

浦寨-新清通道智慧口岸项目

环境影响报告书

建设单位：凭祥市国际贸易开发集团有限公司

评价单位：广西旭坤环境工程有限公司

二〇二三年八月

目 录

第一章 概 述	5
1.1 建设项目由来及特点	5
1.2 环境影响评价过程	6
1.3 关注的主要环境问题	7
1.4 环境影响评价报告书的主要结论	8
第二章 总 则	9
2.1 编制依据	9
2.2 环境功能区划	12
2.3 评价标准	13
2.4 污染物排放标准	14
2.5 评价因子识别与筛选	15
2.6 评价等级、范围、时段	17
2.7 评价重点	19
2.8 主要环境保护目标	20
第三章 工程概况与工程分析	23
3.1 项目基本情况	23
3.2 建设方案说明	28
3.3 建设内容	30
3.4 施工方案	53
3.5 工程分析	56
3.6 与相关规划相符性分析	67
第四章 环境现状调查与评价	75
4.1 自然环境概况	75
4.2 生态环境现状调查与评价	78
4.3 大气环境现状调查与评价	103
4.4 声环境质量现状调查与评价	104
第五章 环境影响预测与评价	107
5.1 生态环境影响评价	107

5.2 大气环境影响与评价	118
5.3 声环境影响预测与分析	122
5.4 固体废物环境影响分析	140
5.5 运输事故风险评价	140
第六章 环境保护措施及其可行性论证	151
6.1 设计阶段环境保护措施	151
6.2 施工期环境保护措施	155
6.3 营运期环境保护措施	159
6.4 环境保护投资估算	162
第七章 环境影响经济损益分析	164
7.1 项目建设环境损失经济分析	164
7.2 项目建设效益经济分析	164
7.3 项目建设环境经济损益分析比较	164
第八章 环境管理与监测计划	166
8.1 环境保护管理计划	166
8.2 项目污染物排放清单及管理要求	169
8.3 环境监测计划	169
8.4 环境监理计划	171
8.5 竣工环保验收	177
第九章 评价结论	178
9.1 项目基本情况	178
9.2 主要环境保护目标	179
9.3 工程环境影响评价	179
9.4 公众参与	186
9.5 环境影响经济损益分析	186
9.6 环境管理与监测计划	186
9.7 评价结论	187

第一章 概 述

1.1 建设项目由来及特点

凭祥市国际贸易开发集团有限公司（以下或简称“建设单位”）成立于 2015 年 6 月 10 日，住所位于中国（广西）自由贸易试验区（崇左片区）凭祥市边境贸易货物监管中心申报大楼，其经营范围：一般项目：物业管理；进出口代理；普通货物仓储服务（不含危险化学品等需许可审批的项目）；停车场服务；非居住房地产租赁；电子过磅服务；报关业务；报检业务；国际货物运输代理；以自有资金从事投资活动；建筑材料销售；五金产品批发；机械设备销售；摩托车零配件制造；汽车零配件零售；第一类医疗器械销售；第二类医疗器械销售；广告制作；特种设备出租；充电控制设备租赁；租赁服务（不含许可类租赁服务）；土地使用权租赁；柜台、摊位出租；承接总公司工程建设业务；集贸市场管理服务；商业综合体管理服务；土地整治服务。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）许可项目：住宿服务；餐饮服务；出口监管仓库经营。

根据建设单位发展规划，建设单位拟建设一条出入境无人驾驶货运专用通道，一套智慧化智能化信息平台，搭建一个集成管理系统，包括海关、边防检查、物流服务等部门间的信息共享与协同工作，确保数据的准确性、完整性和实时性。引入先进技术手段，应用物联网、云计算、大数据分析等先进技术，提高口岸管理效率和服务质量，并优化通关流程，通过数字化报关、智能查验等手段，简化通关手续并加快通关速度，推动单一窗口平台建设，实现一次申报多部门通关。本项目建设内容主要分为道路工程、园区改造工程和无人驾驶系统及配套三大部分。道路工程包括新建道路总长 2395 米，其中新建桥梁 2 座全长共 297 米，新建分离式双洞隧道 1 座，右幅隧道长度 660 米，左幅隧道 692 米，新建水泥混凝土路面 23.646 千平方米，土石方 203925 立方米，另外还包含排水防护工程、边坡防护与加固、路面工程、涵洞、平交、交通安全设施、隧道机电工程等。园区改造工程包括智能化查验平台改造 1 栋，建筑面积 2653.40 平方米，查验车位改造 3645 平方米，新建充电停车场地 16900 平方米，园区内部道路改造 30500 平方米，另外还包含园区附属配套工程。无人驾驶系统及配套包括智慧口岸的信息系统建设、基础设施建设及无人驾驶新设备采购等。

根据《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号令，2017.10.1）等相关规定，本项目应进行环境影响评价；对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版），本项目属于“五十二、交通运输业、管道运输业-130 等级公路（不含维护；不含生命救援、应急保通工程以及国防交通保障项目；不含扩建四级公路）”中的“新建 30 公里（不含）以上的二级及以上等级公路；新建涉及环境敏感区的二级及以上等级公路”，本项目涉及宁明花山风景名胜区（见附图），需编制“环境影响评价报告书”。因此，凭祥市国际贸易开发集团有限公司委托我公司承担本项目环境影响评价相关工作。我公司接受委托后，立即组织评价专题组对本项目及评价区域进行了现场踏勘。在认真调查研究及收集有关数据、资料基础上，结合本项目区域的环境特点和区域规划，依照环境影响评价技术导则对本项目进行了环境影响分析，编制完成本报告书。

1.2 环境影响评价过程

1、项目编制依据

本项目为等级公路新建项目，对照《国民经济行业分类》，属于“E4812 公路工程建设”，对照根据《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号令，2017.10.1）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版），的有关规定，本项目属于“五十二、交通运输业、管道运输业-130 等级公路（不含维护；不含生命救援、应急保通工程以及国防交通保障项目；不含扩建四级公路）”中的“新建 30 公里（不含）以上的二级及以上等级公路；新建涉及环境敏感区的二级及以上等级公路”，本项目涉及宁明花山风景名胜区（见附图），需编制“环境影响评价报告书”。

2、项目评价过程

按照《环境影响评价技术导则总纲》（HJ 2.1-2016）的要求，环境影响评价工作一般分三个阶段，即前期准备、调研和工作方案阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响评价文件编制阶段。具体流程见图 1.3-1。

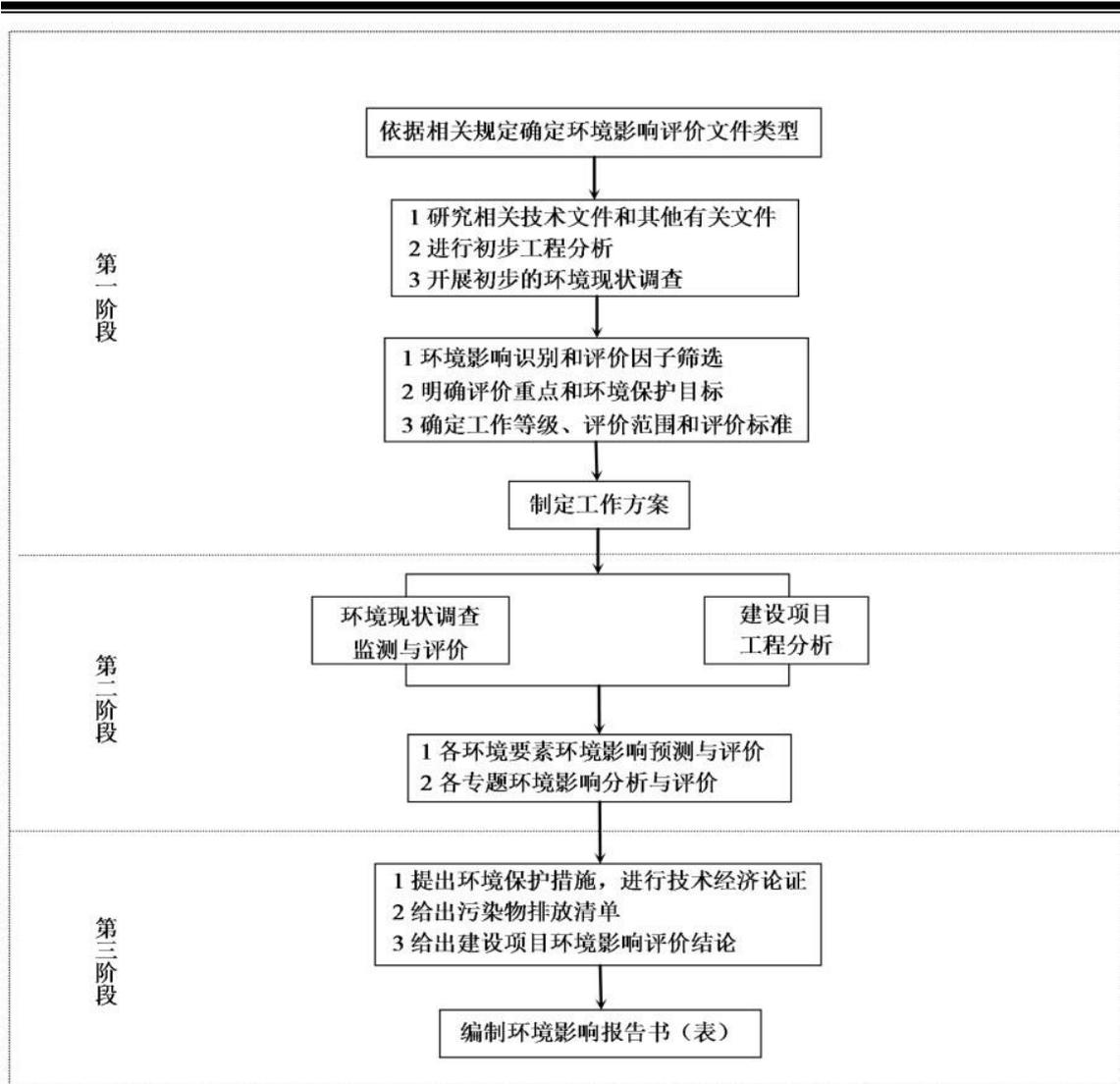


图 1-1 环境影响评价工作程序图

1.3 关注的主要环境问题

本环评主要关注项目实施过程中可能会产生的污染，从环保的角度分析建设项目选址的合理合法性，详细调查项目实施区的环境现状，重点分析项目实施后对生态环境、声环境的影响，针对项目可能产生的不利影响提出可行的防范对策及措施，其主要关注环境问题体现为以下：

- (1) 分析项目建设与国家相关政策的相符性，选址的符合性；
- (2) 通过现场勘查、资料收集、现状监测等方法，获取项目所在区域地表水、环境空气、地下水、土壤和声环境质量现状数据资料，并按国家有关标准进行环境质量现状评价；
- (3) 在了解项目所在地气候、气象等自然因素的基础上，运用相关导则预测数学模型，对项目建成投产后产生的环境影响进行预测，重点分析运营过程噪声对周

边环境的影响；

(4) 根据建设单位提供的污染控制措施，并结合工程分析、环境质量现状调查和环境影响预测评价的结果，对项目环保措施进行分析，评价其经济、技术可行性，并提出相关建议。

1.4 环境影响评价报告书的主要结论

凭祥市国际贸易开发集团有限公司拟投资 75818.1479 万元，在凭祥市边境贸易货物监管区，新建等级公路 K1、K2、L 线，本项目属于国家《产业结构调整指导目录（2019 年本）2021 年修订》中第一类（鼓励类）项目，且不在《市场准入负面清单（2022 年版）》内，符合《广西壮族自治区生态环境厅关于印发实施广西壮族自治区“三线一单”环境管控单元及生态环境准入清单（试行）的通知》（桂环规范〔2021〕6 号）和《崇左市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（崇政规〔2021〕2 号）要求，符合国家及地方产业政策。本报告中提出的各项环保措施合理可行，项目采取报告提出的环境保护措施后，各类污染物可做到达标排放，经预测对区域的环境影响在可以接受范围内，项目实施后可带动当地和周边地区的经济发展，可优化区域投资环境，并可在促进上下游产业发展、增加地方税收、促进经济发展、提供劳动岗位等方面发挥积极作用，社会效益良好。

综上所述，项目运营后社会及经济效益明显，在环境影响报告书提出的各项环保措施及环保投资得到有效落实的情况下，项目的建设 and 营运造成的环境影响在可接受范围内，从环境保护角度是可行的。

第二章 总 则

2.1 编制依据

本评价适用的法律法规、规定、相关规范性文件及相关文件如下。

2.1.1 国家相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2018 修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 修订）；
- (3) 《中华人民共和国森林法》（2019. 12. 28 修订）；
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日施行）；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》（修订），2018 年 1 月 1 日起施行；
- (6) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 修订）；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日）；
- (8) 《中华人民共和国城乡规划法》（2015 年修正）；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年修订）；
- (10) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018. 10. 26 修订）；
- (11) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016 年修订）；
- (12) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013. 12. 7 修订实施）
- (13) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年修订）；
- (14) 《中华人民共和国森林法实施条例》（2018 年修订）；
- (15) 《基本农田保护条例》（1999 年 1 月 1 日起施行）；
- (16) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 344 号，2013 年 12 月 7 日起施行）；
- (17) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月修订）；
- (18) 《危险化学品安全管理条例》（2013 年 12 月修正）；

2.1.2 部门规章与规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》（生态环境部 部令第 16 号，2020 年 11 月 30 日）；
- (2) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境保护部 2018 年第 4 号令）；
- (3) 《关于发布〈环境影响评价公众参与办法〉配套文件的公告》生态环境部

2018 年第 48 号；

(4) 《交通建设项目环境保护管理办法》（交通部令 2003 年第 5 号，2003 年 6 月 1 日起施行）；

(5) 《关于在公路水运工程建设监理中增加施工安全监理和施工环保监理内容的通知》（交质监发〔2007〕158 号）；

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

(7) 《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；

(8) 环境保护部关于发布《地面交通噪声污染防治技术政策》通知(环法〔2010〕7 号)；

(9) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》国发〔2013〕37 号；

(10) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（2018 年修订）；

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

(12) 《集中式饮用水源环境保护指南（试行）》环办〔2012〕50 号；

(13) 《环境保护部办公厅关于进一步加强分散式饮用水水源地环境保护工作的通知》（环办〔2010〕132 号）；

(14) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》环发〔2012〕77 号；

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

(16) 《国家级公益林管理办法》林资发〔2017〕34 号；

(17) 《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）；

(18) 《国家重点保护野生动物名录》（2021 年）；

(19) 《国家环境保护总局关于加强水环境功能区水质目标管理有关问题的通知》（环办函〔2003〕436 号）

2.1.3 地方法律法规

(1) 《广西壮族自治区环境保护条例》（2016 年修订）；

(2) 《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》（2017 年 5 月 1 日起施行）；

(3) 《广西壮族自治区陆生野生动物保护管理规定》（2012 年修正）；

(4) 《广西壮族自治区水生野生动物保护管理规定》（2012 年修订）；

-
- (5) 《广西壮族自治区野生植物保护办法》（2009年2月1日起施行）；
 - (6) 《广西壮族自治区重点保护野生动物名录》（桂政发〔1993〕17号）；
 - (7) 《广西壮族自治区第一批重点保护野生植物名录》（2010年）；
 - (8) 《广西珍稀濒危保护植物名录》（第一批）（1991年）；
 - (9) 《广西壮族自治区生态功能区划》（2008年）；
 - (10) 《广西壮族自治区主体功能区划》（2012年）；
 - (11) 《广西壮族自治区水功能区管理办法》（桂政函〔2002〕239号）；
 - (12) 《广西壮族自治区水功能区划》（广西壮族自治区水利厅，2016年）；
 - (13) 《环境保护厅关于开展农村集中式饮用水源保护区划定工作的通知》自治区环保厅，2015年7月6日；
 - (14) 桂环函〔2016〕2146号《广西壮族自治区环境保护厅关于贯彻执行〈建设项目环境影响评价技术导则 总纲〉的通知》；
 - (15) 《广西壮族自治区古树名木保护条例》（2017年6月1日）；
 - (16) 《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》（2017年1月18日）；
 - (17) 《广西壮族自治区水污染防治条例》（2020年1月17日）；
 - (18) 《广西壮族自治区大气污染防治条例》（2018年11月28日）；
 - (19) 《广西壮族自治区土壤污染防治条例》（2021年8月4日）；
 - (20) 《广西壮族自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（桂政发〔2020〕39号）；
 - (21) 《广西壮族自治区生态环境厅关于印发实施广西壮族自治区“三线一单”环境管控单元及生态环境准入清单（试行）的通知》（桂环规范〔2021〕6号）；
 - (22) 《崇左市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（崇政规〔2021〕2号）；
 - (23) 桂环规范〔2018〕8号《广西壮族自治区生态环境厅关于印发〈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（2018年修订版）〉的通知》；

2.1.4 相关技术导则与规范

- (1) 《建设项目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 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (3) 《环境影响评价技术导则·生态影响》（HJ 19-2022）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

-
-
- (5) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
 - (6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
 - (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
 - (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
 - (9) 《公路建设项目环境影响评价规范》（JTG B03-2006）；
 - (10) 《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB50433-2008）；
 - (11) 《公路工程环境保护设计规范》（1998）；
 - (12) 《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）；
 - (13) 《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ/T194-2005）；
 - (14) 《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）；

2.1.5 工程相关技术报告与文件

- (1) 《浦寨-新清通道智慧口岸项目工程可行性研究报告》广西交投集团有限公司，2023年7月；
- (2) 《凭祥市发展和改革局关于重新给予凭祥市智慧口岸项目可行性研究报告的批复》（凭发改字〔2023〕235号）；
- (3) 《浦寨-新清通道智慧口岸项目涉及广西花山国家级风景名胜区选址论证报告》广西交投集团有限公司，2022年8月；
- (4) 《浦寨-新清通道智慧口岸项目涉及广西花山国家级风景名胜区选址论证报告的》广西交投集团有限公司，2022年8月；

2.2 环境功能区划

(1) 环境空气功能区划

评价区目前无大气环境功能区划。根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），项目涉及花山风景名胜区的区域为大气环境一类功能区。

(2) 声环境功能区划：

评价区目前无声环境功能区划。评价范围内交通干线两侧区域为4a类声功能区，其余区域为2类声环境功能区。

(3) 地表水环境功能区划：

本项目周边地表水水体为祥河，该水体未划定水环境功能区，根据《国家环境保护总局关于加强水环境功能区水质目标管理有关问题的通知》（环办函〔2003〕

436号),没有划定水环境功能区的河流按照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。故祥河执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准。

(4) 生态功能区划:

根据《广西壮族自治区生态功能区划》,拟建项目全线位于青山水源涵养与林产品提供功能区。

2.3 评价标准

2.3.1 环境空气

本项目位于花山风景名胜区的区域内(见附图),环境空气质量执行GB3095-2012《环境空气质量标准》一级标准。

表 2-1 环境空气质量标准

序号	污染物名称	取值时间	标准浓度限值	单位	标准来源	
1	PM ₁₀	24小时平均	50	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)中一级 标准	
		年平均	40			
2	PM _{2.5}	24小时平均	35			
		年平均	15			
3	O ₃	1小时平均	160			mg/m ³
		日最大8小时平均	100			
4	CO	1小时平均	10	μg/m ³		
		24小时平均	4			
5	SO ₂	1小时平均	150	μg/m ³		
		24小时平均	50			
		年平均	20			
6	NO ₂	1小时平均	200	μg/m ³		
		24小时平均	80			
		年平均	40			
7	TSP	24小时平均	120	μg/m ³		
		年平均	80			

2.3.2 声环境

(1) 现状评价:

项目所在区域周边的声环境保护目标,若边界线两侧40m以内临路建筑以高于三层楼房以上(含三层)为主,临路第一排建筑面向公路一侧执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的4a类标准;若40m以内临路建筑以低于三层楼房(含开阔地)为主,边界线两侧40m以内的区域执行4a类标准。其他不受交通噪声影响的声环境保护目标执行2类标准。

表 2-2 声环境质量标准 (GB3096-2008) 单位: dB(A)

类别	昼间	夜间	适用区域
2	60	50	以商业金融、集市贸易为主要功能, 或者居住、商业、工业混杂, 需要维护住宅安静的区域。
4a	70	55	交通干线两侧一定距离之内, 需要防止交通噪声对周围环境产生严重影响的区域。

2.3.3 地表水

本项目周边地表水水体为祥河, 距离为 3.1km, 该水体未划定水环境功能区, 根据《国家环境保护总局关于加强水环境功能区水质目标管理有关问题的通知》(环办函〔2003〕436号), 没有划定水环境功能区的河流按照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。故祥河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

表 2-3 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 单位: mg/L pH 无量纲

评价因子	III类
pH 值	6~9
COD ₅	≤20
石油类	≤0.05
DO	≥5
NH ₃ -N	≤1.0
BOD ₅	≤4
高锰酸盐指数	≤6
粪大肠菌群 (个/L)	10000

2.4 污染物排放标准

1、废气

废气排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 续表2, 新污染源大气污染物无组织排放监控浓度限值。施工期柴油发电机废气排放参照《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 对柴油发电机排放的二氧化硫、氮氧化物等污染物进行控制。

表 2-4 大气污染物综合排放标准 (GB16297-1996)

污染物	无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)	
	监控点	浓度
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

SO ₂	周界外浓度最高点	0.40
NO _x	周界外浓度最高点	0.12
非甲烷总烃	周界外浓度最高点	4.0
沥青烟	生产设备不得有明显的无组织排放存在	

2、噪声

施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间 70 dB(A)、夜间 55 dB(A)。

表 2-5 建筑施工场界环境噪声排放标准（GB12523-2011） 单位：dB(A)

类 别	昼 间	夜 间
排放标准	70	55

拟建项目建成后为二级公路，若边界线两侧 40m 以内临路建筑以高于三层楼房以上（含三层）为主，临路第一排建筑面向公路一侧执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准；若 40m 以内临路建筑以低于三层楼房（含开阔地）为主，边界线两侧 40m 以内的区域执行 4a 类标准，以外区域执行 2 类标准。

评价范围内受其他二级及以上公路影响区域：若公路边界线两侧临路建筑以高于三层楼房以上（含三层）为主，临路第一排建筑面向公路一侧执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准；若临路建筑以低于三层楼房（含开阔地）为主，公路边界线两侧 40m 以内的区域执行 4a 类标准，以外区域执行 2 类标准。

表 2-6 声环境质量标准（GB3096-2008） 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间	适用区域
2	60	50	以商业金融、集市贸易为主要功能，或者居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域。
4a	70	55	交通干线两侧一定距离之内，需要防止交通噪声对周围环境产生严重影响的区域。

2.5 评价因子识别与筛选

根据前述分析确定项目建设对影响区内各环境要素的影响情况见表 2-7。

表 2-7 环境影响矩阵分析表

时 段	环境问题	自然（物理环境）				生态环境			
	影响因素 工程活动	噪 声	地 表 水	大 气	振 动	农 业	植 被	水 土 流 失	野 生 动 物
施	施工准备								
	土石方工程	▲-	○-	▲-		▲-	●-	●-	○-

工 期	机械作业	●-	○-	○-	○-				○-
	桥涵工程	▲-	○-	▲-	○-	○-	○-	○-	○-
	建材堆放		○-	○-			○-	○-	
	材料运输	▲-		○-					○-
	施工生产生活区		○-	○-			○		
	施工废水		▲-			○-	○-		
营 运 期	道路联网								
	道路运输	●-	○-	○-	○-	○-	○-		○-
	路面雨水		○-			○-			
	服务设施		●-	○-					

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

表 2-8 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
物种	分布范围	工程占用导致植物个体减少,动物分布范围发生改变;直接	长期	弱
	种群数量	工程占用植物各种群数量降低,动物部分种群数量下降;直接	短暂	弱
	种群结构	植物占用为无差别占用,动物在清表过程中会远离占地范围;直接	—	无
	行为	清表、施工行为、运营期交通噪声,使动物远离项目区域;直接和间接	长期	中
生境	生境面积	动物生境和植物生境减少;直接	长期	中
	质量	施工期及运营期扬尘及噪声降低动植物生境质量;直接和间接	长期	弱
	连通性	项目占用以及运营期车辆通行降低了区域动物连通性,对植物授粉等影响较低;直接和间接	长期	弱
生物群落	物种组成	工程占用导致边缘效应,导致区域植物和动物群落发生改变;直接和间接	长期	弱
	群落结构	群落水平分布发生改变;直接	长期	弱
	植被覆盖度	区域植被覆盖度降低;直接	长期	弱
生态系统	生产力	区域植物生产力降低;直接和间接	长期	弱
	生物量	区域植物生物量下降;直接	长期	弱
	生态系统功能	水源涵养能力有一定程度下降;直接	长期	弱
生物多样性	物种丰富度	物种个体数目下降,但种类数不变;直接	短期	弱
	均匀度	物种分布格局及各物种种群数量基本保持不变;直接	短期	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
	优势度	公路两侧短期内草本植物群落占优；间接	短期	弱
生态敏感区	主要保护对象	施工期、营运期工程占用；直接	长期	弱
	生态功能	施工期、营运期工程占用；直接和间接	长期	弱

根据表 2-8 项目建设对评价区环境影响因子筛选，确定本项目主要评价因子如下表：

表 2-9 评价因子一览表

环境要素	评价内容	现状评价因子	施工期影响评价因子	运营期影响评价因子
规划协调性	定性分析			
生态	施工期水土流失与生态环境破坏	物种、生境、生物群落、生态系统、生物多样性、生态敏感区	物种、生境、生物群落、生态系统、生物多样性、生态敏感区	定性分析
大气环境	施工期车辆道路扬尘和施工粉尘；营运期汽车尾气	扬尘	扬尘	车辆尾气
声环境	施工期机械噪声、营运期交通噪声	L _{Aeq}	L _{Aeq}	L _{Aeq}
地表水环境	施工期生产、生活废水	pH、COD、高锰酸盐指数、BOD ₅ 、石油类、SS、DO、氨氮	COD、BOD ₅ 、石油类、SS、氨氮	/
固体废物	废弃土石方、施工期生活垃圾	/	核算弃渣量、生活垃圾量	定性分析
风险事故	危险品运输事故风险影响	/	/	定性分析

2.6 评价等级、范围、时段

2.6.1 评价等级

根据中华人民共和国环境保护行业标准《环境影响评价技术导则》(HJ2.1-2016、HJ2.2-2018、HJ2.3-2018、HJ 610-2016、HJ2.4-2021、HJ19-2022、HJ169-2018)，综合工程性质和工程所在地的环境特征，划分本工程评价等级及评价范围见表 2-10。

表 2-10 单项环境因素评价等级及评价范围

评价内容	工作等级	划分依据	本项目情况
生态影响	二级	依据 HJ 19-2022，涉及自然公园时，评价等级为二级；	本项目以路基，桥梁和隧道形式穿越花山风景名胜区，评价等级为二级。
空气环境	三级	依据 HJ2.2-2018，等级公路、铁路项目，分别按项目沿线主要集中式排放源（如服务区、车站大气污染源）排放的污染物计算其评价等级。Pmax<1%评价等级为三级。	项目未设置服务区、停车区、收费站、加油站等服务设施，项目无集中大气排放源，Pmax<1%，评价等级为三级。
地表水环境	三级 B	依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。	本项目生活污水排放依托现有污水管网排入污水处理系统中，为间接排放，故评价等级为三级 B。
声环境	一级	依据 HJ2.4-2021，项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增高量>5dB（A），评价等级为一级。	项目建成后，远期声环境保护目标声环境较现状最大增加 5.5dB(A)>5dB(A)。
地下水环境	简单分析	依据 HJ610-2016，项目不含服务区加油站，全线属于 IV 类项目，不开展地下水环境影响评价。	项目不含服务区加油站，全线属于 IV 类项目，可不开展地下水环境影响评价。
环境风险	简单分析	根据 HJ 169-2018，该标准适用于涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存（包括使用管线运输）的建设项目。	本项目为等级公路新建项目，不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质的生产、使用、储存。本次评价按照 HJ169-2018 一般性原则要求，简单分析敏感路段发生危险品运输事故的环境风险。
土壤环境	可不开展	根据 HJ964-2018，IV 类建设项目可不开展土壤环境影响评价	项目为二级公路项目，工程内容不含加油站与维修场所，属于 IV 类项目，不开展土壤环境影响评价。

2.6.2 评价范围

1、生态环境评价范围

工程全部活动的直接影响区域和间接影响区域。依据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2022）第 6.2.5 节规定，“线性工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 为参考评价范围，实际确定时应结合生态敏感区主要保护对象的分布、生态学特征、项目的穿越方式、周边地形地貌等适当调整。”故本项目生态环境评价范围以线路中心线向两侧外延 1km 为评价范围。

弃土场、临时堆土场等临时占地及项目沿线附属设施占地区及周边 100m 范围。

水生生态评价范围与地表水评价范围一致。

2、大气环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的有关规定，三级评价项目不需设置大气环境影响评价范围，故本项目不设置评价范围。

3、声环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）有关规定，线路中心线两侧各 200m 内的范围。

4、地表水环境评价范围

线路 200m 范围内河流、沿河路段。

5、地下水环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的有关规定，“线路工程应以工程边界两侧向外延伸 200m 作为调查范围。”故本项目地下水环境影响评价范围为线路边界两侧外 200m。

6、环境风险评价范围

主要考虑营运期穿越濠江镇浔江饮用水水源保护区，评价范围为旺德大桥下游 4.6km 处濠江镇浔江饮用水水源保护区；及丹竹镇赤马村上珠屯分散式地下水源地周边 50m 范围。

2.6.3 评价时段

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

- 1、施工期：本项目工程计划 2023 年 11 月 31 日至 2025 年 1 月 6 日，工期两年。
- 2、营运期：以竣工营运第 1 年（2026 年）、第 5 年（2030 年）、第 10 年（2035 年）、第 14 年（2039 年）及第 20 年（2045 年）五个特征年为评价时段。

施工期间评价重点为生态影响、噪声影响分析，运营期间评价重点为噪声、环境风险预测分析。

2.7 评价重点

根据项目建设对环境要素的影响，施工期以生态环境影响为重点；营运期以声环境影响及其防治措施为重点。

表 2-11 环境影响要素和评价重点

序号	评价重点	重点评价内容
1	生态环境	项目建设对沿线野生保护动植物的影响；珍稀动物保护及生态恢复措施；工程弃土场选择的合理性论证。
2	大气和声环境	施工期施工噪声、营运期公路交通噪声对沿线声环境保护目标的影响，预测影响范围、程度及采取的环境保护措施等。

2.8 主要环境保护目标

2.8.1 生态环境保护目标

1、生态敏感区

(1) 法定生态保护区

本项目以路基、桥梁和隧道形式穿越花山风景名胜区涉及占用生态敏感区为 2.395km，不涉及森林公园、湿地公园等其他自然保护地；

(2) 重要生境

本项目不涉及其他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。

2、重要物种

评价范围未发现古树名木及国家重点野生保护植物。项目评价范围内可能出现野生重点保护动物 18 种，其中国家Ⅱ级保护动物 4 种、广西壮族自治区重点保护野生动物 14 种。

3、公益林和基本农田

公益林：本项目线路涉及占用省级公益林 2.8924hm²。

基本农田：本项目不占用基本农田。

生态保护目标具体见表 2-12

表 2-12 生态保护目标一览表

生态保护类别	保护级别	保护内容	保护目标	涉及路段
生态敏感区	国家级	花山	花山风景名胜区	全路段

生态保护类别	保护级别	保护内容	保护目标	涉及路段
重要动物物种	国家II级	动物种群	凤头鹰、松雀鹰、蛇雕、褐翅鸢	全路段
	自治区级	动物种群	黑眶蟾蜍、沼蛙、泽陆蛙、斑腿泛树蛙、变色树蜥、金环蛇、银环蛇、四声杜鹃、大嘴乌鸦、红耳鹎、白头鹎、白喉红臀鹎、棕颈钩嘴鹎、橙头地鸫	全路段
公益林	自治区级	林地	—	本项目线路涉及占用2.89824hm ²

2.8.2 声环境保护目标

评价范围内分布声环境保护目标4处，具体情况见表2-13。

表2-13 声环境保护目标一览表

敏感点	与本项目边界距离	方位	人口规模/人	住宅规模	经纬度	执行标准
居民点	45m	南	12	三层楼房式	N106.695245144 E22.006609673	《声环境质量标准》(GB3096-2008)中4a类标准
浦荷屯1	14m	南	150	一层楼房式	N106.696339485 E22.005729909	
浦荷屯2	115m	北	150	三层楼房式	N106.697584030 E22.004667754	《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准
骨怯	174m	北	200	三层楼房式	N106.700309154 E22.001899714	《声环境质量标准》(GB3096-2008)中4a类标准



图 2.1 项目周边声环境敏感目标分布图

2.8.3 水环境保护目标

本项目地表水评价范围内的无地表水水体，故本项目无水环境保护目标。

第三章 工程概况与工程分析

3.1 项目基本情况

项目名称：浦寨一新清通道智慧口岸项目

建设单位：凭祥市国际贸易开发集团有限公司

建设地点：广西崇左凭祥市边境贸易货物监管区

项目性质：根据已备案的登记信息单，建设性质为新建

建设内容及建设规模：本项目建设内容主要分为道路工程、园区改造工程和无人驾驶系统及配套三大部分。道路工程包括新建道路总长 2395 米，其中新建桥梁 2 座全长共 297 米，新建分离式双洞隧道 1 座，右幅隧道长度 660 米，左幅隧道 692 米，新建水泥混凝土路面 23.646 千平米，土石方 203925 立方米，另外还包含排水防护工程、边坡防护与加固、路面工程、涵洞、平交、交通安全设施、隧道机电工程等。园区改造工程包括智能化查验平台改造 1 栋，建筑面积 2653.40 平方米，查验车位改造 3645 平方米，新建充电停车场地 16900 平方米，园区内部道路改造 30500 平方米，另外还包含园区附属配套工程。无人驾驶系统及配套包括智慧口岸的信息系统建设、基础设施建设及无人驾驶新设备采购等。

主要工程量：

本项目道路为凭祥市边境贸易货物监管中心货运专用道路，由无人驾驶专用货物运输专用道路（K1 线和 L 线）及有人驾驶专用货物运输专用道路（K2 线）组成，K1 线顺接现有的隧道作为无人驾驶货物运输专用道路，L 线位于货场内部，K2 线顺接现有的道路作为有人驾驶货物运输专用道路。本项目 K1 线路线全长 795m，大桥 227m/1 座；K2 线路线全长 1200m，中隧道 660m/1 座；L 线路线全长 400m，大桥 70m/1 座。

本项目用地总面积 802 亩（含浦寨货运专用通道），总建筑面积约 13 万平方米，其中永久占地 14.4hm²，临时占地 3.03hm²。项目土石方开挖总量 23.75 万 m³（含表土 0.59 万 m³），土石方回填总量 5.24 万 m³（含表土 0.59 万 m³）；无外借土石方，永久弃渣 18.57 万 m³。项目设置 1 处施工生产生活区，和 14 处临时堆土区。

项目总投资：本项目总投资估算金额为 75697.96 万元，环保投资 645.31 万元，占总投资的 0.85%。

建设进度：本项目计划 2023 年 10 月开始施工建设，2024 年 9 月竣工，工期 12 个月。

本工程建设内容主要包括道路工程、无人驾驶系统及配套和园区改造工程三大部分，主要技术经济指标见表 3-1~3-3。

表 3-1 主要技术经济指标表（公路工程）

指标名称	单位	K1线	K2线	L线	K1+K2+L	备注
一、基本指标						
公路等级	/	三级公路	二级公路	三级公路		
设计速度	km/h	30	40	30	30/40	
设计年限末年平均日交通量	pcu/d	4934	7401	4934		2045年
占用土地（永久/临时）	亩	125/41				
估算总金额	万元	75818.1479				
平均每公里造价	万元	31656.8467				
二、路线						
路线设计总长度	公里	0.795	1.2	0.4	2.395	
平曲线最小半径	米/处	60/1	180/1	60/1		
最大纵坡	%/处	3.5/1	1.934/1	4.852/1		
竖曲线最小半径						
（1）凸形	米/处	5100/1	4700/1	1000/1		
（2）凹形	米/处	2200/1	-	800/1		
三、路基、路面						
路基宽度	米	20	15.5	20	20/15.5	
路基土石方数量	万立方米	17.8357	1.8336	0.7232	20.3925	
（1）土方	万立方米	7.1343	0.7335	0.4979	8.3657	
（2）石方	万立方米	10.7014	1.1001	0.2253	12.0268	
平均每公里土石方	万立方米	7.4471	0.7656	0.3020	8.5146	
路基、路面排水工程	万立方米	4241	3912	2464	10617.00	
路基防护工程	立方米	2200	1760	1430	5390.00	
软基处理路段	米	200	200	100	500.00	
其他路基防护（喷播植草）	平方米/平方米	5250	2100	3150	10500.00	
水泥混凝土路面	千平方米	10064	7564	6018	23646.00	

四、桥梁、涵洞						
设计荷载		公路I级	公路-I级	公路-I级		
技术复杂性特大桥、大桥	米/座					
普通特大桥	米/座					
大桥	米/座	227/1		70/1	297/2	
中桥	米/座					
小桥	米/座					
涵洞	道	4	2	2	8	
平均每公里桥长	米	-	-	-		
平均每公里涵洞道数	道	-	-	-		
五、隧道						
分离式中隧道	米/座	-	660/1	-		

表 3-2 主要技术经济指标表（无人驾驶配套系统及配套设备）

主要建设内容	数量	单价（万元）	单位	合计（万元）	备注
无人驾驶配套系统及配套				32460.88	
（一）基础设施建设				2320	
二道卡改造升级	11	180	项	180	
一道卡改造升级	1	180	项	180	
新增全程监控、轨迹混凝	1	500	项	500	
交通组织设施		60	项	60	
5G 网络建设全覆盖	1	1000	项	1000	
北斗基站	11	400	项	400	
（二）信息化系统建设				11260.89	
信息化软件工程				4680	
全天候通关物流平台	1	500	项	500	
全流程通关申报系统	1	330	项	330	

智慧预约系统	1	300	10	300	
货场管理系统	1	700	项	700	
查验管控平台	1	150	项	150	
无人车调度系统	1	1500	项	1500	
电子沙盘 3.0	1	360	项	360	
系统融合		240	项	240	
业务数据集成改造	11	600	项	600	
信息化硬件工程				6580.88	
主数据中心					
主数据中心机房建设					
双排微模块冷通道	1	224.59	项	224.59	
机房 DCIM 管理系统	1	42.48	项	42.48:	
双排微模块冷通道安装实施	1	35.5	项	35.5	
机房微模块外购辅材配件	1	105.44	项	105.44	
主数据中心云平台					
云计算资源池	1	960	套	960	
大数据资源池	1	800	套	800	
存储资源池	1	786	套	786	
备份资源池	1	280	套	280	
网络资源池	1	320	套	320	
云软件授权	1	624.72	套	624.72	
云规划实施及运维服务	1	712	套	712	
云平台安全资源池	1	271.94	套	271.94	
网络及安全设备				0	

网络设备	1	156.08	项	156.08	
安全设备	1	378.13	项	378.13	
机房综合布线系统	1	32	项	32	
指挥中心					
大屏	50	9	m ²	450	
图形工作站	1	24	台	24	
音响系统	1	11	项	11	
会议系统硬件	1	39.5	项	39.5	
办公台式电脑	1	112.5	台	112.5	
便携式笔记本电脑	10	2	台	20	
控制台	1	30	个	30	
分布式系统	1	45	套	45	
指挥中心装修	1	120	项	120	
(三) 新设备采购				18880	
正面吊	3	290	台	870	
无人驾驶车辆	50	180	台	9000	
H986	2	2000	台	4000	
存储服务器	2	80	台	160	
自动充电系统	6	300	项	1800	
检修设备	1	200	项	200	
集装箱支架	80	5	项	400	
熏蒸、热处理及无害化处理设施	1	300	项	300	
机检作业区设备	1	250	项	250	
海关技术用房设备	1	200	项	250	

联检部门专用设备	1	1700	项	1700	
----------	---	------	---	------	--

表 3-3 主要技术经济指标表（园区改造工程）

主要建设内容	数量	单价（万元）	单位	合计（万元）	备注
建设工程					
园区改造工程				4980.52	
智能化查验平台改造				1160.52	
查验平台建筑改造	2653.4	0.3	平方米	796.52	
查验车位改造	3645	0.1	平方米	364.5	
充电停车场	16900	0.1	平方米	1690	
园区道路改造	30500	0.06	平方米	1830	
园区配套建设	1	300	项	300	

3.2 建设方案说明

3.2.1 路线方案说明

浦寨—新清通道智慧口岸项目位于凭祥市浦寨口岸，属于浦寨—新清货物专用通道组成部分。凭祥—浦寨口岸位于南友高速浦寨互通出口与浦寨中卡段，总占地面积约 802 亩（含浦寨货运专用通道），总建筑面积约 13 万平方米。项目于 2016 年 3 月 1 日正式投入运营，由凭祥市国际贸易开发集团有限公司负责运营和管理。2016 年 9 月 6 日自治区人民政府批复监管中心纳入弄尧（浦寨）互市区范围，2016 年 9 月 9 日国家批准的首个边境贸易检验检疫试验区落户监管中心，2018 年 1 月 17 日通过南宁海关的监管作业场所验收，并获得《经营海关监管作业场所企业注册登记证书》，2018 年 5 月 4 日通过自治区联合验收组对监管中心的验收。监管中心运营后，随着中越贸易往来不断加深，边境贸易货物量稳步提升。为提高进出口通关速度，中越双方达成共识，并经外交部批准，共同建设中国（浦寨）—越南（新清）国际货物运输专用通道，并于 2019 年 12 月 31 日正式启用。

凭祥—浦寨口岸是中国和越南之间最为重要和繁忙的贸易通道之一。人流、货流量未来将持续增加，对口岸基础设施标准将提出更高的要求。根据地方政府要求、充分考虑凭祥市的发展，本项目的建设极大提升浦寨—新清货物专用通道的效率，有助于凭祥—浦寨口岸功能体系完善，通过智能化水平的提升，打破现有通道扩能瓶颈，极大地改善和提升口岸通关能力，更好地发挥凭祥—浦寨口岸的特殊优势。

本项目已纳入凭祥市国土空间规划。本项目路线已征求凭祥市政府意见，并充分考虑当地政府关于本项目路线的建议，已取得凭祥市发展和改革委员会关于浦寨一新清通道智慧口岸项目可行性研究报告的批复（凭发改字〔2023〕235号）（附件）。

3.2.2 项目涉及风景名胜区方案说明

1、项目与花山风景名胜区位置关系

花山风景名胜区位于广西壮族自治区崇左市，1988年11月8日由国务院审定公布为第二批国家重点风景名胜区。《花山风景名胜区总体规划》（1994年版）编制始于1989年，由北京大学城市与环境学系研究室和广西城乡规划设计院共同协作完成，于1994年获国务院批准实施，2012年自治区住建厅同意对花山总规进行修编，《广西花山国家级风景名胜区总体规划（2021-2035）》已于2021年7月上报国家林草局，待批复。该版总规依据已获批复的崇左市、凭祥市、龙州县、宁明县现行城市总体规划，重新划定城景界线，将江州区城区、龙州县城、凭祥市区、宁明县城等区域划出风景区范围。确定花山风景名胜区范围面积为2616km²，与原批复面积3001km²相比，风景区面积减少385km²，其中包括与江州区、宁明县、龙州县、凭祥市城市开发边界重叠区域面积240km²。根据该版总规的划定范围，本项目不涉及花山风景名胜区。

本次评价参考《花山风景名胜区总体规划》（1994年版），本项目占用风景名胜区4.52hm²，位于风景名胜区三级保护区。风景名胜区内工程为道路工程的路基、桥梁和隧道工程以及货物堆场，其中道路工程占地1.65hm²，货物堆场占地2.87hm²。

浦寨智慧口岸与花山风景名胜区关系图

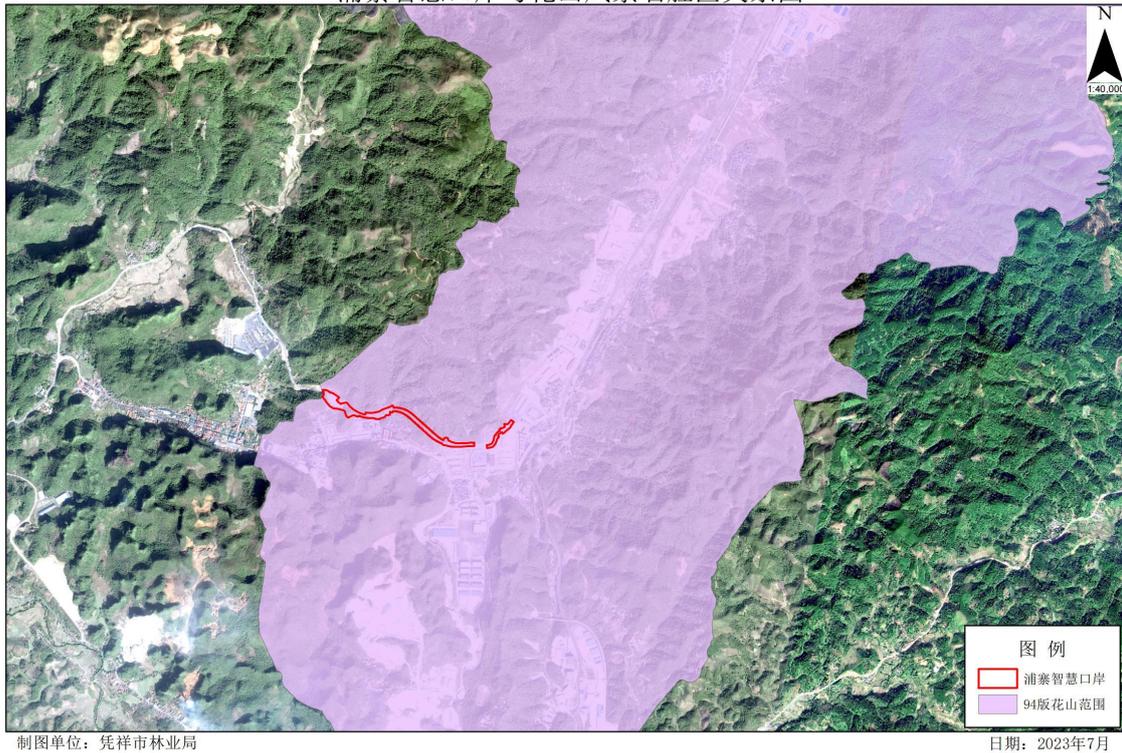


图 3-1 项目位置与花山风景名胜区位置关系图

2、项目无法绕避风景名胜区说明

本项目根据中国政府与越南政府两国谈判会议纪要、中国浦寨口岸及越南新清口岸的总体规划要求及有关部门的意见和建议，确定了路线起终点位置及路线走向。项目选址受到中越边界、凭祥市边境贸易货物监管中心、中国浦寨口岸货场、越南新清口岸货场、现有货运专用道路的限制，起终点唯一，路线走向明确。

