

百色-那坡-平孟公路
(那坡至平孟口岸段)

环境影响报告书

(公示稿)

建设单位：广西新发展交通集团有限公司

编制单位：广西交通设计集团有限公司

编制时间：2020年12月

目 录

1 总则.....	6
1.1 编制依据.....	6
1.2 环境影响要素识别和评价因子筛选.....	11
1.3 环境功能区划及评价标准.....	14
1.4 评价工作等级、评价范围和评价时段.....	20
1.5 评价内容及评价重点.....	22
1.6 环境保护目标.....	23
1.7 评价原则与方法、评价工作程序.....	42
2 工程概况与工程分析.....	44
2.1 工程地理位置.....	44
2.2 路线方案比选.....	44
2.3 推荐方案工程概况.....	53
2.4 工程分析.....	81
3 环境现状调查与评价.....	107
3.1 自然环境概况.....	107
3.2 生态环境现状调查与评价.....	111
3.3 水环境质量现状调查与评价.....	167
3.4 环境空气质量现状监测与评价.....	179
3.5 声环境现状调查与评价.....	181
4 环境影响预测与评价.....	187
4.1 生态环境影响分析.....	187
4.2 水环境影响预测与评价.....	217
4.3 环境空气影响预测与评价.....	231
4.4 声环境影响预测与评价.....	235
4.5 固体废物影响分析.....	267
4.6 危险品运输事故风险预测与分析.....	269
5 环境保护措施及其可行性论证.....	282
5.1 设计阶段环境保护措施.....	282
5.2 施工期环境保护措施.....	292

5.3	营运期环境保护措施.....	302
5.4	环境保护投资估算.....	308
5.5	环境保护措施技术经济论证.....	311
6	环境经济损益分析.....	316
6.1	工程建设环境损失经济分析.....	316
6.2	工程建设效益经济分析.....	316
6.3	工程建设环境经济损益分析比较.....	316
7	环境管理及环境监测计划.....	318
7.1	环境管理.....	318
7.2	项目污染物排放清单及管理要求.....	322
7.3	环境监测计划.....	323
7.4	竣工环保验收.....	326
8	评价结论.....	328
8.1	项目基本情况.....	328
8.2	主要环境保护目标.....	330
8.3	环境质量现状、影响及保护措施.....	332
8.4	环境影响经济损益分析.....	342
8.5	环境管理与监测计划.....	343
8.6	公众参与意见采纳情况说明.....	错误!未定义书签。
8.7	评价结论.....	343

附图、附录、附件

附图

- 附图 1 项目地理位置示意图
- 附图 2 项目路线方案平纵面缩图
- 附图 3 工程区域水文地质图
- 附图 4 项目周边水源保护区分布图
- 附图 5 项目现状监测点位及评价范围内敏感目标分布图
- 附图 6 拟建公路与平孟镇者郎水库水源地保护区位置关系图
- 附图 7 拟建公路与平孟镇孟达水源地保护区、下邦水源地保护区位置关系图
- 附图 8-1 项目与广西生态功能区划关系示意图
- 附图 8-2 项目与广西壮族自治区重要生态功能区关系图
- 附图 9-1 项目周边生态敏感区分布示意图
- 附图 9-2 项目与那坡县望天树人工林繁殖地关系图
- 附图 10 项目沿线生态公益林分布图
- 附图 11 评价范围保护植物及古树分布图
- 附图 12 项目沿线土地利用现状图
- 附图 13 拟建项目临时场地分布图
- 附图 14 项目典型生态保护措施平面布置示意图
- 附图 15 那坡县水系图

附件

- 附件 1 项目委托书
- 附件 2 登记信息表
- 附件 3 广西壮族自治区交通运输厅关于百色-那坡-平孟公路(那坡至平孟口岸段)可行性研究报告审查的意见
- 附件 4 百色市人民政府关于百色-那坡-平孟公路(那坡至平孟口岸段)穿越平孟镇者郎书库等水源地保护区的答复意见
- 附件 5 标准确认函

附件 6 桂环函〔2018〕2260 号《广西高速公路网规划（2018-2030 年）环境影响报告书审查意见的函》

附件 7 坡至平孟口岸公路用地预审与选址意见书

附件 8 广西利华检测评价有限公司《百色-那坡-平孟公路（那坡至平孟口岸段）环境质量现状监测报告》

附表

附表 1 地表水环境影响评价自查表

附表 2 大气环境影响评价自查表

附表 3 环境风险评价自查表

附件 4 建设项目环评审批基础信息表

概述

一、建设项目的特点

拟建百色-那坡-平孟公路(那坡至平孟口岸段)起点位于那坡县城厢镇下劳屯附近，新建 T 型那坡枢纽互通与靖那高速公路连接，后由北向南沿山槽布线，路线向南途经德隆乡，在德隆乡西北侧蔗园附近设置德隆互通接省道 S518 线，之后路线继续向东南展线，经德旺村、德康村、那造村，在百合乡北侧清华村附近设置百合互通接省道 S518 线，路基继续向南经那化村、那万村并于那万村东侧设置平孟服务区，之后路线继续向南，经北斗村后从者郎一级水源保护区范围外的西侧设置平孟特长隧道经过，于 K51+000 桩号处设置主线收费站，出收费站后路线向南展线到达终点那坡县平孟镇孟达村附近，于平孟镇在建产业园的东侧（正门一侧）顺接省道 S518，路线全长 52.104km。其中主线长 51km，设计速度 100km/h，路基宽度 26m，双向四车道高速公路标准；连接线 1.104km，设计速度 60km/h，路基宽度 17.5m，双向四车道二级公路标准。采用沥青砼路面。项目共建桥梁 43 座，其中大桥 40 座，中/小桥 3 座、涵洞 53 道、特长隧道 1 座、长隧道 2 座、中隧道 2 座、互通立交 3 座、通道 12 处，共设置服务区 1 处、养护工区 1 处、匝道收费站 2 处、主线终点收费站 1 处。

项目建设内容包括路基工程、桥涵工程、隧道工程、交叉工程、交通工程及沿线设施工程。项目计划于 2021 年 1 月开工建设，2025 年 1 月竣工，工期 4 年。工程总投资 861254.8793 万元。

二、环境影响评价的工作过程

广西交通工程建设保障中心是 2019-2023 年广西高速公路规划项目前期工作招标人，福建省交通规划设计院有限公司是 NO.3 标段（含本项目）前期工作中标人。受福建省交通规划设计院有限公司委托，我公司（广西交通设计集团有限公司）负责本项目的环评工作。项目前期工作由广西壮族自治区交通运输厅代办，目前项目业主已确定为广西新发展交通集团有限公司。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》有关规定，该项目需开展环境影响评价工作，我公司承担该项目的环境影响评价工作。接受任务后，我公司立即组织环境影响评价有关技术人员对工程沿线的自然环境、生态环境、敏感目标、污染源现状进行了现场踏勘。通过现场调查、相关部门咨询及资料收集和分

析，结合项目排污特征和周边环境敏感点、污染源分布，以及区域相关规划情况，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，并委托广西利华检测评价有限公司对工程区域地表水、地下水和声环境质量进行了监测。

根据现场调查结果，沿线主要生态环境保护目标为：主线桩号 K45+595~K48+795 以隧道形式穿越平孟镇者郎水库水源地（水库型）二级保护区陆域、水域范围约 3.2km，距平孟镇者郎水库水源地一级保护区陆域范围和水域范围边界最近距离分别为 33m 和 230m，距平孟镇者郎水库水源地取水口距离约为 430m；连接线桩号 K51+800~K52+104 路段临近平孟镇孟达水源地保护区（河流型）、平孟镇下邦水源地（地下水型）合并的二级保护区范围，距该水源地二级保护区范围最近距离为 50m，与平孟镇孟达水源地取水口最近距离约 260m，与平孟镇下邦水源地取水口最近距离约 1km，位于平孟镇孟达水源地取水口和平孟镇下邦水源地取水口的下游。

在现场踏勘及调查、环境质量现状监测、征求当地主管部门意见及公众参与调查的基础上，结合本工程的实际情况，本次评价根据环境影响评价有关技术导则、规范进行了环境影响预测及评价，制定了相应的环境保护措施，于 2020 年 12 月中旬编制完成了《百色-那坡-平孟公路（那坡至平孟口岸段）环境影响报告书》（送审稿）。

三、主要关注的环境问题

本次环境影响评价关注的主要环境问题有：

- 1、工程选线是否满足相关法律法规和相关规划的要求；
- 2、项目施工及运营过程中对周边生态环境可能造成的影响；特别是营运期交通噪声是否会影响项目所在区域的各敏感保护目标；
- 3、项目建设对穿越平孟镇者郎水源地保护区、临近平孟镇孟达水源地保护区及平孟镇下邦水源地保护区可能造成的影响；
- 4、项目拟采取的环保设施和污染防治措施的可行性和可靠性。

四、分析判断相关情况

1、规划符合性分析

（1）项目与《广西高速公路网规划（2018-2030 年）》相符性分析

项目建设与《广西高速公路网规划(2018-2030 年)》相符，路线走向基本落实了《广西高速公路网规划(2018-2030 年)》规划环评及其审查意见的相关要求；项目建设符合生态红线、环境质量底线、资源利用上线相关要求，项目为环境准入允许类别。

因受平孟镇者郎水库水源地保护区制约及总体路线走向的影响，路线无法避让，项目主线桩号 K45+595~K48+795 共 3.2km 穿越平孟镇者郎水库水源地保护区二级保护区，百色市人民政府以《百色市人民政府《关于百色-那坡-平孟公路（那坡至平孟口岸段）穿越平孟镇者郎水库等水源地保护区的答复意见》，同意该工程路线穿越平孟镇者郎水库水源地二级保护区。

（2）与《广西壮族自治区主体功能区规划》相符性分析

根据《广西壮族自治区主体功能区规划》（桂政发〔2012〕89号），那坡县属于桂西南生态功能区，为自治区层面重点生态功能区，其功能定位为：提供生态产品、保护环境的重要区域，保障国家和地方生态安全的重要屏障，人与自然和谐相处的示范区。发展方向为：以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，不宜进行大规模高强度工业化城镇化开发，可实行保护性开发，因地制宜发展资源环境可承载的适宜产业和旅游业等服务业，引导部分人口逐步有序转移，根据不同地区的生态系统特征，增强生态服务功能，形成重要的生态功能区。能源和矿产资源丰富的地区，按照“点状开发、面上保护”原则，适度开发能源和矿产资源，发展当地资源环境可承载的特色优势产业。按照国家和自治区综合交通网络建设规划布局，统筹规划建设交通基础设施。

综上所述，本项目为交通基础设施，项目建设符合《广西壮族自治区主体功能区规划》要求。

（3）与《广西壮族自治区生态功能区划》相符性分析

根据《广西壮族自治区生态功能区划》，本工程全线位于“1-1-11 六韶山水源涵养与生物多样性保护功能区”，该区域是大江大河的源头和水源涵养区；该生态功能区生物种类繁多，拥有大量珍稀、特有和古老的生物种类，是我区自然保护区分布的主要区域。这些区域的水源涵养和生物多样性保护服务功能极为重要。

主要生态问题：天然阔叶林面积减少，森林质量降低，水源涵养功能减弱，特别是旱季江河水量锐减；雨季局部区域山洪、泥石流、滑坡等灾害多发；坡耕地面积大，水土流失较严重。

生态保护主要方向与措施：规划建立重要生态功能保护区，重点强化水源涵养和生物多样性保护生态功能。加强生态公益林建设，恢复与重建自然生态系统，加强自然保护区建设和管理，保持生物多样性，适度发展商品林；合理利用生态景观优势和生物资源优势，积极发展生态农业、有机农业和生态旅游等生态产业；控制森林资源开发利用强度；严格限制发展导致水体污染的产业；积极防治地质灾害。

另外，根据《广西壮族自治区生态功能区划》，本工程全线还位于桂西南岩溶山地生物多样性保护重要区，该区主导生态功能为生物多样性保护。区内有弄岗国家级自然保护区和老虎跳、西大明山、龙虎山、下雷、恩城、大王岭、黄连山-兴旺、那佐、古龙山等9个自治区级自然保护区，保存有大片的北热带石灰岩季节性雨林，岩溶生物多样性丰富，珍稀物种多，是我国北热带岩溶地区的重要物种贮存库，是具有国际意义的生物多样性分布中心，对全球生物多样性的保护具有重要意义。该区是典型岩溶山区和贫困山区，区内分布的林、灌、草植被具有重要的水土保持功能，对维护桂西南石山区和右江流域以及左江流域的生态安全都具有重要作用。

主要生态环境问题：土壤侵蚀和石漠化极为敏感；天然林破坏严重，森林覆盖率低，石漠化现象突出；物种栖息地较为破碎，飞机草等外来物种入侵危害严重，生物多样性面临威胁；陡坡开垦、局部矿产无序开发导致的生态破坏和水土流失严重；旱灾频繁。

生态保护和建设的重点：实施严格的封山育林，加快水源涵养林和水土保持林建设，继续采取退耕还林、转变草食动物饲养方式、小流域综合治理、农村能源建设等综合措施治理石漠化；加强自然保护区建设管理，构建生态廊道，保护自然生态系统与重要物种栖息地，防治外来物种入侵；采用工程措施和节水灌溉技术，解决干旱问题；开展矿区生态恢复与重建。

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

2、“三线一单”符合性分析

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

3、项目类别判断

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018年），本项目属于157等级公路（不含维护，不含改扩建四级公路）-新建30公里以上的三级及以上等级公路，环评

类别为报告书。

项目沿线共有 43 处声环境敏感点，主要受主线影响 42 处、主要受连接线影响 1 处，共计有学校 3 处、其余均为村庄。

五、项目主要环境影响及防护措施

项目为新建高速公路工程。运营后，随着交通流量的增大，交通噪声贡献值增大，对周边村屯等敏感目标的声环境带来一定不利影响。经预测，项目建设前后评价范围内敏感点噪声级最大增高量达 19.5dB(A)，运营中期敏感目标 0.3~9.3 分贝，其中声环境预测超标敏感点布门屯（4a 类区）、各旧新村 2 类、那化屯、蔗园屯 2 类现有铝合金窗能够满足要求，无需新增措施；布门屯 2 类区、平孟农场二队 4 类声环境预测超标敏感点均已安装铝合金窗，增加 300m 的密封条措施；坡困屯 4a 类取更换通风式隔声窗措施。

项目主线桩号 K45+595~K48+795 共 3.2km 穿越平孟镇者郎水库水源地保护区二级保护区，评价要求对上述路段设置防渗导水沟、警示牌、沉淀-事故池等措施保护。

六、报告书的主要结论

拟建百色-那坡-平孟公路（那坡至平孟口岸段）建设符合《广西高速公路网规划（2018-2030 年）》，项目的建设对构建面向东盟的国际通道，发展口岸经济，深化我国与越南的跨境经济合作，进一步促进中国-东盟自由贸易区建设，实施国家“一带一路”总体战略均具有重要的意义。

项目主线桩号 K45+595~K48+795 以隧道形式穿越平孟镇者郎水库水源地二级保护区，本评价要求对穿越水源地路段设置防渗导水沟、警示牌、沉淀-事故应急并联池等措施防范危险品泄漏事故。

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；项目建设从环境保护角度考虑可行。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014年4月24日，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12月29日修订施行；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修订施行；
- (4) 《中华人民共和国水法》，2016年7月2日修订；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月27日修正，2018年1月1日施行；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年4月29日修订；
- (7) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018年12月29日修正施行；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》，2010年12月25日修订，2011年3月1日实施；
- (9) 《中华人民共和国公路法》，2017年11月4日修正；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》，中华人民共和国主席令第28号，2004年8月28日；
- (11) 《中华人民共和国城乡规划法》，2019年4月23日修正施行；
- (12) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018年10月26日修正；
- (13) 《中华人民共和国文物保护法》，2015年4月24日修订施行；
- (14) 《中华人民共和国森林法》，2019年12月28日修正；
- (15) 《中华人民共和国农业法》，2012年12月28日修订，2013年1月1日施行；
- (16) 《中华人民共和国防洪法》，2015年4月24日修订施行；
- (17) 《中华人民共和国基本农田保护条例》，2011年1月8日修订施行；
- (18) 《中华人民共和国自然保护区条例》，国务院令第687号，2017年10月7日修订施行。
- (19) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》，林业部发布，2016年2月6日修正；

- (20) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017年10月7日起施行；
- (23) 《中华人民共和国森林法实施条例》，2018年3月19日实施；
- (24) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》，2011年1月8日修正；
- (25) 《建设项目环境保护管理条例》，2017年10月1日起施行；
- (26) 《危险化学品安全管理条例》，国务院令 第344号，2013年12月7日起施行；
- (27) 《环境影响评价公众参与办法》（部令第4号）(2019年1月1日起施行)；
- (28) 《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，2013年9月10日；
- (29) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发[2015]17号，2015年4月2日；
- (30) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国发〔2016〕31号，2016年5月28日。

1.1.2 部门规章、规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理目录》，国家环境保护部令 第44号，2017年9月1日起施行；
- (2) 《关于修改<建设项目环境影响评价分类管理名录>部分内容的决定》，生态环境部令 第1号，2018年4月28日起施行；
- (3) 《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013年修正），2013年5月1日起施行；
- (4) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，2010年12月22日环境保护部令 第16号修正；
- (5) 《关于印发<集中式饮用水水源环境保护指南（试行）>的通知》，环办〔2012〕50号，2012年3月31日；
- (6) 《关于进一步加强分散式饮用水水源地环境保护工作的通知》，环办〔2010〕132号，2010年9月26日；
- (7) 《国土资源部关于认真贯彻执行<基本农田保护条例>进一步做好基本农田保护工作的通知》，国土资发〔1999〕122号；
- (8) 《关于进一步加强山区公路建设生态保护和水土保持工作的指导意见》，交

公路发〔2005〕441号，2005年9月23日；

（9）《国家重点保护野生植物名录（第一批）》，国家林业局、农业部令第4号，1999年9月9日；

（10）《国家重点保护野生动物名录》，1989年1月14日；

（11）《国家级公益林管理办法》，国家林业局、财政部，林资发〔2013〕71号，2013年4月27日起施行；

（12）《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》，环发〔2007〕184号，2007年12月1日；

（13）《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》，环发〔2010〕114号，2010年12月15日；

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

（15）《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》，环发〔2003〕94号，2003年5月27日；

（16）《关于发布<地面交通噪声污染防治技术政策>的通知》，环发〔2010〕年7号，2010年1月11日；

（17）《国家突发环境事件应急预案》，国办函〔2014〕119号，2014年12月29日；

（18）《突发环境事件应急管理办法》，环境保护部令第34号，2015年6月5日；

（19）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发〔2012〕77号，2012年7月3日；

（20）《道路危险货物运输管理规定》，交通运输部令2016年第36号，2016年4月7日修订施行。

（21）《濒危野生动植物种国际贸易公约附录I、附录II和附录III》（2017年）；

（22）《中国第一批外来入侵物种名单》（2003年）；

（23）《中国第二批外来入侵物种名单》（2010年）；

（24）《中国外来入侵物种名单（第三批）》（2014年）；

（25）《中国自然生态系统外来入侵物种名单（第四批）》（2017）。

1.1.3 地方性关于环境保护的法规、规章及规范性文件

- (1) 《广西壮族自治区环境保护条例》，2016年9月1日修订施行；
- (2) 《广西壮族自治区野生植物保护办法》，2009年2月1日起施行；
- (3) 《广西壮族自治区第一批重点保护野生植物名录》，桂政发〔2010〕17号，2010年3月30日；
- (4) 《广西壮族自治区陆生野生动物保护管理规定》，2012年3月23日第四次修正；
- (5) 《广西壮族自治区水生野生动物保护管理规定》，2012年3月23日第四次修正；
- (6) 《广西壮族自治区森林管理办法》，2004年6月3日第二次修正；
- (7) 《广西壮族自治区农业环境保护条例》，2004年6月3日修正；
- (8) 《广西壮族自治区实施<中华人民共和国渔业法>办法》，2010年3月31日修订施行；
- (9) 《广西壮族自治区实施<中华人民共和国防洪法>办法》，2005年1月1日施行；
- (10) 《广西壮族自治区古树名木保护条例》，2017年6月1日起施行；
- (11) 《广西壮族自治区大气污染联防联控改善区域空气质量实施方案》，桂政办发〔2011〕143号，2011年8月3日；
- (12) 《广西壮族自治区环境保护厅突发环境事件应急预案》，2019年修订；
- (13) 《关于印发广西壮族自治区建设项目环境影响评价文件分级审批管理办法（2018年修订）的通知》，桂环发〔2018〕8号；
- (14) 《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》，2017年1月8日；
- (15) 《广西水污染防治行动计划工作方案》（桂政办发〔2015〕131号）；
- (16) 《广西壮族自治区公益林管理办法》（2011年7月6日）；
- (17) 《广西壮族自治区重点保护野生动物名录》（桂政发〔1993〕17号）；
- (18) 《广西壮族自治区生物多样性保护战略与行动计划（2013~2030年）》（桂环发〔2014〕12号）。

1.1.4 技术导则、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》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (8) 《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）；
- (9) 《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）；
- (10) 《公路工程项目建设用地指标》（建标〔2011〕124号）；
- (11) 《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）；
- (12) 《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）；
- (13) 《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）；
- (14) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；
- (15) 《环境影响评价技术导则生物多样性影响》（DB45/T 1577-2017）。

1.1.5 相关规划

- (1) 《广西高速公路网规划（2018-2030年）》，2018年11月；
- (2) 《县县通高速公路建设工作方案》，2014年7月；
- (3) 《广西水功能区划》（修订），广西壮族自治区水利厅，2016年。
- (4) 《广西壮族自治区生态功能区划》，桂政办发〔2008〕8号，2008年2月14日；
- (5) 《广西壮族自治区主体功能区规划》，桂政发〔2012〕89号，2012年11月21日；
- (6) 《广西环境保护和生态建设“十三五”规划》；
- (7) 《那坡县县城总体规划》（2016-2035）；
- (8) 《那坡县县城饮用水水源保护区划分技术报告》（2011年10月）及其批复；
- (10) 《那坡县乡镇集中式饮用水水源保护区划分技术报告》（2013年11月）、《那坡县乡镇集中式饮用水水源保护区划定方案》及其批复。

1.1.6 项目依据

- (1) 项目委托书；

(2) 福建省交通规划设计院有限公司《百色-那坡-平孟公路（那坡至平孟口岸段）可行性研究报告》，2020年11月；

(3) 广西交通设计集团有限公司《百色-那坡-平孟公路（那坡至平孟口岸段）水土保持方案报告书》，2020年3月；

(4) 项目建设单位提供的其它有关设计资料。

1.2 环境影响要素识别和评价因子筛选

1.2.1 环境影响要素识别

根据本工程施工及营运期的特点，分析该工程对沿线环境的不利影响因素：

1、施工期的环境影响：路基挖、填方和取、弃土工程将会造成地表植被的破坏，加剧水土流失；筑路材料运输及铺摊过程可能产生大量扬尘和粉尘以及沥青烟等，对环境空气产生污染；机械噪声将影响沿线声环境质量；施工废水排放将使地表水体的水质受到影响；施工车辆还会加重区域现有公路的交通负荷，使交通不便，造成事故的增加。

2、营运期的环境影响：随着交通量的增加，交通噪声对沿线声环境产生一定的影响；汽车尾气将对其附近的环境空气质量产生轻微影响；路（桥）面径流通过公路两侧边沟或桥面排水口排入地表水体，可能会对附近水体水质产生影响。

本工程环境影响要素识别见表 1.2-1，污染物排放特征情况见表 1.2-2。

表1.2-1 本工程环境影响要素识别一览表

工程环节		可能产生的环境影响	环境要素
施工期	征地、拆迁	耕地、林地面积减少	社会经济、生态环境
		房屋、公共设施拆迁	
	土石方工程	水土流失、水污染	生态环境、地表水环境
		植被破坏	
	路基工程、路面工程、桥梁施工	扬尘、废气	环境空气、生态环境
		施工噪声	声环境
		悬浮物	地表水环境
	隧道工程	施工噪声、隧道生产废水	声环境、地表水环境
	材料运输、施工	扬尘	环境空气
废气			
噪声		声环境	
营运期	车辆行驶	噪声	声环境
		车辆尾气	环境空气
	线路	土地利用	生态环境、社会经济、景观
		路（桥）面径流	水环境

工程环节		可能产生的环境影响	环境要素
		线形、造型、绿化	景观
	服务区、养护工区、收费站等服务设施	废气、废水排放、固体废物	环境空气、水环境

表1.2-2 本工程污染物排放特征一览表

阶段	种类	来源	主要污染因子	排放位置	污染程度	排放特点
施工期	噪声	运输、施工机械噪声		施工现场	严重	间断性
	空气	运输、施工机械	TSP	施工现场	旱季扬尘影响严重	线性污染
		配料	TSP	搅拌站	中度	
	废水	施工人员生活	COD、BOD ₅	施工营地	轻度	
		配料		搅拌站	轻度	
		构造物施工		施工现场	轻度	
	固体废物	生活垃圾		施工营地	轻度	
施工废物			弃土石、建筑垃圾	中度		
运输散落			材料运输路段	中度		
营运期	噪声	车辆行驶		公路沿线	中度	持续性
	空气	汽车尾气、餐饮油烟废气	NO ₂ 、CO、THC，餐饮油烟	公路沿线或服务设施	轻度	服务设施为点源，其余为线性污染
	废水	路（桥）面雨水径流、服务区生活污水及洗车废水	COD、BOD ₅ 、石油类	公路沿线	轻度	
	固体废物	沿线及服务区	生活垃圾、废机油	公路沿线或服务设施	轻度	
	污染事故	运输有毒有害物质污染事故	气、液、固危险品	事故发生点	不确定，取决于物料和应急能力	不确定

1.2.2 环境影响因子识别

根据《环境影响评价技术导则》（HJ2.1、HJ2.2、HJ2.3、HJ2.4、HJ610、HJ19）的要求，对相关环境影响要素进行筛选，详见表 1.2-3。

表1.2-3 环境影响的矩阵筛选一览表

时段	影响因素 工程活动	自然环境			生态环境				
		噪声	地表水	大气	农业生态	陆生植被	水土保持	野生动物	水生生态
前期	占地				■	■		■	
施工期	土石方工程	■	▲	■	■	■	▲		■
	机械作业	●	▲	▲			▲		
	建材堆放		▲	▲	▲	▲			▲
	材料运输	■		▲			▲		
	施工营地		▲	▲	▲				
	施工废水		■		▲				
运营期	公路运输	●	▲	▲	▲		▲		
	路面雨水		▲						
	绿化	□		□		□	□		
	复垦	□		□					

注：○/●重大有利影响/重大不利影响；□/■中等有利影响/中等不利影响；△/▲轻度有利影响/轻度不利影响；空白：无相互作用。

1.2.3 环境影响评价因子

根据环境影响因素的矩阵筛选、项目所处区域的环境特征，以及国家和地方有关环保标准、规定所列控制指标，确定项目主要评价因子如下：

1.4.3.1 生态环境

评价范围内的植物、动物物种调查、区域内存在的生态环境问题，项目建设对生态环境的影响，景观影响。

1.4.3.2 声环境

施工噪声、运营期交通噪声用等效连续 A 声级（ L_{Aeq} ）评价；现状监测噪声统计声级 L_{10} 、 L_{50} 、 L_{90} 及 L_{Aeq} 。

1.4.3.3 大气环境

- 1、环境质量现状评价因子： SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 CO 、 O_3 ；
- 2、施工期分析因子：TSP、沥青烟；
- 3、运营期分析因子： NO_2 、 CO ；

1.4.3.4 地表水环境

- 1、环境质量现状评价因子：水温、pH 值、DO、 BOD_5 、高锰酸盐指数、化学需氧

量、SS、石油类、氨氮、总磷、总氮共 11 项；

- 2、施工期分析因子：COD、NH₃-N、SS、石油类；
- 3、营运期分析因子：COD、NH₃-N、SS、石油类。
- 4、工程建设对饮用水水源保护区的影响。

1.4.3.5 地下水环境

- 1、环境质量现状评价因子：pH 值、总硬度、耗氧量（COD_{Mn}法，以 O₂ 计）、氨氮、溶解性总固体、硝酸盐、亚硝酸盐、锰、铁和总大肠菌群共 10 项；
- 2、工程建设对饮用水水源保护区的影响。

1.4.3.6 固体废物

废弃土石方、施工垃圾、施工人员生活垃圾、服务设施生活垃圾及危险废物。

1.4.3.7 事故风险

营运期事故车辆上的油品、化学品泄漏。

1.3 环境功能区划及评价标准

1.3.1 环境功能区划

1、环境空气功能区划

经调查，项目沿线未进行环境空气功能区划。根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）：环境空气功能区分为二类，一类区为自然保护区、风景名胜区和其它需要特殊保护的区域；二类区为居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区。经现场调查，项目沿线不涉及自然保护区、风景名胜区等需要特殊保护的区域，项目沿线经过的区域主要为农村地区，为二类区。

2、声环境功能区划

项目沿线主要为乡镇和乡村地区，未进行声环境功能区划。根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）中的要求，项目沿线现状无交通干线通达的村庄，为1类声环境功能区，对于有交通干线经过的村庄，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35±5m以内的区域划分为4a类声环境功能区；将公路边界线35±5m以外的区域划分为2类声环境功能区。

本项目属于交通干道，运营后按上述功能区划分。

3、水环境功能区划

项目沿线主要地表水体有百合河、清华河、北斗河、平孟河、者郎水库（规划）等。根据《广西水功能区划》（修订）、《百色市水功能区划》，公路跨越的百合河河段划为百合河那坡开发利用区，为沿岸的生活、农业用水，划为饮用、农业用水区，水质管理目标为 III 类；平孟河划为平孟河那坡开发利用区，为沿岸地区的饮用、工业用水，水质管理目标为 III 类；清华河、北斗河未划定功能区划，为百合河的支流，按 III 类功能区划进行评价；者郎水库未进行功能区划划分，根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），者郎水库水源地一级保护区划分为 II 类，其他划分为 III 类。

评价区未进行地下水环境功能区划。根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），集中式生活饮用水源及工、农业用水执行 III 类标准。

表1.3-1 项目跨越各河流河段水功能区划

序号	跨越/临近河流名称	跨越河段水功能区划	水质目标
1	百合河	百合河那坡开发利用区	III
2	平孟河	平孟河那坡开发利用区	III
3	清华河	-	III
4	北斗河	-	III
5	者郎水库	者郎水库水源地一级保护区划分为 II 类，其他划分为 III 类	II、III

4、生态功能区划

依据《广西壮族自治区生态功能区划》（2008），本工程全线位于三级生态功能区的 1-1-11 六韶山水源涵养与生物多样性保护功能区和桂西南岩溶山地生物多样性保护重要区。

1.3.2 环境质量标准

1.3.2.1 环境空气

二类环境空气功能区环境空气质量分别执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，详见表 1.3-2。

表1.3-2 环境空气质量标准

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值	单位
----	-------	------	------	----

