

广西隆安至硕龙公路
环境影响报告书

(征求意见稿)

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：2024年9月

概述

一、项目的由来

广西隆安至硕龙公路是《广西高速公路网规划（2018—2030年）》中“横7线-梧州（龙眼咀）至硕龙高速公路”中的重要组成部分，是横贯广西中部东西向的交通大通道，是连接云南、广西、广东等西南省区的省际通道，还是我国西南出入边境的国际通道。

交通运输部环境保护中心于2017年按照原《广西隆安至硕龙公路可行性研究报告》（2017年4月）编制完成《广西隆安至硕龙公路环境影响报告书》。原广西壮族自治区环境保护厅于2017年8月29日以桂环审字〔2017〕105号文批复该项目环境影响报告书。环评批复后，因地质条件不理想、纵面指标较差、施工运营安全以及当地政府意见等原因，施工图根据需要进行了路线优化调整，截至2020年6月，施工生产生活区等附属设施已部分完成建设，主体工程暂未开展施工，2020年下半年因原项目业主资金链断裂等问题停工至今。

为全面复工建设，根据自治区人民政府工作部署，项目业主变更为广西北部湾投资集团有限公司，并于2023年重新报批工可、初步设计和施工图设计。

经调查核实，与原环评相比，项目变动情况为：（1）本项目线路横向位移超出200米的长度累计超过原线路长度的62.14%；（2）工程线路发生变化导致项目新增穿越了3处水源保护区：隆安县乔建镇博浪村小龙潭水源地及大新县福隆乡四达水源地二级保护区，隆安县隆安县乔建镇龙弟村地下水型水源地准保护区；（3）项目变动导致新增声环境敏感点数量37个，超过原敏感点数量的56.1%。根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》等有关规定，本项目符合高速公路建设项目重大变动清单界定的重大变动情形，需重新报批环境影响评价文件。

二、建设项目的特点

广西隆安至硕龙公路位于南宁市隆安县及崇左市大新县、天等县境内，总体走向为东西向。路线起点位于隆安县那桐镇附近，顺接贵隆高速，向西经隆安县乔建镇、屏山乡、崇左市大新县福隆乡、昌明乡、龙门乡，天等县小山乡、龙茗镇、福新乡，路线终点位于福新乡内屯附近，与崇靖高速公路相接。

项目线路由主线、龙虎山连接线、大新连接线组成，路线总长118.68km，均采用

沥青混凝土路面。其中主线按双向四车道高速公路标准建设，长 107.323km，设计速度为 120km/h，整体式路基宽度为 27m；龙虎山连接线长 4.602km，按双向两车道二级公路标准建设，设计速度为 40km/h，路基宽度为 8.5~10m；大新连接线长 6.755km，按双向四车道一级公路标准建设，设计速度为 80km/h，路基宽度为 25.5m。

项目设置桥梁 88 座（主线 87 座、连接线 1 座）、隧道 31 座（主线 28 座、连接线 3 座）、互通式立交 7 处、分离式立交 1 处、服务区 3 处、收费站 6 处、养护工区 1 处，项目概算总投资 161.4873 亿元。

三、重新报批环境影响评价过程

2023 年 2 月广西北部湾投资集团有限公司授权广西新发展交通集团有限公司全权负责项目建设和管理工作，广西新发展交通集团有限公司作为建设单位委托广西交通设计集团有限公司编制该项目重新报批的环境影响评价文件。

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

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

四、分析判定相关情况

①规划符合性分析

本项目是《广西高速公路网规划（2018-2030 年）》中规划新建的“横 7”线的重要组成部分，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。

②与“三线一单”符合性分析

根据《广西壮族自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（桂政发〔2020〕39 号）、《南宁市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（南府发〔2021〕8 号）及《崇左市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（崇政规〔2021〕2 号），本项目不涉及自然保护地、环境空气一类功能区、县级以上饮用水源保护区等生态功能区域，主要涉及陆域重点管控单元、

一般管控单元和少量优先管控单元。

本项目加强了污染物排放控制和环境风险防控，在空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源利用等方面总体上符合“三线一单”生态环境分区管控要求。

③与“三区三线”符合性分析

项目涉及城镇开发边界 0.6647 公顷，涉及占用生态保护红线 63.4122 公顷、基本农田 152.3662 公顷，本项目已取得广西壮族自治区自然资源厅对于项目建设用地预审的初步审查意见，意见说明项目已纳入自治区国土空间规划工作领导小组办公室正组织开展联合审查的隆安县、大新县、天等县国土空间总体规划，符合国土空间规划管控规则，符合《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）中“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施”情形，属于对生态功能不造成破坏的有限人为活动。项目涉及占用的基本农田，隆安县、天等县、大新县将按规定在用地报批前完成编制土地用途调整方案、土地用途调整听证、对规划实施影响评估和专家论证等工作，隆安、天等、大新人民政府确保项目用地布局和规模将统筹纳入规划期至 2035 年的国土空间总体规划。

南宁市、崇左市自然资源局分别以《南宁市自然资源局关于核查广西隆安至硕龙公路（南宁境）项目与“三区三线”划定成果衔接情况的复函》和《崇左市自然资源局关于广西隆安至硕龙公路（崇左境）项目符合“三区三线”情况的说明》复函，明确项目符合国土空间规划以及“三区三线”管控要求。

综上，项目符合“三区三线”的相关要求。

五、主要关注的环境问题及环境影响

1、对生态敏感区的影响

（1）对广西南宁龙虎山自治区级自然保护区的环境影响

原环评阶段，主线桩号 K24+500~K30+000 沿龙虎山自然保护区边缘外布线，距离保护区实验区最近约 400m，距离缓冲区最近约 640m，距核心区最近约 960m；龙虎山连接线 L1K0+000~L1K0+570 路段沿保护区边缘布线，距实验区最近约 20m，距缓冲区最近约 500m，距核心区最近约 850m。

施工图设计阶段，主线桩号 K25+600~K31+700 沿龙虎山自然保护区东北侧外布线，距离保护区最近距离 1.7km；龙虎山连接线 L1K0+000 临近保护区边界，距实验区最近约 20m，距缓冲区最近约 550m，距核心区最近约 800m。

综合分析，线路变化后，主线距离自然保护区距离增大，之间有大片山体相隔，对自然保护区影响变小；龙虎山连接线与自然保护区距离不变，虽然龙虎山连接线起点距离自然保护区较近，但连接线为利用现状村道改扩建，工程量小且与自然保护区之间有国道阻隔，不涉及占用该保护区，项目建设不会破坏自然保护区自然植被和动物生境，项目建设对保护区基本无影响

(2) 对生态保护红线的影响分析

项目全线占用生态保护红线 63.4122 公顷，占用生态保护红线类型主要为生态多样性功能区和水源涵养林，以公益林为主，本项目已完成使用林地可行报告并通过审查，在按林业主管部门要求缴纳林地补偿费后对区域公益林生态系统影响不大。

2、对饮用水水源保护区的影响

原环评阶段，项目路线分别穿越了隆安县华侨管理区右江饮用水水源保护区、隆安县那桐镇湄荷饮用水源地、隆安县屏山乡咻头水源地、大新县龙门乡那贯水源地，穿长度分别为 2.3km、1.8km、6.18km、5.78km；施工图设计阶段因水源地调整等原因，路线不再穿越隆安县华侨管理区右江饮用水水源保护区、隆安县那桐镇湄荷饮用水源地、隆安县屏山乡咻头水源地、大新县龙门乡那贯水源地，项目对上述水源保护区基本无影响。

原环评阶段，主线由隆安县乔建镇博浪村小龙潭水源地南侧约 800m 经过，未穿越该水源保护区范围；施工图阶段经深入现场踏勘，为避免公路运营安全进行局部调整后，桩号 K8+360~K10+330 约 1.97km 穿越了隆安县乔建镇博浪村小龙潭水源地二级保护区，施工图路线对该水源保护区的影响有所增加。

原环评阶段，主线桩号 K16+180~K19+400 约 3.22km 穿越了隆安县乔建镇慕垦饮用水源地准保护区，原环评批复后南宁市人民政府调整了该水源地保护区范围，施工图桩号 K18+420~500 段共计 0.08km 穿越了调整后水源地准保护区，涉及水源保护区路段总长减少了 3.14km，综合分析项目对该水源保护区的影响减小。

原环评阶段，主线由隆安县乔建镇龙弟村地下水型水源地南侧约 800m 经过，未穿越该水源保护区范围；施工图为减少路线对龙虎山自然保护区及保护动物的影响进行局部路段调整后，项目主线 K21+300~K22+200 约 0.9km 穿越调整后的水源地准保护区，施工图路线对该水源保护区的影响有所增加。

原环评阶段，项目龙虎山连接线 L1K1+230~L1K2+230 约 1km 穿越了屏山乡雅梨村布学泉饮用水源地二级保护区；施工图设计阶段，因水源地调整，龙虎山连接线

LK2+810~LK4+602.781 约 1.79km 穿越调整后的水源地二级保护区，施工图路线穿越水源地变长，对该水源保护区的影响有所增加，但非路线变动原因。

原环评阶段，主线由大新县福隆乡四达水源地北侧约 80m 经过，未穿越该水源保护区范围；施工图阶段为避让乡镇规划区、减少征拆等原因进行局部路段设计调整后，桩号 K48+600~K49+200 约 0.6km 穿越了大新县福隆乡四达水源地二级保护区，施工图路线对该水源保护区的影响有所增加。

原环评阶段，项目大新连接线 L2K3+390~L2K6+785 约 3.395km 穿越大新县乔苗水库饮用水源地二级保护区陆域；在施工图阶段，因水源保护区划分方案调整，项目大新连接线 L2K0+400~L2K4+200 约 3.8km 穿越大新县县城乔苗水库饮用水源保护区二级、准保护区陆域；相较原环评，大新连接线线位走向基本一致，因水源地调整原因导致穿越水源地路段长度增加了 0.405km，对该水源地的影响略有增加。

原环评阶段，项目主线 AK96+800~AK99+100 约 2.3km 穿越了天等县福新镇把榜水源地二级保护区；在施工图阶段，项目主线 K99+550~K101+830 约 2.28km 穿越了天等县福新镇把榜水源地二级保护区。穿越长度和位置较相比原环评相当，工程量相近，综合分析施工图路线变动对该水源地的影响基本不变。

原环评阶段，项目主线 K102+650~K103+800 约 1.15km 穿越了天等县福新镇黎亮村布堪水源地二级保护区；在施工图阶段，项目主线 K106+170~K107+258 约 1.088km 穿越了天等县福新镇黎亮村布堪水源地二级保护区。穿越长度和位置较相比原环评相当，工程量相近，综合分析施工图路线变动对该水源地的影响基本不变。

项目施工对穿越的饮用水水源保护区产生了一定的负面影响，本评价要求严格控制施工范围，不得在饮用水水源保护区新设取弃土场、施工生产生活区等措施，以有效减轻施工活动对水源保护区的影响。同时要求增加环境风险防范设施设计，在穿越、临近水源保护区路段建设径流收集系统、安装加强型护栏、警示标志、视频监控等风险防范设施，并要求制定突发环境事件应急预案，配备应急物资。通过以上措施可有效降低突发环境事件的概率，降低突发环境事件对水源保护区的影响。

(3) 其它影响

项目变动后导致新增 37 处噪声敏感点，施工期主要是道路开挖产生的扬尘、噪声及征地拆迁对沿线居民生活带来的不利影响，通过洒水降尘、设置临时声屏障、控制施工作业时间等措施可以有效减缓影响。运营期主要是交通车辆运行产生的噪声对沿线声环境保护目标的影响，通过建设声屏障、换装噪声预测超标建筑物的隔声窗等措

施可有效减小影响。

六、评价主要结论

广西隆安至硕龙公路是《广西高速公路网规划（2018-2030年）》中规划新建的“横7”线的重要组成部分，项目与《广西高速公路网规划（2018-2030年）》、规划环评及其审查意见相一致。

工程的实施主要对沿线生态环境、水环境、空气环境和声环境等产生一定的影响。在本评价提出的环保措施、环保投资有效落实的情况下，项目的建设和营运不会对沿线环境造成大的不利影响。工程在落实报告书提出的各项环保措施以及环境风险防范措施，确保污染治理设施与主体工程同步设计、同步施工、同步投入运营的情况下，建设项目对环境影响可以接受，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 相关法律、行政法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年修正，2015年1月1日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年修正，2018年12月29日起施行）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修正，2018年1月1日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年修正，2018年10月26日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年修订，2020年9月1日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国森林法》（2019年修订，2020年7月1日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年修正，2020年1月1日起施行）；
- (9) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019年修正，2019年4月23日起施行）；
- (10) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年修订，2011年3月1日起施行）；
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022年12月30日修订，2023年5月1日起施行）；
- (12) 《中华人民共和国湿地保护法》（2022年6月1日起施行）；
- (13) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年修正，2017年10月1日起施行）；
- (14) 《基本农田保护条例》（2011年修正，2011年1月8日施行）；
- (15) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017年10月7日修订施行）；
- (16) 《中华人民共和国森林法实施条例》（2018年修正，2018年3月19日起施行）；
- (17) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年修正，2021年9月1日起施行）；
- (18) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年修正，2017年10月7日起施行）；
- (19) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016年修正，2016年2

月 6 日起施行)；

(20) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》(2013 年修正, 2013 年 12 月 7 日起施行)。

1.1.2 相关部门规章及规范性文件

(1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》(生态环境部 部令第 16 号, 2021 年 1 月 1 日起施行)；

(2) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部 部令 第 4 号, 2019 年 1 月 1 日起施行)；

(3) 《国家重点保护野生动物名录》(国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 3 号, 2021 年 2 月 1 日起施行)；

(4) 《国家重点保护野生植物名录》(国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 15 号, 2021 年 9 月 7 日起施行)；

(5) 《关于发布<中国生物多样性红色名录—高等植物卷>的公告》(环境保护部 中国科学院 公告 2013 年第 54 号)；

(6) 《关于发布<中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷>的公告》(环境保护部 中国科学院 公告 2015 年第 32 号)；

(7) 《关于发布<中国生物多样性红色名录—大型真菌卷>的公告》(生态环境部 中国科学院 公告 2018 年第 10 号)；

(8) 《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》(自然资规〔2019〕1 号, 2019 年 1 月 3 日)；

(9) 《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)；

(10) 《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)；

(11) 《关于施行<地面交通噪声污染防治技术政策>的通知》(环发〔2010〕7 号, 2010 年 1 月 11 日起实施)；

(12) 《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)

(13) 《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发〔2022〕142 号)。

1.1.3 地方法律法规、规范性文件

- (1) 《广西壮族自治区环境保护条例》(2016年修订,2016年9月1日起施行);
- (2) 《广西壮族自治区水污染防治条例》(2020年5月1日起施行);
- (3) 《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》(2017年5月1日起施行);
- (4) 《广西壮族自治区大气污染防治条例》(2019年1月1日起施行);
- (5) 《广西壮族自治区固体废物污染环境防治条例》(2022年7月1日起施行);
- (6) 《广西壮族自治区古树名木保护条例》(2017年6月1日起施行);
- (7) 《广西壮族自治区野生植物保护办法》(广西壮族自治区人民政府令第45号,2009年2月1日起施行);
- (8) 《广西重点保护野生动物名录》(广西壮族自治区林业局 广西壮族自治区农业农村厅 公告 2022年第4号);
- (9) 《广西壮族自治区公益林管理办法》(2012年6月20日起施行);
- (10) 《广西壮族自治区野生动物保护条例》(2023年7月20日发布);
- (11) 《广西壮族自治区主体功能区规划》(桂政办发〔2012〕89号,2012年11月21日);
- (12) 《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);
- (13) 《广西水功能区划(修订)》(2016年);
- (14) 《广西壮族自治区自然资源厅 广西壮族自治区生态环境厅 广西壮族自治区林业局 广西壮族自治区海洋局关于印发广西生态保护红线监督管理办法(试行)的通知》(桂自然资规〔2023〕4号);
- (15) 《广西壮族自治区自然资源厅 广西壮族自治区农业农村厅 广西壮族自治区林业局关于严格耕地用途管制的实施意见》(桂自然资规〔2022〕24号);
- (16) 《广西壮族自治区自然资源厅关于进一步加强和规范临时用地管理的通知》(桂自然资规〔2022〕3号);
- (17) 《自治区生态环境厅关于印发广西2023年度水、大气、土壤污染防治工作计划的通知》(桂环发〔2023〕20号);
- (18) 《南宁市生态环境保护委员会办公室关于印发南宁市2023年度水、大气、土壤污染防治工作计划的通知》(南环委办〔2023〕92号);
- (19) 《崇左市生态环境局关于印发崇左市2023年度水、大气、土壤污染防治工

作计划的函》（崇环函〔2023〕97号）；

（20）《南宁市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（南府发〔2021〕8号）

（21）《关于印发<南宁市环境管控单元生态环境准入及管控要求清单（试行）>的通知》（南环字〔2021〕49号）；

（22）《崇左市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（崇政规〔2021〕2号）；

（23）《崇左市人民政府办公室关于印发<崇左市环境管控单元生态环境准入及管控要求清单（试行）>的通知》（崇政办规〔2021〕5号）；

（24）《南宁市扬尘污染防治条例》（2022年1月1日起实施）；

（25）《南宁市环境噪声污染防治条例》（2012年4月10日起施行）；

（26）《南宁市水功能区划（修订）》（2012年）；

（27）《崇左市水功能区划》（2017年）。

1.1.4 相关技术导则和技术规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；

（5）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（6）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

（7）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；

（8）《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358—2024）；

（9）《公路建设项目环境影响评价规范》（JTG B03-2006）；

（10）《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）；

（11）《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）；

（12）《环境噪声监测技术规范噪声测量值修正》（HJ 706-2014）；

（13）《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ 338-2018）；

（14）《公路运营管理企事业单位危险化学品公路运输突发环境事件应急预案编制指南》（DBJT 45/T 009-2020）；

（15）《高等级公路环境风险防范措施及应急能力建设管理指南》

(DB45/T2320-2021)；

(16) 《高速公路沿线设施污水处理系统建设和运行管理指南》(DBJT 45/T 010-2020)；

(17) 《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》(HJ 710.1-2014)；

(18) 《生物多样性观测技术导则 水生维管植物》(HJ 710.12-2016)；

(19) 《生物多样性观测技术导则 两栖动物》(HJ 710.6-2014)；

(20) 《生物多样性观测技术导则 爬行动物》(HJ 710.5-2014)；

(21) 《生物多样性观测技术导则 鸟类》(HJ 710.4-2014)；

(22) 《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》(HJ 710.3-2014)；

(23) 《生物多样性观测技术导则 淡水底栖大型无脊椎动物》(HJ 710.8-2014)；

(24) 《淡水浮游生物调查技术规范》(SC/T 9402-2010)；

(25) 《淡水渔业资源调查规范 河流》(SC/T 9429-2019)；

(26) 《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》(HJ 1166-2021)；

(27) 《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统服务功能评估》(HJ 1173-2021)；

(28) 《陆生野生动物廊道设计规》(LY/T 2016-2012)。

1.1.5 工程资料及有关审批文件

(1) 《广西隆安至硕龙公路环境影响报告书(报批稿)》(交通运输部环境保护中心, 2017年7月)；

(2) 《广西壮族自治区环境保护厅关于广西隆安至硕龙公路环境影响报告书的批复》(原广西壮族自治区环境保护厅, 桂环审字〔2017〕105号, 2017年8月)；

(3) 《广西隆安至硕龙公路工程可行性研究报告(报批稿)》(广西交通设计集团有限公司, 2023年8月)；

(4) 《广西壮族自治区发展和改革委员会关于广西隆安至硕龙公路工程可行性研究报告的批复》(桂发改交通〔2023〕745号, 2023年9月)；

(5) 《广西隆安至硕龙公路工程两阶段初步设计》(中交第一公路勘察设计研究院有限公司、中交第二公路勘察设计研究院有限公司、华杰工程咨询有限公司, 2023年10月)；

(6) 《广西壮族自治区交通运输厅关于广西隆安至硕龙公路工程两阶段初步设计

的批复》（广西壮族自治区交通运输厅，桂交行审〔2023〕271号，2023年11月）；

（7）《广西隆安至硕龙公路工程两阶段施工图设计》（中交第一公路勘察设计研究院有限公司、中交第二公路勘察设计研究院有限公司、华杰工程咨询有限公司，2024年1月）；

（8）《广西壮族自治区交通运输厅关于广西隆安至硕龙公路两阶段施工图设计的批复》（广西壮族自治区交通运输厅，桂交行审〔2020〕244号，2020年12月）。

1.2 环境功能区划

1.2.1 环境空气功能区划

评价区目前无环境空气功能区划。根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单，一类区为自然保护区、风景名胜区和其它需要特殊保护区的区域；二类区为居住、商业交通居民混合区、文化区和农村地区。本项目龙虎山连接线临近的广西龙虎山自治区级自然保护区为环境空气一类区，其它区域为环境空气二类区。

1.2.2 声环境功能区划

本项目途径区域主要为乡村区域，项目沿线区域目前无声环境功能区划。

1.2.3 水环境功能区划

项目评价范围内的地表水水体主要为：右江、乔建河（又称淩水江）、龙门河、小山河、龙茗河、黎亮河、乔苗水库、定浓中水库、岜梨水库等。根据《全国重要江河湖泊水功能区划（2011-2030年）》、《广西水功能区划（修订）》（2016年）、《南宁市水功能区划（修订）》（2012年）和《崇左市水功能区划》（2017年），本工程跨越河流、水库水功能区划见表1.2-1。其他未划分水体功能的河流和水库，参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准执行。

表 1.2-1 项目评价范围内主要河流、水库水功能区划一览表

序号	名称	桥梁名称	水功能区名称	水质目标	水功能区划依据
1	右江	K1+065 那桐右江特大桥跨越	右江隆安保留区	III类	《全国重要江河湖泊水功能区划（2011-2030年）》
2	乔建河（淩水江）	K15+765 淩水江特大桥、K38+275 岜内大桥、K38+850/ZK38+865 群力1号大桥、K39+440/ZK39+425 群力2号大桥、K42+520 平良村3号大桥跨域	乔建河大新-隆安保留区	III类	《广西水功能区划（修订）》
3	小山河	K85+140/ZK85+157 小壮大桥跨域	/	III类	无

序号	名称	桥梁名称	水功能区名称	水质目标	水功能区划依据
4	龙门河（含乔苗水库）	项目路线未跨越龙门河，大新连接线LK1+300 跨越龙门河补给乔苗水库干渠	龙门河龙门 饮水农业用 水区	III类	《崇左市水功能区划》
5	龙茗河（桃城河、向水河）	K88+938.0/ZK88+946.0 逐伸 1 号大桥、 K89+615.0/ZK89+672.0 逐伸 2 号大桥、 K90+873.0/ZK90+865.8 逐伸 4 号大桥、 K93+672.0 逐仗大桥跨域	桃城河（向水河）天等-大新保留区	III类	《广西水功能区划（修订）》
6	黎亮河	K101+264.0/ZK101+230.0 罗屯 2 号大桥、 K102+639.0 松山 2 号中桥、 K102+955.0 松山大桥、K103+270.0 伏力大桥、 K105+006.5 伏康大桥、 K105+325.0 那春 1 号大桥、K105+950.0 那春 2 号大桥跨域	/	III类	无

1.2.4 地下水环境功能区划

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

1.2.5 生态功能区划

依据《广西壮族自治区生态功能区划》（2008），本项目主线起点至 K18+200 路段位于“2-1-17 右江谷地农林产品提供功能区”，桩号 K38+000~K46+300 路段位于“1-1-12 西大明山水源涵养与生物多样性保护功能区”；大新连接线起点至 L2K2+800 位于“2-1-19 左江流域岩溶平原农林产品提供功能区”；其余路段位于“1-3-3 桂西南岩溶山地生物多样性保护功能区”。

1.3 环境影响识别与评价因子筛选

1.3.1 环境影响因素识别

根据本工程施工及营运期的特点，分析项目对沿线环境的不利影响因素：

（1）施工期环境影响

路基挖方、填方和弃土工程将会造成地表植被的破坏，加剧水土流失；不良地质段的地基处理、深挖高填边坡工程等可能加剧地质灾害的发生；涉水桥梁的施工对水生生物造成扰动或水体污染影响；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) 营运期环境影响

高速公路沿线封闭状态切断了现状生态环境，破坏了原有的生态系统，对区域野生动植物造成了一定影响；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）面径流通过道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。本项目环境影响要素识别见表 1.3-1，污染物排放特征情况见表 1.3-2。

表 1.3-1 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	要素
施工期	征地、拆迁	耕地、林地面积减少	生态
		拆迁扬尘、废气	大气环境
		施工噪声	声环境
	土石方工程	水土流失、水污染	生态、水环境
		植被破坏	
	路基工程、路面工程、桥梁施工	扬尘、废气	大气环境、生态
		施工噪声	声环境
		悬浮物	水环境
	隧道工程	施工噪声、隧道生产废水	声环境、水环境
	材料运输、施工	扬尘	大气环境
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	农业生态、景观
		路（桥）面径流	水环境
		线形、造型、绿化	景观
	服务区、收费站等沿线设施	废气、废水排放、固体废物	大气环境、水环境

表 1.3-2 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	中度	线性污染
		配料	TSP	搅拌站	中度	
	废水	施工人员生活污水	COD、BOD ₅	施工营地	轻度	
配料			搅拌站	轻度		

阶段	种类	来源	主要污染因子	排放位置	污染程度	排放特点
		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		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	公路沿线、沿线设施	轻度	沿线设施为点源，其余为线性污染
	废水	路（桥）面雨水径流、沿线设施生活污水及洗车废水	COD、SS、BOD ₅ 、石油类、氨氮	公路沿线	轻度	
	固体废物	公路沿线、沿线设施	生活垃圾、维修废矿物油	公路沿线、沿线设施	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

1.3.2 环境影响因子识别

项目建设对影响区内各环境要素的影响情况见表 1.3-3、表 1.3-4。

表 1.3-3 自然环境影响的矩阵筛选一览表

时段	工程活动影响因素	自然环境			
		噪声	地表水	大气	农业生态
前期	占地				■
	拆迁安置	▲		▲	
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		■		▲
营运期	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。

表 1.3-4 生态影响评价因子筛选表

时段	受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	路基、隧道、桥梁、服务设施等永久占地造成植被破坏，造成植物物种个体数量的减少；直接影响	长期、不可逆	中
			弃渣场、临时堆土场、施工生产生活区和施工便道等临时占地造成植被破坏，易产生水土流失；直接影响	短期、可逆	弱
			施工活动、机械噪声等会驱赶野生动物，使施工区域的动物被迫暂时迁移到适宜的环境中去栖息和繁衍，使得周边野生动物个体数量减少；间接影响	短期、可逆	弱
	生境	生境面积、质量、连通性等	路基、隧道、弃渣场、施工营地等占地破坏植被，改变野生动物栖息环境；直接影响	短期、可逆	弱
			施工活动、噪声等影响野生动物的活动栖息生境；间接影响	短期、可逆	弱
			涉水桩基施工扰动水体和底质，影响水生生态环境，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；直接影响	短期、可逆	弱
	生物群落	物种组成、群落结构等	工程占地植被破坏，公路建设改变原有土地利用方式，将破坏占地区植物群落；直接影响	短期、可逆	弱
			施工活动、噪声等对野生动物行为产生干扰，迫使其迁移，造成周边区域动物种群数量的减少；间接影响	短期、可逆	弱
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	工程永久和临时占地造成植被损失，引起局部区域植被覆盖度、生产力、生物量的降低，施工干扰驱使野生动物迁移等，可能引起生态系统功能的减弱；间接影响	短期、可逆	弱
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	工程占地引起局部植被损失，造成植物物种个体和种群数量的减少；施工干扰驱使野生动物迁移，可能会使动物分布发生改变，使动物个体、种群数量减少，可能对局部区域生物多样性造成影响；间接影响	短期、可逆	弱
	自然景观	景观多样性、完整性等	工程施工局部破坏地表植被、地貌破坏，易造成施工扬尘、水土流失等视觉污染，会对区域景观造成影响；直接影响	短期、可逆	中
	生态敏感区	主要保护对象，生态功能等	生态敏感区工程施工局部破坏地表植被、地貌破坏，易造成施工扬尘、水土流失等，对主要保护对象，生态功能等造成影响；直接影响	短期、不可逆	弱

时段	受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
运营期	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	在道路两侧产生廊道生态效应，并使外来物种入侵成为可能；间接影响	长期、不可逆	弱
	生境	生境面积、质量、连通性等	公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；桥梁建设不会阻断水陆联系，多采用一跨而过形式，对水生动物连通性影响很小；间接影响	长期、不可逆	弱
	生物群落	物种组成、群落结构等	公路建设改变原有土地利用方式，公路运营期产生的噪声，会对动物群落造成一定影响；间接影响	长期、不可逆	弱
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	车辆噪声、灯光对野生动物栖息造成干扰；随着交通环境改变、道路两侧规划开发活动的深入，导致项目周边土地利用格局的改变，随之带来的局部生态系统格局的改变；间接影响	长期、不可逆	弱
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	车辆噪声、灯光对野生动物栖息造成干扰，可能会使动物分布发生改变，对生物多样性造成影响；间接影响	长期、不可逆	弱
	自然景观	景观多样性、完整性等	项目建设造成既有景观斑块被公路切割，但整体上对影响区域自然景观多样性、完整性的影响较小；间接影响	长期、不可逆	弱
	生态敏感区	主要保护对象，生态功能等。	项目建成后，可能对生态敏感区保护对象迁移造成一定影响，对主要保护对象，生态功能等造成影响；间接影响	长期、不可逆	弱

1.3.3 评价因子筛选

根据环境影响因素矩阵筛选，本工程将对该区域生态、声环境、空气环境、地表水环境及地下水环境产生一定影响。由筛选结果确定主要评价因子如下：

表 1.3-5 主要评价因子

环境要素	评价内容	现状评价因子	施工期影响评价因子	运营期影响评价因子
生态	施工和营运对物种、生境、生态敏感区、生物群落、生物多样性、生态系统、自然景观、重要野生动植物等的影响	物种、生境、生态敏感区、生物群落、生物多样性、生态系统、自然景观、重要野生动植物等	施工期对物种、生境、生态敏感区、生物群落、生物多样性、生态系统、自然景观、重要野生动植物等影响	运营期对物种、生境、生态敏感区、生物群落、生物多样性、生态系统、自然景观、重要野生动植物等影响

环境要素	评价内容	现状评价因子	施工期影响评价因子	运营期影响评价因子
大气环境	施工期车辆道路扬尘和施工粉尘，沥青搅拌、摊铺的沥青烟，运营期汽车尾气	SO ₂ 、NO ₂ 、CO、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、O ₃	SO ₂ 、TSP、NO ₂ 、CO、沥青烟、THC、苯并[a]芘	NO ₂ 、CO
地表水环境	施工期生产、生活废水，运营期服务设施生活污水；工程建设对饮用水水源保护区的影响	水温、pH值、高锰酸盐指数、COD、溶解氧、BOD ₅ 、石油类、NH ₃ -N、总磷等	COD、BOD ₅ 、石油类、NH ₃ -N、动植物油、悬浮物等	COD、BOD ₅ 、石油类、NH ₃ -N、悬浮物，主要评价预测COD和NH ₃ -N
地下水环境	工程建设对饮用水水源保护区和分散式饮用水取水口的影响	/	定性分析	定性分析
声环境	施工期机械噪声、运营期交通噪声	L _{Aeq, T}	L _{Aeq, T}	L _{Aeq, T}
固体废物	生活垃圾、建筑垃圾、危险废物处置影响	—	生活垃圾、建筑垃圾、危险废物处置影响	生活垃圾、建筑垃圾、危险废物处置影响
环境风险	危险化学品运输事故风险影响	—	定性风险	事故概率、溢油扩散预测

1.4 评价标准

1.4.1 环境空气

1.4.1.1 环境空气质量标准

本项目龙虎山连接线临近的广西龙虎山自治区级自然保护区的环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单的一级标准，其余区域环境空气执行二级标准。

表 1.4-1 环境空气污染物项目浓度限值（GB3095-2012）（摘录）

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值		单位
			一级	二级	
1	二氧化硫（SO ₂ ）	年平均	20	60	μg/m ³
		24小时平均	50	150	
		1小时平均	150	500	
2	二氧化氮（NO ₂ ）	年平均	40	40	
		24小时平均	80	80	
		1小时平均	200	200	
3	颗粒物（粒径小于等于10μm）	年平均	40	70	
		24小时平均	50	150	
4	颗粒物（粒径小于等于2.5μm）	年平均	15	35	
		24小时平均	35	75	

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值		单位
			一级	二级	
5	臭氧 (O ₃)	日最大 8 小时平均	100	160	
		24 小时平均	160	200	
6	一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4	4	mg/m ³
		1 小时平均	10	10	

1.4.1.2 大气污染物排放标准

混凝土搅拌站粉尘执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013），沥青混凝土搅拌站产生的粉尘、苯并[a]芘及沥青烟等污染物的排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准；公路施工期粉尘及运营期粉尘、车辆尾气等污染物的无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的相应排放标准限值，服务区、收费站等服务设施餐饮油烟排放执行《饮食业油烟排放标准》（GB18438-2001）相应标准。

表 1.4-2 《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）

污染物	排气筒排放			无组织排放		
	限值	生产过程	生产设备	限值	限值含义	无组织排放监控位置
颗粒物	20 mg/m ³	散装水泥中转及水泥制品生产	水泥仓及其他通风生产设备	0.5 mg/m ³	监控点与参照点总悬浮颗粒物 (TSP) 1 小时浓度值的差值	厂界外 20m 处上风向设参照点，下风向设监控点

表 1.4-3 大气污染物综合排放标准（GB16297—1996）

污染物	无组织排放监控浓度限值		排气筒排放		
	监控点	浓度	最高允许排放浓度 mg/m ³	排气筒高度 m	最高允许排放速率 (二级) kg/h
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0mg/m ³	120	15	3.5
氮氧化物	周界外浓度最高点	0.12mg/m ³	/		
沥青烟 (建筑搅拌)	生产设备不得有明显的无组织排放存在		75	15	0.18
非甲烷总烃	周界外浓度最高点	4.0mg/m ³	120	15	10
苯并[a]芘	周界外浓度最高点	0.008μg/m ³	0.0003	15	0.00005

表 1.4-4 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

1.4.2 声环境

1.4.2.1 声环境质量标准

根据原环评阶段确定的评价标准，结合项目实际变动情况，确定本次评价的声环境质量标准。

1、现状评价

(1) 项目经过的农村地区现状无等级公路通达的区域，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的1类标准。

(2) 距南昆铁路、云贵高铁外轨中心线30~70m内的区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的4b类标准，即昼间70dB(A)，夜间60dB(A)；距铁路外轨中心线70m以外的区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准，即昼间60dB(A)，夜间50dB(A)。

(3) G80广昆高速、S60崇靖高速、G324国道、S215省道、G358国道、G243国道等交通干线两侧临路建筑以三层以下楼房为主时，公路两侧边界线外40m以内区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的4a类标准，40m以外受噪声影响区域执行2类标准；以三层(含三层)以上建筑为主时，临路第一排建筑物执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的4a类标准，受影响的其它区域执行2类标准。

(4) 根据《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)，评价范围内的学校、医院(疗养院、敬老院)等特殊敏感建筑，其室外声环境昼间按60dB(A)、夜间接50dB(A)执行。

2、影响评价

(1) 根据《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)相关内容，评价范围内的学校、医院(疗养院、敬老院)等特殊敏感建筑，其室外声环境昼间按60dB(A)、夜间接50dB(A)执行。

(2) 距南昆铁路、云贵高铁外轨中心线30~70m内的区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的4b类标准，即昼间70dB(A)，夜间60dB(A)；距铁路外轨中心线70m以外的区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准，即昼间60dB(A)，夜间50dB(A)。

(3) 本项目两侧临路建筑以三层以下楼房为主时，公路两侧边界线外40m以内区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的4a类标准，40m以外受噪声影响区域执行2类标准；以三层(含三层)以上建筑为主时，临路第一排建筑物执行《声

环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准，受影响的其它区域执行 2 类标准。

表 1.4-5 声环境质量标准（现状评价）单位：dB(A)

类别	昼间	夜间	适用区域
1	55	45	现状无等级公路通达的农村地区。
2	60	50	以商业金融、集市贸易为主要功能，或者居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域；有交通干线经过的村庄。
4a	70	55	G80 广昆高速、S60 崇靖高速、G324 国道、S215 省道、G358 国道、G243 国道等交通干线两侧一定区域。
4b	70	60	距南昆铁路、云贵高铁铁路外轨中心线 30~70m 内的区域。
-	60	50	学校、医院（疗养院、敬老院）等特殊敏感建筑室外。

1.4.2.2 噪声排放标准

施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

表 1.4-6 建筑施工场界环境噪声排放标准（GB12523-2011） 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

1.4.3 地表水环境

1.4.3.1 地表水环境质量标准

项目评价范围内的地表水体有右江、乔建河（又称淠水江）、龙门河、小山河、龙茗河、黎亮河、乔苗水库、定浓中水库、岜梨水库等，根据《广西壮族自治区水功能区划》、《崇左市水功能区划》、《南宁市水功能区划》，对应执行《地表水环境质量标准》III类标准。

项目涉及的集中式生活饮用水地表水源地一级保护区水域水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的II类标准。项目沿线灌溉用水水质执行《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）中的相应标准。

表 1.4-7 地表水环境质量标准基本项目标准限值（GB3838-2002）（摘录）

序号	水质因子	II类标准	III类标准
1	pH 值	6~9	
2	溶解氧 \geq	6	5
3	化学需氧量 \leq	15	20
4	高锰酸盐指数 \leq	4	6
5	BOD ₅ \leq	3	4
6	总磷 \leq	0.1（湖、库 0.025）	0.2（湖、库 0.05）
7	氨氮 \leq	0.5	1.0

序号	水质因子	II类标准	III类标准
8	石油类≤	0.05	0.05
9	粪大肠菌群≤	2000	10000

注：单位除 pH 外，其余为 mg/L。

表 1.4-8 农田灌溉水质标准（GB5084-2021）（摘录）

项目	作物种类			
	标准值	水田作物	旱地作物	蔬菜
pH	≤	5.5~8.5		
COD	≤	150	200	100a,60b
SS	≤	80	100	60a,15b
BOD ₅	≤	60	100	40a,15b

注：单位除 pH 外，其余为 mg/L。

a：加工、烹调及去皮蔬菜，b：生食类蔬菜、瓜类和草本水果。

1.4.3.2 污水排放标准

施工期生活污水经化粪池处理后用作农肥，生产废水处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准后尽量回用。运营期那桐服务区产生的污水经地理式污水处理装置处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准（同时满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）和《公路服务区污水再生利用 第1部分：水质》（JT/T645.1-2016）中绿化标准）后，回用于场区绿化，不能回用的部分经吸污车抽吸后运至周边灌溉；大新、龙茗服务区产生的污水经地理式污水处理装置处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准后，就近排入绿水江、龙茗河；大新管理分中心污水处理到达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的三级标准后排入市政污水管网，其它服务设施的污水处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准（同时满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021））后用于农灌。

表 1.4-9 公路服务区污水再生利用第 1 部分：水质（摘录）单位：mg/L，pH 无量纲

项目	pH 值	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	石油类	动植物油
绿化	6.0~9.0	≤50	≤10	≤20	≤1.0	≤1.0

表 1.4-10 污水综合排放标准（摘录）单位：mg/L（pH 除外）

项目	pH 值	COD	BOD ₅	SS	石油类	动植物油	NH ₃ -N
一级标准	6~9	100	20	70	5	10	15
三级标准	6~9	500	300	400	/	100	/

1.4.4 地下水环境

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

表 1.4-11 地下水质量标准（GB/T 14848-2017）单位：mg/L（除 pH 值外）

序号	项目	III类
1	pH 值（无量纲）	6.5-8.5
2	总硬度（以 CaCO ₃ 计） ≤	450
3	耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计） ≤	3.0
4	氨氮（以 N 计） ≤	0.50
5	溶解性总固体 ≤	1000
6	硝酸盐(以 N 计) ≤	20.0
7	亚硝酸盐(以 N 计) ≤	1.00
8	铁 ≤	0.3
9	锰 ≤	0.1
10	总大肠菌群（MPN/100ml） ≤	3.0

1.4.5 固体废物

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染物控制标准》（GB18599-2020）要求。

服务区汽车维修产生的危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。

1.5 评价等级、范围、时段

1.5.1 评价等级

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，按照环境影响评价各专项技术导则中关于评价级别的划分方法，本项目的环评工作等级见表 1.5-1。

表 1.5-1 评价工作等级表

评价内容	工作等级	划分依据	项目实际情况
生态影响	龙虎山连接线路段评价等级	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级； 涉及自然公园时，评价等级为二级；	龙虎山连接线评价范围涉及广西龙虎山自然保护区，评价等级为一级。 项目评价范围内不涉及自然公园。

评价内容	工作等级	划分依据	项目实际情况
	为一级，涉及生态保护红线路段评价等级为二级，其余路段评价等级为三级	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	①主线桩号 K18+700~K20+260 穿越右江中下游干流流域水源涵养生态保护红线； ②主线桩号 K21+900~K33+760、K35+000~K36+300、K45+350~K47~700、K54+590~K57+830、K64+850~K65+850、K66+300~K68+100、K70+400~K73+000、K75+800~K76+500、K93+540~K96+050、K99+330~K102+300 和龙虎山连接线 L1K2+470~L1K3+960 穿越桂西南岩溶山地生物多样性维护生态保护红线； ③主线桩号 K36+670~K39+070、K40+420~K41+250 穿越西大明山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线； ④大新连接线 L2K0+250~550、L2K1+450~900、L2K3+140~860、L2K4+050~630、L2K5+000~150 穿越左江干流流域-高峰岭水源涵养生态保护红线。上述路段生态影响评价等级为二级（与评价等级为一级评价的路段有重叠时，评价等级为一级）。
	根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	本项目不属于水文要素影响型。	
	根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	在地下水和土壤影响方面，本工程项目类别均为IV类，不进行相关的影响评价。	
	当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；	本项目占地规模为 823.14hm ² ，工程占地规模小于 20km ² 。	
	上述情况以外，评价等级为三级。	评价范围不涉及自然保护区和生态保护红线路段的评价等级为三级。	
大气环境	三级	根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），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。	项目沿线服务设施无锅炉等集中排放源，服务区加油站不在项目范围内（单独立项）。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。

评价内容	工作等级	划分依据	项目实际情况
地表水环境	三级 A	依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），排放方式为直接排放，废水量 $Q < 200\text{m}^3/\text{d}$ 且水污染物当量 $W < 6000$ ，水污染影响评价等级为三级 A。直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、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等保护目标时，评价等级不低于二级。	项目服务区、收费站等服务管理设施，其运营过程会产生污水排放。因此本项目属于水污染影响类型建设项目。沿线服务、管理和养护设施中污水排放量最大值为 $69.06\text{m}^3/\text{d} < 200\text{m}^3/\text{d}$ ；其水污染物当量数为 $2521 < 6000$ ，影响评价范围不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、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等保护目标。因此，评价等级为三级 A。
地下水环境	简单分析	依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A，公路项目地下水环境影响评价类别中，报告书除加油站为 II 类，其余为 IV 类。	服务区内加油站单独评价，不包含在本工程内，本项目属于 IV 类建设项目，IV 类建设项目不开展地下水环境影响评价。因本项目周边分布有集中式和分散式饮用水水源地，在施工过程中可能会对地下水水源地造成影响，所以本评价就本项目对上述水源地的影响进行简要分析。
声环境	一级	依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），评价范围内有适用于 GB3096 规定的 0 类声环境功能区划，或项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 $5\text{dB}(\text{A})$ 以上（不含 $5\text{dB}(\text{A})$ ），或受影响人口数量显著增加时，按一级评价。	项目建设前后评价范围内运营远期声环境保护目标噪声级最大增高 $29.4\text{dB}(\text{A}) > 5\text{dB}(\text{A})$ 。确定评价等级为一级。
土壤	不开展	根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），IV 类建设项目可不开展土壤环境影响评价	项目为交通运输类（不含加油站），根据 HJ964-2018 附录 A，项目属于 IV 类项目，不开展土壤环境影响评价。
环境风险	简单分析	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）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）的建设项目可能发生的突发性事故（不包括人为破坏及自然灾害引发的事故）的环境风险评价。根据该标准，环境风险潜势为 I，可开展简单分析。	项目服务区加油站不属项目范围（单独立项），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，临界量比值 $Q < 1$ ，环境风险潜势为 I，因此本评价环境风险进行简单分析。

1.5.2 评价范围

本次调查范围为施工图路线全线，其中针对工程较原环评阶段发生变动路段进行重点调查与评价。具体如下：

（1）生态环境

根据各环境要素、专题环境影响评价技术导则中对评价范围的划分原则和项目现场踏勘的实际情况，确定项目评价范围如下：

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态影响评价应能够充分体现沿线生态完整性和生物多样性保护要求，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。评价范围应依据评价项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定。线性工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 为参考评价范围；穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围。

①陆生生态

项目主线桩号 K18+700~K20+260、K21+900~K33+760、K35+000~K36+300、K36+670~K39+070、K40+420~K41+250、K45+350~K47+700、K54+590~K57+830、K64+850~K65+850、K66+300~K68+100、K70+400~K73+000、K75+800~K76+500、K93+540~K96+050、K99+330~K102+300，龙虎山连接线 L1K2+470~L1K3+960，大新连接线 L2K0+250~550、L2K1+450~900、L2K3+140~860、L2K4+050~630、L2K5+000~150 路段穿越生态保护红线，上述路段的评价范围为公路中心线及路段两端向外延 1km 的区域。

其他路段评价范围为公路中心线两侧各 300m 内的区域，以及施工生产生活区、弃渣场、临时堆土场等临时占地周边 300m 范围的区域。

②水生生态

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），线性工程穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围。本项目涉水路段不涉及生态敏感区，因此水生生态的评价范围为公路中心线两侧各 300m 范围内的地表水体。

（2）声环境

主要以公路中心线两侧各 200m 内的区域为调查评价范围，当项目声源计算得到贡献值到 200m 处仍不能满足相应声环境功能区标准值时，则应将评价范围扩大到运营中期噪声贡献值满足标准值的距离。

（3）水环境

主要以公路中心线两侧各 200m 范围内水域为调查评价范围，当路线跨越较大地表水体时，扩大为跨河桥梁处上游 500m 至下游 1000m 内的水域。龙茗服务区的地表水环境影响评价范围为污水入河排口上游 500m 至下游 2000m 范围内的水域。

(4) 大气环境

项目大气环境影响评价等级为三级，不设置大气评价范围。

(5) 环境风险

主要考虑营运期公路上发生危险化学品运输事故，导致危险化学品泄露对水环境保护目标、地下水环境保护目标的影响，特别是对饮用水水源保护区的影响。

1.5.3 评价时段

评价时段分施工期和营运期，根据项目施工进度及建设工期，确定项目评价时段具体如下：

1、施工期：项目计划于 2023 年 12 月开工，2026 年 12 月竣工，工期 3 年；截至目前项目已完成部分临时场地建设，正在办理用地报批手续，计划于 2024 年 9 月全面复工。

2、营运期：以竣工营运后第 1 年（2027 年）、第 7 年（2033 年）及第 15 年（2041 年）三个特征年为评价时段。

1.6 评价重点

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

表 1.6-1 环境影响要素和评价重点

序号	评价重点	重点评价内容
1	生态环境	项目建设对沿线临近的生态敏感区和生态保护红线、农业生态和自然生态的影响，包括重点公益林、天然林及植被保护措施、珍稀动植物保护及生态恢复措施；临时场地选择的合理性论证及高填深挖路段合理性分析。
2	声环境	施工期施工噪声、营运期公路交通噪声对沿线敏感点的影响，预测影响范围、程度及采取的环境保护措施等。
3	地表水环境 地下水环境	施工及营运对沿线饮用水水源保护区的影响，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，营运期危险化学品公路运输突发环境事件应急预案以及对水环境污染防治措施进行论证。

1.7 环境保护目标

1.7.1 生态保护目标

本项目评价范围内的主要生态保护目标为广西南宁龙虎山自治区级自然保护区、重点保护野生动植物、古树、重点公益林等，详见下表。

表 1.7-1 本工程生态环境保护目标一览表

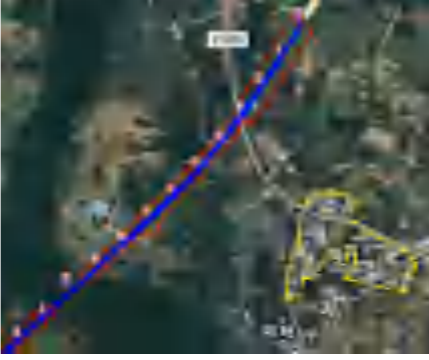

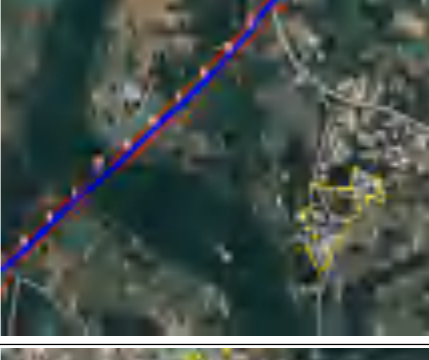
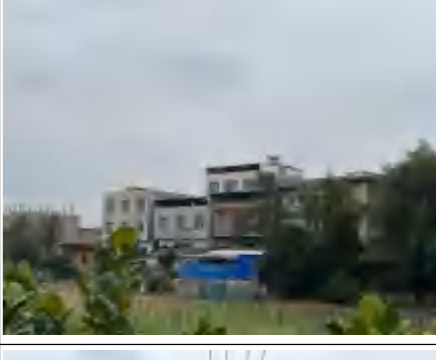




序号	敏感目标	与项目的位置关系	数量/涉及长度 (总数/红线范围内(株/丛))	保护级别/保护对象
1	广西南宁龙虎山自治区级自然保护区	主线 K25+600~K31+700 沿龙虎山自然保护区东北侧外布线, 距离保护区最近距离 1.7km; 龙虎山连接线 LK0+000 临近保护区边界, 距实验区最近约 20m, 距缓冲区最近约 550m, 距核心区最近约 800m。	临近, 未在其中设置永久及临时用地。	自治区级; 保护对象: 猕猴、珍贵药用植物及自然景观。
2	生态保护红线	占地区	63.4122hm ²	西大明山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线、桂西南岩溶山地生物多样性维护生态保护红线、右江中下游干流流域水源涵养生态保护红线、左江干流流域-高峰岭水源涵养生态保护红线
3	重点保护野生动物	评价区	国家一级 2 种	黑叶猴、小灵猫
			国家二级 33 种	虎纹蛙、大壁虎、蟒蛇、三索蛇、眼镜王蛇、白鹇、原鸡、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、黑翅鸢、凤头蜂鹰、黑冠鹃隼、蛇雕、黑鸢、凤头鹰、赤腹鹰、松雀鹰、普通鵟、红角鸮、领角鸮、领鸺鹠、斑头鸺鹠、草鸮、红头咬鹃、红隼、小盘尾、画眉、红嘴相思鸟、银耳相思鸟、猕猴、斑林狸、豹猫、斑夔
			自治区级 63 种	黑眶蟾蜍、沼蛙等两栖类 6 种, 变色树蜥、钩盲蛇等爬行类 9 种, 池鹭、灰胸竹鸡等鸟类 40 种, 中华竹鼠、果子狸等 8 种
4	重点保护野生植物	评价区	5/0	石山苏铁, 国家一级
		评价区	9/0	见血青, 国家二级
		评价区	81/13	蚬木, 国家二级
		评价区	23/9	董棕, 国家二级
		评价区	22/0	金毛狗, 国家二级









序号	敏感目标	与项目的位置关系	数量/涉及长度 (总数/红线范围内(株/丛))	保护级别/保护对象
	特有植物	评价区	39种	金叶子、蚬木、剑叶龙血树、蜂窝木姜子、海南新木姜子、黑叶楠、蝴蝶藤、粉苹婆、翻白叶树、白桂木、广西美登木、石山花椒、扁桃、广西牡荆、多花黄精、芸香竹、戟叶圣蕨、中华复叶耳蕨、石山楠、大血藤、米念芭、红敷地发、肥牛树、长序苕麻、深绿楼梯草、广西紫麻、基心叶冷水花、扶芳藤、广西九里香、广西栲树喜树、广西鹅掌柴、小紫金牛、白萼素馨、石山蜘蛛抱蛋、长茎沿阶草、董棕、粗棕竹、单叶石仙桃
5	古树	评价区	1/0	枫香, 三级古树
		评价区	1/0	橄榄, 三级古树
		评价区	1/0	乌墨, 准古树
		评价区	3/0	黄葛榕, 准、三级古树
		评价区	29/1	龙眼, 准、三级古树
		评价区	1/0	木棉, 三级古树
		评价区	1/0	重阳木, 三级古树
		评价区	10/0	榕树, 三级古树
		评价区	1/0	阳桃, 准古树
		评价区	2/0	樟树, 三级古树
6	公益林	红线内占用	178.01hm ²	国家二级公益林, 区、市级公益林









1.7.2 声环境保护目标









本项目评价范围内分布有声环境保护目标 89 处, 其中主要受主线交通噪声影响的有 82 处, 主要受互通匝道、连接线交通噪声影响的有 3 处, 同时受主线和匝道影响影响的有 4 处; 89 处敏感点中, 学校 6 处, 卫生所 2 处, 其余均为村庄。









表 1.7-2 声环境保护目标一览表







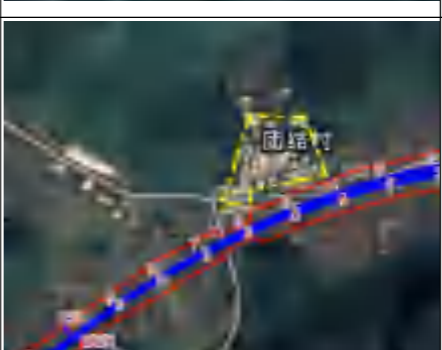

序号	敏感点名称	原环评路线			施工图路线										备注			
		桩号	方位	距红线/中线距离	桩号	所在行政区	所在路段	方位/线路形式	高差 (m)		距红线/中线距离 (m)		评价范围内户数/人数			敏感点概况	敏感点与拟建公路的相对位置关系	现状照片
									4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类				
受主线影响的敏感点																		
1	岬叭	/	/	/	K0+300~500	隆安县那桐镇那门村	起点~那桐西互通	左侧/路堤、桥梁	/	-8	/	269/291	/	54/170	该村建筑以2层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。公路以路堤和桥梁的形式从村庄西北侧经过，公路与村庄之间有林地和农作物遮挡。 环境噪声：主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式：集中水井。			评价范围扩大
2	那略	/	/	/	K0+500~700	隆安县那桐镇那门村	起点~那桐西互通	左侧/路堤	/	-8	/	410/430	/	58/180	该村建筑以2层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。公路以路堤的形式从村庄西北经过，公路与村庄之间有林地和农作物遮挡。 环境噪声：主要为右江航道噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式：集中水井。			评价范围扩大
3	邓陈	/	/	/	K4+400~650	隆安县那桐镇下邓村	起点~那桐西互通	右侧/路堤、桥梁	/	-7	/	80/105	/	42/168	该村建筑以2层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。公路以路堤、桥梁的形式从村庄南经过。 环境噪声：主要为县道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式：双邓水厂集中供水。			原环评未列入
4	联房	/	/	/	K4+850~K5+200	隆安县那桐镇下邓村	起点~那桐西互通	右侧/路堤、桥梁	-7	-7	15/40	46/71	2/8	140/560	该村建筑以3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。公路以路堤的形式从村庄西南侧经过。 环境噪声：主要为县道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式：双邓水厂集中供水。			路线偏移调入







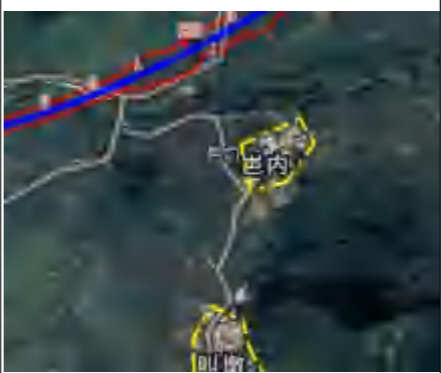

序号	敏感点名称	原环评路线			施工图路线										备注			
		桩号	方位	距红线/中线距离	桩号	所在行政区	所在路段	方位/线路形式	高差 (m)		距红线/中线距离 (m)		评价范围内户数/人数			敏感点概况	敏感点与拟建公路的相对位置关系	现状照片
									4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类				
5	立庙	/	/	/	K5+400~600	隆安县那桐镇下邓村	起点~那桐西互通	右侧/路堤	/	-7	/	190/218	/	150/600	该村建筑以 2~3 层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。公路以路堤的形式从村庄西南侧经过。环境噪声：主要为国道、县道交通噪声和社会生活噪声。村民饮水方式：双邓水厂集中供水。			路线 偏移 调入
6	上邓幼儿园	/	/	/	K6+000	隆安县那桐镇上邓村	起点~那桐西互通	右侧/桥梁	/	-8	/	230/244	/	师生 53 人	该幼儿园设置在上邓粮仓内，校内现有 1 栋 2 层教学楼，已安装有铝合金玻璃窗。学校有学生 47 名，教师 6 名，无住宿。公路以高架桥的形式从幼儿园西南侧经过。环境噪声：主要为县道交通噪声和社会生活噪声。饮水方式：双邓水厂集中供水。			路线 偏移 调入
7	上邓小学	/	/	/	K6+200	隆安县那桐镇上邓村	起点~那桐西互通	右侧/路堤	/	-8	/	371/400	/	师生 142 人	该小学现有 1 栋 3 层教学楼、1 栋 3 层宿舍楼和 1 栋 2 层综合楼，已安装有铝合金玻璃窗。学校有学生 128 名，教师 14 名，无住宿。公路以路堤的形式从小学西南侧经过。环境噪声：主要为县道交通噪声和社会生活噪声。饮水方式：双邓水厂集中供水。			路线 偏移 调入
8	兰颜 (上邓村委)	/	/	/	K6+100~350	隆安县那桐镇上邓村	起点~那桐西互通	右侧/路堤	/	-7	/	85/119	/	43/192	该村建筑以 2~3 层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。公路以路堤的形式从村庄西南侧经过。环境噪声：主要为县道交通噪声和社会生活噪声。饮水方式：双邓水厂集中供水。			路线 偏移 调入







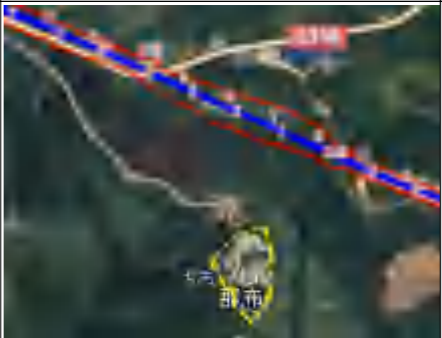

序号	敏感点名称	原环评路线			施工图路线										备注			
		桩号	方位	距红线/中线距离	桩号	所在行政区	所在路段	方位/线路形式	高差 (m)		距红线/中线距离 (m)		评价范围内户数/人数			敏感点概况	敏感点与拟建公路的相对位置关系	现状照片
									4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类				
9	沙梨	/	/	/	K6+800~K7+000	隆安县那桐镇上邓村	起点~那桐西互通	右侧/路堤	/	-6	/	295/323	/	33/145	该村建筑以2层砖混结构房为主,均安装有铝合金玻璃窗。公路以路堤的形式从村庄西南侧经过。环境噪声:主要为县道交通噪声和社会生活噪声。村民饮水方式:双邓水厂集中供水。			路线偏移调入
10	龙床	/	/	/	K7+900~K8+200	隆安县那桐镇上邓村	那桐西互通~龙虎山互通	右侧/高架桥、路堤	-9(4b类)	-9	138/155(4b类)	60/94	13/65(4b类)	40/180	该村建筑以2层砖混结构房为主,均安装有铝合金玻璃窗。公路以路堤+桥梁的形式从村庄南侧经过。环境噪声:主要为铁路交通噪声和社会生活噪声。村民饮水方式:双邓水厂集中供水。			路线偏移调入
11	廷罗	/	/	/	K15+200~K16+200	隆安县乔建镇廷罗村	那桐西互通~龙虎山互通	左侧/高架桥	/	-11	/	423/437	/	35/158	该村建筑以2~3层砖混结构房为主,均安装有铝合金玻璃窗。公路以桥梁的形式从村庄北侧经过。环境噪声:主要为村道交通噪声和社会生活噪声。村民饮水方式:乔建水厂集中供水。			路线偏移调入
12	福何	K14+440~K14+725	左	5/35	K15+700~K16+150	隆安县乔建镇廷罗村	那桐西互通~龙虎山互通	右侧/高架桥	/	-13	/	68/81	/	280/1300	该村建筑以2~3层砖混结构房为主,均安装有铝合金玻璃窗。公路以桥梁的形式从村庄南侧经过。环境噪声:主要为村道交通噪声和社会生活噪声。村民饮水方式:廷罗村福何屯水源地供水。			路线偏移,距离方位变化









序号	敏感点名称	原环评路线			施工图路线										备注			
		桩号	方位	距红线/中线距离	桩号	所在行政区	所在路段	方位/线路形式	高差 (m)		距红线/中线距离 (m)		评价范围内户数/人数			敏感点概况	敏感点与拟建公路的相对位置关系	现状照片
									4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类				
13	龙弟教学点	/	/	/	K21+200	隆安县乔建镇龙弟村	那桐西互通~龙虎山互通	左侧/路堤	/	-6	/	350/377	/	师生 74 人	该小学现有 1 栋 3 层教学楼和 1 栋 2 层综合楼，均安装有铝合金玻璃窗。学校有学生 70 名，教师 4 名，无住宿。公路以路堤的形式从小学西北侧经过。 环境噪声：主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式：咱楞屯人饮工程。			路线 偏移 调入
14	滄弟	/	/	/	K21+400~K21+900	隆安县乔建镇龙弟村	那桐西互通~龙虎山互通	左侧/路堤、高架桥	-5	-5	23/50	40/62	22/100	90/405	该村建筑以 2 层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。公路以路堤+桥梁的形式从村庄北侧经过。 环境噪声：主要为农村道路交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式：龙弟村水源地供水。			路线 偏移 调入
15	更磧	/	/	/	K21+500~600	隆安县乔建镇龙弟村	那桐西互通~龙虎山互通	右侧/路堤、高架桥	/	-1	/	310/335	/	37/149	该村建筑以 2 层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。公路以路堤+桥梁的形式从村庄北侧经过。 环境噪声：主要为农村道路交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式：龙弟村水源地供水。			路线 偏移 调入
16	念龙	/	/	/	K22+460	隆安县乔建镇龙弟村	那桐西互通~龙虎山互通	右侧/路堤	/	+10	/	305/350	/	24/86	该村规模较小，零散分布于山脚下，建筑以 2 层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗。公路从村庄南侧穿过，与公路有山体阻隔。 环境噪声：主要为农村道路交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式：人饮工程供水。			路线 偏移 调入









序号	敏感点名称	原环评路线			施工图路线										备注			
		桩号	方位	距红线/中线距离	桩号	所在行政区	所在路段	方位/线路形式	高差 (m)		距红线/中线距离 (m)		评价范围内户数/人数			敏感点概况	敏感点与拟建公路的相对位置关系	现状照片
									4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类				
17	龙闷	/	/	/	K24+700~900	隆安县乔建镇龙念村	那桐西互通~龙虎山互通	右侧/路堤	/	-21	/	405/455	/	25/100	村庄分布于山脚下，与公路高差较大，建筑以2层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。公路由西南侧从村庄后山经过。 环境噪声：主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式：人饮工程。			路线偏移调入
18	三卡	/	/	/	K28+100~250	隆安县屏山乡雅梨村	那桐西互通~龙虎山互通	右侧/高架桥	-20	-20	21/35	47/61	12/40	24/80	该村规模较小，老村位于现在居住点东北侧山角处，现居住点为搬迁后的新址。新址为与公路高差较大，建筑以2层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗。公路从村庄南侧以高架桥形式穿过。 环境噪声：主要为社会生活噪声。 村民饮水方式：人饮工程。			路线偏移调入
19	陇力	/	/	/	K29+160~340	隆安县屏山乡雅梨村	那桐西互通~龙虎山互通	左侧/高架桥、路堤	/	-3	/	40/54	/	36/120	村庄分布于山脚下，建筑以2层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。公路由西北从村庄前方经过。 环境噪声：主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式：人饮工程。			路线偏移调入
20	雅梨	K29+540~K29+740	左	130/160	K31+550~700	隆安县屏山乡雅梨村	那桐西互通~龙虎山互通	左侧/互通桥	/	+4	/	283/380	/	150/643	该村庄分布于山坳处，三面环山，建筑以3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。公路主线从村庄西侧经过，龙虎山互通由村庄南侧经过，公路与路线间隔有山体。 环境噪声：主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式：人饮工程供水。			原为下梨村，路线偏移，距离方位变化
	龙虎山互通	右	75/85															

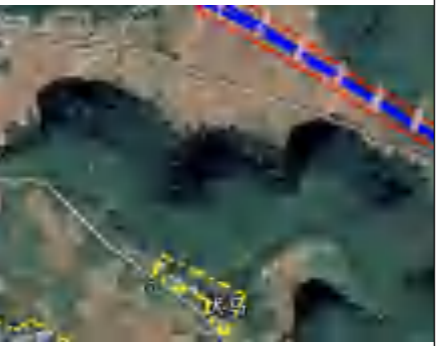







序号	敏感点名称	原环评路线			施工图路线										备注			
		桩号	方位	距红线/中线距离	桩号	所在行政区	所在路段	方位/线路形式	高差 (m)		距红线/中线距离 (m)		评价范围内户数/人数			敏感点概况	敏感点与拟建公路的相对位置关系	现状照片
									4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类				
21	岜独	/	/	/	K33+500~620	隆安县屏山乡团结村	龙虎山互通~昌明互通	右侧/路堤	/	-14	/	190/233	/	43/162	该村规模较小, 建筑以2层砖混结构房为主, 安装有铝合金玻璃窗。公路从村庄南侧以路堤形式穿过。环境噪声: 主要为社会生活噪声。村民饮水方式: 人饮工程。			原环评未列入
22	立岜	K31+750~K31+840	右	5/43	K33+600~900	隆安县屏山乡团结村	龙虎山互通~昌明互通	右侧/路堤	/	-13	/	435/467	/	46/175	该村规模较小, 建筑以2层砖混结构房为主, 安装有铝合金玻璃窗。公路从村庄南侧以路堤形式穿过。环境噪声: 主要为社会生活噪声。村民饮水方式: 人饮工程。			路线偏移, 距离方位变化
23	岜官	/	/	/	K33+780~930	隆安县屏山乡团结村	龙虎山互通~昌明互通	左侧/路堤+桥梁	-2	+1	12/27	44/59	4/14	11/40	该村规模较小, 建筑以2层砖混结构房为主, 安装有铝合金玻璃窗。公路从村庄北侧以路堤+桥梁形式穿过。环境噪声: 主要为社会生活噪声。村民饮水方式: 人饮工程。			路线偏移调入
24	更兴(团结村委)	/	/	/	K34+400~600	隆安县屏山乡团结村	龙虎山互通~昌明互通	右侧/路堤+桥梁	-8	-7	20/50	46/75	8/32	52/216	该村庄建筑物以2~3层砖混结构房为主, 安装有铝合金玻璃窗。公路主要以路堤形式从村庄南侧经过。环境噪声: 主要为社会生活噪声。村民饮水方式: 人饮工程。			路线偏移调入



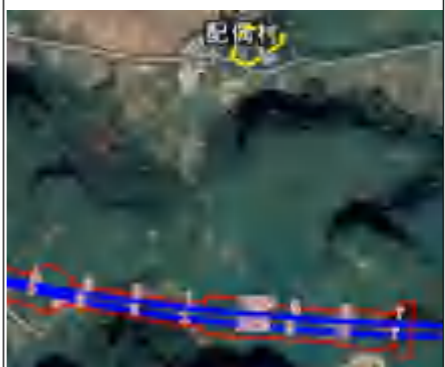





序号	敏感点名称	原环评路线			施工图路线										备注			
		桩号	方位	距红线/中线距离	桩号	所在行政区	所在路段	方位/线路形式	高差 (m)		距红线/中线距离 (m)		评价范围内户数/人数			敏感点概况	敏感点与拟建公路的相对位置关系	现状照片
									4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类				
25	恒行	/	/	/	K35+100~K35+200	隆安县屏山乡团结村	龙虎山互通~昌明互通	右侧/路堤	/	0	/	460/490	/	46/160	该村规模较小, 建筑以2层砖混结构房为主, 安装有铝合金玻璃窗。公路从村庄南侧以路堤形式穿过。环境噪声: 主要为社会生活噪声。村民饮水方式: 人饮工程。			评价范围扩大
26	荣坛	/	/	/	K36+100~300	隆安县屏山乡群力村	龙虎山互通~昌明互通	左侧/高架桥	/	-2	/	340/354	/	168/608	村庄分布于山脚下, 主要建筑物为2~3层砖混结构房, 安装有铝合金玻璃窗, 公路以高架桥形式从村庄北侧跨域G358国道。环境噪声: 主要为G358国道交通噪声和社会生活噪声。村民饮用水方式: 人饮工程。			路线偏移调入
27	坛主	/	/	/	K37+340~440	隆安县屏山乡群力村	龙虎山互通~昌明互通	左侧/高架桥	/	-5	/	72/86	/	45/212	该村庄规模较小, 村庄分布于山脚下, 主要建筑物为3层砖混结构房, 均安装有铝合金玻璃窗, 公路从北侧以桥梁形式经过。环境噪声: 社会生活噪声。村民饮水方式: 人饮工程。			路线偏移调入
28	岬内	/	/	/	K37+900~K38+200	隆安县屏山乡群力村	龙虎山互通~昌明互通	左侧/高架桥+路堤	/	0	/	200/217	/	54/232	该村庄规模较小, 分两个片区分布, 主要建筑物为1~3层砖混结构房, 均安装有铝合金玻璃窗, 公路从北侧以高架桥+路堤形式经过。环境噪声: 社会生活噪声。村民饮用水方式: 人饮工程。			路线偏移调入




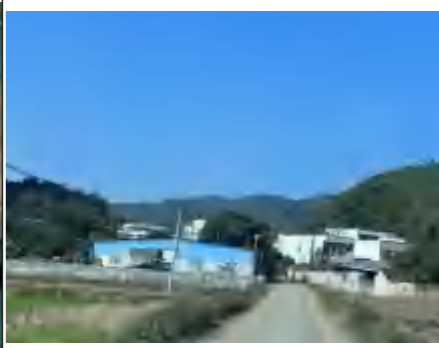




序号	敏感点名称	原环评路线			施工图路线										备注			
		桩号	方位	距红线/中线距离	桩号	所在行政区	所在路段	方位/线路形式	高差 (m)		距红线/中线距离 (m)		评价范围内户数/人数			敏感点概况	敏感点与拟建公路的相对位置关系	现状照片
									4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类				
29	地板	/	/	/	K38+550~700	隆安县屏山乡群力村	龙虎山互通~昌明互通	左侧/路堤	/	+2	/	150/174	/	70/270	该村庄房屋主要为3层砖混结构房，大部分安装有铝合金玻璃窗。公路以路堤形式从村庄北侧经过。环境噪声：主要为农村道路交通噪声和社会生活噪声。村民饮水方式：山泉水。			路线 偏移 调入
30	那钟	/	/	/	K38+570~740	隆安县屏山乡群力村	龙虎山互通~昌明互通	左侧/路堤	/	+2	/	397/417	/	74/274	该村庄房屋主要为3层砖混结构房，大部分安装有铝合金玻璃窗。公路以路堤形式从村庄北侧经过。环境噪声：主要为农村道路交通噪声和社会生活噪声。村民饮水方式：山泉水。			路线 偏移 调入
31	李屯	/	/	/	K39+860~K40+200	隆安县屏山乡群力村	龙虎山互通~昌明互通	右侧/高架桥	/	-17	/	287/300	/	202/899	该村屯由3个村民小组组成，分布于绿水江两侧山脚，主要建筑物为2~3层砖混结构房，均安装有铝合金玻璃窗，公路从南侧以高架桥形式经过。环境噪声：主要为社会生活噪声。饮水方式：屏山乡群利村李屯水源地集中供水。			路线 偏移 调入
32	那布	/	/	/	K45+600~700	大新县福隆乡福隆社区	龙虎山互通~昌明互通	左侧/路堑	/	-50	/	222/250	/	33/130	该村庄房屋主要为3层砖混结构房，大部分安装有铝合金玻璃窗。公路以路堑形式从村庄北侧经过。环境噪声：主要为农村道路交通噪声和社会生活噪声。村民饮水方式：山泉水。			路线 偏移 调入









序号	敏感点名称	原环评路线			施工图路线										备注			
		桩号	方位	距红线/中线距离	桩号	所在行政区	所在路段	方位/线路形式	高差 (m)		距红线/中线距离 (m)		评价范围内户数/人数			敏感点概况	敏感点与拟建公路的相对位置关系	现状照片
									4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类				
33	新榜	/	/	/	K47+900 ~ K48+250	大新县福隆乡欧阳村	龙虎山互通~昌明互通	左侧/路堤	/	-5	/	122/145	/	163/634	该村屯分布于国道北侧山脚处, 主要建筑物为 2~3 层砖混结构房, 均安装有铝合金玻璃窗。公路以路堑形式从村庄北侧经过。 环境噪声: 主要为 G358 国道交通噪声和社会生活噪声。 饮水方式: 人饮工程。			路线 偏移 调入
34	更邓 (国道侧)	/	/	/	K50+400 ~ 560	大新县昌明乡新民村	昌明互通~大新东互通	右侧/路堤	3	/	435/460	/	14/58	/	该村屯大部分分布于国道北侧, 少量布置再国道南侧, 主要建筑物为 2~3 层砖混结构房, 均安装有铝合金玻璃窗。公路主线以路堤形式从村庄南侧经过, 主线与 G358 通过昌明互通相接于村庄东侧, 公路与房屋间有山体阻隔且村庄集中区位于公路评价范围外。 环境噪声: 主要为 G358 国道交通噪声和社会生活噪声。 饮水方式: 人饮工程。			路线 偏移 调入
35	新民街	/	/	/	K50+900 ~ K51+400	大新县昌明乡新民村	昌明互通~大新东互通	右侧/路堤	-6	-6	224/250	135/160	46/202	138/602	该村屯分布于国道两侧, 主要建筑物为 2~3 层砖混结构房, 均安装有铝合金玻璃窗。公路主线以路堤形式从村庄南侧经过。 环境噪声: 主要为 G358 国道交通噪声和社会生活噪声。 饮水方式: 人饮工程。			路线 偏移 调入
36	新星幼儿园	/	/	/	K51+380	大新县昌明乡新民村	昌明互通~大新东互通	右侧/路堤	/	-6	/	194/220	/	师生 110 人	该幼儿园位于新民村村委附近, 为国道旁 2 栋 3 层民房构成, 已安装有铝合金玻璃窗。学校约有学生 100 人, 幼师 10 人, 无住宿, 公路以路堤形式从幼儿园南侧经过。 环境噪声: 主要为国道 G358 交通噪声和社会生活噪声。 饮水方式: 新民街人饮工程。			路线 偏移 调入









序号	敏感点名称	原环评路线			施工图路线										备注			
		桩号	方位	距红线/中线距离	桩号	所在行政区	所在路段	方位/线路形式	高差 (m)		距红线/中线距离 (m)		评价范围内户数/人数			敏感点概况	敏感点与拟建公路的相对位置关系	现状照片
									4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类				
37	西龙	/	/	/	K51+470 ~ K51+700	大新县 昌明乡 新民村	昌明 互通~ 大新 东互 通	右侧/路堤	/	-6	/	375/405	/	172/712	该村屯分布于国道北侧，主要建筑物为2层砖混结构房，均安装有铝合金玻璃窗。公路以路堤形式从村庄南侧经过。 环境噪声：主要为G358国道交通噪声和社会生活噪声。 饮水方式：人饮工程。			路线 偏移 调入
38	龙星	/	/	/	K56+700 、 K57+080~2 00	大新县 昌明乡 昌明社 区	昌明 互通~ 大新 东互 通	左侧/路堤 +隧道	/	-4	/	120/144	/	52/217	该村屯集中分布于山脚处，少量分散居民布置于进村村道两侧，建筑物以2~3层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗，公路以路堤、隧道从村庄北侧经过。 环境噪声：主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式：人饮工程。			路线 偏移 调入
39	丰备村	K57+800 ~ K58+100	两侧	5/40	K57+750 ~ K58+100	大新县 昌明乡 丰备村	昌明 互通~ 大新 东互 通	右侧/路堤 +隧道	/	-8	/	140/166	/	118/465	村庄位于2处山坡之间平地，建筑物以2~3层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗，公路以路堤形式从村庄南侧经过。 环境噪声：主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式：人饮工程。			路线 偏 移， 距 离 方 位 变 化
40	丰备卫生所	K60+250	右	-25/10	K57+850	大新县 昌明乡 丰备村	昌明 互通~ 大新 东互 通	右侧/路堤	/	-8	/	345/382	/	1名工作人员	该卫生所位于村屯集中区内的村委附近，为1栋2层砖混结构房屋，已安装有铝合金玻璃窗，公路以路堤形式从该卫生所南侧经过。 环境噪声：主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式：人饮工程。			距 离 增 加








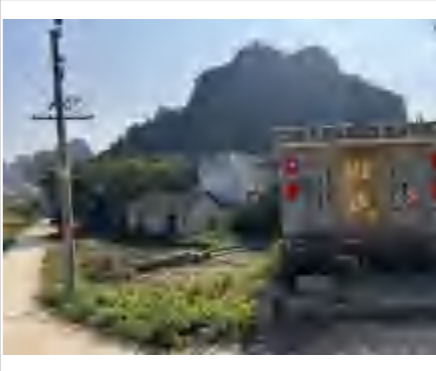
序号	敏感点名称	原环评路线			施工图路线										备注			
		桩号	方位	距红线/中线距离	桩号	所在行政区	所在路段	方位/线路形式	高差 (m)		距红线/中线距离 (m)		评价范围内户数/人数			敏感点概况	敏感点与拟建公路的相对位置关系	现状照片
									4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类				
41	伏马	K64+250~K67+400	两侧	6/20	K64+300~500	大新县龙门乡上育村	大新东互通~天等南互通	左侧/路堤	/	-11	/	493/516	/	3/12	该村为育外屯搬迁至村道旁居民点，其村屯集中区位于评价范围外的山脚处，少量零散居民布置于村道附近，建筑物以2层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗，公路以路堤形式从村庄北侧经过，公路于村庄之间有山体阻隔。 环境噪声：主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式：人饮工程。			路线偏移，距离方位变化
42	端屯	/	/	/	K65+100~K65+400	大新县龙门乡上育村	大新东互通~天等南互通	左侧/隧道	/	-11	/	140/160	/	120/480	该村屯集中区位于山脚处，少量零散居民布置于村道附近，建筑物以2层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗，公路以路堤+隧道形式从村庄北侧经过，村庄集中区位于公路隧道侧，有山体阻隔。 环境噪声：主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式：人饮工程。			路线偏移调入
43	上榜	/	/	/	K65+900~K66+050	大新县龙门乡上育村	大新东互通~天等南互通	右侧/路堤+高架桥	/	-4	/	47/76	/	35/140	村庄位于山脚处，建筑物以2层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗，公路以路堤、高架桥形式从村庄东侧经过。 环境噪声：主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式：人饮工程。			路线偏移调入
44	下榜	/	/	/	K66+400~600	大新县龙门乡上育村	大新东互通~天等南互通	左侧/路堤+隧道	/	-7	/	194/220	/	30/120	村庄位于山脚处，建筑物以2层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗，公路以路堤、隧道形式从村庄东侧经过，村庄部分房屋位于隧道侧，与公路有山体阻隔。 环境噪声：主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式：人饮工程。			路线偏移调入





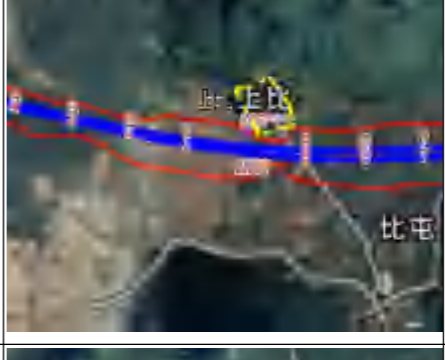



序号	敏感点名称	原环评路线			施工图路线										备注			
		桩号	方位	距红线/中线距离	桩号	所在行政区	所在路段	方位/线路形式	高差 (m)		距红线/中线距离 (m)		评价范围内户数/人数			敏感点概况	敏感点与拟建公路的相对位置关系	现状照片
									4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类				
45	弄屯	/	/	/	K68+300~500	大新县全茗镇配偶村	大新东互通~天等南互通	左侧/路堤+高架桥	/	+3	/	417/442	/	97/318	村庄位于山坳处, 建筑物以2层砖混结构房为主, 安装有铝合金玻璃窗, 公路以路堤、高架桥形式从村庄南侧经过, 村庄与公路有山体阻隔。 环境噪声: 主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式: 人饮工程+山泉水。			路线偏移调入
46	配偶教学点	/	/	/	K69+000	大新县全茗镇配偶村	大新东互通~天等南互通	右侧/路堤+高架桥	/	-15	/	500/524	/	师生 45 人	该学校为幼儿园和小学合建, 现有1栋2层教学楼和1栋1层综合楼, 均安装有铝合金玻璃窗。学校有学生40名, 教师5名, 无住宿。公路以路堤的形式从学校南侧经过, 学校与公路之间有山体阻隔。 环境噪声: 主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式: 派屯人饮工程。			路线偏移调入
47	派屯	/	/	/	K69+000~100	大新县全茗镇配偶村	大新东互通~天等南互通	右侧/高架桥	/	-12	/	430/442	/	18/78	村庄集中区位于远离公路的北侧山脚处, 村委附近有少量居民房, 建筑物以2层砖混结构房为主, 安装有铝合金玻璃窗, 公路以高架桥从村庄南侧经过。 环境噪声: 主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式: 人饮工程。			路线偏移调入
48	弄稔	EK71+900~EK72+100	右	94/110	K69+930~K70+100	大新县全茗镇配偶村	大新东互通~天等南互通	右侧/高架桥	/	-1	/	60/73	/	41/188	村庄位于山脚处, 建筑物以2层砖混结构房为主, 安装有铝合金玻璃窗, 公路以高架桥形式从村庄西南侧经过。 环境噪声: 主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式: 人饮工程。			距离减小









序号	敏感点名称	原环评路线			施工图路线										备注			
		桩号	方位	距红线/中线距离	桩号	所在行政区	所在路段	方位/线路形式	高差 (m)		距红线/中线距离 (m)		评价范围内户数/人数			敏感点概况	敏感点与拟建公路的相对位置关系	现状照片
									4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类				
49	内孔	/	/	/	K70+140~220	大新县全茗镇配偶村	大新东互通~天等南互通	左侧/路堤	/	-1	/	205/232	/	20/88	村庄规模较小, 位于山脚处, 建筑物以2层砖混结构房为主, 安装有铝合金玻璃窗, 公路以路堤形式从村庄北侧经过。 环境噪声: 主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式: 人饮工程。			评价范围扩大
50	逐轻	/	/	/	K70+300~500	大新县全茗镇配偶村	大新东互通~天等南互通	右侧/路堤	/	+1	/	486/506	/	3/15	村庄位于山坳间, 建筑物以2层砖混结构房为主, 安装有铝合金玻璃窗, 公路以路堤形式从村庄南侧经过。 环境噪声: 主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式: 人饮工程。			评价范围扩大
51	那叫	/	/	/	K73+700~750	大新县全茗镇政教村	大新东互通~天等南互通	右侧/路堤	/	+14	/	468/496	/	8/32	村庄规模较小, 位于山脚处, 建筑物以2层砖混结构房为主, 安装有铝合金玻璃窗, 公路以路堤形式从村庄南侧经过, 且之间间隔山体。 环境噪声: 主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式: 山泉水。			评价范围扩大
52	汤那	EK76+900~EK77+050	左	6/37	K73+800~900、K74+050~200	大新县全茗镇政教村	大新东互通~天等南互通	左侧/路堤	-7	-7	6/33	60/74	10/40	58/232	该村屯集中区分布于国道南侧, 少量居民再国道旁建设房屋, 建筑物为2~3层砖混结构房, 均安装有铝合金玻璃窗。公路以路堤形式从村庄北侧经过。 环境噪声: 主要为G243国道交通噪声和社会生活噪声。 饮水方式: 人饮工程。			基本一致









序号	敏感点名称	原环评路线			施工图路线										备注			
		桩号	方位	距红线/中线距离	桩号	所在行政区	所在路段	方位/线路形式	高差 (m)		距红线/中线距离 (m)		评价范围内户数/人数			敏感点概况	敏感点与拟建公路的相对位置关系	现状照片
									4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类				
53	谷都	EK76+900~EK77+100	右	65/103	K74+000~200	大新县全茗镇政教村	大新东互通~天等南互通	右侧/路堤	-6	-6	32/46	62/76	18/72	22/88	该村屯分布于国道北侧山脚处, 建筑物以 2~3 层砖混结构房为主, 均安装有铝合金玻璃窗。公路以路堤形式从村庄南侧经过。 环境噪声: 主要为 G243 国道交通噪声和社会生活噪声。 饮水方式: 人饮工程。			距离减小
54	叫苗	EK77+100~EK77+200	右	150/180	K74+200~400	大新县全茗镇政教村	大新东互通~天等南互通	右侧/路堤	-5	-7	124/138	111/125	16/72	90/408	该村屯分布于国道两侧, 建筑物以 2~3 层砖混结构房为主, 均安装有铝合金玻璃窗。公路以路堤形式从村庄南侧经过。 环境噪声: 主要为 G243 国道交通噪声和社会生活噪声。 饮水方式: 人饮工程。			基本一致
55	伴上	EK77+500~EK77+750	左	6/20	K74+800~K75+000	大新县全茗镇政教村	大新东互通~天等南互通	左侧/路堤	-11	-12	26/39	40/54	2/9	92/411	该村屯位于山坳平地, 三面环山, 建筑物以 3 层砖混结构房为主, 均安装有铝合金玻璃窗。公路以路堤形式从村庄南侧经过。 环境噪声: 主要为 G243 国道交通噪声和社会生活噪声。 饮水方式: 人饮工程。			距离增加
56	进屯	/	/	/	K75+500~K75+650	大新县全茗镇政教村	大新东互通~天等南互通	右侧/路堤	-7	-7	387/433	188/229	12/50	61/250	该村屯分布于国道南侧, 建筑物为 2~3 层砖混结构房, 均安装有铝合金玻璃窗。公路以路堤形式从村庄南侧经过。 环境噪声: 主要为 G243 国道交通噪声和社会生活噪声。 饮水方式: 人饮工程。			评价范围扩大









序号	敏感点名称	原环评路线			施工图路线										备注			
		桩号	方位	距红线/中线距离	桩号	所在行政区	所在路段	方位/线路形式	高差 (m)		距红线/中线距离 (m)		评价范围内户数/人数			敏感点概况	敏感点与拟建公路的相对位置关系	现状照片
									4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类				
57	下满	EK78+950~EK79+200	右	5/40	K76+160~400	大新县全茗镇政教村	大新东互通~天等南互通	右侧/高架桥	-9	-7	19/33	38/52	3/12	38/118	该村屯分布于山脚处，建筑物为2~3层砖混结构房，均安装有铝合金玻璃窗。公路以高架桥形式从村庄南侧经过。 环境噪声：主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 饮水方式：人饮工程。			基本一致
58	巴稔	/	/	/	K76+450~600	大新县全茗镇政教村	大新东互通~天等南互通	右侧/路堤	-2	/	340/373	/	34/140	/	该村屯为政教村村委所在地，分布于国道南侧，建筑物为2~3层砖混结构房，均安装有铝合金玻璃窗。公路以路堤形式从村庄西南侧经过，之间有山体阻隔。 环境噪声：主要为G243国道交通噪声和社会生活噪声。 饮水方式：人饮工程。			评价范围扩大
59	屯当	EK79+900~EK79+950	右	92/124	K77+000~200	大新县全茗镇政教村	大新东互通~天等南互通	右侧/路堤、高架桥	-5	/	63/77	/	9/30	/	该村屯集中区位于国道北侧山脚处，少部分居民迁移至上满屯对面的国道附近建设房屋，建筑物为2~3层砖混结构房，均安装有铝合金玻璃窗。公路以桥梁、路堤形式从村庄西南侧经过。 环境噪声：主要为G243国道交通噪声和社会生活噪声。 饮水方式：人饮工程。			原环评为政教村，距离减小
60	上满	/	/	/	K77+040~240	大新县全茗镇政教村	大新东互通~天等南互通	左侧/路堤、高架桥	/	-7	/	220/248	/	70/300	该村屯分布于山脚处，建筑物为2~3层砖混结构房，均安装有铝合金玻璃窗。公路以高架桥形式从村庄南侧经过。 环境噪声：主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 饮水方式：人饮工程。			评价范围扩大