路线起点位于浦寨北面山上拗口的中、越两国交界处，与越南方规划无人驾驶专用道路顺接，途经浦荷屯后山、永康二期规划用地后山，路线终点接凭祥市边境贸易货物监管区，距浦寨中卡大门 570m，项目全部工程位于凭祥市内。由于花山风景名胜区范围包括凭祥市全部市域范围，因此本项目全部工程都位于花山风景名胜区内。本项目不可避免需穿越风景名胜区三级保护区（凭祥景区）。本项目选址过程中，充分考虑选址区域地形特征，采用对区域生态环境和景观影响最小的建设方案。已取得凭祥市人民政府关于同意路线穿越花山风景名胜区的复函（附件）。

3.3 建设内容

3.3.1 建设规模

本项目建设内容主要分为道路工程、园区改造工程和无人驾驶系统及配套三大部分。

道路工程包括新建道路总长 2395 米，其中新建桥梁 2 座全长共 297 米，新建分离式双洞隧道 1 座，右幅隧道长度 660 米，左幅隧道 692 米，新建水泥混凝土路面 23.646 千平米，土石方 203925 立方米，另外还包含排水防护工程、边坡防护与加固、路面工程、涵洞、平交、交通安全设施、隧道机电工程等。园区改造工程包括智能化查验平台改造 1 栋，建筑面积 2653.40 平方米，查验车位改造 3645 平方米，新建充电停车场地 16900 平方米，园区内部道路改造 30500 平方米，另外还包含园区附属配套工程。无人驾驶系统及配套包括智慧口岸的信息系统建设、基础设施建设及无人驾驶新设备采购等。

3.3.2 交通量

根据广西、凭祥市社会经济发展情况以及货物平均逐年递增，货运量也呈逐年递增的趋势，本项目道路建成后只允许大型车通行，本次交通量的测算仅针对大型车。预测未来年走货运通道总量如下：

表 3-4 项目通道交通量预测结果

单位：veh/d

特征年	2026	2030	2035	2039	2045
大货车	2509	3187	3785	4277	4934

无人驾驶通道建成后，与其平行的有人驾驶二级公路仍正常通行，将来一部分车辆通过无人驾驶通道运输货物，一部分通过有人驾驶通道运输货物。根据口岸初步规划通行能力提升到近期进出境 1000 辆/日，远期 2000 辆/日的目标，预测未来特征年各通道交通量如下表所示：

表 3-5 各驾驶通道交通量预测结果

单位：veh/d

特征年	2026	2030	2035	2039	2045
走无人驾驶路段	1004	1275	1514	1711	1974
走有人驾驶路段	1505	1912	2271	2566	2960

表 3-6 拟建项目道路交通量预测结果

特征年	2026	2030	2035	2039	2045
昼间（辆/h）	1756	2231	2650	2994	3454
夜间（辆/h）	753	956	1136	1283	1480

单日实际车流量 (辆/天)	2509	3187	3785	4277	4934
昼夜比	7: 3				

3.3.3 道路工程

3.3.3.1 路基工程

K1 线：采用三级公路标准，设计速度为 30km/h，双向四车道，路基宽度为 20.0m，标准路基横断面组成为 0.75（土路肩）+0.75（硬路肩）+2×3.5（行车道）+0.5（路缘带）+2.0（中央分隔带）+0.5（路缘带）+2×3.5（行车道）+0.75（硬路肩）+0.75（土路肩）。行车道、硬路肩横坡为 2%，土路肩为 3%。当平曲线半径 $R < 600$ 米时，设置相应超高。

K2 线：采用二级公路标准，设计速度为 40km/h，双向四车道，路基宽度为 15.5m，标准路基横断面组成为 0.75（土路肩）+2×3.5（行车道）+2×3.5（行车道）+0.75（土路肩）。行车道、硬路肩横坡为 2%，土路肩为 3%。当平曲线半径 $R < 600$ 米时，设置相应超高。

L 线：采用三级公路标准，设计速度为 30km/h，双向四车道，路基宽度为 20.0m，标准路基横断面组成为 0.75（土路肩）+0.75（硬路肩）+2×3.5（行车道）+0.5（路缘带）+2.0（中央分隔带）+0.5（路缘带）+2×3.5（行车道）+0.75（硬路肩）+0.75（土路肩）。行车道、硬路肩横坡为 2%，土路肩为 3%。当平曲线半径 $R < 600$ 米时，设置相应超高。

路基超高过渡方式采用先将外侧车道绕中央分隔带边缘旋转，使之各自成为独立的单向超高断面，此时中央分隔带维持原水平状态，并在全缓和段内完成超高过渡的方式。路基设计标高为中央分隔带边缘标高。

路面结构设计图（一） (1:200)

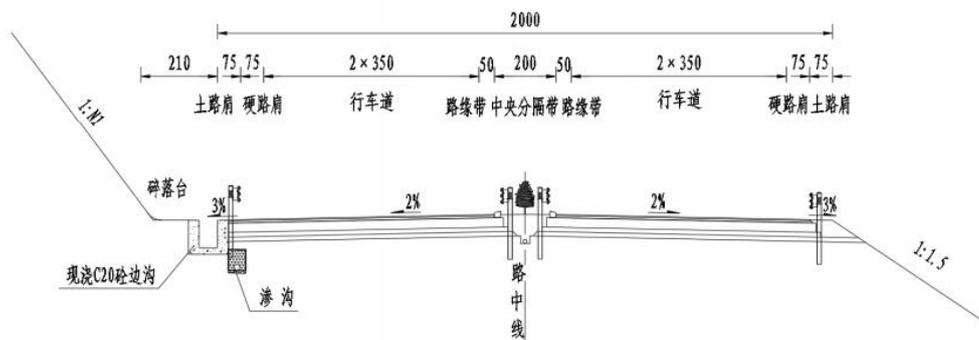


图 3-2 K1 线路面结构设计图

路面结构设计图(二) (1:200)

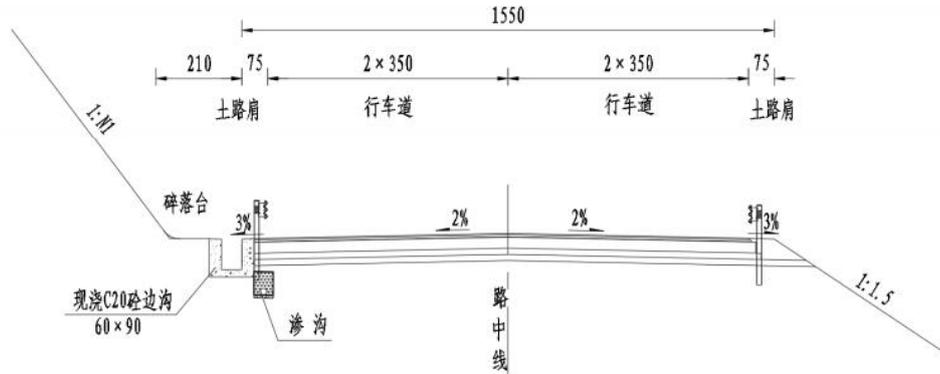


图 3-3 K2 线路面结构设计图

路面结构设计图(三)

(1:100)

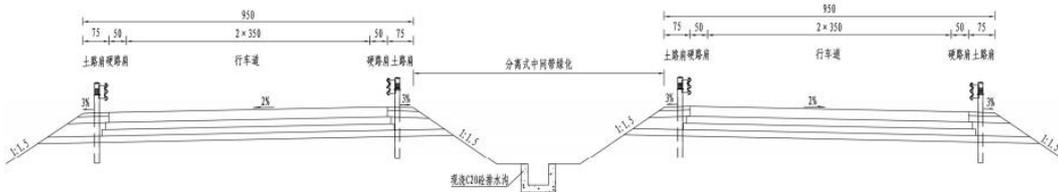


图 3-4 L 线路面结构设计图

3.3.3.2 路基设计

1、路基设计标高

路基设计标高采用中央分隔带的外侧边缘标高，设计路基标高按路基边缘标高按：
 ①五年一遇设计洪水位+壅水高度+波浪侵袭高度+安全高度；②中湿状态路基临界高度+路面厚度；③路基工作区深度+路面厚度等三个方面共同控制并选择最高值。

2、路基设计

路基设计以现行《公路工程技术标准》(JBG01-2014)，《公路路基设计规范》(JTGD30-2015)为依据。

3、路基边坡

路段根据填料种类、填土高度等情况，参照《公路路基设计规范》(JTGD30-2015)中表 3.3.5 和表 3.8.5 选用边坡坡率，填土高度为 0~8 米时，边坡坡度为 1: 1.3~1.5；8~20 米为 1: 1.5~1.75，当路基边缘至填方边坡坡脚高度小于 12 米时不设平台；高度大于 12 米而小于 20 米时，在距路基边缘 8 米处设置一宽度为 1.5 米的平台；当填土高度大于 20 米时，在距路基边缘 16 米处再增设一处宽度为 1.5 米的平台。在地面自然横

坡陡于 1: 5 的斜坡上, 填土前把原地面挖成向内倾斜 4%、大于 2.0 米的台阶。

填石高度为 0~8 米时, 边坡坡度 (1: 1.1~1.5)、8~20 米时, 边坡坡度为 1: 1.3~1.75, 填高小于 5 米的填石路堤, 边坡码砌厚度不小于 1 米, 填高 5~12 米的填石路段, 边坡码砌厚度不小于 1.5 米, 12 米以上填高的路堤边坡码砌厚度不小于 2 米。

挖方边坡路段应根据边坡高度、土石类别、湿度、密实程度等因素确定, 参照《公路路基设计规范》(JTG D30-2015) 中表 3.4.1 和 3.4.2 情况确定。土质路堑边坡当边坡高不大于 20 米时一般采用 1: 0.75~1.5 的坡度。在挖方边坡边沟外侧设 1.5 米宽的碎落台, 当挖方边坡距碎落台高度小于 12 米时, 不设平台。高度大于 12 米时, 在距碎落台 10 米高度处设一道 1.5 米宽的平台, 大于 20 米时再增设一级。

石质路堑边坡高度不大于 30 米时, 根据边坡岩体的类型和风化程度, 一般采用 1: 0.3~1 的坡率。

4、特殊路基压设计

本项目的特殊路基主要表现为: ①路线经过的水田及山谷低洼处, 有软土或高塑性黏土出现。由于沿线水系丰富, 各种软基路段出现多, 工程上一般采用清淤换填碎石土和设置粉喷桩、CFG 桩等方法进行处理, 并在坡脚处设排水沟, 将路基范围内的水排出。②路线局部开挖易导致边坡有滑坡和崩塌, 对路基稳定有一定影响。处理措施一般为坡面植物防护、混凝土骨架和喷锚。

5、路基压实标准

路基采用重型压实标准, 路基填料要求符合《公路路基设计规范》(JTGD30-2015) 有关规定。路床填料应均匀、密度, 路堤分层铺筑, 均匀压实。路基压实应符合下表要求。

表 3-7 路基压实度及填料最小承载比

路基部位		路床顶面以下深度 (m)	路基压实度 (%)	填料最小强度 CBR (%)
上路床		0~0.30	≥95	6
下路床	轻、中及重交通荷载等级	0.30~0.80	≥95	4
	特重、极重交通荷载等级	0.3~1.2	≥95	4
上路堤	轻、中及重交通荷载等级	0.8~1.5	≥94	3
	特重、极重交通荷载等级	1.2~1.9	≥94	3

6、路基排水

路拱坡度: 行车道及硬路肩采用 2%, 土路肩采用 3%。土路肩培土植草。

路基排水：全路段路基排水设计应防、排、疏结合，根据填挖情况并结合地形，合理设置各种管道及沟渠，使之自成完善排水系统。各种排水设施及进出水口，应与路基两侧现有沟渠排灌系统衔接顺畅或引向低洼地带，同时应注意避免冲刷路基和沿线农田。

挖方路段侧设 C20 混凝土 90×60cm 矩形盖板边沟。填方路基坡脚 2 米宽护坡道，护坡道外侧设 C20 混凝土 60×60cm 矩形排水沟。在填挖交界较陡的地方设急流槽，将边沟或截水沟的水引向排水沟或路基范围之外。

7、路面排水

路面排水一般是通过路拱坡度来完成，挖方路段的路面水直接排入路基边沟，填方路段采用漫流的形式将地表水汇集到排水沟后，再通过排水系统排出路基以外。超高路段在中央分隔带设纵向排水沟，每隔 50 米左右设一道横向排水管通过急流槽将路面水排出路基以外，中央分隔带内设纵向和横向渗沟将其下渗水引出路基外。

8、路基防护

挖方路段：路堑边坡应以边坡稳定为基本原则，同时应兼顾坡面的自然、和谐、美观，杜绝坡面型式的单调、呆板和过于人工化的处理，使公路坡面景观最大限度地融入自然。本项目中，建议在稳定而且边坡高度不大的坡面，以尽量放缓边坡 1: 1~1.5 的坡率，以绿化保护为主，对于因开挖欠稳定或不稳定的边坡，加固稳定为原则，在稳定的前提下尽可能多的对坡面进行植物绿化，稳定固防护采用锚杆、锚索、护面墙等，立面处理可采用喷混植草法等，同时应注意与沿线地方建筑风格相融合，避免硬质浆砌片石的泛滥应用。对于不良地质路段，分别采用不同的处理措施来满足公路的要求。

9、路基取土、弃土和腐植土利用

本项目大部分区域受地形和口岸建设区限制，路基填方不高，挖方较大；局部路段纵坡由于综合考虑桥梁上跨净空的要求，路基填方高度增加。项目经过平、纵、横的优化设计，土石方调配，仍存在较大的余方，需要大量弃土石，需要调查多个合适的弃土场。

本项目软基不多，施工过程中挖除的软土、表土，应予以暂时存放，以备利用于植被防护。项目多余弃土的堆放应统一安排和规划，减少弃土场的水土流失，做到开挖一片绿化一片，占用一片恢复一片。

3.3.3.3 路面工程

1、路面设计原则

路面设计根据交通量及其组成情况和公路等级、使用任务功能，当地材料、气候、

水文、土质等自然条件，结合本地区的实践经验，遵循因地制宜、合理选材、方便施工利于养护的原则结合路基进行综合设计。

根据公路自然区划图，项目区属东南湿热区与西南潮暖区交界附近，公路自然区划属华南沿海台风区（IV7区）。

2、路面类型

路面面层主要有沥青混凝土、水泥混凝土及沥青—水泥复合式路面三大类型，三种类型路面在技术上各有其优缺点，原则上均能满足本项目公路等级的要求。考虑到水泥混凝土路面在结构承载能力、造价、对本项目使用效果、后期的养护以及对埋地智能化设备的匹配等方面的优势，本项目推荐采用水泥混凝土路面结构。

为适应远期交通量发展需求，并便于统一标准化施工，本项目各线路采用相同的路面结构形式，路面结构设计根据交通部颁《公路水泥混凝土路面设计规范》（JTGD40—2011）执行，交通量按OD调查及分析预测结果确定，通过计算，拟采用以下方案：

水泥混凝土路面厚度 82 厘米，28 厘米水泥混凝土面层+两布一膜+热沥青粘层+透层+18 厘米 5%水泥稳定碎石基层+18 厘米 4%水泥稳定碎石底基层+18 厘米级配碎石垫层。硬路肩采用与行车道相同的结构形式和厚度，土路肩用现浇 C20 砼进行硬化处理，便于后期运营养护。

3.3.4 桥涵工程

3.3.4.1 桥涵方案设计原则

（1）桥位选择必须路、桥综合考虑，既要考虑到路线的顺捷和线形指标，又要充分考虑水文、地质、地形和当地规划，在不影响路线总体走向的前提下对不同桥位连同路线方案一起进行比选，以期得出最佳的桥位及最优的路线方案。一般中、小桥涵服从路线走向。

（2）新建桥梁按照“安全、适用、经济、美观”和有利环保的原则选择合适的结构型式，根据桥位区域的自然条件、材料供应、地质情况及施工方案和使用效果等进行综合考虑，因地制宜、就地取材，选择技术可行、经济合理的最佳桥型方案。

（3）全路段内一般桥梁设计相互之间要协调一致，尽量统一在几种标准跨径内；同一座桥梁的跨径、墩台、桩径、柱径尺寸尽量统一。对于不通航和无特殊跨径要求的桥梁，应尽量做到标准化、系列化和装配化，选择经济合理、受力和营运条件好、可集中预制、分段安装、便于施工、缩短施工周期、养护费用低的中小标准跨径型式。

(4) 尽量保证桥面平整、行车舒适、外形美观，上部结构选用先简支后连续的结构连续体系或采取桥面连续构造减少伸缩缝数量，以提高结构使用功能和寿命。

(5) 注意环境保护和桥梁的美观。桥梁设计要与周围环境相协调，桥型与自然景观融为一体，注重对原有景观资源的保护和环保要求。

(6) 桥梁孔径和桥型选择：

桥孔设计本着经济、实用、安全、耐久、方便施工的原则，一般大、中桥采用受力整体性好、便于机械化施工、施工难度小、运营期间便于养护、造价低的中跨径 20、30、40 米装配式预应力混凝土小箱梁桥或者 T 梁桥（先简支后连续），小桥采用 13 米预应力混凝土小箱梁桥。桥孔布置时根据各桥位处的地形条件不尽相同，结合地形及施工条件综合考虑，一般桥墩较高时选用跨径 20、30、40 米，桥墩的高度较矮的一般选用小跨径 20 米。一般高度在 30 米以内的桥墩结构型式采用双柱式墩，30~40 米的采用单板墩，40 米以上及跨越高山深谷的高墩的采用箱墩，基础一般采用桩基础；桥台一般采用 U 型台、明挖扩大基础，或柱式、肋式埋置式桥台、桩基础。

3.3.4.2 桥涵结构耐久性设计

桥涵结构的耐久性设计是保证结构在其长期使用年限内的适用性、可修复性与安全性的需要。混凝土结构的耐久性在很大程度上取决于结构施工过程中的质量控制与质量保证以及结构使用过程中的正确维护与例行检测。

此外，环境对混凝土结构的耐久性影响主要体现为钢筋的锈蚀和混凝土的腐蚀或损伤。混凝土的中性化以及氯盐的侵入都会导致钢筋表面钝化保护膜的失效，从而使钢筋锈蚀。对混凝土材料造成腐蚀或损伤的环境主要是反复冻融以及水、土介质中的盐、酸等化学腐蚀。

本项目地处山区，桥涵结构使用环境为一般环境，环境作用等级为 A~C，化学腐蚀程度为可忽略~中度，设计基准期为 100 年。混凝土最低强度等级要求达到 C30~C40，最大水胶比要求为 0.55~0.45，最小胶凝材料用量要求达到 280~320。桥梁结构除长期处于湿润环境、水中环境或潮湿土中环境可以采用大掺量粉煤灰混凝土外，对暴露于空气中的一般构件混凝土粉煤灰掺量不宜大于 20%，且每立方混凝土胶凝材料中硅酸盐水泥用量不宜小于 240kg；必须设置滴水槽，并严禁排水管道的出口靠近混凝土结构构件表面；对于预应力构件，应采取构造措施，防止雨水或渗漏水流过锚固封堵端的外表面。环境作用等级为 C 级及 C 级以上的，后张有黏结预应力筋采用全长连续密封的高密度塑料波纹管作为孔道管（导管），并使用真空压浆技术。预应力筋的锚固端采取可靠的

防锈措施，封端混凝土保证具有良好的抗裂性，水胶比不大于 0.4，金属锚具的混凝土保护层厚度不小于 9cm 并加塑料密封罩。对于严重锈蚀环境下的构件。浇注在混凝土中并大部分暴露在外的吊环、紧固件、连接件等铁件与混凝土构件中的钢筋采取隔离措施。桥墩结构的连接缝位置避开浪溅区和水位变动区，并对可能遭受氯盐腐蚀的连接缝部位采取附加防腐蚀措施。

通过控制施工质量（包括控制混凝土成分、避免不当施工裂缝），采用防氯盐腐蚀等技术措施，再加上使用过程中定期进行维修与检测，本项目桥涵结构的耐久性完全可以得到保证。

3.3.4.3 桥梁概况

1、K0+567.000 浦寨大桥（右幅）

浦寨大桥（右幅）位于 K1 线上，桥位处横向坡度较大，桥梁左侧大部分路基为挖方路基，桥梁右侧路基较高，且靠近货场场地，桥位处右侧路基放坡困难设置半山桥。

浦寨大桥（右幅）采用装配式预应力混凝土 T 梁结构。下部结构桥台采用桩基埋置式桥台，桥墩采用桩基柱式墩，桩基直径 1.5m。上部结构采用 11×20 米的预应力混凝土先简支后连续 T 梁。桥宽（右幅）9.75m，每孔 4 片 T 梁。主梁高度 1.5m，梁间距 2.45m，其中内梁预制宽度 1.7m、边梁预制宽度 2.05m，翼缘板中间湿接缝宽度 0.75m。主梁跨中肋厚 0.2m，两端部均匀加厚段 0.4m。

2、LK0+193.000 友谊大桥

友谊大桥位于场地内部道路 L 线上，为跨越场内其他道路而设的立交桥。友谊大桥采用简支钢箱梁结构。下部结构桥台采用桩基接 U 型桥台，桩基直径 1.5m。上部构造采用 1×60 米简支钢箱梁，平均桥宽为 20.94m，采用分体式钢箱梁由 2 个单箱单室钢箱组成。箱梁采用等高梁，梁高 2.91m，即道路设计线至底板 2.91m，两侧设 0.5m 宽护栏；桥面设 1.87%横坡，钢箱梁顶板平行且同路线横坡，底板水平且在一条水平线上，腹板铅锤底板。标准梁段顶板厚 18mm，腹板厚 16mm，底板厚 18mm；顶底板 U 形加劲肋：板厚 8mm，上口宽 300mm，底宽 180mm，高 280mm，水平间距 607mm；悬臂 I 形扁钢加劲肋，板厚 18mm，高 180mm；腹板 I 形扁钢加劲肋：板厚 16mm，高 160mm；支点横隔板厚 28mm，支点附近隔板厚 20mm，其他跨中横隔板厚 12mm。钢箱梁沿路线设计线全长 60m，每片箱梁分成 3 个节段工厂制作，2 片梁纵向节段应相互错开，在现场吊装后将节段焊接成桥，为保证成桥后主梁线形，应设置预拱度。

3.3.4.4 涵洞

沿线涵洞结构型式的选择充分考虑地形、地质条件，充分考虑上游汇水面积的大小，结合具体情况选择适宜的结构形式和涵洞孔径。根据沿线水文和地质情况，本项目选用的涵洞形式主要有三种：钢筋混凝土盖板涵、钢筋混凝土圆管涵。本项目涵洞共设置 8 道。

3.3.5 隧道工程

隧道设计行车速度：40km/h。

隧道设计为二级公路双洞单向行车两车道隧道。

表 3-8 隧道建筑限界标准

名称	单位	设计速度 40km/h
隧道建筑限界净宽	米	9.0
建筑限界高度	米	5.0
行车道宽度	米	2×3.5
检修道宽度	米	0.75
侧向宽度	米	0.25
检修道净高	米	2.50

根据《公路工程技术标准》(JTGB01-2014)、《公路隧道设计规范》(JTJ3370.1-2018)、《公路隧道照明设计细则》(JTJ/TD70/2-01-2014)及《公路隧道通风设计细则》(JTJ/TD70/2-02-2014)的有关要求，隧道建筑限界及通风照明参数如下：

长度 $L > 200\text{m}$ 的隧道设置电光照明；长度 $100\text{m} < L \leq 200\text{m}$ 的短隧道不设置照明。不设置照明的隧道设置视线诱导设施。隧道照明灯具防护等级不低于 IP65。长度 $L > 1000\text{m}$ 的隧道设置火灾机械防烟与排烟系统。

3.3.5.1 隧道布设原则

隧道按双洞单向行车双车道、设计速度 40km/h 的二级公路标准设计。轴线设计既要服从路线的总体走向，又要根据隧道位置的地形、地质、地物、水文、气象、地震情况和施工条件综合考虑。隧道平面线型应以直线为主，有利于隧道通风和施工。隧道纵坡设置主要考虑隧道通风、排水、施工方案和两端路基接线的要求，隧道结构设计采用复合式衬砌结构，按系列机械化配套设备施工，开挖采用光面爆破、预裂爆破技术，喷锚支护作为初期支护，挂设防水板后浇注二次衬砌，形成完整的围岩支护体系。若隧道长度较长，设置为上、下行分离形式，则隧道设计与施工可不必采用特殊措施，可以降

低隧道工程造价，又可加快施工速度。但是由于上、下行分离式隧道应在隧道前后设置一定的分离式路基，在特殊地段，如狭窄山沟中、陡峻的山坡地段，就会相应增加整个工程的开挖、回填以及构造物工程数量。因此，中、短隧道可以考虑设置为小净距隧道或连拱隧道（夹心式中隔墙）。隧道采用灯光照明，中隧道通风优先考虑全纵向式，以节约工程造价，降低技术难度，短隧道通风采用自然通风。隧道的布设原则如下：

①隧道规划和设计应遵循充分发挥隧道功能、安全且经济建设的基本原则。隧道调查、选址，隧道线形、接线设计、洞外排水系统、辅助坑道、弃碴处理、管理设施、交通工程设施、环保要求及绿化美化等，均应结合隧道规模、公路等级、施工方法、工期和运营要求作全面考虑。

②隧道位置应选择在稳定的地层中，尽量避免穿越地质不良地段；若必须通过时，应有切实可行的工程措施。

③越岭路线的长隧道，应进行较大面积的范围选择，拟定不同的越岭标高进行全面的技术、经济比较，选择工程地质较好的地段穿越。

④沿河傍山地段的隧道，其位置宜向山侧内移，避免隧道一侧洞壁过薄，产生偏压，并注意水流冲刷对山体和洞室稳定的影响。

⑤隧道结构必须按永久性建筑设计，具有规定的强度、稳定性、耐久性。设计达到安全可靠，技术可行、不渗不漏，经济合理，并能适应长期营运的需要，方便维修作业。

⑥注意环保、水保以及洞口景观设计，做好弃碴处理，尽量将弃碴用于路基填筑，尽量减少对自然环境的破坏。

隧道采用标准断面图见下图。

隧道建筑限界 (1:100)

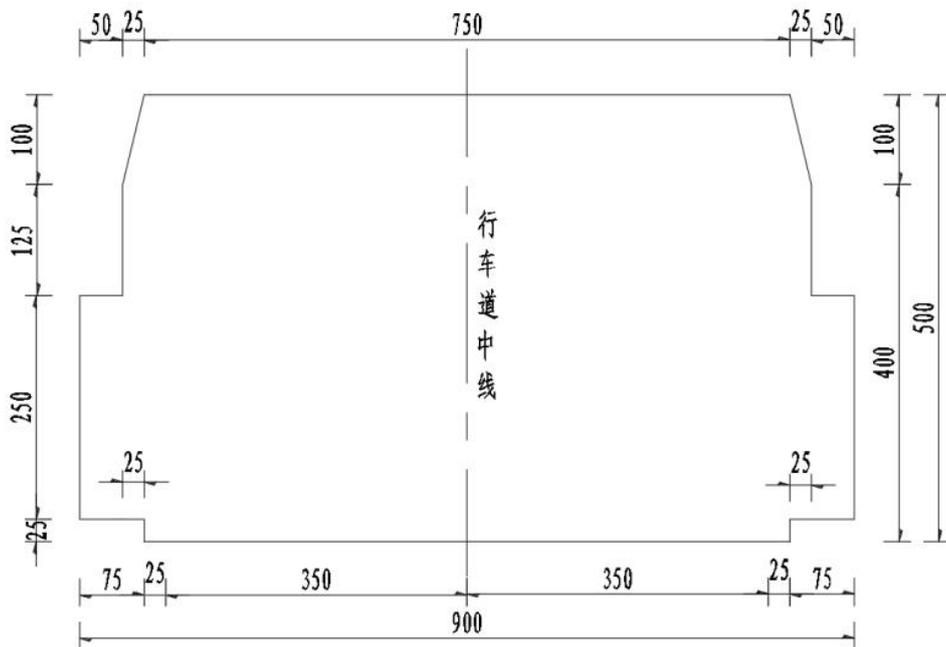


图 3-5 隧道建筑限界图

隧道内轮廓图(一) (1:100)

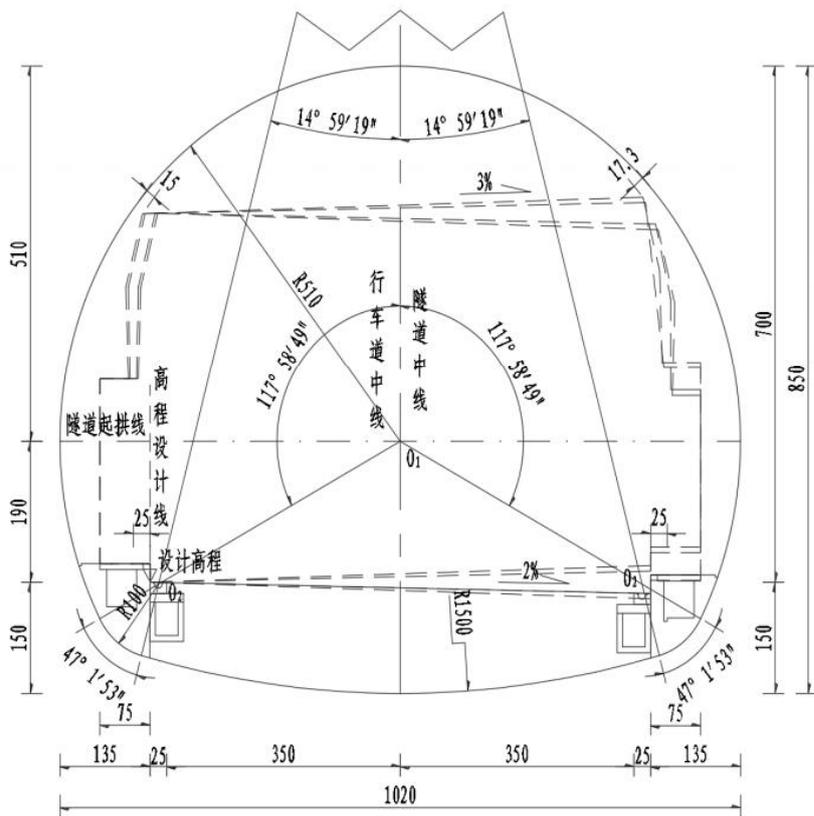


图 3-6 隧道内轮廓图

隧道内轮廓图(二) (1:100)

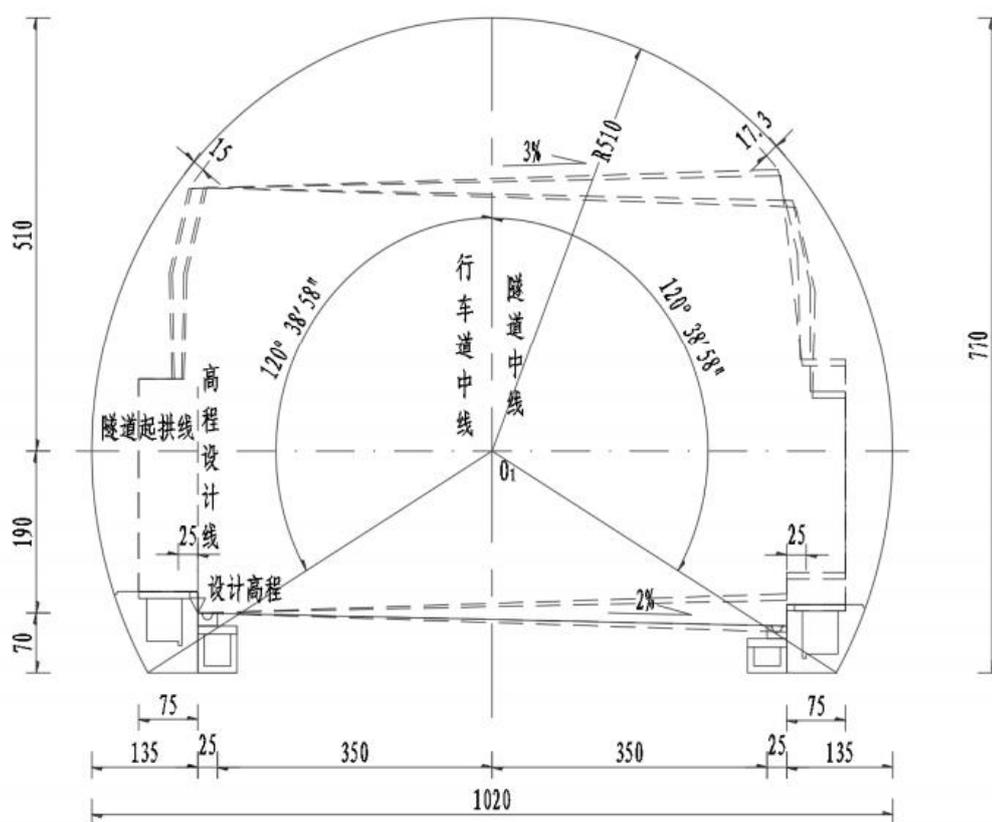


图 3-7 隧道内轮廓图

3.3.5.2 隧道主体工程设计

(1) 隧道建筑限界及净空断面的确定

隧道净空的确定不仅要满足隧道建筑限界的要求，还要满足隧道照明、运营管理设施的布置。同时还应对衬砌结构受力特性、工程造价等各因素进行分析和比较，使采用的净空断面满足功能要求，而且受力均匀、经济合理。

(2) 隧道衬砌结构设计

隧道衬砌结构按照施工方式和作用在支护上的不同荷载，分为明洞衬砌、浅埋段（包括浅埋偏压）复合式衬砌和深埋段复合式衬砌。复合式衬砌运用新奥法原理进行设计和施工，要求施工过程中采用光面爆破和预裂爆破技术，尽量减少对围岩的扰动，严格控制超挖和欠挖。

隧道结构采用复合式衬砌，用锚杆、喷射混凝土、挂钢筋网和钢拱架组成初期支护体系，模注钢筋混凝土或素混凝土作为二次衬砌，共同组成永久性承载结构。通过工程类比、结构理论计算和现场监控量测来确定衬砌设计支护参数，必要时采用辅助施工手

段（如超前管棚、超前小导管、超前锚杆等）加固围岩，充分发挥围岩自身的承载能力，达到安全、经济、有效的目的。

（3）隧道洞口设计

隧道洞口根据进出口地形、地貌、地质、开挖边坡稳定性、防水排水需要、洞口采光、环保景观等因素综合考虑。隧道“早进晚出”，洞口贴坡进洞，或设置一段明洞，尽可能采用零开挖洞口，尽量减少洞口边坡、仰坡的开挖，保证山体稳定。洞门型式的选择力求结构简洁，洞口形式主要采用端墙式、削竹式和明洞式等。

做好洞口环境保护、绿化和景观设计，做到一洞一景，风光独特。尽可能减少对自然坡体的破坏，洞口开挖仰坡除部分地段分别采用喷、锚、网防护外，均应考虑用三维网喷草绿化，并尽量恢复原始地貌及山体原状植被。洞口除衬砌外还要适当装饰，增强美观效果。

（4）洞内路面工程

隧道内路面结构见前文的本项目路面结构设计。

（5）隧道防、排水设计

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

（6）隧道施工组织方案设计

隧道施工以系列机械化施工为主，隧道出渣采用无轨运输方式，长隧道按从进、出口双向掘进，短隧道从进、出口单向掘进或双向掘进。二次衬砌浇注采用模板台车。隧道施工应有严格的安全生产制度和完备的安全设施，必须贯彻安全生产的方针，在保证质量的前提下提高经济效益。隧道施工要求施工队伍必须具备较高的技术素质和机械化装备。工期应满足建设工期的要求。隧道施工过程中应尽量少占农田和减小对环境的影响，保护原有植被。土石弃方、生活垃圾、废水、废料应有规划方案，对施工可能对环境造成的影响应有治理措施。

隧道在施工期间会产生大量的出渣，部分可做路基填方、路基防护、路面基层、底基层填料使用，但仍有部分出渣将做为弃方处理，因此需设置弃土场并加以防护，防止

引起水土流失，破坏环境。同时施工也会对地下水系产生破坏，造成地下水资源重新分布，可能对隧道周围靠利用地下水生活的村庄产生不便。

(7) 隧道运营管理设施

隧道的主要运营设施有：通风设施、照明设施、供配电设施、消防及防灾设施、管理养护机构及安全设施、监控系统。

3.3.5.3 隧道防灾救援

(1) 防灾救援设计方案

隧道考虑配备必要的监控管理设备，加强隧道消防管理和交通管理，如隧道内严禁超车，不得随意停车，限制载有易燃易爆物及其他危险品的车辆进入隧道等，并经常检查隧道的防火安全工作、定期组织防灾救援训练。在火灾初起阶段，利用烟雾、空气的分层现象和烟雾缓慢扩散的特性，可对防灾起到积极作用。但是，当自由扩散形成烟雾危害区后，将对防灾产生十分不利的影晌。利用通风气流改变这一扩散形态，可使隧道防灾产生显著的效果。

根据以上分析，对于初期的火灾，通过监控系统发现后：首先关闭隧道；按照预定的火灾时风机启动程序“揉烟”，抑制烟雾扩散；值班人员通知相关单位，如消防、救护等单位采取应急措施；利用监控设施发布信息，如利用广播指引灭火及疏导隧道外车辆、变换信号灯，隧道入口处及附近信号灯变为事故闪烁、情报板显示事故信息；事故下游车辆按正常方式驶离隧道；事故上游车辆于紧急停车带停车，距离较远的车辆通过行车横洞经由另一洞驶出隧道，人员通过横洞撤离；灯具照明控制全开以便于救护。当大火被扑灭后，立即开启风机，排烟降温。

(2) 消防系统设置

本项目隧道消防设施的设置规模，根据不同的隧道等级（根据隧道长度和交通量综合评价）设置不同的消防设施规模。本项目所有隧道无论等级高低，均设置手提式或推车式化学灭火器。按手提式或推车式灭火器最大运输距离 25m 考虑，隧道内灭火器以 50m 左右的间距布置，对于仅设灭火器的隧道，每处灭火器的灭火等级应不小于 90B。对于 B 级以上的隧道，除设灭火器外，需增设消火栓和给水栓，以及火灾手动报警设备和避难指引设备；对于 A 级隧道，需在 B 级隧道设备基础上，增设水成膜泡沫灭火装置，以及火灾自动检测报警设备。灭火器、水成膜泡沫灭火装置与消火栓设在一处，给水栓设置于隧道内洞口附近及洞内紧急停车带。根据监控设备的设置间距、监控范围，及隧道行车、行人横洞的设置位置，隧道消防救援按 50m 左右为标准设为若干分区，

便于事故监测定位及紧急状态的监控、救援控制。

3.3.5.4 管理养护机构和安全设施

(1) 管理养护机构

从加强管理、确保安全角度考虑，隧道应设置单独、有效的运营管理机构。根据本项目隧道布设的实际情况，建议设置隧道监控管理所。管理所内设置交通管理、隧道养护、设备维护、监控管理、后勤、财务等职能部门，负责相关的事务。为便于管理、方便生活、节省用地，隧道监控管理所可与收费站等其他设施合并设置。

(2) 安全设施

隧道的安全设施主要有：道路交通标志和标线、轮廓标、突起路标、隧道内标志灯箱等。隧道洞口设必要的警告和禁令标志，以确保交通安全。隧道内配合路面标线设置反光突起路标；隧道侧壁上设反光轮廓标，以引导驾驶员的视线。隧道内消火栓、灭火器洞室均做醒目的反光标记，使隧道内人员能够很方便地认出消防设施的位置；消火栓、灭火器的洞门要求在紧急使用时能够很容易开启。隧道内的紧急停车带标志、紧急出口（横洞）标志、紧急电话标志等均设置成灯箱，灯箱灯具接至应急照明回路，平时处于点亮状态。隧道内各电器洞室均设应急照明。

(3) 监控系统

为确保隧道交通的安全畅通和节省能源，本项目隧道将设置完善的监控系统。隧道监控系统一般由若干子系统构成，它们是：交通监控子系统、通风控制子系统、照明控制子系统、变电所电力监控子系统、闭路电视监视子系统、火灾自动报警子系统、调度电话子系统、紧急电话子系统、有线广播子系统等。每个隧道的监控系统将依据每个隧道的不同等级，设置部分或全部九个子系统。

3.3.5.5 隧道布设情况

推荐方案 K2 线共设置中隧道 1 座，浦寨隧道（上行）长 660 米，浦寨隧道（下行）长 692 米。

方案 K2 线隧道具体布设详见下表。

表 3-9 隧道设置一览表

序号	桩号	名称	长度	备注
K2 线				
1	K0+281~K0+941	浦寨隧道（上行）	660	中隧道
	ZK0+286~ZK0+978	浦寨隧道（下行）	692	

3.3.6 交叉工程

1、互通式立交

本项目无互通式立交。

2、分离式立交

根据影响区域内的路网现状和发展规划、远景交通量分布、分配的情况，为充分发挥专用公路的效应，方便园区车辆进出和社会运输的出行，结合地形、地质、水文等情况，与公路、铁路相交均采用分离式立交。

本项目设置 1 处分离式立交桥，位于 L 线 LK0+193 处，上跨场区道路，为 1×60m 跨径钢箱梁。

3.3.7 园区改造工程

(1) 总建设说明

园区改造工程主要包括查验平台改造、充电停车场、园区道路改造及园区配套设施等内容。根据智慧口岸项目建设需求，通过对现状基础配套设施的改造以达到无人驾驶的场地要求，主要对智能化查验平台改造 1 栋，建筑面积 2653.40 平方米，查验车位改造 3645 平方米，新建充电停车场地 16900 平方米，园区内部道路改造 30500 平方米，另外还包含园区附属配套工程。

(2) 查验平台改造

查验平台火灾危险性丙 2 类，层数 1 层，建筑高度（从正负 0 算起）5.4 米，现状已有 1 层轻钢门式钢棚，改造为在原钢棚下加建框架钢结构板房，耐火等级二级，墙面采用厚岩棉双面彩钢夹芯板和聚氨酯保温板，改造建筑面积 2653.40 平方米。对检验平台进行适当的改造，主要为在原有的结构基础上，对内部功能及设备安装进行改造，设置了视频查验室、样品储存室，设备方面添加两块智能显示屏，智能巡查机器人、智能查验车、车底查验机器人、5G 单兵系统等来达成查验平台智能化。

(3) 充电停车场

充电停车场总面积 16900 平方米，单个充电车位长 15 米，宽 4.2 米，定起点位置以中央后车轮为准，车位之间留有 0.5 米空隙。充电车位需要配套充电线路及充电桩，连接各种电源，所用电源符合《供配电系统设计规范》GB50052 的有关规定，确保安全使用。

(4) 园区道路改造

园区内改造面积共 30500 平方米,主要针对园区内无人驾驶车辆路线道路进行改造,对出现裂缝、剥落、磨损、凹陷、鼓包、沉降、破损的道路进行修补改造,改造后应该达到修补面应该平整光滑且无渗漏现象,无凹凸不平现象,路面加铺彩色沥青面路线引导层,修补后的道路符合国家相关标准和规定,能满足货车行驶要求。

(5) 园区配套设施

室外道路照明采用灯杆照明,杆高 14 米,采用 1x200W 的 LED 灯具,其控制由有人值班场所采用手动或时钟控制。货场采用 21.5 米固定式投光灯塔(8xLED400W)进行照明,灯塔设置检修钢爬梯。厂区绿化配置主要以本地经济成活率高的苗木为主,做到与周围环境统一、协调的前提下,加强和丰富景观效果,突出园林的生态功能,力求创造出一种“景观优美、生态平衡、布局合理、格调高雅”的现代化生态景观。采用适地适树的手法、结合原地形地貌进行地形的整合、收放,以利于排水。参照城市绿地的有关规范,院内设计为不规则式布局,创造一种总体平衡、循序错落的视觉氛围。

