

贺州至西林公路
(巴马经凌云至田林段)
环境影响报告书
(征求意见稿)

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7月

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,设置都巴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8条连接线组成。推荐方案主线全长111.6km,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;巴马南连接线长2.645km,采用设计速度60km/h的一级公路标准,路基宽度23.5m;甲篆、那社、江洲、逻楼、东和、朝里、利周连接线长5.2km,采用设计速度40km/h的二级公路标准,路基宽度10m。

全线共设特大桥2416m/3座、大桥32350.2m/69座、中桥100m/1座,涵洞179道,桥梁全长34866.2m/85座,占建设里程的31.2%;共设特长隧道11880m/4座、长隧道19863m/10座、中隧道5005.5m/7座、短隧道1124m/3座,隧道全长37872.5m/24座,占建设里程的33.9%;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1140.59hm²,其中永久占地746.45hm²,临时占地394.14hm²。

(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。

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

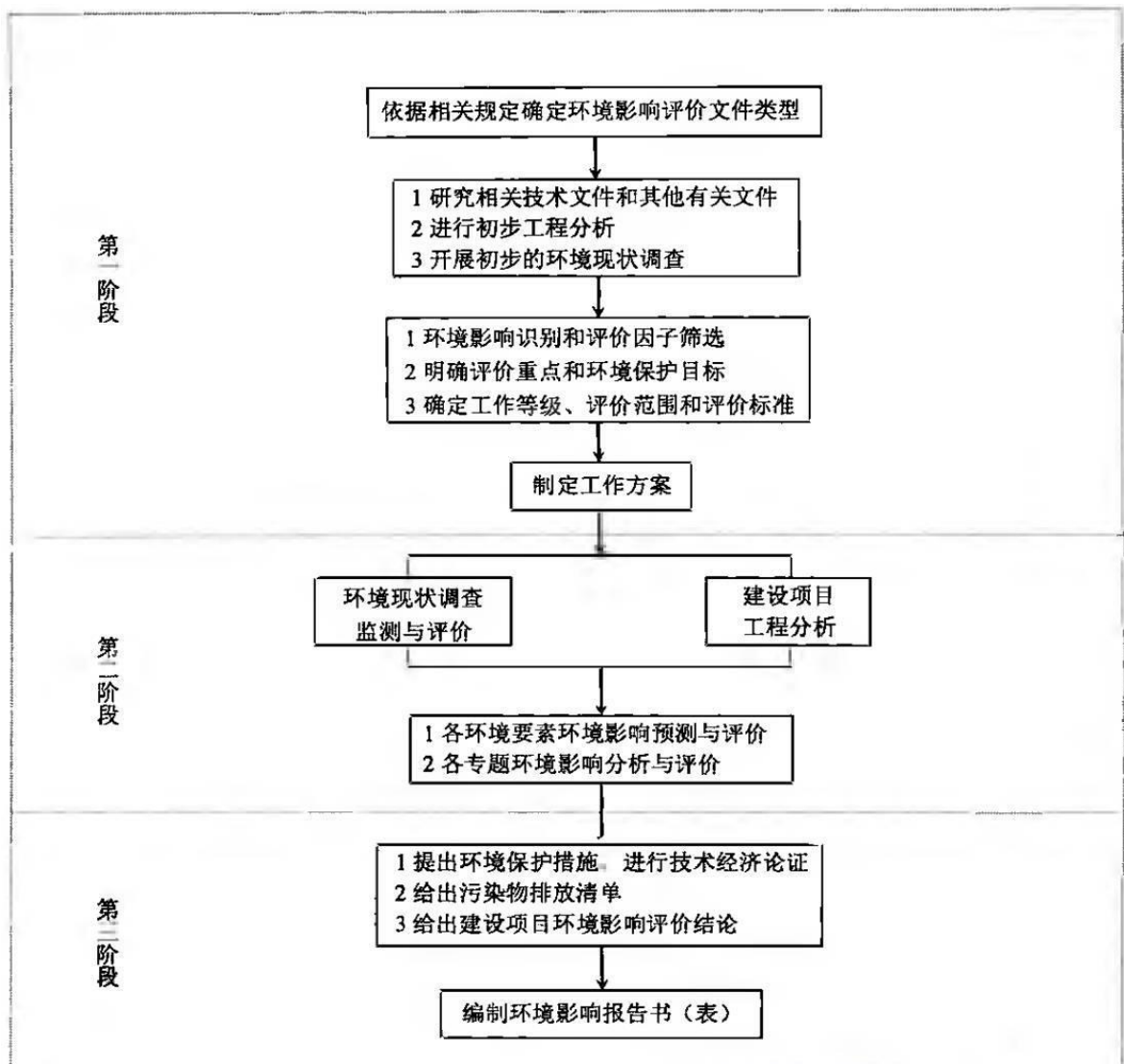


图1 评价工作程序框图

(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 102.04hm²，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，项目涉及穿越巴马瑶族自治县那社乡同坤水源地 1 处乡镇集中式水源二级保护区，穿越水源地均取得了河池市人民政府的同意，详见附件 4。

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、准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。

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。

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，2021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），项目跨越及涉及的主要地表水体有盘阳河支流、那社河、江州河、逻楼河、澄碧河、镇洪河、朝里河、利周河、乐里河。

项目涉及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	桥位下游分别 1km、3.3km、 3.8km、3.8km

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
							河支流	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设河	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	逻楼河	珠江	无	无	III	III	坡旺2号大桥跨越逻楼河	桥位下游评价范围内无饮用水源保护区
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	镇洪河	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	银百枢纽互通、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镇洪河	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
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	汕昆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 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 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 ₂ ）	年平均	60	μg/m ³
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
2	二氧化氮（NO ₂ ）	年平均	40	
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值二级	单位
3	颗粒物(PM ₁₀)	年平均	70	mg/m ³
		24小时平均	150	
4	颗粒物(PM _{2.5})	年平均	35	
		24小时平均	75	
5	臭氧(O ₃)	日最大8小时平均	160	
		24小时平均	200	
6	一氧化碳(CO)	24小时平均	4	
		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 ³	散装水泥中转及水泥制品生产	水泥仓及其他通风生产设备	0.5 mg/m ³	监控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 ³	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 ³	/	/	/
氮氧化物	周界外浓度最高点	0.12mg/m ³			
沥青烟(建筑搅拌)	生产设备不得有明显的无组织排放存在		75	15	0.18
非甲烷总烃	周界外浓度最高点	4.0mg/m ³	120	15	10
苯并芘	周界外浓度最高点	0.008μg/m ³	0.0003	15	0.00005

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 ³)	净化设备最低去除效率(%)
油烟	小型	≥1, <3	2.0	60
	中型	≥3, <6		75
	大型	≥6		85

1.2.2.2 地表水环境

(1) 环境质量标准

本项目跨越的地表水体主要有盘阳河支流、那社河、江州河、逻楼河、澄碧河、镇洪河、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 \geq	5
3	化学需氧量 \leq	20
4	高锰酸盐指数 \leq	6
5	BOD ₅ \leq	4
6	总磷 \leq	0.2（湖、库 0.05）
7	氨氮 \leq	1.0
8	石油类 \leq	0.05
9	粪大肠菌群 \leq	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 ₅	60	100	40a, 15b
COD _{Cr}	150	200	100a, 60b
SS	80	100	60a, 15b

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

(2) 污染物排放标准

施工期生活污水经化粪池处理后用作农肥，生产废水处理后回用；运营期服务设施的污水处理达到《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类水域或用于农灌。其中向农田灌溉渠道排的污水应保证其下游最近的灌溉取水点的水质符合《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）的要求，详见表 1.2-7。

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

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 1.2-9 地下水质量标准（GB/T 14848-2017）（摘录）

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

1.2.2.4 声环境

项目为新建高速公路，根据项目沿线情况，项目声环境影响评价标准如下：

1、现状评价

（1）已投入运营的都巴高速、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)、夜间接 50dB(A)执行。

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

表 1.2-10 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 1.2-11 建筑施工场界环境噪声排放标准 (GB12523-2011) 单位: dB(A)

昼间	夜间
70	55

1.2.2.5 固体废物

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

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

1.3 评价因子识别与筛选

根据前述分析确定项目建设对影响区内各环境要素的影响情况见表 1.3-1。

表 1.3-1 环境影响矩阵分析表

时段	环境问题 工程活动影响因素	自然(物理环境)				生态环境			
		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	土石方工程	▲-	○-	▲-	○-	▲-	●-	●-	○-

工期	机械作业	●-	○-	○-					○-
	隧道工程	▲-	○-	○-	▲-		○-	▲-	○-
	桥涵工程	▲-	▲-	○-	○-	○-	○-	○-	○-
	建材堆放	○-	○-	○-			○-	○-	
	材料运输	▲-		○-					○-
	施工营地		○-	○-	○-	○-	○-		
	施工废水		▲-			○-	○-		
运营期	公路运输	●-	○-	○-	○-	○-	○-		○-
	路面雨水		○-			○-			
	服务设施		●-	○-	○-				

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

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

表 1.3-2 主要评价因子

环境要素	评价内容	现状评价因子	施工期影响评价因子	运营期影响评价因子
生态环境	对保护动植物的影响、对自然生境破坏程度、生物多样性和自然保护地的影响等	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
生态环境	自然生境破坏、对森林公园的影响	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
大气环境	施工期道路扬尘和施工粉尘，沥青搅拌、摊铺的沥青烟，运营期汽车尾气	SO ₂ 、NO ₂ 、CO、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、O ₃	SO ₂ 、TSP、NO ₂ 、CO、沥青烟、THC、苯并[a]芘	NO ₂ 、CO
地表水环境	施工期生产、生活废水，运营期服务设施生活污水	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 ₅ 、石油类、NH ₃ -N、动植物油、悬浮物	COD、BOD ₅ 、石油类、NH ₃ -N、悬浮物，主要评价预测 COD 和 NH ₃ -N
地下水环境	工程建设对饮用水水源地的影响	/	定性分析	定性分析
声环境	施工期机械噪声、运营期交通噪声	L _{Aeq}	L _{Aeq}	L _{Aeq}
固体废物	生活垃圾、建筑垃圾、危废处置影响	—	生活垃圾、建筑垃圾、危废处置影响	生活垃圾、建筑垃圾、危废处置影响
环境风险	危险化学品运输事故风险影响	—	定性风险	事故概率、溢油扩散预测

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	二级	依据《环境影响评价技术导则生态环境》（HJ19-2022），涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；涉及在自然公园时，评价等级为二级；涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级。	项目未穿越国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境，未穿越自然公园。项目用地范围涉及乐业-天峨-凤山-凌云-田林-西林-隆林水源涵养生态红水河流域岩溶山地水土保持生态保护红线，评价等级为二级。
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 ₂ ，可能对沿线空气质量带来影响，评价按三级进行。
地表水环境	三级 A	依据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），排放方式为直接排放，废水量 $Q < 200\text{m}^3/\text{d}$ 且水污染物当量 $W < 6000$ ，水污染影响评价等级为三级 A。直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。	项目服务区、收费站中污水排放量最大值为 $69.13\text{m}^3/\text{d} < 200\text{m}^3/\text{d}$ ；其水污染物当量数为 $2523 < 6000$ ，影响评价范围不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标。因此，评价等级为三级 A。
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 $> 5\text{dB}(\text{A})$ ，评价等级为一级。	项目建设后远期敏感点噪声级最大增高 $24.9\text{dB}(\text{A}) > 5\text{dB}(\text{A})$ 。确定评价等级为一级。
土壤	不开展	根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），IV 类建设项目可不开展土壤环境影响评价	项目为交通运输类（不含加油站），根据 HJ964-2018 附录 A，项目属于 IV 类项目，不开展土壤环境影响评价。

评价内容	工作等级	划分依据	项目实际情况
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

项目生态评价范围包括工程全部活动直接影响区域和间接影响区域。根据建设规模、工程性质与特点以及项目沿线环境特征，生态评价范围具体如下：穿越生态敏感区的路段，以穿越段向两端外延 1km、中心线向两侧外延 1km 为评价范围，其他区域以中心线两侧各 300m 为评价范围；取弃土场及其它临时占地区评价范围为占地区及周边 100m 范围。

水生生态评价范围与地表水评价范围一致。

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：以竣工营运后第 1 年（2025 年）、第 7 年（2031 年）及第 15 年（2039 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 ³ /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 ³ /d，中远期设计供水达到 3.6 万 m ³ /d。	县级	主线不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 ³ /d，服务人口数量约为 3500 人。	农村级	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 110m，距取水口最近约 200m	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治区级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，距离点状实验区中的陇朗消水洞片区约 160m，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 K27+000~K29+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+300~K41+000 穿越非保护区地 带，5.7km，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。	穿越非保护区地 带 5.7km，不涉及 地质遗迹保护区， 穿越段不涉及自 然保护地。	乐业-凤山世界地质公园联接为一个 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 公园整体联接成为一个包括 8 个地质 遗迹景观景区、面积超过 900km ² 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。
3	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，最近距离 约 160m，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。
4	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、领鸮、斑头鸮、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、舟山眼镜蛇和圆斑蝻、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、棕颈钩嘴鹟、北树鹟、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
5	重点保护野生植物	占地范围及临近区域	金毛狗 11 处/50 丛	国家二级
6	古树	均不在占地范围内	黄葛榕 9 株	三级古树、二级古树
			榕树 6 株	三级古树、二级古树
			朴树 1 株	三级古树
			大叶榉树 2 株	三级古树
			大叶朴树 1 株	三级古树
			马尾松 1 株	准古树
			山核桃 3 株	三级古树
7	重点公益林	红线内占用	102.04hm ²	国家 II、III 级公益林，水土保持和水源涵养林
8	基本农田	红线内占用	104.26hm ²	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	中心桩号	敏感点名称	所属村庄	与路线方位	距路中心线/边界线距离(拆迁后)(m)		高差/m		评价范围内(拆迁户)户数/人数		周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类	
一	主线(起点~江洲互通)										
1	K3+550~650	那廖屯	坡腾村	左侧	/	304/268	/	-66	/	13/65	<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>现有声源:社会生活噪声。</p> <p>饮水方式:山泉水。</p>
2	K5+200~300	下达屯(朗朝屯搬迁)	坡腾村	右侧	/	186/174	/	-46	/	8/32	<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>现有声源:社会生活噪声、交通噪声。</p> <p>饮水方式:山泉水</p>
3	K7+400~600	六仁屯	坡腾村	左侧	34/20	198/172	-38	-28	3/12	60/248	<p>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。</p> <p>现有环境噪声:社会生活噪声。</p> <p>饮水方式:山泉水。</p>
4	K10+800	坡福屯	拉高村	右侧	/	260/245	/	-41	/	21/108	<p>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。</p> <p>现有环境噪声:社会生活噪声。</p> <p>饮水方式:山泉水。</p>
5	K12+100	票竹屯	拉高村	右侧	/	159/144	/	13	/	20/80	<p>拟建公路设置路基+高架桥该村庄西侧</p>

序号	中心桩号	敏感点名称	所属村庄	与路线方位	距路中心线/边界线距离(拆迁后)(m)		高差/m		评价范围内(拆迁户)户数/人数		周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类	
											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	K13+700~800	票了屯	那门村	左侧	43/16	91/64	-7	1	5/20	14/61	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:交通噪声、社会生活噪声。 饮水方式:山泉水。
7	K15+500	那坐屯	那门村	右侧	/	330/318	/	-120	/	18/92	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,距离红线约40m。
8	K19+700~800	那任屯	那勤村	右侧	60/28	72/40	-9	-11	3/12	8/24	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
9	K19+530~600	坡甫屯	那勤村	左侧	75/35	97/52	1	3	4/23	5/27	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。

序号	中心桩号	敏感点名称	所属村庄	与路线方位	距路中心线/边界线距离(拆迁后)(m)		高差/m		评价范围内(拆迁户)户数/人数		周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类	
											<p>现有环境噪声：社会生活噪声、交通噪声。</p> <p>饮水方式：山泉水</p>
10	K23+900~K24+100	那么屯	公爱村	两侧	50/28	72/50	-27	-24	3/14	21/103	<p>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。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声。</p> <p>饮水方式：山泉水</p>
11	K25+300~400	坡桑屯	那社村	右侧	/	249/216	/	-19	/	16/85	<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>
12	K26+400~600	同坤		左侧	/	180/120	/	-20	/	31/157	<p>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。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声。</p> <p>饮水方式：山泉水</p>
13	K31+900~K32+000	竹林屯	江州村	右侧	60/25	96/55	-21	-23	3/10	7/20	<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>

序号	中心桩号	敏感点名称	所属村庄	与路线方位	距路中心线/边界线距离(拆迁后)(m)		高差/m		评价范围内(拆迁户)户数/人数		周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类	
14	K32+000~100	坡墙屯	江州村	右侧	/	120/98	/	-34	/	35/150	<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>
15	K31+800~K33+300	江州乡(主线侧)	江洲乡	右侧	/	167/150	/	-11	/	50/200	<p>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。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声、交通噪声。</p> <p>饮水方式：自来水。</p>
16	K33+700~900	顶头屯	江州村	右侧	25/9	58/44	-13	-16	6/32	25/127	<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。</p> <p>饮水方式：山泉水</p>
17	K34+500~K34+900	那雄散户	相圩村	左侧	22/5	/	-32	/	7/25	/	<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。</p> <p>饮水方式：山泉水</p>

序号	中心桩号	敏感点名称	所属村庄	与路线方位	距路中心线/边界线距离(拆迁后)(m)		高差/m		评价范围内(拆迁户)户数/人数		周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类	
18	K35+000~500	那雄屯	相圩村	左侧	/	115/100	/	-37	/	39/180	<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。</p> <p>饮水方式:山泉水</p>
19	K36+900~K37+200	相圩屯	相圩村	左侧	/	118/103	/	-62	/	135/500	<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。</p> <p>饮水方式:山泉水</p>
20	K37+000	相圩小学	相圩村	左侧	/	192/178	/	-61	/	53	<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,房屋主要以3~4层砖混结构房为主,均安装有铝合金玻璃窗。</p> <p>现有环境噪声:社会生活噪声、交通噪声。</p> <p>饮水方式:山泉水</p>
21	K42+200~300	坡旺屯	陇棍村	右侧	37/24	50/35	-42	-43	5/19	8/21	<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	中心桩号	敏感点名称	所属村庄	与路线方位	距路中心线/边界线距离(拆迁后)(m)		高差/m		评价范围内(拆迁户)户数/人数		周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类	
22	K49+200~500	大言	山逻村	右侧	/	95/50	/	-3	/	6/30	<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、交通噪声。</p> <p>饮水方式:山泉水</p>
23	K50+500~600	江坪屯	山逻村	右侧	28/11	70/53	-27	-28	3/12	55/350	<p>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。</p> <p>现有环境噪声:社会生活噪声。</p> <p>饮水方式:山泉水</p>
24	K55+900~K56+100	叫顶山屯	安水村	右侧	/	225/190	/	9	/	17/61	<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>
25	K57+000~K57+100	李家湾(云脚屯)	安水村	左侧	/	75/50	/	-55	/	17/57	<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	K57+300~400	下寨屯	安水村	右侧	/	118/91	/	-59	/	11/88	<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</p>

序号	中心桩号	敏感点名称	所属村庄	与路线方位	距路中心线/边界线距离(拆迁后)(m)		高差/m		评价范围内(拆迁户)户数/人数		周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类	
											合金玻璃窗。 现有环境噪声：社会生活噪声。 饮水方式：水柜水。
27	K57+500~600	郁家坪屯	安水村	右侧	62/33	91/63	-50	-51	4/23	2/9	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。 现有环境噪声：社会生活噪声。 饮水方式：水柜水。
28	K59+700	下大洞屯	安水村	左侧	/	220/88	/	-48	/	23/97	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：水柜水。
29	K60+250~350	岑子坡屯	敏村	左侧	49/18	81/40	-9	-9	4/12	26/87	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。 现有环境噪声：社会生活噪声。 饮水方式：水柜水。
30	K60+300~400	弄林屯	敏村	左侧	/	182/152	/	-15	/	21/85	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。 现有环境噪声：社会生活噪声。 饮水方式：水柜水。

序号	中心桩号	敏感点名称	所属村庄	与路线方位	距路中心线/边界线距离(拆迁后)(m)		高差/m		评价范围内(拆迁户)户数/人数		周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类	
31	K61+300~400	新房子屯	敏村	左侧	/	307/244	/	-9	/	18/81	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。 现有环境噪声：社会生活噪声。 饮水方式：水柜水。
32	K61+200~300	戈耐坡屯	敏村	右侧	/	198/146	/	-79	/	32/110	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。 现有环境噪声：社会生活噪声。 饮水方式：水柜水
33	K61+300~450	田湾屯	敏村	左侧	62/4	71/49	-22	-25	2/8	5/16	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。 现有环境噪声：社会生活噪声。 饮水方式：水柜水
34	K61+550~650	敏村屯	敏村	左侧	/	98/80	/	-42	/	22/99	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。 现有环境噪声：社会生活噪声。 饮水方式：水柜水
35	K62+400~K62+500	塘子坪屯	百马村	左侧	/	222/52	/	-79	/	15/70	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。

序号	中心桩号	敏感点名称	所属村庄	与路线方位	距路中心线/边界线距离(拆迁后) (m)		高差/m		评价范围内(拆迁户)户数/人数		周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类	
											<p>现有环境噪声：社会生活噪声。</p> <p>饮水方式：水柜水</p>
36	K62+700~K62+950	广子堡屯	百马村	左侧	/	141/57	/	-46	/	14/51	<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>
37	K60+400~500	白马屯	百马村	右侧	/	146/104	/	-49	/	22/80	<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：水柜水</p>
38	K64+450	白马幼儿园	百马村	右侧	/	116/68	/	8	/	20人	<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。</p> <p>饮水方式：水柜水</p>
39	K64+450	白马小学	百马村	右侧	/	154/124	/	18	/	114人	<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。</p> <p>饮水方式：水柜水。</p>

序号	中心桩号	敏感点名称	所属村庄	与路线方位	距路中心线/边界线距离(拆迁后)(m)		高差/m		评价范围内(拆迁户)户数/人数		周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类	
40	K64+400~600	半站屯	百马村	右侧	/	88/59	/	8	/	21/76	<p>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。</p> <p>现有环境噪声:社会生活噪声。</p> <p>饮水方式:水柜水</p>
41	K68+150	大坨屯	品村	右侧	61/15	75/27	-13	-12	2/8	4/20	<p>拟建公路设置路基从该村庄东侧经过,敏感点与公路具有一定高差,房屋以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>
42	K68+500~600	大寨屯	品村	左侧	61/7	/	-3	/	7/32	/	<p>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。</p> <p>现有环境噪声:社会生活噪声。</p> <p>饮水方式:水柜水</p>
43	K71+800	弄洞屯	品村	左侧	/	140/122	/	-147	/	2/11	<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:地表水</p>
44	K72+300~400	弄秧屯	后龙村	左侧	29/5	70/47	-20	-19	5/20	11/40	<p>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。</p>

序号	中心桩号	敏感点名称	所属村庄	与路线方位	距路中心线/边界线距离(拆迁后)(m)		高差/m		评价范围内(拆迁户)户数/人数		周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类	
											<p>现有环境噪声：社会生活噪声。</p> <p>饮水方式：水柜水</p>
45	K77+500	那景屯	上蒙村	左侧	/	227/198	/	52	/	3/15	<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>
46	K78+300~500	那凤屯	上蒙村	右侧	18/6	49/36	-50	-50	8/32	60/228	<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。</p> <p>饮水方式：山泉水</p>
47	K79+600~700	那务屯	那合村	左侧	/	249/87	/	78	/	23/107	<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	K79+970~K80+970	囊仓新寨	那合村	左侧	47/17	67/39	-28	-28	4/16	29/141	<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	中心桩号	敏感点名称	所属村庄	与路线方位	距路中心线/边界线距离(拆迁后)(m)		高差/m		评价范围内(拆迁户)户数/人数		周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类	
49	K80+000~100	那合屯	那合村	右侧	/	197/154	/	-8	/	29/135	<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>
50	K82+650~900	那乐屯	那合村	左侧	/	103/88	/	-3	/	31/127	<p>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。</p> <p>现有环境噪声:社会生活噪声。</p> <p>饮水方式:山泉水</p>
51	K89+700~900	巴兰二组	兰台村	右侧	40/29	86/69	-19	-18	2/8	25/126	<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。</p> <p>饮水方式:山泉水</p>
52	K90+080~280	巴兰一组	兰台村	右侧	33/2	/	-18	/	14/60	/	<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。</p> <p>饮水方式:山泉水</p>
53	K91+200~400	巴俄屯	兰台村	右侧	20/1	41/27	-14	-13	20/108	14/75	<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>

序号	中心桩号	敏感点名称	所属村庄	与路线方位	距路中心线/边界线距离(拆迁后) (m)		高差/m		评价范围内(拆迁户)户数/人数		周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类	
											<p>现有环境噪声：社会生活噪声。 饮水方式：山泉水</p>
54	K92+750~K93+000	那浪屯	兰台村	右侧	54/12	80/45	-4	-2	3/12	14/55	<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。 现有环境噪声：社会生活噪声。 饮水方式：山泉水</p>
55	K97+500~600	巴兵屯	平布村	右侧	/	275/206	/	90	/	20/118	<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。 现有环境噪声：社会生活噪声。 饮水方式：山泉水</p>
56	K98+370、K98+600~710	包山屯	平布村	右侧	/	135/70	/	40	/	4/23	<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。 现有环境噪声：社会生活噪声。 饮水方式：山泉水</p>
57	K100+100~300	老山林场	平布村	右侧	58/11	91/43	1	-5	1/5	14/71	<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。 现有环境噪声：社会生活噪声。 饮水方式：山泉水</p>
58	K101+200~300	伟龙屯	平布村	左侧	/	72/51	/	18	/	6/25	<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</p>

序号	中心桩号	敏感点名称	所属村庄	与路线方位	距路中心线/边界线距离(拆迁后)(m)		高差/m		评价范围内(拆迁户)户数/人数		周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类	
											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
59	K102+700~900	平布屯	平布村	右侧	/	68/55	/	-31	/	32/160	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。 现有环境噪声:社会生活噪声。 饮水方式:山泉水
60	K105+200	坛福屯	坛福村	右侧	/	304/280	/	-63	/	2/12	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。 现有环境噪声:社会生活噪声。 饮水方式:山泉水
61	K105+700~800	平令屯	和平村	右侧	/	141/129	/	-44	/	45/237	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。 现有环境噪声:社会生活噪声。 饮水方式:利周乡自来水
62	K106+200~800	和平村	和平村	右侧	34/17	44/27	-60	-59	42/210	133/656	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:利周乡自来水

序号	中心桩号	敏感点名称	所属村庄	与路线方位	距路中心线/边界线距离(拆迁后) (m)		高差/m		评价范围内(拆迁户)户数/人数		周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类	
63	K110+400~500	岩沙屯	和平村	右侧	/	253/170	/	-17	/	8/32	<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。</p> <p>饮水方式：利周乡自来水、山泉水</p>
二	连接线或匝道侧敏感点										
1	LK1+000	果场屯	巴定村	左侧	/	223/168	/	-8	/	5/27	<p>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。</p> <p>现有声源：社会生活噪声。</p> <p>饮水方式：山泉水。</p>
2	都巴枢纽B匝道	巴定屯	巴定村	右侧	56/21	81/36	-35	-37	2/8	118/560	<p>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。</p> <p>现有声源：社会生活噪声。</p> <p>饮水方式：山泉水。</p>
3	都巴枢纽B匝道	巴定小学	巴定村	右侧	/	10/5	/	-15	/	85	<p>拟建公路互通设置高架桥从该学校西侧经过，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。</p> <p>现有声源：社会生活噪声、交通噪声。</p> <p>饮水方式：山泉水</p>
4	都巴枢纽J匝道	巴功屯	巴定村	左侧	40/30	50/42	-29	-27	4/15	66/345	<p>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</p>

序号	中心桩号	敏感点名称	所属村庄	与路线方位	距路中心线/边界线距离(拆迁后)(m)		高差/m		评价范围内(拆迁户)户数/人数		周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类	
											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
5	江洲连接线	江州乡(连接线侧)	江州乡	右侧	23/5	53/35	0	0	30/120	200/850	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。 饮水方式:自来水。
6	银百枢纽A匝道	中蒙屯	上蒙村	左侧	29/6	45/21	-26	-27		59/204	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。 现有声源:社会生活噪声、交通噪声。 饮水方式:山泉水
7	终点互通A匝道	新市社区	新昌村	右侧	/	156/140	-54	-54	/	216/864	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。 现有环境噪声:社会生活噪声。 饮水方式:自来水
三	同时受两条道路影响敏感点										
1	K25+300那社互通E匝道	坡地屯	那社村	右	50/5 13/5	86/40 48/40	-16	-18	4/12	14/56	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

序号	中心桩号	敏感点名称	所属村庄	与路线方位	距路中心线/边界线距离(拆迁后)(m)		高差/m		评价范围内(拆迁户)户数/人数		周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类	
											合金玻璃窗。 现有环境噪声：社会生活噪声。 饮水方式：山泉水
2	K32+700 江洲连接线	江州中心小学	江洲乡	右侧		174/140 123/45	/	-10 0	/	954人	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。 现有环境噪声：社会生活噪声。 饮水方式：自来水
3	K62+200~350 东和连接线	拉沙屯	百马村	右	/	129/110 65/55	/	-80	/	22/78	拟建公路设置桥梁、匝道从该村庄穿过，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。 饮水方式：水柜水
4	K62+230~300 东和连接线	偏岩板	百马村	左	/	164/94 55/47	/	-45	/	14/47	拟建公路设置桥梁、匝道从该村庄北侧、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。 现有环境噪声：社会生活噪声。 饮水方式：水柜水
5	K78+600 银百枢纽F匝道	百扛屯	上蒙村	右侧	27/7	/	-8	-8	21/80	/	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。

序号	中心桩号	敏感点名称	所属村庄	与路线方位	距路中心线/边界线距离(拆迁后)(m)		高差/m		评价范围内(拆迁户)户数/人数		周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类	
											饮水方式: 山泉水
6	银百枢纽A匝道\B匝道	上蒙屯	上蒙村	左侧	34/17	63/47	-20	-20	3/12	40/130	<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。</p> <p>饮水方式: 山泉水</p>
7	K79+700银百枢纽D匝道	那瓜屯	那合村	右侧	60/23 44/23	110/36 59/36	-34	-34	3/12	16/80	<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	K110+950~K111+200、利周连接线	百六屯	和平村	右侧	25/12 40/29	47/37 100/60	-43	-43	6/31	8/42	<p>拟建公路主线设置桥梁从该村庄南侧经过,利周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。</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，设置都巴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111.6km。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28.46km。

山乡起点方案（C线）：路线起于西山乡与纵十线、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18.161km。

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14.817km。

（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 2.2-1 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-K28+460	CK0+000-CK18+161.3	DK0+000-DK14+817.1
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	28.46	18.161	14.817
运营里程		公里	28	33	37
占用土地		亩	2993.238	948.295	729.742
拆迁建筑物		千平方米	21.345	13.621	11.113
拆迁电力、电讯及管线		公里	34.101	21.761	17.754
路基土石方(计价方)	土方	万立方米	91.664	18.287	13.079
	石方	万立方米	366.656	78.7182	52.318
桥隧比		%	38.44	80.65	63.42
涵洞(含通道)		道	66	27	10
人行天桥及渡槽		米/座	280/4	210/3	210/3
互通式立交	枢纽互通	处	1	1	1
	一般互通	处	2	0	2
建安费+征拆		亿元	48.7159	45.52	35.5716
平均每公里		万元	17117.3363	25064.72	24007.2899
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 2.2-2 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	1.植被生物量损失、野	占地 2993.238 亩，桥隧比 38.44%，共设置涵洞和通道 66 处。	占地 948.295 亩，桥隧比 80.65%，共设置涵洞和通道 27 处。	占地 729.742 亩，桥隧比 63.42%，共设置涵洞和通道 10 处。	D 线

环境因素		K 线方案	C 线方案	D 线方案	比选结果
境	生动物影响	三个方案途径的生态环境类似。K 线占地面积大，桥隧比小，涵洞和通道数量较多，占用林地的面积较多，对地表搅动较大；C 方案桥隧比大，涵洞和通道较少；D 线方案里程最段，桥隧比中等，占用林地的面积小。综合考虑，D 方案占地小，桥隧比适当。			
	2.水土流失	路基土石方量为 458.32 万 m ³ 。	路基土石方量为 97.005 万 m ³ 。	路基土石方量 65.397 万 m ³ 。	D 线
	3.生态敏感区	不涉及生态敏感区。	不涉及生态敏感区。	不涉及生态敏感区。	
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	K 线、C 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，但与天巴高速贡献，增加共线高速穿越的巴马县城饮用水的环境风险，风险影响大于另外两个方案。			
	2.对水环境的影响	跨越那社河和盘阳河支流。	跨越盘阳河主河道。	不涉及跨越河流。	D 线
声环境与空气环境	声环境影响评价范围内有敏感点 11 处。	声环境影响评价范围内有敏感点 9 处。	声环境影响评价范围内有敏感点 8 处。	D 线	
	K 线和 C 线方案声环境影响评价范围内的声环境保护目标较多，两个方案对沿线声环境、空气环境的影响较 D 方案大。				
环境因素比选结论					D 线

由上表可知：D 线里程最短，新增占地少，对植被和水流失影响较小，对生态环境影响最小；D 线不穿越水源地和未跨越河流，对水环境影响最小；同时由于建设里程短，涉及的声环境保护目标也少。可见从建设角度看，D 线方案环境因素最优。但 D 线往巴马县城方向需与在建的天巴高速共线，运营过程势必增加共线高速穿越的巴马县城饮用水源保护区的环境风险。C 线建设里程中等，但 CK19 附近接入本项目推荐 K 线，接入连接线后仍需随推荐方案布线约 8.5km 才到达与 D 线比较的路段，仍无法避免主体路线穿越那社乡同坤水源地（取水口下游），同时 C 线跨越盘阳河主河道，其对水环境和生态环境的影响与 K 线相当，另外 C 线需与在建的天巴高速共线才能到达巴马县城；而 K 线则在起点处设置巴马南连接线接通县城，可有效避让巴马县城饮用水源保护区，较 C 线而言 K 线环境影响更优。

综上所述，从建设角度出发，D 线里程最短，因而环境影响最优，但从运营角度，K 线避免经过县级水源保护区，从那社乡水源地取水口下游穿过，在落实本评价提出的风险防范措施后对该水源地影响不大。综合考虑工程因素、环境因素和运营风险，本评

价认为 K 线方案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）起点位于逻楼镇，经加尤镇、玉洪乡、浪平镇、百乐乡龙车村以南，其后路线进入田林县潞城乡，终点与在建田西高速主线相接，路线全长 119.816km。

凌云南走廊（K 线）起点位于逻楼镇，经百乐乡、凌云县、朝里乡、利周乡，其后路线进入田林县河口，终点与运营 G78 汕昆高速主线相接，路线全长 78.796km。

(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 2.2-3 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			EK32+800-EK152+616	K32+800-K111+596.022
设计速度		公里/小时	100	100
路基宽度		米	26	26
路线长度		公里	119.816	78.796
运营里程		公里	120110	110
占用土地		亩	7266.103	5053
拆迁建筑物		千平方米	89.862	59.097
拆迁电力、电讯及管线		公里	143.567	94.416
路基土石方 (计价方)	土方	万立方米	190.6146	121.7551
	石方	万立方米	763.5818	502.5548
隧道比		%	73.21	73.22
涵洞(含通道)		道	96	110
人行天桥及渡槽		米/座	1120/16	560/8
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	235.4577	146.8935
平均每公里		万元	19651.6105	18642.2617
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 2.2-4 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 7266.103 亩，桥隧比 73.21%，共设置涵洞和通道 96 处。	占地 5053 亩，桥隧比 73.22%，共设置涵洞和通道 110 处。	E 线略优
		K 线占地面积较大，涵洞和通道数量较少，桥隧比与 E 线相当。因此 E 线方案较优。		
	2.水土流失	路基土石方量为 954.2 万 m ³ 。	路基土石方量 624.3 万 m ³ 。	E 线略优
K 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	不涉及生态敏感区。	贴临岑王老山自然保护区和凌云洞穴鱼类自然保护区。		K 线
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大，对植被和水体流失影响略大，但 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，对生态敏感区影响较 K 线大。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：该方案路线起于东和乡，中间依次经过下甲镇、朝里乡，止于朝里乡兰台村，方案全长 33.891km。

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 25.338km。

(2) 工程比选

G 线、K 线方案主要经济技术指标详见下表。

表 2.2-5 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			GK63+590-GK97+481.315	K63+590-K88+928.078
设计速度		公里/小时	100	100
路基宽度		米	26	26
路线长度		公里	33.891	25.338
占用土地		亩	2756.896	1362.137
拆迁建筑物		千平方米	25.418	19.003
拆迁电力、电讯及管线		公里	40.609	22.759
路基土石方 (计价方)	土方	万立方米	62.6409	35.4842
	石方	万立方米	252.5292	153.5352
桥隧比		%	78.29	80.53
涵洞(含通道)		道	29	14
人行天桥及渡槽		米/座	280/4	280/4
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	61.5094	45.1598
平均每公里		万元	17149.1760	17822.9535
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 2.2-6 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 1362.137 亩，桥隧比 80.53%，共设置涵洞和通道 14 处。	占地 2756.896 亩，桥隧比 78.29%，共设置涵洞和通道 29 处。	K 线
		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。		
	2.水土流失	路基土石方量为 189.02 万 m ³ 。	路基土石方量 315.17 万 m ³ 。	K 线
		G 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		不涉及生态敏感区。	不涉及生态敏感区。	相当
水环境	1.饮用水水源保护区	不涉及水源保护区。	穿越下甲乡朝里河水源保护区。	K 线
		K 线不涉及水源地，K 线优。		

环境因素		K 线方案	G 线方案	比选结果
	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。	经过下甲乡、朝里乡边缘。	K 线
		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。		
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、土石方量小，对植被和水土流失影响小，且 K 线不涉及水源地和集镇区，对水源保护区和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 K89+638.911，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 21.957km，扩建长度 33.419km，方案总长 55.376km。

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 40.499km，扩建段长度 8.72km，方案总长 49.219km。

(2) 工程比选

共线扩建方案主要经济技术指标详见下表。

表 2.2-7 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)
------	----	-------------	-------------

指标名称		单位	K+G78 (G78)	H+G78 (G78)
公路等级			高速公路	
起讫桩号			K89+638.911-K111+596.022 G78K77+280-G78K110+698.626	HK89+638.9-HK130+137.8 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	55.376 (33.419)	49.219 (8.72)
新增占地		亩	2902.878 (1233.129)	3732.953 (365.756)
拆迁建筑物		千平方米	26.493 (10.026)	32.99 (2.616)
拆迁电力、电讯及管线		公里	62.826 (36.516)	92.805 (9.675)
路基土石方 (计价方)	土方	万立方米	142.1583 (107.7099)	111.3934 (18.8213)
	石方	万立方米	464.8591 (323.1297)	426.7524 (56.4638)
桥隧比		%	46.08 (30.31)	54.72 (13.19)
涵洞(含通道)		道	109 (81)	88 (25)
人行天桥及渡槽		米/座	560/8 (350/5)	700/10 (140/2)
互通式立交	枢纽互通	处	2 (1)	2 (1)
	一般互通	处	3 (2)	2 (1)
建安费+征拆		亿元	77.3289 (31.9614)	75.0392 (8.1338)
平均每公里		万元	13964.3347 (9563.8320)	15245.9822 (9327.8409)
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 2.2-8 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 2902.878 亩，桥隧比 46.08%，共设置涵洞和通道 109 处。	占地 3732.953 亩，桥隧比 54.72%，共设置涵洞和通道 88 处。	K 线
		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。		
	2.水土流失	路基土石方量为 607.02 万 m ³ 。	路基土石方量 538.14 万 m ³ 。	H 线
		K+G78 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		不涉及生态敏感区。	不涉及生态敏感区。	相当
水环境	1.饮用水水源保护区	不涉及水源保护区。	穿越田林县城饮用水源保护区。	K 线
		K 线不涉及水源地，K 线优。		
2.对水环境的影响		涉及河流数量相当。		相当

环境因素	K+G78 方案	H+G78 方案	比选结果
声环境与空气环境	避开集镇，沿线村庄约 10 处。	避开集镇，沿线村庄 8 处。	K 线
	两方案均避开集镇，K 线方案沿线村庄较少，对沿线声环境、空气环境的影响较小。		
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 线不涉及水源地，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 涉及水源地保护区路段选线说明

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。

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。可见，项目路线穿越那社乡同坤水源地路段无法提出切实可行的比选方案。推荐方案穿越段位于水源地取水口下游，在落实各项环保措施及环境风险防范措施的情况下，对那社乡同坤水源地影响程度可接受。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。

2.3 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1140.59hm²，其中永久占地746.45hm²，临时占地394.14hm²，拆迁建筑物84422m²。

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111.6km，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。全线设互通连接线7.845km/9处，其中：巴马南连接线长2.645km，采用设计速度60km/h的一级公路标准，路基宽度23.5m；其余互通连接总长5.2km，采用设计速度40km/h的二级公路标准，路基宽度10m。

主要工程量：项目推荐方案共设置桥梁34866.2m/85座，其中特大桥2416m/3座、大桥32350.2m/69座、中桥100m/1座，占建设里程的31.2%；共设特长隧道11880m/4座、长隧道19863m/10座、中隧道5005.5m/7座、短隧道1124m/3座，隧道全长37872.5m/24座，占建设里程的33.9%；全线设互通立交10座（都巴枢纽互通、甲篆互通、那社互通、江洲互通、逻楼互通、东和互通、银百枢纽互通、朝里互通、利周互通、汕昆枢纽互通），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252.1894亿元。

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
公路等级			高速公路
设计速度		公里/小时	100
路基宽度		米	26
路线长度		公里	111.6
占用土地		亩	8373.271
拆迁建筑物		千平方米	84.422
拆迁电力、电讯及管线		公里	204.077
土石方 (计价方)	土方	万立方米	147.6278
	石方	万立方米	442.8834
路基排水及防护工程		千立方米	459.236
特殊路基		公里	3.99

指标名称		单位	推荐线
路面工程(面层)		千平方米	2040.52
特大桥		米/座	2416/3
大桥		米/座	32350.2/69
中桥		米/座	100/1
特长隧道(单洞长)		米/座	11880/4
长隧道(单洞长)		米/座	19863/10
中、短隧道(单洞长)		米/座	6129.5/10
桥隧比		%	63.9
人行天桥及渡槽		米/座	9450/135
互通式立交	枢纽互通	处	3
	一般互通	处	7
	连接线	公里	10.16
服务区+停车区		处	3
收费站(主线+匝道)		处	9
总造价		亿元	252.2894
平均每公里造价		万元	22404.6945

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	建设里程 111.6km, 设计速度为 100km/h, 路基宽 26m。	
		路面工程	沥青混凝土路面	
		桥涵工程	全线共设特大桥 2416m/3 座、大桥 32350.2m/69 座、中桥 100m/1 座, 涵洞 179 道, 桥梁全长 34866.2m/85 座, 占建设里程的 31.2%。	
		隧道工程	共设特长隧道 11880m/4 座、长隧道 19863m/10 座、中隧道 5005.5m/7 座、短隧道 1124m/3 座, 隧道全长 37872.5m/24 座, 占建设里程的 33.9%。	
2	配套工程	交叉工程	全线共设互通立交 10 处, 其中 7 处接地互通式立交, 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 370m ² 、设置声屏障 1910m。	
		水环境保护措施	那社服务区微动力地理式污水处理系统	上下行各设 1 套微动力地理式污水处理系统, 处理能力 50t/d
			东和服务区微动力地理式污水处理系统	上下行各设 1 套微动力地理式污水处理系统, 处理能力 50t/d
			利周服务区微动力地理式污水处理系统	上下行各设 1 套微动力地理式污水处理系统, 处理能力 50t/d
			收费站微动力地理式污水处理系统	各收费站分别设置 1 套微动力地理式污水处理系统, 处理能力 5t/d
风险防范措施	穿越巴马县县城饮用水源保护区路段、穿越那	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		

序号	项目类型	建设内容	
		社乡同坤水源地路段	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。

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		
		2025 年	2031 年	2039 年
主线	起点~江洲互通（K0+000~K31+695）	9718	16139	24520
	江洲互通~银百枢纽互通（K31+695~K78+700）	11555	19165	29049
	银百枢纽互通~终点（K78+700~K111+596）	13245	21991	33409
连接线	都巴枢纽匝道连接线	5516	7287	9649
	甲篆互通连接线	1558	2019	2634
	那社互通连接线	1268	1790	2486
	江洲互通连接线	1401	1930	2636
	逻楼互通连接线	1299	1731	2306
	东和互通连接线	1429	1817	2334
	朝里互通连接线	1185	1644	2256
	利周互通连接线	1255	1525	1884

表 2.3-4 车型比和车流昼夜比 单位：%

车型比例	预测年限		
	2025 年	2031 年	2039 年
小客车	53.00%	53.83%	54.64%
中型车	20.01%	19.07%	18.03%
大型车	26.98%	27.10%	27.34%
昼夜比	80: 20		

本工程预测时段各类车折算后交通量计算结果见表 2.3-5。

表 2.3-5 工程预测时段各类车折算后交通量情况一览表 单位：辆/h

路段		车型	2025 年		2031 年		2039 年	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
主线	起点~江洲互通	小型车	407	203	575	287	787	394

路段		车型	2025年		2031年		2039年	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
	(K0+000~K31+695)	中型车	102	51	136	68	173	87
		大型车	70	35	98	49	133	67
		合计	579	290	808	404	1094	547
	江洲互通~银百枢纽互通 (K31+695~K78+700)	小型车	394	197	557	279	763	382
		中型车	99	50	132	66	168	84
		大型车	68	34	95	47	129	65
		合计	562	281	784	392	1060	530
	银百枢纽互通~终点 (K78+700~K111+596)	小型车	366	183	517	258	708	354
		中型车	92	46	122	61	156	78
		大型车	63	32	88	44	120	60
		合计	521	260	727	363	983	492
	连接线	都巴枢纽互通连接线	小型车	146	73	196	98	264
中型车			37	18	46	23	58	29
大型车			25	13	33	17	45	22
合计			208	104	276	138	366	183
甲篆互通连接线		小型车	41	21	54	27	72	36
		中型车	10	5	13	6	16	8
		大型车	7	4	9	5	12	6
		合计	59	29	76	38	100	50
那社互通连接线		小型车	34	17	48	24	68	34
		中型车	8	4	11	6	15	7
		大型车	6	3	8	4	12	6
		合计	48	24	68	34	94	47
江洲互通连接线		小型车	37	19	52	26	72	36
		中型车	9	5	12	6	16	8
		大型车	6	3	9	4	12	6
		合计	53	26	73	37	100	50
逻楼互通连接线		小型车	34	17	47	23	63	32
		中型车	9	4	11	5	14	7
		大型车	6	3	8	4	11	5
		合计	49	25	66	33	88	44
东和互通连接线		小型车	38	19	49	24	64	32
		中型车	10	5	12	6	14	7
		大型车	7	3	8	4	11	5

