

百色巴马机场高速公路 环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位：广西百马机场高速公路有限公司

编制单位：广西交通设计集团有限公司

编制时间：2021 年 8 月

目 录

1 总则	1
1.1 编制依据	1
1.2 相关规划及环境功能区划	5
1.3 评价标准	6
1.4 评价因子识别与筛选	10
1.5 评价等级、范围及时段	10
1.6 评价重点	12
1.7 主要环境保护目标	13
2 工程概况与工程分析	21
2.1 地理位置	21
2.2 项目基本情况	21
2.3 建设方案比选	21
2.4 推荐方案建设内容	28
2.5 建设方案	31
2.6 工程分析	50
3 环境现状调查与评价	75
3.1 自然环境概况	75
3.2 生态现状调查与评价	79
3.3 环境空气质量达标区判定	112
3.4 水环境质量现状调查与评价	114
3.5 声环境质量现状调查与评价	128
4 环境影响预测与评价	132
4.1 生态影响分析与评价	132
4.2 环境空气影响与评价	150
4.3 地表水环境影响分析	153
4.4 噪声环境影响预测与评价	167
4.5 固体废物环境影响分析	188
4.6 危险品运输事故风险评价	190

5 环境保护措施及其可行性论证	209
5.1 设计阶段环境保护措施	209
5.2 施工期环境保护措施	216
5.3 营运期环境保护措施	225
5.4 环境保护投资估算	234
5.5 环境保护措施技术经济论证	237
6 环境经济损益分析	242
6.1 工程建设环境损失经济分析	242
6.2 工程建设效益经济分析	242
6.3 工程建设环境经济损益分析比较	242
7 环境管理及监测计划	244
7.1 环境管理	244
7.2 项目污染物排放清单及管理要求	249
7.3 环境监测计划	249
7.4 竣工环保验收	251
8 评价结论	253
8.1 项目基本情况	253
8.2 主要环境保护目标	254
8.3 环境质量现状、影响及保护措施	255
8.4 环境影响经济损益分析	262
8.5 环境管理与监测计划	263
8.6 公众参与意见采纳情况说明	263
8.7 评价结论	263

附件

- 附件1 委托书
- 附件2 工可批复
- 附件3 交通厅意见
- 附件4 百色市自然资源局关于初步审查意见
- 附件5 监测报告

附图

- 附图1 地理位置图
- 附图2 推荐方案平纵面缩图
- 附图3 项目沿线声敏感点分布示意图
- 附图4 项目沿线环境现状监测布点示意图
- 附图5 项目所在区域水系图及项目在百色水功能区划图中的位置
- 附图6-1 本项目在广西生态功能区划中的位置
- 附图6-2 本项目在广西重要生态功能区划中的位置
- 附图7 本项目临时场地分布示意图
- 附图8 项目周边生态敏感区分布示意图
- 附图9 项目沿线生态公益林分布图
- 附图10 项目沿线重点保护植物分布图
- 附图11-1 百色巴马机场高速公路项目涉及田东县朔良镇、义圩镇用地现状图
- 附图11-2 百色巴马机场高速公路项目涉及田东县那拔镇用地现状图
- 附图11-1 百色巴马机场高速公路项目涉及田阳区玉凤镇、百育镇用地现状图
- 附图12 典型生态保护措施平面布置示意图

附表

- 附表1 地表水环境影响评价自查表
- 附表2 大气环境影响评价自查表
- 附表3 环境风险影响评价自查表
- 附表4 建设项目环评审批基础信息表

概述

一、项目建设的特点

1、项目由来

根据广西壮族自治区交通运输厅关于审定 2021 年新开工高速公路项目和部分高速公路项目建设业主及建设模式的请示（桂交规划报〔2021〕23 号），自治区政府从发展大局长远考虑，为完善百色巴马机场集疏运体系，计划 2021 年开工建设百色巴马机场高速公路项目，并由广西交通投资集团有限公司作为项目业主负责投资建设运营。

广西交通设计集团有限公司负责开展工可及前置专项、初步勘察设计等工作，广西交通投资集团有限公司于 2021 年 6 月 1 日成立广西百马机场高速公路有限公司，负责项目组建和前期流程办理。

2、项目特点

拟建项目的建设旨在连接《广西高速公路网规划（2018-2030 年）》“纵 11”巴马至田东高速至百色外环高速公路，缩短了百色至巴马机场的运行里程，对完善现有路网具有积极意义。项目已列入自治区重大项目，符合自治区人民政府规划要求，可纳入下一轮路网规划中。

百色巴马机场高速公路位于广西百色市田东区、田东县境内。项目推荐方案路线总体走向为东北-西南向，起于巴马县境内都安至巴马高速公路巴马南互通，向南与巴马至田东高速公路共线至田东县义圩镇那达附近，然后新建，向西经符桃、那拔镇、朔乐，终于百慢村附近与百色市北环高速公路相接。项目全长 61.442km，其中 28.275km 与巴马至田东高速公路共线，项目建设里程全长 33.167km。

项目推荐方案建设里程 33.167km，采用双向四车道高速公路标准，设计速度为 100km/h，路基宽 26.0m，采用沥青混凝土路面。项目主线设置（不含立交及互通范围内桥梁）桥梁 6644m/15 座，其中特大桥 1688m/1 座、大桥 4956/14 座，隧道 5870m/4 座，其中长隧道 5200m/3 座、中隧道 670m/1 座，互通立交 3 处，其中 2 处枢纽互通，另 1 处一般互通。全线设置 1 处服务区、1 处收费站、1 处养护工区和交通安全执法营房（与服务区合建），1 处监控中心和桥隧监控站（与收费站合建）。

二、环境影响评价过程

根据《中华人民共和国环境保护法》（2015 年修订施行）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修订施行）和《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年

版)》的有关规定,广西百马机场高速公路有限公司委托广西交通设计集团有限公司承担本工程的环境影响评价工作。

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

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

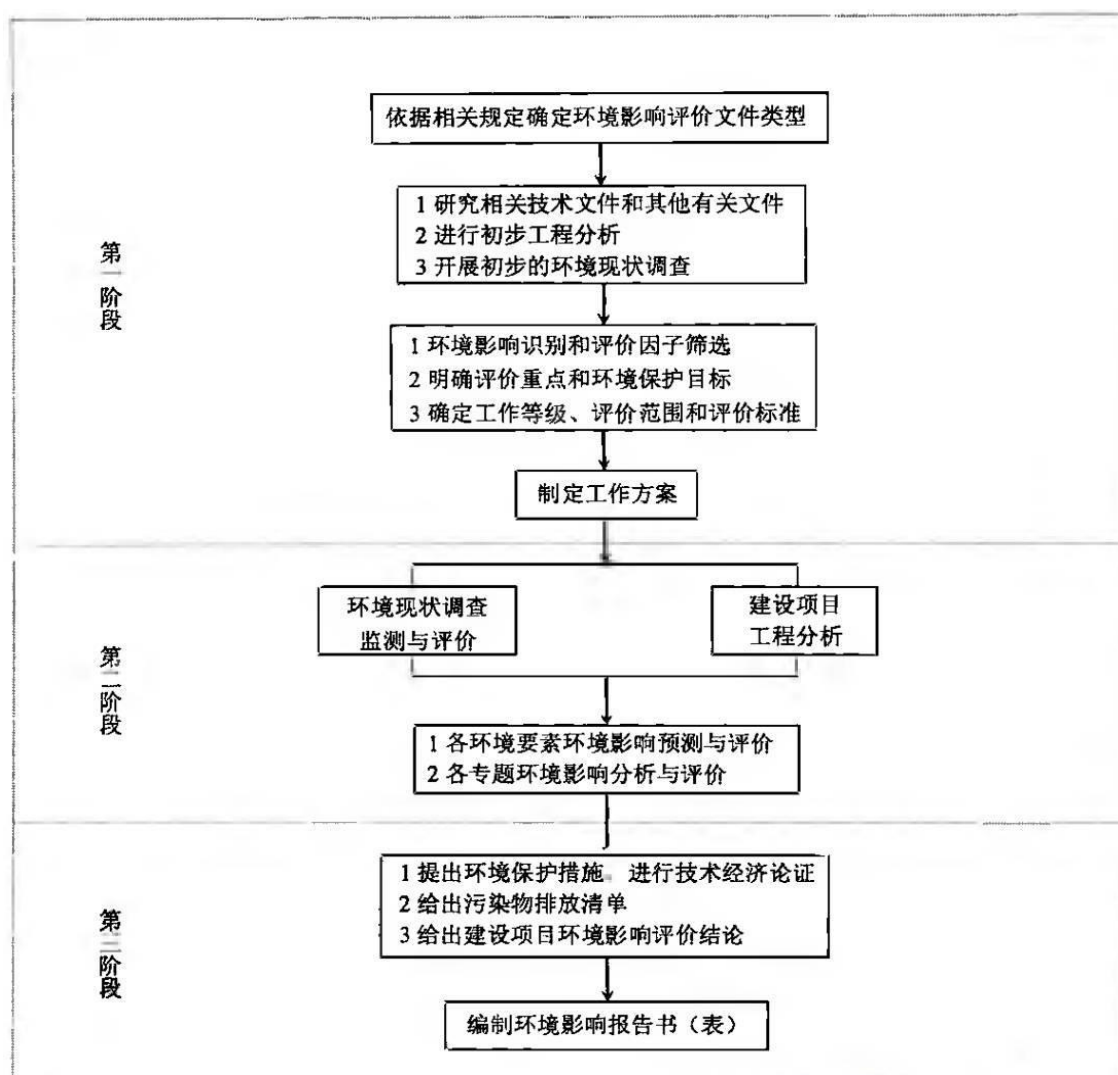


图1 评价工作程序框图

三、分析判定相关情况

1、规划符合性分析

2018年9月自治区交通运输厅、发展改革委编制完成并经自治区人民政府批复实施（桂政函〔2018〕159号文）的《广西高速公路网规划（2018-2030年）》高速公路规划方案提出我区未来高速公路布局方案为：“1环12横13纵25联”，实现“互联多区、汇聚核心、外通内畅、衔接充分、布局平衡、可靠高效”的规划目标，总规模15200km。本项目不在《广西高速公路网规划（2018-2030年）》已规划的路网内，根据广西壮族自治区交通运输厅关于审定2021年新开工高速公路项目和部分高速公路项目建设业主及建设模式的请示（桂交规划报〔2021〕23号）：“根据自治区领导指示精神，为完善百色巴马机场集疏运体系，计划2021年开工建设百色巴马机场高速公路项目”，广西壮族自治区人民政府办公厅以办公厅文件处理笺（编号：办件202150519）对该文件进行批示：“建议原则同意苍梧至容县、阳鹿路与贺巴路荔浦连接线、隆林委乐至革步、百色巴马机场等4个项目按政府还贷公路模式建设”。可见，项目的建设符合广西壮族自治区交通运输厅和区人民政府对公路网规划的要求。

（1）与城乡规划符合性

项目主要涉及百色市田阳区、田东县，沿线乡镇主要为朔良镇、义圩镇、那拔镇、玉凤镇、百育镇，项目起点位于巴马至田东高速公路南立村一带，终点位于百色外环高速公路百慢屯一带，路线沿途主要为农村偏远地区，不涉及沿线乡镇规划区。

（2）其他相关敏感区域符合性

项目不涉及穿越水源保护区及其他生态敏感区，项目用地红线内涉及2处分散式饮用水取水口，在落实水源搬迁后，对占用分散式取水口影响可恢复。

2、与“三线一单”符合性分析

项目建设符合生态保护红线要求，符合《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）相关要求，通过采取相应的保护措施后，可保证项目污染物达标排放，本项目建设符合环境质量底线要求，项目占地已经列入地方建设用地指标，项目土地资源利用满足要求，项目不在广西第一批、第二批重点生态功能区产业准入负面清单范围内，项目建设不在《广西高速公路网规划（2018-2030年）》的规划环评提出的环境准入负面清单内，项目为环境准入允许类别。

3、项目类别判断

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年），本项目属于130等级公路（不含维护；不含生命救援、应急保通工程以及国防交通保障项目；不含改扩建四级

公路)-新建 30 公里（不含）以上的二级及以上等级公路，环评类别为报告书。

四、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，公路占用林地商品林，不涉及占用生态公益林，经办理林地征用手续，落实林地补偿措施后，项目建设对区域林地的生态服务能力不会有较大变化。

2、对饮用水源的影响

根据项目初步设计路线，项目路线不涉及集中式饮用水水源保护区，路线沿线村庄主要饮用山泉水或集中水井等分散式取水口，其中石桃、（甫更）更屯分散式取水口位于项目红线内，六两屯、六显屯、六合屯分散式取水口距离项目路线较近。

项目红线内水源地在落实搬迁措施后，项目建设对其无影响。经分析，项目对临近的分散式取水口水质存在一定环境风险影响，临近的分散式取水口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；运营期采取路面、桥面径流收集系统、沉淀及事故应急池、防撞护栏等风险防范措施。

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。运营期主要是机动车辆运行产生的噪声对公路沿线14处敏感点的影响，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。

五、环评主要结论

项目建设是为了缓解百色机场疏散能力，已列入 2021 年开工建设的工程列表中，符合当地政府对公路建设的规划要求，总体而言，项目建设符合广西壮族自治区人民政府公路建设规划要求。

项目路线布设阶段避让特殊、重要生态敏感区和饮用水源保护区。项目建设和运营过程中不可避免对周边的环境空气、地表水和噪声产生一定的影响，在严格落实本报告提出各项环保措施的情况下，项目施工和运营过程中的环境影响可得到有效控制。

项目营运后社会及经济效益明显，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，从环保角度看，项目建设可行。

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) 《中华人民共和国大气污染防治法》（修订实施时间2018.10.26）；
- (4) 《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）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（修订实施时间2018.12.29）；
- (6) 《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）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日通过，实施时间2019.1.1）；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》（修订实施时间2019.8.26）；
- (9) 《中华人民共和国森林法》（修订时间2019.12.28，实施时间2020.7.1）；
- (10) 《中华人民共和国水法》（修订时间2016.7.2，实施时间2016.9.1）；
- (11) 《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）；
- (12) 《中华人民共和国城乡规划法》（修订实施时间2019.4.23）；
- (13) 《中华人民共和国公路法》（修订时间2017.11.4）；
- (14) 《中华人民共和国农业法》（修订时间2012.12.28，实施时间2013.1.1）；
- (15) 《中华人民共和国野生动物保护法》（修订实施时间2018.10.26）；
- (16) 《中华人民共和国道路交通安全法》（修订时间2021.4.29）；
- (17) 《中华人民共和国文物保护法》（修订实施时间 2017.11.4）；
- (18) 《中华人民共和国防洪法》（修订实施时间2016.7.2）；
- (19) 《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）；
- (20) 《中华人民共和国森林法实施条例》（修订实施时间2018.3.19）；
- (21) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（修订实施时间2014.7.29）；
- (22) 《基本农田保护条例》（修订实施时间2011.1.8）；
- (23) 《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）；
- (24) 《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）；

(25) 《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);

(26) 《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);

(27) 《中华人民共和国突发事件应对法》(实施时间2007.11.1);

(28) 《危险化学品安全管理条例》(修订实施时间2013.12.7);

1.1.2 部门规章与规范性文件

(1) 《国务院关于印发全国生态环境保护纲要的通知》(国务院文件, 国发〔2000〕38号);

(2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》(生态环境保护部令第16号, 实施时间2021.1.1);

(3) 《关于进一步做好基本农田保护有关工作的意见》国土资发〔2005〕196号;

(4) 《国家重点保护野生植物名录》(第一批, 1999年);

(5) 《国家重点保护野生动物名录》(2021.1.4);

(6) 《集中式饮用水源环境保护指南(试行)》(环办〔2012〕50号);

(7) 《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);

(8) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发〔2015〕17号);

(9) 《关于开展交通工程环境监理工作的通知》(交环发〔2004〕314号);

(10) 《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);

(11) 《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);

(12) 《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);

(13) 《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);

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

- (16) 《关于进一步加强山区公路建设中生态保护和水土保持工作的指导意见》(交公路发〔2005〕441号)；
- (17) 《公路交通突发事件应急预案》(中华人民共和国交通运输部，交公路发〔2009〕226号)；
- (18) 《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)；
- (19) 《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)；
- (20) 《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)；
- (21) 《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)；
- (22) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号，2018.7.16)；
- (23) 《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办公厅关于印发广西生态保护红线管理办法(试行)的通知》(桂政办发〔2016〕152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) 《广西壮族自治区水功能区管理办法》（桂政函〔2002〕239号）；
- (13) 《广西壮族自治区环境保护厅关于贯彻执行<建设项目环境影响评价技术导则 总纲>的通知》（桂环函〔2016〕2146号）。

1.1.4 相关技术导则及规范

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；
- (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）。

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) 《县县通高速公路建设工作方案》（2014年7月）；
- (3) 《广西壮族自治区水功能区划》（2016年修订）；
- (4) 《广西壮族自治区生态功能区划》（2008年）；
- (5) 《广西壮族自治区主体功能区划》（2012年）；
- (6) 《广西环境保护和生态建设“十三五”规划》；
- (7) 《百色市水功能区划》（2012年）。

1.1.6 项目依据

- (1) 项目委托书;
- (2) 《百色巴马机场高速公路工程可行性研究报告》，广西交通设计集团有限公司，2021年8月；
- (3) 《百色巴马机场高速公路工程水土保持方案报告》，广西交通设计集团有限公司，2021年8月；
- (4) 项目建设提供的其他有关设计资料；
- (5) 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 相关规划及环境功能区划

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

项目沿线主要地表水体有灵岐河、朔柳河、百育河等地表水体。根据《广西水功能区划》（修订）、《百色市水功能区划》，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 5。

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
1	灵岐河	红水河流域	《广西水功能区划》（2012）	灵岐河百色—河池保留区	/	II~III（上游所略乡以上按II类；中下游按III类。）	在 K1+240 灵岐河、K11+857 六洲大桥以及那拔互通匝道桥先后跨越灵岐河，跨越均为III类区
2	朔柳河	右江流域	《百色市水功能区划》（2012）	朔柳河田东-田阳开发利用区	III	III	在 K21+770 外苏 2 号大桥跨越朔柳河支流，K27+458 朔乐大桥跨越朔柳河

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
3	百育河	右江流域		百育河田阳开发区	III	III	田阳枢纽匝道桥跨越百育河

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《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)中的要求:“村庄原则上执行1类功能区,工业活动较多的以及有交通干线经过的村庄局部或全部执行2类声功能区”。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。

六洲小学位于G243国道旁,根据环发(2003)94号文的要求,公路评价范围内的学校、医院(疗养院、敬老院)等特殊敏感建筑,其室外昼间按60dB(A),夜间接50dB(A)执行。

1.2.1.5 生态功能区划

根据《广西壮族自治区生态功能区划》(2008),项目起点~K30约30km路段位于“1-2-6澄碧河水库-百东河水库-达洪江水库水源涵养与林产品提供功能区”、K30~终点约3.2km位于“3-1-11百色中心城市功能区”;项目不涉及广西重要生态功能区,详见附图6-1、6-2。

1.3 评价标准

1.3.1 环境空气评价标准

1.3.1.1 环境空气质量标准

本项目未涉及自然保护区及其他需要特殊保护的区域,执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单二级标准。

表 1.3-1 环境空气质量标准 (GB3095-2012)

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值	单位
			二级	
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	

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

1.3.1.2 废气排放标准

施工期大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的无组织排放限值；标准值详见表1.3-2。

表 1.3-2 大气污染物综合排放标准 (GB16297-1996)

序号	污染物项目	浓度限值		
		监控点	浓度	单位
1	颗粒物（TSP）	周界外浓度最高点	1.0	mg/m³
2	二氧化硫（SO ₂ ）		0.40	
3	氮氧化物（NO _x ）		0.12	
4	沥青烟	生产设备不得有明显无组织的排放存在		

1.3.2 地表水评价标准

1.3.2.1 地表水环境质量标准

项目所经主要地表水体百育河、朔柳河、灵岐河执行《地表水环境质量标准》III类标准，悬浮物参照执行《地表水资源质量标准》(SL63-94)中的三级标准，详见表1.3-3。

表 1.3-3 地表水环境质量标准 (GB3838-2002) 单位: mg/L

序号	污染物项目	III类
1	pH	6~9
2	化学需氧量 (COD) ≤	20
3	溶解氧 ≥	5
4	高锰酸盐指数 ≤	6
5	五日生化需氧量 (BOD ₅) ≤	4
6	氨氮 ≤	1.0

序号	污染物项目	III类
7	石油类 $\leq$	0.05
8	SS* $\leq$	30
9	总磷 $\leq$	0.2

*: SS 执行《地表水资源质量标准》(SL63-94)相应标准限值。

1.3.2.2 废水排放标准

施工期生产废水沉淀后回用，不外排；施工期生活污水经化粪池处理后用作林肥，不外排；运营期收费站及西服务区废水执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的一级标准，废水排放标准详见表1.3-4。

表 1.3-4 污水综合排放标准 (GB8978-1996) 单位: pH 除外, mg/L

序号	项目	适用范围	一级标准
1	pH (无量纲)	一切排污单位	6~9
2	悬浮物 (SS)	其它排污单位	70
3	COD	其它排污单位	100
4	BOD ₅	其它排污单位	20
5	NH ₃ -N	其它排污单位	15
6	石油类	一切排污单位	5

1.3.3 声环境影响评价标准

1.3.3.1 声环境质量标准

根据《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)、《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)，确定本项目声环境影响评价标准如下：

1、现状评价

现状评价：项目沿线区域有现状省道、县道等交通干线穿过的，敏感点远离现有交通干线区域声环境现状执行《声标准质量标准》2类标准；敏感点临现有交通干线分布的区域声环境现状按以下标准执行：

(1) 对于现有交通干线两侧评价范围内的地区，若临路以高于三层楼房以上(含三层)建筑为主，将第一排建筑物面向公路一侧的区域划分为《声标准质量标准》4a类标准适用区域；其后区域划分为《声标准质量标准》2类标准适用区域。

(2) 若临路以低于三层楼房建筑(含开阔地)为主，将公路边界线35m以内的区域划分为《声环境质量标准》4a类标准适用区域；将公路边界线35m以外的区域划分为《声环境质量标准》2类标准区域。

(3) 根据环发〔2003〕94号文的要求,评价范围内的学校、医院(疗养院、敬老院)等特殊敏感建筑,其室外昼间按60dB(A),夜间按50dB(A)执行。

项目沿线区域无等级公路通达的农村地区执行1类标准。

2、影响评价

(1) 对于项目两侧评价范围内的地区,若临路以高于三层楼房以上(含三层)建筑为主,将第一排建筑物面向公路一侧的区域划分为《声环境质量标准》4a类标准适用区域;其后区域划分为《声环境质量标准》2类标准适用区域。

(2) 若临路以低于三层楼房建筑(含开阔地)为主,将公路边界线35m以内的区域划分为《声环境质量标准》4a类标准适用区域;将公路边界线35m以外的区域划分为《声环境质量标准》2类标准区域。

(3) 根据环发〔2003〕94号文的要求,评价范围内的学校、医院(疗养院、敬老院)等特殊敏感建筑,其室外昼间按60dB(A),夜间按50dB(A)执行。

以上声环境质量标准值详见表1.3-5。

表 1.3-5 声环境质量标准(GB3096-2008) 单位: dB(A)

类别	昼间	夜间	适用区域
1	55	45	指以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能,需要保持安静的区域,无等级公路通达的乡村地区
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。
4a	70	55	交通干线两侧一定距离之内,需要防止交通噪声对周围环境产生严重影响的区域。
-	60	50	学校、医院、养老院等特殊敏感点

1.3.3.2 噪声排放标准

施工期采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准,标准值详见1.3-6。

表 1.3-6 建筑施工场界环境噪声排放标准(GB12523-2011) 单位: dB(A)

类别	昼间	夜间
排放标准	70	55

1.3.4 固体废物

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其修改单要求。

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。

1.4 评价因子识别与筛选

根据对环境影响评价因子的识别与筛选，结合本项目的环境特点，本项目环境影响评价工作的主要内容包括：生态环境影响评价、水环境影响评价、声环境影响评价、环境空气影响评价、环境风险分析等。此外，对方案比选、环境保护措施及技术经济论证、环境保护管理与监测计划及环境影响经济损益分析等内容也将在报告书中予以论述。

根据对环境保护目标的分析，结合现场实际情况，确定本项目的施工期评价重点为生态环境影响评价、水环境、声环境及空气环境影响，营运期以声环境、水环境、风险影响评价及污染防治措施为重点。

根据环境影响评价因子识别与筛选，确定本工程的评价内容与评价因子见表 1.4-1。

表 1.4-1 本项目的重点评价内容与评价因子

环境要素	重点评价内容	评价因子
生态环境	(1) 本工程建设对沿线土地利用的影响	土地资源、耕地（主要是基本农田）、农业生态、重点动植物等保护动物、植物；生物多样性，生境等
	(2) 本工程建设对沿线农业生态的影响	
	(3) 本工程建设对沿线动植物的影响	
	(4) 临时用地选的选址原则、初定场地的合理性及高填深挖路段合理性分析	
水环境	(1) 桥梁施工污染物对水环境的影响	pH、COD、SS、NH ₃ -N、石油类
	(2) 施工生产生活区废水、堆料等对水环境的影响	
	(3) 施工对分散式水源的影响	
	(4) 营运期路面径流污染物对水环境的影响	
	(5) 服务设施生活污水对水环境的影响	
	(6) 危险品运输风险事故对水环境的影响	
声环境	(1) 施工期施工机械噪声、运输车辆噪声对敏感点的影响	L _{Aeq}
	(2) 营运期交通噪声对沿线保护目标的影响	
环境空气	(1) 施工道路扬尘和施工粉尘、施工机械废气、沥青烟气对大气环境的影响	TSP、沥青烟
	(2) 营运期汽车尾气对环境空气的影响	CO、NO ₂

1.5 评价等级、范围及时段

1.5.1 评价等级

根据中华人民共和国环境保护行业标准《环境影响评价技术导则》(HJ2.1-2016、

HJ2.2-2018、HJ2.3-2018、HJ 610-2016、HJ2.4-2009、HJ964-2018、HJ19-2011、HJ 169-2018), 综合工程性质和工程所在地的环境特征, 划分本工程评价等级及评价范围见表1.5-1。

表 1.5-1 评价工作等级划分表

评价内容		工作等级	判据	本项目情况
生态环境		三级	依据《环境影响评价技术导则生态环境》(HJ19-2011), 面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$, 生态敏感性为一般区域, 评价工作等级为三级。	线路建设里程为 $33.167\text{km} < 50\text{km}$, 项目永久及临时用地占地面积 $0.33\text{km}^2 < 2\text{km}^2$, 影响区域生态敏感性为一般区域, 评价等级为三级。
环境空气		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。	全线设服务区、收费站各1处, 服务区设置的加油站不纳入本次评价, 服务设施无锅炉等集中供热设施, 无集中排放源。营运期主要污染物为汽车尾气排放所含CO、NO ₂ , 可能对沿线空气环境质量带来影响, 评价按三级进行。
地表水环境	水污染影响	三级A	根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018), 项目污水排放量 $Q < 200\text{m}^3/\text{d}$ 且 $W < 6000$, 评价等级为三级A。	营运期沿线交通设施生活污水经处理后就近排放, 属直接排放, 污水最大排放量的服务区为 $62.3\text{m}^3/\text{d}$, 污染物当量为2270; 污水量 $Q < 200\text{m}^3/\text{d}$ 且 $W < 6000$, 评价等级为三级A。
	水文要素影响	三级	依据 HJ2.3-2018, 工程垂直投影面积 $A_1 \leq 0.05\text{km}^2$; 工程扰动水底面积 $A_2 \leq 0.2\text{km}^2$; 过水断面占用水域面积比例 $\leq 5\%$; 水文要素影响评价等级为三级。	工程涉及跨河桥梁垂直投影面积 $A_1 \leq 0.05\text{km}^2$; 项目大桥不涉及水中墩, 工程扰动水底面积 $A_2 \leq 0.2\text{km}^2$; 过水断面占用水域面积比例 $\leq 5\%$; 评价等级为三级。
地下水环境		不评价	依据HJ610-2016, IV类建设项目不开展地下水评价。	项目为高速公路项目, 服务区设置的加油站不纳入本次评价, 本项目属IV类建设项目, 不开展地下水评价。
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声环境现状最大增加量为 $17.2\text{dB}(\text{A})$ 大于 $5\text{dB}(\text{A})$, 受影响人口较多, 评价等级为一级。
土壤环境		不予评价	根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018), 线性工程重点针对主要站场位置开展评价工作, IV类项目不开展土壤评价。	本项目站场为服务区, 服务区设置的加油站不纳入本次评价, 因而本项目属于IV类建设项目, 不开展土壤评价。
环境风险		简单分析	根据《建设项目环境风险评价技术导则》(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(包括使用管线输运)的建设项目。	本项目本身不存在危险物质, 服务区设置的加油站不纳入本次评价 $Q < 1$, 本项目风险潜势直接判定为I, 因此本次评价环境风险进行简单分析。

1.5.2 评价范围

1.5.2.1 大气环境

三级评价项目不设置大气环境影响评价范围。

1.5.2.2 地表水环境

公路中心线两侧各200m范围内的地表水环境；玉凤服务区和那拔收费站污水排放处上游500m至下游3000m内的水域。

1.5.2.3 声环境

公路中心线两侧各200m内的范围；依据建设项目声源计算得到的贡献值到200m处仍不能满足相应功能区标准时，将评价范围扩大到满足标准值的距离。

1.5.2.4 生态环境

项目生态评价范围包括工程全部活动的直接影响区域和间接影响区域。具体如下：项目中心线两侧各300m区域为评价范围，取弃土场、临时堆土场等临时占地及项目沿线附属设施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。

1.5.2.5 环境风险

主要考虑营运期跨河路段发生危险品运输事故，导致危险品泄露对水环境保护目标影响，本项目主要考虑对田阳区朔柳村更屯取水点、田东县那拔村六两屯取水井的风险影响。

1.5.3 评价时段

评价时段分施工期和营运期，根据项目可研报告提出的建设时间及建设工期，确定项目评价时段具体如下：

1、施工期：本项目计划2021年9月开工，2024年9月竣工，工期3年。

2、营运期：以竣工营运第1年（2025年）、第7年（2031年）及第15年（2039年）三个特征年为评价时段。

1.6 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 1.6-1 环境影响要素和评价重点

序号	评价重点	重点评价内容
1	大气环境	施工期施工噪声及废气、营运期公路交通噪声及废气对沿线敏感点的影响，预测影响范围、程度及采取的环境保护措施等。
2	声环境	
3	水环境	施工及营运对沿线分散式水源的影响，路基、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。营运期部分服务设施污水排放对地表水的影响分析。
4	生态环境	项目建设对植物、动物的影响；植被保护措施、珍稀动植物保护及生态恢复措施；工程取弃土场选择的合理性论证及高填深挖路段合理性分析。

1.7 主要环境保护目标

1.7.1 大气环境、声环境保护目标

项目推荐线评价范围内共有声环境敏感点 14 处，其中学校 1 处、村庄 13 处。项目声环境敏感点情况及路线与敏感点位置关系见表 1.7-1。

项目为公路工程，主要大气污染源为运营期机车尾气以及施工期施工扬尘、施工区粉尘等。根据判断大气评价等级为三级，按《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）要求三级评价无需设置大气评价范围，考虑项目大气污染源主要为线性污染源，故本评价大气环境保护目标与声环境保护目标保持一致。

表 1.7-1 项目沿线声及大气环境敏感点一览表

序号	中心桩号	敏感点名称	所属村庄	与路线方位	距路边界线/中线距离(拆迁后)(m)		高差/m		路基形式	评价范围内(拆迁户)户数/人数		房屋与路线角度	周围环境特征及村民饮用水情况调查	平面位置图	照片
					4a类	2类	4a类	2类		4a类	2类				
1	朔良枢纽 (那达大桥)	那达屯	南立村	左侧	/	144/136	/	-10	路基	/	30/123	斜交	拟建公路与巴马至田阳高速设置匝道从该村庄西侧经过,敏感点与公路具有一定高差,房屋主要以2~3层砖混结构房为主,均安装有铝合金玻璃窗。 现有声源:社会生活噪声和在建的巴马至田东高速施工噪声。 饮水方式:山泉水。		
2	K0+400-K0+500	那烈屯	南立村	右侧	/	191/168	/	-16	路基	/	28/125	斜交	拟建公路设置路基从该村庄南侧经过,敏感点与公路具有一定高差,房屋主要以2~3层砖混结构房为主,均安装有铝合金玻璃窗。 现有声源:社会生活噪声。 饮水方式:山泉水。		
3	K0+600-K0+800	巴郎屯	南立村	左侧	/	349/328	/	-8	路基	/	68/309	斜交	拟建公路设置路基从该村庄北侧经过,敏感点与公路具有一定高差,房屋主要以2~3层砖混结构房为主,均安装有铝合金玻璃窗。 现有声源:社会生活噪声。 饮水方式:山泉水。		

序号	中心桩号	敏感点名称	所属村庄	与路线方位	距路边界线/中线距离(拆迁后)(m)		高差/m		路基形式	评价范围内(拆迁户)户数/人数		房屋与路线角度	周围环境特征及村民饮用水情况调查	平面位置图	照片
					4a类	2类	4a类	2类		4a类	2类				
4	K3+900-K4+000	石桃屯	符桃村	右侧	/	96/70	/	-5	路基	/	170/680	平行	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。现有声源:社会生活噪声。饮水方式:山泉水。		
5	K11+000	六合1(六合内)	六洲村	右侧	20/7	54/40	-25	-25	高架桥+路基	3/12	8/32	斜交	拟建公路设置高架桥和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。现有声源:社会生活噪声。饮水方式:山泉水。		
6	K11+500-K11+630	六合2	六洲村	右侧	160/134	167/134	-20	-20	高架桥	12/40	108/360	平行	拟建公路设置高架桥从该村庄南侧经过,敏感点与公路具有一定高差,房屋主要以2~3层砖混结构房为主,均安装有铝合金玻璃窗。现有声源:G243国道交通噪声。饮水方式:山泉水。		

序号	中心桩号	敏感点名称	所属村庄	与路线方位	距路边界线/中线距离(拆迁后)(m)		高差/m		路基形式	评价范围内(拆迁户)户数/人数		房屋与路线角度	周围环境特征及村民饮用水情况调查	平面位置图	照片
					4a类	2类	4a类	2类		4a类	2类				
7	K11+700	六洲小学	六洲村	右侧	/	121/95	/	-22	高架桥	/		平行	拟建公路设置高架桥从学校南侧经过,全校由1栋3层的教学楼,1栋5层的宿舍楼,1栋2层的食堂、办公楼组成,均安装铝合金窗,17名教职工,138名学生,学生不住宿。现有声源:G243国道交通噪声。饮水方式:自掘井水。		
8	K15+000	六两	那拔村	左侧	48/8	78/38	-8	-8	高架桥+路基	7/30	45/190	斜交	拟建公路设置高架桥和路基从该村庄北侧经过,敏感点与公路具有一定高差,房屋主要以2~3层砖混结构房为主,均安装有铝合金玻璃窗。现有环境噪声:社会生活噪声。饮水方式:集中水井。		
9	K15+880-K16+200	六显1	六鲁村	右侧	37/22	58/45	-5	-5	高架桥	2/12	67/402	斜交	拟建公路设置高架桥从该村庄南侧经过,敏感点与公路具有一定高差,房屋主要以2~3层砖混结构房为主,均安装有铝合金玻璃窗。现有环境噪声:社会生活噪声。村民饮水方式:山泉水+集中水井。		

序号	中心桩号	敏感点名称	所属村庄	与路线方位	距路边界线/中线距离(拆迁后)(m)		高差/m		路基形式	评价范围内(拆迁户)户数/人数		房屋与路线角度	周围环境特征及村民饮用水情况调查	平面位置图	照片
					4a类	2类	4a类	2类		4a类	2类				
10	K16+500-K16+550	六显 2	六鲁村	左侧	/	113/99	/	-10	高架桥	/	15/50	平行	拟建公路设置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。现有环境噪声:社会生活噪声。饮水方式:集中水井。		
11	K21+000-K21+300	外苏屯	/	右侧	32/17	73/58	-18	-13	高架桥	3/9	97/291	垂直	拟建公路设置高架桥从该村庄南侧经过,敏感点与公路具有一定高差,房屋主要以2~3层砖混结构房为主,均安装有铝合金玻璃窗。现有环境噪声:社会生活噪声。饮水方式:山泉水。		
12	K23+800-K24+200	甫更(更屯)	朔柳村	右侧	/	123/95	/	-45	高架桥	/	100/400	斜交	拟建公路设置高架桥从该村庄南侧经过,敏感点与公路具有一定高差,房屋主要以2~3层砖混结构房为主,均安装有铝合金玻璃窗。现有环境噪声:社会生活噪声。饮水方式:河水。		

序号	中心桩号	敏感点名称	所属村庄	与路线方位	距路边界线/中线距离(拆迁后)(m)		高差/m		路基形式	评价范围内(拆迁户)户数/人数		房屋与路线角度	周围环境特征及村民饮用水情况调查	平面位置图	照片
					4a类	2类	4a类	2类		4a类	2类				
13	K27+300-K27+500	朔上	朔柳村	右侧	/	65/50		-33	高架桥	/	150/650	平行	拟建公路设置高架桥和路基从该村庄西南侧经过,敏感点与公路具有一定高差,房屋主要以2~3层砖混结构房为主,均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声:社会生活噪声。 饮水方式:集中水井。		
14	K32+700	百慢	六联村	左侧	/	209/171		-17	路基	/	5/20	斜交	拟建公路设置路基从该村庄北侧经过,敏感点与公路具有一定高差,房屋主要以2~3层砖混结构房为主,均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声:社会生活噪声。 饮水方式:山泉水。		

1.7.2 水环境保护目标

项目所涉及的地表水体主要有灵岐河、朔柳河、百育河，临近水库有朔柳水库、六两水库等，项目路线不涉及穿越集中式饮用水源保护区，K21+680 外苏 2 号桥跨越的朔柳河支流桥位附近有 1 处分散水源地取水口，供给甫更（更屯）、大坪、小坪 3 个村屯，饮水人数未超过 1000 人。因此，本项目地表水环境保护目标主要为跨越的灵岐河、朔柳河、百育河以及更屯取水口所在的朔柳河支流。

1.7.2.1 地表水体

本工程和沿线的地表水体主要为灵岐河、朔柳河、百育河，水体主要功能、与工程的相对位置关系等基本情况见表 1.7-2。

表 1.7-2 工程沿线主要地表水环境保护目标情况一览表

序号	水体名称	水质标准及使用功能	与线路的位置关系	饮用水源取水口情况调查
1	灵岐河	水质目标Ⅲ类，功能为灵岐河百色—河池保留区	在 K1+240 灵岐河大桥、K11+815 六洲大桥以及那拔互通匝道桥先后跨越灵岐河	桥位上、下游评价范围无饮用水源保护区和饮用水取水口
2	朔柳河	水质目标Ⅲ类，功能为朔柳河田东-田阳开发利用区	在 K21+630 外苏 2 号大桥跨越朔柳河支流，K27+490 朔乐大桥跨越朔柳河	桥位上、下游评价范围无饮用水源保护区，外苏 2 号桥跨越的朔柳河支流桥位处有更屯分散式饮用水取水口
3	百育河	水质为Ⅲ类，功能为百育河田阳开发区	田阳枢纽匝道桥跨越百育河	桥位上、下游评价范围无饮用水源保护区

1.7.2.2 饮用水源保护区和集中式饮用水取水口

本工程位于百色市田阳区、田东县，涉及田东县朔良镇、义圩镇、那拔镇和田阳区百育镇，根据《田东县县城饮用水水源保护区划定方案（已批复）》和《百色市乡镇集中饮用水水源保护区划定方案（已批复）》，《田东县 1000 人以上农村集中式饮用水水源保护区划定方案》，项目路线不涉及穿越县级、乡镇级、农村级水源地。

1.7.2.3 村屯饮用水源

经实地调查走访及询问相关部门，沿线村民部分饮用附近山泉水，部分通过集中水井供水。其中石桃、甫更（更屯）分散式饮用水取水口位于项目用地红线内，六显、六两、朔乐等村庄饮用水取水口距离项目路线较近，评价范围内沿线各村屯村民饮用水调查情况详见表 3.4-2。

1.7.3 生态环境保护目标

评价范围为一般区域，无特殊生态敏感区、重要生态敏感区分布。

评价范围内现场调查有 1 种广西省级野生重点保护植物——聚石斛；三级古树 2 株，分别为黄葛榕 1 株、扁桃 1 株。评价区分布陆生野生保护动物 33 种，国家二级保护动物 11 种，自治区级保护物种 22 种，主要占用保护动物活动、觅食生境，不涉及野生保护动物集中分布区；项目用地范围占用林地均为商品林，不涉及占用生态公益林；项目用地红线涉及占用耕地 80.03hm²，其中基本农田 54.73hm²。项目评价区域生态环境保护目标详见表 1.7-3。

表 1.7-3 项目评价区域生态环境保护目标一览表

序号	敏感目标	与项目边界线位置关系	数量/涉及长度 (总数/红线范围内(株/丛))	保护级别/保护对象/内容
保护动物				
1	陆生保护动物	评价区	国家Ⅱ级 11 种	蛇雕、凤头鹰、雀鹰、黑翅鸢、红隼、游隼、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、画眉、虎纹蛙、眼镜王蛇
			广西壮族自治区级野生重点保护动物名录 22 种	分别为黑眶蟾蜍、沼水蛙、泽陆蛙、斑腿泛树蛙、花姬蛙、变色树蜥、三索锦蛇、银环蛇、舟山眼镜蛇、黄鼬、池鹭、白头鹎、红耳鹎、白颊噪鹛、棕颈钩嘴鹛、四声杜鹃、红嘴蓝鹊、乌鸫、长尾缝叶莺、黄眉柳莺、黄腰柳莺、大山雀
2	水生保护动物	评价区	国家重点保护经济鱼类有 5 种	青鱼、草鱼、鲫鱼、鲤鱼、黄颡鱼
保护植物				
3	陆生野生保护植物	K0+850 左侧 300m	1 丛	广西重点：聚石斛
古树名木				
4	古树	K0+300 右侧 195m	1 株	三级古树，黄葛榕
5	古树	K32+720 左侧 285m	1 株	三级古树，扁桃
生态公益林				
6	公益林	见 3.1.6 章节	/	项目不涉及占用公益林
基本农田				
7	基本农田	占地范围内	54.73hm ²	

2 工程概况与工程分析

2.1 地理位置

百色巴马机场高速公路位于广西百色市田东区、田东县境内。

项目推荐方案路线总体走向为东北-西南向，起于巴马县境内都安至巴马高速公路巴马南互通，向南与巴马至田东高速公路共线至田东县义圩镇那达附近，然后新建，向西经符桃、那拔镇、朔乐，终于百慢村附近与百色市北环高速公路相接。项目全长61.442km，其中28.275km与巴马至田东高速公路共线，项目建设里程全长33.167km。

2.2 项目基本情况

项目名称：百色巴马机场高速公路

建设地点：百色市田阳区、田东县境内；

征地拆迁：项目总占地面积为319.28hm²，其中永久占地243.78hm²、临时占地75.50hm²，拆迁建筑物9011m²。

建设工期：计划2021年9月开工，2024年9月竣工，工期3年。

建设规模：项目全长61.442km，其中28.275km与巴马至田东高速公路共线，项目建设里程全长33.167km。采用高速公路标准，建设里程33.167km，双向四车道，设计车速100km/h，路基宽度26.0m，采用沥青混凝土路面。

主要工程量：推荐方案共设桥梁6644m/15座（不含互通立交桥），其中特大桥1688m/1座、大桥4956m/14座；全线共设隧道5870m/4座；拟设3处互通立交；全线设置服务区1处，收费站1处，养护区和交通安全执法营房各1处（与服务区合建），监控分中心和桥隧管理站各1处（与收费站合建）。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。

建设内容：道路工程、桥涵工程、交叉工程、交通工程及沿线设施工程。

工程投资：项目估算总投资 528704.2416 万元，平均每公里投资估算金额为 15940.6712 万元。业主自有资本金 20%，申请银行贷款 80%。

2.3 建设方案比选

2.3.1 起终点论证

2.3.1.1 起点论证

根据地形条件、路线整体走向等指标，工可选定三个起点方案进行比选。

K 线方案：起于田东县朔良镇巴郎东侧，向西经符桃、那拔镇六洲村，至那拔镇南侧六两内附近，路线长 15.800 公里。**K+A 线方案：**与 K 线同起点，经符桃村后与 K 线分离经那拔镇江洲村，至那拔镇南侧六两内附近（K15+800），路线长 16.690 公里。**B 线方案：**起于田东县义圩镇巴马至田东高速义圩互通南侧，向西经义圩镇北侧后，向南至那拔镇东侧，至那拔镇南侧六两内附近，路线长 20.688 公里。

（1）工程因素比选

工可起点 K 线、K+A 线和 B 线方案工程量比选内容见表 2.3-1。

表 2.3-1 起点段 K 线、A 线与 B 线方案工程数量表

项目	单位	K 线方案	K+A 线方案	B 线方案
路线总长	公里	15.8	16.69	20.688
土石方	万立方米	267.4839	296.0424	338.6770
排水工程	立方米	99274	111159	118774
软基路段	米	1600	1750	2700
桥梁	米/座	2270/7	3470/7	7090/18
隧道	米/座	4653/3	3363/3	2718/4
互通	处	2	2	2
拆迁房屋	平方米	1871	960	5560
占用土地	亩	1716	1911	2378
投资估算	万元	265055.1365	272713.5269	344862.3941
优缺点比较	优点	里程最短，投资估算最少；岩性较为简单，未穿越断层，地质条件好；桥隧总长、总占地和占用基本农田最少。	那拔互通距离那拔镇近，仅有 1.5km；隧道长度较 K 线短。	那拔互通距离那拔镇近，仅有 1.5km；从巴马县至百色巴马机场行驶距离短约 6 公里；隧道长度最短。
	缺点	隧道长度较长；那拔互通距离那拔镇较远，约 6.0km。	岩性较为复杂，穿越断层，地质条件差；桥隧总长、总占地和占用基本农田数量较 K 线方案多。	里程最长，投资估算最多；压覆两处矿区；总占地和占用基本农田数量最多；桥隧总长最长；满足不了为百色市提供向东至柳州、贺州方向的走廊带要求。

工程因素比选结论：起点段 K 线方案总建设里程最短、投资估算最少，且占地和占用基本农田数量最少，地质条件好，便于施工；A 线方案虽然距离那拔镇较近，隧道较

K 线短，但地质条件差，难以施工；B 线方案距离那拔镇较近，且缩短了巴马县至百色机场运行里程，但压覆了两个矿区，且占地和占用基本农田数量最多，难以办理各项手续。综合分析，《工可报告》推荐采用 K 线方案。

(2) 环境因素比选

针对环境影响因素，对《工可报告》推荐的 K 线、K+A 线与 B 线进行环境因素比选，比选结果详见表 2.3-2。

表 2.3-2 起点段 K 线、A 线和 B 线方案环境因素比较表

环境因素		K+A 线方案	B 线方案	K 线方案	推荐
生态环境	1、植物类型	沿线植被主要为桉树、果树、次生林，受影响植物以常见种为主。	沿线植被主要为桉树、果树、次生林，受影响植物以常见种为主。	沿线植被主要为桉树、果树、次生林，受影响植物以常见种为主。	K 线、K+A 线、B 线
		各方案对植被多样性影响程度较小。			
	2、水土流失	296.0424 万 m³	338.6770 万 m³	267.4839 万 m³	K 线
		K 线方案土石方量最小，对沿线水土流失影响较小			
	3、生态敏感区	该路段未穿越生态敏感区	该路段未穿越生态敏感区	该路段未穿越生态敏感区	K 线、K+A、B 线
		各方案评价范围不涉及生态敏感区			
	4、生物量	长 16.69km，占地面积 1911 亩	长 20.688km，占地面积 2378 亩	长 15.8km，占地面积 1716 亩	K 线
		K 线方案建设里程最短，占地面积和对原生环境挖损影响最小，对生物量影响最小			
水环境	1、水环境影响	跨越灵岐河	跨越燕洞河	跨越灵岐河	K 线、K+A 线、B 线
		各方案均跨越 1 条河流，对地表水体扰动程度相当			
	饮用水水源保护区	未穿越水源地	未穿越水源地	未穿越水源地	K 线、K+A 线、B 线
		各方案不涉及水源保护区，对水源保护区影响均较小。			
声环境与空气环境		评价范围内涉及 12 处敏感点。	评价范围内涉及 8 处敏感点。	评价范围内涉及 7 处敏感点。	K 线
		K 线方案建设里程最短，涉及敏感点数量最少，对沿线敏感点声环境和空气影响程度影响最小。			

经比选，K 线方案建设里程短，占地面积及土石方量较小，对原生植被挖损量较小，对生态系统破坏最小；各方案均未涉及生态环境敏感区和水源涵养林，受影响植物均为常见物种，由于 K 线方案占地少，对生物多样性影响程度较 K+A 线和 B 线方案小；各方案均未涉及水源地，跨越河流数量相同，对地表水体、饮用水水源保护区影响相当；K 线方案沿线评价范围村庄分布较少，受影响人群较少。从环境影响角度看 K 线方案相

对较优，推荐 K 线方案。

(3) 比选小结

综合工程因素比选及环境因素比选结果，在采取施工期和运行期污染防治措施的前提下，K 线方案所产生的影响在环境可接受范围内，是环境可行的，推荐 K 线方案。

2.3.1.2 终点论证

根据本项目地形条件和控制点、百色市北环先接线条件，本项目终点在百色市田阳区百育镇，接百色市北环线。考虑敢壮山景区、军用飞机跑道、军事区、芒果庄园规划以及百色市北环先接线条件，本项目在百育镇拟定三个终点，即百慢村终点（对应 K 线）、那务屯东侧终点（对应 F 线）和田阳东互通方案终点（对应 G 线）。

(1) 百慢村终点

该终点位于百育镇的百慢村附近，接百色市北环线，该终点方案位置考虑了：

- ①实际建设里程短，工程规模小。
- ②占用基本农田少且未占用成片基本农田。
- ③该方案仅穿越云桂高铁的浅埋隧道，施工难度及相关手续办理较容易。

(2) 那务屯东侧终点

该终点位于百育镇那务屯东侧附近，接百色市北环线，该终点方案位置考虑了：较直接连接百色巴马机场，比百慢村终点至机场耗时减少 1 分钟。

(3) 田阳东互通终点

该终点位于百育镇拟建百色市北环线田阳东互通，将田阳东互通改造为枢纽+落地互通，该终点方案位置考虑了：

直接连接百色巴马机场，比百慢村终点至机场耗时减少 6 分钟。

(4) 方案优缺点比较

三个终点方案优缺点比选如表 2.3-3 所示。

由表 2.3-3 比较可知，百慢村终点方案虽然运营里程稍长，但建设里程较短，占用基本农田较少，仅穿越云桂高铁的浅埋隧道，施工难度及相关手续办理较容易，不存在压矿障碍，路网布局合理。

因此，百色巴马机场高速公路推荐百慢村终点。

表 2.3-3 终点方案优缺点综合对比表

方案	百慢村终点方案	那务东侧终点方案	田阳东互通终点方案
优点	①实际建设里程短，工程规模小。 ②该方案基本农田占比低，且未占用成片基本农田，项目可实施性更强。 ③该方案仅穿越云桂高铁的浅埋隧道，施工难度及相关手续办理较容易。 ④该方案接百色北环线转角处，整体走向不与百色北环高速相同，交角接近垂直。	至百色巴马机场比百慢村终点方案快约 1 分钟。	至百色巴马机场比百慢村终点方案快约 6 分钟。
缺点	至百色巴马机场比那务东侧终点方案慢约 1 分钟；至百色巴马机场比田阳东互通终点方案慢约 6 分钟。	①项目基本农田占比为高，影响用地预审报批和项目进度，路线终点段经过成片基本农田，不利于集约用地政策。 ②该方案穿越云桂高铁、南昆铁路、南昆铁路副线，均为穿越路基段，需转体施工，施工难度大；路线上跨铁路高铁路基段，需进行唯一性论证，难以通过相关手续的审批。 ③该方案终点段 6 公里走向与百色市北环线夹角较小，路网布局不合理。 ④该方案实际建设里程长，工程规模大。	①项目基本农田占比高，影响用地预审报批和项目进度,路线终点有 10 公里范围经过成片基本农田，不利于集约用地政策。 ②该方案穿越云桂高铁、南昆铁路，为穿越路基段，需转体施工，施工难度大；路线上跨铁路高铁路基段，需进行唯一性论证，难以通过相关手续的审批。 ③该方案实际建设里程长，建设规模大。 ④穿越祥周镇那龙水源地（湖库型）二级陆域范围，需办理相关手续，影响项目进度。 ⑤该方案终点段 7 公里走向与百色北环高速夹角较小，路网布局不合理。 ⑥该方案离那拔镇比较远，从那拔互通至那拔镇需要多绕行约 6 公里。 ⑦该方案共计约 6.5 公里与 G243 在同一走廊带布线，现状 G243 两侧山坡陡峭，布线困难。 ⑧本方案在那拔镇那练村附近与辉绿岩矿位置较近，终点压覆国家出资探明矿产地田东县探区和田东县田东膨润土矿区，目前百色北环线压覆这两个矿区，仍未得到地方的承诺书。
比选结论	推荐		

2.3.2 走廊带比选论证

根据项目定位、地形条件，共拟定了三个走廊带方案，（K 线方案、C 线方案、D 线方案），其中，K 线方案和 C 线方案为部分与巴马至田东高速共线方案，D 线方案为直接连接都巴高速和百色市北环线的全新建方案。

2.3.2.1 方案概况

K 线方案：起于巴马县境内都安至巴马高速公路巴马南互通，向南与巴马至田东高速公路共线至田东县朔良镇那达村附近，然后新建，向西经符桃、那拔镇六洲村、朔乐，终于百慢村附近与百色市北环高速公路相接。路线里程 33.167 公里。

C 线方案：起于巴马县境内都安至巴马高速公路巴马南互通，向南与巴马至田东高速公路共线至义圩互通南侧，向西南经义圩镇北侧、那红、那卖、六么，终于百慢村附近与百色市北环高速公路相接。路线里程 36.994 公里。

D 线方案：起于巴马县境内班查附近设 T 型互通接都巴高速，总体为南北走向，向南经巴朝、坡累，后折向西南，后经燕洞乡东侧、玉凤镇后，在岩念北侧折向南，经甫少、下往、六干，终于百慢附近，终于百慢村附近与百色市北环高速公路相接。路线里程为 54.285 公里。

2.3.2.2 工程因素比选

由于 C 线和 D 线方案负面影响及劣势明显，项目工可研未对 C 线和 D 线做同等深度比选，故本项目走廊带工程因素比选主要从优缺点方面进行比选，详见表 2.3-4。

表 2.3-4 K 线、C 线和 D 线方案工程数量比较表

走廊带	K 线方案	C 线方案	D 线方案
设计速度	100km/h	100km/h	100km/h
路线长度	33.167km	36.994km	54.285km
路基宽度	26.0m	26.0m	26.0m
优点	①新建里程最小，占地面积小；②总投资额小。	C 线方案巴马县至百色巴马机场之间的运营里程比 K 线方案短约 7 公里	①总里程短，减少巴马至百色机场间的运营里程；②能够带动沿线燕洞镇和玉凤镇。
缺点	对那拔镇、玉凤镇、燕洞镇带动效果差	①路线与田阳义圩锰矿区距离不满足要求；②局部路段地形条件差，需修建一座约 6km 特长隧道，造价高，施工难度大，工期长；③对那拔镇、玉凤镇、燕洞镇带动效果差。	①新建里程长，投资高，占地面积大；②有较长一段与巴马至田东高速走向平行，路网布局不合理；③与 G323 在同走廊带多次交叉，影响 G323 今后的改扩建；④无法带动田东县那拔镇的发展；⑤不符合巴马县对于该项目的意见。

工程因素比选结论：D 线方案虽然缩短了巴马县至百色巴马机场的距离，但是建设里程长，路网布局不合理；C 线方案较 K 线方案建设里程长，且需建筑一条约 6 公里的特长隧道，造价高，施工难度大，工期长，综合分析，工可可行性研究报告推荐采用 K 线方案。

2.3.2.3 环境因素比选

针对环境影响因素，对《可研》推荐的 C 线、D 线与 K 线进行环境因素比选，比选结果详见表 2.3-5。

表 2.3-5 C 线、D 线与 K 线方案环境因素比较表

环境因素		C 线方案	D 线方案	K 线方案	推荐
生态环境	1、植物类型	沿线植被主要为桉树、果树、次生林，占用少量水源涵养林，受影响植物种类以常见种类为主。	沿线植被主要为桉树、果树、次生林，占用少量水源涵养林，受影响植物种类以常见种类为主。	沿线植被主要为桉树、果树、次生林，不涉及水源涵养林，受影响植物种类均为常见种类。	K 线
		C、D 线方案均穿越水源保护区，占用少量水源涵养林，K 线方案不涉及水源保护区，K 线方案对植被多样性影响程度较小。			
	2、水土流失	土石方量为中等	土石方量为最大	土石方量最小	K 线
		K 线方案建设里程最小，土石方工程量小，对沿线水土流失影响较小			
	3、生态敏感区	该路段临近田东县地质公园	该路段未穿越生态敏感区	该路段未穿越生态敏感区	D 线、K 线
		C 线方案临近田东县地质公园，D、K 线方案评价范围不涉及生态敏感区，D、K 线两方案影响均较小			
	4、生物量	36.994km，占地面积中等	54.423km，占地面积最大	33.180km，占地面积最小	K 线
		K 线方案建设里程最短，占地面积和对原生环境挖损影响最小，对生物量影响最小			
水环境	1、水环境影响	先后跨越灵岐河、朔柳河	先后跨越燕洞河、灵岐河、朔柳河	先后跨越灵岐河、朔柳河	C 线、K 线
		D 线方案跨越 3 条河流，C、K 线方案跨越 2 条河流，C、K 线方案建设对地表水体扰动程度相当			
	饮用水源保护区	穿越田东县那拔河水库水源地二级保护区	穿越田东县那拔河水库和田阳县玉凤镇水源地保护区二级保护区	未穿越水源地	K 线
		C 线方案穿越 1 个饮用水源保护区，D 线方案穿越 2 个饮用水源保护区，K 线方案不涉及水源保护区，K 线方案影响较小。			
声环境与空气环境		评价范围内涉及 27 处敏感点。	评价范围内涉及 22 处敏感点。	评价范围内涉及 14 处敏感点。	K 线
		K 线方案建设里程最短，涉及敏感点数量最少，对沿线敏感点声环境和空气影响程度影响最小。			

经比选，K 线方案建设里程短，占地面积及土石方量较小，对原生植被挖损量较小，对生态系统破坏最小，且 K 线方案未涉及生态环境敏感区和水源涵养林，对植物种类、生态系统多样性影响程度较 C 线和 D 线方案小；K 线对主要地表水体、饮用水水源保护区影响小于 C 线和 D 线方案；K 线方案沿线评价范围村庄分布较少，受影响人群较少。从环境影响角度看 K 线方案相对较优，推荐 K 线方案。

2.3.2.4 比选小结

综合工程因素比选及环境因素比选结果，在采取施工期和运行期污染防治措施的前提下，K 线方案所产生的影响在环境可接受范围内，是环境可行的，推荐 K 线方案。

2.4 推荐方案建设内容

2.4.1 项目组成

项目全长 61.442km，其中 28.275 与巴马至田东高速公路共线，项目建设里程全长 33.167km。项目全线不涉及支线和连接线。

2.4.2 主要经济技术指标

项目主要技术经济指标及工程数量表详见表 2.4-1。

表 2.4-1 项目推荐方案主要技术经济指标及工程数量表

指标名称	单 位	技术、经济指标及工程数量	备注
一、基本指标			
公路等级		高速公路	
设计速度	Km/h	100	
荷载等级		公路-I级	
远景交通量（2044 年）	pcu/d	31710	
永久占用土地	亩	3639	
拆迁建筑物	平方米/户	9011/82	
桥隧比	%	46.9	
估算总金额	万元	528704.2416	
平均每公里造价	万元	15940.6712	
二、路线			
路线长度	公里	61.442（建设里程 33.167）	与巴马至田东高速共线 28.275km
圆曲线最小半径	米/处	700/1	
最大纵坡	%/处	4%/2	

指标名称	单 位	技术、经济指标及工程数量	备注
三、路基、路面			
路基宽度	米	26	
路基土石方数量	万立方米	695.7206	
平均每公里土石方数量	万立方米	20.9763	
排水及防护工程（圬工）	立方米	229685	
沥青混凝土路面	千平方米	396540	
四、桥梁、涵洞、隧道			
大桥（含特大桥）	米/座	6644/15	不含互通范围桥梁
中桥	米/座	-	
涵洞	道	62	
隧道	米/座	5870/4	初步设计资料
五、路线交叉			
互通式立体交叉	处	3	
分离式立体交叉	处	-	
通道	道	33	
天桥	座	13	
平面交叉	处	-	
六、沿线设施			
收费站	处	1	
养护工区、交通安全设施营房	处	1	与服务区合建
服务区	处	1	
监控分中心、桥隧管理站	处	1	与收费站合建

2.4.3 项目建设规模

项目全长 61.442km，其中 28.275km 与巴马至田东高速公路共线，项目建设里程全长 33.167km。项目共线段不涉及建设内容，新建段全线采用双向四车道高速公路标准，设计速度为 100km/h，路基宽 26.0m，采用沥青混凝土路面。

项目主线设置（不含立交及互通范围内桥梁）桥梁 6644m/15 座，其中特大桥 1688m/1、大桥 4956/14 座，隧道 5870m/4 座，其中长隧道 5200m/3 座、中隧道 670m/1 座，互通立交 3 处，其中 2 处枢纽互通，另 1 处一般互通。

项目总投资 528704.2416 万元，平均每公里投资估算金额为 15940.6712 万元。

2.4.4 项目交通量预测

项目《可研》报告对项目交通量的预测见表 2.4-2，车型比及昼夜比见表 2.4-3。

表 2.4-2 项目交通量预测结果 单位: pcu/d

路段	预测年限		
	2025 (营运第 1 年)	2031 (营运第 7 年)	2039 (营运第 15 年)
朔良北枢纽 (起点)~那拔互通	9291	16565	26869
那拔互通~田阳枢纽 (终点)	9430	16812	27270
朔良北枢纽 (那达大桥)	8209	14636	23740

表 2.4-3 车型比和车流昼夜比

项目	预测年限	小型车	中型车	大型车		
				合计	大货	汽车列车
车型比	2025 年 (营运第 1 年)	82.42%	8.09%	11.49%	6.08%	5.41%
	2031 年 (营运第 7 年)	81.08%	7.06%	11.86%	6.20%	5.66%
	2039 年 (营运第 15 年)	81.96%	5.68%	12.36%	6.36%	6.00%
车型昼夜比		8: 2				