3.3.8 无人驾驶系统及相关配套设施

3.3.8.1 技术路线

项目调研了目前国内外先进智能化港口、口岸的解决方案,行业内实现无人驾驶智慧化通关、运输的方案。综合考虑口岸园区场地面积有限、业务流程节点多、货物通行路线根据海关查验要求可能调整的特点,拟选定智慧型引导运输车(无人驾驶车辆)运输系统为本项目的建设方案,选择正面吊作为项目吊装接驳的设备。

货物经正面吊转运至无人驾驶车辆,无人驾驶车辆运载货物通关。过程中命中查验的货物经 H986 机检,机检无异常后直接通关,机检异常货物,运输至指定查验平台或货物堆放区域。实现作业效率的提升,提高通关效率。

3.3.8.2 建设内容

本方案落地需要建设的内容包含基础设施建设、信息系统建设、业务流程改造、新设备投入等方面内容。

基础设施建设:对车辆接驳区域及通关道路进行改造,使其具有足够的空间进行货物接驳,无人驾驶车辆与社会车辆独立循环运行,尽量减少路径上的交叉,提高作业效率;设置无人驾驶车辆专用道路,并配合北斗系统和 5G 网络,实现更精确的导航;建设覆盖中方口岸作业区域、零公里、越方货场的专线网络系统。

信息系统建设：为充分发挥设备设施性能，改进通关作业模式、提高生产效率、降低通关成本。需要建设信息化系统，以实现对内优化场站生产业务流程，满足场站业务需求，对外加强与外部的信息传递，提高场站的整体服务水平。

发挥无人作业的优势，实现 24 小时全天候的通关申报、通关物流、通关监管、通关管控、通关调度等业务的功能。包括以下七个方面：

①**全天候通关物流平台：**主要用于承接 24 小时全天候无人通关业务，对业务进行需求分发、流程管控、物流协调、工作人员排班、费用结算等，是 24 小时无人驾驶的业务入口，面向终端市场用户。

②**全流程通关申报流程：**主要用于与监管部门，比如海关、边检、商务局、管委会相关系统进行数据对接和业务联动。例如通关申报、卡口验放、资质申请及复核、辅助材料提交、信息备案等。

③**无人驾驶通关监管系统：**主要对无人驾驶车辆通关过程进行全程监管和预警预报，对运行过程中货物夹带、人员非法闯入、禁区监测、节点流量等进行监测，以防范预警无人驾驶过程中易触发的事件及提供对应的预警。

④**场站管理系统：**处理集装箱的装卸、转运、装箱、拆箱、收发、交接、保管、堆存、搬运、以及承揽货源等业务，与车队管理系统联通，同时实现无人驾驶车辆智能派单功能。

⑤**查验管控平台：**对需要进行查验的无人车辆进行车位匹配、停车调度、装卸货、动态监管，与海关监管平台打通，实现查验过程自动化无人化。

⑥**电子沙盘 3.0：**与现有电子沙盘进行对接及后续升级，将现有轨迹绘制、货物监管、通行卡口、远程锁车等功能拓展至无人驾驶车辆，除此以外还为海关对自动驾驶所需远程监管需求进行深度支撑。

⑦**系统融合：**相关数据接口开发、网络环境配置、网络负载均衡、数据持久化及共享、权限控制、北斗设备和智能照明设备集成、开发、服务器虚拟化工作。

业务流程改造：业务流程的改进主要是海关货物查验方式及空箱过关方式进行变更。第一，对于海关命中查验的货物，优先通过机检，机检无异常后货物可直接通关，机检异常货物再进行人工检验；第二，无人驾驶车辆优先运输载货集装箱（重箱），减少或避免空箱运输。

新设备投入：需要采购正面吊、无人驾驶车辆、H986 等运输设备、检验设备。

3.3.9 占地及土石方平衡

3.3.9.1 占地情况

本工程占地包括永久占地和临时占地两部分，工程占地位于凭祥市境内，项目用地总面积 17.44 hm²，其中永久占地 14.4hm²，主要为道路工程、园区改造工程占地，占地类型为林地、草地、工矿仓储用地、住宅用地和交通运输地等；临时占地 3.03hm²，包括施工生产生活区、临时堆土区占地等，主要占地类型为林地、交通运输地。具体占地情况见表 3-10。

表 3-10 工程占地一览表

项目组成	占地性质	用地类型及数量 (hm ²)					合计
		草地	林地	工矿仓储用地	住宅用地	交通运输地	
道路工程区	永久	1.27	3.07	2.87	0.40	1.4	9.00
	临时	0.75	1.98				2.73
	小计	2.02	5.05	2.87	0.40	1.40	11.73
园区改造工程区	永久			2.36		3.05	5.41
施工生活区	临时					0.05	0.05
临时堆土区	临时	0.25					0.25
合计		2.27	5.05	5.23	0.40	4.50	17.44
其中							
永久占地		1.27	3.07	5.23	0.40	4.45	14.41
临时占地		1.00	1.98	0.00	0.00	0.05	3.03

3.3.9.2 土石方平衡

本项目土石方工程量主要包括表土剥离及覆土、路基及边坡工程、隧道工程、桥梁工程、排水工程等产生的土石方。经统计，项目土石方开挖总量 23.75 万 m³（含表土 0.59 万 m³），土石方回填总量 5.24 万 m³（含表土 0.59 万 m³），永久弃方 18.51 万 m³，拟全部运往西部陆海新通道凭祥冷链物流仓储项目回填利用，本项目不另设弃渣场，不设取土场。

3.3.9.3 临时占地情况

1、施工生活区

考虑到本项目施工要求，本方案拟新增 1 处施工生活区，为临时占地，占地面积为 0.05hm²（含临时排水沉沙措施面积）。施工生活区布设不占主体工程建设用地，且临近现有已建道路，建筑材料可利用现有道路完成运输，无需增设施工便道。

表 3-11 施工生活区布置表

项目组成	位置	面积 (hm ²)	地形	占地类型
施工生活区	园区东北侧临时停车场处	0.05	平缓地	交通运输用地
合计		0.05	/	

2、临时堆土区

为更好的保护表土资源，在施工前应对占地范围可剥离的地表熟土予以剥离，设置临时堆土区堆放剥离的表土。本工程剥离表土量共计 0.65 万 m³，临时堆土区拟设在 K1 线 K0+200 右侧，占地面积 0.25hm²（含挡土墙及临时排水沉沙措施占地面积），用于堆放剥离的全部表土。

临时堆土区现状占地类型为草地，临时堆土区布设不占用基本农田，不占用主体工程用地，方便项目主体工程及附属设施建设，临时堆土区布设靠近道路建设区域，方便表土堆放与调运，无需布设施工便道，堆土结束后及时进行植被防护。临时堆土区情况详见表 3-12。

表 3-12 临时堆土区布置表

项目组成	面积 (hm ²)	容量 (万 m ³)	占地性质	堆土量 (万 m ³ 自然方)	堆土量 (万 m ³ 松方)	平均堆高 (m)	最大堆高 (m)	位置
临时堆土区	0.25	0.88	临时	0.59	0.79	3.8	4.0	K1 线 K0+200 右侧
合计	0.25	0.88	临时	0.59	0.79	3.8	4.0	

3.3.9.4 弃方处理

根据建设单位提供的资料及现场踏勘，本项目共产生永久弃渣 18.51 万 m³（渣土成分主要为建筑垃圾、其他土方等）。拟将本项目弃方全部运往西部陆海新通道凭祥冷

链物流仓储项目回填利用，西部陆海新通道凭祥冷链物流仓储项目因地势较低需要借土回填约 102.81 万。

浦寨一新清通道智慧口岸项目与西部陆海新通道凭祥冷链物流仓储项目建设单位均为凭祥市国际贸易开发集团有限公司，两个项目分别位于凭祥市友谊镇与凭祥镇内，同时开工建设，两个项目主体设计单位在设计时相互沟通，通过合理规划设计标高，使得两个项目之间能够实现土石方平衡调运。

表3-13 土石方平衡 (万 m³)

项目	挖方					填方			调入		调出		借方		弃方	
	表土	软土	建筑垃圾	土石方	小计	表土	土石方	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	永久弃渣	
															数量	去向
道路工程区	0.59	1.78	0.66	20.39	23.42	0.53	4.60	5.13			0.06				18.23	凭祥冷链物流仓储项目
园区改造工程区			0.28		0.28		0.00	0.00							0.28	
临时堆土区					0.00	0.05		0.05	0.05	道路工程						
施工生活区				0.05	0.05	0.01	0.05	0.06	0.01	道路工程						
小计	0.59	1.78	0.94	20.44	23.75	0.59	4.65	5.24	0.06		0.06				18.51	

注：① 表中土石方数量均换算为自然方；

② 弃方=挖方-填方+调入-调出+借方；

③土石方均为自然方，换算系数为自然方为 1.0，松散系数为 1.33，压实系数为 0.85。

3.4 施工方案

3.4.1 施工流程

项目施工流程见图 3-8:

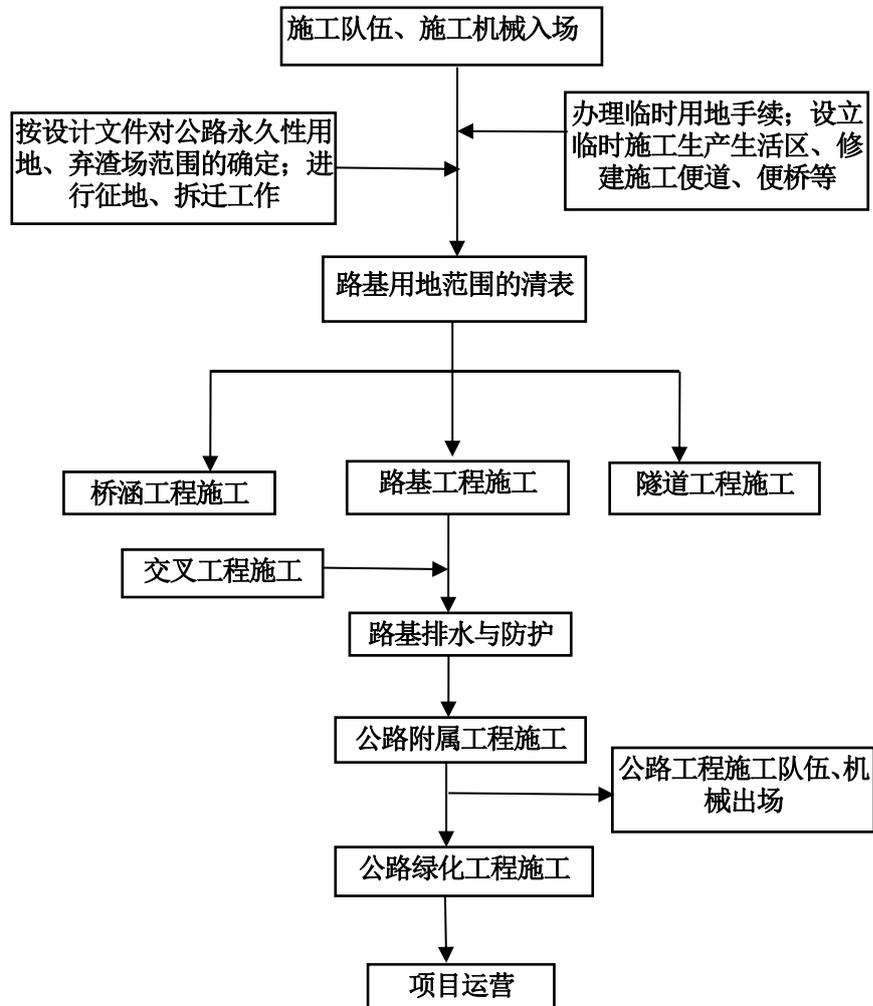


图 3-8 项目施工流程示意图

3.4.2 施工工艺

主要工程施工工艺如下:

1、清基工程

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

2、路基工程

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

3、路基防护与排水工程

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

4、桥梁工程

（1）桥梁上构施工

根据类似公路情况，上构结构物可在施工营地预制成型后，运至桥位处吊装。箱梁浇筑采用吊斗施工，拟采用两辆吊车，两个吊斗在箱梁两侧同时施工。混凝土浇筑分两次浇筑，第一次浇筑底板及腹板的混凝土，在此之前应将底板、腹板的钢筋、横隔梁的钢筋及预应力系统安装完毕，检查合格后，再浇筑混凝土，浇筑应从一端向另一端连续进行，一次完成；待箱梁内模及顶板钢筋、翼缘模板和钢筋施工完成后再第二次浇筑混凝土；浇筑前要对第一次浇筑的混凝土做凿毛处理，并将箱梁内各种杂物清理干净；浇筑采用水平斜向法做好振捣；预应力钢束锚固区及钢筋密集的部位，浇筑和振捣应细心谨慎地操作，严防波纹管变形或进浆。

（2）桥梁下构施工

桥墩、承台基础施工均采用钻孔灌注桩工艺，桥台基础采用明挖扩大方式；水中基施枯水期筑岛围堰施工。

桥墩、承台施工多采用“支架现浇混凝土”的方式，即在施工区架设支架、绑扎墩钢筋、立模、浇注混凝土硷。对于高桥墩施工，施工中在塔柱外围设置附架，附架顶搭设起重梁，安装起重设备；塔柱下段已浇混凝土中埋设劲性钢筋或型钢，四壁设短模板

（圆桩钢板模）；通过附架顶挂设的起重设施，随着模板内浇筑的主墩各混凝土构段的完成，不断起吊模板直至墩柱成型。

桥台基础采用明挖扩大后埋置桩基础钢筋浇筑混凝土；其后桥台施工与承台类似。

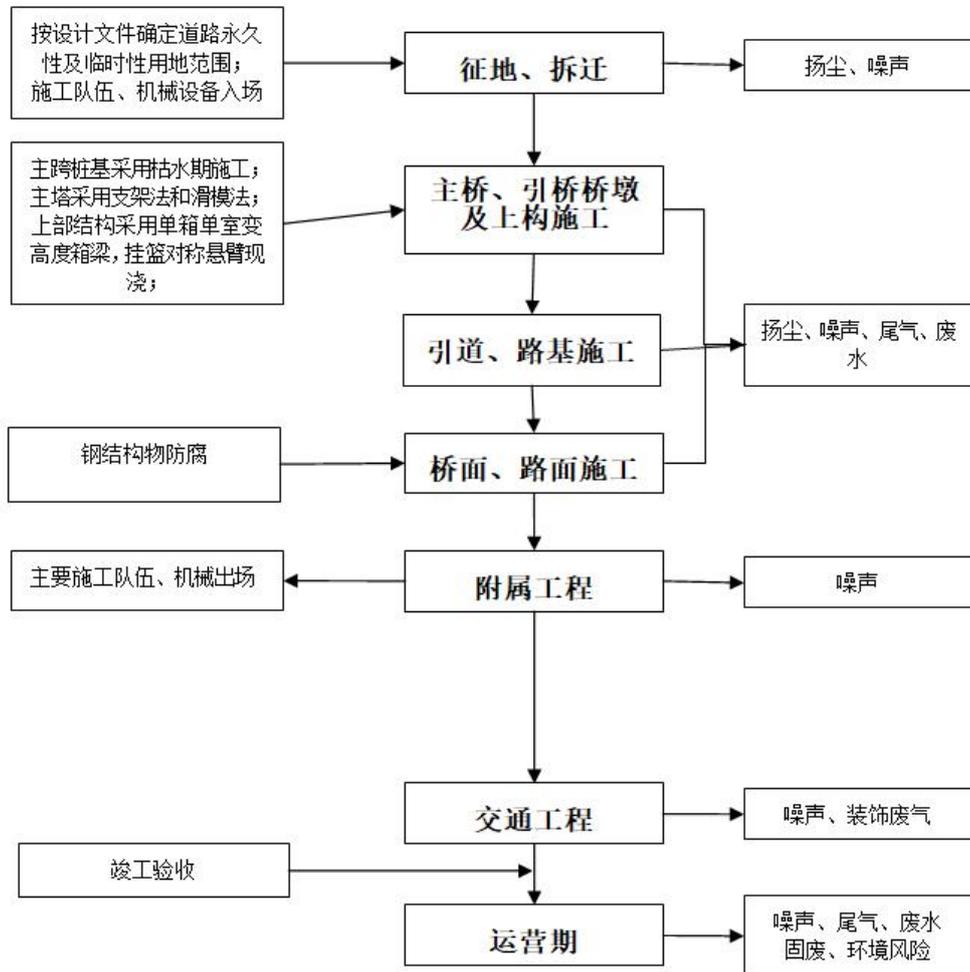


图 3-9 桥梁施工工艺流程及产污环节

5、隧道工程

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

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

而在洞室的支撑与防护时，以锚杆、挂网、湿喷混凝土等为初期支护，并辅以钢格栅、大管棚、注浆小导管等支护措施；同时为了改善支护结构的受力性能，维持洞体稳

定，施工中将尽快对开挖面的支护结构进行闭合，使之成为封闭的筒形结构。

6、路面工程

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

3.5 工程分析

3.5.1 生态影响分析

3.5.1.1 施工期影响

1、主体工程施工期影响分析

主体工程路基、桥涵、隧道等工程施工期间，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 3-14。

表 3-14 项目主体工程施工期生态影响

序号	工程项目	生态影响分析	影响性质和程度	
1	路基	路基	植被破坏，农田侵占，路基裸露引发水土流失；对用地区野生动物造成驱赶影响	一般是不可逆的，影响较大
		填方	填压植被，对局部天然径流产生阻隔影响，也易产生水土流失	产生的边坡可恢复植被，水土流失可控制，但高填路段影响较大
		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	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	/	
5	隧道	破坏山体及隧道洞口植被和植物，对野生动植物产生影响，产生渣易产生水土流失，可能引发地质灾害	对隧道口破坏不可逆，但影响较小，渣场可恢复；采取相应措施可防止和控制地质灾害	

2、临时工程施工期影响分析

施工道路、弃渣场、施工生产生活区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 2.5-2。

表 3-15 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	施工生产生活区	用地范围的植被和植物遭到破坏，易产生水土流失。	结束后可恢复植被，水土流失可控制，影响不大。
3	隧道周边	用地范围的植物和植物遭到破坏，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。

3.5.1.2 运营期影响

对陆域生态而言，项目工程为二级公路，运营期，在路侧产生廊道生态效应，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。

3.5.2 大气污染源分析

3.5.2.1 施工期

1、施工区扬尘

施工期废气污染物主要来源于施工期建筑拆除、路基铺设、堆料场扬尘、运输车辆进出施工场地产生的扬尘，根据类似工程现场测定，施工扬尘一般在洒水情况下，扬尘量会小于土方量的 0.1%；在干燥情况下，可以达到土方量的 1%以上，影响距离不大于 50m；在洒水和避免大风施工情况下，下风向 50m 处 TSP 预测浓度会小于 0.3mg/m³。

公路施工中所使用的混凝土，多采用站拌的方式；拌和点一般设置于施工生产内。根据类似公路监测情况，在未采取有效降尘措施情况下，拌合点周边 10m 范围内 TSP 浓度可达 1500~3500 μg/m³，扬尘影响范围也主要位于站点下风向 150m 内；故对施工生产生活区人员及可能临近施工生产生活区的现有环境保护目标空气环境也易造成较大不利影响。

2、燃油废气

工程施工作业时施工设备产生燃油废气（大量的汽车、铲运机、推土机、柴油机等机械设备运行时排放废气），主要含 NO_x、CO、THC 等；项目机械废气，排放方式是间歇性的，排放是分散的，废气排放量较小；施工机械应加装柴油颗粒捕集器，经处理后的废气在外界空气作用下，污染物迅速扩散，对周围环境空气影响甚微。

3、沥青烟

本工程采用沥青混凝土路面，采用集中拌和站作业。沥青烟和苯并（a）芘产生于化油系统的熬制工艺、拌和器拌和工艺及铺路时的热油蒸发等。沥青的熔融、搅拌、摊铺时会产生以 THC、TSP 和 BaP 为主的烟尘，其中 THC 和 BaP 为有害物质，对空气将造成一定的污染。根据京津塘大羊坊沥青搅拌站的监测结果和相关公路施工期调查资料，采用先进的意大利 MV2A 沥青混凝土拌和设备，其排放口沥青烟浓度可满足 $75\text{mg}/\text{m}^3$ 的排放限制要求，苯并（a）芘满足 $0.008\mu\text{g}/\text{m}^3$ 无组织排放监控浓度限值。另外采用性能良好的沥青拌和设备，下风向 50m 外苯并[a]芘低于 $0.00001\text{mg}/\text{m}^3$ ，THC 在 60m 左右 $\leq 0.16\text{mg}/\text{m}^3$ ，公路施工沥青烟影响范围有限。

3.5.2.2 运营期

公路运营期主要大气污染源为汽车尾气排放。

汽车产生的污染物主要来自排气管的尾气，其次是曲轴箱泄漏和油箱、化油器的蒸发。汽车尾气中的主要污染物是：CO、NO_x 及固体颗粒物等，曲轴箱泄漏和油箱、化油箱蒸发主要是 THC，汽车各部位的相对排放量见表 3-16。

表 3-16 汽车各部位污染物相对排放量 单位：%

排放源	排放物种类及其排放量		
	CO	NO _x	THC
曲轴箱	1~2	1~2	25
燃油系统	0	0	10~20
排气管	98~99	98~99	55~65

汽车排放污染物的数量和种类，是由多种因素决定的，如燃油的品种、汽车的载重量、发动机性能、汽车运行工况、公路状况、当地的地形条件和气象条件等。

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

运营期公路汽车尾气的排放量与车流量、车速、不同车型的耗油量及排放系数有一定的关系。汽车尾气的排放源强一般可以按下式计算：

$$Q_j = \sum_{i=1}^k (A_i E_{ij} / 3600)$$

式中： Q_j ——j类气态污染物排放源强度，mg/(s·m)；

A_i ——i型车预测年的小时交通量，辆/h；

E_{ij} ——i型车j类污染物在预测年的单车排放因子，mg/(辆·km)。

本项目汽车污染物单车因子排放参数采用 GB17691-2005《车用压燃式发动机排气污染物排放限值及测量方法》及 GB18352.2-2013《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第VI阶段）》推荐的参数。

2023年以后全国各地开始逐步实行国VI标准。因此单车排放因子营运期按照“国VI”标准取值。详见表3-17。

表3-17 汽车尾气污染物单车因子排放参数

车辆类别		NOx	CO
第一类车	全部	35	500
第二类车	RM≤1305kg	35	500
	1305 kg<RM≤1760 kg	45	630
	1760 kg<RM	50	740

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

评价选取NO₂、CO、作为典型污染因子进行评价，根据各预测年预测交通量、车型比等分别计算得到拟建公路NO₂、CO排放源强计算结果见表3-18。

表3-18 营运期污染物排放平均源强 单位：mg/(km·s)

污染物种类	营运年				
	2026年	2030年	2035	2039年	2045年
NO ₂	1.28	1.62	1.93	2.18	2.51
CO	21.49	27.30	32.42	36.63	42.26

注：NO₂由NOx乘以0.88转换。

3.5.3 噪声污染源分析

3.5.3.1 施工期

施工期噪声污染源主要由施工作业机械产生，根据常见公路施工机械的实测资料，其污染源强分别见表 3-19。

表 3-19 公路工程施工机械噪声值

序号	机械类型	型号	测点距施工机械距离 (m)	最大声级 Lmax (dB(A))
1	轮式装载机	ZL40 型	5	90
2	轮式装载机	ZL50 型	5	90
3	平地机	PY16A 型	5	90
4	振动式压路机	YZJ10B 型	5	86
5	双轮双振压路机	CC21 型	5	81
6	三轮压路机	/	5	81
7	轮胎压路机	ZL16 型	5	76
8	推土机	T140 型	5	86
9	轮胎式液压挖掘机	W4-60C 型	5	84
10	发电机组 (2 台)	FKV-75	1	98
11	冲击式钻井机	22 型	1	87
12	锥形反转出料混凝土搅拌机	JZC350 型	1	79

3.5.3.2 运营期

运营期噪声污染主要来自交通噪声，运营期交通噪声根据交通部公路交通噪声模型进行预测。根据本项目特点，只允许大型车通过，K1 线、L 线设计速度为 30m/s，K2 线设计速度为 40m/s。

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

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

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

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

式中：右下角注 L、M、H——分别表示小、中、大型车；

V_i ——该车型车辆的平均行驶速度, km/h。

根据上面公式, 计算得各路段公路运营各期单车平均辐射声级见表 2.5-7。

表 3-20 运营期各车型单车噪声排放源强 单位：dB(A)

时期	车流量/（辆/h）		车速/（km/h）		源强/ dB	
	大型车		大型车		大型车	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
2026	146	63	23.64	23.41	71.89	71.74
2030	186	80	23.74	23.46	71.96	71.77
2035	221	95	23.82	23.50	72.01	71.80
2039	249	107	23.89	23.53	72.06	71.82
2045	288	123	23.97	23.58	72.11	71.85

3.5.3.3 振动污染源分析

隧道爆破产生振动会影响建筑物的安全，爆破震动影响大小可以用建筑物的安全震动速度来衡量，采用 GB6722-2003《爆破安全规程》规定公式，公式如下：

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

式中：R—爆破离建筑物的距离，m；

Q—炸药量，kg；齐发爆破取总炸药量；微差爆破或秒爆破取最大一段药量；

V—地震安全速度，cm/s；m—药量指数，取 1/3；

K、 α —与爆破点地形、地质等条件有关的系数和衰减指数。根据表 3-21 选取，或由实验确定。

主要类型的建筑物地面质点的安全震动速度规定如下：

土窑洞、土坯房、毛石屋 1.0cm/s；

一般砖房、非抗震的大型砌块建筑物 2~3cm/s；

钢筋混凝土框架房屋 5cm/s。

表 3-21 地质岩性系数表

岩性	K	α
坚硬岩石	50—150	1.3—1.5
中性岩石	150—250	1.5—1.8
软岩石	250—350	1.8—2.0

3.5.4 水环境污染源分析

3.5.4.1 施工期

主要是施工人员的生活污水、施工废水和机械维修产生的少量污水，生活污水中主要污染物有化学需氧量及悬浮物等，施工废水主要污染物为悬浮物，机修过程产生的污水主要污染物为石油类。这部分废水若不妥善处理，可能会污染地表水环境。

本项目工期 12 个月（施工天数按 300 计算），全线设置施工生产生活区 1 处。本项目为二级公路施工，施工生产生活区常驻施工人员按 550 人、人均用水量按 150L/d 计，污水排放系数 0.8，则施工期生活污水产生量约为 19800m³/a。生活污水主要污染物为 BOD₅、COD、氨氮，施工生产生活区设置化粪池对施工期生活污水进行处理后排入城镇污水处理厂处理。

因此在废水污染防治上应做到：

(1) 排水体制为严格分流：雨水排入城市雨水管网；生活污水经化粪池处理后，排入城市污水管网，由城市污水处理厂统一处理。

(2) 给水管的水流速度采用经济流速。

(3) 本工程污水经化粪池处理后排入城市污水管道，防止对城市污水管道造成淤塞。

同时，为减少雨天在项目施工场地形成的地面径流对附近水质产生影响，建议项目在施工场地内开挖临时雨水排水沟，在雨水排水口处设置沉淀池，对场地内的雨水径流进行简易沉淀处理，并在排水口设置滤布，拦截大块状物以及泥砂。

通过对施工期产生的污水进行加强管理，合理排放，施工人员的生活污水和施工机械维修产生的污水对环境的影响较小。

3.5.4.2 运营期

公路运营期排放水污染物的节点停车区，沿线路呈点状分布，以服务区、收费站及养护站等服务设施工作人员的生活污水为主。

本项目路线遵循“近而不进”的原则，沿线各交通附属设施的选址不进入城镇规划区，各交通附属设施污废水不进入城镇排水设施覆盖范围，通过自设污水处理设施，根据受纳水体功能对污水处理达标后排放或回用。项目停车区等附属设施污水产生量远小于城市规划区，周边地表水体主要受周边农业面源污染，受纳水体水质较好，其经处理达标后外排基本不会造成较大影响。区域水环境承载力可以承载本项目实施。

本项目未涉及水源保护区，但项目实施前，应征得当地人民政府同意路线走向的意见。经前期沟通汇报，凭祥市主管部门基本同意路线方案。

项目周边的市政道路有污水管网经过，原有污水处理能力已充分考虑本项目的污水排放要求。项目污水处理措施如下：

①对项目区产生的正常生活污水采用化粪池处理后，排放市政污水管网。

②空调机凝结水排水和机房地漏排水设独立排水系统，与室外管道连接采取间接排水方式，避免其它排水管道的不洁气体窜入室内。

污水排放标准

室外污水排水系统应采用无检查井的管道连接，通气管的间距不应大于 50m，隔离区排水系统的通气管出口应设置高效过滤器过滤或消毒处理装置。污水处理池应密闭，尾气应统一收集消毒处理后排放。

3.5.5 固体废弃物

3.5.5.1 施工期

道路施工中固体废弃物主要为路基施工中产生的废土石方，沿公路线性分布，此外还有施工生产生活区生活垃圾。

本工程预计产生永久弃方 18.51 万 m³，拟全部运往西部陆海新通道凭祥冷链物流仓储项目回填利用。施工开挖剥离的表土堆放在临时堆土区，夯实压紧，同时采取植被防护措施防治水土流失；

本项目工期 12 个月，常驻施工人员按 550 人，设置施工生产生活区。按每人每天产生 1.0kg 生活垃圾考虑，施工期生活垃圾产生量约为 165.0t。生活垃圾自行收集后交当地环卫部门统一处理。

3.5.5.2 运营期

运营期固体废物主要来自服务区、收费站及养护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。项目建成后由公路养护部门对沿线的垃圾进行收集后交由地方环卫部门统一处理。

3.5.6 事故风险

项目施工期将会破坏道路建设用地范围内的树木和植被，或由于施工开挖不当，可能会造成工程地质滑坡或泥石流等病害对环境造成影响。

本项目处于花山风景区，项目投入运营后，运输有毒或有害危险品的车辆在沿线路段发生交通事故后，将对花山风景区环境产生影响，对人体健康、水生生态环境及水环境等将产生较大危害，带来环境风险。

3.5.7 污染源源强分析

表 3-22 施工期主要污染源强汇总表

污染源	主要影响因素	主要污染物	源强及影响
废气	施工扬尘	TSP	对路侧 150m 内大气环境造成较大不利影响
	燃油废气	NO _x 、CO、THC	间歇排放，废气排放量较小；
	沥青摊铺	沥青烟	主要在摊铺过程中产生，待沥青凝固，影响消失
噪声	施工机械噪声	Leq	79~98dB(A)

废水	施工人员生活污水	SS、COD、BOD	经化粪池处理后排入城镇污水处理厂
	生产废水	SS	短期增加接纳水体 SS
固废	施工人员生活垃圾 165.0t		由施工单位自行收集后交当地环卫部门
	永久弃渣 18.51 万 m ³		拟全部运往西部陆海新通道凭祥冷链物流仓储项目回填利用

表 3-23 运营期主要污染源强汇总表

污染源	工程影响分析	主要污染物	影响性质
废水	降雨冲刷路面，初期雨水排入附近地表水体造成轻度污染；服务设施产生的污水排放会产生一定污染影响；装载危险品车辆经过路段发生事故造成危险品泄漏可能会对水体水质产生污染影响，但事故发生概率很低。	BOD、SS、COD、NH ₃ -N、石油类	长期、不利、不可逆、轻微
废气	汽车尾气的排放对公路两侧一定范围内的环境空气造成影响；营运车辆路面扬尘对空气质量产生影响。	汽车尾气 CO、NO ₂	长期、不利、不可逆、轻微
噪声	在公路上行驶的机动车辆噪声源为非稳态源。高速公路营运后，车辆的发动机、冷却系统、传动系统等部件均会产生噪声，另外，行驶中引起的气流湍动、排气系统、轮胎与路面的摩擦等也会产生噪声，会对沿线一定范围内敏感点造成一定的影响。	交通噪声	长期、不利、不可逆、轻微

3.6 与相关规划相符性分析

3.6.1 与国土空间规划符合性分析

海关总署于 2021 年 9 月发布了《国家“十四五”口岸发展规划》，规划提出建设智慧口岸的发展目标，发挥科技先导和创新驱动作用，推进全国口岸综合管理信息化建设，构建全流程、智慧化的口岸运行体系，促进口岸数字化转型。深化国际贸易“单一窗口”服务功能，构建覆盖跨境贸易全链条的“一站式”贸易服务平台，支持新兴业态发展，推进国际间互联互通。本项目的建设符合《国家“十四五”口岸发展规划》。

浦寨一新清通道智慧口岸项目位于凭祥市浦寨口岸，属于浦寨一新清货物专用通道组成部分，已列入《凭祥市国土空间总体规划》（2020—2035），在该规划中名称为浦寨一新清货物专用通道。本项目建设符合国土空间总体规划。

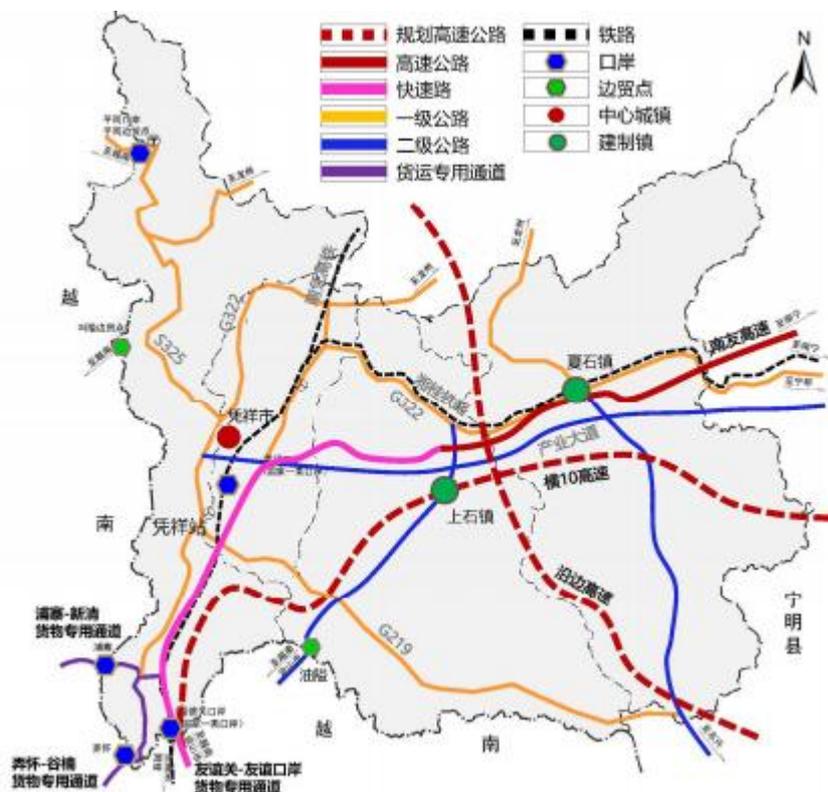


图 3-10 凭祥市国土空间总体规划示意图

3.6.2 与《花山风景名胜区总体规划》符合性分析

3.6.2.1 项目与《花山风景名胜区总体规划》（1994 版）符合性分析

本项目位于花山风景名胜区三级保护区范围内，不涉及生态和风景资源保护要求较高的一级保护区。本项目与《花山风景名胜区总体规划》（1994 年版）相关规划要求的相符性分析见表

表 3-24 与风景名胜区总体规划（1994 年版）保护要求的相符性

序号	保护要求	项目情况	是否符合
1	提高绿化植被率，把一切宜林、宜果、宜农、宜牧的荒地都披上绿色的林木、草地、果树和农作物，根治水土流失，严禁毁林开荒。开山采石、间伐用材林、薪炭林等经济活动，在不影响景观资源保护的前提下，适度安排。禁止砍伐大树、古树、珍贵名木。	项目为道路及房屋基础设施建设，项目占地范围内无古树名木分布，项目建设不涉及三级保护区禁止项目。项目建设过程中，会依照水土保持方案做好水土保持措施。	符合
2	发展与风景名胜区不相冲突的旅游副食品、工艺品、商品的生产，是城镇村落人口从事农、工、副业生产的地方。一、二级保护区内的居民可以迁入该三级保护区内，但风景名胜区外的居民不得迁入。要正确处理好保护风景和发展生产的矛盾。工副业，要提倡发展无污染的旅游商品和其他产品。对现有污染项目，特别是污染左江水域的污染源，要限期治理，达到无害化排放的标准。不许发展产生水污染的新项目，如造纸厂、化工厂、冶炼厂等。	项目建设及运营不属于产生水污染项目，项目建设与该条保护要求不冲突。	符合

3.6.2.2 项目与《花山风景名胜区总体规划（2021-2035 年）》符合性分析

依据项目与《花山风景名胜区总体规划（2021-2035 年）》划定的花山风景名胜区范围叠图分析，本项目不涉及花山风景名胜区，与其最近距离约为 900m。本项目为贸易通关口岸项目，不属于风景名胜区内基础设施建设，项目建设也不占用风景名胜区，项目建设对风景名胜区影响程度较小。

3.6.3 与凭祥市城镇规划的符合性分析

本项目位于凭祥市友谊镇卡凤村浦寨屯边贸互市点的北侧，边境贸易较繁荣。项目在研究过程中重点考虑与沿线城镇规划、产业布局、资源分布相协调，路线布设时要按照“近而不扰，离而不远”的原则，同时，在满足路线平、纵面线形的条件下，按沿线乡镇规划布局，项目符合凭祥市城镇规划。

3.6.4 “三线一单”相符性分析

根据《广西壮族自治区生态环境厅关于印发实施广西壮族自治区“三线一单”环境管控单元及生态环境准入清单（试行）的通知》（桂环规范〔2021〕6号）、《崇左市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（崇政规〔2021〕2号）的要求，分析本项目与区域“三线一单”生态环境分区管控要求的相符性。

3.6.4.1 与生态保护红线相符性

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：

（1）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；

（2）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；

（3）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。

本项目不在生态保护红线范围内，项目建设符合国家关于生态保护红线的规定要求。

3.6.4.2 与崇左市生态环境准入及管控要求的相符性分析

《崇左市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（崇政规〔2021〕2号），崇左市共划定环境管控单元105个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。崇左市全市划定优先保护单元59个，主要包括生态保护红线、自然保护地、县级以上饮用水水源保护区、环境空气一类功能区等生态功能区；划定重点管控单元39个，主要包括工业园区、县级以上城镇中心城区及规4划区、矿产开采区等开发强度高、污染物排放强度大的区域，以及环境问题相对集中的区域；划定一般管控单元7个，主要包括优先保护单元、重点管控单元以外的区域，衔接乡镇边界形成管控单元。

在优先保护单元内，依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇开发建设；单元内的开发建设活动须在符合法律法规和相关规划的前提下，按照保护优先的原则，避免损害所在单元的生态服务功能和生态产品质量；涉及生态保护红线的，按照国家和自治区相关规定进行管控；在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。在重点管控单元内，根据单元内生态环境质量目标和资源环境管控要求，结合经济社会发展水平，按照差别化的生态环境准入要求，优化空间和产业布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源利用效率，解决局部生态环境质量不达标、生态环境风险高的问题。在一般管控单元内，主要落实生态环境保护的基本要

求。

本项目属于线性基础设施项目，不属于大规模、高强度的工业、城镇开发；项目经过区域环境空气质量、噪声均满足相应评价标准。

本项目涉及花山风景名胜区，项目线路全线穿越花山风景名胜区，2023年取得《论证报告》；本项目涉及林地4.568公顷，其中公益林2.8924公顷，已取得凭祥市林业局出具《凭祥市林业局关于〈征求浦寨—新清通道智慧口岸项目涉及林地处理意见函〉的复函》，对本项目建设占用林地的准予许可，同意占用林地。**详见附件。**

本项目线路涉及崇左市其他重点管控单元，项目建设与崇左市重点管控及其管控要求清单的相符性见表3-25。

表3-25 项目与崇左市生态环境准入及管控要求清单相符性

管控类别	生态环境准入及管控要求	相符性分析
空间布局约束	1.自然保护区、森林公园、湿地公园、水源保护区、风景名胜区、公益林、天然林等具有法律地位，有管理条例、规定、办法的各类保护地，其管控要求原则上按照各类保护地的现行规定进行管理，重叠区域以最严格的要求进行管理。纳入生态保护红线管理的各类自然保护地，还应执行国家、自治区有关生态保护红线内各类开发活动的准入及管控规定和要求。	本项目涉及花山风景名胜区，已编制专题论证报告，项目涉及省级公益林，已取得相关主管部门同意（ 见附件、附件 ）。
	2.天等县执行《广西16个国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》中的《广西壮族自治区天等县国家重点生态功能区产业准入负面清单》。	符合。本工程不在《广西16个国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》中的《广西壮族自治区天等县国家重点生态功能区产业准入负面清单》限制类和禁止类项目。
	3.电解金属锰项目配套固废堆场应谨慎选址，避免对地下水的影响。	符合。本工程不属于电解金属锰项目。
	4.加快推进企业入园管理，继续推动工业企业“退城入园”。新建工业项目原则上进入相应区域，推动产业集聚发展。加快淘汰落后产能和不达标工业炉窑，实施工业炉窑大气污染综合治理，推动燃料清洁低碳化替代。	符合。本工程不属于工业炉窑等污染类项目。
	5.畜禽养殖严格执行《崇左市人民政府办公室关于印发我市畜禽规模养殖禁养区和限养区划定方案的通知》，禁养区内禁止建设畜禽养殖场、养殖小区；限养区内禁止新建、扩建畜禽养殖场、养殖小区，原有的畜禽养殖场、养殖小区要逐步削减畜禽饲养总量。	符合。本工程不属于畜禽养殖类项目。
	6.对边境地区涉及生态保护红线的现有、新（改、扩）建生产、生活等项目实施分类管控。对位于生态保护红线内现有兴边成边项目，对确与生态保护红线管控要求不一致的，按自治区主管部门规定程序报批。对新（改、扩）建兴边成边项目，按自治区主管部门出台的差异化	符合。本项目位于凭祥市，项目建设已按自治区有关部门报批。

	管理政策进行管理。	
污染物排放管控	1.全面实行排污许可制，严格落实“一证式”环境管理，督促企业持证按证排污。	符合。本项目不属于纳入排污许可管理的行业。
	2.按照《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号）要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。	符合。本工程不属于高耗能、高排放建设项目，无需制定污染物削减方案。
	3.严格执行危险化学品企业环境保护防护距离要求，对一、二级重大危险源和有毒有害、易燃易爆的化工企业，按照“一企一策”“一园一策”的原则管理。	符合。本工程不属于危险化学品企业。
	4.加强工业废水排放管控和达标排放管理，推进各类工业污染源稳定达标排放。实施工业集聚区污水集中处理分类管理，规范工业集聚区雨污分流系统设置，禁止雨污混排。推动实施农副食品加工、印染、化工等行业清洁化改造。	符合。本工程为线性基础设施建设类工程，不属于农副食品加工、印染、化工等行业。本工程施工人员产生的生活污水纳入当地村民污水处理系统处理；施工废水沉淀处理后回用于施工场地洒水抑尘。
	5.全面提升城乡生活污水治理水平。加快推进城镇污水处理提质增效，推进新区、新城、污水直排、污水处理厂超负荷运行等区域生活污水处理能力的新建、扩建、提标改造，提高城镇污水处理能力；加快农村生活污水处理设施建设，提升农村污水处理率。	符合。本工程不涉及区域生活污水处理能力的新建、扩建、提标改造等。
	6.城市建成区要按照“控源截污、内源治理、生态修复”整治技术路线，加快推进黑臭水体治理，积极谋划市政管污水管网整治、江南污水处理厂扩容等计划。开展县级建成区黑臭水体治理和农村黑臭水体治理。	符合。本工程不在城市建成区内，也不涉及黑臭水体。
	7.新、改、扩建涉及重点重金属排放建设项目依照相关规定实行总量控制。	符合。本工程不涉及重点重金属排放。
	8.实施重点行业企业挥发性有机物（VOCs）综合整治。落实重点行业“一行一策”VOCs、重点监管企业“一企一策”、综合治理。动态更新重点行业企业VOCs排放清单，大力推进低VOCs含量产品源头替代，强化企业精细化管控，加大清洁生产改造力度，全面加强生产工艺过程VOCs无组织排放控制，严格控制挥发性有机污染物排放。	符合。本工程为线性基础设施建设类工程，不排放挥发性有机物（VOCs）。
环境风险防控	1.提升生态环境风险防控基础能力。加快市县环境应急管理队伍、环境应急物资等环境应急基础保障能力建设，重点加强市县及工业园区、港口码头、企业环境应急物资储备。推动饮用水水源地水质生物毒性预警体系和重点化工园区有毒有害气体预警体系建设，进一步完善跨区域、跨流域、跨部门应急联动协作机制。	符合。本工程不涉及饮用水水源地，且不排放有毒有害气体。
	2.加强中一越跨国河流风险防范能力，重点加强平而河、归春河和水口河等跨国界河流水质状况监控；建立健全上下游水环境保护联防联控、跨市、跨流域联防联控、突发环境事件应急联动等水污染防治攻坚常态化管理机制，切实加强水环境污染应急能力建设，提升重点流域	符合。本工程不涉及中一越跨国河流。