路段	车型	2025年		2031年		2039年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
朝里互通连接线	合计	54	27	69	34	89	44
	小型车	31	16	44	22	62	31
	中型车	8	4	10	5	14	7
	大型车	5	3	8	4	10	5
	合计	45	22	62	31	86	43
利周互通连接线	小型车	33	17	41	21	51	26
	中型车	8	4	10	5	11	6
	大型车	6	3	7	3	9	4
	合计	47	24	58	29	72	36

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。

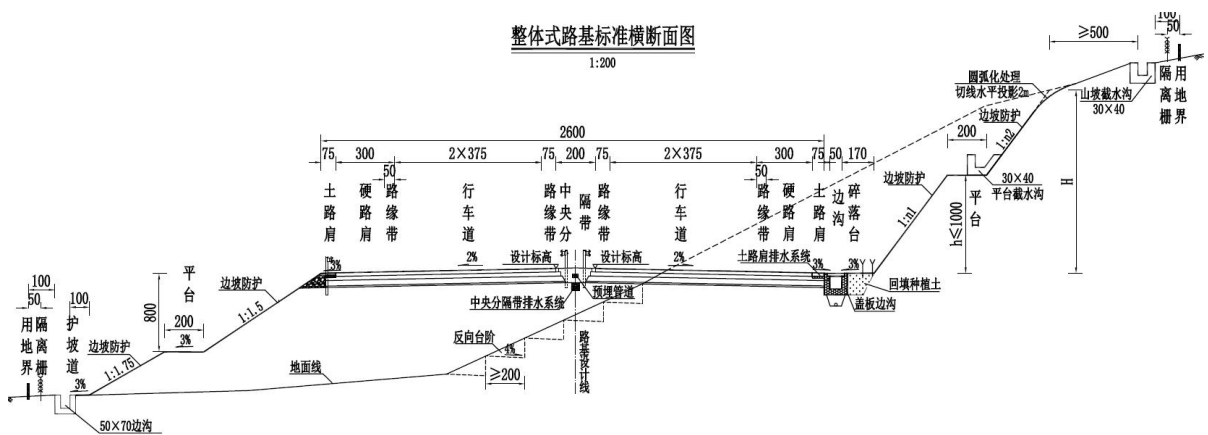


图 2.4-1 整体式路基横断面布置图

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。

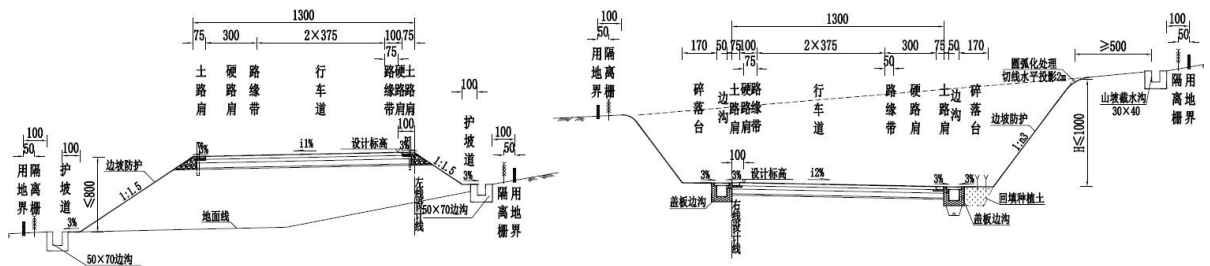


图 2.4-2 分离式路基横断面布置图

(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：

项目巴马南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。

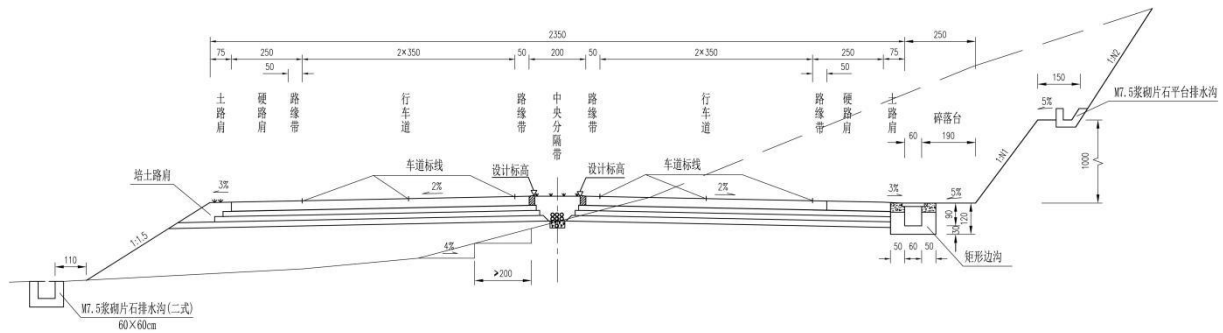


图 2.4-3 连接线一级公路路基标准横断面图

其他连接线全部按二级公路标准建设，路基宽 10m，横断面布置为：行车道宽 2×3.5m，硬路肩宽 2×0.75m，土路肩宽 2×0.75m。

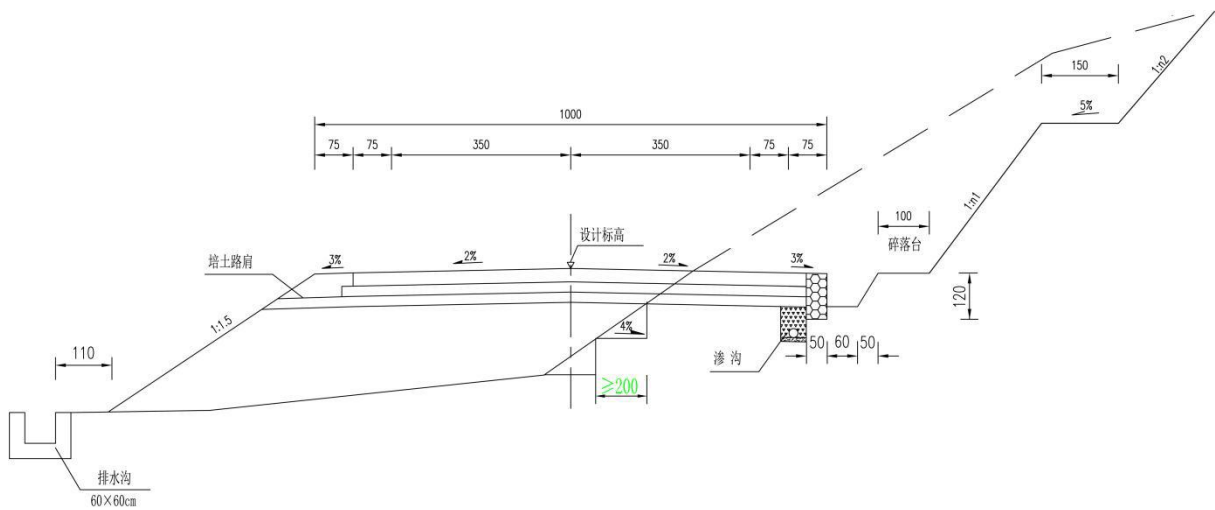


图 2.4-4 连接线二级公路路基标准横断面图

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

2.4.2 路面工程

(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

项目推荐方案共设置桥梁 34866.2m/85 座，其中特大桥 2416m/3 座、大桥 32350.2m/69 座、中桥 100m/1 座。本项目桥梁设置情况详见下表 2.4-2。

表 2.4-2 桥梁一览表（推荐方案）

序号	中心桩号	河名及桥名	交角 (度)	孔数及孔径 (孔×米)	桥梁全 长(m)	综合桥 长(m)	桥面净宽 (m)	结构类型			跨越对象 及宽度	水中 墩/组
								上部构造	下部构造			
									桥墩及基础	桥台及基础		
1	K3+262	那廖大桥	90	10×30	310.0	310.0	2×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	U 台、扩大基础、桩基	盘阳河支流 2m	0
2	K5+182	下达大桥	90	11×30	338.0	338.0	2×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	冲沟	/
3	K5+793	石上达大桥	90	9×40	370.0	370.0	2×11.5	T 梁	柱式墩、实体墩、空心墩、桩基	U 台、扩大基础	盘阳河支流 2m	0
4	ZK7+220	石三山 1 号大桥（左线）	90	6×30	190.5	190.5	1×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	U 台、柱式台、桩基	冲沟	/
	K7+220	石三山 1 号大桥（右线）	90	6×30	190.5		1×11.5					
5	ZK7+485	石三山 2 号大桥（左线）	90	6×30	190.5	189.3	1×11.5	T 梁	柱式墩、实体墩、桩基	U 台、柱式台、桩基	农灌渠 1m	0
	K7+485	石三山 2 号大桥（右线）	90	6×30	188.0		1×11.5					
6	ZK8+015	石三山 3 号大桥（左线）	90	10×30	308.0	399.3	1×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	U 台、柱式台、桩基	G78 河百高速	/
	K7+900	石三山 3 号大桥（右线）	90	16×30	490.5		1×11.5					
7	ZK8+970	那雄 1 号大桥（左线）	90	8×40	329.0	390.0	1×11.5	T 梁	柱式墩、实体墩、空心墩、桩基	U 台、柱式台、桩基	冲沟	/
	K8+893	那雄 1 号大桥（右线）	90	11×40	451.0		1×11.5					
8	ZK9+530	那雄 2 号大桥（左线）	90	8×40	329.0	320.0	1×11.5	T 梁	柱式墩、实体墩、空心墩、桩基	座板台、柱式台、桩基	冲沟	/
	K9+530	那雄 2 号大桥（右线）	90	8×40	329.0		1×11.5					
9	K10+815	坡福大桥（左幅）	90	22×40	889.0	860.0	1×11.5	T 梁	柱式墩、实体墩、空心墩、桩基	柱式台、桩基	盘阳河支流 4m	0
	K10+795	坡福大桥（右幅）	90	21×40	849.0		1×11.5					
10	K11+810	那朋 1 号大桥（左幅）	90	15×40	609.0	629.0	1×11.5	T 梁	柱式墩、实体墩、	柱式台、桩基	盘阳河支	0

序号	中心桩号	河名及桥名	交角 (度)	孔数及孔径 (孔×米)	桥梁全 长(m)	综合桥 长(m)	桥面净宽 (m)	结构类型			跨越对象 及宽度	水中 墩/组
								上部构造	下部构造			
									桥墩及基础	桥台及基础		
11	K11+800	那朋 1 号大桥 (右幅)	90	16×40	649.0		1×11.5		空心墩、桩基		流 3m	
12	K12+750	那朋 2 号大桥	90	11×40	449.0	449.0	2×11.5	T 梁	柱式墩、空心墩、 桩基	柱式台、桩基	冲沟	/
13	K13+590	票了 1 号大桥	90	8×40	329.0	329.0	2×11.5	T 梁	柱式墩、实体墩、 空心墩、桩基	柱式台、桩基	冲沟	/
14	K14+085	票了 2 号大桥	90	(70+125+70) +4×40	434.0	434.0	2×11.5	连续刚构 +T 梁	柱式墩、双肢薄壁 墩、空心墩、桩基	柱式台、桩基	冲沟	/
15	K14+545	那门村 1 号大桥	90	5×30	158.0	158.0	2×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	U 台、柱式台、 桩基	冲沟	/
16	K14+746	那门村 2 号大桥 (左幅)	90	3×30	100.0	114.0	1×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	U 台、柱式台、 桩基	冲沟	/
	K14+746	那门村 2 号大桥 (右幅)	90	4×30	128.0		1×11.5	T 梁				
17	K14+910	那门村 3 号大桥	90	5×30	158.0	158.0	2×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	冲沟	/
18	ZK15+375	那坐 1 号大桥 (左线)	90	11×40	451.0	490.0	1×11.5	T 梁	柱式墩、实体墩、 空心墩、桩基	U 台、座板台、 柱式台、桩基	冲沟	/
	K15+335	那坐 1 号大桥 (右线)	90	13×40	529.0		1×11.5					
19	ZK15+720	那坐 2 号大桥 (左线)	90	5×30	160.5	221.8	1×11.5	T 梁	柱式墩、实体墩、 桩基	U 台、柱式台、 桩基	冲沟	/
	K15+765	那坐 2 号大桥 (右线)	90	9×30	283.0		1×11.5					
20	K19+620	那任中桥	90	3×30	100.0	100.0	2×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	U 台、桩基	燕洞河支 流 3m	0
21	K20+897	那社服务区大桥 (左幅)	90	4×30	128.0	173.0	1×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	U 台、柱式台、 桩基	燕洞河支 流 2m	0
	K20+882	那社服务区大桥 (右幅)	90	7×30	218.0		1×11.5					

序号	中心桩号	河名及桥名	交角 (度)	孔数及孔径 (孔×米)	桥梁全 长(m)	综合桥 长(m)	桥面净宽 (m)	结构类型			跨越对象 及宽度	水中 墩/组
								上部构造	下部构造			
									桥墩及基础	桥台及基础		
22	K23+290	乔利大桥	90	9×30	280.5	280.5	2×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	U 台、柱式台、 桩基	冲沟 1m	0
23	K25+265	坡地大桥（那社互通）	90	7×40	290.0	290.0	2×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	U 台、柱式台、 桩基	那社河支 流 2m	0
24	K25+740	坡桑大桥	90	5×40	209.0	209.0	2×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	那社河 10m	0
25	ZK26+925	同坤大桥（左线）	90	7×30	218.0	190.5	1×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	U 台、柱式台、 桩基	小溪 2m	0
	K26+980	同坤大桥（右线）	90	5×30	163.0		1×11.5					
26	K28+750	那周大桥（左线）	90	8×30	248.0	218.0	1×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	U 台、桩基	冲沟 1m	0
	K28+763	那周大桥（右线）	90	6×30	188.0		1×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	U 台、桩基		
27	K32+390	江洲互通大桥（江洲互 通）	90	28×30	850.0	850.0	2×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	江洲河支 流 8m	1
28	K33+131	舍岭大桥（左幅）	90	12×30	373.0	418.0	1×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	U 台、桩基	冲沟	/
	K33+161	舍岭大桥（右幅）	90	15×30	463.0		1×11.5					
29	K33+770	顶头 1 号大桥	90	12×30	370.0	370.0	2×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	U 台、桩基	江洲河 12m	0
30	K34+272	顶头 2 号大桥（左幅）	90	19×30	578.0	537.0	1×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	江洲河 10m	1
	K34+152	顶头 2 号大桥（右幅 1）	90	9×30	278.0		1×11.5					
	K34+452	顶头 2 号大桥（右幅 2）	90	7×30	218.0		1×11.5					
31	K35+020	弄设 1 号大桥（左幅）	90	12×30	368.0	338.0	1×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	跨路	/

序号	中心桩号	河名及桥名	交角 (度)	孔数及孔径 (孔×米)	桥梁全 长(m)	综合桥 长(m)	桥面净宽 (m)	结构类型			跨越对象 及宽度	水中 墩/组
								上部构造	下部构造			
									桥墩及基础	桥台及基础		
	K35+020	弄设 1 号大桥 (右幅)	90	10×30	308.0		1×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基		
32	K35+565	弄设 2 号大桥	90	4×30	128.0	128.0	2×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	U 台、桩基	冲沟	/
33	K35+750	弄设 3 号大桥 (左幅)	90	6×30	189.0	204.0	1×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	冲沟 2m	跨河
	K35+765	弄设 3 号大桥 (右幅)	90	7×30	219.0		1×11.5					
34	K36+665	相圩村 1 号大桥 (左幅)	90	4×40	169.0	149.0	1×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	乡道	/
	K36+685	相圩村 1 号大桥 (右幅)	90	3×40	129.0		1×11.5					
35	K37+014	相圩村 2 号大桥	90	7×40	289.0	289.0	2×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	乡道	/
36	K37+772	相圩村 3 号大桥	90	6×40	249.0	249.0	2×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、座板 台、桩基	乡道	/
37	K39+340	那林大桥 1 号 (左线)	90	10×40	409.0	409.0	1×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	江洲河 7m	0
	YK39+340	那林大桥 1 号 (右线)	90	10×40	409.0		1×11.5					
38	K40+965	那林 2 号大桥 (左线)	90	4×40	169.0	169.0	1×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	冲沟	/
	YK40+980	那林 2 号大桥 (右线)	90	4×40	169.0		1×11.5					
39	K41+465	波旺 1 号大桥 (左线)	90	5×40	209.0	209.0	1×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	乡道	/
	YK41+460	波旺 1 号大桥 (右线)	90	5×40	209.0		1×11.5					
40	K42+190	波旺 2 号大桥 (左线)	90	24×40	969.0	949.0	1×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	农灌渠 2m	0
	YK42+160	波旺 2 号大桥 (右线)	90	23×40	929.0		1×11.5					
41	K44+982	坡楼大桥 (左线)	90	6×40	249.0	249.0	1×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	农灌渠 2m	0
	YK44+966	坡楼大桥 (右线)	90	6×40	249.0		1×11.5					

序号	中心桩号	河名及桥名	交角 (度)	孔数及孔径 (孔×米)	桥梁全 长(m)	综合桥 长(m)	桥面净宽 (m)	结构类型			跨越对象 及宽度	水中 墩/组
								上部构造	下部构造			
									桥墩及基础	桥台及基础		
42	K47+565	百福 1 号大桥 (左线)	90	8×40	329.0	329.0	1×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	冲沟	/
	YK47+560	百福 1 号大桥 (右线)	90	8×40	329.0		1×11.5					
43	K48+170	百福 2 号大桥 (左线)	90	4×40	169.0	169.0	1×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	冲沟	/
	YK48+232	百福 2 号大桥 (右线)	90	4×40	169.0		1×11.5					
44	K49+760	逻楼 1 号大桥 (左线)	90	18×40	729.0	729.0	1×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	乡道	/
	YK49+734	逻楼 1 号大桥 (右线)	90	18×40	729.0		1×11.5					
45	K50+610	逻楼 2 号大桥 (左线)	90	21×40	849.0	849.0	1×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	乡道	/
	YK50+570	逻楼 2 号大桥 (右线)	90	21×40	849.0		1×11.5					
46	K57+208	郁家坪大桥 (左线 1)	90	5×40	209.0	513.5	1×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	乡道	/
	K57+495	郁家坪大桥 (左线 2)	90	7×40	289.0		1×11.5					
	YK57+380	郁家坪大桥 (右线)	90	13×40	529.0		1×11.5					
47	K61+573	敏村大桥 (左线)	90	13×30	398.0	398.0	1×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	乡道	/
	YK61+585	敏村大桥 (右线)	90	13×30	398.0		1×11.5					
48	K62+440	白马 1 号大桥 (左线)	90	7×40	289.0	269.0	1×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	乡道	/
	YK62+405	白马 1 号大桥 (右线)	90	6×40	249.0		1×11.5					
49	K63+340	白马 2 号大桥 (左线)	90	10×40	409.0	389.0	1×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	乡道	/
	YK63+330	白马 2 号大桥 (右线)	90	9×40	369.0		1×11.6					
50	K64+388	冷家垌大桥 (左线)	90	6×40	249.0	209.0	1×11.7	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	国道	/
	YK64+410	冷家垌大桥 (右线)	90	4×40	169.0		1×11.5					

序号	中心桩号	河名及桥名	交角 (度)	孔数及孔径 (孔×米)	桥梁全 长(m)	综合桥 长(m)	桥面净宽 (m)	结构类型			跨越对象 及宽度	水中 墩/组
								上部构造	下部构造			
									桥墩及基础	桥台及基础		
51	K71+744	拉望特大桥（左线）	90	36×40	1449.0	1409.0	1×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	农田	/
	YK71+745	拉望特大桥（右线）	90	34×40	1369.0		1×11.5					
52	K74+720	澄碧河特大桥（左线）	90	121+225+121+ 40	507.0	487.0	1×11.5	波形钢腹 板连续刚 构+预应力 砼 T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	澄碧河 40m	0
	K74+690	澄碧河特大桥（右线）	90	121+225+121	467.0		1×11.5					
53	K78+700	跨银百高速大桥	90	40+65+3× 115+65+40	564.0	564.0	2×11.5	连续刚构+ 预应力砼 连续 T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	银百高速	/
54	K79+490.8	银百枢纽 1 号桥（左线）	90	10×30	308.0	248.0	1×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	冲沟	/
	K79+360	银百枢纽 1 号桥（右线）	90	6×30	188.0		1×11.5					
55	K79+925	银百枢纽 2 号桥（左线）	90	60+4x40	229.0	485.8	1×11.5	钢混叠合 梁+T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	蒙沙河 5m	0
	K80+162.3	银百枢纽 2 号桥（右线）	90	60+40+3x30+4 x28.381+10x40 +30	742.5		1×11.5					
56	K80+439.1	银百枢纽 3 号桥（左线）	90	12*40+30+2*4 0+3*30	689.0	593.5	1×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	蒙沙河 7m	0
	K80+854.1	银百枢纽 3 号桥（右线）	90	3*40+3*30+4* 40+4*30	498.0		1×11.5					
57	K80+949.1	银百枢纽 4 号桥（左线）	90	2*30+40+2*30	260.0	130.0	1×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	蒙沙河	0

序号	中心桩号	河名及桥名	交角 (度)	孔数及孔径 (孔×米)	桥梁全 长(m)	综合桥 长(m)	桥面净宽 (m)	结构类型			跨越对象 及宽度	水中 墩/组
								上部构造	下部构造			
									桥墩及基础	桥台及基础		
				+40+2*30							7m	
58	K81+050	那受大桥	90	5×30	158.0	158.0	2×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	蒙沙河 6m	0
59	K81+760	那党 2 号大桥 (左幅)	90	30×30	908.0	908.0	1×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	跨路	跨河
	K81+770	那党 2 号大桥 (右幅)	90	30×30	908.0		1×11.5					
60	K82+625	那乐村 1 号大桥	90	17×30	518.0	518.0	2×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	蒙沙河 8m	0
61	K83+075	那乐村 2 号大桥	90	4×30	128.0	128.0	2×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	蒙沙河 6m	0
62	K83+488	那乐山 1 号大桥 (左幅)	90	17×30	518.0	481.0	1×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	蒙沙河 6m	2
	K83+275	那乐山 1 号大桥 (右幅 1)	90	4×30	128.0		1×11.5					
	K83+510	那乐山 1 号大桥 (右幅 2)	90	7×30	218.0		1×11.5					
	K83+698	那乐山 1 号大桥 (右幅 3)	90	3×30	98.0		1×11.5					
63	K83+886	那乐山 2 号大桥 (左线)	90	4×30	127.0	112.0	1×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	蒙沙河 5m	0
	K83+983	那乐山 2 号大桥 (右线)	90	3×30	97.0		1×11.5					
64	K84+155	那乐山 3 号大桥 (左线)	90	10×30	307.0	310.5	1×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	蒙沙河 5m	0
	K84+120	那乐山 3 号大桥 (右线 1)	90	7×30	217.0		1×11.5					
	K84+275	那乐山 3 号大桥 (右线 2)	90	3×30	97.0		1×11.5					
65	K88+895	巴漏大桥 (左线)	90	24×30	728.0	717.0	1×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	朝里河 12m	2
	K88+712	巴漏大桥 (右线 1)	90	12×30	368.0		1×11.5					

序号	中心桩号	河名及桥名	交角 (度)	孔数及孔径 (孔×米)	桥梁全 长(m)	综合桥 长(m)	桥面净宽 (m)	结构类型			跨越对象 及宽度	水中 墩/组
								上部构造	下部构造			
									桥墩及基础	桥台及基础		
	K89+103	巴漏大桥（右线2）	90	11×30	338.0		1×11.5					
66	K89+467	东米1号大桥	90	8×30	248.0	248.0	2×11.5	T梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	朝里河 10m	1
67	K90+235	东米2号大桥（左幅）	90	29×30	878.0	893.0	1×11.5	T梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	朝里河 10m	0
	K90+120	东米2号大桥（右幅）	90	30×30	908.0		1×11.5					
68	K91+285	东米3号大桥	90	21×30	638.0	638.0	2×11.5	T梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	朝里河 10m	1
69	K91+953	东米4号大桥	90	18×30	548.0	548.0	2×11.5	T梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	朝里河 12m	0
70	K92+800	东米5号大桥（左线）	90	5×30	150.0	150.0	1×11.5	T梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	朝里河 10m	0
	K92+800	东米5号大桥（右线）	90	5×30	150.0		1×11.5					
71	K97+510	巴兵1号大桥（左线1）	90	2×30	68.0	222.0	1×11.5	T梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	冲沟	/
	K97+695	巴兵1号大桥（左线2）	90	3×30	98.0		1×11.5					
	K97+620	巴兵1号大桥（右线）	90	9×30	278.0		1×11.5					
72	K97+896	巴兵2号大桥（左线）	90	5×30	150.0	139.0	1×11.5	T梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	冲沟	/
	K97+920	巴兵2号大桥（右线）	90	4×30	128.0		1×11.5					
73	K98+340	巴兵3号大桥（左线）	90	19×30	578.0	413.0	1×11.5	T梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	冲沟	/
	K98+503	巴兵3号大桥（右线）	90	8×30	248.0		1×11.5					
74	K100+940	尾棍大桥（左线）	90	10×30	309.0	339.0	1×11.5	T梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	国道	/
	K100+955	尾棍大桥（右线）	90	12×30	369.0		1×11.5					

序号	中心桩号	河名及桥名	交角 (度)	孔数及孔径 (孔×米)	桥梁全 长(m)	综合桥 长(m)	桥面净宽 (m)	结构类型			跨越对象 及宽度	水中 墩/组
								上部构造	下部构造			
									桥墩及基础	桥台及基础		
75	K101+753	尾赖大桥	90	10×30	308.0	308.0	2×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	冲沟	/
76	K102+685	平布 1 号大桥	90	12×30	367.0	367.0	2×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	冲沟	/
77	K103+160	平布 2 号大桥	90	12×40	489.0	489.0	2×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	冲沟	/
78	K104+650	平布特大桥	90	48×40	1929.0	1929.0	2×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	冲沟	/
79	K105+920	平布 3 号大桥	90	12×40	489.0	489.0	2×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	冲沟	/
80	K106+495	平布 4 号大桥	90	18×40	729.0	729.0	2×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	利周河 20m	1
81	K107+408	坛福 1 号大桥（左幅）	90	16×40	649.0	609.0	1×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	冲沟	/
	K107+368	坛福 1 号大桥（右幅）	90	14×40	569.0		1×11.5					
82	K107+855	坛福 2 号大桥	90	7×30	217.0	217.0	2×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	冲沟	/
83	K108+450	坛福 3 号大桥（左线）	90	17×40	689.0	689.0	1×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	利周河 20m	0
	K108+465	坛福 3 号大桥（右线）	90	17×40	689.0		1×11.5					
84	K109+812	平令 1 号大桥（左线）	90	13×40	529.0	509.0	1×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	利周河 20m	0
	K109+815	平令 1 号大桥（右线）	90	12×40	489.0		1×11.5					
85	K111+132	平令 2 号大桥（左线）	90	12×40	489.0	509.0	1×11.5	T 梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基	国道	/
	K111+140	平令 2 号大桥（右线）	90	13×40	529.0		1×11.5					

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。

(2) 比选方案桥型布置方案

本次设计桥型比选方案拟采用 3-35+390+2-35 钢管拱桥+T 梁形式，跨越该沟谷。主桥拱轴线采用悬链线，跨径 370m，矢高 80m，矢跨比 $f=1/4.625$ ，拱脚高度 12.0m，拱顶高度为 6.5m，主拱采用钢管混凝土，管内填充自密实微膨胀混凝土，拱上立柱采用圆管格构式结构，管之间用横联连接。本桥采用钢绞线斜拉扣挂法施工，桥梁投资估算约 2.61 亿，施工周期约 30 个月。

2.4.3.3 涵洞工程

全线共设置涵洞 201 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 11880m/4 座、长隧道 19863m/10 座、中隧道 5005.5m/7 座、短隧道 1124m/3 座，隧道全长 37872.5m/24 座，占建设里程的 33.9%。本项目推荐方面隧道设置一览表见表 2.5-3。

表 2.4-3 本项目推荐方案隧道设置一览表

序号	隧道名称	起讫桩号		布置方式	长度(m)	综合长度(m)	净空(宽×高)(m)	备注
		起点桩号	终点桩号					
1	六仁隧道(右线)	YK8+268	YK8+665	分离式	397	391	13.00×5	短隧道
	六仁隧道(左线)	ZK8+275	ZK8+660		385		13.00×5	
2	甲篆乡隧道(右线)	YK15+922	YK19+450	分离式	3528	3529	10.75×5	特长隧道
	甲篆乡隧道(左线)	ZK15+905	ZK19+435		3530		10.75×5	
3	小略隧道(右线)	YK27+725	YK28+180	分离式	455	465.5	13.00×5	短隧道
	小略隧道(左线)	ZK27+707	ZK28+183		476		13.00×5	
4	弄奉隧道(右线)	YK29+380	YK31+128	分离式	1748	1775	10.75×5	长隧道
	弄奉隧道(左线)	ZK29+350	ZK31+152		1802		10.75×5	
5	那林隧道(右线)	YK40+015	YK40+897	分离式	882	855	10.75×5	中隧道

序号	隧道名称	起讫桩号		布置方式	长度(m)	综合长度(m)	净空(宽×高)(m)	备注
		起点桩号	终点桩号					
	那林隧道(左线)	ZK40+015	ZK40+843		828		10.75×5	
6	波旺2号隧道(右线)	YK42+760	YK44+842	分离式	2082	2100	10.75×5	长隧道
	波旺2号隧道(左线)	ZK42+750	ZK44+868		2118		10.75×5	
7	标庭林隧道(右线)	YK45+090	YK47+090	分离式	2000	2003	10.75×5	长隧道
	标庭林隧道(左线)	ZK45+086	ZK47+092.		2006		10.75×5	
8	雷公堡隧道(右线)	YK48+560	YK49+119	分离式	559	567	10.75×5	中隧道
	雷公堡隧道(左线)	ZK48+560	ZK49+135		575		10.75×5	
9	小寅村隧道(右线)	YK51+017	YK53+142	小净距	2125	2137.5	10.75×5	长隧道
	小寅村隧道(左线)	ZK51+030	ZK53+180		2150		10.75×5	
10	张家坪隧道(右线)	YK53+412	YK55+907	分离式	2495	2496.5	10.75×5	长隧道
	张家坪隧道(左线)	ZK53+430	ZK55+928		2498		10.75×5	
11	李家弯隧道(右线)	YK56+210	YK57+125	分离式	915	916.5	10.75×5	中隧道
	李家弯隧道(左线)	ZK56+192	ZK57+110		918		10.75×5	
12	弄稳隧道(右线)	YK57+635	YK59+594	分离式	1959	1952.5	10.75×5	长隧道
	弄稳隧道(左线)	ZK57+640	ZK59+586		1946		10.75×5	
13	弄林1号隧道(右线)	YK59+710	YK60+320	分离式	610	597.5	10.75×5	中隧道
	弄林1号隧道(左线)	ZK59+700	ZK60+285		585		10.75×5	
14	弄林2号隧道(右线)	YK60+442	YK61+065	分离式	623	616.5	10.75×5	中隧道
	弄林2号隧道(左线)	ZK60+470	ZK61+080		610		10.75×5	
15	白马隧道(右线)	YK63+542	YK64+300	分离式	758	749.5	10.75×5	中隧道
	白马隧道(左线)	ZK63+526	ZK64+267		741		10.75×5	
16	弄西隧道(右线)	YK64+537	YK67+810	分离式	3273	3281.5	10.75×5	特长隧道
	弄西隧道(左线)	ZK64+530	ZK67+820.		3290		10.75×5	
17	大托隧道(右线)	YK68+754	YK70+393	分离式	1639	1650.5	10.75×5	长隧道
	大托隧道(左线)	ZK68+758	ZK70+420		1662		10.75×5	
18	弄秧隧道(右线)	YK72+448	YK74+465	分离式	2017	2001.5	10.75×5	长隧道
	弄秧隧道(左线)	ZK72+450	ZK74+436		1986		10.75×5	
19	弄王隧道(右线)	YK74+943	YK77+382	小净距	2439	2394.5	10.75×5	长隧道
	弄王隧道(左线)	ZK74+970.	ZK77+320		2350		10.75×5	
20	平广隧道(右线)	YK84+390	YK88+530	分离式	4140	4135	10.75×5	特长隧道
	平广隧道(左线)	ZK84+400	ZK88+530		4130		10.75×5	
21	巴兵隧道(右线)	YK93+007	YK97+465	分离式	4458	4463.5	10.75×5	特长隧道
	巴兵隧道(左线)	ZK92+993	ZK97+462		4469		10.75×5	
22	平布村隧道(右线)	YK98+798	YK100+130	分离式	1332	1352	10.75×5	长隧道

序号	隧道名称	起讫桩号		布置方式	长度(m)	综合长度(m)	净空(宽×高)(m)	备注
		起点桩号	终点桩号					
	平布村隧道(左线)	ZK98+788	ZK100+160		1372		10.75×5	
2 3	百六隧道(右线)	YK108+806	YK109+505	分离式	699	703.5	10.75×5	中隧道
	百六隧道(左线)	ZK108+796	ZK109+504		708		10.75×5	
2 4	乐里隧道(右线)	YK111+408	YK111+613	分离式	205	267.5	13.00×5	短隧道
	乐里隧道(左线)	ZK111+380	ZK111+710		330		13.00×5	
短隧道					1124			3座
中隧道					5005.5			7座
长隧道					19863			10座
特长隧道					11880			4座
合计					37872.5			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 5.0m ,左侧侧向宽度 0.75m ,右侧侧向宽度 1.0m ,左侧检修道宽度 0.75m ,右侧检修道宽度 0.75m ,高度 2.5m ,隧道净宽 10.75m 。

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

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

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

(2) 内轮廓

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

隧道主洞:拱高 730cm ,上半圆半径为 580cm 的三心圆曲边墙结构,其净空面积(含

仰拱) 85.36m²，周长(含仰拱) 33.71m。

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

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

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

(3) 洞口位置及洞门形式设计

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

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

(4) 隧道衬砌设计

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 2.4-4 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，本项目对于长度 700m 以下的隧道，可采取自然通风方式，对于 700m 以上，5km 以下的隧道主要采用射流风机通风，5km 以上的隧道采取通风井送排式的通风方式。

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 2.4-5。

表 2.4-5 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	都巴枢纽互通	K0+000	/	变异苜蓿叶型	都巴高速+G243
2	甲篆互通	K12+041	12.04	A 型单喇叭	乡道
3	那社互通	K24+287	12.25	A 型单喇叭	乡道
4	江洲互通	K31+695	7.41	A 型单喇叭	乡道
5	逻楼互通	K49+480	17.78	A 型单喇叭	乡道
6	东和互通	K61+280	11.80	A 型单喇叭	G357
7	银百枢纽互通	K78+700	17.42	T 型+T 型	银百高速
8	朝里互通	K90+100	11.40	B 型单喇叭	G357
9	利周互通	K105+400	15.30	B 型单喇叭	G357
10	汕昆枢纽互通	K111+596	6.20	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，落地互通均考虑了连接线，枢纽互通中的都巴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 2.4-6 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	都巴枢纽互通	2645m	国道 G243	一级公路	60km/h	23.5m	沥青混凝土
2	甲篆互通	2000m	甲篆乡道	二级公路	40km/h	10m	沥青混凝土
3	那社互通	1200m	那社乡道	二级公路	40km/h	10m	沥青混凝土
4	江洲互通	800m	江洲乡道	二级公路	40km/h	10m	沥青混凝土
5	逻楼互通	400m	逻楼镇乡道	二级公路	40km/h	10m	沥青混凝土
6	东和互通	200m	国道 G357	二级公路	40km/h	10m	沥青混凝土
8	朝里互通	500m	国道 G357	二级公路	40km/h	10m	沥青混凝土
9	利周互通	100m	国道 G357	二级公路	40km/h	10m	沥青混凝土

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、朝里服务区），匝道收费站8处（分别为都巴枢纽匝道收费站、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 2.4-7 服务设施设置一览表

序号	设施名称及中心桩号	建筑面积 (m ²)	环境概况	与敏感区位置关系
一、服务设施				
1	那社服务区 (K20+510)	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 (K61+282)	4000	占地类型主要为林地，未发现重点保护植物分布	
4	朝里停车区 (K102+100)	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。

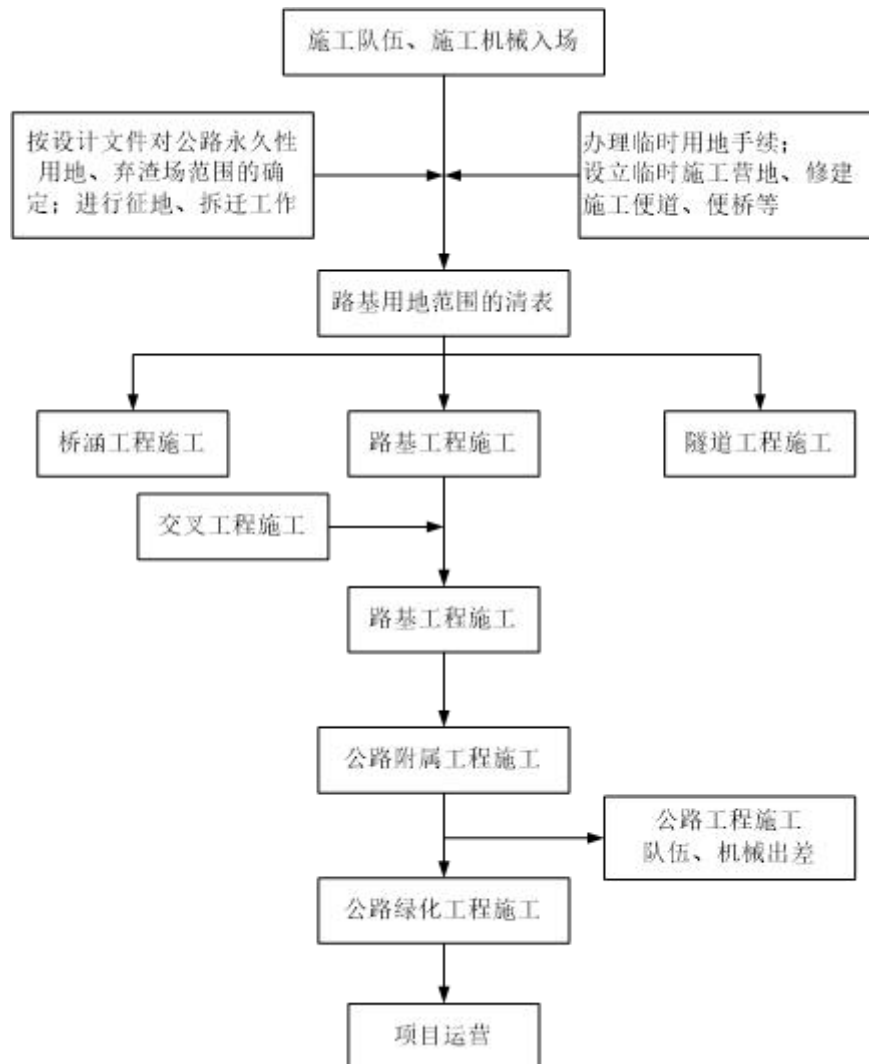


图 2.4-5 项目施工流程示意图

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、表土堆放场、弃渣场及施工便道区，总占地面积 1140.59hm²，其中永久占地 746.45hm²，临时占地 394.14hm²。

工程永久用地具体情况见表 2.4-8。

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	0.00	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	0.00	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	3.33
	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	0.00	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 84422m²。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

本项目工程土石方开挖总量为 903.55 万 m³，填方总量为 781.69m³ 万，弃方 121.86 万 m³（运至弃渣场）。

2.4.10.2 临时堆土及弃渣场概况

根据临时堆土及弃渣场需求，现阶段初步选址临时堆土及弃渣场 74 个，总占地 394.14hm²，占用土地利用类型主要为旱地、林地和坑塘水面等。

2.4.10.3 项目取土场概况

根据取土场选址原则、土石方综合调配平衡后取土量及主要位置，设置取土场 2 个，占地 5.61hm²。取土场占地类型为林地，取土方式为铲平式和削坡式取土。

2.4.10.4 施工生产生活区

项目设置施工生产区 18 处，占地面积 43.02hm²，根据工程实际施工需要设置为钢筋场、预制场、拌合站和综合场站等不同功能；项目初步设计 6 处项目驻地，占地 12.22hm²。

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、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	水环境保护措施建议	对不能纳入城镇污水收集系统的交通附属设施污水, 应经自设的污水处理设施处理后方可排放; 穿越水源二级保护区路段需设置相应的事故应急设施。	项目的服务及管理设施设计有污水处理设施, 服务设施的污水在处理达标后排入附近水体/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国内得到平衡，对区域农林业生产影响不大。目前项目占用基本农田补划方案正在逐级办理听论证，待完成后上报自治区自然资源厅批复后，符合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。目前项目占用基本农田补划方案正在逐级办理听论证，待完成后上报自治区自然资源厅批复后，符合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，都巴枢纽互通、巴马连接线以及主线 K0+000-K0+350 位于规划区内	都巴枢纽互通、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、那社连接线位于规划区内。	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

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
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，目前项目占用基本农田补划方案正在逐级办理听论证，待完成后上报自治区自然资源厅批复后，符合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 2.5-28。

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 102.04hm²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"> 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。 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。 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。 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。 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。 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。 	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"> 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。 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。 	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 自治区产业发展规划和规划环评要求；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。	项目取得用地踏勘论证报告（含纳入国土空间规划衔接方案暨永久基本农田补划方案）论证意见后，符合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。	符合。项目服务设施不涉及所列超出水功能区限制排污总量的地区。
	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	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
	<p>定对重金属污染物达标排放情况开展自测。新建有色金属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。</p> <p>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。</p>	项目不属于市政项目。
环境风险防控	<p>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。</p>	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。
	<p>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。</p>	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。
	<p>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。</p>	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的联动。
	<p>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。</p>	本项目不涉及该条管控要求内容。
	<p>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害赔偿制度。</p>	符合。运营单位将制定环境风险应急预案与当地政府的联动。
	<p>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。</p>	项目不涉及重金属及尾矿库。
资源开发效率要求	<p>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。</p>	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。
	<p>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。</p>	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。
	<p>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，提高矿产资源利用率，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</p>	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
	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放限值。	
	4.能源利用总量及效率要求：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、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戍边项目,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)建兴边戍边项目,按自治区级主管部门出台的差异化管理政策进行管理。	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,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	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

管控类别	管控要求	符合性分析
	航运干线水上服务区和待闸锚地基本具备船舶岸电供应能力。内河和江海直达船舶必须使用硫含量不大于10 毫克/千克的柴油。	船。
	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。	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。
环境风险 防控	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。	本项目不涉及。
	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。	本项目不涉及。
	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。	符合，本项目服务区、收费站使用燃气和电等清洁能源。
	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。	符合，本项目服务区、收费站使用燃气和电等清洁能源。
	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。	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。
	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。	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。
资源开发 利用效率要求	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。	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。
	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。	符合。项目取得用地踏勘论证报告（含纳入国土空间规划衔接方案暨永久基本农田补划方案）论证意见后，符合国土空间用途管制要求。
	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。	项目不涉及矿产资源开发。
	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。	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。

管控类别	管控要求	符合性分析
	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。	

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 2.5-6。

表 2.5-6 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 2.5-7。

表 2.5-7 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、江州河、逻楼河、澄碧河、镇洪河、朝里河、利周河、乐里等，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 2.5-6。

