

概 述

一、建设项目的特点

北流至凭祥公路（南宁大塘至凭祥段）是《广西高速公路网规划（2018-2030年）》中“横10”北流（清湾）至凭祥（控制点：陆川、博白、浦北、灵山、南宁、宁明、凭祥）组成部分。若项目得以实施，将加快构建“南向、北联、东融、西合”全方位开放发展格局，积极融入“一带一路”，积极打造陆路东盟通道，加强与东盟联系，进一步增强南宁区域中心城市经济带动作用，强化区内东北与西南片区联系，贯彻落实广西壮族自治区政府大力实施交通强国、交通优先发展战略，深入实施乡村振兴的重要举措。贯彻创新、协调、绿色、开放、共享新发展理念，制定交通五年发展目标及任务，充分发挥交通运输“先行官”作用。北流至凭祥公路（南宁大塘至凭祥段）为新建项目，项目推荐方案评价范围内分布有花山风景名胜区，部分路段位于饮用水水源二级保护区范围内。

二、环境影响评价过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和国务院第253号文《建设项目环境保护管理条例》有关规定，该项目需开展环境影响评价工作。2022年5月，受项目建设单位广西新发展交通集团有限公司委托，广西交科集团有限公司承担该项目的环境影响评价工作。接受委托后，我公司成立环评工作组，并立即对路线方案及沿线环境敏感目标、污染源分布进行了现场调查。在了解项目沿线环境概况的基础上，走访了当地有关单位，咨询项目所在区域污染源、生态敏感区等规划情况及相关项目进展，收集与项目有关的资料文件。

通过现场调查、相关部门咨询及资料分析，结合项目排污特征及周边环境敏感点、污染源分布及相关规划情况，确定环境影响评价工作等级，在此基础上制订了项目环境质量现状监测方案，并委托有资质单位进行现场监测，获得区域环境质量现状数据。

环评工作组依据现状数据和有关资料，结合项目特点，经过深入的调查、分析和预测，并在充分考虑公众意见及建议的基础上，根据环境

影响评价有关技术导则、规范，编制了本环境影响报告书。

三、分析判定相关情况

项目建设符合《广西高速公路网规划(2018~2030)》，路线未穿越沿线城镇总体规划范围。项目部分路段穿越饮用水水源地二级保护区。

项目与南宁市、崇左市生态环境准入及管控要求均相符。通过采取相应的保护措施后，可保证项目污染物达标排放，本项目建设符合环境质量底线要求。项目占地已经列入地方建设用地指标，项目土地资源利用满足要求。项目选址区域暂无明确的环境准入负面清单，项目建设符合国家产业政策，应为环境准入允许类别。

四、关注的主要环境问题及环境影响

(1) 对饮用水源地的影响

路线涉及穿越7处饮用水水源保护区，穿过饮用水水源保护区路段主要采取措施包括施工过程中，严格控制施工用地范围，严禁设置弃渣场、临时堆土场等临时占地；运营期保护区路段采取桥面径流收集系统、路面径流收集系统等风险防范措施。

(2) 其它影响

施工期主要是道路开挖产生的扬尘、噪声及征地拆迁对沿线居民生活带来的不利影响，通过洒水降尘、控制施工作业时间等措施可以有效减缓影响。运营期主要是交通车辆运行产生的噪声，通过对超标敏感点加装声屏障、换装隔声窗等措施有效减小影响。

五、环评主要结论

项目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，项目的建设及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。

目 录

1. 总 则	1
1.1 项目的意义.....	错误! 未定义书签。
1.2 编制依据.....	1
1.3 环境功能区划.....	3
1.4 评价标准.....	4
1.5 评价因子识别与筛选.....	6
1.6 评价等级、评价范围、评价时段.....	7
1.7 评价重点.....	9
1.8 主要环境保护目标.....	10
1.9 评价工作程序.....	20
2. 工程概况与工程分析	21
2.1 项目基本情况.....	21
2.2 建设方案比选.....	22
2.3 贺州至巴马公路概况.....	错误! 未定义书签。
2.4 推荐方案建设内容.....	30
2.5 施工方案.....	43
2.6 工程分析.....	48
3. 环境现状调查与评价	63
3.1 自然环境概况.....	63
3.2 生态环境现状调查与评价.....	66
3.3 大气环境现状调查.....	77
3.4 声环境质量现状调查与评价.....	78
3.5 地表水环境现状调查与评价.....	78
4. 环境影响预测与评价	81
4.1 生态环境影响评价.....	81
4.2 大气环境影响与评价.....	91
4.3 声环境影响预测与分析.....	95
4.4 地表水环境影响预测与分析.....	124
4.5 穿越锰矿尾矿库路段的环境影响预测.....	错误! 未定义书签。

4.6	固体废物环境影响分析.....	错误！未定义书签。
4.7	危险品运输事故风险评价.....	129
4.8	“三线一单”相符性分析.....	错误！未定义书签。
5.	环境保护措施及其可行性论证.....	139
5.1	设计阶段环境保护措施.....	139
5.2	施工期环境保护措施.....	140
5.3	营运期环境保护措施.....	148
5.4	环境保护投资估算.....	152
5.5	环保措施的技术经济论证.....	152
6.	环境影响经济损益分析.....	157
6.1	项目建设环境损失经济分析.....	157
6.2	项目建设效益经济分析.....	157
6.3	项目建设环境经济损益分析比较.....	157
7.	环境管理与监测计划.....	158
7.1	环境保护管理计划.....	158
7.2	项目污染物排放清单及管理要求.....	161
7.3	环境监测计划.....	162
7.4	环境监理计划.....	163
7.5	竣工环保验收.....	170
8.	评价结论.....	171
8.1	项目基本情况.....	171
8.2	主要环境保护目标.....	171
8.3	工程环境影响评价.....	172
8.4	公众参与.....	错误！未定义书签。
8.5	环境影响经济损益分析.....	177
8.6	环境管理与监测计划.....	178
8.7	“三线一单”相符性分析.....	错误！未定义书签。
8.8	评价结论.....	178

1. 总 则

1.1 编制依据

1.1.1 国家相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 9 月 1 日修正；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年修正；
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年修正；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修订；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年修订；
- (7) 《中华人民共和国城乡规划法》，2019 年修正；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日施行；
- (9) 《中华人民共和国渔业法》（2013 年 12 月 28 日修正）；
- (10) 《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日修订；
- (11) 《中华人民共和国防洪法》，2016 年修正；
- (12) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018 年 10 月 26 日修订；
- (13) 《中华人民共和国节约能源法》，2018 年 10 月 26 日修正；
- (14) 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 08 月 01 日施行；
- (15) 农业部令 2014 年第 3 号《中华人民共和国水生动植物自然保护区管理办法》，2014 年修正；
- (16) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017 年 10 月 7 日修订；
- (17) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013 年修订）；
- (18) 国发〔2005〕39 号《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》，2005 年 12 月 3 日颁布；
- (19) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2021 年 1 月 1 日施行；
- (20) 生态环境部第 4 号令《环境影响评价公众参与办法》，2019 年 1 月 1 日起施行；
- (21) 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》，2012年7月3日颁布；

(22) 《国家危险废物名录（2021年版）》（生态环境部令第15号，2021年1月1日起施行）；

(23) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2019年10月）；

(24) 《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2013〕86号）；

(25) 《国务院关于印发中国水生生物资源养护行动纲要的通知》（国发〔2006〕9号）；

(26) 《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）；

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

(28) 《关于加强资源环境生态红线管控的指导意见》（发改环资〔2016〕1162号）；

(29) 《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）。

1.1.2 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) 《广西壮族自治区陆生野生动物保护管理规定》（2012年修正）；

(3) 《广西壮族自治区水生野生动物保护管理规定》（2012年修订）；

(4) 《广西壮族自治区野生植物保护办法》（2009年2月1号起施行）；

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

(6) 《广西壮族自治区第一批重点保护野生植物名录》（2010年）；

(7) 桂政办发〔2016〕152号《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》；

(8) 《广西壮族自治区生态功能区划》（2008年）；

(9) 《广西壮族自治区主体功能区划》（2012年）；

(10) 《广西壮族自治区水功能区管理办法》（桂政函〔2002〕239号）；

(11) 《广西壮族自治区水功能区划》（2016年修订）。

(12) 《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。

(13) 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》；

(14) 《广西壮族自治区古树名木保护条例》（2017年6月1日）；

(15) 《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》（2017年1月18日）。

1.1.3 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 大气环境》（HJ2.2-2018）；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

(4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；

(5) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

(6) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

(7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

(8) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

(9) 《环境影响评价公众参与办法》（2018部令第4号）；

1.1.4 工程相关技术报告与文件

(1) 《广西高速公路网规划（2018~2030）》；

(2) 《广西壮族自治区环境保护厅关于印发广西高速公路网规划（2018-2030）环境影响报告书审查意见的函》（桂环函[2018]2260号）；

(3) 《北流（清湾）至凭祥公路（南宁大塘至凭祥段）工程可行性研究报告》；

(4) 《北流（清湾）至凭祥公路（南宁大塘至凭祥段）水土保持方案》（送审稿）。

1.2 环境功能区划

(1) 大气环境：经调查，项目涉及穿越花山风景名胜区，沿线未进行环境空气功能区划。花山风景名胜区内为大气环境一类区，其余路段主要为乡村地区，为大气环境二类区。

(2) 声环境：评价区目前并无声环境功能区划。根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）中的要求，项目沿线现状无等级公路通达的村庄，为1类声环境功能区；有等级公路通达的村庄为4类及2类声环境功能区。

本项目属于交通干道，运营后按以下功能区划分按以下标准执行；

①若临路以高于三层楼房以上（含三层）建筑为主，将第一排建筑物面向公路一侧的区域划为4a类声环境功能区；其后区域划为2类声环境功能区。

②若临路以低于三层楼房建筑（含开阔地）为主，将公路边界线40m以内的区域划分为4a类声环境功能区；将公路边界线40m以外的区域划分为2类声环境功能区。

（3）水环境：根据《广西壮族自治区水功能区划》（2016年修订），项目跨越的主要河流包括明江、米民河、岜坡河、思州河、大念河、派连河、钩梯沟、板凌河、派香沟、大象河，水质目标均执行《地表水环境质量标准》III类标准。

评价区目前并无地下水环境功能区划。根据《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017），集中式生活饮用水源及工、农业用水执行III类标准。

1.3 评价标准

1.3.1 环境空气

本项目环境空气质量执行 GB3095-2012《环境空气质量标准》中一级、二级标准。

大气污染物排放执行 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》中的无组织排放标准。

表 1.3-1 环境空气质量标准（GB3095-2012）

项目		CO (mg/m ³)	NO ₂ (μg/m ³)	TSP (μg/m ³)	PM ₁₀ (μg/m ³)	O ₃ (μg/m ³)	PM ₁₀ (μg/m ³)	SO ₂ (μg/m ³)
一级标准	24h 平均	4	80	120	50	100	50	50
	1h 平均	10	200	—	—	160	—	150
二级标准	24h 平均	4	80	300	150	160	150	150
	1h 平均	10	200	—	—	200	—	500

注：O₃24小时平均指日最大8小时平均。

表 1.3-2 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	
	监控点	浓度
TSP	周界外浓度最高点	1.0 mg/m ³
苯并α芘	周界外浓度最高点	0.008μg/m ³

1.3.2 声环境

（1）现状评价：

项目沿线主要为农村地区，评价范围内无交通干线经过，声环境执行 GB3096-2008《声环境质量标准》1类标准；有等级公路通达的村庄为4类及2类声环境功能区。

(2) 影响评价:

对于项目两侧评价范围内的地区：①若临路以高于三层楼房以上（含三层）建筑为主，将第一排建筑物面向公路一侧的区域划分为《声标准质量标准》4a类标准适用区域；其后区域划分为《声标准质量标准》2类标准适用区域。②若临路以低于三层楼房建筑（含开阔地）为主，将公路边界线40m以内的区域划分为《声环境质量标准》4a类标准适用区域；将公路边界线40m以外的区域划分为《声环境质量标准》2类标准区域。

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

表 1.3-3 声环境质量标准 (GB3096-2008) 单位: dB(A)

类别	昼间	夜间	适用区域
1	55	45	以居住住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要区域。
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。

表 1.3-4 建筑施工场界环境噪声排放标准(GB12523-2011) 单位: dB(A)

类 别	昼 间	夜 间
排放标准	70	55

1.3.3 地表水环境**(1) 地表水环境质量标准**

项目跨越的主要河流包括明江、米民河、岷坡河、思州河、大念河、派连河、钩梯沟、板凌河、派香沟、大象河，水质目标均执行《地表水环境质量标准》III类标准。

表 1.3-5 地表水环境质量标准

类别 项目	II类	III类	IV类
pH 值	6~9	6~9	6~9
COD ≤	15	20	30
SS ≤	25	30	60
石油类 ≤	0.05	0.05	0.05
DO ≥	6	5	3
氨氮 ≤	0.5	1.0	1.5
BOD ₅ ≤	3	4	6
高锰酸盐指数≤	4	6	10

注：1、单位除 pH 外，其余为 mg/L。

(2) 排放标准

施工期生产废水、生活污水农灌，用于农肥；运营期服务设施污水处理达到《污水

综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准，排入农田灌溉系统。

表 1.3-6 污水综合排放标准（GB8978-1996） 单位：mg/L

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

1.3.4 地下水环境质量标准

区域地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类标准详见表 1.4-8。

表 1.3-7 地下水质量标准（GB/T 14848-2017） 单位：mg/L（除 pH 值外）

序号	项 目	III 类
1	pH 值（无量纲）	6.5-8.5
2	总硬度（以 CaCO ₃ ） ≤	450
3	行氧量（高锰酸盐指数） ≤	3.0
4	亚硝酸盐(以 N 计) ≤	1.00
5	氨氮 ≤	0.5
6	溶解性总固体 ≤	1000
7	硝酸盐(以 N 计) ≤	20
8	硫化物 ≤	0.02
9	氟化物 ≤	1.0
10	铬（六价） ≤	0.05
11	氯化物 ≤	250
12	锰 ≤	0.10
13	铁 ≤	0.3
14	总大肠菌群（个/L） ≤	3.0
15	铜 ≤	1.00
16	锌 ≤	1.00
17	铅 ≤	0.01
18	镉 ≤	0.005
19	砷 ≤	0.01
20	挥发性酚类 ≤	0.002

1.4 评价因子识别与筛选

环境影响识别见表 1.4-1，环境影响评价因子矩阵筛选见表 1.4-2。

表 1.4-1 评价因子一览表

工程环节	可能产生的环境影响	环境因子
------	-----------	------

工程环节		可能产生的环境影响	环境因子
施 工 期	土石方工程	水土流失、水污染	生态系统、地表水环境
		植被破坏	
	路基工程、路面工程	扬尘、废气、水污染	空气、生态、地表水环境
		噪声	声环境
	桥梁施工	施工噪声、生产废水	声环境、水环境、水生生态
隧道工程	施工噪声、施工废水	声环境、地下水环境	
营 运 期	材料运输、施工	扬尘	空气环境
		废气	
		噪声	
车 辆 行 驶	线路	噪声	声环境
		车辆尾气	环境空气
		土地使用、分隔生境	生态
服务区、收费站、管理中心等服务设施		废气、废水排放、固体废物	空气环境、地表水环境、地下水环境

表 1.4-2 项目环境影响评价因子矩阵筛选

环境资源	施工行为	施工期						营运期				
		取、弃土石	路基	路面	桥涵	隧道	材料运输	机械作业	运输行驶	绿化	复垦	桥涵边沟
生态 环 境	陆地植被	●				●				□		
	野生动物		■	■	●	●			■			
	水生生态				●			●				
	农业生态	●	●	●	●		●		■			
	水土保持	●	●			●				□	□	□
	水质	●	■							□	□	
	地表水	●						●		□	□	
生 活 质 量	地下水		●		●	■						
	声学环境	●	●	●	●	●	●	●	■	□	□	
	空气质量	●	●	●	●	●	●	●	■	□	□	
	居住		●	●			●	●	■		□	
景观	■	■	■						□	□	□	

注：□ / ■：长期有利影响 / 长期不利影响；○ / ●：短期有利影响 / 短期不利影响；空白：无相互作用。

经筛选，主要评价因子如下：

- (1) 生态：农林业、植被、野生动植物及古树名木；水土保持等；
- (2) 声环境：施工和运行期等效连续 A 声级 LAeq；
- (3) 环境空气：NO₂、CO、TSP；
- (4) 地表水环境：pH、DO、BOD₅、COD、石油类、NH₃-N、SS 等；
- (5) 固体废物：生活垃圾、施工废渣。
- (6) 危险品运输事故风险。

1.5 评价等级、评价范围、评价时段

1.5.1 评价等级

根据中华人民共和国环境保护行业标准《环境影响评价技术导则》(HJ 2.1-2016、HJ 2.2-2018、HJ 2.3-2018、HJ 610-2016、HJ2.4-2021、HJ19-2022、HJ 169-2018)，综合工程

性质和工程所在地的环境特征，划分本工程评价等级见表 1.5-1。

表 1.5-1 单项环境因素评价等级

评价内容	工作等级	划分依据	本项目情况
生态影响	三级	根据 HJ19-2022, 涉及自然公园时, 评价等级不低于二级。	本项目位于花山风景名胜区内评价按二级进行。
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。P _{max} <1% 评价等级为三级。	项目设置 3 处服务区、3 处停车区、7 处收费站, 服务设施内均无锅炉等集中供热设施, 服务区加油站不属于本次工程范围, 项目无集中大气排放源, P _{max} <1%, 评价按三级进行。
地表水环境	三级 B	依据 HJ2.3-2018, 水污染影响类型建设项目, 间接排放建设项目评价等级为三级 B。	项目对河流水文影响主要为跨河桥梁水中墩影响。本项目跨越河流设置水中墩, 对河流水文影响极小。项目服务区、停车区及收费站等服务管理设施, 其运营过程会产生污水排放。因此本项目属于水污染影响类型建设项目。 本项目服务区、停车区、收费站污水经处理达标后, 排入农灌沟渠用作灌溉, 污水排向不涉及水源保护区等保护目标, 参照间接排放, 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敏感点噪声级增高量>5dB (A), 评价等级为一级。	项目建成后, 远期敏感点声环境较现状最大增加 32.2dB(A)>5dB(A), 受影响人口较多。
地下水环境	不评价	依据 HJ610-2016, 拟建高速公路全线属于 IV 类项目, 不开展地下水环境影响评价。	项目为高速公路项目, 工程内容不含加油站, 属于 IV 类项目, 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。	本项目为公路项目 (不含加油站工程), 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。

1.5.2 评价范围

(1) 生态

穿越花山风景名胜区路段以两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 为评价范围, 其余路段以中心线两侧各 300m 区域为评价范围, 取弃土场、临时堆土场等临时占地及项目沿线附属设施评价范围为占地区及周边 100m 范围。

水生生态评价范围与地表水评价范围一致。

(2) 大气环境

本项目大气环境影响评价等级为三级，不需设置大气环境评价范围。

(3) 声环境

公路中心线两侧各 200m 内的范围，并适当扩大到满足 2 类标准值的距离。

(4) 地表水环境

项目营运期服务设施污水经处理后排入农灌沟渠，因此项目地表水环境影响评价评价主要考虑项目施工期跨河桥梁施工产生的悬浮物影响，并针对影响采取适当的保护措施。

(5) 环境风险

主要考虑营运期跨河路段发生危险品运输事故，导致危险品泄露对下游水环境保护目标影响，评价范围包括下游水源保护区。

1.5.3 评价时段

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

- 1、施工期：本项目计划 2022 年 12 月开工，2025 年 12 月完工，工期三年。
- 2、营运期：以竣工营运第 1 年（2026 年）、第 7 年（2031 年）及第 15 年（2039 年）三个特征年为评价时段。

1.6 评价重点

根据项目建设对环境要素的影响，施工期以生态环境、声环境及水环境影响为重点；营运期以水环境、声环境影响及污染防治措施为重点。

表 1.6-1 环境影响要素和评价重点

序号	评价重点	重点评价内容
1	生态环境	项目建设对沿线野生保护动植物的影响；植被保护措施、珍稀动植物保护及生态恢复措施；工程弃土场选择的合理性论证及高填深挖路段合理性分析。
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敏感点的影响，预测影响范围、程度及采取的环境保护措施等。
3	地表水环境	施工及营运对沿线水环境保护目标的影响，路基、隧道、桥梁的修建对沿线水体及水环境保护目标影响及减缓影响的措施，营运期危险化学品运输风险应急预案以及对水环境污染防治措施进行论证。

1.7 主要环境保护目标

1.7.1 生态环境保护目标

路线部分路段位于华山风景名胜区内，评价范围内无野生保护植物；可能分布陆生野生保护动物 39 种，主要占用保护动物活动、觅食生境，不涉及保护动物集中栖息地；项目占用基本农田 512.3hm²，已列入地方土地利用规划，调整为建设用地。

1.7.2 声环境保护目标

拟建公路沿线共有敏感点 77 处。

1.7.3 地表水环境保护目标

路线穿过集中式地表水饮用水源 7 处，包括南宁市市区大王滩饮用水水源保护区、南宁市江南区延安镇天堂水库饮用水水源保护区、崇左市宁明县海渊镇啼鸟饮用水水源保护区、崇左市宁明县海渊镇洞平水库饮用水水源保护区、崇左市宁明县寨安乡派连河饮用水水源保护区、崇左市宁明县县城派连河饮用水水源保护区、凭祥市上石镇伏波山饮用水水源保护区。

1.7.4 地下水环境保护目标

根据资料调查和咨询，项目评价范围内不涉及地下水集中式水源地，未穿越任何集中式地下水饮用水水源保护区。项目沿线地下水无大型或集中开采情况，地下水一般由沿线村屯取用作为水源，开采量小。

表 1.7-1 K 线方案沿线声环境敏感点一览表

序号	声环境保护目标名称	里程范围	路线形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m	距公路边界距离/m	距公路中心线距离/m	不同功能区户数		声环境保护目标情况说明
								4a类	2类	
1	从龙(临现 G325 东侧)	K0+380~K0+550	路堤	右	0	88	128	2	35	该村属那团村的自然村, 庄临现有过道 G325 两侧分布, 与 G325 有一定距离, 仅 2 户位于 G325 边界 40m 范围内。公路上跨 G325, 临 G325 东侧分布房屋较集中, 西侧房屋零散分布, 均为 2 层以上砖混结构房屋, 安装有铝合金窗, 房屋侧对公路。主要噪声源为 G325 交通噪声, 由大塘镇自来水水厂供水。
	从龙(临现 G325 西侧)	K0+600~K0+900	路堑	右	-5	41	75	0	30	
2	小湾	K3+620~K3+980	路堑	右	8	41	72	0	25	该村为那湾村的自然村, 村屯零散分布在公路右侧山坡上, 房屋基本正对公路, 以 2 层砖混结构房屋为主, 共约 25 户, 公路首排 7 户, 均安装铝合金窗, 主要噪声源为环境噪声。村庄与公路之间有林地相隔。饮用水为村民自打水井取水。
3	那蒨	K8+500~K8+775	路堑	左	-3	30	58	4	45	该村为和平村的自然村, 公路从村庄北侧山坡穿过, 村庄与公路之间有林地阻隔, 房屋侧对公路, 以 2~3 层砖混结构房屋为主, 共约 50 户, 公路首排 4 户, 首排建筑以 2 层为主, 首排建筑安装铝合金窗, 主要噪声源为环境噪声。由那陈水厂供水, 部分村民自打水井。
			路堤	左	0	31	59	5	10	
4	叠对	K9+500~K9+780	路堤	两侧	8	53	76	0	24	该村为和平村的自然村, 公路从村庄中间穿过, 拟建公路右侧仅零星分布少量房屋, 村庄主要沿现又国道 G359 两侧分布, 村庄与公路之间有林地阻隔, 房屋侧对公路, 以 2~3 层砖混结构房屋为主, 共约 46 户, 建筑安装铝合金窗, 主要噪声源为 G359 交通噪声。饮水主要由那陈水厂供水, 部分村民自打水井。
			路堑	左	8	76	108	0	12	
5	古直	K10+100~K10+450	路堤	左	-15	51	75	0	18	该村为和平村的自然村, 该村主要集中分布在与本项目相交的吴大路南侧, 仅 18 户房屋零散分布在那陈东互通东北角, 以 2~3 层砖混结构房屋为主, 建筑安装铝合金窗, 主要噪声源为吴大路交通噪声。饮水主要由那陈水厂供水, 部分村民自打水井。
6	六吉坡	K12+080~K12+350	路堑	右	15	212	252	0	32	该村为坛留村的自然村, 公路从村庄东南侧穿过, 村庄与公路之间距离较远, 且有林地、山体阻隔, 村庄整体高于公路, 房屋侧对公路, 以 2 层砖混结构房屋为主, 共约 32 户, 安装铝合金窗, 主要噪声源为环境噪声。饮用水为村民打水取水地下水。

7	那盆	K15+085~K12+580	路堤	左	2	8	26	3	80	该村为坛留村的自然村，公路从村庄东北侧穿过，房屋基本侧对公路，以2~3层砖混结构房屋为主，共约83户，首排3户，首排房屋2层高，建筑正对公路，均安装铝合金窗，主要噪声源为环境噪声。饮用水为镇区水厂供水，部分村民打井水取地下水。
8	通快	K18+800~K19+200	路堑	左	3	185	216	0	25	该村为西宁村的自然村，公路从村庄北侧穿过，村庄与公路之间距离较远，且有山体阻隔，房屋基本侧对公路，以2~3层砖混结构房屋为主，共约25户，均安装铝合金窗，主要噪声源为环境噪声。饮用水为村民自打井水取地下水。
9	平棉	K19+580~K19+615	桥梁	左	-8	150	165	0	4	该村为西宁村的自然村，该村屯规模较小，公路从村庄北侧穿过，公路整体高于村庄，房屋基本侧对公路，以2~3层砖混结构房屋为主，共4户，均安装铝合金窗，主要噪声源为环境噪声。饮用水为村民自打井水取地下水。
10	那蒙屯	K23+650~K23+880	桥梁	左	-3	101	114	0	6	该村规模小，属于五龙村的自然村，公路从村庄北侧穿过，公路整体高于村庄，房屋基本侧对公路，以2~3层砖混结构房屋为主，共6户，均安装铝合金窗，主要噪声源为环境噪声。饮用水为村民自打井水取地下水。
11	华台坡	K25+440~K25+600	路堤	两侧	-3（右） 3（左）	80（右） 45（左）	103（右） 67（左）	0	30	该村属于五龙村的自然村，公路从村庄南侧穿过，拆迁后公路左侧仅剩2户房屋，房屋基本侧对公路，以3层砖混结构房屋为主，均安装铝合金窗，主要噪声源为环境噪声。饮用水为村民自打井水取地下水。
12	崇眉	K29+100~K29+220	路堑	右	20	95	120	0	22	该村属于华南村的自然村，公路从村庄南侧穿过，房屋基本侧对公路，以2~3层砖混结构房屋为主，均安装铝合金窗，主要噪声源为环境噪声。饮用水为村屯打井取地下水，距离公路较远。
13	那龙	K35+200~K35+450	桥梁	左	0	208	231	0	50	公路从村庄北侧穿过，村庄与公路之间有山体阻隔，房屋基本侧对公路，以2层砖混结构房屋为主，均安装铝合金窗，主要噪声源为环境噪声。饮用水为村屯打井取地下水，距离公路较远。
14	那何	K36+500~K36+700	路堑	左	-2	56	89	0	55	公路从村庄北侧穿过，房屋基本侧对公路，以2~3层砖混结构房屋为主，均安装铝合金窗，主要噪声源为环境噪声。饮用水为村民自打井水。

15	淶谷新村	K38+085~K38+190	桥梁	左	-2	8	31	4	18	村庄沿现有国道 210 两侧分布, 公路从村庄北侧穿过, 与国道 210 相交, 房屋基本侧对公路, 以 2~3 层砖混结构房屋为主, 均安装铝合金窗。临现有国道 210 首排 4 户, 同为临拟建公路首排 2 户, 为 2 层高建筑, 主要噪声源为国道 210 交通噪声。饮用水为山圩镇水厂集中供水。
16	淶住	K38+500~K39+040	路堑	左	2	86	105	0	80	村庄沿现有国道 210 两侧分布, 公路从村庄北侧穿过, 房屋基本侧对公路, 以 2 层砖混结构房屋为主, 均安装铝合金窗。临现有国道 210 首排 4 户, 同为临拟建公路首排 2 户, 主要噪声源为国道 210 交通噪声。饮用水为山圩镇水厂集中供水。
17	白羌	K40+000~K40+260	路堑	左	-2	335	372	0	40	公路从村庄北侧穿过, 村庄与公路之间有山体相隔, 房屋基本侧对公路, 以 2 层砖混结构房屋为主, 均安装铝合金窗, 主要噪声源为环境噪声。饮用水为山圩镇水厂集中供水。
18	双皂	K40+500~K40+800	桥梁	左	-2	323	335	0	28	公路从村庄北侧穿过, 村庄与公路之间有山体相隔, 房屋基本侧对公路, 以 2 层砖混结构房屋为主, 均安装铝合金窗, 主要噪声源为环境噪声。饮用水为村屯打井水取地下水。
19	百敢	K41+800~K42+350	路堑	右	-15	504	515	0	65	公路从村庄北侧穿过, 村庄与公路之间有山体相隔, 房屋基本侧对公路, 以 2 层砖混结构房屋为主, 均安装铝合金窗, 主要噪声源为环境噪声。饮用水为山圩镇水厂集中供水。
20	敢荣	K45+800~K46+040	路堑	右	-20	307	379	0	60	公路从村庄南侧穿过, 村庄与公路之间有山体相隔, 房屋基本侧对公路, 以 2 层砖混结构房屋为主, 均安装铝合金窗, 主要噪声源为环境噪声。饮用水为山圩镇水厂集中供水。
21	大淶	K47+000~K47+300	路堑	左	-5	554	578	0	50	公路从村庄北侧穿过, 村庄与公路之间有山体相隔, 房屋基本背对公路, 以 2 层砖混结构房屋为主, 均安装铝合金窗, 主要噪声源为环境噪声。饮用水为山圩镇水厂集中供水。
22	渠心	K47+750~K47+940	路堑	右	-20	91	229	0	80	公路从村庄南侧穿过, 村庄与公路之间有山体相隔, 房屋基本侧对公路, 以 2 层砖混结构房屋为主, 均安装铝合金窗, 主要噪声源为环境噪声。饮用水为山圩镇水厂集中供水。
23	百午	K48+000~K48+130	路堑	左	0	89	114	0	40	公路从村庄北侧穿过, 村庄与公路之间有山体相隔, 房屋基本侧对公路, 以 2 层砖混结构房屋为主, 均安装铝合金窗, 主要噪声源为环境噪声。饮用水为山圩镇水厂集中供水。

24	平天村	K49+935~K50+285	路堤	右	0	92	130	0	75	公路从村庄南侧穿过，房屋基本侧对公路，以2层砖混结构房屋为主，均安装铝合金窗，主要噪声源为环境噪声。饮用水为山圩镇水厂集中供水。
25	桔争	K54+105~K55+480	路堑	右	-20	139	165	0	55	公路从村庄南侧穿过，村庄与公路之间有山体相隔，房屋基本侧对公路，以2层砖混结构房屋为主，均安装铝合金窗，主要噪声源为环境噪声。饮用水为东门镇水厂集中供水。
26	驮茂	K55+200~K55+400	路堑	右	-10	172	197	0	35	公路从村庄南侧穿过，村庄与公路之间有山体相隔，房屋基本侧对公路，以2~3层砖混结构房屋为主，均安装铝合金窗，主要噪声源为环境噪声。饮用水为东门镇水厂集中供水。
27	岜妹	K56+480~K56+690	路堑	右	-16	238	269	0	40	公路从村庄南侧穿过，房屋基本侧对公路，以2~3层砖混结构房屋为主，均安装铝合金窗，主要噪声源为环境噪声。饮用水为村屯打井水取地下水。
28	三份	K58+050~K58+120	路堑	右	-10	85	135	0	20	村庄沿现有国道G322侧的分布，拟建公路与国道G322相交，公路从村庄南侧穿过，房屋基本侧对公路，以2~3层砖混结构房屋为主，均安装铝合金窗，主要噪声源为G322交通噪声。饮用水为村屯打井水取地下水。
29	长安	K59+420~K59+620	路堤	左	-5	148	170	0	30	公路从村庄北侧穿过，房屋基本侧对公路，以2层砖混结构房屋为主，均安装铝合金窗，主要噪声源为环境噪声。饮用水为村屯打井水取地下水。
30	龙腾家园小区	K60+200~K60+500	路堤	左	-4	500	520	0	250	为东门镇新区的小区，多栋4层高层建筑，正对公路，均安装有铝合金窗。饮用水为东门镇镇区水厂集中供水。
31	七嘞	K60+400~K60+500	路堤	右	0	26	45	3	15	公路从村庄南侧穿过，仅3户房屋零星分布在拟建公路路侧，村庄集中分布在拟建公路房屋基本侧对公路300m之外，以2~3层砖混结构房屋为主，首排3户房屋为2层砖混结构，均安装铝合金窗，主要噪声源为环境噪声。饮用水为村屯打井水取地下水。
32	吉安	K75+100~K75+300	路堑	左	-17	502	525	10	50	村庄分布在国道G322北侧，公路与国道G322距离1.3km，公路从村庄北侧穿过，以3层砖混结构房屋为主，均安装铝合金窗，主要噪声源为环境噪声。饮用水为西长华侨林场水井供水。
33	渠多	K76+300~K76+720	路堑	左	-10	508	535	0	55	村庄分布在国道G322两侧，公路与国道G322距离1.2km，公路从村庄东北侧穿过，村庄与公路之间有山体相隔，以2层砖混结构房屋为主，均安装铝合金窗，主要噪声源为环境噪声。饮用水为西长华侨林场水井供水。

34	下屯	K84+205~K84+700	路堤	右	3	18	60	1	90	公路从村庄南侧穿过，仅1户房屋零星分布在拟建公路路侧，村庄集中在拟建公路房屋基本侧对公路160m之外，以2~3层砖混结构房屋为主，首排1户房屋为2层砖混结构，均安装铝合金窗，主要噪声源为环境噪声。饮用水为村屯打井水取地下水。
35	那畔	K85+880~K86+150	桥梁	左	-17	424	439	0	40	村庄分布在县道043两侧，公路与相交，公路从村庄东北侧穿过，村庄与公路之间有山体相隔，以2~3层砖混结构房屋为主，均安装铝合金窗，主要噪声源为环境噪声。饮用水为镇区自来水厂集中供水。
36	那加	K86+240~K86+800	路堑	左	-10	118	144	0	65	村庄分布在县道043两侧，仅约20户房屋分布在公路200m范围内，其余房屋均分布在公路450m之外，公路从村庄东北侧穿过，村庄与公路之间有山体相隔，以2层砖混结构房屋为主，均安装铝合金窗，主要噪声源为环境噪声。饮用水为镇区自来水厂集中供水。
37	哧透	K88+200~K88+450	路堑	右	-22	495	518	0	70	公路从村庄东南侧穿过，村庄与公路之间有山体相隔，房屋基本侧对公路，以2~3层砖混结构房屋为主，均安装铝合金窗，主要噪声源为环境噪声。饮用水为村屯打井水取地下水。
38	岬独	K88+800~K89+150	路堤	右	-12	290	329	0	100	公路从村庄南侧穿过，房屋基本侧对公路，以2层砖混结构房屋为主，均安装铝合金窗，主要噪声源为环境噪声。饮用水为村屯打井水取地下水。
39	叫灵	K92+500~K92+700	路堑	左	-14	70	105	0	25	公路从村庄北侧穿过，房屋基本侧对公路，以2层砖混结构房屋为主，均安装铝合金窗，主要噪声源为环境噪声。饮用水为村屯取用山泉水。
40	崇样	K102+140~K102+260	路堑	右	-25	259	286	0	28	公路从村庄南侧穿过，房屋基本侧对公路，以2层砖混结构房屋为主，均安装铝合金窗，主要噪声源为环境噪声。饮用水为镇区自来水厂集中供水。
41	那利	K103+055~K103+750	路堑	左	-24	478	531	0	80	公路从村庄北侧穿过，房屋基本侧对公路，以2~3层砖混结构房屋为主，均安装铝合金窗，主要噪声源为环境噪声。饮用水为村屯打井水取地下水。
			路堤	左	-16	471	518			
42	通贞	K106+780~K106+955	桥梁	两侧	-25	30(左) 193(右)	43(左) 206(右)	2	24	公路从村庄中间穿过，村庄整体低于公路路面，房屋基本侧对公路，以2~3层砖混结构房屋为主，均安装铝合金窗，主要噪声源为环境噪声。饮用水为镇区自来水厂集中供水。
43	海内	K111+800~K112+090	桥梁	右	-22	107	120	0	25	公路从村庄南侧穿过，房屋基本侧对公路，以2~3层砖混结构房屋为主，均安装铝合金窗，主要噪声源为环境噪声。饮用水为镇区自来水厂集中供水。

44	六么	K113+400~K113+700	路堤	右	-10	100	133	0	45	公路从村庄东南侧穿过，房屋零散分布，且房屋基本侧对公路，以2~3层砖混结构房屋为主，均安装铝合金窗，主要噪声源为环境噪声。饮用水为村民自打井水取地下水。
45	那岩	K113+500~K114+000	路堑	两侧	-5	243	262	0	65	公路从村庄西北侧穿过，村庄呈带状分布，房屋基本侧对公路，以2~3层砖混结构房屋为主，均安装铝合金窗，主要噪声源为环境噪声。饮用水为村民自打井水取地下水。
46	那禄	K114+500~K114+900	路堤	两侧	0	28	54	3	80	公路从村庄东南侧穿过，房屋零散分布少量房屋在拟建公路两侧，村庄集中分布在拟建公路，且房屋基本侧对公路250m外，以2层砖混结构房屋为主，房屋基本侧对公路，均安装铝合金窗，主要噪声源为环境噪声。饮用水源取用思州河，取水点位于公路左侧月220m，公路位于取水点下游，供水人口约250人。
47	龙秀	K115+450~K115+800	路堤	右	13	251	274	0	27	公路从村庄东南侧穿过，房屋零散分布少量房屋在拟建公路一侧山坡上，整体高于公路路面，以2~3层砖混结构房屋为主，房屋基本侧对公路，均安装铝合金窗，主要噪声源为环境噪声。饮用水为镇区集中供水，部分村民自打井水。
48	派罗	K116+600~K117+000	路堤	左	0	301	326	0	22	公路从村庄北侧穿过，房屋零散分布少量房屋在拟建公路一侧上，以2层砖混结构房屋为主，房屋基本侧对公路，均安装铝合金窗，主要噪声源为环境噪声。饮用水为村民自打井水取地下水。
49	六肚	K118+500~K118+640	路堑	两侧	6	33（左） 86（右）	42（左） 114（右）	2	18	公路从村庄南侧穿过，拆迁后仅2户房屋分布在公路左侧，公路右侧房屋零散分布，以2层砖混结构房屋为主，房屋基本侧对公路，均安装铝合金窗，主要噪声源为环境噪声。饮用水为村民自打井水取地下水。
50	派雷	K118+800~K119+300	路堑	右	8	201	226	0	45	村庄沿省道219两侧零散分布，公路与省道219相交，公路从村庄南侧穿过，以2层砖混结构房屋为主，房屋基本侧对公路，均安装铝合金窗，主要噪声源为省道219交通噪声。饮用水为新屋水库取水。
51	大石根	K123+580~K123+680	路堑	右	-22	486	514	0	4	村庄规模很小，仅有4户房屋，公路从村庄南侧穿过，以2~3层砖混结构房屋为主，房屋基本侧对公路，均安装铝合金窗，主要噪声源为环境噪声。饮用水为村屯打井水取地下水。

52	派朋	K138+275~K138+350	路堑	左	10	45	76	0	10	村庄规模较小, 仅有 10 户房屋, 公路从村庄北侧穿过, 以 2~3 层砖混结构房屋为主, 房屋基本侧对公路, 均安装铝合金窗, 主要噪声源为环境噪声。饮用水为村屯打井水取地下水。
53	叫蒲	K142+500~K142+900	路堑	左	-4	127	156	0	55	公路从村庄南侧穿过, 以 2 层砖混结构房屋为主, 房屋基本侧对公路, 均安装铝合金窗, 主要噪声源为环境噪声。饮用水为东安乡水厂集中供水。
54	六吞	K143+735~K143+900	路堤、桥梁	左	-15	66	78	0	90	公路从村庄南侧穿过, 以 2~3 层砖混结构房屋为主, 房屋基本侧对公路, 均安装铝合金窗, 主要噪声源为环境噪声。饮用水为东安乡水厂集中供水。
55	驮排	K145+500~K146+200	桥梁、路堤	两侧	0	18	33	4	65	公路从村庄中间穿过, 拆迁后仅 4 户房屋分布在公路首排, 首排房屋为 2 层砖混结构, 公路右侧房屋块状分布, 以 2~3 层砖混结构房屋为主, 房屋基本侧对公路, 均安装铝合金窗, 主要噪声源为环境噪声。饮用水为东安乡水厂集中供水。
56	四季	K148+460~K148+550	路堤	左	-2	57	111	0	10	村庄位于在建崇爱高速西北侧, 距离崇爱高速 66m, 位于拟建明江枢纽西南角, 拆迁后仅剩约 10 户房屋, 以 2~3 层砖混结构房屋为主, 房屋基本侧对公路, 均安装铝合金窗, 主要噪声源为环境噪声。饮用水为村屯取用山泉水。
57	馗泉	K149+140~K149+400	路堤	右	-3	141	161	0	28	公路从村庄南侧穿过, 以 2~3 层砖混结构房屋为主, 房屋基本侧对公路, 均安装铝合金窗, 主要噪声源为环境噪声。饮用水为乡镇水厂集中供水。
58	百泉村	K151+200~K151+580	路堤、路堑	右	-10	172	199	0	95	公路从村庄南侧穿过, 村庄与公路之间有山体、林地阻隔, 以 2~3 层砖混结构房屋为主, 房屋基本侧对公路, 均安装铝合金窗, 主要噪声源为环境噪声。饮用水为乡镇水厂集中供水。
59	白马	K153+685~K154+200	路堤	两侧	8	16(左)18(右)	38(左) 48(右)	6	75	公路从村庄中间穿过, 公路南侧仅分布少量零散的房屋, 村庄主要集中在公路北侧 100 以外, 以 2~3 层砖混结构房屋为主, 房屋基本侧对公路, 公路首排建筑约 6 户, 为 2 层砖混结构房屋, 均安装铝合金窗, 主要噪声源为环境噪声。饮用水为村屯取用山泉水, 取水点距公路较远。
60	板略	K154+550~K154+850	路堑	右	-12	277	317	0	55	公路从村庄南侧穿过, 村庄与公路之间有山体、林地阻隔, 以 2~3 层砖混结构房屋为主, 房屋基本侧对公路, 均安装铝合金窗, 主要噪声源为环境噪声。饮用水为乡镇水厂集中供水。

61	浦成	K154+700~K154+950	路堑	左	10	397	419	0	38	公路从村庄北侧穿过，村庄与公路之间有山体、林地阻隔，以2~3层砖混结构房屋为主，房屋基本侧对公路，均安装铝合金窗，主要噪声源为环境噪声。饮用水为乡镇水厂集中供水。
62	落化大	K158+820~K159+600	路堤、桥梁	右	12	14	33	2	30	村庄为派连村延伸出的新建房屋，零散分布，公路从村庄南侧穿过，村庄整体高于公路路面，以2~3层砖混结构房屋为主，房屋基本侧对公路，均安装铝合金窗，主要噪声源为环境噪声。饮用水为乡镇水厂集中供水。
63	派连	K160+200~K160+650	路堑	右	-20	511	534	0	65	公路从村庄南侧穿过，村庄与公路之间有山体、河流阻隔，以2~3层砖混结构房屋为主，房屋基本侧对公路，均安装铝合金窗，主要噪声源为环境噪声。饮用水为乡镇水厂集中供水。
64	馘凌	K163+750~K164+400	路堤	左	8	195	217	0	60	公路从村庄北侧穿过，村庄与公路之间有山体、林地阻隔，以2~3层砖混结构房屋为主，房屋基本侧对公路，均安装铝合金窗，主要噪声源为环境噪声。饮用水为乡镇水厂集中供水。
65	那楼	K176+200~K176+500	路堑	右	-20	308	390	0	95	公路从村庄南侧山坡穿过，村庄整体低于公路路面，以2~3层砖混结构房屋为主，房屋基本侧对公路，均安装铝合金窗，主要噪声源为环境噪声。饮用水为镇区水厂集中供水。
66	那造	K177+880~K178+120	路堤	右	-22	12	25	8	16	公路从村庄南侧山坡穿过，村庄整体低于公路路面，以2~3层砖混结构房屋为主，房屋基本侧对公路，均安装铝合金窗。公路首排约8户房屋，为2层砖混结构房屋，户主要噪声源为环境噪声。饮用水为镇区水厂集中供水。
67	板小屯	K179+180~K179+430	路堤	右	-25	309	334	0	45	公路从村庄南侧山坡穿过，村庄整体低于公路路面，以2~3层砖混结构房屋为主，房屋基本侧对公路，均安装铝合金窗，户主要噪声源为环境噪声。饮用水为镇区水厂集中供水。
68	马屯	K181+050~K181+250	路堤	右	-30	54	120	0	40	公路从村庄南侧山坡穿过，村庄整体低于公路路面，以3层砖混结构房屋为主，房屋基本侧对公路，均安装铝合金窗，户主要噪声源为环境噪声。饮用水为镇区水厂集中供水。
69	弄章	K182+200~K182+300	桥梁	右	-35	337	403	0	20	公路从村庄南侧山坡穿过，村庄位于拟建上石枢纽西北角，距离巴凭高速450m，村庄整体低于拟建公路路面，以3层砖混结构房屋为主，房屋基本侧对公路，均安装铝合金窗，户主要噪声源为环境噪声。饮用水为镇区水厂集中供水。

70	练屯	K184+500~K184+960	路堑	右	-16	44	75	0	55	公路从村庄南侧山坡穿过,村庄整体低于公路路面,以2~3层砖混结构房屋为主,房屋基本侧对公路,均安装铝合金窗,户主要噪声源为环境噪声。饮用水为乡镇水厂集中供水。
71	练江	K185+400~K185+750	路堑	右	-22	255	315	0	40	公路从村庄南侧山坡穿过,村庄整体低于公路路面,以2~3层砖混结构房屋为主,房屋基本侧对公路,均安装铝合金窗,户主要噪声源为环境噪声。饮用水为乡镇水厂集中供水。
72	那堪	K185+830~K186+085	路堑	右	-20	168	222	0	30	公路从村庄南侧山坡穿过,村庄整体低于公路路面,以3层及以上砖混结构房屋为主,房屋基本侧对公路,均安装铝合金窗,户主要噪声源为环境噪声。饮用水为镇区水厂集中供水。
73	那贯	K187+400~K187+600	路堑	右	-25	53	75	0	30	公路从村庄南侧山坡穿过,仅1户房屋距离公路较近,村庄整体距离公路300m外,村庄整体低于公路路面,3层及以上砖混结构房屋为主,房屋基本侧对公路,均安装铝合金窗,户主要噪声源为环境噪声。饮用水为镇区水厂集中供水。
74	塘泗	K188+050~K188+185	桥梁	左	-5	360	373	0	30	公路从村庄北侧穿过,以3层及以上砖混结构房屋为主,房屋基本侧对公路,均安装铝合金窗,户主要噪声源为环境噪声。饮用水为镇区水厂集中供水。
75	礼那	K190+600~K190+920	路堑、隧道	左	-15	200	230	0	45	公路从村庄北侧穿过,以2~3层砖混结构房屋为主,房屋基本侧对公路,均安装铝合金窗,户主要噪声源为环境噪声。饮用水为乡镇水厂集中供水。
76	板那	K194+280~K194+520	路堤	右	-12	204	230	0	30	公路从村庄西南侧穿过,以3层以上砖混结构房屋为主,房屋基本侧对公路,均安装铝合金窗,户主要噪声源为环境噪声。饮用水为村屯取用山泉水。
77	板必	K194+700~K194+950	路堑	右	-12	89	115	0	45	公路从村庄西南侧穿过,以3层以上砖混结构房屋为主,房屋基本侧对公路,均安装铝合金窗,户主要噪声源为环境噪声。饮用水为村屯取用山泉水。