序号	敏感点名称	原环评路线			施工图路线										备注			
		桩号	方位	距红线/中线距离	桩号	所在行政区	所在路段	方位/线路形式	高差 (m)		距红线/中线距离 (m)		评价范围内户数/人数			敏感点概况	敏感点与拟建公路的相对位置关系	现状照片
									4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类				
61	棵按	AK80+600~AK80+700	左	160/195	K83+450~600	天等县小山乡龙哨村	天等南互通~福新互通	左侧/路堤	/	-6	/	190/223	/	36/120	村庄位于山谷平地，建筑物以2~3层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗，公路以路堤形式从村庄北侧经过。 环境噪声：主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式：小山乡水厂集中供水。			基本一致
62	山扫	/	/	/	K83+620~740	天等县小山乡龙哨村	天等南互通~福新互通	左侧/路堤	/	-9	/	345/376	/	48/150	村庄位于山谷平地，建筑物以2~3层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗，公路以路堤形式从村庄北侧经过。 环境噪声：主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式：小山乡水厂集中供水。			评价范围扩大
63	必屯	/	/	/	K84+800~K85+100	天等县小山乡小山村	天等南互通~福新互通	左侧/路堤、高架桥	/	-9	/	350/364	/	47/196	村庄集中区位于山脚处，少量房屋位于在家的巴马至凭祥高速旁，建筑物以2~3层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗，公路以路堤、高架桥从村庄北侧经过。 环境噪声：主要为在建高速施工噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式：小山乡水厂集中供水。			评价范围扩大
64	小壮	/	/	/	K85+570~K85+650	天等县小山乡小山村	天等南互通~福新互通	右侧/路堤	/	-10	/	284/326	/	33/131	村庄位于两座山体之间凹地，建筑物以2层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗，公路以路堤形式从村庄南侧经过，之间间隔有山体。 环境噪声：主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式：有自来水通达，部分居民饮用山泉水。			评价范围扩大







序号	敏感点名称	原环评路线			施工图路线										备注			
		桩号	方位	距红线/中线距离	桩号	所在行政区	所在路段	方位/线路形式	高差 (m)		距红线/中线距离 (m)		评价范围内户数/人数			敏感点概况	敏感点与拟建公路的相对位置关系	现状照片
									4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类				
65	大壮	/	/	/	K85+650 ~ K85+860	天等县 小山乡 小山村	天等 南互 通~福 新互 通	右侧/路堤	/	-6	/	298/328	/	74/286	村庄位于两座山体之间凹地, 建筑物以 2 层砖混结构房为主, 安装有铝合金玻璃窗, 公路以路堤形式从村庄南侧经过, 之间间隔有山体。 环境噪声: 主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式: 小山乡水厂集中供水。			评价范围扩大
66	下庇	/	/	/	K86+700 ~ 800	天等县 小山乡 小山村	天等 南互 通~福 新互 通	左侧/路堤	/	-10	/	224/270	/	53/212	村庄位于山脚处, 建筑物以 2~3 层砖混结构房为主, 安装有铝合金玻璃窗, 公路以路堤形式从村庄北侧经过。 环境噪声: 主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式: 人饮工程。			评价范围扩大
67	上庇	AK83+950~AK84+050	右	10/41	K86+930 ~ K87+000	天等县 小山乡 小山村	天等 南互 通~福 新互 通	右侧/高架桥	-8	-7	6/30	42/68	5/20	3/12	该村庄规模较小, 位于山脚处, 建筑物以 2 层砖混结构房为主, 安装有铝合金玻璃窗, 公路以高架桥从村庄南侧经过。 环境噪声: 主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式: 人饮工程。			原环评为庇屯, 基本一致
68	麦屯	AK85+400~AK85+550	两侧	1/17	K88+300 ~ 500	天等县 小山乡 小山村	天等 南互 通~福 新互 通	左侧/路堤	/	-31	/	158/224	/	60/280	村庄位于山谷平地, 建筑物以 2 层砖混结构房为主, 安装有铝合金玻璃窗, 公路以路堤形式从村庄南侧经过。 环境噪声: 主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式: 山泉水。			路线偏移, 距离方位变化

序号	敏感点名称	原环评路线			施工图路线										备注			
		桩号	方位	距红线/中线距离	桩号	所在行政区	所在路段	方位/线路形式	高差 (m)		距红线/中线距离 (m)		评价范围内户数/人数			敏感点概况	敏感点与拟建公路的相对位置关系	现状照片
									4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类				
69	岫零	/	/	/	K90+400~700	天等县龙茗镇三北村	天等南互通~福新互通	右侧/路堤	/	+3	/	277/297	/	120/600	村庄位于省道南侧，建筑物以2~3层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗，公路以路堤形式从村庄南侧经过。 环境噪声：主要为省道S213交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式：龙茗镇水厂统一供应。			路线偏移调入
70	逐伸	AK87+650~AK87+800	右	76/106	K90+800~960	天等县龙茗镇东南村	天等南互通~福新互通	左侧/路堤、高架桥	/	-1	/	118/144	/	28/119	村庄位于山脚处，建筑物以2层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗，公路以路堤、高架桥形式从村庄北侧经过。 环境噪声：主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式：人饮工程。			路线偏移，距离方位变化
71	江那	AK88+250~AK88+350	左	140/175	K91+400~600	天等县龙茗镇东南村	天等南互通~福新互通	左侧/路堤	/	+3	/	251/280	/	35/154	村庄位于山脚处，建筑物以2~3层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗，公路以路堤形式从村庄北侧经过。 环境噪声：主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式：龙茗镇水厂统一供应。			距离增加
72	逐仗	AK88+950~AK89+150	左	116/153	K92+150~300	天等县龙茗镇东南村	天等南互通~福新互通	左侧/高架桥	/	-1	/	83/97	/	44/280	村庄位于山谷平地，建筑物以2层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗，公路以高架桥形式从村庄北侧经过。 环境噪声：主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式：人饮工程。			基本一致

序号	敏感点名称	原环评路线			施工图路线										备注			
		桩号	方位	距红线/中线距离	桩号	所在行政区	所在路段	方位/线路形式	高差 (m)		距红线/中线距离 (m)		评价范围内户数/人数			敏感点概况	敏感点与拟建公路的相对位置关系	现状照片
									4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类				
73	逐烂	AK89+40 0~AK89 +500	右	68/100	K92+580 ~700	天等县 龙茗镇 东南村	天等 南互 通~福 新互 通	右侧/路堤	/	-1	/	156/187	/	28/110	村庄位于山脚处, 建筑物以 2 层砖混结构房为主, 安装有铝合金玻璃窗, 公路以路堤形式从村庄南侧经过。 环境噪声: 主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式: 人饮工程。			距离增加
74	弄巷	AK92+45 0~AK9 2+850	两侧	4/20	K95+550 ~ K96+000	天等县 龙茗镇 东南村	天等 南互 通~福 新互 通	右侧/隧道	-15	-15	136/150	327/340	13/54	40/166	村庄位于国道北侧山谷底部, 与国道有一定高差, 建筑物以 2~3 层砖混结构房为主, 安装有铝合金玻璃窗, 公路以隧道形式从村庄南侧经过。 环境噪声: 主要为 G243 国道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式: 山泉水。			距离增加
75	洞良	AK96+05 0~AK96 +350	左	3/43	K95+550 ~ K96+000	天等县 福新乡 福新村	天等 南互 通~福 新互 通	右侧/路堤	/	-5	/	310/340	/	64/280	村庄位于山脚处, 建筑物以 2~3 层砖混结构房为主, 安装有铝合金玻璃窗, 公路以路堤形式从村庄东侧经过。 环境噪声: 主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式: 山泉水。			距离增加
76	罗屯	/	/	/	K101+000 ~200	天等县 福新乡 松山村	天等 南互 通~福 新互 通	左侧/路堤、高架桥	/	-5	/	333/346	/	80/300	村庄位于山脚处, 建筑物以 2 层砖混结构房为主, 安装有铝合金玻璃窗, 公路以路堤形式从村庄西侧经过。 环境噪声: 主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式: 山泉水。			评价范围扩大

序号	敏感点名称	原环评路线			施工图路线										备注			
		桩号	方位	距红线/中线距离	桩号	所在行政区	所在路段	方位/线路形式	高差 (m)		距红线/中线距离 (m)		评价范围内户数/人数			敏感点概况	敏感点与拟建公路的相对位置关系	现状照片
									4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类				
77	松山村	AK99+450~AK99+900	右	6/45	K102+500~900	天等县福新乡松山村	天等南互通~福新互通	右侧/路堤、高架桥	-1	+2	6/24	41/64	10/38	135/505	村庄位于山脚处，建筑物为2~3层砖混结构房，安装有铝合金玻璃窗，公路以路堤、高架桥形式从村庄南侧经过。 环境噪声：主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式：人饮工程。			基本一致
78	松山小学	/	/	/	K102+900~950	天等县福新乡松山村	天等南互通~福新互通	右侧/高架桥	/	+1	/	260/274	/	师生43人	该学校现有2栋3层教学楼和1栋3层、1栋2层宿舍楼，均安装有铝合金玻璃窗。由于大部分学生已转至乡镇中心学校就读，现有少量学生和教师，有学生37名，教师5名，无住宿。公路以高架桥的形式从学校南侧经过。 环境噪声：主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式：松山街人饮工程。			原环评未列入
79	伏力	AK100+600~AK100+750	左	39/76	K103+500~660	天等县福新乡松山村	天等南互通~福新互通	左侧/高架桥	/	-3	/	137/154	/	25/108	该村庄规模较小，村庄位于山脚处，建筑物为2层砖混结构房，安装有铝合金玻璃窗，公路以高架桥形式从村庄北侧经过。 环境噪声：主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式：人饮工程。			距离增加
80	百江	AK101+000~AK101+200	右	158/195	K103+700~900	天等县福新乡松山村	天等南互通~福新互通	右侧/高架桥	/	-7	/	75/100	/	41/173	村庄位于山脚处，建筑物为2~3层砖混结构房，安装有铝合金玻璃窗，公路以高架桥形式从村庄南侧经过。 环境噪声：主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式：人饮工程。			距离减小

序号	敏感点名称	原环评路线			施工图路线										备注			
		桩号	方位	距红线/中线距离	桩号	所在行政区	所在路段	方位/线路形式	高差 (m)		距红线/中线距离 (m)		评价范围内户数/人数			敏感点概况	敏感点与拟建公路的相对位置关系	现状照片
									4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类				
81	伏康	K101+650~K101+800	左	3/43	K105+200~400	天等县福新乡松山村	福新互通~内屯枢纽互通	左侧/高架桥	-3	-3	12/35	40/56	5/22	75/328	村庄位于山脚处, 建筑物为2~3层砖混结构房, 安装有铝合金玻璃窗, 公路以高架桥形式从村庄北侧经过。 环境噪声: 主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式: 人饮工程。			基本一致
82	那春	/	/	/	K105+450~600	天等县福新乡松山村	福新互通~内屯枢纽互通	右侧/高架桥	/	-2	/	283/297	/	44/183	村庄位于山脚处, 建筑物为2层砖混结构房, 安装有铝合金玻璃窗, 公路以高架桥形式从村庄西南侧经过。 环境噪声: 主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式: 人饮工程。			评价范围扩大
二	受连接线、匝道影响敏感点																	
1	岜梨	L1K3+200~L1K3+450	右	135/145	L1K3+200~L1K3+450	隆安县屏山乡雅梨村	龙虎山连接线	右侧/路基	/	0	/	129/145	/	46/180	该村庄集中区位于岜梨水库库尾山脚处, 建筑主要为2层砖混结构房, 安装有铝合金玻璃窗。公路主线距离村庄距离较远, 龙虎山连接线由以路基形式从村庄西南侧经过。 环境噪声: 主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式: 人饮工程。			基本一致
2	布堪	K103+800	右	4/10	内屯枢纽互通C匝道	天等县福新乡黎亮村	内屯枢纽互通匝道	左侧/高架桥	/	-18	/	150/155	/	30/122	村庄位于高速东侧西脚处, 建筑物为2层砖混结构房, 安装有铝合金玻璃窗, 公路以互通和高架桥形式从村庄北侧经过。 环境噪声: 主要为S60高速交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式: 黎亮村布堪水源地供水。			路线偏移, 距离方位变化

序号	敏感点名称	原环评路线			施工图路线										备注			
		桩号	方位	距红线/中线距离	桩号	所在行政区	所在路段	方位/线路形式	高差 (m)		距红线/中线距离 (m)		评价范围内户数/人数			敏感点概况	敏感点与拟建公路的相对位置关系	现状照片
									4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类				
3	雅梨村卫生所	L1K1+500~L1K1+540	左	22/32	L1K1+550	隆安县屏山乡雅梨村	龙虎山连接线	左侧/路基	/	3	/	30/40	/	医生1名	该卫生所位于雅梨村村委1楼, 村委为1栋2层砖混结构房屋, 已安装有铝合金玻璃窗, 公路主线远离卫生所, 龙虎山连接线以路堤形式从该卫生所东侧经过。 环境噪声: 主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式: 雅梨村布学泉水源地供水。			距离增加
三	同时受主线、连接线或匝道影响敏感点																	
	岜梨散户	/	/	/	K31+340	隆安县屏山乡雅梨村	那桐西互通~龙虎山互通	右侧/互通桥	-10	/	390/410	/	6/24	/	该村庄规模较小, 为岜梨村迁移至现在村道旁约6户民房, 建筑主要为2层砖混结构房, 安装有铝合金玻璃窗。公路以互通桥形式从村庄东侧经过。 环境噪声: 主要为村道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式: 人饮工程。			原环评未列入
	布学	L1K1+650~L1K1+850	左	57/67	K32+000~120	隆安县屏山乡雅梨村	龙虎山互通~昌明互通	左侧/互通桥	/	-5	/	275/305	/	64/376	村庄分布于山脚下, 与公路高差较大, 建筑以2层砖混结构房为主, 均安装有铝合金玻璃窗。公路主线从村庄西北侧经过, 龙虎山互通由村庄北侧经过。 环境噪声: 主要为社会生活噪声。 村民饮水方式: 雅梨村布学泉水源地供水。			路线偏移, 距离变化
					L1K1+700~800		龙虎山连接线	左侧/路基	/	0	/	85/90						

序号	敏感点名称	原环评路线			施工图路线										备注			
		桩号	方位	距红线/中线距离	桩号	所在行政区	所在路段	方位/线路形式	高差 (m)		距红线/中线距离 (m)		评价范围内户数/人数			敏感点概况	敏感点与拟建公路的相对位置关系	现状照片
									4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类				
6	龙卜村	K24+310 ~ K24+470	右	5/35														路线 偏移 调出
7	坡堪村	K33+600 ~K33+800	左	66/80														路线 偏移 调出
8	岷群村	K34+440 ~K34+520	右	98/130														路线 偏移 调出
9	内扎村	K34+580 ~K34+720	左	48/80														路线 偏移 调出
10	刘家村	K36+340 ~K36+595	左	65/105														路线 偏移 调出
11	深圳航空刘家希望小学	K36+550 ~K36+590	左	5/45														路线 偏移 调出
12	百吨村	K38+250 ~K38+400	右	128/160														路线 偏移 调出
13	那料村	K38+300 ~K38+410	右	5/39														路线 偏移 调出
14	弄左村	K41+430 ~K41+560	两侧	5/19														路线 偏移 调出
15	竹院新村	K41+800 ~K41+980	左	80/110														路线 偏移 调出
16	下堪村	K45+020 ~K45+200	左	56/88														路线 偏移 调出

1.7.3 水环境保护目标

1.7.3.1 地表水体

公路跨越或评价范围地表水体主要为右江、乔建河（淠水江）、小山河、龙茗河（桃城河、向水河）、黎亮河等，项目评价范围地表水体与工程路线关系示意图表 1.7-3。

表 1.7-3 本项目跨越的地表水体一览表

序号	地表水体	与线路的关系	集中式饮用水源保护区调查
1	右江	那桐右江特大桥跨越右江	桥位处不涉及饮用水源保护区，桥位下游约 230m 为隆安县华侨管理区右江饮用水源保护区边界，距离取水口约 5.4km。
2	乔建河	淠水江特大桥跨越乔建河	桥位处不涉及饮用水源保护区，桥位下游约 8.2km 为隆安县乔建镇慕恭水厂罗兴江傍河水源地保护区边界，距离取水口约 8.6km。
		岷内大桥、群力 1 号大桥、群力 2 号大桥、平良村 3 号大桥先后跨越乔建河	桥位处不涉及饮用水源保护区，桥址下游 10km 无集中式饮用水取水口。
3	小山河	小壮大桥跨域小山河	桥位处不涉及饮用水源保护区，桥址下游 10km 无集中式饮用水取水口。
4	龙茗河	逐伸 1 号大桥、逐伸 2 号大桥、逐伸 4 号大桥、逐仗大桥先后跨域龙茗河	桥位处不涉及饮用水源保护区，桥址下游 10km 无集中式饮用水取水口。
5	黎亮河	罗屯 2 号大桥、松山 2 号中桥、松山大桥、伏力大桥、伏康大桥、那春 1 号大桥、那春 2 号大桥先后跨域黎亮河	桥位处不涉及饮用水源保护区，桥址下游 10km 无集中式饮用水取水口。

1.7.3.2 地表水环境保护目标

项目评价范围不涉及涉水的自然保护区和风景名胜区、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，也不涉及水产种质资源保护区。项目评价范围内的地表水环境保护目标主要为隆安县华侨管理区右江饮用水源保护区、大新县县城乔苗水库饮用水水源保护区等地表水型饮用水水源保护区，详见表 1.7-4。

1.7.3.3 地下水环境保护目标

项目评价范围涉及的地下水环境保护目标主要包隆安县乔建镇博浪村小龙潭水源地、乔建镇慕垦水源地、隆安县乔建镇龙弟村地下水型水源地、屏山乡雅梨村地下水型水源地，大新县福隆乡四达水源地、大新县昌明乡内闸饮用水水源保护区、天等县福新镇把榜水源地、天等县福新镇黎亮村布堪水源地等地下型饮用水水源保护区，详见表 1.7-4。

表 1.7-4 本项目水环境保护目标一览表

序号	名称	类型	级别	保护目标概况	与本项目的地理位置关系	备注
1	隆安华侨管理区右江饮用水水源保护区	河流型/现用	乡镇级	<p>2022 年 8 月 22 日南宁市人民政府以南府函（2022）262 号文对水源保护区调整方案进行批复。</p> <p>一级保护区水域范围：长度自隆安华侨管理区右江水源地调整后取水口上游 1000 米至取水口下游 100 米，宽度为右江多年平均水位对应的高程线以下的河道范围（航道除外）。面积：0.11 平方公里。</p> <p>一级保护区陆域范围：一级保护区水域两侧纵深 50 米范围内的陆域。面积：0.1 平方公里。</p> <p>二级保护区水域范围：长度自隆安华侨管理区右江水源地调整后取水口上游延伸 5000 米（即龙硕高速右江特大桥下游 100 处）至取水口下游 300 米，宽度为右江多年平均水位对应的高程线以下的右江河段水域（一级保护区水域除外）。面积：0.6 平方公里。</p> <p>二级保护区陆域范围：一级、二级保护区水域纵深 1000 米的陆域（一级保护区陆域除外），其中东北面以 G80 广昆高速为界。面积：7.83 平方公里。</p>	<p>主线右江特大桥桥位于上游跨越该保护区，桥位距离水源保护区的二级保护区约 230m，距离一级保护区约 4.3km，距离取水口约 5.4km；那桐服务区红线贴临保护区边界。</p>	临近

序号	名称	类型	级别	保护目标概况	与本项目的位关系	备注
2	乔建镇博浪村小龙潭水源地	地下水型(傍河型)/现用	农村级	<p>2018年3月16日南宁市人民政府以南府函〔2018〕69号文对隆安县农场集中式饮用水水源保护区划定方案进行批复。</p> <p>一级保护区水域范围：水域长度为淶水江龙床段桥梁往上游延伸1.03km至河流分叉口处，其宽度为五年一遇洪水淹没范围，即整个河段宽度。面积：0.08平方公里。</p> <p>一级保护区陆域范围：沿岸长度与一级水域保护区的长度一致，宽度为沿岸纵深与河岸的水平距离50m范围内的陆域以及取水点为中心半径为50m的圆一起合并作为一级陆域保护区。面积：0.11平方公里。</p> <p>二级保护区水域范围：二级保护区水域长度为从一级保护区上游边界向上游延伸2000m，一级保护区下游边界向下延伸200m的水域，宽度为整个河道宽度。面积：0.33平方公里。</p> <p>二级保护区陆域范围：一级、二级保护区沿河两岸纵深至流域分水岭范围内的全部汇水区域（一级保护区陆域除外）。面积：5.99平方公里。</p>	主线 K8+360~K10+330 约 1970 米穿越隆安县乔建镇博浪村小龙潭水源地二级保护区陆域，距离一级保护区边界约 200m，距离取水口约 280m。	穿越
3	乔建镇慕垦水源地	地下河型/现用	乡镇级	<p>2022年12月6日南宁市人民政府以南府函〔2022〕374号文对隆安县4个乡镇饮用水水源保护区划定（调整）方案进行批复。</p> <p>一级保护区范围：长度为取水口上游1000米至下游100米，宽度为一级保护区范围内地下河河段为轴线，左右两侧宽度各200米的陆域。面积：0.45平方公里。</p> <p>准保护区范围：长度为一级保护区陆域上游边界向上游两条地下河延伸2000米至一级保护区陆域下游边界，宽度为一级保护区、准保护区范围内两条地下河河段两侧各500米的陆域（一级保护区除外）。面积：3.6平方公里。</p>	主线 K18+420~500 约 80 米穿越隆安县乔建镇慕垦水源地准保护区，距离一级保护区最近距离约 1.7km，距离取水口最近距离约 2.2km。	穿越

序号	名称	类型	级别	保护目标概况	与本项目的位关系	备注
4	隆安县乔建镇龙弟村地下水型水源地	地下水型/现用	农村级	<p>2024年3月1日南宁市人民政府以南府函(2024)38号文同意隆安县新增(调整)三个千人村以上农村集中式饮用水水源保护区的批复。</p> <p>一级保护区范围:以取水口为中心,半径50m的圆形区域。面积:0.0078平方公里。</p> <p>准保护区范围:以取水口为中心,半径500m的圆形区域(一级保护区除外)。面积:0.7774平方公里。</p>	<p>主线 K21+300~K22+200 约 900 米穿越隆安县乔建镇龙弟村地下水型水源地准保护区,距离取水口最近距离约 250m。</p>	穿越
5	隆安县屏山乡雅梨村地下水型水源地	地下水型/现用	农村级	<p>2024年3月1日南宁市人民政府以南府函(2024)38号文同意隆安县新增(调整)三个千人村以上农村集中式饮用水水源保护区的批复。</p> <p>一级保护区水域范围:长度为取水口上游1000米至取水口下游100米,宽度为河段年平均水位对应的高程线以下的水域。面积:0.0338平方公里。</p> <p>一级保护区陆域范围:一级保护区水域左岸纵深50米、右岸纵深至规划隆硕高速龙虎山连接线东侧边界以及取水口为中心半径为50米的圆形并集的陆域。面积:0.1155平方公里。</p> <p>二级保护区水域范围:长度为一级保护区边界向下延伸200米,宽度为河段年平均水位对应的高程线以下的水域(一级保护区除外)。面积:0.0232平方公里。</p> <p>二级保护区陆域范围:一级、二级水域保护区边界沿岸纵深1000米但不超过流域分水岭的陆域(一级保护区除外)。面积:1.4693平方公里。</p>	<p>龙虎山连接线 LK2+810~LK4+603.781 约 1.79 km 穿越隆安县屏山乡雅梨村地下水型水源地二级保护区陆域。</p>	穿越

序号	名称	类型	级别	保护目标概况	与本项目的位关系	备注
6	福隆乡四达水源地	地下水型/现用	乡镇级	<p>2017年4月14日广西壮族自治区人民政府以桂政函〔2017〕58号文对崇左市乡镇集中式饮用水水源保护区划定方案进行批复。</p> <p>一级保护区水域范围：水源地拦水坝至50m处四达地下河出水口的出露泉水正常水位线以下的全部水域。面积：0.004平方公里。</p> <p>二级保护区陆域范围：以四达地下河为轴线，长度为取水口至上游源头的地下河段，宽度为该地下河段两侧各纵深100米的区域，其中，取水口北面以周边山脊线为界。面积：1.31平方公里。</p> <p>二级保护区：一级保护区两侧各纵深1000米的区域，南面至316省道北面100米处。一级保护区陆域除外。面积：9.946平方公里。</p>	<p>主线 K48+600~K49+200 约 600 米穿越大新县福隆乡四达水源地二级保护区陆域，距离一级保护区约 0.4km，距离取水口约 3.8km。</p>	穿越
7	大新县昌明乡内闸饮用水水源保护区	地下水型/现用	乡镇级	<p>根据《大新县昌明乡内闸饮用水水源保护区调整方案》，该水源保护区划分如下。</p> <p>一级保护区范围：以岩溶管道为轴线，长度为取水口上游1000米至下游100米的地下河段，两侧宽度为50米区域。面积：0.103平方公里。</p> <p>二级保护区：不设二级保护区。</p>	<p>主线 K54+000~K55+400 由水源地上游经过，距离保护区最近距离约 80m，距离取水口约 950m</p>	临近

序号	名称	类型	级别	保护目标概况	与本项目的位关系	备注
8	大新县县城乔苗水库饮用水水源保护区	湖库型/现用	县级	<p>2019年8月4日广西壮族自治区人民政府以桂政函〔2019〕91号文对田阳、象州和大新等三个县县城饮用水水源保护区调整方案进行批复。</p> <p>一级保护区水域范围：乔苗水库取水口半径为300米范围内的水域区域。面积：0.12平方公里。</p> <p>一级保护区陆域范围：一级保护区水域外200米范围内的陆域，但不超过流域分水岭范围。面积：0.14平方公里。</p> <p>二级保护区水域范围：乔苗水库一级保护区边界外的水域及入库河流上溯5700米的水域范围(至引洪渠引水口上游2500米的龙门河水域河段)，宽度为引洪渠渠道及龙门河多年平均水位对应的高程线下的水域。面积：2.82平方公里。</p> <p>二级保护区陆域范围：乔苗水库周边第一重山脊线以内（一级保护区以外）及其入库河流上溯3200米汇水区域（至引洪渠渠首），引洪渠东南侧以G358公路边界为界（含G358公路）；龙门河陆域长度为引洪渠引水口至引水口上游2500米的龙门河河段，宽度为龙门河两侧第一重山脊线以内涵水区域，面积：11.19平方公里。</p> <p>二级保护区总面积：14.01平方千米级、二级保护区水域纵深1000米的陆域；以及以龙门地下河为轴线，长度为干流自啼立出口上溯4000米、西支流上溯2400米至源头的地下河段，宽度为上述地下河段两侧各1000米的汇水区域。一级保护区除外。面积：25.009平方公里。</p>	<p>主线未穿越该水源保护区，大新连接线LK0+430~LK4+200约3770米穿越大新县县城乔苗水库饮用水水源保护区二级保护区、准保护陆域，距离一级保护区边界约2.5km，距离取水口约3km。</p>	穿越

序号	名称	类型	级别	保护目标概况	与本项目的位关系	备注
9	福新镇把榜水源地	地下水型/现用	乡镇级	<p>2017年4月14日广西壮族自治区人民政府以桂政函〔2017〕58号文对崇左市乡镇集中式饮用水水源保护区划定方案进行批复。</p> <p>一级保护区范围：以取水口为中心，50米为半径的圆形区域。面积：0.008平方公里。</p> <p>二级保护区范围：一级保护区外的汇水区陆域。即洞凉屯西侧688米高程点-向北440米-向西沿山脊线至711米高程点-把榜屯和板龙屯东南侧-取水点西侧758米高程点-向南沿山脊线至764米高程点-向南沿山脊线至704米高程点-向东沿山脊线至722米高程点-向东南至山更卜690米高程点-向东北沿山脊线至716米高程点-700米高程点-660米高程点-向西北沿山脊线至765米高程点-向北500米回到原点所围成区域。平方公里：6.671平方公里。</p>	<p>主线K99+550~K101+830约2280米穿越天等县福新镇把榜水源地二级保护区陆域，距离一级保护区约1km，距离取水口约1.05km。</p>	穿越
10	福新镇黎亮村布堪水源地	地下水型/现用	农村级	<p>2018年7月1日崇左市人民政府以桂政函〔2018〕140号文对天等县农村集中式饮用水水源保护区划定方案进行批复。</p> <p>一级保护区范围：将取水点周边50m范围划分为一级陆域保护区。面积：0.0078平方公里。</p> <p>二级保护区范围：将地下河下游300m至上游全部长度的沿岸纵深500m范围划分为二级保护区（一级保护区除外）。即：取水口西北侧490m~向东北1700m~向东偏南280m~向南偏东900m~向西南1780m~向西偏北985m折回原点所围成范围。面积：1.8606平方公里。</p>	<p>主线K106+170~K107+258约1088米穿越天等县福新镇黎亮村布堪水源地二级保护区陆域。崇左市人民政府已批复了该水源地替代水源，待供水工程监测后将按撤销撤销原水源地</p>	<p>穿越（撤销后不涉及）</p>

1.7.3.4 分散式饮用水取水口

本项目路线经过南宁市隆安县以及崇左市大新县、天等县境内，经实地调查走访，项目沿线村屯有乡镇集中供水的村民饮用乡镇或县城自来水，无集中供水的村屯以村屯取用分散式地下水井或出露泉。本评价参照《分散式饮用水水源地环境保护指南（试行）》相关要求，将项目路线 200m 范围内的分散式地下水井以及路线两侧 300m 的分散山泉水纳入保护目标，具体见表 1.7-5。

表 1.7-5 分散式饮用水取水口保护目标一览表

序号	村屯	取水口与项目关系	供水情况
1	三卡	人饮工程为地下水井，位于 K27+750 右侧约 60m 山角处	地下水型，供水规模 10m ³ /d，供水人口约 120 人，主要服务对象雅梨村三卡屯。
2	陇力	人饮工程为地下水井，该村屯有 2 处地下水井，分别位于 K28+900 右侧约 160m 和 K28+950 右侧约 150m 处农田中	该村屯 2 处地下水井，现用 2018 年建成的人饮工程地下水井，供水规模 12m ³ /d，供水人口约 130 人，主要服务对象雅梨村陇力屯。
3	岜梨	人饮工程为地下水井，位于龙虎山连接线 L1K3+200 右侧约 120m 岜梨水库库尾处	地下水型，供水规模 16m ³ /d，供水人口约 200 人，主要服务对象雅梨村岜梨屯。
4	更兴	人饮工程为地下水井，位于 K34+500 右侧约 50m 农田中	地下水型，供水规模 21m ³ /d，供水人口约 250 人，主要服务对象团结村更兴屯。
5	潭主	人饮工程为地下水井，位于 K37+350 用地红线内的农田中	地下水型，供水规模 42m ³ /d，供水人口约 200 人，主要服务对象群力村潭主屯。
6	岜内	人饮工程为地下水井，位于 K37+900 左侧 180m 农田中	地下水型，供水规模 28m ³ /d，供水人口约 230 人，主要服务对象群力村岜内屯。
7	新榜	人饮工程为地下水井，位于 K48+250 右侧 100m 农田中	地下水型，供水人口约 800 人，主要服务对象欧阳村新榜屯。
8	奉备村	人饮工程为地下水井，位于 K48+250 右侧 100m 山脚处	出露泉型，供水人口约 480 人，主要服务对象丰备村备屯。
9	下榜	人饮工程为地下水井，位于 K66+340 左侧 40m 山脚处	地下水型，供水人口约 120 人，主要服务对象上育村下榜屯。
10	下满	人饮工程为地下水井，位于 K76+400 右侧 100m 村屯房屋内	地下水型，供水人口约 130 人，主要服务对象政教村下满屯。
11	上满	人饮工程为地下水井，位于 K77+150 左侧 100m 村屯房屋内	地下水型，供水人口约 300 人，主要服务对象政教村上满屯。
12	逐伸	人饮工程为地下水井，位于 K90+850 左侧 65m 山角处	出露泉型，供水规模 20m ³ /d，供水人口约 120 人，主要服务对象东南村逐伸屯。

序号	村屯	取水口与项目关系	供水情况
13	逐仗	人饮工程为地下水井，位于 K92+200 右侧 20m 农田中，位于项目用地红线内	地下水型，供水规模约 28m ³ /d，供水人口约 280 人，主要服务对象东南村逐仗、逐烂屯。
14	弄巷	人饮工程为山泉水，水源位于 K96+450 右侧 180m 山角处	出露泉型，供水人口约 220 人，主要服务对象东南村弄巷屯。
15	松山村	人饮工程为地下水井，原水源为位于松山河左岸，现状水源位于 K102+350 右侧 60m 河岸上荒地中的地下水井	地下水型，供水人口约 540 人，主要服务对象松山村松山街和松山小学。
16	百江	人饮工程为地下水井，原水源为位于松山河左岸，现状水源位于 K103+760 左侧 110m 河岸上农田中的地下水井	地下水型，供水规模约 25m ³ /d，供水人口约 170 人，主要服务对象松山村百江屯。
17	百光	人饮工程为地下水井，位于 K104+200 右侧 110m 农田中出露的地下河	地下河型，供水规模约 25m ³ /d，供水人口约 180 人，主要服务对象松山村百光屯。
18	伏康	人饮工程为地下水井，位于 K105+240 左侧 120m 山角处	地下水型，供水规模约 50m ³ /d，供水人口约 460 人，主要服务对象松山村伏康屯。
19	那春	现状水源为位于松山河左岸，现状水源位于 K104+900 右侧约 40m 的松山河左岸，村屯内在路线 K105+470 左侧约 250m 荒地中的建设一座地下水井式人饮工程	山泉水、地下水型，供水人口约 180 人，主要服务对象松山村那春屯。

1.7.4 环境保护目标变化情况

(1) 声环境保护目标

原环评阶段，评价区有 66 处敏感点，实际建设阶段评价范围内敏感点有 89 处，因局部线位优化、路线调整等原因，评价范围内部分敏感点和位置关系较原环评阶段发生变动，具体如下：

评价范围内共有 31 处原环评声环境敏感点，其中与原环评基本一致的有 11 处，距离减小的有 4 处，距离增加的有 8 处，因路线调整距离方位变化的有 8 处。

因路线调整等原因，原环评的 35 处敏感点调出评价范围，其中安平村、潭桃村、龙甲村、龙卧村、龙卜村、坡堪村、埂群村、内扎村、刘家村、深圳航空刘家希望小学、百唵村、那料村、弄左村、竹院新村、下堪村、逐增村、逐就村、稜殿村、内岭村、内岭小学、润屯、更榕村、更榕村小学、啼鸡、大屯村、小屯村、育外村、上育小学、育内村、上梨村、福隆街等 31 处敏感点因路线调整调出评价范围，福何小学、丰备完小、政教幼儿园、雅梨村小学等 4 处学校因撤销办学调出评价范围；因路线调整等原因，新调入联房、立庙、上邓幼儿园、上邓小学、兰颜、沙梨、龙床、廷罗、

龙弟教学点、滄弟、更磧、念龙、龙闷、三卡、陇力、岜官、更兴、荣坛、坛主、岜内、地板、那钟、李屯、那布、新榜、更邓、新民街、新民幼儿园、西龙、龙星、端屯、上榜、下榜、弄屯、配偶教学点、派屯、岜零等 37 处敏感点。

原环评未列入邓陈、岜独、松山小学、岜梨散户等 4 处敏感点。

因本次评价范围扩大，新调入岜叭、那略、恒行、内孔、逐轻、那叫、进屯、巴稔、上满、山扫、必屯、小壮、大壮、下庇、罗屯、那春、百光等 17 处敏感点。

(2) 生态保护目标

原环评阶段主线桩号 K24+500~K30+000 约 5.5km 沿龙虎山自然保护区外布线，距离保护区最近距离约 400m；龙虎山连接线 L1K0+000~L1K0+570 约 0.57km 沿龙虎山自然保护区外布线，距离保护最近距离约 20m。施工图阶段，因路线调整等原因，主线桩号 K25+600~K31+700 沿龙虎山自然保护区外布线，距离保护最近距离约 1.7km；龙虎山连接线 L1K0+000~L1K0+570 约 0.57km 沿龙虎山自然保护区外布线，距离保护最近距离约 20m。相较原环评，主线距离保护区距离增加，龙虎山连接线与保护区距离不变。

(3) 水环境保护目标及地下水环境保护目标

①原环评阶段，项目主线 K16+180~K19+400 约 3.22km 穿越了隆安县乔建镇慕垦饮用水源地准保护区；在施工图阶段，因路线偏移及饮用水水源保护区划分方案调整，主线 K18+420~500 约 0.08km 穿越隆安县乔建镇慕垦饮用水源地准保护区。相比较原环评，穿越准保护区长度减少 3.14km。

②原环评阶段，项目龙虎山连接线 L1K1+230~L1K2+230 约 1km 穿越了屏山乡雅梨村布学泉饮用水源地二级保护区；施工图路线阶段因水源地范围调整，龙虎山连接线 LK2+810~LK4+603.781 约 1.79km 穿越调整后的水源地二级保护区。相比较原环评，龙虎山连接线路线未变化，因水源地调整导致龙虎山连接穿越水源地长度有所增加。

③原环评阶段，项目大新连接线 L2K3+390~L2K6+785 约 3.395km 穿越大新县乔苗水库饮用水源地二级保护区陆域；在施工图阶段，因饮用水水源保护区划分方案调整，项目大新连接线 L2K0+400~L2K4+200 约 3.8km 穿越大新县县城乔苗水库饮用水源保护区二级、准保护区陆域。相较原环评，穿越水源地路段长度增加了 0.405km。

④原环评阶段，项目主线 AK96+800~AK99+100 约 2.3km 穿越了天等县福新镇把榜水源地二级保护区；在施工图阶段，因路线优化，项目主线 K99+550~K101+830 约 2.28km 穿越了天等县福新镇把榜水源地二级保护区。相比较原环评，穿越二保护区长

度减少 0.02km。

⑤原环评阶段，项目主线 K102+650~K103+800 约 1.15km 穿越了黎亮村布堪水源地二级保护区；在施工图阶段，项目主线 K106+170~K107+258 约 1.09km 穿越了黎亮村布堪水源地二级保护区。相比较原环评，穿越二保护区长度减少 0.06km，天等县人民政府于 2022 年新划定了天等县福新镇黎亮村布力水源地替代该水源地，目前正在开展替代水源地水厂的建设工作，待其正常供水后将按程序撤销布堪水源地范围，届时项目路线不再涉及天等县福新镇黎亮村水源地。

⑥原环评阶段，项目路线未穿越乔建镇博浪村小龙潭水源地、隆安县隆安县乔建镇龙弟村地下水型水源地、大新县福隆乡四达水源地；在施工图阶段，因路线调整，项目主线桩号 K8+360~K10+330 约 1.97km、K21+300~K22+200 约 0.9km、K48+600~K49+200 约 0.6km 先后穿越以上 3 处水源地二级、准保护区。相较原环评，因路线偏移新增穿越了 3 处水源保护区。

⑦原环评阶段，项目主线 K0+000~K2+300 约 2.3km 穿越了隆安华侨管理区饮用水源地二级保护区、主线 K4+000~K5+800 约 1.8km 穿越了隆安县那桐镇湄荷饮用水源地准保护区、主线 K29+270~K35+450 约 6.18km 穿越了隆安县屏山乡啼头水源地准保护区、主线 K63+250~EK69+030 约 5.78km 和大新连接线 L2K0+000~L2K2+660 约 2.6km 穿越大新县龙门乡那贯水源地二级保护区。在施工图阶段，因水源地调整或撤销等原因，项目路线不再穿越以上 4 处饮用水水源保护区。

表 1.7-6 环境保护目标变化一览表

类别	保护目标	原环评阶段	施工图阶段	变化情况
生态环境保护目标	广西南宁龙虎山自治区级自然保护区	K24+500~K30+000 沿龙虎山自然保护区边缘外布线，距保护区实验区最近约 400m，距缓冲区最近约 640m，距核心区最近约 960m；龙虎山连接线 L1K0+000~L1K0+570 路段沿保护区边缘布线，距实验区最近约 20m，距缓冲区最近约 500m，距核心区最近约 850m。	主线 K25+600~K31+700 沿龙虎山自然保护区东北侧外布线，距离保护区最近距离 1.7km；龙虎山连接线 L1K0+000 临近保护区边界，距实验区最近约 20m，距缓冲区最近约 550m，距核心区最近约 800m。	项目变动前后均不穿越广西南宁龙虎山自治区级自然保护区，变动后主线距离保护区距离增加。
	龙虎山风景名胜区	龙虎山连接线 L1K0+000~L1K0+570 路段沿风景名胜区边缘布线，距风景名胜区边界最近约 20m	根据《南宁市保护地优化整合方案》，将龙虎山风景名胜区并入龙虎山自然保护区一并管理。	因政策调整已并入龙虎山自然保护区一并管理。
声环境保护目标		66 处，其中学校 8 处，卫生所 2 处，村庄 56 处	89 处，其中 81 处为村庄，6 处为学校，卫生所 2 处	原环评的 35 处敏感点调出，其中 4 处学校因撤销办学调出，其余 31 处（包含 4 处学校和 27 处村庄）因路线偏移调出。因路线调整，新调入 37 处敏感点，原环评未列 4 处敏感点。因本次评价范围扩大，新调入 17 处敏感点。
水环境保护目标（地表型）	隆安华侨管理区右江饮用水水源保护区	主线 K0+000~K2+300 约 2.3km 穿越了隆安华侨管理区饮用水源地二级保护区，距离取水口约 5.2km。	未穿越，主线右江特大桥桥位距离水源保护区的二级保护区约 230m，距离一级保护区约 4.3km，距离取水口约 5.4km。	原环评批复后，隆安县华侨管理区右江水源地进行调整，调整后路线不在穿越水源保护区范围。
	大新县县城乔苗水库饮用水水源保护区	大新连接线 L2K3+390~L2K6+785 约 3.395km 穿越大新县乔苗水库饮用水源地二级保护区陆域。	L2K0+400~L2K4+200 约 3.8km 穿越大新县县城乔苗水库饮用水源保护区二级、准保护区陆域。	原环评批复后，自治区人民政府同意批复乔苗水库水源保护区的调整方案，穿越水源保护区路段增长 0.405km。

类别	保护目标	原环评阶段	施工图阶段	变化情况
	大新县龙门乡那贯水源地	主线K63+250~EK69+030约5.78km和大新连接线L2K0+000~L2K2+660约2.6km穿越大新县龙门乡那贯水源地二级保护区水域、陆域。	崇左市人民政府于2024年4月以崇政函(2024)47号县撤销了大新县龙门乡那贯水源地,撤销后不在穿越。	因水源地撤销,路线不再穿越该水源保护区。
水环境保护目标(地下水型)	隆安县那桐镇摸荷饮用水源地	主线K4+000~K5+800约1.8km穿越了隆安县那桐镇摸荷饮用水源地准保护区陆域。	南宁市人民政府以南府复(2022)374号批复了该水源地调整方案,调整后路线不再穿越	因水源地调整,路线不再穿越该水源保护区。
	隆安县乔建镇博浪村小龙潭水源地	推荐线距离乔建镇博浪村小龙潭水源地二级保护区边界860m。	主线K8+360~K10+330约1.97km穿越乔建镇博浪村小龙潭水源地二级保护区陆域。	新穿越
	隆安县乔建镇慕垦饮用水源地准保护区	主线K16+180~K19+400约3.22km穿越了隆安县乔建镇慕垦饮用水源地准保护区陆域。	南宁市人民政府以南府复(2022)374号批复了该水源地调整方案,调整后项目主线K18+420~500约0.08km穿越隆安县乔建镇慕垦饮用水源地准保护区。	因路线偏移及水源地调整,路线穿越该水源地长度减少3.14km。
	隆安县乔建镇龙弟村地下水型水源地	推荐线距离隆安县隆安县乔建镇龙弟村地下水型水源地边界800m。	主线K21+300~K22+200约0.9km穿越该水源地的准保护区	新穿越
	隆安县屏山乡咿头水源地	主线K29+270~K35+450约6.18km穿越了隆安县屏山乡咿头水源地准保护区陆域。	南宁市人民政府以南府复(2023)309号批复了该水源地调整方案,调整后路线不再穿越。	因水源地调整,路线不再穿越该水源保护区
	屏山乡雅梨村地下水型水源地	项目主线L1K1+230~L1K2+230约1km穿越了屏山乡雅梨村布学泉饮用水源地二级保护区	龙虎山连接线LK2+810~LK4+603.781约1.79km穿越调整中的水源地二级保护区	因水源地调整,导致龙虎山连接线穿越长度有所增加。
	大新县福隆乡四达水源地	推荐线距离大新县福隆乡四达水源地二级保护区边界90m。	主线K48+600~K49+200约0.6km穿越大新县福隆乡四达水源地二级保护区陆域。	新穿越
	大新县昌明乡内闸饮用水水源保护区	主线由该水源地原保护区范围西北侧约270m经过,未穿越。	主线K54+000~K55+400由保护区上游经过,最近距离约80m,未穿越。	水源地调整后,项目与水源保护区距离变小。

类别	保护目标	原环评阶段	施工图阶段	变化情况
	天等县福新镇把榜水源地	主线 AK96+800~AK99+100 约 2.3km 穿越了天等县福新镇把榜水源地二级保护区	主线 K99+550~K101+830 约 2.28km 穿越了天等县福新镇把榜水源地二级保护区	项目变动后, 穿越水源地长度减少 0.06km。
	天等县福新镇黎亮村布堪水源地	主线 K102+650~K103+800 约 1.15km 穿越了黎亮村布堪水源地二级保护区	主线 K106+170~K107+258 约 1.09km 穿越了黎亮村布堪水源地二级保护区	项目变动后, 穿越二保护区长度减少 0.06km。崇左市已批复福新镇布力屯水源地替代该水源地供水, 待布力供水工程建成后, 按流程撤销布堪水源地。

1.8 评价工作程序

评价工作程序见下图：

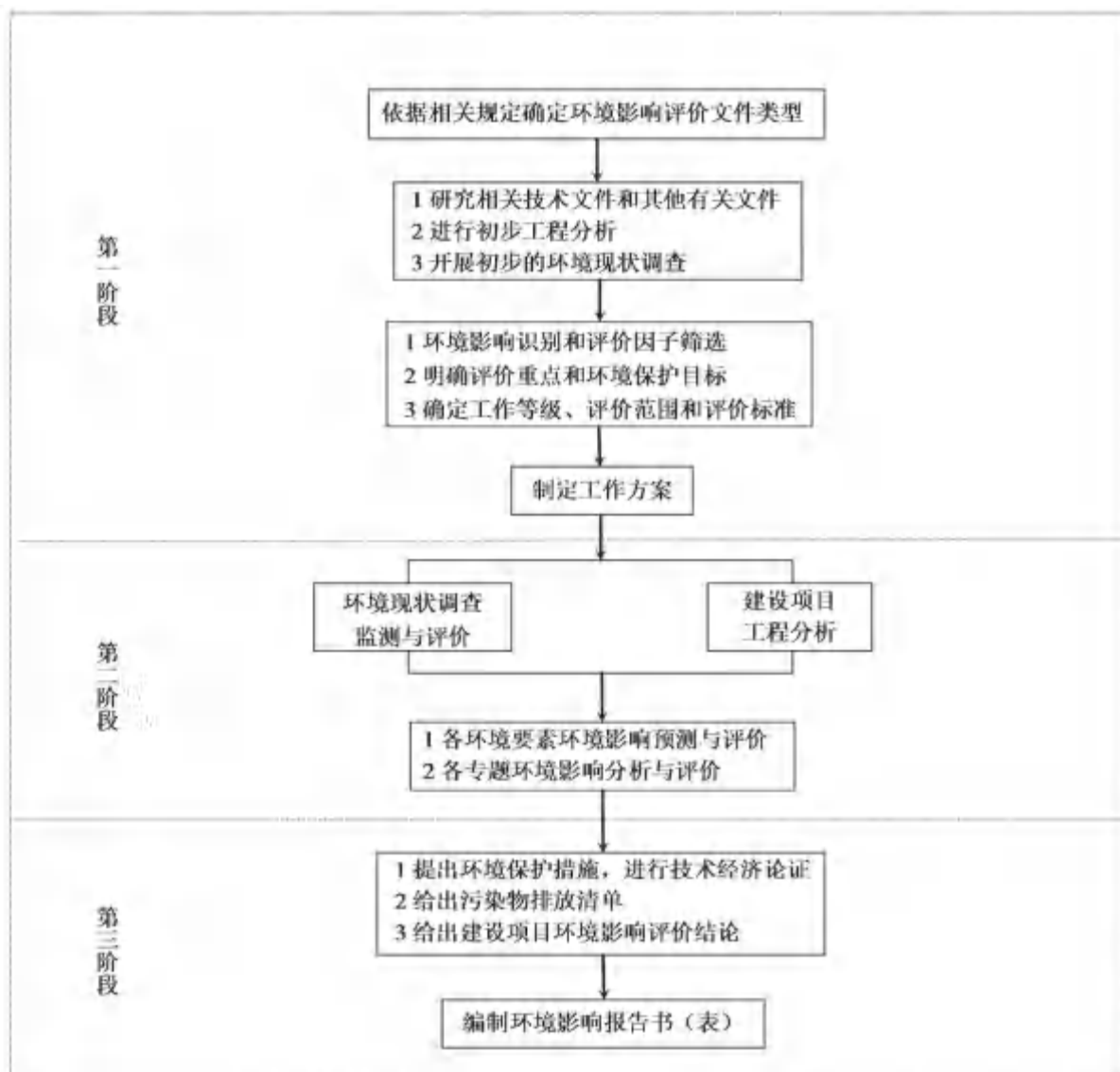


图 1.8-1 评价工作程序图

2 工程概况与工程分析

2.1 项目基本情况

(1) 项目名称：广西隆安至硕龙公路；

(2) 建设单位：广西新发展交通集团有限公司；

(3) 建设地点：南宁市隆安县，崇左市大新县、天等县；

(4) 项目性质：新建，工程计划于 2023 年 12 月开工，2026 年 12 月竣工，工期 3 年；截至目前项目已完成部分临时场地建设，正在办理用地报批手续，计划于 2024 年 9 月全面复工。

(5) 路线走向及建设规模：

广西隆安至硕龙公路由主线和龙虎山连接线、大新连接线组成，路线总长 118.68km，其中主线长 107.323km，龙虎山连接线长 4.602km，大新连接线长 6.755km。主线总体为东西走向，路线起点位于隆安县那桐镇附近，顺接贵隆高速，向西经隆安县乔建镇、屏山乡、崇左市大新县福隆乡、昌明乡、龙门乡，天等县小山乡、龙茗镇、福新乡，路线终点位于福新乡内屯附近，与崇靖高速公路相接。项目主线起止桩号 K0+000~K107+258，其中隆安县境内主线长 43.169km，桩号 K0+000~K43+169；大新县境内主线长 38.356km，桩号 K40+598~K78+932；天等县境内主线长 25.798km，桩号 K81+460~K107+258；采用双向四车道高速公路标准，设计车速 120km/h，路基宽度 27m，沥青混凝土路面。

龙虎山连接线起点设置在 G358 国道与雅梨村级道路交叉口，利用现状村道改扩建成为二级公路，路线沿着现状村道展布，途径布学屯、岜梨水库、岜梨屯，终于上梨屯附近。项目于主线 K31+900 处设置龙虎山互通，连接至龙虎山连接线 LK1+020 处，实现主线和连接线的连接。龙虎山连接线路线长 4.602km，采用设计速度 40km/h，路基宽 8.5~10m 的二级公路标准，沥青混凝土路面。

大新连接线起点位于谷斗屯东侧，接国道 G358，顺应地形由南向北展线跨域乔苗水库上游沟渠，经林海、龙侯、陇怀，至派大建单喇叭互通与本项目主线相连，路线长 6.755km。采用设计速度 80km/h，路基宽 25.5m 的一级公路标准，沥青混凝土路面。

(6) 主要工程量：

项目主线设置桥梁总长 18671.5m/87 座，其中特大桥 1749m/2 座，大桥 14501.5m/54 座，中桥 2421m/31 座，涵洞 118 道；隧道 12456.1m/28 座，其中长隧道 1731.5m/1 座，

中隧道 6536m/9 座，短隧道 4188.6m/18 座；互通式立交 7 处，分离式立交 1 处，全线共设服务区 3 处（加油站不在本次评价范围），收费站 6 处，养护工区 1 处。大新连接线设置大桥 106m/1 座，涵洞 14 道，短隧道 780m/3 座；龙虎山连接线不设桥隧，设置涵洞 15 道。

本项目总挖方量为 4202.53 万 m³（含表土 212.56 万 m³），总填方量为 2776.87 万 m³（含表土 212.56 万 m³），综合利用方 793.67 万 m³，借方 209.40 万 m³，永久弃方 841.39 万 m³。

（7）项目总投资：本项目总投资概算金额为 1614873.9317 万元。

2.2 工程方案比选

项目施工图设计已经批复，路线方案稳定。考虑到与原环评路线比较，施工图路线局部路段产生重大变动，因此本报告路线比选主要针对变动路段进行分析。

2.2.1 局部比选方案

2.2.1.1 那桐镇过境段（K4+000~K14+500）

（1）路线方案

本段路线长约 10.5 公里，路线方案布设主要受国道 G324、南昆铁路、南昆客专、西气东输二线南百（南宁—百色）支线、500KV 平南线、500KV 永南甲线、500KV 永南乙线、110KV 定隆线等因素控制，初步设计共设了四个方案进行比选。

K 线方案起于双邓村南侧，平行国道 G324 线东侧布线（设置那桐西互通），在龙床村上跨南昆铁路、G324 线、于南昆客专方村隧道中部上跨南昆客专后，下穿 500KV 平南线、500KV 永南甲线、500KV 永南乙线、110KV 定隆线后，于乔建镇南侧下穿规划 S215（现状 X010）。

A1 方案于双邓村南侧跨越国道 G324 后，连续上跨南昆铁路一、二线与南昆客专后下穿 500KV 平南线、500KV 永南甲线、500KV 永南乙线、110KV 定隆线，隧道方式穿越山体后，沿县道 X036 平行布线接回 K 线。

A16 线起于双邓村南侧，向西连续跨越 G324 线、南昆铁路一、二线后，与西气东输二线交叉后下穿南昆客专，之后下穿 500KV 平南线、500KV 永南甲线、500KV 永南乙线、110KV 定隆线并沿县道 X036 平行布线接回 K 线。受到右江百年一遇洪水倒灌影响，设计拟采用（路基、U 型箱涵、雨棚）+桥梁方案下穿南昆客专，在下穿南昆客专位置前后设计标高低于倒灌水位路基段采用路基之上增加纵向 U 型箱涵，箱涵

之上增加雨棚。

A15 线为 A16 线的优化方案，采用连续上跨南昆铁路、南昆客专的方案，该方案采用上跨方式，避免出现 A16 线出现右江洪水倒灌的影响，但连续跨越铁路需要采用转体施工，施工复杂且技术要求高，同时该方案涉及迁移 110KV 定隆线高压铁塔。

图 2.2-1 那桐镇过境段路线方案图

(2) 工程比选

表 2.2-1 那桐过境段主要技术指标、工程规模比较表

项目	单位	K	A1	A15	A16
与铁路交叉方式		上跨南昆铁路、南昆客专（隧道段）	上跨南昆铁路、南昆客专	上跨南昆铁路、南昆客专（桥梁段）	上跨南昆铁路、下穿南昆客专
路线长度	km	10.50	8.90	8.80	8.91
平曲线最小半径	m	1600	2000	1900	2200
最大坡降	%	3.00	3.00	2.90	3.50
桥梁	m/座	2140/12	2440/4	2550/5	2052/6
隧道	m	0	260/1	0	0
U 型箱涵		0	0	0	280
高压线迁改		/	需升高 500KV 永南甲线、改移 110KV 定隆线高压铁塔一处	改移 110KV 定隆线高压铁塔一处	/
建安费	万元	56530	63220	56126	50643
比选意见		推荐 K 线方案			

由上表，A1 线上跨铁路方案，路线较为顺直，与铁路接近正交，但需迁改 500KV 高压线，跨南昆客专采用转体施工，投资大；A15 线与 A1 线相比，对 500KV 高压线无干扰，但需改迁 1 处高压塔；A16 线方案下穿南昆客专设计标高难以满足右江百年一遇洪水倒灌水位标高，需采取特殊措施，养护困难且有积水隐患，不利于运行安全。综合分析，推荐 K 线方案。

(3) 环境比选

由于 A1 和 A15 线均涉及拆迁高压线塔，主管部门和地方政府不同意，因此只对 K 线和 A16 线的环境因素进行比选。

表 2.2-2 那桐镇过境线方案环境因素比选表

环境因素		K 线方案	A16 线方案	比选结果
生态	1. 植被生物量损失、野	路线长 10.5km，桥隧比 20.4%。	路线长度 8.91km，桥隧比 23.1%。	A16 线略优

环境因素		K 线方案	A16 线方案	比选结果
环境	生动物影响	K 线路较长，占地面积较大，对植被影响、生物量损失较大，对野生动物的生境惊扰影响较大，A16 线方案较优。		
	2.生态敏感区	该路段未穿越自然保护地、世界遗产等区域，不涉及重要生境	该路段未穿越自然保护地、世界遗产等区域，不涉及重要生境	相当
		两个方案影响相当		
3.其他	不涉及穿越生态保护红线	涉及穿越生态保护红线约 300m	K 线	
	A16 线涉及穿越生态保护红线，K 线方案优。			
水环境	1.饮用水水源保护区	穿越隆安县乔建镇博浪村小龙潭水源地二级保护区	未穿越水源保护区，临近隆安县那桐镇方村水源	A16 线
		K 线穿越 1 处饮用水保护区，对水源保护区有一定的风险影响		
	2.对水环境的影响	未跨越地表水体	未跨越地表水体	相当
对水环境影响相当。				
声环境	评价范围内有敏感点 7 处，1 处学校其余均为村庄。	评价范围内有敏感点 2 处，均为村庄。	A16 线	
	K 线方案沿线敏感点较多，对沿线声敏感点影响较大。			

经比选，两个方案均未涉及自然保护地、世界遗产等区域，不涉及重要生境。K 线方案虽然路线长度较长、占地面积较大，但占地区植被均为常见物种，不涉及占用生态保护红线，而 A16 线涉及穿越生态保护红线约 300m，从生态敏感程度而言，K 线略优；K 线方案沿线涉及敏感点数量较多，从声环境影响角度，A16 线方案较优；K 线穿越 1 处饮用水水源地保护区，从环境风险角度，A16 线较优。

K 方案穿越 1 处农村级饮用水水源保护区二级保护区陆域，南宁市人民政府已出具路段穿越饮用水水源地二级保护区的同意意见，在严格落实水源保护区路段各项环保的措施的情况下，K 方案所产生的影响在环境可接受范围内，从环境影响角度看，环境比选方面推荐 K 方案。

2.2.1.2 乔建镇过境段（K12+000~K21+000）

（1）路线方案

本段路线长约 9.0 公里，路线方案布设主要受地形、淠水江河、福何村、定天水库、隆安县康定淀粉厂、中石油乔建加油站、大规模坟墓群、规划省道 S215（现状 X010）等因素控制共布设了四个方案进行比选。

K 线方案起于乔建镇东侧、定天水库北侧，上跨县道 X036 后，沿定天水库边缘通过后下穿规划省道 S215（县道 X010），继续往西跨越淠水江后，沿福何村南侧山坡布线，沿平坦地形布线，设置隧道穿越山体后，止于 K21+000。

考虑 K 线与隆安县康定淀粉厂与中石油乔建加油站距离较近，施工期间存在一定的干扰，且路线稍有绕行，布设了 A2 线方案，起于乔建镇东侧，沿乔建镇总体规划区中部穿过，沿龙生村南部布线后继续往西接回 K 线。A2A 线方案为在 K 线基础上绕福何村北侧布线缩短渌水江大桥桥长的方案。A2B 线方案为 A2 线的优化方案。

图 2.2-2 乔建镇过境段路线方案图

(2) 工程比选

表 2.2-3 乔建镇过境段主要技术指标、工程规模比较表

项目	单位	K	A2	A2A	A2B
路线长度	km	9.00	8.73	8.98	8.60
平曲线最小半径	m	1600	1650	1550	2000
最大坡降	%				
桥梁	m/座	1620/6	1650/8	1590/10	1650/8
隧道	m	270/1	135/1	0	135/1
路面	千 m ³	166.479	158.844	166.479	159.844
防护	千 m ³	9.988	9.840	9.980	9.840
排水	千 m ³	13.225	12.800	13.225	12.812
填方	万 m ³	184.027	175.43	180.62	182.54
挖方	万 m ³	124.519	230.56	155.32	285.19
拆迁		无	拆 1 处民宅	拆迁量较大	拆 1 处民宅
与大规模坟墓干扰		无干扰	稍有干扰	严重干扰	稍有干扰
与乔建镇规划干扰		无干扰	严重干扰	无干扰	严重干扰
地方意见		支持	反对	反对	反对
建安费	万元	54555	56547	53647	54897
比选意见		推荐 K 线方案			

综上，A2 线、A2B 线虽完全避开隆安县康定淀粉厂与中石油乔建加油站，路线较为顺直，但从乔建镇总体规划区中穿过，工程规模较大，且地方政府反对；K 线方案虽然稍有绕行，但与乔建镇总体规划及大规模坟墓群无干扰，对福何村无干扰，没有拆迁；A2A 线方案与 K 线相对，虽桥梁规模减小，但对福何村的拆迁规模较大且对福何村的祠堂祖坟群影响较大。综合分析，从以人为本，减少拆迁规模，减少与地方民俗的干扰等角度考虑，并结合地方政府意见，设计推荐 K 线方案。

(3) 环境比选

由于 A2 和 A2B 线均由乔建镇规划区中部穿越且工程规模较大，地方政府不同意路线方案，因此只对 K 线和 A2A 线的环境因素。

表 2.2-4 乔建镇过境线方案环境因素比选表

环境因素		K 线方案	A2A 线方案	比选结果
生态环境	1.植被生物量损失、野生动物影响	路线长 9km，桥隧比 21.0%。	路线长度 8.98km，桥隧比 17.7%。	K 线略优
		两个方案路线长度和占地面积相对，A2A 方案桥隧比较大，对植被影响、生物量损失较大，对野生动物的生境惊扰影响较大，K 线方案较优。		
	2.生态敏感区	该路段未穿越自然保护地、世界遗产等区域，不涉及重要生境	该路段未穿越自然保护地、世界遗产等区域，不涉及重要生境	相当
		两个方案影响相当		
3.其他	不涉及占用古树	涉及占用 1 株三级古树	K 线	
	A2A 线涉及占用古树，K 线方案优。			
水环境	1.饮用水水源保护区	穿越乔建镇慕垦水源地准保护区约 80m	穿越乔建镇慕垦水源地准保护区约 230m	K 线略优
		两方案均穿越 1 处饮用水保护区准保护区，A2A 线穿越长度较长，对水源保护区影响程度较高，K 线方案略优		
	2.对水环境的影响	跨越 1 次淶水江	跨越 1 次淶水江	相当
		对水环境影响相当。		
声环境	评价范围内有敏感点福何村，由村庄南侧经过，与其有一定距离敏感点很近。	评价范围内有敏感点福何村，由村庄上部跨越，涉及拆迁且距离敏感点很近。	K 线	
	A2A 线方案涉及拆迁且距离敏感点较近，对福何村影响较大。			

经比选，两个方案均未涉及自然保护地、世界遗产等区域，不涉及重要生境，两个方案路线长度及占地面积相对，但 K 线方案桥隧比较高且不涉及占用古树，对生态环境影响程度 K 线略优；两个方案涉及敏感点相同，但 A16 线涉及拆迁且距离敏感点较近，K 线距离对敏感点有一定距离，从声环境影响角度，K 线方案较优；两个方案均穿越同 1 个饮用水水源地保护区准保护区，但 K 线穿越长度较短，对水源保护区影响 K 线较优。

K 方案穿越 1 处饮用水水源保护区准保护区，南宁市人民政府已出具路段穿越饮用水水源地二级保护区的同意意见，在严格落实水源保护区路段各项环保的措施的情况下，K 方案所产生的影响在环境可接受范围内，从环境影响角度看，环境比选方面推荐 K 方案。

2.2.1.3 乔建至屏山过境段(K18+200~K32+300)

(1) 路线方案

本段路线长约 14.1 公里，本段路线方案研究主要从“减短隧道长度、降低工程规模，改善龙虎山互通及龙虎山服务区布设条件”的角度出发。路线方案布设主要受地

形地质、工程规模、沿线村庄布局、大规模坟群、龙虎山互通选址等因素控制，共布置了两个方案进行比选，K 线为北线方案，A3 线为南线方案。

K 线起于福何村西侧，向西布线，以隧道方式穿越山体后，沿龙弟村西侧、龙闷村东侧垭口布线，经过陇力村北侧、岵黎村南侧，跨越龙虎山连接线后，终于雅梨村西侧。

A3 线为南线方案，起于福何村西侧，沿潭桃村、龙甲村南侧布线，避开大规模坟群，在龙卜村西侧以长隧道方式穿越山体后，在下梨村北侧布线终于雅梨村西侧。

图 2.2-3 乔建至屏山过境段路线方案图

(2) 工程比选

表 2.2-5 乔建至屏山过境段主要技术指标、工程规模比较表

项目	单位	K 线	A3 线
路线长度	km	14.10	14.05
平曲线最小半径	m	1900	1500
桥梁	m/座	2985/14	420/4
隧道	m	1115/5	6555/14
路面	千 m ³	350.742	349.430
防护	千 m ³	15.790	14.520
排水	千 m ³	19.738	18.150
填方	万 m ³	343.672	167.768
挖方	万 m ³	233.157	9.632
龙虎山互通布设条件		较好	差
建安费	万元	101790	161052
比选意见		推荐 K 线方案	

综上，K 线与 A3 线里程相当，但 K 线路线走向相对顺直且隧道工程规模较小，工程投资较小；此外，龙虎山互通及服务区设置条件优于 A3 线，综上所述，设计推荐 K 线方案。

(3) 环境比选

表 2.2-6 乔建镇至屏山过境段比选方案环境因素比选表

环境因素		K 线方案	A3 线方案	比选结果
生	1. 植被生物	路线长 14.01km, 桥隧比 29.1%。	路线长度 14.05km, 桥隧比 49.6%。	K 线

环境因素		K 线方案	A3 线方案	比选结果
生态环境	量损失、野生动物影响	两个方案路线长度相当，A3 方案桥隧比较大，但由于 A3 线方案距离龙虎山自然保护区及其保护动物猕猴活动区域较近，隧道工程施工、爆破势必对猕猴生境产生较大的惊扰影响。		
	2.生态敏感区	该路段未穿越自然保护地、世界遗产等区域，不涉及重要生境；距离龙虎山自然保护区边界约 1.7km	该路段未穿越自然保护地、世界遗产等区域，不涉及重要生境；距离龙虎山保护区边界约 400m	K 线
		两方案均未穿越生态敏感区，但 A3 线方案距离龙虎山自然保护区较近，施工及运营对保护动物的惊扰和阻隔影响较大		
	3.其他	涉及穿越生态保护红线约 6.7km，不涉及占用古树	涉及穿越生态保护红线约 9.7km，占用 4 株三级古树	K 线
A3 线穿越生态保护红线较长且涉及占用古树，K 线方案优。				
水环境	1.饮用水水源保护区	穿越乔建镇龙弟村饮用水源保护区准保护区约 900m	不涉及穿越饮用水水源保护区	A3 线
		K 线穿越 1 处饮用水保护区，对水源保护区有一定的风险影响		
	2.对水环境的影响	跨越 1 次淶水江 对水环境影响相当。	跨越 1 次淶水江	相当
声环境		沿线有 5 处敏感点，均为村庄。	沿线有 5 处敏感点，均为村庄。	相当
		对声敏感目标影响程度相当。		

经比选，两个方案均未涉及自然保护地、世界遗产等区域，不涉及重要生境，两个方案路线长度及占地面积相对，A3 线方案隧道占比高，但 A3 方案距离龙虎山自然保护区较近，隧道施工对龙虎山保护动物惊扰较大，另外 A3 方案穿越生态保护红线路段较长且占用 4 株古树，从对生态环境影响程度，K 线方案更优；两个方案涉及敏感点相同，对声保护目标影响程度相当；K 线穿越 1 处饮用水水源地保护区，从环境风险角度，A3 线较优。

K 方案穿越 1 处农村级饮用水水源保护区准保护区，南宁市人民政府已出具路段穿越饮用水水源地二级保护区的同意意见，在严格落实水源保护区路段各项环保的措施的情况下，K 方案所产生的影响在环境可接受范围内，从环境影响角度看，环境比选方面推荐 K 方案。

2.2.1.4 屏山乡过境段(K34+000~K43+000)

(1) 路线方案

本段路线长约 9.0 公里，路线方案布设主要受地形地质、工程规模、沿线村庄布局、国道 G358、新团黑叶猴自然保护区等因素控制共布设了两个方案进行比选。

K 线方案起于团结村南侧，向西布线，以隧道方式穿越山体后，跨越国道 G358

后，沿潭主、群力村西侧，下琴水库北侧布线，继续向西沿山脚平坦地形布线，终于终于平良村东侧 K43+000。

A5 线起于团结村南侧，向西布线，在潭里村南侧以隧道方式跨越上体后，利用平坦地形布线，刘家村西侧跨越国道 G358 后，平行 G358 沿新团黑叶猴保护小区南侧经过，继续向西布线在那料村西侧设置长隧道穿越山体后，终于平良村东侧附近。

图 2.2-4 屏山乡过境段路线方案图

(2) 工程比选

表 2.2-7 屏山乡过境段主要技术指标、工程规模比较表

项目	单位	K 线	A5 线
路线长度	km	9.00	9.12
最小平曲线半径	m	1800	1500
桥梁	m/座	2355/8	2240/5
隧道	m/座	275/1	3517/6
路面	千 m ³	140.370	86.459
防护	千 m ³	30.410	18.731
排水	千 m ³	15.042	9.625
填方	万 m ³	252.004	111.536
挖方	万 m ³	194.184	11.961
建安费	万元	61665	105399
地方意见		支持	反对
比选意见		推荐 K 线方案	

综上，考虑到 A5 线距新团黑叶猴保护小区较近，与保护小区存在一定干扰，地方政府反对，A5 线与 G358 共走廊，并多次跨越，对其干扰严重，且整体桥隧工程规模较大。K 线远离新团黑叶猴保护小区沿 G358 南侧相对开阔平缓地势布线，避免对保护区和 G358 的干扰，工程量较小且平面指标较高。因此，从以人为本，减少对新团黑叶猴保护小区、G358 的干扰，减小工程规模，降低工程造价的角度考虑，并结合地方政府意见，设计推荐 K 线方案。

(3) 环境比选

表 2.2-8 屏山乡过境段比选方案环境因素比选表

环境因素		K 线方案	A5 线方案	比选结果
生态环境	1. 植被生物量损失、野生动物影响	路线长 9.00km，桥隧比 26.4%。	路线长度 9.12km，桥隧比 63.1%。	K 线
		两个方案路线长度相当，A5 方案桥隧比较大，但由于 A5 线方案距离新团黑叶猴保护小区及其保护动物黑叶猴活动区域较近，隧道工程施工、爆破势必对黑叶猴生境产生较大的惊扰影响。		

环境因素		K 线方案	A5 线方案	比选结果
	2.生态敏感区	该路段未穿越自然保护地、世界遗产等区域，不涉及重要生境；距离新团黑叶猴保护小区约 2.4km	该路段未穿越自然保护地、世界遗产等区域，不涉及重要生境；距离新团黑叶猴自然保护小区约 500m	K 线
		两方案均未穿越生态敏感区，但 A5 线方案距离新团黑叶猴保护小区较近，施工及运营对保护动物的惊扰和阻隔影响较大		
	3.其他	涉及穿越生态保护红线约 4km	涉及穿越生态保护红线约 6km	K 线
		A5 线穿越生态保护红线较长，K 线方案优。		
水环境	1.饮用水水源保护区	不涉及穿越饮用水水源保护区	不涉及穿越饮用水水源保护区	相当
	两个方案均不涉及饮用水源地			
	2.对水环境的影响	跨越 3 次绿水江	跨越 1 次绿水江，但约 1.8km 临河布置（0~100m）	K 线略优
		K 线 3 次跨越绿水江，但均一跨而过；A5 线仅跨越 1 次绿水江，但临河路段较长，对绿水江影响程度较大。		
声环境		沿线有 5 处敏感点，均为村庄。	沿线有 8 处敏感点，其中 1 处学校，其余为村庄。	K 线
		A5 线方案沿线敏感点较多，对沿线声敏感点影响较大。		

经比选，两个方案均未涉及自然保护地、世界遗产等区域，不涉及重要生境，两个方案路线长度及占地面积相对，A5 线方案隧道占比高，但 A5 方案距离新团黑叶猴保护小区较近，隧道施工对保护动物惊扰较大，另外 A5 方案穿越生态保护红线路段较长，从对生态环境影响程度，K 线方案更优；A5 线方案沿线涉及敏感点数量较多，从声环境影响角度，K 线方案较优；两方案均不涉及饮用水源地，A5 线方案虽仅跨越绿水江 1 次，但有约 1.8km 路段临河布置，临河路段施工活动对绿水江水质影响更大。

2.2.1.5 平良村至律况段路线方案（K40+400~K61+300）

（1）路线方案

该段 K 线方案从大新县福隆乡四达水源保护区南侧边缘通过，沿 G358 走廊带布线，与 G358 交叉三次，为此在该路段提出走大新县福隆乡四达水源保护区北侧，并绕避 G358 的 B1 线方案。

K 线起于平良村附近，向西展线，经大新县福隆乡四达水源保护区南侧，终于律况附近，路线全长 20.900km。

B1 线起于平良村附近，向西北展线，经大新县福隆乡四达水源保护区北侧，转向西南，经内岭屯、任屯、更榕屯，终于律况附近，路线全长 23.434km。

图 2.2-5 平良村至律况路段方案比选图

(2) 工程比选

表 2.2-9 平良村至律况段主要技术指标、工程规模比较表

序号	指标名称	单位	数量		备注
			B1 线	K 线	K-B1
1	起止桩号		B1K40+400~B1K63+833.8	K40+400~K61+300	
2	路线长度	km	23.434	20.9	-2.534
3	占用耕地	亩	1469.91	1240.91	-228.999
4	拆迁建筑	m ²	19235 (62 户)	400 (2 户)	-18835
5	35-220kV 高压线	km	5.78 (220kV)	1.1 (35kV)	
6	路基长度	km	17.17	15.17	-2.004
7	软基长度	km	3.00	2.00	-1.00
8	排水防护	1000m ³	40.61	35.87	-4.739
9	路基填方	1000m ³	1507.3	986.9	-520.4
10	路基挖方	1000m ³	1024	1360	336.0
11	路面数量	1000m ²	386.33	341.235	-45.090
12	桥梁	m/座	4516/12	2570/15	-1946/+3
13	隧道	m/座	1748/7	3164/6	1416/-1
14	国道改移	km	0.9		-0.900
14	造价估算	万元	126451.48	115095.36	-11356.121
	推荐意见			推荐方案	

综合分析，K 线方案更为顺直，路线长度、占地、征拆以及工程指标优势明显，B1 线涉及高压线和居民拆迁数量多、涉及国道改线，且由福隆乡规划区旁经过，地方政府不同意路线方案。因此，从减少电力和现有交通设施干扰，减少工程量降低造价并结合地方政府意见出发，设计推荐 K 线。

(3) 环境比选

表 2.2-10 平良村至律况段比选方案环境因素比选表

环境因素		K 线方案	B1 线方案	比选结果
生态环境	1. 植被生物量损失、野生动物影响	路线长 20.9km，桥隧比 27.4%。 B1 线方案路线长度、占用耕地面积均较多，对植物影响、生物量损失较大，对野生动物的生境惊扰影响较大，K 线方案较优。	路线长度 23.434km，桥隧比 26.7%。	K 线
	2. 生态敏感区	该路段未穿越自然保护地、世界遗产等区域，不涉及重要生境 两方案影响程度相当	该路段未穿越自然保护地、世界遗产等区域，不涉及重要生境	相当
	3. 其他	穿越生态保护红线约 4.0km B1 线穿越生态保护红线较长，K 线方案优。	穿越生态保护红线约 5.5km	K 线
水	1. 饮用水水源保护区	先后穿越大新县福隆乡四达河水源地二级保护区	不涉及穿越饮用水水源保护区	B1 线

环境因素		K 线方案	B1 线方案	比选结果
环境		K 线方案先后穿越 1 个饮用水水源保护区，对水源保护区有一定的风险影响		
	2.对水环境的影响	未跨越地表水体	未跨越地表水体	相当
声环境		沿线有 7 处敏感点，其中 1 处幼儿园，其余均为村庄。	沿线有 14 处敏感点，其中 2 处学校，其余为村庄。	K 线
		B1 线方案沿线敏感点较多，对沿线声敏感点影响较大。		

经比选，两个方案均未涉及自然保护地、世界遗产等区域，不涉及重要生境，K 线方案路线长度、占地均较少，穿越生态保护红线较短，从对生态环境影响程度，K 线方案更优；B1 线方案沿线涉及敏感点数量较多，从声环境影响角度，K 线方案较优；K 线穿越 2 处饮用水水源保护区，从环境风险角度，B1 线较优。

K 方案穿越 2 处饮用水水源保护区二级、准保护区，崇左市人民政府已出具路段穿越饮用水水源保护区二级、准保护区的同意意见，在严格落实水源保护区路段各项环保的措施的情况下，K 方案所产生的影响在环境可接受范围内，从环境影响角度看，环境比选方面推荐 K 方案。

2.2.1.6 律况至派屯段路线方案（K61+400~K69+700）

（1）路线方案

该段 K 线为绕避上育村村庄密集区，设隧道从上育村北侧通过，工程规模较大，为此提出原工可方案走廊带的 B6 线进行比选。

K 线起于律况附近，向西经洞断、上育村、榜屯，终于派屯附近，路线全长 8.300km。

B6 线起于律况附近，向西经育内、龙歪，终于派屯附近，路线全长 8.430km。

图 2.2-6 律况至派屯路段方案比选图

（2）工程比选

表 2.2-11 律况至派屯段主要技术指标、工程规模比较表

序号	指标名称	单位	数量		备注
			B6 线	K 线	
1	起止桩号		B6K61+400~B6K69+830.3	K61+400~K69+700	
2	路线长度	km	8.430	8.300	-0.130
3	占用耕地	亩	441.22	389.64	-51.577
4	拆迁建筑	m ²	4250（16 户）		-18835
5	路基长度	km	4.869	4.618	-0.251
6	软基长度	km	1.200	0.800	-0.400

7	排水防护（圻工）	1000m ³	11.515	10.922	-0.593
8	路基填方	1000m ³	1176.000	1115.000	-61.000
9	路基挖方	1000m ³	156.000	148.000	-8.000
10	路面数量	1000m ²	109.553	103.905	-5.648
11	桥梁	m/座	1854/6	2100/8	246/2
12	隧道	m/座	1707/7	1582/5	-125/-2
13	造价估算	万元	64610.24	62339.97	-2270.263
14	推荐意见			推荐方案	

综合分析，K 线较为顺直、占地及征拆均较少，工程造价较低，从减少工程量和节省投资角度，设计推荐 K 线方案。

（2）环境比选

表 2.2-12 律况至派屯段比选方案环境因素比选表

环境因素		K 线方案	B6 线方案	比选结果
生态环境	1. 植被生物量损失、野生动物影响	路线长 8.30km，桥隧比 44.4%。 B6 线方案路线长度、占用耕地面积均较多，对植物影响、生物量损失较大，对野生动物的生境惊扰影响较大，K 线方案较优。	路线长 8.430km，桥隧比 42.2%。	K 线
	2. 生态敏感区	该路段未穿越自然保护地、世界遗产等区域，不涉及重要生境 两方案影响程度相当	该路段未穿越自然保护地、世界遗产等区域，不涉及重要生境	相当
	3. 其他	穿越生态保护红线约 1.9km B6 线穿越生态保护红线较长，K 线方案优。	穿越生态保护红线约 3.6km	K 线
水环境	1. 饮用水水源保护区	不涉及穿越饮用水水源保护区 两个方案均不涉及穿越水源地，影响程度相当	不涉及穿越饮用水水源保护区	相当
	2. 对水环境的影响	未跨越地表水体 对水环境影响相当。	未跨越地表水体	相当
声环境		沿线有 4 处敏感点，均为村庄。 B6 线方案沿线敏感点较多，对沿线声敏感点影响较大。	沿线有 5 处敏感点，其中 1 处幼儿园，其余均为村庄。	K 线

经比选，两个方案均未涉及自然保护地、世界遗产等区域，不涉及重要生境，K 线方案路线长度、占地均较少，穿越生态保护红线较短，从对生态环境影响程度，K 线方案更优；B6 线方案沿线涉及敏感点数量较多，从声环境影响角度，K 线方案较优；两方案均不涉及饮用水源地，不涉及河流，对水环境影响程度相当。

2.2.1.7 岚光洞段比选（K85+802~K92+618）

（1）路线方案

该段路线主要针对上庇村和岚光洞，提出 K 线和 C1 线进行比较。岚光洞位于三北村东 2 公里处的岚光山下，整洞南北相通，河流由北至南流经洞内，是古时防兵匪

盗扰乱修筑，目前被拟定为县文物古遗址。

K 线比较范围起于 K85+802，路线往西穿过大壮二号隧道后，从上庇村后经过，随后沿山腰布线，在默屯西北侧设置两个短隧道后，两次跨越弄轻河，经逐伸、逐仗，比较范围止于 K92+618，路线长 6.816km。

C1 线在 C1K85+802 处接 K 线，往西南穿大壮二号隧道，从上庇屯南侧经过，随后设置江那一、二号隧道后，在岚光洞南侧跨越弄轻河，经龙英一、二号隧道后至江那屯，在逐仗屯接入 K 线，终点桩号为 C1K92+404，路线全长 6.602km。

图 2.2-7 岚光洞段比选方案路线图

(2) 工程比选

表 2.2-13 岚光洞段比选方案主要技术指标、工程规模比较表

序号	指标名称		单位	数量		备注
				K 线	C1 线	K-C1
1	起止桩号			K85+802~K92+618	C1K85+802~CAK92+404	
2	路线长度		km	6.816	6.602	+0.214
3	最小平曲线半径		m	1501	2000	
4	最大纵坡		%	2.0	2.0	
5	最小坡长		m	630	640	
6	竖曲线最小半径	凸型	m	17000	16000	
		凹型	m	20000	12000	
7	土石方	挖方	1000m ³	3481.788	1467.418	+2004.37
		填方	1000m ³	2222.999	2027.804	+195.195
8	桥梁工程		m/座	1042/7	840/2	+202/5
9	隧道工程		m/座	482/3	1335/5	-853/-2
10	拆迁建筑物		m ²	1735	849	+886
11	占用土地		亩	575.28	397.62	+177.66
12	总造价		亿元	6.39	6.97	-0.58
13	推荐意见			推荐方案		

综上所述，K 线虽略长，但是桥隧工程规模小，工程造价低，且避开了当地县级文物古遗迹——岚光洞，减少对当地一处炸药库的迁改，结合地方意见及工程规模，该路段推荐 K 线方案。

(3) 环境比选

表 2.2-14 岚光洞段比选方案环境因素比选表

环境因素		K 线方案	C1 线方案	比选结果
生态环境	1. 植被生物量损失、野生动物影响	路线长 6.816km, 桥隧比 22.4%。 K 线方案路线长度、占用耕地面积均较多, 对植物影响、生物量损失较大, 对野生动物的生境惊扰影响较大, C1 线方案较优。	路线长 6.602km, 桥隧比 32.9%。	C1 线
	2. 生态敏感区	该路段未穿越自然保护地、世界遗产等区域, 不涉及重要生境 两方案影响程度相当	该路段未穿越自然保护地、世界遗产等区域, 不涉及重要生境	相当
	3. 其他	穿越生态保护红线约 0.5km C1 线穿越生态保护红线较长, K 线方案优。	穿越生态保护红线约 1.5km	K 线
水环境	1. 饮用水水源保护区	不涉及穿越饮用水水源保护区 两个方案均不涉及穿越水源地, 影响程度相当	不涉及穿越饮用水水源保护区	相当
	2. 对水环境的影响	跨越龙茗河 (弄轻河) 2 次 对水环境影响相当。	跨越龙茗河 (弄轻河) 1 次	相当
声环境		沿线有 4 处敏感点, 均为村庄。 对声敏感目标影响程度相当。	沿线有 4 处敏感点, 均为村庄。	相当

经比选, 两个方案均未涉及自然保护地、世界遗产等区域, 不涉及重要生境, K 线方案虽然路线长度较长、占地面积较大, 但占地区植被均为常见物种, 且 K 线方案较 C1 线穿越生态保护红线短约 1km, 从生态敏感程度而言, K 线略优; 两个方案涉及敏感点相同, 对声保护目标影响程度相当; 两方案均不涉及饮用水源地, 对水环境影响程度相当。

2.2.1.8 逐仗至洞良段 (K91+300~K99+300) 方案比选

(1) 路线方案说明

该路段主要针对隧道的设置、对天等至硕龙二级路和高压线的影响、工程规模等进行比较。

K 线比较范围起于 K91+300, 位于逐仗村北侧, 路线往西跨越兰屯河、天等至硕龙二级公路、X569 后, 进入隧道群, 沿线设置兰坡屯隧道、东南村隧道、牛岭山隧道、罗屯一号隧道, 路线在洞良村后穿出, 比较范围终点为 K99+300, 比较段落长 8.0km。

C12 线起点在 C12K91+300 处接 K 线, 随后沿南侧山脚布设, 从水库下游经过, 穿过大自然农家乐, 占压天等至硕龙二级公路, 下穿武崇甲线, 随后往西北, 经过两个垭口, 在 C12K95+580 下穿武崇乙线, 一路沿山脚布线, 在龙巷屯村前下穿天等至硕龙二级公路龙岗大桥, 继续往西, 在二级路南侧进入牛岭山隧道, 随后经洞良隧道,

在洞良村后穿出，终点桩号为 C12K99+300。由于与二级路交角较小，需要拆除重建两联共 180m 二级路桥梁，保通难度及社会影响很大；同时在 C12K96+800~900 段，为二级路的弃土场，地质条件较差，隧道设置条件差，洞顶存在冒顶的风险。

图 2.2-8 逐仗至洞良段比选方案路线图

(2) 工程比选

表 2.2-15 逐仗至洞良段比选方案主要技术指标、工程规模比较表

序号	指标名称		单位	数量		备注
				K 线	C12 线	K-C12
1	起止桩号			K91+300~K99+300	C12K91+300~C12K99+432	
2	路线长度		km	8.0	8.132	-0.132
3	最小平曲线半径		m	1800	1600	
4	最大纵坡		%	2.382	2.993	
5	最小坡长		m	870	320	
6	竖曲线最小半径	凸型	m	28000	20000	
		凹型	m	35000	15000	
7	土石方	挖方	1000m ³	422.754	708.548	-285.794
		填方	1000m ³	1176.484	1142.606	+33.878
8	桥梁工程		m/座	456.5/2	2186/3	-1729.5/-1
9	隧道工程		m/座	3524/4	2544.5/2	+979.5/+2
10	拆迁建筑物		m ²	2862	2687	175
11	占用土地		亩	488.02	459.75	28.27
12	二级路改建		Km	2.6	2.6	/
13	总造价		亿元	9.15	9.82	-0.67
14	推荐意见			推荐方案		

综上所述，K 线路线较为顺直，虽然隧道工程规模较大，但是安全性好和对地方的交通及生活影响较小，可实施性强，因此该路段建议采用 K 线方案作为推荐方案。

(3) 环境比选

表 2.2-16 逐仗至洞良段比选方案环境因素比选表

环境因素	K 线方案	C12 线方案	比选结果
生态环境	1. 植被生物量损失、野生动物影响	路线长 8.0km，桥隧比 49.8%。 C12 线方案路线长度略长但桥隧比较高，两方案对植物影响和野生动物的生境惊扰影响程度相当。	路线长 8.132km，桥隧比 58.2%。 相当
	2. 生态敏感区	该路段未穿越自然保护地、世界遗产等区域，不涉及重要生境 两方案影响程度相当	该路段未穿越自然保护地、世界遗产等区域，不涉及重要生境 相当
	3. 其他	穿越生态保护红线约 3.2km	穿越生态保护红线约 3.0km

