

铁山港至凭祥公路（东兴至凭祥段）

环境影响报告书

建设单位：广西新发展交通集团有限公司

编制单位：交通运输部公路科学研究所

二〇二二年九月

概 述

1. 项目背景

铁山港至凭祥公路（东兴至凭祥段）是《广西高速公路网规划(2018-2030)》中“1环12横13纵25联”中的“横12”（铁山港至凭祥高速公路）的重要组成部分，同时也是9条出边通道、5条出海通道的重要组成部分。本项目是横向连接友谊关口岸、爱店口岸、峒中口岸、东兴口岸等最为便捷的高速通道，可通过高速公路的经济辐射功能，带动沿线的崇左市宁明县、凭祥市，防城港市防城区、东兴市等地区社会经济发展，对于改善民生、带动沿线经济发展具有重要战略意义。

铁山港至凭祥公路(东兴至凭祥段)路线全长154.566km，共线段长度11km，新建里程143.566km，其中防城港段长59.98km，崇左段长83.586km。全线按双向四车道高速公路技术标准建设，设计速度100/120km/h，路基宽度26/26.5m。路线起点位于防城区那梭镇稔稳村附近，与钦东高速形成T字型互通立交，交叉点位于钦东高速江平互通北侧2km附近。终点位于凭祥市上石镇马洞村北侧，与巴凭高速、南友高速形成十字型交叉，设置上石枢纽互通满足高速之间的交通转化，上石枢纽互通归巴凭项目实施。

全线共设置桥梁35966米/90座（不包含T型枢纽互通区匝道桥），其中特大桥9815.5米/7座，大桥25466.5米/72座，中桥684米/11座。共设隧道20957米/13座，其中特长隧道6784米/2座，长隧道12936米/9座，中隧道984m/1座，短隧道425米/1座。全线桥隧比为39.66%。全线设置通道159道，天桥11座，涵洞155道。

全线设置互通式立交10座，其中4座枢纽型互通立交，6座服务型互通。设置服务区4处，管理中心1处，养护工区3处，隧道监控通信站2处，匝道收费站6处。计划2022年12月开工，2025年12月建成通车，建设工期3年。

加油站不在本次工程建设范围内，由其他单位投资、建设和运营。本项目不进行加油站评价。

2. 工程特点

拟建公路为高速公路，项目性质为新建，其工程建设具有以下特点：

（1）工程规模较大

路线全长154.566km，共线段长度11km，新建里程143.566km。按双向四车道高速公路标准建设。拟建公路占地数量和路基土石方量较大，桥隧比例高，具有工程投资规模大、建设工期长的特点。

（2）沿线穿越农田集中区域，声和环境空气敏感点较多，不涉及自然保护区、

森林公园、地质公园、湿地公园等生态敏感区。推荐方案路线在 K152+500~K153+200 以路基形式穿越凭祥市上石镇伏波山水源地二级保护区,距离取水口位置约 1.5km。

4. 相关规划符合性

本项目是《广西高速公路网规划(2018-2030)》中“1 环 12 横 13 纵 25 联”中的“横 12”(铁山港至凭祥高速公路)的重要组成部分,同时也是 9 条出边通道、5 条出海通道的重要组成部分。

拟建公路全线经过东兴市马路镇、那良镇,防城港市防城区峒中镇,宁明县桐棉镇、峙浪乡、爱店镇、寨安乡,凭祥市上石镇等。项目路线充分考虑与城镇总体规划相协调,除穿越马路镇规划区边界,不涉及居住区等敏感区域,拟建公路均未穿越其他沿线县城、乡镇总体规划范围,不会对沿线城镇规划造成干扰。

拟建公路营运期对沿线设施产生的污水采用地埋式生物接触氧化污水处理设施进行处理,处理达标后回用于站区绿化等,不外排;对取弃土场等临时占地采用复耕或绿化等生态恢复补偿措施;拟建公路营运期服务区等沿线设施无燃煤锅炉,无集中大气排放源;拟建公路采取以上环保措施后将沿线环境影响降至最低,不会触及沿线环境质量底线。拟建项目为高速公路建设项目,不属于国家规定的市场准入负面清单制度中禁止准入类和限制准入类项目。因此,拟建公路不涉及“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境负面清单”中规定的相关内容。

3. 环境影响评价过程

受广西新发展交通集团有限公司委托,北京交科公路勘察设计研究院有限公司于 2022 年 6 月编制完成了《铁山港至凭祥公路(东兴至凭祥段)可行性研究报告》。

为做好拟建公路环境保护工作,根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等有关法律、法规要求,广西新发展交通集团有限公司于 2022 年 5 月委托交通运输部公路科学研究所承担拟建公路环境影响评价工作。接受委托后,我单位立即成立了项目组,于 2022 年 6 月依据工可路线方案,在项目沿线地方政府部门和建设单位的大力协助下,对项目沿线进行了多次详细的踏勘和调查,收集了相关资料。2022 年 7 月,环境监测单位对沿线声环境、大气环境和水环境进行了现状监测。在认真研读工程可行性研究报告及相关资料、总结现场踏勘以及环境现状监测结果的基础上,于 2022 年 9 月完成了《铁山港至凭祥公路(东兴至凭祥段)环境影响报告书》。

5. 关注的主要环境问题及环境影响

拟建公路关注的主要环境问题为施工期生态影响和营运期声环境影响。

项目新增永久占地共计 953.629hm²，其中防城港市新增占地 385.042 hm²，崇左市新增占地 568.587 hm²。项目建设占用大量耕地资源，将对沿线农业生产有一定的影响。山区路段的公路施工对植被、动植物资源保护、水土流失等存在一定影响。

推荐方案路线在 K152+500~K153+200 以路基形式穿越凭祥市上石镇伏波山水源地二级保护区，距离取水口位置约 1.5km。施工期生产生活废水处理不当，对地表水饮用水源产生一定的影响，营运起危险化学品车辆事故会对沿线地表水体产生一定风险。

拟建公路推荐路线方案评价范围内的声环境敏感点共有 48 处，其中居民点 46 处，学校和医院各 1 处，营运期交通噪声将对这些敏感点产生噪声影响。

6. 环境影响评价结论

铁山港至凭祥公路（东兴至凭祥段）是《广西高速公路网规划(2018-2030)》的重要组成部分，同时也是 9 条出边通道、5 条出海通道的重要组成部分。拟建公路建设符合国家产业政策、符合地方公路网规划。

经调查与评价，拟建公路选线考虑了环境保护的要求，推荐方案路线在 K152+500~K153+200 以路基形式穿越凭祥市上石镇伏波山水源地二级保护区，距离取水口位置约 1.5km，须按照规定征求保护区主管部门的同意。虽然其建设将会对沿线地区的生态、水环境、声环境和环境空气产生一定的不利影响，但只要认真落实本报告所提出的减缓措施，真正落实环保措施与主体工程建设的“三同时”制度，所产生的负面影响是可以得到有效控制，污染物可以做到达标排放，环境风险在可控范围。此外，根据建设单位公众参与调查情况，被调查的公众均无反对意见。

综上所述，拟建公路建设从环境保护角度可行。

目 录

概 述	1
1. 项目背景	1
2. 工程特点	1
4. 相关规划符合性	2
3. 环境影响评价过程	2
5. 关注的主要环境问题及环境影响	2
6. 环境影响评价结论	3
1 总 则	1
1.1 项目地理位置、主要工程特性及项目建设意义	1
1.2 评价目的	2
1.3 编制依据	2
1.4 评价工作等级	6
1.5 评价范围	6
1.6 评价内容	6
1.7 评价重点	7
1.8 环境保护目标	7
1.9 环境功能区划与评价执行标准	31
1.10 评价时段	34
1.11 评价方法	34
1.12 评价工作程序	34
2 建设项目工程分析	36
2.1 路线方案	36
2.2 预测交通量	37
2.3 主要技术指标及建设规模	38
2.4 主要工程内容	39
2.5 工程征占地及拆迁情况	50
2.6 土石方平衡及填挖工程	51
2.7 临时工程	51
2.8 筑路材料及运输条件	61
2.9 投资估算	62
2.10 建设工期及主要工程单元施工工艺	62
2.11 工程环境影响分析	64
2.12 与相关规划的符合性分析	75
3 环境现状调查与评价	80
3.1 项目沿线自然环境概况	80
3.2 生态现状调查与评价	84
3.3 水环境现状调查与评价	125

3.4 声环境现状调查与评价	134
3.5 环境空气现状调查与评价	149
4 环境影响预测与评价	157
4.1 生态环境影响评价	157
4.2 水环境影响预测与评价	175
4.3 声环境影响预测评价	182
4.4 环境空气影响评价	199
4.5 营运期固体废物影响分析	203
5 环境风险分析	204
5.1 环境风险因素调查	204
5.2 交通事故概率计算	204
5.3 风险影响分析	206
5.4 环境风险防范措施及应急预案	206
6 方案比选	210
6.1 路线布设方案	210
6.2 马路镇段	210
6.3 里火组团段	211
6.4 板岸-桐棉镇段 (K76+300-K93+500)	213
6.5 路线方案比选结论	215
7 环境保护措施及其可行性论证	216
7.1 设计阶段环境保护措施及建议	216
7.2 施工期环境保护措施及建议	218
7.3 营运期环境保护措施及建议	232
8 环境管理与监测计划	253
8.1 环境保护管理计划	253
8.2 环境监测计划	255
8.3 工程环境监理计划	257
8.4 三同时验收清单	260
9 环境影响经济损益分析	263
9.1 工程经济分析	263
9.2 工程环境经济损益分析	263
9.3 环保措施投资估算及其效益简析	265
10 环境影响评价结论	267
10.1 建设项目工程概况	267
10.2 环境质量现状	267
10.3 环境影响预测	270

10.4 环境保护措施	273
10.5 环境风险评价	275
10.6 环境影响经济损益分析	276
10.7 公众参与.....	276
10.8 综合评价结论	276

1 总 则

1.1 项目地理位置、主要工程特性及项目建设意义

1.1.1 项目地理位置

项目位于广西西南边境，处于广西崇左市、防城港市辖区内，涉及凭祥市、宁明县、防城区、东兴市等区县市。总体呈西南-东北走向，路线起点位于防城区那梭镇稔稳村附近，与钦东高速形成 T 字型互通立交，交叉点位于钦东高速江平互通北侧 2km 附近。终点位于凭祥市上石镇马洞村北侧，与巴凭高速、南友高速形成十字型交叉，设置上石枢纽互通满足高速之间的交通转化，上石枢纽互通归巴凭项目实施。路线全长 154.566km，共线段长度 11km，新建里程 143.566km，其中防城港段长 59.98km，崇左段长 83.586km。

1.1.2 主要工程特性

拟建公路的主要工程特性见表 1.1-1。

表 1.1-1 拟建公路工程特性表

序号	项目	内容
1	项目名称	铁山港至凭祥公路（东兴至凭祥段）
2	建设地点	崇左市、防城港市
3	项目组成	路线全长 154.566km，共线段长度 11km，新建里程 143.566km，其中防城港段长 59.98km，崇左段长 83.586km。设置服务区 4 处，管理中心 1 处，养护工区 3 处，隧道监控通信站 2 处，匝道收费站 6 处。
4	公路等级	双向四车道高速公路
5	路线长度	154.566km（新建里程 143.566km）
6	设计速度	100/120 km/h
7	路基宽度	26m/26.5m
8	建设性质	新建
9	征占用土地	项目新增永久占地共计 953.629hm ² ，其中防城港市新增占地 385.042 hm ² ，崇左市新增占地 568.587 hm ² 。
10	工程估算总投资	总投资 238.907 亿元。
11	建设工期	2022 年 12 月开工，2025 年 12 月竣工，建设工期 3 年
	建设单位	广西新发展交通集团有限公司

1.1.3 项目建设必要性和建设意义

本项目的建设，对落实国家“一带一路”战略、加快西部陆海新通道建设、深化陆海双向开放、实现交通强国、交通强区目标、落实广西“三大定位”新使命、引领区域经济社会发展、统筹构建现代综合交通运输体系和提高应急保障能力、加快和带动沿线资源开发、产业升级、旅游发展，助力经济发展服务乡村振兴，具有十分重要的意义，项目建设是十分必要的。

1.2 评价目的

拟建公路建设对区域社会经济发展具有重要意义，但在带来经济和社会效益的同时，其建设和营运不可避免地将对沿线区域的生态、水环境、声环境以及环境空气质量产生一定的负面影响。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021版）》（生态环境部令第16号）规定需编报环境影响报告书。

通过对该工程环境影响评价拟达到如下目的：

1. 从环境保护角度论证拟建公路建设的可行性，并对现有的局部工程替代方案从环境保护角度进行综合比选，为工程方案的选择提供必要的科学依据。
2. 通过对公路沿线评价范围内的社会和自然环境的调查研究，针对拟建公路的设计、施工和营运各阶段，预测对环境的影响，提出相应的环境保护措施及对策。
3. 将环境保护措施、建议和评价结论反馈于工程设计与施工，为工程优化设计提供科学依据，以减少或减缓由于工程建设而导致的对环境的负面影响。
4. 为该项目的施工期、营运期的环境管理，以及沿线城镇建设规划及环境规划提供科学依据。

1.3 编制依据

1.3.1 法律、行政法规、部门规章及其他规范性文件

1.3.1.1 法律

1. 《中华人民共和国环境影响评价法》（全国人大常委会，2018年12月29日）。
2. 《中华人民共和国环境保护法》（全国人大常委会，2015年1月1日）。
3. 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（全国人大常委会，2022年6月5日）。
4. 《中华人民共和国水污染防治法》（全国人大常委会，2018年1月1日）。
5. 《中华人民共和国大气污染防治法》（全国人大常委会，2018年10月26日）。
6. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（全国人大常委会，2020年9月1日）。
7. 《中华人民共和国土地管理法》（全国人大常委会，2019年8月26日修改）。
8. 《中华人民共和国水土保持法》（全国人大常委会，2011年3月1日）。
9. 《中华人民共和国公路法》（全国人大常委会，2016年11月4日修正）。
10. 《中华人民共和国铁路法》（全国人大常委会，2016年11月4日修正）。

11. 《中华人民共和国农业法》（全国人大常委会，2013年1月1日第二次修订实施）。

12. 《中华人民共和国野生动物保护法》（全国人大常委会，2018年10月26日修正）。

13. 《中华人民共和国突发事件应对法》（全国人大大会常会，2006年8月30日）。

1.3.1.2 行政法规

1. 《建设项目环境保护管理条例》（2017年6月21日修订）；
2. 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日修订）；
3. 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年9月1日起施行）；
4. 《危险化学品安全管理条例》（2013年12月7日修订）；
5. 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016.1.13 修订）；
6. 《国家级公益林管理办法》（2017.4.28 发布）；
7. 《基本农田保护条例》（2011年01月08日修订）；
8. 《中华人民共和国河道管理条例》（2017年3月1日修改）；
9. 《土地复垦条例》（2011年2月22日）。

1.3.1.3 部门规章及其他规范性文件

1. 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国务院，国发〔2013〕37号，2013.9.10）；
2. 《国务院办公厅关于印发国家突发环境事件应急预案的通知》（国务院办公厅，国办函〔2014〕119号，2014.12.29）；
3. 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国务院，国发〔2015〕17号，2015.4.2）；
4. 《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》（中共中央、国务院，2015.4.25）；
5. 《关于发布〈地面交通噪声污染防治技术政策〉的通知》（环境保护部，环发〔2010〕7号，2010.1.11）；
6. 《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第34号，2015.3.19）；
7. 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（环境保护部，令第16号修正，2010.12.22）；
8. 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环境保护部，环发〔2012〕77号，2012.7.3）；
9. 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环境保护部，环发〔2012〕98号，2012.8.7）；
10. 《关于落实大气污染防治行动计划，严格环境影响评价准入的通知》（环境保护部办公厅，环办〔2014〕30号，2014.3.25）；

11. 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》（生态环境部令第 16 号）；
12. 《关于实施绿色公路建设的指导意见》（交通运输部，交办公路〔2016〕93 号，2016.7.20）。
13. 《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2 号，2021 年 11 月 10 日）。
14. 《自然资源部、农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1 号 2021 年 01 月 29 日）。

1.3.2 地方法规、地方政府规章及其他规范性文件

1. 《广西壮族自治区环境保护条例》，2019 年 7 月 25 日修订施行；
2. 《广西壮族自治区野生植物保护办法》，2016 年 9 月 26 日修正；
3. 《广西壮族自治区陆生野生动物保护管理规定》，2012 年 3 月 23 日第四次修正；
4. 《广西壮族自治区第一批重点保护野生植物名录》，桂政发〔2010〕17 号，2010 年 3 月 30 日；
5. 《广西壮族自治区水生野生动物保护管理规定》，2012 年 3 月 23 日第四次修正；
6. 《广西壮族自治区森林管理办法》，2004 年 6 月 3 日第二次修正；
7. 《广西壮族自治区农业环境保护条例》，2004 年 6 月 3 日修正；
8. 《广西壮族自治区实施〈中华人民共和国渔业法〉办法》，2010 年 3 月 31 日修订施行；
9. 《广西壮族自治区实施〈中华人民共和国防洪法〉办法》，2012 年 3 月 23 日修正；
10. 《广西壮族自治区航道管理条例》，2002 年 10 月 1 日施行；
11. 《广西壮族自治区河道管理规定》，2016 年 11 月 30 日修正；
12. 《广西壮族自治区文物保护条例》，2014 年 1 月 1 日施行；
13. 《广西壮族自治区古树名木保护条例》，2017 年 6 月 1 日起施行；
14. 《广西壮族自治区生态功能区划》，桂政办发〔2008〕8 号，2008 年 2 月 14 日；
15. 《广西壮族自治区主体功能区规划》，桂政发〔2012〕89 号，2012 年 11 月 21 日；
16. 《广西壮族自治区大气污染联防联控改善区域空气质量实施方案》，桂政办发〔2011〕143 号，2011 年 8 月 3 日；

17. 《广西壮族自治区环境保护厅突发环境事件应急预案》（2019年修订稿）；
18. 《广西壮族自治区建设项目环境影响评价文件分级审批管理办法》（2019年修订版），桂环规范[2019]8号，2019年9月24日；
19. 《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》，2017年1月8日；
20. 《广西生态保护红线管理办法（试行）》（2016年11月23日）；
21. 《广西环境保护和生态建设“十三五”规划》；
22. 《广西壮族自治区水功能区划》。

1.3.3 技术标准及规范

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 地面水环境》(HJ 2.3-2018)。
4. 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)
5. 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)。
6. 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)。
7. 《公路建设项目环境影响评价规范》(JTG B03-2006)。
8. 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)。
9. 《公路环境保护设计规范》(JTG B04-2010)。
10. 《公路工程项目用地指标》(2011.12.1)
11. 《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)。
12. 《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）。
13. 《声环境功能区划分技术规范》（GBT15190-2014）。

1.3.4 项目技术文件及其他参考资料

1. 《铁山港至凭祥公路（东兴至凭祥段）可行性研究报告》（北京交科公路勘察设计研究院有限公司，2022.7）；
2. 《广西综合交通运输发展“十三五”规划》；
3. 《广西高速公路网规划（2018—2030）》（2018.9）；
4. 防城港市人民政府关于同意东兴市农村集中式饮用水水源保护区划定方案的批复（防政函[2018]120号）；
5. 防城港市人民政府关于同意防城区农村集中式饮用水水源保护区划定方案的批复（防政函[2018]118号）；
6. 防城港市乡镇集中式饮用水水源保护区划定方案的批复桂政函〔2016〕216号；

1 总则

7. 广西壮族自治区人民政府关于同意调整（划定、撤销）有关饮用水水源保护区的批复（桂政函〔2019〕131号）；
8. 广西壮族自治区人民政府关于同意东兴市市区新增集中式饮用水水源保护区划定方案的批复（桂政函〔2017〕13号）；
9. 凭祥市集中式饮用水水源地情况介绍。
10. 宁明县农村饮用水水源保护区划定方案，2016年3月，宁明县人民政府；

1.4 评价工作等级

依据拟建公路工程特点和沿线地区环境特征，拟建公路环境影响评价等级确定见表 1.4-1 所示。

表 1.4-1 专题评价等级及依据

环境要素	划分依据	等级
生态	根据 HJ 19-2022，路线涉及生态保护红线。	二级
声环境	建设前后评价范围内敏感目标噪声级增量在 5dB(A) 以上，受影响人口数量显著增加。	一级
地表水环境	拟建公路在 K152+500~K153+200 以路基形式经过凭祥市上石镇伏波山水源地二级保护区；施工期产生施工废水和生活污水，均收集后统一处置，不外排；运营期生活污水处理后回用，不外排。	二级
地下水环境	加油站不纳入本项目。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），拟建属于 IV 类建设项目，拟建公路距离地下水型水源地宁明县桐棉乡叫岗山水源保护区 2344m，本项目进行环境影响分析，并提出相应保护措施。	-
环境空气	拟建公路沿线服务设施不设燃煤锅炉，无集中式排放源，TSP 和 NO ₂ 两种污染物 P _{max} <1%。	三级
环境风险	风险潜势为 I，不设等级，仅作简单分析。	-

1.5 评价范围

根据拟建公路设计期、施工期和营运期对环境的影响特点和项目沿线的自然环境特征，拟建公路环境影响评价的范围确定见表 1.5-1。

表 1.5-1 环境影响评价范围一览表

环境要素	评价范围
生态	公路中心线两侧各 300m 以内区域以及沿线取弃土场、施工生产生活区及施工便道等临时工程占地周边 300m 以内区域。
声环境	公路中心线两侧各 200m 以内区域
地表水环境	公路中心线两侧各 200m 以内区域、路线跨河桥梁桥位上游 100m 至下游 1000m 以内区域以及上石镇伏波山水源地保护区。
环境空气	公路中心线两侧各 200m 以内区域

1.6 评价内容

根据对环境影响因子识别与筛选，结合拟建公路沿线环境特点，本报告主要内容包括：生态、水环境、声环境等各环境要素现状调查、影响预测与评价。

此外，对大气环境、环保措施及其经济技术论证、环境管理与监测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。

1.7 评价重点

根据拟建公路工程建设内容、环境影响及环境保护目标特点，环境影响评价工作的重点为：

- 1.工程建设对沿线植被损失的影响、野生动物影响评价为重点的生态影响评价。
- 2.营运期交通噪声影响评价。

1.8 环境保护目标

1.8.1 声环境、环境空气保护目标

通过现场踏勘、调查，拟建公路推荐路线方案评价范围内的声、环境空气敏感点共有 48 处，其中居民点 46 处，学校和医院各 1 处，详见表 1.8-1。

表 1.8-1 评价范围内声环境、环境空气敏感点统计表

序号	名称	路段	里程范围	线路形式	方位	高差/m	距红线距离/m	距中心线/m	功能区户数			声环境保护目标情况说明	现场照片
									4a类	2类	总计		
1	火光农场十二队	互通云洞枢纽~ 马路互通	K2+590-K2+660	桥梁	左	5.3	76	90	0	6	6	隶属东兴市马路镇，评价范围内共 6 户，约 25 人，临路第一排 2 户，背向公路，砖混结构，有后窗。紧邻 S312 省道北侧，现状以公路交通噪声为主。	
2	黄屋		K3+930-K4+490	桥梁	左	10.0	140	156	0	10	10	隶属东兴市马路镇，分三个团组分布，评价范围内共 38 户，约 150 人，临路第一排 6 户，背向公路，砖混结构，有后窗。紧邻 S312 省道北侧，现状以公路交通噪声为主。	
			K4+090-K4+210	路基	左	3.0	41	60	0	12	12		
			K4+330-K4+490	路基	左	2.8	65	80	0	16	16		
3	下架连	K5+540-K5+700	路基	左	-6.3	122	152	0	12	12	隶属东兴市马路镇，评价范围内共 12 户，约 40 人，临路第一排 9 户，背向公路，砖混结构，有后窗。紧邻 S312 省道北侧，现状以公路交通噪声为主。		

序号	名称	路段	里程范围	线路形式	方位	高差/m	距红线距离/m	距中心线/m	功能区户数			声环境保护目标情况说明	现场照片
									4a类	2类	总计		
4	上架连		K6+300-K6+500	桥	左	6.4	7	23	4	9	13	隶属东兴市马路镇，评价范围内共13户，约42人，临路第一排2户，背向公路，有后窗。紧邻S312省道两侧分布，现状以公路交通噪声为主。	
5	上架连		K6+290-K6+380	桥	右	6.4	160	174	0	17	17	隶属东兴市马路镇，评价范围内共17户，约50人，临路第一排2户，面向公路。现状以公路交通噪声为主。	
6	大桥新村	云洞枢纽~马路互通	K7+270-K7+400	路基	右	3.2	118	135	0	13	13	隶属东兴市马路镇，评价范围内共13户，约40人，临路第一排2户，面向公路。现状以社会生活噪声为主。	

序号	名称	路段	里程范围	线路形式	方位	高差/m	距红线距离/m	距中心线/m	功能区户数			声环境保护目标情况说明	现场照片
									4a类	2类	总计		
7	界排		K8+830-K8+870	路基	右	-5.6	120	136	0	4	4	隶属东兴市马路镇，评价范围内共4户，约10人，临路第一排2户，面向公路。在S312省道南侧分布，现状以公路交通噪声为主。	
8	马路镇		K11+260-K12+140	桥、路基	右	4.5	30	50	3	45	52	隶属东兴市，评价范围内共52户，约150人，临路第一排7户，面向公路。在S312省道和S201省道两侧分布，现状以公路交通噪声为主。	
9	马路镇卫生院	云洞枢纽~马路互通	K12+080-K12+140	桥	右	15.9	116	130	0	100人	100人	3栋3层楼背向拟建公路分布，分为住院部3层楼、门诊部2层楼、生活区六层楼，床位数约300个，医护人员约100人，3m高砖围墙。在S312省道北侧，现状以公路交通噪声为主。	

序号	名称	路段	里程范围	线路形式	方位	高差/m	距红线距离/m	距中心线/m	功能区户数			声环境保护目标情况说明	现场照片
									4a类	2类	总计		
10	粮仓		K13+040-K13+300	路基	右	-9.7	150	185	0	3	3	隶属东兴市马路镇，评价范围内共3户？约10人，临路第一排3户，面向公路。现状以社会生活噪声为主。	
11	里范	马路互通-那良互通	K15+080-K15+600	路基	左	4.0	25	45	2	13	15	隶属东兴市马路镇，评价范围内共15户，分散分布，约50人，背向公路，有后窗。临路第一排2户。现状以社会生活噪声为主。	
12	沈屋	马路互通-那良互通	K18+940-K19+040	路基	左	-5.6	76	100	0	5	5	隶属防城区那良镇，评价范围内共5户，分散分布，约20人，背向公路，有后窗。临路第一排2户。现状以社会生活噪声为主。	

序号	名称	路段	里程范围	线路形式	方位	高差/m	距红线距离/m	距中心线/m	功能区户数			声环境保护目标情况说明	现场照片
									4a类	2类	总计		
13	荣光农场十二队		K19+360-K19+500	路基	左	16.4	112	150	0	4	4	隶属防城区那良镇，评价范围内共4户，分散分布，约15人，背向公路，有后窗。临路第一排3户。现状以社会生活噪声为主。	
14	稔英		K21+500-K21+590	路基	左	14.3	136	170	0	5	5	隶属防城区那良镇，评价范围内共5户，分散分布，约20人，背向公路，有后窗。临路第一排5户。现状以社会生活噪声为主。	
15	良垌	那良互通-里火互通	K25+960-K26+040	路基	右	9.4	64	90	0	5	5	隶属防城区那良镇，评价范围内共5户，集中分布，约20人，面向公路。临路第一排5户。现状以社会生活噪声为主。	

序号	名称	路段	里程范围	线路形式	方位	高差/m	距红线距离/m	距中心线/m	功能区户数			声环境保护目标情况说明	现场照片
									4a类	2类	总计		
16	抵边村		K26+560-K27+100	路基	左	-11.3	70	110	0	15	15	隶属防城区那良镇，集中分布，首排1户，评价范围内约15户，约50人，背向公路，有后窗。现状以社会生活噪声为主。	
17	耕为	那良互通-里火互通	K29+680-K29+820	路基	两侧	6.8	5	30	3	9	12	隶属防城区那垌乡，分散分布，公路从村中穿过，首排3户，评价范围内约12户，约40人，有后窗。现状以社会生活噪声为主。	
18	围羊	里火互通-峒中枢纽	K31+300-K31+550	桥	右	5.5	34	48	2	15	17	隶属防城区那垌乡，零散分布，首排2户，评价范围内约17户，约60人，有后窗。现状以社会生活噪声为主。	

序号	名称	路段	里程范围	线路形式	方位	高差/m	距红线距离/m	距中心线/m	功能区户数			声环境保护目标情况说明	现场照片
									4a类	2类	总计		
19	那红		K34+160-K34+340	桥	左	31.4	33	47	1	8	9	隶属防城区那垌乡，零散分布，首排1户，评价范围内约9户，约25人，有后窗。现状以社会生活噪声为主。	
20	水尾		K39+150-K39+220	桥	左	35.0	32	46	2	5	7	隶属防城区那垌乡，零散分布，首排2户，评价范围内约7户，约20人，面向公路。现状以社会生活噪声为主。	
21	云达		K37+770-K37+870	路基	右	4.8	107	150	0	18	18	隶属防城区板八乡，集中分布，首排4户，评价范围内约18户，约60人，面向公路。现状以社会生活噪声为主。	
22	那劳		K44+060-K44+200	路基	右	1.4	130	146	0	18	18	隶属防城区板八乡，集中分布，首排6户，评价范围内约18户，约60人，面向公路。现状以X256公路交通噪声为主。	

序号	名称	路段	里程范围	线路形式	方位	高差/m	距红线距离/m	距中心线/m	功能区户数			声环境保护目标情况说明	现场照片
									4a类	2类	总计		
23	那权		K44+060-K44+200	路基	右	1.4	7	23	2	8	10	隶属防城区板八乡，集中分布，首排2户，评价范围内约10户，约25人，面向公路。现状以X256公路交通噪声为主。	
24	新村1	里火互通-峒中枢纽	K46+080-K46+150	桥	左	28.0	21	35	3	18	21	隶属防城区板八乡，新村大桥左侧垂直拟建公路带状分布，首排3户，评价范围内约21户，约65人，背向公路，有后窗。现状以X256公路交通噪声为主。	
25	新村2		K46+500-K46+610	桥	右	28.0	21	35	2	11	13	隶属防城区板八乡，集中分布，首排2户，评价范围内约13户，约40人，面向公路。现状以社会生活噪声为主。	

序号	名称	路段	里程范围	线路形式	方位	高差/m	距红线距离/m	距中心线/m	功能区户数			声环境保护目标情况说明	现场照片
									4a类	2类	总计		
26	板八乡		K46+680-K47+100	桥	左	35.1	84	98	0	35	35	隶属防城区，沿乡道带状集中分布，首排3户，评价范围内约35户，约100人，背向公路，有后窗。现状以社会生活噪声为主。	
27	板八小学		K47+000	桥	左	35.1	166	170	约师生 600 人			隶属防城区板八乡，前排有成排房屋遮挡，共有教学楼3栋，楼高3层，每层有4个班级，约600名师生。教学楼后有一栋宿舍，有学生住宿。	
28	过受	里火互通-峒中枢纽	K52+760-K53+020	桥	左	33.0	96	110	8	4	12	隶属防城区峒中镇，沿乡道带状集中分布，首排8户，评价范围内约12户，约40人，面向公路。现状以S312公路交通噪声为主。	

序号	名称	路段	里程范围	线路形式	方位	高差/m	距红线距离/m	距中心线/m	功能区户数			声环境保护目标情况说明	现场照片
									4a类	2类	总计		
29	巴的		K54+170-K54+390	桥	右	48.0	16	30	2	8	10	隶属防城区峒中镇，沿地方路带状集中分布，首排 2 户，评价范围内约 10 户，约 35 人，面向公路。现状以社会生活噪声为主。	
30	甫都		K57+740-K57+840	桥	右	14.8	4	30	5	9	14	隶属防城区峒中镇，沿地方路带状集中分布，首排 4 户，评价范围内约 14 户，约 40 人，面向公路。现状以 S312 公路交通噪声为主。	
31	谷收	里火互通 - 峒中枢纽	K58+120-K58+320	路基	右	14.9	60	85	0	42	42	隶属防城区峒中镇，集中分布，首排 2 户，评价范围内约 42 户，约 130 人，面向公路。现状以 S312 公路交通噪声为主。	

序号	名称	路段	里程范围	线路形式	方位	高差/m	距红线距离/m	距中心线/m	功能区户数			声环境保护目标情况说明	现场照片
									4a类	2类	总计		
32	新建		K58+380-K58+520	路基	右	-8.0	73	106	0	27	27	隶属防城区峒中镇，集中分布，首排3户，评价范围内约27户，约90人，面向公路。现状以S312公路交通噪声为主。	
33	那造	米康枢纽 - 板岸互通	K72+550-K72+650	路基	右	16.7	68	88	0	6	6	隶属宁明县桐棉镇，集中分布，首排2户，评价范围内约6户，约20人，背向公路，有后窗。现状以X548公路交通噪声为主。	
34	潭昔	板岸互通	K76+490-K76+530	路基	左	1.0	35	55	0	5	5	隶属宁明县桐棉镇，集中分布，首排2户，评价范围内约5户，约15人，背向公路，有后窗。现状以X548公路交通噪声为主。	
35	那却	板岸互通 - 桐绵互通	K88+880-K88+930	桥	左	25.0	6	20	3	4	7	隶属宁明县桐棉镇，沿拟建公路集中垂直分布，首排各2户，评价范围内约35户，约150人，面向	

序号	名称	路段	里程范围	线路形式	方位	高差/m	距红线距离/m	距中心线/m	功能区户数			声环境保护目标情况说明	现场照片
									4a类	2类	总计		
			K88+900-K89+450	桥	右	34.0	16	30	2	26	28	公路，有后窗。现状以 X548 公路交通噪声为主。	
36	那吗	桐绵互通 - 念省枢纽	K96+880-K97+000	桥梁	左	7.0	109	123	0	10	10	隶属宁明县桐棉镇，沿村道集中带状分布，首排 1 户，评价范围内约 10 户，约 30 人，面向公路，有后窗。现状以社会生活噪声为主。	
37	琴清屯		K97+780-K97+900	路基	左	10.8	120	170	0	5	5	隶属宁明县桐棉镇，沿村道集中带状分布，首排 5 户，评价范围内约 20 户，约 60 人，面向公路，有后窗。现状以社会生活噪声为主。	

序号	名称	路段	里程范围	线路形式	方位	高差/m	距红线距离/m	距中心线/m	功能区户数			声环境保护目标情况说明	现场照片
									4a类	2类	总计		
38	那柴	桐绵互通 - 念省枢纽	K99+150- K99+350	路基	左	-5.0	98	115	0	35	35	隶属宁明县桐棉镇，沿村道集中带状分布，首排5户，评价范围内约35户，约110人，侧背向公路，有后窗。现状以社会生活噪声为主。	
39	汪民		K106+640- K106+800	桥	左	-86.0	172	186	0	29	29	隶属宁明县峙浪乡，沿村道集中分布，首排2户，评价范围内约29户，约100人，侧背向公路，有后窗。现状以社会生活噪声为主。	
40	旧板方		K120+900- K121+100	桥	右	41.8	31	45	3	7	10	隶属宁明县峙浪乡，沿村道集中带状分布，首排3户，评价范围内约10户，约35人，面向公路，有后窗。现状以社会生活噪声为主。	

序号	名称	路段	里程范围	线路形式	方位	高差/m	距红线距离/m	距中心线/m	功能区户数			声环境保护目标情况说明	现场照片
									4a类	2类	总计		
41	派榜	念省 枢纽 - 北山 口岸 互通	K131+700- K131+950	桥和路 基	左	3.5	5	30	4	23	27	隶属宁明县寨安乡，沿村道分散带状分布，首排共4户，评价范围内右侧约17户，约55人，左侧10户，约30人，有后窗。现状以X552公路和S325公路交通噪声为主。	
42	上门村		K131+700- K132+000	桥和路 基	右	3.5	6	30	3	15	18	隶属宁明县寨安乡，沿村道分散带状分布，首排共4户，评价范围内右侧约16户，约55人，左侧10户，约30人，有后窗。现状以X552公路和S325公路交通噪声为主。	
43	那雷村		K132+880- K132+950	桥	左	8.4	46	60	1	4	5	隶属宁明县寨安乡，沿村道集中带状分散分布，首排1户，评价范围内5户，约15人，背向公路，有后窗。现状以S325公路交通噪声为主。	

序号	名称	路段	里程范围	线路形式	方位	高差/m	距红线距离/m	距中心线/m	功能区户数			声环境保护目标情况说明	现场照片
									4a类	2类	总计		
44	北门屯	北山口岸互通-终点	K140+280-K140+450	桥	右	19.8	116	140	0	32	32	隶属凭祥市上石镇，集中分布，首排1户，评价范围内32户，约100人，面向公路，首排4户，有后窗。现状以社会生活噪声为主。	
45	垌音		K142+000-K142+100	路基	左	-4.9	24	40	6	14	20	隶属凭祥市上石镇，沿村道集中带状分散分布，首排3户，评价范围内20户，约15人，背向公路，有后窗。现状以S325公路交通噪声为主。	
46	板争	北山口岸互通-终点	K146+950-K147+040	桥	左	40.1	39	53	0	7	7	隶属凭祥市上石镇，沿村道集中带状分散分布，首排4户，评价范围内7户，约20人，背向公路，有后窗。现状以社会生活噪声为主。	

序号	名称	路段	里程范围	线路形式	方位	高差/m	距红线距离/m	距中心线/m	功能区户数			声环境保护目标情况说明	现场照片
									4a类	2类	总计		
47	垌江屯		K154+020-K154+250	桥	右	10.6	36	50	0	44	44	隶属凭祥市上石镇，两片集中分布，首排3户，评价范围内44户，约140人，侧对公路，有后窗。现状以社会生活噪声为主。	
48	板马屯		K154+630-K154+870	桥	右	19.2	28	42	1	32	33	隶属凭祥市上石镇，大部分位于山脚下，沿地方路分散分布，首排1户，评价范围内33户，约70人，侧对公路，有后窗。现状以社会生活噪声为主。	

1.8.2 地表水环境保护目标

拟建公路主要跨越的地表水体包括：大桥江、罗浮江、那良河、北仑河、北仑河支流八庄河、平批河、公安河、那市河、派连河、那卜河、板墩河。路线穿越 1 处上石镇伏波山水源地二级保护区。主要地表水环境保护目标详见表 1.8-2 和 1.8-3。

表 1.8-2 地表水环境保护目标

序号	河流	中心桩号	涉及桥梁	水质目标	备注
1	大桥江	K7+095.0	大桥江大桥	参考Ⅲ类	跨越
2	罗浮江	K12+075.0	马路 2 号大桥	参考Ⅲ类	跨越
3	那良河	K24+035.0	那良河大桥	参考Ⅲ类	跨越
4	北仑河	K30+225.0	北仑河大桥	Ⅲ类	跨越
5	八庄河	K47+617.0	新村 2 号特大桥	Ⅱ类	跨越
		K44+605.0	那劳 1 号大桥	Ⅲ类	伴行
		K44+877.0	那劳 2 号大桥	Ⅲ类	伴行
		K45+360.0	左幅那把大桥	Ⅲ类	伴行
		K45+340.0	右幅那把大桥	Ⅲ类	伴行
		K46+572.0	新村 1 号大桥	Ⅲ类	伴行
		K49+477.0	八庄河 1 号大桥	Ⅱ类	跨越
		K52+825.0	八庄河 2 号特大桥	Ⅱ类	跨越
6	平批河	K77+692.0	平批河大桥	参考Ⅲ类	跨越
7	公安河	K83+676.0	公安河 1 号特大桥	Ⅱ类	跨越
		K85+018	公安河 2 号大桥	Ⅱ类	跨越
8	那市河	K86+940.0	那市河大桥	参考Ⅲ类	跨越
		K88+316.0	那却 1 号大桥	参考Ⅲ类	伴行
		K89+155.0	那却 2 号大桥	参考Ⅲ类	伴行
9	派连河	K106+848.0	派连河特大桥	Ⅲ类	跨越
10		K119+263.0	念省枢纽主线桥	Ⅲ类	跨越
11	那卜河	K108+802.0	那卜河特大桥	参考Ⅲ类	跨越
12	板墩河	K136+701.0	板墩河 1 号大桥	参考Ⅲ类	伴行
	板墩河	K137+067.0	板墩河 2 号大桥	参考Ⅲ类	跨越
13	板墩河	K140+130.0	北门大桥	参考Ⅲ类	跨越

表 1.8-3 沿线水源地分布情况

序号	保护目标名称	工程形式	桩号	距离保护区边界 (m)
1	那梭镇平木村竹围组山沟水源地	桥梁路基	K0+576	2800
2	江平镇江平江饮用水水源地	桥梁路基	K0+576	3510
3	东兴市黄淡水库饮用水水源地	桥梁路基	K6+380	1790
4	马路镇吊应村饮用水水源地	桥梁路基	K13+240	2341
5	狗尾赖饮用水水源地	路基段	K17+760	2079
6	那良镇那旺江水源地	桥梁路基	K27+300	3909
7	那良镇北仑河水源地	桥梁路基	K30+000	2489
8	那良镇那垌村屯满组山沟水源地	路基	K34+66	1997

序号	保护目标名称	工程形式	桩号	距离保护区边界 (m)
9	那良镇六市村大坝组六市江水源地	路基段	K35+500	1100
10	峒中镇板八村二公沟水源地保护区	桥梁路基	K47+000	934
11	峒中镇山泉水饮用水水源地	桥梁路基	K59+498	825
12	宁明县峙浪乡思陵水源保护区	路基段	K119+000	2571
13	宁明县寨安乡派连河水源保护区	路基段	K129+600	1421
14	上石镇伏波山水源地	路基段	K152+500 ~K153+200	穿越饮用水源 二级保护区

1.8.3 地下水环境保护目标

拟建公路涉及的集中式饮用水水源保护区有 1 处为地下水型水源地，如表 1.8-3 所示。

表 1.8-3 拟建公路主要地下水环境保护目标

序号	保护目标名称	桩号	工程形式	距离保护区边界 (m)
1	宁明县桐棉乡叫岗山水源保护区	K99+900	路基段	2344

1.8.4 生态保护目标

(1) 生态敏感区

拟建公路不穿越国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地，拟建公路距广西十万大山国家级自然保护区边界最近直线距离为 1.035km。项目临近的生态敏感区概况见表 1.8-4。

表 1.8-4 主要生态保护目标

名称	级别	边界范围概况	主要保护对象	项目与保护区位置关系
广西十万大山国家级自然保护区	国家级	保护区地处防城港市的上思县和防城区交界处，濒临北部湾，属于中越边境地区，西南的峒中镇与越南社会主义共和国交接，东北接钦州市，总面积 58277.1hm ² ，其中核心区面积 23585.2hm ² ，缓冲区 22646.1hm ² ，实验区 12045.8hm ² 。	①北热带季雨林及其生物多样性； ②珍贵稀有动植物资源及其栖息地，特别是狭叶坡垒、云豹、金钱豹等极度濒危动植物及其栖息地； ③广西南部沿海地区重要的水源涵养林； ④垂直带谱上的山地常绿阔叶林； ⑤不同自然地带的典型自然景观。	本项目用地不涉及保护区范围，其中，K43-K55 段距保护区边界最近距离 1.035m，距离核心区最近距离约 5.06km。

公路涉及生态保护红线 211.2634hm²，包括重点公益林 205.4609hm²，一般公益林 5.8025hm²。

(2) 重要物种

经现场调查和咨询林业主管部门，评价区内共有国家II级重点保护野生植物 3 种，

1 总则

即巴戟天、硬叶兰、金毛狗；自治区级重点保护野生植物 5 种，即巴戟天、硬叶兰、紫花美冠兰、蛇舌兰、剑叶鸢尾兰；《中国生物多样性红色名录中》列为濒危（EN）植物 2 种（排骨灵和青牛胆）、和易危（VU）植物 3 种（壳菜果、中国无忧花和巴戟天）。评价范围内分布有 43 种中国特有植物，具体情况见表 1.8-5。

根据调查，评价范围内有国家Ⅱ级重点保护野生动物 18 种，即虎纹蛙、三索锦蛇、白鹇、小鸦鹛、褐翅鸦鹛、黑鸢、凤头鹰、松雀鹰、黑翅鸢、蛇雕、普通鸢、领鸛鹑、斑头鸛鹑、领角鸛、红隼、画眉、红嘴相思鸟、豹猫；自治区级重点保护野生动物 51 种；《中国生物多样性红色名录中》濒危（EN）动物 6 种，即虎纹蛙、三索锦蛇、银环蛇、王锦蛇、黑眉晨蛇、滑鼠蛇；易危（VU）动物 8 种，即豹猫、棘胸蛙、舟山眼镜蛇、玉斑蛇、灰鼠蛇、乌梢蛇、小鹿、铅色水蛇。评价范围内分布有中国特有动物 4 种，即大树蛙、灰胸竹鸡、竹叶蛙和华西雨蛙。工程占地范围内不涉及野生保护动物集中栖息地。具体见表 1.8-6。

公路评价范围内分布有 70 棵古树，包括 60 株越南油茶、4 株榕树、3 株龙眼、1 株乌榄和 1 株波罗蜜，分布情况具体见表 1.8-7。

表 1.8-5 重要野生植物调查结果统计表

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种(是/否)	极小种群野生植物(是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
1	巴戟天 <i>Morinda officinalis</i>	Ⅱ级 自治区级	VU	否	否	K48-K57 路段	环评 现场 调查	否
2	硬叶兰 <i>Cymbidium bicolor</i>	Ⅱ级 自治区级	NT	否	否	K48-K57 路段		否
3	金毛狗 <i>Cibotium barometz</i>	Ⅱ级	LC	否	否	沿线均有分布		否
4	紫花美冠兰 <i>Eulophia spectabilis</i>	自治区级	LC	否	否	沿线均有分布		否
5	蛇舌兰 <i>Diploprora championii</i>	自治区级	LC	否	否	K48-K57 路段		否
6	剑叶鸢尾兰 <i>Oberonia ensiformis</i>	自治区级	LC	否	否	K48-K57 路段		否
7	排骨灵 <i>Fissistigma bracteolatum</i>		EN	否	否	K72-K79 路段		否
8	青牛胆 <i>Tinospora sagittata</i>		EN	否	否	K35-K40 路段		否
9	壳菜果 <i>Mytilaria laosensis</i>		VU	否	否	K48-K57 路段		否
10	中国无忧花 <i>Saraca dives</i>		VU	否	否	K48-K57 路段		否
11	藤构 <i>Broussonetia kaempferi</i> var. <i>australis</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
12	华南赤车 <i>Pellionia grijsii</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
13	广西紫麻 <i>Oreocnide kwangsiensis</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
14	木姜子 <i>Litsea pungens</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
15	建润楠 <i>Machilus oreophila</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		否
16	秤钩风 <i>Diploclisia affinis</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
17	肾子藤 <i>Pachygone valida</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
18	华南毛柃 <i>Eurya ciliata</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		否
19	米碎花 <i>Eurya chinensis</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
20	细枝柃 <i>Eurya loquaiana</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		否
21	川杨桐 <i>Adinandra bockiana</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		否
22	岭南山竹子 <i>Garcinia oblongifolia</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		否
23	灰白毛莓 <i>Rubus tephrodes</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
24	川莓 <i>Rubus sechuenensis</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
25	美丽胡枝子 <i>Lespedeza formosa</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		否

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种(是/否)	极小种群野生植物(是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
26	藤黄檀 <i>Dalbergia hancei</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		否
27	多花木蓝 <i>Indigofera amblyantha</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
28	黄梨木 <i>Boniiodendron minus</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		否
29	黄金凤 <i>Impatiens siculifer</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
30	仿栗 <i>Sloanea hemsleyana</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		否
31	中华栝楼 <i>Trichosanthes rosthornii</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
32	水竹蒲桃 <i>Syzygium fluviatile</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		否
33	华南蒲桃 <i>Syzygium austrosinense</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		否
34	马银花 <i>Rhododendron ovatum</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
35	网脉酸藤子 <i>Embelia rudis</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
36	筋藤 <i>Alyxia levinei</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		否
37	牛耳朵 <i>Chirita eburnea</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
38	中华大节竹 <i>Indosasa sinica</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
39	苦竹 <i>Pleioblastus amarus</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
40	撑篙竹 <i>Bambusa pervariabilis</i>		DD	是	否	沿线广泛分布		是
41	中华薹草 <i>Carex chinensis</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
42	阳荷 <i>Zingiber striolatum</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		否
43	马尾松 <i>Pinus massoniana</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
44	翠云草 <i>Selaginella uncinata</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
45	深绿卷柏 <i>Selaginella doederleinii</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
46	假蹄盖蕨 <i>Athyriopsis japonica</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
47	中华复叶耳蕨 <i>Arachniodes chinensis</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
48	多羽复叶耳蕨 <i>Arachniodes amoena</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
49	斜方复叶耳蕨 <i>Arachniodes rhomboidea</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
50	贯众 <i>Cyrtomium fortunei</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
51	阔羽贯众 <i>Cyrtomium yamamotoi</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
52	节节草 <i>Equisetum ramosissimum</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
53	伏石蕨 <i>Lemmaphyllum microphyllum</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是

表 1.8-6 评价范围内重要野生动物分布情况

序号	种类	保护级别	濒危等级	特有种(是/否)	极小种群野生植物(是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
1	虎纹蛙 <i>Hoplobatrachus chinensis</i>	II	EN	否	否	沿线水田、溪流	环 评 现 场 调 查	否
2	三索锦蛇 <i>Elaphe radiata</i>	II	EN	否	否	沿线水田、溪流		否
3	白鹇 <i>Lophura nycthemera</i>	II	LC	否	否	临近十万大山路段林地		否
4	小鸦鹃 <i>Centropus bengalensis</i>	II	LC	否	否	沿线灌丛和灌草丛		否
5	褐翅鸦鹃 <i>Centropus sinensis</i>	II	LC	否	否	沿线林地、灌丛		否
6	黑鸢 <i>Milvus migrans</i>	II	LC	否	否	临近十万大山路段林地		否
7	凤头鹰 <i>Accipiter trivirgatus</i>	II	NT	否	否	临近十万大山路段林地		否
8	松雀鹰 <i>Accipiter virgatus</i>	II	LC	否	否	临近十万大山路段林地		否
9	黑翅鸢 <i>Elanus caeruleus</i>	II	NT	否	否	临近十万大山路段林地		否
10	蛇雕 <i>Spilornis cheela</i>	II	NT	否	否	沿线林地		否
11	普通鵟 <i>Buteo japonicus</i>	II	LC	否	否	沿线林地		否
12	领鸺鹠 <i>Glaucidium brodiei</i>	II	LC	否	否	沿线林地		否
13	斑头鸺鹠 <i>Glaucidium cuculoides</i>	II	LC	否	否	临近十万大山路段林地		否
14	领角鸮 <i>Otus bakkamoena</i>	II	LC	否	否	临近十万大山路段林地		否
15	红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	II	LC	否	否	临近十万大山路段林地		否
16	画眉 <i>Garrulax canorus</i>	II	NT	否	否	沿线林地		否
17	红嘴相思鸟 <i>Leiothrix lutea</i>	II	LC	否	否	沿线林地		否
18	豹猫 <i>Felis bengalensis</i>	II	VU	否	否	临近十万大山路段林地		否

1 总则

序号	种类	保护级别	濒危等级	特有种(是/否)	极小种群野生植物(是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
19	黑眶蟾蜍 <i>Bufo melanostictus</i>	自治区级	LC	否	否	沿线近水林地、灌草丛		否
20	沼蛙 <i>Boulengerana guentheri</i>	自治区级	LC	否	否	沿线水田、溪流		否
21	泽陆蛙 <i>Fejervarya multistriata</i>	自治区级	LC	否	否	沿线水田、溪流		否
22	棘胸蛙 <i>Quasipaa spinosa</i>	自治区级	VU	否	否	沿线水田、溪流		否
23	斑腿泛树蛙 <i>Polypedates megacephalus</i>	自治区级	LC	否	否	沿线水田、草丛		否
24	大树蛙 <i>Rhacophorus dennysi</i>	自治区级	LC	是	否	沿线林地		否
25	花姬蛙 <i>Microhyla pulchra</i>	自治区级	LC	否	否	沿线水田、溪流		否
26	变色树蜥 <i>Calotes versicolor</i>	自治区级	LC	否	否	沿线林地、灌草丛		否
27	钩盲蛇 <i>Indotyphlops braminus</i>	自治区级	DD	否	否	沿线林地		否
28	银环蛇 <i>Bungarus multicinctus</i>	自治区级	EN	否	否	沿线灌丛		否
29	舟山眼镜蛇 <i>Naja atra</i>	自治区级	VU	否	否	沿线林地、灌丛		否
30	王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>	自治区级	EN	否	否	沿线耕地、灌丛、灌草丛		否
31	玉斑蛇 <i>Euprepiophis mandarinus</i>	自治区级	VU	否	否	沿线林地、灌丛		否
32	黑眉晨蛇 <i>Orthriophis taeniurus</i>	自治区级	EN	否	否	沿线林地、灌丛		否
33	灰鼠蛇 <i>Ptyas korros</i>	自治区级	VU	否	否	沿线林地、灌丛		否
34	滑鼠蛇 <i>Ptyas mucosus</i>	自治区级	EN	否	否	沿线林地、灌丛		否
35	乌梢蛇 <i>Ptyas dhumnades</i>	自治区级	VU	否	否	沿线耕地、林地、灌丛		否
36	灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracica</i>	自治区级	LC	是	否	沿线林地		否
37	环颈雉 <i>Phasianus colchicus</i>	自治区级	LC	否	否	沿线林地、灌丛和灌草丛		否
38	四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>	自治区级	LC	否	否	沿线林地、灌丛		否
39	白胸苦恶鸟 <i>Amaurornis phoenicurus</i>	自治区级	LC	否	否	沿线水田		否
40	戴胜 <i>Upupa epops</i>	自治区级	LC	否	否	沿线灌丛、林缘		否
41	大拟啄木鸟 <i>Megalaima virens</i>	自治区级	LC	否	否	沿线灌丛、林缘		否
42	黑枕黄鹂 <i>Oriolus chinensis</i>	自治区级	LC	否	否	沿线灌丛、林缘		否
43	黑卷尾 <i>Dicrurus macrocercus</i>	自治区级	LC	否	否	沿线广泛分布		否
44	灰卷尾 <i>Dicrurus leucophaeus</i>	自治区级	LC	否	否	沿线广泛分布		否
45	发冠卷尾 <i>Dicrurus hottentottus</i>	自治区级	LC	否	否	沿线灌丛、林缘		否
46	寿带 <i>Terpsiphone incei</i>	自治区级	NT	否	否	沿线林地		否
47	棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	自治区级	LC	否	否	沿线林地		否
48	红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythrorhyncha</i>	自治区级	LC	否	否	沿线灌丛、林缘		否
49	灰树鹊 <i>Dendrocitta formosae</i>	自治区级	LC	否	否	沿线灌丛、林缘		否
50	喜鹊 <i>Pica pica</i>	自治区级	LC	否	否	沿线广泛分布		否
51	大山雀 <i>Parus cinereus</i>	自治区级	LC	否	否	沿线林地		否
52	长尾缝叶莺 <i>Orthotomus sutorius</i>	自治区级	LC	否	否	沿线灌丛、林缘		否
53	黄腹山鹪莺 <i>Prinia flaviventris</i>	自治区级	LC	否	否	沿线林地、灌丛		否
54	白喉红臀鹎 <i>Pycnonotus aurigaster</i>	自治区级	LC	否	否	沿线林地、灌丛		否
55	白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	自治区级	LC	否	否	沿线广泛分布		否
56	红耳鹎 <i>Pycnonotus jocosus</i>	自治区级	LC	否	否	沿线广泛分布		否
57	绿翅短脚鹎 <i>Hypsipetes mcclllandii</i>	自治区级	LC	否	否	沿线林地、灌丛		否
58	黄腰柳莺 <i>Phylloscopus proregulus</i>	自治区级	LC	否	否	沿线林地、灌丛		否
59	棕颈钩嘴鹎 <i>Pomatorhinus ruficollis</i>	自治区级	LC	否	否	沿线林地、灌丛		否
60	白颊噪鹛 <i>Garrulax sannio</i>	自治区级	LC	否	否	沿线广泛分布		否
61	八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	自治区级	LC	否	否	沿线林地、村庄		否
62	丝光椋鸟 <i>Sturnus sericeus</i>	自治区级	LC	否	否	沿线广泛分布		否
63	大嘴乌鸦 <i>Corvus macrorhynchos</i>	自治区级	LC	否	否	沿线灌丛、农田		否
64	北树鼯 <i>Tupaia belangeri</i>	自治区级	LC	否	否	沿线林地		否
65	黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	自治区级	LC	否	否	沿线林地、村庄		否
66	鼬獾 <i>Melogale moschata</i>	自治区级	NT	否	否	沿线林地、村庄		否
67	果子狸 <i>Paguma larvata</i>	自治区级	NT	否	否	临近十万大山路段林地		否
68	小鹿 <i>Muntiacus reevesi</i>	自治区级	VU	否	否	沿线林地		否
69	中华竹鼠 <i>Rhizomys sinensis</i>	自治区级	LC	否	否	沿线竹林		否
70	竹叶蛙 <i>Rana versabilis</i>		NT	是	否	沿线溪流		否
71	华西雨蛙 <i>Hyla gongshanensis</i>		LC	是	否	沿线水田、溪流、灌丛		否
72	铅色水蛇 <i>Hypsiglossus plumbea</i>		VU	否	否	沿线水田、溪流		否

表 1.8-7 评价范围内古树分布情况

序号	树种名称	生长状况	树龄(年)	经纬度和海拔	工程占用情况（是/否）	现场照片
1	榕树	古树，自然生长，树高分别12m、14m；胸径分别122cm、128cm；均未挂牌，生长一般。	110、115。	E: 107°47'58.56"; N: 21°40'31.71"; 海拔：36m。	上滩棍 K30+199 左侧中心线 60m K30+199 左侧中心线 61m	
2	波罗蜜	古树，自然生长，树高15m，胸径100cm，未挂牌，生长一般。	108	E: 107°43'8.60"; N: 21°41'33.51"; 海拔：169m。	水尾 K39+162 左侧中心线 80m	
3	龙眼	古树，自然生长，树高16m，胸径70cm，未挂牌，生长一般。	110	E: 107°33'5.99"; N: 21°38'43.08"; 海拔：373m。	谷收 K58+335 右侧中心线 190m	
4	龙眼	古树，自然生长，树高分别13m、14m；胸径分别48cm、50cm；均未挂牌，生长一般。	105、108。	E: 107°10'29.18"; N: 21°53'53.36"; 海拔：256m。	念阴 K113+760 右侧中心线 229m	

1 总则

5	榕树	古树，自然生长，树高16m，胸径120cm，未挂牌，生长一般。	109	E: 107°7'30.79"; N: 21°56'25.74"; 海拔: 263m。	旧板方 K121+75 右侧中心线 35m	
6	榕树	古树，自然生长，树高17m，胸径160cm，未挂牌，生长一般。	150	E: 107°2'12.61"; N: 21°58'22.74"; 海拔: 231m。	派榜 K131+360 左侧中心线 85m	
7	乌榄	古树，自然生长，树高18m，胸径150cm，未挂牌，生长一般。	115	E: 106°51'36.69"; N: 22°4'52.64"; 海拔: 211m。	派榜 K131+360 左侧中心线 85m	
8	越南油茶	古树群，自然生长，树高10~18m，胸径120~150cm，均未挂牌，生长良好。	100~ 150	E: 106°51'36.69"; N: 22°4'52.64"; 海拔: 257m。	弄章 K153+760 右侧中心线 20m (用地范围内占用 54 株)	

1.9 环境功能区划与评价执行标准

1.9.1 环境功能区划

（1）声环境功能区划

项目沿线主要为乡镇和乡村地区，未进行声环境功能区划。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，项目沿线现状无交通干线经过的村庄，为1类声环境功能区；有交通干线经过的村庄，按以下标准执行：

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为4a类声环境功能区，其后区域划为2类声环境功能区。

若临路以低于三层楼房建筑(含开阔地)为主，将公路红线35m以内的区域划分为4a类声环境功能区，公路红线35m以外的区域划分为2类声环境功能区。

（2）环境空气

拟建公路沿线未进行环境空气质量功能区划分。

（3）地表水环境

根据《广西水功能区划（修订）》及《全国重要江河湖泊水功能区划（2011-2030年）》，沿线地表水体主要功能区划情况如下：

① K46+760 桩号之前路线所跨北仑河处属北仑河上游防城保留区（防城板八村至防城区范河村），环境功能区划为一级水功能区划，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水体水质标准；

② K46+760 桩号之后路线所跨北仑河处属北仑河防城源头水保护区（源头至防城区板八村），环境功能区划为一级水功能区划，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水体水质标准；

③ 路线所跨公安河处属公安河源头水保护区，环境功能区划为一级水功能区划，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水体水质标准；

④ 路线所跨派连河处属派连河宁明保留区，环境功能区划为一级水功能区划，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水体水质标准，

（4）生态环境功能区划

根据《广西壮族自治区生态功能区划》，拟建公路涉及生态调节功能区-水源涵养功能区-大青山水源涵养与林产品提供功能区（1-2-13）、生态调节功能区-水源涵养与生物多样性保护功能区-十万大山水源涵养与生物多样性保护功能区（1-1-14），并涉及广西壮族自治区重要生态功能区中“9十万大山生态功能保护区”。

1.9.2 评价执行标准

根据项目沿线环境功能区划，拟建公路环境影响评价执行标准如下：

1. 地表水环境评价标准

评价范围内地表水体主要有大桥江、罗浮江、那良河、北仑河、北仑河支流八庄河、平批河、公安河、那市河、派连河、那卜河、板墩河，根据《广西水功能区划（修订）》及《全国重要江河湖泊水功能区划（2011-2030年）》规定，跨北仑河段水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，跨公安河段水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，跨派连河段水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

其他无水环境功能区划河流执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。标准限值见表 1.9-1。

表 1.9-1 《地表水环境质量标准》（摘录） 单位：mg/L

项目	pH	高锰酸钾指数	BOD ₅	石油类	氨氮	SS	COD _{Cr}	总磷
II类	6~9	≤4	≤3	≤0.05	≤0.5	≤25	≤15	≤0.1
III类	6~9	≤6	≤4	≤0.05	≤1.0	≤30	≤20	≤0.2

注：SS 参照《地表水资源质量标准》限值。

施工期污水沉淀后回用，不外排；营运期沿线服务区、收费站等服务设施污水处理后回用，不外排，处理设施出水执行《公路服务区污水再生利用 第 1 部分：水质》（JT/T 645.1-2005）中的相应标准限值，其标准限值见表 1.9-2。

表 1.9-2 《公路服务区污水再生利用 第 1 部分：水质》（摘录） 单位：mg/L

序号	项目	道路清扫、消防	道路绿化
1	pH	6.0~9.0	
2	色/度	≤30	
3	嗅	无不快感	
4	浊度/度	≤10	
5	COD	≤50	
6	BOD ₅	≤15	≤20
7	阴离子表面活性剂	≤1.0	
8	总余氯	接触 30min 后 ≥1.0	
9	总大肠菌群/（个/L）	≤3	

3. 声环境评价标准

（1）现状评价

评价范围内现状交通干线两侧建筑以高于三层楼房以上(含三层)为主的路段，敏感点第一排建筑物面向道路一侧执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准，其余区域执行 2 类标准；现状交通干线两侧建筑以低于三层楼房建筑为主的路段，公路红线两侧 35m 范围内区域声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准，其余区域执行 2 类标准；

无交通干线通达的农村地区执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类

标准。

评价范围内的学校、医院等敏感点建筑执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

(2) 预测评价

① 施工期

执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），其标准限值见表 1.9-3。

表 1.9-3 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）（摘录） 单位：dB

昼 间	夜 间
70	55

注：其中夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15 dB（A）。

② 营运期

评价范围内现状交通干线两侧建筑以高于三层楼房以上(含三层)为主的路段，敏感点第一排建筑物面向道路一侧执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准，其余区域执行 2 类标准；现状交通干线两侧建筑以低于三层楼房建筑为主的路段，公路红线两侧 35m 范围内区域声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准，其余区域执行 2 类标准；

评价范围内的学校、医院等敏感点建筑执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。相关标准值见表 1.9-4。

表 1.9-4 《声环境质量标准》（GB3096-2008）（摘录） 单位：dB

类别或敏感目标	昼 间	夜 间
2 类	60	50
4a 类	70	55

4. 环境空气评价标准

评价范围内环境空气评价执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，其标准限值见表 1.9-5。

表 1.9-5 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）（摘录） 单位：μg/m³

取值时间	污染物	TSP	PM ₁₀	SO ₂	CO	NO ₂
日平均		300	150	150	4000	80
小时平均		/	/	500	10000	200

施工期沥青烟排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中的二级标准。其标准限值见表 1.9-6。

表 1.9-6 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）（摘录）

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度(mg/m ³)
沥青烟	生产设备不得有明显的无组织排放存在	

1.10 评价时段

评价时段综合考虑设计期、施工期和运营期，并根据工程可行性研究报告关于交通量预测年限，选择 2026 年、2032 年和 2040 年分别代表运营近期、中期和远期；施工期评价年限为施工期间（2022 年 12 月~2025 年 12 月，约 3 年）。

1.11 评价方法

拟建公路为线型开发建设项目，具有敏感点多和影响面广等特点。根据沿线实地调研及踏勘结果，拟建公路除少数路段环境敏感程度较高外，其余多数路段沿线环境状况基本相似。因此，本报告按照“以点和代表性区段为主、点段结合、反馈全线”的原则进行评价。

评价中营运期危险化学品运输环境风险分析采用概率分析和风险地段水环境分析相结合的方法；营运期的交通噪声影响评价采用模式分析计算法；环境空气影响评价主要采用类比分析相结合的方法；生态评价主要采用调查、类比和分析法进行；对水环境则采用现状监测、类比分析与模式计算相结合的方法进行。

1.12 评价工作程序

拟建公路评价技术路线见图 1.12-1。

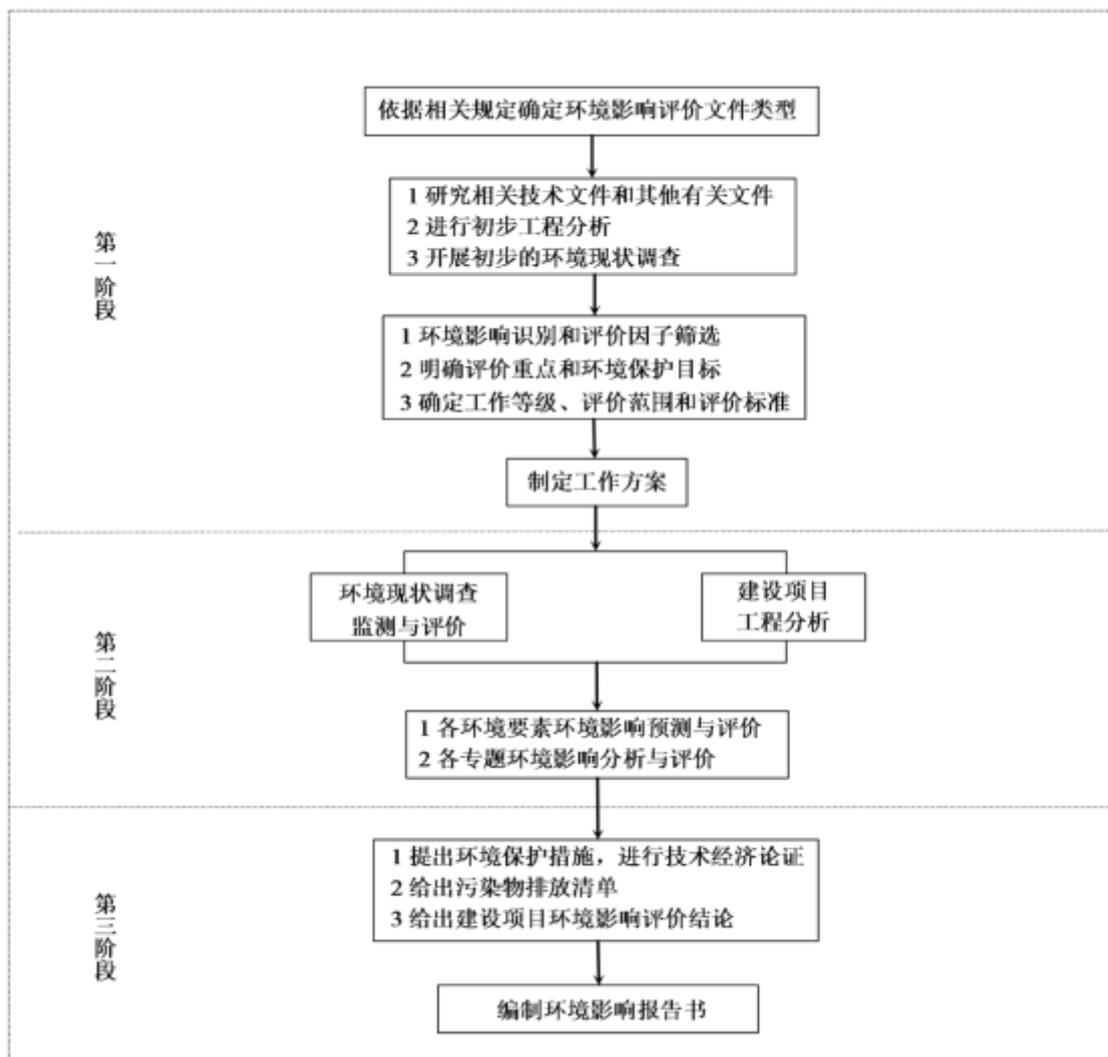


图 1.12-1 评价技术路线图

2 建设项目工程分析

2.1 路线方案

2.1.1 路线方案布置情况

项目沿线受地形地质、水源保护区、生态红线、基本农田、互通设置、乡镇口岸分布情况等控制因素影响，设置走廊到比较方案和局部路线比较方案。拟建公路路线方案详见表 2.1-1。

表 2.1-1 路线方案一览表

路线走廊	桩号范围	长度 (km)	方案名称	备注
一、走廊带比较方案				
十万大山段比较	A4K31+000-A4K85+700	54.7	A4	定性定量比较
	K31+000- K59+938.104 K67+974-K79+036 (共线段) K 71+900-K81+899.56	50		
口岸南走廊带	B31K58+500-B33K139+700	81.2	B3	定性定量比较
	K58+500-K139+000	80.5		
二、局部比较方案				
里火组团段比较	A5K31+000-A5K50+554.045	19.495 (含短链 58.768m)	A5	同深度比较
	K31+000-K50+400	19.442 (含长链 42.367m)		
马路镇段	A1K6+000-A1K23+507.790	17.508	A1	定性比较
	K6+000-K24+000	18.0		
杀鸡山段	B1K76+309.022- B1K93+174.379	16.865	B1	同深度比较
	K76+284.526-K93+500	17.215		

2.1.2 推荐方案路线走向及主要控制点

(1) 路线走向

本项目路线起点位于防城区那梭镇稔稳村附近，与钦东高速形成 T 字型互通立交，交叉点位于钦东高速江平互通北侧 2km 附近。本项目路线终点位于凭祥市上石镇马洞村北侧，与巴凭高速、南友高速形成十字型交叉，设置上石枢纽互通满足高速之间的交通转化，上石枢纽互通归巴凭项目实施。

项目路线总体呈东西走向，起点位于东兴市北侧，与钦东高速公路相接，

经防城港市马路镇、那良镇、峒中镇，在峒中镇北侧接入上峒高速，与之共线 11km 穿越十万大山，之后进入宁明县，经过桐棉镇、峙浪乡，在峙浪乡北侧与在建崇爱高速交叉设置枢纽互通，线位在凭祥市上石镇与巴凭高速终点顺接，路线全长 154.566 公里，共线段长度 11km，新建里程 143.566km。其中在防城港市境内长度为 59.98km，崇左市境内长度为 83.586km。

（2）主要控制点

主要控制点：钦东高速（项目起点）、马路镇、那良镇、里火滩散组团口岸、峒中口岸、十万大山森林公园、上思至峒中高速（前期阶段）、桐棉镇、爱店口岸、北流至凭祥高速（规划阶段）、上石枢纽互通（项目终点）。

拟建公路路线平纵缩图见附图 2。

2.2 预测交通量

根据拟建公路工程可行性研究报告，拟建公路交通量预测成果见表 2.2-1，车型比（绝对数）见表 2.2-2。通过折算得到各特征年拟建公路交通量（绝对数）见表 2.2-3。

表 2.2-1 交通量预测结果（单位：pcu/日） 单位：pcu/d

序号	路段	长度 (km)	2026 年	2032 年	2040 年
1	云洞枢纽互通—马路互通	11.55	10715	16673	26363
2	马路互通—那良互通	11.56	9292	14459	22863
3	那良互通-里火互通	8.04	10040	15623	24703
4	里火互通—峒中枢纽互通	28.79	9033	14056	22225
5	峒中枢纽互通—米康枢纽互通	12.00	9688	14630	25364
6	米康枢纽互通—板岸互通	10.67	8789	12668	20175
7	板岸互通—桐棉互通	13.82	8536	12303	19594
8	桐棉互通—念省枢纽互通	22.48	8967	12925	20583
9	念省枢纽互通—北山互通	16.78	10372	14950	23809
10	北山互通—终点	18.88	9908	14282	22745
	全线平均	154.57	9463	14116	22574

表 2.2-2 特征年交通特性参数一览表

车型分类	小型车	中型车	大型车
时间	车型比（绝对数）		
2026 年	62.45%	6.51%	31.04%
2032 年	62.57%	5.59%	31.84%
2040 年	62.39%	3.85%	33.76%
昼间系数	0.88		

表 2.2-3 绝对交通量预测结果

单位：辆/日

序号	路段	长度 (km)	2026 年	2032 年	2040 年
1	云洞枢纽互通-马路互通	11.55	5908	9175	14368
2	马路互通-那良互通	11.56	5124	7957	12460
3	那良互通-里火互通	8.04	5536	8597	13463
4	里火互通-峒中枢纽互通	28.79	4981	7735	12112
5	峒中枢纽互通-米康枢纽互通	12.00	5342	8050	13823
6	米康枢纽互通-板岸互通	10.67	4846	6971	10995
7	板岸互通-桐棉互通	13.82	4707	6770	10679
8	桐棉互通-念省枢纽互通	22.48	4945	7112	11218
9	念省枢纽互通-北山互通	16.78	5719	8227	12976
10	北山互通-终点	18.88	5463	7859	12396
	全线平均	154.57	5218	7767	12303

2.3 主要技术指标及建设规模

2.3.1 主要技术指标

主要技术指标见表 2.3-1。

表 2.3-1 主要技术指标一览表

序号	项目	技术标准
1	道路等级	高速公路
2	设计速度	120km/h (起点至K31+150段) /100 km/h
3	路基宽度	26m (起点至K31+150段) /26.5m
4	荷载标准	公路-I级
5	地震动峰值加速度	0.05g
6	设计洪水标准	特大桥1/300、其他桥涵和路基1/100
7	汽车荷载等级	公路-I级

2.3.2 建设规模

路线全长 154.566 公里，共线段长度 11km，新建里程 143.566km，全线共设置桥梁共 33927 米/81 座（不包含 T 型枢纽互通区匝道桥），其中特大桥 11088.5 米/8 座，大桥 22570.5 米/69 座，中桥 267 米/4 座。共设隧道 21762 米/13 座，其中特长隧道 6807 米/2 座，长隧道 14702 米/10 座，短隧道 253 米/1 座。全线桥隧比为 38.78%。全线设置通道 159 道，天桥 11 座，涵洞 155 道。

全线设置互通式立交 10 座，其中 4 座枢纽型互通立交，6 座服务型互通。设置服务区 4 处，管理中心 1 处，养护工区 3 处。隧道监控通信站 2 处。设置收费站 6 处匝道收费站。交通工程及沿线设施共计 143.566km。

各工程组成及主要工程数量见表 2.3-2。

表 2.3-2 工程组成及主要工程数量一览表

序号	指标名称		单位	数量	备注
1	路线总长		km	143.566	不包含共线段 11km
2	路基土石方	计价土方数量	1000m ³	11453.19	
		计价石方数量	1000m ³	34329.75	
3	路基排水及防护工程数量		1000m ³	779.86	
4	特殊路基		m	8300	
5	沥青混凝土路面		1000m ²	2092.22	主线
6	桥梁	特大桥	m/座	11088.5/8	
		大桥	m/座	22570.5/69	
		中桥	m/座	268/4	
		桥梁总长	m/座	33927/81	
7	涵洞		道	155	
8	隧道	特长隧道	m/座	6807/2	
		长隧道	m/座	14702/10	
		中隧道	m/座	/	
		短隧道	m/座	253/1	
		隧道总长	m/座	21762/13	
9	桥隧比		%	38.78	
10	路线交叉	互通式立体交叉	处	10	
		天桥	座	11	
		通道	道	159	
11	沿线设施	服务区	处	4	
		管理中心	处	1	
		养护工区	处	3	
		隧道监控通信站	处	2	
12	投资估算		亿元	238.907	
13	平均每公里造价		亿元	1.664	

2.4 主要工程内容

2.4.1 路基工程

1. 路基工程

(1) 路基宽度

① 整体式路基

设计时速 120km/h 段（起点至 K31+150 段）路基宽度 26.5m，其中：行车道宽 2×2×3.75m，硬路肩宽 2×3.0m（含右侧路缘带宽 2×0.5m），中间带宽 4.0m（中央分隔带宽 2.5m，左侧路缘带宽 2×0.75m），土路肩宽 2×0.75m。

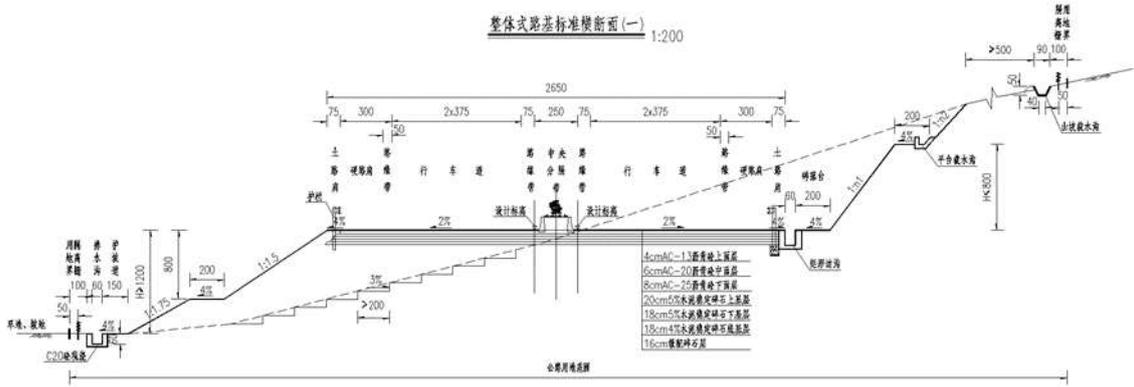


图 2.4.1 26.5m 宽整体式路基标准横断面图

设计时速 100km/h 段（K31+150 至终点段）路基宽度 26.0m，其中：行车道宽 $2 \times 2 \times 3.75\text{m}$ ，硬路肩宽 $2 \times 3.0\text{m}$ （含右侧路缘带宽 $2 \times 0.5\text{m}$ ），中间带宽 3.5m（中央分隔带宽 2.0m，左侧路缘带宽 $2 \times 0.75\text{m}$ ），土路肩宽 $2 \times 0.75\text{m}$ 。

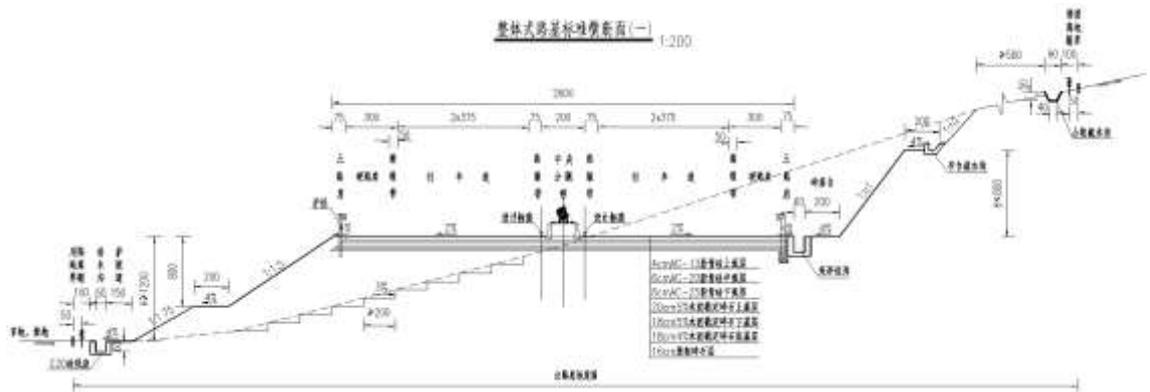


图 2.4.2 26.0m 宽整体式路基标准横断面图

② 分离式路基

设计时速 120km/h 段（起点至 K31+150 段）路基宽 13.25m，其中：行车道宽 $2 \times 3.75\text{m}$ ，左、右硬路肩宽分别为 3.0m 和 1.25m（含左、右侧路缘带宽分别为 0.75m、0.5m），土路肩宽 $2 \times 0.75\text{m}$ 。

设计时速 100km/h 段（K31+15 至终点段）路基宽 13.0m，其中：行车道宽 $2 \times 3.75\text{m}$ ，左、右硬路肩宽分别为 3.0m 和 1.0m（含左、右侧路缘带宽分别为 0.75m、0.5m），土路肩宽 $2 \times 0.75\text{m}$ 。

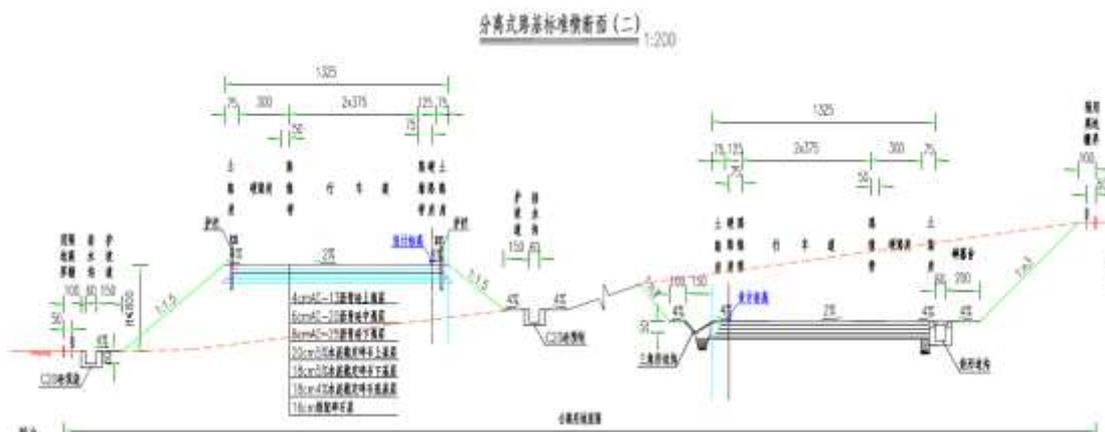


图 2.4.3 13.25m 宽分离式路基标准横断面图

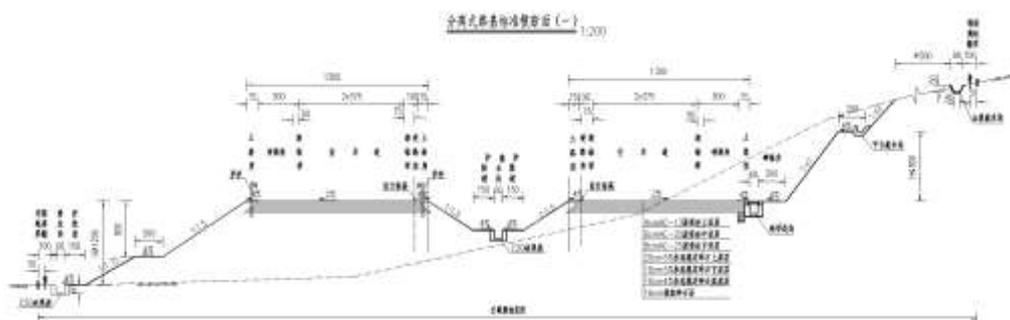


图 2.4.4 13.0m 宽分离式路基标准横断面图

(2) 路基边坡

① 一般填方路基

填方边坡坡率：当填土高 $H < 8\text{m}$ 时，边坡坡率为 1:1.5；当填方边坡高度 $8 < H \leq 12\text{m}$ 时，采用上部 8m 坡率 1:1.5，下部坡率 1:1.75 的折线坡；当填土高度 $H \geq 12\text{m}$ 时，在 8m 变坡处设 2.0m 平台，上部坡率为 1:1.5，下部为 1:1.75；当填土高度 $H \geq 20\text{m}$ 时，16m 以下变坡为 1: 2 且在 16m 高度增设 2.0m 宽平台，路堤坡脚以外设 1.5m 宽的护坡道及纵向排水沟；对膨胀土、松软土等特殊地基路段，应进行特殊设计。

② 一般挖方路基

一般土质边坡坡率为 1:1~1:2, 类土质(全强风化软质岩)边坡坡率为 1:1~1:1.5, 强风化硬质岩边坡坡率为 1:0.75~1:1.25。挖方边坡按 10m 一级进行分级设计，考虑到路基安全、稳定同时兼顾防护、施工及养护作业的方便，于边坡分级处设置 2.0m 宽的边坡平台，平台上设置平台排水沟，以拦截坡面水。

(3) 路基排水

路基排水设施由边沟、排水沟、截水沟、急流槽及边坡平台排水沟等构成。挖方边坡较高，地表坡面水汇流较大、较集中路段设置截水沟，用急流槽将水引入排水沟或边沟中，以免被雨水冲刷坡面，引起塌方。