	水环境保护能力。	
	3.提升固体废物减量化、资源化、无害化水平。加强工业固体废物管理、加强危险废物利用处置，建立危险废物清单。严格固废转运管理及跨省转移审批，严厉打击固废跨省跨市非法转移倾倒处置，开展相应违法犯罪行为环境损害赔偿。	符合。本工程不新增劳动定员，不新增生活垃圾，站内原有员工的生活垃圾设置垃圾桶统一收集后交当地环卫部门定期清运处置。
	4.深化重金属及尾矿库风险管控。根据重金属污染物产生和排放情况以及区域环境质量现状，严格产业功能分区，防止重金属污染的扩散；对存在重金属污染的区域进行分区分期治理和防控，重点对大新县铅锌矿、扶绥县铅锌矿区等重金属污染问题加强防范和整治力度。	符合。本工程为线性基础设施建设工程，不会造成重金属污染。
	5.推进城镇生活垃圾处理能力建设，强化渗滤液处理设施运营管理，防止渗滤液积存，加强农村生活垃圾收运、处理体系建设，降低农村垃圾焚烧污染。	符合。本工程不新增劳动定员，不新增生活垃圾，站内原有员工的生活垃圾设置垃圾桶统一收集后交当地环卫部门定期清运处置。
资源开发利用效率要求	1.开展能源消耗总量和强度“双控”行动，严控煤炭消费总量，严控新增燃煤工业项目。加快发展清洁能源和新能源，加快天然气产供储销体系建设，推进“气化崇左”工程实施。进一步加快园区热电联产集中供热和天然气供应设施建设，实施清洁能源替代工程，重点削减非电力用煤。落实国家碳排放达峰行动方案，降低碳排放浓度。	本工程为线性基础设施建设工程，不属于燃煤项目，运营期不涉及能源消耗。
	2.落实最严格的水资源管理制度，严格钢铁、火电、化工、制浆造纸、冶炼、印染等建设项目水资源论证，具备再生水使用条件但未充分利用的项目不得批准其新增取水许可。	符合。本工程不属于钢铁、火电、化工、制浆造纸、冶炼、印染等建设项目，施工期和运行期的耗水量非常小。
	3.严格执行自治区下达的土地资源利用总量及效率管控指标要求。加强灌区土地整治综合开发，大力推进灌区“田、水、路、林、村”整体改造，实施旱改水工程，积极推进城乡建设用地增减挂钩项目，积极开展土地开垦，打造耕地提质改造示范带。	符合。本工程已列入《凭祥市国土空间总体规划（2020-2035）》。
	4.推进矿产资源开发管控和有效利用，提高矿产资源开发保护水平，发展绿色矿业，推进矿产资源可持续利用。严禁矿产资源的无序开采、私挖滥采、采富弃贫、大矿小开，实施资源开发和节约并举，提高矿产资源利用率。	符合。本工程不属于采矿类项目。
	5.实施岸线分区管理，强化岸线用途管制，加强涉河建设项目和活动管理、河道采砂管理，有效整治岸线开发秩序，提高岸线的利用效率。	符合。本工程不属于涉河建设项目和河道采砂项目。
	6.在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的，应当在市人民政府规定的期限内改用天然气、页岩气、液化石油气、电或者其他清洁能源。城市建成区内，禁止新建每小时三十五蒸吨以下的燃烧煤炭的锅炉，其他地区禁止新建每小时十蒸吨以下的燃烧煤炭的锅炉。	符合。本工程不新建、扩建燃用高污染燃料的设施。

表 3-26 项目与涉及的崇左市重点管控及其管控要求清单相符性

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控类别	生态环境准入及管控要求	相符性分析	
ZH451481 20006	凭祥市其他重点管控单元	空间布局约束	1. 城市建成区内的钢铁、石油、化工、有色金属、水泥、平板玻璃、建筑陶瓷、砖瓦等行业中的高排放、高污染项目，应当逐步进行搬迁、改造或者转型、退出。	符合。本项目为道路建设工程，不属于钢铁、石油、化工、有色金属、水泥、平板玻璃、建筑陶瓷、砖瓦等行业，无高排放、高污染项目。	
			2. 城市市区、镇和村庄居民区、文化教育科学研究区等人口集中区域禁止设置畜禽养殖场、养殖小区。	符合。本工程不属于畜禽养殖类项目。	
			3. 在各类产业园区管理机构应将规划环评结论及审查意见落实到规划中。负责统筹区域内生态环境基础设施建设，不得引入不符合规划环评结论及审查意见的项目入园。	符合。本工程为公路建设项目，不设置在园区内。	
			4. 在园区不得引入不符合规划环评结论及审查意见的项目入园；新建大气污染物排放的工业项目，原则上应当进入工业园区或者工业集聚区；加快布局分散的企业向园区集中。	符合。本工程非在园区工业企业，项目建成后大气污染为车辆产生的尾气，属于无组织排放，通过空气自然扩散，对环境影响较小。	
		重点管控单元	污染物排放管控	1. 逐步完成工业集聚区集中式污水处理设施建设，确保已建污水处理设施稳定运行及达标排放。园区集中式污水处理设施总排口安装自动监控系统、视频监控系统，并与生态环境主管部门联网。按照“清污分流、雨污分流”原则，实施废水分类收集、分质处理。	符合。项目主要的污水产生节点为项目服务区、停车区，产生的污水进入周边的市政污水管网。
				2. 规划产业园区建设应同步完善污水处理设施及管网建设；园区及园区企业主要污染物排放应控制在区域环境承载能力范围内，确保环境质量达标。	符合。项目周边的市政道路有污水管网经过，原有污水处理能力已充分考虑本项目的污水排放要求。
				3. 深化园区工业污染治理，持续推进工业污染源全面达标排放，开展烟气高效脱硫脱硝、除尘改造。推进各类园区技术、工艺、设备等生态化、循环化改造，积极推广园区集中供热。强化园区和码头作业区堆场扬尘控制。推动重点行业 VOCs 的排放管控，加强 VOCs 排放企业源头控制。	符合。本工程不属于工业污染类项目，无工业污染产生。
				4. 提高污水处理能力，完善既有污水处理厂和新建、扩建污水处理厂配套管网建设，基本实现城中村、老旧城区和城乡结合部生活污水收集处理。	本工程为公路建设项目，项目产生污水主要在服务区、停车区，采用化粪池处理后排入市政污水管网。

			5. 矿产资源勘查以及采选过程中排土场、露天采场、尾矿库、矿区专用道路、矿山工业场地、沉陷区、矸石场、矿山污染场地等的生态环境保护与治理恢复工作须满足《矿山生态环境保护与治理恢复技术规范（试行）》（HJ651-2013）要求。落实边开采、边保护、边复垦的要求，使新建、在建矿山损毁土地得到全面复垦。	符合。本工程为公路建设项目，不涉及矿产资源勘查以及采选。
		环境 风险 防控	开展环境风险评估，制定突发环境事件应急预案并备案，配备应急能力和物资，建设环境应急队伍，并定期演练。完善区域应急联动机制。	符合。

3.6.5 产业政策相符性

本项目不属于国家发改委令第29号《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2019年修正）中允许类、限制类和淘汰类，本项目为属于第一类鼓励项目，符合国家产业政策。

第四章 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地形地貌

拟建项目位于凭祥市友谊镇卡凤村浦寨屯边贸互市点的北侧，路线起点位于浦寨北面山上坳口的中、越两国交界处，途经浦荷屯后山、永康二期规划用地后山，路线终点接凭祥市边境贸易货物监管区，距浦寨中卡大门 570 米。

凭祥市主要属山区丘陵地形地貌类型，地势自西向东倾斜，自西向东可分为西部山脉、中部山脉、东南部山脉、东北部山脉和之间的峰丛盆谷地带。其中西部山脉带为龙州大青山余脉，与越南交界，北起龙州边境，南至友谊关旁的金鸡山，长约 40 公里，最高峰为位于友谊镇西南的浦扣旗，海拔 836.4 米。中部山脉带主要指主城区以南，至隘口、友谊关一带的狭长低地，以大青山为最高峰，海拔 867.9 米，期间多有石山散布，自南而北，或断或续，一般标高约 300~500 米之间，与谷底相对高差为 100~300 米，石山之间的小型溶蚀盆地，极宜于种植农作物。东南部山脉带指大、小青山以东，夹于宁明与凭祥之间的低山丘陵。其山脉地势只一般高而山峰颠连，坡度陡大，草密林深，山路崎岖。东北部山脉山势自西向东倾斜，最高峰为位于龙凭界西北的浦扣章，海拔 740.3 米，山脉多为石山或土石山。处在山脉之间的峰丛盆谷地带，包括夏石、榴利、哨平等附近坦荡开阔的，或零星分布的山前平原和北部一带的低矮土丘，这一带地势比较平坦，土层深厚，各种矿物质较多，自然肥力也较高，水利条件较好，是凭祥市主要产粮地区。凭祥市边境贸易货物物流中心项目所在区域为丘陵地带，地势平坦、地形起伏不大。浦寨商贸城夹于山间的盆谷洼地，地势较低且向边境越南方向倾斜。本项目则在浦寨商贸城北侧的山间穿行至中越边境一处隘口。



图 4-1 现状示意图

4.1.2 工程地质

1、区域地质条件

根据《中国地质图（凭祥幅 F-48-XVII、XXIII）（1:20 万）》，结合地表地质调查结果，拟建项目区域地层在 K2 线 K0+000~K1+280 路段为上古生界二迭系上统，厚度约为 155m，由深灰色中厚层灰岩、含燧石灰岩夹硅质岩、炭质泥岩组成；K1 线 K0+000~K0+300 路段地层为上古生界三迭系下统马脚岭组罗楼群下组，厚度约 437~737m，由灰—深灰色中薄层、厚层状灰岩，局部夹白云质灰岩组成。除起、终点附近可见部分岩石出露外，其他路段上部覆盖层较厚未见岩石出露，出露岩石构造节理发育。

2、水文地质条件

拟建场地范围内的地表水与地下水的主要补给来源为大气降水，大气降水具有时间分配上的非均匀性，故地表水与地下水受气象水文因素影响明显。

拟建项目区域地表水为山谷间沟壑汇水，未跨越河流及水库。

根据《中国区域水文地质普查报告（崇左 凭祥 友谊关幅 F-48-18、17、23，（1:20 万）》，拟建项目区域地下水属于块状基岩裂隙水，含水岩组多分布在地下水分水

岭地区，地势高，地下水补给条件差，加之风化壳裂隙大多为粘土所充填，赋水条件不好，水量贫乏。

4.1.3 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），项目所在区域设计基本地震动加速度 0.05g（抗震基本烈度为VI度），场地地震动反应谱特征周期 0.35s。按部颁《公路桥梁抗震设计规范》（JTG/T 2231-01-2020）、《公路隧道抗震设计规范》（JTG 2232-2019）及《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）的相关要求，结合本项目桥梁隧道具体的区域，设置相应的抗震设防措施。

4.1.4 气象

凭祥市处于北回归线以南的低纬度地区，受太阳辐射热能多；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。

按气温 $<10^{\circ}\text{C}$ 为冬季， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 为春、秋季， $>22^{\circ}\text{C}$ 为夏季的指标划分季节。凭祥市 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。凭祥市年平均气温 $19.5\text{—}21.41^{\circ}\text{C}$ 。1 月平均气温 $11.4\text{—}13.5^{\circ}\text{C}$ ，是一年最冷的月份。7 月最热，平均气温达 $25.7\text{—}27.7^{\circ}\text{C}$ 。凭祥市极端最高气温 38.7°C ，极端最低气温 -1.2°C 。市日平均气温终年皆高于 0°C ，日平均气温 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 的年活动积温 $7124\text{—}7836^{\circ}\text{C}$ ，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。凭祥市热量、水分资源均丰富，且雨热同期，对农作物、喜温林木、亚热带果树、蔬菜等农、林牧、副、渔各业来说，都具有得天独厚的气候条件。

从以上气候条件来看，建设场地属多雨气候，每年的四~九月降雨汛期对工程建设存在较大影响，需要周密考虑好工程建设计划。

4.1.5 水文

本项目未跨越河流水系和水库，拟建项目区域地表水仅为山谷间沟壑汇水，故不进行水文分析。

4.2 生态环境现状调查与评价

4.2.1 生态敏感区调查结果

1、花山国家级风景名胜区

(1) 基本情况

花山风景名胜区是 1988 年经国务院审定批准公布的第二批国家级风景名胜区，其位于广西西南部的崇左市境内，地理坐标为东经 106°40'35"，北纬 21°58'7"~22°52'48"，地跨江州、宁明、龙州、大新和凭祥 5 个县（市、区），面积为 3001km²。风景名胜区范围内的江州、宁明、龙州县和凭祥市城市规划区虽在风景名胜区范围内，但人口和城镇用地不计入风景名胜区内。2016 年 7 月 15 日，花山风景名胜区内内的“左江花山岩画文化景观”成为中国第 49 处世界遗产，花山岩画申遗成功填补了中国岩画类世遗项目的空白。同时，风景名胜区内有恩城自然保护区、弄岗自然保护区、白头叶猴自然保护区三个国家级自然保护区，以及下雷自治区级自然保护区。

(2) 规划情况

花山风景名胜区于 1988 年 11 月 8 日由国务院审定公布为第二批国家重点风景名胜区。《花山风景名胜区总体规划》（1994 年版）编制始于 1989 年，由北京大学城市与环境学系研究室和广西城乡规划设计院共同协作完成，于 1994 年获国务院批准实施，该总体规划是花山风景名胜区发展史上第一个总体规划。

2012 年自治区住建厅同意对花山总规进行修编，《广西花山国家级风景名胜区总体规划（2021-2035）》由广西壮族自治区林业局、广西壮族自治区崇左市人民政府、崇左市广西花山景区管理委员会组织编制，由华诚博远工程技术集团有限公司承担编制，已于 2021 年 7 月上报国家林草局，待批复。该版总规依据已获批复的崇左市、凭祥市、龙州县、宁明县现行城市总体规划，重新划定城景界线，将江州区城区、龙州县城、凭祥市区、宁明县城等区域划出风景区范围。确定花山风景名胜区范围面积为 2616km²，与原批复面积 3001km² 相比，风景区面积减少 385km²，其中包括与江州区、宁明县、龙州县、凭祥市城市开发边界重叠区域面积 240km²。根据该版总规的划定范围，本项目不涉及花山风景名胜区。

本报告主要以 1994 版总规作为上位规划和基础、依据。

(3) 性质

花山国家级风景名胜区是以热带岩溶地貌为基础，热带自然景观为特色，具有丰富的珍稀动植物资源、神秘的岩画、雄险的边关和壮乡山水田园融为一体的花山国家级风景名胜区，科学、美学和历史文化价值都很高的具有科研、审美、教育和旅游功能的国家级风景名胜区。

（4）景源特色

花山风景名胜区风景资源精华特色可概括为“一宝、三珍、十八景、800 里画廊、三万座奇峰”。其中一宝指左江崖画，三珍指白头叶猴、金茶花、赤鱼，十八景指花山崖画、德天飞瀑、崇左石林、归龙斜塔、那岸峡谷、明仕山水、那榜田园、金湖峰影、攀龙观猴、洞廊榕林、陇呼蚬王、龙宫洞府、友谊关楼、弄金长卷、南国长城、大新龙眼、金龙风情。800 里画廊指左江山水二百里、公路景观五百里，边关景观一百里。三万座奇峰指高而尖的山头、峰林地貌，山峰极为发育，且千姿百态。

（5）景区分区

花山风景区具有丰富的审美、文化、科学价值都很高的自然和人文景观，整个风景区由五大景区（崇左大景区、宁明大景区、龙州大景区、大新大景区、凭祥大景区）、十五小景区（花山岩画、上金船街、明仕山水、德天飞瀑、崇左石林、攀龙观猴、洞廊榕林、弄金长卷、友谊关楼等）、六片自然保护区（陇瑞、弄岗、陇科、恩城、罗白、濑湍珍稀动植物自然保护区）、七十多个重要景点组成层次不同、特色各异的科学文化活动和游赏系统。

（6）《花山风景名胜区总体规划（1994 版）》分区情况

根据《花山风景名胜区总体规划（1994 版）》，花山国家级风景名胜区共分为一、二、三级保护区及外围保护带。

① 一级保护区

保护范围：花山岩画、德天瀑布、攀龙观猴三个特级景点及其可视范围，所有一级景点的范围，陇瑞、陇岗、陇呼、罗白、恩城、濑湍珍稀植物资源自然保护区（特别保护范围）。

保护措施：珍稀动植物资源自然保护区：严格执行国家有关自然保护区的保护法规和管理条例，严禁一切单位、个人捕猎、采伐珍稀植物。培育原有生态结构。机耕路、车行道不能穿越，现有的机耕路不再延伸。限制车辆入内、建筑物、单位和居民点的设置。原有影响自然保护区内的单位、居民点逐步迁出。

自然山水类景点：保护地形地貌原始面貌，严禁开山采石、乱砍树木，培育林茂、山秀、水清的优质生态环境。可游览的山水风景点，可适当设置步游路、露天观景点，少量简易风景建筑，不得搞永久性建筑，不设旅馆、招待所、别墅、商店、停车场，限制机动车入内，避免三废污染，以保持环境洁净。

德天瀑布景点：德天村—德天小学及沟谷之西北坡的山脊直至中国越南国界线，皆属德天瀑布景点一级保护区范围，该范围内，除封山育林、修筑步游道、简易观景亭、公厕，不得修筑机动车道和其他建筑，其中农田用地，种植具有景观价值的热带作物。上游地区，应禁止减少淥布水量的工程设施建设及污染物排入。

田园景观类景点：严格保护田园周围的自然山水环境背景。其保护措施同自然山水类景点的保护要求。田园村落充分体现热带、南亚热带的农业景观。在一级保护区内的居民点明社村、陇呼村等规模应严格控制。建筑形式应具有民族特色和地方风格。建成清洁、优美、舒适、文明的村落。花山、棉江、银山以及沿江崖壁画：在人的行为接近的部位严禁敲击、刀刻、涂画等人为破坏。将来有条件时，应探讨科学有效的保护措施，防止风化剥落等自然破坏，永世保存其审美、历史价值。岩画所在地带，沿江游览线视线所及范围，自然景观应严格保护，不准修建与保护安全无关的人工建筑。

上金船街：保持原有建筑格局和风貌，控制规模发展。

友谊关楼、南国长城、归龙斜塔等历史文物景点：不得增加其他建筑项目，不得改变原有环境风貌，建筑修缮要修旧如旧，保持原貌。

② 二级保护区

保护范围：在一级保护区的外围地段及二、三级风景点及其外围，陇呼村到金龙、峪阳经宝圩至金龙、峪阳至民权、金龙至雷平、雷平到硕龙、雷平到那岸，大新至那岭平而关经大连城至金鸡山等 500 里公路画廊，以及左江水系中，除一级保护区外的 200 里水路画廊、边关地带除一级保护区外的 100 里边关画廊。

保护措施：保护地貌完整，严禁开山采石、乱砍林木、修建坟墓、培育林茂、山秀、水清的优质生态环境。在不影响景点的景观环境下，可根据需要设置风景点管理机构、停车场、机动车路及小型服务点，但不设大型旅馆、饭店。以免污染环境。建筑形式体量色彩也要有民族特色和地方风格，与自然环境相协调。利用宜林、宜果、荒地，发展林业果树和农业。让茂密的森林和丰茂的热带、亚热带农作物覆盖原野。该保护区内的居民点人口规模，控制在自然增长范围内，限制机械增长。

③ 三级保护区

保护范围：除了上述一、二级保护区和崇左、宁明、龙州县县城及凭祥市城镇建设用地，花山风景名胜区内其他用地都属三级保护范围。

保护措施：提高绿化植被率，把一切宜林、宜果、宜农、宜牧的荒地都披上绿色的林木、草地、果树和农作物，根治水土流失，严禁毁林开荒。开山采石、间伐用材林、薪炭林等经济活动，在不影响景观资源保护的前提下，适度安排。禁止砍伐大树、古树、珍贵名木。在保障粮食自给的前提下，应大量种植热带、南亚热带地区的作物，形成特色鲜明的农业景观，成为花山风景名胜区的大环境背景。

发展与风景名胜区不相冲突的旅游业副食品、工艺品、商品的生产，是城镇村落人口从事农、工、副业生产的地方。一、二级保护区内的居民可以迁入该三级保护区内，但风景名胜区外的居民不得迁入。要正确处理好保护风景和发展生产的矛盾。工副业，要提倡发展无污染的旅游商品和其他产品。对现有污染项目，特别是污染左江水域的污染源，要限期治理，达到无害化排放的标准。不许发展产生水污染的新项目，如造纸厂、化工厂、冶炼厂等。

城镇发展和建设，要和风景名胜区相协调，避免出现干扰景观的各种建筑、构筑物。

④ 外围保护带

外围保护带，指花山风景名胜区左江水系上游地带的植被保护、控制水污染的工业项目，以治理水土流失、保护水质，使左江之水常年清澈，永具魅力。

1、本项目与花山国家级风景名胜区的关系

根据《花山风景名胜区总体规划》（94版），本项目全线位于风景名胜区三级保护区内（凭祥景区），占用花山国家级风景名胜区面积 4.52hm²。

根据《广西花山风景名胜区总体规划（2021-2035）》（未批复）划定的花山风景区范围，本项目不涉及花山风景名胜区，与其最近距离约为 900m。

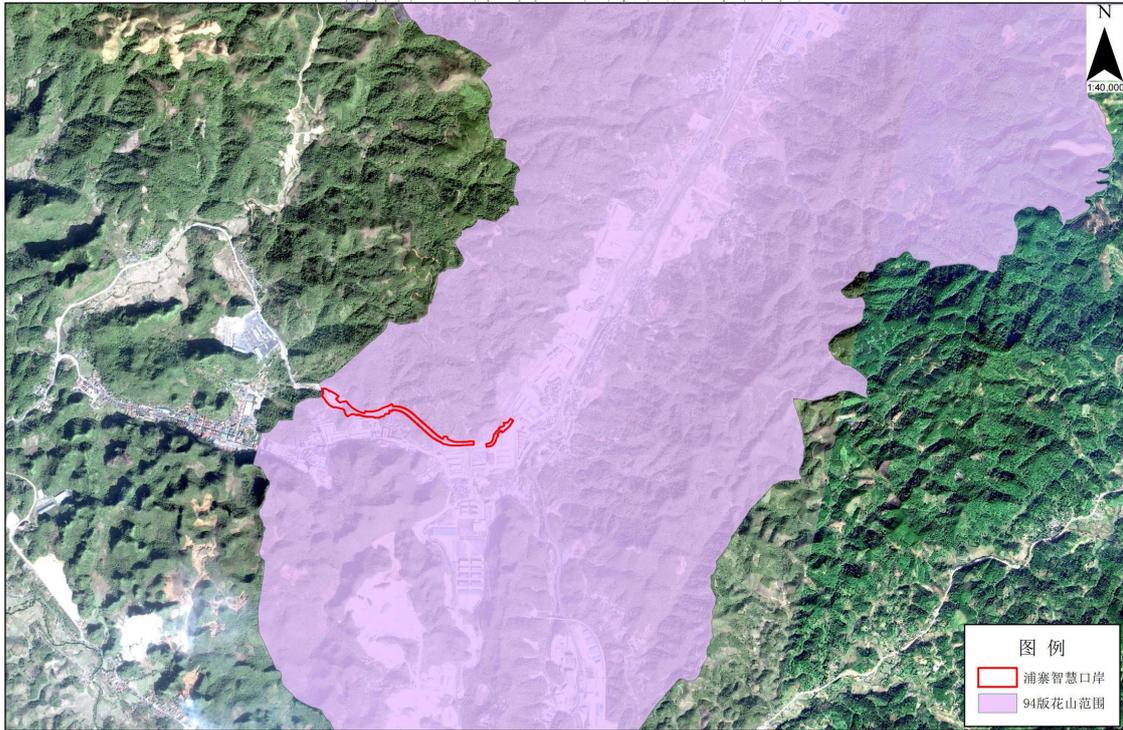


图 4-2 项目与《花山风景名胜区总体规划》（94 版）关系图

4.2.2 生态现状调查方法

1、植物、植被

(1) 基础资料收集法

对项目所在区域现有基础资料进行收集分析，主要包括：工程可行性研究报告、工程图件、1:10000 地形图、卫星图像、《广西森林》、《广西植物志》、《广西植物资源》等专著，以及相关公开发表的研究论文。

(2) 访问调查及查阅资料法

① 询问调查法

在项目评价区所在区域通过对当地居民进行访问和座谈，通过与当地林业部门的有关同志进行交谈，了解当地植被的演变、植物主要为保护植物等的分布等情况。

② 查阅资料法

比照相应的地理纬度和海拔高度，对照项目评价区所在区域的有关科学研究和野外调查资料，核查和收集相关资料。

③ 植物的调查方法

植被调查采取资料收集、现场踏勘与卫星遥感相结合方法进行。现场踏勘采取路线调查。路线调查主要是对评价范围进行踏勘，通过全线观察，记录项目沿线大

致的植被类型、结构和主要的物种组成情况。样线调查法是在评价区设置若干条调查线路徒步行走，规划的线路包括拟建设公路沿线、河滩及山体。记录途中分布的所有微管植物种类，对未知物种拍照和采集标本进行鉴定。重点对国家级和自治区级重点保护植物、IUCN 红皮书附录植物及特有植物进行调查，记录其名称、分布地点（地理坐标）、保护级别等。

④植被的调查方法

本次植被调查主要采用快速生物多样性调查法，结合样线调查方法，记录评价区内出现的所有植被类型。乔木林类型记录沿线乔木的种类、胸径、树高、生长状况和郁闭度等，并记录灌草丛种类、盖度、多度及平均高度；灌木林和草丛则记录其组成种类、盖度、多度及平均高度。

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

⑤生态制图

对于植被的地理分布，采用地面调查与遥感调查结合的方法。将最新的卫星遥感图像处理后制成工作手图；在地面调查中，对遥感判读结果进行验证、纠正；根据调查结果制作植被分布图和土地利用现状图。

2、陆生野生脊椎动物

(1) 样线法

根据不同生境，不同动物类群及其活动规律，选取现有公路、林间小路、沟冲等设置调查样线，以每小时 1~1.5 km 的速度徒步行进，观察记录样线两侧出现的陆生脊椎动物的种类、数量、活动痕迹以及生境状况

(2) 访问调查法

使用非诱导性语言访问附近村屯居民、护林员，采取图片展示，图片指认的方式进一步确定调查区域内野生动物种类及多度状况。

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：数量多用“+++”表示，该种群为当地优势种；数量较多，用“++”表示，该动物种为当地普通种；数量少，用“+”表示，该物种为当地稀有种。估计数量等级评价标准见表 3.2-3。

表 4-1 估计数量等级评价标准

种群状况	表示符号	估计标准
当地优势种	+++	数量多
当地普通种	++	数量较多
当地稀有种	+	数量少

3、水生生物调查方法

本项目工程方案及评价范围内未涉及跨越河流水系和水库，项目区域地表水仅为山谷间沟壑汇水，故不开展水生生物调查。

4、调查内容

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

5、评价方法

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

4.2.3 生境现状调查

根据现场调查，结合遥感影像资料，项目评价范围内生境现状主要包括森林生境（人工林生境）、农耕地生境、灌丛生境、城镇农村居民区生境几种类型，其中次生林生境生物多样性较高。

1、人工林生境

人工林生境主要包括人工用材林和经济林，用材林在评价范围山地区域分布最为广泛，人工用材林以马尾松林和桉树林为主要代表，这些用材林均以单一优势树种组成，群落结构异质性低，物种丰富度不高，生物多样性低，野生动物种类较少。评价范围内的人工用材林主要分布在山脚或平地区域，分布面积较小。

2、农耕地生境

农耕地生境在评价范围内主要分布于山间谷地区域，以旱地为主要代表。由于常年人为干扰强度大，物种丰富度低，种类单一，常见农作物种类有稻谷、玉米、花生、各类蔬菜等，农耕地还生长一些杂草，以禾本科和菊科植物为主，如马唐草、牛筋草、白花鬼针草。农耕地生境人为干扰严重，野生动物主要为两栖类和小型鸟

类。

3、灌丛生境

灌丛生境分布范围广，主要分布在人工林林下、林缘或农耕地附近。人工林下草地人为干扰强度大，被人为清理频率高，优势度不明显。林缘少量撂荒地形成的灌草地，优势度较为明显，但分布面积小，斑块化严重。常见的灌丛生境建群种有白饭树、马甲子、簕仔树、大青、苕麻、地桃花等；常见的草丛生境建群种有五节芒、类芦、铁芒萁和蕨类等。

4、城镇农村居民区生境

项目评价范围居民区环境出现频率较高，但主要集中在平地区域。居民区环境种植的一些园果地、竹林、菜地等也可为野生动物提供栖息和觅食场所，可为野生动物提供较丰富的食物来源，这些区域可以吸引较多的伴人居动物，如鸟类、小型兽类等。

4.2.4 植物与植被现状调查

4.2.4.1 项目评价区植被现状

1、评价区域植被概况

据中国植物区系分区系统（吴征镒等 2010），评价范围所在区域处为东部亚热带常绿阔叶林区，区域原生植被为季风常绿阔叶林和典型常绿阔叶林，但由于项目建设区域长期人为开发和建设，拟建项目沿线贮备以人工植被和暖性石灰岩灌丛占主体，自然植被多为次生起源，以草丛为主目前已无原生植被分布。与同区域原生植被相比，植物区系构成发生明显变化。

2、评价范围内植被类型调查结果

根据现场调查结果表明，结合《中国植被》及《广西天然植被类型分类系统》（苏宗明）中植被类型分类系统，评价区陆地植被共划分 2 级，有植被型组 5 个，植被型 7 个，植被亚型（自然植被）4 个，主要群系有 11 个，其中自然植被 4 种，主要群系 5 个。

表 4-2 植物群落调查结果统计表

植被型组	植被类型	植被亚型	群系	分布区域
针叶林	暖性针叶林	低山丘陵针叶林	马尾松 (<i>Pinus massoniana</i>) 林	主要分布在 K1 线 K0+300 段附近的山地之上, 及隧道顶部
竹林	热性竹林	河谷平地竹林	粉单竹 (<i>Bambusa chungii</i>) 林	主要分布在隧道入口及周边村庄平地附近
草丛	暖性禾草草丛	酸性土地区草丛	五节芒 (<i>Miscanthus floridulus</i>) 草丛	主要分布在隧道顶部及隧道出入口附近
			类芦 (<i>Neyraudia reynaudiana</i>) 草丛	
	暖性蕨类草丛	酸性土地区草丛	芒萁 (<i>Dicranopteris pedata</i>) 草丛	主要分布在隧道顶部及隧道出入口附近
人工林	用材林	—	尾巨桉树 (<i>Eucalyptus urophylla x grandis</i>)	分布在隧道出口处附近及原道路两旁
	经济作物	—	芭蕉 (<i>From. Musa basjoo</i>)	主要分布在隧道入口及周边村庄平地附近
		—	龙眼 (<i>Dimocarpus longan</i>)	
		—	黄皮 (<i>Clausena lansium</i>)	
		—	番石榴 (<i>From. Psidium guajava</i>)	
农作物	旱地作物	—	玉米 (<i>Zea mays</i>)、花生 (<i>Arachis hypogaea</i>) 等	主要分布在隧道入口及周边村庄平地附近

3、主要植被类型群落简介

(1) 自然植被

一、暖性针叶林

该植被类型主要分布在 K1 线 K0+300 段附近的山地之上及隧道顶部，本植被类型仅一个低山丘陵暖性针叶林 1 个亚型，为马尾松林。

马尾松林：评价区马尾松天然植被数量稀少，现状植被中的马尾松林主要为人工种植马尾松纯林。胸径一般 10~25cm 之间，也有少部分胸径较大的树，树高一般 10~15m，郁闭度 0.8 左右。大多数松树林郁闭度较高，林下松叶较厚，灌木和草本植物竞争不到充足的阳光和水分，灌木层和草本层都很稀疏，灌木层盖度一般为 20%左右，高度约 1~2m，常见灌木种类有野牡丹、大沙叶、小叶女贞、杜茎山、粗叶榕、玉叶金花、毛果算盘子、对叶榕等。草本层盖度一般为 50%，常见种类有铁芒萁、五节芒、华南毛蕨、蔓生莠竹、平羽凤尾蕨、东风草、江南卷柏、山菅兰、石松等。层间植物稀少，偶见有粗叶悬钩子、海金沙、金樱子等。



图 4-2 马尾松林现状

二、热性竹林

本植被型有河谷平原竹林 1 个植被亚型，主要群系为粉单竹林。粉单竹林主要分布在隧道入口及周边村庄平地附近，竹丛以粉单竹为单优物种组成，盖度 90%左右，平均高度 10m 左右，灌木层盖度小于 10%或灌木层缺失。草本层常见的物种有白茅、淡竹叶、芒、乌毛蕨、五节芒、干旱毛蕨、慕草等。



图 4-3 热性竹林现状

三、暖性禾草草丛

该植被类型在评价区内分布广泛，但分布面积较小，为耕地和用材林弃作后次生植被，主要群系为五节芒草丛和类芦草丛。

五节芒草丛：分布零散，少有大面积分布，灌木层盖度较小，5%以下，高度1~2m左右，群落结构单一，常见种类为野牡丹、欏木、盐夫木、红背山麻杆 (*Alchornea trewioides*)、粗叶榕、地蕊 (*Melastoma dodecandrum*) 等。草本层盖度80%以上，主要种类为五节芒、山马兰 (*Aster lautureanus*)、小叶海金沙、扇叶铁线蕨 (*Adiantum flabellulatum*)、阔叶丰花草 (*Spermacoce alata*)、火炭母 (*Polygonum chinense*)、乌蕨 (*Odontosoria chusana*)、乌毛蕨 (*Blechnum orientale*)、石松 (*Lycopodium japonicum*)、团叶陵齿蕨 (*Lindsaea orbiculata*)、香附子 (*Cyperus rotundus*) 等。

类芦草丛：分布范围较广，但分布面积不大，灌木层盖度较小，5%以下，高度1~2m左右，常见种类为粗叶榕、盐夫木、野牡丹、野漆、欏木等，草本层高度1.6m左右，主要种类为类芦、乌毛蕨、矛叶荩草、青蒿 (*Artemisia caruifolia*)、细叶益母草 (*Leonurus sibiricus*)、飞蓬 (*Erigeron acris*)、狼把草 (*Bidens tripartita*)、五节芒、淡竹叶、葛 (*Pueraria montana var. lobata*)、艾纳香 (*Blumea balsamifera*)、鸭跖草 (*Commelina communis*)、华南毛蕨等。

四、暖性蕨类草丛

该植被类型在评价区内主要分布在隧道顶部及隧道出入口附近，为耕地和用材林弃作后次生植被，在马尾松以及尾巨桉树边缘也零星分布。该植被类型仅芒萁草

从一个群落类型，主要种类为盐肤木、粗叶榕、欆木、野牡丹等。草本层高度 0.4~0.6m，主要种类为芒萁、乌毛蕨、粽叶芦 (*Thysanolaena latifolia*)、剑叶凤尾蕨 (*Pteris ensiformis*)、五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、鸢尾 (*Iris tectorum*)、艾纳香、蔗茅 (*Saccharum rufipilum*)、白茅、鬼针草 (*Bidens pilosa*)、蜈蚣草 (*Eremochloa ciliaris*)、斑茅 (*Saccharum arundinaceum*)、海金沙 (*Lygodium japonicum*) 等。

五、用材林

该植被类型在评价区范围内分布在隧道出口处附近及原道路两旁，分布较为零散。



图 4-4 用材林现状

六、经济作物

主要分布在隧道入口及周边村庄平地附近，在坡度较小的山地上也有一定面积分布各群落人为干扰强烈，仅保留人们种植的物种。



图 4-5 旱地及经济作物现状

七、农作物

评价范围内本植被类型主要为旱地作物，主要分布在隧道入口及周边村庄平地附近，在其余路段山间谷地也有一定面积分布。



图 4-6 旱地及农作物现状

4、评价区植被分布调查结果

(1) 植被水平分布规律调查结果

路线经过区主要为农业生产区，长期地开发活动和植被破坏，导致沿线植被具有明显人工属性和同质性。评价区自然植被以人工林、经济林为主。

表 4-3 项目占地区植被类型水平分布调查结果

线路	评价范围主要植被类型	占地区植被概况
K1 线	山地地貌，主要以人工用材、经济作物和农作物为主。	以人工用材林、农作物和经济作物为主
K2 线	山地地貌，主要以人工用材林为主，局部为暖性针叶林和暖性禾草灌丛。	以用材林为主
L 线	山地地貌，位于货场内部，周边土壤已全部硬化，无植被生长。	/

由表 3.2-4，结合现场踏勘结果，得出以下结论：

- ①项目占地区内植被以人工植被为主，局部分布次生暖性针叶林和暖性灌丛；
- ②项目评价区内植被以人工植被为主，主要为农作物，经济作物和用材林占用也较多。
- ③占用栽培植被包括用材林、经济作物和旱地作物，主要物种为马尾松、尾巨桉、龙眼、芭蕉等当地常见栽培物种。

(2) 植被垂直分布规律调查结果

路线经过的评价区垂直海拔高差不大，且由于长期的人类农林生产植被无垂直分布规律。

5、评价区植被现状评价

(1) 评价区植被以栽培植被为主

项目评价区为农业、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。项目评价区多数地区已开发为用材林、经济林等人工植被，总体来看，评价区植被以栽培植被为主。

(2) 自然植被以次生植被为主

项目沿线水平地带性植被为常绿阔叶林，因长期的植被破坏和人工林广泛种植，原有的森林植被被破坏，但由于近年来，人们对生态环境的重视，开发困难以及经济效益不高的区域被弃作，植被逐渐由人工植被演替为自然植被，现处于群落演替的初级阶段，主要为暖性草丛。

(3) 植被结构简单，物种不丰富，生态功能一般

评价区植被主要为农作物、经济林、用材林，其中农作物、用材林常见大面积连续分布，这些植被垂直结构一般只有 1~2 层，物种组成简单，植被涵养水源、水土保持和生物多样保护等生态服务功能不强。

4.2.4.2 野生重点保护植物及外来物种调查结果

1、野生重点保护植物

根据现场调查表明，项目评价范围内未发现野生重点保护植物分布。

2、古树名木

根据现场调查表明，项目评价范围内未发现古树名木和景观树。

3、外来物种调查结果

现场调查表明，根据环保部公布的第一批（2003）、第二批（2010）、第三批（2014）、第四批（2016）外来入侵物种名单，项目评价范围有以下外来入侵物种：

共有刺苋（*Amaranthus spinosus*）、土荆芥（*Chenopodium ambrosioides*）、三叶鬼针草（*Bidens pilosa*）、银胶菊（*Parthenium hysterophorus*）、小蓬草（*Conyza canadensis*）、藿香蓟（*Ageratum conyzoides L*）等 6 种。

4.2.5 陆生动物调查

1、野生动物区系组成分析

根据《中国动物地理》（张荣祖，2011），按照《中国动物地理区划》，本项目位于东洋界—中印亚界—季风南区—华南区（热带、南亚热带湿润地区）—闽广沿海亚区。在生态地理动物群划分上属于南亚热带森林、林灌及南方农田动物群。两栖动物以泽陆蛙、花姬蛙和游蛇常见物种，鸟类以红耳鹎、麻雀、鹁鹑、柳莺、白鹡鸰等为常见，哺乳类以倭松鼠、小家鼠、田鼠等小型啮齿类最为常见。

2、动物生境

根据现场调查，评价区内野生动物生境类型可划分为森林、灌丛、农田、居住区4类，动物生境以森林生境、灌丛生境为主，动物以鸟类、两栖类动物居多，爬行类及哺乳类动物分布种类及数量均较少。

评价区森林生境主要分布于工程周边低山矮丘之上，该类生境主要为人工用材林暖性针叶林以及热性竹林，人工用材林内由于植物物种少，食物来源匮乏；暖性针叶林由于植物种类较少，分布面积较小，导致评价区内森林生境活动和栖息动物种类较少，主要为鸟类和爬行动物，如灰胸竹鸡 (*Bambusicola thoracica*)、大斑啄木鸟 (*Picoides major*)、褐翅鸦鹃 (*Centropus sinensis*)、画眉 (*Garrulax canorus*)、黑领噪鹛 (*Garrulax pectoralis*)、红嘴相思鸟 (*Leiothrix lutea*)、麻雀 (*Passer montanus*)、大山雀 (*Parus major*)、赤红山椒鸟 (*Pericrocotus flammeus*)、田鸫 (*Anthus richardi*) 等，爬行类主要为南草蜥 (*Takydromus sexlineatus*)、铜蜓蜥 (*Sphenomorphus indicus*)、翠青蛇 (*Cyclophiops major*)、银环蛇 (*Bungarus multicinctus*)、三索锦蛇 (*Elaphe radiata*) 等。另外该生境还分布有赤腹松鼠 (*Callosciurus erythraeus*)、黄毛鼠 (*Rattus losea*)、褐家鼠 (*Rattus norvegicus*) 等哺乳动物。

灌丛类生境主要分布在隧道顶部，在生态红线内有较多分布，该类生境由于植物种类较少，植物来源少，且分布面积较小，因此动物种类分布极少，主要为小型爬行类以及小型哺乳类活动栖息场所，主要种类为滑鼠蛇 (*Ptyas mucosus*)、南草蜥、变色树蜥 (*Calotes versicolor*)、铜蜓蜥、黄毛鼠等，另外该类生境还活动有麻雀、黄颊山雀 (*Parus spilonotus*)、白腰文鸟 (*Lonchura striata*)、田鸫等鸟类。

农田类生境主要种植玉米、花生、各种蔬菜等，相较于其它生境，可为动物提供较多的食物，为鸟类、爬行类和两栖类动物活动场所。常见种类为麻雀、白腰文鸟、黑卷尾 (*Dicrurus macrocercus*)、灰卷尾 (*Dicrurus leucophaeus*)、田鸫、黑眶蟾蜍 (*Bufo melanostictus*)、斑腿泛树蛙 (*Polypedates megacephalus*)、泽陆蛙 (*Fejervarya multistriata*)、南草蜥、北草蜥、滑鼠蛇等。

居住区生境，该类生境为人类活动区域，野生动物主要为啮齿类动物，如小家鼠 (*Mus musculus*)、黄毛鼠、褐家鼠等。

3、重要物种

根据项目评价区野生动物种类调查结果进行统计，项目评价区不涉及国家一级

重点保护野生动物。涉及国家二级重点保护野生动物 4 种，自治区级重点保护野生动物 14 种。

(1) 国家二级重点保护野生动物种类

评价范围内可能出现的国家二级重点保护野生动物为凤头鹰 (*Accipiter trivirgatus*)、松雀鹰 (*Accipiter virgatus*)、蛇雕 (*Spilornis cheela*)、褐翅鸦鹃 (*Centropus sinensis*)。

凤头鹰：通常栖息在 2000 米以下的山地森林和山脚林缘地带，也出现在竹林和小面积丛林地带，偶尔也到山脚平原和村庄附近活动。性情善于藏匿机警，常躲藏在树叶丛中，有时也栖息于空旷处孤立的树枝上。主要以蛙、蜥蜴、鼠类、昆虫等动物性食物为食，也吃鸟和小型哺乳动物。

松雀鹰：常单独或成对在林缘和丛林边等较为空旷处活动和觅食。常站在林缘高大的枯树顶枝上，等待和偷袭过往小鸟。以各种小鸟为食，也吃蜥蜴、蝗虫、蚱蜢、甲虫以及其他昆虫和小型鼠类，有时甚至捕杀鹌鹑和鸠鸽类中小型鸟类。

蛇雕：蛇雕栖息和活动于山地森林及其林缘开阔地带，单独或成对活动。常在高空翱翔和盘旋，停飞时多栖息于较开阔地区的枯树顶端枝杈上。气候不佳时甚少活动，常停栖于枯木或密林群居。主要以各种蛇类为食，也吃蜥蜴、蛙、鼠类、鸟类和甲壳动物。

褐翅鸦鹃：主要栖息于 1000 米以下的低山丘陵和平原地区的林缘灌丛、稀树草坡、河谷灌丛、草丛和芦苇丛中，也出现于靠近水源的村边灌丛和竹丛等地方，但很少出现在开阔的地带。主要以毛虫、蝗虫、蚱蜢、象甲、蜚蠊、蚁和蜂等昆虫为食，也吃蜈蚣、蟹、螺、蚯蚓、甲壳类、软体动物等其它无脊椎动物，以及蛇、蜥蜴、鼠类、鸟卵和雏鸟等脊椎动物，有时还吃一些杂草种子和果实等植物性食物。

(2) 自治区重点保护野生动物种类

评价区内分布的自治区重点保护野生动物 14 种，分别为黑眶蟾蜍 (*Bufo melanostictus*)、沼蛙 (*Boulengerana guentheri*)、泽陆蛙 (*Euphlyctis limnocharis*)、斑腿泛树蛙 (*Polypedates leucomystax*)、变色树蜥 (*Calotes versicolor*)、金环蛇 (*Bungarus fasciatus*)、银环蛇 (*Bungarus multicinctus*)、四声杜鹃 (*Cuculus micropterus*)、大嘴乌鸦 (*Corvus macrorhynchos*)、红耳鹎 (*Pycnonotus jocosus*)、白头鹎 (*Pycnonotus sinensis*)、白喉红臀鹎 (*Pycnonotus aurigaster*)、棕颈钩嘴鹎 (*Pomatorhinus ruficollis*)、橙头地鸫 (*Geokichla citrina*)。

黑眶蟾蜍：主要栖身于阔叶林、河边草丛及农林等地，亦会出没在人类活动的地区，如庭院及沟渠等。夜行性，日间主要躲藏在土洞及墙缝中休息，至晚间才外出寻找昆虫为食，偶尔也吃蚯蚓等。少跳跃，多以爬行形式活动。

