*Prionailurus bengalensis*）、斑林狸（*Prionodon pardicolor*）。有广西重点保护野生动物 10 种，包括北树鼯、赤腹松鼠、红白鼯鼠（*Petaurista alborufus*）、中华竹鼠、豪猪（*Hystrix brachyura*）、果子狸（*Paguma larvata*）、鼬獾（*Melogale moschata*）、黄鼬（*Mustela sibirica*）、赤麂（*Muntiacus muntjak*）和小麂（*Muntiacus reevesi*）等。

无列入 IUCN 物种红色名录的物种。

列入 CITES 附录 I 的野生动物 1 种，斑林狸；列入附录 II 的野生动物 3 种，包括北树鼯、猕猴和豹猫。

无中国特有种。

小灵猫曾经在广西广泛分布，栖息于阔叶林和灌木林中，昼伏夜出，由于过度捕杀、栖息地及灌丛、草丛生境多开垦种植作物、果、茶林，使其活动范围大为缩小，目前在评价区较难观察到。猕猴和豹猫分别是灵长类和猫科动物中分布最广、数量最多的一种，在广西各地多有分布。猕猴主要分布于各处状况较好的森林和灌木林中，有时也到林缘一带活动。豹猫多在山地林区、郊野灌丛和林缘村寨附近，在半开阔的稀树灌丛生境中数量较多。斑林狸，栖息于森林边缘地带和灌丛中，常夜间和晨昏时单独活动，有时也到村庄附近捕食家禽，善爬树，在地面、树上均可捕食，在评价区偶见。

### 5、保护动物主要分布路段和通道设计的合理性

本评价区未涉及重要的候鸟迁徙通道。保护鸟类也多栖息于阔叶林、灌木林、半开阔的稀树灌丛等生境，少部分分布在农田和水域等。此外，小灵猫、猕猴、豹猫、斑林狸、大壁虎等保护动物曾经在广西广泛分布，多栖息于阔叶林、灌木林、半开阔的稀树灌丛等生境。拟建高速工程在穿越天然林、次生阔叶林、石山灌丛等生境时，多以隧道穿越，在其隧道上方具有较宽的、完整的生物廊道可供保护动物穿越和自由活动。

蟒蛇、舟山眼镜蛇、眼镜王蛇、灰鼠蛇、滑鼠蛇、乌华游蛇等主要在评价区内的库塘、养殖塘、水田等湿地中活动，偶见。拟建高速工程在穿越库塘、养殖塘、水田等湿地时，多以桥梁、涵洞等形式穿越，最大程度保留了生物通道的连通性。

表 3.1-42 保护动物的主要分布路段和通道保留合理性分析

保护动物集中分布路段	主要类别	通道设计的合理性
两栖爬行类, K3、K20、K34、K74、K85、K92、K108	两栖爬行类	河流、溪流的桥孔或隧道上方可满足通道作用
鸟类, K23、K42、K47、K85、K95、K102、K108	鸟类	隧道上方可满足通道作用
哺乳类, K34、K55、K65、K74、K87、K102、K105	哺乳类	隧道上方可满足通道作用

#### 3.1.2.12 重点工程占地区生态现状调查

本章节所指重点工程为隧道、互通、服务区等附属设施。

##### (1) 隧道工程区生态现状

评价区主线共设隧道 24 座，全长 37872.5m，占建设里程的 33.9%。其中，特长隧道 4 座、长隧道 10 座、中短隧道 10 座，详细见表 3.1-41。

表 3.1-43 本项目推荐方案隧道生态环境现状调查表

序号	隧道名称	生态现状
1	六仁隧道	入口：以马尾松林、杉木林等为主。未发现有保护植物分布。 顶部：以马尾松林、杉木林等为主。未发现有保护植物分布。 出口：以杉木林等为主。未发现有保护植物分布。
2	甲篆乡隧道	入口：以南酸枣、中平树等组成的软阔林或次生林为主，杂有少量的马尾松林。未发现有保护植物分布。 顶部：以南酸枣、中平树等组成的软阔林或次生林为主，杂有少量的马尾松林。分布有金毛狗等保护植物。 出口：以杉木林、油茶林和少量软阔次生林为主。那任村附近有较多金毛狗分布，施工线路最终确定时，应注意加强对金毛狗的避让或迁移保护。
3	小略隧道	入口：以油茶林和少量的桉树林为主。未发现有保护植物分布。 顶部：以油茶林和少量的桉树林为主。未发现有保护植物分布。 出口：以油茶林和少量的桉树林为主。未发现有保护植物分布。

序号	隧道名称	生态现状
4	弄奉隧道	入口：以杉木林为主。未发现有保护植物分布。 顶部：以杉木、油茶林和马尾松林为主。潜在分布有金毛狗保护植物。 出口：以杉木林和油茶林为主。未发现有保护植物分布。
5	那林隧道	入口：以杉木林为主。未发现有保护植物分布。 顶部：以杉木林和油茶林为主。未发现有保护植物分布。 出口：以油茶为主，有一定杉木分布。未发现有保护植物分布。
6	波旺2号隧道	入口：以杉木林、马尾松林和油茶林等为主。未发现有保护植物分布。 顶部：以杉木林、油茶林、桉树林等为主。潜在分布有金毛狗等保护植物。 出口：以杉木、油茶等为主。未发现有保护植物分布。
7	标庭林隧道	入口：以杉木林、油茶林等为主。未发现有保护植物分布。 顶部：以杉木林、油茶林、桉树林、红锥林等为主。潜在分布有金毛狗等保护植物。 出口：以杉木林、油茶林等为主。未发现有保护植物分布。
8	雷公堡隧道	入口：以油茶林为主。未发现有保护植物分布。 顶部：以油茶林和杉木林等为主。未发现有保护植物分布。 出口：以油茶为主，杂有少量的杉木林。未发现有保护植物分布。
9	小寅村隧道	入口：以石山灌丛和人工种植的任豆林等为主。未发现野生的保护植物。 顶部：以石山灌丛及以青冈栎次生林等为主。未发现野生的保护植物。 出口：以石山灌丛为主。未发现野生的保护植物。
10	张家坪隧道	入口：以石山灌丛为主。未发现野生的保护植物。 顶部：以石山灌丛、以南酸枣、化香树、黄连木等组成的落叶阔叶林和以青冈栎次生林等为主。未发现野生的保护植物。 出口：以石山灌丛和马尾松矮林等为主，部分区域为玉米地。
11	李家弯隧道	入口：以石山灌丛、玉米地等为主。未发现野生的保护植物。 顶部：以石山灌丛、以南酸枣、化香树、黄连木等组成的落叶阔叶林和以青冈栎次生林等为主。未发现野生的保护植物。 出口：以石山灌丛等为主，部分区域为玉米地。未发现野生的保护植物。人工栽培有红椿、降香黄檀、任豆等国家保护植物。
12	弄稳隧道	入口：以石山灌丛、玉米地等为主。未发现野生的保护植物。人工栽培有红椿、降香黄檀、任豆等国家保护植物。 顶部：以石山灌丛、以南酸枣、化香树、黄连木等组成的落叶阔叶林和以青冈栎次生林等为主。未发现野生的保护植物。 出口：以石山灌丛等为主，部分区域为玉米地。未发现野生的保护植物
13	弄林1号隧道	入口：以石山灌丛、玉米地等为主。未发现野生的保护植物。 顶部：以石山灌丛、以南酸枣、化香树、黄连木等组成的落叶阔叶林和以青冈栎次生林等为主。未发现野生的保护植物。 出口：以石山灌丛林等为主，部分区域为玉米地。未发现野生的保护植物
14	弄林2号隧道	入口：以石山灌丛等为主。未发现野生的保护植物。 顶部：以石山灌丛、以南酸枣、化香树、黄连木等组成的落叶阔叶林和以青冈栎次生林等为主。未发现野生的保护植物。 出口：以石山灌丛等为主，部分区域为玉米地。未发现野生的保护植物
15	白马隧道	入口：以石山灌丛等为主。未发现野生的保护植物。 顶部：以石山灌丛、以南酸枣、化香树、黄连木等组成的落叶阔叶林和以青

序号	隧道名称	生态现状
		<p>冈栎次生林等为主。未发现野生的保护植物。</p> <p>出口：以石山灌丛等为主，部分区域为玉米地。未发现野生的保护植物</p>
16	弄西隧道	<p>入口：以石山灌丛、玉米地等为主。未发现野生的保护植物。</p> <p>顶部：以石山灌丛、以南酸枣、化香树、黄连木等组成的落叶阔叶林和以青冈栎次生林等为主。是石仙桃、梳帽卷瓣兰等兰花等保护植物的潜在分布区。</p> <p>出口：以石山灌丛等为主，部分区域为玉米地。未发现野生的保护植物</p>
17	大托隧道	<p>入口：以石山灌丛、香椿人工林等为主。未发现野生的保护植物。</p> <p>顶部：以石山灌丛、以南酸枣、化香树、黄连木等组成的落叶阔叶林和以青冈栎次生林等为主。是石仙桃、梳帽卷瓣兰等兰花等保护植物的潜在分布区。</p> <p>出口：以石山灌丛等为主。未发现野生的保护植物</p>
18	弄秧隧道	<p>入口：以石山灌丛、落叶阔叶林等为主。未发现野生的保护植物。</p> <p>顶部：以石山灌丛、以南酸枣、化香树、黄连木等组成的落叶阔叶林和以青冈栎次生林等为主。是石仙桃、梳帽卷瓣兰等兰花等保护植物的潜在分布区。</p> <p>出口：以石山灌丛为主，坡度较陡。未发现野生的保护植物</p>
19	弄王隧道	<p>入口：以石山灌丛等为主。未发现野生的保护植物。</p> <p>顶部：以石山灌丛、以南酸枣、化香树、黄连木等组成的落叶阔叶林和以青冈栎次生林等为主。是石仙桃、梳帽卷瓣兰等兰花等保护植物的潜在分布区。</p> <p>出口：以石山灌丛等为主，部分区域为玉米地。未发现野生的保护植物</p>
20	平广隧道	<p>入口：以杉木林、油茶林等为主。未发现野生的保护植物。</p> <p>顶部：以杉木、油茶、次生阔叶林、马尾松林等为主，杂有少量的八角林。是金毛狗等野生保护植物的潜在分布区。</p> <p>出口：以杉木林、油茶林和次生阔叶林等为主。未发现野生的保护植物。</p>
21	巴兵隧道	<p>入口：以杉木林等为主。未发现野生的保护植物。</p> <p>顶部：以杉木、油茶、次生阔叶林、马尾松林等为主。是金毛狗等野生保护植物的潜在分布区。</p> <p>出口：以马尾松林等为主。未发现野生的保护植物。</p>
22	平布村隧道	<p>入口：以杉木林等为主。未发现野生的保护植物。</p> <p>顶部：以杉木、油茶、次生阔叶林、马尾松林、玉米地等为主。是金毛狗等野生保护植物的潜在分布区。</p> <p>出口：以马尾松林等为主。未发现野生的保护植物。</p>
23	百六隧道	<p>入口：以马尾松、油茶等为主。未发现野生的保护植物。</p> <p>顶部：以马尾松、次生阔叶林、油茶、板栗等为主。未发现野生的保护植物。</p> <p>出口：以次生阔叶林等为主。未发现野生的保护植物。</p>
24	乐里隧道	<p>入口：以马尾松林、桉树林等为主。未发现野生的保护植物。</p> <p>顶部：以马尾松林、桉树林等为主。未发现野生的保护植物。</p> <p>出口：以马尾松林、桉树林等为主。未发现野生的保护植物。</p>

## （2）互通立交生态现状

评价区共设互通立交 10 处，多数占用的是玉米、水稻、杉木、桉树、马尾松等人工林植被。除了那社互通一带有金毛狗和马尾松古树（未挂牌）等保护植物和古树分布外，其他互通未发现野生保护植物和古树分布。

表 3.1-44 本项目推荐方案互通立交生态环境现状调查表

序号	名称	生态现状	生境照片
1	巴马西枢纽互通	以玉米、水稻、桉树林、马尾松林、杉木林和居民点等为主。未发现有保护植物和古树分布。	
2	甲篆互通	以次生的落叶阔叶林、马尾松林、农田植被等为主。未发现有保护植物和古树分布。	
3	那社互通	以次生的落叶阔叶林、马尾松林、杉木林、农田植被等为主。有金毛狗和马尾松古树（未挂牌）等保护植物和古树分布。	

序号	名称	生态现状	生境照片
4	江洲互通	以水稻、玉米等农田植被和居民点为主。未发现有野生保护植物和古树分布。	
5	逻楼互通	以玉米、石山灌丛和次生石山阔叶林、任豆林等为主。未发现有野生保护植物和古树分布。	
6	东和互通	以玉米、石山灌丛和次生石山阔叶林等为主。未发现古树分布，是梳帽卷瓣兰的潜在分布区。	

序号	名称	生态现状	生境照片
7	泗城枢纽互通	以水稻、玉米、溪流、居民点等为主。在中蒙、上蒙村中有黄葛榕、榕树等古树分布。	
8	朝里互通	以玉米、水稻、杉木林、溪流、居民点等为主。在兰台小学附近有黄葛榕、榕树、朴树等古树分布。	
9	田林东互通	以居民点、马尾松林、桉树林、板栗林、油茶林等为主。未发现有野生保护植物和古树分布。	



序号	名称	生态现状	生境照片
10	乐里枢纽互通	以马尾松林、桉树林、板栗林、油茶林、居民点、水稻、玉米等为主。未发现有野生保护植物和古树分布。	

(3) 服务区生态现状

项目共设服务区 3 处，多数占用的是玉米、水稻、杉木、桉树、马尾松等人工林植被。除了那社互通一带有金毛狗和马尾松古树（未挂牌）等保护植物和古树分布外，其他互通未发现有野生保护植物和古树分布。

表 3.1-45 本项目服务区生态环境现状调查表

序号	名称	生态现状	生境照片
1	那社服务区	以马尾松林、杉木林和次生灌草植被等为主。未发现有保护植物和古树分布。	

序号	名称	生态现状	生境照片
2	东和服务区	以次生的落叶阔叶林、马尾松林、桉树林为主、农田植被等为主。未发现保护植物和古树分布。	
3	利周服务区	以次生的落叶阔叶林、马尾松林、杉木林等为主。未发现保护植物和古树分布。	

#### 4、临时用地等生态现状

根据项目工可提供的数据，项目设置临时堆土场 12 处、弃渣场 43 处，施工生产生活区 24 处，临时用地占地面积 303.53 hm<sup>2</sup>。根据现场调查，结合卫星图、林地调查数据研判，在土山区的多数取土场和弃渣场植被类型为杉木、马尾松林、桉树林、油茶林和部分玉米地，未发现占用原始植被，未发现保护植物和古树。在石山区，多数弃土场多占用石山洼地，占用植被类型为石山灌丛、柏木林、石山次生阔叶林和部分玉米地，未发现野生保护植物和古树，但临时占用地边缘为生态公益林。临时拌合站、搅拌站和堆料场等，则多是利用原有的临时场地或旧的木材堆放场等空旷场地，未发现野生保护植物和古树。由于项目评价区多为生态公益林区，尤其是在石山地区。在最终进行填土确定时，应尽量避免占用基本农田和植被较好的生态公益林区。

##### (1) 施工生产生活区

表 3.1-46 可见，除 13#、16#、18#施工生产生活区部分占用生态公益林外，其他的项目驻地和施工生产生活区均不涉及占用公益林的情况。建议进一步优化生产生活区的设计，最大程度减少生态公益林的占用和破坏。

表 3.1-46 施工生产生活区生态环境现状分析

序号	名称	位置	占地面积(hm <sup>2</sup> )	植被/土地利用类型及保护植物分布	是否占用公益林
一	项目驻地				
1	1 号项目驻地	K6+000 右侧 3km	0.32	建设用地。无保护植物和古树分布。	不涉及
2	2 号项目驻地	K28+000 右侧 2.2km	0.32	建设用地。无保护植物和古树分布。	不涉及
3	3 号项目驻地	K51+500 右侧 1.8km	0.33	旱地。石山灌木、玉米地。无保护植物和古树分布。	不涉及
4	4 号项目驻地	K77+000 右侧 3.2km	4.34	建设用地。无保护植物和古树分布。	不涉及
5	5 号项目驻地	K85+000 南侧 2.9km	2.60	旱地。玉米地。无保护植物和古树分布。	不涉及
6	6 号项目驻地	K105+000 右侧 2km	4.31	旱地。玉米地。无保护植物和古树分布。	不涉及
二	施工生产区				
1	1#施工生产区	K3+200 右 1.7km	0.78	空旷地为主。无保护植物和古树分布。	不涉及
2	2#施工生产区	K12+600 右侧 1.3km	1.20	林地。以玉米、油茶等为主。无保护植物和古树分布。	不涉及
3	3#施工生产区	K26+800 右侧 2km	2.50	空旷地为主。无保护植物和古树分布。	不涉及
4	4#施工生产区	K32+600 右侧 80m	0.62	旱地。玉米地。无保护植物和古树分布。	不涉及
5	5#施工生产区	K49+000 右侧 1.1km	0.44	空旷地为主。无保护植物和古树分布。	不涉及
6	6#施工生产区	K55+300 左侧 1.7km	0.60	荒地。石山灌丛、玉米地等。无保护植物和古树分布。	不涉及
7	7#施工生产区	K63+800 左侧 400m	0.61	荒地。。玉米地等。无保护植物和古树分布。	不涉及
8	8#施工生产区	K76+200 右侧 3.3km	1.26	建设用地。无保护植物和古树分布。	不涉及
9	9#施工生产区	K74+500 左侧 2.3km	2.05	旱地。玉米及河滩植被等。无保护植物和古树分布。	不涉及
10	10#施工生产区	K76+300 右侧 3.7km	6.66	建设用地。堆放场，无保护植物和古树分布。	不涉及
11	11#施工生产区	K80+500 左侧 190m	2.60	林地。玉米、油茶、杉木等植被。无保护植物和古树分布。	不涉及

序号	名称	位置	占地面积(hm <sup>2</sup> )	植被/土地利用类型及保护植物分布	是否占用公益林
12	12#施工生产区	K91 互通线内	2.32	旱地。玉米地。无保护植物和古树分布。	不涉及
13	13#施工生产区	K95+200 右侧 775m	2.18	荒地，植被少，有杉木林、软阔和油茶等。无保护植物和古树分布。	少部分涉及公益林
14	14#施工生产区	K102+500 左侧 130m	3.08	林地。杉木和次生阔叶林等。无保护植物和古树分布。	不涉及
15	15#施工生产区	K107+100 左侧 1km	3.90	旱地为主。玉米等。无保护植物和古树分布。	不涉及
16	16#施工生产区	K111+200 左侧 200m	3.31	空旷地为主。周边有马尾松林、杉木林和桉树林等。无保护植物和古树分布。	涉及公益林
17	17#施工生产区	K110+000 右侧 200m	3.55	林地。马尾松林等。无保护植物和古树分布。	不涉及
18	18#施工生产区	K110+800 左侧 200m	5.36	旱地。油茶、板栗、杧果、马尾松、次生林等。无保护植物和古树分布。	涉及公益林

## （2）永久占用弃土场

表 3.1-45 可见，项目永久弃渣场占用公益林比例较大的是 32#，部分占用的是 1#、6#、8#、23#、29#、33#等。建议进一步优化永久弃渣场地的设计，最大程度减少生态公益林的占用和破坏。由于场地局限性原因不可避免占用的，弃渣场填土结束，应及时回填表土，及时用任豆、柏木、降香黄檀、马尾松等乡土植物进行复绿。

表 3.1-47 项目永久弃渣场生态环境现状分析

编号	桩号	面积/hm <sup>2</sup>	植被/土地利用类型及保护植物分布	公益林占用情况
1#	K0+000 左 0.8km	1.90	林地。以马尾松林、沟谷次生软阔林等为主。无保护植物和古树分布。	部分涉及公益林。
2#	K0+000 左 0.6km	1.43	林地。以马尾松林等为主。无保护植物和古树分布。	不涉及
3#	K0+400 左 0.1km	0.91	林地。杉木林、桉树林、马尾松林等为主。无保护植物和古树分布。	不涉及
4#	K0+500 左 0.1km	2.48	林地。桉树林、油茶等为主。无保护古树和保护植物分布。	不涉及
5#	K2+000 左 0.1km	0.91	林地。次生软阔、桉树林和竹林等。无保护植物和古树分布。	不涉及
6#	K2+700 右 1.2km	11.29	林地、旱地。杉木林、桉树、次生软阔林等。无古树分布。无保护古树分布。潜在分布有金毛狗等。	部分涉及公益林。

编号	桩号	面积 /hm <sup>2</sup>	植被/土地利用类型及保护植物分布	公益林 占用情况
7#	K4+000 左 0.1km	1.67	林地。杉木林、马尾松林等为主。无保护植物和古树分布。	不涉及
8#	K4+100 右 0.1km	2.57	林地。马尾松林、次生软阔林等为主。无保护古树分布。 潜在分布有金毛狗等。	部分涉及 公益林。
9#	K4+200 右 0.3km	2.61	林地。马尾松林、杉木林、次生软阔林等为主。无保护古 树分布。潜在分布有金毛狗等。	不涉及
10#	K6+400 右 0.1km	1.14	林地。马尾松林、杉木林等。无保护植物和古树分布。	不涉及
11#	K12+400 左 0.1km	2.26	林地。油茶、杉木、玉米和次生软阔林等。无保护植物和 古树分布。	不涉及
12#	K14+700 右 0.2km	2.56	林地。杉木林、油茶等。无保护植物和古树分布。	不涉及
13#	K15+000 右 0.2km	2.39	林地。油茶、次生软阔林等。无保护植物和古树分布。	不涉及
14#	K15+400 右 0.2km	3.39	林地。桉树、杉木林等。无保护植物和古树分布。	不涉及
15#	K19+000 右 0.4km	4.69	林地。油茶、杉木林等。无保护植物和古树分布。	不涉及
16#	K20+600 右 0.2km	3.15	林地。八角、油茶、杉木等。无保护植物和古树分布。	不涉及
17#	K23+600 右 0.3km	3.22	林地。油茶、杉木林等。无保护植物和古树分布。	不涉及
18#	K26+700 左 0.6km	1.42	林地、荒地。油茶、玉米地等。无保护植物和古树分布。	不涉及
19#	K28+000 左 0.3km	4.00	林地。马尾松油茶、杉木、玉米等。无保护植物和古树分 布。	不涉及
20#	K41+700 左 0.1km	1.77	林地。杉木林、油茶林等。无保护植物和古树分布。	不涉及
21#	K42+400 左 0.9km	1.42	林地。石山灌丛、玉米等。无保护植物和古树分布。	高填土时 可能涉及 公益林。
22#	K42+400 左 0.8km	2.38	林地。石山灌丛、玉米等。无保护植物和古树分布。	高填土时 可能涉及 公益林。
23#	K46+000 左 0.1km	3.80	林地。杉木林、油茶林、次生阔叶林等。无保护植物和古 树分布。	部分涉及 公益林。
24#	K48+100 左 0.3km	2.93	林地、草地。杉木林、油茶、次生阔叶林等。无保护植物 和古树分布。	不涉及
25#	K53+300 左 0.1km	7.35	林地。石山灌丛、石山次生林等。无保护植物和古树分布。	高填土时 可能涉及 公益林。

编号	桩号	面积 /hm <sup>2</sup>	植被/土地利用类型及保护植物分布	公益林 占用情况
26#	K57+500 左 1.0km	9.81	林地。玉米、石山灌丛等。无保护植物和古树分布。	高填土时 可能涉及 公益林。
27#	K61+000 左 1.2km	6.11	林地。石山灌丛、石山次生阔叶林等。无保护植物和古树分布。	涉及公益 林。
28#	K77+500 左 0.1km	9.01	林地。马尾松林、杉木林、油茶林等。无保护植物和古树分布。	不涉及
29#	K77+400 左 1.0km	6.82	林地。石山灌丛等。无保护植物和古树分布。	部分涉及 公益林。
30#	K84+500 左 0.7km	2.48	林地。杉木林为主。无古树分布。潜在分布有金毛狗等。	不涉及
31#	K84+600 左 0.8km	4.56	林地。杉木林为主。无古树分布。潜在分布有金毛狗等。	不涉及
32#	K91+000 左 1.2km	5.67	林地。杉木林、次生软阔林等为主。无保护植物和古树分布。	涉及公益 林
33#	K95+000 左 0.5km	6.53	林地。八角、杉木林、次生软阔林等为主。无保护植物和古树分布。	部分涉及 公益林
34#	K99+200 右 0.1km	8.28	林地。杉木林、板栗林、八角林等为主。无保护植物和古树分布。	不涉及
35#	K106+500 左 0.6km	22.3 8	林地。马尾松林、杉木林、八角林、板栗林等。无保护植物和古树分布。	不涉及
36#	K112+300 左 0.1km	0.98	林地。桉树林、次生软阔林等为主。无保护植物和古树分布。	不涉及
37#	K93+200 右 0.2km	1.14	林地。杉木林等。无保护植物和古树分布。	不涉及
38#	K96+300 左 0.7km	3.09	林地。杉木林等。无保护植物和古树分布。	不涉及
39#	K96+350 左 0.6km	2.45	林地。杉木林、次生软阔林等为主。无保护植物和古树分布。	不涉及
40#	K96+250 左 0.1km	2.85	林地。杉木林、次生软阔林等为主。无保护植物和古树分布。	不涉及
41#	K100+400 右 0.5km	1.53	林地。板栗、杉木、次生软阔林等。无保护植物和古树分布。	不涉及
42#	K100+450 右 0.5km	4.70	林地。马尾松林、杉木林、次生软阔林等。无保护古树分布。潜在分布有金毛狗等保护植物。	不涉及
43#	K103+000 右 0.1km	1.83	林地。次生软阔林、马尾松林、杉木林等。无保护植物和古树分布。	不涉及

### (3) 临时堆土场

表 3.1-48 可见，项目临时堆土场未发现占用生态公益林。但 7#、8#、9#、10#、11#、

12# 等在高填土时，可能占用到部分生态公益林。建议进一步优化临时临时堆土场的设计，最大程度减少生态公益林的占用和破坏。由于场地局限性原因不可避免占用的，临时堆土场使用结束后，应及时回填表土，及时用任豆、柏木、降香黄檀、马尾松等乡土植物进行复绿。

表 3.1-48 项目临时堆土场生态环境现状分析

编号	桩号	面积/hm <sup>2</sup>	植被/土地利用类型 及保护植物分布	生态红线占用 情况
1#	K0+000 南侧约 1.5km	2.57	旱地、林地。马尾松林、杉木林等。无保护古树。潜在分布有金毛狗。	不涉及公益林。
2#	K0+000 南侧 0.6km	0.98	荒地。现状为移民新村所在地，附近为马尾松林。	不涉及公益林。
3#	K8+700 右侧	1.23	林地。桉树林、次生林等。无保护古树和保护植物分布。	不涉及公益林。
4#	K13+500 右侧 150m	1.23	林地。马尾松林、次生阔叶林、杉木林等。无保护古树和保护植物分布。	不涉及公益林。
5#	K13+000 右侧 400m	0.56	林地。次生阔叶林等。无保护古树和保护植物分布。	不涉及公益林。
6#	K29+800 右侧	3.37	林地。马尾松林、杉木林等。无保护古树，潜在分布有金毛狗。	不涉及公益林。 靠近凤山国家地质公园。
7#	K51+900 右侧 1.3km	4.26	林地。石山灌丛。无保护古树和保护植物分布。	高填土时，可能涉及公益林。
8#	K52+500 左侧 500m	1.86	林地。石山灌丛。无保护古树和保护植物分布。	高填土时，可能不涉及公益林。
9#	K56+000 左侧 50m	3.25	林地。石山灌丛。无保护古树和保护植物分布。	高填土时，可能不涉及公益林。
10#	K62+400 左侧	1.24	林地。石山灌丛。无保护古树和保护植物分布。	高填土时，可能不涉及公益林。
11#	K73+400 右侧 180m	3.07	林地。石山灌丛。无保护古树和保护植物分布。	高填土时，可能不涉及公益林。
12#	K83+500 右侧 750m	4.75	林地。以杉木、油茶、次生软阔林等为主。无保护古树，潜在分布有金毛狗。	不涉及公益林。

### 3.2 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。

本项目途经河池市巴马瑶族自治县、凤山县，百色市凌云县、田林县。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 3.2-1 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  $\text{mg}/\text{m}^3$

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	巴马瑶族自治县	SO <sub>2</sub>	年平均	4	60	7%	达标
		NO <sub>2</sub>	年平均	12	40	30%	达标
		PM <sub>10</sub>	年平均	53	70	76%	达标
		CO	24 小时平均第 95 百分位数	1.2	4	30%	达标
		O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均值的第 90 百分数	96	160	60%	达标
		PM <sub>2.5</sub>	年平均	29	35	83%	达标
2	凤山县	SO <sub>2</sub>	年平均	4	60	7%	达标
		NO <sub>2</sub>	年平均	8	40	20%	达标
		PM <sub>10</sub>	24 小时平均第 95 百分位数	38	70	54%	达标
		CO	日最大 8 小时平均值的第 90 百分数	0.9	4	23%	达标
		O <sub>3</sub>	年平均	100	160	63%	达标
		PM <sub>2.5</sub>	年平均	23	35	66%	达标
3	凌云县	SO <sub>2</sub>	年平均	6	60	10%	达标
		NO <sub>2</sub>	年平均	8	40	20%	达标
		PM <sub>10</sub>	24 小时平均第 95 百分位数	38	70	54%	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 <sub>3</sub>	年平均	116	160	73%	达标
		PM <sub>2.5</sub>	年平均	24	35	69%	达标
4	田林县	SO <sub>2</sub>	年平均	7	60	12%	达标
		NO <sub>2</sub>	年平均	18	40	45%	达标
		PM <sub>10</sub>	24 小时平均第 95 百分位数	47	70	67%	达标
		CO	日最大 8 小时平均值的第 90 百分数	0.9	4	23%	达标
		O <sub>3</sub>	年平均	103	160	64%	达标
		PM <sub>2.5</sub>	年平均	29	35	83%	达标

由表 3.2-1 可知，项目途径的巴马瑶族自治县、凤山县、凌云县、田林县 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub> 的年评价浓度，CO 24 小时平均第 95 百分位数和 O<sub>3</sub> 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。



### 3.3 地表水环境质量现状调查

#### 3.3.1 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。

#### 3.3.2 沿线饮用水源地情况调查

##### 3.3.2.1 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，项目路线路基、桥梁和隧道沿线周边 10km 范围内的饮用水源保护区共 25 处，其中县级 5 处、乡镇级 12 处、农村级 8 处，25 处水源地中地下型水源地 4 处，水库型 9 处，河流型 12 处，项目沿线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 3.3-1 和附图 5。

表 3.3-1 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	县级	巴马县	巴马瑶族自治县县城饮用水水源保护区	河流型，现用水源地，待撤销。广西壮族自治区人民政府于 2012 年 7 月 27 日以桂政函（2012）168 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 0.5km，局部桥梁跨越盘阳河支流，巴马西枢纽互通红线位于二级保护区范围边界处。	临近
2	县级	巴马县	巴马县所略水库饮用水水源保护区	水库型，在建水源地。广西壮族自治区人民政府于 2016 年 9 月 13 日以桂政函（2016）189 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 2.0km，不在其汇水范围内。	/
3	县级	巴马县	巴马县巴定水库备用饮用水水源保护区	水库型，备用水源地。广西壮族自治区人民政府于 2016 年 9 月 13 日以桂政函（2016）189 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 0.8km，不在其汇水范围内。	/
4	乡镇级	巴马县	西山乡周凡水源地	地下水型，现有水源地。广西壮族自治区人民政府于 2016 年 11 月 4 日以桂政函（2016）230 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 8.6km，不在其汇水范围内。	/
5	乡镇级	巴马县	甲篆乡弄拉水源地	地下水型，现用水源地。广西壮族自治区人民政府于 2016 年 11 月 4 日以桂政函（2016）230 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 2.0km，不在其汇水范围内。	/
6	乡镇级	巴马县	那社乡同坤水源地	地表水型，现用水源地。广西壮族自治区人民政府于 2016 年 11 月 4 日以桂政函（2016）230 号文同意划定。	主线桩号 K26+400~K28+600 约 2200m 以桥梁+隧道+路基的形式从该水源保护区东北侧穿过二级保护区陆域，路线距离一级保护区的最近距离为 150m，与划定取水口的最近距离为 250m，与实际在用取水口距离约 750m。穿越路段位于取水口下游。	穿越
7	农村级	巴马县	巴马镇法福村法福屯水源地保护区	地下水型，现用水源地。河池市人民政府于 2017 年 11 月 8 日以河政函（2017）194 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 6.0km，不在其汇水范围内。	/
8	农村级	巴马县	甲篆镇百马村甘水屯水源地保护区	地下水型，现用水源地。河池市人民政府于 2017 年 11 月 8 日以河政函（2017）194 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 3.3km，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
9	农村级	巴马县	甲篆镇坡月村水源地保护区	水库型，规划水源地。河池市人民政府于2017年11月8日以河政函〔2017〕194号文同意划定。	主线位于该水源地西南侧，与水源地边界的最近距离约3.8km，不在其汇水范围内。	/
10	农村级	巴马县	燕洞镇龙田村水源地保护区	河流型，现用水源地。河池市人民政府于2017年11月8日以河政函〔2017〕194号文同意划定。	主线位于该水源地北侧，与水源地边界的最近距离约8.5km，不在其汇水范围内。	/
11	农村级	巴马县	燕洞镇龙甲村水源地保护区	河流型，现用水源地。河池市人民政府于2017年11月8日以河政函〔2017〕194号文同意划定。	主线位于该水源地东北侧，与水源地边界的最近距离约1.7km，不在其汇水范围内。	/
12	农村级	巴马县	所略乡龙凤村水源地保护区	河流型，现用水源地。河池市人民政府于2017年11月8日以河政函〔2017〕194号文同意划定。	主线位于该水源地东北侧，与水源地边界的最近距离约3.3km，不在其汇水范围内。	/
13	农村级	巴马县	所略乡所圩村水源地保护区	河流型，现用水源地。河池市人民政府于2017年11月8日以河政函〔2017〕194号文同意划定。	主线位于该水源地北侧，与水源地边界的最近距离约9.4km，不在其汇水范围内。	/
14	乡镇级	凤山县	江洲瑶族乡隆林沟水源地	河流型，现用水源地。广西壮族自治区人民政府于2016年11月4日以桂政函〔2016〕230号文同意划定。	主线位于该水源地南侧，与水源地边界的最近距离约0.9km，不在其汇水范围内。	/
15	县级	凌云县	坡脚水库饮用水水源保护区	水库型，现用水源地。广西壮族自治区人民政府于2019年10月26日以桂政函〔2019〕105号文同意划定。	主线位于该水源地东南侧，与水源地边界的最近距离约9.9km，不在其汇水范围内。	/
16	县级	凌云县	平林水库饮用水水源保护区	水库型，规划水源地。广西壮族自治区人民政府于2019年10月26日以桂政函〔2019〕105号文同意划定。	主线位于该水源地南侧，与水源地边界的最近距离约8.3km，不在其汇水范围内。	/
17	乡镇级	凌云县	逻楼镇林河水库水源保护区	水库型，现用水源地。广西壮族自治区人民政府于2016年11月22日以桂政函〔2016〕244号文同意划定。	主线位于该水源地东北侧，与水源地边界的最近距离约1.5km，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
18	乡镇级	凌云县	沙里乡板里水库水源保护区	水库型，现用水源地。广西壮族自治区人民政府于2016年11月22日以桂政函〔2016〕244号文同意划定。	主线位于该水源地东北侧，与水源地边界的最近距离约3.9km，不在其汇水范围内。	
19	乡镇级	凌云县	下甲镇各漏水库饮用水水源保护区	水库型，现用水源地。百色市人民政府于2020年8月24日以百政函〔2020〕167号文同意划定。	主线位于该水源地西北侧，与水源地边界的最近距离约4.5km，不在其汇水范围内。	/
20	乡镇级	凌云县	朝里乡九联水库饮用水水源保护区	水库型，现用水源地。百色市人民政府于2020年8月24日以百政函〔2020〕167号文同意划定。	主线位于该水源地北侧，与水源地边界的最近距离约5.1km，不在其汇水范围内。	/
21	乡镇级	凌云县	朝里乡伟陆仑沟水源地	河流型，现用水源地。广西壮族自治区人民政府于2016年11月22日以桂政函〔2016〕244号文同意划定。	主线位于该水源地北侧，与水源地边界的最近距离约0.1km，不在其汇水范围内。	/
22	县级	田林县	田林县县城饮用水水源保护区	河流型，现用水源地。广西壮族自治区人民政府于2011年12月29日以桂政函〔2011〕342号文同意划定。	主线位于该水源地东南侧，与水源地边界的最近距离约6.5km，不在其汇水范围内。	/
23	乡镇	田林县	利周瑶族乡老山河水源地	河流型，现用水源地。广西壮族自治区人民政府于2016年11月22日以桂政函〔2016〕244号文同意划定。	主线位于该水源地南侧，与水源地边界的最近距离约9.8km，不在其汇水范围内。	/
24	乡镇	田林县	利周瑶族乡石门山水源地	河流型，现用水源地。广西壮族自治区人民政府于2016年11月22日以桂政函〔2016〕244号文同意划定。	主线位于该水源地南侧，与水源地边界的最近距离约8.2km，不在其汇水范围内。	/
25	乡镇	右江区	汪甸瑶族乡水源地	河流型，现用水源地。广西壮族自治区人民政府于2016年11月22日以桂政函〔2016〕244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4.5km，不在其汇水范围内。	/

## 3.3.2.2 项目沿线分散式饮用水水源地调查

经实地调查走访及询问相关部门，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水柜水。如巴马、凤山和田林境内远离集镇的大多数村民，多接引附近山泉作为饮用水源；而凌云县境内由于岩溶发育，该区域山泉难以汇集形成常流水，此区域村民多数建设有集雨水柜或储水池，雨季将附近山泉接引入集中水柜或储水池中，再通过输水管引到各家水柜储存。沿线村庄水源调查一览表见表 3.3-2。

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村庄，项目建设对其影响不大；对于饮用水柜水的，项目用地涉及占用其水柜的将纳入项目征拆对象进行补偿；由于沿线部分水柜水水源来自附近山体雨季流出山泉的，隧道工程施工可能造成其水量减少。因此本评价主要计列项目路线中心线（包含隧道工程）300m 范围内以村屯为单位取用山溪水或地表水的分散式饮用水水源，详见表 3.3-3。

表 3.3-2 项目沿线村庄饮用水源调查一览表

序号	村庄	供应人数	水源类型和来源
1	那廖屯	13 户 65 人	山泉水，发源于那廖屯南侧马安山山腰处，位于拟建公路 K4+000 左侧约 1.2km
2	下达屯 (朗朝屯)	8 户 32 人	山泉水，发源于六村南侧大百湾山腰处，位于拟建公路 K5+000 左侧约 3km
3	六仁屯	63 户 260 人	山泉水，发源于六仁屯西北侧河百高速上半山腰，位于拟建公路 K8+200 左侧约 300m
4	坡福屯	21 户 108 人	山泉水，发源于坡福屯南侧约 1.5km 山腰处，位于拟建公路 K10+500 左侧约 500m
5	票竹屯	20 户约 80 人	山泉水，引自所略水库拉山屯附近山泉，距离拟建公路距离约 3km
6	票了屯	30 户约 120 人	山泉水，发源于票了屯西南侧山冲内，位于拟建公路 K13+500 左侧约 450m
7	那坐屯	18 户 92 人	山泉水，水源为那坐西南侧约 2km 山腰处，位于拟建公路 K17+000 右侧约 1.3km
8	那任屯	11 户 40 人	山泉水，发源于那任屯东侧约 1km 山冲内，位于拟建公路 K19+000 右侧约 180m
9	坡甫屯	9 户 50 人	山泉水，与那任屯同水源
10	那么屯	45 户 360 人	山泉水，引自那桑屯附近山泉，位于拟建公路 K25+500 左侧约 1.3km
11	坡桑屯	16 户 85 人	山泉水，引自利坤屯附近山泉，位于拟建公路 K26+200 左侧约


序号	村庄	供应人数	水源类型和来源
			2km
12	同坤	31 户 157 人	引自同坤屯上游那社河，位于拟建公路 K27+700 左侧约 0.7km
13	竹林屯	10 户 30 人	山泉水，引自竹林屯南侧约 1.5km 山泉，位于拟建公路 K31+900 左侧约 1.4km
14	坡墙屯	35 户 150 人	自来水，由江洲乡水厂集中供应，水源来自江洲乡六林水源地
15	江州乡 (主线侧)	50 户/200 人	自来水，由江洲乡水厂集中供应，水源来自江洲乡六林水源地
16	顶头屯	30 户约 160 人	自来水，由江洲乡水厂集中供应，水源来自江洲乡六林水源地
17	那雄散户	7 户 25 人	山泉水，引自那雄屯南侧约 1.0km 山泉，位于拟建公路 K35+000 左侧约 1.2km
18	那雄屯	50 户 200 人	山泉水，引自那雄屯南侧约 1.0km 山泉，位于拟建公路 K35+000 左侧约 1.2km
19	相圩屯	135 户 500 人	山泉水，引自坳村方向的山泉，位于拟建公路 K37+000 左侧约 1.2km
20	相圩小学	53 人	山泉水，引自坳村方向的山泉，位于拟建公路 K37+000 左侧约 1.2km
21	坡旺屯	13 户 40 人	山泉水，引自林塘村附近山泉，位于拟建公路 K43+000 左侧约 2km
22	大言	6 户 30 人	山泉水，引自大言屯东侧山泉，位于拟建公路 K49+000 右侧 140m
23	江坪屯 (小言)	55 户 350 人	自来水，由逻楼镇自来水厂供给，水源来自逻楼林河水库水源地
24	叫顶山屯	17 户 61 人	水柜水，水源为村内房屋前后建有雨水水柜收集储存的雨水
25	李家湾 (云脚屯)	17 户 57 人	水柜水，水源为村内房屋前后建有雨水水柜收集储存的雨水
26	下寨屯	11 户/88 人	水柜水，水源为村内房屋前后建有雨水水柜收集储存的雨水
27	郁家坪屯	6 户 30 人	水柜水，水源为村内房屋前后建有雨水水柜收集储存的雨水
28	下大洞屯	23 户 97 人	水柜水，水源为村内房屋前后建有雨水水柜收集储存的雨水
29	岑子坡屯	30 户 99 人	水柜水，水源主要来自路线 K60+400 右侧约 80m 山坳口处 2 处大型集水池，此两处水池主要水源为水池所在山体雨季流出雨水
30	弄林屯	21 户 85 人	水柜水，部分与岑子坡公用，部分在房前屋后也建有雨水水柜用于收集储存雨水
31	新房子屯	18 户/81 人	水柜水，部分与岑子坡公用，部分在房前屋后也建有雨水水柜用于收集储存雨水
32	戈耐坡屯	32 户 110 人	山泉水，在敏村西南侧约建设有 3 个水池，供应敏村、田湾、戈耐坡和七树坪用水，其水源接引自水池所在山体山泉
33	田湾屯	7 户 24 人	
34	敏村屯	22 户 99 人	
35	塘子坪屯	15 户 70 人	山泉水，在偏岩板东南侧约 700m 国道旁建设有 2 个水池，供应



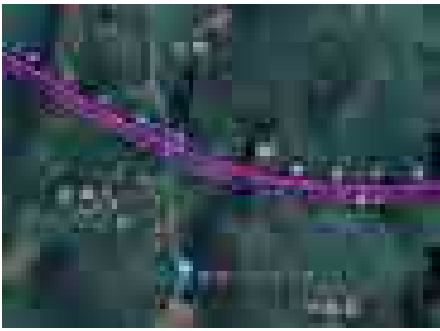
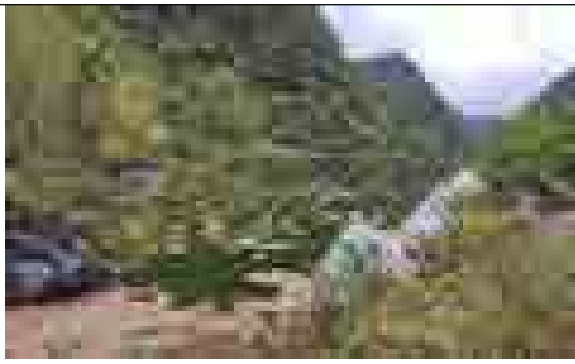

序号	村庄	供应人数	水源类型和来源
36	广子堡屯	14 户/51 人	偏岩板、塘子坪、广子堡几处村屯用水，其水源接引自水池所在山体山泉
37	白马屯	22 户 80 人	山泉水，主要接引自村屯后山岩洞内流出的山泉，枯水时利用水柜储存
38	白马幼儿园	20 人	水柜水，水源为村内房屋前后建有雨水水柜收集储存的雨水
39	白马小学	114 人	水柜水，水源为村内房屋前后建有雨水水柜收集储存的雨水
40	半站屯	21 户 76 人	水柜水，水源为村内房屋前后建有雨水水柜收集储存的雨水
41	大坨屯	6 户/28 人	水柜水，水源为村内房屋前后建有雨水水柜收集储存的雨水
42	大寨屯	7 户 32 人	水柜水，水源为村内房屋前后建有雨水水柜收集储存的雨水
43	弄洞屯	3 户 11 人	山泉水，水源为村庄后山，位于拟建公路 K71+700 左侧 100m 处
44	弄秧屯	16 户 60 人	水柜水，水源为村内房屋前后建有雨水水柜收集储存的雨水
45	那景屯	3 户 15 人	山泉水，水源位于那景屯东北侧约 1km 山泉，位于拟建公路 K76+600 左侧 200m
46	那凤屯	68 户 260 人	山泉水，水源位于那凤屯南侧银百高速那凤隧道出口所在山体，距离拟建公路约 500m
47	那务屯	23 户 107 人	山泉水，水源位于囊仓屯南侧 200m 山腰，位于拟建公路左侧约 0.8km
48	囊仓新寨	33 户 157 人	山泉水，与那务同水源，位于拟建公路左侧约 0.8km
49	那合屯	29 户 135 人	山泉水，与那务同水源，位于拟建公路左侧约 0.8km
50	那乐屯	31 户 127 人	山泉水，水源位于那乐屯南侧约 1km 山腰处，位于拟建公路 K82+900 左侧约 1.2km
51	巴兰二组 (东米)	27 户/134 人	山泉水，水源位于东米屯北侧约 400m 山腰处，位于拟建公路 K90+000 左侧约 0.4km
52	巴兰一组	14 户 60 人	山泉水，与东米屯公用水源，位于拟建公路 K90+000 左侧约 0.4km
53	巴俄屯 (兰台村)	34 户 183 人	山泉水，水源位于兰台村北侧约 400m 山腰处，位于拟建公路 K91+500 左侧约 0.4km
54	那浪屯	17 户 67 人	山泉水，水源位于那浪屯西南侧约 1km 山腰上（G357 国道上方），位于拟建公路 K93+600 左侧 600m
55	巴兵屯	20 户/118 人	山泉水，水源位于巴兵屯北侧约 0.5km 山腰上（G357 国道上方），位于拟建公路 K97+500 右侧 1km
56	包山屯	4 户/23 人	山泉水，水源位于 G357 国道上方，位于拟建公路 K98+300 右侧约 0.5km
57	老山林场	15 户/76 人	山泉水，水源位于老山林场北侧约 0.8km 山腰上（G357 国道上方），位于拟建公路 K99+300 右侧 0.8km
58	伟龙屯	6 户 25 人	山泉水，水源位于伟龙屯南侧约 0.2km 山腰上，位于拟建公路 K101+400 左侧 0.3km

序号	村庄	供应人数	水源类型和来源
59	平布屯	32 户/160 人	山泉水，水源位于平布伟龙屯南侧约 0.3km 山腰上，位于拟建公路 K102+700 左侧 0.2km
60	坛福屯	35 户 150 人	山泉水，水源位于坛福屯东侧约 1km 山腰上，位于拟建公路 K104+400 左侧 0.6km
61	平令屯	45 户/237 人	自来水，利周水厂提供自来水，水源来自利周乡饮用水源保护区
62	和平村	176 户/866 人	自来水，利周水厂提供自来水，水源来自利周乡饮用水源保护区
63	岩沙屯	22 户/88 人	山泉水，水源引自岩沙屯北侧约 4km 的伟七屯一带山泉
64	果场屯	5 户 27 人	山泉水，水源位于果场屯南侧约 400m 山腰上，位于拟建巴马西连接线南侧约 1km
65	巴定屯	120 户/568 人	山泉水，接引自巴定水库内山泉，距离拟建公路 K1+600 左侧约 2.3km
66	巴定小学	85 人	山泉水，与巴定屯公用水源，距离拟建公路 K1+600 左侧约 2.3km
67	巴功屯	70 户 300 人	山泉水，水源接引自那烟一带山泉，位于拟建公路 K2+000 左侧约 1km
68	江州乡 (连接线)	230 户 970 人	自来水，江洲乡水厂提供自来水，水源来自江洲乡六林水源地
69	中蒙屯	59 户/204 人	山泉水，水源位于中蒙屯西侧约 1.5km 山腰处，位于拟建公路 K79+500 右侧约 1.2km
70	新市社区	216 户/860 人	自来水，乐里镇水厂提供自来水，水源来自利周乡饮用水源保护区
71	坡地屯	18 户/68 人	山泉水，与坡桑屯共用水源，位于拟建公路 K26+200 左侧约 2km
72	江州中心 小学	954 人	自来水，江洲乡水厂提供自来水，水源来自江洲乡六林水源地
73	拉沙屯	22 户 78 人	水柜水，水源为村内房屋前后建有雨水水柜收集储存的雨水
74	偏岩板	14 户/47 人	山泉水，在偏岩板东南侧约 700m 国道旁建设有 2 个水池，供应偏岩板、塘子坪、广子堡几处村屯用水，其水源接引自水池所在山体山泉
75	百扛屯	21 户/80 人	山泉水，水源位于村后山山腰处，位于拟建公路 K78+700 左侧 200m 处
76	上蒙屯	43 户 142 人	山泉水，水源与中蒙屯山泉共用，位于拟建公路 K79+500 右侧约 1.2km
77	那瓜屯	19 户 92 人	山泉水，与那务同水源，位于拟建公路左侧约 0.8km
78	百六屯	40 户 200 人	自来水，利周水厂提供自来水，水源来自利周乡饮用水源保护区




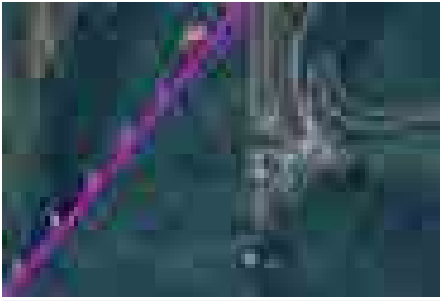
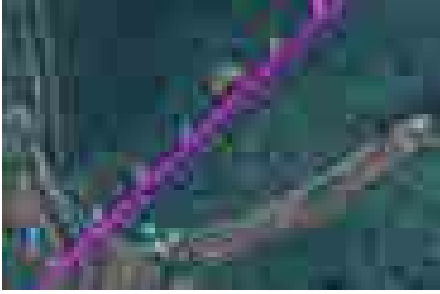



表 3.3-3 项目沿线村屯部分分散式饮用水水源一览表


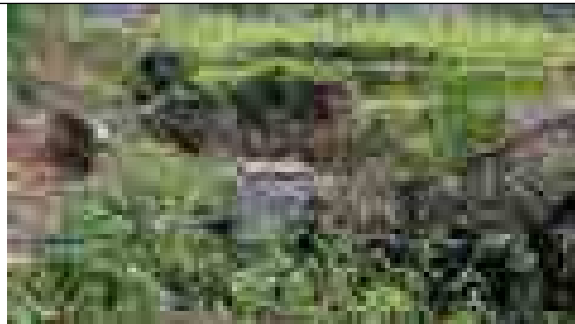
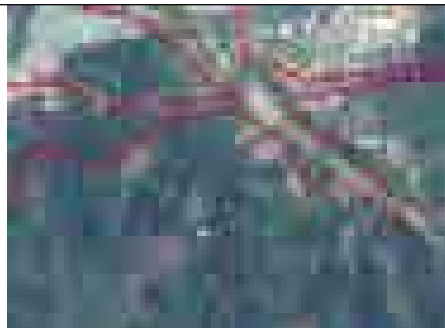

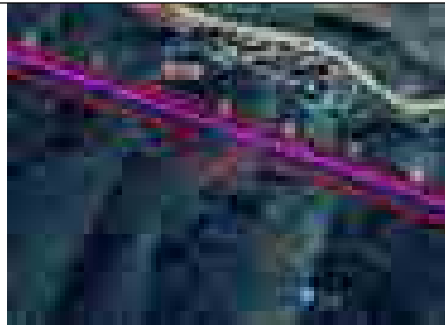

供水对象	建设方式	与路线位置	供水方式及规模	平面位置	水源照片
那任、坡甫	甲篆镇隧道	K18+900 右侧 180m	山泉水，位于路线左侧冲沟内，主要供应那任和坡甫约 180 人。		
坡楼*	桥梁	K45+000 左侧 200m	祥福水库，位于路线南侧山冲，已建设有水坝，水库功能主要为农灌，下游坡楼村约 600 人饮用该水库内山泉。		

供水对象	建设方式	与路线位置	供水方式及规模	平面位置	水源照片
下弄门*、 半坡*	小寅村 隧道	<u>K51+500</u> 右侧约 <u>100m</u>	山泉水，供应下弄 门和半坡山 10 户 50 人用水		
新垌子*、 中垌*	小寅村 隧道	<u>K52+100</u> 左侧 <u>250m</u>	水源为蓄水池，该 蓄水池水源为收集 水池四周山体雨季 流出山泉，供应新 垌子和中垌约 20 户 70 人		
弄汪屯*	小寅村 隧道	<u>K51+600</u> 左侧隧 道顶	分散山泉水，供应 弄汪屯 3 户 15 人， 各户自接引山泉		

供水对象	建设方式	与路线位置	供水方式及规模	平面位置	水源照片
麦子坡*	张家坪隧道	K54+200 (隧道) 右侧约 80m	雨季收集周边山泉，储存在容量的储水池中，建有1座约2000方储水池。供应麦子坡约100人用水。		
台上*	张家坪隧道	K54+500 右侧 250m	水柜水，水柜水源主要为村东侧山体雨季流出雨水		
板梗屯*	张家坪隧道	K54+800 左侧 80m	水柜水，水柜水源部分接引水柜旁山体流出雨水		

供水对象	建设方式	与路线位置	供水方式及规模	平面位置	水源照片
岑子坡、弄林	路堤	K60+400 左侧约 100m	雨季收集周边山泉，储存在储水池中，建有 1500 方和 4000 方两座储水池。主要供应岑子坡和弄林约 200 人用水。		
黄豆平*、放牛坡*	弄西隧道	K65+100 左侧 140m、 K65+500 左侧 70m	水柜水，水柜水源主要为雨水，主要供应黄豆平和放牛坡约 5 户 20 人		

供水对象	建设方式	与路线位置	供水方式及规模	平面位置	水源照片
大寨*、下弄潭*	大托隧道	K69+200 左侧 260m	蓄水池供水，该蓄水池水源为收集四周山泉水，供应大寨和下弄潭 50 户 200 人		
弄连*、弄连坳*、弄养*	大托隧道	K69+100 右侧 200m K70+300 左 40m	分散水柜水，几乎村民共用 1 个水柜，水柜水主要为雨季时接附近山体流出山泉，主要供应弄连、弄连坳和弄养约 30 户 120 人		
弄干*	弄王隧道	K76+200 右侧 300m	山泉水，水源位于村子后山，供应弄干 40 户约 200 人		

供水对象	建设方式	与路线位置	供水方式及规模	平面位置	水源照片
弄王*	弄王隧道	K76+000 左侧 200m	山泉水，水源位于村子后山，供应弄王 60 户约 250 人		
百扛	桥梁	K78+800 右侧约 200m	山泉水，水源位于路线南侧山上。主要供应百扛约 80 人用水。		
平布	桥梁	K102+700 右侧约 180m	山泉水，水源位于路线南侧山上。主要供应平布约 160 人用水。		

注：\*敏感点为隧道侧或超过达标距离的村庄，不列入本项目声环境保护目标。

### 3.3.3 地表水环境现状监测

项目沿线主要地表水体有盘阳河支流、那社河、燕洞河、江洲河、澄碧河、蒙沙河、朝里河、利周河、乐里河。根据项目路线及区域水体分布情况，共设置 10 个地表水体监测断面。监测断面布设情况见表 3.3-4，监测布点见附图 6-1~6-2。

表 3.3-4 地表水水质监测断面布置

编号	地表水体名称	监测断面（点）	评价标准	断面设置说明
S1-1	盘阳河支流	盘阳河支流坡福屯断面	Ⅲ类	位于桥位处，可表征桥位处水质背景值
S1-2	盘阳河支流	盘阳河支流那廖屯断面	Ⅲ类	位于桥位处，可表征桥位处水质背景值
S2	那社河	那社河那社乡饮用水源取水口断面	Ⅲ类	位于那社乡同坤水源地二级保护区水域、陆域范围，断面用于表征水源地取水口本底值
S3-1	燕洞河	燕洞河乔利屯断面	Ⅲ类	位于拟设置那社服务区附近水体上游，可表征排污口上游水质现状
S3-2	燕洞河	燕洞河那勤村断面	Ⅲ类	位于拟设置那社服务区附近水体上游，可表征排污口下游水质现状
S4-1	江洲河	江洲河江洲乡舍岭屯断面	Ⅲ类	位于江洲互通连接线跨越水体处，用于表征此次水质背景值
S4-2	江洲河	江洲河江洲相圩村上游 500 断面	Ⅲ类	位于桥位附近，可表征桥位处水质背景值
S4-3	江洲河	江洲河江洲乡那雄屯断面	Ⅲ类	位于桥位附近，可表征桥位处水质背景值
S5	逻楼河	逻楼河关洞屯断面	Ⅲ类	位于跨越水体处，可表征跨越处水质背景值
S6	澄碧河	澄碧河平里屯上游 1km 断面	Ⅲ类	位于桥位处，可表征桥位处水质背景值
S7-1	蒙沙河	蒙沙河那合村断面	Ⅲ类	位于泗城枢纽匝道桥线跨越水体处，用于表征此次水质背景值
S7-2	蒙沙河	蒙沙河那上屯断面	Ⅲ类	位于桥位处，可表征桥位处水质背景值
S8-1	朝里河	朝里河平广屯上游 0.8km 断面	Ⅲ类	位于桥位处，可表征桥位处水质背景值
S8-2	朝里河	朝里河那浪屯断面	Ⅲ类	位于桥位处，可表征桥位处水质背景值
S9-1	利周河	利周河支流坛福屯断面	Ⅲ类	利周服务区临近该河流附近，可表征此处水质背景值
S9-2	利周河	利周河和平村断面	Ⅲ类	位于跨越水体处，可表征跨越处水质背景值
S10	乐里河	乐里河平雄屯断面	Ⅲ类	位于跨越水体处，可表征跨越处水质背景值

#### 3.3.3.1 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。

## 3.3.3.2 监测时间、频次及分析方法

广西利华检测评价有限公司于2021年12月2日~12月4日，每次连续3天水质监测，监测分析方法见表3.3-5。

表 3.3-5 水质监测分析方法

类别	分析项目	分析方法及来源	检出限	使用仪器	仪器编号
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 温度计法或颠倒温度计测定法 GB 13195-1991	—	WQG-17 温度计	LH-YQ-A-199
	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	0.01（无量纲）	DL-pH100 笔式酸度计	LH-YQ-A-278
	悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB11901-1989	4mg/L	FA2204B 电子天平	LH-YQ-A-008
	溶解氧	水质 溶解氧的测定 电化学探头法 HJ 506-2009	0.01mg/L	8403 便携式溶解氧仪	LH-YQ-A-167
	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB 11892-1989	0.5mg/L	25.00mL 酸式滴定管	D0025-001
	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	4 mg/L	50mL 酸式滴定管	D0050-001
	五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	0.5mg/L	JPSJ-605F 溶解氧测定仪	LH-YQ-A-253
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L	7230G 可见分光光度计	LH-YQ-A-006
	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB 11893-1989	0.01mg/L	7230G 可见分光光度计	LH-YQ-A-006
	石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）HJ 970-2018	0.01mg/L	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	LH-YQ-A-005

## 3.3.3.3 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）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，℃。

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 3.3-6 水质现状监测结果统计结果可知，项目设置的盘阳河支流、那社河、燕洞河、江洲河、逻楼河、澄碧河、蒙沙河、朝里河、利周河、乐里河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。

表 3.3-6 地表水环境质量现状评价结果 单位：mg/L（pH 值、水温除外）

断面	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
S1-1 盘 阳河支 流坡福 屯断面	12 月 2 日										
	12 月 3 日										
	12 月 4 日										
	测值范围										
	III类标准值										
	S <sub>i,j</sub> 范围										
	超标率%										
S1-2 盘 阳河支 流那廖 屯断面	12 月 2 日										
	12 月 3 日										
	12 月 4 日										
	测值范围										
	III类标准值										
	S <sub>i,j</sub> 范围										
	超标率%										
S2 那社 河那社 乡饮用 水源地 取水口 断面	12 月 2 日										
	12 月 3 日										
	12 月 4 日										
	测值范围										
	III类标准值										
	S <sub>i,j</sub> 范围										
	超标率%										

断面	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
S3-1 燕 洞河乔 利屯断 面	12月2日										
	12月3日										
	12月4日										
	测值范围										
	III类标准值										
	S <sub>ij</sub> 范围										
	超标率%										
S3-2 燕 洞河那 勤村断 面	12月2日										
	12月3日										
	12月4日										
	测值范围										
	III类标准值										
	S <sub>ij</sub> 范围										
	超标率%										
S4-1 江 洲河江 洲乡舍 岭屯断 面	12月2日										
	12月3日										
	12月4日										
	测值范围										
	III类标准值										
	S <sub>ij</sub> 范围										
	超标率%										

断面	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
S4-2 江 洲河舍 岭屯断 面	12月2日										
	12月3日										
	12月4日										
	测值范围										
	III类标准值										
	S <sub>ij</sub> 范围										
	超标率%										
S4-3 江 洲河江 洲乡那 雄屯断 面	12月2日										
	12月3日										
	12月4日										
	测值范围										
	III类标准值										
	S <sub>ij</sub> 范围										
	超标率%										
S5 逻楼 河关洞 屯断面	12月2日										
	12月3日										
	12月4日										
	测值范围										
	III类标准值										
	S <sub>ij</sub> 范围										
	超标率%										

断面	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
S6 澄碧 河平里 屯上游 1km 断 面	12月2日										
	12月3日										
	12月4日										
	测值范围										
	III类标准值										
	S <sub>ij</sub> 范围										
	超标率%										
S7-1 蒙 沙河那 合村断 面	12月2日										
	12月3日										
	12月4日										
	测值范围										
	III类标准值										
	S <sub>ij</sub> 范围										
	超标率%										
S7-2 蒙 沙河那 上屯断 面	12月2日										
	12月3日										
	12月4日										
	测值范围										
	III类标准值										
	S <sub>ij</sub> 范围										
	超标率%										

断面	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
S8-1 朝 里河平 广屯上 游 0.8km 断面	12月2日										
	12月3日										
	12月4日										
	测值范围										
	III类标准值										
	S <sub>ij</sub> 范围										
	超标率%										
S8-2 朝 里河那 浪屯断 面	12月2日										
	12月3日										
	12月4日										
	测值范围										
	III类标准值										
	S <sub>ij</sub> 范围										
	超标率%										
S9-1 利 周河支 流坛福 屯断面	12月2日										
	12月3日										
	12月4日										
	测值范围										
	III类标准值										
	S <sub>ij</sub> 范围										
	超标率%										

断面	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
S9-2 利 周河和 平村断 面	12月2日										
	12月3日										
	12月4日										
	测值范围										
	III类标准值										
	S <sub>ij</sub> 范围										
	超标率%										
S10 乐 里河平 雄屯断 面	12月2日										
	12月3日										
	12月4日										
	测值范围										
	III类标准值										
	S <sub>ij</sub> 范围										
	超标率%										

### 3.4 地下水环境质量现状调查

#### 3.4.1 地下水环境质量监测

凌云县洞穴鱼类自然保护区——陇朗消水洞片区距离项目较近，本次针对该片区水质进行了地下水环境质量现状监测。监测点位具体况详见表 3.4-1，监测布点图详见附图 6-1~6-2。

表 3.4-1 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	距离领域陇朗消水洞片区边界约 160m	凌云县洞穴鱼类自然保护区-陇朗消水洞	地下水

#### 3.4.2 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<sub>Mn</sub>法，以 O<sub>2</sub> 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利华检测评价有限公司承担，于 2021 年 12 月 2 日~12 月 3 日采样监测，连续监测两天。

#### 3.4.3 监测方法及评价方法

##### 3.4.3.1 监测方法

监测方法和检出限详见表 3.4-2。

表 3.4-2 地下水水质监测方法

类别	分析项目	分析方法及来源	检出限	使用仪器	仪器编号
地下水	水质采样	地下水环境监测技术规范 HJ/T 164-2004	--	--	--
	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	0.01 (无量纲)	DL-pH100 笔式酸度计	LH-YQ-A- 278
	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 称量法 GB/T 5750.4-2006 (8.1)	4mg/L	FA2204B 电子天平	LH-YQ-A- 008
	总硬度	生活饮用水标准检验方法 感官性状 和物理指标 (7.1 总硬度 乙二胺四 乙酸二钠滴定法) GB/T 5750.4-2006	1.0mg/L	50.00mL 酸式滴定管	D0050-00 1
	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/T5750.7-2006	0.05mg/L	25.00mL 酸式滴定管	D0025-00 1
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光 度法 HJ 535-2009	0.025mg/L	7230G 可见 分光光度计	LH-YQ-A- 006



类别	分析项目	分析方法及来源	检出限	使用仪器	仪器编号
	硝酸盐氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标（5.2 硝酸盐氮 紫外分光光度法） GB/T 5750.5-2006	0.2mg/L	T6 新世纪紫外可见分光光度计	LH-YQ-A-005
	亚硝酸盐氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标（10.1 亚硝酸盐 重氮偶合分光光度法） GB/T5750.5-2006	0.001mg/L	7230G 可见分光光度计	LH-YQ-A-006
	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989	0.03mg/L	TAS-990 原子吸收分光光度计	LH-YQ-A-001
	锰		0.01mg/L		
	总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标（2.1 总大肠菌群 多管发酵法） GB/T 5750.12-2006	2MPN/100 mL	SPX-250B 生化培养箱	LH-YQ-A-094

### 3.4.3.2 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。

### 3.4.4 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 3.4-3。

表 3.4-3 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）

监测日期	pH 值	溶解性总固体	总硬度	耗氧量	氨氮	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	铁	锰	总大肠菌群
12月2日										
12月3日										
测值范围										
III类标准										
Si <sub>j</sub>										
超标率%										

由表 3.4-3 监测结果可知：凌云县洞穴鱼类自然保护区-陇朗洞片区水质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。

## 3.5 声环境质量现状调查

### 3.5.1 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。交通噪声源主要有都巴高速、河百高速、G357 国道、S206 省道、银百高速、汕昆高速、G324 国道。

### 3.5.2 声环境现状监测

#### 3.5.2.1 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 23 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），监测点布设情况见表 3.5-1 及附图 6-1~6-2。

表 3.5-1 环境敏感点噪声监测布点

序号	监测点名称	与拟建公路关系	监测点位置	主要污染源	评价标准
1	巴定	巴马西枢纽 B 匝道	面向高速一侧	交通噪声	2 类
			远离高速一侧		
2	下达	K5+200~300 右侧	建筑物前 1 米	环境噪声	1 类
3	六仁	K7+400~600 左侧	建筑物前 1 米	交通噪声	2 类
4	票了	K13+700~800 左侧	建筑物前 1 米	环境噪声	1 类
5	坡地	K25+300 右侧	建筑物前 1 米	社会噪声	2 类
6	坡墙	K32+000~100 右侧	建筑物前 1 米	环境噪声	1 类
7	江州小学	K32+700 右侧	教学楼前 1 米	集镇	60 50
8	相圩村	K36+900~K37+200 左侧	临路建筑物前 1 米	乡道	1 类
9	相圩小学	K37+000 左侧	教学楼前 1 米	乡道	60 50
10	江坪	K50+500~600 右侧	临路建筑物前 1 米	环境噪声	1 类
11	板更	/	路建筑物前 1 米	乡道	1 类
12	品岩板	/	建筑物前 1 米	环境噪声	1 类
13	白马幼儿园	K64+450 右侧	教学楼前 1 米	G357 国道	4a 类
14	白马村中心小学	K64+450 右侧	教学楼前 1 米	G357 国道	2 类
15	弄养屯	/	建筑物前 1 米	环境噪声	1 类
16	那景	K77+500 左侧	建筑物前 1 米	环境噪声	1 类
17	上蒙屯	泗城枢纽左侧	面向高速 1 排 1 层（室外）	银百高速	4a 类
			面向高速 1 排 3 层（室外）	银百高速	4a 类
			面向高速 1 排 3 层（室内）	银百高速	4a 类
			高速外 35m	银百高速	2 类
18	那合	K80+000~100 右侧	建筑物前 1 米	交通噪声	1 类
19	东米	K89+700~900 右侧	国道 1 排建筑前 1 米	G357 国道	4a 类
			国道外 35m	G357 国道	2 类
20	上伟阳屯	/	建筑物前 1 米	社会噪声	1 类

序号	监测点名称	与拟建公路关系	监测点位置	主要污染源	评价标准
21	平布村	K102+700~900 右侧	国道 1 排建筑前 1 米	G357 国道	4a 类
			国道外 35m	G357 国道	2 类
22	和平村	K106+200~800 右侧	国道 1 排 1 层（室外）	G357 国道	4a 类
			国道 1 排 3 层（室外）	G357 国道	4a 类
			国道 1 排 3 层（室内）	G357 国道	4a 类
			国道外 35m	G357 国道	2 类
23	新市社区	乐里枢纽 A 匝道右侧	国道 1 排 1 层（室外）	G324 国道	4a 类
			国道 1 排 3 层（室外）	G324 国道	4a 类
			国道 1 排 3 层（室内）	G324 国道	4a 类
			国道外 35m	G324 国道	2 类
<b>敏感点代表性说明</b>					
巴定	主要受都巴高速交通噪声影响，代表巴功、果场、巴定小学现状噪声背景值。				
下达	主要受社会生活噪声影响，代表那廖、上达现状噪声背景值。				
六仁	主要受河百高速公路交通噪声影响。				
票了	主要受社会生活噪声影响，临近县道 X232 一侧。				
坡地	主要受社会生活噪声影响，代表坡桑、那设乡小学、坡福、票竹、那任、那坐、坡甫屯、那么、同坤现状噪声背景值。				
坡墙	主要受社会生活噪声影响，代表竹林、顶头、舍岭现状噪声背景值。				
江洲小学	/				
相圩村	主要受社会生活噪声影响，代表江洲、邓洋屯、那雄屯、那林屯现状噪声背景值。				
相圩小学	/				
江坪	主要受社会生活噪声影响，代表坡旺屯、大言、小言、下弄们、半坡、新洞子、中洞、弄汪现状噪声背景值。				
板更	主要受社会生活噪声影响，代表梅子坡屯、台上、张家坪屯、叫顶山屯、李家湾、下寨屯、小寨屯、郁家坪屯、陇稳屯、下大洞屯、岑子坡屯、弄林屯、新房子屯、铁广洞屯现状噪声背景值。				
品岩板	主要受社会生活噪声影响，代表七树坪、戈耐坡屯、田湾屯、敏村屯、广子堡屯、冷家峒屯、拉沙屯、偏岩板、塘子坪屯、捞秀屯、白马屯、马更屯、牛园、陇奶屯、大园湾、大寨屯现状噪声背景值。				
白马幼儿园	临近 G357 国道，主要受交通噪声影响。				
白马村中心小学	与 G357 国道有一定距离，受 G357 国道交通噪声影响。				
弄养屯	主要受社会生活噪声影响，代表弄秧屯、下弄潭屯、弄连屯、弄连坳屯、弄洞屯、陇秧屯、盘卡屯现状噪声背景值。				
那景	主要受社会生活噪声影响，代表弄干屯、弄王屯现状噪声背景值。				
上蒙屯	主要受银百高速交通噪声影响，代表那风屯、百扛屯、定角屯、中蒙屯现状噪声背景值。				
那合	主要受社会生活噪声影响，代表那瓜屯、那务屯、囊仓新寨、那务、那乐、中蒙现状噪声背景值。				
东米	靠近 G357 国道，主要受国道交通噪声影响，代表半站、白马村、彭家屯、大坨屯、平广、巴兰、巴俄、兰台村、那浪屯现状噪声背景值。				
上伟阳屯	远离交通干线，主要受社会生活噪声影响。				

序号	监测点名称	与拟建公路关系	监测点位置	主要污染源	评价标准
	平布村	靠近 G357 国道，主要受国道交通噪声影响，代表巴兵屯、包山、老山林场、尾棍屯、尾龙屯、平布屯现状噪声背景值。			
	和平村	靠近 G357 国道，主要受国道交通噪声影响，主要受社会生活噪声影响，代表坛福屯、平令屯、岩沙、百六现状噪声背景值。			
	新市社区	靠近 G324 国道和汕昆高速，主要受高速和国道交通噪声影响。			

注：\*室内监测要同时监测室内开、关窗。

### （2）衰减断面监测

为考察与拟建公路相交的交通干线噪声衰减规律，分别在都巴高速、河百高速、G357 国道、S206 省道、银百高速、汕昆高速、G324 国道路段各布设一处衰减断面，监测点位见表 3.5-2，监测布点图详见附图 6-1~6-2。

表 3.5-2 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	都巴高速	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	河百高速	
JN3	G357 国道	
JN4	S206 省道	
JN5	银百高速	
JN6	汕昆高速	
JN7	G324 国道	

公路交通噪声监测点距离公路中心线 20m、40m、60m、80m、120m 分别设置监测点，同时记录车流量（分别统计大型客车和货车、中型客车和货车、小型客车和货车、摩托车、拖拉机）。

#### 3.5.2.2 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  $L_{10}$ 、 $L_{50}$ 、 $L_{90}$ 、 $L_{max}$ 。

#### 3.5.2.3 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：2021 年 12 月 2 日~12 月 3 日，每次连续监测两天。

### 3.5.2.4 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 3.5-3 噪声检测方法及仪器一览表

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	30~133dB	多功能噪声分析仪/HS6288E(YHK-031、YHK-038、YHK-039、YHK-101、YHK-119、YHK-120)，多功能声级计/AWA6228(LH-YQ-A-021)，噪声频谱分析仪/HS6288B(LH-YQ-A-129)

### 3.5.3 声环境现状评价

#### 3.5.3.1 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 3.5-4。

表 3.5-4 声环境现状监测结果 单位：dB(A)

监测点位		12 月 2 日		12 月 3 日		声功能区	标准值		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间
1#巴定	面向高速 1 侧	52.6	49.6	53.7	48.3	4a 类	70	55	达标	达标
	远离高速 1 侧	44.7	40.2	43.8	39.2	2 类	60	50	达标	达标
2#下达	建筑物前 1 米	45.3	40.6	44.2	39.8	1 类	55	45	达标	达标
3#六仁	建筑物前 1 米	46.3	41.2	45.7	40.6	2 类	60	50	达标	达标
4#票了	建筑物前 1 米	55.2	46.3	52.8	46.1	1 类	55	45	+0.2	+1.3
5#坡地	建筑物前 1 米	43.2	40.6	44.7	39.5	2 类	60	50	达标	达标
6#坡墙	建筑物前 1 米	46.7	41.2	47.6	40.2	1 类	55	45	达标	达标
7#江州小学	教学楼前 1 米	48.6	43.2	49.2	42.7	60 50	60	50	达标	达标
8#相圩村	建筑物前 1 米	50.2	44.6	51.6	43.7	1 类	55	45	达标	达标
9#相圩小学	教学楼前 1 米	47.2	41.6	48.3	42.2	60 50	60	50	达标	达标
10#江坪	建筑物前 1 米	47.8	43.2	48.6	42.9	1 类	55	45	达标	达标
11#板更	建筑物前 1 米	46.3	42.5	45.7	40.6	1 类	55	45	达标	达标
12#品岩板	建筑物前 1 米	44.2	39.2	43.2	38.1	1 类	55	45	达标	达标
13#白马幼儿园	教学楼前 1 米	60.2	52.3	59.7	51.7	60 50	60	50	+0.2	+2.3

监测点位		12月2日		12月3日		声功能区	标准值		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间
14#白马村中心小学	教学楼前1米	53.2	48.2	54.1	48.6	60 50	60	50	达标	达标
15#弄养屯	建筑物前1米	45.3	40.2	44.6	39.6	1类	55	45	达标	达标
16#那景	建筑物前1米	43.2	38.8	44	38.6	1类	55	45	达标	达标
17#上蒙屯	面向高速1排1层	56.3	49.6	57.3	49.8	4a类	70	55	达标	达标
	面向高速1排3层	58.2	50.8	58.6	51.4	4a类	70	55	达标	达标
	高速外35m	44.7	39.6	45	40.1	2类	60	50	达标	达标
18#那合	建筑物前1米	46.5	39.6	45.7	39.1	1类	55	45	达标	达标
19#东米	面向国道1排	56.3	49.2	57.2	49.6	4a类	70	55	达标	达标
	国道外35m	50.2	45.3	49.2	45.7	2类	60	50	达标	达标
20#上伟阳屯	建筑物前1米	44.2	38.6	43.2	39.1	1类	55	45	达标	达标
21#平布村	面向国道1排	53.7	49.2	54.4	49.8	4a类	70	55	达标	达标
	国道外35m	51.2	43.6	51.9	44	2类	60	50	达标	达标
22#和平村	国道1排1层	62.3	52.9	63.7	53.3	4a类	70	55	达标	达标
	国道1排3层	63.7	53.6	64.3	54.2	4a类	70	55	达标	达标
	国道外35m	51.2	44.2	51.9	45	2类	60	50	达标	达标
23#新市社区	国道1排1层	58.6	52.7	59.8	53.3	4a类	70	55	达标	达标
	国道1排3层	61.2	53.4	61.9	54.1	4a类	70	55	达标	达标
	国道外35m	52.1	46.7	53.2	47.1	2类	60	50	达标	达标

表 3.5-5 敏感点噪声监测期间车流量统计情况 单位：辆/20min

检测点位	检测时间		车流量				
			大型	中型	小型	摩托车	拖拉机
1#巴定	12月2日	昼间	8	3	36	/	/
		夜间	2	1	10	/	/
	12月3日	昼间	8	4	38	/	/
		夜间	3	1	9	/	/
4#票了	12月2日	昼间	1	2	30	0	0
		夜间	0	1	7	0	0
	12月3日	昼间	1	0	27	0	0
		夜间	0	1	6	0	0
13#白马幼儿园	12月2日	昼间	4	2	42	0	0
		夜间	1	1	10	0	0
	12月3日	昼间	5	1	40	0	0
		夜间	1	1	9	0	0
17#上蒙屯	12月2日	昼间	30	11	141	0	0

检测点位	检测时间		车流量				
			大型	中型	小型	摩托车	拖拉机
	12月3日	夜间	16	5	49	0	0
		昼间	33	13	145	0	0
		夜间	17	6	51	0	0
19#东米	12月2日	昼间	2	1	25	31	2
		夜间	1	0	10	3	0
	12月3日	昼间	3	0	27	33	1
		夜间	1	0	9	2	0
21#平布村	12月2日	昼间	5	1	64	44	2
		夜间	1	1	22	17	0
	12月3日	昼间	6	1	68	48	3
		夜间	1	0	25	19	0
22#和平村	12月2日	昼间	35	12	186	101	3
		夜间	17	5	62	51	0
	12月3日	昼间	37	11	192	107	4
		夜间	18	6	64	58	0
23#新市社区	12月2日	昼间	84	53	268	42	1
		夜间	34	12	81	10	0
	12月3日	昼间	81	57	276	45	1
		夜间	35	13	83	11	0