表 2.4-4 车辆折算系数

汽车代表车型	车辆折算系数	说明
小客车	1.0	座位≤19 座的客车和载质量≤2t 的货车
中型车	1.5	座位>19 座的客车和 2t<载质量≤7t 的货车
大型车	2.5	7t<载质量≤20t 的货车
汽车列车	4.0	载质量>20t 的货车

注: 车辆折算系数来自《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)。

表 2.4-5 不同预测年各车型比昼夜小时交通流量表 单位: pcu/h (标准车)

路段	车型	2025 年		2031 年		2039 年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
朔良北枢纽 (起点)~那拔互通	小型车	374	187	672	336	1101	551
	中型车	25	13	39	19	51	25
	大型车	18	9	32	16	54	27
	合计	416	208	743	371	1206	603
那拔互通~田阳枢纽 (终点)	小型车	379	190	682	341	1118	551
	中型车	25	13	40	20	52	26
	大型车	18	9	33	16	55	28
	合计	422	211	754	377	1224	604
朔良北枢纽 (那达大桥)	小型车	330	165	593	297	973	486
	中型车	22	11	34	17	45	22
	大型车	16	8	29	14	48	24
	合计	368	184	656	328	1066	533

2.4.5 项目建设期

本项目计划 2021 年 9 月开工，2024 年 9 月竣工，工期 3 年。

2.5 建设方案

2.5.1 路基工程

2.5.1.1 路基横断面

采用双向四车道高速公路标准，设计速度 100 公里/小时，路基宽度采用 26 米，相应结构形式为：沥青混凝土路面宽 2×3.75 米，左侧路缘带 0.75 米，硬路肩为 2×3.0 米，土路肩为 2×0.75 米，中央分隔带宽 2 米。行车道、硬路肩横坡为 2%，土路肩为 3%。当圆曲线半径 $R < 4000$ 米时，设置相应超高。路基超高过渡方式采用先将外侧车道绕中央分隔带边缘旋转，使之成为向内倾斜 2% 的横坡，再与内侧半幅路基一起绕各自的旋转轴旋转，直至完成超高的渐变过程，超高缓和段长度通过超高渐变率确定。路基设计标高为中央分隔带边缘标高。

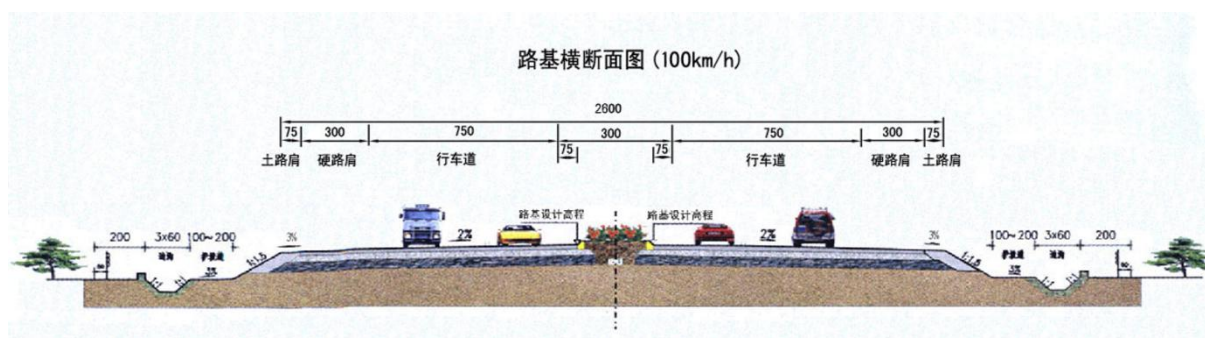


图 2.5-1 项目路基横断面

2.5.1.2 路基设计

路基设计以现行《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）、《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）为依据。

1、路基高度设计

路基高度设计以路基边缘标高高出百年一遇洪水频率的计算水位+壅水高+波浪高+0.5 米安全高度进行控制。受地下水和地表水影响的路段，路槽底面应高出地下水位和地表积水水位 2 米，使路面处于干燥状态。

2、路基边坡设计

填方路段一般 0~8 米填土高度边坡坡度为 1:1.5；8~20 米及以上采用 1:1.75，当路基边缘至填方边坡坡脚高度小于 12 米时不设平台；高度大于 12 米而小于 20 米时，

在低于路基边缘 8 米处设置一宽度为 1.5~2 米的平台。

挖方边坡路段一般采用 1:0.5~1:1.75。在挖方边坡边沟旁设 1~2 米宽的碎落台，当挖方边坡距碎落台高度小于 12 米时，不设平台。高度大于 12 米时，在距碎落台 10 米高度处设一道 1.5~2 米宽的平台，大于 20 米时再增设一级。

3、不良地质路段及特殊路基设计

(1) 不良地质路段

本项目所经地带局部路段经过的水田及山谷低洼处时，时常有软土或高塑性粘土出现，对路基稳定有一定影响，一般可采用清淤换填等方法进行处理，并在坡脚处设排水沟，将路基范围内的水排出。

(2) 特殊路基设计

项目的特殊路基主要表现为：路线局部开挖易导致边坡有滑坡和崩塌，对路基稳定有一定影响，处理措施一般为坡面植物防护和喷锚。

4、路基压实标准

路基采用重型压实标准，路床及路基填料要求符合《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）有关规定。填方路基分层铺筑，均匀压实，路基压实应符合表 2.5-1 要求。

表 2.5-1 路基压实度

填挖类别		路面底面以下深度	填料最小承载比（CBR）	压实度
路床	上路床	0~0.3m	8%	≥96%
	下路床（特重、极重交通）	0.3~1.2m	5%	≥96%
路堤	上路堤（特重、极重交通）	1.2~1.9m	4%	≥94%
	下路堤（特重、极重交通）	>1.9m	3%	≥93%

5、路基排水及防护

(1) 路基排水

全路段根据填挖情况，结合地形设置各种排水沟，并自成系统，将路基边坡、路面及坡顶、坡脚流向路基的水排至路线附近的天然沟渠或低洼地带，避免冲刷路基、污染农田。

路面排水一般是通过路拱坡度来完成，挖方路段的路面水直接排入路基边沟；填方路段路面排水采用在硬路肩边缘设置拦水带（超高路段外侧不设），并通过急流槽引至排水沟；超高路段在超高一侧的中央分隔带缘石外侧设置纵向排水沟，每隔 100~200 米左右设一道横向排水管接急流槽将路面水排到路基排水沟内，中央分隔带积水采用中

央分隔带纵向和横向排水管排出。

(2) 路基防护

根据水文、地形、地质条件，采取工程防护和植物防护相结合的综合措施，并与周围景观相协调。填方边坡一般采用铺草皮或浆砌片石骨架内铺草皮防护，过水库、水塘路段用浆砌片石护面。必要时设浆砌片石挡土墙收缩边坡，提高路基稳定性。挖方边坡防护形式的选择根据具体的地质情况及边坡高度确定，主要采用铺草皮防护、浆砌片石骨架防护、浆砌片石护面墙、浆砌片石挡土墙、锚杆防护等防护形式。

2.5.2 路面工程

项目采用沥青混凝土，拟采用的路面方案为：沥青混凝土路面厚度 93.5 厘米，面层为 18 厘米沥青混凝土（4 厘米 AC-13C 改性沥青砼+6 厘米中粒式+8 厘米粗粒式），1 厘米 SBS 改性沥青同步碎石封层+沥青透层；上基层采用厚 38 厘米水泥稳定碎石，下基层采用厚 18 厘米水泥稳定碎石，垫层采用 16 厘米级配碎石。硬路肩采用与主线相同的结构形式和厚度，土路肩培土植草。

2.5.3 桥、涵工程

1、桥梁布置

项目主线共设桥梁 6644m/15 座（不含立交桥及互通范围内桥梁），其中特大桥 1688m/1、大桥 4956/14 座，具体布设见表 2.5-2。

项目设置朔良枢纽、那拔互通、田阳枢纽，枢纽互通内主线桥和匝道桥共 3316m/12 座，均为一般大桥，项目互通立交内主线桥和匝道桥设置见表 2.5-3。

表 2.5-2 本项目推荐方案主线桥梁设置一览表

序号	中心桩号	桥梁名称	桥长(m)	跨径(个×m)	结构类型	跨越水体	水中墩/组
1	K1+240	灵岐河大桥	529	13×40	先简支后连续预应力砼 T 梁	灵岐河/32m	0
2	ZK10+610.8	六合内 1 号大桥	308	10×30	先简支后连续预应力砼 T 梁	旱沟	/
	YK10+640			10×30			
3	K11+092	六合内 2 号大桥	218	7×30	先简支后连续预应力砼 T 梁	旱沟	/
4	ZK15+030	六两大桥	293	10×30	先简支后连续预应力砼 T 梁	农灌渠/1m	0
	YK15+029.5			9×30	先简支后连续预应力砼 T 梁		
5	ZK16+149	六两特大桥	1688	57×30	先简支后连续预应力砼 T 梁	农灌渠/1m	/
	YK16+130			55×30			

序号	中心桩号	桥梁名称	桥长(m)	跨径(个×m)	结构类型	跨越水体	水中墩/组
6	ZK17+250	六两水库大桥	203	6×30	先简支后连续预应力砼 T 梁	六两水库库汉/14m	0
	YK17+273			7×30			
7	ZK20+985	外苏 1 号大桥	443	15×30	先简支后连续预应力砼 T 梁	朔柳河支流/3m	0
	YK21+000			14×30			
8	K21+770	外苏 2 号大桥	608	20×30	先简支后连续预应力砼 T	朔柳河支流/3m	0
9	ZK22+577	甫更 1 号大桥	578	18×30	先简支后连续预应力砼 T 梁	朔柳河支流/3m	0
	YK22+577			20×30			
10	ZK23+186	甫更 2 号大桥	308	9×30	先简支后连续预应力砼 T 梁	冲沟/1m	0
	YK23+186			11×30			
11	K23+977	甫更 3 号大桥	289	7×40	先简支后连续预应力砼 T 梁	旱沟	/
12	K27+458	朔乐大桥	529	13×40	先简支后连续预应力砼 T 梁	朔柳河/3m	0
13	ZK30+289	绿岭水库大桥	349	9×40	先简支后连续预应力砼 T 梁	冲沟/1m	0
	YK30+261			8×40			
14	ZK31+539	百慢中桥	98	3×30	先简支后连续预应力砼 T 梁	旱桥	/
	YK31+533			3×30			
15	ZK31+800	百慢大桥	203	7×30	先简支后连续预应力砼 T 梁	旱桥	/
	YK31+785			6×30			
	小计	15 座	6644				

表 2.5-3 本项目互通立交及匝道内桥梁设置一览表

位置	桩号	桥梁名称	桥长(m)	跨径(个×m)	结构类型	跨越水体	水中墩/组
朔良北枢纽	K27+753	那达大桥	409	10×40	先简支后连续预应力砼 T 梁	灵岐河/32m	0
	AK0+840	A 匝道桥	180	2×30+(30+52+30)	先简支后连续预应力砼 T 梁+现浇连续箱梁	旱沟	/
	BK0+696.8	B 匝道桥	390	(30+32+32+30)+3×30+3×30+(24+30+24)		旱沟	/
	DK0+423	D 匝道桥	248	8×30	现浇连续箱梁	旱沟	/
那拔互通	ZK11+837	六洲大桥	558.5	11×40+3×30	先简支后连续预应力砼 T 梁	灵岐河/32m	0
	YK11+857			12×40+3×30			
	DK0+323.7	D 匝道桥	288.5	4×40+4×30	先简支后连续预应力砼 T 梁+现浇	旱沟	/

位置	桩号	桥梁名称	桥长 (m)	跨径 (个×m)	结构类型	跨越水体	水中墩/组
					连续箱梁		
	AK0+088	A 匝道桥	99.0	3×30	先简支后连续预应力砼 T 梁	灵岐河/30m	/
	CK0+170	C 匝道桥	68.0	2×30	现浇连续箱梁	旱沟	/
田阳北枢纽	ZK15+345.6	六联 3 号大桥	308.5	3×40+30+30+4×30	先简支后连续预应力砼小箱梁	旱沟	/
	YK15+342.6			3×40+3×30+3×30	先简支后连续预应力砼小箱梁	旱沟	/
	BK0+316.2	B 匝道 1 号桥	194.5	2×40+(23+30+30+23)	先简支后连续预应力砼 T 梁+现浇连续箱梁	旱沟	/
	BK0+583.9	B 匝道 2 号桥	129.0	3×40	先简支后连续预应力砼 T 梁	旱沟	/
	ZK16+039	隆平大桥	443.0	15×30	先简支后连续预应力砼小箱梁	百育河/3m	0
	YK16+056			14×30	先简支后连续预应力砼小箱梁	百育河/3m	
	小计	12 座	3316				

2、桥梁结构型式

本项目桥梁为普通桥梁，桥型主要采用国内常用、设计施工经验成熟的中、小跨径 30m、40m 装配式预应力混凝土小箱梁或 T 梁（先简支后连续）。

桥梁下部构造和基础类型主要根据上部构造、墩台高度、地形地质条件选用。沿线桥梁的桥墩结构型式根据地形和墩高，主要采用柱式墩；桥台一般采用桩柱式或重力式 U 型台；地质条件允许时基础采用明挖扩大基础，否则选用挖（钻）孔灌注桩基础。

3、典型大桥

（1）K1+240 灵岐河大桥

桥梁位于田东县朔良镇巴郎屯西北面，跨越灵岐河，桥位处河宽 32 米，河流无通航要求。桥梁上构拟采用 13×40 米先简支后结构连续预应力混凝土 T 梁，正交，桥梁全长 529 米，桥梁全宽 26 米；下构桥墩采用双幅钢筋混凝土柱式墩，桩基础，桥台采用重力式 U 型台、明挖扩大基础。

（2）ZK10+610.8/YK10+640 六合内 1 号高架大桥

桥梁位于田东县那拔镇甫老屯北面。桥梁上构拟采用 9×30 米先简支后结构连续预应力混凝土 T 梁，正交，桥梁全长 308 米，桥梁全宽 26 米；下构桥墩采用双幅钢筋混凝土柱式墩，桩基础，桥台采用重力式 U 型台、明挖扩大基础。

4、涵洞

本项目推荐方案非互通范围内共设置涵洞 57 道，为钢筋混凝土盖板涵。

2.5.4 隧道工程

本项目推荐方案共设置隧道 5870m/4 座，其中长隧道 5200m/3 座、中隧道 670m/1 座。隧道具体布设详见表 2.5-4。

表 2.5-4 隧道一览表（推荐方案）

序号	桩号		隧道名称	长度(米)		备注
	起	止		单洞长	总长	
1	ZK3+145	ZK3+800	田东 1 号隧道	655	670	分离式中隧道
	K3+140	K3+825		685		
2	ZK7+000	ZK9+824	田东 2 号隧道	2824	2782	分离式长隧道
	K7+100	K9+840		2740		
3	ZK13+467	ZK14+539	田东 3 号隧道	1072	1073.5	分离式长隧道
	K13+470	K14+545		1075		
4	ZK17+551	ZK18+915	田东 4 号隧道	1364	1344.5	分离式长隧道
	K17+560	K18+885		1325		

2.5.5 路面交叉工程

1、互通式立交

推荐方案全线拟建互通式立交 3 座，沿线互通立交设置情况如表 2.5-5 所示。

表 2.5-5 本工程互通式立交设置一览表（推荐方案）

序号	互通名称	中心桩号	间距(公里)	连接道路	互通形式
1	朔良北枢纽	K0+000	12.35	巴马至田东高速公路	T 型枢纽
2	那拔互通	K12+350		国道 G243	单喇叭 A 型
3	田阳枢纽	K33+180	20.83	百色市北环线	T 型枢纽

2、分离式立交

本项目路线与地方道路相交，大部分相交处已布设高架大桥跨越，其余则另设置分离式立体交叉跨越，本项目无下穿分离式立交桥。

3、通道、天桥

本项目沿线大部分位于山区，村庄较少，高架大桥及隧道较多，大部份路段通过沿线桥梁实现过往交通及田间耕作。根据被交叉道路现有情况、地形、被交道净空要求等条件，本项目路线推荐方案共设置通道 28 处，无人行天桥。

2.5.6 连接线工程

项目不设连接线工程。

2.5.7 沿线交通设施工程

本项目沿线服务设施主要为 1 处服务区(玉凤服务区)和 1 处收费站(那拔收费站),其他交通设施工程包括养护工区、交通安全执法营房、监控通信分中心、桥隧监控通讯站各 1 处,其中养护工区、交通安全执法营房与服务区合建,监控通信中心、桥隧监控通讯站与收费站合建,项目沿线交通设施设置情况见表 2.5-6。

表 2.5-6 工程沿线交通设施设置情况一览表

序号	服务设施		建筑面积 (m ²)	定员 (人)	环境概况	与敏感区 位置关系
1	玉凤服务区 (K25+500)	服务区	5500	60	红壤土丘陵地貌,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	不涉及生态敏感区及水源保护区
		养护工区	1500	30		
		交通安全执法营房	1130	20		
		小计	8130	110		
2	那拔收费站 (K12+600)	收费站	1200	30	红壤土丘陵地貌,占地类型主要为荒地、林地,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
		监控中心	3500	35		
		桥隧监控站	1130	20		
		小计	5830	85		

2.5.8 工程占地及拆迁情况

2.5.8.1 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、沿线设施区、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 319.28hm²,其中永久占地 243.78hm²,临时占地 75.50hm²。工程占地情况详见表 2.5-7。

表 2.5-7 工程占地面积表 单位：hm²

行政区域	占地性质	项目区	占地类型									合计
			耕地			园地	林地	住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地	
			水田	旱地	水浇地	果园	乔木林地	农村宅基地	农村道路	河流水面	空闲地	
百色市田东县	永久占地	路基工程区	30.73	23.33	13.80	28.90	23.67	0.53	8.00	0.10	3.27	132.33
		桥梁工程区				0.12	0.13			0.03		0.28
		隧道工程区					4.40					4.40
		互通工程区		3.64		2.75	5.74					12.13
		沿线设施区		0.60								0.60
		小计	30.73	27.57	13.80	31.77	33.94	0.53	8.00	0.13	3.27	149.74
	临时占地	弃渣场区				8.42	19.38		0.18			27.98
		表土堆放场区				3.23	1.85					5.08
		施工生产生活区				0.33	0.47					0.80
		施工便道区				3.49	14.51					18.00
		小计				15.47	36.21		0.18			51.86
	合计		30.73	27.57	13.80	47.24	70.15	0.53	8.18	0.13	3.27	201.60
百色市田阳区	永久占地	路基工程区	7.33	5.67	10.13	18.73	25.33	0.47	7.20		1.07	75.93
		桥梁工程区		0.09			0.14					0.23
		互通工程区				4.67	1.88					6.55
		沿线设施区				10.20	1.13					11.33
		小计	7.33	5.76	10.13	33.60	28.48	0.47	7.20		1.07	94.04
		弃渣场区				12.04	2.46					14.50
		表土堆放场区				0.64	0.70					1.34
		施工便道区				1.20	6.60					7.80
		小计				13.88	9.76					23.64
	合计		7.33	5.76	10.13	47.48	38.24	0.47	7.20		1.07	117.68

行政区域	占地性质	项目区	占地类型									合计
			耕地			园地	林地	住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地	
			水田	旱地	水浇地	果园	乔木林地	农村宅基地	农村道路	河流水面	空闲地	
合计	永久占地	路基工程区	38.06	29.00	23.93	47.63	49.00	1.00	15.20	0.10	4.34	208.26
		桥梁工程区		0.09		0.12	0.27			0.03		0.51
		隧道工程区					4.40					4.40
		互通工程区		3.64		7.42	7.62					18.68
		沿线设施区		0.60		10.20	1.13					11.93
		小计	38.06	33.33	23.93	65.37	62.42	1.00	15.20	0.13	4.34	243.78
		弃渣场区				20.46	21.84		0.18			42.48
		表土堆放场区				3.87	2.55					6.42
		施工生产生活区				0.33	0.47					0.80
		施工便道区				4.69	21.11					25.80
		小计				29.35	45.97		0.18			75.50
	合计		38.06	33.33	23.93	94.72	108.39	1.00	15.38	0.13	4.34	319.28

2.5.8.2 拆迁情况

项目建设区内需拆迁房屋 82 户/9011m²，拆迁电力设施 224.5km、电缆工程 11km、光缆工程 20.5km。

2.5.9 土石方平衡

根据广西交通设计集团有限公司编制完成的《百色巴马机场高速公路水土保持方案报告书》（送审稿），本项目工程土石方开挖总量 1286.73 万 m³（自然方，下同），填方总量为 896.69 万 m³，弃方 390.04 万 m³。工程土石方平衡见表 2.5-7，工程土石方流向框图见图 2.5-2。

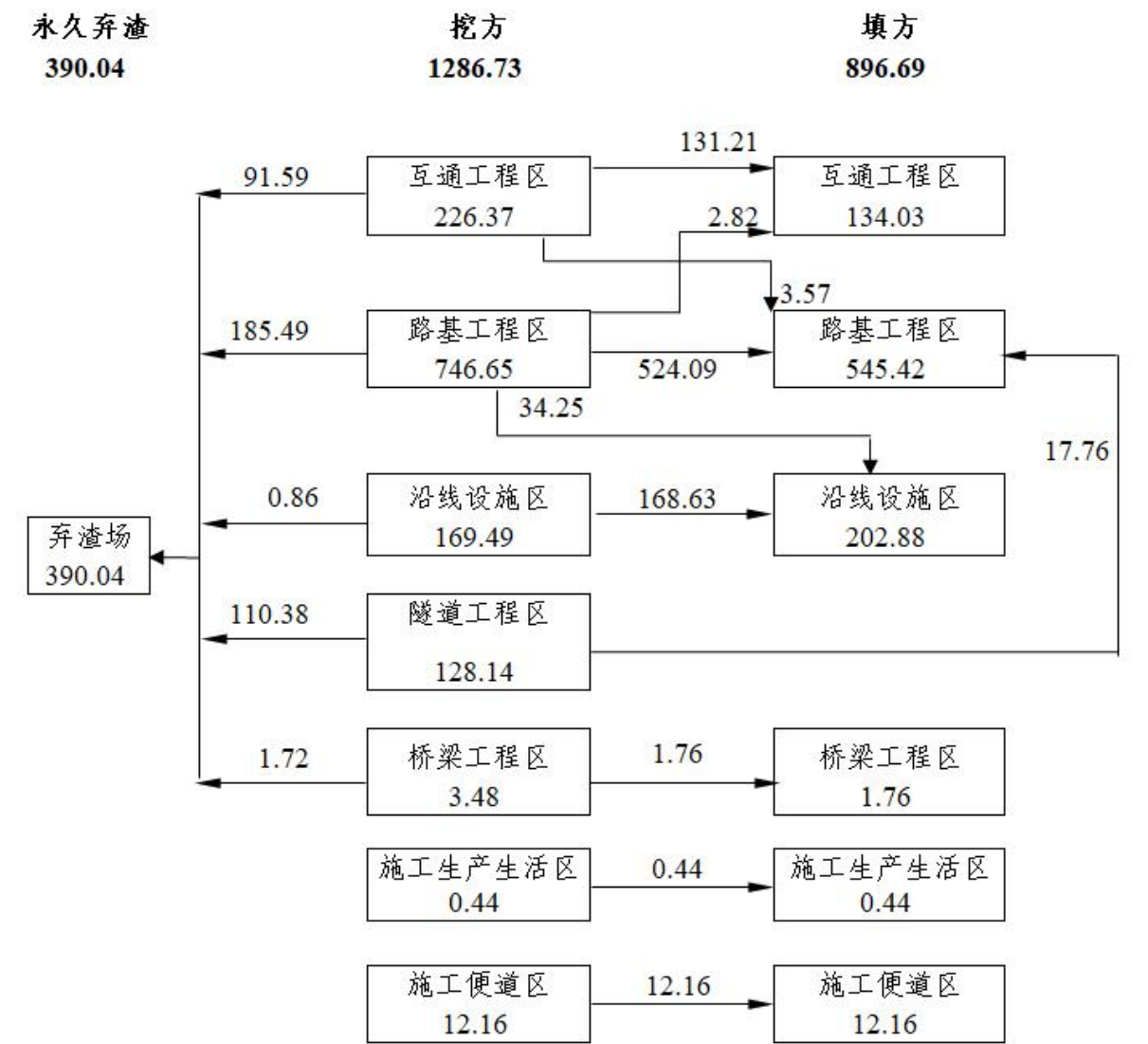


图 2.5-2 工程土石方流向框图 单位：万 m³

表 2.5-8 工程土石方平衡计算表 单位：万 m³

项目 分区	挖方						填方				调入方		调出方		弃方					
	土方	石方	表土	建筑 弃渣	软土 淤泥	小计	土方	石方	表土	小计	数量	来源	数量	去向	土方	石方	建筑 弃渣	软土 淤泥	合计	去向
路基 工程区	310.63	378.71	27.30	0.48	29.53	746.65	218.41	299.71	27.30	545.42	21.33	隧道 互通	37.07	设施 互通	103.68	51.80	0.48	29.53	185.49	弃 渣 场
桥梁 工程区	3.45		0.03			3.48	1.73		0.03	1.76					1.72				1.72	
隧道 工程区	25.63	102.51				128.14							17.76	路基	17.23	93.15			110.38	
互通 工程区	145.09	80.19	1.09			226.37	72.92	60.02	1.09	134.03	2.82	路基	3.57	路基	68.60	22.99			91.59	
沿线 设施区	168.45		0.18		0.86	169.49	168.96	33.74	0.18	202.88	34.25	路基						0.86	0.86	
施工生 产生活 区	0.20		0.24			0.44	0.20		0.24	0.44										
施工 便道区	10.75		1.41			12.16	10.75		1.41	12.16										
合计	664.20	561.41	30.25	0.48	30.39	1286.73	472.97	393.47	30.25	896.69	58.40		58.40		191.23	167.94	0.48	30.39	390.04	

2.5.10 临时工程布置

本章节内容摘自广西交通设计集团有限公司编制完成的《百色巴马机场高速公路水土保持方案报告书》，临时用地环境合理性分析详见 4.1.9 章节。

2.5.10.1 料场规划

本项目所需石料、砂料、生石灰、水泥、钢材、沥青等材料均采用在沿线附近乡镇购买的形式，通过社会运输运往施工现场使用。

2.5.10.2 施工生产生活区

施工生产生活区主要包括堆料场、拌制场、预制场、施工生活区等。根据工程建设的情况，本工程拟在公路沿线每隔 10-15km 左右设置一处集中的大型施工生产生活区，在大型桥梁、长隧道的进出口处设置分散的施工营地。据初步统计，本工程共设大型施工生产生活区 4 处，共占地 0.80hm²。施工生产生活区分布情况见表 2.5-9。

表 2.5-9 施工生产生活区分布表 单位：hm²

序号	名称	位置	占地面积 (hm ²)	地貌	用地类型	备注
1	1#施工生产生活区	K11+650 左侧	0.33	平地	果园	
2	2#施工生产生活区	K12+980 右侧	0.17	平地	乔木林地	
3	3#施工生产生活区	K15+000 右侧 50m	0.30	平地	乔木林地	
4	4#施工生产生活区	K25+100 右侧及左侧	(2.00)	平地	果园	设置于服务区内
5	合计		0.80			

2.5.10.3 取土场

项目所用土料可在挖填方中得到平衡，本工程不设置取土场。

2.5.10.4 弃渣场

根据初步设计，本项目需设置弃渣场 14 处，总占地 42.48hm²，永久弃渣 390.04 万 m³（松方 465.23 万 m³），总容量 483.29 万 m³，土地利用类型主要为果园、乔木林地；地貌均为沟道。项目拟选弃渣场特性见表 2.5-10。

表 2.5-10 弃渣场特性表

序号	名称	位置	起点 高程 (m)	最大 堆高 (m)	占地 面积 (hm ²)	渣场容 量 (万 m ³)	拟弃渣 量 (万 m ³)	松方量 (万 m ³)	上游汇 水面积 (hm ²)	地貌	用地 类型
1	1#弃渣场	K2+800 右侧 140m	272.0	38	1.63	20.65	14.61	17.53	7.02	沟道	果园、乔木林地
2	2#弃渣场	K3+050 右侧 200m	272.0	38	8.1	99.29	78.62	94.34	25.04	沟道	果园、乔木林地
3	3#弃渣场	K7+250 右侧 200m	394.0	36	3.17	38.04	29.12	34.94	18.48	沟道	农村道路、乔木林地
4	4#弃渣场	K9+000 左侧 970m	305.0	35	4.64	54.13	43.26	51.91	25.36	沟道	果园、乔木林地
5	5#弃渣场	K10+500 左侧 410m	302.0	23	5.92	45.39	37.10	44.52	22.23	沟道	果园、乔木林地
6	6#弃渣场	K16+000 左侧 120m	372.0	13	1.94	9.70	7.92	9.50	13.97	沟道	果园、乔木林地
7	7#弃渣场	K18+100 左侧	466.0	24	1.18	10.89	8.78	10.54	7.24	沟道	果园、乔木林地
8	8#弃渣场	K20+250 右侧	378.0	32	1.4	16.00	13.14	15.77	9.44	沟道	果园、乔木林地
9	9#弃渣场	K22+750 右侧 270m	295.0	25	1.52	14.62	11.84	14.21	7.60	沟道	果园、乔木林地
10	10#弃渣场	K24+900 左侧 200m	291.0	19	1.23	8.99	7.18	8.62	3.48	沟道	果园、乔木林地
11	11#弃渣场	K26+000 右侧	243.0	47	6.00	99.91	82.42	98.90	9.12	沟道	果园、乔木林地
12	12#弃渣场	K28+100 左侧 210m	247.0	28	1.35	15.12	12.76	14.67	3.89	沟道	果园、乔木林地
13	13#弃渣场	K30+100 右侧 110m	189.0	36	3.12	44.93	38.74	44.55	10.55	沟道	果园、乔木林地
14	14#弃渣场	K32+700 右侧 230m	184.0	11	1.28	5.63	4.55	5.23	8.86	沟道	果园、乔木林地

序号	名称	位置	起点 高程 (m)	最大 堆高 (m)	占地 面积 (hm ²)	渣场容 量 (万 m ³)	拟弃渣 量 (万 m ³)	松方量 (万 m ³)	上游汇 水面积 (hm ²)	地貌	用地 类型
	合计				42.48	483.29	390.04	465.23			

2.5.10.5 表土堆放场

根据预测,本项目剥离表土 30.25 万 m³堆场于表土堆放场,用于后期绿化覆土。根据表土来源及分布情况,设表土堆放场 4 处,占地面积 6.42hm²,容量 40.72 万 m³。堆土坡度为 1:2.0,最大堆高 28m。均位于路基两侧附近,可利用现有交通道路或主体修建施工便道,无需修建施工便道。其中,1#~3#表土堆放场为初步设计选定,4#表土堆放场为本方案选定,表土堆放场特性见表 2.5-11。

表 2.5-11 表土堆放场特性表

序号	名称	位置	占地 面积 (hm ²)	上游汇 水面积 (hm ²)	堆土 容量 (万 m ³)	拟堆土 量 (万 m ³)	松方量(万 m ³)	起堆 点高 程(m)	最大 堆高 (m)	地貌	用地 类型
1	1#表土 堆放场	K2+350 左侧 290m	0.84	8.46	7.84	5.83	7.00	255.0	28.0	沟 道	果园、乔 木林地
2	2#表土 堆放场	K13+30 0 左侧	3.58	19.59	23.87	18.10	21.72	316.0	24.0	沟 道	果园、乔 木林地
3	3#表土 堆放场	K18+55 0 右侧 230m	0.66	2.48	4.40	3.20	3.84	448.0	22.0	沟 道	果园、乔 木林地
4	4#表土 堆放场	K32+60 0 右侧 220m	1.34	10.14	4.61	3.12	3.74	119.0	11.0	沟 道	果园、乔 木林地
	合计		6.42		40.72	30.25	36.30				

2.5.10.6 施工便道

本工程除了完全利用现有二级公路、县乡公路作为施工便道以外,另需修建施工便道长 43km(含各临时场地施工便道),其中新建便道长 37km,利用机耕道扩建长 6km(机耕道路面平均宽约 3m)。施工便道路面宽 6.0m,共占地 25.80hm²。施工便道尽量沿等高线修建,汇水面积尽量小。

施工结束后,根据当地实际情况,对部分施工便道留给当地居民运输使用,其余便道及时进行土地整治,并恢复原有使用功能。

2.5.11 高填深挖

交通部 2005 年 9 月在《关于进一步加强山区公路建设生态保护和水土保持工作的指导意见》中明确提出“深化工程设计方案，填高大于 20m、挖深大于 30m 的，原则上采用桥隧方案，减少对环境的影响”。按照填高大于 20m、挖深大于 30m 统计，项目全线有 43 处深挖路段、路段长度 9232m，有 17 处高填方路段、路段长度 2860m。

表 2.5-12 高填路段统计表

序号	起讫桩号	长度	中心最大填土高度	路堤边坡最大高度
		m	m	m
1	K2+120~K2+210	90	26.3	21.7
2	K2+520~K2+620	100	26.2	22.2
3	K2+670~K2+760	90	25.0	22.1
4	K4+510~K4+610	100	23.5	11.1
5	K8+530~K8+900	370	32.6	28.3
6	K10+440~K10+500	60	22.1	12.5
7	K19+410~K19+750	340	24.4	22.1
8	K24+620~K24+960	340	28.9	30.6
9	K25+110~K25+270	160	38.5	33.3
10	K26+210~K26+350	140	37.2	33.3
11	K26+700~K26+890	190	38.1	32.2
12	K27+800~K27+920	120	25.4	18.0
13	K28+680~K28+820	140	36.1	33.5
14	K28+970~K29+060	90	40.3	27.9
15	K29+350~K29+600	250	47.4	42.4
16	K29+880~K29+960	80	42.5	21.7
17	K31+220~K31+420	200	24.9	24.6
	合计	2860		

表 2.5-13 深挖路段统计表

序号	起止桩号	路线长度 (m)	最大边坡高度 (m)
1	K1+500-K1+730 段左侧深挖路堑	230	34.7
2	K2+020-K2+160 右侧深挖路堑	140	34.7
3	K2+800-K3+080 段右侧深挖路堑	280	50.1
4	K4+260-K4+440 段左侧深挖路堑	180	36.4
5	K5+720-K5+920 段左侧深挖路堑	200	25.7
6	K6+140-K6+330 段左侧深挖路堑	190	26.4
7	K10+180-K10+310 段右侧深挖路堑	130	56.0
8	K10+820-K11+000 段左侧深挖路堑	180	43.4

序号	起止桩号	路线长度 (m)	最大边坡高度 (m)
9	K11+220-K11+380 段左侧深挖路堑	160	45.2
10	K11+410-K11+590 段左侧深挖路堑	180	39
11	那拔互通 BK0+280-BK0+362 段右侧深挖路堑	182	52.3
12	CK12+520-CK12+900 左侧深挖路堑	380	37.4
13	CK13+240-CK13+400 左侧深挖路堑	160	42.6
14	CK14+450-CK14+600 左侧深挖路堑	150	51.4
15	CK15+220-CK15+480 段右侧深挖路堑	260	30.3
16	K17+000~K17+200 段右侧深挖路堑	200	49.5
17	K17+370~K17+520 段左侧深挖路堑	170	48.2
18	K18+940~K19+180 段右侧深挖路堑	240	45.7
19	K19+720~K19+880 段右侧深挖路堑	160	32.9
20	K20+310~K20+460 段右侧深挖路堑	150	52.3
21	K21+260~K21+520 段左侧深挖路堑	260	54.1
22	K22+120~K22+380 段左侧深挖路堑	260	40.5
23	K22+500~K22+600 段右侧深挖路堑	100	40.5
24	K22+920~K23+110 段左侧深挖路堑	190	40.0
25	K23+360~K23+500 段左侧深挖路堑	140	38.6
26	K23+540~K23+880 段左侧深挖路堑	340	38.9
27	K24+160~K24+310 段左侧深挖路堑	150	33.6
28	K24+320~K24+580 段左侧深挖路堑	260	46.1
29	K24+360~K24+680 段右侧深挖路堑	320	41.2
30	玉凤服务区左侧深挖路堑	/	30.0
31	K26+340~K26+650 段左侧深挖路堑	310	38.7
32	K26+820~K27+100 段左侧深挖路堑	280	37.2
33	K26+940~K27+250 段右侧深挖路堑	310	37.2
34	K28+150~K28+420 段右侧深挖路堑	270	42.9
35	K28+210~K28+450 段左侧深挖路堑	240	42.9
36	K28+530~K28+700 段左侧深挖路堑	170	36.9
37	K29+080~K29+300 段右侧深挖路堑	220	39.4
38	K29+600~K29+820 段右侧深挖路堑	220	41.3
39	K29+960~K30+130 段左侧深挖路堑	170	38.4
40	K30+500~K30+700 段两侧深挖路堑	200	44.3
41	K31+390~K31+520 段左侧深挖路堑	130	37.8
42	K31+900~K32+100 段右侧深挖路堑	200	55.9
43	K32+130~K32+700 段两侧深挖路堑	570	54.1
	合计	9232	

2.5.12 施工组织方案

2.5.12.1 施工流程

工程施工流程见图 2.5-3。

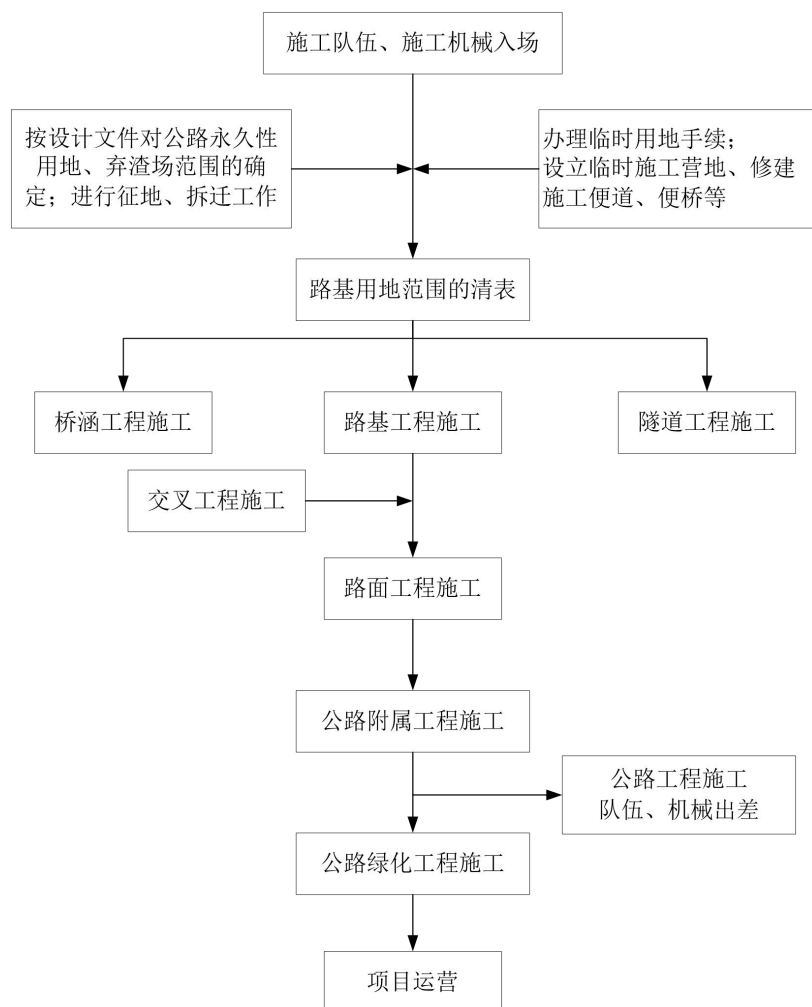


图 2.5-3 工程施工流程图

2.5.12.2 施工工艺及组织计划

1、施工工艺

(1) 征地拆迁工程

工程用地红线范围内涉及一定数量的居民房，需对红线范围内的建筑物进行拆迁，对拆迁和征地对象造成直接占地影响，拆迁一般采用机械拆除，利用钩机和挖掘机对建筑物进行结构破坏，再利用汽车清运建筑垃圾，拆迁过程主要产生噪声、扬尘和固废。

(2) 清基工程

除桥梁等路段外，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,并有自卸卡车运输至临时堆土场堆放,以便于工程后期的绿化或复垦;并对软土路基进行处置。

(3) 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,可完全推土机作业;而高开挖石制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。

路基施工中的土石方调配一般为:当土石方调配在 1km 范围内时,用铲运机运送,辅以推土机开道,翻松硬土、同时平整取土段;调配运距超过 1km 范围时,用松土机翻松后,用挖掘机或装载机配合自卸车运输。

(4) 路基排水与防护工程

路基防护与排水工程对应不同施工时期而有所区别。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,防治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,坡面采用石砌圬工、浆砌结构物构造护坡骨架,及相应的绿化防护等措施。

(5) 桥梁工程

公路桥梁基础施工采用灌注桩基础或扩大基础,就地砌筑或浇筑施工。

桥梁施工工序为:平整施工场地→基础施工(钻孔或人工挖孔)→桥梁上部构造施工。涉水桥梁桩基础采用钻孔灌注桩。地下水或少量地下水的情况下采用挖孔灌注桩。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。挖孔灌注桩钻孔前挖好泥浆池，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，并定期清理沉砂池，清出的沉淀物运至弃渣场集中堆放。采用扩大基础的桥墩，其开挖的土石方，弃在离桥墩较近的弃渣场集中堆放。

项目桥梁大中桥上部构造都是预应力混凝土 T 形连续梁。后张法预应力混凝土 T 梁采用预制安装法施工。具体施工工艺是先混凝土 T 梁（空心板预制），然后采用架桥机架设，架设程序是龙门吊移梁至运梁轨道台车上，送至架桥机后部主梁内，采用运梁平车进行喂梁。桥梁分左右两幅，架梁顺序：先架设右幅，然后架桥机退回，再架设左幅。

（6）隧道工程

项目隧道工程均采用“新奥法”进行施工，施工方法简括为“先拱后墙”即施工中在洞口开挖时先对上拱体部分岩体进行小面积开挖，紧接着立即对已开挖的上拱体进行支撑与防护，然后再进行整个洞口的开挖与侧墙墙体防护，重复上述施工方式渐进的对洞身进行开挖与防护。

施工开挖岩体时因岩体是隧道结构体系中的主要承载单元，为充分保护岩体，减少对岩体的扰动，避免过度破坏其强度，采用光面爆破、预裂爆破或机械掘进等方式。

在洞室的支撑与防护时，以锚杆、挂网、湿喷混凝土等为初期支护，并辅以钢格栅、大管棚、注浆小导管等支护措施；同时为了改善支护结构的受力性能，维持洞体稳定，施工中尽快对开挖面的支护结构进行闭合，使之成为封闭的筒形结构。

（7）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。

（8）桥梁工程施工组织

①施工总平布置

结合项目实地情况，确定项目施工总平布置，包括施工便道、项目经理部、拌合站、预制场、钢筋加工场等规划。

②施工方法

- a.桩基施工：围堰→钢护筒安装→钻孔→清孔→钢筋笼加工及安放→水下砼灌注。
- b.下部结构施工：承台施工→墩台施工→台帽施工→支座安装。
- c.上部结构施工：悬浇挂篮安装→砼施工→预应力施工。
- d.引道路基施工：路基填筑施工→路基碾压。
- e.路面施工：基层施工→沥青砼面层施工。

（9）隧道工程施工组织

①施工总平布置

主要包括主作业面选址、弃渣场及卸渣道路布置、大宗材料堆放场地和材料库布置、生产房屋和生产设施布置等。

②施工方法

- a.洞口施工：植被清除→洞口边、仰坡开挖防护→洞口排水。
- b.洞门施工：洞门修筑→明洞施工→进洞施工。
- c.洞身施工：
- d.出渣运输：采用装载机配合自卸车进行运输出渣。
- e.支护与衬砌：初期支护→锚喷支护施工→长管棚施工→超前小导管施工→中隔墙顶部、地基加固。
- f.隧道衬砌：立模→钢筋制作及安装→灌注混凝土。
- g.仰拱、铺底施工。
- h.隧道路面及其他附属工程施工。

（10）立交桥施工组织

立交桥分为互通式立体交叉、分离式立交，施工方式与桥涵、路基的施工方式大体相同。

2.6 工程分析

2.6.1 与相关规划的符合性分析

2.6.1.1 与高速公路网的规划符合性分析

1、与《广西高速公路网规划（2018-2030 年）》的规划符合性分析

2018 年 9 月自治区交通运输厅、发展改革委编制完成并经自治区人民政府批复实施（桂政函〔2018〕159 号文）的《广西高速公路网规划（2018-2030 年）》高速公路规划方案提出我区未来高速公路布局方案为：“1 环 12 横 13 纵 25 联”，实现“互联多区、

汇聚核心、外通内畅、衔接充分、布局平衡、可靠高效”的规划目标，总规模 15200km。本项目不在《广西高速公路网规划（2018-2030 年）》已规划的路网内，根据广西壮族自治区交通运输厅关于审定 2021 年新开工高速公路项目和部分高速公路项目建设业主及建设模式的请示（桂交规划报〔2021〕23 号），自治区政府从发展大局长远考虑，为完善百色巴马机场集疏运体系，计划 2021 年开工建设百色巴马机场高速公路项目，可见项目的建设符合当地人民政府对公路网规划的要求。

2、项目与《广西高速公路网规划（2018-2030 年）环境影响报告书》的符合性分析

本项目的建设旨在连接《广西高速公路网规划（2018-2030 年）》“纵 11”巴马至田东高速至百色外环高速公路，缩短了百色至巴马机场的运行里程，对完善现有路网具有积极意义。项目已列入自治区重大项目，符合自治区人民政府规划要求，可纳入下一轮路网规划中，因此本评价仍引用《广西高速公路网规划（2018-2030 年）环境影响报告书》（2018 年 9 月取得自治区环保厅审查意见，桂环函〔2018〕2260 号）中对该公路的具体要求进行评价，本项目对规划环评要求的落实情况见表 2.6-1。

表 2.6-1 项目环评对规划环评要求的落实情况

序号	规划环评的具体要求	项目落实情况
1	路线方案优化调整建议 ①路线禁止穿越自然保护区的核心区和缓冲区。在满足工程和交通要求的前提下，选择尽可能远离保护区的方案，应尽量远离自然保护区实验区，避免分割自然保护区。 ②在线路工程设计应进行多方案比选，路线禁止穿越饮用水水源一级保护区。在满足工程和交通要求的前提下，选择尽可能远离饮用水水源二级保护区和准保护区的方案。对于受工程技术条件限制、不得不穿越饮用水水源二级保护区或准保护区的线路，应在充分论证路线走向及穿越方式的基础上，选择对保护区影响最小的建设方案，并征得相关主管部门同意。	①项目选线未穿越自然保护区。 ②项目路线未穿越饮用水水源一级保护区、二级保护区。
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。	项目未穿越自然保护区等特殊生态敏感区；项目占地未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和隧道，桥隧比 46.7%，可用于两侧动物来往通道；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，并按项目水土保持方案采取相应的水土保持措施。

序号	规划环评的具体要求		项目落实情况
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。	项目路线已尽量避绕敏感建筑；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，并对营运期噪声超标敏感点采取设置声屏障 800m、隔声窗 730m ² 。
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废水，应经自设的污水处理设施处理达标后方可排放；穿越水源二级保护区路段需设置相应的事故应急设施。	本评价建议项目服务及管理设施设置污水处理装置，污水在处理达标后排入周边地表水体。项目未涉及穿越水源保护区。
5	环 境 空 气 保 护 措 施 及 建 议	施工期扬尘治理，加强公路绿化。	本评价要求预制场、拌合站、混凝土搅拌站、施工便道、取弃土场等易产生扬尘的临时工程应合理选址，尽量远离环境空气敏感目标；施工期加强洒水降尘等措施；

综上所述，项目基本落实了规划环评的相关要求。

2.6.1.2 与《广西壮族自治区主体功能区规划》相符性分析

项目路线涉及田阳区和田东县，根据《广西壮族自治区主体功能区规划》（桂政发〔2012〕89号），田阳区属于省级重点开发区域，田东县省级限制开发区域（农产品主产区）。路线涉及的田阳区功能定位为：建设我国生态铝产业基地，亚热带特色农业基地，红色旅游目的地和富有少数民族特色的山水园林城市；发展方向包括：围绕建设右江河谷城镇带，加强右江区和平果、田阳县城之间的交通联系，形成紧密的城市圈，加强出境出省出市的高速公路、铁路、航道、航空和重要口岸建设，形成“通边达海、连内接外”立体交通格局。田东县功能定位：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；发展方向包括按照国家 and 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。

项目为高速公路项目，项目建设有利于加快田阳和田东城市联系，符合田阳区和田东县主体功能区发展方向，符合《广西壮族自治区主体功能区规划》要求。

2.6.1.3 与《广西壮族自治区生态功能区划》相符性分析

根据《广西壮族自治区生态功能区划》，全区划分为生态调节、产品提供与人居保障 3 类一级生态功能区。

在一级生态功能区的基础上，依据生态功能重要性划分为 6 类二级生态功能区。其

中生态调节功能区包含水源涵养与生物多样性保护功能区、水源涵养功能区、生物多样性保护功能区、土壤保持功能区 4 个二级生态功能区，产品提供功能区为农林产品提供功能区，人居保障功能区为中心城市功能区。

在二级生态功能类型区的基础上，根据生态系统与生态功能的空间差异、地貌差异、土地利用的组合以及主导功能划分为 74 个三级生态功能区。

本工程路线涉及区域属于“1-2-6 澄碧河水库-百东河水库-达洪江水库山地水源涵养与林产品提供功能区”和“3-1-11 百色中心城市功能区”。

（1）水源涵养与林产品提供功能区

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）中心城市功能区

项目局部路段位于百色中心城市功能区内。

主要生态问题：城市环保设施滞后，部分城市水环境、空气环境污染问题较为突出，城市生态功能不完善。

生态保护主要方向与措施：推进生态城市建设，改善生态人居，建设生态文明，弘扬生态文化；合理规划布局城市功能组团，完善城市功能；以循环经济理念指导产业发展，加快产业结构调整，推广应用清洁能源，提高资源利用效率；加强城市园林绿地系统建设，保护城市自然植被、水域；深化城市环境综合整治，加快城市环保设施

建设；加快公共交通建设，控制机动车尾气排放，减少环境污染。

本项目属于交通建设工程，项目占地范围内不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、森林公园、风景名胜区等敏感目标，同时，本环评报告也提出了严格的植被恢复措施和水土保持措施；建设单位将依法办理相关林地手续，因此，本工程与《广西壮族自治区生态功能区划》是相符合的。

2.6.1.4 与沿线乡镇规划符合性分析

项目主要涉及百色市田阳区、田东县，沿线乡镇主要为朔良镇、义圩镇、那拔镇、玉凤镇、百育镇，项目与沿线城区、乡镇规划区位置关系详见表 2.6-2。

表 2.6-2 项目与沿线各乡镇规划区的位置关系

乡镇名称		公路与规划区距离	是否有规划	与规划的关系
田东县	田东县县城	路线位于规划区北侧 约 18km	有	不在规划范围内，不涉及穿越规划区
	朔良镇	路线位于规划区北侧 约 5.8km	有	不在规划范围内，不涉及穿越规划区
	义圩镇	路线位于规划区南侧 约 8.8km	有	不在规划范围内，不涉及穿越规划区
	那拔镇	路线位于规划区南侧 约 2km	有	不在规划范围内，不涉及穿越规划区
田阳区	田阳城区	路线位于规划区东侧 约 5km	有	不在规划范围内，不涉及穿越规划区
	玉凤镇	路线位于规划区南侧 约 14km	有	不在规划范围内，不涉及穿越规划区
	百育镇	路线位于规划区北侧 约 6km	有	不在规划范围内，不涉及穿越规划区

项目起点位于巴马至田东高速公路南立村一带，终点位于百色外环高速公路百慢屯一带，路线沿途主要为农村偏远地区。根据表 2.6-2 分析可知，项目路线均不涉及沿线乡镇规划区。目前，项目正在办理选址论证报告、用地预审报告等前期工作，待项目用地及选址获得自然资源局批复后，项目用地符合国土空间用途管制要求。

2.6.2 环境影响因素分析

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。

2.6.2.1 设计期

项目设计期对环境的影响分析见表 2.6-3。

表 2.6-3 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	项目的建设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 类、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。路线临近或上跨分散水源地取水点可能对水环境和村民用水产生不利影响。通过合理选线避让敏感区,减轻水环境影响和生态影响。工程选线、互通立交、服务设施选址及设计应充分考虑沿线区县及乡镇的总体规划。
土方工程	土方平衡	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、人行天桥的设置可以减轻阻隔影响。

2.6.2.2 施工期

(1) 环境影响因素分析

施工期活动主要包括拆迁、路基挖填方、交叉工程建设、摊铺灰土和沥青混凝土路面以及临时设施建设等。施工活动将直接导致占用耕地、林地,破坏植被,引发水土流失,产生噪声,影响所跨越的河流水质,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。施工期主要工程环境影响识别具体见表 2.6-4。

表 2.6-4 施工期主要环境影响因素分析

环境要素	主要影响因素	影响简析	影响性质
环境空气	扬尘	①征地拆迁,拆迁过程中会产生大量的扬尘; ②挖填施工,粉状物料的装卸、运输、堆放、拌合过程中有大量扬尘散逸到周围环境空气中; ③施工运输车辆行驶会产生二次扬尘。 ④爆破废气,爆破产生大量的扬尘。	短期可逆不利
	机械废气	施工机械及运输车辆产生废气。	
	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。	
地表水环境	桥梁施工	项目跨越的主要地表水体,桥梁施工会产生施工泥渣,及施工期管理不当导致少量机械漏油,将可能影响水质。	短期不利可逆
	施工生产	施工生产生活区生产废水循环回用,施工生产生活区的生活污水经	

环境要素	主要影响因素	影响简析	影响性质
	生活区	化粪池处理后用作林肥、农肥。	
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。	
环境风险	桥梁施工	临近或跨越分散式取水口路段的施工对取水口水质的影响。	短期可逆不利
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	①施工前期高填深挖段的路堤、路堑，弃渣场会产生水土流失； ②取土时易造成地表植被受损，将增加区域水土流失量。	
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	施工生产生活区生活垃圾污染环境卫生。	

(2) 施工期工艺流程

本项目各分项工程施工工序及产污节点见图 2.6-1~图 2.6-4。

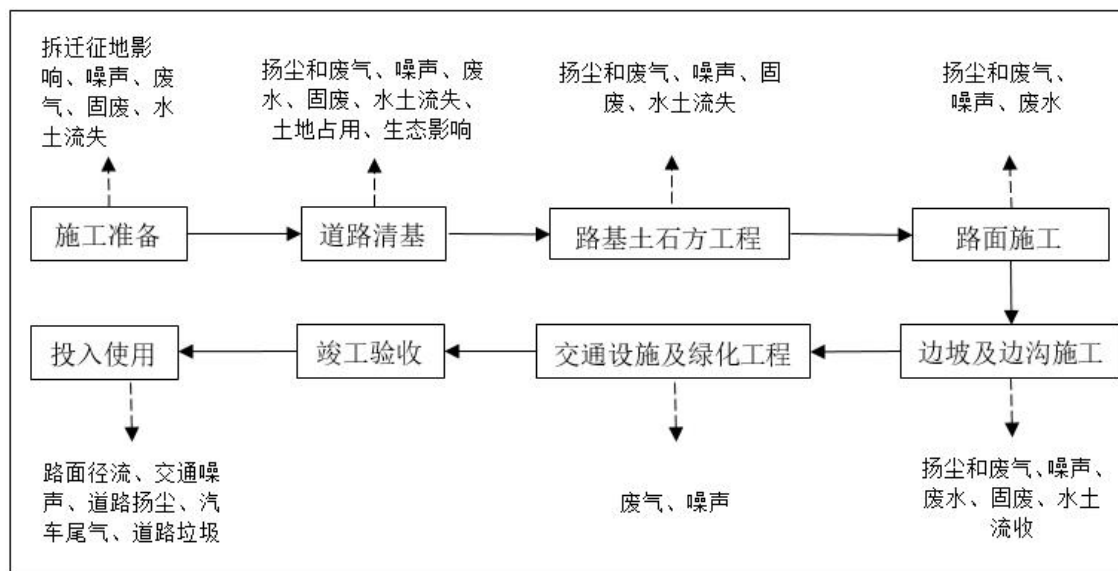


图 2.6-1 路基路段施工工序及产污节点图

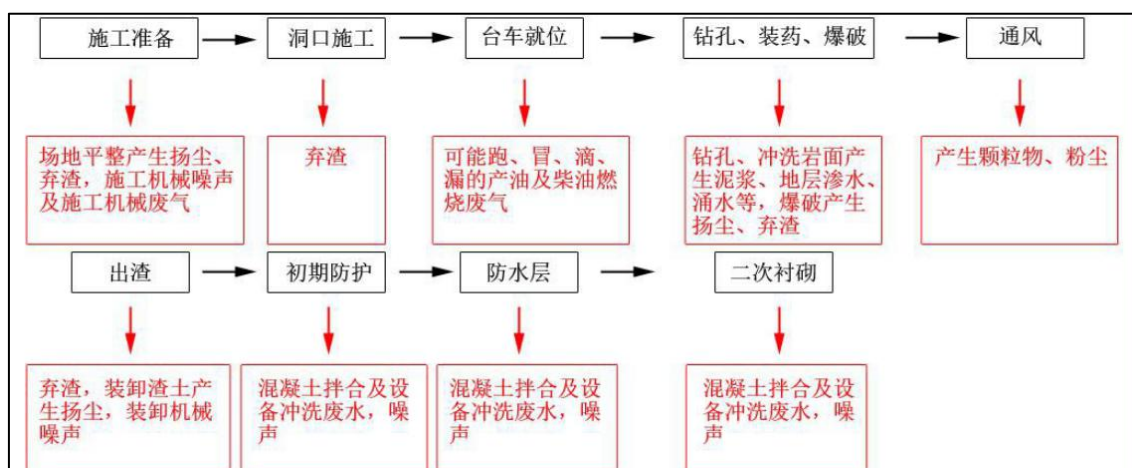


图 2.6-2 隧道施工工序及产污节点图

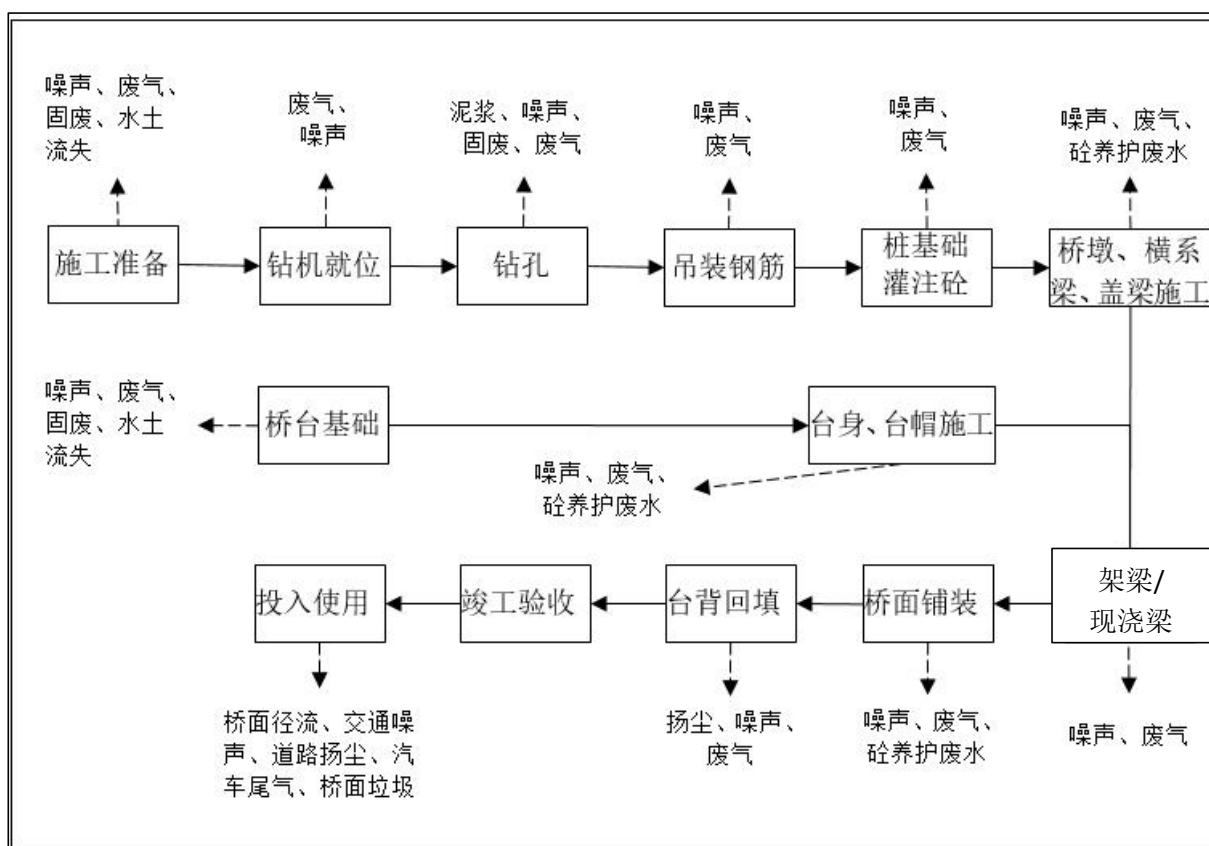


图 2.6-3 桥梁工程施工工序及产污节点图

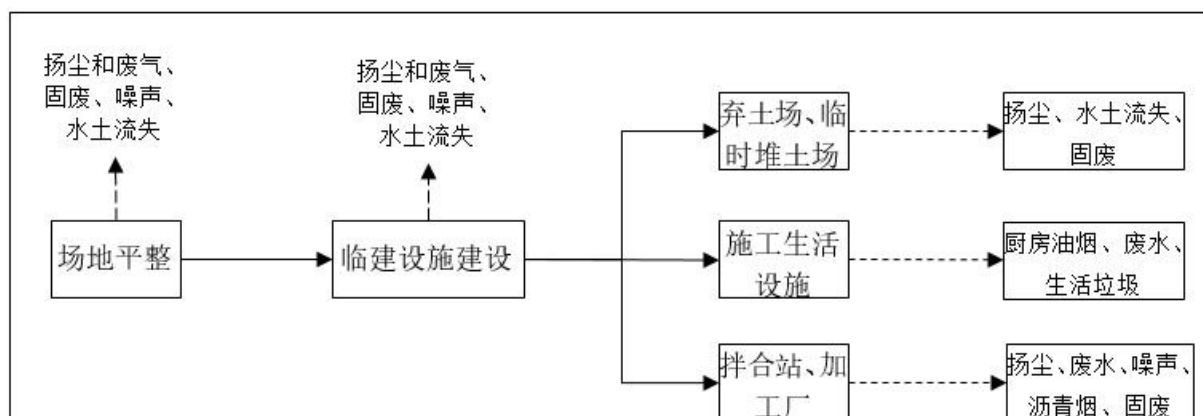


图 2.6-4 临时工程施工工序及产污节点图

2.6.2.3 运营期

项目建成通车后，此时公路临时占地（弃渣场、取土场、临时堆土场、施工生产生活区等）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，交通噪声将成为运营期最主要的环境影响因素，此外，装载有毒、有害物质的车辆运输、公路辅助设施（服务区、收费站、养护区、监控通信所、监控通信分中心）产生的废水污染物也不容忽视。