(4) 路基防护

2 建设项目工程分析

本项目在保证路基边坡稳定的前提下，尽可能地协调周围环境、美化道路景观，因地制宜地选用经济适用、形式各异的防护类型。设计选用现浇混凝土拱形骨架护坡、三维植被网植草护坡、挂网喷播基材绿化、锚杆（索）框架植草护坡或岩石边坡生态防护等多种形式进行坡面防护，杜绝形式单一、呆板。

（5）高填深挖路基

土质挖方边坡高度超过 20m、岩质挖方边坡超过 30m 视为深挖路堑。根据各段各深挖地段边坡的地层岩性、地质构造及水文地质条件综合工程地质特征，在稳定性验算的基础上确定防护措施。

表 2.4-1 深挖路堑方案一览表

序号	桩号		长度 (m)	边坡高 度(m)	坡率	防护型式
1	K0+919	K1+100	181	60	1/1/1.25/1.25/1.5/1.5	锚杆格梁+预 应力锚索框架 植草
2	K0+919	K1+200	281	52.2	1/1/1.25/1.25/1.5/1.5	
3	K4+280	K4+360	80	43.2	1.25/1.25/1.5/1.5	
4	K12+900	K13+080	180	58.9	1/1/1.25/1.25/1.5	
5	K13+140	K13+300	160	33.6	1/1/1.25/1.25	锚杆格梁植草
6	K15+640	K15+860	220	34.8	1/1.25/1.5/1.5	
7	K15+680	K15+900	220	33.2	1.25/1.25/1.5/1.5	
8	K17+620	K17+740	120	37.8	1/1.25/1.5/1.5	
9	K19+220	K19+400	180	64.5	1/1.25/1.5/1.5	锚杆格梁+预 应力锚索框架 植草
10	K20+020	K20+200	180	34.8	1/1.25/1.5/1.5	锚杆格梁植草
11	K20+080	K20+220	140	33.2	1.25/1.25/1.5/1.5	
12	K28+840	K29+130	290	44.2	1.25/1.25/1.5/1.5/1.5	锚杆格梁+预 应力锚索框架 植草
13	K28+860	K29+000	140	31.4	1.25/1.25/1.5/1.5	锚杆格梁植草
14	K32+680	K33+140	460	48.9	1/1/1.25/1.25/1.5	锚杆格梁+预 应力锚索框架 植草
15	K34+080	K34+240	160	32.7	1/1/1.25/1.25	锚杆格梁植草
16	K39+700	K39+920	220	41.6	1/1.25/1.25/1.5/1.5	锚杆格梁+预 应力锚索框架 植草
17	K42+900	K43+060	160	37.8	1/1.25/1.25/1.5	锚杆格梁植草
18	K43+380	K43+560	180	47.6	1/1.25/1.25/1.25/1.5	锚杆格梁+预 应力锚索框架 植草
19	K44+040	K44+260	220	46.2	1/1/1.25/1.25/1.5	
20	K44+020	K44+160	140	33.4	1.25/1.25/1.5/1.5	锚杆格梁植草
21	K44+760	K45+120	360	69.8	1/1/1/1.25/1.25/1.5/1.5	

序号	桩号		长度(m)	边坡高度(m)	坡率	防护型式
22	K55+070	K55+335	265	55.6	1/1/1.25/1.25/1.25/1.25	锚杆格梁+预应力锚索框架植草
23	K59+120	K59+244	124	56.7	1/1/1.25/1.25/1.25/1.5	
24	K59+130	K59+244	114	35.2	1/1.25/1.25/1.5	锚杆格梁植草
25	K73+663	K73+780	117	51.2	0.75/1/1/1.25/1.25	锚杆格梁+预应力锚索框架植草
26	K75+318	K75+660	342	50.5	0.75/1/1/1.25/1.25	
27	K76+663	K76+814	151	33.8	1/1/1.25/1.25	锚杆格梁植草
28	K77+245	K77+407	162	35.6	1/1/1.25/1.25	
29	K77+210	K77+479	269	50.6	0.75/1/1/1.25/1.25	锚杆格梁+预应力锚索框架植草
30	K81+156	K81+258	102	41.8	1/1/1.25/1.25	
31	K81+940	K82+240	300	44.2	1/1/1.25/1.25/1.5	
32	K82+680	K82+920	240	62.5	0.75/1/1/1.25/1.25/1.5	
33	K84+187	K84+460	273	64.5	0.75/1/1/1.25/1.25/1.5/1.5	
34	K86+560	K86+720	160	68.9	0.75/1/1/1.25/1.25/1.5/1.5	
35	K87+120	K87+450	330	49.4	0.75/1/1/1.25/1.25	
36	K87+080	K87+430	350	49	0.75/1/1/1.25/1.25	
37	K90+466	K90+610	144	39.3	1/1/1.25/1.25	锚杆格梁植草
38	K90+744	K90+860	116	37.1	1/1/1.25/1.25	
39	K90+861	K90+983	122	41.3	1/1/1.25/1.25	锚杆格梁+预应力锚索框架植草
40	K91+713	K91+885	172	54.5	0.75/1/1/1.25/1.25/1.5	
41	K93+192	K93+300	108	43.1	1/1/1.25/1.25/1.5	
42	K93+493	K93+638	145	68.9	0.75/1/1/1.25/1.25/1.5/1.5/1.5	锚杆格梁植草
43	K95+405	K95+577	172	35.3	1/1/1.25/1.25	
44	K96+400	K96+680	280	41.3	1/1/1.25/1.25	锚杆格梁+预应力锚索框架植草
45	K98+350	K98+540	190	40.1	1/1/1.25/1.25	
46	K99+189	K99+411	222	44.7	0.75/1/1/1.25/1.25	
47	K101+381	K101+535	154	42.5	1/1/1.25/1.25/1.25	
48	K105+380	K105+715	335	44.5	1/1/1.25/1.25/1.5	
49	K105+900	K106+099	199	56.6	1/1/1.25/1.25/1.5/1.5	
50	K109+355	K109+761	406	52.7	0.75/0.75/1/1/1.25/1.5/1.5	
51	K110+200	K110+330	130	60	0.75/1/1/1.25/1.25/1.5	
52	K110+842	K111+092	250	58.6	0.75/0.75/1/1/1.25/1.25/1.5	
53	K114+500	K114+675	175	58.1	1/1/1.25/1.25/1.5/1.5	
54	K114+687	K114+843	156	43.6	1/1/1.25/1.25/1.25	
55	K114+960	K115+057	97	47.6	1/1/1.25/1.25/1.25	
56	K115+836	K116+184	348	36.4	1/1/1.25/1.25/1.5/1.5	锚杆格梁植草
57	K115+806	K116+006	200	58.6	1/1/1.25/1.25/1.5/1.5	
58	K117+764	K117+970	206	43.7	1/1/1.25/1.25/1.5	

2 建设项目工程分析

序号	桩号		长度(m)	边坡高度(m)	坡率	防护型式
59	K117+684	K117+898	214	44.6	1/1/1.25/1.25/1.5	锚杆格梁+预应力锚索框架植草
60	K118+230	K118+330	100	38.9	1/1/1.25/1.25	锚杆格梁植草
61	K118+360	K118+650	290	52.3	0.75/1/1/1.25/1.25	锚杆格梁+预应力锚索框架植草
62	K119+900	K120+000	100	40	1/1/1.25/1.25	
63	K120+042	K120+138	96	49.5	1/1/1.25/1.25/1.25	
64	K121+645	K121+860	215	42.3	1/1/1.25/1.25	
65	K122+750	K122+980	230	44.2	1/1/1.25/1.25/1.5	
66	K123+850	K124+000	150	43.3	1/1/1.25/1.25/1.25	
67	K124+650	K124+868	218	46.7	1/1/1.25/1.25/1.5	
68	K125+185	K125+361	176	37.4	1/1/1.25/1.25	锚杆格梁植草
69	K127+186	K127+358	172	39.7	1/1/1.25/1.25	
70	K128+080	K128+298	218	37.8	1/1/1.25/1.25	
71	K128+800	K129+052	252	36.4	1/1/1.25/1.25	
72	K133+001	K133+249	248	36.7	1/1/1.25/1.25	
73	K135+880	K136+130	250	52.9	0.75/1/1/1.25/1.25	锚杆格梁+预应力锚索框架植草
74	K142+201	K142+359	158	42.6	1/1/1.25/1.25	
75	K145+438	K145+598	160	43.8	0.75/1/1/1.25/1.25/1.5	
76	K145+857	K146+080	223	62.3	0.75/1/1/1.25/1.25/1.5	
77	K146+338	K146+553	215	54.5	0.75/1/1/1.25/1.25	
78	K146+453	K146+673	220	44.3	0.75/1/1/1.25/1.25	
79	K148+734	K148+879	145	41.5	1/1/1.25/1.25	
80	K149+330	K149+499	169	39.7	1/1/1.25/1.25	锚杆格梁植草
81	K152+026	K152+158	132	56.5	0.75/1/1/1.25/1.25/1.5	锚杆格梁+预应力锚索框架植草
82	K152+840	K153+028	188	66.5	0.75/1/1/1/1.25/1.25/1.5	
83	K153+080	K153+311	231	49.8	0.75/1/1/1.25/1.25	

2.4.2 路面工程

沥青混凝土路面设计采用双轮组单轴荷载 100KN 作为标准轴载，设计使用年限 15 年；水泥混凝土路面设计采用 100KN 的单轴荷载作为标准轴载，设计使用年限 30 年。工可推荐主线、互通式立交匝道采用沥青混凝土路面，收费广场采用水泥混凝土路面。沥青上、中、下面层均采用 AC-C 结构。

(1) 主线、互通匝道，采用沥青混凝土路面：

表 2.4-1 主线及枢纽互通匝道路面结构厚度设计表

层序	行车道及硬路肩	厚度 (cm)
上面层	ARAC-13G 橡胶改性沥青混凝土	4
粘层	改性乳化沥青粘层	
中面层	AC-20C SBS 改性沥青混凝土	6
粘层	改性乳化沥青粘层	

层序	行车道及硬路肩	厚度 (cm)
下面层	AC-25C 沥青混凝土	8
粘层	改性乳化沥青粘层	
功能层	同步碎石下封层	1
粘层+透层	改性乳化沥青粘层+透层	
基层	5% 水泥稳定碎石基层	38
底基层	4% 水泥稳定碎石底基层	18
功能层	级配碎石层	16
总厚度		91

(2) 收费广场，采用水泥混凝土路面：

表 2.4-2 全线的收费站广场及主线收费站广场厚度表

结构层名称	厚度 (cm)
水泥混凝土面层	30
水泥稳定碎石基层	20
水泥稳定碎石底基层	20
级配碎石层	20
总厚度	90.0
土基回弹模量 E0	60MPa

(3) 桥面铺装：

表 2.4-3 桥面铺装厚度表

层序	行车道及硬路肩	厚度 (cm)
上面层	ARAC-13G 橡胶改性沥青混凝土	4
粘层	改性乳化沥青粘层	/
中面层	AC-20C SBS 改性沥青混凝土	6
粘层	改性沥青防水粘结层	/
防水层	水性渗透型无机防水剂	/
调平层	C50 混凝土调平层	10
总厚度		20

(4) 隧道铺装：

表 2.4-4 主线隧道路面结构厚度表

层序	行车道及硬路肩	厚度 (cm)	
		不设	设仰供
上面层	AC-13C 细粒式 SBS 改性沥青砼表面层	4	4
粘层	改性乳化沥青粘层	不计厚度	不计厚度
下面层	AC-20C 中粒式 SBS 改性沥青砼下面层	6	6
防水层	改性沥青粘结防水层	不计厚度	不计厚度
混凝土面层	水泥混凝土面层	28	28
防水隔离层	二布一膜+热沥青防水隔离层	不计厚度	不计厚度

2 建设项目工程分析

层序	行车道及硬路肩	厚度 (cm)	
		不设	设仰供
基层	C20 混凝土基层	15	15
调平层	C20 混凝土调平层	15	/
总厚度		68	53

2.4.3 桥涵工程

本阶段推荐方案共设桥梁 33927m/81 座（含互通区主线），其中特大桥 11088.5m/8 座，大桥 22570.5m/69 座，中桥 268m/4 座，涵洞 155 道，通道 159 道，天桥 11 座。桥梁工程数量表见表 2.4-5。

表 2.4-5 桥梁工程数量表

序号	中心桩号	河名及桥名	孔数及孔径 (孔-m)	桥梁 全长(m)	结构类型
1	K2+590.0	坡尾分离式 立体交叉桥	7*30	218	预应力混凝土 T 梁
2	K3+890.0	莫屋大桥	12*30	368	预应力混凝土 T 梁
3	K5+810.0	里逻大桥	4*30	128.0	预应力混凝土 T 梁
4	K6+375.0	上架连大桥	21*30	638.0	预应力混凝土 T 梁
5	K7+095.0	大桥江大桥	10*30	308.0	预应力混凝土 T 梁
6	K8+060.0	丁甲大桥	10*20	207.0	预应力混凝土 T 梁
7	K11+460	马路 1 号大桥	7*20	147.0	预应力混凝土 T 梁
8	K12+075	马路 2 号大桥	5*40	209.0	预应力混凝土 T 梁
9	K12+489.5	马路互通主线桥	1*40	49.0	预应力混凝土 T 梁
10	K15+465.0	堂屋大桥	7*30	218.0	预应力混凝土 T 梁
11	K16+765.0	上里卜大桥	6*30	188.0	预应力混凝土 T 梁
12	K18+790.0	墩伍大桥	5*30	158.0	预应力混凝土 T 梁
13	K22+830.0	沙江大桥	8*20	167.0	预应力混凝土 T 梁
14	K24+035.0	那良河大桥	21*30	638.0	预应力混凝土 T 梁
15	K26+270.0	左幅良垌大桥	5*20	117.0	预应力混凝土 T 梁
	K26+280.0	右幅良垌大桥	6*20		
16	K30+225.0	北仑河大桥	15*30	458.0	预应力混凝土 T 梁
17	K31+151.0	里火互通主线桥	1*40	56.0	预应力混凝土 T 梁
18	K32+005.0	百麻分离式 立体交叉桥	19*40	769.0	预应力混凝土 T 梁
19	K34+750.0	那红大桥	10*40	409.0	预应力混凝土 T 梁
20	K39+545.0	水尾大桥	9*30	278.0	预应力混凝土 T 梁
21	K39+995.0	高碑大桥	7*30	218.0	预应力混凝土 T 梁
22	K42+540.0	颍八崖大桥	7*20	147.0	预应力混凝土 T 梁
23	K44+605.0	那劳 1 号大桥	9*20	187.0	预应力混凝土 T 梁
24	K44+877.0	那劳 2 号大桥	6*20	127.0	预应力混凝土 T 梁
25	K45+360.0	左幅那把大桥	12*40	509.0	预应力混凝土 T 梁

序号	中心桩号	河名及桥名	孔数及孔径 (孔-m)	桥梁 全长(m)	结构类型
	K45+340.0	右幅那把大桥	13*40		
26	K46+572.0	新村 1 号大桥	18*40	729.0	预应力混凝土 T 梁
27	K47+617.0	新村 2 号特大桥	28*40	1129.0	预应力混凝土 T 梁
28	K49+477.0	八庄河 1 号大桥	2*30+10*40	468.5	预应力混凝土 T 梁
29	K52+825.0	八庄河 2 号特大桥	30+56*40	2279.0	预应力混凝土 T 梁
30	K54+525.0	北丰 1 号大桥	25*40	1010.5	预应力混凝土 T 梁
31	K55+540.0	北丰 2 号大桥	14*40	572.0	预应力混凝土 T 梁
32	K56+040.0	北丰 3 号大桥	6*40	249.0	预应力混凝土 T 梁
33	K58+113.0	甫都分离式立交	3*20	67.0	预应力混凝土 T 梁
34	K74+009.000	那造特大桥	3*40+80+150 +80+3*30+80 +150+150+80 +2*40+98+18 0+98+19*40+ 2*30+10*40	2656	预应力混凝土 T 梁+ 预应力砼连续刚构
35	K75+930.000	谭昔河 1 号大桥	14*40	569	预应力混凝土 T 梁
36	K76+450.000	谭昔河 2 号大桥	5*40	209.0	预应力混凝土 T 梁
37	K77+692.000	平批河大桥	12*40	489.0	预应力混凝土 T 梁
38	K81+784.724	那派大桥	6*30	188.0	预应力混凝土 T 梁
39	K82+512.795	那端大桥	2*40+3*20+4 *40	309.0	预应力混凝土 T 梁+ 钢筋混凝土现浇箱 梁
40	K83+676.000	公安河 1 号特大桥	18*40+2*30+ 66+120+66+2 *40	1121.0	预应力混凝土 T 梁+ 预应力砼连续刚构
41	K85+018.000	公安河 2 号大桥	20*40	809.0	预应力混凝土 T 梁
42	K86+940.000	那市河大桥	9*40	369.0	预应力混凝土 T 梁
43	K88+316.0	那却 1 号大桥	8*40	329.0	预应力混凝土 T 梁
44	K89+155.0	那却 2 号大桥	21*40	849.0	预应力混凝土 T 梁
45	K90+678.5	琴头大桥	6*20	127.0	预应力混凝土 T 梁
46	K91+191.5	琴头中桥	3*20	67.0	预应力混凝土 T 梁
47	K91+364.5	岜黑大桥	6*30	188.0	预应力混凝土 T 梁
48	K93+100.0	那美大桥	5*40	209.0	预应力混凝土 T 梁
49	K93+906.0	吞立大桥	10*30	308.0	预应力混凝土 T 梁
50	K96+800.0	那吗大桥	4*40	169.0	预应力混凝土 T 梁
51	K97+255.0	三冒大桥	5*20	107.0	预应力混凝土 T 梁
52	K102+120.0	枯桐大桥	15*40	609.0	预应力混凝土 T 梁
53	K105+745.0	母买 1 号中桥	3*20	67.0	预应力混凝土 T 梁
54	K105+863.0	母买 2 号中桥	3*20	67.0	预应力混凝土 T 梁
55	K106+848.0	派连河特大桥	4*40+98+180 +98+5*40	745.0	预应力混凝土 T 梁+ 预应力砼连续刚构

2 建设项目工程分析

序号	中心桩号	河名及桥名	孔数及孔径 (孔-m)	桥梁 全长(m)	结构类型
56	K108+802.0	那卜河特大桥	17*40+35+60 +35+8*40	1139.0	预应力混凝土 T 梁+ 预应力砼连续刚构
57	K109+879.0	崇岭大桥	11*20	227.0	预应力混凝土 T 梁
58	K111+501.0	源谷大桥	20*40	809.0	预应力混凝土 T 梁
59	K113+151.0	叫采大桥	7*20	147.0	预应力混凝土 T 梁
60	K113+941.0	念阴大桥	12*40	489.0	预应力混凝土 T 梁
61	K119+263.0	念省枢纽主线桥	24*40	969.0	预应力混凝土 T 梁
62	K120+978.0	枯龙 1 号大桥	7*40	289.0	预应力混凝土 T 梁
63	K121+321.0	枯龙 2 号大桥	8*40	329.0	预应力混凝土 T 梁
64	K123+641.0	龙交 1 号大桥	9*40	369.0	预应力混凝土 T 梁
65	K124+112.0	龙交 2 号大桥	6*40	249.0	预应力混凝土 T 梁
66	K125+766.0	六要大桥	8*30	248.0	预应力混凝土 T 梁
67	K127+769.0	上店大桥	10*20	207.0	预应力混凝土 T 梁
68	K129+610.0	度扼 1 号大桥	5*30	158.0	预应力混凝土 T 梁
69	K130+620.0	度扼 2 号大桥	10*30	308.0	预应力混凝土 T 梁
70	K131+930.0	派榜大桥	6*30	188.0	预应力混凝土 T 梁
71	K132+590.0	板雷大桥	9*20	187.0	预应力混凝土 T 梁
72	K132+870.0	那雷大桥	6*30	188.0	预应力混凝土 T 梁
73	K135+663.0	北山互通主线桥	4*30	128.0	预应力混凝土 T 梁
74	K136+701.0	板墩河 1 号大桥	10*20	207.0	预应力混凝土 T 梁
75	K137+067.0	板墩河 2 号大桥	3*40+35+60+ 35+3*40	379.0	预应力混凝土 T 梁+ 预应力砼连续刚构
76	K140+130.0	北门大桥	7*40+35+60+ 35+4*40	579.0	预应力混凝土 T 梁+ 预应力砼连续刚构
77	K143+446.0	八爪山大桥	5*30	158.0	预应力混凝土 T 梁
78	K146+941.0	板争大桥	11*40	449.0	预应力混凝土 T 梁
79	K147+481.0	特烟山大桥	6*40	249.0	预应力混凝土 T 梁
80	K153+440.0	马屯大桥	7*40	289.0	预应力混凝土 T 梁
81	K154+495.0	马屯特大桥	25*40	1009.0	预应力混凝土 T 梁

2.4.4 隧道工程

共设隧道 20957 米/13 座，其中特长隧道 6807 米/2 座，长隧道 14702 米/10 座，短隧道 253 米/1 座。沿线隧道布设详见表 2.4-6。

表 2.4-6 隧道设置情况一览表

序号	隧道名称	进口桩号	出口桩号	长度 (m)	隧道类型
1	王峰隧道	K35+656	K39+378	3722	特长隧道
2	其龙隧道	K40+124	K42+442	2318	长隧道
3	那敢岭隧道	K48+236	K49+241	1005	长隧道
4	板八隧道	K49+713	K51+683	1970	长隧道

序号	隧道名称	进口桩号	出口桩号	长度（m）	隧道类型
5	甫都隧道	K56+165	K57+774	1609	长隧道
6	板岸隧道	K78+048	K81+133	3085	特长隧道
7	那瑞隧道	K85+450	K86+593	1143	长隧道
8	岜黑山隧道	K91+958	K92+988	1030	长隧道
9	桐棉隧道	K94+074	K95+089	1015	中隧道
10	琴清隧道	K99+899	K101+328	1429	长隧道
11	平利隧道	K107+235	K108+236	1001	长隧道
12	板方隧道	K122+191	K122+444	253	短隧道
13	甘昌隧道	K149+790	K151+972	2182	长隧道

2.4.5 交叉工程

(1) 立体交叉

推荐线共设置 10 座互通式立交，其中枢纽 互通 4 处、一般服务型互通 6 处。具体见下表 2.4-7。

表 2.4-7 互通式立体交叉设置一览表

序号	桩号	互通名称	互通型式	交叉形式	间距(km)	被交叉道路名称及等级
1	K0+000	云洞枢纽	T型	主线上跨		钦东高速（高速公路）
2	K11+551.554	马路互通	A型单喇叭	主线上跨	11.55	S312（二级公路）
3	K23+111.136	那良互通	A型单喇叭	主线下穿	11.56	G219(二级公路)
4	K31+151.746	里火互通	A型单喇叭	主线上跨	8.04	X264(三级公路)
5	K59+938.104	峒中枢纽	T型	匝道上跨	28.79	上峒高速（高速公路）
6	K71+935.000	米康枢纽	T型	匝道上跨	12.00	上峒高速（高速公路）
7	K82+604.083	板岸互通	A型单喇叭	主线上跨	10.67	G219(二级公路)
8	K96+420.917	桐绵互通	A型单喇叭	主线下穿	13.82	S213(二级公路)
9	K118+903.523	念省枢纽	变异苜蓿叶型	主线上跨	22.48	崇爱高速
10	K135+678.897	北山口岸互通	A型单喇叭	主线上跨	16.78	G219(二级公路)

2.4.6 沿线设施

全线共设置 1 处管理中心、3 处养护工区、2 处隧道监控管理站。管理中心设置在桩号 K7 左侧约 360m 位置，位于 S204 东侧。详见表 2.4-8。

表 2.4-8 管理中心及隧道管理站一览表

序号	名称	占地面积 (hm ²)	建筑面积 (m ²)	备注
1	桐棉管理中心	1.73	4000	K7 左侧约 360m 位置，位于 S204 东侧
2	隧道管理站	1.07	2400	共计 2 处
3	里火养护工区	2.53	1500	
4	桐棉养护工区	2.53	1500	
5	北山口岸养护工区	2.53	1500	

本项目共设置收费站 6 处，均为匝道收费站。详见表 2.4-9

表 2.4-9 沿线收费站设置一览表

序号	名称	占地面积 (hm ²)	建筑面积 (m ²)
1	马路互通收费站	0.6	1100
2	那良互通收费站	0.6	1000
3	里火互通收费站	0.6	1000
4	板岸互通收费站	0.6	1000
5	桐棉互通收费站	0.6	1000
6	北山互通收费站	0.6	1000

设置服务区 4 处。主要布置情况见表：

表 2.4-10 沿线服务区设置一览表

序号	桩号	服务区名称	间距(km)	占地面积 (hm ²)	建筑面积 (m ²)	型式
1	K3+280	大桥服务区		6.53	6500	双侧服务区
2	K45+840	板八服务区	42.13	6.53	6500	双侧服务区
3	K87+800	桐绵服务区	41.23	6.53	6500	双侧服务区
4	K137+40	北山口岸服务区	50.08	6.53	6500	双侧服务区

2.5 工程征占地及拆迁情况

项目总体呈东西走向，涉及地域防城港市（防城区、东兴市）崇左市（凭祥市、宁明县），全长 143.566km。项目新增永久占地共计 953.629hm²，其中防城港市新增占地 385.042 hm²，崇左市新增占地 568.587 hm²。拟建项目主线占用各类土地数量见表 2.5-1，推荐方案拆迁建筑物数量见表 2.5-2，推荐方案主线拆迁电力、通讯设施见表 2.5-3。

表 2.5-1 推荐方案主线永久占地数量表

所属地区	水田	旱地	园地	林地	水域及水利设施用地	其他用地	交通运输用地	其他建设用地	未利用地	合计
防城港市	20.553	74.975	59.056	199.083	4.345	3.057	15.076	2.418	6.478	385.042
崇左市	50.545	155.716	8.704	336.593	2.433	3.327	3.241	0.318	7.710	568.587
合计	71.098	230.691	67.759	535.677	6.778	6.384	18.317	2.736	14.188	953.629

表 2.5-2 推荐方案拆迁建筑物数量表

所属地区	砖瓦房 (m ²)	砼房 (m ²)	砖石棉瓦棚 (m ²)	土房 (m ²)	鱼塘 (m ²)	围墙 (m)	坟墓 (座)	大棚 (m ²)	商砼站 (处)
防城港市	5902	11298	5240	187	67575	1228	518	2051	1
崇左市	5117	8238	3023	247	27241	237	35	4743	9
合计	11019	19536	8263	434	94816	1465	553	6794	10

表 2.5-3 推荐方案主线拆迁电力、通讯设施表

所属地区	架空光缆		高压线			低压线		地下光缆	通信塔	变压器	地下管道
	长度	砼杆	长度	砼杆	铁塔	长度	砼杆	长度	(个)	(个)	(m)
	(m)	(根)	(m)	(根)	(根)	(m)	(根)	(m)			
防城港市	123208	217	93944	253	39	77445	558	669	2	11	0
崇左市	12490	123	34892	144	17	70394	642	396	0	14	29672
合计	135698	340	128836	397	56	147839	1200	1065	2	35	29672

2.6 土石方平衡及填挖工程

拟建公路在工可报告的基础上，综合考虑了路基工程、桥梁工程、隧道工程、拆迁建筑垃圾以及临时工程的土石方数量，并优化了土石方调运平衡。经水保土石方平衡后，取土量 397.2 万 m³，确定需弃方 1594.8 万 m³。本项目取土、弃渣作业采取集中处理方式，全线拟设取土场 11 处，弃渣场 88 处。

2.7 临时工程

本项目临时工程主要包括取土场、弃渣场、施工生产生活区、施工便道等。临时占地共计 699.28hm²。

2.7.1 取土场

本项目工可阶段设取土场 11 处，取土量 397.2 万 m³，占地面积 26.61hm²，新修便道 4.74km，详见表 2.7-1。

2.7.2 弃渣场

结合拟建公路的特点和沿线环境特征，同时考虑项目主要弃渣的来源，拟建公路水土保持方案编制单位会同主体工程设计单位在共同踏勘现场的基础上，确定需弃方 1594.8 万 m³，初步拟定了共设置弃渣场 88 处，共占用土地 230.08hm²，新修便道 94.63km。其布设情况见表 2.7-2。

表 2.7-1 拟建公路沿线取土场一览表

编号	中心桩号	位置		取、弃土方容量 (万 m ³)	占地 (hm ²)	临时工程		防护 C20 片石 砼 (m ³)	复耕或绿 化 (亩)	服务路段起讫桩号		备注	
		左 (m)	右 (m)			新修便道 (m)	整修便道 (m)						
1	K10+010	50		5.5	0.40	200			6.0	K0+001	~	K10+500	兼料场
2	K11+080	60		22.0	1.58	150			23.7	K10+500	~	K11+500	兼料场
3	K11+920	160		5.6	0.56	150			8.4	K11+500	~	K14+000	兼料场
4	K15+150		15	5.7	0.41	300			6.1	K14+000	~	K15+800	兼料场
5	K16+590	135		15.4	1.10	200			16.5	K15+800	~	K20+000	兼料场
6	K58+810		66	17.2	0.96	100			14.4	K58+000	~	K59+000	兼料场
7	K115+300	150		46.6	2.85	1490			42.7	K96+000	~	K98+000	兼料场
8	K116+600		150	66.6	3.97	710			59.5	K98+000	~	K103+000	兼料场
9	K120+400		110	40.5	2.41	440			36.1	K120+000	~	K123+000	兼料场
10	K127+000	200		52.1	3.06	400			45.9	K123+000	~	K130+000	兼料场
11	K155+560		500	120.0	9.33	600			140.0	K150+000	~	K155+560	兼料场
K 线取土场合计				397.2	26.61	4740.0			399.2				

表 2.7-2 拟建公路沿线弃渣场一览表

编号	中心桩号	位置		取、弃土 场容量 (万 m ³)	占地	临时工程		防护	复耕或绿 化 (亩)	服务路段起讫桩号		备注	
		左 (m)	右 (m)		林地	新修便道	整修便道	C20 片石 砼					
					(hm ²)	(m)	(m)	(m ³)					
1	K0+000		1800	23.0	3.67	1620	3780	1149.5	55.0	K0+001	~	K2+500	
2	K0+740	45		11.3	0.76	242	563	567.4	11.4	K0+001	~	K2+500	
3	K5+600	170		29.1	2.91	196	458	1457.4	43.7	K2+500	~	K8+000	
4	K6+420	1260		8.8	1.67	1650	3850	440.0	25.0	K2+500	~	K8+000	
5	K10+660		35	6.9	0.47	150		346.4	7.0	K8+000	~	K11+000	
6	K12+500	30		9.6	0.64	74	172	479.0	9.6	K11+000	~	K13+500	
7	K12+550		70	7.6	0.58	616		381.2	8.7	K11+000	~	K13+500	
8	K15+700	240		6.0	1.07	3210	7490	301.1	16.0	K13+500	~	K18+000	
9	K20+960		500	39.0	4.33	1590	3710	1491.0	65.0	K18+000	~	K22+000	
10	K23+500		2669	36.7	4.00	3240	7560	1435.0	60.0	K22+000	~	K25+000	
11	K26+620		1600	16.5	2.67	1590	3710	823.4	40.0	K25+000	~	K29+000	
12	K31+000		2474	16.5	2.33	2190	5110	825.4	35.0	K29+000	~	K33+500	
13	K32+990		250	17.3	1.37	970	2263	864.4	20.6	K29+000	~	K33+500	
14	K35+660		100	10.5	1.67	900	2100	526.4	25.0	K33+500	~	K37+550	
15	K39+550		4500	22.4	4.00	2370	5530	1119.9	60.0	K37+550	~	K42+000	
16	K45+200	2790		42.7	4.87	2010	4690	1533.0	73.0	K42+000	~	K47+000	

编号	中心桩号	位置		取、弃土 场容量 (万 m ³)	占地 林地 (hm ²)	临时工程		防护 C20 片石 砼 (m ³)	复耕或绿 化 (亩)	服务路段起讫桩号		备 注	
		左 (m)	右 (m)			新修便道 (m)	整修便道 (m)						
17	K49+200		1200	46.3	5.00	3000		1517.0	75.0	K47+000	~	K51+000	
18	K50+400		1100	20.1	3.33	2010	4690	1005.0	50.0	K47+000	~	K51+000	
19	K53+160		1700	46.8	5.00	3090	7210	1540.0	75.0	K51+000	~	K55+000	
20	K56+900	353		40.1	4.87	1200	2800	1404.0	73.0	K55+000	~	K58+000	
21	K60+000		3960	42.6	4.53	3630	8470	1628.0	68.0	K58+000	~	K64+000	
22	K75+600		1200	21.2	3.53	597	1393	1058.9	53.0	K64+000	~	K77+000	
23	K78+000	1500		23.0	3.87	860	2008	1150.8	58.0	K77+000	~	K80+000	
24	K79+000		2260	23.8	4.00	1101	2568	1190.8	60.0	K77+000	~	K80+000	
25	K81+000	2000		32.9	5.47	1768	4124	1644.4	82.0	K80+000	~	K85+000	
26	K82+000	300		22.9	3.80	169	393	1144.9	57.0	K80+000	~	K85+000	
27	K82+400		500	33.1	5.53	264	616	1656.3	83.0	K80+000	~	K85+000	
28	K84+300	300		7.9	1.33	1009	2353	393.6	20.0	K80+000	~	K85+000	
29	K85+300	1200		25.2	4.20	713	1665	1260.7	63.0	K85+000	~	K86+500	
30	K87+600	2600		22.3	3.73	1367	3190	1114.9	56.0	K86+500	~	K88+000	
31	K89+000	1600		12.7	2.13	1190	2776	637.4	32.0	K88+000	~	K90+500	
32	K91+800	2100		23.9	4.00	2816.1	6570.9	1192.8	60.0	K90+500	~	K92+500	
33	K91+800	1400		15.7	2.60	1034.4	2413.6	783.2	39.0	K90+500	~	K92+500	

2 建设项目工程分析

编号	中心桩号	位置		取、弃土 场容量 (万 m ³)	占地 林地 (hm ²)	临时工程		防护 C20 片石 砼 (m ³)	复耕或绿 化 (亩)	服务路段起讫桩号		备 注	
		左 (m)	右 (m)			新修便道 (m)	整修便道 (m)						
34	K93+400	1100		30.2	5.00	713.7	1665.3	1508.5	75.0	K92+500	~	K94+000	
35	K95+000		4500	27.2	4.53	1975.2	4608.8	1360.6	68.0	K94+000	~	K98+000	
36	K95+200		4500	17.3	2.87	1828.5	4266.5	867.1	43.0	K94+000	~	K98+000	
37	K100+600		1000	19.1	3.20	894.9	2088.1	953.0	48.0	K98+000	~	K105+000	
38	K101+400	350		10.9	1.80	305.4	712.6	547.5	27.0	K98+000	~	K105+000	
39	K102+200	1200		24.0	4.00	602.7	1406.3	1200.8	60.0	K98+000	~	K105+000	
40	K103+600	5000		29.1	4.87	2315.0	8735.0	1454.5	73.0	K98+000	~	K105+000	
41	K104+300	5300		26.4	4.40	1182.6	12759.4	1318.7	66.0	K98+000	~	K105+000	
42	K109+800		100	9.5	1.92	510.0		951.4	28.8	K109+340	~	K109+840	
43	K110+600		100	25.4	2.99	660.0		1543.0	44.9	K109+840	~	K111+180	
44	K112+400		100	9.0	1.82	250.0		901.2	27.3	K111+180	~	K113+500	
45	K113+700	100		11.9	2.39	1590.0		1187.5	35.8	K113+500	~	K115+000	
46	K115+800		100	8.0	2.00	1177.0		799.0	30.0	K15+000	~	K160+000	
47	K116+500	100		14.1	2.85	1770.0		1411.1	42.8	K160+000	~	K116+800	
48	K117+100		350	20.1	4.03	1663.0		1512.0	60.4				备选
49	K117+250	50		23.8	2.79	770.0		1377.0	41.9	K116+800	~	K117+900	
50	K118+280	140		11.1	2.23	1180.0		1105.5	33.5	K117+900	~	K119+000	

编号	中心桩号	位置		取、弃土 场容量 (万 m ³)	占地 林地 (hm ²)	临时工程		防护 C20 片石 砼 (m ³)	复耕或绿 化 (亩)	服务路段起讫桩号		备注	
		左 (m)	右 (m)			新修便道 (m)	整修便道 (m)						
51	AK0+500		50	10.0	1.47	910.0		998.3	22.0	念省互通匝道			
52	K120+000	90		17.7	3.54	900.0		1414.9	53.1	K119+000	~	K120+500	
53	K120+730		80	16.3	3.30	430.0		1306.5	49.5	K120+500	~	K121+500	
54	K121+900	50		15.0	3.03	350.0		1499.2	45.4	K121+500	~	K122+500	
55	K123+300		150	24.8	2.91	800.0		1476.0	43.7	K122+500	~	K124+000	
56	K124+400		350	15.0	3.03	630.0		1202.0	45.5	K124+000	~	K125+000	
57	K124+600	100		10.5	2.11	464.0		1052.0	31.6				备选
58	K125+500	400		38.3	4.51	1300.0		1834.0	67.7	K125+000	~	K125+650	
59	K125+900		900	25.5	3.75	1600.0		1552.0	56.3	K125+650	~	K126+100	
60	K126+300		100	4.1	0.53	300.0		408.0	8.0	K126+100	~	K126+800	
61	K127+200	100		12.4	2.50	297.0		1235.0	37.5				备选
62	K127+400	100		10.1	2.05	200.0		1014.1	30.7	K126+800	~	K127+700	
63	K128+300	300		11.6	1.95	700.0		1160.0	29.2	K127+700	~	K128+500	
64	K129+100		50	20.0	2.00	600.0		1256.0	30.0	K128+500	~	K129+600	
65	K129+700		50	5.4	0.53	380.0		540.0	7.9	K129+600	~	K130+540	
66	K131+450	300		5.5	0.75	694.0		550.0	11.3	K131+500	~	K132+140	
67	K132+300		120	5.4	0.59	320.0		542.0	8.8	K132+140	~	K132+340	

2 建设项目工程分析

编号	中心桩号	位置		取、弃土 场容量 (万 m ³)	占地 林地 (hm ²)	临时工程		防护 C20 片石 砼 (m ³)	复耕或绿 化 (亩)	服务路段起讫桩号			备注
		左 (m)	右 (m)			新修便道 (m)	整修便道 (m)						
68	K134+390	300		18.5	2.65	680.0		1550.0	39.7	K132+340	~	K134+000	
69	K136+620		100	25.1	3.58	790.0		1506.0	53.7				
70	K137+900	50		11.3	1.41	200.0		1127.0	21.1	K137+240	~	K138+700	
71	K138+500		50	24.2	3.22	641.0		1417.0	48.3				
72	K138+900	500		12.4	1.52	844.0		1244.0	22.8	K138+700	~	K139+500	
73	K139+620	50	50	11.6	1.91	264.0		1164.0	28.6	K139+500	~	K142+220	
74	K141+500		944	36.0	3.62	2641.0		1600.0	54.3	K142+220	~	K142+900	
75	K142+200	1100		15.0	1.57	1654.0		1000.0	23.5	K142+900	~	K144+000	
76	K143+900	210		4.1	0.51	790.0		411.0	7.6	K144+000	~	K145+000	
77	K144+920	800		8.1	1.01	1002.0		810.0	15.2	K145+900	~	K146+400	
78	K145+620	100		6.0	0.75	644.0		600.0	11.3	K146+400	~	K146+450	
79	K146+350	100		12.2	1.74	1022.0		1220.0	26.1	k146+450	~	K146+600	
80	K147+940	50		3.5	0.35	100.0		347.0	5.2				
81	K148+180	500		12.9	1.85	1123.0		1290.0	27.7				
82	K149+500	50		14.3	2.05	261.0		1030.0	30.7				
83	K149+790		100	26.0	2.71	346.0		1595.0	40.6	K149+875	~	K152+058	隧道洞渣弃方
84	K150+790	240		4.1	0.46	1844.0		410.0	6.9	K149+875	~	K152+058	隧道洞渣弃方

编号	中心桩号	位置		取、弃土 场容量 (万 m ³)	占地 林地 (hm ²)	临时工程		防护 C20 片石 砼 (m ³)	复耕或绿 化 (亩)	服务路段起讫桩号			备注
		左 (m)	右 (m)			新修便道 (m)	整修便道 (m)						
85	K151+120	500		3.0	0.42	564.0		300.0	6.3	K149+875	~	K152+058	隧道洞渣弃方
86	K152+540		50	7.1	1.19	200.0		710.0	17.8				
87	K152+920		50	5.0	0.55	109.0		500.0	8.2	K152+058	~	K152+460	
88	K153+280		50	5.3	0.89	214.0		530.0	13.3				
K 线弃土场合计				1594.8	230.08	94630.5		93462.6	3451.2				

2.7.3 施工生产生活区

根据项目区的现状交通条件、路网分布状况、通行能力等情况分析。本项目沿线共设置混凝土拌合站 38 处，水稳拌合站 10 处，沥青拌合站 7 处，项目驻地 8 处。小型构件预制场 6 处，钢筋加工场 44 处。

具体布置情况详见表 2.4-3~2.4-5

表 2.5-3 混凝土拌合站设置情况表

序号	桩号	与路线位置关系	占地 (hm ²)	备注
1	K0+520	右 330m	1.57	
2	K7+620	右 510m	1.61	
3	K24+200	右 240m	1.51	
4	K32+560	左 1100m	1.68	
5	K35+600	右 80m	1.00	隧道进口使用
6	K38+380	右 3200m	1.63	
7	K39+360	右 80m	1.05	隧道出口使用
8	K39+980	右 2300m	1.71	
9	K39+900	右 30m	1.09	隧道进口使用
10	K42+400	右 50m	1.05	隧道出口使用
11	K48+120	右 80m	1.05	隧道出口使用
12	K49+380	左 130m	1.13	隧道出口使用
13	K51+060	右 700m	1.11	隧道出口使用
14	K53+600	左 110m	1.63	
15	K54+960	左 90m	1.79	
16	K57+900	左 80m	1.11	隧道出口使用
17	K58+180	右 30m	1.81	
18	K77+300	左 425m	1.62	
19	K78+200	左 150m	1.55	隧道进口使用
20	K81+200	左 80m	1.02	隧道出口使用
21	K82+700	左 1200m	1.69	
22	K85+500	左 200m	1.11	隧道进口使用
23	K91+800	右 277m	1.59	隧道进口使用
25	K94+320	左 250m	1.05	隧道进口使用
26	K97+255	左 1400m	1.65	
27	K100+000	左 80m	1.08	隧道进口使用
28	K101+140	右 324m	1.55	
29	K107+900	左 150m	4.00	含钢筋场、驻地、备料场
30	K111+500	右 100m	5.00	含钢筋场、驻地、备料场
31	K119+200	右 800m	6.00	含钢筋场、驻地、小构预制场、备料场
32	K122+000	左 60m	4.67	含钢筋场、驻地、备料场
33	K131+440	右 300m	3.33	含驻地、小构预制场、备料场
34	K136+600	右 800m	3.00	含钢筋场、驻地
35	K143+000	右 400m	3.33	含隧道拌合站、钢筋场、驻地
36	K149+875	右 700m	1.51	含隧道拌合站、钢筋场、驻地
37	K152+760	右 100m	2.60	含混凝土拌合站、钢筋场、驻地

序号	桩号	与路线位置关系	占地 (hm ²)	备注
38	K155+560	左 500m	6.33	含钢筋场、驻地、备料场
合计			77.21	

表 2.5-4 水稳拌合站设置情况表

序号	桩号	与路线位置关系	占地 (hm ²)
1	K7+620	右 510m	2.00
2	K24+200	右 240m	1.90
3	K35+060	右 5000m	1.84
4	K58+180	右 30m	1.97
5	K85+300	左 1130m	1.92
6	K97+255	左 1400m	1.81
7	K119+200	右 800m	2.33
8	K131+440	左 60m	2.33
9	K143+000	右 400m	2.33
10	K155+560	左 500m	2.33
合计			20.77

表 2.5-5 沥青拌合站设置情况表

序号	桩号	与路线位置关系	占地 (hm ²)
1	K10+800	右 30m	3.63
2	K32+560	左 1100m	3.57
3	K38+380	右 2600m	3.55
4	K53+600	左 110m	3.61
5	K84+000	左 1000m	3.54
6	K97+255	左 1400m	3.63
7	K119+200	右 800m	3.60
合计			25.13

表 2.5-6 项目部设置情况表

序号	桩号	与路线位置关系	占地 (hm ²)
1	K12+800	右 600m	2.00
2	K31+300	右 2300m	1.47
3	K41+800	右 800m	1.55
4	K59+120	右 220m	1.37
5	K77+000	左 420m	1.49
6	K97+000	左 530m	1.37
7	K119+600	左 8000m	1.67
8	K155+560	右 5000m	1.50
合计			12.43

2.7.4 施工便道

新建施工便道 325.069km，拓宽旧路 96.611km，占地 265.38hm²。

2.8 筑路材料及运输条件

2.8.1 筑路材料

1、上面层碎石料场

项目沿线多为砂泥岩岩质山体，可进行开挖取石加工为工程所需石料，储量较丰富，可作为路面中、下面层材料；田东县那拔镇那练村辉绿岩矿出产辉绿岩碎石，可作为路面上面层材料。

2、片（块）石、碎石、机制砂料场

分别通过崇左市振鑫料场、广西南明县镕锭石场、广西鑫石顺料场、广西上思县万鑫石场、广西诚信达矿业石场、广西顺超石场等外购。

3、水泥

项目沿线有龙舟丽江水泥有限责任公司、宁明县水泥厂、崇左红狮水泥公司、崇左市南方水泥厂、华润水泥（上思）有限公司、华润水泥（防城港）有限公司等多家大型水泥厂，出产各种标号的水泥，能满足工程的各种需要。

4、工程用水、电

沿线水系较发育，局部发育河流，水源较充足，水质良好，矿化度低，工程用水较为便利，水质纯净，人畜均可饮用，可满足工程用水。据调查，沿线电力一般，电网覆盖率小，工程用电一般，需要架设临时用电线路。

5、钢材

钢材可至位于水陆交通便利的柳州的广西柳州钢铁集团有限公司购买。广西柳州钢铁集团有限公司位于水陆交通便利的广西工业重镇柳州北郊，占地 13 平方公里。是以钢铁生产为主，实行多元化经营的大型钢铁联合企业。

6、沥青

南宁市有多家大中型沥青采购点，产量丰富，可提供本项目沥青材料供应。

2.8.2 运输条件

项目区域公路运输较发达，新建公路与原有公路相距较近，各种筑路材料与机具设备，可利用现有路网运输至工地，沿线有地方道路相通，部分路段需修少量便道就可解决施工进场问题。运输方式以汽车为主。

2.9 投资估算

本项目估算总投资约 238.907 亿元。

2.10 建设工期及主要工程单元施工工艺

1. 建设工期

本项目拟在 2022 年 12 月全面开工，2025 年 12 月建成通车。

2. 主要工程单元施工工艺

本项目工程地形地质条件较复杂，工程量大，施工时应综合考虑其特点，尽可能保证施工连续、协调、均衡和经济，施工组织以流水作业和平行作业为主。

（1）准备工作

准备工作包括征地拆迁、建设现场三通（通水、通电、通路）、平整场地和临时工程等。本项目涉及的征地拆迁工作，应由建设单位做出详细的征地拆迁计划、安置计划及实施方案。工程实施前建设单位组织或委托承包商实施三通工程，确保工程顺利开工。

施工单位在进场后的主要工作包括项目驻地建设、恢复中线、平整场地、局部临时工程及材料运输并合理安置。对有些临时工程可视工程进展情况，按需要适当调整安排，总的原则是施工准备工作要抓早、抓紧、抓全面，业主和承包商各负其责，通力合作。

（2）路基工程

路基工程采用机械施工为主，取土必须在指定料场取用，严禁乱采乱挖，必须按指定位置与方式进行施工，弃方不得随意倾倒堵塞河道。路基填土应控制好土的最佳含水量，路基填石应严格控制好石料粒径的大小，以保证符合有关规范要求。路基工程施工组织设计要考虑降水影响，路基取土、填筑、碾压应尽量避开降水期或采取有效措施减少不良影响。

（3）路面工程

路面工程应在路基和构造物工程完成后立即开工。本项目承担着重型交通，交通量较大，重型汽车较多，路面施工质量十分重要。路面施工优先采用全机械化施工方案，应引进高效的宽幅摊铺机和配套搅拌设备，实现全集中拌和，严格控制材料用量和材料组成，实行严格的工序管理，做好现场监理与工序检测，确保施工质量。

路面施工前应做好各项室内试验工作，并选择一定长度($\geq 200\text{m}$)的路段修筑试验段，以积累经验，指导施工。

（4）桥梁工程

全线大部分桥梁上部构造主要为标准跨径 20~40m 的 T 梁，施工方法以预制装配为主；连续刚构桥主梁采用挂篮悬臂浇注法施工，主墩施工采用滑模或爬模现浇墩身砼；下部构造桥墩多为双柱墩、空心薄壁墩，桥台以柱桩式为主，基础则以钻孔灌注桩和扩大基础为主，在地基承载力容许的情况下，可采用人工开挖扩大基础。下部构造施工时，要特别注意台后回填土的压实和适当的排水措施，以减少桥头处的跳车。

本阶段推荐方案共设桥梁 81 座（含互通区主线），其中特大桥 8 座，大桥 69 座，特大桥、大桥数量众多，并且桥梁所处位置地形地质复杂，施工尽量选用技术力量强，有过同类型桥梁施工经验的施工单位来组织施工。施工过程中要加强监测。

（5）隧道

隧道按照新奥法原理组织设计、施工，施工开挖原则上采用机械化作业，施

工中应注重环境保护。隧道施工以系列机械化施工考虑，隧道出渣采用无轨运输方式，均按从进出口双向掘进，个别特长隧道需要增设斜井，以保证工期，隧道弃渣可用于结构物和填筑路基。

隧道施工要求施工队伍必须具备很高的技术素质和很高的机械化装备。隧道施工工期应满足建设工期的要求。

隧道施工过程中应尽量减小对环境的影响，土石弃方要严格规划，施工和生活垃圾、废水、废料选择适宜地点倾倒，施工完后应恢复植被。

(6) 交通工程

交通工程包括管理、服务、通讯、安全等设施的设备购置和安装工程。主体工程施工中应特别注意按设计要求预留管线和孔道。

(7) 材料供应和运输

钢材、木材、水泥、沥青等主要外购材料建议在业主控制下或直接由业主负责采购供应，以保证材料质量和工期。并根据设计要求和施工组织计划，准确及时的供应到位。施工单位对各种材料的规格用量、供货时间、临时堆放场地应做出周密的计划。

(8) 临时工程

本项目沿线河流较多，水质较好，可用于工程和生活用水。供电可与当地电力主管部门协商，大部分段落可利用沿线电网工点，局部段落需要施工单位自备发电机。便道、便涵、便桥等临时工程应视需要设置，并应与主体工程的施工相协调。弃渣场首先施工排水设施和挡渣墙。弃渣前剥离表土 0.3m，并将表土集中堆置处理，对其临时堆料场地采取必要防护措施。弃渣时应从低处向高处分层堆弃，经压实后再堆弃上一层，弃渣结束后回填表土并进行生态恢复。

2.11 工程环境影响分析

2.11.1 不同阶段主要环境影响

公路建设工程对沿线环境影响的程度和范围与工程建设各个阶段的实际进展密切相关，不同的工程行为对环境各要素的影响也不尽相同。根据工程特点，可按照勘察设计期、施工期和营运期三个阶段进行分析。

1. 勘察设计期

本阶段的主要工作是路线走向与总体布局方案的选择，其本身不会产生环境污染与生态破坏，但直接决定了施工期和营运期对环境的影响。本阶段潜在的主要环境影响如下：

(1) 线位的布设可能会对沿线生态系统的结构完整性、功能以及生物多样性产生一定的影响；

(2) 工程总体布局直接决定了施工扰动原地表、损坏土地及水土保持设施的面积，将对区域水土保持工作产生影响；

(3) 线位布置直接关系到公路建设及运营期间对沿线声环境敏感区域的影响程度和数量；

(4) 线位布置关系到路线与沿线饮用水源的距离关系和施工、营运期间的影响大小；

(5) 路线走向与工程设计方案选择将影响植被与动植物资源、区域景观环境、河流水文、农田灌溉水利设施、防洪及土地利用，从而对区域生态产生影响。

2. 施工期

(1) 施工准备期

项目建设永久占地和临时占地，影响到当地农、林业生产。部分居民、企事业单位的房屋等将被拆迁，在短期内会对其生活质量和生产产生一定的负面影响。

(2) 全面施工阶段

公路施工期对环境产生影响的主要是施工场地清理、路基填筑与路堑边坡开挖、隧道施工、桥涵施工、弃土石方、施工机械运作、爆破、沥青拌和及铺摊、施工人员生活污水排放及施工人员生活垃圾排放等。施工期的环境影响有非污染生态影响和污染影响两方面，主要表现为前者。

① 施工场地清理

施工场地清理将清除原有地被物，扰动地表，使森林植被、农田、动物栖息地等减少，从而对生态环境产生影响。

② 路基填筑及路堑边坡开挖

受地形条件所限，拟建公路建设中将进行大量的土石方填、挖施工。工程填、挖作业将对沿线自然植被及野生动物的生境形成破坏，并可能导致野生保护植物被砍伐或野生保护动物因生境破坏而迁移他处。另外，路基工程开挖与填筑将破坏地表原有植被，形成的裸露、松散的地表和边坡，在雨水的作用下极易形成水土流失，从而影响生态环境，在河道附近还可能造成河道淤积，影响泄洪能力；在天气干旱时，又容易引起扬尘，对附近区域环境空气质量产生影响。

③ 路面施工

路面底基层施工过程中，基层拌合与摊铺容易产生粉尘污染，沥青拌和设施排放出的沥青烟将对环境空气质量产生影响。混凝土拌和站或工厂、各种构件预制场及运输散体建材或废渣以及施工营地管理不当，会对水环境产生负面影响。

④ 桥梁施工

桥梁施工将产生一定量的生产废水（主要污染因子为 SS 和石油类）和钻孔灌注桩产生的废弃泥浆和泄露的混凝土，都可能会对沿线水体的水质和沿线农田质量产生影响。

⑤ 隧道施工

隧道施工中洞口的开挖将破坏原有植被，在风雨的作用下极易形成水土流失；隧道施工中产生的施工废水和施工涌水中 SS、石油类含量较高，直接排放可能会

对下游地表水体水质产生一定影响；隧道如果穿越地下含水层，将可能造成施工涌水，甚至可能造成含水层的疏干，可能直接影响山上植被的生长；隧道施工中产生的弃渣堆置将破坏地表植被，造成水土流失，对生态、水环境产生影响；隧道施工可能会对隧道内的水文地质、隧道附近村庄地下水水质和水量产生一定的影响。

⑥ 施工期临时工程设施

预制场、拌和站、施工便道等施工期临时工程以及弃渣场也将占用一定数量的土地。由于项目区地形地貌的限制，施工期临时工程以及弃渣场不可避免将占用部分耕地。因此，施工期工程临时用地也将对当地耕地资源和农业生产产生短期影响。

⑦ 施工机械运转

施工机械的运转将产生噪声和废气污染，从而对周围环境敏感保护目标的声环境质量和环境空气质量产生影响。工程施工会影响正常的公路交通环境，对沿线居民正常生产和生活产生一定的影响。工程施工会影响原有水利排灌系统、防洪设施。

3. 营运期

公路营运期对环境的影响有促进经济社会发展的正面影响，同时也存在交通运输造成的污染环境的负面影响。公路营运期对环境产生影响的主要是车辆行驶过程中产生的噪声、车辆排放的尾气、公路沿线设施区产生的废水、固体废弃物、车辆冲洗产生的废水以及非正常情况下车辆运载的有毒有害物质泄漏、路基边坡塌方、公路养护等。营运期的环境影响主要表现为污染影响，包括：

(1) 随着交通量的增加，交通噪声将影响邻近公路的居民和学校的正常工作、学习和休息环境；汽车尾气中所含的多种污染物如 CO、NO_x 和石油类物质会污染环境空气；

(2) 服务区、管理、养护和收费站等服务管理设施区若管理不当，排入环境可能会污染水体；

(3) 突发性交通事故会影响公路的正常运营和安全，危险品运输泄露事故易引发地表水、环境空气以及土壤污染等事件；

(4) 由于局部工程防护稳定和植被恢复均需一定的时间，在工程营运初期仍然可能存在一定程度的水土流失；

(5) 各类环境工程和土地复耕工程的实施将恢复植被、改善被破坏的生态环境，减少水土流失，减轻汽车尾气、交通噪声、生活污水和洗车污水、固体废物等对周围环境的污染以及对居民生活质量的负面影响；

(6) 沿线设施主要的影响是产生的生活污水可能污染环境，服务区产生的废水主要汽车维修的生产废水和办公人员和司乘人员的餐饮污水和生活污水，这些污水经地理式污水处理设备处理后回用于场区绿化，不外排。

2.11.2 环境影响因素的识别、分类与筛选

1. 环境影响因素识别

根据工程环境影响分析的结果，拟建公路建设影响的环境要素包括生态、水环境、声环境、环境空气。

根据实地踏勘与相关资料分析，结合公路沿线的环境现状，对拟建公路的环境影响因素采用矩阵筛选法识别，结果详见表 2.11-1。

表 2.11-1 环境影响要素的矩阵筛选识别

施工行为 环境要素		前期		施 工 期						运 营 期				
		占地	拆迁安置	取土弃渣	路基	路面	桥涵	隧道	材料运输	机械作业	运输行驶	绿化	复耕	桥涵边沟
自然环境	土质			●		■					□			
	地表水文			●			●	●						
	地面水质			●	●	●	●	●		■	□	□	□	●
	水土保持		●	●	●		●	●			□	□	□	●
生态	陆生植被	■		●				●			□	□		
	陆栖动物	■		●					●	■	□	□		
	生态完整	■	●	●	■	■	●			■	□	□		
生活环境	声学环境							●	●	■	□			
	空气质量			●		●		●	●	■	□			●
	居住		●					●	●		□			
	饮用水源			●	●	●	■	■						

注：□/○长期/短期影响；涂黑/白：不利/有利影响；空白：无相互作用。

从表 2.11-1 中可以看出公路建设对沿线环境的影响主要表现在项目前期工作时段、施工期以及运营期，其中以施工期对环境的影响最大。

2. 评价因子筛选

经识别、筛选后，拟建公路环境影响要素及影响因子见表 2.11-2。

表 2.11-2 环境影响要素及影响因子

环境要素	影响因子	施工期	运营期
生态	自然植被及人工植被	★	○
	野生动物及其栖息地	★	★
	土地占用（农用地、林地）	★	○
	各类临时占地	★	○
	生态完整性	★	★
	水土流失	★	○
水环境	pH、高锰酸钾指数、BOD ₅ 、石油类、氨氮、溶解氧、总磷、SS	☆	○
声环境	交通噪声、环境噪声	☆	★
环境空气	扬尘、TSP、沥青烟	★	○
	汽车尾气有害物 NO ₂	○	☆

注：★显著影响 ☆一般影响 ○轻微影响

2 建设项目工程分析

3. 评价因子

拟建公路主要评价因子选择如表 2.11-3。

表 2.11-3 环境影响评价因子

环境要素	施工期	营运期
生态	自然植被及人工植被	防护工程及农业土地复耕
	野生动物	野生动物
	土地占用	-
	各类临时占地	临时占地整治及植被恢复
	生态完整性影响	生态系统完整性恢复
	水土流失	防护工程
水环境	其他施工现场及营地的生产生活污水：pH、高锰酸钾指数、BOD ₅ 、石油类、氨氮、溶解氧、总磷、SS	桥面径流 服务设施生活污水 沿线交通工程设施的生产生活污水：动植物油、COD、BOD ₅
声环境	噪声：等效 A 声级 L _{eq} 、突发噪声	交通噪声：等效 A 声级 L _{eq}
大气环境	沥青烟、TSP、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO	汽车尾气：NO ₂ 、CO
事故污染风险	-	危险化学品泄漏事故

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）筛选生态影响评价因子，具体见表 2.11-4。

表 2.11-4 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式			影响性质	影响程度
		评价阶段	工程内容	影响方式		
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	施工期	永久占地	直接、间接	长期、不可逆	弱
			临时占地	直接、间接	短期、可逆	弱
			材料运输、机械作业	直接	短期、可逆	弱
			路基	直接、间接	长期、不可逆	弱
			路面	直接、间接	长期、不可逆	弱
			桥涵	直接、间接	长期、不可逆	弱
		营运期	运输行驶	直接	长期、可逆	弱
			危险品运输事故	直接、间接	长期、可逆	弱
生境	生境面积、质量、连通性等	施工期	永久占地	直接	长期、不可逆	弱
			临时占地	直接	短期、可逆	弱
			桥涵	直接	长期、可逆	弱
			路基	直接	长期、不可逆	弱
			路面	直接	长期、不可逆	弱
		营运期	危险品运输事故	直接	长期、可逆	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	施工期	永久占地	间接	长期、不可逆	弱
			临时占地	间接	短期、可逆	弱
			取、弃土石	间接	短期、可逆	弱
		营运期	危险品运输事故	间接	长期、可逆	弱
生态系统	植被覆盖度、生产	施工期	永久占地	累积	长期、不可逆	弱
			临时占地	累积	短期、可逆	弱

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式			影响性质	影响程度
		评价阶段	工程内容	影响方式		
	力、生物量、生态系统功能等		绿化	累积	长期、可逆	弱
		营运期	危险品运输事故	累积	长期、可逆	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	施工期	永久占地	累积	长期、不可逆	弱
			临时占地	累积	短期、可逆	弱
		营运期	绿化	累积	长期、可逆	弱
			危险品运输事故	累积	长期、可逆	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	施工期	永久占地	直接、间接	长期、不可逆	弱
			机械作业	直接、间接	短期、可逆	弱
			桥梁	直接、间接	短期、可逆	弱
		营运期	危险品运输事故	累积	长期、可逆	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	施工期	永久占地	直接	长期、不可逆	弱
			机械作业	直接	短期、可逆	弱
		营运期	危险品运输事故	累积	长期、可逆	弱
自然遗迹	遗迹多样性、完整性等	施工期	永久占地	直接	长期、不可逆	弱
			机械作业	直接	短期、可逆	弱
		营运期	危险品运输事故	累积	长期、可逆	弱

2.11.3 污染源强分析

1. 水污染源强

(1) 施工人员生活污水

施工人员平均每人每天生活用水量按 80L 计，污水排放系数取 0.9，每人每天产生生活污水量为 0.072t。据调查，施工营地生活污水主要是施工人员就餐和洗涤产生的污水及粪便水，主要含动植物油脂、食物残渣、洗涤剂等多种有机物，其成分及其浓度详见表 2.7-4。

表 2.7-4 施工营地生活污水成分及浓度

主要污染物	SS	BOD ₅	COD	TOC	TN	TP
浓度(mg/L)	55	110	250	80	20	4

(2) 施工场地生产废水及施工机械车辆冲洗废水

施工场地混凝土生产用水主要为砂、石料杂质清洗和混凝土制作，如不采用循环用水，则有较大量污水产生，污水浑浊、泥沙含量较大。机械设备和运输车辆维修养护时将产生冲洗废水，冲洗废水含泥沙量高，根据对施工污水的调查，施工机械车辆冲洗排水水质为 COD:50~80mg/L，石油类: 1.0~2.0mg/L、SS:150~200mg/L。

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

(3) 营运期沿线设施区生活污水

2 建设项目工程分析

拟建公路推荐方案设置服务区 4 处，管理中心 1 处，养护工区 3 处，隧道监控通信站 2 处，收费站 6 处。沿线设施区废水主要来自各设施区的生活污水。根据广西省内已建成高速公路各服务设施的类比资料，沿线设施区未经处理的生活污水主要污染物浓度见表 2.11-6。

表 2.11-6 沿线设施未经处理的生活污水成份

沿线设施区	主要污染物浓度 (mg/L)					
	BOD ₅	COD _{Cr}	氨氮	SS	石油类	动植物油
服务区、收费站	150	300	35	180	3	18

拟建公路营运期沿线设施区每人每天生活用水量约为 120L，生活污水排放系数按 0.8 计，则每人每天生活污水产生量约为 0.096t。根据站区规模和交通量情况，考虑其污水处理设施需要一次性建设，服务区管理人员和过往旅客折算成每天常住人员按 100 人计；收费站和停车区按 30 人计；养护工区按 50 人计；隧道管理站按 20 人计。各服务设施污水产生量见表 2.11-7。

表 2.11-7 沿线设施区污染物排放估算表

名称	桩号	常住人口(人)	污水排放量(t/a)
大桥服务区	K3+280	100	3504
板八服务区	K45+840	100	3504
桐绵服务区	K87+800	100	3504
北山口岸服务区	K137+40	100	3504
桐棉管理中心	K7 左侧约 360m	100	3504
里火收费站、养护工区、隧道监控通信站	K31+151.746	100	3504
桐棉收费站、养护工区、隧道监控通信站	K96+361.851	100	3504
北山口岸收费站、养护工区、隧道监控通信站	K135+678.896	100	3504
马路互通收费站	马路互通 K13+484.976	30	1051.2
那良互通收费站	那良互通 K23+111.136	30	1051.2
板岸互通收费站	板岸互通 K82+610.789	30	1051.2
合计		890	31185.6

(4) 营运期桥面径流污染物及源强分析

公路桥面径流污染物主要是悬浮物、石油类和有机物，污染物浓度受限于多种因素，如车流量、车辆类型、降雨强度、灰尘沉降量和前期干旱时间等等，因此具有一定程度的不确定性。根据调查，在车流量和降雨量已知的情况下，降雨历时一小时，降雨强度为 81.6mm，在 1h 内按不同时间采集水样，

测定结果见表 2.11-8。

表 2.11-8 桥面径流中污染物浓度值

项目	5~20 分钟	20~40 分钟	40~60 分钟	平均值
pH 值	6.0~6.8	6.0~6.8	6.0~6.8	6.4
SS(mg/L)	231.42~158.22	158.22~90.36	90.36~18.71	100
BOD ₅ (mg/L)	6.34~6.30	6.30~4.15	4.15~1.26	5.08
石油类(mg/L)	22.30~19.74	19.74~3.12	3.12~0.21	11.25

从表 2.11-8 中可以看出，降雨对公路附近河流造成的影响主要是降雨初期 1h 内形成的路面径流。降雨初期到形成桥面径流的 30min 内，雨水中的 SS 和石油类物质的浓度比较高，30min 后其浓度随降雨历时的延长下降较快，雨水中 BOD₅ 随降雨历时的延长下降速度稍慢，pH 值相对较稳定，降雨历时 40min 后，路（桥）面基本被冲洗干净。所以，降雨对公路附近河流造成影响的主要是降雨初期 1h 内形成的路面径流。

2. 噪声污染源强

(1) 施工机械噪声源强

施工过程中需要使用许多施工机械和运输车辆，这些设备会辐射出强烈的噪声，对附近居民的正常生活产生影响。其中施工机械主要有挖掘机、推土机、装载机、压路机等，运输车辆包括各种卡车、自卸车。这些设备的运行噪声见表 2.11-9。

表 2.11-9 主要施工机械和车辆的噪声级

机械设备	测距 (m)	声级 (dB)	备注
挖掘机	5	84	液压式
推土机	5	86	
装载机	5	90	轮式
搅拌机	2	90	
推铺机	5	87	
铲土机	5	93	
平地机	5	90	
压路机	5	86	振动式
卡 车	7.5	89	卡车的载重量越大噪声越高
振捣机	15	81	
夯土机	15	90	
自卸车	5	82	
移动式吊车	7.5	89	

(2) 营运期交通噪声单车排放源强

拟建公路起点至 K31+150 段设计速度为 120km/h，单车车速预测采用常规车速：昼间小车 100 km/h、中车 85 km/h、大车 75km/h，夜间 90 km/h、中

2 建设项目工程分析

车 80 km/h、大车 70km/h；

K31+150 段~终点段设计速度为 100km/h，单车车速预测采用常规车速：昼间小车 90 km/h、中车 80 km/h、大车 70 km/h，夜间小车 85 km/h、中车 75 km/h、大车 65 km/h。

第 i 种车型车辆在参照点（7.5m 处）的平均辐射噪声级（dB） L_{0i} 按下式计算：

$$\text{小型车} \quad L_{0s} = 12.6 + 34.73 \lg V_s$$

$$\text{中型车} \quad L_{0M} = 8.8 + 40.48 \lg V_M$$

$$\text{大型车} \quad L_{0L} = 22.0 + 36.32 \lg V_L$$

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。

根据上面的公式，计算得到拟建公路营运各期小、中、大型车单车平均辐射声级预测结果见表 2.11-10。

表 2.11-10 营运各期各车型单车噪声排放源强（单位：dB）

路段	时段	小型车		中型车		大型车	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
起点-那良互通-K31+150	近期	82.1	80.5	86.9	85.8	90.1	89.0
	中期	82.1	80.5	86.9	85.8	90.1	89.0
	远期	82.1	80.5	86.9	85.8	90.1	89.0
K31+150-里火互通-终点	近期	80.5	79.6	85.8	84.7	89.0	87.8
	中期	80.5	79.6	85.8	84.7	89.0	87.8
	远期	80.5	79.6	85.8	84.7	89.0	87.8

（3）交通量预测结果

拟建公路营运各期小、中、大型车小时交通量见表 2.11-11。

表 2.11-11 营运各期各车型小时交通量预测结果（单位：辆/h）

路段	时段	小型车		中型车		大型车	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
云洞枢纽互通-马路互通	近期	203	65	21	7	101	32
	中期	316	100	28	9	161	51
	远期	493	157	30	10	267	85
马路互通-那良互通	近期	176	56	21	7	87	28
	中期	274	87	24	8	139	44
	远期	428	136	26	8	231	74
那良互通-里火互通	近期	190	61	21	7	95	30
	中期	296	94	26	8	151	48
	远期	462	147	29	9	250	80

路段	时段	小型车		中型车		大型车	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
里火互通-峒中枢纽互通	近期	171	54	21	7	85	27
	中期	266	85	24	8	135	43
	远期	416	132	26	8	225	72
峒中枢纽互通-米康枢纽互通	近期	183	58	21	7	91	29
	中期	277	88	25	8	141	45
	远期	474	151	29	9	257	82
米康枢纽互通-板岸互通	近期	166	53	21	7	83	26
	中期	240	76	21	7	122	39
	远期	377	120	23	7	204	65
板岸互通-桐棉互通	近期	162	51	21	7	80	26
	中期	233	74	21	7	119	38
	远期	366	117	23	7	198	63
桐棉互通-念省枢纽互通	近期	170	54	21	7	84	27
	中期	245	78	22	7	125	40
	远期	385	122	24	8	208	66
念省枢纽互通-北山互通	近期	196	63	21	7	98	31
	中期	283	90	25	8	144	46
	远期	445	142	27	9	241	77
北山互通-终点	近期	188	60	21	7	93	30
	中期	270	86	24	8	138	44
	远期	425	135	26	8	230	73

3. 营运期汽车尾气排放源强

公路建成通车后，汽车尾气成为影响沿线环境空气质量的主要污染物。汽车尾气污染源可模拟为一条连续排放的线性污染源。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辆车况。本报告评价以车辆交通尾气为主。

(1) 预测交通量及特性

详见本节交通量特性分析内容。

(2) 预测车速参数

根据工程可研报告，根据对项目区类似高速公路的调查，起点至 K31+150 段设计速度为 120km/h，预测车速取常规车速：昼间小车 100 km/h、中车 85 km/h、大车 75km/h，夜间 90 km/h、中车 80 km/h、大车 70km/h；

K31+150 段~终点段设计速度为 100km/h，预测车速取常规车速：昼间小车 90 km/h、中车 80 km/h、大车 70 km/h，夜间小车 85 km/h、中车 75 km/h、大车 65 km/h。

(3) 排放因子 E_{ij} 推荐值

营运期公路汽车尾气的排放量与车流量、车速、不同车型有一定的关系，不同车型的等速工况单车污染物排放因子 E_{ij} 推荐值如表 2.11-12 所示，可采用内插法估算。

表 2.11-12 车辆单车排放因子推荐值 (单位 mg/辆.m)

平均车速(km/h)		60.00	70.00	80.00	90.00	100.00
小型车	NO _x	2.37	2.96	3.71	3.85	3.99
中型车	NO _x	6.30	7.20	8.30	8.80	9.30
大型车	NO _x	10.48	11.10	14.71	15.64	18.38

(4) 车辆排放污染物线源源强计算

公路建成通车后，汽车尾气成为影响沿线环境空气质量的主要污染物。汽车尾气污染源可模拟为一条连续排放的线性污染源。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车况。本报告书评价以拟新建公路车辆交通尾气为主，汽车尾气中选取 NO₂ 为主要的的气态污染因子。本项目营运近期的绝对交通量平均为 5218 辆/日，营运中期的绝对交通平均为 7767 辆/日，营运远期的绝对交通平均为 12303 辆/日。根据同等交通量的其他高速公路项目类比可知，营运近期 NO₂ 日均排放量大约为 0.233mg/m·s，营运中期 NO₂ 日均排放量大约为 0.347mg/m·s，营运远期 NO₂ 日均排放量大约为 0.550mg/m·s，其 NO₂ 排放源强较低，对环境影响不显著，此处不进行量化预测。

(5) 沿线附属服务设施污染物

拟建公路沿线各站区不设燃煤锅炉，无大气污染物排放。

4. 固体废弃物排放源强

拟建公路施工期产生的固体废物主要来自拆迁产生的建筑垃圾，营运期产生的固体废物主要来自货运车辆洒落的各种材料，主要为煤块、碎石、砂砾等，以及过往司乘人员丢弃的生活垃圾，按照每人每天产生生活垃圾 1kg 计算，拟建公路沿线站区工作人员及过往旅客折合约 890 人/d，则生活垃圾量约为 0.89t/d，集中收集后，送当地环卫部门统一处置。

5. 生态影响源分析

(1) 施工期生态影响源分析

1) 主体工程施工期影响分析

主体工程路基、桥涵等工程施工期间，使沿线征地范围内地貌改变、植被遭到破坏；遇降雨冲刷易发生水土流失，局部路段还可引发地质灾害，影响陆地生态系统的稳定性，主体工程施工期生态影响源见表 2.9-1。

表 2.11-5 项目主体工程施工期生态影响

序号	工程项目	生态影响分析	影响性质和程度
1	路基	路基	植被破坏，农田侵占，路基裸露引发水土流失；对用地区野生动物造成驱赶影响
			一般是不可逆的，影响较大

序号	工程项目	生态影响分析	影响性质和程度
	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	减缓水土流失	
3	桥梁	影响水生生态，并破坏河岸植被，也易产生水土流失及地质灾害	桥墩占地面积不大，且可进行植被生态恢复，影响小
4	涵洞	易产生水土流失	涵洞较少，影响较小
6	不良地质清淤	易产生水土流失	渣场可恢复
7	互通立交	集中占地面积大，对征地范围内植被破坏显著，易发生大面积水土流失	大部分用地可进行植被生态恢复，影响较小
8	服务、管理设施	占地导致植被破坏，可引发水土流失	占地面积不大，且可进行植被生态恢复，影响小

2) 临时工程施工期影响分析

施工道路、弃渣场、临时堆土场、施工营地等临时用地破坏植被，导致土壤肥力降低、地表裸露，引发水土流失；临时工程用地区生态影响源见表 2.9-2。

表 2.11-6 项目临时工程施工期生态影响

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

3) 水生生态影响

项目跨江桥梁施工中可能对水生生态环境产生一定不利影响。

(2) 营运期生态影响源分析

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

2.12 与相关规划的符合性分析

2.12.1 与《广西综合交通运输发展“十四五”规划》的符合性分析

根据《广西综合交通运输发展“十四五”规划》，到 2035 年，基本建成人民

2 建设项目工程分析

满意、保障有力、国内先进的交通强区。现代化综合交通运输体系基本形成，广西综合立体交通网基本建成，“3213 出行交通圈”和“123 快货物流圈”基本形成。加快普通国省道升级改造。

铁山港至凭祥公路（东兴至凭祥段）是升级改造国省干线 1647km 的内容之一。与《广西省“十四五”综合交通运输体系规划》相符合。

2.12.2 与《广西高速公路网规划（2018-2030）》规划的及其规划环评的符合性分析

根据《广西高速公路网规划（2018-2030）》，广西壮族自治区“十四五”时期综合交通运输发展目标目标为：引领北部湾城市群发展，提升珠江-西江经济带，振兴左右江革命老区，打造桂林国际旅游胜地。《广西高速公路网规划（2018—2030 年）》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 15200 公里。本项目属于横 12 铁山港至凭祥高速公路。

《广西高速公路网规划（2018-2030）环境影响报告书》（2018 年 9 月取得自治区环保厅审查意见）中对该公路的具体及本次评价对规划环评要求的落实情况见表 2.12-1。

表 2.12-1 与规划环评的符合性分析

序号	规划及其审查意见要求	本项目情况	符合性
1	正确处理保护和发展的关系。结合广西壮族自治区生态环境特点、保护要求和城镇体系发展方向等，加强《规划》与区域环境敏感区、沿线城镇规划、土地利用规划和区域综合交通运输规划等的协调，统筹考虑高速公路对国土空间开发格局的引导作用，进一步优化高速公路网布局方案	拟建公路综合考虑了区域环境敏感区、沿线城镇规划、土地利用规划及区域交通规划的协调，优化了路线方案。	符合
2	严守区域生态保护红线，加强空间管控。坚持“避让优先”原则优化选址选线，并强化环境保护对策措施，确保区域环境水平不降低。设置与高速公路开发建设相关的必要的生态安全空间，调整与生态空间保护要求不符的线路布局。建议横 12（铁山港至钦州港、钦州港至防城港）、纵 5 灵山至钦州港）绕避广西茅尾海红树林保护区限制类红线区、广西钦州茅尾海保护区限制类红线区。	本项目坚持“避让优先”原则优化选址选线，强化环境保护对策措施，不涉及广西茅尾海红树林保护区限制类红线区和广西钦州茅尾海保护区限制类红线区。	符合

序号	规划及其审查意见要求	本项目情况	符合性
3	严守环境质量底线，落实环境影响减缓措施。规划线路应根据环境功能区划和环境保护要求，与周边环境敏感区域保持足够的规划控制距离。根据沿线敏感目标分布情况，预留声屏障等降噪措施的建设条件，并针对可能产生的噪声等影响采取有效防治措施。保证合理的桥隧比和有效的动物通道，保护动物的栖息地和迁徙通道，避免造成野生动物生境阻隔。	拟建公路已根据预测及环境质量标准预留足够的规划控制距离；根据噪声预测结果，对沿线预测噪声超标的声环境敏感目标采取设置声屏障等降噪措施；并采取桥梁、通道等措施减少高速公路对沿线环境的阻隔，避免造成野生动物生境阻隔。	符合
4	加强与相关规划的衔接。协调做好《规划》线路两侧用地规划控制，尽量避开居住用地、永久基本农田、矿产资源开发区等区域，不占或少占耕地。《规划》选线、选址原则上近城而不进城，应符合相关城镇总体规划、土地利用总体规划，加强与城市综合交通规划等相协调。	拟建公路选线阶段做到了尽量不占用居住用地、永久基本农田及矿产资源开发区，选址上基本符合近城而不进城的原则，针对路线无法避让的基本农田，协调当地政府做好占用基本农田补划等工作，与相关已建和规划的道路设置合理的枢纽互通或分离立交等。	符合
5	加强环境风险防范。严控高速公路交通运输环境风险，落实高速公路环境风险防范和应急能力建设，完善区域应急联动机制，有效防范环境风险	本报告提出拟建公路制定环境应急预案和加强应急能力的要求，并要求与当地区域应急联动，有效防范环境风险。	符合
6	促进环境影响长期跟踪监测。建立针对噪声、水等环境要素和自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感目标的长期跟踪监测机制，加强环境保护措施的落实。	拟建项目无法避让穿越了饮用水源二级保护区；提出了水环境、声环境等要素跟踪监测要求，并要求预留相关费用，根据监测情况补充设置相关环保措施	符合
7	《规划》所包含的近期建设项目在开展环境影响评价时，应强化规划环评对项目环评的指导和约束作用；重点调查沿线噪声环境敏感目标的分布及变化情况，对涉及世界遗产地、饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、矿山公园、湿地公园、文物保护单位、水产种质资源保护区、永久基本农田、城镇集中居住区等环境敏感区的线路路段，应对其影响方式、范围和程度做出深入评	拟建公路在进行环评阶段，落实了规划环评针对具体公路项目的环评指导和约束性要求；评价阶段，在资料收集等基础上进行了详细的现场踏勘工作，拟建公路不穿越自然保护区、风景名胜区、森林公园等，针对涉及基本农田、饮用水水源二级保护区等敏感区、路线附近分布敏感区及噪声敏感点进行了详细调查，分析了拟建公路与相关规划的符合性，开展了环境现状调查等工作，根	符合

序号	规划及其审查意见要求	本项目情况	符合性
	价，强化环境风险防范，做好工程环境比选工作，充分论证项目建设方案的环境合理性和环境影响减缓措施的有效性，落实相关环境保护对策措施。与有关规划的环境协调性分析、区域环境质量现状调查等的内容可以适当简化。	据影响分析提出了合理的防范措施和保护措施，并根据环境风险提出了环境风险防范措施和编制应急预案的建议要求，并明确拟建公路在严格落实各项环保措施的情况下从环境角度考虑可行。	

2.12.3 与城镇规划的符合性分析

拟建公路全线经过东兴市马路镇、那良镇，防城港市防城区峒中镇，宁明县桐棉镇、峙浪乡、爱店镇、寨安乡，凭祥市上石镇等。项目路线充分考虑与城镇总体规划相协调，除穿越马路镇规划区边界，不涉及居住区等敏感区域，拟建公路均未穿越其他沿线县城、乡镇总体规划范围，不会对沿线城镇规划造成干扰。

2.12.4 与“三线一单”的符合性分析

项目设计过程中多次与广西生态保护红线管理部门进行对接，确保项目路线避让生态保护红线，目前，广西生态保护红线正在优化调整阶段，生态红线范围尚未正式确定，本次评价按照《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）中对生态保护红线的划定方法进行分析判定。

根据管理办法，在以下区域应划定生态保护红线：

(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。

本项目穿越上石镇伏波山水源地二级饮用水源保护区，根据生态保护红线划分要求，为二类管控区。经过线路环境分析比选，线路难以避让该水源保护区，项目不涉及除上述水源地之外的其他生态敏感区。

因线路难以避让该水源地，建设单位根据《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号文）和《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》规定，征求水源地保护区主管部门意见。

在路线设计中，线路以路基形式穿越水源保护区，不涉及高填深挖，在环评

报告中，对穿越水源保护区路段设计了排水系统及沉淀池和事故应急池，防止路面初期降雨径流或环境风险事故废水进入饮用水水源保护区范围，并提出设置加强型防撞护栏、限速标志和警示牌等风险防控措施；在施工阶段，环评要求尽量避开雨季，施工区两侧设置临时截排水沟和沉淀池，做好施工废水的应急处置工作。

综上所述，项目不可避免穿越集中式饮用水源地二级保护区，按照规定征求保护区主管部门意见的基础上，提出了一系列环境保护和环境风险防控措施，在严格落实环评要求的前提下，项目对水源地保护区的影响是可接受的。

环境质量底线是保障空气洁净、饮水安全、饮食健康、维护人类生存基本环境质量需求的安全线。拟建公路营运期服务区不设燃煤锅炉，无废气排放；对沿线设施产生污水采用埋式生物接触氧化污水处理设施进行处理，处理达标后回用于站区绿化等，不外排；对弃渣场等临时占地采用复耕或绿化等生态恢复补偿措施，拟建公路采取以上环保措施后将沿环境影响降至最低程度，不会触及沿线环境质量底线。

资源利用上线是从促进资源能源节约、保障资源高效利用、确保必不可少的环境容量角度，不应突破资源利用最高限值。拟建公路为高速公路建设项目，主要占用土地资源。对沿线土地资源利用和保护影响较大，但不会突破资源利用上限。

环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制、允许等差别化环境准入标准和要求。拟建公路为公路建设项目，不属于国家规定的市场准入负面清单制度中禁止准入类和限制准入类项目。因此，拟建公路的建设不涉及“三线一单”中规定的相关内容。

3 环境现状调查与评价

3.1 项目沿线自然环境概况

3.1.1 地形、地貌

项目区位于广西西南边境，处于广西崇左市、防城港市辖区内，涉及凭祥市、宁明县、防城区、东兴市等区县市。凭祥-东兴一带地形中间高，两侧低。爱店附近为公母山山脉和十万大山余脉。峒中附近为十万大山山脊中部。项目区境内最高峰为南部宁明县与防城港市接壤的十万大山余脉浦龙山(海拔 1358m)，其次是爱店附近中越边境的公母山(海拔 1357.6m)。

依据地貌形成的内外营力，将沿线地貌分为构造剥蚀和侵蚀堆积二大地貌类型，具体又可划分为构造剥蚀中低山地貌区（I1）、构造剥蚀丘陵地貌区（I2）、低山盆地地貌区（I3）和河谷侵蚀堆积地貌区（II）共 4 种地貌亚类，各地貌类型特征简述如下：

（1）构造剥蚀中低山地貌（I1）

沿线分布较多的地貌单元，主要分布于宁明县、防城区境内，地层岩性主要为三叠系及侏罗系的泥岩、泥质粉砂岩、砂砾岩和印支期花岗岩等。该地貌区标高一般在 500m~1000m 之间，溪沟呈 V 字形，切深一般为 50-300m，山坡较陡，坡度多为 35~50°，植被较为发育。线路多以隧道、桥梁形式穿越。受强烈的构造剥蚀作用，山间冲沟较为发育，径流方向东南。残积、坡积层较发育，植被较好。局部斜坡见基岩出露，以砂岩、泥岩为主。区内土壤熟化程度高，水利条件一般，为项目区的主要林业区，林间作物主要为松树。