			二级	
1	二氧化硫 (SO ₂)	年平均	60	μg/m ³
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
2	二氧化氮 (NO ₂)	年平均	40	
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
3	总悬浮颗粒物 (TSP)	年平均	200	
		24 小时平均	300	
4	颗粒物 (粒径小于等于 10μm) (PM ₁₀)	年平均	70	
		24 小时平均	150	
5	颗粒物 (粒径小于等于 2.5μm) (PM _{2.5})	年平均	35	
		24 小时平均	75	
6	臭氧 (O ₃)	日最大 8 小时平均	160	
		24 小时平均	200	
7	一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4	mg/m ³
		1 小时平均	10	

1.3.2.2 地表水环境

项目沿线主要地表水体有百合河、清华河、北斗河、者郎水库（规划）；者郎水库水源地一级保护区水体执行《地表水环境质量标准》II类标准，其他不涉及饮用水水源一级保护区的评价河段及水库执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，悬浮物参照执行《地表水资源质量标准》（SL63-1994）中的三级标准。标准值详见表 1.3-3。

表1.3-3 地表水环境质量标准单位：mg/L（pH 值除外）

序号	项目	II 类标准值	III 类标准值
1	温度	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温升小于等于 1，最大温降于等于 2	
2	pH 值（无量纲）	6~9	6~9
3	溶解氧 ≥	6	5
4	高锰酸盐指数 ≤	4	6
5	石油类 ≤	0.05	0.05
6	氨氮 ≤	0.5	1.0
7	五日生化需氧量 ≤	3	4
8	悬浮物 ≤	25	30
9	化学需氧量 ≤	15	20
10	总磷 ≤	0.1 (湖、库 0.025)	0.2 (湖、库 0.05)
11	总氮 ≤	0.5	1.0

注：SS 参照《地表水资源质量标准》（SL63-94）中相应标准。

1.3.2.3 地下水

地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，详见表 1.3-4。

表1.3-4 地下水质量标准单位：mg/L（pH 值、总大肠菌群除外）

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	耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）≤	3
4	亚硝酸盐(以 N 计)（mg/L）≤	1.00
5	氨氮≤	0.5
6	溶解性总固体≤	1000
7	硝酸盐(以 N 计)≤	20
8	锰≤	0.1
9	铁≤	0.3
10	总大肠菌群（个/L）≤	3.0

1.3.2.4 声环境

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发〔2003〕94号）、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），确定本项目声环境评价标准如下：

1、现状评价

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

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

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

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

项目沿线区域无等级公路通达的农村地区执行1类标准。

2、影响评价

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

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

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

以上声环境质量标准值详见表1.3-5。

表1.3-5 声环境质量标准单位：dB(A)

声环境功能类别	标准限值		适用区域
	昼间	夜间	
4a	70	55	交通干线两侧一定距离之内，需要防止交通噪声对周围环境产生严重影响的区域。
2	60	50	工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行4类声环境功能区要求以外的地区）
1	55	45	以居住为主的区域，无等级公路通达的村庄
学校、医院	60	50	学校、医院（疗养院、敬老院）等特殊敏感建筑

1.3.3 污染物排放标准

1.3.3.1 废气

施工期大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），见表 1.3-6。

表1.3-6 大气污染物综合排放标准单位：mg/m³

污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)		无组织排放监控浓度限值(mg/m ³)
		排气筒高度 (m)	二级	
颗粒物	120	15	3.5	周界外浓度最高点 1.0
		20	5.9	
		30	23	
沥青烟	75	15	0.18	生产设备不得有明显无组织排放存在
		20	0.30	
		30	1.3	

营运期，服务区和收费站管理所等服务设施厨房油烟废气排放参照执行《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001），具体限值见表 1.3-7。

表1.3-7 饮食业油烟排放标准

污染物	规模	基准灶头数	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	净化设备最低去除效率 (%)
油烟	小型	≥1, <3	2.0	60
	中型	≥3, <6		75
	大型	≥6		85

1.3.3.2 废水

排入《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水域的施工生产、生活废水（污水）执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准；营运期服务区、养护工区和收费站管理所等服务设施废水均执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准；禁止排入 II 类水体。标准值详见表 1.3-8。

表1.3-8 《污水综合排放标准》 单位：mg/L

项目	pH 值	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	SS	石油类	动植物油
一级标准	6~9	≤100	≤20	≤15	≤70	≤5	≤10

1.3.3.3 噪声

施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），标准值详见表 1.3-9。

表1.3-9 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

时段	昼间	夜间
标准限值	70	55

1.4 评价工作等级、评价范围和评价时段

1.4.1 评价工作等级

根据本工程的建设规模、工程特点、所在区域的环境特征、工程施工期和营运期对环境的影响程度和范围，按照各专项的环境影响评价技术导则中关于评价级别的划分方法，确定本工程环境影响评价工作等级，见表 1.4-1。

表1.4-1 评价工作等级一览表

评价内容	工作等级	判据	本项目情况
生态环境	三级	依据《环境影响评价技术导则生态环境》(HJ19-2011)，面积 2~20km ² 或长度 50~100km，生态敏感性为一般区域，评价工作等级为三级。	线路总长为 52.104km<100km，永久占地面积 435.28hm ² =4.3528km ² <20km ² ，影响区域生态敏感性为一般区域。评价等级为三级。
声环境	一级	依据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009)，项目建设后评价范围内敏感点噪声级增高>5dB(A)，评价等级为一级。	项目建设后远期敏感点声环境现状最大增加量 19.5dB(A) 大于 5dB(A)，受影响人口较多。
环境空气	三级	根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，对于等级公路项目应按照项目沿线主要集中式排放源（如服务区等）排放的污染物计算。	全线共设服务区 1 处，养护工区 1 处、收费站 3 处，服务设施无锅炉等集中供热设施，无集中排放源。营运期主要污染物为汽车尾气排放所含 CO、NO ₂ ，可能对沿线空气环境质量带来影响，评价按三级进行。
地表水环境	水污染影响：三级A	根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，直接排放污水量<200m ³ 且 W<6000，水污染评价等级为三级 A。	项目设置有服务区、养护工区、收费站等服务及管理设置，其运营过程会产生污染排放，污水经过服务区或收费站自设污水处理设施处理后排放至附近受纳水体，污水排放量<200m ³ 且 W<6000，水污染评价等级为三级 A。
	水文要素影响：三级	依据 HJ2.3-2018，工程垂直投影面积 A ₁ ≤0.05km ² ；工程扰动水底面积 A ₂ ≤0.2km ² ；过水断面占用水域面积比例≤5%；水文要素影响评价等级为三级。	项目桥梁均不设水中墩，影响范围不涉及自然保护区、饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物栖息地、重要水生生物自然产卵场，水文要素影响评价等级为三级。
地下水环境	简单分析	依据HJ610-2016，项目（除服务区加油站区域外）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，服务区设置的加油站不纳入本次评价，属IV类建设项目，但临近1处地下水型饮用水保护区，故对

评价内容	工作等级	判据	本项目情况
			地下水环境影响展开简单分析。
土壤环境	不开展	HJ 964-2018 附录 A, 公路项目除加油站为 III 类, 其他为 IV 类。本项目服务区内加油站单独评价, 不包含在本工程内, 因此确定本工程属于 IV 类建设项目, IV 类建设项目可不开展土壤环境影响评价。	HJ 964-2018 附录 A, 公路项目除加油站为 III 类, 其他为 IV 类。本项目服务区内加油站单独评价, 不包含在本工程内, 因此确定本工程属于 IV 类建设项目, IV 类建设项目可不开展土壤环境影响评价。
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。风险潜势为 I, 可开展简单分析。	项目为高速公路项目, 不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质的生产、使用、储存。项目不涉及加油站区, 无汽油、柴油的储存, 临界量比值 (Q) < 1, 环境风险潜势为 I, 因此本次评价环境风险进行简单分析。

1.4.2 评价范围

根据各专项环境影响评价技术导则（HJ2.1、HJ2.2、HJ2.3、HJ2.4、HJ19）的要求，结合工程特点和工程所在地的环境特征，项目评价范围为：

1、生态环境

项目生态评价范围包括工程全部活动的直接影响区域和间接影响区域。根据建设规模、工程性质与特点以及项目沿线环境特征，确定具体评价范围如下：以拟建公路中心线两侧各 300m 区域为评价范围；沿线设施（服务区、收费站等）和临时场地区评价范围以场界外 100m 内区域。

水生生态：与地表水环境评价范围一致。

2、声环境

公路中心线两侧各 200m 内区域为调查评价范围。

3、大气环境

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。

4、地表水环境

公路中心线两侧各 200m 范围内地表水体；当路线跨越较大地表水体时，扩大为跨河桥梁上游 500m 至下游 3000m 内的水域。同时，按跨越河流下游集中式取水口分布情况适当扩大评价范围。当沿线服务设施在地表水体设置排污口时，扩大为排污口处上游 500m 至下游 3000m 内的地表水域。同时，项目涉及穿越的集中式饮用水水源保护区适当扩大评价范围至取水口区域。

5、环境风险

主要考虑营运期路段发生危险品运输事故，导致危险品泄露对水环境保护目标影响，特别是穿越的平孟镇者郎水库水源地二级保护区。

1.4.3 评价时段

本次评价时段分为施工期和营运期。

1、施工期：计划施工期4年，时间为2021年1月~2025年1月。

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

1.5 评价内容及评价重点

1.5.1 评价内容

根据本工程施工及营运期的特点，结合工程特点及所处区域的环境特征，确定本次评价各单项影响评价内容，具体评价内容如下：

1、环境现状评价：调查工程所在区域存在的主要环境问题，并对公路沿线的环境质量进行监测和评价。

2、生态影响评价：主要分析工程建设对沿线土地利用、生态环境、河流域的影响，主体工程、辅助设施及临时堆土场、施工生产区可能造成水土流失。

3、声环境影响评价：主要评价施工期机械噪声和营运期交通噪声对沿线居民产生的噪声污染影响，着重分析项目建成后沿线敏感点的声环境质量变化情况，为营运期噪声治理和环境管理提供依据。

4、大气环境影响评价：主要分析施工期及营运期各种大气污染物排放对大气环境造成的影响程度。

5、水环境影响评价：主要分析施工期施工生产废水和施工人员生活污水、营运期路面（桥面）径流、服务区及收费站等服务设施污水排放对者郎水库水源地及其他受纳水体水质的影响。

6、环境保护措施：针对工程施工期和营运期的各种环境影响，提出相应污染控制及减缓影响的措施。提出项目穿越平孟镇者郎水库水源地二级保护区的环境保护措施及建议。

7、环境经济损益分析：根据环境影响评价结果、环保措施和对策进行环境损益分析。

8、环境保护管理计划和监测计划：根据工程建设的特点，提出工程施工期和营运期环境管理计划、环境监理计划和环境监测计划。

1.5.2 评价重点

根据公路的特点及项目建设对环境要素的影响，本次评价以生态环境、声环境和水环境影响以及污染防治措施为重点，见表 1.5-1。

表1.5-1 评价重点一览表

序号	评价重点	重点评价内容
1	生态环境	项目建设对沿线生态敏感区、农业生态和自然生态的影响，包括耕地占用及植被保护措施、珍稀动植物保护及生态恢复措施；工程弃土场选择的合理性论证及高填深挖路段合理性分析。
2	声环境	工程建成后，交通噪声对沿线区域、敏感点声环境质量的影响，预测影响范围和影响程度，结合技术可行、经济效益提出噪声防治措施，说明敏感点在采取降噪措施后的达标情况。
3	水环境	施工及营运对沿线地表水体的影响，路基、隧道、桥梁的修建对水环境保护目标的影响及减缓影响的措施，营运期危险化学品运输风险应急预案以及对水环境污染防治措施进行论证。

1.6 环境保护目标

1.6.1 生态环境保护目标

项目主要生态保护目标为重点公益林、野生重点保护动植物和古树。主要生态保护目标见表 1.6-1。

表1.6-1 生态环境保护目标一览表

序号	敏感目标	与项目边界线位置关系	数量/涉及长度 (总数/红线范围内(株/丛))	保护对象/内容
1	陆生保护动物	评价区	国家二级重点保护野生动物 12 种	虎纹蛙、蛇雕、凤头鹰、雀鹰、红隼、游隼、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、领角鸮、褐林鸮、领鸺鹠、斑头鸺鹠。
			广西壮族自治区级野生重点保护动物名录 28 种	黑眶蟾蜍、沼水蛙、泽陆蛙、斑腿泛树蛙、花姬蛙、大树蛙变色树蜥、三索锦蛇、眼镜蛇、眼镜王蛇、白胸苦恶鸟、四声杜鹃、星头啄木鸟、赤红山椒鸟、红耳鹎、白头鹎、红嘴蓝鹊、黑喉噪鹛、白颊噪鹛、画眉、银耳相思鸟、长尾缝叶莺、黄眉柳莺、黄腰柳莺、大山雀、北树鹩、赤腹松鼠、果子狸
2	水生保护	评价区	国家重点保护经	草鱼、鲫鱼和鲤鱼

序号	敏感目标	与项目边界线 位置关系	数量/涉及长度 (总数/红线范围 内(株/丛))	保护对象/内容
	动物		济鱼类有 3 种	
3	陆生野生 保护植物	K0+300 左侧 60m	3/0	金毛狗, 国家 II 级
		K5+590 红线范围内	1/1	金毛狗, 国家 II 级
		K6+830 左侧 108m	16/0	金毛狗, 国家 II 级
		K9+950 右侧 55m	12/0	金毛狗, 国家 II 级
		K8+870~K9+000 右侧 14m	320/0	望天树(人工林)成林, 国家 I 级
		K8+800~K9+150 红线 范围内	约 11.25 亩	望天树(人工林)幼龄林, 国家 I 级
		K25+450 右侧 97m 附生在其他树上	2/0	硬叶兰, 广西自治区级
		K38+790 右侧 108m 附生在其他树上	5/0	硬叶兰, 广西自治区级
		K38+800 右侧 195m 附生在其他树上	1/0	硬叶兰, 广西自治区级
		K40+000 右侧 180m 附生在古木棉树上	6/0	硬叶兰, 广西自治区级
4	古树	K8+275 左侧 207m	1/0	乌墨, 三级古树
		K8+285 左侧 218m	1/0	秋枫, 三级古树
		K8+240 左侧 410m	1/0	高山榕, 二级古树
		K10+280 左侧 260m	2/0	黄葛榕, 三级古树
		K10+310 左侧 270m	1/0	黄葛榕, 三级古树
		K14+190 左侧 260m	1/0	扁桃, 三级古树
		K14+620 右侧 80m	1/0	荔枝, 准古树
		K16+640 右侧 60m	1/0	木棉, 三级古树
		K21+995 红线内	2/2	扁桃, 三级古树、准古树
		K22+050 红线内	1/1	黄葛榕, 三级古树
		K22+070 右侧 100m	1/0	黄葛榕, 二级古树
		K22+920 右侧 150m 二级路边	2/0	扁桃, 三级古树
		K23+090 右侧 140m 二级路边	2/0	扁桃, 三级古树
		K26+160 右侧 180m	1/0	扁桃, 三级古树
		K26+340 右侧 70m	1/0	扁桃, 二级古树
		K38+300 右侧 120m	1/0	高山榕, 三级古树
K40+040 右侧 195m	1/0	木棉, 三级古树		
K51+350 左侧 140m	1/0	高山榕, 三级古树		
5	公益林	见 3.1.6 章节	4.67 公顷	国家 II 级重点生态公益林

1.6.2 水环境保护目标

项目不涉及涉水的自然保护区、风景名胜区、重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道等。项目主线路线

穿越 1 个饮用水源保护区，即平孟镇者郎水库水源地二级保护区；连接线临近 2 个水源地保护区，1 个地表水型，即平孟镇孟达水源地保护区；1 个地下水型，平孟镇下邦水源地保护区；项目涉及的水环境保护目标为见表 1.6-2~1.6-3。

表1.6-2 本项目水环境保护目标一览表

序号	主要地表水体	与线路的关系	集中式饮用水保护区调查
1	百合河	主线 ZK4+095 德孚特大桥、ZK6+063 果麦 2 号大桥、ZK13+386 平论 1 号大桥、ZK15+352 那乐大桥、K15+673 德康大桥、K16+072 那怀 1 号大桥、ZK16+707 那怀 2 号大桥、K17+182 那等 1 号大桥、ZK17+521 那等 2 号大桥、ZK17+820 各科 1 号大桥、ZK18+240 各科 2 号大桥、K18+860 各科 3 号大桥、K20+805 弄怀 1 号大桥、K21+030 弄怀 2 号大桥、ZK22+300 弄怀 4 号大桥、ZK22+760 弄怀 5 号大桥跨越百合河	桥位不涉及饮用水源保护区，桥址下游评价范围内无集中取水口。
2	清华河	K26+932 上屯大桥跨越清华河	桥位不涉及饮用水源保护区，桥址下游评价范围内无集中取水口。
3	北斗河	K40+347 北斗 1 号大桥、ZK40+843 北斗 2 号大桥、K41+560 借元 1 号大桥、K42+665 布门大桥跨越北斗河	桥位不涉及饮用水源保护区，桥址下游评价范围内无集中取水口。

表1.6-3 本项目穿越、临近水源地保护区一览表

序号	类型	级别	水源地名称	取水口情况	项目与水源地保护区关系	批复情况
1	地表水湖库型	乡镇集中式水源	平孟镇者郎水库水源地保护区	平孟镇者郎水库水源地为湖库型水源地，为规划水源地，未建，取水口坐标为东经 105°58'26.33"，北纬 22°59'03.62"，平孟镇者郎水库规划修建于左江支流者郎溪流上，水库总库容 100 万立方米，水库供水规模可达 1200 立方米/天，供水范围为平孟镇，供水人口约 1.2 万人。	主线桩号 K45+595~K48+795 共 3.2km 以隧道形式穿越平孟镇者郎水库水源地二级保护区，距离一级保护区陆域最近距离约 33m，距离一级保护区水域最近距离约 230m，距离取水口最近距离约 430m。	已批复，未建
2	地表水型	乡镇集中式水源	平孟镇孟达水源地保护区	平孟镇孟达水源地为河流型水源地，在用水源地，取水口位于平孟镇孟达村境内的一条山间溪流，坐标为东经 105°59'09.77"，北纬 22°57'39.24"，服务范围为平孟镇，供水人口约 0.4 万人，供水规模为 890m ³ /d。	连接线桩号 K51+800~K52+104 路段临近平孟镇孟达水源地保护区（河流型）、平孟镇下邦水源地（地下水型）合并的二级保护区，距该水源地二级保护区范围最近距离为 50m，与平孟镇孟达水源地取水口最近距离约 260m，与平孟镇下邦水源地取水口最近距离约 1km，位于平孟镇孟达水源地取水口和平孟镇下邦水源地取水口的下游。	已批复，在用
2	地下水型	乡镇集中式	平孟镇下邦水源地保护区	平孟镇下邦水源地为地下水水源地，在用水源地，位于平孟镇西北方向，水源取自于地下水型中的基岩裂隙水，取水口坐标为东经 105°59'04.76"，北纬 22°57'09.12"，		已批复，在用

序号	类型	级别	水源地名称	取水口情况	项目与水源保护区关系	批复情况
		水源		服务范围为平孟镇，供水人口约 0.3 万人，供水规模为 876m ³ /d。		

1.6.3 声环境保护目标

项目推荐线评价范围内共有声环境敏感点 43 处，其中：主线侧有敏感点 42 处，连接线有敏感点 1 处。环境敏感点情况及路线与敏感点位置关系见表 1.6-4。

表1.6-4 项目推荐线声环境敏感点及饮用水情况调查一览表

序号	保护目标名称	桩号	与路线的位置关系	所在的行政村	与路边界线/中心线距离（拆迁后）（m）		高差		路基形式	评价范围内（拆迁后）户数/人数		临路房屋与路线角度	周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类		4a类	2类		
一、主线两侧声环境敏感点及饮用水情况调查													
1	坡平屯 （位于合那高速一侧）	K0+000~ K0+080	右	下劳村	150/18 7	/	-17.7		桥梁	6/20		平行	拟建公路设置互通从该村庄北侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以1~2层砖混结构房为主，部分为砖瓦结构，均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声：交通噪声、社会生活噪声。 村民饮水方式：饮用山泉水，位于项目红线范围外。
2	下劳屯 （X788县道35m范围内）	K0+100~ K1+200	左	下劳村	52/65	39/52	-39	-39	桥梁	6/25	16/64	垂直	拟建公路设置互通从该村庄西北侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以1~4层砖混结构房为主，部分为砖瓦结构，均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声：交通噪声、社会生活噪声。 村民饮水方式：饮用山泉水，位于项目红线范围外。

序号	保护目标名称	桩号	与路线的位置关系	所在的行政村	与路边界线/中心线距离（拆迁后）（m）		高差		路基形式	评价范围内（拆迁后）户数/人数		临路房屋与路线角度	周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类		4a类	2类		
3	者旧屯	K0+370~K0+455	左	下劳村	3.5/19.5	36/54	-3.5	-8.5	路基（路堑）	6/28	14/60	垂直	<p>拟建公路设置高架桥从该村庄西北侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以1~3层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗。</p> <p>现有环境噪声：交通噪声、社会生活噪声。</p> <p>村民饮水方式：饮用山泉水，位于项目红线范围外。</p>
4	规汤屯1（X788县道35m范围内）	K3+460~K3+680	左	德孚村	60/116	129/142	-14	-14	桥梁	1/4	18/75	平行	<p>拟建公路设置桥梁从该村庄西侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以1~2层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗。</p> <p>现有环境噪声：交通噪声、社会生活噪声。</p> <p>村民饮水方式：饮用山泉水，位于项目红线范围外。</p>
5	规汤屯2（X788县道35m范围内）	K3+790~K3+900	左	德孚村	68/81	/	37.5	0	桥梁	5/22	/	平行	<p>拟建公路设置桥梁从该村庄西侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以1~2层砖瓦房为主，大多安装有铝合金玻璃窗，部分安装木窗。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声、交通噪声。</p> <p>村民饮水方式：饮用山泉水，位于项目红线范围外。</p>

序号	保护目标名称	桩号	与路线的位置关系	所在的行政村	与路边界线/中心线距离（拆迁后）（m）		高差		路基形式	评价范围内（拆迁后）户数/人数		临路房屋与路线角度	周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类		4a类	2类		
6	规汤屯3（X788县道35m范围内）	K4+300~K4+800	左	德孚村	124/168	/	11.1		桥梁、路基（路堑）	14/55	/	平行	拟建公路设置路基从该村庄西侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以1~3砖瓦房为主，大多安装有铝合金玻璃窗，部分安装木窗。 现有环境噪声：社会生活噪声、交通噪声。 村民饮水方式：饮用山泉水，位于项目红线范围外。
7	三甲（X788县道35m范围内）	K5+150~K5+810	左	德孚村	59/158	/	-11	/	路基（路堤/路堑）	13/55	/	平行	拟建公路设置路基从该村庄西侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~3层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声：交通噪声、社会生活噪声。 村民饮水方式饮用山泉水，位于项目红线范围外。
8	各仕屯	K5+600~K5+700	左右	德孚村	13/26	36/49	-30	-30	桥梁	3/15	10/38	垂直	拟建公路设置桥梁从该村庄中间经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以1~2砖瓦房为主，大多安装有铝合金玻璃窗，部分安装木窗。 现有环境噪声：交通噪声、社会生活噪声。 村民饮水方式饮用山泉水，位于项目红线范围外。

序号	保护目标名称	桩号	与路线的位置关系	所在的行政村	与路边界线/中心线距离（拆迁后）（m）		高差		路基形式	评价范围内（拆迁后）户数/人数		临路房屋与路线角度	周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类		4a类	2类		
9	内古屯（X788县道35m范围内）	K6+250~K6+950	左	德隆村	174/210	112/151	-10	-30	路基（路堤）	17/50	27/90	平行/斜交	拟建公路设置路基从该村庄西南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2层半砖瓦房为主，大多安装有铝合金玻璃窗，部分安装木窗。 现有环境噪声：社会生活噪声。 村民饮水方式：饮用山泉水，不在项目评价范围内。
10	田房屯	K8+100~K8+160	左	德隆村	2/63	36/97	-37	-37	路基（路堤）	6/21	19/75	垂直	拟建公路设置路基从该村庄西侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以1~2层砖混结构房为主，大多安装有铝合金玻璃窗，部分安装木窗。 现有环境噪声：交通噪声、社会生活噪声。 村民饮水方式：饮用山泉水，位于项目红线范围外。
11	坡好屯（X788县道35m范围内）	K9+100~K9+740	左	德隆村	185/248	127/201	-47	-47	路基（路堤）	25/80	30/100	斜交	拟建公路设置路基从该村庄西侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~4层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声：交通噪声、社会生活噪声。 村民饮水方式：饮用德隆乡规那水源地自来水（山泉水），位于线路东侧约870m，项目不属于其汇水范围。

序号	保护目标名称	桩号	与路线的 位置 关系	所在的 行政村	与路边界线/中 心线距离（拆迁 后）（m）		高差		路基形式	评价范围内（拆迁 后）户数/人数		临路房 屋与路 线角度	周围环境特征及村民饮用水情况 调查
					4a类	2类	4a类	2类		4a类	2类		
12	各旧新村	K9+700~ K9+850	右	德隆村	25/38	36/49	-23	-23	桥梁	2/8	33/112	斜交	拟建公路设置桥梁从该村庄东侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以1~2层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗。现有环境噪声：社会生活噪声。村民饮水方式：饮用德隆乡规那水源地自来水（山泉水），位于线路东侧约870m，项目不属于其汇水范围。
13	德隆中心小学	K10+120 ~K10+20 0	左	德隆乡	/	教学 楼： 144/20 9； 宿舍： 166/23 8	/	-37	路基 （路 堤）	/	1200 人	垂直	由1栋五层的教学楼（铝合金窗）、2栋4层的学生宿舍楼组成，师生1200人，全部住校。学校周围有3m高围墙。拟建公路设置路基从学校西侧经过，离教学楼、宿舍楼最近距离约为144m。饮水方式：饮用德隆乡规那水源地自来水（山泉水），位于线路东侧约870m，项目不属于其汇水范围。
14	坡顶屯	K10+140 -K10+23 0	左	德隆村	/	54/125	/	-16	路基 （路 堤）	/	10/40	平行	拟建公路设置路基从该村庄西南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以1~2层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗。现有环境噪声：社会生活噪声。村民饮水方式：饮用山泉水，位于项目红线范围外。

序号	保护目标名称	桩号	与路线的位置关系	所在的行政村	与路边界线/中心线距离（拆迁后）（m）		高差		路基形式	评价范围内（拆迁后）户数/人数		临路房屋与路线角度	周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类		4a类	2类		
15	坡困屯（X788县道35m范围内）	K11+100~K11+430	左	德旺村	5/18	36/49	5	-15	桥梁	31/95	41/160	垂直	拟建公路设置桥梁从该村庄西南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~3层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗。现有环境噪声：交通噪声、社会生活噪声。 村民饮水方式：饮用山泉水，位于项目红线范围外。
16	岩林屯（X788县道35m范围内）	K11+880~K11+950	左	德旺村	2/15	/	-6	/	桥梁	11/45	/	平行	拟建公路设置桥梁从该村庄西南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2层半砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗。现有环境噪声：交通噪声、社会生活噪声。 村民饮水方式：饮用山泉水，位于项目红线范围外。
17	平位屯	K12+600~K12+740	左	德旺村	21/60	36/91	-5	-5	路基（路堑）	4/15	30/95	平行	拟建公路设置桥梁从该村庄南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2层半砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗。现有环境噪声：社会生活噪声。 村民饮水方式：饮用山泉水，位于项目红线范围外。

序号	保护目标名称	桩号	与路线的位置关系	所在的行政村	与路边界线/中心线距离（拆迁后）（m）		高差		路基形式	评价范围内（拆迁后）户数/人数		临路房屋与路线角度	周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类		4a类	2类		
18	那乐屯	K14+100 ~K14+750	右	那乐村	2/51	36/85	-9	-9	路基（路堑）	9/35	4/15	斜交	拟建公路设置路基从该村庄西侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以1~2层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗。现有环境噪声：社会生活噪声。村民饮水方式：饮用山泉水，位于项目红线范围外。
19	那怀屯	K16+480 ~K16+800	左	德康村	3/16	36/49	-25	-25	桥梁	6/28	26/70	平行	拟建公路设置桥梁从该村庄东侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2层半砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗。现有环境噪声：交通噪声、社会生活噪声。村民饮水方式：饮用山泉水，位于项目红线范围外。
20	康德村（X788县道35m范围内）	K16+570 ~K16+720	右	德康村	68/81	99/112	-40	-40	桥梁	11/45	10/40	斜交	拟建公路设置桥梁从该村庄西侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2层半砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗。现有环境噪声：交通噪声、社会生活噪声。村民饮水方式：饮用山泉水，位于项目红线范围外。

序号	保护目标名称	桩号	与路线的位置关系	所在的行政村	与路边界线/中心线距离（拆迁后）（m）		高差		路基形式	评价范围内（拆迁后）户数/人数		临路房屋与路线角度	周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类		4a类	2类		
21	各料	K18+250 ~K18+450	左右	那造村	16/29	36/49	-21	-21	桥梁	8/30	22/80	平行	拟建公路设置桥梁从该村庄西侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2层半砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗。现有环境噪声：交通噪声、社会生活噪声。 村民饮水方式：饮用山泉水，位于项目红线范围外。
22	那造村（X788县道35m范围内）	K19+800 ~K20+100	路右	那造村	135/197	/	-10	/	（路堤）路基	40/150	/	平行	拟建公路设置路基从该村庄东南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以1~3层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗。现有环境噪声：交通噪声、社会生活噪声。 村民饮水方式：饮用山泉水，位于项目红线范围外。
23	那造小学	K20+000 ~K20+040	右	那造村	/	84/144	/	-10	（路堤）路基		15	垂直	全校由1栋2层的教学楼（铝合金窗）、均不住宿，学校周围有3m高围墙。拟建公路设置路基从学校东南侧经过，离教学楼、宿舍楼最近距离约为92m。现有环境噪声：交通噪声、社会生活噪声。 村民饮水方式：饮用山泉水，位于项目红线范围外。

序号	保护目标名称	桩号	与路线的位置关系	所在的行政村	与路边界线/中心线距离（拆迁后）（m）		高差		路基形式	评价范围内（拆迁后）户数/人数		临路房屋与路线角度	周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类		4a类	2类		
24	者兵屯	K22+040 ~K22+200	右	清华村	2/27	36/49	-8	-8	路基（路堑）、桥梁	8/30	30/100	垂直	拟建公路设置路基、桥梁从该村庄东北侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2层半砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声：社会生活噪声。 村民饮水方式：饮用山泉水，位于项目红线范围外。
25	规等屯	K22+550 ~K22+680	左	清华村	/	75/88	/	-25	桥梁	/	18/80	垂直	拟建公路设置桥梁从该村庄西南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~3层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声：交通噪声、社会生活噪声。 村民饮水方式：饮用山泉水，位于项目红线范围外。
26	那吉屯（X788县道35m范围内）	K22+800 ~K23+210	右	清华村	120/196	203/216	-12	-12	桥梁、路基（路堑）	30/110	19/70	平行	拟建公路设置路基、桥梁从该村庄东北侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声：交通噪声、社会生活噪声。 村民饮水方式：饮用山泉水，位于项目红线范围外。