表 2.6-5 运营期主要环境影响因素分析

环境要素	影响因素	工程影响分析	影响性质
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
	辅助设施污水排放	道路辅助设施（服务区、收费站、养护区、监控通信所、监控通信分中心）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
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。公路营运后，车辆的发动机、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、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
风险	危险品运输事故	装载危险品的车辆在经过或邻近分散水源地路段时，发生交通事故造成危险品泄漏，可能会对水体水质及分散水源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。	

2.6.3 污染源源强核算

2.6.3.1 环境空气污染源源强核算

1、施工期环境空气污染源

高速公路施工过程中环境空气污染源主要为扬尘污染、机械废气和沥青烟气。

(1) 扬尘

建筑物的拆迁、路基的开挖、回填，筑路材料运输、装卸及混凝土拌和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；此外运输车辆行驶将产生道路二次扬尘污染；高开挖石制路堑的爆破会产生爆破废气。

①施工区扬尘污染源强

根据类似高速公路工程不采取降尘措施的施工现场监测，工地下风向 20m、150m、200m 处扬尘日均浓度分别为 $1303\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $311\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $270\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

②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。

③爆破废气

爆破粉尘：根据同类项目，爆破时相应产尘量约 $25\text{g}(\text{粉尘})/\text{m}^3(\text{土石方})$ ，爆破后，粒径大的粉尘短时间内在爆破区内沉降，直径 $<10\mu\text{m}$ 的飘尘不易沉降，占产尘量的 1%。

炸药废气：炸药爆破时产生的气体主要有 CO_2 、 H_2O 、 CO 、 NO_2 、 NO 、 O_2 、 N_2 等，其中有害气体主要是： CO 和 NO_x ，爆破废气以无组织形式排放。

④混凝土拌和站扬尘

为保证混凝土质量和凝结时间满足施工要求，公路工程在项目沿线设置混凝土拌合站进行现场拌合，拌合站拟在各施工生产生活区内各布设 1 座，规模尚未确定。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) 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，但施工机械数量少且较分散，其污染程度相对较轻。

(3) 沥青烟

工程采用沥青混凝土路面，沥青现场熬化和拌和过程中会产生沥青烟污染，在摊铺沥青路面过程中也将产生少量的沥青烟气。沥青烟中含有总烃、总悬浮颗粒物、苯并[a]芘等污染物，将对空气环境产生一定的影响。

项目采用沥青混凝土路面，需在项目沿线现场拌合，沥青拌合站拟在各施工生产生活区内各布设 1 座，规模尚未确定。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 2.6-6。

表 2.6-6 沥青拌合站的沥青烟污染监测结果 单位：mg/m³

序号	采用设备类型	沥青烟排放浓度范围	沥青烟排放浓度均值
1	西安筑路机械厂 M3000 型	12.5~15.5	15.2
2	德国维宝 WKC100 型	12.0~16.8	13.9
3	英国帕克公司 M356 型	13.4~17.0	14.2
4	意大利马利尼公司 MV2A 型	14.1~28.3	22.7

2、营运期环境空气污染源

(1) 汽车尾气污染源强

公路建成通车后，机动车尾气排放的主要污染物 NO_x 为影响沿线环境空气质量的主要污染物。污染物排放量的大小与交通量的大小密切相关，同时又取决于车辆类型和运行车况。汽车尾气中的主要污染物是：CO、HC、NO_x 及固体颗粒物等。

①污染源强计算公式

汽车尾气的排放源强一般可以按下式计算：

$$Q_j = \sum_{i=1}^3 3600^{-1} A_i E_{ij}$$

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)。

②单车排放因子的选取

本项目汽车污染物单车因子排放参数采用《车用压燃式发动机排气污染物排放限值及测量方法》（GB17691-2005）及《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。具体参数见表 2.6-7。2020 年 7 月 1 日起,符合 6a 阶段要求,2023 年 7 月 1 日起,符合 6b 阶段要求,项目计划于 2024 年 9 月建成,本项目单车排放因子排放参数见表 2.6-7 中的 6b 阶段要求。

表 2.6-7 汽车污染物排放限值

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

评价选取 NO_x、CO 作为典型污染因子进行评价,根据各预测年预测交通量和污染物单车排放因子,计算本工程不同预测年份日均交通量情况下 NO₂ 和 CO 的排放源强(本次评价取 NO₂/NO_x=0.88),见表 2.6-8。

表 2.6-8 不同预测年份机动车尾气污染物排放源强一览表 单位: mg/(s·m)

预测年 路段名称	2025 年		2031 年		2039 年	
	CO	NO ₂	CO	NO ₂	CO	NO ₂
朔良北枢纽~那拔互通	0.0867	0.0053	0.1547	0.0095	0.2513	0.0155
那拔互通~田阳枢纽	0.0880	0.0054	0.1571	0.0097	0.2539	0.0156

(2) 服务设施大气污染源强

项目配套设置服务区 1 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;上述服务设置大气污染源主要为厨房油烟排放。

2.6.3.2 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、以及施工生产生活区生产、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) 水域施工造成悬浮物增加

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）生产废水

施工生产生活区设有专门的拌合站、储料场、施工机械、车辆停放及维修区、生活区。其中物料拌和站生产中将产生冲洗废水，此类废水主要污染物成分为 SS，类比同类工程，废水 pH 值约为 12，废水中悬浮物浓度约为 3000~5000mg/L；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、车辆停放维修区在设备冲洗及维修时将产生含石油类物质的废水，此类废水主要污染物成分为 SS 及石油类，石油类浓度约 20mg/L、SS 浓度约 3000mg/L。施工生产生活区建设废水沉淀池，生产废水经沉淀后回用于施工生产生活区洒水抑尘或拌合站用水。

（3）生活污水

根据调查，施工期生活污水主要是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。施工生产生活区也是本工程污水的主要产生源，其产生的污水直接排放会对受纳水体产生较大不利影响；若布置于临近跨河（库）大桥侧，更易对临近水体造成污染。

参照《公路建设项目环境影响评价规范》，施工人员每人每天生活用水量按 150L 计，污水排放系数取 0.8，计算得到施工人员每人每天排放的生活污水量约为 0.12m³。项目拟设施工生活区约 4 处，平均每处每天施工人员为 100 人。经估算，污水日产生量为 48m³/d，年施工按 330 天计，则年污水产生量为 15840m³/a。拟在施工生产生活区设置化粪池，生活污水经化粪池收集处理后，定期清掏用于施工生产生活区周边林地、农地施肥。类比同类工程，本工程拟设施工生产生活区生活污水成分及浓度见表 2.6-9。

表 2.6-9 施工生产生活区生活污水成分及浓度值

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

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 2.6-10。

表 2.6-10 路面雨水污染物浓度单位: mg/L

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

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

(2) 交通服务设施污水

项目全线设服务区 1 处，主线收费站 1 处，养护工区和交通安全执法营房各 1 处（与玉凤服务区合建），监控通信中心和桥隧监控通信站各 1 处（与那拔收费站合建）。

①生活污水产生量

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

式中：Q_s—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、养护站、监控通信所、监控通信分中心等设施人数；

K—排放系数，取 0.8。

服务区、养护区、收费站、监控通信所、监控通信分中心（站）固定人员用水量按 150L/d 计，流动人员人均用水量按 15L/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。

②废水浓度

根据《柳州至武宣高速公路竣工环境保护验收调查报告》，柳州至武宣高速路沿线服务设施采用地埋式污水处理系统，服务区及收费站的废水污染物产排浓度见表 2.6-11。

表 2.6-11 工程各服务设施所排废水主要污染物浓度 单位: mg/L

项目 服务设施名称		pH 值 (无量纲)	SS	COD	BOD ₅	氨氮	石油类
服务区废水	产生浓度	7.7~7.9	137	484	145	59.43	9.23
	排放浓度	7.6~7.8	32	50	14.6	7.01	1.28
收费站废水	产生浓度	7.7	141	501	146	52.53	6.09
	排放浓度	7.7	42	54	16.7	7.19	1.39

③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 2.6-12。

表 2.6-12 本工程服务设施污水产生量一览表

序号	服务设施名称		服务设施人员数量及污水产生量	污水产生量合计 (m ³ /d)
1	服务区 1 处	玉凤服务区（与养护工区、交通安全安全执法营房合建）	服务区固定人员：60 人，7.2m ³ /d； 养护工区固定人员：30 人，3.6m ³ /d； 交通安全营房固定人员：20 人，2.4m ³ /d； 流动人员：4090 人/d，49.1m ³ /d	62.3
2	收费站 1 处	那拔互通收费站（与监控通信中心、桥隧监控通讯站合建）	收费站固定人员：30 人，3.6m ³ /d； 监控通信中心固定人员：35 人，4.2 m ³ /d； 桥隧监控通讯站固定人员：20 人，2.4m ³ /d；	10.2
合计				72.5

④服务设施废水源强核算

项目各服务设施运营远期，污水发生量估算见表 2.6-13。

表 2.6-13 项目服务设施污水产生及排放一览表

名称	废水量	污染因子	SS	CODcr	BOD ₅	氨 氮	石油类
玉凤服务区	62.3m ³ /d	产生浓度(mg/L)	137	484	145	59.43	9.23
		产生量(t/a)	3.12	11.01	3.30	1.35	0.21
		排放浓度(mg/L)	70	100	20	15	5
		排放量(t/a)	1.59	2.27	0.45	0.34	0.11
那拔收费站	10.2m ³ /d	产生浓度(mg/L)	141	501	146	52.53	6.09
		产生量(t/a)	0.52	1.87	0.54	0.20	0.02
		排放浓度(mg/L)	70	100	20	15	5
		排放量(t/a)	0.26	0.37	0.07	0.06	0.02
合计	72.5m ³ /d	产生量(t/a)	3.64	12.87	3.84	1.55	0.23
		排放量(t/a)	1.85	2.65	0.53	0.40	0.13

2.6.3.3 声环境污染源核算

1、施工期噪声污染源强分析

施工期噪声主要源于施工机械作业以及材料运输车辆行驶。拆迁建筑物的拆除使用挖掘机等施工机械；材料运输车辆多为大、中型车，高速公路的施工机械设备种类较多，且源强高，根据常用公路施工机械实测资料，其污染源强详见表 2.6-14。

表 2.6-14 公路工程主要施工机械噪声源强一览表

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）	Fifond311 ABG CO	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	冲积式钻井机	22	1	87
15	锥形反转出料混凝土搅拌机	JZC350	1	79

隧道掘进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，因此爆破噪声也是施工噪声污染的主要来源。

2、营运期噪声污染源强分析

营运期噪声源主要来自路面行驶的机动车辆产生的交通噪声。交通噪声源一般为非稳定态源，交通噪声的大小与车速、车流量、机动车类型、道路结构、路面结构、道路两侧建筑物、地形等多种因素有关。根据交通部公路交通噪声模型进行预测。提出各类型车在参照点（7.5m 处）的平均辐射源强声级见表 2.6-13。

表 2.6-15 各类型车的平均辐射声级一览表单位：dB(A)

车型	平均辐射声级	备注
小型车	$L_{OS} = 12.6 + 34.73 \lg V_s$	V_s 表示小型车的平均行驶速度
中型车	$L_{OM} = 8.8 + 40.48 \lg V_M$	V_M 表示中型车的平均行驶速度
大型车	$L_{OL} = 22.0 + 36.32 \lg V_L$	V_L 表示大型车的平均行驶速度

根据上述计算公式，结合各特征年各路段的交通量昼夜比、车型比等情况，本工程在各特征年各车型的辐射噪声级见表 2.6-14。

表 2.6-16 本工程各路段不同类型车辆的辐射声级一览表 单位: dB(A)

预测年份 路段、车型		2025 年		2031 年		2039 年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
塑良北枢纽~那拔互通	小型车	79.39	79.52	79.11	79.42	78.58	79.24
	中型车	80.84	80.50	81.19	80.78	81.39	81.06
	大型车	86.58	86.35	86.84	86.54	87.04	86.75
那拔互通~田阳枢纽	小型车	79.39	79.52	79.10	79.42	78.56	79.24
	中型车	80.85	80.51	81.20	80.78	81.39	81.06
	大型车	86.59	86.36	86.85	86.54	87.04	86.75

2.6.3.4 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、桥梁桩基施工等工序，工程弃土石方总量为 390.04 万 m³，置于永久弃渣场。

项目拟设施工生活区约 4 处，平均每处每天施工人员为 100 人，年施工 330 天。经估算，人均生活垃圾产生量为 0.5kg/d，估算日产生量为 0.2t/d，年产生量 66t/a，施工期 3 年，施工期垃圾总量为 198t。

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区、收费站产生的生活垃圾。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，估算本工程营运期垃圾产生量见表 2.6-15。营运期生活垃圾产生量为 1.22t/d，445.3t/a。

表 2.6-17 工程营运期垃圾产生量一览表

序号	服务设施名称		服务设施人员数量及垃圾产生量	垃圾产生量合计 (t/d)
1	服务区 1 处	玉凤服务区（与养护工区、交通安全安全执法营房合建）	服务区固定人员：60 人，0.06t/d； 养护工区固定人员：30 人，0.03t/d； 交通安全营房固定人员：20 人，0.02t/d； 流动人员：4090 人/d，1.02t/d	1.13
2	收费站 1 处	那拔互通收费站（与监控通信中心、桥隧监控通讯站合建）	收费站固定人员：30 人，0.03t/d； 监控通信中心固定人员：35 人，0.04t/d； 桥隧监控通讯站固定人员：20 人，0.02t/d	0.09
合计				1.22

(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。

由于汽车维修站的维修车辆受车况、事故率、事故程度和车流量等多种不确定因素影响，汽修车间维修站危险废物产生量难以定量，本评价仅对可能产生的危险废物种类进行定性分析，详见表 2.6-16。

表 2.6-18 本工程危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危废类别	危险废物代码	产生工序	形态	主要成分	有害成分	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	矿物油、油渣	矿物油、油渣	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	矿物油、油渣	矿物油、油渣	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	矿物油、油渣	矿物油、油渣	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	抹布、劳保用品	矿物油	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	矿物油、油渣	矿物油、油渣	维修时可能产生	毒性、易燃性

高速汽修车间危险废物除废弃含油抹布、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。

2.6.3.5 生态影响源分析

1、施工期生态影响分析

(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 2.6-19。

表 2.6-19 项目主体工程施工期生态影响分析一览表

序号	工程项目		生态影响分析	影响性质和程度
1	路基	路基	植被破坏, 农田侵占, 路基裸露引发水土流失; 对用地区野生动物造成影响	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		涉水桩基施工扰动水体和底质, 影响水生生态环境, 短期内对水生生物栖息、分布以及生活习性产生影响; 桥梁修建破坏河岸植被, 也易产生水土流失。	影响较小、可控
4	涵洞		易产生水土流失	影响较小、可控
5	不良地质清淤		易产生水土流失	渣场可恢复
6	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
7	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、影响较小, 可控

(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 2.6-20。

表 2.6-20 项目临时工程施工期生态影响分析一览表

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。	永久占地区植被永久性损失, 临时占地区植被可恢复, 影响中等。
2	弃渣场、表土堆放场	填压植被, 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。
3	施工生产生活区	用地范围的植被和植物遭到破坏, 易产生水土流失。	集中大型的施工生产生活区 4 处, 施工结束后可恢复植被, 水土流失可控制, 影响不大。

(3) 水生生态影响

项目跨越灵岐河、朔柳河等地表水体, 桥梁施工中可能对水生生态环境产生一定不利影响, 桥梁施工围堰及桥墩基础开挖会改变河床地质, 可能改变局部水下微地貌, 从而影响鱼类的生境。

2、营运期生态影响分析

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。本项目运营后，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。其他的不利影响主要为随着交通环境改变、道路两侧规划开发活动的深入，导致项目周边土地利用格局的改变，随之带来的生态格局变化。

本项目对水生生态的影响集中在跨河（库）路段，路面径流污水对涉水水质可能会造成污染。在正常情况下，公路沿线跨越灵岐河、朔柳河、百育河等河流桥梁的桥面径流水正常情况下不会对下游造成影响，不会改变现有水体水质类别，不会对水体中的水生生物造成影响；但是，一旦在跨越桥梁水域出现事故，可能出现油类和装载物料泄漏导致桥面或路面污染，在遇降雨后，雨水经公路泄水道口流入附近的水域，会造成不同程度的 SS、石油类和 COD 等的污染影响，会对上述水体水质造成污染影响，对这些水体中的水生生物造成影响。

2.6.3.6 事故风险

本工程投入营运后，运输有毒或有害危险品的车辆在沿线跨河（库）桥梁、分散式水源取水口等敏感路段发生交通事故后，将对河流水质及取水口产生影响，对人体健康、水生生态环境及水环境等将产生较大危害，带来环境风险。

2.6.4 “三线一单”相符性分析

2.6.4.1 与《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）相符性分析

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），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：优先保护单元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、环境空气一类功能区等生态功能区域；重点管控单元主要包括工业园区、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、污染物排放强度大的区域，以及环境问题相对集中的区域；一般管控单元为优先保护单元、重点管控单元以外的区域。

本项目不涉及生态保护红线、自然保护地、县级以上饮用水水源保护区、环境空气一类功能区等生态功能区域，项目路线位于农村偏远区域，路线不涉及工业园区、县级

以上中心城区及规划区、矿产开采区、港区等开发强度高、污染物排放强度大的区域，因此本项目所在区域属于一般管控单元。具体要求如下：

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。在近岸海域一般管控单元内，以维护海洋生态环境质量为导向，结合用海方式确定相应的生态环境管控要求。

本项目属于高速公路项目，作为重点基础设施，通过采取相应的保护措施后，可保证项目排放的污染物达标排放，项目建设过程中将落实生态环境保护的基本要求，本项目建设符合《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）要求。

2.6.4.2 与生态保护红线相符性分析

截至目前，广西生态红线范围尚未正式确定。《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西生态保护红线管理办法（试行）的通知》（桂政办发〔2016〕152号）中规定：

第七条 在以下区域内划定生态保护红线：

（一）重点生态功能区，包括重要的水源涵养、土壤保持和生物多样性保护等各类陆域和海域重点生态功能区，以及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园、饮用水水源保护区和水土流失重点预防区等禁止或限制开发区域；

（二）生态环境敏感区和脆弱区，包括水土流失、石漠化各类陆域敏感区和脆弱区，海岸带自然岸线、红树林、珊瑚礁、海草床等海域敏感区和脆弱区；

（三）其他未列入上述范围，但具有重要生态功能或生态环境敏感、脆弱的区域，包括生态公益林、重要湿地和极小种群生境等。

第十条 按照保护和管理的严格程度，生态保护红线区划分为一类管控区和二类管控区。

一类管控区包含以下区域：国家级自然保护区的核心区和缓冲区；地方级自然保护区的核心区；林业一级保护林地；县级以上集中式饮用水水源地一级保护区；国家重要湿地、国家湿地公园的湿地保育区；世界自然遗产地核心区；国家级风景名胜区核心区；国家级森林公园核心景观区、生态保育区；国家级海洋公园重点保护区、预留区；地质公园中二级(含)以上地质遗迹保护区、国家级(含)以上地质遗迹保护区、国家级重要化石产地；极重度和重度石漠化区域。

未纳入一类管控区的生态保护红线区为二类管控区。

第十一条 在一类管控区内，按照各类区域要求，除必要的科学实验、教学研究以及供水、防洪等民生工程需要外，禁止任何形式的开发建设活动。在二类管控区内，实行负面清单管理制度，根据生态保护红线区主导生态功能维护需求，制定禁止性和限制性开发建设活动清单。

本项目建设用地不涉及桂政办发〔2016〕152 号中规定的一类管控区。依据《广西壮族自治区生态功能区划》（2008），项目所在区域属于“1-2-6 澄碧河水库-百东河水库-达洪江水库山地水源涵养与林产品提供功能区”和“3-1-11 百色中心城市功能区”。1-2-6 澄碧河水库-百东河水库-达洪江水库山地水源涵养与林产品提供功能区，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，是我区天然地带性植被（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。

经向当地生态环境主管部门和林业主管部门核实，项目路线不涉及自然保护区和饮用水源保护区，项目路线经过区域也在澄碧河水库、百东河水库、达洪江水库汇水区域内。经收集林业部门资料，项目用地范围内林地均为商品林，占地范围内不涉及占用重点公益林，对区域林地水源涵养功能和生态系统完善性影响不大。

项目水土保持方案报告书已通过的技术评审，根据水土保持方案报告书结论，工程选线满足《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》有关主体工程约束性规定的要求，项目不存在限制性条件，在采取水保方案提出的水土保持措施的情况下能满足水土保持要求，项目建设是可行的。

综上所述，项目不涉及桂政办发〔2016〕152 号一类管控区和二类管控区，符合《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西生态保护红线管理办法（试行）的通知》（桂政办发〔2016〕152 号）中规定。目前广西壮族自治区尚未发布生态保护红线方案，若自治区生态保护红线方案发布后，本项目涉及生态保护红线，由项目建设单位按照国家 and 自治区相关管控规定办理相关手续。

2.6.4.3 与环境质量底线相符性分析

根据环境质量现状监测结果分析，项目沿线经过的地表水体各项监测因子满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）相应标准要求，项目施工和运营期废水水量较小，经过本评价提出的废水处理措施处理达标后，就近排放不会造成区域水环境恶化；环境

空气满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求。项目永久占地 243.78hm²,项目用地不涉及占用生态公益林,占地涉及少量基本农田,经基本农田划补后,项目占用耕地在区域得到平衡,对区域耕地结构和农产品供应能力不会有较大变化,本项目占用基本农田已经列入地方建设用地指标,并根据要求编制了项目永久基本农田补划方案。项目通过①严控施工期扬尘,推广排放量低的机动车,项目所在区域内的 CO、NO₂、环境控制质量符合《环境空气质量标准》(GB3096-2012)二级标准要求;②划定噪声防护距离,不能达到 2 类功能区要求的区域不宜新建学校、医院、敬老院等噪声敏感建筑;③对噪声超标敏感点采取设置声屏障、安装隔声窗等降噪措施使声环境质量符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应标准要求;④项目施工期生活废水经化粪池处理后用于附近农田农肥;运营期项目服务设施设置地埋式一体化污水处理设备,污水处理达标后首选用于周边林地、农田农肥,剩余部分外排;弃渣运至规定的弃渣场堆放,生活垃圾收集后交由地方环卫部门统一处理。综上,本项目建设符合环境质量底线要求。

2.6.4.4 与资源利用上线相符性分析

资源是环境的载体,资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。项目为交通运输类项目,不属于能源开发、利用项目。项目占地已经列入地方建设用地指标,项目服务管理设施污水经处理后先回用再排放。因此,项目建设符合区域资源利用上线要求。

2.6.4.5 是否属于产业准入负面清单

项目路线位于田阳区和田东县境内,不在广西发布的两批实行产业准入负面清单的区域名单内。项目属于交通建设工程,不属于《产业结构调整指导目录(2019 年)》中的禁止类、限制类项目,项目建设符合国家产业政策规定。项目属于高速公路工程,与《广西高速公路网规划》(2018-2030 年)的规划环评中提出了环境准入负面清单符合性分析详见表 2.6-21。

表2.6-21 与《广西高速公路网规划》(2018-2030年)规划环评负面清单的符合性分析

管理内容	管理要求	本项目情况	是否符合
文物保护	规划线路应避让文物保护单位保护范围和建设控制地带,无法避让时应依法办理审批手续。 服务区、停车区等交通附属设施不得设置在文物保护单位保护范围和建设控制地带范围内。	项目路线不涉及文物保护单位,服务区、收费站等交通附属设置未设置在文物保护单位保护范围和建设控制地带范围内。	符合

管理内容	管理要求	本项目情况	是否 符合
世界遗产	规划线路应避绕世界文化遗产、自然遗产地及其缓冲区，无法避让时应依法办理审批手续。服务区、停车区等交通附属设施不得设置在世界文化遗产、自然遗产地及其缓冲区范围内。	项目不涉及世界文化遗产、自然遗产地及其缓冲区范围内。	符合
能源利用	规划的服务区使用清洁能源，不得使用燃煤锅炉	本项目服务区使用燃气做能源，不使用燃煤。	符合
交通机电设备	不得使用落后机电产品与设备	项目不使用落后机电产品与设备	符合
生态敏感区	规划线路禁止穿越自然保护区核心区和缓冲区、风景名胜区核心区、湿地公园保育区、世界自然遗产地核心区、地质公园中二级（含）以上地质遗迹保护区、国家级森林公园核心景观区及生态保育区；避免穿越或跨越自然保护区实验区、风景名胜功能区、地质公园、森林公园、矿山公园、水产种质资源保护区等生态敏感区规划范围，无法避让的应按规定办理审批手续。服务区、停车区等交通附属设施不得设置在生态敏感区规划范围内。	项目不涉及穿越或跨越生态敏感区，交通附属设施不位于生态敏感区规划范围内。	符合
饮用水源保护	规划线路禁止穿越水源保护地一级保护区；避免穿越水源保护地二级保护区，无法避让时应依法办理手续。规划路线路面径流排放口，服务区、停车区等交通附属设施及其污水排放口不得设置在饮用水水源保护区范围内。	项目路线、服务区和收费站不涉及穿越或占用水源保护区。评价要求项目临时场地不得设置在饮用水水源保护区范围内。	符合
基本农田保护	沿线尽量少占基本农田，通过“占一补一”、“先补后占”的耕地占补平衡制度，保证基本农田总量，依法办理用地审批手续。	项目已上报用地预审及选址意见书，建设将依法办理用地审批手续。	符合
声环境保护	规划线路两侧划定噪声防护距离，首排建筑规划为非噪声敏感建筑，新建建筑规划时应满足后退红线要求	报告根据预测结果给出了线路两侧应划定噪声防护距离的建议，首排建筑规划为非噪声敏感建筑，新建建筑规划时应满足后退红线要求。	符合
水环境保护	规划沿线服务区、停车区等交通附属设施生活污水、生产废水全部处理达标排放。	项目的服务区、收费站的生活污水、生产废水全部处理达标排放。	符合

项目建设不在《广西高速公路网规划》（2018-2030 年）的规划环评提出的环境准入负面清单内，项目为环境准入允许类别。

2.6.5 污染源汇总

表2.6-22 施工期主要污染源强汇总表

污染源	污染环节	主要污染源	源强及影响
废气	施工扬尘	TSP	对路侧 150m 内大气环境造成较大不利影响。
	沥青摊铺	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	Leq	79~98dB(A)
废水	施工人员生活污水	SS、COD、BOD	产生量合计 15840m ³ /a，化粪池处理后用于林地、农地施肥。
	生产废水	SS、石油类	短期增加受纳水体 SS、石油类
固废	施工人员生活垃圾 66t/a、198t/施工期		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 390.04 万 m ³		置于弃渣场，弃渣完成后植被恢复或绿化。

表2.6-23 运营期主要污染源强汇总表

污染源		排放量 t/d	年排放量 t/a	主要污染物	产生浓度 mg/L	产生量 t/a	排放浓度 mg/L	排放量 t/a	处理方式
废水	玉凤服务区	62.3	22739.5	COD	484	11.01	100	2.27	处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，优先用于周边林地和农田施肥，剩余部分排入周边沟渠。
				BOD ₅	145	3.30	20	0.45	
				SS	137	3.12	70	1.59	
				NH3-N	59.43	1.35	15	0.34	
				石油类	9.23	0.21	5	0.11	
	那拔收费站	10.2	3723	COD	501	1.87	100	0.37	
				BOD5	146	0.54	20	0.07	
				SS	141	0.52	70	0.26	
				NH3-N	52.53	0.20	15	0.06	
				石油类	6.09	0.02	5	0.02	
固废		1.22	445.3	主要是服务设施生活垃圾；					
		/	少量	汽车维修废物					
废气		汽车尾气 CO、NO ₂ ，详见表 2.6-8；							
噪声		交通噪声，详见表 2.6-16。							

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

拟建百色巴马机场高速公路地处广西西部，项目位于百色市田东县、田阳区。路线总体走向为东北-西南向，起于巴马县境内都安至巴马高速公路巴马南互通，向南与巴马至田东高速公路共线至田东县义圩镇那达附近，然后新建，向西经符桃、那拔镇、朔乐，终于百慢村附近与百色市北环高速公路相接。

项目地理位置图 1。

3.1.2 地形地貌

项目所经百色市田东县、田阳区的地形、地貌条件分述如下：

路段跨越的地貌单元主要有剥蚀丘陵地貌、残积台地、山间凹地、冲洪积沟谷地貌。

丘陵山地为早期受构造作用形成的地形受风化剥蚀作用和流水的侵蚀作用形成，山体的总规模较小，多呈浑圆形平顶状，常见孤丘、残丘，地势较为陡峻，地形坡度一般 $10\sim 25^\circ$ ，局部达 $40\sim 45^\circ$ ，其海拔高度 300 至大于 750m 不等，相对高差小于 500m，最高峰的标高为 750m，主要分布于线路的中部那拔镇西侧地带。

残积台地为长期风化剥蚀作用形成的地形较为平缓的坡地，地形坡度多在 $10\sim 15^\circ$ ，海拔高度一般小于 300m，相对高度小于 150m，上部残坡积层广泛分布，厚度较大。受降雨冲刷作用的影响，部分地段发育有冲沟。

山间凹地位于山丘之间，地势开阔度有限，一般宽度为 1000~2000m 左右、长度约为 3~5km，其长轴的展布也都具有明显的方向性，多呈北东和北西向断续延伸，其上部多由洪积和少量冲洪积层组成，为村庄、耕地的主要密集区，其浅层地下水和地表水较为丰富。

冲洪积沟谷段，地势开阔平坦，岩性主要由粘土和砂、卵石层组成，局部分布软塑状耕植土，为线路的软基分布区。

3.1.3 地层岩性

项目沿线出露地层主要为三迭系、二迭系。

三迭系：分布范围较广，除那拔镇附近以外沿线地区广泛分布，以中、下统为主。中统岩性为页岩、灰绿色砂页岩互层；下统由页岩、砂质页岩夹少许灰岩组成。

二迭系：主要分布那拔镇附近区域。岩性主要为块状灰岩夹少量白云岩。

3.1.4 地质构造及地震

3.1.4.1 地质构造

项目区域地质构造上位于属扭动构造体系的广西山字型构造的前弧西翼。为一对南北方向的顺时针直线扭动，反映了东亚大陆在向南运动的过程中，受该区西南侧某硬地块阻碍，而产生区域性的南北顺时针扭动，形成了西北构造带。

广西(加里东)运动，基本结束了地槽性质的沉积，使前寒武系褶皱隆起。形成本市地台的褶皱基底。东西向构造就是在此基础上发育起来的。海西旋回构造仅在早二迭束的东吴运动表现稍强，构造线基本继承加里东期的特征。印支旋回构造运动是地台盖层经受的主要一次构造运动，较强面广泛。伴随基性岩侵入和火山喷发逐渐为再生地槽，使泥盆纪至中三迭世地层发生褶皱，基本上奠定了本市现在所见的主要地质构造形式。晚三迭世褶皱回返。结束了海相沉积，并形成一系列北西褶曲和断裂。北东向构造同时产生，主表为断裂，燕山运动在印支运动的基础上继续抬升、继承，形成了一些褶皱和断裂。喜山运动沿断裂形成了百色断块盆地，盆地形成了“红色建造”沉积。其后又一期喜山运动地壳抬升，结束了盆地的湖相沉积，本市至今仍受其影响而缓慢抬升。

3.1.4.2 褶皱和断裂

从构造线方向看，本市占优势的是西北向断裂和褶皱，其次是东北向断裂和褶曲。

西北走向构造本市表现强烈，明显以断裂构造为主，其次是褶皱，为右江断裂盆地及一系列北西向断层及次级褶皱。右江断裂带是一片扭性断裂，西北端始于隆林附近，经由百色、平果到南宁，长约 300 多公里，由一组走向大致为西北 315°的断裂组成，破碎带宽 10~200 多米。主要倾向北东，倾角为 60~70°为主，它也是一条地震活动带。在百色市段内，以逆裂层为主。主要看乐益~里圩~香屯~百岗大断裂；汪甸~那述~塘兴~下塘大断裂等；阳圩、巴平一带小断裂群也基本上与此同向。褶皱有阳圩背斜、龙川背斜。

东北走向构造主要是断裂，褶皱在本市泮水~大楞背斜。

3.1.4.3 地质

根据国家 2015 年 5 月颁布 2016 年 6 月实施的《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，路线范围内：(1)地震动反应谱特征周期为 0.35s；(2)地震动峰值加速度为 0.05g~0.10g，与地震烈度值对照分别相当于 VI 度和 VII 度。

按此,根据《细则》第 3.2.2 条规定,本项目区域抗震设防烈度按 6 度。根据《公路桥梁抗震设计细则》(JTG/T 2231-01-2020)第 3.1.3 条以及 3.1.4 条要求,本项目所有的桥梁必须进行 E1 地震作用(工程场地重现期较短的地震作用)和 E2 地震作用(工程场地重现期较长的地震作用)下的抗震设计。抗震设防烈度为 6 度地区的 B 类桥梁抗震设防措施等级采用 7 级、C 类桥梁抗震设防措施等级采用 6 级。

3.1.5 气候特征

项目所在地属亚热带季风性河谷低丘高温干旱区,地面高程(海拔)平均在 500 米以下,日照多、气温高、旱季长、蒸发量多于降水量、温度垂直差异大等特点。年平均气温为 18.5~22.5℃;一般地区年均气温为 20℃左右。1951~1988 年,历年平均气温为 22.1℃。元月份气温最低,月均 13.3℃;最高在 7 月,月均气温 28.6℃。极端最高气温 42.5℃(1958 年 4 月 23 日,1988 年 5 月 21 日);极端最低气温-2.0℃(1955 年 1 月 12 日)。

项目所在区域年内雨量分布不匀,雨旱季分明,若以月降水量大于 100 毫米为雨季,大部分地区雨季集中于 5~9 月份,雨量为 787.25 毫米,占年降水总量的 74.74%。其中以 8 月份为多,每 10 年出现 5 年。

3.1.6 水文

3.1.6.1 地表水

项目区主要地表径流主要为灵岐河、朔柳河和百育河。

(1) 灵岐河

灵岐河,珠江水系西江干流红水河段一级支流,又名清水河,源头位于巴马瑶族自治县那社乡公爱村所略山,由两大支流汇合而成:

一是燕洞河,古称里定溪,又称达参河,从巴马县燕洞乡赖满村流出,经巴马县燕洞、龙威、子帽、岩廷等村流入田东县境义圩乡的世木、东冠、甲芬;二是那拔河,古称隆溪、隆江又称达州河,亦从巴马燕洞乡赖满村流出,经巴马县的所略,田阳县的玉凤流入田东县境,经那拔乡的福星、那拔、六洲和朔良乡的杏花、宝达、朔良、巴鲁、南立、元色村和义圩乡甲芬村。两河在甲芬村甲芬屯汇合后,再经朔良乡的元色、灵龙村流出巴马县注入红水河。

灵岐河多年平均径流量 8.1 亿立方米,径流深 473.9 毫米;汛期 5-9 月经流量 6.21 亿立方米,占年径流量的 77.7%。年最大径流量为 1979 年的 13.9 亿立方米.最小径流量为 1963 年 3.38 亿立方米,差值 10.52 亿立方米,为多年平均值的 1.32 倍。

据巴马县水文记载,该河除上游六能段经岩溶地区外,其余均流经砂页岩丘陵地区,年平均流量 24.1 立方米每秒;最大流量 1340 立方米每秒;最枯流量 0.20 立方米每秒,水能理论蕴藏量 11.86 万千瓦。在田东县,自然落差 177.5 米,河流比降 1.96‰,最大流量 1650 立方米每秒,平均流量 24.1 立方米每秒,最小流量 0.31 立方米每秒。

项目主线灵岐河大桥,朔良北枢纽那达大桥、那拔互通六洲大桥和 A 匝道桥先后跨域灵岐河。

(2) 朔柳河:属于百里河一级支流,有两处源头,其中一处发源于外苏、六鲁村之间山脉,流经外苏、更屯,于朔柳村附近汇入,流程约 10km;另一处发源于朔柳水库,流经上下朔乐于朔柳村附近汇合,流程 6km;两处支流于朔柳村南部汇合,汇合后流经朔柳村百庙、那娄,于百东屯附近注入百里河,汇合口到注入口流程约 10km。

项目主线朔乐大桥、外苏 1 号大桥、外苏 2 号大桥、甫更 1 号大桥先后跨域朔柳河及其支流。

(3) 百育河:发源于田阳县田州镇亭点东北 2km,下至田阳县百育镇百育村南 1.5km 处注入右江,河流长 19.6km,河流上有小水库,河流为沿岸农村生活、农业用水,划为饮用、农业用水区。项目主线不涉及跨越百育河,田阳枢纽隆平大桥跨越百育河。

(4) 绿岭水库:小(2)型水库,正常蓄水位 177.58m,总库容 84.3 万 m³,调节库容 46 万 m³,死库容 1 万 m³,主要功能为农灌用水,无饮用水取水口。项目路线不涉及跨越岭水库水面,距离库面最近距离约 500m。

(5) 朔柳水库:小(1)型水库,正常蓄水位 255m,死水位 242m,总库容 244 万 m³,调节库容 59 万 m³,死库容 10 万 m³,主要功能为农灌用水,无饮用水取水口。项目路线不涉及跨越朔柳水库水面,距离库面最近距离约 860m。

(6) 六两水库:为一小型山塘,位于六显屯西面约 640m,该水库主要功能为农灌用水,无饮用水取水口。项目路线六两水库大桥涉及跨域六两水库库汉,跨越处水面宽度约为 14m。

3.1.6.2 地下水

项目路线范围内出露岩层主要为灰岩、白云质灰岩等可溶性碳酸盐岩,碳酸盐岩裂隙溶洞水为区内最主要的地下水类型。补给来源主要是大气降雨,其次是地表水,少量为基岩裂隙水和孔隙水补给。降雨直接沿地表溶蚀裂隙、洼地谷地中漏斗、落水洞等渗

入地下，溪水在径流过程中不断侧向入渗补给岩溶水，或直接流入地下溶洞转为地下水。

溶洞水迳流方式以裂隙—管道型为主，兼有管道—裂隙型、裂隙型，地下水迳流于岩溶管道中，迳流途径长，流速、水力坡度及动态变化大。以泉水、地下河出口等形式排泄。

(1) 松散岩类孔隙水：松散岩类含水岩组为第四系冲积、冲洪积成因的砂砾石、含砾石粉质粘土，总厚 2~10m。雨季松散岩类孔隙水主接受大气降雨补给，局部地段接受周边岩溶水、基岩裂隙水、地表水补给，富水量中等。旱季降雨减少，地下水位降低，松散岩类含水量减少，其主要排泄方式为逐渐垂直渗透补给下部岩溶水或基岩裂隙水。

(2) 基岩裂隙水：基岩裂隙水主要为构造裂隙水，富水性中等，无统一地下水面，水位埋深随地形变形较大。主要受大气降雨渗入补给，沿构造裂隙、风化裂隙、断裂带等迳流，于溪沟、冲沟、坡脚、缓坡等负地形部位以泉水和散流渗出地表，迳流、排泄条件受地形地貌、地质构造等因素控制。

3.2 生态现状调查与评价

3.2.1 生态敏感区调查结果

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（5km 范围内）区域生态敏感区分布调查结果详见表 3.2-1，周边生态敏感区分布见附图 8。

表3.2-1 项目沿线生态敏感区表

序号	名称	保护级别	保护对象	与项目位置关系	备注
1	广西田东自治 区地级地质 公园	自治 区级	地貌地质 环境	该地质公园分为两个片区，其中棋盘滩区位于项目北侧，与项目 K13~K20 约 7km 路段与该园区边界平行，最近距离约 2.8km	重要生态敏感区，不在评价范围内

由上表可知：与项目最近的生态敏感区为项目路线北侧约 2.8km 的广西田东自治区地级地质公园，项目推荐方案用地范围及生态评价范围内不涉及特殊或重要生态敏感区。

3.2.2 生态多样性现状调查与评价

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）确定调查评价区。

评价区：以项目中心线两侧外延 300m 的范围作为工程的评价区。

工程区：根据项目工可报告提供的施工区域，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田阳区、田东县 2018 年林地及森林资源变更调查成果（矢量数据），并在实地调查的基础上加以修正。

3.2.2.1 调查方法

1、调查对象

本次调查根据生态影响重要性和敏感程度不同，分为重点调查和常规调查。

（1）重点调查：包括特殊生态敏感区、重要生态敏感区、国家和广西壮族自治区重点保护野生动植物、古树名木、国家重点生态公益林、自治区级生态公益林、特殊生境及特有物种、重点工程及生产生活等临时或永久占地区生态现状。

（2）常规调查：包括野生动物生境类型、森林植被类型、森林群落结构现状、常见野生动植物种类、天然林、农业生态、水域生态、入侵物种等。

常规调查中如果发现其他重要的生态环境限制性因素，则根据实际情况加强对项目生态限制性因素进行调查和评估。

2、调查范围

以项目中心线两侧 300m 范围为调查区域，包括项目比配套设施工程、施工生产生活区、弃渣场、表土堆放场及其他临时占地区。水域生态的调查为项目沿线两侧 200m 范围的地表水体，跨河路段上游 200m 至下游 1000m 范围。调查区域涉及生态敏感区、水源保护区等重要区域，则对这些区域全覆盖调查。

3、调查方法

（1）资料收集

对项目所在区域现有基础资料进行收集分析，主要包括：《广西植被》（苏宗明、李先琨等，2014 年）、《广西热带植物区系》（薛跃规，2000）、《广西植物名录》（覃海宁、刘演，2010 年）、《国家重点保护植物名录》、《国家重点保护野生动物名录》（2021 年 2 月新版）、《广西野生动物》（吴名川编著）、《广西生态功能区划》、《中国动物地理》（张荣祖，2011 年）、工程线位图、评价区卫星影像图、工程可行性研究资料、工程图件、地形图、卫星影像、重点公益林区划界定报告、林地及森林资源变更调查结果、古树名木分布图、以及路线涉及沿线县份的土地利用总体规划等相关资料。

（2）实地调查

根据收集资料的解读和预判，预先筛选出重点调查区域和调查对象。实地踏查中对

重点区域进行全覆盖调查，对一般区域进行抽样调查和随机样线调查。

（3）样线的设置

根据卫星影像图的解读和预判，对评价范围生境类型、森林植被类型和重点工程区域等调查区域的分布状况，预设的调查路线以覆盖重点评价对象为主导，调查中根据实地情况对预设样线进行适当调整和补充。

在森林植被区域，根据实地植被类型和大小，在植被斑块外围围绕植被周边布置样线，面积较大的植被斑块，外围观察不到中心区域时，样线的布置适当在林中穿插。样线主要沿着原有公路、机耕道、林间小路、河流水库岸边道路、沟谷或山脊等林中原有较易于通行的道路布设。沿着原有道路行走可以提高野外调查效率和安全性。样线长度主要根据实地可行走性及调查范围大小而定。在调查中以每小时 1000m 左右速度沿着样线行走，观察样线左右两侧视野范围内野生动植物、植被及生境状况。在视野狭小的区域，适当增加观察时间，视野开阔区域则适当放大观察范围。在样线难以通行但需要重点了解区域，根据实地情况，调整观察位置和角度，借助望远镜远距离定点观察，并使用无人机对行走难以到达区域进行航拍。较长距离样线调查和转移调查地点时，以手机奥维地图为导航，使用手机或数码相机拍照记录调查区域植被和野生动植物现状。

实地踏查中，对分布于评价范围内的保护物种及其生境概况进行重点调查，包括珍惜濒危野生动植物、古树名木、特有物种等重要动植物。在重点调查区域、典型植被代表性区域及野生动植物物种较丰富区域增加调查样线或进行全覆盖调查。发现重点调查对象时，记录物种的位置（包括经纬度、地名、与拟建道路距离和路段桩号）、数量大小、保护物种的周围环境、生境质量现状、主要胁迫因子、健康状况、调查日期和发现时间等信息。野生动物的活动痕迹、排遗物或鸣叫声也是重要的调查记录信息。

（4）社区调查

在社区居民点处，使用野生动植物照片或原色图鉴向当地居民展示，让当地居民对照片或图鉴进行指认和描述，以确定调查区域中野生动植物的生存情况。居民点访问对象一般以老猎人、经常进山的采药人、护林员或牧民等熟悉当地林区情况的人员为重点，确保访问信息的准确性和信息量的充足。

在外业调查中，对于现场未能识别的动物或植物，尽量采集标本，带回室内进行内业鉴定。现场调查拍摄的影像资料也作为内业鉴定的重要资料。物种内业鉴定主要通过图鉴比对和咨询相关领域专家。

3.2.2.2 调查内容

生态环境现状调查主要内容有区域生态环境特征、生态敏感区、珍稀濒危保护物种、植物与植被现状、野生动物和水生生物现状、农业生态和区域生态功能建设规划与区划等。对生态敏感区、植被发育良好的区域以及野生重点保护动植物、地方特有种进行重点调查。

3.2.2.3 评价方法

在生态现状调查基础上,采用类比分析、生态机理分析、景观生态学等方法进行定性分析和定量分析,结合项目工可资料及相关生态资料,对评价范围生态影响进行适当预测与评价。

3.2.2.4 生境现状调查结果

根据实地调查结合遥感影像分析,项目评价范围按人为影响程度划分,包括人工营造生境和自然生境。人工生境有人工林、农田、库塘和居民区等类型,这些人工生境在评价范围大面积广泛分布,其中人工林分布范围最广,面积最大。自然生境包括杂木林、灌草地、河流和沼泽地等类型,自然生境尤其是森林分布面积狭小,生境片段化和破碎化严重,这些自然生境也在一定程度上受人为不同强度的干扰。按照生境结构的主导因子划分,一般可分为森林生境、灌草地生境、农耕地生境、水域生境和居民区生境等类型。项目评价区生境现状见图 3.1-1。

森林生境:森林生境在评价范围广泛分布,其中以人工林为主。次生杂木林或次生灌丛在人工林林缘、山顶、陡坡区域形成斑块化零散分布。这些森林生境的野生动物以鸟类为居多,此外还有少量爬行动物和小型兽类。

灌草地生境:灌草地生境主要分布于森林林缘、道旁、农田周边撂荒地等区域。灌草地生境野生动物种类以爬行动物和小型兽类为主。

农耕地生境:农耕地生境包括水田和旱地。水田主要分布于山坡沟谷溪流水域附近或河谷周边,旱地主要分布于山坡缓坡和庭院区域等。农耕地一般进行轮作,不同季节种植不同农作物,水田在水稻收割后一部分被排干水分,充当旱地耕作。由于农耕地是高强度人为控制环境,物种丰富度低,群落结构单一。除了作物,还有一些禾本科植物和菊科植物等野生杂草或小灌木。农田生境常见野生动物种类有蛙类、蛇类、老鼠及少量鸟类等。

水域生境:水域生境在评价范围主要包括河流水域和库塘水域,水域生境分布不均,

范围狭小。水域生境常见水生野生植物的有水蓼、水葫芦、莎草、野芋等，野生动物有鱼类、蛙类、福寿螺、少量蛇类和鸟类。

居民区生境：项目评价区居民区生境分布较少，主要为农村村庄小村落，无大面积密集的人居环境。居民区生境有一定的伴人居野生动物，如小型鸟类和啮齿类动物等。



图 3.2-1 项目沿线主要生境现状图

3.2.2.5 植被及植物调查结果

1、植物区系类型

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

参考《广西植被》专著相关论述，根据不同立地条件类型，广西植物分布立地条件类型可划分为三种主要类型：一是以砂岩、页岩、花岗岩和第四纪红土为母质发育形成的酸性土；二是以石灰岩为母质发育形成的石灰岩土；三是以海潮沉积物发育形成的红树林潮滩盐土。植物分布区组成与土壤基质立地条件相适应，形成了酸性土植物区系、石灰岩土植物区系、红树林潮滩盐土食物区系，同时在过渡性地带也形成过渡性植物区系分区，如酸性土与石灰岩土共有植物区系、石灰岩土与潮滩盐土共有植物区系、酸性土与潮滩盐土共有植物区系以及酸性土与潮滩盐土与石灰岩土共有植物区系等类型。由于本评价范围位于低山丘陵区域，该区域是以红壤土和黄棕壤土为基质的酸性土立地条件，因此形成相适应的酸性土植物区系特征。

2、种子植物分布区类型和特征

根据现场调查记录，同时参考《广西植物志》、《广西植物》等有关资料记载信息，本评价区包括维管束植物约 431 种，隶属 129 科，221 属。其中种子植物有 108 科、187 属、374 种，种子植物中被子植物 105 科、184 属、371 种，分别占广西被子植物 243 科、1826 属、8247 种的 43.2%、10.1%、4.5%；裸子植物 3 科、3 属、3 种，分别占广西裸子植物 10 科、30 属、88 种的 30.0%、10.0%、3.4%。其余为蕨类植物。

项目评价范围位于东亚植物区中国-日本森林植物亚区粤、桂山地亚区，种子植物科的分布类型以泛热带分布为主，其次是世界分布，温带分布也有一定的比例，无天然中国特有或孑遗科分布。评价区种子植物有 108 科、187 属、374 种，分别占整个评价区维管束植物 129 科、221 属、431 种的 83.7%、84.6%、86.8%，种子植物在各个分类等级都占了整个评价区维管束植物的绝大多数，因此，本评价以种

植物为基础,分析评价区植物的分布区类型。根据《中国种子植物区系地理》(吴征镒等,2011)对中国种子植物区系科的分布区划分系统,评价区108科种子植物可划分为10个分布区类型,4个变形,如下表3.2-2所示。

表3.2-2 评价区种子植物科的分布区类型

分布区类型	科数	占非世界分布科数比例
1.世界分布	19	—
2.泛热带分布	62	69.7%
2—1 热带亚洲、大洋洲和中、南美洲间断分布	3	3.4%
2—2 热带亚洲、非洲和中、南美洲间断分布	3	3.4%
3.热带亚洲和热带美洲间断分布	5	4.5%
4.旧世界热带分布	5	5.6%
4—1 热带亚洲、非洲和大洋洲间断分布	2	2.2%
5. 热带亚洲—热带大洋洲分布	1	1.1%
6. 热带亚洲—热带非洲分布	1	1.1%
7.热带亚洲分布	1	1.1%
8.温带分布	11	12.3%
8—4 北温带和南温带间断分布	1	1.1%
9.东亚和北美间断分布	2	2.2%
14.东亚分布	1	1.1%

1.世界分布

评价区世界分布科有菊科(Compositae)、桑科(Moraceae)、茜草科(Rubiaceae)、唇形科(Labiatae)、败酱科(Valerianaceae)、禾本科(Gramineae)、蝶形花科(Papilionaceae)、十字花科(Cruciferae)、旋花科(Convolvulaceae)、毛茛科(Ranunculaceae)、酢浆草科(Oxalidaceae)、莎草科(Cyperaceae)、瑞香科(Thymelaeaceae)、茄科(Solanaceae)、鼠李科(Rhamnaceae)、景天科(Crassulaceae)、蔷薇科(Rosaceae)、浮萍科(Lemnaceae)、柳叶菜科(Onagraceae)、千屈菜科(Lythraceae)等19科;

2.泛热带分布

泛热带分布科有木棉科(Bombacaceae)、含羞草科(Mimosaceae)、蓼科(Polygonaceae)、野牡丹科(Melastomaceae)、大戟科(Euphorbiaceae)、楝科(Meliaceae)、苋科(Amaranthaceae)、葫芦科(Cucurbitaceae)、梧桐科(Sterculiaceae)、柿科(Ebenaceae)、漆树科(Anacardiaceae)、白花菜科(Capparidaceae)、凤仙花科(Balsaminaceae)、菝葜科(Smilacaceae)、樟科(Lauraceae)、薯蓣科(Dioscoreaceae)、棕榈科(Palmaceae)、天南星科(Araceae)、卫矛科(Celastraceae)、橄榄科(Burseraceae)、芸香科(Rutaceae)、荨麻科(Urticaceae)、葡萄科(Vitaceae)、

鸭跖草科 (Commelinaceae)、竹芋科 (Marantaceae)、锦葵科 (Malvaceae)、无患子科 (Sapindaceae)、山茶科 (Theaceae)、雨久花科 (Pontederiaceae)、防己科 (Menispermaceae)、番荔枝科 (Annonaceae) 等 62 科, 占非世界分布科的 69.7%;

2-1 热带亚洲、大洋州和中、南美洲间断分布

有桃金娘科 (Myrtaceae)、西番莲科 (Passifloraceae) 等 3 科;

2-2 热带亚洲、非洲和中、南美洲间断分布

有木棉科 (Bombacaceae)、买麻藤科 (Gnetaceae)、马兜铃科 (Aristolochiaceae) 等 3 科;

3. 热带亚洲和热带美洲间断分布

有水东哥科 (Sauraulaceae)、马鞭草科 (Verbenaceae)、美人蕉科 (Cannaceae)、木通科 (Lardizabalaceae)、五加科 (Araliaceae) 等 5 科;

4. 旧世界热带分布

有番荔枝科 (Annonaceae)、紫葳科 (Bignoniaceae)、海桐花科 (Pittosporaceae) 等 5 科;

4-1 热带亚洲、非洲和大洋洲间断分布

有芭蕉科 (Musaceae)、紫金牛科 (Myrsinaceae) 等 2 科;

5. 热带亚洲至热带大洋洲分布

有姜科 (Zingiberaceae) 1 科;

6. 热带亚洲至热带非洲分布

有露兜树科 (Pandanaceae) 1 科;

7. 热带亚洲分布

有清风藤科 (Sabiaceae) 1 科;

8. 温带分布

有松科 (Pinaceae)、蓼科 (Polygonaceae)、毛茛科 (Ranunculaceae)、十字花科 (Cruciferae)、杨柳科 (Salicaceae)、杉科 (Taxodiaceae)、壳斗科 (Fagaceae) 等 11 科;

8-4 北温带和南温带间断分布

有金缕梅科 (Hamaelidaceae) 1 科;

9. 东亚和北美间断分布

有五味子科（Schizandraceae）、透骨草科（Phrymataceae）等 2 科；

14.东亚分布

有清风藤科（Sabiaceae）1 科。

根据以上植物区系种子植物科的分布区类型统计，项目评价区热带性质分布科占非世界分布科的比例达 84.26%，其中泛热带占比例达 69.7%。排除世界分布科后，评价区热带分布科占评价区维管束植物的绝大多数，其中的泛热带分布科又占到热带分布科的绝对多数。反映了该区域为明显的热带性质区系。这与该区域所处我国的南亚热带地理气候区域相一致。

3、植被类型

按起源划分，评价范围的植被类型分为自然植被和人工植被两大类。

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

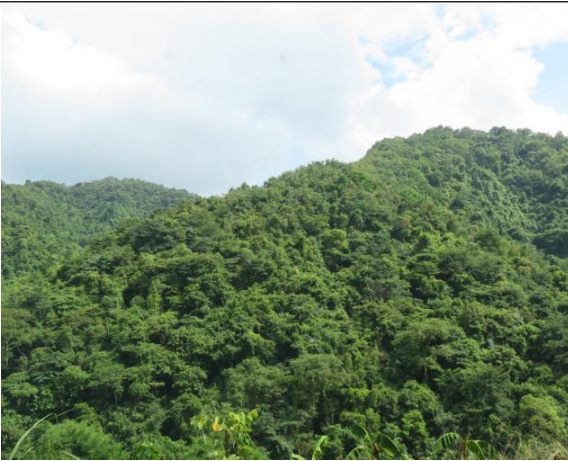
由于多数人工植被类型为非地带性植被，人工植被的分类参考《广西人工林分类系统》（广西森林，2001）进行划分，从用途上将其分为用材林、经济林和农作物 3 个高级单位；以森林群落建群种（或优势种）作为低级单位的划分依据。

根据现场调查，项目评价区自然植被划分为 3 个植被型组，5 个植被型，14 个群系；人工植被划分为用材林、经济果林及农作物 3 个植被型组，共 11 个群系。项目评价区主要植被类型见表 3.2-3 和图 3.2-2。

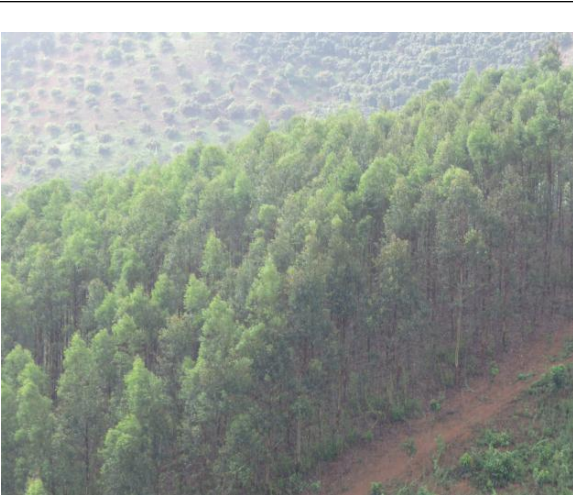
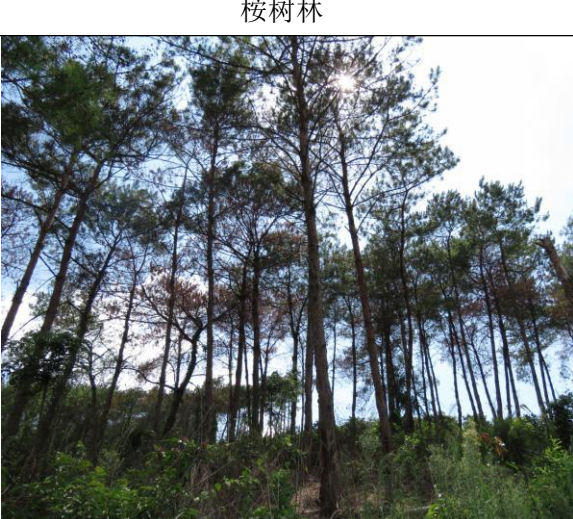
表3.2-3 评价区内主要植被类型统计一览表

植被 型组	植被 型	群系	群丛
自然植被			
一. 阔叶林（植被型组）			
	(一)暖性落叶阔叶林		
		(1)中平树林（Form. <i>Macaranga denticulata</i> ）	
	(二)常绿落叶阔叶混交林		
		(2)大叶栎、银木荷、野漆林（Form. <i>Quercus griffithii</i> , <i>Schima argentea</i> , <i>Toxicodendron succedaneum</i> ）	
二. 灌丛			
	(三)暖性灌丛		
		(3)盐夫木灌丛（Form. <i>Rhus chinensis</i> ）	
		(4)灰毛浆果楝灌丛（Form. <i>Cipadessa baccifera</i> ）	

	(5)水茄灌丛 (Form. <i>Solanum torvum</i>)
	(6)紫麻灌丛 (Form. <i>Oreocnide frutescens</i>)
	(7)簕仔树灌丛 (Form. <i>Leucaena leucocephala</i>)
三. 草丛	
	(四)禾草草丛
	(8)五节芒草丛 (Form. <i>Miscanthus floridulus</i>)
	(9)蔓生莠竹草丛 (Form. <i>Microstegium vegans</i>)
	(10)莎草草丛 (Form. <i>Cyperus serotinus</i>)
	(五)其他草丛
	(11)肿柄菊草丛 (Form. <i>Tithonia diversifolia</i>)
	(12)鬼针草草丛 (Form. <i>Bidens pilosa</i>)
	①白花鬼针草群落 (<i>Bidens alba</i> comm.)
	(13)小蓬草草丛 (Form. <i>Conyza canadensis</i>)
	(14)蕨类草丛
	①乌毛蕨群落 (<i>Blechnum orientale</i> comm.)
	②铁芒萁群落 (<i>Dicranopteris linearis</i> comm.)
人工植被	
一. 用材林	
	(1)桉树林
	(2)杉木林
	(3)马尾松林
	(4)竹林
二. 经济林	
	(5)芒果林
	(6)油茶林
	(7)香蕉
三. 农作物	
	(8)稻谷
	(9)玉米
	(10)甘蔗
	(11)蔬菜类

	
中平树林	杂木混交林
	
盐夫木灌丛	灰毛浆果楝灌丛
	
水茄灌丛	紫麻灌丛

	
箭仔树灌丛	五节芒草丛
	
蔓生莠竹草丛	莎草草丛
	
肿柄菊草丛	白花鬼针草草丛

	
小蓬草草丛	乌毛蕨草丛
	
铁芒蕨草丛	桉树林
	
杉木林	马尾松林

	
竹林	芒果林
	
油茶林	香蕉
	
稻谷	玉米



图 3.2-2 项目评价区植被类型现状

4、主要植被类型特征概述

（1）暖性落叶阔叶林

①中平树林

评价区中平树较为常见，主要出现在人工林林缘、坡脚沟谷等区域，多数为零散分布的高灌丛或小乔木，均为次生林。长期受人为砍伐干扰，群落规模小。群落以中平树为建群种，通常高度不高，一般为 5m 以下，群落郁闭度一般 0.8 左右。伴生树种少，偶见有构树、山乌桕、大叶栎或松树等。林下有野牡丹、粗糠柴、灰毛浆果楝、对叶榕、盐夫木等灌木和东方乌毛蕨、五节芒、铁芒萁等蕨类和禾本科类草本植物，层间植物常见粗叶悬钩子。

（2）常绿落叶阔叶混交林

①大叶栎、银木荷、野漆林

常绿落叶阔叶混交林在整个评价区分布范围狭小，主要位于林工林斑块间隙，如山顶或陡坡区域。这类混交林多数以大叶栎、银木荷、野漆等为主要构成树种，均为人工砍伐后次生杂木林。乔木树种种类杂多，在部分区域又以桑科植物居多，如榕树类、酸枣等。群落中还有其他常见乔木树种如米槠、栲树、枫香或松树等，群落结构复杂，高度不高，一般都在 10m 以下，郁闭度可达 0.95；林下灌草杂生，灌木种类繁多，常见的有桃金娘、野牡丹、盐夫木、柏拉木、鹅掌柴、毛桐、大叶紫株、粗叶榕、对叶榕、杜茎山等；草本层植物较为茂密，以蕨类和禾亚科为主，如乌毛蕨、肾蕨、半边旗、凤尾蕨、华南毛蕨、卷柏、石松、铁芒萁、蔓生莠竹、

鸭跖草等，层间植物有海金沙、粗叶悬钩子、乌菰莓、绞股蓝、野葛等种类。

(3) 灌丛

评价区灌木丛主要为暖性灌丛，常见灌木丛种类有簕仔树灌丛、盐夫木灌丛、水茄灌丛、紫麻灌丛和灰毛浆果楝灌丛。这些灌丛主要分布于人工林林缘，部分分布于次生杂木林中。分布零散、结构较为单一。