由表 3.5-4 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

下达、坡墙、相圩村、江坪、板更、品岩板、弄养、那景、那合、上伟阳声环境敏感点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求，除了声环境现状超出 1 类标准要求，昼间超标 0.2dB（A）、夜间超标 1.3dB（A），超标原因是受现状交通噪声影响。

(2) 执行 2 类区要求的敏感点

六岩、坡地声环境敏感点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，其昼间、夜间噪声均能达到 2 类标准要求限值。江洲小学、相圩小学、白马村中心小学等学校昼夜噪声满足 60/50dB（A）相关要求，白马幼儿园昼夜均超标，昼间超标 0.2dB（A）、夜间超标 2.3dB（A），超标原因主要是由于现状交通噪声的影响。

(3) 同时执行 4a 和 2 类区要求的敏感点

巴定、上蒙、东米、平布村、和平村执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类和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。

3.5.3.2 衰减断面噪声评价

公路交通噪声衰减断面监测见表 3.5-6。

表 3.5-6 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 都巴 高速	12月 4日	昼间	55.3	53.8	51.4	48.4	44.5	9	5	39	0	0
		夜间	49.6	48.1	45.7	42.7	38.8	4	2	10	0	0
	12月 5日	昼间	56.2	54.1	50.8	46.5	41.1	10	6	41	0	0
		夜间	50.1	48.3	45.4	41.8	37.1	3	3	12	0	0
JN2 河百 高速	12月 4日	昼间	56.8	55.0	52.1	48.5	43.8	16	8	45	0	0
		夜间	50.3	48.8	46.4	43.4	39.5	7	3	16	0	0
	12月 5日	昼间	57.4	55.3	52.0	47.7	42.3	17	9	46	0	0
		夜间	50.8	49.0	46.1	42.5	37.8	6	3	17	0	0
JN3 G357 国道	12月 4日	昼间	54.6	52.8	49.9	46.3	41.6	6	1	42	10	1
		夜间	49.6	48.1	45.7	42.7	38.8	1	1	9	2	0
	12月 5日	昼间	55.2	53.4	50.5	46.9	42.2	7	0	41	11	1
		夜间	49.1	47.7	45.6	42.9	39.4	2	1	10	1	0
JN4 S206 省道	12月 4日	昼间	63.5	61.1	57.3	52.4	46.2	3	5	289	53	1
		夜间	52.6	51.1	48.7	45.7	41.8	1	2	76	12	0
	12月 5日	昼间	62.1	59.8	56.2	51.6	45.7	4	6	276	49	1
		夜间	50.9	49.5	47.3	44.6	41.0	1	3	72	13	0
JN5 银百 高速	12月 4日	昼间	58.6	56.5	53.2	48.9	43.5	33	13	144	0	0
		夜间	51.6	50.1	47.7	44.7	40.8	17	5	53	0	0
	12月 5日	昼间	59.3	57.0	53.4	48.8	42.9	35	12	146	0	0
		夜间	50.4	49.0	46.8	44.1	40.5	16	4	50	0	0
JN6 汕昆 高速	12月 4日	昼间	61.3	59.2	55.9	51.6	46.2	60	20	368	0	0
		夜间	52.6	50.8	47.9	44.3	39.6	29	5	116	0	0
	12月 5日	昼间	62.3	60.2	56.9	52.6	47.2	63	21	386	0	0
		夜间	51.9	50.2	47.5	44.2	39.8	27	4	111	0	0
JN7 G324	12月 4日	昼间	60.3	58.2	54.9	50.6	45.2	83	59	278	44	1
		夜间	51.9	50.1	47.2	43.9	38.9	36	14	82	12	0



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
国道	12月5日	昼间	61.5	59.4	56.1	51.8	46.4	82	61	281	46	1
		夜间	52.3	50.5	47.6	44.0	39.3	35	15	85	13	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）距都巴高速中心线外 12.9m 处昼间、16.6m 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 17.5m 处昼间、21.2m 处夜间噪声值 2 类标准要求。

（2）距河百高速中心线外 13.4m 处昼间、17.1m 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 18.3m 处昼间、36.0m 处夜间噪声值 2 类标准要求。

（3）距 G357 国道中心线外 12.4m 处昼间、16.3m 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 16.9m 处昼间、19.7m 处夜间噪声值 2 类标准要求。

（4）距 S206 省道中心线外 16.5m 处昼间、18.3m 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 45.8m 处昼间、56.9m 处夜间噪声值 2 类标准要求。

（5）距银百高速中心线外 14.4m 处昼间、17.6m 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 19.5m 处昼间、40.9m 处夜间噪声值 2 类标准要求。

（6）距汕昆高速中心线外 15.8m 处昼间、18.3m 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 41.2m 处昼间、47.6m 处夜间噪声值 2 类标准要求。

（7）距 G324 国道中心线外 15.4m 处昼间、18.1m 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 34.3m 处昼间、44.2m 处夜间噪声值 2 类标准要求。

## 3.5.3.3 敏感点窗口隔声降噪监测结果

表 3.5-7 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)	
17#上蒙屯	铝合金玻璃窗+砖混结构	12月2日	昼间	58.2	50.2	6.9~8.6
			夜间	50.8	42.3	
		12月3日	昼间	58.6	51.7	
			夜间	51.7	42.8	
22#和平村	铝合金玻璃窗+砖混结构	12月2日	昼间	63.7	52.7	7.9~11.0
			夜间	53.6	45.7	
		12月3日	昼间	64.3	53.1	
			夜间	54.2	46.2	
23#新市社区	铝合金玻璃窗+砖混结构	12月2日	昼间	61.2	53.2	4.8~8.0
			夜间	53.4	48.2	
		12月3日	昼间	61.9	53.9	
			夜间	54.1	49.3	

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 4.8~11.0dB(A)。

## 4 环境影响预测与评价

### 4.1 对中国乐业-凤山世界地质公园影响分析

项目路线穿越中国乐业-凤山世界地质公园，为评价项目建设对世界地质公园的影响，项目建设单位委托广西壮族自治区林业勘测设计院编制完成《贺州至西林公路（巴马经凌云至田林段）对中国乐业—凤山世界地质公园影响评价报告》（以下简称“世界公园专题报告”），2022年9月2日，河池市林业局于对“世界公园专题报告”组织了技术审查并顺利通过评审。2022年9月6日，河池市林业局以《河池市林业局关于商请同意贺州至西林公路（巴马经凌云至田林段）穿越中国乐业—凤山世界地质公园的复函》同意项目穿越世界地质公园。因此，本章节内容主要引用“世界公园专题报告”中相关内容。

#### 4.1.1 建设工程与地质公园关系

##### 4.1.1.1 与世界地质公园相关性分析

建设工程推荐方案 K 线分别穿越乐业-凤山世界地质公园扩园前、扩园后的范围，穿越扩园前范围的路段为 K35+347~K40+842，线路总长 5495m。穿越扩园后范围的路段为 K30+395~K31+348，线路总长 953m。

根据乐业-凤山世界地质公园扩园前后概况及现场调查，穿越路段未经过世界地质公园的地质遗迹点的保护范围。

##### 4.1.1.2 与国家地质公园相关性分析

推荐方案 K 线从凤山岩溶国家地质公园南部外缘经过，根据《广西凤山岩溶国家地质公园规划》，共划分为四大功能分区：地质遗迹景观区、自然生态区、综合服务区和居民保留点，建设工程邻近凤山岩溶国家地质公园的自然生态区，距离凤山岩溶国家地质公园边界 380m。



图 4.1-1 建设工程与地质公园相关性分析图

#### 4.1.1.3 在地质公园相关工程建设方案

建设工程穿越世界地质公园的相关工程主要为路基、桥梁与隧道工程。

穿越扩园前范围的线路总长 5495m，其中路基 3183m、桥梁 1480m、隧道 832m；  
穿越扩园后范围的线路总长 953m，其中路基 208m、隧道 745m。详见表 4.1-2。

一般路基：按双向四车道高速公路标准建设，设计速度 100km/小时，路基宽度 26m，行车道宽度为 4×3.75m。除隧道及其前后过渡路段采用分离式路基外，其他路段均采用整体式路基。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。路基工程包括挖方路堑、填方路堤、斜坡路堤及排水等。扩园前世界地质公园范围内的路基长 3183m，扩园后世界地质公园范围内的路基长 208m。

桥梁工程：桥面总宽度：25.5m=2×12.50+0.5m；设计荷载：公路-I 级；设计洪水频率：特大桥 1/300，大、中、小桥和涵洞 1/100；地震动峰值加速度系数为 0.05~0.1g，地震动反应谱特征周期为 0.35s，对应的地震基本烈度为 VI 度及 VII 度。扩园前的世界地质公园范围内共有 5 座大桥，分别为弄设 3 号大桥、相圩村 1 号大桥、相圩村 2 号大桥、相圩村 3 号大桥、那林 1 号大桥。

隧道工程：扩园前的范围有 1 座隧道，那林隧道，隧道总长 885m（K40+010~K40+895），大部在世界地质公园范围内，长 832m。扩园后范围有 1 座隧道，弄奉隧道，隧道总长 1810m（K29+330~K31+140），只有小部分在世界地质公园范围内，长 745m。

表 4.1-2 建设工程在世界地质公园范围内相关工程一览表

序号	穿越路段桩号	穿越方式	穿越长度 (m)	备注
世界地质公园扩园前			5495	
1	K35+347~K35+655	路基	308	
2	K35+655~K35+875	桥梁	220	弄设 3 号大桥
3	K35+875~K36+440	路基	565	
4	K36+440~K36+750	桥梁	310	相圩村 1 号大桥
5	K35+750~K36+869	路基	119	
6	K36+869~K37+159	桥梁	290	相圩村 2 号大桥
7	K37+159~K37+647	路基	488	
8	K37+647~K37+897	桥梁	250	相圩村 3 号大桥
9	K37+897~K39+135	路基	1238	
10	K39+135~K39+545	桥梁	410	那林 1 号大桥
11	K39+545~K40+010	路基	465	
12	K40+010~K40+842	隧道	832	那林隧道
世界地质公园扩园后			953	
1	K30+395~K31+140	隧道	745	弄奉隧道
2	K31+140~K31+348	路基	208	

#### 4.1.2 建设工程对地质公园影响评价

乐业—凤山世界地质公园位于广西西北部，地处中国三大地形阶梯中第二阶梯的云贵高原向广西盆地倾斜过渡的斜坡地带，受晚三叠世强烈印支运动的控制和影响，抬升为陆；后又历经中生代燕山运动和新生代喜马拉雅运动的控制和影响，经漫长地质历史时期中不同形式、不同规模的风化、剥蚀、溶蚀、崩塌和搬运等作用，形成构造-溶蚀型的高峰从深洼地岩溶地貌：峰丛高大险峻、群峰耸峙、层峦叠嶂、气势磅礴；而各岩溶地貌，或呈长条状，或呈漏斗状，或呈圆桶状，或呈竖井状等，以多姿多彩的形态纵横交错发育于各峰丛之间，构筑成众多形态各异的岩溶组合地貌，整个园区是热带气候区高峰从深洼地型岩溶地貌的典型代表。

拟建工程穿越中国乐业-凤山世界地质公园凤山组团南侧的非保护区地带，穿越区域广西凤山岩溶国家地质公园，公路主线距离广西凤山岩溶国家地质公园的边界范围 380m，项目工程不涉及公园的地质遗迹保护区。

扩园前，拟建工程穿越世界地质公园总长 5495 m（K30+395~ K31+348，K35+347~K40+842），其中路基 3183 m，桥梁 1480 m，隧道 832 m。世界地质公园扩园后，对其边界进行了调整，拟建工程穿越世界地质公园主要分布在凤山组团南侧，总长 953 m（K30+395~K31+348），其中路基 208 m，隧道 745 m（图 4.1-1）。

为保证地质公园内地质、地质遗迹的空间分布特征和景观完整性；区域资源的相关性和地域单元、生态环境的完整性；各类景观构景空间完整、序列完善；地质遗迹景观资源特征、价值及依附的生态环境的完整性。工程建设可能对中国-乐业凤山世界地质公园地形地貌、水文、地质遗迹、自然景观等问题进行现状及预测评价。

#### 4.1.2.1 对地形地貌的影响

扩园前，拟建高速路穿越世界地质公园那林村-相圩村-顶头村-江洲村一带，穿越路线（K30+395~ K31+348，K35+347~K40+842）总长 5495 m，穿越区域大部分属于原住民生产生活区域。扩园后，拟建高速路穿越世界地质公园江洲村一带，总长 953m，该区域拟建工程主要为弄奉隧道工程（K29+339~K31+140）和路基工程（K31+140~K31+861）：弄奉隧道工程总长 1789m，穿越地质公园段 K30+395~K31+140，长 745m；路基工程总长 721m，穿越地质公园段 K31+140~K31+348，长 208m，隧道与路基比为 3.58:1；从工程建设方式来看，穿越路线最大程度地减轻对地质公园的影响和破坏，保持了地质公园及周边原有的地形地貌，对该区的地形地貌的影响较小。

建设工程穿越区域是三叠系百逢组碎屑岩区域，附近没有地质遗迹点，最近的地质遗迹点是江洲仙人桥，直线距离 1km，不具备破坏地质遗迹点的可能性。工程建设经过地质公园区域地形地貌大多为中低山区域，穿越扩园后地质公园工程建设主要为弄奉隧道（K30+395~K31+140），隧址区地貌为侵蚀-剥蚀丘陵地貌，沿线地形标高 550m~600m。隧道进口山体地形较陡峭，自然坡度大多为 20~40°，在工程的建设过程中，在隧道口处会对周边的地形地貌有一定的影响，由于都是

隧道工程，而且从地貌的高程坡度来看，穿越区域大多高程相当，改变原有的地形地貌的程度较小。隧道区出露的地层主要为三叠统百逢组的杂砂岩，基岩弱风化，弱风化的岩石饱和和单轴抗压强度较高。隧道工程建设未在地表进行大开挖基，总体稳定性较好，在隧道建设施工时，应该及时进行支护和地质条件的勘探，及时最好支护排水措施，以免施工时隧道塌陷，造成区域上地形地貌改变。

扩园前有 3183m 路基工程穿越地质公园，扩园后有 208m 路基工程穿越地质公园，区域人类活动频繁的区域，为旱地和林地，地势相对较平坦，地形地貌为一般峰丛谷地，扩园前路基建设挖方 146.8 万 m<sup>3</sup>，路基填方 101.8 万 m<sup>3</sup>，扩园后路基建设挖方 11.2 万 m<sup>3</sup>，填方 8.2 万 m<sup>3</sup>，无高填深挖工程；路基的建设对地质公园的地形地貌影响较小。但路基修建对视觉感官有一定影响。工程建成后，按要求进行复绿后，虽然相对于原有的自然状态，仍然有一定的视觉影响，但可视影响已降至最低，对地形地貌的可视影响进一步变小。该工程建设对地形地貌的影响相对较小，在可接受范围内。



图 4.1-2 项目与地质公园（局部）关系示意图

项目施工期间工程的建设、施工中的爆破、挖方填方、机械震动等人类工程

活动会对地质公园边缘原有峰丛洼地和峰丛谷地地貌类型产生一定程度的影响：如爆破震动可能会使其公园内山体临空并诱发掉块、滑塌、垮落等，将直接破坏地貌形态的典型性、完整性、观赏性，对公园原生地形地貌的影响程度相对较大，在合理施工的的前提下，可减少对地质公园地形地貌的影响。工程施工过程中的基础开挖、桩基施工、混凝土搅拌、材料运输、吊装等在地质公园科考科普路线可视范围内，工程施工过程中会对地质公园内的地质遗迹景观、自然人文资源科考科普游览产生一定视觉影响，施工期影响为暂时性的。

地形地貌对施工产生的弃土弃渣也相对敏感，弄奉隧道产出弃渣 17.8 万 m<sup>3</sup>，那林隧道弃渣 19.8 万 m<sup>3</sup>，施工时将清除的弃土弃渣集中堆放，进行临时植草防护。弃土后，对集中堆放的表层土进行绿化整地。清除表土中的腐质土含有大量的营养成分，将其作为一种自然资源加以保护和利用，以备作为地表回填，恢复植被之用；施工完毕后，根据占地类型进行恢复，充分保障区域生态系统的完整性，保持与地质公园内地形地貌相协调。

项目运营期间，随着复垦措施的实施，受项目建设轻微影响的原生地形地貌和生态环境将逐渐恢复原状，项目与周边景观环境的协调性也逐渐增强直至完全融入，故项目运营期间对原生地形地貌几乎没有影响。建设工程为高速公路建设项目，属于广西省高速公路网的一部分，项目建成后将提高西部陆海新通道，有效改善区域交通基础设施及完善广西高速公路网结构，高速公路建成后运行不会对地质公园内地质遗迹和自然人文资源造成破坏。从另一方面讲，工程建成通车后园区内新增了一条观赏地质遗迹和自然人文资源的通道。

总体来看，公园内的工程建设对地质公园边界周边地形地貌完整性、观赏性影响轻微。建设过程中的人类工程活动在保证合理施工、复绿的前提下，能与地质公园地形地貌相协调，不会影响地质公园内岩溶峰地貌的景观美学价值。

#### 4.1.2.2 对水文的影响

##### 4.1.2.2.1 对地下水环境的影响

###### (1) 含水岩组

依据地层岩性、岩溶发育强弱和地下水的富集状况，拟建项目区域上主要分布在坡心地下河流域中，大致可划分为三类含水层组（图 4.1-3）。



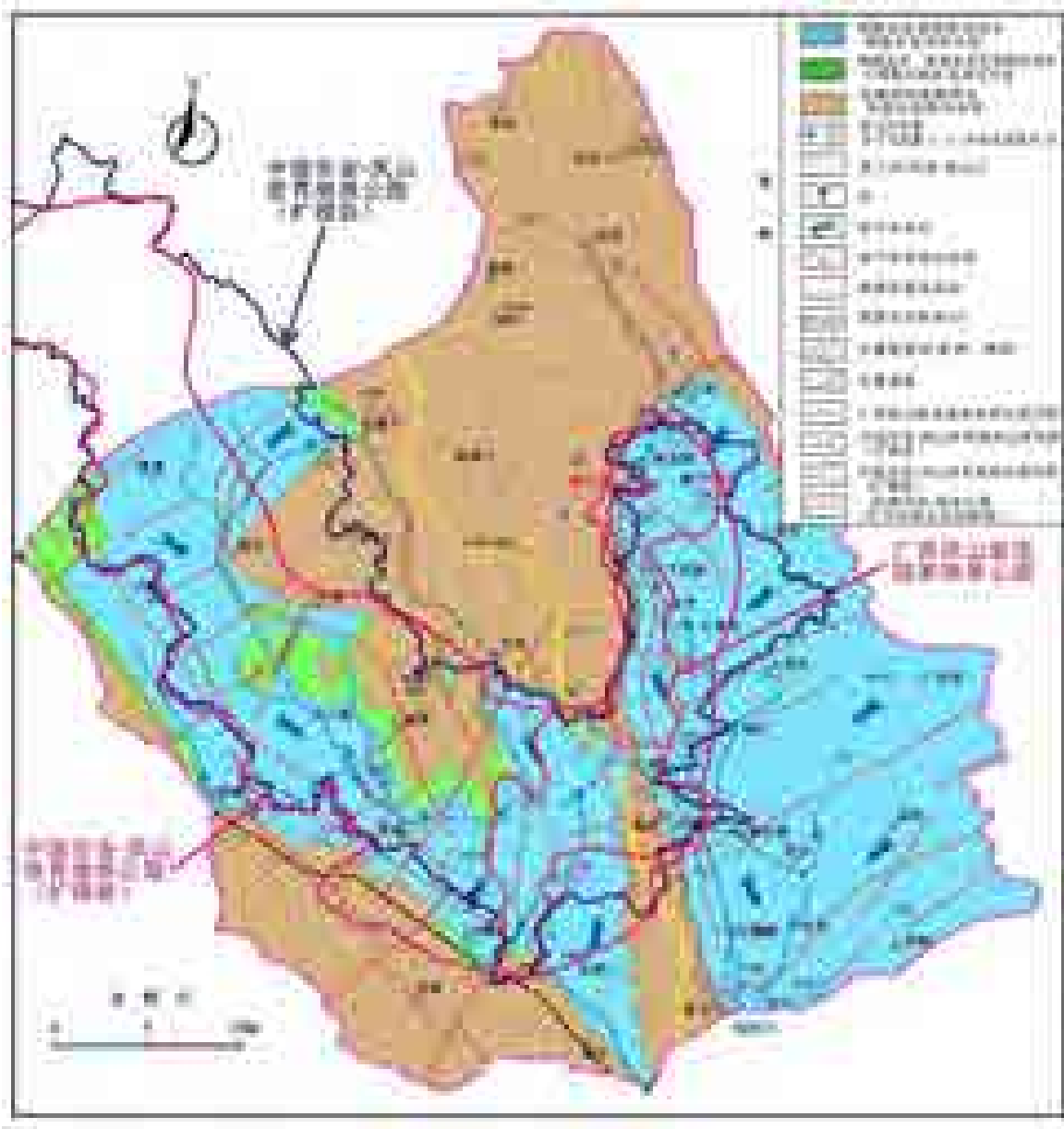


图 4.1-3 地质公园及周边坡心-坡月地下河系统水文地质简图

碳酸盐岩类裂隙溶洞水：主要分布在江洲仙人桥景区，包括石炭统至下二叠统的全部地层。岩性为灰岩、含燧石结核灰岩、白云岩、白云质灰岩等。岩溶发育强烈，构成强富水岩溶含水层，地下河枯流量大于 1000l/s。地貌上构成峰丛洼地、谷地岩溶地貌区，发育有规模巨大的洞穴、地下河，以及洼地、谷地、竖井、落水洞、天窗、天坑、天生桥等岩溶个体形态，构成凤山岩溶地质公园岩溶景观的主体。

碳酸盐岩、碎屑岩间夹层裂隙溶洞水：主要分布在江洲镇一带洼地中，分布

在百逢组和石炮组与二叠统礁灰岩的接触区域，岩溶发育程度中等，溶洞、暗河不发育，以岩溶裂隙水为主，构成中等富水的碳酸盐岩、碎屑岩间夹层裂隙溶洞水含水层。

碎屑岩构造裂隙水：分布在江洲乡-弄奉-那社南侧，有大面积的上二叠统和中、下三叠统非可溶岩出露。以构造裂隙水为主，地下水量贫乏，构成弱富水裂隙含水层。另一方面，来源于这一区域的地表水（外源水），流量较大，矿化度低，具有较高的非饱和度，对碳酸盐岩具有很强的溶蚀能力，有利于巨大的洞穴、地下河的形成。

## （2）地下水系与拟建工程关系

结合区域相关水文地质资料，从地理位而言，拟建工程离江洲村的地表河最近，属于坡心地下河系统上游。坡心地下河系流域面积  $760.80\text{km}^2$ ，其中岩溶区面积  $422.51\text{km}^2$ ；非岩溶面积  $338.29\text{km}^2$ 。岩溶区的迳流模数为  $5.95\text{l/s}\cdot\text{km}^2$ 。地下河出口在凤山县坡心三门海，构成三门海景区的源头，水位标高  $415\text{m}$ 。据水文地质调查，最大流量  $181.5\text{m}^3/\text{s}$ ，最枯流量  $2.25\text{m}^3/\text{s}$ ，流量比值为  $80.66$ 。

在坡心地下河系主干流的两侧，有多条支流汇入到主干流中，较为主要的有：那社—江洲地下河支流（地下长廊）、逻楼地下河支流、中亭地下河支流、谋爱地下河支流、平乐地下河支流等（图 4.1-3），总长度  $50\text{km}$ 。因此，坡心地下河系的总长度  $90\text{km}$ 。值得注意的是，这些支流的源头，均为来自非岩溶区的外源水，在非岩溶与岩溶接触带附近（靠近岩溶含水层一侧，边缘坡立谷）以伏流（落水洞）的形式汇入地下河中。那社—江洲地下河支流，发育有多层规模宏大的洞穴（又称地下长廊），经中—英联合洞穴探险与科考队多次探测，水、旱洞长度超过  $30\text{km}$ 。

世界地质公园扩园前，拟建工程路线所处地下水流域属于坡心地下河系统，涉及坡心地下河系统多条支流：那社—江洲地下河支流（地下长廊）、逻楼地下河支流、中亭地下河支流、谋爱地下河支流、平乐地下河支流等（图 4.1-3）。扩园后，拟建工程路线所处坡心地下河系统的那社—江洲地下河支流（地下长廊）（图 4.1-3），地表水从大洛村旁的大略伏流入口注入，经凤山县江洲镇，进入地质公园范围，穿过仙人桥进入后注入江洲地下长廊—蛮肥洞的下层水洞中，从三

门海再次流出地表。

坡心地下河系统在地质公园内发育有多条支流，拟建工程的影响区域为那社—江洲地下河支流。

### （3）地下水补、径、泄关系

坡心地下河系统主要有 3 大补给来源：①来自非岩溶区的外源水，在非岩溶与岩溶接触带附近（靠近岩溶含水层一侧，边缘坡立谷）以伏流（落水洞）的形式汇入地下河中。②山体内地下水的越层补给和大气降水。③区内岩溶极为发育，地表洼地、漏斗、落水洞、竖井分布密集，降雨及地表水大部分通过其渗入补给，不易从地表流失。

区内岩溶水的整体径流方向受水文网的控制，从分水岭地带向河流、溪沟等区域侵蚀基准面运移。径流可以分为横向和纵向，横向径流少见，仅在局部纵切河谷内分布，纵向径流多分布在被横向）河系所切的地区，它是本区岩溶水系的主要径流方向。可见，区内坡心地下河系属纵向径流，明流、伏流频繁交替出现，彼此互相衔接而相依共存。区内坡心地下河出口的三门海是区域小范围侵蚀基准面，为地下水排泄区。

### （4）对地下水文系统的影响分析

拟建工程对岩溶水文系统的破坏主要在于工程中的桥隧，而正常路基基本无影响，因此重点评估桥隧对于水文网结构的影响。拟建桥隧主要为江洲互通大桥和弄奉隧道。

根据水文资料，拟建工程所在区域地下水埋深一般 50~100m，区内地下水位受地形、含水系统及人为开采的影响。地下水位变幅在 0.3~3m 之间，一般小于 1m。由此可见，拟建工程没有大规模的挖深、抽水，设计挖方量主要为剥离公路红线内表土和山体边坡，因此不会对项目所在区域地下水位产生影响。

江洲互通大桥（中心桩号 K32+390）：处于地质公园范围外，直线距离 800m，处于洼地边缘，沿等高线近平行穿越。其底部为江洲地表河，即为地质公园内坡心地下河系上游地表河，跨越地表河宽度 8m，水中墩/组 1 个。桥梁设计标高明显高于地表河面标高，并且主要结构形式预应力砼连续 T 梁，基础采用钻孔灌注桩基础。对上方山体的地下水跃层补给岩溶通道不存在影响，不会影响地表河径流。

弄奉隧道：K29+330~K30+395 段处于地质公园范围外，K30+395~K31+140 段穿越中国乐业-凤山世界地质公园。从隧道设计可知，其对穿越山体的岩石融通到有一定的破坏，阻断了山体内碳酸盐岩、碎屑岩间夹层裂隙溶洞水的纵向径流，对此山体向地表河的汇水作用有一定的影响，但对坡心岩溶地下水系统的影响不大。原因有四：①区域侵蚀基准面江洲地表河汇水的主要补给为其下游坡心地下河系那社—江洲地下河支流的直接补给，地表水从大洛村旁的大略伏流入口注入，经凤山县江洲镇，途径拟建江洲互通大桥，直接向北径流，通过江洲仙人桥 2km 后注入江洲地下长廊—蛮肥洞的下层水洞中，而拟建工程与此汇水径流相关性小；②那社—江洲地下河支流在接受上游地表河段直接补给的同时，因其地势低洼，还会接受周围山体内部的地下水汇水补给，虽然弄奉隧道对其中一座山体的汇水通道有一定的影响，但相较于周围众多山体巨大体量的汇水作用基本可忽略不计；③江洲地表河从南部巴马地区途径江洲镇径流然后地质公园范围，从蛮肥洞伏入地下，其伏入的山体非隧道工程所在山体。④从区域水文图可见，该隧道主要为碎屑岩地区，并未处于坡心河地下水系统区域，距离该地下水系统较远。可见，隧道工程只是作为一个非主要的补给源，不影响主要补给源，对那社-江洲地下河系统基本无影响，对地质公园的坡心河地下水系统区域岩溶地下水文系统的影响较小。

拟建工程中仅弄奉隧道对区域岩溶水文系统的汇水有一定的影响，但影响很小，不会破坏区域岩溶水文网结构已有的平衡，也不会影响地质公园内明流伏流相互交替的岩溶风景河段的观赏价值和美学价值，且隧址区附近无岩溶泉，不会影响周边居民的生活用水，工程涉及的其余路基、桥梁对区域岩溶水文系统不会造成影响。

#### **4.1.2.2.2 地表水环境影响**

##### **1、施工期对地表水环境的影响**

拟建工程没有与水体并行的正常路基施工，因此正常路基施工对区域水环境无影响。因此以下重点评估桥隧施工对地质公园的影响。

江洲乡地表河源自巴马碎屑岩区的地表水流的一条河，由于地壳抬升，在江洲镇一带小河切深达 9~15m，河道呈上宽下窄的“V”字型，顶宽 9~15m，底宽

2~5m，长年流水，枯水期水深 1~2m。河水自江洲镇一带潺潺北流，上游较窄、下游变宽，流入地质公园内，3km 后注入地下。因此以下重点评估桥隧施工对地质公园的影响。

#### （1）桥梁施工对地表水环境的影响分析

位于地表河上游的江洲互通大桥涉及水中墩施工，横跨水面 8m，如施工不当将可能导致如下后果：

①如桥梁两端土方开挖后废方不及时清运，进入水体将导致悬浮物浓度升高，而该地表河为区域上江洲地下长廊、三门海天窗群风景河段的上游，如被污染，水体浑浊将直接影响地质公园的美学价值和观赏价值，同时如悬浮物质浓度过高或者直接将废方中的较大体积废渣搬运走，极可能导致堵塞下游岩溶水文网的径流通道，破坏坡心河东支流的岩溶水文系统结构。

②桥梁施工作业时，施工机械、设备漏油、机械维修等过程中的残油可能对水体造成有污染，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。区内江洲仙人桥、江洲地下长廊、三门海天窗群等重要地质遗迹点为地表河的下游，一旦污染将对下游造成一系列连锁影响。应定期清理做好机械、设备的维护，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。

③桥梁附近施工场地中堆放在场地中临近水体的施工材料（如沥青、油料、一些粉末状材料等）若保管不善或受暴雨冲刷进入水体，会引起水体污染：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；废弃的建材堆场的残留物质随地表径流进入水体也会造成水污染。

④跨越水体的桥梁施工期间，施工人员产生的生活污水若直接排入跨越水体，会造成水体有机物等指标超标，影响水体水质。

⑤桥梁施工垃圾等固体废物分散堆放，不集中收集，可能进入水体造成污染。

⑥项目桥梁上部结构施工时主要水环境污染物为悬臂混凝土浇注、养护中掉落的混凝土块，排放的混凝土养护废水，对地表河水环境水质有一定影响。通过挂设建筑密目网，可降低上构浇注混凝土受风吹影响，减少混凝土掉落入水体的

情况，而且这种影响是暂时的，施工完成后很快可以消除。

因此，施工营地的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，经处理后尽量通过洒水除尘、绿化等方式回用。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影响。

此外，桥梁工程的建设会对河道水文情势带来一定的影响。需分析计算在桥梁工程建成后遭遇百年一遇暴雨洪水情况下，在监测河段一定范围内引起水沙运动、冲淤态势、水力因素、水位流量关系等发生变化。为此还需要在工程建设期及工程运行初期的几年内继续开展对比观测，掌握工程建设期及建成运行后各水文要素的变化规律，并进行监测。工程的修建可能会引起水文测验断面流速值、流态等发生一定变化，将造成测验河段冲淤发生变化，需要增加水文测验断面附近局部地形测量，通过分析对比，以此来验证工程对测验河段冲淤变化的影响。

### （2）隧道施工对地表水环境的影响分析

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，以止爆破作业产生的粉尘影响周边地质遗迹及岩溶地貌景观。上述施工过程将产生泥浆废水，若不进行收集处理，任其排放，将对进出口附近地表河流或水田造成不同程度污染影响。特别是江洲互通大桥，若不做好泥浆废水的收集处理，将会对区内坡心河地下水系统的水质造成污染，甚至影响地质公园的水体景观呈现。施工期生产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，对河流、溪沟、水源地水质产生一定不利影响。

一般 SS 浓度在 800~10000mg/L 之间，成分较为简单，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，上清液循环再利用即可使工程对环境的影响小。

### （3）面源流失的影响

拟建工程距离地质公园较近，施工期间，开挖造成的裸露地表亦较多，在强降雨条件下，会产生大量的水土流失而进入周边沟渠水体，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。项目施工时须根据《水土保持方案》，在表土堆积地周围用编织土袋进行拦挡，在路基边坡上方，

特别施工路段，须开挖临时截排水沟用于拦挡并及时排走降雨，采取这些措施后可减少地表径流，在强降雨条件下所产生的面源流失量也将随之减小，对周围水环境的影响也随之减小。

## 2、运营期对地表水环境的影响

### （1）隧道工程对地表水环境影响分析

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。

而根据实地踏勘的情况，项目拟设置的隧道出入口附近主要为峰丛谷地，隧道工程人工路面清洗径流未经处理直接排放，对受纳水体水环境质量短期不利影响较大。但由于隧道工程均属于短隧道，管理和维护相关简单，经沉淀处理后即可去除高浓度污染物，在通过合理的排水通道排放即可控制不利影响，将对公园水环境的影响降至最低。

### （2）桥梁工程对地表水环境影响分析

拟建工程桥梁工程有多组桥墩，对河流域形态、径流条件、水利条件以及冲淤变化的影响均小。桥墩存在可能会对水文测验断面流速、流向横向分布以及水位流量关系等影响均将产生明显影响，对流量测验方案会造成明显影响。有关对该处监测河段流速具体影响，需要进行比对观测，视具体变化情况，重新制定科学的监测方案。

### （3）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，对取水口水域环境的不利影响将逐步减少，不会对水源保护区水环境产生大的不利影响。

可见，拟建高速路施工期和运营期对世界地质公园内水环境均有一定的影响，尤其是弄奉隧道、江洲互通大桥距离分布在坡心河地下水系统的上游，该地下水系统是形成地质公园内江洲仙人桥、江洲地下长廊、三门海天窗群等世界级/国家级地质遗迹点的基础。坡心河地下水系统的上游一旦污染将对下游造成一系列影响。地质公园水环境一旦遭到污染，直接影响地质公园的美学价值和观赏价值，

严重的可能堵塞部分岩溶通道，破坏岩溶水文网结构。但只要严格按施工设计方案等相关要求施工、运营便可将影响降至最低，避免对水环境的影响。

综上，在严格按照施工设计方案，文明合理施工的前提下，拟建工程对地质公园的水环境影响小。

#### 4.1.2.3 对地质遗迹的影响

##### 4.1.2.3.1 地质遗迹影响范围

拟建工程临近凤山岩溶国家地质公园，穿越扩园前后乐业-凤山世界地质公园的南部边缘一带，从地质遗迹点分布来看，距离建设工程最近的地质遗迹点为江州仙人桥，相距 1km。

根据拟建工程的建设内容及与世界地质公园、国家地质公园、江州仙人桥等的空间位置关系，确定工程施工对地质遗迹、地质环境影响评价的范围，从以下三个方面确定：

##### （1）工程施工特点

建设项目为线性工程，穿越扩园前后世界地质公园内的线路长度分别为 5495m、953m，主要建设内容有一般路基、桥梁和隧道等。

##### （2）工程地质条件

线路穿越地质公园南部区域均为三叠系百逢组碎屑岩区域，附近没有地质遗迹点。

##### （3）与地质公园保护分区位置关系

拟建工程距离凤山岩溶国家地质公园边界 380m，距离江州仙人桥一级保护区边界 970m，距离江州地下河长廊一级保护区边界 2400m。

综上，拟建工程穿越区域两侧 500m 范围内无地质遗迹点分布，但考虑到建设工程邻近世界级地质遗迹点江州仙人桥，国家级地质遗迹点江州地下长廊，将江州仙人桥、江州地下长廊所在区域的仙人桥景区及建设工程区域两侧 1km 范围作为影响范围。

##### 4.1.2.3.2 对地质遗迹影响评价

拟建工程对地质遗迹的影响主要表现在对地质遗迹的完整性、观赏性、地貌景观的影响，另外项目建设区域所处的保护区级别不同，保护要求也不同，根据



调查，结合地质遗迹实际情况，本次评价选取控制性、完整性、协调性、观赏性、利用性、安全性等评价因子，采用定量与定性相结合的方法，根据评价结果进行影响大小评价，评价分级表详见表 4.1-3。

表 4.1-3 地质遗迹影响因素评价分级表

评价因子	判别标准	得分
控制性	项目处于一级保护区内	20
	项目处于二级保护区内	15
	项目处于三级保护区内	10
	处于其他规划功能区内	5
完整性	存在对地质遗迹点进行开挖、填埋等破坏性人类工程活动。直接对地质遗迹点产生破坏。对地质遗迹点完整性影响严重。	20
	存在大规模的开挖、填埋等人类工程活动，可能存在机械振动影响，但不直接对地质遗迹点产生破坏。对地质遗迹点完整性影响较大	15
	存在开挖、填埋等人类工程活动，可能存在机械振动影响，不对地质遗迹点产生破坏。对地质遗迹点完整性影响较小	10
	存在开挖、填埋等人类工程活动，可能存在机械振动影响，不对地质遗迹点产生破坏	5
协调性	位于II级以上地质遗迹点附近（100m 以内），对原有的地貌景观影响和破坏程度大，风格与周边环境不协调	20
	位于III级地质遗迹点附近（100m 以内），对原有的地貌景观影响和破坏程度较大，风格与周边风景环境不协调	15
	位于IV级地质遗迹点附近（100m 以内），对原生的地貌景观影响和破坏程度较小，风格与周边环境有略不协调	10
	距离地质遗迹点大于 200m，对原有的地形地貌影响和破坏程度较小，风格与周边环境略不协调	5
观赏性	视觉影响范围大，景观敏感度高，对地质遗迹点的景观美学价值影响严重	20
	视觉影响范围较大，景观敏感度中等，对地质遗迹点的景观观赏价值影响较大	15
	视觉影响范围较小，景观敏感度较小，对地质遗迹点的景观观赏价值影响较小	10
	距离地质遗迹较远（500m 以外），对地质遗迹点的景观观赏价值影响较小	5
利用性	不利于地质遗迹景观的开发利用，会带来衰减可能	10
	对地质遗迹景观的开发利用无明显影响，仍处于停滞状态	6
	可能促进地质遗迹景观的开发利用，但效果不明显	2
	促进地质遗迹景观的开发利用，产生较好的社会效益	0

评价因子	判别标准	得分
安全性	施工难度大，无环境保护设计	10
	施工难度较大，环境保护设计可行	6
	施工难度一般，环境保护设计具体可实施	2
	施工难度较容易，环境保护设计可实施性强	0

表 4.1-4 地质遗迹影响大小评价分级表

影响程度	综合得分	技术判断
较大	$>70$	不适宜工程开展
中等	$\leq 70, >40$	完善后可开展工程建设
较小	$\leq 40, >20$	可以开展工程建设
甚微	$\leq 20$	可以开展工程建设

#### 4.1.2.3.3 地质遗迹概况

根据乐业-凤山世界地质公园扩园申请书、《广西凤山岩溶国家地质公园规划（2021-2030年）》及现场调查，影响范围内的地质遗迹及其他自然人文资源主要有江州仙人桥、永宁寺遗址和江州地下长廊，详见表 4.1-5。

表 4.1-5 影响范围地质遗迹点及人文资源概况

类型	地质遗迹点名称	地质遗迹等级	旅游资源等级	等级来源
地质遗迹点	江州仙人桥	世界级	——	凤山岩溶国家地质公园总规
	江州地下长廊	国家级	——	
人文景观	永宁寺遗址	——	二级	

表 4.1-6 工程区与影响范围地质遗迹点的距离

地质遗迹点/人文资源	保护范围	距离工程区直线距离(m)	方位
江州仙人桥	主要的保护对象为江洲仙人桥及周边峰丛洼地等，面积 0.15km <sup>2</sup>	距离江州仙人桥一级保护区的边界 970m	北面
江州地下长廊	主要的保护对象为江洲地下长廊的巨型洞穴系统、洞穴沉积物及周边峰丛洼地、出水口、地表水系等，面积 1.86km <sup>2</sup>	距离江州地下河长廊一级保护区边界 2400m	北面
永宁寺遗址	永宁寺	距离永宁寺遗址 1100m	北面

#### (1) 江州仙人桥

位于凤山县南部江洲瑶族自治县江洲村和凤平村交界处，距江洲乡政府驻地

2.5km，凤山-江洲公路穿桥拱而过，公路东侧为切深 10~20m 的小河。桥底公路处海拔高程为 524m。地处江洲边缘坡立谷上游，发育于中石炭统黄龙组浅灰色厚层含生物碎屑灰岩中。天生桥高 64.5m，拱孔高度 46m（从古谷地地面算起），桥厚 18.5~24m，桥的东、西两端宽度较大，分别为 110m、72m，桥中部宽 38~42m，拱孔跨度 144m。是目前我国乃至全球已发现天生桥中跨度仅次于广西乐业仙人桥（跨度 177m）的天生桥。

### （2）江洲地下长廊

江洲洞穴系统被称为江洲地下长廊，亦称蛮肥洞，是坡心地下河的南部支流通道，为多洞口洞穴，是凤山县目前发现的最长洞穴。2017 年 3 月，经中、意、法三国及中国香港的洞穴探险爱好者组成国际联合科考探险队，对江洲地下长廊洞穴进行测量，江洲地下长廊洞穴系统的总长度推长至 53km。已探测的洞穴空间主要由大型的廊道和大型厅堂组成，洞底常堆积有岩块或分布有石笋等洞穴钟乳石类。典型的通道宽、高达到 30~50m 以上。

### （3）永宁寺遗址

永宁寺遗址位于江洲仙人桥天然岩内，为明代所建，还有清光绪三十四年立的“百色分司王示”石碑，为古代田州府八景之一。

表 4.1-7 地质遗迹点影响分析表

评价区段	K35+347~K40+842	K30+395~K31+348
控制性	非地质遗迹保护区内，穿越区域及周边无地质遗迹点。（5）	非地质遗迹保护区，穿越区域距离江州仙人桥 1km。（10）
完整性	存在工程的开挖、填埋等活动，与地质遗迹点的距离超过 2km 以上，对区域地质遗迹的完整性影响甚微。（5）	存在工程的开挖、填埋等活动，与地质遗迹点的距离超过 1km 以上，对区域地质遗迹的完整性影响甚微。（5）
协调性	周边无地质遗迹点，相对坡度影响较小，对地貌景观影响较小，对协调性影响甚微。（5）	大部分为隧道，相对坡度影响较小，对地貌景观影响较小，对协调性影响甚微。（5）
观赏性	穿越区域为土山，周边无地质遗迹点，对观赏性影响较小。（5）	可成为地质公园的新的观景线路，总体对观赏性影响较小。（5）
利用性	紧邻江州乡互通立交，能促进地质遗迹景观开发利用，能产生较好的社会效益和经济效益。（0）	距离在江州乡互通立交出口 1km 左右，能促进地质遗迹景观开发利用，能产生较好的社会效益和经济效益。（0）
安全性	施工难度一般，环境保护设计可行。（2）	施工难度一般，环境保护设计可行。（2）

#### 4.1.2.3.4 评分结果

建设工程在扩园前世界地质公园内的路线全长 5495m，在扩园后世界地质公园内的路线长 853m，全部处于非地质遗迹保护区，根据地质公园的地质遗迹分布，结合建设工程的布设情况，将评价区分两段（扩园前、扩园后）进行分别评价。

通过评分，位于扩园前后范围的线路对地质遗迹点的两侧 1km 范围内无地质遗迹点分布，影响较小；位于扩园后范围的线路距离江州仙人桥 1km，线路穿越山体为碎屑岩地貌，与江州仙人桥的喀斯特地貌不相连，影响也较小。建设工程在江州乡有出口，距离仙人桥景区仅 1km，将对促进地质公园的发展意义重大。

表 4.1-8 建设工程分段对地质遗迹影响评价结果表

编号	地块名称	控制性	完整性	协调性	观赏性	利用性	安全性	合计	综合评价
1	K35+347~K40+842	5	5	5	5	0	2	22	较小
2	K30+395~K31+348	10	5	5	5	0	2	27	较小

拟建工程建设穿越中国乐业-凤山世界地质公园凤山组团南侧的非保护区地带，世界地质公园扩园前和扩园后均不涉及世界地质公园的地质遗迹保护区。从地理位而言，项目建设区域距离公园核心地质遗迹较远，且远离地质遗迹集中出露带。

#### 4.1.2.4 对地质环境影响分析

拟建工程主体位于江洲-弄奉-那社的砂岩峰丛洼地中，它本身不属于地质遗迹。通过实地调查，该区域主要为一般峰丛洼地地貌景观，整体保存较好，但该类地貌景观在地质公园内及周边大范围、大面积分布，不具典型性和代表性。拟建工程距离世界级地质遗迹点江州仙人桥 1 km，且中间隔着江州乡。

##### （1）对地层的影响

拟建工程区域上主要为峰丛洼地，峰丛海拔 755~855m，洼地海拔 530~550m。区域出露岩性为石炭统马平组，二叠统生物礁灰岩，三叠统石炮组和百逢组。马平组主要岩性为灰—灰白色、少许深灰色中层—块状含生物屑灰岩夹白云岩、白云质灰岩；下部以粗晶为主，上部以微粒—细晶为主。二叠统生物礁灰岩为灰~深灰色厚层状海绵粘结岩、生物屑微晶灰岩，砾屑生物屑灰岩、砾屑灰岩、微晶灰岩。产丰富的海绵、水媳、藻类、尚有蜓、珊瑚、腕足类、有孔虫、苔藓虫、菊

石等。石炮组下部主要为岩屑杂砂岩、粉砂岩、凝灰质砂岩夹泥岩和含锰质泥岩，局部地区夹硅质岩和硅质泥岩，组上部为泥质灰岩、泥灰岩夹钙质泥岩或互层产出。三叠统百逢组上段岩性为灰绿色薄层-厚层泥岩，砂岩和粉砂岩，顶部为薄层-厚层状灰岩。中段岩性为灰绿色中厚层-块状泥岩，含砾泥岩，粉砂质泥岩夹砂岩，底部发育滑塌层，具滑塌构造。下段岩性为灰绿色细砂岩，粉砂岩和泥岩夹凝灰岩，局部夹锰土层，底部见含菱铁矿泥岩层。该高速路穿越地层情况见图 4.1-4。

在地质公园范围内地层岩性主要为石炭系-二叠系的碳酸盐岩，而高速路穿越地层主要为三叠统百逢组杂砂岩，路基建设主要为就地取材，挖方 11.23 万 m<sup>3</sup>，填方 8.22 万 m<sup>3</sup>，该区域山脊主要由残破积层、风化-中风化泥岩，砂岩和粉砂岩组成，厚度较深，仅局部涉及基岩开挖，对基岩影响较小；其次隧道挖方主要为微风化岩层，对山体基岩具有一定程度的挖损，但隧道的山体岩层较完整，岩石坚硬，整体上不会对地层稳定性和完整性产生较大影响。同时，工程线路所影响地层远离江洲仙人桥景区。并且仙人桥形成于二叠统生物礁灰岩中，与高速路穿越地层不在一个体系内，且呈断层接触关系。

总体来看，工程建设对地质公园地层完整性影响轻微。



图 4.1-4 拟建项目穿越地层示意图

### （2）对构造的影响

根据工程路线展布及区域地质构造发育概况，位于工程附近断裂主要江洲-高家洞断裂，长大于 40 km，总走向 310°，倾角 40~80°，倾向北东（局部为南西）。在走向上和倾向上均显示了舒缓波状。该断裂两侧可见次一级挤压褶皱和拖曳现象，显示了斜冲性质。穿越区域为碎屑岩中低山区域，稳定性相对较好，工程区有小规模的断裂，工程建设路线在 K29+990 处与该断裂相交（图 4.1-4），该位置以隧道穿过，在施工过程中产生的震动以及运营后来往车辆产生的振动具有一定的影响，需要对该区域的构造应力进行地质力学分析，查明该断裂的影响区域，并做好相应的防护措施。

根据区域资料及现场地质调查，周边暂时未发现第四纪以来活动断裂痕迹。公园范围内的岩层处于该断裂的北翼，未见危岩、滑坡、崩塌等不良现象，自然斜坡较稳定。因此，施工工程对除了与断裂相交的部分外，区域构造的稳定性和完整性的影响不大。

拟建工程周边的地质遗迹点为江洲仙人桥，桥底公路处海拔高程为 524m。该天生桥地处江洲边缘坡立谷上游，发育于石炭统马平组浅灰色厚层含生物碎屑灰岩中。天生桥为 NW—SE 向横跨两座山梁，外形颇似一恐龙或乌龟伸长脖子与东端山体亲吻。石炭统马平组地层的连续沉积厚度大，质地极纯，是区内岩溶强烈发育的主要成景层位。由于岩层连续沉积厚度大，其间无隔水层或不透水的间夹层存在。这类强岩溶化地层（岩性）条件，为区内天坑、溶洞、洞穴的形成提供物质基础。石炭统马平组碳酸盐岩属于拟建项目周边成景地层。而高速路穿越路线区域主要为三叠统百逢组的杂砂岩，与地质公园主体岩溶地貌地质遗迹（天坑、竖井、漏斗、地下河系统、洞穴）不在一个体系内，与地质公园内地质遗迹的成景岩性差别较大，并且距离江洲仙人桥直线距离 1km，不破坏区域上地层岩石及地质构造的完整性。因此该项目对地质环境的影响小。

### （3）振动影响分析

拟建工程距离地质遗迹较远，最近的地质遗迹为江洲仙人桥。值得注意的是，江洲仙人桥形成于马平组碳酸盐岩，沉积厚度大，质地极纯，属于不易受损的地质遗迹。拟建工程与江洲仙人桥的水平距离 1km，隧道埋深为 100~200m。拟建工

程对于地质遗迹的影响因素主要为弄奉隧道建设时爆破产生的震动，若震动过大可能会引起江洲仙人桥的破坏。

根据 GB6722—2014《爆破安全规程》中的爆破振动安全允许距离，可按以下计算公式计算。

$$V = K \left( \frac{Q^m}{R} \right)^\alpha$$

R—爆破振动安全允许距离，单位为（m）；

Q—炸药量，齐发爆破为总药量延时爆破为最大一段药量，单位为千克（kg）；

V—保护对象所在地质点安全允许速度，单位为 cm/s；

m—药量指数，取 1/3；

K、 $\alpha$ —与爆破点至计算保护对象间的地形、地质条件有关的系数和衰减指数，可按表 4.1-9 选取，或通过现场试验确定。根据实测，爆破质点振动速度（可根据公式计算）与土岩破坏特征的关系如表 4.1-10 所示。

表 4.1-9 爆区不同岩性的 K、 $\alpha$ 值

岩性	K	$\alpha$
坚硬岩石	50 ~ 150	1.3 ~ 1.5
中性岩石	150 ~ 250	1.5 ~ 1.8
软岩石	250 ~ 350	1.8 ~ 2.0

表 4.1-10 爆破振动速度与土岩破坏特征表

编号	振动速度（cm/s）	土岩破坏特征
1	0.8~2.2	不受影响
2	10	隧洞顶不有个别落石，低强度岩石破坏
3	11	产生松石及小块振落
4	13	原有裂缝张开或产生新的细裂缝
5	19	大石滚落
6	26	边坡有较小的张开裂隙
7	52	大块浮石翻倒
8	56	地表有小裂缝
9	76	花岗岩露头上裂缝宽 3cm
10	110	花岗岩露头上裂缝宽 3cm，地表有裂缝超过 10cm，表土断裂成块
11	160	岩石崩裂，地形有明显变化
12	234	巷道顶壁及混凝土支座严重破坏

拟建工程为了降低对江洲仙人桥的影响。据表 4.1-10 仙人桥土岩特征不受爆破影响的安全允许速度  $V$  为  $0.8\sim 2.2\text{cm/s}$ ，并且水平距离  $R$  取  $1000\text{m}$ ， $m$  为  $1/3$ 。

按地质学的岩性划分，地质软岩是指强度低、孔隙度大、胶结程度差、受构造面切割及风化影响显著或含有大量膨胀性粘土矿物的松、散、软、弱岩层，单轴抗压强度小于  $25\text{MPa}$  的岩石。依据《广西凤山岩溶国家地质公园规划(2021-2030年)》中地层岩性描述，建设区域主要为三叠统百逢组下段和中段的薄层-厚层状细砂岩，粉砂岩和泥岩。按照《公路隧道设计规范》（JTGD70-2004）岩石坚硬程度的定性划分，拟建工程隧道穿越区域岩性为中性岩石，本次模拟计算  $K$  值取  $150\sim 250$ ， $\alpha$  值取  $1.5\sim 1.8$ 。

本次建设严格控制爆破时炸药量，通过模拟计算齐发爆破总炸药量以及微妙或秒差爆破最大一段药量结果如下：

当  $V=0.8\text{cm/s}$  时， $Q=10181\text{kg}\sim 161671\text{kg}$ ；

当  $V=2.2\text{cm/s}$  时， $Q=77074\text{kg}\sim 873857\text{kg}$ 。

根据模拟计算结果明显当爆破总炸药量以及微妙或秒差爆破最大一段药量超过  $873857\text{kg}$  时候，才会对江洲仙人桥产生震动影响，但隧道爆破时候的炸药量明显不会达到  $873857\text{kg}$ ，因此，弄奉隧道建设过程中，爆破时在江洲仙人桥产生的振动速度极小，对仙人桥几乎无影响。

由于对岩石及爆破认识仅仅利用经验公式来指导施工是不足的。为了更好的监测爆破对江洲仙人桥的影响效应，在实际工程中往往采用现场测试的方式来指导特定地质条件下隧道的爆破施工。通过测试隧道或特殊结构的振动质点由爆破产生的振动速度，为依托工程提供测试结果，修正爆破施工中的  $K$  值和  $\alpha$  值，用以确保地质公园内世界地质遗迹点以及周边山体、建筑不受震动影响。

隧道施工时，在断裂接触到周围岩石特别断层破碎地带可以使用风镐直接开挖，当不能使用风镐时使用小剂量炸药进行预裂爆破，人工进行清除，防止造成地质公园边缘发生塌方等地质灾害现象。

#### （4）对美学价值影响

江洲仙人桥地处江洲边缘坡立谷上游，发育于石炭统马平组浅灰色厚层含生物碎屑灰岩中。天生桥为  $\text{NW}\sim\text{SE}$  向横跨两座山梁，外形颇似一恐龙或乌龟伸长脖



子与东端山体亲吻。天生桥高 64.5m，拱孔高度 46 m（从古谷地地面算起），桥厚 18.5~24 m，桥的东、西两端宽度较大，分别为 110、72 m，桥中部宽 38~42 m，拱孔跨度 144 m。是目前我国乃至全球已发现天生桥中跨度仅次于广西乐业仙人桥（跨度 177 m）的天生桥，具有良好的景观美学价值。拟建工程设计以隧道的形式穿过仙人桥南侧的山脊，对岩溶洼地的景观美学价值没有任何影响。江洲仙人桥属于世界级的地质遗迹点，典型的宏观地貌类景观，仙人桥海拔高程为 524 m，江洲互通大桥-隧道口（K31+140）路段海拔高于 540 m，从更远更高的角度观赏江洲仙人桥巨大的体量令人震撼，能引起崇高感觉，即展示出天生桥雄伟、险峻的自然美；桥下悬空，令人惊奇，体现出天生桥奇特、奥妙的美学内容，该高速公路刚好为游客提供了更开阔的视野，更方便仙人桥的地貌的美学呈现。

#### （5）对科学价值影响

江洲仙人桥本身各部分齐全且保持完好，其形成时的环境因素通过遗留的产物如桥拱岩石表面的波痕、桥下崩塌物质等恢复，桥顶、桥下的洞底，洞底下切的小峡谷底部分别代表三个阶段的剥夷面。上述现象能系统和完整反映天生桥本身形成与发展过程，并且上游的江洲边缘坡立谷及地表河流、下游的江洲地下长廊等相关地质遗迹保存状态完好，有利于开展相关的科学研究。江洲仙人桥巨大的跨度在全球排名第二，远超其它天生桥的体量，成为巨型岩溶天生桥的典型代表，它具有上述重要科学涵义的多样性在国际上也是少见的，其形态典型、体量硕大、气势磅礴。

依据《广西凤山岩溶国家地质公园综合考察报告》中该处江洲地表河为坡心地下河系统的那社-江洲支流的上游，拟建项目区域下伏为碎屑岩和碳酸盐岩互层区域，并不是地质公园内成景地层（碳酸盐岩）。据江洲系统洞穴平面略图（图 4.1-5），拟建项目距离江洲地下洞穴系统距离较远，并且坡心地下河系统地下水埋深大于 100 m，工程建设不具备破坏该地下洞穴系统的可能性。可见，该高速公路建设对区域岩溶地下水系统无影响，基本上保持原始状态，其科学价值没有降低。

综上，该项目建设对地质公园内地质遗迹点影响小，对地质遗迹的美学价值和科学价值影响忽略不计，在视域上不会对主要地质遗迹景观造成遮挡、不协调等不良影响。

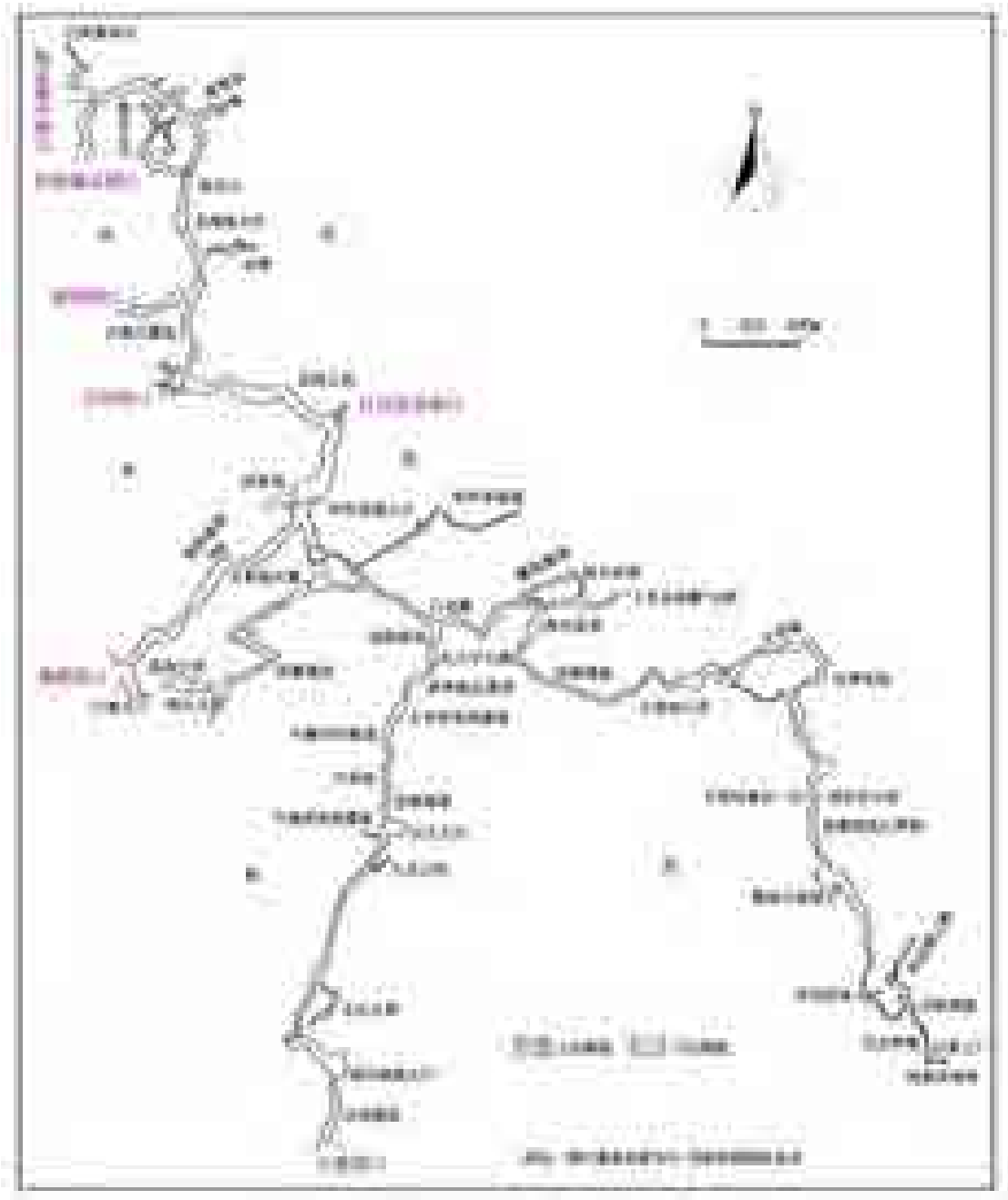


图 4.1-5 江洲系统洞穴平面略图（位于地质公园内）

#### 4.1.2.5 对自然景观的影响

世界地质公园扩园前，拟建项目路周边自然景观主要为那林村-相圩村-顶头村-江洲村一带峰丛洼地景观；扩园后，拟建项目路线周边的自然景观主要为江洲村一带峰丛洼地。峰丛是一种山峰基部相连的峰林，峰与峰之间常形成“U”型马鞍地形；溶蚀洼地则是与峰丛（峰林）同期形成的负地貌类型，平面形态多呈圆形或椭圆形，常沿构造线发育，溶蚀洼地通常与峰丛共生构成峰丛-洼地组合形态，是

岩溶发育早壮年期的产物。这种负向岩溶地貌形态在连片峰丛分布区中显得格外引人注目，成为人类集中居住、生活、工作与工程建设的场所。由于接纳了碎屑岩山区风化剥蚀搬运来的大量泥土，所以也往往成为主要的农业耕作区(图 4.1-6)。



图 4.1-6 拟建项目区域航拍图

据实地考察，穿越路段区域海拔为 530~755 m，地势高陡，下部偶见崩坡积层，岩性主要为三叠系杂砂岩组成。地质公园内主体发育岩溶峰丛洼地，为一般岩溶地貌，整体保存较好，但该类地貌景观在地质公园内及周边大范围、大面积分布，不具典型性和代表性。山体覆盖薄层第四系植被茂盛，多为灌木丛~人工林、洼地地带多为玉米地、杂草地，偶见水田等。高速路穿越路线不会改变地质公园周边景观外貌，也不会改变景观类型。并且不会占用地质公园内的原生植被，对区域植被的稳定性和环境服务能力影响的范围较小、程度不大，不会导致区域植被类型消失。严禁砍伐公路用地范围之外的林木，尽量保护沿线自然植被。

拟建工程 745m 以隧道形式穿越扩园后的世界地质公园，未对园区内自然景观产生视觉破坏。拟建工程 208m 以路基方式穿越扩园后世界地质公园，路基挖方

11.23 万 m<sup>3</sup>，填方 8.22 万 m<sup>3</sup>，防护排水 1730m<sup>3</sup>。开挖了坡积物、冲洪积物的土层和下伏三叠系杂砂岩，破坏了沉积物结构和微地貌，但小体量的工程建设与整个区域上峰丛-洼地巨大的体量相比是极小规模，它没有破坏固结岩石（杂砂岩），也没破坏由杂砂岩组成的地质构造，但对区域上的一般性峰丛-洼地视野上有一定的影响，但由于该区域实际上属于原住民生产生活区域，工程建设总体体量较小，未对自然景观产生破坏，其影响较小。

#### 4.1.2.6 对生态环境的影响

世界地质公园扩园前，拟建项目影响的生态环境为那林村-相圩村-顶头村-江洲村一带；扩园后，拟建项目路线主要影响的生态环境为江洲村一带。

##### （1）对植物的影响

拟建工程路线经过区域以油茶、杉木、杂木、八角、石山灌木为主，均为常见种，在凤山县及周边同类生境和相似群落中不具备多样性和典型性，没有重点保护植物。建设期项目对植被的影响主要来自路基建设、临时占地和材料运输。施工期由于机械碾压、施工人员践踏等，施工作业周围的植被将遭到破坏。施工过程需要修建一些施工便道通往施工场地，如果施工管理不善，对沿线灌木层和草本层的破坏明显，将造成植物群落的层次缺失，使层次结构发生改变。同时路基的建设将会产生一定的土石方压坏植物，应尽量集中取土，临时用地避免占用林地，尽量减少对植被的破坏。

建设期结束，按公路绿化设计的要求，完成公路边坡及公路征地范围内可绿化地面的植树种草工作，以达到恢复植被、减少水土流失、减少雨季路面径流污染路侧水体等目的。对取、弃土场、填方等重点区域，做好绿化恢复和绿化维护，加强观测，避免出现植被裸露；雨季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。穿越扩园后地质公园内路基面积为 4690m<sup>2</sup>，所占面积极小，仅为中国乐业-凤山世界地质公园总面积的 0.0005%；路基填方 8.22 万 m<sup>3</sup>，挖方 11.23 万 m<sup>3</sup>，虽然对工程活动区域内的植被会造成不可逆影响，但所占空间极小，对地质公园内植被变化幅度轻微，影响范围只局限在占地周边，影响较小，且受影响的植被多为草丛、灌木，随着时间的推移，植被的演替会慢慢变快，不会对该区域内植物多样性造成明显影响，不会对地质公园内现有生态系

统结构与功能造成影响。

### （2）对动物的影响

据不完全统计，地质公园内及其周边野生动物计有 7 纲、68 科、126 种。其中，属于国家一级保护动物的有鼋、蟒、黄腹角雉等 3 种；属国家二级保护动物的有细痣疣螈、虎纹蛙、地龟、猕猴、斑林狸、林麝、原鸡、黑熊、红腹角雉、白鹇、长尾阔嘴鸟、多种鹰、鸮等 33 种；属国家三级保护动物的有果子狸、赤腹松鼠、大树蛙、斑腿树蛙、花姬蛙、乌龟、百花锦蛇、五步蛇、盲蛇、眼镜蛇、灰鼠蛇、黑脸噪鹛、八哥、小蝗莺等 14 种。

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，对动物的移动、觅食不会造成影响，评价区及其附近区域大部分为中低山地区，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。本项目建设对占地区占用草丛生境、农田生境影响相对较大，而这两类生境质量一般，物种较为单一，主要为常见鸟类、爬行类的觅食地，而对于森林生境等野生动物分布较为集中的生境影响较小。因此，本项目不会对动物生境造成影响。

地质公园内建设主要为隧道工程和路基工程。隧道埋深较深，运营产生的噪声对动物影响小；路基填方 8.22 万 m<sup>3</sup>，挖方 11.23 万 m<sup>3</sup>，填挖比 0.73，可利用空间增加 3 万 m<sup>3</sup>；高速路经过区域人类活动频繁，大多为鸟类和伴人动物，鸟类迁移能力强，附近有相似的生境，高速路施工噪声可能影响，使其远离施工区域，施工结束，运营一段时间，加之高速路沿线的边坡加强，动物会逐渐迁回，总体上工程建设不会对区域动物的多样性造成影响。

### （3）对生态系统的影响

区域植物群落主要由石山灌木、杉木、油茶、草丛及农作物玉米、水稻等构成，初级生产力低下导致提供的物质有限，难以支持较大型动物生存，只有蛇类、鸟类、蛙类、鼠类等小型动物生存。

建设期，路基建设、道路碾压、机械噪音、人员活动会破坏局部的生态系统功能，影响野生植物数量和动物栖息。工程建设所占面积、空间较小，并且拟建项目经过区域大多为原住民生产生活区域，影响范围只局限在占地周边，影响较小。运营期植被恢复后，伴随着生态系统自我修复，结构不断完善，栖息环境会重新稳定，整个生态系统形成新的平衡，不会对生态安全产生显著影响。可见，项目建设对地质公园及其周边生态系统面积、结构、功能和生态安全的影响属于低度范围。

#### 4.1.2.7 对社会环境影响分析

乐业-凤山世界地质公园及凤山岩溶国家地质公园发展中遇到的最大的瓶颈就是交通滞后，拟建的高速公路在江州乡设有出口，紧邻世界地质公园和凤山岩溶国家地质公园，可最便捷的将游客引导至仙人桥景区，拟建工程是地质公园最便捷的对外交通网络，将极大的利于地质公园的发展，工程竣工后，将大大缩短外部与地质公园的交通距离，加强区域的人流、物流、经济流，不仅能很好的促进地质公园发展，同时对凤山县、乐业县等的整体社会经济有显著的促进作用，为河池市的区域经济发展提供有力支撑。

### 4.1.3 保护方案与措施

#### 4.1.3.1 保护原则

（1）保护优先、合理开发原则。要在保护中开发，在开发中保护，以保护地质遗迹为重点，在施工过程前后要坚持严格保护、合理开发的原则。

（2）全面监控、重点防范原则。地质公园管理部门、地方政府和当地群众应积极参与工程施工、运用期间对地质公园地质环境影响的监督管理。对可能受工程影响的地质遗迹或保护区域预先制定保护实施方案，减少对地质公园的影响。

（3）严格措施，科学合理原则。严格按照施工方案进行施工，科学管理，采用先进施工技术，最大限度地节约资源并减少对地质遗迹、生态环境产生负面影响的施工活动。

（4）协调发展、可持续原则。正确处理环境、社会、经济发展之间的相互依存、相互促进、相互制约的关系，在发展中保护；在保护中发展，坚持经济建设、城乡建设、环境建设同步规划、同步实施、同步发展，使区域社会经济与地质遗

迹保护协调与可持续发展。

#### 4.1.3.2 保护方案

（1）设计期间应充分考虑工程对地质遗迹、地质环境和地质公园的综合影响，在对现场进行仔细勘查和充分调研的基础上，制定可能受工程影响的地质遗迹或保护区相应的保护措施，减少对地质公园的影响；

（2）施工前要对工程可能辐射到的地质遗迹保护区树立警示牌，对可能受影响的地质遗迹景观或典型地质现象点树立围栏，必要时开展动态监测和定期巡查，掌握施工期地质遗迹的保护状态；

（3）通过科学管理，采用先进施工技术，最大限度地节约资源并减少对地质遗迹、生态环境产生负面影响的施工活动，实现节能、节地、节水、节材和环境保护，将对公园地质环境的负面影响降低到最小程度；

（4）施工前编制地质灾害危险性评估报告，施工过程中，及时按地质灾害危险性评估报告中要求进行地质灾害防治。完成后应重点加强对项目建设区域内的地质灾害及生态环境污染情况进行长期动态监测；

（5）工程竣工后，应及时恢复地质公园内因施工造成的植被、土壤和生态环境破坏；

（6）积极与林业、生态环境和地质公园管理局等部门相关部门沟通联系，在项目设计、施工和后期维护均应有国家地质公园行政主管部门和交通管理部门的参与和监控。

表 4.1-11 地质遗迹保护方案

项目	内容	单位	时间
设计方案	对现场进行仔细勘查和充分调研的基础上，制定可能受工程影响的地质遗迹或保护区相应的保护措施，减少对地质公园的影响	设计单位	设计中
保护实施方案编制	施工前现场勘查、调研，制定景点、地质遗迹保护实施方案，严禁在地质公园内设置取弃土石场，临时用地尽量不设置在范围内	建设单位	施工前
地质遗迹保护工程	功能区、地质遗迹保护区标识及警示牌	建设单位	贯穿整个施工过程及竣工后
	地质遗迹保护围栏	建设单位	
	绿化、植被恢复	建设单位	
	地质灾害防治	建设单位	

项目	内容	单位	时间
施工方案和措施	通过科学管理，采用先进施工技术，最大限度地节约资源并减少对地质遗迹、生态环境产生负面影响的施工活动，实现节能、节地、节水、节材和环境保护	建设单位和监理单位	施工中
应急保护工程	施工中制定应急保护方案并实施有效保护	管理部门	施工中
动态监测工程	编制监测方案，对建设区域的保护对象、动植物及生态系统进行长期监测，编写监测报告等	管理部门	全过程

#### 4.1.3.3 保护措施

##### 1、设计阶段

##### (1) 公路边坡生态防护设计建议

桥梁岸侧、边坡等处要注意与周边自然景观协调性，建议：

①采取以生态防护为主、工程防护为辅的综合防护形式。在保证边坡稳定性的基础上，尽量采取生态护坡等景观效果较优的护坡形式。

②加强深挖路段施工期的临时防护和水土保持措施：路基施工时及时夯实边坡坡面，并开挖临时的排水和截水沟渠，雨季来临时用薄膜或草席覆盖坡面；尽量把路基工程、边坡绿化和绿化工程同时实施，将土路基和边坡的裸露时间缩至最短；以降低高填深挖路段的环境影响。

③优先使用绿化树种为：野牡丹、桃金娘、黄牛木、爬山虎、铁芒萁、芒、白茅、类芦、斑茅等。绿化树种种植后应能自我维持和自我正常演替。

##### (2) 减少占地及生态影响的设计措施

①加强公路土石方纵向调配，减少弃方量及弃渣场占地面积；合理布置施工营地、施工便道、料场和搅拌站等临时工程。进一步优化弃土场、临时堆土场设计，避免在地质公园范围内设置施工营地、施工场站、拌和站等临时工程。

②进一步优化路基方案减少土石方量，做好路基土石方平衡和取土、弃土场位置设计，避免大填大挖，保护好环境，减少水土流失。

③路基弃土堆设计应与地质公园自然环境相结合，不得征占生态公益林；少量弃土尽可能就近回填于取土坑内，减少临时占地。



## 2、施工阶段

### （1）地质遗迹保护措施

①施工前要对地质遗迹点建立明显警示牌，对重要地质遗迹点建立围栏进行保护，施工阶段必须接收地质公园管理人员监督指导。

②严格按照规范施工，工程开挖时若发现有重要地质遗迹资源存在，应立即上报地质公园管理部门，进行科学的调查和保护。

③优化施工场地布置，限制施工作业范围，避开地质公园地质保护范围。施工便道的开拓应严格避开地质遗迹及其他景观，并注意对植被、水源等自然资源的保护。

### （2）生态环境保护措施

①施工生活区的设置远离地质公园路段，避免生活污水、生活垃圾对地质公园的影响；禁止地质公园内设置取弃土、石场，避免在范围内开采、生产以及堆放；尽量减少对土壤、植被的破坏，施工产生的泥浆，严禁直接排入河中；施工时及时处理挖基弃土，施工完毕立即恢复自然植被，减少水土流失；施工时如需建设搅拌站，严禁将拌合站建在范围内；加强生态保护宣传，激发施工人员自觉参与生态保护，以减少对地质公园的扰动。

②建设期应接受地质公园管理部门的监督管理，在地质公园规划的保护区及景点附近开展施工活动时，需要地质公园主管部门单位在现场监督，严防破坏现有的景点和地质遗迹点。

③施工便道充分利用地方道路或乡村机耕道，尽量不要铺设新的施工道路，若确实需要铺设道路，尽量与地质公园规划建设结合起来，以便日后作为地质公园的游览线路与旅游基础设施。

### （3）声环境保护措施

①优化施工工艺，施工场地周边有景观分布时，岩土开挖尽可能采用机械和人工方式，如果石质坚硬，可以使用局部小爆破，严禁大规模爆破。如需爆破需聘请专业资质单位进行设计，并分析爆破影响范围，评价爆破是否对地质遗迹产生影响。

②施工过程必须文明施工，加强对工程机械进出加强管控，合理使用大型机

械，尽量采用低噪声机械。

#### （4）水环境保护措施

对施工机械严格进行检查，防止油料泄漏，严禁将废油、施工垃圾等随意抛弃入水体和沟渠。施工营地或施工现场应尽量远离水体，若不得不设在水体附近，其产生的生活污水和施工废水严禁直接排入水体和沟渠。

#### （5）路基边坡防护措施

根据水文、地形、地质条件，路基边坡采取工程防护和植物防护相结合的综合措施，并与周围环境景观相协调。针对不适宜植物生长的土质填、挖方边坡或风化严重、节理发育不良的岩石路基边坡等，利用堆砌混凝土、砖块或其它材料对边坡进行工程防护。采用直接撒播草种、平铺草皮、三维植被网植草以及浆砌片石骨架植草等多种护坡方式实现路基边坡生态防护。选择适宜于沿线土壤环境且根系发达、茎矮叶茂耐旱的草种以减缓边坡上的水流速度，利用植物根系固结边坡表层土壤以减轻冲刷。采用植被护坡时，应考虑与工程防护有机结合，建立既稳固又有生态效应的防护体系；在坡面植物群落建设方面，综合考虑草、灌、花、乔等多种类型的植物，与当地原有景观有机结合，形成优美、协调、稳定的景观，在边坡植被防护取得景观效果和经济效果并举。在 K35+875~K36+440、K37+897~K39+135 等挖、填方较大的路段，在进行土方工程的同时，应争取同步进行路基的排水工程，预防雨季路基范围内形成径流直接冲刷坡面而造成水土流失。

#### （6）水土保持对策

工程区挖方根据挖方土石料材质情况就近用于同区域的回填，无法满足回填要求的挖方不要随意倾倒，及时运至项目拟设置的弃渣场存放，不得将废弃渣石倾倒河道，造成河道阻塞，引起水流冲刷河岸，产生新增水土流失。工程完工后应迅速对山体开挖区、边坡等土层裸露地带进行防护或草皮覆盖，有条件时可以先植草再种树，既可防止水土流失，又可促进植被恢复，形成多层植被的形式。

#### （7）固体废弃物处理对策

施工过程中必须文明施工、加强管理，最大限度节省材料、减少占地、减少环境污染。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，恢复方式和效果必需与周边环境相协调。

### 3、运营阶段

（1）地质遗迹保护措施定期检查、巡护和监测拟建项目周边地质遗迹点的稳定性，加强对生态系统、地质灾害、水质等长期监测，需具有相关资质的单位具体监测方案，发现问题及时上报和请有资质的单位进行保护恢复处理。

#### （2）声环境保护措施

地质公园属生态环境敏感点，应采取一定措施减少公路运营期噪声干扰。声环境保护措施主要包括工程降噪和管理降噪，工程降噪措施主要有声屏障、降噪林等，管理降噪主要由加强公路交通管理，限制性能差的车辆进入公路；在地质公园路段两端设置禁鸣标志牌，降低交通瞬时噪声；经常维持路面的平整度，避免因路况不佳造成车辆颠簸等引起交通噪声增大。

#### （3）水环境保护措施

地质公园区域的路段进行径流处理设计，路/桥面径流经收集至沉淀池中处理，对降雨初期径流进行隔油、沉淀处理。

#### （4）固体废弃物处理措施

运营期沿线生活垃圾集中收集，与当地环卫部门签好协议按时清理。

#### （5）景观视觉保护措施

充分融入保护的理念，对于能远眺地质公园内的景点处，采取框景、漏景、透景等园林处理手法，将公路与自然景观相融合。

## 4.1.4 小节

“世界公园专题报告”评价结论如下。

通过资料收集整体、野外调查与数据分析，从区位关系、影响因子和影响范围等方面将工程对地质公园地质环境的影响进行了分析，通过定性与定量相结合的方法进行综合评价，得到如下论断：