序号	保护目标名称	桩号	与路线的位置关系	所在的行政村	与路边界线/中心线距离（拆迁后）（m）		高差		路基形式	评价范围内（拆迁后）户数/人数		临路房屋与路线角度	周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类		4a类	2类		
27	清华村（X788县道35m范围内）	K24+400~K24+650	左	清华村	140/210	/	-68		路基（路堤）	10/45	/	斜交	拟建公路设置路基从该村庄东北侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~3层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗。现有环境噪声：交通噪声、社会生活噪声。 村民饮水方式：饮用山泉水，位于项目红线范围外。
28	清华村完小	K24+540~K24+600	左	清华村	/	138/208	/	-68	路基（路堤）	/	141人		全校由1栋2层的教学楼（铝合金窗）和1栋3层的教学楼，有10个老师，131个学生，均不住宿，学校周围有3m高围墙。拟建公路主要从学校东北侧经过，离教学楼、宿舍楼最近距离约为170m。 现有环境噪声：交通噪声、社会生活噪声。 村民饮水方式：饮用山泉水，位于项目红线范围外。
29	清华下屯	K25+450~K25+680	右	清华村	3/95	36/70	-34	-44	路基（路堤）	2/8	20/80	斜交	拟建公路设置路基从该村庄东北侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~3层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗。现有环境噪声：交通噪声、社会生活噪声。 村民饮水方式：饮用山泉水，位于项目红线范围外。

序号	保护目标名称	桩号	与路线的位置关系	所在的行政村	与路边界线/中心线距离（拆迁后）（m）		高差		路基形式	评价范围内（拆迁后）户数/人数		临路房屋与路线角度	周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类		4a类	2类		
30	清华上屯	K25+895 ~K26+100	右	清华村	5/95	36/126	-36	-46	路基（路堑）	2/8	18/75	垂直	拟建公路设置路基从该村庄东北侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~3层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗。现有环境噪声：交通噪声、社会生活噪声。 村民饮水方式：饮用山泉水，位于项目红线范围外。
31	交林屯	K30+250 ~K30+450	左	那化村	/	63/103	/	-31	路基（路堑）	/	13/50	平行	拟建公路设置路基从该村庄西侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以1~2层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗。现有环境噪声：社会生活噪声。 村民饮水方式：饮用山泉水，位于项目红线范围外。
32	那化屯	K31+650 ~K31+950	左右	那化村	18/31	36/49	-1	-1	桥梁	3/10	23/70	斜交	拟建公路设置桥梁从该村庄西侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以1~2层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗。现有环境噪声：社会生活噪声。 村民饮水方式：饮用山泉水，位于项目红线范围外。

序号	保护目标名称	桩号	与路线的位置关系	所在的行政村	与路边界线/中心线距离（拆迁后）（m）		高差		路基形式	评价范围内（拆迁后）户数/人数		临路房屋与路线角度	周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类		4a类	2类		
33	规浪屯	K34+900 ~K35+250	左	那万村	6/19	36/49	-27	-27	桥梁、路基（路堑）	8/25	3/12	斜交	拟建公路设置桥梁、路基从该村庄西侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以1~3层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声：社会生活噪声。 村民饮水方式：饮用山泉水，位于项目红线范围外。
34	那万村（X788县道35m范围内）	K37+950 ~K38+050	右	那万村	184/284	/	-48	/	路基（路堑）	7/25	/	斜交	拟建公路设置路基从该村庄东侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以1~3层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声：交通噪声、社会生活噪声。 村民饮水方式：饮用山泉水，位于项目红线范围外。
35	东江屯（X788县道35m范围内）	K38+360 ~K38+500	右	那万村	26/54	36/74	-31	-19	路基（路堑）	22/70	18/65	斜交	拟建公路设置路基从该村庄东北侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以1~2层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声：交通噪声、社会生活噪声。 村民饮水方式：饮用山泉水，位于项目红线范围外。

序号	保护目标名称	桩号	与路线的位置关系	所在的行政村	与路边界线/中心线距离（拆迁后）（m）		高差		路基形式	评价范围内（拆迁后）户数/人数		临路房屋与路线角度	周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类		4a类	2类		
36	大村（X788县道35m范围内）	K38+900~K39+000	右	那万村	90/140	/	-12	/	路基（路堤）	12/40	/	斜交	拟建公路设置路基从该村庄东北侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以1~2层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗。现有环境噪声：交通噪声、社会生活噪声。 村民饮水方式：饮用山泉水，位于项目红线范围外。
37	北斗村（X788县道35m范围内）	K39+800~K40+500	路右	北斗村	2/15	36/49	-24	-24	桥梁、路基（路堑）	15/50	18/70	平行	拟建公路设置桥梁、路基从该村庄东北侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以1~4层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗。现有环境噪声：交通噪声、社会生活噪声。 村民饮水方式：饮用山泉水，位于项目红线范围外。
38	蔗园屯（X788县道35m范围内）	K41+050~K41+200	左	北斗村	158/171	81/120	-17	8	桥梁	4/16	9/30	垂直	拟建公路设置桥梁从该村庄西南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以1~4层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗。现有环境噪声：交通噪声、社会生活噪声。 村民饮水方式：饮用山泉水，位于项目红线范围外。

序号	保护目标名称	桩号	与路线的位置关系	所在的行政村	与路边界线/中心线距离（拆迁后）（m）		高差		路基形式	评价范围内（拆迁后）户数/人数		临路房屋与路线角度	周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类		4a类	2类		
39	百布屯（X788县道35m范围内）	K42+600~K42+900	右	北斗村	20/33	36/49	-18	-18	桥梁	4/15	6/20	斜交	拟建公路设置桥梁从该村庄东北侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以1~2层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗。现有环境噪声：交通噪声、社会生活噪声。 村民饮水方式：饮用山泉水，位于项目红线范围外。
40	布门屯（X788县道35m范围内）	K43+450~K43+550	左	孟达村	19/58	36/75	14	14	路基（路堤）	9/30	15/50	垂直	拟建公路设置路基从该村庄西侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以1~2层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗。现有环境噪声：交通噪声、社会生活噪声。 村民饮水方式：饮用山泉水，位于项目红线范围外。
41	平孟农场二队	K49+1000~K49+180	右	孟达村	5/34	/	9		路基（路堑）	5/15	/	平行	拟建公路设置路基从该村庄东北侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以1~4层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗。现有环境噪声：社会生活噪声。 村民饮水方式：饮用山泉水，位于项目红线范围外。

序号	保护目标名称	桩号	与路线的 位置 关系	所在的 行政村	与路边界线/中 心线距离（拆迁 后）（m）		高差		路基形 式	评价范围内（拆迁 后）户数/人数		临路房 屋与路 线角度	周围环境特征及村民饮用水情况 调查
					4a类	2类	4a类	2类		4a类	2类		
42	那宽屯 （X788 县道 35m范 围内）	K49+600 0~K50+4 00	左右	孟达村	3/41	36/61	-13	-13	路基 （路 堤）	50/160	15/48	斜交	拟建公路设置路基从该村庄中间经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以1~2层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗。现有环境噪声：交通噪声、社会生活噪声。 村民饮水方式：饮用山泉水，位于项目红线范围外。
二、连接线两侧声环境敏感点及饮用水情况调查													
43	弄依屯	K51+380 ~K52+10 4	左右	孟达村	5/18	36/49	-3	-3	桥梁、 路基 （路 堤）	22/80	35/95	平行	拟建公路设置路基从该村庄西侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以1~2层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗。现有环境噪声：交通噪声、社会生活噪声。 村民饮水方式：饮用自来水，位于项目红线范围外右侧约190m。

1.7 评价原则与方法、评价工作程序

1.7.1 评价方法

本项目为新建高速公路，沿线环境相似程度较高，因此采用“以点代段、点段结合、反馈全段”的评价方法。各个专题采用的主要评价方法详见表 1.7-1。

表1.7-1 环境影响评价方法一览表

专题	现状评价	预测评价
生态影响评价	资料收集、现状调查、卫片解译	类比分析和预测计算相结合、生态机理法
声环境影响评价	现状监测	模式计算
地表水环境影响评价	资料收集、现状监测	类比和模式计算相结合
地下水环境影响评价	资料收集、现状监测	类比调查与专业判断法相结合
环境空气影响分析	资料收集	类比分析
环境风险评价	资料收集	类比和模式计算相结合

1.7.2 评价工作程序

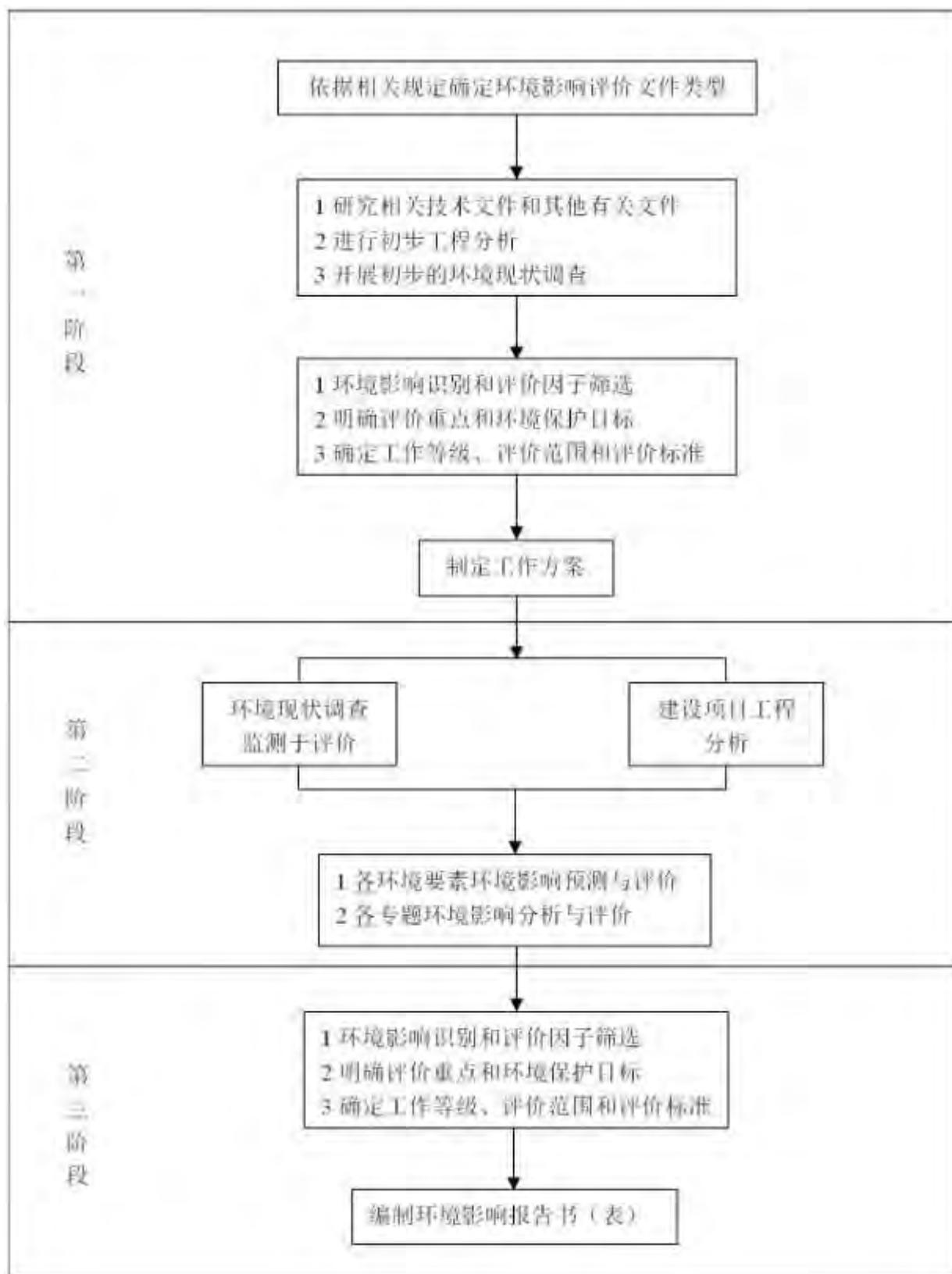


图 1.7-1 环境影响评价程序图

2 工程概况与工程分析

2.1 工程地理位置

百色-那坡-平孟公路（那坡至平孟口岸段）位于百色市那坡县境内，路线呈北南走向，项目推荐方案由主线和连接线组成。

推荐方案主线总体呈北南走向，起于那坡县城厢镇下劳屯附近，接靖西至那坡高速公路，由北向南沿山槽布线，途径德隆镇、百合乡、平孟镇，终于平孟镇那支屯附近。主线里程 51km。

平孟连接线起点位于主线终点，通往平孟镇，连接线终点为平孟镇孟达村附近，路线长 1.104km。

2.2 路线方案比选

2.2.1 起终点论证

2.2.1.1 设计起点论证

根据《广西高速公路网规划(2018~2030年)》，项目是对接越南的出边通道中的“联18”百色-那坡-平孟口岸的重要组成路段，项目起于那坡县城厢镇下劳村附近，与靖西至那坡高速公路相交，路线总体自北向南布线，沿线经过德隆乡、百合乡、平孟镇。

根据项目路线总体走向、与路网的衔接情况，并结合区域内地形、地质等因素，项目工可阶段拟定了 2 个起点方案，分别为 A 线坡荷乡起点和 K 线下劳屯起点，均与靖那高速交叉，其中 A 线坡荷乡起点，接线点路线起点与百色至那坡的终点顺接，采用十字枢纽互通，该方案需要占用靖那高速的坡荷互通，原靖那的坡荷互通需要挪位新建，互通的施工及交通组织较复杂，因此，推荐项目起点为 K 线下劳村起点。

2.2.1.2 设计终点论证

本项目终点位于中国与越南交界的平孟镇孟达村，位于平孟镇在建产业园的东侧（正门一侧），顺接省道 S518，桩号 K52+104，车辆可以通过省道 S518 线和在建的物流大道通往平孟口岸。终点定于此，能很好的与现有路网连接，符合区域公路网现状，终点位置是合适的，无比较方案。

2.2.2 局部路线比选方案

根据影响项目的主要控制因素，结合地形地质等条件，项目拟定 3 个局部路段比较方案。

1.起点至清华村段（A、K 线方案比选）

根据影响项目的主要控制因素，结合地形地质等条件，在起点方案至清华村路段拟定了 A 线方案、K 线方案两个比选方案。

（1）K 线方案（西线方案，K0+000~K29+950）

路线起于那坡县南侧下劳村附近（距县城约 4.5km），设枢纽互通衔接靖那高速，路线自北向南，经德隆乡、百合乡，终于百合乡清华村附近，全长 29.950km。

（2）A 线方案（东线方案，AK3+300~AK26+100）

路线起于百色市那坡县坡荷乡（距县城约 18.5km），设枢纽互通衔接靖那高速，路线自北向南，以连续下坡形式进入百合乡清华村附近接上 K 线，全长 22.8km。

图 2.2-1 K 线与 A 线路线方案比较图

（3）项目 K 线与 A 线工程因素比选

表 2.2-1 K 线、A 线工程量比选表

工程名称	单 位	K 线方案	A 线方案	A-K 增 (+) 减 (-)	备 注
设计速度	km/h	100	100		
路基宽(整体式)	m	26	26		
路线长度	km	29.950	22.800	-7.150	
路基土石方	万立方米	830.10	284.0143	-546.1	不含互通
路基排水及防护	万立方米	12.9211	4.7596	-8.1612	不含互通
高边坡锚索/锚杆	米/米	51163/20465	21000/8400	-30163/-12065	不含互通
沥青路面	万平方米	67.530	48.169	-19.361	不含桥隧互通
特大桥	米/座	0/0	1913/4	1913/4	不含互通
大桥	米/座	9418/26	6256.5/19	-3161/-7	不含互通
中小桥	米/座	97/1	86/1	-11/-0	不含互通
桥梁合计	米/座	9515/27	8255.5/24	-1259.5/-3	
特长隧道	米/座	0/0	3946/1	+3946/+1	
长隧道	米/座	2065/1	2001/1	-64/0	
中短隧道	米/座	675/1	2942/4	+2267/+3	
隧道合计	米/座	2740/2	8889/6	+6149/+4	
桥隧比例	%	31.73	65.7	+33.97	
涵洞	道	2809.96/33	382.27/6	-2427.69/-27	不含互通
互通式立交	处	2	2	0	含 1 处改造互通
人行天桥	座	0/0	96/1	+96/+1	不含互通

工程名称	单 位	K 线方案	A 线方案	A-K 增 (+) 减 (-)	备 注
通道	道	300.62/7	92.7/1	-207.92/-6	不含互通
征用土地	亩	3540.49	1986.69	-1554	
占用基本农田	亩	519.8	453.9	-65.9	
拆迁房屋	平方米	22694	18306	-4388	
拆迁电力、电讯	km	30.3	40.33	10.03	
投资估算（含息）	万元	419861.639	435896.6124	+16034.973	
平均每 km 造价	万元	14003.79024	19118.27247	+5114.482	

从工程因素比选结果可知：A 线建设里程较 K 线短 7.15km，征用土地及占用基本农田面积较少（征地较 K 线少 1554 亩，基本农田较 K 线少 65.9 亩），但地形较为复杂，工程难度较大，桥隧比高（65.7%），造价高达 1.91 亿元/km，桥梁、隧道规模大，多为特大桥和特长隧道，后期运营、养护成本高，且 A 线起点涉及的靖那高速的坡荷互通需进行拆移，互通的施工及交通组织较复杂；K 线绕行县城，设置德隆、百合乡互通，便利地方交通，并能辐射周边城厢、百南、百省、百都等乡镇，带动地方经济作用大，地形相对平缓，工程难度较小，工程造价相比 A 线方案低（造价约为 1.6 亿元/km），线位得到地方党委政府和干部群众的高度赞成，群众基础好。

综上，K 线方案能辐射周边城厢、百南、百省、百都等乡镇，带动地方经济作用大，能更好的服务地方社会经济发展，地方政府大力支持，且工程难度也较小，从工程因素考虑，推荐 K 线方案。

（4）项目 K 线与 A 线路段环境因素比选

表2.2-2 K 线与 A 线路段环境因素比选表

环境因素		A 线方案	K 线方案	推荐
生态环境	1.陆生植被生物量损失、野生动物影响	占地 1986.69 亩，桥隧比 65.7%。	占地 3540.49 亩，桥隧比 31.73%。	A 线
		A 线方案桥隧比高于 K 线方案，A 线对沿线野生动物的阻隔影响较小，A 线占地较少，其植被破坏和生物量损失较小。		
	2.水土流失	土石方量万 284.0143m ³	土石方量 830.1 万 m ³	A 线
水环境	3.生态敏感区	未穿越生态敏感区	未穿越生态敏感区	A 线、K 线
		两个方案均避绕了生态敏感区域，对生物多样性影响程度相当		
水环境	1.饮用水源保护区	A 线方案未穿越水源地保护区	K 线方案未穿越水源地保护区	A 线、K 线
		A 线方案、K 线方案未穿越水源地保护区。		
	2.对水环境的影响	桥梁 8255.5 米/24 座，隧道 8889 米/6 座。	桥梁 9515 米/27 座，隧道 2740 米/2 座。	K 线
		K 线桥梁较 A 线多 3 座，所经的河流均为小型水体，不涉及水中墩施工，两种方案对地表水的扰动相对较小；A 线隧道数量较多，对地下水扰动相对较大		

环境因素	A 线方案	K 线方案	推荐
声环境	涉及敏感点 13 处,全部为村庄	涉及敏感点 29 处,两处学校,27 处村庄	A 线
	K 线涉及德隆小学和清华完小, A 线不涉及学校, A 线对学校的影响略小 K 线		
空气环境	A 线未穿越那坡县规划区, 距离现状中心城区约 13km	K 线穿越那坡县规划区, 与那坡县规划区距离现状中心城区约 2.5km	A 线、K 线
	K 线穿越县城规划区, 但与现状中心城区距离较远, A 未穿越县城规划区; A 线、K 线施工对现状中心城区的空气环境影响均较小。		
环境因素比选结论			A 线、K 线

从环境因素比选结果可知：A 线方案、K 线方案均不涉及穿越生态敏感区；A 线方案、K 线方案均不涉及穿越水源地保护区，A 线隧道较 K 线多，A 线较 K 线对地下水扰动相对较大；K 线方案占地较多，土石方量较大，桥隧比例低于 A 线，生态影响比 A 线更大；K 线沿线村庄数量较多，声环境影响比 A 线更大。因此，两方案各有优缺点，均不涉及红线禁建区，不涉及产业准入负面清单的禁止类、限制类，均能够符合《广西高速公路网规划》（2018-2030 年）的规划环评中提出的环境准入负面清单管理要求。

综合工程因素比选及环境因素比选结果，K 线方案新增服务受益人口多，对城厢、百南、百省、百都等沿线乡镇的经济、旅游、扶贫开发带动促进作用强，较好地满足了地方诉求，政治、社会效益好。结合项目的建设意义，在采取施工期和运行期污染防治措施的前提下，K 线方案所产生的影响在环境可接受范围内，将其作为推荐方案是环境可行的。

2. 终点布门屯至孟达村段（K、E 线方案比选）

（1）K 线方案（K42+900~K51+000）

路线起于布门屯附近，向南布线，设置平孟隧道（4820 米）从者郎一级水源保护区外西侧穿过其二级保护区，之后路线到达孟达村，并从孟达一级水源保护区外东侧穿过其二级保护区，最后达到终点平孟镇孟达村附近，全长 8.1km。

（2）E 线方案（EK42+900~EK50+604.764）

路线起于布门屯附近，向南布线，设置平孟隧道（1655 米），之后从者郎一级水源保护区外东侧设置明线段穿过其二级保护区，之后路线依地势展线，在孟达村附近接上 K 线，全长 7.705km。

图 2.2-2 K 线与 E 线路线方案比较图

(3) 项目 K 线与 E 线工程因素比选

表2.2-3 K 线、E 线工程量比选表

工程名称	单位	K 线方案	E 线方案	E-K 增 (+) 减 (-)	备注
设计速度	km/h	100	100		
路基宽(整体式)	m	26	26		
路线长度	km	7.823	7.705	-0.118	
路基土石方	万立方米	186.6	242.5	+55.8	不含互通
路基排水及防护	万立方米	3.09	3.39	+0.3	不含互通
高边坡锚索/锚杆	米/米	17655.5/7062 .2	13965.5/5586 .2	-3690/-1476	不含互通
沥青路面	万平方米	17.61	17.35	-0.26	不含桥隧互通
特大桥	米/座	0/0	0/0	0/0	不含互通
大桥	米/座	168/1	2414/9	+2246/+8	不含互通
中小桥	米/座	0/0	134/2	+134/+2	不含互通
桥梁合计	米/座	168/1	2548/11	+1380/+10	
特长隧道	米/座	4808/1	0/0	-4800/-1	
长隧道	米/座	0/0	1655/1	+1655/+1	
中短隧道	米/座	0/0	0/0	0/0	
隧道合计	米/座	4808/1	1655/1	-3145/0	
桥隧比例	%	63.6	54.5	-9.0	
涵洞	道	654.62/9	1028.17/15	373/6	不含互通
互通式立交	座	0	0	0	
通道	道	111.32/3	138.38/2	+27.06/-1	不含互通
天桥	米/座	0	0	0	
征用土地	亩	453.51	928.04	474.53	
占用基本农田	亩	87.39	131.27	43.88	
拆迁房屋	平方米	5689	4937	-752	
拆迁电力、电讯	km	7.6	7	-0.6	
投资估算(含息)	万元	100241.1194	95262.1964	-4978.9230	
平均每 km 造价	万元	12375.44684	12363.68545	-11.7614	

从工程因素比选结果可知：E 线建设里程较 K 线短 0.118km，隧道长度比 K 线短（隧道比 K 线短 3145 米），造价成本较低，但征用土地及占用基本农田面积较多（征地较 K 线多 474.53 亩，基本农田较 K 线多 43.88 亩），且 E 线方案的最后 4.5km 路段一路下坡，标高相差较大（约 114 米），其平均纵坡约 3.6%，坡度较大，在终点坡底处设置平交口存在安全隐患，另外，由于纵坡太大，该路段无法设置主线收费站，以路基形式临近者郎水库水源地保护区一级陆域，对水源地风险影响较大；K 线方案设置有 1 座 4800 米的特长隧道，造价较 E 线方案高，但 K 线方案路段往终点方向一路下坡，平均纵坡约 2.1%，坡度较小，有利于主线收费站和终点平交口的设置，以隧道形式穿越者

郎水库水源地二级保护区，对水源地风险影响较小。

综上，K 线方案虽然在工程规模上比 E 线要大，但 K 线方案在最后的长下坡路段的平均纵坡较小，有安全的条件设置主线收费站及终点平交口，同时 K 线方案对者郎二级水源保护区的影响更小，从工程因素考虑，推荐 K 线方案。

(4) 项目 K 线与 E 线路段环境因素比选

表2.2-4 K 线与 E 线路段环境因素比选表

环境因素		K 线方案	E 线方案	推荐
生态环境	1.陆生植被生物量损失、野生动物影响	占地 453.51 亩，桥隧比 61.33%。	占地 928.04 亩，桥隧比 54.5%。	K 线
		K 线方案桥隧比高于 A 线方案，K 线对沿线野生动物的阻隔影响较小，K 线占地较少，其植被破坏和生物量损失较小。		
	2.水土流失	土石方量万 186.6m ³	土石方量 242.5 万 m ³	K 线
K 线方案较 E 线少，对沿线水土流失的不利影响较小				
3.生态敏感区	未穿越生态敏感区	未穿越生态敏感区	K 线、E 线	
	两个方案均避绕了生态敏感区域，对生物多样性影响程度相当			
水环境	1.饮用水源保护区	K 线方案以隧道形式穿越者郎水库水源地二级保护区，隧道进出口均位于水源地保护区范围外	E 线方案以路基形式穿越者郎水库水源地二级保护区，与水源地一级保护区范围较近	K 线
		K 线方案、E 线方案均穿越者郎二级水源地保护区，K 线方案以隧道形式穿越者郎水库水源地二级保护区，隧道进出口均位于水源地保护区范围外，对者郎水源地影响较 E 线方案小。		
2.对水环境的影响	桥梁 168 米/1 座，隧道 4808 米/1 座。	桥梁 2548 米/11 座，隧道 1655 米/1 座。	E 线	
	E 线桥梁较 K 线多 10 座，所经的河流均为小型水体，不涉及水中墩施工，两种方案对地表水的扰动相对较小；K 线隧道比 E 线长，对地下水扰动相对较大			
声环境	涉及敏感点 2 处，全部为村庄	涉及敏感点 3 处，全部为村庄	K 线	
	E 线较 K 线涉及敏感点多，K 线对学校的影响略小 E 线			
环境因素比选结论				A 线、K 线

从环境因素比选结果可知：E 线方案、K 线方案均不涉及穿越生态敏感区；E 线方案以路基形式穿越者郎水库水源地二级保护区，K 线方案以隧道形式穿越者郎水库水源地二级保护区（隧道进出口位于水源地保护区外），E 线方案较 K 线方案对者郎水库水源地的影响大；K 线隧道较 E 线长，K 线较 E 线对地下水扰动影响相对大；E 线方案占地较多，土石方量较大，桥隧比例低于 K 线，生态影响比 K 线更大；E 线沿线村庄数量较多，声环境影响比 K 线更大。因此，两方案各有优缺点，均不涉及红线禁建区，不涉及产业准入负面清单的禁止类、限制类，均能够符合《广西高速公路网规划》（2018-2030 年）的规划环评中提出的环境准入负面清单管理要求。

综合工程因素比选及环境因素比选结果，K 线方案生态环境、声环境影响均较小，对者郎水库水源地的风险影响较小，对硕龙镇规划影响较小。结合项目的建设意义，在采取施工期和运行期污染防治措施的前提下，K 线方案所产生的影响在环境可接受范围内，将其作为推荐方案是环境可行的。

3.K 线、F 线路段定性分析

本段主要考虑到在平孟镇避让者郎水库水源地保护区，并为平孟镇预留未来规划区，因此布设了两条 K 线、F 线方案进行论述比选。

图 2.2-3 K 线、F 线比较图

(1) 工程比选

K 线方案：起于 K38+900 借元屯附近，向东南布线，沿线经过百布屯、那支屯、达灵屯、规林屯，避让者郎水库水源地一级水源保护区，设置特长隧道 4808m，途经那宽屯、终于平孟镇孟达村。

F 线：起于起于 FK38+900 借元屯附近，经坡爱，完全避开者郎水源保护区，设置特长隧道约 5013m，沿者郎水库水源地边缘外缘通过，终于平孟镇孟达村。

图 2.2-4 K 线纵断面图

图 2.2-5 F 线纵断面图

线位优缺点比选如下：

(1) 地质：F 线走廊带地处“那坡断裂”二叠系实测逆断层，破碎带宽数米至 400 余米，其中构造透镜体、糜棱岩、擦痕、角砾岩发育，沿断裂有笔直的线状断层谷、条带状山脊与高达 400 余米的断层崖，与 K 线相比 F 线走廊带地形地质条件差。

(2) 构造物：F 线虽避开者郎水源保护区但隧道长约 5013 米。

(3) 主线收费站布设及镇区影响：F 线进入平孟镇段坡度陡，无法布设收费站，只能进入平孟镇布设收费站，对镇区影响很大；K 线终于孟达村附近，于终点前 2km 设置主线收费站，主线连接线直接连接既有省道 S518，线性顺直且里程较短，主线连接线直达平孟镇为今后发展规划提供便捷通道。

(4) 基本农田占用比较：F 线占用基本农田数量明显多于 K 线。

综上所述，推荐 K 线。

(2) 环境因素比选

表 1-3 K 线与 D 线方案环境因素比较表

环境因素		K线方案	F线方案	推荐
生态环境	1、地形、植被类型	方案经过的地形为低山、中山区，植被类型主要以灌草地、次生天然林及人工林为主	方案经过的地形为低山、中山区，植被类型主要以灌草地、次生天然林及人工林为主	K线、F线
		K线、F线方案所经区域植被主要为灌草地、天然林及人工林为主，天然植被较好，用地范围内占用较多国家二级公益林，对天然植被影响较大。		
	2、水土流失	地形较陡，涉及4808m长隧道，填挖高度大	地形较陡，涉及5013m长隧道，填挖高度大	K线
		K线较F线方案填挖工程量小，对沿线水土流失影响小		
3、生态敏感区	该路段未穿越生态敏感区	该路段未穿越生态敏感区	K线、F线	
	三种方案影响相当			
水环境	1、饮用水水源保护区	以隧道形式穿越者郎水库二级保护区约3.2km，距者郎水库水源地一级保护区陆域范围和水域范围边界最近距离分别为33m和230m，距取水口距离约为430m。	不涉及穿越水源地	F线
		K线穿越者郎水库水源地二级保护区，K线以隧道形式穿越者郎水库水源地二级保护区，对者郎水库水源地影响较小，F线不穿越，影响也较小。		
	2、水环境影响	三种方案跨越河流均为小溪流，水环境影响相当		K线、F线
声环境	评价范围内有4处声敏感点	评价范围内有8处声环境敏感点	K线	
	K线涉及敏感点少，施工期受施工噪声和扬尘影响、运营期受车辆运行噪声和尾气影响的人数较少。			