图 3.1-1 构造剥蚀中低山地貌

（2）构造剥蚀丘陵地貌区（I2）

沿线分布较广泛的地貌单元，该地貌区标高一般在 100m~500m 之间，山坡坡度较缓，坡度多为 15~30°，河谷多呈 U 字形，植被发育，地形起伏高差较小，基岩埋藏较浅，在顶部可见基岩出露，覆盖层厚度项目区内普遍 0.5-4m，风化现象严重，

在边缘地带常有结构松散的新近堆积物。以花岗岩、泥岩和砂岩为主。山体全风化和强风化岩层较厚。区内土壤熟化程度高，水利条件较好，为项目区的主要农业区。



图 3.1-2 构造剥蚀丘陵地貌

(3) 丘陵盆地地貌 (I3)

沿线分布较广的地貌类型，以剥蚀作用为主，地层岩性主要为侏罗系的泥岩、泥质粉砂岩等。山顶较圆，山坡自然坡度较缓，一般 $<20^\circ$ ，以剥蚀作用为主。坡面植被覆盖较好，平坝和缓坡区现多为耕植旱地。



图 3.1-3 丘陵盆地地貌

(4) 侵蚀堆积地貌 (II)



图 3.1-4 侵蚀堆积地貌

侵蚀堆积地貌主要为沿线河流的河谷冲刷侵蚀堆积而成。地层具二元结构，上部为砂质黏土、漂石、卵石等，层厚 2-5m，下部为砂岩、泥岩等组成。该地貌区地面

呈条带状分布，地形整体较为平坦，并微向河流倾斜，河谷呈 U 型发育，植被发育一般。

3.1.2 地质、地震

沿线出露地层主要为三叠系、侏罗系、第三系和第四系。其中侏罗系分布最广。项目区域位于南华准地台华夏褶皱带的粤西隆起西南端与右江褶皱断区越北隆起北缘褶皱断束东南端的接壤地区，相当于南岭纬向构造与新华夏系第二沉降带西南端的复合地带。受区域内构造影响，沿线地层相对比较破碎，基岩风化程度较高，岩石软硬不均，同时受到岩层、节理等结构面产状影响，浅表层岩土体结构稳定性较差，易发生崩塌、滑坡等不良地质现象。根据勘察成果资料，本项目不良地质主要为滑坡、塌方、崩坡堆积等，特殊性岩土主要为软土、高液限粘土、膨胀性岩土等。

根据国家 2016 年 6 月 1 日实施的《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。

3.1.3 水文地质

线路处于亚热带季风气候区，四季区分明显，气温高、湿度大，雨量充沛，地下水的补给充沛。区内地下水丰富，山间洼地平原区地下水位埋藏较浅，山区地下水位埋藏变化较大，随地形起伏。山间谷地平原区地下水发育，水位埋深较浅，有利于大气降水的渗入补给和汇集，形成丰富的地表水以及地下孔隙水和裂隙水；在丘陵山地地下水欠发育，水位变化大。场地地下水类型主要有松散层孔隙水、基岩孔隙裂隙水、岩浆岩风化带网状裂隙水、碳酸盐岩类岩溶水。

(1) 松散岩类孔隙水

分布于山间洼地，赋存于第四系松散黏土层及河漫滩砂砾层的孔隙中。河漫滩砂层透水性良好，具有一定厚度，在砂层发育的地段含丰富的孔隙水；局部含水层为冲积层及坡残积层，含水量一般。孔隙水主要接受大气降水的渗入补给和河水的侧向补给，以蒸发及径流方式排泄，水位受季节影响涨落起伏较大。

(2) 基岩裂隙水

分布于线路起点段和中部区域，赋存和运移于碎屑岩构造裂隙、风化裂隙之中，岩性主要为页岩、砂岩、粉砂岩等，地貌上为构造侵蚀中低山及侵蚀剥蚀中低山丘陵地形。地下水主要接受大气降水的入渗补给，富水性不均匀。水位受地形及季节影响显著，坡脚部位埋藏浅。该区溪沟发育，地形切割较小，一般 80~200 m，植被发育较好；地下水多以下降泉或面状分散流形式排泄于沟谷地带。泉水流量 0.1~1l/s，部分泉水流量<0.1l/s，富水性微弱~中等。地下水埋深较浅，沟谷地带一般小于 10m。

该类地下水对拟建工程建设影响较小。对于三叠系碎屑岩地层分布的段落，由于发育页岩及粉砂岩，为相对隔水层，故丘陵段山体局部可能具有承压水性质，也决定了地下水主要沿岩层走向径流排泄。

(3) 岩浆岩风化带网状裂隙水

主要分布在花岗岩地层中，分布面积较广，植被覆盖较好，受构造以及风化作用的影响，表层岩石风化强烈，节理裂隙发育。地下水主要赋存于风化带网状裂隙中，以泉的形式出露于溪沟沟底、沟旁。主要接受大气降水补给，泉水多为季节泉，枯水季节干涸，其补给径流相对均匀而缓慢，排泄比较分散。

（4）碳酸盐岩类岩溶水

该类地下水在线路区赋存于下二叠系（P）、三叠系马脚岭组（T1m）含水岩层中，主要位于线路 K153+250 至终点附近，岩性主要为灰岩夹硅质岩，其径流较缓慢，具中等富水性。

由于非可溶岩夹层风化物常填充于岩溶裂隙中，一定程度阻碍了岩溶发育，岩溶裂隙连通性较差，溶洞及地下暗河不发育，该类地下水主要接受大气降水入渗补给，主要以泉形式排泄，该地层泉流量枯水期常见值 0.5-5 升/秒。3、水化学特征及腐蚀性

查阅 1:20 万区域水文地质普查资料，碳酸盐岩类岩溶地下水水量中等，地下水补给源单一，补给量也少，其动态季节影响变化较大，主要靠大气降水补给。该地区地下水水化学类型属 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{SO}_4^{2-} \sim \text{Ca}^{2+} \cdot \text{Mg}^{2+}$ 型水为主，矿化度在 100~300mg/L 之间，PH 值 6.9~7.7。地下水对混凝土结构具微腐蚀性。

沿线地表水污染较小，水质清澈，无异味，地表土基本未受污染，据区域经验，均对钢筋和钢筋混凝土中的钢筋具微腐蚀性。

3.1.4 水系

沿线河流属珠江水系，区内分布大桥江、罗浮江、北仑河、北仑河支流八庄河、江平江、平批河、派连河、板墩河、那卜河等。项目周边沿线经过的水库主要有黄淡水库。

3.1.5 气候

项目区地处北回归线以南，具有明显的海洋性季风气候特点。该地区常风向为北北东，出现频率为 30.5%，次常风向为西西南，出现频率为 8.4%，强风向为东风，出现频率为 4.7%。港内有群山环绕，风力不大，多年平均风速为 5 米/秒，强风风速一般为 20 米/秒；热带风暴年平均一次，最多 3 次，多发生在 6~9 月份，风力一般为 8~10 级。每次风暴持续的时间不长，最多 2 天，一般为半天至 1 天即可解除。

项目区地处低纬度地区，受海洋和十万大山山脉的共同影响，雨量较充足。该地区降水主要集中在每年的 6~9 月份，占全年降水量的 71% 左右，年最大降水量为 3111.9 毫米，年最少降水量为 1745.6 毫米，多年平均降水量是 2362.6 毫米；一日最大降水量为 244.1 毫米，日平均降水量在 25 毫米的每年为 26.5 天。年平均雷暴日数为 85.2 天。历年平均气温为 22.5℃，历年最高气温为 36.5℃，每年的七月份最热，月平均气温为 27.6℃~29.1℃之间，历年最低气温为 2.8℃，最低气温多在冬末春初之间。

东兴市居北回归线以南，属南亚热带季风气候区，全年气候温和湿润，冬短夏长，

常年平均气温保持在 23.2℃左右，年日照时数在 1500 小时以上，年平均降雨量达到 2738 毫米，是中国著名的多雨区之一。

防城地区地处东经 107° 28′ 至 108° 36′，北纬 20° 36′ 至 22° 00′ 之间，属南亚热带季风气候；年平均气温 21.2℃，年平均降雨量 2213.3 毫米，总日照时数 1565.8 小时。日照充足，雨量充沛，气候温暖，无霜冻期。

凭祥市距北部湾较近，受海洋季风影响颇大；同时仍受大陆季风的明显影响，形成凭祥市高温多雨的亚热带季风型气候。主要气候特点是：长夏无冬，雨量较充沛，半年高温多雨，半年少雨温凉。4 月中旬进入夏季，持续 180 余天，至 10 月中旬夏季结束。进入秋、春相连季节，一直持续到次年 4 月中旬，夏季又接踵而至，呈现明显的夏半年秋半年特点。无霜期 340 余天，作物可全年生长，四季宜耕。平均而言，4 月下旬进入雨季，持续到 10 月上旬结束。6—8 月雨量集中，多大雨或暴雨天气，10 月至翌年 4 月雨量较少。

宁明县处北回归线以南，纬度较低，且距北部湾较近，受海洋季风调剂，所以形成终年温度较高，雨量较多，夏半年多雨，冬半年少雨，雨季旱季分明的亚热带季风气候。四五月开始受夏季风影响，多吹偏南风，升温迅速，雨季随之到来；6 至 8 月，夏季风极盛，常受台风影响，多大雨、暴雨天气，是全年雨量最集中的时期；9 月起，夏季风渐趋减弱，最后退出本县，雨季告终；11 月至次年 4 月，受冬季风影响，常吹偏北风。温度偏低，干燥少雨。

3.2 生态现状调查与评价

3.2.1 调查、评价方法

3.2.1.1 调查方法

(1) 生态功能区

生态功能区调查主要采取资料收集，收集的资料主要包括《全国生态功能区划（修编版）》（2015）、《广西壮族自治区生态功能区划》、《广西壮族自治区主体功能区划》、《国务院关于同意新增部分县（市、区、旗）纳入国家重点生态功能区的批复》（国函[2016]161 号，2016 年 9 月 28 日）。

(2) 生态敏感区

生态敏感区包括法定生态保护区域、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。其中，法定生态保护区域包括：国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域；重要生境包括：重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。

生态敏感区收集的资料包括《广西十万大山国家级自然保护区总体规划》（2013-2022 年）、防城港市生态红线、宁明县生态红线、凭祥市生态红线、东兴市生态红线。

(3) 陆生植物

包括资料收集和现场踏勘两种方式。收集的资料主要包括工程可行性研究报告、《广西植物志》、《广西森林》、《广西重点保护野生植物资源调查报告》（2016）、《广西统计年鉴-2021》、沿线地区 Landsat TM-5 影像数据、沿线地区国家重点保护野生植物和古树名木调查报告、生态公益林区划界定报告以及植物区系文献等。

现场踏勘采取记名样方调查和典型样地调查相结合的技术方法。对于沿线城镇建设用地、耕地、单一人工林和一般施工区域路段采取记名样方调查，描述主要植被类型，记录林中林分结构、主要物种，同时，向当地林业局和居民了解附近地区国家重点保护野生植物和古树名木分布情况，评价期间在沿线设置了 57 处记名样方点，具体情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 记名样方调查情况表

序号	桩号	与公路位置关系	经纬度	群落类型	生境类型
1	K4+20	左侧 146m	E: 108°2'27.79";N: 21°39'56.61"	柑橘	园地
2	K4+660	右侧 123m	E: 108°02'5.93";N: 21°40'3.64"	岗松群系	灌丛
3	K6+140	右侧 202m	E: 108°0'39.10";N: 21°39'53.16"	棕叶狗尾草群系	草丛
4	K27+405	右侧 128m	E: 107°49'34.67";N: 21°40'32.19"	野牡丹群系	灌丛
5	K27+800	右侧 108m	E: 107°49'20.35";N: 21°40'34.89"	茶群系	园地
6	K38+920	右侧 62m	E: 107°43'16.87";N: 21°41'38.43"	粉单竹群系	竹林
7	K40+800	右侧 300m	E: 107°42'11.68";N: 21°41'41.84"	马尾松群系	暖性针叶林
8	K42+200	右侧 274m	E: 107°41'21.59";N: 21°41'41.95"	肉桂群系	经济林
9	K43+780	右侧 190m	E: 107°40'27.32";N: 21°41'30.11"	黄杞+春花木群系	常绿阔叶林
10	K52+300	左侧 57m	E: 107°35'55.15";N: 21°40'22.55"	野牡丹灌丛	灌丛
11	K54+760	右侧 280m	E: 107°34'28.81";N: 21°40'16.49"	红锥群系	常绿阔叶林
12	K54+100	右侧 270m	E: 107°34'53.15";N: 21°40'21.02"	罗浮锥群系	常绿阔叶林
13	K55+500	左侧 231m	E: 107°34'14.79";N: 21°39'46.09"	锈毛梭子果+马蹄荷群系	季雨林
14	K56+530	左侧 5m	E: 107°33'46.63";N: 21°39'26.06"	芒萁草丛	草丛
15	K56+980	左侧 50m	E: 107°33'39.48";N: 21°39'13.20"	油茶群系	常绿阔叶林
16	K58+320	右侧 170m	E: 107°33'6.79";N: 21°38'42.78"	粉单竹群系	竹林
17	K58+670	右侧 184m	E: 107°32'57.64";N: 21°38'36.79"	八角群系	经济林
18	K59+420	右侧 53m	E: 107°32'38.46";N: 21°38'18.89"	马尾松群系	暖性针叶林
19	K73+280	右侧 36m	E: 107°29'10.98";N: 21°43'12.43"	八角群系	经济林
20	K77+40	左侧 35m	E: 107°28'15.24";N: 21°44'57.72"	桉树群系	用材林
21	K88+800	左侧 237m	E: 107°22'42.07";N: 21°47'43.94"	马尾松群系	用材林
22	K97+800	左侧 300m	E: 107°17'43.33";N: 21°49'44.71"	粉单竹群系	竹林
23	K98+136	左侧 212m	E: 107°17'42.79";N: 21°49'54.53"	玉米	农田
24	K98+600	左侧 80m	E: 107°17'35.31";N: 21°50'9.20"	马尾松群系	用材林
25	K98+810	左侧 102m	E: 107°17'30.03";N: 21°50'13.26"	白茅群系	草丛
26	K99+310	左侧 96m	E: 107°17'16.38";N: 21°50'21.35"	撑篙竹群系	竹林
27	K101+240	左侧 48m	E: 107°16'18.89";N: 21°50'53.55"	八角群系	经济林
28	K101+260	左侧 300m	E: 107°16'10.82";N: 21°50'44.18"	杉木群系	用材林
29	K105+440	左侧 152m	E: 107°14'0.69";N: 21°51'17.49"	湿地松群系	暖性针叶林
30	K106+370	左侧 50m	E: 107°13'33.31";N: 21°51'38.33"	桉树群系	用材林
31	K106+640	右侧 34m	E: 107°13'31.17";N: 21°51'46.96"	马尾松群系	常绿针叶林

2 建设项目工程分析

序号	桩号	与公路位置关系	经纬度	群落类型	生境类型
32	K106+760	右侧 140m	E: 107°13'32.44";N: 21°51'51.84"	淡竹叶群系	草丛
33	K106+800	左侧 10m	E: 107°13'26.76";N: 21°51'50.76"	澳洲坚果群系	经济林
34	K106+800	左侧 213m	E: 107°13'20.33";N: 21°51'47.85"	撑篙竹群系	竹林
35	K113+740	右侧 248m	E: 107°10'30.56";N: 21°53'52.63"	澳洲坚果群系	经济林
36	K114+80	右侧 201m	E: 107°10'21.82";N: 21°54'1.81"	玉米	农田
37	K116+640	左侧 20m	E: 107°09'36.44";N: 21°55'12.06"	鬼针草群系	草丛
38	K117+800	左侧 100m	E: 107°09'12.06";N: 21°55'42.44"	桉树群系	用材林
39	K118+700	右侧 200m	E: 107°08'48.03";N: 21°56'1.25"	湿地松群系	暖性针叶林
40	K122+450	左侧 50m	E: 107°06'49.73";N: 21°56'46.21"	桉树群系	用材林
41	K125+680	右侧 107m	E: 107°05'17.29";N: 21°57'41.62"	水稻	农田
42	K125+780	右侧 72m	E: 107°05'13.64";N: 21°57'42.42"	中华大节竹群系	竹林
43	K125+900	左侧 231m	E: 107°05'4.72";N: 21°57'36.21"	湿地松群系	暖性针叶林
44	K127+570	右侧 24m	E: 107°04'12.93";N: 21°57'52.73"	淡竹叶群系	草丛
45	K130+560	左侧 190m	E: 107°02'5.16";N: 21°58'21.19"	中华大节竹群系	竹林
46	K136+160	左侧 300m	E: 106°59'23.62";N: 21°58'33.02"	杉木群系	用材林
47	K136+500	左侧 105m	E: 106°59'31.58";N: 21°58'59.20"	甘蔗	农田
48	K136+930	右侧 105m	E: 106°59'11.52";N: 21°59'16.54"	湿地松群系	暖性针叶林
49	K138+340	右侧 34m	E: 106°58'22.37";N: 21°59'23.33"	百香果+释迦果群系	果园
50	K139+270	右侧 11m	E: 106°57'50.73";N: 21°59'29.20"	枫香群系	落叶阔叶林
51	K139+340	左侧 100m	E: 106°57'46.82";N: 21°59'27.24"	盐肤木群系	灌丛
52	K139+470	左侧 154m	E: 106°57'42.10";N: 21°59'28.32"	芒群系	草丛
53	K139+550	左侧 30m	E: 106°57'42.31";N: 21°59'33.34"	类芦群系	草丛
54	K149+280	右侧 256m	E: 106°52'56.38";N: 22°2'57.64"	湿地松群系	暖性针叶林
55	K153+540	左侧 32m	E: 106°51'29.84";N: 22°4'9.07"	鬼针草群系	草丛
56	K154+880	左侧 159m	E: 106°51'31.23";N: 22°4'52.09"	盐肤木群系	灌丛
57	K155+560	右侧 20m	E: 106°51'40.63";N: 22°5'11.65"	甘蔗	农田

对于植被发育良好区域、重点工程施工区域（如桥梁、互通、服务区等）等典型路段实行样方调查，样方布设遵循以下基本原则：①尽量在路线穿越成片植被区域选取样地，并考虑全线布点均匀性，同时考虑地形地貌、海拔等地形因子；②选取样方植被类型应包括评价区主要植被类型或重要植被类型，在重点工程和植被发育良好路段适当增加样方数，选取的样方应具有该植被类型群落结构的代表性；③尽量避免非取样误差，避免选择路边易到之处。样方采用法瑞学派样地记录法进行群落调查，在每个样方内分别设置乔木、灌木和草本样方，以 20×20m² 的样方调查乔木层植物，记录种名、胸径、树高、冠幅，以 5×5m² 和 1×1m² 的样方分别调查灌木层和草本层植物，记录物种名、株数、盖度、平均基径和平均高度，同时记录各样方的地名、经纬度、海拔、坡向、坡度、面积。根据上述原则，在评价范围内共设置了代表性样方 24 个，具体情况见表 3.2-2。

表 3.2-2 植物样方设置表

序号	桩号	群系名称	样方位置	海拔 (m)	生境类型
1	K0+130 左侧 53m	水柳群系	E: 108°4'42.55";N: 21°39'52.05"	30	灌丛
2	K8+250 左侧 38m	桃金娘群系	E: 108°00'4.34";N: 21°39'36.54"	54	灌丛
3	K11+460 右侧 26m	岗松群系	E: 107°58'17.49";N: 21°39'8.09"	60	灌丛

序号	桩号	群系名称	样方位置	海拔(m)	生境类型
4	K27+405 右侧 128m	野牡丹群系	E: 107°49'34.67";N: 21°40'32.19"	60	灌丛
5	K42+220 右侧 290m	肉桂群系	E: 107°41'21.59";N: 21°41'41.95"	360	经济林
6	K47+590 右侧 212m	锈毛梭子果+马蹄荷群系	E: 107°38'37.24";N: 21°40'31.96"	430	季雨林
7	K47+200 右侧 144m	罗浮锥群系	E: 107°38'49.72";N: 21°40'31.17"	450	常绿阔叶林
8	K52+660 右侧 300m	黄杞+春花木群系	E: 107°35'37.76";N: 21°40'32.07"	288	常绿阔叶林
9	K56+540 右侧 200m	红锥群系	E: 107°33'41.46";N: 21°39'30.33"	490	常绿阔叶林
10	K56+540 左侧 10m	芒萁群系	E: 107°33'46.63";N: 21°39'26.06"	484	草丛
11	K73+280 右侧 36m	八角群系	E: 107°29'10.98";N: 21°43'12.43"	470	经济林
12	K95+700 右侧 15m	粉单竹群系	E: 107°18'56.95";N: 21°49'16.07"	495	竹林
13	K98+600 左侧 82m	马尾松群系	E: 107°17'35.31";N: 21°50'9.20"	482	暖性针叶林
14	K98+820 左侧 101m	白茅群系	E: 107°17'30.03";N: 21°50'13.26"	472	草丛
15	K101+260 左侧 300m	杉木群系	E: 107°16'10.82";N: 21°50'44.18"	471	用材林
16	K106+760 右侧 139m	淡竹叶群系	E: 107°13'32.44";N: 21°51'51.84"	277	草丛
17	K118+660 左侧 300m	五节芒群系	E: 107°08'35.17";N: 21°55'28.97"	195	草丛
18	K120+240 右侧 123m	桉树群系	E: 107°7'59.44";N: 21°56'17.07"	133	用材林
19	K131+440 左侧 167m	撑篙竹群系	E: 107°02'9.42";N: 21°58'20.88"	221	竹林
20	K139+270 右侧 11m	枫香群系	E: 106°57'50.73";N: 21°59'29.20"	225	落叶阔叶林
21	K139+340 左侧 100m	盐肤木群系	E: 106°57'46.82";N: 21°59'27.24"	231	灌丛
22	K139+460 左侧 154m	芒群系	E: 106°57'42.10";N: 21°59'28.32"	224	草丛
23	K147+110 右侧 13m	湿地松群系	E: 106°54'18.18";N: 22°1'54.65"	250	暖性针叶林
24	K150+220 右侧 222m	乌毛蕨群系	E: 106°52'57.64";N: 22°2'54.16"	356	草丛

(4) 陆生脊椎动物

包括资料收集和现场踏勘两种方式。收集的资料包括工程可行性研究报告、《广西野生动物》、《广西陆生脊椎动物分布名录》、《广西陆生野生动物资源调查与监测研究报告》等。

陆生脊椎动物类群的具体调查方法参照《全国第二次陆生野生动物资源调查技术规程》（国家林业和草原局，2011）。采取样线法进行现场踏勘，在 K43-K55 临近广西十万大山国家级自然保护区路段及穿越生态保护红线等生态敏感区路段调查样区内共设置 8 条样线，样线长度 3~5km，单侧宽度为 150m，调查以 1~2km·h⁻¹ 的速度沿样线行进，借助 Bosma 8×32 双筒望远镜和 SYNOPTIC 10×45 单筒望远镜记录两侧视野内观测到的动物实体，并记录动物名称、数量、生境类型、海拔、经纬度、与动物的距离等。实际调查过程中对于在部分调查宽度外的动物个体，只要在视野范围内出现，通常也进行现场记录。另外，向沿线地区林业局和居民了解沿线地区常见的及保护野生动物情况。

综合实地调查、访问调查和资料汇总，通过分析归纳和总结，从而得出评价范围内的动物物种、种群数量和分布资料，为评价和保护当地动物提供科学的依据。

采用数量等级方法评估各类动物种类数量的丰富度，数量等级：对某动物种群在单位面积内其数量占所调查动物总数的 10%以上，用“+++”表示，该种群为当地优势种；对某动物种群占调查总数的 1~10%，用“++”表示，该动物种为当地普通种；对某动

物种群占调查总数的 1%以下，用“+”表示，该物种为当地稀有种。数量等级评价标准见表 3.2-3。

表 3.2-3 动物资源数量等级评价标准

种群状况	数量级	估计标准
当地优势种	+++	单位面积内其数量占所调查动物总数的 10%以上
当地普通种	++	单位面积内其数量占所调查动物总数的 1~10%以上
当地稀有种	+	单位面积内其数量占所调查动物总数的 1%以下

(5) 水生生态现状调查

水生生物野外调查方法主要依据《淡水浮游生物研究方法》、《内陆水域渔业自然资源调查手册》，同时参照《水环境监测规范》(SL219-98)进行。

现场踏勘主要内容为沿线水生生物群落、物种的调查，主要采用访问调查的方法，向沿线地区渔业水产主管部门和渔民了解，记录沿线地区常见的、受保护的鱼类等水生生物物种，以及鱼类“三场”（产卵、索饵和越冬场）和洄游通道情况。

3.2.1.2 调查内容

(1) 陆生生态现状调查内容主要包括：评价范围内的植物区系、植被类型，植物群落结构及演替规律，群落中的关键种、建群种、优势种；动物区系、物种组成及分布特征；生态系统的类型、面积及空间分布；重要物种的分布、生态学特征、种群现状，迁徙物种的主要迁徙路线、迁徙时间，重要生境的分布及现状。

(2) 水生生态现状调查内容主要包括：评价范围内的水生生物、水生生境和渔业现状；重要物种的分布、生态学特征、种群现状以及生境状况；鱼类等重要水生动物调查包括种类组成、种群结构、资源时空分布，产卵场、索饵场、越冬场等重要生境的分布、环境条件以及洄游路线、洄游时间等行为习性。

(3) 收集生态敏感区的相关规划资料、图件、数据，调查评价范围内生态敏感区主要保护对象、功能区划、保护要求等。

(4) 调查区域存在的主要生态问题，如水土流失、沙漠化、石漠化、盐渍化、生物入侵和污染危害等。调查已经存在的对生态保护目标产生不利影响的干扰因素。

3.2.1.3 评价方法

(1) 物种多样性

根据导则中物种多样性调查的要求，评价区主要植被类型物种多样性调查根据样方实测，可采用物种丰富度、香农-威纳多样性指数、Pielou 均匀度指数、Simpson 优势度指数表征：

物种丰富度 $S = \text{物种数量}$

Simpson 指数: $D_s = 1 - \sum P_i^2$

Shannon-wiener 指数 $H' = -\sum P_i(\ln P_i)$

Pielou 均匀度指数: $J = H / \ln S$

上述公式中， P_i 为物种 i 的个体数与所有物种个体数之比

（2）生物量估算

根据区域相应乔木树种生物量模型对其进行有效的估算，杉木 $W=0.2023(D^2H)^{0.6874}$ ，毛竹 $W=0.0896D^{2.017}$ ，马尾松林 $W=0.2234(D^2H)^{0.7103}$ ，阔叶树 $W=0.1653(D^2H)^{0.7998}$ ，再结合野外样方实测胸径，按样方每木调查累计得到样方生物量。生态调查范围植被调查是通过实地勘察、卫片解译、室内分析并结合收集的资料经综合分析而完成。评价区各植被类型生物量则根据区域植被类型平均生物量结合卫星影像解译的各植被类型面积进行估算。

（3）生态影响预测

通过现状植被和土地利用类型分析，确定斑块类型、数量、纹理规模等反映景观质量和特征的参数，分析景观格局、多样性、优势度等特征，以评价生态环境质量，预测分析工程建设后评价区的景观变化，包括对植物及动物的影响预测两个方面。

植物影响预测：施工期对植物的影响和运营期对植物的影响。施工期对植物的影响包括公路施工占地（永久占地及临时占地）、施工建设活动对区域植物的影响。运营期对植物影响的预测包括边缘效应对植物群落演替的影响以及外来物种对当地生态系统的影响。动物影响预测：根据环境及植被变化趋势，采用生态机理分析方法预测。

（4）生态制图

采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的地理信息技术，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被图和土地利用类型图，进行景观质量和生态环境质量的定性和定量评价。

选用 2018 年 5 月的 Landsat TM-5 的 OLI_TIRS 数据，地面精度为 15m，以反映地面植被特征的 6、5、4 波段合成卫星遥感影像，结合不同植被类型分布的生态学特征，对监督分类产生的植被初图，再结合地面的 GPS 样点和等高线、坡度、坡向等信息，对植被图进行目视解译校正，得到符合精度要求的植被图。在植被图的基础上，进一步合并有关地面类型，得到土地利用类型图。软件采用 ERDAS Imagine 8.6。

3.2.2 生态功能区划

1、《广西壮族自治区主体功能区划》

根据《广西壮族自治区主体功能区划》，按开发方式，划分为重点开发、限制开发和禁止开发三类区域。按规划层级，划分为国家和自治区两个层面的重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。

项目经过崇左市凭祥市、宁明县，防城港市防城区、东兴市内，其中凭祥市境内路段位于省级重点开发区域，宁明县境内路段位于省级限制开发区域（农产品主产区），防城区和东兴市境内路段位于国家级重点开发区域。

2、《广西壮族自治区生态功能区划》

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等 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、土壤保持功能区等 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。同时以水源涵养、土壤保持、生物多样性保护等三类主导生态调节功能为基础，确定了 9 个重要生态功能区。

拟建公路涉及生态调节功能区-水源涵养功能区-大青山水源涵养与林产品提供功能区（1-2-13）、生态调节功能区-水源涵养与生物多样性保护功能区-十万大山水源涵养与生物多样性保护功能区（1-1-14）。

（1）水源涵养功能区

1) 主要生态问题：

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

2) 生态保护主要方向与措施：

① 加强生态公益林的改造与建设，通过封育恢复自然植被，促使其逐步向常绿阔叶林演化，提高水源涵养功能；

② 林产业向合理利用与保护建设相结合的生态型林业方向发展，保持森林生长与采伐利用的动态平衡，兼顾生态效益和经济效益，逐步恢复和改善地力；

③ 加强水土保持；

④ 严格限制发展水体污染的产业。

（2）水源涵养与生物多样性保护功能区

1) 主要生态问题：

① 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；

② 雨季局部区域山洪、泥石流、滑坡等灾害多发；

③ 坡耕地面积大，水土流失严重。

2) 生态保护主要方向与措施：

① 规划建立重要生态功能保护区，重点强化水源涵养与生物多样性保护生态功能；

② 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；

③ 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；

④ 控制森林资源开发利用强度；

- ⑤ 严格限制发展水体污染的产业；
- ⑥ 积极防治地质灾害。

同时，本项目涉及广西壮族自治区重要生态功能区中“9 十万大山生态功能保护区”。该区域面积 0.63 万 km²，范围包括宁明县南部、上思县东部和南部、防城区大部分、东兴市北部、钦北区西南部。主导生态功能为水源涵养与生物多样性保护。有十万大山和金花茶国家级自然保护区，有大面积的北热带季节性雨林，珍稀物种资源丰富。生态保护和建设的重点为：加强区内自然保护区建设和管理；开展退耕还林、植被恢复和水土流失治理；调整产业结构与生产布局，发展生态旅游、绿色食品、有机食品等生态产业。

3.2.3 陆生生态现状调查与评价

3.2.3.1 陆生植物现状调查与评价

3.2.3.1.1 物种组成

通过实地调查，并参考中国数字植物标本馆（<http://www.cvh.ac.cn/>）、《中国植物志》和《广西植物志》对评价区维管植物进行统计分析，蕨类植物参照秦仁昌系统，裸子植物参照郑万钧系统，被子植物参照恩格勒系统。评价区内共有维管植物 516 种，隶属 126 科 376 属（表 3.2-4）。其中，蕨类植物 22 科 35 属 51 种，占广西壮族自治区蕨类植物总科、属、种的 39.29%、22.58%和 6.12%，种子植物 104 科 341 属 465 种，其中，裸子植物有 4 科 4 属 5 种，占广西壮族自治区裸子植物总科、属、种的 40%、13.33%和 5.68%，被子植物 100 科 337 属 460 种，占广西壮族自治区被子植物总科、属、种的 41.15%、18.46%和 5.58%（详见附录 2）。

表 3.2-4 评价区维管植物统计

门类	科数			属数			种数		
	评价区	广西	比例(%)	评价区	广西	比例(%)	评价区	广西	比例(%)
蕨类植物	22	56	39.29	35	155	22.58	51	833	6.12
裸子植物	4	10	40.00	4	30	13.33	5	88	5.68
被子植物	100	243	41.15	337	1826	18.46	460	8247	5.58
合计	126	309	40.78	376	2011	18.70	516	9168	5.63

注：*数据来源《广西植物名录》（覃海宁和刘演，2010）

从统计结果来看，评价区物种以禾本科（Gramineae, 36 种）、豆科（Leguminosae, 29 种）、菊科（Compositae, 20 种）、大戟科（Euphorbiaceae, 21 种）、茜草科（Rubiaceae, 17 种）、蔷薇科（Rosaceae, 16 种）、樟科（Lauraceae, 14 种）占主要优势。

3.2.3.1.2 区系特征

依据李锡文（1996）种子植物科和吴征镒（1991）种子植物属的分布区类型划分标准，对评价区种子植物科、属的分布区类型进行统计。

在科一级的区系组成中（表 3.2-5），包括 8 个分布区类型和 4 个变型。世界分

2 建设项目工程分析

布有 35 科，占总科数的 33.65%，禾本科（Gramineae）、豆科（Leguminosae）、蔷薇科（Rosaceae）、虎耳草科（Saxifragaceae）、报春花科（Primulaceae）、茜草科（Rubiaceae）、车前科（Plantaginaceae）等，热带分布有 58 科，占总科数的 55.77%，其中多数集中在泛热带分布（40 个，38.46%），代表科有大戟科（Euphorbiaceae）、葫芦科（Cucurbitaceae）、芸香科（Rutaceae）、樟科（Lauraceae）、山茶科（Theaceae）、夹竹桃科（Apocynaceae）、桃金娘科（Myrtaceae）、漆树科（Anacardiaceae）等；温带分布有 11 科，占总科数的 10.58%，代表科有松科（Pinaceae）、百合科（Liliaceae）、忍冬科（Caprifoliaceae）。

表 3.2-5 评价区种子植物科、属的分布区类型

分布区类型		科数	比例 (%)	属数	比例 (%)
	1.世界分布	35	33.65	27	7.92
热带分布	2.泛热带分布	40	38.46	85	24.93
	2-1.热带亚洲、大洋洲(至新西兰)和中、南美洲(或墨西哥)间断分布	2	1.92	4	1.17
	2-2.热带亚洲、非洲和中、南美洲间断分布	2	1.92	7	2.05
	3.热带亚洲和热带美洲间断分布	8	7.69	16	4.69
	4.旧世界热带分布	2	1.92	29	8.50
	4-1.热带亚洲、非洲(或东非、马达加斯加)和大洋洲间断分布	-	-	2	0.59
	5.热带亚洲至热带大洋洲分布	2	1.92	24	7.04
	6.热带亚洲至热带非洲分布	-	-	19	5.57
	6-2. 热带亚洲和东非或马达加斯加间断分布	-	-	1	0.29
	7.热带亚洲(印度-马来西亚)分布	1	0.96	45	13.20
	7-1.爪哇(或苏门答腊)、喜马拉雅间断或星散分布到华南、西南	-	-	4	1.17
	7-2.热带印度至华南(尤其云南南部)分布	-	-	2	0.59
	7-4.越南(或中南半岛)至华南(或西南)分布	1	0.96	7	2.05
	温带分布	8.北温带分布	3	2.88	20
8-4.北温带和南温带间断分布		7	6.73	4	1.17
9.东亚和北美洲间断分布		1	0.96	12	3.52
10.旧世界温带分布		-	-	6	1.76
10-1.地中海区、西亚(或中亚)和东亚间断分布		-	-	5	1.47
10-2.地中海区和喜马拉雅间断分布		-	-	1	0.29
10-3.欧亚和南部非洲(有时也在大洋洲)间断分布		-	-	1	0.29
11.温带亚洲分布		-	-	1	0.29
12.地中海区、西亚至中亚分布		-	-	1	0.29
13.中亚分布		-	-	-	-
14.东亚分布		-	-	12	3.52
14-1.中国-喜马拉雅分布	-	-	1	0.29	
14-2.中国-日本分布	-	-	2	0.59	
15.中国特有分布	-	-	3	0.88	
合计		102	100	341	100

在属一级的区系成分中（表 3.2-5），包括 14 个分布区类型和 13 个变型。世界分布的有 27 属，占总属数的 7.92%，代表属有车前属(*Plantago*)、悬钩子属(*Rubus*)、莎草属(*Phyllostachys*)等，热带分布有 245 属，占总属数的 71.85%，以泛热带分布（85 个，24.93%）占优势，代表属有菝葜属(*Smilax*)、白茅属(*Imperata*)、冬青属(*Ilex*)、大青属(*Clerodendrum*)、枫杨属(*Pterocarya*)等，其次是旧世界热带分布分布（29 个，8.5%），代表属有八角枫属(*Alangium*)、杜茎山属(*Maesa*)、楼梯草属(*Elatostema*)、吴茱萸属(*Evodia*)等；温带分布有 66 属，占总属数的 19.35%，以北温带分布（20 个，5.87%），代表属有荚蒾属(*Viburnum*)、松属(*Pinus*)、蔷薇属(*Rosa*)、盐肤木属(*Rhus*)等，其次是东亚和北美洲间断分布和东亚分布，各有 12 个，占总属数的 3.52%，。中国特有属有 3 个，为杉木属(*Cunninghamia*)、茶条木属(*Delavaya*)、单枝竹属(*Monocladus*)。

3.2.3.1.3 植被现状

评价区属于热带季雨林-雨林区域东部雨林-雨林亚区北热带半常绿季雨林-湿润雨林地带。用群落学-生态学分类原则，并参考《中国植被》、《广西植被（第一卷）》、《广西天然植被类型分类系统》分类系统，选用植被型组、植被型、群系等基本单位，结合评价区内现状植被中群落组成的建群种与优势种外貌，以及群落的环境生态与地理分布特征，将评价区自然植被划分为 5 个植被型组、9 个植被型、21 个群系；人工植被划分为 2 个植被型组、3 个植被型、13 个群系。评价区内主要植被类型及其分布见表 3.2-6。

表 3.2-6 评价区内主要植被类型及其分布一览表

植被型组	植被型	群系	分布情况	主要分布路段	
				占用面积 (hm ²)	占用比例 (%)
自然植被					
I. 针叶林	一、暖性针叶林	1. 马尾松群系	沿线均有分布	30.47	3.64
		2. 湿地松群系	沿线均有分布	15.39	1.84
II. 阔叶林	二、季雨林	3. 锈毛梭子果+马蹄荷群系	K38-K58临近保护区路段	10.59	1.27
		4. 罗浮锥群系	K38-K58临近保护区路段	9.85	1.18
	三、常绿阔叶林	5. 红锥群系	K38-K58临近保护区路段	10.31	1.23
		6. 黄杞+石斑木群系	沿线山地、丘陵沟谷地带	15.21	1.82
IV. 阔叶林	四、落叶阔叶林	7. 枫香群系	沿线山地、丘陵沟谷地带	4.94	0.59
	五、暖性竹林	8. 粉单竹群系	沿线村落	11.57	1.38
IV. 灌丛		六、常绿灌丛	9. 撑篙竹群系	沿线村落	10.78
	10. 岗松群系		沿线平地、缓坡地	34.99	4.18
	11. 桃金娘群系		沿线平地、缓坡地	43.06	5.15
	12. 野牡丹群系		沿线均有分布	39.89	4.77
V. 草丛	七、落叶灌丛	13. 水柳群系	沿线河岸或溪水附近有见	19.57	2.34
		14. 盐肤木群系	沿线均有分布	35.09	4.19
V. 草丛	八、禾草草丛	15. 五节芒群系	沿线丘陵中下部、边坡处	4.85	0.58
		16. 芒群系	沿线丘陵边坡	3.29	0.39

植被型组	植被型	群系	分布情况	主要分布路段	
				占用面积 (hm ²)	占用比例 (%)
		17.白茅群系	沿线均有分布	1.59	0.19
		18.淡竹叶群系	沿线均有分布	2.12	0.25
		19.棕叶狗尾草群系	沿线具有分布	1.2	0.14
	九、蕨类草丛	20.乌毛蕨群系	沿线平地、丘陵边坡	3.25	0.39
		21.芒萁群系	沿线丘陵中下部、边坡处	1.58	0.19
人工植被					
I.人工林	一、用材林	1.桉树群系	沿线丘陵路段大面积分布	108.31	12.94
		2.杉木群系	沿线山地、丘陵地带	18.57	2.22
		3.马尾松群系	评价范围内较常见	42.59	5.09
	二、经济林	4.八角群系	K73~K102 路段	14.14	1.69
		5.肉桂群系	K39~K45 路段	18.09	2.16
		6.荔枝群系	沿线村庄	1.31	0.16
		7.龙眼群系	沿线村庄	1.58	0.19
		8.柑橘群系	K0~K10 沿线村庄	5.08	0.61
		9.澳洲坚果群系	K105~K113 沿线村庄	6.89	0.82
		10.百香果+释迦果群系	K137~K139 沿线村庄	3.85	0.46
		11.越南油茶群系	K50~K57 路段	8.72	1.04
		12.茶群系	K27~K30 沿线村庄	3.42	0.41
II.农作物	三、农田栽培植物	13.水稻、玉米、甘蔗等常见农作物	主要分布在村落附近平地、丘陵	294.78	35.22

●自然植被

I.针叶林

一、暖性针叶林

1.马尾松群系 (Form. *Pinus massoniana*)

马尾松群系在评价范围内分布较广泛，一般分布在海拔 1100 m 以下的低山丘陵区，群落结构相对简单，一般可分为 3 层，乔木层以马尾松为优势种，均高 19m，平均胸径 28cm，伴生有长柄杜英 (*Elaeocarpus petiolatus*)、赤杨叶 (*Alniphyllum fortunei*)、黄杞 (*Engelhardia roxburghiana*)、马蹄荷 (*Exbucklandia populnea*)、鼠刺 (*Itea chinensis*) 和罗浮柿 (*Diospyros morrisiana*)；灌木层盖度可达 40~60%，高度约 1.8~2.8m，常见物种有黄杞、锈毛梭子果 (*Eberhardtia aurata*)、赤杨叶和罗伞树 (*Ardisia quinquegona*) 等的幼树，以及华南毛柃 (*Eurya ciliata*)、清香木姜子 (*Litsea mollis*)、柏拉木 (*Blastus cochinchinensis*)、岗松 (*Baekkea frutescens*)、大青 (*Clerodendrum cyrtophyllum*) 和野漆 (*Toxicodendron succedaneum*) 等；草本层植物高度约 0.6~1.2m，覆盖度约 20~40%，优势种有芒萁 (*Dicranopteris pedata*)、淡竹叶 (*Lophatherum gracile*) 和五节芒 (*Miscanthus floridulus*) 等；层间植物不多，常见的有玉叶金花 (*Mussaenda pubescens*)、粗叶悬钩子 (*Rubus alceifolius*)、藤黄檀 (*Dalbergia hancei*) 和羊角拗 (*Strophanthus divaricatus*) 等。

2.湿地松群系 (Form. *Pinus elliottii*)

湿地松群系在评价范围内分布较广泛，群落结构相对简单，一般可分为 3 层，乔木层以湿地松为主，伴生有少量杉木；灌木层常见物种有小果蔷薇(*Rosa cymosa*)、算盘子(*Glochidion puberum*)、盐肤木(*Rhus chinensis*)等；草本层常见种类有芒萁、五节芒；层间藤本植物有肖菝葜(*Heterosmilax japonica*)。

II. 阔叶林

二、季雨林

3. 锈毛梭子果+马蹄荷群系 (Form. *Eberhardtia aurata* & *Eberhardtia aurata*)

锈毛梭子果+马蹄荷群系主要分布在 K38-K58 临近十万大山国家级自然保护区路段，是季雨林的典型代表之一，群落结构分层明显，乔木层以锈毛梭子果、马蹄荷为主要优势种，均高 20m，平均胸径 26cm，伴生种包括鱼骨木(*Canthium dicoccum*)、岭南山竹子(*Garcinia oblongifolia*)、小果冬青(*Ilex micrococca*)和黄杞等；灌木层盖度约 40%，均高 1.5m，常见种类有乔木层幼树以及九节(*Psychotria asiatica*)、华山矾(*Symplocos chinensis*)等；草本层常见种类有江南卷柏(*Selaginella moellendorffii*)、深绿卷柏、扇叶铁线蕨、华山姜(*Alpinia oblongifolia*)和五节芒等；层间植物包括鸡矢藤(*Paederia foetida*)、阔叶瓜馥木(*Fissistigma chloroneurum*)和肖菝葜等。

三、常绿阔叶林

4. 罗浮锥群系 (Form. *Castanopsis fabri*)

罗浮锥群系主要分布于 K38-K58 临近十万大山国家级自然保护区路段，覆盖度可达 95%，群落结构分层明显，乔木层以罗浮锥为主，树高 10~15m，平均胸径 13cm，伴生有马尾松、枫香(*Liquidambar formosana*)、黄果厚壳桂(*Cryptocarya concinna*)、山乌柏(*Sapium discolor*)等；灌木层覆盖度 40~60%，平均高度 1~3m，常见种类有粗叶悬钩子、紫玉盘(*Uvaria microcarpa*)、野漆、假鹰爪(*Desmos chinensis*)、桃金娘(*Rhodomyrtus tomentosa*)、大果木姜子(*Litsea lancilimba*)、山杜英(*Elaeocarpus sylvestris*)、猴欢喜(*Sloanea sinensis*)、白饭树(*Flueggea virosa*)等；草本层覆盖度 15~30%，主要种类有芒(*Miscanthus sinensis*)、截裂毛蕨(*Cyclosorus truncatus*)、芒萁、扇叶铁线蕨、千里光(*Senecio scandens*)、淡竹叶(*Lophatherum gracile*)、凤尾蕨(*Pteris cretica* var. *nervosa*)等。

5. 红锥群系 (Form. *Castanopsis hystrix*)

红锥群系主要分布主要分布于 K38-K58 临近十万大山国家级自然保护区路段，覆盖度 80%左右，群落结构分层明显，乔木层覆盖为 70~80%，以红锥为主，伴生有黄杞和马尾松，木姜子、猴欢喜等也较为常见；灌木层覆盖度 25~50%，高 1~4m，以山杜英、罗伞树等为主要优势种，杜茎山(*Maesa japonica*)、三桠苦(*Evodia leptota*)、刺叶桂樱(*Laurocerasus spinulosa*)等也较为常见；草本层覆盖度 20~40%，均高 0.7m，常见种类有华山姜、金毛狗、黑莎草(*Gahnia tristis*)、中华复叶耳蕨、卷柏(*Selaginella tamariscina*)等。

6. 黄杞+石斑木群系 (Form. *Engelhardia roxburghiana* & *Rhaphiolepis indica*)

黄杞、石斑木群系多见于沿线山地、丘陵沟谷地带，乔木层以黄杞和石斑木为共建种，此外还有野漆、山杜英 (*Elaeocarpus sylvestris*)、罗浮柿、红椎等；灌木层覆盖度较低，约 30~40%，常见种有苦竹 (*Pleioblastus amarus*)、红背山麻杆 (*Alchornea trewioides*)、水团花 (*Adina pilulifera*)、粗叶榕 (*Ficus hirta*)、了哥王 (*Wikstroemia indica*)、笔罗子 (*Meliosma rigida*)、杜茎山 (*Maesa japonica*) 等；草本层覆盖度低，约 5~10%，种类较少，常见的有扇叶铁线蕨、山菅兰 (*Dianella ensifolia*)、十字薹草 (*Carex cruciata*)、卷柏、巴戟天、肖菝葜等。

四、落叶阔叶林

7. 枫香群系 (Form. *Liquidambar formosana*)

沿线山地、丘陵沟谷地带枫香林覆盖度约 90%，群落结构分层明显，乔木层均高 10~15m，平均胸径 10cm，以枫香为主，伴生有马尾松等；灌木层种类较多，覆盖度约 65%，高度 0.5~2m，种类有假黄皮 (*Clausena excavata*)、薜荔 (*Ficus pumila*)、山杜英、野漆、山芝麻 (*Helicteres angustifolia*)、三桠苦、桃金娘、岭南山竹子、玉叶金花、马缨丹 (*Lantana camara*) 等；草本层覆盖度约 40%，主要有芒、铁芒萁 (*Dicranopteris linearis*)、深绿卷柏、金毛狗、乌毛蕨 (*Blechnum orientale*)、苎草 (*Arthraxon hispidus*)、酢浆草 (*Oxalis corniculata*)、蜈蚣草 (*Pteris vittata*)、淡竹叶、紫萁等；层间植物有小叶海金沙 (*Lygodium scandens*)。

III. 竹林

五、暖性竹林

8. 粉单竹群系 (Form. *Bambusa chungii*)

粉单竹群系群落结构简单，分层明显，乔木层郁闭度 0.8，平均胸径 8 cm，均高约 15 m，盖度 60%，粉单竹在乔木层占绝对优势；灌木层盖度约 15%，高约 1~2 m，主要种类有灰毛浆果楝 (*Cipadessa cinerascens*)、赧桐 (*Clerodendrum japonicum*)、番石榴 (*Psidium guajava*)、三桠苦、大青等；草本层盖度约 50%，主要种类有类芦 (*Neyraudia reynaudiana*)、飞机草 (*Eupatorium odoratum*)、白茅、鬼针草 (*Bidens pilosa*)、蔓生莠竹 (*Microstegium vagans*) 等；层间植物有雀梅藤 (*Sageretia thea*)。

9. 撑篙竹群系 (Form. *Bambusa pervariabilis*)

撑篙竹群系为单优势种群落，均高 6m，群落一般仅有乔木层 1 层，灌草从不发达，群落内偶有黑面神 (*Breynia fruticosa*)、地桃花 (*Urena lobata*)、玉叶金花等灌木分布，草本植物常见有淡竹叶、蔓生莠竹等。

IV. 灌丛

六、常绿灌丛

10. 岗松群系 (Form. *Baeckea frutescens*)

岗松灌丛主要分布在丘陵山地，连片面积较小，也较为零碎，盖度约 90%，群落以岗松为主，伴生有桃金娘、木姜子、野牡丹 (*Melastoma candidum*)、冻绿 (*Rhamnus*

utilis var. *utilis*) 等；草本层常见种类有铁芒萁、金茅 (*Eulalia speciosa*)、五节芒和斑茅 (*Saccharum arundinaceum*) 等。

11. 桃金娘群系 (Form. *Rhodomyrtus tomentosa*)

桃金娘灌丛分布较广，多分布于红土壤地区的土坡上，群落长势极好，群落盖度在 85~90% 之间，平均高度约 1.2m，部分区域平均高度可达 1.5m。群落灌木层大多数以桃金娘、野牡丹和酸藤子 (*Embelia lacta*) 组成，草本层则以铁芒萁为单优物种组成，伴生有五节芒和乌毛蕨等。

12. 野牡丹群系 (Form. *Melastoma candidum*)

野牡丹群系群落结构简单，灌木层除野牡丹外，还有桃金娘、盐肤木、梔子 (*Gardenia jasminoides*)、三桠苦；草本层多见五节芒，也有白茅和菴草。

13. 水柳群系 (Form. *Homonioia riparia*)

水柳灌丛是沟谷溪流湿地最常见的湿地植被类型，可生长于潜水石滩或沟谷冲刷下游，其生境土层稀薄，水柳植株沿石缝长出形成群落，群落中岩石面积远大于土壤面积，群落以水柳为绝对优势种，均高 1.6m，盖度为 80%，伴生有柳叶润楠 (*Machilus salicina*)、水竹蒲桃、日本五月茶 (*Antidesmajaponicum*)、白饭树和线枝蒲桃 (*Syzygium araiocladum*) 等；草本层度约 30%，常见种类有飞机草、火炭母 (*Polygonum chinense*)、乌毛蕨和佩兰等；层间物种以葎草 (*Humulus scandens*) 最为常见。

七、落叶灌丛

14. 盐肤木群系 (Form. *Rhus chinensis*)

盐肤木群系分布于土山区域，是在森林破坏后恢复起来的，但由于人为活动的经常性采伐或采薪，许多植物无法生长起来，以致长期停留在灌丛阶段。灌丛高 1.5 m 左右，覆盖度 60~70%，种类组成简单，除优势种盐肤木外，伴生有黄荆 (*Vitex negundo*)、算盘子、金樱子 (*Rosa laevigata*) 等；草本植物种以芒萁、芒、淡竹叶等为优势，伴生有乌毛蕨等。

V. 草丛

八、禾草草丛

15. 五节芒群系 (Form. *Miscanthus floridulus*)

五节芒群系群落盖度 60~90%，高度 0.8~1.5 m，以五节芒、芒为优势种，伴生种主要有白茅、乌毛蕨等；层间植物主要为菝葜。

16. 芒群系 (Form. *Miscanthus sinensis*)

芒群系在本工程范围山坡、路旁有广泛分布，群落高 40~50 cm，总盖度 70%，以芒占主要优势，伴生有狗牙根 (*Cynodon dactylon*)、地桃花、菴草、芒箕等。

17. 白茅群系 (Form. *Imperata cylindrica*)

白茅群系是评价区山顶和山脊草甸区域的主要植被群落，群落盖度达 95% 以上，均高 0.6~1.0m，该群落部分以白茅为单优种形成群落，部分以金茅 (*Eulalia speciosa*) 和白茅为共建种形成群落，或以金茅、白茅和细毛鸭嘴草 (*Ischaemum ciliare*) 为共

建种形成群落，伴生蕨、铁芒萁、凤尾蕨和肾蕨（*Nephrolepis auriculata*）等。

18. 淡竹叶群系（Form. *Lophatherum gracile*）

淡竹叶群系是评价区分布非常广泛的群系类型，路边、荒地上都广泛分布。草本层盖度为 95%，高约 5~20 cm，淡竹叶群系中淡竹叶多为单优势种，伴生有少量的萹草、双穗雀稗（*Paspalum paspaloides*）等。

19. 棕叶狗尾草群系（Form. *Setaria palmifolia*）

棕叶狗尾草群系群落结构简单，除优势种棕叶狗尾草外，常见的有小叶海金沙、积雪草、鬼针草等。

九、蕨类草丛

20. 乌毛蕨群系（Form. *Blechnopsis orientalis*）

乌毛蕨群系分布较广，多分布于红土壤地区的土坡上，群落长势极好，群落以铁芒萁为绝对优势物种，盖度 85~90%，平均高度约 1.2m，伴生有桃金娘、大青等，草本层常见种类有五节芒、芒萁、团羽铁线蕨（*Adiantum capillus-junonis*）和深绿卷柏等。

21. 芒萁群系（Form. *Dicranopteris dichotoma*）

芒萁群系分布较广，群落以铁芒萁为绝对优势物种，盖度 85~90%，平均高度约 1.2m，部分区域平均高度可达 1.5m，伴生有桃金娘、大青和酸藤子等，草本层常见种类包括乌毛蕨、五节芒和深绿卷柏等。

● 人工植被

I. 人工林

一、用材林

1. 桉树群系（Form. *Eucalyptus robusta*）

桉树人工林在评价区多为成片单一种植。评价区桉树林主要以中幼林为主，种植密度一般为 3400~4100 株/hm²，胸径一般为 5~10cm，树高 10~15m，群落结构一般分为乔木层和草本层，乔木层为单一物种，层盖度一般为 70~80%；草本层一般较发达，层盖度为 95%，林下常见物种一般为芒萁、芒、鬼针草等，其他物种较少。

2. 杉木群系（Form. *Cunninghamia lanceolata*）

杉木林一般分为乔木层、灌木层、草本层，群落总盖度在 80~90% 左右，乔木层以杉木为优势种，伴生有马尾松、红锥、青皮竹等；灌木层优势种包括山芝麻、石斑木（*Rhaphiolepis indica*）等，野漆（*Toxicodendron succedaneum*）、山麻杆（*Alchornea davidii*）、长波叶山蚂蝗（*Desmodium sequax*）、三桠苦（*Evodia lepta*）、九节（*Psychotria rubra*）、牛耳枫（*Daphniphyllum calycinum*）、粗叶榕（*Ficus hirta*）、杜茎山等也较为常见；草本层优势种为芒萁、蔓生莠竹（*Microstegium vagans*）等，山麦冬（*Liriope spicata*）、半边旗（*Pteris semipinnata*）、野雉尾金粉蕨（*Onychium japonicum*）、华南鳞毛蕨（*Dryopteris tenuicula*）、浆果薹草（*Carex baccans*）、野古草（*Arundinella anomala*）、山菅等也较为常见；层间植物有小叶海金沙等。

3. 马尾松群系（Form. *Pinus massoniana*）

马尾松林一般分为乔木层、灌木层、草本层，群落总盖度在 80~90% 左右，群落高 13~15m，乔木层以马尾松为优势种，稀有其他树种；灌木层优势种包括蛇泡筋、酸藤子、桃金娘等，其他常见物种有鹅掌柴、三桠苦、山芝麻、九丁榕 (*Ficus nervosa*)、野漆、玉叶金花、黑面神、杜茎山、大青、黄牛木、岗松 (*Baeckea frutescens*) 等；草本层优势种为芒萁、芒等，常见物种有粽叶芦、山麦冬、乌毛蕨、浆果藁草、华山姜 (*Alpinia chinensis*)、半边旗、山菅、淡竹叶等；层间植物有小叶海金沙。

二、经济林

评价区域经济林木主要有八角、肉桂、荔枝 (*Litchi chinensis*)、龙眼、柑橘 (*Citrus reticulata*)、澳洲坚果 (*Macadamia ternifolia*)、百香果+释迦果 (*Passiflora edulis & Annona squamosa*)、越南油茶 (*Camellia vietnamensis*)、茶 (*Camellia sinensis*) 等。经济林木结构简单，层次明显，乔木层覆盖度 60~70%，树高 5~10m；灌木层覆盖度低，种类极少，常见盐肤木、赤杨叶等；草本覆盖度 40~50%，常见种类有五节芒、柔枝莠竹 (*Microstegium vimineum*)、芒萁、白茅、狗牙根等。

4.八角群系 (Form. *Illicium verum*)

八角群系是影响评价区最为常见的和分布最广的人工林，在 K73~K102 路段接近居民点的区域分布最广，由于人为经营和活动的影 响，群落结构较为简单，层次明显，乔木层以八角为单优物种，郁闭度为 0.4~0.7，覆盖度 70~85%，树高 5~13m，胸径 7~18cm；灌木层覆盖度 10~30%，常见种类有盐肤木、赤杨叶、华南毛柃等的幼树，部分区域伴生有毛果酸藤子 (*Embelia henryi*)、野牡丹和桃金娘等；草本覆盖度 25%，以五节芒为主要优势种，蔓生莠竹、芒萁、白茅、淡竹叶等也较为常见。

5.肉桂群系 (Form. *Cinnamomum cassia*)

肉桂群系主要分布在 K39~K45 路段接近居民点的区域分布最广，群落结构较为简单，乔木层以肉桂为单优物种，覆盖度 70~85%，树高 2~8m，胸径 2~15cm；灌木层覆盖度 10~30%，常见种类有盐肤木、赤杨叶、野牡丹和桃金娘等；草本覆盖度 25%，主要以五节芒为主，伴生有白茅、淡竹叶等。

II.农作物

三、农田栽培植物

评价范围内农田栽培植被主要包括水稻、玉米、甘蔗等，主要分布在村落附近平地、丘陵等地。

3.2.3.1.4 评价区主要植被类型生物量调查结果

(1) 主要植被类型生物量调查

在样方调查基础上，结合广西大学林学院对典型植物群系的调查结果、《我国森林植被的生物量和净生产量》等文献进行类比分析，根据评价范围植被的结构、物种组成等实际情况，对典型植被生物量进行适当的修正计算后，评价范围主要植被类型生物量详见表 3.2-7。

表 3.2-7 项目评价范围主要植被类型生物量调查结果

类型	植被类型	代表植物	平均生物量 (t/hm ²)
自然植被	常绿阔叶林	罗浮锥、红锥等	105.89
	季雨林	锈毛梭子果、马蹄荷等	60.90
	落叶阔叶林	枫香等	54.50
	暖性针叶林	马尾松等	82.50
	竹林	中华大节竹等	18.90
	灌丛	岗松、桃金娘、山柳等	11.50
	草丛		五节芒、金茅、白茅
乌毛蕨、芒萁			6.78
人工植被	用材林	马尾松	82.50
		桉树	52.36
	经济林	八角、荔枝、龙眼等	48.05
	水田作物	水稻等	10.69
	旱地作物	玉米、甘蔗等	8.87

(2) 主要植被类型物种多样性

根据样方调查结果，评价范围主要植被类型物种多样性如下表 3.2-8。

表 3.2-8 项目评价范围主要植被类型物种多样性调查结果

层次	样方编号	群落名称	多样性指数			
			S	Shannon-wiener	Pielou	Simpson
乔木层	1	水柳群系	-	-	-	-
	2	桃金娘群系	-	-	-	-
	3	岗松群系	-	-	-	-
	4	野牡丹群系	-	-	-	-
	5	肉桂群系	1	0.309	0.265	0.257
	6	锈毛梭子果+马蹄荷群系	6	0.327	0.234	0.246
	7	罗浮锥群系	5	0.247	0.358	0.341
	8	黄杞+春花木群系	6	0.341	0.358	0.239
	9	红锥群系	5	0.321	0.374	0.218
	10	芒萁群系	-	-	-	-
	11	八角群系	1	0.372	0.366	0.275
	12	粉单竹群系	1	0.311	0.234	0.231
	13	马尾松群系	7	0.362	0.329	0.286
	14	白茅群系	-	-	-	-
	15	杉木群系	4	0.218	0.322	0.351
	17	淡竹叶群系	-	-	-	-
	18	五节芒群系	-	-	-	-
	19	桉树群系	1	0.420	0.378	0.311
	20	撑篙竹群系	1	0.300	0.339	0.289
	21	枫香群系	2	0.145	0.215	0.241
	22	盐肤木群系	-	-	-	-
	23	芒群系	-	-	-	-
	24	湿地松群系	2	0.342	0.218	0.352
	灌木层	1	水柳群系	6	1.464	0.872
2		桃金娘群系	3	1.032	0.345	0.201
3		岗松群系	5	1.021	0.456	0.379

	4	野牡丹群系	4	1.005	0.501	0.424
	5	肉桂群系	4	1.192	0.376	0.439
	6	锈毛梭子果+马蹄荷群系	2	1.072	0.316	0.438
	7	罗浮锥群系	9	1.289	0.975	0.632
	8	黄杞+春花木群系	7	1.253	0.427	0.376
	9	红锥群系	5	1.201	0.435	0.325
	10	芒萁群系	-	-	-	-
	11	八角群系	6	1.097	0.342	0.431
	12	粉单竹群系	5	1.082	0.325	0.413
	13	马尾松群系	10	1.562	0.589	0.528
	14	白茅群系	-	-	-	-
	15	杉木群系	10	1.214	0.593	0.672
	17	淡竹叶群系	-	-	-	-
	18	五节芒群系	-	-	-	-
	19	桉树群系	-	-	-	-
	20	撑篙竹群系	3	0.342	0.421	0.304
	21	枫香群系	10	1.227	0.234	0.257
	22	盐肤木群系	4	1.372	0.347	0.279
	23	芒群系	-	-	-	-
	24	湿地松群系	3	1.825	0.329	0.572
草本层	1	水柳群系	5	1.427	0.891	0.347
	2	桃金娘群系	3	1.543	0.378	0.289
	3	岗松群系	4	1.034	0.479	0.387
	4	野牡丹群系	3	1.237	0.657	0.244
	5	肉桂群系	3	1.634	0.758	0.828
	6	锈毛梭子果+马蹄荷群系	8	1.687	0.727	0.875
	7	罗浮锥群系	7	1.736	0.873	0.614
	8	黄杞+春花木群系	6	1.372	0.894	0.617
	9	红锥群系	5	1.316	0.831	0.642
	10	芒萁群系	6	1.184	0.768	0.751
	11	八角群系	4	1.621	0.721	0.859
	12	粉单竹群系	6	1.687	0.734	0.841
	13	马尾松群系	7	1.231	0.765	0.758
	14	白茅群系	8	0.460	0.459	0.358
	15	杉木群系	10	1.765	0.825	0.683
	17	淡竹叶群系	3	1.421	0.789	0.457
	18	五节芒群系	5	1.390	0.746	0.648
	19	桉树群系	3	1.215	0.279	0.589
	20	撑篙竹群系	2	0.289	0.411	0.421
	21	枫香群系	11	1.843	0.286	0.269
	22	盐肤木群系	4	1.069	0.458	0.378
	23	芒群系	5	1.033	0.378	0.422
	24	湿地松群系	3	1.637	0.675	0.853

调查样方中，除物种丰富度外，乔木层、灌木层和草本层的 Simpson 指数、Shannon-wiener 指数、Pielou 均匀度指数均表现为马尾松群落最高。从群落垂直结构来看，物种丰富度指数和 Shannon-wiener 指数表现为灌木层>草本层>乔木层，

Simpson 指数和 Pielou 均匀度指数表现为草本层>灌木层>乔木层，表明灌木层的物种最为丰富，草本层的植物分布最为均匀。

3.2.3.2 陆生动物现状调查与评价

3.2.3.2.1 陆生野生动物生境现状调查

根据现场调查，调查区域陆生野生脊椎动物生境类型可划分为森林、灌丛、人工林、农田、园地、水域（河流）和农村居住区 7 类，按照中国生态地理动物群的划分体系，可以划分为亚热带森林动物群、灌草动物群和农田动物群 3 大类。

天然林生境：天然林生境为沿线重要的自然生境类型，主要分布于石山丘陵区域，多呈斑块状分布，阔叶林植被类型包括落叶阔叶林、常绿阔叶林，及部分常绿、落叶混交林，阔叶林森林生境林内物种丰富、小生境类型多样、异质性较高，人类活动稀少，生境质量良好，为评价区野生动物集中分布区，分布有爬行类、鸟类、哺乳类等野生动物，栖息于该生境的动物以鸟类居多。针叶林主要马尾松林，分布广泛，群落结构简单，物种较为单一，生境质量一般，分布有鸟类、小型哺乳类等野生动物，野生动物常见主要以鸟类为主。

灌丛、灌草丛生境：调查区域的灌丛主要分布于碳酸盐岩山体分布区，植被类型为山地常绿阔叶灌丛，生境异质性低，时有人类活动干扰，生境质量不高，野生动物分布有鸟类和小型哺乳类，多为一般活动区，野生动物数量不多，再次分布的野生动物以活动范围较广的鸟类为主，主要有雉科、鹇科、鸫科、画眉科鸟类。人类干扰较明显，常见有砍伐、火烧、放牧等活动。同时分布有两栖类和爬行类动物，如黑眶蟾蜍、中华蟾蜍等两栖类、蜥蜴类和蛇类等。

人工林生境：人工林生境包括用材林和经济林，用材林主要分布于低山丘陵，植被主要有尾叶桉林等，物种简单，异质性低，人类活动较多，生境质量不高，无重要生境或集中分布区，陆生野生脊椎动物很少，有少量鸟类在该区域分布。经济林主要分布于低山丘陵，植被主要有桉树林和马尾松林等，物种简单，异质性低，人类活动较多，生境质量不高，无重要生境或集中分布区，陆生野生脊椎动物很少，有少量燕科、卷尾科、莺科等鸟类在该区域分布。

农田生境：主要包括旱地和水田，水稻田或玉米地等农耕地多分布在公路沿线两边的低洼开阔地带。水稻田景观季节性明显，一般是春季和夏季为水稻景观，秋季和冬季为水稻收割后的裸地景观。水田常见的动物有蛙类，旱地主要分布鹌鹑科、伯劳科等常见的鸟类。近年来因大量使用农药、化肥以及人类猎杀，两栖类及鸟类数量明显减少。

河流生境：项目评价范围河流生境主要为明江及其支流等。根据调查，河流生境内主要有浮游动物、底栖动物、鱼类等生物。一些静水型两栖类在支流处也有分布，如小棘蛙、华南湍蛙、泽陆蛙等，林栖傍水型的爬行类在河流两侧也有分布。根据现场踏勘，河流生境内主要为网箱养殖、通航等行为，人类干扰强度较大。

园地生境：主要有果树、肉桂、八角等种植园地，物种结构单一，主要有燕科、卷尾科等常见的鸟类分布。

农村居住区生境：居住区野生动物很少，主要为啮齿类为主，以及卷尾科、燕科等鸟类分布。

3.2.3.2.2 物种组成

评价单位于 2022 年 7 月对沿线陆生野生脊椎动物进行了调查，并参考《中国动物志》（科学出版社，2009）、《中国鸟类分类与分布名录（第二版）》（郑光美，2011）、《中国哺乳动物种和亚种分类名录和分布大全》（王应详，2003）、《中国兽类野外手册》（河南教育出版社，2009）、《中国两栖动物图鉴》（费梁，1999）、《中国爬行动物图鉴》（中国野生动物保护协会，2002）等著作以及《中国哺乳动物多样性及地理分布》（蒋志刚，2015 年）、《中国哺乳类野外手册》（史密斯，解焱等，2009 年）等资料，对评价区的动物资源现状进行综合分析。

评价区内共有陆生脊椎动物 170 种（3.2-9），隶属 4 纲 20 目 65 科 128 属。其中两栖类 1 目 6 科 13 属 16 种，爬行类 1 目 7 科 23 属 27 种，鸟类 12 目 40 科 75 属 103 种，哺乳类 6 目 12 科 17 属 24 种。评价区陆生脊椎动物详细情况见附录 3。

表 3.2-9 评价区陆生脊椎动物种类组成

门类	目	科	属	种数		
				评价区	广西	比例(%)
两栖纲	1	6	13	16	105	15.24
爬行纲	1	7	23	27	177	15.25
鸟纲	12	40	75	103	687	14.99
哺乳纲	6	12	17	24	180	13.33
合计	20	65	128	170	1149	14.80

3.2.3.2.3 动物区系

根据《中国动物地理》（张荣祖，2011），项目评价范围从动物地理区划上属东洋界-中印亚界-VII 华南区-VIIA 闽广沿海亚区-滇桂山地丘陵省（VIIA3）-热带雨林性常绿阔叶林、农田动物群。

（1）动物分布型

按《中国动物地理》（张荣祖，2011）动物物种分布型划分方法，如表 3.2-10 所示，对项目评价范围分布的 170 种陆生野生脊椎动物进行了分布型的划分，东洋型（W）最多，有 112 种，占总数的 65.88%；其次是南中国型（S），有 21 种，占总数的 12.35%；古北型（U）分布也较多，有 14 种，占总数的 8.24%；不易归类（O）11 种，占总数的 6.47%；季风区型（E）5 种，占总数的 2.94%；东北型（M）4 种，占总数的 2.35%；喜马拉雅—横断山区型（H）有 2 种，占总数的 1.18%；全北型（C）有 1 种，占总数的 0.59%；无东北—华北型（X）分布。上述结果表明该区域动物区系主要成分为东洋型，这与评价区所处的地理位置是相符的。

表 3.2-10 项目评价范围野生脊椎动物分布型情况表

分布型	两栖类		爬行类		鸟类		哺乳类	
	种数	比例(%)	种数	比例(%)	种数	比例(%)	种数	比例(%)
全北型 (C)	0	0	0	0	1	0.97	0	0
喜马拉雅-横断山区型 (H)	0	0	0	0	2	1.94	0	0
古北型 (U)	0	0	0	0	10	9.71	4	16.67
东北型 (M)	0	0	0	0	4	3.88	0	0
东北-华北型 (X)	0	0	0	0	0	0	0	0
季风区型 (E)	1	6.25	1	3.70	2	1.94	1	4.17
南中国型 (S)	3	18.75	7	25.93	10	9.71	1	4.17
东洋型 (W)	12	75.00	19	70.37	64	62.14	17	70.83
不易归类 (O)	0	0	0	0	10	9.71	1	4.17
合计	16	100	27	100	103	100	24	100

(2) 动物地理分布类型

由于鸟类非常强的飞行能力，特别是候鸟一年中覆盖的区域更广，只有分析留鸟才能够得出当地鸟类的动物地理分布型特点。因此，本评价仅对评价范围内两栖纲、爬行纲、鸟纲（留鸟）和哺乳纲等四大类动物共 146 种的地理分布型组成分析得出以下结果：如表 3.2-11 所示，广泛分布最多，共有 96 种，占总数的 64.86%；其次是华南-华中区分布，有 19 种，占总数的 12.84%；西南区分布有 13 种，占总数的 8.78%；华南区分布有 10 种，占总数的 6.76%；华南区-西南区的动物有 7 种，占总数的 4.73%；华中区分布有 1 种，占总数的 0.68%。

表 3.2-11 项目评价范围野生脊椎动物地理分布类型统计表

地理分布	华南-华中区 (S-C)	华南-西南区 (S-SW)	华中区 (C)	华南区 (S)	西南区 (SW)	广布 (O)
两栖类	4	1	0	2	1	8
爬行类	5	0	0	3	0	19
鸟类	9	6	1	1	12	50
哺乳类	1	0	0	4	0	19
合计	19	7	1	10	13	96
占比 (%)	12.84	4.73	0.68	6.76	8.78	64.86

华中区动物在该区系成份比例相当小，且主要是活动能力较强的鸟类和哺乳类。区系分析表明，评价区域动物区系主要表现为华南区成份，但其组成成分中华中、华南和西南三区广泛分布种占有相当大的比例。因此，评价区动物区系表现为以华南区为主，西南区成分也占有一定比例，同时具有两个区的特征，表现了过渡性的特征。这与评价区域处于西南区和华南区的过渡带的地理位置相一致。

3.2.3.2.4 动物多样性现状

一、两栖类

(1) 种类、数量及分布

评价区内的两栖动物有 1 目 6 科 13 属 16 种，其中列入国家 II 级重点保护野生

动物的有 1 种，即虎纹蛙；列入自治区级重点保护野生动物的有 7 种，分别为黑眶蟾蜍、沼蛙、泽陆蛙、棘胸蛙、斑腿泛树蛙、大树蛙和花姬蛙。评价区内的两栖动物均属于亚热带林灌、草地—农田动物群，主要分布于农田草丛、池（水）塘草丛和河边草丛中。其中分布广泛的为黑眶蟾蜍、华南湍蛙、泽陆蛙、棘胸蛙等。

（2）区系类型

评价范围内分布的 16 种两栖类分布型主要为东洋型分布，有 12 种，占总数的 75%，其次是南中国型分布，有 3 种，占总数的 18.75%，季风区型分布有 1 种，占总数的 6.25%；在地理分布类型中，广布分布有 8 种，占总数的 50%，华南-华中区有 4 种，占总数的 25%，华南区分布有 2 种，占总数的 12.50%，华南-西南区及西南区分布各有 1 种，分别占总数的 6.25%，无华中区分布。

两栖类的迁移能力很差，且对温度敏感，其分布受地理阻隔与气候的影响较大。评价区地处东洋界-中印亚界-华南区-闽广沿海亚区-滇桂山地丘陵省，该动物分布呈华南区和西南区混杂的特点。评价区内两栖类以南方成分为主，华南区和西南区成分相互渗透，这与评价区的地理位置、气候及所处的动物地理区划相吻合。

（3）生态类型

根据生活习性的不同，将评价区内的 16 种两栖类分为以下 4 种生态类型：

①**陆栖型**：包括黑眶蟾蜍、中华蟾蜍（*Bufo melanostictus*）、泽陆蛙、虎纹蛙、斑腿泛树蛙、大树蛙、饰纹姬蛙（*Microhyla fissipes*）、花姬蛙、小弧斑姬蛙（*Microhyla heymonsi*）和花狭口蛙（*Kaloula pulchra*）10 种，它们主要在重点评价区内离水源不远的陆地上如林下、草地、石下、田埂间等生境内活动。

②**静水型**：沼蛙，主要在评价范围内的河流、水田等静水水域中分布。

③**流溪型**：包括花臭蛙（*Odorrana schmackeri*）、竹叶蛙、华南湍蛙（*Amolops ricketti*）和棘胸蛙 4 种，主要在评价区水流湍急的溪流生活。

④**树栖型**：华西雨蛙，主要在评价区稻田附近的草丛间或树叶上活动。

二、爬行类

（1）种类、数量及分布

评价区内的爬行类动物有 1 目 7 科 23 属 27 种，其中国家 II 级重点保护野生动物的有 1 种，即三索锦蛇；列入自治区级重点保护野生动物的有 10 种，分别为变色树蜥、钩盲蛇、银环蛇、舟山眼镜蛇、王锦蛇、玉斑蛇、黑眉晨蛇、灰鼠蛇、滑鼠蛇、乌梢蛇。评价区内的爬行类动物多属于亚热带林灌、草地—农田动物群，主要分布于山地灌丛、田野沟边、溪流及溪流边、草丛中，最常见的为变色树蜥、灰鼠蛇、黑眉锦蛇、翠青蛇等。

（2）区系类型

评价范围内分布的 27 种爬行类分布型主要为东洋型分布，有 19 种，占总数的 70.37%，其次是南中国型分布，有 7 种，占总数的 25.93%，季风区型分布有 1 种，占总数的 3.70%；在地理分布类型中，广布分布有 19 种，占总数的 70.37%，华南-

华中区有 5 种，占总数的 18.52%，华南区分布有 3 种，占总数的 11.11%，无华南-西南区、西南区和华中区分布。评价区内的爬行类区系成分主要以广布区成分为主，华南—华中区和华南区也占据相当大的比例。

(3) 生态类型

根据生活习性的不同，将评价区内的 27 种爬行类分为以下 5 种生态类型：

①**灌丛石隙型**：包括铜蜓蜥 (*Sphemonorphus indicus*)、南草蜥 (*Takydromus sexlineatus*)、蓝尾石龙子 (*Plestiodon elegans*)、中国石龙子 (*Plestiodon chinensis*)、南滑蜥 (*Scincella reevesii*) 和丽棘蜥 (*Acanthosaura lepidogaster*) 6 种。它们主要在评价区的灌丛、草地及石缝等环境中活动。

②**林栖傍水型**：包括银环蛇、舟山眼镜蛇、草腹链蛇 (*Amphiesma stolata*)、翠青蛇 (*Cyclophiops major*)、王锦蛇、三索锦蛇、玉斑蛇、铅色水蛇、赤链蛇 (*Lycodon rufozonatum*)、紫灰蛇 (*Oreocryptophis porphyraceus*)、黑眉晨蛇、灰鼠蛇、滑鼠蛇、乌梢蛇、红脖颈槽蛇 (*Rhabdophis subminiatus*) 和渔游蛇 (*Xenochrophis piscator*) 共 16 种，它们主要在评价区内近水林下活动。

③**住宅型**：原尾蜥虎 (*Hemidactylus bowringii*)，主要在评价区的村落、农田活动。

④**树栖型**：绿瘦蛇 (*Ahaetulla prasina*)、繁花林蛇 (*Boiga multomaculata*) 和变色树蜥 3 种，主要在评价区丘陵地带的乔木林中生活。

⑤**穴居型**：钩盲蛇，主要在评价区林下的土中穴居生活。

三、鸟类

(1) 种类、数量及分布

评价范围内记录到的鸟类有 103 种，隶属于 12 目 40 科 75 属，其中列入国家 II 级重点保护野生动物的有 15 种，分别为白鹇、小鸦鹃、褐翅鸦鹃、黑鸢、凤头鹰、松雀鹰、黑翅鸢、蛇雕、普通鵟、领鸺鹠、斑头鸺鹠、领角鸮、红隼、画眉和红嘴相思鸟；列入自治区级重点保护野生动物的有 28 种，分别为灰胸竹鸡、环颈雉、四声杜鹃、白胸苦恶鸟、戴胜、大拟啄木鸟、黑枕黄鹂、黑卷尾、灰卷尾、发冠卷尾、寿带、棕背伯劳、红嘴蓝鹳、灰树鹳、喜鹊、大山雀、长尾缝叶莺、黄腹山鹪莺、白喉红臀鹎、白头鹎、红耳鹎、绿翅短脚鹎、黄腰柳莺、棕颈钩嘴鹎、白颊噪鹎、八哥、丝光椋鸟和大嘴乌鸦。

(2) 区系类型

评价范围内分布的 103 种鸟类，包含 8 种分布型，即东洋型 (64 种，62.14%)、不易归类、南中国型和古北型各 10 种，分别占总数的 9.71%，东北型 (4 种，3%)、喜马拉雅—横断山区型和季风区型各 2 种，各占 1.94%、全北型 (1 种，0.97%)。在鸟类动物中，54 种留鸟的地理分布类型可分为 6 类，包括广布 (50 种，63.29%)、西南区 (12 种，15.19%)、华南-华中区 (9 种，11.39%) 和华南-西南区 (6 种，7.59%)、华中区和华南区各 1 种，各占 1.27%。54 种留鸟的区系成分主要以西南区成分为主，

兼有华南区成分，三个区域广泛分布的种类也占相当大的比例，呈现出较强的混杂、渗透趋势。

（3）生态类型

按生活习性的不同，可以将评价区内的 103 种鸟类分为以下 5 种生态类型：

①**涉禽**：包括小田鸡（*Porzana pusilla*）、灰头麦鸡（*Vanellus cinereus*）和白胸苦恶鸟 3 种，占评价范围内鸟类总数的 2.91%。主要分布于河滩、河岸以及评价区内的水田，有的繁殖于郁闭度较高的乔木林中。

②**陆禽**：包括中华鹧鸪（*Francolinus pintadeanus*）、珠颈斑鸠（*Streptopelia chinensis*）、山斑鸠（*Streptopelia orientalis*）、火斑鸠（*Streptopelia tranquebarica*）、灰胸竹鸡、环颈雉、白鹇、原鸡（*Gallus gallus*）8 种，占评价区鸟类种数的 7.77%。它们主要分布于林缘地带、农田区域或村落。

③**猛禽**：包括黑鸢、凤头鹰、松雀鹰、黑翅鸢、蛇雕、普通鵟、领鸺鹠、斑头鸺鹠、领角鸮和红隼 10 种，占评价区鸟类种数的 9.71%。它们活动范围非常大，在评价区内只是迁移或觅食时偶见，评价范围内的栖息地并不是其唯一或主要栖息地。

④**攀禽**：包括小白腰雨燕（*Apus nipalensis*）、白腰雨燕（*Apus pacificus*）、四声杜鹃、红翅凤头鹛（*Clamator coromandus*）、小鸦鹛、褐翅鸦鹛、噪鹛（*Eudynamis scolopaceus*）、戴胜、普通翠鸟（*Alcedo atthis*）、小翠鸟（*Alcedo pusilla*）、大拟啄木鸟、黑眉拟啄木鸟（*Megalaima oorti*）、白眉棕啄木鸟（*Sasia ochracea*）和黄嘴栗啄木鸟（*Blythipicus pyrrhotis*）共 14 种，占评价区鸟类种数的 13.59%。主要在评价区内的丘陵山地中活动。

⑤**鸣禽**：包括雀形目的所有种类，共 68 种，占评价范围内鸟类总数的 66.02%。它们广泛分布于重点评价区各类生境中，如乔木林、灌丛、农田及水域附近等。

（4）居留型

根据鸟类迁徙的行为，可将评价区的鸟类分成以下 4 种居留型：

①**留鸟**：共 79 种，占评价区内鸟类总数的 76.70%，代表物种有珠颈斑鸠、山斑鸠、火斑鸠、中华鹧鸪、小田鸡、普通翠鸟、小翠鸟、白腹凤鹛、灰喉山椒鸟、白喉扇尾鹟等。

②**夏候鸟**：共 14 种，占评价区内鸟类总数的 13.59%，代表物种有小白腰雨燕、白腰雨燕、四声杜鹃、红翅凤头鹛、小鸦鹛、噪鹛、黑枕黄鹟、黑卷尾、发冠卷尾、寿带、家燕（*Hirundo rustica*）、金腰燕（*Hirundo daurica*）、冠纹柳莺（*Phylloscopus reguloides*）和山鹧鸪（*Dendronanthus indicus*）。

③**冬候鸟**：共 9 种，占评价区内鸟类总数的 8.74%，代表物种有灰头麦鸡（*Vanellus cinereus*）、普通鵟、黄腰柳莺、褐柳莺（*Phylloscopus fuscatus*）、红胁蓝尾鸲（*Tarsiger cyanurus*）、白鹡鸰（*Motacilla alba*）、灰鹡鸰（*Motacilla cinerea*）、小鹀（*Emberiza pusilla*）和栗耳鹀（*Emberiza fucata*）。

④**旅鸟**：仅 1 种，为灰卷尾，占评价区鸟类种类的 0.97%。

(5) 候鸟迁徙通道

根据相关文献，广西的候鸟迁徙通道主要有三条：

①东亚—澳大利西亚候鸟迁徙路线在中国东南沿海地区的这一段。部分候鸟，主要是水鸟沿着海岸线南下到广西，在北部湾沿海一带越冬，另一部分，如猛禽类，则沿北海冠头岭—涠洲岛—斜阳岛一线，或是沿海岸线南迁至东南亚越冬，或从越冬地沿相反方向迁出广西去往繁殖地。该通道在广西的重要节点是北部湾沿海地区、冠头岭、斜阳岛。

②从西北面的云贵高原进出广西的通道。此通道有两个分支，第一个分支是经滚贝老山—九万大山—大明山以东一线，至广西南部或更南边的东南亚越冬，或从越冬地迁出广西；第二个分支是沿河池的天峨—东兰—大明山以西—百色的青龙山一线，至广西的西南部或更南的越冬地，相反则迁出越冬地。该通道在广西的重要节点有滚贝老山的打鸟坳、九万大山的杨梅坳、凤凰山、青龙山、大明山、十万大山、西津水库湿地以及北部湾沿海。

③从广西东北角的越城岭与海洋山之间的“湘桂走廊”进出广西的通道，候鸟沿着资源—灵川—桂林—阳朔—梧州一线，迁徙至广西东南部及广东越冬，相反则迁出越冬地。该通道在广西的重要节点有金秀的大瑶山以及梧州的西江水域等。

本项目位于广西候鸟迁徙通道第二个通道的第一个分支，在中观尺度上，本项目位于北部湾沿海地区向桂北迁飞的北部候鸟迁徙通道地带。

实际上，在一个局部区域，候鸟的具体迁徙路线往往与迁徙通道上的地形地貌、中途停歇地情况、植被和湿地分布的状况以及不同鸟类各自不同的迁飞习性和生理功能有关，这也是我们常说的微观尺度上候鸟的具体迁徙情况和迁飞路径，也就是说鸟类迁徙一般为面域移动，但由于气候和地理等原因，在一些较为特殊的地点会有鸟类聚集过境的情况，形成有具体地点的鸟类通道，根据现场走访和资料查询，工程沿线未发现形成“打雀山”、“鸟吊山”等鸟类通道点。