（1）拟建工程主要影响的江州仙人桥所在的区域，距离江州仙人桥 1km，在满足工程科学设计和合理施工的前提下，对江州仙人桥的地质遗迹的影响程度较小，对其他区域的地质遗迹影响较轻微。

（2）拟建工程对地形地貌、水文、地质构造、地质环境会产生一定影响，但

影响局限，且多限于施工期内，建成后采取科学的保护和修复措施，对地质环境的综合影响较小。

（3）拟建工程没有对地质公园的资源价值、空间结构和功能体系产生明显的影响。从工程项目能够大大提高区域对外交通网络的角度来看，对保障地质公园可持续发展具有较大的积极作用。

（4）拟建工程施工期会对地表环境造成扰动，对区域生态环境产生一定程度的破坏，但总体对区域生态环境及生态系统稳定性、原生性的影响较小。

（5）针对拟建工程可能造成的影响，提出了设计阶段、施工阶段和运营阶段的保护措施，建议完善保障机制，以实现切实有效的保护。

根据“世界公园专题报告”影响结果可知，项目不涉及世界公园地质遗迹及保护区，距离江洲仙人桥地质遗迹点较远。2022年9月6日，河池市林业局以《河池市林业局关于商请同意贺州至西林公路（巴马经凌云至田林段）穿越中国乐业—凤山世界地质公园的复函》同意项目穿越世界地质公园。可见，项目选址选线获得公园主管部门同意，在落实“世界公园专题报告”和主管部门提出各项生态环境保护措施后，项目建设运营对中国乐业-凤山世界地质公园影响不大。

## 4.2 对沿线生态敏感区影响分析

### 4.2.1 对沿线生态敏感区影响分析

项目推荐方案的两侧 30 km 评价范围有重要生态敏感区主要有东兰国家地质公园、凌云洞穴鱼类自治区级自然保护区、凌云自治区级森林公园、凤山岩溶国家地质公园、凤山根旦国家森林公园、岑王老山国家级自然保护区、泗水河自治区级自然保护区、浩坤湖湿地公园、百东河市级自然保护区、澄碧湖自治区级森林（澄碧湖湿地自然公园）、澄碧河市级自然保护区等 11 处。其中，距离小于 1km 的生态敏感区有凌云洞穴鱼类自治区级自然保护区、广西凤山岩溶国家地质公园。

表 4.2-1 项目工程对沿线生态敏感区影响程度预测

生态敏感点名称	距离 (km)	保护级别	主要保护对象	施工期	运营期
---------	---------	------	--------	-----	-----

生态敏感点名称	距离(km)	保护级别	主要保护对象	施工期	运营期
东兰国家地质公园	13.17	国家级	江平地洞群落、泗孟田园、长乐宫、仙阳洞、红水河第一湾等自然景观	影响小	影响小
凌云洞穴鱼类自治区级自然保护区	0.16	自治区级	鸭嘴金线鲃、小眼金线鲃及凌云金线鲃、凌云南鳅、凌云平鳅、凌云盲米虾等模式标本采集地	易受水土流失影响，造成地下水浑浊。在落实水土保持措施的情况下，影响小	影响小
凌云自治区级森林公园	2.32	自治区级	森林景观和水源林	影响小	影响小
广西凤山岩溶国家地质公园	0.38	国家级	三门海天窗群、马王洞、鸳鸯洞、江洲仙人桥等地质遗迹景观。	最近处以隧道形式穿越，对地质景观影响小	影响小
凤山根旦国家森林公园	15.80	国家级	由凤旁分场片区、久文分场片区和猴山片区三大片区组成，规划总面积 3025hm <sup>2</sup> 。公园境内有天然次生林、人工林，名木古树，珍稀物种，有国家一级重点保护野生植物伯乐树，有国家二级保护的桫欏、金毛狗脊、喜树等植物，还有林麝、红腹锦鸡等国家重点保护动物。	影响小	影响小
岑王老山国家级自然保护区	8.55	国家级	叉叶苏铁、伯乐树、掌叶木、黑颈长尾雉、云豹、蟒蛇、林麝等保护动植物，及季风常绿阔叶林及其垂直带谱的森林生态系统	影响小	影响小
泗水河自治区级自然保护区	2.75	自治区级	森林景观和水源涵养林	影响小	影响小
浩坤湖湿地公园	11.50	国家级	湿地景观，和凌云金线鲃、凌云平鳅、鸭嘴金线鲃、小眼金线鲃、凌云南鳅等 5 种广西特有的洞穴鱼类	影响小	影响小
百东河市级自然保护区	28.94	市级	森林景观、湿地景观和水源涵养林	影响小	影响小
澄碧湖自治区级森林公园	25.10	自治区级	森林景观、湿地景观和水源涵养林	影响小	影响小
澄碧河市级自然保护区	17.25	市级	澄碧河水库湿地及水源涵养林	影响小	影响小

由上表，项目 30km 范围内分布由 11 处生态敏感区，其中 9 处距离项目超过

2.3km，距离较远，项目施工和运营对这9处生态敏感区基本无影响。距离项目较近的生态敏感区为凌云洞穴鱼类自治区级自然保护区和广西凤山岩溶地质公园，广西凤山岩溶国家地质公园位于中国乐业-凤山世界地质公园范围内，本评价在§4.1章节已对其进行分析，此章节主要分析项目建设运营对凌云县洞穴鱼类自治区级自然保护区的影响。

## 4.2.2 对凌云洞穴鱼类自治区级自然保护区影响分析

### 4.2.2.1 凌云洞穴鱼类自治区级自然保护区与项目关系

#### 1、自然保护区概况

##### （1）保护区分区

凌云洞穴珍稀鱼类自治区级自然保护区于2008年4月经广西壮族自治区政府批准成立。

保护区总面积为684公顷，由一条地下河沿线区域和另外六个分散的洞穴组成，即主体为位于凌云县泗城镇水源洞（106°34'39.9"E，24°21'59.6"N）至逻楼镇降村高粱井（106°44'17.3"E，24°27'34.4"N），6个呈点状分布的实验区分别为卢家堡洞实验区（106°43'10.2"E，24°20'35.5"N）、安水洞实验区（106°44'44.3"E，24°22'22.3"N）、祥福消水洞实验区（106°51'33.3"E，24°22'45.2"N）、八里响水洞实验区（106°27'30.7"E，24°31'58.1"N）、海洞与风流洞实验区（106°38'10.1"E，24°28'21.2"N）和陇朗消水洞实验区（106°47'23.7"E，24°23'24.8"N）。

保护区的主体为泗城镇水源洞至罗楼镇降村高粱进的地下河沿线区域，核心区为牛垌至甲福地下河段；缓冲区为牛垌至于干谷地下河段，实验区为干谷至泗城镇水源洞、甲福至高梁水井段、卢家堡洞实验区、安水洞实验区、祥福消水洞实验区、八里响水洞实验区、海洞与风流洞实验区和陇朗消水洞实验区。

##### （2）保护区资源现状

保护区为地下暗河生境，生物资源极匮乏。至今仅发现鸭嘴金线鲃、小眼金线鲃及凌云金线鲃、凌云高原鳅4种鱼类和凌云盲米虾。

#### ①鸭嘴金线鲃 *Gibbibarbus anatirostris*

体延长，侧扁。头尖，吻平扁如鸭嘴状，极度前突；吻后急剧隆起，额骨后方形成一对小圆突，前端有小嵴。眼仅有痕迹或极小为额骨遮盖，后上位，在小圆

突下方。须 2 对，吻须和口角须约等长。体裸露无鳞，仅一尾标本尾柄处有少许零星分布的极薄而细小的鳞片。侧线较发达，几乎直延伸至尾鳍基中央，侧线管分别贯穿菱形的皮褶，有的个体有侧线鳞。背鳍外缘平截或微凸，末根不分枝鳍条较硬，后缘具锯齿，末端柔软分节；其起点与腹鳍起点相对，距吻端较尾鳍基为远。胸鳍较尖长，后伸达到或超过腹鳍起点。腹鳍后伸不达肛门。臀鳍紧接肛门之后，距腹鳍起点较尾鳍基为近。尾鳍深分叉。

分布于红水河和右江的地下河中。在凌云洞穴珍稀鱼类自治区级自然保护区泗城镇官仓沙洞地下河有分布，资源量少。国家二级保护动物。

#### ②小眼金线鲃 *Sinocyclocheilus anophthalmus*

吻尖细，口端位，上唇薄而下唇厚。须 2 对，发达，吻须短，颌须伸达眼后缘的下方。眼退化，头骨塌陷，使背部看似隆起。鳞细小，沿侧线鳞则比较大，侧线鳞 61-69，侧线略下弯。背鳍外缘稍内凹或平截，背鳍刺较细，基部粗硬，后缘锯齿细弱，顶端柔软分节，起点位于腹鳍稍后。全身呈淡黄色或淡粉红色，体侧近背部有许多淡灰色圆斑。腹部白色，各鳍均为金黄色。

生活于黑暗的溶洞环境中。在凌云洞穴珍稀鱼类自治区级自然保护区泗城镇官仓沙洞地下河有分布，种群数量多。国家二级保护动物。

#### ③凌云金线鲃 *Sinocyclocheilus lingyunensis*

体延长，侧扁。头的背面宽而略下凹，头后缘些微隆起。腹部轮廓下弧形，自臀鳍止点后几乎平直后延至尾柄。头较小，吻相对短，吻端圆钝，吻长小于眼后头长。鼻孔位于吻端与眼前缘之间，略趋近于吻端，前后鼻孔间有一发达的鼻瓣分开。眼中等大，位于头侧前上位，其上缘低于头背轮廓线。眼间宽平而略微下凹，眼间距为眼径的 2.4-3.3 倍。

仅分布于凌云洞穴珍稀鱼类自治区级自然保护区泗城镇官仓沙洞地下河，种群数量小。国家二级保护动物。

#### ④凌云高原鳅 *Triplolhysa lingyunensis*

体稍延长，前躯近圆筒形，后部侧扁。头部略平扁。体表无色素，半透明，隐约可见内脏器官，鳃盖红色。背鳍起点位于腹鳍起点之前，具 7—8 根分支鳍条；腹部分支鳍条 5—6 根。前、后鼻孔相邻，前鼻孔在瓣膜中。眼退化（极小，仅残

留一小黑点）。侧线不完全。

分布于凌云洞穴珍稀鱼类自治区级自然保护区泗城镇官仓沙洞地下河、逻楼镇安水村、降村部分洞穴中。种群数量极小。

#### ⑤凌云盲米虾 *Typhlocaridina lingyunensis*

眼退化成盲眼，无色素。额剑向前下方平伸，超过第1触角柄节第3节末端，其长度约为头胸甲的1/2，上缘具活动齿9枚，其中3枚在眼眶之后的头胸甲上，占据位置约为头胸甲长的1/3。下缘齿6枚。第1触角柄节较长，其长度约为5mm，第1节最长，第2节次之，第3节最短，第1节约相当于后两节之和。触角刺和鳃甲刺均小，伸向头胸甲的前缘；第2触角鳞片较长，其长约为宽的2.5倍。

分布于凌云洞穴珍稀鱼类自治区级自然保护区泗城镇官仓沙洞地下河。资源量少。

## 2、凌云县洞穴鱼类自然保护区与拟建项目关系

### 自然保护区与拟建项目关系

#### （1）与主体保护区关系

项目位于主体保护区南侧，最近距离约6km，且根据区域水文地质图与自然保护区水系图，项目与主保护区所在地下河无交集，位置关系详见附图24。

#### （2）与点状保护区关系

凌云洞穴鱼类自治区级自然保护区的点状保护区均为实验区，共分为6个点状保护区。

#### ①卢家堡洞片区

该点状保护区位于逻楼镇洞新村歌闹村民小组的卢家堡洞，项目路线位于该点状片区北侧，与消水洞保护区边界最近距离约1.0km，路线不涉及穿越该点状保护区范围。

#### ②安水洞片区

该点状保护区位于逻楼镇安水村的安水洞，项目路线位于该点状片区北侧，与消水洞保护区边界最近距离约1.2km，路线不涉及穿越该点状保护区范围。

#### ③祥福消水洞片区

该点状保护区位于逻楼镇祥福村宏福屯的祥福消水洞，项目路线位于该点状



片区南侧，与消水洞保护区边界最近距离约 2.5km，路线不涉及穿越该点状保护区范围。

④八里响水洞片区

该点状保护区位于玉洪瑶族乡八里村的八里响水洞，项目路线位于该点状片区南侧，与消水洞保护区边界最近距约 29km，路线不涉及穿越该点状保护区范围。

⑤海洞与风流洞片区

该点状保护区位于加尤镇央里村那桃屯尤站的海洞与风流洞，项目路线位于该点状片区南侧，与消水洞保护区边界最近距离超过 12.6km，路线不涉及穿越该点状保护区范围。

⑥陇朗消水洞片区

该点状保护区位于逻楼镇陇朗村的陇朗消水洞，项目路线位于该点状片区南侧，与消水洞最近距离超过 0.7km，经核对地方林业主管部门提供的保护区矢量范围，项目路线位于保护区边界外约 160m，不涉及穿越该点状保护区范围。

项目路线与凌云县洞穴鱼类自治区级自然保护区关系图见图 4.2-1。

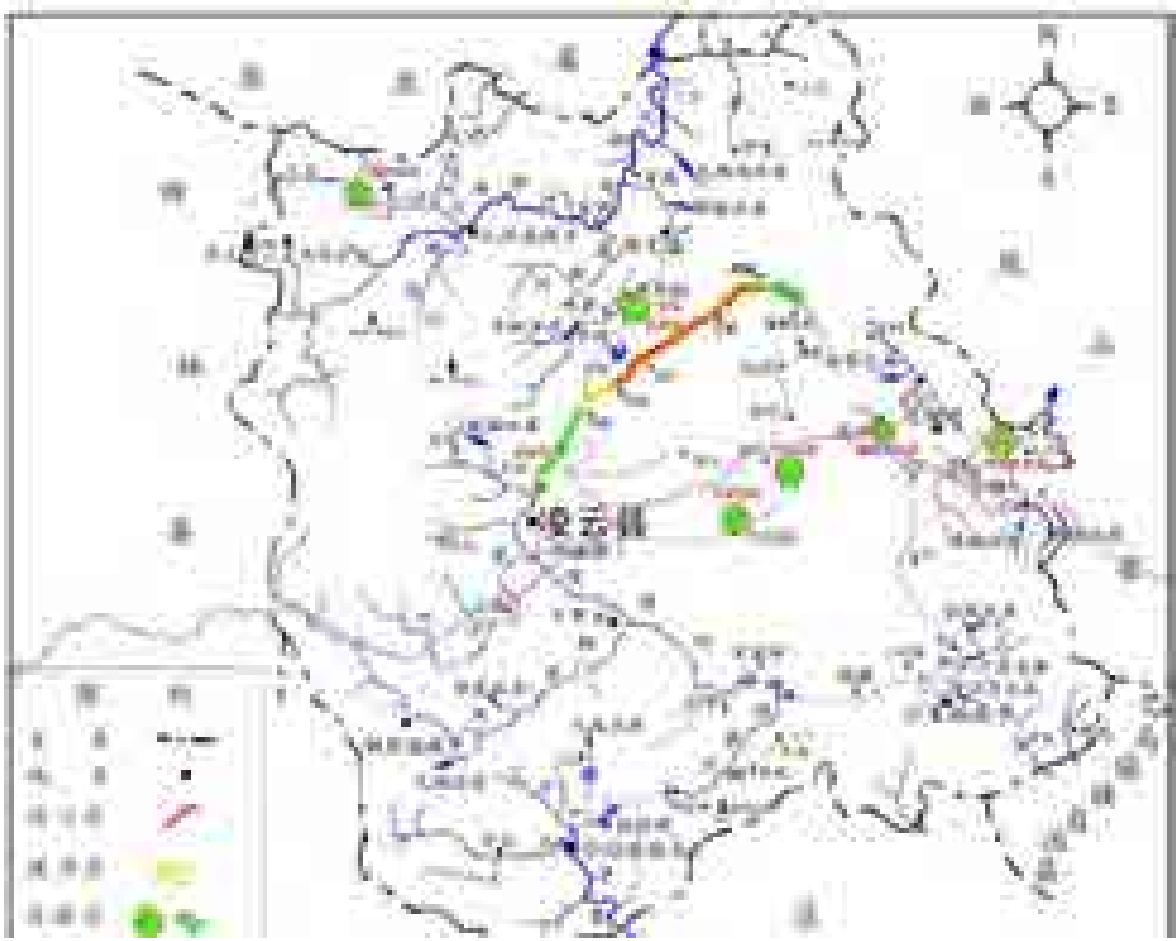


图 4.2-1 项目路线与凌云县洞穴鱼类自治区级自然保护区关系图

#### 4.2.2.2 洞穴鱼类活动区域地下河分布及其与项目关系

##### 1、区域水文地质调查情况

广西壮族自治区水文工程地质队曾在 1980 年开展区域水文地质普查工作，形成《区域水文地质普查报告（田林幅）》（以下简称“区域水文地质普查报告”）和 1:20 万的综合水文地质图（田林幅）（详见附图 24-1）。项目现阶段属于初步设计阶段，设计单位委托建勘勘测有限公司开展工程区水文地质勘察工作，并于 2022 年 1 月形成了《2019-2023 年广西高速公路规划项目前期工作（第二期）第 6 标段巴马经凌云至田林高速项目隧道专项水文地质调查报告（初步设计阶段）》（以下简称“初步水文调查报告”）和 1:5 万水文地质图（详见附图 24-2）。目前施工图设计虽然已开展设计工作，但尚未开展工程区的水文地质详勘工作。因此，本评价区域水文地质调查资料主要引用“区域水文地质普查报告”和“初步水文调查报告”中调查结果。

## 2、洞穴鱼类域活动区域调查情况

凌云全县内地下河发育较多，已发现水源洞地下河、陇朗~弄福地下河、弄黄~十二洞地下河、杨佃地下河、八里地下河及宏福~坡心支流地下河 6 条主要地下河。洞穴鱼类主要发现于水源洞地下河、陇朗~弄福地下河、八里地下河及宏福~坡心 4 条地下河附近的消水洞、溶洞内的地下河生境中，结合洞穴鱼类的分布情况，凌云洞穴鱼类自然保护区在以上 4 条地下河管道或附近的消水洞、溶洞附近划分了 1 处主体保护区和 6 个点状保护区。各保护片区洞穴鱼类活动范围与凌云县地下河关系如下：

**主体保护区**，由凌云县水源洞地下河系中的降村~甲福~官仓~仓洋~水源洞这一线地下河沿线及其相应的地面区域构成。该保护区的洞穴鱼类主要发现于位于水源洞地下河附近的沙洞、牛洞，其中沙洞发现的保护水生物有凌云盲米虾 *Typhlocaridina lingyunensi*、凌云高原鳅 *Triplophysa lingyunensis*、凌云金线鲃 *Sinocyclocheilus lingyunensis*、小眼金线鲃 *Sinocyclocheilus microphthalmus*；牛洞发现的保护水生物凌云高原鳅 *Triplophysa lingyunensis*、凌云金线鲃 *Sinocyclocheilus lingyunensis*、小眼金线鲃 *Sinocyclocheilus microphthalmus*。

**海洞与风流洞实验区**，位于凌云县加尤镇央里村那桃屯尤站，是水源洞地下河系的弄桃~平林~仓洋~水源洞线地下河支流上游地带，海洞洞口地理坐标为（E 106°38'10.1"、N 24°28'21.2"）。该片区的洞穴鱼类主要活动于弄桃~平林~仓洋~水源洞线地下河支流上游地下河入口一带，该片发现的洞穴鱼类主要有小眼金线鲃 *Sinocyclocheilus microphthalmus*。

**卢家堡洞实验区**，位于凌云县逻楼镇洞新村歌闹村民小组，处于水源洞地下河系的仰村~瓢村~安水~洞新~水源洞地下河支流的中间地带，洞口地理坐标为（E 106°43'10.2"、N 24°20'35.5"）。该片区洞穴鱼类主要活动于仰村~瓢村~安水~洞新~水源洞地下河支流的中间地带洞新村歌闹村民小组一带的落水洞附近，该片发现的洞穴鱼类主要有凌云金线鲃 *Sinocyclocheilus lingyunensis* 安水金线鲃 *Sinocyclocheilus anshuiensis*。

**安水洞实验区**，位于凌云县逻楼镇安水村，居于水源洞地下河系的仰村~瓢村~安水~洞新~水源洞地下河支流的中间地带，在地下河的位置上处于卢家堡洞的“上游”，洞口地理坐标为（E 106°44'44.3"、N 24°22'22.3"）。该片区洞穴鱼类主要

活动于该支流的仰村~瓢村~安水~洞新~水源洞地下河支流的中间地带安水村一带的落水洞附近，该片发现的洞穴鱼类主要有凌云高原鳅 *Triplophysa lingyunensis*、凌云金线鲃 *Sinocyclocheilus lingyunensis*、小眼金线鲃 *Sinocyclocheilus microphthalmus*、安水金线鲃 *Sinocyclocheilus anshuiensis*、逻楼金线鲃 *Sinocyclocheilus luolouensis*、凌云金线鲃 *Sinocyclocheilus lingyunensis*、安水金线鲃 *Sinocyclocheilus anshuiensis*。

**祥福消水洞实验区**，位于凌云县逻楼镇祥福村宏福屯，是凌云县宏福~坡心支流地下河系的最大型溶洞，洞口地理坐标为（E106°51'33.3"、N 24°22'45.2"）。该片区洞穴鱼类主要活动区域位于宏福~坡心支流地下河系祥福消水洞一带，该片发现的洞穴鱼类主要有小眼金线鲃 *Sinocyclocheilus microphthalmus*、凌云金线鲃 *Sinocyclocheilus lingyunensis*。

**八里响水洞实验区**，位于凌云县西北部玉洪瑶族乡八里村，是浪平~八里河地下河出口附近，洞口地理坐标为（E 106°27'30.7"、N 24°31'58.1"）。该片区洞穴鱼类主要活动于浪平~八里地下河出口八里村附近，该片发现的洞穴鱼类主要有花坪高原鳅 *Triplophysa huapingensis*、田林金线鲃 *Sinocyclocheilus tianlinensis*。

**陇朗消水洞实验区**，位于陇朗消水洞位于凌云县境东部逻楼镇陇朗村，为陇朗~弄福地下河系的发源地，地理坐标为（E 106°47'23.7"、N 24°23'24.8"）。该片区洞穴鱼类主要活动于陇朗~弄福地下河系上游发源地的陇朗消水洞，该片发现的洞穴鱼类主要有小眼金线鲃 *Sinocyclocheilus microphthalmus*。

### 3、洞穴鱼类活动区域地下河与拟建项目关系

#### （1）水源地地下河系与项目路线关系

凌云县洞穴鱼类主保护区、海洞风流洞片区、卢家堡洞片区、安水洞片区均位于水源洞地下河系。其中，主体保护区位于水源洞地下河主管道（降村~甲福~官仓~仓洋~水源洞）位于拟建项目路线北侧，该地下河起于降村，自西向东经甲福后转向西南，经官仓、仓洋后，在凌云县城北侧水源洞出露地表，几乎与路线平行，平面距离超过 10km，项目路线与主体保护区地下河无水力联系；海洞风流洞所处的水源洞地下河支流（弄桃~平林~仓洋~水源洞线）位于项目路线北侧，该地下河起于弄桃，自东北向西走向，经过平林后，在仓洋一带汇入水源洞地下河主管道，该地下河几乎与项目路线平行，平面距离超过 10km，项目路线与该片区

地下河无水力联系；卢家堡洞片区和安水洞片区所在水源洞地下河支流（仰村~瓢村~安水~洞新~水源洞），该地下河起于仰村，自北向南流经瓢村、安水后，转向东南流动，经洞新后，在凌云县水源洞附近汇入水源洞地下河主管道，该地下河与项目路线在郁家坪一带交叉。水源洞地下河系与项目路线关系见下图。

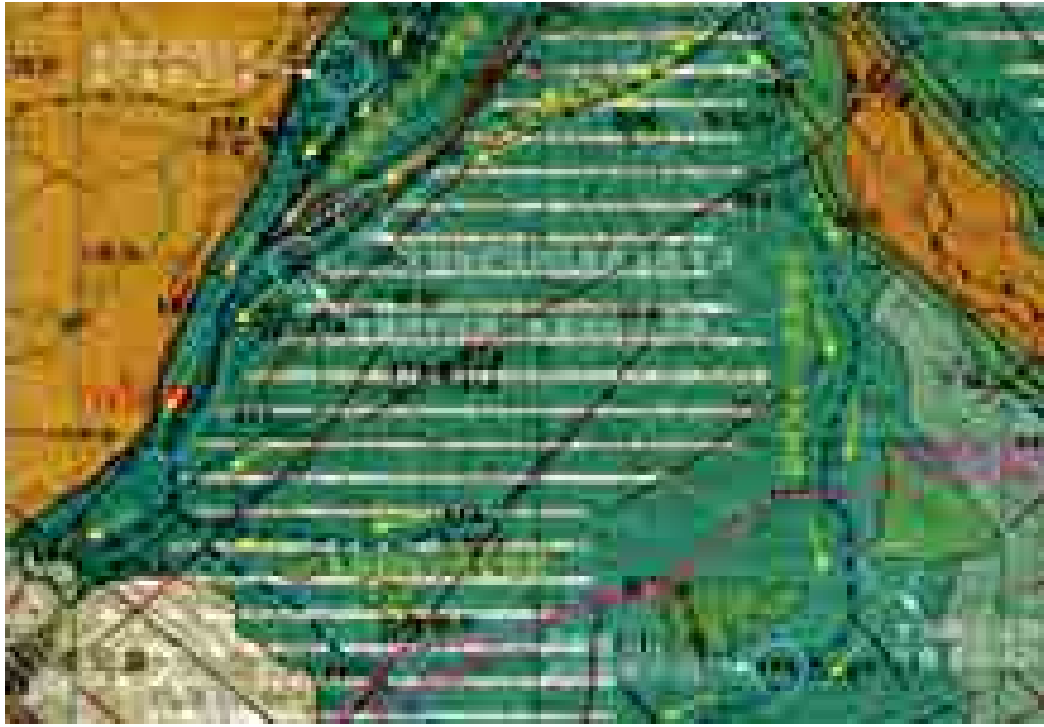


图 4.2-2 水源洞地下河系及其洞穴鱼类活动区域与拟建项目关系图

#### （2）浪平~八里地下河与项目路线关系

八里响水洞片区位于浪平~八里地下河出口八里村附近，该地下河位于项目路线北侧，该地下河起于浪平一带，自西向东流，在八里一带出露地表，该地下河几乎与路线平行，平面距离超过 26km，项目路线与该地下河无水力联系，浪平~八里地下河与项目路线关系见下图。



图 4.2-3 浪平~八里地下河及其洞穴鱼类活动区域与拟建项目关系图

### （3）宏福~坡心地下河支流与项目路线关系

祥福消水洞片区位于宏福~坡心支流地下河系的最大型溶洞祥福消水洞一带，该地下河位于项目路线东北侧，由多条岩溶管道支流构成，支管发源于逻楼镇北侧，自北向东南流，在宏福一带汇集后，再向西流出凌云县境，在凤山县出露地表，与项目路线最近岩溶管道支流最近距离约 1.5km，该地下河支流与项目无水力联系。宏福~坡心地下河支流与项目路线关系见下图。



图 4.2-4 宏福~坡心地下河支流及其洞穴鱼类活动区域与拟建项目关系图

#### （4）陇朗~弄福地下河与项目路线关系

陇朗消水洞片区位于陇朗~弄福地下河上游发源地，该地下河起于逻楼镇陇朗村一带，自北向南流经布林、介福、八洞，在沙里乡一带转向西流，经阁楼后在澄碧河浅滩出露地表，该地下河在小寅村一带与项目路线存在交叉。陇朗~弄福地下河与项目路线关系见下图。



图 4.2-5 陇朗~弄福地下河及其洞穴鱼类活动区域与拟建项目关系图

#### 4.2.2.3 对凌云县洞穴鱼类自然保护区的影响分析及防治措施

结合§4.2.2.2 分析，项目路线与凌云县洞穴鱼类自然保护区的主体保护区、海洞风流洞片区、八里响水洞片区、祥福消水洞片区所在的地下河均无交叉，且距离这些保护区地下河较远，不存在水力联系，由此可以确定项目建设及运营对这些片区的洞穴鱼类影响较小。项目路线与水源洞地下河系支流中的仰村~瓢村~安水~洞新~水源洞地下河以及陇朗~弄福地下河存在交叉，故本评价主要对项目建设运营对位于这两条地下河附近的安水洞片区、卢家堡洞片区及陇朗消水洞片进行影响分析。

##### 1、对安水洞片、卢家堡洞片区实验区的影响分析

###### (1) 地下河走向分析

结合“区域水文地质普查报告”和“初步水文调查报告”，水源洞地下河系支流中



的仰村~瓢村~安水~洞新~水源洞地下河，该地下河由北向东南流，起于仰村附近，自北向南流经瓢村、安水，与洞新转向西南流，在水源洞北侧汇入水源洞主地下河。项目在安水村郁家坪一带跨越路线先后跨越该地下河，跨越位置位于该地下河段的瓢村~安水之间，处于安水洞片区和卢家堡洞片区实验区上游，交叉区域的建设内容主要为弄稳隧道和郁家坪大桥，项目与卢家堡洞片区和安水洞片地下河流向关系图见图 4.2-6。



图 4.2-6 项目路线与卢家堡洞片区、安水洞片区地下河流向关系图

#### (2) 地下河与路线纵向关系

根据区域水文地质报告，水源洞地下河支流埋深 50~100m，安水洞历年的科考报告显示，安水洞的海拔高度为 706m，故该地下河海拔高度约 650m 左右。

现阶段初步水文地质勘察在弄稳隧道的 K58+631 附近布设有 1 钻孔，孔口编号 CSD-ZK28，孔口高度 849.89m，层底高程 812.09m，钻孔深度 37.2m，穿孔岩性主要松散碎石和中风化灰岩，钻孔未发现水位。弄稳隧道地质柱状图见图 4.2-7。



图 4.2-7 项目弄稳隧道地质柱状图

根据项目纵断面图（图 4.2-8），弄稳隧道设计高程为 778~820m，远高于地下河所在高程，隧道位于该地下河流上方。根据设计提供的郁家坪大桥平面图，该大桥桥墩桩基设计深度为 28m（含 3m 基础+25m 桥墩），未到达区域水文调查中地下河埋深 50~100m 的距离；另外结合历年科考报告显示，该地下河海拔高程在 650m 以下，郁家坪大桥桥位处地面高程 697~780m，则桥墩桩基最低高程为 669m，也高于地下河海拔高度，可见，弄稳隧道和郁家坪大桥施工不会打穿地下河。

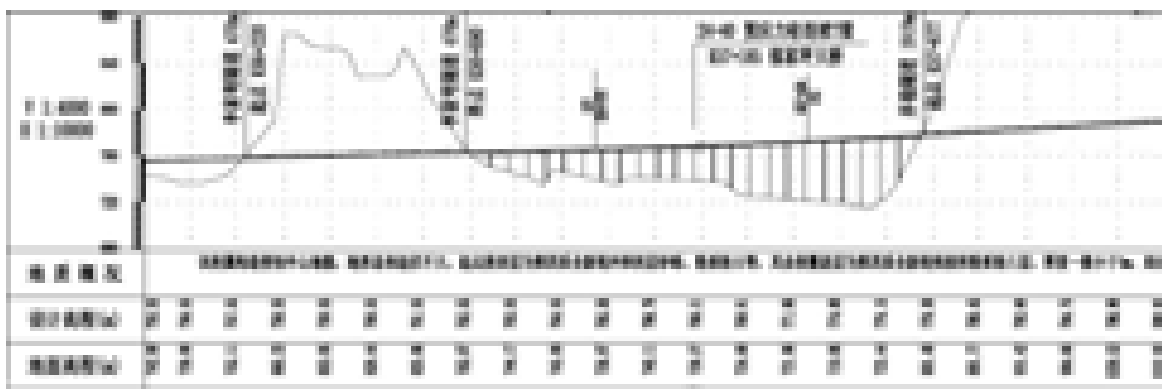


图 4.2-8 项目路线弄稳隧道和郁家坪大桥纵断面图

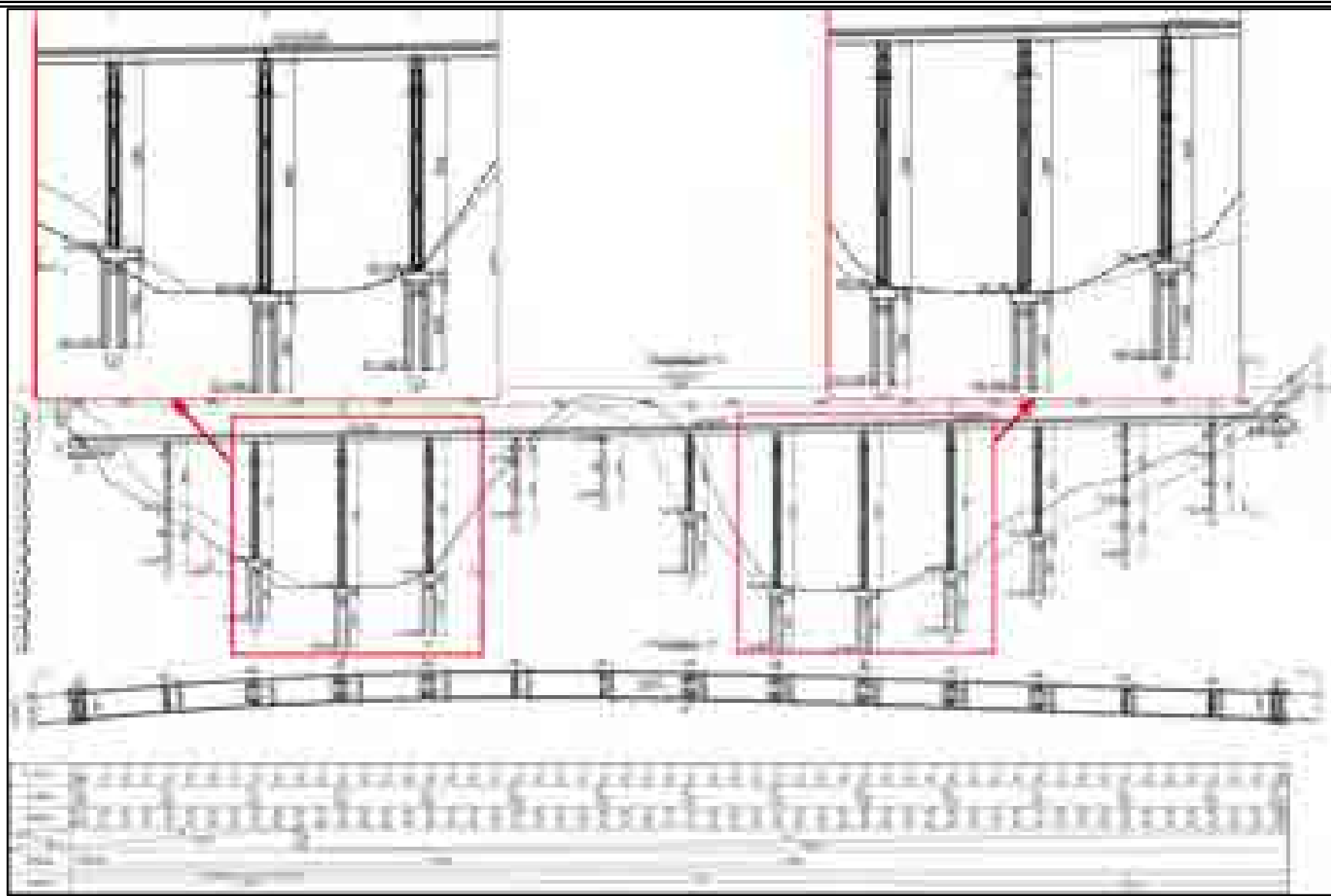


图 4.2-9 郁家坪大桥平面布置图

### （3）水流和污染扩散影响分析

项目路线与安水洞片、卢家堡洞片区距离在 1km 以上，距离实验区洞口更是超过 1.5km。根据路线与其地下河平面图，这两处洞口汇水面积主要包络在划定的保护区附近，项目路线未设计其汇水范围，主体工程施工产生裸露地面雨污水不会汇入这两处实验区内。

根据这两处实验区所在地下河与本项目路线流向和纵向分析结果，项目弄稳隧道和郁家坪大桥桥墩施工不会打通地下河。

## 2、对陇朗消水洞片区实验区的影响分析

### （1）地下河走向分析

结合“区域水文地质普查报告”和“初步水文调查报告”，陇朗~弄福地下河发源于逻楼镇陇朗村南侧消水洞，自北向南流经布林、介福、八洞，在沙里乡一带转向西流，经阁楼后在澄碧河浅滩出露地表。项目路线在小寅村一带跨域该地下河，交叉位置位于该地下河上游，但位于陇朗消水洞片区下游，交叉区域的建设内容主要为小寅村隧道，项目路线与陇朗消水洞片区地下河流向关系见图 4.2-10。



图 4.2-10 项目路线与陇朗消水洞片区地下河流向关系图

### （2）地下河于路线纵向关系

根据区域水文地质报告，陇朗~弄福地下河埋深 50~100m，在沙里上游至陇朗一带地下水位埋深较浅，一般 < 50m，沙里~弄福段，地下水位埋深 > 100m。陇

朗消水洞历年的科考报告显示，陇朗消水洞海拔高度为 633m，故该地下河海拔高度应在 630m 以下。

现阶段初步水文地质勘察在小寅村隧道的 K51+386 附近布设有 1 钻孔，孔口编号 CSD-ZK21+1，孔口高度 855.07m，层底高程 684.57m，钻孔深度 170.50m，钻孔岩性主要松散碎石和中风化灰岩。



图 4.2-11 项目小寅村隧道地质柱状图

根据工程可研纵断面图，小寅村隧道设计高程面高程为 661~714m，隧道底部高程位于陇朗消水洞科考报告中的海拔标高 633m，且隧道进口地面高程在 620m 左右，根据现场对该片区的踏勘，未发现隧道口附近有地下河出露，由此确定小寅村隧道位于地下河上方，隧道施工不会打通地下河。

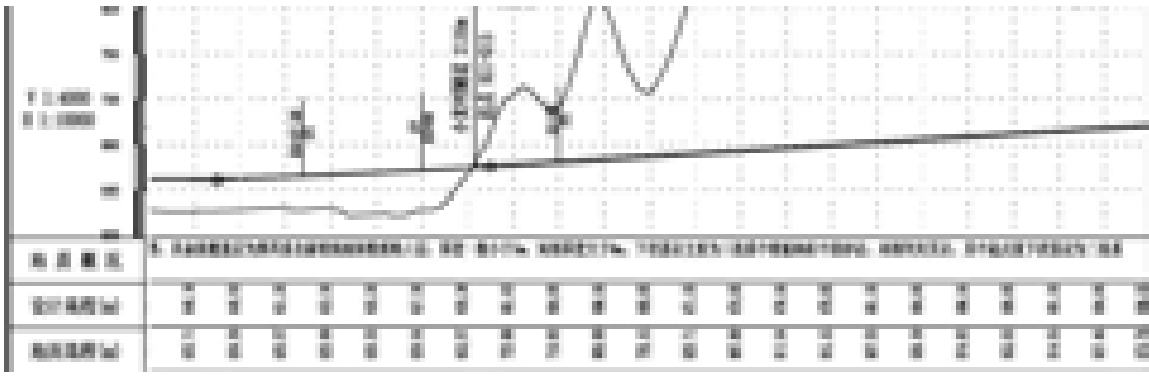


图 4.2-12 项目路线小寅村隧道大桥纵断面图

### (3) 水流和污染扩散影响分析

项目路线与陇朗片区距离较近，根据市林业主管部门提供的矢量范围，路线距离其矢量边界约 160m；根据该自然保护区批文的坐标，项目路线距离陇朗消水洞约 0.7km。

陇朗消水洞实验区为消水洞，洞口位于半山腰，洞深而险，附近有小河流入，洞的东侧（逻楼方向）建有排洪渠，把逻楼的洪水引入洞中。当地居民反映，在洪水季节地下河水位上时，洞中有水出现，鱼随水进入洞中，洞中有小眼金线鲃分布。根据地表地形情况，路线与该消水洞之间有山坳隔，雨水等地表径流无水利联系，施工活动地表裸露形成雨污径流不会流向消水洞方向，对该消水洞影响不大。根据区域地下河流向，路线位于该点状保护区地下河流向下游，施工工程区雨污水下渗不会对上游消水洞水质和洞穴鱼类生境产生不良影响。





工程建设对洞穴动物主要影响因子为噪声振动、生产废水和生活污水。有研究表明，噪声可以对鱼类的听觉器官、视觉器官、内脏器官及中枢神经系统造成病理性变化，噪声可使动物失去行为控制能力，出现烦躁不安，失去常态等现象，且强噪声能引起动物死亡。洞穴鱼类和虾由于长期适应洞穴黑暗环境，身体结构较特殊，多数没有眼睛，而有发达的须和侧线等感觉器官，听觉器官也发达，对水质要求特别高，只能生活在水质清新、溶氧高的、黑暗的水环境中，所以工程施工产生的噪声和振动有可能对洞穴鱼为产生影响。但由于陇朗消水洞片区洞口与项目工程区有山体阻隔且最近的工程区为隧道工程区，隧洞施工噪声经过山体阻隔再对非隧洞口侧的声环境基本无影响，隧洞口和互通与消水洞直线距离超过1km，之间间隔数座山体，经过山体和距离衰减后隧洞口和互通段噪声对该消水洞区域声环境影响不大。

#### **5、对洞穴鱼类保护区附近路段环境管控措施**

考虑到现阶段水文地勘工作深度较浅，工程区域岩溶发育，溶洞分布较多，且项目弄稳隧道、郁家坪大桥工程区位于该地下河上游，小寅村隧道工程区虽然位于地下河下游但距离陇朗片区较近，这些工程区不规范的施工活动可能会造成地下河影响，本评价拟通过采取严格管控措施防治对地下河和洞穴鱼类生境的影响。为避免项目施工造成地下河影响，本评价要求这些路段采取以下管控要求：

**A.施工前联合洞穴鱼类保护区管理机构和当地村民对工程区附近溶洞、天窗、溶井等进行详细摸排，不得在这些探明溶洞、天窗、溶井附近设置生产生活设施。**

**B.施工图阶段开展详细水文地质勘察及物探工作，尤其是工程跨越仰村~瓢村~安水~洞新~水源洞地下河支流的弄稳隧道、郁家坪大桥工程区，以及跨越陇朗~弄福地下河的小寅村隧道工区，应对地下暗河的源头、与工程相交位置、高程做**

进一步的调查。

C.根据水文地质详查和物探结果，进一步优化郁家坪大桥的桥墩设计，采取一跨而过跨越避开地下暗河所在岩溶通道。

D.根据水文地质详查和物探结果，开展郁家坪大桥专项施工方案设计，方案设计应包含桥墩跨径优化方案，桥墩桩基具体埋深，桩基钻井泥浆回用及处理方案，杜绝桥梁桩基打通地下河，避免钻井泥浆随意排放流入地下河，造成下游洞穴鱼类生境恶化。

E.根据水文地质详查和物探结果，开展小寅村隧道、弄稳隧道专项施工方案设计，施工方案应包括掘进中发现裂隙溶洞时的工程防护措施，隧道废水处理方案，避免隧道施工废水通过裂隙管道流入地下河。

F.在陇朗消水洞、安水洞片区和卢家堡洞片区消水洞长期监测点，定期开展检测，动态监控洞穴鱼类水质变化情况。

G.加强对洞穴鱼类保护区附近路段的施工监管，制定可行的监管方案并纳入施工监理工作重点；建立施工监理与洞穴鱼类保护区的联动机制，接受洞穴鱼类保护区管理部门的日常监督检查。

H.施工期间，尤其是跨越在小寅村隧道、弄稳隧道和郁家坪大桥等可能跨越地下河路段施工过程中应加密监管和监测，发现不良影响立即停工，并报告洞穴鱼类保护区管理部门，接受主管部门的专业建议，立即采取补救措施。

I.运营期，项目运营单位应与洞穴鱼类保护区主管机构保持良好沟通，制定运营期监测计划，定期进行跟踪监测，并将监测结果汇报管理部门。

J.本着“动态监测，超前预报，封堵为主，加强衬砌”原则，防治措施应纳入弄稳隧道、小寅村隧道建设整体规划。

J.在施工图勘察阶段进一步探查，并在今后隧道施工中加强超前预报，采用地质雷达预探，加上隧道超前钻探等方法进行准确预报，避免意外事故发生。

L.应重视隧道建设对水文地质环境的影响，力求减轻影响并拟定相应对策。下一阶段宜进一步加强岩溶及岩溶地下水的动态观测、腐蚀性等工作。

M.可能存在一些岩溶溶洞通道被堵塞形成静储量岩溶水体，对隧道施工安全影响很大；在含隔水层接触带易形成较大的岩溶管道，施工接触到该部位时应重



视岩溶管道水对施工安全的威胁。

采取以上措施后，工程施工运营可以避免打通地下河，避免施工和运营污水对区域地下河水质造成影响，同时可以保证跨越地下暗河的隧洞和桥梁施工安全，确保工程质量。采取这些管控措施后，工程施工运营对凌云县洞穴鱼类自然保护区洞穴鱼类生境和水质影响不大。

#### 4.2.2.4 施工临时场站污染物对保护区影响及防治措施

##### 1、施工临时场站排污对保护区影响分析

现阶段设计未在弄稳隧道、郁家坪大桥和小寅村隧道两侧设置设置大型项目驻地，但一般长隧洞进出口会设置临时营地供施工人员休息。施工营地产生污染物主要生活污水，经临时化粪池收集处理后，可用于周边农田和林地育肥。经化粪池处理后是很好农田肥料，其中有机质可在土壤中分解，滞留于表层土壤中为农作物和林作物提肥料，不会下渗至岩溶管道污染地下河水质。

现阶段设计未在弄稳隧道、郁家坪大桥和小寅村隧道两侧设置大型施工生产生活区，但一般长隧洞或技术特大桥附近在红线内可能会设置临时钢筋厂和隧洞口临时拌合站。施工生产过程中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  $0.5\text{m}^3$ ，SS 浓度可达到  $3000\sim 5000\text{mg/L}$ ，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环境，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境带来明显不利影响。

##### 2、施工临时场站污染防治措施

为减少项目临时场站对凌云县洞穴自然保护区造成影响，本评价小寅村隧道、弄稳隧道、郁家坪大桥临时场站提出以下减缓措施：

(1) 施工图设计继续优化临时场址选址设计，不在临近洞穴鱼类保护区路段

附近设置大型施工生产生活区和大型项目驻地；优化隧道口临时驻地和场站，隧道口临时拌合站尽量远离地下河汇水区域，施工人员临时营地尽量租用当地民房。

（2）临时营地生活污水经化粪池处理用于周边农田或林地育肥；临时场站施工生产废水经隔油、沉底处理后回用，含油物质经收集后交由有资质单位处理。

（3）禁止在洞穴鱼类保护区管理范围内设置施工生产生活区、弃渣场。

（4）施工营地生活垃圾经收集后统一交由附近集镇的垃圾中转站处理；施工过程中产生废泥浆、废渣及时清运至水保方案批复的弃渣场中存放；施工物料临时堆放处应采取防风、防雨、防流失措施，避免因雨水冲刷造成物料损失，同时造成污水漫流。

（5）施工前对工程区域周边的落水洞、消水洞、地下河天窗开展摸排，禁止通过周边落水洞、地下河天窗、消水洞倾倒生活污水、生产废水或施工固废；生活垃圾、施工固废、施工物料临时堆放处不得设置在这些可能接通地下河的落水洞、消水洞、地下河天窗汇水范围，避免受雨水冲刷进入地下河。

#### 4.2.2.5 小结

项目路线与凌云洞穴鱼类自然保护区中主体保护区以及八里响水洞、祥福消水洞、海洞风流洞实验区所在地下河无交集且距离较远，对在以上保护区活动的洞穴鱼类生境影响较小。项目路线跨越陇朗消水洞所在地下河但距离该片区较近，路线虽距离安水洞片区和卢家堡洞片区实验区较远但位于这两处片区地下河上游，不规范的施工行为可能会对这些洞穴鱼类实验区造成影响。考虑到区域岩溶发育、地质复杂，为避免项目建设运营对这些洞穴鱼类造成影响，本评价要求通过采取严格的环境管控措施避免对洞穴鱼类保护区和洞穴鱼类生境造成影响：施工期开展详细摸排，探明区域溶洞、天窗、溶井位置，对可能跨越地下河的工程路段开展详细水文地质勘察、探明地下河走向、埋深，优化跨越段地下河路段工程设计，并制定跨越段相关工程的施工方案设计，加强临近路段施工监管和洞穴鱼类实验片区监测，发现影响及时停工并报告洞穴鱼类保护区主管部门采取补救措施。在落实这些环境管控措施后，可确保工程建设不穿透区域地下河，避免对洞穴鱼类自然保护区和洞穴鱼类生境造成不良影响。

### 4.2.3 对生态保护红线影响分析

#### 1、对植物与植被的影响

##### （1）工程占地区的植被类型面积损失

项目穿越生态红线路段 24.5km，但大部分为隧道较高，隧道段长约 17km，路基段长约 4.0km，桥梁段长约 3.5km，隧道占比较高，有效减少了工程占地区面积，项目穿越生态红线路段工程区占地面积 66.85 公顷，其中非植被面积 2.638hm<sup>2</sup>，植被面积 64.212hm<sup>2</sup>。其中，占比面积的植被类型有石山灌木林、常绿阔叶林、落叶阔叶林、玉米落叶阔叶林、玉米等等，其中石山区多以隧道形式进行穿越，项目对石山灌木林占用主要为隧道口占地，其他植被主要分布在土山区域，主要分布在桥梁和路基段。

表 4.2-2 项目工程占地区的各植被类型占地面积

植被	面积（公顷）	占比（%）
柏树类	0.001	0.00
常绿阔叶林	20.469	30.62
交通运输用地	2.638	3.95
经济果树林	0.474	0.71
落叶阔叶林	3.801	5.69
石山灌木林	33.755	50.49
松树	0.659	0.99
玉米	5.054	7.56
总计	66.850	100.00

##### （2）生物量损失估算与补偿

表 4.2-3 占地区生物量损失估算表

植被	面积（公顷）	生物量（T）
柏树类	0.001	0.14
常绿阔叶林	20.469	1342.44
交通运输用地	2.638	0
经济果树林	0.474	4.05
落叶阔叶林	3.801	269.15
石山灌木林	33.755	464.21

植被	面积（公顷）	生物量（T）
松树	0.659	68.34
玉米	5.054	61.89
总计	66.850	2210.22

由表 4.2-3 见，项目占地区实际生物量损失总量约为 2210.22 吨，占评价区域生物量比例。其中，损失最大的是常绿阔叶林，损失约 1342.44 吨，占实际生物量损失的 60.74%，其次是石山灌木林、落叶阔叶林、松树、玉米等，分别损失约 464.21 吨（21.00%）、269.15 吨（12.18%）、68.34 吨（3.09%）和 61.89 吨（2.80%）。

永久占地可以通过边坡、临时用地、弃渣场、中央隔离带、服务区和公路小区绿化得到一定的补偿，可部分减缓工程施工和占地造成的生物量损失。

### （3）对保护植物影响分析

评价区域未发现保护植物，穿越生态保护红线路段建设对保护影响不大。

### （4）对古树影响分析

经调查，穿越生态保护红线路段评价区发现的古树 5 株，分别为山核桃 1 株、大叶榉树 2 株、黄葛榕 1 株、大叶朴 1 株，古树主要位于 K69+000 左侧 150~300m 的大寨村内，均位于工程占地区外且与工程用地红线有一定距离，受施工活动影响可能性不大。

### （5）对公益林影响分析

经调查，穿越生态保护红线路段工程占地区永久占地造成 48.07hm<sup>2</sup> 的重点公益林面积损失，公益林等级均为国家 II 级公益林，占用重点公益林类型主要为水土保持林和水源涵养林。穿越生态保护红线路段占用公益林面积占穿越路段总面积的 72%，可见工程穿越生态保护红线路段主要占用公益林，损失的重点公益林主要为石山灌丛和常绿阔叶林。

工程对占地区公益林造成一定程度损失，但占用的公益林比例占评价区公益林面积（3333.50hm<sup>2</sup>）的比例很小，仅为 1.44%，不会影响整个区域生态红线的水源涵养功能。

## 2、对重点保护动物的影响

### （1）对重点保护爬行类动物的影响

大壁虎主要生活在岩溶石山区，栖息在岩石缝隙、石洞或树洞内；蟒蛇生活在山区丛林靠近溪流的阴湿生境；三索蛇分布在地、平原、丘陵地带，多见于土坡、田基和路边。

项目穿越路段以石山地区为主，工程穿越形式以隧道为主，项目实际占用爬行类动物栖息地面积的数量有限，受影响的爬行动物有一定主动避开的能力，在采取相应保护措施的前提下，受影响的爬行动物能主动移动，找到适宜的栖息地，故项目对爬行动物及其栖息地的影响很小。

### （2）对重点保护鸟类的影响

黑鸢、蛇雕、黑翅鸢、斑头鸺鹠、领鸺鹠、黄嘴角鸢等猛禽类飞行能力较强，活动范围较大，当受到外界干扰时，能迅速迁移到其他适宜的生境中去，故项目建设对其影响很小。

原鸡、褐翅鸦鹃、小鸦鹃等陆禽主要栖息在森林、灌草丛中，项目占地对陆禽赖以生存的疏林、灌草丛生境有一定的侵占，但是由于其对环境适应能力和活动能力都很强，项目建设对其种群数量影响较小。

其余保护鸟类多数为鸣禽，鸣禽在评价区的各类生境中均有分布，此类生境在周边范围内有广泛的分布，受影响的鸟类可以通过主动移动到相似区域以替代受影响生境，继续生存。

总体来看，工程占地对重点保护动物生境影响不大。

### （3）施工期活动对保护动物影响

由于鸟类和兽类等保护动物活动能力较强，爬行类动物也会主动避开人类活动范围，施工期，保护动物会主动远离施工区域活动，施工活动对保护动物影响不大。施工人员猎杀对保护动物的影响较大，可通过采取有效的加强宣传教育和监督管理等措施予以制止。施工活动会产生噪声、频繁往来的车流、人流改变了原有的安静环境，对喜欢安静或害怕人群类爬行动物会形成惊吓导致其离开原有的活动范围，会暂时降低影响区内敏感物种数量和降低出现的次数，施工结束后其影响逐渐消除。

### （3）运营期对重点保护动物的影响

运营期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。但鸟类和兽类保护动物活动能力较强，会主动避让人类活动区域，爬行类动物也会主动避开人类活动区域，项目运营期交通噪声和人类活动对这些兽类干扰影响不大。

公路营运期主要对沿线区域野生动物的觅食、交流产生阻隔影响，而对鸟类、哺乳类等迁移能力、适应能力强的物种阻隔实际影响较小。项目穿越生态红线路段桥梁长度约 3.5km，隧道长度约 17.0km，桥隧比占穿越路段总长的 83.7%。高密度的桥梁、隧道的设置，具有一定的动物通道作用。同时，项目隧道工程基本维持了项目区沿线分布主要山脉的山体连续性不受破坏，隧道上方山体的野生动物通道基本不受影响。

### 4.3 生态环境影响分析评价

#### 4.3.1 生物多样性影响预测与评价

##### 4.3.1.1 对动物影响预测和评价

###### 1、对两栖动物的影响评价

两栖动物扩散能力弱，生活史特殊，需要在水体环境中繁殖，如水田、溪流、库塘、沟渠等。拟建项目对两栖动物的生态影响主要发生在施工期，工程施工期间的路基占地和施工行为可能对蛙类生境产生不利影响，主要表现为生境占用、水体污染和活动干扰，使其迁离它处，可能会导致一些对人类活动敏感的蛙类的种群数量在工程影响区内暂时减少。水体受到污染时则主要对其繁殖造成严重影响。若冬季施工，也可能会一些正在冬眠的物种造成伤亡，导致种群数量暂时减少。此外，两栖动物容易被捕捉，特别是虎纹蛙、棘胸蛙、棘腹蛙这几种，长期以来都是人们偏好食用的青蛙，因此，施工人员的保护意识和行为对当地两栖动物的续存也具有也具有潜在影响。

公路进入运营期后，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可回到原来区域继续生存、繁衍。公路营运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，过往车辆直接碾压穿过公路的蛙类，存在一定的阻隔效应。

评价区内的两栖动物有 18 种，蟾蜍科、蛙科、树蛙科、姬蛙科的种类多为常见种，种群数量相对较多。工程区所影响的河流或溪流等湿地区域不大、影响的

农田（旱田为主）具有一定的占比，加上拟建项目以隧道、桥梁及路基相结合的形式通过，占用地表面积较小，对两栖动物的生存空间及活动通道的分割作用有限。设置的桥梁、涵洞可作为两侧两栖类动物的通道，在一定程度上减缓运营期的阻隔影响。综合评价，建设项目工程不会导致以上两栖动物物种在该区域的消失，产生的生态影响较小。

## 2、对爬行动物的生态影响

工程建设对爬行动物的生态影响类似于对两栖动物的生态影响，主要发生于施工建设期，直接影响主要包括施工和捕捉等，可能导致爬行动物的个别死亡或损伤；而间接影响则有生境破坏和丧失等，道路建设占用的土地使得爬行动物栖息地缩减，并有可能影响种群数量。爬行动物活动于评价区的各种生境，如水体、农田、果园、灌草丛、森林等，这意味着本项目工程对爬行动物的生态影响范围更为广泛。不过，许多爬行动物行动隐蔽、迅速，警戒性和防卫能力较强，大多能在施工建设带来环境扰动时离开，逃避不利其生存的生态影响。

运营期，工程沿线受施工影响的生境会渐渐恢复，大多数受影响的物种仍可回到原来区域继续生存、繁衍。不利影响和两栖类相似，主要是汽车碾压和通行阻隔。由于路基的阻隔，过往车辆直接碾压穿过公路的爬行类，产生一定的阻隔效应。

评价区分布爬行动物有 32 种，其中列入国家二级的有 4 种，列入广西重点保护的有 8 种。在这些动物里，除了蟒蛇、眼镜王蛇等国家重点物种和金环蛇比较难见以外，大壁虎偶尔能听到叫声，其余大多数都是常见和易见种。总体上，在评价区工程建设和运营期间对爬行动物的生态影响主要表现为影响范围广泛，但由于爬行类活动迅速、受到干扰可往附近区域转移，因此对爬行动物的影响较小。

## 3、对鸟类的生态影响

评价区鸟类有 157 种，其中有 107 种留鸟，占评价区鸟类总数的 68.2%，候鸟有 50 种，占评价范围内鸟类总数的 31.8%，其中夏候鸟 26 种，冬候鸟 20 种，旅鸟 4 种。本次鸟类动物的调查结果没有列入国家一级保护的鸟类，国家二级保护的有 24 种，属于广西省级重点保护的鸟类有 42 种。

### （1）对栖息地的影响

在拟建项目工程施工期的主要影响是占用鸟类栖息地。

自然森林特别是阔叶林是保护类鸟类主要的栖息、繁殖和觅食场所。项目沿线区域大多是人为活动频繁的林业生产区和基本农田，项目主要占用森林植被为部分土山矮林、次生灌丛及用材林，对鸟类的栖息、繁殖等日常活动影响较小。

项目局部涉及少量次生性灌草丛，可能会对栖息于此的陆禽鸟类产生一定的影响。

农田主要位于土山山坡及平坦地带，人工林位于丘陵山间的缓坡，在这类生境栖息的鸟类多以雀形目林鸟及农田鸟类为主，虽然项目占用农田、人工林生境类型的面积较大，但人工生境在影响评价区的面积很大，总体上看，工程实施对栖息于农田的鸟类影响较小。

影响评价区的水域主要为河流、库塘、水田等在沿线局部分布的地表水体。栖息于沿线水域的鸟类主要为鹭科、秧鸡科等常见涉禽。项目永久占用水域较少，工程施工活动和污染物排放可能对栖息于沿线水域的鸟类会产生一定不利影响。

综合上述，项目经过区域主要为农业生产和人类活动频繁区，另外由于山地较多，拟建设的隧道也比较多，对天然植被和石山次生林的破坏相对小，因此工程永久或临时性损坏鸟类生境的程度较弱，对重点保护鸟类的栖息地影响较小。施工期，施工人员和车辆往来，爆破以及其它污染物排放对沿线鸟类的生境会产生一定的干扰，原栖息或活动于工程施工区域及附近周边区域的鸟类会暂时避开在该区域觅食活动。

## （2）噪声影响

在施工期对鸟类的影响还有施工过程中产生的噪声。噪声对栖息在附近的留鸟具有驱赶和惊扰效应，有数据显示在紧挨公路、噪声水平高达 70dB（A）和离公路数百米、噪声水平大约在 40dB（A）之间的区域内，鸟类种群会减少。此外，工程建设活动产生的噪声和扬尘将会改变鸟类原有生境条件，降低生境质量，造成鸟类的暂时逃离，甚至影响鸟类的繁殖活动。施工期，施工人员和车辆往来，爆破以及其它污染物排放对沿线鸟类的生境会产生一定的干扰，原栖息或活动于工程施工区域及附近周边区域的鸟类会暂时避开在该区域觅食活动，影响较小。

营运期，高速行驶而过的车辆产生的交通噪声持续存在。通常，受公路交通



噪声的影响，野生动物大多趋向于远离噪声声源的地方活动，小部分动物在经过一段时间后或许可以忍耐和适应，但对其正常的种群结构均造成影响。

### （3）道路阻隔影响

道路线性阻隔主要影响飞行能力比较弱的种类。由于大多数鸟类具有较强的飞行能力，阻隔效应较小，而对于灌丛鸟类等飞行能力稍弱的等鸟类，桥梁和低路基路段一般不会产生阻隔影响，长距离连续高填深挖路段可能会对其迁移产生阻隔影响，桥梁、低矮路基段和高填深挖段交叉分布可以减缓阻隔影响。目前在广西各地高速路上最常见的被撞击的鸟类是褐翅鸦鹃，该鸟多在灌草丛活动，飞行能力不强，在路两侧来回飞时易发生碰撞，小鸦鹃也会出现类似情况。这两种鸦鹃均为国家二级保护物种，但在广西的数量丰富，相较于 80 年代大量捕捉用于药用的影响，撞击个例不会导致种群大幅下降。

### （4）光对鸟类迁徙的影响

鸟类是对光较为敏感的一类动物，夜间大雨、大雾等恶劣天气下，车辆行驶中的灯光有可能会吸引夜间飞行的候鸟朝光源飞去。广西地处全球 8 条候鸟迁徙线路之一的东亚和澳大利亚线路上，最大的一条候鸟迁徙通道是从北部湾沿海地区向大陆迁飞的中部通道，其中一条最主要的迁徙路线是从北部湾沿海地区逐步扇形收窄经横县西津湿地一带向北、再经大瑶山向桂北南岭山地、通过湘桂走廊和南岭山脉的一些山坳口进入华中（动物）区。项目评价区不在广西主要候鸟迁徙通道上。据数据收集和调查结果，评价区共统计到 50 种候鸟，具有一定的种类，但数量不多。这些候鸟中，主要是猛禽、杜鹃和雀形目小鸟。对猛禽的迁徙路线研究表明，很多种类如凤头蜂鹰、各种鹰类，无论春季还是秋季都沿西南-东北方向穿越中国，沿东亚-澳大利西亚迁徙路线西缘迁徙，直至东南亚热带岛屿。杜鹃和雀形目小鸟也大致往东南亚、西亚方向南迁，在迁徙过程中，大多选择生境较好的林地进行停歇。因鸟类具有趋光性，因此对于杜鹃和雀形目等夜间鸟类的种类而言，夜间车辆灯光及阴雨等恶劣天气情况下有可能对这些迁徙候鸟造成一定影响。

## 4、对哺乳动物的生态影响

评价区记录的哺乳动物有 31 种，翼手目和啮齿目的种类大多较为常见。由于

哺乳类具有较强的运动能力强，可主动避让干扰区，因此受项目工程建设和运营的影响有限。

项目建设将带来大量的人流和物流，导致沿线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，例如施工期的主要影响是隧道施工爆破声可能对其产生的惊吓、干扰；但同时由于人类施工活动和临时生活区的增加，可能会使鼠类有所增加。随着工程施工，受影响的保护动物会主动避让到附近寻找新的栖息场所。此外，拟建建设项目工程的隧道开挖施工过程中可能会对洞穴栖息的蝙蝠类动物造成一定的干扰，但蝙蝠飞行能力强，受到扰动时可迅速离开，到附近选择新的栖息洞穴。

运行期，项目对沿线区域哺乳类动物的主要不利影响为线性阻隔。

在工程施工期和运营期，噪声和人为活动对哺乳动物会产生一定的惊扰，迫使它们回避，工程建设对哺乳动物构成一定影响，但影响范围和程度可控。

#### 5、对重点保护动物的直接影响

##### （1）对重点保护两栖类动物的影响

国家重点保护物种，细痣瑶螈主要分布于水质清澈、多石块和水底积有粗砂的山溪、沟冲内，不常见。虎纹蛙主要分布在靠近村庄的池塘、农田中。由于项目占用湿地路段较少，因此在施工期间避免往河流、溪流等湿地倾泻泥沙、排泄废水可减少对这些物种的影响。同时，拟建项目对该物种的种群交流带来阻隔，建议项目经过库塘、水田等路段时，适当增加涵洞的数量，以降低道路对两栖动物阻隔效应。

区重点保护物种，黑眶蟾蜍、泽陆蛙、沼水蛙、斑腿泛树蛙在影响评价区范围内的种群数量较多，主要分布于村庄附近的水田、河流和库塘，受影响个体可以主动躲避到附近类似生境继续生存和繁衍，故项目修建对常见两栖类动物种群的影响不大。

施工人员猎杀对两栖动物的影响较大。棘腹蛙和棘胸蛙俗称石蛙，和虎纹蛙一样都是人们喜食的青蛙，因此施工方应通过加强宣传教育和采取有效的监督管理等方式避免此类事件的发生，在采取有效措施的前提下，此类影响才能有效的减小。

### （2）对重点保护爬行类动物的影响

国家重点保护物种，大壁虎主要生活在岩溶石山区，栖息在岩石缝隙、石洞或树洞内，有时也在居民住宅附近活动；蟒蛇、眼镜王蛇生活在山区丛林靠近溪流的阴湿生境；三索蛇分布在地、平原、丘陵地带，多见于土坡、田基和路边，有时也闯进居民点内。蟒蛇和眼镜王蛇少见，三索蛇相对容易见到。当施工干扰时具有主动避让的能力，在采取相应保护措施的前提下影响较小。

区重点保护物种，变色树蜥为广布种，且迁移能力强，项目建设对其影响不大。百花锦蛇、滑鼠蛇、银环蛇、金环蛇和舟山眼镜蛇等保护蛇类主要分布于沿线山地。项目建设对山地的破坏及影响较小，且此类生境在影响评价区内有广泛的分布。同时，项目实际占用爬行类动物栖息地面积的数量有限，受影响的爬行动物有一定主动避开的能力，在采取相应保护措施的前提下，受影响的爬行动物能主动移动，找到适宜的栖息地，故项目对爬行动物及其栖息地的影响很小。

施工人员猎杀对爬行类的影响较大，特别是大壁虎和各种保护蛇类，可通过采取有效的加强宣传教育和监督管理等措施予以制止。施工活动会产生噪声、频繁往来的车流、人流改变了原有的安静环境，对喜欢安静或害怕人群类爬行动物会形成惊吓导致其离开原有的活动范围，会暂时降低影响区内敏感物种数量和降低出现的次数，施工结束后其影响逐渐消除。

### （3）对重点保护鸟类的影响

猛禽，包括蛇雕、松雀鹰、黑翅鸢、红隼、燕隼和领角鸮、斑头鸺鹠等。日行性猛禽在评价区的农田、河流、林缘和森林等生境中均有零星分布，偶尔可见在空中盘旋。猛禽类飞行能力较强，活动范围较大，当受到外界干扰时，能迅速迁移到其他适宜的生境中去，故项目建设对其影响很小。夜行性猛禽主要在林地生境栖息，有时也出现在林地和农田交界处，项目建设产生的噪音和生境破坏可能会产生一些影响。

陆禽，如环颈雉、原鸡、白鹇等主要栖息在森林、灌草丛中，项目部分路段会经过森林、灌丛、灌草丛等生境，对陆禽赖以生存的疏林、灌草丛生境有一定的侵占，但是由于其对环境适应能力和活动能力都很强，项目建设对其种群数量影响较小。

涉禽，如池鹭、白胸苦恶鸟等主要分布于沿线路段近水体生境中，在评价区多个路段均有分布，这类鸟类多于评价区范围内停歇、觅食，对外界影响的反应较为敏感，项目建设产生的噪音、强光对其日常活动有一定影响。

游禽，如黑水鸡等偶有分布于沿线库塘，暂未发现天然集中分布区，项目建设对其基本无影响。

其余保护鸟类多数为鸣禽，鸣禽在评价区的各类生境中均有分布，但项目沿线占用的生境非区域特有，此类生境在周边范围内有广泛的分布，项目实际占用鸣禽适宜的生境面积有限，受影响的鸟类可以通过主动移动到相似区域以替代受影响生境，继续生存。整体上，鸣禽受项目建设的影响较小。但画眉和红嘴相思鸟分别因婉转的声音和鲜艳的羽色容易遭到施工人员捕捉，存在一定的猎杀影响，可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。

在项目营运期间，对重点保护野生鸟类的影响主要表现为噪声、灯光等环境污染方面，鸟类会在对新环境的适应过程中，会选择远离项目区域生活和建巢。捕杀行为随施工结束减弱。总体来说，项目建设对这些鸟类的影响是暂时的。

总体来看，评价区保护鸟类重要栖息和繁殖地大多为人类干扰较小的林地，在评价区其它区域主要活动为觅食，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，受影响施工影响很小。

项目运营后，对路侧陆禽等不善飞行的鸟类，可产生一定阻隔作用，而对于大部分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。另外，运营期的夜间，由于过往车辆开启灯光，有可能对沿线鸟类和夜间活动的鸟类产生诱引，造成鸟撞或碾压鸟类的事件。

#### （4）对重点保护哺乳类的影响

国家重点保护物种，小灵猫栖息于阔叶林和灌木林中，昼伏夜出，数量较少；猕猴和豹猫分别是灵长类和猫科动物中分布最广、数量最多的一种，在广西各地多有分布；斑林狸，栖息于森林边缘地带和灌丛中，常夜间和晨昏时单独活动，有时也到村庄附近捕食家禽，在评价区偶见。这些动物对项目施工干扰具有较强

的主动躲避能力。

区重点保护物种中，北树鼯、赤腹松鼠、中华竹鼠相对常见，具有一定的种群数量，受外界影响会主动迁移到其它更适宜的地方，项目建设对其影响较小。

项目建设主要从人类活动频繁的区域布线，距哺乳类保护动物集中分布区域较远，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隧道施工爆破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。

#### 6、对野生动物间接影响

##### （1）对公路阻隔影响敏感的野生动物物种识别

鉴于项目区野生动物的种类、生态习性和分布特点，以及结合本工程对沿线野生动物的实际影响，公路营运期主要对沿线区域分布的迁移能力弱或活动区域窄的野生动物的觅食、交流产生阻隔影响，而对鸟类、哺乳类等迁移能力、适应能力强的物种阻隔实际影响较小。

根据资料介绍，对公路阻隔效应最敏感的物种有：①小规模的地方种群和需要广阔生活范围的稀有物种，如东北虎等大型食肉动物；②需要每天或季节性迁移或迁徙的物种，尤其是栖息地和繁殖地分离的物种，如我国的青藏高原的藏羚羊等；③需要长距离进行季节性迁徙的物种，如驼鹿和驯鹿等。野生动物现状调查表明项目沿线区域无上述3类对公路阻隔效应最敏感的野生动物物种分布。

##### （2）沿线天然野生动物迁移廊道保护

公路沿线分布的山岭、沟谷、河流等区域是沿线野生动物的天然动物通道，为野生动物在活动区内的迁移、觅食、喝水和活动的主要通道。公路在局部路段设置的隧道工程、桥涵工程的交叉运用可有效的维持原有的天然生态通道不受破坏。

项目主线拟设置桥梁36225m/86座，占建设里程的32.1%；隧道全长42008m/24座，占建设里程的37.2%。通过高密度的桥梁、隧道和涵洞的设置，具有一定的动

物通道作用；涵洞也可以减缓了路基段对动物的阻隔。同时，项目隧道工程基本维持了项目区沿线分布主要山脉的山体连续性不受破坏，隧道上方山体的野生动物通道基本不受影响。

### （3）公路主体工程设计兼有野生动物通道的有效性分析

隧道工程兼有路上式野生动物通道功能，适用于爬行类、鸟类、哺乳类动物特别是大中型哺乳类动物通行。项目设置 24 座隧道，隧道埋深在 30m 以上，隧道运营产生的噪声和振动不会对隧道上方野生动物迁移产生影响。根据荷兰学者研究表明，50m 宽的野生动物上跨通道可适合所有物种的通行，具有景观尺度的连通功能。因此，评价认为项目设置的隧道工程均具有上跨式野生动物通道功能，可满足附近区域内哺乳类和鸟类野生动物的迁移使用。项目工程设计间有野生动物通道（上跨式）位置数量见表 4.3-1。

表 4.3-1 项目工程设计兼有野生动物通道（上跨式）位置数量表

序号	隧道名称	起讫桩号	长度 (m)	动物通道形式	适用动物类型
1	六仁隧道	K8+250~K8+670	420	上跨式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
2	甲篆镇隧道	K15+910~K19+540	3630	上跨式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
3	小略隧道	K27+710~K28+193	483	上跨式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
4	弄奉隧道	K29+330~K31+140	1810	上跨式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
5	那林隧道	K40+010~K40+895	885	上跨式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
6	波旺隧道	K42+740~K44+847	2107	上跨式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
7	标庭林隧道	K45+090~K47+110	2020	上跨式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
8	雷公堡隧道	K48+555~K+49+145	590	上跨式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
9	小寅村隧道	K51+015~K53+150	2135	上跨式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
10	张家坪隧道	K53+402~K55+915	2513	上跨式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
11	李家弯隧道	K56+205~K57+116	911	上跨式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
12	弄稳隧道	K57+677~K59+596	1919	上跨式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
13	弄林 1 号隧道	K59+706~K60+315	609	上跨式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
14	弄林 2 号隧道	K60+445~K61+076	631	上跨式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
15	白马隧道	K63+536~K64+295	759	上跨式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
16	弄西隧道	K64+534~K67+820	3286	上跨式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类

序号	隧道名称	起讫桩号	长度 (m)	动物通道形式	适用动物类型
17	大托隧道	K68+520~70+430	1910	上跨式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
18	弄秧隧道	K72+446~74+464	2018	上跨式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
19	弄王隧道	K74+950~K77+385	2435	上跨式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
20	平广隧道	K84+380~K88+524	4144	上跨式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
21	巴兵隧道	K93+015~K97+486	4471	上跨式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
22	平布村隧道	K98+805~K100+195	1390	上跨式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
23	百六隧道	K108+820~K109+535	715	上跨式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
24	乐里隧道	K111+428~K111+645	217	上跨式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类

公路在通过河流、库塘时设桥梁跨越，从而保证下部陆地空间连通，这是一种较为普遍的野生动物通道形式。项目主线设桥梁 86 座（含互通范围），桥梁净高在 30m 以上，主线桥梁均能满足两栖爬行类及其它小型、中型哺乳类动物通行。项目工程设计间有野生动物通道（下穿式）位置数量见表 4.3-2。

表 4.3-2 项目工程设计兼有野生动物通道（下穿式）位置数量表

序号	桥名	中心桩号	长度 (m)	动物通道类型	适用动物类型
1	那廖大桥	K3+262	310	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
2	下达大桥	K5+182	340	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
3	石上达大桥	K5+810	330	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
4	石三山 1 号大桥	K7+225	160	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
5	石三山 2 号大桥	K7+485	190	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
6	石三山 3 号大桥	K7+910	460	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
7	那雄 1 号大桥	K8+895	450	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
8	那雄 2 号大桥	K9+530	330	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
9	坡福大桥	K10+815	890	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
10	那朋 1 号大桥	K11+800	650	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
11	票了 2 号大桥	K14+087.5	435	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
12	那门村 1 号大桥	K14+545	160	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
13	那门村中桥	K14+745	100	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
14	那门村 2 号大桥	K14+930	160	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类

序号	桥名	中心桩号	长度 (m)	动物通道类型	适用动物类型
15	那坐 1 号大桥	K15+335	530	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
16	那坐 2 号大桥	K15+770	280	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
17	那任中桥	K19+620	100	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
18	乔利大桥	K23+230	400	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
19	同坤 1 号大桥	K26+725	210	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
20	同坤 2 号大桥	K26+955	210	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
21	那周大桥	K28+778	160	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
22	顶头 1 号大桥	K33+770	370	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
23	顶头 2 号大桥	K34+145	280	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
24	顶头 3 号大桥	K34+445	220	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
25	弄设 1 号大桥	K35+025	370	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
26	弄设 2 号大桥	K35+565	130	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
27	弄设 3 号大桥	K35+765	220	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
28	相圩村 1 号大桥	K36+595	310	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
29	相圩村 2 号大桥	K37+014	290	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
30	相圩村 3 号大桥	K37+772	250	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
31	那林 1 号大桥	K39+340	410	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
32	那林 2 号大桥	K40+980	170	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
33	波旺 1 号大桥	K41+440	250	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
34	波旺 2 号大桥	K42+160	930	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
35	坡楼大桥	K44+965	250	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
36	百福 1 号大桥	K47+560	330	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
37	百福 2 号大桥	K48+150	170	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
38	郁家坪大桥	K57+396	561	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
39	弄林中桥	K59+651	100	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
40	冷家垌大桥	K64+410	210	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
41	拉望特大桥	K71+735	1410	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
42	澄碧河特大桥	K74+705	482	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
43	弄王大桥	K77+540	280	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
44	跨银百高速大桥	K78+494	565	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
45	那受 1 号大桥	K81+040	160	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类



序号	桥名	中心桩号	长度 (m)	动物通 道类型	适用动物类型
46	那党大桥	K81+770	910	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
47	那乐村1号大桥	K82+640	550	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
48	那乐村2号大桥	K83+075	130	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
49	那乐山1号大桥	K83+415	400	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
50	那乐山2号大桥	K83+700	130	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
51	那乐山3号大桥	K83+880	130	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
52	那乐山4号大桥	K84+170	340	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
53	巴漏大桥	K88+895	730	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
54	东米1号大桥	K89+467	250	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
55	东米4号大桥	K91+953	550	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
56	东米5号大桥	K92+800	160	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
57	巴兵1号中桥	K97+536	100	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
58	巴兵2号中桥	K97+720	100	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
59	巴兵1号大桥	K97+935	130	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
60	巴兵2号大桥	K98+503	250	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
61	尾棍大桥	K101+000	400	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
62	平布特大桥	K104+490	1930	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
63	平布3号大桥	K105+850	490	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
64	平布4号大桥	K106+500	690	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
65	坛福1号大桥	K107+388	570	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
66	坛福2号大桥	K107+870	250	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
67	坛福3号大桥	K108+465	690	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
68	巴马西枢 主线跨线特大桥	K0+848	1232	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
69	那朋2号大桥	K12+750	450	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
70	票了1号大桥	K13+590	330	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
71	坡地大桥	K25+345	450	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
72	坡桑大桥	K25+730	210	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
73	江洲互通大桥	K32+390	850	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
74	舍岭大桥	K33+175	460	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类