K 线水土流失、生态影响较 F 线更小，K 线声环境影响较 F 线更小，F 线对者郎水库的影响较 K 线小，从环境影响角度推荐 K 线或 F 线，综合考虑工程因素，F 线涉及占用较多基本农田，设置长隧道 5013m，施工及后期维护难度大，造价高，且 F 线进入平孟镇段坡度陡，无法布设收费站，只能进入平孟镇布设收费站，目前推荐方案 K 线收费站桩号 K51+000 离平孟规划镇区距离仅 60m，对平孟镇区影响相对较小。

图 2.2-6 推荐线 K 线与平孟镇总体规划关系示意图

综上所述，本次评价同意工可推荐 K 线方案。

2.2.3 路线难以避让水源保护区的说明

项目主线 K45+595~K48+795 以隧道形式共 3.2km 穿越平孟镇者郎水库水源地二级保护区，距离平孟镇者郎水库水源地一级保护区陆域范围和水域范围边界最近距离分别为 33m 和 230m，距平孟镇者郎水库水源地取水口距离约为 430m。

若线位避让平孟镇者郎水库水源地保护区，线位只能朝西侧或东侧布设。向东布设，地形复杂，为陡坡地带，不宜布线；向西布设，即采用 2.2.2 章节中的 F 线方案，F 线避绕了平孟镇者郎水库水源地保护区，但工程环境不利因素明显：F 线占用基本农田较多，需设置特长隧道约 5013m，施工及后期维护难度大，且施工进入平孟镇段坡度陡，无法布设收费站，只能进入平孟镇布设收费站，对平孟镇区规划影响较大。因此，无法提出切实可行的比选方案，在做好各项环保措施及环境风险防范措施的情况下，拟建工程主线 K45+595~K48+795 以隧道形式穿越平孟镇者郎水库水源地二级保护区（隧道进出口位于者郎水库水源地保护区范围外）的布线方案是可行的。百色市人民政府同意项目穿越平孟镇者郎水库水源地二级保护区范围（见附件 4）。

2.2.4 综合比选

综合工程因素、生态环境因素，项目推荐方案对平孟镇者郎水库水源保护区、平孟镇孟达水源保护区、平孟镇下邦水源保护区的影响在可接受范围内，百色市人民政府同意项目穿越水源地。因此，经综合比选，本次评价按工可推荐 K 线方案开展环境影响评价工作。

2.3 推荐方案工程概况

2.3.1 工程基本情况

工程名称：百色-那坡-平孟公路（那坡至平孟口岸段）

工程性质：新建

建设地点：广西壮族自治区百色市那坡县。

建设规模：项目推荐方案由主线、平孟连接线组成。

本项目起点位于那坡县城厢镇下劳屯附近，新建 T 型那坡枢纽互通与靖那高速公路连接，后由北向南沿山槽布线，路线向南途经德隆乡，在德隆乡西北侧蔗园附近设置德隆互通接省道 S518 线，之后路线继续向东南展线，经德旺村、德康村、那造村，在百合乡北侧清华村附近设置百合互通接省道 S518 线，路基继续向南经那化村、那万村并于那万村东侧设置平孟服务区，之后路线继续向南，经北斗村后从者郎一级水源保护区范围外的西侧设置平孟特长隧道经过，于 K51+000 桩号处设置主线收费站，出收费站后路线向南展线到达终点那坡县平孟镇孟达村附近，于平孟镇在建产业园的东侧（正门一侧）顺接省道 S518。路线全线长 52.104km。

主线全长 51km，线路桩号范围 K0+000~K51+000，设计速度 100km/h，路基宽度 26m，全线采用新建双向四车道高速公路技术标准，采用沥青混凝土路面。

平孟连接线长 1.04km，线路桩号范围为 K51+000~K52+104，采用二级公路标准，设计速度 60km/h，路基宽为 17.5m，采用沥青混凝土路面。

建设内容：路基工程、桥涵工程、隧道工程、交叉工程、交通工程及沿线设施工程。

建设工期：计划 2021 年 1 月开工建设，2025 年 1 月竣工，工期 4 年。

工程投资：拟建公路总投资 861254.8793 万元，其中建设期环境保护总投资 1267.56 万元（不含水土保持工程、主体工程已有的环保措施投资），占工程总投资比例 0.15%。

2.3.2 主要技术指标

工程主要技术指标及工程数量详见表 2.3-1。

表2.3-1 工程主要技术指标及工程数量表

序号	指标名称	单位	主线	连接线	合计	备注
1	起终点桩号		K0+000~ K51+000	K51+000~ K52+104		
2	公路等级		高速公路	二级公路		
3	设计速度	km/h	100	60		
4	路基宽度	米	26.0	17.5		
5	路线长度	km	51.000	1.104	52.104	
	其中：利用段长度	km	0	0	0	
	新建里程	km	51.000	1.104	52.104	
6	占用土地	亩	5261.5	85.3	5346.8	
7	占用基本农田	亩	1020.7	13.5	1034.2	
8	拆迁房屋	平方米	33976	2050	36026	
9	拆迁三杆/地下光缆	km	53.2	1.4	54.6	
10	路基土石方	万立方米	1314.49	32.21	1346.70	
11	平均每公里土石方	万立方米	25.8	29.2	25.8	
12	路基排水及防护工程	万立方米	21.257	0.543	21.800	
13	特殊路基处理	km	4.704	0.33	5.034	
14	沥青砼路面	万平方米	106.3	2.0	108.3	
15	特大桥	米/座	0/0	0/0	0/0	不含互通
16	大桥	米/座	14992/41	157/1	15149/42	不含互通
17	中、小桥	米/座	97/1	0/0	97/1	不含互通
18	桥梁合计	米/座	15089/42	157/1	15246/43	不含互通
19	平均每公里桥梁长	米	295.9	142.2	292.6	
20	涵洞	道	4018.06/50	95.5/3	4113.56/53	不含互通
21	L>3000m隧道	米/座	4800/1	0/0	4800/1	
22	1000m<L≤3000m隧	米/座	3205/2	0/0	3205/2	
23	500m<L≤1000m隧	米/座	1315/2	0/0	1315/2	
24	L≤500m隧道	米/座	0	0/0	0	
25	隧道合计	米/座	9320/5	0/0	9320/5	
26	平均每公里隧道长	米	182.75	0/0	178.87	
27	桥隧占比	%	47.86	0.14	47.1	
28	互通式立体交叉	处	3	0	3	
29	通道数量（含人行天	道	590.92/12	0/0	590.92/12	不含互通
30	服务区	处	1	0	1	
31	收费站	处	3	0	3	
32	投资估算总金额	万元	853169.7903	8085.0890	861254.8793	
33	平均每公里造价	万元	16728.8194	7323.4501	16529.5348	

2.3.3 项目建设规模

项目推荐方案由主线、平孟连接线组成。项目主线全长 51km，全线采用新建双向四车道高速公路技术标准，设计速度 100km/h，路基宽度为 26m，采用沥青混凝土路面。平孟连接线长 1.104km，采用二级公路标准，设计速度 60km/h，路基宽为 17.5m，采用沥青混凝土路面。

工程全线共设置大桥 42 座，中/小桥 1 座、涵洞 53 道、特长隧道 1 座、长隧道 2 座、中隧道 2 座、互通立交 3 座、通道 12 处，共设置服务区（功能包含餐饮、汽车维修等）1 处、养护工区 1 处、匝道收费站 2 处、主线收费站 1 处。

2.3.4 工程交通量预测

2.3.4.1 交通量预测

1、路段交通量预测

根据《百色-那坡-平孟公路（那坡至平孟口岸段）可行性研究报告》（2020.11），本工程各段各特征年的交通预测量见表 2.3-2。

表2.3-2 各路段交通量预测结果单位：pcu/d

路段		年限		
		2025 年 (营运后第 1 年)	2031 年 (营运后第 7 年)	2039 年 (营运后第 15 年)
主线	起点~德隆互通 (K0+000~K8+080)	7043	14349	25230
	德隆互通~百合互通 (K8+080~K24+800)	6901	13935	24889
	百合互通~主线终点 (K24+800~K51+000)	7148	13860	24408
连接线	平孟连接线 (K51+000~K52+104)	6456	12794	22507

2、车型结构

根据《百色-那坡-平孟公路（那坡至平孟口岸段）可行性研究报告》（2020.11），本工程车型结构比例构成见表 2.3-3。

表2.3-3 车型结构预测表

年份	小货	中货	大货	特大货	小客车	大客车
2025	10.73%	5.40%	15.77%	14.85%	46.45%	6.80%
2031	9.14%	4.51%	15.90%	15.67%	47.40%	7.38%
2039	7.40%	3.27%	16.42%	16.13%	48.81%	7.97%

2.3.4.2 相关交通特征参数

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）的车型分类标准，将汽车车

型分为大、中、小三种，车型分类标准见表 2.3-4。

表2.3-4 车型分类标准一览表

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

根据工程工可报告中各特征年的交通量、交通量日昼比和车型结构预测结果，各型车按照《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）进行归类，其中小型车包括小客车、小货车，中型车包括大客车、中货车，大型车包括大货车和汽车列车；昼夜间车流量比例为 80%:20%。

本工程预测时段各类车折算后交通量计算结果见表 2.3-5。

表2.3-5 工程预测时段各类车折算后交通量情况一览表 单位：辆/h

路段		车型	2025 年		2031 年		2039 年	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
主线	起点~德隆互通 (K0+000~K8+050)	小型车	201	101	406	203	709	355
		中型车	29	14	57	28	95	47
		大型车	35	18	74	37	134	67
		合计	265	133	536	268	937	469
	德隆互通~百合互通 (K8+050~K24+800)	小型车	197	99	394	197	700	350
		中型车	28	14	55	28	93	47
		大型车	35	17	72	36	132	66
		合计	260	130	521	260	925	462
	百合互通~主线终点 (K24+800~K51+000)	小型车	204	102	392	196	686	343
		中型车	29	15	55	27	91	46
		大型车	36	18	71	36	129	65
		合计	269	135	518	259	907	453
连接线	平孟连接线 (K50+000~K52+151)	小型车	185	92	362	181	633	316
		中型车	26	13	51	25	84	42
		大型车	32	16	66	33	119	60
		合计	243	122	478	239	836	418

2.3.5 工程建设方案

2.3.5.1 路基工程

1、路基宽度及横断面形式

(1) 主线：采用双向四车道高速公路标准，设计速度 100km/h，路基宽度 26m，主线路基宽度及横断面要素见表 2.3-6，路基设计标高为中央分隔带边缘标高，详见路基标准横断面设计图。

表2.3-6 主线路基宽度及横断面要素表

设计速度 (km/h)	路基总宽 (m)	行车道宽度 (m)	中间带(m)		路肩宽度(m)	
			中央分隔带	路缘带	硬路肩	土路肩
100	26	2×3.75	2.0	0.75	3.00	0.75

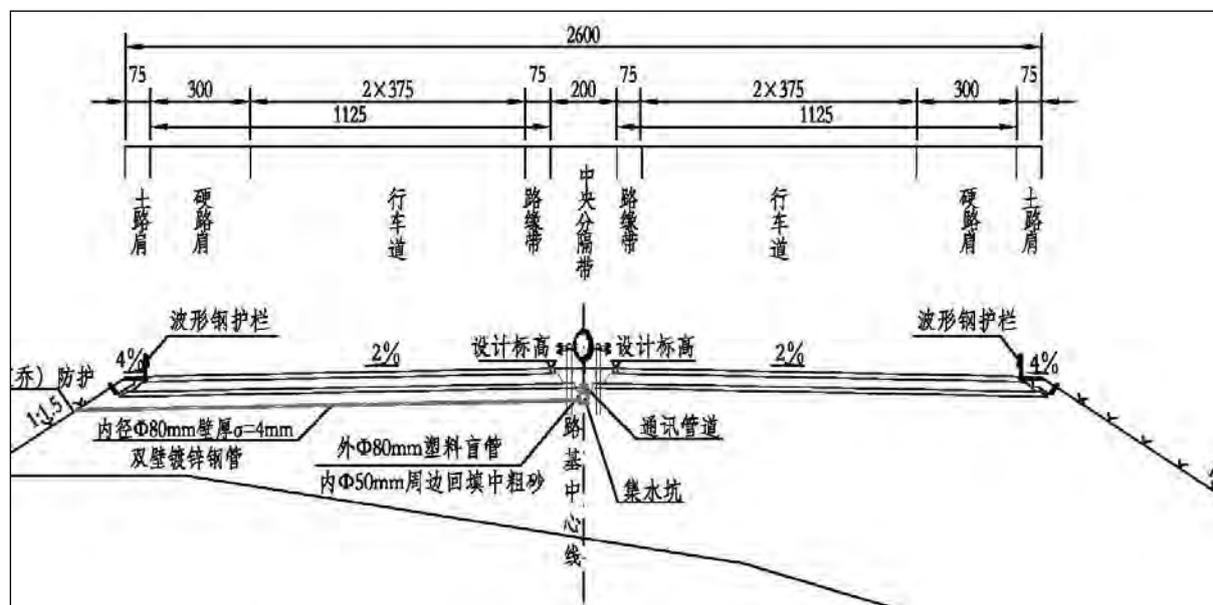


图2.3-1 主线路基横断面图（路基宽 26m）

(2) 连接线：采用设计速度 60km/h 的二级公路标准，路基宽度 17.5 米，公路路基宽度及横断面要素见表 2.3-7，详见路基标准横断面设计图。

表2.3-7 连接线路基宽度及横断面要素表

设计速度 (km/h)	路基总宽 (m)	行车道宽度 (m)	中间带(m)	路肩宽度(m)	
			双黄线	硬路肩	土路肩
60	17.5	2×3.50	0.5	0.75	0.75

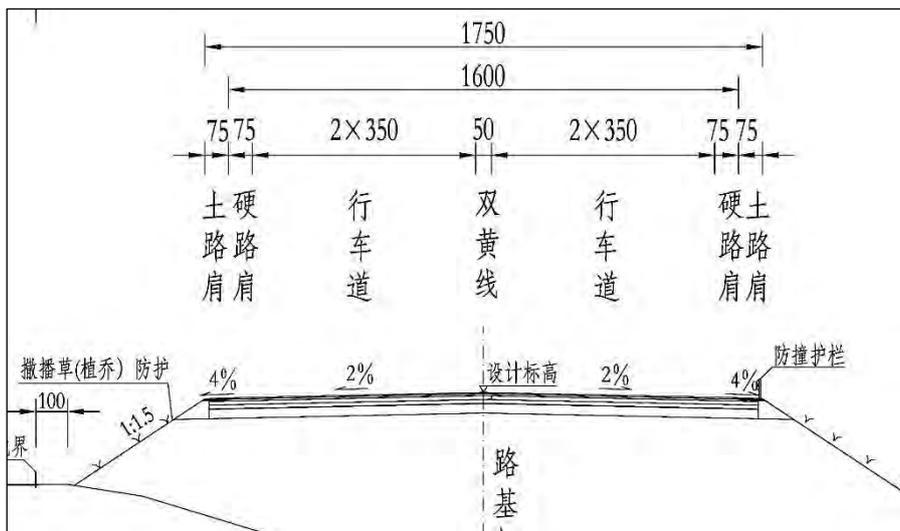


图2.3-2 连接线路基横断面图（路基宽 17.5m）

2、路基设计

路线主线、互通式立交匝道、服务区等的路基边坡工程参照下述原则或标准：

①填方路基

填方地段主要利用开挖路基的土石料填筑，其边坡率为填高0~8m 一般采用 1:1.5；8~16m 一般采用 1: 1.75；≥16m 一般采用 1: 2.0。本工程填方边坡采用台阶式，每级高 8m、平台宽 2m，在坡脚处设 2m 宽的护坡道。

局部冲沟、山间凹地路段，排水不良、土体常年饱水而形成的软弱地基，分别采用排水疏干、Φ50cm 粉煤灰碎石混凝土桩或 Φ50cm 砂桩处理、换填（含利用隧道洞渣换填）、塑料排水板、土工格栅、设置片石盲沟及反压护道等措施处理。

斜坡路堤在通过稳定性验算的基础上，视具体的工程地质条件，一般采用护脚墙、路堤墙或抗滑挡墙；在地面横坡较陡、填方较高时，对坡面进行开挖台阶，并于坡脚分层铺设土工格栅，必要时再设置反压护道。

②挖方路基

挖方路基的边坡设计取决于：通视条件；工程条件：即岩石及土的性质、边坡高度、地下水和地表水情况；经济性。

a 视线条件限制

对于高速公路要考虑的是停车视距的影响。当位于挖方段落时，挖方边坡、挡土墙等可能是视线的障碍，必须加以考虑。在设置平曲线时，应考虑满足停车视距的要求。中央分隔带在采用砼护栏时，半径要适当加大。若将竖曲线等因素考虑在一起，在下阶

段具体设计时有必要对特殊路段加以充分的研究分析。

b 工程条件

《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）根据土、石不同工程特性建议了开挖边坡的一般值见表 2.3-8。

表2.3-8 开挖边坡坡率表

性质	性质描述	风化程度	边坡高度 (m)	
			<20	20~30
土质	胶结		1:0.3~1:0.5	1:0.5~1:0.75
	密实、中密		1:0.5~1:1.25	1:0.75~1:1.5
	较松		1:1.0~1:1.5	1:1.5~1:1.75
石质	各类砂砾岩、凝灰溶岩、石英砂岩、斜长变粒、花岗岩	微风化、弱风化	1:0.1~1:0.3	1:0.2~1:0.5
		强风化、全风化	1:0.5~1:1.0	1:0.5~1:1.25

表 2.3-6 所列的边坡高度，为开挖高度<30m 时的一般值，实际工程开挖中一般应分设平台，当开挖高度>30m 和经调查存在明显构造滑动面时，应进行边坡开挖的稳定性分析和专项设计。

c 经济性要求

路基设计经过山丘地形时，应尽量做到填挖平衡，尤其不宜出现过大的弃方工程。个别路段由于路基需进行大量的填方工程，对附近路基开挖路段可适当放缓边坡。

③防护工程

对于高速公路，原则上应全线进行防护，防护工程应结合材料、环境、工程造价等要求进行。

填方边坡高度小于 4m 时，坡面一般采用植草防护，边坡高度大于 4m 时则多采用拱型护坡结合植草等防护措施；对沿河（溪）段，因受洪水影响，淹没段路基洪水位以下部分，采用设置实体护坡或挡土墙防护以确保路基稳定。

挖方地段的防护需根据岩层倾向、开挖边坡坡度、开挖深度等采用植草、浆砌片石护坡、护面墙、锚喷混凝土或三维植被网等防护措施，特殊路段采用桩板墙、锚杆或锚索框架防护，以确保边坡稳定为原则。

④路基路面排水

高速公路排水应自成体系，边沟原则上全线贯通，就近排入外部排水系统。

本项目路基排水结合沿线水系及农田灌溉设施进行系统设计，达到既保证路基排水顺畅，又兼顾到沿线农田排灌的需要，边沟纵坡一般不小于 3‰并全部浆砌，以将路面水和坡面水横向引入桥涵进出水口及沟渠。视挖方边坡坡口外汇水面积大小，酌情在山坡适当位置设置截水沟，将坡面水引至挖方边坡以外。在填方地段采用梯形边沟，在挖

方地段采用矩形或碟形边沟，边沟、截水沟均应采用全断面防护。

在曲线超高引起的单向横坡路段，为避免内侧车道产生过大水垫而影响行车安全，在中央分隔带内设置纵向沟拦截曲线外侧的路面水汇入竖井，再通过横向排水管将路面水引入边沟或路基坡脚以外。

⑤特殊路基

a 岩溶地区路基

岩溶路基处治工程设计主要是对影响路基稳定的岩溶和岩溶水进行预防和处理。对于挖方区溶洞，如其顶板岩层厚度大于安全厚度，则原则上不予处理；若顶板岩层厚度较大但小于安全厚度时考虑，进行注浆处理；顶板岩层厚度较小的溶洞直接凿开，再根据实际情况采用适宜性材料填充或注浆处理；对于填方区，须对该区域的溶洞进行稳定性评价，对于不稳定的溶洞视其溶洞的规模、埋深等情况进行强夯、注浆或炸除顶板换填等方法处理。

b 膨胀土地区路基

路基设计应避免大填、大挖，以浅路堑、低路堤通过为宜。当路基填挖大、工程艰巨及稳定性差时，应与桥隧方案比选确定。以路基通过时，必须有保证路基稳定的措施。公路通过膨胀土地段时，路基设计应以防水、保湿、防风化为主，结合坡面防护，降低边坡高度，连续施工、及时封闭路床和坡面。

填方路基：路基填土高度小于路面与路床的总厚度时，基底为膨胀土时，宜挖除地表 0.30m~0.60m 的膨胀土，并将路床换填非膨胀土或掺灰处理。若为强膨胀土，挖除深度应达到大气影响深度。强膨胀土不应作为路堤填料。高速公路及一、二级公路采用中等膨胀土作为路堤填料时应经改性处理后方可填筑。膨胀土填筑的路基，应及时碾压密实，路基压实度应符合规范规定。

挖方路基：边坡设计应遵循：“缓坡率、宽平台、固坡脚”的原则。应对路堑路床 0.80m 范围内膨胀土进行超挖，换填符合规定的填料，或者进行土质改良或采取其它适宜的加固措施。对强膨胀土、地下水发育、运营中处理困难的路堑，路床的换填深度应加深至 1.0~1.5m，并应采取地下排水措施。边坡应设置完善排水系统，可采用仰斜式排水孔、支撑渗沟和纵向渗沟排水。

⑥公路用地

公路用地是一个综合性的课题，应根据交通部编制的公路建设项目用地指标进行控制。公路用地可分为：a、主线及互通式立交用地；b、沿线设施用地；c、取弃土场用

地三大部分。

减少主线及互通式立交用地，最有效的是尽可能降低路基填土高度和边坡开挖高度。降低路基填土高度可以通过合理设置构造物的标准、数量，以及采取支线上跨等措施。

根据《公路路线设计规范》（JTGD20-2017）的规定，本工程填方段一般边沟外不少于 3.0m，挖方段一般截水沟外 3.0m 作为公路用地，桥梁水平投影边缘外 1.0 米为高速公路的用地范围。

在经济合理的前提下，采用以桥代路和一定的防护工程措施，也是减少公路占地的一项措施。

2.3.5.2 路面工程

根据可研，本项目拟推荐路面结构采用半刚性基层沥青路面。具体路面结构方案如下：

（1）主线及枢纽互通匝道路面采用：4cm 改性沥青砼抗滑表层（AC-16C）+ 6cm 中粒式改性沥青砼中面层（AC-20C）+ 8cm 粗粒式沥青砼下面层（AC-25C）+ 2.5cm AC-10F 功能层+ 33cm 5%水泥稳定碎石基层+ 18cm 4%水泥稳定碎石底基层 + 20cm 级配碎石垫层，主线行车道、硬路肩、路缘带、中央分隔带开口部均采用相同的路面结构。

（2）一般互通匝道及连接线路面采用：4cm 改性沥青砼抗滑表层（AC-16C）+ 6cm 中粒式改性沥青砼中面层（AC-20C）+2.5cm 的热沥青表处下封层+ 33cm 5%水泥稳定碎石基层+ 18cm 4%水泥稳定碎石底基层 + 20cm 级配碎石垫层

（3）桥面铺装采用：4cm 改性沥青砼抗滑表层（AC-16C）+ 6cm 中粒式改性沥青砼下面层（AC-20C）+10cm 水泥混凝土。

（4）隧道复合式路面结构：4cm 改性沥青砼抗滑表层（AC-16C）+ 6cm 中粒式改性沥青砼下面层（AC-20C）+28cm 水泥砼面层 + 20cm 的 C20 水泥砼基层+20cm 的级配碎石调平层。

2.3.5.3 桥涵工程

1、桥梁工程

（1）桥梁布置

本项目推荐方案主线长 51km，共设置桥梁 15089m/42 座（不含互通主线桥及分离式桥梁，大桥 14992m/41 座，中桥 97/1 座）；平孟连接线长 1.104km，设置桥梁 157/1 座。桥梁具体布设情况见表 2.3-9。

表2.3-9 推荐线主线桥梁一览表

序号	中心桩号	河流或桥梁名称	孔数-孔径 (孔-米)	交角	桥梁全长(米)	结构类型	跨越河流/河宽	水中墩/组
一	主线							
1	K1+400	坡怕大桥	5×40	90	208	预应力砼连续 T 梁	/	/
2	YK3+945	德孚大桥	23×30	90	847	预应力砼连续 T 梁	百合河 /5-30m	0
	ZK4+095		33×30					
3	YK5+658	果麦 1 号大桥	5×30	90	337	预应力砼连续 T 梁	/	/
	ZK5+595		17×30					
4	YK6+048	果麦 2 号大桥	10×30	90	322	预应力砼连续 T 梁	百合河 /5-30m	0
	ZK6+063		11×30					
5	YK9+932	果麦 3 号大桥	8×40	90	348	预应力砼连续刚构 T 梁	/	/
	ZK9+952		9×40					
6	K11+307	德隆 1 号大桥	9×30	90	277	预应力砼连续刚构 T 梁	/	/
7	YK11+827	德隆 2 号大桥	3×30	90	142	预应力砼连续刚构 T 梁	/	/
	ZK11+837		6×30					
8	K12+142	德旺大桥	10×30	90	307	预应力砼连续 T 梁	/	/
9	YK13+366	平论 1 号大桥	9×40	90	388	预应力砼连续刚构 T 梁	百合河 /5-30m	0
	ZK13+386		10×40					
10	YK13+935	平论 2 号大桥	10×40	90	448	预应力砼连续 T 梁	/	/
	ZK13+975		12×40					
11	YK15+337	那乐大桥	6×30	90	172	预应力砼连续刚构 T 梁	百合河 /5-30m	0
	ZK15+352		5×30					
12	K15+673	德康大桥	4×40	90	168	预应力砼连续刚构 T 梁	百合河 /5-30m	0
13	K16+072	那怀 1 号大桥	10×40	90	408	预应力砼连续刚构 T 梁	百合河 /5-30m	0
14	YK16+692	那怀 2 号大桥	21×30	90	652	预应力砼连续刚构 T 梁	百合河 /5-30m	0
	ZK16+707		22×30					
15	K17+182	那等 1 号大桥	4×30	90	127	预应力砼连续刚构 T 梁	百合河 /5-30m	0
16	YK17+481	那等 2 号大桥	8×40	90	328	预应力砼连续刚构 T 梁	百合河 /5-30m	0
	ZK17+521		8×40					
17	YK17+811	各料 1 号大桥	7×40	90	288	预应力砼连续刚构 T 梁	百合河 /5-30m	0
	ZK17+820		7×40					
18	YK18+300	各料 2 号大桥	15×40	90	588	预应力砼连续刚构 T 梁	百合河 /5-30m	0
	ZK18+240		14×40					
19	K18+860	各料 3 号大桥	11×40	90	448	预应力砼连续刚构 T 梁	百合河 /5-30m	0
20	K20+805	弄怀 1 号中桥	3×30	90	97	预应力砼连续 T 梁	百合河 /5-30m	0
21	K21+030	弄怀 2 号大桥	4×40	90	168	预应力砼连续 T 梁	百合河 /5-30m	0
22	K21+877	弄怀 3 号大桥	10×30	90	307	预应力砼连续 T 梁	/	/
23	YK22+259	弄怀 4 号大桥	6×40	90	248	预应力砼连续刚构 T 梁	/	/
	ZK22+300		6×40					
24	YK22+790	弄怀 5 号大桥	13×40	90	548	预应力砼连续 T 梁	/	/
	ZK22+760		14×40					
25	K26+932	上屯大桥	20×40	90	808	预应力砼连续刚构 T 梁	百合河 /5-30m	0
26	K28+205	停那 1 号大桥	7×40	90	288	预应力砼连续刚构 T 梁	/	/
27	K28+565	停那 2 号大桥	6×40	90	248	预应力砼连续 T 梁	/	/
28	K31+023	那化 1 号大桥	7×40	90	288	预应力砼连续刚构 T 梁	/	/
29	K31+663	那化 2 号大桥	21×40	90	848	预应力砼连续刚构 T 梁	/	/
30	K34+980	那昌大桥	12×30	90	367	预应力砼连续 T 梁	/	/
31	K35+477	百外 1 号大桥	6×40	90	248	预应力砼连续刚构 T 梁	/	/

序号	中心桩号	河流或桥梁名称	孔数-孔径 (孔-米)	交角	桥梁全长(米)	结构类型	跨越河流/河宽	水中墩/组
32	K36+400	百外 2 号大桥	11×40	90	448	预应力砼连续刚构 T 梁	/	/
33	K37+415	百外 3 号大桥	8×40	90	328	预应力砼连续刚构 T 梁		
34	ZK38+305	那万大桥	8×30	90	232	预应力砼连续刚构 T 梁	/	/
	YK38+320		7×30					
35	K39+285	者交 1 号大桥	10×40	90	408	预应力砼连续刚构 T 梁	/	/
36	YK39+930	者交 2 号大桥	10×30	90	322	预应力砼连续刚构 T 梁	/	/
	ZK39+915		11×30					
37	K40+347	北斗 1 号大桥	7×40	90	288	预应力砼连续刚构 T 梁	百合河 /5-30m	0
38	YK40+821	北斗 2 号大桥	11×40	90	468	预应力砼连续刚构 T 梁	/	/
	ZK40+843		12×40					
39	K41+560	借元 1 号大桥	6×30	90	187	预应力砼连续刚构 T 梁	百合河 /5-30m	0
40	K42+055	借元 2 号大桥	13×30	90	397	预应力砼连续刚构 T 梁	/	/
41	K42+665	布门大桥	19×30	90	577	预应力砼连续刚构 T 梁	百合河 /5-30m	0
42	K50+580	平孟大桥	4×40	90	168	预应力砼连续 T 梁	/	/
二								
43	K51+615	孟达大桥	5×30	90	157	预应力砼连续 T 梁	/	/

(2) 桥梁结构类型

①上部结构

上部结构跨径采用预应力混凝土箱梁、预应力混凝土 T 梁、悬浇箱梁、钢管混凝土拱桥、斜拉桥。

②下部结构

桥墩主要分为水中和陆地两种型式。陆地桥墩主要用于高架桥或跨线桥，其型式选择不仅从结构上考虑，而且需从美观上进行考虑，位于水中的桥墩，尚应根据漂流物、斜交角度、流速等条件选定，必要时应进行抗洪能力论证。

桥台以简单结构为主，桥墩选择整体性强的结构型式，高填土及软土地段，尚应考虑采用减少水平压力的结构型式。桥墩与桥台结构型式见表 2.3-10。

表2.3-10 桥墩与桥台结构形式

上部结构	桥墩型式	桥台型式
箱梁、T 梁、悬浇箱梁、斜拉桥	柱式墩、箱型墩、实体墩、门式索塔	肋台、U 台、柱台

③基础型式

基础型式应根据地质条件、基础埋置深度、经济性、材料的供应条件等确定。一般当埋置深度小于 5m 时采用扩大基础，大于等于 5m 时采用桩基础或其它基础型式。

2、涵洞工程概况

项目推荐线共设置 53 道涵洞，其中主线设置 50 道涵洞，平孟连接线设置 3 道涵洞，

由于沿线经过地区为河谷阶地、山间凹地地貌，采用 RC 盖板涵。

2.3.5.4 隧道工程

1、隧道布设情况

本项目推荐方案主线设置隧道 8453m/5 座。其中：特长隧道 4820m/1 座，长隧道 2481m/2 座，中隧道 1152m/2 座。连接线不设置隧道。本工程推荐方案隧道具体布设详见表 2.3-11。