环境因素		K 线方案	C12 线方案	比选结果
		K 线穿越生态保护红线略长，C12 线方案优。		
水环境	1. 饮用水水源保护区	涉及穿越天等县福新镇把榜水源地二级保护区	涉及穿越天等县福新镇把榜水源地二级保护区	相当
		两个方案均穿越同 1 处水源保护区二级区，穿越长度及形式、方位相似，影响程度相当		
水环境	2. 对水环境的影响	未跨越地表水体	未跨越地表水体	相当
		对水环境影响相当。		
声环境		沿线有 2 处敏感点，均为村庄。	沿线有 2 处敏感点，均为村庄。	K 线
		两个方案沿线声敏感目标相同，但 C12 线以桥梁和路基形式由敏感点旁经过，K 线则以隧道形式由远离敏感点的山体中穿过，K 线较优。		

经比选，两个方案均未涉及自然保护地、世界遗产等区域，不涉及重要生境，K 线方案路线长度较短，但穿越生态保护红线略长，从生态敏感程度而言，C12 线略优；两个方案涉及敏感点相同，但 K 线远离敏感点且以隧道形式经过，对声保护目标影响角度，K 线较优；两个方案均穿越同 1 个饮用水水源地保护区准保护区，穿越形式及长度相当，对水源保护区影响相当。

K 方案穿越 1 处饮用水水源保护区二级保护区，崇左市人民政府已出具路段穿越饮用水水源地二级保护区的同意意见，在严格落实水源保护区路段各项环保的措施的情况下，K 方案所产生的影响在环境可接受范围内，从环境影响角度看，环境比选方面推荐 K 方案

2.2.2 工程主要变更及环境影响变化调查

2.2.2.1 工程变更的必要性

经两阶段初步设计、施工图设计外业详勘及深化设计，原环评阶段部分线路因地质条件、施工及运营安全风险等方面的原因需要进行调整，具体原因如下：

表 2.2-17 项目主要线路方案变更的必要性分析一览表

序号	路段桩号		变更原因
	原环评阶段	施工图设计方案	
1	K5+050~K12+260	K4+900~K13+600	原环评对应§2.2.1.1 那桐镇过境线 A16 线，根据工程比选可知，原环评路线下穿云贵高铁路段低于右江百年一遇倒灌水位，施工复杂且不利于运营安全，因此对该路段进行优化设计。

序号	路段桩号		变更原因
	原环评阶段	施工图设计方案	
2	K14+300~K16+690	K14+900~K18+100	原环评对应§2.2.1.2 乔建镇过境段 A2A 线，根据工程比选可知，原环评路线涉及拆迁福何村及其祖坟群，拆迁量大且对当地居民生活干扰大，因此对该路段进行优化设计。
3	K17+500~K29+900	K19+150~K31+500	原环评对应§2.2.1.3 乔建至屏山过境段中 A3 线，根据工程比选可知，原环评路线距离广西龙虎山自然保护区及猕猴活动区域较近，对其干扰较大地方政府不同意路线方案，同时原路线方案不利于设置龙虎山互通，因此对该路段进行优化设计。
4	K30+340~K40+790	K32+030~K43+169	原环评对应§2.2.1.4 屏山乡过境段中 A5 线，根据工程比选可知，原环评路线距离新团黑叶猴保护小区及黑叶猴活动区域较近，对其干扰较大地方政府不同意路线方案，因此对该路段进行优化设计。
5	K40+790~K60+590	K40+598~K58+000	原环评对应§2.2.1.5 平良村至律况段中 B1 线，根据工程比选可知，原环评路线涉及高压线拆迁数量大、涉及国道改线，同时对福隆乡规划有一定程度干扰地方政府不同意路线方案，因此对该路段进行优化设计。
6	K61+300~K62+700	K58+770~K60+060	
7	K66+600~EK71+660	K64+000~K69+000	原环评对应§2.2.1.6 律况至派屯段中 B6 线，根据工程比选可知，原环评路线有一定绕行且占地及征拆数量较大，工程造价高，因此对该路段进行优化设计。
8	AK77+780~AK79+100	K81+000~K82+080	与原环评方案比较，施工图方案主要是对天等南互通布设形式进行优化。原环评天等南互通接点位于已有国道 G243 的平交口，互通喇叭头位于路线右侧；施工图天等南互通接点与地方规划的一级路顺接，互通喇叭头位于路线左侧。施工图方案互通喇叭头的布设更有利车辆行驶，更符合地方公路规划，符合当地政府意见。
9	AK85+240~AK87+970	K88+300~K91+120	原环评对应§2.2.1.7 岚光洞段中 C1 线，根据工程比选可知，原环评路线隧道规模较大，工程造价较高，且路线涉及穿越当地县级文物遗迹——岚光洞，因此对该路段进行优化设计。
10	AK92+450~AK96+700	K95+600~K99+480	原环评对应§2.2.1.8 逐仗至洞良段中 C12 线，根据工程比选可知，原环评路线需拆除现有二级公路桥梁，保通难度及社会影响较大，且局部隧道段位于原二级路弃土场，地质条件差，安全性差，因此对该路段进行优化设计。

2.2.2.2 路线变动及影响变化调查

1、路线变动情况

(1) 路线长度变动情况

原环评阶段，项目路线总长 124.192km，其中主线长 107.839km，大新连接线长 6.785km，龙虎山连接线长 9.568km。

施工图设计阶段，工程路线建设总长 118.68km，其中主线长 107.323km，龙虎山连接线长 4.602km，大新连接线 6.755km。

(2) 路线横向位移情况

经核查，表 2.2-17 所列发生变动的路段中横向位移大于 200m 的路段有 10 处，总长 67.01km。涉及变动路段约占原环评路线总长的 62.14%，其余路段基本按原环评推荐方案走向建设，详见表 2.2-18。项目主要路线变动段线位变动示意图 2.2-9~2.5-18。

表 2.2-18 横向位移大于 200m 的路段核查结果

序号	环评阶段桩号	长度/km	最大位移/m	偏移后新增敏感点	偏移后减少敏感点
1	K5+050~K12+260	7.21	1809	联房、立庙、兰立、沙梨、龙床	—
2	K14+300~K16+690	2.39	475	廷罗	—
3	K17+500~K29+900	12.40	1532	龙弟教学点、滄弟、更磧、念龙、龙闷、三卡、陇力	潭桃、龙甲、龙卧、龙卜
4	K30+340~K40+790	10.45	2012	岷独、岷官、更兴、恒行、荣坛、潭主、岷内、地板、那钟、李屯	坡堪村、岷群村、内扎村、刘家村、深圳航空刘家希望小学、百唵村、那料村
5	K40+790~K60+590	19.80	4763	那布、新榜、更邓、新民街、西龙、新星幼儿园、龙星	弄左村、竹院新村、下堪村、福隆街、逐增村、逐就村、内岭村、内岭小学、润屯、更榕村、更榕小学、啼鸡村、大屯村、小屯村
6	K61+300~K62+700	1.40	336	—	—
7	K66+600~EK71+660	5.06	1058	端屯、上榜、下榜、弄屯	伏马、育外、育内、育外小学、龙歪
8	AK77+780~AK79+100	1.32	360	—	—
9	AK85+240~AK87+970	2.73	785	岷零	—
10	AK92+450~AK96+700	4.25	464	—	—
	合计	67.01			
占路线总长比例		原环评线路总长 107.839km，偏移超过 200m 的长度占原环评线路总长的 62.14%。			

2、水源保护区变化情况

原环评阶段（2017年批复），公路先后穿越隆安县华侨管理区右江远期规划饮用水水源保护区、隆安县那桐镇嘎荷水源地、隆安县乔建镇慕垦水源地、隆安县屏山乡咻头水源地、隆安县屏山乡雅梨村布学泉水源地、大新县乔苗水库饮用水水源保护区、大新县龙门乡那贯水源地、天等县福新镇把榜水源地及天等县黎亮村布堪水源地等9处饮用水水源保护区二级、准保护区，其中县级1处、乡镇级6处、农村级2处。

施工图设计阶段（2024年），公路先后穿越隆安县乔建镇博浪村小龙潭水源地、隆安县乔建镇慕垦水源地、隆安县乔建镇龙弟村地下水型水源地、隆安县屏山乡雅丽村地下水型水源地、大新县福隆乡四达水源地、大新县县城乔苗水库饮用水水源保护区、天等县福新镇把榜水源地及天等县黎亮村布堪水源地等9处饮用水水源保护区，其中县级1处、乡镇级4处、农村级4处。

与原环评阶段比较，因水源地调整或撤销等原因，施工图路线不再穿越隆安县华侨管理区右江远期规划饮用水水源保护区、隆安县那桐镇嘎荷水源地、隆安县屏山乡咻头水源地、大新县龙门乡那贯水源地等4处乡镇级饮用水水源保护区；因路线变动新增穿越3处饮用水水源保护区，分别为大新县福隆乡四达水源地1处乡镇级饮用水水源保护区和隆安县乔建镇博浪村小龙潭水源地、隆安县乔建镇龙弟村地下水型水源地2处农村级饮用水水源保护区；施工图路线穿越大新县县城乔苗水库饮用水水源保护区、天等县福新镇把榜水源地、天等县黎亮村布堪水源地路段路线长度及位置与原环评阶段基本一致，对以上3处水源地影响变化不大；施工图路线穿越隆安县屏山乡雅丽村地下水型水源地二级保护区长度有所增加，影响变化增大，但穿越长度变长原因是由于水源地范围发生调整导致，非路线变动原因。

总体而言，施工图和原环评均穿越的5处饮用水水源保护区中有1处影响变化增大，1处影响减小，其他3处影响变化不大；因路线变动施工图新增穿越了4处饮用水水源保护区，施工图路线总体较环评阶段路线对饮用水水源保护区影响变大。

项目涉及的水源保护区变动情况汇总表详见表 2.3-3。

表 2.2-19 项目涉及的水源保护区变动汇总表

序号	水源保护区	原环评阶段	施工图路线	变化说明
1	隆安县华侨管理区右江远期规划饮用水水源保护区	主线穿越二级保护区 2.3km	不穿越，主线跨右江大桥距二级保护区水域最近距离为 230m，那桐服务区左幅临近二级保护区陆域	原环评阶段，隆安县华侨管理区划定并批复了近期、远期两个水源保护区；环评批复后，南宁市人民政府于 2022 年将其合并调整为隆安县华侨管理区右江饮用水水源保护区，调整后保护区范围较环评阶段缩小，路线不再穿越。
2	隆安县那桐镇 嘎荷水源地	主线穿越准保护区 1.8km	不穿越	原环评阶段，该水源地为已批复乡镇级水源地；环评批复后，南宁市人民政府于 2022 年对其进行调整，调整后保护区范围较原环评阶段缩小，路线不再穿越。
3	隆安县乔建镇 博浪村小龙潭水源地	未穿越	主线穿越二级保护区约 1.97km	原环评阶段划定但未批复，原环评路线由保护区南侧约 800m 经过；环评批复后水源地于 2018 年批复，施工图路线调整后，穿越该水源地二级保护区陆域
4	隆安县乔建镇 慕垦水源地	主线穿越准保护区 3.22km	主线穿越准保护区约 80m	原环评阶段，该水源地为已批复乡镇级水源地；环评批复后，南宁市人民政府于 2022 年对其进行调整，调整后保护区范围较原环评阶段缩小，穿越长度减小。
5	隆安县乔建镇 龙弟村地下水型水源地	未穿越	主线穿越准保护区约 0.9km	原环评阶段划定但未批复，原环评路线由保护区东南侧约 1km 经过；环评批复后水源地于 2024 年调整批复，施工图路线调整后，穿越该水源地准保护区
6	隆安县屏山乡 雅梨村布学泉水源地	龙虎山连接穿越二级保护区 1km	龙虎山连接线穿越二级保护区约 1.79km	原环评阶段未批复；因取水口变化，南宁市人民政府于 2024 年批复其重新划定的保护区范围并更名为隆安县屏山乡雅梨村地下水型水源地，因保护区范围较环评阶段变化并增大导致穿越该水源范围增长。
7	隆安县屏山乡 咻头水源地	穿越准保护区 6.18km	不穿越	原环评阶段，该水源地为已批复乡镇级水源地；环评批复后，南宁市人民政府于 2024 年对其进行调整，调整后保护区范围较原环评阶段缩小。

序号	水源保护区	原环评阶段	施工图路线	变化说明
8	大新县福隆乡四达水源地	未穿越	主线穿越二级保护区约 0.6km	原环评阶段已批复,原环评路线由保护区北侧约 70m 经过;环评批复后,施工图路线走廊带变化,导致施工图路线穿越该水源地二级保护区。
9	大新县龙门乡那贯水源地	主线穿越二级保护区 5.78km,大新连接线穿越二级保护区 2.6km	不再穿越	崇左市人民政府于 2024 年 4 月以崇政函〔2024〕47 号县撤销了大新县龙门乡那贯水源地。
10	大新县县城乔苗水库饮用水水源保护区	大新连接线穿越二级保护区 3.395km	大新连接线穿越二级、准保护区共 3.77km	原环评阶段已批复,环评批复后,2019 年自治区人民政府批复了大新县县城乔苗水库饮用水水源保护区调整方案,调整后水源地范围较原环评阶段有所扩大,导致路线穿越的长度有所增加
11	天等县福新镇把榜水源地	穿越二级保护区 2.3km	穿越二级保护区 2.28km	原环评阶段已批复,施工图路线与原环评路线穿越水源地走向方位基本一致
12	天等县黎亮村布堪水源地	主线穿越二级保护区 1.15km	主线穿越二级保护区约 1.08km	原环评阶段水源地尚未批复,环评批复后水源地于 2018 年获得批复。施工图路线与原环评路线穿越水源地走向方位基本一致;目前崇左市已批复了福新镇布力水源地替代该水源地供水,待布力供水工程建成后按流程撤销该水源地

3、路线变动环境影响变化调查

本项目路线变动段环境影响变化分析结果见表 2.5-4。

表 2.2-20 本项目主要路线变更段调查结果

序号	原环评阶段变更路段	环境影响变化调查	环境影响变化结论
1	K5+050~K12+260	生态环境：原环评阶段主要占用林地、旱地，其中 K9+000~K9+700 山体处为生态保护红线路段，施工图路线经过优化，路线绕避生态保护红线，占地主要为林地和荒草地为主。变动后环境影响略有降低。	向不利方向变动
		水环境：原环评阶段路线未穿越水源保护区，路线变动后，施工图路线穿越了隆安县乔建镇博浪村小龙潭水源地二级保护区。变动后环境影响增加。	
		声环境 and 环境空气：原环评阶段涉及 2 处敏感点（邓陈、联房），路线变动后，施工图路线涉及 7 处敏感点（联房、立庙、上邓幼儿园、上邓小学、兰颜、沙梨、龙床）。变动后环境影响增加。	
2	K14+300~K16+690	生态环境：原环评阶段和实际占地均为林地和旱地，变动前后环境影响变化不大。	向有利方向变动
		水环境：该路段原环评阶段与施工图阶段均跨越绿水江（乔建河）和乔建镇慕垦水源地准保护区，施工图路线穿越水源地长度减少，变动后对水环境影响有所降低。	
		声环境 and 环境空气：原环评阶段涉及 2 处敏感点（福何村、福何小学），路线变动后，施工图路线涉及 2 处敏感点（福何屯、廷罗村），但施工图路线距离敏感点较远，不涉及拆迁。变动前后环境影响有所降低。	
3	K17+500~K29+900	生态环境：原环评阶段 K24+500~K30+000 沿龙虎山自然保护区边缘外布线，距保护区最近距离约 400m；路线变动后 K25+600~K31+700 沿龙虎山自然保护区东北侧外布线，距离保护区最近距离 1.7km。变动后路线主线远离自然保护区，施工和运营对自然保护区主要保护动物-猕猴的觅食、迁徙等活动影响有所降低。	向有利方向变动
		水环境：原环评阶段路段不涉及水源地，施工图路线新增穿越隆安县乔建镇龙弟村地下水型水源地，变动后环境影响增加。施工图路线穿越的该水源地为地下水型，取水口为封闭机井，穿越路段与取水口无水利联系，在落实环境风险风范措施后对其影响不大。	
		声环境 and 环境空气：原环评阶段涉及 5 处敏感点（陌楞、潭桃、龙甲、龙卧、龙卜），路线变动后，施工图路线涉及 7 处敏感点（龙弟教学点、淦弟、更磳、念龙、龙闷、三卡、陇力）、其中 2 处（淦龙、龙闷）位于隧道侧或被山体阻隔。变动前后，路线对声敏感目标环境影响程度相当。	
4	K30+340~K40+790	生态环境：原环评阶段 K36+200~K39+700 路段沿新团黑叶猴自然保护小区边缘外布线，K36+220 处距保护小区最近约 500m；变动后路线主线远离该保护小区，距离保护区边界最近距离约 2.7km，施工和运营对保护小区黑叶猴的觅食、迁徙等活动影响有所降低。	向有利方向变动
		水环境：该路段原环评阶段与施工图阶段均跨越绿水江（乔建河），变动前后环境影响变化不大。	
		声环境 and 环境空气：原环评阶段该路段评价范围内有 7 处敏感点（坡堪村、岷群村、内扎村、刘家村、深圳航空刘家希望小学、百唵村、那料村），其中学校 1 所，其余均为村庄；路线变更后，施工图路段评价范围内敏感点 10 处（岷独、岷官、更兴、恒行、荣坛、潭主、岷内、地板、那钟、李屯），均为村庄。变动前涉及噪声特殊敏感点，变更后均为村庄且规模均较小，变更后环境影响有所降低。	

序号	原环评阶段变更路段	环境影响变化调查	环境影响变化结论
5	K40+790~K60+590	生态环境：原环评阶段和实际占地均为林地和旱地，变动前后环境影响变化不大。	向不利方向变动
		水环境：原环评阶段路线未穿越水源保护区，路线变动后，施工图路线穿越了大新县福隆乡四达水源地地二级保护区。变动后环境影响增加。	
		声环境 and 环境空气：原环评阶段该路段评价范围内有 14 处敏感点（弄左村、竹院新村、下堪村、福隆街、逐增村、逐就村、内岭村、内岭小学、润屯、更榕村、更榕小学、咻鸡村、大屯村、小屯村），其中学校 2 所，集镇 1 处，其余均为村庄；路线变更后，施工图路段评价范围内敏感点 7 处（那布、新榜、更邓、新民街、西龙、新星幼儿园、龙星），其中学校 1 处，其余村委村庄。变动后村庄及噪声特殊敏感点均减少，变更后环境影响有所降低。	
6	K61+300~K62+700	生态环境：原环评阶段和实际占地均为林地和旱地，变动前后环境影响变化不大。	变化不大
		水环境：该路段原环评阶段与实际阶段均无跨越明显地表水体，变动前后环境影响变化不大。	
		声环境 and 环境空气：该路段原环评阶段与实际阶段均不涉及敏感点，变动前后环境影响变化不大。	
7	K66+600~EK71+660	生态环境：原环评阶段和实际占地均为林地和旱地，变动前后环境影响变化不大。	向有利方向变动
		水环境：该路段原环评阶段穿越大新县龙门乡那贯水源地二级保护区，其中原环评阶段路段穿越长度约 2.9km，施工图阶段，因水源地撤销路线不再涉及穿越，变动后环境影响有所降低。	
		声环境 and 环境空气：原环评阶段该路段评价范围内有 4 处敏感点（伏马、育外、育内、龙歪），均为村庄；路线变更后，施工图路段评价范围内敏感点 4 处（端屯、上榜、下榜、弄屯），均为村庄。变动前后环境影响变化不大。	
8	AK77+780~AK79+100	生态环境：原环评阶段和实际占地均为林地和旱地，变动前后环境影响变化不大。	变化不大
		水环境：该路段原环评阶段与实际阶段均无跨越明显地表水体，变动前后环境影响变化不大。	
		声环境 and 环境空气：该路段原环评阶段与实际阶段均不涉及敏感点，变动前后环境影响变化不大。	
9	AK85+240~AK87+970	生态环境：原环评阶段和实际占地均为林地和旱地，变动前后环境影响变化不大。	变化不大
		水环境：该路段原环评阶段与施工图阶段均跨越龙茗河（桃城河），变动前后环境影响变化不大。	
		声环境 and 环境空气：原环评阶段涉及 4 处敏感点（默屯、孟屯、逐伸、江那），均为村庄；路线变更后，施工图路段评价范围内敏感点 4 处（默屯、岬零、逐伸、江那），均为村庄。变动前后环境影响变化不大。	
10	AK92+450~AK96+700	生态环境：原环评阶段和施工图阶段占地均为林地和旱地，施工图阶段经线位优化，路线有隧道形式为主穿越山体，减少了对林地的占用。变动后环境影响略有降低。	向有利方向变动
		水环境：该路段原环评阶段与实际阶段均无跨越明显地表水体，但均穿越了天等县福新镇把榜饮用水源地二级保护区，穿越长度和走向基本一致，变动前后环境影响变化不大。	

序号	原环评阶段变更路段	环境影响变化调查	环境影响变化结论
		<p>声环境和环境空气：原环评阶段无敏感点分布，实际建设路线涉及 2 处敏感点（弄巷、洞良），均为村庄；路线变更后，施工图路段评价范围内敏感点 2 处（弄巷、洞良），施工图阶段经线位优化，路线以隧道形式为经过村庄。变动后环境影响有所降低。</p>	

2.2.2.3 变动路段工程内容、环境影响调查

1、工程占地（含临时占地）、拆迁和土石方变动及影响变化

原环评阶段工程总占地面积为 982.973hm²，其中永久占地 695.553hm²、临时占地 287.42hm²，拟拆迁建筑物 13.0274 万 m²；施工图设计工程总占地面积为 1085.42hm²，其中永久占地 823.14hm²，临时占地 262.28hm²，全线拟拆迁建筑物 13.0274 万 m²。原环评阶段总挖方 1332.32 万 m³，填方 1646.81 万 m³，借方 753.73 万 m³，弃渣 439.24 万 m³；施工图设计总挖方 4202.53 万 m³，较原环评阶段增加 2870.21 万 m³，填方 2776.87 万 m³，较原环评阶段增加 1130.06 万 m³，借方 209.40 万 m³，较原环评阶段减少 544.33 万 m³，弃渣 841.39 万 m³，较原环评阶段增加 402.15 万 m³。

原环评阶段设计弃渣场 22 处，共占地面积 47.46hm²，施工图优化后共设弃渣场 24 处，占地面积 86.81hm²。原环评阶段设计 27 处取土场，占地面积共 75.1hm²，施工图优化后仅设取土场 1 处，占地面积 6.72hm²。原环评阶段设计 27 处临时堆土场，占地面积共 14.31hm²，施工优化共设临时堆土场 16 处，占地面积 28.88hm²。原环评阶段拟设施工生产生活区 63 处，共占地面积 42.45hm²，施工图优化后共实际设置 42 处，新增占地 35.16hm²。此外，本项目还设置了施工便道约 161.06km，占地约 104.71hm²。

2、隧道工程变动及影响变化

原环评阶段，本项目主线设隧道 22533m/53 座，其中长隧道 4 座、中隧道 7 座、短隧道 42 座。施工图阶段设置隧道工程 12456.1m/28 座，其中长隧道 1 座、中隧道 9 座、短隧道 18 座。

经路线线位优化后，施工图设计隧道长度较原环评阶段减少 10171.9m，隧道工程变化后导致土石方挖方数量大幅度减少，隧道弃渣量对环境的影响明显减轻。

3、桥梁工程变动及影响变化

原环评阶段，项目设桥梁 63 座（特大桥 2 座、大桥 39 座，中桥 22 座）。施工图阶段设计桥梁 87 座（特大桥 2 座、大桥 54 座，中桥 31 座）。

经路线线位优化后，实际路线尽可能地绕避了水库或河流，施工图阶段设计桥梁工程较原环评阶段增加了 24 座，但涉及跨越的河流数量相同，其中右江大桥在施工图阶段主跨径由原环评阶段的 150m 提升到施工图阶段的 250m，施工图优化后，右江特大桥不设水中墩，对右江影响明显减少。

4、沿线设施变动及影响变化

原环评阶段，沿线设施有服务区 3 对半（那桐、大新北、福新服务区为对称型服

务区，龙虎山服务区为线外服务区）、停车区 2 对（福隆、全茗）、收费站 6 处，养护工区 2 处（与那桐、龙虎山服务区合建），管理中心 1 处。

本项目施工图设计设置服务区 3 对（那桐服务区、平良服务区、龙茗服务区），不设置停车区、收费站 6 处，养护工区 1 处（与天等南收费站合建），管理中心 1 处。服务设施的变化情况如下：

表 2.2-21 项目服务设施变化情况一览表

序号	原环评阶段		施工图阶段		变化情况
	名称	桩号	名称	桩号	
1	那桐服务区(与养护工区合建)	K8+000	那桐服务区	K1+900	对比原环评阶段，施工图设计位置向东侧偏移约 5.6km。
2	龙虎山服务区(与养护工区合建)	K32+200	平良服务区	K41+600	施工图设计阶段将 2 处服务区合并，并取消了福隆停车区。
3	福隆停车区	K37+400			
4	大新北服务区	K61+300			
5	福新服务区	AK88+200	龙茗服务区	K89+700	对比原环评阶段，实际建设位置向东北侧偏移约 2.1km。
6	全茗停车区	EK73+000	/	/	施工图设计阶段取消停车区。
7	那桐西收费站	K4+850	那桐西收费站	K7+700	对比原环评阶段，施工图设计位置向东南侧偏移约 3km。
8	龙虎山收费站	K29+250	龙虎山收费站	K31+790	对比原环评阶段，施工图设计位置向南侧偏移约 500m。
9	福隆收费站	K46+550	昌明收费站	K50+100	施工图设计位置向西南偏移约 5.3km。
10	大新管理中心	大新城郊	大新管理中心	大新城郊	对比原环评阶段，实际建设位置基本不变。
11	大新北收费站	K66+100	大新东收费站	K63+440	对比原环评阶段，施工图设计位置基本不变。
12	天等南收费站	AK79+400	天等南收费站 (与养护工区合建)	K82+340	对比原环评阶段，实际建设位置基本不变，增加养护工区建设内容。
13	硕龙收费站	K103+800	福新收费站	K104+350	对比原环评阶段，实际建设位置基本不变。

由上表，除大新、天等、硕龙收费站和大新管理中心外，原环评阶段沿线服务设施及收费站的位置均存在不同程度的变化。工程沿线设施选址变动环境影响变化情况见表 2.5-6。

表 2.2-22 工程沿线设施选址变动环境影响变化调查结果

序号	名称	位置变动情况	占地类型变化情况		环境保护目标变动情况	环境影响变化	环境影响变动结论
			原环评阶段	施工图阶段			
1	那桐服务区	向东侧偏移约 5.6km。	占地约 105 亩，占地类型为用旱地	占地 100 亩，占地类型为灌木林地、有林地	变动前后均不涉及自然保护区、自然公园等生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区。	变动前后占地面积变化不大，变动后造成的植被生物量损失略有增加，占用耕地的面积大幅减少，对农业生态的影响减小。	环境影响变化不大
2	平良服务区	/	原环评设置龙虎山服务区、大新北服务区和福隆停车区，总占地面积约为 250 亩，占地类型为旱地、灌草地	占地面积为 100 亩，占地类型为灌丛林地、有林地	变动前后均不涉及自然保护区、自然公园等生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区。	变动后龙虎山服务区、大新北服务区合建，同时取消了福隆停车区，总占地面积减少，占用耕地的面积减少，造成的植被生物量损失减少。	环境不利影响减小
3	龙茗服务区	向东北侧偏移约 2.1km。	原环评为福新服务区，占地面积约为 106 亩，占地类型为旱地	占地面积为 100 亩，占地类型为灌木林地、有林地	变动前后均不涉及自然保护区、自然公园等生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区。	变动前后占地面积变化不大，变动后造成的植被生物量损失略有增加，占用耕地的面积大幅减少，对农业生态的影响减小。	环境影响变化不大
4	那桐西收费站	向东南侧偏移约 3km	占地面积为 9 亩，占地类型为水田、旱地	占地面积为 23 亩，占地类型为灌木林地	变动前后均不涉及自然保护区、自然公园等生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区。	变动后占地面积有所增加，但均为木苗林地，变动后造成的植被生物量损失略有增加，占用耕地的面积大幅减少，对农业生态的影响减小。	环境影响变化不大
5	龙虎山收费站	/	占地面积为 9 亩，原环评暂未确定具体位置	占地面积为 3 亩，占地类型为其它旱地	变动前后均不涉及自然保护区、自然公园等生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区。	变动后占地面积变少，生物量损失影响有所降低。	环境不利影响减小
6	昌明收费站	实际建设位置向西南偏	原环评设置福隆收费站，占地面积为	占地面积为 1.5 亩，占地类型为	变动前后均不涉及自然保护区、自然公园等生态敏感	变动后占地面积变少，生物量损失影响有所降低。	环境不利影响减小

序号	名称	位置变动情况	占地类型变化情况		环境保护目标变动情况	环境影响变化	环境影响变动结论
			原环评阶段	施工图阶段			
		移约 5.3km	9 亩，占地类型为旱地	有林地	区，不涉及饮用水水源保护区。		
7	天等南收费站	实际建设位置向北侧偏移约 250m。	占地面积为 9 亩，占地类型为旱地	占地面积为 41 亩，占地类型为旱地	变动前后均不涉及自然保护区、自然公园等生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区。	变动后占地面积有所增加，变动后造成的植被生物量损失略有增加，占用耕地的面积主要为甘蔗地，经过采取补偿措施后对农业生态的影响减小。	环境影响变化不大

注：因原环评阶段处于工可编制阶段，沿线设施仅按桩号确定位置，未开展房建设计，因此原环评设施占地面积按公路设施用地规范进行估算。

2.2.2.4 重大变动核查

根据《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52号）：建设项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个因素中的一项或一项以上发生重大变动，且可能导致环境影响显著变化（特别是不利环境影响加重）的，界定为重大变动。

对照原环评阶段，项目实际建设发生的主要变动如下：

1、本项目线路横向位移超出 200 米的长度累计达到原线路长度的 62.14%，超过原线路长度的 30%；2、工程线路发生变化导致项目新增穿越了 3 处水源保护区：隆安县乔建镇博浪村小龙潭水源地、乔建镇龙弟村地下水型水源地、大新县福隆乡四达水源地；3、项目变动导致新增声环境敏感点数量达到原敏感点数量的 56.1%，超过原敏感点数量的 30%。

对照《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》，本项目发生了重大变动。

表 2.2-23 本项目重大变动核查情况一览表

类别	序号	环办[2015]52 号文件	环评指标	实际指标	变化情况	是否构成重大变动
规模	1	车道数或设计车速增加。	主线：双向 4 车道，设计车速 120km/h； 大新连接线：双向 4 车道，设计车速 60km/h； 龙虎山连接线：双向 2 车道，设计车速 40km/h	主线：双向 4 车道，设计车速 120km/h； 大新连接线：双向 4 车道，设计车速 80km/h； 龙虎山连接线：双向 2 车道，设计车速 40km/h	主线和龙虎山连接线不变；大新连接线车速增加，但评价范围无敏感点。	否
	2	线路长度增加 30%及以上。	总长 124.192km，其中主线长 107.839km，大新连接线长 6.785km、 龙虎山连接线长 9.568km。	总长 118.68km，其中主线长 107.323km，大新连接线长 6.755km、 龙虎山连接线长 4.602km。	总长度减少 5.512km，其中主线减少 0.516km，连接线减少 4.996km。	否
地点	3	线路横向位移超出 200 米的长度累计达到原线路长度的 30%及以上。	主线长 107.839km	主线横向位移超出 200 米路段累计长度为 67.01km。	横向位移超出 200 米路段累计长度达到原线路长度的 62.14% >30%。	是
	4	工程线路、服务区等附属设施或特大桥、特长隧道等发生变化，导致评价范围内出现新的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区，或导致出现新的城市规划建成区。	评价范围内有 1 个自然保护区（广西南宁龙虎山自治区级自然保护区），1 处风景名胜区（龙虎山风景名胜区），9 个饮用水水源保护区，分别为隆安华侨管理区饮用水源地、隆安县那桐镇摸荷饮用水源地、隆安县乔建镇慕垦饮用水源地、隆安县屏山乡啼头饮用水源地、福新镇把榜水源地、隆安县屏山乡雅梨村布学泉饮用水源地、大新县乔苗水库饮用水源地、大新县龙门乡那贯水源地、天等县福新镇黎亮村布堪水源地。	因工程线路发生变化，路线新穿越 3 处饮用水水源保护区—隆安县乔建镇博浪村小龙潭水源地、隆安县乔建镇龙弟村地下水型水源地、大新县福隆乡四达水源地。	工程线路发生变化，导致评价范围内出现新的饮用水水源保护区。	是

类别	序号	环办[2015]52号文件	环评指标	实际指标	变化情况	是否构成重大变动
地点	5	项目变动导致新增声环境敏感点数量累计达到原敏感点数量的30%及以上。	评价区有66处声环境敏感点，其中主要受主线交通噪声影响的敏感点有61处，主要受连接线交通噪声的敏感点5处。	评价区有89处声环境敏感点，其中主要受主线交通噪声影响的敏感点有81处，主要受互通匝道、连接线交通噪声影响的敏感点有8处。因线路偏移导致新增声环境敏感点37处。	因项目变动导致新增声环境敏感点数量达到原敏感点数量的56.1%>30%。	是
生产工艺	6	项目在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区内的线位走向和长度、服务区等主要工程内容，以及施工方案等发生变化。	环评阶段龙虎山连接线约1km穿越屏山乡雅梨村布学泉饮用水源地二级保护区；大新连接线约3.395km穿越了大新县乔苗水库饮用水源地二级保护区。环评阶段设置有4处服务区 and 2处停车区。	施工图阶段龙虎山连接线约1.79km穿越屏山乡雅梨村地下水型饮用水源地二级保护区；大新连接线约3.8km穿越了大新县乔苗水库饮用水源地二级保护区。施工图阶段合并为3处服务区并取消停车区。	穿越以上2处水源地长度增加，但非路线变动引起，是由于水源地范围调整造成的。服务区和停车区数量、占地面积均变小。	否
环境保护措施	7	取消具有野生动物迁徙通道功能和水源涵养功能的桥梁，噪声污染防治措施等主要环境保护措施弱化或降低。	未单独设置具有野生动物迁徙通道功能和水源涵养功能的桥梁，主要声环境保护措施为对超标敏感建筑换装隔声窗628户45处，加装声屏障7705延米。	未单独设置具有野生动物迁徙通道功能和水源涵养功能的桥梁，主要声环境保护措施为设置声屏障7657延米，换装双层中空玻璃窗1540m ² 。	施工阶段根据公路与敏感点的高差、距离及遮挡情况对噪声防治措施进行了调整，噪声防治措施满足相应标准要求或使用功能。	否

2.2.3 路线无法局部优化避让水源保护区的说明

2.2.3.1 无法避让隆安县乔建镇博浪村小龙潭水源地（地下水型）的说明

项目路线桩号 K8+360~K10+330 段穿越段共计约 1.97km 穿越隆安县乔建镇博浪村小龙潭水源地二级保护区陆域。

由§2.2.1.1 那桐镇过境段比选方案可知，受国道、南昆铁路和南昆客专、高压线路等因素控制，共设了 4 个方案进行比选（路线方案见图 2.2-1），分别为 K 线、A1 线、A15 线和 A16 线方案。若采取 A1 线方案或 A15 线方案均设计高压线拆迁，影响区域供电平衡，地方政府不予同意；若采取 A16 线方案（原环评路线）则会导致下穿南昆客专段路面标高低于右江洪水倒灌水位标高，施工及运营过程中均存在较大的安全隐患，经综合比选，初步设计推荐采用 K 线方案。K 线方案虽然穿越了隆安县乔建镇博浪村小龙潭水源地，但仅穿越二级保护区陆域，未跨域水体，与取水口无直接水利联系，通过设置路面径流收集系统等措施可以切断路线排水与水源地汇水之间的联系，避免对水源地水质产生不利影响，南宁市人民政府已同意项目穿越隆安县乔建镇博浪村小龙潭水源地二级保护区。因此，在评价提出的穿越隆安县乔建镇博浪村小龙潭水源地二级保护区路段相关环保措施得以落实的情况下，路线方案具备环境可行性。

2.2.3.2 无法避让隆安县乔建镇慕垦水源地（地下水型）的说明

项目路线桩号 K18+420~500 约 80m 以路堑形式由隆安县乔建镇慕垦水源地南侧边缘穿越准保护区，距离取水口的最近距离为 2.2km。

由§2.2.1.2 乔建镇过境段比选方案可知，受地形、渌水江、定天水库、大规模坟墓群、规划省道等因素控制，共设了 4 个方案进行比选（路线方案见图 2.2-2），分别为 K 线、A2 线、A2A 线和 A2B 线方案。四个路线方案均无法避让水源地，且 A2 线和 A2B 线涉及穿越乔建镇规划区，地方政府不予同意；A2A 线方案（原环评路线）则涉及福何村居民和大规模坟墓群的拆迁，且穿越水源地的长度较 K 线方案长，经综合比选，初步设计推荐采用 K 线方案以最短距离穿越水源地。K 线方案虽仍穿越了隆安县乔建镇慕垦水源地，但仅穿越准保护区且穿越长度为 4 个比较方案中最短，同时穿越区域未跨域水体和地下河，与取水口无直接水利联系，通过设置路面径流收集系统等措施可以切断路线排水与水源地汇水之间的联系，避免对水源地水质产生不利影响，南宁市人民政府已同意项目穿越隆安县乔建镇慕垦水源地准保护区。因此，在评价提出的穿越隆安县乔建镇慕垦水源地准保护区路段相关环保措施得以落实的情况下，路线方案具备环境可行性。

2.2.3.3 无法避让隆安县乔建镇龙弟村地下水型水源地（地下水型）的说明

项目路线桩号 K21+300~K22+200 约 900m 穿越隆安县乔建镇龙弟地下水型水源地准保护区，距离取水口的最近距离约为 250m。

由§2.2.1.3 乔建至屏山过境段比选方案可知，受地形、龙虎山自然保护区等因素控制，共设了 K 线、A3 线方案 2 个方案进行比选（路线方案见图 2.2-3）。若采取 A3 线方案避让水源地，不但增加隧道工程量且主线距离龙虎山自然保护区及猕猴活动区域较近，项目施工运营势必对猕猴产生较大惊扰和阻隔影响，且 A3 线方案沿线地形不利于龙虎山互通布设，经综合比选，初步设计推荐采用 K 线方案。K 线方案虽然穿越了隆安县乔建镇龙弟村地下水型水源地，但仅穿越准保护区，该水源地取水口为封闭型机井，穿越路段与水源地取水口之间无水利联系，通过设置路面径流收集系统等措施可以切断路线排水与水源地汇水之间的联系，避免对水源地水质产生不利影响，南宁市人民政府已同意项目穿越隆安县乔建镇龙弟村地下水型水源地准保护区。因此，在评价提出的穿越隆安县乔建镇龙弟村地下水型水源地路段相关环保措施得以落实的情况下，路线方案具备环境可行性。

2.2.3.4 无法避让隆安县屏山乡雅梨村地下水型水源地（地下水型）的说明

项目龙虎山连接线桩号 LK2+810~LK4+602 约 1.79km 以路基形式穿越隆安县屏山乡雅梨村地下水型水源地二级保护区陆域。

拟建项目龙虎山连接线主要建设目的为带动龙虎山自然保护区和更望湖景区旅游发展，结合龙虎山自然保护区和更望湖的地理位置，并结合区域的地物和环境条件，工程设计已采取影响最小影响方式设计龙虎山连接线，即沿现有村道进行改扩建。由于现有村道已位于隆安县屏山乡雅梨村水源地内，因此拟建龙虎山连接线无法避让雅梨村水源地。项目龙虎山连接线虽穿越隆安县屏山乡雅梨村地下水型水源地，但仅穿越二级保护区陆域，且龙虎山连接线主要功能为引导主线车辆进入龙虎山自然保护区和更望湖景区以促进当地旅游发展，穿越水源地路段为连通更望湖景区的主要旅游通道，沿线无加油站布置，因此穿越水源地路段运营车辆主要为私家旅游等小型车辆、不涉及危险品运输车辆，同时由于连接线设计速度仅有 40km/h，穿越路段发生事故概率较低，通过设置路面径流收集系统等措施可以切断路线排水与水源地汇水之间的联系，避免对水源地水质产生不利影响，南宁市人民政府已同意项目穿越隆安县屏山乡雅梨村地下水型水源地二级保护区。因此，在评价提出的穿越隆安县屏山乡雅梨村地下水型水源地路段相关环保措施得以落实的情况下，路线方案具备环境可行性。

2.2.3.5 无法避让大新县福隆乡四达水源地（地下水型）的说明

项目路线主线桩号 K48+600~K49+200 约 0.6km 穿越大新县福隆乡四达水源地二级保护区，距离取水口的最近距离为 3.8km。

由§2.2.1.5 平良村至律况段比选方案可知，受福隆乡规划区、跨越国道条件等因素控制，共设了 2 个方案进行比选（路线方案见图 2.2-5），分别为 K 线、B1 线。若采取 B1 线方案将导致路线绕行，涉及高压线和居民拆迁数量多，且由福隆乡规划区旁经过，限制了福隆乡发展，因此地方政府不同意采取 B1 线方案。K 线方案更为顺直，不涉及规划区和国道改线，路线长度、占地、征拆及工程指标优势明显，经综合比选，设计推荐采用 K 线方案。K 线方案虽然穿越了大新县福隆乡四达水源地，但仅穿越二级保护区，未跨域水体和地下河，与取水口无直接水利联系，通过设置路面径流收集系统等措施可以切断路线排水与水源地汇水之间的联系，避免对水源地水质产生不利影响，崇左市人民政府已同意项目穿越大新县福隆乡四达水源地二级保护区。因此，在评价提出的穿越大新县福隆乡四达水源地二级保护区路段相关环保措施得以落实的情况下，路线方案具备环境可行性。

2.2.3.6 无法避让大新县县城乔苗水库饮用水水源保护区（湖库型）的说明

项目大新连接线 LK0+430~LK4+200 约 3770 米穿越大新县县城乔苗水库饮用水水源保护区二级保护区、准保护区陆域，距离取水口的最近距离为 3km。

由于大新县县城乔苗水库饮用水水源保护区东西跨度较大，若大新连接线完全避开水源保护区范围，需在 LK5+500 处沿着现有村道向东南侧布线，在龙门乡处接入国道 G358。受路线指标和选址地形因素限制，往东南接入国道将导致大新连接线沿着龙门河上游河岸布线，地质条件复杂不利于施工和运行安全。施工图设计的大新连接线出口距离大新县城约 7km，距离龙门乡府约 6km，能同时满足大新县城和龙门乡交通运输需求；而若将出口设置在龙门乡集镇处不但会导致龙门乡交通拥堵，还与昌明收费站出口距离不足 15km，一定程度造成交通设施的浪费，同时导致高速公路出口与大新县城距离过远，无法满足“近城不进城”的要求，不利于大新县城交通运输。因此，无法通过局部优化路线调整出水源保护区。崇左市人民政府已同意项目穿越大新县县城乔苗水库饮用水水源保护区。

施工图路线和原环评阶段线路变化不大，且采用一跨跨过大新县县城乔苗水库饮用水水源二级保护区水域，不设置水中墩，已尽量减少对水源地水环境的不利影响，穿越水源地路段通过设置路面径流收集系统等措施可以切断路线排水与水源地汇水之

间的联系，避免对水源地水质产生不利影响。因此，在评价提出的穿越大新县县城乔苗水库饮用水水源保护区路段相关环保措施得以落实的情况下，路线方案具备环境可行性。

2.2.3.7 无法避让天等县福新镇把榜水源地（地下水型）的说明

项目路线桩号 K99+550~K101+830 约 2.28km 穿越天等县福新镇把榜水源地二级保护区陆域，距离取水口的最近距离为 1.05km。

由于受走廊带、路线指标及选址地形因素限制，若往北避让水源地将导致路线进入福新镇规划区，不但影响福新镇发展还会造成大量征拆，施工期间对空气、声环境、社会环境的影响明显增大；若往东避让水源地调整路线，地形高差较大，将连续穿越山脉，将增加长距离的隧道工程量，增加大量洞渣的废弃，施工期对生态环境、大气环境和噪声影响明显增大，同时将导致路线进入天等县龙茗镇铅锌矿矿区，涉及采矿权问题的同时施工开挖导致的废石难以处理。因此，无法通过局部优化路线调出水源保护区。

项目路线虽穿越福新镇把榜水源地，但仅二级保护区，未跨域水体且穿越路段沿线未发现溶洞，与取水口无直接水利联系，通过设置路面径流收集系统等措施可以切断路线排水与水源地汇水之间的联系，避免对水源地水质产生不利影响，崇左市人民政府已同意项目穿越天等县福新镇把榜水源地二级保护区。因此，在评价提出的穿越天等县福新镇把榜水源地二级保护区路段相关环保措施得以落实的情况下，路线方案具备环境可行性。

2.2.3.8 无法避让天等县福新镇黎亮村布堪水源地（地下水型）的说明

（1）项目与水源地关系

项目原环评路线 K102+650~K103+800 约 1.15km 穿越了天等县福新镇把榜水源地二级保护区。与原环评路线相比，施工图路线在水源地走向基本一致，施工图路线方案更顺直，项目施工图路线桩号 K106+170~K107+258（终点）约 1.088km 穿越天等县福新镇把榜水源地二级保护区陆域，主线距离取水口约 300m。

（2）无法避让说明

根据《广西高速公路网规划（2018-2030 年）》，项目属于“横 7 线-梧州（龙眼咀）至硕龙高速公路”的一段，项目起点顺接贵隆高速（已建成）终点，项目终点顺接崇硕高速起点（在建），由于崇硕高速起点位于天等县福新镇黎亮村布堪水源地内，故项目终点路段无法避让该水源地。项目路线与崇硕高速衔接情况见下图。

(3) 水源地的调整进度

因崇硕公路红线占用布堪水源地一级保护区，为保证饮用水水源的用水安全，天等县人民政府决定建设福新镇黎亮村布力供水水源地替代现布堪水源地。根据《天等县福新镇黎亮村布力饮用水水源保护区划分技术报告（报批稿）》：“为保障黎亮村布堪片区用水安全，在福新镇黎亮村东北方向布力屯新建福新镇黎亮村布力供水工程水源地，水源取自黎亮村布力屯东北方向的溶洞水，地理位置为 E106° 55' 32"，N22° 54' 32"，项目设计最大供水量为 623m³/d，年平均取水量为 22.74 万 m³。目前福新镇黎亮村布力供水工程已完成可研、初步设计、取水论证等前期工作，待水厂和管网修建完成并正式实施供水后，再按程序取消福新镇黎亮村布堪水源地”。

崇左市人民政府于 2023 年 3 月以崇政函〔2023〕30 号批复了福新镇黎亮村布力饮用水水源保护区，待布力供水工程建成供水后，天等县人民政府将撤销等县福新镇黎亮村布堪水源地，届时本项目不再涉及布堪水源地范围。

2.2.4 路线无法避让生态保护红线的说明

项目路线涉及南宁市和崇左市 2 市，用地范围占用生态保护红线 63.4122hm²，为此项目委托编制了《广西隆安至硕龙公路（南宁境）建设项目纳入隆安县国土空间总体规划衔接方案（含土地用途调整方案）暨基本农田补划方案》、《广西隆安至硕龙公路（崇左境）建设项目纳入大新县、天等县国土空间总体规划衔接方案（含土地用途调整方案）暨基本农田补划方案》，本评价关于生态保护红线无法避让论证主要引自以上两个报告相关内容。

2.2.4.1 项目路线南宁段不可避让生态保护红线说明

(1) 项目南宁段所在区生态保护红线划定情况

南宁市隆安县划定了桂西南岩溶山地生物多样性维护生态保护红线、柳江黔江流域水源涵养生态保护红线、武鸣-隆安岩溶山地生物多样性维护生态保护红线、桂西南岩溶山地生物多样性维护生态保护红线、右江中下游干流流域水源涵养生态保护红线，总面积为 69043.1699hm²。

(2) 项目南宁段占用生态保护红线情况

项目南宁段途径隆安县，在隆安县境内占用生态保护红线 58.8169hm²，其中占用西大明山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线 8.0028hm²，占用桂西南岩溶山地生物多样性维护生态保护红线 50.4390hm²，占用右江中下游干流流域水源涵养生态保护红线 0.3751hm²，均为生物多样性维护及水源涵养类，不涉及自然保护区。

表 2.2-24 项目南宁段占用生态保护红线情况统计表

序号	生态保护红线类型	面积 (hm ²)
1	右江中下游干流流域水源涵养生态保护红线	0.3751
2	桂西南岩溶山地生物多样性维护生态保护红线	50.4390
3	西大明山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	8.0028
合计		58.8169

(3) 项目南宁段穿越生态保护红线的不可避让性分析

根据项目与周边生态保护红线的位置关系可知，区域生态保护红线集中连片，由 K19+000 路段起，生态红线几乎贯穿隆安县南北方向。其中，项目北侧为连片的生态保护红线，项目如向北偏移 2 公里，仍无法避开桂西南岩溶山地生物多样性维护生态保护红线，且占用生态保护红线的长度及面积更大；如向北偏移大于 7 公里，从南圩镇穿过，可减少生态保护红线的占用，但该区域涉及大量永久基本农田，且路线已偏离了本项目批复的路线方向主要控制点要求。若线路往南偏移避让或减少占用生态保护红线，线路只能沿着淩水江河岸廊道向屏山乡布线，而淩水江两岸分布有大量基本农田，不符合节约用地原则；同时，该避让方案虽然可以减少对生态保护红线的占用，但会导致项目在屏山乡路段穿越广西龙虎山自然保护区，不符合自然保护区规划，且对自然保护区保护动物和保护植物造成更大影响。因此，本项目不可避免的占用生态保护红线。

2.2.4.2 项目路线崇左段不可避让生态保护红线说明

(1) 项目崇左段区域生态保护红线划定情况

崇左市大新县划定了桂西南岩溶山地生物多样性维护生态保护红线、西大明山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线、左江干流流域-高峰岭水源涵养生态保护红线，总面积为 122107.2251hm²；天等县划定了桂西南岩溶山地生物多样性维护生态保护红线总面积为 65660.8113hm²。

(2) 项目崇左段涉及生态保护红线情况

项目崇左境段途径大新县和天等县，项目在崇左市境内占用生态保护红线 4.5953hm²，其中占用桂西南岩溶山地生物多样性维护生态保护红线 4.5952hm²，占用右江中下游干流流域水源涵养生态保护红线 0.0001hm²，均为生物多样性维护及水源涵养类，不涉及自然保护地。

表 2.2-25 项目涉及生态保护红线情况统计表

序号	生态保护红线类型	面积(公顷)
1	桂西南岩溶山地生物多样性维护生态保护红线	4.5952
2	左江干流流域-高峰岭水源涵养生态保护红线	0.0001
合计		4.5953

(3) 项目穿越生态保护红线的不可避免性分析

根据项目与周边生态保护红线的位置关系可知，区域生态保护红线集中连片，几乎贯穿大新县、天等县南北方向。其中，项目从起点至小山乡，北侧为连片的生态保护红线，项目如向北偏移，无法避开桂西南岩溶山地生物多样性维护生态保护红线，且在全茗镇路段增加隧道工程量或造成大量高边坡开挖路段，如继续向北偏移大于 3 公里，会导致项目穿越广西西大明山自治区级自然保护区，不符合自然保护区规划，且对自然保护区保护动物和保护植物造成更大影响；若线路往南偏移，可减少涉及生态保护红线面积，但在龙门乡路段将增加长隧道工程或造成大量高边坡开挖路段，施工以及运营风险加大，且在全茗镇穿越乔苗水库，对生态环境影响和居民饮用水影响较大，若路线继续向南偏移，将在桃城镇穿越大新县中心城规划区，不符合城乡规划要求。因此，本项目不可避免的穿越生态保护红线。

2.2.5 综合比选结论

项目因工程施工运营安全风险等方面的原因，新穿越了隆安县乔建镇博浪村小龙潭水源地二级保护区、隆安县乔建镇龙弟村地下水型水源地准保护区、大新县福隆乡四达水源地二级保护区，但公路路面汇水均不会流向取水口，穿越方案已经取得南宁市人民政府和崇左市人民政府的同意，在落实穿越路段的路桥面径流、事故应急池及加强型防撞护栏等环境风险防范措施后，穿越水源地路环境影响可接受。

公路不可避免占用生态保护红线，占用的植被与区域公益林基本重叠，主要功能为生物多样性和水源涵养，公路多以隧道和桥梁形式穿越生态保护红线，通过绿化恢复及林地占一补一补偿措施后，公路建设不会破坏区域生态系统完整性，对生态保护区红线区的生物多样性和水源涵影响不大。

综上，施工图设计方案对环境的影响是可接受的。

2.3 交通量

根据项目工可报告，项目交通量的预测见表 2.3-1，车型结构见表 2.3-2，预测时段内各类型车交通量情况见表 2.3-3。

表 2.3-1 交通量预测结果单位：辆/日（折合小客车）

路段		预测年限		
		2027 年 (营运后第 1 年)	2033 年 (营运后第 7 年)	2041 年 (营运后第 15 年)
主线	起点~那桐西互通	13827	24336	38265
	那桐西互通~龙虎山互通	13483	23731	37313
	龙虎山互通~大新东互通	12117	21326	33531
	大新东互通~天等南互通	11325	19932	31339
	天等南互通~福新互通	10443	18380	28899
	福新互通~内屯枢纽互通	7476	13157	20688
连接线	大新连接线	7099	12495	18898
	龙虎山连接线	3038	5347	8407

表 2.3-2 车型结构预测表（按折算数计算）

车型比例		2027 年	2033 年	2041 年
小		35.14%	34.55%	34.35%
中		10.91%	8.99%	7.24%
大		53.95%	56.46%	58.42%
大	大型车	6.61%	5.71%	4.82%
	汽车列车	47.35%	50.75%	53.59%
昼夜比		昼间夜间车流量比为 8.5:1.5		

交通量换算采用小客车为标准车型。小货、小客的车辆折算系数为 1.0，中货、大客的车辆折算系数为 1.5，大货的车辆折算系数为 2.5，拖挂车和集装箱的车辆折算系数为 4.0。

表 2.3-3 本项目预测时段内各类型车交通量情况一览表单位：辆/h

路段	车型	2027 年		2033 年		2041 年	
		昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间
起点~那桐西互通 (K0+000~K7+700)	小型车	258	91	447	158	698	246
	中型车	53	19	77	27	98	35
	大型车	106	38	194	68	312	110
	合计	418	147	718	253	1108	391
那桐西互通~龙虎山互通 (K7+700~K31+790)	小型车	252	89	436	154	681	240
	中型车	52	18	76	27	96	34
	大型车	104	37	189	67	304	107
	合计	407	144	700	247	1080	381
龙虎山互通~大新东互通 (K31+790~K63+440)	小型车	226	80	391	138	612	216
	中型车	47	17	68	24	86	30
	大型车	93	33	170	60	273	96
	合计	366	129	629	222	971	343
大新东互通~	小型车	211	75	366	129	572	202

路段	车型	2027年		2033年		2041年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
天等南互通 (K63+440~ K82+340)	中型车	44	15	63	22	80	28
	大型车	87	31	159	56	255	90
	合计	342	121	588	207	907	320
天等南互通 ~福新互通 (K82+340~ K104+350)	小型车	195	69	337	119	527	186
	中型车	40	14	59	21	74	26
	大型车	80	28	146	52	235	83
	合计	316	111	542	191	837	295
福新互通~ 内屯枢纽互通 (K104+350~ K107+258)	小型车	140	49	242	85	377	133
	中型车	29	10	42	15	53	19
	大型车	58	20	105	37	168	59
	合计	226	80	388	137	599	211
大新 连接线	小型车	133	47	229	81	345	122
	中型车	27	10	40	14	48	17
	大型车	55	19	99	35	154	54
	合计	215	76	369	130	547	193
龙虎山 连接线	小型车	57	20	98	35	153	54
	中型车	12	4	17	6	22	8
	大型车	23	8	43	15	68	24
	合计	92	32	158	56	243	86

2.4 建设内容

2.4.1 主要技术指标

主线按双向四车道高速公路标准建设，路基宽 27m，设计车速 120km/h。

龙虎山连接线采用二级公路标准，设计车速 40km/h，路基宽 8.5~10m；大新连接线采用一级公路标准，设计车速 80km/h，路基宽 25.5m。

表 2.4-1 项目主要技术指标一览表

序号	指标名称	单位	主线	龙虎山连接线	大新连接线
一	基本指标				
1	公路等级		高速	二级	一级
2	设计速度	公里/小时	120	40	80
3	汽车荷载等级	级	公路-I级	公路-I级	公路-I级
4	路线总长	公里	107.323	4.602	6.755
5	路基宽度	米	27	8.5/10	25.5
6	平曲线最小半径	米/处	1501/1	115/1	410/1
7	最大纵坡	%/处	2.900/1	3.187/1	3.97/1

序号	指标名称	单位	主线	龙虎山连接线	大新连接线
8	总金额	亿元	173.776		
二	桥梁、涵洞				
9	特大桥	m/座	1749/2	/	/
10	大桥	m/座	14501.5/54	/	106/1
11	中桥	m/座	2421/31	/	/
12	小桥	m/座	/	/	/
13	涵洞	道	118	15	14
14	平均每公里桥长	米	173.975	/	15.691
15	平均每公里涵洞数	道	1.099	3.259	0.483
三	隧道				
16	特长隧道	m/处	/	/	/
17	长隧道	m/处	1731.5/1	/	/
18	中隧道	m/处	6536/9	/	/
19	短隧道	m/处	4188.6/18	/	740/3
四	路线交叉				
20	互通式立体交叉	处	7	/	/
21	分离式立体交叉	处	1	/	/
22	通道及天桥	处	122	/	/
23	平均每公里通道、天桥数	处	1.137	/	/
五	沿线服务设施				
24	服务区	处	3	/	/
25	停车区	处	/	/	/
26	管理分中心	处	1	/	/
27	养护工区	处	2	/	/
28	收费站	处	6	/	/

2.4.2 道路工程

(1) 横断面

广西隆安至硕龙公路主线采用四车道高速公路标准，设计速度为 120km/h，整体式路基宽度 27.0m，其中行车道 2×2×3.75m，硬路肩宽 2×3.0m(含右侧路缘带宽 2×0.50m)，中间带宽 4.5m(中央分隔带宽 3.0m，左侧路缘带宽 2×0.75m)，土路肩宽 2×0.75m。分离式路基宽 13.25m，其中：行车道宽 2×3.75m，左、右硬路肩宽分别为 1.25m 和 3.0m，土路肩宽 2×0.75m。

大新连接线采用一级公路标准，设计时速为 80km/h，路基宽度为 25.5m，其中行车道宽 2×2×3.75m，硬路肩宽 2×3.0m(含右侧路缘带宽 2×0.50m)，中间带宽 3.0m(中央

分隔带宽 2.0m, 左侧路缘带宽 $2 \times 0.5\text{m}$, 土路肩宽 $2 \times 0.75\text{m}$ 。

龙虎山连接线采用二级公路标准, 设计时速为 40km/h , 路基宽度为 $8.5\sim 10.0\text{m}$, 其中 8.5m 路基行车道宽 $2 \times 3.5\text{m}$, 硬路肩宽 $2 \times 0.25\text{m}$, 土路肩宽 $2 \times 0.5\text{m}$; 10m 路基行车道宽 $2 \times 3.5\text{m}$, 硬路肩宽 $2 \times 0.75\text{m}$, 土路肩宽 $2 \times 0.75\text{m}$ 。

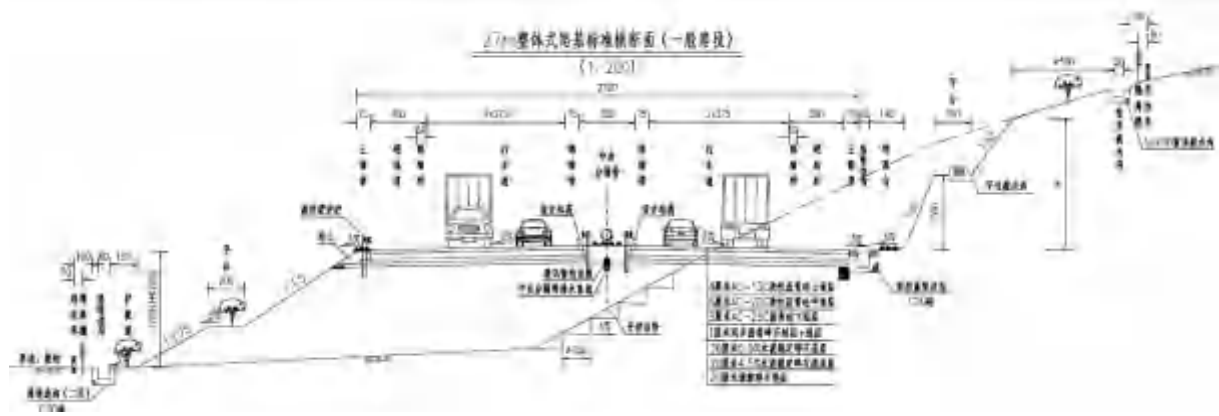


图 2.4-1 项目主线路基横断面示意图

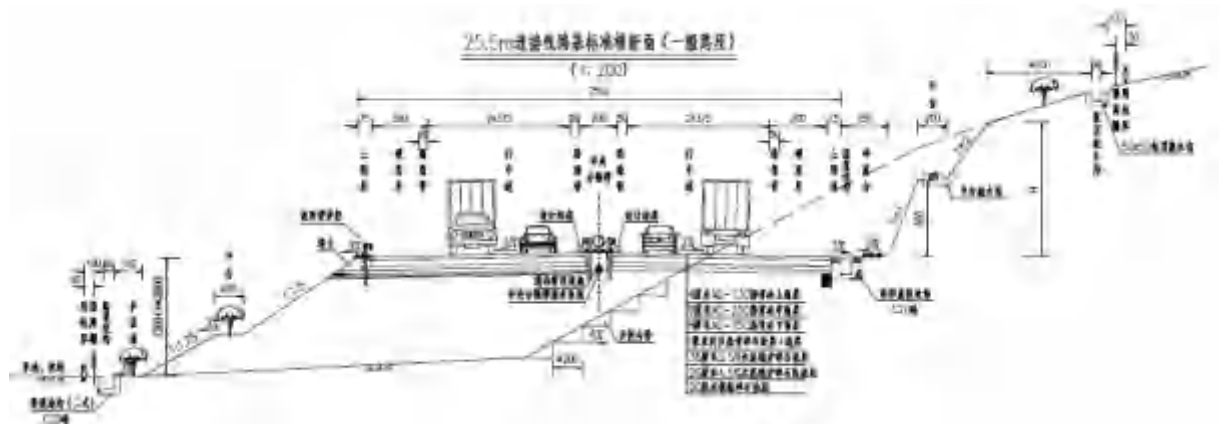


图 2.4-2 大新连接线路基横断面图

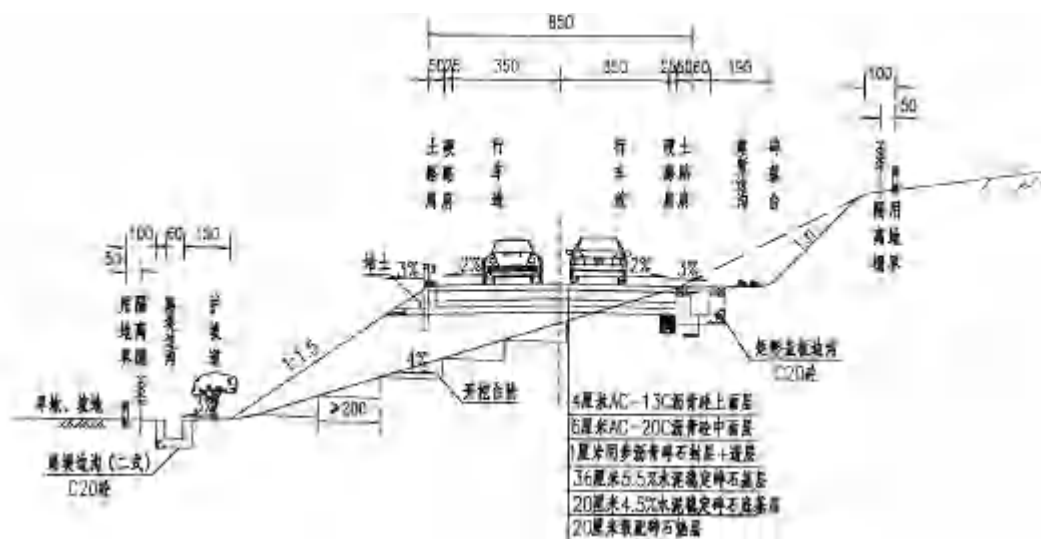


图 2.4-3 龙虎山连接线 8.5m 路基横断面图

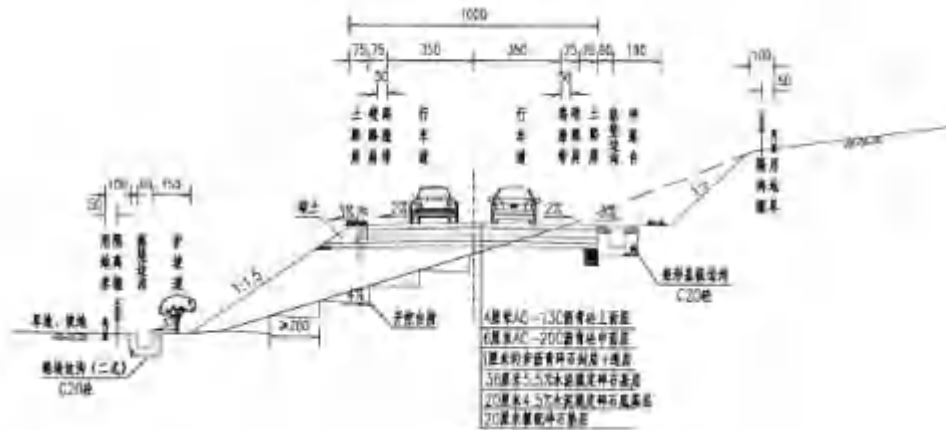


图 2.4-4 龙虎山连接线 10m 路基横断面图

(2) 路基设计标高

主线路基设计标高采用中央分隔带的外侧边缘标高，设计路基标高按路基边缘标高高出百年一遇洪水位加壅水高+波浪侵袭高+0.5m 安全高度进行控制。

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

(3) 路基边坡

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

挖方边坡路段应根据边坡高度、土石类别、湿度、密实程度等因素确定，参照《公路路基设计规范》中表 3.4.1 和 3.4.2 情况确定。土质路堑边坡当边坡高不大于 20m 时一般采用 1:1.0~1.5 的坡度。在挖方边坡边沟外侧设 1.5 m 宽的碎落台，当挖方边坡距碎落台高度小于 12 m 时，不设平台。高度大于 12 m 时，在距碎落台 10m 高度处设一道 1.5m 宽的平台，大于 20m 时再增设一级。

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

(4) 特殊路基设计

本项目的特殊路基主要表现为：①路线经过的水田及山谷低洼山塘处，时常有软土或高塑性粘土出现。这类软土路基分布范围不大且厚度小，一般可采用清淤换填碎石土和设置水泥砂桩等方法进行处理，并在坡脚处设排水沟，将路基范围内的水排出。②局部路段路基开挖可导致边坡有滑坡和崩塌，对路基稳定有一定影响。处理措施一般为坡面植物防护和喷锚。

(5) 路基排水

路拱坡度：行车道及硬路肩采用 2%，土路肩采用 3%。土路肩培土植草。

路基排水：岩石挖方路段路基两侧设 60×80cm 的矩形边沟，边沟盖板。采用混凝土预制梳型板。当坡顶汇水面积较大且有可能影响挖方边坡处设截水沟，截水沟一般采用 60×60cm 矩形沟。填方路基坡脚 1 米宽护坡道，护坡道外侧设 60×60cm、矩形排水沟。在填挖交界较陡处设急流槽，将边沟或截水沟的水引向排水沟或路基范围之外。

路面排水：通过路拱坡度来完成，挖方路段的路面水直接排入路基边沟，填方路段采用漫流的形式将地表水汇集到排水沟后，再通过排水系统排出路基以外。

路基防护：建议在稳定而且边坡高度不大的坡面，以尽量放缓边坡 1:1~1.5 的坡度，以绿化保护为主，对于因开挖欠稳定或不稳定的边坡，加固稳定为原则，在稳定的前提下尽可能多的对坡面进行植物绿化。

(6) 路面工程

项目主线及连接线路面结构均采用沥青混凝土路面，其结构由上至下依次为：沥青混凝土路面厚度 95 厘米，面层为 18 厘米沥青混凝土，1 厘米沥青碎石封层+透层；基层采用厚 36 厘米水泥稳定碎石，底基层采用厚 20 厘米水泥稳定碎石，垫层采用厚 20 厘米级配碎石。硬路肩采用与主线相同的结构形式和厚度，土路肩培土植草。

2.4.3 桥梁工程

项目主线设置桥梁总长 18671.5m/87 座，其中特大桥 1749m/2 座，大桥 14501.5m/54 座，中桥 2421m/31 座，详见表 2.4-2。

大新连接线设置大桥 106m/1 座，详见表 2.4-3。

表 2.4-2 项目主线桥梁工程一览表

序号	中心桩号	桥名	交角(°)	孔数及孔径(孔-米)	桥宽(m)	桥长(m)	结构类型		跨域对象及宽度	水中墩/组
							上部构造	下部构造		
1	K0+080.0	安平1号中桥	90	3×30	2×12.75	97.0	装配式预应力砼T梁	双柱墩、肋板台、桩基础	规划路	/
2	K0+319.0	安平2号中桥	120	3×20	2×12.75	66.0	装配式预应力砼T梁	双柱墩、肋板台、桩基础	X508	/
3	K1+065.0	那桐右江特大桥	90	5×30+(7.5+250+7.5)+9×30	2×16.6	692.0	装配式预应力砼T梁+中承式钢管混凝土拱桥	柱式墩、肋板台、桩基础	右江150m	0
4	K2+773.0	那重中桥	90	3×30	2×12.75	97.0	装配式预应力砼T梁	双柱墩、肋板台、桩柱式台、桩基础	X036	/
5	K4+500.0	潭颜中桥	90	3×20	2×12.75	66.0	装配式预应力砼T梁	双柱墩、肋板台、桩基础	村道	/
6	K5+308.0	潭购中桥	120	3×20	2×12.75	66.0	装配式预应力砼T梁	双柱墩、肋板台、桩基础	村道	/
7	K6+040.0	桥洼大桥	90	4×30	2×12.75	127.0	装配式预应力砼T梁	双柱墩、肋板台、桩基础	小河4m	0
8	K6+322.0	上邓中桥	120	3×20	2×12.75	66.0	装配式预应力砼T梁	双柱墩、肋板台、桩基础	X036	/
9	K7+699.8	雷桑中桥	90	3×30	2×12.75	97.0	装配式预应力砼T梁	双柱墩、肋板台、桩基础	那桐西互通	/
10	K8+185.0	南昆铁路大桥	60	5×40	2×12.75	208.0	装配式预应力砼T梁	双柱墩、肋板台、桩基础	南昆铁路	/
11	K8+667.0	龙床岭大桥	90	4×30+40+7×30	2×12.75	377.0	装配式预应力砼T梁+现浇箱梁	双柱墩、肋板台、桩基础	G324	/
12	K9+090.0	方村大桥	75	3×40	2×12.75	128.0	装配式预应力砼T梁	双柱墩、肋板台、桩基础	南昆客专	/
13	K9+410.0	雷砂岭大桥	90	9×30	2×12.75	277.0	装配式预应力砼T梁	双柱墩、肋板台、桩基础	农田	/
14	K13+908.0	定天大桥	90	10×30	2×12.75	307.0	装配式预应力砼T梁	双柱墩、肋板台、桩基础	村道	/
15	K14+715.0	乔建中桥	90	3×30	2×12.75	97.0	装配式预应力砼T梁	双柱墩、肋板台、桩柱式台、桩基础	村道	/

序号	中心桩号	桥名	交角 (°)	孔数及孔径 (孔-米)	桥宽(m)	桥长 (m)	结构类型		跨域对象 及宽度	水中 墩/组
							上部构造	下部构造		
16	K15+765.0	涿水江特大 桥	90	35×30	12.75	1057. 0	装配式预应力砼 T 梁	双柱墩、肋板台、桩基础	涿水江 30m	0
	ZK15+765.0			35×30	12.75					
17	K18+580.0	岷独中桥	90	3×20	12.75	66.0	装配式预应力砼 T 梁	双柱墩、肋板台、桩基础	村道	/
	ZK18+595.0			3×20	12.75					
18	K20+283.0	岷忙中桥	90	3×20	12.75	66.0	装配式预应力砼 T 梁	双柱墩、肋板台、桩基础	村道	/
	ZK20+283.0			3×20	12.75					
19	K20+479.0	叫马中桥	90	3×20	12.75	66.0	装配式预应力砼 T 梁	双柱墩、肋板台、桩基础	龙弟河 2m	0
	ZK20+484.0			3×20	12.75					
20	K21+348.0	龙弟中桥	90	3×20	12.75	66.0	装配式预应力砼 T 梁	双柱墩、肋板台、桩基础	龙弟河 2m	0
	ZK21+340.0			3×20	12.75					
21	K21+843.0	龙弟大桥	90	12×30	12.75	382.0	装配式预应力砼 T 梁	双柱墩、肋板台、桩基础	农田	/
	ZK21+851.0			13×30	12.75					
22	K24+048.0	龙闷大桥	90	24×30	12.75	607.0	装配式预应力砼 T 梁	双柱墩、肋板台、桩基础	村道	/
	ZK23+890.0			16×30	12.75					
23	K27+122.0	陇楼 1 号大 桥	90	3×30	12.75	112.0	装配式预应力砼 T 梁	双柱墩、肋板台、桩基础	冲沟	/
	ZK27+129.0			4×30	12.75					
24	K27+345.0	陇楼 2 号大 桥	90	5×30	12.75	157.0	装配式预应力砼 T 梁	双柱墩、肋板台、桩基础	冲沟	/
	ZK27+336.5			5×30	12.75					
25	K27+795.0	老三卡大桥	90	9×30	12.75	232.0	装配式预应力砼 T 梁	双柱墩、肋板台、桩柱式台、 桩基础	冲沟	/
	ZK27+771.5			6×30	12.75					
26	K28+265.0	新三卡大桥	90	16×30	12.75	487.0	装配式预应力砼 T 梁	双柱墩、肋板台、桩柱式台、 桩基础	农田	/
	ZK28+256.5			16×30	12.75					

序号	中心桩号	桥名	交角(°)	孔数及孔径(孔-米)	桥宽(m)	桥长(m)	结构类型		跨域对象及宽度	水中墩/组
							上部构造	下部构造		
27	K29+213.0	陇梨大桥	90	4×30	2×12.75	127.0	装配式预应力砼 T 梁	双柱墩、肋板台、桩基础	村道	/
28	K30+120.0	陇赖中桥	90	3×30	2×12.75	97.0	装配式预应力砼 T 梁	双柱墩、肋板台、桩基础	村道	/
29	K31+295.0	布恩大桥	90	9×30	2×12.75	277.0	装配式预应力砼 T 梁	双柱墩、柱式台、肋板台、桩基础	岷梨水库 140m	5
30	K31+734.0	岷黎大桥	90	11×30	12.75	337.0	装配式预应力砼 T 梁+ 现浇箱梁	双柱墩、肋板台、桩柱式台、 桩基础	龙虎互通	/
	ZK31+734.0			11×30	12.75					
31	K33+858.0	岷官中桥	90	3×30	12.75	97.0	装配式预应力砼 T 梁	双柱墩、肋板台、桩基础	村道	/
	ZK33+872.5			3×30	12.75					
32	K34+609.0	团结中桥	90	3×30	12.75	97.0	装配式预应力砼 T 梁	双柱墩、肋板台、桩基础	村道	/
	ZK34+621.0			3×30	12.75					
33	K36+355.0	荣坛大桥	90	9×30+ (30.2+30+29.8+30)	12.75	397.0	装配式预应力砼 T 梁	双柱墩、肋板台、桩基础	G358	/
	ZK36+368.2			9×30+ (29.781+29.953+30.266+30)	12.75					
34	K37+400.0	坛至大桥	90	12×30	12.75	367.0	装配式预应力砼 T 梁	双柱墩、肋板台、桩基础	村道	/
	ZK37+412.4			12×30	12.75					
35	K38+275.0	岷内大桥	90	11×30	2×12.75	337.0	装配式预应力砼 T 梁	双柱墩、肋板台、桩基础	涑水江 18m	0
36	K38+850.0	群力 1 号大桥	90	6×30	12.75	172.0	装配式预应力砼 T 梁	双柱墩、肋板台、桩基础	涑水江 10m	0
	ZK38+865.0			5×30	12.75					
37	K39+440.0	群力 2 号大桥	90	11×30	12.75	322.0	装配式预应力砼 T 梁	双柱墩、肋板台、桩基础	涑水江 12m	0
	K39+425.0			10×30	12.75					
38	K40+096.0	新坡大桥	90	24×30	12.75	716.5	装配式预应力砼 T 梁	双柱墩、肋板台、U 台、桩 基础	沟渠 2m	0
	ZK40+111.0			23×30	12.75					

序号	中心桩号	桥名	交角(°)	孔数及孔径(孔-米)	桥宽(m)	桥长(m)	结构类型		跨域对象及宽度	水中墩/组
							上部构造	下部构造		
39	K41+040.0	平良村1号大桥	90	5×40	12.75	228.25	装配式预应力砼T梁	双柱墩、方柱墩、U型台扩大、扩大基础肋板台、薄壁墩桩基础、桩基础	冲沟	/
	ZK41+020.0			6×40	12.75					
40	K41+385.0	平良村2号大桥	90	6×40	2×12.75	246.0	装配式预应力砼T梁	双柱墩、U台、扩大基础、薄壁墩桩基础	冲沟	/
41	K42+520.0	平良村3号大桥	90	22×40	12.75	889.0	装配式预应力砼T梁	双柱墩、桩柱式台、桩基础U台、扩大基础、薄壁墩桩基础	绿水江40m	2
	ZK42+520.0			22×40	12.75					
42	K43+820.25	平良村4号大桥	120	3×40	12.75	127.0	装配式预应力砼T梁	三柱墩、桩柱式台、桩基础	G358	/
	ZK43+836.75			3×40	12.75					
43	K44+164.5	那布大桥	90	8×30	12.75	262.0	装配式预应力砼T梁	双柱墩、桩基础承台分离式、桩基础肋板台、桩基础	G358	/
	ZK44+179.5			9×30	12.75					
44	K45+120.0	浓圩大桥	90	9×30	12.75	250.25	装配式预应力砼T梁	双柱墩、桩基础承台分离式、桩基础肋板台、桩基础U台、扩大基础、桩基础	乡道	/
	ZK45+025.0			3×30	12.75					
	ZK45+190.0			4×40	12.75					
45	K48+317.0	新榜中桥	105	3×20	2×12.75	66.0	装配式预应力砼T梁	双柱墩、肋板台、桩基础	村道	/
46	K49+373.5	欧阳村中桥	60	3×30	12.75	97.0	装配式预应力砼T梁	三柱墩、肋板台、桩基础	G358	/
	ZK49+364.2			3×30	12.75					
47	K51+350.0	新民中桥	75	3×20	2×12.75	66.0	装配式预应力砼T梁	双柱墩、肋板台、桩基础	乡道	/
48	K52+128.0	山旦中桥	90	3×20	2×12.75	66.0	装配式预应力砼T梁	双柱墩、肋板台、桩基础	乡道	/
49	K53+542.0	新屯大桥	120	4×30	12.75	126.75	装配式预应力砼T梁	双柱墩、U台、扩大基础肋板台、桩基础	G358	/
	ZK53+548.5			4×30	12.75					
50	K56+584.0	昌明中桥	120	3×20	12.75	66.0	装配式预应力砼T梁	双柱墩、肋板台、桩基础	乡道	/

序号	中心桩号	桥名	交角(°)	孔数及孔径(孔-米)	桥宽(m)	桥长(m)	结构类型		跨域对象及宽度	水中墩/组
							上部构造	下部构造		
	ZK56+590.0			3×20	12.75					
51	K63+256.0	伏马中桥	90	3×20	2×12.75	66.0	装配式预应力砼 T 梁	柱式墩、肋板台、桩基础柱式台、桩基础	规划路	/
52	K64+786.0	上育大桥	90	4×30	12.75	126.5	装配式预应力砼小箱梁	双柱墩、U 台、扩大基础肋板台、桩基础	村道	/
	ZK64+793.0			4×30	12.75					
53	K66+125.0	榜屯大桥	90	13×30	12.75	412.0	装配式预应力砼小箱梁	双柱墩、桩柱式台、桩基础肋板台、桩基础	村道	/
	ZK66+127.0			14×30	12.75					
54	K67+242.0	弄屯 1 号大桥	90	6×30	12.75	187.0	装配式预应力砼小箱梁	双柱墩、肋板台、桩基础	洼地	/
	ZK67+235.0			6×30	12.75					
55	K67+927.0	弄屯中桥	90	3×20	12.75	66.0	装配式预应力砼小箱梁	双柱墩、桩柱式台、桩基础肋板台、桩基础	洼地	/
	ZK67+913.0			3×20	12.75					
56	K68+428.0	弄屯 2 号大桥	90	4×30	12.75	127.0	装配式预应力砼小箱梁	双柱墩、桩柱式台、桩基础肋板台、桩基础	X357	/
	ZK68+420.0			4×30	12.75					
57	K69+195.0	弄稔 1 号大桥	90	9×30	12.75	292.0	装配式预应力砼小箱梁	双柱墩、肋板台、桩基础	沟渠 1m	0
	ZK69+205.0			10×30	12.75					
58	K69+770.0	弄稔 2 号大桥	90	5×30	12.75	157.0	装配式预应力砼小箱梁	双柱墩、肋板台、桩基础	沟渠 1m	0
	ZK69+767.0			5×30	12.75					
59	K70+070.0	弄稔 3 号大桥	90	4×30	12.75	127.0	装配式预应力砼小箱梁	双柱墩、肋板台、桩基础	村道	/
	ZK70+068.0			4×30	12.75					
60	K73+217.0	谷都大桥	90	4×30	12.75	127.0	装配式预应力砼小箱梁	双柱墩、肋板台、桩基础承台分离式、桩基础	沟渠 3m	0
	ZK73+210.0			4×30	12.75					
61	K74+120.5	汤那大桥	90	2×30+3×40+9×30	12.75	457.0	装配式预应力砼 T 梁、小箱梁	双柱墩、肋板台、桩基础	G243	/
	ZK74+108.0			2×30+3×40+9×30	12.75					

序号	中心桩号	桥名	交角(°)	孔数及孔径(孔-米)	桥宽(m)	桥长(m)	结构类型		跨域对象及宽度	水中墩/组
							上部构造	下部构造		
62	K75+005.0	伴上大桥	90	16×30	12.75	487.0	装配式预应力砼小箱梁	双柱墩、桩柱式台、桩基础 肋板台、桩基础	村道	/
	ZK74+992.0			16×30	12.75					
63	K76+244.0	下满大桥	90	9×30	12.75	277.0	装配式预应力砼小箱梁	双柱墩、肋板台、桩基础	村道	/
	ZK76+235.0			9×30	12.75					
64	K77+170.0	上满中桥	90	3×20	2×12.75	66.0	装配式预应力砼小箱梁	双柱墩、肋板台、桩基础	村道	/
65	K82+341.0	天等南互通 主线桥	90	3×30	2×12.75	97.0	预制预应力砼 T 梁	柱式墩、肋板台、桩基础	天等南 互通	/
66	K85+154.8	小壮大桥	90	11×30	12.75	367.0	预制预应力砼 T 梁	柱式墩、肋板台、桩基础	小山河 8m	0
	ZK85+161.4			10×30	12.75					
67	K86+346.4	大壮中桥	90	3×20	12.75	66.0	预制预应力砼 T 梁	柱式墩、肋板台、桩基础	村道	/
	ZK86+360.0			3×20	12.75					
68	K86+960.0	上比屯中桥	90	4×20	12.75	86.0	预制预应力砼 T 梁	柱式墩、柱式台、肋板台、 桩基础	村道	/
	ZK86+961.0			4×20	12.75					
69	K88+938.0	逐伸 1 号大 桥	105	5×30	12.75	157.0	预制预应力砼 T 梁	柱式墩、肋板台、桩基础	龙茗河 20m	/
	ZK88+946.0			5×30	12.75					
70	K89+615.0	逐伸 2 号大 桥	105	3×30	12.75	142.0	预制预应力砼 T 梁	柱式墩、柱式台、肋板台、 桩基础	龙茗河 16m	0
	ZK89+672.0			6×30	12.75					
71	K90+060.0	逐伸 3 号大 桥	90	3×30	12.75	97.0	预制预应力砼 T 梁	柱式墩、柱式台、肋板台、 桩基础	龙茗服 务区	/
	ZK90+035.0			3×30	12.75					
72	K90+513.0	逐伸 4 号大 桥	90	14×30	12.75	547.0	预制预应力砼 T 梁	柱式墩、柱式台、肋板台、 桩基础	龙茗河 14m	0
	ZK90+596.7			22×30	12.75					
73	K90+873.0	逐伸 5 号大 桥	90	4×30	12.75	63.5	预制预应力砼 T 梁	柱式墩、柱式台、肋板台、 桩基础	龙茗河 14m	0

序号	中心桩号	桥名	交角(°)	孔数及孔径(孔-米)	桥宽(m)	桥长(m)	结构类型		跨域对象及宽度	水中墩/组
							上部构造	下部构造		
74	K93+672.0	逐仗大桥	90	6×30+(25+35+35+25)+2×30	12.75	367.0	预制预应力砼T梁、预应力砼现浇箱梁	柱式墩、肋板台、桩基础	龙茗河15m	0
	ZK93+672.0			6×30+3×40+2×30	12.75					
75	K95+351.0	坡屯中桥	60	2×40	12.75	80.0	预制预应力砼T梁	柱式墩、U台、桩基础	G243	/
	ZK95+322.0			2×30	12.75					
76	K100+185.0	布根大桥	90	4×30	12.75	127.0	预制预应力砼T梁	柱式墩、肋板台、桩基础	X573	/
	ZK100+177.0			4×30	12.75					
77	K101+003.0	罗屯1号大桥	90	5×30	12.75	171.3	预制预应力砼T梁	柱式墩、柱式台、肋板台、桩基础	村道	/
	ZK100+969.0			6×30	12.75					
78	K101+264.0	罗屯2号大桥	90	6×30	12.75	172.0	预制预应力砼T梁	柱式墩、柱式台、肋板台、桩基础	黎明河3m	0
	ZK101+230.0			5×30	12.75					
79	K101+510.0	罗屯3号大桥	90	8×30	12.75	123.5	预制预应力砼T梁	柱式墩、柱式台、肋板台、桩基础	冲沟	/
80	K102+330.0	松山1号中桥	90	3×20	2×12.75	66.0	预制预应力砼T梁	柱式墩、肋板台、桩基础	X573	/
81	K102+639.0	松山2号中桥	90	3×20	2×12.75	66.0	预制预应力砼T梁	柱式墩、肋板台、桩基础	黎明河6m	0
82	K102+940.0	松山大桥	90	6×30	2×12.75	187.0	预制预应力砼T梁	柱式墩、肋板台、桩基础	黎明河6m	0
83	K103+270.0	伏力大桥	120	4×30	2×12.75	127.0	预制预应力砼T梁	柱式墩、肋板台、桩基础	黎明河8m	0
84	K104+353.0	福新互通主线桥	90	3×30	2×12.75	97.0	预制预应力砼T梁	柱式墩、肋板台、桩基础	福新互通	/
85	K105+006.5	伏康大桥	60	4×30	2×12.75	127.0	预制预应力砼T梁	柱式墩、肋板台、桩基础	黎明河6m	0

序号	中心桩号	桥名	交角(°)	孔数及孔径(孔-米)	桥宽(m)	桥长(m)	结构类型		跨域对象及宽度	水中墩/组
							上部构造	下部构造		
86	K105+325.0	那春1号大桥	90	11×30	2×12.75	337.0	预制预应力砼T梁	柱式墩、肋板台、桩基础	黎明河6m	0
87	K105+950.0	那春2号大桥	90	4×30	2×12.75	127.0	预制预应力砼T梁	柱式墩、柱式台、肋板台、桩基础	黎明河6m	0

表 2.4-3 项目大新连接线桥梁工程一览表

序号	中心桩号	桥名	交角(°)	孔数及孔径(孔-米)	桥宽(m)	桥长(m)	结构类型		跨域对象及宽度	水中墩/组
							上部构造	下部构造		
1	L2K1+304.0	林海大桥	90	5×20	2×12.75	106.0	装配式预应力砼小箱梁	双柱墩、肋板台、桩基础承台分离式、桩基础	X508、乔苗水库上游支流	/