沼蛙：生活在海拔 1100 米以下的平原丘陵地区。多栖息于稻田、池塘或水坑内，垦地和阔叶林为主要的栖息地。尤其在水田、池畔、溪流以及排水不良之低地。白天隐伏在草丛洞穴中或石缝中，偶尔亦可见其停栖在近水边有阴影的石头上。夜间外出觅食。常隐蔽在水生植物丛间、土洞或杂草中。

泽陆蛙：生活于稻田、沼泽、水塘、水沟等静水域或其附近的旱地草丛。昼夜活动，主要在夜间觅食。蝌蚪生活于静水域中。主要取食小昆虫类动物。

斑腿泛树蛙：常在水塘边的灌丛和草丛中活动，在稻田里也有。主食农，林业害虫。在水外产卵，受精卵在水外发育，蝌蚪孵出后，掉落水中继续生长发育。

变色树蜥：常见于林下，山坡草丛、坟地、河边、路旁，甚至住宅附近的草丛或树干上，而以灌木林中为最多。适应力强。主要以昆虫和小型脊椎动物，包括啮齿动物和其他蜥蜴。

金环蛇：栖息于海拔 180~1014m 的平原或低山，植被覆盖较好的近水处。吃蛇，偶尔吃蜥蜴或其他脊椎动物。卵生，5~6 月产卵。

银环蛇：栖息于沿线平原、丘陵与山区，见于灌丛、竹林、溪涧或池塘岸边、稻田、路边、城郊，甚至进入花园或住房。以鱼、鳝、泥鳅、蛙、蜥蜴、蛇、鼠等为食，据观察小蛇嗜鱼而大蛇嗜吃蛇。捕食的方式是守候或窥视着猎物，然后突然取食，较小的立即吞食，较大的将其咬死，再行吞食，吞食时是从头部吞起。耐饥力强。

四声杜鹃：栖息于山地森林和山麓平原地带的森林中，尤以混交林、阔叶林和林缘疏林地活动较多。有时也出现于农田地边树上。游动性较大，无固定的居留地。主要以昆虫为食，特别是毛虫，这种食性在其他鸟类中很少见。尤其喜吃鳞翅目幼虫，如松毛虫，树粉蝶幼虫、蛾类等，兼有金龟虫甲、虎虫甲，有时也吃植物种子等少量植物性食物。

大嘴乌鸦：主要栖息于低山、平原和山地阔叶林、针阔叶混交林、针叶林、次生杂木林、人工林等各种森林类型中，尤以疏林和林缘地带较常见。虫、昆虫幼虫和蛹为食，也吃雏鸟、鸟卵、鼠类、腐肉、动物尸体以及植物叶、芽、果实、种子和农作物种子等，属杂食性。

红耳鹎：要栖息于海拔 1500 米以下的低山和山脚丘陵地带的雨林、季雨林、常绿阔叶林等森林中，也见于林缘、路旁、溪边和农田地边等开阔地带的灌丛与稀树草坡地带，有时甚至到庭院和村寨附近的竹林、树上或灌丛中。杂食性，但主要以植物性食物为主，常见啄食乔木和灌木种子、果实、花和草籽，尤其是榕树、棠李、石楠、蓝靛等乔木和灌木果实。动物性食物主要为鞘翅目、鳞翅目、直翅目和膜翅目等昆虫和昆虫幼虫。

白头鹎：主要栖息于海拔 1000m 以下的低山丘陵和平原地区的灌丛、草地、有零星树木的疏林荒坡、果园、村落、农田地边灌丛、次生林和竹林，也见于山脚和低山地区的阔叶林、混交林和针叶林及其林缘地带。

白喉红臀鹎：主要栖息在低山丘陵和平原地带的次生阔叶林、竹林、灌丛以及村寨、地边和路旁树上或小块丛林中，也见于沟谷、林缘、季雨林和雨林。杂食性，但以植物性食物为主。植物性食物主要有浆果、榕果、核果、草莓、悬钩子、坚果、豌豆、锁莓、紫浆果、洋海椒种子，以及花、叶和其他植物种子。动物性食物主要有甲虫、蚊、蚂蚁等鞘翅目、膜翅目、鳞翅目和直翅目昆虫。

棕颈钩嘴鹎：栖息于低山和山脚平地地带的阔叶林、次生林、竹林和林缘灌丛中，也出入于村寨附近的茶园、果园、路旁丛林和农田的灌木丛间。主要以昆虫和昆虫幼虫为食，也吃植物果实与种子。

橙头地鸫：主要栖息于低山丘陵和山脚地带的山地森林中，尤喜茂密的常绿阔叶林，也栖息于次生林、竹林、林缘疏林和农田地边小块丛林中。主要以甲虫、竹节虫等昆虫和昆虫幼虫为食，也吃植物果实和种子。

4、鸟类通道

根据《广西野生动物》（吴名川主编），候鸟迁徙入广西有 3 条路线：一是沿我国海岸南下和北上的鸟类迁徙通道候鸟的停歇地和经停地，即北部湾沿海一带，重要节点是斜阳岛、冠头岭、三娘湾、江山半岛等地；二是从西北面沿云贵高原迁入我区西北部的柳州、河池、百色山区，重点区域是九万大山、凤凰山、都阳山和青龙山一带；三是从东北角沿越城岭、天平山、都庞岭、海洋山等途经我区的第三条鸟类迁徙通道，会同第二条通道跨越广西中部大瑶山和大明山弧形山脉继续朝十万大山以及沿海南迁线路。

本项目位于广西西南部，项目路线较短，呈北至南走向。从布局上看，本项目不位于该 3 大鸟类通道重要节点上，调查范围未发现候鸟集中停歇地。

5、野生动物生境现状评价

根据现场调查，评价区野生动物生境类型可划分为森林生境（人工林生境）、农耕地生境、灌草生境、城镇农村居民区生境、森林生境（次生林生境）几种类型，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。

人工林生境主要包括人工用材林，用材林在评价范围山地区域分布较为广泛，人工用材林以马尾松林和桉树林为主要代表，这些用材林均以单一优势树种组成，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，野生动物种类及数量较少。

农耕地生境在评价范围主要分布于平地区域和山间谷地区域，人类活动频繁，野生动物主要为两栖类和小型鸟类，近年来因大量使用农药、化肥以及人类猎杀，两栖类数量明显减少，鸟类数量不多。

灌草生境主要分布在人工林林下、林缘或农耕地附近、道路旁，生境异质性低，时有人类活动干扰，生境质量不高，野生动物分布有小型鸟类和小型哺乳类、爬行类。

项目评价范围主要为居民区及工业仓储运输，但主要集中在平地区域。居民区环境可为野生动物提供较丰富的食物来源，这些区域可以吸引较多的伴人居动物，如鸟类、小型兽类等。此外居民区周边修建的水利设施，也能给野生动物提供水源，部分树木杂草伴随水域周边而生长，与人工水域环境形成一定的动物栖息环境。野生动物在这些环境出现的频率相对也较高。

评价范围的次生林主要分布于人工林林缘，在沟谷或陡坡等地势陡峭不利于开发利用的区域，这些次生林生境分布零散，连贯性低，在部分狭长的沟谷区域形成小带状。虽然次生林占地面积小，但群落多样性还相对较高，受人为干扰较低，是野生动物栖息、避难的场所，动物种类丰富度较高，鸟类、兽类和爬行动物都可在次生林栖息、觅食。

5、外来入侵动物

根据现场调查及询问相关单位，在评价区内，本项目未发现外来入侵动物。

表 4-4 重要野生动物调查统计表

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种	分布区域	资料来源	工程占用情况
1	凤头鹰 (<i>Accipiter trivirgatus</i>)	国家Ⅱ级	NT	否	沿线森林、林缘附近	文献资料、询问调查	否
2	松雀鹰 (<i>Accipiter virgatus</i>)	国家Ⅱ级	LC	否	沿线森林、林缘附近	文献资料、询问调查	否
3	蛇雕 (<i>Spilornis cheela</i>)	国家Ⅱ级	NT	否	沿线森林、林缘附近	文献资料、询问调查	否
4	褐翅鸦鹃 (<i>Centropus sinensis</i>)	国家Ⅱ级	LC	否	沿线森林、林缘附近	文献资料、询问调查	否
5	黑眶蟾蜍 (<i>Bufo melanostictus</i>)	自治区级	LC	否	沿线草丛、林地和村庄均有分布	文献资料、询问调查	否
6	沼蛙 (<i>Boulengerana guentheri</i>)	自治区级	LC	否	沿线草丛、林地和村庄均有分布	文献资料、询问调查	否
7	泽陆蛙 (<i>Euphlyctis limnocharis</i>)	自治区级	LC	否	沿线草丛、林地和村庄均有分布	文献资料、询问调查	否
8	斑腿泛树蛙 (<i>Polypedates leucomystax</i>)	自治区级	LC	否	沿线草丛、林地和村庄均有分布	文献资料、询问调查	否
9	变色树蜥 (<i>Calotes versicolor</i>)	自治区级	LC	否	沿线草丛、林地和村庄均有分布	文献资料、询问调查	否

10	金环蛇 (<i>Bungarus fasciatus</i>)	自治区级	EN	否	平原、丘陵与山区，常见于灌丛、竹林、溪涧	文献资料、询问调查	否
11	银环蛇 (<i>Bungarus multicinctus</i>)	自治区级	EN	否	平原、丘陵与山区，常见于灌丛、竹林、溪涧	文献资料、询问调查	否
12	四声杜鹃 (<i>Cuculus micropterus</i>)	自治区级	LC	否	沿线森林生境、草丛生境以及农田生境均有分布	文献资料、询问调查	否
13	大嘴乌鸦 (<i>Corvus macrorhynchos</i>)	自治区级	LC	否	沿线森林、人工林、林缘附近	文献资料、询问调查	否
14	红耳鹎 (<i>Pycnonotus jocosus</i>)	自治区级	LC	否	沿线森林、林缘附近	文献资料、询问调查	否
15	白头鹎 (<i>Pycnonotus sinensis</i>)	自治区级	LC	否	沿线森林、林缘附近	文献资料、询问调查	否
16	白喉红臀鹎 (<i>Pycnonotus aurigaster</i>)	自治区级	LC	否	沿线森林、人工林附近	文献资料、询问调查	否
17	棕颈钩嘴鹎 (<i>Pomatorhinus ruficollis</i>)	自治区级	LC	否	沿线森林、人工林附近	文献资料、询问调查	否
18	橙头地鸫 (<i>Geokichla citrina</i>)	自治区级	LC	否	在沿线森林生境有分布，也到附近草丛及农田生境觅食	文献资料、询问调查	否

4.2.6 水生生物调查

本项目未跨越河流水系和水库，拟建项目区域地表水仅为山谷间沟壑汇水，评价范围内无地表水体，故本项目不对水生生物进行调查。

4.2.7 土地利用现状调查

1、项目影响区土地利用调查

根据现场调查结果，利用 3S 技术，对项目评价区内土地利用类型进行统计，统计结果见表 3.2-9。项目建设占用土地类型最多的为耕地，占比最大的为交通运输用地和乔木林地，分别为 28.03%和 25.49%，项目建设对区域林业生产影响相对较大。

表 4-5 项目评价范围内土地利用现状（单位：hm²）

土地利用类型	一般农田		林地	经济作物	宅基地	公路用地	工业仓储用地	合计
	水田	旱地						
K1 线工程	0.27	0.33	1.80	0.47	0.20	1.37	1.13	5.57
K2 线工程	0.13	0.33	0.67	0.20	0.13	0.03	/	1.49
货物堆场	/	/	2.87	/	/	/	/	2.87
合计	0.4	0.66	5.34	0.67	0.33	1.40	1.13	9.93

2、农业生态现状

评价范围内主要农作物、经济作物资源调查见表 3.2-10。

表 4-6 评价范围内主要农作物、经济作物资源调查

农作物种类	概 况
粮食作物	玉米：玉米是评价区主要粮食作物，在山间平地有一定分布。
	其它作物：各种豆类等，以花生居多。
经济作物	龙眼和芭蕉：分布于沿线坡地以及隧道入口。
蔬 菜	主要有大白菜、小白菜、芥菜、萝卜、大蒜、莴苣、葱、辣椒等。

现场踏勘表明，项目评价范围内主要农作物为玉米、花生，主要分布于评价范围内的坡地以及山间平地；蔬菜作物则间种于旱地。

4.2.8 公益林情况

根据凭祥市林业局提供相关资料，项目占用省级公益林约 2.8924hm²，项目占用公益林为水土保持林地，以路基、桥梁形式占用。

4.2.9 水土流失现状

项目区位于凭祥市境内，根据广西壮族自治区人民政府 2017 年发布的《关于划分我区水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（桂政发〔2017〕5 号），凭祥市不属于属广西壮族自治区级水土流失重点治理区及水土流失重点预防区。

经调查，项目沿线林草覆盖率比较高，项目建设区域现状土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区，沿线区域平均土壤侵蚀模数为 5378t/(km²·a)。属于微度土壤侵蚀区域，局部地区土壤侵蚀强度为轻度。

4.2.10 生态系统现状

根据现场调查结果，结合《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》评价区内生态系统可划分为针叶林、阔叶林、灌丛、耕地、居住地、工业仓储用地 6 种生态系统类型。

针叶林生态系统为人工飞播，自然生长的马尾松林以及其中生活的其它生物、微生物构成的系统。

阔叶林生态系统在评价区内主要为人工种植的尾巨桉树林、热性竹林等，由于人为干扰大，食物来源少，生活的动物种类及个体极少。

灌丛生态系统为区域坡耕地或用材林弃作后次生类型，植物群落处于演替初期。

耕地生态系统，评价区内主要为旱地和水田，主要种植水稻、玉米、花生以及各种蔬菜，动物主要为两栖类和爬行类，也为鸟类活动区域，该生态系统最大特点为人类定期投入物质及能量维持整个生态系统的运转。

居住地、工业仓储用地，为城镇生态系统二级分类，该系统人为干扰大，动物等生存空间较小。

根据以上分类系统，结合地面调查结果，利用 3S 技术对评价区内生态系统进行判读，统计各类生态系统面积，本项目总占地面积 9.93hm²，结果见表 3.2-11。

表 4-7 项目评价范围内生态系统类型面积及占用统计表

序号	生态系统类型		占用面积 (hm ²)	占用比例 (%)
1	森林生态系统	针叶林	5.34	53.78
2		阔叶林		
3	灌丛生态系统	灌丛	1.73	17.42
4	农田生态系统	耕地		
5	城镇生态系统	居住地	0.33	3.32
6		工业仓储用地	2.53	25.48
合计			9.93	/

4.2.11 项目与《广西壮族自治区生态功能区划》（桂政办发〔2008〕

8号）相符性

本项目位于凭祥市边境贸易货物监管区，根据《广西壮族自治区生态功能区划》（桂政办发〔2008〕8号），项目所在地主导生态功能水源涵养功能区。

水源涵养功能区：加强生态公益林的改造与建设，通过封育恢复自然植被，促使其逐步向常绿阔叶林演化，提高水源涵养的功能；林产业向合理利用与保护建设相结合的生态型林业方向发展，保持森林生长与采伐利用的动态平衡，兼顾生态效益和经济效益，逐步恢复和改善地力；加强水土保持；严格限制发展导致水体污染的产业。

本项目为交通运输业项目，属于基础设施建设，不涉及重金属，不属于高污染高能耗项目，无生产废水产生，在施工过程中应采取施工运输路面硬化、洒水抑尘、设置施工屏障等措施，减少对环境的影响。项目建成后可大大加强国际商贸物流以及经济发展，故本项目符合《广西壮族自治区生态功能区划》（桂政办发〔2008〕8号）的要求。



图 4-7 项目与广西壮族自治区生态功能区划位置关系

4.2.12 项目与《广西壮族自治区主体功能区规划》（政发〔2012〕89号）相符性

根据《广西壮族自治区主体功能区规划》（桂政发〔2012〕89号），广西划分为3类主体功能区，分别为重点开发区域、限制开发区域及禁止开发区域。本项目位于凭祥市边境贸易货物监管区，处于重点开发区域中。

重点开发区域（崇左地块）：依托铁路、高速公路和边境口岸，推进江州区、凭祥市一体化发展和南（宁）崇（左）经济带建设。以陆路交通为纽带，带动南友走廊沿线城镇发展，形成城镇带。江州区重点向城南区拓展，建设区域性新兴城市；凭祥市以建设边境口岸为重点拓展城市空间，建设南疆口岸名城。

本项目为交通运输业项目，属于基础设施建设，项目建成后可大大加强国际商贸物流以及经济发展，故本项目符合《广西壮族自治区主体功能区规划》的要求。

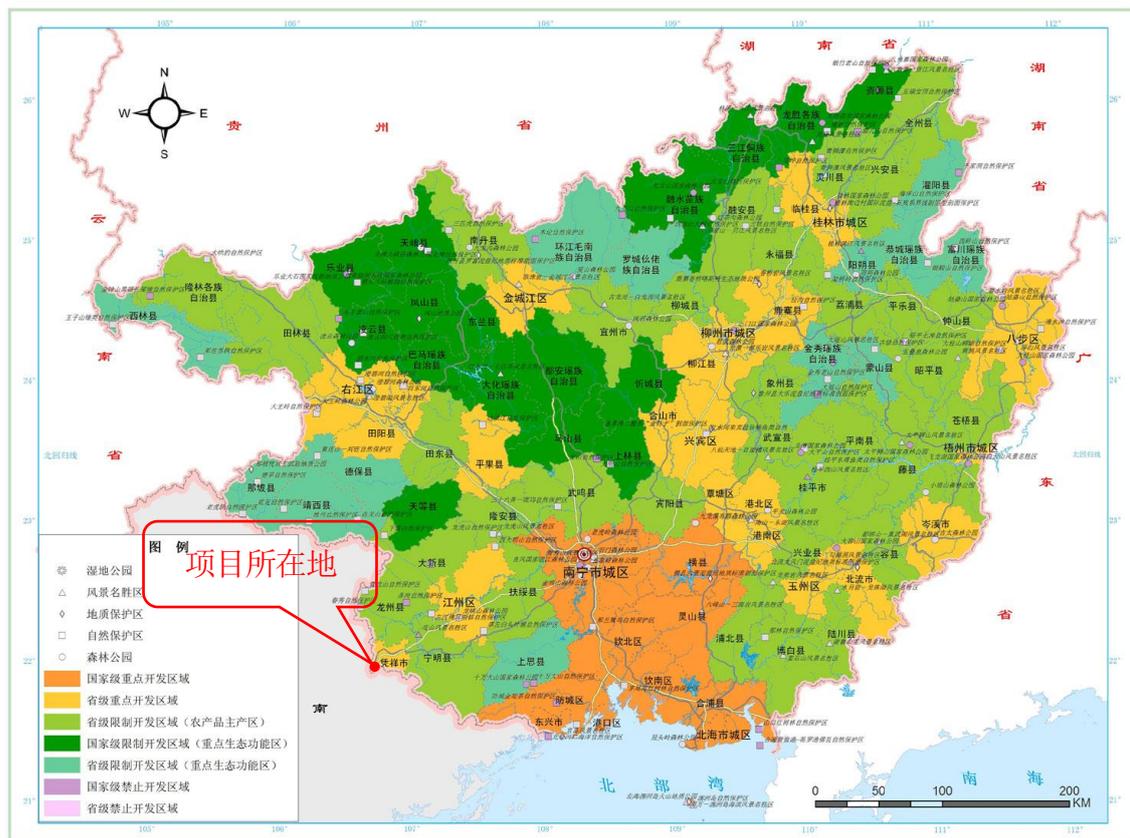


图 4-8 项目与广西壮族自治区主体功能区规划位置关系图

4.2.13 区域主要生态问题

1、项目沿线主要生态问题

项目沿线面临的主要生态环境问题是：自然生态系统遭到各种人类活动的破坏，

天然阔叶林面积少，人工用材林面积大，森林质量降低，水源涵养功能有所下降，生物多样性降低；物种栖息地岛屿化，生物多样性保护功能减弱；坡耕地水土流失较为严重。

2、主要生态问题的变化趋势分析

自从国家开展重点公益林保护工程后，项目沿线地区植被得到了有效的保护，人为破坏或不合理开发利用的现象得到了控制，沿线植被覆盖率逐渐提高，植被发育旺盛，处于正向演替的过程中，野生动物也有逐渐增加的趋势，生态环境有逐步改善的趋势。

项目沿线政府和居民生态保护意识有逐年提高的趋势，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，对本地物种多样性保护不利。

4.3 大气环境现状调查与评价

4.3.1 大气污染源调查

根据现场踏勘，项目目前基本形成以农林生产为主的产业格局。评价范围内空气污染源主要为周边居民生产生活燃料废气及公路交通运输尾气排放等。

4.3.2 区域大气现状

本项目全线位于凭祥市，并位于花山风景名胜区的范围内。

根据《2022年崇左市环境质量状况公报》，2022年凭祥市全年监测数据可知，部分常规因子符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中一级标准限值。本次评价在项目周边环境敏感点浦荷屯设置了1处环境空气监测点位，补充监测部分不达标的常规因子，监测项目包括PM_{2.5}、TSP的24小时值，O₃最大8小时平均浓度。

表 4-8 2022 年凭祥市环境空气质量达标判断（单位：ug/m³）

污染物	年评价指标	现状浓度 (ug/m ³)	标准值 (ug/m ³)	占标率 (%)	达标情况
PM ₁₀	年平均质量浓度	39	40	97.50	达标
SO ₂	年平均质量浓度	10	20	50.00	达标
NO ₂	年平均质量浓度	7	40	17.50	达标

CO	24 小时平均第 95 百分点	1.1	4	27.50	达标
----	-----------------	-----	---	-------	----

表 4-9 补充监测环境空气质量达标判断（单位：ug/m³）

污染物	年评价指标	现状浓度 (ug/m ³)	标准值 (ug/m ³)	占标率 (%)	达标情况
PM _{2.5}	24 小时平均浓度		35		达标
TSP	24 小时平均浓度		120		达标
O ₃	最大 8 小时平均浓度		100		达标

项目所在区域环境空气质量 SO₂、NO₂、PM₁₀ 年平均质量浓度及 CO₂₄ 小时平均第 95 百分点均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中一级标准限制；补充监测结果显示，PM_{2.5}、TSP、O₃ 均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中一级标准限值。

4.4 声环境质量现状调查与评价

4.4.1 声环境污染源调查

根据现场踏勘情况，目前基本形成以农林生产为主的产业格局。沿线主要噪声污染源包括现有等级公路交通噪声、沿线周边居民生产生活噪声等。

4.4.2 声环境现状监测

1、监测点位及执行标准

项目沿线共有声环境保护目标 3 处，均为居民点。本次评价结合项目沿线声环境保护目标分布、地形及与公路位置关系、现有噪声污染源等环境特征，进行声环境现状监测。声环境敏感目标具体情况见下表，噪声现状监测点位见图 2。

表 4-10 环境噪声现状监测点位

序号	方位	测点名称	测点距公路 中线/m	住宅规模	主要噪声污染源	执行标准
N1	北	居民点	45	三层楼房式	交通噪声	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 中 4a 类标准
N2	南	浦荷屯 1	14	一层楼房式	交通噪声	
N3	南	浦荷屯 2	115	三层楼房式	居民生活噪声	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 中 2 类标准
N4	东南	骨怯	174	三层楼房式	交通噪声	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 中 4a 类标准



图4-9 声环境质量现状监测点位示意图

2、监测方法

环境噪声测量方法按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的有关规定进行。

监测频率：各测点连续监测 2 天，每天昼间、夜间各测 1 次，监测时段昼间为 8: 00~12: 00，夜间为 22: 00~24: 00；采样时间为 20min。

监测时间：2022 年 8 月 27 日~8 月 28 日。

3、监测结果与评价

声环境质量现状监测结果见表 3.4-2。

表 3.4-2 声环境质量现状监测结果 单位：dB(A)

序号	监测点位名称	等效声级				评价等级	是否达标	
		4月27日		4月28日			昼间	夜间
		昼间	夜间	昼间	夜间			

根据实际监测结果，目前项目周边声环境敏感点位 N₁、N₂、N₄ 昼间夜间均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准限值要求，N₃ 昼间夜间均能满

足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准限值要求。

第五章 环境影响预测与评价

5.1 生态环境影响评价

5.1.1 工程对生态敏感区的影响评价

1、项目与《广西花山风景名胜区总体规划》（1994 版）保护规划相符性分析

本项目位于花山风景名胜区三级保护区范围内，不涉及生态和风景资源保护要求较高的一级保护区。本项目与《花山风景名胜区总体规划》（1994 年版）相关规划要求的相符性分析见表 4.2-1。

表 5-1 本项目与风景名胜区总体规划（1994 年版）保护要求的相符性

序号	保护要求	本项目情况	相符性
1	提高绿化植被率，把一切宜林、宜果、宜农、宜牧的荒地都披上绿色的林木、草地、果树和农作物，根治水土流失，严禁毁林开荒。开山采石、间伐用材林、薪炭林等经济活动，在不影响景观资源保护的前提下，适度安排。禁止砍伐大树、古树、珍贵名木。	项目为道路及房屋基础设施建设，项目占地范围内无古树名木分布，项目建设不涉及三级保护区禁止项目。项目建设过程中，会依照水土保持方案做好水土保持措施。	符合
2	发展与风景名胜区不相冲突的旅游业副食品、工艺品、商品的生产，是城镇村落人口从事农、工、副业生产的地方。一、二级保护区内的居民可以迁入该三级保护区内，但风景名胜区外的居民不得迁入。要正确处理好保护风景和发展生产的矛盾。工副业，要提倡发展无污染的旅游商品和其它产品。对现有污染项目，特别是污染左江水的污染源，要限期治理，达到无害化排放的标准。不许发展产生水污染的新项目，如造纸厂、化工厂、冶炼厂等。	项目建设及营运不属于产生水污染项目，项目建设与该条保护要求不冲突。	符合

2、项目与《花山风景名胜区总体规划（2021-2035 年）》相符性分析

依据项目与《花山风景名胜区总体规划（2021-2035 年）》划定的花山风景名胜区范围叠图分析，本项目不涉及花山风景名胜区，与其最近距离约为 900m。

3、项目对景观的影响评价

项目布线时已考虑项目对区域地形地貌和植被破坏的最小化，均位于山体边缘，项目穿越较大山体时以隧道形式穿越，涉及低洼区域时，以桥梁形式穿越，依据项目平纵面图可知，项目挖方路段大约 400m，最大挖深约为 20m（约 50m），其最大填深约为 10m，本项目填挖深度及长度均较小，且填挖区域均位于山体边缘，对

区域地形地貌影响较小。

项目穿越区域植被为常见植被，主要为尾巨桉林、老虎刺灌丛、石岩枫灌丛和秤钩风灌丛，其生物景观质量一般。

本项目建设对区域地形地貌虽有一定破坏，但其破坏程度较小，占用植被其生物景观质量一般，距离景源点位置较远，不占用大型地表水体，项目整体对风景名胜区影响改变程度为弱。结合区域景观质量等级判断，本项目选址区域景观阈值为高。

4、项目对区域生态环境影响评价

本项目建设里程段，占用土地面积较小，选址区域植被主要以人工植被为主，自然植被为暖性石灰山灌丛，不涉及野生动物集中分布区，项目建设对区域生物多样性影响较小。

项目建设过程中主要产生扬尘和噪声污染，扬尘附着在植被叶片表面，引起其生长受限，噪声污染会使周边动物远离项目建设区域，造成区域物种种类和个体数量短暂下降。扬尘污染可通过及时的洒水降尘予以缓解，且在项目建设完成后，附着在叶片表面的扬尘会随着降雨而逐渐脱落，对区域植被影响较小，噪声污染可在项目建设完成后立即消失，动物会逐渐迁移回原有区域，项目建设对区域动物影响较小。项目营运期产生的噪声、扬尘及废气污染较少，根据现场调查情况表明，已有道路周边植被生长良好，动物活动栖息受影响程度较小。项目建设过程中，若未及时做好支护及挡排措施，项目填挖过程会造成区域滑坡等地质灾害，对区域生态环境影响较大。本项目在可研阶段，已要求项目对边坡及时做好支护和挡排，按照相关标准进行建设，项目建设以及营运过程中不会发生滑坡等地质灾害，项目建设对区域生态环境影响较小。

5、项目对野生重点保护物种、古树名木和景观树影响评价

本项目选址区域以及评价范围内不涉及保护动物集中分布区或活动区，不涉及保护动物的天然集中分布区。本项目的占地面积较小，其占用的生境在项目周边分布广泛，受影响的动物比较容易找到新的替代生境，因此对野生动物不会造成大的影响。

根据现场调查，评价范围内未发现古树名木、景观树和野生重点保护动物。

6、项目对景观相融性评价

(1) 形态

本项目风景名胜区内占地 7.47hm²，其构筑物高度 10m 左右，其体量较小；项目为道路建设，其形状轮廓多为曲线和直线，和周边地形结合紧密。

(2) 线性

本项目沿着山体边缘且紧邻道路，与周边山体和道路结合紧密，线性较和谐。

(3) 色彩

颜色主要为黑色和白色，与周边旱地和林地颜色不一致，但与周边道路颜色一致。其颜色较为鲜明。

(4) 质感

主要为沥青路面和周边护栏等，其表面不光滑，视觉反应弱。

综上所述，本项目选址区域景观相融性等级为中（协调）。

7、综合评价结论

通过自然景观、生态环境、景观相融性等方面对项目对花山风景名胜区的影响进行评价，本项目选址区域情况如下：

(1) 本项目建设体量较小，选址远离花山风景名胜区景源景点，不在景源景点的可视范围内，对景源景点无影响，项目建设紧邻现有道路，对风景名胜区景观无进一步的分割，对区域景观影响程度较小。

(2) 本项目设计将依照公路相关标准和规范进行设计，并编制水土保持方案，项目建设过程中引起区域水土流失，滑坡等地质灾害的可能性极低，项目建设对区域生态环境影响较小。

(3) 本项目为道路建设项目，其构筑物与地形结合紧密，构筑物紧贴地面，不管在近景带、远景带上均不会遮挡视线，且紧邻现有道路，其质感和颜色在周边均较为常见，与选址区域周边景观相融合。

综上所述，本项目依照相关技术规范设计和建设，依照项目水保方案做好水土保持措施，对风景名胜区生态环境影响较小；本项目选址区域距离景源景点距离远，且建设规模小，与地形结合紧密，对风景名胜区景观影响较小，与周边景观相融合，项目对风景名胜区影响程度较小，项目选址可行。

表 5-2 本项目选址区域对花山风景名胜区影响综合评价

景观阈值	生态阈值	景观相融性	影响程度	结论
高	高	中	较小	可行

5.1.2 工程对陆生植物与植被的影响评价

5.1.2.1 施工期对植物与植被的影响

1、工程占地植被类型分析

本项目 K1 线占地 72 亩，其中水田 6 亩，旱地 4 亩，林地 31 亩，经济作物 8 亩，宅基地 3 亩，道路 5 亩，工业仓储用地 15 亩；

本项目 K2 线占地 40 亩，其中水田 2 亩，旱地 6 亩，林地 10 亩，经济作物 3 亩，宅基地 2 亩，道路 5 亩，工业仓储用地 12 亩；

本项目 L 线占地 23 亩，其中旱地 1 亩，林地 5 亩，宅基地 1 亩，工业仓储用地 16 亩。

本项目公路用地总量为 135 亩（9 公顷），其中农用地 76 亩（5.0667 公顷）、建设用地（含旧公路）59 亩（3.9333 公顷），占地以农用地为主。项目已考虑布线及施工工程耕地和林地资源的保护，尽量减小对花山风景名胜区造成的影响，对其生态功能发挥造成的影响极小。

2、对植被影响分析

（1）工程永久占地和临时占地通过对地表植被的清除，均会对植被产生影响。永久占地改变土地利用方式，造成原有植被生态功能丧失，为直接的，不可逆的影响。临时占地通过对地表植被的清除，以及材料、弃土等的堆积导致原有植被的死亡，造成植被生物量损失，但经植被恢复后可逐渐恢复原貌。

（2）从占用植被的重要性来看，工程主要占用农田作物、林地。项目占用植物以栽培物种为主，对评价区植物物种多样性影响不大；此外，永久占地植被可通过工程本身绿化得到一定程度的补偿，临时用地植被通过后期用地绿化等措施可逐渐恢复；

综上，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，种类组成为常见种类，项目建设对区域植被影响较小。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。

3、对保护植物及古树影响分析

现场调查表明，评价范围内无古树名木和保护野生植物分布，故本项目建设不涉及占用，基本无影响。

5.1.2.2 营运期对植物资源的影响

1、边缘效应影响

拟建公路建成后，永久占地内的林地植被将被完全破坏，取而代之的是路面及其附属设施，形成建筑用地类型。由于将原有林地边缘新增带状空地，使森林群落产生林缘效应，从林地边缘向林内，光辐射、温度、湿度、风度因素都会改变，这种小气候的变化会导致林地边缘的植物、动物和微生物等沿林缘—林内发生不同程度的变化。

2、对植物群落演替影响分析

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

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；如经多年管护，边坡植被覆盖率相对于周边自然植被较高，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。

公路本身绿化范围及临时用地植被随着运营时间的延续，在人为干扰逐渐减少情况下，也将呈现由人工植被向自然植被转变的趋势，处于植被正向演替。

3、污染物排放对沿线植物生长发育的影响分析

汽车尾气及扬尘对公路绿化带及其附近植物的生长发育可能会产生一定不利影响。类比调查旧路路段情况，公路绿化带及路肩附近植物叶子表面有灰尘堆积，但植物长势正常，未发现明显不良影响。

5.1.3 项目对陆生野生脊椎动物的影响评价

5.1.3.1 对两栖类影响分析

工程施工期间路基占地和施工行为可能对蛙类生境产生一定不利影响，主要表现为生境占用水质污染和活动干扰，使其迁离干扰范围，可能会导致一些蛙类的种

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

公路进入运营期后，工程沿线受施工影响的两栖类生境会渐渐恢复，大多数受影响的物种仍可回到原来栖息场所附近继续生存、繁衍。

5.1.3.2 对爬行类影响分析

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

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。另外，若管理不当，施工人员猎杀对爬行动物产生的影响很大。因此施工期需要加强对人员的宣传教育和监督管理，减缓或避免人员捕杀，则实际产生的影响就会减弱。

5.1.3.3 对鸟类影响分析

1、对栖息地影响

天然林特别是阔叶林是保护类鸟类主要的栖息、繁殖和觅食场所。项目沿线区域处于人类的长期开发利用下，区域大多为人为活动频繁的林业生产区。本项目工程拟占用林地分布的鸟类为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。本项目连续分布的自然森林集中分布在风景名胜区路段，风景名胜区路段穿越自然森林路段主要为隧道工程，且经过区域不是鸟类集中分布区。总体来看，拟建公路对分布于森林生境的鸟类影响不大。

综合上述，项目经过区域主要为人类活动频繁区，占用天然植被的面积有限，工程永久或临时性损坏鸟类生境的程度较弱。施工期，施工人员和车辆往来，光照、声响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。而对于地栖性陆禽鸟类，隧道、桥梁和低路基路段一般不会产生阻隔影响，隧道、桥梁、低矮路基段的交叉分布可以减缓阻隔影响。

3、对鸟类迁徙影响

候鸟迁徙的高度也与天气有关，天晴时鸟飞行较高，在有云雾或强逆风时，则降至低空，另外，夜间迁徙的高度常低于白天。本项目属地面施工，对迁徙候鸟的影响有限，因此，候鸟飞行受项目影响较小。

根据有关科学研究资料，候鸟迁徙入广西有 3 条路线：一是沿我国海岸南下和北上的鸟类迁徙通道候鸟的停歇地和经停地，即北部湾沿海一带，重要节点是斜阳岛、冠头岭、三娘湾、江山半岛等地；二是从西北面沿云贵高原迁入我区西北部的柳州、河池、百色山区，重点区域是九万大山、凤凰山、都阳山和青龙山一带；三是从东北角沿越城岭、天平山、都庞岭、海洋山等途经我区的第三条鸟类迁徙通道，会同第二条通道跨越广西中部的大瑶山和大明山弧形山脉继续朝十万大山以及沿海南迁的线路。本项目位于广西西南部，项目路线较短。从布局上看，本项目不位于该 3 大鸟类通道重要节点。

5.1.3.4 对哺乳动物的影响

本项目在原先存在道路的基础上进行新建三条线路，原道路人为活动的强度和密度较大，已对哺乳动物造成较大的影响，故沿线适宜哺乳动物活动或栖息的生境类型较少，进而分布的哺乳动物物种的种类及数量较少。其中，种类占比较大的为小型啮齿类，如赤腹松鼠、中华竹鼠等。

项目建设主要从人类活动频繁的区域布线，距哺乳类保护动物集中分布区域较远，项目施工总体对哺乳类保护动物没有直接影响。但是项目的建设将带来大量的人流和物流，人为活动的强度和密度明显增加，局部路段施工可能会对附近哺乳类保护动物产生一定干扰。施工期的主要影响是隧道施工爆破声可能对其产生的惊吓、干扰，但随着工程施工，它们会离开施工路段，就近寻找栖息场所，原居住在项目沿线离公路较近的保护动物将迁移他处，远离施工区范围，在距离公路施工区较远的区域中这些动物会相对集中而重新分布。施工结束后，这些哺乳动物会慢慢回归原来栖息环境范围。

5.1.4 对水生生物的影响分析

本项目拟建区域地表水为山谷间沟壑汇水，不涉及跨越河流及水库，且本项目地表水评价范围 200m 内无地表水水体，不会对周边地表水体造成影响，故本评价不分析对水生生物的影响。

5.1.5 对农业、林业生态的影响分析

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。项目永久占用农林地导致评价区农林用地变化情况见表 5-3。

表 5-3 项目永久占用土地利用类型一览表

序号	土地利用类型	面积/hm ²	凭祥市用地面积/hm ²	占凭祥市比例 (%)
1	农用地	5.0667	59078.71	0.0086

从表 4.1-3 可知，从农用地占用情况来看，项目实施后沿线地减少比例为 0.0086%，总体来看，对农用地有轻微影响。

项目占用国家二级公益林地 0.7998hm²，其主要植被类型为热性竹林和暖性针叶林，项目占用公益林为水土保持林地，以路基形式占用，目前本项目以编制水土保持方案和林地使用论证报告，项目建设过程中做好水土保持措施，落实“占一补一”相关措施，对区域水土保持林地影响不大。

《国家级公益林管理办法》第九条规定：严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关

规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。

《广西壮族自治区公益林管理办法》第十五条规定：严格控制征占用公益林林地，严格执行国家林业局《占用征用林地审核审批管理规范》，只有符合规定的项目方可征占用公益林林地。建设项目需要征占用公益林地的，按征占用多少补划多少的原则，由县级林业主管部门提出“占一补一”调整方案，经同级人民政府批准，签订新的区划界定书后，报自治区以上林业主管部门依法办理用地审核、林木采伐审批手续，并按标准收取森林植被恢复费。

《建设项目使用林地审核审批管理办法》第四条第二款规定：国务院批准、同

意的建设项目，国务院有关部门和省级人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。本项目是自治区发改委批准的基础设施项目，使用二级公益林（属于Ⅱ级保护林地），符合《建设项目使用林地审核审批管理办法》要求。项目未纳入《限制用地项目目录（2012年本）》和《禁止用地项目目录（2012年本）》。项目建设单位已向报凭祥市林业局报批（见附件）；实施过程严格落实“占一补一”保护措施，符合以上法律法规的规定。

综合分析来看，项目实施后，工程实施不会对评价区农林用地格局造成大的不利影响。

5.1.6 临时占地合理性分析

1、弃渣场环境影响分析

本项目不另设弃渣场，减少新增地表扰动。永久弃方为 18.51 万 m³，暂拟全部运往西部陆海新通道凭祥冷链物流仓储项目处理，综合分析，不对本项目周边环境造成影响。

2、临时堆土场环境合理性分析

水保方案拟设置临时堆土场 1 处，占地面积 0.25hm²，接纳剥离表土 5915m³。临时堆土堆放前，先做好临时拦挡措施，以防止表土流失；同时在堆土场上部外缘依地形修建截排水沟，将坡面汇水引入下游沟道，防止上游坡面汇水进入临时堆土场区。堆土过程中，从所设挡土墙墙脚开始逐层向后延伸（每层厚 0.5~0.6m），堆土至最终高度时，堆土面大致平整，以便进行临时覆盖，堆土边坡采用 1:2 的坡度，以达到土体自然稳定状态。

后期临时堆土运走后，及时对场地进行场地平整覆土，撒播草籽进行防护。

3、施工生活区环境合理性分析

水保方案初步拟定施工生产生活区 1 处，临时占用土地约 0.05hm²。不涉及占用基本农田。施工生活区占地以交通运输用地、草地为主，选址基本合理。

临时用地对环境的影响主要为占地、破坏植被和污染物排放。占地可以通过租用当地民房、设置于永久占地内等措施减少占地数量而降低影响，合理选址，避免占用基本农田、经济作物区、林地等敏感区域，尽量占用荒地、废弃地或难利用地，则可以进一步降低影响，使用后进行清理和复耕，一般影响不大。破坏植被与选址有很大关系，应尽量避免占用发育良好的自然植被。施工营地污染物排放主要是有限的生活污水和生活垃圾，生活垃圾收集后交由地方环卫部门统一处理，生活污水

经临时污水设施处理达标排放后通过管网排入城镇污水处理厂中处理，一般不会造成污染事故，影响不大。施工生产生活区的环境影响是暂时性的，使用完毕后场地平整、覆土撒播草籽进行植被防护等措施。

综合上述，本项目临时用地的环境影响程度与选址有很大的关系，合理设置临时用地选址将大大降低其环境影响。本次评价依据现有同类工程规模，结合当地环境，给出临时用地环境选址及控制要求，并提出选址建议，具体见环保措施章节。

表 5-4 临时场地环境合理性分析

编号	临时场地类型	位置	占地面积 (hm ²)	堆土量 (万 m ³ 松土)	用地类型	是否涉及尾矿库旧址	是否涉及法定保护区及其它制约因素	是否涉及保护类动植物和重要生境	评价区是否有村庄、学校和医院等声和环境空气保护目标	环境可行性	选址优化建议	恢复方向
1	临时堆土场	K1 线 K0+200 左侧	0.25	0.79	草地	否	否	否	否	可行	做好生态恢复或利用	林地
2	施工生产生活区	园区东北侧临时停车场处	0.05	/	交通运输用地	否	否	否	否	可行	做好生态恢复或利用	林地

5.2 大气环境影响与评价

5.2.1 施工期环境空气影响分析

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

5.2.1.1 TSP 污染分析

项目建设产生的 TSP 污染主要来源于路基挖填、施工材料装卸、运输车辆行驶等环节，能产生扬尘的颗粒物粒径分布为：<5 μm 的占 8%，5~20 μm 的占 24%，>20 μm 占 68%，施工中裸露的开挖填筑面、临时弃土堆的表层土壤均易被风干，含水率降低，导致土壤结构松散，使施工区域内产生大量易于起尘的颗粒物；尤其在日照强烈、空气湿度较低的天气状况下，将导致更多易于起尘的颗粒物产生。受自然风力及运输车辆行驶影响易产生扬尘污染。

（1）施工现场扬尘影响

根据类似公路工程不采取降尘措施的施工现场监测，工地下风向 20m 处扬尘日均浓度为 1303 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超 GB3095-2012 二级标准 4.34 倍；150m 处为 311 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超标 1.03 倍；200 m 处为 270 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，未超标。而当有运输车辆行驶的情况下，施工现场起尘量增加较大，下风向 50m 处日均浓度仍可达 2532 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准 8.44 倍，150m 处为 521 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超标 1.74 倍。

通过上述分析，在未采取防尘措施情况下，拟建公路工程施工现场及施工便道，产生的扬尘将对路侧 150m 内大气环境造成较大不利影响，尤其在路侧 50m 范围内的区域，影响更为严重。

（2）混凝土拌和站扬尘影响

公路施工中所使用的混凝土，多采用站拌的方式；拌和点一般设置于施工生产生活区内。根据类似公路监测情况，在未采取有效降尘措施情况下，拌和点周边 10m 范围内 TSP 浓度可达 1500~3500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，扬尘影响范围也主要位于站点下风向 150m 内；故对施工生产生活区人员及可能临近施工生产生活区的现有保护目标空气环境也易造成较大不利影响。建议尽量购买使用预拌商品混凝土，避免现场拌和产生的扬尘影响；确需自建混凝土拌合设施的，应由施工单位按环境保护法律法规办理相应的环保手续。

(3) 堆料场、弃渣场扬尘

露天堆放的建筑材料如砂石及裸露的弃渣场，因含水率低，其表层含大量的易起尘颗粒物，在干燥及起风的情况，易在堆放点周边产生一定的扬尘污染，但其污染程度较低，影响范围小；通过对露天材料及裸露渣场进行遮盖，或对砂石材料增加含水率可有效减小其起尘量。

(4) 拆迁扬尘影响

拆迁房屋为砖混结构、围墙、土房等，在机械拆迁过程中，产生扬尘，但是大部分扬尘粒径较大，很快沉降。根据类似工程现场测定，拆迁施工时在距源强 1m 处、20m 处、50m 处的扬尘浓度分别为 $11.03\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $2.89\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $1.15\text{mg}/\text{m}^3$ 。拆迁过程中产生的扬尘浓度较大，应采取拦挡墙，洒水喷雾，尤其是紧邻非拆迁居民区的位置增加拦挡墙的高度，并尽量避免在大风天气施工。减少扬尘对周围空气环境及居民区等敏感点的影响。