四、哺乳类

(1) 种类、数量及分布

评价区内的哺乳类有 6 目 12 科 17 属 24 种，其中列入国家 II 级重点保护野生动物的有 1 种，为豹猫 (*Felis bengalensis*)；列入自治区级重点保护野生动物的有 6 种，分别为北树鼯、黄鼬、鼬獾、果子狸、小鹿和中华竹鼠。本工程区域内分布的以啮齿目、食虫目动物为主，主要分布于孤峰石山、灌丛、农田、村庄等建筑物、岩洞和树洞中。常见的啮齿类动物有小家鼠 (*Mus musculus*)、黄毛鼠 (*Ratus rattoides*)、褐家鼠 (*Rattus norvegicus*)，食肉目动物有果子狸、黄鼬。

(2) 区系类型

评价范围内分布的 24 种哺乳类，包含 5 种分布型，其中东洋型分布最多，有 17 种，占总数的 70.83%，其次是古北型分布，有 4 种，占总数的 16.67%、季风区型、南中国型和不易归类各 1 种，各占 4.17%；地理分布类型可分为 3 类，其中，广布分

布最多，有 19 种，占总数的 79.17%，其次是华南区分布，有 4 种，占总数的 16.67%，华南-华中区分布有 1 种，占总数的 4.17%。评价区内的哺乳类区系成分中，以广泛分布为主，华南区和华南-华中区也占据一定比例，呈现出较强的混杂、渗透趋势。

（3）生态类型

根据评价区内哺乳类生活习性的不同，将上述种类分为以下 5 种生态类型：

①**半地下生活型**：包括臭鼩（*Suncus murinus*）、黄鼬、鼬獾、黄腹鼬（*Mustela kathiah*）、黄胸鼠（*Rattus tanezumi*）、社鼠（*Niviventer niviventer*）、黄毛鼠、褐家鼠和小家鼠 9 种，它们主要分布在林下、灌丛和农田中。

②**地下生活型**：银星竹鼠（*Rhizomys pruinosus*）和中华竹鼠 2 种。

③**地面生活型**：包括豹猫、小鹿、野猪（*Sus scrofa*）3 种，分布于评价区内乔木林中。

④**岩洞栖息型**：包括皮氏菊头蝠（*Rhinolophus pearsonii*）、普通伏翼（*Pipistrellus abramus*）、大耳菊头蝠（*Rhinolophus macrotis*）4 种，它们在评价区内主要分布于岩洞或居民点内。

⑤**树栖型**：包括北树鼯、果子狸、红颊长吻松鼠（*Dremomys rufigenis*）、隐纹花松鼠（*Tamiops swinhoei*）、赤腹松鼠（*Callosciurus erythraeus*）和倭松鼠（*Tamiops maritimus*）6 种，主要分布在评价区的乔木林中。

3.2.3.3 生态系统现状

根据《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166-2021），结合生态环境现状调查结果，拟建公路沿线区域主要由森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统和城镇生态系统组成。生态系统类型统计见表 3.2-12。

表 3.2-12 生态系统类型统计表

序号	生态系统类型		面积(hm ²)	比例(%)
1	森林生态系统	阔叶林	244.64	27.90
		针叶林	61.16	6.97
2	灌丛生态系统	阔叶灌丛	172.60	19.68
3	草地生态系统	草丛	17.88	2.04
	湿地生态系统	湖泊、河流	7.42	0.85
5	农田生态系统	耕地	294.78	33.61
		园地	63.08	7.19
6	城镇生态系统	居住地	1.97	0.22
		城市绿地	0	0.00
		工矿交通	13.41	1.53

（1）森林生态系统

评价区位于中国亚热带常绿阔叶林区域，主要由阔叶林、针叶林组成。拟建公路占用森林生态系统面积为 305.8hm²，占总征地面积的 34.87%，针叶林主要为暖性针叶林，常见的有马尾松林、湿地松等；阔叶林包括季雨林、常绿阔叶林和落叶阔叶林

季雨林主要有锈毛梭子果+马蹄荷群系，常绿阔叶林包括罗浮锥群系、红锥群系、黄杞+石斑木群系；竹林主要有粉单竹群系、撑篙竹群系。

(2) 灌丛生态系统

拟建公路占用灌丛生态系统面积为 172.60hm²，占总征地面积的 19.68%，项目沿线灌丛主要包括岗松群系、桃金娘群系、野牡丹群系、水柳群系、盐肤木群系。

(3) 草地生态系统

拟建公路占用草地生态系统面积为 17.88hm²，占总征地面积的 20.4%，项目沿线草丛主要有五节芒群系、芒群系、白茅群系、淡竹叶群系、棕叶狗尾草群系、乌毛蕨群系、芒萁群系。

(4) 湿地生态系统

拟建公路占用湿地生态系统面积为 7.42hm²，占总征地面积的 0.85%，项目沿线区域湿地生态系统主要为湖泊和河流。湖泊湿地生态系统主要包括黄淡水库，河流湿地生态系统包括大桥江、罗浮江、北仑河、北仑河支流八庄河、江平江、平批河、派连河、板墩河、那卜河，该区段湿地生态系统常见植物有水芹、水蓼等。动物资源以临水型湿地动物为主。

(5) 农田生态系统

拟建公路占用农田生态系统面积为 357.86hm²，占总征地面积的 40.81%，该区段植被类型以农业栽培植被和经济林为主，农业植被包括水稻、玉米、甘蔗等；经济林包括八角、肉桂、荔枝、龙眼、柑橘、澳洲坚果、百香果+释迦果、越南油茶、茶，上述路段农业生态系统与人类结合较为紧密，结构相对单一。

(6) 城镇生态系统

拟建公路占用城镇生态系统面积为 15.38hm²，占总征地面积的 1.75%，拟建项目起点位于东兴市北侧，与钦东高速公路相接，沿线经过马路镇、那良镇、峒中镇、桐棉镇、峙浪乡等地，该区域主要为村落生态系统，呈块状零星分布，常见的植被主要为栽培植物；动物主要以住宅型动物为主。

3.2.3.4 重要物种现状

3.2.3.4.1 重要野生植物

经现场调查和咨询林业主管部门，评价区内共有国家Ⅱ级重点保护野生植物 3 种，即巴戟天、硬叶兰、金毛狗；自治区级重点保护野生植物 5 种，即巴戟天、硬叶兰、紫花美冠兰、蛇舌兰、剑叶鸢尾兰；《中国生物多样性红色名录中》列为濒危（EN）植物 2 种（排骨灵和青牛胆）、和易危（VU）植物 3 种（壳菜果、中国无忧花和巴戟天）。评价范围内分布有 43 种中国特有植物，具体情况见表 3.2-13。

表 3.2-13 重要野生植物调查结果统计表

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种(是/否)	极小种群野生植物(是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
1	巴戟天 <i>Morinda officinalis</i>	Ⅱ级自治区级	VU	否	否	K48-K57 路段	环 评 现 场 调 查	否
2	硬叶兰 <i>Cymbidium bicolor</i>	Ⅱ级自治区级	NT	否	否	K48-K57 路段		否
3	金毛狗 <i>Cibotium barometz</i>	Ⅱ级	LC	否	否	沿线均有分布		否
4	紫花美冠兰 <i>Eulophia spectabilis</i>	自治区级	LC	否	否	沿线均有分布		否
5	蛇舌兰 <i>Diploprora championii</i>	自治区级	LC	否	否	K48-K57 路段		否
6	剑叶鸢尾兰 <i>Oberonia ensiformis</i>	自治区级	LC	否	否	K48-K57 路段		否
7	排骨灵 <i>Fissistigma bracteolatum</i>		EN	否	否	K72-K79 路段		否
8	青牛胆 <i>Tinospora sagittata</i>		EN	否	否	K35-K40 路段		否
9	壳菜果 <i>Mytilaria laosensis</i>		VU	否	否	K48-K57 路段		否
10	中国无忧花 <i>Saraca dives</i>		VU	否	否	K48-K57 路段		否
11	藤构 <i>Broussonetia kaempferi</i> var. <i>australis</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
12	华南赤车 <i>Pellionia grijsii</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
13	广西紫麻 <i>Oreocnide kwangsiensis</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
14	木姜子 <i>Litsea pungens</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
15	建润楠 <i>Machilus oreophila</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		否
16	秤钩风 <i>Diploclisia affinis</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
17	肾子藤 <i>Pachygone valida</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
18	华南毛柃 <i>Eurya ciliata</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		否
19	米碎花 <i>Eurya chinensis</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
20	细枝柃 <i>Eurya loquaiana</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		否
21	川杨桐 <i>Adinandra bockiana</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		否
22	岭南山竹子 <i>Garcinia oblongifolia</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		否
23	灰白毛莓 <i>Rubus tephrodes</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
24	川莓 <i>Rubus setchuenensis</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
25	美丽胡枝子 <i>Lespedeza formosa</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		否
26	藤黄檀 <i>Dalbergia hancei</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		否
27	多花木蓝 <i>Indigofera amblyantha</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
28	黄梨木 <i>Boniodendron minus</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		否
29	黄金凤 <i>Impatiens sicutifer</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
30	仿栗 <i>Sloanea hemsleyana</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		否
31	中华栝楼 <i>Trichosanthes rosthornii</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
32	水竹蒲桃 <i>Syzygium fluviatile</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		否
33	华南蒲桃 <i>Syzygium austrosinense</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		否
34	马银花 <i>Rhododendron ovatum</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
35	网脉酸藤子 <i>Embelia rudis</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
36	筋藤 <i>Alyxia levinei</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		否
37	牛耳朵 <i>Chirita eburnea</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
38	中华大节竹 <i>Indosasa sinica</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
39	苦竹 <i>Pleioblastus amarus</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
40	撑篙竹 <i>Bambusa pervariabilis</i>		DD	是	否	沿线广泛分布		是
41	中华薹草 <i>Carex chinensis</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
42	阳荷 <i>Zingiber striolatum</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		否
43	马尾松 <i>Pinus massoniana</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
44	翠云草 <i>Selaginella uncinata</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
45	深绿卷柏 <i>Selaginella doederleinii</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
46	假蹄盖蕨 <i>Athyriopsis japonica</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
47	中华复叶耳蕨 <i>Arachniodes chinensis</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
48	多羽复叶耳蕨 <i>Arachniodes amoena</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
49	斜方复叶耳蕨		LC	是	否	沿线广泛分布		是

2 建设项目工程分析

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种(是/否)	极小种群野生植物(是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
	<i>Arachniodes rhomboidea</i>							
50	贯众 <i>Cyrtomium fortunei</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
51	阔羽贯众 <i>Cyrtomium yamamotoi</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
52	节节草 <i>Equisetum ramosissimum</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是
53	伏石蕨 <i>Lemmaphyllum microphyllum</i>		LC	是	否	沿线广泛分布		是

公路评价范围内分布有 70 棵古树，包括 61 株越南油茶、4 株榕树、3 株龙眼、1 株乌榄和 1 株波罗蜜，分布情况具体见表 3.2-14。

表 3.2-14 评价范围内古树分布情况

序号	树种名称	生长状况	树龄(年)	工程占用情况 (是/否)	现场照片
1	榕树	古树，自然生长，树高分别 12m、14m；胸径分别 122cm、128cm；均未挂牌，生长一般。	110、115。	上滩棍 K30+199 左侧中心线 60m K30+199 左侧中心线 61m	
2	波罗蜜	古树，自然生长，树高 15m，胸径 100cm，未挂牌，生长一般。	108	水尾 K39+162 左侧中心线 80m	
3	龙眼	古树，自然生长，树高 16m，胸径 70cm，未挂牌，生长一般。	110	谷收 K58+335 右侧中心线 190m	
4	龙眼	古树，自然生长，树高分别 13m、14m；胸径分别 48cm、50cm；均未挂牌，生长一般。	105、108。	念阴 K113+760 右侧中心线 229m	

2 建设项目工程分析

5	榕树	古树，自然生长，树高 16m，胸径 120cm，未挂牌，生长一般。	109	旧板方 K121+75 右侧中心线 35m	
6	榕树	古树，自然生长，树高 17m，胸径 160cm，未挂牌，生长一般。	150	派榜 K131+360 左侧中心线 85m	
7	乌榄	古树，自然生长，树高 18m，胸径 150cm，未挂牌，生长一般。	115	派榜 K131+360 左侧中心线 85m	
8	越南油茶	古树群，自然生长，树高 10~18m，胸径 120~150cm，均未挂牌，生长良好。	100~150	弄章 K153+760 右侧中心线 20m (用地范围内占用 54 株)	

3.2.3.4.2 重要野生动物

工程评价区内野生动物种类种群数量较小，主要分布在山地和丘陵人为干扰较小的林地和密灌中。经实地调查和查阅相关研究资料初步统计，评价区范围内有国家Ⅱ级重点保护动物有 18 种，包括 15 种鸟类，1 种两栖类、1 种爬行类和 1 种哺乳类；自治区级重点保护野生动物有 51 种，包括两栖类 7 种、爬行类 10 种、鸟类 28 种、哺乳类 6 种；《中国生物多样性红色名录中》濒危（EN）动物 6 种，即虎纹蛙、三索锦蛇、银环蛇、王锦蛇、黑眉晨蛇、滑鼠蛇；易危（VU）动物 8 种，即豹猫、棘胸蛙、舟山眼镜蛇、玉斑蛇、灰鼠蛇、乌梢蛇、小鹿、铅色水蛇。评价范围内分布有中国特有动物 4 种，即大树蛙、灰胸竹鸡、竹叶蛙和华西雨蛙。工程占地范围内不涉及野生保护动物集中栖息地。具体见表 3.2-15。

表 3.2-15 评价范围内重要野生动物分布情况

序号	种类	保护级别	濒危等级	特有种(是/否)	极小种群野生植物(是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
1	虎纹蛙 <i>Hoplobatrachus chinensis</i>	Ⅱ	EN	否	否	沿线水田、溪流	环 评 现 场 调 查	否
2	三索锦蛇 <i>Elaphe radiata</i>	Ⅱ	EN	否	否	沿线水田、溪流		否
3	白鹇 <i>Lophura nycthemera</i>	Ⅱ	LC	否	否	临近十万大山路段林地		否
4	小鸦鹃 <i>Centropus bengalensis</i>	Ⅱ	LC	否	否	沿线灌丛和灌草丛		否
5	褐翅鸦鹃 <i>Centropus sinensis</i>	Ⅱ	LC	否	否	沿线林地、灌丛		否
6	黑鸢 <i>Milvus migrans</i>	Ⅱ	LC	否	否	临近十万大山路段林地		否
7	凤头鹰 <i>Accipiter trivirgatus</i>	Ⅱ	NT	否	否	临近十万大山路段林地		否
8	松雀鹰 <i>Accipiter virgatus</i>	Ⅱ	LC	否	否	临近十万大山路段林地		否
9	黑翅鸢 <i>Elanus caeruleus</i>	Ⅱ	NT	否	否	临近十万大山路段林地		否
10	蛇雕 <i>Spilornis cheela</i>	Ⅱ	NT	否	否	沿线林地		否
11	普通鵟 <i>Buteo japonicus</i>	Ⅱ	LC	否	否	沿线林地		否
12	领鸺鹠 <i>Glaucidium brodiei</i>	Ⅱ	LC	否	否	沿线林地		否
13	斑头鸺鹠 <i>Glaucidium cuculoides</i>	Ⅱ	LC	否	否	临近十万大山路段林地		否
14	领角鸮 <i>Otus bakkamoena</i>	Ⅱ	LC	否	否	临近十万大山路段林地		否
15	红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	Ⅱ	LC	否	否	临近十万大山路段林地		否
16	画眉 <i>Garrulax canorus</i>	Ⅱ	NT	否	否	沿线林地		否
17	红嘴相思鸟 <i>Leiothrix lutea</i>	Ⅱ	LC	否	否	沿线林地		否
18	豹猫 <i>Felis bengalensis</i>	Ⅱ	VU	否	否	临近十万大山路段林地		否
19	黑眶蟾蜍 <i>Bufo melanostictus</i>	自治区级	LC	否	否	沿线近水林地、灌草丛		否
20	沼蛙 <i>Boulengerana guentheri</i>	自治区级	LC	否	否	沿线水田、溪流		否
21	泽陆蛙 <i>Fejervarya multistriata</i>	自治区级	LC	否	否	沿线水田、溪流		否
22	棘胸蛙 <i>Quasipaa spinosa</i>	自治区级	VU	否	否	沿线水田、溪流		否
23	斑腿泛树蛙 <i>Polypedates megacephalus</i>	自治区级	LC	否	否	沿线水田、草丛		否
24	大树蛙 <i>Rhacophorus dennysi</i>	自治区级	LC	是	否	沿线林地		否
25	花姬蛙 <i>Microhyla pulchra</i>	自治区级	LC	否	否	沿线水田、溪流		否
26	变色树蜥 <i>Calotes versicolor</i>	自治区级	LC	否	否	沿线林地、灌草丛		否
27	钩盲蛇 <i>Indotyphlops braminus</i>	自治区级	DD	否	否	沿线林地		否
28	银环蛇 <i>Bungarus multicinctus</i>	自治区级	EN	否	否	沿线灌丛		否
29	舟山眼镜蛇 <i>Naja atra</i>	自治区级	VU	否	否	沿线林地、灌丛		否
30	王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>	自治区级	EN	否	否	沿线耕地、灌丛、灌草丛		否
31	玉斑蛇 <i>Euprepiophis mandarinus</i>	自治区级	VU	否	否	沿线林地、灌丛		否
32	黑眉晨蛇 <i>Orthriophis taeniurus</i>	自治区级	EN	否	否	沿线林地、灌丛		否
33	灰鼠蛇 <i>Ptyas korros</i>	自治区级	VU	否	否	沿线林地、灌丛		否
34	滑鼠蛇 <i>Ptyas mucosus</i>	自治区级	EN	否	否	沿线林地、灌丛		否

3 环境现状调查与评价

序号	种类	保护级别	濒危等级	特有种(是/否)	极小种群野生植物(是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
35	乌梢蛇 <i>Ptyas dhumnades</i>	自治区级	VU	否	否	沿线耕地、林地、灌丛		否
36	灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracica</i>	自治区级	LC	是	否	沿线林地		否
37	环颈雉 <i>Phasianus colchicus</i>	自治区级	LC	否	否	沿线林地、灌丛和灌草丛		否
38	四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>	自治区级	LC	否	否	沿线林地、灌丛		否
39	白胸苦恶鸟 <i>Amaurornis phoenicurus</i>	自治区级	LC	否	否	沿线水田		否
40	戴胜 <i>Upupa epops</i>	自治区级	LC	否	否	沿线灌丛、林缘		否
41	大拟啄木鸟 <i>Megalaima virens</i>	自治区级	LC	否	否	沿线灌丛、林缘		否
42	黑枕黄鹂 <i>Oriolus chinensis</i>	自治区级	LC	否	否	沿线灌丛、林缘		否
43	黑卷尾 <i>Dicrurus macrocercus</i>	自治区级	LC	否	否	沿线广泛分布		否
44	灰卷尾 <i>Dicrurus leucophaeus</i>	自治区级	LC	否	否	沿线广泛分布		否
45	发冠卷尾 <i>Dicrurus hottentottus</i>	自治区级	LC	否	否	沿线灌丛、林缘		否
46	寿带 <i>Terpsiphone incei</i>	自治区级	NT	否	否	沿线林地		否
47	棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	自治区级	LC	否	否	沿线林地		否
48	红嘴蓝鹳 <i>Urocissa erythrorhyncha</i>	自治区级	LC	否	否	沿线灌丛、林缘		否
49	灰树鹊 <i>Dendrocitta formosae</i>	自治区级	LC	否	否	沿线灌丛、林缘		否
50	喜鹊 <i>Pica pica</i>	自治区级	LC	否	否	沿线广泛分布		否
51	大山雀 <i>Parus cinereus</i>	自治区级	LC	否	否	沿线林地		否
52	长尾缝叶莺 <i>Orthotomus sutorius</i>	自治区级	LC	否	否	沿线灌丛、林缘		否
53	黄腹山鹪莺 <i>Prinia flaviventris</i>	自治区级	LC	否	否	沿线林地、灌丛		否
54	白喉红臀鹎 <i>Pycnonotus aurigaster</i>	自治区级	LC	否	否	沿线林地、灌丛		否
55	白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	自治区级	LC	否	否	沿线广泛分布		否
56	红耳鹎 <i>Pycnonotus jocosus</i>	自治区级	LC	否	否	沿线广泛分布		否
57	绿翅短脚鹎 <i>Hypsipetes mcclllandii</i>	自治区级	LC	否	否	沿线林地、灌丛		否
58	黄腰柳莺 <i>Phylloscopus proregulus</i>	自治区级	LC	否	否	沿线林地、灌丛		否
59	棕颈钩嘴鹎 <i>Pomatorhinus ruficollis</i>	自治区级	LC	否	否	沿线林地、灌丛		否
60	白颊噪鹛 <i>Garrulax sannio</i>	自治区级	LC	否	否	沿线广泛分布		否
51	八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	自治区级	LC	否	否	沿线林地、村庄		否
52	丝光椋鸟 <i>Sturnus sericeus</i>	自治区级	LC	否	否	沿线广泛分布		否
53	大嘴乌鸦 <i>Corvus macrorhynchos</i>	自治区级	LC	否	否	沿线灌丛、农田		否
54	北树鼯 <i>Tupaia belangeri</i>	自治区级	LC	否	否	沿线林地		否
65	黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	自治区级	LC	否	否	沿线林地、村庄		否
66	鼬獾 <i>Melogale moschata</i>	自治区级	NT	否	否	沿线林地、村庄		否
67	果子狸 <i>Paguma larvata</i>	自治区级	NT	否	否	临近十万大山路段林地		否
68	小鹿 <i>Muntiacus reevesi</i>	自治区级	VU	否	否	沿线林地		否
69	中华竹鼠 <i>Rhizomys sinensis</i>	自治区级	LC	否	否	沿线竹林		否
70	竹叶蛙 <i>Rana versabilis</i>		NT	是	否	沿线溪流		否
71	华西雨蛙 <i>Hyla gongshanensis</i>		LC	是	否	沿线水田、溪流、灌丛		否
72	铅色水蛇 <i>Hypsiscopus plumbea</i>		VU	否	否	沿线水田、溪流		否

3.2.4 水生态现状调查与评价

3.2.4.1 浮游植物

评价水域浮游植物主要包括蓝藻门(Cyanophyta)、绿藻门(Chlorophyta)、硅藻门(Bacillariophyta)、裸藻门(Euglenophyta)等,以绿藻门和硅藻门占主要优势,常见种类有蓝藻门的针状蓝纤维藻(*Dactylococcopsis acicularis*)、颤藻(*Oscillatoria* sp.)、微囊藻等;绿藻门的新月藻属(*Closterium*)、刚毛藻属(*Cladophora*)、小球藻(*Chlorella vulgaris*)、水绵(*Spirogyra communis*);

硅藻门的菱形藻属 (*Nitzschia*)、针杆藻属 (*Synedra*)、双菱藻属 (*Surirella*)、卵形藻 (*Cocconeis*)、异极藻属 (*Gomphonema*)、桥弯藻属 (*Cymbella*)、小环藻 (*Cyclotella stelligera*)、颗粒直链藻 (*Melosira granulata*)、简单舟形藻 (*Navicula simplex*)；裸藻门的裸藻属 (*Euglena*)、囊裸藻属 (*Trachelomonas*)；甲藻门的隐藻属 (*Cryptomonas*) 和角甲藻属 (*Ceratium*) 等。

3.2.4.2 浮游动物

浮游动物是贝类和鱼类的饵料，在水体物质循环和能量流动具有重要作用。评价水域浮游动物平均数量 525.15 个/升，生物量 0.2031 毫克/升，以轮虫类 (*Rotifer*) 占主要优势，枝角类 (*Cladocera*)，桡足类 (*Copepoda*) 和原生动物 (*Protozoa*) 等也有分布，常见种类有叶口砂壳虫 (*Diffflugia lobostoma*)、前节晶囊轮虫 (*Asplanchna priodonta*)、螺形龟甲轮虫 (*Keratella cochlearis*)、短尾秀体溞 (*Diaphanosoma brachyurum*)、秀体尖额溞 (*Alona diaphana*)、广布中剑水蚤 (*Mesocyclops leuckarti*)、曲腿龟甲轮虫 (*Keratella valga*)、壶状臂尾轮虫 (*Brachionus urceus*)、长额象鼻溞等 (*Bosmina longirostris*)。

3.2.4.3 底栖动物

评价水域底栖动物包括软体动物门 (*Mollusca*)、节肢动物门 (*Arthropoda*)、环节动物门 (*Annelida*) 等类群，常见有软体动物门的腹足类 (*Gastropoda*) 和瓣鳃类 (*Lamellibranchia*)、环节动物门的寡毛类 (*Oligochaeta*)、蛭类 (*Clitellata*)、节肢动物门的水生昆虫 (*Insecta*)、甲壳类 (*Crustacea*) 等。其中以晶囊轮虫 (*Asplanchna sp.*)、苏氏尾鳃蚓 (*Branchiura sowerbyi*)、蜉蝣、摇蚊幼虫、水丝蚓 (*Limnodrilus hoffmeisteri*)、盾蚶 (*armoured scale*)、溪蟹 (*Potamon fluviatil*)、环棱螺 (*Bellamyaaeruginosa*)、中国圆田螺 (*Cipangopaludina chinensis*)、淡水壳菜 (*Limnoper lacustris*)、短沟蜷 (*Semisulcospira libertina*) 和河蚬 (*Corbicula fluminea*) 等居多。

3.2.4.4 水生高等植物

评价水域水生高等植物常见的有芋 (*Colocasia esculenta*)、中华水芹 (*Oenanthe sinensis*) 等。

3.2.4.5 鱼类

评价水域现有鱼类 4 目 10 科 41 属 49 种，其中以鲤形目最多，有 2 科 32 属 37 种，占总数的 75.51%；鲈形目 6 科 6 属 9 种，占总数的 18.37%；鲇形目 1 科 2 属 2 种，占总数的 4.08%；合鳃鱼目 1 科 1 属 1 种，占总数的 2.04%。从物种组成来看，评价区鱼类以鲤科 (*Cyprinidae*) 占主要优势，有 34 种，占总数的 69.39%。评价区鱼类名录见表 3.2-16。

评价区域河段鱼类资源较丰富，常见的鱼类有泥鳅、草鱼、鳊鱼、鲤鱼、

马口鱼、花鲢、鲢、鳙、鲫、黄颡鱼、斑鳊、大刺鲃、尼罗罗非鱼等，不涉及国家和广西重点保护的种类或地方特有种类。根据走访当地渔民、咨询当地渔业部门，调查结果表明，项目评价范围内无国家级和广西壮族自治区级重点保护鱼类，也不涉及划定的鱼类产卵、索饵和越冬等“三场”及重要洄游通道。

表 3.2-16 评价区鱼类名录

科、属	中文名	拉丁名
鲤形目 CYPRINIFORMES		
一、鳅科 Cobitidae		
(1) 副沙鳅属 <i>Parabotia</i>	1.花斑副沙鳅	<i>Parabotia fasciata</i>
(2) 花鳅属 <i>Cobitis</i>	2.中华花鳅	<i>Cobitis sinensis</i>
(3) 泥鳅属 <i>Misgurnus</i>	3.泥鳅	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>
二、鲤科 Cyprinidea		
(4) 鳊属 <i>Parabramis</i>	4.鳊	<i>Parabramis pekinensis</i>
(5) 马口鱼属 <i>Opsariichthys</i>	5.马口鱼	<i>Opsariichthys bidens</i>
(6) 青鱼属 <i>Mylopharyngodon</i>	6.青鱼	<i>Mylopharyngodon piceus</i>
(7) 草鱼属 <i>Ctenopharyngodon</i>	7.草鱼	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>
(8) 鲫属 <i>Carassius</i>	8.鲫	<i>Carassius auratus</i>
(9) 鳊属 <i>Elopichthys</i>	9.鳊鱼	<i>Elopichthys bambusa</i>
(10) 赤眼鲮属 <i>Squaliobarbus</i>	10.赤眼鲮	<i>Squaliobarbus curriculus</i>
(11) 鲢属 <i>Hypophthalmichthys</i>	11.鲢鱼	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>
(12) 华鳊属 <i>Sinibrama</i>	12.海南华鳊	<i>Sinibrama melrosei</i>
(13) 鳊属 <i>Ochetobius</i>	13.鳊鱼	<i>Ochetobius elongatus</i>
(14) 红鲮属 <i>Erythroculter</i>	14.大眼红鲮	<i>Erythroculter hypselonotus</i>
(15) 麦穗鱼属 <i>Pseudorasbora</i>	15.麦穗鱼	<i>Pseudorasbora parva</i>
(16) 蛇鲃属 <i>Saurogobio</i>	16.蛇鲃	<i>Saurogobio dabryi</i>
(17) 鲃属 <i>Culter</i>	17.翘嘴鲃	<i>Culter alburnus</i>
(18) 鳊属 <i>Zacco</i>	18.宽鳍鳊	<i>Zacco platypus</i>
(19) 鲮属 <i>Hemiculter</i>	19.鲮	<i>Hemiculter leucisculus</i>
(20) 鳊属 <i>Rhodeus</i>	20.高体鳊	<i>Rhodeus ocellatus</i>
(21) 直口鲮属 <i>Rectoris</i>	21.直口鲮	<i>Rectoris posehensis</i>
(22) 盘鲃属 <i>Discogobio</i>	22.四须盘鲃	<i>Discogobio tetrabarbatus</i>
(23) 鳊属 <i>Acheilognathus</i>	23.短须鳊	<i>Acheilognathus barbatulus</i>
(24) 墨头鱼属 <i>Garra</i>	24.东方墨头鱼	<i>Garra orientalis</i>
(25) 鲮属 <i>Cirrhinus</i>	25.鲮鱼	<i>Cirrhinus molitorella</i>
(26) 华鲮属 <i>Sinilabeo</i>	26.桂华鲮	<i>Sinilabeo decorus</i>
(27) 白甲鱼属 <i>Onychostoma</i>	27.南方白甲鱼	<i>Onychostoma gerlachi</i>
(28) 卷口鱼属 <i>Ptychidio</i>	28.卷口鱼	<i>Ptychidio jordani</i>
(29) 鲮属 <i>Xenocypris</i>	29.银鲮	<i>Xenocypris argentea</i>
	30.细鳞鲮	<i>Xenocypris microlepis</i>
(30) 倒刺鲃属 <i>Spinibarbus</i>	31.刺鲃	<i>Spinibarbus caldwelli</i>
	32.倒刺鲃	<i>Spinibarbus denticulatus</i>
	33.黄尾鲮	<i>Xenocypris davidi</i>
(31) 鳊属 <i>Hemibarbus</i>	34.花鳊	<i>Hemibarbus maculatus</i>
	35.唇鳊	<i>Hemibarbus labeo</i>
(32) 鲤属 <i>Cyprinus</i>	36.三角鲤	<i>Cyprinus multitaeniata</i>
	37.鲤	<i>Cyprinus carpio</i>

科、属	中文名	拉丁名
鲇形目 SILURIFORMES		
三、鲿科 Bagridae		
(33) 黄颡鱼属 <i>Pelteobagrus</i>	38.黄颡鱼	<i>Pelteobagrus fulvidraco</i>
(34) 鳊属 <i>Mystus</i>	39.斑鳊	<i>Mystus guttatus</i>
合鳃鱼目 SYNBRANCHIFORMES		
四、合鳃鱼科 Synbranchidae		
(35) 黄鳝属 <i>Monopterus</i>	40.黄鳝	<i>Monopterus albus</i>
鲈形目 PERCIFORMES		
五、慈鲷科 Cichlidae		
(36) 罗非鱼属 <i>Tilapia</i>	41.尼罗罗非鱼	<i>Oreochromis niloticus</i>
	42.罗非鱼	<i>Oreochromis mossambicus</i>
六、斗鱼科 Belontiidae		
(37) 斗鱼属 <i>Macropodus</i>	43.叉尾斗鱼	<i>Macropodus opercularis</i>
七、沙塘鳢科 Odontobutidae		
(38) 沙塘鳢属 <i>Odontobutis</i>	44.中华沙塘鳢	<i>Odontobutis sinensis</i>
八、刺鲃科 Mastacembelidae		
(39) 刺鲃属 <i>Mastacembelus</i>	45.大刺鲃	<i>Mastacembelus armatus</i>
九、鳢科 Channidae		
(40) 鳢属 <i>Channa</i>	46.斑鳢	<i>Channa maculate</i>
	47.月鳢	<i>Channa asiatica</i>
十、脂科 Serranidae		
(41) 鳊属 <i>Siniperca</i>	48.斑鳊	<i>Siniperca scherzeri</i>
	49.大眼鳊	<i>Siniperca kneri</i>

3.2.5 生态敏感区

根据施工图资料和相关资料调研，结合咨询当地相关部门，项目沿线（5km 范围内）分布有广西十万大山国家级自然保护区。拟建公路与生态敏感区位置关系具体见表 3.2-17。

表 3.2-17 拟建公路与沿线生态敏感区位置关系

名称	级别	主要保护对象	项目与保护区位置关系
广西十万大山国家级自然保护区	国家级	①北热带季雨林及其生物多样性； ②珍贵稀有动植物资源及其栖息地，特别是狭叶坡垒、云豹、金钱豹等极度濒危动植物及其栖息地； ③广西南部沿海地区重要的水源涵养林； ④垂直带谱上的山地常绿阔叶林； ⑤不同自然地带的典型自然景观。	本项目用地不涉及保护区范围，其中，K43-K55 段距保护区边界最近距离 1.035m，距离核心区最近距离约 5.06km。

3.2.5.1 广西十万大山国家级自然保护区概况

(1) 地理位置

广西十万大山国家级自然保护区地处防城港市的上思县和防城区交界处，濒临北部湾，属于中越边境地区，西南的垌中镇与越南社会主义共和国交接，东北接钦州市。保护区范围东西最长 74.4km，南北最宽 45.0km，总面积

58277.1hm²。

(2) 功能区划

该保护区成立于 1982 年，是经广西壮族自治区人民政府批准建立的自治区级自然保护区（桂政发[1982]97 号）。2003 年 6 月，经国务院批准，晋升为国家级自然保护区。保护区总面积 58277.1hm²，其中核心区面积 23585.2hm²，缓冲区面积 22646.1hm²，实验区 12045.8hm²。

(3) 主要保护对象

保护区属于“生态系统”类别的“森林生态系统类型”自然保护区。主要保护对象包括：①北热带季雨林及其生物多样性；②珍贵稀有动植物资源及其栖息地，特别是狭叶坡垒、云豹、金钱豹等极度濒危动植物及其栖息地；③广西南部沿海地区重要的水源涵养林；④垂直带谱上的山地常绿阔叶林；⑤不同自然地带的典型自然景观。

(4) 生物多样性现状

① 植物资源

目前，十万大山保护区已记录到维管束植物共 3174 种，隶属于 248 科 1124 属，其中蕨类植物 49 科 118 属 332 种，裸子植物 8 科 10 属 20 种，被子植物 191 科 996 属 2822 种，被子植物中，双子叶植物 160 科 781 属 2297 种，单子叶植物 31 科 215 属 525 种。

其中，国家I级重点保护野生植物 2 种，即狭叶坡垒、十万大山苏铁，隶属 2 科 2 属，国家II级重点保护野生植物 19 种，有金毛狗脊、粗齿杪椴、黑杪椴、大杪椴、福建柏、樟、海南风吹楠、花榈木、半枫荷、华南椎、紫荆木、海南石梓等，隶属 13 科 16 属。十万大山还生长着被誉为植物界大熊猫的“茶族皇后”金花茶，在十万大山南坡有分布。此外还如罗汉松、鸡毛松、脉叶罗汉松、竹柏、大叶竹柏、穗花杉、海南粗榧、红花莲木、香梓含笑、小叶红豆、红花木莲、兰花蕉及花叶开唇兰、建兰、春兰等 70 多种兰花在十万大山均有分布。

② 动物资源

保护区陆生脊椎动物有 4 纲 32 目 86 科 246 属 407 种，其中两栖类 44 种、爬行动物 69 种、鸟类 215 种、兽类 79 种。其中国家I级重点保护动物 5 种，即巨蜥、蟒蛇、云豹、金钱豹、林麝，国家II级重点保护动物有 44 种，包括虎纹蛙、地龟、大壁虎、黑鸢、黑翅鸢、凤头鹰、雀鹰、松雀鹰、赤腹鹰、小隼、红隼、燕隼、白鹇、原鸡、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、领角鸮、红角鸮、栗鸮、草鸮、雕鸮、花头鹦鹉、斑头鸮鹟、猕猴、短尾猴、穿山甲、金猫、斑林狸、水獭、斑羚、巨松鼠等。

③ 森林和植被

保护区植被垂直差异明显，在海拔 400m 以下气候湿热的局部沟谷地带，出现以狭叶坡垒、海南风吹楠为标志的雨林，属于非地带性的沟谷雨林。海拔 700~

900m 为季雨林地带，这是本区的地带性植被类型。海拔 900~1100m 以上地带，气候温凉，出现以米椎、五列木、马蹄荷、黄杞、阴香、四川杨桐等为主的山地常绿阔叶林，其林下植物组成也深深的打上了热带的烙印。其上的孤峰山顶山脊，常风大，为山顶矮林、矮竹林或草丛地带，以春花木、马银花、光叶山矾、乌饭树等为主，为山地常绿阔叶林的派生类型；土层浅薄的区域，矮竹成为优势种。

此外，在十万大山海拔 800m 以下的东南及西北坡山地及山前丘陵还分布着较大面积的人工八角林和肉桂林，长势良好，林下植物仍以热带广布种占优势。

（5）保护区管理现状

1988 年经广西壮族自治区公安厅和林业厅批准，在上思县和防城区共设立了 2 个保护区林业公安派出所，加强了保护区的法制和治安管理工作。1991 年在上思县林业局建立了十万大山水源林管护站，2000 年根据广西壮族自治区林业局桂林政发[2000]76 号文要求，统一保护区管理机构名称，将十万大山水源林管护站更名为广西十万大山保护区管理处，逐步统一和协调两县的保护区管理工作，管理处下设枯律、汪乐、松柏 3 个管理点。2000 年 8 月，防城区人民政府防区政发[2000]57 号文明确防城区设立白石牙、平龙山、垌中 3 个保护管理站。

（6）保护管理要求

根据《中华人民共和国自然保护区条例》，禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动。在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。在自然保护区的实验区内已经建成的设施，其污染物排放超过国家和地方规定的排放标准的，应当限期治理；造成损害的，必须采取补救措施。

3.2.5.2 拟建公路与广西十万大山国家级自然保护区的位置关系

项目 K43-K55 段临近保护区，其中 K48+700 距保护区实验区最近距离为 1.035m，K51+280 距保护区核心区最近距离为 5.06km。

3.2.5.3 项目临近保护区路段生态功能现状

（1）植物资源

路线临近保护区路段分布有国家 II 级重点保护野生植物紫荆木、巴戟天、硬叶兰、金毛狗 4 种；自治区级重点保护野生植物 5 种，即巴戟天、硬叶兰、紫花美冠兰、蛇舌兰、剑叶鸢尾兰；《中国生物多样性红色名录中》列为濒危（EN）植物 1 种（排骨灵）、和易危（VU）植物 3 种（壳菜果、紫荆木和巴戟天）。

（2）动物资源

路线临近自然保护区路段分布有国家 II 级重点保护野生动物 15 种，均为鸟类。

包括蛇雕、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、原鸡、松雀鹰、凤头鹰、普通鵟、红隼、燕隼、红角鸮、白鸮、草鸮、领角鸮、领鸮、斑头鸮、自治区重点保护野生动物 40 种，包括两栖类黑眶蟾蜍、沼水蛙、泽陆蛙、大树蛙、花姬蛙、棘胸蛙、斑腿泛树蛙等；爬行类滑鼠蛇、变色蜥蜴、钩盲蛇、三素锦蛇、眼镜王蛇、舟山眼镜蛇和银环蛇等；鸟类大拟啄木鸟、红嘴蓝鹊、灰胸竹鸡、环颈雉、四声杜鹃、赤红山椒鸟、白头鹎等，兽类北树鼯、倭松鼠、赤腹松鼠、中华竹鼠、豹猫、果子狸、黄鼬、鼬獾、小鹿等。

(3) 植被现状

路线临近自然保护区路段植被可分为天然植被和人工植被。天然植被主要包括锈毛梭子果+马蹄荷林、壳菜果林、黄杞+枫香林、马尾松林、桃金娘灌丛、岗松灌丛等；人工植被主要包括桉树林、八角林、肉桂林等。

3.2.6 土地利用、植被类型和农业现状

3.2.6.1 土地利用现状

拟建项目路线推荐线全长 154.566km，新建里程 143.566km，永久占地 953.629hm²。其中占用耕地 301.789hm²，包括水田 71.098hm²、旱地 230.691hm²，林地 535.677hm²，园地 67.759hm²，建设用地 2.736hm²，交通运输用地 18.317hm²，水利及水利设施用地 6.778hm²，其他用地 6.384hm²，未利用地 14.188hm²，项目永久占地情况见表 3.2-18。拟建项目临时占地面积为 699.28hm²，其中，取土场 26.61hm²，弃渣场 230.08hm²，施工生产生活区 177.21hm²，施工便道 265.38hm²。

表 3.2-18 项目土地利用现状统计

所属地区	水田	旱地	园地	林地	水域及水利设施用地	其他用地	交通运输用地	其他建设用地	未利用地	合计
防城港市	20.553	74.975	59.056	199.083	4.345	3.057	15.076	2.418	6.478	385.042
崇左市	50.545	155.716	8.704	336.593	2.433	3.327	3.241	0.318	7.710	568.587
合计	71.098	230.691	67.759	535.677	6.778	6.384	18.317	2.736	14.188	953.629

根据《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2007)，采用 GIS、GPS 和 RS 相结合的地理信息技术，结合植被、土壤、地形地貌等因子进行综合分析，将土地利用格局的拼块类型分为耕地、林地、灌丛和灌草丛、水域、建设用地、水域和未利用地。评价区土地利用类型统计见表 3.2-19。

表 3.2-19 评价区土地利用类型统计表

地类	评价范围面积 (hm ²)	占评价范围总面积的比例 (%)
耕地	3233.71	28.03
林地	3762.57	39.78
灌丛和灌草丛	2089.55	20.85
建设用地	34.88	5.66
水域	81.40	0.52

未利用地	71.85	5.15
合计	9273.96	100.00

评价区林地分布最广，面积为 2582.43hm²，占评价区总面积的 39.78%；其次为耕地，面积为 3222.71hm²，占评价区总面积的 28.03%；灌丛和灌草丛面积为 2089.55hm²，建设用地面积为 34.88hm²，未利用地面积为 71.85hm²，水域面积为 81.40hm²。

3.2.6.2 植被类型现状

本项目为明确拟建公路对区域生物量的变化影响，故只考虑重点评价区。由表 3.2-20 可知，重点评价区陆生植被总生物量 390340.65t，每公顷的生物量为 42.58t/hm²，陆生植被类型以针叶林、阔叶林、农作物、灌丛和灌草丛为主，其中农作物面积最大，为 3233.71hm²，占总面积的 35.27%，其生物量 19402.26t；其次是阔叶林，为 3010.06hm²，占总面积的 32.84%，其生物量为 752.51t；针叶林面积 752.51hm²，占总面积的 8.21%，其生物量为 71879.76t，占到总生物量的 18.41%；水域面积为 81.4hm²，占 0.89%，生物量 97.68t，占重点评价区总生物量的 0.03%；灌丛及灌草丛面积为 2089.55hm²，占 22.779%，生物量为 37089.51t，占重点评价区总生物量的 9.5%。

表 3.2-20 重点调查区各植被类型净生物量现状

占地类型	占地面积 (hm ²)	占评价范围 (%)	平均生物量 (t/hm ²)	总生物量 (t)	占工程影响区总生物量 (%)
阔叶林	3010.06	32.84	27.88	83920.47	21.50
针叶林	752.51	8.21	95.52	71879.76	18.41
灌丛及灌草丛	2089.55	22.79	17.75	37089.51	9.50
农作物	3233.71	35.27	6	19402.26	4.97
水域	81.4	0.89	1.2	97.68	0.03
合计	9167.23	100.00	42.58	390340.65	100.00

注：1) 表中未包括建设用地和未利用地面积 525.882hm²，占评价范围面积的 8.36%；

2) 各植被类型平均生物量数据通过样方实测及参考《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云）得出。

3.2.6.3 农业现状

(1) 基本农田

公路永久占地 953.629hm²，涉及基本农田 60.5294hm²，占征用土地总面积的 6.52%。项目涉及乡镇占用永久基本农田地类数量见表 3.2-21。

表 3.2-21 目涉及乡镇占用永久基本农田地类数量统计表

市	县	乡镇	水田	旱地	果园	总计
防城港市	防城区	峒中镇	1.3036	1.3364	0.00	2.6400
		那良镇	4.9423	4.4097	0.00	9.3520
		那梭镇	0.2110	0.8058	0.00	1.0168
		小计	6.4569	6.5519	0.00	13.0088

市	县	乡镇	水田	旱地	果园	总计
	东兴市	马路镇	2.5371	1.1073	0.5595	4.2039
		小计	2.5371	1.1073	0.5595	4.2039
	合计		8.9940	7.6592	0.5595	17.2127
崇左市	宁明县	寨安乡	4.9369	2.1419	0.00	7.0788
		峙浪乡	4.2827	2.1533	0.00	6.4360
		桐棉镇	9.5391	2.9639	0.00	12.5030
		那楠乡	0.0750	0.00	0.00	0.0750
		小计	18.8337	7.2591	0.00	26.0928
	凭祥市	上石镇	5.5791	4.6980	0.00	10.2771
		夏石镇	4.3356	2.6112	0.00	6.9468
		小计	9.9147	7.3092	0.00	17.2239
	合计		28.7484	14.5683	0.00	43.3167
	总计			37.7424	22.2275	0.5595

(2) 农业生产

项目评价区主要农作物为水稻、玉米、甘蔗；作为经济作物的甘蔗主要分布于评价区的旱地和低山丘陵区，常有成片大面积单一种植；蔬菜作物则间种于旱地。评价区内主要农作物、经济作物资源调查见表 3.2-22。

表 3.2-22 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、玉米：水稻、玉米是评价区主要粮食作物，在拟建公路沿线沟谷地带分布。
	其它作物：各种豆类等，以花生居多，花生等豆类一般种植于沿线果园下。
经济作物	甘蔗：分布于沿线旱地或低山丘陵地区，沿线大面积分布。
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、苦苣菜、莖菜、头菜、萝卜、大蒜、茼蒿等为多，还有葱、辣椒等。

3.2.7 评价区主要生态环境问题及其成因

3.2.7.1 水土流失现状

工程沿线主要生态环境问题是天然林面积有所减少，人工林面积增加，人工林地种类单一；雨季局部区域偶有山洪、滑坡等灾害发生；局部存在陡坡开垦引发的生态破坏和水土流失。项目沿线政府和居民生态保护意识有逐年提高的趋势，沿线各市已编制生态建设规划，将对区域内重要生态功能区采取更严格的保护和生态建设与恢复措施，重要区域生态保护将会得到进一步的加强。

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

3.2.7.2 生物入侵

根据《中国入侵植物名录》、《中国外来入侵物种名单（第一批）》、《中国外来入侵物种名单（第二批）》、《中国外来入侵物种名单（第三批）》、《中国自然生态系统外来入侵物种名单（第四批）》，本项目沿线区域已存在外来物种的分布，主要为无意引入的外来物种，如五爪金龙（*Ipomoea cairica*）、光荚含羞草（*Mimosa sepiaria*）、小蓬草（*Conyza canadensis*）、马缨丹（*Lantana camara*）、藿香蓟（*Ageratum conyzoides*）、鬼针草、飞机草、土荆芥（*Chenopodium ambrosioides*）等。

3.3 水环境现状调查与评价

3.3.1 地表水环境

3.3.1.1 地表水环境现状调查

1、项目沿线地表水体

沿线河流属珠江水系，区内分布大桥江、罗浮江、北仑河、北仑河支流八庄河、江平江、平批河、派连河、板墩河、那卜河等。项目周边沿线经过的水库主要有黄淡水库。

黄淡水库位于东兴市东兴镇与马路镇江平江支流竹排江上游，距东兴市区 10 公里。由黄淡水库和江尾水库通过 1.40km 长的连通渠组成，是一座以灌溉、防洪为主，兼顾发电和供水等综合利用的中型水库。总库容 5787 万 m^3 ，有效库容 4050 万 m^3 。其中，黄淡水库集雨面积 14.50 km^2 ，库容 4000 万 m^3 ，库容大，集雨面积小；江尾水库集雨面积 54.80 km^2 ，库容 1787 万 m^3 。水库水面积约 1.23 万亩，库区淹没耕地面积 2700 亩。

北仑河：中越界河，为东兴市境内流域面积最大、流程最长的河流。发源于广西宁明县十万大山山脉的捕龙山，其上游称八庄河，由西向东流经板蒙村至北仑村与支流黄关河汇合后称北仑河。北仑河绕着东兴镇往东南流，至罗浮村与支流罗浮江汇合至竹山口进入北部湾，北仑河全长 107km，其中东兴段长 29.8km，即从彭祖礁至北仑河出海口。北仑河流域水量充沛，多年平均径流总量为 25.6 亿 m^3 ，平均流量为 81.1 m^3/s 。推荐线于里程 K30+225.0 跨越北仑河，于里程 K47+617.0、K49+477.0、K52+825.0 处跨越八庄河。

大桥江：发源于马路镇大勉山，流经水尾、屏风等处，至大桥街北，向东南流，再经架连、天启、竹围、墨怀，至横隘与那梭江会合，下游即江平江。至横隘会合，流经思勒，铜皮各村至江平街，再由街向东南流，经横江、贵明、班埃出白龙海。推荐线于里程 K7+095.0 处跨越该河流。

平批河：发源于桐棉镇枯南村小百岩屯东侧大山，向北流经枯楠村、浦南屯，最终于那堪镇平批屯附近汇入公安河。推荐线于里程 K77+692.0 处跨越该

河流。

那市河：发源于桐棉镇浦峙屯南侧大山，向北流经那赖屯、那市屯、那却村，在汪港屯南面汇入公安河。推荐线于里程 K86+940.0 处跨越该河流。

公安河：发源于桐棉乡板棉村派迁屯南部大山，流经板固、那梨、板岸等村后，进入那楠乡康峙村，在汪港屯南面，纳桐棉乡那却村溪水，继续往北流，经驮英村，在汪温屯东面，纳发源于桐棉乡枯楠村北岩屯附近流入那楠乡小平村的溪水后，自南向北流入那堪乡境。经垌中、驮楼、上根、四寨等村，在坛何屯东面，注入明江河，形成本县那堪乡与上思县平福乡的天然分界线。公安河全长 123km，有 32 条溪涧汇入。流域面积 1038km²，年平均流量 30.8m³/s。年径流量 9 亿 m³。河道狭窄，滩多流急，由四寨村的坛何屯至垌中村，平时可通行载重三五百市斤的三板艇，冬春两季水浅，航船较难。推荐线于里程 K83+676.0、K85+018.0 处跨越该河流。

派连河：流经安阳、派连、枯罡等村屯纳板灵河，流经板祝、浦瓜、塞密等村境，注入明江。派连河全长 123km，流域面积 1587km²，年平均流量 26.3m³/s。径流量 8 亿 m³；从该河与明江河汇合处至峙浪村河段可通行载重 300—500 市斤的三板艇，为峙浪至宁明的水路交通线。推荐线于里程 K106+848.0、K119+263.0 处跨越该河流。

交趾河（板墩河）：从越南波绒屯流入凭祥市下石乡新剥皮、浦门屯、北门、板号等屯、进入本县寨安乡板墩、板包、板建等屯，于板亮屯北面注入派连河。推荐线于里程 K136+701.0、K137+067.0、K140+130.0 处跨越该河流。

那卜河：发源于那楠乡念柴屯附近，流经南罗屯南侧，进入桐棉镇那卜村，流经平利屯，最终至峙浪乡新汪屯附近汇入派连河。推荐线于里程 K108+802.0 处跨越该河流。项目所在区域主要水系图见附图 3。

2、项目沿线水源保护区及水源地情况

项目沿线的水源地主要包括那梭镇平木村竹围组山沟水源地、江平镇江平江饮用水水源地、东兴市黄淡水水库饮用水水源地、马路镇吊应村饮用水水源地、狗尾赖饮用水源地、那良镇那旺江水源地、那良镇北仑河水源地、那良镇那垌村屯满组山沟水源地、那良镇六市村大坝组六市江水源地、垌中镇板八村二公沟水源地保护区、峒中镇山泉水饮用水水源地、宁明县桐棉乡叫岗山水源保护区、宁明县峙浪乡思陵水源保护区、宁明县寨安乡派连河水源保护区、上石镇伏波山水源地。地表水源保护区划分方案及与项目位置关系详见表 3.3-2。

表 3.3-2 项目沿线水源保护区情况

序号	保护目标名称	工程形式	桩号	距离保护区边界 (m)	保护区划分方案
1	那梭镇平木村	桥梁路基	K0+576	2800	一级保护区面积 0.30km ² ，水域范围：长度为取水口下游 100m 至上游源头（包括所有汇入的支流，

序号	保护目标名称	工程形式	桩号	距离保护区边界 (m)	保护区划分方案
	竹围组山沟水源地				取水口至西面的三条溪流中由南至北的第一条溪流的源头约 1030m, 至第二条溪流源头约 1220m, 至第三条溪流源头约 1290m) 的河道水域, 宽度为 5 年一遇洪水所能淹没的区域, 面积 0.05km ² ; 陆域范围: 一级保护区水域沿岸纵深 50m 的区域, 面积 0.25km ² 。 二级保护区面积 4.425km ² , 水域范围: 长度为一级保护区下游边界向下游延伸 200m 的河道水域, 宽度为 10 年一遇洪水所能淹没的区域, 面积 0.005km ² ; 陆域范围: 保护区水域沿岸纵深 1000m 的汇水区域, 南面至取水口南面约 750m 的山脊线处, 西面至水源地源头西面第一重山脊线, 北面至取水口西北面约 1250m 的山脊线, 一级保护区陆域除外, 面积 4.42km ² 。
2	江平镇江平江饮用水水源地	桥梁路基	K0+576	3510	一级保护区面积 0.50km ² , 水域范围: 长度为取水口上游 1400m 至下游 100m 的河段; 以及左岸入河支流上溯 1000m 的河段; 宽度为上述河段两岸 5 年一遇洪水淹没线间的距离, 面积 0.22km ² ; 陆域范围: 一级保护区水域河段两岸各纵深 50m 的陆域, 面积 0.28km ² 。 二级保护区面积 10.94km ² , 水域范围: 长度为取水口上游边界再上溯 4550m 至下游 300m 的河段, 以及左岸入河支流全长的河段; 宽度为上述河段两岸 10 年一遇洪水淹没线间的距离。一级保护区水域除外, 面积 0.39km ² ; 陆域范围: 一二级保护区水域河段两岸各纵深不小于 1000m 的汇水区陆域, 一级保护区陆域除外, 面积 10.55km ² 。 准保护区面积 9.84km ² , 水域范围: 长度为二级保护区上游边界再上溯 3900m 的河段, 以及右岸入河支流从汇入口上溯 3000m 的河段; 宽度为上述河段两岸 10 年一遇洪水淹没线间的距离, 面积 0.45km ² ; 陆域范围: 准保护区水域河段两岸各纵深不小于 1000m 的汇水区陆域, 面积 9.39km ² 。
3	东兴市黄淡水库饮用水水源地	桥梁路基	K6+380	1790	一级保护区面积 2.32km ² , 水域范围: 黄淡水库坝首至取水口上游 1500m 范围内的水域; 陆域范围: 一级保护区水域正常水位线以上 200m 范围内的陆域 (不超过流域分水岭)。 二级保护区面积 30.35km ² , 水域范围: 一级保护区水域上游边界向上延伸 8500m 的水域; 陆域范围: 一、二级保护区水域外不小于 1000m 的汇水区陆域 (一级保护区陆域除外)。即从大坝的西南面到 67m 等高线的山顶西面 200m 处的小河边界, 往西北面沿凌屋、苏屋的边界到达林屋西北面 250m 的山顶, 往西北方向经过黑山、214m 等高线、饭坑岭山顶到达 250m 等高线的山顶, 往 250m 等高线的山顶东北面到达总其垌西北面 500m 处, 往东南面到达竹围村东面 100m 处, 往东南方向经过橡胶, 沿东南面到达大围岭东面 400m 处, 往大围岭南面

序号	保护目标名称	工程形式	桩号	距离保护区边界 (m)	保护区划分方案
					到达出水岭西南面 350m 处, 最后往西南方向回到大坝所围成的区域。
4	马路镇吊应村饮用水水源地	桥梁路基	K13+240	2341	<p>一级保护区面积 0.53km², 水域范围: 长度为取水口上游 1000m 至下游 100m 的河段, 以及取水口上游两支流上溯至源头的河段。宽度为上述河段两岸 5 年一遇洪水淹没线间的距离, 面积 0.08km²; 陆域范围: 一级保护区水域两岸各纵深 50m 的陆域, 面积 0.45km²。</p> <p>二级保护区面积 11.29km², 水域范围: 长度为取水口上游 2000m 至下游 300m 的河段, 以及一级保护区上游边界往上两支流上溯至其源头的河段; 宽度为上述河段两岸 10 年一遇洪水淹没线间的距离。</p> <p>一级保护区水域除外, 面积 0.06km²; 陆域范围: 一、二级保护区水域河段两岸各纵深不小于 1000m 的汇水区陆域 (469.8m 等高线—东兴市与防城区界线—690.3m 等高线—455.6m 等高线山顶的北面 350m 处—447.8m 等高线—367m 等高线内), 一级保护区除外, 面积 11.23km²。</p>
5	狗尾赖饮用水水源地	路基段	K17+760	2079	<p>一级保护区面积 0.26km², 水域范围: 长度为北仑河原狗尾赖规划取水口上游 2000m 至下游 100m, 宽度为北仑河国界至左岸多年平均水位对应的高程线以下的水域, 面积 0.14km²; 陆域范围: 一级保护区水域沿岸纵深 50m 的陆域区域, 面积 0.12km²。</p> <p>二级保护区面积 24.19km², 水域范围: 长度为一级保护区的上游边界向上游延伸 12300m、下游边界向下游延伸 200m, 宽度为北仑河国界至左岸多年平均水位对应的高程线以下的水域, 面积 0.69km²; 陆域范围: 一级、二级保护区水域沿岸纵深不小于 1000m 的陆域范围 (一级保护区陆域除外), 面积 23.5km²。</p>
6	那良镇那旺江水源水源地	桥梁路基	K27+300	3909	<p>一级保护区面积 1.00km², 水域范围: 长度为取水口上游 1000m 至下游 100m 的那旺江河段, 以及右岸入河支流从汇入口上溯 1000m 的河段; 宽度为上述河段两岸 5 年一遇洪水淹没线间的距离; 以及引水明渠的水域范围, 面积 0.06km²; 陆域范围: 一级保护区水域河段两岸各纵深 50m 的陆域, 以及引水明渠两侧各纵深 200m 的陆域, 面积 0.94km²。</p> <p>二级保护区面积 12.01km², 水域范围: 长度为取水口上游 3000m 至下游 300m 的那旺江河段, 以及入河支流上溯至源头的河段; 宽度为上述河段两岸 10 年一遇洪水淹没线间的距离。一级保护区水域除外, 面积 0.07km²; 陆域范围: 一、二级保护区水域河段两岸纵深不小于 1000m 的汇水区陆域 (东南面不超过取水点东约 960m 处的道路)。一级保护区陆域除外, 面积 11.94km²。</p>
7	那良镇	桥梁	K30+000	2489	一级保护区面积 0.21km ² , 水域范围: 长度为取水

序号	保护目标名称	工程形式	桩号	距离保护区边界 (m)	保护区划分方案
	北仑河水源地	路基			<p>口上游 1000m 至下游 100m 的北仑河河段；宽度为上述河段两岸 5 年一遇洪水淹没线间的距离，面积 0.09km²；陆域范围：一级保护区水域河段两岸各纵深 50m 的陆域，面积 0.12km²。</p> <p>二级保护区面积 6.12km²，水域范围：长度为取水口上游 3000m 至下游 300m 的北仑河河段，以及右岸入河支流上溯 2000m 的河段；宽度为上述河段两岸 10 年一遇洪水淹没线间的距离。一级保护区水域除外，面积 0.23km²；陆域范围：一、二级保护区水域河段两岸纵深不小于 1000m 的汇水区陆域（西南面不超过离取水口约 650m 处的支流）。一级保护区陆域除外，面积 5.89km²。</p>
8	那良镇那垌村屯满组山沟水源地	路基	K34+660	1997	<p>一级保护区面积 0.18km²，水域范围：长度为取水口下游 100m 至上游源头（包括汇入的支流，取水口至西南面溪流源头约 500m，取水口至西北面溪流源头约 1030m）的河道水域，宽度为 5 年一遇洪水所能淹没的区域，面积 0.02km²；陆域范围：一级保护区水域沿岸纵深 50m 的区域，面积 0.16km²。</p> <p>二级保护区面积 2.85km²，水域范围：长度为一级保护区的下游边界向下游延伸 200m 的河道水域，宽度为 10 年一遇洪水所能淹没的区域，面积 0.01km²；陆域范围：保护区水域沿岸纵深 1000m 的汇水区域，东面至保护区水域东面第一重山脊线，南面至取水口西南面第一重山脊线，西面至取水口西面第一重山脊线，一级保护区陆域除外，面积 2.84km²。</p>
9	那良镇六市村大坝组六市江水源地	路基	K35+500	1100	<p>一级保护区面积 0.14km²，水域范围：长度为取水口下游 100m 至上游 1000m 的河道水域，宽度为 5 年一遇洪水所能淹没的区域，面积 0.03km²；陆域范围：一级保护区水域沿岸纵深 50m 的区域，面积 0.11km²。</p> <p>二级保护区面积 5.67km²，水域范围：长度为一级保护区的上游边界向上游延伸至源头（长约 1740m），下游边界向下游延伸 200m 的河道水域，宽度为 10 年一遇洪水所能淹没的区域，面积 0.05km²；陆域范围：保护区水域沿岸纵深 1000m 的汇水区域，东面至保护区水域东面第一重山脊线，西北面至二级保护区水域西北面第一重山脊线，北面至水源地源头北面第一重山脊线，南面至取水口南面第一重山脊线，一级保护区陆域除外，面积 5.62km²。</p>
10	垌中镇板八村二公沟水源地保护区	桥梁路基	K47+000	934	<p>一级保护区面积 0.15km²，水域范围：长度为取水口下游 100m 至上游源头（取水口至源头约 1050m）的河道水域，宽度为 5 年一遇洪水所能淹没的区域，面积 0.03km²；陆域范围：一级保护区水域沿岸纵深 50m 的区域，面积 0.12km²。</p> <p>二级保护区面积 2.505km²，水域范围：长度为一级保护区下游边界向下游延伸 200m 的河道水域，宽</p>

序号	保护目标名称	工程形式	桩号	距离保护区边界 (m)	保护区划分方案
					度为 10 年一遇洪水所能淹没的区域, 面积 0.005km ² ; 陆域范围: 保护区水域沿岸纵深 1000m 的汇水区域, 西北面不超过 256 县道 (保护区边界距 256 县道 30m), 东面至取水口东面第一重山脊线, 南面至保护区水域南面边界约 640m 的山脊线处, 一级保护区陆域除外, 面积 2.50km ² 。
11	峒中镇山泉水饮用水水源地	桥梁路基	K59+498	825	一级保护区面积 0.21km ² , 水域范围: 长度为取水口上游 1000m 至下游 100m 的水域, 宽度为上述河段两岸 5 年一遇洪水所能淹没线间的距离, 面积 0.05km ² ; 陆域范围: 一级保护区水域河段两岸各纵深 50m 的陆域, 面积 0.16km ² 。 二级保护区面积 3.97km ² , 水域范围: 长度为取水口上游上游源头 (包括各入河支流) 至下游 300m 的河段, 宽度为上述河段两岸 10 年一遇洪水淹没线间的距离, 一级保护区水域除外, 面积 0.07km ² ; 陆域范围: 一、二级保护区水域两岸纵深不小于 1000m 的汇水区陆域 (北面、西面不超过县界), 一级保护区陆域除外, 面积 3.9km ² 。
12	宁明县桐棉乡叫岗山水源保护区	路基段	K99+900	2344	一级保护区面积 0.378km ² , 保护区范围: 以取水口为中心, 南面延伸至取水口南侧 200m, 北面延伸至叫岗一叫任山脊线, 东、西面分别延伸至山脊线的范围。 二级保护区面积 18.236km ² , 保护区范围: 以取水口为中心, 南面延伸至无名小溪, 北面延伸至瓜高一崇江一朝那山脊线, 东面延伸至北排小路, 西面延伸至枯甘小路的范围。一级保护区除外。
13	宁明县峙浪乡思陵水源保护区	桥梁路基段	K119+000	2571	一级保护区面积 0.35km ² , 水域范围: 长度为取水口上游 2200m 至下游 100m 的水域, 宽度为 5 年一遇洪水所能淹没的区域, 面积 0.09km ² ; 陆域范围: 一级保护区水域两岸各纵深 50m 的陆域, 面积 0.26km ² 。 二级保护区面积 23.37km ² , 水域范围: 长度为取水口上游 9400m 至下游 300m, 以及各入河支流上溯 2000m (不足 2000m 的上溯至源头) 的水域, 宽度为 10 年一遇洪水所能淹没的区域, 一级保护水域除外, 面积 0.45km ² ; 陆域范围: 一、二级保护区水域两岸各纵深 1000m 的陆域, 其中, 东至派法西面 500m—志连山—浦连—浦赞—坤洞—石门山一带, 南至浦理福西侧 600m—宝盖山东南 700m—派台西侧 300m, 西面以宁明—爱店公路为界, 一级保护区陆域除外, 面积 22.92km ² 。
14	宁明县寨安乡派连河水源地保护区	路基段	K129+600	1421	一级保护区 0.338km ² , 水域范围: 长度为寨安水厂抽水泵房至派连水电站坝址引水明渠的水域, 宽度为引水明渠的宽度, 面积 0.013km ² ; 陆域范围: 寨安水厂抽水泵房至派连水电站坝址引水明渠两侧各纵深 50m 的陆域, 面积 0.325km ² 。 二级保护区与宁明县县城规划水源地重叠, 不再进行重复划分。

序号	保护目标名称	工程形式	桩号	距离保护区边界 (m)	保护区划分方案
15	上石镇伏波山水源地	路基段	K152+500~K153+300	K152+500~K153+200 穿越, 距离取水口 1.5km	一级保护区面积 0.62km ² , 水域范围: 长度为该水源地取水口下游 200m 处至取水口上游三条支流的全部水域, 水域宽度为该河段两岸 5 年一遇洪水淹没线间的距离, 面积 0.09km ² ; 陆域范围: 一级保护区水域河段两岸各纵深 50m 的陆域, 面积 0.53km ² 。 二级保护区面积 6.79km ² , 无水域范围, 陆域范围: 一级保护区陆域外围沿岸纵深 1000m 外流域分水岭的范围为二级陆域。即西面从一级陆域边界往外划至浪卜屯东侧 420m 处, 西南面从一级陆域边界往外划至那帽屯东侧 1.84km 处, 南面及东南面从一级陆域边界往外划至取水口东南面 1.77km 处山路, 东面从一级陆域边界往外划至甘昌屯东侧 370m 处, 东北面从一级陆域边界往外划至弄章屯南侧 410m 处。

本项目与上述各水源地位置关系示意图详见图 3.3-1 和 3.3-2。

3.3.1.2 地表水水质现状监测

为了解拟建公路沿线主要地表水体近期水质现状, 评价单位委托广西恒沁检测科技有限公司对北仑河、公安河、派连河、板墩河和上石镇伏坡山水源地水源保护区进行了水质现状监测。

(1) 监测项目

选择监测因子为水温、pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、石油类、氨氮、悬浮物、高锰酸盐指数、总磷。

(2) 监测布点

现状监测布点详见表 3.3-2, 监测布点示意图见附图 4。

表 3.3-2 水质现状监测断面位置

序号	河流及水源地名称	桩号	监测断面设置	布点要求
1	北仑河	K47+685.0 新村 2 号特大桥	对应的河流断面	主流线设 1 个取样点
2	公安河	K83+656.5 公安河 1 号特大桥	对应的河流断面	主流线设 1 个取样点
3	派连河	K106+840	对应的河流断面	主流线设 1 个取样点
4	板墩河	K137+650	对应的河流断面	主流线设 1 个取样点
5	上石镇伏坡山水源地水源保护区	K152+500~K153+300	取水口	

(3) 监测时间和频率和采样及分析方法

连续监测 3 天, 每天 1 次, 并分别对水样进行检测。分析方法如表 3.3-3 所示。

表 3.3-3 水质监测项目及方法表

分析项目	分析方法及标准	检出限
pH 值	玻璃电极法 (HJ 1147-2020)	-
SS	重量法 (GB 11901-1989)	4mg/L
化学需氧量	快速消解分光光度法 (HJ/T 399-2007)	3.0mg/L
高锰酸盐指数	酸性法 (GB 11892-1989)	0.5mg/L
BOD ₅	稀释与接种法 (HJ 505-2009)	0.5mg/L
石油类	紫外分光光度法 (试行) (HJ 970-2018)	0.01mg/L
氨氮	纳氏试剂分光光度法 (HJ 535-2009)	0.025mg/L
总磷	钼酸铵分光光度法 (GB 11893-1989)	0.01mg/L
水温	温度计或颠倒温度计测定法 (GB 13195-1991)	-

(4) 水质现状监测结果见表 3.3-4。

表 3.3-4 地表水体水质现状监测结果

采样地点	采样时间	监测项目 (单位: mg/L, pH 除外)								
		pH	SS	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	石油类	高锰酸盐指数	总磷	水温 ℃
北仑河	2022.07.01	7.5	6	13.6	1.9	0.312	ND	2.1	0.07	22.4
	2022.07.02	7.6	7	14.5	2.2	0.278	ND	2.3	0.06	22.5
	2022.07.03	7.6	8	15.9	2.3	0.323	ND	2.5	0.08	22.4
	II类标准限值	6~9	25	15	3	0.5	0.05	4	0.1	-
公安河	2022.07.01	7.5	7	11.3	2.4	0.252	ND	2.7	0.11	23.1
	2022.07.02	7.4	8	12.6	2.6	0.234	ND	2.8	0.09	23.3
	2022.07.03	7.5	7	14.1	2.7	0.226	ND	2.9	0.12	23.4
	II类标准限值	6~9	25	15	3	0.5	0.05	4	0.1	-
派连河	2022.07.01	7.3	7	14.3	2.2	0.356	ND	2.3	0.10	22.8
	2022.07.02	7.5	6	13.1	2.6	0.338	ND	2.6	0.08	22.9
	2022.07.03	7.4	8	12.7	2.2	0.312	ND	2.2	0.12	30.0
	III类标准限值	6~9	30	20	4	1.0	0.05	6	0.2	-
板墩河	2022.07.01	7.2	6	16.3	2.7	0.494	ND	2.9	0.10	21.9
	2022.07.02	7.3	7	14.2	2.9	0.458	ND	3.2	0.09	22.1
	2022.07.03	7.4	8	15.6	2.8	0.439	ND	3.0	0.11	22.0
	III类标准限值	6~9	30	20	4	1.0	0.05	6	0.2	-
上石镇 伏坡山 水源地 水源保 护区	2022.07.01	7.4	7	12.8	2.0	0.260	ND	2.2	0.09	20.6
	2022.07.02	7.5	6	10.9	1.8	0.289	ND	2.0	0.07	20.8
	2022.07.03	7.4	8	11.3	2.2	0.242	ND	2.3	0.10	20.7
	II类标准限值	6~9	25	15	3	0.5	0.05	4	0.1	-

3.3.1.3 地表水水质现状评价

1. 评价方法

根据水质现状监测的项目与结果,采用单因子指数方法进行现状评价。由 S_j 值的大小,评价监测项目的水质现状。

(1) 计算通式

$$S_{i,j} = c_{i,j} / c_{s,i}$$

式中： $S_{i,j}$ ——i 因子的环境质量指数；

$c_{i,j}$ ——i 因子的现状监测结果(单位：mg/L)；

$c_{s,i}$ ——i 因子的评价标准(单位：mg/L)。

(2) pH 值的评价公式

$$S_{pH,j} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}) \text{ (当 } pH_j \leq 7.0 \text{ 时)}$$

$$S_{pH,j} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \text{ (当 } pH_j > 7.0 \text{ 时)}$$

式中： $S_{pH,j}$ ——pH 的标准指数；

pH_j ——pH 实测值；

pH_{sd} ——评价标准规定的下限值；

pH_{su} ——评价标准规定的上限值。

水质参数的单因子指数>1，表明该水质参数超过了规定的水质标准。

2. 评价执行标准及评价结果

现状评价执行标准见表 1.9-2，水质现状监测结果达标分析详见表 3.3-5。

表 3.3-5 地表水水质监测标准指数分析统计表

采样地点	采样时间	监测项目 (单位: mg/L, pH 除外)								
		pH	SS	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	石油类	高锰酸盐指数	总磷	水温 ℃
北仑河	2022.07.01	0.25	0.24	0.91	0.63	0.62	ND	0.53	0.70	-
	2022.07.02	0.30	0.28	0.97	0.73	0.56	ND	0.58	0.60	-
	2022.07.03	0.30	0.32	1.06	0.77	0.65	ND	0.63	0.80	-
公安河	2022.07.01	0.25	0.28	0.75	0.80	0.504	ND	0.68	1.10	-
	2022.07.02	0.20	0.32	0.84	0.87	0.468	ND	0.70	0.90	-
	2022.07.03	0.25	0.28	0.94	0.90	0.452	ND	0.73	1.20	-
派连河	2022.07.01	0.15	0.23	0.72	0.55	0.356	ND	0.38	0.50	-
	2022.07.02	0.25	0.20	0.66	0.65	0.338	ND	0.43	0.40	-
	2022.07.03	0.20	0.27	0.64	0.55	0.312	ND	0.37	0.60	-
板墩河	2022.07.01	0.10	0.20	0.82	0.68	0.494	ND	0.48	0.50	-
	2022.07.02	0.15	0.23	0.71	0.73	0.458	ND	0.53	0.45	-
	2022.07.03	0.20	0.27	0.78	0.70	0.439	ND	0.50	0.55	-
上石镇 伏坡山 水源地 水源保 护区	2022.07.01	0.20	0.28	0.85	0.67	0.52	ND	0.55	0.90	-
	2022.07.02	0.25	0.24	0.73	0.60	0.58	ND	0.50	0.70	-
	2022.07.03	0.20	0.32	0.75	0.73	0.48	ND	0.58	1.0	-

注：①除 pH 值外，其余各项监测结果单位均为 mg/L，下同；②SS 参考《地表水资源质量标准》中相关标准。

3. 现状评价

监测及统计分析结果表明：路线跨越的北仑河 COD_{Cr} 单因子监测指数为

0.91~1.06, 3 天中有 1 天超《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类水质标准要求, 其他各项监测值均达标; 路线跨越的公安河总磷单因子监测指数为 0.90~1.20, 3 天中有 2 天超《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类水质标准要求, 其他各项监测值均达标。

派连河、板墩河的各项监测值均满足《地表水环境质量标准》中的 III 类标准, 水环境质量较好。

上石镇伏坡山水源地水源保护区的总磷单因子监测指数为 0.7~1, 3 天中有 1 天超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类水质标准要求限值, 其他各项监测值均达标;

3.3.2 地下水环境

受地形地貌及地层岩性的影响, 项目区域地下水类型主要为基岩裂隙水和岩浆岩 风化带网状裂隙水。

(1) 基岩裂隙水 主要赋存和运移于砂岩构造裂隙、风化裂隙之中, 地貌上为构造侵蚀中低山地貌。地下水主要接受大气降水的入渗补给, 富水性不均匀。水位受地形及季节影响显著, 坡脚部位埋藏浅。该区溪沟发育, 地形切割较大, 植被发育较好; 地下水多以下降泉或面状分散流形式排泄于沟谷地带。

(2) 岩浆岩风化带网状裂隙水 主要分布在花岗岩地层中, 隧址区分布面积较广, 植被覆盖较好, 受构造以及风化作用的影响, 表层岩石风化强烈, 节理裂隙发育。地下水主要赋存于风化带网状裂隙中, 以泉的形式出露于溪沟沟底、沟旁。主要接受大气降水补给, 泉水多为季节泉, 枯水季节干涸, 其补给径流相对均匀而缓慢, 排泄比较分散。

3.4 声环境现状调查与评价

3.4.1 声环境现状调查及声环境保护目标

1. 声环境功能区划

拟建公路沿线未进行声环境功能区划, 沿线声环境敏感点主要为农村居民点。

2. 主要噪声污染源

经现场调查, 拟建公路避绕了沿线主要城镇, 评价范围内无产生强噪声的大型工矿企业分布。拟建项目区域内有南友高速, 钦东高速, G322 国道, S325 省道, S319 省道, S325 省道和 S312 省道, X462 县道, X552 县道, X550 县道, X260 县道, 并有多乡道、村道等路网与省道、县道相通。评价范围内的噪声污染源主要是交通噪声、工业噪声和社会生活噪声, 交通噪声主要来自上述的国省干线公路及地方道路。

3. 声环境敏感点

经调查, 评价范围内共有声环境敏感点 48 处, 其中居民点 46 处, 学校和镇

卫生 1 处，各敏感点情况详见表 1.8-1。

3.4.2 声环境现状监测及分析评价

1. 监测布点

根据拟建公路所经区域的环境特征、噪声污染源和声环境敏感点现状情况，本着“以点和代表性区段为主，点段结合，反馈全线”的评价原则，共选取了环境噪声现状监测点 13 处。绝大多数村庄周围无国道和省道，现状噪声源主要为社会生活噪声，选择了 10 个敏感点为代表性监测点；部分村庄周围有省道和县道，设置了 4 处断面对现有公路进行交通噪声衰减监测。

具体监测点位见表 3.4-1 和附图 4。

表 3.4-1 声环境现状监测点位布设情况表

编号	桩号	监测点名称	经纬度	方位距离	监测项目	布点方法
防城港段						
1	K4+090-K4+210	黄屋	108.040101 21.666001	左 80	环境噪声	不受现有省道影响的村庄北侧，1.2m 高
					交通噪声	现有 S312 路北，距省道中心 20m、40m、60m、80m、120m 处，同时监测，同步分大中小车型统计车流；
2	K12+080-K12+140	马路镇卫生院	107.96557 8 21.651177	右 130	环境噪声	不受现有地方路影响的卫生院楼房前 1m 处，1.2m 高
3	K46+500-K46+610	板八乡新村 1	107.657971 21.675999	左 35	环境噪声	远离现有道路处，1.2m 高
					交通噪声	现有 X256，距县道中心 20m、40m、60m、80m、120m 处，同时监测，同步分大中小车型统计车流；
4	K46+680-K47+100	板八小学	107.651377 21.672768	左 170	环境噪声	教室窗前 1m 处，1.2m 高
5	K57+740-K57+840	甫都	107.555903 21.648292	右 30	环境噪声	村东侧首排居民住房窗前 1m 处，1.2m 高
崇左段						
6	K88+850-K89+450	那却	107.375927 21.805480	右 30	环境噪声	村南侧首排居民住房窗前 1m 处，1.2m 高
					交通噪声	距现有 X548 公路中心 20m、40m、60m、80m、120m 处，同时监测，同步分大中小车型统计车流；
7	K97+780-K97+900	岑清村	107.296187 21.830174	左 170	环境噪声	村东侧首排居民住房窗前 1m 处，1.2m 高
8	K97+780-K97+900	旧板方	107.126037 21.941662	右 45	环境噪声	路南侧首排居民住房窗前 1m 处，1.2m 高
9	K142+000-K142+100	洞音	106.943187 22.006813	左 45	环境噪声	路侧首排居民住房窗前 1m 处，1.2m 高

编号	桩号	监测点名称	经纬度	方位距离	监测项目	布点方法
					交通噪声	距现有 S325 省道中心 20m、40m、60m、80m、120m 处，同时监测，同步分大中小车型统计车流；
10	K154+020-K154+250	马屯 1	106.859039 22.074290	右 60	环境噪声	村西侧首排居民住房窗前 1m 处，1.2m 高

2. 监测项目

各监测点分昼间和夜间给出 L_{10} 、 L_{50} 、 L_{90} 、 L_{Aeq} 与 SD 值。

3. 监测频次

连续 2 日，每日 4 次，白天 2 次（6:00~22:00），夜间 2 次（22:00~06:00，至少 1 次在 0:00~4:00 之间），每次监测时间为 20 分钟。

4. 监测方法

按《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中有关规定进行。

5. 监测仪器

精度为 1 型的噪声频谱分析仪 AWA5688 三台和 AWA6228 一台。

6. 监测结果

各监测点监测结果和达标情况见表 3.4-2，交通噪声断面衰减监测结果见表 3.4-3，现状监测车流量统计见表 3.4-4。

表 3.4-2 各环境噪声监测点结果和达标情况表

监测日期	监测点位置	测量值[dB(A)]													主要声源		
		昼间					标准值	达标情况	夜间					标准值	达标情况	昼间	夜间
		4次							4次								
		L _{eq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	SD	L _{eq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	SD						
2022.07.01 ~ 2022.07.02	防城港段：黄屋	51.4	52.7	50.8	48.6	2.0	55	达标	44.8	45.2	44.2	40.9	2.0	45	达标	社会生活噪声	
		52.1	53.4	51.8	49.3	1.8		达标	43.4	44.7	43.2	41.1	1.5		达标		
		51.7	52.0	49.5	47.9	2.0		达标	45.8	48.0	44.7	44.0	1.8		超标 0.8		
		51.0	52.0	49.0	47.4	2.1		达标	47.4	49.5	47.3	43.6	47.4		达标		
	防城港段：马路镇卫生院	52.4	53.8	52.1	49.2	2.4	60	达标	47.2	48.8	46.8	43.3	2.4	50	达标	社会生活噪声	
		51.8	52.0	50.6	48.8	1.5		达标	44.5	45.8	44.1	42.5	1.4		达标		
		51.7	52.3	51.1	49.6	1.2		达标	47.6	48.0	46.0	45.8	1.1		达标		
		57.2	58.8	56.2	55.0	1.7		达标	50.5	52.6	50.1	48.7	1.7		超标 0.5		
	防城港段：板八乡新村	47.1	48.6	46.3	45.2	1.8	55	达标	45.0	46.3	44.5	41.8	1.9	45	达标	社会生活噪声	
		46.4	47.3	45.7	42.5	2.1		达标	44.1	45.2	44.0	42.3	1.2		达标		
		47.6	49.0	46.9	46.6	1.2		达标	45.5	46.0	45.0	44.1	0.9		超标 0.5		
		45.8	48.4	45.4	41.8	2.8		达标	42.5	44.6	42.0	39.4	2.2		达标		
	防城港段：板八小学	53.5	54.3	52.8	50.4	1.9	60	达标	43.6	44.8	43.4	40.5	1.9	50	达标	社会生活噪声	
		52.4	53.2	51.8	48.5	2.1		达标	42.5	45.4	42.0	40.3	2.2		达标		
		52.5	50.4	51.4	48.9	1.6		达标	47.5	48.0	46.2	45.0	1.4		达标		
		50.6	52.0	49.0	48.0	1.8		达标	42.6	44.4	42.0	40.0	1.8		达标		
防城港段：甫都	45.3	46.3	45.1	43.5	1.3	55	达标	42.7	43.7	42.9	40.2	1.6	45	达标	社会生活噪声		
	46.0	47.4	45.7	43.9	1.4		达标	41.5	42.5	41.2	38.5	1.8		达标			
	46.5	47.4	45.2	44.8	1.2		达标	44.5	45.8	42.8	41.0	2.1		达标			
	47.2	49.4	46.2	45.0	1.9		达标	41.0	43.4	40.4	37.8	2.3		达标			
崇左段：那却	49.6	50.1	49.1	46.4	1.7	55	达标	43.1	44.5	42.9	39.8	2.0	45	达标	社会生活		

监测日期	监测点位置	测量值[dB(A)]										主要声源					
		昼间					标准 值	达标 情况	夜间					标准 值	达标 情况	昼 间	夜 间
		4次							4次								
		L _{eq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	SD			L _{eq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	SD				
		48.2	50.2	47.6	45.3	2.1	达标	41.7	42.8	41.5	39.1	1.6	达标	噪声			
		48.8	49.2	47.5	46.9	1.1	达标	43.5	44.1	43.0	42.8	0.6	达标				
		50.4	52.8	49.8	48.0	2.0	达标	45.6	46.8	43.5	41.7	2.3	超标 0.6				
	崇左段：岑清村	46.2	48.3	45.6	43.1	2.1	55	达标	41.6	42.4	41.3	39.2	1.4	45	达标	社会生活 噪声	
		45.3	47.2	46.0	42.3	2.1		达标	40.2	41.4	39.3	38.2	1.4		达标		
		47.2	48.0	46.9	45.8	1.0		达标	45.2	46.8	44.3	44.0	1.3		超标 0.2		
		45.8	47.2	45.6	43.4	1.6		达标	44.4	45.6	43.4	42.4	1.4		达标		
	崇左段：旧板方	45.8	47.3	45.1	42.9	2.0	55	达标	42.2	42.7	42.0	39.5	1.5	45	达标	社会生活 噪声	
		44.2	45.8	43.5	41.2	2.0		达标	40.8	41.2	40.2	39.9	0.6		达标		
		46.8	47.0	45.9	44.7	1.1		达标	45.9	46.0	45.0	44.7	0.7		超标 0.9		
		45.6	47.0	44.6	42.8	1.8		达标	43.2	45.2	42.8	39.2	2.5		达标		
	崇左段：洞音	48.5	49.8	47.4	46.0	1.8	55	达标	43.5	44.5	43.2	40.7	1.6	45	达标	社会生活 噪声	
		49.5	50.7	48.3	47.3	1.5		达标	41.9	42.2	41.2	39.3	1.4		达标		
		48.9	50.2	47.9	46.8	1.5		达标	44.8	45.6	44.0	43.2	1.1		达标		
		51.2	53.2	50.6	47.8	2.3		达标	47.2	49.7	46.4	44.9	2.1		超标 2.2		
	崇左段：马屯 1	46.2	47.1	45.4	42.8	1.9	55	达标	42.8	44.6	42.3	40.8	1.6	45	达标	社会生活 噪声	
		44.7	45.3	43.9	40.7	2.0		达标	41.3	42.0	40.8	39.4	1.2		达标		
		47.8	48.5	47.1	46.3	1.0		达标	45.9	46.7	44.5	43.2	1.6		超标 0.9		
		44.2	46.8	43.3	41.8	2.1		达标	42.7	44.8	42.8	39.2	2.4		达标		