2.4.4 隧道工程

本项目主线设置隧道 12456.1m/28 座，其中长隧道 1731.5m/1 座，中隧道 6536m/9 座，短隧道 4188.6m/18 座，详见表 2.4-4。

大新连接线设置隧道 780m/3 座，均为短隧道，详见表 2.4-5。

表 2.4-4 项目主线隧道工程一览表

序号	隧道名称	起讫桩号		布置方式	长度(m)	净空(宽×高)(m)	洞门型式		备注
		起点桩号	终点桩号				进口端	出口端	
1	龙扶隧道	YK19+135.0	YK19+425.0	分离式	290	13.75×5.0	端墙式	端墙式	自然通风
		ZK19+155.0	ZK19+405.0		290				
2	龙弟隧道	YK22+240.0	YK22+510.0	分离式	270	13.75×5.0	端墙式	端墙式	自然通风
		ZK22+255.0	ZK22+485.0		230				
3	龙念 1 号隧道	YK23+060.0	YK23+290.0	分离式	230	13.75×5.0	端墙式	端墙式	自然通风
		ZK23+075.0	ZK23+255.0		180				
4	龙念 2 号隧道	YK24+440.0	YK24+550.0	分离式	110	13.75×5.0	端墙式	端墙式	自然通风
		ZK24+395.0	ZK24+580.0		185				
5	新光隧道	YK25+720.0	YK25+985.0	分离式	265	13.75×5.0	端墙式	端墙式	自然通风
		ZK25+740.0	ZK25+960.0		220				
6	布学隧道	YK32+690.0	YK33+350.0	分离式	660	11.5×5.0	端墙式	端墙式	机械通风
		ZK32+695.0	ZK33+330.0		635				
7	恒行隧道	YK35+400.0	YK35+690.0	分离式	290	13.75×5.0	端墙式	端墙式	自然通风
		ZK35+430.0	ZK35+690.0		260				
8	浓圩隧道	YK45+350.0	YK46+010.0	分离式/ 小净距	660	11.5×5.0	端墙式	端墙式	机械通风
		ZK45+360.0	ZK45+997.0		637				
9	新榜隧道	YK46+912.0	YK47+597.0	分离式/ 小净距	685	11.5×5.0	端墙式	端墙式	机械通风
		ZK46+890.0	ZK47+590.0		700				
10	奉备隧道	YK57+047.0	YK57+800.0	小净距	753	11.5×5.0	端墙式	端墙式	机械通风
		ZK57+065.0	ZK57+790.0		725				
11	上育隧道	YK64+851.0	YK65+723.0	小净距	872	11.5×5.0	端墙式	端墙式	机械通风
		ZK64+858.0	ZK65+680.0		822				
12	下榜隧道	YK66+325.0	YK66+560.0	小净距	235	13.25×5.0	端墙式	端墙式	自然通风
		ZK66+342.0	ZK66+550.0		208				
13	弄屯 1 号隧道	YK67+962.0	YK68+143.0	小净距	181	13.25×5.0	端墙式	端墙式	自然通风
		ZK67+948.0	ZK68+142.0		194				
14	弄屯 2 号隧道	YK68+570.0	YK68+702.2	小净距	132.2	13.25×5.0	端墙式	端墙式	自然通风
		ZK68+550.0	ZK68+695.0		145				
15	弄稔隧道	YK70+441.3	YK70+706.3	小净距	265	13.25×5.0	端墙式	端墙式	自然通

序号	隧道名称	起讫桩号		布置方式	长度(m)	净空(宽×高)(m)	洞门型式		备注
		起点桩号	终点桩号				进口端	出口端	
		ZK70+440.0	ZK70+705.0		265				风
16	那排1号隧道	YK71+450.0	YK71+742.0	分离式	292	13.25×5.0	端墙式	端墙式	自然通风
		ZK71+467.0	ZK71+711.0		244				
17	那排2号隧道	YK72+148.0	YK72+799.0	分离式	651	11.5×5.0	端墙式	端墙式	机械通风
		ZK72+142.0	ZK72+745.0		603				
18	伴上隧道	YK74+357.0	YK74+760.0	小净距	403	13.25×5.0	端墙式	端墙式	自然通风
		ZK74+364.0	ZK74+735.0		371				
19	下满隧道	YK75+799.7	YK76+046.7	连拱式	247	13.25×5.0	端墙式	端墙式	自然通风
		ZK75+789.0	ZK76+037.0		248				
20	大壮隧道	ZK86+405.0	ZK86+549.0	分离式	144	13.75×5.0	端墙式	端墙式	自然通风
		YK86+380.0	YK86+552.0		172				
21	默屯一号隧道	ZK88+380.0	ZK88+572.0	分离式	192	13.75×5.0	削竹式	削竹式	自然通风
		YK88+370.0	YK88+561.0		191				
22	默屯二号隧道	ZK88+745.0	ZK88+867.0	分离式	122	13.75×5.0	削竹式	削竹式	自然通风
		YK88+727.0	YK88+848.0		121				
23	兰坡屯隧道	ZK95+050.0	ZK95+290.0	分离式	240	13.75×5.0	端墙式	端墙式	自然通风
		YK95+056.0	YK95+309.0		253				
24	东南村隧道	ZK95+375.0	ZK96+328.0	分离式	953	11.5×5.0	端墙式	端墙式	机械通风
		YK95+411.0	YK96+340.0		929				
25	牛岭山隧道	ZK96+639.0	ZK98+348.0	分离式	1709	11.5×5.0	端墙式	端墙式	机械通风
		YK96+641.0	YK98+395.0		1754				
26	洞良隧道	ZK98+556.0	ZK99+155.0	分离式	599	11.5×5.0	端墙式	端墙式	机械通风
		YK98+591.0	YK99+180.0		589				
27	布根隧道	ZK99+303.0	ZK100+109.0	分离式	806	11.5×5.0	削竹式	削竹式	机械通风
		YK99+328.0	YK100+121.0		793				
28	罗屯隧道	ZK100+515.0	ZK100+868.0	分离式	353	13.75×5.0	端墙式	端墙式	自然通风
		YK100.545.0	YK100+926.0		381				

表 2.4-5 项目大新连接线隧道工程一览表

序号	隧道名称	起讫桩号		布置方式	长度(m)	净空(宽×高)(m)	洞门型式		备注
		起点桩号	终点桩号				进口端	出口端	
1	林海隧道	LYK1+480.0	LYK1+874.0	小净距	394	12.75×5.0	端墙式	端墙式	自然通风
		LZK1+467.0	LZK1+868.0		401				
2	统屯隧道	LYK3+313.0	LYK3+442.0	小净距	129	12.75×5.0	端墙式	端墙式	自然通风
		LZK3+324.0	LZK3+414.0		90				

序号	隧道名称	起讫桩号		布置方式	长度(m)	净空(宽×高)(m)	洞门型式		备注
		起点桩号	终点桩号				进口端	出口端	
3	晡立隧道	LYK4+085.0	LYK4+326.0	小净距	241	12.75×5.0	端墙式	端墙式	自然通风
		LZK4+085.0	LZK4+310.0		225				

2.4.5 互通工程

本项目共设置 7 处互通，详见下表。

表 2.4-6 互通式立体交叉设置一览表

序号	互通名称	中心桩号	连接道路	互通形式
1	那桐西互通式立交	K7+700	国道 G324（二级公路）	A 型单喇叭
2	龙虎山互通式立交	K31+794	龙虎山连接线（二级公路）	A 型单喇叭
3	昌明互通式立交	K50+105	国道 G358（二级公路）	单喇叭 A 型
4	大新东互通式立交	K63+437	大新连接线（一级公路）	单喇叭 A 型
5	天等南互通式立交	K82+341	省道 S213（二级公路）	B 型单喇叭
6	福新互通式立交	K104+353	国道 G243（二级公路）	A 型单喇叭
7	内屯枢纽互通式立交	K107+258	崇靖高速（高速公路）	十字型枢纽

2.4.6 服务设施

本项目设置 3 个服务区、6 处收费站、1 处养护工区（与收费站合建）、1 处管理分中心，总占地面积为 370.3 亩。

表 2.4-7 服务管理设施一览表

序号	桩号	服务设施	占地面积(亩)	建筑面积(m ²)	主要建设内容	环境概况	与敏感区位置关系
1	K1+924	那桐服务区	106.8	7256.8	服务楼、宿舍楼、维修车间、配电房、水泵房等	占地类型为灌木林地、有林地，占地区无保护植物分布。	不涉及敏感区
2	K41+700	平良服务区	62.4	7256.8	服务楼、维修车间、配电房、水泵房等	占地类型主要为灌草林地，占地区内无保护区植物分布	不涉及敏感区
3	K89+700	龙茗服务区	82.6	7256.8	服务楼、维修车间、配电房、水泵房等	占地类型为灌木林地、有林地，占地区无保护植物分布。	不涉及敏感区

序号	桩号	服务设施	占地面积 (亩)	建筑面积 (m ²)	主要建设内容	环境概况	与敏感区位置 关系
4	K7+700	那桐西收费站	21	4032.96	驻站点, 内设宿舍楼、综合楼、食堂、配电房、水泵房等	占地类型为灌木林地, 占地区无保护植物分布。	不涉及敏感区
5	K31+794	龙虎山收费站	0	293.34	非驻站点, 设值班楼、配电房等	占地类型为园地、灌木林地, 占地区无保护植物分布。	不涉及敏感区
6	K50+105	昌明收费站	1.5	293.34	收费综合楼	占地类型主要为石山灌木林, 占地区无保护植物分布。	不涉及敏感区
7	K63+440	大新东收费站	0	293.34	非驻站点, 设值班楼、配电房等	占地类型主要为石山灌木林, 占地区无保护植物分布。	不涉及敏感区
8	/	大新管理分中心	52	7601.12	宿舍楼、综合办公楼、食堂、路政用房、配电房、水泵房等	位于大新县城区内, 用地类型为建设用地, 占地区无保护植物分布。	不涉及敏感区
9	K82+340	天等南收费站(含养护工区)	41	3722.16	驻站点, 内设宿舍楼、办公楼、食堂、体育馆、配电房、水泵房等	占地类型为用旱地。占地区种植作物主要为甘蔗, 无保护植物分布。	不涉及敏感区
10	K104+350	福新收费站	3	293.34	非驻站点, 设值班楼、配电房等	占地类型为有林地, 占地区无保护植物分布。	不涉及敏感区

2.4.7 工程占地及征拆情况

2.4.7.1 工程占地

本工程占地面积共计 1085.42hm², 用地所属南宁市隆安县、崇左市大新县和天等县。其中, 永久占地面积为 823.14hm², 占地区包括路基工程、桥梁工程、隧道工程、互通工程和附属设施占地。临时占地面积为 262.28hm², 包括 1 处取土场、24 处弃渣场、16 处表土堆放场、42 处施工生产生活区。工程永久用地具体情况见表 2.4-8。

表 2.4-8 工程永久用地 单位: hm²

占地性质	项目分区	耕地		园地		林地			住宅用地	交通运输		工矿仓储	水域及水利设施用地		其他土地	合计
		水田	旱地	果园	其它园地	乔木林地	灌木林地	其它林地	农村宅基地	公路	农村道路	采矿用地	坑塘水面	河流水面	设施农用地	
永久占地	路基工程区	52.72	283.95	40.80	22.55	121.22	44.99	9.64	2.21	4.72	3.80		11.08		21.72	619.41
	桥梁工程区	4.88	18.45	4.64	2.69	9.41	3.71	0.57	0.16	0.37	0.24		0.11	0.72	2.59	48.53
	隧道工程区					1.95	0.35	0.49								2.79
	互通工程区	12.24	65.64	7.11	4.02	13.98	5.99	4.68	0.20	1.91	0.14		0.28	1.47	1.44	119.10
	附属设施区	2.14	8.07	1.55	3.54	10.73	4.60	1.20		0.26	0.01			0.64	0.58	33.32
	小计	71.98	376.11	54.10	32.79	157.29	59.65	16.58	2.57	7.25	4.20		11.47	2.83	26.35	823.14
临时占地	施工生产生活区		14.78	3.94	0.68	5.13	8.13	1.88			0.14	0.08			0.40	35.16
	表土堆存场		4.52			1.47	10.19									28.88
	弃渣场区				12.00	36.12	16.73	12.76			0.02	8.55	0.63			86.81
	取土场区					6.72										6.72
	施工便道区		15.71	10.47		18.85	26.18				33.51					104.71
	小计		35.01	14.41	12.68	68.29	61.23	14.64			33.67	8.63	0.63		0.40	262.28
合计		71.98	411.12	68.51	45.47	225.58	120.88	31.22	2.57	7.25	37.87	8.63	12.10	2.83	26.75	1085.42

2.4.7.2 工程征拆

本项目拆迁建筑物 121122m²/1283 户，涉及拆除架空 100 对线路 4.4km，220 伏输电线路 7.9km、380 伏输电线路 11.3km、1 万伏输电线路 13.3km、11 万伏输电线路 4km，本工程不涉及环保拆迁。

2.4.8 土石方平衡及临时用地设置概况

2.4.8.1 土石方平衡情况

根据广西交通设计集团有限公司编制完成的《广西隆安至硕龙公路水土保持方案变更报告书》，本项目工程土石方开挖总量为 4202.53 万 m³（表土 212.56 万 m³），填方总量为 2776.87 万 m³（表土 212.56 万 m³），综合利用 793.67 万 m³，借方 209.40 万 m³，永久弃方 841.39 万 m³（运至弃渣场），工程土石方平衡见表 2.4-9，工程土石方流向框图见图 2.4-5。

综合利用说明：根据水土保持方案估算，本工程排水、护坡和拦挡等工程需要综合利用土石方 739.67 万 m³，综合利用土石方来自路基、隧道、互通和附属工程区，其余工程区挖方根据挖方土石料材质情况就近用于同区域的回填，无法满足回填要求的挖方运至项目拟设置的 41 处弃渣场存放。

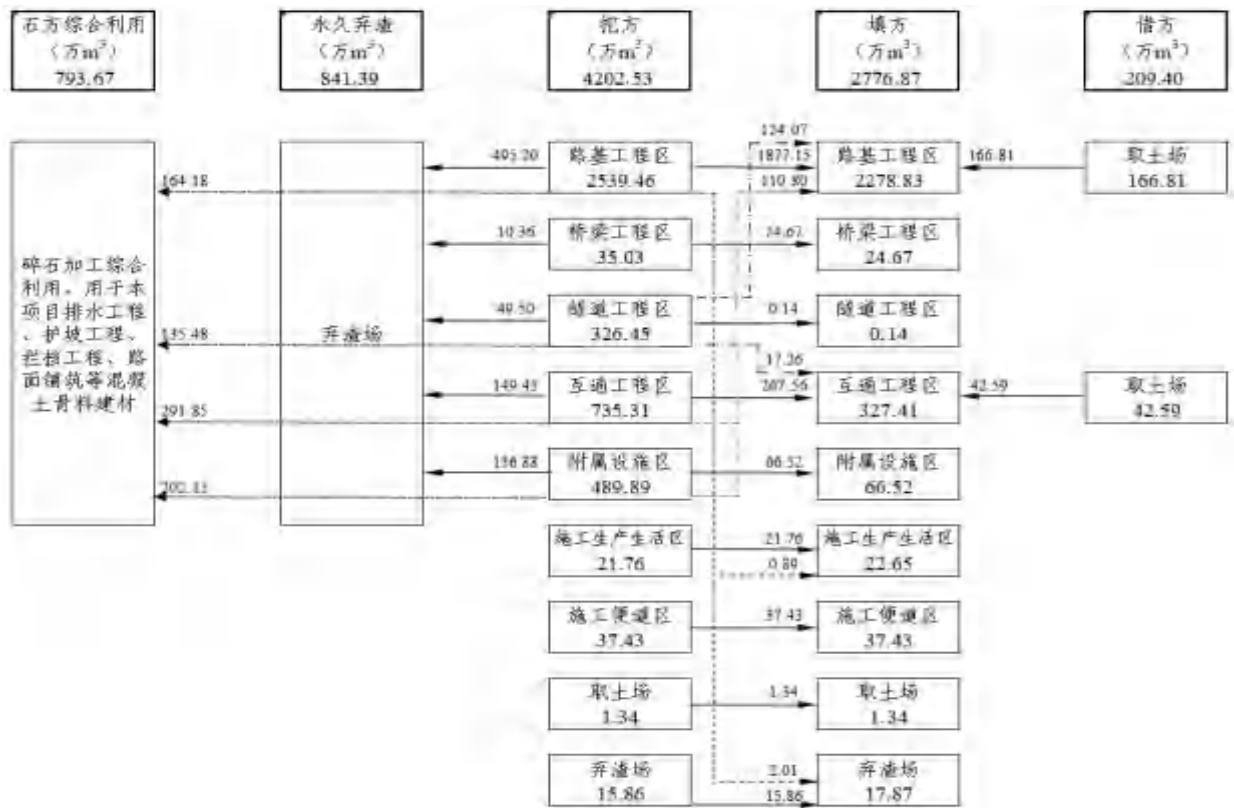


图 2.4-5 工程土石方流向平衡框图 单位：万 m³

表 2.4-9 工程土石方平衡计算表

工程区域	挖方						填方				调入方			调出方			借方	综合 利用	弃渣				
	土方	石方	表土	建筑 弃渣	不良 方	小计	土方	石方	表土	小计	土方	石方	表土	土方	石方	表土			土方	石方	建筑 垃圾	不良 方	合计
路基 工程区	246.40	1894.44	128.80	15.63	254.18	2539.46	298.72	1854.21	125.90	2278.83	38.05	196.81				2.90	166.81	164.19	5.03	220.36	15.63	254.18	495.20
桥梁 工程区	14.79		9.88		10.36	35.03	14.79		9.88	24.67												10.36	10.36
隧道 工程区	2.72	323.59	0.14			326.45			0.14	0.14				141.33			135.48	2.72	46.78				49.50
互通 工程区	92.05	578.07	27.93	3.81	33.45	735.31	48.02	251.46	27.93	327.41		17.26		26.46		42.59	291.85	44.03	68.16	3.81	33.45	149.45	
附属 设施区	184.62	295.90	5.42	0.66	3.29	489.89	56.84	4.27	5.42	66.52			38.05	46.28			202.15	89.73	43.20	0.66	3.29	136.88	
施工生 产生活区	13.41	2.03	6.32			21.76	13.41	2.03	7.21	22.65			0.89										
施工 便道区	19.18	1.39	16.87			37.43	19.17	1.39	16.87	37.43													
取土场			1.34			1.34			1.34	1.34													
弃渣 场区			15.86			15.86			17.87	17.87			2.01										
表土 堆存场																							
合计	573.16	3095.42	212.56	20.10	301.28	4202.53	450.95	2113.36	212.56	2776.87	38.05	214.07	2.90	38.05	214.07	2.90	209.40	793.67	141.51	378.50	20.10	301.28	841.39

2.4.8.2 项目弃渣场概况

根据土石方综合调配平衡后弃渣量，本项目共设 24 处弃渣场，总占地 86.81hm²，占用土地利用类型主要为林地，其次为其他草地和荒地等。

表 2.4-10 项目永久弃渣场一览表

序号	桩号位置	地理位置	渣场类型	占地类型	占地面积 (hm ²)	最大堆高/m	渣场容量/万 m ³	拟堆渣量/万 m ³	
								自然方	松方
1#	K2+500 左侧 2590m	107.84390241, 23.04919267	坡地	乔木林地	3.73	8	19.4	15	17.25
2#	K2+600 右侧 440m	107.82485747, 23.07155138	坡地	采矿用地、乔木林地	2.5	19	21.38	16.5	18.98
3#	K13+000 左侧 250m	107.74660773, 23.05735833	缓坡地	园地、林地	2.65	8	22.07	18.5	21.28
4#	K16+850 右侧	107.7110231 23.04299022	沟道	林地、园地	0.61	12.5	5.7	4.67	5.37
5#	K19+200 右侧 1.28km	107.68783808, 23.05436074	凹地	林地	2.98	13.5	30.17	25	28.75
6#	LK0+100 右侧 1.4km	107.61169553, 22.94374693	沟道	林地	2.43	20	26.73	20	23
7#	K37+100 左侧	107.55303562, 22.95074183	凹地	灌木林地、坑塘水面	0.98	10	6.86	5.5	6.33
8#	K39+500 左侧 1.3km	107.53222276, 22.93227708	沟道	林地	2.36	48	39.65	30	34.5
9#	K41+100 左侧 900m	107.49486387, 22.93755199	沟道	林地	9.5	40	114	85	97.75
10#	K46+700 右侧 1660m	107.43853211, 22.95913424	沟道	乔木林地	5.77	23	37.16	30	34.5
11#	K48+300 左侧 2500m	107.41982102, 22.92058609	沟道	乔木林地	1.89	14	11.91	10	11.5
12#	K58+400 左侧 600m	107.32770324, 22.93087754	凹地	乔木林地、坑塘水面	1.81	14	17.74	15	17.25

序号	桩号位置	地理位置	渣场类型	占地类型	占地面积(hm ²)	最大堆高/m	渣场容量/万 m ³	拟堆渣量/万 m ³	
								自然方	松方
13#	K57+400 左侧 4600m	107.33563185, 22.89405101	凹地	其它林地	7.51	15	45.06	38.97	44.82
14#	K72+100 左侧 900m	107.19448730, 22.94008261	沟道	灌木林地	4.32	28	42.7	36.92	42.46
15#	K84+400 左侧 800m	107.11141527, 22.96712606	凹地	其他园地	9.84	15.6	112.36	96	110.4
16#	K86+400 左侧 200m	107.09414184, 22.97294922	凹地	乔木林地	1.34	12	11.74	10	11.5
17#	K89+500 右侧 500m	107.06469655, 22.98189339	沟道	乔木林地	1.4	31	11.96	10	11.5
18#	K96+800 右侧 1200m	106.99534804, 22.95869216	凹地	灌木林地	4.45	27.2	93.83	82	94.3
19#	K103+000 左侧 2000m	106.97556138, 22.89092773	沟道	乔木林地	9.74	38	201.36	173	198.95
20#	K104+200 左侧 200m	106.95706487, 22.89912371	沟道	采矿用地	1.98	25	35.64	30	34.5
21#	K106+000 右侧 1000m	106.93731308, 22.89668004	沟道	其他林地	2.24	48	37.63	31	35.65
22#	K106+300 右侧	106.93841279, 22.89023585	凹地	采矿用地	2.02	19	24.74	20	23
23#	K106+300 左侧	106.93974048, 22.88807372	凹地	采矿用地	3.91	15.5	44.89	38.5	44.28
24#	K106+800 右侧 500m	106.93310201, 22.89086225	凹地	灌木林地	0.85	15	5.23	4.5	5.18
					86.81		1019.91	846.06	973

2.4.8.3 项目取土场概况

根据土石方平衡分析，本工程建设需借方 209.40 万 m³，本项目设置取土场 1 个，占地面积为 6.72hm²，储量为 220.48 万 m³，占地类型为乔木林地。

表 2.4-11 项目取土场特性一览表

序号	位置桩号	经纬度	占地 /hm ²	占地 类型	储量 /万 m ³	取土量 /万 m ³	最大挖 深/m	地形	取土 方式
1	K11+100 左 150m	107.75773590 , 23.06858493	6.72	乔木 林地	220.48	209.40	104.65	孤峰山丘	坡式 取土

2.4.8.4 临时堆土场概况

本项目水土保持方案共设计临时堆土场 16 处，占地面积为 28.88hm²，占用土地利用类型主要为林地，其次为旱地。

表 2.4-12 项目临时堆土场一览表

序号	桩号位置	地理位置	地类	场地类 型	占地面 积/hm ²	最大堆 高/m	容量/万 m ³	堆土量 (万 m ³)	
								自然方	松方
1#	K2+400 右 侧 840m	107.82486307, 23.07639478	林地	缓坡	4.03	11	13.3	10.9	12.54
2#	K30+500 右侧	107.60171503, 22.98311322	灌木林 地	缓坡	1.02	8	2.45	2.01	2.31
3#	K37+100 右侧 850m	107.54605651, 22.95686207	灌木林 地	沟道	0.77	12	2.77	2.27	2.61
4#	K41+300 右侧	107.51311362, 22.94639476	乔木林 地	凹地	2.31	16	11.09	9.09	10.45
5#	K48+200 左侧 2550m	107.42141426, 22.92009695	乔木林 地	沟道	1.3	14	5.46	4.48	5.15
6#	K53+050 左侧 70m	107.37804025, 22.93538320	旱地	平地	0.75	7	1.58	1.29	1.48
7#	K53+700 左侧 240m	107.37259805, 22.93435067	旱地	平地	2.41	7	5.06	4.15	4.77
8#	K59+300 右侧 370m	107.31843352, 22.93483729	灌木林 地	缓坡	0.22	8	1.06	0.87	1
9#	K57+200 左侧 4600m	107.34209865, 22.89352964	灌木林 地	缓坡	3.78	14	15.88	13.01	14.97
10#	K62+800 左侧 900m	107.28837555, 22.91931335	乔木林 地	沟道	2.96	14	12.43	10.19	11.72
11#	L2K5+300 左侧 50m	107.28145659, 22.91315482	灌木林 地	缓坡	0.64	7	1.40	1.15	1.32
12#	K84+400 左侧	107.11284757, 22.97140332	林地	凹地	0.96	7	1.96	1.6	1.84
13#	K88+900 右侧 320m	107.07009315, 22.98108345	林地	沟道	3.54	10	10.22	8.38	9.64
14#	K91+600 右侧 150m	107.04470873, 22.97181820	旱地	缓坡	1.36	7	2.78	2.28	2.62

序号	桩号位置	地理位置	地类	场地类型	占地面积/hm ²	最大堆高/m	容量/万m ³	堆土量 (万 m ³)	
								自然方	松方
15#	K102+800 右侧 1600m	106.97471588, 22.89200431	灌木林地	沟道	1.38	16	9.94	8.14	9.37
16#	K106+050 右侧 1100m	106.93590850, 22.89835029	乔木林地	沟道	1.45	16.5	10.77	8.82	10.15
合计					28.88		108.15	88.63	101.94

2.4.8.5 施工生产生活区

施工生产生活区主要包括堆料场、拌制场、预制场、施工生活区等。根据工程建设需要，本项目共设 42 处施工生产生活区，占地类型主要为林地、耕地和建设用地，共占地 61.42hm²，其中红线内用地 9.16hm²、弃渣场征地 3.16hm²、租赁用地 13.94hm²、新增用地 35.16hm²。项目拟设的 42 处施工生产生活区中，25#、26#、29#、31#、41# 等 5 处施工生产生活区利用原业主建成的施工区，其余施工生产生活区均重新建设，项目施工生产生活区分布情况见表 2.4-13。

表 2.4-13 施工生产生活区分布表情况一览表

名称	位置	用地类型	占地面积 (hm ²)					建设内容	备注
			主体红线内	新增占地	弃渣场	租用厂房	小计		
1#	K0+123	水田	1.89				1.89	预制梁场	
2#	K0+900 两侧	旱地、园地、林地		0.85			0.85	临时办公用房	
3#	K1+478 左侧 162m	乔木林地		0.73			0.73	钢筋厂、驻地	
4#	K2+900 右侧 140m	其他林地		0.3			0.3	驻地	
5#	K3+220	其它草地	3.39				3.39	预制梁场	
6#	K16+540	旱地、乔木林地	1.56				1.56	预制梁场	
7#	K7+800 左侧	林地、草地		1.64			1.64	拌合站	
8#	K13+900 右侧 50m	果园、农村道路		0.53			0.53	钢筋加工场	
9#	K20+900 右侧 65m	果园、农村道路		1.44			1.44	混凝土拌合站	
10#	K32+000 左侧 3km	林地、农用地、其他草地、农村道路		1.94			1.94	拌合站/钢筋场	
11#	LK0+000 左侧 290m	林地		0.07			0.07	变电站	
12#	K40+500 左侧 240m	林地		0.96			0.96	水稳站	
13#	K43+200 右侧 200m	乔木林地		0.95			0.95	钢筋加工场	
14#	K47+800 左侧 170m	乔木林地		0.67			0.67	混凝土拌合站	
15#	K48+600 左侧 500m	工矿用地				1.7	1.7	混凝土拌合站	
16#	K53+800 右侧	旱地		1.43			1.43	碎石加工场	
17#	K62+200 左侧	旱地		2.86			2.86	碎石加工场、表土存放区	
18#	K64+600 左侧	旱地		1.47			1.47	拌合站/水稳站	
19#	K64+600 左侧 100m	旱地、林地		2.64			2.64	驻地、钢筋场、湿喷站、表土存放区	
20#	K67+200 右侧	灌木林地		0.49			0.49	驻地、钢筋场、湿喷站	
21#	K68+750 左侧 20m	其他草地		1.39			1.39	拌合站	已建
22#	K68+750 左侧约 1km	旱地		0.98			0.98	驻地、钢筋场	
23#	K70+300 右侧	旱地、林地		2.27			2.27	碎石加工场	

名称	位置	用地类型	占地面积 (hm ²)				建设内容	备注	
			主体红线内	新增占地	弃渣场	租用厂房			小计
24#	K73+100 左侧	旱地		0.83			0.83	驻地	
25#	K73+400 左侧 1km	乔木林地、原临建用地				7.53	7.53	沥青站、水稳站、拌合站、钢筋场	已建
26#	K75+750 左侧	林地、原临建				0.77	0.77	驻地、钢筋场、湿喷站	已建
27#	K77+600 左侧	旱地、林地		3.2			3.2	碎石加工场	
28#	K91+280	旱地、乔木林地	2.32				2.32	预制梁场	
29#	K92+010 右侧 1.70km	农村宅基地				0.66	0.66	驻地	已建
30#	K93+400 右侧 50m	旱地、林地		0.32			0.32	钢筋加工场	
31#	K94+800 左侧 240m	工矿用地、林地				1.25	1.25	拌和站、生活区	已建
32#	K96+640 左侧	旱地、林地		1.72			1.72	拌和站、堆料场、临时生活区及钢筋加工场	
33#	K96+700 左侧 290m	林地				0.06	0.06	临时堆放区	
34#	K97+890 左侧 220m	乔木林地		1.45			1.45	碎石加工场	
35#	K98+285 左侧 325m	乔木林地		0.22			0.22	驻地	
36#	K98+348 左侧 260m	林地		0.04			0.04	变电站	
37#	K98+840 右侧	农用地/林地		1.7			1.7	拌和站、钢筋场、生活区	
38#	K100+960 右侧 1.63km	乔木林地				1.81	1.81	沥青拌和站	
39#	K105+400 右侧 730m	园林地		2.07			2.07	拌合站	
40#	K106+310 左侧 101m	乔木林地			2.39		2.39	碎石加工场	
41#	K106+570 右侧 442m	乔木林地				0.16	0.16	驻地	已建
42#	K106+910 右侧 556m	乔木林地			0.77		0.77	水稳站	
	合计		9.16	35.16	3.16	13.94	61.42		

2.4.8.6 施工便道

根据工程建设需要，本工程除了完全利用现有二级公路、县乡公路作为施工便道以外，另需修建施工便道长 161.06km（含各临时场地施工便道），泥结石路面，其中：新建便道长 105.60km，利用已有道路改扩建长 55.46km，施工便道总占地 104.71hm²。

2.4.9 高填深挖

按照填高大于 20m、挖深大于 30m 统计，项目全线有 18 处高填路段，总长度 5176m，占比 4.82%；全线有 31 处深挖路段，总长度 3904m，占比 3.64%。全线高填深挖路段统计见表 2.4-14~2.4-15。

表 2.4-14 高填路段统计表

序号	起讫桩号	最大填方高度(m)	填高>20m 路段(m)
1	ZK17+100~ZK17+360	22.6	260.0
2	K19+540~K19+720	20.2	180.0
3	ZK33+340~ZK33+760	22.6	260.0
4	K40+540~K40+670	20.2	180.0
5	K40+940~K41+910	33.8	970.0
6	K42+900~K43+169	25.8	269.0
7	ZK44+318~ZK44+630	23.6	312.0
8	YK44+680~YK44+980	27.8	300.0
9	ZK71+260~ZK71+467	24.0	207.0
10	ZK87+440~ZK87+560	20.1	120.0
11	ZK88+020~ZK88+380	24.9	360.0
12	ZK88+590~ZK88+745	27.9	155.0
13	K94+800~K95+056	19.4	256.0
14	ZK94+800~ZK95+050	17.4	250.0
15	K96+345~K96+641	35.2	296.0
16	ZK96+328~ZK96+639	33.5	311.0
17	K106+200~K106+410	22.8	210.0
18	EK0+400~EK0+681	23.2	280.0
合计			5176

表 2.4-15 深挖路段统计表

序号	起讫桩号	最大挖深(m)	挖深>30m 路段(m)
1	ZK17+410.0~ZK17+490.0	53.42	80.0
2	ZK19+795.0~ZK19+855.0	38.21	60.0
3	K30+178.0~K30+448.0	35.10	270.0

序号	起讫桩号	最大挖深(m)	挖深>30m 路段(m)
4	K31+002.0~K31+170.0	45.44	168.0
5	K32+335.0~K32+510.0	56.07	175.0
6	K40+455.0~K40+575.0	31.68	120.0
7	K40+660.0~K40+980.0	96.81	320.0
8	K41+551.0~K41+653.0	38.83	102.0
9	K43+085.0~K43+175.0	38.36	90.0
10	K51+805.0~ K51+824.0	37.00	19.0
11	K52+949.0~K53+002.0	48.78	53.0
12	K53+351.0~K53+422.0	40.62	71.0
13	K53+623.0~K53+678.0	47.39	55.0
14	K54+645.0~K54+671.0	39.98	26.0
15	K54+923.0~K54+972.0	51.94	49.0
16	K58+452.0~K58+496.0	52.03	44.0
17	K58+449.0~K58+483.0	32.12	34.0
18	K59+452.0~K59+504.0	51.10	52.0
19	K61+846.0~K62+060.0	48.04	47.0
20	K61+872.0~K61+992.0	81.24	120.0
21	K73+491.0~K73+562.0	49.31	71.0
22	K75+275.0~K75+320.0	45.91	45.0
23	K76+929.0~K76+989.0	35.16	60.0
24	K84+337.0~K84+450.0	59.66	113.0
25	K85+425.0~K85+687.0	83.43	262.0
26	K89+203.0~K89+279.0	41.84	762.0
27	K89+843.0~K89+962.0	46.56	119.0
28	K94+481.0~K94+623.0	69.47	142.0
29	K104+179.0~K104+214.0	38.41	35.0
30	K106+051.0~K106+172.0	126.26	121.0
31	K106+419.0~K106+638.0	156.60	219.0
合计			3904.0

2.5 施工方案

2.5.1 施工流程

项目施工流程见图 2.5-1。

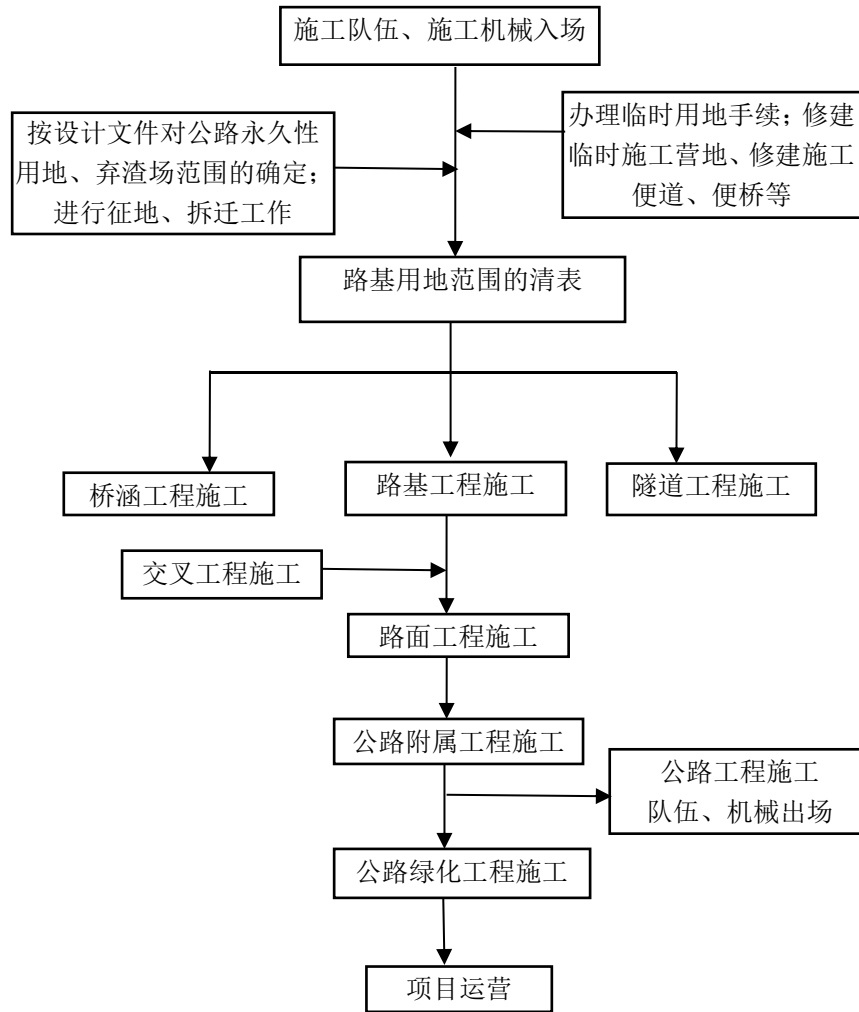


图 2.5-1 项目施工流程示意图

2.5.2 施工工艺及组织计划

(一) 施工工艺

主要工程施工工艺如下：

1、清基工程

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

2、路基工程

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

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

3、路基防护与排水工程

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

4、桥梁工程

桥梁施工工序为：平整施工场地→基础施工→桥梁下部构造施工→桥梁上部构造施工→桥面施工。

本项目桥梁桩基础主要采用钻孔灌注桩基础，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。

本项目桥梁的梁体采用预制和现浇等方式，以预制为主，部分采用现浇。

5、隧道工程

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

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

而在洞室的支撑与防护时，以锚杆、挂网、湿喷混凝土等为初期支护，并辅以钢

格栅、大管棚、注浆小导管等支护措施；同时为了改善支护结构的受力性能，维持洞体稳定，施工中尽快对开挖面的支护结构进行闭合，使之成为封闭的筒形结构。

6、路面工程

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

（二）施工组织计划

1、施工组织设计

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

2、技术培训

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

3、施工监理

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

2.6 工程分析

2.6.1 与相关规划的相符性分析

2.6.1.1 项目与《广西壮族自治区主体功能区规划》的相符性分析

根据《广西壮族自治区主体功能区规划》（桂政发〔2012〕89号），广西划分出3类主体功能区，分别为重点开发区域、限制开发区域及禁止开发区域。本项目涉及省级限制开发区域（农产品主产区）、禁止开发区域（自然保护区、重要水源地）和国家级限制开发区域（重点生态功能区）。

项目起点至桩号 K78+900 路段位于《广西壮族自治区主体功能区规划》的省级限制开发区域（农产品主产区）-隆安县、大新县，该区域内限制进行大规模高强度工业化城镇化开发。本项目为基础设施建设项目，项目建成后可以大大加强农产品的流通，同时通过设置高比例的桥隧减少了对农林用地的占用，符合其管制原则。

项目桩号 K78+900~终点路段均位于国家级限制开发区域（重点生态功能区）-天等县，所在区域属于桂西南生态功能区，区域需着力加强以石漠化治理、恢复林草植被、生物多样性保护为主要内容的生态建设。本项目设置一定数量的桥隧工程，尽量减少了占地和植被破坏，符合“维护生态系统完整性”的开发管制原则。项目属于新建高速公路项目，不属于产能落后的工业项目，也不属于连片开发的城镇开发区或工业园区项目，符合“严格控制开发强度；实施更加严格的产业准入环境标准；开发矿产资源、发展适宜产业和建设基础设施”的开发管制原则。

综上所述，本项目符合广西壮族自治区主体功能区规划开发管制原则。

2.6.1.2 项目与《广西壮族自治区生态功能区划》的相符性分析

依据《广西壮族自治区生态功能区划》（2008），本项目主线起点至 K18+200 路段位于“2-1-17 右江谷地农林产品提供功能区”，桩号 K38+000~K46+300 路段位于“1-1-12 西大明山水源涵养与生物多样性保护功能区”；大新连接线起点至 L2K2+800 位于“2-1-19 左江流域岩溶平原农林产品提供功能区”；其余路段位于“1-3-3 桂西南岩溶山地生物多样性保护功能区”，详见附图 6-2。

1、农林产品提供功能区

本项目经过了“2-1-17 右江谷地农林产品提供功能区”和“2-1-19 左江流域岩溶平原农林产品提供功能区”，这些区域的生态服务功能主要是提供农林产品，兼顾生态调节功能保护。

主要生态问题：耕地面积减少，土壤肥力下降；农业面源污染及城镇生活污水污染比较突出；部分农业区干旱；林种结构单一，森林质量下降；矿产开采造成的植被破坏、水土流失问题比较突出。

生态保护主要方向与措施：调整农业产业和农村经济结构，合理组织农业生产和农村经济活动；坚持保护基本农田；加强农田基本建设，增强抗自然灾害的能力；推行农业标准化和生态化生产，发展无公害农产品、绿色食品和有机食品；加快农村沼气建设，推广“养殖-沼气-种果”生态农业模式；协调木材生产与生态功能保护的关系，科学布局和种植速生丰产林区，合理采伐，实现采育平衡；加快城镇环保基础设施建设，加强城乡环境综合整治。

本项目通过设置一定数量的桥隧比，减少了对土地的占用，以及对植被的破坏。同时本项目设计采取了喷播植草防护、现浇 C20 砼拱形骨架内植草防护、植藤防护、M7.5 浆砌片石护坡防护、植草或骨架结合植草防护、收缩坡脚、挡土墙等多种方式对

填方边坡进行防护，采取挂三维网喷播、挂镀锌铁丝网客土草灌混喷、砼骨架植草、于坡脚设置矮挡墙进行固脚防护、设置抗滑桩、锚筋桩等多种方式对挖方边坡进行防护，以减少水土流失影响。项目的建设不可避免的将侵蚀土壤，造成水土流失，但本项目主体设计和水土保持方案均针对性设计了水土保持措施，可有效减小项目实施带来的水土流失影响，不会造成区域生态问题。在水土保持措施有效实施的基础上，本工程与区域生态功能区划是相符合的。

2、生物多样性保护功能区

本项目经过了“1-3-3 桂西南岩溶山地生物多样性保护功能区”，该区域山多地少，易旱易涝，生态系统脆弱。桂西南岩溶山区保存有面积较大的北热带石灰岩季雨林，环江县木论岩溶山区保存有大片的中亚热带石灰岩常绿落叶阔叶混交林，岩溶生态系统完整，生物种类繁多，拥有大量岩溶珍稀、特有和古老的生物种类，是国际生物多样性保护的热点地区之一，对于生物多样性保护具有重大意义。该类型区生物多样性敏感性极为敏感，生物多样性保护服务功能极为重要。

主要生态问题：农业扩张、交通建设、过度放牧、生物资源过度利用、外来物种入侵等导致物种自然栖息地遭到破坏，栖息地破碎化、“岛屿化”严重，生物多样性受到严重威胁；天然林破坏较为严重，森林覆盖率低，生态系统服务功能退化，水土流失、石漠化严重；坡耕地面积比重大，土地生产力低；局部矿产开发造成区域环境污染和生态破坏。

生态保护主要方向与措施：保护自然生态系统与重要物种栖息地，维护生态系统完整性；加强自然保护区建设，提高自然保护区管理能力；禁止对生物多样性有影响的经济开发，防止不合理开发建设活动导致物种栖息环境的改变；禁止对野生动植物进行滥捕、乱采、乱猎，加强对外来物种入侵的控制；继续采取封山育林、退耕还林、小流域治理、农村生态能源建设等措施，恢复重建石山森林生态系统，提高水源涵养和水土保持能力；加强矿区生态恢复与重建，综合防治工业污染和生活污染。

本项目路线不涉及穿越自然保护区与重要物种栖息地，项目路线设置了一定数量的桥隧比减少了对土地的占用，以及对植被的破坏，对沿线生态系统完整性影响不大。本项目主体设计采取了喷播植草防护、植草或骨架结合植草防护等多种方式对边坡进行防护，以减少水土流失影响。项目的建设不可避免的将侵蚀土壤，造成水土流失，但本项目主体设计和水土保持方案均针对性设计了水土保持措施，可有效减小项目实施带来的水土流失影响，不会造成区域生态问题。在水土保持措施有效实施的基础上，

本工程与区域生态功能区划是相符合的。

2、水源涵养与生物多样性保护功能区

本项目经过了“1-1-12 西大明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。

本项目经过上述区域采用一定比例的桥隧比以减少占地和对植被的破坏；项目路线未穿越自然保护区、自然公园等生态敏感区，对自然保护区生物多样性的影响不大；项目不可避免的占用了一定数量的公益林，同时通过履行“占一补一”手续后，区域重点公益林的生态服务能力不会有较大变化。

综上所述，本项目的建设符合广西壮族自治区生态功能区划的生态保护要求。

2.6.1.3 项目与高速公路路网规划相符性分析

广西隆安至硕龙公路是《广西高速公路网规划（2018-2030年）》中“横7线-梧州（龙眼咀）至硕龙高速公路”（上一轮规划中为“横4线苍梧（龙眼咀）~硕龙高速公路”）中的重要组成部分，是横贯广西中部东西向的交通大通道，是连接云南、广西、广东等西南省区的省际通道，还是我国西南出入边境的国际通道。项目路线起点位于隆安县那桐镇附近，顺接贵隆高速，向西经隆安县乔建镇、屏山乡、崇左市大新县福隆乡、昌明乡、龙门乡，项目走向与规划基本一致。

《广西高速公路网规划（2018-2030年）环境影响报告书》及《〈广西高速公路网规划（2018-2030年）环境影响报告书〉审查意见》对本项目的具体要求及本次评价对

规划环评要求的落实情况见表 2.6-1。

表 2.6-1 本项目对规划环评及审查意见要求的落实情况

序号	规划环评的具体要求		项目落实情况
1	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。	由于高速公路沿线地形、地质以及经济技术指标的限制，项目未穿越自然保护区，主线距离广西龙虎山自然保护区较远，龙虎山连接线临近自然保护区，未在保护区内设置永久及临时场地，对保护区内的生物群落和栖息地、物种和种群、主要保护对象、生物安全及相关利益群体影响较小，项目建设对广西龙虎山自然保护区的影响在可接受范围。
2	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。	项目沿线主要为村庄，项目采用沥青混凝土路面，属于低噪声路面结构；本评价已对临近敏感点路段施工尽量避开午间和夜间，并对噪声超标敏感点采取设置隔声屏障、换装隔声窗等措施。
3	水环境保护措施建议	对不能纳入城镇污水收集系统的交通附属设施污水，应经自设的污水处理设施处理后方可排放；穿越水源二级保护区路段需设置相应的事故应急设施。	服务及管理设施设置污水处理装置，那桐服务区污水处理后回用，大新、龙茗服务区污水处理达标后分别排入乔建河、龙茗河，大新管理中心污水经化粪池处理后排入市政污水管网，其余服务设施污水在处理达标后用于农灌。本次评价要求在穿越水源保护区内的路段建设相应的事故应急设施。
4	环境空气保护措施及建议	加强施工期扬尘治理，加强公路绿化。	施工期已采取洒水降尘等措施，施工期已开展边坡绿化工作，本评价要求施工单位在后续施工中加强洒水降尘的扬尘防止措施。

2.6.1.4 项目与城乡规划的符合性分析

本项目位于广西壮族自治区南宁市隆安县和崇左市大新县、天等县境内，沿线所经乡镇有隆安县那桐镇、乔集镇、屏山乡，大新县全茗镇、龙门乡、昌明乡、福隆乡和天等县龙茗镇、福新乡、小山乡等 10 个乡镇。项目与沿线县城和乡镇规划区的位置关系详见下表。

表 2.6-2 本项目与规划区关系表

序号	乡镇名称	位置关系	规划相符性
1	隆安县县城	路线不涉及隆安县县城规划范围，路线与规划区边界最短距离为 8.3km。	不涉及规划区
2	隆安县那桐镇	路线不涉及隆安县那桐镇规划范围，路线与规划区边界最短距离为 3.6km。	不涉及规划区

序号	乡镇名称	位置关系	规划相符性
3	隆安县乔建镇	路线K14+100~350由隆安县乔建镇规划区东南角外经过规划区	穿越规划区的文体科技用地
4	隆安县屏山乡	路线不涉及隆安县屏山乡县城关镇规划范围，路线与规划区边界最短距离为1.2km	不涉及规划区
5	大新县县城	路线不涉及大新县县城规划范围，主路线与规划区边界最短距离为9.6km，大新连接线与规划区边界最近距离为5.4km	不涉及规划区
6	大新县福隆乡	路线不涉及大新县福隆乡规划范围，路线与规划区边界最短距离为2.4km	不涉及规划区
7	大新县昌明乡	路线不涉及大新县昌明乡规划范围，路线与规划区边界最短距离为1km	不涉及规划区
8	大新县龙门乡	路线不涉及大新县龙门乡规划范围，主线与规划区边界最短距离为3.4km	不涉及规划区
9	大新县全茗镇	路线不涉及大新县全茗镇规划范围，路线与规划区边界最短距离为3.7km	不涉及规划区
10	天等县县城	路线不涉及天等县县城规划范围，路线与规划区边界最短距离为5.8km。	不涉及规划区
11	天等县小山乡	路线不涉及天等县小山乡规划范围，路线与规划区边界最短距离为1km。	不涉及规划区
12	天等县龙茗镇	路线不涉及天等县龙茗镇规划范围，路线与规划区边界最短距离为1.5km。	不涉及规划区
13	天等县福新乡	路线不涉及天等县福新乡规划范围，路线与规划区边界最短距离为2.6km。	不涉及规划区

根据上表分析，本项目主线K14+100~350位于《隆安县乔建镇总体规划（2010-2030）》规划区内，涉及穿越隆安县乔建镇规划区的文体科技用地，详见图2.6-1。项目已取得广西壮族自治区自然资源厅对于项目用地踏勘论证报告的论证意见，意见中已明确项目符合纳入国土空间总体规划的条件，用地符合国土空间规划。

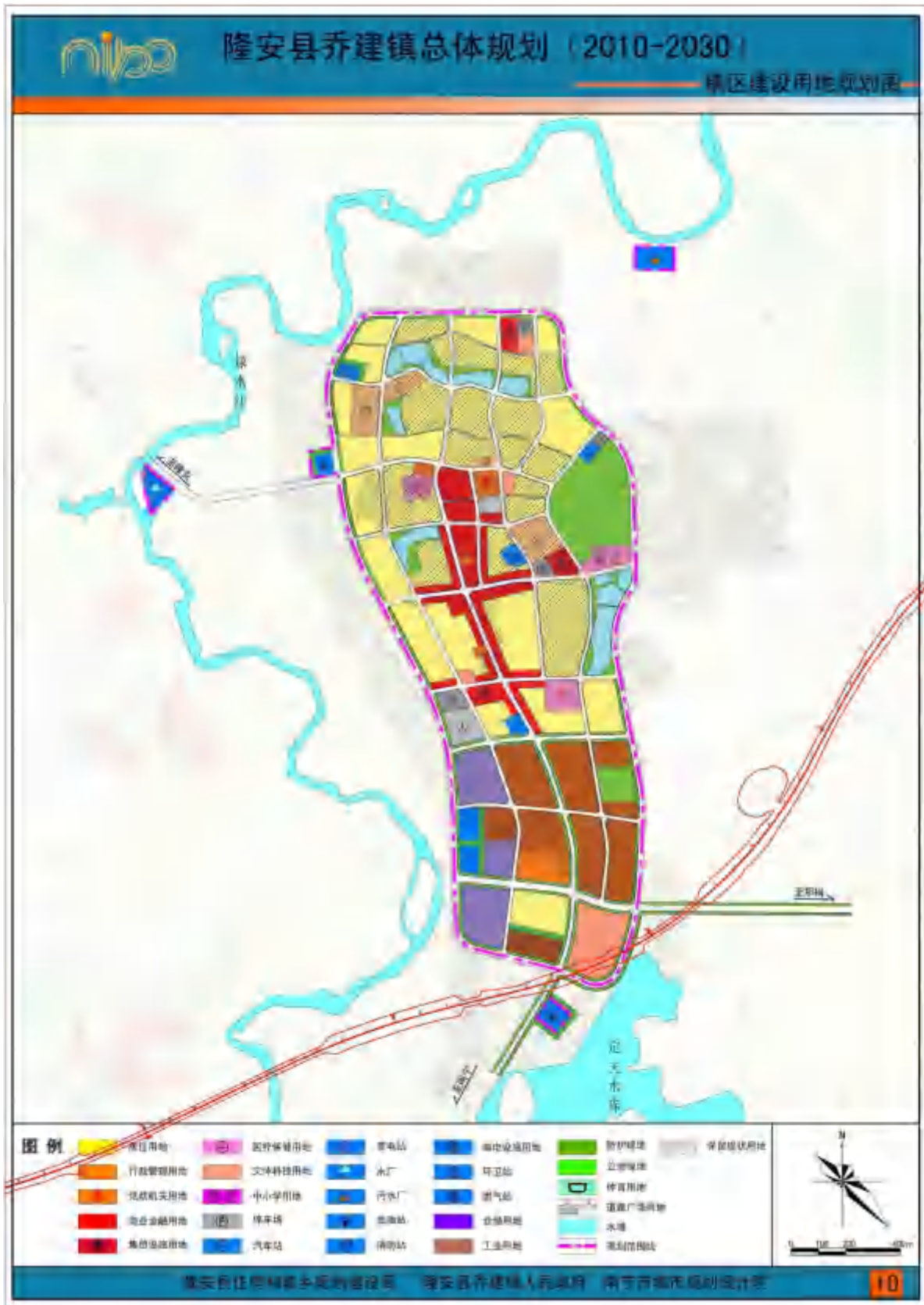


图 2.6-1 项目路线与隆安县乔建镇总体规划（2010-2030）关系示意图

2.6.2 项目与“三线一单”生态环境分区管控要求的相符性分析

2.6.2.1 项目涉及的环境管控单元

根据《南宁市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（南府发〔2021〕8号）和《崇左市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（崇政规〔2021〕2号），本项目在南宁市境内与7个环境管控单元存在冲突，其中优先管控类5个（含3个生态保护红线），重点管控类1，一般管控类1个；在崇左市境内与8个环境管控单元存在冲突，其中优先管控类6个（含3个生态保护红线），一般管控类2个，详见下表2.6-3~2.6-4。

表 2.6-3 本项目涉及的环境管控单元一览表（南宁市境内）

序号	环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控单元分类
1	ZH45012310001	桂西南岩溶山地生物多样性维护生态保护红线	优先保护单元
2	ZH45012310003	西大明山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	优先保护单元
3	ZH45012310004	右江中下游干流流域水源涵养生态保护红线	优先保护单元
4	ZH45012310010	隆安县其他优先保护单元	优先保护单元
5	ZH45012330001	隆安县一般管控单元	一般管控单元
6	ZH45012320003	隆安县其他重点管控单元	重点管控单元

表 2.6-4 本项目涉及的环境管控单元一览表（崇左市境内）

序号	环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控单元分类
1	ZH45142110001	左江干流流域-高峰岭水源涵养生态保护红线	优先保护单元
2	ZH45142410002	桂西南岩溶山地生物多样性维护生态保护红线	优先保护单元
3	ZH45142410010	乔苗水库饮用水水源保护区一般生态空间	优先保护单元
4	ZH45142410012	大新县其他优先保护单元	优先保护单元
5	ZH45142430001	大新县一般管控单元	一般管控单元
6	ZH45142510001	桂西南岩溶山地生物多样性维护生态保护红线	优先保护单元
7	ZH45142510008	天等县其他优先保护单元	优先保护单元
8	ZH45142530001	天等县一般管控单元	一般管控单元

2.6.2.2 与“三线一单”分区管控要求的符合性分析

本项目为交通基础设施建设项目，不涉及排放重金属、采矿等，本项目涉及的生态准入及管控要求清单的符合性重点对优先保护单元开展分析，详见表2.6-5~2.6-6。

表 2.6-5 本项目涉及生态保护红线管控要求相符性分析（南宁市境内）

环境管控单位编码	环境管控单元名称	环境管控单位分类	管控类别	管控要求	符合性分析
ZH45012310001	桂西南岩溶山地生物多样性维护生态保护红线	优先保护单元	空间布局约束	<ol style="list-style-type: none"> 1.严格落实国家、自治区对生态保护红线及自然保护地的管控要求。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途，严格禁止任何单位和个人擅自占用和改变用地性质。 2.在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 3.有限人为活动按照《中共中央办公厅 国务院办公厅印发〈关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见〉》和自治区总体生态环境准入及管控要求进行。 4.生态公益林、天然林还需执行国家、自治区以及市县相关法律法规要求。 5.生态保护红线管理办法出台后，按其规定执行。 	<p>符合。</p> <p>本项目不占用自然保护地，符合区域主体功能定位。本项目为公路项目，无法避让生态保护红线，根据《广西壮族自治区自然资源厅关于广西隆安至硕龙公路项目建设用地预审初审意见的报告》，项目符合国土空间规划管控规则，属于允许的有限人为活动，符合生态保护红线相关管控要求。本项目不涉及占用天然林；涉及占用公益林，已取得林地使用许可文件。</p>
ZH45012310003	西大明山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	优先保护单元	空间布局约束	<ol style="list-style-type: none"> 1.严格落实国家、自治区对生态保护红线及自然保护地的管控要求。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途，严格禁止任何单位和个人擅自占用和改变用地性质。 2.在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 3.有限人为活动按照《中共中央办公厅 国务院办公厅印发〈关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见〉》和自治区总体生态环境准入及管控要求进行。 4.生态公益林、天然林还需执行国家、自治区以及市县相关法律法规要求。 5.生态保护红线管理办法出台后，按其规定执行。 	

环境管控单位 编码	环境管控 单元名称	环境管控 单位分类	管控 类别	管控要求	符合性分析
ZH45012310004	右江中下游 干流流域水 源涵养生态 保护红线	优先保护 区	空间布 局约束	<p>1.严格落实国家、自治区对生态保护红线及自然保护地的管控要求。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途，严格禁止任何单位和个人擅自占用和改变用地性质。</p> <p>2.在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。</p> <p>3.有限人为活动按照《中共中央办公厅 国务院办公厅印发〈关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见〉》和自治区总体生态环境准入及管控要求进行。</p> <p>4.饮用水水源保护区、生态公益林、天然林还需执行国家、自治区以及市县相关法律法规要求。</p> <p>5.生态保护红线管理办法出台后，按其规定执行。</p>	<p>符合。</p> <p>本项目不占用自然保护地，符合区域主体功能定位。</p> <p>本项目为公路项目，无法避让生态保护红线，根据《广西壮族自治区自然资源厅关于广西隆安至硕龙公路项目建设用地预审初审意见的报告》，项目符合国土空间规划管控规则，属于允许的有限人为活动，符合生态保护红线相关管控要求。</p> <p>本项目不涉及占用天然林；涉及占用公益林，已取得林地使用许可文件。</p> <p>本项目穿越的隆安县4处饮用水水源二级、准保护区，南宁市人民政府已复函同意穿越方案。</p>

表 2.6-6 本项目涉及生态保护红线管控要求相符性分析（崇左市境内）

环境管控单位 编码	环境管控 单元名称	环境管控 单位分类	管控 类别	管控要求	符合性分析
ZH45142410001	左江干流流域-高峰岭水源涵养生态保护红线	优先保护单元	空间布局约束	<p>原则上按禁止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途，严格禁止任何单位和个人擅自占用和改变用地性质。</p> <p>1.自然保护地外生态保护红线：在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。</p> <p>2.前述有限人为活动按照《中共中央办公厅 国务院办公厅印发〈关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见〉》和省级环境管控及准入要求清单进行。</p> <p>3.饮用水水源保护区以及生态公益林、天然林还需执行国家、自治区以及市县相应法律法规要求。</p> <p>4.对边境地区兴边戍边项目涉及生态保护红线的，按照自治区后续出台的省级环境管控及准入要求清单和相应主管部门要求进行管控。</p> <p>5.《生态保护红线管理办法》出台后，按其规定执行。</p>	<p>符合。</p> <p>项目为公路项目，无法避让左江干流流域-高峰岭水源涵养生态保护红线，根据《广西壮族自治区自然资源厅关于广西隆安至硕龙公路项目建设用地预审初审意见的报告》和《崇左市自然资源局关于隆安至硕龙公路建设项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的意见》，项目符合国土空间规划管控规则，属于允许的有限人为活动，符合生态保护红线相关管控要求。</p> <p>本项目不涉及占用天然林；涉及占用公益林，已取得林地使用许可文件。</p> <p>本项目穿越的大新县 2 处饮用水水源二级或准保护区，崇左宁市人民政府已复函同意穿越方案。</p> <p>项目建设区域不属于边境地区</p>

环境管控单位 编码	环境管控 单元名称	环境管控 单位分类	管控 类别	管控要求	符合性分析
ZH45142410002	桂西南岩溶 山地生物多样性维护生态 保护红线 (大新县)	优先保护 单元	空间布 局约束	<p>原则上按禁止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途，严格禁止任何单位和个人擅自占用和改变用地性质。</p> <p>1.自然保护地外生态保护红线：在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。</p> <p>2.前述有限人为活动按照《中共中央办公厅 国务院办公厅印发〈关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见〉》和省级环境管控及准入要求清单进行。</p> <p>3.饮用水水源保护区以及生态公益林、天然林还需执行国家、自治区以及市县相应法律法规要求。</p> <p>4.对边境地区兴边戍边项目涉及生态保护红线的，按照自治区后续出台的省级环境管控及准入要求清单和相应主管部门要求进行管控。</p> <p>5.《生态保护红线管理办法》出台后，按其规定执行。</p>	<p>符合。</p> <p>项目为公路项目，无法避让桂西南岩溶山地生物多样性维护生态保护红线，根据《广西壮族自治区自然资源厅关于广西隆安至硕龙公路项目建设用地预审初审意见的报告》和《崇左市自然资源局关于隆安至硕龙公路建设项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的意见》，项目符合国土空间规划管控规则，属于允许的有限人为活动，符合生态保护红线相关管控要求。</p> <p>本项目不涉及占用天然林；涉及占用公益林，已取得林地使用许可文件。</p> <p>本项目穿越的大新县2处饮用水水源二级或准保护区，崇左宁市人民政府已复函同意穿越方案。</p> <p>项目建设区域不属于边境地区。</p>

环境管控单位 编码	环境管控 单元名称	环境管控 单位分类	管控 类别	管控要求	符合性分析
ZH45142510001	桂西南岩溶 山地生物多样性维护生态 保护红线 (天等县)	优先保护 单元	空间布 局约束	<p>原则上按禁止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途，严格禁止任何单位和个人擅自占用和改变用地性质。</p> <p>1.自然保护地外生态保护红线：在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。</p> <p>2.前述有限人为活动按照《中共中央办公厅 国务院办公厅印发<关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见>》和省级环境管控及准入要求清单进行。</p> <p>3.饮用水水源保护区以及生态公益林、天然林还需执行国家、自治区以及市县相应法律法规要求。</p> <p>4.对边境地区兴边戍边项目涉及生态保护红线的，按照自治区后续出台的省级环境管控及准入要求清单和相应主管部门要求进行管控。</p> <p>5.《生态保护红线管理办法》出台后，按其规定执行。</p>	<p>符合。</p> <p>项目为公路项目，无法避让桂西南岩溶山地生物多样性维护生态保护红线，根据《广西壮族自治区自然资源厅关于广西隆安至硕龙公路项目建设用地预审初审意见的报告》和《崇左市自然资源局关于隆安至硕龙公路建设项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的意见》，项目符合国土空间规划管控规则，属于允许的有限人为活动，符合生态保护红线相关管控要求。</p> <p>本项目不涉及占用天然林；涉及占用公益林，已取得林地使用许可文件。</p> <p>本项目穿越的天等县 1 处饮用水水源二级保护区，崇左宁市人民政府已复函同意穿越方案。</p> <p>项目建设区域不属于边境地区。</p>

综上，在落实本评价提出的各项环保措施，完善用地、用林等各项手续的前提下，项目总体上符合《南宁市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》和《崇左市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》的要求。

2.6.3 与“三区三线”符合性分析

项目涉及占用城镇开发边界 0.6647hm²，涉及占用永久基本农田 152.3662hm²，涉及占用生态保护红线 63.4122hm²。

根据《广西壮族自治区自然资源厅关于广西隆安至硕龙公路项目建设用地预审初审意见的报告》（桂自然资办〔2024〕38号），项目选址符合国土空间规划中关于基础设施等单独选址项目的布局 and 安排，不突破国土空间规划的强制性内容；项目已纳入自治区国土空间规划工作领导小组办公室正组织开展联合审查的隆安县、大新县、天等县国土空间总体规划，符合《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）中“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施”情形，属于对生态功能不造成破坏的有限人为活动；项目占用部分永久基本农田，符合允许调整土地用途（纳入国土空间规划衔接方案）情形，隆安县、大新县及天等县人民政府均确保将项目用地布局及规模统筹纳入规划期至 2035 年的国土空间总体规划。

2024 年 3 月，南宁市、崇左市自然资源局分别以《南宁市自然资源局关于核查广西隆安至硕龙公路（南宁境）项目与“三区三线”划定成果衔接情况的复函》和《崇左市自然资源局关于广西隆安至硕龙公路（崇左境）项目符合“三区三线”情况的说明》复函，明确项目符合国土空间规划以及“三区三线”管控要求。

综上所述，项目符合“三区三线”的相关要求。

2.6.4 环境影响因子分析

根据工程项目的进展程序，环境影响可分为项目设计期、施工期和营运期三个阶段，本项目施工图设计已批复，因此主要对施工期和运营期环境影响进行分析和识别。

2.6.4.1 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、摊铺灰土和沥青混凝土路面。在工程沿线设置弃土场、施工便道、施工场地、施工营地等。这些工程施工将直接导致占用耕地、林地，破坏植被，引发水土流失，产生施工噪声，影响桥梁所跨越的河流

水质，产生扬尘和沥青烟气污染周围环境空气，并对周围的环境产生一定的影响。本项目施工期主要工程环境影响识别具体见表 2.6-7。

表 2.6-7 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对沿线声环境造成负面影响。	
环境空气	扬尘	①粉状物料的装卸、运输、堆放、拆迁、拌合过程中有大量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	施工前期深挖段的路堤、路堑，弃渣场会产生水土流失。	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	项目跨越的右江、乔建河、桃城河、小山河、黎亮河等地表水体等，桥梁施工会产生的施工泥渣，及施工期管理不当导致少量机械漏油，将可能影响水质。	短期可逆不利
	施工营地、施工场地	施工营地、施工场地和施工船舶等产生的生活污水、施工废水、油污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	施工人员产生的生活垃圾可能污染环境。	

(2) 重点工程施工期环境影响分析

本项目施工工序及产污节点见图 2.6-2~图 2.6-5。

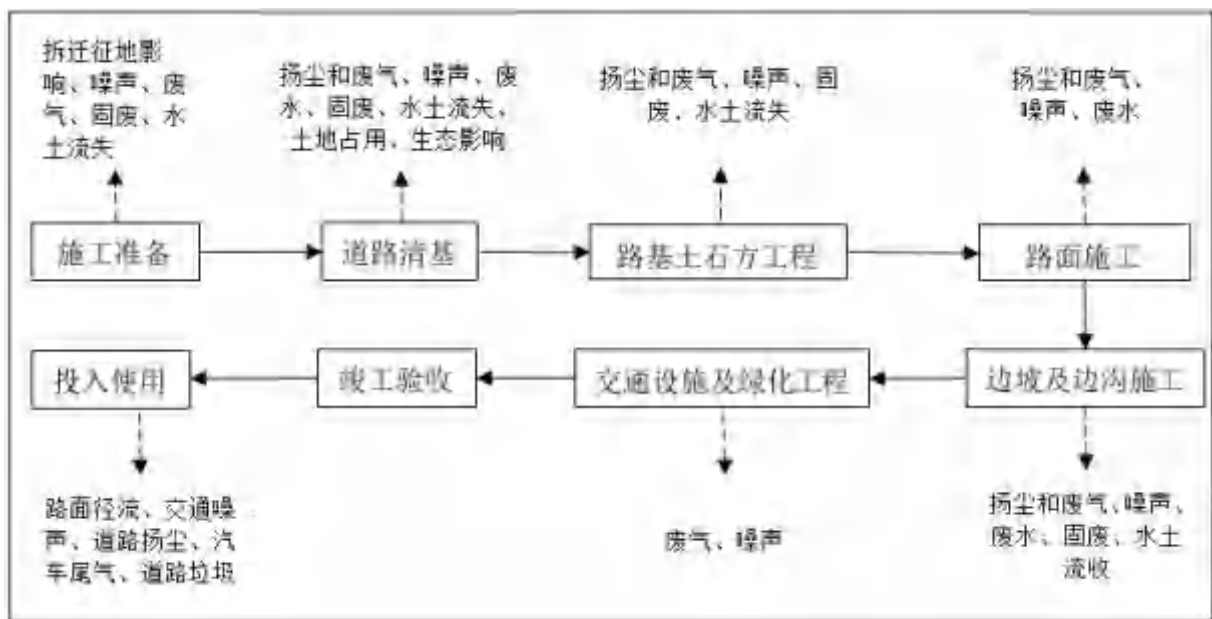


图 2.6-2 路基路段施工工序及产污节点图

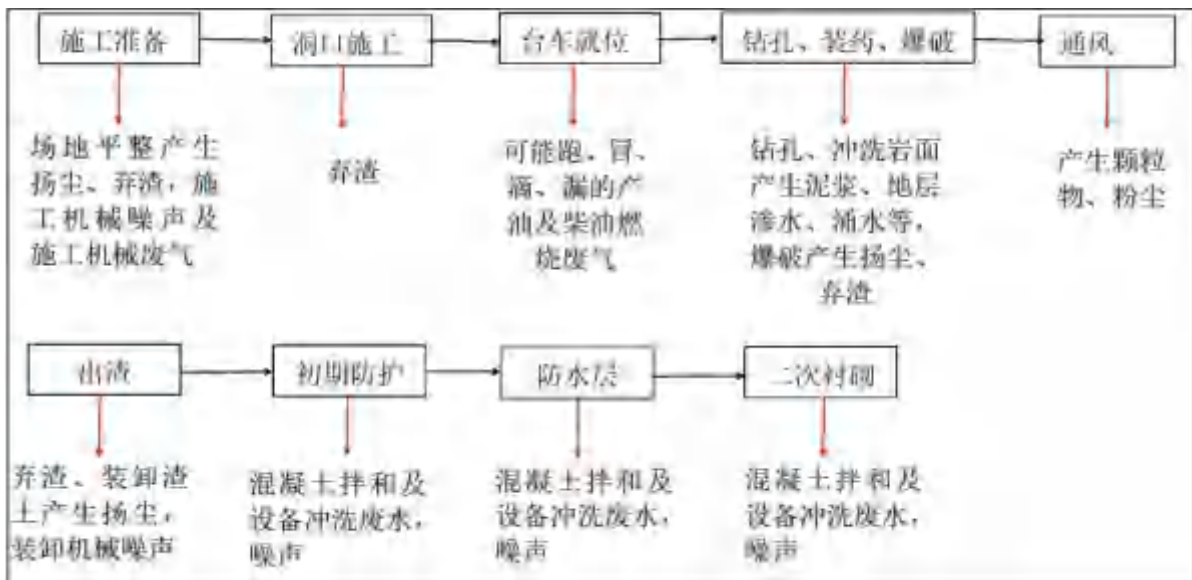


图 2.6-3 隧道施工工序及产污节点图

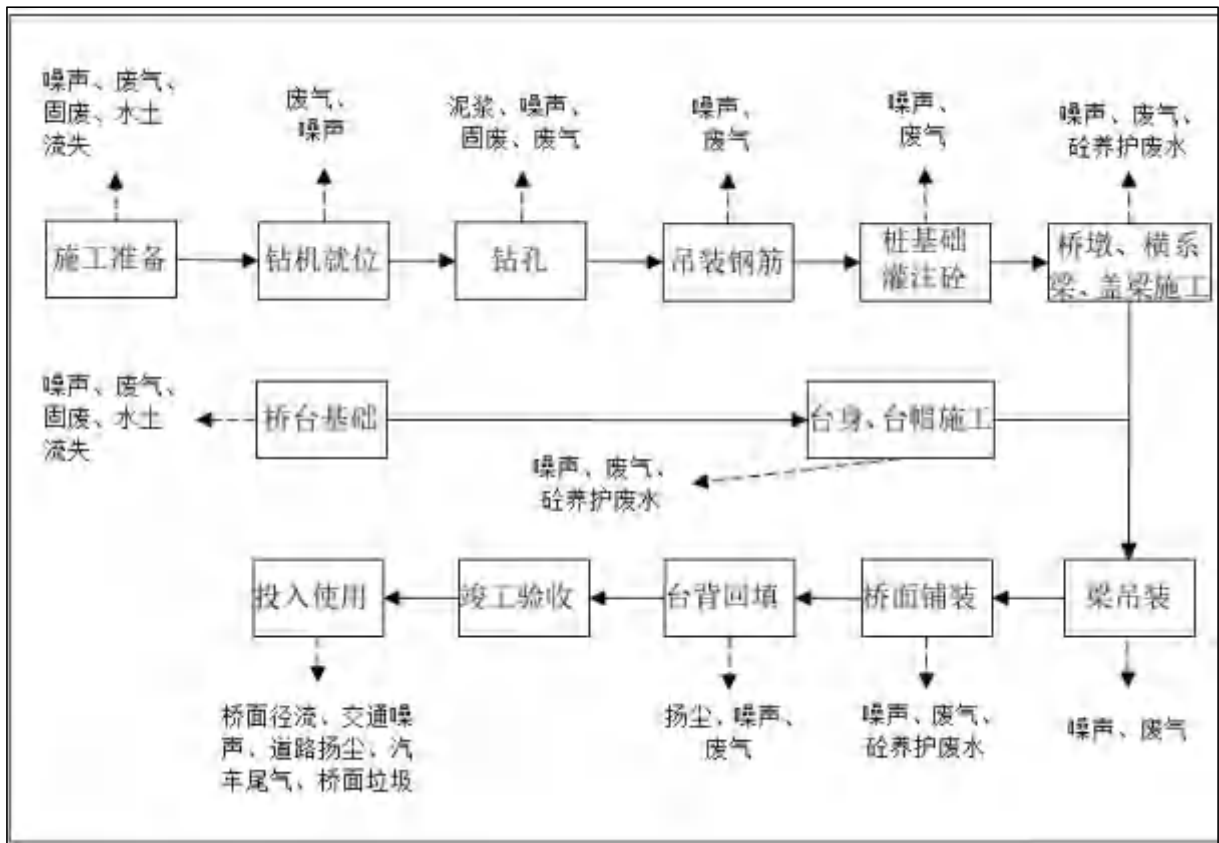


图 2.6-4 桥梁工程施工工序及产污节点图

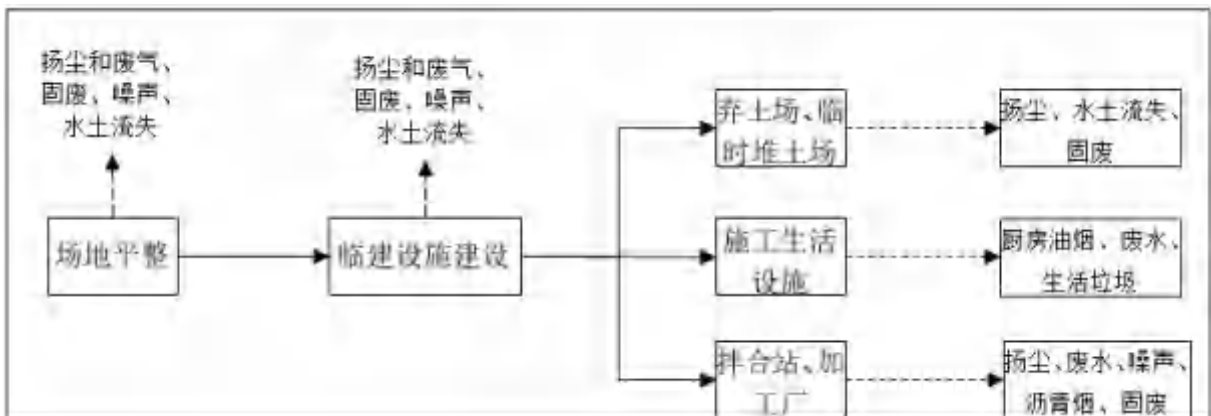


图 2.6-5 临时工程施工工序及产污节点图

2.6.4.2 营运期

项目建成通车后，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，交通噪声将成为营运期最主要的环境影响因素，此外危险化学品运输事故环境风险、公路服务设施产生的废水污染物也不容忽视。

表 2.6-8 营运期主要环境影响识别

环境要素	影响因素	工程影响分析	影响性质
声环境	交通噪声	在公路上行驶的机动车辆噪声源为非稳态源。高速公路营运后，车辆的发动机、冷却系统、传动系统等部件均会产生噪声，另外，行驶中引起的气流湍动、排气系统、轮胎与路面的摩擦等也会产生噪声，会对沿线一定范围内居民区、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
	服务设施污水排放	公路服务设施（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
	危险化学品运输事故	装载危险化学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化学品泄漏，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。	

2.6.5 污染源强分析

2.6.5.1 对生态敏感区的影响

项目对评价范围内的生态敏感区的影响程度分析如下。

表 2.6-9 项目对生态敏感区的影响因素识别一览表

序号	敏感区	与项目位置关系	影响因素	影响程度
1	广西龙虎山自然保护区	本项目龙虎山连接线临近广西龙虎山自然保护区，龙虎山连接线起点与保护区边界最近距离约 20m，距离保护区缓冲区最近距离 550m，距离缓冲区最近距离约 800m。	未严格按照施工范围施工可能对保护区造成破坏	加强管理，影响不大
			施工人员非法捕猎	
			施工机械噪声对保护动物的惊扰	合理安排施工时间，影响不大

2.6.5.2 一般生态影响分析

一、施工期影响

(1) 主体工程施工期影响源分析

主体工程路基、桥涵、隧道等工程施工期间，使沿线征地范围内地貌改变、植被遭到破坏；遇降雨冲刷易发生水土流失，局部路段还可引发地质灾害，影响陆地生态系统的稳定性，主体工程施工期生态影响见表 2.6-10。

表 2.6-10 项目主体工程施工期生态影响

序号	工程项目	生态影响分析	影响性质和程度	
1	路基	路基	植被破坏, 农田侵占, 路基裸露引发水土流失; 对用地区野生动物造成驱赶影响。	一般是不可逆的, 影响较大。
		填方	填压植被, 对局部天然径流产生阻隔影响, 也易产生水土流失。	产生的边坡可恢复植被, 水土流失可控制, 但高填路段影响较大。
		挖方	破坏地貌和植被, 易产生水土流失及地质灾害, 影响植被的生长。	局部深挖路段水土流失发生隐患大, 对植被破坏大。
2	路面	水土流失。	影响中等、可控。	
3	桥梁	影响水生生态, 并破坏河岸植被, 也易产生水土流失及地质灾害。	影响较小、可控。	
4	涵洞	易产生水土流失。	影响较小、可控。	
5	隧道	隧道口植被和植物破坏, 产生弃渣易发生水土流失, 施工中可能引发局部地质灾害。	对隧道口破坏不可逆, 但影响较小, 渣场可恢复; 采取相应措施地质灾害可控。	
6	不良地质清淤	易产生水土流失。	影响较小、可控。	
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, 可进行绿化, 影响较小。	

(2) 临时工程施工期影响分析

施工道路、弃渣场、施工营地等临时用地破坏植被, 导致土壤肥力降低、地表裸露, 引发水土流失; 临时工程用地区生态影响源见表 2.6-11。

表 2.6-11 项目临时工程施工期生态影响

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

二、运营期影响

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

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

2.6.5.3 大气环境污染源核算

1、施工期环境空气污染源

公路施工过程中大气污染源主要为扬尘污染、沥青烟气污染和燃油机械废气等。

(1) 施工扬尘

工程施工阶段，工程拆迁、路基开挖回填，筑路材料运输、装卸，物料堆卸，弃渣填埋及混凝土拌和、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

施工区以土石方开挖、装卸影响最大，北京市环境科学研究院对四个市政工程（两个有围挡，两个无围挡）的施工现场扬尘进行了监测，测定时风速为 2.4m/s。

表 2.6-12 施工扬尘对环境污染状况单位：mg/m³

工地名称	围挡情况	TSP 浓度				
		工地下风向				
		20m	50m	100m	150m	200m
南二环天坛工程	无	1.540	0.981	0.635	0.611	0.504
南二环陶然亭	无	1.467	0.863	0.568	0.570	0.519
平均		1.503	0.922	0.602	0.591	0.512
平西二环改造工程	围金属板	0.943	0.577	0.416	0.421	0.417
车公庄西路热力工程	围彩条布	1.105	0.674	0.453	0.420	0.421
平均		1.042	0.626	0.435	0.421	0.419

②施工运输扬尘

施工期间，土料、砂石料及水泥均需从外运进，运输量较大，运输扬尘对局部区空气质量产生影响。根据交通部公路科学研究所对京津塘高速公路施工期车辆扬尘的监测结果，下风向 50m、100m、150m 处浓度分别为 12mg/m³、9.6mg/m³、5.1mg/m³；若为沙石路面影响范围在 200m 左右。

③灰土拌和扬尘

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 50m、100m、150m 处分别为 8.90mg/m³、1.65mg/m³ 和 1.00mg/m³。

(2) 沥青烟

项目采用沥青混凝土路面，沥青烟气影响主要发生在路面沥青熔融、搅拌、摊铺阶段。沥青加热及搅拌、铺设过程中产生的沥青烟气含有 THC、酚和苯并[a]芘等有毒有害物质，对操作人员和周围居民的身体健康将造成一定的损害。

对于路面沥青摊铺产生的沥青烟气，本评价类比连霍高速公路洛阳至三门峡段施工期间在路面摊铺阶段进行的 BaP 监测结果，详见表 2.6-13。

表 2.6-13 施工期间 BaP 监测结果一览表

监测路段	监测时段	监测场地		BaP 日均浓度范围 ($\times 10^{-3} \mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	监测点位置
洛阳-三门峡	路面摊铺施工阶段	K28	未铺路面前	0.54	道路沿线
			路面铺设时	6.8~6.9	
			超标率%	0	
		K52	未铺路面前	0.58	
			路面铺设时	2.7~3.5	
			超标率%	0	
		K82	未铺路面前	0.77	
			路面铺设时	4.5~5.2	
			超标率%	0	
		K114	未铺路面前	0.33	
			路面铺设时	2.5~3.3	
			超标率%	0	

如需在施工生产生活区布置沥青拌合站时，应采用集中场站拌和的方式。根据京珠公路南段沿线沥青拌合站及京津塘大洋坊沥青拌合站的沥青烟污染监测结果，不同型号的拌和设备源强见表 2.6-14。

表 2.6-14 沥青拌合站的沥青烟污染监测结果

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

(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，施工机械数量少且较分散，其污染程度相对较轻。

2、运营期大气环境污染源强

(1) 汽车尾气

汽车主要使用内燃机作为动力源，行驶过程中，内燃机燃烧时会排放出有害气体，主要污染物是：CO、THC、NO_x 及固体颗粒物等。

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：

$$Q_j = \sum_{i=1}^k A E_{ij} / 3600$$

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)。

项目汽车污染物单车因子排放参数采用《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。2020年7月1日起，执行6a阶段要求，2023年7月1日起，执行6b阶段要求，项目计划于2027年通车，本项目单车排放因子排放参数执行6b阶段要求。

表 2.6-15 汽车尾气污染物单车因子排放参数

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

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，详见表 2.6-16。

表 2.6-16 项目营运期污染物排放源强统计表单位：mg/(m·s)

路段		2027 年		2033 年		2041 年	
		CO	NO ₂	CO	NO ₂	CO	NO ₂
主线	起点-那桐西互通	0.0525	0.0032	0.0919	0.0056	0.1400	0.0085
	那桐西互通-龙虎山互通	0.0512	0.0031	0.0896	0.0055	0.1365	0.0083

路段		2027年		2033年		2041年	
		CO	NO ₂	CO	NO ₂	CO	NO ₂
	龙虎山互通-大新东互通	0.0460	0.0028	0.0805	0.0049	0.1227	0.0094
	大新北互通-天等南互通	0.0430	0.0026	0.0752	0.0046	0.1147	0.0070
	天等南互通-福新互通	0.0397	0.0024	0.0694	0.0042	0.1057	0.0064
	福新互通-内屯枢纽互通	0.0581	0.0036	0.1013	0.0063	0.1519	0.0094
连接线	大新连接线	0.0270	0.0016	0.0472	0.0029	0.0691	0.0019
	龙虎山连接线	0.0115	0.0007	0.0202	0.0012	0.0308	0.0094

注：NO₂由NO_x乘以0.88转换。

(2) 服务设施大气污染源强

项目配套设置服务区3处（加油站不在本次评价范围内），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；同时收费站6处（那桐西、龙虎山、昌明、大新东、天等南、福新收费站）等服务设施均设计有厨房，上述服务设施大气污染源主要为厨房油烟排放。

2.6.5.4 声环境污染源核算

1、施工期污染源强

施工期噪声污染源主要由施工作业机械产生，根据《环境影响评价技术导则公路建设项目》（HJ 1358-2024），常见公路施工机械噪声源强分别见表2.6-17。

表 2.6-17 公路工程施工机械噪声值

序号	机械类型	测点距施工机械距离 (m)	声级 (dB(A))
1	液压挖掘机	5	86
2	电动挖掘机	5	83
3	轮式装载机	5	93
4	推土机	5	86
5	移动式发电机	5	99
6	各类压路机	5	95
7	木工电锯	5	96
8	电锤	5	100
9	振动夯锤	5	96
10	打桩机	5	100
11	静力压桩机	5	73
12	风镐	5	90
13	混凝土输送泵	5	92
14	商砼搅拌车	5	88
15	混凝土振捣器	5	84
16	云石机、角磨机	5	93
17	空压机	5	90

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，因此爆破噪声也是隧道施工噪声污染的主要来源。

2、营运期污染源强

营运期噪声污染主要来自于交通噪声，根据《环境影响评价技术导则公路建设项目》（HJ 1358-2024），各类型车在距离行车线 7.5m 处参照点的平均辐射噪声级 $(\overline{L_{OE}})_i$ 按下式计算：

$$\text{小型车} \quad (\overline{L_{OE}})_s = 12.6 + 34.73 \lg v_s$$

$$\text{中型车} \quad (\overline{L_{OE}})_m = 8.8 + 40.48 \lg v_m$$

$$\text{大型车} \quad (\overline{L_{OE}})_l = 22.0 + 36.32 \lg v_l$$

式中： $(\overline{L_{OE}})_l$ ——大型车在参照点处的平均辐射噪声级，dB(A)；

$(\overline{L_{OE}})_m$ ——中型车在参照点处的平均辐射噪声级，dB(A)；

$(\overline{L_{OE}})_s$ ——小型车在参照点处的平均辐射噪声级，dB(A)；

v_l ——大型车的平均速度，km/h；

v_m ——中型车的平均速度，km/h；

v_s ——小型车的平均速度，km/h。

各类型车平均车速计算方法参照《环境影响评价技术导则公路建设项目》（HJ 1358-2024）附录 C，车型分类（大、中、小型车）方法见下表。

表 2.6-18 车型分类表

车型	汽车代表车型	车辆折算系数	车型划分标准
小	小客车	1.0	座位≤19座的客车和载质量≤2t货车
中	中型车	1.5	座位>19座的客车和2t<载质量≤7t货车
大	大型车	2.5	7t<载质量≤20t货车
	汽车列车	4.0	载质量≥20t货车

计算得本项目运营各期单车平均辐射声级见表 2.6-19~2.6-20。

表 2.6-19 项目主线营运期各车型单车噪声排放源强单位：dB (A)