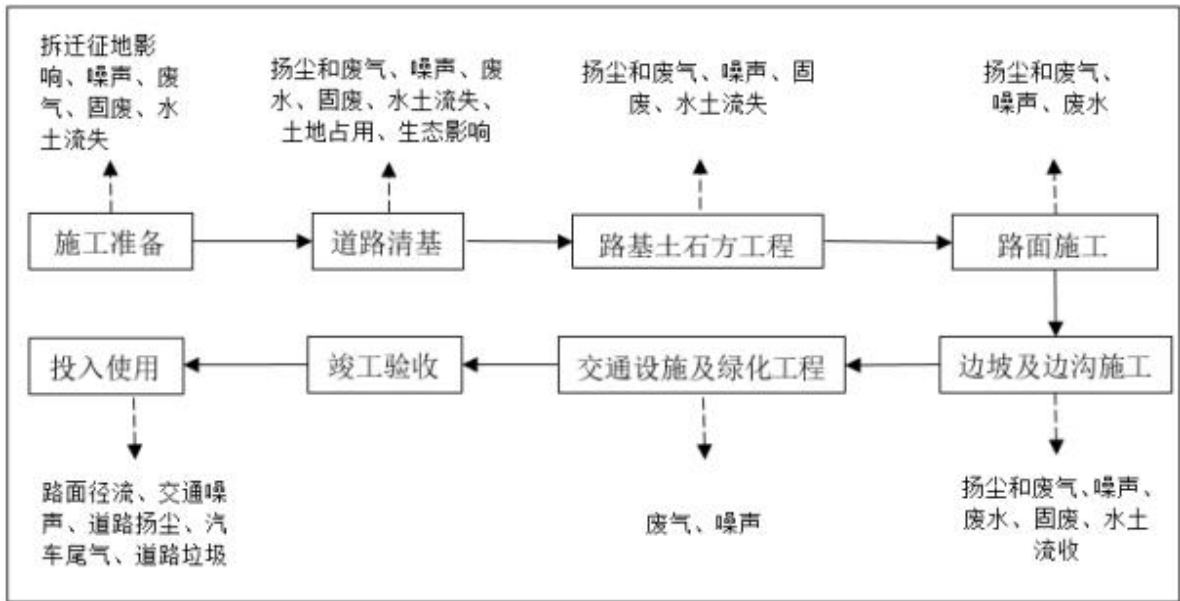


图 2.5-1 路基路段施工工序及产污节点图

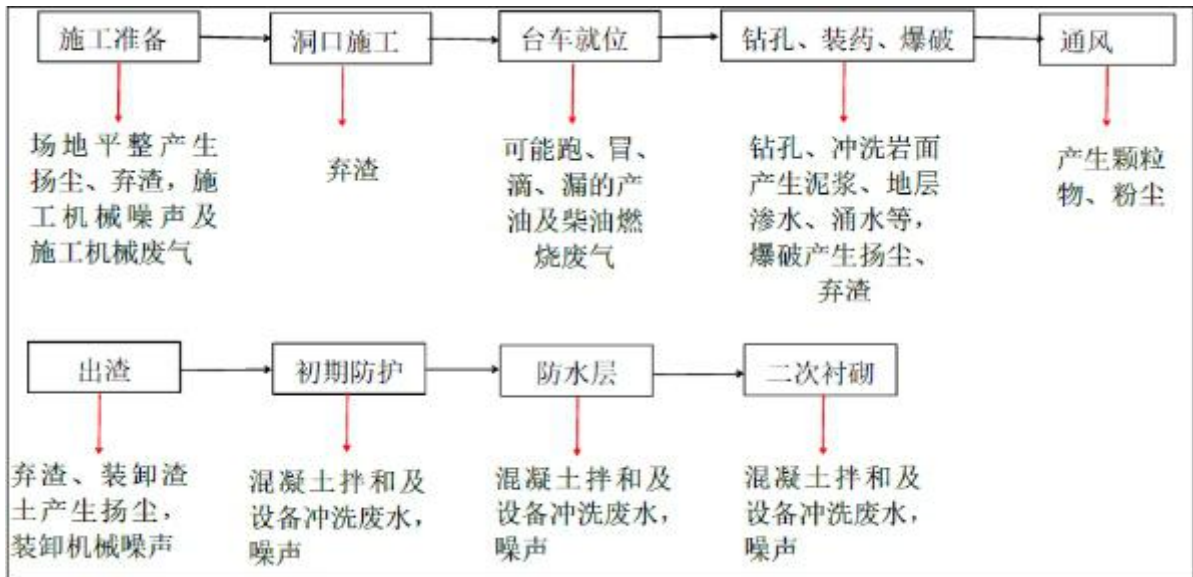


图 2.5-2 隧道施工工序及产污节点图

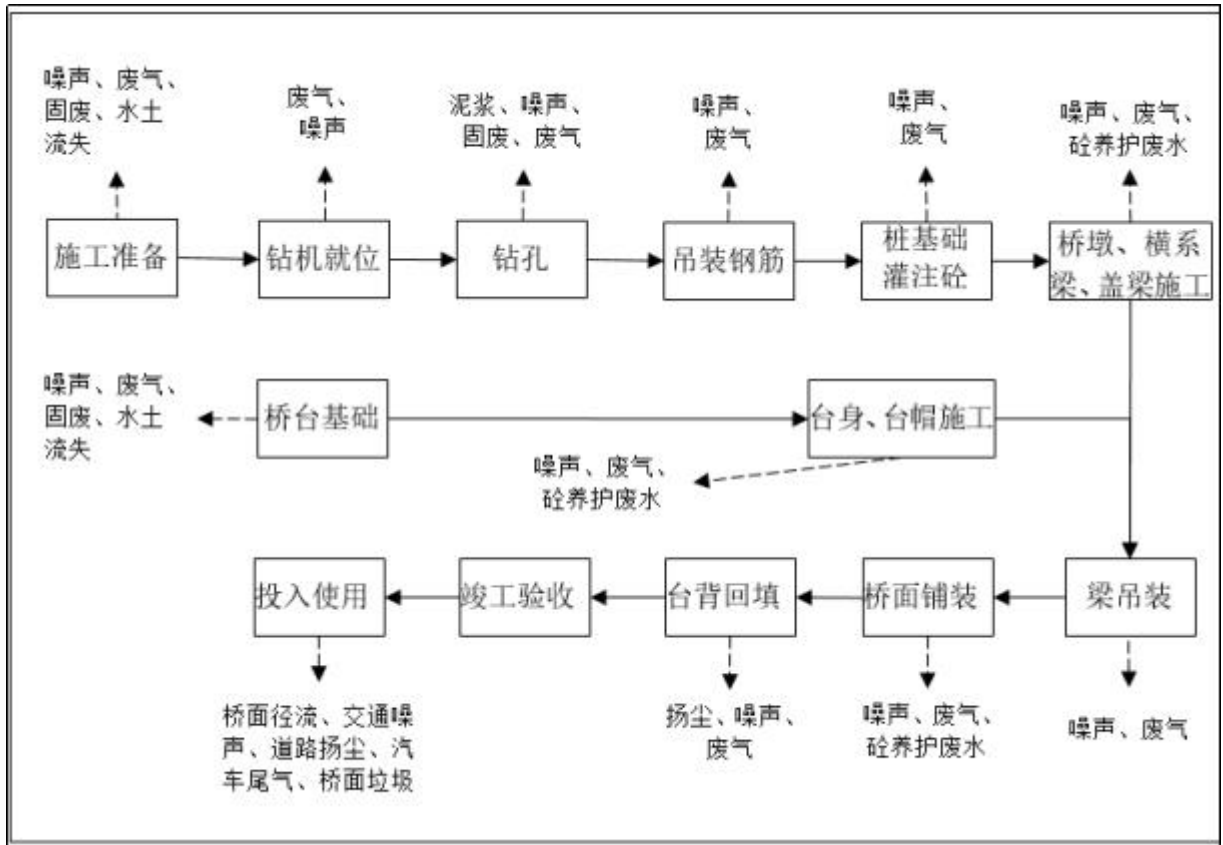


图 2.5-3 桥梁工程施工工序及产污节点图

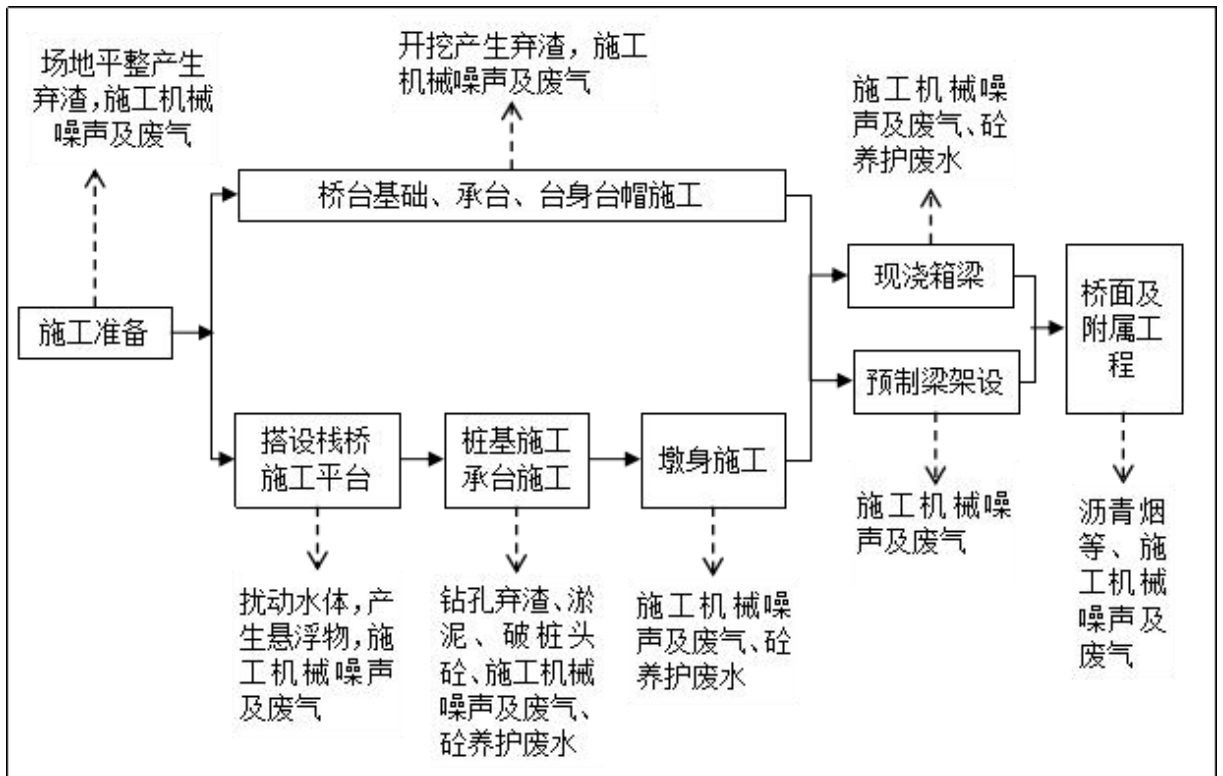


图 2.5-4 涉及水中墩大桥施工工序及产污节点

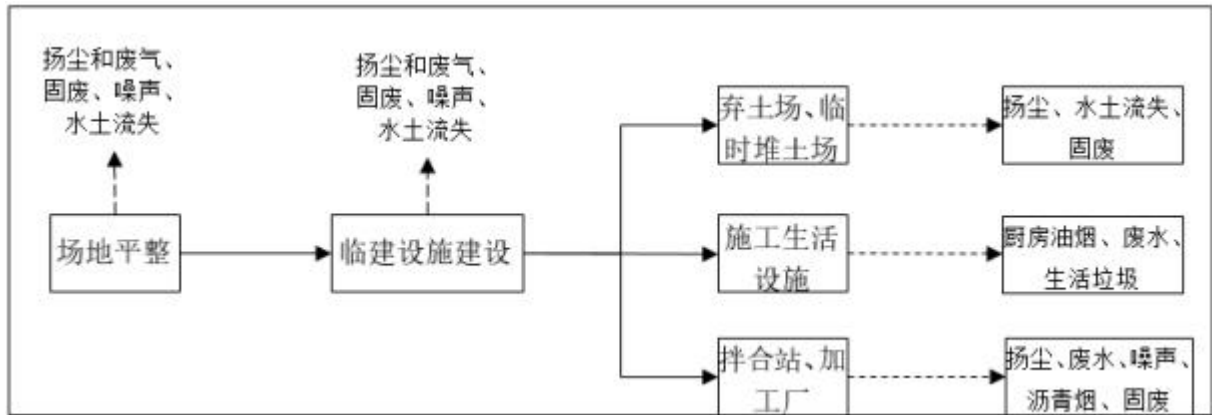


图 2.5-5 临时工程施工工序及产污节点图

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

表 2.5-8 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 2.5-9。

表 2.5-9 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 2.5-10。

表 2.5-10 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、江州河、逻楼河、澄碧河、镇洪

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 2.5-11 施工扬尘对环境污染状况单位：mg/m³

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

工地名称	围挡情况	TSP 浓度				
		工地下风向				
		20m	50m	100m	150m	200m
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 2.5-12。

表 2.5-12 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 mg/m^3	沥青烟排放浓度均值 mg/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

工程施工机械主要有挖掘机、搅拌机、装载机、压路机、柴油动力机等燃油机械，燃油机械使用时会产生燃油废气，排放的污染物主要有 CO、NO_x、THC。由于施工机械多为大型机械，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_x 及固体颗粒物等。

运营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：

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

式中：Q_j——j 类气态污染物排放源强，mg/(m·s)；

A_i——i 类车辆预测年的小时交通量，辆/h；

E_{ij}——i 类车辆 j 种排放物的单车排放因子，mg/(辆·m)。

项目汽车污染物单车因子排放参数采用《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB18352.6-2016）推荐的参数。2020年7月1日起，执行6a阶段要求，2023年7月1日起，执行6b阶段要求，项目计划于2025年6月通车，本项目单车排放因子排放参数执行6b阶段要求。

表 2.5-13 汽车尾气污染物单车因子排放参数

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

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

本评价根据不同预测年份的车流量，参照不同车型的耗油量、排放系数，预测本公路的汽车尾气中不同污染物的排放量，详见表 2.5-14。

表 2.5-14 项目运营期污染物排放源强统计表单位：mg/(m·s)

路段		2025 年		2031 年		2039 年	
		CO	NO ₂	CO	NO ₂	CO	NO ₂
主	起点~江洲互通	0.0739	0.0045	0.1031	0.0063	0.1392	0.0086

路段		2025 年		2031 年		2039 年	
		CO	NO ₂	CO	NO ₂	CO	NO ₂
线	江洲互通~银百枢纽互通	0.0717	0.0044	0.1000	0.0061	0.1350	0.0083
	银百枢纽互通~终点	0.0666	0.0041	0.0927	0.0057	0.1253	0.0077
连接线	都巴枢纽互通连接线	0.0266	0.0016	0.0351	0.0022	0.0467	0.0029
	甲篆互通连接线	0.0075	0.0005	0.0097	0.0006	0.0127	0.0008
	那社互通连接线	0.0061	0.0004	0.0086	0.0005	0.0121	0.0007
	江洲互通连接线	0.0067	0.0004	0.0093	0.0006	0.0127	0.0008
	逻楼互通连接线	0.0061	0.0005	0.0110	0.0007	0.0153	0.0009
	东和互通连接线	0.0082	0.0005	0.0114	0.0007	0.0158	0.0009
	朝里互通连接线	0.0078	0.0005	0.0107	0.0006	0.0144	0.0009
	利周互通连接线	0.0084	0.0005	0.0108	0.0006	0.0142	0.0009

注：NO₂ 由 NO_x 乘以 0.88 转换。

②服务设施大气污染源强

项目配套设置服务区 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 3 座、长隧道 10 座、中隧道 10 座、短隧道 14 座。一般情况下，拟建公路沿线中长隧道施工废水产生量在 200~300m³/d，短隧道产生量约 100m³/d。

③施工生产区、施工生产生活区均设有专门的拌合站、储料场、施工机械、车辆

停放区等，施工生产生活区还设有生活区。其中物料拌和站生产中将产生冲洗废水，含高浓度的 SS；储料场受雨水冲刷，缺少防护的情况下，砂石料堆放点路面雨水径流主要为含 SS 的污水；施工机械、车辆停放区在设备冲洗时将产生含石油类物质的废水。根据调查，施工期生活污水主要是施工生活区施工人员就餐和洗涤所产生的污水及粪便污水，主要污染物为 COD、BOD₅、SS、动植物油及 NH₃-N。施工营地也是本工程污水的主要产生源，其产生的污水直接排放会对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 0.12m³。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 180m³/d，年污水产生量为 59400m³/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 2.5-15。

表 2.5-15 施工营地生活污水成分及浓度值

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

④对水环境保护目标的影响

项目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 2.5-16。

表 2.5-16 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 _{Cr} (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;

q₁—每人每天用水定额, L/人·d;

V₁—服务区、收费站等设施人数;

K—排放系数, 取 0.8。

服务区、养护工区、隧道管理站和管理分中心等固定人员用水量按 150L/人·d 计, 流动人员人均用水量按 15L/人·d 计, 收费站、路政大队人员、交警执法人员用水量按 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 2.5-17 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 ₅	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 2.5-18。

表 2.5-18 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	6.0	53.14
			流动人员	3678	15	44.14	
			维修污水	/	/	3.0	
3	K61+282	东和服务区	固定人员	50	150	6.0	61.28
			流动人员	4357	15	52.28	
			维修污水	/	/	3.0	
4	K88+135	朝里服务区	固定人员	50	150	6.0	69.13
			流动人员	5011	15	60.13	
			维修污水	/	/	3.0	
5	K0+000	巴马主线收费站 养护工区	固定人员	36	60	1.73	1.73
6	K12+041	甲篆收费站	固定人员	15	60	0.72	0.72
7	K24+297	那社收费站	固定人员	15	60	0.72	0.72
8	K31+715	江洲收费站	固定人员	15	60	0.72	0.72
9	K49+483	逻楼收费站	固定人员	15	60	0.72	0.72
10	K61+280	东和收费站	固定人员	41	60	1.97	1.97
11	K78+700	朝里收费站 养护工区	固定人员	25	60	1.20	1.20
12	K90+100	利周收费站	固定人员	15	60	0.72	0.72
合计							192.05

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

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 2.5-19。

表 2.5-19 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 L _{max} /分贝
1	轮式装载机	ZL40	5	90
2	轮式装载机	ZL50	5	90
3	平地机	PY160A	5	90
4	振动式压路机	YZJ10B	5	86
5	双轮双振式压路机	CC21	5	81
6	三轮压路机	/	5	81
7	轮胎压路机	Z116	5	76
8	推土机	T140	5	86
9	轮胎式液压挖掘机	W4-60C	5	84
10	摊铺机（英国）	Fifond311ABGCO	5	82
11	摊铺机（德国）	VOGELE	5	87
12	打桩机	/	5	85
13	发电机组（2台）	FKV-75	1	98
14	冲击式钻井机	22	1	87
15	锥形反转出料混凝土搅拌机	JZC350	1	79

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

（2）营运期污染源强

项目营运期噪声污染源于公路行驶汽车，根据《公路建设项目环境影响评价规范》（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 2.5-20。

表 2.5-20 项目各路段预测年各车型辐射声级一览表单位：dB(A)

预测年		辐射声级		近期 2025 年		中期 2031 年		远期 2039 年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
主线	起点~江洲互通 (K0+000~K31+695)	小型车	79.24	79.47	79.01	79.39	78.68	79.27	
		中型车	81.06	80.66	81.25	80.84	81.38	81.02	
		大型车	86.74	86.46	86.90	86.58	87.02	86.72	
	江洲互通~银百枢纽互 通 (K31+695~K78+700)	小型车	79.26	79.48	79.04	79.40	78.72	79.29	
		中型车	81.04	80.64	81.23	80.82	81.37	81.00	
		大型车	86.73	86.45	86.88	86.57	87.01	86.70	
	银百枢纽互通~终点 (K78+700~K111+596)	小型车	79.30	79.49	79.10	79.42	78.81	79.32	
		中型车	80.99	80.61	81.19	80.78	81.34	80.95	
		大型车	86.69	86.42	86.85	86.54	86.98	86.67	
连接线	巴马南连接线	小型车	71.81	71.87	71.77	71.85	71.71	71.83	
		中型车	71.53	71.32	71.65	71.38	71.80	71.48	
		大型车	78.30	78.16	78.38	78.21	78.49	78.27	
	甲篆连接线	小型车	65.74	65.77	65.73	65.76	65.70	65.75	
		中型车	64.21	64.09	64.29	64.12	64.39	64.18	
		大型车	71.78	71.70	71.83	71.72	71.90	71.76	
	那社连接线	小型车	65.75	65.77	65.74	65.77	65.71	65.75	
		中型车	64.17	64.06	64.26	64.10	64.37	64.17	
		大型车	71.75	71.68	71.81	71.71	71.89	71.75	
	江洲连接线	小型车	65.75	65.77	65.73	65.76	65.70	65.75	
		中型车	64.19	64.08	64.27	64.11	64.39	64.18	
		大型车	71.76	71.69	71.82	71.72	71.90	71.76	
	逻楼连接线	小型车	65.75	65.77	65.74	65.77	65.72	65.76	
		中型车	64.17	64.06	64.25	64.09	64.34	64.15	
		大型车	71.75	71.68	71.80	71.71	71.86	71.74	
	东和连接线	小型车	65.75	65.77	65.74	65.77	65.72	65.76	
		中型车	64.21	64.08	64.26	64.10	64.34	64.15	
		大型车	71.78	71.69	71.81	71.71	71.86	71.74	
	朝里连接线	小型车	65.76	65.77	65.74	65.77	65.72	65.76	
		中型车	64.15	64.06	64.23	64.09	64.33	64.15	
		大型车	71.74	71.68	71.79	71.71	71.86	71.74	
利周连接线	小型车	65.75	65.77	65.74	65.77	65.73	65.76		
	中型车	64.17	64.06	64.21	64.08	64.27	64.11		
	大型车	71.75	71.68	71.78	71.69	71.82	71.72		

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 121.86 万 m³，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 3.59t/d、1310.4t/a。

表 2.5-21 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	0.97
			流动人员	3678	0.25	
3	K61+282	东和服务区	固定人员	50	1	1.14
			流动人员	4357	0.25	
4	K88+135	朝里停车区	固定人员	50	1	1.30
			流动人员	5011	0.25	
5	K0+000	巴马南主线收费站 (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	0.02
7	K24+287	那社匝道收费站	固定人员	15	1	0.02
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						3.59

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20~500m²，员工10人以内，属汽车维修业三类企业，危废产生量为0.29t/a/间。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 2.5-22 本项目运营期产生的危险废物明细表

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

本项目设置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100~200m²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 2.5-23 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	L _{Aeq}	79~98dB(A)
废水	施工人员生活污水	SS、COD、BOD	产生量合计 59400m ³ /a，化粪池处理后用于林地、农田浇灌。
	生产废水	SS	循环回用，不外排
固废	施工人员生活垃圾 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 121.86 万 m ³		置于弃渣场，弃渣完成后植被恢复或绿化。
	含油污泥		少量，集中收集后，委托有资质的单位处理

表 2.5-24 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	53.14	19396.1	SS	300	5.819	70	1.358	
				COD	300	5.819	100	1.940	
				BOD ₅	250	4.849	20	0.388	
				氨氮	36	0.698	15	0.291	
	石油类	10	0.194	5	0.097	处理达 GB8978-1996 一级标准后，经排水沟排入燕洞河。			
	东和服务区	61.28	22367.2	SS	300		6.710	70	1.566
				COD	300		6.710	100	2.237
				BOD ₅	250		5.592	20	0.447
				氨氮	36	0.805	15	0.336	
	石油类	10	0.224	5	0.112	处理达 GB8978-1996 一级标准后，排入周边农灌渠用于灌溉。			
	朝里服务区	69.13	25232.45	SS	300		7.570	70	1.766
				COD	300		7.570	100	2.523
				BOD ₅	250		6.308	20	0.505
				氨氮	36	0.908	15	0.378	
	石油类	10	0.252	5	0.126	处理达 GB8978-1996 一级标准后，就近排入利周河。			
	收费站小计	5.14	1876.1	SS	300		0.931	70	0.216
COD				300	0.931		100	0.310	
BOD ₅				250	0.777		20	0.062	
氨氮				36	0.111	15	0.047		

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
废水合 计	192.05	70098.25	石油类	10	0.032	5	0.014	/
			SS	300	21.029	70	4.907	
			COD	300	21.029	100	7.010	
			BOD ₅	250	17.525	20	1.402	
			氨氮	36	2.524	15	1.051	
			石油类	10	0.701	5	0.350	
固废	3.59	1310.4	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 ₂ ，详见表 2.5-14；							
噪声	交通噪声，详见表 2.5-20。							

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（T₂l）：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 1500~2000 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 70~85%，容易发生洪涝灾害；10~3 月为干季，降水量仅占年降水量的 15~30%，干旱少雨。各地年平均气温 $16.0\sim 23.0^{\circ}\text{C}$ ，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 $33.7\sim 42.5^{\circ}\text{C}$ ，累年最低气温为 $-8.4\sim 2.9^{\circ}\text{C}$ 。

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 2550km²，年径流量 6.5 亿 m³，年平均流量 63.9m³/s，最大流量 1413m³/s，最小流量 2.8m³/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 439.2km² 平年径流量 23700 万 m³，最大流量 1340m³/s，最小流量 0.20m³/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 77.32km²，流域坡降 0.012，多年平均流量 1.701m³/s，最大流量 69.32m³/s，最小流量 0.042m³/s，年径流总量 0.536 亿 m³。

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 2149km²，年平均径流量 8.6 亿 m³。在凌云县县境内，河流主干长 57km，集雨面积 1305km²，占全县面积的 64.05%，年均流量为 1182m³/s，最大洪流量为 2303m³/s，最小流量 172m³/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 。

朝里支流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。
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

环境。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 132.60km²，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，对岩溶地质景观影响极小。拟建高速公路建设离江州仙人桥景点距离超过 1.5km，且中间隔着江州镇，公路建设对其景观完整性和可观赏性的影响不大。

2、其他生态保护目标

本工程公路有 5.7km 路段穿越中国乐业-凤山世界地质公园凤山组团南侧的非保护区地带，穿越区域与国家自然保护地中的广西凤山岩溶国家地质公园范围不重叠，公路主线距离公园的地质遗迹保护区 380m 以上，项目工程不涉及公园的地质遗迹保护区。

根据《中国乐业-凤山世界地质公园总体规划（2019-2025）》、《中国乐业-凤山世界地质公园总体规划专项研究报告（2019-2025）》及其他收集到的资料，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 906km²。其中乐业县 387km²，约占 42.72%；凤山县 519km²，约占 57.28%。

(2) 设立时间

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。

（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、面积超过 900km² 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四级保护区：特级保护区、一级保护区、二级保护区、三级保护区，其中核心保护区 0.36km²、一级保护区 6.32km²、二级保护区 37.86km²、三级保护区 190.13km²。各级保护区面积总和 234.67km²，共占总个地质公园园区面积的 25.9%。各级保护区均已纳入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中，纳入自然保护地进行管理。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。

3.1.2.2 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。

表 3.1-2 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
位置	乐里河	利周河	澄碧河	盘阳河支流
地址	E106°16'2.98" ; N24°15'32.31"	E106°19'20.9" ; N24°16' 43.69"	E109°26'42" ; N24°16' 11"	E109°31'25.05" ; N24°13'39"





(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

按照《水库渔业资源调查规范》（SL 167-96）、《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

定性用 25 号生物网采集浮游植物，13 号网采集浮游动物，并分别用鲁哥氏液和甲醛溶液固定，带回室内观察分类。

定量用 2500ml 采水器采水样，取 1000ml 用鲁哥氏液固定，带回室内沉淀 24h，用虹吸法吸弃上清液，留 30ml 沉淀浓缩液定量计数。

浮游植物定量：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：

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

式中：N—1 升水样中浮游植物的数量（ind/L）

C_s —计数框的面积（ mm^2 ）

F_s —视野面积（ mm^2 ）

F_n —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)

Pn—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：

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

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 1/16m² 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

由于时间和人力的限制，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 400m²。其中，乔木层分成 4 个 10m×10m 的独立调查区，灌木层和草本层则对应为 4 个 5m×5m 的独立调查区；灌木林类型的样方面积为 25m²（5m×5m），草丛类型的样方面积为 4m²（2m×2m），均为 4 个重复。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/hm² 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) 常绿阔叶树： 树干 $W=0.000023324 (D^2H) 0.9750$

树枝 $W=0.000021428 (D^2H) 0.906$

树叶 $W=0.00001936 (D^2H) 0.6779$

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

树枝 $W=0.000001883 (D^2H) 1.0677$

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) 常绿阔叶树——地下部分生物量 = 地上部生物量 × 0.164

(2) 马尾松及其它针叶树——地下部分生物量 = 地上部生物量 × 0.160

森林林下草本层和灌木层的生物量方程为：

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

其中 Y_c 和 Y_g 分别为单位面积草本层和灌木层生物量 (t/hm²)，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。

3.1.2.3 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，以速生桉树为主的人工林生境、柑橘果园生境、以甘蔗为主的农田生境在评价区内占据绝对优势。

表 3.1-3 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	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。
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、江州河、逻楼河、澄碧河、镇洪河、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	九联水库、那龙水库、坡地水库等水库	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 3.1-4 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	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

序号	桩号	地形地貌	典型生境或植被类型
	(隧道穿越段)		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。

3.1.2.4 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 和附录 1。

表 3.1-5 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 3.1-6 调查评价区的栽培植物统计表

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*)、菴草 (*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 3.1-7 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 3.1-8 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

科的分布型及变型		科数	所占比例(%)
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 3.1-9 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	5	1.23

属的分布型及变型		属数	占比
	Africa & Tropical Australasia disjuncted or dispersed		
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 6 种, 广西特有植物 1 种(三脉叶莢蒾)。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 3.1-10 评价区中国特有植物

序号	科名	中文名	拉丁名	特有性
1	无患子科	荔枝*	Litchi chinensis	中国特有
2	海桐花科	扁片海桐	Pittosporum planilobum	中国特有
3	桃金娘科	红鳞蒲桃	Syzygium hancei	中国特有
4	梧桐科	粉苹婆	Sterculia euosma	中国特有
5	苏木科	任豆	Zenia insignis	中国特有
6	忍冬科	三脉叶荚蒾	Viburnum triplinerve	中国特有

(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 3.1-11。

表 3.1-11 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。
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 2 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，但此次在评价区的多次调查中均未发现。此外，评价区范围内栽培有一定数量的红椿等植物，主要集中在中段的岩溶石山区一带。

表 3.1-12 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	红色名录-2013
金毛狗	<i>Cibotium barometz</i>	二	LC	II	

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，分布于土山区的林内或林缘，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 3.1-13。

表 3.1-13 评价区内重点保护野生植物分布和保护现状

序号	保护植物	保护级别	数量（丛）	位置	长势
1	金毛狗	国家二级	5/5	K3+600 用地红线内	长势良好
2	金毛狗	国家二级	20/0	K11+700 右侧 170m	长势良好
3	金毛狗	国家二级	5/0	K12+600 右侧 50m	长势良好
4	金毛狗	国家二级	2/2	K12+600 用地红线内	长势良好
5	金毛狗	国家二级	2/0	K16+750 左侧 50m	长势良好
6	金毛狗	国家二级	2/0	K20+200 右侧 80m	长势良好
7	金毛狗	国家二级	1/1	K25+100 左侧 150m， 位于那社连接线用地红线内	长势良好
8	金毛狗	国家二级	1/1	K26+100 用地红线内	长势良好
9	金毛狗	国家二级	5/0	K81+000 右侧 80m	长势良好
10	金毛狗	国家二级	3/0	K83+000 左侧 150m	长势良好
11	金毛狗	国家二级	5/0	K83+900 右侧 200m	长势良好

（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。评价区发现的古树有黄葛榕、榕树、大叶榉树、朴、马尾松等，具体见表 3.1-14。此外，在评价区外或边缘地带，尚发现有一定的古树。

表 3.1-14 评价区内古树分布和保护现状

序号	古树	级别	数量(株)	相对位置	长势
1	黄葛榕	三级	3株	K107的右侧 280~300m	长势良好
2		二级	1株	K83+000 左侧 56m	长势良好
3		二级、三级	2株	K91+750 右侧 16m	长势良好
4		二级	2株	K91+850 右侧 60~100m	长势良好
5		三级	1株	K69+100 左侧 170m	长势良好
6	榕树	三级	1株	K91+850 右侧 80m	长势良好
7		三级	2株	K106+700 右侧 60~200m	长势良好
8		二级	1株	K103+300 右侧 110m	长势良好
9		三级	2株	银百枢匝道东侧 150m	长势良好
10	朴树	三级	1株	K91+850 右侧 60m	长势良好
11	大叶榉树	三级	2株	K69+100 左侧 180~200m	长势良好
12	大叶朴	三级	1株	K69+100 左侧 190m	长势良好
13	山核桃	三级	3株	K69+000 左侧 300m	长势良好
14	马尾松	准古树	1株	K25+200 右侧 130m	长势良好

(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》等资料，对调查结果统计，重点调查区有外来入侵植物 16 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，危害程度一般。

表 3.1-15 评价区常见的入侵植物和入侵类型

序号	中文名	学名	分布情况	类型	原产地
1	土荆芥	<i>Dysphania ambrosioides</i>	全区各地	入侵	美洲
2	红花酢浆草	<i>Oxalis corymbosa</i>	全区各地	归化	南美
3	番石榴	<i>Psidium guajava</i>	桂南	归化	南美
4	飞扬草	<i>Euphorbia hirta</i>	全区各地	入侵	美洲
5	决明	<i>Senna tora</i>	全区各地	归化	热带美洲
6	阔叶丰花草	<i>Spermacoce alata</i>	全区各地	归化	中南美洲

序号	中文名	学名	分布情况	类型	原产地
7	藿香蓟	<i>Ageratum conyzoides</i>	全区各地	归化	美洲
8	鬼针草	<i>Bidens pilosa</i>	全区各地	入侵	北美
9	小蓬草	<i>Conyza canadensis</i>	全区各地	归化	非洲
10	野茼蒿	<i>Crassocephalum crepidioides</i>	全区各地	归化	北美
11	一年蓬	<i>Erigeron annuus</i>	全区各地	归化	美洲
12	喀西茄	<i>Solanum aculeatissimum</i>	全区各地	归化	美洲
13	假烟叶树	<i>Solanum erianthum</i>	全区各地	归化	巴西
14	野甘草	<i>Scoparia dulcis</i>	全区各地	归化	美洲
15	箭仔树*	<i>Mimosa bimucronata</i>	全区各地	归化	美洲
16	象草*	<i>Pennisetum purpureum</i>	全区各地	栽培	非洲
17	紫茎泽兰	<i>Eupatorium adenophorum</i>	桂西和桂西南	入侵	

3.1.2.5 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群系。

表 3.1-16 评价区植被分类系统

自然植被
一、阔叶林
I.常绿阔叶林
1. 红锥林 （样地 17, 18）
2. 南酸枣+中平树林（样地 24）
II.常绿落叶阔叶林

(I) 石灰岩山地常绿落叶阔叶混交林	
3. 青冈栎+化香树林	(样地号 10)
二、灌丛	
III.石灰岩山地暖性灌丛	
4.老虎刺+小果葡萄灌丛	(样地号 11)
5.首冠藤+老虎刺灌丛	(样地号 09)
人工植被	
一、用材林	
6.杉木林	(样地 06, 08, 16, 19, 23)
7.桉树林	(样地 3, 20, 22)
8.马尾松林	(样地 04, 21, 26)
9.南酸枣林	(样地 12)
10.侧柏林	(样地 13)
11.任豆林	(样地 14)
12.湿地松林	
13. 刚竹林	
二、经济林园	
14. 油茶林	(样地 2, 7, 15)
15.八角林	(样地 5)
16.板栗林	(样地 01)
17.柑橘林	
18. 杠果林	
三、农作物	
19. 玉米 (<i>Zea mays</i>)	(样地 25)
20. 水稻 (<i>Oryza sativa</i>)	
21. 桑园	

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、菝葜 (*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、红背山麻秆、石山巴豆等组成的直立灌丛则分布较少。以 K 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*）、红背山麻秆、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，林相比较为整齐。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、山乌柏(*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、荇草、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 hedyotideia*)、细圆藤(*Pericampylus glaucus*)、桃金娘(*Rhodomyrtus tomentosa*)、山油麻等。草本层覆盖度 3~5%，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、簕仔树等。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、野苘蒿等。

(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,多分布于村旁和农田旁的,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 3.1-17 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 ²)	灌木层(100m ²)	草本层 (100m ²)
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
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 7459.91hm²，其中植被类型的面积为 7174.50hm²，非林地面积 285.41hm²。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 3.1-18 评价区植被面积统计表

植被类型	面积 (公顷)	占比 (%)
工矿仓储用地	1.25	0.02
住宅用地	138.24	1.85
水域及水利设施用地	46.66	0.63
交通运输用地	99.26	1.33
竹林	24.34	0.33
柏木林	32.29	0.43
水稻	50.47	0.68
其他经济果树林	61.03	0.82
板栗林	128.08	1.72

土山灌丛	161.18	2.16
桉树林	234.93	3.15
八角林	248.85	3.34
落叶阔叶林	495.68	6.64
松树林	569.42	7.63
石山灌木林	731.50	9.81
油茶林	818.18	10.97
常绿阔叶林	976.78	13.09
玉米	1137.86	15.25
杉木林	1503.90	20.16
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 3.1-19 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	
住宅用地	0.00	

水域及水利设施用地	0.00	
交通运输用地	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、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。

3.1.2.6 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 hm^2 ，占评价区总面积的 18.62%，一般公益林面积为 5.23 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 hm^2 和 0.355 hm^2 ；凤山县的分别为 9.75 hm^2 和 4.88 hm^2 ；凌云县

的分别为 1213.93 hm² 和 0.00hm²；田林县的重点公益林和一般公益林面积为 100.43hm² 和 0.00 hm²。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 3.1-20 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

3.1.2.7 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 7549.91hm²。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 3.1-21 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

3.1.2.8 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 hm²，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 hm²，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 hm²。

表 3.1-22 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

3.1.2.9 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 3.1-22~3.1-23。

表 3.1-23 浮游植物种类组成表

采样点 种类	1#		2#		3#		4#		合计	
	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	8	15.6
隐藻门	1	2.8	0	0	1	3.0	0	0	1	2.0
甲藻门	1	2.8	0	0	0	0	0	0	1	2.0
黄藻门	1	2.8	0	0	0	0	1	3.7	1	2.0
硅藻门	17	47.2	18	56.3	13	38.2	13	48.2	22	43.1
绿藻门	10	27.8	9	28.1	13	38.2	10	37.0	18	35.3
合计	36	100	32	100	34	100	27	100	51	100

表 3.1-24 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
(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 多变鱼腥藻 <i>Anabaena variabilis</i>			+	
6 蓝纤维藻 <i>Dactylococcopsis acicularis</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
7 铜绿微囊藻 <i>Microcystis aeruginosa</i>	+		+	+
8 大螺旋藻 <i>Spirulina major</i>	+	+	+	
小计 8	6	5	7	3
(二) 隐藻门 <i>Cryptophyta</i>				
9 卵形隐藻 <i>Cryptomonas ovaata</i>	+		+	
小计 1	1	0	1	0
(三) 甲藻门				
10 角甲藻 <i>Ceratium hirundinella</i>	+			
小计	1	0	0	0
(四) 黄藻门 <i>Xanthophyta</i>				
11 小型黄丝藻 <i>Tribomema minus</i>	+			+
小计 1	1	0	0	1
(五) 硅藻门 <i>Bacillariophyta</i>				
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 flocculasa</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
(五) 绿藻门 <i>Chlorophyt</i>				
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>	+	+	+	+
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>	+	+	+	+

种 类	采样断面			
	1#乐里河	2#利周河	3#澄碧河	4#盘阳河支流
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>Bacillaria 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
合计 51	36	32	34	27

4 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 3.1-25。

表 3.1-25 浮游植物密度和生物量表

	1# 乐里河	2# 利周河	3# 澄碧河	4# 盘阳河支流	平均
密度 (单位: $\times 10^4 \text{ind./L}$)	1.18	1.24	0.372	0.345	0.784
生物量(mg/L)	0.1326	0.1113	0.00223	0.01634	0.066
生物多样性指数 H'	1.346	1.377	1.047	1.115	

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、象鼻溞、秀体溞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 3.1-26~3.1-27。

表 3.1-26 浮游动物种类组成

采样点 种类	1#乐里河		2#利周河		3#澄碧河		4#盘阳河支流		合计	
	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	5	20.0
轮虫	7	63.6	5	50.0	6	49.9	7	38.9	14	56.0
枝角类	1	9.1	1	10.0	2	16.7	4	22.2	4	16.0

桡足类	1	9.1	2	20.0	2	16.7	2	11.1	2	8.0
合计	11	100	10	100	12	100	18	100	25	100

表 3.1-27 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
原生动物 PROTOZOA				
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 eurytomus</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
轮虫 ROTIFERA				
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>Asplanchna 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
枝角类 CLADOCERA				
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
桡足类 COPEPODS				
24 汤匙华哲水蚤 <i>Sinocalanus dorrii</i>	++	+	+	+
25 广布中剑水蚤 <i>Mesocyclops leuckarti</i>		+	+	++
无节幼体	++	++	++	++

种类	采样断面			
	1#乐里河	2#利周河	3#澄碧河	4#盘阳河支流
六肢幼体	+	+	+	+
小计 2	1	2	2	2
合计 25	11	10	12	18

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

表 3.1-28 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	平均
密度 (单位: ind./L)	40	52	36	95	55.8
生物量(mg/L)	0.137	0.191	0.063	0.277	0.167
生物多样性指数 H'	1.406	1.076	1.614	1.578	

本次监测，四个采样断面浮游动物平均密度为 55.8ind./L，生物量为 0.167mg/L，其中，密度和生物量均为 4#>2#>1#>3#；生物多样性指数为 3#>4#>1#>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 3.1-28、表 3.1-29。

表 3.1-29 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
环节动物门 ANNELIDA				
寡毛类 OLIGOCHAETA				
1 苏氏尾鳃蚓 Branchiurus sowrbyi	+	+	+	
2 中华颤蚓 Limnodrilus hoffmeisteri	+	+	+	+
节肢动物门 ANTHROPODNECTA				
水生昆虫 CRUSTACEA				
3 大蜻蜓 Anotogaster sieboldii	+	+	+	+
4 粗腹摇蚊幼虫 Pelloia	+	+	+	+
5 豆娘 Zygoptera sp.	+	+	+	+
甲壳类 CRUSTACEA				
6 日本沼虾 Macrobrachium nipponense	+	+	+	+
7 中华米虾 Caridinadenticulate sinensis		+	+	+

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>Bellamyia 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

表 3.1-30 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 3.1-31 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	平均
密度 ind/m ²	142	126	128	119	128.75
生物量 g/m ²	19.7	21.3	23.4	17.2	20.4

底栖动物平均密度为 128.75ind/m², 平均生物量为 20.4g/m², 其中密度 1#>3#>2#>4#, 生物量 3#>2#>1#>4#。

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 9 种, 隶属被子植物门 8 科。按照生态类型分, 挺水植物 7 种, 占 77.8%; 漂浮植物 2 种, 占 22.2%; 未发现浮叶植物和沉水植物。各采样点采集到的植物种类基本相同。常见的种类是芦苇、凤眼莲、水蓼、喜旱莲子草等。

一、禾本科 Gramineae

1 芦苇 *Phragmites communis*

2. 类芦 *Neyraudia reynaudiana*

二、雨久花科

3 凤眼莲 *Eichhornia crassipes*

三、蓼科 *Polygonaceae*

4 水蓼 *Polygonum hydropiper*

四、苋科 *Amaranthaceae*

5 喜旱莲子草 *Alternanthera philoxeroides*

五、鸭跖草科 *Commelinaceae*

6 鸭跖草 *Commelina communis*

六、天南星科 *Araceae*

7 野芋 *Colocasia antiquorum*

8 大藻 *Pistia stratiotes*

七、菊科 *Asteraceae*

9 鳢肠 *Eclipta prostrate*

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 3.1-32 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				
鱼丹亚科 Danioninae				
3 宽鳍鱮 <i>Zacco platypus</i>	+	+	+	+
4 马口鱼 <i>Opsariichthys bidens</i>	+	+	+	+
雅罗鱼亚科 Leuciscinae				
5 草鱼 <i>Ctenopharyngodon idellus</i>	+	+	+	+
6 青鱼 <i>Mylopharyngodon piceus</i>	+			+
7 赤眼鲮 <i>Squaliobarbus curriculus</i>	+	+	+	+
鲃亚科 Cultrinae				
8 细鲮 <i>Rasborinus lineatus</i>	+	+	+	+
9 餐 <i>Hemiculter leucisculus</i>	+	+	+	+
10 南方拟餐 <i>Pseudohemiculter dispar</i>				

11 大眼华鳊 <i>Sinibrama macrops</i>	+	+	+	+
12 大眼近红鲌 <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 barbatulus</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 鳙 <i>Aristichthys nobilis</i>	+			+
鲤亚科 <i>Cyprininae</i>				
30 鲤 <i>Cyprinus carpio</i>	+	+	+	+
31 鲫 <i>Carassius auratus</i>	+	+	+	+
平鳍鳅科 <i>Homalopteridae</i>				
腹吸鳅亚科 <i>Gastromyzoninae</i>				
32 平舟原缨口鳅 <i>Vanmanenia pingchowensis</i>	+	+	+	+
鲇形目 <i>SILURIFORMES</i>				
鲇科 <i>Siluridae</i>				
33 鲇 <i>Silurus asotus</i>	+	+	+	+
34 越南鲇 <i>Silurus cochinchinensis</i>		+	+	
胡子鲇科 <i>Clariidae</i>				
35 胡子鲇 <i>Clarias fuscus</i>	+	+	+	+
鲿科 <i>Bagridae</i>				
36 黄颡鱼 <i>Pelteobagrus fulvidraco</i>	+	+	+	+
鲿形目 <i>CYPRINODONTIFORMES</i>				

胎鳉科 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>	+	+		+
鮨科 Serranidae				
40 中国少鳞鳊 <i>Coreoperca whiteheadi</i>	+	+	+	+
41 斑鳊 <i>Siniperca scherzeri</i>	+	+	+	
塘鳢科 Eleotridae				
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 3.1-33 鱼类组成表

目	鲤形目			鲇形目			鳉形目	合鳃目	鲈形目						
	鳅科	鲤科	平鳍鳅科	胡鲇科	鲇科	鮠科			胎鳉科	合鳃科	丽鱼科	鮨科	塘鳢科	鰕虎鱼科	斗鱼科
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%；鳉形目和合鳃鱼目各 1 种，

各占 2.1%。鲤形目鱼类和鲇形目鱼类组成的骨鰾鱼类共计 35 种，占 72.9%。

鲤形目鱼类中以鲤科鱼类占比最大，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”。

3.1.2.10 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 3.1-33，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 3.1-34 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

数量 纲	目	科	种
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
	鵒形目 Cuculiformes	杜鹃科 Cuculidae	8
	鶴形目 Gruiformes	三趾鶉科 Turnicidae	1
		秧鸡科 Rallidae	3
	鶯形目 PELECANIFORMES	鶯科 Ardeidae	4
	鷹形目 ACCIPITRIFORMES	鷹科 Accipitridae	10
	鸚形目 TYTONIDAE	鸚形科 Strigidae	4
	咬鵒目 TROGONIFORMES	咬鵒科 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
		燕鵙科 Artamidae	1
		钩嘴鵙科 Tephrodornithidae	1
		扇尾鵙科 Rhipiduridae	1
		卷尾科 Dicruridae	3
		王鵙科 Monarchinae	1
伯劳科 Laniidae		4	
鸦科 Corvidae		3	
玉鵙科 Stenostiridae		1	

数量 纲	目	科	种
		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
		椋鸟科 Sturnidae	2
		鹀科 Turdidae	4
		鹁鹑科 Muscicapidae	14
		啄花鸟科 Dicaeidae	2
		花蜜鸟科 Nectariniidae	4
		梅花雀科 Estrildidae	2
		雀科 Passeridae	2
		鹁鹑科 Motacillidae	4
鹀科 Emberizidae	4		
哺乳纲 MAMALI A	鼯形目 SORICOMORPHA	鼯科 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
	食肉目 CARNIVORA	豪猪科 Hystricidae	1
		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：有细痣瑶螈 (*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 (*Sphemonorhynchus 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*)、领鸺鹠 (*Glaucidium brodiei*) 和斑头鸺鹠 (*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*)，雉科的中华鹌鹑 (*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*)，噪鹛科的黑脸噪鹛 (*Garrulax perspicillatus*)、蓝翅希鹛 (*Minla cyanouroptera*)，鹟科的鹟鹛 (*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*)、鹟科科的白鹟 (*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，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 3.1-35。

表 3.1-35 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。

(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 gecko*)、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、黄嘴角鸢、领角鸢、领鸨鹑、斑头鸨鹑、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、棕颈钩嘴鹟等。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,包括国家二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，除黄嘴角鸮外其余 3 种均较常见。

鸦鹃类，典型的灌丛鸟类，两种鸦鹃适应范围较广，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。褐翅鸦鹃是评价区内最常见的保护物种，种群数量比较多。小鸦鹃是夏候鸟，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。

3.1.2.11 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、中隧道 7 座、短隧道 3 座，详细见表 3.1-36。

表 3.1-36 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。
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。

序号	隧道名称	生态现状
		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
16	弄西隧道	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。是石仙桃、梳帽卷瓣兰等兰花等保护植物的潜在分布区。 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
17	大托隧道	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。 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。 出口：以石山灌丛等为主。未发现野生的保护植物
18	弄秧隧道	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。 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。 出口：以石山灌丛为主，坡度较陡。未发现野生的保护植物
19	弄王隧道	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。是石仙桃、梳帽卷瓣兰等兰花等保护植物的潜在分布区。 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
20	平广隧道	入口：以杉木林、油茶林等为主。未发现野生的保护植物。 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。 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。
21	巴兵隧道	入口：以杉木林等为主。未发现野生的保护植物。 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。 出口：以马尾松林等为主。未发现野生的保护植物。
22	平布村隧道	入口：以杉木林等为主。未发现野生的保护植物。 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

序号	隧道名称	生态现状
		野生保护植物的潜在分布区。 出口：以马尾松林等为主。未发现野生的保护植物。
23	百六隧道	入口：以马尾松、油茶等为主。未发现野生的保护植物。 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。 出口：以次生阔叶林等为主。未发现野生的保护植物。
24	乐里隧道	入口：以马尾松林、桉树林等为主。未发现野生的保护植物。 顶部：以马尾松林、桉树林等为主。未发现野生的保护植物。 出口：以马尾松林、桉树林等为主。未发现野生的保护植物。

2、互通立交和服务区生态现状

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 3.1-37 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
1	都巴枢纽互通	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。
4	江洲互通	以水稻、玉米等农田植被和居民点为主。未发现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。
7	银百枢纽互通	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	利周互通	以居民点、马尾松林、桉树林、板栗林、油茶林等为主。未发现野生保护植物和古树分布。
10	汕昆枢纽互通	以马尾松林、桉树林、板栗林、油茶林、居民点、水稻、玉米等为主。未发现野生保护植物和古树分布。