序号	桥名	中心桩号	长度 (m)	动物通道类型	适用动物类型
75	逻楼 1 号大桥	K49+715	770	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
76	逻楼 2 号大桥	K50+575	850	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
77	敏村大桥	K61+585	400	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
78	白马 1 号大桥	K62+405	250	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
79	白马 2 号大桥	K63+335	370	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
80	泗城枢纽 1 号桥	K79+255	250	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
81	泗城枢纽 2 号桥	K79+970	750	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
82	泗城枢纽 3 号桥	K80+635	500	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
83	东米 2 号大桥	K90+120	910	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
84	东米 3 号大桥	K91+285	640	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
85	平令 1 号大桥	K109+810	530	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
86	平令 2 号大桥	K111+143	570	下穿式	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类

项目共设置涵洞 155 处，路基段平均密度为 223m/座，当公路经过小河、溪流、沟渠等时设置有涵洞，部分涵洞满足沿线区域内的两栖、爬行类通行要求时，兼有野生动物通道功能。另外项目设置有 10 处互通立交，互通立交通过桥梁上跨主线或地方道路，互通立交有一定净高，能满足两栖爬行类及其它小型、中型哺乳类动物通行要求。

表 4.3-3 项目主线工程设计兼有野生动物通道（其他类型）位置数量表

序号	类别	数量	动物通道类型	动物通道适用动物类型
1	涵洞	155	为钢筋混凝土盖板涵	主要为黑框蟾蜍等两栖爬行类及豹猫等小型兽类
3	交叉工程	10	枢纽互通式立体 3 座，一般互通式立体 7 座。	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类

#### （4）其它影响分析

项目运营期交通噪声和夜间灯光对沿线野生动物产生一定的影响，会降低路线两侧一定范围内生境的质量，对于噪声、灯光以及人为活动敏感的野生动物会产生回避效应，减少了敏感物种的适宜生境或活动分布范围。

线位经过区现有植被以农作物、经济林和灌草丛为主体，人为活动频繁，不属于野生动物集中分布或频繁活动区。交通噪声实际影响不大。

项目沿线保留和建设了大量的野生动物通道（涵洞、桥隧、隧道），可基本满足沿线野生动物迁移和扩散需要，减缓对沿线野生动物直接致死影响。

项目在低山区域且人际罕至的隧道工程段，部分野生动物可能会误入或滑入隧道内致死伤，需采取减缓措施。项目路基段一般填方高度大于 6m 及隔离带可有效减缓两栖爬行类动物误入公路。

总体来看，项目对沿线野生动物会产生一定的影响，通过一半左右的桥隧和采取评价提出的保护措施后，工程对区域生境的破坏较小，对物种的组成和正常繁衍影响不大，项目建设对沿线重点保护野生动物的影响也在可控内。

#### 7、公路累计影响分析

公路累计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计效应。

项目影响区动物群落的优势类群主要有两栖类的蟾蜍、沼水蛙、泽陆蛙、姬蛙，爬行类的变色树蜥、原尾蜥虎、石龙子，鸟类的燕科、鹁鸽科、鹎科、伯劳科、鹪莺、鹟类及莺类等小型鸟类及哺乳类的啮齿类，蛙类主要栖息于农田、溪沟附近；爬行类栖息于农田、灌丛、林地；鸟类和哺乳类的分布范围广，移动能力强。除了蛙类，其他动物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，因此项目建设对陆生脊椎动物的影响主要是交通阻隔。

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。

## 8、对野生动物的生态影响总体评价

评价区陆生脊椎野生动物共计 240 种，主要是桂西常见和广泛分布的种类。评价区野生动物资源状况一般，植被类型主要为农田、人工经济林、石山灌丛、常绿阔叶林，部分地段为次生性较强的灌丛草坡。评价区人类活动较为频繁，人为干扰较大，野生动物生境质量较差，大多数野生动物具有较强的迁移能力，能够适应一定程度的人类干扰，工程建设期间会引起野生动物的迁徙逃离避让。工程建设采用路基明线、隧道、桥梁等混合形式穿越野生动物的栖息地，对野生动物栖息地完整性产生一定的破坏，但拟建建设项目周边具有相同或类似的生境可供它们选择栖息，随着施工结束，它们可逐渐回迁。因此，对野生动物的多样性产生的影响有限。而在运营过程中，大量车辆通行所造成的噪声、空气、光等污染将对周边动物产生持久性的影响，对动物的正常迁徙和活动造成一定影响，部分敏感动物可能将不再在该区域活动。由于项目区不在广西主要候鸟迁徙通道上，光污染对春秋迁徙期的候鸟有限。

由于该项目工程的建设，野生动物的生境破碎化，动物通道可能受到阻断，对哺乳、爬行、两栖动物的迁徙和活动有相应影响，工程建设对野生动物栖息地存在着一定的破坏，因此建议工程在设计、施工、运营过程中，保留野生动物通道，尽可能地保护野生动物栖息地，采取更加严格的保护和工程措施，减轻和降低工程建设对野生动物的影响。

路线建设对评价区人工林和灌草丛占用比例较大，但对评价区天然林生境、灌丛生境等野生动物分布较为集中的生境影响较小。

### 4.3.1.2 工程对陆生植物与植被的影响预测

#### 1、对植物与植被的直接影

##### （1）工程占地区的植被类型面积损失

基于工可数据和施工红线图，高速公路工程实际占地 746.45hm<sup>2</sup>。基于 2018 林地变更数据和本次的野外植被调查修正，项目主体工程永久占用非植被面积 45.91 hm<sup>2</sup>，植被面积 700.54hm<sup>2</sup>。其中，占比面积的植被类型有杉木林、玉米、油茶林、常绿阔叶林、松树林等，多数布局在土山区。由于在石山区多以隧道形式进行穿越，对石山灌丛等植被的占用相对较小。

表 4.3-4 项目工程占地区的各植被类型占地面积

植被	面积(公顷)	占比 (%)
工矿仓储用地	0.42	0.06
交通运输用地	19.77	2.65
水域及水利设施用地	5.61	0.75
住宅用地	20.11	2.69
柏木林	1.82	0.24
竹林	2.93	0.39
水稻	4.12	0.55
其他经济果树林	5.54	0.74
板栗林	13.37	1.79
八角林	17.18	2.30
土山灌丛	19.13	2.56
桉树人工林	26.43	3.54
石山灌丛	49.53	6.64
落叶阔叶林	50.46	6.76
松树林	68.81	9.22
常绿阔叶林	84.19	11.28
油茶林	89.16	11.94
玉米	129.95	17.41
杉木林	137.90	18.47
总计	746.45	100.00

#### (2) 对天然林等原生性植被和物种多样性的影响分析

根据本调查组多次在该区域的调查和参考邻近的岑王老山国家级自然保护区综合考察报告，该区域的一般低丘土山区典型原生植被主要有红锥林、麻栎林、稠木（石栎）林等，而石灰岩山地则为以青冈、黄连木、朴树、青檀、化香等组成的常绿落叶混交林。

经过对工程评价区的全线调查和典型抽样调查，评价区的原始天然林已经破坏殆尽，多为人工促进天然起源的次生林、次生灌丛等植被。即使保存完好的村旁风水林，乔木层也仅为 4-6 种，林下具有明显人为活动痕迹，物种数和生物多样性偏低。评价区次生天然林面积 1777.76hm<sup>2</sup>，占地区内次生起源林 140.53hm<sup>2</sup>，占评价区 7.9%。占地区人工促进天然起源的次生林主要为阔叶林，其次为次生的石山灌木，不涉及原始天然林，且占地区内的次生天然林为评价区域内常见物种，

工程占地不会导致天然林系统和功能造成明显变化。

项目工程区也最大程度避开了这些村后背风水林或以隧道形式穿越，占用区多为马尾松、杉木、桉树、油茶等人工林和玉米旱地。总之，从占用植被的重要性来看，项目主要占用人工用材林、石山灌丛和玉米旱地等，占用的自然植被主要为石山灌丛，基本不涉及典型的原始植被。

项目占用植被以人工林和农田为主，包括杉木、桉树、马尾松、油茶、板栗、玉米、水稻等，评价范围的人工林和农田植被的群落物种多样性低，乔木层多数为1-2种；由于除草、炼山、高度密植等原因，一些杉木林、桉树人工林群落多样性更低，灌木层和草本层植物丰富度低。总之，项目施工可能会使得施工区域内的群落内部植物物种消失，但这些物种在整个评价区多为常见种，项目施工对评价区的物种多样性和植被景观多样性的影响程度较低。

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和景观造成一定破坏，但沿线为人类开发活动频繁区，占用植被以人工栽培为主；涉及占用的自然植被主要为石山灌丛。且在自然植被连续分布的山体，项目多通过设置桥梁和隧道方式来降低对自然植被的干扰。因此，项目建设对评价范围天然林等原生植被和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。

### （3）生物量损失估算与补偿

由表4.3-5见，项目占地区实际生物量损失总量约为27981.97吨。其中，损失最大的是马尾松林，损失约6363.09吨，占实际生物量损失的22.74%，其次是常绿阔叶林、杉木林、油茶林等，分别损失约5128.16吨（18.33%）、4572.32吨（16.34%）和4102.37吨（14.66%）。

表 4.3-5 占地区生物量损失估算表

植被	面积(公顷)	占比 (%)	生物量 T
工矿仓储用地	0.42	0.00	0.00
交通运输用地	19.77	0.00	0.00
水域及水利设施用地	5.61	0.00	0.00
住宅用地	20.11	0.00	0.00
竹林	2.93	0.06	17.87
水稻	4.12	0.17	46.95
其他经济果树林	5.54	0.17	47.24

植被	面积(公顷)	占比 (%)	生物量 T
柏木林	1.82	0.57	160.30
土山灌丛	19.13	0.69	191.83
八角林	17.18	1.51	421.70
板栗林	13.37	2.21	617.36
石山灌丛	49.53	2.60	728.07
玉米	129.95	5.77	1613.65
桉树人工林	26.43	5.95	1666.28
落叶阔叶林	50.46	8.24	2304.78
油茶林	89.16	14.66	4102.37
杉木林	137.90	16.34	4572.32
常绿阔叶林	84.19	18.33	5128.16
松树林	68.81	22.74	6363.09
总计	746.45	100.00	27981.97

项目区属于南亚热带湿润季风气候区（西区），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、临时用地、弃渣场、中央隔离带、服务区和公路小区绿化得到一定的补偿，可部分减缓工程施工和占地造成的生物量损失。

#### （4）对保护植物影响分析

根据《中华人民共和国野生植物保护条例》有关规定：野生植物行政主管部门和有关单位对生长受到威胁的国家重点保护野生植物和地方重点保护野生植物应采取拯救措施，保护或者恢复其生长环境，必要时应当建立繁育基地、种质资源库或者采取迁地保护措施。

调查发现，项目不涉及保护植物集中分布区，保护植物在沿线呈现零星分布。经实地考察和统计，列入《国家重点保护野生植物名录》（2021年）的野生保护植物有1种，为金毛狗；IUCN红色名录CR等级物种0种，CITES附录植物1种，为金毛狗。

经调查评价区分布有99丛金毛狗，其中14丛位于工程用地红线内，分别为K3+300处右侧5丛、K12+600右侧2丛、K20+200右侧5丛、K25+100右侧1丛和K26+100右侧1丛，工程占地区内金毛狗受占地直接影响；其余金毛狗均位于工程占地区外，但K12+600右侧50m处15丛、K16+750左侧50m处2丛、K20+200

右侧 80m 处 15 丛、K81+000 右侧 80m 处 5 丛距离项目用地红线较近且这些地方的金毛狗为多株集中分布，可能受到施工活动间接影响，初步估计受施工直接和间接影响的金毛狗约 51 丛。这些保护物种的生境会受到工程施工区的直接破坏或潜在影响，如果能适当优化施工红线或施工方式，则应优先避开这些保护植物。如因工程特殊原因不可避让，则参考物种原生地的自然条件，可考虑就近选择与原生境相似的生境迁地保护。此外，金毛狗等在评价区及评价区外为常见种，只要进行带土移栽，前期适当遮荫，后期养护到位，迁地保护移栽成活率较高。

#### （5）对古树影响分析

经调查，评价区发现的古树 8 种古树 30 株，分别为黄葛榕 9 株、榕树 9 株、朴树 4 株、麻栎 2 株、大叶榉树 2 株、枫香树 1 株、大叶朴 1 株、假玉桂 1 株、山核桃 1 株，其中 1 株朴树位于工程占地范围内（K92+950），2 株黄葛榕临近项目用地红线，其余古树位于与项目用地红线有一定距离。工程施工对占地区 K92+950 用地红线内朴树产生直接不利影响，对于紧邻工程占地红线的 K91+200 右侧的 2 株三级古树-黄葛榕可能受施工活动间接影响。其他占地外的古树与工程用地红线有一定距离，受施工活动影响可能性不大。

受本项目建设直接影响的古树应采取移栽保护的方式进行保护，参考物种原生地的自然条件，可考虑就近选择与原生境相似的生境迁地保护。对于紧邻项目用地红线的 2 株黄葛榕，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。

#### （6）对外来植物入侵的影响

初步调查分析，评价区常见的外来植物有 58 种。入侵力比较强的外来植物有紫茎泽兰、藿香蓟、鬼针草、飞机草、土荆芥、红花酢浆草、阔叶丰花草、野苘蒿、喀西茄、假烟叶树、五爪金龙、野甘草、簕仔树等。其中，对林地和农地等入侵概率高、危害比较大的主要是紫茎泽兰、鬼针草、飞机草、阔叶丰花草、藿香蓟、野甘草等。这些物种广泛分布于路旁、田边空地、灌草丛，能沿着田边小径和道路蔓延。

项目的施工建设产生大量的裸露地表，一定程度上为这些外来入侵植物的继续蔓延创造有利条件，有利于其扩散，需要采取及时覆盖、及时复绿和定期清除



外来入侵植物等预防措施。此外，绿化区尽量选用乡土绿化植物和绿化草种，不用簕仔树、银合欢等生长快、入侵力强的外来物种或引进的绿化植物。项目建成初期和运营期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，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。此外，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，外来物种入侵会增加农林地的使用成本，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，应引起足够重视。

#### （7）对沿线重点公益林的直接影响

基于 2018 林地变更数据，项目永久占地共造成 102.04hm<sup>2</sup>的重点公益林面积损失，重点公益林面积的损失集中在 K49+700~K79+300 等石山区，受破坏的主要是石山灌丛及小部分柏木林、马尾松林。

### 2、对植物和植被的间接影响

#### （1）对生态系统景观完整性和连续性的影响

项目永久占地和临时占地会对地表植被景观和生态系统景观的连续性造成一定的破坏和切割，造成大斑块森林景观的破碎化。项目工程采用多个隧道穿越主要林区和大量的桥梁跨越农田区，桥隧比较高，已从工程设计角度采取了对评价区植被景观和连续性影响最小的建设方案，最大程度减少了对沿途自然植被的破坏和对农田植被的占用和破坏。此外，工程线路的边坡开挖区域，也多数选择在油茶、桉树、马尾松和杉木等人工林区。不可否认的是，为了规避多占用基本农田和旱地，线路选择在石山灌丛区域穿越或以隧道穿越，路基占用和部分边坡开挖会对沿线的生态公益林分布造成一定的切割效应。可通过加强边坡绿化、服务区绿化等工程，将项目工程对生态系统景观完整性和连续性的直接和间接影响降至最低程度。

#### （2）对植物群落演替影响分析

公路建设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。此外，边坡不稳定或崩塌，也在

一定程度上造成拟建高速公路沿线的植被破坏，从而影响植物群落的演替和生态修复。由于项目多数路段设置了隧道及高架桥，在一定程度上降低了该不利影响。

同时根据对运营多年的同植被区域高速公路边坡植被现状调查情况：公路建设对占地区植被产生一定的影响，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运营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，但运营中期以后，周边自然植被和自然物种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。

因此公路本身绿化范围及临时用地植被随着运营时间的延续，在人为干扰逐渐减少情况下，也将呈现由人工植被向自然植被转变的趋势，处于植被正向演替。

### （3）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。类比调查邻近高速公路影响情况，干旱季节的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，公路经过的耕地和园地路段，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。

总体来看，因评价区范围植被以人工林、农作物和灌草丛为主，且穿越阔叶林和石山灌丛集中分布区多采取隧道和桥梁的形式。因此，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植被破坏的可能性较小。

### （4）污染物洒落和火灾等异常事件对沿线植物生长发育的影响分析

在施工期，对柴油、机油、汽油和临时生活区等管控不严和使用处置不当，会造成污染物的局部泄露，火灾发生概率极高。

在运营期，由于交通事故造成硫酸、化工原料、汽油等污染物洒落，以及由随意丢弃的烟头、汽车自燃等引起的森林火灾，在一些高速公路偶有发生。可通过严格管控柴油、机油、汽油、油漆等贮存和使用，严格做好火灾预防和完善应急处置方案，可把这类异常事件的影响降至最低。

#### 4.3.1.3 工程对水生生物的影响预测

##### 1、一般溪流水生生物（鱼类）的影响预测

###### （1）施工期影响

主要影响因子为施工引起的水质变化、产生振动和噪声、对溪流底质的破坏等。施工时，桥墩如果建在水里，或者在桥梁建设时搭建施工便桥，可能破坏溪流的底质，影响底栖动物和底层鱼类的分布和生存。施工时沿岸水土流失，使泥土冲入水中，生产废水和生活污水管理不善，排入水中，可能会使水中悬浮物增加，水质恶化等，影响鱼类生存。机械产生的振动和噪声，将会影响鱼类的分布，导致鱼类逃离影响区域。施工结束后，影响减少，生态环境逐渐恢复，或形成新和生境。

###### （2）营运期影响

车辆往来频繁，产生的振动和噪声将影响公路附近的水域，使鱼类生活受到影响，可能会局部鱼类分布减少。

##### 2、对洞穴鱼类的影响预测

拟建高速公路在 K51 附近，距离凌云洞穴鱼类自治区级自然保护区点状实验区中的陇朗消水洞实验片区边界 160m、距离该片区消水洞在 700m 以上，距离其余点状实验区在 1km 以上。工程区离核心区和缓冲区超过 10km。

对洞穴动物主要影响因子为振动和生产废水和生活污水。施工机械产生的噪声和振动可能对实验区，特别是陇朗消水洞片区产生扰动。有研究表明，噪声可以对鱼类的听觉器官、视觉器官、内脏器官及中枢神经系统造成病理性变化。噪声可使动物失去行为控制能力，出现烦躁不安，失去常态等现象，且强噪声能引起动物死亡。洞穴鱼类和虾由于长期适应洞穴黑暗环境，身体结构较特殊，多数没有眼睛，而有发达的须和侧线等感觉器官，听觉器官也发达，对水质要求特别高，只能生活在水质清新、溶氧高的、黑暗的水环境中，所以工程施工产生的噪声和振动，营运期汽车频繁的汽车往来产生的噪声，都有可能对洞穴鱼为产生影响。施工时，如果管理不善，生活污水和生产废水，直接排入溶洞中，将会造成生境恶化，鱼类的死亡，或者逃离恶化的水域。

## 4.3.2 土地利用环境合理性分析

### 4.3.2.1 主体工程用地指标合理性分析

本高速公路的线路建设里程为 112.779 km，项目永久占地 746.45hm<sup>2</sup>，其中新增占地为 689.77hm<sup>2</sup>，用地指标约为 6.18hm<sup>2</sup>/km，远低于《公路建设用地指标》中总体指标山岭重丘区高速公路四车道的用地参考值 9.6870hm<sup>2</sup>/km，满足路项目建设用地规范要求。

### 4.3.2.2 林地占用的合理性分析

项目用地尽量利用立地条件较差的土地，少占耕地，增加桥隧长度和比例，以节约土地资源，在技术经济比较的技术上，采用以桥代路、以隧代路等节地技术。在公路选线、定线前，与当地自然资源部门沟通，充分调查研究当地土地利用总体规划中农用地、建设用地和未利用地规划，使土地占用符合相关法律法规的要求，占用耕地的，要严格落实补充耕地，符合国家严格土地管理的要求。对于不可避免占用耕地、林地的，要积极推进土地整理，加强土地复耕，适度开发宜农林牧荒地。通过土地复耕，恢复增加农用地面积，保证面积不减少，质量有提高。

基于工可数据和施工红线图，高速公路工程实际占地 746.45hm<sup>2</sup>。基于 2018 林地变更数据和本次的野外植被调查修正，项目主体工程永久占用非植被面积 45.91hm<sup>2</sup>，植被面积 700.54hm<sup>2</sup>。其中，占比面积的植被类型有杉木林、玉米、油茶林、常绿阔叶林、松树林等，多数布局在土山区。由于在石山区多以隧道形式进行穿越，对石山灌丛等植被的占用相对较小。

### 4.3.2.3 原生植被占用的可行性分析

项目在建设方案选择和优化方面，在工可阶段的路线方案选择时候，满足公路工程技术标准的条件下，优化路线方案，合理布设附属设施，从而尽可能的节约对原始植被或次生林植被的占用。经调查，项目占地中，占用植被面积为 700.54hm<sup>2</sup>，其中多以松树林、杉木林、油茶林和玉米地等。项目工程在石山区尽量以高架桥、隧道等形式通过，其对石山区的自然植被破坏面积较少。

### 4.3.2.4 农业用地占用的合理性影响评价

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，故公路工程对农业土地资源的影响主要体现在永久性占地区。

据统计，项目永久占用水稻田约 4.12hm<sup>2</sup>，占用玉米等旱地约 129.95hm<sup>2</sup>。高速公路在通过基本农田、旱地等农区时，建议多采用高架桥形式通过，最大程度减少对农地的占用。整体上，项目永久占用农地面积较小。总体来看，项目实施后，工程实施不对巴马、凌云、田林等农业用地格局造成大的不利影响。

#### 4.3.2.5 工程临时用地占用的合理性分析

本项目初步设置临时堆土场 12 处、弃渣场 43 处、施工生产生活区 24 处。根据现场调查，占用的主要植被类型为玉米、石山灌丛和油茶林、桉树林等。这些弃渣场、临时堆土场和临时营地等区域，均不得布设在基本农田区、水源地和公益林区。

项目施工前期，应对临时占地进行原有表土收集和集中放置，并进行有效覆盖防止水土流失。项目施工后期，建设单位应根据临时用地复垦的相关政策，进行土地整治（包括平整、覆土、土壤深翻等），恢复和优化原有使用功能。在场地使用结束后结合适宜条件进行复耕或绿化恢复，可以有效降低新增水土流失、将其最大程度恢复为原地貌类型和用地类型。

#### 4.3.3 对重点公益林占用的生态影响分析

项目永久占地造成 102.04hm<sup>2</sup>的重点公益林面积损失，损失的重点公益林主要为石山灌丛和马尾松林等，占用重点公益林类型主要为水土保持林和水源涵养林。

表 4.3-6 占地区林地类型分布

森林类型	面积(公顷)	占比 (%)
非林地	179.98	24.11
一般商品林	391.12	52.40
重点公益林	102.04	13.67
重点商品林	73.30	9.82
总计	746.45	100.00

项目初步设计 24 处施工生产生活区、43 处弃土场和 12 处表土场，经核实 13#、16#、18#施工生产生活区和 1#、6#、8#、23#、29#、32#、33#弃渣场，占用部分生态公益林；项目临时堆土场未发现占用生态公益林，但 7#、8#、9#、10#、11#、

12# 等在高填土时，可能占用到部分生态公益林。建议进一步优化临时弃渣场地的设计，最大程度减少生态公益林的占用和破坏。由于场地局限性原因不可避免占用的，弃渣场填土结束，应及时回填表土，及时用任豆、柏木、降香黄檀、马尾松等乡土植物进行复绿。

#### 4.3.4 隧道工程生态影响分析

##### 4.3.4.1 施工期的生态影响分析

###### （1）中长隧道对植物生长和植被的影响分析

项目主线共设隧道 24 座，全长 42008m，占建设里程的 37.2%。其中，特长隧道 4 座、长隧道 10 座、中隧道 7 座、短隧道 3 座。

这些中、长隧道多出现在山区越岭地段，其所处的环境多地形陡峻，自然环境恶劣，隧道上方的植被多为石山灌丛和少量的桉树林、马尾松林、油茶林等，组成的植物也多以当地常见植物为主。隧道所经区域生态环境脆弱，地势崎岖，地质构造复杂，山峦起伏，自然条件变化差异很大。在施工期，隧道口的开挖和土地平整等均对隧道口周边的植物和植被产生直接破坏。工程隧道施工和施工过程中产生的粉尘、烟气和油污等均可能对隧道口周边植物生长和植被发育产生的影响。应及时优化施工工艺，严格控制油气、爆破物的用量，对易产生的粉尘场所应及时洒水，把施工过程对隧道口植物和植被的影响降到最低。总体来看，项目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，但要做好隧道口上方的地表径流设计和严格工程施工，防范隧道口上方塌方造成植被的破坏。

###### （2）隧道工程施工区域对保护植物和保护古树的影响分析

经实地调查，隧道工程施工口 100m 范围内无保护植物和保护古树分布。隧道工程施工对评价区及评价区外的保护植物和保护古树等产生的影响较小。

###### （3）隧道工程施工区域对动物的影响分析

在施工期，受机械噪音、爆破振动、灯光、运输车辆出入等影响，动物的正常生活会受到干扰，特别对在邻近区域活动的鸟类具有驱离作用。此外，全路段隧道在施工期，可能发生水土流失或浑浊的泥浆水，对下游两栖动物的活动产生一定的影响。从另一角度而言，采用中长隧道，最大程度减少了对地表植被的扰

动，更有利于保护生态系统和自然生态廊道的完整性，少破坏野生动物(兽类，鸟类，两栖爬行类)栖息地和迁移路径。且大多会通过迁徙及飞翔来避免施工造成的影响。

#### （4）隧道临时弃渣堆放的影响分析

从隧道口周围环境现状调查结果来看，隧道洞渣如果处置不当，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。由于隧道弃渣的石砾含量较大，一般难以复耕，将会增大对区域耕地保护的难度，对区域农业生产产生影响。因此需要做到能用尽用，并在弃渣场或临时堆放场把原有表土进行集中收集和科学堆放。

根据临时堆土场和弃渣场等场地的分布情况，需要占用一定的旱地和少部分灌草地，工程结束后及时进行复绿和植被恢复，恢复原有的农业和林业用地功能，能有效控制影响范围和程度，这些影响在可接受范围。

#### 4.3.4.2 运营期的生态影响分析

在运营期，由于过往车辆尾气排放，隧道内的大气污染物难以排除而长期积累，成分复杂，会对隧道周边植物的生长产生不良影响，尤其以隧道口污染物对植物叶片伤害最明显，细胞膜相对透性增大，叶片组织被破坏植物生长发育不正常。此外，运营期要加强隧道上方的岩土稳定和植被稳定性监测，及时疏浚地表径流沟槽，防范隧道口上方塌方造成植被的破坏。

#### 4.3.5 路基路段生态影响分析

项目全线设置桥梁 36225 米/86 座，隧道 42008m/24 座，桥隧比 69.3%，仍然有约 30.7%为路基段，路基路段的影响主要为挖填方导致的水土流失、植被破坏和动植物栖息地减小等，具体影响分析如下。

##### 4.3.5.1 施工期的生态影响

（1）路基路段在施工过程中，一般会对沟渠进行挖掘，并且还需要对临时工作居住区以及运输车道进行建设，因此在具体施工之前需要对这些区域的地表层进行处理，将表层土地去除，这样对植物所造成的不利影响明显。如果在施工过程中选择的方式不合理，这些植物会在短时间内死去。但这些植物在评价区多为常见种类。

(2) 当开挖山体的时候，对原表面所附着的植被会形成一定的伤害，当开挖工作完成之后，使得原生植被的生存环境不复存在。

(3) 在进行施工过程中，需要硬质路面和建筑数量相对是比较多的，施工过程中大量使用的油气、沥青、水泥等材料使得该区域内部和施工区周边的土壤有害金属略有增加，可能造成植物受到重金属的胁迫和死亡，动物体内重金属也可能有所增加。

(4) 当大面积对边坡进行开挖之后，边坡会变得非常松动，这样对周边植物的根部就会造成一定的破坏，而且也使得山体的稳定性严重下降，如果存在比较大的外力，经常会出现崩塌、滑坡等水土流失现象，造成边坡植被的大面积破坏。建议设计单位在下一阶段设计中根据水土保持相关方案进一步优化线位，以减少填方的高度和长度。

## 2、运营期的生态影响

(1) 在运营期，需要定期对硬质路面进行维护，施工过程中大量使用的沥青、水泥等材料，可能会导致该区域内部和邻近区域土壤的有害金属量增多，可能造成植物受到重金属的胁迫和死亡，动物体内重金属也可能有所增加。运营期的危化品车辆意外泄露风险增加，对公路沿线的生态环境保护压力增加。

(2) 运营初期，边坡稳定性较差，植被恢复困难。如果存在比较大的外力、岩层积水和大暴雨，经常会出现崩塌、滑坡等水土流失现象，可能会造成边坡及边坡上方的植被破坏，水土流失产生的淤泥和浑浊水体，也对下游的两栖动物和水生生物等产生一定的影响。

(3) 运营初期，边坡自然植被恢复困难，裸露地块多，为抗逆性强的入侵植物提供入侵生境，可能会导致边坡区出现大量的入侵植物和外来植物，如鬼针草、飞机草、银合欢、簕仔树等

### 4.3.6 工程对农、林生态的影响分析

项目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。项目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。

基于土地利用分类数据，项目实施将永久占用水田和旱地等耕地 146.01hm<sup>2</sup>，



占用林地约 449.55hm<sup>2</sup>，占用柑橘等园地 105.97hm<sup>2</sup>。下阶段应加强保护和恢复保护的力度；从林地占用情况来看，项目实施后沿线农地、园地和林地减少比例极低。总体来看，对林业用地和农业用地的影响不大。项目实施后，工程实施对各县农业用地和林业用地格局的影响不大。

表 4.3-7 项目占地区的土地利用类型面积统计

土地类型	面积(公顷)	占比 (%)
耕地	145.01	19.43
工矿仓储用地	0.42	0.06
交通运输用地	19.77	2.65
林地	449.55	60.22
水域及水利设施用地	5.61	0.75
园地	105.97	14.20
住宅用地	20.11	2.69
总计	746.45	100.00

#### 4.3.7 互通、服务区等附属设施的影响分析

本项目有互通立交 10 座，拟新建服务区 3 处（分别为那社服务区、东和服务区、利周服务区），匝道收费站 8 处（分别为巴马西枢纽匝道收费站、甲篆收费站、那社收费站、江洲收费站、逻楼收费站、东和收费站、朝里收费站、利周收费站），养护工区 2 处。

根据分析，项目设置的互通式立体交叉、连接线、服务区、收费站、养护站不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、地质景观保护区等法律禁止建设区域，影响的植被类型基本为耕地和杉木林、马尾松林等人工林，少部分为耕地、桉树地和石山灌丛，选址基本合理。其中，东和乡互通、逻楼镇互通等工程区和毗邻区域分布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，尽量减少对国家重点公益林的占用。

#### 4.3.8 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，涉及石山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。

### 4.3.9 高填深挖路段环境影响分析

#### 4.3.9.1 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。

#### 4.3.9.2 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。

### 4.3.10 临时用地选址合理性分析

#### 4.3.10.1 施工生产生活区环境合理性分析

##### （1）选址合理性

根据当前设计资料，项目拟设置 6 个项目驻地、18 处施工生产区，场地均临近居民区，未涉及占用落水洞。其中 1 号项目驻地和 1#施工生产区位于巴马县城饮用水源保护区内，需另行选址；其他施工生产生活区避开了法定敏感区，但 6#、7#施工生产区占用基本农田，建议另行选址；2#、4#施工生产区距离村庄或学校较近，施工生产过程粉尘对敏感目标影响较大，建议分别向西南移 350m、向南移 200m，降低对敏感目标影响；3#、8#、10#、11#、16#、17#施工生产区距离敏感点距离不足 200m，在优化布局，将拌合区设施远离敏感点布置，同时加强防尘、降噪措施后，选址基本可行；其余施工生产区与敏感点距离在 300m 以上，选址合理。另外，项目 5 号项目驻地和 9~12#、15#、18#施工生产区临近水体，在下一步工作中，应收缩临河路段的场地红线，并在场界修建排水沟，避免对行洪造成影响，另外施工中应做生产、生活污水处理，不得直排污染周边地表水体，施工生产生活区选址合理性分析见表 4.1-6。

##### （2）环境影响

施工生产区对周边环境影响主要体现在拌合楼扬尘、运输车辆扬尘和噪声，以及拌合楼、罐车、地面冲洗产生的废水，以扬尘影响尤为突出。根据大气环境影响分析，拌合楼扬尘影响范围一般为 150m，《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010）对混合料拌合站选址要求是在距离敏感点 200m 范围外，对沥青拌合站为距离敏感点 300m 范围外。初定的 2~4#、8#、10#、11#、16#、17#距敏

感点距离不足 200m，拌合楼扬尘对周边敏感点有一定影响，且距离不符合公路设计规范要求，其中 3#、8#、10#、11#、16#、17#这几处场站面积较大，因此要求这几场站通过优化布局，将拌合生产区布置与周边敏感点距离满足 200m 要求，同时做好拌和设备除尘和拌和站降尘措施，减轻拌和站扬尘对周边村屯大气环境影响；2#、4#施工生产区距离敏感点较近，且场站较小，无法通过优化布局满足距离要求，环评建议这两处施工生产区分别重新选址在现场址西南侧 350m 县道旁和南侧 200 江洲互通占地区内，重新选址后距离可满足要求，在落实拌合站除尘、洒水措施后，拌合站废气对周边敏感点影响不大。

现阶段暂未确定沥青拌合站位置，结合同类高速公路施工情况，一般进入路面工程阶段后，施工单位结合运距及需求，利用已有的混凝土拌合站设置沥青拌合站，本项目初步选址 3#、8#、10#、11#、16#、17#无法满足 300m 的沥青拌合站距离设置要求，建议下一阶段施工单位在设置沥青拌合站时，不考虑这几个拌合站，优先选址 300m 范围内无村庄分布的站址，以满足公路设计规范对沥青拌合站的距离要求，同时各沥青拌合站需落实配套沥青烟净化处置措施后，确保废气达标排放，减轻对周边敏感点影响不大。

### （3）施工生产生活区选址原则

项目现阶段设计了施工生产区 18 处，项目驻地 6 处，其中 1 号项目驻地、1#、2#、4#、6#、7#施工生产区选址不合理，另由于现阶段的场站处于初步选址阶段，实际施工过程中部分场址可能发生变化，本评价对不合理场地和需另行选址站址提出选址要求。

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不得设置于自然湿地公园、地质公园、风景名胜区、基本农田湿地公园、文物保护单位、饮用水水源湿地公园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，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。

#### 4.3.10.2 临时堆土场环境合理性分析

初步拟定的 12 处临时堆土场，选址避开了法定保护区，11#临时堆土场占用基本农田，建议另行选址；2#、9#、10#临时堆土场距离村庄较近，堆土过程在严格落实防尘和降噪措施，避免对敏感点造成影响的情况下，选址基本可行；其余 8 处临时堆土场选址均避开了法定敏感区、基本农田或敏感目标，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 4.1-7。

#### 4.3.10.3 弃渣场环境合理性分析

本项目水保方案初步拟定的 43 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，弃渣场占用位置均为洼地，占地以旱地和林地为主，评价要求弃土前，严格按水保要求修建场周截排水沟，使得上游来水通过场周截排水沟导向弃渣场下游，避免弃渣堆土阻碍所处沟道行洪。6#、18#、28#弃渣场占用基本农田，建议另行选址；1#、11#、13#、14#、17#弃渣场距离敏感点距离不足 150m，堆土过程在严格落实防尘和降噪措施，避免对敏感点造成影响的情况下，选址基本可行；其余 35 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 4.1-8。

#### 4.3.10.4 临时堆土场及弃渣场选址原则

本项目水土保持方案初步设计了 43 处弃渣场和 12 处临时堆土场，项目所设置部分弃渣场、临时堆土场不合理，需重新选址。从环境保护的角度出发，本项目弃渣场、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）弃渣场和临时堆土场场地应避免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。

（3）弃渣场和临时堆土场场地不得设置于自然湿地公园、地质公园、风景名胜區、文物保护单位、饮用水水源、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）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）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）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 4.3-8 施工生产生活区环境合理性分析

编号	桩号	面积 (hm <sup>2</sup> )	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	是否涉及溪流	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号项目驻地	K6+000 右侧 3km	0.32	建设用地	巴马县县城饮用水源保护区	不涉及	不涉及	北侧 90m 为百马村	不可行	另行选址,不得设置在禁建区内	/
2号项目驻地	K28+000 右侧 2.2km	0.32	建设用地	不涉及	不涉及	不涉及	南侧 100m 为大洛村	可行	做好生态恢复	林地
3号项目驻地	K51+500 右侧 1.8km	0.33	旱地	不涉及	不涉及	不涉及	南侧 20m 为陇朗村	可行	做好生态恢复	旱地
4号项目驻地	K77+000 右侧 3.2km	4.34	建设用地	不涉及	不涉及	不涉及	北侧 200m 为那善屯	可行	做好生态恢复	林地
5号项目驻地	K89+000 左侧 2.9km	2.6	旱地	不涉及	不涉及	临近朝里河	位于朝里乡府附近,距离民房最近距离约 20m	可行	在驻地周边修建排水沟,不影响行洪;生活污水处理达标后用于农灌,不得直接排入朝里河;做好生态恢复	旱地
6号项目驻地	K105+000 右侧 2km	4.31	旱地	不涉及	不涉及	不涉及	位于利周乡府附近,东侧 20m 为百达村	可行	做好生态恢复	旱地
1#施工生产区	K3+200 右 1.7km	0.78	林地	巴马县县城饮用水源保护区	不涉及	不涉及	北侧 20m 为坡腾村	不可行	另行选址,不得设置在禁建区内	/
2#施工生产区	K12+600 右侧 1.3km	1.2	林地	不涉及	不涉及	不涉及	东侧 20m 为那常村	不可行	距离村庄较近,建议向重新选址于西南侧 350m 县道旁	林地



编号	桩号	面积 (hm <sup>2</sup> )	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	是否涉及溪流	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
3#施工生产区	K26+800 右侧 2km	2.5	林地	不涉及	不涉及	不涉及	北侧 50m 有零散居民分部	基本可行	场区较大，合理布局，拌合楼布置于场区南端，远离民房，同时应加强防尘、降噪措施	工程区
4#施工生产区	K32+600 右侧 80m	0.62	旱地	不涉及	不涉及	不涉及	北侧 20m 为江洲小学	不可行	另行选址，建议南移 200m 至江洲互通线内	旱地
5#施工生产区	K49+000 右侧 1.1km	0.44	林地	不涉及	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#施工生产区	K55+300 左侧 1.7km	0.6	荒地	占用基本农田	不涉及	不涉及	300m 范围内无村屯分布	不可行	建议另行选址	林地
7#施工生产区	K63+800 左侧 400m	0.61	荒地	占用基本农田	不涉及	不涉及	300m 范围内无村屯分布	不可行	建议另行选址	林地
8#施工生产区	K76+200 右侧 3.3km	1.26	建设用地	不涉及	不涉及	不涉及	东北 50m 为那善屯	基本可行	场区较大，合理布局，拌合楼布置于场区南端，远离民房，同时应加强防尘、降噪措施	林地
9#施工生产区	K74+500 左侧 2.3km	2.05	林地	不涉及	不涉及	临近澄碧河	300m 范围内无村屯分布	基本可行	在驻地周边修建排水沟，不影响行洪；生产废水处理回用于场区洒水降尘，场区四周设置好截排水沟，避免生产废水、地面冲洗废水排入河流	林地
10#施工生产区	K76+300 右侧 3.7km	6.66	建设用地	不涉及	不涉及	临近蒙沙河	南侧 20m 为那善屯	基本可行	场区较大，合理布局，拌合楼布置于场区西北端，远离民房，同时应加强防尘、降噪措	林地

编号	桩号	面积 (hm <sup>2</sup> )	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	是否涉 及溪流	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
									施；设置生产废水和地面冲洗 废水处理系统，避免废水直排 在驻地周边修建排水沟，不影 响行洪；场区较大，合理布局， 拌合楼布置于场区南端，远离 民房，同时应加强防尘、降噪 措施；设置生产废水和地面冲 洗废水处理系统，避免废水直 排	
11#施 工生产 区	K80+50 0 左侧 190m	2.6	林地	不涉及	不涉及	临近蒙 沙河	北侧 80m 为囊仓新村			林地
12#施 工生产 区	K91 互 通线内	2.32	旱地	不涉及	不涉及	临近朝 里河	300m 范围内无村屯 分布	基本可 行	在驻地周边修建排水沟，不影 响行洪；生产废水处理后回用 于场区洒水降尘，场区四周设 置好截排水沟，避免生产废 水、地面冲洗废水排入河流	/
13#施 工生产 区	K95+20 0 右侧 775m	2.18	荒地	不涉及	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
14#施 工生产 区	K102+5 00 左侧 130m	3.08	林地	不涉及	不涉及	不涉及	300m 范围内无村屯 分布	可行	做好生态恢复	/
15#施 工生产 区	K107+1 00 左侧 1km	3.9	林地、 旱地	不涉及	不涉及	临近利 周河	300m 范围内无村屯 分布	可行	在驻地周边修建排水沟，不影 响行洪；生产废水处理后回用 于场区洒水降尘，场区四周设 置好截排水沟，避免生产废 水、地面冲洗废水排入河流	林地

编号	桩号	面积 (hm <sup>2</sup> )	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	是否涉及溪流	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
16#施工生产区	K111+200 左侧 200m	3.31	林地	不涉及	不涉及	不涉及	北侧 200m 为百六屯	基本可行	合理布局, 拌合楼布置于场区南端, 远离民房, 同时应加强防尘、降噪措施	林地
17#施工生产区	K110+000 右侧 200m	3.55	林地	不涉及	不涉及	不涉及	东侧 150m 为岩六屯	基本可行	合理布局, 拌合楼布置于场区西端, 远离民房, 同时应加强防尘、降噪措施	林地
18#施工生产区	K110+800 左侧 200m	5.36	旱地	不涉及	不涉及	临近利周河	300m 范围内无村屯分布	基本可行	在驻地周边修建排水沟, 不影响行洪; 生产废水处理回用于场区洒水降尘, 场区四周设置好截排水沟, 避免生产废水、地面冲洗废水排入河流	旱地

表 4.3-9 临时堆土场环境合理性分析

编号	桩号	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	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	K0+000 左侧 1000m	2.52	旱地、林地	不涉及	不涉及	东北侧 160m 为那桑屯	可行	无	旱地、林地
2	K0+100 左侧 350m	0.98	荒地	不涉及	不涉及	南侧 60m 为果场屯	基本可行	加强施工期扬尘、噪声防治措施	荒地
3	K8+800 右侧 50m	1.23	林地	不涉及	不涉及	300m 范围内无村屯分布	可行	无	林地
4	K13+700 右侧 300m	1.23	林地	不涉及	不涉及	西北侧 250m 为票了屯	可行	无	林地

编号	桩号	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	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
5	K13+400 右侧 500m	0.56	林地	不涉及	不涉及	300m 范围内无村屯分布	可行	无	林地
6	K30+800 右侧 100m	3.37	林地	不涉及	不涉及	300m 范围内无村屯分布	可行	无	林地
7	K52+000 左侧 1500m	4.26	林地	不涉及	不涉及	300m 范围内无村屯分布	可行	无	林地
8	K52+600 右侧 550m	1.86	林地	不涉及	不涉及	300m 范围内无村屯分布	可行	无	林地
9	K56+100 左侧 100m	3.25	旱地、 林地	不涉及	不涉及	南侧 50m 为张家坪屯	基本可行	加强施工期扬尘、噪声防治措施	旱地、 林地
10	K62+400 左侧 50m	1.24	旱地	不涉及	不涉及	南侧 40m 塘子坪屯	基本可行	加强施工期扬尘、噪声防治措施	旱地
11	<b>K73+500 左 侧 50m</b>	<b>3.07</b>	旱地	占用基本农田	不涉及	<b>300m 范围内无村屯分布</b>	<b>不可行</b>	<b>建议另行选址</b>	旱地
12	K84+300 右侧 900m	4.75	林地	不涉及	不涉及	300m 范围内无村屯分布	可行	无	林地

表 4.3-10 弃渣场环境合理性分析

编号	位置	面积 /hm <sup>2</sup>	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	是否涉及溶洞	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#	K0+000 左 0.8km	1.90	林地	不涉及	不涉及	否	南侧 60m 为果场屯	基本可行	按水保要求修建挡墙和排水沟，不影响区域行洪；加强施工期扬尘、噪声防治措施	林地

编号	位置	面积 /hm <sup>2</sup>	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	是否涉及溶洞	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
2#	K0+000 左 0.6km	1.43	林地	不涉及	不涉及	否	300m 范围无村屯分布	可行	按水保要求修建挡墙和排水沟，不影响区域行洪	林地
3#	K0+400 左 0.1km	0.91	林地	不涉及	不涉及	否	300m 范围无村屯分布	可行	按水保要求修建挡墙和排水沟，不影响区域行洪	林地
4#	K0+500 左 0.1km	2.48	林地	不涉及	不涉及	否	300m 范围无村屯分布	可行	按水保要求修建挡墙和排水沟，不影响区域行洪	林地
5#	K2+000 左 0.1km	0.91	林地	不涉及	不涉及	否	300m 范围无村屯分布	可行	按水保要求修建挡墙和排水沟，不影响区域行洪	林地
6#	K2+700 右 1.2km	11.29	林地、旱地	占用基本农田	不涉及	否	300m 范围无村屯分布	不可行	建议另行选址	林地、旱地
7#	K4+000 左 0.1km	1.67	林地	不涉及	不涉及	否	300m 范围无村屯分布	可行	按水保要求修建挡墙和排水沟，不影响区域行洪	林地
8#	K4+100 右 0.1km	2.57	林地	不涉及	不涉及	否	300m 范围无村屯分布	可行	按水保要求修建挡墙和排水沟，不影响区域行洪	林地
9#	K4+200 右 0.3km	2.61	林地	不涉及	不涉及	否	300m 范围无村屯分布	可行	按水保要求修建挡墙和排水沟，不影响区域行洪	林地
10#	K6+400 右 0.1km	1.14	林地	不涉及	不涉及	否	东南侧 240m 为石上达屯	可行	按水保要求修建挡墙和排水沟，不影响区域行洪	林地
11#	K12+400 左 0.1km	2.26	林地	不涉及	不涉及	否	东南侧 140m 为票竹屯	基本可行	按水保要求修建挡墙和排水沟，不影响区域行洪；加强施工期扬尘、噪声防治措施	林地
12#	K14+700 右 0.2km	2.56	林地	不涉及	不涉及	否	300m 范围无村屯分布	可行	无	林地

编号	位置	面积 /hm <sup>2</sup>	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	是否涉及溶洞	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
13#	K15+000 右 0.2km	2.39	林地	不涉及	不涉及	否	西侧 70m 为可有屯	基本可行	按水保要求修建场周截排水沟，不影响区域行洪；加强施工期扬尘、噪声防治措施	林地
14#	K15+400 右 0.2km	3.39	林地	不涉及	不涉及	否	南侧 50m 为可有屯	基本可行	按水保要求修建场周截排水沟，不影响区域行洪；加强施工期扬尘、噪声防治措施	林地
15#	K19+000 右 0.4km	4.69	林地、旱地	不涉及	不涉及	否	东北侧 210m 为坡甫屯	可行	按水保要求修建场周截排水沟，不影响区域行洪	林地、旱地
16#	K20+600 右 0.2km	3.15	林地	不涉及	不涉及	否	300m 范围无村屯分布	可行	按水保要求修建场周截排水沟，不影响区域行洪	林地
17#	K23+600 右 0.3km	3.22	林地	不涉及	不涉及	否	北侧 50m 为那么屯	基本可行	按水保要求修建场周截排水沟，不影响区域行洪；加强施工期扬尘、噪声防治措施	林地
18#	K26+700 左 0.6km	1.42	林地、荒地	占用基本农田	不涉及	否	300m 范围无村屯分布	不可行	建议另行选址	林地、荒地
19#	K28+000 左 0.3km	4.00	林地	不涉及	不涉及	否	300m 范围无村屯分布	可行	按水保要求修建场周截排水沟，不影响区域行洪	林地
20#	K41+700 左 0.1km	1.77	林地	不涉及	不涉及	否	300m 范围无村屯分布	可行	按水保要求修建场周截排水沟，不影响区域行洪	林地
21#	K42+400 左 0.9km	1.42	林地	不涉及	不涉及	否	东侧 200m 为弄槐屯	可行	按水保要求修建场周截排水沟，不影响区域行洪	林地

编号	位置	面积 /hm <sup>2</sup>	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	是否涉及溶洞	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
22#	K42+400 左 0.8km	2.38	林地、 草地	不涉及	不涉及	否	东南侧 230m 为弄槐屯	可行	按水保要求修建场周截排水沟，不影响区域行洪	林地、 草地
23#	K46+000 左 0.1km	3.80	林地	不涉及	不涉及	否	300m 范围无村屯分布	可行	按水保要求修建场周截排水沟，不影响区域行洪	林地
24#	K48+100 左 0.3km	2.93	林地、 草地	不涉及	不涉及	否	300m 范围无村屯分布	可行	按水保要求修建场周截排水沟，不影响区域行洪	林地、 草地
25#	K53+300 左 0.1km	7.35	林地、 荒地	不涉及	不涉及	否	300m 范围无村屯分布	可行	按水保要求修建场周截排水沟，不影响区域行洪	林地、 荒地
26#	K57+500 左 1.0km	9.81	林地、 旱地	不涉及	不涉及	否	北侧 270m 为陇央屯	可行	按水保要求修建场周截排水沟，不影响区域行洪	林地、 旱地
27#	K61+000 左 1.2km	6.11	林地	不涉及	不涉及	否	300m 范围无村屯分布	可行	按水保要求修建场周截排水沟，不影响区域行洪	林地
28#	<b>K77+500 左 0.1km</b>	<b>9.01</b>	<b>林地</b>	<b>占用基本农田</b>	<b>不涉及</b>	<b>否</b>	<b>南侧 260m 为那景屯</b>	<b>不可行</b>	按水保要求修建场周截排水沟，不影响区域行洪	<b>林地</b>
29#	K77+400 左 1.0km	6.82	林地、 荒地	不涉及	不涉及	否	300m 范围无村屯分布	可行	按水保要求修建场周截排水沟，不影响区域行洪	林地、 荒地
30#	K84+500 左 0.7km	2.48	林地	不涉及	不涉及	否	300m 范围无村屯分布	可行	按水保要求修建场周截排水沟，不影响区域行洪	林地
31#	K84+600 左 0.8km	4.56	林地	不涉及	不涉及	否	300m 范围无村屯分布	可行	按水保要求修建场周截排水沟，不影响区域行洪	林地
32#	K91+000 左 1.2km	5.67	林地	不涉及	不涉及	否	300m 范围无村屯分布	可行	按水保要求修建场周截排水沟，不影响区域行洪	林地
33#	K95+000 左 0.5km	6.53	林地	不涉及	不涉及	否	300m 范围无村屯分布	可行	按水保要求修建场周截排水沟，不影响区域行洪	林地

编号	位置	面积 /hm <sup>2</sup>	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	是否涉及溶洞	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
34#	K99+200 右 0.1km	8.28	林地	不涉及	不涉及	否	北侧 160m 为包山屯	可行	按水保要求修建场周截排水沟，不影响区域行洪	林地
35#	K106+500 左 0.6km	2.38	林地	不涉及	不涉及	否	300m 范围无村屯分布	可行	按水保要求修建场周截排水沟，不影响区域行洪	林地
36#	K112+300 左 0.1km	0.98	林地	不涉及	不涉及	否	300m 范围无村屯分布	可行	按水保要求修建场周截排水沟，不影响区域行洪	林地
37#	K93+200 右 0.2km	1.14	林地	不涉及	不涉及	否	300m 范围无村屯分布	可行	按水保要求修建场周截排水沟，不影响区域行洪	林地
38#	K96+300 左 0.7km	3.09	林地	不涉及	不涉及	否	300m 范围无村屯分布	可行	按水保要求修建场周截排水沟，不影响区域行洪	林地
39#	K96+350 左 0.6km	2.45	林地、 草地	不涉及	不涉及	否	300m 范围无村屯分布	可行	按水保要求修建场周截排水沟，不影响区域行洪	林地、 草地
40#	K96+250 左 0.1km	2.85	林地、 旱地	不涉及	不涉及	否	300m 范围无村屯分布	可行	按水保要求修建场周截排水沟，不影响区域行洪	林地、 旱地
41#	K100+400 右 0.5km	1.53	林地	不涉及	不涉及	否	西南侧 160m 为那盘屯	可行	按水保要求修建场周截排水沟，不影响区域行洪	林地
42#	K100+450 右 0.5km	4.70	林地	不涉及	不涉及	否	南侧 180m 为那盘屯	可行	按水保要求修建场周截排水沟，不影响区域行洪	林地
43#	K103+000 右 0.1km	1.83	林地	不涉及	不涉及	否	300m 范围无村屯分布	可行	按水保要求修建场周截排水沟，不影响区域行洪	林地



## 4.4 大气环境影响预测评价

### 4.4.1 施工期环境空气影响分析

#### 4.4.1.1 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。

#### 4.4.1.2 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、NO<sub>2</sub>、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、NO<sub>2</sub> 1 小时平均浓度分别为 0.20mg/m<sup>3</sup> 和 0.13mg/m<sup>3</sup>；24 小时平均浓度分别为 0.13mg/m<sup>3</sup> 和 0.062mg/m<sup>3</sup>，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。

#### 4.4.1.3 沥青烟污染分析

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）沥青混凝土拌和

本工程采用沥青混凝土路面，采用集中拌合站作业。沥青烟和苯并[a]芘产生于化油系统的熬制工艺、拌和器拌和工艺及铺路时的热油蒸发等。沥青的熔融、搅拌、摊铺时会产生以 THC、TSP 和 BaP 为主的烟尘，其中 THC 和 BaP 为有害物质，对空气将造成一定的污染，对人体也有伤害。

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。

### （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  $2\sim 3\text{m}/\text{s}$  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 54 处敏感点与道路红线的最近距离小于 100m，因此建议施工单位在满足施工要求的前提下注意控制沥青混凝土的温度，尽量降低铺摊温度，摊铺后采取水冷措施，可使沥青烟的产生量明显减少。同时沥青混凝土路面铺装应选择晴天、有风，大气扩散条件较好的时候集中作业，以减轻沥青烟气对周边环境敏感点的不利影响。

#### 4.4.1.4 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，可于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24处隧道，根据调查情况，隧道进出口200m范围内的敏感点共有16处（坡甫、大言、李家湾、郁家坪、岑子坡、弄林、田湾、白马、白马幼儿园、白马小学、半站、大寨、弄秧、那浪、包山、老山林场）。

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16处敏感点造成较大不利影响，本评价提出隧道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，并在隧道口安装通风机等措施，以减少隧道施工对以隧道进出口附近敏感点的影响。

#### 4.4.2 营运期大气影响预测与评价

##### 4.4.2.1 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<sub>x</sub>，本评价选取污染影响较大的NO<sub>2</sub>作为代表污染因子，采用类比分析法评价NO<sub>2</sub>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4.2-1，类比项目现状旧路的大气环境质量现状监测数据详见表4.2-2。

表 4.4-1 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	百色、河池	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：18967~22810	现状约 35780~38180

注：拟建公路车流量选取远期车流量值。

表 4.4-2 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/m<sup>3</sup>

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)	24 小时平均浓度	0.019	0.021	0.018	0.017	0.017	0.018	0.019	
	NO <sub>2</sub> 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
	24 小时平均浓度	0.6	0.8	0.6	0.7	0.6	0.7	0.6	
	CO 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：NO<sub>2</sub> 24 小时平均浓度范围为 0.017~0.021mg/m<sup>3</sup>，NO<sub>2</sub> 1 小时平均浓度范围为 0.011~0.028mg/m<sup>3</sup>，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/m<sup>3</sup>，CO 1 小时平均浓度范围为 0.3~1mg/m<sup>3</sup>，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低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 NO<sub>2</sub>、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。

#### 4.4.2.2 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/m<sup>3</sup>，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。

#### 4.4.2.3 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/m<sup>3</sup> 和 8.5mg/m<sup>3</sup>。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 24 座，其中特长隧道 4 座，长隧道 10 座，中隧道 7 座，短隧道 3 座，项目 700m 以下隧道采用自然通风，700m 以上隧道采用射流风机通风方式。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，有 3 处村庄（李家湾、岑子坡、那浪）距离本项目的隧道口小于 60m，受隧道大气污染物的影响较大，在后续施工图设计阶段，应加强上述 3 处敏感点附近隧道口的绿化措施，涉及的位置分别为李家湾隧道右侧、弄林 1 号隧道左侧、巴兵隧道右侧，并加强上述隧道的机械通风措施，以减小隧道对上述 3 处敏感点的影响；其余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。

### 4.5 水环境影响分析

#### 4.5.1 施工期对地表水环境影响预测

##### 4.5.1.1 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 4.5-1 项目主要跨水体桥梁情况一览表

序号	中心桩号	河名或桥名	桥梁全长(m)	跨径	跨越对象及宽度	水中墩/组
1	K3+262.0	那廖大桥	310.0	10-30	盘阳河支流 2m	0
2	K5+810.0	石上达大桥	330.0	8-40	盘阳河支流 2m	0
3	K10+815.0	坡福大桥	890.0	22-40	盘阳河支流 4m	0

序号	中心桩号	河名或桥名	桥梁全长(m)	跨径	跨越对象及宽度	水中墩/组
4	K11+800.0	那朋 1 号大桥	650.0	16-40	盘阳河支流 3m	0
5	K19+620.0	那任中桥	100.0	3-30	燕洞河支流 3m	0
6	K25+345.0	坡地大桥	450.0	13-30	那社河支流 2m	0
7	K25+730.0	坡桑大桥	210.0	5-40	那社河 10m	0
8	K32+390.0	江洲互通大桥	850.0	28-30	江洲河支流 8m	1
9	K33+770.0	顶头 1 号大桥	370.0	12-30	江洲河 12m	0
10	K34+145.0	顶头 2 号大桥	280.0	9-30	江洲河 10m	1
11	K34+445.0	顶头 3 号大桥	220.0	7-30	江洲河 12m	0
12	K39+340.0	那林 1 号大桥	410.0	10-40	江洲河 7m	0
13	K74+705.0	澄碧河特大桥	482.0	2-30+106+200+106	澄碧河 40m	0
14	K79+970.0	泗城枢纽 2 号桥	750.0	60+40+3-30+4-30+10-40+30	蒙沙河 5m	0
15	K80+635.0	泗城枢纽 3 号桥	500.0	3-40+3-30+4-40+4-30	蒙沙河 7m	0
16	K81+040.0	那受 1 号大桥	160.0	5-30	蒙沙河 6m	0
17	K82+640.0	那乐村 1 号大桥	550.0	18-30	蒙沙河 8m	0
18	K83+075.0	那乐村 2 号大桥	130.0	4-30	蒙沙河 6m	0
19	K83+415.0	那乐山 1 号大桥	400.0	13-30	蒙沙河 6m	2
20	K83+700.0	那乐山 2 号大桥	130.0	4-30	蒙沙河 5m	0
21	K83+880.0	那乐山 3 号大桥	130.0	4-30	蒙沙河 5m	0
22	K84+170.0	那乐山 4 号大桥	340.0	11-30	蒙沙河 5m	0
23	K88+895.0	巴漏大桥	730.0	24-30	朝里河 12m	2
24	K89+467.0	东米 1 号大桥	250.0	8-30	朝里河 10m	1
25	K90+120.0	东米 2 号大桥	910.0	30-30	朝里河 10m	0
26	K91+285.0	东米 3 号大桥	640.0	21-30	朝里河 10m	1
27	K91+953.0	东米 4 号大桥	550.0	18-30	朝里河 12m	0
28	K92+800.0	东米 5 号大桥	160.0	5-30	朝里河 10m	0
29	K106+500.0	平布 4 号大桥	690.0	17-40	利周河 20m	1
30	K108+465.0	坛福 3 号大桥	690.0	17-40	利周河 20m	0
31	K109+810.0	平令 1 号大桥	530.0	13-40	利周河 20m	0

根据上表可知，本项目跨越水体的桥梁中有 7 处涉及水中墩施工，分别涉及江洲河、蒙沙河、朝里河、利周河，其他桥梁一跨而过，不涉及水下桩基施工。

#### （2）不涉及水下桩基施工的桥梁施工影响分析

不涉及水下桩基施工的桥梁，施工期对所跨水体的影响主要源于岸侧的施工影响：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；靠近水体两岸的桥墩施工将产生一定的钻渣，若钻渣进入水体中，将使水体淤塞、水质恶化，致使水体中悬浮物浓度升高。

### （3）涉水桥梁施工对地表水环境的影响分析

根据华南环科所相关观测成果（详见表 4.3-2），在枯水期，无防护措施进行开挖、钻孔施工的情况下，所产生的悬浮泥沙一般在 100~200m 范围内出现浑浊，300m 左右基本沉降完全，在 500m 处水质基本未见异常，上游河段能清澈见底。本项目涉水桥梁水中墩施工采用“钢围堰/钢套筒+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，桩基钻孔阶段均在围堰内进行，对水体的影响较小。由此可知，本工程的桥梁施工在有防护措施的情况下作业所产生的悬浮物对水体的影响较小。

表 4.5-2 桥梁施工现场 SS 观察记录

施工名称	施工工艺	有无措施	现场观测记录（观测时间约 1.5h）
桥墩 1 （靠岸）	开挖、钻孔	无	附近比较浑浊，黄色，下游 180m 左右基本渣、水能分清，下游 300m 左右水体颜色未发生异常现象。散落在河道边的细沙石、弃渣产生溢流浑浊，300m 左右水域基本没有悬沙产生的 SS 物质。
桥墩 2 （河中）	开挖、钻孔	无	附近浑浊，颜色浅黄，水体形成浑浊半径约 50m 左右，下游 300m 左右水、渣基本分层，500m 左右水体颜色未发现异常，没有悬沙产生的 SS 物质。散落在河道中的弃渣产生的浑浊在 50m 半径左右出现。

在施工时采取围堰等防护措施的情况下，进入环境水体中的 SS 量将大大的削减，据国内类似工程的监测资料，围堰施工作业点下游 100m 范围内 SS 浓度增加较为明显（80mg/L 以上），但随着围堰施工的结束，影响会随之消失。

水中墩围堰施工使作业点下游 SS 浓度增加，但仅限于下游 500m 范围内，项目跨水体下游 500m 范围内无地表水型水源保护区分布，因此项目涉水桥梁施工基本不会对饮用水水源保护区取水口的水质产生不利影响。

### （4）桥梁上部施工对地表水的影响分析

澄碧河特大桥采用波形钢腹板连续刚构+预应力砼 T 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。

### （5）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。特别是在澄



碧河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。

#### 4.5.1.2 施工营地生活污水对水环境的影响

项目现阶段设计施工生产区 18 处，项目驻地 6 处。项目驻地估算施工人员为 100 人/处，生产区估算施工人员 50 人/处，则全线施工人员 1500 人，施工人员生活污水产生量为 180m<sup>3</sup>/d，年污水产生量为 59400m<sup>3</sup>/a（每年按 330 个施工日计）。

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。

#### 4.5.1.3 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 0.5m<sup>3</sup>，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。

#### 4.5.1.4 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，特别是在小略隧道施工期间，若不做好施工废水的收集处理，将会随污染那社乡同坤水源地的水质。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，通过上述处理后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碎屑岩、砂岩、灰岩等，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。

#### 4.5.1.5 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。

#### 4.5.2 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。

#### 4.5.2.1 服务设施污水排放的影响分析

本项目拟设服务区 3 处、收费站 8 处、养护工区 2 处，隧道管理站 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 4.5-3。

表 4.5-3 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	那社服务区	K21+255	周边主要为林地。服务区西南侧紧邻一处冲沟，冲沟下游约 340m 处为燕洞河。	49.9	服务区（上下行）分别设置一套微动力埋式污水处理系统，处理能力 50t/d	通过排污管道排入燕洞河
3	东和服务区	K62+306	周边无河流（最近河流为 8.5km 外澄碧河），周边分布有大片耕地、林地。	50.1	服务区（上下行）分别设置一套微动力埋式污水处理系统，处理能力 50t/d	附近沟渠，最终进入农灌渠
4	利周服务区	K102+478	周边主要为旱地、林地。服务区北侧紧邻一处利周河支流（农灌功能），支流于和平村北侧国道交叉口一带汇入利周河。	43.1	服务区（上下行）分别设置一套微动力埋式污水处理系统，处理能力 50t/d	通关排污管道排入利周河支流，用于沿岸农田灌溉
5	巴马西枢纽收费站	K0+965	周边无大型水体，周边分布有大片林地。	1.7	设置一套微动力埋式污水处理系统，处理能力 5t/d	附近沟渠，最终进入农灌
6	甲篆收费站	K12+76	周边无大型水体，周边分布有大片林地。	0.7	设置一套微动力埋式污水处理系统，处理能力 5t/d	附近沟渠，最终进入农灌
7	那社收费站	K25+130	距那社河的直线距离约 0.1km，收费站周边分布有大片耕地、林地。	0.7	设置一套微动力埋式污水处理系统，处理能力 5t/d	附近沟渠，最终进入农灌
8	江洲收费站	K32+440	距江洲河的直线距离约 0.15km，收费站周边分布有大片耕地、林地。	0.7	设置一套微动力埋式污水处理系统，处理能力 5t/d	附近沟渠，最终进入农灌
9	逻楼收费站	K50+300	周边无大型水体，周边分布有大片林地、旱地。	0.7	设置一套微动力埋式污水处理系统，处理能力 5t/d	附近沟渠，最终进入农灌
10	东和收费站	K62+220	周边无大型水体，周边分布有大片林地、旱地。	2.0	设置一套微动力埋式污水处理系统，处理能力 5t/d	附近沟渠，最终进入农灌
11	朝里收费站	K90+840	距朝里河的直线距离约 0.15km，收费站周边分布有大片耕地、林地。	1.2	设置一套微动力埋式污水处理系统，处理能力 5t/d	附近沟渠，最终进入农灌

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
12	利周收费站	K110+610	距利周河的直线距离约0.15km, 收费站周边分布有大片耕地、林地。	0.7	设置一套微动力地理式污水处理系统, 处理能力 5t/d	附近沟渠, 最终进入农灌

表 4.5-4 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 <sub>5</sub>	氨氮	石油类
那社服务区	18213.5	处理前产生量	5.46	5.46	4.55	0.66	0.18
		处理后排放量	1.27	1.82	0.36	0.27	0.09
东和服务区	18286.5	处理前产生量	5.49	5.49	4.57	0.66	0.18
		处理后排放量	1.28	1.83	0.37	0.27	0.09
利周服务区	15731.5	处理前产生量	4.72	4.72	3.93	0.57	0.16
		处理后排放量	1.10	1.57	0.31	0.24	0.08
巴马西枢纽收费站 (含养护工区)	620.5	处理前产生量	0.19	0.19	0.16	0.02	0.01
		处理后排放量	0.04	0.06	0.01	0.01	0.00
甲篆收费站	255.5	处理前产生量	0.08	0.08	0.06	0.01	0.00
		处理后排放量	0.02	0.03	0.01	0.00	0.00
那社收费站	255.5	处理前产生量	0.08	0.08	0.07	0.01	0.00
		处理后排放量	0.02	0.03	0.01	0.00	0.00
江洲收费站	255.5	处理前产生量	0.08	0.08	0.06	0.01	0.00
		处理后排放量	0.02	0.03	0.01	0.00	0.00
逻楼收费站	255.5	处理前产生量	0.08	0.08	0.06	0.01	0.00
		处理后排放量	0.02	0.03	0.01	0.00	0.00
东和收费站	730	处理前产生量	0.22	0.22	0.18	0.03	0.01
		处理后排放量	0.05	0.07	0.01	0.01	0.00
朝里收费站 (含养护工区)	438	处理前产生量	0.13	0.13	0.11	0.02	0.00
		处理后排放量	0.03	0.04	0.01	0.01	0.00
利周收费站	255.5	处理前产生量	0.08	0.08	0.07	0.01	0.00
		处理后排放量	0.02	0.03	0.01	0.00	0.00
合计	55297.5	处理前产生量	16.59	16.59	13.82	1.99	0.55
		处理后排放量	3.87	5.53	1.11	0.83	0.28

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 55297.5t/a, 主要污染物产生总量如下:

COD 约 16.59t/a, BOD<sub>5</sub> 约 13.82t/a, SS 约 16.59t/a, 氨氮约 1.99t/a, 石油类约 0.55t/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、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 3.87t/a，BOD<sub>5</sub> 约 5.53t/a，SS 约 1.11t/a，氨氮约 0.83t/a，石油类约 0.28t/a。

#### 4.5.2.2 服务设施污水排放去向分析

##### （1）排放标准

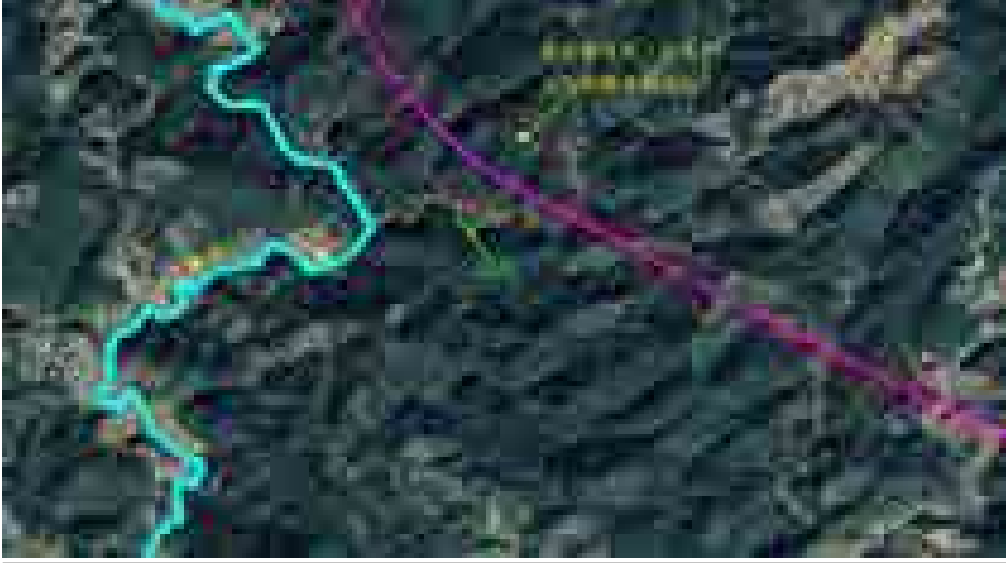

根据《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）及其修改单的适用范围：“本标准适用于城镇污水处理厂出水、废气排放和污泥处置（控制）的管理。居民小区和工业企业内独立的生活污水处理设施污染物排放管理，也按本标准执行”。项目拟建服务区不属于城镇污水处理厂，也不属于工业企业，服务区不具备居住功能，也不适用居住小区。根据《公路环境保护设计规范(JTG B04-2010)》及条文说明中 6.4.3：“公路沿线设施污水的处理程度及排放应根据受纳水体的功能确定。按照《污水综合排放标准》（GB8978-1996）的规定，排入《地表水环境质量标准》（GB3838）III类水域时，必须处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。

项目沿线地表水体均《地表水环境质量标准》（GB3838）III类，项目服务区和设施外排进入周边地表水体的，外排废水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，用于农灌的执行同时《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）相关要求。



##### （2）排放去向

项目设置的那社服务区临近燕洞河，由于服务区水量较大，污水经处理设施处理通关排污管排入燕洞河；东和服务区附近无大型水体分布，其服务设施污水经过污水处理设施处理后用于周边农灌；利周服务区利周河支流，该支流为农灌功能，其两岸分布大量基本农田，利周服务区污水经管道排入利周河支流后，用于沿岸农田灌溉。项目设置的 8 处收费站和 2 处养护工区水量较小，且周边分布有大量农田，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。项目各服务设施周边环境及排污去向详见下表：


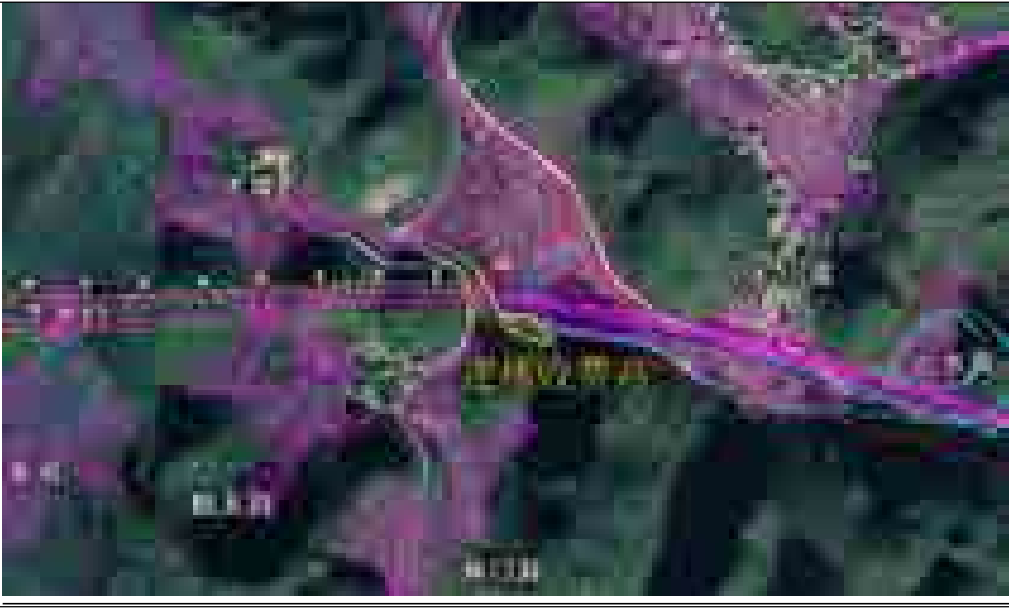
表 4.5-5 项目各服务设施周边环境及排污去向一览表

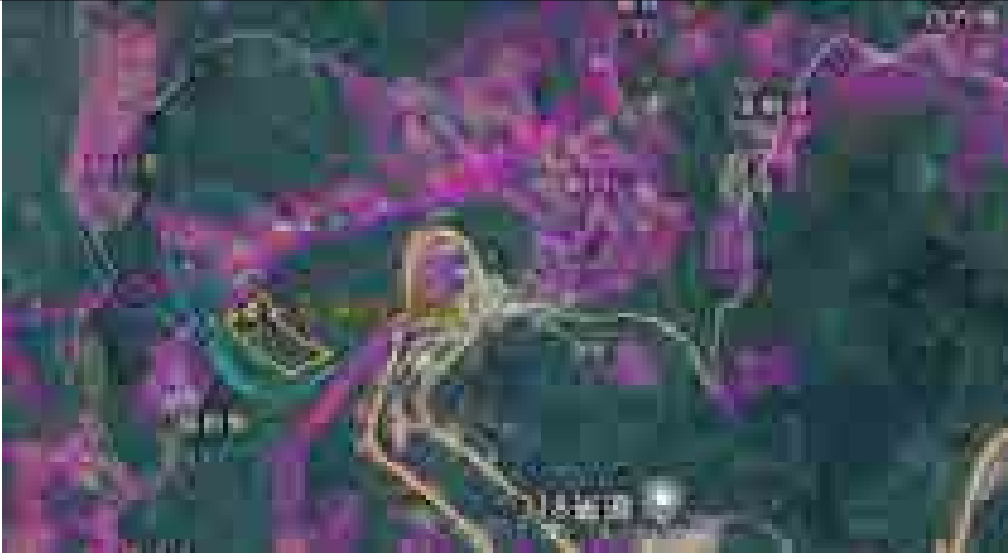
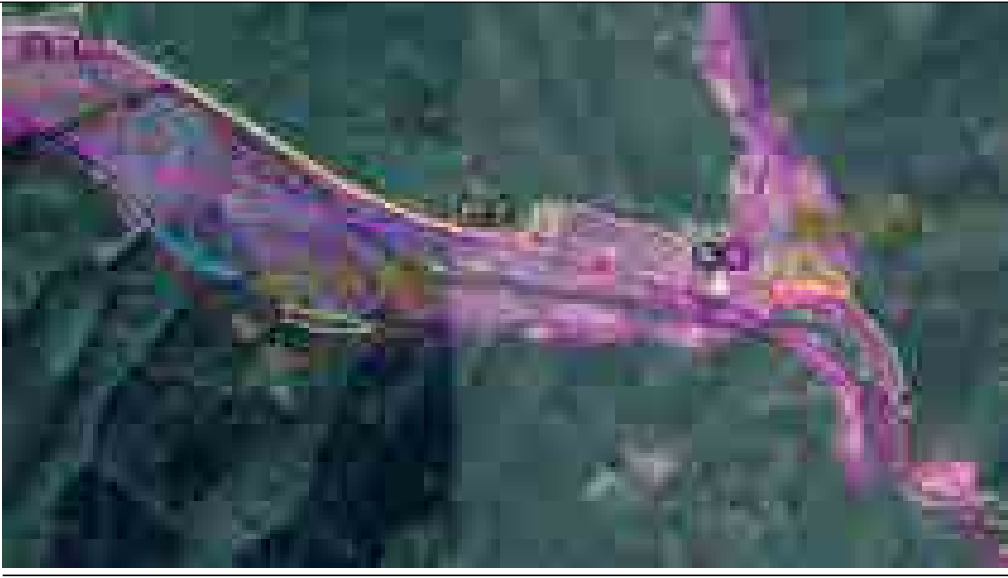
序号	服务设施名称	周边环境概况及排污去向说明
1	那社服务区	 <p>根据那社服务区周边地形，本评价建议该服务区两区污水经各自处理设施处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后通过管道排入西侧燕洞河，根据预测，排水对河流水质影响较小，排污口设置可行。</p>
2	东和服务区	 <p>根据东和服务区周边地形，服务区 8.5km 范围无河流，周边分布有大量基本农田。本评价建议该服务区两区污水经各自处理设施处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准（同时满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）和《公路服务区污水再生利用 第 1 部分：水质》（JT/T645.1-2016）中绿化标准）后，优先回用于自身场区绿化，其余污水用于周边农田灌溉。</p>


序号	服务设施名称	周边环境概况及排污去向说明
3	利周服务区	 <p>根据利周服务区周边地形，服务区临近利周河支流，其功能为农田灌溉，沿岸分布有大面积基本农田。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（同时满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021），污水通过管道排入北侧支流，用于沿岸周边农田灌溉。</p>
4	巴马西枢纽收费站、养护工区	 <p>根据巴马西枢纽收费站+养护工区周边地形，，收费站和养护工区附近分布有大片基本农田。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））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）后，优先回用于自身场区绿化，其余污水用于周边农田灌溉。</p>

序号	服务设施名称	周边环境概况及排污去向说明
5	甲篆收费站	 <p>根据甲篆收费站周边地形，收费站附近分布有大片基本农田。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）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）后，优先回用于自身场区绿化，其余污水用于周边农田灌溉。</p>
6	那社收费站	 <p>根据那社收费站周边地形，收费站附近分布有大片基本农田。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）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）后，优先回用于自身场区绿化，其余污水用于周边农田灌溉。</p>



序号	服务设施名称	周边环境概况及排污去向说明
7	江洲收费站	 <p>根据江洲收费站周边地形，收费站附近分布有大片基本农田。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））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）后，优先回用于自身场区绿化，其余污水用于周边农田灌溉。</p>
8	逻楼收费站	 <p>根据逻楼收费站周边地形，收费站附近分布有大片基本农田。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））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）后，优先回用于自身场区绿化，其余污水用于周边农田灌溉。</p>