表 3.4-3 交通噪声断面衰减监测结果表（一）（单位：dBA）

序号	监测点名称	桩号	监测时间及频次		测点距路中心线距离(m)	昼间					夜间				
						LAeq	L10	L50	L90	SD	LAeq	L10	L50	L90	SD
1	防城港段：黄屋（现有 S312 路北）	K4+090-K4+210	2022.07.01	第一次	20	68.4	69.3	68.0	63.3	2.7	58.2	59.3	55.2	53.4	2.8
					40	65.7	68.8	65.2	61.1	3.2	55.4	58.6	54.8	48.9	4.1
					60	62.7	64.8	60.7	59.2	2.5	53.8	54.7	50.4	47.8	3.2
					80	58.9	59.9	55.8	53.1	3.1	51.6	52.8	47.4	46.3	3.2
					120	56.4	58.3	55.4	51.8	2.8	48.5	49.3	46.2	44.7	2.2
				第二次	20	67.8	68.5	65.3	60.8	3.5	56.4	58.3	53.4	51.2	3.2
					40	64.2	68.0	61.0	59.8	3.7	54.3	54.4	50.3	47.6	3.4
					60	60.5	62.5	58.4	57.3	2.4	52.8	53.6	48.5	47.2	3.2
					80	57.4	58.5	54.2	51.8	3.1	49.3	50.9	48.2	44.8	2.6
					120	55.3	57.6	52.4	50.6	3.1	47.6	48.4	44.3	42.8	2.7
			2022.07.02	第一次	20	67.8	68.8	66.5	64.2	2.0	56.8	57.4	54.2	52.8	2.2
					40	66.0	67.5	62.4	60.2	3.4	54.9	56.2	53.2	51.4	2.1
					60	63.8	64.7	60.2	58.9	2.8	52.9	54.0	51.4	49.5	2.0
					80	59.9	61.4	58.2	56.3	2.2	50.6	52.3	49.8	47.5	2.0
					120	57.1	58.6	56.1	52.8	2.5	47.8	49.6	45.6	44.0	2.5
				第二次	20	70.2	71.4	68.5	66.0	2.4	57.0	58.6	55.1	53.7	2.2
					40	68.1	69.3	64.2	61.5	3.6	54.7	56.9	52.7	50.7	2.7
					60	61.2	63.3	60.1	57.7	2.4	52.4	54.6	51.7	49.6	2.1
					80	59.3	61.4	57.2	55.4	2.6	50.7	52.8	49.8	47.5	2.2
					120	56.6	58.1	53.4	51.0	3.2	48.7	50.1	46.5	45.8	2.0

表 3.4-3 交通噪声断面衰减监测结果表（二）（单位：dBA）

序号	监测点名称	桩号	监测时间及频次	测点距路中心线距离 (m)	昼间					夜间					
					Leq	L10	L50	L90	SD	Leq	L10	L50	L90	SD	
2	防城港段：板八乡新村1（现有X256）	K46+500-K46+610	2022.07.01	第一次	20	70.2	71.8	69.3	65.4	2.8	59.3	60.3	58.2	55.6	2.1
					40	64.9	65.2	63.4	59.7	2.6	57.4	58.3	55.6	52.8	2.5
					60	62.2	64.5	59.7	58.1	2.9	55.2	57.3	55.0	50.9	2.7
					80	59.3	60.9	58.3	55.2	2.5	53.1	54.5	50.8	48.9	2.5
					120	55.3	58.4	54.2	50.3	3.4	49.8	50.3	48.3	45.7	2.1
				第二次	20	68.4	69.2	66.5	63.3	2.7	55.3	58.4	54.1	48.5	4.2
					40	63.7	65.4	62.0	58.2	3.1	53.6	54.5	50.7	47.6	3.2
					60	60.8	62.5	59.3	55.3	3.1	50.4	52.5	48.3	46.5	2.6
					80	58.1	59.5	55.2	53.6	2.7	48.6	49.7	48.2	44.0	2.5
					120	54.2	55.8	53.2	50.2	2.4	47.2	48.3	45.0	43.2	2.3
			2022.07.02	第一次	20	69.8	71.2	67.4	62.5	3.9	60.2	61.4	58.7	56.3	2.2
					40	65.8	68.4	61.4	59.2	4.2	57.4	59.3	55.4	52.4	3.0
					60	63.4	67.5	60.4	59.0	3.8	54.7	56.3	52.7	50.6	2.5
					80	58.9	61.4	57.4	57.0	2.0	51.7	52.3	49.8	46.7	2.6
					120	56.9	57.4	54.1	52.1	2.5	47.7	50.4	46.9	44.5	2.4
				第二次	20	66.8	68.3	64.7	62.7	2.5	57.8	58.9	55.7	52.7	2.8
					40	64.2	66.8	62.7	61.2	2.4	55.9	56.7	54.0	52.0	2.1
					60	61.4	63.7	58.9	57.0	3.0	52.8	54.6	50.7	48.9	2.5
			80	57.1	59.6	55.7	54.0	2.4	50.4	52.8	48.9	46.7	2.6		
			120	55.3	58.7	52.4	50.7	3.6	48.2	50.0	46.3	45.8	2.0		

表 3.4-3 交通噪声断面衰减监测结果表（三）（单位：dBA）

序号	监测点名称	桩号	监测时间及频次	测点距路中心线距离(m)	昼间					夜间					
					Leq	L10	L50	L90	SD	Leq	L10	L50	L90	SD	
2	崇左段：那却（现有X548）	K88+850-K89+450	2022.07.01	第一次	20	72.5	74.4	71.5	64.7	4.3	58.1	58.3	54.2	52.6	2.9
					40	69.4	69.5	68.2	62.1	3.6	56.7	58.3	55.4	50.5	3.4
					60	65.7	67.7	62.5	59.3	3.7	54.2	56.4	50.3	48.6	3.6
					80	62.4	64.2	60.2	54.5	4.3	51.8	53.6	49.2	45.3	3.7
					120	59.3	60.2	56.3	52.5	3.5	48.2	49.7	45.1	43.6	2.8
				第二次	20	71.2	74.2	69.5	63.1	4.7	55.2	57.3	53.5	49.6	3.3
					40	68.4	68.5	65.3	61.9	3.2	53.5	54.4	50.5	48.3	2.9
					60	63.9	66.5	61.0	56.8	4.2	50.3	53.4	48.6	46.2	3.1
					80	60.4	62.4	58.2	53.1	4.1	48.9	49.8	45.3	44.2	2.8
					120	56.3	58.3	53.5	50.6	3.4	46.8	48.3	43.9	42.4	2.7
			2022.07.02	第一次	20	71.4	72.5	67.8	64.1	3.9	56.9	58.4	52.7	50.4	3.7
					40	68.2	69.9	66.2	62.0	3.5	54.7	55.6	51.7	49.5	2.9
					60	65.8	66.1	62.4	60.8	2.6	50.4	52.7	49.7	48.2	1.9
					80	61.4	64.4	58.1	57.4	3.3	49.5	50.8	47.6	46.2	2.1
					120	57.8	58.6	56.1	52.3	2.9	47.5	49.6	46.2	44.8	2.1
				第二次	20	72.3	74.2	70.6	67.4	2.9	58.4	60.2	56.9	54.0	2.7
					40	67.5	68.9	64.1	62.0	3.2	56.8	57.8	54.6	52.3	2.5
					60	63.7	65.2	61.7	59.9	2.4	52.8	54.6	50.7	47.6	3.1
				80	61.9	62.3	59.8	57.1	2.4	50.7	51.9	49.7	47.0	2.1	
				120	57.4	60.2	54.1	52.3	3.6	48.7	49.6	46.7	45.9	1.8	

表 3.4-3 交通噪声断面衰减监测结果表（四）（单位：dBA）

序号	监测点名称	桩号	监测时间及频次	测点距路中心线距离 (m)	昼间					夜间					
					Leq	L10	L50	L90	SD	Leq	L10	L50	L90	SD	
2	崇左段：那却（S325省道）	K88+850-K89+450	2022.07.01	第一次	20	66.8	68.3	63.5	60.1	3.7	60.4	61.8	58.6	55.2	2.9
					40	64.2	65.1	63.1	60.4	2.1	57.2	58.3	54.2	52.6	2.7
					60	62.1	66.3	60.1	56.4	4.2	55.3	57.2	54.5	50.8	2.7
					80	59.2	61.4	58.3	54.8	2.8	53.6	54.4	49.3	47.2	3.5
					120	56.7	58.4	53.2	51.8	3.1	51.2	52.7	47.5	45.7	3.3
				第二次	20	64.3	65.5	60.4	58.2	3.4	57.3	58.4	54.8	52.1	2.9
					40	62.4	66.8	58.5	56.3	4.7	55.4	57.2	53.7	50.9	2.7
					60	59.8	60.5	55.2	53.8	3.4	52.8	54.7	49.2	47.6	3.3
					80	57.4	58.3	53.6	51.9	3.1	50.1	52.7	49.4	46.2	2.7
					120	54.3	58.7	51.2	49.5	4.1	48.5	49.2	45.9	43.2	2.8
			2022.07.02	第一次	20	68.5	69.2	65.1	62.4	3.2	59.8	61.2	58.7	56.2	2.2
					40	65.4	67.1	62.4	60.1	3.2	57.4	59.3	54.7	52.7	3.0
					60	61.4	63.0	59.8	57.4	2.4	55.8	56.9	51.7	49.6	3.5
					80	57.8	60.2	56.2	54.4	2.5	51.7	53.2	48.0	46.7	3.1
					120	55.8	58.4	54.1	52.4	2.6	48.9	50.4	47.6	45.7	2.0
				第二次	20	66.1	67.8	61.7	58.7	4.2	55.8	57.8	54.0	52.9	2.2
					40	63.4	65.2	61.2	59.9	2.4	53.1	55.2	50.1	48.9	2.9
					60	57.9	60.0	56.7	55.1	2.1	50.9	52.7	48.6	46.7	2.7
					80	56.6	58.2	54.1	53.2	2.3	48.7	50.0	47.6	45.3	2.0
					120	53.4	55.6	50.0	48.7	3.2	46.9	49.1	45.5	43.3	2.4

表 3.4-3 交通噪声断面衰减监测结果表（五）（单位：dBA）

序号	监测点名称	桩号	监测时间及频次	测点距路中心线距离(m)	昼间					夜间					
					Leq	L10	L50	L90	SD	Leq	L10	L50	L90	SD	
2	防城港段：洞音（现有 S312 路北）	K142+000-K142+100	2022.07.01	第一次	20	67.8	68.5	65.3	60.8	3.5	56.4	58.3	53.4	51.2	3.2
					40	64.2	68.0	61.0	59.8	3.7	54.3	54.4	50.3	47.6	3.4
					60	60.5	62.5	58.4	57.3	2.4	52.8	53.6	48.5	47.2	3.2
					80	57.4	58.5	54.2	51.8	3.1	49.3	50.9	48.2	44.8	2.6
					120	55.3	57.6	52.4	50.6	3.1	47.6	48.4	44.3	42.8	2.7
				第二次	20	67.8	68.5	65.3	60.8	3.5	56.4	58.3	53.4	51.2	3.2
					40	64.2	68.0	61.0	59.8	3.7	54.3	54.4	50.3	47.6	3.4
					60	60.5	62.5	58.4	57.3	2.4	52.8	53.6	48.5	47.2	3.2
					80	57.4	58.5	54.2	51.8	3.1	49.3	50.9	48.2	44.8	2.6
					120	55.3	57.6	52.4	50.6	3.1	47.6	48.4	44.3	42.8	2.7
			2022.07.02	第一次	20	67.8	68.8	66.5	64.2	2.0	56.8	57.4	54.2	52.8	2.2
					40	66.0	67.5	62.4	60.2	3.4	54.9	56.2	53.2	51.4	2.1
					60	63.8	64.7	60.2	58.9	2.8	52.9	54.0	51.4	49.5	2.0
					80	59.9	61.4	58.2	56.3	2.2	50.6	52.3	49.8	47.5	2.0
					120	57.1	58.6	56.1	52.8	2.5	47.8	49.6	45.6	44.0	2.5
				第二次	20	70.2	71.4	68.5	66.0	2.4	57.0	58.6	55.1	53.7	2.2
40	68.1	69.3			64.2	61.5	3.6	54.7	56.9	52.7	50.7	2.7			
60	61.2	63.3			60.1	57.7	2.4	52.4	54.6	51.7	49.6	2.1			
80	59.3	61.4			57.2	55.4	2.6	50.7	52.8	49.8	47.5	2.2			
120	56.6	58.1			53.4	51.0	3.2	48.7	50.1	46.5	45.8	2.0			

表 3.4-3 交通噪声断面衰减监测结果表（六）（单位：dBA）

序号	监测点名称	桩号	监测时间及频次	测点距路中心线距离(m)	昼间					夜间					
					Leq	L10	L50	L90	SD	Leq	L10	L50	L90	SD	
2	防城港段：板八乡新村1（现有X256）	K46+500-K46+610	2022.07.01	第一次	20	70.2	71.8	69.3	65.4	2.8	59.3	60.3	58.2	55.6	2.1
					40	64.9	65.2	63.4	59.7	2.6	57.4	58.3	55.6	52.8	2.5
					60	62.2	64.5	59.7	58.1	2.9	55.2	57.3	55.0	50.9	2.7
					80	59.3	60.9	58.3	55.2	2.5	53.1	54.5	50.8	48.9	2.5
					120	55.3	58.4	54.2	50.3	3.4	49.8	50.3	48.3	45.7	2.1
				第二次	20	68.4	69.2	66.5	63.3	2.7	55.3	58.4	54.1	48.5	4.2
					40	63.7	65.4	62.0	58.2	3.1	53.6	54.5	50.7	47.6	3.2
					60	60.8	62.5	59.3	55.3	3.1	50.4	52.5	48.3	46.5	2.6
					80	58.1	59.5	55.2	53.6	2.7	48.6	49.7	48.2	44.0	2.5
					120	54.2	55.8	53.2	50.2	2.4	47.2	48.3	45.0	43.2	2.3
			2022.07.02	第一次	20	69.8	71.2	67.4	62.5	3.9	60.2	61.4	58.7	56.3	2.2
					40	65.8	68.4	61.4	59.2	4.2	57.4	59.3	55.4	52.4	3.0
					60	63.4	67.5	60.4	59.0	3.8	54.7	56.3	52.7	50.6	2.5
					80	58.9	61.4	57.4	57.0	2.0	51.7	52.3	49.8	46.7	2.6
					120	56.9	57.4	54.1	52.1	2.5	47.7	50.4	46.9	44.5	2.4
				第二次	20	66.8	68.3	64.7	62.7	2.5	57.8	58.9	55.7	52.7	2.8
					40	64.2	66.8	62.7	61.2	2.4	55.9	56.7	54.0	52.0	2.1
					60	61.4	63.7	58.9	57.0	3.0	52.8	54.6	50.7	48.9	2.5
					80	57.1	59.6	55.7	54.0	2.4	50.4	52.8	48.9	46.7	2.6
					120	55.3	58.7	52.4	50.7	3.6	48.2	50.0	46.3	45.8	2.0

表 3.4-4 交通噪声断面车流量统计表

检测点位	检测日期	小型车（辆/20min）				中型车（辆/20min）				大型车（辆/20min）			
		昼间		夜间		昼间		夜间		昼间		夜间	
		第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次
黄屋	2022.07.01	18	20	7	8	10	9	2	1	5	6	0	1
	2022.07.02	17	22	6	9	14	12	3	2	7	5	1	1
板八乡新村 1	2022.07.01	28	25	10	12	15	16	7	6	5	8	2	1
	2022.07.02	26	30	11	14	14	10	5	8	4	6	2	2
那却	2022.07.01	21	23	9	10	15	12	3	5	3	4	1	1
	2022.07.02	24	26	10	9	16	17	4	5	3	5	0	1
洞音	2022.07.01	17	18	8	9	12	11	5	3	5	4	1	2
	2022.07.02	20	19	7	8	14	12	6	5	5	6	2	1

7. 现状分析与评价

从表 3.4-2 和表 3.4-4 中可以看出：

(1) 不受现有交通干线噪声影响的敏感点昼夜环境噪声个别点次超过《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准限值，超标量为 0.2~2.2dB。学校和卫生院的昼夜环境噪声均达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准限值。

(2) 现有干线各交通噪声断面监测结果表明，交通噪声随着距离的变化呈现明显的衰减趋势，路侧 20m 处昼夜部分超过 4a 类区（昼间 70dB、夜间 55 dB）的标准限值，40m 处昼夜部分超过 2 类区（昼间 60dB、夜间 50 dB）的标准限值，但可达到 4a 类区（昼间 70dB、夜间 55 dB）的标准限值，80m 处昼夜基本达到 2 类区（昼间 60dB、夜间 50 dB）的标准限值。总体上现有交通噪声对沿线环境造成了一定的噪声影响。

3.4.3 敏感点背景噪声选取

拟建公路沿线为农村地区，部分敏感点地形、地貌、建筑物特征和声环境特征相似，因此在监测布点时选取有代表性的敏感点进行监测，无交通干线通达的敏感点背景噪声选取监测点昼间、夜间 4 次监测的环境噪声平均值，同时作为类型相似敏感点的背景值；靠近现有交通干线的敏感点，根据与首排干线的距离取交通噪声断面的监测平均值。拟建公路敏感点背景噪声选取情况见表 3.4-5 所示。

表 3.4-5 声环境敏感点背景噪声选取情况表

序号	桩号	代表敏感点	代表性监测点	敏感点特征和说明	背景值 (dB)	
					昼间	夜间
1	K2+590-K2+660	火光农场十二队	黄屋	敏感点邻近，地形地貌和周围环境特征相似，噪声源有社会生活噪声和交通噪声，首排距离 S312 省道约 20m。选取距省道 20m 处的昼夜监测环境噪声值 68.6 dB、57.1 dB。	68.6	57.1
2	K3+930-K4+490	黄屋	黄屋	监测点位本身，噪声源有社会生活噪声和交通噪声，昼夜背景噪声监测值为 51.6 dB、45.4 dB，首排距 S312 省道约 120m，昼夜监测环境噪声为 56.4 dB、48.2 dB。	56.4	48.2
3	K5+540-K5+700	下架连	黄屋	敏感点邻近，地形地貌和周围环境特征相似，噪声源有社会生活噪声和交通噪声，首排距离 S312 省道约 60m，选取距省道 60m 处的昼夜监测环境噪声值 62.1 dB、53.0 dB。	62.1	53.0
4	K6+300-K6+500	上架连	黄屋		62.1	53.0
5	K6+290-K6+380	上架连	黄屋	敏感点邻近，地形地貌和周围环境特征相似，噪声源只有社会生活噪声	51.6	45.4
6	K7+270-K7+400	大桥新村	黄屋		51.6	45.4

铁山港至凭祥公路（东兴至凭祥段）环境影响报告书

序号	桩号	代表敏感点	代表性监测点	敏感点特征和说明	背景值 (dB)	
					昼间	夜间
7	K8+830-K8+870	界排	黄屋	噪声源有社会生活噪声和交通噪声，首排距离 S312 省道约 80m，选取距省道 80m 处的昼夜监测环境噪声值 58.9 dB、50.6 dB。	58.9	50.6
8	K11+260-K12+140	马路镇	马路镇卫生院	敏感点邻近，地形地貌和周围环境特征相似，噪声源有社会生活噪声和交通噪声，首排距离 S312 省道约 80m，选取距省道 80m 处的昼夜监测环境噪声值 58.9 dB、50.6 dB。	58.9	50.6
9	K12+080-K12+140	马路镇卫生院	马路镇卫生院	监测点位本身，噪声源有社会生活噪声和交通噪声。首排距离 S312 省道约 20m。选取距省道 20m 处的昼夜监测环境噪声值 68.6 dB、57.1 dB。	68.6	57.1
10	K13+040-K13+300	粮仓	马路镇卫生院	敏感点邻近，地形地貌和周围环境特征相似，噪声源只有社会生活噪声，取监测的背景噪声值。	53.3	47.5
11	K15+080-K15+600	里范	马路镇卫生院		53.3	47.5
12	K18+940-K19+040	沈屋	马路镇卫生院		53.3	47.5
13	K19+360-K19+500	荣光农场十二队	马路镇卫生院		53.3	47.5
14	K21+500-K21+590	稔英	马路镇卫生院		53.3	47.5
15	K25+960-K26+040	良垌	马路镇卫生院		53.3	47.5
16	K26+560-K27+100	抵边村	马路镇卫生院		53.3	47.5
17	K29+680-K29+820	耕为	马路镇卫生院		53.3	47.5
18	K31+300-K31+550	围羊	板八乡	敏感点邻近，地形地貌和周围环境特征相似，噪声源只有社会生活噪声	46.7	44.3
19	K34+160-K34+340	那红	板八乡		46.7	44.3
20	K39+150-K39+220	水尾	板八乡		46.7	44.3
21	K37+770-K37+870	云达	板八乡		46.7	44.3
22	K44+060-K44+200	那劳	板八乡	噪声源有社会生活噪声和交通噪声，首排距离 X256 约 60m，取距路中 60m 处的昼夜监测环境噪声值 62.0dB、53.3 dB。	62.0	53.3
23	K44+060-K44+200	那权	板八乡	噪声源有社会生活噪声和交通噪声，首排距离 X256 约 120m，取距路中 120m 处的昼夜监测环境噪声值 55.4.0dB、48.2 dB。	55.4	48.2
24	K46+080-K46+150	新村 1	新村 1	监测点位本身，噪声源有社会生活噪声和交通噪声。紧邻 X256，取距路中 20m 处的昼夜监测环境噪声值 68.8 dB、58.2 dB。	68.8	58.2

3 环境现状调查与评价

序号	桩号	代表敏感点	代表性监测点	敏感点特征和说明	背景值 (dB)	
					昼间	夜间
25	K46+500-K46+610	新村 2	板八乡	监测点位本身, 噪声源只有社会生活噪声	46.7	44.3
26	K46+680-K47+100	板八乡	板八乡	监测点位本身, 噪声源只有社会生活噪声	46.7	44.3
27	K47+000	板八小学	板八小学	监测点位本身, 噪声源只有社会生活噪声	52.3	44.1
28	K52+760-K53+020	过受	甫都	敏感点邻近, 地形地貌和周围环境特征相似, 噪声源只有社会生活噪声	46.3	42.4
29	K54+170-K54+390	巴的	甫都		46.3	42.4
30	K57+740-K57+840	甫都	甫都	监测点位本身, 噪声源有社会生活噪声和交通噪声, 首排距离 S312 约 80m, 取距路中 80m 处的昼夜监测环境噪声值 58.9dB、50.6 dB。	58.9	50.6
31	K58+120-K58+320	谷收	甫都	敏感点邻近, 地形地貌和周围环境特征相似, 噪声源有社会生活噪声和交通噪声, 首排距离 S312 约 120m, 取距路中 120m 处的昼夜监测环境噪声值 56.6dB、48.7 dB。	56.6	48.7
32	K58+380-K58+520	新建	甫都	敏感点邻近, 地形地貌和周围环境特征相似, 噪声源有社会生活噪声和交通噪声, 首排距离 S312 约 210m。取背景噪声值。	46.3	42.4
33	K72+550-K72+650	那造 20	那却	敏感点邻近, 地形地貌和周围环境特征相似, 噪声源有社会生活噪声和交通噪声, 首排距离 X548 约 20m, 取距路中 20m 处的昼夜监测环境噪声值 71.9dB、57.2 dB。	71.9	57.2
34	K76+490-K76+530	潭昔 40	那却	敏感点邻近, 地形地貌和周围环境特征相似, 噪声源有社会生活噪声和交通噪声, 首排距离 X548 约 40m, 取距路中 20m 处的昼夜监测环境噪声值 68.4dB、55.4 dB。	68.4	55.4
35	K88+880-K88+930 K88+900-K89+450	那却 20	那却	监测点位本身, 噪声源有社会生活噪声和交通噪声。首排距离 X548 约 20m, 取距路中 20m 处的昼夜监测环境噪声值 71.9dB、57.2 dB。	71.9	57.2
36	K96+880-K97+000	那吗	琴清屯	敏感点邻近, 地形地貌和周围环境特征相似, 噪声源只有社会生活噪声	46.1	42.9
37	K97+780-K97+900	琴清屯	琴清屯	监测点位本身, 噪声源只有社会生活噪声	46.1	42.9
38	K99+150-K99+350	那柴	琴清屯	敏感点邻近, 地形地貌和周围环境特征相似, 噪声源只有社会生活噪声	46.1	42.9
39	K106+640-K106+800	汪民	旧板方		45.6	43.0
40	K120+900-K121+100	旧板方	旧板方	监测点位本身, 噪声源只有社会生活噪声	45.6	43.0
41	K131+700-K131+950	派榜	桐音	敏感点邻近, 地形地貌和周围环境特征相似, 噪声源有社会生活噪声和交通噪声, 首排距离 S325 约 40m, 取距路中 40m 处的昼夜监测环境噪声值 63.9dB、55.8 dB。	63.9	55.8
42	K131+700-K132+000	上门村	桐音	敏感点邻近, 地形地貌和周围环境特征相	63.9	55.8

序号	桩号	代表敏感点	代表性监测点	敏感点特征和说明	背景值 (dB)	
					昼间	夜间
				似，噪声源有社会生活噪声和交通噪声，首排距离 S325 约 40m，取距路中 40m 处的昼夜监测环境噪声值 63.9dB、55.8 dB。		
43	K132+880-K132+950	那雷村	垌音	敏感点邻近，地形地貌和周围环境特征相似，噪声源有社会生活噪声和交通噪声，首排距离省道约 200m。取背景噪声值。	49.5	44.4
44	K140+280-K140+450	北门屯	垌音	敏感点邻近，地形地貌和周围环境特征相似，噪声源只有社会生活噪声	49.5	44.4
45	K142+000-K142+100	垌音	垌音	监测点位本身，噪声源有社会生活噪声和交通噪声，首排距离 S325 约 20m，取其 20m 处的昼夜监测环境噪声值 66.4dB、58.3dB。	66.4	58.3
46	K146+950-K147+040	板争	垌音	敏感点邻近，地形地貌和周围环境特征相似，噪声源只有社会生活噪声	49.5	44.4
47	K154+020-K154+250	垌江屯	板马屯	敏感点邻近，地形地貌和周围环境特征相似，噪声源只有社会生活噪声	45.7	43.2
48	K154+630-K154+870	板马屯	板马屯	监测点位本身，噪声源只有社会生活噪声	45.7	43.2

3.5 环境空气现状调查与评价

3.5.1 环境空气现状调查

1. 环境空气质量功能区划

拟建公路沿线所经地区没有进行环境空气功能区划，由于该地区均为农村地区，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中环境空气质量功能区分类的规定，项目沿线所经地区均为环境空气质量二类功能区。

2. 大气污染源调查

现场调查结果表明，拟建公路沿线大部分路段为农村地区，评价范围内无大型工业大气污染源，大气污染源主要为国省干道及县乡道路汽车尾气、道路扬尘以及人群生产生活所产生的一氧化碳和总悬浮颗粒物等。总体来讲，拟建公路沿线环境空气质量较好。

3. 环境空气现状

根据《2021 年防城港市环境质量状况年报》（防城港市生态环境局），防城区空气质量监测有效天数为 338 天，无效天数 27 天。优良天数为 333 天，污染天数 5 天（轻度污染），空气质量优良率为 98.6%，空气质量综合指数为 2.84。东兴市空气质量监测有效天数为 365 天，优良天数为 361 天，污染天数 4 天（轻度污染），空气质量优良率为 98.9%，空气质量综合指数为 2.70。PM10 浓度为 48 微克/立方米，同比上升 17.1%；PM2.5 为 25 微克/立方米，同比上升 8.7%。

各级天数分布见表 3.5-1。

表 3.5-1 防城区、东兴市环境空气质量主要污染物浓度

单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ （CO 单位为 mg/m^3 ）

区域	2021 年							
	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	CO	O ₃ -8h	PM _{2.5}	综合指数	优良天数比例 (%)
防城区	9	15	49	1.0	112	26	2.92	98.5
东兴市	10	8	48	1.4	97	25	2.7	98.9

根据《2021 年崇左市市环境质量状况年报》（崇左市生态环境局），宁明县 2021 年环境空气质量有效监测天数 355 天，空气质量为优天数 203 天，良天数 138 天，轻度污染天数 14 天，环境空气质量达标率（优良天数比例）为 96.1%。2021 年宁明县可吸入颗粒物年均浓度为 47 微克/立方米，细颗粒物年均浓度为 30 微克/立方米，二氧化硫年均浓度 14 微克/立方米，二氧化氮年均浓度为 13 微克/立方米，一氧化碳 24 小时平均第 95 百分位数为 1.5 毫克/立方米。凭祥市 2021 年环境空气质量有效监测天数 358 天，空气质量为优天数 198 天，良天数 150 天，轻度污染天数 10 天，环境空气质量达标率（优良天数比例）为 97.2%。2021 年凭祥市可吸入颗粒物年均浓度为 44 微克/立方米，细颗粒物年均浓度为 26 微克/立方米，二氧化硫年均浓度为 13 微克/立方米，二氧化氮年均浓度为 9 微克/立方米，一氧化碳 24 小时平均第 95 百分位数为 1.0 毫克/立方米。

4. 环境空气敏感点现状

拟建公路沿线共有环境空气敏感点 48 处，其中居民点 46 处，学校和镇卫生院各 1 处，各敏感点情况详见表 1.8-1。

5. 项目区污染气象特征

(1) 地面风

项目区多年平均风速 5m/s 之间，常年主导风向以北北东风为主，出现频率为 30.5%，次常风向为西西南，出现频率为 8.4%，强风向为东风，出现频率为 4.7%。大风期主要集中在 6~9 月热带风暴期。风速的季节变化比较明显。

(2) 大气稳定度的确定

项目区内大气稳定度以中性 D 类为主。

3.5.2 现状监测

1. 监测点位

环境空气监测采用“以点代线”的原则，选择具有代表性的敏感区段进行环境空气质量现状监测。全线共设置环境空气监测点 5 处，见表 3.5-4 和附图 4。

表 3.5-4 环境空气质量现状监测点位表

编号	桩号	监测点名称	经纬度	方位距离	敏感点类型
----	----	-------	-----	------	-------

1	K12+080-K12+140	马路镇卫生院	107.965578 21.651177	右 130	医院
2	K46+680-K47+100	板八小学	107.65007794 21.67316728	左 170	学校
3	K57+740-K57+840	甫都	107.555903 21.648292	左 35	居民点
4	K88+850-K89+450	那却	107.375927 21.805480	右 30	居民点
5	K142+000- K142+100	洞音	106.943187 22.006813	左 45	居民点

2. 监测项目及分析方法

(1) 监测项目：TSP、PM₁₀、SO₂、NO₂、CO。

(2) 采样及分析方法：按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中要求进行

(3) 监测时间：2022年7月1日至7日。

(4) 监测频率：连续监测7天，PM₁₀、SO₂、NO₂每天保证连续监测不少于20小时有效数据，TSP应有24小时有效数据，CO每天监测四次，具体时间为02、08、14、20时，每小时不少于45分钟有效数据，监测同时记录风速、风向、气温、气压等常规气象要素。

3. 环境空气质量监测结果

拟建公路沿线环境空气质量现状监测结果见表3.5-5，风向、风速、气温和气压见表3.5-6。

表 3.5-5 沿线环境空气质量监测结果（单位：mg/m³）

检测 点位	采样时间		检测结果（mg/m ³ ）				
			TSP	PM ₁₀	二氧化 化硫	二氧化 化氮	一氧 化碳
			日均值	日均值	日均值	日均值	小时值
马路镇 卫生院	2022.07.01	02:00-03:00	0.120	0.053	0.018	0.035	0.4
		08:00-09:00					0.4
		14:00-15:00					0.5
		20:00-21:00					0.4
	2022.07.02	02:00-03:00	0.123	0.050	0.017	0.033	0.5
		08:00-09:00					0.4
		14:00-15:00					0.6
		20:00-21:00					0.4
	2022.07.03	02:00-03:00	0.116	0.049	0.015	0.038	0.5
		08:00-09:00					0.4
		14:00-15:00					0.5
		20:00-21:00					0.6
	2022.07.04	02:00-03:00	0.113	0.047	0.021	0.036	0.4
		08:00-09:00					0.5

3 环境现状调查与评价

检测 点位	采样时间		检测结果 (mg/m ³)				
			TSP	PM ₁₀	二氧 化硫	二氧 化氮	一氧 化碳
			日均值	日均值	日均值	日均值	小时值
板八小 学	2022.07.05	14:00-15:00	0.119	0.045	0.017	0.033	0.6
		20:00-21:00					0.4
	2022.07.05	02:00-03:00	0.119	0.045	0.017	0.033	0.4
		08:00-09:00					0.4
		14:00-15:00					0.5
		20:00-21:00					0.6
	2022.07.06	02:00-03:00	0.109	0.049	0.014	0.031	0.5
		08:00-09:00					0.6
		14:00-15:00					0.4
		20:00-21:00					0.5
	2022.07.07	02:00-03:00	0.117	0.043	0.018	0.034	0.6
		08:00-09:00					0.4
		14:00-15:00					0.4
		20:00-21:00					0.4
	2022.07.01	02:00-03:00	0.107	0.047	0.012	0.030	0.5
		08:00-09:00					0.4
		14:00-15:00					0.4
		20:00-21:00					0.4
	2022.07.02	02:00-03:00	0.105	0.046	0.010	0.036	0.4
		08:00-09:00					0.5
14:00-15:00		0.5					
20:00-21:00		0.4					
2022.07.03	02:00-03:00	0.102	0.044	0.019	0.031	0.5	
	08:00-09:00					0.5	
	14:00-15:00					0.6	
	20:00-21:00					0.4	
2022.07.04	02:00-03:00	0.119	0.051	0.027	0.032	0.4	
	08:00-09:00					0.5	
	14:00-15:00					0.4	
	20:00-21:00					0.4	
2022.07.05	02:00-03:00	0.112	0.054	0.013	0.025	0.4	
	08:00-09:00					0.4	
	14:00-15:00					0.4	
	20:00-21:00					0.5	
2022.07.06	02:00-03:00	0.113	0.050	0.021	0.029	0.5	
	08:00-09:00					0.6	
	14:00-15:00					0.4	

检测 点位	采样时间		检测结果 (mg/m ³)				
			TSP	PM ₁₀	二氧 化硫	二氧 化氮	一氧 化碳
			日均值	日均值	日均值	日均值	小时值
2022.07.07	20:00-21:00					0.5	
	02:00-03:00	0.111	0.042	0.024	0.036	0.4	
	08:00-09:00					0.4	
	14:00-15:00					0.5	
	20:00-21:00					0.4	
2022.07.01	0.5						
2022.07.01	02:00-03:00	0.112	0.051	0.016	0.025	0.6	
	08:00-09:00					0.6	
	14:00-15:00					0.4	
	20:00-21:00					0.5	
2022.07.02	02:00-03:00	0.109	0.051	0.018	0.027	0.4	
	08:00-09:00					0.5	
	14:00-15:00					0.4	
	20:00-21:00					0.6	
2022.07.03	02:00-03:00	0.108	0.052	0.011	0.029	0.4	
	08:00-09:00					0.6	
	14:00-15:00					0.6	
	20:00-21:00					0.5	
2022.07.04	02:00-03:00	0.120	0.055	0.022	0.033	0.4	
	08:00-09:00					0.6	
	14:00-15:00					0.4	
	20:00-21:00					0.5	
2022.07.05	02:00-03:00	0.108	0.048	0.016	0.030	0.6	
	08:00-09:00					0.4	
	14:00-15:00					0.5	
	20:00-21:00					0.6	
2022.07.06	02:00-03:00	0.105	0.042	0.017	0.027	0.4	
	08:00-09:00					0.5	
	14:00-15:00					0.6	
	20:00-21:00					0.6	
2022.07.07	02:00-03:00	0.122	0.055	0.021	0.030	0.5	
	08:00-09:00					0.4	
	14:00-15:00					0.6	
	20:00-21:00					0.8	
那却	2022.07.01	0.118	0.056	0.020	0.030	0.6	
	02:00-03:00					0.4	
	08:00-09:00					0.5	
	14:00-15:00					0.6	
						0.6	

3 环境现状调查与评价

检测 点位	采样时间		检测结果 (mg/m ³)					
			TSP	PM ₁₀	二氧 化硫	二氧 化氮	一氧 化碳	
			日均值	日均值	日均值	日均值	小时值	
洞音	2022.07.02	02:00-03:00	0.113	0.057	0.018	0.030	0.4	
		08:00-09:00					0.5	
		14:00-15:00					0.6	
		20:00-21:00					0.4	
	2022.07.03	02:00-03:00	0.114	0.055	0.016	0.027	0.5	
		08:00-09:00					0.6	
		14:00-15:00					0.6	
		20:00-21:00					0.5	
	2022.07.04	02:00-03:00	0.124	0.053	0.024	0.026	0.5	
		08:00-09:00					0.4	
		14:00-15:00					0.6	
		20:00-21:00					0.5	
	2022.07.05	02:00-03:00	0.115	0.051	0.023	0.034	0.5	
		08:00-09:00					0.4	
		14:00-15:00					0.5	
		20:00-21:00					0.4	
	2022.07.06	02:00-03:00	0.119	0.054	0.026	0.030	0.4	
		08:00-09:00					0.4	
		14:00-15:00					0.5	
		20:00-21:00					0.6	
	2022.07.07	02:00-03:00	0.125	0.058	0.015	0.037	0.5	
		08:00-09:00					0.5	
		14:00-15:00					0.5	
		20:00-21:00					0.4	
	洞音	2022.07.01	02:00-03:00	0.122	0.052	0.027	0.037	0.5
			08:00-09:00					0.4
			14:00-15:00					0.6
			20:00-21:00					0.5
2022.07.02		02:00-03:00	0.117	0.051	0.024	0.034	0.5	
		08:00-09:00					0.4	
		14:00-15:00					0.5	
		20:00-21:00					0.4	
2022.07.03		02:00-03:00	0.120	0.048	0.020	0.032	0.4	
		08:00-09:00					0.4	
		14:00-15:00					0.5	
		20:00-21:00					0.5	
2022.07.04	02:00-03:00	0.110	0.047	0.023	0.029	0.4		

检测 点位	采样时间		检测结果 (mg/m ³)				
			TSP	PM ₁₀	二氧 化硫	二氧 化氮	一氧 化碳
			日均值	日均值	日均值	日均值	小时值
		08:00-09:00					0.4
		14:00-15:00					0.5
		20:00-21:00					0.4
	2022.07.05	02:00-03:00	0.124	0.050	0.016	0.034	0.5
		08:00-09:00					0.6
		14:00-15:00					0.4
		20:00-21:00					0.6
	2022.07.06	02:00-03:00	0.116	0.057	0.023	0.030	0.4
		08:00-09:00					0.6
		14:00-15:00					0.8
		20:00-21:00					0.4
	2022.07.07	02:00-03:00	0.119	0.061	0.018	0.032	0.4
08:00-09:00		0.4					
14:00-15:00		0.5					
20:00-21:00		0.6					

表 3.5-6 评价范围内环境气象状况现状结果

检测日期	天气 状况	气温 (°C)	气压 (kPa)	最大风速 (m/s)	湿度 (%)	风向
2022.07.01	阴	27.6~31.1	100.1~100.2	2.4	58~70	北南
2022.07.02	阴	26.6~29.2	100.1~100.2	2.5	60~75	南
2022.07.03	阴	25.8~30.8	100.0~100.3	2.6	59~63	西南
2022.07.04	阴	26.0~30.8	100.2~100.4	2.7	57~66	西南
2022.07.05	阴	26.0~31.2	100.5~100.6	2.6	55~62	西南
2022.07.06	阴	25.8~30.8	100.1~100.2	3.0	59~66	西南
2022.07.07	阴	25.9~29.6	100.1~100.2	2.8	60~77	西南

3.5.3 现状评价

1. 评价方法

环境空气质量现状评价采用占标率指标进行评价，其计算公式如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{oi}}$$

其中：P_i——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i——第 i 种污染物的实测浓度均值(mg/m³)；

C_{oi}——第 i 种污染物的环境空气质量标准值(mg/m³)。

2. 评价结果

根据上面的计算公式，对 5 处敏感点的环境空气现状监测数据进行了达标统

计分析，结果见表 3.5-7。

表 3.5-7 环境空气污染物分指数统计表

监测点	评价标准	污染物	$C_i(\text{mg}/\text{m}^3)$	C_{oi}	超标率	最大浓度占标率	达标情况
马路镇卫生院	二级	TSP	0.109~0.123	0.30	-	41.0%	P 均 < 1.0, 达标
		PM ₁₀	0.043~0.053	0.15	-	35.3%	P 均 < 1.0, 达标
		SO ₂	0.014~0.021	0.15	-	14.0%	P 均 < 1.0, 达标
		NO ₂	0.031~0.038	0.08	-	47.5%	P 均 < 1.0, 达标
		CO	0.4~0.6	4.00	-	15.0%	P 均 < 1.0, 达标
板八小学	二级	TSP	0.102~0.119	0.30	-	39.7%	P 均 < 1.0, 达标
		PM ₁₀	0.044~0.054	0.15	-	36.0%	P 均 < 1.0, 达标
		SO ₂	0.010~0.027	0.15	-	18.0%	P 均 < 1.0, 达标
		NO ₂	0.025~0.036	0.08	-	45.0%	P 均 < 1.0, 达标
		CO	0.4~0.6	4.00	-	15.0%	P 均 < 1.0, 达标
甫都	二级	TSP	0.105~0.122	0.30	-	40.7%	P 均 < 1.0, 达标
		PM ₁₀	0.042~ 0.055	0.15	-	36.7%	P 均 < 1.0, 达标
		SO ₂	0.011~0.022	0.15	-	14.7%	P 均 < 1.0, 达标
		NO ₂	0.025~0.033	0.08	-	41.3%	P 均 < 1.0, 达标
		CO	0.4~0.8	4.00	-	20.0%	P 均 < 1.0, 达标
那却	二级	TSP	0.113~0.125	0.30	-	41.7%	P 均 < 1.0, 达标
		PM ₁₀	0.051~0.058	0.15	-	38.7%	P 均 < 1.0, 达标
		SO ₂	0.030~0.037	0.15	-	24.7%	P 均 < 1.0, 达标
		NO ₂	0.015~0.026	0.08	-	32.5%	P 均 < 1.0, 达标
		CO	0.4~0.6	4.00	-	15.0%	P 均 < 1.0, 达标
洞音	二级	TSP	0.110~0.124	0.30	-	41.3%	P 均 < 1.0, 达标
		PM ₁₀	0.047~0.061	0.15	-	40.7%	P 均 < 1.0, 达标
		SO ₂	0.016~0.027	0.15	-	18.0%	P 均 < 1.0, 达标
		NO ₂	0.029~0.037	0.08	-	46.3%	P 均 < 1.0, 达标
		CO	0.4~0.8	4.00	-	20.0%	P 均 < 1.0, 达标

监测结果显示，各监测点各环境空气现状监测值最大浓度占标率均小于 100%，均可现状监测值满足《环境空气质量标准》(GB3095) 中的相关标准限值要求，环境容量较大。TSP、PM₁₀、NO₂ 最大浓度占标率相对略大，SO₂、CO 最大浓度占标率较小。沿线现状环境空气质量较好。

4 环境影响预测与评价

4.1 生态环境影响评价

4.1.1 与广西壮族自治区生态功能区划符合性分析

（1）与广西壮族自治区主体功能区划的相符性分析

项目经过崇左市凭祥市、宁明县，防城港市防城区、东兴市内，其中凭祥市境内路段位于省级重点开发区域，宁明县境内路段位于省级限制开发区域

（农产品主产区），防城区和东兴市境内路段位于国家级重点开发区域。

根据实地勘察情况，项目占地区为农业、林业生产区，大多数区域已被开发为耕地和经济林或用材林。评价区无大面积连续分布的自然植被，低丘缓坡区域有部分自然植被分布，常见为灌丛、灌草丛，但多数地区已开发为用材林，沿线大面积种植尾叶桉。总体来看，评价区植被以栽培植被为主。

总体来看，项目落实各项植被恢复和水土保持措施后，与《广西壮族自治区主体功能区划》是符合的。

（2）与广西壮族自治区生态功能区划的相符性分析

依据《广西壮族自治区生态功能区划》（2008），本项目位于崇左市凭祥市、宁明县，防城港市防城区、东兴市境内，共涉及“生态调节功能区-水源涵养功能区-大青山水源涵养与林产品提供功能区（1-2-13）”和“生态调节功能区-水源涵养与生物多样性保护功能区-十万大山水源涵养与生物多样性保护功能区（1-1-14）”。本项目同时涉及广西壮族自治区重要生态功能区中“9 十万大山生态功能保护区”。

根据实地勘察情况，项目占地区为农业、林业生产区，大多数区域已被开发为耕地和经济林或用材林。评价区无大面积连续分布的自然植被，低丘缓坡区域有部分自然植被分布，常见为灌丛、灌草丛，但多数地区已开发为用材林，沿线大面积种植尾叶桉。总体来看，评价区植被以栽培植被为主。

项目占地多数已被开发成为商品林或用材林，天然林分布有限。项目占地该路段内工程占地会导致原有植被涵养水源和生物多样性保持等生态功能的丧失；但公路路域绿化植被具有一定的水源涵养功能和生物多样性保持功能，临时占地导致的生态功能损失经使用完毕后的人工植被恢复后，经过一定时间基本可以恢复到原有水平；可在一定程度上补偿该路段原有植被占用导致的生态功能损失，总体影响不大。

总体来看，项目落实各项植被恢复和水土保持措施后，与《广西壮族自治区生态功能区划》是符合的。

4.1.2 陆生生态影响分析

4.1.2.1 对陆生植物影响

4.1.2.1.1 施工期对陆生植物的影响

(1) 永久占地对植物资源的影响

永久占地 953.629hm²。其中占用耕地 301.789hm²，包括水田 71.098hm²、旱地 230.691hm²，林地 535.677hm²，园地 67.759hm²，建设用地 2.736hm²，交通运输用地 18.317hm²，水利及水利设施用地 6.778hm²，其他用地 6.384hm²，未利用地 14.188 hm²。项目占地以栽培植被为主，其中又以人工林和农田作物占用为主；对于项目占用的天然次生植被，以针叶林和灌草丛为主。

项目布线中已考虑通过尽量沿山体的坡脚和荒地布线，减少对耕地、经济林和发育较好森林植被的占用。永久占地区生物量损失估算结果具体见表 4.1-1。

表 4.1-1 永久占地区生物量损失估算结果

占地类型	代表物种	单位面积生物量(t/hm ²)	项目占地面积(hm ²)	生物量损失量(t/a)
水田	稻	10.69	71.10	760.04
旱地	甘蔗	22.40	230.69	5167.48
林地	马尾松、桉树	74.43	535.68	39870.44
园地	荔枝、柑橘	29.87	67.76	2023.96
合计			905.23	47821.92

(2) 临时占地对植物资源的影响

公路施工期间，因工程需要设置弃渣场、取弃土场、施工场地、施工便道、拌和站等临时占地场所，造成被占用区域植被生物量损失，但由于临时占用的主要是水竹灌丛、构树灌丛、五节芒灌草丛等评价区内常见的植被群落，且多为区域常见物种，因此临时占地对区域植物多样性影响较小。但是占地不可避免的会导致植被生物量的损失，虽然临时占地已尽量利用了永久占地区域，但临时占地面积仍有 699.28hm²，其中，取土场 26.61hm²，弃渣场 230.08hm²，施工生产生活区 177.21hm²，施工便道 265.38hm²。占地面积较大，施工结束后，应及时复耕或植树种草，通过植被恢复或土地复耕恢复其土地利用功能，因此，这种不利影响是暂时的，可恢复的。

(3) 施工活动对植物资源的影响

主要体现在 5 个方面：①主体工程和施工便道对植被进行带状切割，对植被分布连续性产生不利影响，材料、弃渣、表土堆积造成原有植被破坏；②新建施工便道、拌和场、预制场等临时工程区域，会对地表植被进行清除，造成上述区域原有植被暂时出现破坏；③施工机械碾压、施工人员践踏等施工活动将改变涉及土壤的理化性质，加上产生的灰尘等，均对植物正常生长发育造成影响；④施工期未经任何处理的施工废水的排放，以及没有任何防护措施的固体废物的任意堆置，可能会对施工区域的植被带来不利影响。上述不利影响是

暂时的、可恢复的，这些不利影响会随着施工的开始而逐渐消失。

4.1.2.1.2 运营期对陆生植物的影响

（1）对植物群落演替影响分析

公路建设导致原有土地利用方式的改变，重新恢复的边坡植被由于独特的土壤、水分和地形条件，长期维持在草丛或灌草丛阶段，降低了植被正常演替速度，进而对区域植被的连续性产生一定的不利影响。

同时根据对当地运营多年的等级公路边坡植被现状调查情况：公路建设对占地区植被产生影响，对占地区外植被影响较小；经多年管护后，边坡植被与周边自然植被相比，覆盖率较高生长茂盛；虽然公路边坡植被在营运中前期基本保持灌草丛阶段，物种组成以边坡绿化植物占主体，物种多样性低，但营运中期以后，周边自然植被可逐渐进入公路边坡，公路边坡植被逐渐由人工植被向自然植被转变，处于植被正向演替。

本工程地处亚热带季风气候区，雨热丰富，公路本身绿化范围及临时用地植被随着运营时间的延续，在人为干扰逐渐减少情况下，也将呈现由人工植被向自然植被转变的趋势，处于植被正向演替。

（2）污染物排放对沿线植物生长发育的影响分析

汽车尾气及扬尘对公路绿化带及其附近植物的生长发育可能会产生一定不利影响。公路绿化带以及路肩附近植物叶子表面灰尘堆积明显，但植物长势正常，未发现明显不良影响。有研究报告，经过农业生产区路段，公路排放污染物对两侧部分种类作物的生长、授粉有影响，会对作物产量、品质有一定不利影响，但这种影响随着距离的增加而降低，影响范围一般为两侧 50m。

（3）外来物种对当地生态系统的影响分析

工程施工行为和建成后的廊道效应可能会引起沿线外来物种的分布范围扩大，工程建设形成裸地，若不及时进行本地物种绿化，可能会局部造成外来物种侵入并逐步形成单一优势植物群落，进而对本地物种保护不利；公路建成后对部分外来物种具有廊道作用，为种子和植物体沿公路传播提供可能性。若外来物种比当地物种更好的适应和利用被干扰的环境，通过生境占用或分泌他感物质等途径，逐步形成当地优势单一群落，逐步导致敏感或脆弱的本地物种分布范围减少、种群数量降低，甚至在当地消失，进而形成生态入侵，将产生区域物种多样性降低等诸多不利影响。

工程沿线主要以农业、人工栽培植物为主，不属生物多样性敏感区域；且现状沿线路网已较为发达，区域环境受人类活动影响较大；只要做好施工期和运营期防护措施，因工程实施引起大规模生物入侵的可能性较小。

4.1.2.2 对陆生动物影响

4.1.2.2.1 施工期对陆生动物的影响

施工期对陆生野生脊椎动物的影响主要表现为施工占地对动物生境的破坏和施工活动对动物活动的干扰等两个方面。

项目施工占地导致部分陆生植被损失，使陆生动物生境面积缩小，栖息地片段化、破碎化。由于项目周边区域分布有大量同类型的生境，野生动物在受到影响后一般能在周边找到适宜生境；受影响的林地主要为谷地林缘，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，食物来源也呈多样化形式，项目施工和营运不会对它们的栖息造成大的威胁。路线建设对评价区人工林生境和农田生境占用比例较大，影响中等，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影响较小。

(1) 对两栖类影响分析

评价区两栖类动物有自治区级重点保护野生动物 7 种，分别为黑眶蟾蜍、沼蛙、泽陆蛙、棘胸蛙、斑腿泛树蛙、大树蛙和花姬蛙。生态现状调查表明，保护动物中黑框蟾蜍数量较多，棘胸蛙、斑腿泛树蛙尚有一定数量的分布。

棘胸蛙和斑腿泛树蛙主要分布于沿线水田、水塘和沼泽路段，根据工可资料，拟建公路不涉及大范围横穿水田，经过水塘的路段也很少，局部跨越水田多设置有桥梁及涵洞。因此，公路施工及营运对保护动物影响不大。

黑眶蟾蜍主要分布于公路沿线经过的村庄、河边草丛及林地，受影响的个体可以主动躲避到附近村庄及其他适合生境继续生存和繁衍，影响不大。

(2) 对爬行类影响分析

评价区内有爬行类动物常见的有石龙子科和游蛇科。其中国家 II 级重点保护野生动物 1 种，即三索锦蛇；自治区级重点保护野生动物 10 种，分别为变色树蜥、钩盲蛇、银环蛇、舟山眼镜蛇、王锦蛇、玉斑蛇、黑眉晨蛇、灰鼠蛇、滑鼠蛇、乌梢蛇。现场调查表明，评价区爬行动物现存数量不多，相对常见的为变色树蜥、滑鼠蛇等，保护动物在局部偶尔可见，分布数量不多。

公路工程实践表明，施工期对爬行动物的影响主要表现在生境占用、猎杀、施工活动干扰，营运期主要表现为汽车碾压、通行阻隔、噪声排放与车流干扰。

爬行类保护动物主要分布于灌丛、灌草丛、竹林。公路建设占用部分此类生境，受影响的物种可以通过主动移动在区域内找到合适的替代生境，继续生存，生境占用影响不大。

施工人员猎杀影响很大，但是可以通过采取有效的加强宣传教育和监督管理等措施予以减缓或避免，实际影响不大。

施工活动会产生噪声、频繁往来的车流、人流改变了原有的安静环境，对喜欢安静或害怕人群类爬行动物会形成惊吓导致其离开原有的活动范围，会暂

时降低影响内敏感物种数量和降低出现的次数，施工结束后其影响逐渐消除。

在营运期，主要为公路对动物的阻隔影响。本项目设置桥梁 81 座，涵洞 155 处，这些设施，一定程度上维护了公路两侧的生态连通性，具有一定的动物通道作用，减缓了公路的阻隔影响程度。

（3）对鸟类影响分析

评价范围内记录到的鸟类有 103 种，隶属于 12 目 40 科 75 属，其中列入国家 II 级重点保护野生动物的有 15 种，分别为白鹇、小鸦鹃、褐翅鸦鹃、黑鸢、凤头鹰、松雀鹰、黑翅鸢、蛇雕、普通鵟、领鸺鹠、斑头鸺鹠、领角鸮、红隼、画眉和红嘴相思鸟；列入自治区级重点保护野生动物的有 28 种，分别为灰胸竹鸡、环颈雉、四声杜鹃、白胸苦恶鸟、戴胜、大拟啄木鸟、黑枕黄鹀、黑卷尾、灰卷尾、发冠卷尾、寿带、棕背伯劳、红嘴蓝鹀、灰树鹊、喜鹊、大山雀、长尾缝叶莺、黄腹山鹪莺、白喉红臀鹀、白头鹎、红耳鹎、绿翅短脚鹎、黄腰柳莺、棕颈钩嘴鹎、白颊噪鹛、八哥、丝光椋鸟和大嘴乌鸦。评价区的国家 II 级重点保护鸟类多为鹰隼类猛禽，其他物种也主要是在山地密林栖息的鸟类。自治区级保护鸟类在沿线森林、果园、灌丛均有分布，但仅卷尾科的少数种类在人群活动的区域常见。

①对栖息地影响

自然森林特别是阔叶林是保护类鸟类主要的栖息、繁殖和觅食场所。工程沿线自然森林中分布的鸟类主要有隼形目、鸮形目、雀形目、鸫形目等鸟类，其中雀形目鸟类为优势。工程沿线区域多为人类的长期开发利用下，线位经过区域为人为活动频繁的农业和林业生产区。工程沿线林地分布较为广泛，但大部分为马尾松林，人工桉树林等分布也较广，种类较为单一，工程建设不会对沿线林地的生境有明显改变。工程拟占用林地分布的多为少量当地常见的小型鸟类，不涉及保护类鸟类的栖息、繁殖等重要生境。总体来看，拟建公路对分布于自然森林中的保护鸟类生境影响不大。

灌丛以斑块或点状分布为主，多分布在居民区附近和山间小道旁。灌草丛由于人类干扰较大，野生动物种类较少，仅有少数鼠类和雀形目鸟类喜好此种栖息地类型。一些以鼠类等为食的猛禽如雀鹰等可能会在此类生境中觅食。栖息于灌草丛的保护鸟类主要为灰胸竹鸡、褐翅鸦鹃、红耳鹎等少数种类，常栖息、活动在海拔较低处的疏林灌丛，也见于林缘和农耕区边缘的灌丛地带和竹丛。拟建公路局部涉及少量次生性灌草丛，涉及一定适宜生境的占用，可能会对栖息于此种生境的鸟类产生一定的影响，由于区域类类似的生境较多，实际影响不大。

农田在评价区分布面积较大，主要分布于山间平地、山间谷地以及缓坡。栖息于农田鸟类以雀形目最多，为当地常见的鸟类。由于此类生境在工程沿线分布较多，工程实施对栖息于农田的鸟类影响较小。

水域包括山谷溪流、河流在沿线局部有分布。工程沿线分布的主要大面积水域为水库和河流，拟建公路从该水库库尾入库河流及水库面山经过，不涉及水库水域及周边滩地占用。栖息于工程沿线水域的鸟类主要为鹭科、鹈科和秧鸡科等当地常见鸟类，其它鸟类个别时段也可能到沿线人类活动较少的沟谷溪流进行喝水等活动。拟建公路永久占用水域较少，工程施工活动和污染物排放对栖息于沿线水域的鸟类会产生一定不利影响。

综合上述，拟建公路经过区域主要为农业生产和人类活动频繁区，不属保护动物主要分布区或频繁活动区，工程永久或临时性带状占用一定数量的鸟类一般生境，不涉及保护鸟类的主要栖息、繁殖、觅食等重要生境占用。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鸟类，公路对这些鸟类基本不产生阻隔影响。而对于地栖性的雉类和飞行能力稍弱的褐翅鸦鹃等鸟类，隧道、桥梁和低路基路段一般不会产生阻隔影响，长距离连续高填深挖路段可能会对其迁移产生阻隔影响，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。

③对鸟类迁徙影响

根据《广西野生动物》（吴名川主编），候鸟迁徙在广西主要有三大迁徙通道，其中最大的一条候鸟迁徙通道是从北部湾沿海地区向大陆迁飞的中部通道，其中一条最主要的迁徙路线是从北部湾沿海地区逐步扇形收窄经横县西津湿地一带向北、再经大瑶山向桂北南岭山地、通过湘桂走廊和南岭山脉的一些山坳口进入华中（动物）区。这条路线同时还有一些分支，其中一条比较著名的是经融水-环江一带的九万大山和滚贝老山进入云贵高原甚至抵达四川等西部地区的路线。在中观尺度上，本项目位于北部湾沿海地区向桂北迁飞的北部候鸟迁徙通道地带。

实际上，在一个局部区域，候鸟的具体迁徙路线往往与迁徙通道上的地形地貌、中途停歇地情况、植被和湿地分布的状况以及不同鸟类各自不同的迁飞习性和生理功能有关，这也是我们常说的微观尺度上候鸟的具体迁徙情况和迁飞路径，也就是说鸟类迁徙一般为面域移动，但由于气候和地理等原因，在一些较为特殊的地点会有鸟类聚集过境的情况，形成有具体地点的鸟类通道。

根据现场走访和资料查询，工程沿线未发现形成“打雀山”、“鸟吊山”等鸟类通道点。经咨询沿线林业等相关部门以及公路沿线居民，未发现迁徙候鸟被车辆撞死现象。因此，项目对鸟的迁徙影响较小。

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，评价区内未发现上述保护鸟类的天然集中栖息地。施工期，人为活动、施工噪声等会惊吓干扰上述保护鸟类，鸟类会暂时避绕到影响区外觅食，由于大部分鸟类活动能力与范围较广，受影响施工影响很小。

（4）对哺乳类影响分析

评价区可能分布的其中列入国家 II 级重点保护野生动物的有 1 种，为豹猫；列入自治区级重点保护野生动物的有 6 种，分别为北树鼯、黄鼯、鼯獾、果子狸、小鹿和中华竹鼠。

倭松鼠和赤腹松鼠多栖居在树上，可能分布在森林、灌丛。黄鼯在森林和村庄内均有可能分布，鼯獾栖于丘陵及山地的森林、灌丛和草丛中。斑林狸、豹猫和小鹿均在山地或密林中栖息。仅有果子狸可能出现在村落田间。保护动物在评价区主要以觅食形式出现。保护动物分布区不易被发现，较少接触到人群，拟建公路施工总体对哺乳类保护动物没有直接影响。施工期的主要影响是施工噪声可能对其产生的惊吓、干扰，但随着工程施工，它们会离开施工路段，就近寻找栖息场所。这些保护动物本身性机警，会迁移到其它适合生境，不易被发现，公路建设对其影响不大。

总体来看，拟建公路人类活动频繁，工程对区域物种的组成和正常繁衍影响不大，拟建公路的建设对沿线重点保护野生动物的影响轻微。

4.1.2.2.2 营运期对野生动物影响分析

（1）对两栖爬行类的影响

公路运营期，随着各项生态、工程保护措施的实施，公路沿线水体及其附近的生态环境会逐渐得到改善，随着沿线两栖爬行类逐渐适应公路两侧环境，其种群数量较施工期可能会得到一定程度的恢复；受汽车行使噪声和灯光的干扰，干扰区内两栖爬行类的密度大致与距公路的距离成反比；沿线涉水路段均以桥梁形式跨越，保留了较多两栖爬行类的生境，使得分布公路两侧的它们得以正常的进行交流，从而避免这些动物遗传信息的流失。综上所述，公路运营对两栖爬行类的影响很小。

（2）对鸟类的影响

公路运营期，公路交通行驶时的噪声和灯光可能会对沿线某些鸟类造成一定干扰，迫使其离开原栖息地，但由于大多数鸟类有较强的飞翔能力，并且对长期无害的噪声会有一定适应性，公路运营一段时间后，灯光、噪声对鸟类的驱赶会慢慢减弱，鸟类可能会逐渐适应公路两侧的环境，部分鸟类也会回到原栖息地，因此，公路运营对其影响十分有限，且很小。

（3）对兽类的影响

公路运营期间的交通噪声可能会造成沿线中型兽类选择生境和建立巢区

时回避和远离公路。本项目共设桥梁 88 座，主线涵洞 155。桥梁的设置可以减缓对动物行动和觅食的阻隔影响，最大限度的保护了沿线植被和动物的活动、栖息场所。现有桥梁和涵洞的设置基本上可以满足活动、觅食的通道需要。桥下及涵洞等均可作为公路山区路段两侧兽类的活动通道，可以有效地进行沟通、交流，从而避免这些动物遗传信息的流失，工程不需另设动物通道，公路运营对兽类的影响较小。

4.1.2.3 对生态系统影响

4.1.2.3.1 对土地资源的影响

公路永久占用耕地造成沿线地区每年农作物总产量损失 5774.82t。由于公路建设前实行严格的耕地占补平衡政策，永久占用耕地区域耕地面积会得到一定的恢复；同时，通过优化永久占地区域农业生产结构，种植优质高产的同类农作物品种，提高单位面积农作物单产，将公路永久占用造成的农作物植被生物量损失降至最低。

4.1.2.3.2 对生态系统生产力的影响

公路建设对沿线生态系统的影响主要来自公路永久占地，其建设对生态系统完整性存在一定程度的影响。沿线生态系统生产力主要受公路永久占地的影响，使不同拼块的面积发生变化，原来生产力水平较高的林地受占地影响，面积将减少，短期内评价范围总生产力水平呈下降趋势。评价范围土地利用格局变化见表 4.1-2，生态系统自然生产能力变化情况见表 4.1-3。

表 4.1-2 评价范围各土地类型变化情况一览表

土地类型	土地利用现状面积 (hm ²)	永久新增占地面积 (hm ²)	运行期土地利用面积 (hm ²)
林地	3762.57	515.59	3246.98
耕地	3233.71	294.78	2938.93
草地	2089.55	17.88	2071.67
建设用地	34.88	3.18	31.70
未利用地	71.85	6.55	65.30

表 4.1-3 评价范围生态系统自然生产力变化情况

拼块类型	现状平均净生产力 [gC/(m ² ·a)]	现状平均净生产总量 (t/a)	运行期预测平均 净生产总量 (t/a)	净生产总量变化 量 (t/a)
林地	4933.33	18562.00	16018.42	2543.58
耕地	12861.49	41590.33	37799.02	3791.31

从表 4.1-3 可知，公路建成后，部分较高生产力的林地被占用，土地使用功能将发生相应的改变。评价范围耕地净初级生产总量由现状的 12861.49t/a，降低为 37799.02t/a，净初级生产总量将减少 621.98t/a，减少量占原生产量的 9.12%；林地净初级生产总量由现状的 18562.00t/a，降低为 16018.42t/a，净初级生产总量将减

少 2543.58t/a，减少量占原生产量的 13.70%。因此，公路建成后，对沿线生态系统的影响处于其生态承载力的限值以内，不会使沿线生态系统衰退至低一级别。

4.1.2.4 对重要物种影响分析

4.1.2.4.1 对重要野生植物的影响

(1) 评价范围分布有国家II级重点保护野生植物 3 种，即巴戟天、硬叶兰、金毛狗；自治区级重点保护野生植物 5 种，即巴戟天、硬叶兰、紫花美冠兰、蛇舌兰、剑叶鸢尾兰；《中国生物多样性红色名录中》列为濒危（EN）植物 2 种（排骨灵和青牛胆）、和易危（VU）植物 3 种（壳菜果、中国无忧花和巴戟天），均不在占地区内，只要做好施工期预防和保护措施，工程施工对其影响不大。

(2) 公路评价范围内分布有 70 棵古树，包括 61 株越南油茶、4 株榕树、3 株龙眼、1 株乌榄和 1 株波罗蜜，其中有 54 株越南油茶位于占地线内，工程建设会直接占用。对位于占地线外的 7 株越南油茶、4 株榕树、3 株龙眼、1 株乌榄和 1 株波罗蜜，工程建设不会对其造成直接破坏，但离施工区较近，施工机械碾压、施工人员践踏等施工活动将改变涉及土壤的理化性质，加上产生的灰尘等，可能会对上述 16 株古树的正常生长发育造成影响；同时施工期未经任何处理的施工废水的排放，以及没有任何防护措施的固体废物若堆放在古树附近，也会带来不利影响。

(3) 评价范围内分布有 43 种中国特有植物，上述植物在评价范围内沿线均有分布，且工程建设只会占用少部分特有植物，植物生物量损失较低，不会降低整个区域内的生物多样性，随着后期边坡、中央隔离带和服务区绿化的完善，影响会进一步减小。

4.1.2.4.2 对重要野生动物的影响

评价区范围内有国家II级重点保护动物有 18 种，包括 15 种鸟类，1 种两栖类、1 种爬行类和 1 种哺乳类；自治区级重点保护野生动物有 51 种，包括两栖类 7 种、爬行类 10 种、鸟类 28 种、哺乳类 6 种；《中国生物多样性红色名录中》濒危（EN）动物 6 种，即虎纹蛙、三索锦蛇、银环蛇、王锦蛇、黑眉晨蛇、滑鼠蛇；易危（VU）动物 8 种，即豹猫、棘胸蛙、舟山眼镜蛇、玉斑蛇、灰鼠蛇、乌梢蛇、小鹿、铅色水蛇。评价范围内分布有中国特有动物 4 种，即大树蛙、灰胸竹鸡、竹叶蛙和华西雨蛙。

序号	种类	保护级别	濒危等级	特有种(是/否)	极小种群野生植物(是/否)	主要影响
1	虎纹蛙 <i>Hoplobatrachus chinensis</i>	II	EN	否	否	噪声、驱赶、非法捕猎 噪声、非法捕猎、车辆撞击
2	三索锦蛇 <i>Elaphe radiata</i>	II	EN	否	否	
3	白鹇 <i>Lophura nycthemera</i>	II	LC	否	否	
4	小鸦鹃 <i>Centropus bengalensis</i>	II	LC	否	否	
5	褐翅鸦鹃 <i>Centropus sinensis</i>	II	LC	否	否	
6	黑鸢 <i>Milvus migrans</i>	II	LC	否	否	

4 环境影响预测与评价

序号	种类	保护级别	濒危等级	特有种(是/否)	极小种群野生植物(是/否)	主要影响	
7	凤头鹰 <i>Accipiter trivirgatus</i>	II	NT	否	否		
8	松雀鹰 <i>Accipiter virgatus</i>	II	LC	否	否		
9	黑翅鸢 <i>Elanus caeruleus</i>	II	NT	否	否		
10	蛇雕 <i>Spilornis cheela</i>	II	NT	否	否		
11	普通鵟 <i>Buteo japonicus</i>	II	LC	否	否		
12	领鸺鹠 <i>Glaucidium brodiei</i>	II	LC	否	否		
13	斑头鸺鹠 <i>Glaucidium cuculoides</i>	II	LC	否	否		
14	领角鸮 <i>Otus bakkamoena</i>	II	LC	否	否		
15	红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	II	LC	否	否		
16	画眉 <i>Garrulax canorus</i>	II	NT	否	否		
17	红嘴相思鸟 <i>Leiothrix lutea</i>	II	LC	否	否		
18	豹猫 <i>Felis bengalensis</i>	II	VU	否	否		
19	黑眶蟾蜍 <i>Bufo melanostictus</i>	自治区级	LC	否	否		施工废水污染生境、 非法捕猎
20	沼蛙 <i>Boulengerana guentheri</i>	自治区级	LC	否	否		
21	泽陆蛙 <i>Fejervarya multistriata</i>	自治区级	LC	否	否		
22	棘胸蛙 <i>Quasipaa spinosa</i>	自治区级	VU	否	否		
23	斑腿泛树蛙 <i>Polypedates megacephalus</i>	自治区级	LC	否	否		
24	大树蛙 <i>Rhacophorus dennysi</i>	自治区级	LC	是	否		
25	花姬蛙 <i>Microhyla pulchra</i>	自治区级	LC	否	否		
26	变色树蜥 <i>Calotes versicolor</i>	自治区级	LC	否	否		
27	钩盲蛇 <i>Indotyphlops braminus</i>	自治区级	DD	否	否		
28	银环蛇 <i>Bungarus multicinctus</i>	自治区级	EN	否	否		
29	舟山眼镜蛇 <i>Naja atra</i>	自治区级	VU	否	否		
30	王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>	自治区级	EN	否	否		
31	玉斑蛇 <i>Euprepiophis mandarinus</i>	自治区级	VU	否	否		
32	黑眉晨蛇 <i>Orthriophis taeniurus</i>	自治区级	EN	否	否		
33	灰鼠蛇 <i>Ptyas korros</i>	自治区级	VU	否	否		
34	滑鼠蛇 <i>Ptyas mucosus</i>	自治区级	EN	否	否		
35	乌梢蛇 <i>Ptyas dhumnades</i>	自治区级	VU	否	否		
36	灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracica</i>	自治区级	LC	是	否	噪声、人类活动驱赶、 车辆撞击	
37	环颈雉 <i>Phasianus colchicus</i>	自治区级	LC	否	否		
38	四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>	自治区级	LC	否	否		
39	白胸苦恶鸟 <i>Amaurornis phoenicurus</i>	自治区级	LC	否	否		
40	戴胜 <i>Upupa epops</i>	自治区级	LC	否	否		
41	大拟啄木鸟 <i>Megalaima virens</i>	自治区级	LC	否	否		
42	黑枕黄鹀 <i>Oriolus chinensis</i>	自治区级	LC	否	否		
43	黑卷尾 <i>Dicrurus macrocerus</i>	自治区级	LC	否	否		
44	灰卷尾 <i>Dicrurus leucophaeus</i>	自治区级	LC	否	否		
45	发冠卷尾 <i>Dicrurus hottentottus</i>	自治区级	LC	否	否		
46	寿带 <i>Terpsiphone incei</i>	自治区级	NT	否	否		
47	棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	自治区级	LC	否	否		
48	红嘴蓝鹀 <i>Urocissa erythrorhyncha</i>	自治区级	LC	否	否		
49	灰树鹊 <i>Dendrocitta formosae</i>	自治区级	LC	否	否		
50	喜鹊 <i>Pica pica</i>	自治区级	LC	否	否		
51	大山雀 <i>Parus cinereus</i>	自治区级	LC	否	否		
52	长尾缝叶莺 <i>Orthotomus sutorius</i>	自治区级	LC	否	否		
53	黄腹山鹪莺 <i>Prinia flaviventris</i>	自治区级	LC	否	否		
54	白喉红臀鹎 <i>Pycnonotus aurigaster</i>	自治区级	LC	否	否		
55	白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	自治区级	LC	否	否		
56	红耳鹎 <i>Pycnonotus jocosus</i>	自治区级	LC	否	否		
57	绿翅短脚鹎 <i>Hypsipetes mcclllandii</i>	自治区级	LC	否	否		
58	黄腰柳莺 <i>Phylloscopus proregulus</i>	自治区级	LC	否	否		
59	棕颈钩嘴鹎 <i>Pomatorhinus ruficollis</i>	自治区级	LC	否	否		
60	白颊噪鹛 <i>Garrulax sannio</i>	自治区级	LC	否	否		

序号	种类	保护级别	濒危等级	特有种(是/否)	极小种群野生植物(是/否)	主要影响
51	八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	自治区级	LC	否	否	噪声、人类活动驱赶、非法捕猎
52	丝光椋鸟 <i>Sturnus sericeus</i>	自治区级	LC	否	否	
53	大嘴乌鸦 <i>Corvus macrorhynchos</i>	自治区级	LC	否	否	
54	北树鼯 <i>Tupaia belangeri</i>	自治区级	LC	否	否	
65	黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	自治区级	LC	否	否	
66	鼬獾 <i>Melogale moschata</i>	自治区级	NT	否	否	
67	果子狸 <i>Paguma larvata</i>	自治区级	NT	否	否	
68	小鹿 <i>Muntiacus reevesi</i>	自治区级	VU	否	否	
69	中华竹鼠 <i>Rhizomys sinensis</i>	自治区级	LC	否	否	
70	竹叶蛙 <i>Rana versabilis</i>		NT	是	否	施工废水污染生境、非法捕猎、
71	华西雨蛙 <i>Hyla gongshanensis</i>		LC	是	否	
72	铅色水蛇 <i>Hypsiscopus plumbea</i>		VU	否	否	

4.1.3 水生生态影响分析

4.1.3.1 施工期对水生生物的影响

(1) 对浮游生物的影响

主要有 3 个方面的影响：①施工营地生活污水和生活垃圾、施工机械机修及工作时油污跑冒滴漏产生的含油污水等的排放必然会对水质产生一定程度的污染，造成浮游生物种类组成和优势度的变化；②桥梁作业场邻近水体，施工材料可能由于保管不善或受暴雨冲刷将会进入水体；路面开挖后裸露的土石，工程的弃土弃渣，在雨水冲刷下形成路面径流也会进入水体，将会导致水体浑浊，破坏浮游生物的生长环境；③桥基的开挖扰动局部水体，造成水质浑浊，水中悬浮物浓度将会升高，浮游生物会因水质的变化而导致生物量在施工区域内减少。

由于评价区浮游生物多为耐污种类，具有普生性特点，且自净能力强，因此只要采取必要的环保措施，加强桥梁涉水桥墩的建设点和施工营地的管理，对浮游生物多样性的影响不大。施工结束后，随着稀释和水体的自净作用，水质逐渐改良，浮游生物可基本恢复到施工前的水平。

(2) 对底栖生物的影响

施工期间由于各种原因造成了对沿线水体水质的影响，因此适于较清洁水体的水生昆虫种类和生物量会减少，而较耐污染的类群如摇蚊等幼虫种类和生物量会增加，但减少的水生底栖无脊椎动物在附近其它地区相似的环境中亦有分布，并非是本地区的特有种，因此从物种保护的角度看，工程建设对这些物种的影响不大。在施工结束后，附近水体中底栖生物会逐渐占据受损的生境，物种数量和生物量都会有一个缓慢回升的过程。

(3) 对水生高等植物的影响

桥墩工程施工产生的泥浆会降低透明度，使一定水域范围的悬浮物浓度升高，将会对水生高等植物的生长产生不利影响，特别是沉水植物，悬浮物会吸

附在沉水植物的茎叶表面，当超过一定阈值时，光合作用和代谢作用会受到抑制，从而影响其正常生长，但由于评价区内水生高等植物水蓼、鸭跖草、莲等在沿线地区广泛分布，且生命力和繁殖力均较强，因此工程建设对其影响很小。

(4) 对鱼类的影响

现场调查表明，公路跨越大桥江、那良河、北仑河、八庄河、平批河、公安河、那市河、派连河、那卜河、派连河、板墩河（大桥上游 100m 至下游 1000m 范围）均不涉及划定的鱼类产卵、索饵和越冬等“三场”及重要洄游通道，鱼类主要为鲤形目鲤科，没有发现国家和省重点保护野生鱼类。

拟建公路对鱼类的影响主要有 3 个方面：①工程产生悬浮泥沙会对鱼类幼体造成伤害，影响其正常生长；②施工机械运行以及车辆运输产生的噪声施工会对施工区鱼类产生惊吓，不会对鱼类造成明显的伤害或导致其死亡；③桥梁施工会使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，从而影响水体中藻类等光合作用，导致施工区域内鱼类饵料生物损失。

总体而言，由于涉水桥梁工程施工导致的水质破坏，浮游生物、底栖动物等饵料生物量的减少，加上施工噪声的驱赶，鱼类将择水而栖迁到其它地方，施工区域鱼类密度会有所下降。但只要采取合理的预防和保护措施后，对鱼类的影响不大，随着施工结束，鱼类资源及密度可恢复至之前水平。

4.1.3.2 运营期对水生生物的影响

公路营运对水生生物的影响，主要有 2 个方面：

(1) 汽车尾气污染物在路面沉积及车辆制动时散落的污染物及车辆运行工况不佳时泄漏的油料等污染物，会随天然降雨形成的路面径流进入附近水体，对附近水体造成污染影响，但由于路面径流在工程设计中已根据不同的地质条件采用了相应的工程措施，如排水沟等，路面径流通过排水沟，水中的悬浮物、泥沙等经过降解或沉积，并进行了人工清理，其浓度对沿线水体的影响较小，不会改变这些水体目前的水质类别，因此对其中的水生生物的影响很小；

(2) 运营期汽车带来的噪音及夜间行车的光照，公路沿线人为活动的增加，会在一定程度上影响工程路段鱼类和部分底栖动物的正常栖息环境，对其有驱赶作用，使公路附近鱼类的数量明显少于其它地区。但由于公路所涉及水域相对较小，因此对水生生物影响不大。

4.1.4 生态敏感区影响分析

4.1.4.1 对广西十万大山国家级自然保护区的影响

广西十万大山国家级自然保护区主要保护对象包括：①北热带季雨林及其生物多样性；②珍贵稀有动植物资源及其栖息地，特别是狭叶坡垒、云豹、金钱豹等极度濒危动植物及其栖息地；③广西南部沿海地区重要的水源涵养林；

④垂直带谱上的山地常绿阔叶林；⑤不同自然地带的典型自然景观。

项目 K43-K55 段临近保护区,其中 K48+700 距保护区实验区最近距离为 1.035m, K51+280 距保护区核心区最近距离为 5.06km。采取列表清单法对公路建设对广西十万大山国家级自然保护区的可能环境影响进行逐项调查和分析,调查结果见表 4.1-1。

表 4.1-1 项目对广西十万大山国家级自然保护区实际影响调查结果

序号	影响因子	实际影响	结论
1	占地	项目未占用自然保护区土地。	无影响
2	植物与植被	项目未占用保护区内植被,不对其植被、植物区系、保护植物和特有植物造成影响。	无影响
3	生物群落与栖息地	项目施工期由于人为活动的增加,机械噪声、夜间灯光照明以及爆破工程等会迫使附近野生动物暂时远离施工范围。	轻微影响
4	景观/生态系统	项目未占用保护区植被,不会对保护区植被景观造成影响。	无影响
5	保护区功能与完整性	项目未穿越保护区,工程建设和运营对保护区主要保护对象无影响,对保护区功能以及主要保护对象生态完整性基本无影响。	无影响

(1) 工程占地对保护区无影响

工程建设未占用保护区土地,因此对保护区无影响。

(2) 建设项目对保护区植物与植被无影响

工程建设未占用保护区重要保护野生植物,不会对其植物区系、保护植物和特有植物造成影响。

(3) 项目建设对保护区动物群落和栖息地的影响有轻微影响

项目施工期由于人为活动的增加,机械噪声、夜间灯光照明以及爆破工程等可能会迫使附近野生动物暂时远离施工范围并逃离至保护区内,但该路段距离保护区距离较远,且受建设项目影响的生物群落并非特有群落,项目建设对道路两侧的连通性影响较小,因此,项目建设不会影响保护区内动物群落结构的动态平衡,其受到的影响略微。

(4) 项目建设对保护区内景观和生态系统无影响

项目未占用保护区植被,不会对保护区植被景观造成影响。

(5) 项目建设对保护区功能与完整性无影响

项目未穿越保护区,工程建设和运营对保护区主要保护对象无影响,对保护区

功能以及主要保护对象生态完整性基本无影响。

4.1.4.2 对生态保护红线的影响

公路涉及生态保护红线 211.2634hm²，包括重点公益林 205.4609hm²，一般公益林 5.8025hm²。项目占用公益林的类型主要为水源涵养林，植被类型主要以常绿阔叶林为主。项目涉及占用的重点生态公益林路段中，以路基形式占用公益林，对生态公益林产生一定的分割影响；而以隧道形式穿越公益林，对公益林的完整性和植被连续性影响不大。另外，由于项目占用主要以带状形式占用，不涉及大面积成片破坏，且项目建成后将及时采取绿化等水土保持措施，因此，项目建设不会导致大面的水土流失。

整体而言，项目占用重点公益林面积相对沿线各县比例很小，不会损害其主导生态功能的持续发挥，对其整体生态服务能力影响不大；同时通过对项目所经过的生态公益林进行现场调查发现，各林区附近有与拟占用重点公益林结构类似或更优的相同植被类型的分布，经“占一补一”后，区域重点公益林的生态服务能力不会有较大变化。

4.1.5 项目对沿线土地利用的影响预测和分析

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。项目新建路线全长 143.566km，永久占地 953.629hm²，平均每公里 6.64hm²。

根据《公路工程项目用地指标》中规定的微丘区和山岭重丘区公路建设项目用地总体指标、路基标准宽度调整指标、高速公路互通立体交叉间距调整系数指标分别见表 4.1-2、4.1-3、4.1-4。

表 4.1-2 公路建设项目用地总体指标（单位：hm²/km）

地类地形	高速公路							
	八车道		六车道			四车道		
路基宽度（m）	42	41	34.5	33.5	32	28	26	24.5
I 类地形区	8.6154	8.5313	7.8317	7.7469	7.6196	7.1376	6.9667	6.7836
II 类地形区	9.3025	9.2147	8.4668	8.3773	8.243	7.5947	7.4141	7.2275
III 类地形区	-	-	-	8.8994	8.8272	-	7.8227	7.6543

表 4.1-3 路基标准宽度调整指标（单位：hm²/km）

地形类别	路基宽度每增减 1m		
	高速公路	一级公路	二级公路
I 类	0.1047	0.1022	0.1049
II 类	0.1304	0.1173	0.1186
III 类	0.1660	0.1591	0.1202

表 4.1-3 高速公路互通式立体交叉间距调整系数

互通式 立体交 差间距 (Km)	I类地形区			II类地形区			III类地形区	
	八车道	六车道	四车道	八车道	六车道	四车道	六车道	四车道
5	1.35	1.39	1.43	1.31	1.35	1.4	1.31	1.36
10	1.08	1.09	1.1	1.08	1.09	1.1	1.1	1.11
15	0.98	0.98	0.97	0.99	0.99	0.99	1	1
20	0.95	0.94	0.93	0.96	0.96	0.95	0.98	0.98
25	0.93	0.92	0.91	0.95	0.94	0.93	0.97	0.96

本项目主线为双向四车道高速公路，新建道路路线全长 143.566（含隧道）km。其中，前 31.15km 路段的路基宽度为 26.5m，4km 属 II 类地形区，27.15km 属 III 类地形区。其余 112.416km 里路段的基宽度为 26 m，属 III 类地形区。

路基宽度 26.5m（4km，无隧道）：选择表 4.1-2 中四车道高速公路 II 类地形区用地总体指标路基标准宽度指标，根据表 4.1-3 路基标准宽度指标进行调整，得到用地指标为 7.479hm²/km，互通平均间距为 10.383km，参照表 4.1-4 高速公路互通式立体交叉间距调整系数，用地指标按 1.092 进行调整，得到公路建设项目用地指标为 8.167hm²/km。

路基宽度 26.5m（27.15km，无隧道）：选择表 4.1-2 中四车道高速公路 III 类地形区用地总体指标路基标准宽度指标，根据表 4.1-3 路基标准宽度指标进行调整，得到用地指标为 7.906hm²/km，互通平均间距为 10.383km，参照表 4.1-4 高速公路互通式立体交叉间距调整系数，用地指标按 1.102 进行调整，得到公路建设项目用地指标为 8.709hm²/km。