3、服务区生态现状

项目设置 3 处服务区，多数占用的是杉木、马尾松等人工林，未发现野生保护植物和古树分布。

表 3.1-38 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
1	那社服务区	以马尾松林、杉木林和次生灌木等为主。未发现有保护植物和古树分布。
2	东和服务区	以次生的落叶阔叶林、马尾松林等为主。未发现有保护植物和古树分布。
3	朝里服务区	以次生的落叶阔叶林、马尾松林、杉木林等为主。未发现有保护植物和古树分布。

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 mg/m^3

序号	行政区	污染物	评价项目	浓度值	标准值	占标率 (%)	达标情况
1	巴马瑶族自治县	SO ₂	年平均	4	60	7%	达标
		NO ₂	年平均	12	40	30%	达标
		PM ₁₀	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 ₃	日最大 8 小时平均值的第 90 百分数	96	160	60%	达标
		PM _{2.5}	年平均	29	35	83%	达标
2	凤山县	SO ₂	年平均	4	60	7%	达标
		NO ₂	年平均	8	40	20%	达标
		PM ₁₀	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 ₃	年平均	100	160	63%	达标
		PM _{2.5}	年平均	23	35	66%	达标
3	凌云县	SO ₂	年平均	6	60	10%	达标
		NO ₂	年平均	8	40	20%	达标
		PM ₁₀	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

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
		O ₃	年平均	116	160	73%	达标
		PM _{2.5}	年平均	24	35	69%	达标
4	田林县	SO ₂	年平均	7	60	12%	达标
		NO ₂	年平均	18	40	45%	达标
		PM ₁₀	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 ₃	年平均	103	160	64%	达标
		PM _{2.5}	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 SO₂、NO₂、PM₁₀ 和 PM_{2.5} 的年评价浓度，CO 24 小时平均第 95 百分位数和 O₃ 日最大 8 小时平均值的第 90 百分数浓度值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单的二级标准要求，因此可以判定项目区属于环境空气功能区二类达标区。

3.3 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，项目周边 10km 内饮用水水源保护区和临近本项目的集中式饮用水水源地、取水口调查结果见表 3.3-1 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，都巴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 120m，与划定取水口的最近距离为 220m，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	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	下甲镇朝里河水源地	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。	主线位于该水源地西北侧，与水源地边界的最近距离约1.8km，不在其汇水范围内。	/
20	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。	/
21	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。	/
22	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。	/
23	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。	/
24	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。	/
25	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。	/
26	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。	/

3.3.3 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、逻楼河、澄碧河、镇洪河、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3.3-2，监测布点图见附图3。

表 3.3-2 地表水水质监测断面布置

编号	地表水体名称	与项目位置关系	监测断面（点）	评价标准	断面设置说明
S1-1	盘阳河支流	K10+285 石上达3号大桥桥位处	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	K2+518 那廖大桥桥位处	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	K25+700-K27+900 跨越水源地保护区	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	临近江洲服务区	燕洞河乔利屯断面	Ⅲ类	位于拟设置的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	临近江洲服务区	燕洞河那勤村断面	Ⅲ类	位于拟设置的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	江洲互通连接线跨越水体	江洲河江州乡舍岭屯断面	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	临近江洲服务区	江洲河江洲相圩村上游500断面	Ⅲ类	位于拟设置的服务区附近水体上游，可表征排污口上游水质现状
S4-3	江洲河	临近江洲服务区	江洲河江洲乡那雄屯断面	Ⅲ类	位于拟设置的服务区附近水体上游，可表征排污口下游水质现状
S5	逻楼河	K40+217-K40+403 路段跨越该水体	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	K73+761 澄碧河大桥桥位处	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	镇洪河	银百枢纽互通跨域此处	镇洪河那合村断面	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
S7-2	镇洪河	K83+350 那上2号大桥桥位处	镇洪河那上屯断面	Ⅲ类	位于桥位处，可表征桥位处水质背景值
S8-1	朝里河	K87+595 巴漏1号大桥桥位处	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	K92+690 那浪大桥桥位处	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	利周互通临近该河流附近	利周河支流坛福屯断面	Ⅲ类	利周互通临近该河流附近，可表征此处水质背景值
S9-2	利周河	K106+100 百逢2号大桥桥位处	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	汕昆枢纽互通跨域该水体	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 3.3-3。

表 3.3-3 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：

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

式中： $S_{i,j}$ ——评价因子i的水质指数，大于1表明该水质因子超标；

$C_{i,j}$ ——评价因子i在j点的实测统计代表值，mg/L；

C_{si} ——评价因子i的水质评价标准限值，mg/L。

②溶解氧（DO）的标准指数计算公式：

$$S_{DO,j} = DO_s/DO_j \quad DO_j \leq DO_f$$
$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j > DO_f$$

式中： $S_{DO,j}$ ——溶解氧的标准指数，大于1表明该水质因子超标；

DO_j ——溶解氧在j点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO_f ——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流， $DO_f = 468 / (31.6 + T)$ ；

T——水温，°C。

③pH值的标准指数的计算公式：

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7.0$$
$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7.0$$

式中： pH_j ——j点的pH值现状监测结果；

pH_{sd} ——地表水环境质量标准中pH值的下限；

pH_{su} ——地表水环境质量标准中pH值的上限。

若水质因子的标准指数>1，则表明该项水质因子超过了规定的水质标准。

④评价结果

由表 3.3-4 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、江州河、逻楼河、澄碧河、镇洪河、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。

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水进行了地下水环境质量现状监测。监测点位具体况详见表 3.4-1，监测布点图详见附图 3。

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 150m	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_{Mn}法，以 O₂ 计）、氨氮、溶解性总固体、硝酸盐、亚硝酸盐、锰、铁和总大肠菌群共 10 项。

(2) 监测时间及频次：本评价地下水环境现状监测工作由广西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	D0050-001
	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	D0025-001
	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/T 5750.5-2006	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 _j										
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 3。

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	巴马南互通右 41 米	面向高速一侧	交通噪声	2 类
			远离高速一侧		
2	下达	K2+800 右 200 米	建筑物前 1 米	环境噪声	1 类
3	六仁	K5+100 左 40 米	建筑物前 1 米	交通噪声	2 类
4	票了	K11+300 左 120 米	建筑物前 1 米	环境噪声	1 类
5	坡地	K23+000 右 25 米	建筑物前 1 米	社会噪声	2 类
6	坡墙	K29+500 右 150 米	建筑物前 1 米	环境噪声	1 类
7	江州小学	江州互通右 200 米	教学楼前 1 米	集镇	60 50
8	相圩村	K34+500-900 左 40 米	临路建筑物前 1 米	乡道	1 类
9	相圩小学	K34+500 左 40 米	教学楼前 1 米	乡道	60 50
10	江坪	K48+400 右 65 米	临路建筑物前 1 米	环境噪声	1 类
11	板更	K52+600 左左 90 米	路建筑物前 1 米	乡道	1 类
12	品岩板	K60+000 左 85 米	建筑物前 1 米	环境噪声	1 类
13	白马幼儿园	K62+300 右 65 米	教学楼前 1 米	G357 国道	4a 类
14	白马村中心小学	K62+300 右 115 米	教学楼前 1 米	G357 国道	2 类
15	弄养屯	K68+300 右 70 米	建筑物前 1 米	环境噪声	1 类
16	那景	K75+500 左 180 米	建筑物前 1 米	环境噪声	1 类
17	上蒙屯	银百高速左 11 米	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	K78+000-200 右 18 米	建筑物前 1 米	交通噪声	1 类
19	东米	K88+500 右 26 米	国道 1 排建筑前 1 米	G357 国道	4a 类
			国道外 35m	G357 国道	2 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
20	上伟阳屯	K94+000 左 327 米	建筑物前 1 米	社会噪声	1 类
21	平布村	K97+700 右 60 米	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	K105+000 右 210 米	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	终点枢纽左 157 米	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
敏感点代表性说明					
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	主要受集镇社会生活噪声影响，代表江州、拉麻、弄育现状噪声背景值。				
相圩村	主要受社会生活噪声影响，代表邓洋屯、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，代表银湾洞屯、白马村、瑶人坡屯、弄蒙屯、弄福坨屯、彭家屯国道 G357 边界 35m 内房屋现状噪声背景值。				
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，代表半站、银湾洞屯、白马村、瑶人坡屯、弄蒙屯、弄福坨屯、彭家屯、大坨屯国道 G357 边界 35m 外房屋现状噪声背景值。				
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，代表那凤屯、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。				

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
	东米	靠近 G357 国道，主要受国道交通噪声影响，代表平广、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。			
	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 3。

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

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, 票了声环境现状超出 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

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

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 生态环境影响分析评价

4.1.1 对沿线生态敏感目标影响预测与评价

4.1.1.1 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等。

凌云洞穴鱼类自治区级自然保护区的主保护区，离公路沿线较远。拟建高速公路沿线两侧有四个洞穴鱼类保护点，且陇朗消水洞片区离拟建高速公路仅有 160m，工程废渣废土、工程费用和生活垃圾等可能对其有一定的潜在威胁。在道路施工过程中，应对弃土渣、工程废油理等加强管理和合理布局，减少在陇朗消水洞片区（逻楼互通）的集中堆放量。在运行期，应对收费站及生活区等加强管理，减少在陇朗消水洞片区（逻楼互通）的污水和生活垃圾产生量，做好集中收集和处理工作。在落实好这些措施的情况下，拟建高速公路对凌云洞穴鱼类自治区级自然保护区的影响程度较轻。

广西凤山岩溶国家地质公园的南部边缘离拟建高速公路为 380m，但该区域基本以隧道形式穿越，且附近也无著名的风景点，道路建设对广西凤山岩溶国家地质公园的影响相对较轻。

表 4.1-1 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
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

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
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 ² 。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

4.1.1.2 对中国乐业-凤山世界地质公园影响分析

(1) 与园区的位置关系

拟建公路 K35+300~K41+000 共 5.7km 路段穿越中国乐业-凤山世界地质公园的凤山组团南侧非保护区地带。园区内的地质保护区分为特级保护区、一级保护区、二级保护区、三级保护区，各级保护区已纳入国家地质公园范围进行管理，本公里穿越区域与国家地质公园不重叠，避开了地质遗迹保护区范围，项目路线与凤山国家地质公园最近距离为 380m。

(2) 对园区规划的影响

拟建公路有 5.7km 路段穿越世界地质公园凤山业组团南侧非保护区地带，避开了公

园的地质遗迹保护区，主线距离公园保护区最近距离为 380m，已避开了地质公园内规划的其他景区，与最近的江洲景区距离约 1km。

根据地质公园规划，在公路经过乐业-凤山世界地质公园路段区域，世界地质公园的地质保护区和景区划分地域基本和广西凤山岩溶国家地质公园一致，即主要的地质遗迹和景点均集中在凤山岩溶国家地质公园内，拟建公路完全避让大石围地质公园，因此公路路径走向不会影响乐业-凤山世界地质公园的地质保护和景区划分格局。

2) 施工期影响

①由于公路主线和互通连接线均避开了世界地质公园的地质遗迹保护区和景区，因此公路施工对该地质公园的生态环境较小。

②世界地质公园的地质遗迹保护区和景区范围内有县道、乡道等道路通过，施工材料运输等可能会利用上述现有道路。但只要加强施工管理，对世界地质公园生态环境及其旅游经营的影响很小。

3) 运行期影响

拟建公路主线距离世界地质公园的地质遗迹保护区和景区均较远，经过世界地质公园的路段以桥梁、路基型式通过，且经过区域主要为相圩村、那雄村、那林村等村庄边缘区域，人类活动迹象明显，基本无原生自然景观生态，路线经过不会有视觉差异冲击方面的影响，对地质公园的景观影响很小，公路沿线不经过地质公园的相关设施，不会影响其旅游功能。

4.1.2 生物多样性影响预测与评价

4.1.2.1 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，主要分布于的村庄附近的水田、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，公路运营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，公路运营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 34866.2m/85 座，占建设里程的 31.2%；隧道全长 37872.5m/24 座，占建设里程的 36.9%。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。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。根据荷兰学者研究结果表明，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，本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。

公路在通过河流、沟谷时拟采用钢管拱桥+T 梁形式跨越，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 85 座，具有一定高度，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。

（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、鹌科、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。

4.1.2.2 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 746.45hm²。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 45.91hm²，植被面积 700.54hm²。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 4.1-2 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 (%)
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，该区域的典型原生植被基本被破坏殆尽。仅在一些村后背或山顶存在一些风水林或次生林，但也多有人为干扰的痕迹，物种数和生物多样性偏低。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 4.1-3 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 4.1-3 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

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。

其中，金毛狗在工程施工红线范围内及比较靠近施工红线主要分布在K3+300-600、K11+600~700、K12+600（票竹村一带）、K19+800~K20+200（那任村一带）、K25+300~600、K26+200~600、K29+800、K81~K84+400等地段。这些地方的金毛狗多为单株或多株集中分布，初步估计受直接影响的金毛狗约50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免，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，评价区有黄葛榕、榕树、朴、大叶榉树、马尾松等古树。其中，比较靠近施工红线的古树为黄葛榕 2 株（兰台村委，K91+300 附近，编号 45102720220514052 和 51027202205140）、马尾松（K25+400，那社互通一带的小土丘上，未挂牌）。需要在具体的工程施工设计和划定施工红线时予以进一步确认和挂牌保护。建议施工红线区或高架桥最好离保护古树 50m 以上。

（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 19 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 102.04hm²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。其中，重点公益林面积的损失集中在 K49~700~K79+300 等石山区，受迫坏的主要是石山灌丛及小部分柏木林。

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。由于本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。

4.1.2.3 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) 运营期影响

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片区约 160m，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，运营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。

4.1.3 土地利用环境合理性分析

4.1.3.1 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 111.6 km，项目永久占地 746.45hm²，其中新增占地为 689.77hm²，用地指标约为 6.18hm²/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 9.6870hm²/km，满足路项目建设用地规范要求。

4.1.3.2 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 746.45hm²。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 45.91hm²，植被面积 700.54hm²。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。

4.1.3.3 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 700.54hm²，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。

4.1.3.4 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 4.12hm²，占用玉米等旱地约 129.95hm²。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。

4.1.4 对重点公益林占用的生态影响分析

项目永久占地共造成 102.04hm² 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 4.1-4 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

4.1.5 隧道工程生态影响分析

4.1.5.1 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 37872.5m，占建设里程的 33.9%。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。

4.1.5.2 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。

4.1.6 路基路段生态影响分析

项目全线设置桥梁 34866.2 米/85 座，隧道 37872.5m/24 座，桥隧比 65.1%，仍然有约 34.9%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。

4.1.6.1 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，经常会出现崩坡、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、岩层积水和暴雨，经常会出现崩坡、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

4.1.7 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 146.01hm²，占用林地约 449.55hm²，占用柑橘等园地 105.97hm²。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 4.1-5 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

4.1.8 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、朝里服务区），匝道收费站 8 处（分别为都巴枢纽匝道收费站、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、停车区、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。

4.1.9 对区域生态功能和生态功能区划的影响分析

项目占地多数已被开发成为用材林、柑橘园地、农业用地等，天然林分布有限，涉及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 and 经济发展双赢。

4.1.10 高填深挖路段环境影响分析

4.1.10.1 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。

4.1.10.2 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。

4.1.11 临时用地选址合理性分析

4.1.11.1 弃渣场、临时堆土场选址要求

现阶段初步设计了 74 处临时堆土场及弃渣场，由于现阶段场地未能最终确定。从环境保护的角度出发，下一步选定的弃渣场、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) 弃渣场和临时堆土场场地应避开保护植物以及保护动物集中分布生境或发育良好的自然植被，远离集中村镇、医院、学校等社会特别关注区；弃渣场影响范围尤其是下游区域无村庄和重要公共设施。

(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、风景名胜区、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。

4.1.11.2 施工生产生活区选址要求

项目现阶段设计了施工生产区 18 处，项目驻地 6 处，由于现阶段场地未能最终确定。从环境保护的角度出发，下一步选定的施工生产生活区应遵循以下选址原则和要求：

(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，尽量不占用林地和水田，少占旱地，优先考虑坡地、荒地、废弃地或难利用地；

(5) 所产生的生活污水应经化粪池处理达标后，可通过堆肥用作农田肥料，严禁不处理任其漫流或排入河流。

(6) 根据《公路环境保护设计规范》(JTGB04-2010)的规定，沥青混合料应集中场站搅拌，距环境敏感点的距离不宜小于300m，并应设置在当地施工季节最小频率风向的被保护对象的上风侧；混合料拌和宜采用集中拌和方式，拌合站距环境敏感点的距离不宜小于200m，并应设置在当地施工季节最小频率风向的被保护对象的上风侧。

(7) 沥青混合料站应配置相应的沥青烟环保设施，混凝土混合料站应配置相应的除尘设施，保证废气满足《大气污染物综合排放标准》的要求。

综合上述，施工营地的环境影响程度与选址有很大的关系，合理设置施工营地的选址将大大降低其环境影响。施工生产生活区主要包括施工驻地、预制场、拌和站和堆料场等，以及路基路面拌和场、大桥及隧道施工场地(含预制场)。施工生产生活区对环境的影响主要为占地、破坏植被和污染物排放。占地可以通过租用当地民房、设置于永久占地内等措施减少占地数量而降低影响，合理选址，避免占用基本农田、经济作物区、林地等敏感区域，尽量占用荒地、废弃地或难利用地，则可以进一步降低影响，使用后进行清理和复耕，一般影响不大。破坏植被与选址有很大关系，应尽量避免占用发育良好的自然植被。污染物排放主要是有限的生活污水和生活垃圾，生活垃圾需集中收集并合理处置，生活污水数量不大，经临时污水设施处理达标排放后并合理设置最终去向，一般不会造成污染事故，影响不大。

大型施工生产生活区(含沥青熬化、沥青混凝土拌合、混凝土拌和等设施)对周边环境影响较大，由于现阶段其选址的有不确定性，评价建议待下一阶段选址确定后，另行办理环保手续。施工生产生活区的环境影响是暂时性的，使用完毕后将逐步消除。

4.2 大气环境影响预测评价

4.2.1 施工期环境空气影响分析

4.2.1.1 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 11.03mg/m³、2.89mg/m³、1.15mg/m³。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 1503μg/m³，超《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准 4.01 倍；150m 处为 591μg/m³，超标 0.97 倍；200m 处为 512μg/m³，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 1042μg/m³、421μg/m³、419μg/m³，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 $\leq 15\text{mg/m}^3$ ，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： $\leq 20\text{mg/m}^3$ ）。

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。

4.2.1.2 作业机械废气污染分析

公路施工机械主要有挖掘机、起重机、运输车、压路机、打桩机等燃油机械，它们排放的污染物主要有 CO、NO₂、THC；据类似公路工程施工现场监测结果，在距离现场 50m 处，空气环境中 CO、NO₂ 1 小时平均浓度分别为 0.20mg/m³ 和 0.13mg/m³；24 小时平均浓度分别为 0.13mg/m³ 和 0.062mg/m³，均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。施工机械作业对评价范围内大气环境不利影响较小。

4.2.1.3 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 75mg/m³ 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，尽量降低摊铺温度，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在晴天、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。

4.2.1.4 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 13 处。

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 13 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。

4.2.2 营运期大气影响预测与评价

4.2.2.1 公路工程环境空气污染分析

项目营运期空气环境污染主要源于汽车尾气中的 CO、NO_x，本评价选取污染影响较大的 NO₂ 作为代表污染因子，采用类比分析法评价 NO₂ 对周边大气环境污染影响。

类比对象为广西境内现有高速公路中交通量较大的桂柳南高速公路柳南段。类比资料来源于中交第二航务工程勘察设计院有限公司编制的《泉州至南宁高速公路广西桂林至南宁段改扩建工程环境影响报告书》对现状桂柳南高速公路侧敏感点的大气环境质量现状监测数据。类比公路与拟建项目主要技术参数对比见表 4.2-1，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 4.2-1 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：24520~33409	现状约 35780~38180

注：拟建公路车流量选取远期车流量值。

表 4.2-2 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/m³

测点	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	
	监测项目									
吊思 (K1465+530 左 19m)	NO ₂	24 小时平均浓度	0.019	0.021	0.018	0.017	0.017	0.018	0.019	
		小时值	02: 00-03: 00	0.016	0.016	0.012	0.012	0.012	0.015	0.011
			08: 00-09: 00	0.020	0.019	0.016	0.013	0.016	0.019	0.018
			14: 00-15: 00	0.025	0.028	0.024	0.025	0.025	0.022	0.027
			18: 00-19: 00	0.022	0.024	0.023	0.024	0.020	0.022	0.024
	CO	24 小时平均浓度	0.6	0.8	0.6	0.7	0.6	0.7	0.6	
		小时值	02: 00-03: 00	0.4	0.6	0.5	0.5	0.3	0.5	0.4
			08: 00-09: 00	0.8	0.9	0.8	0.8	0.6	0.7	0.7
			14: 00-15: 00	0.8	0.9	0.8	0.9	0.8	0.9	1.0
			18: 00-19: 00	0.7	0.9	0.7	0.8	0.9	0.9	0.7

由上表可知，桂柳南高速公路柳南段交通量最大的六景~南宁收费站路段现状旧路

左侧距中心线 19m 处的敏感点吊思主要空气污染物均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，其中：NO₂ 24 小时平均浓度范围为 0.017~0.021mg/m³，NO₂ 1 小时平均浓度范围为 0.011~0.028mg/m³，占《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的比例分别为 26%、14%；CO 24 小时平均浓度范围为 0.6~0.8mg/m³，CO 1 小时平均浓度范围为 0.3~1mg/m³，占《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的比例分别为 20%、10%。

项目建设指标和地形地貌及大气扩散条件与类比公路情况相似，且项目营运远期交通量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 NO₂、CO 均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，项目运营不会对沿线环境空气造成大的不利影响。

4.2.2.2 服务设施大气污染物排放影响分析

项目不设置采暖锅炉，不存在锅炉废气排放污染环境的问题。服务区、收费站等设施配套的餐厅、厨房采用电或液化气，属清洁燃料，因此这些辅助设施大气污染物主要来自餐饮服务设施排放的油烟废气排放的大气污染物。

调研现有广西境内高速公路服务区、收费站等服务设施厨房，均加装有油烟过滤器，排放油烟的浓度小于《饮食业油烟排放标准》（GB18438-2001）规定的油烟最高允许排放浓度 2.0mg/m³，净化设施最低去除效率达到 75%以上，项目配套餐厅所设厨房产生的油烟经处理后可达标排放。

4.2.2.3 隧道大气污染物影响分析

参照秦岭终南山特长隧道（长 18.020km）洞口外污染物浓度场进行了扩散分析和数值分析求解，公路隧道洞口排气污染物浓度分布由洞口中心处的最高浓度随平面距离的增加而衰减，在无地形阻挡的情况下衰减较为显著；大气稳定度对公路隧道洞外污染物浓度分布影响很大，大气处于稳定时，污染物扩散能力受到抑制，不稳定时，湍流运动加强，从洞口排出的污染物扩散迅速，洞口周围污染物浓度较低；隧道洞口外 60m 及 90m 处最大 CO 浓度分别不超过 10.00mg/m³ 和 8.5mg/m³。由以上结论可知该特长公路隧道口排污对 60m 外敏感点的环境空气影响较小。

项目共设置隧道 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 以上隧道采用机械通风方式。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、弄林、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。

4.3 水环境影响分析

4.3.1 施工期对地表水环境影响预测

4.3.1.1 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 4.3-1 项目主要跨水体桥梁情况一览表

序号	中心桩号	河名及桥名	孔数及孔径 (孔×米)	桥梁全长(m)	综合桥 长(m)	跨越对象及宽 度	水中墩 /组
1	K3+262	那廖大桥	10×30	310	310	盘阳河支流 2m	0
2	K5+793	石上达大桥	9×40	370	370	盘阳河支流 2m	0
3	K10+815	坡福大桥（左幅）	22×40	889	860	盘阳河支流 4m	0
	K10+795	坡福大桥（右幅）	21×40	849			
4	K11+810	那朋 1 号大桥（左幅）	15×40	609	629	盘阳河支流 3m	0
	K11+800	那朋 1 号大桥（右幅）	16×40	649			
5	K19+620	那任中桥	3×30	100	100	燕洞河支流 3m	0
6	K20+897	那社服务区大桥（左幅）	4×30	128	173	燕洞河支流 2m	0
	K20+882	那社服务区大桥（右幅）	7×30	218			
7	K25+265	坡地大桥（那社互通）	7×40	290	290	那社河支流 2m	0
8	K25+740	坡桑大桥	5×40	209	209	那社河 10m	0
9	ZK26+925	同坤大桥（左线）	7×30	218	190.5	小溪 2m	0
	K26+980	同坤大桥（右线）	5×30	163			
10	K32+390	江洲互通大桥（江洲互通）	28×30	850	850	江洲河支流 8m	1
11	K33+770	顶头 1 号大桥	12×30	370	370	江洲河 12m	0
12	K34+272	顶头 2 号大桥（左幅）	19×30	578	537	江洲河 10m	1
	K34+152	顶头 2 号大桥（右幅 1）	9×30	278			

序号	中心桩号	河名及桥名	孔数及孔径 (孔×米)	桥梁全长(m)	综合桥 长(m)	跨越对象及宽 度	水中墩 /组
	K34+452	顶头 2 号大桥 (右幅 2)	7×30	218			
13	K39+340	那林大桥 1 号 (左线)	10×40	409	409	江洲河 7m	0
	YK39+340	那林大桥 1 号 (右线)	10×40	409			
14	K74+720	澄碧河特大桥 (左线)	121+225+121 +40	507	487	澄碧河 40m	0
	K74+690	澄碧河特大桥 (右线)	121+225+121	467			
15	K79+925	银百枢纽 2 号桥 (左线)	60+4×40	229	485.8	蒙沙河 5m	0
	K80+162.3	银百枢纽 2 号桥 (右线)	60+40+3×30+ 4×28.381+10× 40+30	742.5			
16	K80+439.1	银百枢纽 3 号桥 (左线)	12*40+30+2* 40+3*30	689	593.5	蒙沙河 7m	0
	K80+854.1	银百枢纽 3 号桥 (右线)	3*40+3*30+4 *40+4*30	498			
17	K80+949.1	银百枢纽 4 号桥 (左线)	2*30+40+2*3 0+40+2*30	260	130	蒙沙河 7m	0
18	K81+050	那受大桥	5×30	158	158	蒙沙河 6m	0
19	K81+760	那党 2 号大桥 (左幅)	30×30	908	908	蒙沙河 6m	0
	K81+770	那党 2 号大桥 (右幅)	30×30	908			
20	K82+625	那乐村 1 号大桥	17×30	518	518	蒙沙河 8m	0
	K83+075	那乐村 2 号大桥	4×30	128	128	蒙沙河 6m	0
21	K83+488	那乐山 1 号大桥 (左幅)	17×30	518	481	蒙沙河 6m	2
	K83+275	那乐山 1 号大桥(右幅 1)	4×30	128			
	K83+510	那乐山 1 号大桥(右幅 2)	7×30	218			
	K83+698	那乐山 1 号大桥(右幅 3)	3×30	98			
22	K83+886	那乐山 2 号大桥 (左线)	4×30	127	112	蒙沙河 5m	0
	K83+983	那乐山 2 号大桥 (右线)	3×30	97			
23	K84+155	那乐山 3 号大桥 (左线)	10×30	307	310.5	蒙沙河 5m	0
	K84+120	那乐山 3 号大桥(右线 1)	7×30	217			
	K84+275	那乐山 3 号大桥(右线 2)	3×30	97			
24	K88+895	巴漏大桥 (左线)	24×30	728	717	朝里河 12m	2
	K88+712	巴漏大桥 (右线 1)	12×30	368			
	K89+103	巴漏大桥 (右线 2)	11×30	338			
25	K89+467	东米 1 号大桥	8×30	248	248	朝里河 10m	1
26	K90+235	东米 2 号大桥 (左幅)	29×30	878	893	朝里河 10m	0
	K90+120	东米 2 号大桥 (右幅)	30×30	908			
27	K91+285	东米 3 号大桥	21×30	638	638	朝里河 10m	1
28	K91+953	东米 4 号大桥	18×30	548	548	朝里河 12m	0

序号	中心桩号	河名及桥名	孔数及孔径 (孔×米)	桥梁全长(m)	综合桥 长(m)	跨越对象及宽 度	水中墩 /组
29	K92+800	东米 5 号大桥 (左线)	5×30	150	150	朝里河 10m	0
	K92+800	东米 5 号大桥 (右线)	5×30	150			
30	K106+495	平布 4 号大桥	18×40	729	729	利周河 20m	1
31	K108+450	坛福 3 号大桥 (左线)	17×40	689	689	利周河 20m	0
	K108+465	坛福 3 号大桥 (右线)	17×40	689			
32	K109+812	平令 1 号大桥 (左线)	13×40	529	509	利周河 20m	0
	K109+815	平令 1 号大桥 (右线)	12×40	489			

根据上表可知,本项目跨越水体的桥梁中有 6 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 4.3-2 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。

4.3.1.2 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 180m³/d，年污水产生量为 59400m³/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。

4.3.1.3 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^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。

4.3.1.4 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 $800\sim 10000\text{mg/L}$ 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。

4.3.1.5 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。

4.3.2 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。

4.3.2.1 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 4.3-4。

表 4.3-3 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	K20+510	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。	53.14	服务区（上下行）分别设置一套微动力埋地式污水处理系统，处理能力 50t/d	附近冲沟，最终进入燕洞河
3	东和服务区	K61+282	周边无大型水体，周边分布有大片耕地、林地。	61.28	服务区（上下行）分别设置一套微动力埋地式污水处理系统，处理能力 50t/d	附近沟渠，最终进入农灌渠
4	朝里服务区	K88+135	周边主要为旱地、林地。停车区上下行沿着朝里河两侧河岸布置。	69.13	停车区（上下行）分别设置一套微动力埋地式污水处理系统，处理能力 50t/d	附近冲沟，最终进入利周河
5	都巴枢纽收费站	K0+000	周边无大型水体，周边分布有大片林地。	1.73	设置一套微动力埋地式污水处理系统，处理能力 5t/d	附近沟渠，最终进入农灌

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
6	甲篆收费站	K12+041	周边无大型水体, 周边分布有大片林地。	0.72	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
7	那社收费站	K24+297	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。	0.72	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
8	江洲收费站	K31+715	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。	0.72	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
9	逻楼收费站	K49+483	周边无大型水体, 周边分布有大片林地、旱地。	0.72	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
10	东和收费站	K61+282	周边无大型水体, 周边分布有大片林地、旱地。	1.97	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
11	朝里收费站	K90+076	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。	1.20	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
12	利周收费站	K110+182K	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。	0.72	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 4.3-4 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 ₅	氨氮	石油类
那社服务区	19396.1	处理前产生量	5.819	5.819	4.849	0.698	0.194
		处理后排放量	1.358	1.940	0.388	0.291	0.097
东和服务区	22367.2	处理前产生量	6.710	6.710	5.592	0.805	0.224
		处理后排放量	1.566	2.237	0.447	0.336	0.112
朝里服务区	25232.45	处理前产生量	7.570	7.570	6.308	0.908	0.252
		处理后排放量	1.766	2.523	0.505	0.378	0.126
都巴枢纽收费站 (含养护工区)	631.45	处理前产生量	0.189	0.189	0.158	0.023	0.006
		处理后排放量	0.044	0.063	0.013	0.009	0.003
甲篆收费站	262.80	处理前产生量	0.079	0.079	0.066	0.009	0.003
		处理后排放量	0.018	0.026	0.005	0.004	0.001
那社收费站	262.80	处理前产生量	0.079	0.079	0.066	0.009	0.003
		处理后排放量	0.018	0.026	0.005	0.004	0.001
江洲收费站	262.80	处理前产生量	0.079	0.079	0.066	0.009	0.003
		处理后排放量	0.018	0.026	0.005	0.004	0.001
逻楼收费站	262.80	处理前产生量	0.079	0.079	0.066	0.009	0.003
		处理后排放量	0.018	0.026	0.005	0.004	0.001
东和收费站	719.05	处理前产生量	0.216	0.216	0.180	0.026	0.007
		处理后排放量	0.050	0.072	0.014	0.011	0.004
朝里收费站(含养	438.00	处理前产生量	0.131	0.131	0.110	0.016	0.004

服务设施名称	污水排放量 (t/a)		污染物产生、排放量 (t/a)				
			SS	COD	BOD ₅	氨氮	石油类
护工区)		处理后排放量	0.031	0.044	0.009	0.007	0.002
利周收费站	262.80	处理前产生量	0.079	0.079	0.066	0.009	0.003
		处理后排放量	0.018	0.026	0.005	0.004	0.001
合计	70098.25	处理前产生量	21.029	21.029	17.525	2.524	0.701
		处理后排放量	4.907	7.010	1.402	1.051	0.350

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 70098.25t/a，主要污染物产生总量如下：

COD 约 21.029t/a，BOD₅ 约 21.029t/a，SS 约 17.525t/a，氨氮约 2.524t/a，石油类约 0.701t/a。其中服务区污水排放量在服务设施中占用较大比例，是项目营运后污水的主要排放源；其他服务设施如收费站（含隧道管理站、监控通信分中心、养护工区）等，其污水排放量及污染物总量虽相对较低，但未经处理直接排放也会对周边水环境带来不利影响。污水经污水处理设施处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，主要污染物排放总量为：COD 约 4.907t/a，BOD₅ 约 7.01t/a，SS 约 1.402t/a，氨氮约 1.051t/a，石油类约 0.350t/a。

4.3.2.2 服务设施污水排放去向分析

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、朝里服务区分别临近燕洞河和利周河支流，由于服务区水量较大，污水经处理设施处理后就近排入附近支流后分别汇入燕洞河、利周河；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。

4.3.2.3 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。那社服务区临近燕洞河支流，朝里服务区临近利周河支流，由于服务区污水量较大，污水就近排入支流后最终分别汇入燕洞河、利周河。

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。

因此，评价就那社服务区、朝里服务区污水排放对燕洞河、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；利周河朝里服务区排污口上游 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、NH₃-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 4.3-5。

表 4.3-5 预测情景方案设置一览表

情景类型	排放情况	时期	情景内容
情景 1	正常排放	枯水期	服务设施污水经处理达标后排放，对地表水体的影响程度和范围。
情景 2	非正常排放	枯水期	服务设施污水处理站出现故障，污水处理效率为 0，污水未经处理直接排放，对地表水体的影响程度和范围。

项目外排的服务设施的主要污染物产生量见表 4.3-6。

表 4.3-6 项目各服务设施主要污染物产生量一览表

服务设施名称	污水排放量		污染因子	非正常排放		正常排放	
	t/a	t/s		浓度 mg/L	排放速率 g/s	浓度 mg/L	排放速率 g/s
那社服务区	19396.1	0.0006150	COD	300	0.1845	100	0.0615
			氨氮	36	0.0221	15	0.0092
朝里停车区	25232.45	0.0008001	COD	300	0.2400	100	0.0800
			氨氮	36	0.0288	15	0.0120
			氨氮	36	0.0003	15	0.0001

(6) 纳污河段水文参数

预测采用枯水期水文条件，详见表 4.3-7。

表 4.3-7 河段水文参数一览表

受纳水体	排污设施	K (d ⁻¹)		H	i	u	B
		COD	氨氮	m	m/m	m/s	m
燕洞河	那社服务区	0.2	0.1	0.25	0.0055	0.13	6
利周河	朝里服务区	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：

$$L_m = \left\{ 0.11 + 0.7 \left[0.5 - \frac{a}{B} - 1.1 \left(0.5 - \frac{a}{B} \right)^2 \right]^{1/2} \right\} \frac{uB^2}{E_y}$$

式中：L_m——混合段长度，m；

B——水面宽度，m；

a——排放口到岸边的距离，m；

u——断面流速，m/s；

E_y——污染物横向扩散系数，m²/s。

表 4.3-8 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。考虑到燕洞河、利周河混合段较短且属于小型河流，使用二维模型预测意义不大。因此，本次评价对燕洞河、利周河采用纵向一维模型进行预测。具体的数学模型如下：

根据河流纵向一维水质模型方程的简化、分类判别条件（即 O'Connor 数 α 和贝克来

数 Pe 的临界值)，选择相应的解析解公式。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 α 和 Pe 如下：

表 4.3-9 α 、 Pe 值一览表

受纳水体	排污设施	污染物	k (s ⁻¹)	h	i	u	B	α	Pe
				m	m/m	m/s	m		
那社河	那社服务区	COD	2.31×10^{-6}	0.25	0.0055	0.13	6	0.000024	4.53248
		NH ₃ -N	1.16×10^{-6}					0.000012	4.52348
利周河	朝里服务区	COD	2.31×10^{-6}	0.2	0.0195	0.14	12	0.000028	7.24568
		NH ₃ -N	1.16×10^{-6}					0.000014	7.24568

根据计算结果，那社服务区和朝里服务区污水排放对那社河、利周河的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，评价范围内朔柳河水质的 COD、NH₃-N 预测值均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水质标准要求。枯水期项目正常排放情况下，对下游区域水质影响不大。

非正常情况下，评价范围内燕洞河水质的 COD、NH₃-N 预测值也能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水质标准要求；但较正常排放，评价河段污染物负荷有所增加，且非正常排放为超标排放，不符合国家排放标准要求，因此，加强污水处理设施的管理，防止非正常排放情况发生。

表 4.3-10 那社服务区污水排放对朔柳河的预测结果 单位：mg/L

扩散距离 (m)	正常排放		非正常排放	
	COD	氨氮	COD	氨氮
5	13.266	0.194	13.879	0.258
10	13.264	0.194	13.877	0.258
20	13.262	0.193	13.875	0.258
30	13.260	0.193	13.872	0.258
40	13.257	0.193	13.870	0.258
50	13.255	0.193	13.868	0.258

扩散距离 (m)	正常排放		非正常排放	
	COD	氨氮	COD	氨氮
100	13.243	0.193	13.855	0.258
200	13.220	0.193	13.831	0.257
300	13.196	0.193	13.806	0.257
400	13.173	0.193	13.781	0.257
500	13.149	0.193	13.757	0.257
600	13.126	0.193	13.732	0.257
700	13.102	0.192	13.708	0.256
800	13.079	0.192	13.684	0.256
900	13.056	0.192	13.659	0.256
1000	13.033	0.192	13.635	0.256
1500	12.917	0.191	13.514	0.254
2000	12.803	0.190	13.394	0.253

(2) 朝里服务区污水排放对水环境的影响预测

朝里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，评价范围内朔柳河水质的 COD、NH₃-N 预测值均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水质标准要求。枯水期项目正常排放情况下，对下游区域水质影响不大。

非正常情况下，评价范围内利周河水质的 COD、NH₃-N 预测值也能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水质标准要求；但较正常排放，评价河段污染物负荷有所增加，且非正常排放为超标排放，不符合国家排放标准要求，因此，加强污水处理设施的管理，防止非正常排放情况发生。

表 4.3-11 朝里服务区污水排放对朔柳河的预测结果 单位：mg/L

扩散距离 (m)	正常排放		非正常排放	
	COD	氨氮	COD	氨氮
5	13.209	0.129	13.693	0.180
10	13.208	0.129	13.692	0.180
20	13.206	0.129	13.690	0.180
30	13.204	0.129	13.687	0.180
40	13.202	0.129	13.685	0.180
50	13.200	0.129	13.683	0.180
100	13.189	0.129	13.672	0.180
200	13.167	0.129	13.649	0.180
300	13.145	0.129	13.626	0.179
400	13.123	0.129	13.604	0.179
500	13.102	0.129	13.581	0.179

扩散距离 (m)	正常排放		非正常排放	
	COD	氨氮	COD	氨氮
600	13.080	0.128	13.559	0.179
700	13.058	0.128	13.537	0.179
800	13.037	0.128	13.514	0.179
900	13.015	0.128	13.492	0.179
1000	12.994	0.128	13.470	0.178
1500	12.887	0.127	13.359	0.178
2000	12.781	0.127	13.249	0.177

11、安全余量计算

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ/T2.3-2018）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）处环境质量的 10% 确定。安全余量计算结果如下：

表 4.3-12 安全余量计算表

河流	类别	核算断面	安全余量确定 (mg/L)		核算断面最大浓度限定 (mg/L)		核算断面处的浓度 (mg/L)		是否满足要求	
			COD	NH ₃ -N	COD	NH ₃ -N	COD	NH ₃ -N	COD	NH ₃ -N
燕洞河	III	排放口下游 2km	2	0.1	18	0.9	12.803	0.190	满足	满足
利周河	III	排放口下游 2km	2	0.1	18	0.9	12.781	0.127	满足	满足

由上表可见，主要污染物 COD、NH₃-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。

4.3.2.4 路面径流对水环境的影响分析

在汽车保养状况不良、发生故障、出现事故等时，都可能泄漏燃油和机油、润滑油等矿物油污染路面，在遇降雨后，雨水经公路泄水道口流入附近的水域，污染地表水水质。其影响因素众多，包括降雨量、降雨历时、与车流量有关的路面及大气污染程度、两场降雨之间的间隔时间、路面宽度、灰尘沉降量和前期干旱时间、纳污路段长度等。

华南环境科学研究所曾对南方地区路面径流污染情况进行过试验，试验方法为：采用人工降雨方法形成路面径流，两次人工降雨时间段为 20 天，车流和降雨是已知，降雨历时为 1 小时，降雨强度为 81.6mm，在 1 小时内按不同时间采集水样，最后测定分析路面污染物变化情况见 2.5-14。

根据试验分析结果可知，从降雨初期到形成径流 40min 内，雨水悬浮物和石油类物质浓度较高，40min 后其浓度随着降雨历时延长下降较快，降雨历时 40-60min 后，路面基本被冲洗干净，路面径流污染物浓度相对稳定在较低水平。因此在非事故状态下，路面径流排放基本接近国家规定的排放标准，不会对地表水环境产生大的不利影响。而随着降雨时间的持续，路面雨水径流中污染物浓度将降低，对地表水环境的不利影响将逐步减少。

本项目的路面排水系统有边沟、排水沟、急流槽、涵洞及沿线自然沟渠等组成，路面径流通过排水系统汇集后通过边沟、排水沟等排放，最终流入农业灌渠、天然沟渠或河流，因此对周围水环境的影响较小。

4.3.2.5 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，对受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。

4.3.3 对饮用水水源的影响分析

4.3.3.1 对巴马县那社乡同坤水源地饮用水源保护区（地下水型）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 4.3-13 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+820 (左幅)	420	路基	是	最近距离约200m
	K26+400~K26+920 (右幅)	520	路基		
	K26+820~K27+030 (左幅)	210	桥梁		
	K26+920~K27+080 (右幅)	160	桥梁		
	K27+030~K27+707 (左幅)	677	路基		
	K27+080~K27+725 (右幅)	645	路基		
	K27+707~K28+183 (左幅)	476	小略隧道		
	K27+725~K28+180 (右幅)	455	小略隧道		
	K28+183~K28+600 (左幅)	417	路基、路堑		
	K28+180~K28+600 (右幅)	420	路基、路堑		

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石炭系大塘组砂页岩，层状构造，夹泥盆系溜江组条带状白云岩、灰岩，层状结构已风化，开挖边坡基岩破碎，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。上述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

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周边水体。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，雨水径流经沉淀后排放。

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，不会对水源保护区水环境产生大的不利影响。

（2）公路服务管理设施设置影响分析

根据《中华人民共和国水污染防治法》（2017），第六十四条：在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口；第六十六条：禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。项目不在饮用水源保护区范围内设置服务区、收费站等设施，符合上述法律条文要求。

（3）危险品运输事故风险分析

项目运营后，对该水源地水环境的不利影响主要为穿越水源地路段在发生危险品运输事故情况下，污染物进入水体对饮用水环境的不利影响。根据环境风险章节预测，项目在上述路段发生危险品事故的概率很低，且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。

4.3.3.2 对沿线村庄分散式饮用水的影响分析

根据实地走访调查，项目沿线村庄中临近集中和有市政供水管网通达村屯饮用自来水，其余无管网和集中供水的村民多以水柜水、山泉水为水源。项目施工过程中可能会挖损其输水管线，本评价要求业主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。

4.4 声环境影响预测与评价

4.4.1 施工期声环境影响预测评价

4.4.1.1 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 4.4-1。

表 4.4-1 不同施工阶段采用的施工机械

施工阶段	主要路段	施工机械
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

施工阶段	主要路段	施工机械
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) 搅拌机主要集中搅拌站；
- (4) 挖掘机和装载机主要集中在弃渣场；
- (5) 自卸式运输车主要行走于弃渣场和公路间的施工便道、搅拌站、桥梁和立交之间。

4.4.1.2 施工机械噪声影响预测

施工机械噪声采用如下模式进行预测计算：

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

式中： L_i ——距声源 r_i 处的声级，dB (A) ；

L_0 ——距声源 r_0 处的声级，dB (A) ；

ΔL ——其它因素引起的噪声衰减量，dB (A) 。

根据上述预测模式，距施工机械不同距离处的噪声值预测结果详见表 4.4-2。

表 4.4-2 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

机械类型	测点距离/m	最大声级/dB	10m	30m	50m	80m	100m	150m	200m	250m	300m
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。

4.4.1.3 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4.4-3。

表 4.4-3 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、钻井机×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)。

4.4.1.4 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 4.4-3 所述各施工阶段的施工机械组合，项目沿线不同类型声环境敏感点在不同施工阶段的预测声级见表 4.4-4。项目施工区两侧地面主要是林地和农田，为疏松地面，施工噪声传播考虑地面效应修正；位于项目临路后排的预测点考虑前排建筑密集遮挡引起的衰减量，衰减量按 5.0dB(A)考虑。

表 4.4-4 施工期声环境敏感点处声级预测值 单位：dB(A)

敏感点类型	与施工区域中心的典型距离 (m)	路基挖方	路基填方	路面摊铺	昼间标准	夜间标准	昼间超标量	夜间超标量
紧邻公路的敏感点	35	74.1	69.5	70.4	70	55	+4.1	+19.1
与公路之间有建筑遮挡的敏感点	50	66.0	61.4	62.3	60	50	+6.0	+16.0
与公路之间有一定距离但无遮挡的敏感点	50	71.0	66.4	67.3	70	55	+1.0	+16.0
	100	65.0	60.4	61.3	60	50	+5.0	+15.0
	150	61.4	56.9	57.8	60	50	+1.4	+11.4

根据预测结果，在紧邻公路施工场界执行 4a 类标准的敏感点，施工期昼间噪声超标 4.1dB(A)、夜间超标 19.1dB(A)。在执行 2 类标准的敏感点，前排有建筑遮挡时，昼间超标 6.0dB(A)、夜间超标 16.0dB(A)；前排无建筑遮挡时，昼间声级在公路中心线外 100m 处昼间最大超标 5.0dB(A)，夜间最大超标 15.0dB(A)；150m 处昼间最大超标 1.4dB(A)，夜间最大超标 11.4dB(A)。

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。

4.4.1.5 隧道施工噪声对敏感点的影响分析

项目设置隧道 24 座，隧道可能需要爆破作业。根据相关资料显示，爆破中突发性的瞬间声级可达 130dB(A)，对周边声环境瞬时改变较大，并对临近人群产生惊吓作用，爆破影响范围在洞口 500m 半径范围内。根据调查情况，隧道半径 500m 范围内的敏感目标共 32 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、银湾垌、品村、弄秧、那景、那浪、包山屯、平布村、百六），瞬时影响较大，但影响是暂时的，爆破施工行为终止不利影响即消失。