① 簕仔树灌丛

簕仔树灌丛主要分布于人工林林缘、道旁、旱地周边。簕仔树属于外来入侵植物，适应性强，生长旺盛，在裸露区域可以快速生长形成单一优势种。总体看，评价区内该植物群落分布较为零散，还未出现大面积生长。群落高度约 3m，盖度可达 85%，伴生树种有桉树、竹子、构树等乔木类和盐夫木、鹅掌柴等少量灌木，林下草本植物常用蔓生莠竹、白花鬼针草等，层间植物偶有粗叶悬钩子、海金沙、菟丝子等。

② 盐夫木灌丛

评价区盐夫木灌丛主要分布在人工林林缘、河道及沟谷附近，群落规模小，分布零散。伴生树种有粗糠柴、野桐、山乌桕、山黄麻、野牡丹、黄毛楸木等灌木类和少数乔木，群落盖度一般 60%左右。林下层常见有少数小灌木和种类较为多样的草本植物，如刺蒴麻、毛果算盘子、臭牡丹、蔓生莠竹、五节芒、乌毛蕨、凤尾蕨、肾蕨、华南毛蕨等。层间植物由于野葛、海金沙。

③ 水茄灌丛

水茄灌丛主要分布在路旁、村落附近、农田周边、沟谷溪流附近，分布零散，群落规模小，层高度约 1~2m，盖度约 50%，伴生树种常见有苎麻、野牡丹、苍耳、地桃花等。草本层常见植物种类有蔓生莠竹、白花鬼针草、五节芒、藿香蓟、广防风、马鞭草等，草本层盖度约 70%。层间植物常见有东风草、粗叶悬钩子等。

④ 紫麻灌丛

紫麻灌丛主要分布于村落附近道旁或河岸周边，以道旁林下较为多见。生长茂密，群落盖度一般 85%，高度约 1m。伴生灌木种类有毛果算盘子、柏拉木、刺蒴麻、苎麻、地桃花等小灌木为主。群落下草本植物较为稀少，偶有蔓生莠竹、白花鬼针草、蟛蜞菊、藿香蓟、假蒟等。层间植物偶见有海金沙、鸡矢藤等。

⑤ 灰毛浆果楝灌丛

灰毛浆果楝灌丛在评价区分布零散，多数为次生灌丛，主要分布于人工林林缘区域，水库周边偶有分布。多数群落与其他灌木杂生，灰毛浆果楝优势度一般不太明显，群落高度一般 2~3m，盖度为 50%左右，一般不高于 60%。伴生种类主要有盐夫木、山黄麻、野牡丹、桃金娘、野漆、毛果算盘子等，群落中草本植物常见有铁芒萁、五节芒、乌毛蕨、类芦、肾蕨等种类，层间植物有金樱子、粗叶悬钩子、楠藤、野葛等藤本植物。

(4) 草丛

项目评价范围草丛以禾亚科、菊科和蕨类植物为主要。禾亚科以多年生高草草丛和中草草丛为常见种类，如有五节芒、蔓生莠竹等；菊科植物以一年生种类为常见，如白花鬼针草等；蕨类植物群落种类较为繁多，常见的有东方乌毛蕨、铁芒萁、华南毛蕨等。这些草本植物群落多数为多种杂生，期间有小灌木或乔木混生。人工林林下草本丛密度较低，次生林林下草本群落密度较高，种类多样。以单一草本植物为建群种群落较少，常见单一优势种群落有铁芒萁、白花鬼针草、蔓生莠竹等，群落规模不大，分布零散。

①禾草草丛

受人工林等人为营造环境影响，评价区禾草草丛分布较为零散，少有密集连续大斑块出现，群落种类较为繁多。常见高草种类有五节芒、斑茅草茅、象草等，群落高度 2~3m，盖度 70%左右。中低草种类常见的有蔓生莠竹、白茅、鸭跖草、马唐草、牛筋草、莎草、棒头草、金丝草、柳叶箬、稗、狗牙根、荩草等。这些草本植物多为低矮，盖度可达 90%。低草草丛分布范围广，在评价范围各个生境类型几乎都有分布。

②菊科草丛

菊科类草丛在评价范围分布广泛，最为常见的如白花鬼针草、小蓬草、蟛蜞菊、鬼针草、三叶鬼针草、蒲公英、东风草、野茼蒿、豨莶、千里光、艾草、小飞蓬、胜红蓟、肿柄菊等。其中部分为外来物种，且属于入侵植物，如蟛蜞菊、白花鬼针草、肿柄菊等。菊科类草丛群落高度以肿柄菊最高，可达 3m，其余种类多为 1m 左右，群落盖度主要在 40%至 80%期间。

③蕨类草丛

蕨类草丛在评价范围分布广泛，主要在林下或沟谷区域生长，尤其在阴湿环境

生长茂密。常见种类有乌毛蕨、铁芒萁、华南毛蕨、凤尾蕨、蕨、肾蕨扇、叶铁线蕨、半边旗、芒萁、海金沙、华南鳞盖蕨、井栏边草、菜蕨、渐尖毛蕨等。群落高度一般在 1m 以下，盖度可达 70%。

（5）人工用材林

人工用材林在评价区起点田东县境内山体较为高大区域分布比例较高，其余区域分布较为零散，主要种类有桉树、马尾松、杉木和竹林。群落结构单一，密度高，郁闭度较大是人工用材林的共同特征，在桉树林、松树林和杉木林尤其明显。桉树林在评价区分布面积相对较大，各林龄段分布比例基本相当，幼龄分布比例相当较少，多数群落斑块树木胸径一般在 10~20cm 之间，树高 7~15m，层郁闭度 0.6 左右；松树林主要为马尾松种类，胸径一般为 20cm 左右，树高 15m 左右，郁闭度约为 0.7；杉木林胸径一般在 20~30cm 之间，少数胸径较大的杉木胸径可达 40cm 左右，树高一般 10~15m，郁闭度约 0.8；竹林在评价区分布较少，常见于村头或河岸附近，种类较繁多，有籐竹、粉丹竹、车筒竹、慈孝竹、麻竹、刚竹等种类。由于长期人为干扰，这些人工林下灌草丛植物经常被砍伐清理，林下灌木和草本种类多样性低，草本盖度一般不大。林下灌木层偶尔有桃金娘、野牡丹、黄花捻、榕木、地桃花、构刺蒴麻、毛果算盘子、喀西茄、南方荚蒾、华南毛柃等种类分布，草本植物主要为蕨类和禾亚科草本，如乌毛蕨、铁芒萁、凤尾蕨、蔓生莠竹、五节芒等。

（6）经济果林

经济果林尤其是芒果林在评价区中段至终点区域分布较为集中，中段往起点方向，以油茶林为多见。芒果林是代表性经济林种，大面积分布，漫山遍野都是芒果树林，其余常见的还有黄皮果、芭蕉、香蕉等。芒果林高度一般为 2m 左右，属于灌木林地，盖度不大，总体为 50%左右，与用材林相似，由于长期受人为干扰，森林群落结构单一。油茶林高度多数为 2~3m，盖度一般较大，多数为 70%左右。经济果林林下灌木草丛稀少，偶尔见到少量小灌木，如野地桃花、毛果算盘子、水茄、苍耳、毛刺蒴麻、毛稔等。草本层植物种类常见的有东风草、类芦、马唐、白茅、广防风、空心藷、山菅、棒头草、马鞭草、藿香蓟、扇叶铁线蕨、地毯草、牛筋草、凤尾蕨、乌毛蕨、荇草和火炭母等。

（7）农作物

评价区农作物主要有水稻、玉米、甘蔗和蔬菜类，农作物一般在平地区域或缓

坡种植，包括水田作物和旱地作物，部分水田农作物按季节轮作，如冬季种蔬菜、春季种玉米、夏秋种水稻。旱地作物一般为玉米、甘蔗和蔬菜类，其中常见蔬菜种类有白菜、油麦菜、萝卜、空心菜、生菜、大蒜、葱以及瓜类和豆类等。其他的农作物还有红薯、番薯、木薯等。水稻是农作物主要构成部分，种植面积大。农作物群落结构比较单一，在稻田中也有一些其他小灌木和草本植物，如地桃花、地荃、空心藿、鸭跖草、假稻、小蓬草、胜红蓟、千里光、革命菜、犁头尖、毛草龙、田基黄、陌上菜等种类。

5、植被分布规律

本项目所在区域为低山丘陵地貌，在项目起点往中点间区域主要为低山地貌，其余路段以丘陵地貌为主，少量低山在丘陵中交错出现。项目评价区域均为人工植被，在人类长期开发利用下，人工营造植被几乎覆盖全段路线，受人为干扰强度大，项目沿线原生植被已不存在，现存植被坡地区域以人工林为主，在垂直方向上，植被天然的垂直分布带已经完全被人工植被取代，现状植被已不存在垂直分布的梯级差异。在水平分布上，人工森林植被斑块化和片段化明显，居民区、道路等建筑设施在评价范围交错出现，植被水平分布人为干扰作用大，同时也随着地形发生变化，水平分布在坡地区域与平地区域分化较为明显，坡地区域人工林植被明显，山谷平地农耕地植被明显。项目沿线植被水平分布概况见表 3.2-4。

表3.2-4 项目沿线植被水平分布概况

桩号	评价范围主要植被类型	占地区植被概况
K0+000~K2+050 K11+800~K13+500	线路该段范围主要为缓坡和平地，植被以农耕地农田和旱地植被为主。有少量人工用材林及河流水域	占地区植被主要是农作物和少量人工用材林
K2+050~K11+800	线路该区域主要为低山地貌，有丘陵台地，评价范围主要为人工用材林的森林植被，还有少量经济林和旱地农作物植被	占地区植被主要是桉树林、杉木、马尾松等用材林及少量油茶经济林和农作物
K13+500~K33+167	沿线该区域主要为低山丘陵地貌，以经济林植被为主，有少量旱地农作物植被和人工用材林植被	占地区主要为经济林地，以芒果灌木林为主，还有少量农作物及人工林

6、重点保护植物和古树名木

实地调查中，项目评价范围未发现国家重点保护植物分布，发现广西重点保护植物聚石斛 1 丛。根据相关部门提供资料和现场核对，项目评价范围有古树 2 株，其中黄葛榕 1 株，扁桃 1 株。保护植物和古树均位于项目占区之外，生长状态良好。

古树位置等详情见表 3.2-5。

表3.2-5 评价区保护植物和古树名木调查结果

序号	物种	位置关系及坐标	保护对象	保护级别	实景照片
(1) 重点保护植物					
1	聚石斛	K0+850 左侧 300m; 坐标: N23°51'5.43" E107°16'48.94"	1 处 /1 丛	广西 重点	
(2) 古树					
1	黄葛榕	K0+300 右侧 195m; 坐标: 23°51'30.41"北 107°16'52.93"东	1 处 /1 株	三级 古树, 120 年	
2	扁桃	K32+720 左侧 285m; 坐标: 23°45'52.11"北 107°0'18.52"东	1 处 /1 株	三级 古树, 140 年	

7、外来入侵植物

根据现场调查，项目评价范围外来入侵植物种类主要有 7 科 12 种，其中菊科植物种类最多。生活型主要为草本和灌木，未发现乔木入侵种类。这些入侵植物

来源地以美洲为主。

表3.2-6 项目评价区沿线入侵植物种类及现状

科名	种名	生活型	原产地	分布	危害度
菊科	白花鬼针草	草本	美洲	全段较多分布	高
	三叶鬼针草	草本	热带美洲	全段较多分布	高
	肿柄菊	草本	中南美洲	全段零散分布	高
	胜红蓟	草本	中南美洲	全段零散分布	中
	小飞蓬	草本	北美洲	全段零散分布	低
	野茼蒿	草本	热带美洲	全段零散分布	低
	空心莲子草	草本	美洲	水沟潮湿区分布	中
白花菜科	白花菜	草本	热带美洲	全段零散分布	低
大戟科	蓖麻	灌木	非洲	偶有分布	低
马鞭草科	马缨丹	灌木	美洲	偶有分布	低
含羞草科	簕仔树	灌木	热带美洲	全段零散分布	中高
茄科	水茄	灌木	美洲	全段零散分布	低

3.2.2.6 野生动物现状调查

1、野生动物类群统计及区系分析

根据实地调查、社区走访及查阅《广西野生动物》等文献资料，经统计，项目评价范围两栖动物有 1 目 5 科 9 种，爬行动物有 2 目 7 科 18 种，鸟类有 7 目 19 科 62 种，哺乳动物有 3 目 5 科 16 种。评价区域有国家Ⅱ级重点保护野生动物 11 种，包括 9 种鸟类、1 种爬行类和 1 种两栖类；广西重点保护野生动物有 22 种，包括两栖类 5 种，爬行类 4 种，鸟类 12 种，哺乳类 1 种。

参照《中国动物地理》区系划分系统，本项目位于东洋界—中印亚界—季风南区—华南区（热带、南亚热带湿润地区）—闽广沿海亚区，在生态地理动物群划分上属于南亚热带森林、林灌及南方农田动物群。由于该区域长期受人为干扰，原始天然林已被砍伐殆尽，大面积种植人工林。野生动物原有栖息环境已被完全破坏，现存栖息环境均以人工营造植被为基础。森林环境野生动物种类大量减少，动物多样性不高。现存野生动物主要为小型鸟类、啮齿类及少量适应农田环境的两栖动物和爬行动物。

2、陆生野生动物种类

（1）两栖类

项目评价范围两栖动物有 5 科 9 种，都隶属无尾目。

蟾蜍科（1种）：黑眶蟾蜍（*Bufo melanostictus*）；

雨蛙科（1种）：华西雨蛙（*Hyla annectans*）；

蛙科（3种）：虎纹蛙（*Hoplobatrachus chinensis*）、沼水蛙（*Hylarana guentheri*）、泽陆蛙（*Fejervarya limnocharis*）；

树蛙科（1种）：斑腿泛树蛙（*Polypedates leucomystax*）；

姬蛙科（3种）：花姬蛙（*Microhyla pulchra*）、饰纹姬蛙（*Microhyla ornata*）、小弧斑姬蛙（*Microhyla heymonsi*）。

（2）爬行类

评价范围爬行动物包括蜥蜴目和蛇目，蜥蜴目 4 科 5 种，蛇目 3 科 13 种。

①蜥蜴目

鬣蜥科（2种）：变色树蜥（*Calotes versicolor*）、丽棘蜥（*Acanthosaura lepidogaster*）；

壁虎科（1种）：中国壁虎（*Gekko chinensis*）；

石龙子科（1种）：蓝尾石龙子（*Eumeces elegans*）；

蜥蜴科（1种）：南草蜥（*Takydromus sexlineatus*）。

②蛇目

游蛇科（9种）：滑鼠蛇（*Ptyas mucosus*）、灰鼠蛇（*Ptyas korros*）、三索锦蛇（*Klaphe radiata*）、绿瘦蛇（*Ahaetulla prasina*）、中国水蛇（*Enhydris chinensis*）、翠青蛇（*Eutechinus major*）、渔游蛇（*Xenochrophis piscator*）、红脖颈槽蛇（*Rhabdophis subminiatus*）、铅色水蛇（*Enhydris plumbea*）等；

眼镜蛇科（3种）：银环蛇（*Bungarus multicinctus*）、舟山眼镜蛇（*Naja atra*）、眼镜王蛇（*Ophiophagus hannah*）；

蝰科（1种）：竹叶青（*Trimeresurus stejnegeri*）。

（3）鸟类

评价范围涉及鸟类共有 8 目 19 科 62 种。

①鸛鹑目

鸛鹑科（1种）：小鸛鹑（*Tachybaptus ruficollis*）。

②隼形目

鹰科（4种）：蛇雕（*Spilornis cheela*）、凤头鹰（*Accipiter trivirgatus*）、雀鹰

(*Accipiter nisus*) 和黑翅鸢 (*Elanus caeruleus*) ;

隼科 (2 种) : 红隼 (*Falco tinnunculus*) 和游隼 (*Falco peregrinus*) 。

③ 鸛形目

鹭科 (3 种) : 白鹭 (*Egretta garzetta*)、池鹭 (*Ardeola bacchus*)、牛背鹭 (*Bubulcus ibis*) 。

④ 鹃形目

杜鹃科 (4 种) : 噪鹃 (*Eudynamys scolopacea*)、褐翅鸦鹃 (*Centropus sinensis*)、小鸦鹃 (*Centropus bengalensis*)、四声杜鹃 (*Cuculus micropterus*) 。

⑤ 佛法僧目

翠鸟科 (2 种) : 普通翠鸟 (*Alcedo atthis*) 和蓝翡翠 (*Halcyon pileata*) 。

⑥ 雨燕目

雨燕科 (1 种) : 小白腰雨燕 (*Apus nipalensis*) 。

⑦ 雀形目

燕科 (1 种) : 家燕 (*hirundo rustica*) ;

鹁鸪科 (2 种) : 白鹁鸪 (*Motacilla alba*)、灰鹁鸪 (*Motacilla cinerea*) ;

鹎科 (4 种) : 黑短脚鹎 (*Hypsipetes leucocephalus*)、栗背短脚鹎 (*Hemixos castanonotus*)、白喉冠鹎 (*Alophoixus pallidus*)、白头鹎 (*Pycnonotus sinensis*)、红耳鹎 (*Pycnonotus jocosus*) ;

伯劳科 (3 种) : 红尾伯劳 (*Lanius cristatus*)、棕背伯劳 (*Lanius schach*)、灰背伯劳 (*Lanius t.tephronotus*) ;

鸦科 (1 种) : 红嘴蓝鸦 (*Urocissa erythrorhyncha*) ;

鹟科 (7 种) : 红胁蓝尾鸲 (*Tarsiger cyanurus*)、灰背燕尾 (*Enixurus schistaceus*)、黑喉石鸲 (*Saxicola torquata*)、灰林鸲 (*Saxicola ferrea*)、鹡鸰 (*Copsychus saularis*)、乌灰鸲 (*Turdus cardis*)、乌鸲 (*Turdus merula*) ;

鹟科 (9 种) : 北灰鹟 (*Muscicapa dauurica*)、乌鹟 (*Muscicapa sibirica*)、褐胸鹟 (*Muscicapa muttui*)、白眉姬鹟 (*Ficedula zanthopygia*)、小斑姬鹟 (*Ficedula westermanni*)、铜蓝鹟 (*Eumyias thalassina*)、棕腹大仙鹟 (*Niltava davidi*)、山蓝仙鹟 (*Cyornis banyumas*) 方尾鹟 (*Culicicapa ceylonensis*) ;

画眉科 (4 种) : 画眉 (*Garrulax canorus*)、白颊噪鹛 (*Garrulax sannio*)、

棕颈钩嘴鹛 (*Pomatorhinus ruficollis*)、灰眶雀鹛 (*Alcippe morrisonia*) ;

莺科 (8 种): 强脚树莺 (*Cettia fortipes*)、长尾缝叶莺 (*Orthotomus sutorius*)、褐柳莺 (*Phylloscopus fuscatus*)、黄腰柳莺 (*Phylloscopus proregulus*)、黄眉柳莺 (*Phylloscopus inornatus*)、黑眉柳莺 (*Phylloscopus ricketti*)、冠纹柳莺 (*Phylloscopus reguloides*)、栗头鹟莺 (*Seicercus castaniceps*) ;

山雀科 (2 种): 大山雀 (*Parus major*)、和黄颊山雀 (*Parus spilonotus*) ;

长尾山雀科 (1 种): 红头长尾山雀 (*Aegithalos oncinnus*) ;

雀科 (3 种): 麻雀 (*Passer montanus*)、山麻雀 (*Passer rutilans*) 和斑文鸟 (*Lonchura punctulata topela*) 。

(3) 哺乳类

项目评价范围哺乳动物有 3 目 5 科 16 种,

①翼手目

狐蝠科 (2 种): 小黄蝠 (*Scotophilus kuhlii*)、棕果蝠 (*Rousettus leschenaulti*);

菊头蝠科 (2 种): 中华菊头蝠 (*Rhinolophus sinicus*)、小菊头蝠 (*Rhinolophus blythi*) 。

②啮齿目

松鼠科 (2 种): 倭松鼠 (*Tamias maritimus*)、隐纹花松鼠 (*Tamias swinhoei*);

鼠科 (8 种): 巢鼠 (*Micromys minutus*)、北社鼠 (*Niviventer confucianus*)、小家鼠 (*Mus musculus*)、白腹巨鼠 (*Rattus edwardsi*)、黄胸鼠 (*Rattus flavipectus*)、褐家鼠 (*Rattus norvegicus*)、黄毛鼠 (*Rattus losea*)、屋顶鼠 (*Rattus rattus*) 。

③食肉目

鼬科 (2 种): 黄鼬 (*Mustela sibirica*) 和黄腹鼬 (*Mustela kathiah kathiah*) 。

3、野生动物集中分布路段

项目评价区主要为低山丘陵地貌, 沿线均为人工植被, 天然植被稀少。受人为干扰严重, 调查中未发现较为明显的大规模野生动物集中聚集区域。沿线野生动物出现频率较高的区域主要为水域附近、村庄周围以及部分山坡沟谷区域。如 K0+700~K1+700、K11+100~K12+400 两段属于旁河水域生境, 并且接近村庄, 地势平缓, 农作物和林地交错分布, 水域能持续不断为野生动物提供水源, 农耕地农作物也为野生动物提供丰富的食物来源, 森林区域是野生动物栖息繁衍的场所, 这

些区域野生动物分布较为集中。项目沿线野生动物集中分布路段见表 3.2-7。

表3.2-7 项目沿线野生动物集中分布路段

桩号	生境类型	主要出现的野生动物种类
K0+700~K1+700 K11+100~K12+400	代表性生境类型为水域生境、农田生境	以鸟类和小型兽类为主，两栖爬行动物也较为丰富，鸟类主要有雀鹰、黑翅鸢、红隼、游隼、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、白头鹎、红耳鹎、红嘴蓝鹊、乌鸫、长尾缝叶莺、黄眉柳莺、黄腰柳莺、大山雀，两栖爬行动物主要有虎纹蛙、沼水蛙、泽陆蛙、斑腿泛树蛙、花姬蛙、变色树蜥、三索锦蛇、银环蛇、舟山眼镜蛇，兽类主要为小型啮齿类松鼠和老鼠等
K6+100~K8+500	该区域代表生境类型为森林生境，主要为人工林，沟谷区域有少量次生灌木林	该区域主要有林鸟类及少量小型兽类和爬行动物，如蛇雕、凤头鹰、雀鹰、黑翅鸢、红隼、游隼、画眉、白颊噪鹛、棕颈钩嘴鹛、四声杜鹃、眼镜王蛇、三索锦蛇、银环蛇、舟山眼镜蛇、黄鼬等。

4、国家及地方重点保护野生动物

(1) 国家重点保护野生动物

评价区域有国家Ⅱ级重点保护野生动物 11 种，包括 9 种鸟类、1 种两栖类和 1 种爬行类。

①鸟类（9 种）

蛇雕（*Spilornis cheela*）、凤头鹰（*Accipiter trivirgatus*）、雀鹰（*Accipiter nisus*）、黑翅鸢（*Elanus caeruleus*）、红隼（*Falco tinnunculus*）、游隼（*Falco peregrinus*）、褐翅鸦鹃（*Centropus sinensis*）、小鸦鹃（*Centropus bengalensis*）、画眉（*Garrulax canorus*）、；

②两栖类（1 种）

虎纹蛙（*Hoplobatrachus chinensis*）。

③爬行类（1 种）

眼镜王蛇（*Ophiophagus hannah*）。

(2) 广西重点保护野生动物

评价区广西重点保护野生动物有 22 种。其中两栖类 5 种，爬行类 4 种，哺乳类 1 种，鸟类 12 种。

①两栖类（5 种）

分别为黑眶蟾蜍（*Bufo melanostictus*）、沼水蛙（*Hylarana guentheri*）、泽陆蛙（*Fejervarya limnocharis*）、斑腿泛树蛙（*Polypedates leucomystax*）、花姬蛙

(*Microhyla pulchra*)。

②爬行类（4种）

变色树蜥 (*Calotes versicolor*)、三索锦蛇 (*Klaphe radiata*)、银环蛇 (*Bungarus multicinctus*)、舟山眼镜蛇 (*Naja atra*)。

③哺乳类（1种）

黄鼬 (*Mustela sibirica*)。

④鸟类（12种）

池鹭 (*Ardeola bacchus*)、白头鹎 (*Pycnonotus sinensis*)、红耳鹎 (*Pycnonotus jocosus*)、白颊噪鹛 (*Garrulax sannio*)、棕颈钩嘴鹛 (*Pomatorhinus ruficollis*)、四声杜鹃 (*Cuculus micropterus*)、红嘴蓝鹊 (*Urocissa erythrorhyncha*)、乌鸫 (*Turdus merula*)、长尾缝叶莺 (*Orthotomus sutorius*)、黄眉柳莺 (*Phylloscopus inornatus*)、黄腰柳莺 (*Phylloscopus proregulus*)、大山雀 (*Parus major*)。

5、保护动物生态习性及生存状况

项目评价范围分布的保护动物生态习性及生存状况见表 3.2-8。

表3.2-8 项目评价区野生保护动物生态习性表

物种	生态习性	保护级别	受威胁现状
蛇雕	多成对活动，栖居于深山高大密林中，喜在林地及林缘活动，在高空盘旋飞翔。以蛇、蛙、蜥蜴等为食，也吃鼠和鸟类、蟹及其他甲壳动物。用树枝筑巢于高大树上。昼行性。	国家 II 级	林地开发，栖息环境破坏
黑翅鸢	小型猛禽。属于夏候鸟。栖息于有树木和灌木的开阔原野、农田、疏林和草原地区，山脚平地到山顶均有分布。一般单独活动，活动在白天，多在早晨和黄昏进行。主要以田间的鼠类、昆虫、小鸟、野兔、昆虫和爬行动物等为食。项目沿线零散分布。	国家 II 级	林地开发，栖息环境破坏
雀鹰	小型猛禽。栖息于等山地森林和林缘地带，常单独生活，或飞翔于空中，或栖于树上和电柱上。以雀形目小鸟、昆虫和鼠类为食，也捕食小的鸡形目鸟类，有时亦捕食野兔、蛇、昆虫幼虫。昼行性。山林，树栖型。全段零散分布。	国家 II 级	森林砍伐，人工造林导致栖息地丧失
游隼	小型猛禽。栖息于山地、丘陵、河流、沼泽与湖泊沿岸地带，也到开阔的农田、耕地和村屯附近活动。主要捕食野鸭、鸥、鸠鸽类、乌鸦和鸡类等中小型鸟类，偶尔也捕食鼠类和野兔等小型哺乳动物。山林，树栖型。全段零散分布。	国家 II 级	森林砍伐，人工造林导致栖息地破坏
红隼	小型猛禽。栖息于山地森林、林缘、林间空地、疏林和有稀疏树木生长的旷野、河谷和农田地区。以猎食时有翱翔习性而著名。吃大型昆虫、鸟和小哺乳动物。	国家 II 级	森林砍伐，栖息地破坏

物种	生态习性	保护级别	受威胁现状
	昼行性。山林，树栖型。全段零散分布。		
画眉	主要栖息于低山、丘陵和山脚平地的矮树丛和灌木丛中，也在林缘、农田、旷野、村落和城镇附近出现。杂食性，但全年食物以昆虫为主，也吃植物性食物的种子和果实。由于极善鸣啭，声音悠扬、动听，是有名的笼鸟，因此经常被当地人捕猎出售。属昼行性，树栖型。	国家 II 级	民间捕捉、栖息地破坏
褐翅鸦鹃	陆禽。栖息于林缘灌丛、稀树草坡、河谷灌丛、草丛中。主要以动物性食物为食，有时还吃一些杂草种子和果实等植物性食物。昼行性。评价区各段分布，灌草丛+地栖型。	国家 II 级	林地开荒导致栖息地破坏
小鸦鹃	陆禽。通常栖息于草地、灌木丛和矮树丛地带，喜单独或成对活动，主要以昆虫和小型动物为食，也吃少量植物果实与种子。昼行性。灌草丛+地栖型。全段分散分布。	国家 II 级	林地开荒导致栖息地破坏
虎纹蛙	常生活于稻田、沟渠、池塘、水库、沼泽地等有水的地方，繁殖季节主要在稻田等静水、浅水区活动，冬季在土洞或石洞内冬眠。夜行性。溪流农田，水+地栖型。部分路段零星分布。	国家 II 级	民间食用动物，过度捕捞
眼镜王蛇	多栖息于热带雨林，森林边缘近水处，林区村落附近也时有发现。以别的蛇类为食，包括体积适合的蟒蛇，其他种类的毒蛇与无毒蛇，像眼镜蛇、金环蛇、银环蛇、鼠蛇等。全段零散分布，野外不常见。	国家 II 级	民间捕捉，栖息环境破坏
黑眶蟾蜍	主要栖身于阔叶林、河边草丛及农林等地，亦会出没在人类活动的地区，如庭院及沟渠等。夜行性，白天主要躲藏在土洞及墙缝中休息，至晚间才外出寻找昆虫为食，偶尔也吃蚯蚓等。在评价区村落及农田出现，在水中繁殖。属水+地栖型。全段零散分布。	广西重点	栖息环境污染，繁殖地缩减
沼水蛙	成体分散的栖居于稻田或池塘边之土洞中，这种土洞常是淹没在水中的。该蛙在农田区能捕食多种小昆虫。在评价区农田及小水塘内分布，以水栖环境为主。水栖型。全段分散分布。	广西重点	栖息环境污染，繁殖地缩减
泽陆蛙	生活于稻田、沼泽、水塘、水沟等静水域或其附近的旱地草丛。昼夜活动，主要在夜间觅食。蝌蚪生活于静水域中。主要取食小昆虫类动物。水+地栖型。全段分布。	广西重点	栖息环境污染，繁殖地缩减
斑腿泛树蛙	常在水塘边的灌丛和草丛中活动，在稻田里也有。主食农，林业害虫。在水外产卵，受精卵在水外发育，蝌蚪孵出后，掉落水中继续生长发育。属水+树栖型	广西重点	栖息环境污染，繁殖地缩减
花姬蛙	常栖息于水田、园圃及水坑附近的泥窝、洞穴或草丛中，也常集群浮游于水表层。主要取食小昆虫，也以水中浮游动植物为食。水栖型。全段分布。	广西重点	栖息环境污染，繁殖地缩减
变色树蜥	常见于林下、山坡草丛、河边、路旁、住宅附近的草丛或树干上，适应力强。主要以昆虫和小型脊椎动物，包括啮齿动物和其他蜥蜴。地+树栖型。全段分散分布。	广西重点	林地开发，栖息地受破坏
三索锦蛇	栖息于海拔 700m 以下的山地、丘陵平地，多见于土	广西重点	民间捕捉，栖息

物种	生态习性	保护级别	受威胁现状
	坡、田基和路边，有时也闯进居民点内。主要捕食鼠类，也食蜥蜴、蛙类及鸟类，甚至取食蚯蚓。昼夜活动。地栖型。沿线零散分布。		环境破坏
银环蛇	常见于低海拔的平原、丘陵近水处。到水边捕食鱼、蛙或蛇类。白昼则隐匿于石下或洞中。4月出蛰，11月进入冬眠。6月产卵。夜间活动，地栖型。沿线零星分布。	广西重点	民间捕捉，栖息环境破坏
舟山眼镜蛇	生活在平原、丘陵、山区的灌木丛或竹林里，山坡、山脚水旁、溪水鱼塘边、田间、住宅附近也常见出现。食性广，既吃蛇类、鱼类、蛙类，也吃鸟类、蛋类、蜥蜴等。属昼行性蛇类。地栖型。全段零散分布，野外偶尔遇见。	广西重点	民间捕捉，栖息环境破坏
黄鼬	栖息于森林、灌丛、草坡和平原，也常出没在村庄附近。洞穴位于岩石缝隙或树洞内。食性很杂，在野外以鼠类为主食，也吃鸟卵及雏、鱼、蛙和昆虫。繁殖期约在3~5月。受到惊吓或威胁时，臭腺放出臭气以自卫。守夜活动，地栖型。全段零散分布。	广西重点	林地开发，栖息地破坏
池鹭	涉禽。栖息于池塘、稻田和沼泽等处，在竹林和树上亦可见。食物主要为小鱼、蟹、虾、蛙、小蛇和蚱蜢、蝗虫、螽蜥、蟋蟀、蝼蛄、蜻蜓、鳞翅目幼虫和蝇类等昆虫及其幼虫，偶尔也吃少量植物性食物。繁殖期3~7月，营巢于水域附近高大树木的树梢上或竹林上，常成群营群巢，也常与白鹭和牛背鹭在一起营巢。沿线常见分布。	广西重点	森林开发，繁殖环境受破坏
红耳鹎	鸣禽。主要栖息于森林中，也见于林缘、路旁、溪边和农田地边等开阔地带的灌丛与稀树草坡地带，有时到庭院和村寨附近活动。杂食性，但主要以植物性食物为主。昼行性树栖型。全段分布。	广西重点	森林开发，繁殖环境受破坏，民间捕捉
白头鹎	鸣禽。主要栖息在低山丘陵和平原地带的次生阔叶林、竹林、灌丛以及村落、地边和路旁树上或小块丛林中。食性以植物性食物为主，主要有浆果、榕果、核果、草莓、悬钩子、坚果、豌豆、紫浆果、洋海椒种子，以及花、叶和其他植物种子，也吃各类昆虫等。	广西重点	森林开发，繁殖环境受破坏，民间捕捉
红嘴蓝鹊	鸣禽。栖息于山区常绿阔叶林、针叶林、针阔叶混交林和次生林等各种不同类型的森林中，也见于竹林、林缘疏林和村旁、地边树上。主要以昆虫等动物性食物为食，也吃植物果实、种子和玉米、小麦等农作物，食性较杂。昼行性，树栖型。全段零散分布。	广西重点	森林开发，繁殖环境受破坏，民间捕捉
乌鸫	攀禽。喜欢栖息于森林中，林区外围、林缘疏林、农田旁树林、果园和村镇边缘，平原草地或园果地。主要以昆虫为食，也吃樟籽、榕果等果实以及杂草种子等植物。	广西重点	森林开发，繁殖环境受破坏
长尾缝叶莺	鸣禽。栖息于低山、山脚或平地的小树丛、人工林的灌木丛，经常在村旁、地边、庭院等居民点附近出现。以昆虫和昆虫幼虫为食。昼行性，树栖型。全段分散分布。	广西重点	森林开发，繁殖栖息环境破坏

物种	生态习性	保护级别	受威胁现状
黄眉柳莺	鸣禽。栖息于低山、山脚或平地的小树丛、人工林的灌木丛，经常在村旁、地边、庭院等居民点附近出现。以昆虫和昆虫幼虫为食。昼行性，树栖型。全段分散分布。	广西重点	森林开发，繁殖栖息环境破坏
黄腰柳莺	鸣禽。栖息于针叶林和针阔叶混交林，从山脚平原一直到山上部林缘疏林地带皆有栖息，有时也栖于阔叶林。食物主要为昆虫，其中以双翅目蝇类最多。昼行性，树栖型。全段分散分布。	广西重点	森林开发，繁殖栖息环境破坏
大山雀	鸣禽。常见于次生阔叶林、人工林和林缘疏林灌丛，有时也进到果园或房前屋后的树上。主要以昆虫和昆虫幼虫为食，也吃小型无脊椎动物和植物性食物。昼行性，树栖型。全段零散分布。	广西重点	森林开发，繁殖栖息环境破坏

3.2.2.7 水生生物多样性调查结果

水生生态评价范围包括公路中心线两侧各 200m 范围内的地表水环境；当路线跨越较大地表水体时，扩大为跨河桥梁处上游 500m 至下游 1000m 内的水域。项目评价区地表水体主要为灵岐河，项目在 K1+240 和 K11+810 分两段跨越该河流，此外还有小部分山塘或洼地积水塘。

项目所涉及的地表水体规模小，水生生物较少。根据与当地相关主管部门了解、社区访问和现场勘查，项目涉及河流水域不存在固定的鱼类“三场”和鱼类洄游通道分布。

实地调查发现，评价区水域中水生维管束植物的种类不多，常见种类有莎草、马唐草、水蓼、野芋、美人蕉、空心莲子草、黑藻、浮萍、大藻和凤眼莲等。鱼类有莫桑比克罗非鱼、泥鳅、马口鱼、青鱼、草鱼、赤眼鳟、鳊、广西鲮、鲫鱼、鲤鱼和黄颡鱼等，其中青鱼、草鱼、鲫鱼、鲤鱼和黄颡鱼为国家重点保护经济鱼类。

3.2.3 土地利用现状

项目路线横跨田东区和田阳县，对沿线县区的土地类型结构、面积等产生直接的影响。根据实地及矢量数据核对，2 个县区的土地现状见表 3.2-9。

表3.2-9 项目直接影响区土地利用现状统计 单位：hm²

用地性质	耕地	园地	林地	草地	住宅用地	水域	交通运输用地	合计
永久	95.32	65.37	62.42	2.18	1.0	2.29	15.2	243.78
临时	0	61.12	79.91	1.07		0.06	0.18	75.5

合计	95.32	126.49	142.33	3.25	1.0	2.35	15.38	319.28
----	-------	--------	--------	------	-----	------	-------	--------

由上表，可见沿线土地利用方式以农林用地为主。

3.2.4 农业生态现状

1、基本农田

经咨询有关县国土部门，项目永久占地涉及占用基本农田 55.23hm²，均已列入地方建设用地指标，目前项目用地预审手续已上报当地自然资源局，待完善用地手续，完成基本农田划补后，因项目占用的基本农田数量在区域得到平衡，不会影响区域农业生产。

2、评价区内主要农作物、经济作物资源调查见表 3.2-10。

表3.2-10 评价区内主要农作物、经济作物资源调查

农作物种类	概 况
粮食作物	水稻：水稻是评价区主要粮食作物，在项目沿线沟谷地带具有分布
	玉米、甘蔗、油茶：是评价区的主要旱地作物，沿线大面积分布
	其它作物：各种豆类和瓜类等
蔬 菜	评价区的蔬菜主要有大白菜、小白菜、芥菜、芥兰、芥兰头、包菜、生菜、苦茭菜、莴菜、头菜、萝卜、大蒜、茼蒿为多，还有葱、辣椒等。

现场踏勘表明，项目评价区主要农作物为水稻、玉米、甘蔗，蔬菜作物则间种于旱地。

3.2.5 评价区重点生态公益林现状

项目区位于田东县和田阳区境内，根据现场调查及资料收集分析，项目未占用沿线各县公益林，不会损害其主导生态功能的持续发挥。

3.2.5.1 重点工程占地区生态现状

本章节所指重点工程为隧道、互通、服务区等附属设施。

3.2.5.2 重点隧道工程生态现状

本项目推荐方案主线共设置隧道 4 座，总长 5870 米，隧道进出口占地区植被类型主要为人工林，主要包括桉树、松树和杉木，此外还有少量经济果林、竹林和次生灌草丛。隧道进出口占地区内无保护植物和古树名木分布。隧道生态植被现状见表 3.2-11。

表3.2-11 项目隧道工程生态现状表

序号	隧道名称	部位	生态现状描述
1	田东 1 号隧道	进口	占地范围人工林为主，主要为桉树用材林，林下少量

序号	隧道名称	部位	生态现状描述
	K3+140~K3+825		灌木和草丛，无保护植物和古树
		顶部	以人工林用材林为主，主要为桉树林，林下和林缘少量灌木和草丛，无保护植物和古树
		出口	占地范围人工林为主，主要为杉木用材林，林下少量灌木和草丛，无保护植物和古树
2	田东 2 号隧道 K7+100~K9+840	进口	占地范围人工林为主，主要为桉树用材林，林下少量灌木和草丛，无保护植物和古树
		顶部	以人工林用材林为主，主要为桉树、松树林，林下和林缘少量灌木和草丛，无保护植物和古树
		出口	占地范围人工林为主，主要为芒果经济林，林下少量灌木和草丛，无保护植物和古树
3	田东 3 号隧道 K13+470~K14+545	进口	占地范围为人工经济林，主要为芒果林，林下灌木和草丛稀少，无保护植物和古树
		顶部	人工经济林为主，主要为芒果林，林缘和林下灌木和草丛稀少，无保护植物和古树
		出口	占地范围为人工经济林，主要为芒果林，林下少量灌木和草丛，无保护植物和古树
4	田东 4 号隧道 K17+560~K18+885	进口	占地范围为人工经济林，主要为芒果林，林下灌木和草丛稀少，无保护植物和古树
		顶部	人工经济林为主，主要为芒果林，林缘和林下灌木和草丛稀少，无保护植物和古树
		出口	占地范围为人工经济林，主要为芒果林，林下少量灌木和草丛，无保护植物和古树

3.2.5.3 互通立交区生态现状

推荐方案全线拟建互通式立交 3 座，各互通立交工程生态现状见下表 3.2-12。

表3.2-12 项目互通工程概况及生态现状一览表（生态部分）

序号	名称	照片	植被描述
1	朔良北枢纽		低山地貌，占地区主要植被类型为人工林，主要为桉树林，还有少数马尾松林和杉木林。占地区无保护植物分布

序号	名称	照片	植被描述
2	那拔互通		低山丘陵地貌，占地区主要植被类型为人工经济林，主要为芒果林，林下有少量小灌木及杂草。占地区无保护植物分布
3	田阳枢纽		丘陵台地地貌，占地区主要植被类型为人工经济林，主要为芒果林。此外还有少量马尾松林和竹林以及零碎的灌草丛。占地区无保护植物分布

3.2.5.4 服务区等附属设施的生态现状

项目拟建设服务区 1 处，收费站 1 处，并附属其他建设内容，各建设点的生态现状详见下表 3.2-13。

表3.2-13 项目服务区等附属设施布设处情况及生态现状

序号	名称	照片	植被描述
1	玉凤服务区		低山丘陵地貌，占地区主要植被类型为人工经济林，主要为芒果林纯林。占地区无保护植物分布

序号	名称	照片	植被描述
2	那拔收费站		低山丘陵地貌, 占地区主要植被类型为人工用材林和旱地, 主要为桉树林和甘蔗地。占地区无保护植物分布

3.2.5.5 临时用地生态现状

(1) 弃渣场临时用地生态现状

项目共设置弃渣场 14 处, 均位于以红壤土为主要成分的低山丘陵地貌, 所有弃渣场均未涉及生态公益林或其他生态敏感区区域, 详见表 3.2-14。

表3.2-14 弃渣场临时用地生态现状调查表

编号	生态现状
1#弃渣场	该弃渣场范围主要植被类型为人工林, 主要有桉树林、竹林等用材林, 沟谷林缘区域为少量杂木灌丛和杂草, 该区域受人为干扰强度大, 无保护植物分布
2#弃渣场	该弃渣场范围主要植被类型为人工林, 主要有桉树林、竹林等用材林和油茶、板栗等经济林, 沟谷林缘区域为少量灌草丛, 该区域受人为干扰强度大, 无保护植物分布
3#弃渣场	该弃渣场范围主要植被类型为人工桉树林纯林, 沟谷林缘区域为少量灌草丛和农村道路, 该区域受人为干扰强度大, 无保护植物分布
4#弃渣场	该弃渣场范围植被类型主要为人工经济林和少量用材林, 经济林主要为芒果林, 用材林有少量松树和竹林。该区域人类活动频繁, 受人为干扰强度大, 无保护植物分布
5#弃渣场	该弃渣场范围植被类型主要为人工经济林和少量用材林, 经济林主要为芒果林, 用材林有少量松树。该区域人类活动频繁, 受人为干扰强度大, 无保护植物分布
6#弃渣场	该弃渣场范围植被类型主要为人工经济林和少量用材林, 经济林主要为芒果林, 用材林有少量松树。该区域人类活动频繁, 受人为干扰强度大, 无保护植物分布
7#弃渣场	该弃渣场范围植被类型主要为人工经济林和少量杂木灌丛、草丛, 经济林主要为芒果林。该区域人类活动频繁, 受人为干扰强度大, 无保护植物分布
8#弃渣场	该弃渣场范围植被类型主要为人工经济林和少量杂木林, 经济林主要为芒果纯林, 沟谷区域有少量荒草地, 该区域人类活动频繁, 受人为干扰强度大, 无保护植物分布
9#弃渣场	该弃渣场范围植被类型主要为人工用材林和少量经济林, 用材林主要为松树林, 经济林为芒果纯林, 该区域人类活动频繁, 受人为干扰强度大, 无保护植物分布
10#弃渣场	该弃渣场范围植被类型主要为人工经济林芒果林, 沟谷区域为荒草地和少量灌木丛, 该区域人类活动频繁, 无保护植物分布

编号	生态现状
11#弃渣场	该弃渣场范围植被类型主要为经济果林和少量人工用材林，如芒果林、桉树林，该区域人类活动频繁，受人为干扰强度大，无保护植物分布
12#弃渣场	该弃渣场范围植被类型主要为经济林芒果林纯林，该区域人类活动频繁，受人为干扰强度大，无保护植物分布
13#弃渣场	该弃渣场范围植被类型主要为经济果林和少量杂木林，经济果林为芒果纯林，杂木林有青冈、松树等，该区域人类活动频繁，受人为干扰强度大，无保护植物分布
14#弃渣场	该弃渣场范围植被类型主要为人工用材林，沟谷区域有少量灌木和荒草地，该区域受人为干扰强度大，无保护植物分布

3.2.5.6 表土堆放场用地生态现状

项目共设置堆土场 4 处，均位于以红壤土为主要成分的丘陵台地地貌，未涉及生态公益林等保护林地。生态现状调查结果如下表 3.2-15。

表3.2-15 项目建设表土堆放场生态现状调查表

编号	生态现状
1#表土堆放场	该堆土场植被类型以人工用材林桉树林为主，还有部分经济果林芒果林，长期人为干扰强度大，无保护植物分布
2#表土堆放场	该堆土场植被类型主要为经济林芒果林纯林，区域内人为干扰强度大，无保护植物分布
3#表土堆放场	该堆土场植被类型为人工用材林森林植被，主要有马尾松，此外有少量芒果林，无保护植物分布
4#表土堆放场	该堆土场植被类型为人工用材林森林植被，主要有马尾松和桉树，沟谷区域有少量杂木灌丛和草丛，无保护植物分布

3.3 环境空气质量达标区判定

3.3.1 区域污染源调查

项目沿线工业发展相对滞后，基本形成以农林生产及旅游为主的产业格局。评价范围空气污染源主要为周边居民生产生活燃料排污及公路交通运输尾气排放等。

3.3.2 空气质量达标区判定

(1) 空气质量站环境空气数据达标分析

本项目为线性工程，涉及百色市田阳区、田东县 2 个行政县（区），各县（区）均在城区内设置环境空气自动监测站，本评价拟分行政区进行环境空气质量达标区域判定。项目路线涉及田阳区、田东县区域达标区分析以各自县（区）城区自动监测站数据作为数据来源。

田阳区、田东县环境空气质量现状评价见表 3.3-1~3.3-2。

表 3.3-1 田阳区 2020 年环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标 情况
SO ₂	年平均质量浓度				
	24h 平均质量浓度第 98 百分位数				
NO ₂	年平均质量浓度				
	24h 平均质量浓度第 98 百分位数				
CO	24h 平均质量浓度第 95 百分位数				
O ₃	日最大 8h 滑动平均值的第 90 百分位数				
PM ₁₀	年平均质量浓度				
	24h 平均质量浓度第 95 百分位数				
PM _{2.5}	年平均质量浓度				
	24h 平均质量浓度第 95 百分位数				

表 3.3-2 田东县 2020 年环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标 情况
SO ₂	年平均质量浓度				
	24h 平均质量浓度第 98 百分位数				
NO ₂	年平均质量浓度				
	24h 平均质量浓度第 98 百分位数				
CO	24h 平均质量浓度第 95 百分位数				
O ₃	日最大 8h 滑动平均值的第 90 百分位数				
PM ₁₀	年平均质量浓度				
	24h 平均质量浓度第 95 百分位数				
PM _{2.5}	年平均质量浓度				
	24h 平均质量浓度第 95 百分位数				

由表 3.3-1~3.3-2 可知,田阳区、田东县所在区域环境空气中各评价指标均达标,因此,项目路线评价区域属于二类区达标区。

(2) 区域环境空气质量现状

根据表 3.3-1~3.3-2 可知,项目路线途径的田阳区、田东县所在区域环境空气质量监测因子年均浓度分别为二氧化硫 (SO₂) 9.3~10.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、二氧化氮 (NO₂) 14.2~19.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、可吸入颗粒物 (PM₁₀) 52.0~55.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、细颗粒物 (PM_{2.5}) 29.1~33.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; 24h 平均质量相应百分位浓度值分别为二氧化硫 (SO₂) 12.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、二氧化氮 (NO₂) 30.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、一氧化碳 (CO) 0.7~1.2 mg/m^3 、臭氧 (O₃) 8 小时 52.8~61.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、可吸入颗粒物 (PM₁₀) 55.4~85.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、细颗粒物 (PM_{2.5}) 53.7~55.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

项目所经区域 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 年均值和日平均值相应百分位浓度值， CO 、 O_3 日平均相应百分位浓度值达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

3.4 水环境质量现状调查与评价

3.4.1 评价范围水系以及污染现状调查

（1）评价范围内主要水体概况

项目沿线主要的地表水体为红水河水系，涉及跨越水体有灵岐河、朔柳河及其支流，终点枢纽临近百育河。

（2）主要水污染源现状

项目涉及地表水流域内工业发展相对滞后，目前基本形成以旅游业和农林生产为主的产业格局。由于广大农村地区环保基础设施建设相对较滞后，部分村屯生活垃圾、生活污水、各类固体废弃物畜禽粪便尚无规范的收集、清运和处理系统，公路沿线区域存在农村面源污染。

3.4.2 沿线饮用水源地情况调查

（1）集中式饮用水源地调查

根据沿线县城、乡镇、农村集中式水源保护区划分技术报告，项目周边（10km）集中式饮用水水源地调查结果见表 3.4-1，项目路线、服务设施不涉及水源地保护区。

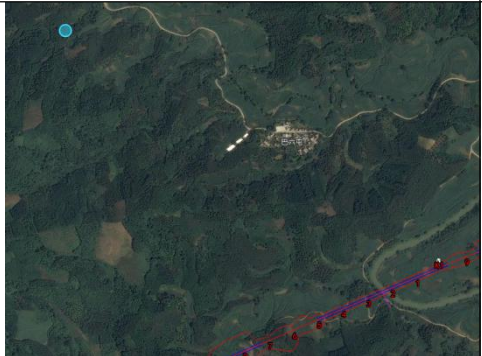
（2）项目沿线村庄分散式饮用水源情况调查

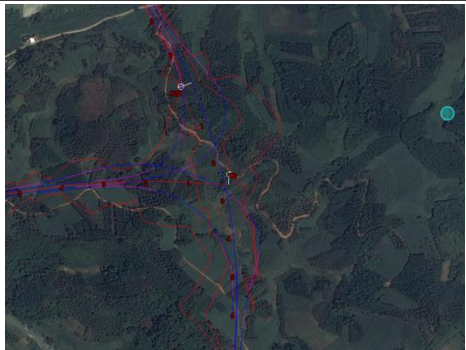
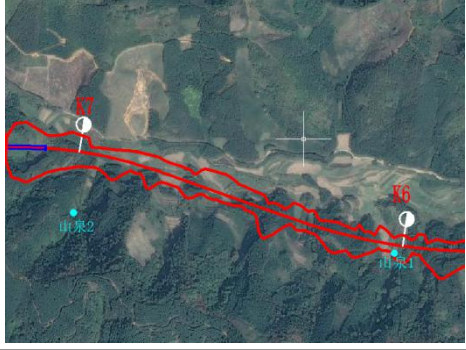
经实地调查走访及询问相关部门，沿线村民部分饮用附近山泉水，部分通过集中水井供水。其中石桃、（甫更）更屯分散式取水口位于项目红线内，六两屯、六显屯、六合屯分散式取水口距离项目路线较近，评价范围内沿线各村屯村民饮用水调查情况详见表 3.4-2。

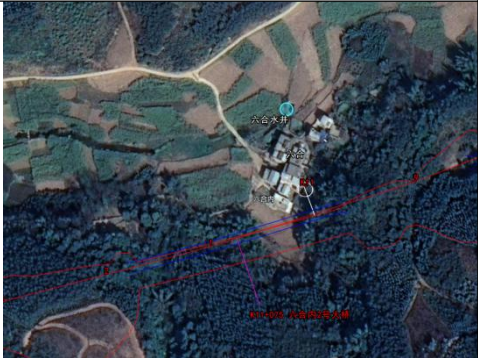
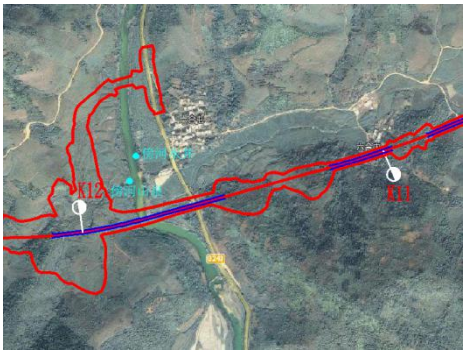
表 3.4-1 项目沿线分布集中式饮用水水源地一览表

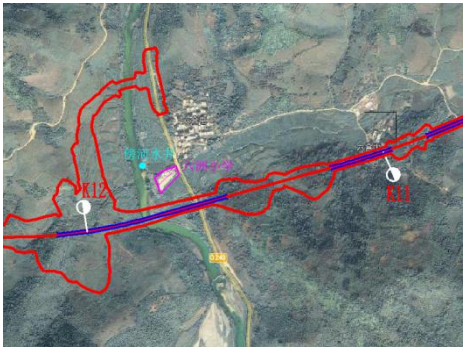
序号	级别	城镇/村庄	水源地名称	批复	位置关系
1	县级	田阳区	百东河水库饮用水水源地	桂政函[2019]91 号	主线距离水源保护区最近距离约 9.5km，公路不涉及穿越该水源保护区范围，不在其汇水范围内。
2		田东县	那拔河水库饮用水水源地	桂政函[2012]225 号	主线距离水源保护区最近距离约 5.1km，公路不涉及穿越该水源保护区范围，不在其汇水范围内。
3	乡镇级	那拔镇	那拔镇莲花山水源地	桂政函[2016]244 号	主线距离水源保护区最近距离约 5.1km，公路不涉及穿越该水源保护区范围，不在其汇水范围内。
4		义圩镇	义圩镇六桃水源地	桂政函[2016]244 号	主线距离水源保护区最近距离约 5.8km，公路不涉及穿越该水源保护区范围，不在其汇水范围内。
5	农村级	祥周镇	祥周镇那龙水源地	百政函[2019]123 号	主线距离水源保护区最近距离约 7.2km，公路不涉及穿越该水源保护区范围，不在其汇水范围内。

表 3.4-2 项目沿线分散式饮用水水源地一览表

序号	敏感点	饮水方式	水源描述	水源地与路线关系	水源照片
1	那达屯	山泉水	该村屯饮用山泉水，山泉位于南立村至符桃村村级公路附近那甘屯南侧的山冲内，与本项目路线距离约 1.4km，供应那达屯约 123 人用水		

序号	敏感点	饮水方式	水源描述	水源地与路线关系	水源照片
2	那烈屯	山泉水	该村屯饮用山泉水，山泉位于与本项目路线相交的巴马至田阳公路东侧，位于项目起点 K0+000 东南侧约 470m，供应那烈屯约 125 人用水		
3	巴郎屯	山泉水	该村屯饮用山泉水，山泉位于巴郎屯西南侧约 600m 的山冲内，距离路线约 540m，供应巴郎屯约 309 人用水		
4	石桃屯	山泉水	该屯有两处山泉水，总供水人数约 680 人。两处山泉均位于符桃村通往六洲村村级道路南侧半山腰上，其中 1 处位于项目路线桩号 K6+040 附近（出露点位于红线内），另一处位于 K7+100（田东 2 号隧道进口）南侧约 300m 山腰上。		

序号	敏感点	饮水方式	水源描述	水源地与路线关系	水源照片
5	六合内	集中水井	该敏感点饮用水源主要为房屋前自掘的一口集中水井，水井位于项目路线北侧约100m 的房屋和农田之间，供水人口主要为六合内的 11 户约 43 人。		
6	六合屯	山泉水+傍河水井	该敏感点共有两处水源，一处为山泉水，一处为傍河水井，总供水人口约 400 人。两处水源所在河段位于项目主线和那拔互通匝道之间河段，其中山泉水位于灵岐河右岸，通过埋管的方式将灵岐河左侧山泉引入河边水池，该水源位于主线上游约 130m，位于那拔互通匝道下游约 300m；傍河水井位于灵岐河左岸，位于主线上游约 170m，位于那拔互通匝道下游约 260m。		 

序号	敏感点	饮水方式	水源描述	水源地与路线关系	水源照片
7	六洲小学	集中井水	该小学水源为 1 处傍河水井，该水井位于六合屯傍河水井下游约 10m；水井所在河段位于项目主线和那拔互通匝道之间河段，水井距离项目主线约 160m（位于主线上游），距离那拔互通匝道约 270m（位于匝道下游）。		
8	六两	集中井水	该水源位于村部西侧约 420m 低矮山坡脚农田旁，供应六两屯约 220 人用水。水井位于项目主线东南侧约 110m。		
9	六显	山泉水+集中水井	该敏感点共有两处水源，一处为山泉水，一处为集中水井，总供水人口约 700 人。其中山泉水位于六两水库东北侧约 300m 山冲内，出露点已被覆盖，距离项目主线中心线约 40m；集中水井位于乡道南侧六显屯村前农田附近，距离主线中心线约 80m。		

序号	敏感点	饮水方式	水源描述	水源地与路线关系	水源照片
					
10	外苏屯	山泉水	该屯有两处山泉水,总供水人数约300人。两处山泉均位于六鲁村通往朔柳村村级道路北侧山腰上,其中1处位于项目路线桩号 K20+500 北侧约 260m 山坡处,另一处位于 K21+000 北侧约 600m 山坡上。		
11	甫更(更屯)	河水	该村饮用水取值朔柳河支流,与河沟上修建1座水坝和集水池,将河水通过管道引至村部。该供水点除供给更屯外,还供给大平、小平屯,总供水人口约800人。该取水口位于项目路线 K21+740 附近(红线内)河段,项目拟修建一座高架桥由该取水口上方跨越。		

序号	敏感点	饮水方式	水源描述	水源地与路线关系	水源照片
12	朔上	集中水井	该敏感点饮用水源主要为村头一处自掘集中水井，供水人口主要为朔上屯约 650 人。水井位于项目路线西北侧约 140m 的朔柳河旁竹林中。		
13	百慢	山泉水	该村屯饮用山泉水，山泉位于村部东北侧约 2.7km 的山冲内，山冲下游修建了一处水坝，形成一处山塘，村民在水坝处设置了抽水井送至村内，山塘取水处位于项目主线 K31+000 西北侧约 600m 处，供应百慢屯约 200 人用水		

3.4.3 地表水环境现状监测

3.4.3.1 环境主管部门发布的地表水环境质量概况

项目沿线主要地表水体有灵岐河、朔柳河、百育河、六两水库、朔柳水库、绿岭水库。项目路线涉及地表水体规模较小，经查询当地环境主管部门发布的地表水环境质量信息，无相关地表水体常规监测数据及环境质量报告。

3.4.3.2 地表水现状补充监测

(1) 监测断面设置

项目沿线地表水体水质监测断面布置详见表 3.4-3。

表 3.4-3 水质监测断面布置

点位编号	地表水体名称	监测点位	执行标准
S1	灵岐河	K1+240 灵岐河大桥桥位处	III类
S2-1	灵岐河	那拔互通匝道桥上游 200m	
S2-2	灵岐河	K11+818 六洲大桥桥位处下游 1000m	
S3	六两水库	K17+273 六两水库大桥桥位	
S4	朔柳河支流	K21+770 外苏 2 号大桥桥位下更屯取水口	
S5	朔柳河	K27+458 朔乐大桥桥位处	
S6	百育河	百育河项目终点田阳枢纽附近断面	

(2) 监测项目

监测因子：水温、pH 值、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、高锰酸盐指数、石油类等 10 项。

(3) 监测时间、频次及分析方法

广西绿保环境监测有限公司于 2021 年 7 月 15 日~17 日，连续三天对主要地表水体进行水质监测，监测分析方法见表 3.4-4。

表 3.4-4 水质监测分析方法

序号	项目	检测标准（方法）及编号	检出限或检测范围
1	水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法 GB/T 13195-91	0.1℃
2	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ1147-2020	0~14(无量纲)
3	溶解氧	水质 溶解氧的测定 电化学探头法 HJ 506-2009	0~20.00mg/L
4	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 HJ505-2009	0.5mg/L
5	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 酸性高锰酸钾法 GB 11892-1989	0.5mg/L

序号	项目	检测标准（方法）及编号	检出限或检测范围
6	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ828-2017	4mg/L
7	悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB11901-89	4mg/L
8	石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法 HJ 970-2018	0.01mg/L
9	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L
10	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB 11893-1989	0.01mg/L

（4）监测结果

地表水体水质现状监测统计结果见表 3.4-5。

表 3.4-5 项目沿线地表水现状监测结果统计分析 单位：mg/L（pH 除外）

河流断面	日期 参数	7 月 15 日	7 月 16 日	7 月 17 日
S1#灵岐河- 灵岐河大桥 桥位处	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			
S2-1#灵岐河 那拔互通匝道桥上游 200m	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			
S2-2#灵岐河 六洲大桥桥位 处下游 1000m	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			

河流断面	日期 参数	7月15日	7月16日	7月17日
S3#六两水库 大桥桥位	水温 (°C)			
	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			
S4#朔柳河支流 外苏 2 号大桥 桥位处	水温 (°C)			
	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			
S5#朔柳河 朔乐大桥桥位处	水温 (°C)			
	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			
S6#百育河 项目终点附近断面	水温 (°C)			
	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			

3.4.3.3 地表水环境现状评价

(1) 评价标准

项目沿线地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

(2) 评价方法

采用标准指数法对拟建公路跨越的河流水环境质量现状进行单因子评价。

①一般水质因子的标准指数计算公式：

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

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

$C_{i,j}$ ——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C_{si} ——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

②pH 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。

③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，℃。

若水质参数的标准指数 >1 ，则表明该项水质参数超过了规定的水质标准，已不能满足标准相应的使用功能要求。

(3) 评价结果

由表 3.4-6 水质现状监测结果统计结果可知，项目设置的地表水体水质监测断面中：灵岐河、朔柳河及其支流、百育河、六两水库等评价河段的 6 个水质监测断面，评价因子 pH 值、溶解氧、五日生化需氧量、化学需氧量、高锰酸盐指数、氨

氮、总磷、石油类指标均可满足《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准要求，悬浮物满足《地表水资源质量标准》三级标准。

表 3.4-6 项目跨越的主要地表水体水环境质量现状评价结果 单位：（mg/L，pH—无量纲）

监测断面	评价指标	监测项目								
		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
S1#灵岐河-燕洞河大桥桥位处	测值范围									
	采样数									
	标准值									
	标准指数									
	达标率									
	评价结果									
S2-1#灵岐河那拔互通匝道桥（六合屯）上游 200m	测值范围									
	采样数									
	标准值									
	标准指数									
	达标率									
S2-2#灵岐河六洲大桥桥位处下游 1000m	测值范围									
	采样数									
	标准值									
	标准指数									
	达标率									
S3#六两水库大桥桥位	测值范围									
	采样数									
	标准值									
	标准指数									
	达标率									
S3#六两水库大桥桥位	测值范围									
	采样数									
	标准值									
	标准指数									
	达标率									
S3#六两水库大桥桥位	测值范围									
	采样数									
	标准值									
	标准指数									
	达标率									
S3#六两水库大桥桥位	测值范围									
	采样数									
	标准值									
	标准指数									
	达标率									