序号	服务设施名称	周边环境概况及排污去向说明
9	东和收费站	 <p>根据东和收费站周边地形，收费站附近分布有大片基本农田。本评价建议该收费站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（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）后，优先回用于自身场区绿化，其余污水用于周边农田灌溉。</p>
10	朝里收费站、养护工区	 <p>根据朝里收费站+养护工区周边地形，收费站+养护工区附近分布有大片基本农田。本评价建议该场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（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）后，优先回用于自身场区绿化，其余污水用于周边农田灌溉。</p>

序号	服务设施名称	周边环境概况及排污去向说明
11	利周收费站	 <p>根据利周收费站周边地形，收费站附近分布有大片基本农田。本评价建议该场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（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）后，优先回用于自身场区绿化，其余污水用于周边农田灌溉。</p>

(3) 农灌可行性

根据东和服务区周边地形，服务区周边 8.5km 范围无河流，周边分布有大量基本农田，本评价建议该服务区两区污水经各自处理设施处理达标后优先回用于自身场区绿化，其余污水用于周边农田灌溉。该服务区位于百色市内，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），百色市所在桂西区玉米露地沟灌平水年用水定额 $\leq 70\text{m}^3/667\text{m}^2\cdot\text{造}$ （春玉米）、 $\leq 120\text{m}^3/667\text{m}^2\cdot\text{造}$ （秋玉米），该服务区四周分布有大面积基本农田，以玉米为主，面积超过 400 亩，年灌溉需用水量大于  $76000\text{m}^3/\text{a}$ （ $>$ 该服务区两区污水量  $18286.5\text{m}^3/\text{a}$ ）。因此，该服务区污水处理达标后，用于周边农田灌溉可行。

根据利周服务区周边地形，利周服务区污水经排污管接入利周河支流，用于支流沿岸农田灌溉。该服务区位于百色市境内，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），百色市所在桂西区玉米露地沟灌平水年用水定额 $\leq 70\text{m}^3/667\text{m}^2\cdot\text{造}$ （春玉米）、 $\leq 120\text{m}^3/667\text{m}^2\cdot\text{造}$ （秋玉米），服务区污水排入的支流由排污口到主河流长约 3.8km，沿岸分布有 800 亩基本农田，基本农田种植作物以玉米为主，年灌溉需用水量大于  $152000\text{m}^3/\text{a}$ （ $>$ 该服务区两区污水量  $15731.5\text{m}^3/\text{a}$ ）。因此，该服务

区污水处理达标后，排入支流用于沿岸农田灌溉可行。

根据巴马西枢纽收费站+养护工区周边地形，本评价建议该场站污水经各自处理设施处理达标后优先回用于自身场区绿化，其余污水用于周边农田灌溉。该场站位于河池市境内，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），河池市所在桂西区玉米露地沟灌平水年用水定额 $\leq 70\text{m}^3/667\text{m}^2\cdot\text{造}$ （春玉米）、 $\leq 120\text{m}^3/667\text{m}^2\cdot\text{造}$ （秋玉米），该场地东和西南侧分布有大面积基本农田，以玉米为主，面积超过 500 亩，年灌溉需用水量大于  $95000\text{m}^3/\text{a}$ （ $>$ 该场地污水量  $620.5\text{m}^3/\text{a}$ ）。因此，巴马西收费站+养护工区污水经处理达标用于周边农田灌溉可行。

根据甲篆收费站周边地形，本评价建议该场站污水经各自处理设施处理达标后优先回用于自身场区绿化，其余污水用于场站周边农田灌溉。该场站位于河池市境内，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），河池市所在桂西区玉米露地沟灌平水年用水定额 $\leq 70\text{m}^3/667\text{m}^2\cdot\text{造}$ （春玉米）、 $\leq 120\text{m}^3/667\text{m}^2\cdot\text{造}$ （秋玉米），该场地东南侧分布有一定数量面积基本农田，以玉米为主，面积超过 100 亩，年灌溉需用水量大于  $19000\text{m}^3/\text{a}$ （ $>$ 该场地污水量  $255.5\text{m}^3/\text{a}$ ）。因此，甲篆收费站污水经处理达标用于周边农田灌溉可行。

根据那社收费站周边地形，本评价建议该场站污水经各自处理设施处理达标后优先回用于自身场区绿化，其余污水用于场站周边农田灌溉。该场站位于河池市境内，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），河池市所在桂西区桑树露地沟灌平水年用水定额 $\leq 90\text{m}^3/667\text{m}^2\cdot\text{造}$ ，该场地周边分布有大量面积基本农田，以桑树为主，面积超过 200 亩，年灌溉需用水量大于  $18000\text{m}^3/\text{a}$ （ $>$ 该场地污水量  $255.5\text{m}^3/\text{a}$ ）。因此，那社收费站污水经处理达标用于周边农田灌溉可行。

根据江洲收费站周边地形，本评价建议该场站污水经各自处理设施处理达标后优先回用于自身场区绿化，其余污水用于场站周边农田灌溉。该场站位于河池市境内，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），河池市所在桂西区水稻（按中稻）露天格田灌溉平水年用水定额 $\leq 290\text{m}^3/667\text{m}^2\cdot\text{造}$ ，该场地东北侧分布有大面积基本农田，以水稻为主，面积超过 300 亩，年灌溉需用水量大于  $87000\text{m}^3/\text{a}$ （ $>$ 该场地污水量  $255.5\text{m}^3/\text{a}$ ）。因此，江洲收费站污水经处理达标用于周边农田灌溉可行。

根据逻楼收费站周边地形，本评价建议该场站污水经各自处理设施处理达标后优先回用于自身场区绿化，其余污水用于场站周边农田灌溉。该场站位于百色市境内，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），百色市所在桂西区玉米露地沟灌平水年用水定额 $\leq 70\text{m}^3/667\text{m}^2\cdot\text{造}$ （春玉米）、 $\leq 120\text{m}^3/667\text{m}^2\cdot\text{造}$ （秋玉米），该场地东和西南侧分布有大面积基本农田，以玉米为主，面积超过 100 亩，年灌溉需用水量大于  $19000\text{m}^3/\text{a}$ （ $>$ 该场地污水量  $255.5\text{m}^3/\text{a}$ ）。因此，逻楼收费站污水经处理达标用于周边农田灌溉可行。

根据东和收费站周边地形，本评价建议该场站污水经各自处理设施处理达标后优先回用于自身场区绿化，其余污水用于场站周边农田灌溉。该场站位于百色市境内，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），百色市所在桂西区玉米露地沟灌平水年用水定额 $\leq 70\text{m}^3/667\text{m}^2\cdot\text{造}$ （春玉米）、 $\leq 120\text{m}^3/667\text{m}^2\cdot\text{造}$ （秋玉米），该收费站四周分布有一定面积基本农田，以玉米为主，面积超过 100 亩，年灌溉需用水量大于  $19000\text{m}^3/\text{a}$ （ $>$ 该服务区两区污水量  $730\text{m}^3/\text{a}$ ）。因此，该收费站污水处理达标后，用于周边农田灌溉可行。

根据朝里收费站+养护工区周边地形，本评价建议该场站污水经各自处理设施处理达标后优先回用于自身场区绿化，其余污水用于场站周边农田灌溉。该场站位于百色市境内，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），百色市所在桂西区桑树露地沟灌平水年用水定额 $\leq 90\text{m}^3/667\text{m}^2\cdot\text{造}$ ，该场地周边分布有大量面积基本农田，以桑树为主，面积超过 200 亩，年灌溉需用水量大于  $18000\text{m}^3/\text{a}$ （ $>$ 该场地污水量  $438.0\text{m}^3/\text{a}$ ）。因此，朝里收费站+养护工区污水经处理达标用于周边农田灌溉可行。

根据利周收费站周边地形，本评价建议该场站污水经各自处理设施处理达标后优先回用于自身场区绿化，其余污水用于场站周边农田灌溉。该场站位于百色市境内，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），百色市所在桂西区芒果露地管道淋灌平水年用水定额 $\leq 80\text{m}^3/667\text{m}^2\cdot\text{造}$ ，该场地周边分布有一定数量基本农田，以芒果为主，面积超过 30 亩，年灌溉需用水量大于  $2400\text{m}^3/\text{a}$ （ $>$ 该场地污水量  $255.5\text{m}^3/\text{a}$ ）。因此，该收费站水经处理达标用于周边农田灌溉可行。

#### 4.5.2.3 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，东和服务区周边无地表水体分布，其污水经处理达标后用于附近农田灌溉。项目设置的 8 处收费站，巴马南、甲篆、逻楼、东和等 4 个收费站附近无地表水分布，其生活污水就近排入附近农田沟渠用于农灌；那社、江洲、朝里、利周等 4 个收费站距离水体较近，但由于收费站产生污水量少，且周边分布有大

量农田，其污水排入附近农田沟渠，用于农灌。

那社服务区距离燕洞河较近，拟设置 500m 排污管排入燕洞河。利周服务区临近利周河支流，根据现场调查，利周河支流实际上为季节性沟渠，季节性沟渠主要功能为灌溉，作为灌溉用水的水质需满足《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）相关要求，故利周服务区污水经处理后排入利周河支流，污水水质低于《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）要求，用于支流沿岸农田灌溉不会提高灌溉水质浓度。

根据农灌可行性分析可知，正常情况下利周服务区污水用于支流沿线农灌可完全消纳，完全满足农灌要求。因此，评价主要就那社服务区正常、非正常排放对燕洞河的进行预测，同时考虑利周河支流最终汇入利周河，评价就最不利条件下利周服务区污水通过干涸支流直接汇入利周河的影响预测分析。

### （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，即应满足覆盖对照断面、控制断面与消减断面等关心断面的要求。

根据项目服务设施的布置及周边水体分布情况，本次预测范围为燕洞河那社服务区排污口上游 200m 至下游 2000m；利周河利周服务区排污口上游 200m 至下游 2000m。

### （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、NH<sub>3</sub>-N 为主要预测因子。

### （3）预测时期

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。

### （4）预测内容

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），选取如下预测内容：关心断面水质预测因子的浓度变化。

### （5）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 4.5-6。

表 4.5-6 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。

情景类型	排放情况	时期	情景内容
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 4.5-7。

表 4.5-7 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
那社服务区	18213.5	0.000580	COD	300	0.1733	100	0.0578
			氨氮	36	0.0208	15	0.0087
利周服务区	15731.5	0.000500	COD	300	0.1497	100	0.0499
			氨氮	36	0.0180	15	0.0075

### （6）纳污河段水文参数

预测采用枯水期水文条件，燕洞河和利周河枯水期水文参数分别查阅《巴马县志》和《凌云县志》中水文志，详见表 4.5-8。

表 4.5-8 河段水文参数一览表

受纳水体	排污设施	K (d <sup>-1</sup> )		H	i	u	B
		COD	氨氮	m	m/m	m/s	m
燕洞河	那社服务区	0.2	0.1	0.25	0.0055	0.13	6
利周河	利周服务区	0.2	0.1	0.20	0.0195	0.14	12

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）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：

$$L_m = \frac{1.49 Q u^2}{K a} \left[ 1 + \frac{1.49 Q u^2}{K a} \right]^{0.5}$$

式中：L<sub>m</sub>——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 4.5-9 混合过程段长度估算结果一览表

河段	燕洞河	利周河
$L_m$ (m)	333	509

### (8) 预测模型

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T2.3-2018），沿程横断面均匀混合采用纵向一维模型预测，垂向均匀混合采用平面二维模型预测。预测考虑水流恒定、排污稳定为稳态。

根据计算，燕洞河混合段长度  $L_m=333m$ ，利周河混合段长度  $L_m=509m$ 。因此，本次评价对燕洞河、利周河排污口下游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，对完全混合后至 2000m 完全混合段采用纵向一维模型进行预测。具体的数学模型如下：

#### 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：

$$C(x, y) = Ch + \frac{m}{h\sqrt{\pi E_y ux}} \exp\left(-\frac{uy^2}{4E_y x}\right) \exp\left(-k\frac{x}{u}\right)$$

式中： $C(x, y)$ ——纵向距离  $x$ 、横向距离  $y$  点的污染物浓度， $mg/L$ ；

$C_b$ ——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， $m$ ；

$\alpha$ ——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， $m$ 。

燕洞河、利周河平面二维数学模型数学模型中的参数值见下表：



表 4.5-10 水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	Ch (mg/L)	m(g/s)	h(m)	Ev(m <sup>2</sup> /s)	u(m/s)	k(s <sup>-1</sup> )	评价标准
燕洞河	COD	污水处理中	13	0.047	0.25	0.0062	0.13	2.31×10 <sup>-6</sup>	III类
	NH <sub>3</sub> -N	正常运行	0.148	0.0071	0.25	0.0062	0.13	1.16×10 <sup>-6</sup>	
	COD	污水处理中	13	0.14	0.25	0.0062	0.13	2.31×10 <sup>-6</sup>	
	NH <sub>3</sub> -N	故障	0.148	0.017	0.25	0.0062	0.13	1.16×10 <sup>-6</sup>	
利周河	COD	污水处理中	13	0.068	0.2	0.018	0.14	2.31×10 <sup>-6</sup>	III类
	NH <sub>3</sub> -N	正常运行	0.093	0.0102	0.2	0.018	0.14	1.16×10 <sup>-6</sup>	
	COD	污水处理中	13	0.41	0.2	0.018	0.14	2.31×10 <sup>-6</sup>	
	NH <sub>3</sub> -N	故障	0.093	0.025	0.2	0.018	0.14	1.16×10 <sup>-6</sup>	

②河流纵向一维水质模型

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 $\alpha$ 和贝克来数 Pe 的临界值），选择相应的解析解公式。其中 $\alpha = \frac{kE_x}{u^2}$ 、 $Pe = \frac{uB}{E_x}$ 。当 $\alpha \leq 0.027$ 、 $Pe \geq 1$ 时，适用对流降解模型：

$$C=C_0 \exp\left[-\frac{kx}{u}\right] \quad x \geq 0$$

$$C_0 = (C_p Q_p + C_h Q_h) / (Q_p + Q_h)$$

根据水文参数计算得到的 $\alpha$ 和 Pe 如下：

表 4.5-11  $\alpha$ 、Pe 值一览表

受纳水体	排污设施	污染物	k (s <sup>-1</sup> )	h	i	u	B	$\alpha$	Pe
				m	m/m	m/s	m		
燕洞河	那社服务区	COD	2.31×10 <sup>-6</sup>	0.25	0.0055	0.13	6	0.000024	4.53248
		NH <sub>3</sub> -N	1.16×10 <sup>-6</sup>					0.000012	4.52348
利周河	利周服务区	COD	2.31×10 <sup>-6</sup>	0.2	0.0195	0.14	12	0.000028	7.24568
		NH <sub>3</sub> -N	1.16×10 <sup>-6</sup>					0.000014	7.24568

根据计算结果，那社服务区和利周服务区污水排放对燕洞河、利周河的混合河段后水环境影响预测采用纵向一维数学模型中的对流降解模型。

10、预测结果分析评价

(1) 那社服务区污水排放对水环境的影响预测

那社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，评价范围内燕洞河水质的 COD、NH<sub>3</sub>-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，评价范围内燕洞河水质的 COD、NH<sub>3</sub>-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 4.5-12 那社服务区污水 COD 正常排放对燕洞河的预测结果 单位：mg/L

$\frac{y(m)}{X(m)}$	0	2	4	6
5	14.8344	12.6832	12.6500	12.6500
10	14.1945	12.8404	12.6504	12.6500
20	13.7419	13.0334	12.6666	12.6501
50	13.3402	13.1041	12.7793	12.6659
100	13.1376	13.0455	12.8611	12.7241
200	12.9942	12.9600	12.8765	12.7842
300	12.9305	12.9116	12.8622	12.7997
330	12.9173	12.9009	12.8574	12.8010
500	12.8028	12.7866	12.7435	12.6876
600	12.7801	12.7638	12.7208	12.6650
700	12.7573	12.7411	12.6982	12.6425
800	12.7346	12.7184	12.6756	12.6200
900	12.7120	12.6958	12.6530	12.5975
1000	12.6894	12.6732	12.6305	12.5751
1500	12.5769	12.5609	12.5186	12.4637
2000	12.4654	12.4496	12.4076	12.3532

表 4.5-13 那社服务区污水 COD 非正常排放对燕洞河的预测结果 单位：mg/L

$\frac{y(m)}{X(m)}$	0	2	4	6
5	19.2033	12.7496	12.6500	12.6500
10	17.2835	13.2212	12.6511	12.6500
20	15.9258	13.8002	12.6998	12.6503
50	14.7207	14.0124	13.0380	12.6978
100	14.1129	13.8366	13.2832	12.8723
200	13.6826	13.5800	13.3294	13.0526
300	13.4916	13.4349	13.2866	13.0991
330	13.4520	13.4027	13.2723	13.1031
500	13.3328	13.2839	13.1546	12.9870
600	13.3090	13.2603	13.1312	12.9639
700	13.2854	13.2367	13.1079	12.9408

$\frac{y(m)}{X(m)}$	0	2	4	6
800	13.2617	13.2131	13.0845	12.9178
900	13.2381	13.1896	13.0613	12.8948
1000	13.2146	13.1662	13.0380	12.8719
1500	13.0975	13.0495	12.9225	12.7578
2000	12.9814	12.9338	12.8079	12.6447

表 4.5-14 那社服务区污水 NH<sub>3</sub>-N 正常排放对燕洞河的预测结果 单位: mg/L

$\frac{y(m)}{X(m)}$	0	2	4	6
5	0.4047	0.0820	0.0770	0.0770
10	0.3087	0.1056	0.0771	0.0770
20	0.2408	0.1345	0.0795	0.0770
50	0.1806	0.1451	0.0964	0.0794
100	0.1502	0.1364	0.1087	0.0881
200	0.1287	0.1236	0.1110	0.0972
300	0.1192	0.1163	0.1089	0.0995
330	0.1170	0.1146	0.1081	0.0997
500	0.1165	0.1141	0.1077	0.0993
600	0.1164	0.1140	0.1076	0.0992
700	0.1163	0.1139	0.1075	0.0991
800	0.1162	0.1138	0.1074	0.0990
900	0.1161	0.1137	0.1073	0.0989
1000	0.1160	0.1136	0.1072	0.0989
1500	0.1155	0.1131	0.1067	0.0984
2000	0.1150	0.1126	0.1062	0.0980

表 4.5-15 那社服务区污水 NH<sub>3</sub>-N 非正常排放对燕洞河的预测结果 单位: mg/L

$\frac{y(m)}{X(m)}$	0	2	4	6
5	0.8634	0.0890	0.0770	0.0770
10	0.6331	0.1456	0.0771	0.0770
20	0.4702	0.2150	0.0830	0.0770
50	0.3256	0.2406	0.1236	0.0827
100	0.2527	0.2195	0.1531	0.1037
200	0.2011	0.1888	0.1587	0.1254
300	0.1783	0.1714	0.1536	0.1310
330	0.1731	0.1672	0.1517	0.1316
500	0.1775	0.1707	0.1529	0.1305

$\frac{y(m)}{X(m)}$	0	2	4	6
600	0.1484	0.1460	0.1391	0.1292
700	0.1431	0.1411	0.1356	0.1275
800	0.1387	0.1371	0.1326	0.1258
900	0.1352	0.1338	0.1300	0.1242
1000	0.1321	0.1310	0.1277	0.1227
1500	0.1218	0.1212	0.1194	0.1165
2000	0.1156	0.1152	0.1140	0.1122

### (2) 利周服务区污水不利条件下排放对水环境的影响预测

利周服务区污水正常排放情况下，污水排入利周河支流，用于支流沿岸农灌灌溉，沿岸农田有足够面积消纳该服务区污水。本评价考虑了最不利条件下，利周服务区污水经过干涸支流直接汇入利周河的影响，在服务区污水设施正常运营时，污水汇入直接汇入利周河的评价范围内水质的 COD、NH<sub>3</sub>-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，对利周河下游区域水质影响不大。

服务区污水设施非正常情况下，污水直接汇入利周河时，评价范围内水质的 COD、NH<sub>3</sub>-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 4.5-16 利周服务区污水 COD 正常排放对利周河的预测结果（不利条件下） 单位：mg/L

$\frac{y(m)}{X(m)}$	0	4	8	12
5	14.2167	12.6526	12.6500	12.6500
10	13.7577	12.6953	12.6500	12.6500
20	13.4332	12.8084	12.6513	12.6500
50	13.1451	12.9112	12.6884	12.6516
100	12.9998	12.9041	12.7474	12.6697
200	12.8969	12.8604	12.7803	12.7086
300	12.8513	12.8309	12.7814	12.7271
330	12.8240	12.8107	12.7764	12.7348
500	12.8040	12.7946	12.7698	12.7375
600	12.6776	12.6683	12.6437	12.6118
700	12.6567	12.6474	12.6228	12.5909
800	12.6357	12.6265	12.6020	12.5701
900	12.6149	12.6056	12.5812	12.5494

$\frac{v(m)}{X(m)}$	0	4	8	12
1000	12.5940	12.5848	12.5604	12.5286
1500	12.4903	12.4812	12.4570	12.4255
2000	12.3875	12.3784	12.3544	12.3232

表 4.5-17 利周服务区污水 COD 非正常排放对利周河的预测结果（不利条件下） 单位：mg/L

$\frac{v(m)}{X(m)}$	0	4	8	12
5	17.3502	12.6579	12.6500	12.6500
10	15.9732	12.7859	12.6500	12.6500
20	14.9995	13.1251	12.6539	12.6500
50	14.1352	13.4336	12.7651	12.6547
100	13.6993	13.4122	12.9421	12.7091
200	13.3908	13.2813	13.0408	12.8258
300	13.2538	13.1928	13.0443	12.8814
330	13.1721	13.1320	13.0292	12.9043
500	13.1120	13.0839	13.0093	12.9125
600	12.9825	12.9547	12.8809	12.7850
700	12.9611	12.9333	12.8596	12.7639
800	12.9397	12.9119	12.8384	12.7428
900	12.9183	12.8906	12.8172	12.7218
1000	12.8970	12.8693	12.7960	12.7008
1500	12.7908	12.7633	12.6907	12.5962
2000	12.6855	12.6583	12.5862	12.4925

表 4.5-18 利周服务区污水 NH3-N 正常排放对利周河的预测结果（不利条件下） 单位：mg/L

$\frac{v(m)}{X(m)}$	0	4	8	12
5	0.3120	0.0774	0.0770	0.0770
10	0.2432	0.0838	0.0770	0.0770
20	0.1945	0.1008	0.0772	0.0770
50	0.1513	0.1162	0.0828	0.0772
100	0.1295	0.1151	0.0916	0.0800
200	0.1141	0.1086	0.0966	0.0858
300	0.1073	0.1042	0.0968	0.0886
330	0.1032	0.1012	0.0960	0.0898
500	0.1002	0.0988	0.0950	0.0902
600	0.0997	0.0983	0.0946	0.0897
700	0.0967	0.0959	0.0935	0.0901

$\frac{v(m)}{X(m)}$	0	4	8	12
800	0.0955	0.0947	0.0927	0.0899
900	0.0944	0.0938	0.0921	0.0896
1000	0.0935	0.0930	0.0915	0.0894
1500	0.0904	0.0901	0.0893	0.0881
2000	0.0886	0.0884	0.0878	0.0870

表 4.5-19 利周服务区污水 NH<sub>3</sub>-N 非正常排放对利周河的预测结果（不利条件下） 单位：mg/L

$\frac{v(m)}{X(m)}$	0	4	8	12
5	0.6410	0.0779	0.0770	0.0770
10	0.4758	0.0933	0.0770	0.0770
20	0.3590	0.1340	0.0775	0.0770
50	0.2553	0.1711	0.0908	0.0776
100	0.2030	0.1685	0.1121	0.0841
200	0.1660	0.1529	0.1240	0.0981
300	0.1496	0.1423	0.1244	0.1048
330	0.1399	0.1350	0.1227	0.1076
500	0.1327	0.1293	0.1203	0.1086
600	0.1392	0.1344	0.1221	0.1071
700	0.1390	0.1342	0.1219	0.1070
800	0.1389	0.1341	0.1218	0.1069
900	0.1388	0.1340	0.1217	0.1068
1000	0.1387	0.1339	0.1216	0.1067
1500	0.1381	0.1334	0.1211	0.1063
2000	0.1376	0.1328	0.1206	0.1059

## 11、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%）。项目受纳水体燕洞河、利周河为 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 4.5-20 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 <sub>3</sub> -N	COD	NH <sub>3</sub> -N	COD	NH <sub>3</sub> -N	COD	NH <sub>3</sub> -N
燕洞河	III	排放口 下游 2km	2	0.1	18	0.9	12.981	0.1150	满足	满足
利周河	III	排放口 下游 2km	2	0.1	18	0.9	12.388	0.0886	满足	满足

由上表可见，主要污染物 COD、NH<sub>3</sub>-N 在燕洞河和利周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》（HJ/T2.3-2018）对安全余量的要求。

#### 4.5.2.4 对水文要素影响分析

项目在跨域江洲河、蒙沙河、朝里河、利周河等地表水体设置有水中墩，这些河流规模均较小，河流宽度较小，若桥位横跨时基本可实现一跨而过，但路线是沿着这些河流河谷一带布线，河流有多处绕行，从而导则部分桥墩无法避开河道范围。项目完工后，水中的桥墩会在迎水方向上对水流造成一定的阻隔效应，进而可能会对河流的水文情势造成一定的影响。考虑到河流规模较小，若设置水中墩阻水比较大，项目行洪专题难以通过审批，因此评价建议项目按照行洪相关规范，尽量优化跨径，实在无法避开河道的河段，按行洪要求对河道进行改道处理，采取这些措施后，本工程建设对跨越水体水文情势影响不大。

#### 4.5.2.5 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。

#### 4.5.2.6 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。

### 4.5.3 对饮用水水源的影响分析

#### 4.5.3.1 对巴马县那社乡同坤水源地饮用水源保护区的影响分析

##### 1、项目穿越巴马县那社乡同坤水源地保护区制约因素解决情况

项目桩号 K26+400~K28+600 约 2.2km 穿越巴马县那社乡同坤水源地二级保护区，该路段除同坤大桥和小略隧道外，其余均为路基段。河池市人民政府同意项目穿越那社乡同坤水源地二级保护区范围。

##### 2、位置关系

穿越形式为隧道、路基穿越，穿越路段的建设内容如下：

表 4.5-21 穿越巴马县那社乡同坤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
巴马县那社乡同坤水源地	K26+400~K26+620	220	路基	是	最近距离约 200m
	K26+620~K26+830	210	同坤 1 号大桥		
	K26+830~K26+850	20	路基		
	K26+850~K27+060	210	同坤 2 号大桥		
	K27+060~K27+710	650	路基		
	K27+710~K28+193	483	小略隧道		
	K28+193~K28+600	407	路基		

根据水源地所在地形，项目 K28+000 附近分布有一条东西走向分水岭，分水岭以北



大气降水向北面流出保护区范围，分水岭以南大气降水向南流入保护区范围，因此，本工程 K26+400~K28+000 路段施工期受雨季冲刷时，雨污水将流入保护区范围，若不经处置可能对水源地水质产生不利影响。

## 2、施工影响分析

### （1）隧道施工影响分析

本项目小略隧道在保护区范围内。隧道采用新奥法施工，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；根据区域地形判断，小略隧道入口位于分水岭南侧，根据工程可行性研究报告中的路线工程地质纵断面图，小略隧道穿越的山体地层岩性主要为三迭系中统板纳组中段砂岩，局部间夹页岩，局部为三迭系下统逻楼组泥质灰岩夹页岩，因此隧道涌水易对开挖面进行冲刷，产生较高 SS 浓度的涌水。

湿式凿岩岩浆及隧道涌水的污染物成分简单，主要为 SS，经沉淀处理后即可去除泥浆等杂质。含高浓度悬浮物，未经处理直接排放，污水随沟渠流经保护区水体，可能对取水口水质产生影响。

评价要求禁止在饮用水源保护区内设置施工营地、施工生产生活区、弃渣场、临时堆土场和施工建材堆放点等。本次评价要求施工前在隧道入口设置沉淀池处理泥浆废水及隧道涌水，并采取超前探水和防堵水措施，泥浆废水经沉淀池处理，上清液回用，涌水经隧道口沉淀池后尽量回用，沉淀池弃渣及时清运至弃渣场，避免对巴马县那社乡同坤水源地水质产生影响。

### （2）桥梁施工影响分析

本项目穿越巴马县那社乡同坤水源地路段含同坤大桥，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。

### （3）路基挖填方施工影响分析

根据区域地形情况，项目路线 K26+400~K28+000 路段位于分水岭南侧，其大气降水将向南流入保护区内，该路段中 K26+400~K26+620、K26+830~K26+850 和

K27+060~K27+700 为路基段，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那社河，对那社河水质造成影响。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，避免影响那社乡村民用水。

### 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。

项目路线 K26+400~K28+600 穿越那社乡同坤水源地，出于环境风险考虑，本评价对 K26+400~K28+600 路段采取路/桥面径流收集系统（详见§5.1.6.1），则项目穿越那社乡同坤水源地路段的路面径流经本评价设置的路桥面排水沟收集后，随着路面坡度情况自流；根据项目路线纵断面图，项目穿越水源地路段的路面排水由桩号 K27+150 向两侧自流（K26+400、K28+600）。可见，根据路面设计纵断面结合本评价的风险防范措施，项目穿越水源地路面径流经收集后可流出自然保护区外。

#### （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，且已设置环境风险防范设施，发生环境事件后由运营单位启动应急预案，妥善处理后，环境事件对水源地水环境的影响不大。

#### 4.5.3.2 对沿线村庄分散式饮用水的影响分析

经实地调查走访及询问相关部门，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

山泉或水柜水。如巴马、凤山和田林境内远离集镇的大多数村民，多接引附近山泉作为饮用水源；而凌云县境内由于岩溶发育，该区域山泉难以汇集形成常流水，此区域村民多数建设有集雨水柜或储水池，雨季将附近山泉接引入集中水柜或储水池中，再通过输水管引到各家水柜储存。

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村庄，项目建设对其影响不大；对于饮用水柜水的，项目用地涉及占用其水柜的将纳入项目征拆对象进行补偿；由于沿线部分水柜水水源来自附近山体雨季流出山泉的，隧道工程施工可能造成其水量减少。根据表 3.3-2~3.3-3，百扛、平布、岑子坡、弄林等饮用山泉或以山泉补充水柜的村庄位于桥梁或路基侧，其水源位于占地红线外，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；坡楼水源为祥福水库内山泉，路线经过该区域为桥梁形式且位于水库下游，对该水源影响不大；黄豆平、放牛坡饮用水柜水，其水源主要为雨水，项目施工对其影响不大；对饮用对项目周边以单户或几户为单位接引山泉水的分散式水源或者水柜水的，工程用地若占用，全部计入本工程的拆迁补偿费中。

根据表 3.3-3，那任、坡甫、下弄门、半坡、新垌子、中垌、弄汪屯、麦子坡、台上、板梗屯、大寨、下弄潭、弄连、弄连坳、弄养、弄干、弄王等村屯饮用山泉水或以山泉补充的水柜水，其水源位于项目拟建甲篆镇隧道、小寅村隧道、张家坪隧道、弄西隧道、大托隧道、弄王隧道旁，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：甲篆镇隧道、小寅村隧道、张家坪隧道、弄西隧道、大托隧道、弄王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。

## 4.6 声环境影响预测与评价

### 4.6.1 施工期声环境影响预测评价

#### 4.6.1.1 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 4.6-1。

表 4.6-1 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施工便道、搅拌站、桥梁和立交之间。

#### 4.6.1.2 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）；

$\Delta L$ ——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 4.4-2。

表 4.6-2 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	10m	30m	50m	80m	100m	150m	200m	250m	300m
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
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。

#### 4.6.1.3 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 4.6-3。

表 4.6-3 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)。

#### 4.6.1.4 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 4.6-3 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，声保护目标预测结果见表。

表 4.6-4 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	现状值	施工噪声预测值	评价标准值	超标情况	超标统计	
					dB(A)	dB(A)	dB(A)			dB(A)	户数/户
1	那廖屯	路基	左侧	268	34.3	45.3	45.6	55	达标	0	0
2	下达屯(朗朝屯搬迁)	高架桥	右侧	174	29.8	45.3	45.4	55	达标	0	0
3	六仁屯	高架桥、路基	左侧	20	60.6	46.3	60.8	55	5.8	63	260

序号	名称	线路形式	方位	边界线 距离(m)	施工噪声贡献	现状	施工噪声预测	评价标准值	超标情况 dB(A)	超标统计	
					值 dB(A)	值 dB(A)	值 dB(A)			户数/户	人数/人
4	坡福屯	高架桥	右侧	245	26.7	44.7	44.8	55	达标	0	0
5	票竹屯	路基+高架桥	右侧	144	37.3	44.7	45.4	55	达标	0	0
6	票了屯	路基+高架桥	左侧	16	63.2	55.2	63.8	55	8.8	19	81
7	那坐屯	高架桥	右侧	318	24.5	44.7	44.7	55	达标	0	0
8	那任屯	路基	右侧	28	56.5	44.7	56.8	55	1.8	11	36
9	坡甫屯	路基+高架桥	左侧	35	53.9	44.7	54.4	55	达标	0	0
10	那么屯	路基	两侧	28	56.5	44.7	56.8	55	1.8	24	117
11	坡桑屯	路基	右侧	216	33.2	44.7	45.0	55	达标	0	0
12	同坤	路基	左侧	120	39.3	44.7	45.8	55	达标	0	0
13	竹林屯	路基	右侧	25	57.9	47.6	58.3	55	3.3	10	30
14	坡墙屯	桥梁	右侧	98	35.9	47.6	47.9	55	达标	0	0
15	江州乡(主线侧)	高架桥+路基	右侧	150	36.9	51.6	51.7	60	达标	0	0
16	顶头屯	高架桥	右侧	9	63.7	47.6	63.8	55	8.8	31	159
17	那雄散户	高架桥	左侧	5	69.5	51.6	69.6	55	14.6	7	25
18	那雄屯	高架桥+路基	左侧	100	41.4	51.6	52.0	55	达标	0	0
19	相圩屯	高架桥	左侧	103	35.4	51.6	51.7	55	达标	0	0
20	相圩小学	高架桥	左侧	178	29.6	48.3	48.4	60	达标	0	0
21	坡旺屯	高架桥	右侧	24	52.7	48.6	54.1	55	达标	0	0
22	大言	路基	右侧	50	49.7	48.6	52.2	55	达标	0	0
23	江坪屯(小言)	高架桥	右侧	11	61.6	48.6	61.8	55	6.8	58	362
24	叫顶山屯	路基	右侧	190	34.5	46.3	46.6	55	达标	0	0
25	李家湾(云脚屯)	隧道+路基	左侧	50	49.7	48.6	52.2	55	达标	0	0
26	下寨屯	路基	右侧	91	42.5	46.3	47.8	55	达标	0	0
27	郁家坪屯	路基	右侧	33	54.6	46.3	55.2	55	0.2	6	32
28	下大洞屯	路基	左侧	88	42.9	46.3	47.9	55	达标	0	0
29	岑子坡屯	路基	左侧	18	61.8	46.3	62.0	55	7.0	30	99
30	弄林屯	路基	左侧	152	36.7	46.3	46.8	55	达标	0	0
31	新房子屯	路基	左侧	244	32.0	46.3	46.5	55	达标	0	0
32	戈耐坡屯	路基	右侧	146	37.2	44.2	45.0	55	达标	0	0
33	田湾屯	路基+桥梁	左侧	4	77.3	44.2	77.3	55	22.3	7	24
34	敏村屯	高架桥	左侧	80	38.3	44.2	45.2	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	现状	施工噪声预测	评价标准值	超标情况 dB(A)	超标统计	
					值 dB(A)	值 dB(A)	值 dB(A)			户数/户	人数/人
35	塘子坪屯	高架桥	左侧	52	43.5	44.2	46.9	55	达标	0	0
36	广子堡屯	路基	左侧	57	48.1	44.2	49.6	55	达标	0	0
37	白马屯	高架桥	右侧	104	35.3	44.2	44.7	55	达标	0	0
38	白马幼儿园	高架桥	右侧	68	40.3	60.2	60.2	60	0.2	0	20
39	白马小学	高架桥	右侧	124	33.3	54.1	54.1	60	达标	0	0
40	半站屯	高架桥	右侧	59	42.0	50.2	50.8	55	达标	0	0
41	大坨屯	路基	右侧	15	63.9	50.2	64.1	55	9.1	6	28
42	大寨屯	路基	左侧	7	72.0	44.2	72.0	55	17.0	7	32
43	弄洞屯	高架桥	左侧	122	33.5	45.3	45.6	55	达标	0	0
44	弄秧屯	路基	左侧	5	75.2	45.3	75.2	55	20.2	16	60
45	那景屯	路基	左侧	198	34.1	44.0	44.4	55	达标	0	0
46	那凤屯	高架桥	右侧	6	67.8	45.0	67.8	55	12.8	68	260
47	那务屯	高架桥	左侧	87	37.3	46.5	47.0	55	达标	0	0
48	囊仓新寨	高架桥	左侧	17	56.8	46.5	57.2	55	2.2	33	157
49	那合屯	高架桥	右侧	154	31.0	46.5	46.6	55	达标	0	0
50	那乐屯	高架桥	左侧	88	37.2	46.5	47.0	55	达标	0	0
51	巴兰二组 (东米)	高架桥	右侧	29	50.4	57.2	58.0	55	3.0	27	134
52	巴兰一组	高架桥+ 连接线	右侧	2	83.0	57.2	83.0	55	28.0	14	60
53	巴俄屯(兰 台村)	桥梁	右侧	1	87.2	57.2	87.2	55	32.2	34	183
54	那浪屯	桥梁	右侧	12	66.4	50.2	66.5	55	11.5	17	67
55	巴兵屯	路基	右侧	206	33.7	51.9	52.0	55	达标	0	0
56	包山屯	高架桥	右侧	70	39.9	51.9	52.2	55	达标	0	0
57	老山林场	路基	右侧	11	67.3	51.9	67.4	55	12.4	15	76
58	伟龙屯	路基	左侧	51	49.5	51.9	53.9	55	达标	0	0
59	平布屯	高架桥	右侧	55	42.9	54.4	54.7	55	达标	0	0
60	坛福屯	高架桥	右侧	280	25.5	51.9	51.9	55	达标	0	0
61	平令屯	高架桥	右侧	129	32.9	51.9	52.0	55	达标	0	0
62	和平村	高架桥	右侧	17	56.8	46.5	57.2	55	2.2	175	866
63	岩沙屯	路基+互 通	右侧	170	35.6	51.9	52.0	55	达标	0	0
64	果场屯	路基	左侧	168	35.7	44.7	45.2	55	达标	0	0
65	巴定屯	匝道路 基+匝道 桥	右侧	21	60.0	53.7	60.9	55	5.9	120	568



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
66	巴定小学	匝道桥	右侧	5	69.5	51.6	69.6	60	9.6	0	85
67	巴功屯	匝道桥	左侧	30	50.0	53.7	55.2	55	0.2	70	360
68	江州乡(连 接线侧)	路基	右侧	5	75.2	45.3	75.2	60	15.2	230	970
69	中蒙屯	匝道	左侧	6	73.5	46.5	73.5	55	18.5	59	204
70	新市社区	匝道	右侧	140	37.6	61.9	61.9	55	6.9	216	864
71	坡地屯	高架桥+ 匝道桥	右	5	69.5	51.6	69.6	55	14.6	18	68
72	江州中心 小学	高架桥+ 路基	右侧	140	37.6	61.9	61.9	55	6.9	0	954
73	拉沙屯	高架桥+ 路基	右	55	48.6	44.2	49.9	55	达标	0	0
74	偏岩板	高架桥+ 路基	左	47	50.5	44.2	51.4	55	达标	0	0
75	百扛屯	高架桥+ 匝道	右侧	7	72.0	44.2	72.0	55	17.0	21	80
76	上蒙屯	匝道桥	左侧	17	56.8	46.5	57.2	55	2.2	43	142
77	那瓜屯	高架桥+ 匝道	右侧	23	58.9	46.5	59.2	55	4.2	19	92
78	百六屯	高架桥+ 连接线	右侧	12	66.4	50.2	66.5	55	11.5	14	73
合计										1488	7628

根据预测结果，共有 37 处声保护目标超标，含 3 处小学、1 处幼儿园，其他均为村庄。合计超标户数 1488 户、7628 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。

#### 4.6.1.5 隧道施工爆破影响分析

##### (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].铁道劳动安全卫士与环保，1998，25（3）：1551-153）计算：

$$R = (K/V)^{1/a} Q^{1/3}$$

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 4.6-5 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 4.6-6。

表 4.6-6 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)		
		$f \leq 10\text{Hz}$	$10\text{Hz} < f \leq 50\text{Hz}$	$f > 50\text{Hz}$
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 4.4-6 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:

$$V = K \left( \frac{Q^m}{R} \right)^a$$

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 4.4-5；

$\alpha$ —与岩石性质有关的衰减指数，取值见表 4.6-5。

根据调查情况，隧道半径 500m 范围内的敏感目标共 20 处（那任、坡甫、坡旺、大言、李家湾、下寨、郁家坪、大垌、弄林、敏村、戈耐坡、白马、白马村、冷家垌、品村、弄秧、那景、那浪、包山屯、平布村），项目隧道爆破对周边敏感点的振动强度预测见下表。

表 4.6-7 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
那任	210	砖混	0.60	2	否
坡甫	100	砖混	1.84	2	否
坡旺	420	砖混	0.21	2	否
大言	135	砖混	1.17	2	否
李家湾	60	砖混	3.95	2	是
下寨	200	砖混	0.65	2	否
郁家坪	68	砖混	3.28	2	是
大垌	185	砖混	0.73	2	否
岑子坡	35	砖混	8.87	2	是
敏村	205	砖混	0.63	2	否
戈耐坡	210	砖混	0.60	2	否
白马	120	砖混	1.40	2	否
白马村	110	砖混	1.59	2	否
冷家垌	85	砖混	2.34	2	是
品村	340	砖混	0.29	2	否
弄秧	95	砖混	1.98	2	否
那景	250	砖混	0.46	2	否
那浪	35	砖混	8.87	2	是
包山屯	157	砖混	0.93	2	否
平布村	88	砖混	2.23	2	是

由上表可知，按照 150kg 的炸药量，李家湾、郁家坪、岑子坡、冷家垌、那浪、平布村（与隧道口距离为 35~88m）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。爆破振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振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。

## 4.6.2 营运期声环境影响预测与评价

### 4.6.2.1 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。

### 4.6.2.2 预测模式

(1) 第*i*类车等效声级的预测模式

$$L_{eq}(h)_i = \left( \overline{L_{OE}}_i \right) + 10 \lg \left( \frac{N_i}{T} \right) + \Delta L_{\text{距离}} + 10 \lg \left( \frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi} \right) + \Delta L_{\text{其他}}$$

式中： $L_{eq}(h)_i$ ——第*i*类车的小时等效声级，dB(A)；

$\left( \overline{L_{OE}} \right)_i$ ——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；

$\psi_1$ 、 $\psi_2$ ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度；

$\Delta L$ ——由其他因素引起的修正量，dB(A)，可按下式计算：

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

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

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

式中： $\Delta L_1$ ——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)；

$\Delta L_2$ ——声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)；

$\Delta L_3$ ——由反射等引起的修正量，dB(A)。

### (2) 总车流等效声级

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

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

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

### (3) 环境噪声等级计算

$$L_{\text{eq}} = 10 \lg \left( 10^{0.1 L_{\text{eqg}}} + 10^{0.1 L_{\text{eqb}}} \right)$$

式中： $L_{\text{eq}}$ ——预测点的噪声预测值，dB；

$L_{\text{eqg}}$ ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

$L_{\text{eqb}}$ ——预测点的背景噪声值，dB。

#### 4.6.2.3 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，该型车预测车速按比例降低；

$u_i$ ——该车型的当量车数；

$\eta_i$ ——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4.4-8所示。

表 4.6-8 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：

小型车：  $L_{OS} = 12.6 + 34.73 \lg V_S$

中型车：  $L_{OM} = 8.8 + 40.48 \lg V_M$

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  $\Delta L_1$

①纵坡修正量  $\Delta L_{\text{坡度}}$

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

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：  $\beta$ ——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 4.4-9 取值。

表 4.6-9 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  $\Delta L_2$

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4.4-10。

r——预测点距声源的距离；

$r_0$ ——参考位置距声源的距离。

表 4.6-10 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。

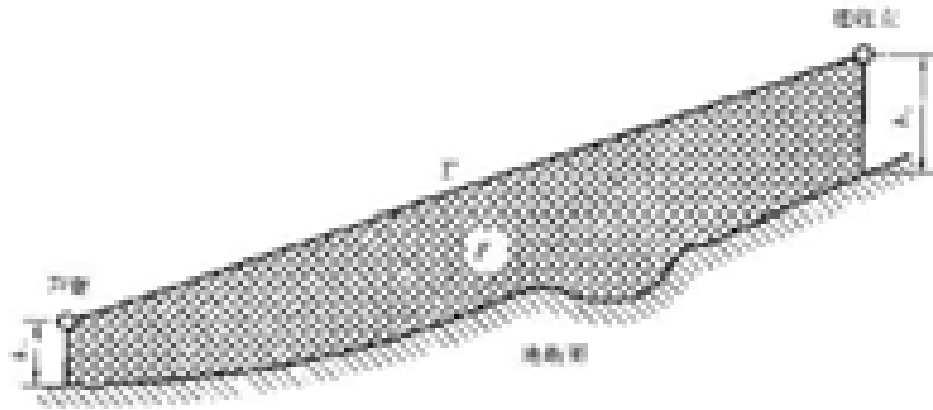
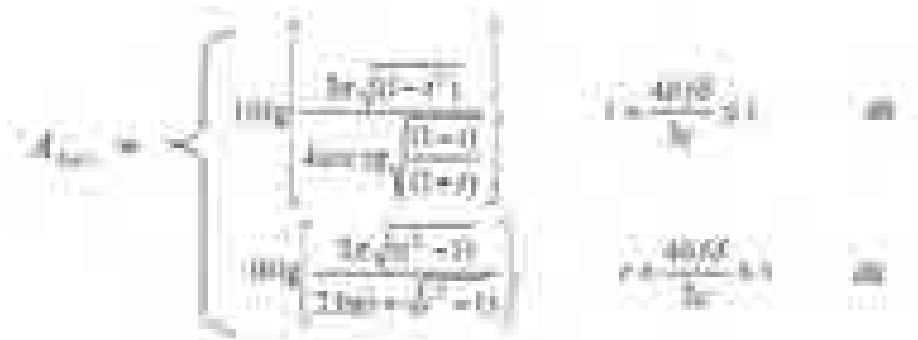


图 4.6-1 估计平均高度  $h_m$  的方法

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：



式中： $f$ ——声波频率，Hz；

$\delta$ ——声程差，m； $\delta=SO+OP-SP$ 为声程差， $N=2\delta/\lambda$ 为菲涅尔数，其中 $\lambda$ 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 ( $A'_{bar}$ ) 可按下式近似计算：



式中： $\beta$ ——受声点与声屏障两端连接线的夹角，( $^\circ$ )；



$\theta$ ——受声点与线声源两端连接线的夹角，（°）；

$A_{\text{bar}}$ ——无限长声屏障的衰减量，dB。

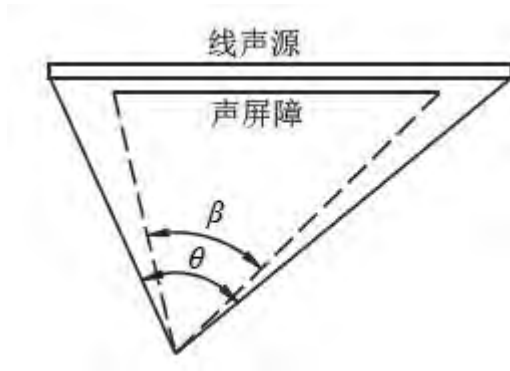


图 4.6-2 受声点与线声源两端连接线的夹角（遮蔽角）

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 $\delta$ ：

$$\delta = [(d_{ss} + d_{sr} + e)^2 + a^2]^{1/2} - d$$

式中： $\delta$ ——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。

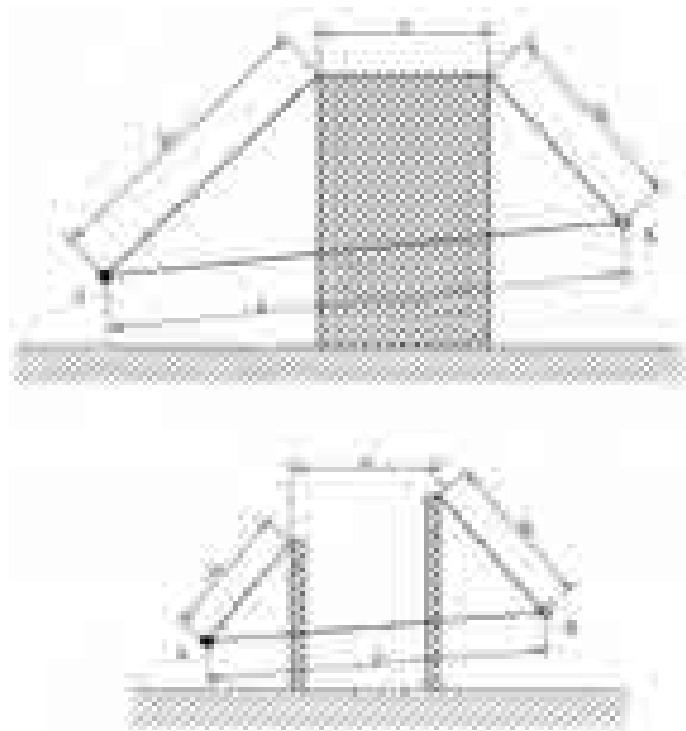


图 4.6-3 利用建筑物、土堤作为厚屏障

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。

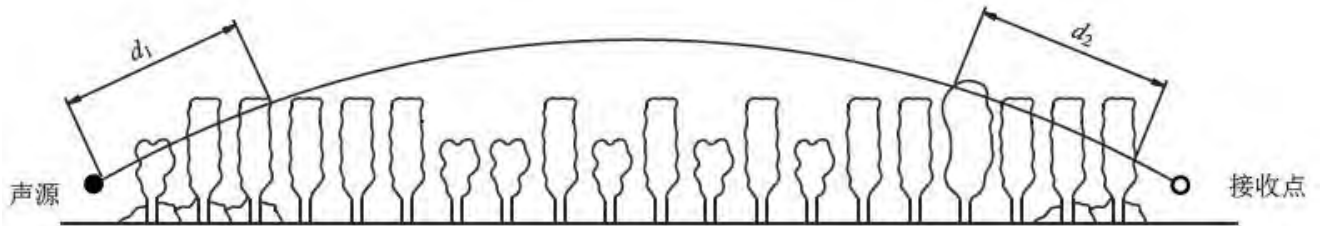


图 4.6-4 通过树和灌木时噪声衰减示意图

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 $df=d_1+d_2$ ，为了计算 $d_1$ 和 $d_2$ ，可假设弯曲路径的半径为5km。

表4.4-12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 4.6-11 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 ( $A_{hous}$ )

建筑群衰减 $A_{hous}$ 不超过10dB时，近似等效连续A声级按式 $A_{hous} = A_{hous,1} - A_{hous,2}$ 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 $A_{hous,1}$ 按 $A_{hous,1} = 0.1Bd_b$ 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。

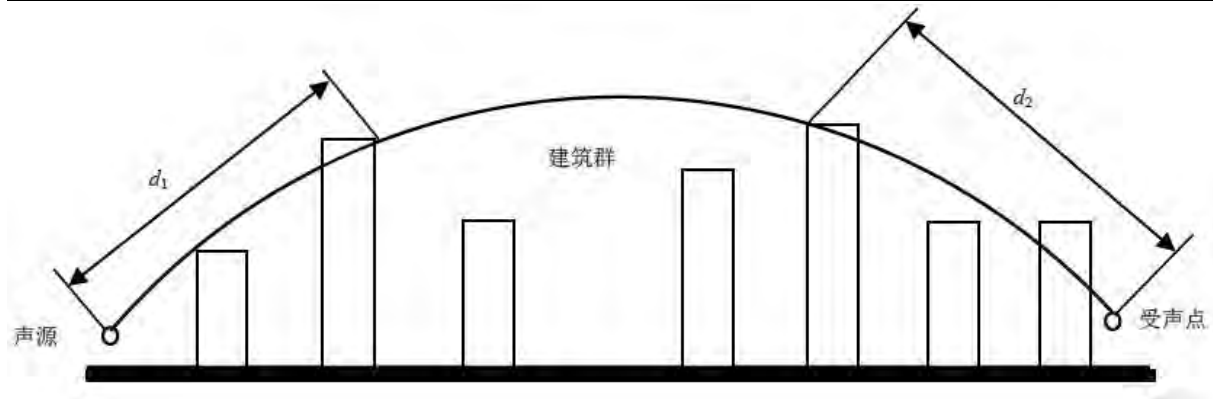


图 4.6-5 建筑群中声传播路径

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%。

#### 4.6.2.4 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连接线的交通噪声贡献值随距离衰减情况，预测结果见表 4.6-12~4.6-13。

表 4.6-12 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)	巴马西枢纽~江洲互通 (K0+000~K32+440)						江洲互通~泗城枢纽 (K32+400~K78+600)						泗城枢纽~乐里枢纽 (K78+600~K112+799)					
	2026 年		2032 年		2040 年		2026 年		2032 年		2040 年		2026 年		2032 年		2040 年	
	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
20	67.8	62.7	69.2	66.1	70.4	67.4	67.8	62.7	69.2	66.1	70.5	67.4	67.0	61.9	68.4	63.3	69.7	66.6
30	64.5	58.4	65.9	62.8	67.1	64.0	64.5	58.4	65.9	62.8	67.1	64.1	63.7	57.6	65.1	59.0	66.3	63.2
40	62.5	55.9	63.9	60.8	65.2	62.1	62.6	55.9	64.0	60.8	65.2	62.1	61.8	55.1	63.1	56.4	64.4	61.3
50	61.2	54.0	62.6	59.5	63.8	60.8	61.2	54.0	62.6	59.5	63.9	60.8	60.4	53.2	61.8	54.6	63.0	60.0
60	60.1	52.5	61.5	58.4	62.8	59.7	60.1	52.6	61.5	58.4	62.8	59.7	59.3	51.8	60.7	53.1	62.0	58.9
70	59.3	51.3	60.7	57.6	61.9	58.8	59.3	51.4	60.7	57.6	61.9	58.9	58.5	50.5	59.9	51.9	61.1	58.0
80	58.5	50.3	59.9	56.8	61.1	58.1	58.5	50.3	59.9	56.8	61.2	58.1	57.7	49.5	59.1	50.9	60.4	57.3
90	57.8	49.4	59.2	56.1	60.5	57.4	57.9	49.4	59.3	56.1	60.5	57.4	57.1	48.6	58.4	50.0	59.7	56.6
100	57.2	48.5	58.7	55.5	59.9	56.8	57.3	48.6	58.7	55.5	59.9	56.8	56.5	47.8	57.9	49.1	59.1	56.0
110	56.7	47.8	58.1	55.0	59.3	56.3	56.7	47.8	58.1	55.0	59.4	56.3	55.9	47.0	57.3	48.4	58.6	55.5
120	56.2	47.1	57.6	54.5	58.8	55.8	56.2	47.1	57.6	54.5	58.9	55.8	55.4	46.3	56.8	47.7	58.1	55.0
130	55.7	46.5	57.1	54.0	58.4	55.3	55.8	46.5	57.2	54.0	58.4	55.3	55.0	45.7	56.3	47.1	57.6	54.5
140	55.3	45.9	56.7	53.6	57.9	54.9	55.3	45.9	56.7	53.6	58.0	54.9	54.5	45.1	55.9	46.5	57.2	54.1
150	54.9	45.3	56.3	53.2	57.5	54.5	54.9	45.4	56.3	53.2	57.6	54.5	54.1	44.5	55.5	45.9	56.8	53.7
160	54.5	44.8	55.9	52.8	57.1	54.1	54.5	44.8	55.9	52.8	57.2	54.1	53.7	44.0	55.1	45.4	56.4	53.3
170	54.1	44.3	55.6	52.4	56.8	53.7	54.2	44.3	55.6	52.4	56.8	53.7	53.4	43.5	54.8	44.9	56.0	52.9
180	53.8	43.8	55.2	52.1	56.4	53.4	53.8	43.9	55.2	52.1	56.5	53.4	53.0	43.0	54.4	44.4	55.6	52.6
190	53.5	43.4	54.9	51.8	56.1	53.1	53.5	43.4	54.9	51.8	56.1	53.1	52.7	42.6	54.1	44.0	55.3	52.2
200	53.1	42.9	54.5	51.4	55.8	52.7	53.1	43.0	54.5	51.4	55.8	52.7	52.3	42.1	53.7	43.5	55.0	51.9
210	52.8	42.5	54.2	51.1	55.5	52.4	52.8	42.5	54.2	51.1	55.5	52.4	52.0	41.7	53.4	43.1	54.7	51.6

与路中 线距离 (m)	巴马西枢纽~江洲互通 (K0+000~K32+440)						江洲互通~泗城枢纽 (K32+400~K78+600)						泗城枢纽~乐里枢纽 (K78+600~K112+799)					
	2026年		2032年		2040年		2026年		2032年		2040年		2026年		2032年		2040年	
	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
220	52.5	42.1	53.9	50.8	55.2	52.1	52.5	42.1	53.9	50.8	55.2	52.1	51.7	41.3	53.1	42.7	54.4	51.3
230	52.2	41.7	53.6	50.5	54.9	51.8	52.2	41.8	53.6	50.5	54.9	51.8	51.4	40.9	52.8	42.3	54.1	51.0
240	52.0	41.3	53.4	50.2	54.6	51.5	52.0	41.4	53.4	50.3	54.6	51.5	51.2	40.6	52.6	41.9	53.8	50.7
250	51.7	41.0	53.1	50.0	54.3	51.3	51.7	41.0	53.1	50.0	54.3	51.3	50.9	40.2	52.3	41.6	53.5	50.4
260	51.4	40.6	52.8	49.7	54.0	51.0	51.4	40.7	52.8	49.7	54.1	51.0	50.6	39.8	52.0	41.2	53.3	50.2
270	51.2	40.3	52.6	49.4	53.8	50.7	51.2	40.3	52.6	49.5	53.8	50.7	50.4	39.5	51.8	40.9	53.0	49.9
280	50.9	40.0	52.3	49.2	53.5	50.5	50.9	40.0	52.3	49.2	53.6	50.5	50.1	39.2	51.5	40.6	52.7	49.7
290	50.7	39.6	52.1	48.9	53.3	50.2	50.7	39.7	52.1	49.0	53.3	50.2	49.9	38.8	51.3	40.2	52.5	49.4
300	50.4	39.3	51.8	48.7	53.0	50.0	50.4	39.4	51.8	48.7	53.1	50.0	49.6	38.5	51.0	39.9	52.3	49.2

表 4.6-13 项目连接线交通噪声贡献值距离衰减预测表

距路中 心线距 离(m)	巴马西连接线						甲篆连接线						江洲连接线						东和互通 A 匝道						田林东连接线					
	2026 年		2032 年		2040 年		2026 年		2032 年		2040 年		2026 年		2032 年		2040 年		2026 年		2032 年		2040 年		2026 年		2032 年		2040 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
10	-	-	-	-	-	-	52.9	37.5	40.3	39.6	39.8	39.8	52.3	36.8	39.9	39.2	39.2	39.2	51.9	36.6	39.5	38.8	39.0	38.8	55.1	39.3	42.1	41.4	41.6	41.6
20	55.5	52.5	56.7	53.6	60.0	54.9	46.2	43.2	47.3	44.2	48.4	45.2	45.6	42.3	46.8	43.5	48.1	45.1	45.1	42.1	46.3	43.2	47.3	44.3	48.4	45.2	49.4	46.4	50.6	47.6
30	51.3	48.3	52.5	49.4	56.7	50.7	42.1	39.1	43.2	40.2	44.4	41.1	41.5	38.2	42.7	39.5	44.1	41.0	41.1	38.0	42.2	39.1	43.3	40.2	44.3	41.1	45.4	42.3	46.6	43.6
40	48.8	45.7	50.0	46.9	54.8	48.1	39.6	36.6	40.7	37.7	41.9	38.6	39.0	35.7	40.2	37.0	41.6	38.5	38.6	35.5	39.7	36.6	40.8	37.7	41.8	38.6	42.9	39.8	44.1	41.1
50	47.0	43.9	48.2	45.0	53.5	46.3	37.8	34.8	38.9	35.8	40.0	36.8	37.2	33.9	38.4	35.1	39.7	36.7	36.7	33.6	37.9	34.8	38.9	35.9	40.0	36.8	41.0	38.0	42.2	39.2
60	45.5	42.4	46.7	43.6	52.4	44.8	36.4	33.4	37.4	34.4	38.6	35.4	35.7	32.4	36.9	33.7	38.3	35.2	35.3	32.2	36.4	33.4	37.5	34.5	38.6	35.4	39.6	36.5	40.8	37.8
70	44.3	41.2	45.5	42.4	51.5	43.6	35.1	32.1	36.2	33.2	37.4	34.1	34.5	31.2	35.7	32.5	37.1	34.0	34.1	31.0	35.2	32.1	36.3	33.3	37.4	34.1	38.4	35.3	39.6	36.6
80	43.3	40.2	44.4	41.3	50.8	42.6	34.1	31.1	35.2	32.1	36.3	33.1	33.5	30.2	34.7	31.4	36.1	33.0	33.1	30.0	34.2	31.1	35.2	32.2	36.3	33.1	37.3	34.3	38.5	35.6
90	42.3	39.3	43.5	40.4	50.1	41.6	33.2	30.2	34.3	31.2	35.4	32.2	32.5	29.3	33.8	30.5	35.1	32.1	32.1	29.0	33.3	30.2	34.3	31.3	35.4	32.2	36.4	33.4	37.6	34.6
100	41.5	38.4	42.7	39.6	49.5	40.8	32.4	29.4	33.5	30.4	34.6	31.4	31.7	28.4	33.0	29.7	34.3	31.3	31.3	28.2	32.5	29.4	33.5	30.5	34.6	31.4	35.6	32.5	36.8	33.8
110	40.8	37.7	42.0	38.8	49.0	40.1	31.6	28.6	32.7	29.7	33.9	30.6	31.0	27.7	32.2	28.9	33.6	30.5	30.6	27.5	31.7	28.6	32.7	29.7	33.8	30.6	34.8	31.8	36.0	33.1
120	40.1	37.0	41.3	38.1	48.5	39.4	30.9	27.9	32.0	29.0	33.2	29.9	30.3	27.0	31.5	28.3	32.9	29.8	29.9	26.8	31.0	27.9	32.1	29.0	33.1	29.9	34.2	31.1	35.4	32.4
130	39.4	36.4	40.6	37.5	48.0	38.8	30.3	27.3	31.4	28.3	32.5	29.3	29.6	26.4	30.9	27.6	32.2	29.2	29.2	26.1	30.4	27.3	31.4	28.4	32.5	29.3	33.5	30.5	34.7	31.7
140	38.8	35.8	40.0	36.9	47.6	38.2	29.7	26.7	30.8	27.7	31.9	28.7	29.1	25.8	30.3	27.0	31.6	28.6	28.6	25.6	29.8	26.7	30.8	27.8	31.9	28.7	32.9	29.9	34.1	31.1
150	38.3	35.2	39.5	36.4	47.2	37.6	29.1	26.1	30.2	27.2	31.4	28.1	28.5	25.2	29.7	26.5	31.1	28.0	28.1	25.0	29.2	26.1	30.3	27.3	31.4	28.1	32.4	29.3	33.6	30.6
160	37.8	34.7	38.9	35.8	46.8	37.1	28.6	25.6	29.7	26.7	30.9	27.6	28.0	24.7	29.2	25.9	30.6	27.5	27.6	24.5	28.7	25.6	29.7	26.7	30.8	27.6	31.8	28.8	33.0	30.1
170	37.3	34.2	38.4	35.3	46.4	36.6	28.1	25.1	29.2	26.2	30.4	27.1	27.5	24.2	28.7	25.4	30.1	27.0	27.1	24.0	28.2	25.1	29.2	26.2	30.3	27.1	31.3	28.3	32.5	29.6
180	36.8	33.7	38.0	34.9	46.1	36.1	27.6	24.6	28.7	25.7	29.9	26.6	27.0	23.7	28.2	25.0	29.6	26.5	26.6	23.5	27.7	24.6	28.8	25.8	29.9	26.6	30.9	27.8	32.1	29.1
190	41.0	37.9	42.2	39.0	49.1	40.3	27.2	24.2	28.3	25.2	29.4	26.2	26.5	23.3	27.8	24.5	29.1	26.1	26.1	23.0	27.3	24.2	28.3	25.3	29.4	26.2	30.4	27.4	31.6	28.6
200	35.9	32.8	37.1	34.0	45.4	35.2	26.8	23.8	27.8	24.8	29.0	25.8	26.1	22.8	27.3	24.1	28.7	25.6	25.7	22.6	26.8	23.8	27.9	24.9	29.0	25.8	30.0	26.9	31.2	28.2

## (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 4.6-14。

表 4.6-14 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
巴马西枢纽 ~江洲互通	2026 年	70	55	17/4	45/32	60	50	61/48	83/70
	2032 年	70	55	19/6	110/97	60	50	79/66	248/235
	2040 年	70	55	21/8	137/124	60	50	98/85	298/285
江洲互通~ 泗城枢纽	2026 年	70	55	17/4	45/32	60	50	61/48	83/70
	2032 年	70	55	19/6	110/97	60	50	79/66	248/235
	2040 年	70	55	21/8	137/124	60	50	98/85	299/286
泗城枢纽~ 乐里枢纽	2026 年	70	55	16/3	41/28	60	50	54/41	75/62
	2032 年	70	55	18/5	48/35	60	50	68/55	90/77
	2040 年	70	55	20/7	119/106	60	50	85/72	266/253
巴马西连接 线	2026 年	70	55	-/-	17/6	60	50	14/3	25/14
	2032 年	70	55	-/-	18/7	60	50	16/5	29/18
	2040 年	70	55	-/-	20/9	60	50	20/9	33/22
甲篆连接线	2026 年	70	55	-/-	6/1.5	60	50	-/-	10/5.5
	2032 年	70	55	-/-	7/2.5	60	50	5/0.5	12/7.5
	2040 年	70	55	-/-	7/2.5	60	50	6/1.5	13/8.5
江洲连接线	2026 年	70	55	-/-	-/-	60	50	-/-	9/4.5
	2032 年	70	55	-/-	6/1.5	60	50	5/0.5	11/6.5
	2040 年	70	55	-/-	7/2.5	60	50	6/1.5	13/8.5
东和互通 A 匝道	2026 年	70	55	-/-	-/-	60	50	-/-	9/4.5
	2032 年	70	55	-/-	6/1.5	60	50	-/-	10/5.5
	2040 年	70	55	-/-	7/2.5	60	50	5/0.5	12/7.5
田林东连接 线	2026 年	70	55	-/-	7/2.5	60	50	6/1.5	14/9.5
	2032 年	70	55	-/-	8/3.5	60	50	7/2.5	15/10.5
	2040 年	70	55	-/-	10/5.5	60	50	8/3.5	17/12.5

注：上表中“-”表示达标距离位于路基范围内。

根据预测结果可知，至运营远期拟建公路主线达标距离如下：

巴马西枢纽~江洲互通：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 137m；满足 2 类标准达标距离为距公路中心线两侧 298m。

江洲互通~泗城枢纽：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137m；满足2类标准达标距离为距公路中心线两侧299m。

泗城枢纽~乐里枢纽：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119m；满足2类标准达标距离为距公路中心线两侧266m。

巴马西连接线：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20m；满足2类标准达标距离为距公路中心线两侧33m。

甲篆连接线：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7m；满足2类标准达标距离为距公路中心线两侧13m。

江洲连接线：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7m；满足2类标准达标距离为距公路中心线两侧13m。

田林东连接线：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10m；满足2类标准达标距离为距公路中心线两侧17m。

### (3) 交通噪声预测结果等值线图

本项目营运远期主线典型路段、连接线典型路段距公路中心线预测的交通噪声贡献值等声线图详见图4.6-6~4.6-17。

图 4.6-6 巴马西枢纽~江洲互通（K0+000~K32+400）在典型路段等声线图

图 4.6-7 江洲互通~泗城枢纽（K32+4005~K78+600）在凌云县中部仓储区等声线图

图 4.6-8 江洲互通~泗城枢纽（K32+400~K78+600）在逻楼镇等声线图

图 4.6-9 泗城枢纽~乐里枢纽（K78+600~K112+799）在典型路段等声线图

图 4.6-10 巴马西连接线在巴马规划区等声线图

图 4.6-11 江州连接线在江州规划区等声线图



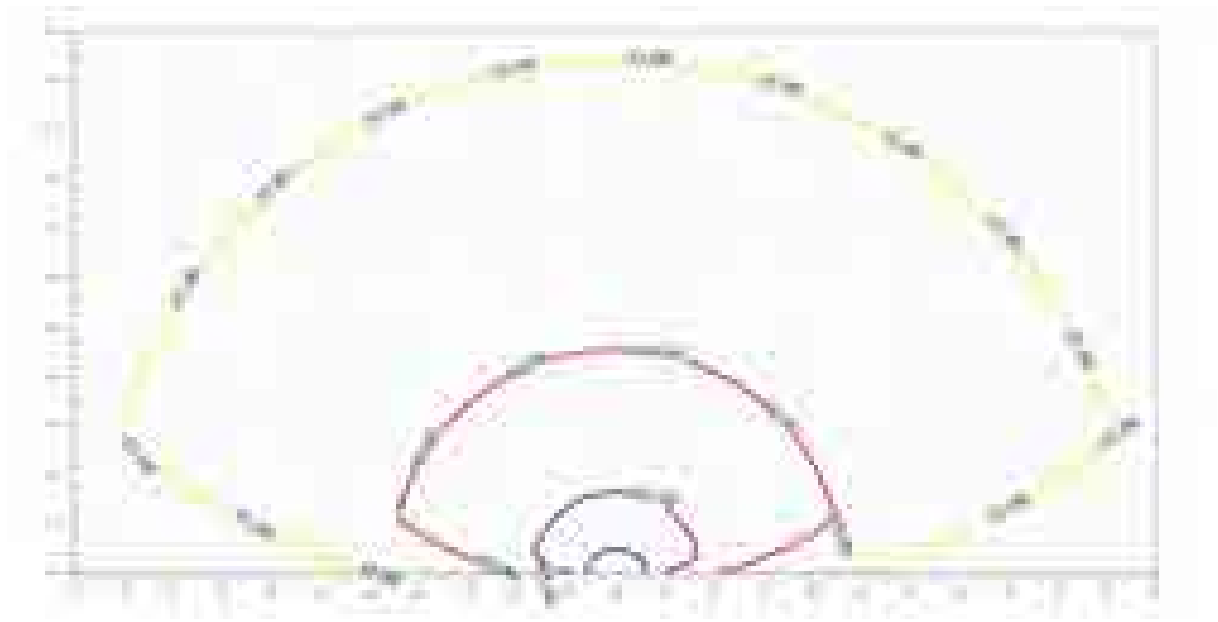


图 4.6-12 营运远期主线巴马西枢纽~江洲互通立面噪声昼间等声线图

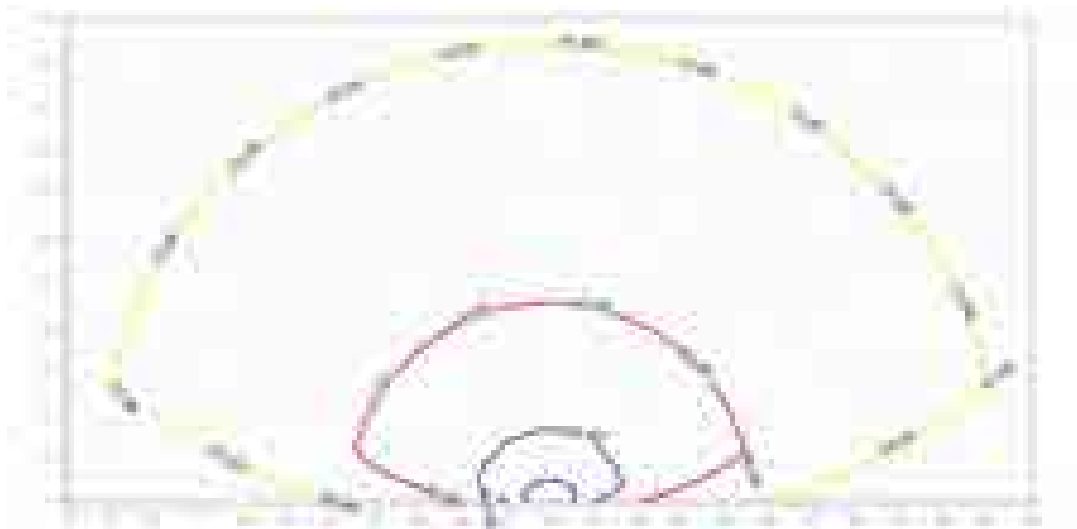


图 4.6-13 营运远期主线巴马西枢纽~江洲互通立面噪声夜间等声线图

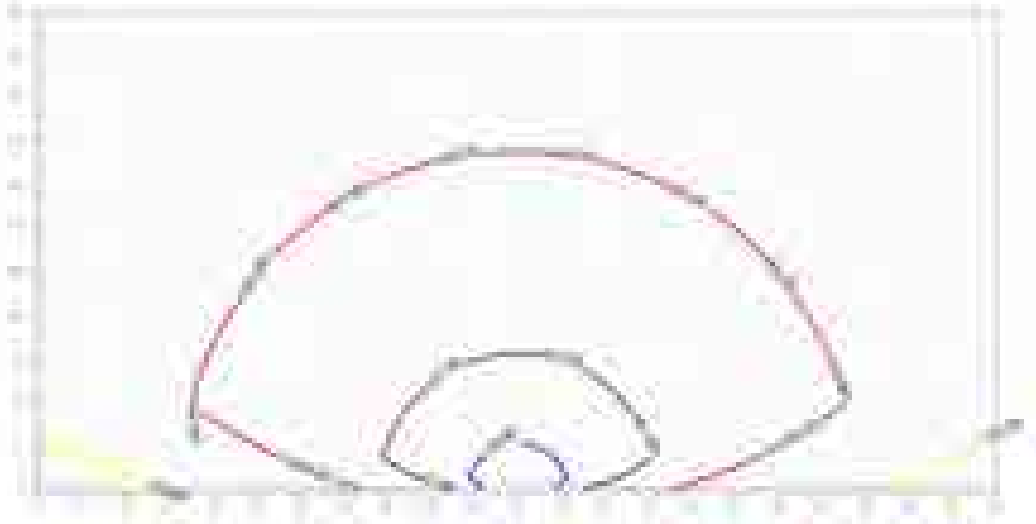


图 4.6-14 营运远期主线江洲互通~泗城枢纽立面噪声昼间等声线图

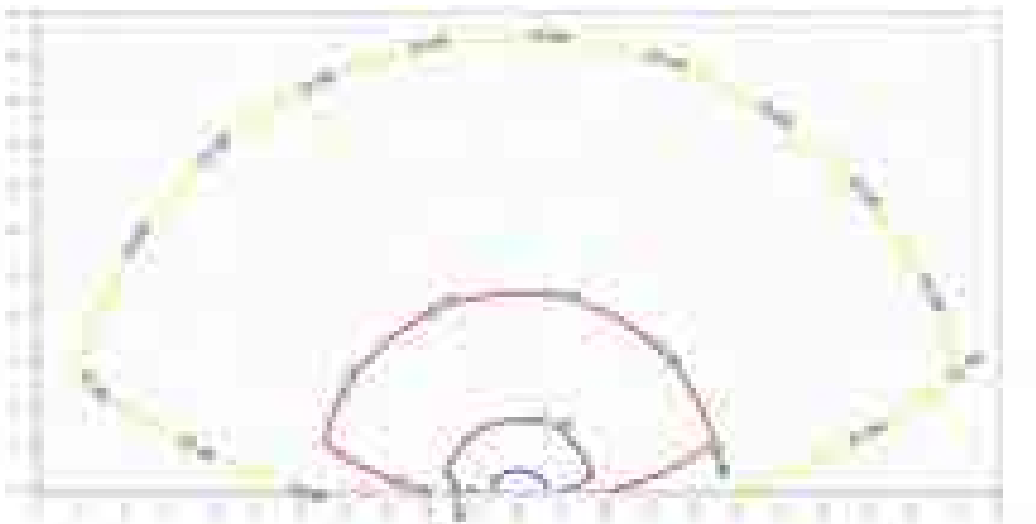


图 4.6-15 营运远期主线江洲互通~泗城枢纽立面噪声夜间等声线图



图 4.6-16 营运远期主线泗城枢纽~乐里枢纽立面噪声昼间等声线图



图 4.6-17 营运远期主线泗城枢纽~乐里枢纽立面噪声夜间等声线图

## 4.6.2.5 声环境敏感点影响评价

项目沿线共有 78 处声环境敏感点，主要受主线影响的有 63 处，主要受连接线、匝道影响的有 7 处，受两条公路叠加影响的 8 处，其中学校 5 处，其余均为村庄。本评价对项目主线和连接线评价范围内的 78 处敏感点进行噪声影响预测，预测结果见表 4.6-16~17。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 20.9dB(A)，夜间最大增量为 24.2dB(A)。

至项目运营中期，78 处敏感点中，共有 27 处敏感点出现不同程度的超标情况，超标范围是 0.1~9.2 分贝，受影响人数为 3044 人，其中村庄居民 418 户/1871 人，学校 4 所/1173 人，其余 51 处敏感点昼夜均能达标。详见表 4.6-15。

表 4.6-15 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	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
1	同时执行 4a 和 2 类标准的敏感点	4a 类区	29	21	0	10	/	0.3~9.2	59	273
		2 类区	29	15	4	14	0.6~3.2	0.1~7.5	277	1279
2	仅执行 2 类标准的敏感点		村庄 38	34	0	4	/	0.9~6.6	47	182
			学校 5	1	1	4	2.2	1.1~6.7	/	1173
3	仅执行 4a 类标准的敏感点		6	3	0	3	/	1.1~6.5	35	137
合计									418	3044

表 4.6-16 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	敏感点名称	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
一、主线（巴马西枢纽~江洲互通）																							
1	K3+600~800	那廖屯	左 304/268	-66		7.3	0.0	0.0	45.3	40.6	2026	43.0	31.9	47.3	41.1	2类	达标	达标	2.0	0.5	0	0	
									45.3	40.6	2032	44.4	41.3	47.9	44.0		达标	达标	2.6	3.4			
									45.3	40.6	2040	45.6	42.6	48.5	44.7		达标	达标	3.2	4.1			
2	K5+200~300	下达屯（朗朝屯搬迁）	右 186/174	-46		7.6	0.0	0.0	45.3	40.6	2026	46.0	36.0	48.7	41.9	2类	达标	达标	3.4	1.3	0	0	
									45.3	40.6	2032	47.4	44.3	49.5	45.9		达标	达标	4.2	5.3			
									45.3	40.6	2040	48.7	45.6	50.3	46.8		达标	达标	5.0	6.2			
3	K7+400~600	六仁屯	4类区 1F	左 34/20	-38		9.3	0.0	0.0	46.3	41.2	2026	54.3	47.9	54.9	48.8	4a类	达标	达标	8.6	7.6	0	0
										46.3	41.2	2032	55.7	52.6	56.1	52.9		达标	达标	9.8	11.7		
										46.3	41.2	2040	56.9	53.9	57.3	54.1		达标	达标	11.0	12.9		
			3F	左 198/172	-32		9.3	0.0	0.0	46.3	41.2	2026	54.3	48.0	55.0	48.8	4a类	达标	达标	8.7	7.6	0	0
										46.3	41.2	2032	55.7	52.6	56.2	52.9		达标	达标	9.9	11.7		
										46.3	41.2	2040	57.0	53.9	57.3	54.1		达标	达标	11.0	12.9		
2类区	左 198/172	-28		8.1	0.0	0.0	46.3	41.2	2026	45.1	34.9	48.8	42.1	2类	达标	达标	2.5	0.9	0	0			
							46.3	41.2	2032	46.5	43.4	49.4	45.4		达标	达标	3.1	4.2					
							46.3	41.2	2040	47.7	44.7	50.1	46.3		达标	达标	3.8	5.1					
4	K10+800	坡福屯	右 260/245	-41		7.3	0.0	0.0	44.7	40.6	2026	44.1	33.3	47.4	41.3	2类	达标	达标	2.7	0.7	0	0	
									44.7	40.6	2032	45.5	42.4	48.1	44.6		达标	达标	3.4	4.0			
									44.7	40.6	2040	46.7	43.7	48.8	45.4		达标	达标	4.1	4.8			
5	K12+100	票竹屯	右 159/144	13		0.0	9.7	0.0	44.7	40.6	2026	44.8	35.1	47.8	41.7	2类	达标	达标	3.1	1.1	0	0	