路段	时期	时段	车流量(辆/h)				车速 km/h			源强/dB		
			小型车	中型车	大型车	总流量	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
起点~那桐西互通 (K0+000~K7+700)	2027 年	昼间	258	53	106	418	114.00	72.00	72.00	84.0	84.0	89.5
		夜间	91	19	38	147	114.00	72.00	72.00	84.0	84.0	89.5
	2033 年	昼间	447	77	194	718	100.03	70.18	70.89	82.1	83.5	89.2
		夜间	158	27	68	253	114.00	72.00	72.00	84.0	84.0	89.5
	2041 年	昼间	698	98	312	1108	98.39	70.35	71.65	81.8	83.6	89.4
		夜间	246	35	110	391	114.00	72.00	72.00	84.0	84.0	89.5
那桐西互通~龙虎山互通 (K7+700~K31+790)	2027 年	昼间	252	52	104	407	114.00	72.00	72.00	84.0	84.0	89.5
		夜间	89	18	37	144	114.00	72.00	72.00	84.0	84.0	89.5
	2033 年	昼间	436	76	189	700	100.10	70.15	70.82	82.1	83.5	89.2
		夜间	154	27	67	247	114.00	72.00	72.00	84.0	84.0	89.5
	2041 年	昼间	681	96	304	1080	98.52	70.34	71.65	81.8	83.6	89.4
		夜间	240	34	107	381	114.00	72.00	72.00	84.0	84.0	89.5
龙虎山互通~大新东互通 (K31+790~K63+440)	2027 年	昼间	226	47	93	366	114.00	72.00	72.00	84.0	84.0	89.5
		夜间	80	17	33	129	114.00	72.00	72.00	84.0	84.0	89.5
	2033 年	昼间	391	68	170	629	100.37	70.10	70.71	82.1	83.5	89.2
		夜间	138	24	60	222	114.00	72.00	72.00	84.0	84.0	89.5
	2041 年	昼间	612	86	273	971	99.02	70.27	71.47	81.9	83.6	89.3
		夜间	216	30	96	343	114.00	72.00	72.00	84.0	84.0	89.5

路段	时期	时段	车流量(辆/h)				车速 km/h			源强/dB		
			小型车	中型车	大型车	总流量	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
大新东互通~天等南互通 (K63+440~K82+340)	2027年	昼间	211	44	87	342	114.00	72.00	72.00	84.0	84.0	89.5
		夜间	75	15	31	121	114.00	72.00	72.00	84.0	84.0	89.5
	2033年	昼间	366	63	159	588	100.51	70.08	70.68	82.1	83.5	89.2
		夜间	129	22	56	207	114.00	72.00	72.00	84.0	84.0	89.5
	2041年	昼间	572	80	255	907	99.29	70.23	71.34	82.0	83.5	89.3
		夜间	202	28	90	320	114.00	72.00	72.00	84.0	84.0	89.5
天等南互通~福新互通 (K82+340~K104+350)	2027年	昼间	195	40	80	316	114.00	72.00	72.00	84.0	84.0	89.5
		夜间	69	14	28	111	114.00	72.00	72.00	84.0	84.0	89.5
	2033年	昼间	337	59	146	542	114.00	72.00	72.00	84.0	84.0	89.5
		夜间	119	21	52	191	114.00	72.00	72.00	84.0	84.0	89.5
	2041年	昼间	527	74	235	837	99.59	70.19	71.25	82.0	83.5	89.3
		夜间	186	26	83	295	114.00	72.00	72.00	84.0	84.0	89.5
福新互通~内屯枢纽互通 (K104+350~K107+258)	2027年	昼间	140	29	58	226	114.00	72.00	72.00	84.0	84.0	89.5
		夜间	49	10	20	80	114.00	72.00	72.00	84.0	84.0	89.5
	2033年	昼间	242	42	105	388	114.00	72.00	72.00	84.0	84.0	89.5
		夜间	85	15	37	137	114.00	72.00	72.00	84.0	84.0	89.5
	2041年	昼间	377	53	168	599	100.49	70.04	70.84	82.1	83.5	89.2
		夜间	133	19	59	211	114.00	72.00	72.00	84.0	84.0	89.5

表 2.6-20 项目连接线营运期各车型单车噪声排放源强单位：dB (A)

路段	时期	时段	车流量(辆/h)				车速 km/h			源强/dB		
			小型车	中型车	大型车	总流量	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
大新连接线	2027 年	昼间	133	27	55	215	76.00	58.50	58.50	77.9	80.3	86.2
		夜间	47	10	19	76	76.00	58.50	58.50	77.9	80.3	86.2
	2033 年	昼间	229	40	99	369	76.00	58.50	58.50	77.9	80.3	86.2
		夜间	81	14	35	130	76.00	58.50	58.50	77.9	80.3	86.2
	2041 年	昼间	345	48	154	547	67.11	46.67	47.15	76.0	76.4	82.8
		夜间	122	17	54	193	76.00	58.50	58.50	77.9	80.3	86.2
龙虎山连接线	2027 年	昼间	57	12	23	92	33.90	23.28	23.35	65.7	64.1	71.7
		夜间	20	4	8	32	33.97	23.24	23.26	65.8	64.1	71.6
	2033 年	昼间	98	17	43	158	33.78	23.29	23.40	65.7	64.1	71.7
		夜间	35	6	15	56	33.94	23.24	23.28	65.8	64.1	71.7
	2041 年	昼间	153	22	68	243	33.62	23.32	23.54	65.6	64.2	71.8
		夜间	54	8	24	86	33.90	23.25	23.34	65.7	64.1	71.7

2.6.5.5 振动影响源强分析

隧道爆破产生震动会影响建筑物的安全，爆破震动影响大小可以用建筑物的安全震动速度来衡量，采用 GB6722 -2014 《爆破安全规程》规定公式，其计算公式如下：

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

式中：R—爆破离建筑物的距离，m；

Q—炸药量，kg；齐发爆破取总炸药量；微差爆破取最大一段药量；

V—质点振动速度，cm/s；

m—药量指数，取 1/3；

K、 α —与爆破点地形、地质等条件有关的系数和衰减指数。

主要类型的建筑物地面质点的安全震动速度规定如下：一般民用建筑的安全允许质点振动速度为 2.0~2.5cm/s，土坯房的安全允许质点振动速度为 0.45~0.9cm/s。

表 2.6-21 爆区不同岩性的 K、 α 值

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

2.6.5.6 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，工程建设中有跨越大型地表水体桥梁、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；其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。

(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。

(3) 施工生产生活区一般设有专门的拌合站、储料场、施工机械、车辆停放区、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；储料场受雨水冲刷，缺少防护的情况下，砂石料堆放点路面雨水径流主要为含 SS 的污水；施工机械、车辆停放区在设备冲洗时将产生含石油类物质的废水。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 NH₃-N。施工生产生活区产生的各类废水直接排放会对受纳水体产生较大不利影响；若布置于临近跨河（库）大桥侧，更易对临近水体造成污染。

根据工程建设需要，项目拟设 42 处施工生产生活区，其中大型项目驻地 3 处、施工驻地 2 处、综合型施工生产生活区 5 处、仅钢筋加工或预制场等小型工区 14 处、混凝土或沥青拌合站或混合生产区等中型工区 15 处、变电站及临时堆场 3 处，其中大型驻地施工人员按 200 人计，综合型施工生产生活区按 100 人计，施工驻地、拌合站等中型工区按 50 人计，仅钢筋加工等小型工区按 20 人计，则本项目施工期施工人员总人数 2230 人。

参照《公路建设项目环境影响评价规范》，施工人员每人每天生活用水量按 150L 计，污水排放系数取 0.8，计算得到施工人员每人每天排放的生活污水量约为 0.12m³，则施工人员生活污水产生量为 267.6m³/d，年工作按 330d 计，年污水产生量为 88308m³/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 2.6-21。

表 2.6-22 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) 对饮用水水源保护区、分散水源地的影响

项目在穿越隆安县乔建镇博浪村小龙潭水源地二级保护区、隆安县乔建镇慕垦水源地准保护区、大新县福隆乡四达水源地二级保护区、大新县县城乔苗水库饮用水水源保护区二级/准保护区和天等县福新镇把榜水源地二级保护区等路段施工时，施工期隧道施工、路基挖填方施工及桥梁施工可能造成区域水环境悬浮物浓度增加，施工废水、地表径流、施工材料及固体废物可能进入水源保护区水域，对取水口水质产生影响。施工期路基挖填方可能对沿线村屯分散式饮用水设施及管道等饮用水源设施产生一定的破坏等不利影响。

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。根据原国家环保部华南环科所对南方地区

路面径流污染情况测定，降雨初期 1 小时内及随后污染物浓度情况见表 2.6-22。

表 2.6-23 路面雨水污染物浓度

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

(2) 交通工程设施污水

项目全线设服务区 3 处、收费站 6 处。根据现场调查结果，类比广西壮族自治区内已运营的高速公路服务设施，产生的污水主要为生活污水，服务区不进行车辆冲洗，服务区维修车间会产生一定量的维修废水。

①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、驻站的收费站、管理分中心固定人员用水量按 150L/人·d 计，非驻站的收费站固定人员用水量按 60L/人·d 计，流动人员人均用水量按 15L/人·d 计。服务区维修车间维修（冲洗）废水按 3t/d 计。

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

②废水浓度

根据广西境内类似项目取值，结合《贵港至合浦高速公路竣工环境保护验收调查报告》等项目的竣工环保验收监测数据，确定各服务设施废水主要污染物浓度见下表。

表 2.6-24 项目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、收费站等	6~9	300	300	250	36	2

③服务设施污水发生量估算

项目各服务设施运营远期的污水产生量估算见表 2.6-24。

表 2.6-25 项目服务设施污水发生量一览

序号	中心桩号	名称	污水排放源	人员数量	用水定额 (L/人·d)	污水量 (m ³ /d)	
1	K1+900	那桐服务区	固定人员	80	150	9.6	81.48
			流动人员	5740	15	68.88	
			维修污水	/	/	3	
2	K41+700	平良服务区	固定人员	50	150	6.0	69.06
			流动人员	5005	15	60.06	
			维修污水	/	/	3	
3	K89+500	龙茗服务区	固定人员	50	150	6.0	61.02
			流动人员	4335	15	52.02	
			维修污水	/	/	3	
4	K7+700	那桐西收费站 (驻站)	固定人员	49	150	5.88	5.88
5	K31+794	龙虎山收费站 (非驻站)	固定人员	15	60	0.72	0.72
6	K50+105	昌明收费站 (非驻站)	固定人员	15	60	0.72	0.72
7	K63+440	大新东收费站 (非驻站)	固定人员	15	60	0.72	0.72
8	/	大新管理分中心	固定人员	50	150	6.0	6.0
9	K82+340	天等南收费站 (含养护站) (驻站)	固定人员	95	150	11.4	11.4
10	K104+350	福新收费站 (非驻站)	固定人员	15	60	0.72	0.72
合计							237.72

2.6.5.7 固体废物

1、施工期固体废物源强

项目固体废物主要源于工程本身的废方及施工营地的生活垃圾，其中主体工程废弃土石方数量多、分布面广，本项目废弃土石方总量为 841.39 万 m³。

根据工程建设需要，项目拟设 41 处施工生产生活区，估算项目施工期施工人员总人数约 2230 人。施工人员人均生活垃圾发生量按 0.5kg/d 计，年工作按 330d 计，则生活垃圾产生量约 367.95t/a，施工期为 3 年，项目施工期生活垃圾产生总量约 1103.85t。

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管理设施产生的生活垃圾。驻站的收费站、管理分中心、养护工区固定人员人均垃圾产生量按 1kg/d 计，不驻站的收费站固定人员人均垃圾产生量按 0.5kg/d 计，流动人员人均垃圾产生量按 0.25kg/d 计，营运期生活垃圾产生量为 4.17t/d、1522.05t/a。

表 2.6-26 项目服务设施运营期生活垃圾产生量一览表

序号	中心桩号	名称	人员数量		定额 (kg/人·d)	生活垃圾产生量 (t/d)
			固定人员	流动人员		
1	K1+900	那桐服务区	固定人员	80	1	1.52
			流动人员	5740	0.25	
2	K41+600	平良服务区	固定人员	50	1	1.30
			流动人员	5005	0.25	
3	K89+500	龙茗服务区	固定人员	50	1	1.13
			流动人员	4335	0.25	
4	K7+700	那桐西收费站 (驻站)	固定人员	49	1	0.049
5	K31+790	龙虎山收费站 (不驻站)	固定人员	15	0.5	0.0075
6	K50+100	昌明南收费站 (不驻站)	固定人员	15	0.5	0.0075
7	K63+440	大新东收费站 (不驻站)	固定人员	15	0.5	0.0075
8	/	大新管理分中心	固定人员	50	1	0.05
9	K82+340	天等南收费站 (含养护站) (驻站)	固定人员	95	1	0.095
10	K104+350	福新收费站 (不驻站)	固定人员	15	0.5	0.0075
合计						4.17

(2) 危险废物

项目运营期会产生少量危险废物，主要是服务区内设置的车辆维修间产生的废矿物油与含矿物油废物 (编号 HW08)。参照《汽车维修行业危险废物产生系数研究》，高速公路服务区车辆维修间占地约 150m²，员工在 10 人以内，属汽车维修业三类企业，危废产生量为 0.29t/a/厂，项目设 3 个服务区，各服务区上下行各设 1 处车辆维修间，则项目危险废物产生量为 1.74t/a。

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。

服务区产生危险废物应分类收集、暂存并交由有相应处理资质的单位妥善处置。

表 2.6-27 本项目运营期产生的危险废物明细表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生工序	形态	主要成分	有害成分	产生周期	危险特性
1	废润滑油	HW08	900-214-08	车辆维修	液态、半固态	矿物油、油渣	矿物油、油渣	维修时产生	毒性、易燃性
2	废液压油	HW08	900-218-08	液压设备维修	液态、半固态	矿物油、油渣	矿物油、油渣	维修时产生	毒性、易燃性

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生工序	形态	主要成分	有害成分	产生周期	危险特性
3	废柴油、废汽油等	HW08	900-201-08	零部件清洗	液态、半固态	矿物油、油渣	矿物油、油渣	零部件清洗时产生	毒性、易燃性
4	废弃的含油抹布、含油劳保用品	HW49	900-041-49	维修	固态	抹布、劳保用品	矿物油	维修时可能产生	毒性、易燃性
5	废油泥、油渣	HW08	900-210-08	维修废水隔油沉淀	固态	矿物油、油渣	矿物油、油渣	维修时可能产生	毒性、易燃性

2.6.6 环境风险

本工程投入营运后，运输危险化学品的车辆在沿线跨河桥梁、隧道工程、饮用水水源保护区等敏感路段发生交通事故时，可能引发环境事件，从而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产生危害。

2.6.7 污染源汇总

表 2.6-28 施工期主要污染源汇总表

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 200m 内大气环境造成较大不利影响。
	燃油机械废气	CO、NO _x 、THC、SO ₂ 、NO ₂ 和总烃	施工机械数量少且较分散，其污染程度相对较轻。
	沥青的熔融、搅拌、沥青混凝土摊铺	沥青烟	主要在沥青的熔融、搅拌、沥青混凝土摊铺过程中产生，待凝固后，影响消失。
噪声	施工机械噪声	Leq	76~98dB(A)
废水	生活污水	COD、BOD ₅ 、SS 和氨氮	产生量 267.6m ³ /d，88308m ³ /a，化粪池处理后用作农肥。
	生产废水	SS	处理后尽量回用
固废	施工期施工人员生活垃圾 1103.85t		由施工单位、施工船舶自行收集后交由当地环卫部门进行处置。
	永久弃渣 841.39 万 m ³		置于弃渣场，弃渣完成后进行植被恢复或绿化。

表 2.6-29 运营期主要污染源强汇总表

污染源		产生量 t/d	年产生量 t/a	主要污 染物	产生浓 度 mg/L	产生量 t/a	排放浓 度 mg/L	排放量 t/a	处理方式
废 水	那桐服务区	81.48	29740.20	COD	300	8.922	/	/	处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的一级标准和《公路服务区污水再生利用 第 1 部分:水质》(JT/T645.1-2016)中绿化、冲厕标准后回用于服务区绿化、冲厕。
				BOD ₅	250	7.435	/	/	
				SS	300	8.922	/	/	
				氨氮	36	1.071	/	/	
				石油类	10	0.297	/	/	
	平良服务区	69.06	25206.90	COD	300	7.562	100	2.521	处理达《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后,经公路排水沟排入绿水江。
				BOD ₅	250	6.302	20	0.504	
				SS	300	7.562	70	1.764	
				氨氮	36	0.907	15	0.378	
				石油类	10	0.252	5	0.126	
	龙茗服务区	61.02	22272.30	COD	300	6.682	100	2.227	处理达《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后,经过公路排污沟排入龙茗河。
				BOD ₅	250	5.568	20	0.445	
				SS	300	6.682	70	1.559	
				氨氮	36	0.802	15	0.334	
				石油类	10	0.223	5	0.111	
	那桐西收费站	5.88	2146.20	COD	300	0.644	100	0.215	处理达《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准(同时满足《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021))后农灌。
				BOD ₅	250	0.537	20	0.043	
				SS	300	0.644	70	0.150	
				氨氮	36	0.077	15	0.032	
				石油类	10	0.021	5	0.011	
	龙虎山收费站	0.72	262.80	COD	300	0.473	100	0.158	
				BOD ₅	250	0.394	20	0.032	
				SS	300	0.473	70	0.110	
				氨氮	36	0.057	15	0.024	
				石油类	10	0.016	5	0.008	
	昌明收费站	0.72	262.80	COD	300	0.473	100	0.158	
				BOD ₅	250	0.394	20	0.032	
				SS	300	0.473	70	0.110	
氨氮				36	0.057	15	0.024		
石油类				10	0.016	5	0.008		
大新东收费站	0.72	262.80	COD	300	0.079	100	0.026		
			BOD ₅	250	0.066	20	0.005		
			SS	300	0.079	70	0.018		
			氨氮	36	0.009	15	0.004		
			石油类	10	0.003	5	0.001		
大新管理分	6	2190.00	COD	300	0.657	/	/	经化粪池处理后排	
			BOD ₅	250	0.548	/	/		

污染源	产生量 t/d	年产生量 t/a	主要污 染物	产生浓 度 mg/L	产生量 t/a	排放浓 度 mg/L	排放量 t/a	处理方式
中心			SS	300	0.657	/	/	入市政污水管网, 进 入县城污水处理厂 统一处理
			氨氮	36	0.079	/	/	
			石油类	10	0.022	/	/	
天等南收费 站(含养护 工区)	11.40	4161.00	COD	300	1.248	100	0.416	处理达《污水综合排 放标准》 (GB8978-1996)一 级标准(同时满足 《农田灌溉水质标 准》 (GB5084-2021)) 后农灌。
			BOD ₅	250	1.040	20	0.083	
			SS	300	1.248	70	0.291	
			氨氮	36	0.150	15	0.062	
福新收费站	0.72	262.80	石油类	10	0.042	5	0.021	
			COD	300	0.079	100	0.026	
			BOD ₅	250	0.066	20	0.005	
			SS	300	0.079	70	0.018	
小计	237.72	86767.80	氨氮	36	0.009	15	0.004	
			石油类	10	0.003	5	0.001	
			COD	300	26.030	/	5.484	
			BOD ₅	250	21.692	/	1.097	
			SS	300	26.030	/	3.839	
固废	4.17	1522.05	主要是服务设施生活垃圾					
	/	1.74	服务区车辆维修间产生的废矿物油与含矿物油废物					
废气	汽车尾气 CO、NO ₂ , 详见表 2.6-16							
噪声	交通噪声, 详见表 2.6-19~2.6-20							

3 环境质量现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地形地貌

项目所在区地处桂西南岩溶山地，以岩溶地貌为主，总体地势西高东低。西部山峰一般海拔 600~800m，东部一般海拔 200~350m，山势走向多为南北向及北东向。西大明山山脉呈近东西向位于项目区南侧，山地一般海拔高度在 1000m 以下，最高点西大明山海拔 1071m，形成左、右江区域分水岭，故又以西大明山山脉为中心，地势略向东北、西南倾斜的趋势。项目区碳酸盐岩地层分布广泛，构成了以岩溶地貌为主要特征的地貌景观，地貌多表现为峰丛洼地、谷地、峰林谷地、孤峰残丘平原等，总体地势以低山丘陵为主。

根据项目所在区地貌成因类型及形态特征，将区项目区划分为侵蚀~堆积类型、溶蚀~堆积类型、侵蚀、构造~溶蚀类型、构造~侵蚀、剥蚀类型等地貌类型。

(1) 侵蚀~堆积类型 (I)

主要分布于右江、黑水河两岸及大新等谷地，其形态类型以河谷阶地为主，包括一级阶地、二级阶地与三级阶地。

一级阶地：右江一级阶地面高出河水面 10~15m，海拔高程 80~85m。处于岩溶山区的河段，阶坎边缘较规整，覆盖于阶地的沉积土层厚度 1~10m 左右，堆积物为褐黄色亚砂土及粘土、表面有一层厚 30cm 左右的腐殖土。阶地宽度一般数米至数十米不等。岩溶平原区，覆盖层厚度一般 0~50m，阶地宽度数 10~500 余 m，与平原区连成一片。

二级阶地：分布于右江两岸及大新谷地，右江两岸阶地面高出河水面 20~30m。堆积物为黄褐色亚粘土，含少量铁锰质结核，夹有第三系砾岩碎块。

三级阶地：分布于右江河谷后缘，零星分布。阶地面高出河水面 30~40m，海拔高程 110~120m。堆积物为紫红色粘土、亚粘土，含铁锰质结核。

(2) 溶蚀~堆积类型 (II)

其地貌类型包括：孤峰、残丘平原 (II₁) 等类型。

孤峰、残丘平原 (II₁) 主要分布于项目起点那桐一带，形态为波状平原。基岩零星出露，组成孤峰或残丘，孤峰呈北西向排列。平原表部黏土覆盖，波状起伏，分布有碟形低地积水，雨季常积涝成塘。

(3) 侵蚀、构造~溶蚀类型 (III)

其地貌类型包括：峰林谷地 (III₁)、峰丛谷地 (III₂)、峰丛洼地 (III₃) 等。

峰林谷地 (III₁)：分布于乔建、大新、天等等地段，呈条带状分布，长度一般 10~30km，宽度 1~4km。一般以石峰成林与较开阔的谷地组成地形基本形态，石峰孤立，呈锥形及多角形，平地拔起，高 100~300m，长宽 300~500m，间距 500~800m，一般沿走向断裂带排成开阔的谷地，峰间平坦，覆盖较薄。

峰丛谷地 (III₂)：项目区分布较广，以丛聚的石峰与带状谷地组成基本地形形态，石峰丛聚于同一基座上，连绵数平方公里至几十平方公里，被谷地分割，峰顶标高 500~600m，谷地标高 150~200m。石峰密集，峰间坳口低矮，时而孤立成林，洼地开阔，多有缺口，大型谷地边缘有峰林布列，长 5~20km，宽 300~800m，基岩出露。

峰丛洼地 (III₃)：项目区分布较广，以丛聚的石峰与洼地组成基本地形形态，石峰丛林，丛聚于一个很高的共同基座上，石峰呈笋状，小而密集，洼地呈椭圆形、条形，直径 100~500m，四周封闭，深 200~300m，沿走向排列，由南向北渐次开阔，峰顶标高 500~600m，洼地标高 220~350m，石峰陡峻，基岩裸露。

(4) 构造~侵蚀、剥蚀类型 (IV)

其地貌类型包括：低山丘陵 (IV₁)、中低山 (IV₂) 等。

低山丘陵 (IV₁)：主要分布于项目区的北部。地貌表现为浑圆或椭圆形，表面多北坡残积覆盖，海拔高程 160~800m，相对高差一般 100~550m，一般坡度 20~50°，沟谷切割较深，以“V”型与“U”型为主。

中低山 (IV₂)：主要分布于项目区的南部西大明山区，由寒武系—泥盆系地层组成，地形受构造控制，形成弧性背斜山脉，近东西方向延伸，山脉成长垣状，峰顶标高 400~1000m，相对高差 250~550m，原始地形多被破坏，沟谷多呈宽阔的“V”型。

3.1.2 地质构造及地震

3.1.2.1 地层岩性

拟建项目所在区地层区划属桂西地层分区，区内出露的地层包括：寒武系 (Є)、泥盆系 (D)、石炭系 (C)、二叠系 (P)、三叠系 (T)、第三系 (E) 和第四系 (Q) 及印支期岩浆岩 (主要为酸性火山岩)。

寒武系 (Є)：区内出露的地层为寒武系上统底层 (Є₃) 的第 1~5 岩性段，主要分布于本区西北部及西大明山一带。岩性主要为长石石英砂岩夹泥岩、页岩或互层，夹细粒灰岩、泥岩、硅质岩，局部为砂岩夹泥岩。总厚度大于 1870m。

泥盆系（D）：区内泥盆系地层出露齐全，分布广泛，岩相变化较大，总体下统下部为碎屑岩，下统上部至上统为灰岩、白云岩等。

石炭系（C）：区内石炭系地层分布较广，岩相变化较大，总体以碳酸盐岩为主，夹碎屑岩及硅质岩。

二叠系（P）：区内二叠系地层分布较为广泛，岩相变化较大，总体以碳酸盐岩夹硅质岩为主。

三叠系（T）：出露的地层主要为碳酸盐岩与碎屑岩，主要分布在隆安县城一带。

第三系（E-N）：区内分布较少，主要分布于项目区东南部南宁盆地周围，为一套泥质碎屑岩。

第四系（Q）：项目区第四系（Q）分布较少，主要分布于隆安县南部那桐一带。其类型包括更新统与全新统残积、冲积、坡积及洪积等。

侵入岩：区内无侵入岩体。

3.1.2.2 地质构造

广西地处滨太平洋与特提斯—喜马拉雅两个大构造域的复合部位，华南褶皱系的西南端。项目所在区地质构造单元位于华南板块构造带华南活动带南部，右江褶断区越北隆起褶皱束的北缘（III1），红水河褶皱束的南侧（III2）。经历了加里东期、印支—燕山期、喜马拉雅山期等三个构造运动阶段。构造行迹表现为近东西构造体系为主，受德保小山字型构造东翼反射弧和右江体系压性断裂的影响，部分表现为北西西向、北东东向弧形构造及北西向构造，局部为近南北向。褶皱、断裂构造较为发育。

（1）褶皱

项目所在区褶皱构造特征表现为紧密线状褶皱，轴向以近东西向与北东向为主，轴面一般较陡，少数较缓，岩层倾角一般较陡。项目区主要褶皱特征如下：

西大明山背斜：位于大新县城北西五公里至西大明山一带，长约 110km，宽 40~50 昆明，近东西向展布，轴线略呈波形弯曲，轴向 N85°W~N72°E，核部地层为寒武系及泥盆系下统，翼部为泥盆系中上统，鞍部为石炭系上统地层。东部对称，岩层倾角一般 10~20°，西部不对称，北翼陡窄，岩层倾角一般 15°，南部宽缓，岩层倾角 3~10°，南翼西部在逐卜、思城一带有三个次级向斜，一个背斜，断层发育，北翼于全茗有一个次级背斜，东部次级小褶曲发育，具压性特征。

巴香向斜：位于隆安县城以西南芋—巴香—布泉一线长轴状近东西向展布，轴线向南凸起略呈弧形弯曲，长约 27km，宽约 6km，轴向 N87°W，两端封闭，两翼对称，

轴部岩层较平缓，两翼岩层较陡窄，受德保小山字型构造东翼反射弧和右江体系压性断裂的影响，向斜两端向北翘起，轴向呈北西西向及北东东向。核部地层为三叠系下统，翼部为二叠系地层。

萇明背斜：位于隆安县城以西杨湾—萇茗一线长轴状近东西向展布，呈反“S”状弯曲，长约 25km，宽约 6km，轴部岩层较平缓，两翼岩层较陡窄，核部地层为泥盆系上统榴江组，两翼为石炭系地层，东端被断裂切割，具压性特征。

都结向斜：位于项目区北侧都结一带，总体长轴状近东西向展布，长约 5km，宽约 1.5km，呈短轴状，核部地层为三叠系上统，两翼由三叠系下统及二叠系地层组成，轴线略称弧形弯曲，轴部岩层较平缓，两翼岩层较陡窄，西端及北翼被断层切割。

四城岭—萇茗背斜：位于灯草岭—镇屯—四城岭—萇茗一带，长轴状，轴线略显向北凸起的弧形弯曲，轴向 N56°E~S76°E，长约 40km，宽约 7km，核部地层为寒武系，两翼由泥盆系地层组成，轴部岩层倾角 25~50°，两翼岩层倾角 10~20°，并有与主轴平行的次级褶皱与其半生。其西南端与黑水河断裂成反接关系，受该断裂切割将其西断块向南东错动 3 公里，东北端受北西断层破坏，背斜不完整。

湖润—棒信向斜：位于湖润—土湖—新屯—棒信一带，长轴状线性褶皱，轴线略显向北凸起的弧形弯曲，轴向 N52°E~N76°E，长约 60km，宽约 8km，核部地层为三叠系下统罗楼组，两翼由二叠系及石炭系地层组成，轴部岩层倾角 40~70°，两翼岩层倾角 20~35°，走向断裂发育，其西南端与黑水河断裂成反接关系，受该断裂切割将其西断块向南东错动 2km。

（2）断裂

拟建项目所在区断裂构造发育，中、西部以近东西向与北东向弧形为主，东部以北西向为主。区内主要断裂构造特征如下：

近东西向断裂：项目区近东西向断裂主要分布于中西部萇茗至大新、龙门一带，大都为正断层，走向近东西向，倾向南北均有，倾角 25~60°，具压性特征。

北东向弧形断裂：主要分布于中西部硕龙、萇茗、天等一带，断裂线均以弧曲状与褶皱轴平行。以正断层为主，走向北东南西向，倾向北西南东均有，倾角 5~70°，具张性及压扭性特征。

北西向断裂（右江体系）：断层走向北西向，断裂大都平行近直线排列，倾向北东南西向均有，倾角 60~70°，切割自第三系起的老地层和各个构造期的褶皱和断裂，具压扭性特征。

3.1.2.3 地震

拟建项目所在区属于地震频度不高、强度不大、震带不多和震源浅的区域。广西区内地震主要发生于桂西和桂东南等地。自公元 228 年以来至今，广西共记录了有感地震 350 次以上，其中 ≥ 5 级的地震有 23 次，最大的一次为 1936 年 4 月 1 日的灵山地震，震级 6.75 级。随着时间的增加，地震的频度和强度都有增大的趋势。据查阅历史地震记载资料，项目区内曾发生过 2—3 级的地震，项目区外缘的平果县及崇左市发生过 5.0 级以上的地震，展布方向呈北西向，主要分布于北西向的右江活动断裂带，其北西向活动断裂是区内主要的孕震和发震的构造带。

区内地震震源深度浅，均小于 20 公里，属于浅源地震，故地震产生的地面效应较强烈而波及面较小。拟建项目所在区地震动反映谱特征周期 0.35s，地震动峰值加速度起点隆安县为 0.15g，对应地震基本烈度 VII 度；布泉乡、屏山乡为 0.10g，对应地震基本烈度 VII 度；大新县、天等县为 0.05g，对应地震基本烈度 VI 度。

3.1.3 气象

项目所在区位于广西壮族自治区西南部，北回归线横贯项目区，属南亚热带季风气候，四季区分明显。形成阳光充足、气候温暖、雨热同季，雨量充沛、热量丰富、无霜期长的特点。

区内多年平均气温 21.3℃左右，等温线基本上呈纬向分布，气温由南向北递减，由河谷平原向丘陵山区递减，区内极端最高气温 39℃，极端最低气温 2.2℃，1 月最冷，月平均气温为 12.1℃；7 月最热，月平均气温为 28.4℃。年平均降雨量 1267.5~1479.2mm，受冬夏季风交替影响，区内降水量季节分配不均，干湿季分明，其降雨量地理分布具有西部多而东部少，西部峰丛洼地、谷地多而东部河谷平原少，夏季迎风坡多而背风坡少等特点，5~9 月为雨季(称丰水季节)，月降雨量可达 108.7~279.2mm，总降水量占全年降水量的 70%~85%，11~3 月是干季(称枯季节)，月降雨量仅 20.2~54.1mm，总降水量仅占全年降水量的 10%~15%。降雨量最大的地区为西部峰丛洼地、谷地，最大降雨量 1701.6~2011.0mm。多年平均日照时数 1579 小时，多年平均蒸发量 1285.8~1719.8mm，多年平均无霜期为 341 天。

3.1.4 水文

3.1.4.1 地表水

项目所在区以近东西向西大明山山脉为分水岭，将项目区基本上分成南北两半各

归属于右江、左江水系，西大明山山脉以北属右江水系，西大明山山脉以南属左江水系。区内地表水系不甚发育，较大的河流有项目区东部的右江及西部的黑水河，受岩溶水调节的季节性小河有中部的的大新河，东部的乔建河和罗兴江河等。项目区地表河流域由于岩溶发育，地表支流较少。其基本特征为河水丰富，年径流量大，但流量和水位变化大，月平均最大流量比年平均流量大 4 倍以上，最小月平均流量比年平均流量小 3 倍以上。

右江：右江是流经本区东部的最大河流，位于项目区东部边缘。其上游为驮娘江、剥隘河、乐里河、鹅江、澄碧河等。右江主流发源于云南省广南县海拔 1842m 的大冲脑包山，由北坡达南流入百色市西林县，再由西北折向东南流到田林瓦村，与发源于同一山南坡的主要支流——西洋江汇合，流经云南坛合再沿桂滇边界流入云南，折回百色，至平果向东经南宁，一泻千里流向珠江注入太平洋。全共长 468.4km，流域面积为 21904km²。其多年平均流量 437m³/秒，年径流模数 13.4L/s·km²，最大流量 2630m³/s，最小流量 45.8m³/s，年径流量 137.7 亿 m³，年径流深 4229mm。

乔建河：乔建河，又名渌水江，右江右岸一级支流，从大新县龙门乡西掌村西南 300 处发源，在大新境内称平良河，向东流，经昌明乡，至福隆乡平良潜入地下，至隆安县屏山乡刘家村百吨屯附近出露地表，经刘家、群力村，至屏山圩那章屯，万岭河从右岸汇入，至下孟屯、上孟河从右岸汇入后，折向东北流，进入乔建镇，经龙虎山自然保护区和新光、罗村、廷罗、乔建、培正村，至博浪村，罗兴江从左岸汇入后，向东流，于龙床村汇入右江。全长 84km，平均坡降 2.60‰，流域面积 2080km²。河流补给来源为沿岸排泄的岩溶水，为一流量受岩溶水调节的季节性小河，枯季节最小流量 0.41m³/秒。

龙茗河：又称桃城河、向水河，是黑水河一级支流，位于黑水河左岸。该河流发源于四城岭，自西向东过天等县龙茗镇，于大新县全茗镇弄轻如境，再由北向南流经桃城镇、恩城乡，在格强屯注入黑水河。该河流全长 85km，平均坡降 3.17‰，流域面积 1134km²。

龙门河：是桃城河支流，发源于龙门乡文明村六龙屯山间，迂回昌明村，在律况入地下河，于西宁出口然后西流经武安村、宝新村，在壮文学校注入桃城河，含乔苗水库，长约 19.3km。

3.1.4.2 水文地质

根据项目所在区地下水赋存条件，结合岩性、构造、地貌及补给条件与层组结构，

区内地下水分为松散岩类孔隙水、碎屑岩孔隙裂隙水、基岩裂隙水与碳酸盐岩岩溶水等四种类型。

(1) 松散岩类孔隙水

本区不甚发育，主要分布于东部右江沿岸，构成一、二、三级阶地，大新谷地局部分布。岩性主要是亚砂土、粘土、亚粘土，底部含少量砾石，厚度不一，一般0~20m，右江沿岸达50m左右。主要依靠下伏基岩水的补给，独立汇水及储水条件较差，泉的出露很少，流量小，枯水流量最大为6L/s。为弱孔隙水。

(2) 碎屑岩类孔隙水

本区不甚发育，主要分布于项目区东部隆安盆地构造中，面积较小，含水岩组为第三系泥岩、粉砂质灰岩、钙质粉砂岩、砾岩等，泉水出露少。枯流量在0.1~1L/s区间。局部有微承压性质。为弱孔隙裂隙水。

(3) 基岩裂隙水

含水中等裂隙水：主要分布于项目区南部西大明山及西部边缘地带，含水岩组包括寒武系、泥盆系、二叠系的砂岩、粉砂岩、长石石英砂岩、页岩等，地下水赋存于构造裂隙、破碎带和劈理遭受风化后形成的裂隙中。泉水出露很少，枯流量0.1~10L/s。

含水弱裂隙水：分布于项目区以北，岩性主要为三叠系中统上部的粉砂岩、泥岩、页岩互层，泉水出露极少，枯流量<0.1~1L/s。

(4) 碳酸盐岩岩溶水

岩溶水的补给、迳流与排泄：区内岩溶水的补给、迳流及排泄特征与碳酸盐岩的裸露条件及岩溶发育强度关系极为密切。

岩溶水动态：区内岩溶水以降雨为主要补给来源，其动态亦由降雨的变化所控制，降雨量的不均匀分配，使岩溶水水量变化极大，一般4~9月雨季是地下迳流的丰水阶段，10~3月旱季是地下水的枯水阶段。地下水迳流量的变化则与补给条件及含水岩组的岩溶发育强度等因素密切相关，岩溶强烈发育和地表水、大气降雨能直接补给的地段其变化幅度大，岩溶发育弱和富水性相对较弱的地段，变化则小。

3.2 生态环境现状评价

3.2.1 生态敏感区调查

3.2.1.1 生态敏感区识别

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,经叠图分析,项目沿线两侧30km范围内的生态敏感区分布如下:

表 3.2-1 项目沿线生态敏感区一览表

序号	名称	保护级别	保护对象	与项目位置关系	备注
1	广西南宁龙虎山自治区级自然保护区*	自治区级	猕猴、珍贵药用植物及自然景观	主线 K25+600~K31+700 沿龙虎山自然保护区东北侧外布线,距离保护区最近距离 1.7km; 龙虎山连接线 L1K0+000 临近保护区边界,距实验区最近约 20m,距缓冲区最近约 550m,距核心区最近约 800m。	不穿越,在评价范围内
2	广西西大明山自治区级自然保护区	自治区级	水源涵养林、冠斑犀鸟及其栖息地	广西西大明山自治区级自然保护区分布于拟建公路两侧,公路(K56+500处)距保护区北侧片区最近距离 3.2km,公路(K50+400处)距保护区南侧片区最近距离 3.9km。	不在评价范围内
3	丽川自治区级森林公园	自治区级	森林景观	丽川自治区级森林公园位于拟建公路北侧,公路(K81+400)距丽川自治区级森林公园最近距离约 9.3km。	
4	恩城国家级自然保护区	国家级	黑叶猴等珍稀濒危野生动植物及其生境;北热带喀斯特森林生态系统	恩城国家级自然保护区位于拟建公路南侧,公路(K103+000)距恩城国家级自然保护区最近距离约 10.6km。	
5	广西下雷自治区级自然保护区	自治区级	北热带岩溶森林生态系统,黑叶猴、蚬木等珍稀濒危野生动植物	广西下雷自治区级自然保护区位于公路终点西南侧,公路终点处距保护区最近约 5.6km。	
6	广西花山国家级风景名胜区	国家级	花山壁画、德天瀑布等	广西花山国家级风景名胜区位于公路西南侧,公路终点处距风景名胜区边界最近约 5.1km。	

注:*根据《南宁市自然保护地整合优化方案》,因龙虎山风景名胜区因与龙虎山自然保护区重叠,将其整合归并龙虎山自然保护区统一管理。

由上表可知,项目评价范围内分布有 1 处自然保护区,即广西南宁龙虎山自治区级自然保护区。

3.2.1.2 广西龙虎山治区级自然保护区

1、保护区基本情况

(1) 地理位置

广西龙虎山自然保护区位于南宁市隆安县境内,地处乔建镇和屏山乡范围,距隆

安县城 35km，距南宁市 83km。保护区地理坐标为东经 107°36'12"~107°40'59"，北纬 22°56'55"~22°59'36"，总面积 2255.7hm²。保护区四至范围：东起龙尧村的龙土、龙眉、陇穷，南接雅梨村的群圩，西至雅梨村的下良、底扎、陇联，北达新光村的陇亩、旧划，东西长 8km，南北宽 5km。

1980 年 4 月，龙虎山经隆安县人民政府批准成立，定名为“底隘天然药物保护区”，由隆安县卫生局主管。1982 年 4 月，更名为“广西隆安县龙虎山自然保护区”，1987 年 6 月，龙虎山自然保护区归口林业局管理，同年被列为自治区级风景名胜区。1991 年 11 月，经自治区人民政府龙虎山被列为自治区森林和野生动物类型自然保护区。

(2) 保护对象

①猕猴、熊猴、林麝等野生动物及其栖息地。保护区内猕猴种群数量共 8 大群 2000 多只，种群密度过大，种群健康问题突出；熊猴和林麝种群数量数量较少，保护形势严峻。

②石山苏铁、毛瓣金花茶、蚬木、兰科植物（洛氏蝴蝶兰等）及其生境以及珍贵药用植物。其中，毛瓣金花茶是广西特有植物，同时是极小种群植物，主要分布在隆安县，而近年来保护区周边区域的毛瓣金花茶遭受盗采致资源量几近枯竭，仅在保护区存有少量，需采取有效措施加以保护和复壮种群。主要保护对象为猕猴、珍贵药用植物及自然景观。

③北热带石灰岩森林生态系统保护区内分布的北热带石山季雨林其原生性较强，是桂西南岩溶森林生态系统的典型代表，其中代表石灰岩季雨林主要类型的蚬木林尤为可贵，对于维持区域良好的生态平衡起着重要作用，具有很高的保护价值。

(3) 功能区划

保护区划分为核心区、缓冲区和实验区。

①核心区

核心区面积 824.5hm²，占保护区总面积的 36.6%。保护区被南宁至大新公路分隔为东、西两部分。其中，东部中心地带划出 1 个核心区，以保护野生猕猴及其栖息地为主，包含陇耐、岜马山、岩消山等区域，面积 455.5hm²；西部划分 2 个核心区，以保护毛瓣金花茶、蚬木、兰科植物和石灰岩森林生态系统为主，北侧的核心区包含陇店、陇坛等区域，面积 274.6hm²，南侧的核心区包含龙而、岩马山、虎山等区域，面积 94.4hm²。

核心区是保护区的精华所在，须实行严格保护，禁止任何人进入此区域，因科学

研究需要必须进入核心区从事科学研究活动的，应当事先向保护区管理机构提交申请和活动计划，并经自治区人民政府有关自然保护区行政主管部门批准；除生态监测、科学研究等必要设施外，不得设置任何干扰生态环境的设施。

②缓冲区

缓冲区面积 472.4hm²，占保护区总面积的 20.9%，呈狭长带状沿核心区外围分布，界线走向与核心区基本一致。

缓冲区是核心区与实验区之间或核心区与保护区外围的过渡地带，其作用是缓解外界对核心区的干扰压力。除了原有的社区生产生活区域外，缓冲区内禁止开展旅游和生产经营活动。需要进入保护区的缓冲区从事非破坏性的科学研究、教学实习和标本采集活动的，应当事先向保护区管理机构提交申请和活动计划，获得批准后方可进入缓冲区。

③实验区

实验区面积 958.8hm²，占总保护区面积的 42.5%，是保护区内除了核心区和缓冲区以外的其它区域。

实验区是除了核心区和缓冲区以外的区域。实验区内可以从事科学实验、教学实习、参观考察、生态旅游等活动。在保护区组织参观、旅游活动的，需由保护区管理机构提出方案，经自治区人民政府自然保护区行政主管部门批准，按照批准的方案开展，并加强管理监督，严禁开展与保护目标相背离的项目活动。

（4）生物多样性

①植物

自然保护区已知有维管束植物 178 科 690 属 1200 种（参考杨金财硕士论文《广西龙虎山自然保护区维管束植物物种多样性研究》，2013 年），其中属国家 I 级重点保护野生植物的有石山苏铁 1 种，属国家 II 级重点保护的有金毛狗（*Cibotium barometz*）、樟树（*Cinnamomum camphora*）、任豆（*Zenia insignis*）、蚬木、海南椴（*Diplodiscus trichosperma*）、蒜头果（*Malania oleifera*）等 6 种。保护区地处北热带，其典型原生植被为石灰岩季雨林。

②野生动物

自然保护区已知有陆生脊椎动物 4 纲 27 目 71 科 215 种，其中属国家 I 级重点保护野生动物的熊猴（*Macaca assamensis*）、林麝（*Moschus berezovskii*）、蟒蛇（*Python molurus*）等 3 种，属国家 II 级重点保护野生动物的有山瑞鳖（*Palea steindachneri*）、

虎纹蛙 (*Hoplobatrachus rogulosus*)、大壁虎 (*Gekko gecko*)、冠斑犀鸟 (*Anthracoceros coronatus*)、鸳鸯 (*Aix galericulata*)、白鹇 (*Lophura nycthemera*)、松雀鹰 (*Accipiter virgatus*)、草鸮 (*Tyto capensis*)、猕猴、斑林狸 (*Prionodon pardicolor*)、大灵猫 (*Viverra zibetha*)、小灵猫 (*Viverricula indica*) 等 22 种。

(5) 优化整合

按照《国家林业和草原局办公室 自然资源部办公室 生态环境部办公室关于报送自然保护地整合优化方案的函》(办函保字〔2023〕33号)要求,南宁市对境内自然保护地整合优化方案进行优化整合,根据《广西龙虎山自治区级自然保护区整合优化方案》,龙虎山自然保护区进行以下优化整合:

①交叉重叠

龙虎山自然保护区与龙虎山风景名胜区重叠,按照“保护面积不减少、保护强度不降低、保护性质不改变”的原则,将龙虎山风景名胜区整合归并为龙虎山自然保护区。

②边界范围调整

调出:拟调出总面积 122.00 公顷,其中稳定耕地 92.35 公顷,成片集体人工商品林 21.36 公顷,村庄 7.85 公顷,因避免自然保护地破碎化等进行的修边、处理细碎地块等调出 0.44 公顷。

调入:拟调入总面积 154.40 公顷。

③调整结果

龙虎山自然保护区总面积为 2328.28 公顷,较批复面积增加 72.58 公顷。

调整后的功能分区分为一般控制区和核心保护区,其中一般控制区约 1099.08 公顷、核心保护区约 1229.20 公顷。

2、项目与龙虎山自然保护区的位置关系

路线 K26+000~K32+500 沿龙虎山自然保护区边缘外布线,主线 K26+000 处距保护区一般控制区最近约 1.7km,距核心保护区最近约 1.9km;龙虎山连接线 L1K0+000~L1K0+570 路段沿保护区边缘外布线,L1K0+000 距一般控制区最近约 20m,距核心保护区最近约 560m。

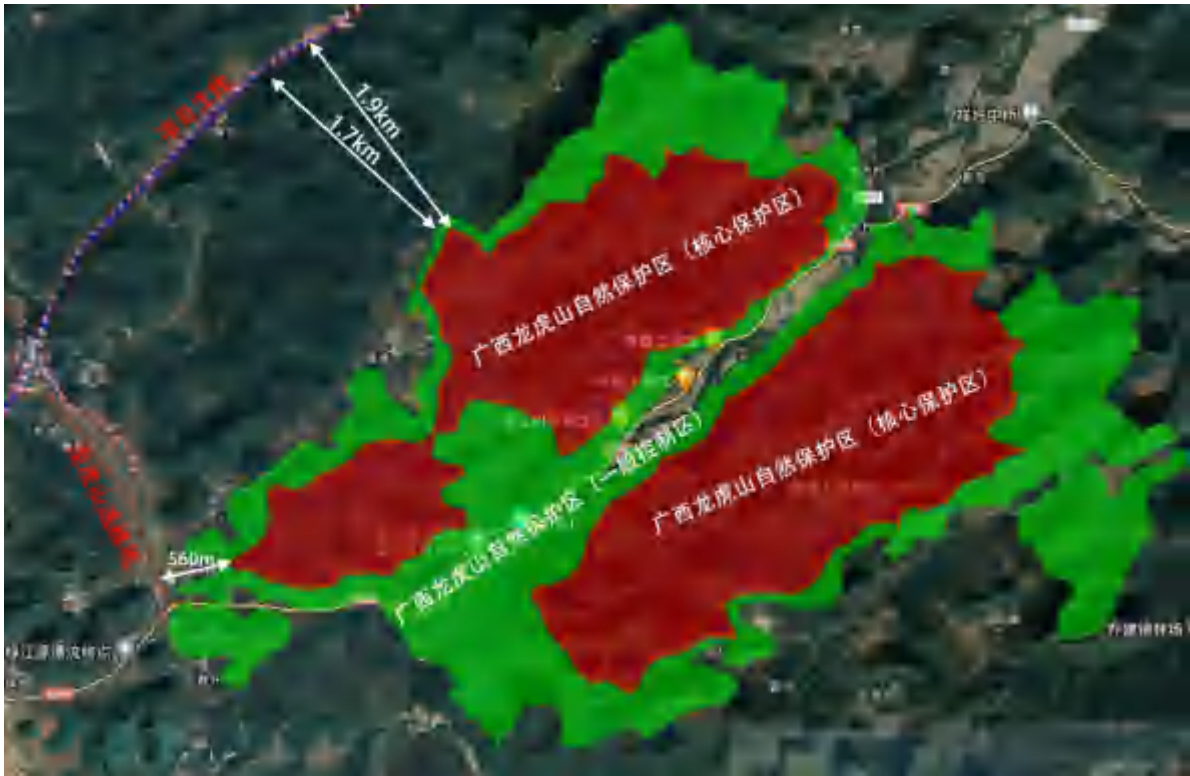


图 3.2-1 项目与广西龙虎山自治区级自然保护区关系示意图

3、沿保护区路段主要工程

龙虎山连接线 L1K0+000~L1K0+570 路段为旧路改扩建，建设等级为二级公路，该路段为路基路段，无桥梁和隧道工程。保护区范围内不设置取弃土场等临时用地。

4、项目沿自然保护区边缘路段评价区生态现状

(1) 植被现状

项目沿保护区路段为石山丘陵区域，公路两侧植被主要为暖性灌丛、热性竹林(丛)和旱地作物，局部分布有石灰岩土地地区季节性雨林，主要群落为老虎刺群落、雀梅藤群落、芸香竹群落、蚬木群落和黄牛木群落等。

表 3.2-2 临近保护区路段植被现状及保护动物分布情况

桩号	建设形式	评价范围植被情况	可能分布的动物情况
L1K0+000~ L1K0+570	路基	主要为旱地作物作物，两侧山体为暖性灌丛，有部分热性竹林分布	沼水蛙、泽陆蛙、黑眶蟾蜍、红隼、褐翅鸦鹃等

(2) 野生动物现状

拟建龙虎山连接线主要沿着现有村道进行改扩建，全段为路基形式，其临近保护区路段主要两侧主要为农田和石山，连接线起点与现状国道 G358 相接，区域人类活动频繁，因此，评价区分布的野生保护动物较少，临近保护区路段可能分布有国家 II 级重点保护野生动物 6 种，有隼形目 3 种，分别是黑鸢 (*Milvus migrans*)、松雀鹰

(*Accipiter virgatus*)、红隼 (*Falco tinnunculus*)；鸡形目雉科 1 种，白鹇 (*Lophura nycthemera*)；鹃形目杜鹃科 1 种，为褐翅鸦鹃 (*Centropus sinensis*)，灵长目 1 种为猕猴 (*Macaca mulatta*)。

可能分布有广西自治区重点保护野生动物黑框蟾蜍 (*Duttaphrynus melanostictus*)、沼水蛙 (*Hylarana guentheri*)、眼镜王蛇 (*Ophiophagus hannah*)、灰胸竹鸡 (*Bambusicola thoracica*)、红耳鹎 (*Pycnonotus jocosus*) 和红头穗鹛 (*Stachyris ruficeps*) 等林鸟、赤腹松鼠 (*Callosciurus erythraeus*) 等，保护动物主要分布于拟建公路左侧山体。

经调查，龙虎山自然保护区猕猴栖息地集中，主要栖息地位于龙虎山自然保护区管理处所在景区，距离拟建公路主线约 3.9km、距离龙虎山连接线约 2.4km，觅食区域最远至陇廉村（保护区边缘），距离拟建公路主线和龙虎山连接线约 2.2km。

3.2.1.3 生态红线调查结果

根据项目与广西“三线一单”数据共享应用平台建设项目智能研判报告及生态保护红线数据，本项目穿越了桂西南岩溶山地生物多样性维护生态保护红线、右江中下游干流流域水源涵养生态保护红线、西大明山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线、左江干流流域-高峰岭水源涵养生态保护红线。项目全线占用生态保护红线面积约 63.4122hm²，占用的生态保护红线与生态公益林分布区基本重叠，未涉及和穿越国家森林公园、自然保护区等生态敏感区，其中桂西南岩溶山地生物多样性维护生态保护红线占用面积约 55.0342hm²，在隆安县、大新县和天等县境内均有分布；西大明山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线占用面积约 8.0028hm²，主要分布在隆安县屏山乡一带；右江中下游干流流域水源涵养生态保护红线占用面积约 0.3751hm²，主要分布在隆安县乔建镇一带；左江干流流域-高峰岭水源涵养生态保护红线占用面积约 0.0001hm²，主要分布在大新县龙门乡一带。项目涉及生态保护红线情况详见表 3.2-3。

表 3.2-3 项目涉及生态红线调查表

名称	生态红线类型	项目与生态红线关系	涉及区域	占用面积 (hm ²)
右江中下游干流流域水源涵养生态保护红线	水源涵养	K18+700~K20+260	隆安县乔建镇	0.3751
桂西南岩溶山地生物多样性维护生态保护红线	生物多样性维护	项目主线 K21+900~K33+760、K35+000~K36+300、K45+350~K47~700、K54+590~K57+830、K64+850~K65+850、K66+300~K68+100、K70+400~K73+000、	隆安县、大新县和天等县均有涉及	55.0342

名称	生态红线类型	项目与生态红线关系	涉及区域	占用面积 (hm ²)
		K75+800~K76+500、K93+540~K96+050、 K99+330~K102+300 和龙虎山连接线 L1K2+470~L1K3+960		
西大明山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	生物多样性维护	K36+670~K39+070、K40+420~K41+250	隆安县屏山乡	8.0028
左江干流流域-高峰岭水源涵养生态保护红线	水源涵养	大新连接线 L2K0+250~550、 L2K1+450~900、L2K3+140~860、 L2K4+050~630、L2K5+000~150	大新县龙门乡	0.0001
合计				63.4122

(1) 右江中下游干流流域水源涵养生态保护红线

①林地属性

项目经过隆安县乔建镇局部路段占用右江中下游干流流域水源涵养生态保护红线，占用形式主要为路基和隧道，占用的生态保护红线为国家二级公益林。

②生态现状

A 植被现状

评价区域植被主要为石山灌木林、石山次生阔叶林等，沿途植被类型主要有任豆林、石山灌木林、石山次生阔叶林、玉米、木薯、火龙果等。穿越区为段状断续分布，多为下坡农田旁，穿越形式以路基和隧道。填筑路基段植被主要为玉米、甘蔗、柑橘、香蕉等旱地作物，隧道出口和路基开挖路段多为石山灌木林，局部为玉米旱地和任豆林等。

B 野生动物现状

穿越右江中下游干流流域水源涵养生态保护红线评价范围动物群落以森林动物群落为主，该路段可能出现的保护野生动物主要有黑叶猴、猕猴、豹猫、眼镜王蛇、褐翅鸦鹃、蛇雕、领角鸮、银耳相思鸟等。

C 主导功能及保护要求

项目占地区植被群落主要为任豆等石山灌木，主导功能为水源涵养。根据区域生态功能区划，区域生态保护主要方向与措施为：加强生态公益林的改造与建设，通过封育恢复自然植被，促使其逐步向常绿阔叶林演化，提高水源涵养的功能；林产业向合理利用与保护建设相结合的生态型林业方向发展，保持森林生长与采伐利用的动态

平衡，兼顾生态效益和经济效益，逐步恢复和改善地力；加强水土保持；严格限制发展导致水体污染的产业。

(2) 桂西南岩溶山地生物多样性维护生态保护红线

①林地属性

根据核查，项目经过隆安县、大新县和天等县路段均涉及占用桂西南岩溶山地生物多样性维护生态保护红线，占用形式包括路基、隧道和桥梁，占用的生态保护红线为国家二级公益林、自治区公益林和市县公益林。

②生态现状

A 植被现状

评价区域植被主要为石山灌木林、马尾松林、竹林、任豆林和石山次生阔叶林等，沿途植被类型主要有蚬木次生林、任豆林、石山灌木林、石山次生阔叶林、玉米、甘蔗、木薯、火龙果等。穿越区为段状断续分布，穿越形式包括路基、桥梁和隧道。填筑路基段植被主要为玉米、甘蔗、柑橘、香蕉等旱地作物，隧道出口和路基开挖路段多为石山灌木林、马尾松林，局部为石山次生阔叶林等，桥梁路段主要为石山灌木林、竹林等，途经农田区域以玉米、甘蔗、火龙果为主。

B 动物调查

项目穿越和临近桂西南岩溶山地生物多样性维护生态保护红线评价范围内的动物群落以石山灌丛动物群落为主，在项目沿线的隆安县、大新县、天等县均有分布，可能分布有的保护野生动物有黑叶猴、猕猴、豹猫、斑林狸、眼镜王蛇、蟒蛇、大壁虎、三索蛇、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、领鸺鹠、蛇雕、红隼、黑鸢、斑头鸺鹠、白鸺、画眉、鸦鹃、草鸺、虎纹蛙等。

C 主导功能及保护要求

项目占用区植被主要为石山灌丛，主导功能为生物多样性维护。根据区域生态功能区划，区域生态保护主要方向与措施为：保护自然生态系统与重要物种栖息地，维护生物多样性，防止不合理开发建设活动导致物种栖息环境的改变；禁止对野生动植物进行滥捕、乱采、乱猎，加强对外来物种入侵的控制；继续采取封山育林、退耕还林、小流域治理、农村生态能源建设等措施，恢复重建石山森林生态系统，提高水源涵养和水土保持能力。

(3) 西大明山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线

①林地属性

项目经过隆安县屏山乡局部路段占用西大明山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，占用形式主要为路基，占用的生态保护红线为国家二级公益林。

②生态现状

A 植被现状

评价范围植被主要为石山灌木林、竹林、蚬木林和石山次生阔叶林等，沿途植被类型主要有蚬木次生林、任豆林、石山灌木林、石山次生阔叶林、竹林、玉米、水稻、木薯等，穿越区为段状断续分布，穿越形式以路基为主，填筑路段主要为玉米、柑橘、木薯、水稻等作物，开挖路段涉及石山灌木林、竹林、蚬木次生林等。

B 动物调查

项目穿越和临近西大明山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线评价范围内的动物群落以灌丛动物群落为主，该路段可能出现的保护野生动物主要有猕猴、褐翅鸦鹃、原鸡、斑头鸫鹛、小盘尾、红隼、虎纹蛙等。

C 主导功能及保护要求

项目占用区植被主要为石山灌丛，主导功能为生物多样性维护。根据区域生态功能区划，区域生态保护主要方向与措施为：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。

(4) 左江干流流域-高峰岭水源涵养生态保护红线

①林地属性

根据核查，项目大新连接线经过局部路段占用左江干流流域-高峰岭水源涵养生态保护红线，占用路段的建设形式主要为路基和隧道，占用的生态保护红线为国家二级公益林。

②生态现状

A 植物现状

评价区域植被主要为石山灌木林、石山次生阔叶林等，沿途植被类型主要有任豆林、石山灌木林、石山次生阔叶林、玉米、甘蔗等。穿越区为段状断续分布，多为下坡农田旁，穿越形式以路基和隧道。填筑路基段植被主要为玉米、甘蔗等旱地作物，隧道出口和路基开挖路段多为石山灌木林，局部为任豆林等。

B 动物调查

项目穿越和临近左江干流流域-高峰岭水源涵养生态保护红线评价范围内的动物群落以灌丛动物群落为主，可能分布有保护动物主要有眼镜王蛇、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、黑翅鸢、红隼等。

C 主导功能及保护要求

项目占用区植被主要为石山灌丛，主导功能为水源涵养。根据区域生态功能区划，区域生态保护主要方向与措施为：加强生态公益林的改造与建设，通过封育恢复自然植被，促使其逐步向常绿阔叶林演化，提高水源涵养的功能；林产业向合理利用与保护建设相结合的生态型林业方向发展，保持森林生长与采伐利用的动态平衡，兼顾生态效益和经济效益，逐步恢复和改善地力；加强水土保持；严格限制发展导致水体污染的产业。

3.2.2 生物多样性现状调查与评价

3.2.2.1 生态现状调查与评价方法

一、评价区和工程区的界定

本次生物多样性影响评价根据广西壮族自治区地方标准《环境影响评价技术导则生物多样性影响》（DB45/T 1577-2017）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）确定评价区和工程区。

评价区：本次陆生评价范围与生态评价范围一致。

工程区：建设项目的施工区域，包括永久占地区域和临时占地区域。植被分布、土地利用等数据主要参考隆安县、大新县、天等县等的 2018 年林地及森林资源变更调查成果（矢量数据），在实地调查的基础上加以修正；植物物种分布、特有种分布、外来入侵种、重点保护物种分布等数据来源于 2022 年 12 月~2023 年 10 月针对本次评价开展的专项调查。

二、调查内容及方法

1、调查内容

调查内容包括水生生物、动物、植物、植被、景观等。主要通过实地调查了解其现状，着重对评价区动植物种类、珍稀濒危动植物的分布状况及数量进行调查。

2、水生生物调查方法






（1）调查范围及断面布设

水生生物及鱼类资源调查范围为工程建设所涉及的右江隆安那桐段、乔建河福何

村段、涑水江平良村段、向水河麦屯段、天等县松山村小河。

表 3.2-4 水生生物调查断面：

断面	1#断面	2#断面	3#断面	4#断面	5#断面
位置	右江那桐段	乔建河福何村段	涑水江平良村段	向水河麦屯段	黎亮河松山村段
坐标	E107.872756°; N23.043799°	E107.723686°; N23.049158°	E107.483372°; N22.948659°	E106°58'58"; N23°15'41.33"	E109.985575°; N22.907629°。

	
1#断面	2#断面
	
3#断面	4#断面
	
5#断面	

(2) 调查时间

水生生物调查时间：在 2023 年 1 月 14—15 日，采样一次。鱼类调查时间：2023 年 1 月。

(3) 调查方法

按照《淡水浮游生物调查技术规范》（SC/T 9402-2010）、《淡水渔业资源调查规范 河流》（SC/T 9429-2019）、《水库渔业资源调查规范》（SL 167-2014）、《内陆水域渔业自然资源调查手册》和《淡水浮游生物研究方法》，采集水生生物及鱼类样本，对工程河段的水生生物及鱼类区系组成、优势种类、分布、生活习性、生态条件等进行调查。同时结合走访水产部门、渔民和当地水产市场等。

①浮游生物

定性用 25 号生物网采集浮游植物，13 号网采集浮游动物，并分别用鲁哥氏液和甲醛溶液固定，带回室内观察分类。

定量用 2500ml 采水器采水样，取 1000ml 用鲁哥氏液固定，带回室内沉淀 24h，用虹吸法吸弃上清液，留 30ml 沉淀浓缩液定量计数。

浮游植物定量：将浓缩液摇匀后吸取 0.1ml 样品置于 0.1ml 计数框内，在显微镜下按视野法计数。每个样品 2 次，取其平均值。每升水样浮游植物数量的计算公式如下：

$$N = \frac{C_s}{F_s \times F_n} \times \frac{V}{v} \times P_n \quad \text{①}$$

式中：N—1 升水样中浮游植物的数量（ind/L）

C_s —计数框的面积（ mm^2 ）

F_s —视野面积（ mm^2 ）

F_n —每片计数过的视野数

V—1 升水样经浓缩后的体积（ml）

v—计数框的容积（ml）

P_n —计数所得个数（ind）

浮游动物定量：将浓缩液摇匀后吸取 1ml 样品置于 1ml 计数框内，在显微镜 10 倍物镜下观察，按视野计数浮游动物数，每个样品 2 次，取其平均值，然后换算成生物量。单位水体浮游动物数量的计算公式：

$$N = \frac{v}{V} \times \frac{n}{c} \quad \text{②}$$

式中：N—1 升水样中浮游动物的数量（ind/L）

v—样品浓缩后的体积（ml）

V—采样体积（L）

c—计数样品体积（ml）

n—计数所获得的个数（ind）

②底栖动物

用 1/16m² 彼得森采泥器采集，泥样经 420μm 的铜筛洗后放入塑料袋，带回室内置于白色解剖中分拣，分拣出来的动物用 10% 的福尔马林固定，用 10% 的福尔马林溶液浸泡固定保存后带回实验室待检，在实验室内用解剖镜和显微镜对底栖动物定性标本进行分类鉴定。

③水生维管束植物

水生维管束植物调查采取按采样点定点调查形式。定性样品整株采集，包括植株的根、茎、叶、花和果实，样品力求完整，按自然状态固定在压榨纸中，压干保存待检。

④鱼类

按照《内陆水域渔业自然资源调查手册》鱼类专项调查要求，向当地渔业行政主管部门、渔民以及市场渔获物调查等获取评价区鱼类、渔业等方面资料，结合定点捕捞和市场采集，了解评价区鱼类的种类组成，国家重点保护及重要经济鱼类的种类、分布特征。

3、野生动物的调查方法

（1）样线法

2022 年 11 月、2023 年 1 月、3 月和 6 月，调查人员在拟建建设项目评价区沿线设置了具有代表性的调查样线进行野生动物实地调查。调查样线在设置时综合考虑不同野生动物类群的活动规律及人为干扰程度等因素，同时涵盖了调查区域内不同生境类型。调查时，每条样线长度为 2-5km，以每小时 1~1.5km 的速度徒步行进，记录样线两侧出现的动物种类、数量、活动痕迹以及生境状况。

（2）访问调查法

访问调查法是一种重要的动物学调查方法，许多野生动物行迹隐蔽，野外难以发

现，需要长期、深入地调查才能掌握有关情况。当地居民长期生活与生产在相关区域，对野生动物的种类和数量，历史动态等有一定的了解，因此通过访问调查可以有效增加对当地野生动物信息的了解。访问时，调查人员使用非诱导性语言访问附近村屯居民、护林员，采取图片展示，图片指认的方式进一步确定调查区域内野生动物种类及多度状况。最终，调查人员对访问对象提供的信息进行综合分析，筛选其有无情况。访问法可以快速了解野生动物在调查范围内的种类、分布状况及大致数量等信息，是对野外调查的重要补充，有助于了解所调查区域的动物资源状况。

（3）文献分析法

广泛收集拟建建设项目沿线的野生动物背景资料，信息资料涵盖了两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类动物的种类、地理分布、丰富度，另外还检索有关动物的国内国际保护地位等信息，这些信息资料是本文的重要数据来源之一。本底动物名录主要参考《广西陆生脊椎动物分布名录》（2011）、《广西两栖动物彩色图鉴》（2014）、《中国爬行动物图鉴》（2002）、《广西鸟类图鉴》（2021）、《中国哺乳动物图鉴》（2005）等书籍，评价范围附近龙虎山等动物调查资料，如《广西龙虎山自治区级自然保护区总体规划考察报告》（2016-2025）、龙虎山保护区的基本特点和管理经验（王献薄等，1985）、龙虎山自然保护区哺乳动物资源及其保护（王骏等，1997）等，以及调查团队往年在龙虎山自然保护区及周边一带开展的陆生脊椎动物调查数据等。

4、植物的调查方法

评价区的植物资源现状和外来入侵物种分布和危害程度的调查采用样线调查和样方调查相结合的方法，调查时间为2022年11月、2023年1月、2023年3月、2023年6月。

样线调查法是在评价区设置若干条调查线路徒步行走，规划的线路包括拟建高速公路沿线、河滩、溯溪及山体。记录途中分布的所有维管植物种类，对未知物种拍照和采集标本进行鉴定。重点对国家级和自治区级重点保护植物、IUCN红皮书附录植物及特有植物（狭域分布植物）进行调查，记录其名称、分布地点（地理坐标）、种群数量和保护级别等。

样方调查结合线路调查进行，选择典型植被类型设置样方，记录样方内物种组成、郁闭度和盖度等。根据外业调查的结果，对评价区的植物物种进行编目。

5、植被的调查方法

由于时间和人力的限制，本次植被调查主要采用记数样方方法，部分采用记名

样方法，结合样线调查方法，记录评价区内出现的所有植被类型。对于记数样方，乔木林类型的样方面积一般为 400m²。其中，乔木层分成 4 个 10m×10m 的独立调查区，灌木层和草本层则对应为 4 个 5m×5m 的独立调查区；灌木林类型的样方面积为 25m²（5m×5m），草丛类型的样方面积为 4m²（2m×2m），均为 4 个重复。乔木林类型样方记录样方内乔木的种类、胸径、树高、生长状况和郁闭度等，并记录灌草丛种类、盖度、多度及平均高度；灌木林和草丛类型样方则记录其组成种类、盖度、多度及平均高度。

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

6、生物量调查方法

生物量是指一定地段面积内某个时期生存着的活有机体的重量，以 t/hm² 表示。生物量调查以样方群落调查为基础，再以经验公式进行估算，然后结合相关的研究结果和文献资料进行合理修正。群落的生物量估算方法如下：

森林群落生物量的测定一般采取样地调查和维量分析方法。样方调查测定每棵树木的胸径和高度，然后利用下列方程对生物量进行估算：

(1) 常绿阔叶树：

$$\text{树干 } W=0.000023324 (D^2H)^{0.9750}$$

$$\text{树枝 } W=0.000021428 (D^2H)^{0.906}$$

$$\text{树叶 } W=0.00001936 (D^2H)^{0.6779}$$

(2) 马尾松及其它针叶树：

$$\text{树干 } W=0.00004726 (D^2H)^{0.8865}$$

$$\text{树枝 } W=0.000001883 (D^2H)^{1.0677}$$

$$\text{树叶 } W=0.000000459 (D^2H)^{1.0968}$$

式中：W 为生物量（t），

D 为树干的胸高直径（cm），

H 为树高（m）

(3) 地下部分的生物量按下列关系推算：

①常绿阔叶树——地下部分生物量=地上部生物量×0.164

②马尾松及其它针叶树——地下部分生物量=地上部生物量×0.160

(4) 森林林下草本层和灌木层的生物量方程为：

$$Y_c = 0.34604 (CH)^{0.93697}$$

$$Y_g = 0.32899 (CH)^{0.9068}$$

其中：Y_c 和 Y_g 分别为单位面积草本层和灌木层生物量 (t/hm²)，

H 为高度 (m)，

C 为盖度 (%)。

7、评价方法

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

3.2.2.2 生态系统类型和景观现状调查结果

根据现状调查及遥感调查，项目评价区主要生境类型包括河流生境、森林生境、灌草丛生境、人工林生境、农田生境、路际及村庄居民区等。其中河流、森林生境、灌草丛为天然生境类型，人工林、农田、村庄、道路等为人工营造生境类型。其中，以速生桉树、杉木、马尾松等为主的人工林生境、油茶林、八角林、板栗林等经济林、以玉米、水稻、桑、烟叶、广豆根药材、芭蕉、甘蔗、木薯等为主的农田生境在评价区内占据绝对优势。

表 3.2-5 评价区各段的生态系统类型及特征

序号	桩号	地形地貌	典型生境或植被类型
1	K0+00~K7+500 (起点、那桐西互通)	平地	平地主要有玉米、甘蔗、水稻、火龙果、柑橘、桉树、芭蕉等，及右江和小溪流。沿途的村旁有高山榕、榕树等古树
2	K7+500~K16+800 (那桐西互通、福何)	平地为主	旱地主要是玉米、甘蔗、木薯、芭蕉火龙果。沿途有高山榕、榕树、海南蒲桃、龙眼等古树。
3	K16+800~K31+700 (龙弟、龙闷和布学一带)	岩溶丘陵、平地	森林植被有石山灌丛、石山次生阔叶林、吊丝竹等。农田植被主要有玉米和水稻等。沿途有榕树、龙眼、樟树等古树及蚬木等保护植物。
4	K31+700~K43+200 (岜独、岜官、团结、荣坛、群力、李屯)	岩溶丘陵、平地	森林植被有石山灌丛、石山次生阔叶林、吊丝竹等。农田植被主要有玉米和水稻等。沿途有榕树、龙眼、樟树、黄葛榕等古树及蚬木等保护植物。
5	K40+598~K45+100 (平良南部)	丘陵	主要森植被有马尾松林、桉树等，分布有一定的板栗、油茶等。下坡平地主要是水稻、玉米等。
6	K45+100~K50+200 (母垌、新榜)	岩溶丘陵	主要森植被有石山次生阔叶林、石山灌丛等。下坡主要是玉米、水稻、木薯、甘蔗等。

序号	桩号	地形地貌	典型生境或植被类型
7	K50+200~K63+500 (新民、奉备、大新东互通)	岩溶丘陵、平地	主要森植被有石山次生阔叶林、石山灌丛等。下坡主要是玉米、水稻、木薯、甘蔗等。沿途有榕、黄葛榕、龙眼等古树。
8	K63+500~K87+000 (上育、内孔、上满、天等南互通、庇屯)	岩溶丘陵	主要森植被有石山灌丛、石山次生阔叶林等，分布有少量的任豆林等。下坡平地主要是玉米、水稻、甘蔗等。沿途有榕树、龙眼、樟树、黄葛榕等古树及蚬木等保护植物。
9	K87+000~K91+000 (默屯、岜零南)	丘陵、平地、局部岩溶丘陵	森植被有马尾松林、桉树、石山次生阔叶林等，及溪流。下坡平地主要是玉米、水稻、甘蔗等。沿途有榕树、龙眼、枫香等古树及蚬木等保护植物。
10	K91+000~K101+000 (东南、弄巷、那粮、洞良、)	岩溶丘陵	主要森植被有石山灌丛、石山次生阔叶林等，分布有少量的杉木林、马尾松林等。下坡主要是玉米和水稻。该段多以隧道群、桥梁穿越。沿途有蚬木、董棕、见血青等保护植物。
11	K101+000~K107 (乐屯、松山、百光、内屯、互通终点)	岩溶丘陵为主	主要森植被有石山灌丛、石山次生阔叶林等，分布有少量马尾松林、竹林等。旱地和下坡主要是玉米、水稻等。

表 3.2-6 评价区生态系统类型及特征

序号	一级类型	二级类型	主要物种	分布
1	农田生态系统	水田	水稻、芋等	块状或斑块状，零星分布在评价区内
		旱地	玉米、桑树、烟叶、甘蔗、香蕉、火龙果、木薯等	块状或斑块状，呈零星面积分布在评价区内
2	林地生态系统	亚热带暖性常绿针叶林	马尾松、杉木等	马尾松、杉木等呈块状分布。其中湿地松、侧柏呈零星分布。
		亚热带常绿阔叶林	红锥和、米锥及锥栗等壳斗科植物；茶科、樟科、木兰科、山龙眼科、大风子科、橄榄科	在评价区呈零星分布，主要为村旁的风水林。
		亚热带喀斯特常绿落叶混交林	青冈、朴、黄连木、枫香、南酸枣、粗糠材、化香、海南蒲桃、蚬木等。	零星分布，在评价区主要为村后背风水林
		亚热带常绿灌丛和灌草丛	以老虎刺、九龙藤、盐肤木、毛桐、灰毛浆果楝、黄荆、雀梅藤、首冠藤、云实等组成的灌丛；	块状分布，在评价区分布面积大。
		竹林	吊丝竹、麻竹、撑高竹、刚竹、粉单竹、箬竹等	多零星分布在村旁。

序号	一级类型	二级类型	主要物种	分布
3	聚落生态系统	城镇用地	城镇、村屯居民住宅及“四旁”绿色植物、流域电站	点状或斑块散状分布
		农村居民点		
		其他建设用地		
4	水体与湿地生态系统	河流	金毛狗脊和水蕨等。	在流域内树状或点状分布
		水库、坑塘	白鹭等鸟类和草鱼等重点经济鱼类	在评价区内呈点状零星分布
5	路际生态系统	公路、铁路、乡村道路	人、道路与绿色植物	呈带状分布，各级公路、乡村道路

3.2.2.3 植物种类和区系分析

1、植物种类组成

根据实地调查数据统计，评价区共记录到维管植物 169 科 551 属 822 种，其中蕨类植物 29 科 47 属 80 种；裸子植物 4 科 5 属 6 种；被子植物 136 科 499 属 736 种。评价区的维管植物分类统计和种类组成见表 3.2-7~3.2-8 和附录 1。

表 3.2-7 评价区维管植物分类群统计

项目	蕨类植物			裸子植物			被子植物			合计		
	科	属	种	科	属	种	科	属	种	科	属	种
评价区	29	47	80	4	5	6	136	499	736	169	551	822
广西	56	155	832	8	19	62	233	1646	7668	297	1820	8562
占比(%)	46.4	32.3	12.3	62.5	26.3	11.3	59.7	28.6	9.4	57.2	28.8	9.7

表 3.2-8 调查评价区维管植物统计表

类型		科	属	种
蕨类植物		29	47	80
裸子植物		4	5	6
被子植物	双子叶植物	119	405	610
	单子叶植物	17	94	126
合计		169	551	822

2、主要植物种类

从实地调查情况看，除了部分村头和村后背的风水林外，评价区的大部分区域生境自然度是比较低的，皆为次生性植被、石山灌丛和人工植被。其中，残存的自然植被主要位于交通不便处或为村旁的风水林。而人工林和农地广泛分布，主要种植杉木、马尾松、桉树、油茶、板栗、玉米和水稻等。植物种类大多为适应性较强的当地常见

物种。

在评价区内,常见的蕨类植物有乌毛蕨(*Blechnum orientale*)、铁芒萁(*Dicranopteris linearis*)、肾蕨(*Nephrolepis cordifolia*)、乌蕨(*Stenoloma chusanun*)、华南毛蕨(*Cyclosorus parasicus*)、蕨(*Pteridium aquilinum var. latiusculum*)、狗脊(*Woodwardia japonica*)、扇叶铁线蕨(*Adiantum flabellulatum*)、垂穗石松(*Palhinhaea cernua*)、薄叶卷柏(*Selaginella delicatula*)、海金沙(*Lygodium japonicum*)、蜈蚣草(*Eremochloa ciliaris*)等,多分布于林下、林缘及沟谷。蕨类植物中,评价区调查发现有金毛狗,主要集中在 K50~K85 一带,多发现在沟谷或阴坡。

评价区内调查到的裸子植物仅有 6 种,其中杉木(*Cunninghamia lanceolata*)和马尾松(*Pinus massoniana*)是评价区内最为常见的植物之一,以人工栽培为主;

被子植物中的双子叶植物种类最多。土山区常见的有桉树(*Eucalyptus spp.*)、红锥(*Castanopsis hystrix*)、锥栗(*Castanea henryi*)、板栗(*Castanea mollissima*)、枫香树(*Liquidambar formosana*)、西南木荷(*Schima wallichii*)、盐肤木(*Rhus chinensis*)、八角枫(*Alangium chinensis*)、水锦树(*Wendlandia uvariifolia*)、山苍子(*Litsea cubeba*)、了哥王(*Wikstroemia indica*)、野牡丹(*Melastoma candidum*)、地桃花(*Urena lobata*)、油桐(*Vernicia fordii*)、毛桐(*Mallotus barbatus*)、余甘子(*Phyllanthus emblica*)、山黄麻(*Trema tomentosa*)、粗叶榕(*Ficus hirta*)、大叶紫珠(*Callicarpa macrophylla*)等;石山区常见的有枫香树、南酸枣(*Choerospondias axillaris*)、海南蒲桃(*Syzygium hainanense*)、青冈栎(*Cyclobalanopsis glauca*)、雀梅藤(*Sageretia thea*)、黄荆(*Vitex negundo*)、黄梨木(*Boniodendron minius*)、老虎刺(*Pterolobium punctatum*)、石山巴豆(*Croton euryphyllus*)、粗糠材(*Mallotus philippensis*)、粗叶悬钩子(*Rubus alceifolius*)、茅莓(*Rubus parvifolius*)、藤黄檀(*Dalbergia hancei*)、假木豆(*Dendrolobium triangulare*)、野葛(*Pueraria montana*)、构树(*Broussonetia papyrifera*)、苧麻(*Boehmeria nivea*)、紫麻(*Oreocnide frutescens*)、广东蛇葡萄(*Ampelopsis cantoniensis*)、苦楝(*Melia azedarach*)、灰毛浆果楝(*Cipadessa cinerascens*)、香椿(*Toona sinensis*)、鬼针草(*Bidens pilosa*)、土荆芥(*Dysphania ambrosioides*)等。这些植物或形成较大面积的群落,如尾叶桉、巨尾桉、枫香、南酸枣、秋枫等;或普遍分布于林下、林缘、沟谷等生境,如苦楝、山黄麻、山苍子等。

常见单子叶植物有蔓生莠竹(*Microstegium vagans*)、刚莠竹(*Microstegium ciliatum*)、芒(*Miscanthus sinensis*)、五节芒(*Miscanthus fkoridulus*)、类芦(*Neyraudia*

reynaudiana)、芭蕉 (*Musa basjoo*)、海芋 (*Alocasia macrorrhiza*)、牛筋草 (*Eleusine indica*)、白茅 (*Imperata cylindrica*)、粽叶芦 (*Thysanolaena maxima*)、荇草 (*Arthraxon hispidus*)、籐竹 (*Bambusa blumeana*)等, 主要分布于林下、灌丛、草丛中。

3、植物区系分析

根据 FOC 系统科的分布区类型、吴征镒先生《世界种子植物科的分布区类型系统》及《世界种子植物科的分布区类型系统的修订》科分布型划分原则, 评价区种子植物科的分布型可划分为 8 个类型和 9 个变型 (亚型)。

从科的统计结果来看, 评价区的种子植物中世界广布科 41 科, 占野生种子植物科的 29.93%, 热带性质 (2~7 型及其变型) 科 73 科, 占野生种子植物科的 53.38%, 温带性质 (8~14 型) 科及其他科 23 科, 占野生种子植物科的 16.79%。总体而言, 热带性质科最多, 其次为世界广布科, 温带性质科最少, 可见评价区种子植物科的区系以热带性质占绝对优势, 占总科数的一半以上。

世界广布的科分布区类型共有 32 科, 占评价区野生种子植物总科的 24.24%。如旋花科、唇形科、泽泻科、苋科、紫草科、桔梗科、石竹科、藜科、菊科、景天科、十字花科、莎草科、龙胆科、禾本科、桑科、木犀科、柳叶菜科、兰科、酢浆草科、车前科、远志科、蓼科、马齿苋科、毛茛科、鼠李科、蔷薇科、茜草科、石竹科、玄参科、茄科、瑞香科、榆科、败酱科等。

泛热带分布及其变型共有 81 科, 占评价区野生种子植物总科的 61.36%。主要有使君子科、爵床科、漆树科、番荔枝科、夹竹桃科、天南星科、马兜铃科、萝藦科、落葵科、秋海棠科、紫葳科、橄榄科、苏木科(云实科)、山柑科、卫矛科、鸭跖草科、葫芦科、柿树科、大戟科、壳斗科、大风子科、仙茅科、茶茱萸科、青藤科、樟科、桑寄生科、锦葵科、楝科、防己科、含羞草科、棕榈科、西番莲科、胡椒科、芸香科、无患子科、山榄科、苦木科、梧桐科、山茶科、荨麻科、葡萄科等。

表 3.2-9 评价区种子植物科的区系类型

科的分布型及其变型		科数	占比%
1	世界分布	33	24.24
2	泛热带分布	119	40.91
2-1	热带亚洲一大洋洲和热带美洲(南美洲或, 和墨西哥)	3	2.27
2-2	热带亚洲, 非洲和中南美洲间断分布	6	0.76
3	东亚(热带、弧热带)及热带南美间断	18	7.58
4	旧世界热带	56	3.03

科的分布型及其变型		科数	占比%
4-1	热带亚洲、非洲和大洋洲间断或星散分布	3	
5	热带亚洲至热带大洋洲分布	31	3.03
6	热带亚洲至热带非洲分布	23	
7	热带亚洲(印度-马来西亚)分布	61	0.76
7-1	爪哇(或苏门答腊), 喜马拉雅间断或星散分布到华南、西南	7	
7-2	马来, 爪哇以东, 加里曼丹至菲律宾一线以内	1	
7-4	越南(或中南半岛)至华南或西南分布	9	0.76
8	温带分布	26	5.30
8-4	北温带和南温带间断分布“全温带”	3	4.55
9	东亚和北美间断分布	18	2.27
10	旧世界温带分布	9	
10-1	地中海区, 至西亚(或中亚)和东亚间断分布	3	
14	东亚分布	1	0.76
16	南半球热带以外间断或星散分	1	0.76
合计		132	100.00

(3) 属的区系分析

属是由其组成部分即种所构成的, 它们在发生上具有共同的祖先, 大多数属是真正的自然群。在系统分类学上, 同一属的种具有共同的起源和相似的进化趋势。因此, 属比科更能具体反映植物进化和变异情况, 在区系分析上也比科更具体反映某一地区区系特征。

在评价区内世界广布属有 33 属, 热带分布属(2~7 型)共有 338 属, 温带分布属(8~14 型)有 83 属, 中国特有(15 型)7 属, 分别占种子植物总属数的 7.16%、73.32%、18.00%和 1.52%; 热带分布属与温带分布属的比值为 4.07, 说明评价区种子植物区系性质总体上以热带分布属占优势, 可能与桂西、桂西南形成的干热河谷及温暖湿润气候环境有关。区域内局部分布有红锥林、蚬木林等热带性质的森林, 及少量橄榄、蚬木等热带性质的植物也充分证明这一点。

表 3.2-10 评价区种子植物属分布区类型和变型统计

科的分布型及其变型		科数	占比%
1	世界分布	33	7.16
2	泛热带分布	119	25.81
2-1	热带亚洲一大洋洲和热带美洲(南美洲或, 和墨西哥)	3	0.65
2-2	热带亚洲, 非洲和中南美洲间断分布	6	1.30

科的分布型及其变型		科数	占比%
3	东亚(热带、弧热带)及热带南美间断	18	3.90
4	旧世界热带	56	12.15
4-1	热带亚洲、非洲和大洋洲热带地区及邻近岛屿	3	0.65
5	热带亚洲至热带大洋洲分布	31	6.72
6	热带亚洲至热带非洲分布	23	4.99
7	热带亚洲(印度-马来西亚)分布	61	0.22
7-1	爪哇(或苏门达腊)、喜马拉雅间断或星散分布到华南、西南	7	13.23
7-2	热带印度至华南(尤其是云南南部)分布	1	1.52
7-4	越南(或中南半岛)至华南(或西南)分布	9	0.22
8	温带分布	26	1.95
8-4	北温带和南温带间断分布“全温带”	3	5.64
9	东亚和北美间断分布	18	0.65
10	旧世界温带分布	9	3.90
10-1	地中海区、西亚(中亚)和东亚间断分布	3	1.95
12-3	地中海至温带-热带亚洲和喜马拉雅分布	1	0.65
13	中亚分布	1	0.22
14	东亚分布	4	0.22
14-1	中国-喜马拉雅分布	7	3.04
14-2	中国日本分布	4	0.87
15	中国特有	7	1.52
合计		461	100.00

(4) 中国特有分布

我国特有成分 257 属，起源很复杂，特有古老木本属主要集中于我国北纬 20°~40°，起源于古北大陆南部，远在第三纪以前即已形成和分化。对特有现象的研究是本区植物起源和演化以及植物区系地理研究不可或缺的一部分，起着重要的作用。评价区内的中国特有分布属为箬竹属 (*Indocalamus*)、蚬木属(*Excentrodendron*)、大血藤属(*Sargentodoxa*)等 7 属。

根据《广西特有植物(第一卷)》(广西植物研究所, 2007)、《广西特有植物的研究》(陆益新等, 1989) 等对评价区的野生种子植物进行统计, 评价区内共有中国特有 39 种。评价区特有植物偏少, 和评价区岩溶生境退化成灌草丛、或土山区多开发为桉树人工林、杉木林、马尾松人工林等有关。

表 3.2-11 评价区中国特有植物

序号	植物名	IUCN 级别	特有种 (是/否)	极小种群 (是/否)	分布区域	工程占用情况	资料来源
1	金叶子		是	否	整个评价区偶见	不占用	文献资料
2	蚬木		是	否	整个评价区偶见	部分占用	现场调查
3	剑叶龙血树		是	否	整个评价区偶见	不占用	现场调查
4	蜂窝木姜子	近危 NT	是	否	整个评价区的石山区偶见	不占用	文献资料
5	海南新木姜子	近危 NT	是	否	整个评价区的石山区常见	不占用	现场调查
6	黑叶楠	近危 NT	是	否	整个评价区的石山区偶见	不占用	现场调查
7	蝴蝶藤	近危 NT	是	否	整个评价区的偶见	不占用	现场调查
8	粉苹婆	近危 NT	是	否	整个评价区的石山区偶见	不占用	现场调查
9	翻白叶树	近危 NT	是	否	整个评价区偶见	不占用	现场调查
10	白桂木	濒危 EN	是	否	整个评价区偶见	不占用	文献资料
11	广西美登木	易危 VU	是	否	整个评价区偶见	不占用	文献资料
12	石山花椒	近危 NT	是	否	整个评价区偶见	不占用	现场调查
13	扁桃	易危 VU	是	否	整个评价区偶见	不占用	现场调查
14	广西牡荆	易危 VU	是	否	整个评价区偶见	不占用	现场调查
15	多花黄精	近危 NT	是	否	整个评价区偶见	不占用	文献资料
16	芸香竹	易危 VU	是	否	整个评价区偶见	不占用	文献资料
17	戟叶圣蕨		是	否	整个评价区偶见	不占用	现场调查
18	中华复叶耳蕨		是	否	整个评价区偶见	不占用	现场调查
19	石山楠		是	否	整个评价区偶见	不占用	现场调查
20	大血藤		是	否	整个评价区偶见	不占用	现场调查
21	米念芭		是	否	整个评价区常见	不占用	现场调查
22	红敷地发		是	否	整个评价区偶见	不占用	现场调查
23	肥牛树		是	否	整个评价区的石山区偶见	部分占用	文献资料
24	长序苕麻		是	否	整个评价区偶见	不占用	现场调查
25	深绿楼梯草		是	否	整个评价区少见	不占用	现场调查
26	广西紫麻		是	否	整个评价区偶见	不占用	现场调查
27	基心叶冷水花		是	否	整个评价区偶见	不占用	现场调查
28	扶芳藤		是	否	整个评价区偶见	不占用	现场调查
29	广西九里香		是	否	整个评价区偶见	不占用	现场调查
30	广西栲树		是	否	整个评价区偶见	不占用	现场调查
31	喜树		是	否	整个评价区偶见	不占用	现场调查
32	广西鹅掌柴		是	否	整个评价区的石山	部分占用	现场调查