(5) 施工期运输扬尘影响

泥土的装卸过程、运输车辆在施工场地行驶、运输车辆行驶过程中泥土洒落路面、运输车辆的车轮夹带泥土污染场地附近路面以及在有风的条件下由于场地地表裸露而产生扬尘，其产尘量的大小与车速、路面状况及季节干湿等因素有关。在天气干燥季节，由于运输引起的扬尘污染较重，而在湿润天气扬尘污染较轻。

5.2.1.2 作业机械废气污染分析

公路施工机械主要有汽车、压路机、打桩机、柴油动力机械等燃油机械，它们排放的污染物主要有 CO、NO₂、THC；据类似公路工程施工现场监测结果，在距离现场 50m 处，空气环境中 CO、NO₂1 小时平均浓度分别为 $0.20\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $130\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；日平均浓度分别为 $0.13\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $62\text{mg}/\text{m}^3$ ，均能满足国家环境空气质量标准（GB3095-2012）二级标准的要求。项目机械废气，排放方式是间歇性的，排放是分散的，废气排放量较小；施工机械应加装柴油颗粒捕集器，经处理后的废气在外界空气作用下，污染物迅速扩散，对周围环境空气影响甚微，施工机械作业对评价范围内大气环境不利影响较小。

5.2.1.3 沥青烟和苯并（a）芘污染分析

本工程采用沥青混凝土路面，采用集中拌合站作业。沥青烟和苯并（a）芘产生于化油系统的熬制工艺、拌和器拌和工艺及铺路时的热油蒸发等。沥青的熔融、搅

拌、摊铺时会产生以 THC、TSP 和 BaP 为主的烟尘，其中 THC 和 BaP 为有害物质，对空气将造成一定的污染。根据京津塘大羊坊沥青搅拌站的监测结果和相关公路施工期调查资料，采用先进的意大利 MV2A 沥青混凝土拌和设备，其排放口沥青烟浓度可满足 $75\text{mg}/\text{m}^3$ 的排放限制要求，苯并(a)芘满足 $0.008\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ 无组织排放监控浓度限值。另外采用性能良好的沥青拌和设备，下风向 50m 外苯并[a]芘低于 $0.00001\text{mg}/\text{m}^3$ ，THC 在 60m 左右 $\leq 0.16\text{mg}/\text{m}^3$ ，公路施工沥青烟影响范围有限。本评价要求施工单位选用密封式并配有消烟除尘装置的沥青混凝土拌合设备。

路面沥青摊铺中，挥发的沥青烟对周边环境空气也将产生一定不利影响。对于路面沥青摊铺产生的沥青烟气，建议施工单位选用密封式并配有消烟除尘装置的沥青混凝土拌合设备，在满足施工要求的前提下注意控制沥青混凝土的温度，尽量降低摊铺温度，摊铺后采取水冷措施，可使沥青烟的产生量明显减少。同时沥青混凝土路面铺装应选择在晴天、有风，大气扩散条件较好的时候集中作业，以减轻沥青烟气对周边环境保护目标的不利影响。沥青熬制及拌合主要在施工生产区的沥青拌和站内进行，本评价要求沥青拌合站选址尽量远离环境保护目标，只要合理设置沥青拌合站位置，不会对周边大气环境造成大的影响。项目区域为开阔地带，扩散条件好，因此路面沥青摊铺过程不会对周边大气环境造成大的影响。在摊铺过程中建议施工单位在满足施工要求的前提下注意控制沥青温度，以减少有害气体的产生，同时应采取水冷措施，可使摊铺过程产生的沥青烟数量减少。

5.2.1.4 隧道施工污染分析

隧道施工大气环境影响主要发生于隧道进出口，具体如下：

(1) 隧道工程施工需进行爆破作业，可于洞内产生较高浓度的 CO、硝化物及烟尘等气体，易对施工人员健康产生一定影响。根据相关资料，在采取相应通风处理后，爆破于隧道中产生的 CO 浓度可在约 20 分钟后降低至 100ppm，在该浓度下人员工作 6h，虽有特殊感觉，但仍可忍受；故项目在隧道工程施工中，应做好通风工作，保障施工人员健康。

(2) 隧道施工，在钻眼、爆破、装渣等作业中，可于隧道进出口和洞内产生大量粉尘，也可对施工人员健康产生较大危害。项目隧道周边 200m 范围内分布有居民住所。本评价提出隧道施工采取湿式装运渣、水幕降尘湿喷混凝土支护等方法，清除洞内粉尘和溶解空气中部分有害气体，并在隧道口安装通风机等措施，以减少隧道施工对隧道进口附近敏感点的影响。

5.2.2 营运期大气影响预测

项目营运期环境空气污染主要源于汽车尾气中的 CO、NO_x，本评价选取 NO₂、CO 作为代表污染因子，采用类比分析方法评价 NO₂、CO 对项目沿线大气环境污染影响。

类比公路项目为 S210 柳城马山至来宾凤凰公路工程；类比公路与拟建项目主要技术参数对比见表 5-5。

表 5-5 类比公路与拟建项目主要技术参数对比

项目	拟建公路	S210 柳城马山至来宾凤凰公路工程
建设等级	二级公路	二级公路
路基宽度	20m/15.5m	10m
设计速度	40km/h/30km/h	60km/h
大气扩散条件	扩散条件好	扩散条件好
车流量	9463 辆/日 (至运营中期 2035 年)	8389 辆/日 (至运营远期 2034 年)
区域地形	微丘区	微丘区

根据广西交通环境监测中心站对 S210 柳城马山至来宾凤凰公路工程的监测结果为，路侧评价范围内主要空气污染物：

NO₂ 日平均值在 14~22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，1 小时平均值在 10~30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；占《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中一级标准，日平均值及 1 小时平均值限值的比例，最大分别为 27%及 15%；无超标情况。

CO 日平均值在 0.7~1.0 mg/m^3 ，1 小时平均值在 0.5~1.6 mg/m^3 ；占《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中一级标准，日平均值及 1 小时平均值限值的比例，最大分别为 25.0%及 16.0%；无超标情况。

交通尾气对大气环境保护目标贡献量主要取决于排放源强及大气条件，拟建公路建设指标和地形地貌及大气扩散条件与类比公路情况相似，且项目营运中期交通量较类比公路的现状交通量相近；根据类比分析，营运期路侧评价范围内大气污染物中 NO₂、CO 的日平均值及 1 小时值平均值均可满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中一级标准，不会对空气环境造成大的不利影响。

5.3 声环境影响预测与分析

5.3.1 施工期声环境影响分析

5.3.1.1 施工期不同阶段噪声源分析

项目建设规模较大，地形复杂，挖填等土石方量较大。因此，投入的施工机械、运输车辆众多，施工活动对项目沿线地区的声环境有较大的干扰影响。

施工阶段主要噪声源来自施工机械的施工噪声和运输车辆的辐射噪声，其噪声影响是暂时的，但由于拟建项目工期较长，施工机械多，且一般都具有高噪声、无规则等特点，若不采取措施控制，会对附近村庄等声环境保护目标产生较大的噪声干扰。公路施工过程主要分为三个阶段，即基础施工、路面施工、交通工程施工。

①**基础施工**：这一工序是公路耗时最长、所用施工机械最多、噪声最强的阶段，主要包括路基施工、桥梁施工等方面：

a 路基施工：主要包括地基处理、路基平整、挖填土方、逐层压实等工程，所使用的施工机械主要为挖掘机、推土机、压路机、平地机等。

b 桥梁施工：主要为桥梁基础施工及结构施工等，所使用的施工机械主要为打桩机、混凝土搅拌机、起吊机、架桥机等。

②**路面施工**：这一工序继路基施工结束后开展，主要是对全线摊铺沥青，用到的施工机械主要是大型沥青摊铺机，根据国内对公路施工期进行的一些噪声监测，该阶段公路施工噪声相对路基施工段要小，距路边 50m 外的声环境保护目标受到的影响较小。

③**桥梁施工**：桥梁施工可与路基工程同步施工，施工阶段包括下部桩基施工和上部箱梁施工。本项目桥梁采用钻孔灌注桩基础，下部桩基施工产生噪声的主要机械为钻井机和打桩机，上部箱梁施工产生噪声的主要机械为吊车。

④**交通工程施工**：这一工序主要是对公路的交通通讯设施进行安装、标志标线进行完善，该工序基本不用大型施工机械，因此噪声的影响更小。

上述施工过程中，都伴有建筑材料的运输车辆所带来的辐射噪声，建材运输时，运输道路会不可避免的选择一些声环境保护目标附近的现有道路，这些运输车辆发出的辐射噪声会对沿线的声环境保护目标产生一定影响。各施工阶段主要施工机械见表 5-6。

表 5-6 不同施工阶段采用的施工机械

施工阶段	主要路段	施工机械
工程前期拆迁	工程拆迁路段	挖掘机、推土机、风镐、平地机、运输车辆等
路基填筑	全线路基路段	推土机、挖掘机、装载机、平地机、振动压路机、光轮压路机
路面施工	全线	沥青搅拌机、装载机、铲运机、平地机、沥青摊铺机、振动式压路机、光轮压路机
桥梁施工	桥梁路段	钻机、打桩机、吊车、运输车辆
结构施工	桥梁、互通立交、附属设施	钻孔机、打桩机、混凝土搅拌机、起吊机、吊装设备架梁机
交通工程施工	全线	电钻、电锯、切割机

根据以上分析及本项目施工特点，项目噪声源分布如下：

- ①压路机、推土机、平地机等筑路机械主要分布在公路用地范围内；
- ②打桩机、装载机等主要集中在桥梁和立交区域；
- ③搅拌机主要集中在搅拌站；
- ④挖掘机和装载机主要集中在弃渣场；
- ⑤自卸式运输车主要行走于弃渣场和公路间的施工便道、搅拌站、桥梁和立交之间。

5.3.1.2 施工机械噪声影响预测

施工机械噪声采用如下模式进行预测计算：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中：L_p(r)——预测点处声压级，dB；

L_p(r₀)——参考位置 r₀ 处的声压级，dB；

r——预测点距声源的距离；

r₀——参考位置距声源的距离。

根据上述预测模式，距施工机械不同距离处的噪声值预测结果详见表 5-7。

表 5-7 主要施工机械噪声级随距离衰减预测 单位: dB(A)

机械类型	型号	测点距离 (m)	最大声级 (dB)	10 m	30 m	50 m	80 m	100 m	150 m	200 m	250 m	300 m
轮式装载机	ZL40	5	90	84.0	74.4	70.0	65.9	64.0	60.5	58.0	56.0	54.4
轮式装载机	ZL50	5	90	84.0	74.4	70.0	65.9	64.0	60.5	58.0	56.0	54.4
平地机	PY160A	5	90	84.0	74.4	70.0	65.9	64.0	60.5	58.0	56.0	54.4
振动式压路机	YZJ10B	5	86	80.0	70.4	66.0	61.9	60.0	56.5	54.0	52.0	50.4
双轮双振式压路机	CC21	5	81	75.0	65.4	61.0	56.9	55.0	51.5	49.0	47.0	45.4
三轮压路机	/	5	81	75.0	65.4	61.0	56.9	55.0	51.5	49.0	47.0	45.4
轮胎压路机	Z116	5	76	70.0	60.4	56.0	51.9	50.0	46.5	44.0	42.0	40.4
推土机	T140	5	86	80.0	70.4	66.0	61.9	60.0	56.5	54.0	52.0	50.4
轮胎式液压挖掘机	W4-60C	5	84	78.0	68.4	64.0	59.9	58.0	54.5	52.0	50.0	48.4
摊铺机 (英国)	Fifon d311 ABG CO	5	82	76.0	66.4	62.0	57.9	56.0	52.5	50.0	48.0	46.4
摊铺机 (德国)	VOG ELE	5	87	81.0	71.4	67.0	62.9	61.0	57.5	55.0	53.0	51.4
打桩机	/	5	85	79.0	69.4	65.0	60.9	59.0	55.5	53.0	51.0	49.4
发电机组 (2台)	FKV-75	1	98	78.0	68.5	64.0	59.9	58.0	54.5	52.0	50.0	48.5
冲积式钻井机	22	1	87	67.0	57.5	53.0	48.9	47.0	43.5	41.0	39.0	37.5
锥形反转出料混凝土搅拌机	JZC350	1	79	59.0	49.5	45.0	40.9	39.0	35.5	33.0	31.0	29.5

注: 5m 处的噪声级为实测值, 其它为预测值, 实际情况可能稍有出入。

5.3.1.3 施工机械噪声影响分析

(1) 单台机械作业时, 昼间施工噪声达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》昼间 70dB (A) 标准的距离在施工机械 50m 处, 夜间噪声达到 55dB (A) 标准的距离在施工机械 300m 处。

(2) 项目施工机械为流动作业, 近似按位于公路中心线位置的点源考虑, 距离施工场界 20m; 施工时间按昼间、夜间同负荷连续作业考虑。根据不同施工阶段的

特点,假设施工机械同时作业的情景,预测不同施工阶段在施工场界处的噪声影响,见表 4.3-3。

根据预测结果,在拆迁、路基挖方工程施工中,因装载机产生的噪声影响最大,施工场界处昼夜无法满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)限值,昼间超标 6.9~8.9 dB(A),夜间超 21.9~23.9 dB(A)。

在施工场界安装 2m 高度的实心围挡,围挡可以起到声屏障的作用,降低噪声影响 15dB(A) 左右,保障昼间施工场界环境噪声达标。因此,项目施工噪声影响主要集中在夜间,夜间施工对场界处声环境的影响显著,应采取禁止夜间施工措施保护施工区域周围的声环境。

表 5-8 不同施工阶段在施工场界处的噪声级 单位: dB(A)

施工阶段	同时作业的典型机械组合	施工场界预测值	昼间标准	昼间达标情况	夜间标准	夜间达标情况
拆迁工程	挖掘机×1、平地机×1	78.9	70	超标 8.9	55	超标 23.9
路基挖方	挖掘机×1、装载机×1	78.9	70	超标 8.9	55	超标 23.9
路基填方	推土机×1、压路机×1	76.9	70	超标 6.9	55	超标 21.9
桥梁施工	打桩机×1、钻机×1	77.1	70	超标 7.1	55	超标 22.1
路面摊铺	摊铺机×1、压路机×1	77.4	70	超标 7.4	55	超标 22.4

5.3.1.4 施工期噪声对声环境保护目标的影响分析

项目声环境保护目标主要受到路基路段施工噪声的影响,施工阶段包括:路基挖方、路基填方、路面摊铺。各施工阶段的施工机械组合,本项目沿线不同类型声环境保护目标在不同施工阶段的预测声级见表 5-9。项目施工区两侧地面主要是绿化带和农田,为疏松地面,施工噪声传播考虑地面效应修正。

表 5-9 施工期声环境保护目标处声级预测值 单位: dB(A)

序号	声环境保护目标/与施工边界距离(m)	功能区	噪声值	昼间					夜间				
				拆迁	路基挖方	路基填方	桥梁施工	路面摊铺	拆迁	路基挖方	路基填方	桥梁施工	路面摊铺
1	浦荷屯 1	4a	背景值	45					42				
			贡献值	70.0	70.0	68.0	68.2	68.5	70.0	70.0	68.0	68.2	68.5
			预测值	70.0	70.0	68.0	68.2	68.5	70.0	70.0	68.0	68.2	68.5
			标准值	70					55				
			超标情况	超标	超标	未超标	未超标	未超标	超标 15	超标 15	超标 13	超标 13.2	超标 13.5

序号	声环境保护目标/与施工边界距离 (m)	功能区	噪声值	昼间					夜间				
				拆迁	路基挖方	路基填方	桥梁施工	路面摊铺	拆迁	路基挖方	路基填方	桥梁施工	路面摊铺
	浦荷屯 2	2	背景值	47					43				
			贡献值	51.7	51.7	49.7	49.9	50.2	51.7	51.7	49.7	49.9	50.2
			预测值	53.0	53.0	51.6	51.7	51.9	52.2	52.2	50.5	50.7	51.0
			标准值	60					50				
			超标情况	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	超标 2.2	超标 2.2	超标 0.5	超标 0.7	超标 1.0
2	居民点	4a	背景值	48					41				
			贡献值	59.8	59.8	57.8	58.0	58.3	59.8	59.8	57.8	58.0	58.3
			预测值	60.1	60.1	58.2	58.4	58.7	59.9	59.9	57.9	58.1	58.4
			标准值	70					55				
			超标情况	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	超标 4.9	超标 4.9	超标 2.9	超标 3.1	超标 3.4
3	骨怯	4a	背景值	62					54				
			贡献值	48.1	48.1	46.1	46.3	46.6	48.1	48.1	46.1	46.3	46.6
			预测值	62.2	62.2	62.1	62.1	62.1	55.0	55.0	54.7	54.7	54.7
			标准值	70					55				
			超标情况	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	超标	超标	未超标	未超标	未超标

根据预测结果，部分环境噪声敏感点在执行 4a 类标准的声环境保护目标，施工期昼间噪声超标 0dB(A)、夜间超标 0~15dB(A)。在执行 2 类标准的声环境保护目标，昼间未超标、夜间超标 0.5~2.2dB(A)。

根据预测结果，昼间施工作业预测声级最大 70dB(A)，因此在昼间施工时，可以采取在施工场界处设置实心围挡措施，作为声屏障阻挡施工噪声的传播，使昼间施工区域附近声环境保护目标噪声达标。夜间施工对项目两侧评价范围内声环境保护目标处的声环境质量产生显著影响（基本>10dB(A)），特别是对夜间睡眠的影响较大。施工期间应采取禁止夜间（22:00-6:00）施工措施避免夜间施工噪声污染，以减轻施工对沿线居民生活的不利影响。

施工是暂时的，随着施工的开始，施工噪声的影响也随之结束。总体而言，在采取施工围挡和禁止夜间施工措施的情况下，施工作业噪声的环境影响是可以接受的。

5.3.2 营运期声环境影响预测与评价

5.3.2.1 交通噪声预测计算模式

采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的公路（道路）噪声预测模式：

1、环境噪声等级计算

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

式中： $L_{Aeq环}$ ——预测点的环境噪声值，dB；

$L_{Aeq交}$ ——预测点的道路交通噪声值，dB

$L_{Aeq背}$ ——预测点的背景噪声值，dB

2、公路交通噪声级计算

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

式中：

$L_{eq}(h)_i$ ——第*i*类车的小时等效声级，dB；

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

N_i ——昼间，夜间通过某个预测点的第*i*类车的平均车流量，辆/h；

T ——计算等效声级的时间，1h；

V_i ——第*i*类车的平均车速，km/h；

$\Delta L_{距离}$ ——距离衰减量，dB(A)，小时车流量大于等于300辆/小时： $\Delta L_{距离} = 0 \lg(7.5/r)$ ；小时车流量小于300辆/小时： $\Delta L_{距离} = 15 \lg(7.5/r)$ ；

r ——从车道中心线到预测点的距离，m，适用于 $r > 7.5m$ 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；

由其他因素引起的修正量 ΔL 按照下式计算：

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

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

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

式中：

ΔL_1 ——线路因素引起的修正量，dB(A)；

$\Delta L_{坡度}$ ——公路纵坡修正，dB(A)；

$\Delta L_{路面}$ ——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 ——有反射等引起的修正量，dB (A)；

总车流等效声级为：

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

式中：

$L_{eq}(T)$ ——总车流等效声级，dB (A)；

$0.1L_{eq}(h)_{大}$ 、 $0.1L_{eq}(h)_{中}$ 、 $0.1L_{eq}(h)_{小}$ ——大、中、小型车的小时等效声级，dB (A)。

5.3.2.2 计算参数的确定

1、车速

车速计算参考公式如下式所示：

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

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

式中： v_i ——第*i*种车型车辆的预测车速，km/h；当设计车速小于120km/h时，该车型预测车速按比例降低；

u_i ——该车型的当量车数；

η_i ——该车型的车型比；

vol ——单车道车流量，辆/h；

m_i ——其他2种车型的加权系数；

k_1 、 k_2 、 k_3 、 k_4 分别为系数，如表5-10所示。

车型分为小、中、大三种，车型分类标准见表 5-11。车型比应按项目初步设计中提供的交通量调查结果确定。

表 5-10 车速计算公式系数

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

表 5-11 车型分类标准

车 型	汽车代表车型	车量折算系数	车型划分标准
小	小客车	1.0	额定座位≤19 座和载质量≤2 吨
中	中型车	1.5	额定座位>19 座和 2 吨<载质量≤7 吨
大	大型货车	2.5	7 吨<载质量≤20 吨
	汽车列车	4.0	载质量>20 吨

2、单车行驶辐射噪声级

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

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

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

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

式中: 右下角注 L、M、H——分别表示小、中、大型车;

V_i ——该车型车辆的平均行驶速度, km/h。

3、线路因素引起的修正量 (ΔL_1)

①纵坡修正

公路纵坡修正量 $\Delta L_{\text{坡度}}$ 可按下式计算:

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

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

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

式中: β ——公路纵坡坡度, %。

②路面修正

道路路面引起的交通噪声源强修正量 $\Delta L_{\text{路面}}$ 取值按表 5-12 取值。

表 5-12 常规路面修正值 L 路面

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

4、声波传播途径中引起的衰减量 (ΔL_2)

(1) 障碍物衰减

①声屏障衰减量 (A_{bar}) 计算

无限长声屏障可按下式计算:

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

式中: A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减, dB;

f ——声波频率, Hz;

Δ ——声程差, m;

c ——声速, m/s。

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

有限长声屏障 A_{bar} 由下式计算近式计算。然后根据下图进行修正。修正后的 A_{bar} 取决于遮蔽角 β/θ 。

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

式中: A_{bar} ——有限声屏蔽引起的衰减, dB;

β ——受声点与声屏障两端连接线的夹角, ($^\circ$);

θ ——受声点与线声源两端连接线的夹角, ($^\circ$);

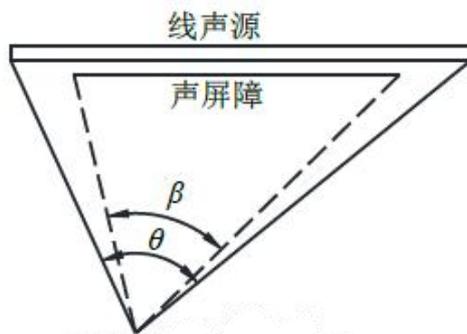


图 5-1 受声点与线声源两端连接线的夹角

声屏障的透射、反射修正可参照 HJ/T90 计算。

②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， $A_{\text{bar}}=0$ ；

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 ， $\delta=a+b-c$ 。再查表查出 A_{bar} 。

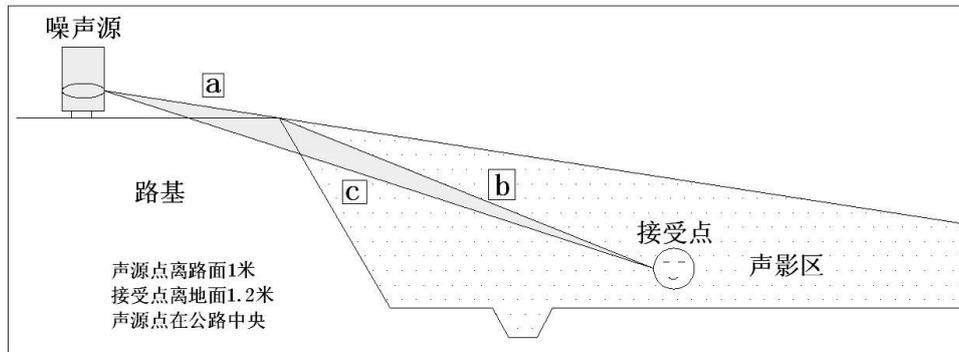
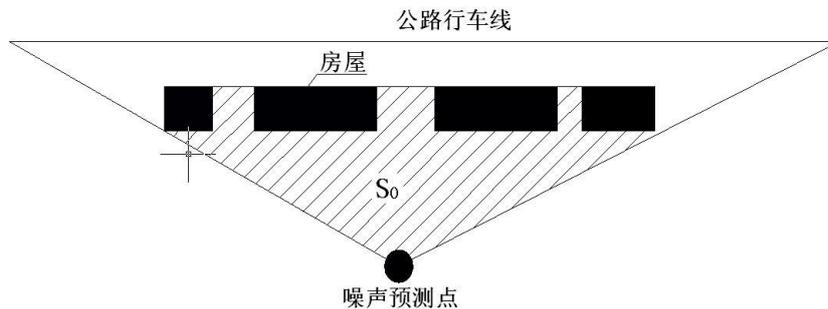


图 5-2 声程差 δ 计算示意图

③农村房屋附加衰减量估算值

农村房屋衰减量可参照 GB/T17247.2 附录 A 进行计算，在沿公路第一排房屋阴影区范围内，近似计算可按图 5-3 和表 5-13 取值。



S为第一排房屋面积和， S_0 为阴影部分（包括房屋）面积

图 5-3 农村房屋降噪量估算示意图

表 5-13 农村房屋噪声附加衰减量估算量

S/S_0	A_{bar}
40%~60%	3 dB(A)
70%~90%	5 dB(A)
以后每增加一排房屋	1.5 dB(A)
	最大衰减量 $\leq 10\text{dB(A)}$

(2) A_{atm} 、 A_{gr} 、 A_{misc} 衰减项

①大气吸收引起的衰减 (A_{atm})

大气吸收引起的衰减按以下公式计算：

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

式中：A——为温度、湿度和声波频率的函数。

②地面效应衰减 (A_{gr})

地面类型可分为：

- a) 坚实地面，包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面。
- b) 疏松地面，包括被草或其他植物覆盖的地面以及农田等适合于植物生长的地面。
- c) 混合地面，由坚实地面和疏松地面组成。

声波越过疏松地面传播时，或大部分为疏松地面的混合地面，在预测点仅计算A声级前提下，地面效应引起的倍频带衰减可用以下公式计算。

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

式中：r ——声源到预测点的距离，m；

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

若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

其他情况可参照 GB/T17247.2 进行计算。

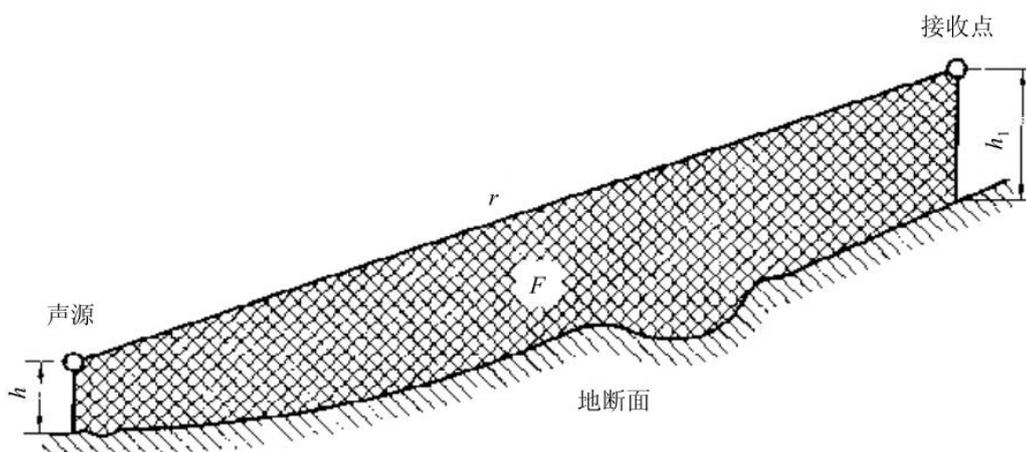


图 5-4 估计平均高度 h_m 的方法

③其他多方面原因引起的衰减 (A_{misc})

其他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。

5、由反射等引起的修正量 (ΔL_3)

公路（道路）两侧建筑物反射影响因素的修正。当线路两侧建筑物间距小于总计算高度 30%时，其反射声修正量为：

两侧建筑物是反射面时：

$$\Delta L_{\text{反射}} = \frac{4H_b}{w} \leq 3.2\text{dB}$$

两侧建筑物是一般吸收性表面：

$$\Delta L_{\text{反射}} = \frac{2H_b}{w} \leq 1.6\text{dB}$$

两侧建筑物为全吸收性表面：

$$\Delta L_{\text{反射}} \approx 0$$

式中： ΔL_3 ——两侧建筑物的反射声修正量，dB；

w——为线路两侧建筑物反射面的间距，m；

H_b ——为构筑物的平均高度，h 取线路两侧较低一侧高度平均值代入计算，m。

5.3.2.3 公路交通噪声贡献值预测结果

本项目 K1 线路段设计速度 30km/h，K2 线路段设计速度 40km/h，L 线路段设计速度 30km/h，对拟建项目营运期交通噪声路侧环境影响进行分段预测，预测结果见表 5-14。

表 5-14 交通噪声贡献值预测结果 单位：dB(A)

与路中心线距离 (m)	预测年限 预测时段	2026 年		2030 年		2035 年		2039 年		2045 年	
		昼均	夜均								
10		59.9	56.2	61.0	57.2	61.5	58.0	62.4	58.5	63.0	59.2
20		55.1	51.4	56.2	52.4	57.0	53.2	57.6	53.7	58.2	54.3
30		51.8	48.0	52.9	49.1	53.7	49.8	54.2	50.4	54.9	51.0
40		49.6	45.8	50.7	46.9	51.5	47.7	52.0	48.2	52.7	48.8
50		48.0	44.2	49.1	45.3	49.9	46.0	50.4	46.6	51.1	47.2
60		46.7	42.9	47.8	44.0	48.6	44.7	49.1	45.3	49.8	45.9
70		45.6	41.8	46.7	42.9	47.5	43.6	48.0	44.2	48.7	44.8
80		44.6	40.9	45.7	41.9	46.5	42.7	47.1	43.2	47.7	43.9

90	43.8	40.0	44.9	41.1	45.7	41.9	46.2	42.4	46.9	43.0
100	43.1	39.3	44.2	40.4	44.9	41.1	45.5	41.7	46.2	42.3
110	42.4	38.6	43.5	39.7	44.3	40.5	44.8	41.0	45.5	41.6
120	41.8	38.1	42.9	39.1	43.7	39.9	44.3	40.4	44.9	41.0
130	41.3	37.5	42.4	38.5	43.2	39.3	43.7	39.9	44.4	40.5
140	40.8	37.0	41.9	38.1	42.7	38.9	43.2	39.4	43.9	40.0
150	40.4	36.6	41.5	37.7	42.2	38.4	42.8	39.0	43.5	39.6
160	39.9	36.1	41.0	37.2	41.8	38.0	42.3	38.5	43.0	39.1
170	39.4	35.6	40.5	36.7	41.3	37.5	41.8	38.0	42.5	38.6
180	39.0	35.2	40.1	36.3	40.9	37.0	41.4	37.6	42.1	38.2
190	38.6	34.8	39.7	35.9	40.5	36.7	41.0	37.2	41.7	37.8
200	38.3	34.5	39.4	35.6	40.2	36.4	40.7	36.9	41.4	37.5

5.3.2.4 交通噪声防护距离确定

根据预测的交通噪声贡献值，计算出本项目交通噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中4a类标准、2类标准的最小达标距离见表5-15。

表5-15 拟建公路交通噪声达标距离一览表

预测年限	时段	4a类标准		2类标准	
		标准值[dB(A)]	与中心线距离(m)	标准值[dB(A)]	与中心线距离(m)
2026年	昼间	70	/	60	/
	夜间	55	≥13	50	≥27
2030年	昼间	70	/	60	≥12
	夜间	55	≥15	50	≥28
2035年	昼间	70	/	60	≥14
	夜间	55	≥16	50	≥29
2039年	昼间	70	/	60	≥15
	夜间	55	≥17	50	≥32
2045年	昼间	70	/	60	≥18
	夜间	55	≥18	50	≥37

由交通噪声达标距离预测表5-15可知，随着道路营运时间的延续，路侧交通噪声预测值达标距离不断增加。

2026年运营期交通噪声昼间贡献值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中4a类标准，夜间贡献值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中4a类标准达标距离为中心线最小距离13m；交通噪声贡献值昼间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准，夜间贡献值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准达标距离为中心线最小距离27m。

2030年运营期交通噪声昼间贡献值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）

中 4a 类标准，夜间贡献值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准达标距离为中心线最小距离 15m。交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准距离中心线最小距离：昼间 12m，夜间 28m。

2035 年运营期交通噪声昼间贡献值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准，夜间贡献值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准达标距离为中心线最小距离 16m。交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准距离中心线最小距离：昼间 14m，夜间 29m。

2039 年运营期交通噪声昼间贡献值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准，夜间贡献值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准达标距离为中心线最小距离 17m。交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准距离中心线最小距离：昼间 15m，夜间 32m。

2045 年运营期交通噪声昼间贡献值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准，夜间贡献值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准达标距离为中心线最小距离 18m。交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准距离中心线最小距离：昼间 18m，夜间 37m。

根据交通噪声预测结果，绘制营运远期平面等声级线图见图 5-5 至 5-6，垂直方向等声级线图见图 5-7 至 5-12。

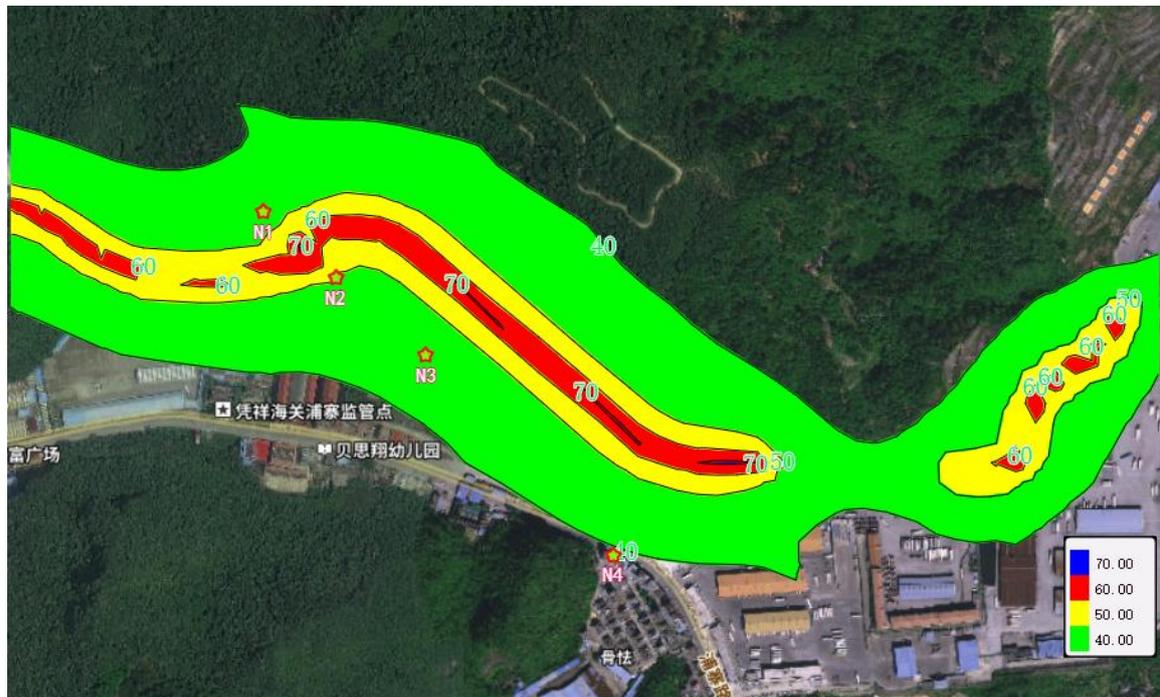


图 5-5 项目营运远期昼间平面等声级线图



图 5-6 项目营运远期夜间平面等声级线图

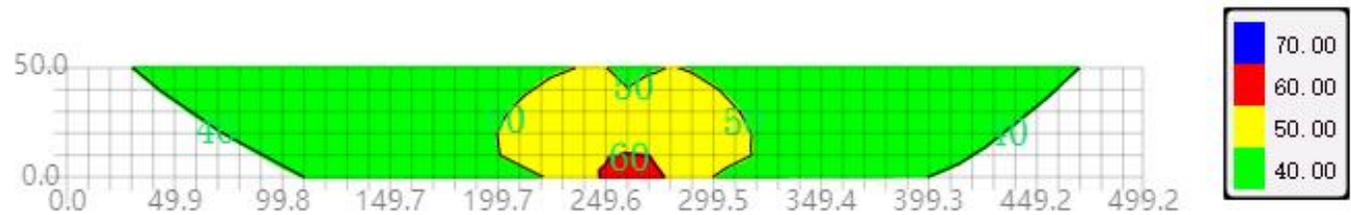


图 5-7 K1 线营运远期昼间垂直方向等声级线图

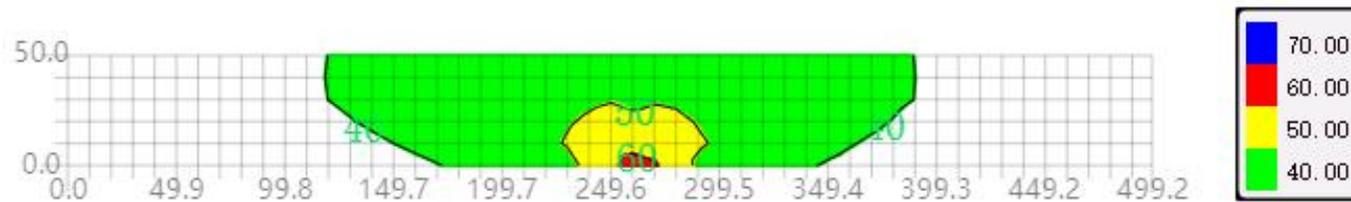


图 5-8 K1 线营运远期夜间垂直方向等声级线图

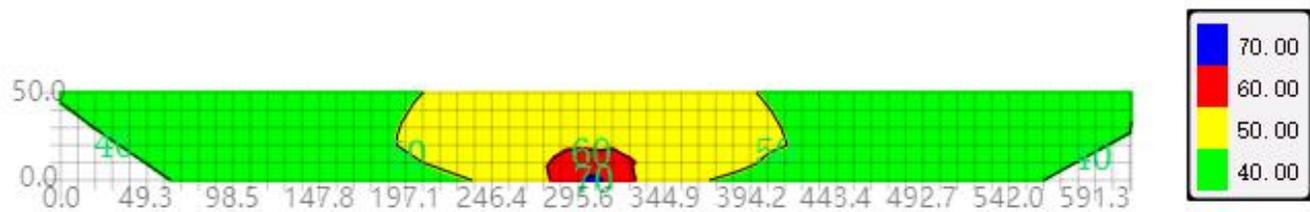


图 5-9 K2 线营运远期昼间垂直方向等声级线图

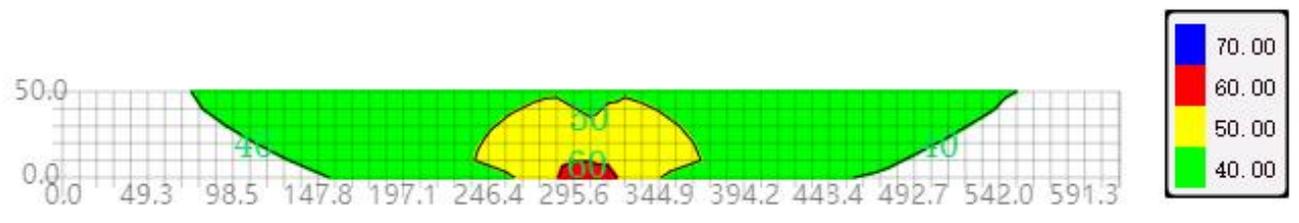


图 5-10 K2 线营运远期夜间垂直方向等声级线图

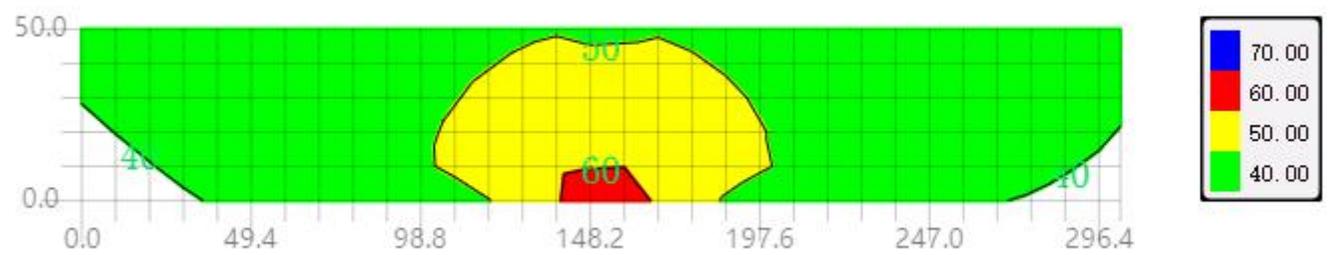


图 5-11 L 线营运远期昼间垂直方向等声级线图

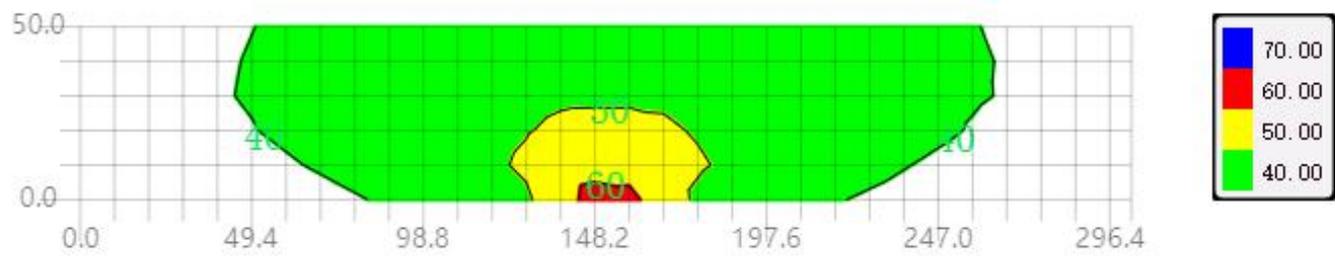


图 5-12 L 线营运远期夜间垂直方向等声级线图

5.3.2.5 声环境保护目标环境噪声值预测

运营期敏感保护目标噪声预测详见表 5-16。

由预测结果可知，至本项目运营中期：

评价范围内同时执行 4a、2 类区标准的 1 处，4a 类区昼间、夜间均达标；2 类区昼夜间均达标。至本项目运营远期，噪声敏感点相对于未建设项目前昼间最高提升 5.5dB (A)，夜间最高提升 4.8dB (A)。

表 5-16 敏感点噪声预测结果一览表 单位：dB (A)

敏感点			居民点	浦荷屯 1	浦荷屯 2	骨怯	
与道路中心线距离 m			45	14	115	174	
适用标准	2 类、4a 类	昼	70	70	60	70	
		夜	55	55	50	55	
现状值	昼		48	45	47	62	
	夜		41	42	43	54	
贡献值	2026 年	昼	42.8	45.9	40.8	36.2	
		夜	39.1	42.1	37.1	32.5	
	2030 年	昼	43.9	47.0	41.9	37.3	
		夜	40.1	43.2	38.1	33.5	
	2035 年	昼	44.7	47.8	42.7	38.1	
		夜	40.9	44.0	38.9	34.3	
	2039 年	昼	45.3	48.3	43.3	38.7	
		夜	41.4	44.5	39.4	34.8	
	2045 年	昼	45.9	49.0	43.9	39.3	
		夜	42.1	45.1	40.1	35.4	
	叠加预测值	2026 年	昼	49.2	48.5	47.9	62.0
			夜	43.2	45.1	44.0	54.0
2030 年		昼	49.4	49.1	48.2	62.0	
		夜	43.6	45.7	44.2	54.0	
2035 年		昼	49.7	49.6	48.4	62.0	
		夜	44.0	46.1	44.4	54.1	
2039 年		昼	49.9	50.0	48.5	62.0	
		夜	44.2	46.4	44.6	54.1	
2045 年		昼	50.1	50.5	48.8	62.0	
		夜	44.6	46.8	44.8	54.1	
达标情况		2026 年	昼	达标	达标	达标	达标
			夜	达标	达标	达标	达标
	2030 年	昼	达标	达标	达标	达标	
		夜	达标	达标	达标	达标	
	2035 年	昼	达标	达标	达标	达标	
		夜	达标	达标	达标	达标	
	2039 年	昼	达标	达标	达标	达标	
		夜	达标	达标	达标	达标	
	2045 年	昼	达标	达标	达标	达标	
		夜	达标	达标	达标	达标	

5.4 固体废物环境影响分析

5.4.1 施工期固体废物影响分析

施工期固体废物主要为永久弃渣和施工人员生活垃圾。

本项目不另设弃渣场，减少新增地表扰动。永久弃方为 18.51 万 m³，暂拟全部运往西部陆海新通道凭祥冷链物流仓储项目处理，不对本项目周边环境造成影响。

本项目工期 12 个月，全线设置施工生活区 1 处。本项目为二级公路施工，施工生活区常驻施工人员按 550 人、每人每天产生 1.0kg 生活垃圾考虑，施工期生活垃圾产生量约为 165.0t。生活垃圾收集后交由地方环卫部门统一处理。

在做好以上收集处理措施后，本项目施工期固体废物不会对周边环境造成大的不利影响。

5.4.2 营运期固体废物影响分析

营运期的固体废弃物主要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、乘客丢弃的物品等，其形式为沿公路呈线性分布。营运期在对公路进行养护的同时，也对沿线的垃圾进行收集后交由地方环卫部门统一处理，故营运期固体废弃物对环境的影响不大。

5.5 运输事故风险评价

5.5.1 评价目的

本项目建成后，可能发生桥面运输车辆坠入沿线的山谷中存在潜在的事故风险和环境风险。根据环境保护部环发〔2012〕77号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》的要求，按照《建设项目环境风险评价导则》技术要求，通过风险调查、风险识别、源项分析等开展环境风险评价，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以达到降低危险，减少危害的目的。