序号	桩号	敏感点名称	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	9.7	0.0	44.7	40.6	2032	46.2	43.1	48.6	45.1		达标	达标	3.9	4.5				
					0.0	9.7	0.0	44.7	40.6	2040	47.5	44.4	49.3	45.9		达标	达标	4.6	5.3				
6	K13+700~800	票了屯	4类区1F	左 43/16	-7	0.0	0.0	0.0	55.2	46.3	2026	62.1	55.2	62.9	55.8	4a类	达标	0.8	7.7	9.5	5	20	
						0.0	0.0	0.0	55.2	46.3	2032	63.5	60.4	64.1	60.6		达标	5.6	8.9	14.3			
						0.0	0.0	0.0	55.2	46.3	2040	64.7	61.7	65.2	61.8		达标	6.8	10.0	15.5			
			3F		-1	0.0	0.0	0.0	55.2	46.3	2026	62.1	55.2	62.9	55.8	4a类	达标	0.8	7.7	9.5			
						0.0	0.0	0.0	55.2	46.3	2032	63.5	60.4	64.1	60.6		达标	5.6	8.9	14.3			
						0.0	0.0	0.0	55.2	46.3	2040	64.7	61.7	65.2	61.8		达标	6.8	10.0	15.5			
		2类区	左 91/64	1	0.0	0.0	0.0	55.2	46.3	2026	57.8	49.3	59.7	51.1	2类	达标	1.1	4.5	4.8	14	61		
					0.0	0.0	0.0	55.2	46.3	2032	59.2	56.1	60.6	56.5		0.6	6.5	5.4	10.2				
					0.0	0.0	0.0	55.2	46.3	2040	60.4	57.4	61.6	57.7		1.6	7.7	6.4	11.4				
7	K15+500	那坐屯		右 330/318	-120	8.2	0.0	0.0	44.7	40.6	2026	41.5	30.2	46.4	41.0	2类	达标	达标	1.7	0.4	0	0	
						8.2	0.0	0.0	44.7	40.6	2032	42.9	39.8	46.9	43.2		达标	达标	2.2	2.6			
						8.2	0.0	0.0	44.7	40.6	2040	44.1	41.1	47.4	43.9		达标	达标	2.7	3.3			
8	K19+700~800	那任屯	4类区1F	右 60/28	-5	0.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2026	60.1	52.5	60.3	52.8	4a类	达标	达标	15.6	12.2	3	12	
						0.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2032	61.5	58.4	61.6	58.5		达标	3.5	16.9	17.9			
						0.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2040	62.8	59.7	62.8	59.8		达标	4.8	18.1	19.2			
		3F	1		0.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2026	60.1	52.5	60.3	52.8	4a类	达标	达标	15.6	12.2				
					0.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2032	61.5	58.4	61.6	58.5		达标	3.5	16.9	17.9				
					0.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2040	62.8	59.7	62.8	59.8		达标	4.8	18.1	19.2				
		2类	右 72/40		-5	0.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2026	59.1	51.1	59.3	51.5	2类	达标	1.5	14.6	10.9			8

序号	桩号	敏感点名称	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
			区		0.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2032	60.5	57.4	60.6	57.5		0.6	7.5	15.9	16.9				
					0.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2040	61.7	58.7	61.8	58.8		1.8	8.8	17.1	18.2				
9	K19+600	坡甫屯	4类区1F	左 75/35	-5	0.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2026	58.9	50.8	59.0	51.2	4a类	达标	达标	14.3	10.6	4	23	
						0.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2032	60.3	57.2	60.4	57.3		达标	2.3	15.7	16.7			
						0.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2040	61.5	58.5	61.6	58.5		达标	3.5	16.9	17.9			
			3F	1	0.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2026	58.9	50.8	59.0	51.2	4a类	达标	达标	14.3	10.6				
					0.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2032	60.3	57.2	60.4	57.3		达标	2.3	15.7	16.7				
					0.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2040	61.5	58.5	61.6	58.5		达标	3.5	16.9	17.9				
2类区	左 97/52	-5	0.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2026	57.4	48.8	57.6	49.4	2类	达标	达标	12.9	8.8	5	27				
			0.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2032	58.8	55.7	59.0	55.8		达标	5.8	14.3	15.2						
			0.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2040	60.1	57.0	60.2	57.1		0.2	7.1	15.5	16.5						
10	K23+900 ~K24+100	那么屯	4类区1F	左右 50/28	-1	0.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2026	61.2	54.0	61.3	54.2	4a类	达标	达标	16.6	13.6	3	14	
						0.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2032	62.6	59.5	62.7	59.5		达标	4.5	18.0	18.9			
						0.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2040	63.8	60.8	63.9	60.8		达标	5.8	19.2	20.2			
			3F	5	0.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2026	61.2	54.0	61.3	54.2	4a类	达标	达标	16.6	13.6				
					0.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2032	62.6	59.5	62.7	59.5		达标	4.5	18.0	18.9				
					0.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2040	63.8	60.8	63.9	60.8		达标	5.8	19.2	20.2				
2类区	左右 72/50	-1	0.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2026	59.1	51.1	59.3	51.5	2类	达标	1.5	14.6	10.9	21	103				
			0.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2032	60.5	57.4	60.6	57.5		0.6	7.5	15.9	16.9						
			0.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2040	61.7	58.7	61.8	58.8		1.8	8.8	17.1	18.2						
11	K25+300	坡桑屯	右 249/216	-19	5.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2026	46.7	36.0	48.8	41.9	2类	达标	达标	4.1	1.3	0	0		

序号	桩号	敏感点名称	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
	~400				5.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2032	48.1	45.0	49.7	46.3		达标	达标	5.0	5.7			
					5.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2040	49.3	46.3	50.6	47.3		达标	达标	5.9	6.7			
12	K26+400~600	同坤	左 180/120	-20	5.9	0.0	0.0	44.7	40.6	2026	47.9	37.9	49.6	42.5	2类	达标	达标	4.9	1.9	0	0	
					5.9	0.0	0.0	44.7	40.6	2032	49.3	46.2	50.6	47.2		达标	达标	5.9	6.6			
					5.9	0.0	0.0	44.7	40.6	2040	50.5	47.5	51.5	48.3		达标	达标	6.8	7.7			
13	K31+900~K32+000	竹林屯	4类区 1F	右 60/25	-21	8.3	0.0	0.0	47.6	41.2	2026	51.9	44.3	53.3	46.0	4a类	达标	达标	5.7	4.8	0	0
						8.3	0.0	0.0	47.6	41.2	2032	53.3	50.2	54.3	50.7		达标	达标	6.7	9.5		
						8.3	0.0	0.0	47.6	41.2	2040	54.5	51.5	55.3	51.9		达标	达标	7.7	10.7		
		竹林屯	3F	右 60/25	-15	7.6	0.0	0.0	47.6	41.2	2026	52.5	44.9	53.7	46.5	4a类	达标	达标	6.1	5.3	0	0
						7.6	0.0	0.0	47.6	41.2	2032	53.9	50.8	54.8	51.2		达标	达标	7.2	10.0		
						7.6	0.0	0.0	47.6	41.2	2040	55.1	52.1	55.8	52.4		达标	达标	8.2	11.2		
		竹林屯	2类区	右 96/55	-23	7.5	0.0	0.0	47.6	41.2	2026	50.0	41.3	51.9	44.3	2类	达标	达标	4.3	3.1	0	0
						7.5	0.0	0.0	47.6	41.2	2032	51.4	48.2	52.9	49.0		达标	达标	5.3	7.8		
						7.5	0.0	0.0	47.6	41.2	2040	52.6	49.5	53.8	50.1		达标	0.1	6.2	8.9		
14	K32+000~100	坡墙屯		右 120/98	-34	7.8	0.0	0.0	47.6	41.2	2026	48.4	39.3	51.0	43.4	2类	达标	达标	3.4	2.2	0	0
						7.8	0.0	0.0	47.6	41.2	2032	49.8	46.7	51.8	47.8		达标	达标	4.2	6.6		
						7.8	0.0	0.0	47.6	41.2	2040	51.0	48.0	52.7	48.8		达标	达标	5.1	7.6		
<b>一、主线（江洲互通~泗城枢纽）</b>																						
15	K31+800~K33+300	江州乡（主线侧）	右 167/150	-11	4.9	0.0	0.0	51.6	44.6	2026	49.4	39.6	53.6	45.8	2类	达标	达标	2.0	1.2	0	0	
					4.9	0.0	0.0	51.6	44.6	2032	50.8	47.7	54.2	49.4		达标	达标	2.6	4.8			
					4.9	0.0	0.0	51.6	44.6	2040	52.1	49.0	54.8	50.3		达标	0.3	3.2	5.7			



序号	桩号	敏感点名称	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
16	K33+700~900	顶头屯	4类区1F	右 25/9	-13	9.0	0.0	0.0	47.6	41.2	2026	56.9	51.3	57.4	51.7	4a类	达标	达标	9.8	10.5	6	32	
						9.0	0.0	0.0	47.6	41.2	2032	58.3	55.2	58.6	55.3		达标	0.3	11.0	14.1			
						9.0	0.0	0.0	47.6	41.2	2040	59.5	56.5	59.8	56.6		达标	1.6	12.2	15.4			
			3F			-7	0.0	0.0	0.0	47.6	41.2	2026	65.8	60.2	65.9	60.3	4a类	达标	5.3	18.3			19.1
							0.0	0.0	0.0	47.6	41.2	2032	67.2	64.1	67.3	64.2		达标	9.2	19.7			23.0
							0.0	0.0	0.0	47.6	41.2	2040	68.5	65.4	68.5	65.4		达标	10.4	20.9			24.2
		2类区	右 58/44	-16	7.8	0.0	0.0	47.6	41.2	2026	52.5	45.0	53.7	46.5	2类	达标	达标	6.1	5.3	25	127		
					7.8	0.0	0.0	47.6	41.2	2032	53.9	50.8	54.8	51.3		达标	1.3	7.2	10.1				
					7.8	0.0	0.0	47.6	41.2	2040	55.2	52.1	55.9	52.4		达标	2.4	8.3	11.2				
17	K34+500~K34+900	那雄散户	4类区1F	左 22/5	-32	9.4	0.0	0.0	51.6	44.6	2026	57.5	52.2	58.5	52.9	4a类	达标	达标	6.9	8.3	7	25	
						9.4	0.0	0.0	51.6	44.6	2032	58.9	55.8	59.6	56.1		达标	1.1	8.0	11.5			
						9.4	0.0	0.0	51.6	44.6	2040	60.1	57.1	60.7	57.3		达标	2.3	9.1	12.7			
			3F			-26	9.4	0.0	0.0	51.6	44.6	2026	57.5	52.2	58.5	52.9	4a类	达标	达标	6.9			8.3
							9.4	0.0	0.0	51.6	44.6	2032	58.9	55.8	59.7	56.1		达标	1.1	8.1			11.5
							9.4	0.0	0.0	51.6	44.6	2040	60.2	57.1	60.8	57.4		达标	2.4	9.2			12.8
18	K35+000~500	那雄屯		左 115/100	-37	8.1	0.0	0.0	51.6	44.6	2026	48.4	39.4	53.3	45.8	2类	达标	达标	1.7	1.2	0	0	
						8.1	0.0	0.0	51.6	44.6	2032	49.8	46.7	53.8	48.8		达标	达标	2.2	4.2			
						8.1	0.0	0.0	51.6	44.6	2040	51.1	48.0	54.3	49.6		达标	达标	2.7	5.0			
19	K36+900~K37+200	相圩屯		左 118/103	-62	8.8	0.0	0.0	51.6	44.6	2026	47.5	38.5	53.0	45.6	2类	达标	达标	1.4	1.0	0	0	
						8.8	0.0	0.0	51.6	44.6	2032	48.9	45.8	53.5	48.3		达标	达标	1.9	3.7			
						8.8	0.0	0.0	51.6	44.6	2040	50.2	47.1	54.0	49.1		达标	达标	2.4	4.5			

序号	桩号	敏感点名称	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								
20	K37+000	相圩小学	左 192/178	-61		8.0	0.0	0.0	48.3	42.2	2026	45.4	35.3	50.1	43.0	昼间	达标	达标	1.8	0.8	0	0							
									48.3	42.2	2032	46.8	43.7	50.6	46.0	60、夜间	达标	达标	2.3	3.8									
									48.3	42.2	2040	48.0	45.0	51.2	46.8	50	达标	达标	2.9	4.6									
21	K42+200~300	坡旺屯	右 37/24	-42	4类区 1F	9.3	0.0	0.0	48.6	43.2	2026	53.7	47.2	54.9	48.7	4a类	达标	达标	6.3	5.5	0	0							
									48.6	43.2	2032	55.1	52.0	56.0	52.5		达标	达标	7.4	9.3									
									48.6	43.2	2040	56.4	53.3	57.0	53.7		达标	达标	8.4	10.5									
		坡旺屯	3F	-36	2类区	9.3	0.0	0.0	48.6	43.2	2026	53.8	47.3	54.9	48.7	4a类	达标	达标	6.3	5.5	8	21							
																	48.6	43.2	2032	55.2			52.1	56.0	52.6	达标	达标	7.4	9.4
																	48.6	43.2	2040	56.4			53.4	57.1	53.8	达标	达标	8.5	10.6
		坡旺屯	2类区	右 50/35	-43	9.2	0.0	0.0	48.6	43.2	2026	52.0	44.8	53.6	47.1	2类	达标	达标	5.0	3.9	8	21							
																	48.6	43.2	2032	53.4			50.3	54.6	51.1	达标	1.1	6.0	7.9
																	48.6	43.2	2040	54.6			51.6	55.6	52.2	达标	2.2	7.0	9.0
22	K49+200~300	大言	右 95/50	-3		0.0	0.0	0.0	48.6	43.2	2026	57.5	49.0	58.1	50.0	2类	达标	达标	9.5	6.8	6	30							
									48.6	43.2	2032	58.9	55.8	59.3	56.1		达标	6.1	10.7	12.9									
									48.6	43.2	2040	60.2	57.1	60.5	57.3		0.5	7.3	11.9	14.1									
23	K50+500~600	江坪屯	右 28/11	-27	4类区 1F	9.3	0.0	0.0	48.6	43.2	2026	55.7	49.8	56.4	50.7	4a类	达标	达标	7.8	7.5	0	0							
									48.6	43.2	2032	57.1	54.0	57.6	54.3		达标	达标	9.0	11.1									
									48.6	43.2	2040	58.3	55.3	58.8	55.5		达标	0.5	10.2	12.3									
		江坪屯	3F	-21	9.2	0.0	0.0	48.6	43.2	2026	55.8	49.9	56.5	50.7	4a类	达标	达标	7.9	7.5	0	0								
																48.6	43.2	2032	57.2			54.1	57.7	54.4	达标	达标	9.1	11.2	
																48.6	43.2	2040	58.4			55.4	58.9	55.6	达标	0.6	10.3	12.4	

序号	桩号	敏感点名称		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
		2类区		右 70/53	-28	8.4	0.0	0.0	48.6	43.2	2026	50.8	42.9	52.9	46.1	2类	达标	达标	4.3	2.9	55	350		
						8.4	0.0	0.0	48.6	43.2	2032	52.2	49.1	53.8	50.1		达标	0.1	5.2	6.9				
						8.4	0.0	0.0	48.6	43.2	2040	53.5	50.4	54.7	51.2		达标	1.2	6.1	8.0				
24	K55+900~K56+100	叫顶山屯		右 225/190	9	0.0	0.0	0.0	46.3	42.5	2026	52.4	41.9	53.3	45.2	2类	达标	达标	7.0	2.7	17	61		
						0.0	0.0	0.0	46.3	42.5	2032	53.8	50.7	54.5	51.3		达标	1.3	8.2	8.8				
						0.0	0.0	0.0	46.3	42.5	2040	55.0	52.0	55.6	52.4		达标	2.4	9.3	9.9				
25	K57+000~K57+100	李家湾(云脚屯)		左 75/50	-55	9.1	0.0	0.0	46.3	42.5	2026	49.8	41.7	51.4	45.1	2类	达标	达标	5.1	2.6	0	0		
						9.1	0.0	0.0	46.3	42.5	2032	51.2	48.1	52.4	49.1		达标	达标	6.1	6.6				
						9.1	0.0	0.0	46.3	42.5	2040	52.4	49.4	53.4	50.2		达标	0.2	7.1	7.7				
26	K57+300~400	下寨屯		右 118/91	-59	8.7	0.0	0.0	46.3	42.5	2026	47.6	38.6	50.0	44.0	2类	达标	达标	3.7	1.5	0	0		
						8.7	0.0	0.0	46.3	42.5	2032	49.0	45.9	50.9	47.5		达标	达标	4.6	5.0				
						8.7	0.0	0.0	46.3	42.5	2040	50.3	47.2	51.7	48.5		达标	达标	5.4	6.0				
27	K57+500~600	4类区 1F		右 62/33	-50	9.2	0.0	0.0	46.3	42.5	2026	50.8	43.2	52.1	45.9	4a类	达标	达标	5.8	3.4	0	0		
						9.2	0.0	0.0	46.3	42.5	2032	52.2	49.1	53.2	50.0		达标	达标	6.9	7.5				
						9.2	0.0	0.0	46.3	42.5	2040	53.4	50.4	54.2	51.0		达标	达标	7.9	8.5				
		3F		-44	9.1	0.0	0.0	46.3	42.5	2026	50.9	43.2	52.2	45.9	4a类	达标	达标	5.9	3.4	0	0			
					9.1	0.0	0.0	46.3	42.5	2032	52.3	49.2	53.3	50.0		达标	达标	7.0	7.5					
					9.1	0.0	0.0	46.3	42.5	2040	53.5	50.5	54.3	51.1		达标	达标	8.0	8.6					
		2类区		右 91/63	-51	8.8	0.0	0.0	46.3	42.5	2026	48.9	40.5	50.8	44.6	2类	达标	达标	4.5	2.1	0	0		
						8.8	0.0	0.0	46.3	42.5	2032	50.3	47.2	51.8	48.5		达标	达标	5.5	6.0				
						8.8	0.0	0.0	46.3	42.5	2040	51.6	48.5	52.7	49.5		达标	达标	6.4	7.0				

序号	桩号	敏感点名称	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						
28	K59+700	下大洞屯	左 220/88	-48		0.0	0.0	46.3	42.5	2026	45.2	34.8	48.8	43.2	2类	达标	达标	2.5	0.7	0	0								
								46.3	42.5	2032	46.6	43.5	49.5	46.0		达标	达标	3.2	3.5										
								46.3	42.5	2040	47.8	44.8	50.1	46.8		达标	达标	3.8	4.3										
29	K60+250~350	4类区1F	左 49/18	-9		0.0	0.0	46.3	42.5	2026	61.3	54.2	61.5	54.5	4a类	达标	达标	15.2	12.0	4	12								
								46.3	42.5	2032	62.7	59.6	62.8	59.7		达标	4.7	16.5	17.2										
								46.3	42.5	2040	64.0	60.9	64.0	61.0		达标	6.0	17.7	18.5										
		3F	左 49/18	-3		0.0	0.0	0.0	46.3	42.5	2026	61.3	54.2	61.5	54.5	4a类	达标	达标	15.2	12.0	4	12							
																	46.3	42.5	2032	62.7			59.6	62.8	59.7	达标	4.7	16.5	17.2
																	46.3	42.5	2040	64.0			60.9	64.0	61.0	达标	6.0	17.7	18.5
		2类区	左 81/40	-9		0.0	0.0	0.0	46.3	42.5	2026	58.4	50.2	58.7	50.9	2类	达标	0.9	12.4	8.4	26	87							
																	46.3	42.5	2032	59.8			56.7	60.0	56.9	达标	6.9	13.7	14.4
																	46.3	42.5	2040	61.1			58.0	61.2	58.2	1.2	8.2	14.9	15.7
30	K60+300~400	弄林屯	左 182/152	-15		0.0	0.0	46.3	42.5	2026	48.6	38.6	50.6	44.0	2类	达标	达标	4.3	1.5	0	0								
								46.3	42.5	2032	50.0	46.9	51.5	48.2		达标	达标	5.2	5.7										
								46.3	42.5	2040	51.2	48.2	52.5	49.2		达标	达标	6.2	6.7										
31	K61+300~400	新房子屯	左 307/244	-9		0.0	0.0	46.3	42.5	2026	50.3	39.1	51.7	44.1	2类	达标	达标	5.4	1.6	0	0								
								46.3	42.5	2032	51.7	48.5	52.8	49.5		达标	达标	6.5	7.0										
								46.3	42.5	2040	52.9	49.8	53.8	50.6		达标	0.6	7.5	8.1										
32	K61+200~300	戈耐坡屯	右 198/146	-79		0.0	0.0	44.2	39.2	2026	44.8	34.7	47.5	40.5	2类	达标	达标	3.3	1.3	0	0								
								44.2	39.2	2032	46.2	43.1	48.3	44.6		达标	达标	4.1	5.4										
								44.2	39.2	2040	47.5	44.4	49.2	45.6		达标	达标	5.0	6.4										

序号	桩号	敏感点名称		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
33	K61+300~450	田湾屯	4类区1F	左 62/4	-22	8.3	0.0	0.0	44.2	39.2	2026	51.7	44.1	52.4	45.3	4a类	达标	达标	8.2	6.1	0	0		
						8.3	0.0	0.0	44.2	39.2	2032	53.1	50.0	53.6	50.3		达标	达标	9.4	11.1				
						8.3	0.0	0.0	44.2	39.2	2040	54.3	51.3	54.7	51.5		达标	达标	10.5	12.3				
			3F	左 71/49	-16	7.7	0.0	0.0	44.2	39.2	2026	52.3	44.6	52.9	45.7	4a类	达标	达标	8.7	6.5	0	0		
						7.7	0.0	0.0	44.2	39.2	2032	53.7	50.6	54.1	50.9		达标	达标	9.9	11.7				
						7.7	0.0	0.0	44.2	39.2	2040	54.9	51.8	55.3	52.1		达标	达标	11.1	12.9				
			2类区	左 71/49	-25	8.2	0.0	0.0	44.2	39.2	2026	50.9	43.0	51.8	44.5	2类	达标	达标	7.6	5.3	0	0		
						8.2	0.0	0.0	44.2	39.2	2032	52.3	49.2	53.0	49.6		达标	达标	8.8	10.4				
						8.2	0.0	0.0	44.2	39.2	2040	53.6	50.5	54.1	50.8		达标	0.8	9.9	11.6				
34	K61+550~650	敏村屯		左 98/80	-42	8.5	0.0	0.0	44.2	39.2	2026	48.9	40.2	50.1	42.8	2类	达标	达标	5.9	3.6	0	0		
						8.5	0.0	0.0	44.2	39.2	2032	50.3	47.1	51.2	47.8		达标	达标	7.0	8.6				
						8.5	0.0	0.0	44.2	39.2	2040	51.5	48.4	52.2	48.9		达标	达标	8.0	9.7				
35	K62+400~K62+500	塘子坪屯		左 222/52	-79	8.2	0.0	0.0	44.2	39.2	2026	44.3	33.9	47.2	40.3	2类	达标	达标	3.0	1.1	0	0		
						8.2	0.0	0.0	44.2	39.2	2032	45.7	42.6	48.0	44.2		达标	达标	3.8	5.0				
						8.2	0.0	0.0	44.2	39.2	2040	46.9	43.9	48.8	45.1		达标	达标	4.6	5.9				
36	K62+700~K62+950	广子堡屯		左 141/57	-46	8.1	0.0	0.0	44.2	39.2	2026	47.2	37.8	49.0	41.6	2类	达标	达标	4.8	2.4	0	0		
						8.1	0.0	0.0	44.2	39.2	2032	48.6	45.5	50.0	46.4		达标	达标	5.8	7.2				
						8.1	0.0	0.0	44.2	39.2	2040	49.9	46.8	50.9	47.5		达标	达标	6.7	8.3				
37	K60+400~500	白马屯		右 146/104	-49	8.1	0.0	0.0	44.2	39.2	2026	47.0	37.5	48.8	41.4	2类	达标	达标	4.6	2.2	0	0		
						8.1	0.0	0.0	44.2	39.2	2032	48.4	45.3	49.8	46.2		达标	达标	5.6	7.0				
						8.1	0.0	0.0	44.2	39.2	2040	49.6	46.5	50.7	47.3		达标	达标	6.5	8.1				

序号	桩号	敏感点名称	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
38	K64+450	白马幼儿园	右 116/68	8		0.0	0.0	0.0	60.2	52.3	2026	56.4	47.4	61.7	53.5	昼间	1.7	3.5	1.5	1.2	0	20人	
									60.2	52.3	2032	57.8	54.7	62.2	56.7	60、夜间	2.2	6.7	2.0	4.4			
									60.2	52.3	2040	59.1	56.0	62.7	57.5	50	2.7	7.5	2.5	5.2			
39	K64+450	白马小学	右 154/124	18		0.0	0.0	0.0	54.1	48.6	2026	54.8	45.1	57.5	50.2	昼间	达标	0.2	3.4	1.6	0	114人	
									54.1	48.6	2032	56.2	53.0	58.3	54.4	60、夜间	达标	4.4	4.2	5.8			
									54.1	48.6	2040	57.4	54.3	59.1	55.4	50	达标	5.4	5.0	6.8			
40	K64+400~600	半站屯	右 88/59	8		0.0	0.0	0.0	50.2	45.7	2026	58.0	49.6	58.6	51.1	2类	达标	1.1	8.4	5.4	21	76	
									50.2	45.7	2032	59.4	56.3	59.9	56.6		达标	6.6	9.7	10.9			
									50.2	45.7	2040	60.6	57.6	61.0	57.8		1.0	7.8	10.8	12.1			
41	K68+130~180	大坨屯	4类区1F	右 61/15	-13		0.0	0.0	0.0	50.2	45.7	2026	52.7	45.1	54.6	48.4	4a类	达标	达标	4.4	2.7	2	8
										50.2	45.7	2032	54.1	51.0	55.6	52.1		达标	达标	5.4	6.4		
										50.2	45.7	2040	55.3	52.3	56.5	53.1		达标	达标	6.3	7.4		
			3F	-7		0.0	0.0	0.0	50.2	45.7	2026	60.0	52.5	60.5	53.3	4a类	达标	达标	10.3	7.6			
									50.2	45.7	2032	61.4	58.3	61.8	58.6	达标	3.6	11.6	12.9				
									50.2	45.7	2040	62.7	59.6	62.9	59.8	达标	4.8	12.7	14.1				
2类区	右 75/27	-12		0.0	0.0	0.0	50.2	45.7	2026	51.6	43.5	54.0	47.8	2类	达标	达标	3.8	2.1					
							50.2	45.7	2032	53.0	49.9	54.8	51.3		达标	1.3	4.6	5.6					
							50.2	45.7	2040	54.2	51.2	55.7	52.3		达标	2.3	5.5	6.6					
42	K68+500~600	大寨屯	4类区1F	左 61/7	-3		0.0	0.0	0.0	44.2	39.2	2026	60.0	52.5	60.2	52.7	4a类	达标	达标	16.0	13.5	7	32
										44.2	39.2	2032	61.4	58.3	61.5	58.4		达标	3.4	17.3	19.2		
										44.2	39.2	2040	62.7	59.6	62.8	59.7		达标	4.7	18.6	20.5		

序号	桩号	敏感点名称		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			3		0.0	0.0	0.0	44.2	39.2	2026	60.0	52.5	60.2	52.7	4a类	达标	达标	16.0	13.5									
										44.2	39.2	2032	61.4	58.3	61.5	58.4		达标	3.4	17.3	19.2									
										44.2	39.2	2040	62.7	59.6	62.8	59.7		达标	4.7	18.6	20.5									
43	K71+800	弄洞屯		左 140/122	-147		9.3	0.0	0.0	45.3	40.2	2026	46.1	36.6	48.7	41.8	2类	达标	达标	3.4	1.6	0	0							
										45.3	40.2	2032	47.5	44.3	49.5	45.8		达标	达标	4.2	5.6									
										45.3	40.2	2040	48.7	45.6	50.3	46.7		达标	达标	5.0	6.5									
44	K72+300~400	4类区 1F		左 29/5	-20		9.1	0.0	0.0	45.3	40.2	2026	55.6	49.6	56.0	50.1	4a类	达标	达标	10.7	9.9	0	0							
										45.3	40.2	2032	57.0	53.9	57.3	54.0		达标	达标	12.0	13.8									
										45.3	40.2	2040	58.2	55.2	58.4	55.3		达标	0.3	13.1	15.1									
		3F		左 70/47	-14		8.8	0.0	0.0	45.3	40.2	2026	55.9	49.9	56.2	50.4	4a类	达标	达标	10.9	10.2	11	40							
																		8.8	0.0	2032	57.3			54.2	57.5	54.3	达标	达标	12.2	14.1
																		8.8	0.0	2040	58.5			55.5	58.7	55.6	达标	0.6	13.4	15.4
		2类区		左 70/47	-19		7.8	0.0	0.0	45.3	40.2	2026	51.5	43.6	52.4	45.2	2类	达标	达标	7.1	5.0	11	40							
																		7.8	0.0	2032	52.9			49.8	53.6	50.2	达标	0.2	8.3	10.0
																		7.8	0.0	2040	54.1			51.1	54.7	51.4	达标	1.4	9.4	11.2
45	K77+500	那景屯		左 227/198	52		0.0	0.0	0.0	44.0	38.8	2026	52.3	41.9	52.9	43.6	2类	达标	达标	8.9	4.8	3	15							
										44.0	38.8	2032	53.7	50.6	54.2	50.9		达标	0.9	10.2	12.1									
										44.0	38.8	2040	55.0	51.9	55.3	52.1		达标	2.1	11.3	13.3									
46	K78+300~500	那风屯		右 18/6	-50		9.5	0.0	0.0	45.0	40.1	2026	59.4	54.6	59.6	54.7	4a类	达标	达标	14.6	14.6	8	32							
										45.0	40.1	2032	60.8	57.7	60.9	57.8		达标	2.8	15.9	17.7									
										45.0	40.1	2040	62.1	59.0	62.1	59.1		达标	4.1	17.1	19.0									

序号	桩号	敏感点名称	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	
					9.5	0.0	0.0	45.0	40.1	2026	59.4	54.6	59.6	54.7	4a类	达标	达标	14.6	14.6					
		3F		-44	9.5	0.0	0.0	45.0	40.1	2032	60.8	57.7	60.9	57.8		达标	2.8	15.9	17.7					
					9.5	0.0	0.0	45.0	40.1	2040	62.1	59.0	62.2	59.1		达标	4.1	17.2	19.0					
		2类区	右 49/36	-50	9.3	0.0	0.0	45.0	40.1	2026	52.0	44.9	52.8	46.2	2类	达标	达标	7.8	6.1	60	228			
								9.3	0.0	0.0	45.0	40.1	2032	53.4		50.3	54.0	50.7	达标			0.7	9.0	10.6
								9.3	0.0	0.0	45.0	40.1	2040	54.7		51.6	55.1	51.9	达标			1.9	10.1	11.8
一、主线（泗城枢纽~乐里枢纽）																								
47	K79+600~700	那务屯	左 249/87	78	0.0	0.0	0.0	46.5	39.6	2026	50.9	40.2	52.3	42.9	2类	达标	达标	5.8	3.3	0	0			
					0.0	0.0	0.0	46.5	39.6	2032	52.3	41.6	53.3	43.7		达标	达标	6.8	4.1					
					0.0	0.0	0.0	46.5	39.6	2040	53.6	50.5	54.3	50.8		达标	0.8	7.8	11.2					
48	K79+970~K80+970	囊仓新寨	4类区 1F	左 47/17	-28	9.0	0.0	0.0	46.5	39.6	2026	51.8	44.8	52.9	45.9	4a类	达标	达标	6.4	6.3	0	0		
						9.0	0.0	0.0	46.5	39.6	2032	53.2	46.1	54.0	47.0		达标	达标	7.5	7.4				
						9.0	0.0	0.0	46.5	39.6	2040	54.4	51.4	55.1	51.6		达标	达标	8.6	12.0				
					3F	左 47/17	-22	8.7	0.0	0.0	46.5	39.6	2026	52.1	45.0	53.1	46.1	4a类	达标	达标	6.6	6.5	0	0
			8.7	0.0				0.0	46.5	39.6	2032	53.5	46.4	54.3	47.2	达标	达标		7.8	7.6				
			8.7	0.0				0.0	46.5	39.6	2040	54.7	51.6	55.3	51.9	达标	达标		8.8	12.3				
				2类区	左 67/39	-28	8.5	0.0	0.0	46.5	39.6	2026	50.2	42.4	51.7	44.2	2类	达标	达标	5.2	4.6	0	0	
		8.5	0.0				0.0	46.5	39.6	2032	51.6	43.8	52.8	45.2	达标	达标		6.3	5.6					
		8.5	0.0				0.0	46.5	39.6	2040	52.8	49.8	53.7	50.2	达标	0.2		7.2	10.6					
49	K80+000~100	那合屯	右 197/154	-8	0.0	0.0	0.0	46.5	39.6	2026	52.4	42.3	53.4	44.1	2类	达标	达标	6.9	4.5	0	0			
					0.0	0.0	0.0	46.5	39.6	2032	53.8	43.6	54.6	45.1		达标	达标	8.1	5.5					



序号	桩号	敏感点名称	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	46.5	39.6	2040	55.1	52.0	55.6	52.2		达标	2.2	9.1	12.6				
50	K82+650~900	那乐屯	左 103/88	-3	0.0	0.0	0.0	46.5	39.6	2026	56.3	47.5	56.7	48.2	2类	达标	达标	10.2	8.6	0	0		
					0.0	0.0	0.0	46.5	39.6	2032	57.7	48.9	58.0	49.4		达标	达标	11.5	9.8				
					0.0	0.0	0.0	46.5	39.6	2040	58.9	55.9	59.2	56.0		达标	6.0	12.7	16.4				
51	K89+700~900	巴兰二组	4类区1F	右 40/29	-19	8.8	0.0	0.0	57.2	49.6	2026	53.0	46.3	58.6	51.3	4a类	达标	达标	1.4	1.7	0	0	
						8.8	0.0	0.0	57.2	49.6	2032	54.4	47.7	59.0	51.8		达标	达标	1.8	2.2			
						8.8	0.0	0.0	57.2	49.6	2040	55.6	52.6	59.5	54.3		达标	达标	2.3	4.7			
			3F		-13	8.2	0.0	0.0	57.2	49.6	2026	53.6	46.9	58.8	51.5	4a类	达标	达标	1.6	1.9			
						8.2	0.0	0.0	57.2	49.6	2032	55.0	48.2	59.2	52.0		达标	达标	2.0	2.4			
						8.2	0.0	0.0	57.2	49.6	2040	56.2	53.1	59.7	54.7		达标	达标	2.5	5.1			
		2类区	右 86/69	-18	7.3	0.0	0.0	50.2	45.7	2026	50.0	41.6	53.1	47.1	2类	达标	达标	2.9	1.4	0	0		
					7.3	0.0	0.0	50.2	45.7	2032	51.4	43.0	53.8	47.6		达标	达标	3.6	1.9				
					7.3	0.0	0.0	50.2	45.7	2040	52.6	49.6	54.6	51.1		达标	1.1	4.4	5.4				
52	K90+080~280	巴兰一组	4类区1F	右 33/2	-18	8.9	0.0	0.0	57.2	49.6	2026	54.1	47.8	58.9	51.8	4a类	达标	达标	1.7	2.2	0	0	
						8.9	0.0	0.0	57.2	49.6	2032	55.5	49.2	59.4	52.4		达标	达标	2.2	2.8			
						8.9	0.0	0.0	57.2	49.6	2040	56.7	53.6	60.0	55.1		达标	0.1	2.8	5.5			
		3F	-12		8.4	0.0	0.0	57.2	49.6	2026	54.6	48.3	59.1	52.0	4a类	达标	达标	1.9	2.4				
					8.4	0.0	0.0	57.2	49.6	2032	56.0	49.7	59.6	52.7		达标	达标	2.4	3.1				
					8.4	0.0	0.0	57.2	49.6	2040	57.2	54.1	60.2	55.4		达标	0.4	3.0	5.8				
53	K91+200~400	巴俄屯	4类区1F	右 20/1	-14	9.2	0.0	0.0	57.2	49.6	2026	57.8	52.7	60.5	54.4	4a类	达标	达标	3.3	4.8	20	108	
						9.2	0.0	0.0	57.2	49.6	2032	59.2	54.0	61.3	55.4		达标	0.4	4.1	5.8			

序号	桩号	敏感点名称	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					
																						昼间	夜间	昼间	夜间			
			3F		-8	9.2	0.0	0.0	57.2	49.6	2040	60.4	57.3	62.1	58.0	4a类	达标	3.0	4.9	8.4								
						0.0	0.0	0.0	57.2	49.6	2026	67.0	61.9	67.4	62.1		达标	7.1	10.2	12.5								
						0.0	0.0	0.0	57.2	49.6	2032	68.4	63.3	68.7	63.5		达标	8.5	11.5	13.9								
						0.0	0.0	0.0	57.2	49.6	2040	69.7	66.6	69.9	66.7		达标	11.7	12.7	17.1								
						2类区	右 41/27	-13	0.0	0.0	0.0	50.2	45.7	2026	61.6		54.8	61.9	55.3	2类			1.9	5.3	11.7	9.6	14	75
									0.0	0.0	0.0	50.2	45.7	2032	63.0		56.2	63.2	56.6				3.2	6.6	13.0	10.9		
			0.0	0.0	0.0				50.2	45.7	2040	64.2	61.2	64.4	61.3	4.4	11.3	14.2	15.6									
			54	K92+750 ~K93+000	那浪屯	4类区 1F	右 54/12	-4	0.0	0.0	0.0	50.2	45.7	2026	60.0	52.6	60.4	53.4	4a类	达标	达标	10.2	7.7	0	0			
									0.0	0.0	0.0	50.2	45.7	2032	61.3	54.0	61.7	54.6		达标	达标	11.5	8.9					
									0.0	0.0	0.0	50.2	45.7	2040	62.6	59.5	62.8	59.7		达标	4.7	12.6	14.0					
									3F	2	0.0	0.0	0.0	50.2	45.7	2026	60.0	52.6		60.4	53.4	4a类	达标			达标	10.2	7.7
											0.0	0.0	0.0	50.2	45.7	2032	61.3	54.0		61.7	54.6		达标			达标	11.5	8.9
0.0	0.0	0.0									50.2	45.7	2040	62.6	59.5	62.8	59.7	达标		4.7	12.6		14.0					
2类区	右 80/45	-2				0.0	0.0	0.0	50.2	45.7	2026	57.7	49.5	58.4	51.0	2类	达标	1.0	8.2	5.3	14	55						
						0.0	0.0	0.0	50.2	45.7	2032	59.1	50.9	59.6	52.0		达标	2.0	9.4	6.3								
						0.0	0.0	0.0	50.2	45.7	2040	60.4	57.3	60.8	57.6		0.8	7.6	10.6	11.9								
55	K97+500 ~600	巴兵屯				右 275/206	90	0.0	0.0	0.0	51.9	44.0	2026	50.2	39.3	54.2	45.3	2类	达标	达标	2.3	1.3	0	0				
								0.0	0.0	0.0	51.9	44.0	2032	51.6	40.7	54.8	45.7		达标	达标	2.9	1.7						
								0.0	0.0	0.0	51.9	44.0	2040	52.9	49.8	55.4	50.8		达标	0.8	3.5	6.8						
56	K98+370 ~	包山屯	右 135/70	40	0.0	0.0	0.0	51.9	44.0	2026	54.7	45.4	56.6	47.8	2类	达标	达标	4.7	3.8	0	0							
					0.0	0.0	0.0	51.9	44.0	2032	56.1	46.8	57.5	48.6		达标	达标	5.6	4.6									

序号	桩号	敏感点名称	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
	K98+600~710				0.0	0.0	0.0	51.9	44.0	2040	57.4	54.3	58.5	54.7		达标	4.7	6.6	10.7			
57	K100+100~350	老山林场	4类区1F	右 58/11	1	0.0	0.0	0.0	51.9	44.0	2026	59.5	52.0	60.2	52.7	4a类	达标	达标	8.3	8.7	0	0
						0.0	0.0	0.0	51.9	44.0	2032	60.9	53.4	61.4	53.9		达标	达标	9.5	9.9		
						0.0	0.0	0.0	51.9	44.0	2040	62.2	59.1	62.6	59.2		达标	4.2	10.7	15.2		
			3F		7	0.0	0.0	0.0	51.9	44.0	2026	59.5	52.0	60.2	52.7	4a类	达标	达标	8.3	8.7		
						0.0	0.0	0.0	51.9	44.0	2032	60.9	53.4	61.4	53.9		达标	达标	9.5	9.9		
						0.0	0.0	0.0	51.9	44.0	2040	62.2	59.1	62.6	59.2		达标	4.2	10.7	15.2		
		4类区临G325一侧	右 150/110	1	0.0	0.0	0.0	54.4	49.8	2026	54.1	44.5	57.3	50.9	4a类	达标	达标	2.9	1.1			
					0.0	0.0	0.0	54.4	49.8	2032	55.5	45.9	58.0	51.3		达标	达标	3.6	1.5			
					0.0	0.0	0.0	54.4	49.8	2040	56.8	53.7	58.7	55.2		达标	0.2	4.3	5.4			
		2类区	右 91/43	-5	0.0	0.0	0.0	51.9	44.0	2026	57.0	48.5	58.2	49.8	2类	达标	达标	6.3	5.8			
					0.0	0.0	0.0	51.9	44.0	2032	58.4	49.9	59.3	50.9		达标	0.9	7.4	6.9			
					0.0	0.0	0.0	51.9	44.0	2040	59.6	56.6	60.3	56.8		0.3	6.8	8.4	12.8			
58	K101+200~300	伟龙屯	左 72/51	18	0.0	5.2	0.0	51.9	44.0	2026	53.1	45.1	55.6	47.6	2类	达标	达标	3.7	3.6			
					0.0	5.2	0.0	51.9	44.0	2032	54.5	46.5	56.4	48.4		达标	达标	4.5	4.4			
					0.0	5.2	0.0	51.9	44.0	2040	55.7	52.7	57.2	53.2		达标	3.2	5.3	9.2			
59	K102+700~900	平布屯	4类区临G325一侧	右 132/119	-31	7.5	0.0	0.0	54.4	49.8	2026	47.4	38.1	55.2	50.1	4a类	达标	达标	0.8	0.3		
						7.5	0.0	0.0	54.4	49.8	2032	48.8	39.5	55.5	50.2		达标	达标	1.1	0.4		
						7.5	0.0	0.0	54.4	49.8	2040	50.0	46.9	55.8	51.6		达标	达标	1.4	1.8		
		临高速一	右 68/55	-31	8.6	0.0	0.0	51.9	44.0	2026	50.0	42.1	54.1	46.2	4a类	达标	达标	2.2	2.2			
					8.6	0.0	0.0	51.9	44.0	2032	51.4	43.5	54.7	46.8		达标	达标	2.8	2.8			

序号	桩号	敏感点名称	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
			侧		8.6	0.0	0.0	51.9	44.0	2040	52.6	49.6	55.3	50.6		达标	达标	3.4	6.6		
60	K105+70 0~800	坛福屯	右 304/280	-63	7.3	0.0	0.0	51.9	45.0	2026	42.2	31.1	52.3	45.2	2类	达标	达标	0.4	0.2	0	0
					7.3	0.0	0.0	51.9	45.0	2032	43.6	32.5	52.5	45.2		达标	达标	0.6	0.2		
					7.3	0.0	0.0	51.9	45.0	2040	44.9	41.8	52.7	46.7		达标	达标	0.8	1.7		
61	K62+200 ~350 东 和连接 线	平令屯	右 141/129	-44	8.0	0.0	0.0	51.9	45.0	2026	46.5	37.0	53.0	45.6	2类	达标	达标	1.1	0.6	0	0
					8.0	0.0	0.0	51.9	45.0	2032	47.9	38.4	53.4	45.9		达标	达标	1.5	0.9		
					8.0	0.0	0.0	51.9	45.0	2040	49.1	46.1	53.7	48.6		达标	达标	1.8	3.6		
62	K106+20 0~800	4类 区 1F	右 34/17	-60	9.4	0.0	0.0	63.7	53.3	2026	53.4	47.0	64.1	54.2	4a类	达标	达标	0.4	0.9	0	0
					9.4	0.0	0.0	63.7	53.3	2032	54.8	48.4	64.2	54.5		达标	达标	0.5	1.2		
					9.4	0.0	0.0	63.7	53.3	2040	56.0	52.9	64.4	56.1		达标	1.1	0.7	2.8		
		3F	-54	9.4	0.0	0.0	63.7	53.3	2026	53.4	47.1	64.1	54.2	4a类	达标	达标	0.4	0.9	0	0	
				9.4	0.0	0.0	63.7	53.3	2032	54.8	48.4	64.2	54.5		达标	达标	0.5	1.2			
				9.4	0.0	0.0	63.7	53.3	2040	56.0	52.9	64.4	56.1		达标	1.1	0.7	2.8			
2类 区	右 44/27	-59	9.4	0.0	0.0	51.9	45.0	2026	51.8	44.9	54.9	48.0	2类	达标	达标	3.0	3.0	0	0		
			9.4	0.0	0.0	51.9	45.0	2032	53.2	46.3	55.6	48.7		达标	达标	3.7	3.7				
			9.4	0.0	0.0	51.9	45.0	2040	54.4	51.4	56.4	52.3		达标	2.3	4.5	7.3				
63	K110+40 0~500	岩沙屯	右 253/170	-17	4.9	0.0	0.0	51.9	45.0	2026	45.9	35.2	52.9	45.4	2类	达标	达标	1.0	0.4	0	0
					4.9	0.0	0.0	51.9	45.0	2032	47.3	36.6	53.2	45.6		达标	达标	1.3	0.6		
					4.9	0.0	0.0	51.9	45.0	2040	48.6	45.5	53.6	48.3		达标	达标	1.7	3.3		
二连接线和匝道处敏感点																					
1	LK1+00	果场屯	左 223/168	-8	0.0	0.0	0.0	44.7	40.2	2026	35.0	31.9	45.1	40.8	2类	达标	达标	0.4	0.6	0	0

序号	桩号	敏感点名称		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	0.0	44.7	40.2	2032	36.1	33.0	45.3	41.0		达标	达标	0.6	0.8						
						0.0	0.0	0.0	44.7	40.2	2040	44.7	34.3	47.7	41.2		达标	达标	3.0	1.0						
2	巴马西枢纽B匝道	巴定屯	4类区1F	右 56/21	-35	8.2	0.0	0.0	53.7	49.6	2026	37.9	34.9	53.8	49.7	4a类	达标	达标	0.1	0.1	0	0				
						8.2	0.0	0.0	53.7	49.6	2032	43.8	36.2	54.1	49.8		达标	达标	0.4	0.2						
						8.2	0.0	0.0	53.7	49.6	2040	45.0	37.4	54.2	49.9		达标	达标	0.5	0.3						
						3F	右 81/36	-29	7.9	0.0	0.0	44.7	40.2	2026	38.6	35.6	45.6	41.5	4a类	达标	达标	0.9	1.3	0	0	
			7.9		0.0				0.0	44.7	40.2	2032	44.4	36.9	47.5	41.9	达标	达标		2.8	1.7					
			7.9		0.0				0.0	44.7	40.2	2040	45.6	38.1	48.2	42.3	达标	达标		3.5	2.1					
				2类区	右 81/36	-37		7.6	0.0	0.0	54.2	45.0	2026	36.1	33.2	54.3	45.3	2类	达标	达标	0.1	0.3	0	0		
		7.6	0.0					0.0	54.2	45.0	2032	42.7	34.4	54.5	45.4	达标	达标		0.3	0.4						
		7.6	0.0					0.0	54.2	45.0	2040	43.9	35.7	54.6	45.5	达标	达标		0.4	0.5						
3	巴马西枢纽B匝道	巴定小学		右 10/5		-15	9.1	0.0	0.0	53.7	49.6	2026	47.5	44.5	54.6	50.8	昼间 60、 夜间 50	达标	0.8	0.9	1.2	0	85			
							9.1	0.0	0.0	53.7	49.6	2032	50.5	45.8	55.4	51.1		达标	1.1	1.7	1.5					
							9.1	0.0	0.0	53.7	49.6	2040	51.7	47.0	55.8	51.5		达标	1.5	2.1	1.9					
4	巴马西枢纽J匝道	巴功屯	4类区1F	左 40/30	-29	8.4	0.0	0.0	53.7	49.6	2026	29.4	26.4	53.7	49.6	4a类	达标	达标	0.0	0.0	0	0				
						8.4	0.0	0.0	53.7	49.6	2032	30.6	27.6	53.7	49.6		达标	达标	0.0	0.0						
						8.4	0.0	0.0	53.7	49.6	2040	31.8	28.8	53.7	49.6		达标	达标	0.0	0.0						
					3F	左 40/30	-23	8.1	0.0	0.0	44.7	40.2	2026	30.3	27.3	44.9	40.4	4a类	达标	达标	0.2	0.2	0	0		
		8.1	0.0					0.0	44.7	40.2	2032	31.5	28.5	44.9	40.5	达标	达标		0.2	0.3						
		8.1	0.0					0.0	44.7	40.2	2040	32.7	29.7	45.0	40.6	达标	达标		0.3	0.4						
		2类	左 50/42	-27	8.0		0.0	0.0	54.2	45.0	2026	28.8	25.8	54.2	45.1	2类	达标	达标	0.0	0.1	0	0				

序号	桩号	敏感点名称	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	
			区			8.0	0.0	0.0	54.2	45.0	2032	30.0	27.0	54.2	45.1		达标	达标	0.0	0.1		
						8.0	0.0	0.0	54.2	45.0	2040	31.2	28.2	54.2	45.1		达标	达标	0.0	0.1		
5	江洲连接线	江州乡（连接线侧）	4类区1F	右 23/5	0	0.0	0.0	0.0	51.6	44.6	2026	44.0	40.8	52.3	46.1	4a类	达标	达标	0.7	1.5	0	0
						0.0	0.0	0.0	51.6	44.6	2032	45.3	42.0	52.5	46.5		达标	达标	0.9	1.9		
						0.0	0.0	0.0	51.6	44.6	2040	46.6	43.6	52.8	47.1		达标	达标	1.2	2.5		
			3F		6	0.0	0.0	0.0	51.6	44.6	2026	43.6	40.3	52.2	46.0	4a类	达标	达标	0.6	1.4	0	0
						0.0	0.0	0.0	51.6	44.6	2032	44.8	41.5	52.4	46.3		达标	达标	0.8	1.7		
						0.0	0.0	0.0	51.6	44.6	2040	46.2	43.1	52.7	46.9		达标	达标	1.1	2.3		
		2类区	右 53/35	0	0.0	0.0	0.0	51.6	44.6	2026	36.7	33.4	51.7	44.9	2类	达标	达标	0.1	0.3	0	0	
					0.0	0.0	0.0	51.6	44.6	2032	37.9	34.7	51.8	45.0		达标	达标	0.2	0.4			
					0.0	0.0	0.0	51.6	44.6	2040	39.3	36.2	51.8	45.2		达标	达标	0.2	0.6			
6	泗城枢纽A匝道	中蒙屯	4类区1F	左 29/6	-26	8.6	0.0	0.0	46.5	39.6	2026	35.2	32.1	46.8	40.3	4a类	达标	达标	0.3	0.7	0	0
						8.6	0.0	0.0	46.5	39.6	2032	36.3	33.3	46.9	40.5		达标	达标	0.4	0.9		
						8.6	0.0	0.0	46.5	39.6	2040	37.4	34.4	47.0	40.7		达标	达标	0.5	1.1		
			3F		-20	8.3	0.0	0.0	46.5	39.6	2026	36.4	33.4	46.9	40.5	4a类	达标	达标	0.4	0.9	0	0
						8.3	0.0	0.0	46.5	39.6	2032	37.5	34.5	47.0	40.8		达标	达标	0.5	1.2		
						8.3	0.0	0.0	46.5	39.6	2040	38.6	35.6	47.2	41.1		达标	达标	0.7	1.5		
		2类区	左 45/21	-27	8.1	0.0	0.0	46.5	39.6	2026	33.4	30.4	46.7	40.1	2类	达标	达标	0.2	0.5	0	0	
					8.1	0.0	0.0	46.5	39.6	2032	34.5	31.5	46.8	40.2		达标	达标	0.3	0.6			
					8.1	0.0	0.0	46.5	39.6	2040	35.7	32.7	46.8	40.4		达标	达标	0.3	0.8			
7	乐里板	新市社	4类	右 156/140	-54	7.2	0.0	0.0	61.9	54.1	2026	30.7	27.7	61.9	54.1	4a类	达标	达标	0.0	0.0	0	0

序号	桩号	敏感点名称		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
	组A匝道	区(临	区1F			7.2	0.0	0.0	61.9	54.1	2032	32.1	29.2	61.9	54.1	4a类	达标	达标	0.0	0.0	0	0
						7.2	0.0	0.0	61.9	54.1	2040	40.1	30.5	61.9	54.1		达标	达标	0.0	0.0		
		3F	7.2			0.0	0.0	61.9	54.1	2026	30.8	27.8	61.9	54.1	达标		达标	0.0	0.0			
			7.2			0.0	0.0	61.9	54.1	2032	32.2	29.3	61.9	54.1	达标		达标	0.0	0.0			
			7.2			0.0	0.0	61.9	54.1	2040	40.2	30.6	61.9	54.1	达标		达标	0.0	0.0			
			7.2			0.0	0.0	61.9	54.1	2040	40.2	30.6	61.9	54.1	达标		达标	0.0	0.0			

表 4.6-17 受公路叠加影响的声环境保护目标预测结果一览表

序号	桩号	敏感点名称		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)		评价标准类别	环境噪声预测值超标量 dB(A)		较现状增加值 dB(A)		中期超标	
					公路1	公路2	公路1	公路2	公路1	公路2	公路1	公路2	昼	夜		昼	夜	昼	夜	昼	夜		昼	夜	昼	夜	户	/人
					1	2	1	路2	路1	路2	路1	路2	昼	夜		昼	夜	昼	夜	昼	夜		昼	夜	昼	夜		
1	K25+300那社互通E匝道	4类区1F	1 主线:右 50/52 那社互通E匝道:右 13/5	-16	-16	8.1	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2026	53.1	45.9	33.9	30.9	53.7	47.1	4a	达标	达标	9.0	6.5	4	12	
						8.1	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2032	54.5	51.4	35.3	32.3	55.0	51.8	达标	达标	10.3	11.2				
						8.1	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2040	55.7	52.7	36.7	33.7	56.1	53.0	达标	达标	11.4	12.4				
		3F	1 主线:右 86/40 2 那社互通E匝道:右 48/40	-10	-10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2026	61.2	54.0	45.8	42.8	61.4	54.5	4a	达标	达标	16.7	13.9			
						0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2032	62.6	59.5	47.2	44.2	62.8	59.7	达标	4.7	18.1	19.1				
						0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2040	63.8	60.8	48.6	45.6	64.0	61.0	达标	6.0	19.3	20.4				
		2类区	1 主线:右 86/40 2 那社互通E匝道:右 48/40	-18	-18	7.3	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2026	50.9	42.6	28.2	25.1	51.8	44.8	2类	达标	达标	7.1	4.2			
						7.3	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2032	52.3	49.2	29.6	26.6	53.0	49.8	达标	达标	8.3	9.2				
						7.3	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2040	53.5	50.5	30.9	27.9	54.1	50.9	达标	0.9	9.4	10.3				
2	K32+700江洲连接线	江州中心小学	1 主线:主线 220/190 2 江洲连接线:连接线 123/43	-10	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	49.2	43.2	2026	52.5	42.1	30.1	26.8	54.2	45.8	2类	达标	达标	5.0	2.6	/	954人	
						0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	49.2	43.2	2032	53.9	50.8	31.3	28.1	55.2	51.5	达标	1.5	6.0	8.3				
						0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	49.2	43.2	2040	55.2	52.1	32.7	29.6	56.2	52.7	达标	2.7	7.0	9.5				
3	K62+200~350东和互通A匝道	拉沙屯	1 主线:右 129/110 2 东和互通A匝道:右 65/55	-80	-80	8.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	44.2	39.2	2026	46.9	37.6	31.2	28.1	48.8	41.7	2类	达标	达标	4.6	2.5	0	0	
						8.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	44.2	39.2	2032	48.3	45.2	32.3	29.3	49.8	46.2	达标	达标	5.6	7.0				
						8.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	44.2	39.2	2040	49.5	46.5	33.4	30.4	50.7	47.3	达标	达标	6.5	8.1				
4	K62+200~350东和互通A匝道	偏岩板	1 主线:左 164/94 2 东和互通A匝道:左 55/47	-45	0	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	44.2	39.2	2026	46.6	36.9	36.0	32.9	48.8	41.8	2类	达标	达标	4.6	2.6	0	0	
						7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	44.2	39.2	2032	48.0	44.9	37.1	34.0	49.8	46.2	达标	达标	5.6	7.0				
						7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	44.2	39.2	2040	49.3	46.2	38.2	35.1	50.7	47.3	达标	达标	6.5	8.1				



序号	桩号	敏感点名称		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)		评价标准类别	环境噪声预测值超标量 dB(A)		较现状增加值 dB(A)		中期超标	
					公路1	公路2	公路1	公路2	公路1	公路2	公路1	公路2	昼	夜		昼	夜	昼	夜	昼	夜		昼	夜	昼	夜	户	/人
					1	2	1	2	1	2	1	2	昼	夜		昼	夜	昼	夜	昼	夜		昼	夜	昼	夜		
5	K78+600 泗城枢纽 F 匝道	百扛屯	4类区 1F	1 主线：右 39/7 2 泗城枢纽 F 匝道：右 27/7	-8	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	57.3	49.8	2026	62.7	56.1	36.6	33.6	63.8	57.0	4a	达标	2.0	6.5	7.2	21	80
							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	57.3	49.8	2032	64.1	61.0	37.9	34.9	64.9	61.3		达标	6.3	7.6	11.5		
							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	57.3	49.8	2040	65.4	62.3	39.2	36.2	66.0	62.5		达标	7.5	8.7	12.7		
			3F	1 主线：右 39/7 2 泗城枢纽 F 匝道：右 27/7	-2	6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	58.6	51.4	2026	62.7	56.1	36.6	33.6	64.1	57.4	4a	达标	2.4	5.5	6.0		
							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	58.6	51.4	2032	64.1	61.0	37.9	34.9	65.2	61.5		达标	6.5	6.6	10.1		
							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	58.6	51.4	2040	65.4	62.3	39.2	36.2	66.2	62.6		达标	7.6	7.6	11.2		
6	泗城枢纽 A 匝道/B 匝道	上蒙屯	4类区 1F	1 泗城枢纽 A 匝道：左 34/17	-20	-36	8.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	57.3	49.8	2026	43.0	39.9	34.9	31.9	57.5	50.3	4a	达标	达标	0.2	0.5	0	0
							8.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	57.3	49.8	2032	44.0	41.0	36.0	33.0	57.5	50.4		达标	达标	0.2	0.6		
							8.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	57.3	49.8	2040	45.1	42.1	37.1	34.1	57.6	50.6		达标	达标	0.3	0.8		
			3F	2 泗城枢纽 B 匝道：左 34/17	-14	-30	7.4	7.4	0.0	0.0	0.0	0.0	58.6	51.4	2026	43.7	40.7	36.3	33.3	58.8	51.8	4a	达标	达标	0.2	0.4		
							7.4	7.4	0.0	0.0	0.0	0.0	58.6	51.4	2032	44.7	41.7	37.3	34.3	58.8	51.9		达标	达标	0.2	0.5		
							7.4	7.4	0.0	0.0	0.0	0.0	58.6	51.4	2040	45.9	42.8	38.5	35.4	58.9	52.1		达标	达标	0.3	0.7		
			2类区	1 泗城枢纽 A 匝道：左 63/47 2 泗城枢纽 B 匝道：左 63/47	-20	-36	7.2	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	45	40.1	2026	40.1	37.1	32.9	29.9	46.4	42.1	2类	达标	达标	1.4	2.0		
							7.2	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	45	40.1	2032	41.1	38.1	33.9	30.9	46.7	42.5		达标	达标	1.7	2.4		
							7.2	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	45	40.1	2040	42.3	39.2	35.1	32.0	47.1	43.1		达标	达标	2.1	3.0		
7	K79+700 泗城枢纽 D 匝道	那瓜屯	4类区 1F	1 主线：右 60/23 2 泗城枢纽 D 匝道：右 44/23	-34	-34	8.9	8.5	0.0	0.0	0.0	0.0	46.5	39.6	2026	38.7	35.7	30.3	27.2	47.3	41.3	4a	达标	达标	0.8	1.7	0	0
							8.9	8.5	0.0	0.0	0.0	0.0	46.5	39.6	2032	39.8	36.8	31.3	28.3	47.4	41.6		达标	达标	0.9	2.0		
							8.9	8.5	0.0	0.0	0.0	0.0	46.5	39.6	2040	40.9	37.9	32.4	29.4	47.7	42.1		达标	达标	1.2	2.5		
			3F		-28	-28	8.7	8.2	0.0	0.0	0.0	0.0	46.5	39.6	2026	38.7	35.7	30.5	27.5	47.3	41.3	4a	达标	达标	0.8	1.7		
							8.7	8.2	0.0	0.0	0.0	0.0	46.5	39.6	2032	39.8	36.8	31.6	28.6	47.5	41.6		达标	达标	1.0	2.0		

序号	桩号	敏感点名称	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)		评价标准类别	环境噪声预测值超标量 dB(A)		较现状增加值 dB(A)		中期超标		
				公路1	公路2	公路1	公路2	公路1	公路2	公路1	公路2	昼	夜		昼	夜	昼	夜	昼	夜		昼	夜	昼	夜	户	人	
				1	2	1	2	1	2	1	2	昼	夜		昼	夜	昼	夜	昼	夜		昼	夜	昼	夜			
8	K110+950~K111+200 田林东连接线	百六屯	2类区	1 主线：右 110/36 2 泗城枢纽 D 匝道：右 100/60	-34	-34	8.7	8.2	0.0	0.0	0.0	0.0	46.5	39.6	2040	40.9	37.9	32.7	29.7	47.7	42.1	2类	达标	达标	1.2	2.5	0	0
							8.0	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	46.5	39.6	2026	36.4	33.4	28.3	25.3	47.0	40.7	2类	达标	达标	0.5	1.1		
							8.0	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	46.5	39.6	2032	37.5	34.4	29.4	26.4	47.1	40.9	2类	达标	达标	0.6	1.3		
			8.0	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	46.5	39.6	2040	38.6	35.5	30.5	27.5	47.2	41.2	2类	达标	达标	0.7	1.6						
			4类区 1F	1 主线：右 25/12	-43	0	9.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	63.7	53.3	2026	41.8	38.6	41.8	38.6	63.8	53.6	4a	达标	达标	0.1	0.3	0	0
							9.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	63.7	53.3	2032	42.9	39.8	42.9	39.8	63.8	53.7	4a	达标	达标	0.1	0.4		
		9.4					0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	63.7	53.3	2040	44.1	41.1	44.1	41.1	63.8	53.8	4a	达标	达标	0.1	0.5			
		3F	2 田林东连接线：右 40/29	-37	6	9.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	64.3	54.2	2026	41.7	38.5	41.7	38.5	64.3	54.4	4a	达标	达标	0.0	0.2			
						9.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	64.3	54.2	2032	42.7	39.7	42.7	39.7	64.4	54.5	4a	达标	达标	0.1	0.3			
						9.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	64.3	54.2	2040	43.9	40.9	43.9	40.9	64.4	54.6	4a	达标	达标	0.1	0.4			
		2类区	1 主线：右 47/37 2 田林东连接线：右 100/60	-43	0	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	51.9	45	2026	34.6	31.4	34.6	31.4	52.1	45.4	2类	达标	达标	0.2	0.4	0	0	
						9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	51.9	45	2032	35.6	32.5	35.6	32.5	52.1	45.5	2类	达标	达标	0.2	0.5			
9.2	0.0					0.0	0.0	0.0	0.0	51.9	45	2040	36.8	33.8	36.8	33.8	52.2	45.6	2类	达标	达标	0.3	0.6					

## 4.7 固体废物环境影响评价

### 4.7.1 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 1428.53 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 742.5t。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。

### 4.7.2 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 1003.75t/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。

#### （2）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。

除废弃含油抹布、含油劳保用品属于豁免管理的危险废物，可以混入生活垃圾，统一处理外，对于其他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。

#### 1) 危险废物贮存场所环境影响分析

项目运营期产生的危险废物除废弃含油抹布、含油劳保用品可以混入生活垃圾统一处理外，其他危废按《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，危险废物暂存间设在维修站内，暂存间基本情况见表 4.5-1，危险废物暂存间贴上危险标识，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，本项目危废产生量为 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 4.7-1 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 <sup>2</sup>	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。工程产生的少

量废弃含油废抹布、含油劳保用品属于豁免管理的危险废物，混入生活垃圾，由当地环卫部门统一处理。

综上，通过妥善处置，加强管理，本工程运营期产生的危废对周边环境的影响较小。

## 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 运营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 24 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的特点，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（℃）	-29.56		沸点（℃）	-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（℃）	40		禁忌物	强氧化剂、卤素
	自然温度（℃）	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。

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（半面罩）。				
	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故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	穿越那社乡饮用水水源保护区路段。桩号为 K26+400~K28+600 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	跨越盘阳河支流的那廖大桥（K3+262）、石上达大桥（K5+810）、坡福大桥（K10+815）、那册 1 号大桥（K11+800）、那任中桥（K19+620）桥位。	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 4.6-5。

#### （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	K3+262.0	那廖大桥	盘阳河支流	310.0
2	K5+810.0	石上达大桥	盘阳河支流	330.0
3	K10+815.0	坡福大桥	盘阳河支流	890.0
4	K11+800.0	那朋 1 号大桥	盘阳河支流	650.0
5	K19+620.0	那任中桥	燕洞河支流	100.0
6	K25+345.0	坡地大桥	那社河支流	450.0
7	K25+730.0	坡桑大桥	那社河	210.0
8	K32+390.0	江洲互通大桥	江洲河支流	850.0
9	K33+770.0	顶头 1 号大桥	江洲河	370.0
10	K34+145.0	顶头 2 号大桥	江洲河	280.0
11	K34+445.0	顶头 3 号大桥	江洲河	220.0
12	K39+340.0	那林 1 号大桥	江洲河	410.0
13	K74+705.0	澄碧河特大桥	澄碧河	482.0
14	K79+970.0	泗城枢纽 2 号桥	蒙沙河	750.0
15	K80+635.0	泗城枢纽 3 号桥	蒙沙河	500.0
16	K81+040.0	那受 1 号大桥	蒙沙河	160.0
17	K82+640.0	那乐村 1 号大桥	蒙沙河	550.0
18	K83+075.0	那乐村 2 号大桥	蒙沙河	130.0
19	K83+415.0	那乐山 1 号大桥	蒙沙河	400.0
20	K83+700.0	那乐山 2 号大桥	蒙沙河	130.0
21	K83+880.0	那乐山 3 号大桥	蒙沙河	130.0
22	K84+170.0	那乐山 4 号大桥	蒙沙河	340.0
23	K88+895.0	巴漏大桥	朝里河	730.0
24	K89+467.0	东米 1 号大桥	朝里河	250.0
25	K90+120.0	东米 2 号大桥	朝里河	910.0
26	K91+285.0	东米 3 号大桥	朝里河	640.0
27	K91+953.0	东米 4 号大桥	朝里河	550.0
28	K92+800.0	东米 5 号大桥	朝里河	160.0
29	K106+500.0	平布 4 号大桥	利周河	690.0
30	K108+465.0	坛福 3 号大桥	利周河	690.0
31	K109+810.0	平令 1 号大桥	利周河	530.0
二	隧道工程（特长、长隧道）			

序号	敏感路段		环境风险受体	敏感路段长度(m)
1	K15+910~K19+540	甲篆镇隧道	/	3630
2	K29+330~K31+140	弄奉隧道	/	1810
3	K42+740~K44+847	波旺隧道	/	2107
4	K45+090~K47+110	标庭林隧道	/	2020
5	K51+015~K53+150	小寅村隧道	/	2135
6	K53+402~K55+915	张家坪隧道	/	2513
7	K57+677~K59+596	弄稳隧道	/	1919
8	K64+534~K67+820	弄西隧道	/	3286
9	K68+520~70+430	大托隧道	/	1910
10	K72+446~74+464	弄秧隧道	/	2018
11	K74+950~K77+385	弄王隧道	/	2435
12	K84+380~K88+524	平广隧道	/	4144
13	K93+015~K97+486	巴兵隧道	/	4471
14	K98+805~K100+195	平布村隧道	/	1390
三	<b>穿越集中式饮用水水源保护区路段</b>			
1	主线桩号 K26+390~K28+580 约 2190m 以桥梁+隧道+路基的形式从该水源保护区东北侧穿过二级保护区陆域			2190
四	<b>跨越自然保护区地下河上游路段</b>			
1	K57+185	郁家坪大桥	/	561
2	K57+677~K59+596	弄稳隧道	/	1919

#### 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	2026 年	2032 年	2040 年
一	<b>跨水体桥梁</b>					
1	K3+262.0	那廖大桥	盘阳河支流	0.000492	0.000672	0.000893
2	K5+810.0	石上达大桥	盘阳河支流	0.000523	0.000716	0.000950
3	K10+815.0	坡福大桥	盘阳河支流	0.001412	0.001930	0.002563
4	K11+800.0	那朋 1 号大桥	盘阳河支流	0.001031	0.001410	0.001872
5	K19+620.0	那任中桥	燕洞河支流	0.000159	0.000217	0.000288

序号	敏感路段		环境风险受体	2026年	2032年	2040年
6	K25+345.0	坡地大桥	那社河支流	0.000714	0.000976	0.001296
7	K25+730.0	坡桑大桥	那社河	0.000333	0.000455	0.000605
8	K32+390.0	江洲互通大桥	江洲河支流	0.001348	0.001843	0.002448
9	K33+770.0	顶头1号大桥	江洲河	0.000589	0.000806	0.001070
10	K34+145.0	顶头2号大桥	江洲河	0.000446	0.000610	0.000810
11	K34+445.0	顶头3号大桥	江洲河	0.000350	0.000479	0.000636
12	K39+340.0	那林1号大桥	江洲河	0.000653	0.000893	0.001186
13	K74+705.0	澄碧河特大桥	澄碧河	0.000768	0.001050	0.001394
14	K79+970.0	泗城枢纽2号桥	蒙沙河	0.000994	0.001358	0.001804
15	K80+635.0	泗城枢纽3号桥	蒙沙河	0.000662	0.000906	0.001203
16	K81+040.0	那受1号大桥	蒙沙河	0.000212	0.000290	0.000385
17	K82+640.0	那乐村1号大桥	蒙沙河	0.000729	0.000996	0.001323
18	K83+075.0	那乐村2号大桥	蒙沙河	0.000172	0.000235	0.000313
19	K83+415.0	那乐山1号大桥	蒙沙河	0.000530	0.000724	0.000962
20	K83+700.0	那乐山2号大桥	蒙沙河	0.000172	0.000235	0.000313
21	K83+880.0	那乐山3号大桥	蒙沙河	0.000172	0.000235	0.000313
22	K84+170.0	那乐山4号大桥	蒙沙河	0.000450	0.000616	0.000818
23	K88+895.0	巴漏大桥	朝里河	0.000967	0.001322	0.001756
24	K89+467.0	东米1号大桥	朝里河	0.000331	0.000453	0.000601
25	K90+120.0	东米2号大桥	朝里河	0.001206	0.001648	0.002189
26	K91+285.0	东米3号大桥	朝里河	0.000848	0.001159	0.001539
27	K91+953.0	东米4号大桥	朝里河	0.000729	0.000996	0.001323
28	K92+800.0	东米5号大桥	朝里河	0.000212	0.000290	0.000385
29	K106+500.0	平布4号大桥	利周河	0.000914	0.001250	0.001659
30	K108+465.0	坛福3号大桥	利周河	0.000914	0.001250	0.001659
31	K109+810.0	平令1号大桥	利周河	0.000702	0.000960	0.001275
二	隧道工程（特长、长隧道）					
1	K15+910~K19+540	甲篆镇隧道	/	0.005758	0.007872	0.010455
2	K29+330~K31+140	弄奉隧道	/	0.002871	0.003925	0.005213
3	K42+740~K44+847	波旺隧道	/	0.003357	0.004589	0.006094
4	K45+090~K47+110	标庭林隧道	/	0.003218	0.004399	0.005843
5	K51+015~K53+150	小寅村隧道	/	0.003401	0.004650	0.006175
6	K53+402~K55+915	张家坪隧道	/	0.004004	0.005473	0.007268

序号	敏感路段		环境风险受体	2026年	2032年	2040年
7	K57+677~K59+596	弄稳隧道	/	0.003057	0.004179	0.005550
8	K64+534~K67+820	弄西隧道	/	0.005235	0.007157	0.009504
9	K68+520~70+430	大托隧道	/	0.003043	0.004160	0.005524
10	K72+446~74+464	弄秧隧道	/	0.003215	0.004395	0.005837
11	K74+950~K77+385	弄王隧道	/	0.003879	0.005303	0.007043
12	K84+380~K88+524	平广隧道	/	0.005490	0.007505	0.009966
13	K93+015~K97+486	巴兵隧道	/	0.005923	0.008097	0.010753
14	K98+805~K100+195	平布村隧道	/	0.001841	0.002517	0.003343
三	穿越集中式饮用水水源保护区路段					
1	主线桩号 K26+400~K28+600 约 2200m 以桥梁+隧道+路基的形式从该水源保护区东北侧穿过二级保护区陆域			0.003474	0.004749	0.006307
四	跨越自然保护区地下河上游路段					
1	K57+185	郁家坪大桥	水源洞地下河	0.000894	0.001222	0.001623
2	K57+677~K59+596	弄稳隧道	支流	0.003057	0.004179	0.005550

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 0.000159~0.002563 次/年，长隧道路段发生危险化学品事故概率为 0.001841~0.010753 次/年，穿越集中式饮用水水源保护区路段发生危险化学品运输事故概率为 0.003490~0.006336 次/年，郁家坪大桥和弄稳隧道跨越水源洞地下河支流上游路段发生危险化学品运输事故概率为 0.000894~0.005550 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、船舶不及时维修保养，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) 小略隧道施工期涌水未经处理排入那社乡同坤水源地可能会污染水源地水质。

(5) 弄稳隧道施工涌水或隧道掘进遇到裂隙溶洞，隧道施工废水可能通过裂隙管道下渗进入水源洞地下河系支流仰村~瓢村~安水~洞新~水源洞地下河支流，进而污染下游安水洞实验片区和卢家堡洞实验片区洞穴鱼类生境；

(6) 郁家坪大桥跨径区域若未开展水文地质详查工作，未优化桩基设计，施工中可能会打穿地下河，导致钻井泥浆泄露污染地下河，另外未坐落在地下河上桩基泥浆若不经处理随意排放，钻孔泥浆可能通过土壤下渗污染地下河；

(7) 小寅村隧道工区若在陇朗消水洞保护区范围和消水洞汇水上游设置临时场地或堆放施工物料，施工废水或物料受雨水冲刷，可能导致污水进入陇朗消水洞，进而污染陇朗消水洞实验片区洞穴鱼类生境。

#### 4.8.6 营运期风险预测

项目跨越盘阳河支流、燕洞河支流、那社河、江洲河、澄碧河、朝里河、利周河等地表水体，其中盘阳河、燕洞河、那社河在项目桥位下游 10km 范围有取水口分布，另外项目路线先后跨域两处地下河，项目主要跨河桥梁、隧道下游敏感区分布情况见表 4.8-7。

表 4.8-7 项目主要跨河桥梁河流下游敏感水体一览表

序号	跨河桥梁		跨越水体	环境风险受体情况
1	K3+262	那廖大桥	盘阳河支流	桥位下游约 1km 到达巴马县城饮用水源保护区（盘阳河）边界，约 3.3km 到达盘阳河主河道，约 7.3km 到达取水口。
2	K5+810	石上达大桥	盘阳河支流	桥位下游约 3.3km 到达巴马县城饮用水源保护区（盘阳河）边界，约 5.7km 到达盘阳河主河道，约 9.7km 达到取水口。
3	K10+815	坡福大桥	盘阳河支流	桥位下游约 2km 到达巴马县城饮用水源保护区（盘阳河）边界，约 3.8km 到达盘阳河主河道，约 15km 达到取水口。
4	K11+800	那朋 1 号大桥	盘阳河支流	桥位下游约 2km 到达巴马县城饮用水源保护区（盘阳河）边界，约 3.8km 到达盘阳河主河道，约 15km 达到取水口。
5	K19+620	那任中桥	燕洞河支流	桥位下游约 4km 到达燕洞河主河道，约 7.8km 到达所略水库饮用水水源保护区边界，约 15.4km 达到取水口。
6	K26+725	同坤 1 号大桥	小溪	桥梁跨越那社乡同坤水源地二级保护区，跨越小溪下游约 350m 汇入主河道，汇合口位于水源地实际取水口下游约 550m。
7	K26+955	同坤 2 号大桥	小溪	
8	<u>K51+015</u> <u>~K53+150</u>	小寅村隧道	陇朗~弄福地下河	跨域陇朗~弄福地下河，跨越处分别位于陇朗消水洞下游

序号	跨河桥梁		跨越水体	环境风险受体情况
9	K57+185	郁家坪大桥	水源洞地下河支流	跨域仰村~瓢村~安水~洞新~水源洞水源洞支流上游，跨越处分别位于安水洞实验片区、卢家堡洞实验片区上游 1.5km 和 5km
10	K57+677~K59+596	弄稳隧道	水源洞地下河支流	

根据上表，同坤 1 号、2 号大桥虽然穿越水源保护区，但其跨越水体汇合口位于取水口下游，发生风险对取水口水质基本无影响。项目路线位于陇朗消水洞实验片区下游，运营期临近路段发生风险泄露对位于上游的洞穴鱼类生境影响不大；但项目郁家坪大桥和弄稳隧道路段跨越处位于安水洞实验片区和卢家堡洞实验片所在水源洞地下支流上游，若发生风险泄露，风险物质随着路面坡度排放至郁家坪大桥所在地表，可能会下渗至地下河进而对下游的洞穴鱼类生境产生不利影响。本评价主要预测分析的内容及预测情景如下。