路基宽度 26m（112.416km，含隧道 21.761km）：选择表 4.1-2 中四车道高速公路 III 类地形区用地总体指标为 7.8227hm²/km，互通平均间距为 18.506km，参照表 4.1-4 高速公路互通式立体交叉间距调整系数，用地指标按 0.986 进行调整，得到公路建设项目用地指标为 7.713hm²/km。

因此，本项目总用地指标为 968.36hm²。实际用地面积为 953.63hm²，小于项目用地总体指标，即本项目用地符合《公路工程项目用地指标》的要求。

总体上看，本项目沿线大部分为人工林地和耕地，对项目区内沿途各乡镇的建筑物尽可能的进行绕避，拆迁量较小，但征用耕地数量较大。路线穿越基本农田时，应合理控制路基填土高度，在环境和技术条件可能得情况下，合理采用低路基和浅路堑方案，减少高填深挖。

拟建项目的建设不可避免的会占用部分土地，改变原有农业用地的功能，并拆迁部分建筑物。但是，一方面将按照国家和地方的补偿政策给予失地农民合理补偿，另一方面将由专门机构负责协调，以保证给予失地农民妥善的安置，因此，本项目征用土地后基本上不会给沿线农业生产和人民生活造成较大影响。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。

本项目建成后，既有直接的经济效益，又有广泛的社会效益。交通条件的改善也使原有的历史以及自然风景区得到开发，改善旅游环境，带动地方经济发展。

根据《基本农田保护条例》第十五条规定“基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征用土地的，必须经国务院批准。”第十六条“经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，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，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。”占用基本农田的单位应当按照县级以上地方人民政府的要求，将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

建设单位、设计单位已对项目永久性工程征地的有关经济补偿费用进行了综合考虑，在解决好地方基本农田规调工作的前提下，可以认为项目永久性工程对沿途基本农田环境影响相对较小。临时用地占用基本农田，施工结束后全部进行复耕。

除补偿因临时占地对农田产量的直接损失外，还应考虑施工结束后农作物的间接损失以及土壤恢复补偿费等。施工后土壤恢复的主要措施可采用经费补偿。施工中虽采用了分层开挖、分层回填措施，但耕层土养分也会大量流失，需进行土壤恢复。主要措施可采用经费补偿，增施农家肥措施，增施有机肥和N、P、K肥，使土壤养分均衡。同时增加田间耕作，尽快恢复临时占用耕地的土壤肥力。

4.1.6 隧道施工对生态的影响分析

本项目公路共设隧道 20957 米/13 座，其中特长隧道 6807 米/2 座，长隧道 14702 米/10 座，短隧道 253 米/1 座。隧道最短 253m、最长 3085m。

4.1.6.1 隧道工程施工区域植被及其影响分析

隧道施工对生态环境的影响主要表现在隧道洞口开挖直接造成的植被破坏，施工占地、弃渣而引起的一系列生态环境影响。拟建公路隧道的洞口施工区域及直接影响区植被以马尾松林、桉树林和灌草丛为主，受隧道洞口施工影响的植被类型均为区域次生性较强的植被类型。根据植被现状调查结果，拟建隧道洞口施工区域及直接影响区植被在公路沿线区域，其群落植物种类均为区域常见和广布种，这些植被类型对地下水的微小变动不敏感，且耐干旱、瘠薄，无珍稀濒危植物种分布，因此本项目隧道施工对区域植物物种多样性没有影响。

虽然隧道洞口施工会破坏一定面积的植被，但其占评价范围相应植被类型总面积的比例较小。

4.1.6.2 对隧道顶部植被的影响分析

经分析，项目隧道工程的地质条件较好、基岩稳定，以灰岩为主，部分夹存碎屑岩；根据调查，隧道在高山地段开挖，其高程在区域主要地下水位之上。

在施工初期若发生大量涌水时，可能会暂时降低附近土壤含水量，但对地表浅层土壤含水量影响不大，若采取边掘进边支护的施工工艺，随着采取截堵措施发挥作用，地下涌水量将逐步得到控制，受影响土壤含水量一般会逐步恢复。

隧道绝大部分地段上方山坡地面高出隧道 20m，最高达到 850m，隧道开挖基本不会影响到其上方植被的泥土层厚度。隧道顶部植被主要为针叶林、桉树林、灌丛为主，受影响物种对土壤地下水水分的利用一般在地面以下 10m 以内，对深层地下水的微小变化不敏感。隧道经过的山体坡度较大，地面排水迅速，对地下水的径流排水也很小。

本项目隧道采用横向排风方式，排风口即是隧洞口，不采取开挖竖井通到隧道山体顶部的纵向排风方式，因此隧道上方山体顶部的植被不会受到扰动，受隧道施工影响的植被主要集中在隧道口。

项目位于亚热带季风性气候，雨量充沛，年平均降雨量 1217.3~2362.6mm，大气降雨是植物生长和浅层土壤含水的主要来源。本工程对大气降雨等气象、气候环境没有影响，保证了植物生态需水的稳定来源，有力的保证了植物的正常生长用水。

总体来看，项目对隧道顶部植被影响很小，出现生态用水补充不足、或者径流排放不畅而影响隧道顶部植被的可能性很小。

4.1.7 固体废物环境影响分析

4.1.7.1 施工期固体废物影响分析

公路施工期固体废物主要包括：一、施工期工程废料，主要来源于现有道路拆除产生的建筑废料；二、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；三、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。

废土石方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，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。

施工人员产生的生活垃圾量数量较多，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庄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。

4.1.7.2 营运期固体废物影响分析

营运期固体废物主要来自服务区、收费站管理所等工作人员的生活垃圾，这些生活垃圾沿公路呈点状分布；另一废物来源则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。

营运期固体废弃物主要为服务区、收费站及管理所产生的生活垃圾。公路营运后辅助设施每年也将产生相当数量的垃圾，其中服务区生活垃圾发生量占的比例最大，如未妥善收集处理，也会对服务设施周边卫生及景观环境产生相当的不利影响。

服务区含油污水处理将有微量油泥，为危险废物，如果混杂在一般固体废物中将带来危害，因此需要单独存放，妥善处置。服务区汽车维修洗车站处会产生部分含石油类废物，属危险废物。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。

项目建成后有养护工人对公路全线进行养护，对路侧垃圾进行收集，清扫、集中处理，故该类固体废弃物不会对公路沿线环境产生大的不利影响。

4.1.8 高填深挖路段的主要生态影响分析

根据公路路基设计规范相关规定，公路路堤边坡高度大于 20m 为高填方，路堑边坡高度大于 30m 为深挖方。本项目沿线深挖方路段约 16.668km。

(1) 深挖路段不利环境影响

①施工前，需清除地表植被，形成较大的裸露面，易引发水土流失；在暴雨等不利气象条件下，降雨形成坡面径流冲刷坡面，径流中含有大量泥沙，容易对下游农田产生沙压农田现象，同时可能会使附近溪流悬浮物急速增加造成暂时水质污染；

②对边坡开挖中，由于边坡高度较大，施工中对局部地貌改变大，在缺少相应防护措施情况下，易引发坍塌、滑坡等地质灾害，影响施工安全，并危害人身安全；

③高大的开挖边坡，使后期边坡防护与稳定难度增加，在防护措施不及时或有效性不足时，对边坡稳定及景观环境均可造成明显不利影响。

(2) 深挖路段环境合理性分析

工程深挖路段基本均以中、短距离深挖为主。由于上述路段线位位于山体

外侧边缘，属偏压路段，或者工程建设需要，不宜采取隧道方案，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。

4.1.9 拟建公路对沿线主要生态问题的影响

工程沿线主要生态环境问题是天然林面积有所减少，人工林面积增加，人工林地种类单一；雨季局部区域偶有山洪、滑坡等灾害发生；局部存在陡坡开垦引发的生态破坏和水土流失。沿线地区农业用地和林业用地面积有进一步扩大的趋势，自然植被分布面积进一步减少，单一物种大面积连片种植面积逐年增加，例如马尾松林和桉树林，对本地物种多样性保护不利。本项目占用的天然林地较少，且经过后期生态恢复，能进一步降低影响。

4.2 水环境影响预测与评价

4.2.1 地表水环境影响分析

4.2.1.1 施工期对地表水环境影响分析

拟建公路施工期对沿线地表水体的影响主要包括跨河桥梁基础施工扰动河床、钻渣（泥浆）泄漏以及与水体接触导致的水体污染，施工营地生活污水、隧道施工涌水和生产废水、预制场及拌和站生产废水排放以及建筑材料运输与堆放对水体的影响。

1. 跨河桥梁基础施工对河流的影响

拟建公路共设桥梁 33927m/81 座（含互通区主线），其中特大桥 11088.5m/8 座，大桥 22570.5m/69 座，中桥 268m/4 座，涵洞 155 道，通道 159 道，天桥 11 座。项目位于广西壮族自治区西南边境，处于广西崇左市、防城港市辖区内，涉及凭祥市、宁明县、防城区、东兴市等区县市。凭祥-东兴一带地形中间高，两侧低。

桥梁上部结构主要采用预应力混凝土组合 T 梁方案，先简支后结构连续或刚构等，墩身、台身结构采用柱式墩、薄壁墩，柱式和肋式桥台，基础为钻孔灌注桩。桥梁施工工序为：搭建施工平台→基础施工→桥梁上部结构施工。

（1）跨河桥梁桥墩基础、墩身、临时支撑等工程施工对水体水质产生暂时的影响，影响随着施工期的结束而结束。

拟建公路跨越大桥江 1 次，跨河桥梁为大桥江大桥（孔数及孔径为 10*30）；跨越罗浮江 1 次，跨河桥梁为马路 2 号大桥（孔数及孔径为 5*40）；跨越那良河 1 次，跨河桥梁为那良河大桥（孔数及孔径为 21*30）；跨越北仑河 1 次，跨河桥梁为北仑河大桥（孔数及孔径为 15*30）；跨越八庄河 3 次，跨河桥梁分别为新村 2 号特大桥（孔数及孔径为 28*40）、八庄河 1 号大桥（孔数及孔径为 2*30+10*40）、八庄河 2 号特大桥（30+56*40）；跨越平批河 1 次，跨河桥梁为平批河大桥（孔数及孔径为 12*40）；跨越公安河 2 次，跨河桥梁分别

为公安河 1 号特大桥（孔数及孔径为 $18*40+2*30+66+120+66+2*40$ ）、公安河 2 号大桥（孔数及孔径为 $20*40$ ）；跨越那市河 1 次，跨河桥梁为那市河大桥（孔数及孔径为 $9*40$ ）；跨越派连河 2 次，跨河桥梁为派连河特大桥（孔数及孔径为 $4*40+98+180+98+5*40$ ）、念省枢纽主线桥（孔数及孔径为 $24*40$ ）；跨越那卜河 1 次，跨河桥梁为那卜河特大桥（孔数及孔径为 $17*40+35+60+35+8*40$ ）；跨越板墩河 3 次，跨河桥梁分别为板墩河 1 号大桥（孔数及孔径为 $10*20$ ）、板墩河 2 号大桥（孔数及孔径为 $3*40+35+60+35+4*40$ ）、北门大桥（孔数及孔径为 $7*40+35+60+35+4*40$ ），对河流的影响范围较小。

①那良河大桥

桥位处河宽约 20m，最大桥高约 20m。结合地质、水文、路线线形等因素，初步设计采用 30m 跨预制 T 梁方案。跨径布置为： $21*30$ m，桥梁长 638m，正交。全桥上构均采用预应力混凝土 T 梁，先简支后结构连续体系，桥墩采用圆柱形截面双柱式墩，钻孔灌注桩基础；桥台采用桩柱式桥台，桩基础。

②北仑河大桥

桥位处河宽约 40m，最大桥高约 22m。结合地质、水文、路线线形等因素，初步设计采用 30m 跨预制 T 梁方案。跨径布置为： $15*30$ m，桥梁长 458m，正交。全桥上构均采用预应力混凝土 T 梁，先简支后结构连续体系，桥墩采用圆柱形截面双柱式墩，钻孔灌注桩基础；桥台采用桩柱式桥台，桩基础。

③派连河特大桥

桥位处河宽约 30m，最大桥高约 128m。结合地质、水文、路线线形等因素，推荐方案采用 40m 预应力混凝土 T 梁+ $(98+180+98)$ m 预应力砼连续刚构。跨径布置为： $4*40+(98+180+98)+5*40$ m，桥梁长 745m，正交。全桥上构采用预应力混凝土 T 梁+预应力砼连续刚构，桥墩采用圆柱形截面双柱式墩，双肢薄壁墩、空心薄壁墩，钻孔灌注桩基础；桥台采用桩柱式桥台，桩基础。无水中墩。

若雨季施工，桥梁基础施工与水体接触而污染水体的影响程度也较小。基础施工初期修筑围堰，以及施工结束时拆除围堰，在作业场地周围会扰动河水，使底泥浮起导致局部悬浮物增加。路线涉及河流的河水流量不大，流速较慢，桥梁下部结构施工主要采用袋装沙土工布防渗围堰沉井施工工艺，桥墩桩基施工时将造成施工河段局部水域 SS 增大，通过采用围堰施工工艺，可以有效地防止施工引起的水质污染。根据类比资料分析，采用围堰法施工，施工处下游 100m 范围内 SS 增量超过 50mg/L，对 100m 以外的水质基本不产生污染影响，并且随着施工期的结束，该类污染将不复存在。

(2) 跨河桥梁桥墩施工对河床的扰动和钻渣对水体的影响，影响随着施工期的结束而结束。

拟建公路沿线跨河桥梁设置桥墩较多，这些桥墩的施工将对河床产生一定

的扰动影响，且桥梁钻渣若处理不当也可能进入水体污染水质。因此，桥梁基础施工应选择在非汛期进行，划定施工范围，在满足工程质量的条件下缩短工期，减小对河床的扰动影响。这种影响是局部的，并随着施工期的结束而消失。

钻孔灌注桩基础对水体影响最大的潜在污染物是钻渣。灌桩出浆排入沉淀池进行土石的沉淀，沉淀后的泥浆循环利用，沉淀下来土石即为钻渣，需要定期清理。在钻进过程中，钻渣与泥浆混合物从孔内被沙石泵吸出，经过过滤除去颗粒较大的钻渣或中、细砂颗粒后流入排浆槽内，从排浆槽流入沉淀池中，通过沉淀池对泥浆进行自然沉淀后，经沉淀池与储浆池的连接口流入储浆池，再从储浆池利用泥浆泵送入泥浆旋流器中，滤掉特细的粉细砂颗粒，然后返回孔内。钻渣弃堆场地应在设在河区以外并采取一定的防护措施。如不加强施工管理，钻渣的移洒和随意堆弃将对水体及周围环境产生较大的影响。

(3) 路线跨越北仑河河段河谷宽敞，桥梁施工时需要的物料、油料、化学品等堆放若距河道较近，管理不严，遮盖不密，则可能在雨季或暴雨期受雨水冲刷进入水体；粉状物料的堆场若没有严格的遮挡、掩盖等措施将会起尘从而污染水体；若物料堆放的地点高度低于河流丰水期的水位，否则遇到暴雨季节，物料可能被河水淹没，从而进入河流污染水体。

(4) 桥梁施工机械设备漏油、机械维修过程中的残油等，可能进入水体造成油污染。在施工过程中需定期进行设备检修和清洗，严格控制矿物油类的跑、滴、漏，由于不在河水中施工，可能进入水体的量有限，水体中石油类不会明显增加。

2. 预制构件场混凝土搅拌废水影响分析

桥梁预制场和拌和站用于制作桥涵所需的各种规格的预制构件及路面工程基层水泥稳定碎石的拌和，在搅拌混凝土的生产过程及制作预制构件时会有废水产生。混凝土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。根据有关资料，混凝土转筒、料罐等每次冲洗生产的污水量约 0.5m^3 ，浓度约 5000mg/L ，pH 值在 12 左右，废水污染物浓度无法达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准，需进行絮凝、沉淀等相应的处理措施后回用，不得外排。

施工废水主要为拌和站混凝土转筒、料罐和混凝土运输车辆罐体冲洗废水，主要污染物为 SS，污染物浓度可达到 $3000\text{mg/L}\sim 5000\text{mg/L}$ ，要求设沉淀池处理后回用于场地及附近施工道路洒水、混凝土罐体冲洗等，不得排入地表水体，对其水质的影响小。其余施工生产生活区施工废水也设沉淀池沉淀处理后回用于场地洒水、罐体冲洗等，不外排，对沿线环境影响小。

雨季施工时，沿河路段的混凝土拌和站、桥梁预制场等临时工程远离河道一侧设置，且设在公路永久征地范围内，与河道保持一定的防护距离，同时加

强施工管理和临时保护措施，保证污水的零排放。

3. 施工营地生活污水对地表水体的影响分析

拟建公路生活污水主要来源于各施工营地，其中主要是施工人员就餐和洗涤产生的污水及粪便污水。从第 2 章 2.11.3 节施工人员生活污水排放源强分析可以看出，施工人员每人每天排放的生活污水量约为 0.096t，其主要污染物为 BOD₅、COD、氨氮、悬浮物、动植物油以及石油类等。

施工营地排放的污水量、施工营地的数目及其施工人数依据路基、路面、桥梁、立交（互通、分离）等工程的建设规模、工程量和不同的技术标准，有很大的差别。在高速公路建设中，工程施工是分标段进行的，每个标段又分为多个施工点，每个施工点的管理和施工人员约 50~200 人。类比广西省公路建设实际，桥隧施工工区一般为 50~100 人，其他路基路段工区则平均为 40 人左右，路面施工 20 人左右，则各施工营地生活污水产生量见表 4.2-1，污染物浓度见表 2.11-5。

表 4.2-1 施工营地生活污水产生量估算

工区类型	施工人数	污水源强	污水产生量 (t/d)
桥隧等大型工区	50~100 人/标段	0.096t	4.8~9.6
其他路基施工	40 人/标段		3.84
路面施工	20 人/标段		1.92

从表 4.2-1 和表 2.11-5 可以看出，拟建公路施工期各施工营地每天产生的污水量在 1.92t~9.6t 之间，BOD₅、COD 等污染物若不经处理直接排入附近水体，将导致水环境质量下降。

由于施工营地产生的生活污水仅限于施工期，时间上相对而言是短暂的，污水排放相对分散，且水量不大，建议设置沉淀池对污水集中处理。新增占地的施工营地应经地方相关部门许可。

4. 隧道施工对地表水体的影响分析

拟建公路全线设置 21762m/13 座隧道，特长隧道 6807m/2 座，长隧道 14702m/10 座，短隧道 253m/1 座。

隧道施工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；若直接进入环境会造成一定的污染。拟建公路王峰隧道隧址区地表水系发育，地下水赋存较丰富，隧道施工废水和涌水排放进入环境将对水源水质造成威胁，因此要重点防治该隧道施工废水和涌水，严禁外排。从保护环境的角度出发，要求在隧道进出口设置沉淀池等处理设施，对隧道生产废水和涌水进行沉淀处理，然后进行回用，确保其施工废水和涌水不外排。

5. 公路施工对水源保护区及水源地的影响分析

拟建公路在 K152+500~K153+200 以路基形式经过凭祥市上石镇伏波山水源地二级保护区，距离取水口位置约 1.5km，施工期生产废水不加处理直接进入水

体时，将对下游取水口水质的影响较大，可能会危及周围群众和牲畜的饮水安全。拟建公路距离其他水源地较远，不会对其产生影响。

6. 建筑材料运输与堆放对水体环境的影响

路基的填筑以及各种筑路材料的运输等，均会引起扬尘，所以施工产生的粉尘影响是难免的。而这些尘埃会随风飘落到路侧的水体中，尤其是靠路较近的水体，将会对水体产生一定的影响。拟建公路跨渠路段施工过程中扬尘、粉尘将可能飘落水中，对地表水体的水质产生一定的影响。

此外，施工区各类建筑材料(如沥青、油料、化学品物质等)在堆放过程中若保管不善，被雨水冲刷而进入水体可能会造成较为严重的水污染。尤其是距离地表水体较近的路段，各类建筑材料如管理不善，极易被降雨产生的径流携带冲入水体中，从而对地表水体的水质造成影响。

4.2.1.2 营运期地表水环境影响分析

1. 路（桥）面径流水环境影响分析

公路路面径流污染物主要是悬浮物、油和有机物，路面径流污染物浓度取决于多种因素，如交通强度等。相关研究资料表明，路面径流的污染物只在降雨后 30min 内污染物浓度较高，降雨 30min 后产生的路面径流水中的污染物含量就非常低。由于当地降雨量与频次相对较高，加之河流的稀释、自净作用，径流污染物汇入河流中经过一段时间后，其污染物的浓度已大大被稀释而降低到非常低的程度，对河流产生污染影响非常有限。

下面以跨越北仑河、公安河及派连河的桥梁为例分析桥面径流对河流水质的影响。公路的许多研究表明，在桥面污染负荷一致的情况下，降雨初期，桥面径流污染一般随着降雨量的增加而增大，降雨一段时期后，污染会逐渐降低，桥面径流污染物浓度详见第二章2.11.3小节。

(1) 桥面径流量

降雨期间桥面产生的径流量由下式计算：

$$Q = 16.67\psi q_{p,t} F$$

其中： Q ——设计径流量（ m^3/s ）；

ψ ——径流系数；

$q_{p,t}$ ——设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度（ mm/min ）；

F ——汇水面积（ km^2 ）。

项目区域多年平均降水量 2362.6mm，1h 最大降雨量为 120mm，径流系数取 0.9。经采用上式进行计算，拟建公路跨河桥梁的最大暴雨径流量估算值见表 4.2-2。

表4.2-2 拟建公路桥面最大暴雨径流量估算

桥梁名称	桩号	桥长(m)	桥面积(m^2)	跨越河流	平均流量(m^3/s)	桥面径流入河流量(m^3/s)
------	----	-------	--------------	------	-----------------	---------------------

北仑河大桥	K30+225.0	458.0	14014.8	北仑河	81.1	0.421
公安河1号特大桥	K83+676.0	1121.0	28025	公安河	30.8	0.841
公安河2号大桥	K85+018.0	809.0	20225	公安河	30.8	0.607
派连河特大桥	K106+848.0	745.0	18625	派连河	26.3	0.559
念省枢纽主线桥	K119+263.0	969.0	29245.2	派连河	26.3	0.878

(2) 污染物入河后水质变化

各污染物与河水混合后，河水中的污染物浓度值为：

$$C_i = \frac{C_{i0}Q_0 + C_fQ_f}{Q_0 + Q_f}$$

其中： C_i —— i 种污染物入河后的浓度， mg/L ；

C_{i0} —— i 种污染物入河前的浓度， mg/L ；

C_f ——河流中 i 种污染物的本底值， mg/L ；

Q_0 ——入河的流量， m^3/s ；

Q_f ——河水流量， m^3/s 。

根据上式计算得到悬浮物、 BOD_5 和石油类随径流进入河流，与河水充分混合后，河水中该三种污染物的浓度见表4.2-3。

由表4.2-3计算可知，桥面径流污染物中，石油类、SS、 BOD_5 的入河后污染物浓度增加量相对较小，SS和 BOD_5 浓度均低于地表II类水质标准值，石油类污染物浓度略高于III类水质标准值，对河流水质的影响是几乎可以忽略不计的。此处的预测，河流流量为每条河流的年平均流量，而入河流量却是基于最大降雨强度计算的，实际可以进入河流的桥面径流要比预测的小很多，因此实际的影响可能要比预测结果小得多。

表4.2-3 桥面径流入河前后污染物浓度变化

主要污染物		SS (mg/L)	BOD_5 (mg/L)	石油类 (mg/L)
本底值	北仑河	8.0	2.3	-
	公安河	8.0	2.7	-
	派连河	8.0	2.6	-
入河前桥面径流平均浓度		100	5.08	11.25
入河后污染物浓度	北仑河	8.48	2.31	0.06
	公安河	10.45	2.76	0.30
	派连河	10.97	2.68	0.36
入河后污染物浓度增加量	北仑河	0.48	0.01	0.06
	公安河	2.45	0.06	0.30
	派连河	2.97	0.08	0.36
II类标准值		25	3	0.05
III类标准值		30	4	0.05

营运期地表水环境影响应重点关注危险化学品运输环境风险分析，具体见专章。

2. 对饮用水源取水口和水源地的影响

拟建公路穿越的水源地如表 4.2-4 所示。

表4.2-4 拟建公路与穿越的地表水水源保护区情况及影响

水源地名称	穿越路段	穿越二级保护区长度	距一级保护区距离	距下游取水口距离	路段工程形式	主要环境影响
上石镇伏波山水源地	K152+500~K153+200	700m	800m	1.5km	路基700m	事故风险下危化品泄漏对水源地的影响较大

穿越集中式地表水饮用水源二级保护区的路段设置了完善的排水系统，日常状况下的桥（路）面径流进入周围环境，对水源地水质、河流水质和下游取水口的影响很小。但发生危险品泄漏时，危化品将进入二级水源地保护区、敏感河流，进而进入下游取水口时，对饮用水源水质的影响大，可能会危及周围群众和牲畜的饮水安全。

3. 营运期沿线设施污水对水环境的影响分析

根据拟建公路工可报告，沿线设置服务区 4 处，管理中心 1 处，收费站 6 处，养护工区 3 处，隧道监控通信站 3 处。根据第 2.11.3 节污染源强分析及沿线设施区未经处理的生活污水主要污染物浓度，通过计算，各设施生活污水排放情况见表 4.2-4。

表 4.2-4 服务设施污染物产生量估算表

名称	桩号	常住人口(人)	污染物产生量 (t/a)				
			BOD ₅	COD _{Cr}	氨氮	SS	石油类
大桥服务区	K3+280	100	0.526	1.051	0.123	0.631	0.011
板八服务区	K45+840	100	0.526	1.051	0.123	0.631	0.011
桐绵服务区	K87+800	100	0.526	1.051	0.123	0.631	0.011
北山口岸服务区	K137+40	100	0.526	1.051	0.123	0.631	0.011
桐棉管理中心	K7 左侧约360m	100	0.526	1.051	0.123	0.631	0.011
里火收费站、养护工区、隧道监控通信站	K31+151.746	100	0.526	1.051	0.123	0.631	0.011
桐绵收费站、养护工区、隧道监控通信站	K96+361.851	100	0.526	1.051	0.123	0.631	0.011
北山口岸收费站、养护工区、隧道监控通信站	K135+678.896	100	0.526	1.051	0.123	0.631	0.011
马路互通收费站	马路互通K13+484.976	30	0.158	0.315	0.037	0.189	0.003

那良互通收费站	那良互通 K23+111.136	30	0.158	0.315	0.037	0.189	0.003
板岸互通收费站	板岸互通 K82+610.789	30	0.158	0.315	0.037	0.189	0.003
合计			4.682	9.353	1.095	5.615	0.097

综上所述,拟建公路沿线设施污水主要污染物排放总量为: BOD₅ 约 4.682t/a, COD_{Cr} 约 9.353t/a, 氨氮约 1.095t/a, SS 约 5.615t/a, 石油类约 0.097t/a。由此可见,如果不采取任何措施就地排放,会对沿线受纳水体造成一定的污染。因此本环评建议采用地埋式污水处理设施(MBR 工艺)对污水进行处理,达到《公路服务区污水再生利用 第 1 部分:水质》(JT/T 645.1-2005)中的相应标准限值后,用于站区绿化等,不外排,避免生活污水直接排放进入环境污染河流水体水质。

4.2.2 隧道施工对沿线地下水环境影响分析

拟建公路设隧道 21762 米/13 座,其中特长隧道 6807 米/2 座,长隧道 14702 米/10 座,短隧道 253 米/1 座。隧址区受地形地貌及地层岩性的影响,隧址区内地下水类型主要为基岩裂隙水和岩浆岩风化带网状裂隙水。

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。隧道施工还可能对地下水有一定的阻隔或者造成地下水涌出,并对附近水环境造成影响。

4.3 声环境影响预测评价

4.3.1 施工期声环境影响评价

1. 施工期噪声污染源及其特点

拟建公路建设规模较大,工期历时 3 年,工程量较大,施工期将使用多种大中型设备进行机械化施工作业。公路施工机械噪声具有噪声值高、无规则的特点,往往会对施工场地附近的村镇、学校和医院等声环境敏感点产生较大的影响。因此,拟建公路施工所产生的施工机械噪声必须十分重视。

施工期声环境影响预测主要根据有关资料进行类比分析。经常使用的机械有运输车辆、筑路机、大型搅拌机等,其它施工机械如空压机、汽锤等均为短期使用。公路主要施工机械施工噪声类比监测结果见表 2.11-9。

道路施工噪声有其自身的特点,主要表现为:

(1) 施工机械种类繁多,不同的施工阶段有不同的施工机械,同一施工阶段投入的施工机械也有多有少,导致了施工噪声的随意性和无规律性。

(2) 不同设备的噪声源特性不同,其中有些设备噪声呈振动式的、突发的及脉冲特性的,对人的影响较大;有些设备(如搅拌机)频率低沉,不易衰减,易使人感觉烦躁;施工机械的噪声均较大,但它们之间声级相差仍很大,有些

设备的运行噪声可高达 110dB 左右。

(3) 施工噪声源与一般的固定噪声源及流动噪声源有所不同，施工机械往往都是暴露在室外的，而且它们会在某段时间内在一定的小范围内移动，这与固定噪声源相比增加了这段时间内的噪声污染范围，但与流动噪声源相比施工噪声污染还是在局部范围内的。施工机械噪声可视为点声源。

2. 施工噪声预测方法和预测模式

鉴于施工噪声的复杂性，以及施工噪声影响的区域性和阶段性，本报告书仅根据国家《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，针对不同施工阶段计算出不同施工设备的噪声污染范围，框算出施工噪声可能影响到的居民数，以便施工单位在施工时结合实际情况采取适当的噪声污染防治措施。

施工设备噪声源均按点声源计，其噪声预测模式为：

$$L_i = L_0 - 20\lg \frac{R_i}{R_0} - \Delta L$$

式中：L_i 和 L₀ 分别为 R_i 和 R₀ 处的设备噪声级；ΔL 为障碍物、植被、空气等产生的附加衰减量。

对于多台施工机械对某个预测点的影响，应进行声级迭加：

$$L = 10\lg \sum 10^{0.1 \times L_i}$$

3. 施工噪声影响范围计算

根据前述的预测方法和预测模式，对施工过程中各种设备噪声影响范围进行计算，得到表 4.3-1 的预测结果。可以看出施工噪声因不同的施工机械影响的范围相差很大，昼夜施工场界噪声限值标准不同，夜间施工噪声的影响范围要比白天大得多。

表 4.3-1 公路施工设备噪声的影响范围

施工阶段	施工机械	限值标准(dB)		影响范围(m)	
		昼间	夜间	昼间	夜间
土石方	装载机	70	55	50.0	210.8
	平地机			50.0	210.8
	铲土车			69.8	281.2
	挖掘机			29.6	118.6
结构	搅拌机			20.0	100.2
	振捣机			53.2	224.4
	夯土机			126.2	474.3
	移动式吊车			66.8	266.1
	卡 车			66.8	266.1
	推铺机			35.4	167.5
	平地机	50.0	210.8		

4. 施工噪声影响分析

(1) 在实际施工过程中可能出现多台机械同时在一处作业,则此时施工噪声影响的范围比预测值还要大,鉴于实际情况较为复杂,很难一一用声级叠加公式进行计算。

(2) 施工噪声将对沿线声环境质量产生一定的影响,这种噪声影响白天将主要出现在距施工场地 130m 范围内,夜间将主要出现在距施工场地 480m 范围内。从推算的结果看,噪声污染最严重的施工机械是打桩机和夯土机,一般情况下,在路基和桥梁施工中将使用到这两种施工机械,其它的施工机械噪声较低。

(3) 施工噪声主要发生在路基施工、路面施工和桥隧施工阶段,因此,做好上述时期施工期的噪声防护和治理工作十分重要。

(4) 评价范围内的 48 处敏感点夜间施工均超《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准。其超标量与影响范围将随着使用的设备种类及数量、施工过程不同而出现波动。拟建公路建设时间虽然较长,但对固定路段而言施工时间要短得多;另外,前面的受影响人口是以高噪声的施工机械推算的,一般的施工机械影响范围较小,因此实际施工噪声的影响程度应比推算值低一些。

(5) 公路施工噪声是社会发展过程中的短期污染行为,一般的居民均能理解。建设施工单位为保护沿线居民的正常生活和休息,要合理地安排施工进度和时间,文明施工、环保施工,降低施工噪声对环境的影响。

(6) 爆破施工噪声影响分析

拟建公路因隧道施工需要,对山体实行爆破。根据类比资料,若采用浅孔爆破,若未经山体阻隔,则在 200m 处噪声值超过 100dB。采用中深孔排炮延时爆破方法,产生的瞬间噪声源强约为 120dB。同时,爆破作业还可以引起爆破飞石、爆破振动和空气冲击波等爆破危害。

沿线隧道出入口附近的村庄有 5 处,分别为:水尾(距隧道出口约 230m)、甫都(距隧道出口约 380m)、云达(距隧道出口约 400m)、那红(距隧道入口约 740m)、板八(距隧道入口约 900m),考虑到项目该处隧道地处重丘区,山体阻隔效应明显,因此爆破噪声对周边居民影响较小。建设单位应加强爆破技术指导,提高爆破水平。保证炮孔堵塞长度及堵塞质量,可以大大减少空气冲击波,进而降低爆破噪声;采用导爆索起爆系统时,应对地面导爆索网络用细砂土加以覆盖,以减弱爆破噪声。采用多排微差爆破,减少最大一段装药量,可以减低爆破噪声。

4.3.2 营运期声环境影响评价

1. 公路交通噪声预测模式

根据拟建公路通行工程特点、沿线的环境特征,以及工程设计的交通量等因素,本评价采用《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)中的噪声预测模式进行预测。地面任何一点的环境噪声是指线声源传至该点时的噪声能

量与该点环境噪声能量的叠加。

(1) i 型车辆行驶于昼间或夜间, 预测点接收到的小时交通噪声值预测模式:

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{0E}})_i + 10\lg\left(\frac{N_i}{V_i T}\right) + \Delta L_{\text{距离}} + 10\lg\left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi}\right) + \Delta L - 16 \quad (4.3.2-1)$$

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

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

N_i —— 昼间, 夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量, 辆/h;

V_i —— 第 i 类车的平均车速, km/h;

T —— 计算等效声级的时间, 1h;

$\Delta L_{\text{距离}}$ —— 距离衰减量, dB(A), 小时车流量大于等于 300 辆/小时:

$$\Delta L_{\text{距离}} = 10\lg(7.5/r) \text{ 小时车流量小于 300 辆/小时:}$$

$$\Delta L_{\text{距离}} = 15\lg(7.5/r);$$

r —— 从车道中心线到预测点的距离, m, 式 (4.3.2-1) 适用于 $r > 7.5\text{m}$ 的预测点的噪声预测;

ψ_1 、 ψ_2 —— 预测点到有限长路段两端的张角, 弧度, 如图 4.3-1 所示;

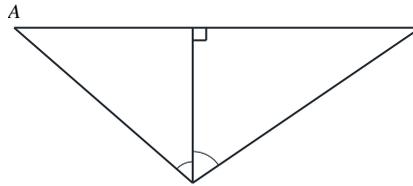


图 4.3-1 有限路段的修正函数, A~B 为路段, P 为预测点

ΔL —— 由其他因素引起的修正量, dB(A), 可按下列式计算:

$$\Delta L = \Delta L_1 - \Delta L_2 + \Delta L_3 \quad (4.3.2-2)$$

$$\Delta L_1 = \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}} \quad (4.3.2-3)$$

$$\Delta L_2 = A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{misc}} \quad (4.3.2-4)$$

式中: ΔL_1 —— 线路因素引起的修正量, dB(A);

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

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

ΔL_2 —— 声波传播途径中引起的衰减量, dB(A);

ΔL_3 —— 由反射等引起的修正量, dB(A)。

(2) 各型车辆昼间或夜间使预测点接收到的交通噪声值计算模式

$$L_{eq\text{交}} = 10\lg\left[10^{0.1L_{eq}(h)_{\text{大}}} + 10^{0.1L_{eq}(h)_{\text{中}}} + 10^{0.1L_{eq}(h)_{\text{小}}}\right] \quad (4.3.2-5)$$

式中: $L_{eq}(h)_{\text{大}}$ 、 $L_{eq}(h)_{\text{中}}$ 、 $L_{eq}(h)_{\text{小}}$ —— 分别为大、中、小型车辆昼间

或夜间，预测点接收到的交通噪声值，dB；

$L_{eq交}$ —— 预测点接收到的昼间或夜间的交通噪声值，dB。

(3) 预测点昼间或夜间的环境噪声预测值计算公式

$$(L_{eq})_{预} = 10 \lg \left[10^{0.1(L_{eq})_{交}} + 10^{0.1(L_{eq})_{背}} \right] \quad (4.3.2-6)$$

式中： $(L_{eq})_{预}$ —— 预测点昼间或夜间的环境噪声预测值，dB；

$(L_{eq})_{背}$ —— 预测点的环境噪声背景值，dB。

其余符号同前。

2. 修正量和衰减量的计算

(1) 线路因素引起的修正量 (ΔL_1)

① 纵坡修正量 ($\Delta L_{坡度}$)

纵坡修正量 $\Delta L_{坡度}$ 可按下式计算：

$$\begin{aligned} \text{大型车: } \Delta L_{坡度} &= 98 \times \beta \text{ dB(A)} \\ \text{中型车: } \Delta L_{坡度} &= 73 \times \beta \text{ dB(A)} \\ \text{小型车: } \Delta L_{坡度} &= 50 \times \beta \text{ dB(A)} \end{aligned} \quad (4.3.2-7)$$

式中： β —— 纵坡坡度，%。

本项目最大纵坡 3.9%，不进行该项修正。

② 路面修正量 ($\Delta L_{路面}$)

根据噪声导则预测模式中规定，不同路面的噪声修正量见表 4.3-2。本项目路面为沥青混凝土路面，路面噪声修正量为 0。

表 4.3-2 常见路面噪声修正量单位：dB (A)

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

本项目为沥青混凝土路面，不进行该项修正。

(2) 声波传播途径中引起的衰减量 (ΔL_2)

① 障碍物衰减量 (A_{bar})

a. 声屏障衰减量 (A_{bar}) 计算

无限长声屏障可按下式计算：

$$A_{bar} = \begin{cases} 10 \lg \left[\frac{3\pi\sqrt{(1-t^2)}}{4\arctg\sqrt{\frac{1-t}{1+t}}} \right], & t = \frac{40f\delta}{3c} \leq 1 \quad \text{dB} \\ 10 \lg \left[\frac{3\pi\sqrt{(t^2-1)}}{2\ln(t+\sqrt{t^2-1})} \right], & t = \frac{40f\delta}{3c} > 1 \quad \text{dB} \end{cases} \quad (4.3.2-8)$$

式中： f ——声波频率，Hz

δ ——声程差，m；

c ——声速，m/s；

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

在使用式 4.3.2-8 计算声屏障衰减时，当菲涅尔数 $0 > N > -0.2$ 时也应计算衰减量，同时保证衰减量为正值，负值时舍弃。（ $N = 2\delta / \lambda$ 为菲涅尔数，其中 λ 为声波波长。）

有限长声屏障的衰减量（ A'_{bar} ）可按公式（4.3.2-9）近似计算：

$$A'_{bar} \approx -10 \lg \left(\frac{\beta}{\theta} 10^{-0.1 A_{bar}} + 1 - \frac{\beta}{\theta} \right) \quad (4.3.2-9)$$

式中： β ——受声点与声屏障两端连接线的夹角，（°）；

θ ——受声点与线声源两端连接线的夹角，（°）；

A_{bar} ——无限长声屏障的衰减量，dB，可按式 4.3.2-8 计算。

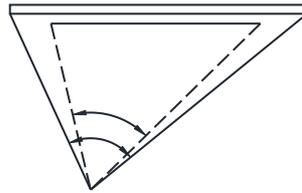


图 4.3-2 遮蔽角

本项目按照无声屏障进行敏感点预测。

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 4.3-3 计算 δ ， $\delta=a+b-c$ 。再由图 4.3-4 查出 A_{bar} 。

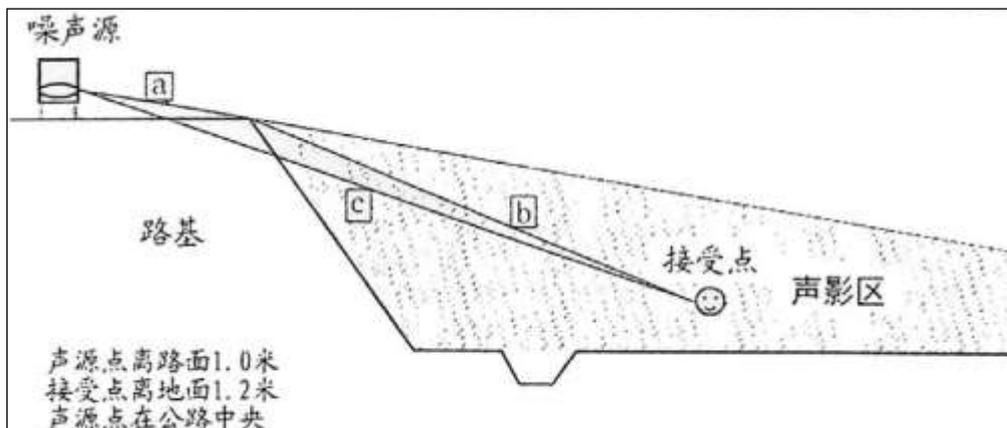


图 4.3-3 声程差 δ 计算示意图

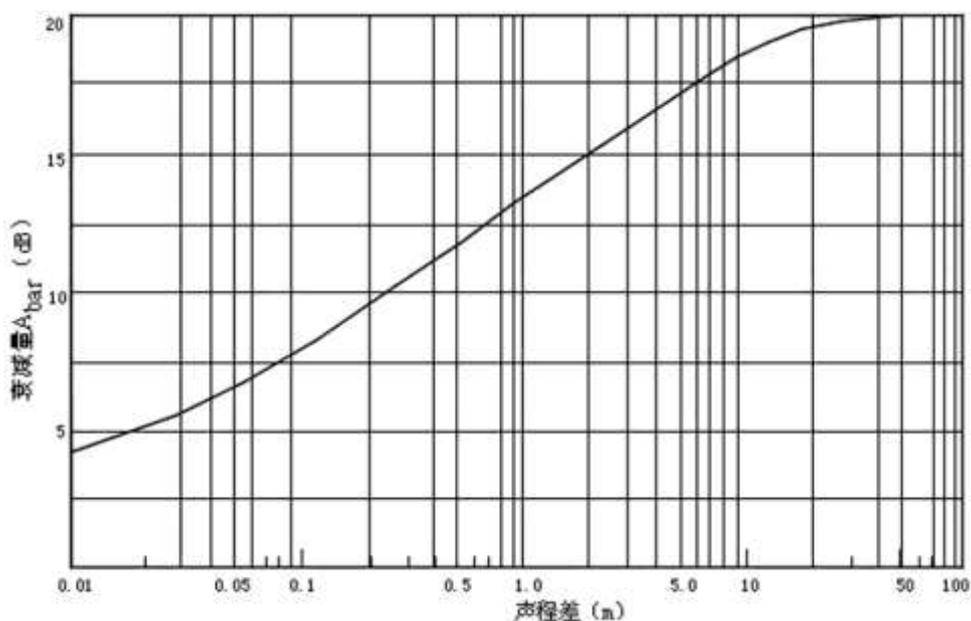


图 4.3-4 噪声衰减量 A_{bar} 与声程差 δ 关系曲线 ($f=500\text{Hz}$)

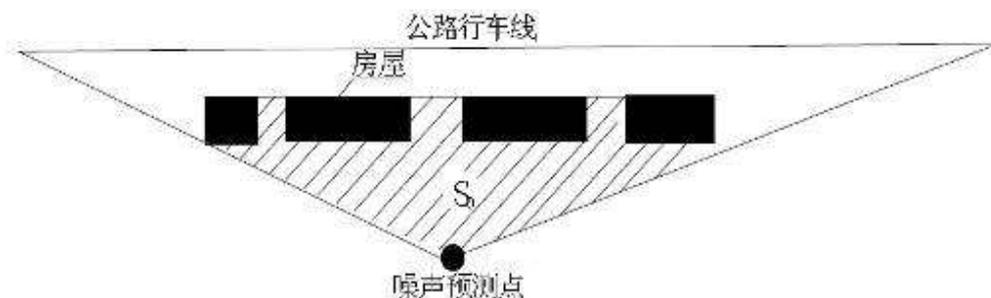
本项目各敏感点实际的相对位置关系进行此项修正。

c. $L_{农村房屋}$ 为农村房屋的障碍衰减量。

一般农村民房比较分散，它们对噪声的附加衰减量估算按表 4.3-3 取值。在噪声预测时，接受（预测）点设在第一排房屋的窗前，随后建筑的环境噪声级按表 4.3-3 及图 4.3-5 进行估算。

表 4.3-3 建筑物噪声衰减量估算值

房屋状况	衰减量 ΔL	备注
第一排房屋占地面积 40~60%	-3 dB	房屋占地面积 按图 4.3-3 计算
第一排房屋占地面积 70~90%	-5 dB	
每增加一排房屋	-1.5dB, 最大绝对衰减量 $\leq 10\text{dB}$	



S_1 为第一排房屋面积和, S_0 为阴影面积 (包括房屋) 面积

图 4.3-5 农村房屋降噪量估算示意图

本项目后排做房屋衰减修正。

② A_{atm} 、 A_{gr} 、 A_{misc} 衰减项的计算。

a. 空气吸收引起的衰减 (A_{atm})

按以下公式计算：

$$A_{atm} = \frac{\alpha(r-r_0)}{1000} \quad (4.3.2-10)$$

式中： α 为温度、湿度和声波频率的函数，查表 4.3-4 可得。

表 4.3-4 倍频带噪声的大气吸收衰减系数 α

温度 ℃	相对湿度 %	大气吸收衰减系数 α , dB/km							
		倍频带中心频率 Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	116.0
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	6.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

本项目该项做修正。

b. 地面效应衰减 (A_{gr})

地面类型：坚实地面、疏松地面、混合地面

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：

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left[17 + \left(\frac{300}{r} \right) \right] \quad (4.3.2-11)$$

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；可按图 4.3-6 进行计算， $h_m = F/r$ ；

F ：面积， m^2 ；若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

其他情况参照 GB/T17246.2 进行计算。

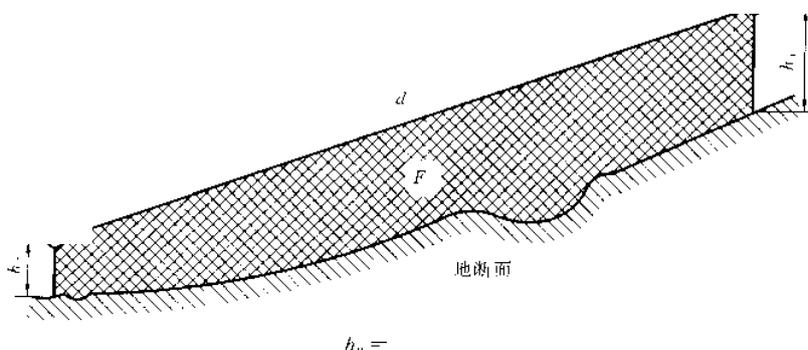


图 4.3-6 估计平均高度 h_m 的方法

本项目该项做修正。

c. 其它多方面原因引起的衰减 (A_{misc})

其它衰减包括通过工业场所的衰减；通过房屋群的衰减等。在声环境影响评价中，一般情况下，不考虑自然条件（如风、温度梯度、雾）变化引起的附加修正。工业场所的衰减、房屋群的衰减等参照 GB/T17246.2 进行计算。

本项目不做该修正。

3. 噪声预测评价

根据前面的预测方法、预测模式和设定参数，对拟建公路的交通噪声进行预测计算。预测内容包括：交通噪声在不同营运期、不同时间段、距路边不同距离的影响预测，以及沿线敏感点环境噪声预测。

(1) 不同营运期、不同时间段、距路边不同距离的交通噪声预测

本报告书预测基于每个路段零路基高度这一假定，预测点高度取距地面 1.2m，预测点地面与路基处地面高差为 0，即只考虑距离衰减、地面吸收、大气衰减和有限长路段修正的衰减效果，不考虑地形因素、建筑物衰减和反射等因素的影响。预测结果见表 4.3-7，各路段各期针对 4a、2 类标准的达标距离同时列于表中。各路段营运各期的路段衰减情况表详见图 4.3-7。

① 按 4a 类标准，昼间拟建公路沿线两侧营运近期、中期、远期达标距离分别为距路中心线 <20、<20、<20~20m，夜间近、中、远期达标距离分别为距路中心线 60m~75m、65m~80m、71m~83m。

② 按 2 类标准，昼间拟建公路沿线两侧营运近期、中期、远期达标距离分别为距路中心线 77m~85m、83m~95m、89m~99m，夜间近、中、远期达标距离分别为距路中心线 163m~185m、182m~210m 和 185m~220m。

③ 各路段近路区域环境噪声受拟建公路交通噪声影响呈明显的衰减趋势。由于各路段预测车流量和车速相差均不大，故各路段噪声零路基达标距离相差不大。

④ 从路段昼夜达标距离分析，各路段夜间达标距离均大于昼间达标距离，说明拟建公路夜间交通噪声影响大于昼间。

表 4.3-7 营运期交通噪声预测结果

路段	评价年	评价时段	路中心线外不同水平距离下的交通噪声预测值 (dB)												达标距离 (m)	
			20m	30m	40m	50m	60m	80m	100m	120m	140m	160m	180m	200m	4类	2类
云洞枢纽互通—马路互通	初期	昼间	69.3	66.0	64.3	62.9	61.9	60.3	59.2	58.3	57.4	56.7	56.1	55.5	< 20.0	85
		夜间	63.4	60.2	58.5	57.0	56.0	54.5	53.3	52.4	51.6	50.9	50.3	49.6	75	185
	中期	昼间	69.8	66.6	64.9	63.4	62.4	60.9	59.7	58.8	58.0	57.3	56.7	56.1	< 20.0	95
		夜间	64.0	60.7	59.0	57.5	56.5	55.0	53.9	52.9	52.1	51.4	50.8	50.2	80	210
	远期	昼间	70.0	66.7	65.0	63.5	62.5	61.0	59.9	58.9	58.1	57.4	56.8	56.2	20	99
		夜间	64.1	60.8	59.1	57.6	56.6	55.1	54.0	53.0	52.2	51.5	50.9	50.3	83	220
马路互通—那良互通	初期	昼间	68.7	65.4	63.7	62.2	61.2	59.7	58.6	57.6	56.8	56.1	55.5	54.9	< 20.0	75
		夜间	62.8	59.6	57.9	56.4	55.4	53.8	52.7	51.8	51.0	50.2	49.7	49.0	65	165
	中期	昼间	69.2	66.0	64.3	62.8	61.8	60.3	59.1	58.2	57.4	56.7	56.1	55.4	< 20.0	85
		夜间	63.3	60.1	58.4	56.9	55.9	54.4	53.2	52.3	51.5	50.8	50.2	49.6	70	185
	远期	昼间	69.3	66.1	64.4	62.9	61.9	60.4	59.2	58.3	57.5	56.8	56.2	55.6	< 20.0	90
		夜间	63.4	60.2	58.5	57.0	56.0	54.5	53.3	52.4	51.6	50.9	50.3	49.7	75	190
那良互通-里火互通	初期	昼间	69.0	65.8	64.1	62.6	61.6	60.0	58.9	58.0	57.2	56.4	55.9	55.2	< 20.0	80
		夜间	63.1	59.9	58.2	56.7	55.7	54.2	53.0	52.1	51.3	50.6	50.0	49.4	68	180
	中期	昼间	69.6	66.3	64.6	63.1	62.1	60.6	59.5	58.5	57.7	57.0	56.4	55.8	< 20.0	90
		夜间	63.7	60.4	58.7	57.3	56.3	54.7	53.6	52.7	51.8	51.1	50.5	49.9	73	190
	远期	昼间	69.7	66.4	64.7	63.3	62.2	60.7	59.6	58.7	57.8	57.1	56.5	55.9	< 20.0	93
		夜间	63.8	60.5	58.8	57.4	56.4	54.8	53.7	52.8	51.9	51.2	50.6	50.0	77	200
里火互通—峒中枢纽互通	初期	昼间	68.5	65.3	63.6	62.1	61.1	59.6	58.4	57.5	56.7	56.0	55.4	54.8	< 20.0	75
		夜间	62.7	59.4	57.7	56.3	55.3	53.7	52.6	51.7	50.8	50.1	49.5	48.9	66	163

4 环境影响预测与评价

	中期	昼间	69.1	65.9	64.2	62.7	61.7	60.2	59.0	58.1	57.3	56.5	56.0	55.3	< 20.0	83
		夜间	63.2	60.0	58.3	56.8	55.8	54.3	53.1	52.2	51.4	50.7	50.1	49.4	71	182
	远期	昼间	69.2	66.0	64.3	62.8	61.8	60.3	59.1	58.2	57.4	56.7	56.1	55.4	< 20.0	89
		夜间	63.3	60.1	58.4	56.9	55.9	54.4	53.2	52.3	51.5	50.8	50.2	49.5	76	185
峒中枢纽互通—米康枢纽互通	初期	昼间	68.8	65.6	63.9	62.4	61.4	59.9	58.7	57.8	57.0	56.3	55.7	55.0	< 20.0	79
		夜间	62.9	59.7	58.0	56.5	55.5	54.0	52.9	51.9	51.1	50.4	49.8	49.2	65	170
	中期	昼间	69.5	66.3	64.6	63.1	62.1	60.6	59.4	58.5	57.7	57.0	56.4	55.7	< 20.0	90
		夜间	63.6	60.4	58.7	57.2	56.2	54.7	53.6	52.6	51.8	51.1	50.5	49.9	70	195
	远期	昼间	69.7	66.4	64.7	63.3	62.3	60.7	59.6	58.7	57.8	57.1	56.5	55.9	< 20.0	95
		夜间	63.8	60.5	58.8	57.4	56.4	54.8	53.7	52.8	51.9	51.2	50.6	50.0	75	200
米康枢纽互通—板岸互通	初期	昼间	68.4	65.2	63.5	62.0	61.0	59.5	58.3	57.4	56.6	55.9	55.3	54.6	< 20.0	76
		夜间	62.6	59.3	57.6	56.1	55.1	53.6	52.5	51.5	50.7	50.0	49.4	48.8	62	164
	中期	昼间	69.0	65.8	64.1	62.6	61.6	60.0	58.9	58.0	57.2	56.4	55.9	55.2	< 20.0	84
		夜间	63.1	59.9	58.2	56.7	55.7	54.2	53.0	52.1	51.3	50.6	50.0	49.3	68	183
	远期	昼间	69.1	65.9	64.2	62.7	61.7	60.2	59.0	58.1	57.3	56.6	56.0	55.3	< 20.0	90
		夜间	63.2	60.0	58.3	56.8	55.8	54.3	53.1	52.2	51.4	50.7	50.1	49.4	70	186
板岸互通—桐棉互通	初期	昼间	68.3	65.1	63.4	61.9	60.9	59.3	58.2	57.3	56.5	55.7	55.2	54.5	< 20.0	75
		夜间	62.4	59.2	57.5	56.0	55.0	53.5	52.3	51.4	50.6	49.9	49.3	48.7	60	163
	中期	昼间	68.9	65.6	63.9	62.5	61.4	59.9	58.8	57.9	57.0	56.3	55.7	55.1	< 20.0	83
		夜间	63.0	59.8	58.0	56.6	55.6	54.0	52.9	52.0	51.1	50.4	49.8	49.2	65	182
	远期	昼间	69.0	65.8	64.0	62.6	61.6	60.0	58.9	58.0	57.1	56.4	55.8	55.2	< 20.0	89
		夜间	63.1	59.9	58.2	56.7	55.7	54.1	53.0	52.1	51.2	50.5	49.9	49.3	71	185
桐棉互通—念省枢纽互通	初期	昼间	68.5	65.3	63.6	62.1	61.1	59.6	58.4	57.5	56.7	56.0	55.4	54.7	< 20.0	79
		夜间	62.6	59.4	57.7	56.2	55.2	53.7	52.6	51.6	50.8	50.1	49.5	48.9	63	163

	中期	昼间	69.1	65.8	64.1	62.7	61.7	60.1	59.0	58.1	57.2	56.5	55.9	55.3	< 20.0	85
		夜间	63.2	60.0	58.3	56.8	55.8	54.3	53.1	52.2	51.4	50.6	50.1	49.4	66	184
	远期	昼间	69.2	66.0	64.3	62.8	61.8	60.3	59.1	58.2	57.4	56.6	56.1	55.4	< 20.0	91
		夜间	63.3	60.1	58.4	56.9	55.9	54.4	53.2	52.3	51.5	50.8	50.2	49.5	73	187
念省枢纽互通—北山互通	初期	昼间	69.1	65.9	64.2	62.7	61.7	60.2	59.0	58.1	57.3	56.6	56.0	55.4	< 20.0	83
		夜间	63.3	60.0	58.3	56.9	55.9	54.3	53.2	52.3	51.4	50.7	50.1	49.5	68	182
	中期	昼间	69.7	66.5	64.8	63.3	62.3	60.8	59.6	58.7	57.9	57.2	56.6	55.9	< 20.0	93
		夜间	63.8	60.6	58.9	57.4	56.4	54.9	53.7	52.8	52.0	51.3	50.7	50.1	73	205
	远期	昼间	69.8	66.6	64.9	63.4	62.4	60.9	59.7	58.8	58.0	57.3	56.7	56.1	< 20.0	97
		夜间	63.9	60.7	59.0	57.5	56.5	55.0	53.8	52.9	52.1	51.4	50.8	50.2	77	210
北山互通—终点	初期	昼间	68.9	65.7	64.0	62.5	61.5	60.0	58.9	57.9	57.1	56.4	55.8	55.2	< 20.0	80
		夜间	63.1	59.8	58.1	56.7	55.7	54.1	53.0	52.1	51.2	50.5	49.9	49.3	67	178
	中期	昼间	69.5	66.3	64.6	63.1	62.1	60.6	59.4	58.5	57.7	57.0	56.4	55.7	< 20.0	90
		夜间	63.6	60.4	58.7	57.2	56.2	54.7	53.5	52.6	51.8	51.1	50.5	49.9	72	195
	远期	昼间	69.6	66.4	64.7	63.2	62.2	60.7	59.5	58.6	57.8	57.1	56.5	55.9	< 20.0	95
		夜间	63.7	60.5	58.8	57.3	56.3	54.8	53.6	52.7	51.9	51.2	50.6	50.0	77	200

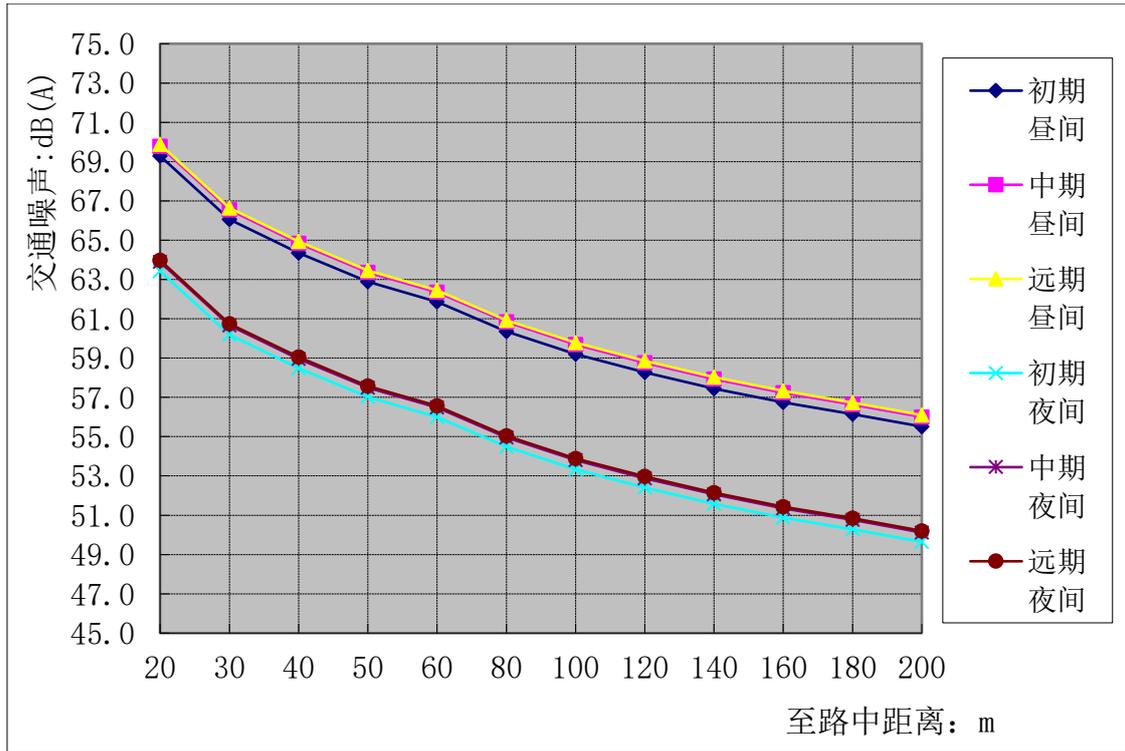


图 4.3-7 (1) 云洞枢纽互通—马路互通营运各期的昼夜交通噪声衰减图

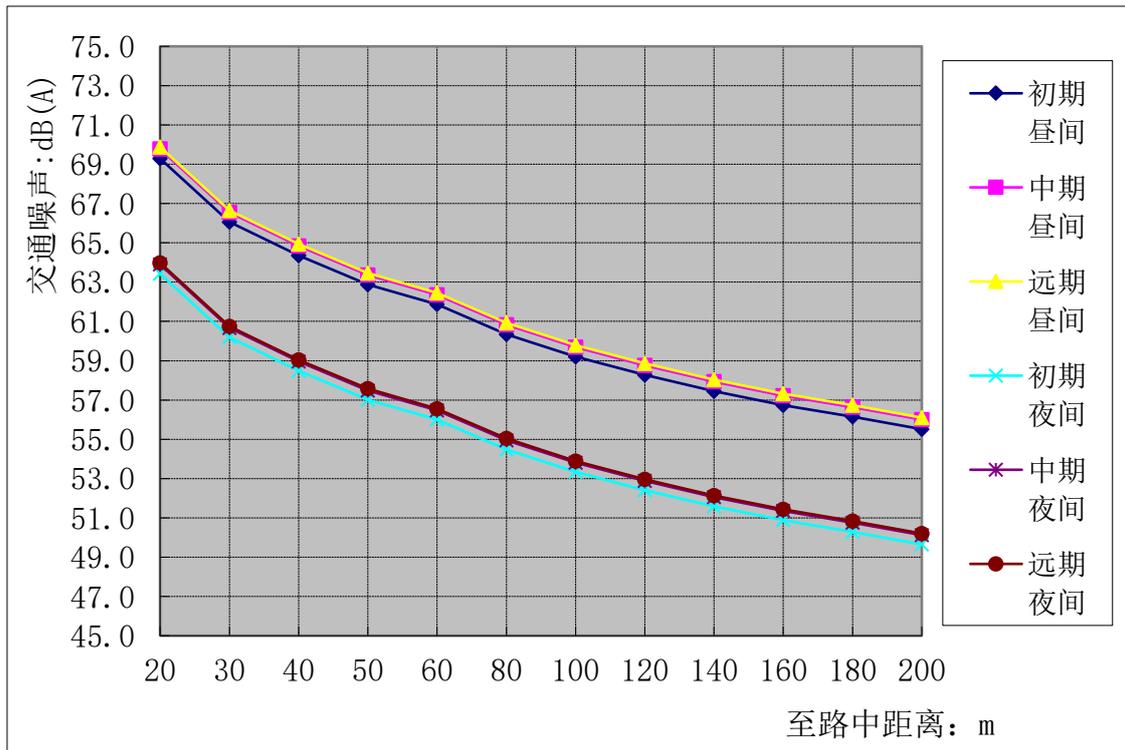


图 4.3-7 (2) 北山互通—终点段营运各期的昼夜交通噪声衰减图

(2) 主要敏感点环境噪声预测与评价

敏感点环境噪声预测应考虑其所处的路段及所对应的地面覆盖状况、道路结构、路堤或路堑高度、公路有限长声源、地形地物等因素修正，由交通噪声预测

值迭加相应的声环境背景值得到。

拟建公路沿线的声环境敏感点共为 48 个，敏感点的环境噪声预测结果及超标量见表 4.3-8 所示。可以看出：

- ① 营运近期噪声预测超标的敏感点有 30 个，超标 0dB~3dB 敏感点的有 10 个，3dB~5dB 敏感点的有 10 个，5dB~9.1dB 敏感点的有 10 个。
- ② 营运中期噪声预测值超标的敏感点有 33 个，超标 0dB~3dB 敏感点的有 13 个，3dB~5dB 敏感点的有 14 个，5dB~10dB 敏感点的有 16 个。
- ③ 营运远期噪声预测值超标的敏感点有 34 个，超标 0dB~3dB 敏感点的有 7 个，3dB~5dB 敏感点的有 7 个，5dB~11.9dB 敏感点的有 20 个。

拟建公路的建设将对周围的敏感点产生一定的噪声污染。

表438 沿线声环境敏感点环境噪声预测结果

序号	敏感点名称	起讫桩号	距路中心(m)	路基高(m)	预测点高(m)	交通噪声预测值(dB)						环境噪声预测值(dB)						超标量(dB)						噪声增加量(dB)						评价标准	背景噪声	
						近期		中期		远期		近期		中期		远期		近期		中期		远期		近期		中期		远期			昼间	夜间
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			
防城港段																																
1	火光农场十二队	K2+590-K2+660	90	6.5	42	60.7	54.9	62.7	56.8	64.8	60.1	69.3	59.1	69.6	60.0	70.1	61.9	9.3	9.1	9.6	10.0	10.1	11.9	0.7	2.0	1.0	2.9	1.5	4.8	2	68.6	57.1
2	黄屋	K3+930-K4+490	156	11.2	72	57.6	51.7	59.5	53.7	61.6	57.0	60.0	53.3	61.2	54.8	62.7	57.5	0.0	3.3	1.2	4.8	2.7	7.5	3.6	5.1	4.8	6.6	6.3	9.3	2	56.4	48.2
	黄屋	K4+090-K4+210	60	4.2	72	63.1	57.2	65.0	59.2	67.1	62.5	63.9	57.8	65.6	59.5	67.5	62.6	0	2.8	0.0	4.5	0.0	7.6	7.5	9.6	9.2	11.3	11.1	14.4	4a	56.4	48.2
	黄屋	K4+330-K4+490	80	4	72	58.4	52.6	60.4	54.5	62.4	57.8	60.5	53.9	61.8	55.4	63.4	58.2	0.5	3.9	1.8	5.4	3.4	8.2	4.1	5.7	5.4	7.2	7.0	10.0	2	56.4	48.2
3	下架连	K5+540-K5+700	152	-5.1	42	46.8	41.0	48.8	42.9	50.8	46.2	62.1	53.0	62.1	53.0	62.4	53.8	2.1	3.0	2.1	3.0	2.4	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.8	2	62.1	53
4	上架连	K6+300-K6+500	23	7.6	42	60.7	54.9	62.6	56.8	64.7	60.1	64.5	57.0	65.4	60.9	66.6	60.9	0.0	2.0	0.0	5.9	0.0	5.9	2.4	4.0	3.3	7.9	4.5	7.9	4a	62.1	53
	上架连	K6+300-K6+500	45	7.6	42	58.0	52.2	60.0	54.1	62.0	57.4	61.6	54.2	62.6	55.6	63.8	58.1	1.6	4.2	2.6	5.6	3.8	8.1	2.5	4.2	3.5	5.6	4.7	8.1	2	59.1	50
5	上架连	K6+290-K6+380	174	7.6	42	53.5	47.7	55.5	49.6	57.5	52.9	55.7	49.7	57.0	51.0	58.5	53.6	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	3.6	4.1	4.3	5.4	5.6	6.9	8.2	2	51.6	45.4
6	大桥新村	K7+270-K7+400	135	4.4	42	58.4	52.6	60.4	54.5	62.4	57.8	59.2	53.3	60.9	55.0	62.8	58.0	0.0	3.3	0.9	5.0	2.8	8.0	7.6	7.9	9.3	9.6	11.2	12.6	2	51.6	45.4
7	界排	K8+830-K8+870	136	-4.4	42	49.6	43.7	51.5	45.7	53.6	49.0	59.4	51.4	59.6	51.8	60.0	52.9	0.0	1.4	0.0	1.8	0.0	2.9	0.5	0.8	0.7	1.2	1.1	2.3	2	58.9	50.6
8	马路镇	K11+260-K12+140	50	5.7	42	64.2	58.3	66.1	60.3	68.2	63.6	65.3	59.0	66.9	60.7	68.7	63.8	0.0	4.0	0.0	5.7	0.0	8.8	6.4	8.4	8.0	10.1	9.8	13.2	4a	58.9	50.6
	马路镇	K11+260-K12+140	70	5.7	42	59.2	53.3	61.1	55.3	63.2	58.6	60.8	54.4	62.3	56.0	63.9	58.9	0.8	4.4	2.3	6.0	3.9	8.9	4.9	6.8	6.4	8.4	8.0	11.3	2	55.9	47.6
9	马路镇卫生院	K12+080-K12+140	130	17.1	72	54.6	48.9	56.6	50.7	58.6	52.8	68.8	57.7	68.9	58.0	69.0	58.5	8.8	7.7	8.9	8.0	9.0	8.5	0.2	0.6	0.3	0.9	0.4	1.4	2	68.6	57.1
10	粮仓	K13+040-K13+300	185	-8.5	42	42.4	36.7	44.4	38.5	46.4	40.6	53.6	47.8	53.8	48.0	54.1	48.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.5	0.5	0.8	0.8	2	53.3	47.5
11	里范	K15+080-K15+600	45	5.2	42	64.2	58.4	66.1	60.3	68.2	62.4	64.6	58.8	66.4	60.5	68.4	62.5	0.0	3.8	0.0	5.5	0.0	7.5	11.3	11.3	13.1	13.0	15.1	15.0	4a	53.3	47.5
	里范	K15+080-K15+600	65	5.2	42	59.0	53.2	60.9	55.1	63.0	57.2	60.0	54.3	61.6	55.8	63.4	57.6	0.0	4.3	1.6	5.8	3.4	7.6	6.7	6.8	8.3	8.3	10.1	10.1	2	53.3	47.5
12	沈屋	K18+940-K19+040	100	-4.4	42	51.3	45.6	53.3	47.4	55.3	49.5	55.4	49.6	56.3	50.5	57.4	51.6	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	1.6	2.1	2.1	3.0	3.0	4.1	4.1	2	53.3	47.5
13	荣光农场十二队	K19+360-K19+500	150	17.6	42	52.9	47.1	54.8	49.0	56.9	51.1	56.1	50.3	57.1	51.3	58.5	52.7	0.0	0.3	0.0	1.3	0.0	2.7	2.8	2.8	3.8	3.8	5.2	5.2	2	53.3	47.5
14	稔英	K21+500-K21+590	170	15.5	42	53.0	47.2	54.9	49.0	57.0	51.1	56.1	50.4	57.2	51.3	58.5	52.7	0.0	0.4	0.0	1.3	0.0	2.7	2.8	2.9	3.9	3.8	5.2	5.2	2	53.3	47.5
15	良垌	K25+960-K26+040	90	10.6	72	57.1	51.2	59.0	53.2	61.1	55.3	58.6	52.8	60.0	54.2	61.7	55.9	0.0	2.8	0.0	4.2	1.7	5.9	5.3	5.3	6.7	6.7	8.4	8.4	2	53.3	47.5
16	抵边村	K26+560-K27+100	110	-10.1	72	47.5	41.7	49.5	43.6	51.5	45.7	54.3	48.5	54.8	49.0	55.5	49.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.5	1.5	2.2	2.2	2	53.3	47.5
17	耕为	K29+680-K29+820	30	8	42	60.0	54.1	61.9	56.0	63.9	58.1	60.8	55.0	62.4	56.6	64.3	58.5	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	3.5	7.5	7.5	9.1	9.1	11.0	11.0	4a	53.3	47.5
	耕为	K29+680-K29+820	50	8	42	57.2	51.4	59.1	53.3	61.2	55.4	58.7	52.9	60.2	54.3	61.9	56.0	0.0	2.9	0.2	4.3	1.9	6.0	5.4	5.4	6.9	6.8	8.6	8.5	2	53.3	47.5
18	围羊	K31+300-K31+550	48	6.7	42	62.9	57.1	64.8	59.0	66.8	61.0	63.0	57.3	64.8	59.1	66.9	61.1	0.0	2.3	0.0	4.1	0.0	6.1	16.3	13.0	18.1	14.8	20.2	16.8	4a	46.7	44.3
	围羊	K31+300-K31+550	68	6.7	42	57.8	52.0	59.7	53.9	61.8	56.0	58.1	52.7	59.9	54.3	61.9	56.3	0.0	2.7	0.0	4.3	1.9	6.3	11.4	8.4	13.2	10.0	15.2	12.0	2	46.7	44.3
19	那红	K34+160-K34+340	47	32.6	42	48.1	42.3	50.0	44.2	52.1	46.3	50.5	46.4	51.7	47.3	53.2	48.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8	2.1	5.0	3.0	6.5	4.1	4a	46.7	44.3
	那红	K34+160-K34+340	67	32.6	42	44.9	39.1	46.8	41.0	48.9	43.1	48.9	45.4	49.7	46.0	50.9	46.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	1.1	3.0	1.7	4.2	2.4	2	46.7	44.3

序号	敏感点名称	起讫桩号	距路中心(m)	路基高(m)	预测点高(m)	交通噪声预测值(dB)						环境噪声预测值(dB)						超标量(dB)						噪声增加量(dB)						评价标准	背景噪声	
						近期		中期		远期		近期		中期		远期		近期		中期		远期		近期		中期		远期				
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			
20	水尾	K39+150-K39+220	46	36.2	42	47.7	41.9	49.6	43.8	51.7	45.9	50.3	46.3	51.4	47.1	52.9	48.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	2.0	4.7	2.8	6.2	3.9	4a	46.7	44.3
	水尾	K39+150-K39+220	66	36.2	42	44.4	38.6	46.3	40.5	48.3	42.5	48.7	45.3	49.5	45.8	50.6	46.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	1.0	2.8	1.5	3.9	2.2	2	46.7	44.3
21	云达	K37+770-K37+870	150	6	42	56.2	50.4	58.1	52.3	60.2	54.4	56.7	51.4	58.4	53.0	60.4	54.8	0.0	1.4	0.0	3.0	0.4	4.8	10.0	7.1	11.7	8.7	13.7	10.5	2	46.7	44.3
22	那劳	K44+060-K44+200	146	2.6	42	56.4	50.6	58.3	52.5	60.4	54.6	63.1	55.2	63.5	55.9	64.3	57.0	3.1	5.2	3.5	5.9	4.3	7.0	1.1	1.9	1.5	2.6	2.3	3.7	2	62	53.3
23	那叙	K44+060-K44+200	23	2.6	72	68.2	62.4	70.1	64.3	72.2	66.4	68.5	62.6	70.3	64.4	72.3	66.5	0.0	7.6	0.3	9.4	2.3	11.5	13.1	14.4	14.9	16.2	16.9	18.3	4a	55.4	48.2
	那叙	K44+060-K44+200	43	2.6	42	60.6	54.8	62.5	56.7	64.5	58.7	61.7	55.6	63.2	57.2	65.0	59.1	1.7	5.6	3.2	7.2	5.0	9.1	6.3	7.4	7.8	9.0	9.6	10.9	2	55.4	48.2
24	新村1	K46+080-K46+150	35	29.2	42	49.1	43.3	51.0	45.2	53.1	47.3	68.8	58.2	68.9	58.4	68.9	58.5	0.0	3.2	0.0	3.2	0.0	3.5	0.0	0.0	0.1	0.2	0.1	0.3	4a	68.8	58.2
	新村1	K46+080-K46+150	55	29.2	42	45.5	39.7	47.4	41.6	49.5	43.7	65.8	55.2	65.8	55.2	65.9	55.5	5.8	5.2	5.8	5.2	5.9	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	2	65.8	55.2
25	新村2	K46+500-K46+610	35	29.2	42	49.1	43.3	51.0	45.2	53.1	47.3	51.1	46.9	52.4	47.8	54.0	49.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	2.6	5.7	3.5	7.3	4.8	4a	46.7	44.3
	新村2	K46+500-K46+610	55	29.2	42	45.5	39.7	47.4	41.6	49.5	43.7	49.2	45.6	50.1	46.2	51.3	47.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	1.3	3.4	1.9	4.6	2.7	2	46.7	44.3
26	板八乡	K46+680-K47+100	98	36.3	42	47.9	42.1	49.8	44.0	51.9	46.1	50.3	46.3	51.5	47.2	53.0	48.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	2.0	4.8	2.9	6.3	4.0	2	46.7	44.3
27	板八小学	K47+000	170	36.3	72	48.3	42.5	50.2	44.4	52.3	46.5	53.8	46.4	54.4	47.3	55.3	48.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	2.3	2.1	3.2	3.0	4.4	2	52.3	44.1
28	过受	K52+760-K53+020	110	34.2	72	48.8	43.0	50.7	44.9	52.8	47.0	50.8	45.7	52.1	46.9	53.7	48.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	3.3	5.8	4.5	7.4	5.9	2	46.3	42.4
29	巴的	K54+170-K54+390	30	49.2	42	53.3	47.5	55.2	49.5	57.3	51.5	54.1	48.7	55.8	50.2	57.7	52.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.8	6.3	9.5	7.8	11.4	9.6	4a	46.3	42.4
	巴的	K54+170-K54+390	50	49.2	42	48.1	42.3	50.0	44.2	52.1	46.3	50.3	45.4	51.6	46.4	53.1	47.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	3.0	5.3	4.0	6.8	5.4	2	46.3	42.4
30	甫都	K57+740-K57+840	30	16	42	52.4	46.6	54.3	48.6	56.4	50.6	59.8	52.1	60.2	52.7	60.8	53.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	1.5	1.3	2.1	1.9	3.0	4a	58.9	50.6
	甫都	K57+740-K57+840	50	16	42	49.6	43.8	51.5	45.7	53.6	47.8	59.4	51.4	59.6	51.8	60.0	52.4	0.0	1.4	0.0	1.8	0.0	2.4	0.5	0.8	0.7	1.2	1.1	1.8	2	58.9	50.6
31	谷收	K58+120-K58+320	85	16.1	42	52.9	47.1	54.8	49.0	56.9	51.1	58.1	51.0	58.8	51.9	59.8	53.1	0.0	1.0	0.0	1.9	0.0	3.1	1.5	2.3	2.2	3.2	3.2	4.4	2	56.6	48.7
32	新建	K58+380-K58+520	85	-6.8	42	49.4	43.6	51.3	45.5	53.4	47.6	51.1	46.1	52.5	47.2	54.2	48.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	3.7	6.2	4.8	7.9	6.3	2	46.3	42.4
崇左段																																
33	那造	K72+550-K72+650	88	17.9	42	52.2	46.4	53.8	48.0	55.9	50.0	71.9	57.5	71.9	57.7	71.9	58.0	11.9	7.5	11.9	7.7	11.9	8.0	0.0	0.3	0.0	0.5	0.0	0.8	2	71.9	57.2
34	潭昔	K76+490-K76+530	55	2.2	42	61.9	56.1	63.5	57.7	65.6	59.8	69.3	58.8	69.6	59.7	70.2	61.1	9.3	8.8	9.6	9.7	10.2	11.1	0.9	3.4	1.2	4.3	1.8	5.7	2	68.4	55.4
35	那卸	K88+880-K88+930	20	26.2	72	56.0	50.3	57.6	51.8	59.7	53.9	72.0	58.0	72.1	58.3	72.2	58.9	2.0	3.0	2.1	3.3	2.2	3.9	0.1	0.8	0.2	1.1	0.3	1.7	4a	71.9	57.2
	那卸	K88+880-K88+930	40	26.2	42	46.8	41.1	48.4	42.6	50.5	44.6	68.9	54.4	68.9	54.5	69.0	54.7	8.9	4.4	8.9	4.5	9.0	4.7	0.0	0.2	0.0	0.3	0.1	0.5	2	68.9	54.2
	那卸	K88+900-K89+450	30	35.2	42	48.8	43.1	50.4	44.6	52.5	46.7	71.9	57.2	71.9	57.2	71.9	57.6	1.9	2.2	1.9	2.2	1.9	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	4a	71.9	57.2
	那卸	K88+900-K89+450	50	35.2	42	44.5	38.7	46.1	40.3	48.1	42.3	68.9	54.2	68.9	54.2	68.9	54.5	8.9	4.2	8.9	4.2	8.9	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	2	68.9	54.2
36	那吗	K96+880-K97+000	123	8.2	42	57.4	51.6	59.0	53.2	61.0	55.2	57.7	52.1	59.2	53.6	61.2	55.5	0.0	2.1	0.0	3.6	1.2	5.5	11.6	9.2	13.1	10.7	15.1	12.6	2	46.1	42.9
37	琴青屯	K97+780-K97+900	170	12	42	55.5	49.7	57.1	51.3	59.1	53.3	55.9	50.5	57.4	51.9	59.4	53.7	0.0	0.5	0.0	1.9	0.0	3.7	9.8	7.6	11.3	9.0	13.3	10.8	2	46.1	42.9
38	那柴	K99+150-K99+350	115	-3.8	42	50.1	44.4	51.7	45.9	53.8	48.0	51.6	46.7	52.8	47.7	54.5	49.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	3.8	6.7	4.8	8.4	6.3	2	46.1	42.9

4 环境影响预测与评价

序号	敏感点名称	起讫桩号	距路中心(m)	路基高(m)	预测点高(m)	交通噪声预测值(dB)						环境噪声预测值(dB)						超标量(dB)						噪声增加量(dB)						评价标准	背景噪声					
						近期		中期		远期		近期		中期		远期		近期		中期		远期		近期		中期		远期								
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间				
39	汪民	K106+640-K106+800	186	-84.8	42	39.6	33.9	41.2	35.4	43.3	37.5	46.6	43.5	46.9	43.7	47.6	44.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.5	1.3	0.7	2.0	1.1	2	45.6	43
40	旧板方	K120+900-K121+100	45	43	42	47.0	41.3	48.6	42.8	50.7	44.9	49.4	45.2	50.4	45.9	51.9	47.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8	2.2	4.8	2.9	6.3	4.1	4a	45.6	43
	旧板方	K120+900-K121+100	65	43	42	43.0	37.2	44.6	38.8	46.7	40.9	47.5	44.0	48.1	44.4	49.2	45.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	1.0	2.5	1.4	3.6	2.1	2	45.6	43	
41	派榜	K131+700-K131+950	30	4.7	42	66.6	60.8	68.2	62.4	70.3	64.5	68.5	62.0	69.6	63.3	71.2	65.1	0.0	7.0	0.0	8.3	1.2	10.1	4.6	6.2	5.7	7.5	7.3	9.3	9.3	4a	63.9	55.8			
	派榜	K131+700-K131+950	50	4.7	42	60.2	54.4	61.8	56.0	63.9	58.1	63.6	56.7	64.4	57.7	65.7	59.2	3.6	6.7	4.4	7.7	5.7	9.2	2.7	3.9	3.5	4.9	4.8	6.4	2	60.9	52.8				
42	上村	K131+700-K132+000	30	4.7	42	66.6	60.8	68.2	62.4	70.3	64.5	68.5	62.0	69.6	63.3	71.2	65.1	0.0	7.0	0.0	8.3	1.2	10.1	4.6	6.2	5.7	7.5	7.3	9.3	9.3	4a	63.9	55.8			
	上村	K131+700-K132+000	50	4.7	42	60.2	54.4	61.8	56.0	63.9	58.1	63.6	56.7	64.4	57.7	65.7	59.2	3.6	6.7	4.4	7.7	5.7	9.2	2.7	3.9	3.5	4.9	4.8	6.4	2	60.9	52.8				
43	那霜村	K132+880-K132+950	40	9.6	42	57.5	51.7	59.1	53.3	61.2	55.4	58.1	52.4	59.5	53.8	61.5	55.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	8.6	8.0	10.0	9.4	12.0	11.3	4a	49.5	44.4				
	那霜村	K132+880-K132+950	60	9.6	42	55.1	49.3	56.7	50.9	58.8	53.0	56.1	50.5	57.4	51.8	59.3	53.6	0.0	0.5	0.0	1.8	0.0	3.6	6.6	6.1	7.9	7.4	9.8	9.2	2	49.5	44.4				
44	北门屯	K140+280-K140+450	140	21	42	51.1	45.4	52.7	46.9	54.8	49.0	53.4	47.9	54.4	48.9	55.9	50.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	3.9	3.5	4.9	4.5	6.4	5.9	2	49.5	44.4				
45	垌音	K142+000-K142+100	40	-3.7	42	59.2	53.4	60.8	55.0	62.9	57.1	67.2	59.5	67.5	60.0	68.0	60.7	0.0	4.5	0.0	5.0	0.0	5.7	0.8	1.2	1.1	1.7	1.6	2.4	4a	66.4	58.3				
	垌音	K142+000-K142+100	60	-3.7	42	52.8	47.0	54.4	48.6	56.5	50.7	63.8	55.9	63.9	56.1	64.2	56.6	3.8	5.9	3.9	6.1	4.2	6.6	0.4	0.6	0.5	0.8	0.8	1.3	2	63.4	55.3				
46	板争	K146+950-K147+040	53	41.3	42	47.2	41.5	48.8	43.1	50.9	45.1	51.5	46.2	52.2	46.8	53.3	47.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	1.8	2.7	2.4	3.8	3.4	2	49.5	44.4				
47	垌工屯	K154+020-K154+250	50	11.8	42	55.6	49.8	57.2	51.4	59.3	53.5	56.0	50.7	57.5	52.0	59.5	53.8	0.0	0.7	0.0	2.0	0.0	3.8	10.3	7.5	11.8	8.8	13.8	10.6	2	45.7	43.2				
48	板马屯	K154+630-K154+870	42	20.4	42	51.2	45.4	52.8	47.0	54.9	49.1	52.3	47.5	53.6	48.5	55.4	50.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.6	4.3	7.9	5.3	9.7	6.9	4a	45.7	43.2				
	板马屯	K154+630-K154+870	62	20.4	42	48.3	42.5	49.9	44.1	52.0	46.2	50.2	45.9	51.3	46.7	52.9	47.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	2.7	5.6	3.5	7.2	4.7	2	45.7	43.2				