监测断面	评价指标	监测项目								
		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
S4#朔柳河 支流外苏 2 号大桥桥位 处	测值范围									
	采样数									
	标准值									
	标准指数									
	达标率									
	评价结果									
S5#朔柳河 朔乐大桥桥 位处	测值范围									
	采样数									
	标准值									
	标准指数									
	达标率									
	评价结果									
S6#百育河 项目终点附 近断面	测值范围									
	采样数									
	标准值									
	标准指数									
	达标率									
	评价结果									

3.4.4 地下水环境现状评价

项目全线不涉及穿越地下水型饮用水源保护区，对地下水保护目标影响不大。项目服务区加油站不包含在本评价内容，根据 HJ610-2016 全线属于 IV 类项目，可不开展地下水环境影响评价。因此，本评价不对地下水水质进行评价。

3.5 声环境质量现状调查与评价

3.5.1 污染源调查

工程沿线区域噪声源主要为国道 G243 来往车辆交通噪声，在建的巴马至田阳高速公路施工噪声和沿线村庄社会生活噪声等。其中，交通噪声为评价区域主要噪声源。

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

项目评价范围内共有声环境敏感点 14 处，结合项目沿线敏感点分布、地形及与公路位置关系、现有噪声污染源等环境特征，评价选择 7 处具有代表性的敏感点进行声环境现状监测。另外，对临现有等级公路侧敏感点，监测时同时记录相应时段车流量。代表性敏感点具体位置见表 3.5-1 及附图 4。

表 3.5-1 声环境质量现状监测点位一览表

序号	桩号位置	监测点名称	与拟建路中线关系	监测点位置	主要污染源	评价标准
1#	K0+400	那烈	右 90 米	建筑物前 1 米	环境噪声	1 类
2#	K3+950	石桃	右 40 米	建筑物前 1 米	环境噪声	1 类
3#	K11+650	六合	右 140 米	临 G243 国道第 1 排前 1 米	交通噪声	4a 类
				临 G243 国道 1 排 3 层（室外）	交通噪声	4a 类
				临 G243 国道 1 排 3 层（室内）*	交通噪声	4a 类
				临 G243 国道 35 米处	交通噪声	2 类
4#	K11+650	六洲小学	右 40 米	教学楼前 1 米	交通噪声	昼间 60 夜间 50
5#	K16+100	六显	右 15 米	临路建筑物前 1 米	交通噪声	2 类
				背路建筑物前 1 处	交通噪声	2 类
6#	K27+500	上朔乐	右 60 米	建筑物前 1 米	环境噪声	1 类
7#	K32+800	百慢	左 167 米	建筑物前 1 米	环境噪声	1 类
代表性敏感点说明						
那烈			距离现有道路较远，但距离在建巴马至田阳高速公路较近，一定程度上受到施工噪声影响，代表敏感点那达屯、巴郎屯现状噪声背景值。			
石桃			距离现有道路较远，主要受社会生活噪声影响。			
六合	临路一排	临路国道 G243 较近，临路较近，受国道 G243 交通噪声影响较大。				
	路边 35m 外	与国道 G243 有一定距离，受国道 G243 交通噪声影响相对较小，代表敏感点主要为六合内现状噪声背景值。				
六洲小学			距离 G324 国道较近，主要受 G324 国道交通噪声影响。			
六显	临路建筑	距离乡道较近，主要受乡道交通噪声影响。				
	背路建筑	距离乡道较远，受乡道交通噪声影响较小，代表敏感点主要为六显 2、六两屯现状噪声背景值。				
上朔乐			距离现有道路较远，主要受社会生活噪声影响，代表敏感点外苏屯、甫更(更屯)现状噪声背景值。			
百慢			距离现有道路较远，主要受社会生活噪声影响。			

(2) 交通噪声衰减断面监测

为考察与拟建公路相交的公路噪声衰减规律，本评价在国道 G243 布设一处衰减断面，监测点位见表 3.5-2。

表 3.5-2 交通噪声监测断面的布设情况表

编号	点位桩号	监测点名称	衰减断面布置位置
JN	K11+600	G243 国道	垂直于现有公路 20m、40m、60m、80m、120m 各设置一个监测点，同步监测车流量

公路交通噪声监测点距离道路中心线 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）。

3.5.2.2 监测因子

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 监测时间及频率

本次评价委托广西绿保环境监测有限公司于 2021 年 7 月 15 日~16 日对项目沿线的进行了监测，各监测点连续监测 2 天，昼、夜间各监测 1 次，每次监测 20min。

3.5.2.4 监测方法及仪器

测量方法按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的有关规定进行，原则上选无雨雪、无雷电天气，风速小于 5m/s 时进行监测，检出限为 30.0~133dB（A）。

表 3.5-3 噪声分析方法及仪器

类别	分析项目	分析方法及来源	检出限	仪器名称/型号	仪器编号
噪声	环境噪声	声环境质量标准 GB 3096-2008	30~133dB(A)	多功能声级计/AWA6228	Y-36
				多功能声级计/AWA5680	Y-207
				多功能声级计/AWA5680	Y-270
				多功能声级计/AWA5680	Y-279
				多功能声级计/AWA5688	Y-177

3.5.2.5 评价标准

根据评价区域现状，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类、2 类、4a 类标准。

3.5.3 声环境现状评价

3.5.3.1 敏感点声环境现状监测结果及评价

沿线敏感点噪声现状监测值详见表 3.5-4。

表 3.5-4 沿线敏感点噪声现状监测值

监测项目 监测点位		监测时间	监测 时段	监测结果 Leq	评价标准 dB(A)	评价 结果
1#那 烈	建筑物 前 1 米	7 月 15 日	昼间			达标
			夜间			达标
		7 月 16 日	昼间			达标
			夜间			达标
2#石 桃	建筑物 前 1 米	7 月 15 日	昼间			达标
			夜间			达标
		7 月 16 日	昼间			达标
			夜间			达标
3#六 合	临 G243 国道 外一排 1 层 (室外)	7 月 15 日	昼间			达标
			夜间			达标
		7 月 16 日	昼间			达标
			夜间			达标
	临 G243 国道 外一排 3 层 (室外)	7 月 15 日	昼间			达标
			夜间			达标
		7 月 16 日	昼间			达标
			夜间			达标
	G243 国道外 35m	7 月 15 日	昼间			达标
			夜间			达标
		7 月 16 日	昼间			达标
			夜间			达标
4#六 洲小 学	建筑 前 1 米	7 月 15 日	昼间			达标
			夜间			达标
		7 月 16 日	昼间			达标
			夜间			达标
5#六 显	临路一排	7 月 15 日	昼间			达标
			夜间			达标
		7 月 16 日	昼间			达标
			夜间			达标
	背路一排	7 月 15 日	昼间			达标
			夜间			达标
		7 月 16 日	昼间			达标
			夜间			达标
6# 上 朔乐	建筑前 1 米	7 月 15 日	昼间			达标
			夜间			达标
		7 月 16 日	昼间			达标
			夜间			达标
7# 百 慢	建筑前 1 米	7 月 15 日	昼间			达标
			夜间			达标
		7 月 16 日	昼间			达标
			夜间			达标

由表 3.5-4 监测结果可知,评价范围内 7 处代表性声环境敏感点中: G243 国道的六合屯第一排房屋昼、夜声环境均能满足《声环境质量标准》4a 类标准要求,六合屯 G243 国道 35m 外房屋和六洲小学昼、夜声环境均能满足《声环境质量标准》2 类标准要求;六显屯昼、夜声环境均能满足《声环境质量标准》2 类标准要求;那烈、石桃、上朔乐、百慢等 4 处村庄昼、夜声环境均能满足《声环境质量标准》1 类标准要求。

3.5.3.2 交通噪声衰减断面监测结果

拟建项目与 G324 国道立体交叉,为调查现状公路交通噪声影响结果,本评价在现状公路各布设一处衰减断面,现状公路噪声衰减断面监测结果详见表 3.5-5。

表 3.5-5 公路衰减断面监测结果 单位: dB(A)

监测点位	监测时间		与现状公路边界距离					车流量(辆/20min)				
			20m	40m	60m	80m	120m	大型车	中型车	小型车	拖拉机	摩托车
国道 G243	7 月 15 日	昼间										
		夜间										
	7 月 16 日	昼间										
		夜间										

根据表 3.5-5,采用内插法、外推法进行计算得出: G243 国道昼间中心线外 16m 处,夜间中心线外 30m 处能够达到《声环境质量标准》(GB 3096-2008)2 类标准要求。

3.5.3.3 敏感点窗口隔声降噪监测结果

表 3.5-6 沿线典型窗户隔声降噪效果监测统计一览表

敏感点	监测日期		监测状态		窗户类型及建筑结构	降噪值/dB(A)
			室内开窗	室内关窗		
六合	7 月 15 日	昼间			铝合金玻璃窗+砖混结构	
		夜间				
	7 月 15 日	昼间				
		夜间				

对六合屯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可达 3.7~5.0dB(A)。

4 环境影响预测与评价

4.1 生态影响分析与评价

4.1.1 生境影响分析及预测

项目建设主线和临时场地占地导致部分陆生植被损失，使陆生动物生境面积缩小，栖息地片段化、破碎化。由于项目周边区域分布有大量同类型的生境，野生动物在受到影响后一般能在周边找到适宜生境；受影响的林地主要为谷地林缘和农田，受人类活动干扰较为频繁，其内分布的野生动物种类和数量有限，影响较小。

对于两栖爬行动物而言，由于原分布区被部分的破坏，会使其向远离评价区的相似生境作水平转移。对于鸟类和哺乳类，其栖息地将会被小部分破坏，但由于鸟类、哺乳类迁移能力强，食物来源多样化，项目施工和营运不会对它们的栖息造成大的威胁。由表 4.1-1 可知，路线建设对评价区人工林生境和农田生境占用比例较大，影响较小，但对评价区对于天然林生境、灌丛生境等野生动物分布较为集中的生境基本无影响。

4.1.2 陆生植物与植被的影响评价

项目对沿线植被最大的影响主要是施工对占地区域林地以及农田等的破坏，本项目主线及服务区等永久占地 243.78hm²，其中植被用地为 225.29hm²，其余为建设用地、交通用地和水域等。根据项目占地类别，与调研广西区类似区域单位面积植被生物量，估算项目占地生物量损失见表 4.1-1。

表 4.1-1 评价区内生物量变化情况表

占地类型	植物类型	平均生物量 (t/hm ²)	项目永久性 占地面积(hm ²)	永久性占 地损失量(t)
水田	水稻等	10.69	38.06	406.86
旱地	玉米、甘蔗等	8.23	33.33	274.3
用材林	桉树、马尾松等	61.60	62.42	3845.07
菜地	红薯叶、莴笋等	7.49	10.73	80.37
果园	西瓜、火龙果等	29.87	13.2	394.28
经济林	荔枝、柑橘等	10.73	65.37	701.42
荒草地	草丛等	6.78	2.18	14.78
合计		—	225.29	5717.08

项目建设过程中，永久占地区域需要把原来的地表植被全部清除，将导致生物量损失约 5717.08t。但由于本项目所在区域受人为干扰影响较大，引起的生物量减少的主要

植物种类为人工种植作物，且项目建设前后区域植被类型变化不大，自然植被均为当地常见种，多为人工种植的经济林及农作物，因项目建设减少的生物量损失可进行异地补偿，对区域自然植被的影响小，对区域生态影响不明显。项目周边区域，自然环境稳定，适合植物的生长；永久占地内通过公路绿化得到一定程度补偿，临时占地经复耕或生态恢复可得到较大程度的补偿。

（1）施工期

项目永久用地 243.78hm²，其中植被用地为 225.29hm²，其余为建设用地、交通用地和水域等。对植物的影响主要表现为清除部分植被带来的植物死亡、生物量损失和区域内种群数量的暂时降低。项目占地区内没有国家、地方保护物种以及地方特有种，占地内也未发现古树名木，物种保护的敏感性较低；减少的数量可以通过物种种群的自我调节得到补偿，不会对种群结构和物种的正常生存和繁衍构成不利影响。主要影响如下：

①公路建设填、挖方路段的植被破坏主要是施工机械填挖、运输车和施工人员活动等的破坏，但施工结束后，公路两侧植被将会向着被破坏前的类型恢复，一般竣工 2~3 年内可基本恢复。

②项目建设占地以经济林地、用材林和旱地为主，应通过项目相关补偿措施得到补偿恢复。

工程建设不可避免的会对沿线植被造成一定破坏，但沿线均为人类开发活动较为频繁区域，工程占地破坏植被主要以人工栽培为主，并且通过规划设计以及补偿恢复尽可能降低对植被的干扰。项目对当地植被的影响较小。

（2）营运期

项目施工结束后，填方路段被破坏的植被也将得到恢复；公路开挖边坡经护坡植草后植被即可得到恢复，少数边坡需采取绿化与工程护坡相结合的方式，以稳定边坡和进行绿化。通过采取一定的人工措施后，工程完工后一至二年内，即可使沿线植被覆盖率恢复到施工破坏前 50~80%的水平。

4.1.3 陆生野生脊椎动物的影响评价

4.1.3.1 对两栖类动物的影响预测与评价

两栖动物主要栖息在沿线溪流、农田、库塘中。工程施工期间路基占地和施工行为可能对蛙类生境产生一定不利影响，主要表现为生境占用、水质污染和活动干扰，使其迁离干扰范围，可能会导致一些蛙类的种群数量在工程影响区内暂时减少。由于公路施

工影响范围小，呈线性分布，对两栖类动物影响的范围不大且影响时间较短。同时工程线路所经区域周边分布有相同或类似的栖息生境，受影响物种比较容易找到新的适合的栖息场所，而且这些蛙类繁殖能力强，能通过大量繁殖的子代来弥补少量个体的损失，基本可以维持区域内野生种群的稳定。因此施工期对两栖类动物影响较小。

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仍可回到原来栖息场所附近继续生存、繁衍。公路运营期对沿线分布两栖类野生动物的主要不利影响为路基的阻隔影响，公路设置的桥梁、涵洞可作为线路两侧动物的通道，在一定程度上减缓阻隔影响。

4.1.3.2 对爬行类动物的影响

施工期对爬行动物的影响主要表现在生境占用、施工活动干扰，运营期主要表现为汽车碾压、通行阻隔、尾气排放、噪声与车流干扰。爬行类栖息于沿线的农田、灌草丛和森林，此类生境在区域内有广泛的分布，公路实际占用生境数量有限，受影响的物种可以通过主动迁移到施工区域外找到合适的替代生境，继续生存，生境占用影响很小。

如果出现施工人员违法捕捉，则影响更大。因此施工期需要加强对人员的宣传教育和监督管理，减缓或避免人员捕杀，则实际产生的影响就会减弱。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，会暂时导致影响范围内敏感物种数量降低，施工结束后其影响逐渐消除。

高速公路的路基段对习惯原有横穿公路活动的爬行动物可能会产生阻隔影响，项目设置了大量涵洞、通道和跨线天桥，这些高密度的通道、涵洞和天桥等设施，具有一定的动物通道作用，可降低公路的阻隔影响程度。

4.1.3.3 对鸟类动物的影响

(1) 对鸟类活动范围的影响

项目沿线区域处于人类的长期开发利用下，区域大多为人为活动频繁的林业生产区，项目主要占用森林植被为部分次生林、灌丛及人工用材林，项目穿越天然林区域主要通过桥梁或隧道通过，对保护类鸟类的觅食、栖息、繁殖等活动的影响较小。

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产生一定的影响，但由于区域内类似的生境较多，这些陆禽迁移能力也相对较强，可以在周边其他相似生境找到新的栖息场所，实际影响不大。

农田主要位于谷地平原，人工林位于山间缓坡，在这类生境栖息的鸟类多以雀形目林鸟及农田鸟类为主，虽然项目占用人工林、农田生境类型的面积较大，但在评价区范围内此类生境的面积很大，总体上看，工程实施对栖息于森林和农田的鸟类影响较小。

影响评价区的水域主要为河流、库塘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排放物可能会对栖息于沿线水域的鸟类产生一定不利影响。

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，占用天然植被的面积有限，工程永久或临时性占用鸟类生境的程度低，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）阻隔影响分析

猛禽类和一般鸟类具有较强的飞行能力，公路对这些鸟类基本不产生阻隔影响。而对于地栖性陆禽鸟类，隧道、桥梁和低路基路段一般不会产生阻隔影响，隧道、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。

4.1.3.4 对哺乳类动物的影响

道路沿线适宜哺乳动物活动或栖息的生境类型较少，因此评价区内分布的哺乳动物的种类及数量较少。其中，分布较多的是小型啮齿类动物，如倭松鼠、隐纹花松鼠、巢鼠、北社鼠、小家鼠等。

黄鼬、黄腹鼬等中小型兽类活动范围广，活动能力强，当食物来源不足或受到严重干扰时，会主动躲避，并迁移到其它适宜的地方，项目建设对其基本无影响。项目在项目设置桥隧比高，通道和涵洞较多，动物通道功能可以有效发挥作用，这些设施有效降低公路对保护动物的阻隔影响。

项目建设主要从人类活动频繁的区域布线，距哺乳类保护动物集中分布区域较远，项目施工总体对哺乳类保护动物没有直接影响。但是项目的建设将明显增加人流量和车流量，人为活动的强度和密度明显增加，局部路段施工可能会对周边哺乳类保护动物产生一定干扰。随着工程施工，哺乳类动物会离开施工路段，就近寻找新的栖息场所，远离施工区范围。在距离公路施工区较远的区域中，这些动物会相对重新集中分布。施工期结束后，施工影响也逐渐消失，野生哺乳保护动物会慢慢回归到原来栖息范围活动。

项目建设总体对这些动物影响有限，影响不大。

4.1.3.5 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

虎纹蛙主要分布在靠近村庄的池塘、农田中，全路段评价范围水田、库塘、溪流河流也较多，适合虎纹蛙栖息繁衍的生境面积较广，项目建设导致的栖息地丧失比例低。此外，该物种存在一定数量的人工饲养逃逸种群，这些逃逸个体可以在一定程度上增加该物种的野外种群数量。实地调查发现 K4~K7、K15~K17、K27~K28 路段两侧分布有大量农田，可能出现虎纹蛙，拟建项目的路基必然会侵占虎纹蛙的固有栖息地，并对周边水域和其他生境造成一定破坏或间接影响。但项目在以上路段及附近布设六两屯大桥、朔乐大桥以及一定数量的涵洞，对虎纹蛙栖息地造成阻隔影响很小。

黑框蟾蜍、泽陆蛙、沼水蛙、斑腿泛树蛙、花姬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避开影响区域，迁移到附近类似生境继续繁衍，同时，项目在河流库塘水域区域、农田区域均设有桥梁、通道或涵洞，这些设施可以成为这些动物的通道，故项目建设对常见两栖类动物种群的影响不大。

如果出现施工人员猎杀现象，则猎杀对两栖动物的的影响更大。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，可有效降低此类影响的程度。

施工活动会产生噪声、强光，频繁往来的车流、人流破坏了原来栖息环境的安宁，施工活动对喜欢安静或害怕人群的爬行动物会形成惊吓，这些动物会离开原有的活动范围，从而会暂时降低影响区内敏感物种数量和出现频率。施工结束后，影响消除，这些动物会逐渐回到原来的活动区域。

在营运期，高速公路的封闭性可能会对两栖动物产生阻隔影响。本项目建设里程全长 33.167km，设置桥梁项目主线（不含立交桥及互通范围内桥梁）共设桥梁 15 座，互通内主线桥和匝道桥/12 座，涵洞 57 处，通道 28 处，即平均约 300m 有一处桥梁、涵洞或通道，这些涵洞可成为动物通道，大大降低了公路的阻隔影响，极大提高公路两侧生态连通性。

(2) 对重点保护爬行类动物的影响

三索锦蛇、银环蛇、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，且此类生境在项目周边区域有广泛的分布。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转移，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。变色树蜥分布广，种群数量大，迁移能力强，项目建设对该物种种群生存影响微小。

施工活动产生的噪声，频繁往来的车流、人流改变了部分原有的安静环境，对喜欢安静或害怕人群的爬行动物类会形成惊吓导致其离开原有的栖息环境，施工期会暂时降低影响区内敏感物种数量和出现的次数，施工结束后其影响逐渐消除。如果出现施工人员猎杀这些爬行动物，则影响很大更大，需加强对施工人员的宣传教育，建立严格的监督管理制度，通过采取各种有效防护措施后，施工对这些动物产生的实际影响可以得到很大的减缓，影响不大。

在营运期，高速公路的封闭性对爬行动物可能会产生阻隔影响，但项目主线（不含立交桥及互通范围内桥梁）共设桥梁 6644m/15 座，互通内主线桥和匝道桥共 3316m/12 座，隧道 5870m/4 座，桥隧比 47.7%，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，极大地增加了道路两侧的连通性，减缓了公路的阻隔影响。

（3）对重点保护鸟类的影响

猛禽，包括蛇雕、凤头鹰、雀鹰、黑翅鸢、红隼、游隼等。这些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，故项目建设对其基本无影响。

陆禽，如褐翅鸦鹃、小鸦鹃等主要栖息在森林、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。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。

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。

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。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，鸟类会暂时避让到影响区外觅食，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，对道路两侧陆禽等不善飞行的鸟类，如对褐翅鸦鹃、小鸦鹃等可产生一定阻隔作用，项目建设会对其赖以生存的疏林、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。而对于大部分飞行能力较强的鸟类，其飞行高度远大于路基和车辆高度，飞行距离也远大于公路宽度，公路营运期不对这些鸟类产生阻隔影响。另外，运营期的夜间，由于过往车辆开启灯光，有可能对沿线鸟类和夜间活动的鸟类产生干扰或引诱，造成撞击鸟类的事件。

（4）对重点保护哺乳类的影响

项目沿线哺乳类保护动物黄鼬主要分布于沿线山坡山腰至山顶区域，项目线位布设多处于半山腰以下山脚区域，与保护哺乳类动物活动区域交叉范围较小，项目施工总体对哺乳类保护动物没有直接影响，但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，施工期的机器轰鸣声或施工爆破声可能对哺乳动物产生惊吓和干扰。受影响动物会主动避开施工干扰范围，就近寻找新的栖息场所。施工结束后，这些哺乳动物会慢慢回归原来栖息环境范围。

6、对野生动物间接影响

（1）对公路阻隔影响敏感的野生动物物种识别

鉴于项目区野生动物的种类、生态习性和分布特点，以及结合本工程对沿线野生动物的实际影响，公路营运期主要对沿线区域分布的迁移能力弱或活动区域窄的野生动物的觅食、交流产生阻隔影响，而对鸟类、哺乳类等迁移能力、适应能力强的物种无阻隔影响或实际影响较小。

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。本项目沿线区域无上述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（不含立交桥及互通范围桥梁）共设桥梁 6644m/15 座，互通内主线桥和匝道桥共 3316m/12 座，隧道 5870m/4 座，桥隧比 47.7%，另有 57 道涵洞和 12 道通道，通过高密度的桥梁、隧道和涵洞的设置，具有较大的动物通道作用。同时，项目隧道工程保持了项目区沿线山脉的山体连续性，隧道上方山体的野生动物通道基本不受影响。

总体来看，项目路线走向、线位走向的桥隧工程方案设计较合理，减缓了工程实施对沿线野生动物影响。

（3）公路主体工程设计兼有野生动物通道的有效性分析

隧道工程由山体中穿越，只占用隧道出入口，隧道工程未对两侧区域野生动物造成阻隔，野生动物仍可从隧道所在山体通行。项目设置 4 座隧道，隧道埋深在 30m 以上，隧道运营产生的噪声和振动不会对隧道上方野生动物迁移产生影响。根据荷兰学者研究结果表明，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，可满足附近区域内爬行动物、哺乳动物和鸟类野生动物的迁移需要。

公路在通过河流、沟谷时设桥梁跨越，从而保证下部陆地空间连通，这是一种较为普遍的野生动物通道形式。项目主线设桥梁 27 座（含互通内桥梁），桥梁单跨径 20~40m，净高在 30m 以上，桥梁均能满足两栖爬行类及其它小型、中型哺乳类动物通行。

项目共设置涵洞 57 处、通道 12 处，平均密度为 1 座/0.5km，当公路经过小河、溪流、沟渠等时设置有涵洞，部分涵洞满足沿线区域内的两栖、爬行类通行需求，满足野生动物通道功能。公路跨越机耕道、乡村小道时均设置有通道或天桥，这些设施可作为沿线爬行类和小型哺乳类动物的通道，满足野生动物通行需求。

表 4.1-2 项目工程设计兼有野生动物通道（其他类型）位置数量表

序号	类别	数量	动物通道类型	动物通道适用动物类型
1	桥梁	27	下穿式动物通道	适应小型和中型哺乳动物和所有爬行动物通行

2	隧道	4	上跨式动物通道	适应哺乳动物、爬行动物和鸟类通行
3	涵洞	53	下穿式动物通道	主要适应两栖动物和小型爬行动物通行
4	通道	12	下穿式动物通道	主要适应两栖动物和小型爬行动物通行

(4) 营运期阻隔对敏感保护动物影响分析

项目阻隔影响敏感的保护物种为爬行类和黄鼬等，项目设计的隧道和桥梁有效的保留了沿线原有的动物通道，其长度和密度基本可以满足沿线分布的保护动物活动、迁移的需要，不需增设专门的动物通道。

(5) 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影响运营期交通噪声和夜间车辆灯光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人工林、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。项目以隧道形成穿越人类活动较少的山体，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），基本可满足沿线野生动物迁移和扩散需要，减缓对沿线野生动物影响。隧道因山体阻隔，交通噪声对隧道上部野生动物实际影响不大。桥梁一般净空较高，受桥梁构件阻隔，交通噪声对其下部穿行野生动物影响不大。

项目为全封闭高速公路，在公路边界线处建设有隔离栏，可避免大中型哺乳类动物、陆鸟等大多数地面和低空活动野生动物误入公路致死，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 5m 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，通过大比例的桥隧和采取适当的保护措施后，工程对区域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轻微。

4.1.3.6 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切割与破碎化，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的优势类群主要有蛙类和鹌类、鹧类及鸢类等小型森林鸟类，蛙类主要栖息于农田、溪沟附近，但距离公路较远，鸟类的分布范围广，活动能力

强，对于人类活动的干扰有较强的适应能力，且受到干扰可迅速躲避，项目建设对其影响主要是交通阻隔。在植物方面，生物群落的重要种类主要处于自然保护区范围内或生态公益林森林深处，但项目建设主要占用人工林和少量生态公益林边缘区域，项目建设对这些植物种群数量影响极小。总体而言，项目建设不会对植物群落的主体成分以及丰富度变化造成较大影响，故整体上项目建设对生物群落重要种类的影响在可接受范围内。

新建公路对现有生物群落形成新的分割，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的稳定性。评价区的景观多样性的变化并不明显，并不会因公路建设而发生景观类型单一化改变，对景观稳定性的影响也不明显。

4.1.4 工程对水生生物影响分析

4.1.4.1 施工期

现场调查表明，桥位评价区（大桥上游 200m 至下游 1000m 范围），主要为常见鱼类，大桥施工对水环境的影响主要表现为水体悬浮物浓度增大，在处理或管理不当的情况下水体中石油类物质浓度也会增加，主要通过影响水体中藻类等光合作用导致初级生产力降低从而导致鱼饵减少对鱼类产生一定的影响。工程对鱼类的影响只局限于施工区域附近一定范围，所以整个评价区鱼类资源生物量影响微小。

4.1.4.2 营运期

汽车尾气及路面材料产生的污染物（主要为 SS 和石油类）可能随天然降雨形成的地面径流而进入河流，进而对水生生物产生影响。根据路面径流影响分析，路面径流污水排放基本可接近国家规定的排放标准，经过自然水体的自然降解后浓度会进一步降低，不会改变目前的水质现状，因此对水生生物的影响很小。服务区、收费站污水收集处理后优先用于农肥，余量再排入附近地表水体，排放量小，基本不会对水生生物产生影响。

项目所在地表水水体主要为灵岐河、朔柳河，目前不存在固定的鱼类“三场”，由于这些河段受人为干扰强度大，已经丧失了固定规模产卵场功能，项目建设不会对现有的产卵场造成明显影响。

4.1.5 土地利用环境合理性分析

1、永久占地类型

项目永久占地以林地最多，其次为耕地。项目征占用的耕地、林地等会改变沿线原有土地的功能，影响当地土地利用规划。

2、工程建设中减少永久占用原生植被面积的可行性分析

项目在建设方案选择和优化方面，注重土地资源的节育，在工可阶段的路线方案选择时候，满足公路工程技术标准的条件下，优化路线方案，合理布设附属设施，从而尽可能的节约对原有植被的占用。

项目用地大量利用荒地、劣地，少占耕地，增加桥隧长度（主线桥隧比达 47.7%）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。

3、工程临时占地合理性分析

项目施工后期，建设单位根据临时用地复垦的相关政策，对临时占地进行土地整治（包括平整、覆土、土壤深翻等），根据原有使用功能。在场地使用结束后结合适宜条件进行复耕或绿化恢复，可以有效降低新增水土流失、将其恢复为原地貌类型。

4、农林用地影响评价

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，故公路工程对农林业土地资源的影响主要体现在永久性占地区。项目永久占用农林地占用比例较小，总体来看，项目实施后，工程实施不对各县农业用地格局造成大的不利影响。

4.1.6 对重点公益林占用影响分析

根据向林业部门核实，项目用地占用林地均为商品林，不涉及占用生态公益林，不会损害生态公益林主导生态功能的持续发挥，对其区域整体生态服务能力影响不大。

4.1.7 高填深挖路段环境影响分析

4.1.7.1 高填深挖路段统计

根据初步设计，项目全线有 43 处深挖路段、路段长度 9232m，有 17 处高填方路段、路段长度 2860m。高填深挖路段对生态环境影响主要体现在对高边坡对增加了用地面积，对该土地上附着的植被造成挖损或压占，同时高边坡施工易引发水土流失，导致下游植被被冲刷损毁。建议对下一阶段设计中对高填路段路段进行优化线位设计，以减少深挖的高度和长度，降低影响。

4.1.7.2 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，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，径流中含有大量泥沙，容易造成水土流失。

(3) 高填深挖路段合理性分析

交通部 2005 年 9 月在《关于进一步加强山区公路建设生态保护和水土保持工作的指导意见》中明确提出“深化工程设计方案，填高大于 20m、挖深大于 30m 的，原则上采用桥隧方案，减少对环境的影响”。

①深挖路段环境合理性分析

现有的 43 处深挖路段，基本均以中、短距离深挖为主，根据表 2.5-13 可知，43 处深挖路段中 42 处为单侧深挖路段，这是因项目路线所经地貌中低山丘陵边缘，且路线经过山体较为陡峭，导致半幅公路挖方较多，由于大部分路段为半幅深挖，且受地质条

件影响，不宜采用隧道形式。下阶段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。项目设置桥梁总数（含立交和互通内）9960m/27座，桥梁占比已达到30%。受地形条件影响，现阶段设计仍有17处路基高填路段，最大填高为38.5m，最长路段长为340m，高填路段总计长度为2860m，占路线总长的8.62%，占比较小，且上述高填路段多为桥隧路基结合部位，由于山体陡峭，需要填高才能满足施工要求。下一阶段设计中尽量优化设计，减少高填路段放坡长度，收缩边坡，减少高填路段占地和放坡长度。做好水保措施，降低高填路段边坡水土流失影响。

4.1.8 服务区等附属设施影响分析

项目全线共设置服务区1处、收费站1处。本环评对服务区、收费站等附属设施提出如下选址要求：

（1）不得设置在饮用水水源保护区范围内，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；营运期服务区和收费站管理所等服务设施废水出水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，优先考虑绿化回用及农灌，富余污水排入附近水体；禁止排入Ⅱ类及以上水体。

（2）不得设置于地质公园、自然保护区等法律法规禁止设置区域。

（3）不设置于重点公益林、高产农田、特产农田以及矿产资源分布区等重要资源区，优先考虑坡地、荒地、废弃地或难利用地。

拟建公路服务区主要环境影响分析及优化建议见表4.1-3。

根据分析，项目设置的服务区等附属设施不涉及饮用水水源保护区等法律禁止建设区域，选址基本合理。

表 4.1-3 项目沿线服务设施主要环境影响分析及优化建议

设施名称	中心桩号	占地类型	制约因素	主要环境影响	选址可行性	优化建议
玉凤服务区	K24+000	林地	不涉及水源保护区、地质公园、自然保护区等禁止建设区域；不涉及占用基	新增占地；施工期水土流失；运营期污水排放	可行	做好绿化植被恢复工作

设施名称	中心桩号	占地类型	制约因素	主要环境影响	选址可行性	优化建议
			本农田、生态公益林和重点保护植物			
那拔收费站	K12+600	林地	不涉及水源保护区、地质公园、自然保护区等禁止建设区域；不涉及占用生态公益林和重点保护植物	新增占地；施工期水土流失；运营期污水排放	可行	做好绿化植被恢复工作

4.1.9 弃渣场、临时堆土场及施工生产生活区环境影响分析

本工程总挖方量为总量 1286.73 万 m³，填方总量为 896.69 万 m³，弃方 390.04 万 m³。根据项目编制的水土保持方案报告书，项目设置弃渣场 14 处，表土堆放场 4 处用存放项目永久弃渣和临时堆土。

4.1.9.1 弃渣场环境影响分析

(1) 选址合理性

初步拟定的 14 处弃渣场，其中 6#弃渣场距离周边六显屯较近，约 140m，施工过程中对该敏感点有扬尘和噪声影响，在采取扬尘防治、降噪措施后，其对村庄的扬尘、噪声影响可接受；其余 13 处弃渣场选址均避开了法定敏感区或敏感目标，避开了保护类动植物和重要生境，占地以果园和林地为主，且场地周边 300m 范围内无敏感点分布，从占地角度渣场选址合理可行。弃渣场选址合理性详见表 4.1-4。

(2) 影响分析

项目 14 处弃渣选址均避开了水源保护区、地质公园、自然保护区等法定敏感区，1~5#、7#~14#远离村庄，6#虽距离六显屯较近，但在做好降噪和防尘措施后，堆场堆渣过程中噪声和扬尘对周边村庄影响不大。但弃渣场环境影响除了场区自身影响，运渣车辆运输过程的影响也不可忽视，尤其是运渣车辆途径村庄时会对运输路线周边村庄产生扬尘、噪声影响。因此，本评价要求采取以下措施：分段配备洒水车，定期对运渣车辆运输道路进行洒水降尘，干燥天气增加洒水频次；施工高峰期，对运输道路安排施工人员及时清理散落物，降低二次扬尘；运渣车辆途径村庄、学校等敏感点时，应注意控制车速，禁止鸣笛。采取以上措施后，项目弃渣场使用过程中带来的运输扬尘、噪声得有效控制，弃渣场使用过程对周边村庄环境影响不大。

项目弃渣场多为沟道型，虽均未占用河沟，但雨季若未做防护，易引发水土流失将泥土冲刷进入附近水体或农田，造成水体和农田污染。环评建议各渣场按水保方案严格

落实水保措施：先挡后弃，做好场区排水边沟和临时沉砂池，分层堆放，及时做好复绿，以减轻水土流失带来的地表水和农田污染影响。

4.1.9.2 表土堆放场影响分析

（1）选址合理性

初步拟定的 4 处表土堆放场，均避开了水源保护区、地质公园、自然保护区等法定保护区，所选场地周边 300m 无村庄分布，选址合理可行。表土堆放场选址合理性分析见表 4.1-5。

（2）影响分析

项目 4 处表土堆放场选址合理可行，且项目表土堆放场远离村庄，其对周边环境的影响主要体现在运输车辆产生的运输扬尘和噪声，在落实运输道路降尘、降噪措施后，表土堆放场使用过程对周边环境影响不大。

4.1.9.3 施工生产生活区影响分析

（1）选址合理性

根据项目施工规划和路线走向，项目初定了 4 个集中施工生产生活区，其中 1#施工区位于六洲小学南侧 120m、3#施工区位于六两屯北侧 140m，施工生产生活区中拌合站粉尘、运输扬尘、噪声等会对六洲小学和六两屯有较大影响，选址不合理，建议重新选址；2#、4#施工生产生活区避开法定敏感区，远离村庄，尤其是 4#施工生产生活区选址在项目用地红线内的服务区中，进一步减轻了新增临时用地，对周边环境影响不大，选址合理。施工生产生活区选址合理性分析见表 4.1-6。

（2）环境影响

施工生产生活区对周边环境的影响主要体现在拌合楼扬尘、运输车辆扬尘和噪声，以及拌合楼、罐车、地面冲洗产生的废水，以扬尘影响尤为突出。根据大气环境影响分析，拌合楼扬尘影响范围一般为 150m，公路设计规范对一般物料拌合站选址要求是在距离敏感点 200m 范围外，对沥青拌合站为距离敏感点 300m 范围外。初定的 1#、3#施工生产生活区距离敏感点较近，拌合楼扬尘对周边敏感点有一定影响，且距离不符合公路设计规范的要求，因此建议重新选址，建议 1#拌合站南移 200m、3#施工生产生活区北移 200m，减轻施工生产生活区扬尘对周边敏感点的影响。2#、4#施工生产生活区周边 300m 无敏感点分布，施工生产生活在落实自身配套环保措施情况下，对周边环境影响不大。

表 4.1-4 弃渣场环境合理性分析

编号	位置	占地面积 hm ²)	占地类型	是否涉及 法定保护 区①	是否涉及保护 类动植物和重 要生境②	是否涉 及河沟	评价范围是否有村庄、 学校、医院等声和环境 空气敏感点	环境可 行性	优化建议	恢复方向
1#	K2+800 右侧 140m	1.63	果园、乔 木林地	不涉及	不涉及	不涉及	300m 范围内无敏感点 分布	可行	做好生态恢复	旱地、林地
2#	K3+050 右侧 200m	8.1	果园、乔 木林地	不涉及	不涉及	不涉及	300m 范围内无敏感点 分布	可行	做好生态恢复	旱地、林地
3#	K7+250 右侧 200m	3.17	农村道 路、乔木 林地	不涉及	不涉及	不涉及	300m 范围内无敏感点 分布	可行	做好生态恢复	旱地、林地
4#	K9+000 左侧 970m	4.64	果园、乔 木林地	不涉及	不涉及	不涉及	300m 范围内无敏感点 分布	可行	离公路较近, 建议重新 选址	--
5#	K10+500 左 侧 410m	5.92	果园、乔 木林地	不涉及	不涉及	不涉及	300m 范围内无敏感点 分布	可行	做好生态恢复	林地
6#	K16+000 左 侧 120m	1.94	果园、乔 木林地	不涉及	不涉及	不涉及	南侧 140m 为六显屯	可行	做好施工期减尘扬尘 防治、降噪工作, 使用 结束做好生态恢复	林地、草地
7#	K18+100 左侧	1.18	果园、乔 木林地	不涉及	不涉及	不涉及	300m 范围内无敏感点 分布	可行	做好生态恢复	旱地、林地
8#	K20+250 右侧	1.4	果园、乔 木林地	不涉及	不涉及	不涉及	300m 范围内无敏感点 分布	不可行	做好生态恢复	--
9#	K22+750 右 侧 270m	1.52	果园、乔 木林地	不涉及	不涉及	不涉及	300m 范围内无敏感点 分布	可行	做好生态恢复	林地、草地
10#	K24+900 左 侧 200m	1.23	果园、乔 木林地	不涉及	不涉及	不涉及	300m 范围内无敏感点 分布	可行	做好生态恢复	林地
11#	K26+000	6.00	果园、乔	不涉及	不涉及	不涉及	300m 范围内无敏感点	可行	做好生态恢复	旱地、林地

编号	位置	占地面积 hm ²)	占地类型	是否涉及 法定保护区①	是否涉及保护 类动植物和重 要生境②	是否涉 及河沟	评价范围是否有村庄、 学校、医院等声和环境 空气敏感点	环境可 行性	优化建议	恢复方向
	右侧		木林地				分布			
12#	K28+100 左 侧 210m	1.35	果园、乔 木林地	不涉及	不涉及	不涉及	300m 范围内无敏感点 分布	可行	做好生态恢复	林地、草地
13#	K30+100 右 侧 110m	3.12	果园、乔 木林地	不涉及	不涉及	不涉及	300m 范围内无敏感点 分布	可行	做好生态恢复	林地、草地
14#	K32+700 右 侧 230m	1.28	果园、乔 木林地	不涉及	不涉及	不涉及	300m 范围内无敏感点 分布	可行	做好生态恢复	林地、草地

*备注：“①法定敏感区或敏感目标”：法定敏感区要是指自然湿地公园、地质公园、风景名胜区、文物保护单位和饮用水水源保护等法定特殊保护敏感区；
②法定敏感目标主要是列入国家和地方重点保护植物或动物集中分布区以及古树名木。

表 4.1-5 表土堆放场环境合理性分析

编号	位置	占地面积 (hm ²)	占地类型	是否涉及法 定保护区①	是否涉及保护 类动植物和重 要生境②	是否涉及 河沟	评价范围是否有村庄、学校、 医院等声和环境空气敏感点	环境 可行 性	优化建 议	恢复方向
1#	K2+350 左侧 290m	0.84	果园、乔木林 地	不涉及	不涉及	不涉及	300m 范围内无敏感点分布	可行	做好生 态恢复	果园、乔 木林地
2#	K13+300 左侧	3.58	果园、乔木林 地	不涉及	不涉及	不涉及	300m 范围内无敏感点分布	可行	做好生 态恢复	果园、乔 木林地
3#	K18+550 右侧 230m	0.66	果园、乔木林 地	不涉及	不涉及	不涉及	300m 范围内无敏感点分布	可行	做好生 态恢复	果园、乔 木林地
4#	K32+600 右侧 220m	1.34	果园、乔木林 地	不涉及	不涉及	不涉及	300m 范围内无敏感点分布	可行	做好生 态恢复	果园、乔 木林地

*备注：“①法定敏感区或敏感目标”：法定敏感区要是指自然湿地公园、地质公园、风景名胜区、文物保护单位和饮用水水源保护等法定特殊保护敏感区；
②法定敏感目标主要是列入国家和地方重点保护植物或动物集中分布区以及古树名木。

表 4.1-6 集中大型施工生产生活区环境合理性分析

编号	位置	占地面积 (hm ²)	占地 类型	是否涉及 法定保护 区①	是否涉及保护类动 植物和重要生境②	是否涉及 溪流	评价范围是否有村庄、学 校、医院等声和环境空气 敏感点	环境可 行性	优化建议	恢复方 向
1#	K11+650 左 侧	0.33	果园	不涉及	不涉及	不涉及	北侧 120m 为六洲小学	不可行	离敏感点较近， 建议南移 200m	旱地、 林地
2#	K12+980 右 侧	0.17	乔木 林地	不涉及	不涉及	不涉及	300m 范围内无敏感点分 布	可行		—
3#	K15+000 右 侧 50m	0.30	乔木 林地	不涉及	不涉及	不涉及	南侧 140m 为六两屯	不可行	离敏感点较近， 建议北移 200m	旱地、 林地
4#	K25+100 两 侧	设置于服务 区内	果园	不涉及	不涉及	不涉及	300m 范围内无敏感点分 布	可行	/	/

*备注：“①法定敏感区或敏感目标”：法定敏感区要是指自然湿地公园、地质公园、风景名胜区、文物保护单位和饮用水水源保护等法定特殊保护敏感区；
②法定敏感目标主要是列入国家和地方重点保护植物或动物集中分布区以及古树名木。

4.2 环境空气影响与评价

4.2.1 施工期环境空气影响分析

公路施工期对沿线环境空气产生影响的作业环节为：沥青及混凝土搅拌、材料运输和装卸、土石方填挖、沥青摊铺以及施工机械、车辆排放的尾气，排放的污染物有 TSP、NO₂、CO、苯并[a]芘和 THC。

4.2.1.1 TSP 污染分析

项目建设产生的 TSP 污染主要来源于路基挖填、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 μ m 的占 8%，5~20 μ m 的占 24%，>20 μ 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）施工现场扬尘影响

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 μ g/m³，超《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准 4.34 倍；150m 处为 311 μ g/m³，超标 1.03 倍；200m 处为 270 μ g/m³，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，根据交通部公路科学研究所对京津塘高速公路施工期车辆扬尘的监测结果，下风向 50m、100m、150m 处浓度分别为 12mg/m³、9.6mg/m³、5.1mg/m³；若为沙石路面影响范围在 200m 左右。

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）混凝土拌和站扬尘影响

高速公路施工中所使用的混凝土多采用站拌的方式；拌和点一般设置于施工营地内。根据类似公路监测情况，在未采取降尘措施情况下，拌和点周边 150m 范围内 TSP 浓度均>1000 μ g/m³，扬尘影响范围也主要位于站点下风向 150m 内。故对施工营地人员及临近施工营地的现有敏感点空气环境也易造成较大不利影响。

（3）堆料场、弃渣场扬尘

露天堆放的建筑材料如砂石及裸露的弃渣场，因含水率低，表层含大量的易起尘颗

颗粒物，在干燥起风的情况，易在堆放点周边产生一定的扬尘污染，但其污染程度较低，影响范围小；通过对露天材料及裸露渣场进行遮盖，或对砂石材料增加含水率可有效减小其起尘量。

4.2.1.2 作业机械废气污染分析

公路施工机械主要有载重车、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；日平均浓度分别为 0.13mg/m³ 和 0.06mg/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 沥青烟和苯并[a]芘污染分析

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。

此外，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。

4.2.1.4 隧道施工影响

隧道施工大气环境影响主要体现在以下两个方面：

（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。

隧道半径 500m 范围内的敏感目标共 2 处（石桃、六两），隧道施工产生的扬尘会对居民产生一定的不利影响，应加强防尘措施；其余敏感点在隧道工程出入口 500m 外，隧道施工产生的扬尘基本不会对 500m 外的居民产生不利影响。

4.2.2 营运期环境空气影响预测与评价

4.2.2.1 公路工程空气环境污染分析

项目营运期环境空气污染主要来源于汽车尾气中的 CO、NO_x，本评价选取 NO₂、

CO 作为代表污染因子，采用类比方法评价 NO₂、CO 对项目沿线大气环境污染影响。

类比对象为广西境内现有高速公路中交通量最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 类比公路与项目主要技术参数对比

项 目	本项目	桂柳南高速公路现状旧路（柳南段）
所在位置	百色市田阳区、田东县	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	100-120km/h
大气扩散条件	路线所经区域大部分路段地势开阔，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）	近：9430、中：16812、远：27270	现状约 35780~38180

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

监测日期			9月10日	9月11日	9月12日	9月13日	9月14日	9月15日	9月16日
测点	监测项目								
吊思 (K1465+530左 19m)	NO ₂	24 小时平均浓度	0.019	0.021	0.018	0.017	0.017	0.018	0.019
		小 时 值	02: 00-03: 00	0.016	0.016	0.012	0.012	0.012	0.011
			08: 00-09: 00	0.020	0.019	0.016	0.013	0.016	0.018
			14: 00-15: 00	0.025	0.028	0.024	0.025	0.025	0.027
			18: 00-19: 00	0.022	0.024	0.023	0.024	0.020	0.022
	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	0.4
			08: 00-09: 00	0.8	0.9	0.8	0.8	0.6	0.7
			14: 00-15: 00	0.8	0.9	0.8	0.9	0.8	1.0
			18: 00-19: 00	0.7	0.9	0.7	0.8	0.9	0.7

根据《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》，该高速路交通量最大的六景～南宁收费站路段现状旧路左侧 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：NO₂24 小时平均浓度范围为 0.017~0.021mg/m³，NO₂1 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 18%、12%；CO24 小时平均浓度范围为 0.6~0.8mg/m³，CO1 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%。占标率较低。

项目公路等级、设计车速与类比高速相同，项目近、中、远期交通量均低于类比高

速公路，大气扩散条件与类比公路相似，项目运营期环境空气影响程度应小于类比公路。由此类比可知，项目营运期间，评价范围内大气污染物中 NO_2 、CO 均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，且占标量较低，因此拟建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

项目冬季不采暖，无须采用采暖锅炉，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、厨房采用电和液化气，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。

调研现有广西境内类似服务区所设餐厅厨房情况，厨房均加装有油烟过滤器，排放油烟可达到国家《饮食业油烟排放标准（试行）》规定的油烟最高允许排放浓度 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 要求，净化设施最低去除效率为 75%。

4.2.2.3 隧道大气污染物影响分析

项目全线设 3 处分离式长隧道、1 处分离式中隧道，隧道均采用机械通风。

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 $10.0\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $8.5\text{mg}/\text{m}^3$ 。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。

根据现场踏勘，项目拟设置的长隧道洞口周边 100m 范围内无村庄分布，因此隧道大气污染物排放对周边环境的影响较小。

4.3 地表水环境影响分析

4.3.1 施工对地表水环境影响分析

4.3.1.1 桥梁施工影响分析

项目沿线水系主要为灵岐河、朔柳河、百育河、朔柳水库、绿岭水库、六两水库。项目主线以及枢纽互通跨河桥梁与相应地表水体情况见表 4.3-1。

表 4.3-1 项目主要跨水体桥梁地表水体情况一览表

序号	中心桩号	桥梁名称	跨径 (个×m)	桥长(m)	跨越情况	水中墩/组	跨越水体主要功能
1	K1+240	灵岐河大桥	13×40	529	灵岐河/32m	0	桥位不涉及水源保护区, 桥位下游 10km 内无水源保护区分布
2	ZK17+250	六两水库大桥	6×30	203	六两水库库汉/14m	0	灌溉
	K17+273		7×30				
3	ZK20+985	外苏 1 号大桥	15×30	443	朔柳河支流/3m	0	灌溉、饮用
	K21+000		14×30				
4	K21+770	外苏 2 号大桥	20×30	608	朔柳河支流/3m	0	灌溉
5	ZK22+577	甫更 1 号大桥	18×30	578	朔柳河支流/3m	0	灌溉
	YK22+577		20×30				
6	K27+458	朔乐大桥	13×40	529	朔柳河/3m	0	桥位不涉及水源保护区, 桥位下游 10km 内无水源保护区分布
朔良北枢纽	K27+753	那达大桥	10×40	409	灵岐河/32m	0	桥位不涉及水源保护区, 桥位下游 10km 内无水源保护区分布
那拔互通	ZK11+837	六洲大桥	11×40+3×30	558.5	灵岐河/32m	0	桥位不涉及水源保护区, 桥位下游 10km 内无水源保护区分布
	YK11+857		12×40+3×30				
	AK0+088	A 匝道桥	3×30	99.0	灵岐河/30m	0	桥位不涉及水源保护区, 桥位下游 10km 内无水源保护区分布
田阳枢纽	ZK16+039	隆平大桥	15×30	443.0	百育河/3m	0	桥位不涉及水源保护区, 桥位下游 10km 内无水源保护区分布
	YK16+056		14×30				

根据表 4.2-1, 朔柳河、百育河河宽小, 项目所设的外苏 1 号大桥、外苏 2 号大桥、甫更 1 号大桥、朔乐大桥以及田阳枢纽隆平大桥跨度在 30m、40m, 可一跨而过; 六两水库大桥跨越六两水库两处库汉, 库汉水面宽度约为 14m, 六两水库大桥跨径为 30m, 可一跨而过; 项目灵岐河大桥、朔良北枢纽那达大桥、那拔互通六洲大桥和 A 匝道桥先后跨越灵岐河, 灵岐河评价河段评价河宽约 30m, 跨越灵岐河桥梁的跨度在 30m、40m, 可一跨而过。故项目不涉及水中墩, 不涉及水下桩基施工。施工期桥梁施工水环境影响主要体现在以下几个方面:

(1) 项目不涉及水中墩施工, 河岸桥梁桩基钻孔灌注桩施工对水体影响最大的潜

在污染物是钻渣和用于护壁的泥浆，钻孔泥浆可循环使用，但钻渣若随意排放将会淤塞水体，使水体总悬浮物固体（SS）和总溶解性固体（DS）大量增加，将会使水体的浊度大大增加导致水质降低。

（2）施工期对所跨水体悬浮物污染主要源于岸侧土方开挖后废方不及时清运，进入水体导致的悬浮物浓度升高。此外，靠近水体两岸的桥墩施工将产生一定的钻渣，若钻渣随意丢弃至水体中，将使水体淤塞、水质恶化，造成一定时间一定水域范围的污染。

（3）桥梁施工作业时，施工机械、设备漏油、机械维修等过程中的残油可能对水体造成有污染，且油类物质与水不相容的特性，使其污染时间长，影响范围广。跨河大桥的施工，应定期清理做好机械、设备的维护，对施工机械漏油采取一定的预防与管理措施，避免对水体水质造成油污染。

（4）跨河大桥施工中，其附近设有施工场地。堆放在场地中临近水体的施工材料（如沥青、油料、一些粉末状材料等）若保管不善或受暴雨冲刷进入水体，会引起水体污染：如粉状物料若没有严格遮挡或掩盖，遇刮风时会起尘从而污染水体；若物料堆放点的高度低于水体丰水期水位，遇到暴雨季节，物料可能被淹没或由于受到雨水冲刷进入水体，从而引起水污染；废弃的建材堆场的残留物质随地表径流进入水体也会造成水污染。

（5）跨河大桥施工期间，附近会设置施工营地，施工人员产生的生活污水若直接排入跨越水体，会造成水体有机物等指标超标，影响水体水质。

（6）桥梁施工垃圾等固体废物分散堆放，不集中收集，可能进入水体造成污染。

（7）项目桥梁上部结构施工时主要水环境污染物为悬臂混凝土浇注、养护中掉落的混凝土块，排放的混凝土养护废水，对跨越水体等水环境水质有一定影响。通过挂设建筑密目网，可降低上构浇注混凝土受风吹影响，减少混凝土掉落入水体的情况，而且这种影响是暂时的，施工完成后很快可以消除。

4.3.1.2 施工营地生活污水对水环境影响

项目拟设 4 处集中大型施工区，大型施工区施工人员按 100 人计，则施工期总人数 200 人。经估算，污水日产生量为 48m³/d，年污水产生量为 15840m³/a（年工作按 330d 计）。

施工营地的生活污水主要包括粪便污水和清洁洗涤用水，不满足《污水综合排放标准》（GB8978-96）中的一级标准和《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）中的水作、旱作或蔬菜标准，直接排放进入周边地表水体及农灌系统均会造成其水环境的污染。

4.3.1.3 施工生产废水对水环境影响

施工营地包含专门的拌和场、储料场、施工机械、车辆停放、维修区及生活区等；其中物料拌和站在搅拌混凝土的过程和制作预制构件时将产生相当一定量的废水，以混凝土转筒和料罐的冲洗废水为主要的表现形式；该生产废水的排放具有悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点，且含高浓度的 SS、化学需氧量。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、车辆停放维修区在设备冲洗及维修时将产生含石油类物质的废水；储料场受雨水冲刷，缺少防护的情况下，根据储料的不同，其污水性质也不相同，主要为含 SS 的污水。

因此，施工营地的生产废水不得直接排入周边地表水体，应对生产废水采用隔油、沉淀处理，经处理后尽量回用。在严格落实各种管理及防护措施后，施工期生产污水不会对周边地表水体水环境带来明显影响。

4.3.1.4 隧道施工对水环境影响

（1）对水质影响分析

隧道施工过程中多数采用湿式凿岩，在钻孔过程中将利用高压水湿润粉尘，使其成为岩浆流出，同时在爆破过程中采用喷雾洒水，以防止爆破作业产生的粉尘影响环境。上述施工过程中将产生泥浆废水，若不进行收集处理，任其排放，将对进出口附近地表河流或水田造成不同程度污染影响。

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。其中在岩石打孔、隧道壁修整、衬砌和锚固过程中有施工废水产生。一般情况下，长隧道施工废水产生量在 $200\sim 300\text{m}^3/\text{d}$ 。

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，对河流、溪沟水质产生一定不利影响。一般 SS 浓度值在 $800\sim 10000\text{mg/L}$ 之间，成分较为简单，经沉淀处理后即可去除泥浆等杂质，沉淀在底部的泥浆定时清运，上清液循环再利用用于场地洒水降尘，对周边环境的影响较小。施工期应根据不同隧道废水产生量设置沉淀池、蓄水池等设施，进行处理后再利用或排放，禁止直接排放。

（2）对附近村民饮用水影响分析

据调查，传统隧道施工工艺为洞口爆破后机械掘进，待打通整个隧道后排空隧道涌水后，进行隧道洞身衬砌和防护。传统隧道施工影响隧道附近取用水井和山泉水的居民用水，造成水井和山泉枯竭，影响时间持续到隧道洞身完成衬砌和防渗完成后再经历一

个雨季。可见，传统的隧道施工对隧道以上地下水造成疏干影响，对隧道附近居民饮用水造成较大程度影响，同时对隧道洞顶植物产生不利影响。根据调查，目前较为先进的隧道施工工艺为“新奥法”，该工艺的核心是边掘进边防护，即对洞口开挖时先对上弓体部分岩体进行小面积开挖，紧接着立即对已开挖的上弓体进行支撑和防护，然后再进行洞身开挖与侧墙墙体防护，重复上述施工方式渐进对洞身进行开挖与防护。

项目全线设3座长隧道和1座中隧道，根据调查，隧道进出口500m敏感点主要为石桃、六两等2处村庄，根据水源调查，以上2处村庄中石桃屯饮用水为山泉水。若隧道施工疏干区域地下水，可能对石桃屯村民饮用产生不利影响。

在采取先进的隧道施工工艺——“新奥法”后，隧道施工对区域地下水的扰动仅限于作业面，施工期间对隧道上部地下水影响不大，对洞顶植物影响不大，对附近居民取用水影响较小，但为避免隧道施工影响两侧居民正常饮用水，要求施工单位加强施工管理，对隧道附近村民水源加强监控，同时配备运水车，确保附近村民正常用水。

4.3.1.5 降雨产生的面源流失的影响

拟建公路除临河路段外，其他路段施工期间，开挖造成的裸露地表亦较多，在强降雨条件下，会产生大量的水土流失而进入周边沟渠水体，对周边水环境将造成不利影响。因此，在施工期间要注意对这些裸露地表的防护。根据《水土保持方案》，项目施工时须在表土堆积地周围用编织土袋进行拦挡，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。采取这些措施后可减少地表径流，在强降雨条件下所产生的面源流失量也将随之减小，对周围水环境的影响也随之减小。

4.3.2 营运期水环境影响分析

4.3.2.1 公路辅助设施污水排放影响分析

(1) 服务设施污水产生量计算

项目全线设服务区1处、收费站1处。主要污水为工作人员生活污水，服务区还包含汽车清洗废水及维修污水等。根据设计资料及现场踏勘情况，对各服务设施污水排放去向介绍见表4.3-2。

表 4.3-2 项目拟设各服务设施污水排放去向一览

序号	管理设施名称	桩号或位置	周边环境描述	最近水体名称及距离	污水发生量 (t/d)	污水处理设计集规模	排放去向
1	玉凤服务区	K25+500	中低山丘陵	距朔柳河约2.8km	62.3	服务区（上下行）分别设置一套微动力地埋式污水处理系统，处理能力为1.5t/h	周边冲沟，最终汇入朔柳河

序号	管理设施名称	桩号或位置	周边环境描述	最近水体名称及距离	污水发生量 (t/d)	污水处理设计集规模	排放去向
2	那拔收费站	K12+600	中低山丘陵	距灵岐河六洲村断面约170m	10.2	分别设置一套微动力埋地式污水处理系统,处理能力为0.5t/h	灵岐河

各服务设施营运远期所排污水中主要污染物产生量、排放量（经污水处理设施处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，见表 4.3-3。

表 4.3-3 项目各服务设施主要污染物产生量一览

辅助设施名称	污水排放量 (t/a)	污染因子	处理前排放量 (t/a)	处理后排放量 (t/a)
玉凤服务区	22739.5	悬浮物	3.12	1.59
		COD	11.01	2.27
		BOD ₅	3.30	0.45
		氨氮	1.35	0.34
		石油类	0.21	0.11
那拔收费站	3723	悬浮物	0.52	0.26
		COD	1.87	0.37
		BOD ₅	0.54	0.07
		氨氮	0.20	0.06
		石油类	0.02	0.02

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 26462.5t/a，主要污染物产生总量为：SS 约 3.64t/a，化学需氧量约 12.87t/a，BOD₅ 约 3.84t/a，氨氮约 1.55t/a，石油类约 0.23t/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；收费站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。而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：悬浮物 1.85t/a，化学需氧量 2.65t/a，BOD₅ 约 0.53t/a，氨氮 0.40t/a，石油类 0.13t/a。

（2）服务设施污水排放去向及可行性分析

玉凤服务区污水量较大，产生量约 22739.5 m³/a，该服务区距离朔柳河约 2.8km，服务区附近分布有大片的桉树林，根据《农林牧渔业农村居民生活用水定额》（DB45/T 804-2012），桉树林灌溉用水定额为 675m³/亩.a，则消纳该服务区污水约需要 34 亩桉树林，服务区西北侧（冲沟走向）方向 200m 范围分布有约 60 亩桉树林，可见服务区周边桉树林可完全消纳该服务区污水，但考虑该服务区水量较大且服务区西北侧冲沟最终汇入朔柳河，本评价考虑服务区污水随着地势排入朔柳河对其影响进行预测分析。

那拔收费站污水量约 3723m³/a，该收费站周边分部有桉树林和次生灌木林，根据《农林牧渔业农村居民生活用水定额》（DB45/T 804-2012），桉树林灌溉用水定额为 675m³/

亩.a, 则消纳该收费站污水约需要 5.5 亩桉树林即可, 但由于该收费站距离灵岐河较近, 仅约 170m, 本评价考虑该收费站污水排入灵岐河对其影响进行预测分析。

4.3.2.2 服务设施污水排放影响预测

玉凤服务区污水经处理后就近排入服务区西北侧冲沟, 并经过约 2.8km 流动后最终在平桃村南侧汇入朔柳河。考虑玉凤服务区污水排放汇入后对朔柳河的最大影响, 拟对其进行影响预测。

那拔收费站污水经处理后通就近排入附近溪沟, 约经过 170m 汇入灵岐河, 拟对其进行影响预测。

(1) 预测范围

① 玉凤服务区

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。

本评价确定玉凤服务区对水环境影响的评价范围为玉凤服务区污水入朔柳河排放口上游 500m 至排放口下游 2km 内的河流区域。

② 那拔收费站

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。

本评价确定那拔收费站对水环境影响的评价范围为那拔收费站污水入朔柳河排放口上游 500m 至排放口下游 2km 内的河流区域。

(2) 预测因子

预测因子根据评价因子确定, 重点选择与建设项目水环境影响关系密切的因子, 综合考虑, 选择 COD、NH₃-N 为主要预测因子。

(3) 预测时期

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 4.3-4。

表 4.3-4 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	本项目正常排放	枯水期	玉凤服务区、那拔收费站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	本项目非正常排放	枯水期	玉凤服务区、那拔收费站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