表2.3-11 项目推荐方案隧道一览表

序号	隧道名称	起迄桩号	隧道长度		隧道限界	隧道形式	备注
			单洞长度	平均长度	宽×高		
			(m)	(m)	(m)		
1	岩北隧道	YK2+148~YK3+518	1370	1364	10.75×5.00	小净距 ~分离式	新建 双洞四车道
	岩北隧道	ZK2+158~ZK3+516	1358		10.75×5.00		
2	停那隧道	YK28+740~YK29+352	612	620.5	10.75×5.00	分离式	新建 双洞四车道
	停那隧道	ZK28+731~ZK29+360	629		10.75×5.00		
3	那化 1 号隧道	YK32+077~YK32+617	540	538.5	10.75×5.00	分离式	新建 双洞四车道
	那化 1 号隧道	ZK32+074~ZK32+611	537		10.75×5.00		
4	那化 2 号隧道	YK32+845~YK33+955	1110	1114.5	10.75×5.00	分离式	新建 双洞四车道
	那化 2 号隧道	ZK32+857~ZK33+976	1119		10.75×5.00		
5	平孟隧道	YK44+220~YK49+040	4820	4808	10.75×5.00	小净距 ~分离式	新建 双洞四车道
	平孟隧道	ZK44+225~ZK49+021	4796		10.75×5.00		

注：YK 表示右幅桩号，ZK 表示左幅桩号。

2、隧道主体设计

(1) 隧道内轮廓设计

隧道内轮廓除符合隧道建筑限界的规定外，还满足洞内路面、排水设施的需要，并为通风、照明、消防、监控、营运管理等设施提供安装空间，同时考虑衬砌结构受力要求而拟定。长度大于 500m 的隧道，主洞内轮廓为曲墙单心圆，紧急停车带内轮廓为曲墙三心圆；长度不大于 500m 的隧道，主洞内轮廓为曲墙三心圆。

(2) 隧道洞口设计

洞口位置的确定遵循“早进洞、晚出洞”的原则，避免洞口大挖大刷，尽量减少洞口边仰坡开挖高度，确保洞口边仰坡的稳定；同时兼顾洞口地形、地质条件，以及左右洞口的协调美观等综合因素，选用经济、美观、和谐自然并有利于行车视线诱导的洞门形式。

洞口边仰坡一般采用（锚杆）TBS 植草（灌）防护，洞口边仰坡均进行绿化，绿化形式根据边坡坡率和边坡防护进行确定。成洞面及临时边坡一般采用喷锚网防护。洞口除衬砌外还要适当装饰，增强美观效果。

（3）隧道衬砌设计

隧道结构按新奥法原理设计，采用复合式衬砌，以喷射混凝土（挂钢筋网）、锚杆、钢架等为初期支护，以大管棚、超前小导管注浆、超前锚杆等为施工辅助措施，充分发挥围岩的自承能力，并在监控量测信息的指导下施作初期支护和二次衬砌。

复合式衬砌结构设计，根据使用要求、地质条件、围岩级别、隧道埋深、开挖断面和施工方法等，参照相关规范及类似工程拟定支护参数，并根据地质资料及相关规范取用计算参数进行结构计算，综合考虑各种影响因素确定各类型复合式衬砌参数。

（4）隧道防排水设计

隧道防排水设计遵循“防、排、截、堵结合，重视生态，因地制宜，综合治理”的原则，妥善处理地表水、地下水，达到排水畅通、防水可靠、经济合理、不留后患的目的。

隧道防水系统：在初期支护与二次衬砌之间设置防水层。二次衬砌采用防水混凝土。变形缝、施工缝采用止水条防水。

隧道排水系统：在初期支护与防水层之间设置环向排水盲沟，将地下水引入边墙纵向排水管，然后通过横向排水管将地下水引入侧式排水管或中心排水管排出洞外，路面底铺设塑料盲沟和级配碎石排水垫层进行排水。洞口地表水通过截、排水沟，引排到洞口以外低洼处。

隧道穿越环境敏感地段、断层及其破碎带地段存在高压富水区、较大可能发生较大规模突水突泥的地段，采取超前围岩预注浆堵水措施。

（5）隧道路面设计

综合考虑隧道行车安全、建筑限界、路面利用及维护条件等因素，隧道采用复合式路面：4cm 改性沥青砼抗滑表层（AC-16C）+6cm 中粒式沥青砼下面层（AC-20C）+28cm 水泥砼面层+20cm 的 C20 水泥砼基层+20cm 的级配碎石排水垫层。

（6）隧道运营通风设计

隧道通风设计应综合考虑交通条件、地形、地物、地质条件、通风要求、环境保护要求、火灾时的通风控制、维护与管理水平、建设与营运费用等因素，CO 设计浓度及烟尘设计浓度应不超过规范要求。

根据《公路隧道通风设计细则》（JTG/T D70/2-02-2014），结合本项目的实际情况，中、长、特长隧道推荐采用纵向式通风或分段纵向式通风方案，短隧道均可采用自然通风。

（7）隧道交通工程

公路隧道交通工程设计的内容主要包括标志、标线、交通监控、通风与照明控制、紧急呼叫、火灾报警、防灾与避难、供配电和中央控制管理等。按照我国公路隧道相关规范内容，长度在 1km 以下的隧道一般不设置交通监控、通风与照明控制、火灾报警和中央控制管理等设施。本项目隧道设置相应的标志、标线、管理站等交通工程设施。

2.3.5.5 路线交叉工程

1、互通式立交

本项目设置互通 3 处，其中设置那坡枢纽互通与靖西至那坡高速公路衔接。设置落地互通 2 座，分别是德隆互通、百合互通，互通式立交设置详细情况见下表。

表2.3-12 推荐方案互通式立体交叉一览表

序号	名称	交叉桩号	间距 (km)	被交叉道路 (名称, 等级)	交叉型式	方案型式	互通类别
1	靖那枢纽互通	K0+000	8.05	靖西至那坡高速	主线下穿	T 型枢纽	枢纽
2	德隆互通	K8+080		北平线、省道二级	主线上跨	单喇叭 A 型	一般
3	百合互通	K24+800	16.75	北平线、省道二级	主线上跨	单喇叭 A 型	一般

2、分离式立体交叉

本项目设置 2 座分离式立体交叉。

3、通道

为照顾沿线群众利益，方便当地居民的生产、生活需要，本项目推荐方案设置人行通道及机耕道 12 座（不含并入小流量涵洞兼人行数量），无人行天桥。

2.3.5.6 连接线工程

本项目推荐方案设置 1 处连接线，即平孟连接线。平孟连接线起于平孟镇那宽屯，经弄依屯、坡别屯，终于平孟镇平孟口岸。平孟连接线路长 1.104km，采用二级公路标准，设计速度 60km/h，路基宽为 17.5m，采用沥青混凝土路面。

2.3.5.7 沿线交通设施

交通工程及沿线设施包括交通安全设施、服务设施和管理设施三种。安全设施包括交通标志、标线、护栏、视线诱导标设施、隔离栅、防落网、防眩等。本项目管理设施包括监控、收费、通讯、供配电、照明和管理养护等设施。

项目主线全线设服务区 1 处，匝道收费站 2 处，主线收费站 1 处，养护工区 1 处。连接线不设服务区和停车区。服务区内设置有汽车维修站、加油站、餐饮，加油站另行单独进行环境影响评价，不属于本次工程内容。

表2.3-13 工程沿线交通设施设置情况一览表

序号	服务设施	桩号（位置）	设施名称	与敏感区位置关系
1	服务区	K37+600	平孟服务区	不涉及环境敏感区
2	养护工区	K0+000	那坡养护工区	
3	收费站	K8+080	德隆互通匝道收费站	
4		K24+800	百合互通匝道收费站	
5		K51+000	平孟收费站	

2.3.6 工程占地及拆迁情况

2.3.6.1 工程占地工程量

本工程占地面积共计 435.28hm²，用地所属百色市那坡县境内。其中，永久占地包括路基工程区、桥梁工程区、隧道工程区、互通工程区和沿线设施区，占地面积为 356.45hm²；临时占地包括弃渣场、表土堆放场、施工生产生活区和施工便道，面积为 78.83hm²。项目占地类型为耕地、园地、林地、草地、水域及水利设施用地、交通运输用地等。工程用地具体情况见表 2.3-14。

表2.3-14 工程占地表 单位：hm²

行政区划	占地性质	项目分区	耕地		园地	林地			草地	水域及水利设施用地	交通运输用地		村庄	建制镇	裸地	采矿用地	合计	
			水田	旱地		有林地	灌木林地	其他林地			其他草地	河流水面						公路用地
百色市那坡县		永久占地	41.526	44.655	102.578	71.455	16.404	35.51	9.713	14.323	4.875		12.307	1.41	1.057	0.637	356.45	
	临时占地	弃渣场区		8.22	1.35		13.79		5.36									28.72
		表土堆放区		8.01	3.30		7.94											19.25
		施工生产生活区			2.95		2.45											5.40
		施工便道区			2.27		9.44					13.75						25.46
		小计			18.50	7.60		33.62		5.36			13.75					78.83
	合计	41.526	63.155	110.178	71.455	50.024	35.51	15.073	14.323	4.875	13.75	12.307	1.41	1.057	0.637		435.28	

2.3.6.2 工程拆迁工程量

本项目拆迁房屋 21680.2m²，电力杆 42.8km，通讯杆 11.3km。本工程不涉及环保拆迁。

表2.3-15 工程拆迁工程数量表

项目	征用土地（亩）	房屋（平方米）	电力杆（km）	电讯杆（km）	地下光缆（km）
主线	5261.49	36073	42.1	11.1	0
连接线	85.30	1650	0.7	0.2	
合计	5346.79	21680.2	42.8	11.3	0

2.3.7 土石方工程

根据《百色-那坡-平孟公路（那坡至平孟口岸段）水土保持方案报告书》，本工程总挖方量为 1689.38 万 m³（含剥离表土 73.03 万 m³），总填方量为 1346.29 万 m³（含回覆表土 73.03 万 m³），永久弃方 209.87 万 m³（运至弃渣场堆放），133.22 万 m³ 石方综合利用，石方综合利用主要用于路基碎石，或者推向市场。

表2.3-16 工程土石方平衡计算表 万 m³

序号	分段	项目	挖方					填方				调入方		调出方		借方		弃渣				综合 利用方							
			土方	石方	表土	建筑弃渣	软土淤泥	小计	土方	石方	表土	小计	土石方	来源	土石方	去向	土石方	来源	土方	建筑垃圾	软土淤泥		合计	去向					
1	K0+000~K15+220	路基工程	167.93	188.94	8.21	1.32	20.30	386.70	136.38	188.94	7.93	333.25			11.85				19.98	1.32	20.30	41.60	1# -4# 弃渣场	31.91					
		桥梁工程区	3.00		1.98		5.47	10.45	3.00		1.98	4.98									5.47	5.47							
		隧道工程区		36.26				36.26		4.35	0.28	4.63	0.28																
		互通工程区	25.65	38.57	11.61			75.83	37.22	38.57	11.61	87.40	11.57																
		沿线设施区	10.31		0.12			10.43	6.08		0.12	6.20							4.23						4.23				
		表土堆放区																											
		施工生产区	0.36		0.24	0.20		0.80	0.36		0.24	0.60								0.20					0.20				
		施工便道区	16.90		0.71			17.61	16.90		0.71	17.61																	
	合计	224.15	263.77	22.87	1.52	25.77	538.08	199.94	231.86	22.87	454.67							24.21	1.52	25.77	51.50		31.91						
2	K15+220~K29+328	路基工程区	172.25	73.81	12.81	1.19	2.63	262.69	110.32	47.29	12.72	170.33			8.11				53.91	1.19	2.63	57.73	5# -10# 弃渣场	26.52					
		桥梁工程区	7.30		3.03		9.37	19.70	7.30		3.03	10.33									9.37	9.37							
		隧道工程区		17.12				17.12		2.74	0.09	2.83	0.09														14.38		
		互通工程区	23.80	35.60	3.50			62.90	11.20	16.80	3.50	31.50							12.60						12.60		18.80		
		沿线设施区	71.56		1.43			72.99	79.58		1.43	81.01	8.02																
		表土堆放区																											
		施工生产生活区	0.63					0.63	0.63			0.63																	
		施工便道区	9.66		0.74			10.40	9.66		0.74	10.40																	
	合计	285.20	126.53	21.51	1.19	12.00	446.43	218.69	66.83	21.51	307.03	8.11		8.11				66.51	1.19	12.00	79.70		59.70						
3	K29+328~K43+200	路基工程区	123.97	74.72	14.90	0.75	16.70	231.04	123.97	74.72	14.69	213.38			0.21					0.75	16.70	17.45	11# -15# 弃渣场	17.38					
		桥梁工程区	2.60		1.65		4.07	8.32	2.60		1.65	4.25									4.07	4.07							
		隧道工程区		18.89				18.89		1.51	0.21	1.72	0.21																
		互通工程区																											
		沿线设施区	79.53		0.93			80.46	46.85		0.93	47.78							32.68						32.68				
		表土堆放区																											
		施工生产区	0.98		0.49	0.20		1.67	0.98		0.49	1.47								0.20					0.20				
		施工便道区	6.44		0.71			7.15	6.44		0.71	7.15																	
	合计	213.52	93.61	18.68	0.95	20.77	347.53	180.84	76.23	18.68	275.75	0.21		0.21				32.68	0.95	20.77	54.40		17.38						
4	K43+200~K52+675	路基工程区	94.55	141.82	8.27	0.29	6.17	251.10	94.55	130.14	8.15	232.84			7.49					0.29	6.17	6.46	16# -20# 弃渣场	4.31					
		桥梁工程区	2.80		0.94		3.30	7.04	2.80		0.94	3.74									3.30	3.30							
		隧道工程区		25.21				25.21		5.29	0.12	5.41	0.12														19.92		
		互通工程区	4.61	52.96			9.70	67.27		60.33		60.33	7.37						4.61		9.70	14.31							
		沿线设施区																											
		表土堆放区																											
		施工生产区			0.35	0.20		0.55			0.35	0.35									0.20				0.20				
		施工便道区	5.76		0.41			6.17	5.76		0.41	6.17																	
	合计	107.72	219.99	9.97	0.49	19.17	357.34	103.11	195.76	9.97	308.84	7.49		7.49				4.61	0.49	19.17	24.27		24.23						
5	合计	路基工程	558.70	479.29	44.20	3.55	45.80	1131.53	465.22	441.09	43.49	949.80			27.66				73.89	3.55	45.80	123.24	弃渣场	30.83					
		桥梁工程区	15.70		7.60		22.21	45.51	15.70		7.60	23.30									22.21	22.21							
		隧道工程区		97.48				97.48		13.89	0.70	14.59	0.70														83.59		

序号	分段	项目	挖方					填方				调入方		调出方		借方		弃渣					综合利用方	
			土方	石方	表土	建筑弃渣	软土淤泥	小计	土方	石方	表土	小计	土石方	来源	土石方	去向	土石方	来源	土方	建筑垃圾	软土淤泥	合计		去向
		互通工程区	54.06	127.13	15.11		9.70	206.00	48.42	115.70	15.11	179.23	18.94						17.21		9.70	26.91		18.80
		沿线设施区	161.40		2.47			163.88	132.51		2.47	134.99	8.02						36.91			36.91		
		表土堆放区																						
		施工生产区	1.97		1.08	0.60		3.65	1.97		1.08	3.05								0.60		0.60		
		施工便道区	38.76		2.57			41.33	38.76		2.57	41.33												
		合计	830.59	703.90	73.03	4.15	77.71	1689.38	702.58	570.68	73.03	1346.29	27.66		27.66				128.01	4.15	77.71	209.87		133.22

2.3.8 临时工程布置

本章节内容摘自《百色-那坡-平孟公路（那坡至平孟口岸段）水土保持方案报告书》。临时用地环境合理性分析详见 4.1.11、4.1.12 章节。

2.3.8.1 料场规划

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

2.3.8.2 施工生产生活区

本工程拟在公路沿线设置集中施工生产生活区，据初步统计，本工程共设施工生产生活区的约 78 处；78 处中集中大型的施工生产生活区有 4 处，其中 3 处为新征用地，占地 5.4hm²，土地利用现状为林草地，使用结束后原状恢复，另外 1 处利用沿线设施布设，面积计入沿线设施区。另外，在大、中型桥梁、隧道处设置分散的施工营地，用于堆放施工材料及防治施工机械。施工生产生活区总占地面积 7.9hm²。

表2.3-17 集中的大型施工生产生活区一览表

施工生产生活区编号	位置	面积 (hm ²)	地貌	用地类型	施工便道长度	备注
1	K0+900 左侧	1.20	缓坡	果园	50	
2	K37+600	(2.50)	山地	灌木林地		利用平孟服务区
3	k38+150 右侧	2.45	缓坡	果园	200	
4	K50+500 左侧	1.75	丘陵	果园	100	
合计		5.40			350	

2.3.8.3 弃渣场

根据预测，该工程建设共产生永久弃渣 209.87 万 m³。本方案共设置 20 个弃渣场，利用线路附近沟道及支毛沟布设，周边无较大汇水。弃渣场占地 28.72hm²，容量 292.19 万 m³，占用土地利用类型为乔木林地、旱地、其他草地和果园。弃渣前，先机械清除地表杂物，然后利用推土机、挖掘机及汽车配合，进行场地清理，清除原地面以下 30cm 表土，将表土运至场内上游堆放，并做好防护。弃渣场场地汇水面积小，无外来汇水，现状地表水依地势沿沟底排放。弃渣场地质稳定，无泥石流及滑坡等不良地质现象。弃渣场下游地物主要为林地、耕地、草地和果园，无河流、工矿、居民点及其他公共设施，即使失事也不产生危害。弃渣场特性详见表 2.3-18，弃渣场地形图及遥感影像见下图 2.3-6。

表2.3-18 弃渣场特性表 单位：万 m³

	编号	位置		类型	面积(hm ²)	汇水面积(hm ²)	容量(万 m ³)	拟堆渣量(万 m ³)	松方量(万 m ³)	起点高程(m)	最大堆高(m)	地形	用地类型	便道(m)	敏感区情况
K0+000~K15+220	1#	K0+000 右侧 300米	105°49'17.28"23°21'36.45"	沟道型	1.05	11.13	11.34	9.10	10.47	875	18	支毛沟	旱地	200	下游 200m 为耕地，无工矿和居民区，无泥石流及滑坡等不良地质现象
	2#	K0+000 右侧 600米	105°49'12.45"23°21'37.02"	沟道型	1.30	18.50	14.04	11.25	12.94	890	18	支毛沟	旱地	100	下游 200m 为耕地，无工矿和居民区，无泥石流及滑坡等不良地质现象
	3#	K7+100 左侧 400米	105°50'14.69"23°18'31.07"	沟道型	1.35	14.20	14.58	11.68	13.43	740	18	支毛沟	园地	700	下游为耕地及林地，无工矿和居民区，无泥石流及滑坡等不良地质现象
	4#	K9+500 右侧 1000米	105°49'37.84"23°16'54.49"	沟道型	2.25	5.69	24.30	19.47	22.39	650	18	支毛沟	旱地	50	下游为互通及耕地，无工矿和居民区，无泥石流及滑坡等不良地质现象
K15+220~K29+328	5#	K16+600 右侧 500米	105°52'8.97"23°13'47.07"	沟道型	1.10	6.52	11.88	7.60	8.74	538	18	支毛沟	其他草地	300	下游为荒草地，无工矿和居民区，无泥石流及滑坡等不良地质现象
	6#	K16+700 右侧 500米	105°52'14.11"23°13'38.12"	沟道型	2.27	21.10	24.52	15.68	18.03	540	18	支毛沟	其他草地	200	下游为荒草地，无工矿和居民区，无泥石流及滑坡等不良地质现象
	7#	K18+800 右侧 200米	105°52'32.84"23°13'1.19"	沟道型	0.91	13.09	6.01	3.84	4.42	550	12	支毛沟	旱地	100	下游为耕地，无工矿和居民区，无泥石流及滑坡等不良地质现象；上游为居民区，居民区最低点比弃渣最高点高。
	8#	K27+500 右侧米	105°54'23.46"23°8'42.45"	沟道型	3.18	20.90	34.34	21.97	25.27	510	18	支毛沟	乔木林地	50	下游为林地，无工矿和居民区，无泥石流及滑坡等不良地质现象。
	9#	K29+100 右侧	105°54'36.48"23°7'57.23"	沟道型	2.46	13.80	26.57	17.00	19.55	600	18	支毛沟	乔木林地	20	下游为林地，无工矿和居民区，无泥石流及滑坡等不良地质现象
	10#	K37+500 右侧 800米	105°54'13.15"23°7'44.41"	沟道型	1.97	23.17	21.28	13.61	15.65	700	18	支毛沟	乔木林地	400	下游为林地，下游 300 出口左侧外围为居民区，无泥石流及滑坡等不良地质现象
K29+328~K43+200	11#	K33+900 右侧	105°55'25.59"23°5'30.09"	沟道型	1.34	5.36	8.04	6.07	6.98	530	12	支毛沟	乔木林地	50	下游为林地及隧道出口，无工矿和居民区，无泥石流及滑坡等不良地质现象
	12#	K35+800 左侧	105°56'40.89"23°4'5.70"	沟道型	1.55	8.60	16.74	12.61	14.50	510	15	支毛沟	乔木林地	50	下游为耕地，无工矿和居民区，无泥石流及滑坡等不良地质现象
	13#	K36+000 左侧	105°56'2.43"23°4'2.26"	沟道型	1.99	3.25	21.49	16.19	18.62	475	18	支毛沟	其他草地	200	下游为耕地，无工矿和居民区，无泥石流及滑坡等不良地质现象
	14#	K37+600 左侧	105°56'32.54"23°3'21.44"	沟道型	0.75	9.10	8.10	6.10	7.02	460	18	支毛沟	旱地	100	下游为林地，无工矿和居民区，无泥石流及滑坡等不良地质现象
	15#	K39+100 左侧	105°56'11.88"23°3'5.72"	沟道型	1.65	7.10	17.82	13.43	15.44	435	18	支毛沟	乔木林地	100	下游为耕地，无工矿和居民区，无泥石流及滑坡等不良地质现象

	编号	位置		类型	面积(hm ²)	汇水面积(hm ²)	容量(万 m ³)	拟堆渣量(万 m ³)	松方量(万 m ³)	起点高程(m)	最大堆高(m)	地形	用地类型	便道(m)	敏感区情况
K43+200~K52+675	16#	K44+900 左侧	105°57'47.58" 23°0'54.10"	沟道型	0.65	2.08	7.02	5.48	6.30	530	18	支毛沟	旱地	50	下游为耕地，无工矿和居民区，无泥石流及滑坡等不良地质现象；上游为居民区，居民区最低点比弃渣最高点高。
	17#	K42+100 右侧 10m	105°58'24.49" 22°58'45.90"	沟道型	0.80	1.68	8.64	6.73	7.74	360	18	支毛沟	旱地	100	下游为耕地，无工矿和居民区，无泥石流及滑坡等不良地质现象
	18#	K49+200 右侧 200m	105°58'30.73" 22°58'44.87"	沟道型	0.51	1.63	3.67	2.86	3.29	360	12	支毛沟	旱地	50	下游为耕地，无工矿和居民区，无泥石流及滑坡等不良地质现象
	19#	K49+300 左侧 100m	105°58'40.81" 22°58'29.39"	沟道型	0.53	0.80	3.82	2.98	3.43	315	12	支毛沟	乔木林地	50	下游为林地，无工矿和居民区，无泥石流及滑坡等不良地质现象上游为居民区；居民区最低点比弃渣最高点高。
	20#	K50+000 左侧 100m	105°58'34.48" 22°58'20.11"	沟道型	1.11	2.89	7.99	6.23	7.16	315	12	支毛沟	乔木林地	50	下游为林地，无工矿和居民区，无泥石流及滑坡等不良地质现象上游为居民区，居民区最低点比弃渣最高点高。
		合计			28.72	190.59	292.19	209.87	241.36					2,920	

图2.3-3 弃渣场地形图及遥感影像图

2.3.8.4 临时堆场

本项目共剥离表土 79.60 万 m^3 （全为清除的表土），其中路基工程区表土量 44.20 万 m^3 、互通工程区 15.11 万 m^3 和施工便道区 2.57 万 m^3 ，共计 61.87 万 m^3 存放于表土堆放场；其余各区表土 17.72 万 m^3 ，存放于自身场地。根据表土来源及分布情况，新征设表土堆放场 12 处，占地面积为 19.25 hm^2 ，占地类型为旱地、果园和乔木林地，利用路基通往，少量需要修建施工便道。表土堆放场特性见表 2.3-19。

表2.3-19 临时堆场特性表

标段	名称	位置	占地面积 (hm ²)	上游汇 水面积 (hm ²)	堆土容量 (万 m ³)	拟堆土 量(万 m ³)	松方量 (万 m ³)	起堆 点高 程 (m)	最大 堆高 (m)	地貌	用地 类型	施工便 道
K0+000~K15+220	1#	K2+000 右侧	1.10	3.63	3.96	3.37	3.71	885	5	缓坡 型	果园	50
	2#	K2+850 左侧	0.81	2.59	5.83	4.97	5.47	955	10	沟道 型	旱地	200
	3#	K8+100 右侧	1.10	4.40	7.92	6.75	7.43	750	10	沟道 型	乔木 林地	300
	4#	K13+000 右 侧	0.61	1.34	4.39	3.74	4.11	640	10	沟道 型	乔木 林地	150
	5#	K14+300 右 侧	0.60	1.92	2.16	1.84	2.02	585	5	沟道 型	旱地	100
K15+220~ K29+328	6#	K23+300 左 侧	1.73	1.73	5.19	4.33	4.76	460	5	缓坡 型	旱地	200
	7#	K26+850 右 侧	4.50	4.50	13.50	11.26	12.39	450	5	沟道 型	旱地	150
	8#	K35+100 右 侧	0.50	3.05	1.50	1.25	1.38	710	5	沟道 型	乔木 林地	100
K29+328~ K43+200	9#	K39+200 右 侧	2.10	2.65	10.08	7.62	8.38	385	8	沟道 型	旱地	50
	10#	K40+800 右 侧	2.20	6.23	10.56	7.99	8.79	390	8	沟道 型	果园	100
K43+200~ K52+104	11#	K47+100 左 侧	2.50	5.50	7.50	5.53	6.08	905	5	沟道 型	乔木 林地	150
	12#	K52+675 左 侧	1.50	3.75	4.50	3.32	3.65	400	5	沟道 型	乔木 林地	200
合计			19.25		77.09	61.87	68.17					1750

2.3.9 施工组织方案

2.3.9.1 施工流程

工程施工流程见图 2.3-5。

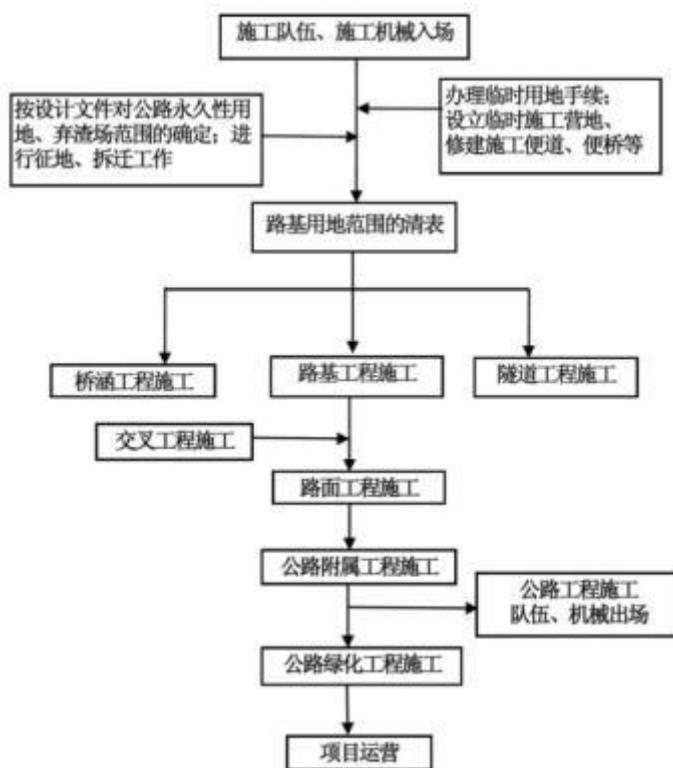


图2.3-4 工程施工流程图

项目建设主要流程产污节点详见图 2.3-6。

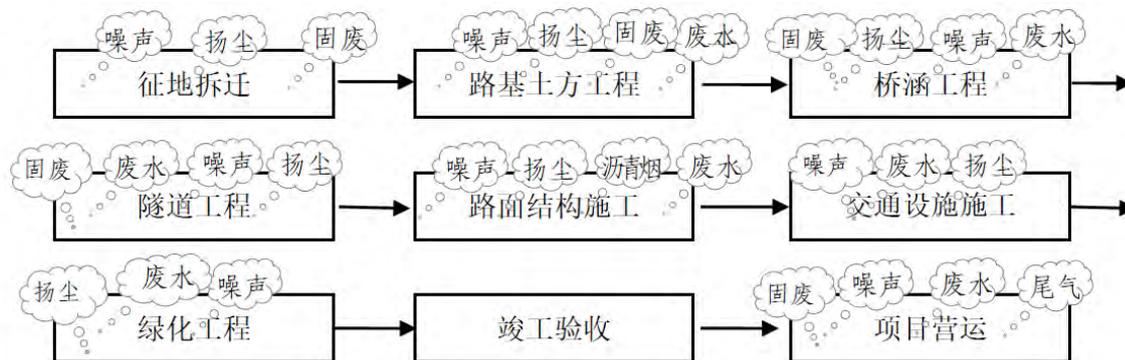


图2.3-5 项目工艺流程及污染物产生节点示意图

2.3.9.2 施工工艺

拟建公路主要施工工艺如下：

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

（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，可完全推土机作业；而高开挖石制路堑则需采用爆破法，根据不同的地形地质条件，采用不同的爆破方式，使岩石破碎颗粒满足清方要求，机械化清运土石方。

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

（3）路基排水与防护工程

路基防护与排水工程对应不同施工时期而有所区别。路基施工前期涵洞基础开挖后，常通过预埋小型砼管沟通路基两侧水流，路堑边坡及路基下边坡处开挖临时性截、排水沟以引导水流，防治雨水对路基造成冲刷。

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，及相应的绿化防护等措施。

上述工程实施中采用机械及人工开挖土方、人工砌筑砼结构、种植绿化的方式。

（4）桥梁工程

公路桥梁基础施工采用灌注桩基础或扩大基础，就地砌筑或浇筑施工。

陆地桥基础施工工序为：平整施工场地→基础施工（钻孔或人工挖孔）→桥梁上部构造施工。涉水桥梁桩基础采用钻孔灌注桩。地下水或少量地下水的情况下采用挖孔灌注桩。钻孔灌注桩钻孔桩施工前，应先设置施工平台、埋设护筒，再架设钻机钻孔。钻孔前挖好泥浆池，钻进过程中经泥浆循环固壁，并在循环过程中将土石带入泥浆池进行土石的沉淀，沉淀后的泥浆循环利用，并定期清理沉沙池，清出的沉淀物运至弃渣场集