1.8 评价工作程序

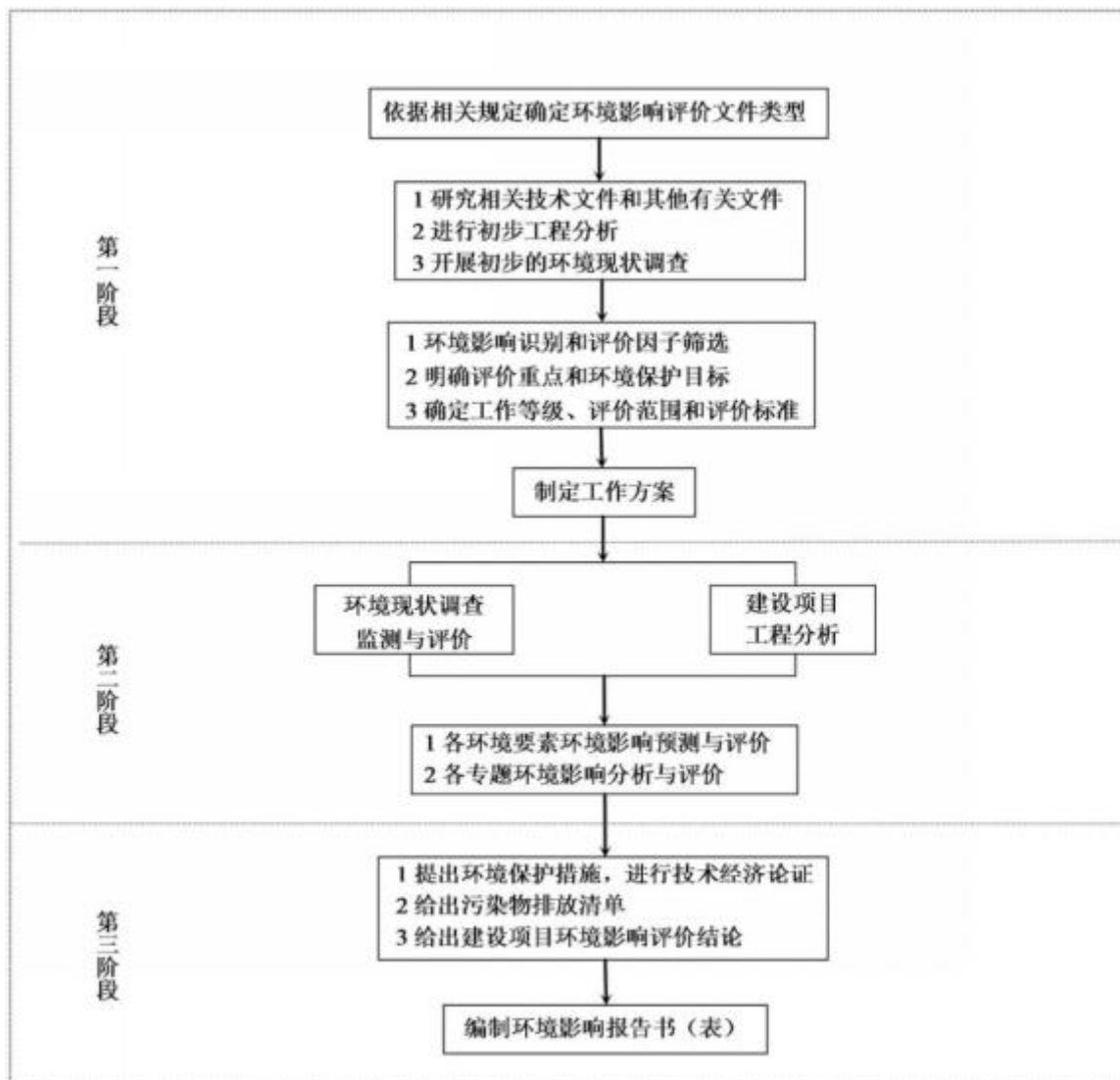


图 1.8-1 评价工作程序框图

2. 工程概况与工程分析

2.1 项目基本情况

- (1) **项目名称：**北流至凭祥公路（南宁大塘至凭祥段）；
- (2) **建设单位：**广西新发展交通集团有限公司；
- (3) **建设地点：**南宁市良庆区、江南区，崇左市扶绥县、宁明县和凭祥市；
- (4) **项目性质：**新建；
- (5) **路线走向及建设规模：**

拟建北流至凭祥公路（南宁大塘至凭祥段）地处广西西南部，项目位于南宁市良庆区、江南区，崇左市扶绥县、宁明县和凭祥市境内。路线总体走向为自东向西，项目主线起于南宁市良庆区大塘镇附近，顺接南宁二环—南宁南过境线（六景至大塘段）高速公路，往西先上跨南防货运铁路，后与吴大高速公路交叉并设十字枢纽互通，穿越大王滩水库（不涉及大王滩湿地公园），于驮礼附近设十字枢纽互通接设计中的南宁吴圩至上思高速公路，在延安镇南侧向西横穿江南区进入扶绥县，经山圩镇、东门镇，在柳桥镇附近上跨钦州至崇左高速公路，后沿柳桥镇山脚布线，于那廖设隧道穿越山体进入宁明境内，经海渊附近设大桥跨越明江，后沿明江南岸经过北江乡、板棍乡后，于崇左至爱店高速公路（在建）宁明南互通北侧设枢纽互通，继续向西横穿寨安乡进入凭祥境内，后沿夏石镇南侧的山脚布线，上跨东兴至凭祥高速公路(设计)，过上石镇垭口，终于凭祥市友谊关附近，设 T 形枢纽互通接入南宁至友谊关高速公路。本项目总建设里程 198.457km,其中南宁市 35.431km（良庆区 27.018m，江南区 8.413km）；崇左市 163.026km(扶绥县 58.847km，宁明县 69.721km，凭祥市 34.458km)。

- (6) **主要工程量：**

推荐方案主线共设置桥梁 25452m/87 座(含互通主线桥),桥梁长度约占路线全长的 12.83%；隧道约 4750 米/5 座,隧道长度约占路线全长的 2.39%；桥隧约占路线全长的 15.22%。本项目共建设建设 13 个互通（6 个落地互通），预留 1 个枢纽互通，服务区 3 处，养护工区 3 处，停车区 3 处，互通收费站 6 处，主线收费站 1 处。

- (7) **项目总投资：**全线估算总投资为 2562198.0850 万元。

- (8) **建设进度：**本项目计划 2022 年 12 月开工，2025 年 12 月竣工，工期三年。

2.2 建设方案比选

2.2.1 起点论证

2.2.1.1 起点方案概述

本项目是《广西高速公路网规划（2018-2030年）》“横10”北流（清湾）至凭祥组成部分，将进一步增强南宁区域中心城市经济带动作用，促进广东、广西一体化发展，加密完善北部湾城市群各节点城市之间以及北部湾城市群对周边地市的辐射线路，同时改善口岸交通环境，促进口岸边贸经济开发建设的迫切需要。项目起终点的选择应着重考虑以下因素：①路线走向要服从“横10”总体路线走向及主要控制点的要求；②路线方案与前后路段衔接的可能性和顺畅性；③与区域内其他公路有机结合，提高路网稳定性；④接线高速公路平纵面指标满足互通式立交范围内的技术指标；⑤减少对既有高速公路上已有互通等沿线设施的改动；⑥避免对沿线城镇规划区和各类保护区的干扰和破坏。

根据上述考虑因素，选定的本项目三个起点分别位于良庆区大塘镇那团、良庆区那陈镇古直、江南区延安镇那齐，分别为0K+1K线方案、0K+1K线方案、K线方案。

- 起点一：良庆区大塘镇那团（0K+1K线方案）

该起点位于良庆区大塘镇那团附近，顺接南宁二环—南宁南过境线（六景至大塘段）公路，与兰海高速形成十字交叉，接线位置位于大塘镇那团村附近。被交高速平曲线最小圆曲线半径为2500米，最大纵坡为1.6%，互通式立交范围内的技术指标满足接线要求。

- 起点二：良庆区那陈镇古直（0K+1K线方案）

该起点位于良庆区那陈镇古直附近，设T型枢纽互通接吴圩至大塘高速公路，被交高速平曲线最小圆曲线半径为1700米，最大纵坡为-1.64%，互通式立交范围内的技术指标满足接线要求。

- 起点三：江南区延安镇那齐（K线方案）

该起点位于江南区延安镇那齐附近，设T型互通接吴圩至上思高速公路，被交高速平曲线为直线段，最大纵坡为1.855%，互通式立交范围内的技术指标满足接线要求。

2.2.1.2 起点方案比选

- 与规划的符合性

根据《广西高速公路网规划(2018~2030年)》，拟建项目是《广西高速公路网规划(2018-2030年)》中“横10”北流(清湾)至凭祥(控制点：陆川、博白、浦北、灵山、南宁、宁明、凭祥)组成部分。根据《广西高速公路网规划(2018~2030年)》路网规划，拟建项目起点接吴圩机场至大塘高速与兰州至海口高速公路交叉点附近。故起点二方案与规划一致，起点一、起点三方案与规划基本一致。

● 平纵总体指标

起点一方案、起点二方案与起点三方案平纵总体指标基本一致，均满足一般值的设计要求。

● 建设里程及运营里程

起点一方案建设里程长 40.018km，起点二方案建设里程长 29.318km，起点三方案建设里程长 16.00km，故建设里程方面，起点一方案最长，起点二方案次之，起点三方案最短；前往六景方向的运营里程方面，起点一方案运营里程长 40km，起点二方案运营里程长 46km，起点三方案运营里程长 53km，故运营里程方面，起点一方案最短，起点二方案次之，起点三方案最长。

● 占地及基本农田保护

本项目部分路线穿越永久基本农田范围。本项目属于重要交通基础设施建设项目，需与国土部门积极对接，在确实难以避让基本农田的情况下，委托评估单位对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行论证后，报国土管理部门审批。

起点一方案占用土地 4381 亩，基本农田为 1708 亩；起点二方案占用土地 3210 亩，占用基本农田 1256 亩；起点三方案占用土地 1751 亩，占用基本农田 622 亩。起点三方案占用土地最少，从节约土地角度分析，起点三方案最优；从保护基本农田考虑，起点三方案最优。

● 对水源保护区的影响

项目沿线分布有大王滩水源地保护区、延安镇天堂水库等，其中起点三方案没有经过水源地保护区，而起点一方案、起点二方案穿越了大王滩水源地保护区、延安镇天堂水库二级保护区，对该处水源地的保护有一定影响。从对水源保护区的影响考虑，起点三方案优于起点一方案、起点二方案。

起点一方案、起点二方案与起点三方案均没有隧道及复杂特大桥，主线构造物较为简单。但起点一方案顺接南宁二环—南宁南过境线（六景至大塘段）高速公路，该高速正在进行前期研究及设计工作，用地预审已获得批复，初步设计待批复。若采用起点一

方案，需要将南宁南过境线（六景至大塘段）高速公路终点复合互通（T型+落地互通）重新设计，改为十字枢纽，并将落地互通改移至本项目实施，该方案对南宁南过境线（六景至大塘段）高速公路有影响，需要征求项目业主（南宁高速公路建设发展有限公司）意见，争取获得其同意。从与实施难度角度分析，起点一方案比起点二方案与起点三方案难度大。

● 建设规模及工程造价

起点一方案建设里程长 40.018km，起点二方案建设里程长 29.318km，起点三方案建设里程长 16.00km。

起点一方案桥梁为 4745 米/18 座，起点二方案桥梁为 3714 米/14 座，起点三方案桥梁为 458 米/5 座。

起点一方案、起点二方案与起点三方案均没有隧道起点一方案互通式立体交叉均为 4 处，起点二方案与起点三方案互通式立体交叉均为 2 处。

起点一方案方案估算总金额为 52.79 亿元，起点二方案估算总金额为 36.75 亿元，起点三方案估算总金额 18.07 亿元。

从建设规模与工程投资考虑，起点一方案比起点二方案与起点三方案大

● 南宁外环的顺畅性

从形成南宁外环角度考虑，起点二方案与起点三方案需要通过利用吴大高速、兰海高速三角区路段及其形成的枢纽互通构成南宁二环，整体呈现“Z”字型，且需要通过两次枢纽互通完成交通转换。起点一方案自行呈“环”。从南宁外环的顺畅性考虑，起点一方案优于起点二方案与起点三方案。

● 区域产业布局

项目起点附近分布有南宁现代工业产业园、农利来种禽科技园示范区、山圩产业园等园区，若采用起点一方案，将上述产业园直接串联，利于增强对资金、技术、人才、管理等生产要素的集聚能力，促进产业集群发展。

综合以上分析论证，虽然起点一方案建设里程长，造价高，跨越铁路及二级水源保护区等，但该方案运营里程（往六景方向）最短，南宁“环线”顺畅，避免与吴大高速、兰海高速共线，对环线周围的产业园区带动作用不较强。经综合比选，建议起点一方案作为本项目的起点。

2.2.2 终点方案论证

2.2.2.1 终点方案概述

根据终点设置综合考虑的因素,选定的本项目三个终点分别位于凭祥市夏石镇新鸣、凭祥市夏石镇下礼、凭祥市夏石镇友谊关口岸。凭祥市夏石镇新鸣的终点属于 K 线方案,凭祥市夏石镇下礼的终点属于 C 线方案,凭祥市夏石镇友谊关口岸的终点属于 B 线方案。

- 终点一:凭祥市夏石镇新鸣(K 线方案)

该终点位于凭祥市夏石镇新鸣附近,设 T 型枢纽互通接南宁至友谊关高速公路,被交高速设计速度 80km/h,平曲线最小圆曲线半径为 1200 米,最大纵坡为 3.3%,互通式立交范围内的技术指标满足接线要求。

- 终点二:凭祥市夏石镇下礼(C 线方案)

该终点位于凭祥市夏石镇下礼附近,设 T 型枢纽互通接南宁至友谊关高速公路,被交高速设计速度 60km/h,被交高速平曲线最小圆曲线半径为 510 米,最大纵坡为 1.2%,互通式立交范围内的技术指标满足接线要求。

- 终点三:凭祥市夏石镇友谊关口岸(B 线方案)

该终点位于凭祥市夏石镇友谊关口岸附近,设 T 型枢纽互通接南宁至友谊关高速公路,被交高速设计速度 60km/h,被交高速平曲线最小圆曲线半径为 365 米,最大纵坡为 2.4%,互通式立交范围内的技术指标满足接线要求。

2.2.2.2 终点方案比选

- 与规划的符合性

根据《广西高速公路网规划(2018~2030 年)》,拟建项目是《广西高速公路网规划(2018-2030 年)》中“横 10”北流(清湾)至凭祥(控制点:陆川、博白、浦北、灵山、南宁、宁明、凭祥)组成部分。根据《广西高速公路网规划(2018~2030 年)》路网规划,拟建项目终点位于凭祥附近。本项目是南友高速公路的重要补充,可直接串联友谊关口岸,进一步提高运输效率,促进外贸物流车辆流转,将大大改善友谊关口岸的交通环境,有利于加速中越口岸贸易发展,加强东盟国家间货物流通。故终点三方案与规划一致,终点一、终点二方案与规划基本一致。

- 平纵总体指标

终点一方案、终点二方案与终点三方案平纵总体指标基本一致，均满足一般值的设计要求。但终点二受接线位置限制，需要对现状南友高速约 2km 进行改移，需要征求该高速主管单位的意见。

● 建设里程及运营里程

终点一方案建设里程长 5.352km，终点二方案建设里程长 22.039km，终点三方案建设里程长 26.090km，故建设里程方面，终点三方案最长，终点二方案次之，终点一方案最短；前往友谊关口岸方向的运营里程方面，终点一方案运营里程长 29.65km，终点二方案运营里程长 27.52km，终点三方案运营里程长 26.09km，故运营里程方面，终点一方案最长，终点二方案次之，终点三方案最短。

● 占地及基本农田保护

本项目部分路线穿越永久基本农田范围。本项目属于重要交通基础设施建设项目，需与国土部门积极对接，在确实难以避让基本农田的情况下，委托评估单位对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行论证后，报国土管理部门审批。

终点一方案占用土地 586 亩，基本农田为 156 亩；终点二方案占用土地 2210 亩，占用基本农田 560 亩；终点三方案占用土地 2601 亩，占用基本农田 634 亩。终点一方案占用土地最少，从节约土地角度分析，终点一方案最优；从保护基本农田考虑，终点一方案最优。

项目终点沿线分布有花山风景名胜区，其中终点一方案没有经过花山风景名胜区，而终点二方案约 4.9km、终点三方案约 6.5km 穿越了花山风景名胜区三级保护区，对花山风景名胜区有一定影响。从对花山风景名胜区的影响考虑，终点一方案优于终点二方案、终点三方案。

● 实施难度

终点一方案没有隧道及复杂特大桥，主线构造物较为简单。终点二方案设有隧道 2420 米/1 座，终点三方案设有隧道 2340 米/2 座。如前所述，终点二受接线位置限制，需要对现状南友高速约 2km 进行改移，需要征求该高速主管单位的意见，且改移后的南友高速及该互通多个匝道跨越湘桂铁路，需要征求铁路主管部门的意见，争取获得其同意。从与实施难度角度分析，终点二方案比终点一方案与终点三方案难度大。

● 建设规模及工程造价

终点一方案建设里程长 5.352km，终点二方案建设里程长 22.039km，终点三方案建设里程长 26.090km。终点一方案桥梁为 1602 米/4 座，终点二方案桥梁为 3790 米

/13 座，终点三方案桥梁为 6854 米/19 座。终点一方案没有隧道。终点二方案设有隧道 2420 米/1 座，终点三方案设有隧道 2340 米/2 座。终点一方案互通式立体交叉均为 1 处，终点二方案与终点三方案互通式立体交叉均为 3 处。终点一方案方案估算总金额为 9.13 亿元，终点二方案估算总金额为 40.92 亿元，终点三方案估算总金额 43.87 亿元。从建设规模与工程投资考虑，终点一方案较终点二方案与终点三方案节省。

● 对口岸发展的影响

友谊关、浦寨、弄尧是凭祥市通往越南主要通关口岸及互市点，若采用终点二方案与终点三方案，将北流（清湾）至凭祥高速公路终点延伸设在凭祥综合保税区卡 2 处（作为主线），同时在与国道 G219 相交区域（凭祥物流园东侧）设置凭祥东互通，可使友谊关、浦寨、弄尧方向车流不用再经过凭祥市区至友谊关开放路段，直接在综保区卡 2 或者隘口互通，通过北流（清湾）至凭祥高速公路快速分流进出凭祥，缓解口岸、互市点、专业货场拥堵状态。同时，可最大限度发挥友谊关陆路通道引擎作用，促进口岸特色产业落地加工，沿线打造集商务金融、商贸物流、综合服务为一体的口岸经济发展走廊，推动口岸经济高质量发展。而终点一方案与南友高速至友谊关路段存在共线，该共线段交通通行能力无法提升，不利于通边口岸物流运输。从对口岸发展的影响考虑，终点二方案与终点三方案优于终点一方案。

虽然终点一方案建设里程短，工程规模及建设难度小，且未穿越花山风景名胜区等环境敏感点，但该方案与南友高速至友谊关路段存在共线，该共线段交通通行能力无法提升，不利于通边口岸物流运输。虽然终点二方案与终点三方案建设里程长，总投资较高，对花山景区有一定影响，但该方案可将凭祥市友谊关、浦寨、弄尧三处主要通关点进行串联，路网布局较为合理，形成通关双通道。终点二受接线位置限制，需要对现状南友高速约 2km 进行改移，且改移后的南友高速及该互通多个匝道跨越湘桂铁路，需要获得相关主管部门的意见。根据路线方案比选结果及相关意见，确定终点三方案，即凭祥市夏石镇友谊关口岸（B 线方案）为推荐终点方案。

2.2.3 局部路段方案比选

2.2.3.1 起点段方案概况

根据影响项目的主要控制因素等条件，拟定了 0K、1K、K、R、B、C、G 线局部路线方案。

0K+1K 线方案(0K0+000~1K13+000)

该方案起于良庆区大塘镇那团附近，新顺接南宁二环—南宁南过境线（六景至大塘段）公路，与兰海高速形成十字交叉，接线位置位于大塘镇那团村附近。路线转向西南，上跨南防货运铁路，后设枢纽互通接入吴圩机场至大塘高速公路，横穿大王滩水源保护区，于驮礼附近设十字枢纽互通设计中的南宁吴圩至上思高速公路，继续向西终于扶绥上兼新村附近。

0K+1K 线方案全长 40.018km。

0K+1K 线方案(0K10+700~1K13+000) 该起点位于良庆区那陈镇古直附近，设 T 型枢纽互通接吴圩至大塘高速公路，横穿大王滩水源保护区，于驮礼附近设十字枢纽互通设计中的南宁吴圩至上思高速公路，继续向西终于扶绥上兼新村附近。0K+1K 线方案全长 29.318km。

K 线方案(K0+000~K16+000)

该起点位于江南区延安镇那齐附近，设 T 型互通接吴圩至上思高速公路，被交高速平曲线为直线段，最大纵坡为 1.855%，互通式立交范围内的技术指标满足接线要求。

2.2.3.2 宁明县段方案概况

K 线方案 (K125+000~K140+200)

该方案起于宁明明江镇附近，顺接本项目 K125+000 桩号，路线由东向西，过板略至寨安乡南侧，跨越省道 S215 及派连河一级水源保护区，终于宁明与凭祥交界附近 K140+200 桩号，K 线全长 15.20km。

R 线方案 (RK125+000~RK143+832)

该方案起于宁明明江镇附近，顺接本项目 K125+000=RK125+000 桩号，路线由东向西，过板略至寨安乡南侧，避让派连河一级水源保护区，终于宁明与凭祥交界附近 K140+200=RK143+832 桩号，R 线全长 18.832km。

2.2.3.3 终点段方案概况

K 线方案 (K148+500~K153+852)

K 线方案起于宁明夏石镇板坤附近，后沿山脚布线，终于凭祥市夏石镇新鸣附近，设 T 型枢纽互通接南宁至友谊关高速公路，K 线全长 5.352km。

C 线方案 (CK148+500~K170+539)

C 线方案起于宁明夏石镇板坤附近，后沿山脚布线，上跨东兴至凭祥高速公路(设计)，过上石镇垭口，终于凭祥市夏石镇下礼附近，设 T 形枢纽互通接入南宁至友谊关

高速公路，C 线全长 22.039km。

B 线方案（BK148+500~BK174+590）

B 线方案起于宁明夏石镇板坤附近，后沿山脚布线，上跨东兴至凭祥高速公路(设计)，设隧道穿越山脉至凭祥市规划区东侧，终于凭祥市夏石镇友谊关口岸附近，设 T 型枢纽互通接南宁至友谊关高速公路，B 线全长 26.090km。

2.2.3.4 方案比选

1. 起点段：0K+1K 线方案、0K+1K 线方案、K 线方案比较

对于起点段的 0K+1K 线方案、0K+1K 线方案、K 线方案比较，已在“起点方案论证”详细论述，不再赘述。推荐 0K+1K 线方案作为本项目的推荐方案。

2. 终点段：K 线方案、C 线方案、B 线方案比较

对于终点段的 K 线方案、C 线方案、B 线方案比较，已在“终点方案论证”详细论述，不再赘述。推荐 B 线方案作为本项目的推荐方案。

3. 跨越宁明一级水源保护区段：K 线与 R 线方案比较

K 线方案（K125+000~K140+200）

优点：

①该方案建设里程短 3.632 公里，总投资较 R 线节约 3.61 亿元，故从工程经济技术指标角度分析，K 线方案较优；②宁明县政府支持 K 线方案；③该方案设有寨安互通，该互通出口距离寨安乡、宁明县较近，便于该区域车辆上下本项目；④该方案较 R 线方案占用基本农田少，利于基本农田的保护。

缺点：① K 线方案涉及穿越宁明县寨安乡派连河引水明渠饮用水水源一级保护区。

R 线方案（RK125+000~RK143+832）

优点：

该方案未穿越宁明县寨安乡派连河引水明渠饮用水水源一级保护区。

缺点：① 该方案建设里程较长，总投资较 K 线方案多 3.61 亿元；② 宁明县政府不赞同该方案；③ 寨安互通出口距离寨安乡、宁明县较远，不便于该区域车辆上下本项目；④ 该方案较 K 线方案占用基本农田多，不利于基本农田的保护。

综上所述，K 线方案虽然穿越宁明县寨安乡派连河引水明渠饮用水水源一级保护区，但该方案在建设里程、工程投资、地方意见、交通出行、基本农田保护的意

面优势明显，本项目推荐 K 线方案。为保证项目前期工作的如期推进，对于穿越宁明县寨安乡派连河引水明渠一级保护区的问题，建议宁明县政府搬迁寨安乡派连河水源地取水口，确保项目不再涉及新取水口的一级保护区范围，并落实迁移取水口工程的各项前期工作，包括取水口迁移工程的项目立项和资金落实，同时修编宁明县乡镇饮用水保护区划分技术报告，撤销（调整）寨安乡派连河水源地，并取得崇左市政府的批复。

2.3 推荐方案建设内容

2.3.1 建设规模

项目有主线和连接线组成。

拟建北流（清湾）至凭祥公路（南宁大塘至凭祥段）地处广西西南部，项目位于南宁市良庆区、江南区，崇左市扶绥县、宁明县和凭祥市境内。路线总体走向为自东向西，项目主线起于南宁市良庆区大塘镇附近，顺接南宁二环—南宁南过境线（六景至大塘段）高速公路，往西先上跨南防货运铁路，后与吴大高速公路交叉并设十字枢纽互通，穿越大王滩水库（不涉及大王滩湿地公园），于驮礼附近设十字枢纽互通接设计中的南宁吴圩至上思高速公路，在延安镇南侧向西横穿江南区进入扶绥县，经山圩镇、东门镇，在柳桥镇附近上跨钦州至崇左高速公路，后沿柳桥镇山脚布线，于那廖设隧道穿越山体进入宁明境内，经海渊附近设大桥跨越明江，后沿明江南岸经过北江乡、板棍乡后，于崇左至爱店高速公路（在建）宁明南互通北侧设枢纽互通，继续向西横穿寨安乡进入凭祥境内，后沿夏石镇南侧的山脚布线，上跨东兴至凭祥高速公路（设计），过上石镇垭口，终于凭祥市友谊关附近，设 T 形枢纽互通接入南宁至友谊关高速公路。本项目总建设里程 198.457km，其中南宁市 35.431km（良庆区 27.018m，江南区 8.413km）；崇左市 163.026km（扶绥县 58.847km，宁明县 69.721km，凭祥市 34.458km）。

那团连接线的设置是方便大塘镇以及周边乡镇车辆进出高速公路，连接高速公路与国道 G325，有利于高速公路吸引交通，发挥高速公路干线通道的作用；同时连接南宁现代工业产业园，便于园区内车辆上下高速。那团连接线全长 1.465 公里。

海渊连接线的设置是方便海渊镇、北江乡、板棍乡以及周边乡镇车辆进出高速公路，连接国道 G322 与省道 S213，有利于高速公路吸引交通，发挥高速公路干线通道的作用；海渊连接线全长 5.280 公里。

推荐方案主线采用新建双向四车道高速公路标准，设计速度为 120km/h，路基宽 26.5m；连接线采用二级公路标准，设计速度 60Km/h，路基宽 10m。

推荐方案主线共设置桥梁 25452m/87 座(含互通主线桥),桥梁长度约占路线全长的 12.83%; 隧道约 4750 米/5 座,隧道长度约占路线全长的 2.39%; 桥隧约占路线全长的 15.22%。本项目共建设建设 13 个互通 (6 个落地互通), 预留 1 个枢纽互通, 服务区 3 处, 养护工区 3 处, 停车区 3 处, 互通收费站 6 处, 主线收费站 1 处。本项目全线估算总投资为 2562198.0850 万元。

表 2.3-1 推荐方案主要技术经济指标及工程数量表

序号	指标名称	单位	主线	连接线	
			0K0—BK174+590	那团	海渊
一	基本指标				
1	公路等级		高速公路	二级	二级
2	设计速度	公里/小时	120	60	60
3	设计年末交通量	辆/日	34928	11590	7956
4	占用土地/基本农田	亩	21211/7685	60/22	219/62
5	估算总金额	亿元	256.2198		
6	平均每公里造价	万元	12910.5957		
7	桥隧比	%	15.22	-	2.50
二	路线				
8	路线总长	公里	198.457	1.465	5.28
9	平均每公里转点数	个	0.55	0.683	1.515
10	平曲线最小半径	米/处	1200/1	300/1	200/1
11	最大纵坡	%/处	3/1	2.809/1	3.5/1
三	路基、路面				
12	路基宽度	米	26.5	12	12
13	路基土石方数量	万立方米	3824.1193	9.1330	14.2925
14	平均每公里土石方	万立方米	19.2693	6.2341	2.7069
15	排水及防护工程	立方米	2109203	2738	9622
16	软基处理	米	28641	600	1200
17	其他路基防护 (植草)	平方米	3588326	23147	81338
18	沥青混凝土面层	平方米	3777278	12819	45045
四	桥梁、涵洞				
19	汽车荷载等级	级	公路-I级	公路-I级	公路-I级
20	特大、复杂大桥	米/座	-	-	-
21	大桥	米/座	24194/70	-	-

22	中桥	米/座	1258/17	-	132/2
23	涵洞	道	904	5	20
24	通道	道	634	-	-
五	隧道				
25	特长隧道	米/座	-	-	-
26	长隧道	米/座	3390/2	-	-
27	中隧道	米/座	780/1	-	-
28	短隧道	米/座	580/2	-	-
六	路线交叉				
29	互通式立交	处	13	-	-
30	分离式交叉	米/处	768/6	-	-
31	人行天桥	座	38	-	-
32	平面交叉	处	-	1	2
七	沿线设施及其它				
33	拆迁房屋	平方米	54686	2770	2976
34	安全设施	公里	198.457	1.465	5.28
35	服务区	处	3	-	-
36	停车区	处	3	-	-
37	养护站	处	3	-	-
38	监控中心	处	1	-	-
39	收费站	处	7（1处主线收费站）	-	-

2.3.2 交通量

根据可研报告，拟建公路运营远期大、中、小三种车型比及交通量见下表。

表 2.3-2 项目交通量车型比

年份	小客车	大客车	小货	中货	大货	汽车列车
2026年	57.54%	2.26%	11.89%	10.69%	10.15%	7.47%
2030年	59.61%	2.12%	10.15%	9.59%	10.43%	8.11%
2035年	61.43%	1.94%	8.51%	8.04%	10.79%	9.29%
2040年	64.15%	1.59%	6.63%	6.19%	11.14%	10.29%
2045年	66.50%	1.23%	4.97%	4.14%	11.88%	11.28%

表 2.3-3 项目交通量车型比（折算成小客车）

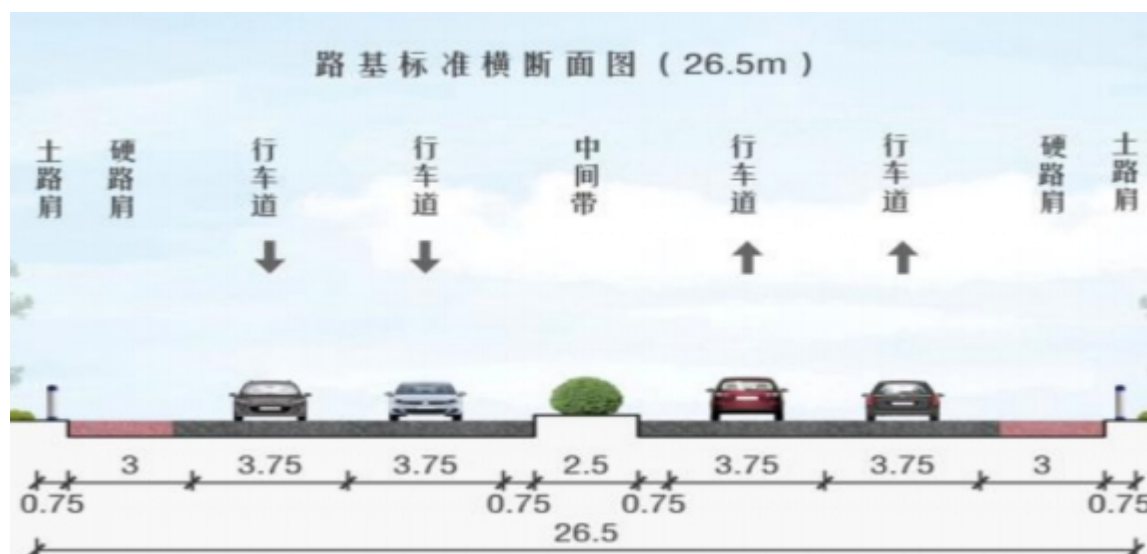
路段名称	2026年	2030年	2035年	2040年	2045年
起点至那团互通	9384	14381	22158	31643	39602

路段名称	2026 年	2030 年	2035 年	2040 年	2045 年
那团互通至那陈东枢纽	8724	13585	21191	30484	38283
那陈东枢纽至延安东枢纽	8457	13201	20575	29604	37073
延安东枢纽至东门互通	9808	15144	23692	34056	43195
东门互通至柳桥枢纽	9362	14503	22664	32733	41538
柳桥枢纽至那堪北互通	7904	12405	19298	27926	34928
那堪北互通至海渊互通	7987	12525	19490	28191	35282
海渊互通至明江枢纽	8337	13028	20228	29075	36288
明江枢纽至寨安互通	7428	11721	18130	26079	32169
寨安互通至上石枢纽	7820	12211	18726	26794	32982
上石枢纽至上石南互通	4927	8051	12049	19506	24036
上石南互通至友谊关枢纽	4655	7659	11422	18610	22804
全线平均	8191	12801	19861	28791	36042

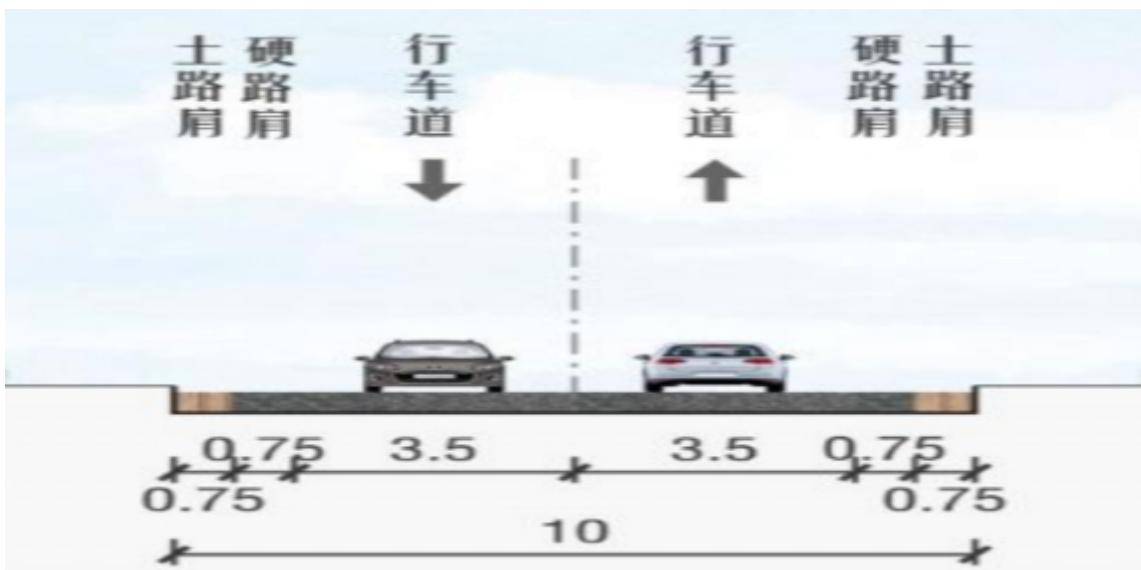
2.3.3 道路工程

2.3.3.1 路基工程

主线：采用双向四车道高速公路标准，设计速度 120 公里/小时，路基宽度采用 26.5 米，相应结构形式为：行车道宽 $2 \times 2 \times 3.75$ 米，左侧路缘带 0.75 米，硬路肩为 2×3.0 米，土路肩为 2×0.75 米，中央分隔带宽 2.5 米。行车道、硬路肩横坡为 2%，土路肩为 3%。当圆曲线半径 $R < 5500$ 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。



连接线：连接线采用二级公路标准，设计速度 60Km/h，路基宽 10m，相应结构形式为：行车道宽 2×3.50 米，硬路肩为 2×0.75 米，土路肩为 2×0.75 米。行车道、硬路肩横坡为 2%，土路肩为 3%。当平曲线半径 $R < 1500$ 米时，设置相应超高。路基设计标高为路基中心线标高。超高旋转轴：当超高等于 2% 时为路基中心线，当超高大于 2% 时，为行车道内侧边缘线；当全超高坡大于 2%，超高渐变率大于 $1/330$ 且小于 $1/150$ 时，在全缓和曲线段内均匀过渡；当超高横坡大于 2%，超高渐变率小于 $1/330$ 时，取 -2% 至 2% 段的超高渐变率为 $1/330$ ，剩余的超高均匀过渡，超高渐变率在全缓和曲线内完成。



2.3.3.2 路基设计

(1) 路基设计标高

主线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高出百年一遇洪水位加壅水高+波浪侵袭高+0.5m 安全高度进行控制。

连接线路基设计标高采用路基边缘标高，设计路基标高按五十年一遇洪水位加壅水高+波浪侵袭高+0.5m 安全高度进行控制。

受地下水和地表水影响的路段，路槽底面应高出地下水位和地表积水水位 2m，使路面处于干燥状态。

(2) 路基边坡

填土高度为 0~8m 时，边坡坡度为 1:1.5；8~20m 为 1:1.75，当路基边缘至填方边坡坡脚高度小于 12m 时不设平台；高度大于 12m 而小于 20m 时，在距路基边缘 8m 处设

置一宽度为 1.5m 的平台；当填土高度大于 20m 时，在距路基边缘 16m 处再增设一处宽度为 1.5m 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 2.0m 的台阶。

土质路堑边坡当边坡高不大于 20m 时一般采用 1:1.0~1.5 的坡度。在挖方边坡边沟外侧设 1.5m 宽的碎落台，当挖方边坡距碎落台高度小于 12m 时，不设平台。高度大于 12m 时，在距碎落台 10m 高度处设一道 1.5m 宽的平台，大于 20m 时再增设一级。

石质路堑边坡高度不大于 30m 时，根据边坡岩体的类型和风化程度，一般采用 1:0.5~1 的坡率。

（3）特殊路基设计

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山塘处，时常有软土或高塑性粘土出现。这类软土路基分布范围不大且厚度小，一般可采用清淤换填碎石土和设置水泥砂桩等方法进行处理，并在坡脚处设排水沟，将路基范围内的水排出。②局部路段路基开挖可导致边坡有滑坡和崩塌，对路基稳定有一定影响。处理措施一般为坡面植物防护和喷锚。

（4）路基排水

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：岩石挖方路段路基两侧设 60×80cm 的矩形边沟，边沟盖板采用混凝土预制梳型板。土质挖方路段路基两侧采用设三角形断面边沟，沟顶采用三维网植草，下设渗沟。路堑较高时，每 10m 高差设一平台，平台设 3% 的坡度。当坡顶汇水面积较大且有可能影响挖方边坡处设截水沟，截水沟一般采用 60×60cm 矩形沟。

填方路基坡脚 1m 宽护坡道，护坡道外侧设 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。

（5）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 40m 左右设一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。

（6）路基防护

在稳定而且边坡高度不大的坡面，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，稳定加固防护采用锚杆、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高速公路的要求。

2.3.3.3 路面工程

考虑本项目区域沿线雨水丰富的环境特点，结合我区以往已建成高速公路使用的实际情况，本项目主线采用沥青混凝土路面。

沥青混凝土路面厚度 98.5 厘米，其中橡胶沥青混凝土面层厚 18.0 厘米，橡胶沥青表面层 4.0cm，橡胶沥青中面层 6.0cm，橡胶沥青下面层 8.0cm；AC-10F 功能层+ 沥青透层 2.5 厘米；水泥稳定碎石基层厚 40.0 厘米；水泥稳定碎石底基层厚20.0 厘米；级配碎石粒料层厚 18.0cm。

2.3.4 桥涵工程

2.3.4.1 桥梁布置

推荐方案主线共设桥梁 25452m/87 座(含互通范围内桥梁)。其中：大桥 24194m/70 座，中桥 1258m/17 座，无小桥。连接线共设中桥 132m/2 座。

本项目推荐方案桥梁具体布设详见表 2.3-4、表 2.3-5。

表 2.3-4 项目主线特大、大桥一览表

序号	中心桩号	河名或桥名	桥长 (米)	孔数	×	孔径	结构类型
1	-0K0+100	大塘北分离式立交桥	316	5*20+(35+60+35)+4*20			预应力砼连续梁
2	0K5+055	派府分离式立交桥	129	3	×	40	预应力砼小箱梁
3	0K9+880	那齐大桥	488	16	×	30	预应力砼小箱梁
4	0K10+700	那陈东分离式立交桥	138	(35+60+35)			预应力砼连续梁
5	0K16+280	大王岭八尺江大桥	246	12	×	20	预应力砼小箱梁
6	0K21+200	华群高架大桥	446	22	×	20	预应力砼小箱梁
7	0K22+535	蒲后大桥	608	20	×	30	预应力砼小箱梁
8	0K24+880	板进大桥	426	21	×	20	预应力砼小箱梁
9	0K25+600	安马大桥	306	15	×	20	预应力砼小箱梁
10	0K26+620	香广高架大桥	308	10	×	30	预应力砼连续梁
11	1K0+320	东眉河大桥	126	6	×	20	预应力砼连续梁
12	1K1+300	马鞍山大桥	308	10	×	30	预应力砼小箱梁
13	1K8+120	那六大桥	226	11	×	20	预应力砼连续梁
14	1K10+690	定喝大桥	346	17	×	20	预应力砼小箱梁
15	K18+250	平派大桥	306	15	×	20	预应力砼小箱梁

2 工程概况与工程分析

16	K20+100	弄浪高架大桥	366	18	×	20	预应力砼连续梁
17	K32+810	百甲河大桥	146	7	×	20	预应力砼小箱梁
18	K37+670	东门大桥	146	7	×	20	预应力砼小箱梁
19	K38+680	东门分离式立交桥	166	8	×	20	预应力砼小箱梁
20	K49+355	吉安分离式立交桥	246	12	×	20	预应力砼小箱梁
21	K52+070	西长分离式立交桥	146	7	×	20	预应力砼小箱梁
22	K53+150	柳桥分离式立交桥	138	(35+60+35)			预应力砼连续梁
23	K55+450	东攀水库大桥	246	12	×	20	预应力砼小箱梁
24	K67+900	叫灵高架大桥	368	12	×	30	预应力砼连续梁
25	K73+265	那堪大桥	458	15	×	30	预应力砼小箱梁
26	K74+200	三科大桥	458	15	×	30	预应力砼小箱梁
27	K77+570	崇样高架大桥	488	16	×	30	预应力砼小箱梁
28	K82+170	通贞高架大桥	606	30	×	20	预应力砼小箱梁
29	K90+600	海渊大桥	706	35	×	20	预应力砼小箱梁
30	K91+410	那巴大桥	186	9	×	20	预应力砼小箱梁
31	K95+840	龙潭高架大桥	306	15	×	20	预应力砼小箱梁
32	K96+560	板根高架大桥	248	12	×	20	预应力砼小箱梁
33	K97+710	那别高架大桥	226	11	×	20	预应力砼小箱梁
34	K100+230	岭咀大桥	248	8	×	30	预应力砼小箱梁
35	K101+050	新田水库高架大桥	188	6	×	30	预应力砼小箱梁
36	K104+425	大念栏大桥	278	9	×	30	预应力砼小箱梁
37	K105+900	锦头大桥	409	10	×	40	预应力砼小箱梁
38	K107+100	三角高架大桥	289	7	×	40	预应力砼小箱梁
39	K110+335	六泽水库高架大桥	158	5	×	30	预应力砼小箱梁
40	K112+550	六康水库大桥	106	5	×	20	预应力砼小箱梁
41	K114+870	姑牛高架大桥	346	17	×	20	预应力砼小箱梁
42	K116+690	叫蒲分离式立交桥	226	11	×	20	预应力砼小箱梁
43	K119+140	文院大桥	266	13	×	20	预应力砼小箱梁
44	K121+930	明江分离式立交桥	496	11*20+(35+60+35)+7*20			预应力砼连续梁
45	K124+690	旭泉特大桥	1246	62	×	20	预应力砼小箱梁
46	K132+435	寨安分离式立交桥	278	9	×	30	预应力砼连续梁
47	K133+690	派连河大桥	146	7	×	20	预应力砼小箱梁
48	K137+890	连寨高架大桥	398	13	×	30	预应力砼小箱梁
49	K139+040	井朝高架大桥	489	12	×	40	预应力砼连续梁
50	K140+800	足嘴高架大桥	209	5	×	40	预应力砼小箱梁
51	K141+520	哨平高架大桥	449	11	×	40	预应力砼小箱梁
52	K142+755	昆绿高架大桥	289	7	×	40	预应力砼小箱梁
53	K144+125	那湖高架大桥	218	7	×	30	预应力砼小箱梁
54	K145+235	那记高架大桥	346	17	×	20	预应力砼小箱梁
55	K146+900	钩梯大桥	369	9	×	40	预应力砼小箱梁
56	BK149+080	浦长高架大桥	649	16	×	40	预应力砼小箱梁

57	BK151+160	那全高架大桥	106	5	×	20	预应力砼小箱梁
58	BK151+865	那造高架大桥	278	9	×	30	预应力砼小箱梁
59	BK152+700	渠围高架大桥	128	4	×	30	预应力砼小箱梁
60	BK153+800	山大大桥	308	10	×	30	预应力砼小箱梁
61	BK155+685	上石大桥	1968	24*30+(35+60+35)+37*30			预应力砼连续梁
62	BK157+570	那标分离式立交桥	206	10	×	20	预应力砼小箱梁
63	BK161+010	那堪高架大桥	249	6	×	40	预应力砼小箱梁
64	BK162+010	塘泗高架大桥	289	7	×	40	预应力砼小箱梁
65	BK162+960	上蒙高架大桥	188	6	×	30	预应力砼连续梁
66	BK164+060	德隘分离式立交桥	209	5	×	40	预应力砼小箱梁
67	BK165+480	那浦分离式立交桥	449	11	×	40	预应力砼小箱梁
68	BK166+245	贯孟高架大桥	209	5	×	40	预应力砼小箱梁
69	BK166+635	油隘高架大桥	209	5	×	40	预应力砼小箱梁
70	BK171+190	中礼高架大桥	929	23	×	40	预应力砼小箱梁
		合计	24194				