玉凤服务区、那拔收费站的主要污染物产生量见表 4.3-5。

表 4.3-5 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
玉凤服务区	22739.5	0.00072	COD	484	0.349	100	0.072
			氨氮	59.43	0.043	15	0.011
那拔收费站	3723	0.00012	COD	501	0.059	100	0.012
			氨氮	52.53	0.006	15	0.002

(6) 纳污河段水文参数

预测采用的水文条取枯水期水文条件，详见表 4.3-9。

表 4.3-6 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
灵岐河	那拔收费站	0.2	0.1	0.5	0.00196	0.20	32
朔柳河	玉凤服务区	0.2	0.1	0.4	0.00224	0.10	5

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， m^2/s 。

表 4.3-7 混合过程段长度估算

河段	Lm (m)
朔柳河	212
灵岐河	3898

(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)，在模型空间分类：沿程横断面均匀混合采用纵向一维模型；垂向均匀混合采用平面二维模型。模型时间分类：水流恒定、排污稳定为稳态。根据计算，朔柳河混合段长度 $L_m=212m$ ，灵岐河混合段长度 $L_m=3898m$ 。

考虑到朔柳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，本次评价对朔柳河采用纵向一维模型进行预测，对灵岐河采用平面二维数学模型中的连续稳定排放公式进行预测。

①纵向一维数学模型

根据河流纵向一维水质模型方程的简化、分类判别条件（即 O'Connor 数 α 和贝克来数 Pe 的临界值），选择相应的解析解公式。公式如下：

一维水质模型方程的简化、分类判别条件： $\alpha = \frac{kE_x}{u^2}$ 、 $Pe = \frac{uB}{E_x}$

玉凤服务区污水排放对朔柳河的水环境影响预测采用纵向一维数学模型，根据水文参数计算得到的 α 和 Pe 如下：

表 4.3-8 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		
朔柳河	玉凤服务区	COD	2.31×10^{-6}	0.4	0.00224	0.10	5	0.0000515	2.25
		NH ₃ -N	1.16×10^{-6}					0.0000257	2.25

当 $\alpha \leq 0.027$ 、 $Pe \geq 1$ 时，适用对流降解模型：

$$C = C_0 \exp\left[-\frac{kx}{u}\right] \quad x \geq 0$$

$$C_0 = (C_p Q_p + C_h Q_h) / (Q_p + Q_h)$$

②平面二维数学模型

不考虑岸边反射影响的岸边点源稳定排放，浓度分布公式为：

$$C(x, y) = Ch + \frac{m}{h\sqrt{\pi E_y u x}} \exp\left(-\frac{uy^2}{4E_y x}\right) \exp\left(-k \frac{x}{u}\right)$$

式中：C (x,y) —纵向距离 x、横向距离 y 点的污染物浓度，mg/L；

C_h —河流上游污染物浓度，mg/L；

m—污染物排放速率，g/s；

h—断面水深，m；

u—断面流速，m/s；

x—笛卡尔坐标系 X 向的坐标，m；

y—笛卡尔坐标系 Y 向的坐标，m；

α —O'Connor 数，量纲一，表征物质离散降解通量与移留通量比值；

Pe—b 贝克来数，量纲一，表征物质移留通量与离散通量比值；

k—污染物综合衰减系数， S^{-1} ；

E_x —污染物纵向扩散系数， m^2/s ；

E_y —污染物横向扩散系数， m^2/s ；

B—水面宽度，m。

本项目预测数学模型中的参数值见下表：

表 4.3-9 那拔收费站水环境影响预测数学模型参数一览表

受纳水体	预测因子	排放情况	Ch(mg/L)	m(g/s)	h(m)	$E_y(m^2/s)$	u(m/s)	$k(s^{-1})$	评价标准
灵岐河	COD	正常排放	9.67	0.0118	0.5	0.023	0.20	2.3×10^{-6}	III类
	NH ₃ -N		0.066	0.0018	0.5	0.023	0.20	1.2×10^{-6}	
	COD	非正常排放	9.67	0.0591	0.5	0.023	0.20	2.3×10^{-6}	
	NH ₃ -N		0.066	0.0062	0.5	0.023	0.20	1.2×10^{-6}	

(9) 预测结果分析评价

①玉凤服务区污水排放环境影响分析

玉凤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，评价范围内朔柳河水质的 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 玉凤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	13.979	0.121	15.358	0.280
10	13.977	0.121	15.356	0.280
20	13.974	0.121	15.352	0.280
30	13.970	0.121	15.349	0.280
40	13.967	0.121	15.345	0.280
50	13.964	0.121	15.342	0.280
100	13.948	0.121	15.324	0.280
200	13.916	0.120	15.289	0.280
300	13.883	0.120	15.253	0.279
400	13.851	0.120	15.218	0.279
500	13.819	0.120	15.183	0.279
600	13.787	0.120	15.148	0.278
700	13.755	0.120	15.113	0.278
800	13.724	0.120	15.078	0.278
900	13.692	0.119	15.043	0.277
1000	13.660	0.119	15.008	0.277
1500	13.503	0.119	14.835	0.275
2000	13.348	0.118	14.665	0.274

②那拔收费站污水排放环境影响分析

那拔收费站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，评价范围内灵岐河水质的 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。

那拔收费站污水非正常排放情况下，评价范围内灵岐河水质的 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。且由于污水量远小于河水量，非正常排放对灵岐河污染物负荷增量小，枯水期项目非正常排放情况下，对下游区域水质影响不大。但非正常排放为超标排放，不符合国家排放标准要求，因此要加强污水处理设施的管理，防止非正常排放情况发生。

那拔收费站污水对灵岐河水环境的影响预测结果见表 4.3-11~4.3-12。

表 4.3-11 那拔收费站正常排放对灵岐河的预测结果 单位: mg/L

污染物	COD					NH ₃ -N				
y(m) x(m)	0	5	10	20	30	0	5	10	20	30
5	9.7574	9.6700	9.6700	9.6700	9.6700	0.0791	0.0660	0.0660	0.0660	0.0660
10	9.7318	9.6703	9.6700	9.6700	9.6700	0.0753	0.0660	0.0660	0.0660	0.0660
20	9.7137	9.6730	9.6700	9.6700	9.6700	0.0726	0.0664	0.0660	0.0660	0.0660
50	9.6976	9.6794	9.6704	9.6700	9.6700	0.0701	0.0674	0.0661	0.0660	0.0660
100	9.6895	9.6814	9.6723	9.6700	9.6700	0.0689	0.0677	0.0663	0.0660	0.0660
200	9.6838	9.6805	9.6747	9.6702	9.6700	0.0681	0.0676	0.0667	0.0660	0.0660
300	9.6812	9.6794	9.6755	9.6706	9.6700	0.0677	0.0674	0.0668	0.0661	0.0660
400	9.6797	9.6785	9.6757	9.6711	9.6701	0.0675	0.0673	0.0669	0.0662	0.0660
500	9.6787	9.6778	9.6757	9.6716	9.6702	0.0673	0.0672	0.0668	0.0662	0.0660
600	9.6779	9.6772	9.6755	9.6719	9.6703	0.0672	0.0671	0.0668	0.0663	0.0660
700	9.6773	9.6768	9.6754	9.6721	9.6705	0.0671	0.0670	0.0668	0.0663	0.0661
800	9.6768	9.6764	9.6752	9.6723	9.6706	0.0670	0.0670	0.0668	0.0664	0.0661
900	9.6764	9.6761	9.6751	9.6725	9.6707	0.0670	0.0669	0.0668	0.0664	0.0661
1000	9.6761	9.6758	9.6749	9.6726	9.6709	0.0669	0.0669	0.0667	0.0664	0.0661
1500	9.6750	9.6748	9.6743	9.6728	9.6714	0.0668	0.0667	0.0667	0.0664	0.0662
2000	9.6743	9.6742	9.6738	9.6728	9.6716	0.0666	0.0666	0.0666	0.0664	0.0662

表 4.3-12 那拔收费站非正常排放对灵岐河的预测结果 单位: mg/L

污染物	COD					NH ₃ -N				
y(m) x(m)	0	5	10	20	30	0	5	10	20	30
5	10.1079	9.6700	9.6700	9.6700	9.6700	0.1119	0.0660	0.0660	0.0660	0.0660
10	9.9796	9.6714	9.6700	9.6700	9.6700	0.0985	0.0661	0.0660	0.0660	0.0660
20	9.8889	9.6848	9.6700	9.6700	9.6700	0.0890	0.0676	0.0660	0.0660	0.0660
50	9.8084	9.7172	9.6719	9.6700	9.6700	0.0805	0.0709	0.0662	0.0660	0.0660
100	9.7678	9.7271	9.6814	9.6700	9.6700	0.0763	0.0720	0.0672	0.0660	0.0660
200	9.7391	9.7228	9.6935	9.6709	9.6700	0.0733	0.0715	0.0685	0.0661	0.0660
300	9.7263	9.7171	9.6975	9.6732	9.6701	0.0719	0.0709	0.0689	0.0663	0.0660
400	9.7187	9.7126	9.6985	9.6757	9.6704	0.0711	0.0705	0.0690	0.0666	0.0660
500	9.7135	9.7091	9.6983	9.6778	9.6709	0.0706	0.0701	0.0690	0.0668	0.0661
600	9.7097	9.7063	9.6977	9.6795	9.6716	0.0702	0.0698	0.0689	0.0670	0.0662
700	9.7067	9.7040	9.6970	9.6807	9.6723	0.0699	0.0696	0.0688	0.0671	0.0662
800	9.7043	9.7021	9.6962	9.6817	9.6730	0.0696	0.0694	0.0688	0.0672	0.0663
900	9.7023	9.7004	9.6954	9.6824	9.6738	0.0694	0.0692	0.0687	0.0673	0.0664
1000	9.7006	9.6990	9.6947	9.6829	9.6744	0.0692	0.0691	0.0686	0.0674	0.0665
1500	9.6948	9.6940	9.6915	9.6840	9.6768	0.0686	0.0685	0.0683	0.0675	0.0667
2000	9.6914	9.6908	9.6892	9.6839	9.6781	0.0683	0.0682	0.0680	0.0675	0.0669

4.3.2.3 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 $\times 10\%$ ）。项目受纳水体朔柳河、灵岐河为 GB3838 III类水域。安全余量计算如表 4.3-13。

表 4.3-13 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
朔柳河	III	排放口下游 2km	2	0.1	18	0.9	13.35	0.118	满足	满足
灵岐河	III	排放口下游 2km	2	0.1	18	0.9	9.69	0.068	满足	满足

由上表可见，主要污染物 COD、NH₃-N 在朔柳河和灵岐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）安全余量的要求。

4.3.2.4 路面径流水环境影响分析

在汽车保养状况不良、发生故障、出现事故等时，都可能泄漏汽油和机油污染路面，在遇降雨后，雨水经公路泄水道口流入附近的水域，造成石油类和化学需氧量的污染影响。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。

根据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试验，污染物浓度测定值详见表 4.3-14。

表 4.3-14 路面径流中污染物浓度测定值

项目	5~20min	20~40min	40~60min	均值	《污水综合排放标准》一级
SS(mg/L)	231.42-158.52	185.52-90.36	90.36-18.71	100	70
COD(mg/L)	7.34-7.30	7.30-4.15	4.15-1.26	5.08	100
石油类(mg/L)	22.30-19.74	19.74-3.12	3.12-0.21	11.25	5

由上表可见，通常从降雨初期到形成径流的 40min 内，雨水中的悬浮物和石油类物质的浓度较高，40min 后，其浓度随着降雨历时的延长下降较快，降雨历时 40~60min 之后，路面基本被冲洗干净，路面径流污染物的浓度相对稳定在较低水平。因此，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，不会造成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。

4.3.2.5 隧道工程对地表水环境影响分析

隧道工程作为一个较封闭的区域，难以通过降雨自然清洗路面，导致路面上沉积物积聚时间较长，在进行人工路面清洗时，路面径流污染物浓度远高于一般路面径流。而根据踏勘的情况，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。

4.3.2.6 对水文要素影响分析

本项目工程涉水主要为桥梁，根据项目桥梁布置情况，项目灵岐河大桥、六洲村大桥跨越灵岐河，外苏1号大桥、外苏2号大桥、甫更1号大桥、甫更2号大桥、甫更3号大桥、朔乐大桥等6座大桥跨越朔柳河及其支流，项目桥梁跨越的河流中灵岐河属于中河，平均宽度约32m，而本项目跨域灵岐河的灵岐河大桥、六洲村大桥主跨径均为40m，可以一跨而过；其他跨域朔柳河及其支流的水体宽度约3~10m，跨域这些水体的桥梁跨径均为30m以上，可以实现一跨而过。因此，本项目桥梁，不涉及水中墩，对跨越地表水体河流水域形态、径流条件、水利条件以及冲淤均无影响。

4.3.3 对饮用水水源保护区的影响分析

4.3.3.1 对饮用水源保护区的水环境影响分析

本项目在选线阶段已避绕划定批复的县级、乡镇级、农村级饮用水源保护区，项目与周边饮用水源地保护区的分布情况见3.2-2，项目路线、服务设施和临时场地用地红线不涉及饮用水源保护区，项目不涉及穿越和占用饮用水源保护，项目建设对饮用水源保护区水质影响不大。

4.3.3.2 对沿线村庄分散式饮用水环境的影响分析

根据现场调查，项目沿线村庄饮用水均为分散式取水口，大部分饮用山泉水和井水，更屯饮用水为朔柳河支流河水。结合工程设计资料和现场调查结果，项目用地红线内涉及2处分散式取水口，100m范围内分散式取水口2处，100m以外分散式取水口10处。

(1) 对项目用地红线内水源点的影响

项目红线范围内占用的2处分散式取水口分别为石桃屯山泉水和更屯取水口，不可

避免的影响这两处取水口的供水，项目工可设计已预留征拆资金，在落实征拆资金并为以上两处取水口供水村庄解决水源的情况下，项目建设对分散取水口的影响可以得到恢复。对于项目本评价要求建设单位在招投标中落实征拆资金，确保施工前为以上两处取水口供水村庄解决用水，避免施工活动影响村民正常用水。

（2）对红线外水源地的影响

对于临近项目用地红线的水源点，施工单位应在定界测量阶段，到相应村庄进行详细调查，核实水源点位置，对于被掩埋的水源地应设置标志牌，施工临时场地尽量远离这些水源地，避免施工活动对红线外的水源点造成压占和破坏。

对于饮用傍河水井和傍河山泉的六合屯和六洲小学，项目主线位于这些水源下游，施工期不会对其产生不利影响，但那拔互通匝道桥位于这些取水口上游河段，施工中应注意采取防护措施：不在取水口上游河段清洗车辆或者倾倒废土；桥梁施工中钻孔泥浆循环使用，不得排入取水口上游河段；桥台或临河桩基施工时，应采取草袋或钢围堰防护，避免河岸开挖形成裸露面后，水土流失加剧，污染取水口上游河段；桥梁两岸尽量不堆放散料，或者散料采取防雨、防流失措施，避免雨水冲刷，进入水体；施工期配套临时供水车确保六合屯和六洲小学用水安全。

对于其他远离项目用地红线的水源点，项目施工活动一般不会受到项目影响，但施工过程可能会挖损其输水管线，建议施工过程做好管线布设调查，及时对输水管线进行改建。

（3）其他补充要求

项目现阶段红线仍不稳定，为避免遗漏，环评要求建设单位在明确用地红线后，在进行定界测量阶段，对沿线村庄红线范围内山泉和水井进行详细调查，对红线范围内的山泉和水井纳入工程拆迁补偿内容，避免对沿线村民饮用水造成不利影响。

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 噪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干扰影响。

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。根据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、架桥机等。

(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 50 米外的敏感点受到的影响较小。

①桥梁施工: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。本项目桥梁采用明挖扩大基础,下部桩基施工产生噪声的主要机械为钻井机和打桩机,上部箱梁施工产生噪声的主要机械为吊车。

②交通工程施工:这一工序主要是对高速公路的交通通讯设施进行安装、标志标线进行完善,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
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
桥梁施工	桥梁路段	钻井机、打桩机、吊车、运输车辆
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、吊装设备架梁机
交通工程施工	全线	电钻、电锯、切割机

根据以上分析及本项目施工特点,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、装载机等主要集中在桥梁和立交区域；
- (3) 搅拌机主要集中在搅拌站；
- (4) 挖掘机和装载机主要集中在弃渣场；
- (5) 自卸式运输车主要行走于弃渣场和公路间的便道、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)，按半自由声场计。

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 单位：dB (A)

序号	机械类型	距施工点距离 (m)									
		5	10	20	40	60	80	100	150	200	300
1	轮式装载机	90.0	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	56.0	54.4
2	轮式装载机	90.0	84.0	78.0	72.0	68.4	65.9	64.0	60.5	56.0	54.4
3	平地机	90.0	84.0	78.0	72.0	68.4	65.9	64.0	60.5	56.0	54.4
4	振动式压路机	86.0	80.0	74.0	68.0	64.4	61.9	60.0	56.5	54.0	50.4
5	双轮双振压路机	81.0	75.0	69.0	63.0	59.4	56.9	55.0	51.5	49.0	45.4
6	三轮压路机	81.0	75.0	69.0	63.0	59.4	56.9	55.0	51.5	49.0	45.4
7	轮胎压路机	76.0	70.0	64.0	58.0	54.4	51.9	50.0	46.5	44.0	40.4
8	推土机	86.0	80.0	74.0	58.0	64.4	61.9	60.0	56.5	54.0	50.4
9	轮胎式液压挖掘机	84.0	78.0	72.0	66.0	62.4	59.9	58.0	54.5	52.0	48.4
10	摊铺机	87.0	81.0	75.0	69.0	65.4	62.9	61.0	57.5	55.0	51.4
11	打桩机	85.0	79.0	73.0	67.0	63.4	60.9	59.0	55.5	53.0	49.4
12	发电机组 (2 台)	84.0	78.0	72.0	66.0	62.4	59.9	58.0	54.5	52.0	48.5
13	冲积式钻井机	73.0	67.0	61.0	55.0	51.4	48.9	47.0	43.5	41.0	37.5
14	锥形反转出料混凝土搅拌机	65.0	59.0	53.0	47.0	43.4	40.9	39.0	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)标准的距离在施工机械 50m 处，夜间噪声达到 55dB(A)标准的距离在施工机械 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《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 7.5 dB (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绿化带和农田, 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	70.9	67.2	68.1	70.0	55.0	+0.9	+15.9
与公路之间有建筑遮挡的敏感点	50	62.8	59.1	60.0	60.0	50.0	+2.8	+12.8

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
与公路之间有一定距离但无遮挡的敏感点	50	67.8	64.1	65.0	60.0	50.0	+7.8	+17.8
	100	61.8	58.1	59.0	60.0	50.0	+1.8	+11.8
	150	58.3	54.6	55.5	60.0	50.0	达标	+8.3

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 0.9 dB(A)、夜间超标 15.9dB(A)。在执行 2 类标准的敏感点，前排有建筑遮挡时，昼间超标 2.8dB(A)、夜间超标 12.8dB(A)；前排无建筑遮挡时，昼间声级在公路中心线外 100 米处昼间最大超标 1.8dB(A)，夜间最大超标 11.8dB(A)；150 米处昼间达标，夜间最大超标 8.3dB(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 3 座长隧道和 1 座中隧道，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，隧道口半径 500m 范围内的敏感目标共 2 处（石桃、六两），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。

4.4.1.6 隧道爆破振动影响分析

当隧道进行爆破施工时，炸药爆炸能量主要消耗在岩石内，因此可导致地面的振动。这种地面振动自爆破中心向四周传播，当强度足够大时会破坏地面建筑，现将爆破振动的预测方法和所造成的各种影响以及防治对策进行分析。

(1) 振动安全距离

我国推荐爆破振动对建筑物的影响程度按下式（王伟德，地铁爆破施工队建筑物振动影响预测[j].铁道劳动安全卫生与环保，1998，25（3）；1551-153）计算：

$$R = (K/V)^{1/\alpha} Q^{1/3}$$

式中：R—爆破安全距离(m)；

Q—一次爆破的炸药量，按最大用药量 210kg 计；

V—振动速度(cm/s)；

K、 α —与爆破点及基岩特性有关的系数，见表 4.4-5。

表 4.4-5 爆破区域不同岩性的 K、a 值

岩性	K	a
坚硬岩石	50~150	1.3~1.5
中硬岩石	150~250	1.5~1.8
软岩石	250~350	1.8~2.0

根据《爆破安全规程》（GB6772-2014），对多种类型的建（构）筑物提出了不同的安全允许振动速度标准见表 4.4-6。

表 4.4-6 各种建（构）筑物安全允许标准

序号	保护对象类别	安全允许振速（cm/s）		
		f≤10Hz	10Hz<f≤50Hz	f>50Hz
1	土窑洞、土坯房、毛石房屋	0.15~0.45	0.45~0.9	0.9~1.5
2	一般民用建筑物	1.5~2.0	2.0~2.5	2.5~3.0
3	工业和商业建筑物	2.5~3.5	3.5~4.5	4.2~5.0
4	一般古建筑与古迹	0.1~0.2	0.2~0.3	0.3~0.5

爆破振动传播距离在不同岩石条件下的影响也不同，本项目田东 1 号、3 号隧道所在山体岩性为坚硬~中硬碎屑岩，K、a 取值分别取值 150、1.5，爆破震动频率为 20~100Hz，主频率为 36Hz，由表 4.4-6 可知，在此频率下一般民用建筑的安全允许质点振动速度为 2.0~2.5cm/s，土坯房的安全允许质点振动速度为 0.45~0.9 cm/s，将该系数带入公式计算得一般民用建筑爆破震动安全距离为 91~106m，土坯房建筑爆破震动安全距离为 180~286m。

根据调查情况，隧道周边 500m 范围内的敏感目标共 2 处（石桃、六两），石桃屯距离田东 1 号隧道出口约 160m，六两屯距离田东 3 号隧道出口约 220m，项目田东 1 号、3 号隧道爆破振动对石桃屯、六两屯一般民用建筑影响不大。

（2）附近敏感点振动强度预测

振动强度的预测模式：

$$V = K \left(\frac{Q^m}{R} \right)^a$$

式中：V—质点振动速度，cm/s；

Q—最大一段爆破的药量，按最大用药量 210kg 计；

R—测点（或被保护的）至爆破的距离，m；

m—药量指数，取 1/3；

K—与地质条件等因素有关的参数，取值见表 4.4-5；

α —与岩石性质有关的衰减指数，取值见表 4.4-5。

根据调查，项目田东 1 号、3 号隧道 500m 范围内分布有 2 个敏感点，项目隧道爆破对周边敏感点的振动强度预测见下表。

表 4.4-7 项目隧道爆破对敏感点的振动强度预测表

敏感点名称	石桃	六两
与隧道距离 (m)	160	220
振动速度 (cm/s)	1.07	0.66

由上表可知，项目隧道爆破振动对 500m 范围内的敏感点的振动速度为 0.66~1.07cm/s，对比表 4.4-6，各敏感点振动速度低于一般民用建筑的安全允许振速，六两屯振动速度在毛坯房的安全允许振速范围内，石桃屯振动速度略高于毛坯房的安全允许振速。可见，项目隧道爆破对周边敏感点一般建筑振动速度符合有关标准要求，但可能对石桃屯毛坯房安全可能造成振动影响。根据以上分析可知，爆破振动速度受一次装药量、地质条件等因素影响，在工程地质条件一定的情况下，爆破炸药量多少直接影响振动速度的强弱和安全距离的远近。因此，本评价建议采用目前技术成熟的微差爆破工艺，减少一次爆破装药量，选择合理的爆破参数、微差间隔时间等措施来降低爆破产生的振动影响。

4.4.2 营运期声环境影响预测与评价

4.4.2.1 交通噪声预测计算模式

采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4—2009）中推荐的公路噪声预测模式：

（1）环境噪声等级计算

$$L_{Aeq环} = 10 \lg \left[10^{0.1L_{Aeq交}} + 10^{0.1L_{Aeq背}} \right]$$

式中： $L_{Aeq环}$ ——预测点的环境噪声值，dB；

$L_{Aeq交}$ ——预测点的道路交通噪声值，dB；

$L_{Aeq背}$ ——预测点的背景噪声值，dB。

（2）公路交通噪声级计算

$$L_{Aeq(h)i} = \overline{(L_{OE})_i} + 10 \lg \frac{N_i}{TV_i} + 10 \lg \left(\frac{7.5}{r} \right) + 10 \lg \left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi} \right) + \Delta L - 16$$

式中： $L_{Aeq(h)i}$ ——i 车型，通常分大、中、小三种车型，车辆小时等效声级，dB；

$\overline{(L_{OE})_i}$ ——该车型车辆在参照点（7.5m 处）的平均辐射噪声级，dB；

N_i —该车型车辆的每小时车流量, 辆/h;

T —计算等效声级的时间, 取 $T=1h$;

V_i —第 i 类车型车辆的平均行驶速度, km/h;

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;

$\Delta L = \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}} + \Delta L_{\text{其他}}$

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

$\Delta L_{\text{坡度}}$ —公路纵坡修正, dB;

$\Delta L_{\text{其他}}$ —包括空气吸收衰减、地面效应衰减、传播途径中的衰减、反射修正等;

总车流等效声级为:

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

式中: $L_{Aeq(T)}$ —公路交通噪声小时等效声级, dB;

(3) 计算参数的确定

①车速: 车速计算参考公式如下式所示:

$$v_i = k_1 u_i + k_2 + \frac{1}{k_3 u_i + k_4}$$

$$u_i = v_o (\eta_i + m_i (1 - \eta_i))$$

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;

v_o —单车道车流量, 辆/h; m_i —其他 2 种车型的加权系数。

k_1 、 k_2 、 k_3 、 k_4 分别为系数, 如表 4.4-8 所示。

表 4.4-8 车速计算公式系数

车型	k_1	k_2	k_3	k_4	m_i
小型车	-0.061748	149.65	-0.000023696	-0.02099	1.2102
中型车	-0.057537	149.38	-0.000016390	-0.01245	0.8044
大型车	-0.051900	149.39	-0.000014202	-0.01254	0.70957

车型分为小、中、大三种, 车型分类标准见表 4.4-9, 车型比应按项目初步设计中提供的交通量调查结果确定。

表 4.4-9 车速计算公式系数

车型	汽车总质量
小型车 (S)	3.5t 以下
中型车 (m)	3.5t~12t
大型车 (L)	12t 以上

②单车行驶辐射噪声级

第 i 种车型车辆在参照点(7.5m 处)平均辐射噪声级 (dB(A)) Lo_i 按下式计算:

$$\text{小型车 } Lo_S = 12.6 + 34.73 \lg V_S$$

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

$$\text{大型车 } Lo_L = 22.0 + 36.32 \lg V_L$$

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。

③纵坡修正

公路纵坡修正量 ΔL 坡度可按下式计算:

$$\text{大型车: } \Delta L \text{ 坡度} = 98 \times \beta \text{ dB(A)}$$

$$\text{中型车: } \Delta L \text{ 坡度} = 73 \times \beta \text{ dB(A)}$$

$$\text{小型车: } \Delta L \text{ 坡度} = 50 \times \beta \text{ dB(A)}$$

式中: β ——公路纵坡坡度, %。

④路面修正

公路路面引起的交通噪声源强修正量 ΔL 路面取值按表 4.4-10 取值。

表 4.4-10 常规路面修正值 ΔL 路面

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

(4) 距离衰减量 ΔL 距离的计算

$$\Delta L_{\text{距离}} = 10 \lg \frac{r_0}{r}$$

式中: r ——等效行车道中心线至接受点的距离, $r = \sqrt{r_1 \cdot r_2}$, m;

r_1 ——接受(预测)点至近车道行驶中线的距离, m;

r_2 ——接受(预测)点至远车道行驶中线的距离, m。

r_0 ——等效行车道中心线至参照点的距离, $r_0 = 7.5\text{m}$ 。

(5) 有限长路段引起的交通噪声修正量的计算。

$$\Delta L_{\text{有限路段}} = 10 \lg \left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi} \right)$$

式中： ψ_1 、 ψ_2 —预测点到有限长路段两端的张角，弧度；见图 4.4-1。

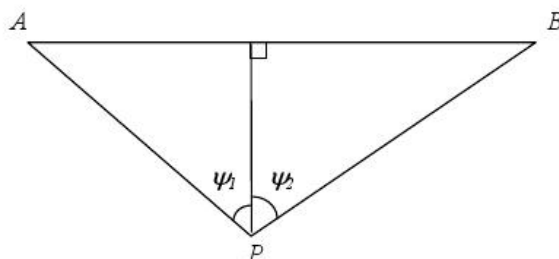


图 4.4-1 有限路段修正函数（A、B 为路段，P 为预测点）

(6) 声波传播途径引起的衰减量计算

①障碍物衰减

a. 声屏障衰减量 (A_{bar}) 计算

无限长声屏障可按下式计算：

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

式中：f— 声波频率，Hz； δ —声程差，m； 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。

有限长声屏障计算：

A_{bar} 仍由上述公式计算。

然后根据图 4.4-2 进行修正；修正后的 A_{bar} 取决于遮蔽角 β/θ 。

声屏障的透射、反射修正可参照 HJ/T90 计算。

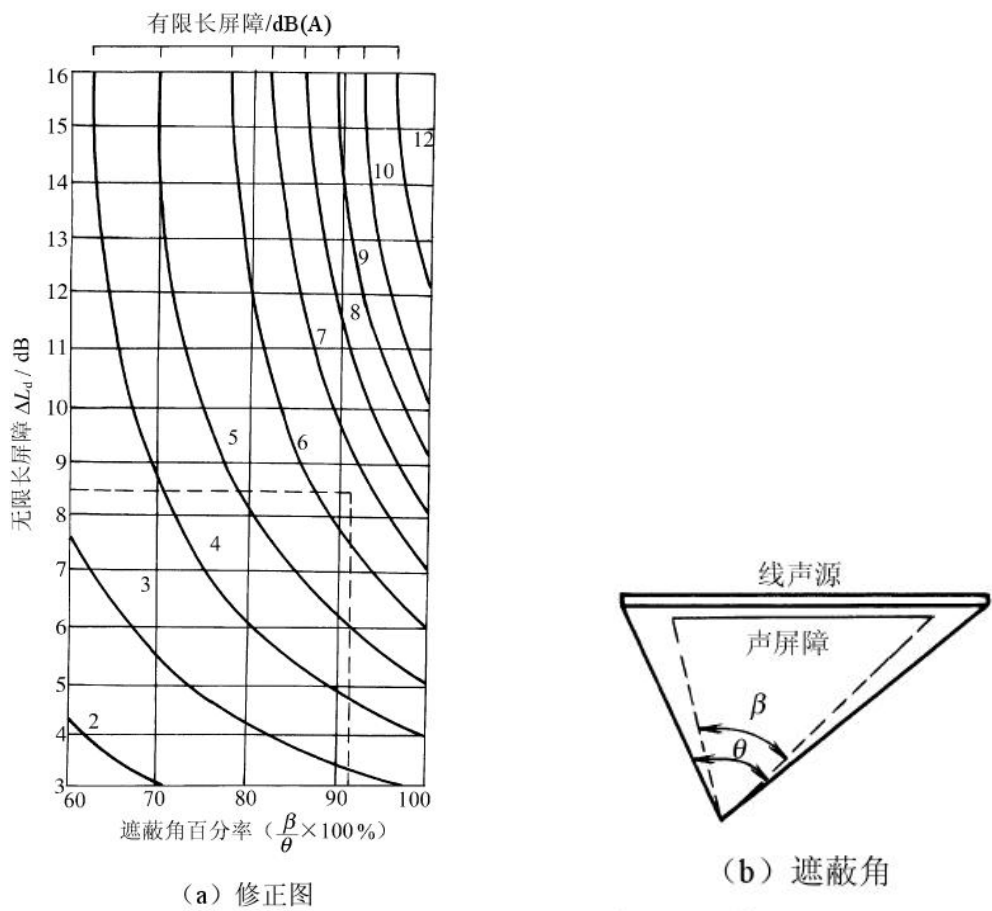


图 4.4-2 有限长度的声屏障及线声源的修正图

b.高路堤或低路堑两侧声影区衰减量计算

高路堤或低路堑两侧声影区衰减量 A_{bar} 为预测点在高路堤或低路堑两侧声影区内引起的附加衰减量。

当预测点处于声照区时， $A_{bar}=0$ ；当预测点处于声影区， A_{bar} 决定于声程差 δ 。

由图 4.4-3 计算 δ ， $\delta=a+b-c$ 。再查图 4.4-4 查出 A_{bar} 。

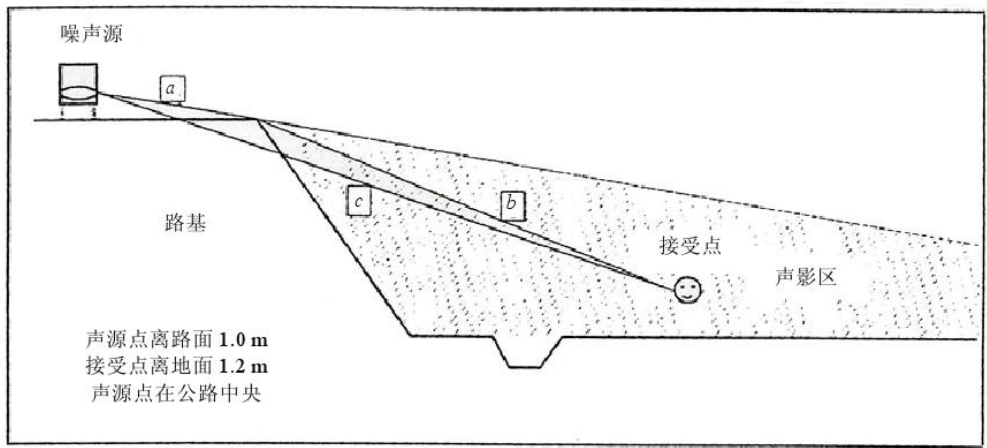
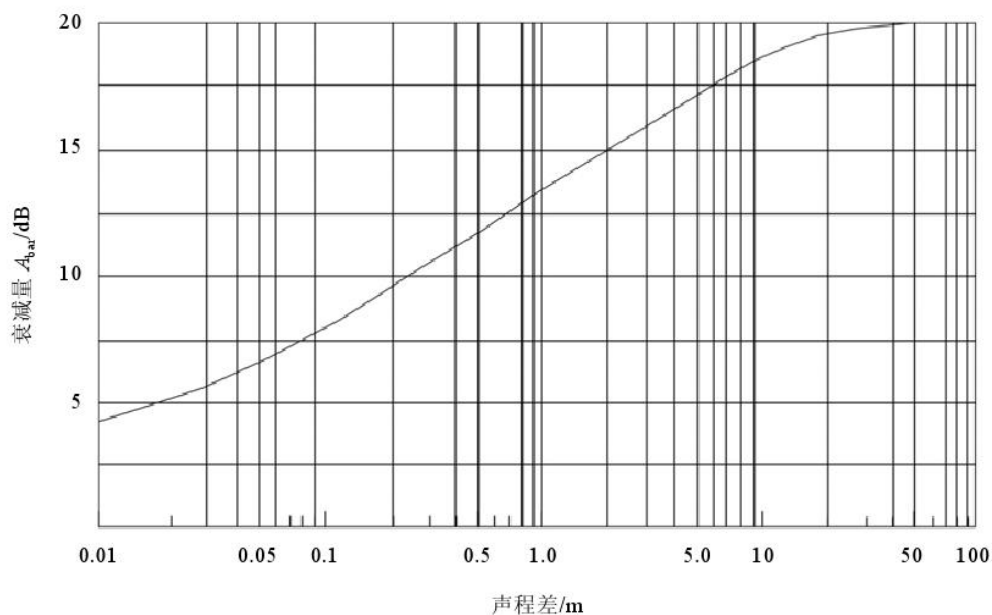
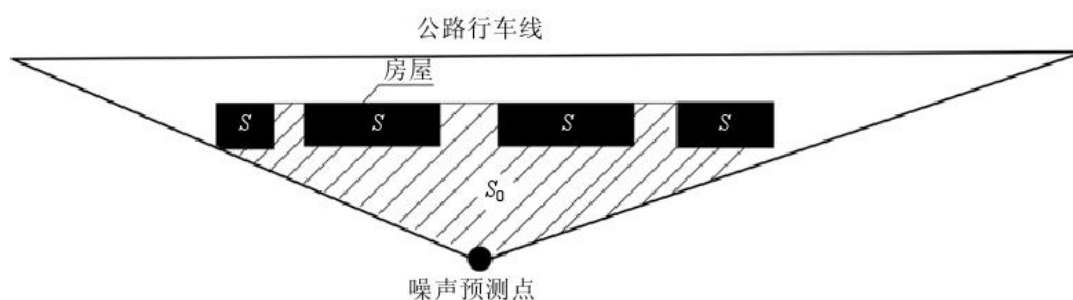


图 4.4-3 声程差 δ 计算示意图

图 4.4-4 噪声衰减量 A_{bar} 与声程差 δ 关系曲线 ($f=500\text{HZ}$)

c.农村房屋附加衰减量估算值

农村房屋衰减量可参照 GB/T17247.2 附录 A 进行计算，在沿公路第一排房屋影声区范围内，近似计算可按图 4.4-5 和表 4.4-11 取值。



S 为第一排房屋面积和， S_0 为阴影部分（包括房屋）面积。

图 4.4-5 农村房屋降噪量估算示意图

表 4.4-11 农村房屋噪声附加衰减量估算量

S/S_0	A_{bar}
40%~60%	3dB (A)
70%~90%	5dB (A)
以后每增加一排房屋	3dB (A)

② A_{atm} 、 A_{gr} 、 A_{misc} 衰减项a.空气吸收引起的衰减 (A_{atm})

空气吸收引起的衰减按以下公式计算：

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

式中：A—为温度、湿度和声波频率的函数。

b.地面效应衰减 (A_{gr})

地面类型可分为：

坚实地面，包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面。

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。

混合地面，由坚实地面和疏松地面组成。

声波越过疏松地面传播时，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以下公式计算。

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left[17 + \frac{300}{r} \right]$$

式中：r—声源到预测点的距离，m；

h_m —传播路径的平均离地高度，m； $h_m = F/r$ ；F：面积， m^2 ；r，m；

若 A_{gr} 计算出负值，则可用“0”代替。其他情况可参照 GB/T17247.2 进行计算。

(6) 噪声背景值的选取

项目为新建公路，进行背景噪声监测的测点，直接采用两日监测结果的最高值作为环境背景噪声值；未进行环境背景噪声监测的预测点位，采用距离近、特点相似的已有环境背景噪声监测结果作为预测点环境背景值。

(7) 噪声预测软件

本项目噪声预测采用石家庄环安科技有限公司声环境影响评价系统 (NoiseSystem) 软件进行预测，预测时噪声贡献值不考虑建筑隔声，噪声贡献值预测时不考虑地面衰减的影响。

4.4.2.2 噪声断面预测与分析

(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的交通噪声贡献值随距离衰减情况，预测结果见表 4.4-12。

表 4.4-12 项目交通噪声贡献值

路段	与公路中线 距离/m	预测时段					
		2025 年		2031 年		2039 年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
朔良北枢纽 (起点)~ 那拔互通	20	66.41	63.42	68.83	65.88	70.74	67.96
	30	62.55	59.56	64.97	62.02	66.87	64.10
	40	60.52	57.52	62.93	59.99	64.84	62.06
	50	59.15	56.15	61.56	58.62	63.47	60.69
	60	58.10	55.10	60.51	57.57	62.42	59.64
	70	57.24	54.25	59.66	56.71	61.56	58.79
	80	56.51	53.52	58.93	55.98	60.84	58.06
	90	55.88	52.88	58.29	55.35	60.20	57.42
	100	55.31	52.32	57.73	54.78	59.63	56.86
	110	54.80	51.81	57.22	54.27	59.12	56.35
	120	54.33	51.34	56.75	53.80	58.65	55.88
	130	53.90	50.91	56.32	53.37	58.22	55.45
	140	53.50	50.50	55.91	52.97	57.82	55.04
	150	53.12	50.13	55.54	52.59	57.44	54.67
	160	52.76	49.77	55.18	52.23	57.09	54.31
	170	52.43	49.44	54.84	51.90	56.75	53.97
	180	52.11	49.12	54.53	51.58	56.43	53.66
	190	51.80	48.81	54.22	51.27	56.13	53.35
	200	51.51	48.52	53.93	50.98	55.84	53.06
	210	51.23	48.24	53.65	50.70	55.56	52.78
	220	50.96	47.97	53.38	50.43	55.29	52.51
	230	50.71	47.71	53.12	50.17	55.03	52.25
	240	50.45	47.46	52.87	49.92	54.78	52.00
	250	50.21	47.22	52.63	49.68	54.54	51.76
	260	49.98	46.98	52.39	49.45	54.30	51.52
	270	49.75	46.76	52.17	49.22	54.07	51.30
	280	49.53	46.53	51.94	49.00	53.85	51.07
	290	49.31	46.32	51.73	48.78	53.63	50.86
	300	49.10	46.11	51.52	48.57	53.42	50.65
	310	48.89	45.90	51.31	48.36	53.22	50.44
	320	48.69	45.70	51.11	48.16	53.02	50.24
	330	48.50	45.50	50.91	47.97	52.82	50.04
	340	48.30	45.31	50.72	47.77	52.63	49.85
	350	48.12	45.12	50.53	47.59	52.44	49.66
那拔互通~ 田阳枢纽	20	66.46	63.47	68.91	65.94	70.80	68.01
	30	62.59	59.61	65.05	62.08	66.94	64.15
	40	60.56	57.57	63.02	60.05	64.90	62.12
	50	59.19	56.20	61.65	58.68	63.53	60.74
	60	58.14	55.16	60.60	57.63	62.48	59.70

路段	与公路中线 距离/m	预测时段					
		2025 年		2031 年		2039 年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
	70	57.28	54.30	59.74	56.77	61.63	58.84
	80	56.56	53.57	59.01	56.04	60.90	58.11
	90	55.92	52.94	58.38	55.41	60.26	57.48
	100	55.35	52.37	57.81	54.84	59.70	56.91
	110	54.84	51.86	57.30	54.33	59.19	56.40
	120	54.37	51.39	56.83	53.86	58.72	55.93
	130	53.94	50.96	56.40	53.43	58.28	55.50
	140	53.54	50.55	56.00	53.03	57.88	55.09
	150	53.16	50.18	55.62	52.65	57.50	54.72
	160	52.81	49.82	55.26	52.29	57.15	54.36
	170	52.47	49.49	54.93	51.96	56.81	54.03
	180	52.15	49.17	54.61	51.64	56.49	53.71
	190	51.85	48.86	54.31	51.33	56.19	53.40
	200	51.56	48.57	54.01	51.04	55.90	53.11
	210	51.28	48.29	53.73	50.76	55.62	52.83
	220	51.01	48.02	53.46	50.49	55.35	52.56
	230	50.75	47.76	53.21	50.24	55.09	52.30
	240	50.50	47.51	52.96	49.99	54.84	52.05
	250	50.26	47.27	52.71	49.74	54.60	51.81
	260	50.02	47.03	52.48	49.51	54.36	51.58
	270	49.79	46.81	52.25	49.28	54.13	51.35
	280	49.57	46.58	52.03	49.06	53.91	51.13
	290	49.35	46.37	51.81	48.84	53.70	50.91
	300	49.14	46.16	51.60	48.63	53.49	50.70
	310	48.94	45.95	51.40	48.42	53.28	50.49
	320	48.74	45.75	51.19	48.22	53.08	50.29
	330	48.54	45.55	51.00	48.03	52.88	50.10
	340	48.35	45.36	50.81	47.84	52.69	49.90
	350	48.16	45.17	50.62	47.65	52.50	49.71

(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 4.4-13 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)
朔良北 枢纽(起 点)~那 拔互通	2025 年	昼间	70	13/0	60	44/31
		夜间	55	62/49	50	154/141
	2031 年	昼间	70	18/5	60	66/53
		夜间	55	96/83	50	237/224
	2039 年	昼间	70	22/9	60	94/81
		夜间	55	141/128	50	332/319
那拔互 通~田阳 枢纽	2025 年	昼间	70	13/0	60	44/31
		夜间	55	62/49	50	155/142
	2031 年	昼间	70	18/5	60	67/54
		夜间	55	98/85	50	240/227
	2039 年	昼间	70	22/9	60	95/82
		夜间	55	143/130	50	335/322

(3) 交通噪声预测结果分析

根据噪声预测结果,本工程至营运远期各路段最小达标距离即为本工程沿线噪声防护距离,具体结果分述如下或见表 4.4-14。

表 4.4-14 本工程沿线噪声防护距离一览表 单位: m

路段	4a 类区域达标距离		2 类区域达标距离	
	与公路边 界线距离	与公路中 心线距离	与公路边 界线距离	与公路中 心线距离
朔良北枢纽(起点)~那拔互通	128	141	319	332
那拔互通~田阳枢纽	130	143	322	335

根据预测结果可知,至运营远期拟建公路达标距离如下:

朔良北枢纽(起点)~那拔互通段: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 141m;满足 2 类标准达标距离为距公路中心线两侧 332m。

那拔互通~田阳枢纽段: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 143m;满足 2 类标准达标距离为距公路中心线两侧 335m。

(4) 交通噪声预测结果等值线图

本项目营运远期各主线典型路段距公路中心线预测的交通噪声贡献值水平方向等声线图和垂直方向上等声线图详见图 4.4-6~4.4-13。

4.4.2.3 枢纽互通交通噪声预测

项目设置朔良北枢纽互通、田阳枢纽互通分别与巴马至田东高速和百色外环高速连接。据现场踏勘，那达屯距离朔良北枢纽那达大桥较近，可能受其交通噪声影响，故本评价对说朔良北枢纽那达大桥进行噪声预测。

枢纽交通量根据工可中互通立交匝道转向交通量图进行估算。项目涉及敏感目标匝道预测结果详见表 4.4-15。

表 4.4-15 项目涉及敏感目标的朔良北枢纽交通噪声贡献值

与公路中线 距离/m	朔良北枢纽-那达大桥					
	2025 年		2031 年		2039 年	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
20	65.88	62.87	68.34	65.34	70.28	67.44
30	62.02	59.01	64.48	61.48	66.42	63.57
40	59.99	56.98	62.44	59.45	64.38	61.54
50	58.62	55.60	61.07	58.08	63.01	60.17
60	57.57	54.56	60.02	57.03	61.96	59.12
70	56.71	53.70	59.17	56.17	61.11	58.26
80	55.98	52.97	58.44	55.44	60.38	57.54
90	55.35	52.34	57.80	54.81	59.74	56.90
100	54.78	51.77	57.24	54.24	59.18	56.34
110	54.27	51.26	56.73	53.73	58.67	55.82
120	53.80	50.79	56.26	53.26	58.20	55.35
130	53.37	50.36	55.83	52.83	57.77	54.92
140	52.97	49.95	55.42	52.43	57.36	54.52
150	52.59	49.58	55.05	52.05	56.99	54.14
160	52.23	49.22	54.69	51.69	56.63	53.79
170	51.90	48.89	54.35	51.36	56.29	53.45
180	51.58	48.57	54.04	51.04	55.98	53.13
190	51.27	48.26	53.73	50.73	55.67	52.83
200	50.98	47.97	53.44	50.44	55.38	52.54
210	50.70	47.69	53.16	50.16	55.10	52.26
220	50.43	47.42	52.89	49.89	54.83	51.99
230	50.18	47.16	52.63	49.63	54.57	51.73
240	49.93	46.91	52.38	49.38	54.32	51.48
250	49.68	46.67	52.14	49.14	54.08	51.24
260	49.45	46.44	51.90	48.91	53.84	51.00
270	49.22	46.21	51.68	48.68	53.62	50.77
280	49.00	45.99	51.45	48.46	53.39	50.55
290	48.78	45.77	51.24	48.24	53.18	50.33
300	48.57	45.56	51.03	48.03	52.97	50.12

4.4.2.4 声环境敏感点影响评价

项目沿线共有 14 处声环境敏感点，其中学校 1 处、村庄 13 处。本评价对项目评价范围内的 14 处敏感点进行声环境预测，预测结果见表 4.4-16。

至项目运营中期，14 处敏感点中，共有 9 处敏感点出现不同程度的超标情况，其余 5 敏感点昼夜均能达标，超标范围是 0.4~8.1 分贝，超标影响居民为 238 户/1067 人和 155 名师生，详见表 4.4-17。

表 4.4-16 营运中期项目沿线敏感点噪声超标情况统计

序号	评价声功能区		敏感点 /个数	达标量/个	超标数量/个		超标范围 dB(A)		超标户数/人数
					昼间	夜间	昼间	夜间	
1	同时执行 4a 和 2 类标准的敏感点	4a 类区	村庄 5	3	0	2	/	4.2~5.7	9/42
		2 类区	村庄 5	0	1	5	/	0.4~8.1	156/740
2	仅执行 2 类标准的敏感点		村庄 8	5	0	3	/	2.8~5.4	73/285
			学校 1	0	0	1	/	0.7	17 名教师/138 名学生
合计							0.4~8.1		238 户/1067 人 155 名师生

表 4.4-17 项目推荐线评价范围内声环境敏感点声环境预测结果一览表 单位: dB (A)

序号	保护目标名称	桩号	与路线的位置关系	高差	房屋修正	声程区修正	背景值		特征年	交通噪声预测值		环境噪声预测值		类别	环境噪声预测值超标量		较现状值增加量		中期超标户数	中期超标人口
							昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		
1	那达屯	朔良枢纽那达大桥	左侧149/135	-10	0	0.0	47.0	44.9	2025	52.6	49.6	53.7	50.9	2	达标	0.9	6.7	6.0	30	123
									2031	55.1	52.1	55.7	52.8		达标	2.8	8.7	7.9		
									2039	57.0	54.2	57.4	54.7		达标	4.7	10.4	9.8		
2	那烈屯	K0+400-K0+500	右侧191/168	-16	0	6.3	47.0	44.9	2025	45.5	42.5	49.3	46.9	2	达标	达标	2.3	2.0	/	/
									2031	47.9	44.9	50.5	47.9		达标	达标	3.5	3.0		
									2039	49.8	47.0	51.6	49.1		达标	达标	4.6	4.2		
3	巴郎屯	K0+600-K0+800	左侧349/328	-8	0	0.0	47	44.9	2025	48.1	45.1	50.6	48.0	2	达标	达标	3.6	3.1	/	/
									2031	50.6	47.6	52.1	49.5		达标	达标	5.1	4.6		
									2039	52.5	49.7	53.5	50.9		达标	0.9	6.5	6.0		
4	石桃屯	K3+900-K4+000	右侧96/70	-5	0	0.0	46.1	44.9	2025	55.5	52.5	56.0	53.2	2	达标	3.2	9.9	8.3	28	112
									2031	58.0	55.0	58.2	55.4		达标	5.4	12.1	10.5		
									2039	59.9	57.1	60.0	57.3		0.0	7.3	13.9	12.4		
5	六合 1	K11+000	右侧20/7	-25	0	16.6	51.2	49.2	2025	49.8	46.8	53.6	51.2	4a	达标	达标	2.4	2.0	/	/
									2031	52.2	49.3	54.8	52.3		达标	达标	3.6	3.1		
									2039	54.1	51.4	55.9	53.4		达标	达标	4.7	4.2		
			右侧54/40	-25	0	12.8	51.2	49.2	2025	45.9	42.9	52.3	50.1	2	达标	0.1	1.1	0.9	8	31
									2031	48.3	45.4	53.0	50.7		达标	0.7	1.8	1.5		
									2039	50.2	47.4	53.7	51.4		达标	1.4	2.5	2.2		
6	六合 2	K11+500-K11+630	右侧160/134	-20	0	7.2	52.8	51.0	2025	45.6	42.6	53.6	51.6	4a	达标	达标	0.8	0.6	/	/
									2031	48.0	45.0	54.0	52.0		达标	达标	1.2	1.0		
									2039	49.9	47.1	54.6	52.5		达标	达标	1.8	1.5		

序号	保护 目标 名称	桩号	与路线 的位置 关系	高差	房屋 修正	声程 区修 正	背景值		特征 年	交通噪声 预测值		环境噪声 预测值		类别	环境噪声预 测值超标量		较现状值 增加量		中期 超标 户数	中期 超标 人口
							昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间				
			右侧 167/134	-20	0	7.1	51.2	49.2	2025	45.4	42.4	52.2	50.0	2	达标	0.0	1.0	0.8	9	36
									2031	47.8	44.9	52.8	50.6		达标	0.6	1.6	1.4		
									2039	49.8	47.0	53.5	51.2		达标	1.2	2.3	2.0		
7	六洲 小学	K11+700	右侧 121/95	-22	0	8.3	51.6	49.2	2025	46.0	43.0	52.7	50.1	2	达标	0.1	1.1	0.9	17 教师 /138 学生	
									2031	48.4	45.5	53.3	50.7		达标	0.7	1.7	1.5		
									2039	50.3	47.5	54.0	51.5		达标	1.5	2.4	2.3		
8	六两	K15+000	左侧 48/8	-8	0	0.0	47	46.3	2025	59.4	56.5	59.7	56.9	4a	达标	1.9	12.7	10.6	7	30
									2031	61.9	58.9	62.0	59.2		达标	4.2	15.0	12.9		
									2039	63.8	61.0	63.9	61.1		达标	6.1	16.9	14.8		
			左侧 78/38	-8	0	0.0	47	46.3	2025	56.7	53.7	57.1	54.4	2	达标	4.4	10.1	8.1	45	190
									2031	59.2	56.2	59.4	56.6		达标	6.6	12.4	10.3		
									2039	61.0	58.3	61.2	58.5		1.2	8.5	14.2	12.2		
9	六显 1	K15+880- K16+200	右侧 37/22	-5	0	0.0	48.3	46.8	2025	61.1	58.1	61.3	58.4	4a	达标	3.4	13.0	11.6	2	12
									2031	63.5	60.6	63.7	60.7		达标	5.7	15.4	13.9		
									2039	65.4	62.6	65.5	62.7		达标	7.7	17.2	15.9		
			右侧 58/45	-5	0	0.0	47	46.3	2025	58.3	55.4	58.6	55.9	2	达标	5.9	11.6	9.6	67	402
									2031	60.8	57.8	61.0	58.1		1.0	8.1	14.0	11.8		
									2039	62.7	59.9	62.8	60.1		2.8	10.1	15.8	13.8		
10	六显 2	K16+500- K16+550	左侧 113/99	-10	0	0.0	47	46.3	2025	54.7	51.7	55.4	52.8	2	达标	2.8	8.4	6.5	15	50
									2031	57.2	54.2	57.6	54.8		达标	4.8	10.6	8.5		
									2039	59.0	56.3	59.3	56.7		达标	6.7	12.3	10.4		

序号	保护 目标 名称	桩号	与路线 的位置 关系	高差	房屋 修正	声程 区修 正	背景值		特征 年	交通噪声 预测值		环境噪声 预测值		类别	环境噪声预 测值超标量		较现状值 增加量		中期 超标 户数	中期 超标 人口
							昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		
11	外苏屯	K21+000- K21+300	左侧 32/17	-18	0	13.4	46.8	43.7	2025	48.7	45.7	50.9	47.8	4a	达标	达标	4.1	4.1	/	/
									2031	51.2	48.2	52.5	49.5		达标	达标	5.7	5.8		
									2039	53.0	50.3	54.0	51.1		达标	达标	7.2	7.4		
			左侧 73/58	-13	0	7.2	46.8	43.7	2025	49.9	46.9	51.6	48.6	2	达标	达标	4.8	4.9	27	81
									2031	52.3	49.3	53.4	50.4		达标	0.4	6.6	6.7		
									2039	54.2	51.4	54.9	52.1		达标	2.1	8.1	8.4		
12	甫更 (更屯)	K23+800- K24+200	右侧 123/95	-45	0	12.2	46.8	43.7	2025	42.0	39.0	48.0	45.0	2	达标	达标	1.2	1.3	/	/
									2031	44.4	41.5	48.8	45.7		达标	达标	2.0	2.0		
									2039	46.3	43.5	49.6	46.6		达标	达标	2.8	2.9		
13	朔上	K27+300- K27+500	右侧 65/50	-33	0	13.4	46.8	43.7	2025	44.3	41.3	48.7	45.7	2	达标	达标	1.9	2.0	/	/
									2031	46.7	43.7	49.7	46.7		达标	达标	2.9	3.0		
									2039	48.6	45.8	50.8	47.9		达标	达标	4.0	4.2		
14	百慢	K32+700	左侧 209/171	-17	0	6.3	46	43.4	2025	45.0	42.0	48.5	45.8	2	达标	达标	2.5	2.4	/	/
									2031	47.4	44.4	49.8	47.0		达标	达标	3.8	3.6		
									2039	49.3	46.5	51.0	48.2		达标	达标	5.0	4.8		

4.5 固体废物环境影响分析

4.5.1 施工期固体废物影响分析

公路施工期固体废物主要包括两部分，一部分来自路基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、食物残余等，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 390.04 万 m^3 ，如未合理安排弃土场或施工单位将产生的弃渣随意堆放，很容易造成废方、废渣沿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；对沿线景观环境也将带来较大的不利影响。

据估算，施工营地施工期间生活垃圾总量为 198t。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分析

4.5.2.1 一般固体废物

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。

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 445.3t/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。

项目运营期养护工人对公路全线进行养护，对运营车辆沿公路掉落的垃圾进行清扫和集中处理；故该类固体废弃物一般情况下不对沿线环境产生大的不利影响。

4.5.2.2 危险废物

项目服务区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。

一般情况下，私家汽车不会进入服务区维修，仅在发生故障情况下进行快修，其产生量受车辆故障概率影响，难以定量，本评价仅对其进行定性分析，见表 4.5-1。

表 4.5-1 本工程危险废物汇总表

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	主要成分	有害成分	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	矿物油、油渣	矿物油、油渣	维修时产生	毒性、易燃性
2	废液压油	HW08	900-218-08	液压设备为序	液态、半固态	矿物油、油渣	矿物油、油渣	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	矿物油、油渣	矿物油、油渣	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	抹布、劳保用品	/	维修时可能产生	/
5	废油泥、油渣	HW08	900-210-08	维修废水隔油沉淀	固态	矿物油、油渣	矿物油、油渣	维修时可能产生	毒性、易燃性

除废弃含油抹布、含油劳保用品属于豁免管理的危险废物外，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。

本工程危险固体废物环境影响根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》中相关内容进行分析：

(1) 危险废物贮存场所环境影响分析

根据《国家危险废物名录》，本工程运营期产生的危险废物按《废弃危险化学品污染环境防治办法》、《危废物污染治技术政策》、《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，建设符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001，2013 年修订）相关要求的贮存仓库，并确保贮存仓库贮存能力满足

危险废物贮存。

在建设符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001，2013年修订）的要求的贮存场所、并且加强环境管理与维护，做好防风、防雨、防晒等工作，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）委托处置的环境影响分析

本工程危废由具备相应危废处理资质单位进行处置。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。

综上所述，通过妥善处置，加强环境管理，本工程运营期产生的危废对周边环境影响较小。

4.6 危险品运输事故风险评价

4.6.1 评价依据

4.6.1.1 风险调查

公路项目不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存，其环境风险由公路上行驶车辆发生交通事故导致运输物品或自身油料泄漏等间接行为导致。

高速公路上运输有毒有害或易燃易爆品等危险品是不可避免的，其风险主要表现在因交通事故和违反危险品运输的有关规定，使被运送的危险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统计，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。按《物质危险性标准》、《危险化学品重大危险源辨别》、《职业性接触毒物危害程度分级》（GB50844-85）的相关规定，项目建成后涉及危险物质主要为汽油、柴油。

4.6.1.2 风险潜势初判

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。最大事故泄漏量与油罐车车的运输能力有直接关系。根据调查，一般油罐车分为小型流动加油车，单桥油罐车，小三

轴油罐车，后双桥油罐车，前四后八油罐车，半挂油罐车。小型流动加油车一般装 2-10 立方，单桥油罐车装 2-16 立方，小三轴和后双桥油罐车一般装 16-26 立方，前四后八油罐车一般装 26-36 立方，半挂油罐车一般装 40-51 立方。即便是运输能力最大的半挂油罐车发生全部油品泄漏，其泄漏量约为 36 吨（按安全容量 85% 计，柴油密度约为 850kg/m^3 ），远小于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中临界量（2500t），风险潜势为 I。

4.6.1.3 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），风险潜势为 I 的项目可进行简单分析，可从描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面进行定性的说明，其评价内容按 HJ169-2018 中附录 A 的简单分析的基本内容进行分析。

4.6.2 环境敏感目标概况

4.6.2.1 环境敏感目标分布情况

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险按各环境要素分别开展分析，考虑公路项目主要风险来自危险品车辆运输发生泄漏对跨越的地表水和下游水源地产生影响，故公路项目的主要风险为地表水环境和附近取水口，如表 4.6-1。

表 4.6-1 项目风险环境敏感目标分布情况

分类	环境敏感目标	与公路关系	对环境敏感目标影响方式
地表水环境	灵岐河	项目在主线上大桥 K1+240 灵岐河大桥、那拔互通 K11+847 六州大桥和那拔互通 AK0+088 那拔互通 A 匝道桥跨越灵岐河。	跨域灵岐河、朔柳河及其支流大桥运营的油罐车发生事故，导致运输的汽油、柴油泄漏进入灵岐河、朔柳河污染河水水质
	朔柳河	项目在路线外苏 1 号大桥、外苏 2 号大桥、甫更 1 号大桥、甫更 2 号大桥、甫更 3 号大桥、朔乐大桥分别跨越朔柳河支流和主河段。	
分散式取水口	石桃、更屯	石桃、更屯两处分散饮用水取水口位于项目用地红线内	项目占用后造成无法正常取水，在落实征拆为其另行寻找水源后，对其影响可得到恢复
	六合内	集中水井，位于六合内村前民房前	六合 2 号大桥泄漏污染物进入农田下渗后可能会污染该取水口
	六合	该敏感点共有两处水源，一处为山泉水，一处为傍河水井，两处水源所在河段，位于那拔互通匝道下游约 300m。	那拔互通匝道桥发生泄漏，污染物进入灵岐河，污染可能会污染这两处敏感点饮用水
	六洲小学	该小学水源为 1 处傍河水井，该水井位于那拔互通匝道约 270m（位于匝道下游）。	
	六两	该水源为集中水井，水井位于项目主线东	六两特大桥发生危险品运输车辆泄漏

分类	环境敏感目标	与公路关系	对环境敏感目标影响方式
		南侧约 110m。	导致污染物流入，可能会下渗农田污染这些分散饮用水取水口
	六显	敏感点共有两处水源，一处为山泉水，一处为集中水井，其中山泉水位于项目主线约 40m；集中水井距离主线约 80m。	
	上朔乐	该敏感点饮用水源主要为村头一处自掘集中水井，水井位于项目路线西北侧约 140m 的朔柳河旁竹林中	朔乐大桥发送危险品运输车辆泄漏导致污染物流入，可能会下渗农田污染这些分散饮用水取水口