5.5.2 风险调查

风险源：公路为移动风险源，公路本身不涉及危险物质的存储。

环境敏感目标：周边居民点。

5.5.3 风险识别

5.5.3.1 施工期风险源及危险物的识别

施工期环境风险主要表现在以下几方面：

(1) 若工程施工时，未按设计、环评要求进行，没有及时采取相应拦挡等措施防护，突遇暴雨径流将冲刷地表引起水土流失，特别是位于河流水体附近施工时，产生的水土流失通过雨水径流将对附近水体水质产生不利影响。

(2) 施工机械设备不及时维修保养，若发生漏油事故，处理不及时，可能会对周围环境产生影响。

5.5.3.2 营运期风险源及危险物的识别

本公路运输的风险事故主要造成的影响是交通事故引起的化学危险品的泄露造成严重污染，危害土壤及农业灌溉；同时，危险品散落于陆域，对土地的正常使用寿命带来影响，破坏陆域的生态环境。

大量的研究成果表明，公路的水污染事故主要来源于交通事故。当公路跨过水体时，车辆发生事故可能对水体产生污染，水污染事故类型主要有：

- (1) 车辆本身携带的汽油（柴油）和机油泄漏，并排入附近水体；
- (2) 化学危险品的运输车辆发生交通事故后，化学危险品发生泄漏，并排入附近水体；
- (3) 在跨河路段及沿河路段发生交通事故，汽车连带货物坠入河流。
- (4) 在穿越农田路段发生交通事故，汽油（柴油）和机油泄漏、化学危险品发生泄漏排入农田。

公路风险事故的发生与司机有很大的关系，一般事故的发生多数是由于汽车超载和司机疲劳驾驶导致，事故发生后又有多数司机因害怕不敢报案而延误处理，导致事故影响范围扩大。

按《物质危险性标准》《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)、《职业性接触毒物危害程度分级》(GB50844-85) 的相关规定，本项目建成后涉及的危险性物质主要为大型车中的汽油、柴油。

5.5.3.3 物质危险性识别

柴油、汽油的危险特性主要有以下几个方面：①易燃、易爆，②易挥发，③易流动，④热膨胀性，⑤易积聚静电，⑥毒性。柴油、汽油的理化、毒理性质见表 5-17、表 5-18。

表 5-17 柴油理化性质一览表

物质名称：柴油			
英文名称：Dieseloil；Dieselfuel			
理化特性			
危险化学品编号	33648	UN 编号	2924
熔点（℃）	-29.56	沸点（℃）	-29.56
相对密度（水=1）	0.84~09	饱和蒸汽压（k Pa）	4.0
自燃温度（℃）	257	燃烧产物	CO、CO ₂
爆炸上限%(V/V)	6.5	爆炸下限%(V/V)	0.6
外观与性状	稍有黏性的棕色液体。		
危险性 & 消防措施			
燃爆危险	本品易燃，具刺激性。		
健康危害	皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。		
灭火方法	泡沫、二氧化碳、干粉、1211 灭火剂、沙土。 ①遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险；②可蓄积静电、引起电火花		
应急处理及急救措施			
禁配物	强氧化剂、卤素。		
泄漏应急处理	首先切断泄漏油罐附近的所有电源，熄灭油附近的所有明火，隔离泄漏污染区，严禁携带火种靠近漏油区；在回收油品时，严禁使用铁制工具，以免发生撞击摩擦起火；待油迹清除后，确认无火灾隐		

	患，方可开始继续进行；漏油处必须进行维修，确认无漏油方可开始继续使用。
皮肤接触	脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。
眼睛接触	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入	误服柴油者可饮牛奶，尽快彻底洗胃，就医。
健康危害数据	
呼吸防护系统	空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），紧急事态抢救或撤离时应佩戴空气呼吸器。
眼睛防护	戴化学安全防护眼镜。
身体防护	穿一般作业防护服。
手防护	戴橡胶耐酸碱手套。
<p>泄漏处理</p> <p>首先切断泄漏附近的所有电源，熄灭油附近的所有明火，隔离泄漏污染区，严禁携带火种靠近漏油区；在回收油品时，严禁使用铁制工具，以免发生撞击摩擦起火；待油迹清除后，确认无火灾隐患，方可开始继续进行；漏油处必须进行维修，确认无漏油方可开始继续使用。</p>	
<p>储存注意事项</p> <p>储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应于氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。应用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p>	

表 5-18 汽油理化性质一览表

物质名称：汽油			
英文名称：Gasolineoil: peteol			
理化特性			
危险化学品编号	31001	UN 编号	1203
熔点（℃）	<-60	沸点（℃）	40~200

相对密度（水=1）	0.7~0.79	饱和蒸汽压（k Pa）	/
闪点（℃）	-50	燃烧产物	CO、CO ₂
爆炸上限%(V/V)	6.0	爆炸下限%(V/V)	1.3
外观与性状	无色或淡黄色易挥发液体，具有特殊臭味。		
危险性 & 消防措施			
燃爆危险	本品易燃，具刺激性。		
健康危害	<p>急性中毒：对中枢神经系统有麻醉作用。轻度中毒症状有头晕、头痛、恶心、呕吐、步态不稳、共济失调。高浓度吸入出现中毒性脑病。极高浓度吸入引起意识突然丧失、反射性呼吸停止。可伴有中毒性周围神经病及化学性肺炎。部分患者出现中毒性精神病。液体吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。溅入眼内可致角膜溃疡、穿孔，甚至失明。皮肤接触致急性接触性皮炎，甚至灼伤。吞咽引起急性胃肠炎，重者出现类似急性吸入中毒症状，并可引起肝、肾损害。慢性中毒：神经衰弱综合征、植物神经功能紊乱、周围神经病。严重中毒出现中毒性脑病，症状类似精神分裂症。皮肤损害。</p>		
灭火方法	<p>①遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险；②可蓄积静电、引起电火花</p>		
应急处理及急救措施			
禁配物	强氧化剂。		
泄漏应急处理	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。</p> <p>小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。或在保证安全情况下，就地焚烧。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>		
皮肤接触	立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。		
眼睛接触	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。		

	就医。
吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入	给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠，就医。
健康危害数据	
呼吸防护系统	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。
眼睛防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴化学安全防护眼镜。
身体防护	穿防静电工作服。
手防护	戴防苯耐油手套。
<p>泄露处理注意事项</p> <p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。或在保证安全情况下，就地焚烧。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>	
<p>贮运储存注意事项</p> <p>储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p>	

5.5.4 风险评价等级

公路运输的危险物质主要为大型车中的汽油和柴油，单台大型运输车的油箱最大的储油量为 145kg。以单台大型运输车的储油量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中对应临界量的计算比值 Q。

表 5-19 危险源辨识

序号	环境风险物质	临界量 (t)	最大储存量 (t)	Q
1	危险废物	2500	0.145	0.000058
合计				0.000058

本项目 $Q=0.000058 < 1$ ，该项目环境风险潜势为 I。按照《建设项目环境风险评

价技术导则》（HJ169-2018）环境风险评价工作等级划分，环境风险潜势为I可仅做项目环境风险简单分析。根据公路项目特点，本次风险分析主要分析运输油品的车辆发生突发事故引起泄漏对环境造成的风险影响。

5.5.5 路段评价等级

根据《高等级公路环境风险防范措施及应急能力建设管理指南》（DB45T2320-2021），本项目路段不涉及环境风险高敏感路段及环境风险中敏感路段，故本项目属于环境风险分级可划分为一般路段，具体如下：

5-20 环境风险分级划分

环境风险分级	主要适用情形	环境风险特点
环境风险高敏感路段	穿（跨）越饮用水水源二级保护区路段；穿（跨）越保护对象为水生生物的自然保护区路段；桥梁跨越河流处在当地应对突发环境事件应急响应事件内流经范围内设计国界的，且计算流程小于10km的按10km确定。	一旦发生突发环境事件，可能会对环境风险敏感目标产生重大不利后果，甚至会影响到区域社会稳定或可能产生跨国界水环境污染事件的，需采取特别严格的环境风险防范及应急措施路段。
环境风险中敏感路段	穿（跨）越饮用水水源准保护区路段，涉及集中式饮用水取水口段跨越GB 3838 规定的Ⅱ类及以上水体GB 3097规定的一类海域路段；跨越水产种质资源保护区路段，跨越重点保护与珍稀水生生物的栖息地、自然产卵场及索饵场路段；桥梁跨越处河流处在当地应对突发环境事件应急响应时间内流经范围内涉及省界的，且计算流程小于 10km的按 10 km 确定	一旦发生突发环境事件，可能会对环境风险敏感目标产生较大不利影响，需采取严格环境风险防范及应急措施路段。
一般路段	上述路段外的其余路段	一旦发生突发环境事件，可能会对周边生态环境及人群产生不利影响，需采取环境应急措施路段。

5.5.6 施工期环境风险分析

施工期环境风险主要表现在以下几方面：

（1）若工程施工时，未按设计、环评要求进行，没有及时采取相应拦挡等措施防护，突遇暴雨径流将冲刷地表引起水土流失，特别是位于河流水体附近施工时，产生的水土流失通过雨水径流将对附近水体水质产生不利影响。

（2）施工机械设备不及时维修保养，若发生漏油事故，处理不及时，可能会对周围环境及附近河流水体环境产生影响。

5.5.7 营运期环境风险分析

5.5.7.1 一般路段事故风险影响分析

本项目存在大型运输车辆发生交通事故的情况，主要通过监控和防范进行控制危险品运输事故的发生，并在桥梁处设置收集管道、导流管道和事故应急池来处置风险事故。

在桥底附近低洼处设置事故应急池，事故应急池做防渗处理，在桥梁两侧设置收集管道、导流管道，管道连接至事故应急池；发生危险品运输车辆风险事故时，泄漏的危险废液通过收集管和导流管进入事故应急池，不会直接流入附近地表水体，对周边水体风险在可接受范围；同时在桥梁两侧设置谨慎慢行的警示牌，一旦发生事故，可按相应应急方案实施，最大限度上减轻事故对社会、自然环境产生的影响。

5.5.8 运输事故预防及应急对策措施

5.5.8.1 事故应急预案的体系定位及应急处理程序

根据国务院《国家突发公共事件总体应急预案》（2006.1.8）确定的全国突发公共事件应急预案体系的划分原则，本项目定位为突发公共事件地方应急预案和突发公共事件部门应急预案。应急处理程序主要包括以下 4 个方面：

1、信息报告

特别重大或者重大突发公共事件发生后，要立即报告上级应急指挥机构并通报有关地区和部门，最迟不得超过 1 小时。应急处置过程中，要及时续报有关情况。

2、先期处置

突发公共事件发生后，在报告特别重大、重大突发公共事件信息的同时，要根据职责和规定的权限启动相关应急预案，及时、有效地进行处置，控制事态。

3、应急响应

对于先期处置未能有效控制事态的特别重大突发公共事件，要及时启动相关预案，由上一级应急指挥机构统一指挥或指导有关地区、部门开展处置工作。现场应急指挥机构负责现场的应急处置工作。需要多个相关部门共同参与处置的突发公共事件，由该类突发公共事件的业务主管部门牵头，其他部门予以协助。

4、应急结束

特别重大突发公共事件应急处置工作结束，或者相关危险因素消除后，现场应急指挥机构予以撤销。

5.5.8.2 环境风险应急预案

根据拟建项目环境特征，项目风险应急预案应纳入藤县、平南县突发环境事件应急预案体系，同时要考虑相互的有机联系。突发环境事件应急预案体系中；公路运管部门应针对项目制定相应应急预案与地方政府部门配合，该预案应涵盖如下内容：

1、总体要求

在严格遵照设计阶段提出的风险防范措施后，营运期本路段公路管理中心根据国家有关规定，制定事故应急计划，并按计划中的步骤执行。

成立危险品运输事故应急领导小组，结合区域现有应急体系，编制应急计划，包括应急机构建立、设施建设、人员配置和培训、事故防范和应急管理制度等应急预案。

运输危险品车辆颁发“三证”的管理制度。“三证”即驾驶证、押运证、准运证，齐全者才能运输危险品；防止滴漏货物因雨水造成水体污染；运输危险品的机动车辆车身侧面需印有统一的标志为这些车辆制定特殊的行驶路线，停在指定的停车区域。

2、应急机构的设置及人员编制

①上级指挥中心

本公路上级指挥中心由发生路段所处行政区县级交通管理部门、公安局、生态环境局共同组成，公路管理分中心主任作为其成员。

②应急救援指挥小组

管理中心成立安全事故应急指挥领导小组，由中心主任和副主任负责。

③应急领导小组办公室

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

交通局、路段管理部门成立应急办公室，作为应急行动的协作机构，负责公路的危险品运输管理及应急处理。

应急机构网络组成见图 5-13。

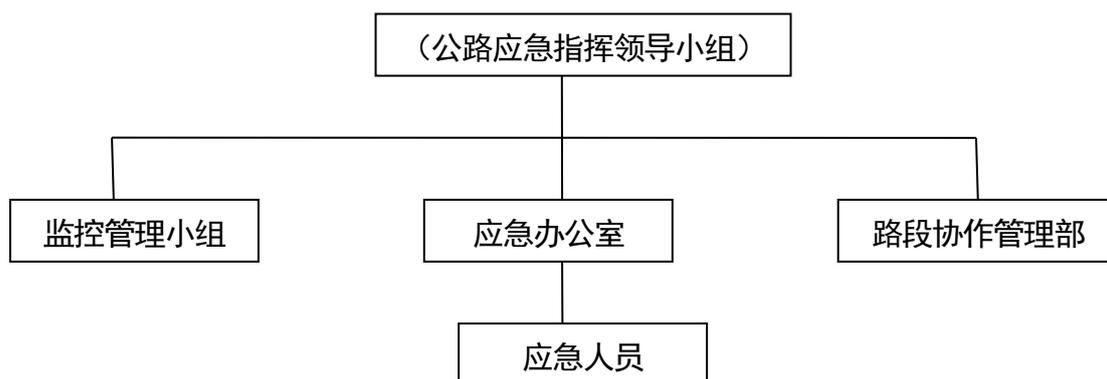


图 5-13 事故应急组织指挥机构图

3、管理中心职责与分工

①上级指挥中心的职责由区域应急体系确定，本报告主要对管理中心的员工职责和分工进行概要确定。

指挥领导小组组长全面负责安全管理工作及安全事故应急救援总指挥工作。

②指挥领导小组副组长负责督促安全工资的检查、落实及整改，协作组长做好安全事故应急救援工作。定期组织对公路防护设施或设备进行安全检查，并将检查结果上报上级指挥中心。

③办公室主任负责安全管理的日常工资，负责安全生产事故应急救援工作的联络、协调工作。督促领导组织员工进行安全知识教育及技能培训。

④安全管理小组长组织落实公路应急设施检查工作和日常管理工作。

⑤安全管理员对公路范围内的应急设施、公路防护设施进行日常维护管理，搞好维修工作。

⑥事故发生后，按照事故等级内容及时向中心应急监控值班人员报告，明确发生点、数量和货种，值班人员向领导小组报告，由其确认核实后启动应急计划，并向应急计划报告中确认的部门及时通告，提出处理前是否需要外部援助。

⑦外部协作部门包括消防、交警、公安等部门。

⑧遇到重大事故，应向上级指挥管理中心报告，便于及时组织协作部门采取应急救援工作。

4、事故报告制度

在事故情况下，要采取有效的报警手段向本公路应急中心领导小组、所在地的市交通局、市公安局消防支队、生态环境局有关部门报告。

5、事故报告内容及处理程序

(1) 报告要求

中心安全管理员工、事故现场人员报告内容：

- ①要求报告人要讲明事故发生的地点和货物种类，地址要明确具体；
- ②因火灾或因火灾引起爆炸的，应讲明人员伤亡情况及起火物资火势；
- ③留下报警人姓名，电话号码以及联系方式；如果在人群较为密集的地带发生事故，要视空气污染情况向居民发布疏散的警报。

(2) 防范设施

- ①制定禁止、限制和引导危险化学品车辆通过的管理措施。
- ②经过敏感区域设置足够措施以防范事故造成水环境污染，如防撞栏等。
- ③在应急办公室配置应急材料，发生重大污染事故可以及时调运。

(3) 启动和应急主要程序

- ①制定禁止危险品运输车辆通行、限速行驶的制度；
- ②配备应急机构和足够的应急人员；
- 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应急何防范措施必须尽快传达到可能受影响的区域（沿线居民），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计划中详细制定。

(4) 事故赔偿

由当地环保局等部门组织调查，按实际情况确定由事故造成受损失的赔偿费用，经法院最终裁决后，按事故程度，由裁定的责任单位给予受损失者经济赔偿。

(5) 演习和检查制度

定期按计划进行应急演习，熟悉路况，定期检查设备材料完好情况；

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。

5.5.8.3 下一步环保要求

下一阶段，项目业主应严格按照《企事业突发环境事件应急预案备案管理办法》（试行）有关要求开展应急预案编制、评估和备案工作。

第六章 环境保护措施及其可行性论证

6.1 设计阶段环境保护措施

6.1.1 生态保护措施

6.1.1.1 生态保护涉及原则及要求

1、项目建设中应严格执行生态保护与恢复设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”规定。

2、项目设计中线位走向的选择应避让生态敏感区、古树和集中分布林地，尽量减少林地占用数量，对占用林地应尽量采取移栽措施，避免采取砍伐方式。

3、根据沿线地形、气候特点，评价建议公路两侧边坡防护采取植物防护措施，防护树种应以地方树种为主，避免外来物种对当地生态系统造成的不良影响，边坡防护应充分发挥灌木、草本的水土保持作用，综合设计边坡防护方案，尽量采取由乔、灌、草、藤类为一体的立体绿化防护措施。

4、在林地、小型溪流分布路段，工程设计中应适当增加涵洞、通道设置数量，满足两栖、爬行和小型兽类等动物活动需求。

6.1.1.2 对广西花山国家级风景名胜区保护建议

1、总体线形

总体线形应顺应地形地貌，而避免破坏自然景观。对于不能绕避的敏感区，应做好环保措施及景观设计。

2、边坡设计

切实贯彻落实“绿色环保理念”，充分考虑土石方平衡，减少开挖量，减少对山体的破坏道路开挖土方尽可能回用，弃渣集中堆放，减少对土地的占用和植被的破坏。挡土墙可以采用遮蔽种植的方法，种植灌木与常绿树将其掩蔽，还可种植攀援植物，以改善视觉效果。如挡土墙或护坡表面需要外露，其表面的材料、色彩、质地等应和周围自然环境或道路环境相协调。

在采用工程防护措施后，通过采取覆土、喷播乔灌木种子、草籽的方式使得开挖边坡得以恢复植被的工程。对于稳定边坡，为防止边坡受水流侵蚀和集中冲刷等，须采取圪工挡护和排水措施设计后方可进行生态防护，同时选择适宜贫瘠立地条件的植物及为其提供赖以生存的土壤、水分和养护，通过对受创坡面的植被生态恢复，减少对坡面的冲刷和水

土流失，弱化公路工程给自然界带来的人工痕迹，并能美化路域环境。

3、桥梁设计

规划设计中通过采用融合法，使桥梁的色彩与周围环境有机结合，与环境互相融合，与自然协调。桥梁在桥式、桥型及墩台的设计中应尽可能选择体轻量、跨度大的桥式结构，桥梁的外观色调宜以浅灰等冷色调为主，以弱化桥梁轮廓线，尽可能使其融入景区山地与天象风光中。

4、隧道洞口设计

优先考虑采用环保型洞门，尽量减少洞口边仰坡的开挖，避免对景观环境造成大的破坏。施工完成后，隧道洞口边、仰坡及植被遭到破坏的地方恢复植被。选择适宜的树种、草种，达到防护工程、改善路况绿化环境、美化景观的目的。做好洞口环境保护、绿化和景观设计，做到一洞一景，风光独特。尽可能减少对自然坡体的破坏，洞口开挖仰坡除部分地段分别采用喷、锚、网防护外，均应考虑用三维网喷草绿化，并尽量恢复原始地貌及山体原状植被。洞口除衬砌外还要适当装饰，增强美观效果。

开挖隧道时尽量减少对山体的切削。隧道洞口设计应自然，在条件允许的情况下恢复洞口区的植被。

5、植被绿化

沿公路两侧有条件的区域，应尽量多种植树木，采取草地、灌木、乔木等多层次的绿化种植进行有效遮挡。在树种选择上除考虑选择当地适生速成树种外，在布局上还应考虑多种树种的交错分布，提高道路两侧植物种类的多样性，恢复林缘景观，增加抗病害能力，并增强廊道自身的稳定性，禁止采用外来入侵物种。

6.1.2 减少占地及生态影响的设计措施

加强公路土石方纵向调配，减少弃方量占地面积；合理布置施工生活区、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；对临时占用的农业用地应在设计中提出复垦计划，将其纳入工程竣工验收时的一项指标。具体要求：

1、进一步做好路线土石方调配

在经济运距内充分利用移挖作填，严格控制土石方工程量，合同段划分要考虑合理调配土石方，减少取（弃）土方数量和临时占地数量。

2、施工生活区优化和恢复建议

水保方案初步拟定的占地范围外的 1 处施工生活区，不涉及占用基本农田。项目涉及范围内无保护植物，占地以林地、草地为主，选址基本合理。

施工生活区施工前剥离表土集中堆放于自身场地并采取临时拦挡及临时撒播草籽防护，施工期间对场地内的料场进行彩条布覆盖，施工场地周边修筑临时截排水沟、沉沙池以排导雨水汇流。施工结束后，土地整治覆土并对施工迹地进行植被恢复或复耕。

3、临时占地环保控制要求

对临时占地的设置，应充分与地方土地、水利及其他相关部门沟通协商，本评价提出以下原则性建议：

①项目在拌合站、临时堆土场选址时，其选址需设置遵循以下原则：

a.不得设置于基本农田保护区、文物保护单位、生活饮用水水源保护区、崩塌滑坡危险区和泥石流易发区等法律法规禁止设置区域；

b.不得设置于城镇规划区，尽量不设置与公路可视范围内；

c.弃渣禁止丢弃于河流、水库等地表水体中，弃渣场不得设置于沿线河流和水库最高洪水线以下区域，弃渣选址尽量避开在大型地表水体、沿河、跨河路段；

d.不设置于基本农田、高产水田、特产农田以及矿产资源分布区等重要资源区，尽量不占用林地和水田，少占旱地，优先考虑坡地、荒地、废弃地或难利用地；

e.避开保护植物以及保护动物集中分布生境或发育良好的自然植被，远离集中村镇、医院、学校等社会特别关注区，运输通道不穿越敏感区，如城区、集中居民区、学校和医院等。优先考虑设置于路基等公路占地范围。

f.拌合站易对地表水体和地下水水质产生影响，应避开与地表水体联系紧密的区域，拌合站选址应设置在周边村庄的下风向，且原则距离村庄距离应在 300m 以上。下一步按照当地生态环境主管部门的要求办理拌合站等临时工程环保手续。

②施工生活区选址的环境保护原则要求：

a.尽可能租用当地民房或公路已征用拆迁的房屋；

b.不得设置在水源保护区及其汇水区范围内，排放污水不得进入附近有生活饮用水功能的地表水体或地下水取水口附近；

c.不得设置于基本农田保护区、水源保护区等法律法规禁止设置区域，优先考虑设置于路基、养护站等公路占地范围内或荒地废弃地，不得占用农田；

d.施工营地应尽量避免水力联系紧密的地表水体。

e.所产生的生活污水应经污水处理设施处理达标后方可排放。

6.1.3 耕地保护方案

路线设计严格落实交通部《关于在公路建设中实行最严格的耕地保护制度的若干意见的通知》（交公路发〔2004〕164号）的相关要求。

进一步优化线路方案，减少占地路线设计严格落实交通部《关于在公路建设中实行最严格的耕地保护制度的若干意见的通知》（交公路发〔2004〕164号）及《公路工程项目建设用地指标》（2011年）的相关要求。项目选线应充分结合沿线市、县（区）土地利用规划，对局部路线方案进行充分比选，尽量少占耕地、果园，多利用荒坡、荒地。农田地区的路基设计应尽可能降低其高度，并设置支挡结构，减少占地。项目沿线分布的集中农田较多，尽量采用低路堤方案，同时设置低矮直立挡墙、护坡、护脚等防护设施，缩短边坡长度，以最大限度减少工程对农田的占用。

对路线经过的基本农田，在设计中应考虑建设路田分界墙，收缩路基边坡等方案减少对基本农田的占用；施工结束后，建设单位应按照土地复垦方案报告书所提出的复垦措施保证复垦率，增加沿线基本农田的生产率，减轻项目建设对沿线群众的生活影响。

建设单位应按照“占一补一”的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地。没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，按广西区人民政府桂政发〔2000〕39号文、桂计法规〔2005〕190号的标准缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

6.1.4 预防外来物种入侵

项目绿化禁止使用国家公布的外来入侵性物种，优先使用本地物种。公路绿化应缩短时间，避免长时间地表裸露给外来物种侵入提供条件；绿化结构上尽量按乔灌草进行设计，绿化物种数量上尽量丰富，采取多物种混种形式，避免形成大面积单一物种成片种植绿化，提高对抵抗外来物种入侵能力。临时占地的植被恢复应须采用乡土物种。

6.1.5 公路边坡生态防护设计建议

桥梁岸侧和边坡等处要注意与周边自然景观协调性；建议：

（1）采取以生态防护为主、工程防护为辅的综合防护形式；沿河溪架桥段，在桥涵下种植当地草本植物，使之成为动物廊道，降低项目对野生动物的阻隔影响。

(2) 绿化结构与物种选择上：采用乔灌草绿化结构，绿化物种尽量采用本地物种，不使用速生及落叶树种，如桉树类、杨树、苦楝等，禁止使用外来入侵物种。

优先使用绿化树种为：马尾松、鹧鸪锥、红锥、木荷、黄果厚壳桂、网脉山龙眼、樟树、欆木、小叶女贞、三桠苦、九节、大青、密花树、狗牙根、玉叶金花、肾蕨、朱砂根、芒萁、里白、芒、白茅、类芦、斑茅等本地常绿物种。

6.2 施工期环境保护措施

6.2.1 生态环境保护措施

6.2.1.1 减缓对动植物影响的措施

1、施工中严格按用地红线控制施工用地，避免额外占地破坏地表植被的情况；
2、施工结束后，及时按设计项目可绿化区域采用本土植物物种进行绿化，防止外来植物物种的侵入影响；

3、加强施工人员保护野生动物教育工作，严格监管，减少乃至杜绝捕杀、消费野生动物的行为；尤其注意避免施工人员进入樟树林进行砍伐；

4、保护野生植物措施

在工程地表清除前，建设单位委托有技术能力单位对工程占地区（主要是路线经过林地区）的保护植物分布情况进行详细调查，对于占地内的古树，立即报地方林业主管部门，采取悬挂醒目的树牌进行保护，并设置护栏。根据保护植物生态习性，经过林业相关部门认可和批准，采取避让、移植等保护措施。应优先考虑就地保护，确因地形或工程因素，方可采取就近移栽保护措施，不得砍伐。

建设单位应做好以下相关保护工作：

a.保护国家和地方野生保护植物要求应写入承包合同，对施工管理人员和施工人员进行保护植物的识别教育和相关法律教育，在施工过程中若发现保护植物，在咨询相关专家前提下实施针对性保护措施；

b.建设方划出专项资金保障保护措施的落实；

c.施工方应安排专人负责，进行必要保护植物鉴别及保护知识的培训；

d.道路建设施工及后期管理期间，应建立保护类植物保护记录制度，如实记录有关情况，主要包括被移植植物的种类、数量，施工后期生态恢复情况及监测数据等。珍稀植物保护记录簿应按照国家相关档案管理等法律法规进行整理和保管。

5、野生动物保护措施

a.加强施工人员环保教育，禁止施工人员乱捕滥猎重点保护野生动物。

b.尽量避免在傍晚和夜间使用高噪声机械施工，防止灯光和噪声对动物的不利影响。

c.尽量保护跨越沟谷、河流的桥梁下方地形和植被，损坏的应及时进行地貌和植被原貌恢复，以恢复原有的野生动物通道。

d.通过高密度的桥梁和涵洞的设置，具有一定的动物通道作用，减缓公路的阻隔影响程度。建议下一阶段，在两栖、爬行类保护动物可能分布的路段设置生态涵洞，便于两栖类、爬行类迁移活动。

6.2.1.2 农林生态保护措施

(1) 经过的农田路段，占用耕地时，应注意保存剥离的表土，以便用于临时用地复耕、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开发良好的自然植被，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。

6.2.1.3 地质灾害防治措施

(1) 按项目设计文件及《地质灾害危险性评估报告》，做好路线所经地质灾害危险性中等区及危险性大区的施工组织与防护工程建设，避免施工引发的地质灾害风险；

(2) 建立巡察巡视制度，经常性地对公路两侧山体及河流岸坡进行观测，特别是在暴雨季节更应加强巡视工作，发现崩塌或滑坡迹象及时治理并设置警示标志。

6.2.1.4 水土流失减缓措施

根据项目《水土保持方案》，项目主要水土保持措施如下：

(1) 主体工程区：严格按设计工序进行挖填作业，协调好土石方平衡路段的作业时间，避免临时堆土的数量，并妥善收置剥离表土，以便用于工程后期绿化；工程量较大的土方作业应避开雨季；施工中通过设置临时挡墙、临时截、排水系统，沉砂池及裸露面临时覆盖等措施防治水土流失。

(2) 弃土场：弃渣场遵循“先挡（排）后弃”的原则，排水和拦挡措施应于弃渣前先修建，弃渣中注意控制堆渣程序，避免形成高陡边坡，渣场周边设置完善的

截、排水系统；并采取有效措施保护剥离的表土，弃渣后及时进行土地整治，根据规划覆盖表土进行复耕或绿化；

(3) 临时堆土场：项目设置临时堆土场，选址基本合理，堆土前设置草袋临时挡土墙，修建临时截、排水系统，堆土表面撒草籽进行临时防护，临时堆土清除后，迹地进行土地整治，复耕或绿化；

(4) 施工便道区：表土剥离妥善收置，采用修建临时截、排水系统、裸露边坡临时植草覆盖等措施防止施工期水土流失；施工结束后，除留用道路外，进行场地整治后，复耕或绿化；

(5) 施工营地：表土剥离妥善收置，在用地区周边设置完善的临时截、排水系统、临时挡墙，并通过临时覆盖等措施防治水土流失，施工结束后，清除施工废料及对硬化地面进行清除，覆土进行场地整治后，按规划进行复耕或绿化。

6.2.2 大气环境保护措施

施工期大气污染防治措施须根据《广西壮族自治区大气污染防治条例》的要求制定和落实。本工程采取的环境空气污染防治措施如下：

(1) 设置有混凝土拌和站、储料场的施工生产生活区，布置处下风向 300m 范围内不应有敏感点分布。评价建议沥青拌和站应采用集中场站拌和的方式，拌和站与周边环境敏感点距离原则上不小于 300m，并位于敏感点下风向处；使用设备污染物排放应符合《大气污染物综合排放标准》中的相应标准要求。

(2) 施工期间，应在物料、渣土、垃圾运输车辆的出口内侧设置洗车平台，车辆驶离工地前，应在洗车平台清洗轮胎及车身，不得带泥上路。

(3) 工程建设单位应制定施工扬尘防治方案，根据施工工序编制施工期内扬尘污染防治任务书，实施扬尘防治全过程管理，责任落实到每个施工工序。在工程概算中应包括用于施工过程扬尘污染控制及施工噪声的专项资金，施工单位要保证此专项资金专款专用。

(4) 土方工程防尘措施。土方工程包括土的开挖、运输和填筑等施工过程，有时还需进行排水、降水、土壁支撑等准备工作。遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。施工物料运输路段两侧如有学校、集中居民区等环境敏感点，应定期清扫、洒水，以减少二次扬尘，每个施工标段配备至少

一辆洒水车。

(5) 建筑材料的防尘管理措施。施工过程中使用水泥、石灰、砂石、涂料、铺装材料等易产生颗粒物的建筑材料，应采取下列措施之一：a) 密闭存储；b) 设置围挡或堆砌围墙；c) 采用防尘布苫盖；d) 其他有效的防尘措施。

(6) 施工期间，对于工地内裸露地面，覆盖防尘布或防尘网；晴朗天气时，视情况每天等时间隔洒水二至四次，扬尘严重时应加大洒水频率；邻近敏感点的路段应加强洒水降尘，遇干燥天气还应进一步增加洒水次数。

(7) 施工场地应设专职人员负责扬尘控制措施的实施和监督。各工地应有专人负责逸散性材料、垃圾、渣土、裸地等密闭、覆盖、洒水作业以及车辆清洗作业等，并记录扬尘控制措施的实施情况。

(8) 本项目所需沥青应通过购买商品沥青获取，禁止现场进行沥青熬制作业；商品沥青在运输和铺装时均应采用密封式装置。

(9) 施工单位必须使用污染物排放符合国家标准的运输车辆和施工设备，严禁使用报废车辆和淘汰设备。在靠近敏感点及农田的施工区域，应增加施工区、施工便道的洒水次数；尤其对于距敏感点 50m 范围内的施工现场，旱季应注意对施工区、施工便道进行清扫，保持洁净，并加大洒水次数。

6.2.3 声环境保护措施

(1) 施工生产生活区、施工便道的设置原则上应距离沿线居民点至少 50m；设置有拌合站的施工生产生活区原则上应距离沿线居民点至少 300m，拌合站应安排在昼间施工，以减轻拌合站运转时对沿线声环境保护目标的噪声影响。

(2) 施工中合理安排工序，与声环境保护目标距离在 300m 范围内的施工区，避免在夜间（北京时间 22:00 至次日凌晨 6:00）进行施工作业及施工材料运输；确因生产工艺须连续作业的，施工前应先经当地生态环境行政主管部门批准，按规定申领夜间施工证，同时在施工现场设置公告牌，发布公告及投诉电话，最大限度地争取受影响民众支持和谅解，并提供施工噪声投诉与监督渠道。

(3) 对临近声环境保护目标的施工区及施工生产生活区，可通过在场界处设置 2.5m 高的铁皮挡板进行降噪，尤其对于声环境保护目标距离 20m 范围内的施工现场；高噪声机械设备的施工应集中安排在昼间；对临近声环境保护目标的施工便道，应通过限速、加强公路平整和夜间禁鸣等措施降低车辆运输交通噪声影响。

(4) 施工单位应注意对机械设备保养，使机械维持较低声级水平；安排工人轮

流操作机械，减少工作接触高噪声的时间；对在声源附近工作时间较长的工人，可采取发放防声耳塞、头盔等保护措施，使工人进行自身保护。

6.2.4 地表水环境保护措施

6.2.4.1 施工生产生活区水污染防治措施

(1) 施工生活区生产废水与雨水排水系统应分开设置；生活污水排水系统在出水口处设隔油、沉砂池，经隔油、沉砂处理后的废水回用于场内抑尘，隔离出的油类物质采用封闭罐收集后，定期交由地方环保部门指定的机构处理。雨水排水系统仅在出水口处设沉砂池，经沉砂处理后的地表径流接入周边排水系统；生活污水经化粪池后农肥不外排。

(2) 设置于营地内的护壁泥浆制备池、废浆干化池，构筑物应高于地面 0.5m；并设置良好的雨水截流、污水排放系统，与施工生产生活区内构筑的临时排水系统构成完整体系；同时在暴雨季节应对池子采取遮盖措施；废浆干化后应及时清运。

6.2.5 固体废物污染防治措施

拟建公路土石方平衡后，将产生一定数量的废方，为减轻其对环境的不利影响，应对之采取集中堆放，并对渣场进行防护、绿化，具体措施参照水土保持方案中的相应措施进行；施工营地产生的生活垃圾收集后交由地方环卫部门统一处理。

6.3 营运期环境保护措施

6.3.1 生态环境保护措施

(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) 对临时堆土场、施工生活区等重点区域，做好绿化恢复和绿化维护，加强观测，避免出现植被裸露；雨季对上述区域进行巡查，避免受强降雨冲刷后，发生边坡失稳，坍塌、滑坡等地质灾害。

(3) 在营运期应结合日常养护对外来入侵物种分布动态进行监控。对于进入公路占地范围内的外来入侵物种予以清除。

6.3.2 大气环境保护措施

(1) 路边植树绿化。根据当地气候的土壤特点在靠近公路两侧，特别是敏感区附近多种植乔木、灌木。这样即可净化吸收车辆尾气中的污染物，衰减大气中总悬

浮微粒，又可起到美化环境、降低噪声以及改善公路沿线景观的效果。

(2) 加强路面养护和清洁，维护良好的路况，保证汽车在良好的路况下行驶，减少扬尘和汽车尾气污染。

(3) 加大环境管理力度，公路管理部门应定期在环境影响报告规定的监测点进行环境空气质量监测。

6.3.3 声环境保护措施

6.3.3.1 治理原则

营运期道路交通噪声防治应按照环发〔2010〕7号《地面交通噪声污染防治技术政策》等相关内容制定。

本评价地面交通噪声污染防治应遵循如下原则：

- (1) 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；
- (2) 噪声源、传声途径、敏感建筑物三者的分层次控制与各负其责；
- (3) 在技术经济可行条件下，优先考虑对噪声源和传声途径采取工程技术措施，实施噪声主动控制；
- (4) 坚持以人为本原则，重点对噪声敏感建筑物进行保护。

6.3.3.2 合理规划布局

建议规划部门做好沿线未建成区的规划布局，做好公路两侧建筑布局规划，对于规划建设居民住宅等敏感建筑物应做好建筑墙体、窗户的降噪措施，并合理布局敏感建筑内部布局（住宅卧室、学校教学楼和宿舍楼等需要安静的建筑应远离公路），使其声环境能达到相应标准要求。

6.3.3.3 降噪措施

本评价以营运中期为控制目标。根据预测结果可知，至运营远期声环境保护目标均未超标，但距离本项目最近噪声敏感点昼间噪声提升 5.5dB（A），夜间噪声提升 4.8dB（A），未减小对噪声敏感点的影响，应根据《地面交通噪声污染防治技术政策》及噪声防护原则。噪声的控制包括：噪声源控制、传声途径噪声消减和声环境保护目标噪声防护 3 个方面的防治措施，本评价对 3 个方面的措施均进行论证，具体如下：

1、噪声源控制

本项目建成后为二级公路，设计已采用低噪声的沥青混凝土路面，一定程度上减小了交通噪声对路侧声环境的影响。

2、传声途径噪声消减

在传声途径对噪声消减的措施主要包括：绿化带设置、声屏障及隔声墙设置等。具体分析如下：

（1）绿化带降噪

研究成果表明，公路两侧密植 5~20m 宽的绿化带，可达到 1.0~5.2dB(A) 的降噪效果。但密植绿化降噪林带，占地面积大，种植周期长，降噪效果短期内无法显现，且受众多客观因素影响，如群落结构、植株大小、林木病虫害、人为干扰、森林火灾和种植效果，其林带生长会良莠不齐，降噪效果难以估计和保证。且沿线超标声环境保护目标大多与公路距离较近，少部分占地区域为农田，征地很难完成，因此本评价不作为推荐。

（2）声屏障及隔声墙

考虑驾驶员的行车视线，设置声屏障会影响驾驶员的行车视线，存在安全隐患，故二级公路一般情况下不宜设置声屏障。

（3）搬迁降噪分析

在各种措施中，搬迁属于从根本上解决噪声问题的办法，效果最好，一般在其它设施难以实现时才考虑采用。对靠近公路、房屋分布分散、成色较低的房屋可适当考虑搬迁措施；对靠近城镇的居民区域可根据其远景规划和营运期噪声超标的实际情况，对超标的声环境保护目标也可采取搬迁措施。在搬迁时还应充分考虑搬迁安置社会影响及居民的二次干扰问题。各种降噪措施中，尽管搬迁效果最好，但由于搬迁的实施相对难度较大，费用远高于其它降噪措施，实际中采用的情况不多。

3、敏感建筑物噪声防护

本评价以营运中期为控制目标，根据《关于发布〈地面交通噪声污染防治技术政策〉的通知》（环发〔2010〕7号）：地面交通设施的建设或运行造成噪声敏感建筑物室外环境噪声超标，如采取室外达标的技术手段（声源控制和传声途径噪声消减）不可行，应考虑对噪声敏感建筑物采取被动防护措施（如换装隔声窗等），对室内声环境质量进行合理保护。而对噪声敏感建筑物采取被动防护措施，应使超标敏感建筑室内声环境质量满足《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）中规定的各类型建筑允许噪声级要求。而对运营远期超标的敏感建筑物要求进行跟踪监测，待公路运营远期根据具体监测结果采取相应的降噪措施。

如果后续因方案调整导致声环境保护目标超标情况发生变化，建设单位应根据《地面交通噪声污染防治技术政策（环发〔2010〕7号）》，结合实际超标情况，从噪声源控制、传声途径噪声消减、敏感建筑物噪声防护等方面增加降噪措施，以降低项目噪声对声环境保护目标的不利影响。

6.3.4 地表水环境保护措施

项目不设服务区、停车区、收费站及养护站。建议定期检查清理公路的雨水排水系统，保证畅通，保持良好的状态。

6.3.5 固体废物的处置

本项目营运期不涉及服务管理设施，项目建成营运后主要固体废物来源为公路沿线的车辆丢弃垃圾，项目建成后由环卫部门对沿线垃圾进行收集后交由地方环卫部门统一处理。

6.3.6 环境风险防范措施

(1) 项目运管部门应尽快制定相应的应急预案，成立项目环境风险应急机构；项目沿线若发生风险事故后，应立即启动应急预案，向当地生态环境局和当地人民政府部门等报告，并及时赶赴现场对污染物进行拦截。

(2) 加强应急机构的日常演练，并配备相应的技术装备与人员，事故发生后有履行其工作职责，应急响应时间应控制在 0.5h 内。

6.4 环境保护投资估算

本项目总投资估算金额为 65931.68 万元，环保投资 1876.14 万元，占总投资的 2.8%。项目作为公路建设项目，环境保护设施及投资可划分为：①环境污染治理投入；②生态保护投入；③环境管理投入；④不可预见费及预留费用。

表 6-1 工程环境保护措施投资估算

序号	投资项目	投资 (万元)	备注
一	环境污染治理投资	400	
1	声环境污染治理	120.0	
	施工期 2.5m 高铁皮挡板设置	80.0	材料购买与安装
	施工机械、设备加强维护，保持较低噪声水平	20.0	提高相应设备维护水平
	营运期噪声防治措施	20.0	加装声屏障
2	环境空气污染治理	180.0	
	施工期洒水降尘措施	80.0	估列

	采用遮盖运输，或封闭运输费用	50.0	易洒漏施工材料运输中加覆篷布、密目网，部分或将采用封闭运输	
	施工营地堆放材料遮盖，混凝土拌和设备设置除尘装置	50.0	估列	
3	水污染治理	50.0		
	施工期生产和生活废水处理	50.0	营地生产废水、雨水排水系统分开设置；生产废水经隔油、沉砂处理后回用于洒水降尘；生活废水，经过化粪池处理后农肥，严禁外排。	
4	固体废物	10.0		
	施工期施工营地垃圾收集与处置	10.0	施工营地生活垃圾集中收集后交由地方环卫部门统一处理。	
5	事故风险防范措施	40.0		
	应急设备及应急物资	40.0	沙袋、手提和手推灭火器、吸油毡、围油栏、锯木屑、石灰、粗干砂等	
二	生态环境保护投资	28.92		
1	绿化工程、排水及防护工程	—	已计入主体工程投资	
2	新增水保投资	—	已计入水土保持投资	
3	省级公益林补偿费用	28.92	项目占用省级公益林 2.8924hm ² ，按照《广西壮族自治区森林植被恢复费征收使用管理实施办法》（桂政综〔2003〕8号）有关要求收取。	
三	环境管理及其科技投资	155		
1	项目环境保护专业人员技术培训费	20		
2	工程监测费用	施工期	30	15万/年，共2年
		营运期	45	15万/年，特征年监测，共3年
3	工程环境监理费用	40	估列（纳入工程监理中）	
4	环境保护设施“三同时”验收费	40	估列	
四	不可预见费及预留费	61.39	预留直接环保投资 10%	
五	合计	645.31		

第七章 环境影响经济损益分析

7.1 项目建设环境损失经济分析

项目建设带来的环境损失主要表现为对土地的占用,使原土地利用价值的改变,对地表植被的破坏使局部区域现有生态效益丧失;以及项目建设中和营运后带来的对评价区域内大气、声、水环境等环境资源的不利影响。具体分析如下。

(1) 土地占用及水土流失经济损失分析工程损失估算

土地占用经济损失可通过项目补偿费用估算其现有价值,根据《浦寨-新清通道智慧口岸项目可行性研究报告》估算的项目土地征用及拆迁补偿费用合计9788.7289万元。

(2) 其他环境损失经济估算

项目建设中引起的环境改变还包括对沿线空气、声、水环境及社会环境等的不利影响,为减小项目建设对路侧环境的不利影响,而采取的措施费用估算可视为工程环境经济损失,具体情况见环境保护工程投资章节。

7.2 项目建设效益经济分析

项目作为重点基础设施,其建设后对区域经济发展具有巨大的推动作用,其经济效益难以定量,就其本身而言效益主要表现降低运营成本效益、旅客时间节约效益、减小交通事故效益等方面;根据《浦寨-新清通道智慧口岸项目可行性研究报告》估算,项目营运后因上述效益在评价期内实现的经济效益估算为10950万元。