为降低隧道爆破噪声对洞口附近敏感点的噪声影响，爆破施工应尽量在白天进行，对距离隧道洞口较近的敏感点，洞口爆破作业禁止在夜间进行，并设置临时声屏障，以降低噪声与振动对居民生活的影响。为降低爆破振动对隧道洞口附近及隧道上方的敏感点的影响，施工中应因地制宜采取减小爆破进尺、减小炮眼装药密度、光面爆破和预裂爆破等减震措施，必要时可采取预切槽、隔断桩等隔振措施。隧道爆破作业瞬时影响较

大，但影响是暂时的，隧道口施工期 1~2 个月，爆破施工行为终止，不利影响即消失。

4.4.2 营运期声环境影响预测与评价

4.4.2.1 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。

4.4.2.2 预测模式

(1) 第*i*类车等效声级的预测模式

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{0E}})_i + 10\lg\left(\frac{N_i}{V_i T}\right) + \Delta L_{\text{距离}} + 10\lg\left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi}\right) + \Delta L - 16$$

式中： $L_{eq}(h)_i$ ——第*i*类车的小时等效声级，dB(A)；

$(\overline{L_{0E}})_i$ ——第*i*类车速度为 V_i ，km/h；水平距离为 7.5m 处的能量平均 A 声级，dB；

N_i ——昼间、夜间通过某个预测点的第*i*类车平均小时车流量，辆/h；

V_i ——第*i*类车的平均车速，km/h；

T ——计算等效声级的时间，1h；

$\Delta L_{\text{距离}}$ ——距离衰减量，dB(A)，小时车流量大于等于 300 辆/小时： $\Delta L_{\text{距离}} = 10\lg(7.5/r)$ ，小时车流量小于 300 辆/小时： $\Delta L_{\text{距离}} = 15\lg(7.5/r)$ ；

r ——从车道中心线到预测点的距离，m；

ψ_1 、 ψ_2 ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度；

ΔL ——由其他因素引起的修正量，dB(A)，可按下式计算：

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

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

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

式中： ΔL_1 ——线路因素引起的修正量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{坡度}}$ ——公路纵坡修正量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{路面}}$ ——公路路面材料引起的修正量，dB(A)；

ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)；

ΔL_3 ——由反射等引起的修正量，dB(A)。

(2) 总车流等效声级

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

式中： $L_{eq}(T)$ ——总车流等效声级，dB(A)；

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

(3) 环境噪声等级计算

$$L_{eq} = 10 \lg \left(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}} \right)$$

式中： L_{eq} ——预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} ——预测点的背景噪声值，dB。

4.4.2.3 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；

η_i ——该车型的车型比；

vol ——单车道车流量，辆/h；

m_i ——其他2种车型的加权系数。

k_1 、 k_2 、 k_3 、 k_4 分别为系数，如表4.4-5所示。

表 4.4-5 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 ΔL_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： β ——公路纵坡坡度，%。

②路面修正

公路路面引起的交通噪声源强修正量 $\Delta L_{\text{路面}}$ 取值按表 4.4-6 取值。

表 4.4-6 常见路面噪声修正量 单位：dB(A)

路面类型	不同行驶速度修正量 (km/h)		
	30	40	≥50
沥青混凝土	0	0	0
水泥混凝土	1.0	1.5	2.0

本工程路面为沥青混凝土路面，因此，路面噪声修正量为0。

(5) 声波传播途径中引起的衰减量 ΔL_2

①大气吸收引起的衰减 A_{atm}

大气吸收引起的衰减按下式计算：

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

式中：a——与温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的大气吸收系数，详见表4.4-7。

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

表 4.4-7 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。

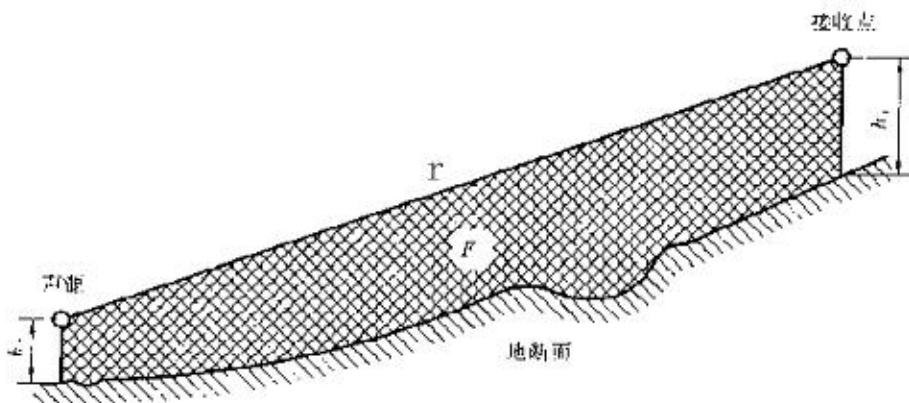


图 4.4-1 估计平均高度 h_m 的方法

③障碍物屏蔽引起的衰减 A_{bar}

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。

无限长声屏障可按下式计算：

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

式中： f ——声波频率，Hz；

δ ——声程差，m； $\delta=SO+OP-SP$ 为声程差， $N=2\delta/\lambda$ 为菲涅尔数，其中 λ 为声波波长。

c ——声速，m/s。

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

在使用上述公式计算声屏障衰减时，菲涅尔数 $0 > N > -0.2$ 时也应计算衰减量，同时保证衰减量为正值，负值时舍弃。

有限长声屏障的衰减量 (A'_{bar}) 可按下式近似计算：

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

式中： β ——受声点与声屏障两端连接线的夹角，(°)；

θ ——受声点与线声源两端连接线的夹角，(°)；

A_{bar} ——无限长声屏障的衰减量，dB。

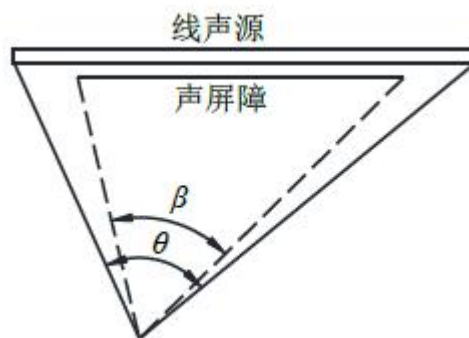


图 4.4-2 受声点与线声源两端连接线的夹角（遮蔽角）

对于图4.3-3所示的双绕射情形，可由下式计算绕射声与直达声之间的声程差 δ ：

$$\delta = [(d_{ss} + d_{sr} + e)^2 + a^2]^{1/2} - d$$

式中： δ ——声程差，m；

a ——声源和接收点之间的距离在平行于屏障上边界的投影长度，m； d_{ss} ——声源到第一绕射边的距离，m；

d_{sr} ——第二绕射边到接收点的距离，m；

e ——在双绕射情况下两个绕射边界之间的距离，m；

d ——声源到接收点的直线距离，m。

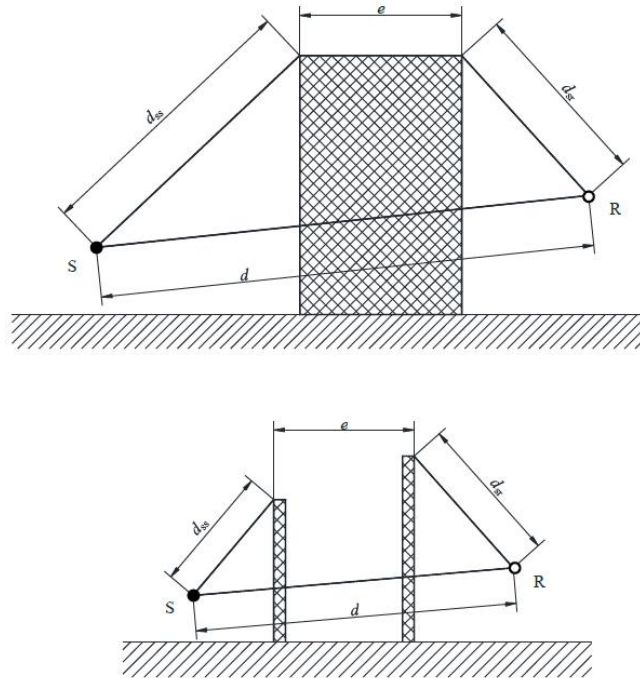


图 4.4-3 利用建筑物、土堤作为厚屏障

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。

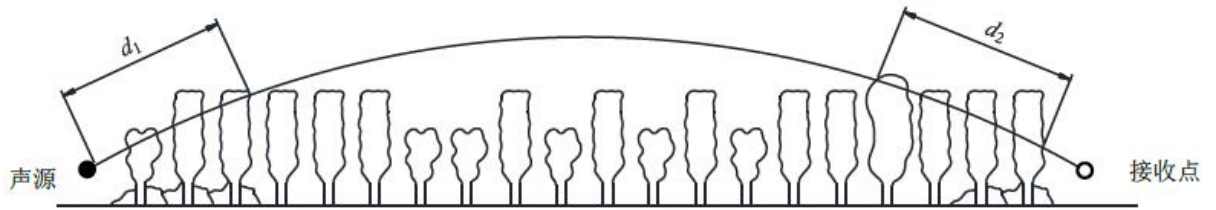


图 4.4-4 通过树和灌木时噪声衰减示意图

通过树叶传播造成的噪声衰减随通过树叶传播距离 df 的增长而增加，其中 $d_f=d_1+d_2$ ，为了计算 d_1 和 d_2 ，可假设弯曲路径的半径为5km。

表4.4-8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 4.4-8 倍频带噪声通过林带传播时产生的衰减

项目	传播距离 df/m	倍频带中心频率/Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
衰减/dB	$10 \leq df < 20$	0	0	1	1	1	1	2	3
衰减系数/(dB/m)	$20 \leq df < 200$	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.12

b) 建筑群噪声衰减 (A_{haus})

建筑群衰减 A_{haus} 不超过10dB时，近似等效连续A声级按式 $A_{\text{haus}}=A_{\text{haus},1}+A_{\text{haus},2}$ 估算。当从受声点可直接观察到线路时，不考虑此项衰减。

式中 $A_{\text{haus},1}$ 按 $A_{\text{haus},1}=0.1Bd_b$ 计算，单位为dB。

式中： B ——沿声传播路线上的建筑物的密度，等于建筑物总平面面积除以总地面面积（包括建筑物所占面积）；

d_b ——通过建筑群的声传播路线长度， $d_b=d_1+d_2$ ， d_1 和 d_2 如图所示。

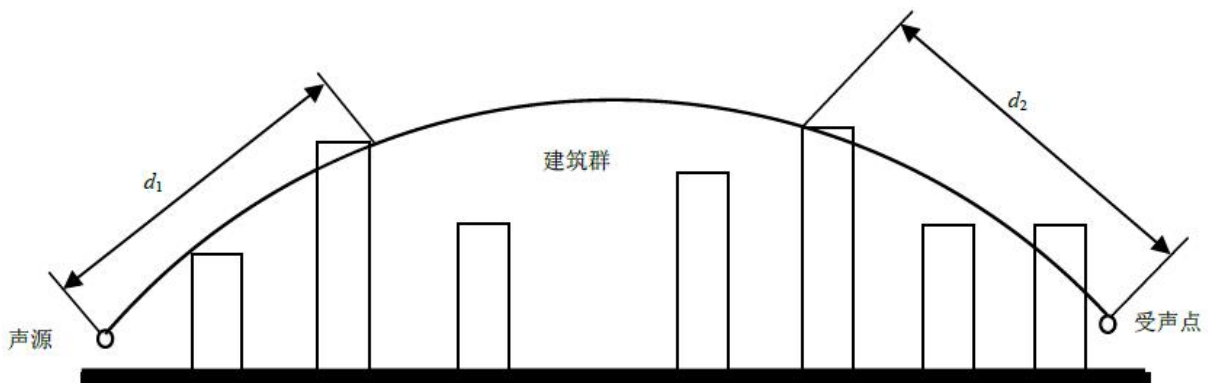


图 4.4-5 建筑群中声传播路径

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 $A_{\text{hous},2}$ 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）。 $A_{\text{hous},2}$ 按 $A_{\text{hous},2}=-10\lg(1-p)$ 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%。

4.4.2.4 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 4.4-9~4.4-12。

表 4.4-9 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)	起点-江洲互通 (K0+000~K31+695)						江洲互通-银百枢纽 (K31+695~K78+700)						银百枢纽-终点 (K78+700~K111+596)					
	2025 年		2031 年		2039 年		2025 年		2031 年		2039 年		2025 年		2031 年		2039 年	
	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
20	68.47	63.41	69.87	66.89	71.13	68.20	68.33	63.29	69.74	66.74	71.01	68.07	68.01	62.99	69.41	66.42	70.70	67.73
30	65.12	59.14	66.53	63.54	67.79	64.86	64.99	59.02	66.40	63.39	67.66	64.72	64.67	58.72	66.07	63.08	67.35	64.39
40	63.21	56.58	64.62	61.63	65.88	62.95	63.08	56.46	64.48	61.48	65.75	62.81	62.75	56.16	64.16	61.17	65.44	62.48
50	61.86	54.74	63.26	60.28	64.53	61.59	61.73	54.62	63.13	60.13	64.40	61.46	61.40	54.32	62.80	59.81	64.09	61.12
60	60.80	53.28	62.21	59.22	63.47	60.53	60.67	53.16	62.07	59.07	63.34	60.40	60.34	52.86	61.75	58.75	63.03	60.06
70	59.92	52.07	61.33	58.34	62.59	59.66	59.79	51.95	61.20	58.19	62.46	59.52	59.47	51.64	60.87	57.88	62.15	59.19
80	59.17	51.02	60.58	57.59	61.84	58.91	59.04	50.90	60.44	57.44	61.71	58.77	58.72	50.60	60.12	57.13	61.40	58.44
90	58.51	50.10	59.92	56.93	61.18	58.24	58.38	49.98	59.78	56.78	61.05	58.11	58.05	49.68	59.46	56.46	60.74	57.77
100	57.91	49.28	59.32	56.33	60.58	57.65	57.78	49.16	59.19	56.18	60.45	57.51	57.46	48.86	58.86	55.87	60.14	57.18
110	57.37	48.53	58.78	55.79	60.04	57.11	57.24	48.41	58.64	55.64	59.91	56.97	56.92	48.11	58.32	55.33	59.60	56.64
120	56.87	47.84	58.28	55.29	59.54	56.61	56.74	47.72	58.15	55.14	59.41	56.47	56.42	47.42	57.82	54.83	59.10	56.14
130	56.41	47.21	57.82	54.83	59.08	56.15	56.28	47.08	57.68	54.68	58.95	56.01	55.95	46.78	57.36	54.37	58.64	55.68
140	55.98	46.61	57.38	54.40	58.65	55.71	55.85	46.49	57.25	54.25	58.52	55.58	55.52	46.19	56.92	53.93	58.21	55.24
150	55.57	46.05	56.97	53.99	58.24	55.30	55.44	45.93	56.84	53.84	58.11	55.17	55.11	45.63	56.52	53.52	57.80	54.83
160	55.18	45.52	56.59	53.60	57.85	54.92	55.05	45.40	56.45	53.45	57.72	54.78	54.73	45.10	56.13	53.14	57.41	54.45
170	54.81	45.03	56.22	53.23	57.48	54.55	54.68	44.90	56.09	53.08	57.35	54.41	54.36	44.60	55.76	52.77	57.04	54.08
180	54.46	44.55	55.87	52.88	57.13	54.20	54.33	44.43	55.74	52.73	57.00	54.06	54.01	44.13	55.41	52.42	56.69	53.73
190	54.13	44.10	55.53	52.55	56.79	53.86	53.99	43.98	55.40	52.40	56.67	53.73	53.67	43.67	55.07	52.08	56.36	53.39
200	53.80	43.66	55.21	52.22	56.47	53.54	53.67	43.54	55.08	52.07	56.34	53.40	53.35	43.24	54.75	51.76	56.03	53.07
210	53.49	43.24	54.90	51.91	56.16	53.23	53.36	43.12	54.76	51.76	56.03	53.09	53.04	42.82	54.44	51.45	55.72	52.76
220	53.19	42.84	54.60	51.61	55.86	52.93	53.06	42.72	54.46	51.46	55.73	52.79	52.73	42.42	54.14	51.15	55.42	52.46
230	52.90	42.45	54.31	51.32	55.57	52.63	52.77	42.33	54.17	51.17	55.44	52.50	52.44	42.03	53.85	50.85	55.13	52.16
240	52.62	42.08	54.02	51.04	55.29	52.35	52.49	41.96	53.89	50.89	55.16	52.22	52.16	41.66	53.56	50.57	54.85	51.88

与路中 线距离 (m)	起点-江洲互通 (K0+000~K31+695)						江洲互通-银百枢纽 (K31+695~K78+700)						银百枢纽-终点 (K78+700~K111+596)					
	2025年		2031年		2039年		2025年		2031年		2039年		2025年		2031年		2039年	
	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
250	52.34	41.72	53.75	50.76	55.01	52.08	52.21	41.60	53.62	50.61	54.88	51.94	51.89	41.29	53.29	50.30	54.57	51.61
260	52.08	41.36	53.48	50.50	54.74	51.81	51.94	41.24	53.35	50.35	54.62	51.68	51.62	40.94	53.02	50.03	54.31	51.34
270	51.82	41.02	53.22	50.24	54.49	51.55	51.69	40.90	53.09	50.09	54.36	51.42	51.36	40.60	52.76	49.77	54.05	51.08
280	51.56	40.69	52.97	49.98	54.23	51.30	51.43	40.57	52.84	49.83	54.10	51.16	51.11	40.27	52.51	49.52	53.79	50.83
290	51.32	40.37	52.72	49.74	53.99	51.05	51.19	40.25	52.59	49.59	53.86	50.92	50.86	39.95	52.26	49.27	53.55	50.58
300	51.07	40.05	52.48	49.50	53.74	50.81	50.94	39.93	52.35	49.35	53.62	50.68	50.62	39.63	52.02	49.03	53.31	50.34
310	50.84	39.75	52.25	49.26	53.51	50.57	50.71	39.63	52.11	49.11	53.38	50.44	50.38	39.32	51.79	48.80	53.07	50.10
320	50.61	39.45	52.02	49.03	53.28	50.34	50.48	39.33	51.88	48.88	53.15	50.21	50.15	39.02	51.56	48.56	52.84	49.87
330	50.38	39.15	51.79	48.80	53.05	50.12	50.25	39.03	51.65	48.65	52.92	49.98	49.93	38.73	51.33	48.34	52.61	49.65
340	50.16	38.87	51.57	48.58	52.83	49.90	50.03	38.75	51.43	48.43	52.70	49.76	49.70	38.44	51.11	48.12	52.39	49.43
350	49.94	38.59	51.35	48.36	52.61	49.68	49.81	38.46	51.22	48.21	52.48	49.54	49.49	38.16	50.89	47.90	52.17	49.21

表 4.4-10 项目连接线交通噪声贡献值距离衰减预测表 (1)

距路中 心线距 离(m)	巴马南连接线						甲篆连接线						那社连接线						江洲连接线					
	2025 年		2031 年		2039 年		2025 年		2031 年		2039 年		2025 年		2031 年		2039 年		2025 年		2031 年		2039 年	
	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
10	-	-	-	-	-	-	52.42	49.72	53.56	50.72	54.78	51.77	51.66	48.65	53.03	50.06	54.64	51.60	51.88	48.97	53.45	50.22	54.78	51.77
20	56.04	53.09	57.24	54.29	60.58	55.47	45.69	42.99	46.83	43.99	48.04	45.04	44.92	41.91	46.30	43.33	47.90	44.87	45.15	42.24	46.72	43.49	48.04	45.04
30	51.83	48.88	53.03	50.08	57.29	51.26	41.62	38.91	42.76	39.92	43.97	40.96	40.85	37.84	42.22	39.25	43.83	40.79	41.07	38.17	42.65	39.42	43.97	40.96
40	49.29	46.34	50.49	47.54	55.39	48.72	39.11	36.41	40.25	37.41	41.47	38.46	38.35	35.34	39.72	36.75	41.33	38.29	38.57	35.67	40.14	36.91	41.47	38.46
50	47.45	44.50	48.65	45.70	54.04	46.88	37.29	34.59	38.43	35.59	39.64	36.63	36.52	33.51	37.90	34.93	39.50	36.47	36.75	33.84	38.32	35.09	39.64	36.63
60	46.00	43.05	47.20	44.25	52.98	45.43	35.84	33.14	36.98	34.14	38.20	35.19	35.08	32.06	36.45	33.48	38.06	35.02	35.30	32.39	36.87	33.64	38.20	35.19
70	44.79	41.84	45.98	43.04	52.11	44.22	34.63	31.93	35.78	32.94	36.99	33.98	33.87	30.86	35.24	32.27	36.85	33.81	34.09	31.19	35.67	32.44	36.99	33.98
80	43.75	40.79	44.94	41.99	51.36	43.17	33.59	30.89	34.74	31.90	35.95	32.94	32.83	29.82	34.20	31.23	35.81	32.77	33.05	30.15	34.63	31.40	35.95	32.94
90	42.83	39.88	44.02	41.07	50.69	42.25	32.68	29.98	33.82	30.98	35.03	32.02	31.91	28.90	33.29	30.32	34.89	31.85	32.13	29.23	33.71	30.48	35.03	32.02
100	42.00	39.05	43.20	40.25	50.10	41.43	31.86	29.15	33.00	30.16	34.21	31.20	31.09	28.08	32.46	29.49	34.07	31.03	31.31	28.41	32.89	29.66	34.21	31.20
110	41.25	38.30	42.45	39.50	49.56	40.68	31.11	28.40	32.25	29.41	33.46	30.45	30.34	27.33	31.71	28.75	33.32	30.28	30.56	27.66	32.14	28.91	33.46	30.45
120	40.57	37.62	41.76	38.81	49.06	39.99	30.42	27.72	31.56	28.72	32.77	29.77	29.65	26.64	31.03	28.06	32.63	29.60	29.88	26.97	31.45	28.22	32.77	29.77
130	39.93	36.98	41.13	38.18	48.60	39.36	29.78	27.08	30.93	28.09	32.14	29.13	29.02	26.01	30.39	27.42	32.00	28.96	29.24	26.34	30.81	27.59	32.14	29.13
140	39.34	36.38	40.53	37.58	48.16	38.76	29.19	26.49	30.33	27.49	31.54	28.54	28.42	25.41	29.80	26.83	31.40	28.37	28.65	25.74	30.22	26.99	31.54	28.54
150	38.78	35.83	39.97	37.02	47.76	38.20	28.63	25.93	29.77	26.93	30.99	27.98	27.87	24.85	29.24	26.27	30.85	27.81	28.09	25.18	29.66	26.43	30.99	27.98
160	38.25	35.30	39.45	36.50	47.37	37.68	28.11	25.40	29.25	26.41	30.46	27.45	27.34	24.33	28.71	25.74	30.32	27.28	27.56	24.66	29.14	25.91	30.46	27.45
170	37.75	34.80	38.95	36.00	47.00	37.18	27.61	24.90	28.75	25.91	29.96	26.95	26.84	23.83	28.21	25.24	29.82	26.78	27.06	24.16	28.64	25.41	29.96	26.95
180	37.28	34.32	38.47	35.52	46.65	36.70	27.13	24.43	28.27	25.43	29.48	26.48	26.36	23.35	27.74	24.77	29.34	26.31	26.59	23.68	28.16	24.93	29.48	26.48
190	36.82	33.87	38.02	35.07	46.31	36.25	26.68	23.97	27.82	24.98	29.03	26.02	25.91	22.90	27.28	24.32	28.89	25.85	26.13	23.23	27.71	24.48	29.03	26.02
200	36.39	33.43	37.58	34.63	45.99	35.81	26.24	23.54	27.38	24.54	28.60	25.59	25.48	22.46	26.85	23.88	28.46	25.42	26.04	23.14	27.62	24.39	28.94	25.93

表 4.4-11 项目连接线交通噪声贡献值距离衰减预测表 (2)

距路中 心线距 离(m)	逻楼连接线						东和连接线						朝里连接线						利周连接线					
	2025 年		2031 年		2039 年		2025 年		2031 年		2039 年		2025 年		2031 年		2039 年		2025 年		2031 年		2039 年	
	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
10	51.71	48.65	52.99	49.89	54.29	51.13	52.28	48.97	53.11	50.06	54.32	51.13	51.13	48.53	52.82	49.81	54.07	51.06	51.60	48.65	52.42	49.18	53.38	50.22
20	44.98	41.91	46.26	43.16	47.55	44.40	45.54	42.24	46.38	43.33	47.59	44.40	44.40	41.80	46.09	43.07	47.34	44.33	44.87	41.91	45.69	42.45	46.65	43.49
30	40.91	37.84	42.18	39.09	43.48	40.32	41.47	38.17	42.30	39.25	43.51	40.32	40.32	37.72	42.01	39.00	43.27	40.26	40.79	37.84	41.61	38.37	42.57	39.42
40	38.40	35.34	39.68	36.59	40.98	37.82	38.97	35.67	39.80	36.75	41.01	37.82	37.82	35.22	39.51	36.50	40.76	37.76	38.29	35.34	39.11	35.87	40.07	36.92
50	36.58	33.51	37.85	34.76	39.15	36.00	37.14	33.84	37.98	34.93	39.18	36.00	36.00	33.40	37.68	34.67	38.94	35.93	36.47	33.51	37.29	34.05	38.24	35.09
60	35.13	32.06	36.41	33.31	37.71	34.55	35.70	32.39	36.53	33.48	37.74	34.55	34.55	31.95	36.24	33.23	37.49	34.48	35.02	32.06	35.84	32.60	36.80	33.64
70	33.92	30.86	35.20	32.11	36.50	33.34	34.49	31.19	35.32	32.27	36.53	33.34	33.34	30.74	35.03	32.02	36.28	33.28	33.81	30.86	34.63	31.39	35.59	32.44
80	32.88	29.82	34.16	31.07	35.46	32.30	33.45	30.15	34.28	31.23	35.49	32.30	32.30	29.70	33.99	30.98	35.24	32.24	32.77	29.82	33.59	30.35	34.55	31.40
90	31.97	28.90	33.24	30.15	34.54	31.38	32.53	29.23	33.37	30.32	34.57	31.38	31.38	28.78	33.07	30.06	34.33	31.32	31.85	28.90	32.68	29.44	33.63	30.48
100	31.15	28.08	32.42	29.33	33.72	30.56	31.71	28.41	32.54	29.49	33.75	30.56	30.56	27.96	32.25	29.24	33.51	30.50	31.03	28.08	31.85	28.61	32.81	29.66
110	30.40	27.33	31.67	28.58	32.97	29.81	30.96	27.66	31.80	28.75	33.00	29.81	29.81	27.21	31.50	28.49	32.76	29.75	30.28	27.33	31.11	27.87	32.06	28.91
120	29.71	26.64	30.99	27.89	32.28	29.13	30.27	26.97	31.11	28.06	32.32	29.13	29.13	26.53	30.82	27.81	32.07	29.06	29.60	26.64	30.42	27.18	31.38	28.22
130	29.07	26.01	30.35	27.26	31.65	28.49	29.64	26.34	30.47	27.42	31.68	28.49	28.49	25.89	30.18	27.17	31.43	28.43	28.96	26.01	29.78	26.54	30.74	27.59
140	28.48	25.41	29.76	26.66	31.05	27.90	29.04	25.74	29.88	26.83	31.08	27.90	27.90	25.30	29.58	26.57	30.84	27.83	28.37	25.41	29.19	25.95	30.14	26.99
150	27.92	24.85	29.20	26.10	30.50	27.34	28.49	25.18	29.32	26.27	30.53	27.34	27.34	24.74	29.03	26.02	30.28	27.27	27.81	24.85	28.63	25.39	29.59	26.43
160	27.40	24.33	28.67	25.58	29.97	26.81	27.96	24.66	28.79	25.74	30.00	26.81	26.81	24.21	28.50	25.49	29.76	26.75	27.28	24.33	28.10	24.86	29.06	25.91
170	26.90	23.83	28.17	25.08	29.47	26.31	27.46	24.16	28.30	25.24	29.50	26.31	26.31	23.71	28.00	24.99	29.26	26.25	26.78	23.83	27.60	24.36	28.56	25.41
180	26.42	23.35	27.70	24.60	28.99	25.84	26.98	23.68	27.82	24.77	29.03	25.84	25.84	23.24	27.53	24.52	28.78	25.77	26.31	23.35	27.13	23.89	28.09	24.93
190	25.97	22.90	27.24	24.15	28.54	25.38	26.53	23.23	27.37	24.32	28.57	25.38	25.38	22.78	27.07	24.06	28.33	25.32	25.85	22.90	26.67	23.44	27.63	24.48
200	25.53	22.46	26.81	23.71	28.11	24.95	26.10	22.79	26.93	23.88	28.14	24.95	25.30	22.69	26.98	23.97	28.24	25.23	25.42	22.46	26.24	23.00	27.20	24.04

(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 4.4-13。

表 4.4-12 本工程交通噪声达标距离一览表

路段	预测年限	预测时段	4a 类标准		2 类标准	
			标准值 [dB(A)]	与路中心线/边界 线距离 (m)	标准值 [dB(A)]	与路中心线/边界 线距离 (m)
起点 ~ 江洲互通	2025 年	昼间	70	18/5	60	69/56
		夜间	55	49/36	50	91/78
	2031 年	昼间	70	20/7	60	88/75
		夜间	55	126/113	50	278/265
	2039 年	昼间	70	23/10	60	110/97
		夜间	55	157/144	50	334/321
江洲互通 ~ 银百枢纽	2025 年	昼间	70	18/5	60	67/54
		夜间	55	48/35	50	90/77
	2031 年	昼间	70	20/7	60	86/73
		夜间	55	122/109	50	272/259
	2039 年	昼间	70	23/10	60	108/95
		夜间	55	154/141	50	327/314
银百枢纽 ~ 终点	2025 年	昼间	70	17/4	60	64/51
		夜间	55	46/33	50	86/73
	2031 年	昼间	70	19/6	60	81/68
		夜间	55	116/103	50	260/247
	2039 年	昼间	70	22/9	60	102/89
		夜间	55	145/132	50	313/300
巴马南连接 线	2025 年	昼间	70	-/-	60	15/3
		夜间	55	18/6	50	27/15
	2031 年	昼间	70	-/-	60	17/5
		夜间	55	19/7	50	31/19
	2039 年	昼间	70	-/-	60	22/10
		夜间	55	21/9	50	35/23
甲篆连接 线	2025 年	昼间	70	-/-	60	-/-
		夜间	55	6/1	50	10/5
	2031 年	昼间	70	-/-	60	-/-
		夜间	55	6/1	50	11/6
	2039 年	昼间	70	-/-	60	6/1
		夜间	55	6/1	50	11/6

路段	预测年限	预测时段	4a 类标准		2 类标准	
			标准值 [dB(A)]	与路中心线/边界 线距离 (m)	标准值 [dB(A)]	与路中心线/边界 线距离 (m)
		夜间	55	7/2	50	13/8
那社连接线	2025 年	昼间	70	-/-	60	-/-
		夜间	55	-/-	50	9/4
	2031 年	昼间	70	-/-	60	-/-
		夜间	55	6/1	50	11/6
	2039 年	昼间	70	-/-	60	6/1
		夜间	55	7/2	50	13/8
江洲连接线	2025 年	昼间	70	-/-	60	-/-
		夜间	55	-/-	50	9/4
	2031 年	昼间	70	-/-	60	-/-
		夜间	55	6/1	50	11/6
	2039 年	昼间	70	-/-	60	6/1
		夜间	55	7/2	50	13/8
逻楼连接线	2025 年	昼间	70	-/-	60	-/-
		夜间	55	-/-	50	9/4
	2031 年	昼间	70	-/-	60	-/-
		夜间	55	6/1	50	10/5
	2039 年	昼间	70	-/-	60	6/1
		夜间	55	7/2	50	12/7
东和连接线	2025 年	昼间	70	-/-	60	-/-
		夜间	55	-/-	50	9/4
	2031 年	昼间	70	-/-	60	-/-
		夜间	55	6/1	50	11/6
	2039 年	昼间	70	-/-	60	6/1
		夜间	55	7/2	50	12/7
朝里连接线	2025 年	昼间	70	-/-	60	-/-
		夜间	55	-/-	50	9/4
	2031 年	昼间	70	-/-	60	-/-
		夜间	55	6/1	50	10/5
	2039 年	昼间	70	-/-	60	5/-
		夜间	55	7/2	50	12/7
利周连接线	2025 年	昼间	70	-/-	60	-/-
		夜间	55	-/-	50	9/4

路段	预测年限	预测时段	4a 类标准		2 类标准	
			标准值 [dB(A)]	与路中心线/边界 线距离 (m)	标准值 [dB(A)]	与路中心线/边界 线距离 (m)
	2031 年	昼间	70	-/-	60	-/-
		夜间	55	6/1	50	9/4
	2039 年	昼间	70	-/-	60	-/-
		夜间	55	6/1	50	11/6

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：

起点~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 321m；满足 2 类标准达标距离为距公路中心线两侧 334m。

江洲互通~银百枢纽：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 314m；满足 2 类标准达标距离为距公路中心线两侧 327m。

银百枢纽~终点：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 300m；满足 2 类标准达标距离为距公路中心线两侧 313m。

巴马南连接线：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 23m；满足 2 类标准达标距离为距公路中心线两侧 35m。

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 8m；满足 2 类标准达标距离为距公路中心线两侧 13m。

那社连接线：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 8m；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 8m；满足 2 类标准达标距离为距公路中心线两侧 13m。

逻楼连接线：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 12m。

东和连接线：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 12m。

利周连接线：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 6m；满足 2 类标准达标距离为距公路中心线两侧 11m。

4.4.2.5 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 4.4-14~15。在项目运营的不同特征年，线路经过的附近的村庄噪声预测值较现状噪声值呈现不同程度的增加，其中昼间最大增量为 21.5dB(A)，夜间最大增量为 24.9dB(A)。

至项目运营中期，78 处敏感点中，共有 35 处敏感点出现不同程度的超标情况，超标范围是 0.1~11.5 分贝，受影响人数为 4691 人，其中村庄居民 761 户/3518 人，学校 4 所/1173 人，其余 43 处敏感点昼夜均能达标。详见表 4.4-13。

表 4.4-13 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	30	18	0	12	/	1~11.5	104	496
		2 类区	30	12	5	18	0.1~1.0	0.1~1	454	2133
2	仅执行 2 类标准的敏感点		村庄 38	29	1	9	0.9	0.7~7.5	154	692
			学校 5	1	1	4	2.4	1~7.1	/	1173
3	仅执行 4a 类标准的敏感点		5	2	0	4	/	0.3~6.9	49	197
合计							/		761	4691

表 4.4-14 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)	屏障(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	户数/户	人口/人
一 主线(起点~江洲互通)																					
1	K3+550~650	那廖屯		左 304/268	-66	7.3	0.0	45.3	40.6	2025	43.7	32.6	47.6	41.2	2类	达标	达标	2.3	0.6	0	0
								45.3	40.6	2031	45.1	42.1	48.2	44.4		达标	达标	2.9	3.8		
								45.3	40.6	2039	46.3	43.4	48.9	45.2		达标	达标	3.6	4.6		
2	K5+200~300	下达屯(朗朝屯搬迁)		右 186/174	-46	7.6	0.0	45.3	40.6	2025	46.7	36.7	49.0	42.1	2类	达标	达标	3.7	1.5	0	0
								45.3	40.6	2031	48.1	45.1	49.9	46.4		达标	达标	4.6	5.8		
								45.3	40.6	2039	49.3	46.4	50.8	47.4		达标	达标	5.5	6.8		
3	K7+400~600	4类区 1F	左 34/20	-38	9.3	0.0	46.3	41.2	2025	55.0	48.7	55.5	49.4	4a类	达标	达标	9.2	8.2	0	0	
							46.3	41.2	2031	56.4	53.4	56.8	53.6		达标	达标	10.5	12.4			
							46.3	41.2	2039	57.6	54.7	57.9	54.9		达标	达标	11.6	13.7			
		3F	左 34/20	-32	9.3	0.0	46.3	41.2	2025	55.0	48.7	55.5	49.4	4a类	达标	达标	9.2	8.2	0	0	
							46.3	41.2	2031	56.4	53.4	56.8	53.6		达标	达标	10.5	12.4			
							46.3	41.2	2039	57.6	54.7	57.9	54.9		达标	达标	11.6	13.7			
		2类区	左 198/172	-28	8.1	0.0	46.3	41.2	2025	45.8	35.6	49.1	42.3	2类	达标	达标	2.8	1.1	0	0	
							46.3	41.2	2031	47.2	44.2	49.8	46.0		达标	达标	3.5	4.8			
							46.3	41.2	2039	48.4	45.5	50.5	46.9		达标	达标	4.2	5.7			
4	K10+800	坡福屯		右 260/245	-41	7.3	0.0	44.7	40.6	2025	44.7	34.0	47.7	41.5	2类	达标	达标	3.0	0.9	0	0
								44.7	40.6	2031	46.1	43.2	48.5	45.1		达标	达标	3.8	4.5		
								44.7	40.6	2039	47.4	44.5	49.3	46.0		达标	达标	4.6	5.4		

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)	屏障(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		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	户数/户	人口/人	
5	K12+100	票竹屯		右 159/144	13	9.7	0.0	44.7	40.6	2025	45.5	35.9	48.1	41.9	2类	达标	达标	3.4	1.3	0	0	
						9.7	0.0	44.7	40.6	2031	46.9	43.9	49.0	45.6		达标	达标	4.3	5.0			
						9.7	0.0	44.7	40.6	2039	48.2	45.3	49.8	46.5		达标	达标	5.1	5.9			
6	K13+700~800	4类区 1F	左 43/16	-10	0.0	0.0	55.2	46.3	2025	62.8	56.0	63.5	56.4	4a类	达标	1.4	8.3	10.1	5	20		
					0.0	0.0	55.2	46.3	2031	64.2	61.2	64.7	61.3		达标	6.3	9.5	15.0				
					0.0	0.0	55.2	46.3	2039	65.4	62.5	65.8	62.6		达标	7.6	10.6	16.3				
		3F	-4	0.0	0.0	55.2	46.3	2025	62.8	56.0	63.5	56.4	4a类	达标	1.4	8.3	10.1					
				0.0	0.0	55.2	46.3	2031	64.2	61.2	64.7	61.3		达标	6.3	9.5	15.0					
				0.0	0.0	55.2	46.3	2039	65.4	62.5	65.8	62.6		达标	7.6	10.6	16.3					
		2类区	左 91/64	3	0.0	0.0	55.2	46.3	2025	58.4	50.0	60.1	51.6	2类	0.1	1.6	4.9	5.3			14	61
					0.0	0.0	55.2	46.3	2031	59.9	56.9	61.1	57.2		1.1	7.2	5.9	10.9				
					0.0	0.0	55.2	46.3	2039	61.1	58.2	62.1	58.5		2.1	8.5	6.9	12.2				
7	K15+500	那坐屯		右 330/318	-120	8.2	0.0	44.7	40.6	2025	42.2	31.0	46.6	41.0	2类	达标	达标	1.9	0.4	0	0	
						8.2	0.0	44.7	40.6	2031	43.6	40.6	47.2	43.6		达标	达标	2.5	3.0			
						8.2	0.0	44.7	40.6	2039	44.9	41.9	47.8	44.3		达标	达标	3.1	3.7			
8	K19+700~800	4类区 1F	右 60/28	-9	0.0	0.0	44.7	40.6	2025	60.8	53.3	60.9	53.5	4a类	达标	达标	16.2	12.9	3	12		
					0.0	0.0	44.7	40.6	2031	62.2	59.2	62.3	59.3		达标	4.3	17.6	18.7				
					0.0	0.0	44.7	40.6	2039	63.5	60.5	63.5	60.6		达标	5.6	18.8	20.0				
		3F	-3	0.0	0.0	44.7	40.6	2025	60.8	53.3	60.9	53.5	4a类	达标	达标	16.2	12.9					
				0.0	0.0	44.7	40.6	2031	62.2	59.2	62.3	59.3		达标	4.3	17.6	18.7					
				0.0	0.0	44.7	40.6	2039	63.5	60.5	63.5	60.6		达标	5.6	18.8	20.0					

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)	屏障(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		
			2类区	右 72/40	-11	7.4	0.0	44.7	40.6	2025	52.4	44.4	53.1	45.9	2类	达标	达标	8.4	5.3	8	24
								44.7	40.6	2031	53.8	50.8	54.3	51.2		达标	1.2	9.6	10.6		
								44.7	40.6	2039	55.0	52.1	55.4	52.4		达标	2.4	10.7	11.8		
9	K19+530~600	坡甫屯	4类区1F	左 75/35	1	0.0	0.0	44.7	40.6	2025	59.5	51.5	59.7	51.9	4a类	达标	达标	15.0	11.3	4	23
								44.7	40.6	2031	60.9	58.0	61.0	58.0		达标	3.1	16.3	17.4		
								44.7	40.6	2039	62.2	59.3	62.3	59.3		达标	4.3	17.6	18.7		
			3F		7	0.0	0.0	44.7	40.6	2025	59.5	51.5	59.7	51.9	4a类	达标	达标	15.0	11.3		
								44.7	40.6	2031	60.9	58.0	61.0	58.0		达标	3.1	16.3	17.4		
								44.7	40.6	2039	62.2	59.3	62.3	59.3		达标	4.3	17.6	18.7		
		2类区	左 97/52	3	4.9	0.0	44.7	40.6	2025	53.2	44.6	53.8	46.1	2类	达标	达标	9.1	5.5	5	27	
							44.7	40.6	2031	54.6	51.6	55.0	51.9		达标	1.9	10.3	11.3			
							44.7	40.6	2039	55.9	52.9	56.2	53.2		达标	3.2	11.5	12.6			
10	K23+900~K24+100	那么屯	4类区1F	左右 50/28	-27	8.9	0.0	44.7	40.6	2025	53.0	45.9	53.6	47.0	4a类	达标	达标	8.9	6.4	0	0
								44.7	40.6	2031	54.4	51.4	54.8	51.8		达标	达标	10.1	11.2		
								44.7	40.6	2039	55.7	52.7	56.0	53.0		达标	达标	11.3	12.4		
			3F		-21	8.6	0.0	44.7	40.6	2025	53.3	46.2	53.9	47.2	4a类	达标	达标	9.2	6.6		
								44.7	40.6	2031	54.7	51.7	55.1	52.0		达标	达标	10.4	11.4		
								44.7	40.6	2039	56.0	53.0	56.3	53.3		达标	达标	11.6	12.7		
		2类区	左右 72/50	-24	8.1	0.0	44.7	40.6	2025	51.6	43.7	52.4	45.4	2类	达标	达标	7.7	4.8	21	103	
							44.7	40.6	2031	53.0	50.0	53.6	50.5		达标	0.5	8.9	9.9			
							44.7	40.6	2039	54.3	51.4	54.7	51.7		达标	1.7	10.0	11.1			

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)	屏障(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	户数/户	人口/人
11	K25+300~400	坡桑屯		右 249/216	-19	5.0	0.0	44.7	40.6	2025	47.4	36.8	49.2	42.1	2类	达标	达标	4.5	1.5	0	0
						5.0	0.0	44.7	40.6	2031	48.8	45.8	50.2	46.9		达标	达标	5.5	6.3		
						5.0	0.0	44.7	40.6	2039	50.0	47.1	51.2	48.0		达标	达标	6.5	7.4		
12	K26+400~600	同坤		左 180/120	-20	5.9	0.0	44.7	40.6	2025	48.6	38.6	50.1	42.7	2类	达标	达标	5.4	2.1	0	0
						5.9	0.0	44.7	40.6	2031	50.0	47.0	51.1	47.9		达标	达标	6.4	7.3		
						5.9	0.0	44.7	40.6	2039	51.2	48.3	52.1	49.0		达标	达标	7.4	8.4		
13	K31+900~K32+000	4类区 1F		右 60/25	-21	8.3	0.0	47.6	41.2	2025	52.5	45.0	53.8	46.5	4a类	达标	达标	6.2	5.3	0	0
						8.3	0.0	47.6	41.2	2031	54.0	51.0	54.9	51.4		达标	达标	7.3	10.2		
						8.3	0.0	47.6	41.2	2039	55.2	52.3	55.9	52.6		达标	达标	8.3	11.4		
		3F		-15	7.6	0.0	47.6	41.2	2025	53.2	45.6	54.2	47.0	4a类	达标	达标	6.6	5.8	0	0	
					7.6	0.0	47.6	41.2	2031	54.6	51.6	55.4	52.0		达标	达标	7.8	10.8			
					7.6	0.0	47.6	41.2	2039	55.8	52.9	56.4	53.2		达标	达标	8.8	12.0			
		2类区		右 96/55	-23	7.5	0.0	47.6	41.2	2025	50.6	42.1	52.4	44.7	2类	达标	达标	4.8	3.5	0	0
						7.5	0.0	47.6	41.2	2031	52.0	49.0	53.4	49.7		达标	达标	5.8	8.5		
						7.5	0.0	47.6	41.2	2039	53.3	50.4	54.3	50.9		达标	0.9	6.7	9.7		
14	K32+000~100	坡墙屯		右 120/98	-34	7.8	0.0	47.6	41.2	2025	49.1	40.0	51.4	43.7	2类	达标	达标	3.8	2.5	0	0
						7.8	0.0	47.6	41.2	2031	50.5	47.5	52.3	48.4		达标	达标	4.7	7.2		
						7.8	0.0	47.6	41.2	2039	51.7	48.8	53.1	49.5		达标	达标	5.5	8.3		
一 主线(江洲互通~银百枢纽)																					
15	K31+800~K3	江州乡(主线)		右 167/150	-11	4.9	0.0	49.2	43.2	2025	49.9	40.2	52.6	45.0	2类	达标	达标	3.4	1.8	0	0
						4.9	0.0	49.2	43.2	2031	51.3	48.3	53.4	49.5		达标	达标	4.2	6.3		