4.6.2.2 敏感目标规模

(1) 灵岐河

灵岐河，珠江水系西江干流红水河段一级支流，又名清水河，源头位于巴马瑶族自治县那社乡公爱村所略山，由两大支流汇合而成：

一是燕洞河，古称里定溪，又称达参河，从巴马县燕洞乡赖满村流出，经巴马县燕洞、龙威、子帽、岩廷等村流入田东县境义圩乡的世木、东冠、甲芬；二是那拔河，古称隆溪、隆江又称达州河，亦从巴马燕洞乡赖满村流出，经巴马县的所略，田阳县的玉凤流入田东县境，经那拔乡的福星、那拔、六洲和朔良乡的杏花、宝达、朔良、巴鲁、南立、元色村和义圩乡甲芬村。两河在甲芬村甲芬屯汇合后，再经朔良乡的元色、灵龙村流出巴马县注入红水河。

灵岐河，多年平均径流量 8.1 亿立方米，径流深 473.9 毫米；汛期 5-9 月经流量 6.21 亿立方米，占年径流量的 77.7%。年最大径流量为 1979 年的 13.9 亿立方米，最小径流量为 1963 年 3.38 亿立方米，差值 10.52 亿立方米，为多年平均值的 1.32 倍。

据巴马县水文记载，该河除上游六能段经岩溶地区外，其余均流经砂页岩丘陵地区，年平均流量 24.1 立方米每秒；最大流量 1340 立方米每秒；最枯流量 0.20 立方米每秒，水能理论蕴藏量 11.86 万千瓦。在田东县，自然落差 177.5 米，河流比降 1.96‰，最大流量 1650 平方米每秒，平均流量 24.1 立方米每秒，最小流量 0.31 立方米每秒。

(2) 朔柳河：属于百里河一级支流，有两处源头，其中一处发源于外苏、六鲁村之间山脉吗，流经外苏、更屯，于朔柳村附近汇入，流程约 10km；另一处发源于朔柳水库，流经上下朔乐于朔柳村附近汇合，流程 6km；两处支流于朔柳村南部汇合，汇合后流经朔柳村、百庙、那娄，于百东屯附近注入百里河，汇合口到注入口流程约 10km。

(3) 分散式取水口

项目路线未穿越集中水源地保护区，路线评价范围内敏感点均饮用分散式饮用水取水口，以山泉水和集中水井为主，部分敏感点饮用河水，项目周边分散式取水口位置信息和供水规模等情况详见表 3.4-2。

4.6.3 环境风险识别

4.6.3.1 风险源识别

公路运行车辆的环境风险主要表现在以下几个方面：

(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，或化学危险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，油品的泄漏、落水将造成水体的污染，危害渔业和农灌水体，甚至是饮用水安全；

(2) 石油化工汽油、柴油车辆在居民区附近发生泄漏，遇到明火或汽车火花易发生火灾，油品燃烧产物会造成附近居民区的环境空气污染危害；

(3) 隧道空间狭小，一旦发生石油化工运输事故，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。

4.6.3.2 风险物质识别

按《物质危险性标准》、《职业性接触毒物危害程度分级》(GBZ 230-2010)的相关规定，本项目建成后涉及的危险性物质为柴油、汽油及化学危险品等。柴油、汽油危险特性和理化性质等分别如表 4.6-2、表 4.6-3 所示。

表 4.6-2 汽油的理化性质和危险特性

第一部分 危险性概述			
危险性类别：	第 3.1 类低闪点易燃液体。	燃爆危险：	易燃。
侵入途径：	吸入、食入、经皮吸收。	有害燃烧产物：	一氧化碳、二氧化碳
健康危害：	主要作用于中枢神经系统，急性中毒症状有头晕、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，反射性呼吸停止及化学性肺炎。可致角膜溃疡、穿孔、甚至失明。皮肤接触致急性接触性皮炎或过敏性皮炎。急性经口中毒引起急性胃肠炎，重者出现类似急性吸入中毒症状。慢性中毒：神经衰弱综合症，周围神经病，皮肤损害。		
环境危害：	该物质对环境有危害，应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。		
第二部分 理化特性			
外观及性状：	无色或淡黄色易挥发液体，具有特殊臭味。		
熔点（℃）：	<-60	相对密度（水=1）	0.70～0.79
闪点（℃）：	-50	相对密度（空气=1）	3.5
引燃温度（℃）：	415～530	爆炸上限%（V/V）：	6.0

沸点（℃）：	40～200	爆炸下限%（V/V）：	1.3
溶解性：	不溶于水、易溶于苯、二硫化碳、醇、易溶于脂肪。		
主要用途：	主要用作汽油机的燃料，用于橡胶、制鞋、印刷、制革、等行业，也可用作机械零件的去污剂。		
第三部分 稳定性及化学活性			
稳定性：	稳定	避免接触的条件：	明火、高热。
禁配物：	强氧化剂	聚合危害：	不聚合
分解产物：	一氧化碳、二氧化碳。		
第四部分 毒理学资料			
急性毒性：	LD ₅₀ 67000mg/kg（小鼠经口），（120 号溶剂汽油） LC ₅₀ 103000mg/m ³ 小鼠，2 小时（120 号溶剂汽油）		
急性中毒：	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、反射性呼吸停止和化学性肺炎。可致角膜溃疡、穿孔，甚至失明。皮肤接触致急性接触性皮炎或过敏性皮炎。急性经口中毒引起急性胃肠炎；重者出现类似急性吸入中毒症状。		
慢性中毒：	神经衰弱综合症，周围神经病，皮肤损害。		
刺激性：	人经眼：140ppm（8 小时），轻度刺激。		
最高容许浓度	300mg/m ³		

表 4.6-3 柴油的理化性质和危险特性

第一部分 危险性概述			
危险性类别：	第 3.3 类高闪点 易燃液体	燃爆危险：	易燃
侵入途径：	吸入、食入、经皮吸收	有害燃烧产物：	一氧化碳、二氧化碳
环境危害：	该物质对环境有危害，应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。		
第二部分 理化特性			
外观及性状：	稍有粘性的棕色液体。	主要用途：	用作柴油机的燃料等。
闪点（℃）：	45～55℃	相对密度（水＝1）：	0.87～0.9
沸点（℃）：	200～350℃	爆炸上限％（V/V）：	4.5
自然点（℃）：	257	爆炸下限％（V/V）：	1.5
溶解性：	不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇，易溶于脂肪。		
第三部分 稳定性及化学活性			
稳定性：	稳定	避免接触的条件：	明火、高热
禁配物：	强氧化剂、卤素	聚合危害：	不聚合
分解产物：	一氧化碳、二氧化碳		
第四部分 毒理学资料			
急性毒性：	LD ₅₀	LC ₅₀	
急性中毒：	皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮，吸入可引起吸入性肺炎，能经胎盘进入胎儿血中。		
慢性中毒：	柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头痛。		
刺激性：	具有刺激作用		
最高容许浓度	目前无标准		

4.6.4 环境风险分析

4.6.4.1 环境风险后果分析

根据项目风险物质特点及环境敏感目标分布情况，项目运营可能发生的环境风险主要为油罐车发生泄漏对所跨域地表水体的水质的影响。

4.6.4.2 环境风险事故概率

根据“4.6.4.1 环境风险后果分析”可知，项目发生事故泄漏导致水污染风险的影响程度和范围较大，故本评价主要分析公路营运期运输油罐车在跨河桥梁路段发生交通事故后，对水体带来的污染影响。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；与二级公路类似的匝道事故发生率： $A=0.43$ 次/百万车 km；事故车辆发生泄漏的概率按 10%计。

(2) 危险品运输车辆的比重 (B)

项目工可 OD 调查中估算的区域危险品类运输车辆占货车比重为 5%，货车占调查机车比重约为 15%，则危险品类运输车辆占区域机车比重为 $5\% \times 15\% = 0.75\%$ ；

(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 4.6-4。

表 4.6-4 公路沿线跨地表水体桥梁敏感路段一览表

序号	敏感路段		环境风险受体	长度 (m)
1	K1+240	灵岐河大桥	灵岐河	529.0
2	K11+092	六合内 2 号大桥	六合内分散式饮用水取水口	218.0
3	ZK11+837/YK11+857	六洲大桥	灵岐河	558.5
4	ZK16+149/YK16+130	六两特大桥	六两、六显分散式饮用水取水口	1688.0
5	ZK20+985/YK21+000	外苏 1 号大桥	朔柳河支流	443.0
6	K21+770	外苏 2 号大桥	朔柳河支流	608.0
7	K22+577	甫更 1 号大桥	朔柳河支流	578.0
8	K23+186	甫更 2 号大桥	朔柳河支流	308.0
9	K23+977	甫更 3 号大桥	朔柳河支流	289.0
10	K27+458	朔乐大桥	朔柳河、朔上分散式饮用水取水口	349.0
11	AK0+088	那拔互通 A 匝道桥	灵岐河以及六合 2、六洲小学分散式饮用水取水口	99.0

(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) 危险品运输车辆交通安全系数 (F)。

指由于从事危险品运输的车辆, 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。

4.6.4.3 项目敏感路段危险品运输事故率预测

危险品运输车辆在项目跨越地表水体桥梁路段发生事故的预测情况见表 4.6-5。

表 4.6-5 项目敏感路段危险品运输事故率预测 单位: 次/年

序号	敏感路段		环境风险受体	2025 年	2031 年	2039 年
1	K1+240	灵岐河大桥	灵岐河	0.000390	0.000694	0.001126
2	K11+092	六合内 2 号大桥	六合内分散式饮用水取水口	0.000161	0.000286	0.000464
3	ZK11+837/YK11+857	六洲大桥	灵岐河	0.000411	0.000733	0.001189
4	ZK16+149/YK16+130	六两特大桥	六两、六显分散式饮用水取水口	0.001261	0.002249	0.003648
5	ZK20+985/YK21+000	外苏 1 号大桥	朔柳河支流	0.000331	0.000590	0.000957
6	K21+770	外苏 2 号大桥	朔柳河支流	0.000454	0.000810	0.001314
7	K22+577	甫更 1 号大桥	朔柳河支流	0.000432	0.000770	0.001249
8	K23+186	甫更 2 号大桥	朔柳河支流	0.000230	0.000410	0.000666

序号	敏感路段		环境风险受体	2025 年	2031 年	2039 年
9	K23+977	甫更 3 号大桥	朔柳河支流	0.000216	0.000385	0.000625
10	K27+458	朔乐大桥	朔柳河	0.000261	0.000465	0.000754
11	AK0+088	那拔互通 A 匝道桥	灵岐河	0.000130	0.000233	0.000377

从预测结果可见，至营运远期，项目跨越水体和临近分散式饮用水取水口的桥梁路段发生危险品运输事故概率为 0.000130~0.003648 次/年，项目事故发生率不大；但事故一旦发生，对环境和分散式饮用水取水口造成的危害极大。

4.6.4.4 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： D_1 、 D_2 、 D_3 ——三阶段油膜直径，m；

A_f ——扩散结束时的面积（ m^2 ）；

g ——重力加速度， m/s^2 ；

V ——溢油总体积， m^3 ；

t ——从溢油开始计算所经历的时间，s；

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。

4.6.4.5 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:

$$V_0 = V_{\text{风}} + V_{\text{流}}$$

$$V_{\text{风}} = u_{10} \times K$$

式中: u_{10} ——10m 高处风速

K ——风因子系数, $K=3.5\%$

$V_{\text{流}}$ ——水流速度。

4.6.4.6 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。灵岐河、朔柳河取丰水期平均流速 1.2m/s、1.0m/s,田阳区和田东县风速取多年平均风速 2.8m/s、2.4m/s。

4.6.4.7 预测结果分析

根据上述计算方法,污染物扩延特征值见表 4.6-6,溢油事故风险顺水流方向扩延预测结果见表 4.6-7。

表 4.6-6 污染物扩延特性值

特征值 \ 污染物	燃 油
惯性扩展阶段(s)	0~352
粘性扩展阶段(s)	352~1272
表面张力扩展阶段(s)	1272~15205
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 4.6-7 项目风险事故下油膜扩散预测表

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)	
					灵岐河	朔柳河
1	60	33.04	856.96	7.29	77.88	65.04
2	120	46.73	1713.91	3.65	155.76	130.08
3	180	57.23	2570.87	2.43	233.64	195.12
4	240	66.08	3427.82	1.82	311.52	260.16
5	300	73.88	4284.78	1.46	389.40	325.20
6	352	80.03	5027.48	1.24	457.00	382.00
7	360	80.48	5084.84	1.23	467.28	390.24
8	480	86.48	5871.46	1.06	623.04	520.32
9	600	91.45	6564.50	0.95	778.80	650.40
10	720	95.71	7191.05	0.87	934.56	780.48
11	840	99.47	7767.22	0.80	1090.32	910.56
12	900	101.20	8039.83	0.78	1168.20	975.60
13	960	102.85	8303.50	0.75	1246.08	1040.64
14	1020	104.42	8559.06	0.73	1323.96	1105.68
15	1140	107.36	9048.53	0.69	1479.72	1235.76
16	1272	110.34	9558.05	0.65	1651.06	1378.85
17	1500	124.87	12240.30	0.51	1947.00	1626.00
18	3000	210.01	34620.80	0.18	3894.00	3252.00
19	4500	284.64	63602.47	0.10	5841.00	4878.00

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)	
					灵岐河	朔柳河
20	6000	353.19	97922.41	0.06	7788.00	6504.00
21	7500	417.53	136850.73	0.05	9735.00	8130.00
22	9000	478.71	179894.96	0.04	11682.00	9756.00
23	10500	537.38	226693.55	0.03	13629.00	11382.00
24	12000	593.99	276966.40	0.02	15576.00	13008.00
25	15205	709.39	395034.35	0.02	16482.22	8230.60

注：*为油膜前沿漂移距离。

根据以上分析，项目油罐车经过跨水桥梁出现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，一旦此类事件发生，如不采取有效防范措施，发生危险品运输事故，其对水域等环境将造成较大的污染影响。

公路如发生柴油污染事故，漂浮在水面的柴油在水流和风生流的作用下漂移，柴油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严重的污染影响。根据预测，跨越灵岐河桥梁一旦发生事故，油膜经过 352s 扩散后达到粘性扩散阶段，此阶段影响距离约 460m；经过 1272s 扩散后达到表面张力扩散阶段，此阶段影响距离达到 1651m；经过 15205s 扩展结束进入扩散影响，此阶段的影响距离达到 16482m；跨越朔柳河桥梁一旦发生事故，油膜经过 352s 扩散后达到粘性扩散阶段，此阶段影响距离约 382m；经过 1272s 扩散后达到表面张力扩散阶段，此阶段影响距离达到 1379m；经过 15205s 扩展结束进入扩散影响，此阶段的影响距离达到 8230m。可见，一旦发生事故泄漏，泄漏污染物对桥下水体造成的影响距离较远，需要采取应急措施，并立即启动应急预案。

项目路线跨域水体不涉及集中式饮用水源保护区，但六合 2 号大桥、六两特大桥、朔乐大桥和那拔互通 A 匝道桥临近或下游分布有分散式饮用水取水口，一旦发生危险品泄漏，污染物扩散进入外部环境，可能会污染这些桥梁附近的分散式饮用水取水口。因此，本评价建议对以上桥梁采取风险防范措施。

4.6.5 环境风险控制措施

根据项目环境风险特点和环境敏感目标情况，拟从源头、传播途径和受体 3 个方面提出环境风险控制措施。

(1) 源头控制

对跨越灵岐河、朔柳河桥梁两端双向分别设置危险车辆限速交通标志牌，禁止危险

车辆超速行驶，降低事故发生概率；跨河桥梁设置防撞型砼护栏，避免事故车辆冲出桥面，落入水体。

（2）传播途径控制

经预测，当跨越灵岐河、朔柳河桥梁发生风险事故，油膜在灵岐河、朔柳河扩展影响长度分别为 16.5km、8.2km，油膜扩展时间影响时间达到 4.2h，对泄漏水体影响程度较大，本评价建议各跨河桥梁设置视频监控，与在那拔收费站设置的监控中心联动，可在事故发生后可迅速安排应急物资运送至事故发生地，在传播途径中控制危险化学品的扩散。

六合 2 号大桥、六两特大桥、朔乐大桥、那拔互通匝道桥临近分散式饮用水取水口，一旦发生危险品泄漏，污染物进入外部环境，或通过农田下渗或通过河流输送，到达分散饮用水取水口，污染取水口水质。评价建议对以上三座大桥设置桥面径流收集系统，并设置事故应急池，收集事故泄漏污染物，具体措施见§5.1.5。

（3）敏感目标受体控制

制定应急预案，当发生事故立即启用应急预案，通知当地政府部门，加强事故断面水质监控，组织技术力量对受污染河段进行治理，待治理水质符合相关标准要求后，结束应急状态。

4.6.6 事故应急预案

4.6.6.1 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）、《广西壮族自治区交通运输厅公路运营管理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》（DBJT45/T009-2020），应急预案主要包括以下几个方面：

1、组织指挥体系

项目涉及百色市田阳区、田东县，组织体系可由百色市人民政府负责，有关部门按照职责分工，密切配合，共同做好突发环境事件应对工作。负责突发环境事件应急处置的人民政府根据需要成立现场指挥部，负责现场组织指挥工作。参与现场处置的有关单位和人员要服从现场指挥部的统一指挥。

2、监测预警和信息报告

（1）监测和风险分析

线路途经路段的各级生态环境主管部门、其他有关部门及运营单位要加强日常环境

监测，并对可能导致突发环境事件的风险信息加强收集、分析和研判，及时将可能导致突发环境事件的信息通报同级生态环境主管部门。

（2）预警

预警分为四级，由低到高依次用蓝色、黄色、橙色和红色表示。

可能发生突发环境事件时，地方生态环境主管部门应当及时向本级人民政府提出预警信息发布建议，地方人民政府或其授权的相关部门，向本行政区域公众发布预警信息。预警信息发布后，当地人民政府及其有关部门视情采取防范、应急措施，防止事态进一步扩大，并根据事态发展情况和采取措施的效果适时调整预警级别。当判断不可能发生突发环境事件或者危险已经消除时，宣布解除预警，适时终止相关措施。

（3）信息报告与通报

突发环境事件发生后，生产经营者必须采取应对措施，并立即向当地生态环境主管部门和相关部门报告，同时通报可能受到污染危害的单位和居民。

接到已经发生或者可能发生跨省级行政区域突发环境事件信息时，生态环境部门要及时通报相关省级环境保护主管部门。

3、应急响应

应急响应设定为Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级和Ⅳ级四个等级。初Ⅰ级、Ⅱ级应急响应为特别重大、重大突发环境事件；Ⅲ级应急响应为较大突发环境事件；Ⅳ级应急响应为一般突发环境事件。突发环境事件发生在易造成重大影响的地区或重要时段时，可适当提高响应级别。应急响应启动后，视事件损失情况及其发展趋势调整响应级别。突发环境事件发生后，各有关地方、部门和单位根据工作需要，组织采取措施防止事态进一步扩大。当事件条件已经排除、污染物质已降至规定限值以内、所造成的危害基本消除时，由启动响应的人民政府终止应急响应。

4、后期工作

突发环境事件应急响应终止后，要及时组织开展污染损害评估，并将评估结果向社会公布。突发环境事件发生后，由生态环境主管部门牵头，会同相关部门，组织开展事件调查，提出整改防范措施和处理建议。事发地人民政府要及时组织制订补助、补偿、抚慰、抚恤、安置和环境恢复等善后工作方案并组织实施。

5、应急保障

环境应急监测队伍、公安消防部队、企业应急救援队伍及其他相关方面应急救援队伍等力量，要积极参加突发环境事件应急监测、应急处置与救援、调查处理等工作任务。

有关部门按照职责分工，组织做好环境应急救援物资紧急生产、储备调拨和紧急配送工作。突发环境事件应急处置所需经费由事件责任单位承担。

4.6.6.2 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《百色巴马机场高速公路污染事故应急预案》，该预案应涵盖如下内容：

（一）总体要求

项目位于百色市田阳区、田东县，风险应急预案应纳入百色市的突发环境事件应急预案体系，同时要考虑相互的有机联系；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。

（二）应急机构的设置及人员编制

①上级指挥中心设置

项目运营公司成立相应的应急机构，其上级指挥管理设置，百色市政府、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

由百色市交通运输局、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。

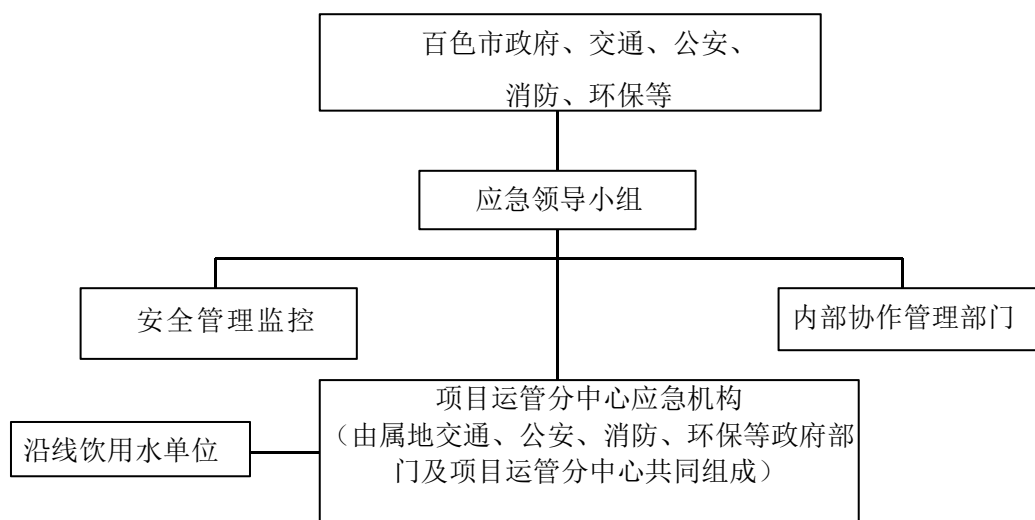


图 4.6-1 事故应急组织指挥机构图

（三）管理中心职责与分工

①上级指挥中心的职责由区域应急体系确定，本报告主要对项目管理中心的员工职责和分工进行概要确定。管理中心正职（第一负责人）全面负责安全管理工作及风险事故应急救援总指挥工作。

②管理中心副职负责督促日常安全检查、落实及整改，协作正职做好安全事故应急救援工作。定期组织对公路防护设施或设备进行安全检查，并将检查结果上报上级指挥中心。

③办公室主任负责安全管理的日常工资，负责安全风险事故应急救援工作的联络、协调工作；督促领导组织项目运营管理部门员工进行安全知识教育及技能培训。

④安全管理小组长组织落实公路应急设施检查工作和日常管理工作。

⑤安全管理员对公路范围内的应急设施、公路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。

（四）事故报告制

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。

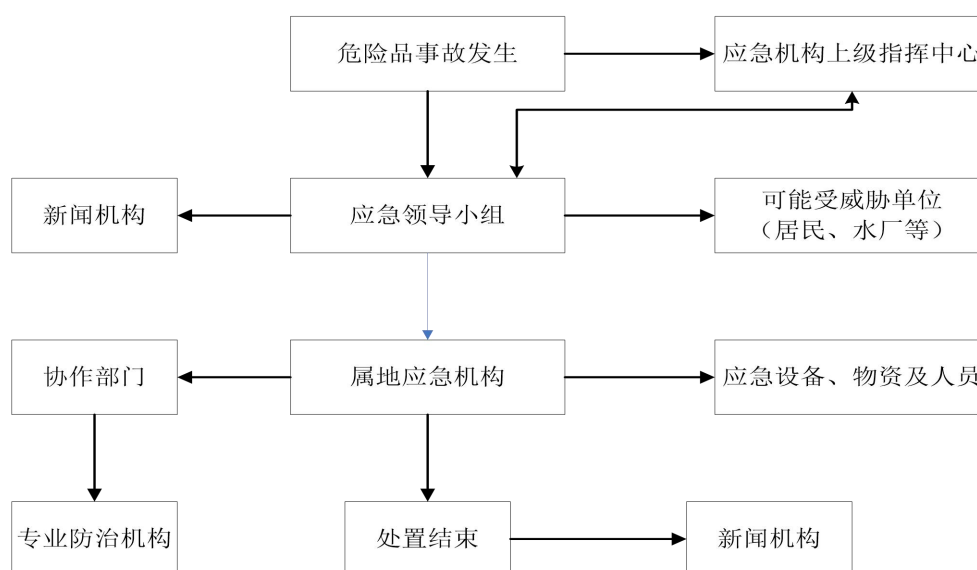


图 4.6-2 事故报告流程示意图

第一时间发现或到达事故的安全管理员工、事故现场人员应报告以下相关内容：

- ①事故发生的地点和货物种类，地址要明确具体；
- ②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；
- ③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。

④报告已经在现场采取的紧急救援措施。

（五）事故报告内容以及处理流程

（1）报告要求

中心安全管理员工、事故现场人员报告内容：

- ①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；
- ②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；
- ③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或隧道发生事故，应发布疏散警报。

（2）防范设施

①建议在跨域水体桥梁设置监控装置，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。

②制定禁止、限制和引导危险化学品车辆通行的管理措施。

③跨河桥梁路段设置足够的防范措施，包括沿桥梁排水系统，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

- ①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；
- ②为各现场应急机构配备足够的应急人员；
- ③应急管理机构 and 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；
- ④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；
- ⑤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。

4.6.6.3 典型突发环境事件情景及现场处置预案编制要求

本项目典型事故情景包括桥梁段事故泄漏情景、沿河路段事故泄漏情景、隧道工程段事故泄漏情景、人员密集段事故泄漏情景等四种情景，建设单位应参照《广西壮族自治区交通运输厅公路运营管理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》(DBJT45/T009-2020)要求编制典型突发环境事件情景现场处置预案，具体要求如下：

1、桥梁段事故泄漏情景现场处置预案编制要点如下：

- a) 明确事故路段可能受影响水体情况，包括水系分布、水体规模、水文情况、水体功能以及是否有饮用水水源保护区或饮用水取水口等；
- b) 建设有桥面径流水收集系统桥梁，相关要求按饮用水水源保护区泄漏情景有关内容处理；
- c) 未建设有桥面径流水收集系统的桥梁，要明确桥面及临近路基段路面泄漏品及事故水控制、拦截和临时存储的一般程序和方法；
- d) 明确泄漏品进入桥下河流情形的应急先期处置方法和要求。

2、沿河路段事故泄漏情景现场处置预案编制要点如下：

a) 明确事故路段可能受影响水体情况，包括水系分布、水体规模、水文情况、水体功能以及是否

有饮用水水源保护区或饮用水取水口等；

b) 明确路面事故泄漏应急先期处置的方法和要求；

c) 明确路外泄漏或泄漏至公路外情形的应急先期处置的方法和要求。

3、隧道工程段事故泄漏情景现场处置预案编制要点如下：

a) 明确隧道工程边沟排水流向；

b) 明确隧道工程附近路段可能受影响水体情况；

c) 明确路面事故泄漏应急先期处置的方法和要求；

d) 明确事故隧道内司乘人员及隧道口周边人员疏散要求。

4、人员密集段事故泄漏情景现场处置预案编制要点如下：

a) 对公路运输常见运输有毒有害气体种类进行调查和分析，明确相应的处置方法和注意事项；

b) 明确受污染影响区的人员和单位分布情况，以及当地气象状况（主导风向、风速等）；

c) 明确事故路段应急交通管理和设置警戒区要求。

4.6.6.4 应急联动要求

企业应建立外部应急企事业建立应急联动机制、保持联系、协调开展应急联合演练等；组织事故信息报告与通报，协调外部应急联动部门开展环境应急处置；应急预案应附有外部环境应急联动单位及通讯录、突发环境事件信息报告表和环境应急救援协议（如有）等。

4.6.6.5 下一步环保要求

下一阶段，项目业主应严格按照《企事业单位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。

4.6.7 分析结论

经分析，项目油罐车经过跨水桥梁出现交通事故的可能性较小。但一旦此类事件发生，如不采取有效防范措施，发生危险品运输事故，其对水域等环境将造成较大的污染影响。六合2号大桥、六两特大桥、朔乐大桥、那拔互通匝道桥临近分散式饮用水取水口，一旦发生泄漏，可能会对这些分散取水口造成不良影响。在落实本报告提出的风险

防范措施和应急措施后，可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跨越地表水体的污染影响。

5 环境保护措施及其可行性论证

5.1 设计阶段环境保护措施

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避让古树和集中分布林地，尽量减少林地占用数量，对占用林地应尽量采取移栽措施，避免采取砍伐方式。

(3) 根据沿线地形、气候特点，评价建议道路两侧边坡防护采取植物防护措施，防护树种应以地方树种为主，避免外来物种对当地生态系统造成的不良影响，边坡防护应充分发挥灌木、草本的水土保持作用，综合设计边坡防护方案，尽量采取由乔、灌、草、藤类为一体的立体绿化防护措施。

(2) 在林地、小型溪流分布路段，工程设计中应适当增加涵洞、通道设置数量，满足两栖、爬行和小型兽类等动物活动需求。

5.1.1.2 动物保护措施

(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的生境，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不会因公路建设而降低；

(2) 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隧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；

(3) 项目建设对野生动物生存最不利的影响为：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。

(4) 对水生生态影响

①合理安排工序、缩短跨河主桥桩基作业时间；尤其是桥梁围堰施工，应安排在 11 月~次年 4 月；即避开主要鱼类繁殖期（5~10 月）；

②施工前驱鱼：为避免水下施工对鱼类造成伤害，施工单位应在施工前利用驱鱼器或人工干扰的方式对施工水面进行驱鱼，减少施工对鱼类的伤害；

③采取有效措施控制跨河主桥施工水环境污染，桥梁桩基施工产生的废渣、基坑水等不得直接排入围堰外水体；施工船舶及机械应加强维护，减少跑、冒、滴油现象；施工船舶污水妥善处理；施工水环境保护措施应严格按本评价报告相关章节执行，切实保护保护区内水环境质量。

5.1.1.3 植物植被保护措施

根据现场踏查情况，评价范围发现广西重点保护野生植物聚石斛 1 丛株，不在占地范围内。经调查，评价区内分布有古树 2 棵，均不在占地范围内。项目对于占地区外的保护植物实施原地保护措施，措施如表 5.1-1。

考虑到生态调查采用的是样线法的方式，若占地区内存在调查过程中未发现的保护植物和古树，应采取移植等措施进行保护，需要特别注意的是，古树的移植应在专业指导下进行，移植至适宜生境后应加强护理，确保移植成活。

表 5.1-1 项目占地区保护植物主要保护措施

序号	物种名称	性质	数量	与公路中心线位置关系	保护建议
1	聚石斛	广西重点保护	1 丛	K0+850 左侧 300m	施工期实行挂牌保护
2	黄葛榕	三级古树	1 株	K0+300 右侧 195m	施工期实行挂牌保护
3	扁桃	三级古树	1 株	K32+720 左侧 285m	施工期实行挂牌保护

5.1.1.4 减少对生态公益林的占用

经调查，项目建设占地区均为商品林，不涉及生态公益林，现设计红线对生态公益林无影响。下一阶段设计若发生路线或场地变更，因及时与林业主管核实，尽量避绕重点公益林，若不得不占用的，应依法办理相关林地手续，接受林业部门监督，对涉及单位和个人的森林、林木、林地依法给予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。

5.1.1.5 减少占地及生态影响的环保措施

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、临时便道、临时弃土场的设置参考《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。要求：进一步优化路基方

案减少土石方量，做好路基土石方平衡和取土、弃土场位置设计，避免大填大挖，保护好环境，减少水土流失。

5.1.1.6 减少占地措施及基本农田保护方案

(1) 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》(2011年)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) 服务区等服务设施尽量利用废弃地、荒山和坡地，或结合弃土场设置，避开基本农田。

(3) 施工便道、各种料场、预制场要根据工程进度统筹考虑，尽可能设置在公路用地范围内或利用荒坡、废弃地解决，不得占用基本农田。取土场、弃渣场、施工生活区施工场站以及临时堆土场禁止设置于基本农田保护区内。

(4) 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。

(5) 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。

(6) 建设单位应按照“占一补一”的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地。没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，按广西区人民政标准缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

(7) 建设单位在完成土地使用审批手续后应及时施工建设，严禁闲置基本农田。

(8) 基本农田保护应纳入施工招投标合同，确保落实。

(9) 项目基本农田补划方案已通过评审，在严格落实方案中相关措施的情况下，项目对基本农田农业生产影响不大。

5.1.1.7 水生生态保护措施

(1) 做好水土保持临时和永久措施设计，在施工场地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。在汇水地设计临时的沉沙池，避免泥沙随水大量的进入地表水体。

(2) 下阶段设计中应对桥梁基础出渣处理进行优化，在施工平台泥浆池收集沉淀、固化后送项目弃土场进行堆填处理或由城市建设使用，严禁随意丢弃。

5.1.2 地表水环境保护措施

5.1.2.1 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；保证沿线地区农业生产的可持续发展。

5.1.2.2 服务设施的污水处置

项目全线设服务区 1 处、收费站 1 处，其设计位置不涉及水源保护区、地质公园等敏感区，选址合理。下一步若进行变更设计，应与当地主管部门核实用地，不得将服务设施设置在水源保护区、地质公园、森林公园以及自然保护区等敏感区内。

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）中一级标准后尽量回用绿化，其余就近排入附近冲沟。

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

(1) 服务区 1 处（上下行）

各设 1 套微动力地埋式污水处理系统，单套处理能力为 36t/d，总处理能力为 72t/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；在汽车维修洗车站处设隔油池，污水经隔油后方可进入；估算每套污水处理设施及相应管道布设费用约 50.0 万元/处。污水处理工艺流程见下图 5.1-1。

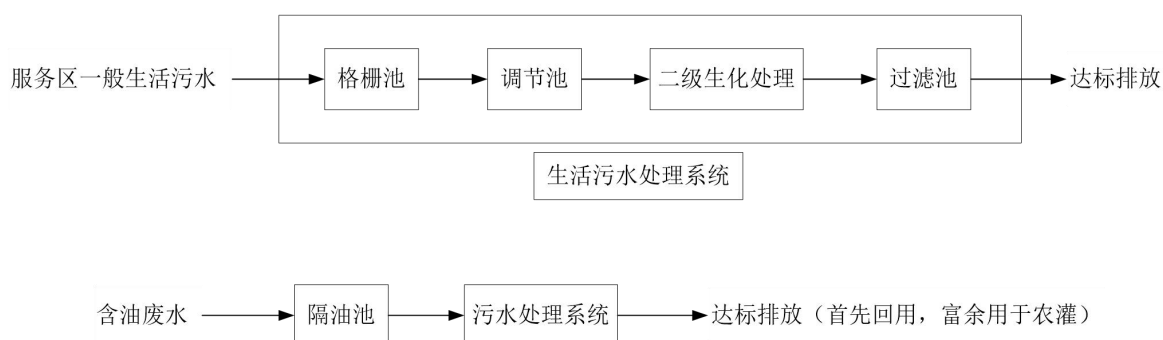


图 5.1-1 污水处理工艺流程

2、收费站 1 处

各设 1 套微动力地埋式污水处理系统，处理能力 12t/d；估算污水处理设施及相应

管道铺设费用约 20.0 万元/处。

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)	单价(万元)	投资(万元)
1	服务区污水设施	2	50	100
2	收费站污水设施	1	20	20
合计				120

5.1.3 地下水环境污染防治措施

做好项目服务区、收费站等服务管理设施所设的污水处理设施、污水管道防渗措施，建议的防渗设置见表 5.1-3。

表 5.1-3 项目污水处理设施设置一览

设施名称	防渗措施
生活污水 处理设施、 隔油池及 相应管道	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。

5.1.4 声环境污染防治措施

在初步设计阶段，实际路线与工程可行性研究报告会有出入，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，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。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，应及时调整相关敏感点建筑噪声防护措施（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运营期中期特征年噪声达标。

5.1.5 敏感路段桥梁风险防治措施

项目全线不涉及穿越水源地，六合 2 号大桥、六两特大桥、朔乐大桥、那拔匝道互通大桥临近分散式饮用水取水口，项目正常运营期间对这些取水口不会造成影响，仅在发生危险品车辆事故时对分散式饮用水取水口有一定程度环境风险影响。为防止项目建

设对这些分散式饮用水取水口产生影响，本环评提出如下风险防范措施：

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：考虑到六合 2 号大桥、六两特大桥和朔乐大桥发生泄漏污染物是通过下渗方式对临近分散饮用水取水口水质造成影响，且桥梁设计已考虑防撞栏，不再对这些桥梁设计加强型防撞措施。那拔互通匝道桥跨越灵岐河，其桥位下游 240~300m 分布有六合和六洲小学 3 处水源，一旦发生泄漏污染物随着灵岐河快速到达这些取水口河段，污染其水质，因此对 AK0+049~AK0+133 那拔互通匝道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灵岐河，污染下游 3 处分散式饮用水取水口；

3、警示牌和告示牌：在六合 2 号大桥、六两特大桥、朔乐大桥和那拔互通 A 匝道桥进出的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、应急物资：在那拔匝道收费站配备专用应急设备及物资，如吸油毡、围油栏等，用于发生危险品事故后的应急处置。

5、为防止临近分散式饮用水取水口的六合 2 号大桥、六两特大桥、朔乐大桥和那拔互通 A 匝道桥发生交通事故，泄漏危险化学品化学品直接排入灵岐河和分散式饮用水取水口附近农田，对附近分散式饮用水取水口水质造成影响，项目结合各桥位附近水体特点和分散饮用水取水方式，本评价提出如下排水设计要求：

(1) 六合 2 号大桥：设置桥面径流收集系统，径流排入设置于桥位下的沉淀池及事故应急池并联系统处置后排放，沉淀池并联事故应急池容积按半挂油罐车最大容积设置、容积 50m³。

(2) 六两特大桥：设置桥面径流收集系统，径流排入设置于桥位下的沉淀池及事故应急池并联系统处置后排放，沉淀池并联事故应急池容积按半挂油罐车最大容积设置、容积 50m³。

(3) 朔乐大桥：设置桥面径流收集系统，径流排入设置于桥位下的沉淀池及事故应急池并联系统处置后排放，沉淀池并联事故应急池容积按半挂油罐车最大容积设置、容积 50m³。

(4) 那拔互通 A 匝道桥：设置桥面径流收集系统，径流排入设置于桥位下的沉淀池及事故应急池并联系统处置后排放，沉淀池并联事故应急池容积按半挂油罐车最大容

积设置、容积 50m³。

(3) 沉淀池和事故应急池系统简介

公路排水系统中的沉淀池与事故应急池，基本为并联的钢筋混凝土结构物。一般沉淀池设计兼具隔油、沉砂功能，沉淀池出水口配有阀门，正常情况下沉淀池阀门开启，路面径流污水经沉淀池处理后方可排放；风险事故情况下，沉淀池阀门关闭，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。沉淀池和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。典型的沉淀池并联事故应急池结构设计示意图见图 5.1-2。

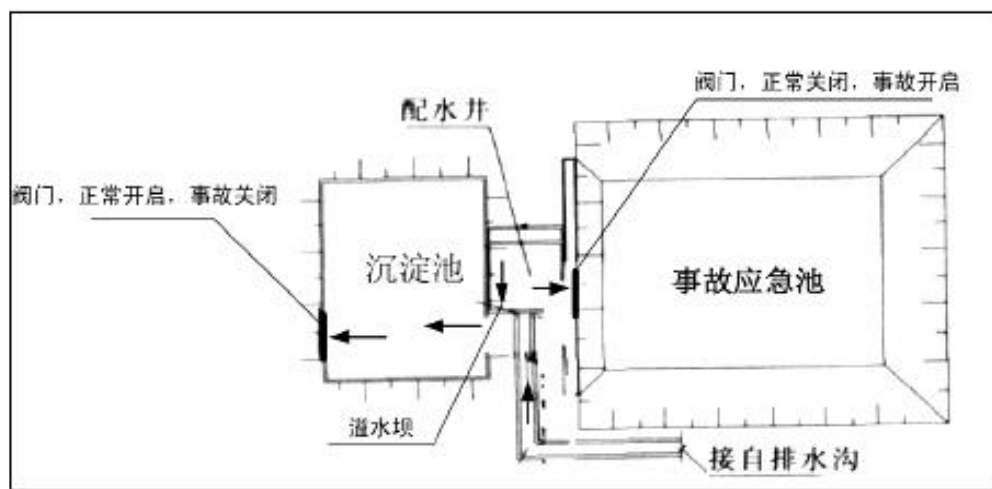


图 5.1-2 沉淀池并联事故应急池结构设计示意图

(4) 其它设计要求

- ① 沉淀池及、事故应急池：构筑物设置处应位于百年一遇洪水水位线之上。
- ② 桥面排水：桥面径流通过桥位下的 PVC 管排入沉淀池及事故应急池并联系统，PVC 管材料强度、管径等参数应符合《公路排水设计规范》（JTG/T D33-202）的规定；
- ③ 防撞护栏及警示标志：那拔互通 A 匝道桥采用加强型钢混防撞护栏，建议选择《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2006）中防撞等级最高的 SS 级钢砼护栏。同时在进入桥梁两端设置危险化学品运输车辆限速标志牌等。

④ 应急物资：在那拔匝道收费站区配备专用应急设备物资，如吸油毡、围油栏、石灰、沙袋、灭火器等，用于发生危险品事故后的应急处置。

4、项目为保护分散式饮用水取水口所设径流收集系统及事故应急池等设施费用对临近分散式饮用水路段桥梁所设沉淀池与事故应急池等设置情况见表 5.1-4。

表 5.1-4 项目下游涉及水源地桥梁保护设施投资一览

序号	项 目	数量	投资/万元	备 注
1	沉淀池并列事故应急池	4 个	100	50 m ³ /池按 25 万元计，沉淀池并联事故应急池采用混凝土结构物形式，并做防渗处理。
2	桥面径流收集系统	2.5 km	15	桥面径流收集 PVC 管道，按 6 万/km 计。
3	加强型钢混防撞护栏	0.2 km	24	加强型钢混防撞护栏，按 1200 元/米计。
4	警示标志及限速牌等设置	8 个	4	5000 元/个。
6	应急设备库及应急物资	1 处	20	吸油毡、围油栏、石灰、沙袋、灭火器等，按 20 万/处计。
			163	/

5.2 施工期环境保护措施

5.2.1 生态影响减缓措施

5.2.1.1 工程措施

隧道、大桥、深挖、互通以及取土场、弃渣施工需进行植被清除、石方开挖，要针对不同的地形、地貌、土壤环境特征采取于相应措施。

1、保护野生动植物措施

严格遵守《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国野生植物保护条例》、《广西壮族自治区陆生野生动物保护管理规定》、《中华人民共和国森林法》（2019 年）、《中华人民共和国城市绿化条例》（2017 年修订）、《城市古树名木保护管理办法》（2000 年）、《广西壮族自治区古树名木保护条例》（2017 年）等要求，针对项目沿线生态系统和工程特点，对评价区内可能受影响的保护野生动植物提出如下措施：

（1）保护野生植物措施

①本评价对施工中遇到的保护植物与古树，提出以下原则：对于位于公路占地范围内的保护类植物，优先考虑线位避让其次是移栽；对于不在公路占地范围内的保护类植物，进行原地保；临时占不得设置于有保护植物的区域，移栽珍稀树木应移植到相似环境，移植前应对该物种的繁殖方式进行调查，事先确立繁殖方法，确保移植成功；占用公益林、基本农田采取异地补偿，应注意补偿地点和补偿形式，确保等质量补偿。

②建设单位应做好以下相关保护工作：

A、保护国家和地方野生保护植物要求应写入承包合同，对施工管理人员和施工人

员进行保护植物的识别教育和相关法律教育，在施工过程中若发现保护植物，在咨询相关专家前提下实施针对性保护措施；

B、建设方划出专项资金保障保护措施的实施；

C、施工方应安排专人负责，进行必要保护植物鉴别及保护知识的培训；

D、公路建设施工及后期管理期间，应建立珍稀植物保护记录制度，如实记录有关情况，主要包括被移植植物的种类、数量，施工后期生态恢复情况及监测数据等。珍稀植物保护记录簿应按照国家相关档案管理等法律法规进行整理和保管。

（2）保护野生动物措施

两栖爬行类：项目 K0+700~K1+700、K11+100~K12+400 段经过水田、河流、库塘的路段，可能出现虎纹蛙、沼水蛙、泽陆蛙等两栖类保护动物，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，恢复两侧两栖爬行动物的栖息地。

鸟类：项目沿线经过多为森林生境，分布有红隼、褐翅鸦鹃、小鸦鹃等保护鸟类，项目在施工期应尽量避免爆破声、机械噪声、灯光等严重影响鸟类正常活动的施工行为。加强监督管理，禁止施工人员捕杀鸟类。

哺乳类：黄鼬在评价区主要分布在 K6~K10 森林植被连片的路段，此处分布有田东 2 号隧道，进行爆破作业时，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。

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，施工区野生动物要就近放生，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重视工程施工人员毒蛇咬伤防治和防疫工作；

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。

（3）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管理部门加大稽查力度，避免人为捕食鸟类。

2、农林生态保护措施

(1) 经过的农田路段，占用耕地时，应注意保存剥离的表土，以便用于临时用地区复耕、生态恢复或用于新耕土地的改良；同时做好施工区洒水降尘工作，防止施工扬尘对临近处农作物产量及品质造成不利影响；

(2) 对经过的林区路段，严禁砍伐用地范围外林木，施工便道的修建应避开发育良好的自然植被，同时加强森林防火宣传教育，在施工区周边竖立防火警示牌，并注意制定好应对森林火灾的应急措施。

3、土壤保护

经过农田路段、占用耕地的临时占地区域均须进行表土剥离，以利于后续复耕或生态恢复，保护环境。主体工程或临时工程表土剥离后，堆放于表土堆放场，采用草袋装土堆砌成高 1.0m 的梯形临时挡土墙，对堆表土区域进行临时挡护，应保持肥力。实施土壤保护主要为经过集中农田路段以及弃渣场等占用耕地的临时占地区，拟采取的主要保护措施是表土剥离并妥善保存以及其费用列入工程预算等。保存的表土用于附近弃渣场复耕、绿化以及公路绿化使用。

5、水生生态保护措施

(1) 合理安排工序、缩短涉及桥梁围堰作业时间，应安排在枯水期进行，避开鱼类产卵高峰期（3~7 月）。

(2) 桥梁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渣场堆弃。

(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) 施工生产生活废水分类收集处理达标后排放，但禁止排入水源保护区段等敏感水体。

6、水土流失防治措施

水土流失重点控制路段严格按设计工序，落实永久及临时工程水土保持措施；取土场、弃渣场应严格按设计的点位设置，按照既定的取土、弃方、堆土方案弃渣、堆土，杜绝工程中随意取土、弃渣的行为，特别要注意沿河路段以及大桥、隧道、服务区、弃渣场等重点位置的水土保持措施的落实。

7、边坡防护

采取植物措施时优先考虑本地物种，乔木如菜豆树、任豆等，灌木如灰毛浆果楝、老虎刺等，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。

5.2.1.2 管理措施

- 1、落实本工程《环境影响报告书》及其审查、审批要求；
 - 2、建设方把施工期和营运期生态保护措施写到招标合同中；
 - 3、开展施工期环境监理和生态监测，重点落实水土保持和保护动植物的保护措施
- 的落实；
- 4、对施工队员及其领导进行环境保护宣传和教
- 育，加强相关法律法规的宣传学习，加强领导和相关责任人的宣传教育，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、建设办和施工方必须有专人负责或兼职施工期生态保护工作，明确职责；
 - 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 水环境保护措施

5.2.2.1 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；特别是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，防止发生突发环境事故。
- 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，施工废弃土石方要及时清运，不得随意堆放，避免雨水冲刷进入水体，造成水质污染。

5.2.2.2 跨河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，避开各洪水期；并采用先进工艺，缩短作业时间。

2、跨河大桥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。

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、施工机械应加强维护，减少跑、冒、滴油现象。

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。

6、桥梁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，每天施工开始前和结束后均应对施工机械和运输车辆的常见漏油部位进行检查，尽量避免跑、冒、滴、漏油情况的发生。桥梁桩基施工产生的废渣、基坑水等不得直接排入水体，基坑水经沉淀处理后废水方可排放，废渣运至弃渣场填埋。

7、跨河桥梁下构件施工期应做好围栏并及时清运土石方，减少桥梁施工对跨域水体水质的影响。

5.2.2.3 施工生产生活区水污染防治措施

1、本环评要求项目施工生产生活区需设置在沿线饮用水源保护区范围之外。

2、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，定期交由地方环保部门指定的机构处理。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。

3、施工生活区内排放的生活污水应采用封闭 PVC 管的方式接入三级化粪池，化粪池应有封盖，生活污水经三级化粪池处理后用于施工生活区周边林地施肥，化粪池定期清掏用于林地肥育。

4、设置于施工生产生活区内的护壁泥浆制备池，废浆干化池，构筑物应高于地面 0.5m；并设置良好的雨水截流，污水排放系统，与施工生产生活区内构筑的临时排水系统构成完整体系；同时在暴雨季节应对池子采取遮盖措施；废浆干化后应及时清运。

5.2.2.4 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，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污废水。

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。

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。

7、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，沉淀后的上清液循环利用，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，定期交由地方环保部门指定的机构处理。

5.2.3 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（可采取粘土铺底、再铺设 10~15cm 的水泥进行硬化、然后铺环氧树脂的方式进行防渗）；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

桥梁施工中设置沉淀池（尺寸 2m×2m×2m）沉淀桥梁基础施工产生的钻孔泥浆。泥浆经沉淀池沉淀后，定期清理，运至就近的弃渣场。

5.2.4 环境大气污染防治措施

施工期大气污染源主要为施工扬尘及沥青熬制、拌合铺摊过程产生的沥青烟，建设单位应根据《广西大气污染防治攻坚三年作战方案（2018-2020 年）》、《百色市大气污染防治攻坚三年作战方案（2018-2020 年）》的要求制定和落实。本工程采取的环境大气污染防治措施如下：

1.建立扬尘控制责任制度，将扬尘治理费用列入工程造价。实现周边围挡、密目安全网、物料堆放覆盖、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分百”。配置清洗设备，及时清除渣土等运输途经道路散落物料并清洗道路。

2.制定科学的施工计划，分段施工。

3.施工场地应及时进行洒水处理、保持路面湿润。建设单位要求施工承包单位至少自备洒水车，一般每天可洒水二次，上午下午各一次，在干燥炎热的夏季或大风天气，应适当增加洒水次数。在居民点敏感地段施工，在大风、干旱天气要加强洒水工作。

4.采用密闭散装水泥运输车运输和转移水泥，对砂石堆场设置围挡、设置防尘布、防雨棚等措施，搅拌场进场道路要硬化并及时清洗，在搅拌场内采取定时洒水，及时清扫。施工过程中使用的石灰、砂石等易产生扬尘的建筑材料，应采取防尘措施，如密闭存储、设置围挡或堆砌围墙或采用防尘布苫盖。

5.施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运。不能及时清运的，应采取防尘的措施，如覆盖防尘布、防尘网，定期喷洒抑尘剂或定期喷水压尘，防止风蚀起尘及水蚀迁移。

6.运输车辆应当持有公安机关交通管理部门核发的通行证，渣土运输车辆还应当持有城市管理部门核发的准运证；运输单位和个人应当在渣土场配备现场管理员，具体负责对运输车辆的保洁、装载卸载的验收工作。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，不得超载，装载物不得超过车厢挡板高度。运输车辆进出场时先冲洗干净，减少车轮、底盘等携带泥土散落路面。

7.施工时应通过对土石料运输车辆及运输道路定时洒水降尘，以减少物料运输扬尘对周围环境敏感点的影响。同时筑路材料，尤其是粉状材料若遮盖不严，在运输过程中

也会随风起尘，对运输道路两侧的居民产生影响，因此对一些粉状材料应采取一些遮盖防风措施来有效减少扬尘污染。

8.对施工材料运输过程，应规划好运行路线与时间，尽量避免在繁华区、交通集中区和居民区住宅等敏感区行驶。施工车辆在进入施工场地后，需减速行驶，以减少施工场地扬尘。运输过程中散落在路面的泥土要及时清扫，施工材料卸载后应立即洒水压制扬尘，以减少运输过程中产生的扬尘；石灰、细砂等物料运输时必须压实，填装高度禁止超过车斗防护栏，散装水泥采用水泥槽罐车运输，避免洒落而引起二次扬尘。

9.在靠近敏感点的施工区域，应设置 2.5m 高挡板，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。

10.拌和站选址指导性意见

(1) 全线应集中设置拌合站，一般混凝土拌合站设置于施工生产生活区内，本项目设置 4 处大型施工生产生活区，其中 1#施工生产生活区北侧约 100m 为六洲小学，2#施工生产生活区南侧约 170m 处为六两屯，距离居民敏感点较近，施工区排放扬尘、混凝土搅拌扬尘等污染物对其影响较大，建议重新选址。混凝土拌合站应尽量设置在周边村庄的下方向且与村庄距离应在 200m 以上。

集中沥青搅拌站一般进入路面工程根据需要进行选择，一般设置在已有的混凝土拌合站内，由于拟设置的 1#、2#混凝土拌和站距离敏感点较近，对周边村庄影响较大，本评价建议将沥青拌合站设置在 3#、4#拌合站内，或者设置在周边村庄的下方向且与村庄距离应在 300m 以上。

(2) 沥青混合料加热设备、拌和设备等应配备沥青烟气净化、排放设施；拌和站内沥青的存放、加热、使用应在密闭循环环境下完成；加热系统宜采用柴油、燃气、电等清洁能源；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，生产设备不得有明显沥青烟无组织排放存在。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) 拌和站应设置在开阔空旷的地方，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，减少拌和站对环境敏感点的粉尘和噪声污染。

(4) 混凝土搅拌站所有的粉状物料从上料、配料、计量、投料到搅拌出料均应在密闭状态下进行；皮带输送机上增设防尘罩或将皮带机整体封闭起来，使骨料在密闭的

通道中运行；拌和用砂石料进行洒水处理，在拌和站搅拌投料时可调整沙石的投放顺序，利用沙子含水率高能粘结石粉以降低水泥、粉煤灰污染；水泥、粉煤灰往筒仓中注入时设置专人管理，避免水泥、粉煤灰溢出造成环境污染。拌和站的配料机、上料仓、搅拌设备及输送设施等，应配备降尘防尘装备。拌和完毕后，砂石料应及时覆盖，道路应洒水清扫；大型拌和站（预制场）应配有除尘装置，污染物排放应满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）相关要求，并着重加强对设置混凝土拌合站区域的施工期大气环境抽查监测。

11.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）用射流风机及软管将隧道剩余粉尘抽至隧道出口排放；

（3）严禁夜间爆破；

（4）隧道施工前，需分别在进出口 500m 范围内村庄公告项目建设时间、建设进度、可能产生的影响，防止引起村民恐慌。

12.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。

5.2.5 噪声污染防治措施

1.项目开工前 15 日，建设单位应向百色市田阳区、田东县生态环境行政主管部门申报该工程名称、施工场所和期限，可能产生的环境噪声值，以及所采取的环境噪声污染防治措施情况，经环境保护行政主管部门批准后方可进行施工。

2.施工营地、施工便道的设置原则上应距离沿线居民点至少 50m。

3.施工中合理安排工序，与敏感点距离在 300m 范围内的施工区，避免在夜间（北京时间 22:00 至次日凌晨 6:00）进行施工作业及施工材料运输；确因生产工艺须连续作业的，施工前应先经百色市田阳区、田东县生态环境保护行政主管部门批准，按规定申领夜间施工证，同时在施工现场设置公告牌，发布公告及投诉电话，最大限度地争取受影响民众支持和谅解，并提供施工噪声投诉与监督渠道。

4.本环评建议施工生产生活区尽量远离周边居民点；对临近敏感点的施工区及施工生产生活区，可通过在场界处设置 2.5m 高的铁皮挡板进行降噪；高噪声机械设备的施

工应集中安排在昼间；施工便道应合理选择，避免穿越集中居民区、学校等敏感建筑，对于无法回避必须穿越集中居民区，对临近敏感点的施工便道，应通过限速、加强公路平整和夜间禁鸣等措施降低车辆运输交通噪声影响。

5.施工单位应注意对机械设备保养，使机械维持较低声级水平；安排工人轮流操作机械，减少工作接触高噪声的时间；对在声源附近工作时间较长的工人，可采取发放防声耳塞、头盔等保护措施，使工人进行自身保护。

6.边坡开挖、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，并严禁在夜间进行爆破作业。

7.学校路段在学校假期完成主要路基土石方工作量，减少施工对其影响。

5.2.6 固体废物处置措施

1.对路基废弃土石方，应及时清运至项目设计中确定的弃渣场，临时堆土场，严禁沿施工区随意堆弃，并按项目水土保持方案采取相应的防护措施。

2.施工单位应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.桥梁施工产生的废渣，送至弃渣场处理。

5.施工营地设置小型垃圾桶集中收集后委托当地环卫部门清运处置，不允许随地乱抛，或混入建筑垃圾，影响环境卫生。

5.3 营运期环境保护措施

5.3.1 生态环境保护措施

5.3.1.1 生态保护措施

(1) 按公路绿化设计的要求，完成公路边坡及公路征地范围内可绿化地面的植树种草工作，以达到恢复植被、减少水土流失、减少雨季路面径流污染路侧水体等目的。

(2) 对取、弃土场等重点区域，做好绿化恢复和绿化维护，加强观测，避免出现植被裸露；雨季对上述区域进行巡查，避免受强降雨冲刷后，发生边坡失稳，坍塌、滑坡等地质灾害。

(3) 在公路两侧各 50m 范围内不宜种植蔬菜、马铃薯等根茎入口作物，可种植柑

橘、柿子、梨等经济林。

(4) 在营运期应对外来入侵物种分布动态进行监控。对于进入公路占地范围内的外来入侵物种予以清除。

(5) 隧道出入口处做好掩饰和绿化，设置一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) 在营运期应对外来物种的分布动态进行监控。对于进入公路占地范围内的外来入侵物种应予以清除，并尽量在种子成熟之前清除，清除后需晾干，确保植株死亡。

5.3.1.2 水生生态环境保护措施

(1) 设置加固型防撞护栏和警示牌，以防止机动车辆、尤其是运输危险品的车辆在桥上发生事故时直接掉入河中，造成重大的污染事件。同时应制定应急预案，严格按照应急程序实施，减少危险事故风险影响。

(2) 在桥面发生交通事故造成水体污染时，还应及时通知地方渔业行政主管部门。

5.3.1.3 生态监测计划

为及时掌握和了解项目建设和运营对生态敏感区实际环境影响，采取完善和补救措施，确保将项目运营对生态环境的影响降至最低，本评价提出营运期开展生态监测要求，具体由项目建设单位（或运营单位）委托有监测能力的单位或部门，监测重点为噪声对重要生态敏感区的影响及动物分布影响情况，保护动物的种群数量情况，植被恢复情况以及有无外来入侵物种。对沿线一般路段，主要检查保护植物保护情况。

5.3.2 水环境保护措施

5.3.2.1 桥梁排水设施维护

(1) 项目运管部门应禁止漏油、不安装保护帆布的货车和超载车上路，以防止车辆漏油和货物洒落于跨河桥梁段，对水环境造成污染。

(2) 路线跨河桥梁，应设置限速、禁止超车、随意丢弃物品等警示标志，提醒过路驾驶员和乘客加强保护环境意识。

5.3.2.2 其它公路排水设施维护

(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；必须设置排水管（沟）排入附近的小溪或农灌沟中，污水不得漫流，禁止排入饮用水源保护区；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) 定期监测服务区、收费站等服务设施污水处理效果，保证污水处理达标。

5.3.2.3 地下水环境污染防治措施

(1) 定期对污水设施进行巡查，定期进行设备维护和保养。

(2) 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。

5.3.3 环境空气污染防治措施

1、执行汽车排放车检制，定期在收费站对汽车排放状况进行抽查，限制尾气排放超标车辆上路；

2、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；建立项目沿线空气环境特征污染物变化档案，为今后环境管理服务。

3、在公路两侧，特别是敏感点附近多植树、种草。这样，既可净化吸收车辆尾气中的污染物，又可美化环境和改善公路沿线景观。

5.3.4 声环境污染防治措施

5.3.4.1 噪声防护原则

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配合地方规划部门，做好公路沿线乡镇规划和新建建筑物规划布局。评价建议以报告书交通噪声预测结果作为建筑规划的依据，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，即项目路线朔良北枢纽（起点）~那拔互通段公路中心线两侧332m、那拔互通~田阳枢纽段公路中心线两侧335m范围，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。

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公路一侧布置，居民住宅内部的卧室不宜布置在面向公路一侧，以减轻交通噪声所带来的影响。

5.3.4.3 敏感点降噪措施

拟建公路沿线共有敏感点14处，其中学校1处、村庄13处。因现阶段拟建公路处于初步设计阶段，虽然线路方案已基本确定，但在实际设计中，路线还有可能进行一定的调整，使沿线敏感点与路线的距离发生改变，因此对敏感点的防护措施遵循以下原则：

1、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。

2、具体噪声防护措施

根据《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发〔2010〕7号）及噪声防护原则，噪声的控制包括：噪声源控制、传声途径噪声消减和敏感点噪声噪声防护3个方面的防治措施，本评价对3个方面的措施均进行论证，具体如下：

（1）噪声源控制

采用低噪声路面，如采用沥青路面。

根据设计，本公路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

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

根据研究,公路两侧密植 20m 宽的绿化带,可达到 2~3 分贝的降噪效果。但密植绿化降噪林带涉及占地面积大,而本次项目沿线超标敏感点大多与公路距离较近,少部分满足占地要求的区域均为农用地或经济作物用地,征地较难完成,因此无法满足绿化带占地需求;且降噪效果也无法满足达标要求,仍需采用其他降噪措施。因此,本项目不宜采取密植绿化降噪林带的措施。

②声屏障及隔声墙

本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。因此在本项目中,在有条件的情况下应优先考虑设置声屏障,本评价声屏障推荐采用吸声式声屏障结构,该类声屏障结构简单,施工难度低,降噪效果好,且耐用。

(3) 敏感建筑物噪声防护

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,根据《关于发布<地面交通噪声污染防治技术政策>的通知》(环发〔2010〕7号):地面交通设施的建设或运行造成噪声敏感建筑物室外环境噪声超标,如采取室外达标的技术手段(声源控制和传声途径噪声消减)不可行,应考虑对噪声敏感建筑物采取被动防护措施(如换装隔声门窗等),对室内声环境质量进行合理保护。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,为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
铝合金窗+密封条	3~5dB(A)	铝合金窗 500 元/m ² 密封条 20 元/m	超标量在 3~5dB(A)的敏感点	美观、降噪效果一般,对房屋结构要求不高
双层中空隔声窗	5~12 dB(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	15~25dB(A), 在完	2000 元/m ²	超标量>12dB(A)的	美观、降噪效果较好,

降噪措施	降噪效果	费用估算	适用对象	优缺点
窗	全关闭情况下至少 25dB(A)以上		敏感点	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。	3500 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

项目沿线共有 14 处声环境敏感点，至项目运营中期，14 处敏感点中，共有 9 处敏感点出现不同程度的超标情况，其余 5 处敏感点昼夜均能达标，具体噪声防护措施如下：