注：路基高指拟建公路路面或桥面与敏感点所在地面的高差。

从敏感点预测结果可以得出：拟建公路沿线 48 处敏感点中，营运中期总共有 33 处敏感点噪声预测值超标，多为多层敏感建筑物。原因为距路较近受拟建公路交通噪声影响，及部分敏感点受现有省县道交通噪声叠加影响。

根据《关于规范火电等七个行业建设项目环境影响评价文件审批的通知》（环办〔2015〕112 号）中的“7.高速公路建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）”，落实了“声环境质量不达标的，须强化噪声防治措施，确保项目实施后声环境质量不恶化。”

（3）采取措施后达标可行性分析

根据环境噪声预测结果，本评价对营运中期因受拟建公路交通噪声影响超标的 33 个敏感点需采取相应的噪声防护措施，只受本项目影响的敏感点采取降噪措施后可以达标，部分受现有道路影响较大、现状超标的敏感点即使本项目采取全封闭声屏障后也无法达标，需要综合考虑各污染源影响，本项目建议这些敏感点采取声屏障+隔声窗的措施。

4.4 环境空气影响评价

4.4.1 施工期环境影响评述

根据拟建公路工程可行性研究成果，路面采用沥青混凝土路面，其建设过程中，将进行大量的土石方填挖、筑路材料的运输及拌和、沥青摊铺等作业。因此，施工期的主要环境空气污染物是 TSP，其次为沥青拌合、摊铺时的烟气和动力机械排出的尾气污染物，其中尤以 TSP 对周围环境影响较为突出。因此施工期评价因子为 TSP。

1. 基层拌和产生的尘污染

拟建公路施工采用站拌工艺，根据交通运输部公路所在津保公路霸州稳定土拌和站实地监测表明，距拌和站下风向 50m 处 TSP 浓度可达 $1.3677\text{mg}/\text{m}^3$ ，超过二级标准。至下风向 100m 处，其浓度为 $0.619\text{mg}/\text{m}^3$ 。采用类比分析可知，拟建公路基层拌和站只要设置在敏感点下风向 300m 以外地方基本可满足要求。

2. 混凝土搅拌扬尘

选用具有密封除尘装置的沥青、混凝土拌和设备。目前施工中一般用湿法搅拌混凝土，拌和过程均为密封状态，正常工作情况下不会产生扬尘。而石灰和粉煤灰等散体材料进行堆放安置时，如不做任何防护措施，在风力作用下易发生扬尘，对其存放应做好防护工作。通过洒水、蓬布遮挡等措施，可有效地防止风吹扬尘。

3. 施工运输车辆产生的尘污染

在施工中，材料的运输也将给沿线环境空气造成尘污染。表 4.4-1 为京津塘高速公路施工期车辆运输扬尘监测结果。

表 4.4-1 京津塘高速公路施工期车辆扬尘监测结果

监测地点	尘污染源	采样点距离 (m)	监测结果 (mg/m ³)	备注
武清杨村	铺设水泥稳定 类路面基层时	50	11.652	采样点设于下风向，结 果为瞬时值
		100	9.694	
施工路边	运输车辆扬尘	150	5.039	

从表中的监测数值可知，施工期车辆运输扬尘在施工沿线地区所造成的污染较重，且影响范围较大。扬尘属于粒径较小的降尘(10~20 μm)，在未铺装道路表面(泥土)，粒径分布小于 5 μm 的粉尘占 8%，5~10 μm 的占 24%，大于 30 μm 的占 68%，因此，临时道路、施工便道和正在施工的道路极易起尘。为减少起尘量，要求在人口稠密集中的地区采取经常洒水降尘措施。据资料介绍，通过洒水可有效地减少起尘量(达 70%)。

综上所述，施工期对环境空气的污染，随着气象条件的不同和施工计划、管理手段上的差异，污染程度将有所不同。拟建公路地处南亚热带季风气候区，年平均风速 5.0m/s，大风天气较多，气候条件极易产生扬尘，在拟建公路局部路段沿线村庄和农田分布较为密集，应在施工时采取必要的降尘措施，加强施工管理，合理安排工期，尽可能减少扬尘对居民生产生活的影。

4. 隧道施工废气影响分析

隧道工程施工过程中对大气环境的影响主要来自以下三个方面：即凿岩、挖掘、爆破等过程中产生的粉尘，以及汽车及其它行走的机械设备在运行的过程中产生的扬尘；各种施工机械燃油产生的尾气；爆破过程中产生的 N、S 等有害气体化合物。

(1) 施工粉尘

隧道施工中对周围空气影响主要是粉尘污染。施工中打眼、放炮、装卸渣土、车辆运输、混凝土拌和及浇筑等作业均产生大量粉尘。施工过程产生的扬尘对施工区域内大气环境质量具有较大影响，并且可在短时间内使空气中 TSP 浓度维持较高水平。因此，在施工过程中，需采取相关措施，减少扬尘的产生并缩小扬尘的影响范围。

(2) 施工设备燃油废气

隧道施工过程使用的机械设备主要以柴油作为燃料，使用以柴油机作动力的设备主要有：钻爆设备(凿岩台车)，装渣设备(正装侧卸式装载机、挖掘机)，运渣设备(拖拉机、柴油自卸汽车)等。柴油机排放的有害物主要有：碳氢化合物(HC)、CO、氮氧化物(NO_x)、氧化硫及颗粒物等。由于隧道内空间小，独头掘进通风条件差，工程机械在隧道内作业，柴油机排放的大量废气难以排净，对隧道形成长时间污染。

(3) 其他废气

爆破施工产生的主要气体有 N_2 、 NO 、 NO_2 等，污染物产生量随爆破强度变化较大，随爆破强度增大而增大。主要对隧道施工人员产生一定的影响。

因此，隧道施工过程应采取一定的防护措施，以减小施工产生的粉尘、有害气体对环境的不利影响。

5. 沥青烟和 α -苯并芘的影响分析

(1) 设备选型

施工中应选用满足环保要求相应型号的沥青混凝土拌和设备，拌和设备应具备技术先进，性能可靠，封闭性能好等特点。

(2) 沥青烟气及拌合扬尘影响分析

沥青烟和苯并[a]芘来源于沥青拌合、铺路过程。对于沥青混凝土拌和站来说，拌合过程中沥青的使用均为精确计量，最后再拌缸内完成充分搅拌，整个系统密闭进行，不会产生沥青烟的泄露。烘干筒、振动筛、称量装置和搅拌装置在作业时产生大量粉尘，这些粉尘在引风机产生的负压作用下由风筒导出，先进入旋风除尘器，在旋转过程中，气流中大颗粒的石屑由于离心作用而碰撞器壁，落入底部后，被螺旋输送机回收送入骨料砂仓中。经过第一次除尘的空气接着进入布袋除尘器进一步过滤，收集的粉尘由螺旋输送机送入主塔上的矿粉桶回收。经过二次过滤的净化空气通过引风机、烟囱进入大气。经现代的沥青混凝土拌合设备除尘后的净化空气含尘量低于 0.1 g/m^3 （标准状态下），满足环境保护要求。

当混合料在重力作用下由拌和缸底部或成品料仓被卸入运输卡车时，会释放部分沥青烟，为无组织排放。根据类比分析，在设备正常运行时，沥青烟排放浓度为 22.7 mg/m^3 ，完全符合《大气污染物综合排放标准》GB16297 中沥青烟排放标准限值 $40 \text{ mg/m}^3 \sim 75 \text{ mg/m}^3$ 。在封闭式沥青熬化作业工艺下，下风向 50m 处苯并芘的浓度小于等于 0.0001 mg/m^3 ，下风向 60m 处 THC 的浓度小于等于 0.16 mg/m^3 ，可以达到相关标准。

沥青拌合铺路是公路建设的后期工程，这一工程对某一路段来说时间短暂，类比广西省已建高速公路的情况，本评价认为只要优选设备，施工期排放的沥青烟和苯并[a]芘就不会对环境空气造成明显的影响。由于拟建公路采用先进的沥青混凝土拌和设备，据测定，在下风向 100m 处沥青烟浓度值可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297）中最高允许排放浓度要求（ 75 mg/m^3 ），苯并[a]芘浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）日均浓度（ $0.0025 \mu\text{g/m}^3$ ）的要求。为降低沥青烟对沿线环境空气敏感点的影响，沥青混凝土拌合设备必须采用密封性能良好并自带除尘系统的拌合设备（粉尘排放浓度小于 50 mg/m^3 ，完全满足国家环保要求），拌和站的选址应避免在下风向 300m 内的学校和集中居民点。

综上所述，沥青拌和站采用先进设备后，沥青烟气对周围环境影响较小，为了减轻对周围敏感点的影响，要求拌和站的选址应避免在下风向 300m 范围内的学校和规模较大的集中居民点。

4.4.2 营运期环境空气质量影响预测与评价

1. 一般路段敏感点环境空气影响评价

一般来讲,敏感点受汽车尾气中的 NO_2 污染的程度与汽车尾气排放量、气象条件有关,同时还与敏感点同路之间水平距离有较大关系,即交通量越大,污染物排放量越大;相对距离路越近,污染物浓度越高;风速越小,越不利于扩散,污染物浓度越高;敏感建筑处在道路下风向时,其影响程度越大。

公路为开放式的广域扩散空间,且单辆汽车为移动式污染源,整个公路可看作很长路段的线状污染源,汽车尾气相对于长路段来说,扩散至公路两侧一定距离的敏感点处的 NO_2 浓度较低,一般在公路两侧 30m 处均可达到国家环境空气质量一级标准浓度,汽车尾气对路侧敏感点的影响很小。本项目评价范围内各敏感点一般位于路侧 30m 以外,因此本项目运营期汽车尾气 NO_2 可能会对沿线敏感点的环境空气质量影响较小。

根据全国已建公路环境保护竣工验收调查的结果,日交通量 3 万标准小客车时路侧 NO_2 和 CO 均不超标,本段公路各期预测车流量均小于 30000pcu/d,故分析得出沿线 NO_2 和 CO 各期均不超标。类比分析结果表明,汽车尾气对沿线环境空气质量基本无影响。

2. 隧道环境空气影响分析

汽车尾气排放出来的有害物质很多,包括 CO、 NO_x 、 CO_2 、H·CHO 和烟雾等,它们是光化学烟雾的主要成份。公路隧道中大气不易扩散,污染物聚集的浓度相对较高,对环境空气的污染程度较高。

本项目将距隧道最近的敏感点为水尾村(距王峰隧道出口约 230m),其他的敏感点距离隧道均较远,为甫都(距北丰隧道出口约 380m)、云达(距云达隧道出口约 400m)、那红(距王峰隧道入口约 740m)、板八(距高瓦隧道入口约 900m)。隧道环境空气影响分析采用类比分析方法,类比陕西省秦岭麻街岭隧道的研究资料。

陕西省商州市环境监测站对秦岭麻街岭隧道出口附近的监测资料进行类比分析,监测点分别设在距隧道口 0m、20m 和 50m 处。秦岭麻街岭隧道长 1850m,采用自然通风,隧道出入口山谷比较狭窄,监测结果见表 4.4-2。

表 4.4-2 秦岭麻街岭隧道出口附近污染物浓度

污染物	测点距(m)	小时浓度(mg/Nm ³)				均值 (mg/Nm ³)
		8:00~9:00	8:00~9:00	8:00~9:00	8:00~9:00	
NO_2	0	0.604	0.354	1.894	0.783	0.909
	20	0.133	0.065	0.065	0.114	0.094
	50	0.123	0.077	0.118	0.084	0.101
TSP	0	1.873	0.582	1.236	0.982	1.168
	20	0.218	0.254	0.582	0.389	0.361
	50	0.218	0.291	0.254	0.315	0.270

绝对交通量(辆/h)	247	198	265	254	-
------------	-----	-----	-----	-----	---

由表 4.4-2 可以看出，NO₂ 小时浓度和日平均浓度在距离隧道洞口 20m 处可以达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准（分别为 0.20mg/m³ 和 0.08mg/m³）；TSP 日平均浓度在距离隧道出口 50m 处可以达到二级标准（0.30mg/m³）。

表 4.4-3 拟建公路长隧道与麻街岭隧道类比分析表

隧道名称	长度(m)	通风方式	类比结果
王峰隧道	3875	机械通风	隧道长度比麻街岭隧道长，采用机械通风，空气流通好，隧道口 200m 范围内无村庄，230m 处有 1 处村庄水尾村。

此外，隧道施工期间的出渣和施工车辆会对当地大气环境造成较大的扬尘污染，要求当加强管理，将施工便道远离村庄，并做好施工便道定期洒水或硬化工作，弃渣场整平后及时绿化等措施，确保隧道施工对环境的影响降至最小。

3. 沿线管理和设施采暖环境空气的影响分析

拟建公路沿线附属设施不设燃煤锅炉，无集中污染源排放，其运行对周围环境空气质量无影响。

4. 沿线管理和设施餐饮油烟的影响分析

为工作人员的就餐需要，服务区及收费站设有餐厅、厨房，根据餐厅的服务功能和人员数量可确定餐厅的规模为中型（根据拟建公路交通量预测）。为使油烟达标排放，餐厅必须加装油烟净化设施，确保达到国家《饮食业油烟排放标准(试行)》规定的最高允许排放浓度为 2.0mg/m³、净化设施最低去除效率为 75%的基本要求。保证操作期间按要求进行；排气筒出口至少应有 4.5 倍直径(或当量直径)的平直管段；排气筒出口朝向应避开易受影响的建筑物，排烟系统应做到密封完好。只要做到上述要求，厨房的油烟排放可以达标排放。

4.5 营运期固体废物影响分析

营运期固体废物主要来自服务区、停车区、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；另一废物来源则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。根据估算，项目沿线服务、管理设施人员年固体生活垃圾产生量为 324.85t/a，服务设施工作人员生活垃圾经站内小型垃圾桶集中收集后定期委托当地环卫部门清运处置，对周边环境影响不大。项目运营阶段养护工人对公路全线进行养护，对运营车辆人员沿公路掉落的垃圾进行清扫收集和集中处理；故该类固体废物一般情况下不对沿线环境产生大的不利影响。

5 环境风险分析

5.1 环境风险因素调查

拟建公路的环境风险主要来自危险化学品运输车辆事故对沿线饮用水等水体水质、环境空气、居住区等敏感点的影响，运输的危险化学品主要是煤炭、石油、化肥、农药等。结合工程设计方案和沿线环境特征，本项目跨河路段、穿村路段应做为重点防范路段，需要控制危险品运输车辆的行车速度，降低危险品事故的发生。具体见表 5.1-1。

表 5.1-1 环境风险敏感路段识别

路段及敏感目标			长度 (m)	环境风险 敏感度	影响途径或扩 散方式
桩号范围	工程形式	保护目标名称			
K7+095.0	大桥江大桥	大桥江	308.0	较敏感	水体或土壤
K12+075.0	马路 2 号大桥	罗浮江	209.0	较敏感	水体或土壤
K24+035.0	那良河大桥	那良河	638.0	较敏感	水体或土壤
K30+225.0	北仑河大桥	北仑河	458.0	较敏感	水体或土壤
K47+617.0	新村 2 号特大 桥	八庄河	1129.0	较敏感	水体或土壤
K49+477.0	八庄河 1 号大 桥		468.5	较敏感	水体或土壤
K52+825.0	八庄河 2 号特 大桥		2279.0	较敏感	水体或土壤
K77+692.0	平批河大桥	平批河	489.0	较敏感	水体或土壤
K83+676.0	公安河 1 号特 大桥	公安河	1121.0	较敏感	水体或土壤
K85+018.0	公安河 2 号大 桥	公安河	809.0	较敏感	水体或土壤
K86+940.0	那市河大桥	那市河	369.0	较敏感	水体或土壤
K106+848.0	派连河特大桥	派连河	745.0	较敏感	水体或土壤
K119+263.0	念省枢纽主线 桥		969.0	较敏感	水体或土壤
K108+802.0	那卜河特大桥	那卜河	1139.0	较敏感	水体或土壤
K137+067.0	板墩河 2 号大 桥	板墩河	379.0	较敏感	水体或土壤
K140+130.0	北门大桥		579.0	较敏感	水体或土壤
K152+500~K15 3+200	路基	上石镇伏波山水 源地	700	较敏感	水体或土壤

5.2 交通事故概率计算

(1) 计算公式

拟建公路建成通车后，危险化学品运输车辆的交通事故概率估算主要依据公路交通量、交通事故率、从事危险化学品运输车辆所占比重、预测年交通量和考核路段长度等参数。在拟建公路上某预测年敏感路段危险品运输车辆可能发生交通事故次数，即概率的计算公式为：

$$P_{ij} = \frac{A \cdot B \cdot C \cdot D \cdot E}{F}$$

式中： P_{ij} ——在拟建公路考核路段上预测年危险化学品运输车辆交通事故概率，次/年。

A——交通事故概率，取 0.20 次/百万辆·km；

B——危险化学品运输车辆所占比重，%；

C——预测年拟建公路全段年均交通量，百万辆/年；

D——考核路段长度，km；

E——可比条件下，公路可降低交通事故的比重，%；

F——危险化学品运输车辆交通安全系数。

(2) 各预测参数的确定

① 基年交通事故率 A

根据统计资料，交通事故概率，取 0.20 次/百万辆·km；。

② 危险化学品运输车辆的比重 B

根据工可报告提供的数据分析，B 值取 40%（货车比例）×10%（危险品车比例）=4%。

③ 各特征年交通量 C

路线各预测年交通量见表 2.2-3。

④ 考核路段长度 D

本次预测就拟建路线跨越河流、近饮用水井路段及大气敏感点路段分别预测营运期危险化学品运输交通事故概率。考核路段长度见表 5.3-1。

表 5.3-1 考核路段长度 km

考核路段	路段长 (m)
上石镇伏波山水源地	700
公安河 1 号特大桥	1121
公安河 2 号大桥	809

⑤ 公路可降低交通事故的比重 E

在可比条件下，因公路建成可以减少交通事故比重，高速公路可降低交通事故，50%。

⑥ 危险化学品运输车辆交通安全系数 F

该系数指由于从事危险化学品的车辆，无论从驾驶员的安全意识，还是从车辆本身有特殊标志等，比一般运行车辆发生交通事故的可能性较小。但出于没有

确切的统计资料，估计取系数 F 为 1.5。

(3) 危险货物运输车辆交通事故的概率预测结果

经计算，本项目各特征年(预测年)危险货物车辆交通事故概率见表 5.3-2。

表 5.3-2 危险货物运输车辆事故概率(单位：起/年)

路段	特征年	2026 年	2032 年	2040 年
上石镇伏波山水源地		0.01454	0.02159	0.03370
公安河 1 号特大桥		0.02079	0.03093	0.04899
公安河 2 号大桥		0.01500	0.02232	0.03536

5.3 风险影响分析

从表 5.3-2 中的计算数据结果可见：当拟建公路通车后，当拟建公路通车后交通流量达到远期交通量时，穿越上石镇伏波山水源地路段危险品运输事故概率为 0.03370 起/年，跨公安河 1 号特大桥、公安河 2 号大桥路段上发生危险品运输车辆交通事故的概率为 0.04899、0.03536 起/年。

交通事故的严重和危害程度差别很大，一般来说，交通事故中的一般事故和轻微事故所占比重较大，重大和特大恶性事故所占比重很小。因此，由于危险货物运输的交通事故而引起的爆炸、火灾以及泄漏等严重事故的可能性更低。

计算结果表明，危险货物运输车辆发生交通事故的概率不为零，所以不能排除重大交通事故等意外事件的发生，亦即危险货物运输车辆在拟建公路上万一出现交通事故而严重污染环境，如有毒气体的扩散、液氨、强酸等危化品泄漏等可能性仍存在。所以，为防止危险品运输的污染风险，必需采取有效的预防和应急措施。

5.4 环境风险防范措施及应急预案

5.4.1 环境风险事故防范管理措施

环境风险防范管理措施主要体现为危险化学品运输管理，最主要措施是要严格执行国家和有关部门颁布的危险化学品运输相关法规。应采取如下措施：

(1) 对运输危险化学品车辆实行申报管理制度。车主需填写申报表，主要内容有：危险货物执照号码、货物品种等级和编号、收发货人名称、装卸地点、货物特性等。

(2) 危险化学品运输车辆安排在交通量较少时通行，在气候恶劣的条件下应禁止其上路，从而加强对运输危险化学品的车辆进行有效管理。必要时，可进押运。

(3) 实行危险化学品运输车辆的检查制度，在收费站设置危险化学品运输申报点。在收费站入口前 100m 处设置有提示标志牌提醒危险化学品运输车

辆司机靠边行驶，主动申报。对申报运输危险化学品的车辆进行“准运证”、“驾驶员证”、“押运员证”和危险化学品运输行车路单（以下简称“三证一单”）检查，除证件检查外，必要时应对运输危险化学品的车辆进行安全检查。“三证一单”不全的车辆或无危险化学品运输标志的罐车、筒装车将不允许驶入公路。

（4）加强对有关人员进行专业培训、考试，加强对驾驶员安全教育，严禁酒后开车、疲劳开车和强行超车；在危险化学品运输过程中，司乘人员严禁吸烟。

（5）拟建公路跨越地表河流和上石镇伏波山水源地处，需特别注重危险化学品运输车辆的交通管理工作。

5.4.2 环境风险事故防范工程措施

拟建公路跨越地表河流和上石镇伏波山水源地路段应做为重点防范路段，作为危险化学品环境风险重点防范路段，主要采取以下事故防范工程措施：

1. 设置警示牌（标示牌）

（1）大桥江大桥、马路 2 号大桥、那良河大桥、北仑河大桥、新村 2 号特大桥、八庄河 1 号大桥、八庄河 2 号特大桥、平批河大桥、公安河 1 号特大桥、公安河 2 号大桥、那市河大桥、派连河特大桥、念省枢纽主线桥、那卜河特大桥、板墩河 2 号大桥、北门大桥两端各设 1 处标示牌，累计 32 处。

（2）上石镇伏波山水源地附近 K152+300、K153+500 各设 1 处警示牌，内容为“附近有水源保护区，请减速慢行”，累计 2 处。

2. 加强护栏防撞设计

为避免危险化学品运输车辆因交通事故离开路域范围，将下列路段护栏加强防撞设计，提高护栏防撞等级，必要时把防护桩间距缩小为 1m，增加 1 个横向护栏板，同时做好护栏过渡段、护栏渐变段和护栏端头的设计。

（1）大桥江大桥、马路 2 号大桥、那良河大桥、北仑河大桥、新村 2 号特大桥、八庄河 1 号大桥、八庄河 2 号特大桥、平批河大桥、公安河 1 号特大桥、公安河 2 号大桥、那市河大桥、派连河特大桥、念省枢纽主线桥、那卜河特大桥、板墩河 2 号大桥、北门大桥桥梁段加强防撞设计，桥梁两侧加高加厚水泥防撞墩，防止事故车辆冲出公路边界。

（2）上石镇伏波山水源地附近路段 K152+500~K153+200，提高护栏防撞等级。

3. 边沟防渗，排水末端设沉淀池

上石镇伏波山水源地保护区附近路段 K152+500~K153+200，上述途经水源保护区路段要求边沟进行防渗处理，路两侧排水末端分别设 1 处沉淀池，沉淀池大小根据收集路段长度及水量大小进行设计，估算总容积不小于 700m³。

4. 设置桥面径流收集系统

K47+617.0 新村 2 号特大桥、K49+477.0 八庄河 1 号大桥、K52+825.0 八庄河 2 号特大桥、K83+676.0 公安河 1 号特大桥、K85+018.0 公安河 2 号大桥设置桥面径流收集系统。按照最大降雨量状态下收集桥面径流 20min 计算，拟建公路事故池设置情况见表 5.5-2，考虑到事故应急池容积至少能容纳常规危化品槽罐车容积，当事故池计算容积小于 50m³ 时，取 50m³。合计设置事故应急池 5 段。

表 5.4-1 拟建公路桥面径流收集系统事故应急池工程量估算表

序号	桥梁中心桩号	名称	长度(m)	事故应急池位置	事故应急池数量(个)	事故应急池容积(m ³)	
						计算总容积	确定容积
1	K47+617.0	新村 2 号特大桥	1129.0	桥梁低端	2	1016	1100
2	K49+477.0	八庄河 1 号大桥	468.5	桥梁低端	2	422	450
3	K52+825.0	八庄河 2 号特大桥	2279.0	桥梁低端	2	2052	2100
4	K83+676.0	公安河 1 号特大桥	1121.0	桥梁低端	2	1009	1100
5	K85+018.0	公安河 2 号大桥	809.0	桥梁低端	2	728	750

注：本表为估算工程量，具体需要根据路基（桥梁）型式、纵坡等参数进行专门设计，以设计文件为准。

所设置的事故应急池四周应采用铁丝网进行防护，可采用铁板或钢筋混凝土板封顶，应急池应可容纳对应路段危险化学品运输车辆事故情况下的所有桥面径流，且必须兼有沉淀、隔油等作用，收集的危险化学品污水必须委托有资质的单位统一处理，禁止外排入沿线水体。

5.4.3 环境风险事故应急救援预案

根据项目所在区域环境特征，建设单位和公路运营单位应针对施工期和营运期不同的环保要求，在工程施工期、营运期应分别制定《施工期突发环境事件应急预案》和《营运期突发环境事件应急预案》，预案应涵盖如下内容：

(1) 总体要求：风险应急预案应纳入崇左市凭祥县和宁明县，防城港市防城区和东兴市突发环境事件应急预案体系，同时要考虑相互的有机联系。项目施工期突发环境事件应急预案应重点关注穿越水源地路段和跨越河流路段环境风险问题。本突发环境事件应急预案体系中，公路建设部门和运管部门针对项目所制定的应急预案应可有效与沿线地方政府相关部门配合。

(2) 应急机构的设置

①上级指挥中心设置：项目运营公司成立相应的应急机构，其上级指挥管理设置，由政府、交通管理部门、市公安、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：由建设单位、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。⑦鉴于项目跨越饮用水源保护区，将可能受项目风险影响的饮用水水厂纳入该应急体系。

（3）事故报告制度：项目运管部门应通过在公路内，尤其是敏感路段设置报警联系方式及报警设备，方便危险事故发生后，信息有效传达。

（4）事故报告内容以及处理流程：1）报告要求中心安全管理员、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发生事故，应发布疏散警报。2）防范设施①建议在敏感水体路段设置监控装置，在监控中心设置通讯网络机构应急专用通道，确保路线畅通，确保运输车辆事故及早发现并进行信息快速传递。②经水环境敏感路段设置足够的防范措施，包括沿线公路、桥梁排水系统，事故应急池等。在收费站配置应急材料，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应急管理机构和人员按照应急响应时间（控制在 0.5h 之内）启动和响应应急程序；④应急和防范措施须尽快传达到受影响的区域，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。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。

（5）项目沿线饮用水源保护区和跨河路段突发环境事件应急预案：①因位于保护区内路段较长，应合理设置报警电话信息公示牌及报警电话，方便相关人员向项目应急中心报警；②设置相应的监控装置，已确保运输车辆事故及早发现并进行信息快速传递。③项目运管部门日常加强对路段内设置的桥面径流收集系统，事故应急池等防护措施维护，确保功能完好；并做好现场巡查，尤其在恶劣气候，避免危险事故发生；④风险事故发生后，水厂启动应急水质监控机制，根据实际污染情况，暂停水厂供水，启用备用水源，或城镇罐车应急供水。⑤建立高速公路管理部门与地方政府和水务部门的联动机制。

6 方案比选

6.1 路线布设方案

项目沿线受地形地质、水源保护区、生态红线、基本农田、互通设置、乡镇口岸分布情况等控制因素影响，工可阶段最后确定了推荐线方案起点位于防城区那梭镇稔稳村附近，与钦东高速形成 T 字型互通立交，交叉点位于钦东高速江平互通北侧 2km 附近，经防城港市马路镇、那良镇、峒中镇，在峒中镇北侧接入上峒高速，与之共线 11km 穿越十万大山，之后进入宁明县，经过桐棉镇、峙浪乡，在峙浪乡北侧与在建崇爱高速交叉设置枢纽互通，线位在凭祥市上石镇与巴凭高速终点顺接，项目路线总体呈东西走向，全长 154.509 公里，共线段长度 10.994km，新建里程 143.515km。其中在防城港市境内长度为 60.006km，崇左市境内长度为 83.509km。

工可阶段拟建公路路线比选方案详见表 6.1-1。

表 6.1-1 路线方案一览表

路线走廊	桩号范围	长度 (km)	备注
马路镇段	A1K6+000-A1K23+507.790	17.508	定性比较
	K6+000-K24+000	18.0	
里火组团段比较	A5K31+000-A5K50+581.409	19.581	同深度比较
	K31+000-K50+500	19.5	
板岸-桐棉镇段	B1K76+300-B1K93+181.542	16.881	同深度比较
	K76+300-K93+500	17.2	

6.2 马路镇段

6.2.1 路线方案介绍

马路镇段推荐路线 K 线沿省道 S312 和国道 G219 之间平原区向西布线，途径马路镇和那良镇规划绿地后，继续向西，直至终点。

比选线 A1 起于那良镇东侧，而后向西北布线，绕过马路镇后继续向西布线，在那良镇附近接入 K 线。

6.2.2 工程比选

推荐方案 K 线和 A1 线主要工程规模对比见表 6.2-1，K 线虽然里程有所增长，但是从马路镇和工业园区间途经，经济带动作用明显，且远离地震观测点，地方政府也同意采用 K 线方案，工可综合考虑推荐 K 线方案。

表 6.2-1 主要工程规模对比表

序号	项目	单位	K 线方案	A1 线方案	K-A1
1	路线长度	km	18.0	17.508	0.492
2	平曲线最小半径	m/处	1800	1500	-
3	最大纵坡	%/处	2.9/1	2.7/1	-
4	大中桥梁	m/座	4930/12	5290/14	-360/2
5	隧道	m/座	-	-	
6	桥隧比例	%	45.94	40.77	
7	互通立交	处	2	2	

6.2.3 环境保护比选

比选线 A1 线与省道 S312 共走廊，沿线声环境敏感点较多。A1 线穿越马路镇饮用水源二级保护区。从环保角度 K 线方案更优，本项目推荐方案与工可方案一致为 K 线方案。

表 6.2-2 环境保护对比表

环境要素	主要指标		K线方案	A1线方案	备注
生态环境	生态敏感区		无	无	基本一致
声环境	敏感点数量		12	15	K 线优
	受影响人群数量		10 个居民点约 100 户，共计 400 人 一个卫生院	15 个居民点约 120 户，共计 480 人	
	影响程度		影响较大	影响较大	
环境空气	敏感点数量		12	15	K 线优
	受影响人群数量	施工期	约 200 人	约 250 人	
		营运期	0 人	0 人	
影响程度		影响小	影响较小		
水环境	敏感点		0	1	K 线优
	水源地		0	1 (穿越马路镇饮用水源二级保护区)	
综合	A1 线方案穿越饮用水源二级保护区，沿线声环境和环境空气敏感点较 K 线多，综合 K 线优。				

6.3 里火组团段

6.3.1 路线方案介绍

里火组团段路线方案横穿十万大山余脉，基于路网布局、工程规模和辐射范围布设了南北两个方案。

推荐线 K 线方案（K31+000-K50+500）跨北仑河后靠北侧向西布线，穿里麻顶后，沿板八河右岸向西南布线，跨板八河后沿省道 S312 走廊依地形布线。

比选线 A5 方案 (A5K31+000-A5K50+581.409) 跨北仑河后沿 G219 走廊依地形展线, 穿六市益后依地形展线至板八河畔, 跨板八河后接入 K 线。

6.3.2 工程比选

与 K 线相比, A5 线隧道长 485m, 但路线长度短 81m, 桥梁短 1640m, 总体工程造价较低。A5 线里火互通连接线比 K 线里火互通长 1.1km, 工程规模稍大; 但 A5 线里火互通距离里火组团核心区较近, 比 K 线里火互通去凭祥方向可减少绕行约 4 公里, 去往东兴方向两互通方案里程相当。A5 线虽然靠近峒中和里火组团, 可促进互市点的经济发展, 但整体距离国界较近, 且对沿线干扰较大, 工可推荐 K 线方案。

表 6.3-1 主要工程规模对比表

序号	分项	单位	对应 K 线	A5 线	K-A5
1	路线长度	km	19.5	19.581	-0.081
2	填/挖	万 m ³	152.6/446.9	199.4/459.37	-46.8/12.47
3	桥梁	m/座	9920/23	11560/29	-1640/6
4	隧道	m/座	6105/3	4759/2	+485/2
5	占地	亩	1502.3325	1554.324	-51.9915
6	基本农田	亩	112.881	149.8715	-36.9905
7	生态红线	亩	754.254	1034.313	-280.059
8	里火互通连接线	km	1.108	2.022	-0.914

6.3.3 环境保护比选

比选线 A5 线占用基本农田和生态红线面积较多, 沿线声环境敏感点较多, A5 线穿越那良镇六市村大坝组六市江水源地和峒中镇板八村二公沟水源地的二级保护区, 占用的水田、林地、基本农田和生态红线较多, 对环境影响较 K 线大, 综合 K 线优, 两个方案环境保护比选见表 6.3-2。本评价从环境保护角度推荐 K 线方案。

表 6.3-2 环境保护比选

环境要素	主要指标	单位	K 线	A5 线方案	备注
生态环境	占地	亩	1558.330	1574.402	K 线优
	水田	亩	88.326	89.134	
	林地	亩	919.530	1160.420	
	基本农田	亩	92.711	95.838	
	生态红线	亩	754.254	1034.313	
	生态敏感区	无	无	无	
声环境	敏感点数量	个	9	12	K 线优
	受影响人群数量	户	约 100 户 400 人	约 130 户 520 人	
	影响程度	-	影响较大	影响较大	

环境要素	主要指标	单位	K线	A5线方案	备注	
环境空气	评价范围内敏感点数量	个	9	12	K线优	
	受影响人群数量	施工期	人	约300人		约350人
		营运期	个	0		0
	影响程度	-	影响较小	影响较小		
水环境	敏感点	个	0	2	K线优	
	水源地	个		那良镇六市村大坝组六市江水源地， 桐中镇板八村二公沟水源地		
	设施管理和服务设施数量		1处收费站 1处服务区	1处收费站 1处服务区		
综合	A5线方案穿越2个饮用水源二级保护区，沿线声环境和环境空气敏感点较K线多，占用的水田、林地、基本农田和生态红线较多，对环境影响较大，综合K线优。					

6.4 板岸-桐棉镇段（K76+300-K93+500）

6.4.1 路线方案介绍

K线在那派之后向西北方向布线，主要以桥梁形式绕避开杀鸡山，在那端北侧沟谷穿越，之后经过那却村，止于桐棉镇东侧。

B1线在那派之后向西布线，在那端南侧隧道穿越杀鸡山，两次上跨G219，经过那市、琴头，于桐棉镇东侧与K线相接。

6.4.2 工程比选

在B1K81+300~B1K92+700段，B1线以路基段居多，高边坡分布长度大于K线，山体表层多为全风化泥岩，厚度一般在5.0~8.0m，具弱膨胀性，对B1线边坡稳定性影响较大，对应的K线多以桥隧形式通过，膨胀土对K线影响相对B1线较小。从地质构造方面对比分析，B1K78+450附近发育一条断裂，该断裂位于那市隧道进口附近，对B1方案隧道影响较大，除此之外，在B1线B1K88+260~B1K88+300、B1K89+350~B1K89+400左侧20m发育2处崩塌，路线以桥梁形式通过，对桥梁墩台有一定的影响。从地形地质角度分析认为，整体工程地质条件K线比B1线好。K线从G219北侧经过，与其无交叉，对G219干扰小；B1线上跨G219两次，对G219影响较大。K线跨越公安河3次，B1线跨越公安河1次，从对公安河的影响角度，B1线对其影响相对小。B1K81+500-B1K90+000段落桥梁高度整体较K线高出约20-25米，地形条件相对差，施工难度大。工程规模与技术指标对比表6.4-1。

表 6.4-1 主要工程规模对比表

序号	项目	单位	K线	对应B1线	K线-B1线
----	----	----	----	-------	--------

起终点桩号			K76+300-K93+500	B1K76+300- B1K93+181.542	
1	路线里程	公里	17.2	16.881	0.319
2	最小平曲线半径	m/处	1150/1	1150/1	-
3	最大纵坡	%	3.95	3.95	-
4	路基土石方量	万立方米	546.1	764.7	-218.6
5	刚构桥	m/座	0/0	732/1	-732/-1
6	刚构桥主跨径	m	0	120	-
7	桥梁总长	m/座	5460/15	5242/14	218/1
8	隧道总长	m/座	5234/3	6010/4	-776/-1
9	桥隧总长	m	10694	11252	-558
10	总造价	亿元	24.94	25.659	-0.719

综上所述，K线虽然对公安河影响较B1线大，但地形地质条件、工程规模、互通服务区设置条件以及对G219影响方面，均比B1线好，工可推荐K线。

6.4.3 环境保护比选

比较线B1线沿线声环境敏感点较多，K线占用的水田、林地、基本农田较多，对环境影响较大，两个方案均不涉及饮用水源保护区，从环保角度B1先更优，环境保护比选见表6.3-2。

结合工程比选结果，考虑到B1地形条件相对差，施工难度大等特点，本评价推荐K线方案。

表 6.4-2 环境保护比选

环境要素	主要指标	单位	K线	B1线方案	备注	
生态环境	占地	亩	1445.984	1347.709	B1线优	
	水田	亩	124.338	58.156		
	林地	亩	816.461	0		
	基本农田	亩	75.786	23.49		
声环境	敏感点数量	个	2	4	K线优	
	受影响人群数量	户	约25户 75人	约40户 160人		
	影响程度	-	影响较大	影响较大		
环境空气	敏感点数量	个	2	4	K线优	
	受影响人群数量	施工期	人	75		160
		营运期	人	0		0
	影响程度	-	影响较小	影响较小		
水环境	敏感点	个	0	0	K线优	
	水源地	个	不涉及水源地	不涉及水源地		
	服务设施数量		1处收费站 1处服务区	1处收费站 1处服务区		

6.5 路线方案比选结论

根据对拟建公路各方案环境保护的比选，结合沿线地方政府对拟建公路路线方案的意见，本评价从工程和环境保护的角度推荐的路线方案与工可推荐方案一致，为 K 线方案。

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 设计阶段环境保护措施及建议

7.1.1 生态保护措施

7.1.1.1 植被保护和恢复

公路建设占用植被以及边坡开挖将对周围景观产生不利影响。因此，本评价建议，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。

设计应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。公路边坡尽量采用生态防护绿化植草防护，增加灌草植被的生物量，绿化物种应选取本地物种，严禁使用外来入侵物种或未经检验是否安全的物种。

7.1.1.2 减少对重点生态公益林的占用

项目以路基形式集中占用重点公益林路段，下阶段设计单位需进行优化设计尽量减少占用。同时根据《广西壮族自治区公益林管理办法》（2011）有关规定：“建设项目需要征占公益林地的，按征用多少补划多少的原则，由县级林业主管部门提出“占一补一”调整方案，经同级人民政府批准，签订新的区划界定书后，报自治区以上林业主管部门依法办理用地审核、林木采伐审批手续，并按标准收取森林植被恢复费”。

建设单位应按《项目使用林地可行性报告》中确定的路线占用重点公益林数量，办理相关手续，并落实各项生态补偿措施。

路线尽量少占或不占生态公益林，如需征占用到生态公益林的，则需报广西壮族自治区林业局审批，补偿标准按国家有关规定，国家级公益林植被恢复费每平方米按 10 元计，地方级公益林植被恢复费每平方米按 8 元计。需根据占用公益林主导生态功能情况进行恢复，确保恢复后公益林满足原有功能，植物选择需根据原有植被类型，结合周边植物群落特征，优先选用本地物种，禁止选用外来入侵物种。

7.1.1.3 减少临时占地影响

(1) 加强对公路土石方的纵向调配，减少弃方量及占地面积，减少临时占地数量，特别是占用耕地、林地的数量；注意施工营地、弃土场、临时堆土场、施工便道的选取，重视对耕林、林地等优良土地资源的保护；对临时占用的耕地应在项目水土保持方案中提出复垦计划。

(2) 尽量利用当地已有的道路，在不影响当地交通的情况下对部分乡村道

路进行拓宽，施工结束后留给当地农民继续使用。

7.1.1.4 耕地保护方案

《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》等相关法律法规要求，设计阶段应做到以下几点：

- （1）尽量减少占用耕地，避让经济作物区；
- （2）弃土场、临时堆土场、施工便道及施工生产生活区等临时占地尽量避免占用耕地；
- （3）避让专用大型灌溉水利设施，占用水利设施应进行恢复。

7.1.1.5 景观和生态设计

（1）绿化形式

采取以生态防护为主、工程防护为辅的综合防护形式。在保证边坡稳定性的基础上，尽量采取生态护坡形式，建议尽量避免采用浆砌片石和喷浆等景观效果较差的护坡形式，采用自然设计风格，减轻人工雕琢和修饰的痕迹，做到与路域自然生态环境相协调。

公路中央分隔带绿化易采用简洁明快又能起防眩遮光作用的绿化植物配置形式，不宜栽植高大的树木，宜栽植低矮整形的常绿树、花卉灌木和草坪。

公路两侧绿化主要在公路用地范围内、路肩外的绿化，以低矮整形的树木为主，株距为4~6m，在近肩处只宜栽植低矮的常绿树和草坪。一般低矮树木栽植位置横向距路肩边缘不得小于2m，且距行车道边缘不得小于5m，距路肩10m之外地段可考虑栽植较高大的树木，纵向株距3~5m，具体类型变化多样，从而起到改善公路环境，并满足公路交通需要的作用。

（2）绿化结构及物种

采用乔灌草绿化结构，绿化物种尽量采用本地物种，禁止使用外来入侵物种，绿化树种种植后应能自我维持和自我正常演替。

7.1.2 水环境保护措施及风险防范措施

1. 路线沿线途经的沟壑较多，进一步调查沿线地表水系分布情况，合理布设桥涵构造物，防止雨水径流带大量泥沙进入环境。
2. 下阶段设计进一步优化跨越那良河、北仑河、公安河、派连河等河流的桥梁建设方案，包括结构设计、桥墩选择等，选择对河流影响小的方案进行建设。
3. 加强跨敏感水体路段桥面径流设计工作，具体见环境风险工程措施章节。

7.1.3 声环境保护措施

1. 进一步优化线位，远离居民点等声环境敏感点。在下阶段设计中，随时依据路线的变化及时调整声环境保护措施。

2. 在选线时限于当地条件所致实在无法避让或从技术经济性角度论证避让不可行时，对受影响的声环境敏感目标从公路初设阶段就应考虑减噪措施，并委托有资质的单位进行专门的噪声防护设计。

7.1.4 环境空气保护措施

1. 取弃渣场、搅拌站等选址时，应远离环境空气敏感点。合理设计材料运输路线，远离居民区。

2. 通过采取避让、改线等措施进一步优化调整局部路线设计方案，使路线远离声、气环境敏感点。

3. 合理设计材料运输路线，远离居民区，避免扬尘、噪声等影响村庄居民。基层、沥青等拌和站应设计有除尘装置。

4. 沿线管理和服务设施站区不设燃煤锅炉；自设餐厅须加装油烟净化设施，油烟排放须确保达到国家《饮食业油烟排放标准(试行)》规定的最高允许排放浓度为 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 、净化设施最低去除效率为 75% 的基本要求。

7.2 施工期环境保护措施及建议

7.2.1 招投标阶段

为确保施工期的环保措施得到有效实施，在施工前期招投标工作中应明确环保责任和条款。

1. 建设单位的招标文件的编制过程中，应将拟建公路审批通过的环境影响报告书和水土保持方案中的提出的各项环境保护措施、建议编入相应的条款中。

2. 要求投标单位在投标文件中应包含环保措施的落实及实施计划。

3. 建设单位在评标过程中应邀请相关环保专家对投标文件中的环保部分进行评议，并以此作为一项重要的考核指标。对中标方案中的环保措施不足之处应提出完善要求。

4. 在建设单位与承包商签定的合同当中，应包括承包商对保护环境所承担的责任与义务。

7.2.2 生态影响减缓措施

7.2.2.1 陆生生态保护措施措施

7.2.2.1.1 陆生植物资源保护和恢复措施

1、永久占地内植被保护

项目占用耕地，应收集、保存耕地表层土壤，待施工结束后及时对临时占地区域进行复耕，或作为绿化用土。公路耕地占用面积比例较大，对工程占用的耕地应按国家相关政策进行占用补偿。同时，建设单位应根据土地利用总体规划的成果，在上述国土资源局的指导下，严格控制工程用地面积，对用地区

耕地进行调整，并对用地区内的中低田进行改造，提高田地现有产量。项目占用基本农田，根据《基本农田保护条例》的有关规定，建设单位应按照“占多少、垦多少”的原则，负责开垦或改造与所占基本农田的数量和质量相当的耕地，没有条件开垦的，应按照规定交纳耕地开垦费，专项用于开垦新的耕地。根据项目占用基本农田数量，由各区县在其征地范围内将一般农田补划为基本农田，同时在补划过程中充分征求农业部门意见，按照农业部门土地肥力等级和农用地分等成果进行补划区域的选择，做到补划的基本农田质量不降低，争取略高于占用的基本农田，在选择补划地块时优先选择优质一般耕地进行补划，从而保质保量的完成基本农田的补划工作。设计部门路线布设时，应尽量避免穿越成片的林地，尤其是生态公益林，减少对林地的破坏。本项目共占用基本农田 60.5294hm²，应按照国家部门要求落实占补平衡。

项目占用约 211.2634hm² 生态公益林，设计单位需报广西壮族自治区林业局审批，补偿标准按国家有关规定，国家级公益林植被恢复费每平方米按 10 元计，地方级公益林植被恢复费每平方米按 8 元计。需根据占用公益林主导生态功能情况进行恢复，确保恢复后公益林满足原有功能，植物选择需根据原有植被类型，结合周边植物群落特征，优先选用本地物种，禁止选用外来入侵物种。

2、临时占地范围内植物保护

总体要求：工程土石方量应严格按设计的工序进行挖填，并按设计及项目《水土保持方案报告》做好永久及临时工程水土保持工作。取土应严格按设计的点位设置，杜绝工程中随意取弃土的行为。避免随意扩大对土地占用，减小破坏地表植被的行为，减轻公路建设所造成的生物量损失。工程在进行路基开挖、取土、临时施工场所设置前，均应对上述场地表层有肥力的耕作土壤进行保护，对表层熟土进行剥离和临时堆存，以便施工后期用于场地绿化和植被恢复，其费用列入工程预算。施工期应加强对施工人员的防火教育，预防森林火灾。林区路段施工中，应加强林区防火工作，在施工区周围山上竖立防火警示牌，划出可生火范围并巡回检查，预防及杜绝森林火灾的发生。主线绿化时，应在基干林带的交界处充分利用道路、水沟等，因地制宜开辟永久性的防火隔离带，在能够种植树木地段选种耐火防火树种，营造生物防火林带。

具体要求：加强公路土石方纵向调配，减少弃方量及弃渣场占地面积；合理布置施工场地、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。

临时占地水土保持的原则性措施：

①施工便道：应充分利用已有的交通道路，对部分需新修施工便道的路段则应尽量结合地形地貌，保护挖填平衡，同时建设完善排水系统。

②弃渣场：永久性堆放的弃土场除修建挡土墙外，还要对弃渣进行夯实，

废方中石方比例较大的，表面需覆盖耕作土，便于植树种草绿化；台面或坡面进行植被恢复时应选择当地植物种类，能复耕的应覆土还田；杜绝任意向农田、河道弃土；弃渣场生态恢复应安排在路基施工结束后立即进行。

③临时堆土场：涉及耕地的，应将原有土地表层耕作的熟土堆在一旁堆放，待施工完毕将这些熟土再推平，恢复原土地表层。

3、公路绿化

公路绿化应由具有专业设计资质的单位进行设计，绿化工程施工实行招标投标制，并实行工程监理制，以保证施工质量。公路绿化应遵循尽量恢复沿线原有景观风貌的原则，绿化树种尽量种植本地物种，公路两侧和边坡绿化种植栲树、马尾松和杉木、五节芒等植物。植物物种的选择、布局上要考虑多种树种的交错分布，增加公路景观及环保作用（如降低噪声、防止空气污染等），满足行车安全。路基坡面、桥梁下部、拌合站、生活区、施工便道、取土场、弃渣场等临时占地区域一旦实施，绿化工程也应同时实施，遵守与主体工程同时设计、同时施工、同时投产“三同时”原则。

4、外来物种防治

加强施工管理，对施工场地进出材料尤其是所用木材加大植物检疫力度，防范施工场地出现外来物种；不得携带外来野生动植物进入敏感区，若施工场地发现现有的外来物种，如等五爪金龙、光荚含羞草、小蓬草、马缨丹、藿香蓟、鬼针草、飞机草、土荆芥外来物种，则应对发现现有的外来入侵物种采取相应措有效措施控制外来物种扩散和蔓延。

5、其它保护措施

在施工区、施工场地及林区竖立防火警示牌，建立消防队伍，做好施工巡回检查等，预防森林火灾。在工程管理机构中设置生态环境监测管理人员，建立各种管理及报告制度，对施工人员进行生态环保教育，提高施工人员和管理人员环保意识。

7.2.2.1.2 陆生动物资源保护和恢复措施

1、避免与削减措施

(1) 划定施工区域界限，禁止施工人员到非施工区域活动，避免对动物产生惊扰。

(2) 优化施工方案，加快施工进度，缩短施工时间，减少对野生动物惊扰。

(3) 合理安排施工时间，施工时应尽量避免在早晨、黄昏和夜间等野生动物活动的高峰期进行打桩和爆破作业。

(4) 加强施工管理，加强弃渣场的堆置和防护以及施工人员生活卫生管理，避免生活污水的直接排放，减少水体污染，保护野生动物生境。

2、恢复与补偿措施

(1) 施工结束后, 做好沿线植被的恢复工作, 尽量减少植被破坏对水土流失、水质不利影响, 最大限度保护野生动物生境。

(2) 采用绿化带措施, 来减少灯光和噪声对野生动物造成的不利影响, 并加强桥涵植被的恢复, 促进动物适应新的生境。

3、管理措施

(1) 施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》, 并发放印有与本项目有关的国家和广西重点保护野生动物图册, 提高施工人员的保护意识, 提高其对施工区域内可能存在的国家及地方保护动物的识别, 严禁在施工区及其周围捕猎野生动物的行为, 特别是国家和省级重点保护野生动物。

(2) 运营期间禁止运输未经覆盖的煤、石灰、水泥等散货的车辆, 禁止运输漏油、漏料的罐装车和超载的卡车, 以免出现事故对水体造成大面积污染, 对其中或附近生存的动物带来影响;

(3) 对运输有易燃易爆及化学危险品等的车辆在经过大型水体路段之前, 要对其安全性进行检查。要定期对兽类分布较多路段、林地密集区加强跟踪监测, 对其中受影响的兽类采取一定的保护措施。

7.2.2.1.3 对重要物种保护措施

1、重要野生植物保护措施

(1) 对位于占用占地线范围内的 54 株越南油茶采取就近移栽、挂牌进行保护。对位于占地线外的 7 株越南油茶、4 株榕树、3 株龙眼、1 株乌榄和 1 株波罗蜜, 在施工前应修建围栏并挂牌保护, 同时加强施工管理, 严禁施工人员损伤甚至砍伐这 16 棵古树。

(2) 严格控制施工红线, 禁止占用用地范围保护植物, 应加强施工期的管理, 严禁施工人员损伤这些特有植物。

(3) 工程施工前施工单位应对施工人员做好金毛狗、硬叶兰的图文和法律宣传工作, 禁止施工人员非法盗砍盗伐; 下一步设计工作中, 应优化进场道路设计, 采取避让措施, 原地保护, 尽量远离保护植物及古树分布的地带, 并挂牌进行保护。施工单位可参考本环评报告给出保护植物和古树样图, 以便施工人员进行辨识, 建设单位也可要求环境监理单位对施工人员进行培训, 识别保护植物和古树。

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, 进行原地保护; 临时占地不得设置于有保护保护植物的区域, 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。

建设单位应做好以下相关保护工作：

①保护国家和地方野生保护植物要求应写入承包合同，对施工管理人员和施工人员进行保护植物的识别教育和相关法律教育，在施工过程中若发现保护植物，在咨询相关专家前提下实施针对性保护措施；

②建设方划出专项资金保障保护措施的落实；

③施工方应安排专人负责，进行必要保护植物鉴别及保护知识的培训；

④公路建设施工期间若在发现保护植物，应当立即停止该路段施工并报相应主管部门采取保护措施后再进行下一阶段的施工，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、重要野生动物保护措施

评价区范围内有国家II级重点保护动物有 18 种，包括 15 种鸟类，1 种两栖类、1 种爬行类和 1 种哺乳类；自治区级重点保护野生动物有 51 种，包括两栖类 7 种、爬行类 10 种、鸟类 28 种、哺乳类 6 种；《中国生物多样性红色名录中》濒危（EN）动物 6 种，易危（VU）动物 8 种。评价范围内分布有中国特有动物 4 种。

序号	种类	保护级别	濒危等级	特有种(是/否)	极小种群野生植物(是/否)	主要影响	保护措施
1	虎纹蛙 <i>Hoplobatrachus chinensis</i>	II	EN	否	否	噪声、驱赶、非法捕猎	减少噪音、严禁猎捕、减少人为惊扰
2	三索锦蛇 <i>Elaphe radiata</i>	II	EN	否	否		
3	白鹇 <i>Lophura nycthemera</i>	II	LC	否	否	噪声、非法捕猎、车辆撞击	减少噪音、严禁捕捉、减少人为干扰
4	小鸦鹃 <i>Centropus bengalensis</i>	II	LC	否	否		
5	褐翅鸦鹃 <i>Centropus sinensis</i>	II	LC	否	否		
6	黑鸢 <i>Milvus migrans</i>	II	LC	否	否		
7	凤头鹰 <i>Accipiter trivirgatus</i>	II	NT	否	否		
8	松雀鹰 <i>Accipiter virgatus</i>	II	LC	否	否		
9	黑翅鸢 <i>Elanus caeruleus</i>	II	NT	否	否		
10	蛇雕 <i>Spilornis cheela</i>	II	NT	否	否		
11	普通鵟 <i>Buteo japonicus</i>	II	LC	否	否		
12	领鸺鹠 <i>Glaucidium brodiei</i>	II	LC	否	否		
13	斑头鸺鹠 <i>Glaucidium cuculoides</i>	II	LC	否	否		
14	领角鸮 <i>Otus bakkamoena</i>	II	LC	否	否		
15	红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	II	LC	否	否		
16	画眉 <i>Garrulax canorus</i>	II	NT	否	否		
17	红嘴相思鸟 <i>Leiothrix lutea</i>	II	LC	否	否		
18	豹猫 <i>Felis bengalensis</i>	II	VU	否	否	施工废水污染生境、非法捕猎	减少噪音、防止水质污染、严禁捕捉
19	黑眶蟾蜍 <i>Bufo melanostictus</i>	自治区级	LC	否	否		
20	沼蛙 <i>Boulengerana guentheri</i>	自治区级	LC	否	否		
21	泽陆蛙 <i>Fejervarya multistriata</i>	自治区级	LC	否	否		
22	棘胸蛙 <i>Quasipaa spinosa</i>	自治区级	VU	否	否		
23	斑腿泛树蛙 <i>Polypedates megacephalus</i>	自治区级	LC	否	否		
24	大树蛙 <i>Rhacophorus dennysi</i>	自治区级	LC	是	否		

序号	种类	保护级别	濒危等级	特有种(是/否)	极小种群野生植物(是/否)	主要影响	保护措施		
25	花姬蛙 <i>Microhyla pulchra</i>	自治区级	LC	否	否				
26	变色树蜥 <i>Calotes versicolor</i>	自治区级	LC	否	否				
27	钩盲蛇 <i>Indotyphlops braminus</i>	自治区级	DD	否	否				
28	银环蛇 <i>Bungarus multicinctus</i>	自治区级	EN	否	否				
29	舟山眼镜蛇 <i>Naja atra</i>	自治区级	VU	否	否				
30	王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>	自治区级	EN	否	否				
31	玉斑蛇 <i>Euprepiophis mandarinus</i>	自治区级	VU	否	否				
32	黑眉晨蛇 <i>Orthriophis taeniurus</i>	自治区级	EN	否	否				
33	灰鼠蛇 <i>Ptyas korros</i>	自治区级	VU	否	否				
34	滑鼠蛇 <i>Ptyas mucosus</i>	自治区级	EN	否	否				
35	乌梢蛇 <i>Ptyas dhumnades</i>	自治区级	VU	否	否				
36	灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracica</i>	自治区级	LC	是	否			噪声、人类活动驱赶、车辆撞击	减少噪音、严禁捕捉、减少人为干扰
37	环颈雉 <i>Phasianus colchicus</i>	自治区级	LC	否	否				
38	四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>	自治区级	LC	否	否				
39	白胸苦恶鸟 <i>Amaurornis phoenicurus</i>	自治区级	LC	否	否				
40	戴胜 <i>Upupa epops</i>	自治区级	LC	否	否				
41	大拟啄木鸟 <i>Megalaima virens</i>	自治区级	LC	否	否				
42	黑枕黄鹂 <i>Oriolus chinensis</i>	自治区级	LC	否	否				
43	黑卷尾 <i>Dicrurus macrocercus</i>	自治区级	LC	否	否				
44	灰卷尾 <i>Dicrurus leucophaeus</i>	自治区级	LC	否	否				
45	发冠卷尾 <i>Dicrurus hottentottus</i>	自治区级	LC	否	否				
46	寿带 <i>Terpsiphone incei</i>	自治区级	NT	否	否				
47	棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	自治区级	LC	否	否				
48	红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythrorhyncha</i>	自治区级	LC	否	否				
49	灰树鹊 <i>Dendrocitta formosae</i>	自治区级	LC	否	否				
50	喜鹊 <i>Pica pica</i>	自治区级	LC	否	否				
51	大山雀 <i>Parus cinereus</i>	自治区级	LC	否	否				
52	长尾缝叶莺 <i>Orthotomus sutorius</i>	自治区级	LC	否	否				
53	黄腹山鹪莺 <i>Prinia flaviventris</i>	自治区级	LC	否	否				
54	白喉红臀鹎 <i>Pycnonotus aurigaster</i>	自治区级	LC	否	否				
55	白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	自治区级	LC	否	否				
56	红耳鹎 <i>Pycnonotus jocosus</i>	自治区级	LC	否	否				
57	绿翅短脚鹎 <i>Hypsipetes mcclllandii</i>	自治区级	LC	否	否				
58	黄腰柳莺 <i>Phylloscopus proregulus</i>	自治区级	LC	否	否				
59	棕颈钩嘴鹟 <i>Pomatorhinus ruficollis</i>	自治区级	LC	否	否				
60	白颊噪鹛 <i>Garrulax sannio</i>	自治区级	LC	否	否				
51	八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	自治区级	LC	否	否				
52	丝光椋鸟 <i>Sturnus sericeus</i>	自治区级	LC	否	否				
53	大嘴乌鸦 <i>Corvus macrorhynchos</i>	自治区级	LC	否	否				
54	北树鼯 <i>Tupaia belangeri</i>	自治区级	LC	否	否	噪声、人类活动驱赶、非法捕猎	减少噪音、严禁捕捉、减少人为干扰		
65	黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	自治区级	LC	否	否				
66	鼬獾 <i>Melogale moschata</i>	自治区级	NT	否	否				
67	果子狸 <i>Paguma larvata</i>	自治区级	NT	否	否				
68	小麂 <i>Muntiacus reevesi</i>	自治区级	VU	否	否				
69	中华竹鼠 <i>Rhizomys sinensis</i>	自治区级	LC	否	否	施工废水污染生境、非法捕猎、	减少噪音、防止水质污染、减少生境的扰动、严禁捕捉		
70	竹叶蛙 <i>Rana versabilis</i>		NT	是	否				
71	华西雨蛙 <i>Hyla gongshanensis</i>		LC	是	否				
72	铅色水蛇 <i>Hypsigobius plumbea</i>		VU	否	否				

7.2.2.2 水生生态保护措施

1、避免与削减措施

(1) 跨河桥梁工程建设尽量选择在枯水期或平水期进行水下部分施工, 避开水生生物的繁殖季节, 尽量在征地范围内施工, 避免对征地范围外的水生生物造成不利影响。

(2) 生活污水经化粪池处理后肥田回用, 生产废水必须经沉淀池等设施处理之后回用, 严禁直接排入沿线水体。

(3) 生活区生活垃圾应统一运送到指定地点进行无害化处置, 严禁乱堆乱放; 施工废渣应运到指定地点堆放, 不得堆放沿线水体附近。

(4) 堆料场、取土场、弃土场应远离水体, 并配置防护设施。若堆放在桥位附近, 应在堆场四周挖明沟, 沉沙井、设挡墙等, 防止被暴雨径流进入水体, 影响水质。

(5) 在水中进行桥梁施工时, 桥墩基础尽量采用悬浮物少的施工工艺, 施工作业产生的弃渣应全部挖出运到指定地点堆置, 不得弃于水中。桥涵施工和船舶运输都必须制定相应的油污染应急预案, 配备必要的油污染净化、清理器材和设备。

2、恢复与补偿措施

做好工程完工后生态环境的恢复工作, 尽量减少因植被破坏、水土流失对水生生物造成的不利影响。对施工形成的迹地, 采取生物措施, 促使其植被尽快得到恢复; 用完的石料所沉淀的泥土运送至弃土场作表层覆土。

3、管理措施

施工单位对施工人员作必要的环境保护教育, 严禁施工管理人员在鱼类繁殖期随意捕捞鱼类。施工单位应合理组织施工程序和施工机械, 严格按照道路施工规范进行排水设计和施工。

7.2.2.3 生态敏感区路段环境保护措施

1、广西十万大山国家级自然保护区保护措施

(1) 临近十万大山自然保护区附近路段施工中, 不得将弃渣场、表土堆放场、施工生产生活区等临时场地设置在保护区范围内。

(2) 施工中注意明确保护区的边界范围, 禁止施工人员和车辆进入十万大山自然保护区。

(3) 施工前划定明确的施工作业场地边界, 设立环境保护标志牌, 严禁越界施工作业; 采用先进施工工艺, 尽量减少施工作业时间。

(4) 施工结束后及时对边坡等植被遭受破坏的区域进行植被恢复, 选用当

地的原生植物，避免种植外来树种。

（5）如发现有重点保护的动植物可能受施工活动影响的，应及时通知当地林业部门处理。

（6）施工过程中要保护野生动物特别是重点保护动物的食源、水源、繁殖地、庇护所、栖息地、保障其迁徙路线的畅通，对偶尔出现在施工区的野生动物严禁猎杀，对于鸟类要进行驱赶，并避开鸟类繁殖季节施工。

（7）在候鸟迁徙季节高峰期（4月至5月上旬，9月下旬至10月）应减少夜间施工和夜间灯光照射。爆破等高噪声和高振动的施工活动，尽量避免在候鸟迁徙季节进行。

（8）采取外来物种防治措施，建议在项目施工前，对入侵植物进行一次大清除，清除时间避开入侵植物的开花结实期，避免“清除”反倒成为入侵植物种子传播的途径；及时对植被遭破坏、地表裸露的区域进行植被恢复，以减少入侵植物的生长空间。

2、对生态保护红线保护措施

（1）项目占地涉及生态公益林，需依法办理用地审核、林木采伐审批手续，并按相关规定予以补偿。根据生态公益林相关管理办法，建设单位需委托有资质的林业调查规划设计资质的单位进行现场勘查和林勘报告的编制，并上报林业主管部门将工程占地区调出生态公益林。建设单位依据相关补偿标准向林业主管部门缴纳生态公益林征用费后，因工程建设占用而减少的国家级生态公益林面积将由所在地林业行政主管部门按照“占一补一”的原则，在工程建设占地涉及的防城港市、崇左市内组织异地恢复。

（2）在满足施工要求的前提下，尽量缩小公益林路段道路临时占用生态公益林的面积，尽可能避让高大乔木；道路具体设计中应尽量收缩道路边坡，优化线形，尽可能地少占用生态公益林，降低对生态公益林的破坏。

（3）确认施工范围后划定施工红线，禁止越线施工在不对施工活动造成大的影响的前提下，对施工场地范围内可以保留的高大乔木进行围挡保护。

（4）尽量避免将弃渣场、取土场、拌合站、预制场等场地设置在公益林范围内。

7.2.2.4 对农林生态保护措施

（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免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。

7.2.2.5 景观保护要求

(1) 重视选线：重视公路自身线形协调和线形与结构物、环境协调，路线平面设计顺应地形布设，不片面追求高指标。

(2) 避免大填大挖大护坡：路基设计注意填挖方平衡，减少开挖和填方高度，尽量避免因大填方导致的视觉破坏；因大挖方导致的山体破坏，以及因此产生的大面积护坡，造成视觉上的不适。

(3) 防护、排水工程绿色生态化：采用植物防护的形式，或采用植物防护与工程防护相结合的防护形式，在必须进行浆砌防护的地方，采用绿色植物减弱人工痕迹。绿色植物尽量采用当地乡土物种进行草灌混种，使防护稳定、排水顺畅、绿色生态。

(4) 吸纳自然美景、营造动态景观：对路外自然景色较好的路段，采用不遮挡的方式，将自然景色进行组织吸纳，使公路景观融入自然景观，营造动态的道路景观。

(5) 加强线外工程的环保与生态恢复：公路排水设施完善，水流畅顺，防止污染水体景观。

7.2.2.6 高填深挖路段保护措施

本项目沿线深挖方路段约 16.668km。深挖段采取措施如下：

①开挖应自上而下纵向、水平分层开挖，按设计坡率施工，严禁掏底开挖。

②挖方路基施工前应先做好截水沟、临时排水沟等排水及防渗设施。

③原则上按“开挖一级、防护一级、绿化一级”的要求施工。严格控制每层开挖的边坡一次成型，刷坡工作紧跟开挖，形成边开挖边刷坡多个工作面同时进行的流水线作业。

④每段开挖工作完成后，对边坡进行及时防护。开挖出的土方按照土石方调配方案进行填筑，表土储存于指定地点用于复耕或绿化。

7.2.2.7 取土场、弃渣场、表土堆放场和施工生产生活区的环保措施

取土场、弃渣场、临时堆土场占地、施工便道及施工营地等临时占地禁止设置在自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、生态公益林、基本农田等环境敏感区内。

取土场：①将原有土地表土层剥离，运至周边设置的临时堆土场堆放，待施工完毕后用于场地恢复。②场地周边设置沉砂池和临时截排水沟，防止水土流失。③施工结束后，对临时用地用表土覆盖并进行乔灌草恢复植被。

弃渣场：①永久性堆放的弃渣场除修建挡土墙外，还要对弃渣进行夯实，废方中石方比例较大的，表面需覆盖耕作土，便于植树种草绿化；②台面或坡面进行植被恢复时应选择乡土植物种类，能复耕的应覆土还田；③杜绝任意向农田、河道弃土。④施工结束后，对临时用地用表土覆盖并进行乔灌草恢复植

被。

临时堆土场占地：应将原有土地表层耕作的熟土推在一旁堆放，待施工完毕将这些熟土再推平，恢复原土地表层。当地周边设置临时挡土墙、临时截排水沟、沉砂池。

施工便道：应充分利用已有的交通道路，对现有道路进行扩建满足施工要求，对部分需新修施工便道的路段则应尽量结合地形地貌，保护挖填平衡。对施工便道也应修排水系统。工程施工场地也应修筑应有的排水系统，排水沟出口处设沉砂池，水历经沉砂池沉淀后排向附近的自然沟渠。排水沟与施工场地平整同步进行。施工临时用地使用后，将返还给农民进行复耕。

施工营地：施工前进行表土剥离，并集中堆放于附近临时堆土场中；开采结束后进行土地整治，并对原用地进行乔灌木恢复植被。

7.2.2.8 隧道施工保护措施

(1) 采用暗挖进洞等先进的施工工艺，减小洞口开挖面的大小以及边仰坡的暴露程度，从而减少水土流失和植被破坏。

(2) 应调查隧道区域地下水的分布、补给方式和渗流方向等情况，对这些地下水可能涌出的部位，在隧道施工中应采取切实有效的防水和防渗措施，改变传统的“以排为主、以防堵为辅、排堵相结合”的方式，取而代之以“以堵为主”的新理念，减小对植被生态用水的影响。

(3) 开挖弃渣及时清运到指定的弃渣场，隧道附近的临时堆土地地要做好拦挡和截排水措施。

7.2.3 水环境影响减缓措施

1. 施工废水污染防治措施

(1) 严禁在沿线水源保护区范围内设置施工营地、施工场地、施工便道和取弃土场等临时工程。

(2) 施工废水不得直接排入附近河流，尤其是不得排入北仑河、公安河及派连河等。本工程拟对生产废水采用自然沉降法进行处理。在工程沿线施工工区各设一座简单平流式自然沉淀池，施工生产废水由沉淀池收集，经酸碱中和沉淀、隔油除渣等简单处理后，主要污染物 SS 去除率控制到 80%，pH 值调节至中性或弱酸性，油类等其它污染物浓度减小。施工废水循环回用，以有效控制施工废水超标排放造成当地的水质污染影响问题。

(3) 北仑河大桥、公安河 1 号特大桥、派连河特大桥等跨河桥涵桩基础工程选在枯水期施工，避免在汛期、丰水期施工；跨河桥梁基础施工采用袋装沙土工布防渗围堰沉井施工工艺。

(4) 工程承包合同中应明确筑路材料（如沥青、油料、化学品等）的运输过程中防止洒漏条款，堆放场地不得设在沿线河道范围内及沿线水源保护区内，

以免对水体造成污染。

(5) 施工材料如沥青、油料、化学品等有害物质堆放场地应设工棚，并加篷布覆盖以减少雨水冲刷造成污染。

(6) 禁止在河道、沟渠范围内设置弃渣场，不得任意取用水利工程土料、石料。在河附近不能堆放任何建筑材料和弃渣，也不能倾倒任何废弃物。

(7) 对采用钻孔桩基础施工的跨河桥梁，严禁将桩基钻孔出渣及施工废弃物排入水体，桥墩施工区附近设置必要的排水沟用以疏导施工废水，排水沟土质边坡及时夯实。跨河桥梁上部结构施工过程中应在水上作业平台设置垃圾箱，并进行定期收集处理，不得弃入河流。

(8) 桥梁施工过程中，做好施工机械的维护、保养工作，防止油料泄漏污染水体。

(9) 拌和站、预制场等临时工程的设置应与河流水体保持 50m 以上的距离，严禁外排施工废水。

2. 含油污水控制措施

采用施工过程控制、清洁生产的方案进行含油污水的控制。

(1) 在施工场地及机械维修场所设平流式沉淀池、含油污水由沉淀池收集，经酸碱中和、沉淀、隔油、除渣等简单处理后，油类等污染物浓度减小，施工结束后将沉淀池覆土掩埋。

(2) 选用先进的设备、机械，以有效地减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修次数，从而减少含油污水的产生量。

(3) 在不可避免的跑、滴、漏过程中，采用固态吸油材料（如棉纱、木屑、吸油纸等）将废油收集转化到固态物质中，避免产生过多的含油污水，对渗漏到土壤的油污应及时利用刮削装置收集封存，运至垃圾场集中处理。

(4) 机械、设备及运输车辆的维修保养集中于各路段处的维修点进行，以方便含油污水的收集；在不能集中进行的情况下，由于含油污水的产生量一般不小于 $0.5\text{m}^3/\text{d}$ ，因此可全部用固态吸油材料吸收混合后封存外运。

(5) 对收集的浸油废料采取打包密封后，连同施工营地其它危险固体废物一起外运，外运地点选择附近具备垃圾填埋或有垃圾处理能力的城镇。

3. 生活污水控制措施

鉴于施工队伍的流动性和施工人员的分散性和临时性，流动污水处理设备的投资太大，因此对生活污水做到一级排放有很大难度。根据以上情况，为防止施工期生活污水排入沿线水体，对公路沿线施工营地生活污水采用以下措施：

(1) 施工营地建议设置化粪池，将粪便池和餐饮洗涤污水分别收集，粪便用于肥田，餐饮洗涤污水收集在化粪池中处理，不得外排，施工结束后将化粪池覆土掩埋。

(2) 生活垃圾装入垃圾桶定时清运或设垃圾坑发酵后用于肥田。垃圾坑施工

结束后用土掩埋，破坏地表植被的，要恢复植被。

（3）施工人员的就餐和洗涤采用集中统一形式进行管理，如集中就餐、洗涤等，减少产生生活污水的数量。

4. 地方水利设施协调措施

（1）道路、桥梁建设时，应保证沟渠的汇水面积及流速，应不影响行洪能力及农田的灌溉格局。

（2）路线、桥梁跨越当地水利设施时，应考虑到水利设施今后的维修问题，要保持一定距离，便于维修人员工作时有一定的空间。

5. 上石镇伏波山水源地段环保措施

（1）宣传饮用水源保护相关法律法规，促使建设单位和施工单位重视沿线饮用水源的保护，严格贯彻《中华人民共和国水污染防治法》和《饮用水水源保护区污染防治管理规定》中有关饮用水源的规定。

（2）上石镇伏波山水源地保护区附近路段 K152+500~K153+200 路段施工应立牌标明“上石镇伏波山水源地”等字样，提醒施工人员文明施工，保护水源。

（3）K152+500~K153+200 路段施工时，加强施工管理，严格控制施工范围，对路基开挖形成的裸露边坡及时进行防护，减少水土流失。严禁进入该水源保护区从事任何施工活动。严禁向该路段排放施工废水和生活污水。

（9）该路段加强工程施工环境监理工作，促使各项水源保护措施落实到实处，切实保护地表水饮用水源。

6. 隧道施工地下水保护措施

（1）拟建公路共设长隧道 2 座，在隧道口（两端）设置 350m³ 的沉淀池、350m³ 的蓄水池和一个小型过滤池处理施工废水；施工废水处理后重复利用，不外排。

（2）拟建公路隧道掘进施工过程中采取先探孔后掘进的方式，切实做好工程前的地质详细勘查工作，尤其要对不稳定工程地质在施工前做出较为准确的评估，避免塌方以及突水事故的发生；对洞身采取衬砌、防渗处理，必要时采取边开挖、边支护、边衬砌的施工措施，在确保地下水安全的前提下进行；施工中以及施工完成后，各项封堵措施到位，对于部分断层地段要采取注浆封堵措施，截断通道与地下水的联系，防止地下水外泄。

（3）拟建公路隧道施工加强施工机械维护，减少机械油污跑冒滴漏，减少油污对地下水的影响。

7.2.5 声环境影响减缓措施

1. 选用低噪声施工机械、设备和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的运转，以便从根本上降低噪声源强。

2. 加强施工管理,合理安排施工作业时段,在声环境敏感点分布的施工作业区域,避免夜间(22:00~06:00)进行高噪声施工作业,夜间严禁打桩作业。因生产工艺要求而必需夜间连续进行施工作业时,必须得到当地县级以上人民政府或者有关主管部门的批准,并事先做好宣传工作,采取利用移动式或临时声屏障等防噪措施;昼间施工时对受噪声影响大的敏感点设置移动声屏障予以缓解其影响。

3. 施工便道利用现有的省道及县乡道路,新开辟的施工便道远离学校和居民区;大型集中居民点附近的施工便道夜间应停止材料运输作业。

4. 建设单位应在沿线各施工标段设置公众投诉电话,对投诉问题业主应及时会同当地环保部门给以解决,以免产生环保纠纷。

7.2.6 环境空气影响减缓措施

1. 沥青烟和 α -苯并芘防治措施

(1) 选用具有密封除尘装置的沥青、混凝土拌和先进设备,根据施工需要采用满足环保要求相应型号的沥青混凝土拌和设备,拌和设备应具备性能可靠,封闭性能好等特点。

(2) 沥青混凝土搅拌站的选址充分考虑对环境的影响,避开居民集中区等环境敏感点,并选在距离居民区 300m 外的下风向处。

(3) 要求沥青拌合作业机械有良好的密封性和除尘装置,除尘系统采用“旋风除尘+布袋除尘”二级除尘工艺,要求满足《大气污染物综合排放标准》中的相关标准要求。同时加强对拌合设备及其配套环保设施的保养维护,以保证环保设施能有效运行。

(4) 施工中采用湿法搅拌混凝土,拌和过程均为密封状态,正常工作情况下不会产生扬尘。

(5) 沥青储罐应做好封闭措施,防止产生跑、冒、滴、漏现象,并做好防腐防渗措施。

(6) 采用温拌沥青、密闭搅拌。沥青混凝土拌和设备导热油炉等加热设施应采用,沥青拌合站加热热源为轻质柴油,禁止使用燃煤。

(7) 要求对沥青搅拌站的操作人员实行防尘防护,为其配备口罩、风镜等,加强劳动保护,使其身体伤害减至最小程度。

起尘区域采用喷淋措施。沥青搅拌站采用温拌沥青、密闭搅拌。沥青拌合站加热热源为轻质柴油。

2. 防尘措施

(1) 预制场和拌和站的选址充分考虑对环境的影响,避开居民集中区等环境敏感点,并选在距离居民区 300m 外的下风向处。

(2) 粉状材料如水泥、石灰等应罐装或袋装,禁止散装运输,严禁运输途中扬尘、散落,必须加盖毡布。

(3) 粉状筑路材料堆放地点选在环境敏感点主导风向下风向，距离在300m以上，减少堆存量并及时利用，堆放时应采取防风防雨措施，设置围栏，施工单位应配备一定的洒水车，对施工现场及主要运输道路定期洒水，防止尘土飞扬，遇恶劣天气加盖毡布。

(4) 对施工、运输道路表面采取硬化措施，或采取洒水等方法处理，在干旱大风天气应加强洒水，适当增加洒水次数。另外，施工便道应充分利用现有的黑色路面以及铺设石屑、碎石路面，控制机动车轮碾压的影响，从根本上减少扬尘的污染。

(5) 土石方运输等容易引发扬尘的施工环节，应避开果树开花授粉期，同时应果树开花授粉期增加道路洒水次数，避免扬尘影响果树授粉。

(6) 施工人员炊事及取暖设备建议使用自带的液化气等清洁能源，严禁砍伐植物做薪材。

(7) 而石灰和粉煤灰（措施）等散体材料进行堆放安置时，如不做任何防护措施，在风力作用下易发生扬尘，对其存放应做好防护工作。通过洒水、蓬布遮挡、雾炮机等措施，可有效地防止风吹扬尘。

3. 大风天气下施工措施

(1) 对施工、运输道路采取硬化和洒水等措施，在干旱大风天气应加强洒水，适当增加洒水次数。另外，施工便道应充分利用现有的沥青路面以及铺设石屑、碎石路面，控制机动车轮碾压的影响，从根本上减少扬尘的污染。

(2) 对于易散失材料的堆放加强管理，在其四周设置挡风墙（网），并合理安排堆垛位置，必要时在堆垛表面掺和外加剂或喷洒润滑剂以使材料稳定，减少可能的起尘量。

4. 隧道施工措施

(1) 采用可降尘的施工机械（湿式凿岩机）。

(2) 采用先进的降尘施工工艺（湿喷法喷射混凝土、个人配戴防尘面罩等）。

(3) 根据国家有关法律法规及标准对作业环境进行定期监测，根据监测结果对措施做出合理调整和完善。

(4) 隧道弃渣运输为容易引发扬尘的施工环节，特别是离隧道口较近的敏感点路段的运输，施工期间应加密洒水的次数，最大限度地降低起尘。

7.2.7 固体废弃物处理措施

1. 强化施工期的固体废弃物污染治理工作，生活垃圾等固体废弃物设置垃圾桶或防渗垃圾池组织回收、分类，收集、贮存、运输固体废弃物的设施、设备和场所，应当加强管理和维护，保证其正常运行和使用。

2. 工程施工单位应当及时清运工程施工过程中产生的固体废物，并按照环境卫生行政主管部门的规定进行利用或者处置。可定期清运固体废物至附近垃

圾处理场站进行合理处理，不得随意堆放或抛撒。

3. 禁止将固体废弃物堆放于饮用水源保护区、生态公益林、基本农田等环境敏感区内。

4. 按计划和施工的操作规程，严格控制，减少余下的生产物料。一旦有余下的材料，将其有序地存放好，妥善保管，可供周边地区修补乡村道路或建筑使用，减轻建筑垃圾对环境的影响。

5. 在施工结束后及时清运、处置产生的各种拆迁建筑垃圾，防止因其处理不当而产生的二次污染，减少对当地生态环境的破坏。

7.3 营运期环境保护措施及建议

7.3.1 生态影响减缓措施

(1) 按公路绿化设计的要求，完成拟建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) 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。

(3) 公路施工期临时用地，待施工完毕后应及时绿化、恢复植被或覆盖表土，退地还耕。对于沿线各敏感路段进行密植绿化，建造绿化景观带，以此减轻噪声、粉尘对居民的影响。

(4) 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。

(5) 在营运期应重点加强对列入已公布入侵性外来物种名录的胜红蓟、三叶鬼针草、小蓬草、马缨丹等进行监控。对于进入占地范围内的外来入侵物种予以清除，并尽量在种子成熟之前清除，清除后需晾干，确保植株死亡。

(6) 隧道出入口处做好掩饰和绿化，建议设置“阻止性动物诱导栅栏”，防止野生动物进入隧道。

(7) 公路投运后在维护巡视时关注鸟类被车辆碰撞、碾压等情况。如发现有必要，可开展委托具有林业调查甲级资质或环境影响评价乙级以上资质或具有动植物生态学专业的院校及科研院所，进行3年的候鸟监控和巡护工作，对工程区域候鸟迁徙情况进行跟踪观察，重点在候鸟迁徙季节（每年的4月、5月、9月、10月），监控地段主要设在公路临近十万大山自然保护区范围。监控记录鸟类伤亡数量，现场拍摄受伤、死亡鸟类照片，受伤鸟类及时送往当地野生动物保护站。

(8) 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，确保将项目运营对保护区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，监测重点为噪声对区域动物分布影响情况，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。

(9) 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。

7.3.2 水环境影响减缓措施

1. 沿线服务设施生活污水治理措施

项目全线设置服务区 4 处，管理中心 1 处，收费站 6 处，养护工区 3 处，隧道监控通信站 3 处。各服务管理设施均需设置相应的污水处理设施。

本评价推荐采用 MBR 法处理工艺，污水原水经化粪池处理后，经过格栅、调节池、水解酸化池进入 MBR 池（A²/O 生物处理工艺），经 MBR 膜反应器的膜过滤作用可以得到清水，清水经过消毒流入中水存贮池，经管道可回用于冲厕、绿化、洒水等用途。污水处理可采用地下式，既可减少占地，又可保温，有利于污水处理装置的稳定运行。

表 7.3-1 沿线设施区污水处理设施设置情况

名称	常住人口(人)	污水排放量(t/d)	污水处理设施
大桥服务区	100	9.6	两侧各装设 1 套地理式污水处理系统，污水处理系统处理能力均为 5t/d。
板八服务区	100	9.6	两侧各装设 1 套地理式污水处理系统，污水处理系统处理能力均为 5t/d。
桐棉服务区	100	9.6	两侧各装设 1 套地理式污水处理系统，污水处理系统处理能力均为 5t/d。
北山口岸服务区	100	9.6	两侧各装设 1 套地理式污水处理系统，污水处理系统处理能力均为 5t/d。
桐棉管理中心	100	9.6	污水处理系统处理能力均为 10t/d。
里火收费站、养护工区、隧道监控通信站	100	9.6	污水处理系统处理能力为 10t/d。
桐棉收费站、养护工区、隧道监控通信站	100	9.6	污水处理系统处理能力为 10t/d。
北山口岸收费站、养护工区、	100	9.6	污水处理系统处理能力为 10t/d。

隧道监控通信站			
马路互通收费站	30	2.88	设 1 套地理式污水处理系统，污水处理系统处理能力为 3t/d。
那良互通收费站	30	2.88	设 1 套地理式污水处理系统，污水处理系统处理能力为 3t/d。
板岸互通收费站	30	2.88	设 1 套地理式污水处理系统，污水处理系统处理能力为 3t/d。

根据目前高速公路服务设施污水处理情况，综合考虑本项目沿线服务设施设置特点、污水产生量及容纳水体情况，生活污水经上述工艺处理达标后，尽量用于站内绿化等，不外排。

项目服务管理设施所设的污水处理设施、污水管道应做好防渗设计，避免污水下渗。根据各设施可能的渗漏情况，建议的防渗措施如下：

(1) 可采用天然粘土作为防渗层，但应满足以下基本条件：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 2cm。

(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。

2. 在污水处理系统运行及管理过程中，还存在一些需要注意和必须解决的实际问题，只有解决和处理好这些问题，才能使污水处理系统运行良好，达到净化水质的目的。因此，对拟建公路的服务区、停车区、收费站等服务设施提出如下要求：

(1) 设专人负责定期检查设备的运行状况及维修养护，并对维修养护和检查管理人员进行相关知识的培训。

(2) 为准确控制污水处理设施的处理效果，建议建设单位定期对出水井尾水进行监测，及时掌握污水处理设备出水的水质情况。

3. 其他措施

(1) 对一般路段而言，严禁各种泄漏、散装、超载的车辆上路运行，以防止公路散失货物造成沿线河流等水体的污染。

(2) 在服务区食堂、休息室、公共卫生间和维修站等过往人员较多的地方设置垃圾箱，并安排专人负责清扫，定期将垃圾运至城镇垃圾处理站妥善处理。

(3) 服务区、停车区等设置满足危险废物贮存污染控制标准（GB18597-2001）要求的危险废物集中贮存装置，贮存装置要求防渗、防腐、防雨、防逸散，其容积大小为 $2\text{m} \times 2\text{m} \times 1\text{m}$ 。所产生的危险废物委托具有危险废物处置资质的单位进行处置，定期交由其处置。