序号	植物名	IUCN 级别	特有种 (是/否)	极小种群 (是/否)	分布区域	工程占用情况	资料来源
					区常见		
33	小紫金牛		是	否	整个评价区偶见	不占用	现场调查
34	白萼素馨		是	否	整个评价区少见	不占用	现场调查
35	石山蜘蛛抱蛋		是	否	整个评价区偶见	不占用	现场调查
36	长茎沿阶草		是	否	整个评价区偶见	不占用	现场调查
37	董棕		是	否	整个评价区常见	部分占用	现场调查
38	粗棕竹		是	否	整个评价区偶见	不占用	现场调查
39	单叶石仙桃		是	否	整个评价区的石山区偶见	不占用	现场调查

(5) 资源植物统计

根据《广西植物资源开发利用战略研究》(苏宗明、黎向东等, 1997) 提出的分类系统, 野生资源植物按其用途可分为 13 类, 即材用植物、药用植物、油脂植物、纤维植物、淀粉植物、杂果植物、芳香植物、栲胶植物、保健饮料植物、饲料植物、花卉观赏植物、水土保持植物、珍稀濒危植物。

评价范围各类资源植物中, 以药用植物的种类最为丰富, 达 302 种, 其次是材用植物约 93 种和水土保持植物约 42 种, 各类型资源植物统计结果见表 3.2-12。

表 3.2-12 资源植物按类型统计及与广西同类比较

类型	广西种数	种数	代表性种类
材用植物	1088	93	桉树、马尾松、杉木、湿地松、青冈、红椎、锥栗、蚬木、黄连木、台湾相思、苦楝、枫香等。
药用植物	3600	302	大青、抗板归、买麻藤、小叶买麻藤、金毛狗、青葙、金樱子等。
油脂植物	325	10	油茶、千年桐、三年桐等。
纤维植物	456	18	构树、藤构、山黄麻等。
淀粉植物	193	17	葛、菝葜、薯蓣等。
杂果植物	255	22	粗叶悬钩子、蔷薇莓、桃金娘、野牡丹、豆梨、火棘、木竹等。
芳香植物	350	40	艾草、竹叶椒、香薷、石山花椒、蚌壳花椒等
栲胶植物	185	2	台湾相思、山胶木等
保健饮料植物	800	31	雷公根、白茅、金樱子、火棘、苦丁茶、山银花等
饲料植物	1203	27	象草、五节芒、莠竹、黄茅、银合欢、任豆等。
花卉观赏植物	1400	45	枫香树、野牡丹、桃金娘、合欢、海桐、苦苣苔科植物、粗棕竹等。
水土保持植物	204	42	台湾相思、马尾松、黄荆、葛、假木豆等
珍稀濒危植物	296	11	白桂木、广西美登木、石山花椒、扁桃、广西牡荆、金毛狗、任豆、多花脆兰、见血青、蚬木、石山苏铁等

注: 部分植物有多种功能和用途, 故总和不作为物种总数。

(6) 野生保护植物和分布

经实地考察和统计，列入新版《国家重点保护野生植物名录》的植物有 5 种，为金毛狗、蚬木、见血青、石山苏铁、董棕等，CITES 附录植物 2 种（金毛狗和石山苏铁），统计结果见表 3.2-13。

根据文献资料记载和现场调查，该区域及其邻近区域可能存在石仙桃（*Pholidota chinensis*）等保护的野生植物，但此次在评价区范围的野外调查中尚未发现。此外，评价区范围内栽培有一定数量的红椿、龙眼、荔枝、降香黄檀、广豆根等保护植物，主要集中在中段的岩溶区一带，多为人工栽培。评价区调查发现的广西重点保护植物主要有顶果树、单叶石仙桃等植物。

表 3.2-13 评价区内重点保护野生植物基本情况统计表

物种	拉丁名	保护等级	IUCN	CITES	是否特有种	是否极小种群
金毛狗	<i>Cibotium barometz</i>	二级	LC	II	否	否
蚬木	<i>Excentrodendron hsienmu</i>	二级		/	否	否
董棕	<i>Caryota urens</i>	二级		/	中国特有	否
见血青	<i>Liparis nervosa</i>	二级	LC	/	否	否
石山苏铁	<i>Cycas sexseminifera</i>	一级	EN	II	否	否

注：VU-易危；CR-濒危，EN 濒危，LC-无危，NT-近危

金毛狗：国家二级保护野生植物，IUCN 评估为无危种（LC），国际贸易公约附录II收录。蚌壳蕨科多年生高大蕨类植物，广泛分布于四川、云南、浙江、福建、台湾、广东、广西等省区，常生长于山沟林荫湿处，是热带亚热带酸性土壤的指示植物。在评价区内，分布于土山区的林中和林缘，数量较多，分布较为分散，多发现于马尾松林和杉木林的林下。

蚬木：椴树科，蚬木属常绿大乔木，渐危种。国家二级保护植物。分布于中国广西和云南部分海拔 700 至 900 米热带石灰岩山地季雨林。偶见于石灰岩山地的中下坡、村旁等，在评价区多为散生或单株分布，在整个评价区的石山区均有零星或少量的集群分布。

董棕：*Caryota urens* Linn，棕榈科鱼尾葵属，国家二级保护植物。乔木状，高 5-25 米，直径 25-45 厘米，茎黑褐色，花瓶状，表面不被白色的毡状绒毛，具明显的环状叶痕。叶长 5-7 米，宽 3-5 米，弓状下弯；羽片宽楔形或狭的斜楔形，长 15-29 厘米，宽 5-20 厘米，幼叶近革质，老叶厚革质；叶鞘边缘具网状的棕黑色纤维。佛焰苞长 30-45 厘米；花序长 1.5-2.5 米，具多数、密集的穗状分枝花序，长 1-1.8 米；雄花花萼与花瓣被脱落性的黑褐色毡状绒毛，萼片近圆形；雌花与雄花相似，但花萼稍宽，花瓣较

短。果实球形至扁球形，成熟时红色。种子 1-2 颗，近球形或半球形。花期 6-10 月，果期 5-10 月。分布于中国、印度、斯里兰卡、缅甸至中南半岛。

见血青：*Liparis nervosa* (Thunb.) Lindl，兰科羊耳蒜属植物，地生草本。茎(或假鳞茎)圆柱状，肥厚，肉质，有数节，长 2-8(-10)厘米，直径 5-7(-10)毫米，通常包藏于叶鞘之内，上部有时裸露，花期 2-7 月，果期 10 月。分布于浙江南部、江西、福建、台湾、湖南南部、广东、广西、四川南部、贵州、云南和西藏东南部(墨脱)。生在于林下、溪谷旁、草丛阴处或岩石覆土上，海拔 1000-2100 米。广泛分布于全世界热带与亚热带地区。

经实地调查，评价区内调查发现 5 种 140 丛/株保护植物，其中 4 种国家重点二级保护植物，分别为董棕 23 株、见血青 9 丛、金毛狗 22 丛和蚬木 81 株；1 种国家一级保护植物为石山苏铁、5 丛。工程占地区内涉及 9 株董棕和 13 株蚬木，9 株董棕位于均在 K95+400 隧道口处；13 株蚬木分别位于 K33+760（岜官屯）5 株、K70+200（弄稔屯）5 株、K76+970（上满屯）2 株和 K105+200（伏康屯）1 株等；除工程占地区外，沿线有 9 处保护植物距离工程用地红线较近（50m 内）可能受工程施工潜在影响，涉及有 28 株蚬木和 2 株董棕，分别为 K65+750 路基右侧 5 株蚬木、K76+050 隧道口左侧 7 株蚬木、K76+500 路基左侧 5 株蚬木、K96+300 隧道顶 4 株蚬木、K96+680 隧道顶 5 株蚬木、K99+220 路基左侧 1 株蚬木、K106+850 内屯枢纽匝道旁 1 株蚬木、K96+680 隧道顶部 1 株董棕、K100+580 隧道顶 1 株董棕；其余保护植物距离项目用地红线较远。评价区内重点野生植物分布情况见表 3.2-14。





（7）古树名木

根据《中华人民共和国森林法》和《广西壮族自治区古树名木保护条例》等有关法律、行政法规规定，名木是指在历史上或社会上有重大影响的中外历代名人、领袖人物所种植或具有极其重要的历史、文化价值、具有纪念意义的树木；古树指树龄在 100 年以上的树木。评价区发现的古树 10 种古树 50 株，其中准古树 22 株、三级古树 28 株，包括黄葛榕 3 株、榕树 10 株、龙眼 29 株、樟树 2 株、枫香 1 株、橄榄 1 株、木棉 1 株、乌墨 1 株、阳桃 1 株、重阳木 1 株。工程占地区涉及 1 株三级古树——龙眼，位于 K33+900 岜官屯村口；除此外有 3 株古树——龙眼距离项目用地红线较近（50m 内），分别位于 K33+900 路基右侧 1 株准古树、龙虎山连接线 LK0+950 左侧 1 株三级古树和龙虎山连接线终点右侧 1 株三级古树；其余古树位于与项目用地红线较远，具体见表 3.2-15。此外，在评价区外或边缘地带，尚发现有一定的古树和准古树。

表 3.2-14 评价区内重点保护野生植物分布和保护现状


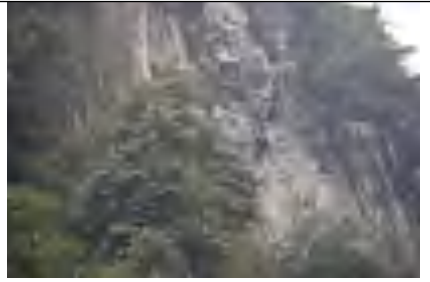


序号	保护植物	保护级别	濒危等级	特有种 (是/否)	极小种群野生植物 (是/否)	分布区域	评价区分布数量 (株/丛)	资料来源	工程占用情况 (株)	现状照片
1	董棕	二级	无危 LC	否	否	经度: 107.023064°, 纬度: 22.955042°, K94+100 左侧约 900 米	1	现场调查	0	
2	董棕	二级	无危 LC	否	否	经度: 107.011689°, 纬度: 22.958203°, K95+200 左侧 300 米, 公路旁边	7	现场调查	0	
3	董棕	二级	无危 LC	否	否	经度: 107.027126°, 纬度: 22.957635°, K93+700 左侧月 750m	3	现场调查	0	





4	董棕	二级	无危 LC	否	否	经度：107.007983°， 纬度：22.959648°， K95+400 隧道入口（用地红线内），受开挖直接影响。	9	现场调查	9	
5	董棕	二级	无危 LC	否	否	经度：106.999525°， 纬度：22.956736°， K96+300 右侧 250 米	1	现场调查	0	
6	董棕	二级	无危 LC	否	否	经度：106.997960°， 纬度：22.953106°， K96+680 中线隧道口上方，受潜在影响	1	现场调查	0	
7	董棕	二级	无危 LC	否	否	经度：106.977714°， 纬度：22.924050°， K100+580 中线隧道口上方，受潜在影响	1	现场调查	0	





8	见血青	二级	无危 LC	否	否	经度：107.017372° 纬度：22.956036°， K94+600 左侧 720 米	9	现场调查	0	
9	金毛狗	国家二级	无危 LC	否	否	经度：107.071854° 纬度：22.981395°， K88+300 右侧 300 米	1	现场调查	0	
10	金毛狗	国家二级	无危 LC	否	否	经度：107.067162°， 纬度：22.986083°， K88+800 右侧 800 米，默屯路口	20	现场调查	0	
11	金毛狗	国家二级	无危 LC	否	否	经度：106.977132°， 纬度：22.918821°， K101+100 左侧 150 米	1	现场调查	0	

12	石山苏铁	国家一级		否	否	经度：107.262983°， 纬度：22.927031°， K64+300 左侧 900 米育 外屯附近	4	现场调 查	0	
13	石山苏铁	国家一级		否	否	经度：107.266705°， 纬度：22.927550°， K64+100 左侧 650 米伏 马屯村道旁	1	现场调 查	0	
14	蚬木	国家二级	无危 LC	否	否	经度：107.608369°， 纬度：22.958971°， 龙虎山连接线 LK0+000 右侧 460 米	1	现场调 查	0	
15	蚬木	国家二级	无危 LC	否	否	经度：107.605843°， 纬度：22.960300°， 龙虎山连接线 LK0+150 右侧 260 米，下良村旁	7	现场调 查	0	

16	蚬木	国家二级	无危 LC	否	否	经度：107.577903°， 纬度：22.965779°， K33+760 中线（用地红 线内）岜官村旁，受开挖 影响	5	现场调 查	5	
17	蚬木	国家二级	无危 LC	否	否	经度：107.544889°， 纬度：22.957846°， K37+100 右侧 550 米。	1	现场调 查	0	
18	蚬木	国家二级	无危 LC	否	否	经度：107.255125°， 纬度：22.938703°， K65+750 右侧约 100 米 （距离红线约 10 米）， 受潜在影响	5	现场调 查	0	
19	蚬木	国家二级	无危 LC	否	否	经度：107.212750°， 纬度：22.944795° K70+200 右侧 30 米（项 目用地红线内）弄稔旁山 上，受山体开挖影响。	5	现场调 查	5	




20	蚬木	国家二级	无危 LC	否	否	经度：107.172275°， 纬度：22.9595987°， K74+700 左侧约 260 米	1	现场调查	0	
21	蚬木	国家二级	无危 LC	否	否	经度：107.157200°， 纬度：22.968397°， K76+500 左侧约 60 米， 距离用地红线约 30 米， 受潜在影响。	5	现场调查	0	
22	蚬木	国家二级	无危 LC	否	否	经度：107.160563°， 纬度：22.965524°， K76+050 左侧 50 米，距 离用地红线约 20 米，受 潜在影响。	7	现场调查	0	
23	蚬木	国家二级	无危 LC	否	否	经度：107.154321°， 纬度：22.971354°， K76+970 中线左侧 60 米 (用地红线内)上满独山 上，受山体开挖的影响。	2	现场调查	2	

24	蚬木	国家二级	无危 LC	否	否	经度：107.069139°， 纬度：22.977022°， K88+540 左侧 150 米默 屯旁	20	现场调 查	0	
25	蚬木	国家二级	无危 LC	否	否	经度：107.021204°， 纬度：22.965598°， K93+900 右侧约 260 米。	3	现场调 查	0	
26	蚬木	国家二级	无危 LC	否	否	经度：107.017992°， 纬度：22.954987°， K94+600 左侧 850 米	3	现场调 查	0	
27	蚬木	国家二级	无危 LC	否	否	经度：106.997960°， 纬度：22.953106°， K96+680 中线隧道入口 上方，受潜在影响	5	现场调 查	0	




28	蚬木	国家二级	无危 LC	否	否	经度：106.99949°， 纬度：22.95554°， K96+400 右侧 140 米	1	现场调查	0	
29	蚬木	国家二级	无危 LC	否	否	经度：107.001139°， 纬度：22.954914°， K96+300 中线隧道出口 上方，受潜在影响	4	现场调查	0	
30	蚬木	国家二级	无危 LC	否	否	经度：106.974095°， 纬度：22.933676°， K99+700 右侧 720 米	1	现场调查	0	
31	蚬木	国家二级	无危 LC	否	否	经度：106.983319°， 纬度：22.935102°， K99+220 左侧约 50 米， 距离用地红线约 20 米， 受潜在影响可能。	1	现场调查	0	

32	蚬木	国家二级	无危 LC	否	否	经度：106.959449°， 纬度：22.904791°， K103+400 左侧约 200 米 伏力屯旁	2	现场调 查	0	
33	蚬木	国家二级	无危 LC	否	否	经度：106.944735°， 纬度：22.898183°， K105+200 左侧约 20 米 伏康屯村道旁(用地红线 内)，受直接影响	1	现场调 查	1	
34	蚬木	国家二级	无危 LC	否	否	经度：106.931802°， 纬度：22.8888798°， K106+850 左侧约 80 米 内屯旁，距离内屯枢纽匝 道红线约 20 米，受潜在 影响可能	1	现场调 查	0	

表 3.2-15 评价区内古树分布和保护现状

序号	树种名称	生长状况	树龄	经纬度/海拔	工程占用情况 (是/否)	照片或位置示意图
1	乌墨	良好	85 (准古树)	N23.049729°, E107.71575°	K15+800 右侧约 200 米	
2	榕树	良好	150 (三级)	N23.05135723°, E107.718158°	K15+800 右侧约 200 米	
3	龙眼	良好	100 (三级)	N23.04938378°, E107.716405°	K15+500 右侧约 250 米河 边	


序号	树种名称	生长状况	树龄	经纬度/海拔	工程占用情况（是/否）	照片或位置示意图
4	龙眼	良好	100（三级）	N23.049662°， E107.7164667°	K15+800 右约 130 米田边	
5	龙眼	良好	80（准古树）	N23.04976503°， E107.7164935°	K15+780 右侧约 150 米田边	
6	龙眼	良好	80（准古树）	N23.023816°， E107.6404307°	K15+780 右侧约 150 米田边	

序号	树种名称	生长状况	树龄	经纬度/海拔	工程占用情况（是/否）	照片或位置示意图
7	重阳木	良好	85（准古树）	N23.023110°， E107.63714°	K24+400 右侧约 350 米村 道旁	
8	龙眼	良好	90（准古树）	N23.02346°， E107.63829°	K24+700 右侧约 540 米龙 闷村中	
9	龙眼	良好	80（准古树）	N22.99059203°， E107.5792708°	K24+600 右侧约 500 米龙 闷村口	

序号	树种名称	生长状况	树龄	经纬度/海拔	工程占用情况（是/否）	照片或位置示意图
10	榕树	良好	120（三级）	N22.98381764°， E107.5886835°	龙虎山连接线终点右侧 15米上梨村口，距离连 接线用地红线约8米，受 潜在影响可能	
11	龙眼	良好	120（三级）	N22.98283852°， E107.5909079°	龙虎山连接线 LK3+300 右侧 150米岜梨屯村内	
12	樟树	良好	120（三级）	N22.96589594°， E107.6001015°	龙虎山连接线 LK3+100 右侧约 170m 岜梨水库边	

序号	树种名称	生长状况	树龄	经纬度/海拔	工程占用情况（是/否）	照片或位置示意图
13	龙眼	良好	180（三级）	N22.97119834°， E107.5947932°	龙虎山连接线 LK0+950 左侧约 50m（距离红线约 40m），受潜在影响可能	
14	龙眼	良好	90（准古树）	N22.97184504°， E107.59438°	龙虎山连接线 LK0+720 左侧约 140m 布学屯村内	
15	龙眼	良好	150（三级）	N22.97184996°， E107.5942566°	龙虎山连接线 LK1+850 左侧约 130m 布学屯村内	

序号	树种名称	生长状况	树龄	经纬度/海拔	工程占用情况（是/否）	照片或位置示意图
16	樟树	良好	110（三级）	N22.97196721°， E107.5942875°	龙虎山连接线 LK1+850 左侧约 130m 布学屯村内	
17	龙眼	良好	320（三级）	N22.97211151°， E107.5936128°	龙虎山连接线 LK1+850 左侧约 130m 布学屯村内	
18	榕树	良好	220（三级）	N22.97208931°， E107.5937281°	龙虎山连接线 LK1+900 左侧约 175m 布学屯村内	

序号	树种名称	生长状况	树龄	经纬度/海拔	工程占用情况（是/否）	照片或位置示意图
19	龙眼	良好	90（准古树）	N22.97416073°， E107.5973949°	龙虎山连接线 LK1+900 左侧约 170m 布学屯村内	
20	龙眼	良好	110（三级）	N22.97626878°， E107.5980788°	龙虎山连接线 LK1+840 右侧约 270m 下梨屯村口	
21	龙眼	良好	160（三级）	N22.97659955°， E107.5983014°	龙虎山连接线 LK2+000 右侧约 460m 下梨屯村尾	




序号	树种名称	生长状况	树龄	经纬度/海拔	工程占用情况（是/否）	照片或位置示意图
22	榕树	良好	120（三级）	E22.97648106°， E107.5982209°	龙虎山连接线 LK2+000 右侧约 490m 下梨屯村尾	
23	龙眼	良好	120（三级）	N22.9710°， E107.5923°	龙虎山连接线 LK2+000 右侧约 500m 下梨屯村尾	
24	榕树	良好	220（三级）	N22.971592°， E107.595231°	龙虎山连接线 LK0+720 左侧约 100m 布学屯村内	

序号	树种名称	生长状况	树龄	经纬度/海拔	工程占用情况（是/否）	照片或位置示意图
25	榕树	良好	220（三级）	N22.9719°， E107.5926°	龙虎山连接线 LK1+920 左侧约 280m 布学屯村后	
26	榕树	良好	110（三级）	N22.96943°， E107.59689°	龙虎山连接线 LK1+920 左侧约 280m 布学屯村后	
27	龙眼	良好	90（准古树）	N22.97232°， E107.59369°	龙虎山连接线 LK1+460 左侧约 80m 原雅梨村小学后	

序号	树种名称	生长状况	树龄	经纬度/海拔	工程占用情况（是/否）	照片或位置示意图
28	龙眼	良好	90（准古树）	N22.97125°， E107.59359°	龙虎山连接线 LK1+900 左侧约 160m 布学屯村内	
29	阳桃	良好	80（准古树）	N22.97039°， E107.59835°	龙虎山连接线 LK1+810 左侧约 240m 布学屯村内	
30	龙眼	良好	80（准古树）	N22.97039°， 107.59835°	龙虎山连接线 LK1+430 右侧约 95m 原雅丽小学 对面农田中	

序号	树种名称	生长状况	树龄	经纬度/海拔	工程占用情况（是/否）	照片或位置示意图
31	龙眼	良好	80（准古树）	N22.96089°， E107.60629°	龙虎山连接线 LK1+430 右侧约 95m 原雅丽小学 对面农田中	
32	龙眼	良好	80（准古树）	N22.96559°， E107.60712°	龙虎山连接线 LK0+200 右侧约 340m 下良屯村内	
33	龙眼	良好	100（三级）	N22.96548°， E107.60687°	龙虎山连接线 LK0+700 右侧约 600m 底扎屯村内	

序号	树种名称	生长状况	树龄	经纬度/海拔	工程占用情况（是/否）	照片或位置示意图
34	龙眼	良好	110（三级）	N22.96548°， E107.60687°	龙虎山连接线 LK0+700 右侧约 600m 底扎屯村内	
35	龙眼	良好	80（准古树）	N22.96542699°， E107.5767323°	龙虎山连接线 LK0+700 右侧约 600m 底扎屯村内	
36	龙眼	良好	100（三级）	N22.96603637°， E107.5763457°	K33+900 左侧 10 米岫官 屯村口（项目用地红线 内），受直接开挖影响	

序号	树种名称	生长状况	树龄	经纬度/海拔	工程占用情况（是/否）	照片或位置示意图
37	龙眼	良好	90（准古树）	N22.96624139°， E107.5627211°	K33+900 右侧 40 米岬官屯村口，距离用地红线约 15m，受潜在影响可能	
38	榕树	良好	320（三级）	N22.95360767°， E107.5589281°	K35+000 右侧约 600 米恒行屯村内	
39	黄葛榕	良好	120（三级）	N22.95430554°， E107.5570417°	K36+100 左侧 480 米荣坛村尾	

序号	树种名称	生长状况	树龄	经纬度/海拔	工程占用情况（是/否）	照片或位置示意图
40	龙眼	良好	80（准古树）	N22.95168862°， E107.5220364°	K36+200 左侧 350 米 荣坛 村口附近	
41	龙眼	良好	90（准古树）	N22.95169958°， E107.5219867°	K40+000 右侧 445m 李屯 村内村道旁	
42	榕树	良好	170（三级）	N22.94010567°， E107.3357515°	K40+000 右侧 445m 李屯 村内村道旁	

序号	树种名称	生长状况	树龄	经纬度/海拔	工程占用情况（是/否）	照片或位置示意图
43	榕树	良好	160（三级）	N22.928278°， E107.26055°	K57+100 左侧约 220 米龙 星屯村内	
44	龙眼	良好	90（准古树）	N22.92881239°， E107.2610618°	K64+600 左侧约 890 米育 外屯村内	
45	龙眼	良好	90（准古树）	N22.93242794°， E107.2597539°	K64+600 左侧约 830 米育 外屯村内	

序号	树种名称	生长状况	树龄	经纬度/海拔	工程占用情况（是/否）	照片或位置示意图
46	黄葛榕	良好	90（准古树）	N22.94437118°， E107.2154098°	K65+100 左侧约 490 米端 屯至育外屯三岔路口	
47	黄葛榕	良好	90（准古树）	N22.98721444°， E107.1293118°	K69+950 右侧 130 米弄稔 屯内	
48	木棉	良好	100（三级）	N22.910691°， E106.9625258°	K82+300 右侧约 1000m （距离天等南互通起点 约 570m）圣屯内	

序号	树种名称	生长状况	树龄	经纬度/海拔	工程占用情况（是/否）	照片或位置示意图
49	枫香	良好	130（三级）	N22.91194°， E106.96583°	K102+900 右侧 250 米松 山小学内	
50	橄榄	良好	290（三级）	N23.049729°， E107.71575°	K102+500 右侧 180 米松 山村村口	

(8) 外来入侵植物

外来入侵植物是指通过自然和人类活动等无意或有意的传播或引入到异域的植物，通过归化自身建立可繁殖的种群，进而影响引入地的生物多样性，使其生态环境造成破坏，并造成经济影响或损失。生物入侵已成为威胁全球生态安全与生物安全的重大灾害，中国是遭受外来入侵生物危害最严重的国家之一。

参照《中国外来入侵植物彩色图鉴》、中国外来入侵植物信息系统等资料，对调查结果统计，重点调查区有入侵性强的外来入侵植物约 43 种。外来植物分布区域主要为村屯附近、道路沿线和田间、人工林下等区域。其中，危化程度较大的、分布范围广的主要有飞机草、鬼针草、藿香蓟、银胶菊等。

表 3.2-16 评价区常见的入侵植物和入侵类型

序号	中文名	学名	序号	中文名	学名
1	白花菜	<i>Cleome gynandra L.</i>	23	马利筋	<i>Asclepias curassavica L.</i>
2	白花鬼针草	<i>Bidens pilosa L.</i>	24	马缨丹	<i>Lantana camara L.</i>
3	白茅	<i>Imperata cylindrica (L.) Beauv.</i>	25	木麻黄	<i>Casuarina equisetifolia</i>
4	稗	<i>Echinochloa crusgalli (L.) Beauv.</i>	26	木薯	<i>Manihot esculenta Crantz</i>
5	蓖麻	<i>Ricinus communis L.</i>	27	牛筋草	<i>Eleusine indica (L.) Gaertn</i>
6	草龙	<i>Ludwigia linifolia Poir.</i>	28	铺地黍	<i>Panicum repens L.</i>
7	刺苋	<i>Amaranthus spinosus L.</i>	29	青葙	<i>Celosia argentea L.</i>
8	大藻	<i>Pistia stratiotes L.</i>	30	赛葵	<i>Malvastrum coromandelianum (L.) Garcke</i>
9	地毯草	<i>Axonopus compressus (Sw.) Beauv.</i>	31	双穗雀稗	<i>Paspalum distichum Linnaeus</i>
10	飞机草	<i>Chromolaena odorata (Linnaeus) R. M. King & H. Robinson</i>	32	水茄	<i>Solanum torvum Swartz</i>
11	飞扬草	<i>Euphorbia hirta</i>	33	田菁	<i>Sesbania cannabina (Retz.) Poir.</i>
12	狗尾草	<i>Setaria viridis (L.) Beauv.</i>	34	土荆芥	<i>Chenopodium ambrosioides L.,</i>
13	藿香蓟	<i>Ageratum conyzoides L.</i>	35	土牛膝	<i>Achyranthes aspera L.</i>
14	金光菊	<i>Rudbeckia laciniata</i>	36	望江南	<i>Cassia occidentalis L.</i>
15	金腰箭	<i>Synedrella nodiflora (L.) Gaertn.</i>	37	五爪金龙	<i>Ipomoea cairica (L.) Sweet</i>
16	决明	<i>Senna tora (Linnaeus) Roxburgh</i>	38	香附子	<i>Cyperus rotundus L.</i>
17	喀西茄	<i>Solanum myriacanthum Dunal</i>	39	小藜	<i>Chenopodium serotinumL.</i>
18	狼尾草	<i>Pennisetum setosum</i>	40	野苘蒿	<i>Crassocephalum crepidioides (Benth.) S. Moore</i>

序号	中文名	学名	序号	中文名	学名
19	箭仔树	<i>Mimosa bimucronata (Candolle) O. Kuntze</i>	41	银胶菊	<i>Parthenium hysterophorus L.</i>
20	龙珠果	<i>Passiflora foetida L.</i>	42	棕叶狗尾草	<i>Setaria palmifolia (koen.) Stapf</i>
21	落地生根	<i>Bryophyllum pinnatum</i>	43	酢浆草	<i>Oxalis corniculata</i>
22	落葵	<i>Basella alba L.</i>			

3.2.2.4 植被现状和评价

1、评价区植被组成

对于自然植被的分类单位，参考《中国植被》、《广西森林》以及广西天然植被类型分类系统（苏宗明，1998），采用三个基本等级，高级单位为植被型，中级单位为群系，基本单位为群丛；在植被型上，设置植被型组和植被亚型作为辅助单位：植被型组、植被型、植被亚型、群系、群丛。考虑到人工植被多不属于本区的地带性植被，采用自然植被的分类系统实际意义不大，故在划分人工植被类型时，与自然植被区别对待，采用其它方法。参考“广西人工林分类系统”（广西森林，2001），避繁就简，将人工植被划分为2个等级：在高级类型的划分上，根据用途将人工植被划分为用材林与经济林二个类型；在低级类型的划分上，则依据群落的优势种（建群种）划分。

将影响评价区内的植被进行分类统计（见表3.2-17），自然植被划分为4个植被型组（针叶林、阔叶林、灌丛、草丛）、3个植被型、6个植被亚型、12个群系；人工林植被划分为2个植被型，9群系。农田植被主要有玉米、水稻、桑园、香蕉、甘蔗、木薯等。

表 3.2-17 评价区植被分类系统

自然植被
一、针叶林（植被型组）
I.暖性针叶林（植被型）
（1）土山区暖性针叶林（植被亚型）
1. 马尾松林（LS018，群系）
二、阔叶林
II..常绿阔叶林
（2）土山区热带性质常绿阔叶林
2. 大叶栎+米椎林（LS019）

(3) 石山区常绿阔叶林
3. 海南蒲桃林 (LS002)
4. 蚬木林 (LS005、LS014)
5. 青冈林 (LS015)
III. 常绿落叶阔叶混交林
(4) 石山常绿落叶混交林
6. 海南蒲桃+朴树林 (LS025)
三、灌丛
(5) 石灰岩山地灌丛
7. 以灰毛浆果楝为主的灌木林 (LS022、024、030)
8. 以九龙藤为主的灌木林 (LS021)
9. 以小果野桐为主的灌木林 (LS028)
10. 以雀梅藤为主的灌木林 (LS008、020)
11.以老虎刺为主的灌木林 (LS007)
四、草丛
(6) 禾草草丛
12. 以石珍芒主的禾本类草丛 (分布少)
人工植被
一、用材林
1. 杉木林 (LS013)
2.桉树林 (LS0、011、27)
3.马尾松林 (LS009)
4.任豆林 (LS016、LS023、LS026)
5 吊丝竹林 (LS003、LS006)
二、经济林园
6. 八角林 (LS017)
7. 柑橘林 (LS012)
8. 板栗林 (LS004)
9.荔枝林 (LS001)
三、农作物
10. 水稻
11. 玉米
12 桑园
13. 香蕉
14. 甘蔗
15. 木薯
16. 火龙果

注：LS 为样方调查表

2、主要植被类型概述

(1) 大叶栎+米椎林

根据现场调查，土山区的典型常绿阔叶林很少见到，多为砍伐后的萌芽林或次生林，仅有少量分布在布会屯和乐屯一带。

该林分（LS019）乔木层郁闭度 0.4~0.5，以大叶栎、米椎、罗浮栲、栲树等为主，其他分布有红荷木、山合欢、山乌桕、枫香、薄叶润楠、西桦、鸭脚木等。灌木层覆盖度 20~30%，平均高度约 0.8 米，常见的有黄杞、光野漆、厚果崖豆藤、络石大叶瓜馥木等，其他分布有白花酸藤子、山油麻、华南毛柃、野牡丹、中平树、细圆藤、野桐、小叶买麻藤、楠藤、九节、大罗伞、杂色榕、大青、方叶五月茶等，林下更新小苗主要为红锥、米椎等。草本层由于林分郁闭度略大，草本层发育一般，覆盖度 5~15%，常见的有乌毛蕨、金毛狗、棕叶芦、狗脊等，其他零星分布有弓果黍、铁芒萁、棕叶芦、十字藁草、乌韭、渐尖毛蕨、荇草、东风草、棕叶狗尾草等。

(2) 海南蒲桃林

该林分多见于村后背的风水林（LS002），乔木层郁闭度 0.4~0.6，主要分布有海南葡萄、青冈和木棉等，其他分布有阴香、樟树、枫香等。灌木层覆盖度 10~20%，以雀梅藤、灰毛浆果楝、龙须藤、蔓胡颓子等为常见，其他分布有盐肤木、铁包金、潺槁、猪肚筋等。草本层覆盖度约 20%，以飞机草、肾蕨为主，其他常见的有兰香草、江南卷柏、假糙苏、鞭叶铁线蕨等。

(3) 蚬木林

该林分多见于村后背的风水林或干扰少、土壤瘠薄和可利用性差的山地陡坡处，比较典型主要集中在岫官村、东南村等一带。以岫官村（K33+700）的蚬木林为例（LS005），该林分乔木层郁闭度 0.3~0.4，以蚬木为主，其他散生有南酸枣、吊丝竹等。灌木层覆盖度 10~30%，高度约 50 厘米，以闭花木、广西鹅掌柴等为主，其他分布有青叶苕麻、络石、厚果崖豆藤、亮叶中南鱼藤、假苹婆、假鹰爪、南天竹、扶芳藤、肖菝葜、长叶柞木等。草本层覆盖度约 5~10%，以肾蕨为主，其他分布有平卧菊三七、麻风草、南方铁角蕨、广叶星蕨、石山蜘蛛抱蛋、线叶报春苣苔、槲蕨、相近石韦等。

(4) 青冈林

该林分多分布在 K90~95 一带，比较典型的为弄巷的村后背风水林（LS015）。该林分乔木层郁闭度为 0.4~0.6，高度约 17~22m，以青冈、蚬木等为主，杂有吊丝竹、

黄皮等。灌木层发育不良，常见的有青冈、蚬木、截裂叶翻白叶树、假玉桂、茶条木等更新小苗，和假硬爪、首冠藤、龙眼、牛尾菜、蔓胡颓子、鲫鱼胆、天仙果、量天尺等。草本层发育不良，零星分布有肾蕨、傅氏凤尾蕨、麻风草、江南卷柏、大高良姜、石筋草等

（5）海南蒲桃+朴树林

该林分见于板底村的村头风水林（LS025），为旱地长期保护形成的林分。乔木层郁闭度 0.3~0.5，以海南蒲桃、朴等为主，其他分布有阴香、鱼尾葵、樟、薄叶润楠等，下层主要是刚竹，高度达 4-6 米。灌木层发育一般，覆盖度低，常见的有假鹰爪、阴香、潺槁、络石、牛尾菜、樟、朴等。草本层覆盖度约 5~10%，零星分布有臀形草、海金沙、弓果黍、半边旗、荩草、凤尾蕨等。

（6）石山灌丛

石山灌丛多形成于喀斯特山地及其弃耕地，石山植被演替进程不同，优势植物差别较大。

以灰毛浆果楝灌木林（LS022）为例，该群落的灌木层覆盖约 25~35%，高度约 1 米，以灰毛浆果楝为主，其他零星分布有龙须藤、蔓胡颓子、猪肚筋、青篱柴、假玉桂、潺槁、小果野桐、红背山麻杆、山小橘、黄梨木等。草本层覆盖度约 15~20%，高度约 0.5 米，以蔓生莠竹为主，其他分布有小马唐、白茅、肾蕨、鞭叶铁线蕨、硬叶兰等。

以岫梨水库边的雀梅藤灌木林（LS008）为例，灌木层覆盖度约 30~50%，高度约 1~2 米，以雀梅藤、龙须藤等为主，其他分布有大叶紫珠、假玉桂、短萼仪花、灰毛浆果楝、藤构、三叶崖爬藤、红背山麻杆、山黄皮、大百部、黄梨木等。草本层发育一般，零星分布有肾蕨、五节芒、莠竹、槲蕨、千里光、剑叶凤尾蕨、高良姜、东风草等。

（7）马尾松林

评价区的马尾松林分，多分布在土山区。常见于平良、默屯、松山、乐屯一带。

以平良驿站一带的马尾松林为例（LS018），该林分的乔木层郁闭度约 0.4~0.5，高度约 20~37 米，以马尾松为主，其他分布有杉木、八角等。灌木层覆盖度低，高度约 0.5 米，零星分布有野牡丹、枫香、茶、黄杞、粗叶榕、牛尾菜、红紫珠、白花酸藤子、石岩枫、断肠草、潺槁、薄叶润楠等。草本层覆盖度大，主要以铁芒萁为主，其他分布有铁芒萁、乌毛蕨、五节芒、弓果黍、草珊瑚、海金沙、臀形草等。

(8) 桉树林

评价区的桉树林分，多分布在土山区，常见于平良、默屯、松山、乐屯等一带。

以平良驿站一带的桉树林为例（LS010），乔木层郁闭度 0.4~0.5，以桉树为主。灌木层覆盖度低，以三叉苦、越南悬钩子为常见，其他零星分布有银柴、假柿叶木姜子、两面针、筋仔树、钩藤、地桃花、杜茎山、榕木、野牡丹等。草本层发育略好，覆盖度约 30~50，以弓果黍、碗蕨等为主，其他分布有半边旗、华南毛蕨、火炭母、胜红蓟、乌毛蕨、乌韭等。

(9) 杉木林

评价区的杉木林并不多见，见在局部区域有分布。以东南村附近的杉木林为例（LS013），该杉木栽培在石山的坡脚地带。乔木层以杉木为主，生长一般，较为矮小。灌木层覆盖度 10~15%，高度约 0.5 米，常见的有假鹰爪、杜茎山、粗叶悬钩子、金樱子等，零星分布有野牡丹、络石、雀梅藤、地桃花、水东哥、玉叶金花等。草本层覆盖度约 30~40%，高度约 0.3 米，以华南毛蕨、弓果黍等为主，其他分布有飞机草、细叶藁草、五节芒、东风草、决明子等。

(10) 八角林

八角林在评价区主要集中在布会、乐屯等一带，分布面积不大，多为小块状零星分布。

以乐屯附近的八角林为例（LS017）。乔木层郁闭度 0.4~0.5，以八角为主。灌木层发育一般，覆盖度 1~5%，高度约 0.4 米，零星分布有野牡丹、毛桐、牛白藤、红紫珠、粪基笃、土茯苓、细圆藤、粗叶榕等。由于经常除草作业，草本层发育也较差，覆盖度低于 5%，零星分布有乌毛蕨、石松、野萵蒿、铁芒萁、火炭母、海金沙、千里光、紫菀、半边旗等。

(11) 任豆林

任豆林多分布于石山山脚，多为退耕还林的植被类型。以洞良一带的任豆林为例（LS016），乔木层覆盖度 0.3~0.4，以任豆为主，其他分布有枫香、香椿、南酸枣等。灌木层发育略好，覆盖度约 30~40%，以假柿叶木姜子、大叶瓜馥木、喙荚云实、杜茎山等为常见，其他分布有臭茉莉、红背山麻杆、灰毛浆果楝、粗糠材、斜叶榕、茶条木、粗叶悬钩子、梔子皮、雀梅藤等。草本层覆盖度约 15~25%，高度约 0.5 米，以蔓生莠竹、弓果黍等为主，其他分布有华南毛蕨、肾蕨、多花茜草、广叶星蕨、东风草等。

(12) 吊丝竹林 006

吊丝竹林是退耕还林工程所形成的林分，多分布于退耕地或田边或村旁。以下良村旁的吊丝竹林为例(LS006)，该竹林主要以吊丝竹为主，郁闭度 0.3~0.5，高度 10-14 米。灌木层覆盖度约 15~30%，以红背山麻杆、假烟叶、藤构、斜叶榕、潺槁、广西鹅掌柴等为常见，其他分布有白大风、龙眼、石山花椒、青叶苧麻等。草本层覆盖度 5~10%，高度约 0.3 米，以肾蕨为主，其他分布有降龙草、假蒺、华南毛蕨、毛叶轴脉蕨、江南卷柏等。

(13) 其他植被

评价区范围内旱地植被主要有玉米(*Zea mays*)、甘蔗、烟叶、澳洲坚果、柑橘(*Citrus reticulata*)、桑(*Morus alba*)、芭蕉、木薯等。水田植被多为水稻等。

3、植被群落多样性评价

根据植被群落样方调查结果，利用植被生态学常用的物种数和香农威纳指数(H) 等对评价区的典型植被群落开展生物多样性评价。各物种之间，个体的数量分配越均匀，H 值就越大。如果每个个体都属于一个种的，则 H 值最小，为 0。由此可见，评价区的乔木层物种偏少，物种单一或由少数几个种组成的为主。灌木层和草本层的物种数略多，香农威纳指数略高。

表 3.2-18 评价区典型植被的物种多样性统计表

植被类型	样方号	物种数(S)/香农威纳指数(H)		
		乔木层(400m ²)	灌木层(100m ²)	草本层(100m ²)
大叶栎+米椎林	LS019	10/1.872	20/2.66	13/2.355
海南蒲桃林	LS002	5/1.236	8/1.518	6/1.401
蚬木林	LS005	2/0.562	12/1.924	9/1.630
青冈林	LS015	3/1.004	13/1.922	6/1.475
海南蒲桃+朴树林	LS025	5/0.800	8/1.270	6/1.438
以雀梅藤为主的灌木林	LS008		13/1.754	8/1.325
以灰毛浆果楝为主的灌木林	LS022		11/3.327	6/1.181
马尾松林	LS018	3/0.202	12/2.348	7/1.389
桉树林	LS010	1/0.000	11/1.932	8/1.056
杉木林	LS013	1/0.000	10/2.135	7/1.302
八角林	LS017	1/0.000	8/2.25	9/1.962
任豆林	LS016	4/0.674	13/2.165	7/1.373
吊丝竹林	LS006	1/0.000	10/2.147	6/1.156

4、植被类型分布面积评价

基于 2018 年林地调查数据，根据 2022 年和 2023 年的实地调查和卫星研判修正，

评价区总面积约为 20648.06hm²，其中植被类型的面积为 19851.82hm²，非林地面积 796.24hm²。其中，石山灌丛、旱地作物、常绿阔叶林，分别占总评价面积的 34.52%、27.34%、23.32%。这三个植被类型合计为 85.18%。

表 3.2-19 评价区植被面积统计表

植被类型	面积 (公顷)	占比 (%)	分布
常绿阔叶林	4816.03	23.32	石山区的常绿阔叶林主要分布在布学村、岜官村、东南村、弄巷村一带。 土山区的常绿阔叶林主要分布在乐屯和布会屯一带。
落叶阔叶林	4.74	0.02	落叶阔叶林主要分布在石山山脚，多以朴树、黄连木、枫香等组成的植被类型。
石山灌木林	7127.19	34.52	石山灌丛在整个评价区的石山区均有分布，类型多样。
灌草丛	355.32	1.72	灌草多分布在弃耕地或过度放牧的坡脚地带。
板栗林	119.98	0.58	板栗林在整个平均区零星或小块状分布，多集中在那桐镇、乔建镇和屏山镇等。
八角林	94.72	0.46	八角林主要分布在布会屯、默屯、乐屯和松山村一带，多数集中在布会屯一带
其他经济果树林	164.99	0.80	其他经济林主要是柑橘林、李林、荔枝林等，多分布在村旁或旱地上。
马尾松林	157.85	0.76	主要分布在平良南、乐屯和布会屯一带。
杉木林	6.54	0.03	杉木林分布较少，在默屯、东南村等有零星分布。
桉树林	444.40	2.15	桉树林集中在平良南侧、默屯、乐屯等的土山区。
竹林	192.21	0.93	竹林多分布于村旁，如下良村和群圩村；或退耕还林地，如龙闷村一带。
水稻	722.25	3.50	水稻在整个评价区均有分布，主要集中在有水利灌溉的低洼地带。
旱地作物	5645.60	27.34	旱地作为以玉米、甘蔗、木薯、火龙果、芭蕉等为主，在整个评价区均有分布。
建设用地	576.31	2.79	建设用地类型多样，主要有道路、矿区、村庄等，在整个评价区均有分布，多为斑块状。
水域及水利设施	219.92	1.07	水域在整个评价区多为水库或小池塘，分布较为分散。
总计	20648.06	100.00	

5、植被指数 (NDVI) 及盖度

NDVI 为归一化植被指数，计算公式为： $NDVI = (NIR - R) / (NIR + R)$ ，即近红外波段与红色波段的差值除以两者之和，根据 Arcgis 栅格模块计算植被指数，NDVI 值在 -1.0~1.0 之间。其中，0.3-0.4 指数级的比重最大，反映的是评价区石山阔叶林、

马尾松林、土山次生阔叶林、针阔混交林、杉木林等郁闭度略大的植被。其次是 0.4-0.5 指数级，反应的主要是八角林、桉树植被、封育较好的石山灌丛、荔枝林、柑橘林等植被，林内透光度略大。

表 3.2-20 本项目评价区域的 NDVI 指数统计

NDVI	面积 (hm ²)	占比 (%)
小于 0	69.86	0.34
0-0.1	995.31	4.82
0.1-0.2	1881.54	9.11
0.2-0.3	3727.98	18.05
0.3-0.4	6945.79	33.64
0.4-0.5	6832.05	33.09
0.5-0.6	195.53	0.95
合计	20648.06	100.00

6、天然起源森林植被评价

基于林地变更数据和县域国土空间一张图数据，林地起源为天然起源和人工促进天然起源的属性，评价区的天然林（含天然次生林）的面积分布如下表。根据野外调查研判，评价区的原始天然林已经破坏殆尽，多为天然次生林、次生灌丛等植被。即使保存完好的村旁风水林，乔木层也仅为 4-6 种，林下具有明显人为活动痕迹。评价区域内未发现原始森林植被。

表 3.2-21 评价区天然起源森林分布情况

森林类型	评价区 (hm ²)	占地区 (hm ²)
常绿阔叶林	4802.00	62.95
灌草丛	41.18	1.66
落叶阔叶林	1.45	0
马尾松林	1.96	0
石山灌木林	7596.42	143.19
竹林	19.32	0.54
总计	12462.57	208.34

7、植被生物量评价

根据调查，评价区的植被生物量约 478785.47 吨。其中，占比较大的是以常绿阔叶林（50.82%）、石山灌木林（20.77%）等，这些林分的年龄相对大或面积占比略大，林分总生物量储量较高。其次是旱地作物，和其分布面积占比大有关。

表 3.2-22 评价区各植被类型生物量统计表

植被类型	生物量 T	占比 (%)
常绿阔叶林	243295.19	50.82
落叶阔叶林	193.93	0.04
八角林	2244.92	0.47
板栗林	5557.53	1.16
石山灌木林	99424.46	20.77
灌草丛	3058.88	0.64
其他经济果树林	4600.48	0.96
马尾松林	14570.95	3.04
杉木林	391.95	0.08
桉树林	22202.05	4.64
竹林	5478.04	1.14
水稻	8269.75	1.73
旱地作物	69497.34	14.52
建设用地	0	0.00
水域及水利设	0	0.00
总计	478785.47	100.00

注：由于非林地的生物量比较少，且呈零星分布，本评价暂不对其进行统计。

8、评价区植被的特点

(1) 植被群落的构成物种以热带区系成分为主

评价区的科、属等植物区系常见主要为热带分布类型，约占 50%以上，区域内典型的热带性质植物有橄榄、蚬木和红锥、米椎、青冈等壳斗科植物，樟树、阴香、石山樟等樟科植物，红荷木、荷木等山茶科植物。

(2) 自然植被类型以次生林为主，受人为干扰大

重点调查区的主要森林植被包括暖性针叶林的酸性土低山丘陵针叶林——马尾松和杉木林；地带性植被仅见少量以蚬木、青冈、朴树、黄连木等组成石灰岩山地常绿落叶阔叶混交林和以红锥、米椎、栲树等组成的土山区常绿阔叶林，但次生化现象明显；灌丛植被包括暖性的老虎刺、雀梅藤、龙须藤、黄荆、首冠藤、火索藤等灌丛，多为退化灌丛，集中分布在评价区的石山区地界。草丛包括蕨、类芦、野古草、清香茅、斑茅等草丛，多为过度放牧或弃耕形成的一类草坡，在评价区分布面积积极小。总体而言，重点调查区已经不存在连续地带性原生植被，多呈嵌块分布于农田、居民区和人工林中间，天然植被体现不同演替阶段的次生性质。

(3) 人工林分布面积较大，多以中幼林为主

人工植被有桉树林、杉木林、马尾松林、八角、油茶、玉米、水稻等，分布面积广且连片存在，是重点调查区的主要植被类型。

(4) 生物多样性保护面临压力大

重点调查区的天然植被植物物种多样性相对较低，自然植被景观的完整性和连续性一般。桉树林、杉木林、马尾松林、油茶林、任豆林和玉米等人工植被植被多，人类干扰活动大，均给植物物种多样性和生态系统多样性等保护带来不利影响。石灰岩灌丛群落自然演替缓慢，加上放牧、砍柴、采集中草药等人为干扰仍然存在，局部甚至退化为草坡状态，生态保护压力大。

3.2.2.5 陆生动物调查现状

1、陆生脊椎动物年度调查

根据实地野外调查和访问，在评价范围内共观察和记录到陆生脊椎野生动物 107 种，隶属 4 纲 22 目 60 科。其中两栖类 1 目 5 科 8 种，爬行类 2 目 6 科 8 种，鸟类 13 目 39 科 80 种，哺乳类 6 目 10 科 11 种。

在调查统计结果中，采用数量等级来评估评价区范围内各种野生动物物种数量的丰富度，用数量等级表示：数量最多的用“+++”表示，为该种群在评价区域内的优势种；数量较多的，用“++”表示，为评价区域内的常见种；数量少的，用“+”表示，为偶见种；罕见种用“-”表示。动物种类、记录季节和多度情况见表 3.2-23。

表 3.2-23 评价范围陆生脊椎动物野外调查名录

中文名	学名	多度			
		春季	夏季	秋季	冬季
两栖纲	AMPHIBIA				
I 无尾目	ANURA				
(1) 蟾蜍科	Bufonidae				
1. 黑眶蟾蜍	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	+++	+++	+++	+
(2) 叉舌蛙科	Dicroglossidae				
2. 泽陆蛙	<i>Fejervarya multistriata</i>	++	+++	++	
(3) 树蛙科	Rhacophoridae				
3. 斑腿泛树蛙	<i>Polypedates megacephalus</i>	+++	+++	++	
(4) 姬蛙科	Microhylidae				
4. 饰纹姬蛙	<i>Microhyla fissipes</i>	++	++	+	
鸟纲	AVES				
I 鸡形目	GALLIFORMES				
(1) 雉科	Phasianidae				

中文名	学名	多度			
		春季	夏季	秋季	冬季
1.原鸡	<i>Gallus gallus</i>	+			
II 鸽形目	COLUMBIFORMES				
(2) 鸠鸽科	Columbidae				
2.珠颈斑鸠	<i>Streptopelia chinensis</i>	++	++	+	+
III 鹃形目	CUCULIFORMES				
(3) 杜鹃科	Cuculidae				
3.褐翅鸦鹃	<i>Centropus sinensis</i>	++	++	++	+
4.大杜鹃	<i>Cuculus canorus</i>		+		
IV 鹰形目	FALCONIFORMES				
(4) 鹰科	Accipitridae				
5. 黑翅鸢	<i>Elanus caeruleus</i>	+			
6. 凤头蜂鹰	<i>Pernis ptilorhynchus</i>			+	
V 鸮形目	TYTONIDAE				
(5) 鸮科	Strigidae				
7. 斑头鸺鹠	<i>Glaucidium cuculoides</i>	+			+
VI 咬鹃目	TROGONIFORMES				
(6) 咬鹃科	Trogonidae				
8. 红头咬鹃	<i>Harpactes erythrocephalus</i>				+
VII 佛法僧目	CORACIIFORMES				
VIII 隼形目	FALCONIFORMES				
(7) 隼科	Falconidae				
9. 红隼	<i>Falco tinnunculus</i>				+
IX 雀形目	PASSERIFORMES				
(8) 燕鵙科	Artamidae				
10. 灰燕鵙	<i>Artamus fuscus</i>			++	
(9) 卷尾科	Dicruridae				
11. 黑卷尾	<i>Dicrurus macrocercus</i>		+	++	
12. 小盘尾	<i>Dicrurus remifer</i>				+
(10) 王鹟科	Monarchinae				
13. 寿带	<i>Terpsiphone paradise</i>	+			
14. 黑枕王鹟	<i>Hypothymis azurea</i>	+	+		
(11) 伯劳科	Laniidae				
15. 棕背伯劳	<i>Lanius schach</i>	++	++	+	++
(12) 鸦科	Corvidae				
16. 红嘴蓝鹊	<i>Urocissa erythrorhyncha</i>	++			
17. 大嘴乌鸦	<i>Corvus macrorhynchos</i>	+		+	
(13) 山雀科	Paridae				
18. 大山雀	<i>Parus major</i>	+++	+++	+++	+++

中文名	学名	多度			
		春季	夏季	秋季	冬季
(14)扇尾莺科	Cisticolidae				
19. 黄腹山鹡莺	<i>Prinia flaviventris</i>	+++	+++	++	++
20. 纯色山鹡莺	<i>Prinia inornata</i>	++	+		
21. 长尾缝叶莺	<i>Orthotomus sutorius</i>	+++	+++	+++	+++
(15)燕科	Hirundinidae				
22. 家燕	<i>Hirundo rustica</i>	++	++	+	+
23. 金腰燕	<i>Hirundo daurica</i>			+++	
(16)鹎科	Pycnonotidae				
24. 黑冠黄鹎	<i>Pycnonotus melanicterus</i>	+			
25. 红耳鹎	<i>Pycnonotus jocosus</i>	+++	+++	+++	+++
26. 白头鹎	<i>Pycnonotus sinensis</i>	+++	+++	+++	+++
27. 白喉红臀鹎	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	+++	+++	++	+++
(17)柳莺科	Phylloscopidae				
28. 黄腰柳莺	<i>Phylloscopus proregulus</i>	+			+
29. 黄眉柳莺	<i>Phylloscopus inornatus</i>	+		+	+
30. 白斑尾柳莺	<i>Phylloscopus davisoni</i>	+			
(18)树莺科	Cettiidae				
31. 淡脚树莺	<i>Cettia pallidipes</i>	+	+		+
32. 栗头织叶莺	<i>Orthotomus cuculatus</i>			+	
(19)绣眼鸟科	Zosteropidae				
33. 栗耳凤鹛	<i>Yuhina castaniceps</i>	++	++	+	+
34. 暗绿绣眼鸟	<i>Zosterops japonicus</i>	++	++	++	+++
(20)林鹟科	Timaliidae				
35. 棕颈钩嘴鹟	<i>Pomatorhinus ruficollis</i>	++	++	++	++
36. 红头穗鹟	<i>Stachyris ruficeps</i>	++	++	++	++
(21)幽鹟科	Pellorneidae				
37. 灰眶雀鹟	<i>Alcippe morrisonia</i>	++	++	++	+
(22)噪鹟科	Leiothrichidae				
38. 画眉	<i>Garrulax canorus</i>	+	+		
39. 银耳相思鸟	<i>Leiothrix argentauris</i>				+
(23)椋鸟科	Sturnidae				
40. 八哥	<i>Acridotheres cristatellus</i>	++	++		
(24)鹎科	Turdidae				
41. 乌鹎	<i>Turdus merula</i>				+
(25)鹟科	Muscicapidae				
42. 红胁蓝尾鸲	<i>Tarsiger cyanurus</i>				+
43. 红尾水鸲	<i>Rhyacornis fuliginosus</i>				+
44. 鹊鸲	<i>Copsychus saularis</i>	+++	+++	+++	+++

中文名	学名	多度			
		春季	夏季	秋季	冬季
45. 北红尾鸲	<i>Phoenicurus auroreus</i>	++			++
46. 黑喉石鹀	<i>Saxicola maura</i>	++			++
47. 灰林鹀	<i>Saxicola ferrea</i>	++		+	++
48. 北灰鹀	<i>Muscicapa dauurica</i>			+	+
(26)啄花鸟科	Dicaeidae				
49. 纯色啄花鸟	<i>Dicaeum concolor</i>	++			
50. 红胸啄花鸟	<i>Dicaeum ignipectus</i>	+			
(27)花蜜鸟科	Nectariniidae				
51. 黄腹花蜜鸟	<i>Cinnyris jugularis</i>	+			
52. 叉尾太阳鸟	<i>Aethopyga christinae</i>	++			
(28)梅花雀科	Estrildidae				
53. 白腰文鸟	<i>Lonchura striata</i>	++	+	+	++
54. 斑文鸟	<i>Lonchura punctulata</i>	++	++	++	++
(29)雀科	Passeridae				
55. 麻雀	<i>Passer montanus</i>	+	+	++	+
(30)鹁鸽科	Motacillidae				
56. 白鹁鸽	<i>Motacilla alba</i>	+++	+++	+++	+++
(31)鸚科	Emberizidae				
57. 凤头鸚	<i>Melophus lathami</i>	+			
哺乳纲	MAMMALIA				
I 齧形目	SORICOMORPHA				
II 翼手目	CHIROPTERA				
(1) 狐蝠科	Pteropodidae				
1. 棕果蝠	<i>Rousettus leschenaulti</i>	+			+
(2) 蹄蝠科	Hipposideridae				
2. 大蹄蝠	<i>Hipposideros armiger</i>		+		
III 灵长目	PRIMATES				
(3) 猴科	Cercopithecidae				
3. 猕猴	<i>Macaca mulatta</i>	++	++	++	++
IV 啮齿目	RODENTIA				
(4) 松鼠科	Sciuridae				
4. 赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus</i>	+			
(5) 鼠科	Muridae				
5. 褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>	+++	++	++	+++

备注：多度，+++表示优势种，++表示常见种，+表示偶见种，-表示罕见种。

2、陆生脊椎动物多样性

根据年度实地调查、访问并结合前人的调查研究资料，拟建建设项目评价范围内

已知有陆生脊椎野生动物 241 种，隶属 4 纲 25 目 87 科。其中两栖类 1 目 7 科 18 种，占广西两栖类动物种数 105 种的 17.1%；爬行类 2 目 11 科 32 种，占广西爬行类动物种数 177 种的 18.1%；鸟类 15 目 51 科 158 种，占广西鸟类种数 687 种的 23.0%；哺乳类 7 目 18 科 33 种，占广西哺乳类动物种数 180 种的 18.3%。

表 3.2-24 项目评价范围陆生脊椎动物资源统计结果

数量 纲	目	科	种	
两栖纲 AMPHIBIA	无尾目 Anura	蟾蜍科 Bufonidae	2	
		角蟾科 Megophryidae	1	
		雨蛙科 Hylidae	1	
		蛙科 Ranidae	3	
		叉舌蛙科 Dicroglossidae	3	
		树蛙科 Rhacophoridae	2	
		姬蛙科 Microhylidae	6	
爬行纲 REPTILIA	蜥蜴目 Lacertiformes	鬣蜥科 Agamidae	3	
		壁虎科 Gekkonidae	3	
		石龙子科 Scincidae	3	
		蜥蜴科 Lacertidae	1	
	蛇目 Serpentes	盲蛇科 Typhlopidae	1	
		蟒科 Pythonidae	1	
		眼镜蛇科 Elapidae	4	
		蝰科 Viperidae	3	
		水蛇科 Homalopsidae	1	
		游蛇科 Colubridae	9	
		水游蛇科 Natricidae	3	
	鸟纲 AVES	鸡形目 Galliformes	雉科 Phasianidae	5
		鸚鵡目 Podicipediformes	鸚鵡科 Podicipedidae	1
鸽形目 Columbiformes		鸠鸽科 Columbidae	4	
夜鹰目 Caprimulgiformes		夜鹰科 Caprimulgidae	1	
		雨燕科 Apodidae	2	
鹑形目 Cuculiformes		杜鹃科 Cuculidae	8	
鹤形目 Gruiformes		秧鸡科 Rallidae	1	
鸻形目 Charadriiformes		鸻科 Scolopacidae	1	
		三趾鹑科 Turnicidae	1	
鹈形目 Pelecaniformes		鹭科 Ardeidae	5	
鹰形目 Accipitriformes		鹰科 Accipitridae	9	
鸮形目 Tytonidae		鸮鸮科 Strigidae	4	
		草鸮科 Tytonidae	1	

数量 纲	目	科	种
	咬鹃目 Trogoniformes	咬鹃科 Trogonidae	1
	佛法僧目 Coraciiformes	佛法僧科 Coraciidae	1
		翠鸟科 Alcedinidae	1
	啄木鸟目 Piciformes	拟啄木鸟科 Capitonidae	2
		啄木鸟科 Picidae	3
	隼形目 Falconiformes	隼科 Falconidae	1
	雀形目 Passeriformes	黄鹡科 Oriolidae	1
		莺雀科 Vireonidae	1
		山椒鸟科 Campephagidae	3
		燕鵙科 Artamidae	1
		扇尾鹟科 Rhipiduridae	1
		卷尾科 Dicruridae	4
		王鹟科 Monarchinae	2
		伯劳科 Laniidae	3
		鸦科 Corvidae	3
		玉鹟科 Stenostiridae	1
		山雀科 Paridae	2
		扇尾莺科 Cisticolidae	5
		燕科 Hirundinidae	2
		鹎科 Pycnonotidae	8
		柳莺科 Phylloscopidae	9
		树莺科 Cettiidae	4
		长尾山雀科 Aegithalidae	1
		莺鹟科 Sylviidae	2
		绣眼鸟科 Zosteropidae	2
		林鹟科 Timaliidae	2
		幽鹟科 Pellorneidae	2
		噪鹟科 Leiothrichidae	6
		椋鸟科 Sturnidae	4
		鹟科 Turdidae	6
		鹟科 Muscicapidae	13
		啄花鸟科 Dicaeidae	2
		花蜜鸟科 Nectariniidae	2
		梅花雀科 Estrildidae	2
	雀科 Passeridae	2	
	鹛科 Motacillidae	5	
	燕雀科 Fringillidae	1	

数量 纲	目	科	种
		鸚科 Emberizidae	4
哺乳纲 MAMALIA	鼯形目 SORICOMORPHA	鼯科 Soricidae	1
	攀鼯目 SCANDENTIA	树鼯科 Tupaiidae	1
	翼手目 CHIROPTERA	狐蝠科 Pteropodidae	1
		菊头蝠科 Rhinolophidae	1
		蹄蝠科 Hipposideridae	1
		蝙蝠科 Vespertilionidae	1
	灵长目 PRIMATES	猴科 Cercopithecidae	2
	啮齿目 RODENTIA	松鼠科 Sciuridae	4
		鼯形鼠科 Spalacidae	2
		鼠科 Muridae	7
		豪猪科 Hystricidae	1
	食肉目 CARNIVORA	鼬科 Mustelidae	4
		灵猫科 Viverridae	2
		林狸科 Prionodontidae	1
		獾科 Herpestidae	1
		猫科 Felidae	1
	偶蹄目 ARTIODACTYLA	猪科 Suidae	1
鹿科 Cervidae		1	
合计	25	87	241

3、陆生脊椎动物区系分析

按照《中国动物地理区划》，评价范围动物区划为东洋界华南区的闽广沿海亚区，但毗邻华南区滇南山地亚区，有一定的西南区成分。动物区系组成以华南区-华中区-西南区成分为优势，其次为华南区-华中区，再到华南区，然后是广布种、华南区-西南区成分。西南区成分的最少，只有 3 种。

在整体上是三区共有的成分最多，而以典型的热带成分作为本亚区的标志。

表 3.2-25 评价范围陆生脊椎动物区系成分

区系 类别	华南区-华中区	华南区-华中区-西南区	华南区-西南区	华南区	西南区	广布种
两栖类	8	4	0	5	0	1
爬行类	8	7	2	12	0	3
鸟类	19	56	14	16	1	21
哺乳类	5	12	1	6	2	6
汇总	40	79	17	39	3	31

4、常见陆生脊椎野生动物资源

(1) 两栖类

两栖类主要栖息在水田、池塘、水库、溪流或潮湿的生境，多在夜间和阴雨天活动，因此主要在夜间（20:00-22:30）进行该类动物的调查，选择水体及周边地带设置调查样线。在评价区内共记录两栖类动物 18 种，隶属 1 目 7 科。根据其生活习性，可分为 2 种生态类型。

陆栖-静水型：种类最多的类型，包括黑眶蟾蜍（*Duttaphrynu smelanostictus*）、中华蟾蜍（*Bufo gargarizans*）、沼蛙（*Boulengerana guentheri*）、泽陆蛙（*Fejervarya multistriata*）、虎纹蛙（*Hoplobatrachus chinensis*）、尖舌浮蛙（*Occidozyga lima*）、粗皮姬蛙（*Microhyla butleri*）、小弧斑姬蛙（*M. heymonsi*）、饰纹姬蛙（*M. fissipes*）、花姬蛙（*M. pulchra*）、花狭口蛙（*Kaloula pulchra*）、花细狭口蛙（*Kalophrynus interlineatus*）等 12 种，其主要分布在评价区内的池塘、水稻田、水坑边土隙或草丛中生活，有时也到丘陵低山林地和水域的边缘地带活动。

树栖型：有 6 种，包括小口拟角蟾（*Ophryophryne microstoma*）、华南雨蛙（*Hyla simplex*）、大绿臭蛙（*Odorrana graminea*）、花臭蛙（*Odorrana schmackeri*）、斑腿泛树蛙（*Polypedates megacephalus*）和无声囊泛树蛙（*P. mutus*），主要在评价区内离水源不远或湿度比较大的林子和林缘灌丛生活。

(2) 爬行类

爬行动物主要在夜间活动，偶尔也在白天出没，因此结合两栖类、鸟类、兽类的调查一并开展，沿项目地调查区域内的道路进行观察记录，在草丛、林地、水域附近、人为干扰较少的墙角或堆积物等各种生境搜寻。由于当地居民对一些常见或特征比较明显的蛇类较为熟悉，因此结合使用访问法来了解调查时未能直接观察到的物种。

在评价区，记录到爬行类动物 32 种，隶属 2 目 11 科，根据其生活习性，可分为 3 种生态类型。

灌丛石隙型：分布于调查区林缘灌木丛、石缝间隙等生境。该生境常见的爬行动物有鬣蜥科的变色树蜥（*Calotes versicolor*），石龙子科的中国石龙子（*Eumeces chinensis*），游蛇科的草腹链蛇（*Amphiesma stolatum*）、绿瘦蛇（*Ahaetulla prasina*）、过树蛇（*Dendrelaphis pictus*）和蝰科的福建竹叶青蛇（*Trimeresurus stejnegeri*）等。

林栖傍水型：常见的种类有石龙子科铜蜓蜥（*Sphemonorhynchus indicus*）、游蛇科灰鼠蛇（*Ptyas korros*）、滑鼠蛇（*P. mucosus*），水游蛇科的红脖颈槽蛇（*Rhabdophis*

subminiatus)，眼镜蛇科的银环蛇 (*Bungarus multicinctus*)、舟山眼镜蛇 (*Naja atra*) 等，其主要在评价区内有溪流的山谷间、水田、森林和林地间活动。

水栖型：游蛇科铅色水蛇 (*Enhydris plumbea*)、渔游蛇 (*Xenochrophis piscator*)、乌华游蛇 (*Sinonatrix percarinata*) 等几种均为常见种，其主要在评价区内的库塘、养殖塘、水田等湿地中活动。

(3) 鸟类

鸟类主要在白天采用样线法进行，夜间物种的调查和两栖、爬行类同步进行。由于鸟类有季节变化，在较短的调查时间内无法获得全面的数据，因此参考周边区域的资源调查数据，作为辅助记录。评价区共计鸟类 158 种，隶属 15 目 51 科，以雀形目最多，有 106 种，约占评价区内鸟类种数的 67.1%。按照各种鸟类生活习性的不同，上述鸟类可分为以下 6 种生态类型。

猛禽（具有弯曲如钩的锐利嘴和爪，翅膀强大有力，能在天空翱翔或滑翔，捕食空中或地下活的猎物）：共 15 种，包括日行性活动的鹰形目鹰科黑翅鸢 (*Elanus caeruleus*)、凤头蜂鹰 (*Pernis ptilorhynchus*)、黑冠鹃隼 (*Aviceda leuphotes*)、蛇雕 (*Spilornis cheela*)、黑鸢 (*Milvus migrans*)、凤头鹰 (*Accipiter trivirgatus*)、赤腹鹰 (*A. soloensis*)、松雀鹰 (*A. virgatus*)、普通鵟 (*Buteo buteo*) 等 9 种，隼形目隼科的 1 种：红隼 (*Falco tinnunculus*)；以及夜行性鸱鸮科的红角鸮 (*Otus sunia*)、领角鸮 (*O. bakkamoena*)、领鸺鹠 (*Glaucidium brodiei*)、斑头鸺鹠 (*G. cuculoides*) 和草鸮科草鸮 (*Tyto longimembris*) 等 5 种。日行性猛禽在评价区内偶见于天空盘旋，分布在林地、林缘、农田开阔地区等多种生境，活动范围较广。夜行性猛禽主要在林子或居民点附近较好的风水林中活动。日行性猛禽以黑翅鸢、蛇雕、黑鸢和红隼较为常见，夜行性猛禽除红角鸮、草鸮外，其余 3 种偶尔可于晨昏听到鸣声。

涉禽（嘴长、颈长、后肢长，适合在浅水中涉水捕食）：共 8 种。包括鹭科的池鹭 (*Ardeola bacchus*)、牛背鹭 (*Bubulcus ibis*)、白鹭 (*Egretta garzetta*)、夜鹭 (*Nycticorax nycticorax*)、苍鹭 (*Ardea cinerea*)，秧鸡科的白胸苦恶鸟 (*Amaurornis phoenicurus*)、鹬科的矶鹬 (*Actitis hypoleucos*) 以及趾鹬科的黄脚三趾鹬 (*Turnix tanki*)。其在评价区内主要于沿线水田、河流、库塘或农田活动，其中鹭类主要在更望湖活动。除了黄脚三趾鹬，其他涉禽均为常见种。

游禽（适应在水中游泳、潜水捕食生活）：仅 1 种，小鸕鶿 (*Tachybaptus ruficollis*)。在评价区内主要于库塘活动，比如更望湖。

陆禽（翅短圆，后肢强劲，善奔走，喙弓形）：共 11 种。包括地栖性的杜鹃科褐翅鸦鹃（*Centropus sinensis*）、小鸦鹃（*Centropus bengalensis*），雉科的中华鹧鸪（*Francolinus pintadeanus*）、灰胸竹鸡（*Bambusicola thoracicus*）、白鹇（*Lophura nycthemera*）、原鸡（*Gallus gallus*）、环颈雉（*Phasianus colchicus*），鸠鸽科山斑鸠（*Streptopelia orientalis*）、火斑鸠（*S. tranquebarica*）、珠颈斑鸠（*S. chinensis*）、绿翅金鸠（*Chalcophaps indica*）。雉类主要在林区和林缘活动，其他陆禽主要分布于评价区的农田灌丛或草丛生境。除几种雉类和绿翅金鸠相对少见外，其他陆禽均为常见种。

攀禽类（足趾发生多样化，善于攀爬）：共 16 种。包括夜鹰（1 种）、雨燕（2 种）、杜鹃（6 种）、咬鹃（1 种）、三宝鸟（1 种）、啄木鸟（5 种）等。常见的有白腰雨燕（*Apus pacificus*）、小白腰雨燕（*Apus nipalensis*）、三宝鸟（*Eurystomus orientalis*）以及容易通过鸣声辨别的大拟啄木鸟（*Megalaima virens*）、大杜鹃（*Clamator coromandus*）、四声杜鹃（*Cuculus micropterus*）等，主要分布于项目评价区林地、竹林、喀斯特石山等多种生境。

鸣禽类（种类繁多，一般体形较小，体态轻捷，活动范围较广）：主要是雀形目种类，由于种类多、习性差异大，活动范围较广，活动生境多样。常见的种类有：鹎科的白头鹎（*Pycnonotus sinensis*）、红耳鹎（*P. jocosus*），扇尾莺科的黄腹山鹧鸪（*P. flaviventris*）和长尾缝叶莺（*Orthotomus sutorius*），伯劳科的棕背伯劳（*Lanius schach*），卷尾科的黑卷尾（*Dicrurus macrocercus*），山椒鸟科的赤红山椒鸟（*Pericrocotus flammeus*），鸦科的大嘴乌鸦（*Corvus macrorhynchos*），燕科的家燕（*Hirundo rustica*），山雀科的大山雀（*Parus major*），林鹀科的棕颈钩嘴鹀（*Pomatorhinus ruficollis*）、红头穗鹀（*Stachyris ruficeps*），幽鹀科的灰眶雀鹀（*Alcippe morrisonia*），鹡鸰科的鹡鸰（*Copsychus saularis*）、北红尾鹀（*Phoenicurus auroreus*）、灰林即鸟（*Saxicola ferrea*），绣眼鸟科的暗绿绣眼鸟（*Zosterops japonicus simplex*），啄花鸟科的纯色啄花鸟（*Dicaeum concolor*），花蜜鸟科的叉尾太阳鸟（*Aethopyga christinae*），梅花雀科的斑文鸟（*Lonchura punctulata*）等。

（4）哺乳类

由于哺乳动物大多机警、隐蔽性强、夜间活动为主，在踏查中难以在短时间内观察到所有兽类，因此侧重于通过访问法，向长期在项目用地周边的当地居民了解有关兽类的信息，并参考周边区域的陆生脊椎野生动物资源调查数据，作为辅助记录。

评价区的哺乳类隶属 7 目 18 科 33 种，根据其生活习性，可分为 3 种生态类型。

半地下生活型（主要在地面活动觅食、栖息，避敌）：常见的有鼯鼠科臭鼯（*Suncus murinus*），鼯形鼠科中华竹鼠（*Rhizomys sinensis*），鼠科小家鼠（*Mus musculus*）、黄毛鼠（*Rattus losea*）、褐家鼠（*Rattus norvegicus*）、板齿鼠（*Bandicota indica*）、针毛鼠（*Niviventer fulvescens*）等。在评价区内主要分布于森林灌丛中，而鼠类与人类关系密切，大多栖息于村庄、农田一带。

树栖型（主要在树上栖息、觅食，一些种类在树上洞穴中休息）：包括树鼯科北树鼯（*Tupaia belangeri*），松鼠科的赤腹松鼠（*Callosciurus erythraeus*）、红白鼯鼠（*Petaurista alborufus*）等，食肉目的果子狸（*Paguma larvata*）、小灵猫（*Viverricula indica*）、斑林狸（*Prionodon pardicolor*）等。

穴居型或石山栖息型（居住在天然的石缝中、土洞里）：包括菊头蝠科小菊头蝠（*Rhinolophus blythi*），蹄蝠科大蹄蝠（*Hipposideros armiger*）等，鼬科的黄腹鼬（*Mustela kathiah*）、鼬獾（*Melogale moschata*）、黄鼬（*Mustela sibirica*）、狗獾（*Meles leucurus*），猫科的豹猫（*Prionailurus bengalensis*），猴科猕猴（*Macaca mulatta*）、黑叶猴（*Trachypithecus francoisi*）等，其主要分布在评价区内的岩溶山洞或石山地区。

5、保护物种

依据《技术规范》的要求，需要对“保护物种”进行评价。“保护物种”包括国家级和自治区级重点保护物种、IUCN 红色名录和 CITES 附录物种。

（1）重点保护物种

评价区记录到国家一级重点保护野生动物 2 种，国家二级重点保护野生动物 32 种，广西重点保护野生动物 63 种，列入 IUCN 物种红色名录的有 5 种，列入 CITES 附录的有 28 种，中国特有种 2 种。具体可见表 3.2-26。

表 3.2-26 拟建项目评价区重点保护陆生脊椎动物统计结果

保护级别 纲	国家一级	国家二级	广西重点	IUCN Red List			CITES		特有种
				EN	VU	NT	附录I	附录II	
两栖纲	-	1	6	-	-	-	-	-	-
爬行纲	-	4	9	-	3	1	-	5	1
鸟纲	-	24	40	-	-	-	-	18	1
哺乳纲	2	3	8	1	-	-	1	4	-
合计	2	32	63	1	3	1	1	27	2

注：IUCN Red List 为世界自然保护联盟红色名录收录的物种；CITES 为濒危野生动植物种国际贸易公约；EN：濒危；VU：易危；NT：近危。

①两栖类

被列入国家二级重点保护动物的有 1 种，虎纹蛙。列入广西重点保护的物种共 6 种，分别为黑眶蟾蜍、沼蛙、泽陆蛙、尖舌浮蛙、斑腿泛树蛙和花姬蛙。国家重点保护物种虎纹蛙栖息于水田、沟渠、水库、池塘、沼泽地等生境，由于长期被捕捉食用和农药滥用，导致数量下降。区级保护物种在繁殖季节均较常见，种群数量较多。

无列入 IUCN 物种红色名录、CITES 附录的物种；无中国特有种。

②爬行类

被列入国家二级重点保护动物的有 4 种，大壁虎 (*Gekko gecko*)、蟒蛇 (*Python molurus bivittatus*)、三索蛇 (*Coelognathus radiatus*)、眼镜王蛇 (*Ophiophagus hannah*)。列入广西重点保护的物种共 9 种，分别为变色树蜥、钩盲蛇 (*Ramphotyphlops braminus*)、银环蛇、舟山眼镜蛇、白头蝰 (*Azemiops feae*)、黑眉锦蛇 (*Elaphe taeniura*)、灰鼠蛇、滑鼠蛇、百花锦蛇 (*Elaphe moellendorffi*)。大壁虎俗称蛤蚧，主要生活在喀斯特石山地区，可作动物药而长期被捕捉；蟒蛇、眼镜王蛇生活在山区丛林靠近溪流的阴湿生境；三索蛇分布在地、平原、丘陵地带，多见于土坡、田基和路边，有时也闯进居民点内。除了蟒蛇、眼镜王蛇少见，其他物种相对容易见到。

列入 IUCN 物种红色名录的易危种 (VU) 3 种，蟒蛇、眼镜王蛇、舟山眼镜蛇；近危种 (NT) 1 种，灰鼠蛇。

列入 CITES 附录II的爬行类有 5 种，包括大壁虎、蟒蛇、滑鼠蛇、舟山眼镜蛇、眼镜王蛇。中国特有种 1 种，中国石龙子。

(3) 鸟类

被列入国家二级重点保护动物的有 24 种，分别是白鹇、原鸡、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、黑翅鸢、凤头蜂鹰、黑冠鹃隼、蛇雕、黑鸢、凤头鹰、赤腹鹰、松雀鹰、普通鵟、红角鸮、领角鸮、领鸮、斑头鸮、草鸮、红头咬鹃 (*Harpactes erythrocephalus*)、红隼、小盘尾 (*Dicrurus remifer*)、画眉 (*Garrulax canorus*)、红嘴相思鸟 (*Leiothrix lutea*)、银耳相思鸟 (*L. argentauris*)。列入广西重点保护的物种共 40 种，包括池鹭、灰胸竹鸡、白胸苦恶鸟、大杜鹃、三宝鸟、大山雀、红耳鹎、白头鹎、棕背伯劳、长尾缝叶莺、丝光椋鸟、棕颈钩嘴鹟等。总体上，除大多数猛禽和雉类外，其他鸟类相对易见，栖息生境多样。部分种类如鹎类、燕类的种群数量较多。

没有列入 IUCN 物种红色名录的物种。

列入 CITES 附录II的鸟类有 18 种，包括国家二级保护动物的所有猛禽 (15 种)

以及雀形目噪鹛科的画眉、红嘴相思鸟和银耳相思鸟。

中国特有种 1 种，灰胸竹鸡，其叫声具有高的辨识度，在评价区内偶见。

(4) 哺乳类

列入国家一级重点保护动物的有 2 种，黑叶猴和小灵猫；国家二级重点保护动物的有 3 种，分别是猕猴、斑林狸(*Prionodon pardicolor*)、豹猫(*Prionailurus bengalensis*)。黑叶猴是仅分布于喀斯特石山生境的珍稀濒危灵长类动物，主要栖息于江河两岸和低山沟谷地带的热带雨林、季雨林和南亚热带季风常绿阔叶林等生境，是仅分布于喀斯特石山生境的珍稀濒危灵长类动物，由于非法捕杀和森林砍伐等人类活动导致其种群数量和栖息地面积呈现断崖式下降。小灵猫，小型肉食动物，多栖息在热带、亚热带低海拔地区，如低山森林、阔叶林的灌木层、树洞、石洞中，曾一度在我国广泛分布，可作为毛皮兽，其分泌物灵猫香是贵重的香料，具有较高的药用价值，因此每年捕猎量都超过种群增殖量，于 2021 年从国家二级提升为国家一级保护动物。猕猴是一种适应能力和活动能力都很强的灵长类动物，在广西各地有分布，通常活动在山地阔叶林中，有时也到林缘或海拔较低的农地活动。斑林狸为典型喜湿热的林栖兽类，多于夜间单独活动，数量较少。豹猫在广西各地有分布，主要息于山地林区、郊野灌丛和林缘村寨附近。

有广西重点保护野生动物 8 种，包括北树鼯、红白鼯鼠、中华竹鼠、中国豪猪(*Hystrix hodgsoni*)、鼯獾、黄鼯、果子狸和赤鹿(*Muntiacus muntjak*)。

列入 IUCN 物种红色名录濒危等级的物种有 1 种，黑叶猴。

列入 CITES 附录I的野生动物 1 种，斑林狸；列入附录II的野生动物 4 种，包括北树鼯、猕猴、黑叶猴和豹猫。无中国特有种。

(2) 重要野生动物调查情况

从种类和种群数量上分析，评价区野生重点保护动物主要为鸟类。评价区重要野生动物调查情况见表 3.2-27。

表 3.2-27 评价区重要野生动物调查表

序号	物种名称	保护等级	濒危等级(IUCN)	特有种(是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
1	虎纹蛙 <i>Hoplobatrachus chinensis</i>	II	/	否	水栖蛙类,常生活于丘陵地带海拔 900 米以下的水田、沟渠、水库、池塘、沼泽地等处,以及附近的草丛中	历史调查资料	否

序号	物种名称	保护等级	濒危等级 (IUCN)	特有种 (是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况 (是/否)
2	大壁虎 <i>Gekko gecko</i>	II	/	否	典型的岩溶石山动物，栖息在岩石缝隙、石洞或树洞内，四周多农田；有时也在居民住宅附近活动	现场调查	否
3	蟒蛇 <i>Python bivittatus</i>	II	VU	否	主要栖息在热带和亚热带潮湿的森林中，偶尔也会出现在村寨附近	历史调查资料	否
4	三索蛇 <i>Coelognathus radiatus</i>	II	/	否	生活于海拔 700m 以下的山地、平原、丘陵地带，多见于土坡、田基和路边，有时也闯进居民点内	历史调查资料	否
5	眼镜王蛇 <i>Ophiophagus hannah</i>	II	VU	否	多栖息于沿海低地到海拔 1,800 米的山区，多见于森林边缘近水处	现场访问调查	否
6	白鹇 <i>Lophura nycthemera</i>	II	/	否	栖息于森林茂密，林下植物稀疏的常绿阔叶林和沟谷雨林。食昆虫、植物茎叶、果实和种子等。通常成对或成 3-6 只的小群活动，性机警	历史调查资料	否
7	原鸡 <i>Gallus gallus</i>	II	/	否	主要生活在森林边缘和次生灌丛中，也经常到靠近林缘或农田-灌丛地带活动。偶尔在村庄周边也能看到	现场调查	否
8	褐翅鹇 <i>Centropus sinensis</i>	II	/	否	主要栖息于 1000m 以下的低山丘陵和平原地区的林缘灌丛、稀树草坡、河谷灌丛、草丛和芦苇丛中，也出现于靠近水源的村边灌丛和竹丛等地方	现场调查	占用部分灌草丛生境
9	小鹇 <i>Centropus bengalensis</i>	II	/	否	通常栖息于草地、灌木丛和矮树丛地带，喜单独或成对活动，主要以昆虫和小型动物为食，也吃少量植物果实与种子	现场调查	占用部分灌草丛生境
10	黑翅鸢 <i>Elanus caeruleus</i>	II	/	否	栖息于有树木和灌木的开阔原野、农田、疏林。从平原到 4000m 多的高山均见有分布	现场调查	否
11	凤头蜂鹰 <i>Pernis ptilorhynchus</i>	II	/	否	栖息于不同海拔高度的阔叶林、针叶林和混交林中，尤以疏林和林缘地带较为常见，有时也到林外村庄、农田和果园等小林内活动。	历史调查资料	否
12	黑冠鹃隼 <i>Aviceda leuphotes</i>	II	/	否	栖息于平原低山丘陵和高山森林地带，也出现于疏林草坡、村庄和林缘田间地带	历史调查资料	否
13	蛇雕	II	/	否	栖息和活动于山地森林及其林缘开阔	现场调	否

序号	物种名称	保护等级	濒危等级 (IUCN)	特有种 (是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况 (是/否)
	<i>Spilornis cheela</i>				地带，单独或成对活动。常在高空翱翔和盘旋，停飞时多栖息于较开阔地区的枯树顶端枝杈上	查	
14	黑鸢 <i>Milvus migrans</i>	II	/	否	栖息于开阔平原、草地、荒原和低山丘陵地带，也常在城郊、村屯、田野、湖泊上空活动	现场调查	否
15	凤头鹰 <i>Accipiter trivirgatus</i>	II	/	否	常栖息在 2000 米以下的山地森林和山脚林缘地带，也出现在竹林和小面积丛林地带，偶尔也到山脚平原和村庄附近活动	历史调查资料	否
16	赤腹鹰 <i>Accipiter soloensis</i>	II	/	否	栖息于山地森林和林缘地带，也见于低山丘陵和山麓平原地带的小块丛林，农田边缘和村庄附近。常单独或成小群活动，休息时多停息在树木顶端或电线杆上	历史调查资料	否
17	松雀鹰 <i>Accipiter virgatus</i>	II	/	否	常单独或成对在林缘和丛林边等较为空旷处活动和觅食。性机警。常站在林缘高大的枯树顶枝上	历史调查资料	否
18	普通鵟 <i>Buteo buteo</i>	II	/	否	主要栖息于山地森林和林缘地带，混交林和针叶林地带均有分布，常见在开阔处或开垦的耕作区、林缘草地	历史调查资料	否
19	红角鸮 <i>Otus sunia</i>	II	/	否	夜行性的小型角鸮，喜有树丛的开阔原野、森林边缘等	历史调查资料	否
20	领角鸮 <i>Otus bakkamoena</i>	II	/	否	主要栖息于山地阔叶林和混交林中，也出现于山麓林缘和村寨附近树林内	历史调查资料	否
21	领鸺鹠 <i>Glaucidium brodiei</i>	II	/	否	栖息于山地森林和林缘灌丛地带。晚上还喜欢鸣叫，几乎整夜不停，鸣声较为单调	历史调查资料	否
22	斑头鸺鹠 <i>Glaucidium cuculoides</i>	II	/	否	从平原、低山丘陵到海拔 2000m 左右的中山地带的阔叶林、混交林、次生林和林缘灌丛，也出现于村寨和农田附近的疏林和树上	现场调查	否
23	草鸮 <i>Tyto longimembris</i>	II	/	否	栖息于开阔的高草地	历史调查资料	否
24	红头咬鹃	II	/	否	栖息于海拔 2400m 以下的热带及亚热	现场调	否