表 2.3-5 项目主线中桥一览表

序号	中心桩号	河名或桥名	桥长（米）	孔数 × 孔径	结构类型
1	0K0+590	从龙中桥	98	3 × 30	预应力砼连续梁
2	0K13+800	坛留坡分离式立交桥	66	3 × 20	预应力砼小箱梁
3	1K5+325	淶旦分离式立交桥	66	3 × 20	预应力砼小箱梁
4	1K9+820	那香分离式立交桥	98	3 × 30	预应力砼小箱梁
5	K17+300	何真分离式立交桥	66	3 × 20	预应力砼小箱梁
6	K26+460	定强分离式立交桥	66	3 × 20	预应力砼小箱梁
7	K30+170	路车河中桥	66	1 × 20	预应力砼小箱梁
8	K33+830	三份分离式立交桥	98	4 × 20	预应力砼小箱梁
9	K40+320	陇汤分离式立交桥	66	3 × 20	预应力砼小箱梁
10	K60+620	柳桥河中桥	66	3 × 20	预应力砼小箱梁
11	K61+060	那畔分离式立交桥	66	3 × 20	预应力砼小箱梁
12	K95+310	那吞分离式立交桥	66	3 × 20	预应力砼连续梁
13	K117+320	设六分离式立交桥	86	4 × 20	预应力砼小箱梁
14	K128+970	板略分离式立交桥	66	3 × 20	预应力砼小箱梁
15	K133+450	派罡高架中桥	66	3 × 20	预应力砼小箱梁
16	BK150+510	那渠分离式立交桥	66	3 × 20	预应力砼小箱梁
17	BK158+455	练屯高架大桥	86	4 × 20	预应力砼小箱梁
		合计	1258		

2.3.4.2 典型桥梁

K86+710 普渡明江大桥该桥位于宁明县海渊镇蒲渡屯附近跨越明江，桥位位于明江直线航道处，河床东北岸为丘陵、西南岸为阶地。桥位处及河流两岸，未见存在滑坡、崩塌等不良地质现象。

根据广西壮族自治区人民政府文件《广西壮族自治区交通运输厅关于印发广西内河航道通航标准和桥梁通航净高技术标准指导意见的通知》（桂交水运函（2020）249号），明江（寨妙-宁明）航道规划等级为V级。

桥位工程地质条件良好，稳定性较好，具备建桥的工程地质条件。根据线位、通航河流水位、地形、地质条件，拟设置预应力混凝土连续钢构桥一座。主桥上构采用65+120+65m预应力混凝土连续钢构；引桥采用6×20m预应力混凝土小箱梁。桥梁全长376m，桥梁宽26m，桥面净宽：净2×11.75m；下构采用薄壁墩墩、柱式墩、桩基础，桥台采用埋置式台、桩基础。

2.3.4.3 涵洞

本项目推荐方案主线（含互通范围内主线）共设置涵洞904道，均为盖板涵；连接线共设置涵洞25道，其中圆管涵20道，盖板涵5道。

2.3.5 隧道工程

2.3.5.1 隧道工程设计

本项目在主线设置短、中、长隧道。隧道按照四车道高速公路标准建设，设计速度为120km/h，根据《公路工程技术标准》JTG B01-2014第3.6.1条、第4.0.5条、第8.0.3条以及第8.0.6条，设计速度为120km/h的短、中、长隧道的建筑限界及通风照明参数如下：

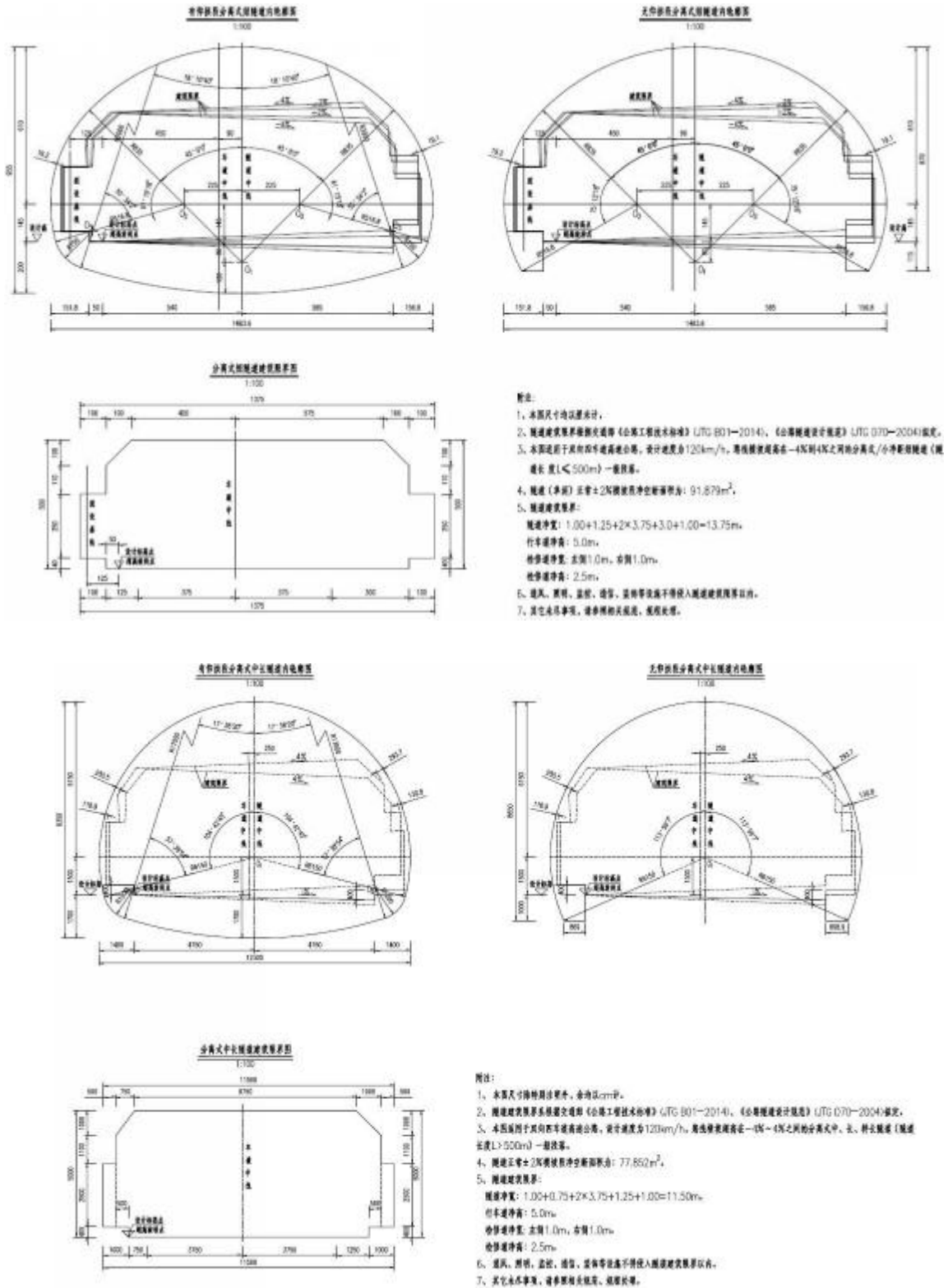
短隧道：隧道建筑限界高度取5.0m；左侧检修道设置为1.00m；左侧向宽度采用1.25m；行车道宽度2×3.75m；右侧向宽度采用3.00m；右侧检修道设置为1.00m。隧道建筑限界净宽： $1.00+1.25+2\times 3.75+3.00+1.00=13.75\text{m}$ 。

中、长隧道：隧道建筑限界高度取5.0m；左侧检修道设置为1.00m；左侧向宽度采用0.75m；行车道宽度2×3.75m；右侧向宽度采用1.25m；右侧检修道设置为1.00m。隧道建筑限界净宽： $1.00+0.75+2\times 3.75+1.25+1.00=11.5\text{m}$ 。

隧道纵坡：0.3%~3%

长度 $L>200\text{m}$ 的隧道设置照明，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。

设计速度为120km/h的短隧道标准断面图详见下图：



2.3.5.2 隧道布置

本项目推荐方案主线共设置隧道 2996m/4 座,其中:分离式长隧道 1348m/1 座,分离式中隧道 808m/1 座,连拱式短隧道 840m/2 座。穿山连接线未设置隧道。

表 2.3-6 隧道工程一览表

序号	中心桩号	名称	隧道长度(米)	备注	
1	K42+842	岷仙隧道	180	小净距式	短隧道
2	K69+000	雷岭隧道	780	分离式	中隧道
3	K70+200	豹子矮隧道	1450	分离式	长隧道
4	BK164+365	坤造隧道	400	小净距	短隧道
5	BK169+570	祖光隧道	1940	分离式	长隧道
合计			4750		

2.3.6 交叉工程

1、互通式立交

本项目推荐方案需建设 13 处互通。

表 2.3-7 互通立交设置一览表

序号	交叉桩号	立交名称	互通形式	间距 (公里)	交叉方式	被交叉道路	
						名称	等级
1.1	0K0+000 0K0+000-0K0+700	大塘北枢纽	变异苜蓿 叶	2.00	主线上跨	兰海高速/六大 高速	高速
1.2	0K2+000 0K1+500-0K2+500	那团互通	单喇叭 B 型	8.70	主线下穿	G325 南宁至钦 州段公路	二级
1.3	0K10+700 0K10+100-0K11+400	那陈东枢纽	变异苜蓿 叶	16.32	主线上跨	吴大高速	高速
1.4	1K0+000 0K26+400-1K0+700	延安东枢纽	变异苜蓿 叶	20.00	主线上跨	吴上高速	高速
1.5	K20+000(设计预留)	山圩南枢纽	T 型枢纽	14.38	主线上跨	平扶高速	高速
1.6	K34+380 K33+900-K34+900	东门互通	单喇叭 A 型	18.77	主线下穿	G322 南宁至友 谊关段	二级
1.7	K53+150 K52+200-K53+900	柳桥枢纽	变异苜蓿 叶	21.95	主线上跨	钦崇高速	高速
1.8	K75+100 K74+600- K75+600	那堪北互通	单喇叭 A 型	19.61	主线下穿	S313 清湖至科 甲公路	二级
1.9	K94+730 K94+200-K95+400	海渊互通	单喇叭 A 型	27.22	主线下穿	S213 北江至板 烂公路	二级
1.10	K121+950 K121+200-K122+500	明江枢纽	变异苜蓿 叶	10.41	主线上跨	崇爱高速	高速
1.11	K132+360 K131+900-K133+000	寨安互通	单喇叭 A 型	23.14	主线下穿	S215 平果至爱 店段公路	二级
1.12	BK155+500 BK154+900-BK156+100	上石枢纽	变异苜蓿 叶	7.71	主线上跨	东凭高速	高速
1.13	BK163+210 BK162+700-BK163+700	上石南互通	单喇叭 A 型	11.38	主线下穿	G219 大新至宁 明段公路	二级
1.14	BK174+590 BK173+800- BK174+590	友谊关枢纽	T 型枢纽	/	主线上跨	南友高速	高速

2、分离式立交

（1）主线上跨分离式立交桥型选择

主线上跨分离式立交桥桥型一般采用 $\leq 40\text{m}$ 标准跨径的单跨或多跨预应力砼箱梁。多孔跨径时选择先简支后连续的梁式结构体系以利于改善行车条件。

桥下要满足被交叉道路对应等级状况的建筑限界要求。根据《公路工程技术标准》（JTGB01—2014）、《公路桥涵设计通用规范》（JTGD60-2015）、广西交通厅文件《关于印发广西公路建筑限界净高补充规定的通知》（桂交建管发[2011]138号）的规定，主线上跨高速公路、一级公路时，净高不小于6m；上跨二级公路时，净高不小于5.5m；上跨三级公路时，净高不小于5m；上跨四级公路时，净高不小于4.7m。主线上跨铁路，桥下净高不小于7.8m。

主线上跨分离式立交桥桥梁设计荷载为公路—I级。

（2）主线下穿分离式立交桥型选择

主线下穿式分离立交桥基本桥型结构型式的选择综合考虑地形、地质、建筑限界、通视条件、材料供应、使用功能要求、施工条件、工程经济等因素，尽量标准化、系列化。基本桥型主要考虑采用预应力砼连续梁。下部构造力求轻型化，减少桥墩数量，尽量避免在中央分隔带设置桥墩，如需设置桥墩，桥墩两侧应设防撞护栏，并不能侵入高速公路的建筑限界内，防止高速行驶的失控车辆冲击，避免事故和二次事故的发生，同时要确保能够在中央分隔带下埋置通讯光缆。桥下高速公路净高不小于6m，桥梁设计荷载根据桥上通行道路等级按《公路工程技术标准》（JTGB01—2014）、《公路桥涵设计通用规范》（JTGD60-2015）要求选择。

针对下穿地方路的情况，本项目共设置6座分离式立交桥，桥梁采用预应力混凝土小箱梁，共长768m，采用柱式墩和柱式台，桩基础。

2.3.7 服务管理设施

本项目共设置3处服务区，3处停车区，具体为：在K26+250设置山圩服务区，在K49+100设置柳桥北停车区，在K84+700设置那堪服务区，在K111+800设置东安停车区，在K136+300设置寨安服务区，在BK168+000设置凭祥停车区。服务区内设置有加油站，加油站单独开展环评，不在本次评价对象内。

本项目共设置3处养护工区，养护工区与服务区合建。

表 2.3-8 项目服务管理设施布设情况一览表

序号	服务设施名称	中心桩号	间距（公里）
	团垌服务区		
1	山圩服务区	K26+250	56.57
			22.85
2	柳桥北停车区	K49+100	35.39
3	那堪服务区	K84+700	27.1
4	东安停车区	K111+800	24.5
5	寨安服务区	K136+300	
			31.7
6	凭祥停车区	BK168+000	
			6.59
	中越边境		

2.4 施工方案

2.4.1 施工流程

项目施工流程见图 2.4-1:

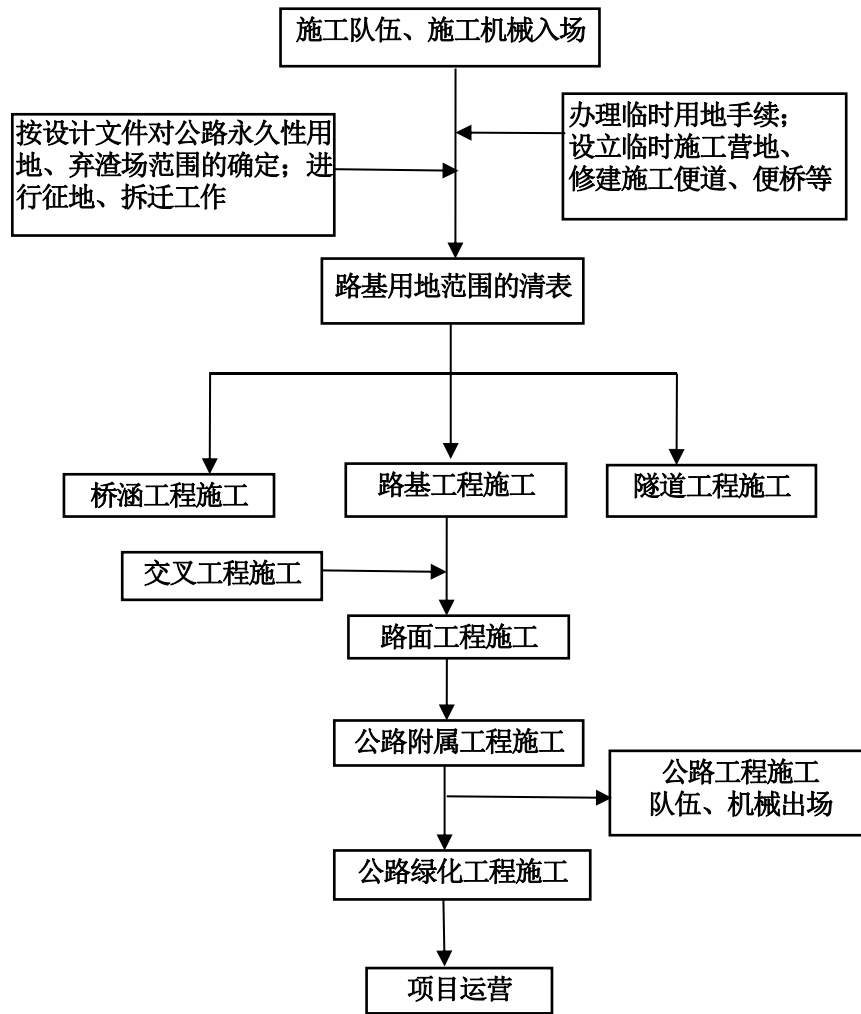


图 2.4-1 项目施工流程示意图

2.4.2 施工工艺及组织计划

（一）施工工艺

主要工程施工工艺如下：

1、清基工程

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

2、路基工程

路基工程土石方采用机械化施工；挖掘机、装载机配合自卸车运输，推土机推平，平地机整平，压路机压实。土方路堑施工时，可完全用堆土机作业；而高开挖石质路堑

则需采用爆破法，根据不同的地形地质条件，采用不同的爆破方式，使岩石破碎颗粒满足清方要求，机械化清运土石方。

3、路基防护与排水工程

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

4、桥梁工程

（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；水中桩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、绑扎墩身钢筋、立模、浇注混凝土。对于高桥墩施工，施工中在塔柱外围设置附架，附架顶面搭设起重梁，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，四壁设短段模板（圆桩钢板模）；通过附架顶挂设的起重设施，随着模板内浇注的主墩各混凝土结构段的完成，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注混凝土；其后桥台施工与承台类似。

5、隧道工程

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

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

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。

7、交叉工程

交叉工程分为互通式立体交叉、分离式立交及通道人行、天桥等，这些工程的施工方式与桥涵、路基的施工方式大体相同。

8、附属工程

包括管理中心、收费站、服务区的建设，以及各种配套的监控系统、收费系统、通信系统等机电设备的安装与调试；此外则为公路交通安全设施的安装，包括护栏、道路交通标志、路面标线、隔离设施、防眩设施、视线诱导标等。其它包括环保设施等。

附属工程在路基完成后基本建成，均在公路用地范围内建设，主要采用外购设备与配件进行安装与调试。

9、绿化工程

项目的绿化工程包括边坡植草防护、大型互通立交、管理中心、服务区的绿化与美化，及路侧用地范围内的路树建设，其中草被建设采用喷播草种或植草皮的方式，乔、灌采用苗木移栽的方式进行。

（二）施工组织计划

1、施工组织设计

明确施工规范及施工操作规程的技术要求；明确施工管理人员的岗位职责和权限，做到按质量、进度要求实行计划用款，在施工过程中严格组织实施。

2、技术培训

为保证项目的工程质量和建设工期及充分发挥投资效益,应有针对性的对工程管理、施工、监理人员进行培训。除进行常规的工程技术培训外,还应加强对管理干部、监理人员、财务人员的培训。各种培训工作必须严格实行,制定完善的组织、执行制度,并在经过考核、评定合格者,才给予上岗资格,为创造优质工程作好铺垫。

3、施工监理

施工监理是保证工程质量的主要手段之一。建议由业主在国内公开进行招投标选择具有资质、实力较强的监理单位,负责工程质量的监理,确保项目的工期和质量。

2.4.3 控制性工程施工组织

1、特大桥施工组织

(1) 施工总平布置

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

(2) 施工方法

- ①桩基施工: 围堰→钢护筒安装→钻孔→清孔→钢筋笼加工及安放→水下砼灌注。
- ②下部结构施工: 承台施工→墩台施工→台帽施工→支座安装。
- ③上部结构施工: 悬浇挂篮安装→砼施工→预应力施工。
- ④引道路基施工: 路基填筑施工→路基碾压。
- ⑤路面施工: 基层施工→沥青砼面层施工。

2、长隧道施工组织

(1) 施工总平布置

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

(2) 施工方法

- ①洞口施工: 植被清除→洞口边、仰坡开挖防护→洞口排水。
- ②洞门施工: 洞门修筑→明洞施工→进洞施工。
- ③洞身施工:
- ④出渣运输: 采用装载机配合自卸车进行运输出渣。
- ⑤支护与衬砌: 初期支护→锚喷支护施工→长管棚施工→超前小导管施工→中隔墙

顶部、地基加固。

⑥隧道衬砌：立模→钢筋制作及安装→灌注混凝土。

⑦仰拱、铺底施工。

⑧隧道路面及其他附属工程施工。

2.5 工程分析

2.5.1 与相关规划符合性分析

2.5.1.1 与高速公路路网规划相符性

北流至凭祥公路（南宁大塘至凭祥段）是《广西高速公路网规划（2018-2030年）》中“横10”北流（清湾）至凭祥（控制点：陆川、博白、浦北、灵山、南宁、宁明、凭祥）组成部分。本项目走向与规划基本一致。

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

表 2.5-1 项目环评对规划环评要求的落实情况

序号	规划环评的具体要求		项目落实情况
1	路线优化方案	横10线南宁至凭祥段，注意避让广西扶绥县国家级重点保护古生物化石集中产地、崇左白头叶猴自然保护区、花山风景名胜区、宁明县明江饮用水水源保护区、凭祥市燕安水库饮用水水源保护区。	项目选线除花山风景名胜区范围较大无法避让外，均避开其余环境敏感区。
2	生态环境保护措施建议	路线尽量远离自然保护区、动物主要栖息地等；设置合理的通道，保证一定的桥隧比，尽量降低对动物的阻隔；加强对施工人员宣传教育，加强施工期水土保持等措施。	项目未穿越自然保护区等生态敏感区；项目占地未涉及野生保护动物主要栖息地；本次评价设置有一定数量的桥梁和通道，可用于两侧动物来往通道；本评价建议加强对施工人员的宣传教育，禁止施工人员猎杀野生动物，并按项目水土保持方案采取相应的水土保持措施。
3	声环境保护措施建议	路线尽量避让敏感建筑，合理安排施工时间，尽量擦用低噪声路线结构，对噪声超标建筑采取适当的降噪措施。	项目沿线均为村庄，也避开敏感建筑；项目采用沥青混凝土路面，属于低噪声路面结构；本评价建议临近敏感点路段施工尽量避开午间和夜间，并对噪声超标敏感点采取设置隔声墙、换装隔声窗等措施。
4	水环境保护	对不能纳入城镇污水收集系统的交通附属设施污水，应经自设的污水	本评价建议项目服务及管理设施设置污水处理装置，污水在处理达标后排入周边农灌沟渠。本

序号	规划环评的具体要求		项目落实情况
	施 建 议	处理设施处理准后方可排放；穿越水源二级保护区路段需设置相应事故应急设施。	次评价要求位于水源保护区内的路段要求采取“封闭式”路基排水方式等环保措施，并设置事故应急池等事故应急设施。
5	环 境 空 气 保 护 措 施 及 建 议	加强施工期扬尘治理，加强公路绿化。	本评价要求预制场、拌合站、混凝土搅拌站、施工便道、取弃土场等易产生扬尘的临时工程应合理选址，尽量远离环境空气敏感目标；施工期加强洒水降尘等措施；

2.5.1.2 与城乡规划符合性

本项目主线及连接线均未穿越沿线县城、乡镇总体规划范围，不会对沿线城镇规划造成干扰。

2.5.2 环境影响因子分析

根据工程项目的进展程序，环境影响可分为项目设计期、施工期和营运期三个阶段，以下分别对其进行环境影响分析与识别。

2.5.2.1 设计期

本项目设计期对环境的影响分析见下表。

表 2.5-2 设计期环境影响分析

设计类型	工程设计内容	环境影响
选址选线	路线走向	本项目公路新建路段改变了项目所在地原有声环境功能区的类别，使部分距离新建公路较近的敏感点所处的声环境功能区类别由 1 类区变为 4a 类区，受交通噪声的影响明显加重；同时，受汽车尾气的影响也明显加重。 公路永久占地占用耕地、林地使农林减产。 路线穿越水源保护区等敏感区可能对水源取水口或周边生态、水环境产生不利影响。通过合理选线避免敏感区，减轻水环境影响和生态影响。 工程选线、互通立交选址及设计应充分考虑沿线区县及乡镇的总体规划。
土方工程	土方平衡	考虑土石方纵向调配与平衡，减少取弃土场的设置和占地。多余弃土用于农田恢复，对农业生产有利。合理设计公路纵断面，尽量做到填方和挖方平衡，可以减少工程弃土量，减少生态及固体废物方面的环境影响。
排水工程	采用边沟收集雨水	本项目路面径流由边沟收集后排入沿线沟渠，不会发生地表漫流现象。
交通工程	交叉工程	新建公路阻隔了公路两侧居民的通行，立交、通道、人行天桥的设置可以减轻阻隔影响。

2.5.2.2 施工期

工程施工期将进行路基挖填方、交叉工程建设、摊铺灰土和沥青混凝土路面。在工程沿线设置弃土场、施工便道、施工场地、施工营地等。这些工程施工将直接导致占用耕地、林地，破坏植被，引发水土流失，产生施工噪声，影响桥梁所跨越的河流水质，产生扬尘和沥青烟气污染周围环境空气，并对周围的环境产生一定的影响。本项目施工期主要工程环境影响识别具体见表 2.6-3。

表 2.5-3 施工期主要环境影响因素识别

环境要素	主要影响因素	影响简析	影响性质
声环境	施工噪声	公路施工中施工机械较多，施工机械噪声属突发性非稳态噪声源，对周围声环境产生一定影响。	短期可逆不利
	施工运输车辆	拟建项目几乎所有的筑路材料将通过汽车运输，运输车辆的交通噪声将影响沿线声环境	
环境空气	扬尘	①粉状物料的装卸、运输、堆放、拌合过程中有大量尘飘逸到周围环境空气中； ②施工运输车辆行驶会产生扬尘。	短期可逆不利
	沥青烟气	沥青搅拌及铺设过程中产生的沥青烟气中含有 THC、TSP 及苯并[a]芘等有毒有害物质。	
生态	永久占地	①项目主要占用林地和耕地，植被破坏后将不利于当地生态环境的恢复，影响野生动物活动； ②占用的农田，将减少当地的耕地绝对量和人均耕地面积。	长期不利不可逆
	临时占地	临时占地对生态、地表植被、农业生产等产生一定的影响。	
	水土流失	①施工前期深挖段的路堤、路堑，弃渣场会产生水土流失； ②取土时易造成地表植被受损，将增加区域水土流失量。	短期不利可逆
	隧道施工	①对山体植被及隧道洞口植被产生影响； ②施工活动对野生动植物的影响。	
地表水环境	桥梁施工	项目跨河桥梁施工会产生的施工泥渣，及施工期管理不当导致少量机械漏油，将可能影响水质。	短期可逆不利
	施工营地、施工场地	施工营地和施工场地的生活污水、施工废水对周围水体水质也会产生一定的影响。	
固体废物	施工废渣	桩基钻渣和废弃土方堆存占用土地、产生扬尘。	短期可逆不利
	生活垃圾	施工营地生活垃圾污染环境卫生。	

2.5.2.3 营运期

拟建工程建成通车后，此时公路临时占地(弃渣场、施工场地、施工营地等)生态影响逐步消失，公路边坡已经得到良好的防护，公路绿化系统已经建成。因此，交通噪声将成为营运期最主要的环境影响因素，此外，装载有毒、有害物质的车辆运输、公路辅助设施(服务区、停车区、收费站等)产生的废水污染物也不容忽视。具体见表 2.6-4。

表 2.5-4 营运期主要环境影响识别

环境要素	影响因素	工程影响分析	影响性质
声环境	交通噪声	在公路上行驶的机动车辆噪声源为非稳态源。高速公路营运后，车辆的发动机、冷却系统、传动系统等部件均会产生噪声，另外，行驶中引起的气流湍动、排气系统、轮胎与路面的摩擦等也会产生噪声，会对沿线一定范围内敏感点造成一定的影响。	长期、不利、不可逆、明显
环境空气	汽车尾气	汽车尾气的排放对公路两侧一定范围内的环境空气造成影响；营运车辆路面扬尘对空气质量产生影响。	长期、不利、不可逆、轻微
水环境	路面径流	降雨冲刷路面，产生的路面径流初期雨水排入沿线的河流会产生轻度的污染影响。	长期、不利、不可逆、轻微
	辅助设施污水排放	道路辅助设施（服务区、停车区、收费站、养护工区等）产生的污水排放会产生一定污染影响。	长期、不利、不可逆、轻微
	危险品运输事故	装载危险品的车辆在经过水源保护区路段、临河路段等发生交通事故造成危险品泄漏，可能会对水体水质及水源保护区取水口水环境产生污染影响，但事故发生概率很低。	长期、不利、可逆、严重
生态	汽车噪声	交通噪声将影响公路沿线附近动物的原有生境，有一定驱赶作用。	长期、不利、不可逆、轻微
	公路阻隔	全封闭的高速公路将对陆生野生动物的活动区间产生一定的阻隔限制作用。	

2.5.3 污染源源强分析

2.5.3.1 生态影响源分析

一、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 2.5-5。

表 2.5-5 项目主体工程施工期生态影响

序号	工程项目	生态影响分析	影响性质和程度
1	路基	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	局部深挖路段水土流失发生隐患大，

序号	工程项目	生态影响分析	影响性质和程度
		地质灾害，影响植被的生长	对植被破坏大
2	路面	减缓水土流失	
3	桥梁	影响水生生态，并破坏河岸植被，也易产生水土流失及地质灾害	桥墩占地面积不大，且可进行植被生态恢复，影响小
4	涵洞	易产生水土流失	
5	隧道	隧道口植被和植物破坏，产生的弃渣易发生水土流失，施工中可能引发局部地质灾害	对隧道口破坏不可逆，但影响较小，渣场可恢复；采取相应措施，地质灾害可控
6	不良地质清淤	易产生水土流失	渣场可恢复
7	互通立交	集中占地面积大，对征地范围内植被破坏显著，易发生大面积水土流失	大部分用地可进行植被生态恢复，影响较小
8	服务、管理设施	占地导致植被破坏，可引发水土流失	占地面积不大，且可进行植被生态恢复，影响小

（2）临时工程施工期影响分析

施工道路、弃渣场、施工营地等临时用地破坏植被，导致土壤肥力降低、地表裸露，引发水土流失；临时工程用地区生态影响源见表 2.5-6。

表 2.5-6 项目临时工程施工期生态影响

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

二、运营期影响

对陆域生态而言，高速公路作为带状结构物，且为全封闭设计，运营后，在路侧产生明显的廊道生态效应，并使外来物种入侵成为可能；同时对路侧生境产生分割影响，局部生境片段化，对部分动物活动产生阻隔影响。

对水域生态而言，桥梁建成后不对水生生境造成大的改变，对所跨河段水生资源影响不大。

2.5.3.2 大气环境污染源源强分析

一、施工期大气污染源分析

项目施工阶段，路基的开挖、筑路材料运输、装卸，及混凝土拌和、沥青使用中均会产生大量的粉尘散落到周围大气中，建筑材料堆放期间因风吹也可能引起扬尘污染；尤其是在天气干燥、风速较大，汽车行驶速度较快的情况下，粉尘的污染更为严重；对施工现场及施工便道周边大气环境产生不利影响。

项目采用沥青混凝土路面，所用沥青均密闭运输到施工现场，采用高效沥青摊铺机施工的方式，避免在现场进行加工；如需在施工营地布置沥青拌和站时，应采用集中场站拌和的方式，但现场熬化，整个熬炼和搅拌过程会产生沥青烟污染；且在铺摊沥青路面过程中也将产生少量的沥青烟气。根据京珠公路南段沿沥青烟拌和站的沥青烟污染监测结果，不同型号的拌和设备源强见表 2.5-7。

表 2.5-7 京珠公路南段沿线沥青拌和站的沥青烟污染监测结果一览

序号	采用设备类型	沥青烟排放浓度范围 (mg/m ³)	沥青烟排放浓度均值 (mg/m ³)
1#	西安筑路机械厂 M3000 型	12.5~15.5	15.2
2#	德国维宝 WKC100 型	12.0~16.8	13.9
3#	英国帕克公司 M356 型	13.4~17.0	14.2

二、营运期大气污染源分析

(1) 汽车尾气

汽车主要使用内燃机作为动力源，在行驶过程中，内燃机燃烧时会排放出有害气体。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、HC、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 HC，汽车各部位的相对排放量见表 2.6-8。

表 2.5-8 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	HC
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、道路状况、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。

营运期道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：I ——表示汽车分类，分为大型车、中型车、小型车；

A_i ——表示 i 类车辆预测年的车流量，辆/h；

E_{ij} ——表示 i 类车辆 j 种污染物的单车排放因子，mg/(辆·m)。

本项目汽车污染物单车因子排放参数采用 GB17691-2018《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》及 GB18352.6-2016《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》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 2.6-9。

表 2.5-9 汽车尾气污染物单车因子排放参数

项目类别		NO ₂	CO
IV阶段标准值 (mg/km·辆)	RM≤1305kg	20	500
	1305 kg<RM≤1760 kg	25	630
	1760 kg<RM	30	740

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 2.6-10。

表 2.5-10 营运期污染物排放平均源强 单位：mg/(m·s)

名称	污染物种类	营运年		
		2024 年	2030 年	2038 年
主线	NO ₂	0.0054	0.0094	0.0148
	CO	0.1251	0.2205	0.3458
穿山连接线	NO ₂	0.0018	0.0028	0.0040
	CO	0.0414	0.0657	0.0943

注：NO₂ 由 NO_x 乘以 0.88 转换。

(2) 服务设施大气污染源强：

项目配套设置服务区、停车区，为满足工作人员和过往司乘人员就餐和加油需要，服务区将设餐厅、汽车维修等（服务区加油站不属于本次工程内容）。服务区大气污染源主要为厨房油烟排放，为无组织排放。

2.5.3.3 噪声污染源分析

一、施工期噪声污染源分析

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 2.6-11。

表 2.5-11 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 L_{max} (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

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

二、营运期噪声污染源分析

营运期噪声污染主要来自于交通噪声,营运期交通噪声根据交通部公路交通噪声模型进行预测。

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。

本项目各特征年交通量见表 2.3-2。根据设计资料, 现有旧路大、中、小车型比为 21.2:11.9:66.9, 昼夜比采用 8:2。根据上面公式, 计算得本项目运营各期单车平均辐射声级见表 2.5-12。

表 2.5-12 营运期各车型单车噪声排放源强 单位：dB（A）

公路噪声源强调查清单																					
路段	时期	车流量/（辆/h）								车速/（km/h）						源强/dB					
		小型车		中型车		大型车		合计		小型车		中型车		大型车		小型车		中型车		大型车	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
起点至那团互通	近期	226	113	42	21	57	29	326	163	100.91	101.55	71.72	70.54	71.65	70.75	82.2	82.29	83.92	83.63	89.38	89.18
	中期	415	208	65	33	114	57	415	297	99.48	101.04	73.16	71.52	72.83	71.51	81.98	82.22	84.27	83.87	89.64	89.35
	远期	739	370	81	41	224	112	518	522	96.25	99.89	74.40	72.83	74	72.59	81.48	82.04	84.56	84.19	89.89	89.59
那团互通至那陈东枢纽	近期	210	105	39	20	53	27	303	151	101	101.59	71.59	70.45	71.54	70.67	82.21	82.3	83.88	83.6	89.36	89.16
	中期	395	197	62	31	108	54	415	283	99.65	101.11	73.04	71.41	72.73	71.43	82.01	82.23	84.24	83.84	89.62	89.33
	远期	712	356	78	39	216	108	518	503	96.54	100	74.35	72.73	73.95	72.51	81.53	82.06	84.55	84.16	89.88	89.57
那陈东枢纽至延安东枢纽	近期	204	102	38	19	52	26	293	147	101.04	101.6	71.53	70.41	71.5	70.65	82.22	82.3	83.87	83.59	89.35	89.16
	中期	383	192	60	30	105	53	415	274	99.74	101.12	72.96	71.38	72.67	71.41	82.02	82.23	84.22	83.83	89.6	89.33
	远期	692	346	76	38	209	105	518	489	96.8	100.09	74.29	72.65	73.89	72.44	81.57	82.07	84.54	84.14	89.87	89.56
延安东枢纽至东门互通	近期	236	118	44	22	60	30	340	170	100.84	101.54	71.82	70.58	71.73	70.77	82.19	82.29	83.94	83.63	89.4	89.19
	中期	441	220	70	35	121	60	415	315	99.23	100.95	73.33	71.66	72.97	71.62	81.94	82.2	84.31	83.9	89.67	89.37
	远期	796	398	87	44	241	120	518	562	95.59	99.68	74.49	73	74.11	72.73	81.38	82.01	84.58	84.23	89.91	89.62
东门互通至柳桥枢纽	近期	226	113	42	21	57	29	325	162	100.91	101.55	71.72	70.54	71.65	70.75	82.2	82.29	83.92	83.63	89.38	89.18
	中期	422	211	67	33	116	58	415	302	99.4	101	73.21	71.58	72.88	71.55	81.97	82.21	84.28	83.88	89.65	89.36
	远期	765	382	84	42	232	116	518	540	95.96	99.79	74.45	72.9	74.06	72.65	81.44	82.03	84.57	84.2	89.9	89.6
柳桥枢纽至那堪北互通	近期	190	95	36	18	48	24	274	137	101.14	101.64	71.37	70.31	71.37	70.57	82.23	82.31	83.83	83.57	89.32	89.14
	中期	360	180	57	28	99	49	415	258	99.93	101.21	72.81	71.24	72.54	71.29	82.05	82.24	84.18	83.8	89.58	89.3
	远期	653	326	72	36	198	99	518	461	97.2	100.24	74.19	72.5	73.79	72.32	81.63	82.1	84.51	84.11	89.85	89.53
那堪北互通至海渊互通	近期	192	96	36	18	49	24	277	139	101.12	101.64	71.39	70.31	71.4	70.57	82.23	82.31	83.84	83.57	89.33	89.14
	中期	363	182	57	29	100	50	415	260	99.9	101.19	72.83	71.27	72.56	71.32	82.05	82.24	84.19	83.81	89.58	89.31
	远期	659	329	72	36	199	100	518	465	97.17	100.22	74.20	72.52	73.8	72.34	81.63	82.09	84.51	84.11	89.85	89.53
海渊互通至明江枢纽	近期	201	100	37	19	51	25	289	145	101.07	101.62	71.48	70.38	71.46	70.62	82.22	82.3	83.86	83.58	89.34	89.15
	中期	378	189	60	30	104	52	415	270	99.76	101.14	72.94	71.36	72.65	71.38	82.02	82.23	84.21	83.83	89.6	89.32
	远期	679	340	75	37	206	103	518	480	96.92	100.13	74.26	72.61	73.86	72.41	81.59	82.08	84.53	84.13	89.86	89.55
明江枢纽至寨安	近期	179	89	33	17	45	23	258	129	101.2	101.67	71.25	70.24	71.29	70.52	82.24	82.31	83.8	83.55	89.3	89.13

互通	中期	339	170	53	27	93	46	415	243	100.11	101.25	72.65	71.16	72.41	71.23	82.08	82.25	84.14	83.78	89.55	89.29
	远期	609	305	67	33	184	92	518	430	97.68	100.39	74.04	72.35	73.65	72.2	81.71	82.12	84.48	84.07	89.82	89.5
寨安互通至上石 枢纽	近期	188	94	35	18	48	24	271	136	101.14	101.64	71.37	70.31	71.37	70.57	82.23	82.31	83.83	83.57	89.32	89.14
	中期	352	176	55	28	96	48	415	252	100	101.22	72.75	71.21	72.49	71.27	82.06	82.24	84.17	83.79	89.57	89.3
	远期	626	313	69	34	190	95	518	442	97.47	100.35	74.11	72.39	73.71	72.23	81.67	82.11	84.49	84.08	89.83	89.51
上石枢纽至上石 南互通	近期	119	59	22	11	30	15	171	85	101.52	101.8	70.61	69.86	70.8	70.23	82.29	82.33	83.64	83.45	89.19	89.07
	中期	229	115	36	18	63	31	415	164	100.89	101.55	71.74	70.54	71.68	70.75	82.19	82.29	83.92	83.62	89.39	89.18
	远期	456	228	50	25	138	69	518	322	99.16	100.93	73.35	71.67	73.03	71.65	81.93	82.2	84.31	83.9	89.68	89.38
上石南互通至友 谊关枢纽	近期	112	56	21	10	28	14	162	81	101.56	101.81	70.51	69.82	70.72	70.21	82.29	82.33	83.62	83.44	89.18	89.06
	中期	217	109	34	17	60	30	415	156	100.97	101.58	71.63	70.47	71.6	70.7	82.2	82.3	83.89	83.61	89.37	89.17
	远期	435	217	48	24	132	66	518	307	99.34	100.99	73.24	71.59	72.94	71.59	81.96	82.21	84.29	83.88	89.66	89.37

2.5.3.4 振动污染源分析

隧道爆破产生震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，其计算公式如下：

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

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；微差爆破或秒差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 2.6-13 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、毛石房屋 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 2.5-13 爆区不同岩性的 K、 α 值

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

2.5.3.5 水环境污染源分析

一、施工期水污染源分析

1、桥梁施工

桥梁墩、台基础开挖，产生的开挖物进入受纳水体，以及裸露的墩台、临河侧路基受雨水冲刷均易导致受纳水体局部水域 SS 浓度短期内大幅的增加；桥梁上构吊装与清洗中掉落的混凝土块或表层物质也可在一定程度上导致受纳水体 SS 浓度增加。

2、施工生活废水

参照《公路建设项目环境影响评价规范》，施工人员每人每天生活用水量按 150L 计，污水排放系数 0.8，则按下述公式计算得到每个施工人员每天产生的生活污水量。

施工营地生活污水量按以下公式计算：

$$Q_s = (k \cdot q_1) / 1000$$

式中： Q_s —每人每天生活污水排放量，（t/人·d）；

k —生活污水排放系数（0.6~0.9），取 0.8；

q_1 —每人每天生活用水量定额，（L/人·d），以 150L/人·d 计。

根据上式，计算得到施工人员每人每天排放的生活污水量约为 0.12t。

施工营地和施工人员数量依据所承包路段的工程量大小确定，而目前项目属于可研阶段，尚未确定施工营地的具体位置和数量。类比同类项目，项目拟设施工营地 5 处，平均每处每天施工人员为 100 人。经估算，污水日产生量为 60t/d，每年按 360 天工作计算，年污水产生量为 21600t/a。

施工期生活污水主要是施工生产生活区施工人员就餐和洗涤所产生的污水及粪便污水，主要含油脂、洗涤剂等各类有机物。施工营地生活污水污染物成分及其浓度详见表 2.6-14。施工生活污水如未经处理直接排入附近水体，会对周边水体造成一定污染。

表 2.5-14 施工期生活污水成分及浓度表

污染物	SS	BOD ₅	TOC	COD _{Cr}	总氮(N)	总磷(P)	氯化物	碳酸钙	油脂
浓度 mg/L	100	110	80	250	20	4	30	50	50

3、施工生产废水的影响

混凝土预制场的混凝土拌和会产生一定数量的拌和冲洗废水，虽排放量不大，但不经处理直接排放会造成附近地表水体的污染影响。工程建设期路基开挖和土方处理过程中，边坡开挖或填方路段未能及时防护被雨水冲刷后泥沙随雨水流入水体，对水体造成污染。土石方下落进入水体，造成水质污染和河道阻塞。

二、营运期水污染源分析

(1) 降雨冲刷路面产生的径流污水

影响路面径流污染程度的因素包括降雨强度、降雨历时、车流量、两场降雨之间的间隔时间、路面宽度、纳污路段长度等。根据国家环保部华南环科所对南方地区路面径流污染情况测定，降雨初期 1 小时内，及随后污染物浓度情况见表 2.6-15。

表 2.5-15 路面雨水污染物浓度

项 目	5~20min	20~40min	40~60min	1 小时内均值	1 小时后均值
SS	231.42-158.52	185.52-90.36	90.36-18.71	100	18.71
COD _{Cr} (mg/L)	7.34-7.30	7.30-4.15	4.15-1.26	5.08	1.26
石油类 (mg/L)	22.30-19.74	19.74-3.12	3.12-0.21	11.25	0.21

(2) 交通工程设施污水

① 生活污水产生量计算： $Q_s=(K \cdot q_1 \cdot V_1)/1000$

式中： Q_s ——生活污水排放量，t/d；

q_1 ——每人每天用水量定额，L/人·d；

V_1 ——服务区、收费站、管理中心等设施人数；

K ——生活服务区排放系数，取 0.8。

服务区、养护工区、监控通信分中心固定人员用水量按 150L/d 计，流动人员人均用水量按 15L/d 计；收费站人员用水量按 60 L/d 计；排污系数 0.8。

服务区流动人员人数估算：按到服务区的日交通量的 5%（客车司乘人员按 3 人/辆计）取值；停车区按服务区流动人员 50%取值。

② 服务区洗车废水产生量： $Q_q=Kq_2V_2/1000$

式中： Q_q ——汽车冲洗污水排放量，t/d；

K ——排放系数，取 0.9；

q_2 ——冲洗一辆车用水定额，L/ 辆，标准小客车用水量 30L/ 车；

V_2 ——冲洗车辆，辆/d，洗车率为 0.5%。

类比同类服务区，汽车维修（含洗车）污水按 3t/d 计。

③ 废水浓度

结合广西现有高速公路服务设施污水产生情况，确定各服务设施废水主要污染物浓度见表 2.6-16。

表 2.5-16 项目各服务设施废水主要污染物浓度 单位：mg/L

项目 服务设施名称	pH 值（无量纲）	SS	COD	BOD ₅	氨氮	石油类
服务区、收费站等	7.5	300	300	250	5	2
含油污水（汽车维修、清洗）	—	200	150	—	—	40

④ 服务设施污水产生量估算

项目各服务设施运营远期，污水产生量估算见表 2.5-17，污染物产生量见表 2.5-18。

表 2.5-17 项目服务设施污水产生量一览

序号	名称	服务设施人员数量	污水量 (t/d·处)	备注
1	服务区（含养护工区、监控通信站）	固定人员：服务区 50 人，养护站 30 人，监控中心 40 人；污水 14.4t/d； 流动人员：3281 人/d，污水 39.3t/d； 含油污水：3.0t/d；	56.7	1 处
2	停车区	流动人员：1640 人/d，污水 19.7t/d；	23.3	1 处

序号	名称	服务设施人员数量	污水量 (t/d·处)	备注
		固定人员 30 人, 污水 3.6t/d;		
3	收费站	收费站固定人员: 20 人, 污水 1.0t/d;	1.0	2 处

表 2.5-18 项目各服务设施主要污染物产生量一览

辅助设施名称		污水排放量 (t/a)	污染物处理前产生量 (t/a)				
			SS	COD	BOD ₅	氨氮	石油类
服务区	生活污水	19600.5/处	5.88	5.88	4.32	0.10	0.04
	含油污水	1095/处	0.22	0.16			0.04
停车区		8504.5/处	2.55	2.55	2.14	0.04	0.02
收费站		365.0/处	0.11	0.11	0.09	0.002	0.001
合计		29930	8.87	8.81	7.21	0.144	0.101