(4) 在各服务及管理设施的机械堆放场地四周设置截水沟，防止在雨天机械油污随雨水冲刷进入周围环境造成污染，并将截水沟收集的污水统一由该处

设置的污水处理系统进行处理。

(5) 加强危险化学品运输车辆的管理，采取申报制度，进行监控等，具体见“5.5.1 预防管理措施”。

7.3.3 声环境影响减缓措施

1. 声环境保护措施选取原则

道路交通噪声防治一般从以下几个方面着手：第一、做好规划设计工作，这包括做好路线的规划设计，尽可能将线路远离噪声敏感点，这在公路设计过程中已做了较多考虑。同样，规划居民住宅区、学校、医院等噪声敏感目标时，也应使其远离交通干道；第二，采取工程措施控制和降低交通噪声的危害。一般来说，可供选择的降噪措施有：建声屏障、居民住宅环保搬迁、安装通风隔声窗及修建围墙等。各种措施方案比选和降噪效果分析见表 7.3-2。

表 7.3-2 公路交通噪声防治对策及措施对比表

防治措施	优点	缺点	防治效果	实施费用
声屏障	节约土地、简单、实用、可行、有效、一次性投资小，易在公路建设中实施	距离公路中心线 60m 以内的敏感点防噪效果好，造价较高；影响行车安全	声屏障设计应由专业环保设计和结构设计单位承担，且首先应做好声屏障声学设计，即合理设计声屏障位置、高度、长度、插入损失值、声学材料等。一般可降低噪声 5~15dB	2500~4500 元/延米(根据声学材料区别)
通风隔声窗	可用于公共建筑物，或者噪声污染特别严重，建筑结构较好的建筑物	需解决通风问题	根据实际采用经验，在窗户全关闭的情况下，室内噪声可降低 20~25dB，双层玻璃窗比单层玻璃窗降低 10dB 左右，可大大减轻交通噪声对村庄的干扰	2000 元/窗
低噪声路面	经济合理、保持环境原有风貌、行车安全、行车舒适	耐久性差、空隙易堵塞造成减噪效果降低	可降低噪声 2dB ~5dB	约 300 万元 /km
环保搬迁	具有可永久性“解决”噪声污染问题的优点，环境效益和社会效益显著	考虑重新征用土地进行开发建设，综合投资巨大，同时实施搬迁也会产生新的环境问题	可彻底解决噪声扰民问题	约 10~15 万元 /户(不含征地费)

针对拟建公路具体建设情况和环境特点，严格按照环发[2010]7 号《地面交通噪声污染防治技术政策》的要求进行合理的选择，具体的声环境保护措施如下。

(1) 合理规划布局

坚持预防为主原则，合理规划地面交通设施与邻近建筑物布局。在拟建公路沿线地区制定村镇发展规划时，应预留一定的噪声防护距离。根据本评价路段预测结果，拟建公路沿线的噪声防护距离营运近期最少应不小于 185m，营运中期不小于 210m，营运远期不小于 220m；建议沿线城镇规划部门在进行长期规划时，不宜将临路建筑物规划为居住、教学、医院、疗养等用途，而是规划为工业、商业、运动、休闲娱乐、仓储、停车场等各类设施用地。

在下一步路线设计工作中，尽可能将线路远离噪声敏感点。

（2）路面交通噪声源的控制

加强交通管理，严格执行限速和禁止超载等交通规则，在通过人口密度较大的村镇及学校路段设置禁鸣标志，以减少交通噪声扰民问题。

经常养护路面，保证拟建公路的路面清洁，维持道路良好路况。

（3）噪声传播途径的控制

根据第 4.3.2 节中预测结果，本评价对沿线营运中期因受拟建公路交通噪声影响预测结果超标的火光农场十二队等 33 处敏感点采取设置声屏障、隔声窗等降噪措施。具体降噪措施详见表 7.3-3。

（4）敏感点保护措施

限于拟建公路目前尚处于工程可行性研究阶段，本报告只能根据目前主体工程进展情况及研究结果，对路侧超标敏感点提出建议的防护措施。建议在初步设计和施工图设计阶段，建设单位委托有资质的单位进行专项声环境保护设计。

由于公路营运后存在较大不确定性，且声环境预测模式和预测参数存在误差等因素，往往造成噪声预测值与营运后噪声预测值存在差异。遵循避免资金的不合理投入，同时又使营运期受到交通噪声显著影响的敏感点得到保护的原则，对营运中期噪声超标的敏感点及时采取降噪措施，对于远期超标的敏感点采取跟踪监测方案（费用计入营运期监测费用），各个敏感点推荐采用的降噪方案见表 7.3-3。拟建公路沿线超标的 33 处敏感点采用降噪措施，其中 21 处敏感点采用声屏障措施，7340 延米，16 处隔声窗 150 户，降噪措施投资估算合计 3086 万元。

（5）定期监测措施

鉴于噪声预测模式计算得到的结果难免存在一定的误差，因此，建议对于距离拟建公路较近，且本次预测评价中在营运近期环境噪声不超标或者超标量较小的敏感点，试运行期及营运期选取代表性点、段进行环境噪声的监测，根据监测结果，对于噪声超标严重的，应及时采取适当的措施进行降噪。

表 7.3-3 沿线超标敏感点降噪措施一览表

编号	起讫桩号	敏感点名称	超标户数 4a 类区/ 2 类区	距路 中心 线(m)	路基 高度 (m)	中期超标 量(dB)		降噪措施比选	推荐 措施 及目 标降 噪量	投资 估算 (万元)
						昼间	夜间			
防城港段										
1	K2+590-K2+660	火光农场十二队	/	左 90	6.5	9.6	10	<p>分析：现状噪声超标，昼间 68.6 dB，夜间 57.1 dB，超标量为昼间 1.0 dB，夜间 2.9 dB。</p> <p>紧邻省道 S312，楼房背向拟建公路分布，距拟建公路较近，夜间超标量较大。</p> <p>方案 1：超标的 6 户住户均安装通风隔声窗，总投资 6 万元，隔声量大于 20 dB。</p> <p>方案 2：修建 170m 长、3.5m 高声屏障，4000 元/延米，总投资 68 万元，可对拟建公路的噪声降噪 4.3 dB。</p> <p>方案 3：声屏障+隔声窗，总投资 74 万元</p> <p>推荐方案： 单在拟建公路上修建声屏障难以达标，需要同时控制现有省道交通噪声，综合考虑实施难度、投资费用及降噪效果，选择方案 3。</p>	声屏障 4.3dB+ 隔声窗 20dB	74
2	K3+930-K4+490	黄屋	/	左 156	11.2	1.2	4.8	<p>分析：紧邻省道 S312，分 3 片分布，背向拟建公路分布，距拟建公路较远，夜间超标量较小。</p> <p>方案 1：对首排 6 户安装通风隔声窗，总投资 6 万元，隔声量大于 20 dB。</p> <p>方案 2：修建 660m 长、3.5m 高声屏障，4000 元/延米，总投资 264 万元，可对拟建公路的噪声降噪 11.7 dB。</p> <p>方案 3：声屏障+隔声窗，总投资 270 万元</p> <p>推荐方案： 单修建声屏障可达标，综合考虑实施难度、投资费用及降噪效</p>	声屏障 11.7dB	264
	K4+090-K4+210		/	左 60	4.2	0	4.5			

7 环境保护措施及其可行性论证

编号	起讫桩号	敏感点名称	超标户数 4a类区/ 2类区	距路中心线(m)	路基高度(m)	中期超标量(dB)		降噪措施比选	推荐措施及目标降噪量	投资估算(万元)
						昼间	夜间			
	K4+330-K4+490		/	左 80	4	1.8	5.4	果, 选择方案 2		
3	K5+540-K5+700	下架连	-/4	左 152	-5.1	2.1	3.0	<p>分析: 现状噪声超标, 超标量为昼间 2.1 dB, 夜间 3.0 dB。。紧邻省道 S312, 楼房背向拟建公路分布, 位于路堑路段, 距拟建公路较远, 增加的环境噪声不足 0.1 dB, 对拟建公路采取降噪措施基本无效果。</p> <p>方案 1: 超标的 9 户住户安装通风隔声窗, 总投资 9 万元, 隔声量大于 20 dB。</p> <p>方案 2: 跟踪监测。</p> <p>推荐方案: 综合实施难度、投资费用及降噪效果, 选择方案 2</p>	隔声窗 20dB	9
4	K6+300-K6+500	上架连 上架连	9/4	左 23 左 45	7.6	0 2.6	5.9 5.6	<p>分析: 邻省道 S312, 楼房背向拟建公路分布, 距拟建公路较近, 夜间超标量较大。</p> <p>方案 1: 13 户住户均安装通风隔声窗, 总投资 13 万元, 隔声量大于 20 dB。</p> <p>方案 2: 修建 300m 长、3.5m 高声屏障, 4000 元/延米, 总投资 120 万元, 可增加降噪 5.9 dB。</p> <p>推荐方案: 综合实施难度、投资费用及降噪效果, 选择方案 2</p>	声屏障 5.9dB	120

编号	起讫桩号	敏感点名称	超标户数 4a类区/ 2类区	距路中心 线(m)	路基 高度 (m)	中期超标 量(dB)		降噪措施比选	推荐 措施 及 目标 降噪 量	投资 估算 (万 元)
						昼间	夜间			
5	K6+290-K6+380	上架连	-/8	右 174	7.6	0	1.0	<p>分析： 房屋面向公路分布，距拟建公路较远，超标量较小。</p> <p>方案1：5户安装通风隔声窗，总投资5万元，隔声量大于20dB。</p> <p>方案2：修建190m长、3.5m高声屏障，4000元/延米，总投资76万元，可增加降噪2.3dB。</p> <p>推荐方案： 综合实施难度、投资费用及降噪效果，选择方案2</p>	隔声窗 20dB	5
6	K7+270-K7+400	大桥新村	-/13	右 135	4.4	0.9	5.0	<p>分析： 房屋距拟建公路较远，超标量较小，修建声屏障和安装通风隔声窗技术上均可行</p> <p>方案1：13户住户安装通风隔声窗，总投资13万元，隔声量大于20dB。</p> <p>方案2：修建300m长、3.5m高声屏障，4000元/延米，总投资120万元，可增加降噪5.6dB。</p> <p>推荐方案： 综合实施难度、投资费用及降噪效果，选择方案2</p>	隔声窗 20dB	13
7	K8+830-K8+870	界排	-/4	右 136	-4.4	0	1.8	<p>分析： 房屋位于路堑路段，距拟建公路较远，超标量较小，在S312省道南侧分布，现状夜间超标0.6dB。</p> <p>方案1：4户住户安装通风隔声窗，总投资4万元，隔声量大于20dB。</p> <p>方案2：修建200m长、3.5m高声屏障，4000元/延米，总投资80万元，可增加降噪2.4dB。</p> <p>推荐方案： 综合实施难度、投资费用及降噪效果，选择方案2</p>	隔声窗 20dB	4

7 环境保护措施及其可行性论证

编号	起讫桩号	敏感点名称	超标户数 4a类区/ 2类区	距路中心线(m)	路基高度(m)	中期超标量(dB)		降噪措施比选	推荐措施及目标降噪量	投资估算(万元)
						昼间	夜间			
8	K11+260-K12+140	马路镇	7/7	右 50	5.7	0	5.7	分析： 房屋距拟建公路较近，超标量较大，在 S312 省道和 S201 省道两侧分布，修建声屏障和安装通风隔声窗技术上均可行。 方案 1： 14 户住户安装通风隔声窗，总投资 14 万元，隔声量大于 20 dB。 方案 2： 修建 980m 长、3.5m 高声屏障，4000 元/延米，总投资 392 万元，可增加降噪 11.6 dB。 推荐方案： 综合实施难度、投资费用及降噪效果，选择方案 2	声屏障 11.6dB	392
				右 70		5.7	2.3			
9	K12+080-K12+140	马路镇卫生院	医护人员约 100 人	右 130	17.1	8.9	8.0	分析： 房屋距拟建公路较远，位于马路镇声屏障保护范围内。修建 980m 长、3.5m 高声屏障，4000 元/延米，总投资 392 万元，可增加降噪 11.6 dB。	声屏障 11.6dB	0
10	K15+080-K15+600	里范	2/13	左 45	5.2	0	5.5	分析： 房屋距拟建公路较近，背向公路，超标量较大，修建声屏障和安装通风隔声窗技术上均可行。 方案 1： 15 户住户均安装通风隔声窗，总投资 15 万元，隔声量大于 20 dB。 方案 2： 修建 620m 长、3.5m 高声屏障，4000 元/延米，总投资 248 万元，可增加降噪 11.2 dB。 推荐方案： 综合实施难度、投资费用及降噪效果，选择方案 2	声屏障 11.2dB	248
				左 65		5.2	1.6			

编号	起讫桩号	敏感点名称	超标户数 4a类区/ 2类区	距路中心 线(m)	路基 高度 (m)	中期超标 量(dB)		降噪措施比选	推荐 措施 及 目标 降噪 量	投资 估算 (万元)
						昼间	夜间			
11	K18+940-K19+040	沈屋	-/5	左 100	-4.4	0	0.5	<p>分析： 房屋距拟建公路较远，超标量小，修建声屏障和安装通风隔声窗技术上均可行。 方案 1： 5 户住户安装通风隔声窗，总投资 5 万元，隔声量大于 20 dB。 方案 2： 修建 200m 长、3.5m 高声屏障，4000 元/延米，总投资 80 万元，可增加降噪 3.1 dB。 推荐方案： 综合实施难度、投资费用及降噪效果，选择方案 2</p>	声屏障 3.1dB	80
12	K19+360-K19+500	荣光农场十二队	-/4	左 150	17.6	0	1.3	<p>分析： 房屋距拟建公路较远，超标量较小，修建声屏障和安装通风隔声窗技术上均可行。 方案 1： 4 户住户安装通风隔声窗，总投资 4 万元，隔声量大于 20 dB。 方案 2： 修建 240m 长、3.5m 高声屏障，4000 元/延米，总投资 96 万元，可增加降噪 3.5 dB。 推荐方案： 综合实施难度、投资费用及降噪效果，选择方案 1</p>	隔声窗 20dB	4
13	K21+500-K21+590	稔英	-/5	左 170	15.5	0	1.3	<p>分析： 房屋距拟建公路较远，超标量较小，修建声屏障和安装通风隔声窗技术上均可行。 方案 1： 5 户住户安装通风隔声窗，总投资 5 万元，隔声量大于 20 dB。 方案 2： 修建 200m 长、3.5m 高声屏障，4000 元/延米，总投资 80 万元，可增加降噪 2.8dB。 推荐方案： 综合实施难度、投资费用及降噪效果，选择方案 2</p>	隔声窗 20dB	5

编号	起讫桩号	敏感点名称	超标户数 4a类区/ 2类区	距路中心线(m)	路基高度(m)	中期超标量(dB)		降噪措施比选	推荐措施及目标降噪量	投资估算(万元)
						昼间	夜间			
14	K25+960-K26+040	良垌	-/5	右 90	10.6	0	4.2	<p>分析: 房屋距拟建公路较近,超标量较大,修建声屏障和安装通风隔声窗技术上均可行。</p> <p>方案 1: 5 户住户安装通风隔声窗,总投资 5 万元,隔声量大于 20 dB。</p> <p>方案 2: 修建 200m 长、3.5m 高声屏障,4000 元/延米,总投资 80 万元,可增加降噪 5.0 dB。</p> <p>推荐方案: 综合实施难度、投资费用及降噪效果,选择方案 2</p>	声屏障 5.0dB	80
15	K29+680-K29+820	耕为	3/12	两侧 30	8	0	1.6	<p>分析: 房屋距拟建公路较近,超标量较大,修建声屏障和安装通风隔声窗技术上均可行。</p> <p>方案 1: 15 户住户安装通风隔声窗,总投资 15 万元,隔声量大于 20 dB。</p> <p>方案 2: 两侧各修建 240m 长、3.5m 高声屏障,4000 元/延米,总投资 192 万元,可增加降噪 6.6 dB。</p> <p>推荐方案: 综合实施难度、投资费用及降噪效果,选择方案 2</p>	声屏障 6.6dB	192
				两侧 50		0.2	4.3			
16	K31+300-K31+550	围羊	2/15	右 48	6.7	0	4.1	<p>分析: 房屋距拟建公路较近,超标量较大,修建声屏障和安装通风隔声窗技术上均可行。</p> <p>方案 1: 17 户住户安装通风隔声窗,总投资 17 万元,隔声量大于 20 dB。</p> <p>方案 2: 修建 350m 长、3.5m 高声屏障,4000 元/延米,总投资 140 万元,可增加降噪 12.0 dB。</p> <p>推荐方案: 综合实施难度、投资费用及降噪效果,选择方案 2</p>	声屏障 12.0dB	140
				右 68		0	4.3			

编号	起讫桩号	敏感点名称	超标户数 4a类区/ 2类区	距路中心 线(m)	路基 高度 (m)	中期超标 量(dB)		降噪措施比选	推荐 措施 及 目标 降噪 量	投资 估算 (万元)
						昼间	夜间			
17	K37+770-K37+870	云达	4/14	右 150	6	0	3.0	<p>分析： 房屋距拟建公路较远，超标量较小，修建声屏障和安装通风隔声窗技术上均可行。</p> <p>方案 1： 18 户住户安装通风隔声窗，总投资 18 万元，隔声量大于 20 dB。</p> <p>方案 2： 修建 200m 长、3.5m 高声屏障，4000 元/延米，总投资 80 万元，可增加降噪 3.1 dB。</p> <p>推荐方案： 综合实施难度、投资费用及降噪效果，选择方案 2</p>	隔声窗 20dB	18
18	K44+060-K44+200	那劳	-/18	右 146	2.6	3.5	5.9	<p>分析： 房屋距拟建公路较远，X256 公路两侧分布，现状昼间超标 2.0 dB，夜间超标 3.3dB。拟建公路对环境噪声夜间贡献量为 2.6 dB。修建声屏障效果有限。</p> <p>方案 1： 18 户住户安装通风隔声窗，总投资 18 万元，隔声量大于 20 dB。</p> <p>方案 2： 修建 240m 长、3.5m 高声屏障，4000 元/延米，总投资 96 万元，可增加降噪 3.9dB。</p> <p>推荐方案： 综合实施难度、投资费用及降噪效果，选择方案 2</p>	隔声窗 20dB	18
19	K44+060-K44+200	那权	2/8	右 23	2.6	0.3	9.4	<p>分析： 房屋距拟建公路较近，超标量较大，X256 公路南侧分布，修建声屏障和安装通风隔声窗技术上均可行。</p> <p>方案 1： 10 户住户安装通风隔声窗，总投资 10 万元，隔声量</p>	声屏障 11.0dB	96

7 环境保护措施及其可行性论证

编号	起讫桩号	敏感点名称	超标户数 4a类区/ 2类区	距路中心线(m)	路基高度(m)	中期超标量(dB)		降噪措施比选	推荐措施及目标降噪量	投资估算(万元)
						昼间	夜间			
				右 43		3.2	7.2	大于 20 dB。 方案 2: 修建 240m 长、3.5m 高声屏障, 4000 元/延米, 总投资 96 万元, 可增加降噪 11.0 dB。 推荐方案: 综合实施难度、投资费用及降噪效果, 选择方案 2		
20	K46+080-K46+150	新村 1	3/18	左 35	29.2	0	3.2	分析: 房屋距拟建公路较近, 超标量较大, 修建声屏障和安装通风隔声窗技术上均可行。 方案 1: 21 户住户安装通风隔声窗, 总投资 21 万元, 隔声量大于 20 dB。 方案 2: 修建 170m 长、3.5m 高声屏障, 4000 元/延米, 总投资 68 万元, 可增加降噪 6.0dB。 推荐方案: 综合实施难度、投资费用及降噪效果, 选择方案 2	声屏障 6.0dB	68
				左 55		5.8	5.2			
21	K57+740-K57+840	甫都	4/10	右 50	16	0	1.8	分析: 房屋距拟建公路较近, 临近 S312 公路, 现状夜间超标 0.6dB。修建声屏障和安装通风隔声窗技术上均可行。 方案 1: 14 户住户安装通风隔声窗, 总投资 14 万元, 隔声量大于 20 dB。 方案 2: 修建 200m 长、3.5m 高声屏障, 4000 元/延米, 总投资 80 万元, 可增加降噪 2.0 dB。 推荐方案: 综合实施难度、投资费用及降噪效果, 选择方案 2	声屏障 2.0dB	80

编号	起讫桩号	敏感点名称	超标户数 4a类区/ 2类区	距路中心 线(m)	路基 高度 (m)	中期超标 量(dB)		降噪措施比选	推荐 措施 及 目标 降噪 量	投资 估算 (万 元)
						昼间	夜间			
22	K58+120-K58+320	谷收	-/10	右 85	16.1	0	1.9	<p>分析： 房屋距拟建公路较近，临近 S312 公路，修建声屏障和安装通风隔声窗技术上均可行。</p> <p>方案 1： 10 户住户安装通风隔声窗，总投资 10 万元，隔声量大于 20 dB。</p> <p>方案 2： 修建 300m 长、3.5m 高声屏障，4000 元/延米，总投资 120 万元，可增加降噪 6.8dB。</p> <p>推荐方案： 综合实施难度、投资费用及降噪效果，选择方案 2</p>	声屏障 6.8dB	120
崇左段										
23	K72+550-K72+650	那造	-/6	右 88	17.9	11.9	7.7	<p>分析： 房屋距拟建公路较近，临近 X548 公路，现状昼间超标 11.9 dB，夜间超标 7.2dB。拟建公路对环境噪声的夜间贡献量为 0.5 dB。修建声屏障作用有限。</p> <p>方案 1： 6 户住户安装通风隔声窗，总投资 6 万元，隔声量大于 20 dB。</p> <p>方案 2： 修建 200m 长、3.5m 高声屏障，4000 元/延米，总投资 80 万元，可增加本身降噪 4.1dB。</p> <p>方案 3： 6 户隔声窗+200m 声屏障，投资 86 万。</p> <p>推荐方案： 综合实施难度、投资费用及降噪效果，选择方案 1</p>	声屏障 4.1dB+ 隔声窗 20 dB	86

编号	起讫桩号	敏感点名称	超标户数 4a类区/ 2类区	距路中心 线(m)	路基 高度 (m)	中期超标 量(dB)		降噪措施比选	推荐 措施 及 目标 降噪 量	投资 估算 (万元)
						昼间	夜间			
24	K76+490-K76+530	潭昔	-/5	左 55	2.2	9.6	9.7	<p>分析: 房屋距拟建公路较近, 临近 X548 公路, 现状昼间超标 8.4 dB, 夜间超标 5.4dB。修建声屏障作用有限。</p> <p>方案 1: 5 户住户安装通风隔声窗, 总投资 5 万元, 隔声量大于 20 dB。</p> <p>方案 2: 修建 190m 长、3.5m 高声屏障, 4000 元/延米, 总投资 76 万元, 可增加本身降噪 9.9dB。</p> <p>方案 3: 5 户隔声窗+190m 声屏障, 投资 81 万。</p> <p>推荐方案: 综合实施难度、投资费用及降噪效果, 选择方案 2</p>	声屏障 9.9dB+ 隔声窗 20 dB	81
25	K88+880-K88+930	那却	2/15	左 20	26.2	2.1	3.3	<p>分析: 房屋距拟建公路较近, 临近 X548 公路, 现状昼间超标 1.9 dB, 夜间超标 2.2dB。修建声屏障作用有限。</p> <p>方案 1: 17 户住户安装通风隔声窗, 总投资 17 万元, 隔声量大于 20 dB。</p> <p>方案 2: 修建 150m 长、3.5m 高声屏障, 4000 元/延米, 总投资 60 万元, 可增加降噪 2.0dB。</p> <p>方案 3: 17 户隔声窗+150m 声屏障, 投资 77 万。</p> <p>推荐方案: 综合实施难度、投资费用及降噪效果, 选择方案 3</p>	声屏障 2.0dB+ 隔声窗 20 dB	77
				左 40		8.9	4.5			
26	K88+900-K89+450	那却	2/16	右 30	35.2	1.9	2.2	<p>分析: 房屋距拟建公路较近, 临近 X548 公路, 现状昼间超标 1.9 dB, 夜间超标 2.2dB。修建声屏障作用有限。</p> <p>方案 1: 18 户住户安装通风隔声窗, 总投资 18 万元, 隔声量</p>	声屏障 5.0dB+ 隔声窗 20dB	278

编号	起讫桩号	敏感点名称	超标户数 4a类区/ 2类区	距路中心线(m)	路基高度(m)	中期超标量(dB)		降噪措施比选	推荐措施及目标降噪量	投资估算(万元)
						昼间	夜间			
				右 50		8.9	4.2	大于 20 dB。 方案 2: 修建 650m 长、3.5m 高声屏障，4000 元/延米，总投资 260 万元，可增加降噪 5.0dB。 推荐方案: 综合实施难度、投资费用及降噪效果，选择方案 2		
27	K96+880-K97+000	那吗	-/5	左 123	8.2	0	3.6	分析： 房屋距拟建公路较远，受其噪声影响较小，修建声屏障效果有限。 方案 1: 5 户住户安装通风隔声窗，总投资 5 万元，隔声量大于 20 dB。 方案 2: 修建 250m 长、3.5m 高声屏障，4000 元/延米，总投资 100 万元，可增加降噪 5.2dB。 推荐方案: 综合实施难度、投资费用及降噪效果，选择方案 2	隔声窗 20dB	5
28	K97+780-K97+900	琴清屯	-/5	左 170	12	0	1.9	分析： 房屋距拟建公路较远，受其噪声影响较小，修建声屏障和安装通风隔声窗技术上均可行。 方案 1: 5 户住户安装通风隔声窗，总投资 5 万元，隔声量大于 20 dB。 方案 2: 修建 220m 长、3.5m 高声屏障，4000 元/延米，总投资 88 万元，可增加降噪 3.1dB。 推荐方案: 综合实施难度、投资费用及降噪效果，选择方案 1	隔声窗 20dB	5
29	K131+700-K131+950	派榜	4/13	左 30	4.7	0	8.3	分析： 房屋距拟建公路较近，受其噪声影响较大，修建声屏障和安装通风隔声窗技术上均可行。 方案 1: 17 户住户安装通风隔声窗，总投资 17 万元，隔声量	声屏障 9.0dB	140

编号	起讫桩号	敏感点名称	超标户数 4a类区/ 2类区	距路中心线(m)	路基高度(m)	中期超标量(dB)		降噪措施比选	推荐措施及目标降噪量	投资估算(万元)
						昼间	夜间			
				左 50		4.4	7.7	大于 20 dB。 方案 2: 修建 350m 长、3.5m 高声屏障, 4000 元/延米, 总投资 140 万元, 可增加降噪 9.0dB。 推荐方案: 综合实施难度、投资费用及降噪效果, 选择方案 2		
30	K131+700- K132+000	上门村	4/12	右 30	4.8	0	8.3	分析: 房屋距拟建公路较近, 临近 S312 公路, 修建声屏障和安装通风隔声窗技术上均可行。 方案 1: 16 户住户安装通风隔声窗, 总投资 16 万元, 隔声量大于 20 dB。 方案 2: 修建 400m 长、3.5m 高声屏障, 4000 元/延米, 总投资 160 万元, 可增加降噪 10.0dB。 推荐方案: 综合实施难度、投资费用及降噪效果, 选择方案 2	声屏障 10.0dB	160
				右 50		4.4	7.7			
31	K132+880- K132+950	那雷村	-/5	左 60	9.6	0	1.8	分析: 房屋距拟建公路较近, 临近 S312 公路, 修建声屏障和安装通风隔声窗技术上均可行。 方案 1: 10 户住户安装通风隔声窗, 总投资 10 万元, 隔声量大于 20 dB。 方案 2: 修建 200m 长、3.5m 高声屏障, 4000 元/延米, 总投资 80 万元, 可增加降噪 9.0dB。 推荐方案: 综合实施难度、投资费用及降噪效果, 选择方案 2	声屏障 9.0dB	80
32	K142+000- K142+100	垌音	3/9	左 40	-3.7	0	5.0	分析: 房屋距拟建公路较近, 临近 S325 公路, 现状昼间超标 3.4dB, 夜间超标 5.3dB。修建声屏障作用有限。 方案 1: 12 户住户安装通风隔声窗, 总投资 12 万元, 隔声量	隔声窗 20dB	12

编号	起讫桩号	敏感点名称	超标户数 4a类区/ 2类区	距路中心线(m)	路基高度(m)	中期超标量(dB)		降噪措施比选	推荐措施及目标降噪量	投资估算(万元)
						昼间	夜间			
				左 60		3.9	6.1	大于 20 dB。 方案 2: 修建 200m 长、3.5m 高声屏障, 4000 元/延米, 总投资 80 万元, 可增加本身降噪 11.0dB。 推荐方案: 综合实施难度、投资费用及降噪效果, 选择方案 1		
33	K154+020-K154+250	垌江屯	-/22	右 50	11.8	0	2.0	分析: 房屋距拟建公路较近, 修建声屏障和安装通风隔声窗技术上均可行。 方案 1: 22 户住户安装通风隔声窗, 总投资 22 万元, 隔声量大于 20 dB。 方案 2: 修建 330m 长、3.5m 高声屏障, 4000 元/延米, 总投资 132 万元, 可增加降噪 6.4dB。 推荐方案: 综合实施难度、投资费用及降噪效果, 选择方案 2	声屏障 6.4dB	132

表 7.3-4 拟建公路沿线敏感点需上声屏障、隔声窗统计一览表

编号	敏感点起讫桩号	敏感点名称	声屏障规模	隔声窗户数	投资估算(万元)	备注
1	K2+590-K2+660	火光农场十二队	170m 长、3.5m 高声屏障	6	74	现状噪声超标
2	K3+930-K4+490	黄屋	660m 长、3.5m 高声屏障	/	264	/
3	K5+540-K5+700	下架连	/	9	9	现状噪声超标
4	K6+300-K6+500 左	上架连	300m 长、3.5m 高声屏障	/	120	/
5	K6+290-K6+380 右	上架连	/	5	5	/
6	K7+270-K7+400	大桥新村	/	13	13	/
7	K8+830-K8+870	界排	/	4	4	现状噪声超标
8	K11+260-K12+140	马路镇	980m 长、3.5m 高声屏障	/	392	现状噪声超标

7 环境保护措施及其可行性论证

9	K12+080-K12+140	马路镇卫生院				
10	K15+080-K15+600	里范	620m 长、3.5m 高声屏障	/	248	/
11	K18+940-K19+040	沈屋	200m 长、3.5m 高声屏障	/	80	/
12	K19+360-K19+500	荣光农场十二队	/	4	4	/
13	K21+500-K21+590	稔英	/	5	5	/
14	K25+960-K26+040	良垌	200m 长、3.5m 高声屏障	/	80	/
15	K29+680-K29+820	耕为	两侧各修建 240m 长、3.5m 高声屏障	/	192	/
16	K31+300-K31+550	围羊	350m 长、3.5m 高声屏障	/	140	/
17	K37+770-K37+870	云达	/	18	18	/
18	K44+060-K44+200	那劳	/	18	18	现状噪声超标
19	K44+060-K44+200	那权	240m 长、3.5m 高声屏障	/	96	/
20	K46+080-K46+150	新村 1	170m 长、3.5m 高声屏障	/	68	现状噪声超标
21	K57+740-K57+840	甫都	200m 长、3.5m 高声屏障	/	80	现状噪声超标
22	K58+120-K58+320	谷收	300m 长、3.5m 高声屏障	/	120	/
23	K72+550-K72+650	那造	200m 长、3.5m 高声屏障	6	86	现状噪声超标
24	K76+490-K76+530	潭昔	190m 长、3.5m 高声屏障	5	81	现状噪声超标
25	K88+880-K88+930	那却	150m 长、3.5m 高声屏障	17	77	现状噪声超标
26	K88+900-K89+450	那却	650m 长、3.5m 高声屏障	18	278	现状噪声超标
27	K96+880-K97+000	那吗	/	5	5	/
28	K97+780-K97+900	琴清屯	/	5	5	/
29	K131+700-K131+950	派榜	350m 长、3.5m 高声屏障	/	140	现状噪声超标
30	K131+700-K132+000	上门村	400m 长、3.5m 高声屏障	/	160	现状噪声超标
31	K132+880-K132+950	那雷村	200m 长、3.5m 高声屏障	/	80	/
32	K142+000-K142+100	垌音	/	12	12	现状噪声超标

33	K154+020- K154+250	垌江屯	330m 长、3.5m 高声屏障	/	132	/
合计			7340m 长声屏障，21 处。	150 户，16 处	3086	

7.3.4 环境空气影响减缓措施

1. 加强道路管理和路面养护，保持道路良好运营状态。
2. 加强运载散体材料的车辆管理工作，明确要求其采取加盖篷布等封闭运输措施。改进收费站设备，提高收费效率，减少车辆在收费站停留时间，避免因车辆密集使局部空气环境质量恶化。同时改善收费亭的工作条件，保护工作人员的身心健康。建议实施上路车辆的达标管理制度，对于排放不达标的车辆不允许其上路。环保部门应加强车辆尾气检查制度，禁止尾气不符合排放标准的车辆上路行驶。另外，随着汽车工业的飞速发展和燃料的改进及新能源汽车的使用，也将会有助于降低公路汽车尾气的影响。
3. 对服务区、停车区、收费站等站区采用非燃煤锅炉。
4. 对服务区等服务设施餐饮油烟废气进行治理，加装油烟净化装置，并保持排烟系统密封完好，排放废气的管道应满足规范要求高度，以利于废气扩散。
5. 建议规划部门制定和审批城镇建设规划时，对在公路附近建设住宅、学校等加以限制。

7.3.5 固体废弃物处理措施

1. 强化沿线固体废弃物污染治理的监督工作，要求运输含尘物料的汽车加盖篷布。
2. 服务区、养护工区、收费站等设施设置垃圾箱，对产生的餐厨垃圾、工作人员及司乘人员生活垃圾等固体废弃物均入各垃圾桶，组织回收、分类，合理处置，并且定期集中运往附近城镇垃圾站处理。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境保护管理计划

8.1.1 环境管理计划目标

通过制订系统的、科学的环境管理计划，使本报告针对拟建公路建设过程中产生的负面环境影响所提出的防治或减缓措施，在该项目的设计、施工和营运中逐步得到落实，从而使得环境建设和公路主体工程建设符合国家同步设计、同步实施和同步投产使用的“三同时”制度要求。为环境保护措施得以有计划的落实和地方环保部门对其进行监督提供依据。

通过实施环境管理计划，将拟建公路的建设和营运对生态、地表水环境、地下水环境、环境噪声以及环境空气质量的负面影响减缓到相应法规和标准限值要求之内，使工程建设经济效益和环境效益得以协调、持续和稳定发展。

8.1.2 环境保护管理

建设单位体负责项目环境保护工作。

1. 贯彻执行国家、广西壮族自治区的各项环境保护方针、政策和法规。
2. 负责编制拟建公路施工期、营运期的环境保护规划及行动计划，监督环境影响报告书中提出的各项环境保护措施的落实情况。
3. 组织制定和实施污染事故的应急计划和处理计划，进行环保统计工作。
4. 组织实施环境监测计划。
5. 负责本部门的环保科研、培训、资料收集和先进技术推广工作，提高工作人员的环保意识和素质。
6. 负责环保设备的使用和维护。

8.1.3 环境管理计划

拟建公路环境管理计划见表 8.1-1。

表 8.1-1 环境管理计划

阶段	潜在的负影响	减缓措施	实施机构	负责机构
设计期	影响城镇规划	科学设计，使公路与城镇规划相协调	设计单位	建设单位
	影响景观美、环境美	科学设计，使公路与地形、地貌相协调		
	影响地表、地下水水质	科学设计，采用新材料、新工艺减少排水工程、桥梁工程对水质的影响		
	噪声、汽车尾气污染	科学设计，保护沿线声、气环境质量		
施工期	沥青混凝土和基层拌和站的空气污染	科学选址、安装除尘装置	施工单位	建设单位
	施工现场的粉尘、噪声及光污染	加强文明施工监理工作，安装责任标牌，定期洒水，居民点禁止深夜施工		
	施工现场等的生产、生	加强环境管理和监督，安装污水处理设备		

阶段	潜在的负影响	减缓措施	实施机构	负责机构
	生活污水和废油，生产和生活垃圾对土壤和水体污染	并保持正常运行，废油统一存放和处理，提供合适的卫生场所		
	对动植物的影响	加强宣传和工程环境监理工作力度		
	影响景观美	严格按设计实施景观工程，及时进行绿化和土地复耕工作		
	弃渣、泥浆、建筑和生活垃圾处置	加强监督管理，指定统一存放地点，统一处理		
	干扰沿线公用设施	协调各单位利益，先通后拆		
	弃渣对土地影响	及时整理土地、进行土地整治		
营运期	生态恢复、大气污染和噪声污染	精心养护公路用地范围内的绿化工程	公路运营单位	公路运营单位
	交通工程设施生活污水	经污水处理设备处理后回用，不得外排		
	危险化学品运输风险事故	制定和执行环境风险应急计划，加强环境风险防范工程的日常监管，确环境风险敏感路段警示牌、防撞护栏、桥梁桥面径流水收集系统、公路边沟防渗、排水沟末端防渗沉淀池等措施正常运行	公路运营单位	公路运营单位

8.1.4 环境保护计划的执行

环境保护计划的制定主要是为了落实本环境影响报告书所提出的环境保护措施及建议；对项目的实施（设计、施工）期间的监督和营运期的监测等工作提出要求。

1. 设计阶段

设计单位应将环境影响报告书提出的环保措施落实到初步设计和施工图设计中；建设单位、环境保护部门应负责环保措施的工程设计方案审查工作，并接受当地环保部门监督。

2. 招、投标阶段

建设单位按环评报告书所提出的环境保护措施和建议制定建设期环境保护实施行动计划和管理办法，并将其编入招标文件和承包项目的合同中；施工单位在投标书中应含有包括环境保护和文明施工的内容，在中标的合同中应有环境影响报告书提出的环境保护措施及建议的相应条文。

3. 施工期

建设单位组织开展环境保护宣传、教育和培训工作，组织实施工程的环境保护行动计划，及时处理环境污染事故和污染纠纷，接受环保管理部门的监督和指导。

建设单位还应要求施工监理单位配备具有一定的环境保护知识和技能的监理工程师，负责施工期的环境管理与监督，重点是地表水水质、弃渣作业、景观

及植被的保护、施工噪声和粉尘污染。

施工单位应接受建设单位和当地环保部门的监督和指导，并按中标书、施工合同落实各项环境保护和文明施工措施，各施工单位至少应配备一名专职环保员，具体监督、管理环保措施的实施情况。

在施工结束后，建设单位应组织全面检查工程环保措施落实和施工现场的环境恢复情况，督促施工单位及时撤出临时占用场地，拆除临时设施，恢复被破坏的土地和植被。

4. 营运期

营运期的环保管理、监测和需补充的环境保护工程措施等由拟建公路营运单位组织实施。

8.2 环境监测计划

8.2.1 制定目的、原则

制定环境监测计划的目的是为了监督各项措施的落实，以便根据监测结果适时调整环境行动计划，为环保措施的实施时间和实施方案提供依据。制定的原则是根据预期的、各个时期（施工期或运营期）的主要环境影响。

8.2.2 监测项目

根据预期环境影响分析和评价结果，确定施工期的监测项目为 TSP、PM₁₀、施工机械噪声（L_{Aeq}）、施工营地排放废水水质（SS、pH、COD、氨氮、石油类）及施工临时占地等；运营期的监测项目为敏感点环境噪声（L_{Aeq}）、服务设施排放废水水质（pH、COD、BOD₅、SS、石油类、动植物油）及弃渣场等临时占地的恢复情况。

8.2.3 环境监测计划

拟建公路监测计划详见表 8.2-1 所示。

表 8.2-1 环境监测计划

环境因子	监测内容	实施机构
环境空气	施工期： a.监测项目：TSP、PM ₁₀ b.监测频次：4次/年(每季度一次)，必要时随机监测 c.监测时间：每次3天，24小时连续监测 d.监测点位：施工生产生活区，尤其是拌和站附近的村庄	委托有资质的环境监测机构
噪声	(1) 施工期 a.监测项目：L _{Aeq} b.监测频次：4次/年(每季度一次)，必要时随机监测 c.监测时间：2天(昼、夜) d.监测地点：对距拟建公路中心线 200m 范围内的居民区进行抽测，马路镇卫生院、板八小学、甫都、那却、洞音 5 处敏感点 (2) 运营期	委托有资质的环境监测机构

环境因子	监测内容	实施机构
	a.监测项目： L_{Aeq} b.监测频次：2次/年 c.监测时间：2天(昼、夜) d.监测地点：距拟建公路中心线100m范围内的居民区	
水质	(1) 施工期 a.监测项目：SS、pH、COD、氨氮、石油类 b.监测频次：4次/年(每季度一次) c.监测时间：2天 d.监测地点： (2) 运营期 a.监测项目：pH、COD、BOD ₅ 、SS、石油类、动植物油 b.监测频次：2次/年 c.监测时间：2天 d.监测地点：服务区、停车区、收费站污水排放口各1处 此外，水源保护区内路段发生危险化学品交通事故导致有毒有害物质泄漏，取水口及其上游控制断面进行相应监测项目的应急监测	委托有资质的环境监测机构
重要保护野生植物	施工期：评价范围内重要保护野生植物生长状况、分布变化、生境质量变化。每季度监测1次。 营运期：对重要保护野生植物的实际影响、环境报告书及批复关于野生植物保护措施的有效性。营运期(5年内)1次/年	委托有资质的环境监测机构
重要保护野生动物	施工期：每季度监测1次 施工是否避开保护动物主要活动时段；环境报告书及批复关于野生动物保护措施的落实情况。 营运期：5年内，1次/年公路对沿线野生动物的阻隔影响，动物通道(涵洞、高架桥)的有效性；交通噪声、灯光对沿线野生动物的影响；环境报告书及批复关于野生动物保护措施的有效性。	

8.2.4 监测报告制度

每次监测工作结束后，监测单位应提交监测报告，并逐级上报。拟建公路建设单位应在施工期每季度一次、营运期每半年一次向地方生态环境局提交环境监测报告。

8.2.5 监测费用

1. 环境空气

施工期监测费用为15万元(每年5万元,3年);营运期40万元(每年2万,按20年计)。环境空气监测费共计55万元。

2. 环境噪声

施工期监测费用为36万元(每年12万元,3年);营运期监测费用40万元(每年2万元,按20年计);以上合计为76万元。

3. 水质

施工期监测费用为18万元(每年6万元,3年);营运期监测费用40万元(每年2万元,按20年计);以上合计为58万元。

4. 重要保护野生植物、重要保护野生动物监测

施工期监测费用为 60 万元；营运期监测费用 100 万元，以上合计为 160 万元。

执行拟建公路监测经费所需的监测费用共计 349 万元，其中施工期环境监测费用 129 万元、营运期环境监测费用 220 万元。

8.3 工程环境监理计划

为了贯彻落实国家和广西壮族自治区有关环境保护法律、法规、标准和规范的要求，从保护环境的角度规范公路施工期建设活动；落实项目环境影响报告书提出的施工期环境保护措施与要求，使施工期环境保护工作落到实处，拟建公路应建立施工期工程环境监理工作的实施机构与工作制度，明确建设单位、监理单位和施工单位各方的环境保护职责，提高施工期环境保护措施的可操作性，从而控制施工阶段的环境污染和生态破坏，落实营运期环境影响减缓措施的设计与施工，满足国家环境保护“三同时”制度的要求。

8.3.1 监理阶段的划分

结合主体工程监理阶段划分，拟建公路的工程环境监理阶段分为施工准备阶段、施工阶段以及交工验收与缺陷责任期三个阶段。

施工准备阶段：从监理合同签订之日起至总监签发合同工程开工令之日止为施工准备阶段。

施工阶段：合同工期开始日至竣工交验日止。

交工验收与缺陷责任期：交工验收是指从监理工程师收到施工单位提交的合同工程交工验收申请之日起到交工验收签发合同工程交工证书止；缺陷责任期是指合同工程交工证书签发之日起到施工单位获得合同工程缺陷责任终止证书之日止。

8.3.2 监理范围及内容

拟建公路工程环境监理范围为拟建公路建设区与工程直接影响区域，包括公路主体工程、临时工程的施工现场、施工营地、施工便道、弃土(渣)场、砂石料场、各类拌和场站以及承担大量工程运输的当地现有道路(国道和省道)。

监理内容包括生态保护、水土保持、绿化、污染防治等环境保护工作的所有方面。详见表 8.3-1 所示。

表 8.3-1 工程环境监理范围及内容

项目	生态	水土保持	声环境	水环境	环境空气
路基工程	√	√	√	√	√
路面工程		√	√	√	√
桥梁工程	√	√	√	√	√
施工便道	√	√			√

项目	生态	水土保持	声环境	水环境	环境空气
施工营地	√	√	√	√	√
取弃渣场	√	√		√	
表土临时堆场	√	√			
拌和站、预制场	√		√	√	√

注：√表示重点监理内容。

8.3.3 监理方式

拟建公路工程环境监理工作作为工程监理的一个重要组成部分，纳入主体工程监理体系，环境监理工程师参加培训合格后上岗。

8.3.4 工程环境监理的工作内容

工程环境监理包括环保达标监理和环保工程监理。

1. 环保达标监理指对主体工程的施工过程是否符合环境保护的要求进行监理，如噪声、废气、污水等排放应达到有关的标准等，施工是否造成水土流失和生态环境破坏，是否符合有关环境保护法律、法规规定等进行监理；

2. 环保工程监理是指对为保护施工和营运期的环境而建设的各项环境保护设施（包括临时工程）进行监理，如污水处理设施、绿化工程、取、弃土(渣)场的土地复耕工程(包括弃土压实、拦渣工程、排水工程等)等。

1. 环保达标监理

根据项目的主要环境影响及环境影响报告确定的环境保护目标，拟建公路环保达标监理的工作重点是生态保护（植被保护和水土保持）和沿线饮用水源保护区。同时，声环境、水环境和环境空气质量保护也是环保达标监理的工作内容。环保达标监理的主要工作内容见表 8.3-2。

表 8.3-2 工程环保达标监理工作内容

分项	监理内容
耕地、林地集中分布路段	<ol style="list-style-type: none"> 1. 是否严格在征地范围内进行施工 2. 耕地路段是否保存开挖的表层土 3. 路基开挖与填筑作业范围控制情况与耕地、植被保护措施
上石镇伏波山水源地水源保护区	<ol style="list-style-type: none"> 1. 是否对施工人员进行水源保护宣传，提高水源保护意识 2. 是否在施工边界设置标示牌，提醒施工人员保护饮用水源 3. 是否在临近水源一侧设置临时围挡，防止施工物料滑入或者雨水冲刷进行水源地环境 4. 生产废水和生活废水禁止在水源保护区内随意排放 5. 区内是否设置弃渣场和拌和站 6. 桥梁钻渣等是否随意堆弃于保护区内 7. 是否破坏了水源地供水及保护设施 8. 上石镇伏波山水源地两侧设加强型防撞护栏、边沟防渗情况及排水沟末端设置沉淀池情况
大桥江、罗浮江、那良河、北仑河等沿线水体	<ol style="list-style-type: none"> 1. 施工是否保证水流通畅 2. 施工期水质是否符合相应标准 3. 跨河桥梁施工工艺、废水、废泥浆及钻渣处置情况 4. 是否有向河道弃渣现象

分项	监理内容
村庄	<ol style="list-style-type: none"> 1.附近施工路段是否符合《建筑施工场界噪声标准》 2.超标路段采取的临时降噪措施及效果 3.施工期环境空气质量是否符合二级标准要求 4.附近施工路段扬尘控制措施情况
取弃渣场	<ol style="list-style-type: none"> 1. 选址选择是否合理，是否按选定的弃渣场弃渣 2. 弃渣场的占地面积、弃渣高度是否与其环境协调，是否落实先挡后弃的原则 3、弃渣场水土保持防护措施落实情况 4. 施工完毕后弃渣场恢复情况
料场、预制场	<ol style="list-style-type: none"> 1. 选址是否符合环保要求 2. 外购砂石料水土流失防治责任落实情况，自采料场审批手续及批件 3. 料场堆放物是否采取了挡风和防暴雨侵蚀措施 4. 预制场污水处理设施建设情况、施工废水处理后的水质情况 5. 工程废料是否进入了弃渣场 6. 施工完毕后的恢复措施落实情况及质量
施工驻地	<ol style="list-style-type: none"> 1. 选址是否符合环保要求 2. 生活和生产垃圾处置措施 3. 文明施工情况 4. 生活污水处理情况
施工便道	<ol style="list-style-type: none"> 1. 施工便道选择是否合理，是否按施工图设计建设 2. 临时截（排）水工程措施情况及质量 3. 施工便道坡面防护工程措施、植物防护措施落实情况及质量 4. 完工后恢复情况及质量
路基工程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 路基清表过程中作业范围控制情况及林木砍伐情况、保护植物采取的保护措施情况 2. 表土是否剥离并集中堆放，临时防护措施情况及质量 3. 边坡挡护是否及时，高填边坡施工前是否做好临时拦挡措施，深挖路堑临时排水设施落实情况及质量 4. 雨季边坡塑料薄膜覆盖措施落实情况 5. 土石方调运是否符合设计规定，弃渣是否进入指定弃渣场 6. 施工中发现文物处理情况
路基工程	<ol style="list-style-type: none"> 7. 边坡绿化是否按设计要求，并在适宜的季节进行 8. 路基填筑前是否先做好了通道，河道路段路基开挖施工，产生雨水径流处临时土沉淀池设置情况
桥涵工程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 跨河桥梁施工营地应远离河流，简易污水处理设施建设情况、生活垃圾处理情况 2. 旱桥扩大基础施工作业范围控制情况，弃渣临时堆放防护措施 3. 跨河桥梁施工泥浆回用情况、钻渣及废浆集中处置情况及防护措施 4. 污水隔油及沉淀处理设施、水质情况 5. 桥涵数量和位置是否保证了地区生境的连通性 6. 施工废料是否进入了弃渣场 7. 桥基施工方法和时间是否符合水保和防洪要求
绿化工程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 物种选择是否符合相应的生境 2. 工程进度是否严格符合时令 3. 是否严格按设计要求

分项	监理内容
	4. 施工绿化数量和成活率应符合要求
交通安全	1. 村庄路段是否存在安全隐患 2. 通道是否积水，便于村民通行

2. 环保工程监理

(1) 水源保护：沿线桥梁设置的警示牌、护栏防撞、桥面径流水收集系统，水源保护区路段的边沟防渗、末端沉淀池等环保工程。

(2) 生态保护：沿线河流生态系统保护、弃渣场绿化、路基边坡绿化、中央分隔带绿化、互通立交、房建工程区绿化、临时用地恢复绿化和复耕工程。

(3) 噪声防护：施工期定期监测、临时降噪措施等噪声防护措施。

(4) 水污染防治：对服务区、停车区以及收费站等站区污水采取的污水处理设施；施工中临时污水处理设施。

(5) 临时水土保持工程：土建工程施工中的临时水土保持设施如临时拦挡工程；土沉淀池；弃渣场防护工程、排水设施、施工完毕后的整地工程、恢复造田；自采砂石料场截排水设施、恢复时整地措施等。

(6) 环保工程设计监理：对环保工程设计情况进行监理，包括环评报告、水保报告已提出的环保工程措施和根据实际情况(包括施工期环境监测数据预测)进行调整和新增环保工程措施的设计进行监理。

8.4 三同时验收清单

拟建公路竣工后“三同时”验收清单见表 8.4-1。

表 8.4-1 “三同时”验收清单

序号	环境要素	主要环境保护措施及建议	环境保护验收要点
1	生态环境	(1) 取土结束后，削坡防护，清理场地，覆 30cm 表层种植土恢复 (2) 弃渣结束后结合挡渣墙工程措施及生态恢复措施共同进行防护，设置合理的排、截水沟及急流槽。 (3) 施工生产生活区（拌和站、桥梁预制场、隧道施工作业场地）施工结束后，清理场地，覆 30cm 表层种植土恢复耕地或绿化 (4) 施工便道先硬化，防止扬尘和泥泞，施工后及时铲除新修便道硬壳，旱地清理场地，覆 30cm 表层种植土全部	(1) 取土场、弃土场等临时工程的恢复情况。 (2) 路基边坡、互通立交、服务区、收费站和养护工区等植被防护及绿化。

序号	环境要素	主要环境保护措施及建议	环境保护验收要点
		恢复耕地；稀疏草地恢复植被 (5) 路基边坡、互通立交、服务区、收费站和养护工区等 植被防护及绿化	
2	水环境	(1) 各标段施工营地均应设置化粪池处理生活污水。新增占地的施工营地应经地方许可。 (2) 施工机械的机修油污集中处理；揩擦有油污的固体废弃物等不得乱扔，应集中填埋。 (3) 跨河桥梁、水源地等环境风险路段设置路面和桥面径流收集系统、加固防撞护栏，设置警示标志。Ⅱ类以上地表水体岸边 1000m 以内、Ⅲ类以上地表水体岸边 200m 以内，以及水源地保护范围内不得堆放或倾倒任何含有害物质的材料或废弃物，也不得临时弃渣、禁止设置施工生产生活区。 (4) 沿线服务设施区的二级污水处理设备。	(1) 各标段施工营地是否设置化粪池处理生活污水。 (2) 施工机械的机修油污是否集中处理。 (3) 环境风险防范措施是否落实。 (4) Ⅱ类以上地表水体岸边 1000m 以内、Ⅲ类以上地表水体岸边 200m 以内，以及水源地保护范围内是否堆放或倾倒任何含有害物质的材料或废弃物，是否临时弃渣，是否设置施工生产生活区。 (5) 沿线服务设施区的二级污水处理设备，污水处理达标后回用，不外排。
3	声环境	(1) 施工单位尽量选用低噪声的施工机械和工艺，固定强噪声源应考虑加装隔音罩，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的运转。 (2) 加强交通管理，严格执行限速和禁止超载等交通规则，在通过全路段设置限速、禁鸣标志，可以减少交通噪声扰民的问题。 (3) 公路沿线超标的 33 处敏感点采用降噪措施，其中 21 处敏感点采用声屏障措施，7340 延米，16 处隔声窗 150 户。	(1) 工程施工是否采用符合国家有关标准的低噪声施工机械和施工工艺 (2) 采取合理的降噪措施，如限速，达到环境标准要求。 (3) 沿线超标的 33 处敏感点采用降噪措施落实情况。
4	环境空气	(1) 砂料、沥青等拌和站应设计有除尘装置。 (2) 施工便道定期洒水降尘。 (3) 加强运输散装物资如水泥、砂石材料及简易包装物资等车辆的管理，运送上述物品需加盖篷布。 (4) 沿线设施采用清洁能源	(1) 拌和站、预制场、临时堆料场是否配备除尘装置 (2) 是否定期洒水 (3) 沿线设施是否采用清洁能源

8 环境管理与监测计划

序号	环境要素	主要环境保护措施及建议	环境保护验收要点
5	风险防范	(1) 突发性环境污染应急救援预案。	(1) 是否制定突发环境风险应急预案, 储存应急物资和设备

9 环境影响经济损益分析

公路建设项目的环境经济损益分析涉及面广，内容繁多，包括对项目沿线地区的自然环境、社会环境以及交通运输环境等多方面的分析与评述。拟建公路的环境经济损益分析采用定性与定量相结合的分析方法进行，着重论述拟建公路工程建成投入营运后的综合效益，并对该项目的环保投资费用做出初步估算。

9.1 工程经济分析

(1) 依据工可报告所做的经济效益费用分析，经济内部收益率 9.95%，经济净现值 431456 万元，经济效益费用比 1.25，经济动态回收期 20.2 年。以上指标表明，从国民经济的角度评判，项目是可行的。

(2) 依据工可报告针对经济效益费用所做的敏感性分析的结果，即使在效益减少 10%，同时费用增加 10% 的不利情况下，本项目的经济内部收益率仍能大于 8%，说明项目国民经济抗风险能力较强。

(3) 在项目的财务评价期限内，按照收费 30 年，经营性模式计算，本项目投资财务内部收益率小于财务折现率 5.5%，资本金内部收益率因指标较差无法计算，投资回收期大于项目运营期，难以在评价期内还清全部贷款及债券本息。

综上所述，本项目具有一定的社会效益，经济费用效益分析是可行的，但是本项目财务指标税前、税后的都较低，财务分析具有一定风险，无法达到预期的收益。建议可通过优化融资方案，积极争取国家、自治区和地方政府的补助，实现财务的可持续性。

9.2 工程环境经济损益分析

9.2.1 环境经济效益分析

1. 社会经济效益简析

拟建项目是广西壮族自治区人民政府批复实施的《广西高速公路网规划(2018~2030)》“1 环 12 横 13 纵 25 联”的布局中的“横 12”的重要构成路段。西侧起于防城港市东兴市，接 G7511 钦东高速，穿过防城港区和宁明县，沿线经过省道 312、国道 219、省道 219、水崇爱高速、南友高速重要国省干线和高速，沿线经过友谊关口岸、峒中口岸、爱店口岸等重要边贸口岸，向西通往崇左凭祥市。随着本项目的建设，将改善沿线的道路状况，对交通安全通行将有很大改善。因此，建设项目是积极有利的。

2. 节约能源，从而改善区域汽车尾气排放效益

随着改革、开放政策的不断深入，国民经济的飞速发展，对交通基础设施的需求日益加强，机动车数量与日俱增。而机动车增加必然导致汽油、柴油等

燃料消耗量增加，进而加重机动车尾气排放对区域环境质量的影响程度。

目前，项目所在区域走廊带内的交通基础设施标准低，低等级公路比重大；路面高级化程度低，高级路面铺装率比较低；公路连通度低；乡镇公路交通发展不平衡，分布不平衡，特别是山区路段，路网布局不完善，结构过于单一，运输效率低。本公路的建成将完善项目区域的交通状况，使公路运输成本降低，减少交通事故损失，而节约旅客旅行时间和货物在途时间。间接提高人民的生活水平、改善社会经济环境和自然环境、增加就业机会、促进城镇化的发展等，这些效益难以用货币计量和定量评价。

9.2.2 环境影响损失分析

拟建公路工程建设征用了耕地、林地等土地资源，造成了环境资源的损失。进而，被征用的这些环境资源由于工程的破坏必然失去其生态功能，损失其生态价值。

9.2.3 环境影响损益分析

对受本项工程影响的主要环境因素，分别采用补偿法、专家打分法等分析方法对拟建公路的环境经济损益进行定性或定量分析，其结果见表 9.2-1。

表 9.2-1 工程环境影响的经济效益分析表

序号	环境要素	影响、措施及投资	效益
1	环境空气 声环境	拟建公路沿线声、气环境质量下降 城镇及现有公路两侧声、气环境好转	-1
2	水质	对沿线水环境产生负面影响，含对沿线饮用水源的潜在影响	-1
3	人群健康	无显著不利影响，交通方便利于出行	+2
4	植物	公路永久性占地范围内的植被被清除，无显著的不利影响，公路绿化工程的实施将增加植被覆盖度	-1
5	动物	对野生动物及其生存环境的影响	-1
6	旅游资源	无显著的不利影响，有利于资源开发	+2
8	农业	占地影响农业生产	-2
9	城镇规划	无显著的不利影响，有利于城镇、社会发展	+1
10	景观绿化美化	增加环保投资，改善沿线环境质量	+2
11	水土保持	施工期开挖引起水土流失增大，随着防护、排水工程及环保措施的实施不利影响逐渐减小	-1
12	拆迁安置	拆迁货币补偿	-1
13	土地价值	公路沿线两侧居住用地贬值；工、商用地增值	0
14	公路直接社会效益	缩短里程、节约时间、降低运输成本、降低油耗、提高安全性等 5 种效益	+5
15	公路间接社会效益	改善投资环境、促进经济发展、增强环境意识	+3
16	环保措施	增加工程投资，减少不利影响	+2
合计		正效益：(+17)；负效益：(-8)；正效益/负效益=2.1	+9

注：1.按影响程度由小到大分别打 1、2、3 分；2.“+”表示正效益、“-”表示负效益。

环境损益分析结果表明，拟建公路的环境正负效益比为 2.1，说明拟建公

路工程所产生的环境经济的正效益占主导地位。从环保角度来看该项目是可行的。

9.3 环保措施投资估算及其效益简析

9.3.1 环保措施投资估算

根据评价提出的环保措施，估算环保措施投资见表 9.3-1。拟建公路环保投资约 5225 万元，拟建公路总投资 238.907 亿元，环保投资约占工程总投资的 0.2%。

表 9.3-1 环保措施投资估算一览表

序号	投资项目(工程措施)		单位	数量	投资 (万元)	备注
一.	环境污染治理投资					
1.	声环境污染治理					
1.1	声屏障		延米	7340	2936	21 处
1.2	隔声窗		户	150	150	16 处
2.	环境空气污染治理					
2.1	施工期降尘措施	洒水车（6000L）	台	20	200	1 台/标段，按 20 标计，10 万/台
		旱季洒水费用	月	18	216	旱季为 10 月~次年 3 月，洒水费用为 200 元/台·天
3.	水污染环境治理					
3.1	附属设施污水处理设施					
3.1.1	管理中心、养护工区、收费站等		套	4	400	100 万元/套，含蓄水池；处理能力 10t/d
3.1.2	服务区		套	8	400	50 万元/套，含蓄水池；处理能力 5t/d
3.1.3	收费站		套	3	90	30 万元/套，含蓄水池；处理能力 3t/d
3.2	施工期生产和生活废水处置	施工营地临时化粪池	处	10	30	设置于施工营地内，3 万元/处
		施工生产废水沉淀池	处	15	30	2 万元/处
		跨河桥梁沉砂池	个	13	26	2 万元/个
		隧道涌水及施工废水沉淀池	处	2	4	2 万元/处，隧道施工场地各 1 处
3.3	危险品运输防范措施	警示牌	处	34	34	水源保护区路段；桥面径流收集系统投资包含了管材、沉淀池等设施费用
		公路边沟沉淀池	个	2	40	
		桥面径流水收集系统	套	5	400	
三.	环境管理投资					
1.	环境监测费用	施工期	年	3 年	129	项目环境监测计划
		运营期	年	20 年	220	
四	总计				5225	

9.3.2 环保措施投资的效益简析

1. 直接效益

拟建公路在施工和运营期间对项目沿线区域所引起的环境问题是多方面

的。因此，采取操作性强、切实可行的环保措施后，每年所挽回的经济损失，亦即环保投资的直接效益是显而易见的，但目前很难用具体货币形式来衡量。只能对若不采取措施时，因工程建设而导致的生态、水环境、声环境和环境空气质量的变化所引起的对沿线人体健康、生活质量以及农业生产等方面的经济损失作粗略计算或定性分析用以反馈环保投资的直接经济效益。

2. 间接效益

在实施有效的环保措施后，会产生以下间接效益：保证沿线居民的生活质量和正常生活秩序，维持居民的环境心理健康和减轻居民的烦躁情绪，减少社会不稳定的诱发因素等。所有这些间接效益在目前很难用货币形式来度量，但可以肯定的是，它是环保措施投资所获取的社会效益的主要组成部分。

10 环境影响评价结论

10.1 建设项目工程概况

铁山港至凭祥公路（东兴至凭祥段）是《广西高速公路网规划(2018-2030)》中“1环12横13纵25联”中的“横12”（铁山港至凭祥高速公路）的重要组成部分，同时也是9条出边通道、5条出海通道的重要组成部分。本项目是横向连接友谊关口岸、爱店口岸、峒中口岸、东兴口岸等最为便捷的高速通道，可通过高速公路的经济辐射功能，带动沿线的崇左市宁明县、凭祥市，防城港市防城区、东兴市等地区社会经济发展，对于改善民生、带动沿线经济发展具有重要战略意义。

铁山港至凭祥公路(东兴至凭祥段)路线全长154.566km，共线段长度11km，新建里程143.566km，其中防城港段长59.98km，崇左段长83.586km。全线按双向四车道高速公路技术标准建设，设计速度100/120km/h，路基宽度26/26.5m。路线起点位于防城区那梭镇稔稳村附近，与钦东高速形成T字型互通立交，交叉点位于钦东高速江平互通北侧2km附近。终点位于凭祥市上石镇马洞村北侧，与巴凭高速、南友高速形成十字型交叉，设置上石枢纽互通满足高速之间的交通转化，上石枢纽互通归巴凭项目实施。

全线共设置桥梁35966米/90座（不包含T型枢纽互通区匝道桥），其中特大桥9815.5米/7座，大桥25466.5米/72座，中桥684米/11座。共设隧道20957米/13座，其中特长隧道6784米/2座，长隧道12936米/9座，中隧道984m/1座，短隧道425米/1座。全线桥隧比为39.66%。全线设置通道159道，天桥11座，涵洞155道。

全线设置互通式立交10座，其中4座枢纽型互通立交，6座服务型互通。设置服务区4处，管理中心1处，养护工区3处，隧道监控通信站2处，匝道收费站6处。计划2022年12月开工，2025年12月建成通车，建设工期3年。

10.2 环境质量现状

10.2.1 生态环境现状

（1）生态功能区

项目经过崇左市凭祥市、宁明县，防城港市防城区、东兴市内，其中凭祥市境内路段位于省级重点开发区域，宁明县境内路段位于省级限制开发区域（农产品主产区），防城区和东兴市境内路段位于国家级重点开发区域。

拟建公路涉及生态调节功能区-水源涵养功能区-大青山水源涵养与林产品提供功能区（1-2-13）、生态调节功能区-水源涵养与生物多样性保护功能区-十万大山水源涵养与生物多样性保护功能区（1-1-14）。

(2) 陆生生态现状

评价区内共有维管植物 516 种，隶属 126 科 376 属，评价区域植被区划属于中亚热带常绿阔叶林区域，将评价区自然植被划分为 5 个植被型组、9 个植被型、21 个群系；人工植被划分为 2 个植被型组、3 个植被型、13 个群系。

评价区内共有陆生脊椎动物 170 种，隶属 4 纲 20 目 65 科 128 属。其中两栖类 1 目 6 科 13 属 16 种，爬行类 1 目 7 科 23 属 27 种，鸟类 12 目 40 科 75 属 103 种，哺乳类 6 目 12 科 17 属 24 种。

拟建公路沿线区域主要由森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统和城镇生态系统组成

评价区内共有国家Ⅱ级重点保护野生植物 3 种，即巴戟天、硬叶兰、金毛狗；自治区级重点保护野生植物 5 种，即巴戟天、硬叶兰、紫花美冠兰、蛇舌兰、剑叶鸢尾兰；《中国生物多样性红色名录中》列为濒危（EN）植物 2 种（排骨灵和青牛胆）、和易危（VU）植物 3 种（壳菜果、中国无忧花和巴戟天）。评价范围内分布有 43 种中国特有植物。公路评价范围内分布有 70 棵古树，包括 61 株越南油茶、4 株榕树、3 株龙眼、1 株乌榄和 1 株波罗蜜。

评价区范围内有国家Ⅱ级重点保护动物有 18 种，包括 15 种鸟类，1 种两栖类、1 种爬行类和 1 种哺乳类；自治区级重点保护野生动物有 51 种，包括两栖类 7 种、爬行类 10 种、鸟类 28 种、哺乳类 6 种；《中国生物多样性红色名录中》濒危（EN）动物 6 种，即虎纹蛙、三索锦蛇、银环蛇、王锦蛇、黑眉晨蛇、滑鼠蛇；易危（VU）动物 8 种，即豹猫、棘胸蛙、舟山眼镜蛇、玉斑蛇、灰鼠蛇、乌梢蛇、小麂、铅色水蛇。评价范围内分布有中国特有动物 4 种，即大树蛙、灰胸竹鸡、竹叶蛙和华西雨蛙。

(3) 水生生态现状

评价范围内水生生物主要包括浮游生物、底栖动物、水生高等植物和鱼类，均为地区常见种，无国家和自治区重点保护水生野生动物。其中，浮游植物以绿藻门和硅藻门种类为主；浮游动物以轮虫类为主；底栖动物优势种有晶囊轮虫、蜉蝣、摇蚊幼虫、盾蚧、中国圆田螺、环棱螺、淡水壳菜、溪蟹、短沟蝾和河蚬等；水生高等植物常见种类有芋、中华水芹等；鱼类以鲤形目鲤科种类最多，公路跨越河流处不涉及划定的鱼类产卵、索饵和越冬等“三场”及重要洄游通道。

(4) 生态敏感区

本项目 K43-K55 段临近广西十万大山国家级自然保护区，距保护区边界最近距离 1.035m，距离核心区最近距离约 5.06km。

公路涉及生态保护红线 211.2634hm²，包括重点公益林 205.4609hm²，一般公益林 5.8025hm²。

(5) 土地利用现状和植被类型现状

评价区林地分布最广，面积为 2582.43hm²，占评价区总面积的 39.78%，是评价范围的主要土地利用类型。农作物面积为 3233.71hm²，占总面积的 35.27%，其次是阔叶林，为 3010.06hm²，占总面积的 32.84%，农作物和阔叶林是评价范围主要的植被类型。

（6）区域主要生态问题

工程沿线主要生态环境问题是天然林面积有所减少，人工林面积增加，人工林地种类单一；雨季局部区域偶有山洪、滑坡等灾害发生；局部存在陡坡开垦引发的生态破坏和水土流失。评价区共发现五爪金龙、光荚含羞草、小蓬草、马缨丹、藿香蓟、鬼针草、飞机草、土荆芥 8 种。

10.2.2 水环境现状

1. 地表水环境现状评价

（1）项目沿线河流属于珠江流域的桂南沿海诸河水系，与路线有关的较大河流有北仑河、公安河及派连河等。

（2）拟建公路跨越 1 处地表水饮用水源地，为上石镇伏波山水源地。K46+760 桩号之前路线所跨北仑河处属北仑河上游防城保留区（防城区板八村至防城区范河村），环境功能区划为一级水功能区划，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水体水质标准；K46+760 桩号之后路线所跨北仑河处属北仑河防城源头水保护区（源头至防城区板八村），环境功能区划为一级水功能区划，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水体水质标准，路线所跨公安河处属公安河源头水保护区，环境功能区划为一级水功能区划，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水体水质标准，路线所跨派连河处属派连河宁明保留区，环境功能区划为一级水功能区划，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水体水质标准，其他河流和各干渠均无规划，现状使用功能为分散饮用、工农业用水，水质均执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水体水质标准。

（3）现状监测结果表明：路线跨越的北仑河 CODCr 单因子监测指数为 0.91~1.06，3 天中有 1 天超《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准要求，其他各项监测值均达标；路线跨越的公安河总磷单因子监测指数为 0.90~1.20，3 天中有 2 天超《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准要求，其他各项监测值均达标。派连河、板墩河的各项监测值均满足《地表水环境质量标准》中的III类标准，水环境质量较好；上石镇伏坡山水源地水源保护区的总磷单因子监测指数为 0.7~1，3 天中有 1 天已经达到了《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准要求限值，其他各项监测值均达标。

2. 地下水环境现状评价

受地形地貌及地层岩性的影响，项目区域地下水类型主要为基岩裂隙水和岩浆岩风化带网状裂隙水。拟建公路距离地下水源宁明县桐棉乡叫岗山水源保护区边界 2344m。

10.2.3 声环境现状

(1) 拟建公路沿线未进行声环境功能区划，沿线声环境敏感点主要为农村居民点。

(2) 拟建公路避绕了沿线主要城镇，无产生强噪声的其他大型工矿企业分布。评价范围内的噪声污染源主要是交通噪声和社会生活噪声。

(3) 评价范围内共有声环境敏感点 48 处，其中居民点 46 处，学校和镇卫生院各 1 处。

(4) 根据噪声现状监测结果可知，各敏感点昼夜环境噪声少部分超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应的 1 类标准。

10.2.4 环境空气现状

(1) 拟建公路沿线大部分路段为农村地区，评价范围内无大型工业大气污染源，主要污染源省干道及县乡道路汽车尾气、道路扬尘以及人群生产生活所产生的一氧化碳和总悬浮颗粒物等。

(2) 现状监测数据显示近年主要污染物中 SO₂、PM₁₀ 和 PM_{2.5} 均达到国家二级标准，且还有较大的环境容量。

总体来说沿线环境空气现状质量较好。

10.3 环境影响预测

10.3.1 生态影响预测

1、对植被的影响

项目建设占地及施工行为不可避免对评价区植被造成一定破坏，但沿线为人类开发活动频繁区，占用植被以人工栽培为主；涉及占用的自然植被主要为针叶林和灌草丛。因此，项目建设对评价区植物物种多样性影响不大，不会导致评价区植物物种多样性的降低，通过公路绿化以及后期对临时用地的植被恢复，可降低公路建设对评价区植被的不利影响。

2、对陆生动物的影响

项目路线沿海拔相对较低处布线，主要林木为马尾松林，人工林、经济林、农作物和灌草地分布广泛，沿线未发现野生动物集中分布或频繁活动区。

工程施工会占用部分野生动物生境，通过绿化工程，对部分小型野生动物具有一定的生境补偿作用，临时占地临时占用生境，施工结束后，经人工生态恢复，可以得到逐步的恢复。

项目主要从平地边缘、山脚和河谷两侧布线，穿越野生动物可能分布较多的生境较好山体，基本以从山体下部穿越或以隧道方式穿越；跨越河流、溪流、沟渠时采用桥梁或涵洞方式，项目设置较高比例的桥涵工程，有效维持了路侧生境的连续性。总体来讲，项目建设对野生动物生境影响不大。

3、对水生生物的影响

跨河桥梁水中桩基施工，水环境污染物排放对所跨水体局部水生生态环境带来一定不利影响。评价区内没有天然大型集中的鱼类“三场”分布，未发现濒危鱼类、国家级和广西区级重点保护水生动物和广西特有鱼类，主要为常见的经济鱼类。桥梁施工对鱼类的影响主要是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，对鱼类产生一定影响。但这种影响只局限于施工区域，鱼类可以通过主动逃逸而栖迁到其它地方，不会影响鱼类的生存和繁衍。总体来说，桩基施工对水生生物的影响较小。

4、高填深挖路段影响分析

施工期高填深挖的不利影响主要为在暴雨等不利气象条件下，降雨形成坡面径流冲刷坡面，径流中含有大量泥沙，容易造成水土流失和污染周边水质。

下阶段深挖路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；高填路段下阶段进行路基和桥梁的深化比选，无特殊情况，建议尽量采取桥梁方案。

5、隧道工程生态影响分析

项目隧道口施工影响植被类型在区域内有广泛的分布，受影响物种主要为当地常见或广泛分布物种，不涉及珍稀濒危保护物种分布，损失的植物个体数量有限，相对区域来说对种群数量基本上没有影响。

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。

10.3.2 水环境影响预测

1. 地表水环境影响评价

(1) 拟建公路设有北仑河大桥、公安河 1 号特大桥、公安河 2 号大桥、派连河特大桥、念省枢纽主线桥等桥梁跨越北仑河、公安河、派连河等地表水体，施工期跨河桥梁基础施工若与水体接触，将对局部河水水质产生影响，主要表现为 SS 的增加。跨河桥梁基础施工要求在非汛期进行，若有水下施工要求采取围堰施工，河水中 SS 增加的影响范围有限。此外，桥梁钻渣、机械油污等若管理不当也可能影响河流水质，在采取本报告提出的措施后，上述影响小。

(2) 施工期间全线生产、生活废水若直接排放对地表水环境的影响较大，采取设置沉淀池处理后回用，不外排，对地表水环境影响小。

(3) 营运期对沿线地表水环境的影响主要表现为路（桥）面径流和沿线设施

区污水排放。其中，路（桥）面径流主要污染物为石油类、COD_{Cr} 和 SS，其浓度和排放量均较小，路（桥）面径流对沿线地表水环境的影响较小；营运期服务区、收费站等设施区生活污水若排放对水环境的影响较大，本报告要求采用 MBR 法处理工艺处理污水，污水处理达到《公路服务区污水再生利用 第 1 部分：水质》（JT/T 645.1-2005）中的相应标准限值后，用于站区及附近路段绿化，不外排，对沿线水环境影响小。

（4）营运期正常的路桥面径流对水体影响小。但一旦发生有毒有害物质泄漏，很容易造成水体的污染，因此本报告提出了加强危险化学品运输管理、设置警示牌、强化护栏防撞、边沟防渗、边沟末端设置沉淀池、修建桥面径流水收集系统等严格的管理和工程措施，在落实相关措施后，危险化学品运输事故环境风险在可控范围之内，对水体的影响小。

2. 地下水环境影响评价

（1）拟建公路距离地下水水源保护区约 2344m，工程建设不会影响到该保护区水井取水、不会导致水质降低，对其影响小。

（2）隧址区受地形地貌及地层岩性的影响，隧址区内地下水类型主要为基岩裂隙水和岩浆岩风化带网状裂隙水。隧道施工只要控制好污染物的排放，对地下水影响小。

10.3.3 声环境影响预测

（1）施工机械与设备噪声为施工期主要噪声源，其影响范围为白天距施工场地 130m 以内，夜间则达 480m 以内，施工噪声将对沿线声环境质量产生一定影响。

（2）交通噪声预测结果表明：

① 按 4a 类标准，昼间拟建公路沿线两侧营运近期、中期、远期达标距离分别为距路中心线 <20、<20、<20~20m，夜间近、中、远期达标距离分别为距路中心线 60m~75m、65m~80m、71m~83m。

② 按 2 类标准，昼间拟建公路沿线两侧营运近期、中期、远期达标距离分别为距路中心线 77m~85m、83m~95m、89m~99m，夜间近、中、远期达标距离分别为距路中心线 163m~185m、182m~210m 和 185m~220m。

③ 各路段近路区域环境噪声受拟建公路交通噪声影响呈明显的衰减趋势。由于各路段预测车流量和车速相差均不大，故各路段噪声零路基达标距离相差不大。

④ 从路段昼夜达标距离分析，各路段夜间达标距离均大于昼间达标距离，说明拟建公路夜间交通噪声影响大于昼间。

（3）根据敏感点环境噪声预测结果可知，拟建公路推荐方案沿线 48 处敏感

点中，各期分别有 30 处、33 处、34 处敏感点噪声预测值超标。

- ① 营运近期噪声预测超标的敏感点有 30 个，超标 0dB~3dB 敏感点的有 10 个，3dB~5dB 敏感点的有 10 个，5dB~9.1dB 敏感点的有 10 个。
- ② 营运中期噪声预测值超标的敏感点有 33 个，超标 0dB~3dB 敏感点的有 13 个，3dB~5dB 敏感点的有 14 个，5dB~10dB 敏感点的有 16 个。
- ③ 营运远期噪声预测值超标的敏感点有 34 个，超标 0dB~3dB 敏感点的有 7 个，3dB~5dB 敏感点的有 7 个，5dB~11.9dB 敏感点的有 20 个。

拟建公路的建设将对周围的敏感点产生一定的噪声污染。

(4) 根据环境噪声预测结果，本评价对拟建公路沿线营运中期预测结果超标的 33 处敏感点采取噪声防护措施，建议采取设置声屏障和隔声窗的噪声防护措施。

(5) 只受本项目影响的敏感点采取降噪措施后可以达标，部分受现有道路影响较大、现状超标的敏感点即使本项目采取全封闭声屏障后也无法达标，需要综合考虑各污染源影响，本项目建议这些敏感点采取声屏障+隔声窗的措施。

10.3.4 环境空气影响预测

(1) 公路施工期的环境空气污染源主要为施工时基层拌和扬尘、储料场扬尘、材料运输过程漏散造成的扬尘、临时道路及未铺装道路路面起尘、沥青烟以及隧道施工粉尘等，评价因子为总悬浮颗粒物（TSP）。其中基层拌和站下风向 300m 以外和沥青拌和站下风向 300m 以外均能达到《环境空气质量标准》中的二级标准；储料场和散体材料运输通过加盖篷布、施工便道和场地通过洒水均能较好地控制扬尘污染。

(2) 隧道大气污染物的排放对周围村庄影响小。

(3) 在营运期，公路沿线服务区和收费站等附属设施采暖均采用电锅炉，不产生大气污染物。餐厅采取油烟净化设施后对敏感点无影响。

10.4 环境保护措施

10.4.1 生态保护措施

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检验是否安全的物种。

(2) 下阶段设计单位需进行优化设计尽量减少生态公益林的占用。

(3) 合理选择施工临时场地，尽量减少临时占地的占用。

(4) 对位于项目占地区内的保护植物, 采取避让保护措施, 不得砍伐。

(5) 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。

(6) 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) 对位于占地范围内的 54 株越南油茶采取就近移栽、挂牌保护等措施, 对位于项目占地区外的 16 株古树, 采取设置围栏、挂牌保护的措施, 提醒施工人员注意保护, 必要时还应在树体四周设置围栏加以重点保护。

(4) 占用农田的, 将所占用农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

(5) 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。

(6) 严格控制施工范围, 禁止超范围使用土地; 施工期严防渣土进入周边沟渠溪流, 注意填方路段涵洞的设置, 并在涵洞两端设置缓坡, 以便于两栖类和爬行类的迁移活动。

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。

10.4.2 水环境保护措施

(1) 施工期环境保护措施

施工场地及机械维修场所设平流式沉淀池、含油污水由沉淀池收集, 经酸碱中和、沉淀、隔油、除渣等简单处理后, 油类等污染物浓度减小, 施工结束后将沉淀池覆土掩埋。施工营地建议设置化粪池, 将粪便池和餐饮洗涤污水分别收集, 粪便用于肥田, 餐饮洗涤污水收集在化粪池中处理, 不得外排, 施工结束后将化粪池覆土掩埋。

拟建公路共设长隧道 2 座, 在隧道口(两端)设置 350m^3 的沉淀池、 350m^3 的蓄水池和一个小型过滤池处理施工废水; 施工废水处理后重复利用, 不外排。

（2）营运期环境保护措施

各服务管理设施均需设置相应的污水处理设施共计 15 套。生活污水污水经上述工艺处理达标后，尽量用于站内绿化等，不外排。

上石镇伏波山水源地保护区路段 K152+500~K153+200，边沟进行防渗处理，路两侧排水末端分别设 1 处沉淀池，沉淀池大小根据收集路段长度及水量大小进行设计，估算总容积不小于 700m³。

跨河桥梁 K47+617.0 新村 2 号特大桥、K49+477.0 八庄河 1 号大桥、K52+825.0 八庄河 2 号特大桥、K83+676.0 公安河 1 号特大桥、K85+018.0 公安河 2 号大桥设置桥面径流收集系统。

10.4.3 声环境保护措施

（1）施工期环境保护措施

选用低噪声施工机械、设备和工艺，加强施工管理，合理安排施工作业时段，在声环境敏感点分布的施工作业区域，避免夜间（22:00~06:00）进行高噪声施工作业，夜间严禁打桩作业。因生产工艺要求而必需夜间连续进行施工作业时，必须得到当地县级以上人民政府或者有关主管部门的批准，并事先做好宣传工作，采取利用移动式或临时声屏障等防噪措施。

（2）营运期环境保护措施

拟建公路沿线超标的 33 处敏感点采用降噪措施，其中 21 处敏感点采用声屏障措施，7340 延米，16 处隔声窗 150 户，降噪措施投资估算合计 3086 万元。

10.4.4 环境空气保护措施

（1）施工期环境保护措施

对施工、运输道路表面采取硬化措施，对施工现场及主要运输道路定期洒水，防止尘土飞扬，遇恶劣天气加盖毡布。

（2）营运期环境保护措施

对服务区、停车区、收费站等站区采用非燃煤锅炉，服务设施餐饮油烟废气进行治理，加装油烟净化装置对服务区等服务设施餐饮油烟废气进行治理，加装油烟净化装置。

10.5 环境风险评价

（1）拟建公路营运期的环境风险因素主要为危险化学品运输事故。

（2）虽然拟建公路发生危险化学品运输事故的概率很低，但应做好工程防护措施和管理措施，避免对沿线居民的生产生活，尤其是饮用水源造成威胁。拟建公路穿越的河流。

10.6 环境影响经济损益分析

(1) 对受拟建公路影响的主要环境因素,分别采用补偿法、专家打分法等分析方法对拟建公路的环境经济损益进行定性分析,拟建公路的环境正负效益比为2.1,表明拟建公路工程所产生的环境经济的正效益占主导地位。从环保角度来看该项目是可行的。

(2) 投资约 5225 万元,拟建公路总投资 238.907 亿元,环保投资约占工程总投资的 0.2%。

10.7 公众参与

本项目于 2022 年 5 月 10 日在广西壮族自治区交通运输厅网站上进行了环境影响评价第一次公示,并在项目经过的村庄进行了公示信息张贴。公示时间为 10 个工作日,公示主要内容包括:(1)项目概况;(2)环境影响评价工作程序和主要内容;(3)征求公众意见的范围和内容;(4)公众提出意见的主要方式;(5)公众意见表的网络链接;(6)建设单位名称和联系方式;(7)环评单位及联系方式。

首次环境影响评价信息公开于接受环评委托后 3 个工作日后进行,符合《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令部令第 4 号),建设单位在确定环境影响报告书编制单位后 7 个工作日内,通过其网站、当地公共媒体网站或者相关政府网站进行公示的要求。

在项目首次环境影响评价信息公开期间,建设单位和环评单位均未收到公众关于项目建设发表的任何反馈意见。

10.8 综合评价结论

铁山港至凭祥公路(东兴至凭祥段)是《广西高速公路网规划(2018-2030)》的重要组成部分,同时也是 9 条出边通道、5 条出海通道的重要组成部分。拟建公路建设符合国家产业政策、符合地方公路网规划。

推荐方案路线在 K152+500~K153+200 以路基形式穿越凭祥市上石镇伏波山水源地二级保护区,距离取水口位置约 1.5km,须按照规定征求保护区主管部门的同意。经调查与评价,拟建公路选线考虑了环境保护的要求,虽然其建设将会对沿线地区的生态、水环境、声环境和环境空气产生一定的不利影响,但只要认真落实本报告所提出的减缓措施,真正落实环保措施与主体工程建设的“三同时”制度,所产生的负面影响是可以得到有效控制,污染物可以做到达标排放,环境风险在可控范围。

综上所述,拟建公路建设从环境保护角度可行。