中堆放。钻孔过程中应及时量测钻孔深度，并判断出土土样，观察试验泥浆稠度，检查是否达到了设计要求的桩底标高。钻孔深度达到设计标高后，应根据设计要求和地质情况采用相应方法进行清孔。在钻孔的同时要按设计制作钢筋笼。清孔合格后，将现场绑扎好的桩基础钢筋笼吊装进入已钻好的井孔内。当钢筋笼准确就位后，通过导管将混凝土灌入井孔内。挖孔灌注桩钻孔前挖好泥浆池，钻进过程中经泥浆循环固壁，并在循环过程中将土石带入泥浆池进行土石的沉淀，沉淀后的泥浆循环利用，并定期清理沉砂池，清出的沉淀物运至弃渣场集中堆放。采用扩大基础的桥墩，其开挖的土石方，弃在本桥墩附近的弃渣场集中堆放。

桥梁水下基础施工工序：桥梁水下基础采用钻孔桩基础，钢围堰施工。水下基础作业包括钢护筒定位、下沉、钻孔、下置钢筋笼、浇筑混凝土等环节。钢护筒下沉、清除桶内浮土；钻孔过程中，为维护孔壁的稳定，需采用泥浆护壁。

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

（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）交叉工程

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

（7）路面工程

路面面层为沥青混凝土，基层为水泥稳定碎石。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油层，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。沥青料主要从沥青供应点购买，沥青混合料由集中拌合场提供，采用社会运输方式，汽车运往工地。

（8）附属工程

附属工程包括服务区、收费站的建设，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；此外还有公路交通安全设施的安装，包括护栏、交通标志、路面标线、隔离设施、防眩设施、视线诱导标等。

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

工程绿化工程包括边坡植草防护、服务区的绿化与美化以及路测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。

2.3.10 筑路材料及运输条件

石料：区域内石料丰富，料石、片石、碎石等材料可就地供应，主要供应商有那坡县坡荷乡果六料场、那坡县坡荷乡吉利料场和那坡县平孟镇兴边料场等场地，开采方便，整体性好，抗压强度高，材质质量好。能加工生产成各种规格的石料，能满足道路建材技术要求。料场常年有专业队伍进行开采，汽车运输便利，上路运距较近。沿线开挖路堑的弃舍石方材质较好，可直接加工利用。

砂料：项目区域内分布着较多的砂、砾石料场，主要供应商有坡县坡荷乡果六料场、那坡县坡荷乡吉利料场和那坡县平孟镇兴边料场等场地，储藏量丰富，规格、品种齐全，砂质纯净，含泥量小，质量好，可按不同的工程需要供料。

水泥：项目区域及周边地区分布有水泥厂和石灰场，质量可靠，能满足本项目需求。

钢材、沥青：钢材主要在百色市钢材市场购买，沥青从百色市沥青供应站购买。采用社会运输方式，汽车运往工地。

2.3.11 建设工期及投资估算

本工程计划于 2021 年 1 月开工，2025 年 1 月竣工，建设工期 4 年。

本工程估算总金额为 861254.8793 万元，根据业主的意见，初步拟定资金来源为：资本金占项目总投资的 20%，其余债务资金暂按银行贷款进行筹集。

2.4 工程分析

2.4.1 与相关规划的符合性分析

2.4.1.1 与高速公路网的规划符合性分析

1、与《广西高速公路网规划（2018-2030 年）》的规划符合性分析

2018 年 9 月自治区交通运输厅、发展改革委编制完成并经自治区人民政府批复实施（桂政函〔2018〕159 号文）的《广西高速公路网规划（2018-2030 年）》高速公路规划方案提出我区未来高速公路布局方案为：“1 环 12 横 13 纵 25 联”，实现“互联多区、汇聚核心、外通内畅、衔接充分、布局平衡、可靠高效”的规划目标，总规模 15200km。百色-那坡-平孟公路（那坡至平孟口岸段）是《广西高速公路网规划（2018-2030 年）》“联 18”百色-那坡-平孟口岸的重要组成路段，并与“横 11”合浦（山口）至那坡（弄内）高速公路相交，项目走向与规划基本一致。项目的建设对构建面向东盟的国际通道，发展口岸经济，深化我国与越南的跨境经济合作，全面提升沿边地区开放开发水平，进一步促进中国-东盟自由贸易区建设，实施国家“一带一路”总体战略均具有重要的意义，符合《广西高速公路网规划（2018-2030 年）》。本工程在广西高速公路网规划网中的位置见图 2.4-1。



图2.4-1 拟建公路与广西高速公路网规划位置关系图

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

《广西高速公路网规划（2018-2030年）环境影响报告书》（2018年9月取得自治区环保厅审查意见，桂环函〔2018〕2260号）中对该公路的具体要求及本次评价对规划环评要求的落实情况见表 2.4-1。

表2.4-1 项目环评对规划环评要求的落实情况

序号	规划环评的具体要求		项目落实情况
1	路线方案优化调整建议	①路线禁止穿越自然保护区的核心区和缓冲区。在满足工程和交通要求的前提下，选择尽可能远离保护区的方案，应尽量远离自然保护区实验区，避免分割自然保护区。 ②在线路工程设计应进行多方案比选，路线禁止穿越饮用水水源一级保护区。在满足工程和交通要求的前提下，选择尽可能远离饮用水水源二级保护区和准保护区的方案。对于受工程技术条件限制、不得不穿越饮用水水源二级保护区或准保护区的线路，应在充分论证路线走向及穿越方式的基础上，选择对保护区影响最小的建设方案，并征得相关主管部门同意。	①项目选线未穿越自然保护区。 ②项目路线未穿越饮用水水源一级保护区；受工程技术条件限制、不得不穿越平孟镇者郎水库水源地二级保护区，已征得百色市人民政府同意。
2	生态环境保护措施建议	路线尽量远离自然保护区、动物主要栖息地等；设置合理的通道，保证一定的桥隧比，尽量降低对动物的阻隔；加强对施工人员宣传教育，加强施工期水土保持等措施。	项目未穿越自然保护区等特殊生态敏感区；项目占地未涉及野生保护动物主要栖息地；本次评价设置有一定数量的桥梁和隧道，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	路线尽量避绕敏感建筑，合理安排施工时间，尽量采用低噪声路线结构，对噪声超标建筑采取适当的降噪措施。	项目沿线均为村庄，已尽量避绕敏感建筑；项目采用沥青混凝土路面，从源头减缓了对声环境敏感点的影响；本评价建议临近敏感点路段施工尽量避开午间和夜间，并对噪声超标敏感点采取安装铝合金窗+密封条等措施。
4	环境保护措施建议	对不能纳入城镇污水收集系统的交通附属设施污水，应经自设的污水处理设施处理达标后方可排放；穿越水源二级保护区路段需设置相应的事故应急设施。	本评价建议项目服务及管理设施设置污水处理装置，污水在处理达标后排入周边地表水体。本次评价要求位于水源地二级保护区内的路段要求采取防渗导水沟、警示牌等环保措施，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	施工期扬尘治理，加强公路绿化。	本评价要求预制场、拌合站、混凝土搅拌站、施工便道、取弃土场等易产生扬尘的临时工程应合理选址，尽量远离环境空气敏感目标；施工期加强洒水降尘等措施；

综上所述，项目基本落实了规划环评的相关要求。

2.4.1.2 与《广西壮族自治区主体功能区规划》相符性分析

根据《广西壮族自治区主体功能区规划》（桂政发〔2012〕89号），那坡县属于自治区重点生态功能区域，其功能定位为：提供生态产品、保护环境的重要区域，保障国

家和地方生态安全的重要屏障，人与自然和谐相处的示范区。发展方向为：以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，不宜进行大规模高强度工业化城镇化开发，可实行保护性开发，因地制宜发展资源环境可承载的适宜产业和旅游业等服务业，引导部分人口逐步有序转移，根据不同地区的生态系统特征，增强生态服务功能，形成重要的生态功能区。能源和矿产资源丰富的地区，按照“点状开发、面上保护”原则，适度开发能源和矿产资源，发展当地资源环境可承载的特色优势产业。按照国家和自治区综合交通网络建设规划布局，统筹规划建设交通基础设施。

综上所述，项目为交通基础设施建设工程，符合《广西壮族自治区主体功能区规划》要求。



图2.4-2 拟建公路与广西壮族自治区重点重点生态功能区关系图

2.4.1.3 与《广西壮族自治区生态功能区划》相符性分析

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

在一级生态功能区的基础上，依据生态功能重要性划分为 6 类二级生态功能区。其中生态调节功能区包含水源涵养与生物多样性保护功能区、水源涵养功能区、生物多样性保护功能区、土壤保持功能区 4 个二级生态功能区，产品提供功能区为农林产品提供功能区，人居保障功能区为中心城市功能区。

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

本工程全线位于三级生态功能区的“1-1-11 六韶山水源涵养与生物多样性保护功能区”，这些区域天然植被保存良好，水源涵养能力较强，是大江大河的源头和水源涵养区。该类生态功能区是我区目前天然地带性植被（热带季雨林、亚热带常绿阔叶林）保存最好的地区，生态系统结构相对完整，生物种类繁多，拥有大量珍稀、特有和古老的生物种类，是我区自然保护区分布的主要区域。这些区域的水源涵养和生物多样性保护服务功能极为重要。

主要生态问题：天然阔叶林面积减少，森林质量降低，水源涵养功能减弱，特别是旱季江河水量锐减；雨季局部区域山洪、泥石流、滑坡等灾害多发；坡耕地面积大，水土流失较严重。

生态保护主要方向与措施：规划建立重要生态功能保护区，重点强化水源涵养和生物多样性保护生态功能。加强生态公益林建设，恢复与重建自然生态系统，加强自然保护区建设和管理，保持生物多样性，适度发展商品林；合理利用生态景观优势和生物资源优势，积极发展生态农业、有机农业和生态旅游等生态产业；控制森林资源开发利用强度；严格限制发展导致水体污染的产业；积极防治地质灾害。

根据《广西壮族自治区生态功能区划》，本工程全线还位于桂西南岩溶山地生物多样性保护重要区，该区主导生态功能为生物多样性保护。区内有弄岗国家级自然保护区和老虎跳、西大明山、龙虎山、下雷、恩城、大王岭、黄连山-兴旺、那佐、古龙山等 9 个自治区级自然保护区，保存有大片的北热带石灰岩季节性雨林，岩溶生物多样性丰富，珍稀物种多，是我国北热带岩溶地区的重要物种贮存库，是具有国际意义的生物多样性分布中心，对全球生物多样性的保护具有重要意义。该区是典型岩溶山区和贫困山区，区内分布的林、灌、草植被具有重要的水土保持功能，对维护桂西南石山区和右江流域

以及左江流域的生态安全都具有重要作用。

主要生态环境问题：土壤侵蚀和石漠化极为敏感；天然林破坏严重，森林覆盖率低，石漠化现象突出；物种栖息地较为破碎，飞机草等外来物种入侵危害严重，生物多样性面临威胁；陡坡开垦、局部矿产无序开发导致的生态破坏和水土流失严重；旱灾频繁。

生态保护和建设的重点：实施严格的封山育林，加快水源涵养林和水土保持林建设，继续采取退耕还林、转变草食动物饲养方式、小流域综合治理、农村能源建设等综合措施治理石漠化；加强自然保护区建设管理，构建生态廊道，保护自然生态系统与重要物种栖息地，防治外来物种入侵；采用工程措施和节水灌溉技术，解决干旱问题；开展矿区生态恢复与重建。

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

2.4.1.4 与沿线乡镇规划符合性分析

项目主要穿越那坡县内，沿线主要为那坡县城、德隆乡、百合乡、平孟镇等，项目与沿线城区、乡镇规划区位置关系详见表2.4-2。

表2.4-2 项目与沿线各乡镇规划区的位置关系

乡镇名称		公路与规划区距离	是否有规划	与规划的关系
那坡县	那坡县县城	主线 K0+000~K1+550 约 1.55km 位于《那坡县县城总体规划（2016-2035）》范围内	有	局部路线不符合该规划。项目已编制选址论证报告和用地预审报告已获得广西壮族自治区自然资源厅的建设项目用地预审与选址意见书，项目用地符合国土空间用途管制要求。
	德隆乡		无	--
	百合乡		无	--
	平孟镇	连接线 K51+060~K52+104 约 1.044km 位于《那坡县平孟镇总体规划（2014-2035）》范围内	有	局部路线不符合该规划。项目已编制选址论证报告和用地预审报告已获得广西壮族自治区自然资源厅的建设项目用地预审与选址意见书，项目用地符合国土空间用途管制要求。

根据表 2.4-2 分析可知，项目路线主线 K0+000~K1+550 约 1.55km 位于《那坡县县城总体规划（2016-2035）》范围内，连接线 K51+060~K52+104 约 1.044km 位于《那坡县平孟镇总体规划（2014-2035）》范围内，路线局部与上述规划不符合，根据选址论证报告、用地预审报告及其用地预审与选址意见书，项目用地及选址已获得广西壮族自

治区自然资源厅批复（见附件7），目用地符合国土空间用途管制要求。

图2.4-3 项目与那坡县总体规划关系示意图

图2.4-4 项目与平孟镇总体规划关系示意图

本项目是新建项目，沿线乡镇规划对项目路线走向影响较小，新建路线起点位于那坡县主城镇区、平孟镇镇区的边缘区域，避免对县城规划产生不利影响，选线时做到不对城镇规划产生重大干扰，又方便沿线各市、县、镇上下高速公路。项目路线走向与人口密集地带保持适当距离，避让大的村庄、学校、医院及自然风景区、自然保护区等。综上，项目建设基本符合沿线城区、乡镇的总体规划。

2.4.2 环境影响因素分析

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

2.4.2.1 设计期

项目设计期对环境的影响分析见表 2.4-3。

表2.4-3 设计期环境影响分析

设计类型	工程设计内容	环境影响
选址选线	路线走向	项目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。路线临近或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。通过合理选线避让敏感区，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	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。

2.4.2.2 施工期

1、施工期环境影响分析

工程施工期将进行路基挖填方、交叉工程建设、摊铺路基和沥青混凝土路面。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林地、耕地，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、水库水质，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 2.4-4。

表2.4-4 施工期主要环境影响因素识别

环境要素	主要影响因素	影响简析	影响性质
声环境	施工噪声	公路施工中施工机械较多，施工机械噪声属突发性非稳态噪声源，对周围声环境产生一定影响。	短期可逆不利
	施工运输车辆	项目几乎所有的筑路材料将通过汽车运输，运输车辆的交通噪声将影响沿线声环境。	
环境空气	扬尘	①挖填施工，粉状物料的装卸、运输、堆放、拌合过程中有大量扬尘散逸到周围环境空气中； 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施工前期高填深挖段的路堤、路堑，弃渣场会产生水土流失； ②取土时易造成地表植被受损，将增加区域水土流失量。	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	项目跨越百合河等水系，桥梁施工会产生施工泥渣，及施工期管理不当导致少量机械漏油，将可能影响水质。	短期不利可逆
	施工营地施工场地	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) 重点工程施工期环境影响分析

大桥、隧道及一般路段施工工序及产污节点见图 2.4-4~图 2.4-5。

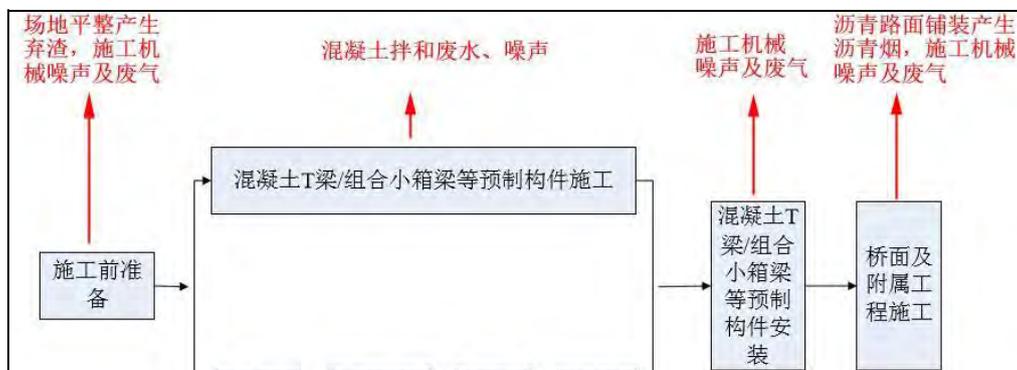


图2.4-5 大桥施工工序及产污节点

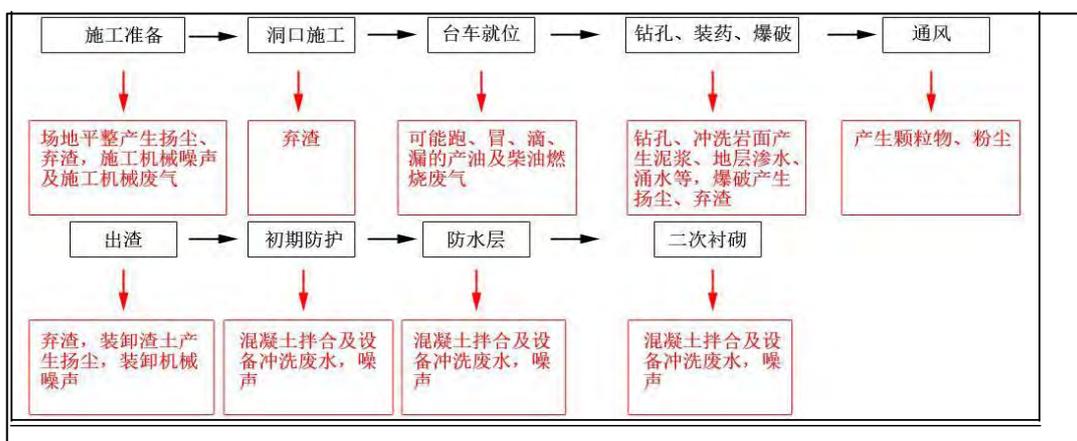


图2.4-6 隧道施工工序及产污节点

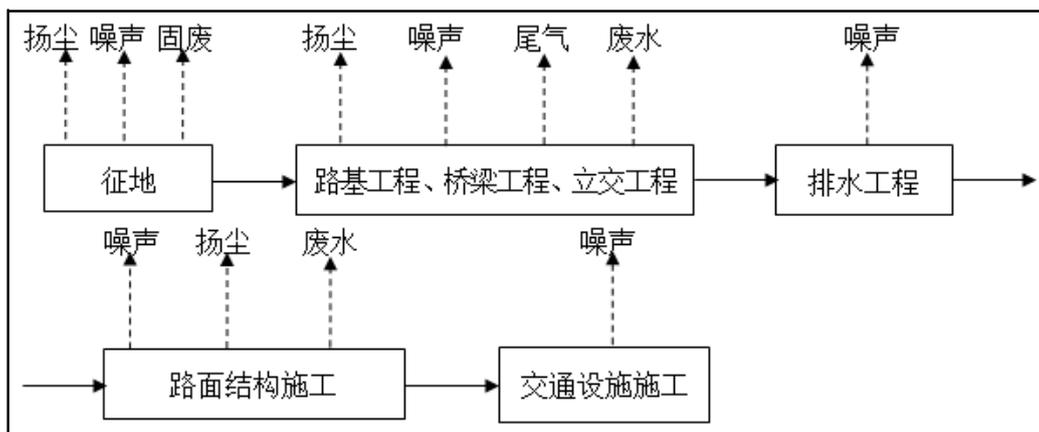


图2.4-7 一般路段施工工序及产污节点

2.4.2.3 运营期

项目建成通车后，此时公路临时占地（弃渣场、取土场、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，交通噪声将成为运营期最主要的环境影响因素，此外，装载有毒、有害物质的车辆运输、公路辅助设

施(服务区、收费站等)产生的废水污染物也不容忽视。

表2.4-5 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。公路营运后，车辆的发动机、冷却系统、传动系统等部件均会产生噪声，另外，行驶中引起的气流湍动、排气系统、轮胎与路面的摩擦等也会产生噪声，会对沿线一定范围内居民区、学校造成一定的影响。	长期、不利、不可逆、明显
环境空气	汽车尾气	汽车尾气的排放对公路两侧一定范围内的环境空气造成影响；营运车辆路面扬尘对空气质量产生影响。	长期、不利、不可逆、轻微
水环境	路面径流	降雨冲刷路面，产生的路面径流初期雨水排入沿线的河流会产生轻度的污染影响。	长期、不利、不可逆、轻微
	辅助设施污水排放	公路辅助设施（服务区、收费站、养护工区等）产生的污水排放会产生一定污染影响。	长期、不利、不可逆、轻微
	危险品运输事故	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。	

2.4.3 污染源源强分析

2.4.3.1 生态影响源分析

1、施工期生态影响分析

(1) 主体工程施工期影响分析

主体工程施工期生态影响源见表 2.4-6。

表2.4-6 项目主体工程施工期生态影响分析一览表

序号	工程项目		生态影响分析	影响性质和程度
1	路基	路基	植被破坏，农田侵占，路基裸露引发水土流失；对用地区野生动物造成驱赶影响	一般是不可逆的，影响较大
		填方	填压植被，对局部天然径流产生阻隔影响，也易产生水土流失	产生的边坡可恢复植被，水土流失可控制，但高填路段影响较大
		挖方	破坏地貌和植被，易产生水土流失及地质灾害，影响植被的生长	局部深挖路段水土流失发生隐患大，对植被破坏大
2	路面		水土流失	影响中等、可控
3	桥梁		涉水桩基施工扰动水体和底质，影响水生生态环境，短期内对水生生物栖息、分布以及生活习性产生影响；桥梁修建破坏河岸植被，也易产生水土流失	影响较小、可控

序号	工程项目	生态影响分析	影响性质和程度
4	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
5	涵洞	易产生水土流失	影响较小、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、影响较小，可控

（2）临时工程施工期影响分析

临时工程用地区生态影响源见表 2.4-7。

表2.4-7 项目临时工程施工期生态影响分析一览表

序号	工程项目	生态影响分析	影响性质和程度
1	施工道路	植被和植物遭到破坏，农田侵占，水土流失。	永久占地区植被永久性损失，临时占地区植被可恢复，影响中等。
2	弃渣场和临时堆土场	填压植被，易产生水土流失	结束后可恢复植被，水土流失可控制，影响不大。
3	施工生产生活区	用地范围的植被和植物遭到破坏，易产生水土流失。	集中大型的施工生产生活区 4 处，其中 3 处为新征临时用地，另外 1 处利用沿线设施用地布设，永临结合；其余的施工生产生活区及小型材料堆放场等临时用地，施工结束后可恢复植被，水土流失可控制，影响不大。
4	隧道周边	用地范围内的植被和植物遭到破坏、农田被侵占、易产生水土流失。	结束后可恢复植被，水土流失可控制，影响不大。

（3）水生生态影响

项目跨越百合河、北斗河、清华河，桥梁施工中可能对水生生态环境产生一定不利影响。

2、营运期生态影响分析

本项目运营后，在路侧产生明显的廊道生态效应，并使外来物种入侵成为可能；同时对路侧生境产生分割影响，局部生境片段化，对部分动物活动产生阻隔影响。其他的不利影响主要为随着交通环境改变、公路两侧规划开发活动的深入，导致项目周边土地利用格局的改变，随之带来的生态格局变化。

本项目对水生生态的影响集中在跨河路段，路面径流污水对涉水水质可能会造成污染。在正常情况下，公路沿线跨越北斗河、清华河等河流桥梁的桥面径流水正常情况下

不会对下游造成影响，不会改变现有水体水质类别，不会对水体中的水生生物造成影响；但是，一旦在跨越桥梁水域出现事故，可能出现油类和装载物料泄漏导致桥面或路面污染，在遇降雨后，雨水经公路泄水道口流入附近的水域，会造成不同程度的 SS、石油类和 COD 等的污染影响，会对上述水体水质造成污染影响，对这些水体中的水生生物造成影响。

2.4.3.2 水环境污染源源强核算

1、施工期水环境污染源

公路所经区域水系发育，工程建设中有跨越地表水体的桥梁、穿越山体的隧道以及施工营地生产、生活污水的排放等污染源，本工程污染源具体形式如下：

(1) 跨河桥梁施工中墩、台基础开挖，废渣不及时清运，岸侧裸露的墩台施工面、临河侧路基受雨水冲刷产生水土流失进入地表水体；桥梁上部结构吊装与清洗中掉落的混凝土块等，均是导致接纳水体中 SS 浓度增加的主要污染源。跨河桥梁水中施工机械本身维护情况较差，跑、冒、滴油严重时，是接纳水体中石油类物质增加的主要来源。

(2) 隧道施工对水环境的影响主要表现为隧道涌水及施工废水排放。本工程设置特长隧道 4820m/1 座，长隧道 2481m/2 座，中隧道 1152m/2 座。一般情况下，拟建公路沿线特长隧道施工废水产生量在 200~300m³/d，长隧道产生量约 200m³/d，中隧道产生量约 100m³/d。

(3) 大型施工营地设有专门的拌合站、储料场、施工机械、车辆停放及维修区、生活区等。其中物料拌和站生产中将产生冲洗废水，含高浓度的 SS；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，砂石料堆放点路面雨水径流主要为含 SS 的污水。根据调查，施工期生活污水主要是施工生活区施工人员就餐和洗涤所产生的污水及粪便污水，主要污染物为 COD、BOD₅、SS、动植物油及 N-NH₃。施工营地也是本工程污水的主要产生源，其产生的污水直接排放会对接纳水体产生较大不利影响；若布置于临近跨河大桥侧，更易对临近水体造成污染。

参照《公路建设项目环境影响评价规范》，施工人员每人每天生活用水量按 150L 计，污水排放系数取 0.8，计算得到施工人员每人每天排放的生活污水量约为 0.12t。项目拟设置施工生活区约 4 处，平均每处每天施工人员为 100 人。经估算，污水日产生量为 48t/d，年污水产生量为 17520t/a。类比同类工程，本工程拟设施工营地生活污水成分及浓度见表 2.4-8。

表2.4-8 施工营地生活污水成分及浓度值

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

(4) 对饮用水源保护区及下游取水口的影响

施工期项目主线桩号 K45+595~K48+795 以隧道形式穿越平孟镇者郎水库水源地（水库型）二级保护区陆域、水域范围约 3.2km，隧道进出口均位于者郎水源地保护区外，距平孟镇者郎水库水源地一级保护区陆域范围和水域范围边界最近距离分别为 33m 和 230m，距平孟镇者郎水库水源地取水口距离约为 430m，平孟镇者郎水库水源地为规划水源地，目前暂未建设，若本项目施工期间者郎水库水源地未建，拟建工程隧道施工排放废水对该水源地影响较小；若拟建工程平孟隧道施工期间者郎水库水源地已建，由于隧道进出口（K44+220、K49+040）位于水源地保护区范围外，施工期泥浆废水及隧道涌水通过隧道口排出水源地范围外，不会对者郎水库饮用水源地产生影响。

2、营运期水环境污染源

(1) 降雨冲刷路面产生的径流污水

影响路面径流污染程度的因素包括降雨强度、降雨历时、车流量、两场降雨之间的间隔时间、路面宽度、纳污路段长度等。根据国家环保部华南环科所对南方地区路面径流污染情况测定，降雨初期 1 小时内及随后的污染物浓度情况见表 2.4-9。

表2.4-9 路面雨水污染物浓度单位：mg/L

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

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

(2) 交通服务设施污水

本项目推荐方案共设置 1 处服务区、1 处养护工区、1 处主线收费站、2 处匝道收费站，其中主线收费站为平孟收费站，新建匝道收费站 2 处，分别为德隆、百合收费站；设置 1 处服务区：平孟服务区；设置 1 处养护工区：那坡养护工区。

①生活污水产生量

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

式中： Q_s —生活污水产生量，t/d；

q_1 —每人每天用水定额，L/人d；

V_1 —服务区、收费站等设施人数；

K —排放系数，取 0.8。

服务区、养护工区、收费站固定人员用水量按 150L/d 计，流动人员人均用水量按 15L/d 计。

服务区流动人员人数估算：按到服务区的日交通量（以小客车计）的 5%（客车司乘人员按 3 人/辆计）取值。

②服务区洗车废水产生量

$$Q_q = (K \cdot q_2 \cdot V_2) / 1000$$

式中： Q_q —汽车冲洗污水产生量，t/d；

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%；

K —排放系数，取 0.8。

类比同类服务区，汽车维修污水按 3t/d 计。

③废水浓度

根据《柳州至武宣高速公路竣工环境保护验收调查报告》，柳州至武宣高速路沿线服务设施采用地埋式污水处理系统，服务区及收费站的废水主要污染物产排浓度见表 2.4-10。

表2.4-10 工程各服务设施所排废水主要污染物浓度 单位：mg/L

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

本项目属于高速公路，服务区、养护工区、收费站废水产生水质与柳州至武宣高速公路服务区、收费站产生的废水水质类似，参照柳州至武宣高速公路竣工环境保护验收调查报告的数据，最终确定本项目服务区及收费站的废水主要污染物浓度详见表 2.4-11。

表2.4-11 高速公路管理设施污水浓度 单位: mg/L

服务设施名称		项目	pH 值 (无量纲)	SS	COD	BOD ₅	氨氮	石油类
服务区废水	产生浓度		7.7~7.9	137	484	145	59.43	9.23
养护工区	产生浓度		7.7	141	501	146	52.53	6.09
收费站废水	产生浓度		7.7	141	501	146	52.53	6.09

④服务设施污水产生量估算

本工程各服务设施营运远期，污水产生量估算见表 2.4-12。

表2.4-12 本工程服务设施污水产生量一览表

序号	服务设施名称		服务设施人员数量及污水产生量	污水产生量合计 (t/d)
1	服务区 1 处	平孟服务区 (K37+600)	固定人员: 30 人, 4.5t/d 流动人员: 3740 人/d, 56.1t/d 洗车废水: 2.99t/d 汽车维修站污水: 3.0t/d	66.59
2	养护工区 1 处	那坡养护工区 (K0+000)	固定人员: 30 人	4.5
3	收费站 3 处	平孟收费站 (K51+000)	收费站固定人员: 30 人	4.5
4		德隆互通匝道收费站 (K8+080)	收费站固定人员: 30 人	4.5
5		百合互通匝道收费站 (K24+800)	收费站固定人员: 30 人	4.5

(3) 对饮用水源保护区影响

营运期项目穿越平孟镇者郎水库水源地二级保护区形式为隧道，且隧道进出口均在水源地保护区范围外，发生危险品运输事故对者郎水库水源地保护区影响较小。

2.4.3.3 环境空气污染源核算

1、施工期环境空气污染源

高速公路施工过程中环境空气污染源主要为扬尘污染、沥青烟气污染和燃油机械废气。

(1) 施工扬尘

工程施工阶段，路基的开挖、回填，筑路材料运输、装卸，及混凝土拌和、隧道施工均会产生大量的粉尘散落到周围大气中，建筑材料堆放期间遇大风天可能引起扬尘污染，对施工现场及施工便道周边大气环境产生不利影响。施工期扬尘污染源强主要采用类比监测数据。