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)	屏障(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		
	3+300	侧)				4.9	0.0	49.2	43.2	2039	52.6	49.7	54.2	50.5		达标	0.5	5.0	7.3		
16	K33+700~900	顶头屯	4类区1F	右 25/9	-13	9.0	0.0	47.6	41.2	2025	57.4	51.8	57.8	52.2	4a类	达标	达标	10.2	11.0	6	32
						9.0	0.0	47.6	41.2	2031	58.8	55.8	59.1	56.0		达标	1.0	11.5	14.8		
						9.0	0.0	47.6	41.2	2039	60.1	57.1	60.3	57.2		达标	2.2	12.7	16.0		
			3F		-7	0.0	0.0	47.6	41.2	2025	66.4	60.8	66.4	60.9	4a类	达标	5.9	18.8	19.7		
						0.0	0.0	47.6	41.2	2031	67.8	64.8	67.8	64.8		达标	9.8	20.2	23.6		
						0.0	0.0	47.6	41.2	2039	69.0	66.1	69.1	66.1		达标	11.1	21.5	24.9		
		2类区	右 58/44	-16	7.8	0.0	47.6	41.2	2025	53.0	45.6	54.1	46.9	2类	达标	达标	6.5	5.7	25	127	
					7.8	0.0	47.6	41.2	2031	54.4	51.4	55.3	51.8		达标	1.8	7.7	10.6			
					7.8	0.0	47.6	41.2	2039	55.7	52.8	56.3	53.1		达标	3.1	8.7	11.9			
17	K34+500~K34+900	那雄散户	4类区1F	左 22/5	-32	9.4	0.0	51.6	44.6	2025	58.0	52.8	58.9	53.4	4a类	达标	达标	7.3	8.8	7	25
						9.4	0.0	51.6	44.6	2031	59.4	56.4	60.1	56.7		达标	1.7	8.5	12.1		
						9.4	0.0	51.6	44.6	2039	60.7	57.8	61.2	58.0		达标	3.0	9.6	13.4		
		3F	-26		9.4	0.0	51.6	44.6	2025	58.1	52.8	58.9	53.4	4a类	达标	达标	7.3	8.8			
					9.4	0.0	51.6	44.6	2031	59.5	56.5	60.1	56.7		达标	1.7	8.5	12.1			
					9.4	0.0	51.6	44.6	2039	60.7	57.8	61.2	58.0		达标	3.0	9.6	13.4			
18	K35+000~500	那雄屯		左 115/100	-37	8.1	0.0	51.6	44.6	2025	48.9	40.0	53.5	45.9	2类	达标	达标	1.9	1.3	0	0
						8.1	0.0	51.6	44.6	2031	50.3	47.3	54.0	49.2		达标	达标	2.4	4.6		
						8.1	0.0	51.6	44.6	2039	51.6	48.7	54.6	50.1		达标	0.1	3.0	5.5		
19	K36+900~K3	相圩屯		左 118/103	-62	8.8	0.0	51.6	44.6	2025	48.1	39.1	53.2	45.7	2类	达标	达标	1.6	1.1	0	0
						8.8	0.0	51.6	44.6	2031	49.5	46.5	53.7	48.6		达标	达标	2.1	4.0		

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)	屏障(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	户数/户	人口/人
											昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		
	7+200					8.8	0.0	51.6	44.6	2039	50.7	47.8	54.2	49.5		达标	达标	2.6	4.9		
20	K37+000	相圩小学		左 192/178	-61	8.0	0.0	48.3	42.2	2025	45.9	35.9	50.3	43.1	昼间 60、 夜间 50	达标	达标	2.0	0.9	0	0
						8.0	0.0	48.3	42.2	2031	47.3	44.3	50.9	46.4		达标	达标	2.6	4.2		
						8.0	0.0	48.3	42.2	2039	48.6	45.7	51.5	47.3		达标	达标	3.2	5.1		
21	K42+200~300	坡旺屯		右 37/24	-42	9.3	0.0	48.6	43.2	2025	54.2	47.8	55.3	49.1	4a类	达标	达标	6.7	5.9	0	0
						9.3	0.0	48.6	43.2	2031	55.6	52.6	56.4	53.1		达标	达标	7.8	9.9		
						9.3	0.0	48.6	43.2	2039	56.9	54.0	57.5	54.3		达标	达标	8.9	11.1		
		3F		-36	9.3	0.0	48.6	43.2	2025	54.3	47.9	55.3	49.1	4a类	达标	达标	6.7	5.9	0	0	
					9.3	0.0	48.6	43.2	2031	55.7	52.7	56.5	53.2		达标	达标	7.9	10.0			
					9.3	0.0	48.6	43.2	2039	57.0	54.0	57.6	54.4		达标	达标	9.0	11.2			
		2类区		右 50/35	-43	9.2	0.0	48.6	43.2	2025	52.5	45.4	54.0	47.5	2类	达标	达标	5.4	4.3	8	21
						9.2	0.0	48.6	43.2	2031	53.9	50.9	55.0	51.6		达标	1.6	6.4	8.4		
						9.2	0.0	48.6	43.2	2039	55.2	52.3	56.1	52.8		达标	2.8	7.5	9.6		
22	K49+200~500	大言		右 95/50	-3	0.0	0.0	48.6	43.2	2025	58.1	49.6	58.5	50.5	2类	达标	0.5	9.9	7.3	6	30
						0.0	0.0	48.6	43.2	2031	59.5	56.5	59.8	56.7		达标	6.7	11.2	13.5		
						0.0	0.0	48.6	43.2	2039	60.7	57.8	61.0	58.0		1.0	8.0	12.4	14.8		
23	K50+500~600	江坪屯		右 28/11	-27	9.3	0.0	48.6	43.2	2025	56.2	50.4	56.9	51.1	4a类	达标	达标	8.3	7.9	0	0
						9.3	0.0	48.6	43.2	2031	57.6	54.6	58.1	54.9		达标	达标	9.5	11.7		
						9.3	0.0	48.6	43.2	2039	58.9	55.9	59.3	56.1		达标	1.1	10.7	12.9		
		3F		-21	9.2	0.0	48.6	43.2	2025	56.3	50.5	57.0	51.2	4a类	达标	达标	8.4	8.0	0	0	
					9.2	0.0	48.6	43.2	2031	57.7	54.7	58.2	55.0		达标	达标	9.6	11.8			

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)	屏障(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	户数/户	人口/人
						9.2	0.0	48.6	43.2	2039	59.0	56.0	59.4	56.3		达标	1.3	10.8	13.1		
			2类区	右 70/53	-28	8.4	0.0	48.6	43.2	2025	51.3	43.5	53.2	46.4	2类	达标	达标	4.6	3.2	55	350
						8.4	0.0	48.6	43.2	2031	52.8	49.7	54.2	50.6		达标	0.6	5.6	7.4		
						8.4	0.0	48.6	43.2	2039	54.0	51.1	55.1	51.7		达标	1.7	6.5	8.5		
24	K55+900~K56+100	叫顶山屯		右 225/190	9	0.0	0.0	46.3	42.5	2025	52.9	42.5	53.8	45.5	2类	达标	达标	7.5	3.0	17	61
						0.0	0.0	46.3	42.5	2031	54.3	51.3	55.0	51.9		达标	1.9	8.7	9.4		
						0.0	0.0	46.3	42.5	2039	55.6	52.6	56.1	53.0		达标	3.0	9.8	10.5		
25	K57+000~K57+100	李家湾(云脚屯)		左 75/50	-55	9.1	0.0	46.3	42.5	2025	50.3	42.3	51.8	45.4	2类	达标	达标	5.5	2.9	0	0
						9.1	0.0	46.3	42.5	2031	51.7	48.7	52.8	49.6		达标	达标	6.5	7.1		
						9.1	0.0	46.3	42.5	2039	53.0	50.0	53.8	50.8		达标	0.8	7.5	8.3		
26	K57+300~400	下寨屯		右 118/91	-59	8.7	0.0	46.3	42.5	2025	48.1	39.1	50.3	44.1	2类	达标	达标	4.0	1.6	0	0
						8.7	0.0	46.3	42.5	2031	49.5	46.5	51.2	48.0		达标	达标	4.9	5.5		
						8.7	0.0	46.3	42.5	2039	50.8	47.9	52.1	49.0		达标	达标	5.8	6.5		
27	K57+500~600	郁家坪屯		右 62/33	-50	9.2	0.0	46.3	42.5	2025	51.3	43.7	52.5	46.2	4a类	达标	达标	6.2	3.7	0	0
			4类区1F			9.2	0.0	46.3	42.5	2031	52.7	49.7	53.6	50.5		达标	达标	7.3	8.0		
						9.2	0.0	46.3	42.5	2039	54.0	51.1	54.7	51.6		达标	达标	8.4	9.1		
			3F		-44	9.1	0.0	46.3	42.5	2025	51.4	43.8	52.6	46.2	4a类	达标	达标	6.3	3.7		
						9.1	0.0	46.3	42.5	2031	52.8	49.8	53.7	50.5		达标	达标	7.4	8.0		
						9.1	0.0	46.3	42.5	2039	54.1	51.1	54.7	51.7		达标	达标	8.4	9.2		
			2类区	右 91/63	-51	8.8	0.0	46.3	42.5	2025	49.5	41.1	51.2	44.8	2类	达标	达标	4.9	2.3	0	0
						8.8	0.0	46.3	42.5	2031	50.9	47.9	52.2	49.0		达标	达标	5.9	6.5		

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)	屏障(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	户数/户	人口/人	
						8.8	0.0	46.3	42.5	2039	52.1	49.2	53.1	50.0		达标	达标	6.8	7.5			
28	K59+700	下大洞屯		左 220/88	-48	7.4	0.0	46.3	42.5	2025	45.7	35.4	49.0	43.3	2类	达标	达标	2.7	0.8	0	0	
						7.4	0.0	46.3	42.5	2031	47.1	44.1	49.7	46.4		达标	达标	3.4	3.9			
						7.4	0.0	46.3	42.5	2039	48.4	45.4	50.5	47.2		达标	达标	4.2	4.7			
29	K60+250~350	岑子坡屯		4类区1F	左 49/18	-9	0.0	0.0	46.3	42.5	2025	61.8	54.8	62.0	55.0	4a类	达标	达标	15.7	12.5	4	12
							0.0	0.0	46.3	42.5	2031	63.2	60.2	63.3	60.3		达标	5.3	17.0	17.8		
							0.0	0.0	46.3	42.5	2039	64.5	61.6	64.6	61.6		达标	6.6	18.3	19.1		
				3F		-3	0.0	0.0	46.3	42.5	2025	61.8	54.8	62.0	55.0	4a类	达标	达标	15.7	12.5		
							0.0	0.0	46.3	42.5	2031	63.2	60.2	63.3	60.3		达标	5.3	17.0	17.8		
							0.0	0.0	46.3	42.5	2039	64.5	61.6	64.6	61.6		达标	6.6	18.3	19.1		
		2类区		左 81/40	-9	0.0	0.0	46.3	42.5	2025	59.0	50.8	59.2	51.4	2类	达标	1.4	12.9	8.9	26	87	
						0.0	0.0	46.3	42.5	2031	60.4	57.4	60.5	57.5		0.5	7.5	14.2	15.0			
						0.0	0.0	46.3	42.5	2039	61.6	58.7	61.8	58.8		1.8	8.8	15.5	16.3			
		30	K60+300~400	弄林屯		左 182/152	-15	5.1	0.0	46.3	42.5	2025	49.1	39.2	50.9	44.2	2类	达标	达标	4.6	1.7	0
5.1	0.0							46.3	42.5	2031	50.5	47.5	51.9	48.7	达标	达标		5.6	6.2			
5.1	0.0							46.3	42.5	2039	51.8	48.9	52.9	49.8	达标	达标		6.6	7.3			
31	K61+300~400	新房子屯		左 307/244	-9	0.0	0.0	46.3	42.5	2025	50.8	39.7	52.1	44.3	2类	达标	达标	5.8	1.8	0	0	
						0.0	0.0	46.3	42.5	2031	52.2	49.2	53.2	50.0		达标	达标	6.9	7.5			
						0.0	0.0	46.3	42.5	2039	53.5	50.5	54.2	51.1		达标	1.1	7.9	8.6			
32	K61+200~300	戈耐坡屯		右 198/146	-79	8.4	0.0	44.2	39.2	2025	45.4	35.2	47.8	40.7	2类	达标	达标	3.6	1.5	0	0	
						8.4	0.0	44.2	39.2	2031	46.8	43.8	48.7	45.1		达标	达标	4.5	5.9			

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)	屏障(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	户数/户	人口/人	
	0					8.4	0.0	44.2	39.2	2039	48.0	45.1	49.5	46.1		达标	达标	5.3	6.9			
33	K61+300~450	田湾屯	4类区1F	左 62/4	-22	8.3	0.0	44.2	39.2	2025	52.2	44.6	52.8	45.7	4a类	达标	达标	8.6	6.5	0	0	
						8.3	0.0	44.2	39.2	2031	53.6	50.6	54.1	50.9		达标	达标	9.9	11.7			
						8.3	0.0	44.2	39.2	2039	54.9	51.9	55.2	52.2		达标	达标	11.0	13.0			
			3F			-16	7.7	0.0	44.2	39.2	2025	52.8	45.2	53.4	46.2	4a类	达标	达标	9.2	7.0		
							7.7	0.0	44.2	39.2	2031	54.2	51.2	54.6	51.5		达标	达标	10.4	12.3		
							7.7	0.0	44.2	39.2	2039	55.5	52.5	55.8	52.7		达标	达标	11.6	13.5		
			2类区	左 71/49		-25	8.2	0.0	44.2	39.2	2025	51.5	43.6	52.2	44.9	2类	达标	达标	8.0	5.7	5	16
							8.2	0.0	44.2	39.2	2031	52.9	49.9	53.4	50.2		达标	0.2	9.2	11.0		
							8.2	0.0	44.2	39.2	2039	54.1	51.2	54.6	51.5		达标	1.5	10.4	12.3		
34	K61+550~650	敏村屯		左 98/80	-42	8.5	0.0	44.2	39.2	2025	49.4	40.8	50.5	43.1	2类	达标	达标	6.3	3.9	0	0	
						8.5	0.0	44.2	39.2	2031	50.8	47.8	51.6	48.3		达标	达标	7.4	9.1			
						8.5	0.0	44.2	39.2	2039	52.1	49.1	52.7	49.5		达标	达标	8.5	10.3			
35	K62+400~K62+500	塘子坪屯		左 222/52	-79	8.2	0.0	44.2	39.2	2025	44.8	34.4	47.5	40.5	2类	达标	达标	3.3	1.3	0	0	
						8.2	0.0	44.2	39.2	2031	46.2	43.2	48.3	44.7		达标	达标	4.1	5.5			
						8.2	0.0	44.2	39.2	2039	47.5	44.5	49.1	45.6		达标	达标	4.9	6.4			
36	K62+700~K62+950	广子堡屯		左 141/57	-46	8.1	0.0	44.2	39.2	2025	47.7	38.4	49.3	41.8	2类	达标	达标	5.1	2.6	0	0	
						8.1	0.0	44.2	39.2	2031	49.1	46.1	50.4	46.9		达标	达标	6.2	7.7			
						8.1	0.0	44.2	39.2	2039	50.4	47.5	51.3	48.1		达标	达标	7.1	8.9			
37	K60+400~50	白马屯		右 146/104	-49	8.1	0.0	44.2	39.2	2025	47.5	38.0	49.2	41.7	2类	达标	达标	5.0	2.5	0	0	
						8.1	0.0	44.2	39.2	2031	48.9	45.9	50.2	46.7		达标	达标	6.0	7.5			

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)	屏障(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	户数/户	人口/人
											昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		
	0					8.1	0.0	44.2	39.2	2039	50.2	47.2	51.1	47.9		达标	达标	6.9	8.7		
38	K64+450	白马幼儿园		右 116/68	8	0.0	0.0	60.2	52.3	2025	56.9	48.0	61.9	53.7	昼间60、夜间50	1.9	3.7	1.7	1.4	0	20人
						0.0	0.0	60.2	52.3	2031	58.3	55.3	62.4	57.1		2.4	7.1	2.2	4.8		
						0.0	0.0	60.2	52.3	2039	59.6	56.7	62.9	58.0		2.9	8.0	2.7	5.7		
39	K64+450	白马小学		右 154/124	18	0.0	0.0	54.1	48.6	2025	55.3	45.7	57.7	50.4	昼间60、夜间50	达标	0.4	3.6	1.8	0	114人
						0.0	0.0	54.1	48.6	2031	56.7	53.7	58.6	54.9		达标	4.9	4.5	6.3		
						0.0	0.0	54.1	48.6	2039	58.0	55.0	59.4	55.9		达标	5.9	5.3	7.3		
40	K64+400~600	半站屯		右 88/59	8	0.0	0.0	54.1	48.6	2025	58.5	50.2	59.8	52.5	2类	达标	2.5	5.7	3.9	21	76
						0.0	0.0	54.1	48.6	2031	59.9	56.9	60.9	57.5		0.9	7.5	6.8	8.9		
						0.0	0.0	54.1	48.6	2039	61.2	58.2	62.0	58.7		2.0	8.7	7.9	10.1		
41	K68+150	4类区1F		右 61/15	-13	7.4	0.0	54.1	48.6	2025	53.2	45.7	56.7	50.4	4a类	达标	达标	2.6	1.8	2	8
						7.4	0.0	54.1	48.6	2031	54.6	51.6	57.4	53.4		达标	达标	3.3	4.8		
						7.4	0.0	54.1	48.6	2039	55.9	52.9	58.1	54.3		达标	达标	4.0	5.7		
		3F		右 61/15	-7	0.0	0.0	54.1	48.6	2025	60.6	53.0	61.5	54.4	4a类	达标	达标	7.4	5.8	2	8
						0.0	0.0	54.1	48.6	2031	62.0	59.0	62.6	59.4		达标	4.4	8.5	10.8		
						0.0	0.0	54.1	48.6	2039	63.2	60.3	63.7	60.6		达标	5.6	9.6	12.0		
		2类区		右 75/27	-12	7.3	0.0	54.1	48.6	2025	52.1	44.1	56.2	49.9	2类	达标	达标	2.1	1.3	4	20
						7.3	0.0	54.1	48.6	2031	53.5	50.5	56.8	52.7		达标	2.7	2.7	4.1		
						7.3	0.0	54.1	48.6	2039	54.8	51.9	57.5	53.5		达标	3.5	3.4	4.9		
42	K68+500~60	4类区1F		左 61/7	-3	0.0	0.0	44.2	39.2	2025	60.6	53.0	60.7	53.2	4a类	达标	达标	16.5	14.0	7	32
						0.0	0.0	44.2	39.2	2031	62.0	59.0	62.0	59.0		达标	4.0	17.8	19.8		

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)	屏障(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	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间			
	0		3F		3	0.0	0.0	44.2	39.2	2039	63.2	60.3	63.3	60.3		达标	5.3	19.1	21.1			
						0.0	0.0	44.2	39.2	2025	60.6	53.0	60.7	53.2	4a类	达标	达标	16.5	14.0			
						0.0	0.0	44.2	39.2	2031	62.0	59.0	62.0	59.0		达标	4.0	17.8	19.8			
						0.0	0.0	44.2	39.2	2039	63.2	60.3	63.3	60.3		达标	5.3	19.1	21.1			
43	K71+800	弄洞屯		左 140/122	-147	9.3	0.0	45.3	40.2	2025	46.6	37.2	49.0	42.0	2类	达标	达标	3.7	1.8	0	0	
						9.3	0.0	45.3	40.2	2031	48.0	45.0	49.9	46.2		达标	达标	4.6	6.0			
						9.3	0.0	45.3	40.2	2039	49.3	46.3	50.7	47.3		达标	达标	5.4	7.1			
44	K72+300~400	4类区 1F	左 29/5	-20		9.3	0.0	45.3	40.2	2025	55.9	50.0	56.3	50.4	4a类	达标	达标	11.0	10.2	0	0	
						9.3	0.0	45.3	40.2	2031	57.3	54.3	57.6	54.5		达标	达标	12.3	14.3			
						9.3	0.0	45.3	40.2	2039	58.6	55.6	58.8	55.8		达标	0.8	13.5	15.6			
		3F	-14			9.3	0.0	45.3	40.2	2025	56.0	50.1	56.3	50.5	4a类	达标	达标	11.0	10.3			
						9.3	0.0	45.3	40.2	2031	57.4	54.4	57.6	54.5		达标	达标	12.3	14.3			
						9.3	0.0	45.3	40.2	2039	58.7	55.7	58.8	55.8		达标	0.8	13.5	15.6			
		2类区	左 70/47	-19			8.6	0.0	45.3	40.2	2025	51.2	43.4	52.2	45.1	2类	达标	达标	6.9			4.9
							8.6	0.0	45.3	40.2	2031	52.6	49.6	53.3	50.1		达标	0.1	8.0			9.9
							8.6	0.0	45.3	40.2	2039	53.9	50.9	54.4	51.3		达标	1.3	9.1			11.1
45	K77+500	那景屯		左 227/198	52	0.0	0.0	44	38.8	2025	52.9	42.4	53.4	44.0	2类	达标	达标	9.4	5.2	3	15	
						0.0	0.0	44	38.8	2031	54.3	51.3	54.6	51.5		达标	1.5	10.6	12.7			
						0.0	0.0	44	38.8	2039	55.5	52.6	55.8	52.8		达标	2.8	11.8	14.0			
46	K78+300~50	那凤屯	4类区 1F	右 18/6	-50	9.5	0.0	45	40.1	2025	59.9	55.1	60.1	55.3	4a类	达标	0.3	15.1	15.2	8	32	
						9.5	0.0	45	40.1	2031	61.3	58.3	61.4	58.4		达标	3.4	16.4	18.3			

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)	屏障(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		
	0					9.5	0.0	45	40.1	2039	62.6	59.7	62.7	59.7		达标	4.7	17.7	19.6		
			3F		-44	9.5	0.0	45	40.1	2025	59.9	55.1	60.1	55.3	4a类	达标	0.3	15.1	15.2		
						9.5	0.0	45	40.1	2031	61.3	58.3	61.4	58.4		达标	3.4	16.4	18.3		
						9.5	0.0	45	40.1	2039	62.6	59.7	62.7	59.7		达标	4.7	17.7	19.6		
			2类区	右 49/36	-50	9.4	0.0	45	40.1	2025	52.5	45.4	53.2	46.5		2类	达标	达标	8.2	6.4	60
						9.4	0.0	45	40.1	2031	53.9	50.9	54.4	51.2	达标		1.2	9.4	11.1		
						9.4	0.0	45	40.1	2039	55.2	52.2	55.6	52.5	达标		2.5	10.6	12.4		
一、主线(银百枢纽~终点)																					
47	K79+600~700	那务屯		左 249/87	78	0.0	0.0	46.5	39.6	2025	51.9	41.3	53.0	43.6	2类	达标	达标	6.5	4.0	23	107
						0.0	0.0	46.5	39.6	2031	53.3	50.3	54.1	50.7		达标	0.7	7.6	11.1		
						0.0	0.0	46.5	39.6	2039	54.6	51.6	55.2	51.9		达标	1.9	8.7	12.3		
48	K79+970~K80+970	囊仓新寨		左 47/17	-28	9.0	0.0	46.5	39.6	2025	52.8	45.9	53.7	46.8	4a类	达标	达标	7.2	7.2	0	0
			4类区1F			9.0	0.0	46.5	39.6	2031	54.2	51.2	54.9	51.5		达标	达标	8.4	11.9		
						9.0	0.0	46.5	39.6	2039	55.5	52.5	56.0	52.7		达标	达标	9.5	13.1		
			3F	-22	8.7	0.0	46.5	39.6	2025	53.1	46.1	53.9	47.0	4a类	达标	达标	7.4	7.4	0	0	
					8.7	0.0	46.5	39.6	2031	54.5	51.5	55.1	51.7		达标	达标	8.6	12.1			
					8.7	0.0	46.5	39.6	2039	55.7	52.8	56.2	53.0		达标	达标	9.7	13.4			
			2类区	左 67/39	-28	8.5	0.0	46.5	39.6	2025	51.2	43.5	52.5	45.0	2类	达标	达标	6.0	5.4	0	0
						8.5	0.0	46.5	39.6	2031	52.6	49.6	53.6	50.0		达标	达标	7.1	10.4		
						8.5	0.0	46.5	39.6	2039	53.9	50.9	54.6	51.2		达标	1.2	8.1	11.6		
49	K80+0	那合屯		右	-8	0.0	0.0	46.5	39.6	2025	53.4	43.4	54.2	44.9	2类	达标	达标	7.7	5.3	29	135

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)	屏障(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	户数/户	人口/人	
	00~100			197/154		0.0	0.0	46.5	39.6	2031	54.8	51.9	55.4	52.1		达标	2.1	8.9	12.5			
						0.0	0.0	46.5	39.6	2039	56.1	53.2	56.6	53.4		达标	3.4	10.1	13.8			
50	K82+650~900	那乐屯		左 103/88	-3	0.0	0.0	46.5	39.6	2025	57.3	48.6	57.6	49.1	2类	达标	达标	11.1	9.5	31	127	
						0.0	0.0	46.5	39.6	2031	58.7	55.7	58.9	55.8		达标	5.8	12.4	16.2			
						0.0	0.0	46.5	39.6	2039	60.0	57.0	60.2	57.1		0.2	7.1	13.7	17.5			
51	K89+700~900	巴兰二组		4类区1F	右 40/29	-19	8.8	0.0	57.2	49.6	2025	54.0	47.4	58.9	51.7	4a类	达标	达标	1.7	2.1	0	0
							8.8	0.0	57.2	49.6	2031	55.4	52.4	59.4	54.2		达标	达标	2.2	4.6		
							8.8	0.0	57.2	49.6	2039	56.7	53.7	60.0	55.1		达标	0.1	2.8	5.5		
				3F	-13	8.2	0.0	57.2	49.6	2025	54.6	48.0	59.1	51.9	4a类	达标	达标	1.9	2.3			
						8.2	0.0	57.2	49.6	2031	56.0	53.0	59.6	54.6		达标	达标	2.4	5.0			
						8.2	0.0	57.2	49.6	2039	57.2	54.3	60.2	55.6		达标	0.6	3.0	6.0			
		2类区		右 86/69	-18	7.3	0.0	50.2	45.7	2025	51.0	42.7	53.6	47.5	2类	达标	达标	3.4	1.8	25	126	
						7.3	0.0	50.2	45.7	2031	52.4	49.4	54.4	50.9		达标	0.9	4.2	5.2			
						7.3	0.0	50.2	45.7	2039	53.7	50.7	55.3	51.9		达标	1.9	5.1	6.2			
52	K90+080~280	巴兰一组		4类区1F	右 33/2	-18	8.9	0.0	57.2	49.6	2025	55.1	48.9	59.3	52.3	4a类	达标	达标	2.1	2.7	14	60
							8.9	0.0	57.2	49.6	2031	56.5	53.5	59.9	55.0		达标	达标	2.7	5.4		
							8.9	0.0	57.2	49.6	2039	57.8	54.8	60.5	55.9		达标	0.9	3.3	6.3		
		3F	-12	8.4	0.0	57.2	49.6	2025	55.6	49.4	59.5	52.5	4a类	达标	达标	2.3	2.9					
				8.4	0.0	57.2	49.6	2031	57.0	54.0	60.1	55.3		达标	0.3	2.9	5.7					
				8.4	0.0	57.2	49.6	2039	58.3	55.3	60.8	56.3		达标	1.3	3.6	6.7					
53	K91+2	巴俄屯	4类区	右 20/1	-14	9.2	0.0	57.2	49.6	2025	58.8	53.8	61.1	55.2	4a类	达标	0.2	3.9	5.6	20	108	

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)	屏障(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	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		
54	00~400	1F	右 41/27	-8	9.2	0.0	57.2	49.6	2031	60.2	57.2	62.0	57.9	4a类	达标	2.9	4.8	8.3	14	75	
					9.2	0.0	57.2	49.6	2039	61.5	58.5	62.9	59.0	4a类	达标	4.0	5.7	9.4			
					0.0	0.0	57.2	49.6	2025	68.0	63.0	68.4	63.2	4a类	达标	8.2	11.2	13.6			
					0.0	0.0	57.2	49.6	2031	69.4	66.4	69.7	66.5	4a类	达标	11.5	12.5	16.9			
					0.0	0.0	57.2	49.6	2039	70.7	67.7	70.9	67.8	4a类	0.9	12.8	13.7	18.2			
					9.2	0.0	50.2	45.7	2025	53.4	46.7	55.1	49.3	2类	达标	达标	4.9	3.6			
		9.2	0.0	50.2	45.7	2031	54.8	51.8	56.1	52.7	2类	达标	2.7	5.9	7.0						
		9.2	0.0	50.2	45.7	2039	56.1	53.1	57.1	53.8	2类	达标	3.8	6.9	8.1						
		54	K92+750~K93+000	4类区1F	右 54/12	-4	0.0	0.0	50.2	45.7	2025	61.0	53.7	61.3	54.3	4a类	达标	达标			11.1
0.0	0.0						50.2	45.7	2031	62.4	59.4	62.6	59.5	4a类	达标	4.5	12.4	13.8			
0.0	0.0						50.2	45.7	2039	63.6	60.7	63.8	60.8	4a类	达标	5.8	13.6	15.1			
3F	右 80/45			2	0.0	0.0	50.2	45.7	2025	61.0	53.7	61.3	54.3	4a类	达标	达标	11.1	8.6			
					0.0	0.0	50.2	45.7	2031	62.4	59.4	62.6	59.5	4a类	达标	4.5	12.4	13.8			
					0.0	0.0	50.2	45.7	2039	63.6	60.7	63.8	60.8	4a类	达标	5.8	13.6	15.1			
2类区	右 80/45			-2	0.0	0.0	50.2	45.7	2025	58.7	50.6	59.3	51.8	2类	达标	1.8	9.1	6.1			
					0.0	0.0	50.2	45.7	2031	60.1	57.1	60.5	57.4	2类	0.5	7.4	10.3	11.7			
					0.0	0.0	50.2	45.7	2039	61.4	58.4	61.7	58.7	2类	1.7	8.7	11.5	13.0			
55	K97+500~600	巴兵屯	右 275/206	90	0.0	0.0	51.9	44	2025	51.2	40.4	54.6	45.6	2类	达标	达标	2.7	1.6	20	118	
					0.0	0.0	51.9	44	2031	52.6	49.6	55.3	50.7	2类	达标	0.7	3.4	6.7			
					0.0	0.0	51.9	44	2039	53.9	51.0	56.0	51.8	2类	达标	1.8	4.1	7.8			
56	K98+3	包山屯	右 135/70	40	2.3	0.0	51.9	44	2025	53.4	44.2	55.7	47.1	2类	达标	达标	3.8	3.1	4	23	

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)	屏障(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		
	70、K98+600~710					2.3	0.0	51.9	44	2031	54.8	51.8	56.6	52.5		达标	2.5	4.7	8.5		
						2.3	0.0	51.9	44	2039	56.1	53.2	57.5	53.7		达标	3.7	5.6	9.7		
57	K100+100~350	老山林场	4类区1F	右 58/11	1	0.0	0.0	51.9	44	2025	60.5	53.1	61.1	53.6	4a类	达标	达标	9.2	9.6	1	5
						0.0	0.0	51.9	44	2031	61.9	58.9	62.4	59.1		达标	4.1	10.5	15.1		
						0.0	0.0	51.9	44	2039	63.2	60.3	63.5	60.4		达标	5.4	11.6	16.4		
			3F		7	0.0	0.0	51.9	44	2025	60.5	53.1	61.1	53.6	4a类	达标	达标	9.2	9.6		
						0.0	0.0	51.9	44	2031	61.9	58.9	62.4	59.1		达标	4.1	10.5	15.1		
						0.0	0.0	51.9	44	2039	63.2	60.3	63.5	60.4		达标	5.4	11.6	16.4		
		4类区临G325一侧	右 150/110	1	0.0	0.0	54.4	49.8	2025	55.1	45.6	57.8	51.2	4a类	达标	1.2	3.4	1.4			
					0.0	0.0	54.4	49.8	2031	56.5	53.5	58.6	55.1		达标	5.1	4.2	5.3			
					0.0	0.0	54.4	49.8	2039	57.8	54.8	59.4	56.0		达标	6.0	5.0	6.2			
		2类区	右 91/43	-5	0.0	0.0	51.9	44	2025	58.0	49.6	58.9	50.7	2类	达标	0.7	7.0	6.7			
					0.0	0.0	51.9	44	2031	59.4	56.4	60.1	56.6		0.1	6.6	8.2	12.6			
					0.0	0.0	51.9	44	2039	60.7	57.7	61.2	57.9		1.2	7.9	9.3	13.9			
58	K101+200~300	伟龙屯	左 72/51	18	9.7	0.0	51.9	44	2025	49.6	41.7	53.9	46.0	2类	达标	达标	2.0	2.0			
					9.7	0.0	51.9	44	2031	51.0	48.0	54.5	49.5		达标	达标	2.6	5.5			
					9.7	0.0	51.9	44	2039	52.3	49.3	55.1	50.4		达标	0.4	3.2	6.4			
59	K102+700~900	平布屯	4类区临G325一侧	右 132/119	-31	7.5	0.0	54.4	49.8	2025	48.4	39.2	55.4	50.2	4a类	达标	达标	1.0	0.4		
						7.5	0.0	54.4	49.8	2031	49.8	46.8	55.7	51.6		达标	达标	1.3	1.8		
						7.5	0.0	54.4	49.8	2039	51.1	48.1	56.1	52.0		达标	达标	1.7	2.2		

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)	屏障(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	户数/户	人口/人	
			临高速一侧	右 68/55	-31	8.6	0.0	51.9	44	2025	51.0	43.2	54.5	46.6	4a类	达标	达标	2.6	2.6	0	0	
						8.6	0.0	51.9	44	2031	52.4	49.4	55.2	50.5		达标	达标	3.3	6.5			
						8.6	0.0	51.9	44	2039	53.7	50.7	55.9	51.6		达标	达标	4.0	7.6			
60	K105+200	坛福屯		右 304/280	-63	7.3	0.0	51.9	45	2025	43.2	32.2	52.5	45.2	2类	达标	达标	0.6	0.2	0	0	
						7.3	0.0	51.9	45	2031	44.6	41.7	52.6	46.7		达标	达标	0.7	1.7			
						7.3	0.0	51.9	45	2039	45.9	43.0	52.9	47.1		达标	达标	1.0	2.1			
61	K105+700~800	平令屯		右 141/129	-44	8.0	0.0	51.9	45	2025	47.5	38.1	53.2	45.8	2类	达标	达标	1.3	0.8	0	0	
						8.0	0.0	51.9	45	2031	48.9	45.9	53.7	48.5		达标	达标	1.8	3.5			
						8.0	0.0	51.9	45	2039	50.2	47.2	54.1	49.3		达标	达标	2.2	4.3			
62	K106+200~800	和平村	4类区1F	右 34/17	-60	9.4	0.0	63.7	53.3	2025	54.4	48.1	64.2	54.5	4a类	达标	达标	0.5	1.2	42	210	
						9.4	0.0	63.7	53.3	2031	55.8	52.8	64.3	56.1		达标	1.1	0.6	2.8			
						9.4	0.0	63.7	53.3	2039	57.1	54.1	64.6	56.7		达标	1.7	0.9	3.4			
			9.4			0.0	63.7	53.3	2025	54.4	48.2	64.2	54.5	4a类	达标	达标	0.5	1.2	0			0
			9.4			0.0	63.7	53.3	2031	55.8	52.8	64.4	56.1		达标	1.1	0.7	2.8				
			9.4			0.0	63.7	53.3	2039	57.1	54.1	64.6	56.7		达标	1.7	0.9	3.4				
				2类区	右 44/27	-59	9.4	0.0	51.9	45	2025	52.8	46.0	55.4	48.5	2类	达标	达标	3.5	3.5	133	656
							9.4	0.0	51.9	45	2031	54.2	51.2	56.2	52.1		达标	2.1	4.3	7.1		
							9.4	0.0	51.9	45	2039	55.5	52.5	57.1	53.2		达标	3.2	5.2	8.2		
63	K110+400~500	岩沙屯		右 253/170	-17	4.9	0.0	51.9	45	2025	46.9	36.3	53.1	45.5	2类	达标	达标	1.2	0.5	0	0	
						4.9	0.0	51.9	45	2031	48.3	45.3	53.5	48.2		达标	达标	1.6	3.2			
						4.9	0.0	51.9	45	2039	49.6	46.6	53.9	48.9		达标	达标	2.0	3.9			

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)	屏障(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	户数/户	人口/人		
								二连接线和匝道处敏感点															
1	LK1+000	果场屯		左 223/168	-8	0.0	0.0	44.7	40.2	2025	35.4	32.5	45.2	40.9	2类	达标	达标	0.5	0.7	0	0		
						0.0	0.0	44.7	40.2	2031	36.6	33.7	45.3	41.1		达标	达标	0.6	0.9				
						0.0	0.0	44.7	40.2	2039	45.3	34.9	48.0	41.3		达标	达标	3.3	1.1				
2	都巴枢纽B匝道	巴定屯	4类区1F	右 56/21	-35	8.2	0.0	53.7	49.6	2025	37.6	34.7	53.8	49.7	4a类	达标	达标	0.1	0.1	0	0		
						8.2	0.0	53.7	49.6	2031	43.6	36.0	54.1	49.8		达标	达标	0.4	0.2				
						8.2	0.0	53.7	49.6	2039	44.9	37.3	54.2	49.8		达标	达标	0.5	0.2				
			3F			-29	7.9	0.0	44.7	40.2	2025	38.3	35.3	45.6	41.4	4a类	达标	达标	0.9	1.2	0	0	
							7.9	0.0	44.7	40.2	2031	44.2	36.7	47.5	41.8		达标	达标	2.8	1.6			
							7.9	0.0	44.7	40.2	2039	45.4	38.0	48.1	42.2		达标	达标	3.4	2.0			
		2类区	右 81/36	-37	7.6		0.0	54.2	45	2025	35.9	32.9	54.3	45.3	2类	达标	达标	0.1	0.3	0	0		
					7.6		0.0	54.2	45	2031	42.5	34.2	54.5	45.4		达标	达标	0.3	0.4				
					7.6		0.0	54.2	45	2039	43.8	35.5	54.6	45.5		达标	达标	0.4	0.5				
3	都巴枢纽B匝道	巴定小学			右 10/5	-15	9.1	0.0	53.7	49.6	2025	47.2	44.3	54.6	50.7	昼间60、夜间50	达标	0.7	0.9	1.1	0	85	
							9.1	0.0	53.7	49.6	2031	50.3	45.6	55.3	51.0		达标	1.0	1.6	1.4			
							9.1	0.0	53.7	49.6	2039	51.6	46.9	55.8	51.5		达标	1.5	2.1	1.9			
4	都巴枢纽J匝道	巴功屯	4类区1F	左 40/30	-29	8.4	0.0	53.7	49.6	2025	29.1	26.1	53.7	49.6	4a类	达标	达标	0.0	0.0	0	0		
						8.4	0.0	53.7	49.6	2031	30.4	27.4	53.7	49.6		达标	达标	0.0	0.0				
						8.4	0.0	53.7	49.6	2039	31.7	28.7	53.7	49.6		达标	达标	0.0	0.0				
		3F	-23		8.1	0.0	44.7	40.2	2025	30.0	27.0	44.8	40.4	4a类	达标	达标	0.1	0.2	0	0			
					8.1	0.0	44.7	40.2	2031	31.3	28.3	44.9	40.5		达标	达标	0.2	0.3					

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)	屏障(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	户数/户	人口/人
								昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
		2 类区		左 50/42	-27	8.1	0.0	44.7	40.2	2039	32.6	29.6	45.0	40.6	2 类	达标	达标	0.3	0.4	0	0
						8.0	0.0	54.2	45	2025	28.5	25.5	54.2	45.0		达标	达标	0.0	0.0		
						8.0	0.0	54.2	45	2031	29.8	26.8	54.2	45.1		达标	达标	0.0	0.1		
						8.0	0.0	54.2	45	2039	31.1	28.1	54.2	45.1		达标	达标	0.0	0.1		
5	江洲连接线	4 类区 1F		右 23/5	0	4.5	0.0	49.2	43.2	2025	39.1	36.2	49.6	44.0	4a 类	达标	达标	0.4	0.8	0	0
						4.5	0.0	49.2	43.2	2031	40.7	37.5	49.8	44.2		达标	达标	0.6	1.0		
						4.5	0.0	49.2	43.2	2039	42.0	39.0	50.0	44.6		达标	达标	0.8	1.4		
		3F		右 23/5	6	6.2	0.0	49.2	43.2	2025	37.0	34.1	49.5	43.7	4a 类	达标	达标	0.3	0.5	0	0
						6.2	0.0	49.2	43.2	2031	38.5	35.3	49.6	43.9		达标	达标	0.4	0.7		
						6.2	0.0	49.2	43.2	2039	39.9	36.8	49.7	44.1		达标	达标	0.5	0.9		
		2 类区		右 53/35	0	0.0	0.0	49.2	43.2	2025	36.3	33.4	49.4	43.6	2 类	达标	达标	0.2	0.4	0	0
						0.0	0.0	49.2	43.2	2031	37.9	34.6	49.5	43.8		达标	达标	0.3	0.6		
						0.0	0.0	49.2	43.2	2039	39.2	36.2	49.6	44.0		达标	达标	0.4	0.8		
6	银百枢纽 A 匝道	4 类区 1F		左 29/6	-26	8.6	0.0	46.5	39.6	2025	34.9	31.9	46.8	40.3	4a 类	达标	达标	0.3	0.7	0	0
						8.6	0.0	46.5	39.6	2031	36.1	33.1	46.9	40.5		达标	达标	0.4	0.9		
						8.6	0.0	46.5	39.6	2039	37.3	34.3	47.0	40.7		达标	达标	0.5	1.1		
		3F		左 29/6	-20	8.3	0.0	46.5	39.6	2025	36.2	33.1	46.9	40.5	4a 类	达标	达标	0.4	0.9	0	0
						8.3	0.0	46.5	39.6	2031	37.3	34.3	47.0	40.7		达标	达标	0.5	1.1		
						8.3	0.0	46.5	39.6	2039	38.5	35.5	47.1	41.0		达标	达标	0.6	1.4		
		2 类区		左 45/21	-27	8.1	1.0	46.5	39.6	2025	32.2	29.2	46.7	40.0	2 类	达标	达标	0.2	0.4	0	0
						8.1	1.0	46.5	39.6	2031	33.4	30.3	46.7	40.1		达标	达标	0.2	0.5		

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)		屏障(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
							8.1	1.0	46.5	39.6	2039	34.5	31.5	46.8	40.2		达标	达标	0.3	0.6						
7	终点互通A匝道	新市社区(临G324一侧)	4类区1F	右156/140	-54	7.2	0.0	61.9	54.1	2025	30.7	27.7	61.9	54.1	4a类	达标	达标	0.0	0.0	0	0					
						7.2	0.0	61.9	54.1	2031	32.1	29.2	61.9	54.1		达标	达标	0.0	0.0							
						7.2	0.0	61.9	54.1	2039	40.1	30.5	61.9	54.1		达标	达标	0.0	0.0							
			3F		-48	7.2	0.0	61.9	54.1	2025	30.8	27.8	61.9	54.1	4a类	达标	达标	0.0	0.0	0	0					
						7.2	0.0	61.9	54.1	2031	32.2	29.3	61.9	54.1		达标	达标	0.0	0.0							
						7.2	0.0	61.9	54.1	2039	40.2	30.6	61.9	54.1		达标	达标	0.0	0.0							

表 4.4-15 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)		屏障(建筑、土坡等)衰减dB(A)		绿化衰减dB(A)		背景值dB(A)		特征年(年)	交通噪声预测值dB(A)				环境噪声预测值dB(A)		评价标准类别	环境噪声预测值超标量dB(A)		较现状值增加量dB(A)		中期超标					
														公路1		公路2											昼	夜	昼	夜
														昼	夜	昼	夜													
														昼	夜	昼	夜													
1	K25+300那社互通E匝道	坡地屯	4类区1F	1主线:右50/5 2那社互通E匝道:右13/5	-16	-16	8.1	9.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2025	53.7	46.6	39.4	36.4	54.4	47.9	4a	达标	达标	9.7	7.3	4	12				
							8.1	9.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2031	55.1	52.2	40.9	37.9	55.7	52.6		达标	达标	11.0	12.0						
							8.1	9.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2039	56.4	53.5	42.4	39.4	56.8	53.8		达标	达标	12.1	13.2						
			3F		-10	-10	0.0	0.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2025	61.9	54.7	48.4	45.4	62.1	55.4	4a	达标	0.4	17.4	14.8						
							0.0	0.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2031	63.3	60.3	49.9	46.9	63.5	60.5		达标	5.5	18.8	19.9						
							0.0	0.0	0.0	0.0	44.7	40.6	2039	64.5	61.6	51.4	48.3	64.8	61.8		达标	6.8	20.1	21.2						
			2类		1主线:右	-18	-18	7.3	7.3	0.0	0.0	44.7	40.6	2025	51.5	43.3	28.4	25.4	52.4	45.2	2类	达标	达标	7.7	4.6	14	56			

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)		屏障(建筑、土坡等)衰减 dB(A)		绿化衰减 dB(A)		背景值 dB(A)		特征年 (年)	交通噪声预测值 dB(A)				环境噪声预测值 dB(A)		评价标准类别	环境噪声预测值超标量 dB(A)		较现状值增加量 dB(A)		中期超标			
					公路1	公路2	公路1	公路2	昼	夜	公路1			公路2		昼	夜	昼	夜		昼	夜	昼	夜	昼	夜	户数/户	人口/人
											昼	夜		昼	夜													
			区	86/40 2 那社互通 E 匝道: 右 48/40			7.3	7.3	0.0	0.0	44.7	40.6	2031	53.0	50.0	29.9	26.9	53.6	50.5		达标	0.5	8.9	9.9				
							7.3	7.3	0.0	0.0	44.7	40.6	2039	54.2	51.3	31.3	28.3	54.7	51.7		达标	1.7	10.0	11.1				
2	K32+700 江洲连接线	江州中心小学教学楼		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	49.2	43.2	2025	53.1	42.7	29.7	26.8	54.6	46.0	2 类	达标	达标	5.4	2.8	/	954 人		
							0.0	0.0	0.0	0.0	49.2	43.2	2031	54.5	51.5	31.3	28.0	55.6	52.1		达标	2.1	6.4	8.9				
							0.0	0.0	0.0	0.0	49.2	43.2	2039	55.7	52.8	32.6	29.6	56.6	53.3		达标	3.3	7.4	10.1				
3	K62+200~350 东和连接线	拉沙屯		1 主线: 右 129/110 2 东和连接线: 右 65/55	-80	-80	8.9	8.8	0.0	0.0	44.2	39.2	2025	47.4	38.2	26.2	22.9	49.1	41.8	2 类	达标	达标	4.9	2.6	0	0		
							8.9	8.8	0.0	0.0	44.2	39.2	2031	48.8	45.8	27.1	24.0	50.1	46.7		达标	达标	5.9	7.5				
							8.9	8.8	0.0	0.0	44.2	39.2	2039	50.1	47.1	28.3	25.1	51.1	47.8		达标	达标	6.9	8.6				
4	K62+200~350 东和连接线	偏岩板		1 主线: 左 164/94 2 东和连接线: 左 55/47	-45	0	7.7	0.0	0.0	0.0	44.2	39.2	2025	47.2	37.5	36.4	33.1	49.2	42.0	2 类	达标	达标	5.0	2.8	0	0		
							7.7	0.0	0.0	0.0	44.2	39.2	2031	48.6	45.6	37.2	34.2	50.1	46.7		达标	达标	5.9	7.5				
							7.7	0.0	0.0	0.0	44.2	39.2	2039	49.8	46.9	38.4	35.2	51.1	47.8		达标	达标	6.9	8.6				
5	K78+600 银百枢纽 F 匝道	4 类 区 1F		1 主线: 右 39/7 2 银百枢纽 F 匝道: 右 27/7	-8	0	0.0	0.0	0.0	0.0	57.3	49.8	2025	63.2	56.7	36.3	33.3	64.2	57.5	4a	达标	2.5	6.9	7.7	21	80		
							0.0	0.0	0.0	0.0	57.3	49.8	2031	64.6	61.6	37.7	34.7	65.4	61.9		达标	6.9	8.1	12.1				
							0.0	0.0	0.0	0.0	57.3	49.8	2039	65.9	63.0	39.1	36.1	66.5	63.2		达标	8.2	9.2	13.4				
		3F		1 主线: 右 39/7 2 银百枢纽 F 匝道: 右 27/7	-2	6	0.0	0.0	0.0	0.0	58.6	51.4	2025	36.3	33.3	36.3	33.3	58.7	51.5	4a	达标	达标	0.1	0.1				
							0.0	0.0	0.0	0.0	58.6	51.4	2031	37.7	34.7	37.7	34.7	58.7	51.6		达标	达标	0.1	0.2				
							0.0	0.0	0.0	0.0	58.6	51.4	2039	39.1	36.1	39.1	36.1	58.7	51.6		达标	达标	0.1	0.2				