表 4.8-8 项目环境风险预测情景一览表

序号	工程内容		环境风险受体情况	预测情景
1	K3+262	那廖大桥	桥位下游 1km 处为巴马县城饮用水源保护区（盘阳河），7.3km 为该水源地取水口	那廖大桥上运油车辆发生溢油事故后，危险化学品随盘阳河支流河流流向取水口
2	K5+810	石上达大桥	桥位下游 3.3km 处为巴马县城饮用水源保护区（盘阳河），9.7km 为该水源地取水口	石上达大桥上运油车辆发生溢油事故后，危险化学品随盘阳河支流流向取水口
3	K10+815	坡福大桥	桥位下游 2km 处为巴马县城饮用水源保护区（盘阳河），15km 为该水源地取水口	坡福大桥上运油车辆发生溢油事故后，危险化学品随盘阳河支流流向取水口
4	K11+800	那朋 1 号大桥	桥位下游 2km 处为巴马县城饮用水源保护区（盘阳河），15km 为该水源地取水口	那朋 1 号大桥上运油车辆发生溢油事故后，危险化学品随盘阳河支流流向取水口
5	K19+620	那任中桥	桥梁下游 7.8km 为所略水库饮用水水源保护区边界，15.4km 为该水源地取水口	那任中桥上运油车辆发生溢油事故后，危险化学品随燕洞河支流流向取水口
6	K57+185	郁家坪大桥	安水洞实验片区、卢家堡洞实验片区分别位于跨越地下河处下游约 1.5km、约 5km	郁家坪大桥和弄稳隧道运油车辆发生溢油事故后，危险化学品排至郁家坪大桥下地表，下渗污染地下河，影响下游安水洞、卢家堡洞片区水质
7	K57+677~K59+596	弄稳隧道		

#### 4.8.6.1 溢油扩延计算模式

油膜的扩延，在初期阶段的扩展起主导作用，而在最后阶段是扩散起主导作用。虽然计算扩延范围的公式很多，但由于影响因素复杂，许多公式都是简化而得的，计算结

果也有差异。在众多的成果中，费伊(Fay)公式是广泛受到重视的只考虑油膜扩展作用的公式之一。

费伊公式将油膜的扩展起主导作用，分别是惯性扩展阶段、粘性扩展阶段和表面张力扩展阶段，三个阶段的公式如下：

(1) 在惯性扩展阶段，油膜直径为：

$$D_1 = K_1 (\beta g V)^{1/4} t^{1/2}$$

(2) 粘性扩展阶段，油膜直径为：

$$D_2 = K_2 \left( \frac{\beta g V^2}{\gamma_w^{1/2}} \right)^{1/6} t^{1/4}$$

(3) 表面张力扩展阶段，油膜直径为：

$$D_3 = K_3 (\delta / \rho \sqrt{\gamma_w})^{1/2} t^{3/4}$$

(4) 在扩展结束之后，油膜直径保持不变

$$A_f = 10^5 V^{3/4}$$

式中： $D_1$ 、 $D_2$ 、 $D_3$ ——三阶段油膜直径，m；

$A_f$ ——扩散结束时的面积（ $m^2$ ）；

$g$ ——重力加速度， $m/s^2$ ；

$V$ ——溢油总体积， $m^3$ ；

$t$ ——从溢油开始计算所经历的时间，s；

$\beta$ —— $\beta = 1 - \rho_0 / \rho_w$ ；

$\rho_0$ ——油的密度， $t/m^3$ ；

$\rho_w$ ——水的密度， $t/m^3$ ；

$\gamma_w$ ——水的运动粘滞系数， $1.31 \times 10^{-6} m^2/s$ ；

$K_1$ ——惯性扩展阶段的经验系数；

$K_2$ ——粘性扩展阶段的经验系数；

$K_3$ ——表面张力扩展阶段的经验系数；

$\delta$ ——净表面张力系数  $\delta = \delta_{aw} - \delta_{oa} - \delta_{ow}$ ，取  $0.03 N/m$ ；

$\delta_{aw}$ ——空气与水之间的表面张力系数， $N/m$ ；

$\delta_{oa}$ ——油与空气之间的表面张力系数， $N/m$ ；

$\delta_{ow}$ ——油与水之间的表面张力系数， $N/m$ ；

$K_1$ 、 $K_2$ 、 $K_3$ ——经验系数，分别取  $K_1=2.28$ 、 $K_2=2.90$ 、 $K_3=3.2$ 。



上述各阶段的分界时间可用两相邻阶段扩展直径相等的条件来确定。

在实际中，油膜扩展使油膜面积增大，厚度减小。当油膜厚度大于其临界厚度时（即扩展结束之后，油膜直径保持不变时的厚度），油膜保持整体性；油膜厚度等于或小于临界厚度时，油膜开始分裂为碎片，并继续扩散。

#### 4.8.6.2 油膜漂移分析计算方法

溢油入水后很快扩展油膜，然后在水流、风生流作用下产生漂移，同时溢油本身扩散的等效圆油膜还在不断地扩散增大。因此溢油污染范围就是这个不断扩大而在漂移的等效圆油膜所经过的水域面积，漂移与扩展不同，它与油量无关，漂移大小通常以油膜等效圆中心位移来判断。如果油膜中以初始位置为  $S_0$ ，经过  $\Delta t$  时间后，其位置  $S$  由下式计算：

$$S = S_0 + \int_{t_0}^{t_0+\Delta t} V_0 dt$$

式中油膜中心漂移速度  $V_0$  由下式求得：

$$V_0 = V_{\text{风}} + V_{\text{流}}, \quad V_{\text{风}} = u_{10} \times K$$

式中： $u_{10}$ ——10m 高处风速

$K$ ——风因子系数， $K=2.5\% \sim 4.4\%$ ，本评价取 3.45%

$V_{\text{流}}$ ——水流速度。

#### 4.8.6.3 参数的选择

本次预测源强考虑一般小型油罐车事故侧翻掉入河流，造成破损事故。油种为柴油，溢油形式按突发瞬间点源排放模式，溢油量为 5t。各段河流的流速、区域风速取值如下：

表 4.8-9 环境风险预测参数一览表

序号	河流名称	流速 (m/s)	风速 (m/s)
1	盘阳河支流	最大流速 0.64~1.28	年平均风速为 1.4
2	盘阳河	最大流速 1.41	
3	燕洞河支流	最大流速 0.48~0.64	年平均风速为 1.4
4	燕洞河	最大流速 1.79	
5	水源洞地下河支流	径流模数 5.56L/s.km <sup>2</sup> , 支流补给面积 75.50km <sup>2</sup>	地下河不考虑风速影响

注：小河取汛期降雨最大月平均流速；风速数据源于巴马县志综合卷。水源洞地下河支流径流模式来自区域水文普查报告。

#### 4.8.6.4 预测结果分析

根据上述计算方法，污染物扩延特征值见表 4.8-10。

表 4.8-10 污染物扩延特性值

特征值 \ 污染物	燃油
惯性扩展阶段(s)	0~562
粘性扩展阶段(s)	562~3224
表面张力扩展阶段(s)	3224~15205
10 分钟等效圆直径 (m)	91.45
10 分钟厚度(mm)	0.95
临界厚度(mm)	0.02

表 4.8-11 油膜扩延预测结果-那廖大桥

序号	时间 (s)	油膜直径 D (m)	油膜面积 (m <sup>2</sup> )	油膜厚度 (mm)	油膜前沿漂移距离* (m)		备注
					盘阳河支流	盘阳河	
1	60	46.94	1729.78	14.72	76.74		
2	120	66.39	3459.56	7.36	153.48		
3	180	81.31	5189.35	4.91	230.22		
4	240	93.88	6919.13	3.68	306.96		
5	300	104.97	8648.91	2.94	383.7		
6	600	146.06	16746.03	1.52	767.4		
7	800	156.95	19336.65	1.32	1023.2		保护区边界
8	1200	173.69	23682.46	1.08	1534.8		
9	1500	124.87	12240.30	0.96	1918.5		
10	2580	210.32	34725.31	0.73	3299.8		主河道
11	3000	218.41	37445.26	0.68		612.78	
12	5324	322.90	81848.80	0.31		4003.50	盘阳河取水口

表 4.8-12 油膜扩延预测结果-石上达大桥

序号	时间 (s)	油膜直径 D(m)	油膜面积 (m <sup>2</sup> )	油膜厚度 (mm)	油膜前沿漂移距离* (m)		备注
					盘阳河支流	盘阳河	
1	60	46.94	1729.78	14.72	53.94		
2	120	66.39	3459.56	7.36	107.88		
3	180	81.31	5189.35	4.91	161.82		
4	240	93.88	6919.13	3.68	215.76		
5	300	104.97	8648.91	2.94	269.7		
6	600	146.06	16746.03	1.52	539.4		
7	900	161.64	20509.61	1.24	809.1		
8	1200	173.69	23682.46	1.08	1078.8		
9	1500	183.66	26477.80	0.96	1348.5		
10	3000	218.41	37445.26	0.68	2697		

序号	时间 (s)	油膜直径 D(m)	油膜面积 (m <sup>2</sup> )	油膜厚度 (mm)	油膜前沿漂移距离* (m)		备注
					盘阳河支流	盘阳河	
11	3680	244.78	47035.63	0.54	3308.32		保护区边界
12	6340	368.09	106362.64	0.24	5699.66		主河
13	9080	481.90	182298.88	0.14		3997.66	盘阳河取水口

表 4.8-13 油膜扩延预测结果-坡福大桥

序号	时间 (s)	油膜直径 D(m)	油膜面积 (m <sup>2</sup> )	油膜厚度 (mm)	油膜前沿漂移距离* (m)		备注
					盘阳河支流	盘阳河	
1	60	46.94	1729.78	14.72	79.74		
2	120	66.39	3459.56	7.36	159.48		
3	180	81.31	5189.35	4.91	239.22		
4	240	93.88	6919.13	3.68	318.96		
5	300	104.97	8648.91	2.94	398.7		
6	600	146.06	16746.03	1.52	797.4		
7	900	156.95	19336.65	1.32	1196.1		
8	1200	173.69	23682.46	1.08	1594.8		
9	1500	185.76	27088.57	0.94	1993.5		保护区边界
11	2860	215.81	36561.10	0.70	3800.94		主河
12	3000	210.01	34620.80	0.74		350.16	
13	6000	353.19	97922.41	0.26		4727.16	
14	10560	539.69	228639.41	0.11		11234.3	盘阳河取水口

表 4.8-14 油膜扩延预测结果-那朋 1 号桥

序号	时间 (s)	油膜直径 D(m)	油膜面积 (m <sup>2</sup> )	油膜厚度 (mm)	油膜前沿漂移距离* (m)		备注
					盘阳河支流	盘阳河	
1	60	46.94	1729.78	14.72	41.34		
2	120	66.39	3459.56	7.36	82.68		
3	180	81.31	5189.35	4.91	124.02		
4	240	93.88	6919.13	3.68	165.36		
5	300	104.97	8648.91	2.94	206.7		
6	600	146.06	16746.03	1.52	413.4		
7	1200	173.69	23682.46	1.08	826.8		
8	1500	185.76	27088.57	0.94	1033.5		
9	2910	216.75	36879.31	0.69	2004.99		保护区边界
10	5510	333.13	86175.26	0.30	3796.39		主河
11	6000	353.19	97922.41	0.26		714.91	
12	9000	478.71	179894.96	0.14		5091.91	
13	13210	638.37	319896.47	0.08		11234.3	盘阳河取水口

表 4.8-15 油膜扩延预测结果-那任中桥

序号	时间 (s)	油膜直径 D (m)	油膜面积 (m <sup>2</sup> )	油膜厚 度 (mm)	油膜前沿漂移距离* (m)		备注
					燕洞河支流	燕洞河	
1	60	46.94	1729.78	14.72	41.34		
2	120	66.39	3459.56	7.36	82.68		
3	180	81.31	5189.35	4.91	124.02		
4	240	93.88	6919.13	3.68	165.36		
5	300	104.97	8648.91	2.94	206.7		
6	600	146.06	16746.03	1.52	413.4		
7	900	156.95	19336.65	1.32	620.1		
8	1200	173.69	23682.46	1.08	826.8		
9	1500	185.76	27088.57	0.94	1033.5		
11	3000	218.41	37445.26	0.68	2067		
12	5800	344.32	93067.32	0.27	3996.2		主河
13	9000	478.71	179894.96	0.14		5852.80	
14	10060	520.40	212594.58	0.12		7791.54	保护区边界
15	14220	674.63	357276.63	0.07		15400.18	所略水库取水口

表 4.8-16 油膜扩延预测结果-郁家坪大桥

序号	时间 (s)	油膜直径 D (m)	油膜面积 (m <sup>2</sup> )	油膜厚度 (mm)	油膜前沿漂移距离 * (m)	备注
					水源洞地下支流	
1	60	46.94	1729.78	14.72	5.04	
2	120	66.39	3459.56	7.36	10.08	
3	180	81.31	5189.35	4.91	15.12	
4	240	93.88	6919.13	3.68	20.16	
5	300	104.97	8648.91	2.94	25.20	
6	600	146.06	16746.03	1.52	50.40	
7	900	161.64	20509.61	1.24	75.60	
8	1200	173.69	23682.46	1.08	100.80	
9	1500	124.87	12240.30	0.96	126.00	
10	3000	218.41	37445.26	0.68	252.00	
11	6000	353.19	97922.41	0.26	504.00	
12	9000	478.71	179894.96	0.14	756.00	
13	18000	805.10	508819.77	0.05	1512.00	安水洞实验片区
14	60000	1986.12	3096578.51	0.01	5040.00	卢家堡洞实验片区

## 4.8.7 事故风险影响分析

### 4.8.7.1 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；由于部分路段经过敏感区，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 4 座特长隧道、10 座长隧道，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。

### 4.8.7.2 对下游敏感区影响分析

根据前文预测结果，各跨河、临河路段发生事故溢油后，溢油扩散至下游取水口、水源保护区的时间见下表：

表 4.8-17 项目跨河、临河路段发生事故后溢油扩散时间预测一览表

序号	工程内容		环境风险受体分布情况	油膜到达时间
1	K3+262	那廖大桥	桥梁跨越盘阳河支流，下游 1km 达到巴马县城盘阳河饮用水源保护区边界，7.3km 到达该水源地的取水口	0.2h 到达边界 1.5h 到达取水口
2	K5+810	石上达大桥	桥梁跨越盘阳河支流，下游 3.3km 达到巴马县城盘阳河饮用水源保护区边界，9.7km 到达该水源地的取水口	1h 到达边界 2.5h 到达取水口
3	K10+815	坡福大桥	桥梁跨越盘阳河支流，下游 2km 达到巴马县城盘阳河饮用水源保护区边界，15km 到达该水源地的取水口	0.4h 到达边界 3h 到达取水口
4	K11+800	那朋 1 号大桥	桥梁跨越盘阳河支流，下游 2km 达到巴马县城盘阳河饮用水源保护区边界，15km 到达该水源地的取水口	0.8h 到达边界 3.7h 到达取水口
5	K19+620	那任中桥	桥梁跨越燕洞河支流，下游 7.8km 达到巴马县所略水库水源保护区边界，15.4km 到达该水源地的	2.8h 到达边界 4h 到达取水口

序号	工程内容		环境风险受体分布情况	油膜到达时间
			取水口	
6	K57+185	郁家坪大桥	桥梁和隧洞口发生泄露，泄露污染由桥梁下溶洞直接下渗到地下河中，下游 1.5km 达到安水洞实验片区、5km 达到卢家堡洞实验片区	5h 到达安水洞片区，16.7h 到达卢家堡洞片区
7	K57+677~ K59+596	弄稳隧道		

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取水口的污染影响。

## 4.8.8 营运期环境风险应急预案

### 4.8.8.1 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

项目发生环境风险涉及巴马瑶族自治县、凌云县，组织体系可由河池市、百色市人民政府负责，地方组织体系由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

本项目穿越巴马县那社乡同坤水源地保护区，应急响应结合《巴马县饮用水水源突发环境事件应急预案》设定，环境事件分级为特别重大（I级）、重大（II级）、较大（III级）、一般（IV级）四级。

表 4.8-18 环境事件分类分级表

突发环境事件级别	分级标准
特别重大（I级）	（1）因环境事故须疏散、转移群众 5 万人以上，或直接经济损失 1 亿元以上； （2）发生 30 人以上死亡，或中毒（重伤）100 人以上； （3）因环境污染造成区域生态功能丧失或该区域国家重点保护物种灭绝的 （4）因环境污染造成设区城市集中式饮用水水源地取水中断的； （5）造成重大跨境影响的境内突发环境事件。
重大（II级）	（1）因环境污染使当地经济、社会活动受到较大影响，疏散转移群众 1 万人以上、5 万人以下的； （2）发生 10 人以上 30 人以下死亡，或中毒（重伤）50 人以上、100 人以下； （3）因环境污染造成区域生态功能部分丧失或该区域国家重点保护野生动植物种群大批死亡的； （4）因环境污染造成县城集中式饮用水水源地取水中断的。
较大（III级）	（1）因环境污染造成跨县级行政区域纠纷； （2）发生 3 人以上，10 人以下死亡，或 10 人以上 50 人以下中毒的； （3）因环境污染造成乡镇集中式饮用水水源地取水中断的； （4）因环境污染疏散、转移人员 5000 人以上 1 万人以下的。
一般（IV级）	（1）引起一般群体性影响，发生 3 人以下死亡或 10 人以下中毒的。 （2）对环境造成一定影响，尚未达到较大水环境污染事件级别的。 （3）因环境污染造成跨县级行政区域纠纷。

参照环境事件分类分级表，应急响设定为I级、II级、III级三个等级。当突发环境事件分级为特别重大（I级）、重大（II级）、较大（III级），直接启动I级响应；突发环境事件为一般（IV级）时，按照事件的严重程度和影响范围分为II级响应、III级响应。当突发环境事件分级为特别重大（I级）、重大（II级）、较大（III级），直接启动I级响应；突发环境事件为一般（IV级）时，按照事件的严重程度和影响范围分为II级响应、III级响应。具体分级情况见表 4.6-18。

表 4.8-19 本项目高速公路突发环境事件分级

响应级别	对应事件分级	事件描述	报告单位
I	特别重大（I级）、重大（II级）、较大（III级）	运输危险化学品的运输车发生交通事故造成翻车，危险化学品发生大量泄漏，或泄漏引发火灾或爆炸，泄漏物或污染物进入周边地表水环境和土壤	运营公司成立的应急工作组，事故所在区域应急办、交警、消防、生态环境等部门
II	一般（IV级）	危险化学品的运输车发生交通事故造成翻车，危险化学品油品发生小规模泄漏，泄漏物控制在公路界内，未进入周边地表水环境和土壤	运营公司成立的应急工作组，事故所在区域应急办、交警、消防、生态环境等部门
III	一般（IV级）	危险化学品的运输车发生事故或故障停车，危险物质未泄漏或储槽产生轻微裂口，少量危险化学品遗撒在路面	运营公司成立的应急工作组

#### 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。

#### 4.8.8.2 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《贺州至西林公路（巴马经凌云至田林）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

项目线路环境风险涉及巴马瑶族自治县、凌云县，风险应急预案应纳入河池市、百色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、应急工作组设置及人员编制

###### （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，由河池市政府、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。

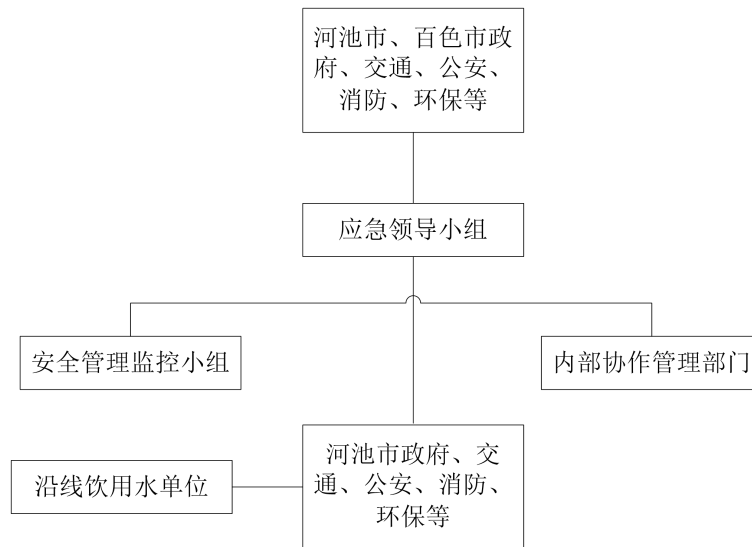


图 4.8-1 事故应急组织指挥机构图

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（第一负责人）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资，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，尤其是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；项目应急机构内部及外部信息传递建议按如下流程设置。

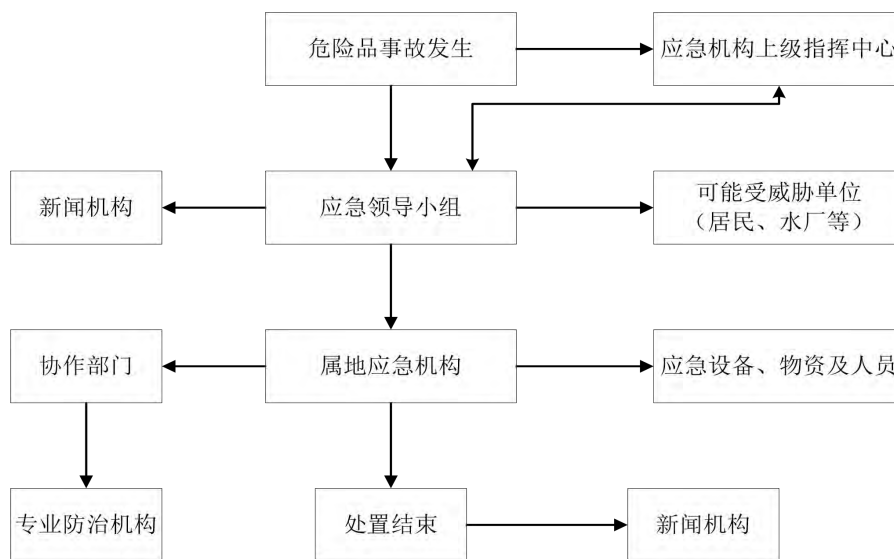


图 4.8-2 事故应急流程图

#### 5、事故报告内容以及处理流程

### （1）报告要求

中心安全管理员工、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。

#### 4.8.8.3 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。

#### 4.8.9 风险评价结论

根据建设项目的风险源、风险物质及可能影响环境的途径，采取的主要措施为：在敏感路段双向设置满足数量要求的事故池，在进出水源保护区路段（双向）设置交通警示牌和运输危险品车辆限速标志牌，穿越水源保护区路段路基和桥梁设置加强型护栏，安装监控系统和报警系统。项目采取的风险防范措施合理有效，采取上述环境风险防范措施，可以消除或降低环境风险事故发生和最大限度地减轻事故造成的环境污染和损失。

## 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

##### 5.1.1.1 生态保护设计原则及要求

(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优先避让生态敏感区、古树和集中分布林地，优化工程内容尽量减少对林地的占用。设计单位已优化选线避开了广西凤山岩溶国家地质公园和凌云洞穴鱼类自然保护区，在后续两阶段施工图设计中应继续秉持该原则。

(3) 本评价建议在后续两阶段施工图深化设计中，在满足工程强制性规范标准的前提下，优先选取植物防护措施对道路两侧边坡进行防护，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) 在后续施工图设计阶段，优化林地、小型溪流路段的涵洞设置方案，以满足公路两侧两栖、爬行和小型兽类等动物的活动需求。

##### 5.1.1.2 减少对生态保护的影响措施

(1) 优化设计，尽可能提高桥隧比，减少对生态保护红线占用；

(2) 优化路线设计，优先由片段化生态保护红线之间的间隙经过，在经过连片生态保护红线区域尽量设置桥梁或隧道；

(3) 优化路基边坡设计，减少路基占用，路基尽量设置在荒地区，减少占用公益林占用影响。

(4) 占用公益林的严格按照办理林地手续、通过“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。

(5) 施工期加强宣传教育，禁止施工人员捕杀保护动物。

(6) 路基段适当增加涵洞设计，减少对沿线保护动物迁徙和交流等阻隔影响；隧道口设计防坠网，避免保护动物进入公路范围，受到碾压。

##### 5.1.1.3 减少对保护植物、古树的影响措施

(1) 现有路线保护植物和古树的保护措施

经调查评价区分布有 99 丛金毛狗，其中 14 丛位于工程用地红线内，分别为 K3+300 处右侧 5 丛、K12+600 右侧 2 丛、K20+200 右侧 5 丛、K25+100 右侧 1 丛和 K26+100 右侧 1 丛，工程占地区内金毛狗受占地直接影响；K12+600 右侧 50m 处 15 丛、K16+750 左侧 50m 处 2 丛、K20+200 右侧 80m 处 15 丛、K81+000 右侧 80m 处 5 丛距离项目用地红线较近且这些地方的金毛狗为多株集中分布，可能受到施工活动间接影响，初步估计受施工直接和间接影响的金毛狗约 51 丛。

经调查评价区发现的古树 8 种古树 30 株，分别为黄葛榕 9 株、榕树 9 株、朴树 4 株、麻栎 2 株、大叶榉树 2 株、枫香树 1 株、大叶朴 1 株、假玉桂 1 株、山核桃 1 株，其中 K92+950 工程占地区内分布有 1 株三级古树--朴树，K91+200 右侧有 2 株三级古树——黄葛榕临近项目用地红线，可能受施工活动影响。

工程施工对占地区 K92+950 用地红线内朴树产生直接不利影响，对于紧邻工程占地红线的 K91+200 右侧的 2 株三级古树-黄葛榕可能受施工活动间接影响。其他占地外的古树与工程用地红线有一定距离，受施工活动影响可能性不大。

对于位于本项目占地范围的保护植物和古树，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，仍会有局部变动，因此提出以下建议：

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。

#### 5.1.1.4 减少对生态公益林的占用

经调查，项目建设拟占用国家II、III级公益林 102.04hm<sup>2</sup>，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。

经核实，13#、16#、18#施工生产生活区和 1#、6#、8#、23#、29#、32#、33#弃渣场占用生态公益林。建议进一步优化临时场地的设计，最大程度减少生态公益林的占用和破坏。由于场地局限性原因不可避免占用的，弃渣场填土结束，应及时回填表土，及时用任豆、柏木、降香黄檀、马尾松等乡土植物进行复绿。

#### 5.1.1.5 植被和景观保护的设计要求

对于次生阔叶林、石山灌丛、国家公益林、基本农田等重要区域，要从节约用地和减少破坏的角度出发，严格设计施工红线，最大程度减少边坡开挖面和开挖宽度，多选择桥梁、隧道等形式通过该区域。对于一般用材林区和一般农地区，要从节约用地和减少破坏的角度出发，严格设计施工红线，减少工程占地对植被破坏。

#### 5.1.1.6 减少对野生动物的影响

（1）项目建设本身对野生动物的影响，主要为占地破坏其活动生境，施工活动对其产生驱赶效应，使野生动物远离施工影响区，导致公路用地区两侧一定范围内野生动物活动情况的减少；但项目用地区外，评价范围内可提供给受影响野生动物活动与栖息的类似生境较多，野生动物物种多样性和种群数量不会因公路建设而大幅减少；

（2）对保护动物而言，项目在其可能活动较多的路段，应通过设置一定比例的桥隧工程有效保护其活动的生境，减小公路运营后对动物活动的阻隔影响。公路沿线涵洞两端应设计成缓坡状，便于动物活动。随着施工人员的撤离，人类干扰影响的减少，野生动物可逐步在项目用地区范围内重新活动，并按原有的分布与活动情况恢复；

（3）项目建设对野生动物生存还会带来的不利影响是，随着公路的建设，增加人为捕猎野生动物的可能，可迅速导致评价区内野生动物种类及数量的大幅减小，不利影

响的范围扩大，程度加深。

### 5.1.1.7 优化临时占地相关设计方案

加强公路土石方纵向调配，减少弃方量及弃渣场占地面积；合理布置施工营地、施工便道、料场和搅拌站等临时工程，减少临时占地数量，特别是占用耕地的数量。

弃渣场、临时堆土场、临时便道等临时用地的设置参考《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，减少弃土方数量和临时占地数量。

#### 2) 弃渣场优化和恢复建议

①本项目水保方案初步拟定的 43 处弃渣场中 6#、18#、28#弃土场占用了基本农田，建议重新选址。若确实难以避让永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《自然资源部农业农村部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）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经市级或者市级以上自然资源主管部门批准可临时占用，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，占地以旱地和林地为主，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经市级或者市级以上自然资源主管部门批准可临时占用。

②1#、11#、13#、14#、17#弃渣场临近村庄，需做好施工期降尘及使用后绿化措施。

③其余弃渣场选址不设置于法定敏感区或敏感目标，避开保护类动植物和重要生境；占地以林地为主，从占地角度弃渣场选址基本可行。

④水保编制单位在弃渣场选址时已经注意避让耕地，但拟定弃渣场中有部分涉及占用旱地，主要是工程沿线主要为丘陵地貌，适合弃渣的凹地基本上已开垦为耕地，因此，弃渣占用耕地是难以避免的，本评价提出下阶段通过优化布局和复耕，以降低影响。

⑤项目水土保持方案初步拟定 43 处弃渣场，弃渣场总占地 167.14hm<sup>2</sup>，占地较大，建议进一步优化弃渣场容量，尽量减少弃渣场占地面积。

#### 3) 临时堆土场优化和恢复建议

①初步拟定的 12 处临时堆土场中 11#临时堆土场占用了基本农田，建议重新选址。若确实难以避让永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《自然资源部农业农村部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）中申



请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经市级或者市级以上自然资源主管部门批准可临时占用。

②2#、9#、10#临时堆土场临近村庄，需做好施工期降尘措施，降低扬尘对村庄的影响。

③其余临时堆土场选址远离村庄、学校等敏感目标，运输路线短且远离村庄和学校；尽量避开高产农田及自然森林植被，尽量布设在灌草丛和低产旱地，选址基本合理。建议下一阶段应进一步优化布局，尽量减少耕地占用并做好复耕、复绿计划。

#### 4) 施工生产生活区选址建议

项目目前处于施工场地初步选址阶段，项目初步设计施工生产生活区 24 处。

①6#、7#施工生产生活区均占用基本农田，建议重新选址。若确实难以避让永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《自然资源部农业农村部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）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经市级或者市级以上自然资源主管部门批准可临时占用。

②1 号项目驻地和 1#施工生产区位于巴马县城饮用水源保护区内，需另行选址。

③2#、4#施工生产区距离村庄或学校较近，施工生产过程粉尘对敏感目标影响较大，建议分别向西南移 350m、向南移 200m，降低对敏感目标影响。

④3#、8#、10#、11#、16#、17#施工生产区距离敏感点距离不足 200m，在优化布局，将拌合区设施远离敏感点布置，同时加强防尘、降噪措施后，选址基本可行。

对未拟定和需要重新选址的施工生产生活区本评价提出以下选址建议及要求：

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。

②不得设置在水源保护区水体汇水区范围内，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不得设置于自然保护区、地质公园、风景名胜区、基本农田保护区、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，优先考虑设置于路基、互通立交、服务区、管理区等公路占地范围内或荒地废弃地；含有沥青混凝土搅拌站的不能占用基本农田。

⑤生产废水经隔油沉淀处理后回用于场地洒水降尘，生活污水经化粪池处理后用于

周边旱地或林地施肥。

⑥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侧；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。

需重新选址的弃渣场、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弃渣场、临时堆土场场地应避免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。

③弃渣场、临时堆土场场地不得设置于自然保护区、地质公园、风景名胜区、基本农田保护区、文物保护单位、饮用水水源保护区、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弃渣场、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弃渣场、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弃渣场、临时堆土场场地不得设置于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根据《关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）相关规定，临时用地原则上不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《自然资源部农业农村部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）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经市级或者市级以上自然资源主管部门批准可临时占用。

通过分析水土保持方案设置的施工临时场地设置情况，利用互通区、服务区的施工临时场地符合环境保护要求，需要在施工过程中按照水土保持方案和环评要求做好防护

措施。

#### 5.1.1.8 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。

#### 5.1.1.9 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，尽量减少水中墩数量。

(3) 在桥上设计减速带，减少产生噪声和振动。

(4) 尽量避免在鱼类繁殖期进行施工，避免施工产生的振动、噪声和水质恶化对鱼类繁殖的影响。

(5) 施工中严禁向水体抛土弃渣，并收集废水和污水，由环保部门收集处理。

(6) 要有生态环境事故应急处理预案，在桥上建设事故处理系统。

(7) 严禁向洞穴倾倒建筑和生活垃圾，及废水污水。在临近的凌云县洞穴鱼类自然保护区实验区附近设置警示标志牌和禁止的施工活动。

## 5.1.2 环境空气保护措施

李家湾、岑子坡、那浪等 3 处村庄距离本项目的隧道口小于 60m，受隧道大气污染物的影响较大，在后续施工图设计阶段，应加强临近上述敏感点的李家湾隧道右侧、弄林 1 号隧道左侧、巴兵隧道右侧的绿化措施，并加强上述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、临近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 5.1.6 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，优化跨越江洲河、蒙沙河、朝里河、利周河等涉及水中立墩桥梁的桥位和跨径。

### 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 3 处（那社服务区、东和服务区、利周服务区），匝道收费站 8 处（巴马西收费站、甲篆收费站、那社收费站、江洲收费站、逻楼收费站、东和收费站、朝里收费站、利周收费站），养护工区 2 处（巴马西养护工区、朝里养护工区）。

各服务设施站区均需设置相应的污水处理设施，其中东和服务区污水处理设施采用 A2/O+MBR 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）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）后，优先回用于场区绿化，剩余部分外排周边沟渠进入农灌系统农灌，对地表水体影响较小。那社服务区、利周服务区污水经地理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，剩余经排污管排入燕洞河、利周河支流，经预测，排水对河流水质影响较小。

各收费站和养护工区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，就各服务设施污水处理设施设计，提出如下方案：

（1）东和服务区

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 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，方可进入地埋式污水处理系统进行处理。根据服务区污水产生量预测，东和服务区（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，服务区上下行合计 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 5.1-1。

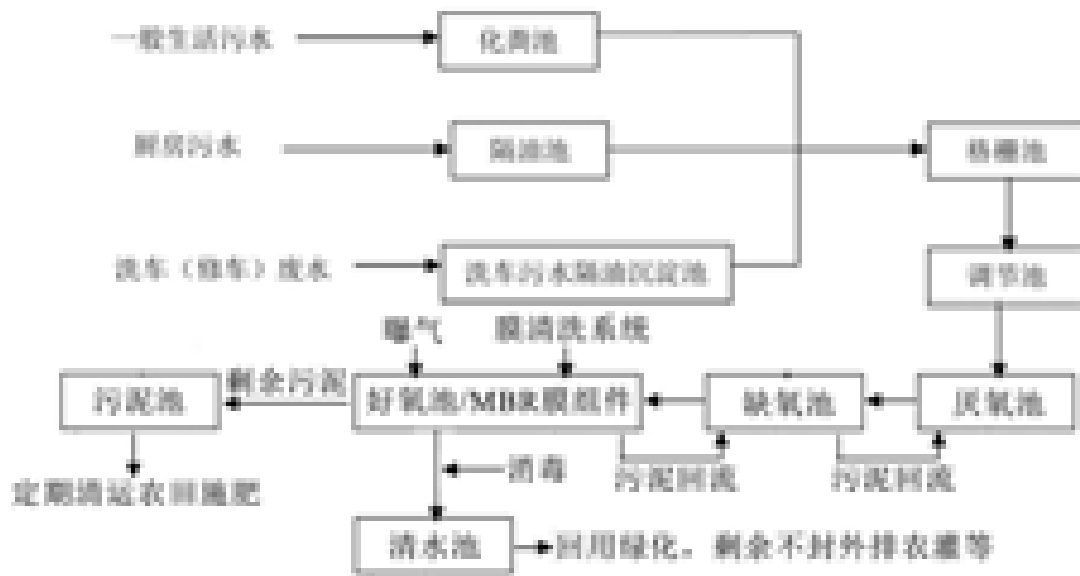


图 5.1-1 污水处理工艺流程示意图

（2）那社服务区、利周服务区

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，方可进入地埋式污水处理系统进行处理。根据服务区污水产生量预测，那社服务区（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，利

周服务区（上下行）分别拟建设一套处理能力 50t/d 地理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），估算每套地理式污水处理系统费用约 50 万元，2 处服务区合计 4 套地理式污水处理系统费用共计约 200 万元。

污水处理工艺流程见下图 5.1-2。

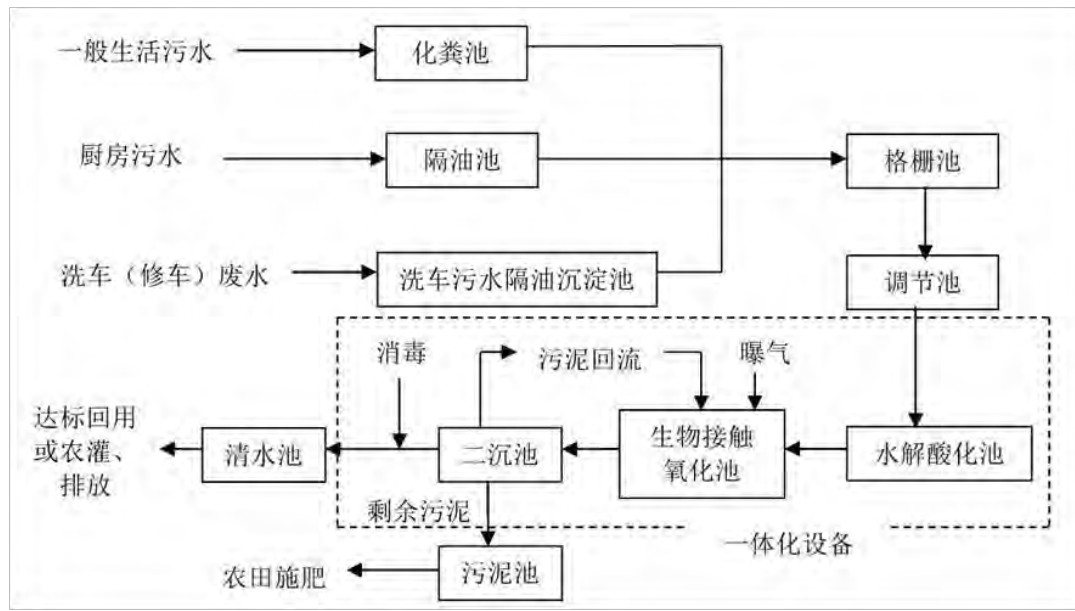


图 5.1-2 污水处理工艺流程图

### （3）收费站、养护工区等

巴马西收费站、东和收费站。拟建公路 2 处独立收费站各设 1 套地理式污水处理设施（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 2t/d；估算污水处理系统费用约 15 万元/处；2 处收费站污水处理设施，共计 30 万元。

甲篆、那社、江洲、逻楼、朝里、利周收费站各设 1 套地理式污水处理设施（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 1t/d；估算污水处理系统费用约 10 万元/处；6 处收费站估算污水处理系统费用共计 60 万元。

巴马西、朝里养护工区各设 1 套地理式污水处理设施（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 1t/d；估算污水处理系统费用约 10 万元/处，2 处养护工区估算污水处理系统费用共计 20 万元。

### （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为了考虑污水经处理达标后连续降雨等不进行灌溉储存需求，本评价要求除那社服务区、利周服务区外的东和服务区和 8 处收费站、2 处养护工区生活污水处理系统中的清水池应有一定的储存容量，建议有效容积按 8 天的储存容量需求考虑（详见表 5.5），以便对连续降雨等不进行灌溉时段的污水储存。

⑤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。经评价估算，那社服务区污水外排经排水管网（两区合计 500m）进入燕洞河；东和服务区污水外排经排水管网（两区合计 500m）进入周边农田区灌溉，配合修建完善农灌沟渠 1500m；利周服务区污水外排经排水管网（两区合计 600m）进入利周河支流（农灌功能），配合修建完善农灌沟渠 1700m；巴马西收费站、甲篆收费站、那社收费站、江洲收费站、逻楼收费站、东和收费站、朝里收费站、田林收费站污水外排经排水管网进入周边农田区已有农灌沟渠灌溉；巴马西养护工区、朝里养护工区污水外排经排水管网进入周边农田区已有农灌沟渠灌溉；上述合计服务设施排水管网 1700m，配合修建完善农灌沟渠 1500m；估算投资约 492 万元。

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)	清水池有效容积要求 (m <sup>3</sup> )	污水处理排放标准	排放去向	处理设施投资估算 (万元)	
1	那社服务区	49.9	50×2 套	——	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准	排入南侧燕洞河	50×2	100
2	东和服务区	50.1	50×2 套	200×2 座	《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）中绿化标准）	优先回用于绿化，剩余部分外排周边农田农灌	50×2+20×2	140
3	利周服务区	43.1	50×2 套	——	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准	排入利周河支流，用于支流沿岸农田灌溉	50×2	100
4	巴马西收费站	1.3	2	10	《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	15+3	18
	养护工区	0.5	1	5			10+2	12
5	甲篆收费站	0.7	1	10	《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	10+3	13
6	那社收费站	0.7	1	10	《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	10+3	13
7	江洲收费站	0.7	1	10	《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	10+3	13
8	逻楼收费站	0.7	1	10	《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	10+3	13
9	东和收费站	2.0	2	20	《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	15+5	20
10	朝里收费站	0.7	1	10	《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	10+3	13
	养护工区	0.5	1	5			10+2	12
11	利周收费站	0.7	1	10	《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	10+3	13
	合计							480

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

项目穿越了已批复的巴马县那社乡同坤水源地，部分桥梁跨越水体位于巴马县城盘阳河、所略水库饮用水源保护区上游。为预防、减轻本项目对沿线饮用水水源保护区的影响，降低环境风险事件发生的机率，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、计算方法如下：

##### 1、径流收集处理系统

穿越、临近水源保护区路段设置路（桥）面径流收集系统，设置沉淀-应急并联池。

##### （1）沉淀池容积计算

沉淀池容积= $Q_s \times t$ 。根据《室外排水设计规范》（GB 50014-2016），雨水设计流量

按以下公式进行计算：

$$Q_s = q\psi F$$

式中： $Q_s$ —雨水设计流量（L/s）；

$q$ —设计暴雨强度[L/(s·hm<sup>2</sup>)]，按河池市暴雨强度公式  $q=2850(1+0.597\lg P)/(t+8.5)^{0.865}$  计算，采取重现期为两年；

$\psi$ —径流系数，根据《室外排水设计规范》（GB 50014-2016），各种屋面、混凝土或沥青路面径流系数为 0.85~0.95，本评价取 0.9；

$F$ —汇水面积（hm<sup>2</sup>），为公路路面汇流面积；

$t$ —汇流历时，根据《公路排水设计规范》（JTG/TD33-2012），计算路面表面排水时，单向三车道及以下的路面汇流历时可取 5min，本评价取 5min。

## （2）应急池容积

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）5.1.3.6 条，应急池有效容积应不小于 50m<sup>3</sup>，本评价统一取 50m<sup>3</sup>。

本项目穿越、临近水源保护区路段的环境风险措施汇总见表 5.1-3：

，

表 5.1-3 项目穿越、临近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
那社乡同坤水源地 K26+400~K28+600	路面径流收集系统	K26+400~K26+620 K26+830~K26+850 K27+060+K27+710 K28+193~K28+600	穿越段除同坤大桥和小略隧道外的路基段采用双排水系统,将坡面和路面径流分开收集、分开排放,路面径流收集方式根据实际情况采取管道、刻槽、明渠/槽等单一或组合收集方式,路面径流最终引入沉淀-应急并联池。
	桥面径流收集系统	K26+620~K26+830 K26+850~K27+060	安装横向、纵向、竖向排水管道,将桥面径流引入沉淀-事故应急并联池。
	沉淀-应急并联池	K26+850、K26+620 桥台附近 K27+710 隧洞口两侧	(1) 在 K26+620、K26+850 桥梁下各建设 1 套沉淀-应急并联池 (150m <sup>3</sup> +50m <sup>3</sup> ); (2) 在 K27+710 隧道进口路基两侧各建设 1 套沉淀-应急并联池 (150m <sup>3</sup> +50m <sup>3</sup> )。
	加强型护栏	K26+400~K28+600	除同坤 1 号、2 号大桥和小略隧道外路基段护栏防护等级为五 (SA) 级。
	警示标志	K26+400、K28+600	交通警示牌、危险化学品车辆限速标志牌同步设置在桩号 K26+400 和 K28+600 附近行车方向右侧,共 8 块。应急联系告示牌设置在同坤大桥附近,共两块。
巴马县县城饮用水水源保护区 (盘阳河) 上游桥梁	桥面径流收集系统	那廖大桥 (K3+262)	安装横向、纵向、竖向排水管道,将桥面径流引入沉淀-应急并联池。。
		石上达大桥 (K5+810)	安装横向、纵向、竖向排水管道,将桥面径流引入沉淀-应急并联池。
		坡福大桥 (K10+815)	左右幅分别安装横向、纵向、竖向排水管道,将桥面径流引入沉淀-应急并联池。
		那朋 1 号大桥 (K11+800)	左右幅分别安装横向、纵向、竖向排水管道,将桥面径流引入沉淀-应急并联池。
巴马县所略水库饮用水源保护区上游桥梁	桥面径流收集系统	那任中桥 (K19+620)	安装横向、纵向、竖向排水管道,将桥面径流引入沉淀-应急并联池。

具体设计过程如下:

### 5.1.6.1 穿越那社乡同坤水源路段环境风险防范设施设计

项目桩号 K26+400~K28+600 约 2.2km 穿越巴马县那社乡同坤水源地二级保护区，该路段除同坤大桥和小略隧道外，其余均为路基段。

#### 1、桥面、路面径流流向

根据项目路线纵断面图，桥面及路基路面径流随坡度的整体自然流向为保护区外 ←K26+400←K27+150→K28+600→保护区外。

#### 2、风险防范工程措施

穿越巴马县那社乡同坤水源地二级保护区路段为环境风险高敏感路段，为了防止未经处理的路面降雨径流或环境风险事故废水进入水源保护区内污染水质，穿越该路段应配套建设径流收集处理系统、加强型护栏、警示标志和视频监控等措施。

##### （1）径流收集处理系统

路面采用双排水系统将路堑和路堤坡面径流与路面径流分离开来，分开收集。本评价新增的工程措施为路面排水沟，按单幅设置，本项目穿越那社乡同坤水源地路段需设置路面径流系统设置长度为 3.1km；桥面径流收集系统包括桥梁梁体下的横向、纵向和竖向排水收集管道及附属工程，本项目穿越那社乡同坤水源地路段需设置桥面径流收集管道约 0.37km。

本评价要求在穿越段相应位置设置沉淀-应急并联池。沉淀-应急并联池具体设置情况见表 5.1-4。项目穿越那社乡同坤水源地路段设置的环境风险防范措施布置见图 5.1-2。

##### （2）加强型护栏

K26+400~K28+600 桥梁和隧道外路段护栏防护等级采用五（SA）级。

##### （3）警示标志

交通警示牌、危险化学品车辆限速标志牌同步设置在桩号 K26+400 和 K28+600 附近行车方向右侧，共 8 块。应急联系告示牌设置在同坤大桥附近，共两块。

##### （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 100000m<sup>3</sup>（含）的地表水、50000m<sup>3</sup>（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。

本项目穿越那社乡同坤水源地保护区为地表水型，日供水规模为 400m<sup>3</sup>，远小于 100000m<sup>3</sup>，按照规范要求可不安装视频监控。环保建议设计单位在开展视频监控系统设计时，将该水源地穿越段范围纳入监控体系。

表 5.1-4 穿越巴马县那社乡同坤水源地路段沉淀-应急并联池设置情况一览表

序号	桩号	长度 m	形式	宽度 m	路面面积 m <sup>2</sup>	初期雨水体积 m <sup>3</sup>	沉淀池容积 m <sup>3</sup>	应急池容积 m <sup>3</sup>	沉淀池、应急池位置	初期雨水去向
1	K26+400~K26+620	220	路基	26	5720	101	/	/	经路面径流排水沟收集后排出 K26+400 保护区外	
2	K26+620~K26+830	210	同坤 1 号大桥	26	5460	96	105	50	在 K26+620 桥台下附近设置 1 座沉淀池+应急池 (150m <sup>3</sup> +50m <sup>3</sup> )	
3	K26+830~K26+850	20	路基	26	520	9				
4	K26+850~K27+060	210	同坤 2 号大桥	26	5460	96	137	50	在 K26+850 桥台下附近设置 1 座沉淀池+应急池 (150m <sup>3</sup> +50m <sup>3</sup> )	
5	K27+060~K27+150	90	路基	26	2340	41				
6	K27+150~K27+710	560	路基	26	14560	258	258	50	在 K27+710 隧道口两处各设 1 座沉淀池+应急池 (150m <sup>3</sup> +50m <sup>3</sup> )	
7	K27+710~K28+193	483	小略隧道	26	0	0	/	/	/	
8	K28+193~K28+600	407	路基	26	10582	187	/	/	经路面径流排水沟收集后排出 K28+600 保护区外	
合计		2200			45097	795				

注：（1）施工图深化设计阶段，沉淀池容积及位置、应急池位置可根据地形、边沟排水等实际情况进行设置，原则上每增加 1 个排水口需配备 1 处沉淀-事故应急并联池；（2）若因地形、施工条件限制，可采取扩大边沟的方式设置沉淀、事故应急池。



图 5.1-3 主线穿越巴马县那社乡同坤水源地路段环境风险防范措施示意图

## 环保措施主要构筑物简介

### 1、双排水系统简介

根据公路排水来自路面径流水和坡面径流水，而初期降雨污染物及危险化学品运输事故污染物来自路面径流水的特点，为避免收集的路面径流水水量过大，本评价建议在穿越饮用水水源保护区路段内路基排水设计应采用双排水系统，即路面径流水和坡面径流水分别由不同的排水系统收集与排放，其中坡面径流水收集后根据周边地形及水系情况就近直接排放；路面径流应尽可能收集后排出保护区外，或经收集沉淀处理后方可排放，同时设置事故应急系统。

典型公路双排水系统示意如图 5.1-3。

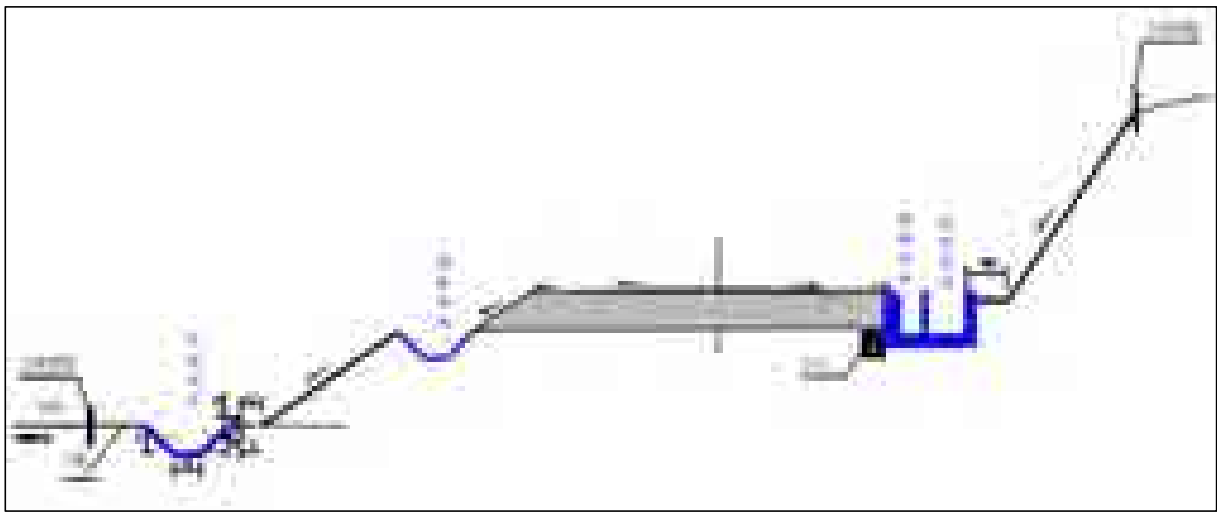


图 5.1-4 双排水系统设计示意图

### 2、径流处理系统

径流处理系统由沉淀池、应急池、进出口装置和控制阀门等组成。沉淀池由沉井、积水池、出口装置和旁通系统等组成。应急池应单独设置，应急池与沉淀池通过管道连接，管道上设阀门。用地和受地形限制路段，应急池和沉淀池可合并布置。

路面径流排入积水池前设置格栅，沉井排入积水池时宜采用管道方式顺接，减缓冲刷影响；积水池出口装置由油水分离装置和阀门组成，阀门包括排空阀门和日常排放阀门，油水分离装置可采取隔油隔板方式。积水池应设置旁通系统连接应急池。

事故状态下，应关闭积水池出口，打开旁通系统，泄漏物质径流以及含污染物径流经旁通系统进入应急池临时存储，便于后期转运处置；用地困难路段可采取边沟加宽加深方式设置边沟式沉淀池，沉淀池出口处应设隔油挡板、溢流口及阀门。

路面径流和桥面径流收集处理系统示意图 5.1-4 和图 5.1-5。

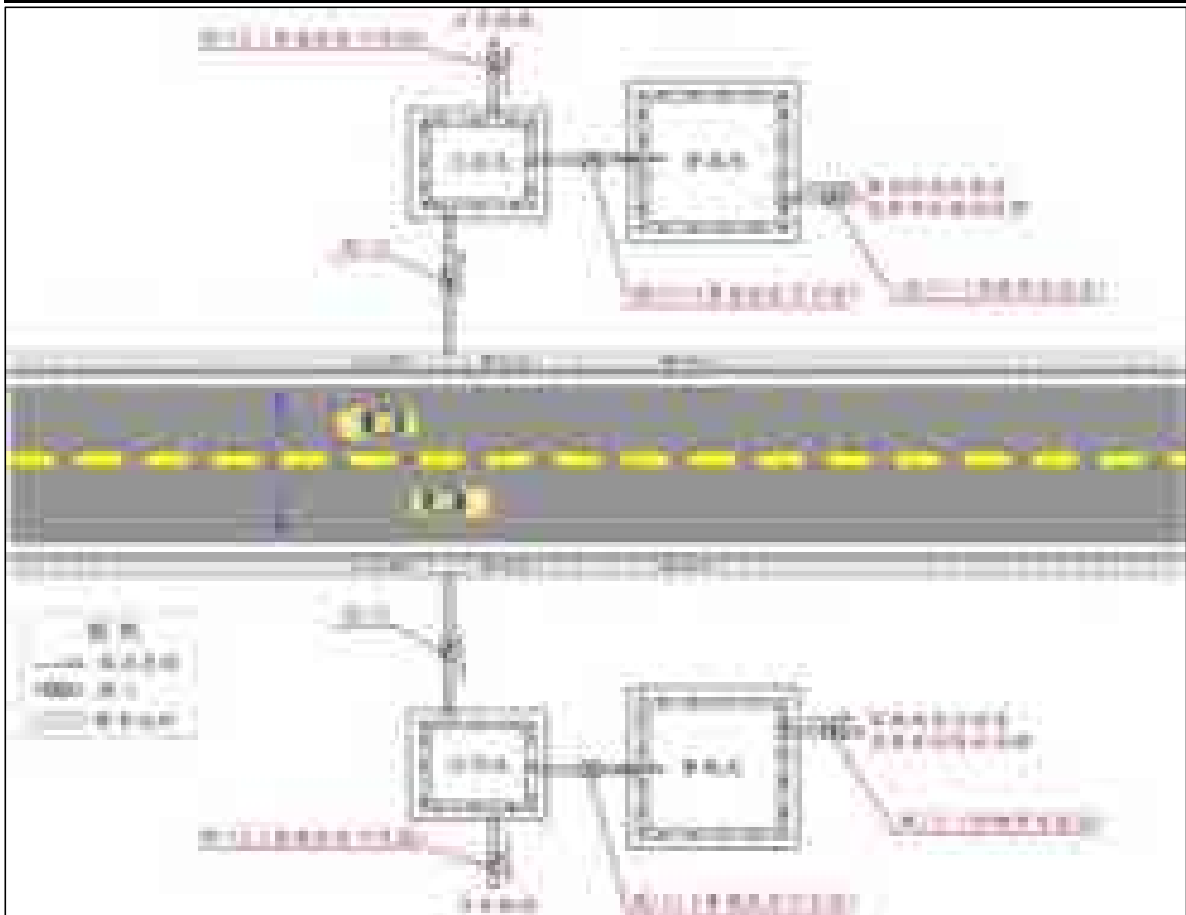


图 5.1-5 路面径流收集处理系统示意图

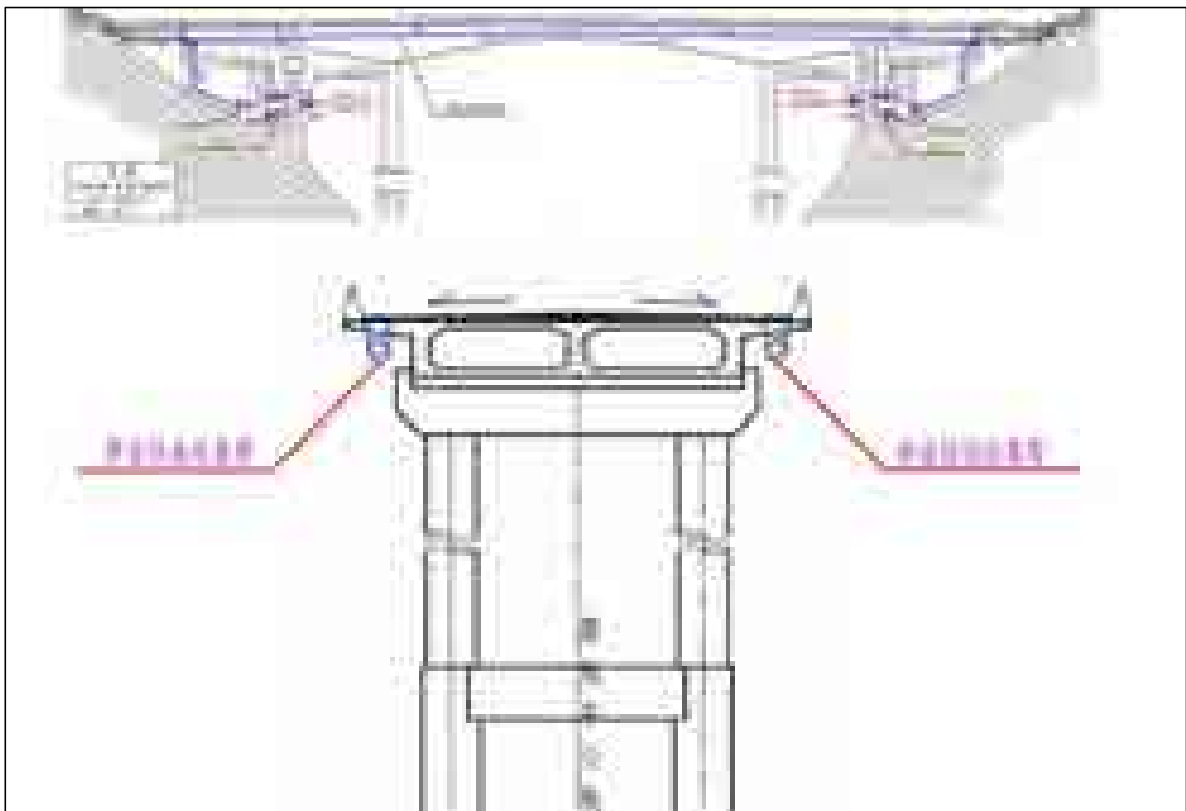


图 5.1-6 桥面径流收集处理系统示意图



### 3、设计要求

(1) 径流水收集处理系统应纳入公路排入设施总体设计；

(2) 施工图设计阶段，地形或用地困难路段，可采取加深、加宽公路边沟及配套改造（设置阀门、警示标志、防护网等）等特殊方式兼做径流收集处理系统；

(3) 沉淀池、应急池应采取防渗措施，并设置安全防护和警示标志。

径流收集处理系统、加强型护栏、警示标志的其它设置要求参照《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）。

### 4、风险应急处置措施

(1) 运管单位应定期维护路（桥）面径流收集处理系统，确保无堵塞、无渗漏，确保系统能正常运行。在发生环境事件时可以在事故池前、后的公路边沟增设拦截坎，提高有效拦截容积。

(2) 桥梁工程两端的路基段发生环境事件时，现场处置人员应根据泄漏流向，在下游及时堵塞公路边沟或排水沟，拦截原则为由远至近，以最大限度把泄漏物质拦截在公路边沟内，避免泄漏物质或最大限度减少泄漏物质进入河流。

(3) 在确保安全的前提下，采取应急措施尽快关闭或封闭泄漏点，切断泄漏扩散、迁移路径，最大限度减小泄漏量。

(4) 泄漏物质及消防水经边坡向公路外泄漏时，根据泄漏流向，充分利用公路边沟和排水沟拦截泄漏物质和消防水，最大限度把泄漏物质和消防水拦截在公路边沟或用地范围内，避免流向水体，拦截原则为由远至近，必要时在下游及时开挖应急收集沟或拦截土埂，根据实际需要可设多级拦截，紧急情况下，可以首先封闭该路段公路排水沟，以最大限度避免或减少泄漏物质进入地表水为目标。

(5) 密度小于水的危险化学品进入水体时，应提前布设围油栏，避免泄漏物质在水体进一步扩散，围油栏的拦截级数可根据实际需要确定。围油栏中拦截泄漏物质（油类或类似物质）可使用吸油毡进行清除，收集泄漏物质应优先考虑回收利用，不能利用的应按规定送至有处理能力单位进行妥善处置。酸类泄漏，集中收集后，使用生石灰进行中和。

#### 5.1.6.2 饮用水水源保护区上游桥梁环境风险防范设施设计

项目那廖大桥、石上达大桥、坡福大桥、那朋1号大桥下游10km范围内分布有巴马县城饮用水源保护区（盘阳河），那任中桥下游10km范围内分布有巴马县所略水库水源保护区。根据环境风险预测结果，以上桥梁发生溢油事故时，可能会威胁该水源保

护区的取水安全，因此需要针对提出相关风险防范措施。

1、建设和运营单位配合交管部门，对经过该路段的有毒有害物质和危险化学品的运输车辆加强管控；

2、设计加强型钢混防撞护栏：那廖大桥、石上达大桥、坡福大桥、那朋1号大桥、那任中桥设置加强型钢混防撞护栏，以提高防撞能力，确保事故车辆不会冲破防护栏掉入水体；

3、警示牌和告示牌：在那廖大桥、石上达大桥、坡福大桥、那朋1号大桥、那任中桥进出桥梁两端设置危险化学品运输车辆限速标志牌，提醒经过危险化学品运输车辆谨慎驾驶，降低事故发生概率。

4、为防止以上大桥发生交通事故，泄漏危险化学品直接排入盘阳河支流、燕洞河支流，对下游县城饮用水质造成影响，本评价提出如下排水设计要求：

(1) 那廖大桥（K3+262）、石上达大桥（K5+810）、坡福大桥（K10+815）、那朋1号大桥（K11+800）、那任中桥（K19+620）段设置桥面径流收集系统，桥面径流全部引入一侧桥底最低处，不在桥梁其他位置设置雨水排放口，径流汇入的最低处设置事故应急池。

(2) 按照《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）5.1.3.6条，应急池有效容积应不小于50m<sup>3</sup>，本评价要求设置的应急池容积为50m<sup>3</sup>。

#### 5、事故应急池系统简介

公路排水系统中的事故应急池基本为并联的钢筋混凝土结构物。应急池进水口配有阀门，正常情况下沉淀池阀门关闭，桥面径流雨水顺地势流走；风险事故情况下，事故应急池阀门开启，把泄漏的危险品暂时储存，再按项目风险预案由相关专业单位转运处置。事故应急池需做好防渗设计，防渗层渗透系数均应小于10<sup>-10</sup>cm/s。单个事故应急池结构设计示意图见图5.1-7。

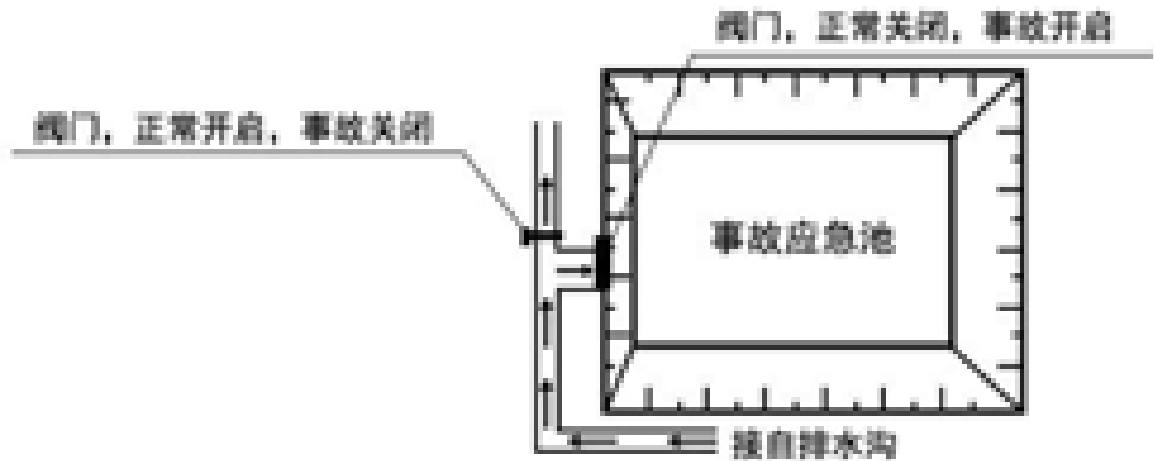


图 5.1-7 事故应急池结构设计示意图

### 5.1.6.3 跨越凌云线洞穴鱼类自然保护区地下河上游路段环境风险防范措施

根据现阶段水文地质资料，项目路线弄稳隧道和郁家坪大桥跨越凌云县水源洞地下河支流管道，该地下河管道下游分布有 2 处洞穴鱼类自然保护区实验区，分别为安水洞片区和卢家堡洞片区，郁家坪大桥为旱桥，一旦发生危险品泄露，污染物会随着土壤下渗，可能会对跨域的地下河水质产生影响，为避免环境风险对该地下河的影响，本评价要求对郁家坪大桥风险防范措施。

1、建设和运营单位配合交管部门，对经过该路段的有毒有害物质和危险化学品的运输车辆加强管控；

2、设计加强型钢混防撞护栏：郁家坪大桥设置加强型钢混防撞护栏，以提高防撞能力，确保事故车辆不会冲破防护栏掉出桥底；

3、警示牌和告示牌：在郁家坪大桥进出桥梁两端设置危险化学品运输车辆限速标志牌，提醒经过危险化学品运输车辆谨慎驾驶，降低事故发生概率。

4、为防止以上大桥发生交通事故，泄漏危险化学品化学品直接排入盘阳河支流、燕洞河支流，对下游县城饮用水水质造成影响，本评价提出如下排水设计要求：

（1）郁家坪大桥（K57+396）段设置桥面径流收集系统，桥面径流全部引入一侧桥底最低处，不在桥梁其他位置设置雨水排放口，径流汇入的最低处设置事故应急池。

（2）按照《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）5.1.3.6 条，应急池有效容积应不小于  $50\text{m}^3$ ，本评价要求设置的应急池容积为  $50\text{m}^3$ 。

### 5.1.6.4 穿越、临近饮用水水源保护区及自然保护区路段环境风险防范设施投资估算

本评价为穿越、临近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 5.1-5。

表 5.1-5 本项目穿越、临近饮用水水源保护区路段环境风险防范设施投资一览表

序号	名称	主要措施	数量	投资 (万元)	备注
1	那社乡同坤水源地	路面径流系统	2.6km	78	路基段采用双排水系统，按 300 元/m 单价计
		桥面径流收集系统	0.42km	4.2	桥梁径流横向、纵向、竖向排水收集管道，排水管按 100 元/m 计
		沉淀池-应急并联池	共 4 处，详见表 5.1-4	400	150 方沉淀池按 80 万估算，50 方事故池按 20 万估算
		加强型护栏	路基：2.6km 桥梁：0.42km	172	路基护栏按 500 元/m 单价计，桥梁级护栏按 1000 元/m 的单价计
		警示标志	10 块	5	5000 元/个
2	巴马县城饮用水水源保护区上游桥梁	桥面径流收集系统	4.88km	48.8	桥梁径流横向、纵向、竖向排水收集管道，排水管按 100 元/m 计
		事故应急池	共 5 处	100	50 方事故池按 20 万估算
		加强型护栏	桥梁：4.88km	97.6	桥梁护栏升级按 200 元/m 的单价计
		警示标志	20 块	10	5000 元/个
3	郁家坪大桥	桥面径流收集系统	1.12	11.2	桥梁径流横向、纵向、竖向排水收集管道，排水管按 100 元/m 计
		事故应急池	1 处	20	50 方事故池按 20 万估算
		加强型护栏	1.12km	22.4	桥梁护栏升级按 200 元/m 的单价计
		警示标志	4 块	2	5000 元/个
3	应急物资（那社收费站、巴马南收费站）		2 处	40	
合计				1011.2	—

## 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 工程措施

##### 1、临近凌云县洞穴鱼类自然保护区路段减缓措施

(1) 禁止在路线临近的洞穴鱼类保护点管理范围和汇水范围内设置施工营地、施

工生产生活区、弃渣场、临时堆土场等临时场地。不得再汇水范围内排放废水和弃渣。入场前，建议对施工人员进行洞穴鱼类等生态科普教育。

（2）施工前联合洞穴鱼类保护区管理机构和当地村民对工程区附近溶洞、天窗、溶井等进行详细摸排，不得在这些探明溶洞、天窗、溶井附近设置生产生活设施。

（3）施工图阶段开展详细水文地质勘察及物探工作，尤其是工程跨越仰村~瓢村~安水~洞新~水源洞地下河支流的弄稳隧道、郁家坪大桥工程区，以及跨越陇朗~弄福地下河的小寅村隧道工区，应对地下暗河的源头、与工程相交位置、高程做进一步的调查。

（4）根据水文地质详查和物探结果，进一步优化郁家坪大桥的桥墩设计，采取一跨而过跨越避开地下暗河所在岩溶通道。

（5）根据水文地质详查和物探结果，开展郁家坪大桥专项施工方案设计，方案设计应包含桥墩跨径优化方案，桥墩桩基具体埋深，桩基钻井泥浆回用及处理方案，杜绝桥梁桩基打通地下河，避免钻井泥浆随意排放流入地下河，造成下游洞穴鱼类生境恶化。

（6）根据水文地质详查和物探结果，开展小寅村隧道、弄稳隧道专项施工方案设计，施工方案应包括掘进中发现裂隙溶洞时的工程防护措施，隧道废水处理方案，避免隧道施工废水通过裂隙管道流入地下河。

（7）在陇朗消水洞、安水洞片区和卢家堡洞片区消水洞长期监测点，定期开展检测，动态监控洞穴鱼类水质变化情况。

（8）加强对洞穴鱼类保护区附近路段的施工监管，制定可行的监管方案并纳入施工监理工作重点；建立施工监理与洞穴鱼类保护区的联动机制，接受洞穴鱼类保护区管理部门的日常监督检查。

（9）施工期间，尤其是跨越在小寅村隧道、弄稳隧道和郁家坪大桥等可能跨越地下河路段施工过程中应加密监管和监测，发现不良影响立即停工，并报告洞穴鱼类保护区管理部门，接受主管部门的专业建议，立即采取补救措施。

（10）本着“动态监测，超前预报，封堵为主，加强衬砌”原则，防治措施应纳入弄稳隧道建设整体规划。

（11）在施工图勘察阶段进一步探查，并在今后隧道施工中加强超前预报，采用地质雷达预探，加上隧道超前钻探等方法进行准确预报，避免意外事故发生。

（12）重视隧道建设对水文地质环境的影响，力求减轻影响并拟定相应对策。下阶段宜进一步加强岩溶及岩溶地下水的动态观测、腐蚀性等工作。

## **2、穿越世界地质公园、临近广西凤山岩溶国家地质公园路段减缓措施**

（1）施工前对地质遗迹点建立警示牌，进行围挡保护；施工中接受公园管理机构监督指导，规范施工；优化临时工程设计，施工临时场地、拌合站、弃渣场等尽量避免在公园范围内设置，临时便道尽量利用原有道路，确需新铺设的施工便道应结合公园规划设计。禁止在路线临近的广西凤山岩溶国家地质公园范围内设置施工营地、施工生产生活区、弃渣场、临时堆土场等临时场地。

（2）加强弄奉隧道隧道进出口以及穿越世界地质公园路段的绿化措施，采用乔灌结合的形式，选用大冠幅树种。绿化树种优先采用种植后能自我维持和自我正常演替的本地树种。

（3）弄奉隧道做好施工期钻探，隧道施工注意采取防振设计，避免隧道爆破造成周边岩体滑落，影响区域地质环境。

（4）建议下一阶段优化路线设计，尽量远离地质公园范围，地质公园外工程区应严格控制施工红线；尽量采用机械开挖，避免使用爆破施工，减轻对临近的地质公园产生不良影响。

（5）建议在江洲仙人桥设置 1 处地质生态观测点，监测施工活动对其地质遗迹及地貌景观的影响情况。

（6）穿越世界地质公园路段桥梁施工落实钻井泥浆循环回用要求，禁止钻井泥浆排入江洲河；穿越路段施工机械注意保养，禁止在江洲河内清洗施工机械，杜绝桥梁钻井泥浆和施工机械油类物质污染江洲河水质。

（7）穿越世界地质公园路段应严格按林业主管部门办理相关林地和审批手续。

### 3、施工红线范围限定措施

（1）施工中严格按用地红线控制施工用地，避免出现额外占地破坏地表植被的情况；同时加强施工人员保护野生动物教育工作，严格监管，禁止捕杀野生动物的行为；尤其注意避免施工人员进入林地进行砍伐。

（2）施工结束后，及时按设计对项目主体工程用地区及临时用地区可绿化区域采用本土植物物种进行绿化，防止外来植物物种的侵入影响；尤其是植被保存较好的路段，采用本地常见物种进行绿化，禁止使用外来物种。

（3）预防林地火灾，在施工区周围山上竖立防火警示牌，划出可生火范围、巡回检查，尤其是在公路沿线区域生长良好的用材林附近，以预防和杜绝森林火灾发生。

（4）施工便道、临时堆土场、施工营地、料场尽量安排在永久占地区，若须临时占用，则须尽量避免占用植被，特别是尽量避免占用林地。施工便道使用完毕后，若实

际需要保留，则需要在边坡采取植被恢复措施，否则进行地表土疏松，全部恢复植被；其他临时用地均需要进行绿化恢复植被或复耕。

#### 4、野生植物保护措施

根据《中华人民共和国野生植物保护条例》、《广西壮族自治区野生植物保护办法》等相关要求，针对本工程沿线生态系统和工程特点，提出以下保护野生植物和保护古树的保护措施：

（1）通过板报、微信和专场培训等形式，对项目管理人员和一线施工人员进行生态科普和宣传教育，让所有参与建设人员基本认识区域内常见的古树和保护植物等。

（2）鉴于公路占地区可能还会有野生重点保护植物及古树未调查到，本评价建议在征地前，建设单位宜组织专门机构对占地区保护植物情况进行详细调查，根据调查结果采取挂牌保护、路线避让、移栽或原地保护等工程措施，确保本工程施工符合国家有关重点保护野生植物的有关法律法规的要求。

#### 5、野生动物保护措施

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 K0-K8，K16-K27、K78-K82、K88-93、K105-K108 段涉及水田、沟谷、溪流、山冲路段，可能出现眼镜王蛇、虎纹蛙、瑶螈等两栖爬行类保护动物，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 K21-K24、K40-K47、K85-K91、K102-K108 及沿线林缘-农田-灌丛生境的褐翅鸦鹃、小鸦鹃、画眉等飞行能力偏弱的鸟类出现概率较大的路段，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。K42-K74 段因为石山生境拟采用大量隧道穿过，对地表植被及其中生活的动物影响较小。其余路段应规范施工行为，尽量避免爆破和机械噪声对附近保护鸟类的惊扰，禁止施工人员捕杀。

（3）哺乳类：猕猴、豹猫和斑林狸等哺乳类保护动物在评价区主要分布在 K31-K34、K50-K60、K65-K75、K85-K90、K101-K105 等林地植被路段。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。

### 6、水生生态保护措施

（1）合理安排工序，缩短江洲河、蒙沙河、朝里河、利周河大桥等涉水桥梁的水中作业时间，尽量选择在枯水期进行，避开鱼类产卵高峰期（3~7月），施工前进行驱鱼。

（2）施工前制定减少浑浊泥砂水产生的施工方案，以降低悬浮物对产卵场的不利影响。钢围堰内桩基础施工产生的废渣、基坑水等不得直接排入围堰外水体；施工机械应加强维护，减少跑、冒、滴油现象。

（3）桥梁桩基施工泥浆按施工工艺进行处理，采用封闭循环的方式，将施工过程中产生的废泥浆固化后运送至指定弃渣场堆弃或作为路基填筑材料再利用。

（4）项目建设管理部门加强对承包商、施工人员的宣传教育工作，严禁施工人员利用水上作业之便捕捞水生动物。

### 7、边坡防护工程措施

采取植物措施时优先考虑本地物种，乔木如任豆、萍婆、菜豆树、南酸枣、榕树等，灌木如灰毛浆果楝、老虎刺、黄荆等，草本植物如五节芒、芒、淡竹叶、类芦等，上述物种的生态幅广、适应性强，均可成为当地植物群落的优势物种，有利于植物群落的正向演替，具有较好的水土保持、涵养水源等生态效益。

### 7、农林生态环境保护措施



（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）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。

#### 5.2.1.2 管理措施

（1）落实本工程环评报告及其批复要求；

（2）建设方宜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和监测，重点落实水土保持措施和野生动植物的保护措施；

（4）对参建单位进行环境保护宣传教育，加强相关法律法规的宣传学习，提高环境保护意识。

#### 5.2.1.3 保障措施

（1）确保上述环境保护措施的资金列入项目环境保护投资预算；

（2）建设单位和施工方宜安排专人负责施工期生态保护工作，明确职责；

（3）规范施工行为，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；

（4）项目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》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。

（3）施工单位应配备洒水车，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。

（4）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。

（5）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。

（6）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。

（7）在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。

（8）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，沥青的熔化、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。

#### 5.2.2.3 隧道施工防护措施

（1）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）在隧道口安装通风机。

### 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、临近饮用水水源保护区路段环境保护措施

#### 1、桥梁段污染防治措施

(1) 合理安排那廖大桥、石上达大桥、坡福大桥、那朋 1 号大桥、那任中桥桥梁的桩基作业时序，尽量避开河流洪水期，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、隧道施工废水污染防治措施

甲篆乡、弄西、平广、巴兵等特长隧道施工期间，施工单位应在隧道洞口设沉淀池，沉淀池弃渣集中堆存处理。

## 4、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

项目甲篆镇隧道、小寅村隧道、张家坪隧道、弄西隧道、大托隧道、弄王隧道施工

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，对所要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，于实施前进行公告，并严禁在夜间进行爆破作业。李家湾、郁家坪、岑子坡、冷家垌、那浪、平布村周边爆破施工时，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。

### 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) 加强生产管理水平，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，尽量栽培适合当地环境的乡土树种（如任豆、海南蒲桃、马尾松、南酸枣、紫薇、榕树、栾树、台湾相思等）或对区域整体环境危害小的树种（如黄花风铃木、夹竹桃等）。

(2) 增强对陡坡和隧道出入口的地质稳定性监测和应急处置，最大程度避免因塌方和滑坡等造成新的植被破坏。

(3) 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。

(4) 对紫茎泽兰、鬼针草、福寿螺等外来入侵能力强的物种分布和动态变化进行监控，对于进入公路占地范围内的外来入侵物种及时予以清除。

(5) 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。营运期建议开展野生动物动态监测，重点关注公路两侧植被比较茂盛的路段有无大量被车辆碾压的动物，以及春秋候鸟迁徙季的大雨、大雾天气过后有无大量鸟类死亡的情形。如有，则及时采取增设涵洞及限速牌提醒等减缓影响措施。