2.5.3.6 固体废弃物污染源核算

一、施工期固体废物源强

道路施工中固体废弃物主要源于工程本身的废方及建筑垃圾, 此外还有施工营地生活垃圾。其中主体工程废方数量多, 是项目建设中主要的固体废弃物污染源, 据估算, 项目永久弃渣 95.61 万 m³, 置于弃渣场; 临时堆土 30.92 万 m³, 置于临时堆土场。本项目工期 4 年, 类比于同类项目, 拟设施工营地 5 处, 平均每处每天施工人员为 100 人, 人均生活垃圾产生量 0.5kg/d, 则施工期内生活垃圾发生量为 0.25t/d、合计 360t。

二、营运期固体废物源强

营运期固体垃圾主要是服务区、停车区、收费站产生的生活垃圾。固定人员人均垃圾产生量按 1kg/d, 流动人员人均垃圾产生量按 0.25kg/d 估算, 生活垃圾产生总量 1.42t/d、518.3t/a。

表 2.5-19 项目服务设施人员一览

序号	名称	服务设施人员数量	垃圾量 (t/d)
1	服务区 (含养护工区、监控通信站)	固定人员: 服务区 50 人, 养护站 30 人, 监控中心 40 人; 流动人员: 3281 人/d;	0.94/处
2	停车区 (含养护工区)	流动人员: 1640 人/d; 固定人员 30 人;	0.44/处
3	收费站	收费站固定人员: 20 人;	0.02/处
合计		—	1.42

2.5.3.7 事故风险

项目投入运营后, 运输有毒或有害危险品的车辆在沿线跨河桥梁、隧道工程、饮用

水水源保护区等敏感路段发生交通事故后，将对饮用水源保护区水质产生影响，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。

本项目部分路段穿越饮用水水源保护区，穿越路段位于水源地上游，一旦发生风险事故，泄露危险品可顺河流朝下游移动对饮用水源地安全造成威胁。

2.5.4 污染源汇总

表 2.5-20 施工期主要污染源强汇总表

污染源		主要污染源	源强及影响
废气	施工扬尘	TSP	对路侧 150m 内大气环境造成较大不利影响
	沥青摊铺	沥青烟	主要在摊铺过程中产生，待沥青凝固，影响消失
噪声	施工机械噪声	Leq	79~98dB(A)
废水	施工人员生活污水	SS、COD、BOD	施工期产生量合计 2.16 万 t，化粪池处理后农灌
	生产废水	SS	短期增加接纳水体 SS
固废	施工人员生活垃圾 360t		由施工单位自行收集，置于当地卫生填埋场填埋或进行其它无害化处理。
	永久弃渣 347.26 万 m ³		置于弃渣场，弃渣完成后植被恢复或绿化

表 2.5-21 运营期主要污染源强汇总表

污染源	排放量 t/d	年排放量 t/a	主要污染物	产生浓度 mg/L	产生量 t/a	排放浓度 mg/L	排放量 t/a	处理方式
废水 (服务 设施合 计)	82.0	29930	COD	300	8.81	100	3.00	处理达 GB8978-1996 中 一级标准后排入 农灌沟渠
			BOD ₅	250	7.21	20	0.58	
			SS	300	8.87	70	2.10	
			NH ₃ -N	5	0.144	5	0.144	
			石油类	40	0.101	5	0.063	
固废	1.42	518.3	主要是服务设施生活垃圾；					
废气	汽车尾气 CO、NO ₂ ，详见表 2.5-10；							
噪声	交通噪声，详见表 2.6-12；							

3. 环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地形地貌

本项目经过南宁市良庆区、江南区，崇左市扶绥县、宁明县和凭祥市，沿线的地形、地貌条件分述如下：

南宁市：地形是以邕江广大河谷为中心的盆地形态。盆地向东开口，南、北、西三面均为山地围绕，北为高峰岭低山，南有七坡高丘陵，西有凤凰山（西大明山东部山地）。形成了西起凤凰山，东至青秀山的长形河谷盆地。盆地中央成为各河流集中地点，右江从西北来，左江从西南来，良凤江从南来，心圩江从北来，组成向心水系。盆地的中部，即左、右江汇口处，南北两边丘陵靠近河岸，形成一天然的界线，把长形河谷、盆地分割成两个小盆地，一是以南宁市区为中心的邕江河谷盆地；二是以坛洛镇为中心的侵蚀-溶蚀盆地。地处低纬度，地形平坦，地势自东北向西南倾斜，四面山丘环绕，背靠大西南，西接印支半岛。

崇左市：崇左市内山脉主要为大明山和十万大山余脉，绵延江州、扶绥、宁明和大新等县（区）。江州区北部为西大明山、小明山所盘踞，群山起伏，两大明山主峰位于区境东北部，海拔约为 1071 米，为江州区境内最高峰；南部为十万大山余脉，横亘本市江州、罗白乡一带。扶绥县南部是十万大山余脉四方岭，呈东西向伸展；北部是西大明山支系凤凰山和三哈秀山，其他山多属孤峰屹立，不成脉系。宁明县境内主要是十万大山余脉，由东南走向西部，横亘南部全境，绵延 50 余公里，峰峦重叠，宛如屏障，境内海拔 50 米以上的大山共 201 座。大新县主要山脉有西大明山古雾岭、四城岭等，海拔 500—1073 米，为全县最高峰，海拔 400 米以下的石山遍布全境。龙州境内主要是大青山余脉，主峰海拔 1045 米。凭祥市境内主要是龙州大青山余脉，有西向东分为西部山脉、中部山脉、东北部山脉等，除大青山山顶较浑圆，且较多的小盆地、谷地外，其他山脉都是山峰尖锐，岩石裸露，悬崖绝壁，谷峡且深。

项目位于广西南宁市良庆区、江南区，崇左市扶绥县、宁明县和凭祥市境内，沿线以中、低山为主，植被主要为林地、水田和旱地。

3.1.2 工程地质

沿线所经地区为山岭重丘区，局部为山前丘陵及岩溶平丘区地形，地势南高北低，海拔高程在 150~570 米之间，相对高差 420 米左右，地面横坡时陡时缓，地形变化较大，路线位于南岭纬向构造带西段南缘，新华夏系第二沉降带西南端。由于受两个构造体系的联合与复合，加上西部康滇“歹”字型构造的干扰，西北部又受到北西向构造（右江系）的影响，导致路线范围内褶皱断裂较为发育，构成了复杂的地质构造景观。沿线断层大部分切割于二透系、三选系、石炭系地层（灰岩、白云岩、酸性火山岩区），在地貌上多呈孤峰石山与丘相接，断层与路线的交角较大，属相对稳定断层，且大型构造物均不在断层影响区范围内，但由于断层相对集中，断层破碎带的影响仍然存在，因此该段挖方路基边坡应适当放缓，且进行必要的防护，以保证路基的稳定。

沿线出露的地层主要为第四系坡残积粘土、亚粘土、砂砾石层，厚度随处不一；第三系泥岩粉砂岩，局部含铁砂层、煤层；三选系酸性火山岩、灰岩、夹燧石灰岩、白云岩、白云质灰岩、砂岩，页岩，泥岩；二选系灰岩、夹燧石质灰岩、硅质灰岩；中生代单辉橄榄岩、长石石英斑岩等石炭系上统灰岩、白云岩，白云质灰岩等。

3.1.3 不良地质路段

本项目处于区域地质构造活动影响相对微弱地带，未发现大的活动性断裂，新构造痕迹不明显，地震活动相对较弱，区域地壳基本稳定；局部地段分布有边坡碎落、顺层边坡等不良地质现象，特殊岩土主要为人工填土、软弱土分布等，采用适当的工程措施，可以满足高速公路建设要求，总体适宜高速公路建设。

受区域内地层岩性、构造、地形、气象和水文多种条件的共同作用，路线范围内发育的不良地质类型有：软土、滑坡、膨胀土等。

1. 软土

软土主要分布于冲沟及洼地等负地形部位，多为水田、沼泽及水塘，由于地势低洼、地下水丰富或地表积水，长期受水浸泡，而造成土质软化及有机物的淤积，主要以淤泥、淤泥质粘土、饱和粘性土为主，多呈软~可塑状，软土埋深一般在 0.5~3.0m 之间。软土对路基的不良影响主要表现在土体结构疏松、含水量大，具有低强度、高压缩性、触变性、流变性、不均匀性等特征，稳定性差，路堤直接填筑于软土地基上容易产生过大沉降或不均匀沉降，导致路基下沉、整体圆弧滑动或地基向两侧鼓胀而失稳，此外还会产生长期、缓慢、大量的工后沉降，所以，不经处理的软土不能作为地基持力层。

2. 滑坡

斜坡岩体在重力作用下,沿一定的软弱面整体下滑的现象称为滑坡。从工程角度讲,是由于路基的填挖改变了原有山坡坡面的自然稳定性,引发坡面滑塌。从地质角度看,是斜坡上的土体或者岩体,受外界因素影响,在重力作用下,形成了软弱面或软弱带,整体地或分散地顺坡向下滑动。

在松散岩堆深路堑、破碎软质岩高边坡、具有不利软弱层面的路堑高边坡、斜坡软土等容易产生滑坡的工程路段,应采取预防措施,设置预加固工程,避免产生滑坡。

3. 膨胀土

膨胀土吸水膨胀、失水收缩和反复胀缩变形、浸水承载力衰减、干缩裂隙发育等特性,性质极不稳定。常使建筑物产生不均匀的竖向或水平的胀缩变形,造成位移、开裂、倾斜甚至破坏,且往往成群出现,尤以低层平房严重,危害性很大,裂缝特征有外墙垂直裂缝,端部斜向裂缝和窗台下水平裂缝,内、外山墙对称或不对称的倒八字形裂缝等;地坪则出现纵向长条和网格状的裂缝。一般采取换填法进行换土处理。

3.1.4 地震

根据《公路工程抗震规范》(JTG B02-2013,以下简称《抗震规范》)第 3.1.1 条规定、《公路桥梁抗震设计规范》(JTG/T 2231-01-2020,以下简称《桥梁抗震规范》)第 3.1.1 条规定,本项目内单跨跨径不超过 150m 的桥梁抗震设防类别属于 B 类。根据国家 2015 年 5 月颁布 2016 年 6 月实施的《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015),路线范围内:(1)地震动反应谱特征周期为 0.35s;(2)地震动峰值加速度,其中 0K0+000~0K22+355 为 0.10g,根据《桥梁抗震规范》第 3.1.3 条规定,项目区域抗震设防烈度Ⅶ度;其余路段为 0.05g,项目区域抗震设防烈度Ⅵ度。

根据《桥梁抗震规范》第 1.0.4、3.1.3 条要求,公路桥梁必须进行抗震设计,抗震设防烈度为Ⅵ度的 B 类桥梁抗震措施等级为二级,抗震设防烈度为Ⅶ度的 B 类桥梁抗震措施等级为三级。。

3.1.5 气象

南宁市地处低纬度,太阳终年辐射强,气温高,降水丰富。其特点是夏无酷暑,冬无严寒,雨热同季,夏长冬短。无霜期长,属于南亚热带季风气候区域。多年年均气温 21.6℃,极端最高气温 40.4℃,极端低温-2.1℃。年均有霜期 4.3 天;多年平均降雨量

为 1304.2 毫米。平均蒸发量为 1397.7 毫米。

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

因此，从项目所在地的气候条件来看，每年 10 月至次年 4 月为旱季，是工程项目施工的黄金季节，一般情况下，可在全年度安排施工，每年秋冬季节是路基土石方和桥涵基础施工的最佳时间。

3.1.6 水文

项目名地处低纬度，太阳终年辐射强，气温高，降水丰富。其特点是夏无酷暑，冬无严寒，雨热同季，夏长冬短。无霜期长，属于南亚热带季风气候区域。本项目沿线分布有：

（1）通航河流：明江通航河流。

明江河，又名紫江，是左江上游南岸的最大支流。发源于十万大山北面的上思县未军隘，自东往西流贯上思县，于在妙镇西边流入宁明县的那堪乡迁隆村，继续向西流经那堪、思乐、海渊、北江、板棍、东安和明江等乡镇，到县城东南面折向北流，经驮龙乡耀达村至龙州县上金乡后注入左江，全长 315 公里，其中宁明县境内 142 公里，河宽 150~250 米。流域面积 6441 平方公里，每年注入左江总水量约 40 亿立方米。

（2）普通河流：沿线涉及米民河、岜坡河、思州河、大念河、派连河、钩梯沟、板凌河、派香沟、大象河共 9 处较大河流；桥花河、崇目河、姑干河、馗泉沟、馗大沟、冲牛沟等多处小河流。

水库：拟建项目跨越大王滩水库、那别水库等。

3.2 生态环境现状调查与评价

3.2.1 生态敏感区调查结果

根据自治区环境保技术中心《关于明确公路和铁路建设项目环境影响评价生态环境敏感区现状调查有关要求的通知》（桂环技函[2011]21 号）有关规定，经现场调查，本

项目路线中心线两侧 5km 范围内仅涉及花山风景名胜区。

3.2.2 植物与植被调查现状

3.2.2.1 评价区植物区系

根据中国植物区系分区系统（吴征镒，1979；吴征镒，1983），评价区所在区域处以泛北极植物区为主体；在植物亚区上位于中国-日本森林亚区；在植物地区上属于滇、黔、桂地区。经调查与分析，评价区野生种子植物科的分布类型以泛热带分布为主，其次是世界分布，温带分布也有一定数量的分布。

根据《世界种子植物科的分布区类型系统》的修订（吴征镒，2004），经统计，评价区野生种子植物科的分布类型以泛热带分布为主，其次是热带亚洲-热带非洲分布，热带亚洲、热带非洲至热带大洋洲也有一定数量的分布，无天然中国特有或孑遗科分布。

因项目沿线主要为城镇及村庄区域，人类开发历史久远，人为活动频繁，致使项目区内原有植被遭到破坏，评价区已无原生植被分布。现有植被以栽培植被占主体，自然植被均为次生性，以灌草丛为主体，无阔叶林分布。与同区域原生植被相比，植物区系构成发生明显变化，栽培物种或归化种在个体数量上占优势。

3.2.2.2 评价范围植被调查结果

本评价自然植被类型分类体系参照《中国植被》。评价区陆地植被划分为 2 级，有植被型纲 5 个，植被型 8 个，主要群系有 11 个；其中自然植被有植被型纲 3 个，植被型 4 个，主要群系有 5 个，人工植被有植被型纲 2 个，植被型 4 个，群系有 6 个。

评价区植被分类见表 3.2-1。

表 3.2-1 评价区陆地主要植被类型调查结果

起源	植被型纲	植被型与植被亚型	主要群系	分布区域
自然植被	森林	I、暖性针叶林 (I) 暖性常绿针叶林	1、马尾松林	沿线局部部分，分布面积不大，主要分布于低丘岗地。
	灌丛	II、暖性灌丛 (II) 暖热性灌丛	2、黄荆灌丛	主要分布于石山区域。
		III、落叶阔叶灌丛 (III) 暖性落叶阔叶灌丛	3、毛桐灌丛	零星分布于丘陵中下部、河流岸侧荒地。
	草丛	IV、灌草丛 (IV) 禾草灌草丛 (V) 蕨类灌草丛	4、五节芒草丛	沿线山体中下部及旧路两侧荒草地分布
			5、芒萁草丛	沿线山体中下部及旧路两侧荒草地分布
人工植被	人工林	V、用材林	6、尾叶桉林	沿线低山丘陵大面积分布。
			7、杉木林	沿线少量分布，主要分布于两侧山体。

起源	植被型纲	植被型与植被亚型	主要群系	分布区域
		VI、经济林	8、柑橘林	沿线村庄周边丘陵零星分布。
	农作物	VII、旱地作物	9、甘蔗	沿线平地或洼地及坡耕地均有分布，为沿线主要农作物
			10、玉米	沿线平地或洼地及坡耕地均有分布，为沿线主要农作物
		VIII、水田作物	11、水稻	沿线平地或洼地及坡耕地均有分布，为沿线主要农作物

*注：一为植被型组；（一）为植被型；I 植被亚型；1 为群系。

3.2.2.3 沿线植被分布情况

1、起点~K50 段

该路段为微丘区，沿线主要用地类型为旱地，有部分水田、有林地和果园分布。植被以主要为人工栽培，主要类型为旱地作物（甘蔗、蔬菜、玉米等），分布于沿线平地、缓坡丘陵，其中甘蔗有大面积分布；局部有部分水田作物（水稻）分布，部分丘陵有用材林分布，主要为尾叶桉，村庄周边有小片经济林（主要为柑橘）分布。

自然植被主要为次生灌草丛，呈斑块状分布于沿线林地周边，常见物种有马缨丹（*Lantana camara*）、针草（*Bidens bipinnata*）、白茅（*Imperata cylindrical*）、铁芒萁（*Dicranopteris linearis*）、芒（*Miscanthus sinensis*）、等，未见大面积优势群落分布。



K190+100 处甘蔗



K191+300 处水稻、尾叶桉林

2、K50~K100 段

该路段主要为丘陵区，沿线主要用地类型为有林地、果园、旱地，沟谷处有水田分布。有林地主要为用材林，用材林以尾叶桉为主，评价区大面积分布，部分区域有零星杉木林分布；旱地主要为甘蔗、玉米和蔬菜等，经济林也有小面积分布，主要为柑橘。

自然植被主要为灌草丛，在评价范围内成斑块状分布于部分丘陵，优势种分别为铁芒萁（*Dicranopteris linearis*）、白茅（*Imperata cylindrical*），部分路段丘陵处有落叶

阔叶灌丛零星分布，主要为毛桐灌丛，一般由灌草丛演替而成。

3、K100~K160 段

该路段为微丘区，沿线主要用地类型为旱地，有部分水田、有林地和果园分布。植被以主要为人工栽培，主要类型为旱地作物（甘蔗、蔬菜瓜果类、玉米等），分布于沿线平地、缓坡丘陵，其中甘蔗有大面积分布；局部有部分水田作物（水稻）分布，部分丘陵有用材林（尾叶桉）分布，村庄周边有小片经济林（龙眼、荔枝等）分布。

自然植被主要为次生灌草丛，呈斑块状分布于沿线林地周边，常见物种有针草（*Bidens bipinnata*）、白茅（*Imperata cylindrical*）、铁芒萁（*Dicranopteris linearis*）、芒（*Miscanthus sinensis*）、等，未见大面积优势群落分布。

4、K160~终点

该路段为孤峰平原区，沿线主要用地类型为旱地，有部分有林地分布。植被主要为人工栽培，主要类型为旱地作物，该区域甘蔗种植区有大面积分布；局部有用材林（尾叶桉）小面积分布；局部有小片果园种植（柑橘）。

自然植被主要为次生灌草丛，呈斑块状分布于沿线荒地、旱地埂及沟渠边，常见物种有芒（*Miscanthus sinensis*）、白茅（*Imperata cylindrical*）等，未见大面积优势群落分布。

3.2.2.4 评价区植被生物量评价

根据现场，对典型植被群落踏勘调查，并参考广西大学林学院对典型植物群系的调查结果、《中国主要森林类型生物生产力格局及其数学模型》、《我国森林植被的生物量和净生产量》等文献；对评价区主要植被类型按实际情况进行适当修正后，主要植被生物量见表 3.2-2。

表 3.2-2 项目评价区主要植被类型生物量一览

类型	植被类型	代表植物	平均生物量 (t/hm ²)
自然植被	暖性针叶林	马尾松	66.58
	灌丛	毛桐、黄荆等	11.40
	草丛	五节芒等	5.68
人工植被	用材林	尾叶桉等	61.60
		杉木等	75.89
	经济林	柑橘等经济果林	29.87
	旱地作物	甘蔗	22.40
	水田作物	水稻	10.69

3.2.2.5 野生重点保护植物以及外来物种调查结果

1、野生保护植物及古树名木分布情况

根据现场踏查情况，评价范围无保护植物及古树名木分布。

2、外来入侵物种调查结果

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

（1）陆生外来入侵植物：评价区有红花酢浆草、马缨丹、藿香蓟、小蓬草等 4 种被列为入侵性外来物种。

（2）水生外来入侵植物：有凤眼莲 1 种，其中凤眼莲在评价范围河段多为分散漂流的植株或者在河湾洄水处的小群落。

3.2.3 陆生动物调查现状

根据现场踏勘，及查阅相关资料，进行综合判断；对评价范围内陆生脊椎动物种类、数量及分布现状描述如下：

3.2.3.1 动物区系

根据《中国动物地理》（张荣祖，2011），项目的动物区系从地理区划上属于东洋界中印亚界季风区华南区的北缘，是华南区与华中区的交界过度带，动物区系中热带~亚热带类型（东洋）成分最为集中。

3.2.3.2 野生动物生境现状

根据现场调查，评价区野生动物生境类型可划分为森林、灌丛、人工林、农田、和居住区 5 类，按照中国生态地理动物群的划分体系，可以划分为亚热带森林动物群、灌草动物群和农田动物群 3 大类。

评价区森林类生境多分布于沿线丘陵岗地，植被类型为暖性常绿针叶林，由于分布面积较小且不连续，生境质量一般，野生动物分布有鸟类和哺乳类，其中，鸟类分布较多。

评价区的灌丛类生境分布面积较小，零星分布，植被类型为常绿阔叶灌丛、灌草丛，人类活动干扰较重，生境质量不高，野生动物分布有鸟类和小型哺乳类，多为一般活动区，野生动物数量不多，主要为鸟类。

人工林主要分布于中低、山丘陵区，植被主要有杉木林、尾叶桉林等，物种简单，异质性低，人类活动较多，生境质量不高，无重要生境或集中分布区，野生动物很少，有少量鸟类在该区域分布。

经济林主要有柑橘园等，物种简单，异质性低，人类活动较多，生境质量不高，无重要生境或集中分布区，野生动物很少，有少量鸟类在该区域分布。

农田主要分布于山间平地 and 山间谷地区域，为当地居民主要居住区，人类活动频繁，野生动物主要为两栖类和鸟类，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。居住区野生动物很少，主要为啮齿类为主。

3.2.3.3 陆生动物及保护动物调查

评价区陆生脊椎动物包括两栖类、爬行类、鸟类和小型兽类，以两栖类和鸟类为主；因区域内农林开发程度高，人为干扰强烈，野生动物又以常见不敏感性动物为主。

1、两栖类

评价范围两栖动物，共有 1 目 4 科 11 种，主要分布于沿线河流、沟渠、池塘、沼泽、水田等地，可能有国家 II 级保护动物虎纹蛙 1 种；有 6 种广西壮族自治区重点保护野生动物分布，分别为黑眶蟾蜍、泽陆蛙、沼水蛙、斑腿泛树蛙、饰纹姬蛙、花姬蛙；其中，饰纹姬蛙、泽陆蛙分布数量较多，具体见表 3.2-4。

表 3.2-3 项目评价区两栖动物名录

目 科 种	保护级别	数量	生境	区系
I 无尾目 SALIENTIA				
(1) 蟾蜍科 Bufonidae				
1. 黑眶蟾蜍 <i>Bufo melanostictus</i>	区级	+++	主要生境在农田，日间主要躲藏在土洞及墙缝中休息，至晚间才外出觅食。	D
2. 中华大蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>		+++	生活在草丛、河边、砖石孔等阴暗潮湿的地方，夜间外出觅食。	D
(2) 蛙科 Ranidae				
3. 沼水蛙 <i>Rana guentheri</i>	区级	++	栖息于水田、池畔、溪流以及排水不良之低地。	D
4. 泽陆蛙 <i>Rana limnocharis</i>	区级	+++	生活稻田、沼泽、水塘、水沟等静水域或其附近的旱地草丛。	D
5. 虎纹蛙 <i>Rana tigrina</i>	II	++	常栖息于稻田、池塘及溪流附近。	D
1. 花 臭 蛙 <i>Odorrana schmackeri</i>		+	主要生活在溪流旁	D
2. 竹叶蛙 <i>Odorrana versabilis hui et Hu</i>		++	主要生活在溪流旁	D
(3) 树蛙科 Rhacophoridae				
8. 斑腿泛树蛙 <i>Rhacophorus megacephalus</i>	区级	++	常在村庄周围树丛中、水塘边的灌草丛活动。	D

(4) 姬蛙科 <i>Microhylidae</i>				
9. 饰纹姬蛙 <i>Microhyla ornata</i>	区级	+++	常在草丛中、田边和水塘附近活动捕食，有时在路边草丛中很常见。	D
10. 花姬蛙 <i>Microhyla pulchra</i>	区级	++	常在草丛和水塘附近活动捕食。	D
11. 花狭口蛙 <i>Kaloula pulchra</i>		+	会爬树，藏身于树洞中，也善于挖掘，利用足部挖洞。	D

注：1.保护级别为国家重点保护动物级别（I、II）和自治区级；

2.数量等级：+++ 当地优势种群，易见；++ 当地普通种群，较常见；+ 当地稀有种群，不常见；

3.区系：D 东洋界。

2、爬行类

爬行类有蜥蜴目和蛇目 2 目，共 6 科 17 种，主要以蛇目为主，栖息于沿线灌丛、灌草丛、池塘、农田等处，评价范围内以常见物种为主，包括铜蜓蜥、中国水蛇、草腹链蛇等。可能出现的自治区级保护野生动物 4 种：变色树蜥、滑鼠蛇、金环蛇、银环蛇，具体见表 3.2-5。

表 3.2-4 项目评价区爬行动物名录

目 科 种	保护级别	数量	生境	区系
I 蜥蜴目 LACERTIFORMES				
(1) 鬣蜥科 Agamidae				
1. 变色树蜥 <i>Calotes versicolor</i>	区级	++	常栖息干燥而广阔的灌木丛及田野、农地、山边、阔叶林、混交林。	D
2. 丽棘蜥 <i>Acanthosaura lepidogaster</i>		++	栖息于海拔中低山林区，在树上、杂灌林下阴湿地带活动。	D
(2) 壁虎科 Gekkonidae				
3. 中国壁虎 <i>Gekko chinensis</i>		++	栖息于野外或建筑物的缝隙内。	D
4. 原尾蜥虎 <i>Hemidactylus bowringii</i>		+++	栖于居民宅内，也见于树洞、石隙等处。	D
(3) 石龙子科 Scincidae				
5. 中国石龙子 <i>Eumeces chinensis</i>		++	栖息于低地田野草丛或灌木丛。	D
6. 蓝尾石龙子 <i>Eumeces elegans</i>		++	栖居在灌木丛、花园及农地中。	D
7. 铜蜓蜥 <i>Sphemonorphus indicus</i>		+++	主要生活于平原及山地阴湿草丛中以及荒石堆或有裂缝的石壁处。	D
(4) 蜥蜴科 Lacertidae 1				
8. 南草蜥 <i>Takydromus sexlineatus</i>		++	栖息于长满长草的低地，常见于干燥空旷的地方。	D
II 蛇目 SERPENTIFORMES				
(5) 游蛇科 Colubridae				
9. 黑眉锦蛇 <i>Klaphe taeniura</i>		++	生活于山地、丘陵、竹林以及农舍附近。	D
10. 翠青蛇 <i>Opheodrys major</i>		++	栖息于中低山区、丘陵林地，常于草木茂盛较荫蔽的环境中活动。	D
11. 灰鼠蛇 <i>Ptyas korros</i>		++	攀援于溪流或水塘边的灌木或竹丛上。在水田里，溪流中、溪边	D

目 科 种	保护级别	数量	生境	区系
			石上或草丛中也可见到。	
12. 滑鼠蛇 <i>Ptyas mucosus</i>	区级	+++	生活于山区、丘陵、平原地带；常出现在坡地、田基及居民点附近。	D
13. 铅色水蛇 <i>Enhydris plumbea</i>		++	生活于田野、池沼、河沟等处，水田中较多。	D
14. 中国水蛇 <i>Enhydris chinensis</i>		+++	生活于田野、池沼、河沟等处，水田中较多。	D
15. 草腹链蛇 <i>Amphiesma stolata</i>		+++	生活于菜地、水田、鱼塘边或水质较清草较密的地方。	D
(6) 眼镜蛇科 <i>Eiapidae</i>				
16. 金环蛇 <i>Naja naja</i>	区级	+	栖息于平原、丘陵，常见于灌草丛。	D
17. 银环蛇 <i>Bungarus multicinctus</i>	区级	+	栖息于平原、丘陵，常见于灌草丛。	D

注：1.保护级别为国家重点保护动物级别（I、II）和自治区级。

2.数量等级：+++ 当地优势种群，易见；++ 当地普通种群，较常见；+ 当地稀有种群，不常见。

3.区系：D 东洋界。

3、鸟类

评价范围共有鸟类 26 种，属 5 目 16 科。其中，可能出现的国家级保护鸟类有（均为 II 级）8 种，自治区级保护鸟类有 18 种；具体见表 3.2-6。

表 3.2-5 项目评价区鸟类名录

种类名称	保护级别		数量	生境	出现形式	
	国家	区级				
鸟纲						
鸛形目 CICONIIFORMES						
鹭科 <i>Ardeidae</i>						
1	池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>		√	++	栖息于河流、池塘及稻田中，在竹林等林木的顶处营巢。	活动、觅食
隼形目 FALCONIFORMES						
鹰科 <i>Accipitridae</i>						
2	黑鸢 <i>Milvus migrans</i>	II		++	常栖息在丘陵和山脚林缘地带，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。	活动、觅食
3	松雀鹰 <i>Accipiter virgatus</i>	II		+	通常栖息于针叶林、阔叶林和混交林中。	活动、觅食
隼科 <i>Falconidae</i>						
4	红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	II		+	栖息在植物稀疏的开垦耕地及旷野灌丛草地。	活动、觅食
鸡形目 GALLIFORMES						
雉科 <i>Phasianidae</i>						
5	白鹇 <i>Lophura nycthemera</i>	II		++	栖息于林地，尤喜在山林下层的浓密竹丛间活动。	活动、觅食
6	灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracica</i>		√	++	栖于灌木丛及农耕地。	活动、觅食

种类名称	保护级别		数量	生境	出现形式	
	国家	区级				
秧鸡科 Rallidae						
7	白胸苦恶鸟 <i>Amaurornis phoenicurus</i>		√	+++	栖息于水稻田、甘蔗田中，以及河流、灌渠和池塘边，也见于近水的水稻田中。	活动、觅食
8	红胸田鸡 <i>Porzana fusca</i>		√	++	栖息于池塘、水田、河岸草丛与灌丛、水塘、水稻田等地带。	活动、觅食
鸚形目 CUCULIFORMES						
杜鹃科 Cuculidae						
9	四声杜鹃 <i>Cuculus icropiterus</i>		√	++	通常栖于沿线灌丛、森林林缘。	活动、觅食
10	褐翅鸚鵡 <i>Centropus sinensis</i>	II		++	主要栖息于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。	活动、觅食
11	小鸚鵡 <i>Centropus toulou</i>	II		++	栖息于低山丘陵和开阔山脚平原地带的灌丛、草丛、果园和次生林中。	活动、觅食
鸚形目 STRIGIFORMES						
鸚鵡科 Strigididae						
12	领鸚鵡 <i>Glaucidium brodiei</i>	II		++	主要栖息于混交林中，也出现于林缘和村寨附近树林内。	活动、觅食
13	斑头鸚鵡 <i>Glaucidium cuculoides</i>	II		++	息于从平原、低山丘陵地带的阔叶林、混交林、次生林和林缘灌丛，也出现于村寨和农田附近的疏林和树上。	活动、觅食
鸚科 Pycnonotidae						
14	红耳鸚 <i>Pycnonotus jocosus</i>		√	+++	栖息于沿线森林、人工林、果园等。	活动、觅食
15	白头鸚 <i>Pycnonotus inensis</i>		√	+++	栖息于沿线森林、人工林、果园等。	活动、觅食
16	白喉红臀鸚 <i>Pycnonotus aurigaster</i>		√	+++	栖息于沿线森林、人工林、果园等。	活动、觅食
伯劳科 Laniidae						
17	红尾伯劳 <i>Lanius cristatus</i>		√	+++	栖息于灌丛、疏林和林缘地带，尤其在有稀矮树木和灌丛生长的开阔旷野、河谷、河畔、路旁和田边地头灌丛中较常见，也栖息于草甸灌丛、混交林林缘灌丛。	活动、觅食
卷尾科 Dicruridae						
18	灰卷尾 <i>Dicrurus leucophaeus</i>		√	++	主要栖息于平原丘陵地带、村庄附近、河谷等以及停留在高大乔木树冠顶端上。	活动、觅食、栖息
19	黑卷尾 <i>Dicrurus macrocercus</i>		√	++	栖息在沿溪的树顶上，在开阔地常落在电线上，沿线森林、人工林、果园均可出现。	活动、觅食、栖息
棕鸟科 Sturnidae						

种类名称	保护级别		数量	生境	出现形式
	国家	区级			
20 八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>		√	+++	常见于村寨、田野、山林边缘的灌丛中。喜群居，常数十成群栖息于大树上。	活动、觅食、栖息
鸦科 Corvidae					
21 大嘴乌鸦 <i>Corvus macrorhynchos</i>		√	+++	主要栖息于平原、丘陵灌丛、农田，多见于村落、农田。	活动、觅食
王鹁科 Monarchidae					
22 寿带 <i>Terpsiphone paradise</i>		√	++	主要栖息于丘陵和山脚平原地带的人工林，也出没于林缘疏林和竹林，尤其喜欢沟谷和溪流附近。	活动、觅食
画眉科 Timaliidae					
23 画眉 <i>Garrulax canorus</i>		√	+++	栖居在山丘灌丛和村落附近或城郊的灌丛、竹林，常在林下草丛中觅食。	活动、觅食
24 红嘴相思鸟 <i>Leiothrix lutea</i>		√	+++	常栖居于常绿阔叶林灌丛、常绿和落叶混交林的灌丛或竹林中。	活动、觅食、栖息
莺科 Sylviidae					
25 长尾缝叶莺 <i>Orthotomus sutorius</i>		√	++	多见于稀疏林、次生林及林园。常隐匿于林下层且多在浓密覆盖之下。	活动、觅食、栖息
山雀科 Paridae					
26 大山雀 <i>Parus major</i>		√	++	栖息在森林及疏林地、村庄、果园均可见。	活动、觅食、栖息

注：1.保护级别为国家重点保护动物级别（I、II）和自治区级。

2.数量等级：+++ 当地优势种群，易见；++ 当地普通种群，较常见；+ 当地稀有种群，不常见。

4、哺乳类

项目评价范围内哺乳类有5目6科17种，均为小型哺乳类，以啮齿类为主，其他物种已少见；常见物种为小家鼠、黑家鼠、褐家鼠、板齿鼠等；主要分布于沿线居民点及农田。可能分布有华南兔、黄鼬2种自治区级保护动物，具体见表3.2-7。

表 3.2-6 项目评价区哺乳类动物名录

目 科 种	保护级别	数量	生境	区系
I 食虫目 INSECTIVORA				
(1) 鼯鼠科 Soricidae				
1.臭鼯 <i>Suncus murinus</i>		+++	栖息于灌草丛、竹林中，亦栖息于居民区的阴暗潮湿处	D
II 翼手目 CHIROPTERA				
(2) 蹄蝠科 Hipposideridae				
2.大蹄蝠 <i>Hipposideros</i>		++	栖息于树洞和岩洞中，以昆虫为食	D
3.中蹄蝠 <i>Hipposideros larvatus</i>		+	栖息于建筑物缝隙或岩洞中，以昆虫为食	D
(3) 蝙蝠科 Vespertilionidae				
4.普通伏翼 <i>Pipistrellus abramus</i>		+++	栖息于屋檐，也栖息于山洞；夜间活动，常活动于居民区周围，以及湖、塘、水稻田上空	D
5. 伏翼 <i>Pipistrellus pipistrellus</i>		++	栖息于屋檐，也栖息于山洞，夜间活动	D

目 科 种	保护级别	数量	生境	区系
6.小黄蝠 <i>Scotophilus temminki</i>		++	栖息于棕榈科叶丛中，夜行性，以昆虫为食	D
III 啮齿目 RODENTIA				
(4) 鼠科 Muridae				
7.板齿鼠 <i>Bandicota indica</i>		++	栖生境广泛，多与人伴居；仓库、厨房、荒野等地均可生存	D
8.巢鼠 <i>Micromys minutus</i>		+++	分布于农田、灌木林地	F
9.小家鼠 <i>Mus musculus</i>		+++	生境广泛，多与人伴居。仓库、厨房、荒野等地均可生存	F
10.北社鼠 <i>Niviventer confucianus</i>		++	栖息于农田、灌木丛以及塘边、沟边的杂草中	F
11.黄胸鼠 <i>Rattus flavipectus</i>		+++	多于住房、仓库内挖洞穴居	D
12.黄毛鼠 <i>Rattus losea</i>		++	栖息于农田、灌木丛以及塘边、沟边的杂草中	D
13.针毛鼠 <i>Rattus fulvescens</i>		+	栖居在林地、灌草丛和山谷小溪旁	D
14.黑家鼠 <i>Rattus rattus</i>		++	多居于室内壁间、墙洞内和天花板上	D
15.褐家鼠 <i>Rattus norvegicus</i>		+++	生境广泛，多与人伴居。仓库、厨房、荒野等地均可生存	F
IV 兔形目 LAGOMORPHA				
(5) 兔科 Leporidae				
16 华南兔 <i>Lepus sinensis</i>	区级	+	主要栖息在 K188+000~K209+500 灌草丛、灌丛处和农田附近。	F
V 食肉目 CARNIVORA				
(6) 鼬科 Mustelidea				
17.黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	区级	+	栖息于 K188+000~K209+500 灌丛、草坡和平原，也常出没在村庄附近。	F

注：1.数量等级：+++ 当地优势种群，易见；++ 当地普通种群，较常见；+ 当地稀有种群。不常见。

2.区系：D 东洋种；F 广布种。

3.2.4 水生生物调查

1、水生生物生境调查

项目评价区地表水体主要为沿线河流。河流水文参数资料见水环境“章节 3.1.5”。

2、水生生物调查结果

根据当地水产畜牧局及相关材料提供资料，项目评价范围内水生生物现状如下：

浮游植物隶共 7 门 58 属，其中，蓝藻门 10 属，占总种数的 12.82%；绿藻门有 33 属，占总种数的 42.31%；硅藻门 23 属，占总种数的 29.49%；裸藻门 4 属，占总种数的 5.13%；甲藻门 5 属，占总种数的 6.41%；金藻门 2 属，占总种数的 2.56%；红藻门 1 属，占总种数的 1.28%。出现频率高的浮游植物有蓝藻门的蓝纤维藻、颤藻、微囊藻，绿藻门的衣藻、小球藻、刚毛藻、水绵、栅藻、盘星藻、转板藻、新月藻和鼓藻，硅藻门的直链藻、小环藻、舟形藻、桥弯藻、针杆藻、卵形藻、异极藻、菱形藻、双菱藻，裸藻门的裸藻、囊裸藻以及甲藻门的隐藻和多甲藻等。

4类18科35属58种，其中原生动物4科6属12种，轮虫7科14属26种，枝角类5科7属12种，桡足类2科8属8种。浮游动物种群组成多为常见属种，浮游动物种类组成以轮虫为优势种群，原生动物、枝角类和桡足类的种数相对较少。

底栖生物38种，分属3门6纲，底栖动物中以软体动物居多有20种，其中腹足类有15种，瓣鳃类有5种；节肢动物次之有14种，其中水生昆虫有7种，甲壳类有7种；环节动物最少只有4种，其中寡毛类3种，蛭类1种。

经调查，项目评价范围鱼类124种，10目25科87属。项目评价范围内无鱼类“三场”分布，项目跨越明江历史记录有洄游鱼类，但由于下游水利枢纽的建设，鱼类洄游受到严重影响。

3.2.5 水土流失现状

根据广西壮族自治区人民政府2000年发布的《自治区人民政府关于划分水土流失重点防治区的通知》（桂政发〔2000〕40号），沿线县份属广西水土保持的重点预防保护区和重点治理区；根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190~2007），土壤容许流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

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以水力侵蚀为主，沿线区域平均土壤侵蚀模数为 $630t/(km^2 \cdot a)$ 。属于微度土壤侵蚀区域，局部地区侵蚀强度为中度、强度。

3.3 大气环境现状调查

3.3.1 大气污染源调查

项目沿线工业发展相对滞后，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排污、及公路交通运输尾气排放等。

3.3.2 区域大气环境现状

项目位于南宁市、崇左市境内，根据《广西壮族自治区生态环境厅关于通报2021年设区城市及各县（市、区）环境空气质量的函》（桂环函〔2022〕21号），南宁市、崇左市2021年二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物（PM10）、细颗粒物（PM2.5）、一氧化碳、臭氧浓度均达二级标准，项目所在区域为环境空气质量达标区。

3.4 声环境质量现状调查与评价

3.4.1 声环境污染源调查

根据现场踏勘情况，项目沿线主要噪声污染源包括：现有等级公路交通噪声、沿线居民生产生活噪声等。

3.4.2 声环境现状监测

3.4.2.1 监测点位及执行标准

本次评价结合项目沿线敏感点分布、地形及与公路位置关系、现有噪声污染源等环境特征，评价选择 25 处具有代表性的敏感点进行声环境现状监测。

3.4.2.2 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。噪声监测使用仪器为“HS6288A 型多功能噪声分析仪”。

监测频率：各测点连续监测 2d，每天昼夜各测 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。

3.4.2.3 监测结果与评价

监测结果表明：25 处敏感点昼间、夜间声环境均满足相应标准要求。

3.5 地表水环境现状调查与评价

3.5.1 地表水污染源调查

根据调查，项目沿线河流评价范围污染源主要为农业面源污染，河流沿岸主要为乡村地区，无大型工业企业，主要地表水污染源是居民生活污水，沿岸居民点分散，无集中污水处理设施，生活污水散排后顺地势汇入周边农田、沟渠，最终汇入河流。

3.5.2 地表水饮用水源调查

项目穿越水源保护区 7 处，分别为南宁市市区大王滩饮用水水源二级保护区、南宁市江南区延安镇天堂水库饮用水水源二级保护区、崇左市宁明县海渊镇啼鸟饮用水水源二级保护区、崇左市宁明县海渊镇洞平水库饮用水水源二级保护区、崇左市宁明县寨安乡派连河饮用水水源一级保护区、崇左市宁明县县城派连河饮用水水源二级保护区、凭

祥市上石镇伏波山饮用水水源二级保护区。

3.5.3 地表水现状调查

3.5.3.1 地表水现状补充监测

(1) 监测断面

地表水监测断面的选择综合考虑沿线水体规模及跨河桥梁长度，共设置 8 处水质监测断面。

(2) 监测分析方法

监测项目为水温、pH 值、BOD₅、悬浮物、石油类、COD、高锰酸盐指数、DO、氨氮。各监测项目分析方法各项目监测方法及检出限见表 3.5-3。

表 3.5-1 地表水水质监测分析方法

序号	分析项目	分析方法	检出下限
1	水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法 (GB/T 13195-91)	0.1℃
2	pH 值	玻璃电极法 (GB6920-1986)	0.1 (pH 值)
3	五日生化需氧量	稀释与接种法 (HJ 505-2009)	0.5 mg/L
4	悬浮物	重量法 (GB11901-89)	4 mg/L
5	石油类	水质 石油类测定 紫外分光光度法 (HJ 790-2018)	0.01mg/L
6	COD	重铬酸盐法 (HJ 828-2017)	4 mg/L
7	高锰酸盐指数	高锰酸盐指数法 (GB/T 11892-89)	0.5 mg/L
8	溶解氧	电化学探头法 (HJ 506-2009)	—
9	氨氮	纳式试剂分光光度法 (HJ 535-2009)	0.025 mg/L

(3) 评价方法

采用《环境影响评价技术导则》中推荐的水质指数法进行评价。

一般性水质因子（随着浓度增加而水质变差的水质因子）的指数计算公式：

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

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

C_{i,j}——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C_{S,i}——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L；

pH 值的指数计算公式：

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

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

式中： $S_{pH,j}$ ——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j ——pH 值实测统计代表值；

pH_{sd} ——评价标准中 pH 值的下限值；

pH_{su} ——评价标准中 pH 值的上限值。

溶解氧的标准指数计算公式：

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \quad DO_j \leq DO_f$$

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

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

DO_j ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

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

T——水温，℃；

（4）水质现状监测结果

根据监测结果显示，各监测断面 pH 值、BOD₅、SS、石油类、COD、高锰酸盐指数、DO、氨氮共八项指标均满足 III 类标准。

4. 环境影响预测与评价

4.1 生态环境影响评价

4.1.1 工程对陆生植物与植被的影响评价

4.1.1.1 施工期对植物与植被的影响

1、工程占地植被类型分析

项目占地以栽培植被为主，其中又以农田作物和人工林占用为主；对于拟建公路占用的天然次生植被，以灌丛为主。

项目布线中已考虑通过尽量沿山体的坡脚和荒地布线，减少对耕地、经济林和发育较好森林植被的占用；同时通过桥隧设置，尤其是穿越较大山体的隧道，及跨越沟谷的高架大桥设置，大幅降低了对区域植被的占用。

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。项目建设导致的评价区植被生物量损失见后续章节。

(2) 从占用植被的重要性来看，工程主要占用农田作物、人工林、经济林，占用自然植被主要为暖性灌丛。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；

(3) 项目设置桥梁、隧道，从工程角度采取了对评价区植被影响最小的建设方案。跨越沟谷时采用架桥的方式减少了工程占地区植被占用或干扰面积，也避免高填方取土导致的植被破坏；穿越较大的独立山体或连续山体时采用隧道方式，而路线所经这些山体路段多为评价区内自然植被发育较好的区域，采用隧道工程的设置避免了对山体的大幅开挖，减少了对植被占用，保护了植被的连续性。

综上所述，项目建设占地及施工行为不可避免对评价区植被造成一定破坏，但沿线为

人类开发活动频繁区，占用植被以人工栽培为主；涉及占用的自然植被主要为灌丛，且在自然植被连续分布的山体，项目已通过设置高架桥及隧道方式来降低对植被的干扰。

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、生物量损失估算与补偿

项目建设需占用原有植被，导致植被生物量损失，由于临时占地损失生物量可以通过生态恢复基本上得到补偿，本评价只估算永久占地生物量损失量 53361.86t。

项目区属于亚热带湿润季风气候区，水热配置较好，自然环境稳定，适合植物的生长。永久占地可以通过边坡、中央隔离带和公路小区绿化得到一定的补偿，临时占地是临时性的，占用后经植被恢复可以得到很大程度的补偿。

4.1.1.2 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、风灯因素都会改变，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。

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

而项目所处区域与柳南高速公路环境情况类似，因此公路本身绿化范围及临时用地植被随着运营时间的延续，在人为干扰逐渐减少情况下，也将呈现由人工植被向自然植被转变的趋势，处于植被正向演替。

3、污染物排放对沿线植物生长发育的影响分析

汽车尾气及扬尘对公路绿化带及其附近植物的生长发育可能会产生一定不利影响。类比调查宜州至河池高速公路情况，公路绿化带及路肩附近植物叶子表面灰尘堆积明显，但植物长势正常，未发现明显不良影响。

此外，公路经过的农业生产区路段，运营汽车尾气排放对两侧部分种类作物的生长、授粉有一定影响，进而影响作物产量、品质，但这种影响随着距离的增加而降低，影响范围一般为公路边界外两侧 50m 内。