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)		屏障(建筑、土坡等)衰减 dB(A)		绿化衰减 dB(A)		背景值 dB(A)		特征年 (年)	交通噪声预测值 dB(A)				环境噪声预测值 dB(A)		评价标准类别	环境噪声预测值超标量 dB(A)		较现状值增加量 dB(A)		中期超标			
					公路1	公路2	公路1	公路2	昼	夜	公路1			公路2		昼	夜	昼	夜		昼	夜	昼	夜	昼	夜	户数/户	人口/人
											昼	夜		昼	夜													
6	银百枢纽 A 匝道\B 匝道	上蒙屯	4 类区 1F	1 银百枢纽 A 匝道: 左 34/17 2 银百枢纽 B 匝道: 左 34/17	-20	-20	8.8	8.8	0.0	0.0	57.3	49.8	2025	38.3	35.3	29.5	26.6	57.4	50.0	4a	达标	达标	0.1	0.2	0	0		
							8.8	8.8	0.0	0.0	57.3	49.8	2031	39.1	35.9	30.3	27.1	57.4	50.0		达标	达标	0.1	0.2				
							8.8	8.8	0.0	0.0	57.3	49.8	2039	40.1	36.9	31.3	28.1	57.4	50.0		达标	达标	0.1	0.2				
			3F		-14	-14	8.6	8.6	0.0	0.0	58.6	51.4	2025	38.3	35.3	29.7	26.7	58.6	51.5	4a	达标	达标	0.0	0.1				
							8.6	8.6	0.0	0.0	58.6	51.4	2031	39.1	35.9	30.5	27.3	58.7	51.5		达标	达标	0.1	0.1				
							8.6	8.6	0.0	0.0	58.6	51.4	2039	40.1	36.9	31.5	28.3	58.7	51.6		达标	达标	0.1	0.2				
		2 类区	-20	-20	8.0	8.0	0.0	0.0	45	40.1	2025	31.0	28.1	23.1	20.1	45.2	40.4	2 类	达标	达标	0.2	0.3						
					8.0	8.0	0.0	0.0	45	40.1	2031	31.9	28.6	23.9	20.6	45.2	40.4		达标	达标	0.2	0.3						
					8.0	8.0	0.0	0.0	45	40.1	2039	32.8	29.7	24.8	21.7	45.3	40.5		达标	达标	0.3	0.4						
		7	K79+700 银百枢纽 D 匝道	那瓜屯	4 类区 1F	1 主线: 右 60/23 2 银百枢纽 D 匝道: 右 44/23	-34	-34	8.9	8.5	0.0	0.0	46.5	39.6	2025	41.7	38.6	33.2	30.1	47.9	42.4	4a	达标	达标	1.4	2.8	0	0
									8.9	8.5	0.0	0.0	46.5	39.6	2031	42.8	39.8	34.3	31.3	48.2	43.0		达标	达标	1.7	3.4		
									8.9	8.5	0.0	0.0	46.5	39.6	2039	44.0	41.0	35.5	32.5	48.6	43.7		达标	达标	2.1	4.1		
3F	-28				-28		8.7	8.2	0.0	0.0	46.5	39.6	2025	42.4	39.4	34.1	31.1	48.1	42.8	4a	达标	达标	1.6	3.2				
							8.7	8.2	0.0	0.0	46.5	39.6	2031	43.5	40.5	35.3	32.3	48.5	43.4		达标	达标	2.0	3.8				
							8.7	8.2	0.0	0.0	46.5	39.6	2039	44.7	41.7	36.5	33.5	49.0	44.2		达标	达标	2.5	4.6				
2 类区	-34			-34	8.0	8.1	0.0	0.0	46.5	39.6	2025	38.8	35.8	30.7	27.7	47.3	41.3	2 类	达标	达标	0.8	1.7						
					8.0	8.1	0.0	0.0	46.5	39.6	2031	39.9	36.9	31.9	28.9	47.5	41.7		达标	达标	1.0	2.1						
					8.0	8.1	0.0	0.0	46.5	39.6	2039	41.1	38.1	33.0	30.0	47.8	42.2		达标	达标	1.3	2.6						

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)		屏障(建筑、土坡等)衰减 dB(A)		绿化衰减 dB(A)		背景值 dB(A)		特征年(年)	交通噪声预测值 dB(A)				环境噪声预测值 dB(A)		评价标准类别	环境噪声预测值超标量 dB(A)		较现状值增加量 dB(A)		中期超标			
					公路1	公路2	公路1	公路2	公路1	公路2	昼	夜		公路1		公路2		昼	夜		昼	夜	昼	夜	昼	夜	户数/户	人口/人
														昼	夜	昼	夜											
				100/60																								
8	K110+950~K111+200利周连接线	百六屯	4类区 1F	1 主线: 右 25/12	-43	0	9.4	0.0	0.0	0.0	63.7	53.3	2025	41.7	38.6	41.7	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	63.7	53.3	2031	42.8	39.8	42.8	39.8	63.8	53.7		达标	达标	0.1	0.4				
							9.4	0.0	0.0	0.0	63.7	53.3	2039	44.0	41.0	44.0	41.0	63.8	53.8		达标	达标	0.1	0.5				
			3F	2 利周连接线: 右 40/29	-37	6	9.4	0.0	0.0	0.0	64.3	54.2	2025	42.4	39.4	42.4	39.4	64.4	54.5	4a	达标	达标	0.1	0.3				
							9.4	0.0	0.0	0.0	64.3	54.2	2031	43.5	40.5	43.5	40.5	64.4	54.6		达标	达标	0.1	0.4				
							9.4	0.0	0.0	0.0	64.3	54.2	2039	44.7	41.7	44.7	41.7	64.4	54.7		达标	达标	0.1	0.5				
		2类区	1 主线: 右 47/37 2 利周连接线: 右 100/60	-43	0	9.2	0.0	0.0	0.0	51.9	45	2025	38.8	35.8	38.8	35.8	52.3	45.9	2类	达标	达标	0.4	0.9					
						9.2	0.0	0.0	0.0	51.9	45	2031	39.9	36.9	39.9	36.9	52.4	46.2		达标	达标	0.5	1.2					
						9.2	0.0	0.0	0.0	51.9	45	2039	41.1	38.1	41.1	38.1	52.6	46.5		达标	达标	0.7	1.5					

4.5 固体废物环境影响评价

4.5.1 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 121.86 万 m³，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。

4.5.2 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 1310.4t/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，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。

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。

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。

4.6 环境风险影响预测与评价

4.6.1 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。

4.6.2 风险识别

4.6.2.1 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。

4.6.2.2 营运期风险源及危险物的识别

公路上运输有毒有害或易燃易爆品等危险化学品是不可避免的，其风险主要表现在因交通事故和违反危险化学品运输的有关规定，使被运送的危险化学品在运输途中突发性发生逸漏、爆炸、燃烧等，一旦发生将在很短时间内造成周边一定范围内的恶性污染事故，对当地环境造成较大危害，给国家财产造成损失。

根据我国高速公路事故类型同级，构成行驶车辆事故风险的主要是运输石油化工车辆发生的各种事故。

(1) 车辆对水体产生污染事故的类型主要有：车辆本身携带的汽油（柴油）和机油泄漏，或危险化学品运输车辆发生交通事故后泄漏，并排入附近水体；在桥面发生交通事故，汽车连带货物坠入河流。如运输石油化工车辆在河流水库附近坠落水体，危险化学品的泄漏、落水将造成水体的污染，危害养殖业和农业灌溉；

(2) 危险化学品散落于陆域，对土地的正常使用带来影响，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特点，项目建成后涉及的危险化学品主要为柴油、汽油。

4.6.2.3 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 4.6-1 和 4.6-2。

表 4.6-1 柴油理化性质及危险特性

标识	中文名	柴油		分子式	/
	英文名	Dieseloil: Dieselfuel		UN 编号	2924
	分子式	危险物 品类别	3.3 类高闪点可燃液 体	危险货物编号	33648
理化性质	性状	稍有粘性的棕色液体			
	熔点 (°C)	-29.56		沸点 (°C)	-29.56
	饱和蒸汽压 (kPa)	4.0		相对密度 (水=1)	0.84~0.9
燃烧爆炸 危险性	燃烧性	助燃		燃烧分产物	一氧化碳、二氧化碳
	闪点 (°C)	40		禁忌物	强氧化剂、卤素
	自然温度 (°C)	257		蒸气与空气混合物可燃	0.7~5.0%
	爆炸极限 (V%)	上限 6.5, 下限 0.6		稳定性	稳定
	建规火险分级	甲		聚合危害	不出现
	灭火剂	泡沫、二氧化碳、干粉、1211 灭火剂、砂土			
		①遇明火、高热或与氧化剂接触, 有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险; ②可蓄积静电、引起电火花			
健康危害	皮肤接触可为主要吸收途径, 可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状, 头晕及头痛				
急救措施	皮肤接触: 立即脱去污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤, 就医; 眼睛接触: 提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗, 就医; 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧, 如呼吸停止, 立即进行人工呼吸, 就医; 食入: 误服柴油者可饮牛奶, 尽快彻底洗胃, 就医。				
防护措施	呼吸系统防护: 空气中浓度超标时, 建议佩戴自吸过滤式防毒面具 (半面罩), 紧急事态抢救或撤离时应佩戴空气呼吸器。				
	眼睛防护: 戴化学安全防护眼镜				
	身体防护: 穿一般作业防护服。				
	手防护: 戴橡胶耐酸碱手套。				
泄漏处理	首先切断泄漏油罐附近的所有电源, 熄灭油附近的所有明火, 隔离泄漏污染区, 严禁携带火种靠近漏油区; 在回收油品时, 严禁使用铁制工具, 以免发生撞击摩擦起火; 待油迹清除后, 确认无火灾隐患, 方可开始继续进行; 漏油处必须进行维修, 确认无漏油方可开始继续使用。				
贮运	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应于氧化剂、卤素分开存放, 切忌混储。应用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应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 4.6-2 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。				

4.6.3 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 4.6-3 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	该种危险物质 Q 值
1	油类物质	/	40	2500	0.016
项目 Q 值Σ					0.016

项目 $Q=0.016<1$ ，该项目环境风险潜势为 I。按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）环境风险评价工作等级划分，环境风险潜势为 I 可仅作项目环境风险简单分析。根据公路项目特点，本次风险分析主要分析运输油品的车辆发生突发事件引起泄漏对环境造成的风险影响。

4.6.3.2 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 4.6-4 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+793）、坡福大桥（左 K10+815/右 K10+795）、那朋大桥（ZK11+810/YK11+800）桥位。（ZK20+897/YK20+882）那社服务区大桥	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。

4.6.4 事故风险概率预测

4.6.4.1 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 4.6-5 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	那廖大桥	盘阳河支流	310
2	K5+793	石上达大桥	盘阳河支流	370

序号	敏感路段		环境风险受体	敏感路段长度(m)
3	ZK10+815 YK10+795	坡福大桥	盘阳河支流	860
4	ZK11+810 YK11+800	那册 1 号大桥	盘阳河支流	629
5	K19+620	那任中桥	燕洞河支流	100
6	ZK20+897 YK20+882	那社服务区大桥	燕洞河支流	173
7	K25+265	坡地大桥（那社互通）	那社河支流	290
8	K25+740	坡桑大桥	那社河	209
9	ZK26+925 YK26+980	同坤大桥	小溪	190.5
10	K32+390	江洲互通大桥	江洲河支流	850
11	K33+770	顶头 1 号大桥	江洲河	370
12	ZK34+272 YK34+152、K34+452	顶头 2 号大桥	江洲河	537
13	ZK39+340 YK39+340	那林大桥 1 号	江洲河	409
14	ZK74+720 YK74+690	澄碧河特大桥	澄碧河	487
15	ZK79+925 YK80+162.3	银百枢纽 2 号桥	蒙沙河	485.8
16	ZK80+439.1 YK80+854.1	银百枢纽 3 号桥	蒙沙河	593.5
17	K80+949.1	银百枢纽 4 号桥	蒙沙河	130
18	K81+050	那受大桥	蒙沙河	158
19	ZK81+760 YK81+770	那党 2 号大桥	蒙沙河	908
20	K82+625	那乐村 1 号大桥	蒙沙河	518
21	K83+075	那乐村 2 号大桥	蒙沙河	128
22	ZK83+488 YK83+510	那乐山 1 号大桥	蒙沙河	481
23	ZK83+886 YK83+983	那乐山 2 号大桥	蒙沙河	112
24	ZK84+155 YK84+120、K84+275	那乐山 3 号大桥	蒙沙河	310.5
25	ZK88+895 YK88+712、K89+103	巴漏大桥	朝里河	717
26	K89+467	东米 1 号大桥	朝里河	248
27	ZK90+235 YK90+120	东米 2 号大桥	朝里河	893
28	K91+285	东米 3 号大桥	朝里河	638
29	K91+953	东米 4 号大桥	朝里河	548
30	ZK92+800 YK92+800	东米 5 号大桥	朝里河	150
31	K106+495	平布 4 号大桥	利周河	729

序号	敏感路段		环境风险受体	敏感路段长度(m)
32	ZK108+450 YK108+465	坛福 3 号大桥	利周河	689
33	ZK109+812 YK109+815	平令 1 号大桥	利周河	509
二	隧道工程（特长、长隧道）			
1	YK15+922~YK19+450 ZK15+905~ZK19+435	甲篆乡隧道	/	3529
2	YK29+380~YK31+128 ZK29+350~ZK31+152	弄奉隧道	/	1775
3	YK42+760~YK44+842 ZK42+750~ZK44+868	波旺 2 号隧道	/	2100
4	YK45+090~YK47+090 ZK45+086~ZK47+092.	标庭林隧道	/	2003
5	YK51+017~YK53+142 ZK51+030~ZK53+180	小寅村隧道	/	2137.5
6	YK53+412~YK55+907 ZK53+430~ZK55+928	张家坪隧道	/	2496.5
7	YK57+635~YK59+594 ZK57+640~ZK59+586	弄稳隧道	/	1952.5
8	YK64+537~YK67+810 ZK64+530~ZK67+820.	弄西隧道	/	3281.5
9	YK68+754~YK70+393 ZK68+758~ZK70+420	大托隧道	/	1650.5
10	YK72+448~YK74+465 ZK72+450~ZK74+436	弄秧隧道	/	2001.5
11	YK74+943~YK77+382 ZK74+970.~ZK77+320	弄王隧道	/	2394.5
12	YK84+390~YK88+530 ZK84+400~ZK88+530	平广隧道	/	4135
13	YK93+007~YK97+465 ZK92+993~ZK97+462	巴兵隧道	/	4463.5
14	YK98+798~YK100+130 ZK98+788~ZK100+160	平布村隧道	/	1352
三	穿越集中式饮用水水源保护区路段			
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

4.6.4.2 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 4.6-6。

表 4.6-6 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	2025 年	2031 年	2039 年
一	跨水体桥梁					
1	K3+262	那廖大桥	盘阳河支流	0.000382	0.000634	0.000964
2	K5+793	石上达大桥	盘阳河支流	0.000456	0.000757	0.001150

序号	敏感路段		环境风险受体	2025 年	2031 年	2039 年
3	ZK10+815/YK10+795	坡福大桥	盘阳河支流	0.001060	0.001760	0.002674
4	ZK11+810/YK11+800	那册 1 号大桥	盘阳河支流	0.000775	0.001287	0.001956
5	K19+620	那任中桥	燕洞河支流	0.000123	0.000205	0.000311
6	ZK20+897/YK20+882	那社服务区大桥	燕洞河支流	0.000213	0.000354	0.000538
7	K25+265	坡地大桥	那社河支流	0.000357	0.000593	0.000902
8	K25+740	坡桑大桥	那社河	0.000258	0.000428	0.000650
9	ZK26+925/YK26+980	同坤大桥	小溪	0.000235	0.000390	0.000592
10	K32+390	江洲互通大桥	江洲河支流	0.001047	0.001739	0.002643
11	K33+770	顶头 1 号大桥	江洲河	0.000542	0.000899	0.001363
12	ZK34+272/YK34+152、 K34+452	顶头 2 号大桥	江洲河	0.000787	0.001305	0.001978
13	ZK39+340/YK39+340	那林大桥 1 号	江洲河	0.000599	0.000994	0.001507
14	ZK74+720/YK74+690	澄碧河特大桥	澄碧河	0.000714	0.001183	0.001794
15	ZK79+925/YK80+162.3	银百枢纽 2 号桥	蒙沙河	0.000712	0.001181	0.001789
16	ZK80+439.1/YK80+854.1	银百枢纽 3 号桥	蒙沙河	0.000870	0.001442	0.002186
17	K80+949.1	银百枢纽 4 号桥	蒙沙河	0.000190	0.000316	0.000479
18	K81+050	那受大桥	蒙沙河	0.000265	0.000441	0.000669
19	ZK81+760/YK81+770	那党 2 号大桥	蒙沙河	0.001525	0.002532	0.003847
20	K82+625	那乐村 1 号大桥	蒙沙河	0.000870	0.001444	0.002194
21	K83+075	那乐村 2 号大桥	蒙沙河	0.000215	0.000357	0.000542
22	ZK83+488/YK83+510	那乐山 1 号大桥	蒙沙河	0.000808	0.001341	0.002038
23	ZK83+886/YK83+983	那乐山 2 号大桥	蒙沙河	0.000188	0.000312	0.000474
24	ZK84+155/YK84+120、 K84+275	那乐山 3 号大桥	蒙沙河	0.000521	0.000866	0.001315
25	ZK88+895/YK88+712、 K89+103	巴漏大桥	朝里河	0.001204	0.001999	0.003037
26	K89+467	东米 1 号大桥	朝里河	0.000417	0.000692	0.001051
27	ZK90+235/YK90+120	东米 2 号大桥	朝里河	0.001500	0.002490	0.003783
28	K91+285	东米 3 号大桥	朝里河	0.001072	0.001779	0.002703
29	K91+953	东米 4 号大桥	朝里河	0.000920	0.001528	0.002321
30	ZK92+800/YK92+800	东米 5 号大桥	朝里河	0.000252	0.000418	0.000635
31	K106+495	平布 4 号大桥	利周河	0.001224	0.002033	0.003088
32	ZK108+450/YK108+465	坛福 3 号大桥	利周河	0.001157	0.001921	0.002919
33	ZK109+812/YK109+815	平令 1 号大桥	利周河	0.000855	0.001419	0.002156
二	隧道工程（特长、长隧道）					
1	YK15+922~YK19+450 ZK15+905~ZK19+435	甲篆乡隧道	/	0.004349	0.007222	0.010972
2	YK29+380~YK31+128	弄奉隧道	/	0.002187	0.003632	0.005519

序号	敏感路段		环境风险受体	2025 年	2031 年	2039 年
	ZK29+350~ZK31+152					
3	YK42+760~YK44+842 ZK42+750~ZK44+868	波旺 2 号隧道	/	0.003077	0.005103	0.007735
4	YK45+090~YK47+090 ZK45+086~ZK47+092.	标庭林隧道	/	0.002935	0.004868	0.007378
5	YK51+017~YK53+142 ZK51+030~ZK53+180	小寅村隧道	/	0.003132	0.005194	0.007873
6	YK53+412~YK55+907 ZK53+430~ZK55+928	张家坪隧道	/	0.003658	0.006067	0.009196
7	YK57+635~YK59+594 ZK57+640~ZK59+586	弄稳隧道	/	0.002861	0.004745	0.007192
8	YK64+537~YK67+810 ZK64+530~ZK67+820.	弄西隧道	/	0.004808	0.007975	0.012087
9	YK68+754~YK70+393 ZK68+758~ZK70+420	大托隧道	/	0.002418	0.004011	0.006080
10	YK72+448~YK74+465 ZK72+450~ZK74+436	弄秧隧道	/	0.002933	0.004864	0.007372
11	YK74+943~YK77+382 ZK74+970.~ZK77+320	弄王隧道	/	0.003508	0.005819	0.008820
12	YK84+390~YK88+530 ZK84+400~ZK88+530	平广隧道	/	0.006945	0.011530	0.017517
13	YK93+007~YK97+465 ZK92+993~ZK97+462	巴兵隧道	/	0.007496	0.012446	0.018909
14	YK98+798~YK100+130 ZK98+788~ZK100+160	平布村隧道	/	0.002271	0.003770	0.005727
三	穿越集中式饮用水水源保护区路段					
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			0.002699	0.004482	0.006809

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 0.000123~0.003847 次/年，长隧道路段发生危险化学品事故概率为 0.002187~0.018909 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 0.002699~0.006809 次/年。总体来看，项目事故发生率不大。

4.6.5 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。

4.6.6 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，项
目主要跨河桥梁下游敏感区分布情况见表 4.6-7。

表 4.6-7 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+793	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	ZK10+815 YK10+795	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	ZK11+810 YK11+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	ZK20+897 YK20+882	那社服务区大桥	燕洞河支流	桥位下游约 1km 到达燕洞河主河道，约 9.8km 到达所略水库饮用水水源保护区边界，约 17.4km 到达取水口。
7	ZK26+925 YK26+980	同坤大桥	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。

根据上表，同坤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，本评价主要预测分析的内容及预测情景如下。

表 4.6-8 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+793	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

序号	工程内容		环境风险受体情况	预测情景
3	ZK10+815 YK10+795	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	ZK11+810 YK11+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	ZK20+897 YK20+882	那社服务区大桥	桥梁下游约 9.8km 到达所略水库饮用水水源保护区边界，17.4km 为该水源地取水口	那社服务区大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

4.6.6.1 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：

$$D_2 = K_2 \left(\frac{\beta g V^2}{r_w^{1/2}} \right)^{1/6} t^{1/4}$$

(3) 表面张力扩展阶段，油膜直径为：

$$D_3 = K_3 (\delta / \rho \sqrt{r_w})^{1/2} t^{3/4}$$

(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：D₁、D₂、D₃——三阶段油膜直径，m；

A_f——扩散结束时的面积（m²）；

g——重力加速度，m/s²；

V——溢油总体积，m³；

t——从溢油开始计算所经历的时间，s；

β —— $\beta = 1 - \rho_0/\rho_w$;

ρ_0 ——油的密度, t/m^3 ;

ρ_w ——水的密度, t/m^3 ;

γ_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;

δ ——净表面张力系数 $\delta = \delta_{aw} - \delta_{oa} - \delta_{ow}$, 取 $0.03 N/m$;

δ_{aw} ——空气与水之间的表面张力系数, N/m ;

δ_{oa} ——油与空气之间的表面张力系数, N/m ;

δ_{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。

4.6.6.2 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 Δt 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。

4.6.6.3 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 4.6-9 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	

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。

4.6.6.4 预测结果分析

根据上述计算方法，污染物扩延特征值见表 4.6-10。

表 4.6-10 污染物扩延特性值

特征值	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 4.6-11 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 ²)	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 4.6-12 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 ²)	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		
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 4.6-13 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 ²)	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 4.6-14 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 ²)	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	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		
	2910	216.75	36879.31	0.69	2004.99		保护区边界
11	5510	333.13	86175.26	0.30	3796.39		主河
12	6000	353.19	97922.41	0.26		714.91	
13	9000	478.71	179894.96	0.14		5091.91	
14	13210	638.37	319896.47	0.08		11234.3	盘阳河取水口

表 4.6-15 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 ²)	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 4.6-16 油膜扩延预测结果-那社服务区大桥

序号	时间 (s)	油膜直径 D (m)	油膜面积 (m ²)	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	46.14		
2	120	66.39	3459.56	7.36	92.28		
3	180	81.31	5189.35	4.91	138.42		
4	240	93.88	6919.13	3.68	184.56		
5	300	104.97	8648.91	2.94	230.7		
6	600	146.06	16746.03	1.52	461.4		
7	900	156.95	19336.65	1.32	692.1		
8	1200	173.69	23682.46	1.08	922.8		
9	1500	185.76	27088.57	0.94	1153.5		主河
11	3000	210.01	34620.80	0.736		2743.50	
12	4500	284.64	63602.47	0.400		5487.00	
14	6860	390.51	119713.02	0.213		9803.44	保护区边界
15	11000	556.46	243077.21	0.105		17375.50	所略水库取水口

4.6.7 事故风险影响分析

4.6.7.1 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。

4.6.7.2 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 4.6-17 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+793	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	ZK10+815 YK10+795	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	ZK11+810 YK11+800	那朋 1 号桥	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 到达该水源地的取水口	2.8h 到达边界 4h 到达取水口
6	ZK20+897 YK20+882	那社服务区大桥	桥梁跨越燕洞河支流，下游 2km 达到巴马县所略水库水源保护区边界，17.4km 到达水源地的取水口	2h 到达边界 3h 到达取水口

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。

4.6.8 营运期环境风险应急预案

4.6.8.1 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，组织体系可由河池市人民政府负责，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 4.6-18 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。

突发环境事件级别	分级标准
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，应急响应设定为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4.6-19。

表 4.6-19 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。

4.6.8.2 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，风险应急预案应纳入河池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 4.6-1。

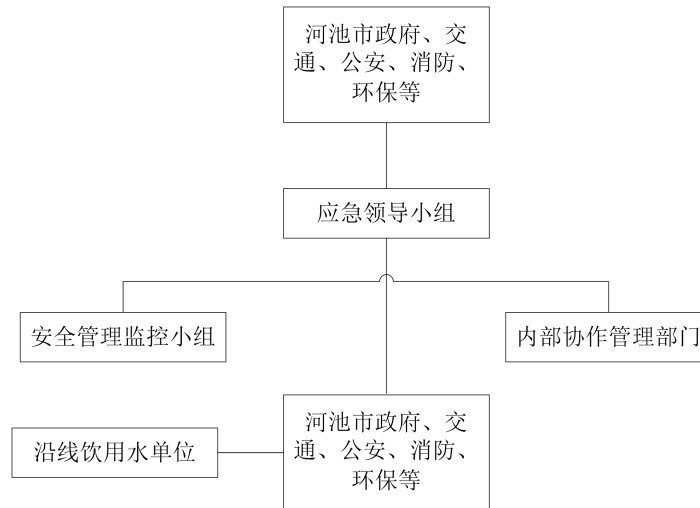


图 4.6-1 事故应急组织指挥机构图

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作，负责安全风险事故应急救援工作的联络、协调工作；督促领导组织项目运营管理部门员工进行安全知识教育及技能培训。

(4) 安全管理小组长组织落实公路应急设施检查工作和日常管理工作。

(5) 安全管理员对公路范围内的应急设施、防护设施进行日常维护管理工作。

(6) 事故发生后，按照事故等级内容及时向中心应急监控值班人员报告，明确发生点、数量和货种，值班人员向应急领导小组组长报告，由其确认核实后启动本项目应急预案，同时将突然事件信息向应急预案中确认的部门进行通告，明确需启动的相关应急单位及人员情况。

(7) 遇到重大事故，应向上级指挥管理中心报告，便于及时组织协作部门，或通过外部协作采取应急救援措施。

4、事故报告制度

项目运管部门应通过在公路内，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。

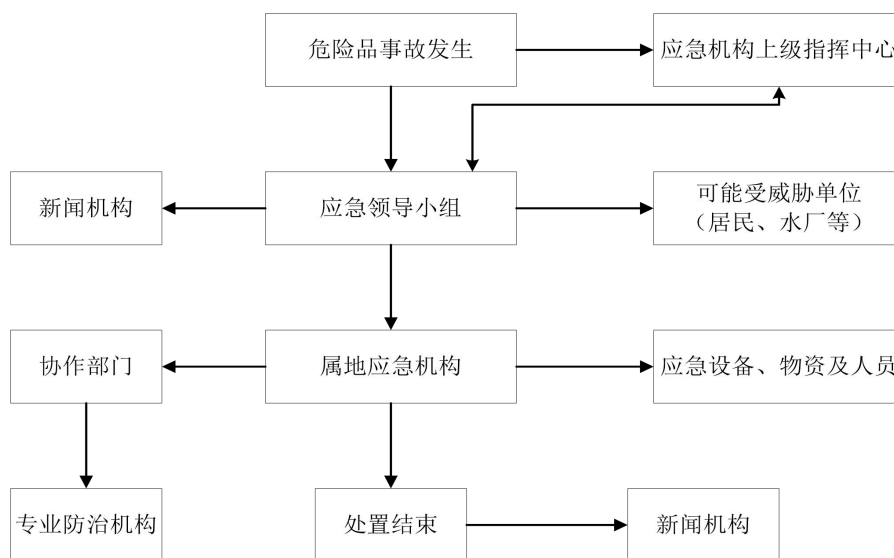


图 4.6-2 事故应急流程图

5、事故报告内容以及处理流程

(1) 报告要求

中心安全管理人员、事故现场人员报告内容：

要求报告人要讲明事故发生的地点和货物种类，地址要明确具体；

因火灾或因火灾引起爆炸的，应讲明人员伤亡情况及起火物资火势；

留下报警人姓名，电话号码以及联系方式；如果在人群较为密集的地带发生事故，应发布疏散警报。

(2) 防范设施

建议在敏感水体路段设置监控装置，在监控中心设置通讯网络机构应急专用通道，确保路线畅通，确保运输车辆事故及早发现并进行信息快速传递。

制定禁止、限制和引导危险化学品车辆通行的管理措施。

经水环境敏感路段设置足够的防范措施，包括沿线公路、桥梁排水系统，事故应急池等。在服务区或收费站等配置应急材料，控制发生重大污染事故。

(3) 启动和应急主要程序

制订恶劣天气等情况下，禁止危险品运输车辆通行、限速行驶等管理制度；

为各现场应急机构配备足够的应急人员；

应急管理机构和人员按照应急响应时间（控制在 0.5h 之内）启动和响应应急程序；

应急和防范措施尽快传达到可能受影响的区域，便于受影响单位和人员采取措施；制订各类危险品的处置措施，具体的作业方式在应急预案中须有详细描述。

（4）事故赔偿

由环保部门协同相关政府职能部门联合组织调查，按实际事故造成的损失确定赔偿费用，经法院最终裁决后，由责任单位给予受损失者赔偿。

（5）演习和检查制度

定期按制定的应急预案进行应急演练，熟悉应急流程，定期检查应急设备、材料完好情况；加强公路管理部门安全教育及管理工作，提高员工的安全意识；组织中心内部员工正确应对突发事件。

4.6.8.3 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。

4.6.9 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 减少对保护植物、古树的措施

对位于项目占地区内的保护植物和保护古树，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，方可采取移栽保护措施，不得砍伐，并做好风险评估和迁地保护方案。对位于项目占地区外的毗邻古树，采取设置围栏、挂牌保护的措施。经调查，评价区有黄葛榕、榕树、朴、大叶榉树、马尾松等古树。其中，比较靠近施工红线的古树为黄葛榕 2 株（兰台村委，K91+300 附近，编号 45102720220514052 和 45102720220514052）、马尾松（K25+400，那社服务区一带的小土丘上，未挂牌）。经调查发现，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。综上，评价范围发现的古树均不在占地范围内，可采取原地保护措施。而施工红线范围内有一定数量的金毛狗，通过优化施工设计或就地移栽保护措施。

5.1.1.3 减少对生态公益林的占用

经调查，项目建设拟占用国家II、III级公益林 102.04hm²，在后续深化、优化设计期间，设计单位应主动采取避让措施，确需占用的，应尽量采取桥梁或隧道的形式跨越。

5.1.1.4 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。

5.1.1.5 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。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。

5.1.1.6 优化临时占地相关设计方案

通过优化设计和充分利用原有的临时施工用地，最大程度减少临时用地。

5.1.1.7 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。

5.1.1.8 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。

5.1.1.9 临时用地的选址要求

下一步应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。临时用地的选址应符合以下要求：

(1) 弃土场、取土场、临时堆土场设计要求

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开保护植物以及保护动物集中分布生境或发育良

好的自然植被，远离集中村镇、医院、学校等社会特别关注区；弃渣场影响范围尤其是下游区域无村庄和重要公共设施。

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、风景名胜区、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，尽量避让乔木林地和水田，少占旱地；优先考虑坡地、荒地、废弃地或难利用地。

⑦临时堆土场需避让基本农田、高产农田、特产农田以及矿产资源分布区等重要资源区，尽量避让乔木林地和水田，少占旱地；优先考虑坡地、荒地、废弃地或难利用地。根据《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）相关规定，施工临时用地确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，需编制符合规定的土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，占用期不得超过2年，到期后做好生态恢复及复耕。

⑧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。

（2）施工营地、施工场站、拌合站等临时用地选址原则要求及调整建议：

①由于拟建公路现阶段处于初步设计阶段，部分施工场区位置暂未确定，大型施工生产生活区（含沥青熬化、沥青混凝土拌合、混凝土拌合等设施）对周边环境影响较大，施工场区位置暂未确定，本评价建议待位置确定后对大型施工生产生活区另行办理环保手续；

②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；

③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；

④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。

⑤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，尽量避让乔木林地和水田，少占旱地，优先考虑坡地、荒地、废弃地或难利用地；

⑥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。

⑦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。

⑧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。

5.1.2 环境空气保护措施

李家湾、弄林、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

本项目全线服务区 3 处（分别为那社服务区、东和服务区、朝里服务区），匝道收费站 8 处（分别为巴马南主线收费站、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（分别与巴马南、朝里

收费站合建)。各服务管理设施均需设置相应的污水处理设施,污水经处理满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准后排放。

根据各设施污水构成及可能的污水产生量,就各服务设施污水处理设施设计,提出如下方案:

(1) 服务区

沿线服务区的污水处理设计方案为:上行线和下行线服务区各设1套微动力地埋式污水处理系统,处理能力为50t/d。生活污水直接经微动力地埋式污水处理系统进行处理,餐厅污水经隔油处理,方可进入;估算污水处理设施、回水管道、排水管道的布设费及安装费用预计50.0万元/处。

参照《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)及目前广西高速公路服务设施配套的地理式一体化污水处理设施,工程污水处理工艺流程见图5.1-1。

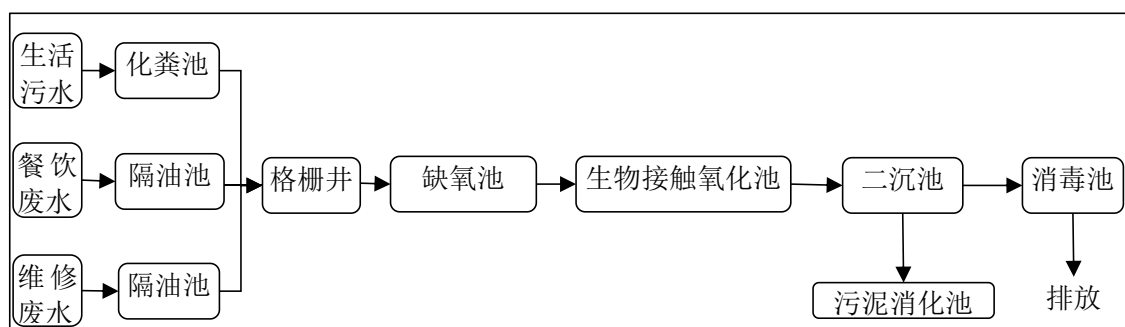


图 5.1-1 服务区污水处理工艺流程

(2) 收费站 8 处

本项目分别为巴马南、甲篆、那社、江洲、逻楼、东和、朝里、利周收费站各设1套微动力地埋式污水处理系统,处理能力5t/d,各处污水处理设施及相应管道布设费用约20.0万元/处,共计160.0万元。

(3) 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) 服务设施污水处理投资估算

表 5.1-2 项目服务设施污水处理投资一览

序号	项目	数量 (套)	处理规模	单价 (万元)	投资 (万元)
1	服务区污水设施	6	50t/d	50	300
3	收费站污水设施	8	5t/d	20	160
合计		14	/	/	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埋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·hm²)]，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；

ψ —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（hm²），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 50m³，本评价统一取 50m³。

2、加强型防撞护栏

根据《高等级公路环境风险防范措施及应急能力建设管理指南》（DB45 T2320-2021）5.2.4 条，一级公路及以上等级公路环境风险敏感路段护栏防护等级不低于五（SA）级。本评价执行上述要求。

3、警示标志

根据《高等级公路环境风险防范措施及应急能力建设管理指南》（DB45 T2320-2021）5.3 条，公路环境风险敏感路段应设置交通警示牌、应急联系告示牌、危险化学品车辆限速标志牌等警示牌。告示牌应公布事故状态下应急联系单位及应急电话，可公布简要应急处置流程图。

4、视频监控

根据《高等级公路环境风险防范措施及应急能力建设管理指南》(DB45 T2320-2021) 5.4 条, 高速公路穿越日供水规模超过 100000m³ (含) 的地表水、50000m³ (含) 地下水饮用水水源保护区路段应安装视频监控, 并与高速公路监控系统平台实现数据共享。

本项目穿越了巴马县那社乡同坤水源地, 为地表水型, 日供水规模为 400m³, 远小于 100000m³; 部分桥梁跨越水体位于水源保护区上游, 但未直接穿越饮用水源保护区范围, 因此上述穿越、临近水源保护区路段不安装视频监控。

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 K60+180~K63+120	路面径流收集系统	K26+400~K26+920 (右幅) K26+400~K26+820 (左幅) K27+080~K27+725 (右幅) K27+030+K27+707 (左幅) K28+180~K28+600 (右幅) K28+183+K28+600 (左幅)	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+920~K27+080 (右幅) K26+820~K27+030 (左幅)	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	K27+100 桥台附近 K27+725 隧洞口右侧附近 K27+707 隧洞口右侧附近	(1) 在 K27+100 桥梁下建设 1 套沉淀-应急并联池 (100m ³ +50m ³); (2) 在 K27+725 隧道进口路基处建设 1 套沉淀-应急并联池 (150m ³ +50m ³); (3) 在 K27+707 隧道进口附近路基处建设 1 套沉淀-应急并联池 (160m ³ +50m ³)。
	加强型护栏	K26+400~K28+600	除同坤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+793)	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 (ZK10+815、YK10+795)	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 ZK11+810、YK11+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。
		那社服务区大桥 (ZK20+897、YK20+882)	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。

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+080（右）、K27+030（左）→K39+420←K40+240。

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 5.1-3。

（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 100000m³（含）的地表水、50000m³（含）地下水饮用水水源保护区路段应安装视频监控，并与高速公路监控系统平台实现数据共享。

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 400m³，远小于 100000m³，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 ²	初期雨 水体积 m ³	沉淀池 容积 m ³	应急池容 积 m ³	沉淀池、应急池位置	初期雨 水去向
1	K26+400~K26+920 (右幅)	520	路基	26	12220	215	/	/	经路面径流排水沟收集后排出 K26+400 保护区外	
	K26+400~K26+820 (左幅)	420								
2	K26+920~K27+080 (右幅)	160	同坤 大桥	13	2080	36	84	50	在 K27+000 桥台下附近设置 1 座沉淀池+应急池 (100m ³ +50m ³)	
3	K26+820~K27+030 (左幅)	210		13	2730	48				
4	K27+080~K27+725 右幅	645	路基	13	8385	148	150	50	在 K27+725 隧道口附近 1 座沉 淀池+应急池 (150m ³ +50m ³)	
5	K27+030~K27+707 左幅	677	路基	13	8801	156	160	50	在 K27+707 隧道口附近 1 座沉 淀池+应急池 (160m ³ +50m ³)	
6	K27+725~K28+180 右幅	455	小略 隧道	13	0	0	/	/	/	
7	K27+707~K28+183 左幅	476		13	0	0	/	/	/	
8	K28+180~K28+600 右幅	420	路基	13	5460	96	/	/	经路面径流排水沟收集后排出 K28+600 保护区外	
9	K28+183~K28+600 左幅	417			5421	96		/		
合计		4400			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。

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 5.1-2。

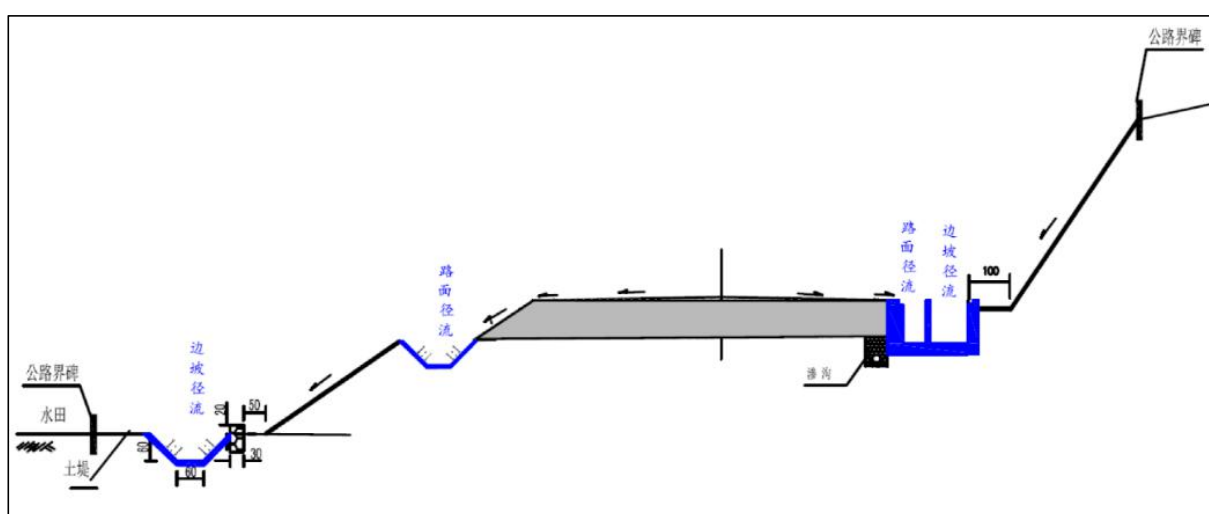


图 5.1-2 双排水系统设计示意图

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 5.1-3 和图 5.1-4。

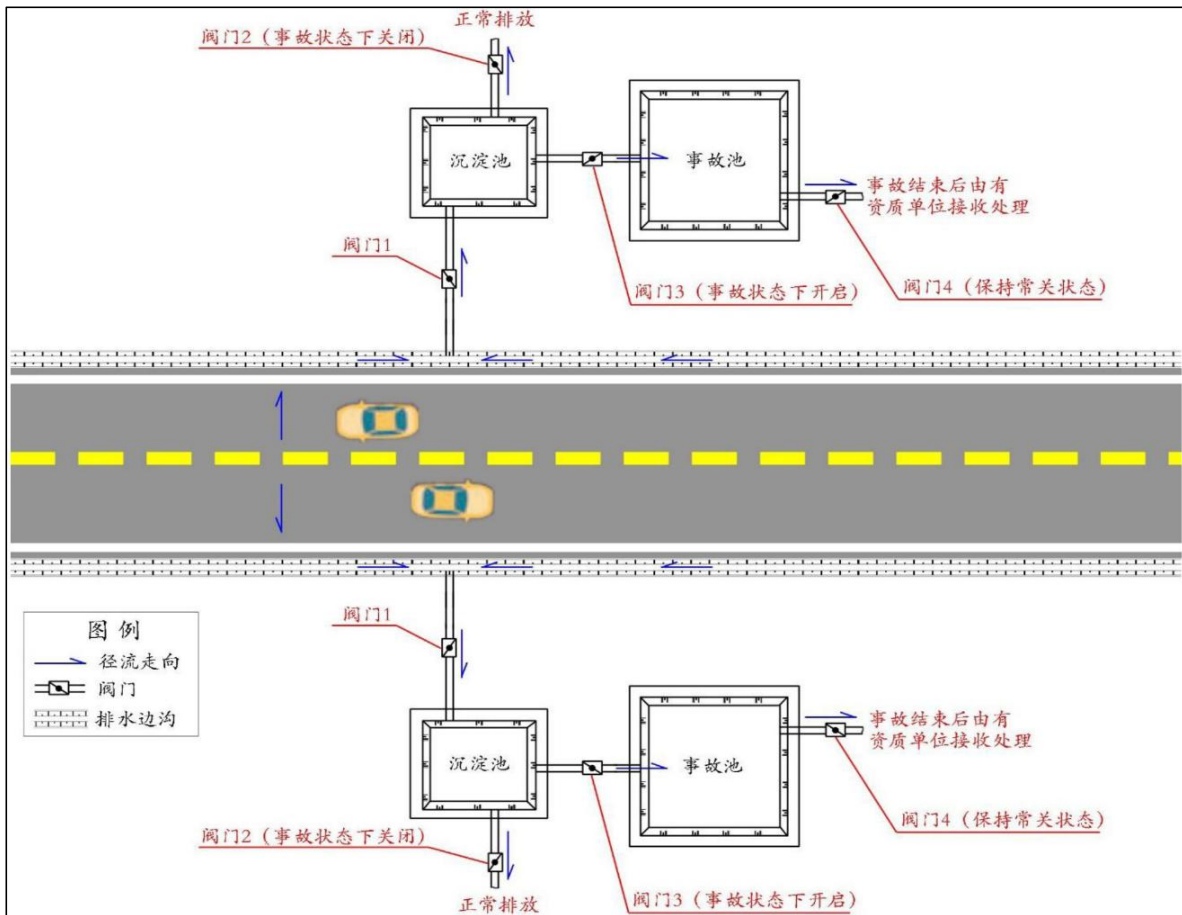


图 5.1-3 路面径流收集处理系统示意图

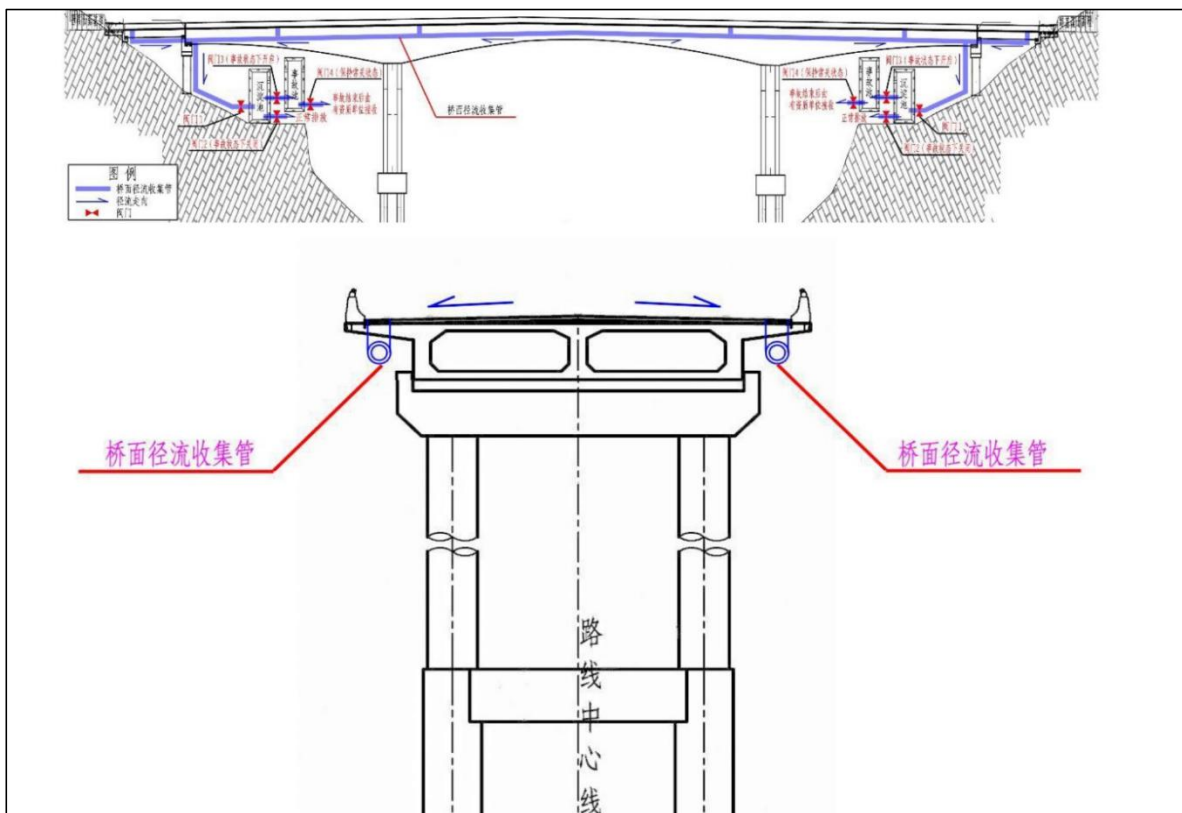


图 5.1-4 桥面径流收集处理系统示意图

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），那任中桥和那社服务区大桥下游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、那社服务区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、那社服务区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+107~K3+417）、石上达大桥（K5+608~K5+978）、坡福大桥（左幅 K10+370~K11+260/右幅 K10+370~K11+220）、那朋1号大桥（左幅 K11+505~K12+115/右幅 K11+475~K12+125）、那任中桥（K19+570~K19+670）、那社服务区大桥（左幅 K20+833~K20+961/右幅 K20+773~K20+991）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 50m³，本评价要求设置的应急池容积为 50m³。