序号	物种名称	保护等级	濒危等级 (IUCN)	特有种 (是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况 (是/否)
	<i>Harpactes erythrocephalus</i>				带森林，特别是次生密林。	查	
25	红隼 <i>Falco innunculus</i>	II	/	否	栖息于山地森林、森林苔原、低山丘陵、草原、旷野、森林平原、山区植物稀疏的混合林、开垦耕地、旷野灌丛草地、林缘、林间空地、疏林和有稀疏树木生长的旷野、河谷和农田地区	现场调查	否
26	小盘尾 <i>Dicrurus remifer</i>	II	/	否	栖居稠密的雨林、次生林及林缘地带。常追随野火捕食逃亡中的蝗虫，也会围攻猛禽及鸦类	现场调查	否
27	画眉 <i>Garrulax canorus</i>	II	/	否	主要栖息于低山、丘陵和山脚平原地带的矮树丛和灌木丛中，也栖于林缘、农田、旷野、村落和城镇附近小树丛、竹林及庭园内	现场调查	否
28	红嘴相思鸟 <i>Leiothrix lutea</i>	II	/	否	主要栖息于山地常绿阔叶林、常绿落叶混交林、竹林和林缘疏林灌丛地带	历史调查资料	否
29	银耳相思鸟 <i>Leiothrix argenteauris</i>	II	/	否	主要栖息于山区森林中低层的浓密灌丛	现场调查	否
30	猕猴 <i>Macaca mulatta</i>	II	/	否	分布于各处状况较好的森林和灌木林中，有时也到林缘一带活动	现场访问调查	否
31	黑叶猴 <i>Trachypithecus francoisi</i>	I	EN	否	典型的东南亚热带和南亚热带的树栖叶猴。主要栖息于江河两岸和低山沟谷地带的热带雨林、季雨林和亚热带季风常绿阔叶林	现场访问调查	否
32	小灵猫 <i>Viverricula indica</i>	I	/	否	小型肉食动物，多栖息在热带、亚热带低海拔地区，如低山森林、阔叶林的灌木层、树洞、石洞中	历史调查资料	否
33	斑林狸 <i>Prionodon pardicolor</i>	II	/	否	栖息于海拔 2700m 以下的热带雨林、高草丛等生境。为典型喜湿热的林栖兽类，多于夜间单独活动。	历史调查资料	否
34	豹猫 <i>Prionailurus bengalensis</i>	II	/	否	主要栖息于山地林区、郊野灌丛和林缘村寨附近，在半开阔的稀树灌丛生境中数量较多	现场访问调查	否
35	黑眶蟾蜍	区级	/	否	可见于丘陵低山林地和水域的边缘地	现场调	否

序号	物种名称	保护等级	濒危等级 (IUCN)	特有种 (是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况 (是/否)
	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>				带活动，也常见于村庄及周边农田等陆地生境	查	
36	沼蛙 <i>Hylarana guentheri</i>	区级	/	否	分布在池塘、水稻田、水坑边土隙或在草丛湿地中生活	现场调查	否
37	泽陆蛙 <i>Fejervarya multistriata</i>	区级	/	否	生活于平原、丘陵和 2000 米以下山区的稻田、沼泽、水塘、水沟等静水域或其附近的旱地草丛	现场调查	否
38	尖舌浮蛙 <i>Occidozyga lima</i>	区级	/	否	生活于海拔 10-650 m 的池塘及较大的水坑内或稻田中，水塘内多有水生植物。	历史调查资料	否
39	斑腿泛树蛙 <i>Polypedates megacephalus</i>	区级	/	否	生活于海拔 80–2200 米的丘陵和山区，常栖息在稻田、草丛或泥窝内，或在田埂石缝以及附近的灌木、草丛中	现场调查	否
40	花姬蛙 <i>Microhyla pulchra</i>	区级	/	否	常生活于草丛中、水坑、水洼和水塘附近活动捕食	现场调查	否
41	变色树蜥 <i>Calotes versicolor</i>	区级	/	否	生活于海拔 80-2000 米左右热带亚热带地区，常见于林下，山坡草丛、坟地、河边、路旁，甚至住宅附近的草丛或树干上，而以灌木林中为最多	现场调查	否
42	钩盲蛇 <i>Ramphotyphlops braminus</i>	区级	/	否	生活在腐木石头下、落叶堆、垃圾堆和岩缝间等阴暗潮湿的地方，晚上及下雨过后会到地面上活动	历史调查资料	否
43	银环蛇 <i>Bungarus multicinctus</i>	区级	/	否	栖息于平原、丘陵或山麓近水处；傍晚或夜间活动，常发现于田边、路旁、坟地及菜园等处	历史调查资料	否
44	舟山眼镜蛇 <i>Naja atra</i>	区级	VU	否	栖息于平原、丘陵和低山。见于耕作区、路边、池塘附近、住宅院内。多于白昼活动	历史调查资料	否
45	白头蝯 <i>Azemiops feae</i>	区级	/	否	见于丘陵及山区以及栖息于山区草地、麦田兰草堆下、路边、碎石地、稻田、甘蔗田边及甘薯地旁的草丛中	历史调查资料	否
46	黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>	区级	/	否	善攀爬，生活在丘陵、草地、田园及村舍附近，也常在稻田、河边及草丛中。常因追逐老鼠出现在农户的居室内、屋檐及屋顶上。	历史调查资料	否

序号	物种名称	保护等级	濒危等级 (IUCN)	特有种 (是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况 (是/否)
47	灰鼠蛇 <i>Ptyas korros</i>	区级	NT	否	栖居于丘陵和平原地带，主要活动在田基、路边、沟边的灌木林中，在水田，溪流、溪边石上或草丛中也可见到，常攀援于溪流或水塘边的灌木或竹丛上	历史调查资料	否
48	滑鼠蛇 <i>Ptyas mucosus</i>	区级	/	否	分布于南方地区，生活于海拔 800 米以下的山区、丘陵、平原地带	现场调查	否
49	百花锦蛇 <i>Elaphe moellendorffi</i>	区级	/	否	主要生活于岩溶地带海拔低于 300 m 的山区和半坭半石灌木林地区。常活动于山间田边、坡地及沟谷，岩溶地带的岩洞是它出入的场所	历史调查资料	否
50	灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracica</i>	区级	/	是	栖息于海拔 2000m 以下的低山丘陵和山脚平原地带的竹林、灌丛和草丛中，也出现于山边耕地和村屯附近	历史调查资料	否
51	环颈雉 <i>Phasianus colchicus</i>	区级	/	否	栖息于低山丘陵、农田、地边、沼泽草地，以及林缘灌丛和公路两边的灌丛与草地中，分布高度多在海拔 1200 米以下	历史调查资料	否
52	大杜鹃 <i>Cuculus canorus</i>	区级	/	否	栖息于山地、丘陵和平原地带的森林中，有时也出现于农田和居民点附近高的乔木树上	现场调查	否
53	四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>	区级	/	否	栖息于山地森林和山麓平原地带的森林中，尤以混交林、阔叶林和林缘疏林地带活动较多。有时也出现于农田地边树上	现场调查	否
54	八声杜鹃 <i>Cacomantis merulinus</i>	区级	/	否	栖息于低山丘陵、草坡、山麓平原、耕地和村庄附近的树林与灌丛中。有时也出现于果园、公园、庭园和路旁树上	历史调查资料	否
55	白胸苦恶鸟 <i>Amaurornis phoenicurus</i>	区级	/	否	栖息于长有芦苇或杂草的沼泽地和有灌木的高草丛、竹丛、湿灌木、水稻田、甘蔗田中，以及河流、湖泊、灌渠和池塘边，也生活在人类住地附近	现场调查	否
56	黄脚三趾鹑 <i>Turnix tanki</i>	区级	/	否	栖息于低山丘陵和山脚平原地带的灌丛、草地，也出现于林缘灌丛、疏林、荒地和农田地带	历史调查资料	否
57	池鹭 <i>Ardeola</i>	区级	/	否	栖息于稻田、池塘、湖泊、水库和沼	现场调	否

序号	物种名称	保护等级	濒危等级 (IUCN)	特有种 (是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况 (是/否)
	<i>bacchus</i>				泽湿地等水域，有时也见于水域附近的竹林和树上	查	
58	苍鹭 <i>Ardea cinerea</i>	区级	/	否	栖息于江河、溪流、湖泊、水塘、海岸等水域岸边及其浅水处，也见于沼泽、稻田、山地、森林和平原荒漠上的水边浅水处和沼泽地上	现场调查	否
59	三宝鸟 <i>Eurystomus orientalis</i>	区级	/	否	栖息于针阔叶混交林和阔叶林林缘路边及河谷两岸高大的乔木树上	历史调查资料	否
60	大拟啄木鸟 <i>Psilopogon virens</i>	区级	/	否	栖息于海拔 1500m 以下的低、中山常绿阔叶林内，也见于针阔叶混交林，最高分布海拔高度可达 2500m	现场调查	否
61	蓝喉拟啄木鸟 <i>Psilopogon asiatica</i>	区级	/	否	栖息于海拔 2000 米以下的中低山地、丘陵、沟谷和山脚平地地带的常绿阔叶林中，也出现于林缘和村边乔木树上。	历史调查资料	否
62	黑枕黄鹂 <i>Oriolus chinensis</i>	区级	/	否	栖息于低山丘陵和山脚平地地带的天然次生阔叶林、混交林，也出入于农田、原野、村寨附近和城市公园的树上，尤其喜欢天然栋树林和杨木林	历史调查资料	否
63	赤红山椒鸟 <i>Pericrocotus flammeus</i>	区级	/	否	栖息于海拔 2000 米以下的低山丘陵和山脚平原地区的次生阔叶林、热带雨林、季雨林等森林中，也见于针阔叶混交林、针叶林、稀树草坡和地边树丛	现场调查	否
64	黑卷尾 <i>Dicrurus macrocercus</i>	区级	/	否	多成对活动于 800 米以下的山坡、平原丘陵地带阔叶林树上	现场调查	否
65	灰卷尾 <i>Dicrurus leucophaeus</i>	区级	/	否	栖息于平原丘陵地带、村庄附近、河谷或山区。活动于针阔叶混交林和村寨边，成群活动于乔木树冠顶端和林间旷野	历史调查资料	否
66	发冠卷尾 <i>Dicrurus hottentottus</i>	区级	/	否	多在常绿阔叶林、次生林或人工松林中活动，有时也出现在林缘疏林、村落和农田附近的小块丛林与树上	现场调查	否
67	寿带 <i>Terpsiphone</i>	区级	/	否	栖息于山区或丘陵地带，在山区较平原地带更为常见	现场调查	否

序号	物种名称	保护等级	濒危等级 (IUCN)	特有种 (是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况 (是/否)
	<i>incei</i>						
68	红尾伯劳 <i>Lanius cristatus</i>	区级	/	否	栖息于灌草丛、林缘、人工林和公园等，以及包括有孤立树林的农耕地等开阔区域	历史调查资料	否
69	栗背伯劳 <i>Lanius collurio</i>	区级	/	否	栖息于海拔 1800m 以下的低山丘陵和山脚平原地区的开阔次生疏林、林缘和灌丛中，也出现在沟谷、路旁和耕地地边小树及灌木上	历史调查资料	否
70	棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	区级	/	否	栖息于林旁、农田、果园、河谷、路旁和林缘地带的乔木树上与灌丛中	现场调查	否
71	红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythrorhynchos</i>	区级	/	否	栖息于山区常绿阔叶林、针叶林、针阔叶混交林和次生林等各种森林中，也见于竹林、林缘疏林和村旁、地边树上	现场调查	否
72	灰树鹊 <i>Dendrocitta formosae</i>	区级	/	否	栖息于阔叶林及次生林，城市公园与花园等开阔的地方	历史调查资料	否
73	大嘴乌鸦 <i>Corvus macrorhynchos</i>	区级	/	否	栖息于林间路旁、河谷、海岸、农田、沼泽和草地上活动，有时甚至出现在山顶灌丛和高山苔原地带	现场调查	否
74	大山雀 <i>Parus major</i>	区级	/	否	栖息于落叶林、混交林、树林、灌丛、公园和花园，冬季常加于混群	现场调查	否
75	长尾缝叶莺 <i>Orthotomus sutorius</i>	区级	/	否	栖息于稀疏林、次生林及林园，常隐匿于林下层且多在浓密覆盖之下	现场调查	否
76	红耳鹎 <i>Pycnonotus jocosus</i>	区级	/	否	栖息于开阔林区、林缘、次生植被及村庄，农田附近的树林、灌丛，城镇的公园	现场调查	否
77	白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	区级	/	否	栖息于丘陵或平原的树本灌丛中，也见于针叶林里	现场调查	否
78	白喉红臀鹎 <i>Pycnonotus aurigaster</i>	区级	/	否	栖息于低山丘陵和平原地带的次生阔叶林、竹林、灌丛以及村寨、地边和路旁树上或小块丛林中，也见于沟谷、林缘、季雨林和雨林	现场调查	否
79	绿翅短脚鹎 <i>Hypsipetes</i>	区级	/	否	栖息于海拔约 2300 米以下的次生阔叶林、混交林、松、杉针叶林以及也见	历史调查资料	否

序号	物种名称	保护等级	濒危等级 (IUCN)	特有种 (是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况 (是/否)
	<i>mclellandii</i>				于溪流河畔或村寨附近的竹林、杂木林丛中		
80	黄腰柳莺 <i>Phylloscopus proregulus</i>	区级	/	否	栖息于森林和寒温带针叶林缘、灌丛地带	现场调查	否
81	黄眉柳莺 <i>Phylloscopus inornatus</i>	区级	/	否	栖息于低于海拔 1700 米的寒温带针叶林和混交林，常活动于低海拔的灌丛和林地等多种生境	现场调查	否
82	棕颈钩嘴鹛 <i>Pomatorhinus ruficollis</i>	区级	/	否	栖息于低地和中海拔的混交林和常绿林、次生林、竹林、公园和花园等多种生境	现场调查	否
83	黑脸噪鹛 <i>Garrulax perspicillatus</i>	区级	/	否	栖居于平原和低山丘陵地带地灌丛与竹丛中，也出入于庭院、人工松柏林、农田地边和村寨附近的疏林和灌丛内	现场调查	否
84	白颊噪鹛 <i>Garrulax sannio</i>	区级	/	否	栖居于海拔 2000 米以下的低山丘陵和山脚平原等地的矮树灌丛和竹丛中，也栖息于林缘、溪谷、农田和村庄附近的灌丛、芦苇丛和稀树草地	历史调查资料	否
85	八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	区级	/	否	栖居于海拔 2000 米以下的低山丘陵和山脚平原地带的次生阔叶林、竹林和林缘疏林中，也栖息于农田、牧场、果园和村寨附近的大树上，有时还栖息于屋脊上或田间地头	现场调查	否
86	丝光椋鸟 <i>Sturnus sericeus</i>	区级	/	否	主要栖息于海拔 1000 米以下的低山丘陵和山脚平原地区的次生林、小块丛林和稀树草坡等开阔地带，尤以阔叶丛林、针阔混交林、果园及农耕区附近的稀疏林间较常见，也出现于河谷和海岸。在迁徙时可结成大群	历史调查资料	否
87	橙头地鸫 <i>Geokichla citrina</i>	区级	/	否	喜多荫森林，常躲藏在浓密覆盖下的地面。	现场调查	否
88	乌鸫 <i>Turdus merula</i>	区级	/	否	栖居于次生林、阔叶林、针阔叶混交林和针叶林等各种不同类型的森林中	现场调查	否
89	凤头鹛 <i>Melophus lathami</i>	区级	/	否	栖居于低山丘陵和山脚平原等开阔地带和海拔 2000-2500 米的中高山地区，常出入于亚热带常绿阔叶林和松树林	现场调查	否

序号	物种名称	保护等级	濒危等级 (IUCN)	特有种 (是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况 (是/否)
					林缘地带，尤以河谷、溪流两岸疏林灌丛地带较常见		
90	北树鼯 <i>Tupaia belangeri</i>	区级	/	否	栖居于热带、亚热带地区的落叶和常绿森林和次生林	历史调查资料	否
91	红白鼯鼠 <i>Petaurista alborufus</i>	区级	/	否	栖居于海拔 1000 米左右山坡森林地带或石灰岩隐蔽处，主要是小杨、核桃、桦树等高大乔木的密林中	历史调查资料	否
92	中华竹鼠 <i>Rhizomys sinensis</i>	区级	/	否	栖居于山坡，在秦岭地区常栖于海拔 1000m 以上的中山阔叶林、针叶阔叶混交林带，林下多生有竹类植物，或直接栖于竹林	历史调查资料	否
93	中国豪猪 <i>Hystrix hodgsoni</i>	区级	/	否	栖居于山坡、草地或密林中	历史调查资料	否
94	鼬獾 <i>Melogale moschata</i>	区级	/	否	栖居于河谷、沟谷、丘陵及山地的森林、灌丛和草丛中。喜欢在海拔 2000m 以下的低山常绿落叶、阔叶林带活动，亦在农田区的土丘、草地和烂木堆中	现场访问调查	否
95	黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	区级	/	否	栖居于山地和平原，见于林缘、河谷、灌丛和草丘中、也常出没在村庄附近。居于石洞、树洞或倒木下。常见于原生和次生的落叶林、针叶林和混交林，以及开阔地带的小片森林和森林草原	历史调查资料	否
96	果子狸 <i>Paguma larvata</i>	区级	/	否	栖居于季雨林、常绿或落叶阔叶林、稀树灌丛或间杂石山的稀树裸岩地	现场访问调查	否
97	赤鹿 <i>Muntiacus muntjak</i>	区级	/	否	栖居于山地、丘陵地区灌丛和低海拔阔叶林，草丛也是它常活动的场所，在山寨村旁，田园房角亦可发现其行踪	历史调查资料	否

6、评价范围内的广西优先保护动物

在评价范围内，根据《广西壮族自治区生物多样性保护规划》，被列入广西优先保护野生动物名录的物种有黑叶猴、大壁虎、蟒、百花锦蛇 4 种。

黑叶猴为国家一级重点保护动物，仅分布于喀斯特石山生境的珍稀濒危灵长类动物，由于非法捕杀和森林砍伐等人类活动导致其种群数量和栖息地面积呈现断崖式下

降。大壁虎和蟒均为国家二级重点保护爬行动物，前者是典型的岩溶石山动物；后者主要栖息在热带和亚热带潮湿的森林中，偶尔也会出现在村寨附近。百花锦蛇为广西重点保护的物种，常活动于山间田边、坡地及沟谷，以及岩溶地带的岩洞。

3.2.2.6 水生生物调查

1、浮游植物

(1) 种类组成

本次调查共检出浮游植物 100 种，隶属于 7 门 53 属，其中硅藻门 46 种，占 46.0%；绿藻门 28 种，占 28.0%；蓝藻门 14 种，占 14.0%；裸藻门 8 种，占 8.0%；甲藻门 2 种，占 2%，黄藻门和金藻门各 1 种，各占 1.0%。浮游植物种类组成见表 3.2-28，名录及分布见表 3.2-29。

表 3.2-28 浮游植物种类组成表

采样点 种类	1#		2#		3#		4#		5#		合计	
	数量	比例%	数量	比例%	数量	比例%	数量	比例%	数量	比例%	数量	比例%
蓝藻门	5	13.9	3	8.3	3	8.6	7	15.6	6	12.2	14	14
甲藻门	0	0.0	0	0.0	1	2.9	1	2.2	1	2.0	2	2
黄藻门	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	2.0	1	1
金藻门	1	2.8	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	1
裸藻门	1	2.8	2	5.6	1	2.9	0	0.0	5	10.2	8	8
硅藻门	21	58.3	15	41.7	23	65.7	26	57.8	25	51.0	46	46
绿藻门	8	22.2	16	44.4	7	20.0	11	24.4	11	22.4	28	28
合计	36	100	36	100	35	100	46	100	49	100	100	100

表 3.2-29 浮游植物名录及分布表

种 类	采样断面				
	1#	2#	3#	4#	5#
(一) 蓝藻门 Cyanophyta					
1 净水隐杆藻 <i>Aphanothece stahnina</i>	+				
2 微小平列藻 <i>Merismopedia tenuissima</i>	+	+	+		
3 银灰平列藻 <i>Merismopedia glauca</i>	+	+		+	+
4 不定形微囊藻 <i>Microcystis incerta</i>	+				
5 小颤藻 <i>Oscillatoria tenuis</i>	+		+	+	
6 巨颤藻 <i>Oscillatoria amphibia</i>		+			
7 美丽颤藻 <i>Oscillatoria formosa</i>				+	
8 清净颤藻 <i>Oscillatoria sancta</i>				+	
9 泥污颤藻 <i>Oscillatoria limosa</i>					+

种 类	采样断面				
	1#	2#	3#	4#	5#
10 大型鞘丝藻 <i>Lyngbya major</i>			+	+	+
11 刺孢胶刺藻 <i>Gloeotrichia echinulata</i>				+	
12 蜂巢席藻 <i>Phormidium favosum</i>					+
13 浮游长孢藻 <i>Dolichospermum planctonicum</i>				+	+
14 为首螺旋藻 <i>Spirulina platensis</i>					+
小计 14	5	3	3	7	6
(二) 甲藻门					
15 角甲藻 <i>Ceratium hirundinella</i>			++		
16 二角多甲藻 <i>Peridinium bipes</i>				+	++
小计 2	0	0	1	1	1
(三) 黄藻门 Xanthophyta					
17 小型黄丝藻 <i>Tribomema minus</i>					+
小计 1	0	0	0	0	1
(四) 金藻门 Chrysophyta					
18 延长鱼鳞藻 <i>Mallomonas pulcherrima</i>	+				
小计 1	1	0	0	0	0
(六) 裸藻门 Euglenophyta					
19 梭形裸藻 <i>Euglena acus</i>	+				+
20 螺旋裸藻 <i>Euglena spiroides</i>					+
21 带形裸藻 <i>Euglena brachilis</i>					+
22 纤细裸藻 <i>Euglena gracilis</i>					+
23 尖尾扁裸藻 <i>Phacus acum</i>					+
24 长尾扁裸藻 <i>Phacus longicauda</i>		+			
25 纺锤鳞孔裸藻 <i>Lepocinclis fusiformis</i>		+			
26 糙纹囊裸藻 <i>Trachelomonas amphora</i>			+		
小计 8	1	2	1	0	5
(五) 硅藻门 Bacillariophyta					
27 梅尼小环藻 <i>Cyclotella meneghiniana</i>	+	+	+	+	
28 星形冠盘藻 <i>Stephanodiscus astreaea</i>	++			+	
29 湖沼圆筛藻 <i>Coscinodiscus lacustris</i>	+				
30 变异直链藻 <i>Melosira varians</i>	+	+	+	+	+
31 颗粒直链藻 <i>Melosira granulata</i>	++	+	+	+	+
32 黄埔水涟藻 <i>Hydrosera whompoensis</i>	+	+	+	+	
33 普通等片藻 <i>Diatoma vulgare</i>	+				
34 尖针杆藻 <i>Synedra acus</i>	+	+		+	+

种 类	采样断面				
	1#	2#	3#	4#	5#
35 双头针杆藻 <i>Synedra amphicephal</i>				+	+
36 肘状针杆藻 <i>Synedra ulna</i>	+	+	+	+	
37 钝脆杆藻 <i>Fragilaria capucina</i>	+	+	+	+	+
38 绒毛平板藻 <i>Tabellaria flocculasa</i>	+	+	+	+	
39 放射舟形藻 <i>Navicula radiosa</i>		+	+		+
40 简单舟形藻 <i>Navicula simplex</i>		+	+	+	+
41 尖头舟形藻 <i>Navicula cuspidata</i>					+
42 杆状舟形藻 <i>Navicula bacillum</i>	+				+
43 喙头舟形藻 <i>Navicula rhynchocephala</i>	+		+	+	
44 谷皮菱形藻 <i>Nitzschia palea</i>	+				+
45 类“S”菱形藻 <i>Nitzschia sigmoidea</i>				+	
46 菱形肋缝藻 <i>Frustulia rhomboids</i>			+	+	+
47 尖辐节藻 <i>Stauroneis acuta</i>				+	
48 紫心辐节藻 <i>Stauroneis phoeicenteroa</i>				+	+
49 双头辐节藻 <i>Stauroneis anceps</i>				+	+
50 细布纹藻 <i>Gyrosigma kutzingii</i>			+	+	+
51 尖布纹藻 <i>Gyrosigma acuminatum</i>	+		+		+
52 锉刀布纹藻 <i>Gyrosigma scalproides</i>	+				+
53 埃伦桥弯藻 <i>Cymbella ehrenbergii</i>	+	+	+		+
54 近缘桥弯藻 <i>Cymbella affinis</i>		+			
55 膨胀桥弯藻 <i>Cymbella pusilla</i>	+		+	+	+
56 箱形桥弯藻 <i>Cymbella cistula</i>			+		+
57 新月桥弯藻 <i>Cymbella cymbiformis</i>			+		
58 卵圆双眉藻 <i>Amphora ovalis</i>					+
59 缢缩异极藻 <i>Gomphonema constrictum</i>			+	+	+
60 中间异极藻 <i>Gomphonema</i>					+
61 窄异极藻 <i>Gomphonema angustatum</i>		+			
62 卵形双壁藻 <i>Diploneis ovalis</i>	+				
63 著名羽纹藻 <i>Pinnularia nobilis</i>					+
64 间断羽纹藻 <i>Pinnularia interrupta</i>					+
65 弯羽纹藻 <i>Pinnularia gibba</i>				+	
66 端毛双菱藻 <i>Surirell capronii</i>	+		+	+	
67 粗壮双菱藻 <i>Surirell robusta</i>	+	+	+	+	
68 线形双菱藻 <i>Surirella linenris</i>	+		+	+	+
69 螺旋双菱藻 <i>Surirella spiralis</i>			+	+	

种 类	采样断面				
	1#	2#	3#	4#	5#
70 草鞋形波缘藻 <i>Cymatopleura solea</i>			+		
71 垂卵形藻 <i>Cocconeis pendiculus</i>		+			
72 扁圆卵形藻 <i>Cocconeis placentula</i>				+	
小计 46	21	15	23	26	25
(五) 绿藻门 Chlorophyt					
73 小球藻 <i>Chloella vulgaris</i>			+	+	+
74 异型衣藻					+++
75 球衣藻					+
76 单角盘星藻 <i>Pediastrum simplex</i>	+	+	+	+	+
77 二角盘星藻 <i>Pediastrum duplex</i>	+	+	+	+	
78 整齐盘星藻 <i>Pediastrum integrum</i>		+		+	+
79 四角盘星藻 <i>Pediastrum</i>					+
80 盘星藻 <i>Pediastrum clathratum</i>				+	
81 空球藻 <i>Eudorina elegans</i>	+				
82 尾丝藻 <i>Ulothrix confervicolum</i>		+			
83 环丝藻 <i>Ulothrix zonata</i>		+			
84 基枝藻 <i>Basycladia crassa</i>		+			
85 脆弱刚毛藻 <i>Cladophora fracta</i>			+		
86 疏枝刚毛藻 <i>Cladophora insignis</i>	+	+	+		
87 美貌水绵 <i>Spirogyra pulchrifigurata</i>	+	+	+	+	
88 普通水绵 <i>Spirogyra communis</i>	+				+
89 球果转板藻 <i>Mougeotia sphaerocarpa</i>		+		+	+
90 锐新月藻 <i>Closterium acerosum</i>			+	+	
91 项圈新月藻 <i>Closterium moniliferum</i>		+	+		
92 普里新月藻 <i>Closterium pritchardianum</i>		+			
93 披针新月藻 <i>Closterium lanceolatum</i>	+	+	+	+	
94 中型新月藻 <i>Closterium</i>				+	
95 纤细新月藻 <i>Closterium gracile</i>		+	+		
96 方形鼓藻				+	+
97 珍珠柱形鼓藻 <i>Penium margaritaceum</i>	+	+			
98 双对尾栅藻 <i>Scenedesmus bijuba</i>					+
99 四尾栅藻 <i>Scenedesmus quadricauda</i>		+			+
100 弯曲栅藻 <i>Scenedesmus arcuatus</i>		+			
小计 28	8	16	7	11	11
合计 100	36	36	35	36	49

(2) 浮游植物密度和生物量

根据镜检浮游植物的种类、数量，按公式①，计算出浮游植物的密度和生物量及其比例，见表 3.2-30。

表 3.2-30 浮游植物密度和生物量表

断面	1#	2#	3#	4#	5#	平均
密度 (单位: $\times 10^4 \text{ind./L}$)	2.63	1.84	1.02	1.35	1.08	1.58
生物量(mg/L)	0.72	0.57	0.21	0.33	0.46	0.46

2、浮游动物

(1) 种类组成

本次调查共检出浮游动物 4 类 33 属 41 种，其中原生动物 11 种，占 26.8%；轮虫 19 种，占 46.4%；枝角类 6 种，占 14.6%；桡足类 5 种，占 12.2%。各采样点浮游动物种类组成详见表 3.2-31，浮游动物名录及分布情况见表 3.2-32。

表 3.2-31 浮游动物种类组成表

采样点 种类	1#		2#		3#		4#		5#		合计	
	数量	比例%	数量	比例%	数量	比例%	数量	比例%	数量	比例%	数量	比例%
原生动物	5	26.4	1	7.1	5	33.3	5	27.8	3	21.4	11	26.8
轮虫	10	52.6	9	64.3	6	40.1	10	55.6	8	57.1	19	46.4
枝角类	2	10.5	2	14.3	2	13.3	1	5.6	1	7.1	6	14.6
桡足类	2	10.5	2	14.3	2	13.3	2	11.0	2	14.4	5	12.2
合计	19	100	14	100	15	100	18	100	14	100	41	100

表 3.2-32 浮游动物名录及分布表

种 类	采样断面				
	1#	2#	3#	4#	5#
原生动物 PROTOZOA					
1 普通表壳虫 <i>Arcella vulagris</i>	+	++	+	+	+
2 冠砂壳虫 <i>Diffugia corona</i>	+		+	+	+
3 尖顶砂壳虫 <i>Diffugia acuminata</i>				+	
4 盘状匣壳虫 <i>Centropyxis discoides</i>			+		
5 收音截口虫	+			+	
6 锥形似铃壳虫 <i>Tintinnopsis conicus</i>	+				
7 阔口游仆虫 <i>Euplotes eurystomus</i>	+				
8 多态喇叭虫 <i>Stentor multiformis</i>			+		
9 剑蚤钟虫 <i>Vorticella cyclopicola</i>				+	
10 厚柱尖毛虫 <i>Oxytricha crassistilata</i>			+		
11 叶绿尖尾虫 <i>Euglena oxyuris</i>					+

种 类	采样断面				
	1#	2#	3#	4#	5#
小计 11	5	1	5	5	3
轮虫 ROTIFERA					
12 阔口鞍甲轮虫 <i>Lepadella venefica</i>			+	+	
13 截头鬼轮虫 <i>Trichotria truncata</i>				+	
14 大肚鬚足轮虫 <i>Euchlanis dilatata</i>			+	+	+
15 萼花臂尾轮虫 <i>Brachionus calyciflorus</i>	++	+++	+	+	
16 壶状臂尾轮虫 <i>Brachionus urceus</i>	+	+		+	+
17 角突臂尾轮虫 <i>Brachionus angularis</i>		+	+		
18 精致单趾轮虫 <i>Monostyla elachis</i>					+
19 钩状狭甲轮虫 <i>Colurella uncinata</i>		+			
20 月形腔轮虫 <i>Lecane buna</i>	+				
21 蹄形腔轮虫 <i>Lecane angulata</i>	+				
22 针簇多肢轮虫 <i>Polyarthra trigla</i>	+	+		+	+
23 卜氏晶囊轮虫 <i>Splanchna brightwelli</i>	+		+		
24 盘镜轮虫 <i>Urostyla grandis</i>		+		+	+
25 曲腿龟甲轮虫 <i>Keratella valga</i>	+	+			+
26 螺形龟甲轮虫 <i>Keratella cochlearis</i>	+			+	+
27 长三肢轮虫 <i>Polyarthra trigla</i>	+	+			
28 端三肢轮虫 <i>Polyarthra</i>	+	+			
29 唇形叶轮虫 <i>Notholca labis</i>			+	+	+
30 暗小异尾轮虫 <i>Trichocera pusilla</i>				+	
小计 19	10	9	6	10	8
枝角类 CLADOCERA					
31 长肢秀体溞 <i>Diaphanosoma leuchtenbergianum</i>					
32 直额裸腹溞 <i>Moina rectirostris</i>		+	+		+
33 秀体尖额溞 <i>Alona diaphana</i>		+			
34 筒弧象鼻溞 <i>Bosmina coregoni</i>	+				
35 颈沟基合溞 <i>Bosminopsis deitersi</i>			+	+	
36 直额弯尾溞 <i>Camptocercus rectirostris</i>	+				
小计 6	2	2	2	1	1
桡足类 COPEPODS					
37 猛水蚤 <i>Canthocamptus sp</i>		+			
38 汤匙华哲水蚤 <i>Sinocalanus dorrii</i>	+		+	+	+
39 绿色近剑水蚤 <i>Tropocyclops prasinus</i>		+			
40 广布中剑水蚤 <i>Mesocyclops leuckarti</i>	+		+	+	
41 闻名大剑水蚤 <i>Macrocyclus distinctus</i>					+
无节幼体	+	+	+	+	
六肢幼体	+	+	+	+	
小计 5	2	2	2	2	2
合计 41	19	14	15	18	14

从种类数看，1#采样点和4#采样点均为村庄附近河段，有机物丰富，适合浮游动物生长繁殖，种类浮游动物种类较多，19种和18种，且轮虫种类较多。2#和3#和5#采样点有机物较少，浮游动物种类较少。

表 3.2-33 浮游动物密度和生物量表

断面	1#	2#	3#	4#	5#	平均
密度（单位： ind./L）	635	561	96	330	164	357
生物量(mg/L)	1.31	1.26	0.37	0.87	0.55	0.87

由上表可知，本次监测的5个采样断面浮游动物平均密度为357ind./L，生物量为0.87mg/L，其中，密度和生物量均为1#>2#>4#>5#>3#。

3、底栖动物

从此次采集到的全部样品中检出的底栖动物属3门17种（属），其中，环节动物门的寡毛类2种，占总数的11.1%；节肢动物门的水生昆虫3种，占总数的16.7%；节肢动物门的甲壳类4种，占总数22.2%；软体动物门的腹足类9种，占50.0%。详见表3.2-34、表3.2-35。

表 3.2-34 各采样断面底栖动物名录表

类别	1#	2#	3#	4#	5#
环节动物门 ANNELIDA					
寡毛类 OLIGOCHAETA					
1 苏氏尾鳃蚓 <i>Branchiurus sowrbyi</i>	+	+	+	+	+
2 中华颤蚓 <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	+	+	+	+	+
节肢动物门 ANTHROPODINSECTA					
水生昆虫 CRUSTACEA					
3 大蜻蜓 <i>Anotogaster sieboldii</i>	+	+	+	+	+
4 粗腹摇蚊幼虫 <i>Pelopia</i>	+	+	+	+	+
5 豆娘 <i>Zygoptera</i> sp.	+	+	+	+	+
甲壳类 CRUSTACEA					
6 日本沼虾 <i>Macrobrachium nipponense</i>	+	+	+	+	+
7 中华新米虾 <i>Caridinadenticulate sinensis</i>		+			
8 中华束腹蟹 <i>Somaniathelphusa sinensis</i>	+	+	+	+	+
软体动物门 MOLLUSCA					
10 梨形环棱螺 <i>Bellamya quadrata</i>	+	+	+	+	+
11 越南沟蜷 <i>Sulcospira tonkiniana</i>	+	+			
12 中国圆田螺 <i>Cipangopaludina chinensis</i>	+	+			
13 大瓶螺 <i>Pomacea canaliculata</i>	+	+	+	+	+

类别	1#	2#	3#	4#	5#
14 耳萝卜螺 <i>Radix auricularia</i>	+	+			
15 卵萝卜螺 <i>Radix ovata</i>	+	+			
16 淡水壳菜 <i>Limnoperna lacustris</i>	+	+	+	+	+
17 河蚬 <i>Corbicula fluminea</i>	+	+			
18 圆顶珠蚌 <i>Unio douglasiae</i>	+	+			
合计 (属、种) 18	16	17	10	10	10

表 3.2-35 调查水域各类底栖动物比例表

种类	寡毛类	节肢动物		软体动物	合计
		水生昆虫	甲壳类		
数量(种)	2	3	4	9	18
占比例(%)	11.1	16.7	22.2	50.0	100

4、水生维管束植物

水生维管束植物分为漂浮植物、浮叶植物、沉水植物和挺水植物四大类型。水生维管束植物的生长受水体流速、透明度、温度、底质等影响。

本次调查，共发现水生维管束植物有 12 种，隶属被子植物门 10 科。按照生态类型分，挺水植物 7 种，占 58.4%；漂浮植物 3 种，占 25%；浮叶植物 1 种和沉水植物 1 种，各占 8.3%。各采样点采集到的植物种类基本相同。常见的种类是芦苇、凤眼莲、水蓼、喜旱莲子草等。

表 3.2-36 各采样断面水生维管束植物名录表

种类	类型	1#	2#	3#	4#	5#
一、禾本科 Gramineae						
1 芦苇 <i>Phragmites communis</i>	挺水	+	+	+	+	+
2. 芦竹 <i>Arundo donax</i>	挺水	+	+			
二、雨久花科 Pontederiaceae						
3 凤眼莲 <i>Eichhornia crassipes</i>	漂浮	+	+	+	+	+
三、蓼科 Polygonaceae						
4 水蓼 <i>Polygonum hydropiper</i>	挺水	+	+	+	+	+
四、苋科 Amaranthaceae						
5 喜旱莲子草 <i>Alternanthera philoxeroides</i>	挺水	+	+	+	+	+
五、鸭跖草科 Commelinaceae						
6 鸭跖草 <i>Commelina communis</i>	挺水	+	+	+	+	+
六、天南星科 Araceae						

种类	类型	1#	2#	3#	4#	5#
7 野芋 <i>Colocasia antiquorum</i>	挺水	+	+	+	+	
8 大藻 <i>Pistia stratiotes</i>	漂浮	+	+		+	
七、眼子菜科 Potamogetonaceae						
9 竹叶眼子菜 <i>Potamogeton wrightii</i>	浮叶		+			
八、水鳖科 Hydrocharitaceae						
10 密齿苦草 <i>Vallisneria denseserrulata</i>	沉水	+	+			
九、浮萍科 Lemnaceae						
11 浮萍 <i>Lemna minor</i>	漂浮	+	+			+
十、菊科 Asteraceae						
12 鳢肠 <i>Eclipta prostrate</i>	挺水	+	+	+	+	+
合计 12		11	12	7	8	6

5、鱼类

(1) 鱼类组成

经检索、鉴定，调查范围内有鱼类 70 种，隶属于 5 目 16 科 58 属。鱼类名录如表 3.2-37 所示。

表 3.2-37 鱼类名录表

鱼类	右江那桐段	乔建河福何村段	淶水江平良村段	向水河麦屯段	黎亮河松山村段
鲤形目 CYPRINIFORMES					
鳅科 Cobitidae					
1 横纹南鳅 <i>Schistura fasciolata</i>	+	+			
2 无斑南鳅 <i>Schistura incerta</i>	+	+			
3 中华花鳅 <i>Cobitis sinensis</i>	+	+			
4 泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	+	+	+	+	+
鲤科 Cyprinidea					
鱼丹亚科 Danioninae					
5 宽鳍鱲 <i>Zacco platypus</i>	+	+	+	+	+
6 马口鱼 <i>Opsariichthys bidens</i>	+	+	+	+	+
雅罗鱼亚科 Leuciscinae					
7 草鱼 <i>Ctenopharyngodon idellus</i>	+	+		+	+
8 青鱼 <i>Mylopharyngodon piceus</i>	+				+
9 赤眼鲮 <i>Squaliobarbus curriculus</i>	+	+		+	
鲃亚科 Cultrinae					
10 细鳊 <i>Rasborinus lineatus</i>	+	+	+	+	
11 餐 <i>Hemiculter leucisculus</i>	+	+	+	+	+

鱼类	右江那桐段	乔建河福何村段	渌水江平良村段	向水河麦屯段	黎亮河松山村段
12 南方拟餐 <i>Pseudohemiculter dispar</i>					
13 大眼华鳊 <i>Sinibrama macrops</i>	+	+	+	+	+
14 大眼近红鲃 <i>Ancherythroculter lini</i>	+				
15 海南鲃 <i>Culter recurviceps</i>	+				
16 红鳍原鲃 <i>Cultrichthys erythropterus</i>					
鲴亚科 Xenocyprinae					
17 斜颌鲴 <i>Xenocypris microlepis</i>	+				
18 圆吻鲴 <i>Distoechodon tumirostris</i>	+				
鮡亚科 Gobioninae					
19 唇鲮 <i>Hemibarbus labeo</i>	+				
20 花鱼骨 <i>Hemibarbus maculatus</i>	+				
21 银鮡 <i>Squalidus argentatus</i>	+	+			
22 点纹银鮡 <i>Squalidus wolterstorffi</i>	+	+		+	
23 麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>	+	+	+	+	+
24 棒花鱼 <i>Abbottina rivularis</i>		+			
25 福建小鰾鮡 <i>Microphysogobio fukiensis</i>	+	+			
26 蛇鮡 <i>Saurogobio dabryi</i>	+				
鲮亚科 Acheilognathinae					
27 越南鲮 <i>Acheilognathus tonkinensis</i>		+	+		
28 短须鲮 <i>Acheilognathus barbatulus</i>	+	+			
29 高体鲮 <i>Rhodeus ocellatus</i>	+				
鲃亚科 Barbinae					
30 条纹小鲃 <i>Puntius semifasciolatus</i>	+	+	+		+
31 倒刺鲃 <i>Spinibarbus denticulatus</i>	+				
32 光倒刺鲃 <i>Spinibarbus hollandi</i>	+				
33 侧条光唇鱼 <i>Acrossocheilus</i>	+	+			
34 长鳍光唇鱼 <i>Acrossocheilus iridescens</i>	+				
35 南方白甲鱼 <i>Onychostoma gerlachi</i>	+	+			
野鲮亚科 Labeoninae					
36 鲮 <i>Cirrhinus molitorella</i>	+	+		+	+
37 直口鲮 <i>Rectoris posehensis</i>	+				
38 异华鲮 <i>Parasinilabeo assimilis</i>	+	+			
39 纹唇鱼 <i>Osteochilus salsburyi</i>	+	+	+	+	+
40 卷口鱼 <i>Ptychidio jordani</i>	+				
鲢亚科 Hypophthalmichthyinae					

鱼类	右江那桐段	乔建河福何村段	涑水江平良村段	向水河麦屯段	黎亮河松山村段
41 鲢 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	+			+	
42 鳊 <i>Aristichthys nobilis</i>	+			+	
鲤亚科 Cyprininae					
43 鲤 <i>Cyprinus carpio</i>	+	+	+	+	+
44 鲫 <i>Carassius auratus</i>	+	+	+	+	+
平鳍鳅科 Homalopteridae					
腹吸鳅亚科 Gastromyzoninae					
45 平舟原缨口鳅 <i>Vanmanenia pingchowensis</i>	+	+			
46 广西华平鳅 <i>Sinohomaloptera kwangsiensis</i>	+				
47 方氏拟腹吸鳅 <i>Pseudogastromyzon fangi</i>	+	+			
48 贵州爬岩鳅 <i>Beaufortia kweichowensis</i>	+	+			
鲇形目 SILURIFORMES					
鲇科 Siluridae					
49 鲇 <i>Silurus asotus</i>	+	+	+	+	+
50 越南鲇 <i>Silurus cochinchinensis</i>	+				
胡子鲇科 Clariidae					
51 胡子鲇 <i>Clarias fuscus</i>	+	+	+	+	+
鲿科 Bagridae					
52 黄颡鱼 <i>Pelteobagrus fulvidraco</i>	+	+	+	+	
53 粗唇鲿 <i>Leiocassis crassilabrus</i>	+				
54 大鳍鲿 <i>Mystus macropterus</i>	+				
55 斑鲿 <i>Mystus guttatus</i>	+				
鲃科 Sisoridae					
56 福建纹胸鲃 <i>Glyptothorax fokiensis fokiensis</i>	+	+			
鲿形目 CYPRINODONTIFORMES					
胎鲿科 Poeciliidae					
57 食蚊鱼 <i>Gambusia affinis</i>	+	+		+	+
合鳃鱼目 SYNBRANCHIFORMES					
合鳃鱼科 Synbranchidae					
58 黄鳝 <i>Monopterus albus</i>	+	+		+	+
鲈形目 PERCIFORMES					
丽鱼科 Cichlidae					
59 齐氏罗非鱼 <i>Tilapia zillii</i>	+	+	+	+	+
60 尼罗罗非鱼 <i>Oreochromis niloticus</i>	+				
鲈科 Serranidae					

鱼类	右江那桐段	乔建河福何村段	涑水江平良村段	向水河麦屯段	黎亮河松山村段
61 中国少鳞鳊 <i>Coreoperca whiteheadi</i>	+	+		+	
62 斑鳊 <i>Siniperca scherzeri</i>	+	+			
63 大眼鳊 <i>Siniperca knerii</i>	+				
塘鳢科 Eleotridae					
64 中华沙塘鳢 <i>Odontobutis sinensis</i>					
鰕虎鱼科 Gobiidae					
65 子陵吻鰕虎鱼 <i>Rhinogobius giurinus</i>	+	+	+	+	+
66 李氏吻鰕虎鱼 <i>Rhinogobius leavelli</i>	+	+	+	+	
斗鱼科 Belontiidae					
67 叉尾斗鱼 <i>Macropodus opercularis</i>	+	+	+	+	+
鳢科 Channidae					
68 斑鳢 <i>Channa maculate</i>	+	+		+	+
69 月鳢 <i>Channa asiatica</i>	+				
刺鳅科 Mastacembelidae					
70 大刺鳅 <i>Mastacembelus armatus</i>	+				
合计	70	38	19	27	21

调查范围的鱼类主体是鲤形目鱼类，共有 48 种，占总数的 68.6%；其次为鲈形目，有 12 种，占总数的 17.2%；鲇形目 8 种，占总数的 11.4%；鱈形目和合鳃鱼目各 1 种，各占 1.4%。鲤形目鱼类和鲇形目鱼类组成的骨鳔鱼类共计 56 种，占 80.0%。见表 3.2-38。

表 3.2-38 鱼类组成表

目	鲤形目			鲇形目				鱈形目	合鳃目	鲈形目						
科	鳊科	鲤科	平鳍鳅科	胡鲇科	鲇科	鱈科	鮡科	胎鳃科	合鳃科	丽鱼科	鮨科	塘鳢科	鰕虎鱼科	斗鱼科	鳢科	刺鳅科
种数	4	40	4	1	2	4	1	1	1	2	3	1	2	1	2	1
小计	48			8				1	1	12						
合计	70															

6、重点保护水生生物和洄游鱼类

本次调查在右江隆安段发现国家二级保护野生动物斑鳊，未发现河海洄游鱼类。

斑鳊 *Mystus guttatus*: 《国家重点保护野生动物名录》（2021 年）列为二级保护野生动物。体长，侧扁。头平扁，吻宽而圆钝，略似犁头状。口宽大，下位，弧形。上、下颌齿带弧形，腭骨齿带略呈半环形，齿绒毛状。两鼻孔略近，前鼻孔管状，后

鼻孔前缘有鼻须。须 4 对。眼中等大。背鳍短，硬刺细短，后缘具细弱锯齿；胸鳍刺扁长，前缘锯齿细弱，埋于皮下，后缘锯齿粗大；腹鳍与臀鳍均短，无硬刺。脂鳍高，特别长，起点接近背鳍，末端靠近尾鳍，但不与尾鳍相连，后缘游离，圆形；尾鳍分叉，上叶略长。体呈棕色，腹部黄色；体侧具大小不等、排列不规则的圆形斑点。

斑鳢常栖息于江河的底层，流速较缓的水域，尤其喜欢集中栖息于有岩石和有支流汇入的河段，广西大部分江河都能生存。在右江隆安那桐段有少量分布。

7. 鱼类“三场”

在调查范围内没有发现鱼类“三场”。

3.2.3 公益林的调查和评价

根据调查，评价区公益林面积为 10433.51hm²，占评价区总面积的 50.53%，以二类重点公益林为主。评价区重点公益林占比最大的是大新，其次是隆安和天等县。

表 3.2-39 评价区公益林面积和占比

县份	公益林类型	面积（公顷）	占比（%）
大新	重点公益林	4775.66	45.77
隆安	重点公益林	3732.91	35.78
天等	重点公益林	1924.94	18.45
总计		10433.51	100.00

3.2.4 土地利用和农业生态现状调查和评价

评价区的土地利用总面积为 20648.06hm²。其中，占比最大的是林地、占 63.39%，其次是耕地、占 31.96%，两者合计为 95.34%，说明评价区主要以林业和农业为主，尤以公益林和栽培杉木、桉树、马尾松、油茶、玉米、木薯和水稻等为主。

表 3.2-40 评价区的土地利用面积

土地种类	面积（公顷）	占比（%）
耕地	6598.47	31.96
工矿仓储用地	28.59	0.14
交通运输用地	187.79	0.91
林地	13088.35	63.39
水域及水利设	219.92	1.07
园地	164.99	0.80
住宅用地	359.93	1.74
总计	20648.06	100.00

3.2.5 评价区石漠化现状

基于 2018 林地调查数据和石漠化调查数据，结合现场调查和卫星影像资料研判，大新县潜在石漠化地为 73.00hm²，隆安县的潜在石漠化地和石漠化宜林地分别为 42.14hm² 和 0.65hm²，天等县为 28.05hm²，仅出现在部分的弃耕地或村后背的过度放牧地。潜在石漠化主要为稀灌草丛、草坡等类型，主要分布在石山区交通便利的道路两侧、弃耕地和农田旁。非石漠化类型主要为青冈栎林、青冈栎+黄连木+朴等林、南酸枣林、任豆林、蚬木林等，主要分布在石山地区的山顶、村后风水林和交通不便的地方。

3.2.6 重点工程占地区生态现状

本章节所指重点工程为隧道、互通、服务区等附属设施。

3.2.6.1 隧道工程区生态现状

本项目主线设置隧道 12361.1m/29 座，其中长隧道 1731.5m/1 座，中隧道 6536m/9 座，短隧道 4363.6m/19 座。此外，大新连接线设置隧道 780m/3 座，均为短隧道。项目隧道工程区生态现状调查详见表 3.2-41。

表 3.2-41 本项目推荐方案隧道生态环境现状调查表

序号	隧道名称	生态现状描述
1	龙扶隧道	入口：石山灌木林、柑橘林和芭蕉。无保护植物和古树分布 顶部：石山灌木林。无保护植物和古树分布 出口：石山灌木林、芭蕉、柑橘林。无保护植物和古树分布
2	龙弟隧道	入口：吊丝竹林、石山灌木林、玉米和水稻。无保护植物和古树分布 顶部：石山灌木林。无保护植物和古树分布 出口：吊丝竹林、石山灌木林、玉米地。无保护植物和古树分布
3	龙念 1 号隧道	入口：吊丝竹林、石山灌木林、玉米和水稻。无保护植物和古树分布 顶部：石山灌木林。无保护植物和古树分布 出口：吊丝竹林、石山灌木林、玉米地。无保护植物和古树分布
4	龙念 2 号隧道	入口：石山灌木林、石山次生阔叶林。无保护植物和古树分布 顶部：石山次生阔叶林。无保护植物和古树分布 出口：石山灌木林。无保护植物和古树分布
5	新光隧道	入口：石山灌木林、石山次生阔叶林。无保护植物和古树分布 顶部：石山次生阔叶林。无保护植物和古树分布 出口：石山灌木林。无保护植物和古树分布
6	布学隧道	入口：石山灌木林、石山次生阔叶林。无保护植物和古树分布 顶部：石山次生阔叶林。无保护植物和古树分布 出口：石山灌木林、石山次生阔叶林。无保护植物和古树分布

序号	隧道名称	生态现状描述
7	恒行隧道	入口：石山灌木林、玉米地。无保护植物和古树分布 顶部：石山灌木林。无保护植物和古树分布 出口：石山灌木林、玉米地。无保护植物和古树分布
8	浓圩隧道	入口：石山灌木林、玉米地。无保护植物和古树分布 顶部：石山灌木林。无保护植物和古树分布 出口：石山灌木林、甘蔗地。无保护植物和古树分布
9	新榜隧道	入口：石山灌木林、甘蔗地。无保护植物和古树分布 顶部：石山灌木林。无保护植物和古树分布 出口：石山灌木林、甘蔗地、玉米地。无保护植物和古树分布
10	奉备隧道	入口：石山灌木林、甘蔗、玉米地。无保护植物和古树分布 顶部：石山灌木林、石山次生阔叶林。无保护植物和古树分布 出口：石山灌木林、甘蔗、玉米地。无保护植物和古树分布
11	上育隧道	入口：石山灌木林、甘蔗、玉米地。无保护植物和古树分布 顶部：石山灌木林、石山次生阔叶林。无保护植物和古树分布 出口：石山灌木林、甘蔗、玉米地。公路右侧石壁上毗邻有蚬木 5 株，不受开挖影响。无古树分布
12	下榜隧道	入口：石山灌木林、水稻、玉米地。无保护植物和古树分布 顶部：石山灌木林、石山次生阔叶林。无保护植物和古树分布 出口：石山灌木林、玉米地。无保护植物和古树分布
13	弄屯 1 号隧道	入口：石山灌木林、石山灌草丛。无保护植物和古树分布 顶部：石山灌木林。无保护植物和古树分布 出口：石山灌木林、玉米地、木薯地。无保护植物和古树分布
14	弄屯 2 号隧道	入口：石山灌木林、石山灌草丛。无保护植物和古树分布 顶部：石山灌木林。无保护植物和古树分布 出口：石山灌木林、玉米地、木薯地。无保护植物和古树分布
15	弄稔隧道	入口：石山灌木林、石山灌草丛、水稻、玉米。无保护植物和古树分布 顶部：石山灌木林。无保护植物和古树分布 出口：石山灌木林、玉米地、木薯地。无保护植物和古树分布
16	那排 1 号隧道	入口：石山灌木林、玉米。无保护植物和古树分布 顶部：石山灌木林。无保护植物和古树分布 出口：石山灌木林。无保护植物和古树分布
17	那排 2 号隧道	入口：石山灌木林。无保护植物和古树分布 顶部：石山灌木林、石山次生阔叶林。无保护植物和古树分布 出口：石山灌木林。无保护植物和古树分布
18	伴上隧道	入口：石山灌木林。无保护植物和古树分布 顶部：石山灌木林、石山次生阔叶林。无保护植物和古树分布 出口：石山灌木林。无保护植物和古树分布
19	下满隧道	入口：石山灌木林。无保护植物和古树分布 顶部：石山灌木林、石山次生阔叶林。无保护植物和古树分布



序号	隧道名称	生态现状描述
		出口：石山灌木林。隧道口右侧上方的石壁上有蚬木分布，不受开挖影响。 无古树分布
20	必屯隧道	入口：已经开挖成平地 顶部：已经开挖成平地 出口：已经开挖成平地
21	大壮隧道	入口：石山灌木林、玉米地。无保护植物和古树分布 顶部：石山灌木林。无保护植物和古树分布 出口：石山灌木林、玉米地。无保护植物和古树分布
22	默屯一号隧道	入口：石山灌木林、马尾松林。无保护植物和古树分布 顶部：石山灌木林、次生阔叶林。无保护植物和古树分布 出口：石山灌木林、次生阔叶林。无保护植物和古树分布
23	默屯二号隧道	入口：石山灌木林、次生阔叶林。无保护植物和古树分布 顶部：石山灌木林、次生阔叶林。无保护植物和古树分布 出口：石山灌木林、次生阔叶林。无保护植物和古树分布
24	兰坡屯隧道	入口：石山灌木林、次生阔叶林。无保护植物和古树分布 顶部：石山灌木林、次生阔叶林。无保护植物和古树分布 出口：石山灌木林。有董棕等国家保护植物分布，受隧道开挖的影响。无古树分布
25	东南村隧道	入口：石山灌木林、次生阔叶林。有董棕等国家保护植物，受隧道开挖影响。无古树分布 顶部：石山灌木林、次生阔叶林。无保护植物和古树分布 出口：石山灌木林。隧道口上方有蚬木等国家保护植物分布，不受开挖影响。无古树分布
26	牛岭山隧道	入口：石山灌木林、次生阔叶林。无保护植物和古树分布 顶部：石山灌木林、次生阔叶林。无保护植物和古树分布 出口：石山灌木林、次生阔叶林。无保护植物和古树分布
27	洞良隧道	入口：石山灌木林、次生阔叶林。无保护植物和古树分布 顶部：石山灌木林、次生阔叶林。无保护植物和古树分布 出口：石山灌木林、次生阔叶林。无保护植物和古树分布
28	布根隧道	入口：石山灌木林、次生阔叶林。无保护植物和古树分布 顶部：石山灌木林、次生阔叶林。无保护植物和古树分布 出口：石山灌木林、次生阔叶林。无保护植物和古树分布
29	罗屯隧道	入口：石山灌木林、次生阔叶林。无保护植物和古树分布 顶部：石山灌木林、次生阔叶林。无保护植物和古树分布 出口：石山灌木林、次生阔叶林。隧道口左上方有董棕 1 株国家保护植物，不受开挖影响。无古树分布
30	林海隧道(大新支线)	入口：石山灌木林、次生阔叶林。无保护植物和古树分布 顶部：石山灌木林、次生阔叶林。无保护植物和古树分布 出口：石山灌木林、次生阔叶林。无保护植物和古树分布

序号	隧道名称	生态现状描述
31	统屯隧道(大新支线)	入口: 石山灌木林、次生阔叶林。无保护植物和古树分布 顶部: 石山灌木林、次生阔叶林。无保护植物和古树分布 出口: 石山灌木林、次生阔叶林。无保护植物和古树分布
32	哧立隧道(大新支线)	入口: 石山灌木林、次生阔叶林。无保护植物和古树分布 顶部: 石山灌木林、次生阔叶林。无保护植物和古树分布 出口: 石山灌木林、次生阔叶林。无保护植物和古树分布



3.2.6.2 互通立交生态现状

评本项目共设置 7 处互通，多数占用的是石山灌丛和农经作物，均不涉及保护植物和古树，互通工程区生态现状调查见表 3.2-42。

表 3.2-42 本项目推荐方案互通立交生态环境现状调查表

序号	名称	生态现状	生境照片
1	那桐西互通式立交(K7+700)	以绿化苗圃、甘蔗等为主。未发现国家重点保护植物。	
2	龙虎山互通式立交(K31+794)	以弃耕地、石山灌丛等为主，现状主要生长杂草和石山灌丛植被。无保护植物和古树分布。	

序号	名称	生态现状	生境照片
3	昌明互通式立交 (K50+105)	以甘蔗等旱地作物为主。未发现有野生保护植物和古树分布。	
4	大新东互通式立交 (K63+437)	以甘蔗、玉米、其耕地等为主。未发现有野生保护植物和古树分布。	
5	天等南互通式立交 (K82+341)	以甘蔗等经济作物为主。未发现有野生保护植物和古树分布。	



序号	名称	生态现状	生境照片
6	福新互通式立交(K104+353)	以水稻、玉米及石山灌丛等为主。未发现现有野生保护植物和古树分布。	
7	内屯枢纽互通式立交(K107+258)	以玉米等旱地作物及石山灌丛等为主。未发现野生保护植物和古树分布。	

3.2.6.3 服务区及管理设施生态现状




本项目设置 3 个服务区、6 处收费站、2 处养护工区、1 处管理分中心，各服务设施工程区生态现状详见表 3.2-43。

表 3.2-43 本项目服务区生态环境现状调查表

序号	名称	生态现状	生境照片
一	服务区		
1	那桐服务区(K1+924)	桉树林、玉米、荔枝林等。无保护植物和古树分布。	

序号	名称	生态现状	生境照片
2	平良服务区 (K41+700)	以桉树林、次生灌木为主。无保护植物和古树分布。	
3	龙茗服务区 (K89+700)	以马尾松林、桉树林为主。无保护植物和古树分布。	
二、收费管理设施			
4	那桐西收费站 (K7+700)	以绿化苗圃、柑橘等为主。无保护植物和古树分布。	

序号	名称	生态现状	生境照片
5	龙虎山收费站 (K31+794)	以弃耕地等 为主，现状主 要生长灌草 和少量毛竹， 无保护植物 和古树分布。	
6	昌明收费站 (K50+105)	以玉米、甘蔗 等旱地作物 和石山灌丛 为主。无保护 植物和古树 分布。	
7	大新东收费站 (K63+440)	以甘蔗、玉米 和石山灌草 丛等为主。	

序号	名称	生态现状	生境照片
8	大新管理分中心	<p>位于大新县建成区内，用地类型为建设用地，无保护植物和古树分布。</p>	
9	天等南收费站(与养护工区合建)(K82+340)	<p>主要为旱地，以甘蔗等经济作物为主。无保护植物和古树分布。</p>	
10	福新收费站(K104+350)	<p>以人工植被为主，主要为毛竹和绿化树种。无保护植物和古树分布。</p>	

3.2.7 临时用地等生态现状

项目设置临时堆土场 16 处、弃渣场 24 处，施工生产生活区 42 处，取土场 1 处。临时用地占地面积 262.28hm²。根据现场调查，结合卫星图、林地调查数据研判，在土山区的多数取土场和弃渣场植被类型为杉木、马尾松林、桉树林、油茶林和部分玉米地，未发现占用原始植被，未发现保护古树。在石山区，多数弃土场多占用石山洼地，占用植被类型为石山灌丛、柏木林、石山次生阔叶林和部分玉米地，未发现野生保护植物和古树，但部分临时用地占用生态公益林。临时拌合站、搅拌站和堆料场等则多是利用原有的临时场地或旧的木材堆放场等空旷场地，未发现野生保护植物和古树。由于项目评价区多为生态公益林区，尤其是在石山地区。在最终进行填土和取土场确定时，应尽量避免占用基本农田和植被较好的生态公益林区。

3.3 环境空气现状评价

3.3.1 区域污染源调查

项目沿线产业格局主要以农林生产为主，评价范围内空气污染源主要为周边居民生产生活燃料排污及公路交通运输尾气排放等。

3.3.2 环境空气质量达标区判定

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），项目所在区域达标判断的方法为：根据国家或地方生态环境主管部门公开发布的城市环境空气质量达标情况，判断项目所在区域是否属于达标区。

本项目途经南宁市隆安县和崇左市大新县、天等县。根据广西壮族自治区生态环境厅公开发布的《自治区生态环境厅关于通报 2022 年设区城市及各县（市、区）环境空气质量的函》（桂环函〔2023〕13 号），项目区的环境空气质量如下：

表 3.3-1 项目所经区域环境空气质量现状 单位：除 CO 为 mg/m³ 其余均为 μg/m³

名称	污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率%	达标情况
隆安县	SO ₂	年平均质量浓度				达标
	NO ₂	年平均质量浓度				达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度				达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度				达标
	CO	95 百分位数日均值				达标
	O ₃	90 百分位数最大 8h 平均质量浓度				达标

名称	污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率%	达标情况
大新县	SO ₂	年平均质量浓度				达标
	NO ₂	年平均质量浓度				达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度				达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度				达标
	CO	95 百分位数日均值				达标
	O ₃	90 百分位数最大 8h 平均质量浓度				达标
天等县	SO ₂	年平均质量浓度				达标
	NO ₂	年平均质量浓度				达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度				达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度				达标
	CO	95 百分位数日均值				达标
	O ₃	90 百分位数最大 8h 平均质量浓度				达标

根据上表可知，项目区的 SO₂、NO₂、PM₁₀ 和 PM_{2.5} 的年评价浓度，CO₂₄ 小时平均第 95 百分位数和 O₃ 日最大 8 小时平均值的第 90 百分数浓度值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单的二级标准要求，因此可以判定项目区属于环境空气功能区二类达标区。

3.3.3 环境空气质量补充监测

为了解并评价项目沿线临近空气一类区（广西南宁龙虎山自治区级自然保护区）路段的环境空气质量现状，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），并结合项目沿线地形分布情况以及监测条件等情况，选择在广西南宁龙虎山自治区级自然保护区边界设置 1 个监测点，该处的监测值能够反映项目沿线一类区的大气环境现状值，具有代表性和可行性。

3.3.3.1 监测点位

编制单位委托广西利华检测评价有限公司对路线临近广西南宁龙虎山自治区级自然保护区路段进行了环境空气监测，监测点距离广西南宁龙虎山自治区级自然保护区约 60m，可代表广西南宁龙虎山自治区级自然保护区的环境空气质量状况，具体监测点位情况详见表 3.3-2。

表 3.3-2 项目环境空气质量现状监测点位布置情况

序号	位置	监测点名称	备注
A1	龙虎连接线东侧约 300m	下良屯	避开居民生产生活燃料燃烧废气及汽车尾气排放源

3.3.3.2 监测项目和分析方法

(1) 监测因子

SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 共计 6 项。

(2) 监测分析方法

采样和分析方法均按《空气和废气监测分析方法》中的有关规定进行，具体方法详见表 3.3-3。

表 3.3-3 空气监测项目与分析方法

序号	监测项目	方法名称及标准号	检出限或最低检出浓度
1	SO ₂	环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收—副玫瑰苯胺分光光度法 (HJ 482-2009) 及其修改单	日均值: 4μg/m ³
2	NO ₂	环境空气 氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮)的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法 (HJ 479-2009) 及其修改单	日均值: 3μg/m ³
3	PM ₁₀	环境空气 PM ₁₀ 和 PM _{2.5} 的测定 重量法 (HJ 618-2011) 及其修改单	10μg/m ³
4	PM _{2.5}		
5	CO	空气质量 一氧化碳的测定 非分散红外法 (GB 9801-88)	0.3mg/m ³
6	O ₃	环境空气 臭氧的测定 靛蓝二磺酸钠分光光度法 (HJ504-2009) 及其修改单	0.010mg/m ³

(3) 监测时间和频率

2023 年 1 月 4 日~1 月 10 日, 连续 7 天, 监测同时记录气温、气压和相对湿度、风向、风速及周围环境简况等。详细气象信息见表 3.3-4。

表 3.3-4 大气监测气象条件参数表

监测日期	温度 (°C)	气压 (hPa)	风速 (m/s)	风向
2023.1.4	15.6	1004.6	1.4	东北
2023.1.5	15.8	1004.0	1.8	东北
2023.1.6	16.3	1003.8	1.9	东北
2023.1.7	16.5	1003.0	1.9	东
2023.1.8	14.9	1004.8	1.7	东
2023.1.9	14.4	1004.5	1.8	东北
2023.1.10	15.5	1003.8	1.5	东北

3.3.3.3 监测结果分析与评价

现状监测结果按标准指数法进行单因子评价, 计算公式为:

$$I_i = C_i / C_{0i}$$

式中： I_i —第*i*种污染因子的标准指数，无量纲， $I_i \geq 1$ 为超标、否则为达标；

C_i —第*i*种污染因子的不同取样时间的浓度监测值；

C_{0i} —第*i*种污染因子的相应取样时间的浓度标准值。

本项目环境空气质量评价结果详见表3.3-5。

表 3.3-5 环境空气质量现状评价结果 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ （CO 为 mg/m^3 ）

监测 点位	监测日期	监测结果						
		SO ₂	NO ₂	CO	O ₃	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}
		日均值	日均值	日均值	日最大 8h 平均	日均值	日均值	日均值
A1 下良 屯	2023.1.4							
	2023.1.5							
	2023.1.6							
	2023.1.7							
	2023.1.8							
	2023.1.9							
	2023.1.10							
	测值范围							
	标准值							
	标准指数 范围							
	最大占标率							
达标情况								

根据上表可知，监测期间，临近广西南宁龙虎山自治区级自然保护区边界的下良屯监测点的 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 的日均值以及 O₃ 的 8 小时均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单的一级标准要求，项目沿线环境空气一类区域的环境空气质量良好。

3.4 水环境质量现状调查与评价

3.4.1 评价范围水系以及污染现状调查

（1）评价范围内主要水体概况

项目沿线涉及跨越水体有右江、乔建河（又称淩水江）、龙门河、龙茗河、黎亮河、乔苗水库、定浓中水库、岜梨水库等。

（2）主要水污染源现状

项目区域以旅游业和农林生产为主的产业格局。由于农村地区环保基础设施建设相对较滞后，部分村屯生活垃圾、生活污水、各类固体废弃物畜禽粪便尚无规范的收集、清运和处理系统，公路沿线区域存在农村面源污染。

3.4.2 项目沿线地表水型集中式饮用水水源地调查

项目周边 10km 内地表水型集中式饮用水水源地分布情况见表 3.4-1。

表 3.4-1 项目沿线地表水型集中式饮用水水源地分布情况

序号	行政区	名称	级别	水源地类型	水源地状态	位置关系
1	隆安县	隆安华侨管理区右江饮用水水源保护区	乡镇级	河流型	现用，2022 年 8 月批复	公路主线位于该水源地北侧，公路中心线与保护区边界的最短距离约 300m。
2	隆安县	隆安那桐镇那门村定算	农村级	河流型	2024 年 3 月批复，新取水口已建成供水	公路主线由该水源地东南侧经过，未穿越，其中右江特大桥由水源保护区取水口下游约 600m 跨越右江。
3	隆安县	隆安县城厢镇小林村登秀屯右江饮用水水源地	农村级	河流型	现用，2022 年 12 月批复	公路主线位于该水源地南侧，公路中心线与保护区边界的最短距离约 680m。
4	隆安县	城厢镇大林村大林水库备用水源地	农村级	河流型	备用，2018 年 3 月批复	公路主线位于该水源地南侧，公路中心线与保护区边界的最短距离约 6km。
5	隆安县	南圩镇罗兴江水源地	乡镇级	河流型	现用，2022 年 12 月批复	公路主线位于该水源地南侧，公路中心线与保护区边界的最短距离约 5.3km。
6	隆安县	南圩镇古信村罗兴河水源地	农村级	河流型	现用，2018 年 3 月批复	公路主线位于该水源地南侧，公路中心线与保护区边界的最短距离约 5.3km。
7	隆安县	南圩镇四联村布泉河水源地	农村级	河流型	现用，2018 年 3 月批复	公路主线位于该水源地南侧，公路中心线与保护区边界的最短距离约 8.7km。
8	隆安县	南圩镇多林村布泉河水源地	农村级	河流型	现用，2018 年 3 月批复	公路主线和龙虎山连接线位于该水源地南侧，龙虎山连接线与该水源地最短距离约 8.3km。
9	大新县	大新县龙门乡龙潭水库饮用水水源保护区	乡镇级	湖库型	规划，2021 年 7 月批复	公路主线位于该水源地北侧，公路中心线与保护区边界的最短距离约 5.8km。

序号	行政区	名称	级别	水源地类型	水源地状态	位置关系
10	大新县	大新县县城乔苗水库饮用水水源保护区	县级	湖库型	现用，2019年8月批复	大新连接线 LK0+430~LK4+200 约 3770 米穿越水源地二级保护区、准保护区，距离一级保护区边界约 2.5km，距离取水口约 3km。
11	大新县	大新县城桃城河饮用水水源保护区	县级	河流型	现用，2012年3月	公路主线位于该水源地北侧，公路中心线与保护区边界的最近距离约 3.4km。
12	大新县	那岭乡那仁水源地	乡镇级	河流型	现用，2017年4月	公路主线位于该水源地西北侧，公路中心线与保护区边界的最近距离约 5.8km。
13	大新县	那岭乡曙光水源地	乡镇级	河流型	规划，2017年4月	公路主线位于该水源地西北侧，公路中心线与保护区边界的最近距离约 8.8km。
14	大新县	全茗镇顿周村水源地	农村级	河流型	现用，2018年7月批复	公路主线位于该水源地西北侧，公路中心线与保护区边界的最近距离约 7.5km。
15	天等县	福新镇黎亮村布力饮用水水源保护区	农村级	库塘型	规划，2023年3月批复	公路主线位于该水源地东南侧，公路中心线与保护区边界的最近距离约 2km。

3.4.3 地表水环境质量现状监测

3.4.3.1 生态环境主管部门发布的地表水环境质量状况

右江雁江断面位于本项目那桐右江特大桥上游约 48.9km，右江白马断面位于本项目那桐右江特大桥下游约 27.9km。根据南宁市人民政府发布的数据（数据来源为南宁市生态环境局），2022 年右江雁江、右江白马断面水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。

3.4.3.2 地表水质量状况调查

本项目拟建的 K1+065.0 那桐右江特大桥在那门村跨越了右江，根据《隆安县新增（调整）36 个千人以上农村集中式饮用水水源保护区划定技术报告》（2022 年 12 月），广西宁大检测技术有限公司于 2021 年 8 月 9 日、8 月 11 日对隆安县城厢镇小林村登秀屯右江饮用水水源地（本项目右江特大桥桥位上游约 5km）和隆安县丁当镇联合村三发屯右江饮用水水源地（本项目右江特大桥桥位下游约 29.7km）取水口进行监测。

根据监测结果，项目所在右江评价河段各项监测因子水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。监测结果如下：

表 3.4-2 右江河段水质监测结果及评价表

序号	点位 监测项目	隆安县丁当镇联合 村三发屯右江饮用 水水源地	达标情 况	隆安县城厢镇小林村登 秀屯右江饮用水水源地	达标情 况	GB14848 III类水质 标准
1	水温(°C)		达标		达标	/
2	溶解氧		达标		达标	≥5
3	pH 值(无量纲)		达标		达标	6~9
4	化学需氧量		达标		达标	≤20
5	五日生化需氧量		达标		达标	≤4
6	氟化物		达标		达标	≤1.0
7	铜		达标		达标	≤1.0
8	锌		达标		达标	≤1.0
9	硒		达标		达标	≤0.01
10	砷		达标		达标	≤0.05
11	汞		达标		达标	≤0.0001
12	镉		达标		达标	≤0.005
13	六价铬		达标		达标	≤0.05
14	铅		达标		达标	≤0.05
15	氰化物		达标		达标	≤0.2
16	挥发酚		达标		达标	≤0.005
17	石油类		达标		达标	≤0.05
18	阴离子表面活性		达标		达标	≤0.2
19	硫化物		达标		达标	≤0.2
20	硫酸盐		达标		达标	≤250
21	氯化物		达标		达标	≤250
22	硝酸盐氮		达标		达标	≤10
23	铁		达标		达标	≤0.3
24	锰		达标		达标	≤0.1
25	氨氮		达标		达标	≤1.0
26	总磷		达标		达标	≤0.2
27	总氮		达标		达标	/
28	耗氧量		达标		达标	/
29	粪大肠菌群		达标		达标	≤1.0*104

3.4.3.3 地表水质现状监测

1、监测断面

根据项目路线及区域水体分布情况，共设置 11 个地表水体监测断面。监测断面布

设情况见表 3.4-3。

表 3.4-3 地表水监测点一览表

序号	水域名称	监测点位	执行标准
W1	右江	右江特大桥桥位下游那略屯断面	III 类标准
W2	罗兴江	罗兴江右江汇入口上游 G324 国道断面	III 类标准
W3	淩水江	淩水江大桥桥位福何屯断面	III 类标准
W4	岜梨水库	布恩大桥桥位处	III 类标准
W5	淩水江	平良村 3 号大桥桥位断面	III 类标准
W6	龙门河	龙门乡那贯（弄美）水源地取水口断面	II 类标准
W7	乔苗水库	乔苗水库饮用水源地取水口断面	II 类标准
W8	小山河	小山河小壮屯断面	III 类标准
W9	桃城河	桃城河逐伸 4 号大桥桥位逐伸屯断面	III 类标准
W10	桃城河	桃城河孟屯断面	III 类标准
W11	黎亮河	黎亮河松山大桥桥位松山村断面	III 类标准

2、监测项目

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

3、监测频次

编制单位委托广西利华检测评价有限公司于 2023 年 1 月 4 日~1 月 6 日进行了采样监测。

4、监测分析方法

表 3.4-4 地表水监测项目及监测分析方法

分析项目	分析及来源	检出限
水温	水质 水温的测定温度计或颠倒温度计测定法 GB 13195-1991	—
pH 值	水质 pH 值的测定电极法 HJ 1147-2020	0.01 无量纲
悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB11901-1989	4mg/L
溶解氧	水质 溶解氧的测定 电化学探头法 HJ 506-2009	0.01 mg/L
化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	4 mg/L
高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB 11892-1989	0.5mg/L
五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	0.5mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025 mg/L
总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB 11893-1989	0.01 mg/L
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行） HJ 970-2018	0.01mg/L

5、评价方法

(1) 评价标准

各监测断面水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

(2) 评价方法

采用水质指数法对水环境质量现状进行单因子评价。

①一般水质因子的标准指数计算公式：

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

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

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

②溶解氧（DO）的标准指数计算公式：

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

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

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

DO_j ——溶解氧在*j*点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

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

T ——水温，℃。

③pH值的标准指数的计算公式：

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

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

式中： pH_j ——*j*点的pH值现状监测结果；

pH_{sd} ——地表水环境质量标准中pH值的下限；

pH_{su} ——地表水环境质量标准中pH值的上限。

若水质因子的标准指数>1，则表明该项水质因子超过了规定的水质标准。

6、监测结果

地表水水质现状监测评价结果见表 3.4-5 和表 3.4-6。由水质现状监测结果可知，各监测断面的水质因子监测值均满足《地表水环境质量标准》III类标准。

3.5 地下水环境质量现状评价

3.5.1 项目沿线地下水型集中式饮用水水源地调查

项目周边 10km 范围内的地下水型集中式饮用水水源地调查结果见表 3.5-1。

表 3.5-1 项目沿线地下水型集中式饮用水水源地分布情况一览

序号	行政区	名称	级别	水源地使用状态	位置关系
1	隆安县	隆安县那桐镇龙江村宁江屯机井饮用水水源地	农村级	现用, 2022 年 12 月批复	公路主线位于该水源地北侧, 公路中心线与保护区边界的最近距离约 9.7km。
2	隆安县	隆安县城厢镇旺中村局屯机井水源地	农村级	现用, 2021 年 3 月划定	公路主线位于该水源地南侧, 公路中心线与保护区边界的最近距离约 6.9km。
3	隆安县	那桐镇摸荷水源地	乡镇级	现用, 2022 年 12 月批复	公路主线位于该水源地北侧, 公路中心线与保护区边界的最近距离约 2.7km。
4	隆安县	那桐镇那重村陆平水源地	农村级	现用, 2018 年 3 月批复	公路主线位于该水源地北侧, 公路中心线与保护区边界的最近距离约 1.9km。
5	隆安县	隆安县古潭乡中真村礼梁屯饮用水水源地	农村级	现用, 2022 年 12 月批复	公路主线位于该水源地北侧, 公路中心线与保护区边界的最近距离约 9.7km。
6	隆安县	古潭乡立马水源地	乡镇级	现用, 2017 年 4 月	公路主线位于该水源地北侧, 公路中心线与保护区边界的最近距离约 8.0km。
6	隆安县	隆安县城厢镇小林村登秀屯机井饮用水水源地	农村级	现用, 2022 年 12 月批复	公路主线位于该水源地北侧, 公路中心线与保护区边界的最近距离约 2.5km。
7	隆安县	乔建镇博浪村小龙潭水源地	农村级	现用, 2018 年 3 月批复	主线 K8+360~K10+330 约 1970 米穿越该水源地二级保护区, 距离一级保护区边界约 200m, 取水口约 280m
8	隆安县	那桐镇方村布庙水源地	农村级	现用, 2018 年 3 月批复	公路主线位于该水源地西北侧, 公路中心线与保护区边界的最近距离约 850m。
9	隆安县	隆安县乔建镇慕恭水厂罗兴江傍河饮用水水源地	农村级	现用, 2022 年 12 月批复	公路主线位于该水源地东南侧, 公路中心线与保护区边界的最近距离约 1.7km。
10	隆安县	隆安县乔建镇儒浩村那恒饮用水水源地	农村级	现用, 2022 年 12 月批复	公路主线位于该水源地东南侧, 公路中心线与保护区边界的最近距离约 4.9km。
11	隆安县	隆安县乔建镇鹭鸶村鹭鸶屯饮用水水源地	农村级	现用, 2022 年 12 月批复	公路主线位于该水源地东南侧, 公路中心线与保护区边界的最近距离约 5.7km。

序号	行政区	名称	级别	水源地使用状态	位置关系
12	隆安县	隆安县南圩镇光明水厂天平饮用水水源地	农村级	现用，2022年12月批复	公路主线位于该水源地东南侧，公路中心线与保护区边界的最近距离约9.3km。
13	隆安县	乔建镇慕垦水源地	乡镇级	现用，2022年12月批复	公路K18+420~500约80m穿越该水源地准保护区陆域，距离一级保护区最近距离约1.7km，距离取水口最近距离约2.2km。
13	隆安县	隆安县乔建镇鹭鸶村上罗兴屯第二水源饮用水水源地	农村级	现用，2022年12月批复	公路主线位于该水源地南侧，公路中心线与保护区边界的最近距离约5.5km。
14	隆安县	隆安县乔建镇鹭鸶村上罗兴屯第一水源饮用水水源地	农村级	现用，2022年12月批复	公路主线位于该水源地南侧，公路中心线与保护区边界的最近距离约6.8km。
15	隆安县	隆安县乔建镇龙扶村龙扶屯饮用水水源地	农村级	现用，2022年12月批复	公路主线位于该水源地南侧，公路中心线与保护区边界的最近距离约2.2km。
16	隆安县	隆安县古潭乡育英村板范屯板范饮用水水源地	农村级	现用，2022年12月批复	公路主线位于该水源地北侧，公路中心线与保护区边界的最近距离约7.4km。
17	隆安县	隆安县古潭乡振义村龙布屯楞马饮用水水源地	农村级	现用，2022年12月批复	公路主线位于该水源地北侧，公路中心线与保护区边界的最近距离约6.6km。
18	隆安县	乔建镇廷罗村福何屯那冷饮用水水源地	农村级	现用，2022年12月批复	公路主线位于该水源地北侧，公路中心线与保护区边界的最近距离约640m。
19	隆安县	隆安县乔建镇罗村板廷居屯乔咩饮用水水源地	农村级	现用，2022年12月批复	公路主线位于该水源地北侧，公路中心线与保护区边界的最近距离约2.1km。
20	隆安县	隆安县乔建镇罗村板罗屯塑水饮用水水源地	农村级	现用，2022年12月批复	公路主线位于该水源地北侧，公路中心线与保护区边界的最近距离约2.5km。
21	隆安县	隆安县乔建镇罗村平吉屯虾山饮用水水源地	农村级	现用，2022年12月批复	公路主线位于该水源地北侧，公路中心线与保护区边界的最近距离约4.9km。
22	隆安县	隆安县乔建镇龙弟村地下水型水源地	农村级	现用，2024年3月批复	公路K21+300~K22+200约900米穿越该水源地准保护区，距离取水口约250m。
23	隆安县	隆安县屏山乡啼头饮用水水源保护区	乡镇级	现用，2023年11月调整批复	公路主线位于该水源地北侧，公路中心线距离保护区边界的最近距离约为600m

序号	行政区	名称	级别	水源地使用状态	位置关系
24	隆安县	隆安县屏山乡雅梨村地下水型水源地	农村级	现用，2024年3月批复	龙虎山连接线 LK2+810~LK4+603.781 约 1794 米穿越该水源地二级保护区陆域
25	隆安县	屏山乡群力村李屯水源地	农村级	现用，2022年12月批复	公路主线位于该水源地北侧，公路中心线与保护区边界的最近距离约 320m
26	大新县	福隆乡欧阳村欧阳屯水源地	农村级	现用，2018年7月批复	公路主线位于该水源地北侧，公路中心线与保护区边界的最近距离约 330m
27	大新县	福隆乡四达水源地	乡镇级	现用，2017年4月批复	公路 K48+600~K49+200 约 600 米穿越该水源地二级保护区陆域，距离一级保护区约 0.4km，距离取水口约 3.8km。
28	大新县	昌明乡新民村更邓屯水源地	农村级	备用，2018年7月批复	公路主线位于该水源地南侧，公路中心线与保护区边界的最近距离约 220m。
29	大新县	大新县昌明乡内闸饮用水水源保护区	乡镇级	现用，2024年调整	主线 K54+000~K55+400 由水源保护区北侧经过，距离边界约 80m
30	大新县	五山乡天水社区腊屯水源地	农村级	现用，2018年7月批复	公路主线位于该水源地南侧，公路中心线与保护区边界的最近距离约 3.1km。
31	大新县	五山乡盆山村上坡屯水源地	农村级	现用，2018年7月批复	公路主线位于该水源地南侧，公路中心线与保护区边界的最近距离约 9.7km。
32	大新县	龙门乡宝山村大屯水源地	农村级	现用，2018年7月批复	公路主线位于该水源地北侧，公路中心线与保护区边界的最近距离约 9.5km。
33	大新县	五山乡度灵水源地	乡镇级	现用，2017年4月批复	公路主线位于该水源地北侧，公路中心线与保护区边界的最近距离约 3.4km。
34	大新县	全茗镇伏乔水源地	乡镇级	现用，2017年4月批复	公路主线位于该水源地北侧，公路中心线与保护区边界的最近距离约 3.1km。
35	天等县	天等镇母村上屯水源地	农村级	现用，2018年7月批复	公路主线位于该水源地南侧，公路中心线与保护区边界的最近距离约 7.0km。
37	天等县	小山乡胜马村百布水源地	农村级	现用，2018年7月批复	公路主线位于该水源地南侧，公路中心线与保护区边界的最近距离约 2.8km。
38	天等县	龙茗镇桥皮水厂水源地	农村级	现用，2018年7月批复	公路主线位于该水源地南侧，公路中心线与保护区边界的最近距离约 5.4km。

序号	行政区	名称	级别	水源地使用状态	位置关系
39	天等县	小山乡四队水源地	乡镇级	现用, 2017年4月批复	公路主线位于该水源地南侧, 公路中心线与保护区边界的最近距离约450m。
40	天等县	小山乡龙恋水源地	乡镇级	备用, 2017年4月批复	公路主线位于该水源地南侧, 公路中心线与保护区边界的最近距离约1.4km。
41	天等县	龙茗镇英龙水源地	乡镇级	现用, 2017年4月批复	公路主线位于该水源地南侧, 公路中心线与保护区边界的最近距离约1.9km。
42	天等县	福新乡把榜水源地	乡镇级	现用, 2017年4月批复	主线K99+550~K101+830约2280米穿越该水源地二级保护区陆域, 距离一级保护区约1km, 距离取水口约1.05km。
43	天等县	福新乡黎亮村布堪水源地二级保护区	农村级	2018年7月批复, 停用待撤销	主线K106+170~K107+258约1088米穿越天等县福新乡黎亮村布堪水源地二级保护区陆域

3.5.2 地下水饮用水源地环境质量现状监测

1、地下水饮用水水源保护区监测点位设置

根据工程路线布设情况, 项目共设置9个地下水型水源地监测点, 详见表3.5-2。

表 3.5-2 地下水型水源地环境监测点位

测点编号	监测点名称	取水层位
D1	隆安县乔建镇博浪村小龙潭水源地取水口	出露泉
D2	隆安县乔建镇慕垦水源地取水口	出露泉
D3	隆安县乔建镇龙弟村水源地取水口	水井
D4	隆安县屏山乡雅梨布学泉水源地取水口	水井
D5	隆安县屏山乡啼头水源地取水口	出露泉
D6	大新福隆乡四达水源地取水口	出露泉
D7	大新县昌明乡内闸水源地取水口	水井
D8	天等县福新乡把榜水源地取水口	水井
D9	天等县福新乡黎亮村布堪水源地取水口	水井

2、监测因子及监测频率

监测因子: 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、铁、锰和总大肠菌群共10项。

监测频次: 本评价委托广西利华检测有限公司于2023年1月4日~1月5日进行

了地下水饮用水源地取水口进行采样监测。

3、监测分析方法

各监测项目分析及检出限见表 3.5-3。

表 3.5-3 地下水水质监测分析方法

分析项目	分析及来源	检出限
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	0.01 无量纲
溶解性 总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (8.1 称量法) GB/T 5750.4-2006	4 mg/L
总硬度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (7.1 总硬度 乙二胺四乙酸二钠滴定法) GB/T 5750.4-2006	1.0 mg/L
耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 (1.1 耗氧量 酸性 高锰酸钾滴定法) GB/T5750.7-2006	0.05 mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025 mg/L
硝酸 盐氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (5.2 硝酸盐氮 紫 外分光光度法) GB/T 5750.5-2006	0.2 mg/L
亚硝酸 盐氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (10.1 亚硝酸盐 重氮偶合分光光度法) GB/T5750.5-2006	0.001 mg/L
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989	0.03 mg/L
锰		0.01 mg/L
总大肠 菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 (2.1 总大肠菌群 多管 发酵法) GB/T 5750.12-2006	2MPN/100mL