4、外来物种对当地生态系统的影响分析

现场调查表明，评价区入侵物种有红花酢浆草、马缨丹、藿香蓟、小蓬草、凤眼莲、福寿螺等 6 种被列为入侵性外来物种。其中红花酢浆草、马缨丹、凤眼莲、福寿螺在部分道路、水域边形成优势群落，其余入侵物种多以零星分布形式在评价范围出现。

项目施工中及建成后的廊道效应可能会引起沿线现有外来物种的分布范围扩大，工程建设形成裸地，若不及时进行采用本地物种绿化，可能会造成局部区域外来物种侵入并逐步形成单一优势植物群落，进而对本地物种造成不利影响。同时，项目沿线区域主导生态功能为农林产品提供，外来物种入侵会降低群落物种多样性，减缓群落正常演替的速度，对群落生态功能的持续增强和发挥产生一定不利影响。应采取针对性措施预防因本工程建设引起外来物种明显扩大分布范围，避免进一步加重生物入侵。

总体来看，因项目评价区植被以农业、人工林等栽培植物为主，不属生物多样性敏感区域，只要做好施工期和运营期防护措施，因工程实施引起大规模生物入侵的可能性较小。

4.1.2 工程对野生动物的影响评价

4.1.2.1 对两栖类动物的影响

两栖动物主要栖息在沿线溪流、农田、库塘中。工程施工期间路基占地和施工行为可能对蛙类生境产生一定不利影响，主要表现为生境占用、水质污染和活动干扰，使其迁徙它处，可能会导致一些对人类活动敏感的蛙类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。同时工程所经周边区域分布有相同或类似的适合栖息生境，受影响物种比较容易找到栖息场所，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区域继续生存、繁衍。公路运营期对沿线分布两栖类野生动物的主要不利影响为路基的阻隔影响，公路设置的桥梁、涵洞可作为两侧两栖类动物的通道，在一定程度上减缓阻隔影响。

4.1.2.2 对爬行类动物的影响

施工期对爬行动物的影响主要表现在生境占用、猎杀、施工活动干扰，运营期主要表现为汽车碾压、通行阻隔、噪声排放与车流干扰。爬行类主要栖息于沿线的旱地和灌草丛，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移动在区域内找到合适的替代生境，继续生存，生境占用影响很小。

施工人员猎杀影响很大，但是可以通过采取有效的加强宣传教育和监督管理等措施予以减缓或避免，实际影响不大。施工活动会产生噪声、频繁往来的车流、人流改变了原有的安静环境，对喜欢安静或害怕人群类爬行动物会形成惊吓导致其离开原有的活动范围，会暂时降低影响内敏感物种数量和降低出现的次数，施工结束后其影响逐渐消除。

高速公路的路基段对习惯原有横穿公路活动的爬行动物可能会产生阻隔影响，本项目设置了大量桥梁、隧道、涵洞、通道，这些设施具有一定的动物通道作用，可减缓公路的阻隔影响程度。

4.1.2.3 对鸟类动物的影响

①对栖息地影响

区域鸟类以雀形目为优势。自然森林特别是阔叶林是保护类鸟类主要的栖息、繁殖和觅食场所。评价区有林地以人工林为主。工程沿线区域处于人类的长期开发利用下，线位经过区域为人为活动频繁的林业生产区，本工程没有占用原生性森林，占用自然林为次生林，也没有穿越大面积连续分布的自然森林区，工程不涉及保护类鸟类的栖息、繁殖等重要生境。总体来看，拟建公路对分布于自然林中的保护鸟类生境影响不大。

拟建公路永久占用灌草丛生境约 25.66hm²，以土山灌丛为主，分布比较集中和连片，是农林生产过后形成的低等级生态系统。灌草丛由于人类干扰较大，野生动物种类较少，仅有少数鼠类和雀形目鸟类喜好此种栖息地类型。一些以鼠类等为食的猛禽如松雀鹰等可能会在此类生境中觅食。栖息于灌草丛的保护鸟类主要为褐翅鸦鹃等，这些陆禽鸟类常栖息、活动在海拔较低处的疏林灌丛，也见于林缘和农耕区边缘的灌丛地带和竹丛。拟建公

路局部涉及少量次生性灌草丛，涉及一定适宜生境的占用，可能会活动于此的陆禽鸟类产生一定的影响，由于区域类类似的生境较多，实际影响不大。

农田在评价区分布面积较大，主要分布于山间谷地以及缓坡。栖息于农田鸟类以雀形目最多。由于此类生境分布较多，工程实施对栖息于农田的鸟类影响较小。

水域包括山谷溪流、河流在沿线局部有分布。工程沿线分布的主要大面积水域为水库和河流，栖息于工程沿线水域的鸟类主要为鹭科、秧鸡科等当地常见鸟类，其它鸟类个别时段也可能到沿线人类活动较少的沟谷溪流进行喝水等活动。拟建公路永久占用水域较少，工程施工活动和污染物排放可能对栖息于沿线水域的鸟类会产生一定不利影响。

综合上述，拟建公路经过区域主要为农业生产和人类活动频繁区，不属保护动物主要分布区或频繁活动区，工程永久或临时性带状占用一定数量的鸟类一般生境，不涉及保护鸟类的主要栖息、繁殖、觅食等重要生境占用。施工期，施工人员和车辆往来，爆破以及其它污染物排放对沿线鸟类的生境会产生一定的干扰，原栖息或活动于工程施工区域及附近周边区域的鸟类会暂时避开在该区域觅食活动。

②阻隔影响分析

猛禽类和一般鸟类具有较强的飞行能力鸟类，公路对这些鸟类基本不产生阻隔影响。而对于地栖性陆禽鸟类，隧道、桥梁和低路基路段一般不会产生阻隔影响，隧道、桥梁、低矮路基段和高填深挖段交叉分布可以减缓阻隔影响。

③对鸟类迁徙影响

根据《中国大陆野生鸟类迁徙动态与禽流感》（赵学敏主编），鸟类迁徙时的飞行高度一般不超过 1000m，小型鸣禽的飞行高度一般不超过 300m。鸟类夜间迁徙的高度常低于白天。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。项目地面施工，对空中飞行鸟类影响有限，且一般鸟类具有躲避外界干扰的能力，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。

从大区域上看，项目线位均不靠近鸟类迁徙线路。经咨询沿线林业等相关部门以及公路沿线居民，未发现迁徙候鸟被车辆撞死现象。同时，项目桥隧比较高，营运期公路晚间车流量较小，随着后期绿化及周边植被恢复，可以大大消减了灯光对鸟类迁徙的影响，因此，项目对鸟的迁徙影响较小。

4.1.2.4 对哺乳类动物的影响

拟建公路沿线哺乳类保护动物主要分布于沿线山地山脊区域，拟建公路施工总体对哺乳类保护动物没有直接影响。但拟建公路的建设将带来大量的人流和物流，拟建公路沿线人为活动的强度和密度明显增加，局部路段施工可能会对附近哺乳类保护动物产生一定干扰。施工期的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，原居住在拟建公路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。公路对沿线区域哺乳类动物的主要不利影响为阻隔影响。

4.1.2.5 对重点保护动物的影响

1、对保护两栖类动物的影响

评价区可能有国家Ⅱ级保护动物虎纹蛙1种；有6种广西壮族自治区重点保护野生动物分布，分别为黑眶蟾蜍、泽陆蛙、沼水蛙、斑腿泛树蛙、饰纹姬蛙、花姬蛙。

泽陆蛙、沼水蛙、虎纹蛙主要分布于沿线水田、溪流。项目施工期对其生境有一定破坏，对其交流可能产生一定的阻隔影响，但该路段设计了桥梁及部分涵洞跨越沟谷和河流，这些设施可一定程度上减少项目对上述蛙类栖息地的占用，也可降低公路对蛙类的阻隔影响。同时，由于项目周边地区相同生境较多，施工期保护动物会主动迁往附近未受干扰区域。黑框蟾蜍、斑腿泛树蛙、饰纹姬蛙、花姬蛙主要分布于的村庄附近，受影响的个体可以主动躲避到附近村庄继续生存和繁衍，影响不大。

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

施工活动会产生噪声、频繁往来的车流、人流改变了原有的安静环境，对喜欢安静或害怕人群类爬行动物会形成惊吓导致其离开原有的活动范围，会暂时降低影响区内敏感物种数量和降低出现的次数，施工结束后其影响逐渐消除。

在营运期，高速公路的封闭性对爬行动物可能会产生阻隔影响，项目设置了一定数量

的桥梁、隧道和涵洞，这些具有一定的动物通道作用，对维护公路两侧生态连通性具有积极意义，减缓了公路的阻隔效应。

2、对重点保护爬行类动物的影响

项目评价范围可能出现的自治区级保护野生动物 4 种：变色树蜥、滑鼠蛇、金环蛇、银环蛇。

现场踏勘调查表明，评价范围重点保护爬行类动物已鲜有发现。变色树蜥、滑鼠蛇、金环蛇、银环蛇等保护蛇类主要分布于沿线灌丛、林地或平原或石灰岩丘陵，此类生境在区域内有广泛的分布，项目实际占用生境数量有限，受影响的物种可以通过主动移动在区域内找到合适的替代生境，继续生存，生境占用影响很小。

施工人员猎杀影响很大，可通过采取有效的加强宣传教育和监督管理等措施予以减缓或避免，实际影响不大。施工活动会产生噪声、频繁往来的车流、人流改变了原有的安静环境，对喜欢安静或害怕人群类爬行动物会形成惊吓导致其离开原有的活动范围，会暂时降低影响区内敏感物种数量和降低出现的次数，施工结束后其影响逐渐消除。

项目营运期，高速公路的路基段对习惯原有横穿公路活动的爬行动物可能会产生阻隔影响，项目设置桥梁、隧道、涵洞，爬行类动物可通过沿线所设桥梁、涵洞穿越项目，在相当程度上降低了高速公路封闭效应对爬行类动物造成的阻隔影响。

(3) 对重点保护鸟类的影响

评价范围可能出现的国家级保护鸟类有（均为Ⅱ级）8 种，自治区级保护鸟类有 18 种。

猛禽，包括黑翅鸢、松雀鹰、红隼等。这些猛禽在整个评价范围各种生境中均有零星分布，不时可见在空中盘旋。猛禽类飞行能力较强，活动范围较大。当食物来源不足或受到严重干扰时，猛禽会迁移到其他更适宜的地方，故项目建设对其基本无影响。

陆禽，如褐翅鸦鹃、小鸦鹃等，其可能栖息活动在沿线森林、林缘。项目会对其赖以生存的灌丛疏林生境有一定的侵占，但是由于其对环境适应能力和活动能力都很强，项目建设对其种群数量影响较小。

评价范围保护鸟类重要栖息和繁殖地大多为人类干扰较小的林地，在评价范围其它区域主要活动为觅食，评价范围内未发现上述保护鸟类的天然集中栖息地。施工期，人为活动、施工噪声等会惊吓干扰上述保护鸟类，鸟类会暂时避绕到影响区外觅食，由于大部分鸟类活动能力与范围较广，受影响施工影响很小。

项目运营阶段，评价区内分布的大部分鸟类的飞行高度远大于路基和车辆高度，飞行

距离远大于路基宽度；公路营运期对这些鸟类的阻隔影响很小；但对于少量不能高飞、久飞的鸟类，将产生一定的阻隔影响。

(4) 对重点保护哺乳类动物的影响

项目评价范围内可能分布有华南兔、黄鼬2种自治区级保护动物。

现场踏勘调查表明，评价范围华南兔、黄鼬已鲜有发现，这两种保护动物可能偶见于沿线灌草丛、灌丛。项目建设对其最不利的影晌是分割了哺乳动物的栖息地，减少了其栖息地面积，阻隔了其活动区域。

项目建设主要从人类活动频繁的区域布线，距华南兔、黄鼬集中分布区域较远，项目施工总体对其没有直接影响。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。华南兔及黄鼬活动范围广，活动能力强，当食物来源不足或受到严重干扰时，会主动迁移到其它更适宜的地方，项目建设对其基本无影响。该路段项目主要以隧道和部分高架桥通过，这些设施有效降低公路对保护动物的阻隔影响。

4.1.2.6 对陆生动物栖息地的影响

项目评价范围主要以农业、林业生产区为主。总体来看，区域植被以栽培植被为主，现有植被受到人类干扰明显，这些生境已不适合大型动物栖息和避险。

根据野外实地调查和相关资料，项目施工占地导致部分陆生植被损失，使陆生动物生境面积缩小，栖息地片段化、破碎化。由于项目周边区域分布有大量同类型的生境，野生动物在受到影响后一般能在周边找到适宜生境；受影响的林地主要为谷地林缘，受人类活动干扰较为频繁，其内分布的野生动物种类和数量有限，影响较小。

项目营运后绿化工程会使栖息地植被有一定程度的恢复，项目建成也未改变区域土地类型，工程施工占地和营运对评价范围动物生境影响较小，不改变区域动物生境格局。

4.1.3 对水生生物的影响分析

4.1.3.1 施工期

1、对浮游动植物影响分析

施工营地生活污水和生活垃圾、施工机械机修及工作时油污跑冒滴漏产生的含油污水等的排放必然会对水质产生一定程度的污染，造成浮游生物种类组成和优势度的变化。

桥梁作业场邻近水体，施工材料可能由于保管不善或受暴雨冲刷将会进入水体；路面

开挖后裸露的土石，工程的弃土弃渣，在雨水冲刷下形成路面径流也会进入水体，将会导致水体浑浊，破坏浮游生物的生长环境。在架设桥梁的过程中，桥基的开挖扰动局部水体，造成水质浑浊，水中悬浮物浓度将会升高，浮游生物会因水质的变化而导致生物量在施工区域内减少。

施工结束后，随着稀释和水体的自净作用，水质逐渐改良，浮游生物可基本恢复到施工前的水平。

2、对底栖生物的影响

部分跨河桥梁设置有水中墩，施工直接导致用地区内底栖生物被清除；临岸侧桩基施工和桥梁上钩施工可能导致局部水体悬浮物浓度增加，河流水质有所降低，而适应栖息于较洁净水体的物种，污染必然造成此类物种的影响。但沿线水生底栖动物在附近其它地区相似的环境中亦有分布，从物种保护的角度看，工程的建设对这些物种的影响不大。

3、对鱼类的影响

现场调查表明，项目区域水域主要为常见普通鱼类，大桥施工对水环境的影响主要表现为水体悬浮物浓度增大，在处理或管理不当的情况下水体中石油类物质浓度也会增大，主要通过影响水体中藻类等光合作用导致初级生产力降低从而导致鱼饵减少对鱼类产生一定的影响。工程对鱼类的影响只局限于施工区域，不影响鱼类物种资源的保护。

4.1.3.2 营运期

汽车尾气及路面材料产生的污染物（主要为SS和石油类）可能随天然降雨形成的路域径流而进入河流，进而对水生生物产生影响。工程设计中已根据不同的地质条件采用了相应的工程措施，路域径流通过边沟、排水沟汇聚到自然沟渠。由于污染物浓度较低，经过自然水体的自然降解后浓度会进一步降低，不会改变目前的水质现状，因此对水生生物的影响很小。

服务区和收费站污水收集处理后排放用于农灌，且排放量小，基本不会对水生生物产生影响。

4.1.4 对农业、林业生态的影响分析

项目对农林用地占用集中于公路两侧，农林用地占用直接导致用地区农、林植被遭破坏，农林生态功能消失，农林产出能力损失，尤其对永久占地区该影响是不可逆的。

项目对沿线农林用地的占用，相对沿线农林用地比例均较小，且占地主要集中于公路

两侧区域，成带状占用，工程建设本身对评价区农林生态格局不会造成大的改变。但如在项目建设中，随意扩大用地面积，将导致对农林生态的额外破坏；施工扬尘得不到有效控制，可影响施工现场周边农作物的品质与产量，及林业植被的长势，对农林生态也带来一定不利影响；而因项目所在区域多雨，遇降雨即可将农林植被表面尘土冲洗掉，减少扬尘不利影响，故路侧作物受扬尘不利影响在旱季较为严重。

此外，施工中如发生较大的水土流失，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。

4.1.5 隧道工程生态影响分析

1、隧道工程施工区域植被及其影响分析

项目推荐方案隧道工程进出口处占用的植被主要为马尾松林、尾叶桉林、灌丛。

根据植被现状调查结果，项目隧道口施工影响植被类型在区域内有广泛的分布，不存在特异性，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，对区域植物物种多样性没有影响。项目隧道工程对植被影响影响主要表现为少量植被的占用，因不涉及重要或敏感植被类型占用，影响不大。

2、对隧道顶部植被的影响分析

经分析，项目沿线各隧道工程的地质条件较好、基岩稳定，以灰岩为主，部分夹存碎屑岩；根据调查，各隧道工程均在主要地下水位之上。因此隧道施工期间基本不会出现大量涌水的情况。

隧道顶部植被主要为用材林、灌丛为主，受影响物种对土壤地下水水分的利用一般在地面以下 10m 以内，对深层地下水的微小变化不敏感。营运期隧道工程对上方植被影响不大。

项目位于亚热带季风性气候，雨量充沛，雨热同季，年平均降雨量 1405.3~2239.5mm，大气降雨是植物生长和浅层土壤含水的主要来源。本工程对大气降雨等气象、气候环境没有影响，保证了植物生态需水的稳定来源，有力的保证了植物的正常生长用水。

总体来看，项目对隧道顶部植被影响很小，出现地下水渗漏导致顶部植被枯萎的可能性很小。

3、隧道弃渣影响分析

从隧道口周围环境现状调查结果来看，这些弃渣如果处置不当，施工过程中从洞口附近就地弃渣或随意弃渣，弃渣将占用或临时占用部分耕地，加剧当地耕地紧张的程度。耕

地占用后，由于石方含量较大，一般难以复耕，将会增大对区域耕地保护的壓力，对区域农业生产产生影响。

4.2 大气环境影响与评价

4.2.1 施工期环境空气影响分析

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

4.2.1.1 TSP 污染分析

项目建设产生的 TSP 污染主要来源于路基挖填、施工材料装卸、运输车辆行驶等环节，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 3.34 倍；150m 处为 311 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超标 0.04 倍；200m 处为 270 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，未超标。而当有运输车辆行驶的情况下，施工现场起尘量增加较大，下风向 50m 处日均浓度仍可达 2532 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超 GB3095-2012 二级标准 7.33 倍，150m 处为 521 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超标 0.74 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

高速公路施工中所使用的混凝土，多采用站拌的方式；拌和点一般设置于施工营地内。根据类似公路监测情况，在未采取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；故对施工营地人员及可能临近施工营地的现有敏感点空气环境也易造成较大不利影响。

(3) 堆料场、弃渣场扬尘

露天堆放的建筑材料如砂石及裸露的弃渣场，因含水率低，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。

4.2.1.2 作业机械废气污染分析

公路施工机械主要有载重车、压路机、打桩机、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、NO₂ 1 小时平均浓度分别为 0.20mg/m³ 和 130μg/m³；24 小时平均浓度分别为 0.13mg/m³ 和 62mg/m³，均能满足国家环境空气质量标准（GB3095-2012）二级标准的要求。施工机械作业对评价范围内大气环境不利影响较小。

4.2.1.3 沥青烟和苯并[a]芘污染分析

沥青烟和苯并[a]芘产生于化油系统的熬制工艺、拌和器拌和工作及铺路时的热油蒸发等；其中以沥青熬炼过程中沥青烟气排放量最大，沥青烟中含 THC、TSP 及苯并（a）芘等有毒有害物质；这些高浓度有毒有害物质的排放将对周边大气环境产生较大不利影响，尤其对操作人员及临近排放源人群健康产生不利影响。此外，路面沥青摊铺中，挥发的沥青烟对周边环境空气也将产生一定不利影响。

4.2.1.4 隧道施工影响

隧道施工大气环境影响主要发生于如下两方面：

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

（2）隧道施工，在钻眼、爆破、装渣等作业中，可于隧道进出口和洞内产生大量粉尘，也可对施工人员健康产生较大危害。

（3）本项目新建 4 处隧道，其中六翁漕隧道进口 340m 外为大下田村，其余隧道进出口 500m 内均无敏感点分布。隧道施工产生的扬尘影响范围在两侧 100m 范围内，对周边居民点影响不大。

4.2.2 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。类比对象为广西境内现有高速公路中交通量最大的桂柳高速公路柳南段。类比资料来源于中交第二航务工程勘察设计院有限公司编制的《泉州至南宁高速公路广西桂林至南宁段改扩建工程环境影响报告书》对现状桂柳楠高速公路侧敏感点的大气环境质量现状监测数据。

类比公路与拟建公路主要技术参数对比见表 4.2-1，类比项目现状旧路的大气环境质量现状监测数据详见表 4.2-2。

表 4.2-1 类比公路与拟建公路主要技术参数对比

项目	拟建公路	桂柳楠高速公路现状旧路（柳南段）
所在位置	南宁市、崇左市	桂林、柳州、南宁
建设等级	高速公路	高速公路
地形地貌	丘陵区	丘陵区
路基宽度	26.5m	26m
设计速度	120km/h	100~120km/h
大气扩散条件	路线所经区域大部分路段地势开阔，扩散条件好。	路线所经区域大部分路段地势开阔，扩散条件好。
车流量（辆/日）	远期 18305	现状约 35780~38180

表 4.2-2 类比项目路侧的大气环境质量现状监测数据 单位：mg/m³

测点	监测日期		9月10日	9月11日	9月12日	9月13日	9月14日	9月15日	9月16日	
	监测项目									
吊思 (K1465+530 左 19m)	NO ₂	24 小时平均浓度	0.019	0.021	0.018	0.017	0.017	0.018	0.019	
		小时值	02: 00-03: 00	0.016	0.016	0.012	0.012	0.012	0.015	0.011
			08: 00-09: 00	0.020	0.019	0.016	0.013	0.016	0.019	0.018
			14: 00-15: 00	0.025	0.028	0.024	0.025	0.025	0.022	0.027
			18: 00-19: 00	0.022	0.024	0.023	0.024	0.020	0.022	0.024
	CO	24 小时平均浓度	0.6	0.8	0.6	0.7	0.6	0.7	0.6	
		小时值	02: 00-03: 00	0.4	0.6	0.5	0.5	0.3	0.5	0.4
			08: 00-09: 00	0.8	0.9	0.8	0.8	0.6	0.7	0.7
			14: 00-15: 00	0.8	0.9	0.8	0.9	0.8	0.9	1.0
			18: 00-19: 00	0.7	0.9	0.7	0.8	0.9	0.9	0.7

根据《泉州至南宁高速公路广西桂林至南宁段改扩建工程环境影响报告书》，该高速公路交通量最大的六景~南宁收费站路段现状旧路左侧 19m 处的敏感点吊思主要空气污染物均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，其中：NO₂24 小时平均浓度范围为 0.017~0.021mg/m³，占 GB3095-2012 中二级标准的 21.3%~26.3%；NO₂1 小时平均浓度范围为 0.011~0.028mg/m³，占 GB3095-2012 中二级标准的比例分别为

5.5%~14.0%；CO₂₄ 小时平均浓度范围为 0.6~0.8mg/m³，占标率 15.0%~20.0%；CO 1 小时平均浓度范围为 0.3~1mg/m³，占标率 3.0%~10.0%；占标率较低。

因此，项目建设指标和地形地貌及大气扩散条件与类比公路情况相似，且项目营运远期交通量低于类比公路的现状交通量。由此类比可知，项目营运期间，评价范围内大气污染物中 NO₂、CO 均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，且占标量较低，因此拟建项目运营不会对沿线环境空气造成大的不利影响。

项目穿山连接线车流量远低于本项目主线及泉州至南宁高速，根据吊思处的监测值，NO₂24 小时平均浓度、1 小时平均浓度分别占 GB3095-2012 中二级标准的 21.3%~26.3%、5.5%~14.0%；CO 24 小时平均浓度、1 小时平均浓度分别占二级标准的 15.0%~20.0%、3.0%~10.0%；说明运营期穿山连接线环境空气 NO₂、CO 能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

4.2.2.2 服务区大气污染物排放影响分析

本项目服务区冬季不采暖，无须采用采暖锅炉，不存在锅炉废气排放污染环境的问题。配套的餐厅、厨房采用电和液化气，属清洁燃料，大气污染物主要来自餐饮服务设施排放的油烟废气。根据广西境内类似服务区所设餐厅厨房情况，厨房均安装油烟过滤器，排放油烟可达到国家《饮食业油烟排放标准（试行）》规定的油烟最高允许排放浓度 2.0mg/m³ 要求，净化设施最低去除效率为 75%。

综上，项目配套餐厅所设厨房产生的油烟经处理后排放不对空气环境产生不利影响。

4.2.2.3 隧道大气污染物影响分析

项目隧道采取纵向式通风或分段纵向式通风方案。

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

本项目新建隧道，其中隧道进出口 500m 内均无敏感点分布。敏感点距离隧道均较远，

隧道运营不会对临近村庄造成不利影响。

4.3 声环境影响预测与分析

4.3.1 施工期声环境影响分析

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

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

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，根据国内对高速公路施工期进行的一些噪声监测，该阶段公路施工噪声相对路基施工段要小，距路边 50m 外的敏感点受到的影响较小。

③**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**：这一工序主要是对高速公路的交通通讯设施进行安装、标志标线进行完善，该工序基本不用大型施工机械，因此噪声的影响更小。

上述施工过程中，都伴有建筑材料的运输车辆所带来的辐射噪声，建材运输时，运输道路会不可避免的选择一些敏感点附近的现有道路，这些运输车辆发出的辐射噪声会对沿线的声环境敏感点产生一定影响。各施工阶段主要施工机械见表 4.3-1。

表 4.3-1 不同施工阶段采用的施工机械

施工阶段	主要路段	施工机械
工程前期拆迁	工程拆迁路段	挖掘机、推土机、风镐、平地机、运输车辆等
路基填筑	全线路基路段	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	钻井机、打桩机、吊车、运输车辆
结构施工	桥梁、互通立交、附属设施	钻孔机、打桩机、混凝土搅拌机、起吊机、吊装设备架梁机
交通工程施工	全线	电钻、电锯、切割机

根据以上分析及本项目施工特点，项目噪声源分布如下：

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

4.3.1.2 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：

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

式中： L_i ——距声源 r_i 处的声级，dB（A）；

L_0 ——距声源 r_0 处的声级，dB（A）；

ΔL ——其它因素引起的噪声衰减量，dB（A）。

根据上述预测模式，距施工机械不同距离处的噪声值预测结果详见表 4.3-2。

表 4.3-2 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)	10m	30m	50m	80m	100m	150m	200m	250m	300m
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

机械类型	型号	测点距离(m)	最大声级(dB)	10m	30m	50m	80m	100m	150m	200m	250m	300m
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)	Fifond311 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)	VOGELE	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。

4.3.1.3 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。

表 4.3-3 不同施工阶段在施工场界处的噪声级 单位：dB(A)

施工阶段	同时作业的典型机械组合	施工场界预测值	昼间标准	昼间达标情况	夜间标准	夜间达标情况
拆迁工程	挖掘机×1、平地机×1	78.9	70	超标8.9	55	超标23.9
路基挖方	挖掘机×1、装载机×1	78.9	70	超标8.9	55	超标23.9
路基填方	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	73.2	70	超标3.2	55	超标18.2
路面摊铺	摊铺机×1、压路机×1	77.5	70	超标7.5	55	超标22.5

根据预测结果，在拆迁、路基挖方工程施工中，因装载机产生的噪声影响最大，施工场界处昼间噪声级超《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间限值约8.9dB(A)，夜间噪声级超标约23.9dB(A)；路基填方工程施工中，施工场界处昼间噪声级超《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间限值约6.9dB(A)，夜间噪声级超标约21.9dB(A)；在桥梁桩基施工中，施工场界处昼间噪声级超《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间限值约3.2dB(A)，夜间噪声级超标约18.2dB(A)；在

路面摊铺施工中，施工厂界处昼间声级超《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间限值约 7.5 dB(A)，夜间噪声级超标约 22.5dB(A)。

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。

4.3.1.4 施工期噪声对敏感点的影响分析

项目声敏感点主要受到路基路段施工噪声的影响，施工阶段包括：路基挖方、路基填方、路面摊铺。各施工阶段的施工机械组合，本项目沿线不同类型声环境敏感点在不同施工阶段的预测声级见表 4.3-4。项目施工区两侧地面主要是农田，为疏松地面，施工噪声传播考虑地面效应修正；位于项目临路后排的预测点考虑前排 2 排建筑密集遮挡引起的衰减量，衰减量按 5.0dB(A)考虑。

表 4.3-4 施工期声环境敏感点处声级预测值 单位：dB(A)

敏感点	与施工区域中心的典型距离 (m)	路基挖方	路基填方	路面摊铺	昼间标准	夜间标准	昼间超标量	夜间超标量
紧邻公路的敏感点	40	71.9	69.9	70.5	55	45	16.9	26.9
与公路之间有建筑遮挡的敏感点	85	58.1	56.1	56.7	55	45	3.1	13.1
与公路之间有一定距离但无遮挡的敏感点	50	69.4	67.4	68.0	55	45	14.4	24.4
	100	60.9	58.9	59.5	55	45	5.9	15.9
	150	54.9	52.9	53.5	55	45	达标	9.9

根据预测结果，在紧邻公路施工场界执行 1 类标准的敏感点，施工期昼间噪声超标 16.9dB(A)、夜间超标 26.9dB(A)。在执行 1 类标准的敏感点，前排有建筑遮挡时，昼间超标 3.1dB(A)、夜间超标 13.1dB(A)；前排无建筑遮挡时，昼间声级在公路中心线外 100 米处昼间最大超标 5.9dB(A)，夜间最大超标 15.9dB(A)；150m 处昼间达标，夜间最大超标 9.9dB(A)。

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

4.3.1.5 隧道施工噪声对敏感点的影响分析

项目局部隧道工程或对岩体边坡进行开挖的路段，可能需进行爆破作业；根据相关资料显示，爆破中突发性的瞬间声级可达 130dB(A)，对周边声环境瞬时改变较大，并对临近

人群产生惊吓作用，爆破影响范围在洞口 500m 半径范围内。根据调查情况，本项目 4 处隧道工程半径 500m 范围内的无敏感目标，对沿线敏感点影响较小。

4.3.1.6 隧道爆破振动影响分析

隧道爆破时炸药均装入岩石炮孔中，飞石和飞溅物的影响范围则较小，对于隧道口爆破开挖附近存在需要保护的建筑物时，为确保建筑物安全，需对隧道口附近敏感点建筑物作安全分析。

爆破产生的震动影响用建筑物的安全震动速度来衡量，其计算公式如下：

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

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；微差爆破或秒差爆破取最大一段药量；

V—震动速度，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。根据工程地质资料，项目区域以灰岩、白云岩为主，属软、中性岩石，计算中取 K=250， $\alpha=1.8$ 。

按工程经验，隧道爆破最大药量一般不超过 150kg，评价按 150kg 计，根据计算结果，爆破瞬间隧道附近敏感目标震动速度见表 4.3-5。

表 4.3-5 项目敏感目标安全震动预测一览

离隧道爆破点最近距离/ (m)	房屋类型	爆破瞬间敏感点处 震动速度 (cm/s)	安全震动速度 (cm/s)	是否超标
600	砖混	0.10	5	无

由上表可以看出，隧道爆破产生的振动对敏感目标无超《爆破安全规程》标准情况。

4.3.2 营运期声环境影响预测与评价

4.3.2.1 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

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

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

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

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

V_i ——第 i 类车的平均车速, km/h;

T ——计算等效声级的时间, 1h;

$\Delta L_{距离}$ ——距离衰减量, dB(A), 小时车流量大于等于 300 辆/小时; $\Delta L_{距离} = 10\lg(7.5/r)$, 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, 式中使用于 $r > 7.5m$ 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。

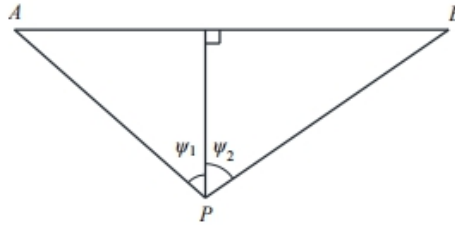


图 4.3-1 有限路段的修正函数, A~B 为路段, P 为预测点

其他因素引起的修正量 (ΔL) 可按下式计算:

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

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

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

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 ——由反射等引起的修正量, dB (A) 。

(3) 总车流等效声级为:

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

式中: $L_{Aeq}(T)$ —总车流等效声级, dB (A); $L_{Aeq}(h)$ 大、 $L_{Aeq}(h)$ 中、 $L_{Aeq}(h)$ 小—大、中、小型车的小时等效声级, dB (A)。

如某个预测点受多条线路交通噪声影响(如高架桥周边预测点受桥上和桥下多条车道的影 响, 路边高层建筑预测点受地面多条车道的影 响), 应分别计算每条道路对该预测点的声级后, 经叠加后得到贡献值。

4.3.2.2 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, 该型车预测车速按比例降低;

u_i ——该车型的当量车数;

η_i ——该车型的车型比;

vol ——单车道车流量, 辆/h;

m_i ——其他2种车型的加权系数;

k_1 、 k_2 、 k_3 、 k_4 分别为系数, 如表4.3-6所示。

车型分为小、中、大三种, 车型分类标准见表4.3-7。车型比应按项目初步设计中提供的交通量调查结果确定。

表 4.3-6 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 4.3-7 车型分类标准

车 型	汽车总质量
-----	-------

小型车(s)	3.5t以下
中型车(m)	3.5t~12t
大型车(L)	12t以上

2、单车行驶辐射噪声级

(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。

(2)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，%。

(3)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 4.3-8 取值。

表 4.3-8 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

3、距离衰减量 ΔL 距离的计算

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

r ——等效行车道中心线至接受点的距离，m；

$$r = \sqrt{r_1 \cdot r_2}$$

式中： r_1 ——接受（预测）点至近车道行驶中线的距离，m；

r_2 ——接受（预测）点至远车道行驶中线的距离，m；

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

4、有限长路段引起的交通噪声修正量的计算

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

ψ_1, ψ_2 —— 预测点到有限长路段两端的张角，弧度；

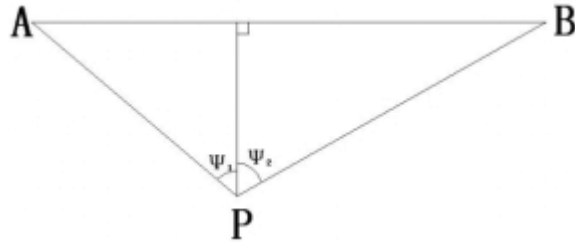


图 4.3-2 有限路段修正函数 (A、B 为路段, P 为预测点)

5、声波传播途径引起的衰减量计算

(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:

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

式中: f —— 声波频率, Hz;

Δ —— 声程差, m;

c —— 声速, m/s。

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

有限长声屏障计算:

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

有限长声屏障的衰减量 (A_{bar}) 可按下式近似计算

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

式中: A_{bar} ——有限长声屏障引起的衰减, 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, ($^{\circ}$);

A_{bar} ——无限长声屏障的衰减量, dB,

声屏障的透射、反射修正可参照 HJ/T90 计算。

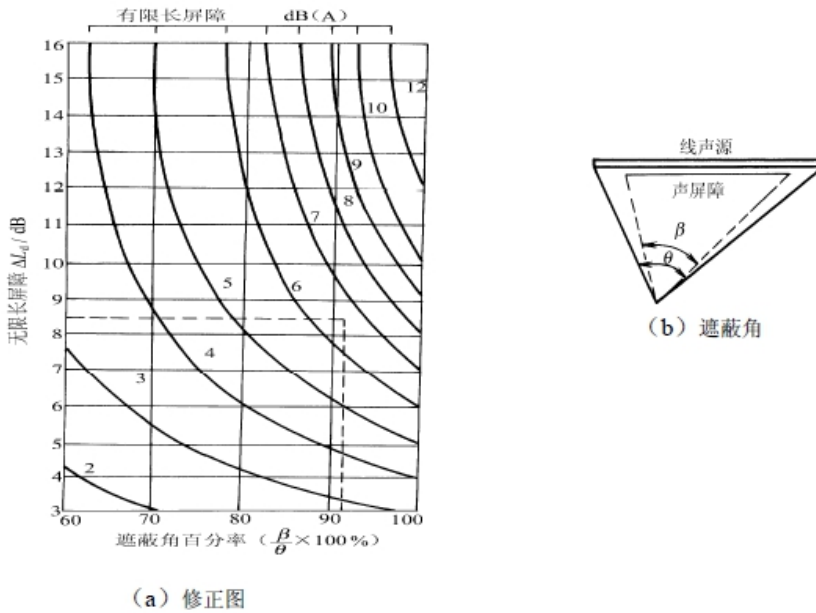


图 4.3-3 有限长度的声屏障及线声源的修正图

声屏障的透射、反射修正可参照 HJ/T90 计算。

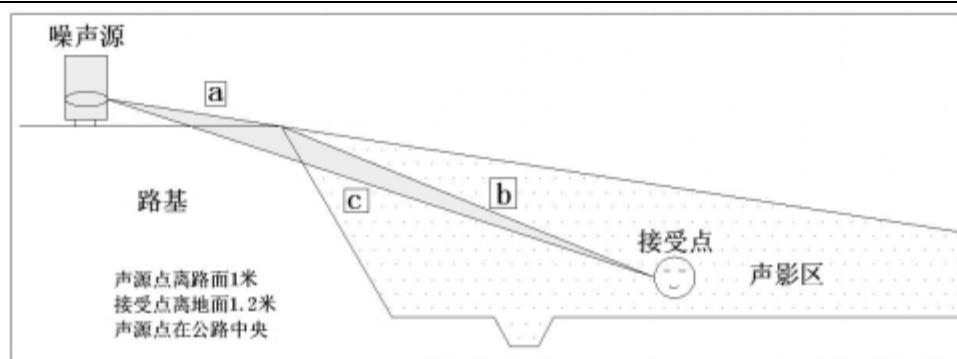
②高路堤或低路堑两侧声影区衰减量计算

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, $A_{\text{bar}}=0$;

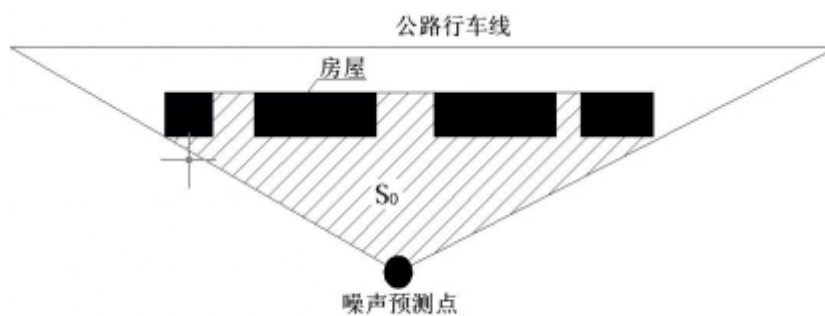
当预测点处于声影区, A_{bar} 决定于声程差 δ 。

由图 4.3-3 计算 δ , $\delta=a+b-c$ 。再查表查出 A_{bar} 。

图 4.3-4 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影声区范围内, 近似计算可按图 4.3-4 和表 4.3-9 取值。



S 为第一排房屋面积和, S_0 为阴影部分 (包括房屋) 面积

图 4.3-5 农村房屋降噪量估算示意图

表 4.3-9 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 ≤ 10 dB(A)

(2) A_{atm} 、 A_{gr} 、 A_{misc} 衰减项①空气吸收引起的衰减 (A_{atm})

空气吸收引起的衰减按以下公式计算:

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

式中: A ——为温度、湿度和声波频率的函数。

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。

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。

工业场所的衰减、房屋群的衰减等可参照 GB/T17247.2 进行计算。

6、由反射等引起的修正量(ΔL_3)

(1)城市道路交叉路口噪声（影响）修正量

交叉路口的噪声修正值（附加值）见表 4.3-10。

表 4.3-10 交叉路口的噪声附加量

受噪声影响点至最近快车道中轴线交叉点的距离 (m)	交叉路口(dB)
≤ 40	3
$40 < D \leq 70$	2
$70 < D \leq 100$	1
> 100	0

(2)两侧建筑物的反射声修正量

地貌以及声源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：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。

6、噪声背景值的选取

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

4.3.2.3 公路交通噪声贡献值预测结果

根据项目预测交通量，预测本公路噪声贡献值随距离衰减情况。预测结果见表 4.3-11~4.3-12。

表 4.3-11 主线交通噪声贡献值预测结果（1）

与公路中心线距离 (m)	路段	起点至那团互通			那团互通至那陈东枢纽			那陈东枢纽至延安东枢纽			延安东枢纽至东门互通		
	年限 时段	2026	2032	2040	2026	2032	2040	2026	2032	2040	2026	2032	2040
		20	昼均	69.6	72.5	75.2	69.3	72.2	75.0	69.2	72.1	74.9	69.8
	夜均	66.5	69.4	72.1	66.2	69.1	71.9	66.1	69.0	71.8	66.7	69.6	72.4
30	昼均	65.8	68.6	71.3	65.4	68.4	71.2	65.3	68.3	71.0	66.0	68.9	71.6
	夜均	62.7	65.5	68.3	62.4	65.3	68.1	62.2	65.2	68.0	62.9	65.8	68.6
40	昼均	63.8	66.6	69.3	63.4	66.4	69.2	63.3	66.3	69.0	64.0	66.9	69.6
	夜均	60.7	63.5	66.3	60.4	63.3	66.1	60.2	63.2	66.0	60.9	63.8	66.6
50	昼均	62.4	65.3	68.0	62.1	65.1	67.8	62.0	64.9	67.7	62.6	65.6	68.3
	夜均	59.4	62.2	64.9	59.0	61.9	64.7	58.9	61.8	64.6	59.5	62.4	65.2
60	昼均	61.4	64.3	66.9	61.1	64.0	66.8	61.0	63.9	66.7	61.6	64.5	67.3
	夜均	58.3	61.1	63.9	58.0	60.9	63.7	57.9	60.8	63.6	58.5	61.4	64.2
70	昼均	60.5	63.4	66.1	60.2	63.2	65.9	60.1	63.0	65.8	60.8	63.7	66.4
	夜均	57.5	60.3	63.0	57.2	60.1	62.9	57.0	60.0	62.7	57.7	60.5	63.4
80	昼均	59.8	62.7	65.4	59.5	62.5	65.2	59.4	62.3	65.1	60.0	63.0	65.7
	夜均	56.8	59.6	62.3	56.5	59.3	62.2	56.3	59.2	62.0	56.9	59.8	62.6
90	昼均	59.2	62.1	64.8	58.9	61.8	64.6	58.8	61.7	64.5	59.4	62.3	65.1
	夜均	56.1	59.0	61.7	55.8	58.7	61.5	55.7	58.6	61.4	56.3	59.2	62.0
100	昼均	58.6	61.5	64.2	58.3	61.3	64.1	58.2	61.1	63.9	58.9	61.8	64.5
	夜均	55.6	58.4	61.1	55.3	58.2	61.0	55.1	58.1	60.8	55.8	58.6	61.5
110	昼均	58.1	61.0	63.7	57.8	60.8	63.6	57.7	60.6	63.4	58.4	61.3	64.0

	夜均	55.1	57.9	60.6	54.8	57.7	60.5	54.6	57.6	60.3	55.3	58.1	61.0
120	昼均	57.7	60.6	63.3	57.4	60.3	63.1	57.3	60.2	63.0	57.9	60.8	63.6
	夜均	54.6	57.5	60.2	54.3	57.2	60.0	54.2	57.1	59.9	54.8	57.7	60.5
130	昼均	57.3	60.1	62.8	56.9	59.9	62.7	56.8	59.8	62.5	57.5	60.4	63.1
	夜均	54.2	57.0	59.8	53.9	56.8	59.6	53.7	56.7	59.5	54.4	57.3	60.1
140	昼均	56.9	59.7	62.4	56.5	59.5	62.3	56.4	59.4	62.2	57.1	60.0	62.8
	夜均	53.8	56.6	59.4	53.5	56.4	59.2	53.4	56.3	59.1	54.0	56.9	59.7
150	昼均	56.5	59.4	62.1	56.2	59.2	61.9	56.1	59.0	61.8	56.7	59.7	62.4
	夜均	53.5	56.3	59.0	53.1	56.0	58.8	53.0	55.9	58.7	53.6	56.5	59.3
160	昼均	56.2	59.0	61.7	55.8	58.8	61.6	55.7	58.7	61.4	56.4	59.3	62.0
	夜均	53.1	55.9	58.7	52.8	55.7	58.5	52.6	55.6	58.4	53.3	56.2	59.0
170	昼均	55.8	58.7	61.4	55.5	58.5	61.3	55.4	58.3	61.1	56.1	59.0	61.7
	夜均	52.8	55.6	58.3	52.5	55.4	58.2	52.3	55.3	58.0	53.0	55.8	58.7
180	昼均	55.5	58.4	61.1	55.2	58.2	60.9	55.1	58.0	60.8	55.8	58.7	61.4
	夜均	52.5	55.3	58.0	52.2	55.1	57.9	52.0	55.0	57.7	52.7	55.5	58.4
190	昼均	55.2	58.1	60.8	54.9	57.9	60.7	54.8	57.7	60.5	55.5	58.4	61.1
	夜均	52.2	55.0	57.7	51.9	54.8	57.6	51.7	54.7	57.4	52.4	55.2	58.1
200	昼均	55.0	57.8	60.5	54.6	57.6	60.4	54.5	57.5	60.2	55.2	58.1	60.8
	夜均	51.9	54.7	57.5	51.6	54.5	57.3	51.4	54.4	57.2	52.1	55.0	57.8
300	昼均	52.7	55.5	58.2	52.3	55.3	58.1	52.2	55.2	57.9	52.9	55.8	58.5
	夜均	49.6	52.4	55.2	49.3	52.2	55.0	49.1	52.1	54.9	49.8	52.7	55.5
400	昼均	50.9	53.8	56.5	50.6	53.6	56.3	50.5	53.4	56.2	51.1	54.1	56.8
	夜均	47.9	50.7	53.3	47.5	50.4	53.1	47.4	50.3	53.0	48.0	50.9	53.6
500	昼均	49.4	52.3	55.0	49.1	52.1	54.9	49.0	51.9	54.7	49.7	52.6	55.3
	夜均	46.4	49.2	51.9	46.1	49.0	51.8	45.9	48.9	51.6	46.6	49.4	52.3
600	昼均	48.2	51.0	53.7	47.8	50.8	53.6	47.7	50.7	53.4	48.4	51.3	54.0
	夜均	45.1	47.9	50.7	44.8	47.7	50.5	44.6	47.6	50.4	45.3	48.2	51.0
700	昼均	47.0	49.9	52.6	46.7	49.6	52.4	46.6	49.5	52.3	47.2	50.2	52.9
	夜均	43.9	46.8	49.5	43.6	46.5	49.3	43.5	46.4	49.2	44.1	47.0	49.8
800	昼均	45.9	48.8	51.5	45.6	48.6	51.3	45.5	48.4	51.2	46.2	49.1	51.8
	夜均	42.9	45.7	48.4	42.6	45.5	48.3	42.4	45.4	48.1	43.1	45.9	48.8