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 10⁻¹⁰cm/s。单个事故应急池结构设计示意图见图 5.1-5。

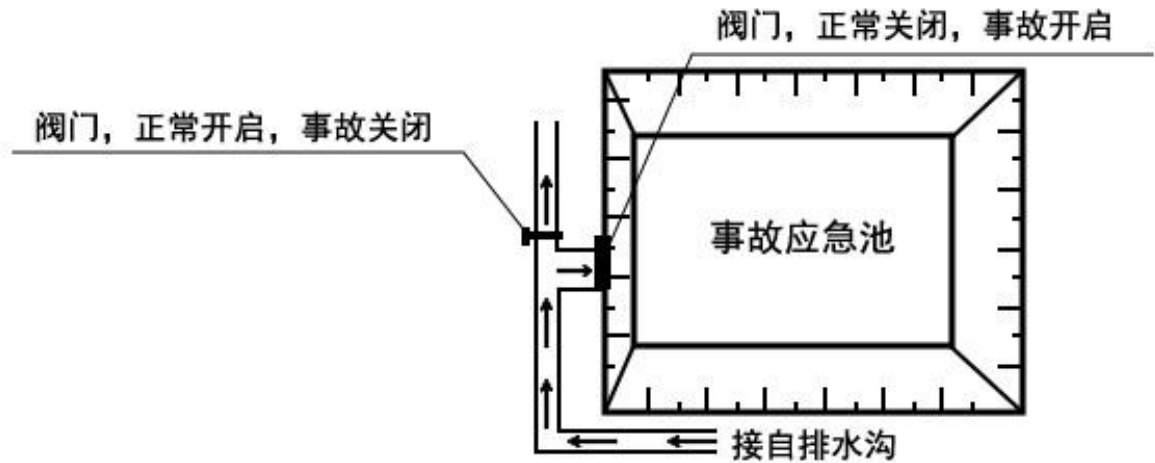


图 5.1-5 事故应急池结构设计示意图

5.1.6.3 穿越、临近饮用水水源保护区路段环境风险防范设施投资估算

本评价为穿越、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	3.1km	93	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	0.37km	3.7	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 3 处，详见表 5.1-4	270	
		加强型护栏	路基：3.1km 桥梁：0.37km	192	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 6 处	120	
		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	24 块	12	5000 元/个
3	应急物资（那社收费站、巴马南收费站）		2 处	20	
合计				862.1	

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、生态敏感区路段减缓措施

(1) 禁止在路线临近的广西凤山岩溶国家地质公园内设置施工营地、施工生产生活区、弃渣场、临时堆土场等临时场地；

(2) 加强弄奉隧道、小演村隧道进出口的绿化措施，采用乔灌结合的形式，选用大冠幅树种。

(3) 小演村隧道应严格采用超前探水，做好隧道防排水设计，避免隧道施工渗入区域地下水环境，污染区域地下河环境，影响洞穴鱼类生境。

(4) 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。

2、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。

3、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) 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。

4、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。

4、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。

5、洞穴鱼类保护措施

拟建高速公路在 K51 附近，距离点状实验区中的陇朗消水洞片区约 160m，距离其余点状实验区在 1km 以上。禁止在路线临近的洞穴鱼类主保护区及保护点内设置施工营地、施工生产生活区、弃渣场、临时堆土场等临时场地。入场前，建议对施工人员进行洞穴鱼类等生态科普教育。

6、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

(1) 施工场地应及时进行洒水处理、保持路面湿润。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。

(2) 采用密闭运输车运输和转移散装水泥，对砂石堆场设置围挡、设置防尘布、防雨棚等措施，搅拌站进场道路要硬化并及时清洗，搅拌站内要求定时洒水，及时清扫。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。

(3) 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。

(4) 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。

(5) 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。

(6) 拌和站选址指导性意见

① 全线应集中设置拌合站。拌和站应设置在开阔空旷的地方，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，减少拌和站对环境敏感点的粉尘和噪声污染。

② 建议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，沥青拌合站采用封闭式沥青拌合设备，并配置沥青烟废气净化装置。沥青的熔化、搅拌应在密封的容器中作业，生产设备不得有明显沥青烟无组织排放存在。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。

③ 骨料拌合站搅拌机搅拌时会产生粉尘，搅拌机应安装除尘装置。

④ 骨料拌合站污染物排放应满足《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)相关要求。

(7) 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。

(8) 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铺摊温度，然后对铺装好的路面采取水冷措施，减少沥青烟的产生。

5.2.3 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、那社服务区大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，并于实施前进行公告，特别是对隧道爆破点半径 500m 范围内的敏感目标，爆破前需告知相关村民。

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。

(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，尤其对逻辑互通的生活垃圾和生活污水及时处理，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 ²	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 ²	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 ²	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。	3000 元/m	超标严重、距离公路较近的集中敏感点	占地面积较小，降噪效果一般；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 35 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 1910m，换装隔声窗 370m²，声环境保护目标噪声防治费用共计 610 万元。

表 5.3-2 声环境超标敏感点噪声防治措施

序号	桩号	敏感点名称	与路边界线/中心线距离 (m)	高差 (m)	评价标准	中期最大超标情况 dB(A)	受影响户数/户	受影响人数/人	防护措施	费用 (万元)	降噪效果 dB (A)	采取措施后是否达标
1	K13+700~800	票了屯	左 43/16	-10	4a 类	昼间达标, 夜间 6.3	5	20	K13+750~800 为路堑段, 在路左侧设置 3m 高声屏障 (K13+700~K13+750) 50m, 计算得声屏障降噪量 $\geq 3.9\text{dB(A)}$	15	声屏障降噪量 $\geq 3.9\text{dB (A)}$, 铝合金窗降噪量 1~3dB (A)	在采取声屏障+现状铝合金窗措施后满足使用功能
			左 91/64	3	2 类	昼间 1.1, 夜间 7.2	14	61	已在路左侧设置 3m 高声屏障 (K13+700~K13+750) 50m, 所在位置地势较高, 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。	4	双层中空玻璃窗降噪量 8~12dB	在采取双层中空玻璃窗措施后满足使用功能
2	K19+700~800	那任屯	右 60/28	-9	4a 类	昼间达标, 夜间 4.3	3	12	在路右侧设置 3m 高声屏障 (K19+700~800) 100m, 计算得声屏障降噪量 $\geq 2.8\text{dB(A)}$	30	声屏障降噪量 $\geq 2.8\text{dB (A)}$, 铝合金窗降噪量 1~3dB (A)	在采取声屏障+现状铝合金窗措施后满足使用功能
				-11	2 类	昼间达标, 夜间 1.2	8	24	房屋已安装铝合金窗, 能够达到降噪效果	0	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
3	K19+530~600	坡甫屯	左 75/35	1	4a 类	昼间达标, 夜间 3.1	4	23	在路左侧设置 3m 高声屏障 (K19+530~600) 70m, 计算得声屏障降噪量 $\geq 1.5\text{dB(A)}$	21	声屏障降噪量 $\geq 1.5\text{dB (A)}$, 铝合金窗降噪量 1~3dB (A)	在采取声屏障+现状铝合金窗措施后满足使用功能
				左 97/52	3	2 类	昼间达标, 夜间 1.9	5	27	房屋已安装铝合金窗, 能够达到降噪效果	0	铝合金窗降噪量 1~3dB (A)
4	K23+900~K24+100	那么屯	左右 72/50	-24	2 类	昼间达标, 夜间 0.5	21	103	房屋已安装铝合金窗, 能够达到降噪效果	0	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

序号	桩号	敏感点名称	与路边界线/中心线距离 (m)	高差 (m)	评价标准	中期最大超标情况 dB(A)	受影响户数/户	受影响人数/人	防护措施	费用 (万元)	降噪效果 dB (A)	采取措施后是否达标
5	K33+700~900	顶头屯	右 25/9	-13	4a 类	昼间达标, 夜间 9.8	6	32	在路右侧设置 3m 高声屏障 (K33+700~900) 200m, 计算得声屏障降噪量 ≥ 7.8 dB(A)	60	声屏障降噪量 ≥ 7.8 dB (A), 铝合金窗降噪量 1~3dB (A)	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	2 类	昼间达标, 夜间 1.8	25	127	房屋已安装铝合金窗, 能够达到降噪效果	0	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
6	K34+500~K34+900	那雄散户	左 22/5	-32	4a 类	昼间达标, 夜间 1.7	7	25	房屋已安装铝合金窗, 能够达到降噪效果	0	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
7	K42+200~300	坡旺屯	右 50/35	-43	2 类	昼间达标, 夜间 1.6	0	0	房屋已安装铝合金窗, 能够达到降噪效果	0	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
8	K49+200~500	大言	右 95/50	-3	2 类	昼间达标, 夜间 6.7	6	30	敏感点距离较远, 声屏障对其隔声量较差 (1.7dB(A)), 对超标的 6 户上双层中空玻璃窗。	6	双层中空玻璃窗降噪量 8~12dB	在采取双层中空玻璃窗措施后满足使用功能
9	K50+500~600	江坪屯	右 70/53	-28	2 类	昼间达标, 夜间 0.6	55	350	房屋已安装铝合金窗, 能够达到降噪效果	0	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
10	K55+900~K56+100	叫顶山屯	右 225/190	77	2 类	昼间达标, 夜间 1.9	17	61	房屋已安装铝合金窗, 能够达到降噪效果	0	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
11	K60+250~350	岑子坡屯	左 49/18	-9	4a 类	昼间达标, 夜间 5.3	4	12	K60+250~300 为隧道, 在路左侧设置 3m 高声屏障 (K60+300~350) 50m, 计算得声屏障降噪量 ≥ 3.4 dB(A)	15	声屏障降噪量 ≥ 3.4 dB (A), 铝合金窗降噪量 1~3dB (A)	在采取声屏障+现状铝合金窗措施后满足使用功能
			左 81/40	-9	2 类	昼间 0.5, 夜间 7.5	26	87	已在路左侧设置 3m 高声屏障 (K60+300~350) 50m, 声屏障对其隔声量较差 (3.8dB(A)), 对	5	双层中空玻璃窗降噪量 8~12dB	在采取双层中空玻璃窗措施后满足使用功能

序号	桩号	敏感点名称	与路边界线/中心线距离 (m)	高差 (m)	评价标准	中期最大超标情况 dB(A)	受影响户数/户	受影响人数/人	防护措施	费用 (万元)	降噪效果 dB (A)	采取措施后是否达标
									隧道出口最近的 5 户上双层中空玻璃窗；其余在隧道范围。			
12	K61+300~450	田湾屯	左 71/49	-25	2 类	昼间达标, 夜间 0.2	5	16	房屋已安装铝合金窗, 能够达到降噪效果	0	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
13	K64+450	白马幼儿园	右 116/68	32	昼间 60、夜间 50	昼间 2.4, 夜间 7.1	/	20	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	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
14	K64+450	白马小学	右 154/124	45	昼间 60、夜间 50	昼间达标, 夜间 4.9	/	114	所在位置地势较高, 对宿舍楼上双层中空玻璃窗, 合计 50m ²	5	双层中空玻璃窗降噪量 8~12dB	在采取双层中空玻璃窗措施后满足使用功能
15	K64+400~600	半站屯	右 88/59	26	2 类	昼间 0.9, 夜间 7.5	21	76	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。	10	双层中空玻璃窗降噪量 8~12dB	在采取双层中空玻璃窗措施后满足使用功能
16	K68+130~180	大坨屯	右 61/15	-13	4a 类	昼间达标, 夜间 4.4	2	8	在路右侧设置 3m 高声屏障、并向两端各外延 20m (K68+110~200) 90m, 计算得声屏障降噪量≥2.5dB(A)	27	声屏障降噪量 ≥3.5dB (A), 铝合金窗降噪量 1~3dB (A)	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	2 类	昼间达标, 夜间 2.7	4	20	房屋已安装铝合金窗, 能够达到降噪效果	0	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
17	K68+500~600	大寨屯	左 61/7	-3	4a 类	昼间达标, 夜间 4.0	7	32	居民房较分散, 对超标的 7 户上双层中空玻璃窗。	7	双层中空玻璃窗降噪量 8~12dB	在采取双层中空玻璃窗措施后满足使用功能
18	K72+300~400	弄秧屯	左 70/47	-19	2 类	昼间达标, 夜间 0.1	11	40	房屋已安装铝合金窗, 能够达到降噪效果	0	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
19	K77+500	那景屯	左 227/198	52	2 类	昼间达标, 夜间 1.5	3	15	房屋已安装铝合金窗, 能够达到降噪效果	0	铝合金窗降噪量 1~3dB (A)	在采取铝合金玻璃窗措施后满足

序号	桩号	敏感点名称	与路边界线/中心线距离 (m)	高差 (m)	评价标准	中期最大超标情况 dB(A)	受影响户数/户	受影响人数/人	防护措施	费用 (万元)	降噪效果 dB (A)	采取措施后是否达标
												使用功能
20	K78+300~500	那风屯	右 18/6	-62	4a类	昼间达标, 夜间 3.4	8	32	在路右侧设置 3m 高声屏障 (K78+300~500) 200m, 计算得声屏障降噪量 $\geq 0.6\text{dB(A)}$	60	声屏障降噪量 $\geq 0.6\text{dB (A)}$, 铝合金窗降噪量 1~3dB (A)	在采取声屏障+现状铝合金窗措施后满足使用功能
			右 49/36	-63	2类	昼间达标, 夜间 1.2	60	228	房屋已安装铝合金窗, 能够达到降噪效果	0	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
21	K79+600~700	那务屯	左 249/87	78	2类	昼间达标, 夜间 0.7	23	107	房屋已安装铝合金窗, 能够达到降噪效果	0	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
22	K80+000~100	那合屯	右 197/154	-8	2类	昼间达标, 夜间 2.1	29	135	房屋已安装铝合金窗, 能够达到降噪效果	0	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
23	K82+650~900	那乐屯	左 103/88	0	2类	昼间达标, 夜间 5.8	31	127	在路左侧设置 3m 高声屏障 (K82+650~900) 250m, 计算得声屏障降噪量 $\geq 3.2\text{dB(A)}$	75	声屏障降噪量 $\geq 3.2\text{dB (A)}$, 铝合金窗降噪量 1~3dB (A)	在采取声屏障+现状铝合金窗措施后满足使用功能
24	K89+700~900	巴兰二组	右 86/69	-18	2类	昼间达标, 夜间 0.9	25	126	房屋已安装铝合金窗, 能够达到降噪效果	0	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
25	K90+080~280	巴兰一组	右 33/2	-18	4a类	昼间达标, 夜间 0.3	14	60	房屋已安装铝合金窗, 能够达到降噪效果	0	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
26	K91+200~400	巴俄屯	右 20/1	-14	4a类	昼间达标, 夜间 11.5	20	108	在路右侧设置 3m 高声屏障 (K91+200~400) 200m, 计算得声屏障降噪量 $\geq 8.7\text{dB(A)}$	60	声屏障降噪量 $\geq 0.6\text{dB (A)}$, 铝合金窗降噪量 1~3dB (A)	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	2类	昼间达标,	14	75	房屋已安装铝合金窗, 能够达到	0	铝合金窗降噪量	在采取铝合金玻

序号	桩号	敏感点名称	与路边界线/中心线距离 (m)	高差 (m)	评价标准	中期最大超标情况 dB(A)	受影响户数/户	受影响人数/人	防护措施	费用 (万元)	降噪效果 dB (A)	采取措施后是否达标
						夜间 2.7			降噪效果		1~3dB (A)	璃窗措施后满足使用功能
27	K92+750~K93+000	那浪屯	右 54/12	-4	4a类	昼间达标, 夜间 4.5	3	12	在路右侧设置 3m 高声屏障 (K92+750~K93+000) 250m, 计算得声屏障降噪量≥5.6dB(A)	60	声屏障降噪量 ≥5.6dB (A), 铝合金窗降噪量 1~3dB (A)	在采取声屏障+现状铝合金窗措施后满足使用功能
			右 80/45	-2	2类	昼间 0.5, 夜间 7.4	14	55	已在路右侧设置 3m 高声屏障 (K92+750~K93+000) 250m, 计算得声屏障降噪量≥4.4dB(A)	0	声屏障降噪量 ≥4.4dB (A), 铝合金窗降噪量 1~3dB (A)	在采取声屏障+现状铝合金窗措施后满足使用功能
28	K97+500~600	巴兵屯	右 275/206	90	2类	昼间达标, 夜间 0.7	20	118	房屋已安装铝合金窗, 能够达到降噪效果	0	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
29	K98+370、K98+600~710	包山屯	右 135/70	40	2类	昼间达标, 夜间 2.5	4	23	房屋已安装铝合金窗, 能够达到降噪效果	0	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
30	K100+100~350	老山林场	右 58/11	0	2类	昼间达标, 夜间 4.1	1	5	K100+100~200 为隧道+路堑段, 在路右侧设置 3m 高声屏障 (K100+200~350) 150m, 计算得声屏障降噪量≥4.3dB(A)	45	声屏障降噪量 ≥4.3dB (A), 铝合金窗降噪量 1~3dB (A)	在采取声屏障+现状铝合金窗措施后满足使用功能
			右 150/110	0	2类	昼间达标, 夜间 5.1	2	10	K100+100~200 为隧道+路堑段, 已在路右侧设置 3m 高声屏障 (K100+200~350) 150m, , 计算得声屏障降噪量≥2.8dB(A)	0	声屏障降噪量 ≥2.8dB (A), 铝合金窗降噪量 1~3dB (A)	在采取声屏障+现状铝合金窗措施后满足使用功能
			右 91/43	0	2类	昼间 0.1, 夜间 6.6	12	61	K100+100~200 为隧道+路堑段, 已在路右侧设置 3m 高声屏障 (K100+200~350) 150m, , 计算得声屏障降噪量≥4.1dB(A)	0	声屏障降噪量 ≥4.0dB (A), 铝合金窗降噪量 1~3dB (A)	在采取声屏障+现状铝合金窗措施后满足使用功能

序号	桩号	敏感点名称	与路边界线/中心线距离 (m)	高差 (m)	评价标准	中期最大超标情况 dB(A)	受影响户数/户	受影响人数/人	防护措施	费用 (万元)	降噪效果 dB (A)	采取措施后是否达标
31	K106+200~800	和平村	右 34/17	-60	4a 类	昼间达标, 夜间 1.1	42	210	房屋已安装铝合金窗, 能够达到降噪效果	0	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
			右 44/27	-59	2 类	昼间达标, 夜间 2.1	133	656	房屋已安装铝合金窗, 能够达到降噪效果	0	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
32	都巴枢纽 B 匝道	巴定小学	右 10/5	-15	昼间 60、夜间 50	昼间达标, 夜间 1.0	0	85	昼间达标, 夜间超标, 夜间无人住宿, 无需新增措施	0	/	/
33	K25+300 那社互通 E 匝道	坡地屯	1 主线: 右 50/5 2 那社互通 E 匝道: 右 13/5	-16	4a 类	昼间达标, 夜间 5.5	4	12	那社互通 E 匝道右侧设置 3m 高声屏障 (EK0+200~350) 150m, 计算得声屏障降噪量≥8.8dB(A)	45	声屏障降噪量 ≥8.8dB (A), 铝合金窗降噪量 1~3dB (A)	在采取声屏障+现状铝合金窗措施后满足使用功能
			1 主线: 右 86/40 2 那社互通 E 匝道: 右 48/40	-18	2 类	昼间达标, 夜间 0.5	14	56	房屋已安装铝合金窗, 能够达到降噪效果	0	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
34	K32+700 江洲连接线	江州中心小学教学楼	1 主线: 主线 220/190 2 江洲连接线: 连接线 123/43	-10	昼间 60、夜间 50	昼间达标, 夜间 2.1	0	0	昼间达标, 夜间超标, 夜间无人住宿, 无需新增措施	0	/	/
35	K78+600 银百枢纽 F 匝道	百扛	1 主线: 右 39/7 2 匝道 27/7	-80	4a 类	昼间达标, 夜间 7.0	21	80	主线 K78+500~700 左侧设置 3m 高声屏障 200m, 计算得声屏障降噪量≥7.2dB(A)	60	声屏障降噪量 ≥8.8dB (A), 铝合金窗降噪量 1~3dB (A)	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 1910m, 更换双层中空玻璃窗合计 370m ²	610	/	/

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 252.1894 亿元，其中建设期环境保护总投资 3104.1 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 0.12%。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
一	环境污染防治		1732	/	/	/
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		772	/	/	/
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	沿线村屯分散式饮用水设施改移	列入主体工程投资	/	施工期	施工单位	建设单位
2.5	服务区、收费站等污水处理设施	服务区、收费站等服务设施内设置的化粪池、隔油池、一体化污水处理设备、污水管道、检查井等污水处理设施	480	运营期	施工单位	建设单位
3	噪声污染防治		710	/	/	/
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1910m，换装隔声窗370m ²	610	运营期	施工单位	建设单位
4	固体废弃物污染防治		80	/	/	/

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
4.1	生活垃圾处置费	垃圾桶购置费、生活垃圾清运处置费 (暂估)	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		40	/	/	/
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		野生动植物保护宣传、培训,植物保护措施	30	施工期	施工单位
7	植物防疫检查、外来植物清理	预留	10	施工期 运营期	施工单位	建设单位
三	环境风险防范及应急处理		882.1			
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、警示标志及应急物资等	862.1	施工期 运营期	施工单位	建设单位
2	突发环境事件应急预案	应急预案编制置	20	运营期	建设单位	建设单位
四	环境管理费		390	/	/	/
1	施工期环境监测费	施工期水、气、声、生态监测	240	施工期	监测单位	建设单位
2	环评及竣工环保验收费	环境影响评价费和竣工环保验收费	150	筹建期 运营期	环评单位 验收单位	建设单位
合计			3104.1			

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	环境保护设施运行维护费					
1	饮用水水源保护区保护措施维护费	水源保护区路段路(桥)面径流收集系统、沉淀-应急并联池、警示标志、日常检查维护费、维护人员成本	5 万/年	运营期	运营单位	运营单位
2	道路垃圾	道路垃圾清运费	5 万/年	运营期	运营单位	运营单位
3	污水处理设施	服务区、收费站污水处理设施运行维护费用	20 万/年	运营期	运营单位	运营单位
二	环境管理费					
1	环境风险应急	应急救援物资日常维护、环境风险应急救援培训费和日常应急救援演练费用	30 万/年	运营期	运营单位	运营单位
2.	特征年环境监测费	特征年(近期、中期、远期)水、气、声环境监测费用	30 万/特征年	运营期	环境监测单位	运营单位

5.5 环境保护措施技术经济论证

5.5.1 高速公路环保措施概述

(1)公路建设项目在设计、施工和营运期都积累了较为成熟的环境保护控制措施,措施在技术上是可行的;环境保护将遵循分阶段实施的原则,做到投资经济,技术合理,又有可操作性和环保的效益。

(2)施工期主要是水、气、声污染、植被破坏和水土流失影响,防治重点是加强管理和监督,包括施工工序的组织管理和对施工人员的环境保护宣传教育。所有的环境工程 and 环境保护管理、监理要求都应作为工程承包商的制约条件。

(3)营运期主要环境问题是公路服务区和收费站等服务设施的生活污水对水环境的影响、公路营运后带来的交通噪声影响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 _{Cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	石油类 (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)
吴圩服务区 (上行)	测值范围	8.13~8.31	8~14	35~43	7.5~9.5	0.14~0.18	11.1~13.0
	采样数	2	2	2	2	2	2
吴圩南收费站	测值范围	8.08~8.18	4~6	8~19	0.7~1.2	0.13~0.20	12.4~13.5
	采样数	2	2	2	2	2	2
《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 一级标准		6~9	70	100	20	5	15
出水水质达标分析		达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 5.5-2 贵港至合浦高速公路沿线代表性服务设施污水水质监测结果分析表

采样点位置		pH 值	SS (mg/L)	COD _{Cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	石油类 (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)
寨圩服务区废 水处理设施	入水均值	6.84	20.63	46.00	16.60	0.30	35.88
	出水均值	6.66	11.00	18.88	6.76	0.06	14.40
寨圩管理养护 区废水处理设 施	入水均值	/	/	/	/	/	/
	出水均值	6.65	7.25	24.13	8.66	0.18	2.39
《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 一级标准		6~9	70	100	20	5	15
出水水质达标分析		达标	达标	达标	达标	达标	达标

由表 5.5-1 和 5.5-2 可见，广西吴圩机场至大塘高速公路和贵港至合浦高速公路管

理设施产生的污水经地理式污水处理系统处理后，其出水水质可以满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准的要求。

本项目服务设施的一体化污水处理设备的处理工艺均与上述项目的工艺相同，类比可知，本项目服务设施产生的污水经处理后，出水水质也可以满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准的要求，技术上是可行的。

此外，上述设备具有占地少，管理维护简单，投资较为节省，吨水处理成本在 1.10~1.50 元之间，施工周期短等成本优势，从经济角度考虑，评价中采用的地理式污水处理系统及隔油池处理工艺也是可行的。

5.5.3 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

本评价要求在穿越巴马县县城饮用水水源保护区（盘阳河）和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。



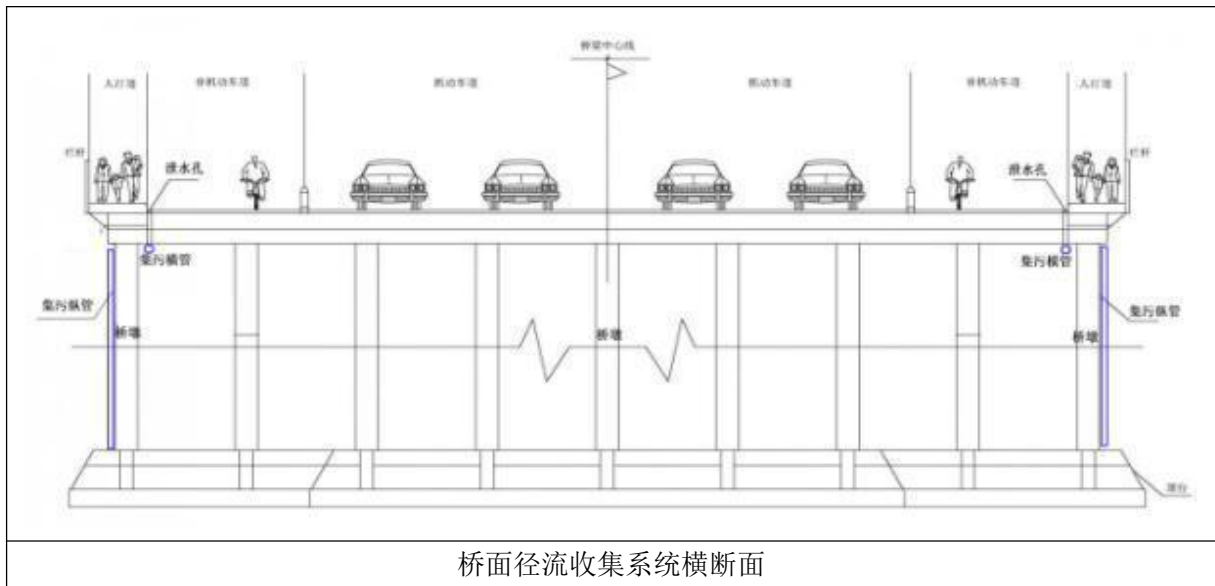


图 5.5-1 典型桥面径流收集系统横断面和实物图

(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；选择该类型的声屏障从经济技术上考虑是可行的。

(2) 隔声窗降噪分析

从降噪效果分析，隔声窗可以满足降噪需要，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、耗电等问题，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 5.5-3 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 117862.65 万元。新增水土保持补偿费估算为 612.78 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	-117862.65	计入工程投资
生态环境	工程水土保持投资	-612.78	
	野生动植物保护	-30	
	植物防疫检查、外来植物清理	-10	

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; 运营期服务区等污水处理设施	-772	
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	-710	
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	-882.1	
环境管理及科技投资	监测、环评、验收等费用	-390	
合计		-121579.53	
环境经济效益			
社会经济效益	直接效益	217923	数据来自项目工可报告
	间接效益	—	无估算
合计	效益: +217923 万元, 费用: -121579.53 万元		效益/费用=1.79:1

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 1.79:1, 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。

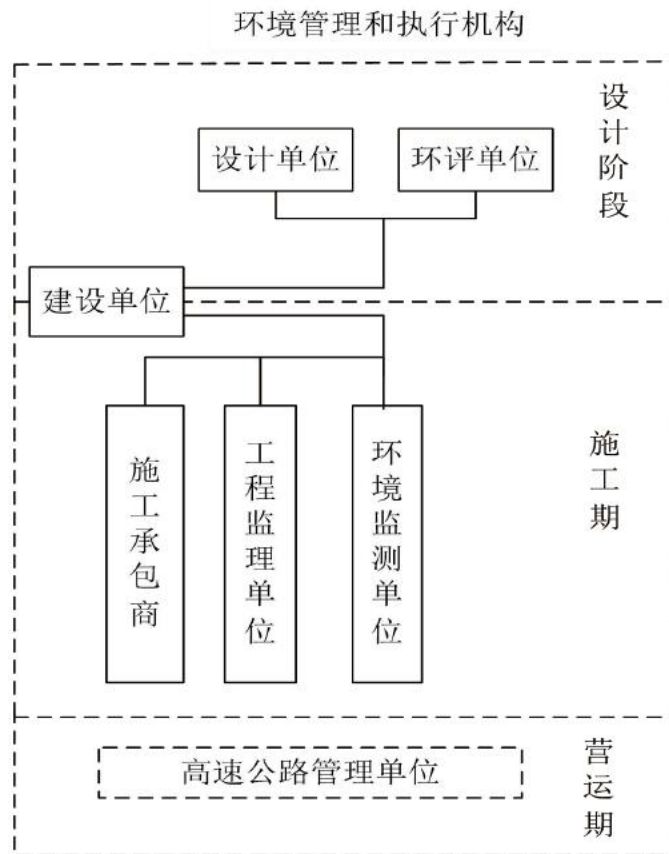


图 7.1-1 本项目各阶段环境管理和监督机构组成情况示意图

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
一、设计阶段				
1	生态防护及生态修复	注意表土资源保护，重视对耕地等优良土地资源的保护；尽量少占或不占耕地；对临时堆土场等临时占地的裸露地表及时进行植树绿化，公路边坡采取绿化恢复措施；预防外来物种入侵；部分临时工程合理选址，不得在法律法规禁止区域内建设临时工程。	设计、环评单位	建设单位
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	
二、施工期				
1	生态保护	古树及保护植物：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地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免永久基本农田。 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过敏感点路段应限速车速。 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，排放需满足排放标准；生活污水设化粪池处理后做农肥用。	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
		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
三、营运期				
1	生态环境	对公路沿线边坡、服务设施的绿化植物进行补植，加强对公路景观绿化的养护。 做好弃渣场等重点区域的绿化恢复和管养，避免出现植被裸露； 雨季过后对上述区域进行巡查，避免受强降雨冲刷后，发生边坡失稳，坍塌、滑坡等地质灾害。	运管单位	建设单位 监理单位
2	环境空气	定期委托有环境监测资质的单位，在公路沿线环境敏感点进行环境空气监测。 在公路服务设施的食堂、餐饮区安装油烟净化装置。	运管单位	
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 ³ 沥青烟: 15.2~22.7mg/m ³	少量	少量	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)、《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)、《饮食业油烟排放标准》(GB18438-2001)
		营运期	CO	0.0061~0.1392 mg/m·s	少量	少量	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准
			NO ₂	0.0004~0.0086 mg/m·s	少量	少量	
2	水污染物	施工期	BOD ₅ 、COD、NH ₃ -N、动植物油	59400m ³ /a	餐饮废水经隔油处理后与冲厕水、洗漱水一起进入化粪池处理后,用于周边耕地、林地施肥。		
		营运期	COD	21.029/a	100mg/L	7.010t/a	服务设施出水达到《污水综合排放标准》一级标准后排或农灌。
			BOD ₅	17.525t/a	20mg/L	1.402t/a	
			SS	21.029t/a	70mg/L	4.907t/a	
			氨氮	2.524t/a	15mg/L	1.051t/a	
石油类	0.701t/a	2mg/L	0.350t/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	64.06~87.02dB(A)	中期超标 0.1~11.5dB(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	121.86 万 m ³	/		运至弃渣场堆放
		营运期	生活垃圾	1310.4t/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。	/

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
那廖大桥、石上达大桥、坡福大桥、那朋1号大桥、那任中桥、那社服务区大桥、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
施工影响范围内	每季度监测1次	-	每个季度监测一次
野生保护动物集中分布路段	-	每季度监测1次	
生态监测主要内容： (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。 (2) 野生保护动物集中分布路段 有哺乳类、鸟类重点保护动物分布的路段施工是否避开保护动物主要活动时段，环评报告及批复关于野生动物保护措施的落实情况。 (3) 拟建高速公路两侧 1000m 范围内的洞穴鱼类保护区 监测内容主要有浊度等水质变化、洞穴水生生物动态变化等。			

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_{eqA}	NO_2	pH 值、COD、BOD ₅ 、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
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	—	营运初期（3年内）1次/年，中、远期各1次	—	—	—

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
	树。					
保护动物	监测位置：保护动物集中分布路段。	—	—	营运初期（3年内）1次/年，中、远期各1次	—	—
生态入侵	全线	—	—	—	营运初期（3年内）1次/年，中、远期各1次	—
水生生态	盘阳河、澄碧河、利周河等，及拟建高速公路沿线的洞穴鱼类保护区（片区）	—	—	—	—	营运初期（3年内）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。 （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。 （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。 （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。						

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80万元/年估算，施工期3年，合计施工期监测费用240万元/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、镇洪河、朝里河、利周河、乐里河大桥施工尽量避开雨季。
2	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。
3	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；
4	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。
5	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。
6	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。
7	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取土场、弃渣场等临时占地； 施工营地生产废水、生活污水处理后综合利用； 临河路段岸侧设置临时排水沟、沉淀池等。		污染物达标排放
	在服务区、收费站等服务设施内建设化粪池、隔油池、地埋式污水处理设备。		
噪声污染防治	施工期简易围挡、临时移动声屏障。		沿线声环境质量达标
	营运期超标敏感点降噪措施，包括加装声屏障、隔声窗等。		
固体废物处置	施工期生活垃圾委托处置。		对周围环境影响较小
	干化处理后的钻井泥浆和废土石方运至弃渣场堆放。		
生态环境保护	缴纳植被恢复费用。		/
	进行景观绿化专项设计并实施、临时用地使用完毕后进行复垦和植被恢复。		绿化情况良好，临时占地已复垦或进行植被恢复
环境风险防范措施	在穿越饮用水水源保护区路段建设路（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,设置都巴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111.6km。

项目路线包括主线和8条连接线组成。主线全长111.6km,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;巴马南连接线长2km,采用设计速度60km/h的一级公路标准,路基宽度23.5m;甲篆、那社、江洲、逻楼、东和、朝里、利周连接线长5.2km,采用设计速度40km/h的二级公路标准,路基宽度10m。

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

共设特大桥2416m/3座、大桥32350.2m/69座、中桥100m/1座,涵洞179道,桥梁全长34866.2m/85座,占建设里程的31.2%;共设特长隧道11880m/4座、长隧道19863m/10座、中隧道5005.5m/7座、短隧道1124m/3座,隧道全长37872.5m/24座,占建设里程的33.9%;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1140.59hm²,其中永久占地746.45hm²,临时占地394.14hm²。拆迁建筑物84422m²;本项目工程土石方开挖总量为903.55万m³,填方总量为781.69m³万,弃方121.86万m³(运至弃渣场堆放)。拟设置临时堆土场及弃渣场74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 252.1894 亿元，其中环保投资 3044.1 万元，占总投资的 0.12%。

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 28.46km。西山乡起点方案（C 线）路线起于西山乡与纵十线、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 18.161km。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 14.817km。

K 方案建设里程长，但符合路网规划，对经济带动作用最优，更符合地方政府的要求。建设过程中 D 线环境影响最优，运营期 K 线避让县级水源保护区，在落实本评价提出的风险防范措施后对该水源地影响不大。综合考虑工程因素、环境因素和运营风险，本评价认为 K 线方案在采取必要的防范措施后，具有环境可行性。

2、凌云南北走廊带比选

凌云北走廊（E 线）起点位于逻楼镇，经加尤镇、玉洪乡、浪平镇、百乐乡龙车村以南，其后路线进入田林县潞城乡，终点与在建田西高速主线相接，路线全长 119.816km。凌云南走廊（K 线）起点位于逻楼镇，经百乐乡、凌云县、朝里乡、利周乡，其后路线进入田林县河口，终点与运营 G78 汕昆高速主线相接，路线全长 78.796km。

工程因素方面：南走廊带（K 线）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 K 方案建设里程长，但符合路网规划，对经济带动作用最优，更符合地方政府的要求。环境因素方面：K 线占地和土石方量较大，对植被和水体流失影响略大，但 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，对生

态敏感区影响较 K 线大，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。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。

3、G、K 路线方案比选

G 线方案路线起于东和乡，中间依次经过下甲镇、朝里乡，止于朝里乡兰台村，方案全长 33.891km。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 25.338km。

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。K 线方案占地、土石方量小，且 K 线不涉及水源地和集镇区，对环境的影响较 G 线优。综合考虑，推荐 A 线作为推荐方案。

4、共线扩建方案比选

K+扩建 G78 方案：该方案起于 K 线方案 K89+638.911，新建长度 21.957km，扩建长度 33.419km，方案总长 55.376km。

H+扩建 G78 方案：该方案起于朝里乡北侧，新建长度 40.499km，扩建段长度 8.72km，方案总长 49.219km。

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。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 线不涉及水源地，对水源保护区影响均较小。综合工程因素比选及环境因素比选结果，推荐 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-隆林水源涵养生态红水河流域岩溶山地水土保持生态保护红线，项目用地已正在逐级办理听论证会，待完成后上报自治区自然资源厅批复，用地批复后符合当地国土空间规划；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。

2、国家级重点保护野生植物及古树

经调查，评价区有黄葛榕、榕树、朴、大叶榉树、马尾松等古树。其中，比较靠近施工红线的古树为黄葛榕 2 株（兰台村委，K91+300 附近）、马尾松（K25+400，那社服务区一带的小土丘上），可进行挂醒目牌，就地保护。在现场施工和红线划定时，若在施工红线范围内新发现有古树或胸径大于 100 cm 的大树，应充分做到对这些古树植物的关注和合理避让。

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。其中，金毛狗在工程施工红线范围内及比较靠近施工红线主要分布在 K3+300-600、K11+600~700、K12+600（票竹村一带）、K19+800~K20+200（那任村一带）、K25+300~600、K26+200~600、K29+800 等地段。这些地方的金毛狗多为单株或多株集中分布，初步估计受直接影响的金毛狗约 50 株。在现场施工和红线划定时，若在施工红线范围内新发现有金毛狗等国家重点保护野生植物，应充分做到对这些保护植物的关注和合理避让。

3、生态公益林

项目占用重点公益林面积 102.04 hm²，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。

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 35 种，自治区重点保护野生动物 70 种，包括两栖类 12 种、爬行类 10 种、鸟类 58 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离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

巴马南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。

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 110m，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、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。

2、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。

3、经调查，评价区有黄葛榕、榕树、朴、大叶榉树、马尾松等古树。其中，比较靠近施工红线的古树为黄葛榕 2 株（兰台村委，K91+300 附近）、马尾松（K25+400，那社服务区一带的小土丘上），可进行挂醒目牌，就地保护。在现场施工和最终施工红线划定时，若在施工红线范围内新发现有挂牌古树或胸径大于 100 cm 的大树，应充分做到对这些古树植物的关注、挂牌保护和合理避让。

4、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。其中，金毛狗在工程施工红线范围内及比较靠近施工红线主要分布在 K3+300-600、K11+600~700、K12+600（票竹村一带）、K19+800~K20+200（那任村一带）、K25+300~600、K26+200~600、K29+800、K81~K84+400 等地段。这些地方的金毛狗多为单株或多株集中分布，初步估计受直接影响的金毛狗约 50 株。

5、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。

6、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”。

7、本项目永久占地涉及占用基本农田 104.26hm²。

8、项目占用公益林 102.04hm²。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、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。

2、经调查发现，评价范围内有 1 种国家二级重点保护野生植物，为金毛狗，属于土山地区的常见保护种。在实际的施工红线划定和线路微调时，需确定和评估施工工程区对其是否存在直接影响。

3、经调查发现，评价区有黄葛榕、榕树、朴、大叶榕树、马尾松等古树。其中，比较靠近施工红线的古树为黄葛榕 2 株（兰台村委，K91+300 附近）、马尾松（K25+400，那社服务区一带的小土丘上）。施工扬起的粉尘可能会影响这些古树的光合作用和生长；设施设备和材料运输等可能会对古树造成机械损伤，应在沿途古树处采取挂牌保护措施，并加强施工管理，在途径古树路段慢行，减少对古树的影响。

4、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。

5、项目占用国家二级重点公益林 102.04 hm²。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。

6、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。

7、从环境保护的角度出发，本项目的弃渣场、临时堆土场、施工生产生活区应满足本报告提出的选址原则和要求，禁止设置与法律法规禁止设置区域，尽量避让乔木林地和水田。根据《公路环境保护设计规范》（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。同时工程需按项目《水土保持方案》做好施工期内的水土保持工作，防止弃土中引发水土流失对周边环境的不利影响。

8.3.1.3 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，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 102.04 hm²，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、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。加强对凌云县洞穴鱼类自然保护区——陇朗消水洞片区等重点水域的水质监测，科学评估工程施工过程和运行过程对鱼类产卵场、鱼类种质资源保护区等潜在影响。

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、江州河、逻楼河、澄碧河、镇洪河、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 19396.1m³、22367.2m³、25232.45m³，各收费站污水年产生量合计为 3102.5m³。

运营期服务区采用隔油池、地理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、地理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（服务区、停车区）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、NH₃-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。线路在那廖大桥、石上达大桥、坡福大桥、那朋1号大桥、那任中桥、那社服务区大桥，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朝里河、蒙沙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（采用缺氧-生物接触氧化工艺）。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；收费站 8 处，各设 1 套微动力地理式污水处理系统，处理能力 5t/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 1000mg/m³，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；施工区、施工便道洒水降尘，在居民点敏感地段、大风、干旱天气要加强洒水。密闭运输弃土和水泥，不得泄露、散落或者飞扬；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) 爆破作业应提前向邻近的敏感点公告，且不得在每天 13:00~15:00、晚间及考试期间开展爆破工作，取得周边敏感点居民的谅解及同意。爆破时要求在大风天气禁止爆破，小风天气爆破时应减少用药量。爆破前先在爆破现场进行洒水，并加强周边并加强日常洒水加强工作。爆破后和装卸矿岩及破碎、过时应喷雾、洒水。

(4) 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，票了声环境现状超出

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。由于项目施工期间施工过程的复杂性、施工机械类型、数量等的多变性等原因，项目在施工过程中对两侧敏感点有不同程度的影响，特别是本工程线路沿线 50m 范围内敏感点，昼夜均将有不同程度的超标现象，因此需要采取隔声降噪措施减缓对敏感点的影响。

3、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：

起点~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 321m；满足 2 类标准达标距离为距公路中心线两侧 334m。

江洲互通~银百枢纽：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 314m；满足 2 类标准达标距离为距公路中心线两侧 327m。

银百枢纽~终点：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 300m；满足 2 类标准达标距离为距公路中心线两侧 313m。

巴马南连接线：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 23m；满足 2 类标准达标距离为距公路中心线两侧 35m。

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 8m；满足 2 类标准达标距离为距公路中心线两侧 13m。

那社连接线：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 8m；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 8m；满足 2 类标准达标距离为距公路中心线两侧 13m。

逻楼连接线：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 12m。

东和连接线：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 12m。

利周连接线：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6m；满足2类标准达标距离为距公路中心线两侧11m。

5、至项目运营中期，78处敏感点中，共有35处敏感点出现不同程度的超标情况，超标范围是0.1~11.5分贝，受影响人数为4691人，其中村庄居民761户/3518人，学校4所/1173人，其余43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) 边坡开挖需进行爆破作业时，应控制爆破量，降低爆破突发噪声源强，并于实施前进行公告，并严禁在夜间进行爆破作业。在高边坡路段K32+000~K32+200段施工，不得采用爆破工艺。

(3) 对营运中期噪声预测超标的敏感点，项目共设置声屏障1910m，隔声窗370m²，敏感点噪声防治费用共计610万元。

8.3.5 固体废物

1、施工期永久弃渣121.86万m³。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1310.4t/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0.000123~0.003847次/年，长隧道路段发生危险化学品事故概率为0.002187~0.018909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0.002699~0.006809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、那社服务区大桥发生事故溢油后，污染物分别经过 4h、3h 可扩散至下游巴马县所略水库饮用水水源地取水口。

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相关部门报告，在第一时间通知下游水厂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、那社服务区大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；桥梁两侧设置加强型护栏和交通警示牌。

(2) 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。

(3) 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。

(4) 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 252.1894 亿元，其中环保投资 3044.1 万元，占总投资的 0.12%。项目建设社会经济效益显著，效益费用比为 1.79:1，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、NO₂、CO，桥位下游及水源保护区监测项目包括 SS、石油类等。

8.6 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。