①施工区扬尘污染源强

根据类似高速公路工程不采取降尘措施的施工现场监测，工地下风向 20 米、150

米、200 米处扬尘日均浓度分别为 $1303\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $311\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $270\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

②施工运输扬尘

施工期间，土料、砂石料及水泥均需从外运进，运输量较大，运输扬尘对局部区空气质量产生影响。根据类比高速公路施工期车辆扬尘监测数据，施工运输道路 TSP 浓度在下风向 50 米、150 米处分别为 $2532\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $521\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

③混凝土拌和站扬尘

根据相关监测数据，高速公路灰土拌合站产生的扬尘中，TSP 浓度在下风向 50 米、100 米、150 米处分别为 $8.90\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $1.65\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $1.00\text{mg}/\text{m}^3$ 。

(2) 沥青烟

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

根据京珠公路南段沥青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 2.4-13。

表2.4-13 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表

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#	英国派克公司 M356 型	13.4~17.0	14.2

(3) 燃油机械废气

工程施工机械主要有挖掘机、搅拌机、装载机、压路机、柴油动力机等燃油机械，燃油机械使用时会产生燃油废气，排放的污染物主要有 CO、NO_x、THC。由于施工机械多为大型机械，单车排放系数较大，但施工机械数量少且较分散，其污染程度相对较轻。

2、营运期环境空气污染源

(1) 汽车尾气污染源强

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。

①污染源强计算公式

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

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

式中：Q_j——j 类气态污染物排放源强，mg/(m·s)；

A_i——i 类车辆预测年的小时交通量，辆/h；

E_{ij}——i 类车辆 j 种排放物的单车排放因子，mg/(辆·m)。

②单车排放因子的选取

本项目汽车污染物单车因子排放参数采用《车用压燃式发动机排气污染物排放限值及测量方法》（GB17691-2005）及《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB18352.6-2016）推荐的参数。具体参数见表 2.4-13。2020 年 7 月 1 日起，符合 6a 阶段要求，2023 年 7 月 1 日起，符合 6b 阶段要求，项目计划于 2025 年 1 月通车，本项目单车排放因子排放参数见表 2.4-14 中的 6b 阶段要求。

表2.4-14 汽车污染物排放限值

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

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

评价选取 NO_x、CO 作为典型污染因子进行评价，根据各预测年预测交通量和污染物单车排放因子，计算本工程不同预测年份日均交通量情况下 NO₂ 和 CO 的排放源强（本次评价取 NO₂/NO_x=0.88），见表 2.4-15。

表2.4-15 不同预测年份机动车尾气污染物排放源强一览表 单位：mg/(s·m)

路段名称	预测年	2025 年		2032 年		2040 年	
		CO	NO ₂	CO	NO ₂	CO	NO ₂
起点~德隆互通段		0.0604	0.0037	0.1233	0.0075	0.2139	0.0131
德隆互通~百合互通段		0.0592	0.0036	0.1188	0.0073	0.2110	0.0129
百合互通~主线终点段		0.0613	0.0038	0.1180	0.0072	0.2068	0.0127
平孟连接线		0.0552	0.0034	0.1091	0.0067	0.1907	0.0117

(2) 服务设施大气污染源强

项目配套设置服务区 1 处，为满足工作人员和过往司乘人员就餐需要，服务区将设餐厅、汽车维修等；餐厅根据服务功能和人员数量，规模为中型；上述服务设置大气污

染源主要为厨房油烟排放。

2.4.3.4 声环境污染源核算

1、施工期噪声污染源强分析

施工期噪声主要源于施工机械作业以及材料运输车辆行驶。拆迁建筑物的拆除使用挖掘机等施工机械；材料运输车辆多为大、中型车，高速公路的施工机械设备种类较多，且源强高，根据常用公路施工机械实测资料，其污染源强详见表 2.4-16。

表2.4-16 公路工程主要施工机械噪声源强一览表

序号	机械类型	型号	测点距机械距离/m	最大声级 Lmax/分贝
1	轮式装载机	ZL40	5	90
2	轮式装载机	ZL50	5	90
3	平地机	PY160A	5	90
4	振动式压路机	YZJ10B	5	86
5	双轮双振式压路机	CC21	5	81
6	三轮压路机	/	5	81
7	轮胎压路机	Z116	5	76
8	推土机	T140	5	86
9	轮胎式液压挖掘机	W4-60C	5	84
10	摊铺机（英国）	Fifond311 ABG CO	5	82
11	摊铺机（德国）	VOGELE	5	87
12	打桩机	/	5	85
13	发电机组（2台）	FKV-75	1	98
14	冲积式钻井机	22	1	87
15	锥形反转出料混凝土搅拌机	JZC350	1	79

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。

2、营运期噪声污染源强分析

营运期噪声源主要来自路面行驶的机动车辆产生的交通噪声。交通噪声源一般为非稳定态源，交通噪声的大小与车速、车流量、机动车类型、道路结构、路面结构、道路两侧建筑物、地形等多种因素有关。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ/T2.4-2009)

(以下称导则)，提出各类型车在参照点(7.5m处)的平均辐射源强声级 $\overline{L_{oi}}$ 见表 2.4-17。

表2.4-17 各类型车的平均辐射声级一览表单位：dB(A)

车型	平均辐射声级	备注
----	--------	----

小型车	$L_{Os}=12.6+34.73lgV_s$	V_s 表示小型车的平均行驶速度
中型车	$L_{OM}=8.8+40.48lgV_M$	V_M 表示中型车的平均行驶速度
大型车	$L_{OL}=22.0+36.32lgV_L$	V_L 表示大型车的平均行驶速度

根据上述计算公式，结合各特征年各路段的交通量昼夜比、车型比等情况，本工程在各特征年各车型的辐射噪声级见表 2.4-18。

表2.4-18 本工程各路段不同类型车辆的辐射声级一览表 单位：dB(A)

预测年份 路段、车型		2025 年		2031 年		2039 年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
主线 起点~德隆互通 (K0+000~K8+209)	小型车	79.49	79.56	79.29	79.49	78.88	79.34
	中型车	80.61	80.35	81.00	80.61	81.31	80.92
	大型车	86.43	86.26	86.71	86.44	86.96	86.65
主线 德隆互通~百合互通 (K8+209~K24+844)	小型车	79.49	79.56	79.30	79.49	78.89	79.35
	中型车	80.60	80.34	80.98	80.60	81.31	80.91
	大型车	86.43	86.25	86.69	86.43	86.96	86.64
主线 百合互通~主线终点 (K24+844~K50+804)	小型车	79.49	79.56	79.30	79.49	78.92	79.35
	中型车	80.61	80.36	80.98	80.60	81.30	80.90
	大型车	86.43	86.26	86.69	86.43	86.95	86.64
平孟连接线 (K50+804~K52+151)	小型车	71.79	71.86	71.63	71.80	71.29	71.68
	中型车	71.59	71.35	71.95	71.58	72.28	71.87
	大型车	78.35	78.18	78.60	78.34	78.86	78.54

2.4.3.5 固体废物污染源核算

1、施工期固体废物源强

本工程固体废物主要源于工程本身的弃土石方和施工营地的生活垃圾。

工程弃土石方数量多且分布广，主要来源于路基工程开挖、不良地质换填、桥梁桩基施工、隧道开挖等工序，工程弃土石方总量为 209.87 万 m^3 。

项目拟设施工生活区约 4 处，平均每处每天施工人员为 100 人。经估算，人均生活垃圾产生量为 0.5kg/d，估算年产生量 73t/a，施工期垃圾总量为 292t。

2、营运期固体废物源强

(1) 生活垃圾

营运期固体废物主要是服务区、收费站产生的的生活垃圾。固定人员人均垃圾产生量按 1kg/d 计，流动人员人均垃圾产生量按 0.25kg/d 计，估算本工程营运期垃圾产生量见表 2.4-19。

表2.4-19 工程营运期垃圾产生量一览表

序号	服务设施名称		服务设施人员数量及垃圾产生量	垃圾产生量合计 (t/d)
1	服务区 1 处	平孟服务区	固定人员：30 人，0.03t/d	0.97

序号	服务设施名称		服务设施人员数量及垃圾产生量	垃圾产生量合计 (t/d)
		(K37+600)	流动人员: 3740 人/d, 0.94t/d	
2	养护工区 1 处	那坡养护工区 (K0+000)	固定人员: 30 人	0.03
2	收费站 3 处	平孟收费站 (K50+900)	收费站固定人员: 30 人	0.03
3		德隆互通匝道收费站 (K7+750)	收费站固定人员: 30 人	0.03
4		百合互通匝道收费站 (K24+500)	收费站固定人员: 30 人	0.03

经估算，营运期固体废物发生量为 1.09t/d，年产生垃圾量约为 397.85t/a。

(2) 危险废物

高速公路服务区的汽车维修站主要提供急修和快修服务，维修过程中可能产生的主要危险废物如下：

①在车辆维护、机械维修、拆解过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油；

②在液压设备维护、更换和拆解过程中产生的废液压油；

③清洗零部件产生的废柴油、废汽油等废矿物油；

④维修中产生的废弃含油抹布、含油劳保用品；

⑤隔油后产生的废油泥、油渣。

除废弃含油抹布、含油劳保用品属于豁免管理的危险废物，可以混入生活垃圾，统一处理外，对于其他危险废物应分类收集、暂存并交由有相应处理资质的单位进行妥善处置。

表2.4-20 本工程危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生工序	产生量 t/a	形态	主要成分	有害成分	产生周期	危险特性
1	废润滑油	HW08	900-214-08	车辆维修	0.8	液态、半固态	矿物油、油渣	矿物油、油渣	维修时产生	毒性、易燃性
2	废液压油	HW08	900-218-08	液压设备维修	0.05	液态、半固态	矿物油、油渣	矿物油、油渣	维修时产生	毒性、易燃性
3	废柴油、废汽油等	HW08	900-201-08	零部件清洗	0.15	液态、半固态	矿物油、油渣	矿物油、油渣	零部件清洗时产生	毒性、易燃性
4	废弃含油抹布、含油	HW49	900-041-49	维修	0.1	固态	抹布、劳保用品	矿物油	维修时可能产生	毒性、易燃

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生工序	产生量 t/a	形态	主要成分	有害成分	产生周期	危险特性
	劳保用品								生	性
5	废油泥、油渣	HW08	900-210-08	维修废水隔油沉淀	0.2	固态	矿物油、油渣	矿物油、油渣	维修时可能产生	毒性、易燃性
合计					1.3					

2.4.3.6 事故风险

本工程投入营运后，运输有毒或有害危险品的车辆在沿线跨河（库）桥梁、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。

2.4.4 “三线一单”相符性分析

1、与生态保护红线相符性分析

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

第七条 在以下区域内划定生态保护红线：

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

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

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

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

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

石产地；极重度和重度石漠化区域。

未纳入一类管控区的生态保护红线区为二类管控区。

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

本项目建设用地不涉及桂政办发〔2016〕152号中规定的一类管控区。依据《广西壮族自治区生态功能区划》（2008），项目所在区域属于“1-1-11 六韶山水源涵养与生物多样性保护功能区”和桂西南岩溶山地生物多样性保护重要区，1-1-11 六韶山水源涵养与生物多样性保护功能区，天然植被保存良好，水源涵养能力较强，是大江大河的源头和水源涵养区，是我区目前天然地带性植被（热带季雨林、亚热带常绿阔叶林）保存最好的地区，生态系统结构相对完整，生物种类繁多，拥有大量珍稀、特有和古老的生物种类，是我区自然保护区分布的主要区域；项目所在地属于桂西南岩溶山地生物多样性保护重要区，该区主导生态功能为生物多样性保护，该区是典型岩溶山区和贫困山区，区内分布的林、灌、草植被具有重要的水土保持功能，对维护桂西南石山区和右江流域以及左江流域的生态安全都具有重要作用。

本项目占地及评价范围内不涉及桂西南岩溶山地生物多样性保护重要区的9个自治区级自然保护区，但受地形因素限制，沿线不可避免占用少量国家Ⅱ级重点生态公益林，呈斑块状分布。项目占用重点公益林面积相对沿线各县比例很小，不会损害其主导生态功能的持续发挥，对其整体生态服务能力影响不大；同时通过对项目所经生态公益林现场调查，各林区附近有与拟占用重点公益林结构类似或更优的相同植被类型的分布，经“占一补一”后，区域重点公益林的生态服务能力不会有较大变化。

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

综上所述，项目建设符合生态红线相关要求。

2、与环境质量底线相符性分析

根据环境质量现状监测结果分析，项目区域的地表水环境满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准要求、环境空气满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）

二级标准要求。项目永久占地 356.45hm²，涉及占用部分生态公益林和基本农田，但本项目已经列入地方建设用地指标；项目通过①严控施工期扬尘，推广排放量低的机动车，项目所在区域内的 CO、NO₂、环境控制质量符合《环境空气质量标准》（GB3096-2012）二级标准要求；②划定噪声防护距离，不能达到 2 类功能区要求的区域不宜新建学校、医院、敬老院等噪声敏感建筑；③对噪声超标敏感点采取密封条、安装通风隔声窗等降噪措施使声环境质量符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求；④项目施工期生活废水经化粪池处理后用于附近农田农肥；运营期项目服务设施设置地埋式一体化污水处理设备，污水处理后首选用于周边林地、农田农肥，剩余部分外排；弃渣运至规定的弃渣场堆放，生活垃圾收集后交由地方环卫部门统一处理。综上，本项目建设符合环境质量底线要求。

3、与资源利用上线相符性分析

资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。项目为交通运输类项目，不属于能源开发、利用项目。项目占地已取得广西壮族自治区自然资源厅下发的用地预审与选址意见书，项目占地已经列入地方建设用地指标，项目服务管理设施污水经处理后先回用再排放。因此，项目建设符合区域资源利用上线要求。

4、是否属于产业准入负面清单

根据《广西 16 个国家重点生态功能区县产业准入负面清单（试行）》中的那坡县产业准入负面清单，项目不在那坡县产业准入负面清单的禁止类、限制类中，项目建设符合国家产业政策规定，属于鼓励类项目。此外，项目的上位规划《广西高速公路网规划》（2018-2030 年）的规划环评中提出了环境准入负面清单，本项目与其符合性分析详见表 2.4-21。

表2.4-21 与《广西高速公路网规划》（2018-2030年）规划环评负面清单的符合性分析

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

管理内容	管理要求	本项目情况	是否符合
	批手续。服务区、停车区等交通附属设施不得设置在世界文化遗产、自然遗产地及其缓冲区范围内。		
能源利用	规划的服务区使用清洁能源，不得使用燃煤锅炉	本项目服务区使用燃气做能源，不使用燃煤。	符合
交通机电设备	不得使用落后机电产品与设备	项目不使用落后机电产品与设备	符合
生态敏感区	规划线路禁止穿越自然保护区核心区和缓冲区、风景名胜区核心区、湿地公园保育区、世界自然遗产地核心区、地质公园中二级（含）以上地质遗迹保护区、国家级森林公园核心景观区及生态保育区；避免穿越或跨越自然保护区实验区、风景名胜功能区、地质公园、森林公园、矿山公园、水产种质资源保护区等生态敏感区规划范围，无法避让的应按规定办理审批手续。服务区、停车区等交通附属设施不得设置在生态敏感区规划范围内。	项目不涉及穿越或跨越生态敏感区，交通附属设施不位于生态敏感区规划范围内。	符合
饮用水源保护	规划线路禁止穿越水源保护地一级保护区；避免穿越水源保护地二级保护区，无法避让时应依法办理手续。 规划路线路面径流排放口，服务区、停车区等交通附属设施及其污水排放口不得设置在饮用水水源保护区范围内。	项目不涉及穿越水源保护地一级保护区；由于工程、地形等因素的限制，不得不穿越1个乡镇水源地二级保护区陆域、水域范围（者郎水库水源地保护区），已取得百色市人民政府的同意。项目根据地形、设计参数规划了穿越路段的路面径流排放口，服务区、停车区等交通附属设施及其污水排放口均未设置在饮用水水源保护区范围内。	符合
基本农田保护	沿线尽量少占基本农田，通过“占一补一”、“先补后占”的耕地占补平衡制度，保证基本农田总量，依法办理用地审批手续。	项目已取得用地预审及选址意见书，已依法办理用地审批手续。	符合
声环境保护	规划线路两侧划定噪声防护距离，首排建筑规划为非噪声敏感建筑，新建建筑规划时应满足后退红线要求	报告根据预测结果给出了线路两侧应划定噪声防护距离的建议，首排建筑规划为非噪声敏感建筑，新建建筑规划时应满足后退红线要求。	符合
水环境保护	规划沿线服务区、停车区等交通附属设施生活污水、生产废水全部处理达标排放。	项目的服务区、收费站、养护区、监控通信所、监控通信分中心的生活污水、生产废水全部处理达标排放。	符合

项目建设不在《广西高速公路网规划》（2018-2030年）的规划环评提出的环境准

入负面清单内，项目为环境准入允许类别。

2.4.5 污染源汇总

表2.4-22 施工期主要污染源强汇总表

污染源	污染环节	主要污染源	源强及影响
废气	施工扬尘	TSP	对路侧 150m 内大气环境造成较大不利影响。
	沥青摊铺	沥青烟	主要在摊铺过程中产生，待沥青凝固，影响消失。
噪声	施工机械噪声	Leq	79~98dB(A)
废水	施工人员生活污水	SS、COD、BOD	产生量合计 17520t，化粪池处理后用于林地施肥。
	生产废水	SS	短期增加接纳水体 SS
固废	施工人员生活垃圾 292t		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 209.87 万 m ³		置于弃渣场，弃渣完成后植被恢复或绿化。

表2.4-23 运营期主要污染源强汇总表

污染源		排放量 t/d	年排放量 t/a	主要污染物	产生量 t/a	排放量 t/a	处理方式
废水（服务设施合计）		84.59	30875.35	COD	15.06	3.09	服务设施出水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准；首选用于周边林地、农田农肥，其余排入周边水体。
				BOD ₅	4.48	0.62	
				SS	4.26	2.16	
				NH ₃ -N	1.79	0.46	
				石油类	0.26	0.15	
固废	危险废物	1.3（产生量）		汽车维修废物			
	生活垃圾	397.85（产生量）		主要是服务设施生活垃圾；			
废气		汽车尾气 CO、NO ₂ ，详见表 2.4-15；					
噪声		交通噪声，详见表 2.4-18；					

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

拟建的百色-那坡-平孟公路（那坡至平孟口岸段）位于广西壮族自治区百色市那坡县境内。具体地理位置详见附图 1。

百色市位于广西壮族自治区西部，右江上游。百色市的壮民族布洛陀文化、黑衣壮文化、壮族织锦文化、北路壮剧文化、壮族嘹歌文化等，被列入国务院非物质文化遗产名录。百色市是西南地区出海出境的大通道，被交通运输部确定为国家公路运输枢纽。已基本形成高速公路、铁路、航空、航运、口岸“五位一体”的立体交通格局，成为中国与东盟双向开放的前沿。百色市是全国生态型铝产业示范基地、“中国优秀旅游城市”、“全国双拥模范城”、“国家园林城市”、“国家卫生城市”，同时也是一个集革命老区、少数民族地区、边境地区、大石山区、贫困地区、水库移民区“六位一体”的特殊区域。

那坡县地处桂西南边陲、云贵高原余脉六韶山南缘，东南与靖西市相连，西北面与云南省富宁县毗邻，南和西南面与越南接壤，拥有 207km 长的边境线，是广西陆地边界线最长的县份。2004 年被国家林业局授予“中国八角之乡”荣誉称号。

3.1.2 地形地貌及地质

（1）地形、地貌

本项目路线总体走向由北向南。那坡县地处云贵高原余脉六韶山南麓，属中山地形。西北地势较高，向东南倾斜，以德隆坡为南北分界线。南部岩层向西南和东南倾斜，北部岩层向北倾斜。境内，北部石山层峦迭嶂，海拔较高，最高可达 1000 m 以上，主要分布在坡荷乡、龙合乡和城厢镇的一部分地区。中部海拔在 500 m-1000 m 之间，主要分布在城厢镇、德隆乡的部分地区。南部土山连绵起伏，地势相对较低，海拔 500 m 以下。城厢镇北部及坡荷、龙合等乡，以石灰岩构成的喀斯特岩溶为主。南部包括德隆、百合、百南、平孟、下华、百省、那隆等乡（镇），以土山为主，杂有山石。那坡县地貌北部略高，向东南倾斜，地势北高南低，最高点下华乡的归弄山，海拔 1681m，最低处是南端的平孟街，海拔 260m，县城所在地城厢镇海拔 794m。项目所经区域山环岳绕，丘陵起伏，山多地少，地貌复杂多样，以浸蚀低山、浸蚀中山地形地貌为主。

。

（2）地质

本项目区域内出露最老地层为泥盆系，以断裂为主，褶皱次之，且褶皱保存较完整，多为向斜和背斜，其中由寒武系组成的坡荷背斜、由三迭系组成的下华-那孟向斜、坡酬-百欹向斜、戈造-那布向斜、宋平-定业盆地是那坡县地层褶皱的特征。

那坡县境内地层偶有架街-仑亭-那并-岩益-栋英-百岩大断裂、百达-念造-弄内大断裂、那桑-德隆-清华-平孟大断裂、下华弧形大断裂、戈造-那布大断裂、弄旺-上隆大断裂、规坤压性断裂、那桑-董保大断裂。

（3）地层

那坡县境内山露的地层有寒武系、泥盆系、石炭系、二迭系、三迭系。那坡县除一些零星河床阶梯地外，没有出露大面积第三第四系地层。

泥盆系和石炭系岩性主要为灰岩和白云岩是堆积铝土矿体分布的最主要基底地层。二迭系上统的底部为沉积型铝土矿（堆积型铝土矿的矿源层）的产出层位，在以中二迭统至下石炭统为基底的岩溶堆积层、坡积层、残积层中，常富含铝土矿矿块而形成铝土矿工业矿体，其中以岩溶堆积铝土矿体规模最大、分布范围也最广；以下二迭统为堆积铝土矿的基底地层。三迭系为局限海台地相碳酸盐岩沉积。

3.1.3 地震

根据国家 2016 年 6 月 1 日实施的《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），路线范围内：(1)地震动反应谱特征周期为 0.35s；(2)地震动峰值加速度为 0.05g。

根据《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）第 3.7.1 条规定，地震动峰值加速度系数等于或小于 0.05g 的地区的公路工程，除有特殊要求外，构造物可采用简易设防。因此，本项目的人工构造物采用简易设防。

根据《公路桥梁抗震设计细则》（JTG/T B02-01-2008，以下简称“细则”）第 3.1.2 条规定，本项目大、中、小桥抗震设防类别属于 B 类。根据细则第 3.1.3 条和第 3.1.4 条规定，B 类桥梁必须进行 E1 地震作用和 E2 地震作用下的抗震设计；B 类桥梁抗震设防措施等级采用 7 级。

3.1.4 气候、气象

那坡县属亚热带季风气候，地势较高，具有夏无酷暑，冬无严寒，春夏秋长，冬寒甚短，气候温和，雨量集中，雨热同季，湿度较大，日照充足，干湿季节分明的气候特点，项目区域气候各特征值见表 3.1-1。

表3.1-1 工程涉及区域多年气象特征值统计表

气象要素	指 标	数值
温度	多年平均气温 (°C)	19.1
	多年极端最高气温 (°C)	36.0
	多年极端最低气温 (°C)	-4.4
降水量	多年年平均降水量 (mm)	1353.1
	多年年最大降水量 (mm)	1875.2
	多年年最小降水量 (mm)	995.5
湿度	多年平均相对湿度 (%)	77
	多年最小相对湿度 (%)	11
气压	多年年平均气压 (hPa)	928.9
风向 风速	多年平均风速 (m/s)	1.4
	多年定时最大风速 (m/s)	12.1
	多年主导风向及其频率 (%)	SE, 11.4%
日照	多年年平均日照时数 (h)	1443.2

3.1.5 水文

3.1.5.1 地表水

那坡县境内地表水系发育，河流众多，共有大小河流 35 条，分属红河、珠江两大水系，流域面积 2231km²，其中红河水系 1514km²，珠江水系 717km²。较大的河流有红河水系的百都河、百合河、北斗河、下华河，珠江水系的涝水河、惠布河、定业河、平孟河等。河流总长 242km，平均流深 648mm，径流量 14.42 亿 m³。其中，百都河、百合河、北斗河、下华河流入越南红河，涝水河、惠布河、定业河流入右江，平孟河流入左江。全县有大小水库 7 座，塘坝 20 座，总库容 369.54 万 m³。本项目涉及的河流主要为百合河。

百合河属百都河一级支流，流经德隆街、百合街等地，百合河水量丰富，总长 58km，流域面积 693.5km²，多年平均径流量 9.36m³/s，年径流量 3.95 亿立方米，水能理论蕴藏量 33300 千瓦。

3.1.5.2 地下水

根据区内地下水的赋存条件，水理性质和水力特性将测区划分为孔隙水、风化带孔隙水裂隙水、基岩裂隙水和岩溶水四大类，现分述如下：

I、第四系孔隙水

主要分布于区内的山间洼地、河流阶地、沟谷和地形低洼处，岩性为第四系冲洪积的砂、砾石层、碎石土及含碎石粉质粘土，厚度一般 0.5~6.00m 不等，局部 7~20m。含孔隙水，水位埋深浅，受季节影响动态特征变化较大。地下水接受大气降水和地表水

补给，其水位线与地形形态基本一致，与地表水呈季节性互补关系，并补给下伏风化壳孔隙裂隙水和基岩裂隙水。地下水的富水性一般为中~富水等级，单井涌水量可达 500~1000m³/d，地下水多为潜水，部分为承压水，水量较为丰富。水化学类型为 HCO₃-Ca•Na 型、HCO₃•SO₄-Ca•Na 型及 Cl•HCO₃-Na•Ca 型水，矿化度一般小于 200mg/L~300mg/L。

区内孔隙水接受大气降水的补给，一部分入渗补给下伏的孔隙裂隙水和基岩裂隙水，一部分向附近的沟谷与河谷排泄，补给地表水，没有明显的补给、径流和排泄分区。

II、风化带孔隙裂隙水

分布于区内各类岩石的强风化带和全风化带中为网状孔隙裂隙水，地下水主要接受大气降水的补给，受季节影响水量及水位埋深变化较大，地下水的富水性弱~极弱，一般单井涌水量小于 10m³/d。地下水一般为潜水，局部属微承压水，水化学类型为 HCO₃-Ca•Na 型、HCO₃-Ca•Mg 型和 HCO₃•SO₄-Na•Mg 型水，矿化度一般小于 100mg/L~150mg/L。

风化带孔隙裂隙水接受大气降水的补给，受地形条件的影响和限制，地下水分水岭和地表水分水岭基本一致，其特征表现为流程短，水力坡度大，一般就地补给，就地排泄。地下水多以地形分水岭为界各自构成相对独立的水文地质单元。

III、基岩裂隙水

赋存于区内各类岩石的构造裂隙、层状裂隙和断裂破碎带中，为基岩裂隙水，地下水接受大气降水和上部其它含水层（体）地下水的补给，其动态特征受季节影响变化不大。区内基岩裂隙水的富水性一般为弱~极弱，但局部断裂破碎带和节理裂隙密集带的富水性较好，可达中等，地下水多为承压水，循环交替条件较为复杂。地下水的水化学类型为 HCO₃•SO₄-Ca•Na 和 HCO₃-Ca•Na 型水，矿化度一般小于 100mg/L~150mg/L。

基岩裂隙水接受大气降水的补给，通过断裂破碎带，节理裂隙密集带为导水运移的通道向区内最低侵蚀基准面排泄，经深循环后排出地表，补给河水和其他地表水。

IV、岩溶水

发育于沿线碳酸岩系中，含水性不均，溶洞及地下河中水量丰富，主要接受地表水及大气降水入渗补给，对桥、隧施工影响较大

根据本次勘察对主要地貌单位取水样分析表明:沿线地表水、地下水对砼都无腐蚀性。初步分析有腐蚀性的地表水、地下水将在下一阶段的工作中进一步取样分析，复核。

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《关于明确公路和铁路建设项目环境影响评价生态环境敏感区现状调查有关要求的通知》（桂环技函2011）21号）有关规定，经现场调查，项目沿线（5km范围内）区域生态敏感区分布调查结果详见表3.2-1及附图9。

表3.2-1 项目沿线生态敏感区表

序号	生态敏感区名称	保护级别	主要保护对象	与项目位置关系	备注
自然保护区					
1	德孚自然保护区	县级	北热带山地常绿阔叶林生态系统以及重要的水源涵养林。	主线 K4+600~ K8+000 西侧分布有德孚自然保护区，项目与德孚自然保护区边界最近距离约为 1.15km。	特殊生态敏感区，不在评价区
2	底定自然保护区	自治区级	桫欏群落及其生境、南亚热带雨季雨林河石灰岩石山季雨林生态系统	主线 K28+300~ K43+400 东侧分布有底定自然保护区，项目与德孚自然保护区边界最近距离约为 1.2km。	特殊生态敏感区，不在评价区
自然保护小区					
1	规坎望天树自然保护小区	县级	望天树，望天树是我国 I 级重点保护野生植物	主线 K25+700~ K26+200 西侧分布有规坎望天树自然保护小区，项目与规坎望天树自然保护小区边界最近距离约为 1.25km。	重要生态敏感区，不在评价区

由表3.2-1可知：项目推荐方案评价范围无特殊生态敏感区、重要生态敏感区等。

3.2.2 生态多样性现状调查与评价

3.2.2.1 调查方法

1、资料收集法

对项目所在区域现有基础资料进行收集分析，主要包括：工程可行性研究资料、工程图件、地形图、卫星影像、《广西野生动物》、《广西陆栖脊椎动物分布名录》、《广西植被》、《广西植物志》、《广西植物资源》、《广西生态功能区划》以及路线涉及沿线县份的土地利用总体规划、重点公益林区划界定报告、林地及森林资源变更调查结果、2014年至2016年全国动物二调等专著，以及相关公开发表的研究论文。

2、实地调查

为了解公路沿线区域生态环境现状，我公司组织生态专业技术人员，于 2019 年 12 月对工程沿线区域生态环境现状进行了实地调查。以拟建道路沿线左右 300m 范围为主

要调查区域，涉及特殊生态敏感区或重要生态敏感区的，调查范围覆盖整个生态敏感区；调查线路两侧 5km 范围内的自然保护区、森林公园、地质公园及自然和文化遗产地等生态敏感区

（1）重点调查

根据国家和广西重点保护野生动植物物种名录及保护物种的分布概况，对分布于评价范围内的保护物种及其生境概况进行重点调查，包括珍惜濒危野生动植物、古树名木、特有物种等重要动植物，并且以评价范围涉及的生态敏感区作为重点调查区域。

在实地调查过程中，发现重点调查对象时，记录物种的位置（包括经纬度、地名、与拟建道路距离和路段桩号）、数量大小、保护物种的周围环境、生境质量现状、主要胁迫因子、健康状况、调查日期和发现时间等信息。