表 4.3-12 主线交通噪声贡献值预测结果（2）

与公路中心线距离 (m)	路段 年限 时段	东门互通至柳桥枢纽			柳桥枢纽至那堪北互通			那堪北互通至海渊互通			海渊互通至明江枢纽		
		2026	2032	2040	2026	2032	2040	2026	2032	2040	2026	2032	2040
		20	昼均	69.6	72.6	75.3	68.8	71.8	74.6	68.9	71.9	74.7	69.1
	夜均	66.5	69.4	72.2	65.7	68.7	71.5	65.8	68.8	71.6	65.9	68.9	71.7
30	昼均	65.8	68.7	71.5	65.0	68.0	70.8	65.1	68.1	70.8	65.3	68.2	71.0
	夜均	62.7	65.6	68.4	61.9	64.9	67.7	61.9	64.9	67.7	62.1	65.1	67.9
40	昼均	63.8	66.7	69.5	63.0	66.0	68.8	63.1	66.1	68.8	63.3	66.2	69.0
	夜均	60.7	63.6	66.4	59.9	62.9	65.7	59.9	62.9	65.7	60.1	63.1	65.9
50	昼均	62.4	65.4	68.1	61.7	64.7	67.5	61.7	64.7	67.5	61.9	64.9	67.6

	夜均	59.4	62.2	65.1	58.6	61.5	64.4	58.6	61.6	64.4	58.8	61.8	64.5
60	昼均	61.4	64.3	67.1	60.6	63.6	66.4	60.7	63.7	66.4	60.9	63.8	66.6
	夜均	58.3	61.2	64.0	57.5	60.5	63.3	57.5	60.6	63.4	57.7	60.7	63.5
70	昼均	60.5	63.5	66.3	59.8	62.8	65.6	59.8	62.8	65.6	60.0	63.0	65.7
	夜均	57.5	60.4	63.2	56.7	59.6	62.5	56.7	59.7	62.5	56.9	59.9	62.7
80	昼均	59.8	62.8	65.5	59.1	62.1	64.9	59.1	62.1	64.9	59.3	62.3	65.0
	夜均	56.8	59.7	62.5	56.0	58.9	61.8	56.0	59.0	61.8	56.2	59.2	61.9
90	昼均	59.2	62.2	64.9	58.4	61.4	64.2	58.5	61.5	64.3	58.7	61.7	64.4
	夜均	56.1	59.0	61.8	55.3	58.3	61.1	55.4	58.4	61.2	55.5	58.5	61.3
100	昼均	58.6	61.6	64.4	57.9	60.9	63.7	57.9	60.9	63.7	58.1	61.1	63.8
	夜均	55.6	58.5	61.3	54.8	57.7	60.6	54.8	57.8	60.6	55.0	58.0	60.8
110	昼均	58.1	61.1	63.9	57.4	60.4	63.2	57.4	60.4	63.2	57.6	60.6	63.3
	夜均	55.1	58.0	60.8	54.3	57.2	60.1	54.3	57.3	60.1	54.5	57.5	60.3
120	昼均	57.7	60.6	63.4	56.9	59.9	62.7	57.0	60.0	62.7	57.2	60.1	62.9
	夜均	54.6	57.5	60.3	53.8	56.8	59.6	53.8	56.9	59.7	54.0	57.0	59.8
130	昼均	57.3	60.2	63.0	56.5	59.5	62.3	56.6	59.5	62.3	56.7	59.7	62.5
	夜均	54.2	57.1	59.9	53.4	56.4	59.2	53.4	56.4	59.2	53.6	56.6	59.4
140	昼均	56.9	59.8	62.6	56.1	59.1	61.9	56.2	59.2	61.9	56.4	59.3	62.1
	夜均	53.8	56.7	59.5	53.0	56.0	58.8	53.0	56.1	58.8	53.2	56.2	59.0
150	昼均	56.5	59.5	62.2	55.7	58.8	61.5	55.8	58.8	61.6	56.0	59.0	61.7
	夜均	53.5	56.3	59.2	52.7	55.6	58.4	52.7	55.7	58.5	52.9	55.9	58.6
160	昼均	56.2	59.1	61.9	55.4	58.4	61.2	55.5	58.4	61.2	55.7	58.6	61.4
	夜均	53.1	56.0	58.8	52.3	55.3	58.1	52.3	55.3	58.1	52.5	55.5	58.3
170	昼均	55.8	58.8	61.6	55.1	58.1	60.9	55.1	58.1	60.9	55.3	58.3	61.0
	夜均	52.8	55.7	58.5	52.0	54.9	57.8	52.0	55.0	57.8	52.2	55.2	58.0
180	昼均	55.5	58.5	61.2	54.8	57.8	60.6	54.8	57.8	60.6	55.0	58.0	60.7
	夜均	52.5	55.4	58.2	51.7	54.6	57.5	51.7	54.7	57.5	51.9	54.9	57.7
190	昼均	55.2	58.2	61.0	54.5	57.5	60.3	54.5	57.5	60.3	54.7	57.7	60.4
	夜均	52.2	55.1	57.9	51.4	54.3	57.2	51.4	54.4	57.2	51.6	54.6	57.4
200	昼均	55.0	57.9	60.7	54.2	57.2	60.0	54.3	57.2	60.0	54.4	57.4	60.2
	夜均	51.9	54.8	57.6	51.1	54.0	56.9	51.1	54.1	56.9	51.3	54.3	57.1
300	昼均	52.7	55.6	58.4	51.9	54.9	57.7	52.0	54.9	57.7	52.2	55.1	57.9
	夜均	49.6	52.5	55.3	48.8	51.8	54.6	48.8	51.8	54.6	49.0	52.0	54.8
400	昼均	50.9	53.9	56.6	50.1	53.2	55.9	50.2	53.2	56.0	50.4	53.4	56.1
	夜均	47.9	50.7	53.4	47.1	50.0	52.7	47.1	50.1	52.7	47.3	50.3	52.9
500	昼均	49.4	52.4	55.2	48.7	51.7	54.5	48.8	51.7	54.5	48.9	51.9	54.7
	夜均	46.4	49.3	52.1	45.6	48.5	51.4	45.6	48.6	51.4	45.8	48.8	51.6
600	昼均	48.2	51.1	53.9	47.4	50.4	53.2	47.5	50.4	53.2	47.6	50.6	53.4
	夜均	45.1	48.0	50.8	44.3	47.2	50.1	44.3	47.3	50.1	44.5	47.5	50.3
700	昼均	47.0	50.0	52.7	46.2	49.2	52.0	46.3	49.3	52.1	46.5	49.5	52.2
	夜均	43.9	46.8	49.7	43.1	46.1	48.9	43.2	46.2	49.0	43.3	46.3	49.1
800	昼均	45.9	48.9	51.7	45.2	48.2	51.0	45.2	48.2	51.0	45.4	48.4	51.1
	夜均	42.9	45.8	48.6	42.1	45.0	47.9	42.1	45.1	47.9	42.3	45.3	48.1

表 4.3-13 主线交通噪声贡献值预测结果（3）

与公路中心线距离 (m)	路段	明江枢纽至寨安互通			寨安互通至上石枢纽			上石枢纽至上石南互通			上石南互通至友谊关枢纽		
	年限	2026	2032	2040	2026	2032	2040	2026	2032	2040	2026	2032	2040
	时段												
20	昼均	68.5	71.6	74.3	68.8	71.7	74.5	66.7	69.8	73.0	66.4	69.6	72.8
	夜均	65.5	68.4	71.2	65.7	68.6	71.3	63.6	66.7	69.9	63.3	66.5	69.7
30	昼均	64.7	67.7	70.5	65.0	67.9	70.6	62.9	66.0	69.2	62.6	65.7	69.0
	夜均	61.7	64.6	67.4	61.9	64.8	67.5	59.8	62.8	66.1	59.5	62.7	65.9
40	昼均	62.7	65.7	68.5	63.0	65.9	68.6	60.9	64.0	67.2	60.6	63.7	67.0
	夜均	59.7	62.6	65.4	59.9	62.8	65.5	57.8	60.8	64.1	57.5	60.7	63.9
50	昼均	61.4	64.4	67.1	61.6	64.5	67.3	59.5	62.6	65.8	59.3	62.4	65.6
	夜均	58.3	61.2	64.0	58.5	61.4	64.2	56.5	59.5	62.7	56.2	59.3	62.5
60	昼均	60.3	63.3	66.1	60.6	63.5	66.2	58.5	61.6	64.8	58.2	61.4	64.6
	夜均	57.3	60.2	63.0	57.5	60.4	63.1	55.4	58.4	61.7	55.1	58.3	61.5
70	昼均	59.5	62.5	65.3	59.7	62.7	65.4	57.7	60.7	64.0	57.4	60.5	63.8
	夜均	56.5	59.4	62.1	56.7	59.5	62.3	54.6	57.6	60.8	54.3	57.4	60.6
80	昼均	58.8	61.8	64.5	59.0	61.9	64.7	56.9	60.0	63.3	56.7	59.8	63.1
	夜均	55.7	58.7	61.4	56.0	58.8	61.6	53.9	56.9	60.1	53.6	56.7	59.9
90	昼均	58.1	61.2	63.9	58.4	61.3	64.1	56.3	59.4	62.6	56.0	59.2	62.4
	夜均	55.1	58.0	60.8	55.3	58.2	60.9	53.2	56.3	59.5	53.0	56.1	59.3
100	昼均	57.6	60.6	63.4	57.8	60.8	63.5	55.8	58.8	62.1	55.5	58.6	61.9
	夜均	54.6	57.5	60.3	54.8	57.6	60.4	52.7	55.7	59.0	52.4	55.5	58.8
110	昼均	57.1	60.1	62.9	57.3	60.3	63.0	55.3	58.3	61.6	55.0	58.1	61.4
	夜均	54.1	57.0	59.8	54.3	57.1	59.9	52.2	55.2	58.5	51.9	55.0	58.3
120	昼均	56.6	59.6	62.4	56.9	59.8	62.5	54.8	57.9	61.1	54.5	57.7	60.9
	夜均	53.6	56.5	59.3	53.8	56.7	59.4	51.7	54.8	58.0	51.4	54.6	57.8
130	昼均	56.2	59.2	62.0	56.5	59.4	62.1	54.4	57.5	60.7	54.1	57.2	60.5
	夜均	53.2	56.1	58.9	53.4	56.3	59.0	51.3	54.3	57.6	51.0	54.1	57.4
140	昼均	55.8	58.8	61.6	56.1	59.0	61.7	54.0	57.1	60.3	53.7	56.8	60.1
	夜均	52.8	55.7	58.5	53.0	55.9	58.6	50.9	53.9	57.2	50.6	53.8	57.0
150	昼均	55.5	58.5	61.2	55.7	58.6	61.4	53.6	56.7	59.9	53.4	56.5	59.7
	夜均	52.4	55.3	58.1	52.6	55.5	58.3	50.6	53.6	56.8	50.3	53.4	56.6
160	昼均	55.1	58.1	60.9	55.4	58.3	61.0	53.3	56.4	59.6	53.0	56.1	59.4
	夜均	52.1	55.0	57.8	52.3	55.2	57.9	50.2	53.2	56.5	49.9	53.0	56.3
170	昼均	54.8	57.8	60.6	55.0	58.0	60.7	53.0	56.0	59.3	52.7	55.8	59.1
	夜均	51.8	54.7	57.5	52.0	54.8	57.6	49.9	52.9	56.2	49.6	52.7	56.0
180	昼均	54.5	57.5	60.3	54.7	57.7	60.4	52.7	55.7	59.0	52.4	55.5	58.8
	夜均	51.5	54.4	57.1	51.7	54.5	57.3	49.6	52.6	55.8	49.3	52.4	55.6
190	昼均	54.2	57.2	60.0	54.4	57.4	60.1	52.4	55.4	58.7	52.1	55.2	58.5
	夜均	51.2	54.1	56.9	51.4	54.2	57.0	49.3	52.3	55.6	49.0	52.1	55.4
200	昼均	53.9	56.9	59.7	54.2	57.1	59.8	52.1	55.2	58.4	51.8	54.9	58.2
	夜均	50.9	53.8	56.6	51.1	54.0	56.7	49.0	52.0	55.3	48.7	51.8	55.1

300	昼均	51.6	54.6	57.4	51.9	54.8	57.5	49.8	52.9	56.1	49.5	52.6	55.9
	夜均	48.6	51.5	54.3	48.8	51.7	54.4	46.7	49.7	53.0	46.4	49.5	52.8
400	昼均	49.9	52.9	55.6	50.1	53.0	55.8	48.0	51.1	54.3	47.8	50.9	54.1
	夜均	46.8	49.7	52.4	47.0	49.9	52.5	45.0	48.0	51.1	44.7	47.8	50.9
500	昼均	48.4	51.4	54.2	48.7	51.6	54.3	46.6	49.6	52.9	46.3	49.4	52.7
	夜均	45.4	48.3	51.1	45.6	48.4	51.2	43.5	46.5	49.8	43.2	46.3	49.6
600	昼均	47.1	50.1	52.9	47.4	50.3	53.0	45.3	48.4	51.6	45.0	48.1	51.4
	夜均	44.1	47.0	49.8	44.3	47.2	49.9	42.2	45.2	48.5	41.9	45.0	48.3
700	昼均	45.9	49.0	51.7	46.2	49.1	51.9	44.1	47.2	50.4	43.8	47.0	50.2
	夜均	42.9	45.8	48.6	43.1	46.0	48.7	41.1	44.1	47.3	40.8	43.9	47.1
800	昼均	44.9	47.9	50.7	45.1	48.1	50.8	43.1	46.1	49.4	42.8	45.9	49.2
	夜均	41.9	44.8	47.6	42.1	44.9	47.7	40.0	43.0	46.3	39.7	42.8	46.1

4.3.2.4 交通噪声防护距离确定

根据表 4.3-11~表 4.3-13 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 4.3-14。

表 4.3-14 拟建公路交通噪声达标距离一览表

路段	预测年限	时段	标准类别	标准值 dB(A)	达标距离 (中线, m)	标准类别	标准值 dB(A)	达标距离 (中线, m)
起点至那团互通	2026	昼间	4a	70	/	2	60	77.5
		夜间		55	111.5		50	280
	2032	昼间		70	/		60	133.3
		夜间		55	190		50	444
	2040	昼间		70	36.6		60	220
		夜间		55	308.4		50	655
那团互通至那陈东枢纽	2026	昼间	4a	70	/	2	60	72.9
		夜间		55	105.4		50	265.3
	2032	昼间		70	/		60	127.6
		夜间		55	181.7		50	427.3
	2040	昼间		70	35.9		60	213.9
		夜间		55	299.5		50	641
那陈东枢纽至延安东枢纽	2026	昼间	4a	70	/	2	60	74.1
		夜间		55	82.2		50	258.6
	2032	昼间		70	/		60	124.5
		夜间		55	188.4		50	420
	2040	昼间		70	35.2		60	208.5
		夜间		55	293.2		50	630
延安东枢纽至东门互通	2026	昼间	4a	70	/	2	60	80.1
		夜间		55	115.6		50	289
	2032	昼间		70	/198.6		60	141
		夜间		55	141		50	460
	2040	昼间		70	38.2		60	232.5

		夜间		55	325		50	630
东门互通 至柳桥枢纽	2026	昼间	4a	70	/	2	60	77.5
		夜间		55	111.7		50	280
	2032	昼间		70	/		60	135.6
		夜间		55	192.5		50	448.6
	2040	昼间		70	37.4		60	226
		夜间		55	316.3		50	668
柳桥枢纽 至那堪北 互通	2026	昼间	4a	70	/	2	60	67.3
		夜间		55	96.1		50	243.9
	2032	昼间		70	/		60	118.4
		夜间		55	167.6		50	400
	2040	昼间		70	/		60	200
		夜间		55	280		50	608
那堪北互 通至海渊 互通	2026	昼间	4a	70	/	2	60	68.1
		夜间		55	96.4		50	244.8
	2032	昼间		70	/		60	119.1
		夜间		55	170		50	405
	2040	昼间		70	/		60	200.7
		夜间		55	282		50	611
海渊互通 至明江枢 纽	2026	昼间	4a	70	/	2	60	70
		夜间		55	129.6		50	252.7
	2032	昼间		70	/		60	123.3
		夜间		55	175.8		50	416
	2040	昼间		70	34.9		60	205.9
		夜间		55	289		50	623
明江枢纽 至寨安互 通	2026	昼间	4a	70	/	2	60	63.8
		夜间		55	92		50	234.2
	2032	昼间		70	/		60	112.2
		夜间		55	159.7		50	383.8
	2040	昼间		70	32		60	188.6
		夜间		55	264.8		50	581
寨安互通 至上石枢 纽	2026	昼间	4a	70	/	2	60	66.9
		夜间		55	95.8		50	243.5
	2032	昼间		70	/		60	115.6
		夜间		55	165.2		50	394.4
	2040	昼间		70	33		60	193.2
		夜间		55	271		50	592
上石枢纽 至上石南 互通	2026	昼间	4a	70	/	2	60	46.6
		夜间		55	85.1		50	166.6
	2032	昼间		70	/		60	80
		夜间		55	144		50	286.5
	2040	昼间		70	28		60	148.3
		夜间		55	210		50	482
上石南互	2026	昼间	4a	70	/	2	60	44.52

通至友谊 关枢纽	2032	夜间	55	61.6	50	157.7
		昼间	70	/	60	77.
		夜间	55	110	50	277.6
	2040	昼间	70	/	60	142.8
		夜间	55	203	50	468

注：达标距离边界线按平路堤表示。

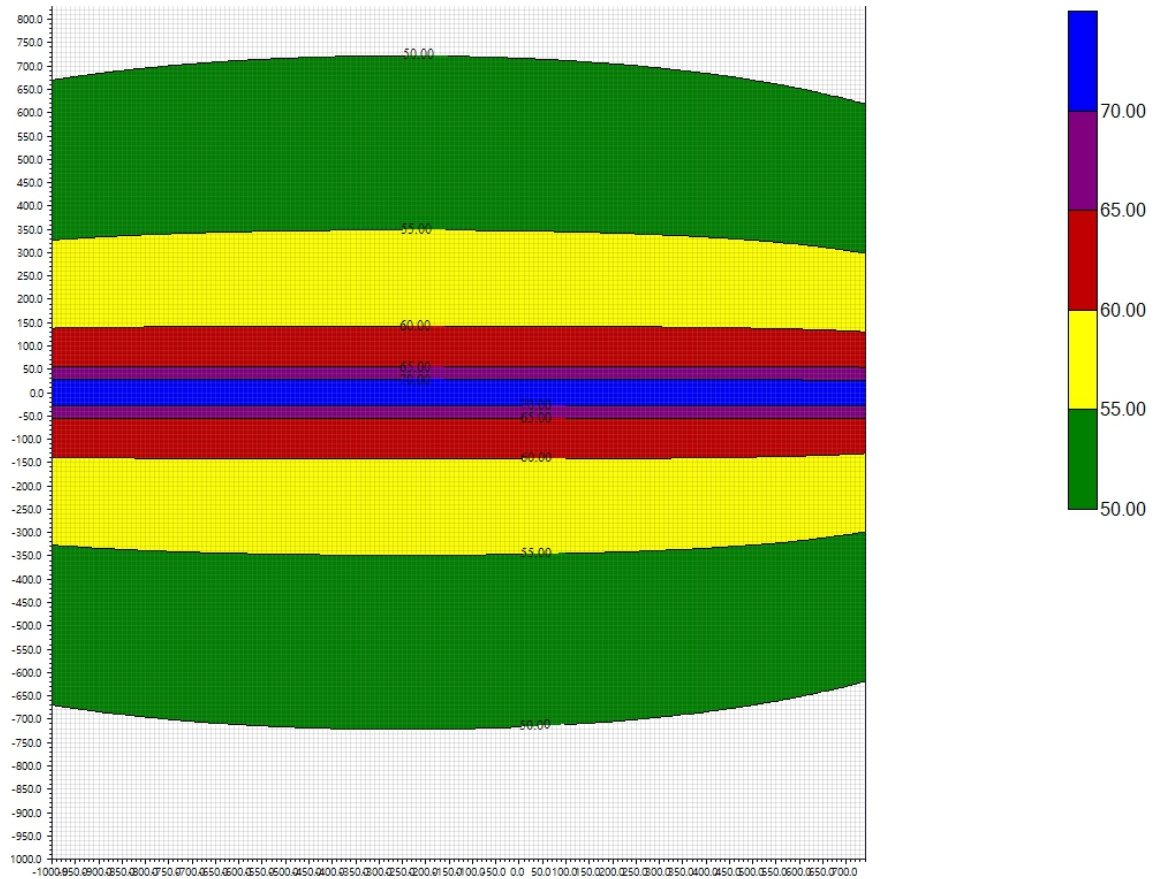


图 4.3-1 公路典型路段距公路中心线预测的交通噪声贡献值水平方向等声值线图（昼间）

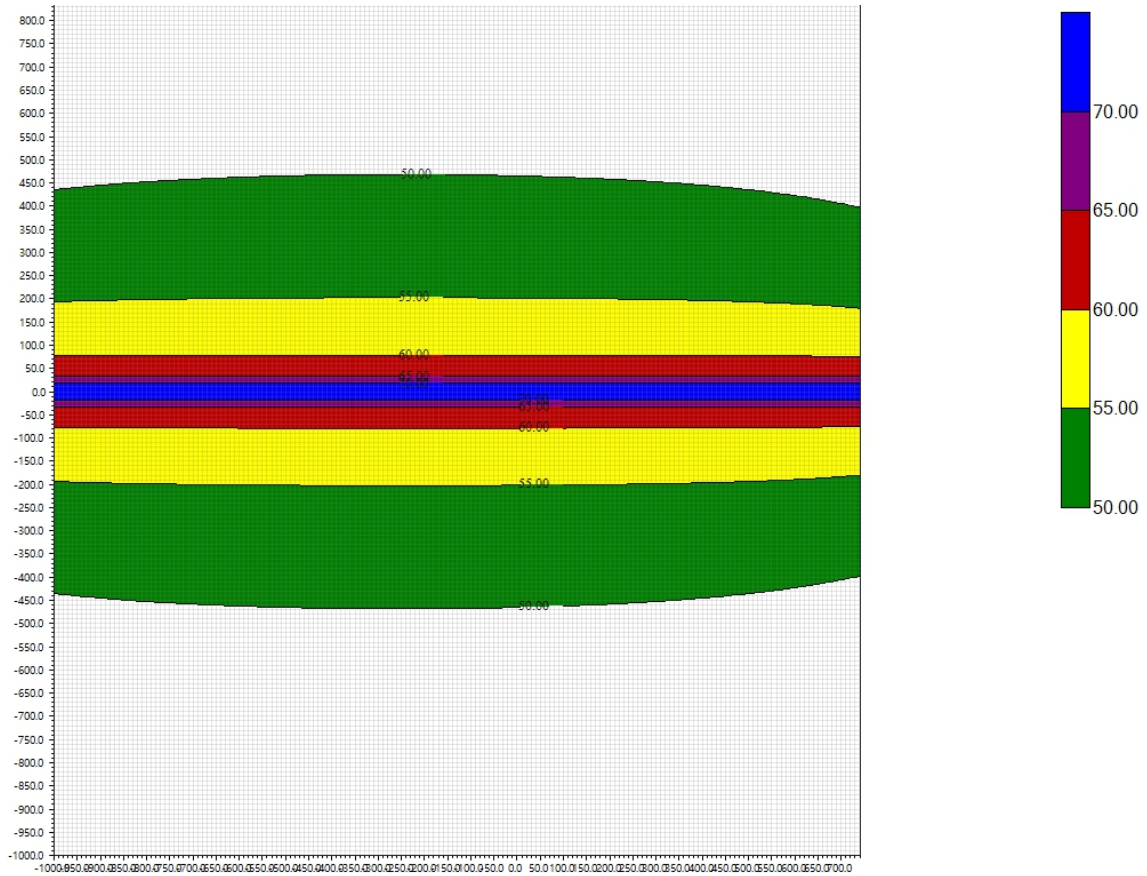
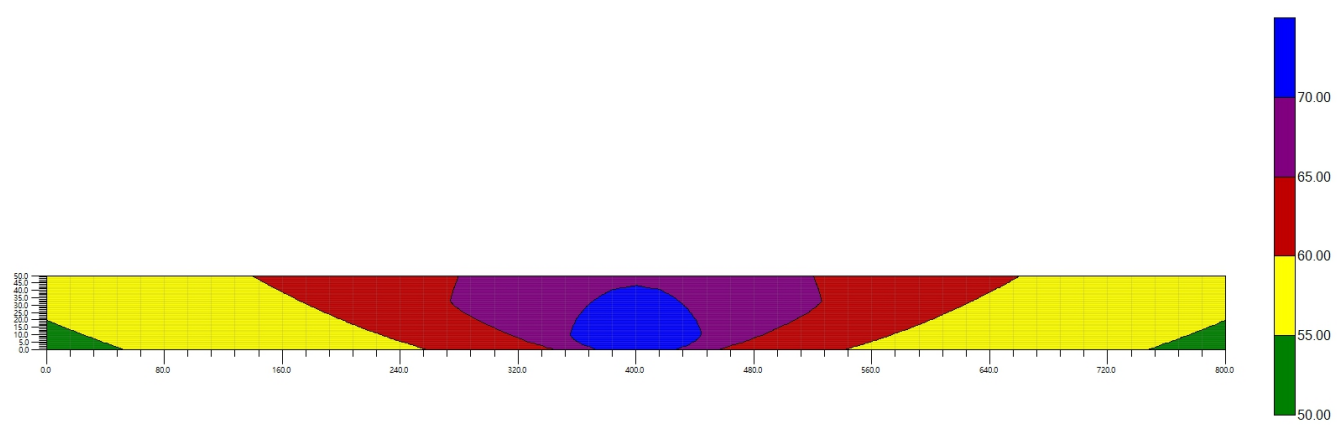


图 4.3-2 公路典型路段距公路中心线预测的交通噪声贡献值水平方向等声值线图（夜间）

昼间:



夜间:

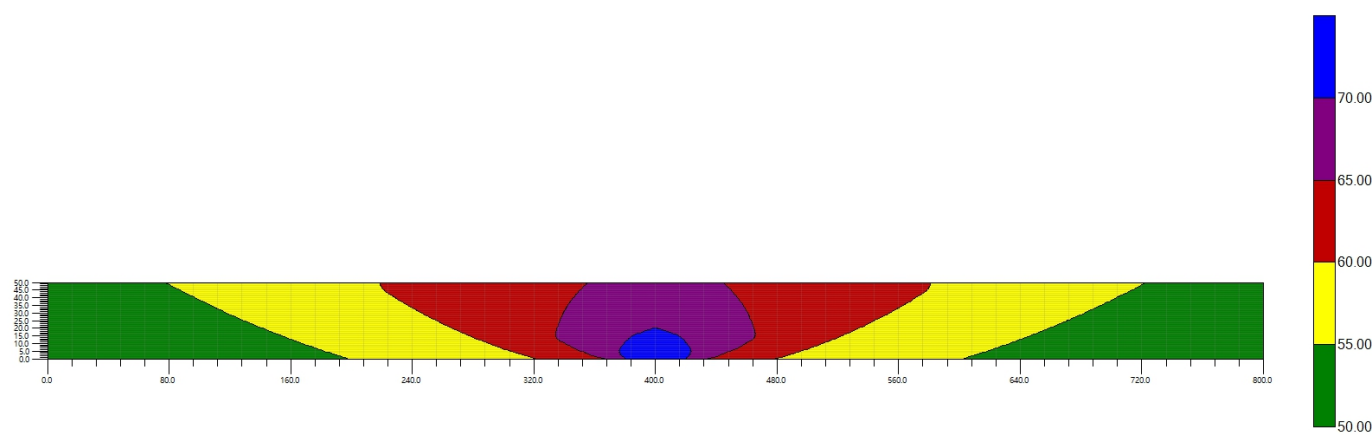


图 4.3-1 公路典型路段距公路中心线预测的交通噪声贡献值垂直方向等声值线图

4.3.2.5 声环境保护目标环境噪声值预测

拟建公路沿线共有声环境保护目标 77 处，全部为集中居民点，营运期声环境保护目标预测情况详见表 4-15。

表 4.3-15 声环境敏感点噪声预测一览表 单位: dB(A)

声环境目标名称	预测点与声源高差	功能区	时段	标准值	背景值	现状值	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量
从龙	-3	2	昼间	60	45	45	57.3	57.6	12.6	达标	60.2	60.3	15.3	+0.3	62.9	63.0	18.0	+3
			夜间	50	45	45	54.3	54.8	9.8	+4.8	57.1	57.4	12.4	+7.4	59.8	60.0	15.0	+10
		2	昼间	60	45	45	52.2	52.9	7.9	达标	55.1	55.5	10.5	达标	57.7	58.0	13.0	达标
			夜间	50	45	45	49.1	50.5	5.5	+0.5	51.9	52.7	7.7	+2.7	54.7	55.1	10.1	+5.1
小湾	8	2	昼间	60	45	45	52.1	52.8	7.8	达标	55.0	55.4	10.4	达标	57.8	58.0	13.0	达标
			夜间	50	45	45	49.0	50.5	5.5	+0.5	51.9	52.7	7.7	+2.7	54.7	55.2	10.2	+5.2
那蒔	-3	4a	昼间	70	45	45	53.3	53.9	8.9	达标	56.2	56.5	11.5	达标	59.0	59.2	14.2	达标
			夜间	55	45	45	50.2	51.4	6.4	达标	53.1	53.7	8.7	达标	55.9	56.2	11.2	+1.2
	0	2	昼间	60	45	45	51.5	52.4	7.4	达标	54.5	54.9	9.9	达标	57.2	57.5	12.5	达标
			夜间	50	45	45	48.5	50.1	5.1	+0.1	51.3	52.2	7.2	+2.2	54.2	54.6	9.6	+4.6
叠对	8	2	昼间	60	45	45	54.9	55.3	10.3	达标	57.9	58.1	13.1	达标	60.7	60.8	15.8	+0.8
			夜间	50	45	45	51.9	52.7	7.7	+2.7	54.8	55.2	10.2	+5.2	57.6	57.8	12.8	+7.8
古直	0	-15	昼间	60	45	45	53.9	54.4	9.4	达标	56.8	57.1	12.1	达标	59.6	59.7	14.7	达标
			夜间	50	45	45	50.8	51.8	6.8	+1.8	53.7	54.2	9.2	+4.2	56.5	56.8	11.8	+6.8
六吉坡	15	2	昼间	60	42	42	45.2	46.9	4.9	达标	48.2	49.1	7.1	达标	50.9	51.5	9.5	达标
			夜间	50	42	42	42.1	45.1	3.1	达标	45.1	46.8	4.8	达标	47.9	48.9	6.9	达标
那盆	2	4a	昼间	70	42	42	66.9	66.9	24.9	达标	69.8	69.8	27.8	达标	72.6	72.6	30.6	+2.6
			夜间	55	42	42	63.8	63.8	21.8	+8.8	66.7	66.7	24.7	+11.7	69.5	69.5	27.5	+14.5
那盆	3	2	昼间	60	42	42	56.0	56.1	14.1	达标	58.9	59.0	17.0	达标	61.7	61.7	19.7	+1.7
			夜间	50	42	42	52.9	53.2	11.2	+3.2	55.8	56.0	14.0	+6	58.6	58.7	16.7	+8.7
平棉	-8	2	昼间	60	42	42	52.6	52.9	10.9	达标	55.5	55.7	13.7	达标	58.3	58.4	16.4	达标
			夜间	50	42	42	49.5	50.2	8.2	+0.2	52.4	52.8	10.8	+2.8	55.2	55.4	13.4	+5.4
那蒙	-3	2	昼间	60	42	42	55.5	55.7	13.7	达标	58.5	58.6	16.6	达标	61.2	61.3	19.3	+1.3
			夜间	50	42	42	52.4	52.8	10.8	+2.8	55.4	55.6	13.6	+5.6	58.2	58.3	16.3	+8.3
华台	-3	2	昼间	60	42	42	58.1	58.2	16.2	达标	61.0	61.0	19.0	+1	63.8	63.8	21.8	+3.8

北流至凭祥公路（南宁大塘至凭祥段）环境影响报告书

			夜间	50	42	42	55.0	55.2	13.2	+5.2	57.9	58.0	16.0	+8	60.7	60.7	18.7	+10.7
崇眉	20	2	昼间	60	38	38	49.9	50.2	12.2	达标	52.8	53.0	15.0	达标	55.6	55.6	17.6	达标
			夜间	50	38	38	46.8	47.3	9.3	达标	49.7	50.0	12.0	达标	52.5	52.7	14.7	+2.7
那龙	0	2	昼间	60	43	43	54.2	54.5	11.5	达标	57.1	57.3	14.3	达标	59.9	60.0	17.0	达标
			夜间	50	43	43	51.1	51.7	8.7	+1.7	54.0	54.3	11.3	+4.3	56.8	57.0	14.0	+7
那何	-2	2	昼间	60	43	43	51.3	51.9	8.9	达标	54.2	54.5	11.5	达标	57.0	57.1	14.1	达标
			夜间	50	43	43	48.2	49.3	6.3	达标	51.1	51.7	8.7	+1.7	53.9	54.2	11.2	+4.2
淶谷新村	-3	4a	昼间	70	43	43	65.6	65.6	22.6	达标	68.5	68.5	25.5	达标	71.3	71.3	28.3	+1.3
			夜间	55	43	43	62.5	62.6	19.6	+7.6	65.4	65.4	22.4	+10.4	68.2	68.2	25.2	+13.2
淶谷新村	-2	2	昼间	60	43	43	57.4	57.6	14.6	达标	60.4	60.4	17.4	+0.4	63.1	63.2	20.2	+3.2
			夜间	50	43	43	54.4	54.7	11.7	+4.7	57.2	57.4	14.4	+7.4	60.1	60.1	17.1	+10.1
淶住	2	2	昼间	60	43	43	50.4	51.1	8.1	达标	53.4	53.7	10.7	达标	56.1	56.3	13.3	达标
			夜间	50	43	43	47.3	48.7	5.7	达标	50.2	51.0	8.0	+1	53.0	53.5	10.5	+3.5
白羌	-2	2	昼间	60	43	43	43.4	46.2	3.2	达标	46.3	48.0	5.0	达标	49.1	50.0	7.0	达标
			夜间	50	43	43	40.3	44.9	1.9	达标	43.2	46.1	3.1	达标	46.0	47.8	4.8	达标
双皂	-2	2	昼间	60	43	43	52.0	52.5	9.5	达标	55.0	55.2	12.2	达标	57.7	57.9	14.9	达标
			夜间	50	43	43	49.0	49.9	6.9	达标	51.8	52.4	9.4	+2.4	54.7	54.9	11.9	+4.9
百敢	-15	2	昼间	60	43	43	41.2	45.2	2.2	达标	44.2	46.6	3.6	达标	47.0	48.4	5.4	达标
			夜间	50	43	43	38.2	44.2	1.2	达标	41.1	45.2	2.2	达标	43.9	46.5	3.5	达标
敢荣	-20	2	昼间	60	43	43	43.2	46.1	3.1	达标	46.2	47.9	4.9	达标	49.0	49.9	6.9	达标
			夜间	50	43	43	40.2	44.8	1.8	达标	43.1	46.0	3.0	达标	45.9	47.7	4.7	达标
大淶	-5	2	昼间	60	43	43	42.4	45.7	2.7	达标	45.4	47.4	4.4	达标	48.1	49.3	6.3	达标
			夜间	50	43	43	39.4	44.6	1.6	达标	42.3	45.7	2.7	达标	45.1	47.2	4.2	达标
渠心	-20	2	昼间	60	43	43	48.2	49.3	6.3	达标	51.2	51.8	8.8	达标	53.9	54.3	11.3	达标
			夜间	50	43	43	45.2	47.2	4.2	达标	48.0	49.2	6.2	达标	50.9	51.5	8.5	+1.5
百午	0	2	昼间	60	43	43	50.0	50.8	7.8	达标	52.9	53.3	10.3	达标	55.7	55.9	12.9	达标
			夜间	50	43	43	46.9	48.4	5.4	达标	49.8	50.6	7.6	+0.6	52.6	53.1	10.1	+3.1
平天	0	2	昼间	60	43	43	54.3	54.6	11.6	达标	57.2	57.4	14.4	达标	60.0	60.1	17.1	+0.1
			夜间	50	43	43	51.2	51.8	8.8	+1.8	54.1	54.4	11.4	+4.4	56.9	57.1	14.1	+7.1
枯争	-20	2	昼间	60	39	39	47.2	47.8	8.8	达标	50.2	50.6	11.6	达标	53.0	53.2	14.2	达标

4 环境影响预测与评价

			夜间	50	39	39	44.1	45.3	6.3	达标	47.1	47.7	8.7	达标	49.9	50.3	11.3	+0.3
驮茂	-10	2	昼间	60	39	39	46.3	47.0	8.0	达标	49.3	49.7	10.7	达标	52.1	52.3	13.3	达标
			夜间	50	39	39	43.2	44.6	5.6	达标	46.1	46.9	7.9	达标	49.0	49.4	10.4	达标
岷妹	-16	2	昼间	60	39	39	44.5	45.6	6.6	达标	47.5	48.1	9.1	达标	50.3	50.6	11.6	达标
			夜间	50	39	39	41.4	43.4	4.4	达标	44.4	45.5	6.5	达标	47.2	47.8	8.8	达标
三份	-10	2	昼间	60	39	39	48.3	48.8	9.8	达标	51.3	51.6	12.6	达标	54.1	54.2	15.2	达标
			夜间	50	39	39	45.2	46.1	7.1	达标	48.2	48.7	9.7	达标	51.0	51.3	12.3	+1.3
长安	-5	2	昼间	60	39	39	52.1	52.3	13.3	达标	55.1	55.2	16.2	达标	57.9	57.9	18.9	达标
			夜间	50	39	39	49.0	49.4	10.4	达标	51.9	52.1	13.1	+2.1	54.8	54.9	15.9	+4.9
龙腾家园小区	-4	2	昼间	60	39	39	48.4	48.9	9.9	达标	51.4	51.7	12.7	达标	54.2	54.3	15.3	达标
			夜间	50	39	39	45.3	46.2	7.2	达标	48.3	48.7	9.7	达标	51.1	51.4	12.4	+1.4
七嘴	0	4a	昼间	70	39	39	62.3	62.3	23.3	达标	65.3	65.3	26.3	达标	68.1	68.1	29.1	达标
			夜间	55	39	39	59.2	59.3	20.3	+4.3	62.2	62.2	23.2	+7.2	65.0	65.0	26.0	+10
七嘴	0	2	昼间	60	39	39	55.6	55.7	16.7	达标	58.6	58.7	19.7	达标	61.4	61.4	22.4	+1.4
			夜间	50	39	39	52.5	52.7	13.7	+2.7	55.5	55.6	16.6	+5.6	58.3	58.4	19.4	+8.4
吉安	-17	2	昼间	60	39	39	40.3	42.7	3.7	达标	43.3	44.7	5.7	达标	46.1	46.9	7.9	达标
			夜间	50	39	39	37.3	41.2	2.2	达标	40.2	42.6	3.6	达标	43.0	44.5	5.5	达标
渠多	-10	2	昼间	60	42	42	40.3	44.2	2.2	达标	43.3	45.7	3.7	达标	46.0	47.5	5.5	达标
			夜间	50	42	42	37.1	43.2	1.2	达标	40.1	44.2	2.2	达标	42.9	45.5	3.5	达标
下屯	3	4a	昼间	70	42	42	60.7	60.7	18.7	达标	63.7	63.7	21.7	达标	66.4	66.5	24.5	达标
			夜间	55	42	42	57.5	57.7	15.7	+2.7	60.6	60.6	18.6	+5.6	63.4	63.4	21.4	+8.4
下屯	3	2	昼间	60	42	42	54.1	54.4	12.4	达标	57.1	57.2	15.2	达标	59.9	60.0	18.0	达标
			夜间	50	42	42	51.0	51.5	9.5	+1.5	54.0	54.3	12.3	+4.3	56.8	56.9	14.9	+6.9
那畔	-17	2	昼间	60	42	42	49.6	50.3	8.3	达标	52.6	52.9	10.9	达标	55.4	55.6	13.6	达标
			夜间	50	42	42	46.5	47.8	5.8	达标	49.5	50.2	8.2	+0.2	52.3	52.7	10.7	+2.7
那加	-10	2	昼间	60	42	42	48.0	49.0	7.0	达标	51.0	51.5	9.5	达标	53.8	54.1	12.1	达标
			夜间	50	42	42	44.9	46.7	4.7	达标	47.9	48.9	6.9	达标	50.7	51.2	9.2	+1.2
嘴透	-22	2	昼间	60	42	42	40.5	44.3	2.3	达标	43.5	45.8	3.8	达标	46.3	47.6	5.6	达标
			夜间	50	42	42	37.4	43.3	1.3	达标	40.4	44.3	2.3	达标	43.2	45.6	3.6	达标
岷独	-12	2	昼间	60	42	42	48.4	49.3	7.3	达标	51.4	51.9	9.9	达标	54.2	54.4	12.4	达标

北流至凭祥公路（南宁大塘至凭祥段）工环境影响报告书

			夜间	50	42	42	45.3	46.9	4.9	达标	48.3	49.2	7.2	达标	51.1	51.6	9.6	+1.6
叫灵	-14	2	昼间	60	42	42	49.7	50.4	8.4	达标	52.7	53.0	11.0	达标	55.5	55.6	13.6	达标
			夜间	50	42	42	46.6	47.9	5.9	达标	49.6	50.3	8.3	+0.3	52.4	52.7	10.7	+2.7
崇样	-25	2	昼间	60	41	41	44.4	46.1	5.1	达标	47.4	48.3	7.3	达标	50.2	50.6	9.6	达标
			夜间	50	41	41	41.3	44.2	3.2	达标	44.3	46.0	5.0	达标	47.1	48.0	7.0	达标
那利	-24	4a	昼间	70	41	41	40.5	43.8	2.8	达标	43.5	45.4	4.4	达标	46.2	47.4	6.4	达标
			夜间	55	41	41	37.4	42.6	1.6	达标	40.4	43.7	2.7	达标	43.1	45.2	4.2	达标
通贞	-25	2	昼间	60	41	41	53.8	54.1	13.1	达标	56.8	56.9	15.9	达标	59.6	59.6	18.6	达标
			夜间	50	41	41	50.7	51.1	10.1	+1.1	53.7	53.9	12.9	+3.9	56.5	56.6	15.6	+6.6
通贞	-22	2	昼间	60	41	41	55.7	55.8	14.8	达标	58.7	58.7	17.7	达标	61.4	61.5	20.5	+1.5
			夜间	50	41	41	52.6	52.8	11.8	+2.8	55.6	55.7	14.7	+5.7	58.3	58.4	17.4	+8.4
海内	-10	2	昼间	60	41	41	50.2	50.7	9.7	达标	53.1	53.4	12.4	达标	55.9	56.0	15.0	达标
			夜间	50	41	41	47.0	48.0	7.0	达标	50.0	50.5	9.5	+0.5	52.8	53.1	12.1	+3.1
六么	-10	2	昼间	60	41	41	53.6	53.9	12.9	达标	56.6	56.7	15.7	达标	59.4	59.4	18.4	达标
			夜间	50	41	41	50.5	51.0	10.0	+1	53.5	53.7	12.7	+3.7	56.3	56.4	15.4	+6.4
那岩	-5	2	昼间	60	41	41	44.9	46.4	5.4	达标	47.9	48.7	7.7	达标	50.7	51.1	10.1	达标
			夜间	50	41	41	41.8	44.4	3.4	达标	44.8	46.3	5.3	达标	47.6	48.4	7.4	达标
那禄	0	2	昼间	60	41	41	61.5	61.5	20.5	+1.5	64.5	64.5	23.5	+4.5	67.2	67.2	26.2	+7.2
			夜间	50	41	41	58.3	58.4	17.4	+8.4	61.3	61.4	20.4	+11.4	64.1	64.1	23.1	+14.1
那禄	0	2	昼间	70	41	41	54.3	54.5	13.5	达标	57.3	57.4	16.4	达标	60.0	60.1	19.1	达标
			夜间	55	41	41	51.2	51.6	10.6	达标	54.2	54.4	13.4	达标	56.9	57.0	16.0	+2
龙秀	13	2	昼间	60	41	41	52.7	53.0	12.0	达标	55.7	55.8	14.8	达标	58.4	58.5	17.5	达标
			夜间	50	41	41	49.5	50.1	9.1	+0.1	52.5	52.8	11.8	+2.8	55.3	55.5	14.5	+5.5
派罗	0	2	昼间	60	41	41	51.7	52.0	11.0	达标	54.6	54.8	13.8	达标	57.4	57.5	16.5	达标
			夜间	50	41	41	48.5	49.2	8.2	达标	51.5	51.9	10.9	+1.9	54.3	54.5	13.5	+4.5
六肚	6	2	昼间	60	41	41	57.0	57.1	16.1	达标	60.0	60.0	19.0	+0	62.7	62.7	21.7	+2.7
			夜间	50	41	41	53.8	54.1	13.1	+4.1	56.8	56.9	15.9	+6.9	59.6	59.7	18.7	+9.7
六肚	6	2	昼间	70	41	41	55.9	56.0	15.0	达标	58.8	58.9	17.9	达标	61.6	61.6	20.6	达标
			夜间	55	41	41	52.7	53.0	12.0	达标	55.7	55.9	14.9	+0.9	58.5	58.6	17.6	+3.6
派雷	8	3	昼间	60	41	41	45.8	47.0	6.0	达标	48.7	49.4	8.4	达标	51.5	51.9	10.9	达标