7.3 项目建设环境经济损益分析比较

项目环境影响经济损益定量详见表7-1。

表7-1 工程环境影响经济损益定量分析

环境要素	影响、措施与投资	效益(+)费用(-)(万元)	备注
环境经济损失			
社会环境	工程拆迁及安置费用	-9788.7289	计入工程投资
生态环境	生态环境保护投资	-28.92	
声环境	施工期铁皮挡板设置,机械、设备加强维护,保持较低噪声水平;营运期噪声防治措施等	-120	

环境要素	影响、措施与投资	效益(+)费用(-)(万元)	备注
水环境	生产生活区施工期生产和生活废水处理等相关措施	-50	
大气环境	施工期洒水除尘、采用遮盖运输,或封闭运输等措施费用	-180	
固体废物处理	施工期施工生产生活区垃圾收集与处置桥墩开挖泥浆、护壁泥浆处置	-10	
环境风险	源保护区路段径流收集系统、事故池以及应急设备、设施	-40	
环境管理及科技投资	技术培训、监测、监理等费用	-155	
不可预见环境保护费用	直接环保投资 10%估算	61.39	
合计		-10496.8389	
环境经济效益			
社会经济效益	直接效益	+10950	数据来自《可研》报告
	间接效益	—	无估算
合计	效益: +10950 万元, 费用: -10496.8389 万元		效益 / 费用=1.05:1

由表可见,项目建设社会经济效益显著,效益费用比为 1.05:1,具有较好的环境效益;在敏感区路段通过采取相应环境保护措施,可有效消除不利影响;故项目建设从环境损益上分析是可行的。

第八章 环境管理与监测计划

8.1 环境保护管理计划

8.1.1 环境保护监督管理体系

工程建设各个时段环境保护管理机构与监督机构的组成见图 8-1。

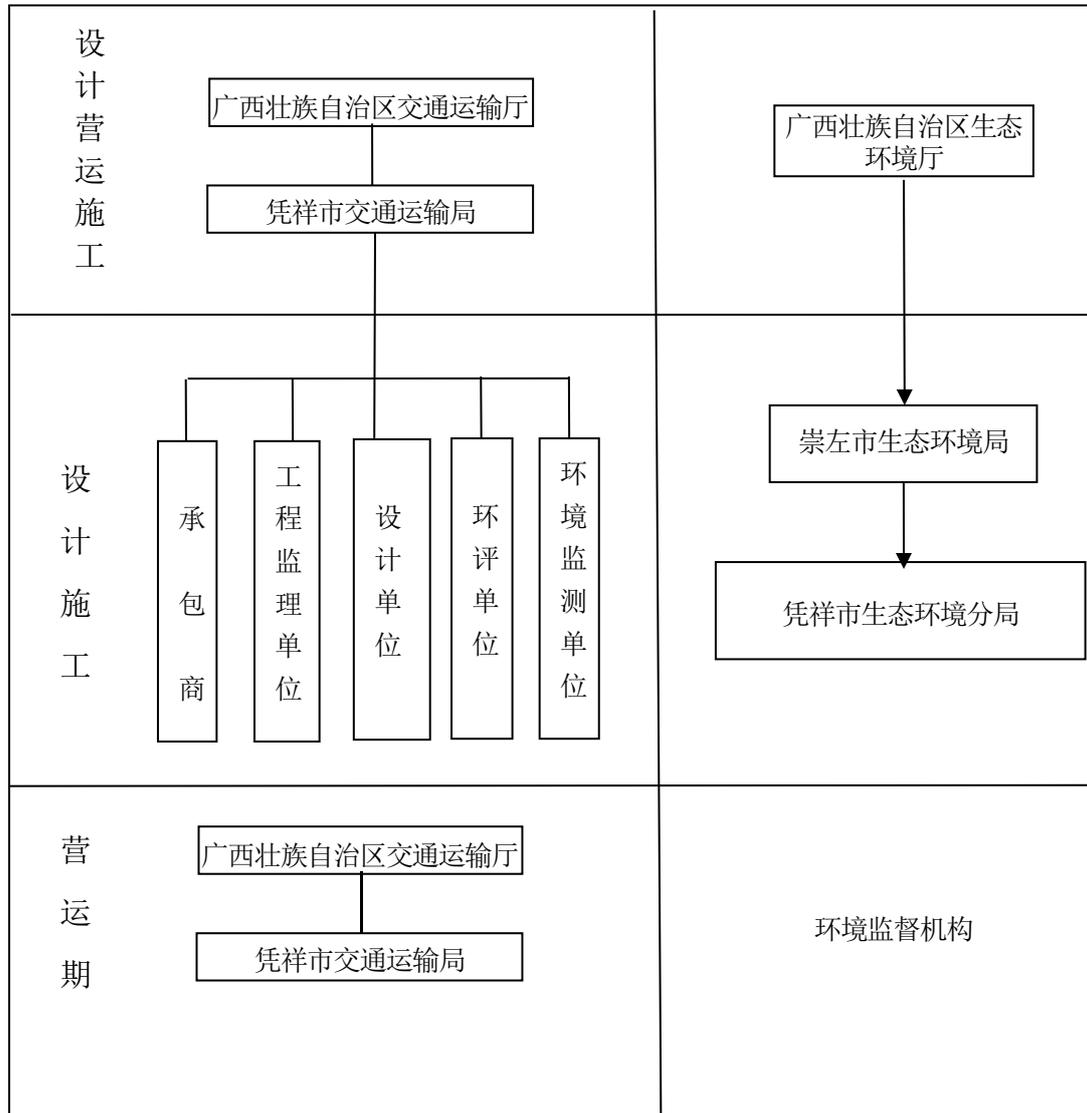


图 8-1 环境管理与监督机构示意图

8.1.2 环境保护管理计划

拟建公路环境保护管理计划见表 8-1。

表 8-1 环境保护管理计划

环境问题		管理措施内容	实施机构	管理单位
一、设计阶段				
1	路线布设	<ul style="list-style-type: none"> ● 做好地质详勘工作，路线布置注意避让地质灾害易发区。 	设计单位 环评单位	项目 业主
2	土地资源	<ul style="list-style-type: none"> ● 对耕地及林地的占用，需按有关程序向相关部门申报； ● 注意减小边坡占地； ● 施工生产生活区优先布置于项目永久用地区内；临时工程用地应避免对优质农田的占用。 	建设单位	
3	生态系统	<ul style="list-style-type: none"> ● 做好线形布设，在满足设计标准前提下，降低工程填挖数量，降低对地形地貌的破坏，线路避让受保护植物； ● 对深挖路段应进行优化，减少开挖、降低放坡，并做好防护设计； ● 取弃土场和临时堆土场布设应按水保选定的位置设置； ● 临时用地绿化或复垦，费用纳入工程投资； ● 根据地形条件可采取设涵、渡槽、改渠等措施恢复农灌沟渠原有功能，保证沿线地区农业生产的可持续发展。 	设计单位 环评单位	
4	风险防范	<ul style="list-style-type: none"> ● 做好事故应急预案及应急系统设计。 	设计单位 环评单位	
5	绿化	<ul style="list-style-type: none"> ● 做好项目工程绿化，尤其是桥、边坡等处绿化设计； ● 绿化植被应以评价区内常见可绿化植被物种为主。 	设计单位 环评单位	
二、施工期				
1	空气环境	<ul style="list-style-type: none"> ● 在靠近敏感点及农田的施工区域，施工便道及混凝土现场和站加强洒水降尘工作； ● 项目储料场、混凝土拌和站原则上，布置处下风向 300m 范围内不应有敏感点分布； ● 施工散料运输车辆采用加盖篷布和湿法相结合的方式。 	承包商	项目 业主
2	声环境	<ul style="list-style-type: none"> ● 项目开工前，就噪声排污需向当地环保局进行申报； ● 合理安排施工时序，与敏感点距离在 300m 范围内的施工区，避免在夜间（22：00 至次日 6：00）进行施工作业及施工材料运输； ● 施工中通过在作业区设置挡板，控制运输车辆行驶速度、加强机械保养等措施降低施工噪声； ● 施工现场张贴通告和噪声扰民投诉电话。 	承包商	项目 业主
3	地表水环境	<ul style="list-style-type: none"> ● 施工生活区，化粪池、隔油池设置处，应做好防渗设施；生产废水与雨水排水系统应分开设置；生产废水经隔油、沉砂处理后方可排放，隔离出的油类物质，采用封闭罐收集，定期交由有资质的单位处理；雨水经沉砂处理后接入周边排水系统；施工生产生活区生活污水接入化粪池处理后用作农肥； ● 施工车辆机械养护维修应尽可能到县城城区内相应专 	承包商	项目 业主

环境问题		管理措施内容	实施机构	管理单位
		业单位进行，尽量避免在施工生产生活区内进行，减少石油类物质的产生量；		
4	地下水环境	<ul style="list-style-type: none"> ● 施工生活区，化粪池、隔油池应做好防渗设施，避免对地下水环境造成污染 	承包商	项目业主
5	生态资源保护	<ul style="list-style-type: none"> ● 清表前，对用地地区进行详细踏查，采取避让、设置围栏，挂牌保护或移栽等措施保护植物； ● 严格按用地红线控制用地，避免额外占地破坏地表植被的情况； ● 加强施工人员保护野生动物教育工作，严格监管，减少乃至杜绝捕杀、消费野生动物的行为； ● 对受保护爬行类野生动物可能出现较多的区域，设置小网格隔离网； ● 采取有效措施保护农林资源、做好林区防火工作； ● 注意按《水土保持方案》对施工用地区采取相应的水土保持措施防治水土流失；取弃土场及临时堆土场按设计设置，禁止随意取弃土的行为发生，并做好防护； 	承包商	项目业主
6	固体废物处置	<ul style="list-style-type: none"> ● 对路基废弃土石方，应及时清运至项目设计中确定的弃渣去向，临时堆土场，并采取相应的防护措施； ● 施工生产生活区生活垃圾由施工单位自行收集后交由地方环卫部门统一处理。 	承包商	项目业主
7	施工安全	<ul style="list-style-type: none"> ● 施工路段设执勤岗，疏导交通，保证行人和车辆安全； ● 加强施工人员安全教育，避免施工与运输中发生安全事故。 	承包商	
8	施工监理	<ul style="list-style-type: none"> ● 根据审查批复的环境影响报告书和环境工程施工图设计进行施工期环境监理。 	环境监理单位	
三、营运期				
1	地方规划	<ul style="list-style-type: none"> ● 沿线两侧区域建筑规划根据噪声预测结果进行布局，避免带来新的环境问题。 	地方政府	交通局 管理部门
2	生态系统	<ul style="list-style-type: none"> ● 公路边坡及公路征地范围内，做好绿化维护与土地复垦工作； ● 对取弃土场等重点区域，雨季加强巡查，避免发生边坡失稳，坍塌、滑坡等地质灾害； ● 对受保护动物可能活动较多的区域开展观测活动，检查所采取的措施是否有效消除项目运营不利影响； ● 加强运乘人员管理，及沿线日常巡查，防止项目过林区路段，因人为原因引发的森林火灾；杜绝利用项目进入周边区域捕猎野生动物的情况。 	项目运营公司	
3	交通噪声	<ul style="list-style-type: none"> ● 根据营运期噪声监测结果，完善对公路沿线声环境敏感点所采取的降噪措施；定期对隔声设施进行维护，保证其发挥相应作用； 		

环境问题		管理措施内容	实施机构	管理单位
		● 加强交通管理，禁止噪声过大的旧车上路。		
4	空气污染	● 加强车检制度、加强运营期环境空气监测。		
5	水环境保护	● 检查事故应急池等应急设施储备及使用情况，定期检查路面及桥面径流收集系统及排水设施，确保设施正常运行。		
6	危险品运输管理	● 严格危险品运输“三证”管理； ● 完善应急预案编制、应急设备管护，定期演习制度。		

8.2 项目污染物排放清单及管理要求

拟建项目为新建二级公路，项目施工期主要影响为生态、水环境、大气环境、噪声环境和固体废物等影响。营运期主要影响为声环境和大气环境等。项目施工期及营运期主要污染物排放清单及管理要求如下表所示。

表 8-2 污染物排放清单及管理要求

序号	环境要素	时段	污染因子	产生量/源强	排放浓度/mg/L	排放总量/t/a	执行标准
1	生活污水	施工期	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N	1.98 万 t	施工生活区生活污水经三级化粪池处理后排入城镇污水处理厂处理		
2	大气	施工期	TSP、沥青烟等	扬尘：>8.9mg/m ³ 沥青烟：22.7mg/m ³	少量	少量	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的排放标准
		营运期	CO	20.34~40.51mg/(km·s)	少量	少量	
			NO ₂	0.72~1.41mg/(km·s)	少量	少量	
3	噪声	施工期	Leq	76~98dB(A)	夜间最大超标 23.9dB(A)		《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 4a、2 类标准
		营运期	Leq	/	周边环境敏感点噪声值达标		
4	固体废物	施工期	生活垃圾	生活垃圾 165t 弃渣 18.51 万 m ³	——		生活垃圾收集后交由地方环卫部门统一处理

8.3 环境监测计划

8.3.1 施工期环境监测

工程施工期环境监测点、项目和因子、频率及组织实施等见表 8-3。施工期生态监测计划见表 8-4。

表 8-3 施工期环境监测计划

监测点位	监测项目	备注

	噪声	环境空气	地表水	
	施工场界噪声	TSP	悬浮物、石油类等	
对施工现场 60m 范围内有居民区的施工现场进行抽样监测，重点为大气和声环境现状监测的敏感目标	√	√	—	—
监测频率及要求	1. 噪声：每季度测 1 次，每次 2d，昼、夜各 1 次。			
	2. 环境空气：每季度 1 次，每次 3d。			

表 8-4 施工期生态监测计划

监测地点	监测项目、频率及要求		
	植物群落与生态系统	重要植物物种	重要动物物种
野生动物分布点	每季度监测 1 次	—	每季度监测 1 次

8.3.2 运营期环境监测计划

工程运营期环境监测地点、项目和因子、频率及组织实施等见表 8-5。

表 8-5 运营期环境监测计划表

监测地点	监测项目			监测机构
	噪声	地表水	环境空气	
	LAeq	COD、石油类、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS	TSP、CO、NO _x	
公路中心线两侧 200m 范围内的声环境保护目标，重点为声环境超标的保护目标。	√	—	√	有资质的监测单位
监测频率及要求	1. 噪声：每年 1 次，每次 2 天，每天测量 2 次，昼间、夜间各测 1 次，分别在车流量平均时段、高峰时段测量，每次测量 20min，连续测量 2 天。同一个噪声敏感区域的测量点位应同步测量。			
	2. 环境空气：每年 1 次，每次 3d；TSP 连续 24h，NO ₂ 连续 24h。			

注：运营期特征年（即 2026、2030、2035、2039、2045 年）进行监测。

本项目为线性项目，涉及穿越生态敏感区，依据《环境影响评价技术导则 生态影响》应开展长期生态监测计划，监测时限为施工期并延续至正式投运后 5~10 年。施工期生态监测计划见表 8-6。

表 8-6 运营期生态监测计划

监测范围和内容		监测项目、频率及要求				
监测类型	主要监测点位和内容	植物群落	重要植物物种	重要动物物种	外来入侵物种	生境变化
涉及生态敏感区	监测位置：生态敏感区内。 监测内容：项目影响区生态入侵；项目建设对水源涵养林植物群落演替，生态功能发挥的影响	营运初期（5年内）1次/年	营运初期（3年内）1次/年	营运初期（2年内）1次/年，之后1次/年	营运初期（3年内）1次/年，之后1次/年	近、中、远期各1次/年
重要动物物种	监测位置：重要动物物种集中分布路段。 监测内容：项目桥梁涵洞设置对动物迁移的有效性	—	—	营运初期（3年内），1次/年，中、远期各1次/年	—	—
生态入侵	全线	—	—	—	营运初期（3年内）1次/年，之后每3年1次	—

8.3.3 监测设备、费用及监测

项目不添置监测仪器设备，由监测单位自备；施工期12个月，监测费约15万元/年；营运期特征年监测费按15万元/年计。监测单位应根据施工期和营运期的环境监测结果编制年度监测报告。

8.4 环境监理计划

8.4.1 环境监理的确定和工程监理方案内容

本工程施工期间实施环境监理。在实行环境监理前，监理单位应根据与本工程有关的环保规范和标准、工程设计图纸、设计说明及其它设计文件、工程施工合同及招投标文件、工程环境监理合同及招标文件等编制工程监理方案，编制内容包括工程概况、监理依据以及下述主要内容。

8.4.1.1 环境监理范围、阶段、期限

环境监理范围：工程所在区域与工程影响区域。

工作范围：施工现场、生活营地、施工便道、附属设施等以及上述范围内生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域；工程运营造成环境影响所采取环保措施的区域。

工作阶段：施工准备阶段、施工阶段、工程质保阶段环境监理。

监理服务期限：从工程施工准备阶段开始至工程施工质保期满，质保阶段服务

期限为自竣工之日起1年。本工程环境监理分为施工准备阶段、施工阶段、工程缺陷责任期三个阶段。

8.4.1.2 工作目标

环境监理工作目标：环境监理依据国家和相关主管部门制定、颁发的有关法律法规、政策、技术标准，以及经批准的设计文件、投标文件和依法签订的监理、施工承包合同。按环境监理服务的范围和内容，履行环境监理义务，独立、公正、科学、有效地服务于本工程，实施全面环境监理，使工程在设计、施工、营运等方面达到环境保护要求。按照本报告书提出的管理计划中的措施要求进行监理。

(1) 对主体工程和临时工程造成水土流失破坏进行监理，对所有水土保持设施的内容检查是否达到设计规定的要求，弃土按程序和位置进行作业；重点监督施工弃土石方不能抛向山体边坡，避免景观破坏；施工中建造临时沉淀池；暴雨来临前在动土点或其它易于发生水土流失的地点用草垫、塑料薄膜等加以防护；沟渠和排水系统通畅，具备良好的工况；杜绝泥土和石块阻塞沟渠；对可能出现的山体不稳定情况要作出评价和提出建议。

(2) 生产废水和生活污水的处理措施环境监理：对生产和生活污水的来源、排放量、水质指标，处理设施的建设过程和处理效果等进行监理，检查和监测是否达到了批准的排放要求。

(3) 大气污染防治措施环境监理：施工区域大气污染主要来源于施工和生产过程中产生的废气和粉尘。对污染源要求达标排放，对施工区域及其影响区域应达到规定的环境质量标准。

(4) 噪声控制措施环境监理：为防止噪声危害，对产生强烈噪声或振动的污染源，应按设计要求进行防治。

(5) 固体废物处理措施环境监理：固体废物处理包括生产、生活垃圾和生产废渣处理，达到保证工程所在现场清洁整齐的要求。

(6) 野生动植物及水生生态措施环境监理：避免水土流失的影响，对施工单位加强管理。

(7) 景观环境减缓措施环境监理：裸露地表及时覆盖，减少水土流失。

(8) 环境监测监理：按本报告监测内容监督实施环境监测工作。

8.4.1.3 监理组织机构和人员职责

根据工程环境监理工作计划文件，明确工程环境监理工作领导小组，领导环境

监理工作。实行工程总监理工程师负责制，由环境工程监理部独立主持本项目的环境监理工作，直接对领导小组和工程总监负责。

8.4.1.4 工作制度

包括工作记录制度、人员培训制度、报告制度、函件来往制度、环境例会制度：每月召开一次环保监理会议。在环境例会期间，承包商对近一段时间的环境保护工作进行回顾性总结，环境监理工程师对该月各标的环境保护工作进行全面评议，肯定工作中的成绩，提出存在的问题及整改要求。每次会议都要形成会议纪要。

8.4.1.5 人员设备进出现场计划和准备

结合项目的工期、计划进度及技术特点等实际需要，对投入本项目的人力资源进行合理配置，确定派驻施工现场监理人员（技术人员），承担工程施工环境监理任务。派驻现场的监理人员应具备丰富的工程环保管理的实践经验及理论知识。监理工程师具有环境工程专业的工程师技术职称，监测、试验及现场旁站等监理员应具有（环境工程专业）助理工程师（及以上）职称，并经过专业技术培训和监理业务培训。

环境监理部所涉及办公、试验、生活用房及相关的设施及设备计划安排：办公室、试验室、生活用房在工程建设指挥部所在地附近。项目所需的常用试验用具、用品进场，组建环境监理工程师工地试验室，安排环境监理用车，办公室设备、生活设施进场。

编制环境监理工作规划，组建项目环境监理部，在进驻现场前向领导小组、业主提交环境监理机构组成，环境监理人员名单、环境监理人员，明确岗位职责，定时定岗；建立健全、严格的监理规章制度，组织全体环境监理人员熟悉合同条件及相应的技术规范；进行现场调查，对现场地形、地物、水文地质、环境概况全面掌握。

在环境监理方案的基础上，根据施工图设计，在环境监理进场前提交环境监理工作规划，并编制环境监理工作实施细则。

环境监理工作规划、工作实施细由监理工程师编制，报业主审批。

8.4.1.6 质量控制

（1）质量监控的原则

对施工进行全过程、全方位的检查、监督和管理。重视事前控制，及时预防和制止可能产生环境影响的各种不利因素，防患于未然；严格事中控制，随时消除可

能产生环境影响的各种隐患；完善事后控制，使承包人提交的工程项目符合设计图纸、技术规范、满足合同的各项环保要求。

(2) 质量控制的主要方法与措施

环境监理部建立以总监为主的完善的质量监控体系，对承包人的施工方法和施工工艺等进行全方位的监督与检查。

8.4.1.7 组织协调、信息汇总、传输及管理

环境监理部主要将以会议的形式来做好协调管理工作。

信息汇总、归档和管理将根据业主要求，参照国家和地方有关部门的规定，结合本工程特点进行整理、分类、造册、归档，并经常召开专题会议，检查、督促承包人及时整理合同文件和技术档案资料，确保工程信息、档案分类清楚、完整、技术档案、图纸资料与实物同步。

8.4.2 环境监理的工作内容和方法

8.4.2.1 监理工作内容

(1) 施工前期环境监理

●污染防治方案的审核：根据具体项目的工艺设计，审核施工工艺中的“三废”排放环节，排放的主要污染物及设计中采用的治理技术是否先进，治理措施是否可行。污染物的最终处置方法和去向，应在工程前期按有关文件规定和处理要求，做好计划，并向环保主管部门申报后具体落实，审核整个工艺是否具有清洁生产的特点，并提出合理建议。

●审核施工承包合同中的环境保护专项条款：施工承包单位必须遵循环境保护有关要求，以专项条款的方式在施工承包合同中体现，施工过程中据此加强监督管理、检查、监测，减少施工期对环境的污染影响，同时对施工单位的文明施工素质及施工环境管理水平进行审核。

(2) 施工期环境监理

1、桥梁工程环境监理内容

- 桩基开挖泥浆水须经沉淀后排放，泥渣需经干化后运至弃渣场。
- 桥梁施工挖出的泥渣严禁弃入河道，泥浆水严禁排入河中，应设沉淀池，沉淀后自然干化，施工结束后用土填平泥浆坑及沉淀池，恢复地表植被。桥梁桩基

施工钻孔泥浆须经沉淀池处理，并加以挡护，经澄清的水流入河道，避免施工对河水的污染。

- 跨河桥梁两端墩台开挖时，避免顺坡溜土。
- 桥墩施工结束后要及时清除围堰及将基础开挖的弃土回填，平整，以利于恢复植被。

2、弃土场环境监理内容

- 根据地形、地质、沟谷、河床形状、弃渣场是否受冲刷，及渣场下部是否有公路、住宅等条件。分别采用浆砌片石挡渣墙、片石混凝土挡渣墙、钢筋混凝土挡渣墙。

3、临时工程环境监理内容

- 施工便道、边坡有条件时作适当防护。
- 施工过程中天气干旱时需定时洒水防止扬尘，影响两侧环境。
- 施工生产生活区布置有序，施工人员宿舍应清洁卫生，垃圾有专门的堆放点，生活污水需经适当处理后用作农肥。
- 施工结束后临时用地及时恢复，并与地方办理交接手续。
- 预制场施工前，剥离表层土，施工完毕后，将硬化地面、碎石地面全部拆除，钻孔桩、搅拌桩、存梁台拆至地下 2m 左右，拆除后进行场地平整，回填表层土。

(3) 竣工后的环境恢复监理

工程竣工后，要监督管理环境恢复监测和环境恢复计划的落实情况及环保处理设施运行情况。

- 监督竣工文件的编制
- 组织初验
- 协助业主组织竣工验收
- 编制工程环境监理总结报告
- 整理环境监理竣工资料

(4) 现场监理

分项工程施工期间，环境监理工程师将对承包商的环保方面施工及可能产生污染的环节应进行全方位的巡视，对主要污染工序进行全过程的旁站、全环节的监测与检查。其工作内容主要有：

●协调现场施工环境监理工作，重点巡视施工现场，掌握现场的污染动态，督促承包商和监理双方共同执行好环境监理细则，及时发现和处理较重大的环保污染问题。

●监理工程师对各项工程部位的施工工艺进行全过程的旁站监理，现场监测、检查承包人的施工记录。

监理工程师应指导监理员并示范如何进行现场监测与检查，注意事项和记录工程的环保状况。

现场检查监测的内容有：施工是否按环境保护条款进行，有无擅自改变；通过监测的方式检查施工过程中是否满足环保要求；施工作业是否符合环保规范，是否按环保设计要求进行；施工过程中是否执行了保证环保要求的各项环保措施。

监理员应将每天的现场监测和检查情况予以记录并报告环境监理工程师，环境监理工程师应对监理员的工作情况予以督促检查，及时发现处理存在的问题。

8.4.2.2 监理工作方法

现场监理采取巡视、旁站的方式。

(1) 提示定期对施工现场水、气、声进行现场监测。

(2) 环境监理人员检查发现环保污染问题时，应立即通知承包商现场负责人员进行纠正。该通知单同时抄送监理部和业主代表。承包商接到环境监理工程师通知后，应对存在的问题进行整改。

8.4.3 施工监理的重要内容

(1) 路段施工现场：确定林地征用范围后，是否由当地林业部门和施工单位应共同划出施工红线，明确保护对象和保护范围；是否优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段，早晨、黄昏和晚上是否进行爆破、打桩等高噪声作业；有无采摘野生植物或捕杀野生动物的行为；有无砍伐、破坏施工区以外的植被，破坏当地生态的行为；保护动物路段每季度监测 1 次；

(3) 检查施工生产生活区是否位于生态敏感区内；施工生产生活区的污水是否直接排入地表、地下河流，生活污水（尤其是粪便污水）是否设化粪池收集处理；施工生产生活区的生活垃圾堆放是否堆放在固定地点交由地方环卫部门统一处理；施工生产生活区的生活用水是否满足相关水质标准。出现上述情况应及时纠正。

(4) 施工场地是否合理安排，应尽量远离集中居民区；施工车辆在夜间施工时，

要采取减速缓行、禁止鸣笛等措施；施工时间合理安排是否合理，夜间是否施工，是否在夜间进行打桩等高噪声施工作业；施工过程中是否根据施工进度进行噪声跟踪监测，有无发现施工噪声超标并对附近居民点产生影响，并及时采取有效的噪声污染防治措施。

(6) 全面做好水土保持设施的监理工作，包括主体工程区、弃土场地、施工临时道路、临时材料堆放场、拌合场和预制场的水保措施，避免造成水土流失对河流和水环境的影响，并避免对农田作物的影响。

8.4.4 环境监理费用估算

环境监理收费考虑项目的规模，以估算投资额为基础，根据项目行业特征、污染程度、周围敏感点分布以及环境监理仪器、服务期限、工作量等进行计算。经估算，本项目环境监理费用初步估算为 50.00 万元。

8.5 竣工环保验收

根据交通部 2003 年第 5 号令《交通建设项目环境保护管理办法》的要求，项目建设中应严格执行环境保护“三同时”制度，并应在交付使用 3 个月内按照有关规定开展环保验收；拟建公路竣工环境保护验收汇总一览表 8-7。

表 8-7 公路竣工环境保护验收一览

序号	分项	验收主要内容	备注
一	组织机构	按照项目环境保护管理要求设置的监管部门	由项目业主在提交验收申请报告时提供
二	招标文件	工程施工及设备采购安装合同中应有环境保护条款	
三	动态监测资料	施工期环境监测报告和监理总结报告	
四	环保设施效果检验	试运营期间对环保设施效果的检验报告	
五	工程设计与环评确定的环保设施一览		
环境要素	措施内容		治理效果
生态环境保护措施	·临时占地生态恢复和永久占地绿化		
环境空气污染治理	·施工期洒水降尘、运输车辆覆盖篷布等；		
声环境污染治理	·施工期临时挡板、加强施工机械维护、隔声窗；		
水环境保护措施	·施工生活区生产废水、生活污水处理后达标排放或综合利用。河路段岸侧设置临时排水沟、沉淀池。		
危险品运输事故预防及应急措施	·根据沿线环境风险特征制定相关应急预案，并配备相应的应急设备及应急物资		减轻风险事故影响
环境管理要求	·开展环境监测、生态监测、环境监理		

第九章 评价结论

9.1 项目基本情况

9.1.1 工程概况

本项目路线总体为东西走向，拟建项目位于凭祥市友谊镇卡凤村浦寨屯边贸互市点的北侧，K1 线路起点位于浦寨北面山上坳口的中、越两国交界处，与越南规划无人驾驶专用道路顺接，沿既有边检检查区和既有货运专用道路边缘布线，终点接既有道路，K1 线路长 0.795km；K2 线途经浦荷屯后山、永康二期规划用地后山，路线终点接凭祥市边境贸易货物监管区，距浦寨中卡大门 570 米，K2 线路长 1.2km；L 线位于凭祥市边境贸易货物监管区内部，起点接出入境换装区，终点接查验平台内部道路，L 线路长 0.4km。

本项目 K1 线和 L 线（无人驾驶专用货物运输专用道路）拟按双向四车道三级公路标准建设，设计速度 $V=30\text{km/h}$ ，路基宽度为 20.0m；K2 线（有人驾驶专用货物运输专用道路）拟按双向四车道二级公路标准建设，设计速度 $V=40\text{km/h}$ ，路基宽度为 15.5m。路面形式采用水泥混凝土路面。

9.1.2 主要工程量

表 9-1 主要工程数量表

项目名称		单位	(K1+K2+L 线)
路线长度		公里	2.395
挖方		立方米	20.0448
填方		立方米	4.6006
软基处理		立方米	0.5
路基排水工程	砌石圻工	立方米	307
	片石混凝土圻工	立方米	-
	混凝土圻工	立方米	10310
路基防护工程	砌石圻工	立方米	2965
	片石混凝土圻工	立方米	1887
	混凝土圻工	立方米	2538
	客土喷混（播）植	平方米	10500

	草		
	普通锚杆框架梁	米	12361
路面工程	水泥混凝土	千平方米	23.646
桥梁工程	涵洞	米/道	256/8
	中桥	米/座	/
	大桥	米/座	227/1
	技术复杂大桥	米/座	70/1
隧道工程		米/座	676/1
交叉工程	平面交叉	处	/

9.1.3 路线方案合理性

项目路线根据中国政府与越南政府两国谈判会议纪要，确定的路线起终点位置及路线走向，按照中国浦寨口岸及越南新清口岸的总体规划要求，按照有关部门的意见和建议，以及现场调查研究，本项目为原有货运专用道路的智慧化升级改造工

9.2 主要环境保护目标

9.2.1 生态保护目标

生态敏感区：本项目全线位于穿越广西花山风景名胜区。

重要物种：国家II级保护动物 4 种、广西壮族自治区重点保护野生动物 14 种。

公益林：本项目涉及占用自治区及公益林 2.8924hm²。

9.2.2 声环境保护目标

评价范围内分布声环境保护目标 4 处，均为居民点。

9.2.3 水环境保护目标

本项目地表水评价范围内无地表水体，不本项目无水环境保护目标。

9.3 工程环境影响评价

9.3.1 生态

9.3.1.1 生态现状

1、生态敏感区调查与评价

本项目全线以路基、桥梁和隧道形式穿越花山风景名胜区 2.395km；根据《广

西壮族自治区生态功能区划》(2008),本项目位于限制开发区域(农产品主产区、重点生态功能区),不涉及禁止开发区域。

2、植物、植被调查与评价

公路两侧以人工植被为主,主要为人工用材林、经济作物、旱地作物和水田作物,由于农业、人工林开发和利用,项目沿线现已无原生植被分布,现有植被以栽培植被占主体,自然植被均为次生性,集中于沿线石山路段,以灌丛主体。植物区系构成发生明显变化,栽培物种在个体数量上占优势。

3、陆生野生动物调查与评价

评价范围内分布有国家二级保护动物 4 种,分别为凤头鹰(*Accipiter trivirgatus*)、松雀鹰(*Accipiter virgatus*)、蛇雕(*Spilornis cheela*)、褐翅鸦鹃(*Centropus sinensis*),自治区保护动物 14 种,分别为黑眶蟾蜍(*Bufo melanostictus*)、沼蛙(*Boulengerana guentheri*)、泽陆蛙(*Euphlyctis limnocharis*)、斑腿泛树蛙(*Polypedates leucomystax*)、变色树蜥(*Calotes versicolor*)、金环蛇(*Bungarus fasciatus*)、银环蛇(*Bungarus multicinctus*)、四声杜鹃(*Cuculus micropterus*)、大嘴乌鸦(*Corvus macrorhynchos*)、红耳鹎(*Pycnonotus jocosus*)、白头鹎(*Pycnonotus sinensis*)、白喉红臀鹎(*Pycnonotus aurigaster*)、棕颈钩嘴鹎(*Pomatorhinus ruficollis*)、橙头地鹎(*Geokichla citrina*)。

4、水生生物调查与评价

本项目及评价范围内不涉及地表水体,故本项目不进行调查。

5、生态系统调查与评价

项目评价范围内生态系统类型为阔叶林、针叶林、阔叶灌丛、草丛、耕地、工业用地,其中以耕地和阔叶林生态系统最为常见。

9.3.1.2 环境影响分析

1、对花山风景名胜区影响

(1) 本项目建设体量较小,选址远离花山风景名胜区景源景点,不在景源景点的可视范围内,对景源景点无影响,项目建设紧邻现有道路,对风景名胜区景观无进一步的分割,对区域景观影响程度较小。

(2) 本项目设计将依照公路相关标准和规范进行设计,并编制水土保持方案,项目建设过程中引起区域水土流失,滑坡等地质灾害的可能性极低,项目建设对区域生态环境影响较小。

(3) 本项目为道路建设项目,其构筑物与地形结合紧密,构筑物紧贴地面,不

管在近景带、远景带上均不会遮挡视线，且紧邻现有道路，其质感和颜色在周边均较为常见，与选址区域周边景观相融合。

综上所述，本项目依照相关技术规范设计和建设，依照项目水保方案做好水土保持措施，对风景名胜区生态环境影响较小；本项目选址区域距离景源景点距离远，且建设规模小，与地形结合紧密，对风景名胜区景观影响较小，与周边景观相融合，项目对风景名胜区影响程度较小。

2、对植被的影响

工程主要占用人工林植被，以栽培物种为主，项目建设对评价区植物物种多样性影响不大；此外，永久占地植被可通过工程本身绿化得到一定程度的补偿，临时用地植被通过后期用地绿化等措施可逐渐恢复。

项目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。

项目运营后，对沿线植被群落演替无大的不利影响；但在形成的裸地不及时恢复的情况下，可能因公路的廊道作用，导致外来物种的侵入，影响评价区内植物的自然演替，降低区域植物生物多样性。

3、对植物的影响

项目受影响区域植物均为区域常见种，无重要物种分布，古树距离项目距离较远，项目建设对其无影响，综上，项目建设对植物影响极小。

4、对陆生野生动物的影响

（1）对两栖类影响分析

工程施工期间路基占地和施工行为可能对蛙类生境产生一定不利影响，主要表现为生境占用水质污染和活动干扰，使其迁离干扰范围，可能会导致一些蛙类的种群数量在工程影响区内暂时减少。公路进入运营期后，工程沿线受施工影响的两栖类生境会渐渐恢复，大多数受影响的物种仍可回到原来栖息场所附近继续生存、繁衍。

（2）对爬行类影响分析

施工期对爬行动物的影响主要表现在生境占用、施工活动干扰，营运期主要表现为汽车碾压、通行阻隔、尾气排放、噪声与车流干扰。爬行类栖息于沿线的农田、灌草丛和森林，此类生境在区域内有广泛的分布，公路实际占用生境数量有限，受

影响的物种可以通过主动迁移到施工区域外找到合适的替代生境，继续生存，生境占用影响很小。

（3）对鸟类影响分析

项目经过区域主要为人类活动频繁区，占用天然植被的面积有限，工程永久或临时性损坏鸟类生境的程度较弱。施工期，施工人员和车辆往来，光照、声响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。

（4）对哺乳动物的影响分析

项目建设主要从人类活动频繁的区域布线，距哺乳类保护动物集中分布区域较远，项目施工总体对哺乳类保护动物没有直接影响。但是项目的建设将带来大量的人流和物流，人为活动的强度和密度明显增加，局部路段施工可能会对附近哺乳类保护动物产生一定干扰。施工期的主要影响是隧道施工爆破声可能对其产生的惊吓、干扰，但随着工程施工，它们会离开施工路段，就近寻找栖息场所，原居住在项目沿线离公路较近的保护动物将迁移它处，远离施工区范围，在距离公路施工区较远的区域中这些动物会相对集中而重新分布。施工结束后，这些哺乳动物会慢慢回归原来栖息环境范围。

5、对水生生态影响

本项目拟建区域地表水为山谷间沟壑汇水，不涉及跨越河流及水库，且本项目地表水评价范围 200m 内无地表水水体，不会对周边地表水体造成影响，故本评价不分析对水生生物的影响。

6、对农林生态影响

农林用地直接导致用地地区农林生态功能消失，农林产出能力损失，尤其对项目永久占地区该影响是不可逆的；但项目对农林用地的占用相对整个评价区而言，其面积是较小的，工程建设本身对评价区农林生态格局不会造成大的改变。

但施工中随意扩大用地面积将导致农林生态的额外破坏，施工扬尘得不到有效控制，将影响周边农作物的品质与产量，林业植被的长势，对农林生态带来一定不利影响；此外，施工中如发生水土流失，对路侧农林生态可产生较大不利影响，并可能导致影响范围增加。

7、隧道工程生态影响

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。

8、弃土场等临时用地合理性分析

《水土保持方案》初步选定的 1 处临时堆土场、施工生产生活区 4 处，不另设弃渣场，减少新增地表扰动，暂拟全部运往西部陆海新通道凭祥冷链物流仓储项目处理，选址基本合理。工程需按项目《水土保持方案》做好施工期内的水土保持工作，防止弃土中引发水土流失对周边环境的不利影响。

9.3.1.3 主要生态环境保护措施

1、施工期主要生态措施

(1) 施工中产生的废渣和表土应及时清运至选定的消纳场和临时堆土场集中堆放，施工结束后及时进行清理、土地整治种灌草或植树绿化恢复植被。

(2) 弃渣场遵循“先挡（排）后弃”的原则，排水和拦挡措施应于弃渣前先修建，弃渣中注意控制堆渣程序，避免形成高陡边坡，渣场周边设置完善的截、排水系统；并采取有效措施保护剥离的表土，弃渣后及时进行土地整治，根据规划覆盖表土进行复耕或绿化。

(3) 对于不在道路占地范围内的保护类植物，施工前建设前应对主体工程占地及临时用地占地区内的植被进行详细调查，对靠近施工区的保护植物及古树设置保护标志牌，必要时采取设置围栏的防护措施。

(4) 对于占用耕地及基本农田，建议进一步优化路线，确需占用的落实相关手续后应按照“占一补一”的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地。

(5) 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、运营期主要生态措施

(1) 加强穿越花山风景名胜区内路段绿化养护，加强公路路面管理，经常修整路面，保持足够的平整度，以降低交通噪声的影响，超过噪声标准的路段，采取降噪处理。

(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，注意正常对绿化区，植被生长情况踏查，防止外来植被物种侵入的发生。

(3) 对施工生活区，临时堆土场等重点区域，做好绿化恢复和绿化维护，加强观测，避免出现植被裸露；雨季，对上述区域进行巡查，避免受强降雨冲刷后，发生边坡失稳，坍塌、滑坡等地质灾害。

(4) 加强运乘人员管理，及沿线日常巡查，防止项目过林区路段，因人为原因引发的森林火灾；杜绝利用项目进入周边区域捕猎野生动物的情况。

9.3.2 环境空气

9.3.2.1 环境质量现状

根据《2022年崇左市环境质量状况公报》，2022年凭祥市全年监测数据可知，部分常规因子符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中一级标准限值。根据监测报告，补充监测的常规因子均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中一级标准限值，故项目所在区域为环境空气质量达标区。

9.3.2.2 环境影响分析

(1) 施工期主要大气污染源为材料运输与装卸、土石方填挖等导致的扬尘，在未采取防尘措施的情况下，施工场地下风向100m内区域受扬尘影响较为严重。

(2) 营运期项目主要大气污染源为汽车排放的尾气。根据类比分析，至营运远期，评价范围内环境空气的二氧化氮、一氧化碳小时、日均浓度可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准要求。

9.3.2.3 环境保护措施

(1) 在易产生扬尘作业时段、作业环节加强洒水频次；施工散料运输车辆加盖篷布和物料加湿等，物料堆放时加盖篷布。

(2) 设置有水泥混凝土拌合设备、混凝土拌和设备、储料场的施工生产生活区，

下风向 300m 范围内不应有敏感点分布；拌和设备应配备除尘装置，设备周边定期洒水降尘。

9.3.3 声环境

9.3.3.1 环境质量现状

根据环境现状监测报告，设置的 4 个现状噪声监测点昼间、夜间声环境均能满足相应标准要求。

9.3.3.2 环境影响分析

(1) 施工期单台机械作业时，昼间施工噪声达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准的距离在施工机械 50m 处，夜间噪声达到 55dB（A）标准的距离在施工机械 300m 处。

(2) 施工会导致沿线部分敏感点声环境不同程度超标，随着施工的开始，施工噪声的影响也会随之结束。

(3) 至运营远期：距离达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准距离中心线最小距离：昼间 18m，夜间 37m；距离达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准距离中心线最小的距离：昼间均达标，夜间 18m。

(4) 至运营中期：评价范围内 4a 类区昼间均达标，夜间达标距中心线最小距离为 16m；2 类区昼间达标距中心线最小距离为 14m，夜间达标距中心线最小距离为 29m。

9.3.3.3 环境保护措施

(1) 施工中合理安排工序，声环境保护目标 300m 范围内的施工区避免夜间（22:00~6:00）进行施工作业及施工材料运输；在环境声环境保护目标附近施工时，设置 3m 高临时围挡。

(2) 沿线政府应做好公路沿线建筑的规划布局，在主线中心线两侧 2 类区达标范围内不宜新建噪声敏感建筑；如需进行敏感建筑建设，新建建筑自身应采取相应的降噪措施。

9.3.4 固体废物

施工期间的生活垃圾总量 165t，由施工单位自行收集，施工期生活垃圾收集后交由地方环卫部门统一处理。施工期永久弃渣 18.51 万 m³，拟全部运往西部陆海新通道凭祥冷链物流仓储项目回填利用。施工开挖剥离的表土堆放在临时堆土区，弃

实压紧，同时采取植被防护措施防治水土流失，也可考虑用于铺设乡村道路。

9.3.5 风险评价

9.3.5.1 风险影响

大型运输车汽油、柴油泄漏事故后，需采取应急措施，并立即启动应急预案，降低事故风险影响。

9.3.5.2 风险措施

- 1、项目运管部门应尽快制定相应的应急预案，成立项目环境风险应急机构。
- 2、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。
- 3、加强应急机构的日常演练，并配备相应的技术装备与人员，事故发生后有履行其工作职责。

9.4 公众参与

根据《环境影响评价公众参与暂行办法》，拟建公路公众参与采取网上公示、建设地点张贴布告、登报公示等方式进行项目环境信息公示和公众参与调查，第1次信息公示及第2次征求意见稿公示期间均未收到任何相关单位和个人反对意见。

9.5 环境影响经济损益分析

项目建设社会效益显著，效益费用比为 1.05: 1，具有较好的环境效益；在敏感区路段通过采取相应环境保护措施，可有效消除不利影响；故项目建设从环境损益上分析是可行的。

9.6 环境管理与监测计划

根据本项目特点，项目监测包括施工期监测、运营期监测。其中施工期主要监测项目包括施工场界噪声，环境空气 TSP，地表水 SS 及石油类，植物群落与生态系统、重要植物物种、重要动物物种。运营期监测项目包括公路交通噪声 Leq，环境空气 TSP、NO₂、CO，地表水 COD、石油类、BOD₅、NH₃-N、SS、植物群落与生态系统、重要动物物种、外来物种入侵情况等。

环境监理的重点是大气和声环境保护目标周边路段环境保护措施的落实情况。工程完工并投运后，建设单位要按照《建设项目环保竣工验收管理办法》等相关要求进行环保竣工验收。

9.7 评价结论

本项目位于凭祥市浦寨口岸,属于浦寨-新清货物专用通道组成部分,已列入《凭祥市国土空间总体规划》(2020-2035),在该规划中名称为浦寨-新清货物专用。拟建项目穿越濛花山风景名胜区范围,在本评价所提出的环保措施、环保投资有效落实的情况下,项目建设和营运对沿线生态环境、空气环境、水环境及声环境等造成的不利影响可得到有效的控制和减缓,为环境所接受;同时,项目建成后社会效益显著,对推动区域社会经济的快速发展、促进城乡协调发展具有十分重要的意义。综合分析评价后,项目建设从环境保护角度考虑可行。