①现有铝合金窗噪声防护措施

六合 1（六合内）、六合 2、外苏屯 2 类区超标量约 0.4~0.7dB（A），超标量均较小，现有铝合金窗降噪效果在 3dB（A），现有铝合金窗既能够满足要求，无需采取防治措施；六洲小学昼间达标，夜间超标量 0.7dB（A），但夜间不教学无住宿，且现有铝合金窗降噪效果在 3dB（A），无需采取防治措施。

②隔声窗噪声防护措施

那达屯、石桃屯超标 2.8~5.4dB（A），但距离公路较远，声屏障降噪效果较差，拟通过更换隔声窗 730m² 降低公路噪声影响，费用 73 万元。

③声屏障噪声防护措施

六两、六显 1 距离路线较近，高差较小，拟共设置 800 长的声屏障降低公路噪声影响，费用 240 万元。

综上，项目共计设置隔声窗 730m²，声屏障 800m，敏感点噪声防治费用共计 313 万元。

表 5.3-2 营运中期超标敏感点噪声防护措施

序号	敏感点名称	桩号	与路中心线的距离	与路面高差	环境功能区	运营中期超标值量	超标户数	防护措施及描述	费用(万元)	降噪效果dB(A)	采取措施后是否达标
1	那达屯	朔良北枢纽那达大桥	左侧 149	-10	2	夜间+2.8	30	距离较远, 声屏障降噪效果较差, 拟对超标户数更换双层中空隔声窗 300m ²	30	双层中空隔声窗降噪量> 12dB(A)	在采取“双层中空隔声窗”措施后现有窗体已满足使用功能
2	石桃	K3+900-K4+000	右侧 96	-5	2	夜间+5.4	28	距离较远, 声屏障降噪效果较差, 拟对超标户数更换双层中空隔声窗 280m ²	28	双层中空隔声窗降噪量> 12dB(A)	在采取“双层中空隔声窗”措施后现有窗体已满足使用功能
3	六合 1 (六合内)	K11+000	右侧 54	-25	2	夜间+0.7	8	现状超标建筑已安装铝合金窗, 其降噪效果在 3dB(A) 以上, 无需增加敏感建筑物的噪声防护措施。	/	现状铝合金窗降噪效果在 3dB(A) 以上	现有窗体可满足使用功能
4	六合 2	K11+500-K11+630	右侧 167	-20	2	夜间+0.6	9	现状超标建筑已安装铝合金窗, 其降噪效果在 3dB(A) 以上, 无需增加敏感建筑物的噪声防护措施。	/	现状铝合金窗降噪效果在 3dB(A) 以上	现有窗体可满足使用功能
5	六洲小学	K11+700	右侧 121	-22	昼间 60 夜间 50	夜间+0.7	155 名师生	昼间达标, 夜间少数教室住宿, 现状超标建筑已安装铝合金窗, 其降噪效果在 3dB(A) 以上, 无需增加噪声防护措施。	/	现状铝合金窗降噪效果在 3dB(A) 以上	夜间不教学, 现有窗体可满足使用功能
6	六两	K15+000	左侧 48	-8	4a	夜间+4.2	7	拟在 K14+800-K15+100 左侧设置 300m 声屏障	90	声屏障降噪量为 6.3dB(A), 该敏感点现状已安装铝合金窗, 可降噪 3dB(A)	在设置声屏障及现有铝合金窗的措施下, 该敏感点可满足使用功能
			左侧 78	-8	2	夜间+6.6	45				
7	六显 1	K15+88	右侧 37	-5	4a	夜间+5.7	2	拟在 K15+750-K16+250 左侧设置	150	声屏障降噪量为 6.4dB	在设置声屏障及

序号	敏感点名称	桩号	与路中心线的距离	与路面高差	环境功能区	运营中期超标值量	超标户数	防护措施及描述	费用（万元）	降噪效果dB（A）	采取措施后是否达标
		0-K16+200	右侧 58	-5	2	昼间+1.0 夜间+8.1	67	500m 声屏障		（A），该敏感点现状已安装铝合金窗，可降噪 3dB（A）	现有铝合金窗的措施下，该敏感点可满足使用功能
8	六显 2	K16+500-K16+550	左侧 113	-10	2	夜间+4.8	15	距离较远，声屏障降噪效果较差，拟对超标户数更换双层中空隔声窗 150m ² 。	15	双层中空隔声窗降噪量 > 12dB（A）	在采取“双层中空隔声窗”措施后现有窗体已满足使用功能
9	外苏屯	K21+000-K21+300	左侧 73	-18	2	夜间+0.4	20	现状超标建筑已安装铝合金窗，其降噪效果在 3dB（A）以上，无需增加敏感建筑物的噪声防护措施。	/	现状铝合金窗降噪效果在 3dB（A）以上	现有窗体可满足使用功能

3、其他防治措施

(1) 下阶段应由有资质单位进行降噪设施的设计和施工，加强设计、施工和验收管理工作，做好声屏障的维护保养工作。

(2) 预留足够的噪声治理费用，加强营运期沿线敏感点的噪声跟踪监测，根据检测结果及时增补、完善措施。

(3) 对于远期噪声超标的敏感点，采取跟踪监测，适时实施防治措施。

5.3.5 固体废物处置措施

1、项目服务区、收费站，应设垃圾桶收集固体废物，垃圾定期交由环卫部门清运；

2、服务区含油污水处理设施产生的微量油泥、服务区汽车维修站产生的废柴油、废汽油、含油抹布及含油劳保用品为危险废物，要单独存放，定期交由当地危险品处置单位妥善处置。

5.3.6 事故风险防范措施

运输危险品的车辆在主要跨河桥梁，临村屯路段内发生交通事故后，对水体、生态、沿线居民及行车安全将产生较大的不利影响。应严格采取风险防范措施，制定应急预案并报主管部门备案，具体措施如下：

1、建设单位应编制应急预案，设立事故处理应急办公室，以便出现风险事故时与主管部门和其它相关部门沟通、联络、协同组织，进行事故现场处理。

2、公路管理机构应根据运输事故风险预测结果，依据交通部颁标准《汽车危险货物运输规则》（JT617-2004）以及有关安全管理等有关规定，编制防范危险品运输事故的应急预案和相应管理办法，包括发生污染局面的应急计划、工程防护措施、与相关部门联络方式等相关内容。

3、跨域灵岐河、朔柳河的桥梁设置桥梁径流收集系统、加强型防撞砼护栏、危险品运输车辆限速标志，警示牌上标明风险事故相关处置部门的紧急联系人和联系电话（公路运营期管理单位、该路段环境风险应急救援人员）。

4、那拔收费站设置一间材料库，配一定数量事故应急装置（配铁锹、沙袋、吸油毡等），作为应急材料，控制发生重大污染事故。应急设备配置参考《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 应急设备配置一览表

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。

5.4 环境保护投资估算

本项目环境保护设施及投资分为两大部分，一部分为与项目主体工程建设同期产生的一次性环境保护投资（包括环境污染防治投入、生态环境保护投入和环境管理投入），另一部分为项目运营期持续产生的环境保护投资（包括环保设施运行维护投入和环境管理投入）。

5.4.1 建设期环境保护投资

本项目工程总投资 528704.2416 万元，其中建设期环境保护总投资 1543.50 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，占工程总投资比例 0.29%。各项环境保护设施及投资详见表 5.4-1。

论证

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		1085	/	/	/
1	声环境污染防治		363	/	/	/
1.1	施工期简易围挡、临时移动声屏障	施工期 2m 高铁皮挡板设置、施工机械、设备加强维护，保持较低噪声水平等	50	施工期	施工单位	建设单位
1.2	营运期敏感点噪声污染防治	设置声屏障 800m，费用 240 万元；隔声窗 730m²，费用 73 万元。	313	运营期	施工单位	建设单位
2	环境空气污染治理		390	/	/	/
2.1	施工期洒水降尘措施	施工期洒水降尘措施	50	施工期	施工单位	建设单位
2.2	运输扬尘污染防治措施	采用遮盖运输，或封闭运输费用	40	施工期	施工单位	建设单位
2.3	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；拌和站沥青存放、加热、使用设置密闭循环，配备烟气净化器排放设施；混凝土搅拌站上料、配料、计量、投料、运输等设置密闭环境，并设置除尘装置。	300	施工期	施工单位	建设单位
2.4	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
3	水污染防治		222	/	/	/
3.1	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	40	施工期	施工单位	建设单位
3.2	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）	50	施工期	施工单位	建设单位
3.3	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 4 处隧道	12	施工期	施工单位	建设单位
3.4	服务区、收费站等污水处理设施	服务区 1 处：设 2 套污水处理设施，总处理能力 72t/d，单套 50 万元，合计 100 万元；收费站 1 处：设 1 套污水处理设施，单套处理能力 12t/d，每套 20 万元，共 120 万元	120	运营期	施工单位	建设单位
4	固体废弃物污染防治		110	/	/	/
4.1	固废处置费	垃圾桶购置费、生活垃圾清运处置费、危废暂存、危废处置费（暂估）	20	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	泥浆循环从、干化池等。	90	施工期	建设单位	建设单位

序号	项目	环境保护投资具体内容	投资(万元)	实施时段	实施单位	责任主体
二	生态环境保护		17	/	/	/
2.1	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
2.2	绿化工程		/	施工期 运营期	施工单位	建设单位
2.3	排水及防护工程		/	施工期	施工单位	建设单位
2.4	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
2.5	重点公益林补偿费用		/	施工期	施工单位	建设单位
2.6	保护植物、古树挂牌及围栏保护费	估列	15	施工期 运营期	施工单位	建设单位
2.7	植物防疫检查、外来植物清理	预留	2	施工期 运营期	施工单位	建设单位
三	事故风险防范措施		213			
3.1	跨河桥梁风险措施	加强型砼防撞护栏、桥面双向径流收集导排系统、沉淀池、事故应急池、警示标识牌等费用	163	施工期 运营期	施工单位	建设单位
3.2	水环境风险预防措施和应急救援	危险品运输事故应急预案编制、应急抢救设备和器材	50	施工期	施工单位	建设单位
四	环境管理费		155	/	/	/
1	施工期环境监测费	施工期监测费用：25 万/年，3 年计 75 万	75	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，估列	80	筹建期 运营期	环评单位 验收单位	建设单位
五	基本预备费	按一~四项之和的 5%	73.50	/	/	/
合计			1543.5	/	/	/

5.4.2 营运期环境保护投资

本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	跨河桥梁环保措施维护费	桥面径流收集导排系统、沉淀池、事故应急池、路段警示标识、日常检查维护费、能源消耗费、维护人员成本	9 万元/年	运营期	运营单位	运营单位
2	公路垃圾	公路垃圾清扫费、便民候车亭垃圾垃圾清运费	5 万元/年	运营期	运营单位	运营单位
3	危废处置	危险废物处置费	1 万元/年	运营期	运营单位	运营单位
4	污水处理设施	服务区、收费站污水处理设施运行维护费用	10 万元/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	25 万元/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	25 万元/特征年	运营期	环境监测单位	运营单位
合计			75 万元/年			

5.5 环境保护措施技术经济论证

5.5.1 高速公路环保措施概述

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

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

3、营运期主要环境问题是公路服务区、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。

项目不涉及饮用水源保护区，结合项目特点，本章节主要对污水处理工艺、降噪措施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可行性分析

(1) 处理设施

针对各管理和服务设施污水特点，评价提出在服务区、收费站各设置微动力地埋式污水处理系统，并增加隔油池和油水分离器处理设施等措施。

(2) 污水处理设施效果可行性分析

类比柳州至武宣高速公路项目，其沿线设施污水采用地埋式二级生化污水处理系统处理，根据《柳州至武宣高速公路竣工环境保护验收调查报告》，广西交通环境监测中心站于2018年7月24~26日对象州服务区、武宣东服务区、木团停车区、武宣北收费站4处污水处理设施出水水质进行现场采样，监测结果见表5.5-1。

表 5.5-1 柳州至武宣高速路代表性沿线设施污水处理后水质监测及分析结果表

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)
象州服务区	平均进水水质	7.7	137	484	145	9.23	59.43
	平均出水水质	7.6	32	46	14.3	1.24	6.28
武宣东服务区	平均进水水质	7.9	121	461	138	8.11	49.09
	平均出水水质	7.8	30	50	14.6	1.28	7.01
木团停车区	平均进水水质	7.9	122	432	124	6.25	41.24
	平均出水水质	7.7	28	42	11.2	0.82	5.26
武宣北收费站	平均进水水质	7.7	141	501	146	6.09	52.53
	平均出水水质	7.7	42	54	16.7	1.39	7.19
《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 可见，柳州至武宣高速路服务、管理设施产生的生活污水和含油废水，经地埋式污水处理系统及隔油池、油水分离器处理后，其出水水质可以满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准、《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）的要求；因此，本项目服务区、收费站选用污水处理技术与柳州至武宣高速路一致，由类

比可知，经上述设置处理后，服务区、收费站出水水质也可以满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准、《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）的要求；从技术上考虑是可行的。

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，评价中采用的地埋式污水处理系统及隔油池、油水分离器的处理工艺也是可行的。

5.5.3 噪声防治措施可行性分析

根据实际调查，目前国内高速公路噪声防治措施主要包括设置声屏障、安装隔声窗（包括双层中空隔声窗、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，对本评价中采用降噪措施技术经济方案具体论证如下：

1、声屏障建设可行性分析

声屏障为高速公路项目建设中最为广泛采用的降噪措施，对于近路侧敏感目标其降噪效果明显，其基于路基占地范围内建设，无须额外占地，在有条件的情况下应优先考虑。局限性是：长距离的声屏障使行车有压抑及单调的感觉，造价较高，如使用透明材料，又易发生眩目和反光现象，同时还需经常清洗，对距离较远或者分散的居民区效果不明显。

评价通过理论计算确定声屏障降噪效果，并结合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，隔声窗具有良好降噪效果，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 5.5-2 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 5.8~6.5 dB（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 13.2~15.7 dB（A）。可见，双层中空隔声窗降噪效果较好，本评价采用隔声窗的敏感点超标量在 2.8~5.4dB（A），采用双层中空隔声窗后可满足室内声环境使用功能，措施具有可行性。

3、绿化降噪分析

绿化降噪林除可达到降噪效果外，还可美化环境、净化空气；其缺点是占地较多，绿化带达不到一定宽度时，降噪效果有限，同时绿化降噪效果的实现周期较长；一般情况下不再采用绿化防护林进行隔声降噪；但在高速公路侧边坡有足够宽度，且降噪量要求不高情况下可考虑。

4、搬迁降噪分析

在各种措施中，搬迁属于从根本上解决噪声问题的办法，效果最好，一般在其它设施难以实现时才考虑采用。对靠近公路、房屋分布分散、较破旧的房屋可适当考虑搬迁措施；对靠近城镇的居民区域可根据其远景规划和营运期噪声超标的实际情况，对超标的敏感点也可采取搬迁措施。在搬迁时还应充分考虑搬迁安置社会影响及居民的二次干扰问题。各种降噪措施中，尽管搬迁效果最好，但由于搬迁的实施相对难度较大，费用远高于其它降噪措施，实际中采用的情况不多。

5、拟建项目噪声防护措施技术经济分析

根据噪声预测结果，项目沿线有 9 处敏感点出现超标情况，其中 5 处敏感点超标量较小，现有铝合金窗降噪效果即可满足使用功能要求；那达、石桃 2 处村屯超标量较大，但距离较远，声屏障降噪效果较差，通过更换隔声窗方式降低公路噪声影响；六两、六显 1 两处村庄距离公路较近，且高差不大，通过设置声屏障方式可降低公路噪声影响。

结合沿线地形条件，在噪声预测超标分析的基础上，综合比较各种降噪措施的降噪效果和投资，本评价提出对超标敏感点采用设置声屏障、隔声窗的方式进行噪声防护，在经济、技术上合理可行的。

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大气、声、水环境等环境资源的不利影响。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《工可》估算的项目土地征用及拆迁补偿费用合计 50762.8316 万元。新增水土流失工程费用估算为 1524.76 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、水环境及社会环境等的不利影响，为减小工程建设对路侧环境的不利影响，而采取的措施费用估算可视为工程环境经济损失，具体情况见环境保护工程投资章节。

6.2 工程建设效益经济分析

公路项目作为重点基础设施，其建设后对区域经济发展具有巨大的推动作用，其经济效益难以定量，就其本身而言效益主要表现降低运营成本效益、旅客时间节约效益、减小交通事故效益等方面；根据《工可》估算，工程营运后因上述效益在运营中期实现的经济效益估算为 61190 万元。

6.3 工程建设环境经济损益分析比较

拟建工程环境影响经济损益定量详见表 6.3-1。

表 6.3-1 工程环境影响经济损益定量分析

环境要素	影响、措施与投资	效益(+) 费用(-) (万元)	备注
环境经济损失			
社会环境	工程拆迁及安置费用	-50762.8316	计入工程投资
生态环境	工程水土保持投资	-1524.76	
	保护植物保护措施	-15	
	生态公益林补偿	-0	计入主体工程投资
声环境	施工期铁皮挡板设置，机械、设备加强维护，保持较低噪声水平；营运期噪声防治措施等	-363	
水环境	营地施工期生产和生活废水处理，隧	-222	

环境要素	影响、措施与投资	效益(+) 费用(-) (万元)	备注
	道施工废水防治；运营期服务区等污水处理设施设置等相关措施		
大气环境	施工营地堆放材料遮盖；拌和站沥青存放、加热、使用设置密闭循环，配备烟气净化器排放设施；混凝土搅拌站上料、配料、计量、投料、运输等设置密闭环境，并设置除尘装置等措施费用	-390	
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	-110	
事故风险防范	涉河桥梁桥面径流收集导排系统、防撞护栏、沉淀池、事故应急池、路段警示标识等费用。	-213	
环境管理及科技投资	技术培训、监测、监理等费用	-155	
不可预见环境保护费用	直接环保投资 5%估算	-73.50	
合计		-53829.0916	
环境经济效益			
社会经济效益	直接效益（至运营期中期）	+61190	数据来自《可研》报告
	间接效益	—	无估算
合计	效益：+61190 万元，费用：-53829.0916 万元		效益 / 费用=1.14:1

本项目社会经济效益为 61190 万元，费用为 53829.0916 万元，效益费用比为 1.14:1，项目建设社会经济效益显著，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。

7 环境管理及监测计划

7.1 环境管理

7.1.1 环境管理及监督机构

本项目各阶段环境管理机构和监督机构组成见图 7.1-1。

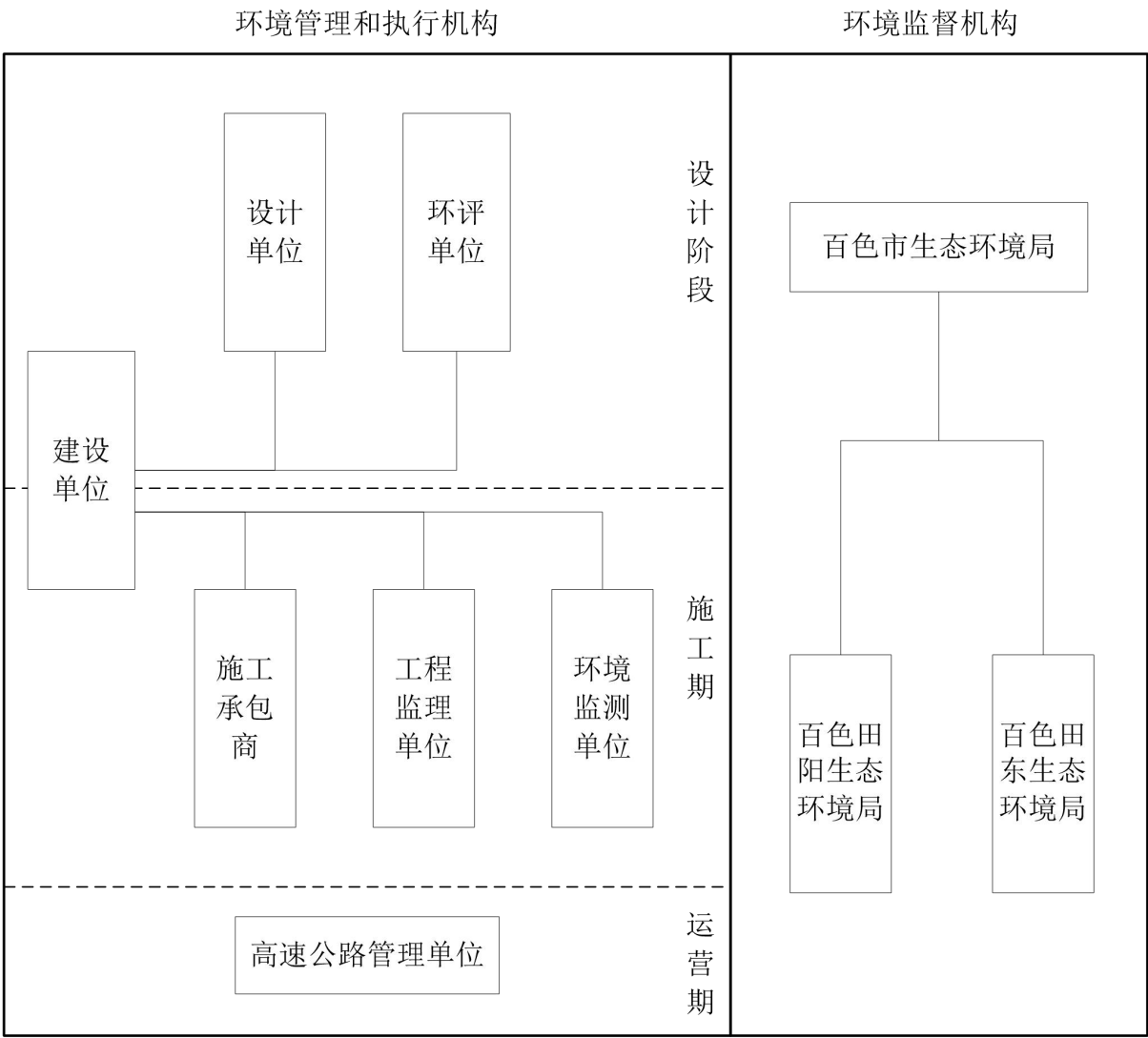


图 7.1-1 本项目各阶段环境管理和监督机构组成情况示意图

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 本项目环境管理计划一览表

序号	环境问题	减缓措施	实施机构	管理部门
一	设计阶段			
1	路线方案	·合理选择线位方案，减少占用耕地、减少建构筑物拆迁； ·尽可能避让镇区和集中的居民点，减轻居民区大气和噪声污染； ·做好地质详勘工作，路线布置注意避让地质灾害易发区，尤其对隧道工程，避开地下水发育区。	设计单位	建设单位
2	土地资源	·对耕地及林地的占用，需按有关程序向相关部门申报； ·注意减小边坡占地，尤其是互通应减少路基放坡对占用水田； ·施工营地优先布置于项目永久用地区内，如互通立交处；临时工程用地应避免对优质农田的占用。		
3	土壤侵蚀	·合理选择弃渣场、临时堆土场，做好取弃土场和临时堆土场的水土保持设计工作； ·考虑在公路边坡和沿线植树种草，并设置挡土墙、截水沟、护坡等，防止土壤侵蚀。		
4	生态破坏	·做好线形布设，在满足设计标准前提下，降低工程填挖数量，降低对地形地貌的破坏； ·弃土场、临时堆土场和施工生产生活区布设应按本报告提出的选址原则设置，并作好水土保持设计； ·临时用地绿化或复垦，费用纳入工程投资； ·隧道工程应根据地质勘探情况，做好防护设计； ·根据地形条件可采取设涵、渡槽、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	绿化	·做好项目工程绿化，尤其是互通立交，桥、隧，服务区、边坡等处绿化设计； ·绿化植被应以评价区内常见可绿化植被物种为主。		
6	水环境污染	·服务区、收费站等处设置污水处理装置，并采取相应的防渗措施； ·对跨越灵岐河、朔柳河大桥设置桥面径流收集和导排系统、事故应急池及加强型防撞护栏； ·跨河桥梁应加强施工管理，做好施工组织和优化施工工艺。		
7	空气污染	·做好隧道通风排气设计，布置监控报警装置，发生危险事故时可及时传递信息 做好施工期拌合站的选址和污染物防护措施。		
8	噪声污染	·对预测中期超标敏感点所设置声屏障 800m、隔声窗 730m ² 措施应保证在设计中落实		
二	施工期			
1	生态破坏	·清表前，对用地区进行详细踏查，采取避让、设置围栏，挂牌保护或移栽等措施保护工程区域受保护的古树、野生植物、公益林； ·严格按用地红线控制用地，避免额外占地破坏地表植被的情况； ·加强施工人员保护野生动物教育工作，严格监管，减少乃至杜绝捕杀、消费野生动物的行为； ·采取有效措施保护农林资源、做好林区防火工作； ·隧道、高填深挖等地质灾害易发区施工中，注意采取有效措施防治地质灾害隐患的发生； ·对施工用地区采取相应的水土保持措施防治水土流失；弃土场及临时堆土场按设计设置，禁止随意弃土的行为发生，并做好防护； ·采取有效措施控制跨河桥梁施工水环境污染，桥梁桩基施工产生	建设单位 监理单位 水保监理单位	

序号	环境问题	减缓措施	实施机构	管理部门
		的废渣、基坑水等不得直接排入水体；施工机械应加强维护，减少跑、冒、滴、漏油现象；施工污水妥善处理；施工水环境保护措施应严格按本评价报告相关章节执行，切实保护水源地保护区内水环境质量； ·加强施工管理，禁止施工人员利用工作之便进行鱼类捕捞； ·施工中加强与地方鱼政管理部门的协商，提交相应桥梁施工进度安排，接受相关部门监督管理。	施工承包商	
2	土壤侵蚀	·沿线路基边坡要采取水保措施，如覆盖物、草被等减少施工现场的水土流失。 ·建筑材料、临时土石方，在大风大雨天气时要用篷布遮盖。 ·雨季施工要做好场地排水工作，保持排水沟畅通。 ·施工生产区周边应挖好排水沟，对裸露地表进行清理、整地、植被恢复等。 ·加强施工管理，强化对施工人员关于水土保持的教育工作。		
3	水环境污染	·合理安排跨河桥梁施工时序，避开各河流洪水期，桥梁围堰尽量选择河流枯水期施工； ·跨河主桥桩基钻孔灌注施工中，护壁泥浆采用循环方式；废浆及时清运，干化后运至弃渣场填埋； ·跨河主桥桥梁结构物混凝土浇注中，所需混凝土封闭运输至施工区浇注，不在现场拌和； ·施工机械应加强维护，减少跑、冒、滴、漏油现象； ·施工营地，化粪池、隔油池设置处，应做好防渗设施；生产废水与雨水排水系统应分开设置；生产废水经隔油、沉砂处理后方可排放，隔离出的油类物质，采用封闭罐收集，定期交由地方环保部门指定的机构处理；雨水经沉砂处理后接入周边排水系统；施工营地生活废水接入化粪池，沉积物可定期交由当地农户用于农业生产；化粪池出水用于周边林地浇灌施肥； ·施工车辆机械养护维修应尽可能到县城城区内相应专业单位进行，尽量避免在施工营地内进行，减少石油类物质的产生量； ·临近分散式饮用水取水口路段应注意采取截流、引流至沉淀等相应措施保护水环境； ·隧道涌水防护对策上应优先考虑封堵措施，注浆用原材料选配须考虑长期的环保要求； ·隧道施工中，应在各隧道进出口处设隔油、沉砂池，沉淀后的上清液循环利用，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，定期相关单位处理。	施工承包商	建设单位
4	空气污染	·在靠近敏感点及农田的施工区域，施工便道加强洒水降尘工作； ·隧道施工中采取有效措施清除洞内粉尘，降低有害气体排放； ·混凝土拌合站、沥青搅拌站应尽量设置在周边村庄的下方向，混凝土拌合站距离村庄应在 200m 以上，沥青搅拌站距离村庄应在 300m 以上； ·施工散料运输车辆采用加盖篷布和湿法相结合的方式； ·运输车辆进出场时先冲洗干净，减少车轮、底盘等携带泥土散落路面；土石料运输车辆及运输道路定时洒水降尘； ·施工材料运输过程，应规划好运行路线与时间，尽量避免在繁华区、交通集中区和居民区住宅等敏感区行驶。施工车辆在进入施工场地后，需减速行驶；运输过程中散落在路面的泥土要及时清扫，施工材料卸载后应立即洒水压制扬尘；石灰、细砂等物料运输时必须压实，填装高度禁止超过车斗防护栏，散装水泥采用水		监理单位
				水保监理单位

序号	环境问题	减缓措施	实施机构	管理部门
		泥槽罐车运输； ·拌和站内沥青的存放、加热、使用应在密闭循环环境下完成；沥青混合料加热设备、拌和设备等应配备沥青烟气净化、排放设施，拌和机应具有密封除尘装置； ·混凝土搅拌站粉状物料上料、配料、计量、投料、搅拌、出料均应在密闭状态下进行；皮带输送机上应设防尘罩或将皮带机整体封闭；拌和站的配料机、上料仓、搅拌设备及输送设施等，应配备降尘防尘装置； ·大型拌和站（预制场）应配有除尘装置，污染物排放应满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）相关要求。		建设单位 监理单位 水保监理单位
5	噪声污染	·项目开工前，就噪声排污需向当地生态环境局进行申报； ·合理安排施工时序，与敏感点距离在 300m 范围内的施工区，避免在夜间（22：00~次日 6：00）进行施工作业及施工材料运输； ·施工中通过在作业区设置挡板，控制运输车辆行驶速度、加强机械保养等措施降低施工噪声； ·爆破作业前发布公告，严禁夜间作业； ·施工现场张贴通告和噪声扰民投诉电话。		
6	固体废物	·对路基废弃土石方，及时清运至项目设计中确定的弃渣场，临时堆土场，并采取相应防护措施； ·施工营地生活垃圾集中收集，定期交由环卫部门清运处置		
7	施工期环境监理	·根据审查批复的环境影响报告书、项目环评批复和环境工程施工图设计进行施工期环境监理。		
三	营运期			
1	地方规划	·从长远考虑，在沿线两侧区域规划中，根据噪声预测结果和相应的规划要求进行布局规划，避免带来新的环境问题。	地方规划部门	地方政府
2	生态环境	·公路边坡及公路征地范围内，做好绿化维护与土地复垦工作； ·对弃土场，高填深挖路段、隧道出入口附近等重点区域，雨季加强巡查，避免发生边坡失稳，坍塌、滑坡等地质灾害； ·对受保护动物可能活动较多的区域开展观测活动，检查所采取的措施是否有效消除项目运营不利影响； ·加强运乘人员管理，及沿线日常巡查，防止项目过林区路段，因人为原因引发的森林火灾；杜绝利用项目进入周边区域捕猎野生动物的情况。	高速公路管理局	百色市田阳生态环境局、百色市田东生态环境局
3	水环境保护	·定期清理和检查排水沟和水沉淀池，保证其良好的运行状态； ·定期清理事故应急池运行状态，定期开展事故应急演练； ·定期检查跨河桥梁桥面径流和事故池，确保事故池能正常运行。		
4	空气污染	·严格执行汽车排放车检制度，对汽车排放状况进行抽查，限制尾气排放严重超标车辆上路。		
5	噪声污染	·根据营运期噪声监测结果，完善对公路沿线声环境敏感点所采取的降噪措施；定期对隔声设施进行维护，保证其发挥相应效果；加强交通管理，禁止噪声过大的旧车上路。		
6	危险品运输管理	·运营单位应成立应急领导小组，专门处理危险品溢出事故； ·运输危险品应持有公安部门颁发的三张证书，即运输许可证、驾驶员执照及保安员证书，危险品车辆应配备危险品标志； ·完善应急预案编制、应急设备管护，定期演习制度； ·注意对设置于跨河桥梁的事故应急池等，加强日常检查与维护，确保其正常使用，危险事故发生后，及时清理处置收集危险品。		百色市公安局

序号	环境问题	减缓措施	实施机构	管理部门
		·如发生危险品意外溢出事件，应按照应急计划，立即通知有关部门，采取应急行动。		

7.1.3 环境监督计划

本项目环境监督管理计划见表 7.1-2。

表 7.1-2 本项目环境监督管理计划一览表

阶段	监督部门	监督内容	监督目的
可研阶段	百色市生态环境局	审批环境影响报告书	·保证环评内容全面、专题设置得当，重点突出。 ·保证本项目可能产生的重大的、潜在的问题都已得到了反映。 ·保证减缓环境影响的措施有具体可靠实施计划。
设计和施工阶段	百色市生态环境局、百色市田阳生态环境局、百色市田东生态环境局	审核环保初步设计和施工方案	·严格执行“三同时”制度。
		核查环保投资是否落实	·确保环保投资。
		检查临时施工占地区选址是否合适	·确保这些场所满足环保要求
		检查物料堆场和临时堆土场的管理和防护措施	
		检查噪声污染控制措施	·减少建设对周围环境的影响，执行相关环保法规和标准
		检查施工废水、生活污水、废机油的排放和处理	·确保地表水不被污染
		检查截排水沟的设置、桥梁钻孔泥浆的处置情况	
		施工生产区、裸露地表的植被恢复	·确保景观和土地资源不被严重破坏
		检查环保设施施工情况	·确保环保“三同时”
		施工期监测情况	·落实施工期监测计划
		检查环保设施是否达到标准要求	·验收环保设施
营运阶段	百色市生态环境局、田阳区、田东县生态环境局及公安消防部门	检查营运期环保措施的实施及植被恢复	·落实环保、水保措施
		检查监测计划的实施	·落实监测计划
		检查有必要采取进一步的环保措施（可能出现原未估计到环境问题）的敏感点	·加强环境管理，切实保护人群健康
		检查环境敏感区环境质量是否满足其相应质量标准要求	
		检查营运期跨河桥梁污染防治和风险防范措施运行情况	·确保桥面初期雨水正常收集、达标排放，事故应急池能正常运行
		加强监督，防止突发事件，消除事故隐患，预先制定紧急事故应付方案，一旦发生事故能及时消除危险、剧毒材料的泄漏	·消除事故隐患，避免发生恶性污染环境事件

7.2 项目污染物排放清单及管理要求

根据工程分析，项目施工期及营运期主要污染物排放清单及管理要求如下表所示：

表 7.2-1 项目污染物排放清单及管理要求

序号	环境要素	时段	污染因子	产生量	排放浓度	排放量	执行标准
1	生活污水	施工期	BOD ₅ 、COD、N-NH ₃	15840m ³ /a	食堂废水经隔油处理后与冲厕水、洗漱水一起进入化粪池收集处理后，用于施工生活区周边林地施肥，化粪池定期清掏用于林地肥育		
		营运期	废水量	26462.5m ³ /a	26462.5m ³ /a		服务设施出水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准、《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）标准；优先考虑用于周边林地、农田施肥，富余污水排入附近水体。
			COD	12.87t/a	100 mg/L	2.65t/a	
			BOD ₅	3.84t/a	20 mg/L	0.53t/a	
			SS	3.64t/a	70 mg/L	1.85t/a	
			NH ₃ -N	1.55t/a	15 mg/L	0.40t/a	
石油类	0.23t/a	5mg/L	0.13t/a				
2	环境空气	施工期	TSP、沥青烟等	TSP： 1.303~12.0mg/m ³ 沥青烟： 13.9~15.2mg/m ³	少量	少量	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的排放标准
		营运期	CO	0.0880~0.2539mg/m·s	少量	少量	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准
			NO ₂	0.0054~0.0156mg/m·s	少量	少量	
3	噪声	施工期	Leq	76~98dB(A)	超标 3.2~23.9dB(A)		《声环境质量标准》（GB3096-2008）中4a、2 类标准
		营运期	Leq	78.56~87.04dB(A)	敏感点中期超标 0.4~8.1dB(A)		
4	固体废物	施工期	废弃土石方	390.04 万 m ³	-		运至弃渣场统一堆放
			生活垃圾	66t/a	-		生活垃圾定期交由环卫部门清运
		营运期	生活垃圾	445.3t/a	-		定期交由环卫部门清运
			机修危险废物	-	-		委托有危废资质的单位处置

7.3 环境监测计划

7.3.1 环境监测目的

本项目的环境监测主要包括施工期和营运期对公路两侧环境的影响，其目的是确保环境影响报告书中所提各项环保措施和建议得到实施，将工程建设引起的环境影响控制在国家法律、法规、标准规定的范围内。

7.3.2 环境监测机构

施工期和营运期的环境监测应由具备认证资质的监测单位承担。环境监测机构应根据国家环保总局颁布的各项导则和标准规定的方法进行采样、保存和分析样品。

7.3.3 施工期环境监测计划

本项目施工期环境监测由建设单位负责组织和实施。工程施工期环境监测点位、监测项目、监测因子、监测频率及组织实施等见表 7.3-1。

表 7.3-1 项目施工期环境监测计划一览表

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	高锰酸盐指数、BOD ₅ 、SS、石油类、氨氮等
对施工现场 50m 范围内现有敏感点的施工现场进行抽样监测，抽检率应达到 50%。特别是对设有拌合站的施工生产生活区周边敏感点着重抽样监测。	每季度监测 1 次；每次监测 2 天，昼、夜各 1 次	受施工影响路段：每季度监测 1 次，每次监测 3 天，日平均浓度采样时间每天不低于 24h。	/
灵岐河灵岐河大桥、六洲大桥桥位处断面；朔柳河外苏 2 号大桥、朔乐大桥断面。	/	/	按施工进度情况，每季度 1 次，每次 3 天

7.3.4 营运期环境监测计划

项目营运期环境监测点位、监测项目、监测因子、监测频率及组织实施等见表 7.3-2。

表 7.3-2 营运期环境监测计划表

监测地点	监测项目			
	噪声	环境空气	地表水	生活污水
	L _{eq} A	TSP、NO ₂ 、CO	SS、高锰酸盐指数、石油类	化学需氧量、BOD ₅ 、SS、油类、氨氮等
项目评价范围内的环境敏感点现场进行抽样监测，抽检率应达到 30%	营期特征年监测；每年 2 次，每次连续测量 2 天。每天测量 4 次，昼间、夜间各测 2 次，每次测量 20min。	运营期特征年监测；每年 2 次，每次 7 天，TSP 连续 24 小时，NO ₂ 连续 24 小时。	/	/
灵岐河大桥、六洲大桥桥位处设水质监测断面。	/	/	每年枯水期 1 次、每次 2d	/
服务区、收费站等				每年监测 1 次，每次

监测地点	监测项目			
	噪声	环境空气	地表水	生活污水
	L _{eq} A	TSP、NO ₂ 、CO	SS、高锰酸盐指数、石油类	化学需氧量、BOD ₅ 、SS、油类、氨氮等
污水处理设施总排口				3 天

7.3.5 生态监测计划

由建设和运营单位负责生态监测的组织实施，生态监测计划见表 7.3-3。

表 7.3-3 施工期生态监测计划

监测地点	监测项目、频率及要求		
	植被与自然景观	保护植物	保护动物
采取原地保护及移栽保护植物分布点	—	每月监测 1 次	—

表 7.3-4 营运期生态监测计划

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	监测位置：评价范围保护植物，重点为占地及边界线外 50m 内保护类植物。监测内容：评价范围和移栽保护植物生长情况。	—	营运初期(3 年内) 1 次/年	—	—	—

施工期主要监测内容：报告书提出的保护措施落实情况；保护植物的生长情况；施工行为对保护植物及其生境影响。营运期主要监测内容：保护植物的生长情况。

7.3.6 监测设备、费用及监测

工程不添置监测仪器设备，由监测单位自备；施工期 3 年，监测费约 25 万元/年，其中噪声监测 5 万元/年，水环境监测 5 万元/年，环境空气监测 10 万元/年，生态监测 5 万元/年；营运期特征年监测费 75 万元/年。

监测单位应根据施工期和营运期的环境监测结果编制年度监测报告，送地方生态环境和交通主管部门。

7.4 竣工环保验收

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）和《交通建设项目环境保护管理办法》（交通部 2003 年第 5 号令）的要求，项目建设中应严格执行环境保护“三同时”制度，项目竣工后建设单位应进行项目环境保护设施验收；拟

建公路竣工环境保护验收汇总一览表 7.4-1。

表 7.4-1 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		由项目业主在提交验收申请报告时提供
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设施一览表			
环境要素	措施内容	投资/万元	备注	
声环境污染治理	施工期 2m 高铁皮挡板设置、施工机械、设备加强维护,保持较低噪声水平	50	各施工单位临时设置	
	营运期噪声防治措施	313	设置声屏障 800m, 隔声窗 730m ²	
环境空气污染治理	施工期洒水降尘措施	50	施工期洒水降尘措施	
	运输扬尘污染防治措施	40	采用遮盖运输, 或封闭运输费用	
	施工生产生活区扬尘污染防治措施	300	施工营地堆放材料遮盖; 拌和站沥青存放、加热、使用设置密闭循环, 配备烟气净化器排放设施; 混凝土搅拌站上料、配料、计量、投料、运输等设置密闭环境, 并设置除尘装置等	
	隧道施工降尘措施	—	隧道通风(已纳入到工程费用)	
水环境污染治理	施工生产废水和生活污水处理	40	沉淀池修建和人工清理费(暂估)、化粪池	
	桥梁施工废水防治	50	全线桥梁岸侧设置临时排水沟、临时沉淀池	
	隧道施工废水处理	12	隧道进出口处设隔油、沉砂池, 沉淀后的循环利用; 按 3 万元/1 处估列, 工程设 4 处隧道	
	服务区、收费站等污水处理设施	120	服务区: 设 2 套污水处理设施, 总处理能力 72t/d, 合计 100 万元; 收费站 1 处: 设 1 套污水处理设施, 处理能力 12t/d, 每套 20 万元	
生态保护投资	保护植物保护措施	15	保护植物、古树挂牌及围栏保护费等	
固体废物处置	施工营地垃圾收集与处置	20	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	90	桥墩开挖泥浆、护壁泥浆处置	
事故风险防范措施	跨河桥梁风险措施	213	加强型钢混防撞护栏、桥面双向径流收集导排系统、沉淀池、事故应急池、警示标识牌等	
	水环境风险预防措施和应急救援	50	危险品运输事故应急预案编制、应急抢救设备和器材	

8 评价结论

8.1 项目基本情况

8.1.1 工程概况

拟建的百色巴马机场高速公路位于广西百色市田东区、田东县境内。项目推荐方案路线起于路线总体走向为东北-西南向，起于巴马县境内都安至巴马高速公路巴马南互通，向南与巴马至田东高速公路共线至田东县义圩镇那达附近，然后新建，向西经符桃、那拔镇、朔乐，终于百慢村附近与百色市北环高速公路相接。

项目全长 61.442km，其中 28.275km 与巴马至田东高速公路共线，项目建设里程全长 33.167km。项目共线段不涉及建设内容，新建段全线采用双向四车道高速公路标准，设计速度为 100km/h，路基宽 26.0m，采用沥青混凝土路面。

项目建设内容包括路基工程、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

工程全线共设桥梁 6644m/15 座（不含下穿分离式立交桥及互通范围内桥梁），其中特大桥 1688m/1 座，大桥 4956m/14 座、涵洞 57 道、隧道 5870m/4 座、互通立交 3 座、通道 48 处，共设置服务区 1 处、匝道收费站 1 处、养护工区 1 处和监控中心各 1 处。

工程总占地面积 319.28hm²，其中永久占地 243.78hm²，临时占地 75.50hm²；拆迁建筑物 9110m²；本工程总挖方量为 1286.73 万 m³（自然方），总填方量为 896.69 万 m³（自然方），永久弃方 390.04 万 m³（运至弃渣场堆放）。拟设置弃渣场 14 处、表土堆放场 4 处，大型施工生产生活区 4 处。

项目计划于 2021 年 9 月开工建设，2024 年 9 月竣工，工期 3 年。工程总投资 528704.2416 万元，其中环保投资 1543.50 万元，占总投资的 0.29%。

8.1.3 路线比选方案

（1）起点及起点段方案比选

根据项目工可方案，项目选定 3 个起点方案进行比选，分别为 K 线、K+A 线、B 线方案。

经比较，K 线方案建设里程短，占地面积及土石方量较小，对原生植被挖损量较小，对生态系统破坏最小，各 K 线方案均未涉及生态环境敏感区和水源涵养林，对植物种类、

生态系统多样性影响程度较 A 线和 B 线方案小；各方案均为涉及水源地，跨越河流数量相同，对地表水体、饮用水水源保护区影响相当；K 线方案沿线评价范围村庄分布较少，受影响人群较少。从环境影响角度看 K 线方案相对较优，推荐 K 线方案。

（2）终点布门屯至孟达村段（K、E 线方案比选）

根据项目工可方案，项目选定 3 个起点进行比选，分别为百慢村终点（对应 K 线）、那务屯东侧终点（对应 F 线）和田阳东互通方案终点（对应 G 线）。

百慢村终点方案（对应 K 线）虽然运营里程稍长，但建设里程较短，占用基本农田较少，仅穿越云桂高铁的浅埋隧道，施工难度及相关手续办理较容易，不存在压矿障碍，路网布局合理，其他两个方案劣势明显，故工可直接推荐 K 线方案。

（3）走廊带比选

根据项目定位、地形条件，共拟定了三个走廊带方案，（K 线方案、C 线方案、D 线方案），其中，K 线方案和 C 线方案为部分与巴马至田东高速共线方案，D 线方案为直接连接都巴高速和百色市北环线的全新建方案。

经比选，K 线方案建设里程短，占地面积及土石方量较小，对原生植被挖损量较小，对生态系统破坏最小，且 K 线方案均未涉及生态环境敏感区和水源涵养林，对植物种类、生态系统多样性影响程度较 C 线和 D 线方案小；K 线对主要地表水体、饮用水水源保护区影响小于 C 线和 D 线方案；K 线方案沿线评价范围村庄分布较少，受影响人群较少。从环境影响角度看 K 线方案相对较优，推荐 K 线方案。

8.1.4 与高速公路网规划的符合性分析

项目不属于《广西高速公路网规划（2018-2030 年）》路网中规划公路，项目建设是为了缓解百色机场疏散能力，已列入 2021 年开工建设的工程列表中，符合当地政府对公路建设的规划要求，总体而言，项目建设符合广西壮族自治区人民政府公路建设规划要求。

8.2 主要环境保护目标

8.2.1 生态保护目标

1、保护植物及古树

发现广西重点保护植物 1 种——聚石斛，不在占地范围范围内。

经调查，评价区发现 2 种古树，分别为三级古树黄葛榕 1 株、三级古树扁桃 1 株，均位于占地红线范围外。

2、生态公益林

经向林业主管部门核查，项目用地红线内林地均为商品林，用地范围内不涉及生态公益林。

3、重点保护野生动物

经实地调查和查阅相关研究资料初步统计，评价区可能出现的国家二级重点保护野生动物 11 种（蛇雕、凤头鹰、雀鹰、黑翅鸢、红隼、游隼、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、画眉、虎纹蛙、眼镜王蛇）。

涉及广西壮族自治区重点保护野生动物 22 种（黑眶蟾蜍、沼水蛙、泽陆蛙、斑腿泛树蛙、花姬蛙、变色树蜥、三索锦蛇、银环蛇、舟山眼镜蛇、黄鼬、池鹭、白头鹎、红耳鹎、白颊噪鹛、棕颈钩嘴鹛、四声杜鹃、红嘴蓝鹊、乌鸫、长尾缝叶莺、黄眉柳莺、黄腰柳莺、大山雀）；不涉及保护动物集中分布区。

4、鱼类资源和鱼类“三场”

经实地调查和访问，本地主要为经济鱼类青鱼、草鱼、鲫鱼、鲤鱼、黄颡鱼等 4 种，评价区域无鱼类“三场”分布。

8.2.2 水环境保护目标

项目所涉及的地表水体主要有灵岐河、朔柳河、百育河，临近水库有朔柳水库、六两水库等，项目路线不涉及穿越集中式饮用水源保护区，K21+680 外苏 2 号桥跨越的朔柳河支流桥位附近有 1 处分散水源地取水口，供给更屯、大坪、小坪 3 个村屯，饮水人数未超过 1000 人。因此，本项目地表水环境保护目标主要为跨越的灵岐河、朔柳河、百育河以及更屯取水口所在的朔柳河支流。

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声环境敏感点 14 处，其中学校 1 处、村庄 13 处。

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、本工程评价区主要植被类型包括自然植被常绿阔叶林、暖性落叶阔叶林、暖性灌丛、草丛，人工植被用材林（杉木、桉树、马尾松）、经济林（八角、油茶、柑橘）、水田作物（水稻）、旱地作物（桑、玉米）。评价区平均生物量约为 8.36~88.3（吨/公

顷)。项目用地范围不涉及生态公益林。

2、调查区维管束植物 129 科 221 属 431 种，其中，其中种子植物有 108 科、187 属、374 种，种子植物中被子植物 105 科、184 属、371 种，分别占广西被子植物 243 科、1826 属、8247 种的 43.2%、10.1%、4.5%；裸子植物 3 科、3 属、3 种，分别占广西裸子植物 10 科、30 属、88 种的 30.0%、10.0%、3.4%。其余为蕨类植物。

3、发现广西自治区级重点保护植物聚石斛 1 丛，位于 K0+850 左侧 300m 处，不在占地区内；评价区发现 2 种三级古树，其中黄葛榕 1 株、扁桃 1 株，分别位于 K0+300 右侧 195m 和 K32+720 左侧 285m，古树均位于占地红线范围外。

4、项目评价范围发现两栖动物有 1 目 5 科 9 种，爬行动物有 2 目 7 科 18 种，鸟类有 7 目 19 科 62 种，哺乳动物有 3 目 5 科 16 种。评价区域有国家Ⅱ级重点保护野生动物 11 种，包括 9 种鸟类、1 种爬行类和 1 种两栖类；广西重点保护野生动物有 22 种，包括两栖类 5 种，爬行类 4 种，鸟类 12 种，哺乳类 1 种。

8.3.1.2 生态环境影响分析

1、拟建工程建设永久占用的自然植被 (142.75hm²)，将导致生物量损失约 576.26t，损失物种主要为常见种及人工种植物种。通过绿化和复垦可弥补部分生物量，不会导致区域植被类型消失，对区域生态影响总体不大。

2、经调查发现，评价范围发现广西自治区级重点保护植物聚石斛 1 丛，位于 K0+850 左侧 300m 处，不在占地区内；评价区发现 2 种三级古树，其中黄葛榕 1 株、扁桃 1 株，分别位于 K0+300 右侧 195m 和 K32+720 左侧 285m，古树均位于占地红线范围外。评价区域保护植物和古树均位于占地区外，采取原地保护措施。

3、项目占地范围内林地均为商品林，占地范围不涉及生态公益林，建设单位按照相关占用林地手续办理程序办理各项手续，并取得上级部门批复的项目建设《准予行政许可（审批）决定书》和办理《林业采伐许可证》后，项目对林地植被破坏可以得到区域补偿和缓解。

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隧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，野生动物可较快重新回到项目用地区范围内活动，并逐步按原有的分布与活动情况恢复。

5、项目隧道口施工影响植被类型在区域内有广泛的分布，受影响物种主要为人工林杉木、松树等当地常见或广泛分布物种，损失的植物个体数量有限，相对区域来说对

种群数量基本没有影响。项目沿线各隧道工程地质条件较好、基岩稳定；隧道施工对顶部植被没有直接扰动。

6、桥位评价区跨越河流等水域主要分布的是常见鱼类，大桥施工对水环境的影响主要表现为水体悬浮物浓度增大，在处理或管理不当的情况下水体中石油类物质浓度也会增大，主要通过影响水体中藻类等光合作用导致初级生产力降低，从而导致鱼饵减少。工程对鱼类的影响只局限于施工区域，对于整个评价区的河流水域影响不大。施工桥梁基础施工采用围堰施工工艺，尽可能减少对河流的扰动，对水生生物的影响较小，且是暂时的，在项目营运后可基本恢复。

8.3.1.3 生态环境保护措施

1、设计阶段保护措施

(1) 在下阶段施工图设计阶段，业主单位应与林业部门等相关部门及时沟通，优化线路设计，最大程度降低对植被的破坏；结合建设公路绿色通道要求，对路基和弃土场开挖形成的裸露地表及时进行植树绿化，最大限度地减少人为破坏，减少水土流失；在公路边坡、两侧采取绿化恢复措施。绿化物种应选取本地物种，严禁使用外来入侵物种或未经安全检验的物种。

(2) 合理选择施工临时场地，尽量减少临时占地的占用。

(3) 下一阶段设计优化过程中，应与林业主管部门及时对接，避免因路线优化而导致占用保护植物和古树。对位于项目占地区外的古树和保护植物，采取设置围栏、挂牌保护的措施。公路沿线涵洞两端应设计成缓坡状，便于动物活动。

(4) 项目绿化禁止使用国家公布的外来入侵性物种，优先使用本地物种。公临时占地的植被恢复应须采用乡土物种。

2、施工期保护措施

(1) 加强对施工人员的生态环境保护的宣传教育工作，建议建设单位与施工单位共同协商制订相应环境保护奖惩制度，明确环保职责。

(2) 耕地占用前要将耕作层进行剥离；对于原有土地利用类型为旱地的临时用地必须复耕。

(3) 鉴于项目用地范围内可能还会有野生重点保护植物及古树未调查到，本评价建议在工程地表清除前，建设单位委托科研院所、高校以及林业部门等具有相关能力的部门对工程用地范围内的保护植物分布情况进行详细调查，根据调查结果采取避让、工程防护、异地移栽或采用繁育等相关保护措施。对于位于施工占地范围需要异地移栽的

保护植物，可考虑就近选择与原生境相似的生境迁地保护。

(4) 加强施工人员保护野生动物教育工作，提高施工人员野生动物保护意识。

(5) 工程路基填方路段，尽量增设涵洞以减缓影响，并将涵洞两端设计成缓坡状，便于爬行类迁移活动；施工期应避免在水田、沟渠随意弃渣，减少对两栖动物生境的影响。

3、营运期保护措施

(1) 加强对绿化植被生长初期管护工作，确保其成活率，缩短绿化植被恢复时间，尽快对施工导致的评价区植被生物量损失进行补偿；同时，注意日常对绿化区，植被生长情况踏查，防止外来植被物种侵入的发生。

(2) 对弃渣场等重点区域，做好绿化恢复和绿化维护；雨季对上述区域进行巡查，避免受强降雨冲刷后，发生边坡失稳，坍塌、滑坡等地质灾害。

8.3.2 水环境

8.3.2.1 水环境质量现状

根据现状监测结果，项目设置的地表水体水质监测断面中：灵岐河、朔柳河及其支流、百育河、六两水库等评价河段的 6 个水质监测断面，评价因子 pH 值、溶解氧、五日生化需氧量、化学需氧量、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、石油类指标均可满足《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准要求，悬浮物满足《地表水资源质量标准》三级标准。

8.3.2.2 水环境影响分析

(1) 施工期影响分析

①合理安排跨河大桥桩基作业时序，避开各洪水期；并采用先进工艺，缩短作业时间。

②跨河大桥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。

③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。

④施工生产废水经隔油沉淀处理后用于施工场地洒水降尘；施工营地生活污水经临时化粪池处理后用于周边林地施肥，对环境影响较小。

(2) 运营期影响分析

项目全线设服务区 1 处，收费站 1 处，污水年产生总量为 26462.5 立方米。运营期

服务区和收费站污水采用隔油池、地埋式微动力污水处理设施处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，尽量回用绿化浇灌，剩余部分外排农灌沟渠、冲沟，排放去向不涉及水源保护区，对水环境影响较小。

8.3.2.3 水环境保护措施

（1）弃渣场、临时堆土场、施工营地等临时设施禁止设置在水源保护区内，不得在水源保护区内进行施工机械冲洗。

（2）合理安排跨河（库）大桥桩基作业时序，避开洪水期；桥梁围堰设置应在枯水季节进行，并采用先进工艺，缩短作业时间，在汛期来临前完成各围堰工程设置，清理作业面。

（3）施工生产废水经隔油沉淀处理后，上清液用于施工场地洒水降尘，沉淀的泥浆和废渣经干化池干化处理后，运至弃渣场处置；施工营地生活污水经临时化粪池处理后用于周边林地施肥。

（4）服务区、收费站设置隔油池、地埋式微动力污水处理设施，废水经处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，尽量回用绿化浇灌，剩余部分外排至农灌沟渠、附近地表水体，对周围地表水体影响较小。

8.3.3 环境空气

8.3.3.1 环境空气现状

项目所在田阳区、田东县区域环境空气的 SO_2 、 NO_2 年平均及 24 小时平均第 98 百分位数浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求； PM_{10} 年平均及 24 小时平均第 95 百分位数浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；CO 24 小时平均第 95 百分位数、 $\text{PM}_{2.5}$ 年平均及 24 小时平均第 95 百分位数浓度、 O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。因此，项目所在田阳区、田东县属于达标区。

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 150 米内大气环境造成较大不利影响，尤其在路侧 50 米范围内的区域，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 150 米范围内扬尘浓度大于 1000 毫克/立方米，扬尘影响范围主要位于站点下风向 150 米内。

(3) 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。

(4) 项目设 4 座隧道，采用机械通风方案。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 60 米范围内。根据现场踏勘，项目 4 座隧道洞口周边 100 米范围内无村庄分布，因此隧道大气污染物排放对周边环境的影响较小。

(5) 经预测，本工程隧道爆破对周边敏感点振动影响不大，本评价建议采用目前技术成熟的微差爆破工艺，减少一次爆破装药量，选择合理的爆破参数、微差间隔时间等措施来降低爆破产生的振动影响。

8.3.3.3 环境空气保护措施

- (1) 在靠近敏感点及农田的施工区域，施工便道加强洒水降尘工作；
- (2) 隧道施工中采取有效措施清除洞内粉尘，降低有害气体排放；
- (3) 混凝土拌合站、沥青搅拌站应尽量设置在周边村庄的下风向，混凝土拌合站距离村庄应在 200m 以上，沥青搅拌站距离村庄应在 300m 以上；
- (4) 施工散料运输车辆采用加盖篷布和湿法相结合的方式；
- (5) 运输车辆进出场时先冲洗干净，减少车轮、底盘等携带泥土散落路面；土石料运输车辆及运输道路定时洒水降尘；
- (6) 施工材料运输过程，应规划好运行路线与时间，尽量避免在繁华区、交通集中区和居民区住宅等敏感区行驶。施工车辆在进入施工场地后，需减速行驶；运输过程中散落在路面的泥土要及时清扫，施工材料卸载后应立即洒水压制扬尘；石灰、细砂等物料运输时必须压实，填装高度禁止超过车斗防护栏，散装水泥采用水泥槽罐车运输；
- (7) 拌和站内沥青的存放、加热、使用应在密闭循环环境下完成；沥青混合料加热设备、拌和设备等应配备沥青烟气净化、排放设施，拌和机应具有密封除尘装置；
- (8) 混凝土搅拌站粉状物料上料、配料、计量、投料、搅拌、出料均应在密闭状态下进行；皮带输送机上应设防尘罩或将皮带机整体封闭；拌和站的配料机、上料仓、搅拌设备及输送设施等，应配备降尘防尘装备；
- (9) 大型拌和站（预制场）应配有除尘装置，污染物排放应满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）相关要求。

8.3.4 声环境

8.3.4.1 声环境质量现状

评价范围内 7 处代表性声环境敏感点中：G243 国道的六合屯第一排房屋昼、夜声环境均能满足《声环境质量标准》4a 类标准要求，六合屯 G243 国道 35m 外房屋和六洲小学昼、夜声环境均能满足《声环境质量标准》2 类标准要求；六显屯昼、夜声环境均能满足《声环境质量标准》2 类标准要求；那烈、石桃、上朔乐、百慢等 4 处村庄昼、夜声环境均能满足《声环境质量标准》1 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 50 米范围内敏感点，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，拟建公路朔良北枢纽（起点）~那拔互通段：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 141m；满足 2 类标准达标距离为距公路中心线两侧 332m；那拔互通~田阳枢纽段：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 143m；满足 2 类标准达标距离为距公路中心线两侧 335m。

(4) 根据预测结果，至项目运营中期，14 处敏感点中，共有 9 处敏感点出现不同程度的超标情况，其余 5 敏感点昼夜均能达标，超标范围是 0.4~8.1 分贝，超标影响居民为 238 户/1067 人和 155 名师生。

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，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) 为降低隧道爆破施工对附近敏感点的噪声及振动影响，建议采用目前技术成熟的微差爆破技术，减少一次装药量，选择合理的爆破参数、微差间隔时间等措施来降

低爆破产生的振动影响。

(3) 对营运中期噪声预测超标的 9 个敏感点，项目共设置声屏障 800m，隔声窗 730m²，敏感点噪声防治费用共计 313 万元。

(4) 在主线朔良北枢纽（起点）~那拔互通段中心线外 332m 范围内，那拔互通~田阳枢纽段中心线外 335m 范围内，不宜新建集中学校、医院、敬老院等噪声敏感建筑，如若建设，建筑自身应采取必要的降噪措施。

8.3.5 固体废物

1、施工期永久弃渣 390.04 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 445.3t/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、服务区汽车维修站产生的含油污水处理设施产生的微量油泥为危险废物，要单独存放，定期交由当地危险品处置单位妥善处置。

4、建设符合要求的暂存间，并委托具有相应危废处处理资质的单位妥善处置运营期服务区汽车维修站产生的废润滑油、废矿物油、废柴油、废汽油及隔油后产生的废油泥、油渣等危险废物。

8.3.6 风险评价

经分析，项目油罐车经过跨水桥梁出现交通事故的可能性较小。但一旦此类事件发生，如不采取有效防范措施，发生危险品运输事故，其对水域等环境将造成较大的污染影响，经预测油膜在灵岐河、朔柳河扩展影响长度分别为 16.5km、8.2km，油膜扩展时间影响时间达到 4.2h，对泄漏水体影响程度较大。在落实本报告提出的风险防范措施和应急措施后，可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跨越地表水体的污染影响。

8.4 环境影响经济损益分析

拟建公路总投资 528704.2416 万元，其中建设期环境保护总投资 1543.50 万元，占工程总投资比例 0.29%。项目建设社会效益显著，效益费用比为 1.14:1，具有较好的环境效益。在通过采取相应环境保护措施，可有效消除项目建设和运营过程带来的不利影响。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 等。

8.6 公众参与意见采纳情况说明

拟建工程于 2021 年 7 月 12 日在广西高速公路投资有限公司官网进行第一次公示；于 2021 年 8 月 7 日在建设单位广西高速公路投资有限公司网站上开展了征求意见稿公示，同时在广西日报做了两次公示，并在项目沿线村委张贴了公示；第一次公示和征求意见稿公示期间未收到公众意见。

8.7 评价结论

拟建项目不属于《广西高速公路网规划（2018-2030 年）》路网中规划公路，项目建设是为了缓解百色机场疏散能力，已列入 2021 年开工建设的工程列表中，符合当地政府对公路建设的规划要求，总体而言，项目建设符合广西壮族自治区人民政府公路建设规划要求。

项目路线布设阶段避让特殊、重要生态敏感区和饮用水源保护区。项目建设和运营过程中不可避免对周边的环境空气、地表水和噪声产生一定的影响，在严格落实本报告提出各项环保措施的情况下，项目施工和运营过程中的环境影响可得到有效控制。

项目营运后社会及经济效益明显，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，从环保角度看，项目建设可行。