4 环境影响预测与评价

			夜间	50	41	41	42.6	44.9	3.9	达标	45.6	46.9	5.9	达标	48.4	49.1	8.1	达标
大石根	-22	2	昼间	60	45	45	53.3	53.5	13.5	达标	56.2	56.3	16.3	达标	59.0	59.0	19.0	达标
			夜间	50	45	45	50.2	50.7	9.7	+0.7	53.1	53.4	12.4	+3.4	55.8	56.0	15.0	+6
派朋	10	2	昼间	60	40	40	53.3	53.5	13.5	达标	56.2	56.3	16.3	达标	59.0	59.0	19.0	达标
			夜间	50	41	41	50.2	50.7	9.7	+0.7	53.1	53.4	12.4	+3.4	55.8	56.0	15.0	+6
叫蒲	-4	4a	昼间	60	42	42	49.5	50.2	8.2	达标	52.4	52.8	10.8	达标	55.2	55.4	13.4	达标
			夜间	50	43	43	46.4	48.1	5.1	达标	49.3	50.2	7.2	+0.2	52.0	52.6	9.6	+2.6
六吞	-15	2	昼间	60	44	44	53.2	53.7	9.7	达标	56.1	56.3	12.3	达标	58.8	59.0	15.0	达标
			夜间	50	45	45	50.1	51.3	6.3	+1.3	53.0	53.6	8.6	+3.6	55.7	56.1	11.1	+6.1
驮排	0	2	昼间	60	46	46	64.4	64.4	18.4	+4.4	67.3	67.3	21.3	+7.3	70.0	70.0	24.0	+10
			夜间	50	47	47	61.3	61.5	14.5	+11.5	64.2	64.3	17.3	+14.3	66.9	67.0	20.0	+17
驮排	0	2	昼间	70	48	48	57.3	57.8	9.8	达标	60.2	60.5	12.5	达标	62.9	63.1	15.1	达标
			夜间	55	49	49	54.2	55.4	6.4	+0.4	57.1	57.7	8.7	+2.7	59.8	60.2	11.2	+5.2
四季	-2	2	昼间	60	50	50	57.3	58.0	8.0	达标	60.2	60.6	10.6	+0.6	63.0	63.2	13.2	+3.2
			夜间	50	51	51	54.2	55.9	4.9	+5.9	57.1	58.0	7.0	+8	59.8	60.4	9.4	+10.4
旭泉	-3	2	昼间	60	52	52	55.3	57.0	5.0	达标	58.2	59.2	7.2	达标	61.0	61.5	9.5	+1.5
			夜间	50	53	53	52.3	55.7	2.7	+5.7	55.1	57.2	4.2	+7.2	57.9	59.1	6.1	+9.1
百泉村	-10	2	昼间	60	54	54	49.2	55.2	1.2	达标	52.1	56.2	2.2	达标	54.8	57.4	3.4	达标
			夜间	50	55	55	46.1	55.5	0.5	+5.5	49.0	56.0	1.0	+6	51.7	56.7	1.7	+6.7
白马	8	2	昼间	60	56	56	63.4	64.1	8.1	+4.1	66.3	66.7	10.7	+6.7	69.0	69.2	13.2	+9.2
			夜间	50	57	57	60.3	62.0	5.0	+12	63.2	64.1	7.1	+14.1	65.9	66.4	9.4	+16.4
白马	8	2	昼间	70	58	58	56.6	60.4	2.4	达标	59.5	61.8	3.8	达标	62.3	63.7	5.7	达标
			夜间	55	59	59	53.5	60.1	1.1	+5.1	56.4	60.9	1.9	+5.9	59.2	62.1	3.1	+7.1
板略	-12	2	昼间	60	60	60	45.5	60.2	0.2	+0.2	48.5	60.3	0.3	+0.3	51.2	60.5	0.5	+0.5
			夜间	50	61	61	42.5	61.1	0.1	+11.1	45.3	61.1	0.1	+11.1	48.1	61.2	0.2	+11.2
浦成	10	2	昼间	60	62	62	43.8	62.1	0.1	+2.1	46.7	62.1	0.1	+2.1	49.5	62.2	0.2	+2.2
			夜间	50	63	63	40.7	63.0	0.0	+13	43.6	63.0	0.0	+13	46.4	63.1	0.1	+13.1
落化大	12	4a	昼间	70	46	46	62.3	62.4	16.4	达标	65.4	65.4	19.4	达标	68.6	68.6	22.6	达标
			夜间	55	46	46	59.2	59.4	13.4	+4.4	62.2	62.3	16.3	+7.3	65.5	65.5	19.5	+10.5
落化大	12	2	昼间	60	46	46	54.0	54.7	8.7	达标	57.1	57.4	11.4	达标	60.3	60.5	14.5	+0.5

北流至凭祥公路（南宁大塘至凭祥段）工环境影响报告书

			夜间	50	46	46	50.9	52.2	6.2	+2.2	54.0	54.6	8.6	+4.6	57.2	57.5	11.5	+7.5
派连	-20	2	昼间	60	46	46	41.1	47.2	1.2	达标	44.2	48.2	2.2	达标	47.4	49.8	3.8	达标
			夜间	50	46	46	38.0	46.6	0.6	达标	41.0	47.2	1.2	达标	44.3	48.2	2.2	达标
旭凌	8	2	昼间	60	46	46	51.6	52.7	6.7	达标	54.7	55.3	9.3	达标	57.9	58.2	12.2	达标
			夜间	50	46	46	48.6	50.5	4.5	+0.5	51.6	52.6	6.6	+2.6	54.8	55.4	9.4	+5.4
那楼	-20	2	昼间	60	40	40	39.9	43.0	3.0	达标	43.0	44.8	4.8	达标	46.3	47.2	7.2	达标
			夜间	50	40	40	36.8	41.7	1.7	达标	40.0	43.0	3.0	达标	43.2	44.9	4.9	达标
那造	-22	4a	昼间	70	40	40	64.5	64.5	24.5	达标	67.7	67.7	27.7	达标	70.9	70.9	30.9	+0.9
			夜间	55	40	40	61.4	61.5	21.5	+6.5	64.6	64.6	24.6	+9.6	67.8	67.8	27.8	+12.8
那造	-22	2	昼间	60	40	40	55.6	55.7	15.7	达标	58.7	58.8	18.8	达标	62.0	62.0	22.0	+2
			夜间	50	40	40	52.5	52.8	12.8	+2.8	55.7	55.8	15.8	+5.8	58.9	58.9	18.9	+8.9
板小屯	-25	2	昼间	60	40	40	48.9	49.4	9.4	达标	52.0	52.3	12.3	达标	55.3	55.4	15.4	达标
			夜间	50	40	40	45.8	46.8	6.8	达标	48.9	49.4	9.4	达标	52.1	52.4	12.4	+2.4
马屯	-30	2	昼间	60	40	40	50.5	50.9	10.9	达标	53.7	53.8	13.8	达标	56.9	57.0	17.0	达标
			夜间	50	40	40	47.4	48.2	8.2	达标	50.6	50.9	10.9	+0.9	53.8	54.0	14.0	+4
弄章	-35	2	昼间	60	40	40	47.7	48.4	8.4	达标	50.8	51.2	11.2	达标	54.1	54.3	14.3	达标
			夜间	50	40	40	44.6	45.9	5.9	达标	47.7	48.4	8.4	达标	51.0	51.3	11.3	+1.3
练屯	-16	2	昼间	60	40	40	51.0	51.4	11.4	达标	54.1	54.3	14.3	达标	57.4	57.5	17.5	达标
			夜间	50	40	40	47.9	48.6	8.6	达标	51.1	51.4	11.4	+1.4	54.3	54.4	14.4	+4.4
练江	-22	2	昼间	60	40	40	41.2	43.7	3.7	达标	44.3	45.7	5.7	达标	47.6	48.3	8.3	达标
			夜间	50	40	40	38.1	42.2	2.2	达标	41.3	43.7	3.7	达标	44.5	45.8	5.8	达标
那堪	-20	2	昼间	60	40	40	43.2	44.9	4.9	达标	46.4	47.3	7.3	达标	49.6	50.1	10.1	达标
			夜间	50	40	40	40.1	43.1	3.1	达标	43.3	44.9	4.9	达标	46.5	47.4	7.4	达标
那贯	-25	2	昼间	60	40	40	49.0	49.5	9.5	达标	52.1	52.4	12.4	达标	55.4	55.5	15.5	达标
			夜间	50	40	40	45.9	46.9	6.9	达标	49.1	49.6	9.6	达标	52.3	52.5	12.5	+2.5
塘泗	-5	2	昼间	60	40	40	48.2	48.8	8.8	达标	51.3	51.6	11.6	达标	54.6	54.7	14.7	达标
			夜间	50	40	40	45.1	46.3	6.3	达标	48.2	48.8	8.8	达标	51.5	51.8	11.8	+1.8
礼那	-15	2	昼间	60	40	40	41.0	43.6	3.6	达标	44.2	45.6	5.6	达标	47.4	48.1	8.1	达标
			夜间	50	40	40	37.9	42.1	2.1	达标	41.1	43.6	3.6	达标	44.3	45.7	5.7	达标
板那	-12	2	昼间	60	40	40	51.0	51.4	11.4	达标	54.2	54.3	14.3	达标	57.4	57.5	17.5	达标

4 环境影响预测与评价

			夜间	50	40	40	47.9	48.6	8.6	达标	51.1	51.4	11.4	+1.4	54.3	54.4	14.4	+4.4
板必	-12	3	昼间	60	40	40	48.8	49.3	9.3	达标	51.9	52.2	12.2	达标	55.1	55.3	15.3	达标
			夜间	50	40	40	45.7	46.7	6.7	达标	48.8	49.3	9.3	达标	52.0	52.3	12.3	+2.3

4.4 地表水环境影响预测与分析

4.4.1 对饮用水水源保护区的影响

项目穿越 7 处饮用水水源保护区，其中路线位于南宁市市区大王滩水库、南宁市江南区延安镇天堂水库、崇左市宁明县海渊镇啼鸟饮用水源地上游，且路线距取水口较远，项目施工对水源地影响不大。

崇左市宁明县海渊镇洞平水库、崇左市宁明县寨安乡派连河、崇左市宁明县县城派连河、凭祥市上石镇伏波山饮用水源地的上游，路线不在上述水源地汇水范围内，项目建设对水源地无影响。

路线穿越崇左市宁明县寨安乡派连河饮用水源地一级保护区，宁明县政府拟计划采用从宁明县县城水厂增设供水管直供寨安乡，在寨安乡水源地调整实施完成后，项目建设对寨安乡水源地无影响。

4.4.2 施工期地表水环境影响

4.4.2.1 跨河桥梁施工对水环境的影响分析

施工期桥梁施工水环境影响主要体现在一下几个方面：

（1）水中墩施工影响

涉水桥梁水中墩施工一般采用“钢围堰+循环钻孔灌注桩”施工。在施工初期，用钢护筒进行围堰，由于围堰下沉施工会局部扰动水底，故而会使局部水体中泥沙等悬浮物增加；根据国内类似工程的监测资料，围堰施工作业点下游 100m 范围 SS 浓度增加较为明显（80mg/L 以上），但随着距离的增加影响逐渐减小，在距施工作业点 1km 之外，SS 浓度增加值低于 4.13mg/L；随着围堰施工的结束，影响会很快消失。而钻孔阶段均在围堰内进行，对围堰外水体影响较小。

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

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

定时间一定水域范围的污染。

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

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

(5) 施工期间, 附近设置有施工营地, 施工人员产生的生活污水若直接排入河流, 会造成水体有机物等指标超标, 影响水体水质。

(6) 桥梁施工垃圾等固体废物分散堆放, 不集中收集, 可能进入水体造成污染。

(7) 桥梁上构施工影响

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

4.4.2.2 与水体并行路段施工影响

路基开挖、桥梁桩基施工形成的裸露面, 施工材料随意堆放及施工中开挖弃渣不及时清运等, 遇雨水冲刷易形成含泥污水大量进入水体的情况, 导致水中悬浮物的大幅增加; 在上述沿河路段施工中通过设置临时截排水及沉淀池, 在沉淀出水口利用土工布过滤; 路面径流经截排水沟汇入沉淀池后排放, 以降低 SS 含量, 避免对水质的影响。

4.4.2.3 施工营地对水环境影响

施工营地和施工人员数量依据所承包路段的工程量大小确定, 而目前项目属于可研阶段, 尚未确定施工营地的具体位置和数量。类比同类项目, 项目拟设施工营地 5 处, 平均每处每天施工人员为 100 人, 估算污水日产生量为 60t/d, 年污水产生量为 21600t/a。。施工营地生活污水成分参考值详见前文 2.5.3.5 章节。

工程施工营地粪便污水经旱厕堆肥用于肥林、肥田；洗涤污水主要污染物为悬浮物等，可采用沉淀、喷淋。施工结束后将旱厕及沉淀池均要清理平整、覆土掩埋。涉及饮用水源保护区的路段不得设置施工营地等其他临时占地。

4.4.2.4 施工生产废水对水环境影响

施工营地包含专门的拌和场、储料场、施工机械、车辆停放、维修区及生活区等；其中物料拌和站在搅拌混凝土的过程和制作预制构件时将产生相当数量的废水，以混凝土转筒和料罐的冲洗废水为主要的表现形式；该生产废水的排放具有悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点，且含高浓度的 SS、化学需氧量。据有关资料，混凝土转筒和料罐每次冲洗产生的废水量约 0.5m³，SS 浓度可达到 3000~5000mg/L，pH 值在 12 左右，远超《污水综合排放标准》一级标准限值要求。而施工机械、车辆停放维修区在设备冲洗及维修时将产生含石油类物质的废水；储料场受雨水冲刷，缺少防护的情况下，根据储料的不同，其污水性质也不相同，主要为含 SS 的污水。

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

4.4.2.5 隧道施工对水环境影响

隧道施工过程中多数采用湿式凿岩，在钻孔过程中将利用高压水湿润粉尘，使其成为岩浆流出，同时在爆破过程中采用喷雾洒水，以防止爆破作业产生的粉尘影响环境。

上述施工过程将产生泥浆废水，若不进行收集处理，任其排放，将对进出口附近地表河流或水田造成不同程度污染影响。

一般情况下，项目沿线长隧道施工循环废水产生量在 200~300m³/d 左右，中型隧道产生量在 200m³/d 左右，一个工作日可完成一个循环。隧道施工期生产废水主要污染物为悬浮物，若不经处理直接排入水体，将使水体悬浮物浓度增加，对河流、溪沟水质产生一定不利影响。一般 SS 浓度值在 800~10000mg/L 之间，成分较为简单，经沉淀处理后即可去除泥浆等杂质，沉淀在底部的泥浆定时清运，上清液循环再利用对环境的影响较小。

4.4.2.6 降雨产生的面源流失的影响

拟建公路施工期间，开挖造成的裸露地表亦较多，在强降雨条件下，会产生大量的

水土流失而进入周边水体，对周边水环境将造成不利影响。因此，在施工期间要注意对这些裸露地表的防护。根据《水土保持方案》，项目施工时须在表土堆积地周围用编织土袋进行拦挡，在路基边坡上方开挖临时截排水沟用于拦挡并及时排走降雨。采取这些措施后可减少地表径流，在强降雨条件下所产生的面源流失量也将随之减小，对周围水环境的影响也随之减小。

4.4.3 运营期环境影响预测与分析

运营期对水环境的主要影响表现为辅助设施污水排放和路面径流。

4.4.3.1 公路辅助设施污水排放影响分析

项目全线设服务区、停车区、收费站等。主要污水为工作人员生活污水，服务区还包含汽车清洗废水、汽车维修污水等。各服务设施营运远期所排污水中主要污染物产生量、排放量（经污水处理设施处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准）见表 4.4-3。

表 4.4-1 项目各服务设施主要污染物产生量一览

辅助设施名称	污水排放量 (t/a)	污染因子	处理前排放量 (t/a)	处理后排放量 (t/a)
服务区	20695.5	悬浮物	6.10	1.45
		COD	6.04	2.07
		BOD ₅	4.90	0.39
		氨氮	0.10	0.10
		石油类	0.08	0.04
停车区	8504.5	悬浮物	2.55	0.60
		COD	2.55	0.85
		BOD ₅	2.13	0.17
		氨氮	0.04	0.04
		石油类	0.02	0.02
收费站	730.0	悬浮物	0.22	0.05
		COD	0.22	0.07
		BOD ₅	0.18	0.01
		氨氮	0.004	0.004
		石油类	0.001	0.001
合计	29930	悬浮物	8.87	2.10
		COD	8.81	2.99
		BOD ₅	7.21	0.58
		氨氮	0.144	0.144
		石油类	0.101	0.063

经估算，未经处理前各服务设施营运远期所排污水产生量合计 29930.0 吨/年，主要污染物产生总量为：SS 约 8.87t/a，化学需氧量约 8.81t/a，BOD₅ 约 7.21t/a，氨氮约 0.144t/a，石油类约 0.101t/a。未经处理直接排放将对周边地表水环境带来较大不利影响。

而经污水处理设施处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，主要污染物排放总量为：悬浮物 2.10t/a，化学需氧量 2.99t/a，BOD₅ 约 0.58t/a，氨氮 0.144t/a，石油类 0.063t/a。

4.4.3.2 路面径流水环境影响分析

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

公路营运后，路面径流污水排入水体会影响水环境。公路雨水径流直接排入水体的情况主要由桥面直接排入，或桥梁两端一定范围的路面雨水汇集入沟渠后排入。污水中污染物以 COD 和石油类为主，影响因素众多，包括降雨量、降雨历时、与车流量有关的路面及大气污染程度、两场降雨之间的间隔时间、路面宽度、灰尘沉降量和前期干旱时间、纳污路段长度等。

根据国家环保总局华南环科所以对南方地区路面径流污染情况的试验结果，通常从降雨初期到形成径流的 40min 内，雨水中的悬浮物和石油类物质的浓度较高，40min 后，其浓度随着降雨历时的延长下降较快，降雨历时 40-60min 之后，路面基本被冲洗干净，路面径流污染物的浓度相对稳定在较低水平。因此，在非事故状态下，路面径流污水排放基本可接近国家规定的排放标准，不会造成对地表水环境产生大的不利影响。而随着降雨时间的持续，路面雨水径流中污染物浓度将降低，对地表水环境的不利影响将逐步减少。

4.4.3.3 隧道工程对地表水环境影响分析

隧道工程作为一个较封闭的区域，难以通过降雨自然清洗路面，导致路面上沉积物积聚时间较长，在进行人工路面清洗时，路面径流污染物浓度远高于一般路面径流。而根据踏勘的情况，项目拟设置的隧道出入口附近主要有山涧溪流、冲沟等地表水体分布，隧道工程人工路面清洗径流未经处理直接排放，对接纳水体水环境质量短期不利影响较大，尤其在长隧道工程应采取相应措施控制不利影响。

4.5 危险品运输事故风险评价

4.5.1 评价目的

根据国家环保总局（90）环管字 057 号《关于对重大环境污染事故隐患进行风险评价的通知》和环境保护部环发[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技术导则》技术要求，通过风险识别、风险分析和风险后果计算等开展环境风险评价，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以达到降低危险，减少危害的目的。

4.5.2 风险识别

4.5.2.1 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）工程跨越沿线河流，尤其是位于饮用水源保护区路段，桥梁施工废水及桥墩施工储浆池的泥浆处理不当，排入附近河流水体，将对附近河流水体水质产生影响。

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

4.5.2.2 营运期风险源及危险物的识别

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

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

（1）车辆对水体产生污染事故的类型主要有：车辆本身携带的汽油（柴油）和机油泄漏，或化学危险品运输车辆发生交通事故后泄漏，并排入附近水体；在桥面发生交通事故，汽车连带货物坠入河流。如运输石油化工车辆在河流水库附近坠落水体，化学危

险品的泄漏、落水将造成水体的污染，危害养殖业和农业灌溉。

(2) 危险品散落于陆域，对土地的正常使用带来影响，破坏陆域生态，影响农业生产；

(3) 危险品车辆在居民区附近发生泄漏，若是容易挥发的化学品，还会造成附近居民区的环境空气污染危害；

(4) 项目隧道工程较多，隧道空间狭小，部分隧道纵深较长，一旦发生危险品运输事故，当发生火灾时，车辆难以及时掉头疏散，易造成堵塞，火势顺车蔓延，易形成“火龙式”燃烧，易导致人员伤亡和损失，故对重点隧道处也进行风险事故预测与分析。

公路风险事故的发生与司机有很大的关系，一般事故的发生多数是由于汽车超载和司机疲劳驾驶导致，报案延误，导致事故影响范围扩大。

按《物质危险性标准》、《危险化学品重大危险源辨别》、《职业性接触毒物危害程度分级》（GB50844—85）的相关规定，项目建成后涉及危险物质为柴油。

4.5.2.3 危险性物质理化特征

一般公路运输危险品主要有以下特性：

- (1) 易燃、易爆；
- (2) 易流动；
- (3) 易挥发；
- (4) 易积聚静电；
- (5) 热膨胀性；
- (6) 毒性。

4.5.3 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），该标准适用于涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存（包括使用管线输运）的建设项目。本项目为公路项目，不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质的生产、使用、储存，本次评价对危险品运输事故风险评价依据 HJ169-2018 中一般性原则要求进行分析。

4.5.4 事故风险概率预测

4.5.4.1 事故发生概率预测公式及参数

本节主要分析公路营运期运输危险品等有害货物的车辆在跨河桥梁路段发生交通事故后，对水体及水环境保护目标带来的污染影响及隧道内发生事故的影响。

根据调查资料，结合模式估算项目大桥建成通车后危险品运输车辆发生交通事故的概率。预测按下列经验公式计算：

$$P_{ij} = (A \times B \times C \times D \times E) / F$$

式中： P_{ij} ——危险品运输车辆交通事故率，次/年；

A——交通事故发生率，次/百万车×km；

B——从事危险品车辆的比重；

C——预测年各路段交通量，百万辆/年；

D——敏感路段长度，km；

E——在可比条件下，由于高速公路的修通，可能降低交通事故率比重；

F——危险品运输车辆交通安全系数。

(1) 公路交通事故发生率

类似高速公路交通事故发生率： $A=2.123$ 次/百万车 km；连接线类似的二级公路事故发生率： $A=0.43$ 次/百万车 km

(2) 危险品运输车辆的比重 (B)

项目工可 OD 调查中估算的区域危险品运输车辆所占比重， $B=2.37\%$ ；

(3) 各预测年交通量 (C)

各预测年项目全段年均交通量，百万辆/a；

(4) 敏感路段长度 (D)

项目沿线发生危险品运输事故后，可能对沿线较大地表水体产生较大不利环境影响的路段统计见表 4.7-1。

(5) 等级公路建设可降低交通事故的比重 (E)

在可比条件下，高等级公路的修建可减少交通事故的发生率，按 30%估计，取 0.3。

(6) 危险品运输车辆交通安全系数(F)。

指由于从事危险品运输的车辆，无论从驾驶员的交通安全观念，还是从车辆本身的特殊标志等，比一般运行车辆发生交通事故的可能性较少，故取该系数为 2.2。

从预测结果可见，至营运远期，拟建公路跨越水体的桥梁路段发生危险品运输事故概率为 0.00583~0.12296 次/年；隧道路段发生危险品事故概率为 0.02017~0.04441 次/年。总体来看，本公路沿线事故发生率不大；但事故一旦发生，对环境造成的危害极大。

4.5.5 施工期环境风险分析

施工期环境风险主要表现在以下几方面：

(1) 若工程施工时，未按设计、环评要求进行，没有及时采取相应拦挡等措施防护，

突遇暴雨径流将冲刷地表引起水土流失，特别是位于河流水体附近施工时，产生的水土流失通过雨水径流将对附近水体水质产生不利影响。

(2) 工程跨越沿线河流，尤其是位于饮用水源保护区路段，桥梁施工废水及桥墩施工储浆池的泥浆处理不当，排入附近河流水体，将对附近河流水体水质产生影响。

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

4.5.6 运营期风险预测

本次评价主要预测分析桥梁发生事故导致溢油对下游环境保护目标的影响。

4.5.6.1 溢油扩延计算模式

油膜的扩延，在初期阶段的扩展起主导作用，而在最后阶段是扩散起主导作用。虽然计算扩延范围的公式很多，但由于影响因素复杂，许多公式都是简化而得的，计算结果也有差异。在众多的成果中，费伊(Fay)公式是广泛受到重视的只考虑油膜扩展作用的公式之一。

费伊把扩展过程划分为三个阶段：

(1) 惯性扩展阶段

$$D = K_1 (\beta g v)^{1/4} t^{1/2}$$

(2) 粘性扩履阶段

$$D = K_2 (\beta g V^2 / \gamma_w)^{1/6} t^{1/4}$$

(3) 表面张力扩展阶段

$$D = K_3 (\delta / \rho_w \sqrt{\gamma_w})^{1/2} t^{3/4}$$

$$\delta = \delta_{aw} - \delta_{oa} - \delta_{ow}$$

(4) 在扩展结束之后，油膜直径保持不变，面积为

$$A_f = 10^5 V^{3/4}$$

式中：D——油膜直径，m；

g——重力加速度，m/s²；

V——溢油总体积，m³；

t——从溢油开始计算所经历的时间，s；

β——β=1-ρ₀/ρ_w；

- ρ_0 ——油的密度 (t/m^3) ;
- ρ_w ——水的密度 (t/m^3) ;
- γ_w ——水的运动粘滞系数;
- K_1 ——惯性扩展阶段的经验系数。
- K_2 ——粘性扩展阶段的经验系数;
- K_3 ——表面张力扩展阶段的经验系数;
- δ_{aw} ——空气与水之间的表面张力系数(kg/m);
- δ_{oa} ——油与空气之间的表面张力系数(kg/m);
- δ_{ow} ——油与水之间的表面张力系数(kg/m);

在实际中,油膜扩展使油膜面积增大,厚度减小。当油膜厚度大于其临界厚度时(即扩展结束之后,油膜直径保持不变时的厚度),油膜保持整体性;油膜厚度等于或小于临界厚度时,油膜开始分裂为碎片,并继续扩散。

4.5.6.2 油膜漂移分析计算方法

溢油入水后很快扩展油膜,然后在水流、风生流作用下产生漂移,同时溢油本身扩散的等效圆油膜还在不断地扩散增大。因此溢油污染范围就是这个不断扩大而在漂移的等效圆油膜所经过的水域面积,漂移与扩展不同,它与油量无关,漂移大小通常以油膜等效圆中心位移来判断。如果油膜中以初始位置为 S_0 , 经过 Δt 时间后,其位置 S 由下式计算:

$$S = S_0 + \int_{t_0}^{t_0 + \Delta t} V_0 dt$$

式中油膜中心漂移速度 V_0 由下式求得:

$$V_0 = V_{\text{风}} + V_{\text{流}}$$

$$V_{\text{风}} = u_{10} \times K$$

式中: u_{10} ——10m 高处风速

K ——风因子系数, $K=3.5\%$

$V_{\text{流}}$ ——水流速度。

4.5.6.3 参数的选择

本次预测源强考虑一般小型油罐车事故侧翻掉入河流,造成破损事故。油种为柴油,

溢油形式按突发瞬间点源排放模式，溢油量为 5t。流速取丰水期平均流速 2.1m/s，风速取月均风速 1.3m/s。

4.5.6.4 预测结果分析

根据上述计算方法，污染物扩延特征值见表 4.7-4，溢油事故风险顺水流方向扩延预测结果见表 4.7-5。

表 4.5-1 事故溢油顺水流方向扩延预测结果

序号	时间 (s)	油膜直径 D (m)	油膜面积 (m ²)	油膜厚度 (mm)	油膜前沿漂移距离* (m)
1	60	30.28	719.84	8.17	128.7
2	120	42.83	1439.69	4.08	257.5
3	180	52.45	2159.53	2.72	386.2
4	240	60.56	2879.37	2.04	514.9
5	300	67.71	3599.22	1.63	643.7
6	400	78.19	4798.95	1.23	858.2
7	415	79.60	4973.48	1.18	890.4
8	480	82.55	5348.80	1.10	1029.8
9	600	87.28	5980.14	0.98	1287.3
10	720	91.35	6550.92	0.90	1544.8
11	840	94.94	7075.80	0.83	1802.2
12	900	96.59	7324.15	0.80	1931.0
13	1010	99.55	7779.18	0.76	2167.0
14	1200	113.29	10074.50	0.58	2574.6
15	3000	225.23	39822.95	0.15	6436.5
16	4000	279.47	61311.44	0.10	8582.0
17	4830	321.92	81352.75	0.07	10362.8
18	5000	330.38	85685.35	0.07	10727.5
19	6000	378.80	112636.31	0.05	12873.0

注：*为油膜前沿漂移距离

表 4.5-2 污染物扩延特征值

特征值	污染物
	燃 油
惯性扩展阶段(s)	0~415
粘性扩展阶段(s)	415~1010
表面张力扩展阶段(s)	1010~13434
10 分钟等效圆半径 (m)	87.28
10 分钟厚度(mm)	0.98
临界厚度(mm)	0.02

4.5.7 事故风险影响分析

根据以上分析，项目在重要水域地段发生运输化学品等危险品、有害物质的车辆出现交通事故的可能性较小。但根据概率论的原理，这种小概率事件是有可能发生的；由于部分路段经过敏感区，一旦此类事件发生，如不采取有效防范措施，发生危险品运输事故，其对水域等环境将造成较大的污染影响。

隧道为相对封闭空间，危险品处置难度较大，存留时间久，易对隧道内行车环境造成较大的不利影响，影响司乘人员健康与公路运输安全。

公路如发生柴油污染事故，漂浮在水面的柴油在水流和风生流的作用下漂移，柴油通过自身的扩散作用，在较短时间内对河流水体和水生生物带来严重的污染影响。需要采取应急措施，并立即启动应急预案。

4.5.8 危险品运输事故预防及应急对策措施

4.5.8.1 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。

4.5.8.2 环境风险应急预案

根据拟建项目环境特征，运管部门应制定污染事故应急预案，该预案应涵盖如下内容：

（一）总体要求

项目位于南宁市、崇左市，风险应急预案应纳入两市突发环境事件应急预案体系，同时要考虑相互有机联系；本突发环境事件应急预案体系中，公路运管部门针对项目所制定的应急预案应可有效与沿线地方政府相关部门配合。

（二）应急机构的设置和人员编制

①上级指挥中心设置

项目运营公司成立相应的应急机构，其上级指挥管理设置，由南宁市、崇左市政府、交通管理部门、公安、消防、环保等相关部门及本项目运营管理中心共同组成，管理中心第一负责人为其成员。

②各管理分中心设置

项目各管理分中心按属地原则设立应急机构，并参照上级指挥中心机构设置，与属地相关部门共同组成路段应急管理分中心，各管理中心第一负责人为其成员。

③应急领导小组

管理中心应急领导小组办公室设在管理中心办公室，由办公室主任负责。

④安全管理监控小组

管理中心下设事故安全管理小组，由小组长负责。

⑤安全管理员

由管理中心内员工组成

⑥内部协作管理部门

由两市交通管理部门局、项目运管中心成立应急协调办公室，作为应急行动的协作机构，负责协调公路危险品运输管理及应急处置；各运管分中心及属地交通管理部门成立相应二层协作机构。

（三）管理中心职责与分工

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

管理中心正职（第一负责人）全面负责安全管理工作及风险事故应急救援总指挥工作。

②管理中心副职负责督促日常安全检查、落实及整改，协作正职做好安全事故应急救援工作。定期组织对公路防护设施或设备进行安全检查，并将检查结果上报上级指挥中心。

③办公室主任负责安全管理的日常工作，负责安全风险事故应急救援工作的联络、协调工作；督促领导组织项目运营管理部门员工进行安全知识教育及技能培训。

④安全管理小组长组织落实公路应急设施检查工作和日常管理工作。

⑤安全管理员对公路范围内的应急设施、公路防护设施进行日常维护管理工作。

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

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

（四）事故报告制度

项目运管部门应通过在公路内，尤其是敏感路段设置报警联系方式及报警设备，方便危险事故发生后，信息有效传达；项目应急机构内部及外部信息传递建议按图 4.5-1 流程设置。

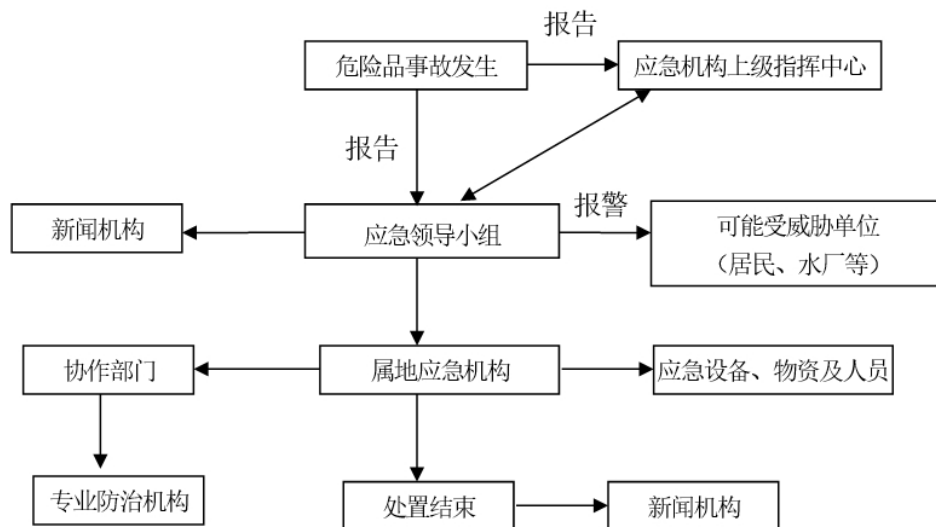


图 4.5-1 事故报告制度流程图

（五）事故报告内容以及处理流程

（1）报告要求

中心安全管理员工、事故现场人员报告内容：

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

（2）防范设施

- ① 建议在敏感水体路段设置监控装置，在监控中心设置通讯网络机构应急专用通道，确保路线畅通，确保运输车辆事故及早发现并进行信息快速传递。
- ② 制定禁止、限制和引导危险化学品车辆通行的管理措施。
- ③ 经水环境敏感路段设置足够的防范措施，包括沿线公路、桥梁排水系统，事故应急池等。在服务区配置应急材料，控制发生重大污染事故。

（3）启动和应急主要程序

- ①制订恶劣天气等情况下，禁止危险品运输车辆通行、限速行驶等管理制度；
- ②为各现场应急机构配备足够的应急人员；
- ③应急管理机构和人员按照应急响应时间（控制在 0.5h 之内）启动和响应应急程序；
- ④应急和防范措施尽快传达到可能受影响的区域，便于受影响单位和人员采取措施；
- ⑤制订各类危险品的处置措施，具体的作业方式在应急预案中须有详细描述。

（4）事故赔偿

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

（5）演习和检查制度

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

4.5.8.3 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。

5. 环境保护措施及其可行性论证

5.1 设计阶段环境保护措施

5.1.1 生态保护措施

5.1.1.1 生态保护设计原则及要求

(1) 工程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) 工程设计中线位走向的选择应尽量减少林地占用数量，对占用林地应尽量采取移栽措施，避免采取砍伐方式。

(3) 根据沿线地形、气候特点，评价建议道路两侧边坡防护采取植物防护措施，防护树种应以地方树种为主；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。

5.1.1.2 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，减少弃方量及弃渣场占地面积；合理布置施工营地、施工便道、料场和搅拌站等临时工程，减少临时占地数量，特别是占用耕地的数量。

取弃渣场、临时便道的设置参考《水土保持方案》；对临时占用的农业用地应在设计中提出复垦计划，将其纳入工程竣工验收时的一项指标。具体要求：

(1) 进一步做好路线土石方调配

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

(2) 临时用地恢复建议

水保方案初步拟定了取土场、弃渣场、临时堆土场使用后进行复耕和植被恢复。

5.1.1.3 耕地保护方案

为落实《中华人民共和国土地管理法》，及交通部《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》等相关法律法规要求，设计阶段应做到如下几点：

(1) 尽量减少占用耕地，避让经济作物区；

- (2) 取、弃土场、临时堆土场、施工便道及施工营地等临时占地尽量避免占用耕地；
- (3) 避让专用大型灌溉水利设施，占用水利设施应进行恢复。

5.1.1.4 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。

5.1.1.5 公路边坡生态防护设计建议

桥梁岸侧、隧道洞口、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。

5.1.2 地表水环境保护措施

5.1.2.1 跨河桥梁设计

为减少对水体的破坏和水质污染，跨河桥梁应选择合理的跨越形式，减少水中桥墩数量，减少水下施工量。在工程条件允许情况下，应考虑不在水体中设置桥墩。

5.1.2.2 农田灌溉设施保护

做好涵洞设计，使路侧农灌系统连接顺畅；保证沿线地区农业生产的可持续发展。

5.2 施工期环境保护措施

5.2.1 生态环境保护措施

5.2.1.1 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。

(4) 通过落实本评价水环境保护措施，控制跨河桥梁施工水环境影响，保护水生生态环境。

5.2.1.2 保护野生动植物保护措施

严格遵守《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国野生植物保护条例》、《广西壮族自治区陆生野生动物保护管理规定》等要求，针对本工程沿线生态系统和工程特点，对评价区内可能受影响的保护野生动植物提出如下措施：

(1) 保护野生植物措施

鉴于项目占地区可能还会有野生重点保护植物及古树未调查到，本评价建议在工程地表清除前，建设单位委托有资质单位对工程占地区（主要是路线经过林地区）的保护植物分布情况进行详细调查，根据调查结果采取路线避让、移栽或原地保护措施。

(2) 保护野生动物措施

两栖爬行类：沿线水田、沟谷、溪流、山冲路段，可能出现虎纹蛙、泽陆蛙等两栖类保护动物，公路建设方案路基填方，应尽量设置桥隧或涵洞以减缓影响，并在涵洞两端设计成缓坡状，便于两栖类、爬行类迁移活动。

鸟类：沿线森林、林缘段褐翅鸦鹃、灰胸竹鸡、小鸦鹃等不善飞行鸟类出现概率较大的路段，建议在其路基段两侧种植高大乔木+马甲子等灌木形成乔木层和林下茂密刺篱，从而提高褐翅鸦鹃等鸟类穿越公路的飞行高度。其余路段应尽量避免爆破和机械噪声对附近保护鸟类的惊扰以及规范施工行为，禁止施工人员捕杀。

哺乳类：赤腹松鼠、豪猪等哺乳类保护动物在评价区主要分布在沿线植被发育良好、人为干扰小的路段，进行爆破作业时，通过降低一次起爆量，避开晨昏和正午进行爆破作业等，消除对动物的惊吓影响。

5.2.1.3 农林生态保护措施

(1) 经过的农田路段，占用耕地时，应注意保存剥离的表土，以便用于临时用地区复耕、生态恢复或用于新耕土地的改良；同时做好施工区洒水降尘工作，防止施工扬尘对临近处农作物产量及品质造成不利影响；

(2) 对经过的林地区段，严禁砍伐用地范围外林木，施工便道的修建应避开发育良

好的自然植被，同时加强森林防火宣传教育，在施工区周边竖立防火警示牌，并注意制定好应对森林火灾的应急措施。

5.2.1.4 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。

5.2.1.5 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) 路基工程区：施工前先剥离表土集中堆放于临时堆场；施工期间修筑路基排水沟，并顺接至现状水系，排水沟永临结合；排水沟出口设临时沉沙池；边坡边施工边防护，挖方边坡先布设坡顶截水沟，成型后布设平台排水沟，并实施植草护坡或框格骨架植草护坡等坡面防护措施；较高填方坡脚下方采用草袋装土拦挡，填筑完成后，布设平台排水沟、坡脚排水沟，并实施坡面植草或骨架植草护坡措施；雨季期间来不及防护的裸露坡面采取密目网苫盖；路面施工完成后，实施中央分隔带及道路综合绿化。

(2) 桥梁工程区：施工期间桥梁锥体坡体下部设置临时挡土墙，施工场地开挖临时排水沟和临时沉沙池；对于裸露的桥台边坡坡面，雨季采用密目网苫盖；桥梁桩基施工时，设沉淀池；施工结束后桥底撒播草籽绿化。

(3) 隧道工程区：隧道洞脸施工前在施工区周边开挖临时排水沟，出口设临时沉沙池；洞口开挖时，先修建截水沟截排上方汇水，边坡采用框格骨架植草护坡等坡面防护措施；雨季期间来不及防护的裸露坡面采取密目网苫盖。

(4) 互通工程区：施工时先剥离表土集中堆放于环岛内空闲场地；路基挖填时修建截排水沟并顺接至现状水系；边坡边施工边防护，挖方边坡先布设坡顶截水沟，成型后布设平台排水沟，并实施植草护坡或框格骨架植草护坡等坡面防护措施；较高填方坡脚下方采用草袋装土拦挡，填筑完成后，布设平台排水沟、坡脚排水沟，并实施坡面植草或骨架植草护坡措施；雨季期间来不及防护的裸露坡面采取密目网苫盖；路面施工完成后，实施中央分隔带及道路、环岛综合绿化。

(5) 附属设施区：施工时先剥离表土集中堆放于场内一角并采取临时挡护、密目网

覆盖措施，同时周边修筑截排水沟，排水沟出口设临时沉沙池；边坡采用框格骨架植草护坡；施工完成后，土地整治、覆土，实施综合绿化、植草护坡。

(6) 施工生产生活区：施工前先剥离表土集中堆放于场内一角；施工期间对表土采取临时拦挡和密目网苫盖措施；周边开挖临时截排水沟、出口设临时沉沙池；对堆料采取密目网苫盖；施工结束后场地整治、覆土、复耕、复耕或绿化。

(7) 临时堆土场：堆土前修建临时挡土墙、临时排水沟、临时沉沙池，施工期间采取密目网覆盖；表土利用完毕后，对迹地进行整治并恢复、复耕或绿化。

(8) 弃渣场：堆渣前剥离表土集中堆放于场内，并采取草袋装土拦挡和密目网覆盖；同时，修筑浆砌石挡渣墙、浆砌石截排水沟、急流槽、沉沙池；堆渣完成后对边坡整治、回覆表土后采取灌草混播绿化，台面回覆表土、土地整治后绿化或复耕。

(9) 取土场：施工前先剥离表土，集中堆放于场内并采取草袋装土拦挡和密目网覆盖；场地周边开挖临时排水沟、沉沙池，取土完毕后，回覆表土，复耕。

(10) 施工便道区：便道修建时先剥离表土运至附近临时堆土场堆放；上游汇水较大时路面内侧开挖临时排水沟，出口设临时沉沙池；施工结束后，除留用路段，其余部分整治、回覆表土后，绿化或复耕。

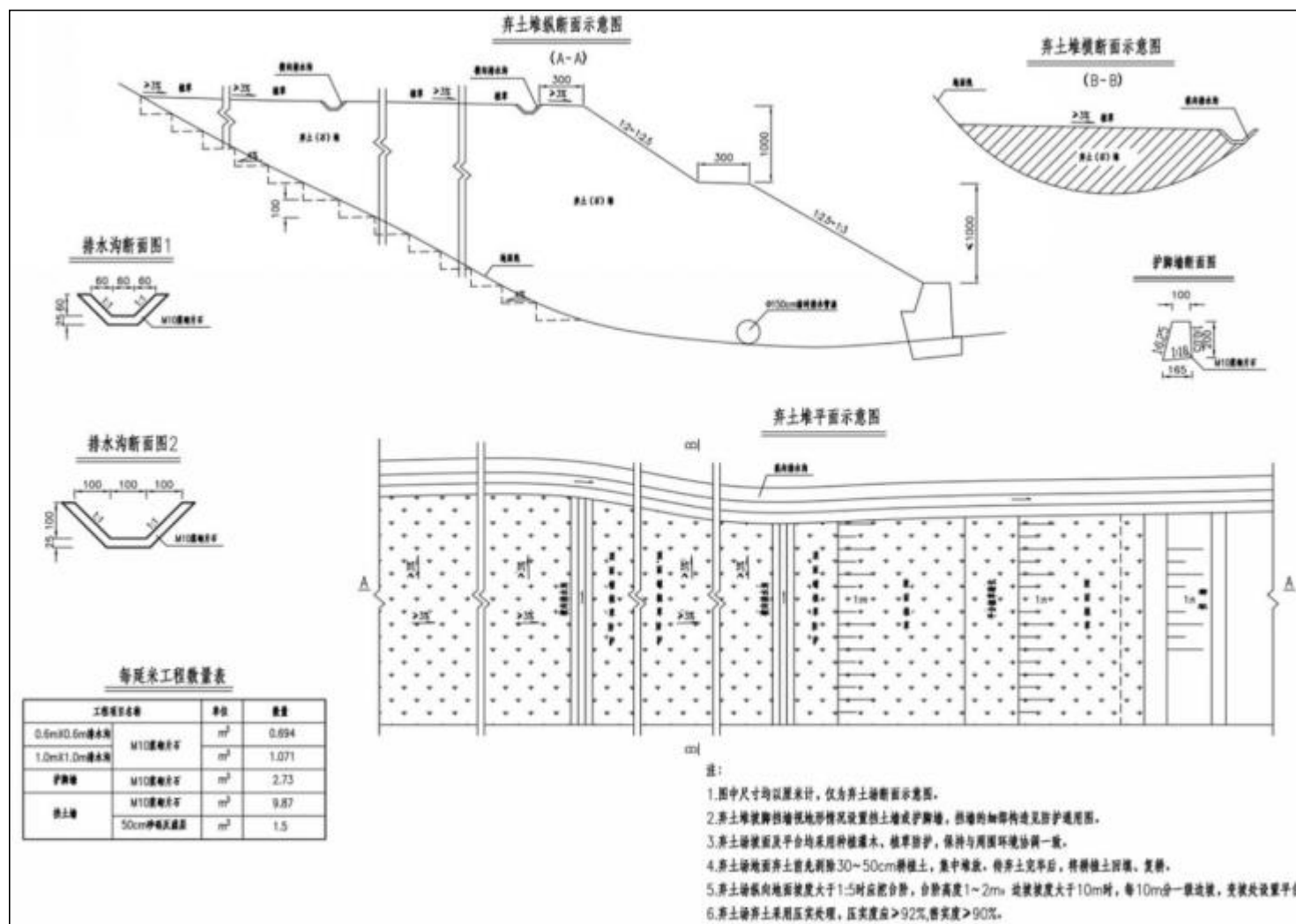


图 5.2-1 项目典型生态保护措施平面布置图

5.2.2 大气环境保护措施

(1) 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。

(2) 施工散料运输车辆采用加盖篷布和湿法相结合的方式，减少扬尘对大气的污染，物料堆放时加盖篷布。

(3) 隧道施工采取湿式装运渣、水幕降尘湿喷等措施，清除洞内粉尘和溶解空气中的有害气体。

(4) 原则上，设置有混凝土拌和站、储料场的施工营地，布置处下风向 300m 范围内不应有敏感点分布。

(5) 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应不小于 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。

(6) 隧道施工防护措施：①施工采取湿式装运渣、水幕降尘湿喷混凝土支护等方法，清除洞内粉尘和溶解空气中部分有害气体；②用射流风机及软管将隧道剩余粉尘抽至隧道出口排放；③严禁夜间爆破；④六翁漕隧道施工前，需分别在进口 340m 外的大下田村公告项目建设时间、建设进度、可能产生的影响，防止引起村民恐慌。

5.2.3 声环境保护措施

(1) 项目开工前 15 日，建设单位应向当地环境保护主管部门申报该工程名称、施工场所和期限，可能产生的环境噪声值，以及所采取的环境噪声污染防治措施情况，经环境保护行政主管部门批准后方可进行施工。

(2) 施工营地、施工便道的设置原则上应距离沿线居民点至少 50m。

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

(4) 对临近敏感点的施工区及施工营地，可通过在场界处设置 2.5m 高的铁皮挡板进行

降噪，尤其对与敏感点距离 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；对临近敏感点的施工便道，应通过限速、加强道路平整和夜间禁鸣等措施降低车辆运输交通噪声影响。

(5) 施工单位应注意对机械设备保养，使机械维持较低声级水平；安排工人轮流操作机械，减少工作接触高噪声的时间；对在声源附近工作时间较长的工人，可采取发放防声耳塞、头盔等保护措施，使工人进行自身保护。

(6) 隧道工程需进行爆破作业时，应控制爆破量，降低爆破突发噪声源强，并于实施前进行公告，特别是对六翁隧道进口 340m 外为大下田村，爆破前需告知相关村民，并严禁在夜间进行爆破作业。