（2）常规调查

①现场踏勘

现场踏勘中，根据调查内容和调查重点分别对植物、植被调查和野生动物及其栖息地进行调查。

沿着项目进行全线踏查是野生动物和植物植被通用的调查方法，调查人员对于人工林、农田等人工植被区域，主要通过交通工具沿着线路行进调查，偏远区域使用无人机进行航拍调查。在项目接近生态敏感区附近区域，项目穿越天然林、生态公益林区域中，主要步行踏查，调查人员在这些区域以 1km/h 的速度行进，记录沿途野生动植物物种和分布状况。对于野生动物植物种类分布较为集中或物种丰富区域，调查人员适当降低行进速度，尽量记录沿途所有保护野生动植物物种。

在外业调查中，对于现场未能识别的动物或植物，尽量采集标本，带回室内进行内业鉴定，如果标本难以获得或因法律等其他因素的限制而不能采集的物种，尽量拍摄影像资料作为内业鉴定材料。。

②访问调查

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

（3）水生环境生物多样性调查

拟建那坡至平孟高速公路涉及者郎水源保护区和下邦-孟达水源保护区，这两个水

源保护区的水生环境主要为流水型的小溪沟，在多条小溪汇流下游形成河面宽约 5m 的小河流，极少大面积静水环境。本次主要调查路线涉及的两个水源保护区河流水生脊椎动物种类和分布情况，同时调查评价区域内涉及的其他河流水环境生物概况。重点调查评价范围涉及河流的保护鱼类和鱼类三场。根据实地调查，结合相关文献资料和专家或当地居民的访问材料对水生脊椎动物多样性进行评估。

（4）物种多样性和生物量评估方法

①物种多样性评估

根据《环境影响影响评价技术导则》生态影响部分的技术要求，采用香农-威纳指数（Shannon-Wiener Index）表征评价区域主要植被类型物种多样性。

②生物量调查评估

一般采用样地调查和维量分析法评估生物群落的生物量，计算单位面积内所有生物的重量，一般以 t/h m² 表示。主要以生物群落的样方调查为基础，用经验公式进行计算，并结合已有的相关研究成果进行适当修正。

3.2.2.2 生境现状调查

项目沿线主要生境类型可划分为森林生境、灌草地生境、农耕地生境、水域生境和城镇农村居民区生境 5 大类，其中以森林生境占评价区范围最大，其中包括人工林和天然林两种森林环境。

人工林生境主要以用材林和经济林两大类为主。其中用材林主要为杉木纯林为主要代表，此外桉树和松树纯林也占较大比例；经济林以油茶为主要代表，果园也占一定比例。由于人工林森林结构较为单一，人为干扰强度大，尤其是用材林较缺乏可供动物取食的植物果实，生境质量低，仅有少量小型兽类和一些鸟类在这些区域活动。人工林生境比较集中分布的路段有 K1+500 至 K3+800、K6+600 至 K13+600、K22+400 至 K29+400、K23+000 至 K40+100。

天然林生境主要为砍伐后的次生林，代表种类有暖性落叶阔叶林的枫香林、中平树林和常绿落叶阔叶混交林的青冈+榕树林以及常绿阔叶林的麻栎林和季风常绿阔叶林的红锥林等，这些天然林主要零散分布在人工林林缘、山顶或山谷沟冲边缘，总体面积不大，占整个评价区比例较小，森林质量总体较差，主要是砍伐后的次生林，虽然在墓地或土地庙附近偶尔有一些大树，但基本是独木的较多。只有山顶及山谷溪流附近的一些杂木林森林异质性较好，郁闭度比较大，但是平均树高都较低矮，在溪流沟冲区域（特别是农田边缘溪流沟冲区域）是野生动物比较集中分布的地方，主要是小型鸟类和小型

啮齿类动物比较多。这些动物比较集中分布的杂木林主要位于平均区域的 K6+700、K20+300 至 K21+200、K34+300 至 K37+100、K38+600 至 K41+100。

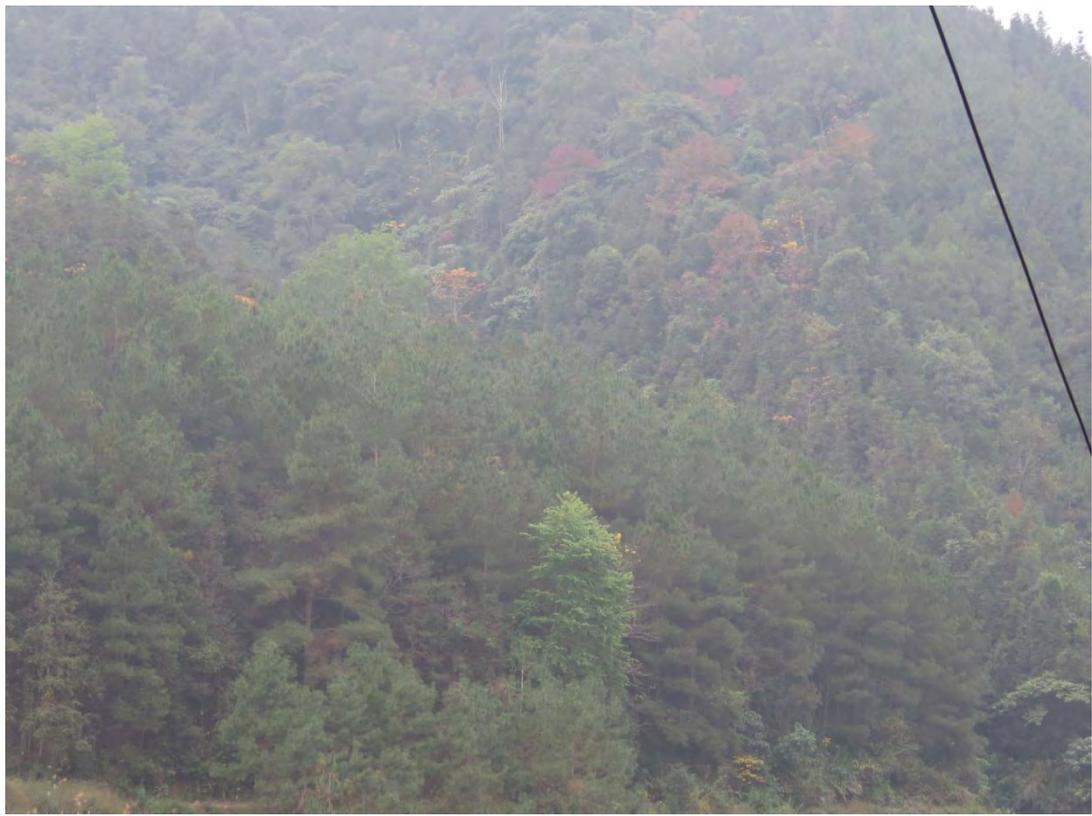
评价区的灌草丛生境主要分布于人工林中空地和人工林林缘、烧迹地、农田旱地边缘。分布比较零散，没有大范围连片分布区。灌草丛人为干扰强度大，生境质量低，群落结构单一，栖息的野生动物种类少，主要有一些涉禽、小型啮齿类（主要为老鼠）动物和一些爬行动物（蛇类）在里面活动。

农田生境类型，评价区大多数农田和溪流相伴而出，主要位于山谷及山脚平地区域，农田环境受人类干扰强度大，该区域的野生动物会随着一年四季农耕活动的变化而出现或撤离，一般在每年夏季和秋季，出现的野生动物比较多，主要有啮齿类动物的老鼠，鸟类的麻雀、柳莺类、褐翅鸦鹃、棕背伯劳、白鹡鸰等以及较多的两爬动物蛙和蛇。

水域生境在评价区内主要为河流及溪流水域流水环境构成，有少量静水水域为小水库或鱼塘。多数河流及溪流附近分布着农田，少数河段穿越城镇或村庄，在农田及居民区相伴区域，受农药化肥及城镇农村生活垃圾影响较大，水质都比较差。但是在水源地或远离农田及城镇区域，水质环境较好。评价范围水域环境是鱼类及两栖动物重要的栖息和繁衍场所。本评价区野生鱼类极少，有少量人工养殖经济鱼类，水域生境没有固定的鱼类“三场”存在。

城镇农村居民区生境在评价区内占一定比例，居民点附近有一些保存较为完好的风水林和古树，这些地方是一些伴人鸟类重要栖息场所，居民点附近的一些竹林也是松鼠、鸟类和一些蝙蝠的栖息场所。在居民点附近地上活动比较多的是啮齿类和一些捕食老鼠的蛇类，松鼠类及黄鼠狼（黄腹鼬）偶尔也在居民点附近活动。

项目评价区代表性生境类型现状见图 3.2-1。



森林生境



灌草地生境



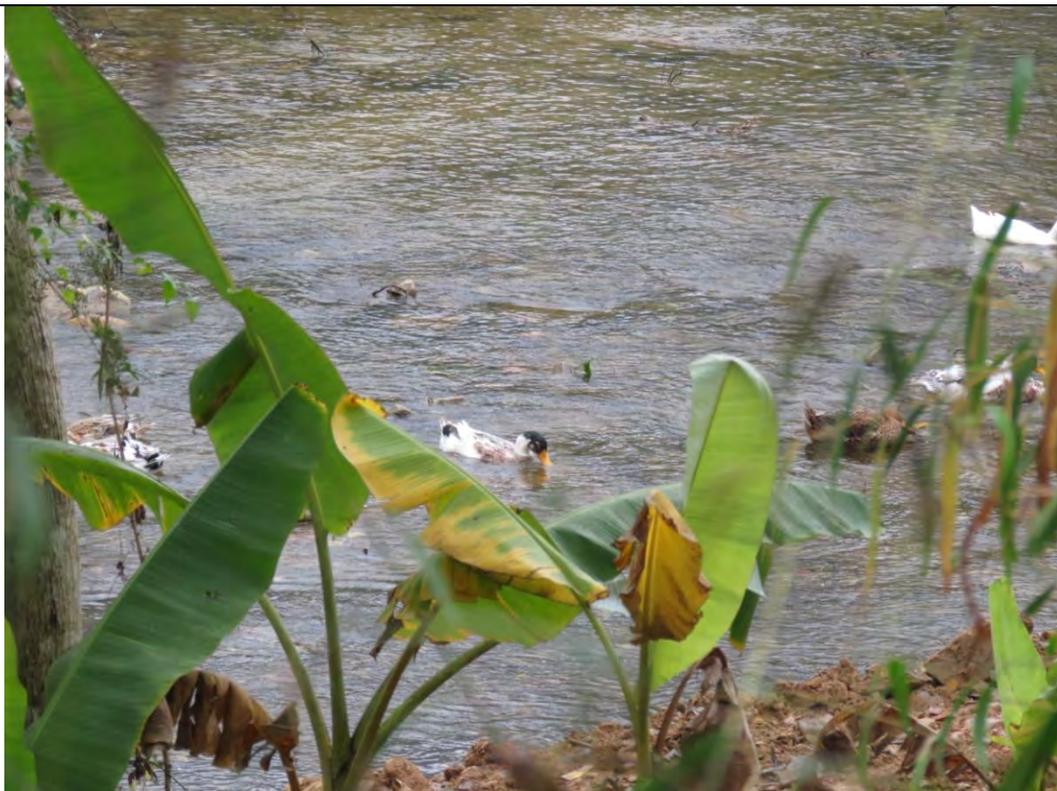
园果地生境



农田生境



居民区生境



水域生境

图3.2-1 项目评价范围生境类型现状

3.2.2.3 植被及植物调查

(1) 评价区植物种类统计

根据实地调查，项目评价范围统计 559 种维管束植物，隶属 127 科，316 属。其中包括蕨类植物 18 科 31 属 52 种，种子植物 109 科 285 属 507 种；种子植物中，裸子植物 4 科 4 属 4 种，被子植物 105 科 281 属 503 种；被子植物中，双子叶植物 91 科 223 属 422 种，单子叶植物 14 科 58 属 81 种。

表3.2-2 评价范围维管束植物组成情况

分类群	科		属		种	
	数量	占比(%)	数量	占比(%)	数量	占比(%)
1.蕨类植物	18	14.2	31	9.8	52	9.3
2.裸子植物	4	3.1	4	1.3	4	0.7
3.被子植物	105	82.7	281	88.9	503	90.0
(1)双子叶植物	91	71.7	223	70.6	422	75.5
(2)单子叶植物	14	11.0	58	18.4	81	14.5
合计	127	100	316	100	559	100

在评价范围内，物种种类大于 20 种的科有大戟科 (*Euphorbiaceae*)、蝶形花科 (*Papilionaceae*)、菊科 (*Asteraceae*) 和禾本科 (*Gramineae*) 共 4 科，物种种类在 10~20 种之间的科有桑科 (*Moraceae*)、苏木科 (*Caesalpinaceae*)、芸香科 (*Rutaceae*)、野牡丹科 (*Melastomataceae*)、荨麻科 (*Urticaceae*)、山茶科 (*Theaceae*)、紫金牛科 (*Myrsinaceae*)、蔷薇科 (*Rosaceae*)、蓼科 (*Polygonaceae*)、马鞭草科 (*Verbenaceae*)、樟科 (*Lauraceae*)、锦葵科 (*Malvaceae*)、唇形科 (*Labiatae*)、茜草科 (*Rubiaceae*)、番荔枝科 (*Annonaceae*)、莎草科 (*Cyperaceae*) 等。

评价区常见野生植物种类有枫香、中平树、黄葛榕、大果榕、高山榕、构树、木棉、香椿、苦楝树、西桦、扁桃、红椎、海南蒲桃、鱼尾葵、水青冈、大叶青冈、木菠萝、八角枫、盐肤木、灰毛浆果楝、红背山麻杆、白饭树、苧麻、银合欢、毛桐、籐竹、麻竹、刚竹、银合欢、籐仔树、罗伞树、华润楠、鱼骨木、白桐树、木荷、红荷木、黄荆、荨麻、木蝴蝶、大叶紫珠、两面针、鸡眼藤、金樱子、粗叶悬钩子、鸡屎藤、五爪金龙、广西地不容、肿柄菊、水茄、野牡丹、地苾、桃金娘、地桃花、算盘子、山蚂蝗、刺蒴麻、草决明、苍耳、芒萁、芒、斑茅草、五节芒、蔓生莠竹、白茅、飞机草、鬼针草、石松、鱼腥草、大叶凤仙花、节节草、狗尾草、黄花稔、香菖蒲、土茯苓、菝葜、犁头草、楼梯草、海金沙、蒲公英、白花菜、黄花菜、铺地黍、棕叶芦、小飞蓬、细柄草、凤尾蕨、铁线蕨、槲蕨、肾蕨、金毛狗、醉浆草、马唐草、火炭母、鸭跖草、假烟叶、

繁缕、牛筋草、一点红、象草、大叶仙茅、白绒草、野甘草、苧草、藿香蓟、广寄生等。

评价范围内人工种植植物种类常见的有尾叶桉、马尾松、杉木、台湾相思、大叶相思、油茶、八角、月桂、柚木、板栗、荔枝、龙眼、枇杷、柑橘、桑、毛竹、箬竹、刚竹、南天竹等。

常见农作物种类有水稻、玉米、甘蔗、红薯、黄豆、芭蕉、香蕉、姜、大蒜、芋头、南瓜、黄瓜、四季豆、豌豆、萝卜、芥菜、白菜、玻璃菜、百香果等。

（2）种子植物科的区系成分分析

参照《中国植被》（吴征镒）对中国种子植物科的分布区类型划分，本项目评价区种子植物的 127 科可划分 10 个分布区类型和 4 个变型（表 3.2-3）。各分布区类型具体分述如下：

表3.2-3 评价区种子植物科的分布区类型

分布区类型	科数	占非世界分布科数比例
1.世界分布	21	—
2.泛热带分布	68	64.1%
2-1 热带亚洲、大洋州和中、南美间断分布	3	2.8%
2-2 热带亚洲、非州和中、南美间断分布	4	3.8%
3.热带亚洲和热带美洲间断分布	3	2.8%
4.旧世界分布	5	4.7%
4-1 热带亚洲、非州和大洋州间断分布	2	1.9%
5.热带亚洲—热带大洋洲分布	1	0.9%
6.热带亚洲—热带非洲分布	1	0.9%
7.热带亚洲分布	1	0.9%
8.温带分布	14	13.2%
8-4 北温带和南温带间断分布	1	0.9%
9.东亚和北美间断分布	2	1.9%
14.东亚分布	1	0.9%

1.世界分布科

评价区种子植物共有 21 科，如菊科（*Compositae*）、莎草科（*Cyperaceae*）、禾本科（*Gramineae*）、百合科（*Liliaceae*）、蔷薇科（*Rosaceae*）、唇形科（*Labiatae*）、冬青（*Aquifoliaceae*）、鼠李科（*Rhamnaceae*）、千屈菜科（*Lythraceae*）等。

2.泛热带分布科

评价区种子植物共有 68 科，占非世界分布科总数的 68.6%，位居各分布区类型之首，是区内种子植物的主要组成部分。如兰科（*Orchidaceae*）、蝶形花科（*Papilionaceae*）、苦苣苔科（*Gesneriaceae*）、荨麻科（*Urticaceae*）、秋海棠科（*Begoniaceae*）、茜草科（*Rubiaceae*）、大戟科（*Euphobiaceae*）、桑科（*Moraceae*）、天南星科（*Araceae*）、

葡萄科 (*Vitaceae*)、凤仙花科 (*Balsaminaceae*) 等。

2—1. 热带亚洲、大洋州和中南美间断分布

共有 3 科，占非世界分布科总数的 2.9%，如西番莲科 (*Passifloraceae*)、桃金娘科 (*Myrtaceae*) 等。

2—2. 热带亚洲、非州和中、南美间断分布

共有 4 科，占非世界分布科总数的 3.8%，如马兜铃科 (*Aristolochiaceae*)、买麻藤科 (*Gnetaceae*)、木棉科 (*Bombacaceae*) 等。

3. 热带亚洲和热带美洲间断分布

评价区种子植物共有 3 科，占非世界分布科总数的 3.8%，它们是七叶一枝花科 (*Trilliaceae*)、木兰科 (*Magnoliaceae*)、水东哥科 (*Saurauiceae*)。

4. 旧世界热带分布

评价区种子植物共有 5 科，占非世界分布科总数的 4.8%，它们是番荔枝科 (*Annonaceae*)、海桐花科 (*Pittosporaceae*)、紫葳科 (*Bignoniaceae*) 等。

4—1. 热带亚洲、非州和大洋州间断分布

仅有紫金牛科 (*Myrsinaceae*) 和芭蕉科 (*Musaceae*) 2 科，占非世界分布科总数的 1.9%。

5. 热带亚洲—热带大洋洲分布

评价区种子植物仅有百部科 (*Stemonaceae*)，占非世界分布科总数的 1.0%。

6. 热带亚洲—热带非洲分布

评价区种子植物仅有露兜树科 (*Pandanaceae*)，占非世界分布科总数的 1.0%。

7. 热带亚洲分布

评价区种子植物仅有姜科 (*Zingiberaceae*)，占非世界分布科总数的 1.0%。

8. 温带分布科

评价区共有 14 科，占非世界分布科总数的 17.1%，如报春花科 (*Primulaceae*)、毛茛科 (*Ranunculaceae*)、蓼科 (*Polygonaceae*)、忍冬科 (*Caprifoliaceae*)、十字花科 (*Cruciferae*) 等。

8—4. 北温带和南温带间断分布

仅有金缕梅科 (*Hamamelidaceae*)，占非世界分布科总数的 1.0%。

9. 东亚和北美间断分布

评价区共有 2 科，占非世界分布科总数的 1.9%，它们是透骨草科 (*Phrymataceae*)

和五味子科 (*Schisandraceae*)。

14. 东亚分布

评价区仅有猕猴桃科 (*Actinidiaceae*)，占非世界分布科总数的 1.0%。

评价区种子植物 127 科中有世界分布的科 21 个，这些科不能反映种子植物区系的特征，故在作区系分析时不计在内。其中热带分布的科（类型 2—7）合计 79 个，占非世界分布科总数的 74.5%，在热带分布科中又以泛热带分布科最多，共有 68 科，占非世界分布科总数的 64.1%。而温带分布的科（类型 8—14）合计 17 科，占非世界分布科总数的 16.0%，可见评价区种子植物的热带成分占了绝对优势。在科一级水平上表现出很强的热带性质。

(3) 蕨类植物科的分布区类型

评价区蕨类植物的 18 个科分为 4 种分布区类型，如表 3.2-4 所示。

评价区蕨类植物中热带分布的科共有 12 个，占了总科数的 66.6%，而温带分布的科只有 1 个，占仅总科数的 5.6%，说明评价区蕨类植物具有很强的热带性质。

表3.2-4 评价区蕨类植物科的分布区类型

分布区类型	科数	占总科数	科名
1.世界分布	5	27.8%	铁线蕨科、卷柏科、蹄盖蕨科、铁角蕨科、水龙骨科
2.热带、泛热带分布	4	22.2%	乌毛蕨科、三叉蕨科、肾蕨科、槲蕨科
3.热带至亚热带分布	8	44.4%	凤尾蕨科、中国蕨科、碗蕨科、蚌壳蕨科、金星蕨科、海金沙科、骨碎补科、剑蕨科
4.温带分布	1	5.6%	鳞毛蕨科

3.2.2.4 植被调查

3.2.2.4.1 植被类型

植被是长期自然历史发展的综合产物，由多种多样的植物群落镶嵌而成。植被的形成和发展受所在地的地质地貌环境、土壤基质、气候条件和其他生物因素及人为活动的影响。所有的植物群落均占有其一定的生存空间，其中的建群种或优势种及其他重要伴生成分的外貌特征都具有一定的相似性，彼此间以及它们与立地环境之间的关系十分密切，通过相互作用共同执行着一定的生态功能。不同的植被类型其外貌特征也各不相同。基于以上植被分类原理，本次对评价范围的植被类型的划分，既关注群落种类、结构组成和现状生境特点，也考虑植被群落的外貌特征，尽可能地综合各类植被的基本特征进行分类，遵循《中国植被》(吴征镒，1980)植被分类植物群落分类原则。

根据上述分类原则，参考《广西植被》（苏宗明等，2014）对广西天然植被类型

的分类系统，本次调查评价区现状植被可划分为人工植被和天然植被两大类，其中天然植被分为3个植被型组，5个植被型，22个群系，确定的群丛或代表群丛共24个。其中属森林植被类型的有2个植被型、8个群系；灌丛有1个植被型、5个群系、7个群丛；草丛有2个植被型、8个群系。人工植被可分为3个植被型，19个植物群落，人工植被包括用材林、经济林、防护林和农作物等。本评价范围植被具体分类见表3.2-5及图3.2-2。

表3.2-5 项目评价区陆地植被类型调查结果

植被型组	植被型	群系	群丛
自然植被			
一. 阔叶林（植被型组）			
(一) 常绿阔叶林(植被型)			
(1) 红锥林(群系) (Form. <i>Castanopsis hystrix</i>)			
(2) 扁桃林(Form. <i>Amygdalus communis</i>)			
(3) 青冈栎、蚬木林 (Form. <i>Excentrodendron tonkinense</i> , <i>Cyclobalanopsis glauca</i>)			
(二) 暖性落叶阔叶林			
(4) 枫香树林 (Form. <i>Liquidambar formosana</i>)			
(5) 构树林 (Form. <i>Broussonetia papyrifera</i>)			
(6) 麻栎林 (Form. <i>Quercus acutissima</i>)			
(7) 西桦林 (Form. <i>Betula alnoides</i>)			
(8) 木棉林 (Form. <i>Bombax ceiba</i>)			
二. 灌丛			
(三) 暖性灌丛			
(9) 红背山麻杆灌丛 (Form. <i>Alchornea trewioides</i>)			
① 红背山麻杆-荩草群落			
<i>Alchornea trewioides</i> - <i>Arthraxon hispidus</i> Comm.			
② 红背山麻杆+肾蕨群落			
<i>Alchornea trewioides</i> + <i>Nephrolepis auriculata</i> Comm.			
(10) 黄荆灌丛 (Form. <i>Vitex negundo</i>)			
① 黄荆+红背山麻杆-荩草群落			
<i>Vitex negundo</i> + <i>Alchornea trewioides</i> - <i>Arthraxon hispidus</i> Comm.			
② 黄荆+青叶苕麻群落			
<i>Vitex negundo</i> + <i>Boehmeria nivea</i> var. <i>tenacissima</i> Comm.			
(11) 灰毛浆果楝灌丛 (Form. <i>Cipadessa baccifera</i>)			
① 灰毛浆果楝+荩草			
<i>Cipadessa baccifera</i> + <i>Alangium chinense</i> Comm.			
(12) 盐肤木灌丛 (Form. <i>Rhus chinensis</i>)			
① 盐肤木+肾蕨群落			
<i>Toxicodendron wallichii</i> var. <i>microcarpum</i> + <i>Nephrolepis auriculata</i> Comm.			
(13) 八角枫灌丛 (Form. <i>Alangium chinense</i>)			
(14) 中平树灌丛 (Form. <i>Macaranga denticulata</i>)			
三. 草丛			
(四) 禾草草丛			
1.高草草丛			

	(15) 金毛狗草丛 (Form. <i>Cibotium barometz</i>)
	(16) 斑茅草丛 (Form. <i>Saccharum arundinaceum</i>)
	① 斑茅群落
	<i>Saccharum arundinaceum</i> Comm.
	(17) 五节芒草丛 (Form. <i>Miscanthus floridulus</i>)
	① 五节芒-蔓生莠竹群落
	<i>Miscanthus floridulus</i> - <i>Microstegium vegans</i> Comm.
	(18) 肿柄菊草丛 (Form. <i>Miscanthus floridulus</i>)
2.中草草丛	
	(19) 蔓生莠竹草丛 (Form. <i>Microstegium vegans</i>)
	① 蔓生莠竹群落
	<i>Microstegium vegans</i> Comm.
	(20) 白茅草丛 (From. <i>Imperata cylindrical</i>)
	① 白茅群落
	<i>Imperata cylindrical</i> Comm.
(五) 其他杂草草丛	
	(21) 飞机草草丛 (From. <i>Eupatorium odoratum</i>)
	① 飞机草群落
	<i>Eupatorium odoratum</i> Comm.
	(22) 鬼针草草丛 (From. <i>Bidens pilosa</i>)
	① 白花鬼针草群落
	<i>Bidens alba</i> comm.
人工植被	
一. 用材林	
	1.杉木林 (From. <i>Cunninghamia lanceolata</i>)
	2.马尾松林 (From. <i>Pinus massoniana</i>)
	3.桉树林 (From. <i>Eucalyptus robusta</i>)
	4.竹林 (From. <i>Bambusoideae</i>)
	(1) 籐竹竹林 (From. <i>Bambusa blumeana</i>)
	(2) 麻竹竹林 (From. <i>Dendrocalamus latiflorus</i>)
	(3) 吊丝竹竹林 (From. <i>Dendrocalamus minor</i>)
	(4) 刚竹灌丛 (From. <i>Phyllostachys</i>)
	5.望天树林 (From. <i>Parashorea chinensis</i> Wang Hsie)
二. 防护林	
	6.台湾相思林 (From. <i>Acacia confusa</i>)
三. 经济林	
	7.玉桂林 (From. <i>Cinnamomum cassia</i>)
	8.八角林 (From. <i>Illicium verum</i>)
	9.板栗林 (From. <i>Castanea mollissima</i>)
	10.芒果林 (From. <i>Mangifera indica</i>)
	11.荔枝林 (From. <i>Litchi chinensis</i>)
	12.油茶灌丛 (From. <i>Camellia oleifera</i>)
	13.柑橘灌丛 (From. <i>Citrus reticulata</i>)
	14.澳洲坚果灌丛 (From. <i>Macadamia ternifolia</i>)
	15.芭蕉林 (From. <i>Musa basjoo</i>)
四. 农作物	
	16.稻谷 (From. <i>Oryza sativa</i>)
	17.玉米 (From. <i>Zea mays</i>)

	18.桑 (From. <i>Morus alba</i>)
	19.甘蔗 (From. <i>Saccharum officinarum</i>)



红锥林



扁桃



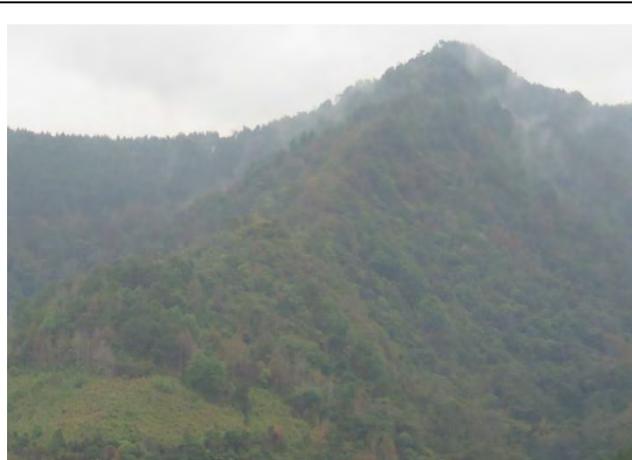
青冈栎、蚬木林



枫香林



构树林



麻栎林



西桦林



木棉林



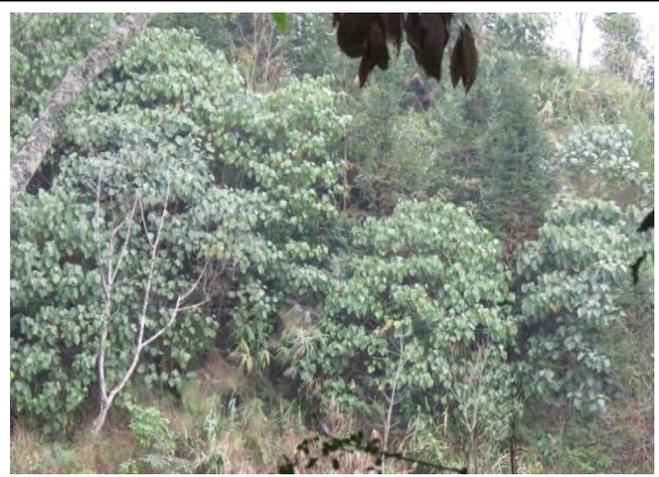
灰毛浆果楝灌丛



八角枫灌丛



采伐迹地



中平树灌丛



杉木林



马尾松林



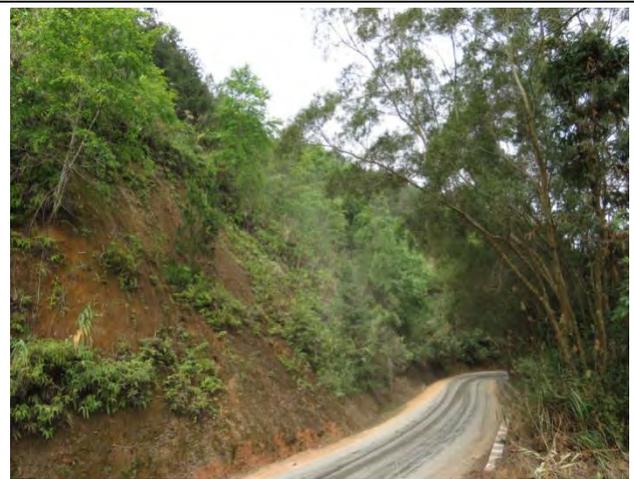
桉树林



竹林



望天树林



台湾相思林



玉桂林



八角林



板栗林



芒果林



荔枝林



油茶



柑橘



澳洲坚果



芭蕉



桑



金毛狗丛



斑茅草丛