(6) 项目公路两侧的绿化，尤其是路侧的行道树，建议选用乔灌结合，高大乔木选用毛竹、樟树等进行密植，灌木林则建议选用以蝶形花科等复叶物种为主，大冠幅树种以能够更大限度遮挡车辆运行过程中车辆灯光外射，可以有效减缓夜晚行驶车辆的强光对候鸟的干扰。

(7) 加强对洞穴鱼类的生态保护和监测，尤其对逻楼互通的生活垃圾和生活污水进行及时生态化处理，最大限度减少对附近洞穴鱼类保护片区的影响。

### 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 4.4-12。

(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 声环境保护目标降噪措施

##### 1、噪声源控制分析

项目采用低噪声的沥青水泥混凝土路面，主动从源头上减缓项目交通噪声对周边声环境的影响。根据可研，项目路面结构已采用沥青混凝土路面，敏感点噪声预测中已考虑了沥青混凝土路面的降噪效果，但部分敏感点声环境仍有超标情况。

##### 2、传声途径噪声消减分析

在传声途径对噪声消减的措施主要包括：绿化带设置、声屏障及隔声墙设置等。具体分析如下：

##### (1) 绿化降噪林带

研究成果表明，公路两侧密植 5~20m 宽的绿化带，可达到 1.0~5.2dB(A)的降噪效果。但密植绿化降噪林带，占地面积大，种植周期长，降噪效果短期内无法显现，且受众多主客观因素影响，如群落结构、植株大小、林木病虫害、人为干扰、森林火灾和种植效

果，其林带生长会良莠不齐，降噪效果难以估计和保证。且沿线超标敏感点大多与公路距离较近，少部分占地区域为农田，征地很难完成，因此本评价不作为推荐。

## （2）声屏障及隔声墙

项目为封闭式高速公路，声屏障作为一种对交通噪声在传播途径中进行衰减的降噪措施，对于近路侧敏感目标其降噪效果明显，且基于路基占地范围内建设，无须额外占地，目前已在各高速公路中得到广泛使用。因此，本评价推荐优先考虑设置声屏障。

## 3、敏感建筑物噪声防护分析

搬迁可以从根本上解决噪声问题，但同时拆迁安置容易引起社会矛盾，并可能对居民造成二次干扰问题，故不考虑搬迁。

本评价以营运中期为控制目标，对运营远期超标的敏感建筑物要求进行跟踪监测，待公路运营远期根据具体监测结果采取相应的降噪措施。

根据现场勘查，项目沿线建筑物主要以“铝合金玻璃窗+砖混结构”结构为主，鉴于现有高速公路噪声防治措施的实施情况，本着提高建筑本身降噪量为出发点，本次评价提出对沿线噪声超标敏感点优先采取设置声屏障的措施，在不适合设置声屏障的情况下或在声屏障设置后敏感点仍然超标的建筑，提出进一步通过换装隔声窗的措施，以保证室内合理的声环境质量。

拟建公路沿线共有敏感点 78 处。以营运中期为控制目标，对于中期超标的敏感点，根据敏感点的实际情况适时采取声屏障、铝合金窗、隔声窗、降噪林等降噪措施。具体措施效果、适用对象及优缺点详见表 5.3-1。

表 5.3-1 噪声防治措施技术经济比较一览表

降噪措施	降噪效果	费用估算	适用对象	优缺点
铝合金窗	1~3dB(A)	500 元/m <sup>2</sup>	超标量<3dB(A)的敏感点，现阶段常用的降噪措施	美观、降噪效果一般，对房屋结构要求不高
双层中空隔声窗	5~12dB(A)	1000 元/m <sup>2</sup>	超标量在5~12dB(A)的敏感点	美观、降噪效果较好，对房屋结构要求较高，费用较高
通风式隔声窗	15~25dB(A)，在完全关闭情况下至少 25dB(A)以上	2000 元/m <sup>2</sup>	超标量>12dB(A)的敏感点	美观、降噪效果较好，对房屋结构要求较高，费用较高
降噪林	密植高度在 4.5m 以上常绿乔灌时，每 10m 宽度可降噪 1~1.5dB，最多只能降 10dB	200~500 元/m	噪声超标轻微、有绿化条件的敏感点	既降噪，又净化空气、美化道路，改善生态环境；但占用土地面积较大，要达到一定降噪效果需较长时间，适用性受限严重
声屏障	对距路中心线两	3000 元/m	超标严重、距离公	占地面积较小，降噪效果一

降噪措施	降噪效果	费用估算	适用对象	优缺点
	侧 50m 以内的低层 (<5 层) 声环境敏感点效果明显, 一般可降噪 5-20dB。		路较近的集中敏感点	般; 长距离声屏障容易造成行车有压抑及单调的感觉, 费用较高
环保搬迁	确保声环境质量达标	根据搬迁人数、搬迁距离和安置要求费用不等	/	可一次性永久解决项目建设产生的噪声影响; 但费用较高且较易受到反对

#### 4、具体噪声防护措施

公路路基及桥梁沿线有 78 个敏感点, 根据营运中期噪声预测结果, 沿线有 27 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:

设置声屏障 1570m, 换装隔声窗 190m<sup>2</sup>, 声环境保护目标噪声防治费用共计 490 万元。

表 5.3-2 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				类型	规模	噪声控制措施效果	投资/万元	
1	票了屯	K13+700~800	左 43/16	-7	64.1	60.6	4a类	昼间达标, 夜间 5.6	5	声屏障	K13+750~800 属于路堑段, 路左侧设置 3m 高, 长 50m (K13+700~750)	声屏障降噪量 ≥3.8dB(A), 铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	15	在采取声屏障+现状铝合金窗措施后满足使用功能
			左 91/64	1	60.6	56.5	2类	昼间 0.6, 夜间 6.5	14	隔声窗	已在路左侧设置 3m 高, 长 50m (K13+700~750) 声屏障, 声屏障对其隔声量较差 (1.8dB(A)), 对距离最近的 4 户上双层中空玻璃窗; 其余 10 户在 300m 外。	双层中空玻璃窗降噪量 8~12dB	4	在采取双层中空玻璃窗措施后满足使用功能
2	那任屯	K19+700~800	右 60/28	-5	61.6	58.5	4a类	昼间达标, 夜间 3.5	3	声屏障	在路右侧设置 3m 高声屏障 (K19+700~800) 100m	声屏障降噪量 ≥2.8dB(A), 铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	30	在采取声屏障+现状铝合金窗措施后满足使用功能
			右 72/40	-5	60.6	57.5	2类	昼间 0.6, 夜间 7.5	8	/	铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	在采取铝合金玻璃窗措施后满足使用功能	0	房屋已安装铝合金窗, 能够达到降噪效果
3	坡甫屯	K19+530~600	左 75/35	-5	60.4	57.3	4a类	昼间达标, 夜间 2.3	4	声屏障	在路左侧设置 3m 高声屏障 (K19+480~650) 170m	声屏障降噪量 ≥3.4dB(A), 铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	51	在采取声屏障+现状铝合金窗措施后满足使用功能
			左 97/52	-5	59	55.8	2类	昼间达标, 夜间 5.8	5	/	已在路左侧设置 3m 高声屏障 (K19+480~650) 170m	声屏障降噪量 ≥2.8dB(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
4	那么屯	K23+900~K24+100	左右 50/28	-1	62.7	59.5	4a类	昼间达标, 夜间 4.5	3	声屏障	K23+900~K24+050 属于路堑段, 路右侧设置 3m 高, 长 100m (K24+050~150) 声屏障	声屏障降噪量 ≥4.5dB(A), 铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	30	在采取声屏障+现状铝合金窗措施后满足使用功能
			左右 72/50	-1	60.6	57.5	2类	昼间 0.6,	21	/	K23+900~K24+050 属于路	声屏障降噪量	0	在采取铝合金玻璃

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				类型	规模	噪声控制措施效果	投资/万元	
								夜间 7.5			堑段，已在路右侧设置 3m 高，长 100m (K24+050~150) 声屏障	≥4.0dB(A)，铝合金窗降噪量 1~3dB(A)		窗措施后满足使用功能
5	顶头屯	K33+700~900	右 25/9	-13	67.3	64.2	4a类	昼间达标，夜间 9.2	6	声屏障	在路右侧设置 3m 高声屏障 (K33+700~900) 200m	声屏障降噪量 ≥7.8dB(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
			右 58/44	-16	54.8	51.3	2类	昼间达标，夜间 1.3	25	/	铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	在采取铝合金玻璃窗措施后满足使用功能	0	在采取铝合金玻璃窗措施后满足使用功能
6	那雄散户	K34+500~K34+900	左 22/5	-32	59.7	56.1	4a类	昼间达标，夜间 1.1	7	/	铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	在采取铝合金玻璃窗措施后满足使用功能	0	在采取铝合金玻璃窗措施后满足使用功能
7	坡旺屯	K42+200~300	右 50/35	-43	54.6	51.1	2类	昼间达标，夜间 1.1	8	/	铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	在采取铝合金玻璃窗措施后满足使用功能	0	在采取铝合金玻璃窗措施后满足使用功能
8	大言	K49+200~300	右 95/50	-3	59.3	56.1	2类	昼间达标，夜间 6.1	6	隔声窗	在路右侧设置 3m 高声屏障 (K49+150~350) 200m	声屏障降噪量 ≥3.3dB(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
9	江坪屯	K50+500~600	右 70/53	-28	53.8	50.1	2类	昼间达标，夜间 0.1	55	/	铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	在采取铝合金玻璃窗措施后满足使用功能	0	在采取铝合金玻璃窗措施后满足使用功能
10	叫顶山屯	K55+900~K56+100	右 225/190	9	54.5	51.3	2类	昼间达标，夜间 1.3	17	/	铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	在采取铝合金玻璃窗措施后满足使用功能	0	在采取铝合金玻璃窗措施后满足使用功能
11	岑子坡屯	K60+250~350	左 49/18	-9	62.8	59.7	4a类	昼间达标，夜间 4.7	4	声屏障	K60+250~300 属于路堑段，在路左侧设置 3m 高声屏障 (K60+300~350) 50m	声屏障降噪量 ≥3.4dB(A)，铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	15	在采取声屏障+现状铝合金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				类型	规模	噪声控制措施效果	投资/万元	
			左 81/40	-9	60	56.9	2类	昼间达标, 夜间6.9	26	/	已在路左侧设置3m高声屏障(K60+300~350)50m	声屏障降噪量≥3.8dB(A), 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	白马幼儿园	K64+450	右 116/68	8	62.2	56.7	昼间60、夜间50	昼间达标, 夜间3.5	20人	/	/	夜间无人住宿, 房屋已安装铝合金窗, 降噪量1~3dB(A), 能够达到降噪效果	0	在采取铝合金玻璃窗措施后满足使用功能
13	白马小学	K64+450	右 154/124	18	58.3	54.4	昼间60、夜间50	昼间达标, 夜间2.1	114人	隔声窗	所在位置地势较高, 对宿舍楼上双层中空玻璃窗, 合计50m <sup>2</sup>	双层中空玻璃窗降噪量8~12dB	5	在采取双层中空玻璃窗措施后满足使用功能
14	半站屯	K64+400~600	右 88/59	8	59.9	56.6	2类	昼间达标, 夜间3.1	21	隔声窗	K64+537~600为隧道, 所在位置地势较高, 对不在隧道范围内的10户上双层中空玻璃窗。	双层中空玻璃窗降噪量8~12dB	10	在采取双层中空玻璃窗措施后满足使用功能
15	大坨屯	K68+130~180	右 61/15	-13	61.8	58.6	4a类	昼间达标, 夜间3.6	2	声屏障	在路右侧设置3m高声屏障(K68+130~180)50m	声屏障降噪量≥2.5dB(A), 铝合金窗降噪量1~3dB(A)	15	在采取声屏障+现状铝合金窗措施后满足使用功能
			右 75/27	-12	54.8	51.3	2类	昼间达标, 夜间1.3	4	/	铝合金窗降噪量1~3dB(A)	在采取铝合金玻璃窗措施后满足使用功能	0	在采取铝合金玻璃窗措施后满足使用功能
16	大寨屯	K68+500~600	左 61/7	-3	61.5	58.4	4a类	昼间达标, 夜间3.4	7	声屏障	在路右侧设置3m高声屏障(K68+500~600)100m	声屏障降噪量≥2.6dB(A), 铝合金窗降噪量1~3dB(A)	30	在采取声屏障+现状铝合金窗措施后满足使用功能
17	弄秧屯	K72+300~400	左 70/47	-19	53.6	50.2	2类	昼间达标, 夜间0.2	11	/	铝合金窗降噪量1~3dB(A)	在采取铝合金玻璃窗措施后满足使用功能	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				类型	规模	噪声控制措施效果	投资/万元	
18	那景屯	K77+500	左 227/198	52	54.2	50.9	2类	昼间达标, 夜间0.9	3	/	铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	在采取铝合金玻璃窗措施后满足使用功能	0	在采取铝合金玻璃窗措施后满足使用功能
19	那凤屯	K78+300~500	右 18/6	-50	60.9	57.8	4a类	昼间达标, 夜间2.8	8	/	铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	在采取铝合金玻璃窗措施后满足使用功能	0	在采取铝合金玻璃窗措施后满足使用功能
			右 49/36	-50	54	50.7	2类	昼间达标, 夜间0.7	60	/	铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	在采取铝合金玻璃窗措施后满足使用功能	0	在采取铝合金玻璃窗措施后满足使用功能
20	巴俄屯	K91+200~400	右 20/1	-14	68.7	63.5	4a类	昼间达标, 夜间8.5	20	声屏障	在路右侧设置 3m 高声屏障 (K91+200~400) 200m	声屏障降噪量 ≥8.7dB(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
			右 41/27	-13	63.2	56.6	2类	昼间 3.2, 夜间 6.6	14	/	已在路右侧设置 3m 高声屏障 (K91+200~400) 200m	声屏障降噪量 ≥6.2dB(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
22	那浪屯	K92+750~K93+000	右 80/45	-2	59.6	52	2类	昼间达标, 夜间2.0	14	/	铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	在采取铝合金玻璃窗措施后满足使用功能	0	在采取铝合金玻璃窗措施后满足使用功能
23	老山林场	K100+100~350	右 91/43	-5	59.3	50.9	2类	昼间达标, 夜间0.9	12	/	铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	在采取铝合金玻璃窗措施后满足使用功能	0	在采取铝合金玻璃窗措施后满足使用功能
24	巴定小学	巴马西枢纽B匝道	右 10/5	-15	55.4	51.1	昼间60、夜间50	昼间达标, 夜间1.1	85人	/	铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	在采取铝合金玻璃窗措施后满足使用功能	0	在采取铝合金玻璃窗措施后满足使用功能
25	坡地屯	K25+300	1 主线: 右 50/5 2 那社互通 E	-16	62.8	59.7	4a类	昼间达标, 夜间4.7	4	声屏障	那社互通 E 匝道右侧设置 3m 高声屏障 (EK0+200~350) 150m	声屏障降噪量 ≥8.8dB(A), 铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	45	在采取声屏障+现状铝合金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				类型	规模	噪声控制措施效果	投资/万元	
		互通E匝道	匝道：右13/5											
26	江州中心小学	K32+700江洲连接线	1 主线：主线220/190 2 江洲连接线：连接线123/43	-10	55.2	51.5	昼间60、 夜间50	昼间达标， 夜间1.5	954人	/	铝合金窗降噪量1~3dB(A)	在采取铝合金玻璃窗措施后满足使用功能	0	在采取铝合金玻璃窗措施后满足使用功能
27	百扛屯	K78+600泗城枢纽F匝道	1 主线：右39/7 2 泗城枢纽F匝道：右27/7	-8	65.2	61.5	4a类	昼间达标， 夜间4.7	21	声屏障	在主线路左侧设置3m高声屏障（K78+500~700）200m	声屏障降噪量≥6.5dB(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
合计										增加声屏障合计1570m，更换双层中空玻璃窗合计190m <sup>2</sup>		490	/	



### 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位于水源保护区上游大桥和穿越那社乡同坤水源地路段的警示标志、防撞护栏（墩）等，确保警示标志上标识字体清晰，防撞护栏（墩）坚固无损坏。

（2）运营单位应定期检查维护位于水源保护区上游大桥和穿越那社乡同坤水源地路段的排水沟（管）、沉淀池和应急池，避免出现排水沟道、应急池和沉淀池堵塞等情况。

#### 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

本评价建议在那社收费站、巴马南收费站处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。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1km~3.2km。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，单个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

本项目工程概算总投资为 228.8318 亿元，其中建设期环境保护总投资 3623.2 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 0.16%。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		<u>2272</u>	/	/	/
1	环境空气污染治理		230	/	/	/
1.1	施工期洒水降尘措施	施工期洒水降尘措施	80	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		<u>1372</u>	/	/	/
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	100	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）	120	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3万元估列，工程设24处隧道	72	施工期	施工单位	建设单位
2.4	沿线村屯分散水源备用水源预留措施	甲篆镇隧道、小寅村隧道、张家坪隧道、弄西隧道、大托隧道、弄王隧道等6处隧道各配备2台供水车，加强施工过程监管，发现隧道沿线村庄水源枯竭，及时启用备用水车供水。	<u>600</u>	施工期	施工单位	建设单位
2.5	沿线村屯分散式饮用水设施改移	蓄水池、水柜或输水管位于用地红线的，纳入征拆补偿，列入主体工程投资	/	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、养护工区等污水处理设施	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	480	运营期	施工单位	建设单位
3	噪声污染防治		590	/	/	/
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 1570m，换装隔声窗 190m <sup>2</sup>	490	运营期	施工单位	建设单位
4	固体废弃物污染防治		80	/	/	/
4.1	生活垃圾处置费	垃圾桶购置费、生活垃圾清运费（暂估）	30	施工期	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	50	施工期	建设单位	建设单位
二	生态环境保护		50	/	/	/
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	野生动植物保护		占地区内野生保护植物进行移栽，每处移栽按 4 万估算，临近红线的古树和保护植物设置围挡、提示牌及宣传信息牌等原地保护措施，每处按 2 万估算。	30	施工期	施工单位
7	植物防疫检查、外来植物清理	预留	20	施工期 运营期	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
三	<b>环境风险防范及应急处理</b>		<b>1031.2</b>	—	—	—
1	饮用水水源保护区保护措施	穿越、临近水源保护区路段路（桥）面径流收集导排系统、沉淀-应急并联池、加强型护栏、警示标志等	915.6	施工期 运营期	施工单位	建设单位
2	郁家坪大桥风险防范措施	径流收集导排系统、事故池、加强型护栏、警示标志等	55.6	施工期	施工单位	建设单位
3	应急物资暂存间	拟设 2 处应急物资暂存间	40			
3	突发环境事件应急预案	应急预案编制	20	运营期	建设单位	建设单位
四	<b>环境管理费</b>		<b>270</b>	/	/	/
1	施工期环境监测费	3 处洞穴鱼类消水洞水质和生境监测；江洲仙人桥地质遗迹景观生态监测；以及沿线噪声、大气、地表河流等施工期监测费用	120	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	150	筹建期 运营期	环评单位 验收单位	建设单位
合计			3623.2	—	—	—

## 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，各项环境保护设施及投资详见表 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	<b>环境保护设施运行维护费</b>					
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	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	<b>环境管理费</b>					
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
3	生态敏感区监测费	特征年（近期、中期、远期）对路线附近的生态敏感区开展生态监测费用	50 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以及经过饮用水源保护区路段风险事故。

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 <sub>Cr</sub> (mg/L)	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	石油类 (mg/L)	NH <sub>3</sub> -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 <sub>Cr</sub> (mg/L)	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	石油类 (mg/L)	NH <sub>3</sub> -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。

### 5.5.2.3 排污口设置合理性分析

高速公路为基础设施建设，建设单位为广西新发展交通集团有限公司，未纳入 2022 年广西壮族自治区重点排污单位名录，本工程服务区设置污水处理站，属于水处理工程，污水排放量为 43.14~50.06m<sup>3</sup>/d，小于《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 版）五十一、通用工序，水处理中日处理能力 500 吨的要求。

根据《广西壮族自治区排污许可证管理实施细则（试行）》（桂环规范〔2017〕5 号）、《排污许可管理办法（试行）》（2019 年修订版）等要求，纳入固定污染源排污许可分类管理名录的企业事业单位和其他生产经营者（以下简称排污单位）应当按照规定的时限申请并取得排污许可证；未纳入固定污染源排污许可分类管理名录的排污单位，暂不需申请排污许可证。因此本项目暂不需要申请排污许可证。

项目设置的东和服务区附近无大型水体分布，其服务设施污水经过污水处理设施处理后用于周边农灌；那社服务区、利周服务区分别临近燕洞河和利周河支流，污水经处理设施处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，就近排入季节性沟渠后分别汇入燕洞河、利周河。季节性沟渠主要功能为灌溉，汇入沟渠水质需满足《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）相关要求，经对比表 5.5-3，服务区污水经处理后，污水水质满足《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021），可汇入农灌沟渠。

表 5.5-3 服务区污水处理系统出水与《农田灌溉水质标准》对比一览表

位置	pH 值	COD	BOD <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -N	SS
吴圩服务区污水处理设施出口	8.13~8.31	35~43	7.5~9.5	11.1~13.0	8~14
寨圩服务区废水处理设施出口	6.66	18.88	6.76	14.40	11



位置	pH 值	COD	BOD <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -N	SS
《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）水田作物	5.5~8.5	≤150	≤60	/	≤80
《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）旱地作物	5.5~8.5	≤200	≤100	/	≤100
是否满足灌溉水质要求	满足	满足	满足	满足	满足

那社服务区和利周服务区污水经冲沟后汇入燕洞河和利周河，根据预测，利周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，评价范围内利周河水质的 COD、NH<sub>3</sub>-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；主要污染物 COD、NH<sub>3</sub>-N 在燕洞河和利周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》（HJ/T2.3-2018）对安全余量的要求。

综上所述，那社服务区、利周服务区污水经污水处理系统处理后，在服务区外设置排污口，污水排入周边冲沟或支流，最后汇入下游燕洞河和利周河，汇入沟渠的水质满足《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）、燕洞河和利周河水水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准要求，排污口设置可行。

### 5.5.3 饮用水水源保护区环保措施可行性分析

#### （1）路（桥）面径流收集导排系统可行性分析

本评价要求在临近巴马县县城饮用水水源保护区（盘阳河和所略水库）上游桥梁和穿越巴马西那社乡同坤水源地路段设置路（桥）面径流收集导排系统，其中路面导排系统即在路边设置浆砌石或混凝土排水沟，路面汇流经排水沟导排后进入沉淀池，路面排水沟设施结构简单，主要为土工工程，无技术上的障碍。本评价主要针对桥面导排系统进行分析。

桥面导流系统，即在桥面下布设一系列 PVC 排水管，通过桥面泄水孔和排水管将桥面径流引流至桥下初期雨水沉淀池，桥面径流经沉淀池处理后排入河流。桥面径流收集系统目前已广泛运用于涉及饮用水源保护的公路工程，运行效果良好。根据沿线地形及各大桥纵断面图，完全利用重力流形式将桥面径流收集汇入沉淀池和事故应急池是可以现实的。典型桥面径流收集系统横断面和实物图详见图 5.5-1。



图 5.5-1 典型桥面径流收集系统横断面和实物图

(2) 并联的沉淀池与应急池设置可行性

本评价在排水口前设置并联的沉淀池与应急池，通过设置阀门实现分路段截存泄露危险化学品的功能，技术上无难度。同时通过在出水口处设置并联的沉淀池与应急池，对日常路面径流水进行有效二次沉淀后排放，对保护饮用水环境是有利的，发生事故情况下，也能起到增加存储容积的作用，也是可行的。

因此，本评价设置的路（桥）面径流收集导排系统，并联的沉淀池与应急池均是可行的。

5.5.3.2 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（包括双层中空隔声窗、通风隔声窗等）、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 5.3-1，对本评价中主要采用声屏障、更换双层中空隔声

窗的措施，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，并结合理论计算高于监测结果的实际情况，适当增加声屏障的高度与长度，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，隔声窗分一般隔声窗（双层中空隔声窗）和通风隔声窗，一般隔声窗和通风隔声窗降噪效果，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。

经查阅近年来广西区内的公路验收报告，通风隔声窗因使用不便等问题，一般不被村民接受，使用较为频繁的为一般隔声窗——双层中空隔声窗，其运用实例和降噪效果见下表。

表 5.5-4 隔声窗运用实例表

项目	敏感点	隔声窗形式	昼间	夜间
柳城至冲脉公路	洛崖社区敬老院	双层中空隔声窗	17.6~17.8	5.8~6.5
新建铁路茂名至湛江线	边山	双层中空隔声窗	13.2~14.3	/
	茂名盐务局	双层中空隔声窗	14.8~15.7	/

注：以上数据来自相应项目竣工环境保护验收报告。

由上表可知，柳城至冲脉公路对洛崖社区敬老院双层中空隔声窗降噪效果监测显示昼间降噪量达到 17.6~17.8dB（A），夜间降噪量达到 5.8~6.5dB（A），夜间降噪量

低主要原因时户外噪声值较低；新建铁路茂名至湛江线对边山和茂名盐务局双层中空隔声窗降噪效果达到 13.2~15.7dB（A）。可见，双层中空隔声窗降噪效果较好，采用双层中空隔声窗后可满足室内声环境使用功能，措施具有可行性。

### （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）噪声防护措施管控要求

在施工设计阶段，实际路线与初步设计可能会有出入，因此，具体施工时噪声防护措施应遵循如下要求：

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（超过各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，致使原有距离公路较远的敏感点拉近了与路线的距离，或者原先不在评价范围内的敏感点离路线的距离变得很近，根据各敏感点的超标程度和实际环境特征，对超标敏感点建筑采取相应的噪声防护措施，以保证路线评价范围内的各敏感点在营运期各特征年噪声达标。

③建设单位在项目环保竣工验收时，应依据工程变动和实际监测结果，结合《地面交通噪声污染防治技术政策（环发〔2010〕7号）》的要求，从噪声源控制、传声途径噪声消减、敏感建筑物噪声防护等方面调整降噪达标措施。

④根据《建设项目环境保护管理条例（2017）》，建设项目的初步设计，应当按照环境保护设计规范的要求，编制环境保护篇章，落实防治声环境污染的措施以及声环境保护设施投资。

⑤建设单位应将声环境保护设施建设纳入施工合同，保证声环境保护设施建设进度和资金。

#### （6）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双层中空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 187144.5 万元。新增水土保持补偿费估算为 1212.78 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

本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；根据估算，通过国民经济评价分析，本项目内部收益率为 9.13%，大于社会折现率 8%。敏感性分析表明，在费用增加 10%，效益减少 10%的不利情况下，内部收益率为 7.23%，略低于 8%的基准折现率，其它情况均高于 8%。因此认为本项目具有很强的抗风险能力，从国民经济的角度分析可行。

### 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	-187144.5	计入工程投资
生态环境	工程水土保持投资	-1212.78	
	野生动植物保护	-30	
	植物防疫检查、外来植物清理	-20	

环境要素	影响、措施与投资	效益(+)费用(-) (万元)	备注
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	-230	
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，隧道施工影响分散水源预留措施；运营期服务区等污水处理设施	-1372	
声环境	施工期简易围挡、临时移动声屏障，运营期噪声防治措施等	-590	
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	-80	
环境风险防范	穿越、临近水源保护区及自然保护区路段的路（桥）面径流收集系统、沉淀池-应急池、警示标志及，应急物资及环境风险应急预案编制等费用	-1031.2	
环境管理及科技投资	监测、环评、验收等费用	-270	
合计		-191980.48	
环境经济效益			
社会经济效益	直接效益	231475	数据来自项目工可报告
	间接效益	—	无估算
合计	效益：+231475 万元，费用：-191980.48 万元		效益/费用=1.2:1

由上表可见，项目建设社会效益显著，与环境损失相比其效益费用比为 1.2:1，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。

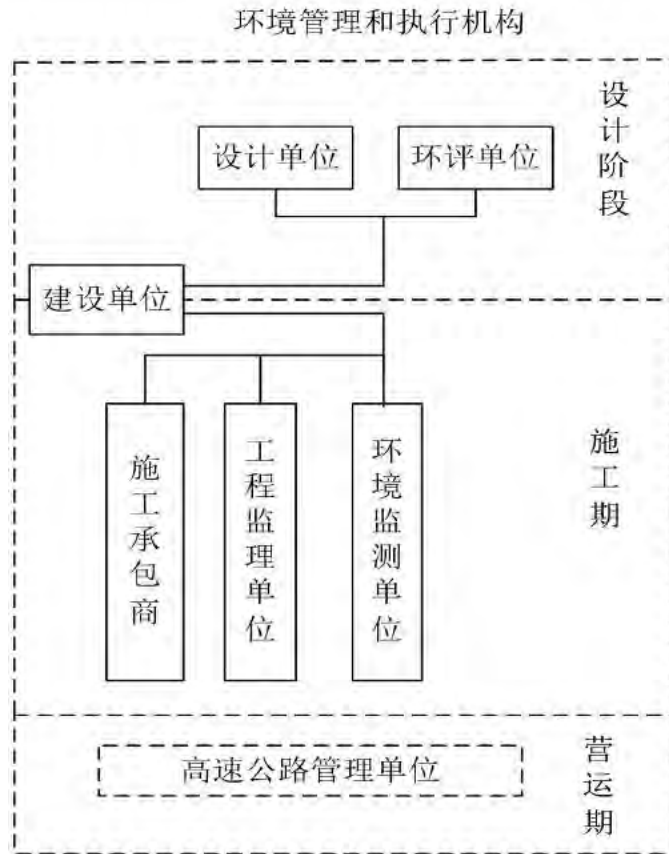


图 7.1-1 本项目各阶段环境管理和监督机构组成情况示意图

#### 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 7.1-1。

表 7.1-1 环境管理计划

环境要素	减缓措施		实施机构	管理单位
<b>一、设计阶段</b>				
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
2 地表水	穿越、临近水源保护区路段：在穿越/临近路段设置路（桥）面径流收集系统、沉淀-应急并联池、加强型护栏和警示标志等。		设计、环评单位	



环境要素		减缓措施	实施机构	管理单位
		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。 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。		
3	声环境	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。	设计、环评单位	
<b>二、施工期</b>				
1	生态保护	古树及保护植物：工程区内的优先避让，无法避让的就近移栽；临近工程区的，采取就地保护措施。施工前，向林业主管部门申报占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。 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。 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。 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。 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。 严禁在凌云县洞穴鱼类保护区、广西凤山岩溶国家地质公园范围内建设施工便道、临时堆土场、施工生产生活区等。	施工单位	建设单位 监理单位
2	空气环境	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。 运输车辆进出施工现场和路经敏感点路段应限定车速。 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。	施工单位	建设单位 监理单位
3	地表水环境	穿越/临近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；穿越段隧道洞口处设隔油、沉砂池；设置饮用水源保护区标志牌和限速牌；加强水源地水质监控。 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。 施工场地跨河桥梁近岸侧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	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
		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。 粉料堆料场四周设置编织土袋挡墙进行临时挡护，顶部采用彩条布临时覆盖防冲刷。		
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
<b>三、运营期</b>				
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	
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	
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	
5	固体废弃物	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； 定期检查维护路面、桥面径流收集系统，沉淀-应急并联池等，加强日常检查与维护，确保系统运行良好。 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 <sup>3</sup> 沥青烟: 15.2~22.7mg/m <sup>3</sup>	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)、《餐饮业油烟排放标准》(GB18438-2001)
		营运期	CO	0.0061~0.1392 mg/m·s	少量	少量	
			NO <sub>2</sub>	0.0004~0.0086 mg/m·s	少量	少量	
2	水污 染物	施工期	BOD <sub>5</sub> 、COD、NH <sub>3</sub> -N、动植物油	59400m <sup>3</sup> /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。		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。
		营运期	COD	16.59t/a	100mg/L	5.53t/a	
			BOD <sub>5</sub>	13.82t/a	20mg/L	1.11t/a	
			SS	16.59t/a	70mg/L	3.87t/a	
			氨氮	1.99t/a	15mg/L	0.83t/a	
			石油类	0.55t/a	5mg/L	0.28t/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	64.1~87.0 dB(A)	中期超标 0.1~9.2dB(A)		
4	固体 废物	施工期	生活垃圾	742.5t	/		生活垃圾定期交由环卫部门清运
			废弃土石方	1428.53 万 m <sup>3</sup>	/		运至弃渣场堆放
		营运期	生活垃圾	1003.75t/a	/		定期交由环卫部门清运
			危险废物	1.74t/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	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。	/
那廖大桥、石上达大桥、坡福大桥、那朋 1 号大桥、那任中桥、澄碧河特大桥桥位上下游	/	/	施工后每季度 1 次，每次 3 天

表 7.3-2 施工期生态监测计划

监测地点	监测项目、频率及要求			
	保护植物	保护动物	洞穴鱼类	地质环境及景观
施工影响范围内	每季度监测 1 次	-	每个季度监测一次	隧道和桩基期间一月监测一次
野生保护动物集中分布路段	-	每季度监测 1 次	-	-
<p>生态监测主要内容：</p> <p>（1）保护植物和古树                      植株的生长情况，施工行为对保护植物和古树的影响。其中，保护古树重要监测点位于工程区占用的古树和保护植物移栽点，与工程临近的保护植物和古树生长情况，主要分布兰台村委 K91+300、那浪屯 K95+250 以及那社互通一带。</p> <p>（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。<u>主要监测点：两栖爬行类，K3、K20、K34、K74、K85、K92、K108；鸟类，K23、K42、K47、K85、K95、K102、K108；哺乳类，K34、K55、K65、K74、K87、K102、K105 等区域。</u></p> <p>（3）洞穴鱼类保护区  <u>生物监测点主要位于逻楼镇的陇琅消水洞片、安水洞片区和卢家堡洞片区，监测内容主要有浊度、耗氧量等水质变化、洞穴水生生物生境变化等；</u></p> <p>（4）地质环境及景观                      地质环境监测点位主要位于凤山岩溶地质公园内，监测内容主要为地质环境、景观变化情况，尤其需关注最近地质遗迹点-江洲仙人桥的变化情况。</p>				

### 7.3.2 营运期监测计划

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。

表 7.3-3 营运期特征年监测计划（水、气、声）

监测地点	监测项目		
	噪声	环境空气	生活污水
	L <sub>eqA</sub>	NO <sub>2</sub>	pH 值、COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、石油类、氨氮等
对采取降噪措施的敏感点进行监测，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。	/
服务区和收费站污水处理设施总排口，监测比率不少于 50%。	/	/	各运营期特征年监测，每次连续测量 3 天。

表 7.3-4 营运期特征年生态监测计划

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	地质环境及景观
保护植物和古树	监测位置：评价范围内保护植物，重点为边界线外 50m 内保护类植物和古树。	—	营运初期 1 次/年，中、远期各 1 次	—	—	—	
保护动物	监测位置：保护动物集中分布路段。如两栖爬行类，K3、K20、K34、K74、K85、K92、K108；鸟类，K23、K42、K47、K85、K95、K102、K108；哺乳类，K34、K55、K65、K74、K87、K102、K105 等。	—	—	营运初期 1 次/年，中、远期各 1 次	—	—	
生态入侵	全线	—	—	—	营运初期 1 次/年，中、远期各 1 次	—	
水生生态	盘阳河、澄碧河、利周河等，及公路临近的洞穴鱼类保护区（片区）	—	—	—	—	营运初期 1 次/年，中、远期各 1 次	
地质环境	凤山岩溶国家地质公园						营运初期 1 次/年，中、远期各 1 次
生态监测主要内容： （1）保护植物 保护植物和保护古树的生长情况。							

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	地质环境及景观
	<p>(2) 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。</p> <p>(3) 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。</p> <p>(4) 水生生态 项目对沿线大型河流的水生生态影响。洞穴鱼类及生境变化生物监测点主要位于逻楼镇的陇琅消水洞片、安水洞片和卢家堡洞片区，监测内容主要有浊度、耗氧量等水质变化、洞穴水生生物生境变化等；</p> <p>(5) 地质环境 项目对凤山岩溶地质公园地质环境及景观的影响，最近地质遗迹点的地质环境变化情况。</p>						

### 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 40 万元/年估算（一般区监测按 10 万/年计算，生态敏感区水质和地质遗迹监测按 30 万/年估算），施工期 3 年，合计施工期监测费用 120 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； 跨越盘阳河支流、江洲河、澄碧河、蒙沙河、朝里河、利周河、乐里河大桥施工尽量避开雨季。
2	临近生态敏感区路段	监督是否在洞穴鱼类自然保护区、凤山岩溶地质公园范围内设置取弃土场、拌合站、施工营地等临时场地； 监督是否严格控制临近敏感区路段施工红线，尤其是临近地质公园和洞穴鱼类保护区路段严格按红线施工，不得随意超红线，出现占用地质公园范围，破坏地质公园地貌景观情形； 定期监测是否对临近的洞穴鱼类自然保护区片区水质和鱼类产生不利影响； 定期监测施工活动是否对凤山岩溶地质公园地质环境、景观和最近地质遗迹产生不利影响。
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；
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、地质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。		
	在长隧道内安装通风装置。		
水环境污染防治	施工期饮用水源保护区内严禁设置弃渣场、临时堆土场、施工生产生活区等临时占地； 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
	运营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建设路（桥）面径流收集系统和沉淀-应急池，安装加强型护栏和警示标志等。		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

贺州至西林公路（巴马经凌云至田林段）是《广西高速公路网规划（2018-2030年）》的城市过境线和路网加密线——“横3”高速公路的重要组成部分。项目推荐路线方案起点位于巴马县巴定村附近，设置巴马西枢纽互通接都巴高速，路线东西走向经凤山县、凌云县，并沿凌云县城南面，依次经过逻楼镇、东和乡、下甲镇、朝里乡，终点接在G78汕昆高速平雄停车区附近，利用汕昆高速北上约31公里后接田西高速。

项目路线包括主线和4条连接线组成。主线全长112.799km，为新建路段，采用高速公路标准，双向四车道，设计车速100km/h，路基宽度26m。项目4条连接线全长6.096km，其中巴马西连接线长1.985km，采用设计速度60km/h的一级公路标准，路基宽度23.5m；甲篆、江洲、田林东连接线长4.111km，连接线采用设计速度40km/h的二级公路标准，路基宽度8.5m，其中田林东连接约1.923km为对现有G357国道改造，由原8.5m加宽至12m。

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。

#### 8.1.2 主要工程量

项目推荐方案（含互通范围）共设置特大桥5054m/4座、大桥30671m/77座、中桥500m/5座，共计36225m/86座，占比32.1%；共设特长隧道15531m/4座、长隧道20257m/10座、中隧道5100m/7座、短隧道1120m/3座，隧道全长42008m/24座，占建设里程的37.2%；全线设互通立交10座，服务区3处，收费站8处；养护工区2处。

项目总占地面积1049.98hm<sup>2</sup>，其中永久占地746.45hm<sup>2</sup>，临时占地303.53hm<sup>2</sup>。拆迁建筑物84422m<sup>2</sup>；本项目工程土石方开挖总量为3652.44万m<sup>3</sup>（表土125.85万m<sup>3</sup>），填方总量为2223.91万m<sup>3</sup>（表土125.85万m<sup>3</sup>），弃方1428.53万m<sup>3</sup>（运至弃渣场）。拟设置弃渣场43处、临时堆土场12处、施工生产生活区24处。

项目计划于2022年11月开工建设，2025年11月竣工，工期3年。工程总投资

228.8318 亿元，其中环保投资 3623.2 万元，占总投资的 0.16%。

### 8.1.3 路线比选方案

#### 1、起点方案比选

考虑路网布局、路线总体走向、地形、地质等综合因素，项目共设置 3 个起点方案进行比选。

巴定村起点方案（K 线）路线起于巴定村附近，设互通与都巴高速相接，路线西北走向下穿 G78 汕昆高速后沿所略饮用水源保护地边缘布线至那社乡，路线全长 29.3km。西山乡起点方案（C 线）路线起于西山乡与纵十线东线天巴支线交叉点，采用异型枢纽与其相接，随后路线向西沿百鸟岩景区北侧边缘通布线，设特大桥跨越盘阳河，再设隧道穿越群山至那社乡，路线全长 18.236km。长坝起点方案（D 线）路线起于在建天巴高速坡月互通，路线沿坡月村山沟向西布线，设置特长隧道穿越九龙坡至那社乡东烈村，过东烈村后路线继续向西沿那社乡规划区、那社乡饮用水源保护区北侧布线至江洲乡，路线全长 14.930km。

K 方案符合路网规划，对经济带动作用最优，符合地方政府的要求，工可推荐 K 线方案。K 线未穿越生态保护红线，C 线、D 线方案穿越生态保护红线。K 线对沿线生态、水、声和空气环境影响较小，但 K 线方案穿越巴马县那社乡同坤饮用水水源二级保护区，对水源地存在环境风险影响。C 线方案穿越生态保护红线长度最长，对沿线生态、水、声环境影响均较大，且接入 K 线后仍不可避免地穿越巴马县那社乡同坤饮用水水源二级保护区，对水源地存在环境风险影响。D 线方案避让了巴马县那社乡同坤饮用水水源保护区，但也穿越生态保护红线长度较长，且 D 线沿线地质条件复杂，布设互通与现有公路重叠，施工和运营安全风险均较高。综合考虑，评价同意项目工可推荐的 K 线方案。

#### 2、凌云南北走廊带比选

凌云北走廊（E 线）起点位于凤山县江洲乡，沿洪福金矿北侧布线至逻楼镇，从逻楼镇北侧规划区经过玉洪乡、岑王老山、浪平镇，止于潞城乡丰厚村与在建田西高速相接，路线全长 119.838km。凌云南走廊（K 线）起点位于凤山县江洲乡，沿金矿南侧布线至逻楼镇，从逻楼镇南侧规划区边缘穿过，而后路线西南走向，经东和乡，在

凌云县城南侧跨域澄碧河，于上蒙村与 G69 银百高速枢纽相接，路线继续往西南布线，依次经过朝里乡、利周乡，过利周乡后沿利周河布线，最后终于河口终点，路线全长 79.299km。

K 线运营里程较优，工程规模和建设难度较小，更符合地方政府的要求，工可推荐采用 K 线方案。K、E 线方案均穿越乐业-天峨-凤山-凌云-田林-西林-隆林水源涵养生态保护红线，K 线方案穿越生态保护红线长度较 E 线方案短约 17 千米，对沿线生态、水、声和空气环境影响较小，因此评价同意项目工可推荐的 K 线方案。

### 3、凌云县东和乡到朝里乡路段比选

G 线方案路线起点在东和乡与 K 线相接，路线西南走向至澄碧河，跨越澄碧河后沿下甲镇规划区南侧外围布线，过下甲镇后沿朝里河沟谷布线，穿越朝里河水源保护地二级区域，随后采用枢纽互通与 G69 银百高速相接，过朝里乡后在朝里乡南侧与 K 线相接，路线全长 33.794km。K 线方案起于东和乡，路线大致东西走向，设特殊结构桥跨越澄碧河，在上蒙村与 G69 银百高速相交后向西布线经过朝里乡，止于朝里乡兰台村，方案全长 24.587km。

K 线建设及运营里程较短，总体投资较少，更接近县城，工可推荐采用 K 线方案。K、G 线方案均不涉及环境敏感区。K 线方案对沿线生态、水、声和空气环境影响较小，占用基本农田数量较少，因此评价同意项目工可推荐的 K 线方案。

### 4、共线扩建方案比选

K+扩建 G78 方案起于 K 线方案 K90+600，新建长度 22.199km，扩建长度 33.419km，方案总长 55.618km。H+扩建 G78 方案起于朝里乡北侧，新建长度 39.843km，扩建段长度 8.72km，方案总长 48.563km。

K 线方案新增占地、桥隧比、征拆及平均投资等指标优势明显，工可推荐采用 K 线方案。两方案均不涉及生态敏感区，H 线方案穿越田林县县城饮用水水源二级保护区，对水源地环境风险影响较大，K 线方案不涉及水源保护区，对沿线生态、水、声和空气环境影响较小，占用基本农田数量较少，因此评价同意项目工可推荐的 K 线方案。

### 8.1.4 与高速公路网规划的符合性分析

贺州至西林公路（巴马经凌云至田林段）是《广西高速公路网规划（2018-2030年）》的城市过境线和路网加密线——“横3”高速公路的重要组成部分，项目走向与规划基本一致。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 “三线一单”符合性分析

本项目属于高速公路工程，不属于大规模、高强度的工业和城镇开发建设，在采取本报告提出的保护措施后，项目污染物可达标排放、环境风险可控；线路穿越巴马县那社乡同坤水源地保护区，已取得河池市人民政府出具的同意意见，在严格落实水源保护区路段各项环保的措施的情况下，公路穿越饮用水源保护区满足法律法规相关要求；项目涉及乐业-天峨-凤山-凌云-田林-西林-隆林水源涵养生态生态保护红线，项目用地预审已通过河池市、百色市自然资源局评审，符合当地国土空间规划，目前正上报自治区自然资源厅评估，待通过自然资源厅评审后，项目用地批复后符合广西当地国土空间规划；经对比河池市、百色市生态环境准入及管控要求清单，项目符合河池市、百色市生态环境准入及管控要求清单要求。

## 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

项目路线未穿越生态敏感区，与路线最近的自然保护区为凌云县洞穴鱼类自然保护区——陇朗消水洞片区，距离路线最近距离160m；最近的自然公园为广西凤山岩溶国家地质公园，最近距离380m。拟建公路桩号K51+400~K75+900路段约24.5千米穿越乐业-天峨-凤山-凌云-田林-西林-隆林水源涵养生态保护红线，其中隧道段长约17千米，路基和桥梁段长约7.5千米。

#### 2、国家级重点保护野生植物及古树

经调查，评价区内调查发现12处金毛狗共99丛，其中5丛14丛位于工程占地区内，分别为K3+300处右侧5丛、K12+600右侧2丛、K20+200右侧5丛、K25+100

右侧 1 丛和 K26+100 右侧 1 丛。

经调查，评价区发现的古树 8 种古树 30 株，分别为黄葛榕 9 株、榕树 9 株、朴树 4 株、麻栎 2 株、大叶榉树 2 株、枫香树 1 株、大叶朴 1 株、假玉桂 1 株、山核桃 1 株，K92+950 工程占地红线内分布有 1 株三级古树——朴树，K91+200 右侧红线附近分布 2 株三级古树——黄葛榕，其余古树位于与项目用地红线有一定距离。此外，在评价区外或边缘地带，尚发现有一定的古树。

### 3、生态公益林

项目占用重点公益林面积 102.04 hm<sup>2</sup>，为国家 II、III 级重点公益林。项目沿线占用的重点公益林主要分布路段为 K49+700~K79+300 等，集中分布在石灰岩山地。受影响的重点公益林区的植被多为石山灌丛，少数植被为马尾松林、桉树林等。少数植被为马尾松林、桉树林、杉木林、八角林等，主要分布在巴马连接线、K4+500、K6、K46+500、K84~K86、K108 等地段。

此外，除 13#、16#、18# 施工生产生活区和 1#、6#、8#、23#、29#、32#、33# 弃渣场占用生态公益林，建议优化设计，减少对公益林占用。

### 4、重点保护野生动物

评价区可能出现的国家一级重点保护野生动物 1 种，二级重点保护野生动物有 33 种（两栖类 2 种、爬行类 4 种、鸟类 24 种、哺乳类 3 种），自治区重点保护野生动物 70 种（两栖类 10 种、爬行类 8 种、鸟类 42 种、哺乳类 10 种）；不涉及保护动物集中分布区。其中，受直接影响较大的保护动物主要是无斑瘰螈、虎纹蛙、三索锦蛇等蛙类和眼镜王蛇等蛇类。

### 5、鱼类资源

评价区出现的是一般溪流的常见鱼类，无鱼类“三场”分布。需要重点关注和保护的是距拟建高速比较接近的凌云县洞穴鱼类自然保护区——陇朗消水洞片区。

## 8.2.2 水环境保护目标

巴马西枢纽红线临近巴马瑶族自治县县城饮用水水源保护区边界，不涉及穿越，那廖大桥、石上达大桥、坡福大桥、那朋 1 号大桥跨越盘阳河支流位于该水源地上游。

项目主线桩号 K26+400~K28+600 约 2.2km 以隧道、路基、桥梁形式穿越该水源地

二级保护区，距一级水源保护区最近距离约 150m，距取水口最近约 200m。

### 8.2.3 大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 78 处，其中主线侧敏感点 63 处、连接线和匝道处敏感点 7 处、同时受两条路影响敏感点 8 处，包括学校 5 处和 73 处村庄敏感点。

## 8.3 环境质量现状、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、拟建公路桩号 K51+400~K75+900 路段约 24.5 千米穿越乐业-天峨-凤山-凌云-田林-西林-隆林水源涵养生态保护红线，其中隧道段长约 17 千米，路基和桥梁段长约 7.5 千米，该生态红线功能为水源涵养功能区，主要保护对象为水源涵养型公益林。

2、拟建公路从凌云县洞穴鱼类自然保护自然保护区旁经过，与自然保护区陇朗消水洞片区边界最近距离约 160 米。自然保护区主要保护对象包括：凌云金线鲃、鸭嘴金线鲃、凌云南鳅、凌云平鳅、小眼金线鲃及凌云盲米虾等珍稀洞穴水生生物及其栖居的典型地下岩溶生态环境。

3、拟建公路桩号 K35+347~K40+842 共 5495 米、K30+395~K31+348 共 953 米分别穿越中国乐业-凤山世界地质公园扩园前、扩园后范围，穿越路段不涉及地质遗迹保护区。地质公园主要保护对象包括：高峰丛深洼地及相关地质景观和生态地质环境。

4、本工程调查区的自然植被划分为 2 个植被型组（阔叶林、灌丛）、3 个植被型、1 个植被亚型、5 个群系；人工植被划分为 3 个植被型，16 群系。

5、评价区共记录到维管植物 157 科 497 属 781 种，其中蕨类植物 25 科 39 属 62 种；裸子植物 5 科 6 属 8 种；被子植物 157 科 452 属 711 种。评价区种子植物科和属的区系以热带性质占绝对优势。

6、经调查，评价区发现的古树 8 种古树 30 株，分别为黄葛榕 9 株、榕树 9 株、朴树 4 株、麻栎 2 株、大叶榉树 2 株、枫香树 1 株、大叶朴 1 株、假玉桂 1 株、山核桃 1 株，K92+950 工程占地红线内分布有 1 株三级古树——朴树，K91+200 右侧红线附近分布 2 株三级古树——黄葛榕，其余古树位于与项目用地红线有一定距离。

7、经实地考察和统计，列入《国家重点保护野生植物名录》（2021年）的野生保护植物有1种，为金毛狗；IUCN红色名录CR等级物种0种，CITES附录植物1种，为金毛狗。评价区内调查发现12处金毛狗共99丛，其中5处14丛位于工程占地区内，分别为K3+300处右侧5丛、K12+600右侧2丛、K20+200右侧5丛、K25+100右侧1丛和K26+100右侧1丛。

8、经实地调查和查阅相关研究资料初步统计，评价区可能出现的评价区记录到国家一级重点保护野生动物1种，国家二级重点保护野生动物33种，广西重点保护野生动物70种（包括两栖类10种、爬行类8种、鸟类42种、哺乳类10种），列入IUCN物种红色名录的有7种，列入CITES附录的有29种，中国特有种3种。不涉及保护动物集中分布区。

9、调查范围内有鱼类48种，隶属于5目15科43属，以鲤形目鱼类居多。本次调查没有发现重点保护水生生物和洄游鱼类。在调查范围内没有发现鱼类“三场”。

10、本项目永久占地涉及占用基本农田104.26hm<sup>2</sup>。

11、项目占用公益林102.04hm<sup>2</sup>。占用重点公益林植被类型主要为石山灌丛、桉树林、松树林、杉木林等，类型主要为水土保持林和水源涵养林。区域由于农林业开发强度大，石山也多受到破坏，评价区内的原生性森林和地带性原生植被分布较少。

### 8.3.1.2 生态环境影响分析

#### 1、对乐业-天峨-凤山-凌云-田林-西林-隆林水源涵养生态保护红线的影响

项目穿越生态红线路段占地面积66.85公顷，工程占地区内实际生物量损失总量约为2210.22吨，损失最大的是常绿阔叶林，其次是石山灌木林、落叶阔叶林、松树、玉米等，损失植被为区域常见种，对区域植被系统完整性影响不大。穿越段评价区野生保护动物以鸟类和哺乳类等活动能力较强的动物为主，评价区的爬行动物也会主动避开人类活动区域，工程建设对评价区野生动物影响较小。工程区未发现保护植物分布，评价区古树均位于工程区外且距离较远，工程建设对保护植物和古树影响不大。工程占地区占用国家Ⅱ级公益林48.07公顷，虽会造成公益林损失，但仅占评价区公益林面积1.44%，对评价区公益林的水源涵养功能影响不大。

#### 2、对凌云县洞穴鱼类自然保护区的影响

项目路线与凌云县洞穴鱼类自然保护区的主体保护区、海洞风流洞片区、八里响



水洞片区、祥福消水洞片区所在的地下河距离较远且不存在水力联系，对这些片区的洞穴鱼类影响较小。项目路线与水源洞地下河系支流中的仰村~瓢村~安水~洞新~水源洞地下河以及陇朗~弄福地下河存在交叉，不规范施工活动可能对其造成影响，本评价要求对与洞穴鱼类保护区所在地下河有交叉的工程区采取开展详细水文地勘、优化设计、加强施工监管和监测、制定补救方案等措施来避免项目施工建设对洞穴鱼类自然保护区及洞穴鱼类生境产生不利影响。

### 3、对中国乐业-凤山世界地质公园的影响

根据《贺州至西林公路（巴马经凌云至田林段）对中国乐业—凤山世界地质公园影响评价报告》影响结果可知，项目不涉及世界公园地质遗迹及保护区，距离江洲仙人桥地质遗迹点较远。河池市林业局以《河池市林业局关于商请同意贺州至西林公路（巴马经凌云至田林段）穿越中国乐业—凤山世界地质公园的复函》同意项目穿越世界地质公园。项目选址选线获得公园主管部门同意，在落实“世界公园专题报告”和主管部门提出各项生态环境保护措施后，项目建设运营对中国乐业-凤山世界地质公园影响不大。

4、拟建工程建设永久占地将导致生物量损失约 27981.97t，损失物种主要为常见种及以松树林、桉树林、玉米、杉木林等为主的人工植被。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。

5、经调查评价区分布有 99 丛金毛狗，其中 14 丛位于工程用地红线内，分别为 K3+300 处右侧 5 丛、K12+600 右侧 2 丛、K20+200 右侧 5 丛、K25+100 右侧 1 丛和 K26+100 右侧 1 丛，工程占地区内金毛狗受占地直接影响；其余金毛狗均位于工程占地区外，但 K12+600 右侧 50m 处 15 丛、K16+750 左侧 50m 处 2 丛、K20+200 右侧 80m 处 15 丛、K81+000 右侧 80m 处 5 丛距离项目用地红线较近且这些地方的金毛狗为多株集中分布，可能受到施工活动间接影响，初步估计受施工直接和间接影响的金毛狗约 51 丛。

6、经调查，评价区发现的古树 8 种古树 30 株，分别为黄葛榕 9 株、榕树 9 株、朴树 4 株、麻栎 2 株、大叶榉树 2 株、枫香树 1 株、大叶朴 1 株、假玉桂 1 株、山核桃 1 株，其中 1 株朴树位于工程占地范围内（K92+950），2 株黄葛榕临近项目用地红线，其余古树位于与项目用地红线有一定距离。工程施工对占地区 K92+950 用地红线

内朴树产生直接不利影响，对于紧邻工程占地红线的 K91+200 右侧的 2 株三级古树-黄葛榕可能受施工活动间接影响。其他占地外的古树与工程用地红线有一定距离，受施工活动影响可能性不大。

7、对保护动物而言，项目在其可能活动较多的路段，已通过设置较大比例的桥梁工程有效保护其活动的生境，并减小了公路运营后对动物活动的阻隔影响，随着施工人员的撤离，人类干扰影响的减少，野生动物可较快在项目用地区范围内重新活动，并逐步按原有的分布与活动情况恢复。

8、项目占用国家二级重点公益林 102.04 hm<sup>2</sup>。损失的重点公益林主要为马尾松林、杉木林、油茶林等。对该区域的公益林占用面积比例极低，不影响该区域公益林生态服务功能的发挥。

9、评价区主要分布的是溪流中常见的鱼类，洞穴鱼类常见的有凌云金线鲃、鸭嘴金线鲃、凌云南鳅、凌云平鳅、小眼金线鲃及凌云盲米虾等。

鱼类产卵时间 4 月初到 6 月初，集中在该时间段的第一次洪峰，鱼儿把卵排到江边的水草上。因此，评价要求需合理安排时序，桥墩围堰施工需避开上述时间段进行，避免对鱼类产卵产生影响。同时，临江的临时堆土场和临时道路，水土保持措施不当，也可能对河流浑浊度产生较大的影响。

10、项目初步设计 43 处弃渣场，所有场址均避开了生态敏感区、水源保护区、保护类动植物和重要生境，6#、18#、28#弃渣场占用基本农田，建议另行选址；1#、11#、13#、14#、17#弃渣场距离村庄不足 150m，施工期需做好各项防护措施，避免对居民产生影响。弃土结束后做好生态恢复及复耕，选址基本可行。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。

11、初步拟定的 12 处临时堆土场，所有场址均避开了生态敏感区、水源保护区、保护类动植物和重要生境，11#临时堆土场占用基本农田，建议另行选址；1#、9#、10#临时堆土场距离村庄距离不足 150m，施工期需做好各项防护措施，并按要求做好生态恢复，选址基本可行。

12、初步拟定的 24 处较大施工生产生活区，除 1 号项目驻地和 1#施工生产区外，其余场站选址均避开了法定禁建区，但 6#、7#施工生产区占用基本农田，2#、4#施工

生产区距离敏感目标较近且场站面积较小，无法通过优化布局满足距离要求，施工中对周边敏感目标影响较大，故现阶段初步选址的1号项目驻地和1#、2#、4#、6#、7#施工生产区需另行选址。

13、项目初步选址的临时场地部分选址不合理，且现阶段为初步选址阶段，在实际施工过程中部分场站选址可能发生变化。从环境保护的角度出发，本评价对需另行选址的弃渣场、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》（JTG B04-2010）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。

### 8.3.1.3 生态环境保护措施

1、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、破坏古树或捕杀保护动物。

2、对施工期对距离较近的金毛狗和古树，采取原地保护措施，设置围栏措施，并加强定期巡逻和监测。对于在红线范围内的金毛狗和古树，应优先考虑路线偏移和避让，确因地形或工程量明显增加实施难度较大情况下，采取就近移栽保护措施。

3、通过高密度的桥梁和涵洞的设置，具有一定的动物通道作用，减缓公路的阻隔影响程度。在植被覆盖较好的自然森林和灌丛区域，尽量以隧道、高架桥等形式通过，增加自然生态廊道数量和宽度。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。应避开6:00~10:00、正午和傍晚进行爆破作业，通过降低一次起爆量，消除对鸟类等动物的惊吓影响。

4、项目建设拟使用国家重点公益林102.04hm<sup>2</sup>，应建议线路设计单位，对涉及公益林的区域，首先应尽量避让，无法避让的，应尽量设计以桥梁或隧道的形式通过。若必须以路基形式经过，应依法办理相关林地手续，接受林业部门监督，并通过采取“占一补一”的异地补偿并按标准缴纳足额森林植被恢复费用于公益林的营造、抚育、保护和管理。

## 5、临近凌云县洞穴鱼类自然保护区路段减缓措施

### (1) 禁止在洞穴鱼类保护点管理范围和汇水范围内设置施工营地、施工生产生活

区、弃渣场、临时堆土场等临时场地。不得在汇水范围内排放废水和弃渣。

（2）施工前联合洞穴鱼类保护区管理机构和当地村民对工程区附近溶洞、天窗、溶井等进行详细摸排，不得在这些探明溶洞、天窗、溶井附近设置生产生活设施。

（3）开展详细水文地质勘察及物探工作，尤其是工程跨越仰村~瓢村~安水~洞新~水源洞地下河支流以及陇朗~弄福地下河的工程区，应对地下暗河的源头、与工程相交位置、高程做进一步的调查。

（4）根据详查结果，进一步优化郁家坪大桥的桥墩设计，采取一跨而过跨越避开地下暗河所在岩溶通道。开展郁家坪大桥专项施工方案设计，方案设计应包含桥墩跨径优化方案，桥墩桩基具体埋深，桩基钻井泥浆回用及处理方案，杜绝桥梁桩基打通地下河，避免钻井泥浆随意排放流入地下河，造成下游洞穴鱼类生境恶化。

（5）开展小寅村隧道、弄稳隧道专项施工方案设计，施工方案应包括掘进中发现裂隙溶洞时的工程防护措施，隧道废水处理方案，避免隧道施工废水通过裂隙管道流入地下河。

（6）在陇朗消水洞、安水洞片区和卢家堡洞片区消水洞长期监测点，定期开展检测，动态监控洞穴鱼类水质变化情况。尤其是跨越在小寅村隧道、弄稳隧道和郁家坪大桥等可能跨越地下河路段施工过程中应加密监管和监测，发现不良影响立即停工，并报告洞穴鱼类保护区管理部门，接受主管部门的专业建议，立即采取补救措施。

（7）加强对洞穴鱼类保护区附近路段的施工监管，制定可行的监管方案并纳入施工监理工作重点；建立施工监理与洞穴鱼类保护区的联动机制，接受洞穴鱼类保护区管理部门的日常监督检查。

（8）运营期，项目运营单位应与洞穴鱼类保护区主管机构保持良好沟通，制定运营期监测计划，定期进行跟踪监测，并将监测结果汇报管理部门。

## **6、穿越世界地质公园、临近广西凤山岩溶国家地质公园路段减缓措施**

（1）施工前对地质遗迹点建立警示牌，进行围挡保护；施工中接受公园管理机构监督指导，规范施工；优化临时工程设计，施工临时场地、拌合站、弃渣场等尽量避免在公园范围内设置，临时便道尽量利用原有道路，确需新铺设的施工便道应结合公园规划设计。禁止在路线临近的广西凤山岩溶国家地质公园范围内设置施工营地、施工生产生活区、弃渣场、临时堆土场等临时场地。

（2）加强弄奉隧道隧道进出口以及穿越世界地质公园路段的绿化措施，采用乔灌结合的形式，选用大冠幅树种。绿化树种优先采用种植后能自我维持和自我正常演替的本地树种。

（3）弄奉隧道做好施工期钻探，隧道施工注意采取防振设计，避免隧道爆破造成周边岩体滑落，影响区域地质环境。

（4）建议下一阶段优化路线设计，尽量远离地质公园范围，地质公园外工程区应严格控制施工红线；尽量采用机械开挖，避免使用爆破施工，减轻对临近的地质公园产生不良影响。

（5）建议在江洲仙人桥设置 1 处地质生态观测点，监测施工活动对其地质遗迹及地貌景观的影响情况。

（6）穿越世界地质公园路段桥梁施工落实钻井泥浆循环回用要求，禁止钻井泥浆排入江洲河；穿越路段施工机械注意保养，禁止在江洲河内清洗施工机械，杜绝桥梁钻井泥浆和施工机械油类物质污染江洲河水质。

（7）穿越世界地质公园路段应严格按林业主管部门办理相关林地和审批手续。

### **7、穿越生态保护红线路段减缓措施**

优化路线设计，优先由片段化生态保护红线之间的间隙经过，在经过连片生态保护红线区域尽量提高桥隧比，减少对生态保护红线占用；优化路基边坡设计，减少路基占用生态保护红线；涉及占用公益林的严格按照办理林地手续、通过“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；加强施工人员管理，禁止捕杀野生动物；路基段优化涵洞设计，便于公路两侧野生保护动物通行。

8、在落实水生鱼类生态环保措施的基础上，并避免在 4 月初至 6 月初的暴雨天气施工作业，工程对河流水质和鱼类产卵场的影响有限。

## **8.3.2 水环境**

### **8.3.2.1 水环境质量现状**

#### **1、地表水环境现状**

项目在盘阳河支流、那社河、燕洞河、江洲河、逻楼河、澄碧河、蒙沙河、朝里河、利周河、乐里河等地表水体设置的断面水质均执行《地表水环境质量标准》III 类

标准，各断面中所有指标均满足《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准要求。

## 2、地下水环境现状

凌云县洞穴鱼类自然保护区——陇朗消水洞片区监测指标均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水质标准要求。

### 8.3.2.2 水环境影响分析

#### 1、施工期影响分析

（1）跨越江洲河、蒙沙河、朝里河、利周河部分桥梁涉及水中墩施工，拟采用“钢围堰+钻孔灌注桩”工艺，施工期对桥位下游 180m 范围内的水体产生一定悬浮物影响。

（2）施工生产废水经隔油沉淀处理后用于施工场地洒水降尘；施工生活污水经三级化粪池处理后，采用洒水车抽灌方式，将污水抽走作为施工生活区周边林地、农田浇灌用水，对环境的影响较小。

#### 2、运营期影响分析

项目全线设置服务区 3 处，收费站 8 处，养护工区 2 处。那社服务区、东和服务区、利周服务区污水年产生量分别为  $18213.5\text{m}^3$ 、 $18286.5\text{m}^3$ 、 $15731.5\text{m}^3$ ，各收费站（含养护工区）污水年产生量合计为  $3066\text{m}^3$ 。

运营期服务区采用隔油池、埋地式一体化污水处理设施处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后外排，对水环境影响较小。收费站水量小，污水采用隔油池、埋地式一体化污水处理设施处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后外排至周边农灌沟渠，作为灌溉用水。

根据地表水模型预测结果，项目交通服务设施运行期废水正常排放和非正常排放情况下，燕洞河、利周河评价河段 COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$  预测值均能达到《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。

#### 3、对饮用水水源的影响分析

项目穿越了已批复的巴马县那社乡同坤水源地；公路桥梁形式跨越巴马县县城饮用水源保护区、巴马县所略水库水源地保护区上游。

项目施工期对饮用水源的影响主要表现为涉水桥墩施工对水体搅动导致河流悬浮

物增加；湿式凿岩岩浆、隧道涌水及其他施工废水排放、施工材料及开挖面水土流失经雨水冲刷，随地表径流汇入河流对水源地水质造成暂时影响。通过采取各项措施，以减少施工期对水源地的影响。

运营期路面径流对取水口影响较小。线路在穿越穿越巴马西那社乡同坤水源地保护区路段河那廖大桥、石上达大桥、坡福大桥、那册1号大桥、那任中桥，可能发生危险化学品泄漏后流入地表水体而进入饮用水源保护区的情形，因此在上述路段应严格按照《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/T 2320-2021）要求，采取环境风险防范措施，减少运营期水源保护区路段环境风险。

### 8.3.2.3 水环境保护措施

#### 1、穿越、临近饮用水水源保护区水源地路段环保措施

（1）合理安排澄碧河特大桥以及与江洲河、蒙沙河、朝里河平行桥梁的桩基作业时序，避开河流洪水期，涉水桥墩施工采用“钢围堰+钻孔灌注桩”工艺，缩短作业时间。桩基钢围堰施工中，应在作业水域设置防污屏。

（2）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；采用专用泥浆运输罐车将泥浆运输至保护区外处理；在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，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。先锋隧道施工应从入口进行掘进，在隧道洞口设置沉淀池，泥浆废水经沉淀池处理，上清液沉淀处理后回用；隧道涌水经沉淀池处理后排入周边沟渠，禁止废水排入保护区范围内；沉淀池弃渣及时清运至弃渣场。

（3）在穿越、临近饮用水水源保护区、集中式饮用水水源地路段建设路（桥）面径流收集系统、沉淀池、事故应急池等环境风险防范设施。

#### 2、施工期保护措施

（1）开展施工场所和营地的水环境保护教育，加强施工管理和工程监理工作，防止发生突发环境事故。

（2）严格检查施工机械，避免跑、冒、滴、漏油情况的发生。防止跑冒滴漏污染水体；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。

(3) 合理安排跨河（库）大桥桩基作业时序，采用先进工艺，缩短作业时间。桩基钻孔灌注施工中，护壁泥浆采用循环方式，不外排，产生的废浆清运至岸侧施工营地内的废浆干化池，沉淀后的废渣运至弃渣场填埋。

(4) 施工区及临河路段施工区周边应设置临时截排水沟。

(5) 施工生产生活区生产废水与雨水排水系统应分开设置；生产废水排水系统在出水口处设隔油、沉砂池，经隔油、沉砂处理后的废水尽量回用，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。雨水排水系统仅在出水口处设沉砂池，经沉砂处理后的地表径流接入周边排水系统。

(6) 施工生活污水经三级化粪池处理后，采用洒水车抽灌方式，将污水抽走作为施工生活区周边林地、农田浇灌用水，化粪池定期清掏用于林地、农地肥育。林灌、农灌区域需避开饮用水源保护区。

(7) 服务设施设置隔油池、地理式微动力污水处理设施。服务区 3 处，每处上下行各设 1 套污水处理设施，单套处理能力 50t/d；各收费站和养护工区分别设置 1 套地理式污水处理系统，其中巴马西收费站、东和收费站污水处理系统处理能力 2t/d，其余收费站和养护工区污水处理系统处理能力 1t/d。

### 3、营运期保护措施

营运期注意对穿越巴马县那社乡同坤水源地、位于巴马县城饮用水源保护区上游桥梁的排水沟（管）、沉淀池和事故应急池、警示牌、防撞护栏（墩）等定期进行检查与维护。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。

## 8.3.3 环境空气

### 8.3.3.1 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）环境空气质量量的函》（桂环函〔2022〕21 号），巴马瑶族自治县、凤山县，百色市凌云县、田林县属于达标区。

### 8.3.3.2 环境空气影响分析

(1) 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



将对路侧 150m 内大气环境造成较大不利影响，尤其在路侧 50m 范围内的区域，影响更为严重。

(2) 在未采取有效降尘措施情况下，沥青混凝土拌和点周边 150m 范围内扬尘浓度大于  $1000\text{mg}/\text{m}^3$ ，扬尘影响范围主要位于站点下风向 150m 内。

(3) 岩体开挖需进行爆破作业时，会产生较高浓度的 CO、粉尘等气体。

(4) 项目设置的服务区、收费站等均采用电和液化气等清洁能源，营运期主要大气污染源为汽车尾气。经类比分析，至营运远期，公路评价范围内二氧化氮、一氧化碳 24 小时平均值及 1 小时平均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

### 8.3.3.3 环境空气保护措施

(1) 科学施工，分段施工；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，确保出入口两侧 50m 范围内道路整洁；加强洒水；堆场、建筑材料及不能及时清运的渣土等采取围挡、防尘布、防雨棚等防尘措施；在靠近敏感点的施工区域设置 2.5m 高挡板，并定期开展施工期大气环境监测。拆迁施工时，施工区域四周应设置围挡、拆迁前对建筑物浇水湿润、施工过程中进行洒水降尘等。

(2) 拌和站采用集中场站拌和的方式。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。拌和设备应配备除尘、沥青烟气净化装置。

(3) 沥青采用集中场站拌合，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；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，对工人采取劳动保护等措施；沥青加热采用清洁能源。沥青拌合设备设密闭集气装置，石料烘干系统配套除尘器，沥青加热、搅拌系统需配套废气净化装置，确保污染物排放符合相应标准要求；选择晴天、有风，大气扩散条件较好的天气开展沥青混凝土敷设集中作业，对铺装好的路面采取水冷措施。

(4) 爆破采用湿式作业，在隧道口安装通风机。

(5) 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。

## 8.3.4 声环境

### 8.3.4.1 声环境质量现状

#### （1）代表性敏感点声环境现状调查

##### ①执行 1 类区要求的敏感点

下达、坡墙、相圩村、江坪、板更、品岩板、弄养、那景、那合、上伟阳声环境敏感点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求，除了声环境现状超出 1 类标准要求，昼间超标 0.2dB（A）、夜间超标 1.3dB（A），超标原因是受现状交通噪声影响。

##### ②执行 2 类区要求的敏感点

六岩、坡地声环境敏感点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，其昼间、夜间噪声均能达到 2 类标准要求限值。江洲小学、相圩小学、白马村中心小学等学校昼夜噪声满足 60/50dB（A）相关要求，白马幼儿园昼夜均超标，昼间超标 0.2dB（A）、夜间超标 2.3dB（A），超标原因主要是由于现状交通噪声的影响。

##### ③同时执行 4a 和 2 类区要求的敏感点

巴定、上蒙、东米、平布村、和平村执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类和 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。

#### （2）衰减断面噪声监测结果

采用内插法进行计算得出：

①都巴高速公路昼间中心线外 17.5m 处，夜间中心线外 21.2m 处能够达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准要求；

②河百高速公路昼间中心线外 18.3m 内，夜间中心线外 36.0m 处能够达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准要求。

③G357 国道昼间中心线外 16.9m 内，夜间中心线外 19.7m 处能够达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准要求。

④S206 省道昼间中心线外 45.8m 处，夜间中心线外 56.9m 处能够达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准要求。

⑤银百高速公路昼间中心线外 19.5m 内，夜间中心线外 40.9m 处能够达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准要求。

⑥汕昆高速公路昼间中心线外 41.2m 处，夜间中心线外 47.6m 处能够达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准要求。

⑦G324 国道昼间中心线外 34.3m 处，夜间中心线外 44.2m 处能够达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准要求。

#### 8.3.4.2 声环境影响分析

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；同时，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。根据施工噪声影响预测结果，共有 37 处声保护目标超标，含 3 处小学、1 处幼儿园，其他均为村庄。合计超标户数 1488 户、7628 人。

3、根据隧道施工爆破影响，按照 150kg 的炸药量，李家湾、郁家坪、岑子坡、冷家垌、那浪、平布村（与隧道口距离为 35~88m）不满足《爆破安全规程》标准，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。

4、根据预测结果可知，至运营远期拟建公路主线达标距离如下：

巴马西枢纽~江洲互通：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 137m；满足 2 类标准达标距离为距公路中心线两侧 298m。

江洲互通~泗城枢纽：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 137m；满足 2 类标准达标距离为距公路中心线两侧 299m。

泗城枢纽~乐里枢纽：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 119m；满足 2 类标准达标距离为距公路中心线两侧 266m。

巴马西连接线：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 20m；满足 2 类标准达标距离为距公路中心线两侧 33m。

甲篆连接线：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 7m；满足 2 类标准达标距离为距公路中心线两侧 13m。

江洲连接线：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 7m；满足 2 类标准达标距离为距公路中心线两侧 13m。

田林东连接线：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 10m；满足 2 类标准达标距离为距公路中心线两侧 17m。

5、至项目运营中期，78 处敏感点中，共有 27 处敏感点出现不同程度的超标情况，超标范围是 0.1~9.2 分贝，受影响人数为 3044 人，其中村庄居民 418 户/1871 人，学校 4 所/1173 人，其余 51 处敏感点昼夜均能达标。

#### 8.3.4.3 声环境保护措施

（1）施工期需重点考虑距离公路较近的村庄的声环境影响及防护措施，通过在场界处设置 2.5m 高的铁皮挡板、高噪声机械设备的施工应集中安排在昼间等措施降低施工噪声影响。严禁在中午 12:00~14:30 和夜间 22:00~次日凌晨 6:00 进行施工，需连续作业的应提前公告。

（2）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，于实施前进行公告，并严禁在夜间进行爆破作业。李家湾、郁家坪、岑子坡、冷家垌、那浪、平布村周边爆破施工时，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。

（3）对营运中期噪声预测超标的敏感点，项目共设置声屏障 1570m，换装隔声窗 190m<sup>2</sup>，声环境保护目标噪声防治费用共计 490 万元。

#### 8.3.5 固体废物

1、施工期永久弃渣 1428.53 万 m<sup>3</sup>。运至弃渣场堆放。

2、根据估算，项目沿线服务、管理设施生活垃圾产生量为 1003.75t/a，集中收集后委托当地环卫部门清运处置，对周边环境影响不大。

3、服务区机修车间产生的危险废物要单独存放，建设符合要求的暂存间，并委托具有相应危废处理资质的单位处理。

### 8.3.6 风险评价

#### 8.3.6.1 风险分析

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 0.000159~0.002563 次/年，长隧道路段发生危险化学品事故概率为 0.001841~0.010753 次/年，穿越集中式饮用水水源保护区路段发生危险化学品运输事故概率为 0.003490~0.006336 次/年，郁家坪大桥和弄稳隧道跨越水源洞地下河支流上游路段发生危险化学品运输事故概率为 0.000894~0.005550 次/年。总体来看，项目事故发生率不大；但事故一旦发生，对环境造成的危害极大。

那廖大桥大桥、石上达、坡福、那朋 1 号大桥发生事故溢油后，污染分别经过 1.5h、2.5h、3h、3.7h 可扩散至下游巴马县县城饮用水盘阳河取水口；在那任中桥发生事故溢油后，污染物分别经过 4h 可扩散至下游巴马县所略水库饮用水水源地取水口。郁家坪大桥和弄稳隧道发生事故若污染物通过溶洞下渗地下河分别经过 5h 到达安水洞片区，16.7h 到达卢家堡洞片区。

为减小事故发生后对下游水环境和取水口的影响，相关部门可根据漂移距离及时实施油膜的拦截收集工作；当出现燃油泄漏现象，事故人及负责确认环境事件的单位在 20min 之内应立即向巴马县、凌云县相关部门报告，在第一时间通知下游水厂或洞穴鱼类保护区根据事故处置情况采取相应的应急措施，并启动事故风险溢油应急系统，派溢油回收工作船及时赶到溢油现场，布设围油栏，保证围油栏以外水域不受污染影响，并采取油毡、吸油机回收溢油。

#### 8.3.6.2 风险防范措施

(1) 在穿越巴马县那社乡同坤水源地保护区设置路（桥）面径流收集系统，建设沉淀-应急池，设置加强型护栏和警示标志。

(2) 跨越水源保护区上游河流的那廖大桥大桥、石上达、坡福、那朋 1 号大桥、那任中桥设置桥面径流管道，将桥面径流全部引入两侧最低处，并在桥位最低处设置事故应急池，事故时将事故废水引入应急池；桥梁两侧设置加强型护栏和交通警示牌。

(3) 在跨越洞穴鱼类自然保护区地下河上游的郁家坪大桥设置桥面径流管道，并在桥位最低处设置事故应急池，事故时将事故废水引入应急池；桥梁两侧设置桥梁两

侧设置加强型护栏和交通警示牌。

（4）在那社收费站、巴马南收费站分别建设 1 间环境应急物资仓库，仓库配备满足处置环境事件的物资装备。

（5）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。

（6）定期对环境风险防范设施进行检查和维护，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

项目总投资 228.8318 亿元，其中环保投资 3623.2 万元，占总投资的 0.16%。项目建设社会效益显著，效益费用比为 1.2:1，具有较好的环境效益。在敏感区路段通过采取相应环境保护措施，可有效消除不利影响。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 Leq、环境空气 TSP、地表水 SS 及石油类；运营期监测项目包括 Leq、环境空气 TSP、NO<sub>2</sub>、CO，桥位下游及水源保护区监测项目包括 SS、石油类等。

## 8.6 公众参与意见采纳情况说明

项目于 2021 年 9 月 28 日在广西壮族自治区交通运输厅官网进行第一次公示。确定建设单位后，2022 年 7 月 12 日在广西新发展交通集团有限公司官网上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。截止目前，未收到反馈意见。

## 8.7 评价结论

贺州至西林公路（巴马经凌云至田林段）是《广西高速公路网规划（2018-2030 年）》的城市过境线和路网加密线——“横 3”高速公路的重要组成部分。本项目与《广西高速公路网规划（2018-2030 年）》、规划环评及其审查意见相一致。

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。在本评价提出的环保措施、环保投资有效落实的情况下，项目的建设和营运不会对沿

线环境造成大的不利影响。工程在落实报告书提出的各项环保措施以及环境风险防范措施，确保污染治理设施与主体工程同步设计、同步施工、同步投入运营的情况下，建设项目对环境的影响可以接受，项目建设从环境保护角度考虑可行。