5.2.4 地表水环境保护措施

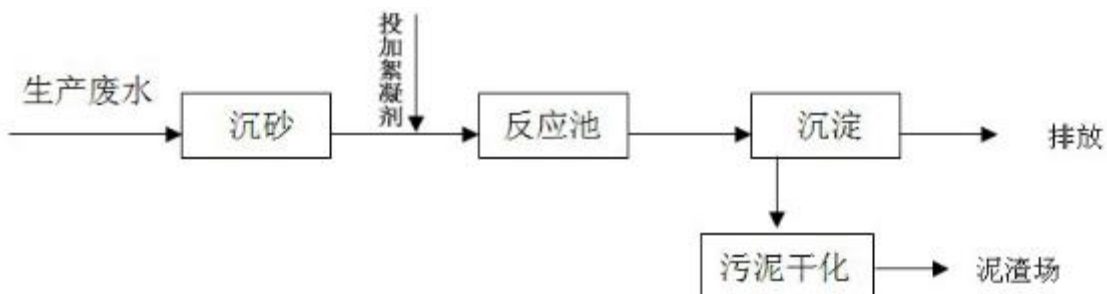
5.2.4.1 桥梁施工水污染防治措施

(1) 跨河桥梁水中桩基，采用“钢围堰+钻孔灌注桩”施工工艺。

(2) 桥涵施工安排、场地布置应充分考虑防洪、防涝的需要，不得影响行洪、排涝及农田水利设施的正常功能。有必要埋设临时排水、输水管道的沟渠，必须按要求埋设并保证通畅。桥梁施工中应视进度及时拆除影响行洪的临时设施，及时清理河道。

(3) 桥梁施工前，施工单位应按规定同与施工有关的政府机关或行业主管部门（如水利、公路等）取得联系，征得许可和支持。

根据类比相似工程，本工程在大桥处将设置沙石料加工系统，为保护沿线地表水体的水质，各系统排放的废水需经处理达标后排放。参照其他大桥工程沙石料加工系统废水处理措施，本工程沙石料加工系统的废水主要采用沉砂池预处理后，再设置反应池和平流式沉淀池进行处理。废水处理工艺流程如下：



5.2.4.2 沿河路段施工水污染防治措施

公路沿河路段施工，尽量避开雨季，并于临河流一侧设置临时截排水沟和沉淀池，并

在沉淀出水口利用土工布过滤，排水尽量用于洒水降尘。此外，沿河路段施工产生的垃圾及土石方要及时清运，不得在河岸堆放，避免雨水冲刷进入水体，造成水质污染。

5.2.4.3 施工营地水污染防治措施

(1) 施工营地生产废水与雨水排水系统应分开设置；生产废水排水系统在出水口处设隔油、沉砂池，经隔油、沉砂处理后的废水方可排放，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；设置于施工营地内生活区排放的生活废水，应采用封闭 PVC 管的方式接入化粪池，化粪池应有封盖；化粪池出水可接入周边农灌系统或排放入地表水体。

(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，与施工营地内构筑的临时排水系统构成完整体系；同时在暴雨季节应对池子采取遮盖措施；废浆干化后应及时清运。

5.2.4.4 饮用水源地环境保护措施

项目穿越水源保护区路段，施工期该路段按照水保方案要求采取严格的水土保持措施。禁止在水源保护区设置弃渣场、临时堆土场及施工营地，下一步施工期对路基边坡进行防护；桥梁钻孔废弃泥浆经泥浆池干化后运至弃渣场覆土填埋；严禁砍伐用地范围外林木。在水源保护区路段进口和桥梁醒目位置设置饮用水源保护区标志牌和限速牌，提醒施工人员注意施工时保护水环境。

5.2.4.5 对沿线村屯分散式饮用水设施防护措施

项目施工路基挖填方等可能会破坏相关分布式饮用水设施和输水管线，施工单位应在靠近村屯路段施工中，详细咨询涉及村庄村委会村屯饮用水设施和管线的布线，路基等施工尽可能的以不破坏相关输水管线及设备为原则，倘若对输水管线或设备无法避让，必须与相关村委进行协商，对所要破坏的相关输水设备或管线进行改建，待不影响村民饮用水的情况下，方可进一步开工建设。

5.2.4.6 隧道施工水污染防治措施

(1) 隧道涌水防护对策上应优先考虑封堵措施，避免破坏地下水流态变化；注浆用原材料选配须考虑长期的环保要求，避免采用可能造成地下水污染的有毒化学浆液。

(2) 隧道施工中应在各隧道洞口处设隔油、沉砂池，尤其在中长隧道处，沉淀后的上清液循环利用，沉淀池弃渣集中堆存处理；隔离出的油类物质，采用封闭罐收集后，定期交由地方环保部门指定的机构处理。

5.2.5 固体废物污染防治措施

施工期间的生活垃圾总量 360t，由施工单位自行收集，置于当地卫生填埋场填埋或进行其它无害化处理。施工期项目永久弃渣 95.61 万 m³，临时堆土 30.92 万 m³。弃渣要堆放置指定位置。施工开挖的土石方要分别堆置在指定的弃渣场和临时堆土场，夯实压紧，同时采取植被防护措施防治水土流失。

5.3 营运期环境保护措施

5.3.1 生态环境保护措施

(1) 按公路绿化设计的要求，完成公路边坡及公路征地范围内可绿化地面的植树种草工作，以达到恢复植被、减少水土流失、减少雨季路面径流污染路侧水体等目的。

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

(3) 在公路两侧各 50m 范围内不宜种植蔬菜、马铃薯等根茎入口作物，可种植柑橘等经济林。

(4) 在营运期应对外来入侵物种分布动态进行监控。对于进入公路占地范围内的外来入侵物种予以清除。

(5) 隧道出入口处做好掩饰和绿化，设置“阻止性动物诱导栅栏”，防止野生动物进入隧道。

5.3.2 大气环境保护措施

(1) 执行汽车排放车检制，定期在收费站对汽车排放状况进行抽查，限制尾气排放超标车辆上路；

(2) 加大环境管理力度，公路管理部门定期委托有环境监测资质的单位，在公路沿线环境敏感点进行环境空气监测；建立项目沿线空气环境特征污染物变化档案，为今后环境管理服务。

5.3.3 声环境保护措施

5.3.3.1 地方规划建议

项目运管部门应配合地方规划部门，做好公路两侧建筑布局规划，建议主线执行《声环境质量标准》中2类标准的建筑，应布置于距公路达标距离以外。

规划部门在制定用地规划时，在公路沿线两侧噪声超标范围内不宜规划建设居民住宅、学校等声环境敏感建筑物。若以上预测噪声超标区域要规划布置学校、医院、敬老院和集中住宅区等敏感建筑物(2类功能区)，则应做好公路的声屏障或建筑墙体、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。

5.3.3.2 下一步环保设计建议

在初步设计阶段，实际路线与工程可行性研究报告会有出入，因此，具体实施中对敏感点噪声防护措施还应遵循如下原则：

(1) 由于路线改线，致使原有距离公路很近的超标敏感点变得远离路线（超过各特征年的最远等声线距离），现阶段拟采取的噪声防护措施取消。

(2) 由于路线改线，致使原距公路较远的敏感点靠近路线，或原不在评价范围内敏感点与路距离变近，应根据实际情况参照本评价相似敏感点的噪声防护措施进行防护。

5.3.3.3 敏感点噪声防护措施

本评价以营运近、中期为控制目标。拟建公路全线共有敏感点10处（全为村庄），根据敏感点声环境预测结果，至项目运营中期，上述敏感点出现不同程度的噪声超标现象。

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敏感点噪声噪声防护3个方面的防治措施，本评价对3个方面的措施均进行论证，具体如下：

1、噪声源控制

采用低噪声路面，如采用沥青路面。

根据可研，本公路路面结构已采用沥青混凝土路面，敏感点噪声预测中已考虑了沥青混凝土路面的降噪效果，但敏感点声环境仍有超标情况。

2、传声途径噪声消减

在传声途径对噪声消减的措施主要包括：绿化带设置、声屏障及隔声墙设置等。具体

分析如下：

（1）绿化降噪林带

根据研究，公路两侧密植 30m 宽的绿化带，可达到 3~5 分贝的降噪效果。但密植绿化降噪林带涉及占地面积大，而本次项目沿线超标敏感点大多与公路距离较近，少部分满足占地要求的区域均为农用地或经济作物用地，征地较难完成，因此无法满足绿化带占地需求；且降噪效果也无法满足达标要求，仍需采用其他降噪措施。因此，本项目不宜采取密植绿化降噪林带的措施。

（2）声屏障及隔声墙

本项目为封闭式高速公路，声屏障作为一种对交通噪声在传播途径中进行衰减的降噪措施，对于近路侧敏感目标其降噪效果明显，且基于路基占地范围内建设，无须额外占地，目前已在各高速公路中得到广泛使用。因此在本项目中，在有条件的情况下应优先考虑设置声屏障，本评价声屏障推荐采用吸声式声屏障结构，该类声屏障结构简单，施工难度低，降噪效果好，且耐用。

3、敏感建筑物噪声防护

搬迁可以从根本上解决噪声问题，但同时拆迁安置容易引起社会矛盾，并可能对居民造成二次干扰问题，顾不考虑搬迁。

本评价以营运中期为控制目标，根据《关于发布<地面交通噪声污染防治技术政策>的通知》（环发〔2010〕7号）：地面交通设施的建设或运行造成噪声敏感建筑物室外环境噪声超标，如采取室外达标的技术手段（声源控制和传声途径噪声消减）不可行，应考虑对噪声敏感建筑物采取被动防护措施（如换装隔声门窗等），对室内声环境质量进行合理保护。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。

4、措施汇总一览表

本评价以运营近、中期为控制目标，根据各敏感点的超标程度和实际环境特征，及传声途径中已采取的措施等情况，对仍然超标的敏感建筑通过换装隔声窗措施，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。

根据估算，本次工程沿线超标敏感点降噪措施投资，全线共加装声屏障 13970m。

由于目前方案尚处于工可阶段，资料深度有限，预测结果与实际阶段可能存在误差，建设单位在项目环保竣工验收时，应依据实际监测超标情况，结合《地面交通噪声污染防治技术政策（环发〔2010〕7号）》的要求和敏感建筑情况，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调整降噪达标措施。

表 5.3-1 项目拟采用的噪声防护措施一览表

序号	措施名称	降噪量 dB(A)	优缺点	价格
1	声屏障	6~15dB(A)	降噪效果好，易于实施，但费用较高。	3500 元/延米（3m 高） 4000 元/延米（3.5m 高）
2	隔声窗	≥25dB（A）	效果较好，但对房屋结构要求较高，费用较高。	2500 元/m ²
3	铝合金窗	8~9dB（A）	美观、降噪效果较好，费用适中	500 元/m ²

5.3.4 地表水环境保护措施

项目各服务管理设施均不在水源保护区范围内，生活污水需设置相应的污水处理设施，污水经处理满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准后排周边农灌沟渠。

项目服务区、管理中心、停车区、收费站等服务管理设施所设的污水处理设施、污水管道应做好防渗设计，避免污水下渗。根据各设施可能的渗漏情况，建议的防渗措施如下：

（1）可采用天然粘土作为防渗层，但应满足以下基本条件：①压实后的粘土防渗层渗透系数应小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；②粘土防渗层厚度应不小于 2m。

（2）当上述条件不满足时，须采用具有同等以上防渗效力的人工合成材料或其它材料作为防渗层。

（3）此外，污水处理设施应设置防渗层渗漏检测系统，以保证在防渗层发生渗漏时能及时发现并采取必要的污染控制措施。

5.3.5 固体废物的处置

（1）项目服务区、停车区和收费站，应设垃圾桶收集固体废物，垃圾定期交由环卫部门清运；

（2）服务区、管理站、停车区和收费站含油污水处理设施产生的微量油泥为危险废物，要单独存放，定期交由当地危险品处置单位妥善处置。

5.3.6 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，向当地环保局和当地人民政府部门等报告，并及时赶赴拦截河段布设围油栏，采用吸油毡、吸油机回收溢油。同时应第一时间通知下游相关自来水厂采取相应措施，响应应急预案和应急措施。

（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）评价建议在沿线服务区分别设置应急物资材料库 1 处，配一定数量事故应急装置（各配手提和手推灭火器若干、吸油毡 1t、围油栏 50m、锯木屑 1t、石灰 5t、粗干砂 5t 等）。

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

5.4 环境保护投资估算

本项目总投资估算金额为 2562198.0850 万元，环保投资 5376.0 万元，占总投资的 0.20%。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。

5.5 环保措施的技术经济论证

5.5.1 高速公路环保措施概述

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

（2）施工期主要是水、气、声污染、植被破坏和水土流失影响，防治重点是加强管理和监督，包括施工工序的组织管理和对施工人员的环境保护宣传教育。所有的环境工程和环境管理、监理要求都应作为工程承包商的制约条件。水土保持的措施应随着工程建设的实施得到落实。

（3）营运期主要环境问题是公路服务区、停车区和收费站等服务设施的生活污水对水环境的影响、公路营运后带来的交通噪声影响。

本章节主要对降噪措施、污水处理工艺进行技术经济可行性论证。

5.5.2 污水处理工艺可行性分析

(1) 施工期污水处理工艺可行性分析

工程施工临时生产生活污水处理措施主要为设置临时沉淀池、化粪池、隔油池及与之配套的临时截排水沟等；这些设施结构简单，主要为土工工程，无技术上的障碍；但隔油池需定期清运废油，并交由相关部门处理，禁止随意倾倒。

(2) 营运期污水处理工艺可行性分析

① 处理设施

针对各管理和服务设施污水特点，评价提出在各服务区、停车区、收费站各设置地理式污水处理系统，并增加隔油池和油水分离器处理设施等措施。

② 污水处理设施效果

柳州至武宣高速公路沿线设施污水采用地理式污水处理系统处理，根据《柳州至武宣高速公路竣工环境保护验收调查报告》，广西交通环境监测中心站于2018年7月24~26日对象州服务区、武宣东服务区、木团停车区、武宣北收费站4处污水处理设施出水水质进行现场采样，监测结果见表5.5-1。

表 5.5-1 柳州至武宣高速公路代表性沿线设施污水处理后水质监测及分析结果表

采样点位置		pH 值	SS (mg/L)	COD _{Cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	石油类 (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)
象州服务区	平均进水水质	7.7	137	484	145	9.23	59.43
	平均出水水质	7.6	32	46	14.3	1.24	6.28
武宣东服务区	平均进水水质	7.9	121	461	138	8.11	49.09
	平均出水水质	7.8	30	50	14.6	1.28	7.01
木团停车区	平均进水水质	7.9	122	432	124	6.25	41.24
	平均出水水质	7.7	28	42	11.2	0.82	5.26
武宣北收费站	平均进水水质	7.7	141	501	146	6.09	52.53
	平均出水水质	7.7	42	54	16.7	1.39	7.19

由表 5.5-1 可见，柳州至武宣高速路服务、管理设施产生的生活污水和含油废水，经地理式污水处理系统及隔油池、油水分离器处理后，其出水水质可以满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准的要求；因此，本项目选用污水处理技术与柳州至武宣高

速路一致，由类比可知，本项目经上述设置处理后，出水水质也可以满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准的要求；从技术上考虑是可行的。

此外，上述设备具有占地少，管理维护简单；投资较为节省，吨水处理成本在 1.10~1.50 元之间，施工周期短等成本优势；从经济角度考虑，评价中采用的微动力埋地式污水处理系统及隔油池、油水分离器的处理工艺也是可行的。

5.5.3 噪声防治措施可行性分析

根据实际调查，目前国内高速公路噪声防治措施主要包括设置声屏障、安装隔声窗（包括一般铝合金窗、通风隔声窗等）、绿化、低噪声路面和环保搬迁等。主要措施的费用效果及优缺点见表 5.5-2。

表 5.5-2 噪声防治措施技术经济比较

序号	措施名称	降噪量 dB(A)	优缺点	价格
1	声屏障	6-15 dB(A)	降噪效果好，易于实施，但费用较高。	3500 元/延 m
2	隔声窗	≥25dB (A)	效果较好，但对房屋结构要求较高，费用较高。	2500 元/m ²
3	铝合金窗	8-9dB (A)	美观、降噪效果较好，费用适中	500 元/m ²
4	降噪林	20m 绿化带可降噪 2-3dB (A)	可降噪、净化空气、美化路容。但占土多，降噪效果小，适用性受限。	200-500 元/m
5	搬迁	完全消除噪声影响	可完全消除交通噪声影响。费用较高，二次安置，对居民生活有一定影响。	与实际情况相关每户 8-10 万元

对本评价中采用降噪措施技术经济方案具体论证如下：

(1) 声屏障建设可行性分析

声屏障为高速公路项目建设中最为广泛采用的降噪措施，对于近路侧敏感目标其降噪效果明显，其基于路基占地范围内建设，无须额外占地，在有条件的情况下应优先考虑。局限性是：长距离的声屏障使行车有压抑及单调的感觉，造价较高，如使用透明材料，又易发生眩目和反光现象，同时还要经常清洗，对距离较远或者分散的居民区效果不明显。

评价通过理论计算确定声屏障降噪效果，并结合理论计算高于监测结果的实际情况，适当增加声屏障的高度与长度，并结合安装隔声窗，以达到各个敏感点防治噪声的具体要求。本评价声屏障采用吸声式穿孔板结构，该类声屏障结构简单，建设价格相对较低，施工难度低，降噪效果好；选择该类型的声屏障从经济技术上考虑是可行的。

(2) 隔声窗降噪分析

从降噪效果分析，隔声窗可以满足降噪需要，采用自然通风方式的通风隔声窗，既能达到降噪效果，也能满足居民通风要求；但隔声窗要达到好的降噪效果，对房屋本身结构要求较高，适用于房屋成色较新、结构较好的房屋；对于年代久远、房屋结构较差的房屋，由于建筑本身隔声效果较差，不适合设置隔声窗。

项目沿线建筑物主要以砖混结构房为主，鉴于高速公路噪声防治措施的实施情况，本次评价提出在不适合设置声屏障的情况下或在声屏障设置后敏感点仍然超标的建筑，进一步通过换装隔声窗，保证室内合理的声环境质量。

(3) 绿化降噪分析

绿化降噪林除可达到降噪效果外，还可美化环境、净化空气；其缺点是占地较多，绿化带达不到一定宽度时，降噪效果有限，同时绿化降噪效果的实现周期较长；一般情况下不再采用绿化防护林进行隔声降噪；但在高速公路侧边坡有足够宽度，且降噪量要求不高情况下可考虑。

(4) 搬迁降噪分析

在各种措施中，搬迁属于从根本上解决噪声问题的办法，效果最好，一般在其它设施难以实现时才考虑采用。对靠近公路、房屋分布分散、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，对超标的敏感点也可采取搬迁措施。在搬迁时还应充分考虑搬迁安置社会影响及居民的二次干扰问题。各种降噪措施中，尽管搬迁效果最好，但由于搬迁的实施相对难度较大，费用远高于其它降噪措施，实际中采用的情况不多。

(5) 拟建项目噪声防护措施技术经济分析

根据噪声预测结果，在公路沿线居民点噪声预测超标分析的基础上，结合实际地形条件，根据居民分布情况，综合比较各种降噪措施的降噪效果和投资，评价提出对超标敏感点采用设置声屏障或换装隔声窗方式为主进行噪声防护，从技术和经济角度考虑是合理可行。

6. 环境影响经济损益分析

6.1 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

其中土地占用经济损失可通过项目补偿费用估算其现有价值，由《工可》估算的项目土地征用及拆迁补偿费用合计 55084.1116 万元。新增水土流失工程费用估算为 3420.0 万元。。

(2) 其它环境损失经济估算

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。

6.2 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《工可》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 191167 万元。

6.3 项目建设环境经济损益分析比较

项目建设社会效益显著，效益费用比为 3.12: 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。

7. 环境管理与监测计划

7.1 环境保护管理计划

7.1.1 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 7.1-1。

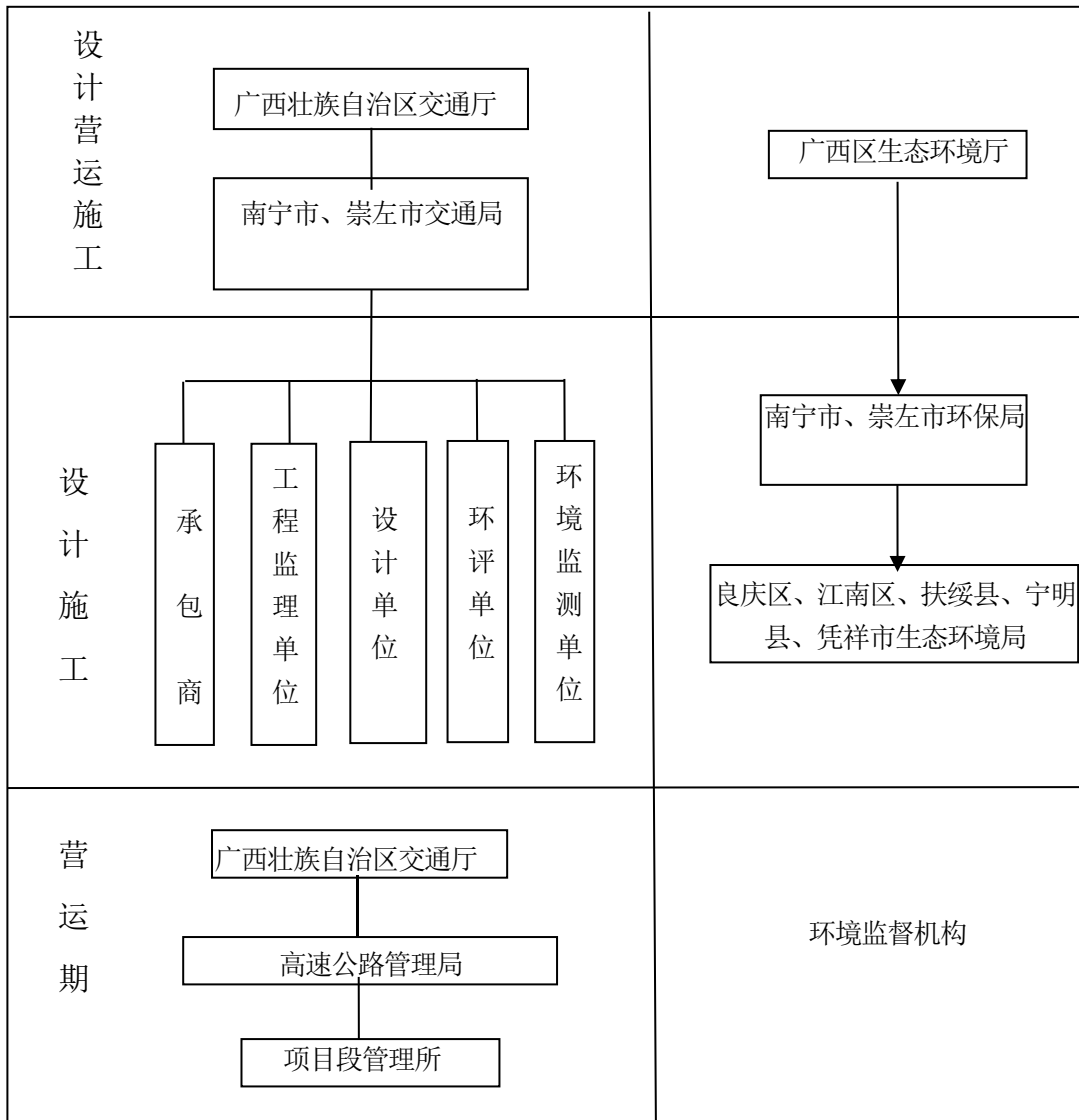


图 7.1-1 环境管理与监督机构示意图

7.1.2 环境保护管理计划

拟建公路环境保护管理计划见表 7.1-1。

表 7.1-2 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，尤其对隧道工程，避开地下水发育区。 	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，尤其是互通应减少路基放坡对占用水田； ● 施工营地优先布置于项目永久用地区内，如互通立交处；临时工程用地应避免对优质农田的占用。 	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及环评推荐的位置； ● 临时用地绿化或复垦，费用纳入工程投资； ● 隧道工程应根据地质勘探情况，做好防护设计； ● 根据地形条件可采取设涵、渡槽、改渠等措施恢复农灌沟渠原有功能，保证沿线地区农业生产的可持续发展。 	设计单位 环评单位	
4	绿化	<ul style="list-style-type: none"> ● 做好项目工程绿化，尤其是互通立交，桥、隧，服务区、边坡等处绿化设计； ● 绿化植被应以评价区内常见可绿化植被物种为主。 	设计单位 环评单位	
5	水环境	<ul style="list-style-type: none"> ● 服务区、停车区、收费站等处设置污水处理装置，并采取相应的防渗措施； 	设计单位 环评单位	
6	空气	<ul style="list-style-type: none"> ● 做好隧道通风排气设计，布置监控报警装置，发生危险事故时可及时传递信息。 	设计单位 环评单位	
7	声环境	<ul style="list-style-type: none"> ● 对预测中期超标敏感点所采取的设置声屏障、隔声窗等措施，应保证在设计中落实。 	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； ● 隧道施工中采取有效措施清除洞内粉尘，降低有害气体排放； ● 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； 	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
	<ul style="list-style-type: none"> ● 爆破作业前发布公告，严禁夜间作业； ● 施工现场张贴通告和噪声扰民投诉电话。 		
3 地表水 环境	<ul style="list-style-type: none"> ● 合理安排跨河桥梁水中桩基作业时序，采用枯水期筑岛施工； ● 跨河主桥桩基钻孔灌注施工中，护壁泥浆采用循环方式；废浆清运至岸上，干化后运至弃渣场填埋； ● 施工营地，化粪池、隔油池设置处，应做好防渗设施；生产废水与雨水排水系统应分开设置；生产废水经隔油、沉砂处理后方可排放，隔离出的油类物质，采用封闭罐收集，定期交由地方环保部门指定的机构处理；雨水经沉砂处理后接入周边排水系统；施工营地生活废水，接入化粪池，沉积物可定期交由当地农户用于农业生产；化粪池出水排入周边农灌系统； ● 施工车辆机械养护维修应尽可能到县城城区内相应专业单位进行，尽量避免在施工营地内进行，减少石油类物质的产生量； ● 穿越城饮用水源保护区路段施工生产、生活废水排放应注意采取相应措施保护水环境； ● 隧道涌水防护对策上应优先考虑封堵措施，注浆用原材料选配须考虑长期的环保要求； ● 隧道施工中，应在各隧道进出口处设隔油、沉砂池，沉淀后的上清液循环利用，沉淀池弃渣集中堆存处理；隔离出的油类物质，采用封闭罐收集，定期相关单位处理； 	承包商	项目 业主
4 地下水 环境	<ul style="list-style-type: none"> ● 施工营地，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，隧道出入口应做好掩饰和绿化，避免野生动物穿越； ● 采取有效措施保护农林资源、做好林区防火工作； ● 隧道、高填深挖等地质灾害易发区施工中，注意采取有效措施防治地质灾害隐患的发生； ● 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； ● 加强施工管理，禁止施工人员利用工作之便进行鱼类捕捞； ● 施工中加强与地方鱼政管理部门的协商，提交相应桥梁施工进度安排，接受相关部门监督管理； 	承包商	项目 业主
6 固体废物	<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场， 	承包商	项目

环境问题		管理措施内容	实施机构	管理单位
	处置	临时堆土场, 并采取相应的防护措施; ● 施工营地生活垃圾由施工单位自行收集, 置于当地卫生填埋场填埋或进行其它无害化处理。		业主
7	施工安全	● 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	● 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	● 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	
2	生态系统	● 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, 高填深挖路段、隧道出入口附近等重点区域, 雨季加强巡查, 避免发生边坡失稳, 坍塌、滑坡等地质灾害; ● 对受保护动物可能活动较多的区域开展观测活动, 检查所采取的措施是否有效消除项目运营不利影响; ● 加强运乘人员管理, 及沿线日常巡查, 防止项目过林区路段, 因人为原因引发的森林火灾; 杜绝利用项目进入周边区域捕猎野生动物的情况。	项目运营公司	高速公路管理部门
3	交通噪声	● 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; 定期对隔音设施进行维护, 保证其发挥相应效果; ● 加强交通管理, 禁止噪声过大的旧车上路。		
4	空气污染	● 加强车检制度、加强运营期环境空气监测。		
5	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。		
6	水环境	● 定期维护服务区、停车区、收费站等公路服务设施处的污水处理设施, 污水应达标排放; ● 隧道内设置完善的排水系统, 出入口处设置沉砂、隔油池; 定期做好沉砂、隔油池检查、清理工作。		

7.2 项目污染物排放清单及管理要求

拟建项目为新建高速公路, 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、水环境和大气环境等。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 7.2-1 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	86400t	施工营地生活污水经三级化粪池处理后用于农灌等		出水达《污水综合排放标准》一级标准后排放
		营运期	悬浮物	29930t/a	70	2.10	
			COD		100	3.00	
			BOD ₅		20	0.58	
			氨氮		5	0.144	
石油类	5	0.063					
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	0.0414~0.3458mg/(m·s)	少量	少量	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准
			NO ₂	0.0018~0.0148mg/(m·s)	少量	少量	
3	噪声	施工期	Leq	76~98dB(A)	超标 3.2~23.9 dB(A)		《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 4a、2 类标准
		营运期	Leq	71.5~89.9dB(A)	中期超标 0.2-16.4dB(A)		
4	固体废物	施工期	生活垃圾	生活垃圾 360t/a 弃渣 95.61 万 m ³	生活垃圾 360t/a 弃渣 95.61 万 m ³		生活垃圾收集后, 无害化处理或填埋 弃渣堆放至弃渣场
		营运期	生活垃圾	各服务设施生活垃圾 518.3t/a	0		定期交由环卫部门清运, 无害化处理

7.3 环境监测计划

7.3.1 施工期环境监测

工程施工期环境监测敏感点、项目和因子、频率及组织实施等见表 7.3-1。

表 7.3-1 施工期环境监测计划

监测地点	监测项目、频率及要求		
	噪声	环境空气	地表水
	施工场界噪声	TSP	BOD ₅ 、高锰酸盐指数、SS、石油类、氨氮
对施工现场 50m 范围内现有敏感点的施工现场进行抽样监测, 抽检率应达到 50%; 特别是对设有拌合站的施工生产生活区周边敏感点着重抽样监测。	受施工影响路段: 每季监测 1 次, 每次 2 天; 昼、夜各 1 次。	受施工影响路段: 每季 1 次, 每次 1 天, 每天连续 12 小时。	——
特大桥、大桥跨越水体设监测断面。	——	——	地表水: 每季度 1 次, 每次 1 天, 每天上、下午各 1 次。

7.3.2 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 7.3-2。

表 7.3-2 运营期环境监测计划表

监测地点	监测项目、频率及要求			
	噪声	环境空气	地表水	生活污水
	L _{Aeq}	TSP、NO ₂	SS、化学需氧量、石油类	化学需氧量、BOD ₅ 、SS、油类、氨氮等
对运营中期超标敏感点现场进行抽样监测，抽检率应达到30%。	运营期特征年监测；每年2次，每次连续测量2天。每天测量4次，昼间、夜间各测2次，分别在车流量平均时段、高峰时段测量，每次测量20min。	运营期特征年监测；每年2次，每次7天；TSP连续24小时，NO ₂ 连续24小时。	—	—
特大桥、大桥桥位处设监测断面。	—	—	每年枯水期1次、每次2d	—
服务区、停车区、收费站等污水处理设施总排出口。	—	—	—	每年监测1次，每次3天

注：运营期特征年（即 2026、2032、2040 年）进行监测。

7.3.3 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 4 年，监测费约 20 万元/年，其中噪声监测 8 万元/年，水环境监测 7 万元/年，环境空气监测 5 万元/年；运营期特征年监测费按 20 万元/年计提。监测单位应根据施工期和运营期的环境监测结果编制年度监测报告。

7.4 环境监理计划

7.4.1 环境监理的确定和工程监理方案内容

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。

7.4.1.1 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。

7.4.1.2 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。

7.4.1.3 监理组织机构和人员职责

根据工程环境监理工作计划文件，明确工程环境监理工作领导小组，领导环境监理工作。实行工程总监理工程师负责制，由环境工程监理部独立主持本项目的环境监理工作，直接对领导小组和工程总监负责。

7.4.1.4 工作制度

包括工作记录制度、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。

7.4.1.5 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。

环境监理部所涉及到的办公、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。

7.4.1.6 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。

7.4.1.7 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。

7.4.2 环境监理的工作内容和方法

7.4.2.1 监理工作内容

（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饮用水源保护区环境监理内容

- 禁止在饮用水源保护区范围内设生活营地、预制场、弃渣场等临时设施。
- 饮用水源保护区路段两侧应设置沉淀池，路面径流经沉淀处理后排放。

- 桥墩施工中产生的泥浆和废渣设置沉淀池和干化堆积场，干化后统一运至附近的弃渣场。

- 施工机械用油避免遗洒和事故性溢油。

②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。

③隧道工程环境监理内容

- 隧道开挖后洞口应及时采用浆砌片石或骨架内满铺草皮等方法对仰坡及时防护，洞顶设浆砌片石截水天沟防护。

- 出渣的合理利用和弃渣场的防护，隧道出渣尽可能予以利用复耕、造田。

- 隧道涌水有可能使原地下水位下降，造成地表径流枯竭、植被死亡，影响当地居民生产、生活。调查隧道附近河流、沟渠、水塘分布、植被生长情况，居民用水水源。在人群居住的山体上部设置适当的水位变化观测点，随时监测地下水位变化情况，并据此采取必要的工程措施。

- 流出的泥浆水不能直接排入河流及附近农田，须设置能使泥浆水澄清的沉淀池，沉淀池容量应能满足澄清要求，水经澄清或深化处理后排放。

④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。

⑥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。

- 施工营地布置有序，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。

7.4.2.2 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。

7.4.3 施工监理的重要内容

(1) 涉及饮用水源保护区路段应进行旁站监理，主要检查是否严格控制施工范围；施工生活污水和生产废水是否处理后排放；检查此路段是否设置施工营地、拌和站、预制件厂、取弃土场等临时设施、是否存在堆放物料情况；施工机械是否存在跑冒滴漏现象。出现上述情况应及时纠正。

(2) 其它路段施工现场：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、保护植物路段每季度监测 1 次；

(3) 检查施工营地是否位于饮用水源保护区、生态敏感区内；施工营地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；施工营地的生活垃圾堆放是否堆放在固定地点，施工结束后是否做集中处理；施工营地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。

(5) 全面做好水土保持设施的监理工作，包括主体工程区、弃土地、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。

7.4.4 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 500.00 万元。

7.5 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见表 7.6-1。

表 7.5-1 公路竣工环境保护验收一览

序号	分 项	验收主要内容	备注
一	组织机构	按照项目环境保护管理要求设置的监管部门	由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		<ul style="list-style-type: none"> • 保护植物挂牌 • 重点公益林补偿费用 • 临时占地和永久占地的生态恢复 	
环境空气污染治理		<ul style="list-style-type: none"> • 施工期洒水降尘、运输车辆覆盖篷布； • 运营期长隧道机械通风 	隧道大气环境保护
声环境污染治理		<ul style="list-style-type: none"> • 施工期临时挡板、加强施工机械维护； • 运营期超标敏感点降噪措施 	使沿线敏感点声环境能达标
水环境保护措施		<ul style="list-style-type: none"> • 施工期饮用水源保护区内严禁设置弃渣场等临时占地； • 施工营地生产废水、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。 • 服务区、停车区、收费站污水均采用地埋式污水处理系统。 	污染物达标排放
危险品运输事故预防及应急措施		<ul style="list-style-type: none"> • 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质 	减轻风险事故影响
环境管理要求		<ul style="list-style-type: none"> • 开展环境监测、生态监测、环境监理 	

8. 评价结论

8.1 项目基本情况

8.1.1 工程概况

拟建北流至凭祥公路（南宁大塘至凭祥段）地处广西西南部，项目位于南宁市良庆区、江南区，崇左市扶绥县、宁明县和凭祥市境内。路线总体走向为自东向西，项目主线起于南宁市良庆区大塘镇附近，顺接南宁二环—南宁南过境线（六景至大塘段）高速公路，往西先上跨南防货运铁路，后与吴大高速公路交叉并设十字枢纽互通，穿越大王滩水库（不涉及大王滩湿地公园），于驮礼附近设十字枢纽互通接设计中的南宁吴圩至上思高速公路，在延安镇南侧向西横穿江南区进入扶绥县，经山圩镇、东门镇，在柳桥镇附近上跨钦州至崇左高速公路，后沿柳桥镇山脚布线，于那廖设隧道穿越山体进入宁明境内，经海渊附近设大桥跨越明江，后沿明江南岸经过北江乡、板棍乡后，于崇左至爱店高速公路（在建）宁明南互通北侧设枢纽互通，继续向西横穿寨安乡进入凭祥境内，后沿夏石镇南侧的山脚布线，上跨东兴至凭祥高速公路(设计)，过上石镇垭口，终于凭祥市友谊关附近，设 T 形枢纽互通接入南宁至友谊关高速公路。本项目总建设里程 198.457km,其中南宁市 35.431km（良庆区 27.018m，江南区 8.413km）；崇左市 163.026km(扶绥县 58.847km，宁明县 69.721km，凭祥市 34.458km)。。

8.1.2 主要工程量

推荐方案主线共设置桥梁 25452m/87 座(含互通主线桥),桥梁长度约占路线全长的 12.83%；隧道约 4750 米/5 座,隧道长度约占路线全长的 2.39%；桥隧约占路线全长的 15.22%。本项目共建设建设 13 个互通（6 个落地互通），预留 1 个枢纽互通，服务区 3 处，养护工区 3 处，停车区 3 处，互通收费站 6 处，主线收费站 1 处。

8.2 主要环境保护目标

8.2.1 生态保护目标

路线部分路段位于华山风景名胜区内，评价范围内无野生保护植物；可能分布陆生野生保护动物 39 种，主要占用保护动物活动、觅食生境，不涉及保护动物集中栖息地；项

目占用基本农田 512.3hm²，已列入地方土地利用规划，调整为建设用地。

8.2.2 声环境保护目标

拟建公路沿线共有敏感点 77 处。

8.2.3 地表水环境保护目标

路线穿过集中式地表水饮用水源 7 处。

8.3 工程环境影响评价

8.3.1 生态

8.3.1.1 生态现状

1、生态敏感区调查与评价

经现场调查，本项目路线中心线两侧 5km 范围内除花山风景名胜区外，无其他自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态敏感区分布。

2、植物与植被调查与评价

公路沿线植被以人工栽培及次生植被为主，自然植被类型主要有马尾松、毛桐、黄荆灌丛，五节芒草丛，人工植被类型有杉木林、尾叶桉林、八角林、柑橘园、旱地作物、水田作物。

3、陆生野生动物调查与评价

项目区陆生脊椎动物区系属东洋界中印亚界季风区华南区的北缘，是华南区与华中区的交界过渡带，动物区系中热带~亚热带类型（东洋）成分最为集中。评价范围可能出现的国家二级保护动物虎纹蛙、松雀鹰等 9 种，自治区级重点保护动物黑眶蟾蜍、变色树蜥、红尾伯劳等 30 种。

8.3.1.2 环境影响分析

1、对植被影响

（1）工程主要占用人工林植被，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。

（2）项目布线较合理，通过在局部路段采用高比例的桥隧方案，有效减少了对地表

植被的占用和分隔影响；建设后，地表植被分布与现状比较基本无较大的改变；同时由于受影响植被类型以人工培植农林植被及次生植被为主，后期进行植被恢复的难度较低。

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) 根据估算，项目建设导致的植被生物量损失约为 53361.86t，经公路绿化后，植被生物量可以得到一定程度的补偿。

(4) 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沿替，降低区域植物生物多样性。

2、对陆生野生动物影响

泽陆蛙、沼水蛙、虎纹蛙主要分布于水田、溪流。拟建公路以路基形式穿越水田路段，将占用两栖动物部分生境，同时对公路两侧两栖类动物的交流产生一定的阻隔影响。

变色树蜥、滑鼠蛇、金环蛇、银环蛇等保护蛇类主要分布于沿线灌丛、林地或平原或石灰岩丘陵，公路对其影响主要是生境占用、交流阻隔和个体碾压。拟建公路设置有桥梁、隧道，降低了高速公路封闭效应对爬行动物造成的阻隔影响。

猛禽在工程评价范围各种生境中均有分布，猛禽类活动范围较大，工程对其影响较小。小鸦鹃、褐翅鸦鹃等陆禽主要分布在沿线森林、林缘，路基路段对陆禽可能发生撞击影响。

哺乳类保护动物主要分布在沿线灌草丛、灌丛，哺乳类动物活动范围广，活动能力强，该路段项目主要以隧道和桥梁方式通过，可有效降低公路对保护动物的阻隔影响。

3、对水生生态影响

跨河桥梁水中桩基施工，水环境污染物排放对所跨水体局部水生生态环境带来一定不利影响；根据分析，本评价认为项目跨越水体桥梁施工，只要采取相应措施减缓施工环节对水环境的不利影响，可有效消除桥梁施工对水生生态的不利影响。

4、对农林生态影响

农林用地直接导致用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。

5、隧道工程生态影响

项目隧道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。

8.3.1.3 主要生态环境保护措施

1、施工期生态环境保护措施

(1) 施工期严格控制施工占地，按照施工边界进行施工，不得随意扩大施工范围；加强施工管理，禁止随意砍伐林木；加强对施工人员宣传教育，禁止施工人员捕杀沿线受保护野生动物。

(2) 对占地区外保护植物采取挂牌保护措施。

(3) 通过高密度的桥梁、隧道和涵洞的设置，具有一定的动物通道作用，减缓公路的阻隔影响程度。

(4) 两栖爬行类可能分布路段在下阶段初步设计中进一步增加和优化桥涵设置，增加涵洞数量，降低对两栖爬行类的阻隔影响。小鸦鹃、褐翅鸦鹃等陆禽鸟类分布路段两旁宜密植高大乔木+马甲子等灌木形成乔木层和林下茂密刺篱。哺乳类保护动物分布路段应避免晨昏和正午进行爆破作业，通过降低一次起爆量，消除对动物的惊吓影响，在上述路段隧道出入口做好掩饰和绿化，设置“阻止性动物诱导栅栏”，防止野生动物进入隧道。。

2、运营期主要生态措施

1) 加强对绿化植被生长初期管护工作，确保其成活率，缩短绿化植被恢复时间，尽快对施工导致的评价区植被生物量损失进行补偿；同时，注意正常对绿化区，植被生长情况进行踏查，防止外来植被物种侵入的发生。

2) 对弃土场，高填深挖路段、隧道出入口附近等重点区域，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) 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。

4) 隧道出入口处做好掩饰和绿化, 建议设置“阻止性动物诱导栅栏”, 防止野生动物进入隧道。

8.3.2 环境空气

8.3.2.1 环境质量现状

项目所在区域为环境空气质量达标区。

8.3.2.2 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 150m 内区域受扬尘影响较为严重。

(2) 营运期设置的服务区、养护站等, 均采用电和液化气等清洁能源, 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) 二级标准要求。

(3) 本项目隧道进出口 500m 内均无敏感点分布, 距离较远, 隧道施工及运营产生的扬尘、汽车尾气对周边居民点影响不大。

8.3.2.3 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) 设置有储料场的施工营地, 下风向 300m 范围内不应有居民点等敏感目标分布。

(3) 加强施工管理, 提倡文明施工、集中施工、快速施工。

8.3.3 声环境

8.3.3.1 环境质量现状

监测结果表明, 公路沿线敏感点昼间、夜间声环境均满足相应标准。

8.3.3.2 环境影响分析

(1) 施工场界超出《建筑施工场界环境噪声排放标准》昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A) 的评价标准。

(2) 单机施工机械在距施工场界 150m 处基本满足《声环境质量标准》2 类标准昼间 60dB(A) 的要求, 夜间仍高于 50dB(A) 的评价标准。

(4)至营运中期:

评价范围内敏感点有不同程度超标。

8.3.3.3 环境保护措施

(1) 施工中合理安排工序，敏感点 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；在环境敏感点附近施工时，设置 3m 高临时围挡。

(2) 本次工程沿线超标敏感点降噪措施投资，全线共加装声屏障 13970m。

(3) 沿线政府应做好公路沿线建筑的规划布局，在主线中心线噪声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。

8.3.4 地表水环境

8.3.4.1 环境质量现状

现状监测结果表明：沿线个主要河流水质满足 III 类标准。

8.3.4.2 环境影响分析

(1) 项目穿越项目穿越 7 处饮用水水源保护区，其中路线位于南宁市市区大王滩水库、南宁市江南区延安镇天堂水库、崇左市宁明县海渊镇嘯鸟饮用水源地上游，且路线距取水口较远，项目施工对水源地影响不大。崇左市宁明县海渊镇洞平水库、崇左市宁明县寨安乡派连河、崇左市宁明县县城派连河、凭祥市上石镇伏波山饮用水源地的上游，路线不在上述水源地汇水范围内，项目建设对水源地无影响。路线穿越崇左市宁明县寨安乡派连河饮用水源地一级保护区，宁明县政府拟计划采用从宁明县县城水厂增设供水管直供寨安乡，在寨安乡水源地调整实施完成后，项目建设对寨安乡水源地无影响。。

(2) 施工生产废水经隔油、沉淀后用于施工场地洒水降尘，不外排，施工营地生活污水经化粪池后农灌，对环境的影响不大。

(3) 工程服务设施污水产生量合计 29930m³/a，经处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排入周边农灌沟渠。

8.3.4.3 环境保护措施

(1) 禁止在饮用水源保护区范围内设置服务设施以及施工营地、弃渣场等临时占地。

(2) 各处服务区、停车区、收费站污水均采用地埋式污水处理系统，处理后的污水优先考虑作为绿化用水，其余排入周边农灌沟渠。

(3) 位于饮用水水源保护区内的桥桩基须采用钻孔灌注施工方式，护壁泥浆采用循环方式，不外排，桥梁基础出渣在施工平台泥浆池收集沉淀、固化后送项目弃渣场处理，严禁随意丢弃。

8.3.5 固体废物

施工期间的生活垃圾总量 360t，由施工单位自行收集，置于当地卫生填埋场填埋或进行其它无害化处理。施工期永久弃渣 95.61 万 m³，弃渣要堆放置指定位置。施工开挖的土石方要分别堆置在指定的弃渣场和临时堆土场，夯实压紧，同时采取植被防护措施防治水土流失。

8.3.6 风险评价

8.3.6.1 风险影响

至营运远期，拟建公路跨越水体的桥梁路段发生危险品运输事故概率为 0.00583~0.12296 次/年；隧道路段发生危险品事故概率为 0.02017~0.04441 次/年。总体来看，本公路沿线事故发生率不大；但事故一旦发生，对环境造成的危害极大。

8.3.6.2 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) 评价建议分别沿线服务区设置应急物资材料库 1 处，配一定数量事故应急装置。
- (4) 加强应急机构的日常演练，并配备相应的技术装备与人员，事故发生后有能力履行其工作职责；应急响应时间应控制在 0.5h 内。

8.4 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 3.12: 1，具有较好的环境效益；在敏感区路段通过采取相应环境保护措施，可有效消除不利影响；故项目建设从环境损益上分析是可行的。

8.5 环境管理与监测计划

根据本项目特点，项目监测包括施工期监测、运营期监测及生态监测。其中施工期主要监测项目包括 Leq、环境空气 TSP、地表水 SS 及石油类；运营期监测项目包括 Leq、环境空气 TSP、NO₂、CO，服务设施污水 COD、BOD₅ 等。生态监测主要关注保护动植物、景观及生态入侵。

环境监理的重点是穿越饮用水源保护区路段及大气和声环境敏感点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。

8.6 评价结论

拟建工程属《广西高速公路网规划（2018~2030）》“横 10”线北流至凭祥高速公路的组成路段。拟建工程推荐方案穿越多出水源保护区，工程的建设将主要带来生态环境、地表水环境、声环境等影响。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，对加快推进我区高速公路建设，实现交通强国目标具有重大意义。综合分析评价后，项目建设从环境保护角度考虑可行。