4、评价方法

采用标准指数法进行地下水水质现状评价。标准指数 > 1, 表明该水质因子已超标, 标准指数越大, 超标越严重。标准指数计算公式分为以下两种情况:

①对于评价标准为定值的水质因子, 其标准指数计算方法如下:

$$P_i = C_i / C_{si}$$

式中: P_i ——第 i 个水质因子的标准指数, 无量纲;

C_i ——第 i 个水质因子的监测浓度值, mg/L;

C_{si} ——第 i 个水质因子的标准浓度值, mg/L;

②对于评价标准为区间值的水质因子 (如 pH 值), 其标准指数计算方法如下:

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7 \text{ 时}$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7 \text{ 时}$$

式中：P_{pH}——pH 的标准指数，无量纲；

pH——pH 监测值；

pH_{su}——地下水质量标准中 pH 的上限值；

pH_{sd}——地下水质量标准中 pH 值的下限。

4、水质现状监测结果

本项目集中式饮用水水源地地下水水质监测结果见表 3.5-4，农村分散式取水井地下水水质监测结果见表 3.5-5。

根据表 3.5-4 的评价结果可知，各水源地取水口的各项水质因子的监测值均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准要求

监测点位	检测项目	水温	pH 值	溶解性总 固体	总硬度	耗氧量	氨氮	硝酸盐	亚硝酸盐	铁	锰	总大肠菌群
取水口	测值范围											
	标准指数范围											
	超标率											
D8 天等县 福新乡把 榜屯水源 地取水口	1月4日											
	1月5日											
	标准值											
	测值范围											
	标准指数范围											
	超标率%											
D9 天等县 福新乡黎 亮村布堪 水源地取 水口	1月4日											
	1月5日											
	标准值											
	测值范围											
	标准指数范围											
	超标率%											

注：监测结果低于方法检出限时，用“ND”表示。

3.5.3 项目沿线分散式饮用水水源地调查

1、分散式饮用水调查结果

经实地调查走访及询问相关部门，沿线村屯多采用集中供水的方式，除丰备村备屯、东南侧逐伸屯、东南村弄巷屯、松山村百光屯为出露泉型水源外，沿线其余分散式饮用水水源均为地下水型，本项目边界外 200m 范围内的分散式饮用水取水口分布情况详见表 3.5-6。

2、农村饮用水取水井监测点位

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ1358-2024)需对路线两侧 200m 范围的饮用水取水井开展调查，根据项目路线沿线农村饮用水取水井分布情况，本评价共设置 11 个农村地下水饮用水井监测点位，详见表 3.5-5。

表 3.5-5 沿线农村饮用水取水井监测点位

测点编号	对应分散水源 编号及村屯名称	取水形式	测点编号	对应分散水源 编号及村屯名称	取水形式
J1	1 三卡屯	深井	J7	14 逐仗、逐烂屯	深井
J2	6 潭主屯	深井	J8	15 弄巷	出露山泉
J3	8 新榜屯	深井	J9	16 松山街和松山小学	深井
J4	9 备屯	出露泉	J10	18 百光屯	出露泉
J5	10 下榜屯	深井	J11	20 那春现状	出露泉

3、监测因子及监测频率

监测因子：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、亚硝酸盐和总大肠菌群共 8 项。



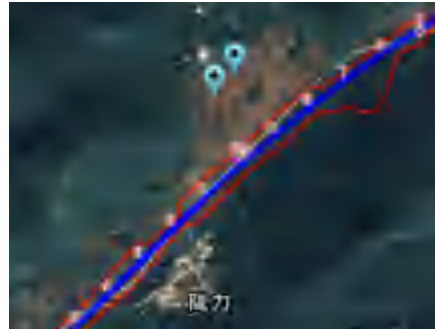

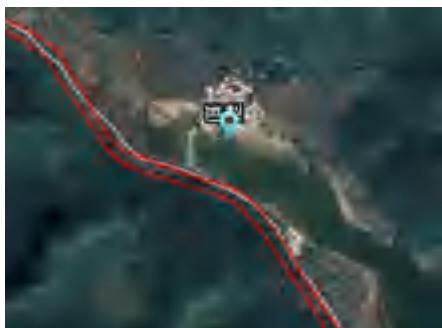

监测频次：委托广西交通设计集团有限公司监测中心于 2024 年 7 月 8 日进行采样监测。





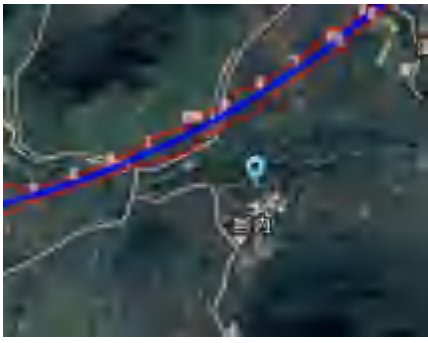

4、水质现状监测结果







本项目沿线农村分散式取水井地下水水质监测结果见表 3.5-7。







根据表 3.5-7 的评价结果可知，除总大肠菌群外，项目沿线农村分散式饮用水各项水质因子的监测值均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准要求，所有测点总大肠菌群全部超标，超标倍数 9.33~115.67，超标原因：项目沿线农村分散式饮用水井均分布在村庄附近农田种或山脚下，生活及农业污染面源是地下水井总大肠菌群超标的主要原因。







表 3.5-6 本项目周边分散式饮用水取水口一览表



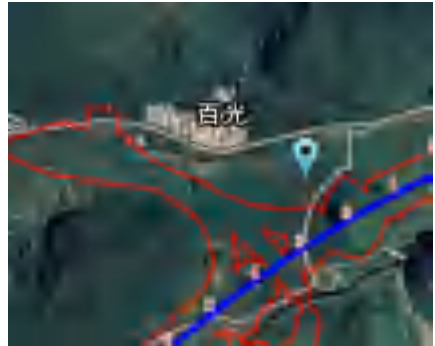



序号	村屯	水源概况	取水口与项目关系	与本项目位置关系	水源现状照片
1	雅梨村三卡屯	地下水井型水源，抽水泵房位于老村东侧山脚处。取水口坐标为 107.622485°E, 22.999408°N。供水规模 10m ³ /d，供水人口约 120 人。	公路以桥梁形式由取水口东南侧山体上部横跨，取水口位于 K27+750 用地红线右侧约 50m		
2	雅梨村陇力屯	地下水井型水源，该村屯 2 处地下水井，现用 2018 年建成的人饮工程地下水井，位于村庄北侧农田中。取水口坐标为 107.612608°E, 22.994412°N。供水规模 12m ³ /d，供水人口约 130 人。	公路以路堤形式由取水口东南侧山脚处经过，2 个取水口分别位于 K28+900、K28+950 用地红线右侧约 130m 和 120m。		
3	雅梨村岂梨屯	地下水井型水源，抽水泵房位于岂梨水库库尾处。取水口坐标为 107.592767°E, 22.980506°N。供水规模 16m ³ /d，供水人口约 200 人。	龙虎山连接线以路堤形式沿着现有村道由取水口南侧经过，取水口位于 L1K3+200 用地红线右侧约 110m		





序号	村屯	水源概况	取水口与项目关系	与本项目位置关系	水源现状照片
4	团结村更兴屯	地下水井型水源，抽水泵房位于村庄南侧农田中。取水口坐标为107.574327°E，22.961781°N。供水规模 21m ³ /d，供水人口约 250 人。	公路以路堤形式由取水口南侧经过，取水口位于K34+500 用地红线右侧约 20m		
6	群力村潭主屯	地下水井型水源，抽水泵房位于村庄北侧农田中。取水口坐标为107.550313°E，22.949691°N。供水规模 42m ³ /d，供水人口约 200 人。	公路以桥梁形式由取水口上方跨越，取水口位于K37+350 用地红线内		
7	群力村崑内屯	地下水井型水源，抽水泵房位于村庄北侧农田中。取水口坐标为107.546632°E，22.945171°N。供水规模 28m ³ /d，供水人口约 230 人。	公路以路堤形式由取水口北侧经过，取水口位于K37+900 用地红线左侧约 160m		

序号	村屯	水源概况	取水口与项目关系	与本项目位置关系	水源现状照片
8	欧阳村新榜屯	地下水井型水源，抽水泵房位于村庄西南侧农田中。取水口坐标为 107.423780°E, 22.945216°N。供水人口约 800 人。	公路以路堤形式由取水口北侧经过，取水口位于 K48+250 用地红线右侧 70m		
9	丰备村备屯	出露泉型水源，抽水泵房位于村庄东南侧山脚处。取水口坐标为 107.331857°E, 22.939744°N。供水人口约 480 人。	公路以隧道+路堤形式由取水口南侧经过，抽水点位于 K48+250 用地红线右侧 170m		
10	上育村下榜屯	地下水井型水源，抽水泵房位于村庄东北侧山脚处。取水口坐标为 107.253244°E, 22.936445°N。供水人口约 120 人。	公路以桥梁+隧道形式由取水口北侧经过，取水口位于 K66+340 用地红线左侧 20m		

序号	村屯	水源概况	取水口与项目关系	与本项目位置关系	水源现状照片
11	政教村下满屯	地下水井型水源，抽水泵房位于村庄中部农户房屋前院。取水口坐标为 107.163499°E, 22.965678°N。供水人口约 130 人。	公路以路堤形式由取水口西南侧经过，取水口位于 K76+400 右侧 90m		
12	政教村上满屯	地下水井型水源，抽水泵房位于村庄北侧农田中。取水口坐标为 107.157109°E, 22.969591°N。供水人口约 300 人。	公路以路堤形式由取水口北侧经过，取水口位于 K77+150 用地红线左侧 60m		
13	东南村逐伸屯	出露泉型水源，抽水泵房位于村庄北侧山角处。取水口坐标为 107.052199°E, 22.973642°N。供水规模 20m³/d，供水人口约 120 人。	公路桥梁形式由取水口北侧经过，取水口位于 K90+850 用地红线左侧约 60m		

序号	村屯	水源概况	取水口与项目关系	与本项目位置关系	水源现状照片
14	东南村逐仗、逐烂屯	地下井型水源，抽水泵房位于村庄北侧农田中。取水口坐标为 107.041216°E, 22.967211°N。供水规模 28m ³ /d, 供水人口约 280 人。	公路以路堤形式由取水口中 部经过，取水口位于 K92+200 项目用地红线内		
15	东南村弄巷屯	山泉水型水源，抽水泵房位于村庄中部，水源位于西南侧山角处。水源坐标为 107.002577°E, 22.952757°N。供水人口约 220 人。	公路以路堤形式由取水口南 侧经过，取水口位于 K96+450 用地红线右侧 100m		
16	松山村松山街和松山小学	地下井型水源，抽水泵房位于村庄东侧松山河岸边荒地中。取水口坐标为 106.970956°E, 22.908836°N。供水人口约 540 人。	公路以桥梁形式由取水口东 南侧经过，取水口位于 K102+350 用地红线右侧 50m		

序号	村屯	水源概况	取水口与项目关系	与本项目位置关系	水源现状照片
17	松山村百江屯	地下井型水源，抽水泵房位于村庄南侧松山河左岸农田中。取水口坐标为 106.959592°E, 22.901956°N。供水规模约 25m ³ /d, 供水人口约 170 人。	公路以路堤形式由取水口北侧经过，取水口位于 K103+760 用地红线左侧 70m		
18	松山村百光屯	出露泉型水源，抽水泵房位于村庄东南侧农田中。取水口坐标为 106.954487°E, 22.901740°N。供水规模约 25m ³ /d, 供水人口约 180 人。	公路以路堤形式由取水口南侧经过，取水口位于 K104+200 用地红线右侧 60m		
19	松山村伏康屯	地下井型水源，抽水泵房位于村庄东部山脚处。取水口坐标为 106.948554°E, 22.894237°N。供水规模约 50m ³ /d, 供水人口约 460 人。	公路以桥梁形式由取水口西北侧经过，取水口位于 K105+240 用地红线左侧 110m		

序号	村屯	水源概况	取水口与项目关系	与本项目位置关系	水源现状照片
20	松山村那春屯	<p>现状取水口为出露型泉水，取水点位于松山河右岸，已建成封闭式蓄水池，经过水管输送至那春屯。取水口坐标 106.9501850°E, 22.8967319°N。为村屯现状水源，供水人口约 180 人。</p>	<p>公路以路堤形式由取水口西北侧经过，取水口位于 K104+900 用地红线右侧 30m</p>		
		<p>地下井型水源，为水利部门新建的人饮工程，位于那春屯东南侧荒地中。取水口坐标为 106.944402°E, 22.895206°N。为村屯规划水源，环评踏勘期间已建成抽水泵房和管网，供水人口约 180 人。</p>	<p>公路以桥梁形式由取水口南侧经过，取水口位于 K105+470 用地红线左侧约 230m</p>		

监测点位	监测项目	pH 值（无量纲）	总大肠菌群（MPN/100mL）	硝酸盐	亚硝酸盐	氨氮	溶解性总固体	总硬度	耗氧量
	标准指数								
	超标情况								
J7: 14 逐仗、 逐烂屯	监测结果								
	标准值								
	标准指数								
	超标情况								
	监测结果								
J8: 15 弄巷	标准值								
	标准指数								
	超标情况								
	监测结果								
	标准值								
J9: 16 松山 街和松山 小学	标准指数								
	超标情况								
	监测结果								
	标准值								
	标准指数								
J10: 18 百光 屯	超标情况								
	监测结果								
	标准值								
	标准指数								
	超标情况								
J11: 20 那春现状	监测结果								
	标准值								
	标准指数								
	超标情况								

注：监测结果低于方法检出限时，用“L”表示。

3.6 声环境质量现状调查与评价

3.6.1 污染源调查

沿线主要噪声污染源包括：现有等级公路、铁路交通噪声和村道交通噪声，沿线居民生产生活噪声等。

3.6.2 声环境质量现状监测

3.6.2.1 监测点布设

(1) 声环境保护目标

项目评价范围内共有声环境保护目标 89 处，结合项目沿线声环境保护目标分布、地形及与公路位置关系、现有噪声污染源等情况，本评价选择 19 处具有代表性的声环境保护目标进行声环境现状监测。另外，对临现有等级公路侧的声环境保护目标，监测时同时记录相应时段车流量。代表性声环境保护目标监测布点情况见表 3.6-1。

表 3.6-1 声环境保护目标噪声监测布点一览表

序号	监测点名称	与本项目位置关系	监测点位置	主要污染源	评价标准
1	岫叭	K0+300~500	建筑物前 1 米	X058	2 类
2	下邓（邓陈）	K4+400~650	建筑物前 1 米	X036	2 类
3	上邓小学	K6+000	建筑物前 1 米	X036	60 50
4	龙床	K7+900~K8+200	临近铁路 1 侧	铁路噪声	4b 类
			铁路外轨中心线 65m 外		2 类
5	延罗	K15+200~K16+200	建筑物前 1 米	S215	2 类
6	龙弟村（滄弟）	K21+400~900	建筑物前 1 米	环境噪声	1 类
7	龙弟教学点	K21+200	教学楼前 1 米	社会噪声	60 50
8	团结村（更兴）	K34+400~600	建筑物前 1 米	环境噪声	1 类
9	新民村	K50+900~K51+400	临路建筑物前 1 米 1 层	G241 噪声	4a 类
			临路建筑物前 1 米 3 层（室外）		
			临路建筑物前 1 米 3 层（室内）		2 类
			第 2 排 1 层		
10	新星幼儿园	K51+380	教学楼前 1 米	社会噪声	60 50
11	上育村（端屯）	K65+100~K65+400	建筑物前 1 米	环境噪声	1 类
12	配偶教学点	K69+000	教学楼前 1 米	社会噪声	60 50
13	巴稔屯	K76+450~600	临路建筑物前 1 米 1 层	G243 国道	4a 类
			临路建筑物前 1 米 3 层（室外）		
			临路建筑物前 1 米 3 层（室内）		
			临国道第二排 1 层		2 类
			远离国道 1 侧		2 类

序号	监测点名称	与本项目位置关系	监测点位置	主要污染源	评价标准
14	鹿屯	K86+930~K87+000	临路建筑物前 1 米	环境噪声	1 类
15	岷零	K90+400~700	远离公路一侧	S213	2 类
16	弄巷	K95+550~K96+000	临近公路一侧	G243	4a 类
			远离公路一侧		2 类
17	松山小学	K102+900~950	建筑物前 1 米	教学噪声	2 类
18	百江	K103+700~9000	建筑物前 1 米	环境噪声	1 类
19	内屯	内屯枢纽互通	建筑物前 1 米	S60 高速	2 类
敏感点代表性说明					
岷叭		主要受县道 X058 交通噪声影响，代表那略现状噪声背景值。			
下邓		主要受县道 X036 交通噪声影响，代表邓陈、联房、立庙、兰颜现状噪声背景值。			
上邓小学		主要受县道 X036 交通噪声影响，代表上邓幼儿园现状噪声背景值。			
龙床		主要受南昆铁路交通噪声影响。			
廷罗		主要受省道 S215 交通噪声影响，代表福何现状噪声背景值。			
龙弟村		主要受社会生活噪声影响，淦弟、更碛、念龙、龙闷、三卡、陇力、岷梨、布学、雅梨现状噪声背景值。			
龙弟教学点		/			
团结村		主要受社会生活噪声影响，立岷、岷独、岷官、恒行、荣坛、潭主、岷内、地板、那钟、李屯现状噪声背景值。			
新民村		主要受国道 G241 交通噪声影响，第 2 排代表新榜、西龙现状噪声背景值。			
新星幼儿园		/			
上育村		主要受社会生活噪声影响，代表龙星、奉备村、伏马、上榜、下榜、弄屯、派屯、弄稔、内孔、逐轻现状噪声背景值。			
配偶教学点		/			
巴稔屯		主要受国道 G243 交通噪声影响，临近国道一侧代表谷都、叫苗、汤那、进屯、屯当、上满临近国道 1 层居民房现状噪声值，远离国道一侧代表那叫、伴上、下满以及谷都、叫苗、汤那、进屯、屯当、上满远离国道 1 层居民房现状噪声背景值。			
鹿屯		主要受社会生活噪声影响，代表棵按、山扫、必屯、大壮、小壮、上比、下比、默屯现状噪声背景值。			
岷零		主要受省道 S213 交通噪声影响，代表逐伸、江那、逐丈、逐烂现状噪声背景值。			
弄巷		主要受国道 G243 交通噪声影响，远离公路一侧代表洞良现状噪声背景值。			
松山小学		/			
百江		主要受社会生活噪声影响，代表罗屯、松山村、伏力、百光、伏康、那春现状噪声背景值。			
内屯		主要受省道 S60 崇靖高速交通噪声影响，代表布堪现状噪声背景值。			

(2) 衰减断面监测

在与本项目相交的已投入运营的 G80 南百高速、南昆铁路、南昆高速铁路、G324 国道、S215 省道、G358 国道、G243 国道、S60 高速设置噪声衰减断面，尽量选择平直开阔路段，监测点位见表 3.6-2。

表 3.6-2 衰减断面分布一览表

编号	道路名称	衰减断面布置位置
JN1	G324 国道	记录车道数。
JN2	S215 省道	车道数≤4 个的，垂直于现有公路中心线 20m、40m、60m、80m、120m 各设置一个监测点，同步监测，且记录车流量； 车道数>4 个的，垂直于现有公路中心线 40m、60m、80m、120m、200m 各设置一个监测点，同步监测，且记录车流量。
JN3	G358 国道	
JN4	G243 国道	
JN5	S60 高速	
TN1	南昆铁路	
TN2	南昆高速铁路	

3.6.2.2 监测项目

等效连续 A 声级 $L_{Aeq, T}$ 。

3.6.2.3 监测时间和频率

声环境保护目标声环境质量现状连续监测 2 天，昼夜各测 1 次，昼间监测时段为 6:00~22:00，夜间监测时段为 22:00~次日 6:00，采样时间为 20min，建筑物层高三层及以上则进行垂向监测。

交通噪声连续监测 2 天，昼夜各测 1 次，昼间监测时段为 6:00~22:00，夜间监测时段为 22:00~次日 6:00，采样时间为 20min，垂直断面各点位实行同步监测，分大、中、小车型记录车流量。

铁路交通噪声连续监测 2 天，昼夜各测 1 次，昼间监测时段为 6:00~22:00，夜间监测时段为 22:00~次日 6:00，昼夜各选择在接近机车车辆运行平均密度的某一个小时，采样时间为 1h，垂直断面各点位实行同步监测，记录列车数量。

具体监测时间：2023 年 1 月 8 日至 1 月 9 日。

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中有关规范要求进行。监测仪器采用积分声级计，选无雷雨、风速小于 5m/s 的天气进行测量。

3.6.2.4 测量仪器

表 3.6-3 噪声检测方法及其仪器一览表

分析项目	分析方法及来源	使用仪器	仪器编号
环境噪声	声环境质量标准 GB 3096-2008	HS6288E 多功能噪声分析仪	YHK-038
		HS6288E 多功能噪声分析仪	YHK-101
		HS6288E 多功能噪声分析仪	YHK-119
		HS6288E 多功能噪声分析仪	YHK-120
		HS6288E 多功能噪声分析仪	YHK-135
		HS6288E 多功能噪声分析仪	YHK-136
		HS6288E 多功能噪声分析仪	YHK-137

3.6.3 声环境质量现状评价

3.6.3.1 代表性声环境保护目标声环境质量现状评价

本项目代表性声环境保护目标的声环境质量监测结果见表 3.6-4。

表 3.6-4 声环境现状监测结果 单位：dB(A)

编号	名称	检测位置	1月8日		1月9日		声功 能区	评价标准		达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间
N1	岷叭	建筑物前 1 米					2 类	60	50	达标	达标
N2	下邓	建筑物前 1 米					2 类	60	50	达标	达标
N3	上邓小学	建筑物前 1 米					2 类	60	50	达标	达标
N4	龙床	临近铁路 1 侧					4b 类	70	60	达标	达标
		铁路外轨中心线 65m 外					2 类	60	50	达标	达标
N5	延罗	建筑物前 1 米					2 类	60	50	达标	达标
N6	龙弟村	建筑物前 1 米					1 类	55	45	达标	达标
N7	龙弟教学点	教学楼前 1 米					2 类	60	50	达标	达标
N8	团结村	建筑物前 1 米					1 类	55	45	达标	达标
N9	新民村	临路建筑物前 1 米 1 层					4a 类	70	55	达标	达标
		临路建筑物前 1 米 3 层					4a 类	70	55	达标	达标
		第 2 排 1 层					2 类	60	50	达标	达标
N10	新星幼儿园	教学楼前 1 米					2 类	60	50	达标	达标
N11	上育村	建筑物前 1 米					1 类	55	45	达标	达标
N12	配偶小学	教学楼前 1 米					2 类	60	50	达标	达标
N13	巴稔屯	临路建筑物前 1 米 1 层					4a 类	70	55	达标	达标
		临路建筑物前 1 米 3 层					4a 类	70	55	达标	达标
		临国道第二排 1 层					2 类	60	50	达标	达标
		远离国道 1 侧					2 类	60	50	达标	达标
N14	比屯	临路建筑物前 1 米					1 类	55	45	达标	达标
N15	岷零	远离公路一侧					2 类	60	50	达标	达标
N16	弄巷	临近公路一侧					4a 类	70	55	达标	达标
		远离公路一侧					2 类	60	50	达标	达标
N17	松山小学	建筑物前 1 米					2 类	60	50	达标	达标
N18	百江	建筑物前 1 米					1 类	55	45	达标	达标
N19	内屯	建筑物前 1 米					2 类	60	50	达标	达标

表 3.6-5 声环境保护目标声环境质量监测期间车流量统计

检测点位	检测时间		车流量(辆/20min)					
			特大	大	中	小	摩托车	拖拉机
N4 龙床	1月8日	昼间	火车 5 列/小时					
		夜间	火车 2 列/小时					
	1月9日	昼间	火车 4 列/小时					
		夜间	火车 2 列/小时					
N9 新民村	1月8日	昼间	4	14	10	34	8	0

检测点位	检测时间		车流量(辆/20min)					
			特大	大	中	小	摩托车	拖拉机
	1月9日	夜间	0	3	5	18	3	0
		昼间	6	10	14	41	12	0
		夜间	1	4	2	23	2	0
N13 巴稔屯	1月8日	昼间	2	6	5	74	17	0
		夜间	0	3	3	20	3	0
	1月9日	昼间	3	5	8	88	15	0
		夜间	0	2	4	13	5	0
N16 弄巷	1月8日	昼间	1	7	7	62	12	0
		夜间	1	1	4	24	3	0
	1月9日	昼间	2	4	5	54	8	0
		夜间	0	1	3	15	3	0

根据表 3.6-4 监测结果可知：

(1) 仅执行 1 类区标准要求的声环境保护目标

龙弟村、团结村、上育村、比屯、百江共 5 处声环境保护目标的噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

(2) 仅执行 2 类区标准要求的声环境保护目标

岫叭、下邓、廷罗、岫零、内屯共 5 处声环境保护目标的噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

(3) 学校类声环境保护目标

上邓小学、龙弟教学点、新星幼儿园、配偶教学点、松山小学共 5 处声环境保护目标的室外声环境满足昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)的限值要求。

(4) 同时执行 4a 类区、2 类区标准要求的声环境保护目标

新民村、巴稔屯、弄巷共 3 处声环境保护目标声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类和 2 类标准要求，其昼夜噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）标准相应要求。

(5) 同时执行 4b 类区、2 类区标准要求的声环境保护目标

龙床屯执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4b 类和 2 类标准要求，其昼夜噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）标准相应要求。

3.6.3.2 交通噪声衰减断面

项目沿线现状已投入运营的公路交通噪声衰减断面监测结果见表 3.6-6，铁路交通噪声衰减断面监测结果见表 3.6-7。

表 3.6-6 公路交通噪声衰减断面监测结果 单位：dB(A)

监测断面	监测时间		与公路中心线的距离 (m)					车流量(辆/20min)						
			20	40	60	80	120	特大	大	中	小	摩托车	拖拉机	
JN1 G324 国道	1月	昼间												
	8日	夜间												
	1月	昼间												
	9日	夜间												
JN2 S215 省道	1月	昼间												
	8日	夜间												
	1月	昼间												
	9日	夜间												
JN3 G358 国道	1月	昼间												
	8日	夜间												
	1月	昼间												
	9日	夜间												
JN4 G243 国道	1月	昼间												
	8日	夜间												
	1月	昼间												
	9日	夜间												
JN5 S60 高 速	1月	昼间												
	8日	夜间												
	1月	昼间												
	9日	夜间												

表 3.6-7 铁路噪声衰减断面监测结果 单位：dB(A)

监测点位	监测时间		距外轨中心线的距离		列车数量
			30m	65m	辆/60min
TN1 南昆铁路	1月8日	昼间			
		夜间			
	1月9日	昼间			
		夜间			
TN2 南昆高速铁路	1月8日	昼间			
		夜间			
	1月9日	昼间			
		夜间			

(1) 根据表 3.6-6 监测数据，采用内插法进行计算得出：

①距国道 G324 中心线外 42m 处昼间噪声监测值、48m 处夜间噪声监测值能够达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求；

②距省道 S215 中心线外 19m 处昼间噪声监测值、34m 处夜间噪声监测值能够达

到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求；

③距国道 G358 中心线外 30m 处昼间噪声监测值、43m 处夜间噪声监测值能够达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求；

④距国道 G243 中心线外 20m 处昼夜间监测值能够达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求；

⑤距省道 S60 崇靖高速中心线外 43m 处昼间噪声监测值、44m 处夜间噪声监测值能够达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。

（2）根据表 3.6-7 监测数据，可以得出如下结论：

距南昆铁路、云桂高铁外轨中心线 30m 处监测点的噪声监测值满足 70dB(A)、夜间 60dB(A)限值要求，距铁路外轨中心线 65m 处监测点的昼夜噪声监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准要求。

4 环境影响预测与评价

4.1 生态环境影响预测与评价

4.1.1 对沿线生态敏感目标影响预测与评价

项目主线未穿越自然保护区和自然公园等生态敏感区，与路线较近的为广西南宁龙虎山自治区级自然保护区、广西西大明山自治区级自然保护区、广西恩城国家级自然保护区、广西下雷自治区级自然保护区等，这些保护区的主要保护对象多为水源涵养林、森林景观，及小灵猫、云豹、穿山甲、黑叶猴、石山苏铁、德保苏铁等保护动植物。沿线建设并未直接占用这些敏感区的用地，可能会对野生动物产生产生线性阻隔效应，但影响较小。其中广西南宁龙虎山自治区级自然保护区位于项目评价范围，其余生态敏感区均位于项目评价范围外。

4.1.1.1 对广西南宁龙虎山自治区级自然保护区的生态影响与评价

1、广西南宁龙虎山自治区级自然保护区基本概况

广西南宁龙虎山自治区级自然保护区（简称“龙虎山自然保护区”）地处南宁市隆安县，批复面积 2255.70 公顷，2022 年整合调整后的自然保护区总面积为 2328.28 公顷。主要保护对象是以猕猴、石山苏铁、毛瓣金花茶、珍贵药用植物为主的野生动植物及石灰岩生态系统。

2、拟建高速与广西南宁龙虎山自治区级自然保护区的位置关系

施工图设计阶段，主线桩号 K25+600~K31+700 沿龙虎山自然保护区东北侧外布线，距离保护区最近距离 1.7km；龙虎山连接线 L1K0+000 临近保护区边界，距实验区最近约 20m，距缓冲区最近约 550m，距核心区最近约 800m。

3、拟建设高速与广西南宁龙虎山自治区级自然保护区的生态影响评价

（1）对保护区植物的影响

拟建高速主线离自然保护区 1.7km，龙虎山连接线离自然保护区约 20m，主要是接驳国道 316。经实地调查，拟建高速公路及其支线，均不涉及自然保护的边界。在拟建工程 1km 评价范围所涉及的自然保护区，多为常见的石山植物，如雀梅藤、黄荆条、龙须藤、老虎刺、榕、圆叶乌桕、吊丝竹、微花藤等，保护植物为蚬木等。道路施工对自然保护的植物、保护植物没有直接的破坏性影响。道路施工造成的粉尘污染等，可能暂时会对邻近的植物产生影响，可通过一定的抑尘措施，把粉尘危害影响降到最低。

(2) 对保护区植被和景观的影响

在拟建工程的 1km 评价范围所涉及的自然保护区，多为常见的石山灌木林植被和以朴、榕、黄连木等组成的次生阔叶林植被，且退化严重，没有原始森林。靠近自然保护区的龙虎山支线，施工也主要依托原有的村道和旱地进行改造，对自然保护区内的植被、岩溶景观等没有直接的破坏性影响。

(3) 对保护区动物的影响

①调查区的动物分布现状

在拟建项目评价范围内共观察和记录到陆生脊椎野生动物 107 种，隶属 4 纲 22 目 60 科。其中两栖类 1 目 5 科 8 种，爬行类 2 目 6 科 8 种，鸟类 13 目 39 科 80 种，哺乳类 6 目 10 科 11 种。由于拟建高速路都位于桂西南喀斯特石山地区，大体上生境相似，这些动物大多在保护区有分布和活动。

在这些动物中，两栖、爬行类和哺乳类在一年内或不同年度间均较为稳定，鸟类则随季节变化有一定的波动。总体上，该区域的鸟类仍以留鸟为主体，候鸟占比较低。常见的留鸟可见白鹭、白喉红臀鹇、红耳鹇、白头鹇、大山雀、鹊鹇、长尾缝叶莺、珠颈斑鸠、棕背伯劳等；常见的夏候鸟主要是杜鹃类，如小鸦鹃、大杜鹃、噪鹃以及家燕、金腰燕、黑卷尾、海南蓝仙鹇等；常见的冬候鸟有黑喉石鹇、灰林鹇、北红尾鹇、柳莺类、鹇类、鸫类等。

重点保护动物主要是哺乳类猕猴及褐翅鸦鹃、画眉、银耳相思鸟等鸟类。猕猴是龙虎山保护区的主要保护对象之一，近几十多年来由于人工投喂使其种群数量大幅增加，因此在保护区外的省道上，经常能够看到几只或十几只集小群活动的猕猴，或是被驱除离群单独活动的老猴王，在路上等待过往行人投喂。

②项目施工和营运对自然保护区的潜在影响

拟建项目在施工期间，对保护区重点保护动物的影响主要是人、机械设备、车辆往来产生的噪音和扬尘，以及有可能出现车辆碾压、撞击动物的情况。营运期，潜在影响主要是高速行驶的车辆容易发生撞击动物的情况。因此，有必要在施工期做好道路两侧的物理阻隔，尽可能避免或减少动物进入高速路区域；营运期应做好车速限速和已进入保护区周边区域的预警提示。

综上，主线距离自然保护区距离约 1.7km，且有大片山体相隔，对自然保护区的森林植被和植物种类影响较小。龙虎山连接线与自然保护区距离约 20m，虽然龙虎山连接线起点距离自然保护区较近，但连接线为利用现状村道改扩建，工程量小。且与

自然保护区之间有国道阻隔，工程施工范围不涉及占用该保护区，项目建设不会破坏自然保护区自然植被和动物生境，项目建设对保护区的影响较小。

4.1.1.2 项目对生态保护红线的生态影响分析

(1) 右江中下游干流流域水源涵养生态保护红线

项目在隆安县乔建镇路段涉及占用右江中下游干流流域水源涵养生态保护红线，占用面积 0.3751hm²。

右江中下游干流流域水源涵养生态保护红线功能为水源涵养，现状植被类型主要为马尾松林。项目占用部分该类型的生态保护红线，占用区域将丧失对降水的截留、渗透、蓄积作用，但项目周边有大量类似地貌、植被，对于区域而言，项目占用的比例较小，占用后不会明显改变地表径流，不会造成右江中下游干流流域流量的明显季节波动。通过异地植被恢复补偿，可以对区域水源涵养功能的损失进行补偿，因此项目的实施对右江中下游干流流域水源涵养生态保护红线的生态功能影响较小。

(2) 桂西南岩溶山地生物多样性维护生态保护红线

项目途径的乡镇除隆安县那桐镇外路段均涉及占用桂西南岩溶山地生物多样性维护生态保护红线，占用 55.0342hm²。

项目穿越桂西南岩溶山地生物多样性维护生态保护红线占地区植被类型主要为石山灌丛，包括灰毛浆果楝灌丛、红背山麻杆灌丛、老虎刺灌丛、芸香竹灌丛、银合欢灌丛等，项目区附近有大量类似的生态系统，从区域而言，占用的植被为非特异性植被，项目实施虽然会占用少量植被，但不会造成植物种类和群落的灭绝。项目占地区的野生动物主要为鸟类和爬行类动物，项目区有大量类似生境，项目实施后，上述野生动物可以迁徙到附近类似生境，因此项目的实施不会导致野生动物种类的减少。

总体而言，项目的实施不会导致区域物种多样性和生态系统多样性的明显降低，项目对桂西南岩溶山地生物多样性维护生态保护红线的生态功能影响较小。

(3) 西大明山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线

项目在隆安县屏山乡路段涉及占用西大明山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，占用 8.0028hm²。

项目穿越西大明山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线占地区植被类型主要为石山灌丛，包括灰毛浆果楝灌丛、红背山麻杆灌丛、老虎刺灌丛、芸香竹灌丛、银合欢灌丛等，项目区附近有大量类似的生态系统，从区域而言，占用的植被为非特异性植被，项目实施虽然会占用少量植被，但不会造成植物种类和群落的灭绝。项目占

地区的野生动物主要为鸟类和爬行类动物，项目区有大量类似生境，项目实施后，上述野生动物可以迁徙到附近类似生境，因此项目的实施不会导致野生动物种类的减少。

总体而言，项目的实施不会导致区域物种多样性和生态系统多样性的明显降低，项目对桂西南岩溶山地生物多样性维护生态保护红线的生态功能影响较小。

(4) 左江干流流域-高峰岭水源涵养生态保护红线

项目在大新县龙门乡路段涉及占用左江干流流域-高峰岭水源涵养生态保护红线，该路段建设方案均为路基，占地 0.0001hm²。

项目占用的左江干流流域-高峰岭水源涵养生态保护红线功能为水源涵养，植被类型主要为石山灌丛，占用区域将丧失石山植被对降水的截留、渗透、蓄积作用，但项目周边有大量类似石山灌丛，对于区域而言，项目占用的比例较小，占用后不会明显改变地表径流及区域水循环的调控功能，不会造成左江干流流域流量明显的季节波动。通过异地植被恢复补偿，可以对区域水源涵养功能的损失进行补偿，因此项目的实施对右江中下游干流流域水源涵养生态保护红线的生态功能影响较小。

4.1.2 生物多样性影响预测与评价

4.1.2.1 对动物影响预测和评价

1、对两栖动物的影响评价

两栖动物扩散能力弱，成体可在湿度大的陆地或靠近水体的生境活动，但幼体需在水环境中繁殖，如水田、溪流、库塘、沟渠等。拟建项目对两栖动物的生态影响主要发生在施工期，工程施工期间的路基占地和施工行为可能对蛙类生境产生不利影响，主要表现为生境占用、水体污染和活动干扰，使其迁离它处，可能会导致一些对人类活动敏感的蛙类的种群数量在工程影响区内暂时减少。水体受到污染时则主要对其繁殖造成严重影响。若冬季施工，也可能对一些正在冬眠的物种造成伤亡，导致种群数量减少。此外，两栖动物容易被捕捉，特别是虎纹蛙，长期以来都是人们偏好食用的青蛙、石蛙，因此，施工人员的保护意识和行为对当地两栖动物的续存也会产生潜在影响。

运营期，工程沿线受施工影响的两栖类生境会渐渐恢复，大多数受影响的物种可回到公路附近继续生存、繁衍。公路运营期对沿线分布两栖类野生动物的主要不利影响为路基的阻隔影响，过往车辆直接碾压穿过公路的蛙类，存在一定的阻隔效应。

评价区内的两栖动物有 18 种，保护物种较少，大多为常见种且种群数量相对较多。两栖类主要活动于湿地生境，如有溪流、水田的水域或水源附近的陆域（K14-K17、

K21-K22、K31-K32、K48、K50-K52、ZK0-ZK2、K70-K71、K74-78、K100-K105)。由于工程区所影响的河流、水库或溪流等湿地区域不大，而影响一些水田，因此对两栖动物的生存空间及活动通道的分割作用有限。此外，在桥梁下方及涵洞等处的通道可作为生态通道，在一定程度上可减缓运营期对两栖类动物的阻隔影响。综合评价，建设项目工程不会导致两栖动物物种在该区域的消失，产生的生态影响较小。

2、对爬行动物的影响评价

工程建设对爬行动物的生态影响类似于对两栖动物的生态影响，主要发生于施工建设期，直接影响主要包括施工干扰和捕捉等，可能导致爬行动物的个别死亡或损伤；而间接影响则有生境破坏和丧失等，道路建设占用土地将减少爬行动物栖息地，并有可能影响种群数量。爬行动物分布在评价区的各种生境，如溪沟、农田、果园、灌草丛、森林等，这意味着本项目工程对爬行动物的生态影响范围更为广泛。不过，许多爬行动物行动隐蔽、迅速，警戒性和防卫能力较强，大多能在施工建设带来环境扰动时离开，逃避不利其生存的生态影响。

运营期，工程沿线受施工影响的生境会渐渐恢复，大多数受影响的物种仍可回到公路附近继续生存、繁衍。不利影响和两栖类相似，会产生一定的阻隔效应，增加了汽车碾压几率。在植被条件较好和爬行动物相对较多的生态红线路段，如 K22-33、K45-K47、K57-K59、ZK1-ZK6、K65-K68、K70-K72、K86-K88、K95-K100 等处，建议合理设置隧道使其上方的生境未被切割，保证动物正常穿行，减少阻隔效应。

评价区分布爬行动物有 32 种，其中列入国家二级的有 4 种，列入广西重点保护的有 9 种。在这些动物里，除了蟒蛇这种国家重点物种比较难见之外，其余保护蛇类都相对具有一定的种群数量或偶尔能记录到。总体上，在评价区工程建设和运营期间对爬行动物的生态影响主要表现为影响范围广泛，但由于爬行类活动迅速、受到干扰可往附近区域转移，因此对爬行动物的影响较小。

3、对鸟类的影响评价

评价区鸟类有 158 种，其中有 102 种为留鸟，占评价区鸟类总数的 64.6%，候鸟有 56 种，占评价范围内鸟类总数的 35.4%，其中夏候鸟和冬候鸟各 25 种，旅鸟 6 种。本次调查的鸟类中未记录到国家一级保护种类，而有国家二级保护动物 24 种；广西省级重点保护的鸟类有 40 种。

(1) 对栖息地的影响

在拟建项目工程施工期的主要影响是占用和压缩鸟类栖息地。

原生森林，特别是热带季雨林和常绿阔叶林，是重点保护鸟类的主要栖息、繁殖场所。项目沿线区域已基本没有原生森林，大多为石山次生阔叶林、石山灌丛，因此，并未发现鸟类集中繁殖地。此外，鸟类活动能力强，周边还有较多的可替代生境，因此在遇到干扰时能够快速飞离和转移，对其栖息、繁殖等日常活动的影响有限。

除了林灌生境，样线评价范围还包括人为活动频繁的基本农田（旱地为主）以及马尾松林等林业生产区。农田主要位于石山山弄、土山山坡等相对开阔平坦的地带，并且以甘蔗、玉米等旱地作物为主；人工林位于丘陵山间的缓坡，在这类生境栖息的鸟类多以雀形目林鸟及农田鸟类为主，虽然项目占用一定面积的农田、人工林生境，但其中生活的鸟类多为常见和优势种，总体上看，工程实施对栖息于农田和人工林的鸟类影响较小。

影响评价区的水域有河流、库塘、水田等在沿线局部分布的地表水体。栖息于沿线水域的鸟类主要为鹭科、秧鸡科等常见涉禽。项目永久占用水域较少，但工程施工活动和污染物排放可能对栖息于沿线水域的鸟类会产生不利影响。

综合上述，项目经过区域主要为石山次生阔叶林、石山灌丛、农业生产和人类活动频繁区，工程永久或临时性损坏一定的鸟类栖息生境，迫使鸟类特别是重点保护鸟类迁徙到周边的相似栖息地。施工期，施工人员和车辆往来，爆破以及其它污染物排放也对沿线鸟类产生一定的干扰，原栖息或活动于工程施工区域及附近周边区域的鸟类会暂时避开在该区域觅食活动。由于周边区域大多为相似的石山栖息地，加上鸟类飞行能力强，因此项目建设对其影响尚在可控范围内。

（2）噪声影响

在施工期对鸟类的影响还有施工过程中产生的噪声。噪声对栖息在附近的留鸟具有驱赶和惊扰效应，有数据显示在紧挨公路、噪声水平高达 70dB(A)和离公路数百米、噪声水平大约在 40dB(A)之间的区域内，鸟类种群会减少。此外，工程建设活动产生的噪声和扬尘将会改变鸟类原有生境条件，降低生境质量，造成鸟类的暂时逃离，甚至影响鸟类的繁殖活动。施工期，施工人员和车辆往来，爆破以及其它污染物排放对沿线鸟类的生境会产生一定的干扰，原栖息或活动于工程施工区域及附近周边区域的鸟类会暂时避开在该区域觅食活动，影响较小。

通常受公路交通噪声的影响，野生动物大多趋向于远离噪声声源的地方活动，因此营运期高速行驶而过的车辆产生的交通噪声持续存在，公路两侧活动的鸟类减少。而一小部分动物，特别是适应性比较强的优势种，在适应一段时间后可以继续生活。

（3）道路阻隔影响

道路线性阻隔对野生动物的影响主要发生在营运期，主要影响飞行能力比较弱的鸦鹃、雉类等种类。

对于大多数鸟类而言，通常具有较强的飞行能力，受到的阻隔效应较小；而对于灌丛鸟类等飞行能力稍弱的等鸟类，桥梁和低路基路段一般不会产生阻隔影响，长距离连续高填深挖路段可能会对其迁移产生阻隔影响，桥梁、低矮路基段和高填深挖段交叉分布可以减缓阻隔影响。目前在广西高速路上最常见的被撞击的鸟类是褐翅鸦鹃和小鸦鹃等陆禽。这两种鸦鹃多在农田边、灌草丛等活动，飞行能力不强，在项目运行期间将受到一定影响。

由于道路的线性切割，导致栖息地破碎化，使得森林内部的鸟类到边缘的距离缩小。因此，对于白鹇、原鸡等雉类、红头咬鹃等森林物种而言，工程建设将对其产生较大的影响。在植被条件较好和鸟类相对较多的路段，如 K22-33、K45-K47、K57-K59、ZK1-ZK6、K65-K68、K70-K72、K86-K88、K95-K100 等处，应考虑利用涵洞或隧道等作为生态廊道，以保证这些雉类正常穿行，以减少阻隔效应。

（4）光对鸟类迁徙的影响

鸟类是对光较为敏感的一类动物，夜间大雨、大雾等恶劣天气下，车辆行驶中的灯光有可能会吸引夜间飞行的候鸟朝光源飞去。广西地处全球 8 条候鸟迁徙线路之一的东亚和澳大利亚线路上，最大的一条候鸟迁徙通道是从北部湾沿海地区向大陆迁飞的中部通道，其中一条最主要的迁徙路线是从北部湾沿海地区逐步扇形收窄经横县西津湿地一带向北、再经大瑶山向桂北南岭山地、通过湘桂走廊和南岭山脉的一些山坳口进入华中（动物）区。项目评价区不在广西主要候鸟迁徙通道上。

据本次数据收集和实地调查，评价区共统计到候鸟 56 种。在这些候鸟中，主要是猛禽、杜鹃、雨燕和雀形目柳莺科、鹟科、鸫科、鹛科的一些小型鸣禽，其次也有一些虽然在本地为留鸟，但有从其他地方迁徙经过的鹭鸟种群。对猛禽的迁徙路线研究表明，很多种类如凤头蜂鹰、各种鹰类，无论春季还是秋季都沿西南-东北方向穿越中国，沿东亚-澳大利西亚迁徙路线西缘迁徙，直至东南亚热带岛屿。非猛禽和雀形目小鸟也大致往东南亚、西亚方向南迁，并在迁徙过程中大多选择生境较好的林地进行中途停歇。由于候鸟种类占比小，约为 35.4%，因此项目建设对候鸟的影响不大，但要预防鸟类因趋光性及鹭类、雨燕、杜鹃和雀形目等夜间迁徙的种类，会在阴雨等恶劣天气情况下受到夜间车辆灯光的吸引而产生鸟撞事件。

4、对哺乳动物的影响评价

评价区记录的哺乳动物有 33 种，大多为常见种类，加上运动能力强可主动避让干扰区。对于保护动物，特别是国家一级保护动物黑叶猴和小灵猫，项目对其影响主要是导致栖息地丧失和分割，压缩其生存空间。

项目施工期，由于较多的人、施工车流干扰，导致沿线人为活动的强度和密度明显增加，局部路段施工可能会对附近哺乳类保护动物产生一定干扰，例如施工期的主要影响是隧道施工爆破声可能对其产生的惊吓、干扰。但随着工程推进，受影响的动物会主动避让到附近寻找新的栖息场所。此外，拟建建设项目工程的隧道开挖施工过程中可能会对喀斯特石山洞穴里栖息的蝙蝠类动物造成一定的干扰，但蝙蝠飞行能力强，受到扰动时可迅速离开，到附近选择新的栖息洞穴。

运行期，项目对沿线区域哺乳类动物的主要不利影响为交通阻隔。本项目的桥隧比高，在植被条件较好和兽类较多的路段，如 K22-33、K45-K47、K57-K59、ZK1-ZK6、K65-K68、K70-K72、K86-K88、K95-K100 等处应加强监测，然后重点监测靠近龙虎山自然保护区生态敏感区的 K22-K32、K32-40 路段。建议在这些区域穿越喀斯特石山时，尽可能布设隧道，减少对原有生境的破坏和切割，保证动物正常穿行，减少阻隔效应。

因此，在工程施工期和运营期，噪声和人为活动对哺乳动物会产生一定的惊扰，迫使它们回避，工程建设对哺乳动物的栖息地构成一定的影响，但影响范围和程度可控。

5、对重点保护动物的直接影响

(1) 对重点保护两栖类动物的影响

国家重点保护两栖类只有 1 种，虎纹蛙，主要分布在靠近村庄的池塘、农田中。项目 K14-K17、K21-K22、K31-K32、K48、K50-K52、ZK0-ZK2、K70-K71、K74-78、K100-K105 等涉及水田、沟谷、溪流、山冲等生境的路段，施工期间需避免往河流、溪流等湿地倾泻泥沙，禁止排泄废水等行为，减少对保护物种的影响。同时，拟建项目对该物种的种群交流带来一定的阻隔效应，建议项目经过库塘、水田等路段时，适当增加涵洞的数量，以降低道路对两栖动物阻隔效应。

区重点保护物种，黑眶蟾蜍、泽陆蛙、沼蛙、斑腿泛树蛙、花姬蛙在影响评价区范围内的种群数量较多，主要分布于的村庄附近的水田、河流和库塘，受影响个体可以主动躲避到附近类似生境继续生存和繁衍，故项目修建对常见两栖类动物种群的影响

响不大。

人类活动增加有可能产生两栖动物被捕捉的潜在风险。如虎纹蛙俗称青蛙，以往多被捕捉用于食用。因此施工方还应通过加强宣传教育和采取有效的监督管理等方式避免此类事件的发生，在采取有效措施的前提下，此类影响才能有效的减小。

（2）对重点保护爬行类动物的影响

国家重点保护爬行类有 4 种。大壁虎主要生活在岩溶石山区，栖息在岩石缝隙、石洞或树洞内，有时也在居民住宅附近活动；蟒蛇、眼镜王蛇生活在山区森林靠近溪流的阴湿生境；三索蛇分布在地、平原、丘陵地带，多见于土坡、田基和路边，有时也闯进居民点内。蟒蛇和眼镜王蛇少见，三索蛇相对容易见到。靠近龙虎山保护区的 K22-K32、K33-K40，还有 K45-K47、K57-K59 等路段为这些保护爬行动物的潜在重点分布区，应严格控制施工干扰时，并在采取相应保护措施及禁止捕捉的前提下可将影响减少。

区重点保护物种中，变色树蜥为广布种，且具有一定的迁移能力，项目建设对其影响不大。百花锦蛇、滑鼠蛇、银环蛇和舟山眼镜蛇等保护蛇类主要分布于沿线山地，项目建设对山地的破坏及影响较小，且此类生境在影响评价区内有广泛的分布。同时，项目实际占用爬行类动物栖息地面积的数量有限，受影响的爬行动物有一定主动避开的能力，在采取相应保护措施的前提下，受影响的爬行动物能主动迁走，寻找周边适宜的栖息地，故项目对爬行动物及其栖息地的影响较小。

施工人员猎杀对爬行类的潜在影响可能较大，特别是大壁虎和各种蛇类，可通过采取有效的加强宣传教育和监督管理等措施予以制止。施工活动会产生噪声、频繁往来的车流、人流改变了原有的安静环境，对喜欢安静或害怕人群类爬行动物会形成惊吓导致其离开原有的活动范围，会暂时降低影响区内敏感物种数量和降低出现的次数，施工结束后其影响逐渐消除。

（3）对重点保护鸟类的影响

猛禽均为国家重点保护鸟类，包括黑翅鸢、凤头蜂鹰、黑冠鹃隼、蛇雕、黑鸢、凤头鹰、赤腹鹰、松雀鹰、普通鵟、红隼、红角鸮、领角鸮、斑头鸺鹠、草鸮等。日行性猛禽（鹰、隼）在评价区的农田、河流、林缘和森林等生境中均有零星分布，偶尔可见在空中盘旋。猛禽类飞行能力较强，活动范围较大，当受到外界干扰时，能迅速迁移到其他适宜的生境中去，故项目建设对其影响很小。夜行性猛禽（鸮类）主要在林地生境栖息，有时也出现在林地和农田交界处，项目建设产生的噪音和生境破坏

可能会产生一些影响。

陆禽中的二级保护动物，如原鸡、白鹇等，主要栖息在森林、灌草丛中，项目部分路段如 K22-K32、K33-K40、K45-K47、K57-K59、K65-K72、K95-K100 等石山灌丛、石山次生阔叶林生境为其潜在主要分布和活动区域。攀禽中的红头咬鹃也主要生活在石山次生阔叶林生境。项目施工对这些生境有一定的侵占，但由于大多以隧道形式穿过，加上雉类对环境适应能力和活动能力都很强，在严格禁止捕猎等管理措施下，项目建设对其种群数量影响较小。

鸣禽中的保护鸟类主要有 4 种，小盘尾、画眉、红嘴相思鸟、银耳相思鸟，在评价区也是以阔叶林生境为主要活动区。由于项目沿线占用的生境非区域特有，此类生境在周边范围内有广泛的分布，项目实际占用鸣禽适宜的生境面积有限，受影响的鸟类可以通过主动移动到相似区域以替代受影响生境，继续生存。整体上，鸣禽受项目建设的影响较小。但需要重点关注的是画眉、红嘴相思鸟和银耳相思鸟，这几种鹛类因婉转的声音或鲜艳的羽色容易遭到人为捕捉，存在一定的被猎杀风险，可通过采取有效的加强宣传教育和监督管理等措施予以减缓或避免。

在项目营运期间，对重点保护野生鸟类的影响主要表现为噪声、灯光等环境污染方面，鸟类会在对新环境的适应过程中，会选择远离项目区域生活和建巢。捕杀行为随施工结束减弱。总体来说，项目建设对这些鸟类的影响是暂时的。

总体来看，评价区保护鸟类重要栖息和繁殖地大多为人类干扰较小的林地，如 K22-K32、K33-K40、K45-K47、K57-K59、K65-K72、K95-K100 路段及周边。在施工期，人为活动、施工噪声等会惊吓干扰上述保护鸟类，鸟类会暂时避绕到影响区外觅食，由于大部分鸟类活动能力与范围较广，受影响施工影响很小。

项目运营后，对路侧陆禽等不善飞行的鸟类，可能产生一定的阻隔作用，而对于大部分飞行能力较强的鸟类，其飞行高度远大于路基和车辆高度，飞行距离也远大于公路宽度，公路营运期不对这些鸟类产生阻隔影响。另外，运营期的夜间，由于过往车辆开启灯光，有可能对沿线鸟类和夜间迁徙的小部分鸟类产生诱引，造成鸟撞或碾压鸟类的事件。

（4）对重点保护哺乳类的影响

国家重点保护物种，猕猴和豹猫分别是灵长类和猫科动物中分布最广、数量最多的一种，在广西各地多有分布；斑林狸，栖息于森林边缘地带和灌丛中，常夜间和晨昏时单独活动，有时也到村庄附近捕食家禽，在评价区偶见。一级保护兽类有黑叶猴

和小灵猫。小灵猫多栖息在低山森林、阔叶林的灌木层、树洞、石洞中，因被捕猎而导致种群数量大幅下降。黑叶猴是典型的喀斯特石山生境的濒危灵长类，主要栖息于低山沟谷地带的热带雨林、季雨林和南亚热带季风常绿阔叶林等生境。据现场调查和访问，在项目区主线和龙虎山连接线北侧 2.5~3.0km 的隆安县文化村和更望湖一带有 2-3 只个体活动。因此，石山阔叶林生境为主的道路 K22-K32、K33-K40、K45-K47、K57-K59、K65-K72、K95-K100，特别是 K22-K32、K33-K40 等黑叶猴可能活动的路段，受项目施工和运行的干扰比较大，需重点关注。

区重点保护物种中，北树鼯、中华竹鼠相对常见，具有一定的种群数量，受外界影响会主动迁移到其它更适宜的地方，项目建设对其影响较小。

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

6、对野生动物间接影响

(1) 对公路阻隔影响敏感的野生动物物种识别

鉴于项目区野生动物的种类、生态习性和分布特点，以及结合本工程对沿线野生动物的实际影响，公路营运期主要对沿线区域分布的迁移能力弱或活动区域窄的两栖爬行、陆禽的觅食、交流产生阻隔影响，而对大多数鸟类、哺乳类等迁移能力、适应能力强的物种阻隔实际影响较小。

根据资料介绍，对公路阻隔效应最敏感的物种有：**a**、小规模的地方种群和需要广阔生活范围的稀有物种，如东北虎等大型食肉动物；**b**、需要每天或季节性迁移或迁徙的物种，尤其是栖息地和繁殖地分离的物种，如我国的青藏高原的藏羚羊等；**c**、需要长距离进行季节性迁徙的物种，如驼鹿和驯鹿等。野生动物现状调查表明项目沿线区域无上述 3 类对公路阻隔效应最敏感的野生动物物种分布。

(2) 沿线天然野生动物迁移廊道保护

公路沿线分布的山岭、沟谷、河流等区域是沿线野生动物的天然动物通道，为野生动物在活动区内的迁移、觅食、喝水和活动的主要通道。公路在局部路段设置的隧

道工程、桥涵工程的交叉运用可有效的维持原有的天然生态通道不受破坏。

项目主线在穿越喀斯特石山时，在地质、地形条件运行的情况下尽可能设置隧道穿过，在跨越河流、或衔接隧洞前后时也设置高密度的桥梁，这些隧道和涵洞具有一定的动物通道作用，涵洞还可以减缓了路基段对动物的阻隔。同时，项目隧道工程基本维持了项目区沿线分布主要山脉的山体连续性不受破坏，隧道上方山体的野生动物通道基本不受影响。

（3）公路主体工程设计兼有野生动物通道的有效性分析

隧道工程兼有路上式野生动物通道功能，适用于爬行类、鸟类、哺乳类动物特别是大、中型哺乳类动物通行。项目设置 29 座隧道，埋深多在 30m 以上，隧道运营产生的噪声和振动对隧道上方野生动物迁移产生的影响较小。根据荷兰学者研究结果表明，50m 宽的野生动物上跨通道可适合所有物种的通行，具有景观尺度的连通功能。因此，本评价认为项目设置的隧道工程均具有上跨式野生动物通道功能，可满足附近区域内哺乳类和鸟类野生动物的迁移使用。

公路在通过河流、库塘时设桥梁跨越，从而保证下部陆地空间连通，这是一种较为普遍的野生动物通道形式。项目主线均为大桥级别以上，平均长度超过 400m，具有一定的架设高度，主线桥梁均能满足两栖爬行类及其它小型、中型哺乳类动物通行。

（4）其它影响分析

项目运营期交通噪声和夜间灯光对沿线野生动物产生一定的影响，会降低路线两侧一定范围内生境的质量，对于噪声、灯光以及人为活动敏感的野生动物会产生回避效应，减少了敏感物种的适宜生境或活动分布范围。

线位经过区现有植被以石山次生阔叶林和灌丛、农作物、经济林为主体，并未穿过野生动物集中分布或频繁活动区，交通噪声造成的实际影响不大。

项目沿线保留和建设了大量的野生动物通道（涵洞、桥隧、隧道），可基本满足沿线野生动物迁移和扩散需要，减缓对沿线野生动物直接致死影响。

项目在低山区域且人际罕至的隧道工程段，部分野生动物可能会误入或滑入隧道内致死伤，需采取减缓措施。项目路基段一般填方高度大于 6m 及隔离带可有效减缓两栖爬行类动物误入公路。

总体来看，项目对沿线野生动物会产生一定的影响，通过大量桥隧和采取评价提出的保护措施后，工程对区域物种的组成和正常繁衍影响不大，项目建设对沿线重点保护野生动物的影响轻微。

7、公路累积影响分析

公路累积影响主要表现在公路对动物栖息地的割裂与破碎化，公路对动物栖息地影响的时间累计效应。

项目影响区动物群落的优势类群主要有两栖类的蟾蜍、沼蛙、泽陆蛙、姬蛙，爬行类的变色树蜥、原尾蜥虎、石龙子，鸟类中的雨燕、家燕、鹎类、伯劳、鹪莺、鹧鸪类及鸫类等小型鸟类及哺乳类的啮齿类动物。蛙类主要栖息于农田、溪沟附近；爬行类栖息于农田、灌丛、林地；鸟类和哺乳类的分布范围广，移动能力强。除了蛙类，其他动物对于人类活动的干扰有较强的适应能力，且受到干扰可迅速避让，因此项目建设对陆生脊椎动物的影响主要是交通阻隔。

新公路的存在对现有生物群落形成分割，包括分割景观斑块，将会对景观或群落内部物种产生一定的影响。而评价区的景观多样性的变化并不十分显著，并不会因公路建设而发生景观类型单一化改变，对景观稳定性的影响不明显。

8、对野生动物的生态影响总体评价

评价区陆生脊椎野生动物共计 241 种，主要是桂西南常见和广泛分布的种类。有国家一级重点保护野生动物 2 种，国家二级重点保护野生动物 32 种，以鸟类居多。

评价区具有较丰富的野生动物资源，占用土地植被类型主要为石山次生阔叶林和灌丛、耕地、人工经济林。评价区人类活动较为频繁，人为干扰较大，大多数野生动物具有较强的迁移能力，能够适应一定程度的人类干扰，工程建设期间会引起野生动物的主动避让。对于该路线评价范围内的新团黑叶猴保护小区，已确认在这一区域设置的 K32 高速出入口的通路可行性差，建议核实并尽量调整避让，拉大线路到黑叶猴主要活动区的距离，以减少对这一国家一级保护动物的干扰。此外，工程建设采用路基明线、隧道、桥梁等混合形式穿越野生动物的栖息地，对野生动物栖息地完整性产生一定的破坏，但拟建建设项目周边具有相同或类似的生境可供它们选择栖息，随着施工结束，它们可逐渐回迁。因此，对野生动物的多样性产生的影响有限。

施工期，大型机械的噪音、震动等外界干扰，直接对原本生活在此处的动物造成干扰。鸟类和哺乳类具有较强的运动能力，可在噪音干扰期间退让，到附近同类生境中生活；蛇类也具有一定的爬行能力，可逐渐离开前往附近寻找暂时躲避的生境。而对两栖类，特别是保护物种虎纹蛙，因运动能力较弱，受噪音影响较大。有必要采用低噪声的施工机械和运输车辆、高噪声机械配置减震机座等临时降噪设备、保持机械润滑和降低运行噪声，并尽可能在夜间两爬动物主要活动时间段减少施工车流量，来

减少对动物的影响。在运营过程中，大量车辆通行所造成的噪声、空气、光等污染将对周边动物产生持久性的影响，对动物的正常迁徙和活动造成一定影响，部分敏感动物（主要是重点保护物种）可能将不再在该区域活动或对其繁殖力产生潜在影响，而对大部分动物而言可逐渐适应。

项目区虽然不是广西的主要候鸟迁徙通道，但一小部分候鸟于迁徙季节往来于云贵高原与华南丘陵山地之间。评价范围内有候鸟 56 种，其中列入国家重点保护的有 6 种。项目施工期间的大功率照明设备会吸引对灯光比较敏感的候鸟，特别是在春、秋季迁徙时期，导致候鸟撞击事件，对候鸟产生一定的影响。在项目施工期规划时，需注意避开 3-5 月和 9-10 月迁徙季，并避免使用大功率照明灯和减少夜间施工。运营期的夜间，由于过往车辆开启灯光，有可能对沿线生境较好区段的留鸟和夜间迁徙的小部分候鸟类产生光诱效应，造成鸟、车相撞或碾压情形。后期需采取长期的动物监测来关注是否产生这类影响，以及及时制定措施来减少对鸟类的影响。

项目工程建设将导致野生动物的生境破碎化，动物通道可能受到阻断，对哺乳、爬行、两栖动物的迁徙和活动有相应影响。工程建设对野生动物栖息地存在着一定的破坏，因此建议工程在设计、施工、运营过程中，保留野生动物通道，尽可能地保护野生动物栖息地，采取更加严格的保护和工程措施，减轻和降低工程建设对野生动物的影响。

路线建设对评价区人工林和旱地占用比例较大，但对次生林、灌丛生境等野生动物分布较为集中的生境影响较小。

4.1.2.2 工程对陆生植物与植被的影响预测

1、对植物与植被的直接影响

(1) 工程占地区的植被类型面积损失

基于施工图设计数据和施工红线图，高速公路工程实际占地 806.16hm²。基于 2018 林地变更数据和本次的野外植被调查修正，项目主体工程永久占用非植被面积 29.94hm²，植被面积 776.21hm²。其中，面积占比超过 10%的植被类型有旱地作物（54.66%）和石山灌丛（17.76%）。

表 4.1-1 项目工程占地区的各植被类型占地面积

植被类型	面积（公顷）	生物量（T）
桉树林	28.42	1290.30
八角林	1.08	25.51

植被类型	面积（公顷）	生物量（T）
板栗林	4.55	210.86
常绿阔叶林	63.67	3005.37
灌草丛	21.07	186.43
旱地作物	440.68	5424.79
建设用地	23.39	0.00
经济果树林	16.53	566.79
马尾松林	2.72	247.80
石山灌木林	143.19	1997.44
水稻	48.41	554.34
水域及水利设施	6.56	0.00
林地	5.90	168.21
总计	806.16	13677.84

（2）对原生性植被和物种多样性的影响分析

根据本调查组多次在该区域的调查和参考邻近的广西南宁龙虎山自然保护区综合考察报告，该区域的一般低丘土山区典型原生植被主要有红锥+栲树+米椎林等，而石灰岩山地则为以青冈、黄连木、朴树、青檀、化香、枫香、蚬木、石山樟、海南蒲桃、南酸枣等组成的常绿落叶混交林。经过对工程评价区的全线调查和典型抽样调查，该区域的典型原生植被基本被破坏殆尽。仅在一些村后背或山顶存在一些风水林或次生林，但也多有人为干扰的痕迹，物种数和生物多样性偏低。项目工程区也最大程度避开了这些村后背风水林或以隧道形式穿越，占用区多为石山灌木及马尾松、杉木、桉树、油茶、玉米、烟叶等人工植被。总之，从占用植被的重要性来看，项目主要占用人工用材林、石山灌丛和玉米旱地等，占用的自然植被主要为石山灌丛，基本不涉及典型的原始植被。

项目占用植被以人工林和农田为主，包括杉木、桉树、马尾松、油茶、板栗、玉米、水稻等，评价范围的人工林和农田植被的群落物种多样性低，乔木层多数为 1-2 种；由于除草、炼山、高度密植等原因，一些杉木林、桉树人工林群落多样性更低，灌木层和草本层植物丰富度低。总之，项目施工可能会使得施工区域内的群落内部植物物种消失，但这些物种在整个评价区多为常见种，项目施工对评价区的物种多样性和植被景观多样性的影响程度较低。

综上所述，项目建设占地及施工行为不可避免对评价范围植被和景观造成一定破坏，但沿线为人类开发活动频繁区，占用植被以人工栽培为主；涉及占用的自然植被

主要为石山灌丛。且在自然植被连续分布的山体，项目多通过设置桥梁和隧道方式来降低对自然植被的干扰。因此，项目建设对评价范围植物物种多样性影响不大，不会导致评价范围植物物种多样性的降低。

(3) 生物量损失估算与补偿

由表 4.1-2 见，项目占地区实际生物量损失总量约为 13677.84 吨。其中，损失最大的是旱地作物，损失约 5424.79 吨，占实际生物量损失的 39.66%。其次是常绿阔叶林、石山灌木林和桉树林，分别损失约 3005.37 吨（21.97%）、1997.44 吨（14.60%）、1290.30 吨（9.43%）。

表 4.1-2 占地区生物量损失估算表

植被	生物量 T	占比 (%)
桉树林	1290.30	9.43
八角林	25.51	0.19
板栗林	210.86	1.54
常绿阔叶林	3005.37	21.97
灌草丛	186.43	1.36
旱地作物	5424.79	39.66
经济果树林	566.79	4.14
马尾松林	247.80	1.81
石山灌木林	1997.44	14.60
水稻	554.34	4.05
竹林	168.21	1.23
建设用地	0.00	0.00
水域及水利设	0.00	0.00
总计	13677.84	100.00

项目区属于亚热带湿润季风气候区（西区），水热配置较好，自然环境稳定，适合植物的生长。永久占地可以通过边坡、临时用地、弃渣场、中央隔离带、服务区和公路小区绿化得到一定的补偿，可部分减缓工程施工和占地造成的生物量损失。

(4) 对保护植物影响分析

根据《中华人民共和国野生植物保护条例》有关规定：野生植物行政主管部门和有关单位对生长受到威胁的国家重点保护野生植物和地方重点保护野生植物应采取拯救措施，保护或者恢复其生长环境，必要时应当建立繁育基地、种质资源库或者采取迁地保护措施。

经实地考察和统计，列入新版《国家重点保护野生植物名录》的植物有 5 种 140

丛/株，为金毛狗、蚬木、见血青、石山苏铁、董棕等。其中 4 种国家重点二级保护植物，分别为董棕 23 株、见血青 9 丛、金毛狗 22 丛和蚬木 81 株；1 种国家一级保护植物为石山苏铁、5 丛。

根据保护植物调查结果，工程占地区内涉及 9 株董棕和 13 株蚬木，将直接受项目建设影响，其中 9 株董棕位于均在 K95+400 隧道口处，12 株蚬木分别位于 K33+760（岜官屯）5 株、K70+200（弄稔屯）5 株、K76+970（上满屯）2 株和 K105+200（伏康屯）1 株。除工程占地区外，沿线有 9 处保护植物距离工程用地红线较近（50m 内）或者位于隧道工程顶部，可能受工程施工潜在影响，共涉及有 28 株蚬木和 2 株董棕，分别为 K65+750 路基右侧 5 株蚬木、K76+050 隧道口左侧 7 株蚬木、K76+500 路基左侧 5 株蚬木、K96+300 隧道顶 4 株蚬木、K96+680 隧道顶 5 株蚬木、K99+220 路基左侧 1 株蚬木、K106+850 内屯枢纽匝道旁 1 株蚬木、K96+680 隧道顶部 1 株董棕、K100+580 隧道顶 1 株董棕；其余保护植物距离项目用地红线较远，受影响可能性不大。

（5）对古树影响分析

评价区发现的古树 10 种/50 株，其中准古树 22 株、三级古树 28 株，包括黄葛榕 3 株、榕树 10 株、龙眼 29 株、樟树 2 株、枫香 1 株、橄榄 1 株、木棉 1 株、乌墨 1 株、阳桃 1 株、重阳木 1 株。

根据古树调查结果，工程占地区涉及 1 株三级古树——龙眼，将受工程建设开挖影响，位于 K33+900 岜官屯村口。除此外有 3 株古树距离项目用地红线较近（50m 内），可能受施工活动潜在影响，分别位于 K33+900 路基右侧 1 株准古树龙眼、龙虎山连接线 L1K0+950 左侧 1 株三级古树龙眼、龙虎山连接线终点右侧 1 株三级古树榕树。其余古树距与项目用地红线较远，受项目建设影响可能性不大。

（6）对外来植物入侵的影响

初步调查分析，评价区常见的外来植物约有 43 种。入侵力比较强的外来植物有紫茎泽兰、藿香蓟、鬼针草、飞机草、土荆芥、红花酢浆草、阔叶丰花草、野苘蒿、喀西茄、假烟叶树、五爪金龙、野甘草、筋仔树等。其中，对林地和农地等入侵概率高、危害比较大的主要是紫茎泽兰、鬼针草、飞机草、阔叶丰花草、藿香蓟、野甘草等。这些物种广泛分布于路旁、田边空地、灌草丛，能沿着田边小径和道路蔓延。

项目的施工建设产生大量的裸露地表，一定程度上为这些外来入侵植物的继续蔓延创造有利条件，有利于其扩散，需要采取及时覆盖、及时复绿和定期清除外来入侵植物等预防措施。此外，绿化区尽量选用乡土绿化植物和绿化草种，不用筋仔树、银

合欢等生长快、入侵力强的外来物种或引进的绿化植物。项目建成初期和运营期的廊道效应可能会引起沿线紫茎泽兰、飞机草、鬼针草、藿香蓟等区域内现有外来物种的分布范围扩大，可能会造成局部区域外来物种侵入并逐步形成单一优势植物群落，进而对本地物种造成不利影响。此外，项目沿线区域主导生态功能为农产品提供，局部区域为水源涵养与生物多样性保护，外来物种入侵会增加农林地的使用成本，降低群落物种多样性，减缓群落正常演替的速度，对群落生态功能的持续增强和发挥产生一定不利影响，应引起足够重视。

2、对植物和植被的间接影响

(1) 对生态系统景观完整性和连续性的影响

项目永久占地和临时占地会对地表植被景观和生态系统景观的连续性造成一定的破坏和切割，造成大斑块森林景观的破碎化。项目工程采用多个隧道穿越主要林区和大量的桥梁跨越农田区，桥隧比较高，已从工程设计角度采取了对评价区植被景观和连续性影响最小的建设方案，最大程度减少了对沿途自然植被的破坏和对农田植被的占用和破坏。此外，工程线路的边坡开挖区域，也多数选择在油茶、桉树、马尾松和杉木等人工林区。不可否认的是，为了规避多占用基本农田和旱地，线路选择在石山灌丛区域穿越或以隧道穿越，路基占用和部分边坡开挖会对沿线的生态公益林分布造成一定的切割效应。可通过加强边坡绿化、服务区绿化等工程，将项目工程对生态系统景观完整性和连续性的直接和间接影响降至最低程度。

(2) 对植物群落演替影响分析

公路建设导致原有土地利用方式的改变，重新恢复的边坡植被由于独特的土壤、水分和地形条件，长期维持在草丛或灌草丛阶段，降低了植被正常演替速度，进而对区域植被的连续性产生一定的不利影响。此外，边坡不稳定或崩塌，也在一定程度上造成拟建高速公路沿线的植被破坏，从而影响植物群落的演替和生态修复。由于本项目多数路段设置了隧道及高架桥，在一定程度上降低了该不利影响。

同时根据对运营多年的同植被区域高速公路边坡植被现状调查情况：公路建设对占地区植被产生一定的影响，对占地区外植被影响较小；经多年管护后，边坡植被与周边自然植被相比，覆盖率较高生长茂盛；虽然公路边坡植被在运营中前期基本保持灌草丛阶段，物种组成以边坡绿化植物占主体，物种多样性低，但运营中期以后，周边自然植被和自然物种可逐渐进入公路边坡，公路边坡植被逐渐由人工植被向自然植被转变，处于植被正向演替。

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

（3）污染物排放对沿线植物生长发育的影响分析

汽车尾气及扬尘对公路绿化带及其附近植物的生长发育可能会产生一定不利影响。类比调查邻近高速公路影响情况，干旱季节的公路绿化带及路肩附近植物叶子表面灰尘堆积明显，但植物长势正常，未发现明显不良影响。

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

总体来看，因评价区范围植被以人工林、农作物和灌草丛为主，且穿越阔叶林和石山灌丛集中分布区多采取隧道和桥梁的形式。因此，只要做好施工期和运营期防护措施，因工程实施引起大规模植被破坏的可能性较小。

（4）污染物洒落和火灾等异常事件对沿线植物生长发育的影响分析

在施工期，对柴油、机油、汽油和临时生活区等管控不严和使用处置不当，会造成污染物的局部泄露，火灾发生概率极高。

在运营期，由于交通事故造成硫酸、化工原料、汽油等污染物洒落，以及由随意丢弃的烟头、汽车自燃等引起的森林火灾，在一些高速公路偶有发生。可通过严格管控柴油、机油、汽油、油漆等贮存和使用，严格做好火灾预防和完善应急处置方案，可把这类异常事件的影响降至最低。

4.1.2.3 工程对水生生物的影响预测

（1）施工期影响

主要影响因子为施工引起的水质变化、产生振动和噪声、对溪流底质的破坏等。施工时，桥墩如果建在水里，或者在桥梁建设时搭建施工便桥，可能破坏溪流的底质，影响底栖动物和底层鱼类的分布和生存。施工时沿岸水土流失，使泥土冲入水中，生产废水和生活污水管理不善，排入水中，可能会使水中悬浮物增加，水质恶化等，影响鱼类生存。机械产生的振动和噪声，将会影响鱼类的分布，导致鱼类逃离影响区域。施工结束后，影响减少，生态环境逐渐恢复，或形成新和生境。除了那桐镇附近有跨越右江的大桥外，拟建工程主线区所经的河流，多为小河或小溪流，且评价区无鱼类“三场”分布。在做好水土保持措施和环保措施的前提下，项目施工对水生生物的影响极小。

(2) 营运期影响

车辆往来频繁，产生的振动和噪声将影响公路附近的水域，使鱼类生活受到影响，可能会局部鱼类分布减少。由于拟建工程主线区所经的河流，多为小河或小溪流，且评价区无鱼类“三场”分布。在做好生态环保措施的前提下，项目营运对水生生物的影响极小。

4.1.3 土地利用环境合理性分析

4.1.3.1 主体工程用地指标合理性分析

项目线路由主线、龙虎山连接线、大新连接线组成，路线总长 118.68km，均采用沥青混凝土路面。其中主线按双向四车道高速公路标准建设，长 107.323km，设计速度为 120km/h，整体式路基宽度为 27m；龙虎山连接线长 4.602km，按双向两车道二级公路标准建设，设计速度为 40km/h，路基宽度为 8.5~10m；大新连接线长 6.755km，按双向四车道一级公路标准建设，设计速度为 80km/h，路基宽度为 25.5m。

项目永久占地 823.14hm²，用地指标约为 6.936hm²/km，远低于《公路建设用地指标》中总体指标山岭重丘区高速公路四车道的用地参考值 9.6870hm²/km，满足路项目建设用地规范要求。

4.1.3.2 林地占用的合理性分析

项目用地尽量利用立地条件较差的土地，少占耕地，增加桥隧长度和比例，以节约土地资源，在技术经济比较的技术上，采用以桥代路、以隧代路等节地技术。在公路选线、定线前，与当地自然资源部门沟通，充分调查研究当地土地利用总体规划中农用地、建设用地和未利用地规划，使土地占用符合相关法律法规的要求，占用耕地的，要严格落实补充耕地，符合国家严格土地管理的要求。对于不可避免占用耕地、林地的，要积极推进土地整理，加强土地复耕，适度开发宜农林牧荒地。通过土地复耕，恢复增加农用地面积，保证面积不减少，质量有提高。

高速公路工程永久占地 823.14hm²。基于 2018 林地变更数据和本次的野外植被调查修正，项目主体工程永久占用非植被面积 8.452hm²，植被面积 628.809hm²。其中，林地为 405.479hm²，占比面积较大的植被类型有松树林、土山区阔叶林、石山灌丛、石山区阔叶林等。

4.1.3.3 原生植被占用的可行性分析

项目在建设方案选择和优化方面，在满足公路工程技术标准的条件下，优化路线方案，合理布设附属设施，从而尽可能的节约对原始植被或次生林植被的占用。经调

查，项目占地中，占用植被面积为 628.809hm²，其中多以松树林、杉木林、油茶林和玉米地等。项目工程在石山区尽量以高架桥、隧道等形式通过，其对石山区的自然植被破坏面积较少。

4.1.3.4 农业用地占用的合理性影响评价

公路工程临时占地经复耕或恢复后基本能恢复原有的生产功能，一般影响不大。公路永久占地中农业用地转化为建设用地后，将导致原有土地的农林业生产功能的丧失，故公路工程对农业土地资源的影响主要体现在永久性占地区。

据统计，项目永久占用耕地约 448.09hm²，高速公路在通过基本农田、旱地等农区时，建议多采用高架桥形式通过，最大程度减少对农地的占用。整体上，项目永久占用农地面积较小。总体来看，项目实施后，工程实施不对隆安、大新、天等等农业用地格局造成大的不利影响。

4.1.4 对重点公益林占用的生态影响分析

基于 2018 林地变更数据等资料，项目永久占地共造成 178.01hm²的公益林面积损失，损失的公益林主要为石山灌丛、石山次生林等。

表 4.1-3 拟建公路永久占用公益林面积统计

县份	公益林类型	面积（公顷）
大新	重点公益林	92.01
隆安	重点公益林	63.81
天等	重点公益林	22.19
总计		178.01

项目占用公益林主要为水源涵养和生物多样性，整体而言，项目占地重点公益林面积为评级区的 1.7%，占比很小，不会损害其主导生态功能的持续恢复，对公益林的完整性、植被连续性和区域生物多样性的影响不大；同时通过对项目所经公益林现场调查，各林区附近有与拟占用重点公益林结构类似的植被类型分布，经“占一补一”后，区域重点公益林的生态服务能力不会有较大变化。

4.1.5 隧道工程生态影响分析

4.1.5.1 施工期的生态影响分析

(1) 中长隧道对植物生长和植被的影响分析

项目主线共设隧道 31 座，主线 28 座，连接线 3 座。这些中、短隧道多出现在山区越岭地段，其所处的环境多地形陡峭，自然环境恶劣，隧道上方的植被多为石山灌丛、次生阔叶林和少量的桉树林、马尾松林、次生阔叶林等，除了个别出入口有董棕、

蚬木等分布，组成的植物也多以当地常见植物为主。隧道所经区域生态环境脆弱，地势崎岖，地质构造复杂，山峦起伏，自然条件变化差异很大。在施工期，隧道口的开挖和土地平整等均对隧道口周边的植物和植被产生直接破坏。工程隧道施工和施工过程中产生的粉尘、烟气和油污等均可能对隧道口周边植物生长和植被发育产生的影响。应及时优化施工工艺，严格控制油气、爆破物的用量，对易产生的粉尘场所应及时洒水，把施工过程对隧道口植物和植被的影响降到最低。总体来看，项目施工对隧道顶部植被影响很小，出现地下水渗漏导致顶部植被枯萎的可能性很小，但要做好隧道口上方的地表径流设计和严格工程施工，防范隧道口上方塌方造成植被的破坏。

（2）隧道工程施工区域对保护植物和保护古树的影响分析

经实地调查，部分隧道出入口处附近有蚬木、董棕等保护植物。项目建设对隧道工程施工红线区的蚬木和董棕保护植物等有一定的影响，需要落实好就地保护措施或生态移栽保护措施。

（3）隧道工程施工区域对动物的影响分析

施工期，受机械噪音、爆破振动、灯光、运输车辆出入等影响，动物的正常生活会受到干扰，特别对在邻近区域活动的鸟类具有驱离作用。此外，全路段隧道在施工期，可能发生水土流失或浑浊的泥浆水，对下游两栖动物的活动产生一定的影响。从另一角度而言，采用中长隧道，最大程度减少了对地表植被的扰动，更有利于保护生态系统和自然生态廊道的完整性，少破坏野生动物(兽类，鸟类，两栖爬行类)栖息地和迁移路径。

（4）隧道临时弃渣堆放的影响分析

从隧道口周围环境现状调查结果来看，隧道洞渣如果处置不当，施工过程中从洞口附近就地弃渣或随意弃渣，弃渣将占用或临时占用部分耕地，加剧当地耕地紧张的程度。由于隧道弃渣的石砾含量较大，一般难以复耕，将会增大对区域耕地保护的壓力，对区域农业生产产生影响。因此需要做到能用尽用，并在弃渣场或临时堆放场把原有表土进行集中收集和科学堆放。

根据临时堆土场和弃渣场等场地的分布情况，需要占用一定的旱地和少部分灌草地，工程结束后及时进行复绿和植被恢复，恢复原有的农业和林业用地功能，能有效控制影响范围和程度，这些影响在可接受范围。

4.1.5.2 运营期的生态影响分析

在运营期，由于过往车辆尾气排放，隧道内的大气污染物难以排除而长期积累，

成分复杂，会对隧道周边植物的生长产生不良影响，尤其以隧道口污染物对植物叶片伤害最明显，细胞膜相对透性增大，叶片组织被破坏植物生长发育不正常。因此，对中长隧道应加强通风，减少隧道内大气污染物的长期积累。此外，运营期要加强隧道上方的岩土稳定和植被稳定性监测，及时疏浚地表径流沟槽，防范隧道口上方塌方造成植被的破坏。

4.1.6 路基路段生态影响分析

项目路基路段的影响主要为挖填方导致的水土流失、植被破坏和动植物栖息地减小等，具体影响分析如下。

4.1.6.1 施工期的生态影响

(1) 路基路段在施工过程中，一般会对沟渠进行挖掘，并且还需要对临时工作居住区以及运输车道进行建设，因此在具体施工之前需要对这些区域的地表层进行处理，将表层土地去除，这样对植物所造成的不利影响明显。如果在施工过程中选择的方式不合理，这些植物会在短时间内死去。但这些植物在评价区多为常见种类。

(2) 当开挖山体的时候，对原表面所附着的植被会形成一定的伤害，当开挖工作完成之后，使得原生植被的生存环境不复存在。

(3) 在进行施工过程中，需要硬质路面和建筑数量相对是比较多的，施工过程大量使用的油气、沥青、水泥等材料使得该区域内部和施工区周边的土壤有害金属略有增加，可能造成植物受到重金属的胁迫和死亡，动物体内重金属也可能有所增加。

(4) 当大面积对边坡进行开挖之后，边坡会变得非常松动，这样对周边植物的根部就会造成一定的破坏，而且也使得山体的稳定性严重下降，如果存在比较大的外力，经常会出现崩塌、滑坡等水土流失现象，造成边坡植被的大面积破坏。施工期应严格执行水土保持相关方案提出措施，减少水土流失影响对植被的影响。

4.1.6.2 运营期的生态影响

(1) 在运营期，需要定期对硬质路面进行维护，施工过程大量使用的沥青、水泥等材料，可能会导致该区域内部和邻近区域土壤的有害金属量增多，可能造成植物受到重金属的胁迫和死亡，动物体内重金属也可能有所增加。运营期的危化品车辆意外泄露风险增加，对公路沿线的生态环境保护压力增加。

(2) 运营初期，边坡稳定性较差，植被恢复困难。如果存在比较大的外力、岩层积水和暴雨，经常会出现崩塌、滑坡等水土流失现象，可能会造成边坡及边坡上方的植被破坏，水土流失产生的淤泥和浑浊水体，也对下游的两栖动物和水生生物等产

生一定的影响。

(3) 运营初期，边坡自然植被恢复困难，裸露地块多，为抗逆性强的入侵植物提供入侵生境，可能会导致边坡区出现大量的入侵植物和外来植物，如鬼针草、飞机草、银合欢、簕仔树等。

4.1.7 工程对农、林生态的影响分析

项目临时占地经复耕或恢复后基本能恢复原有的生产功能，一般影响不大。项目永久占地中农业用地转化为建设用地后，将导致原有土地的农林业生产功能的丧失，故公路工程对农林业土地资源的影响主要体现在永久性占地区。

基于土地利用分类数据，项目实施将永久占用水田和旱地等耕地 448.09hm²，占用林地约 233.52hm²，占用柑橘等园地 86.89hm²。下阶段应加强保护和恢复保护的力度；从占用情况来看，项目实施后沿线农地、园地占比较低，占用林地较多，但在林区多以隧道穿越。总体来看，对林业用地和农业用地的影响不大。项目实施后，工程实施对各县农业用地和林业用地格局的影响不大。

表 4.1-4 项目占地区的土地利用类型面积统计

土地种类	面积（公顷）	占比（%）
耕地	448.09	54.44
林地	233.52	28.37
园地	86.89	10.55
水域及水利设施用地	14.30	1.74
交通运输用地	11.45	1.39
住宅用地	2.57	0.31
工矿仓储用地	0.00	0.00
其他	26.35	3.20
总计	823.14	100.00

4.1.8 互通、服务区等附属设施的影响分析

本项目设置 7 个互通式立交，即那桐西互通式立交、龙虎山互通式立交、昌明互通式立交、大新东互通式立交、天等南互通式立交、福新互通式立交、内屯枢纽互通式立交等。项目设置 3 个服务区、6 处收费站、1 处养护工区和 1 处管理分中心。

项目设置的服务区、养护工区、管理分中心不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、自然公园等法律禁止建设区域，影响的植被类型以石山灌丛、桉树林和杉木林、马尾松林等人工林为主，少部分为耕地，选址基本合理。

4.1.9 高填深挖路段环境影响分析

4.1.9.1 高填深挖路段影响分析

(1) 深挖路段影响

项目全线有 18 处深挖路段，总长度为 5.176km，占比 4.82%。根据遥感资料核实，项目深挖主要为石山灌丛、次生阔叶林、任豆林、马尾松林、桉树林等，不涉及原始林植被和国家保护植物。深挖路段不利环境影响主要源于以下几个方面：

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

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

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

(2) 高填方路段不利环境影响

项目全线有 31 处高填路段，总长度为 3.904km，占比 3.64%。根据遥感资料核实，项目高填区主要为旱地、水田和部分低洼地段的石山灌丛、次生阔叶林、任豆林等，不涉及原始林植被和国家保护植物。高填路段不利环境影响主要源于以下几个方面：

①施工期若防护不当或防护不及时，容易产生水土流失；

②在暴雨等不利气象条件下，降雨形成坡面径流冲刷坡面，径流中含有大量泥沙，容易造成水土流失。

4.1.9.2 高填深挖路段措施

深挖路段线位位于山体外侧边缘，属偏压路段，或者工程建设需要，不宜采取隧道方案；高填路段位于小型山谷口或山体下部，由于地形限制不易采取桥梁方案。下一阶段尽量降低高填深挖路段边坡高度，做好水土保持、植被恢复工作，同时，建议设计单位在下一步设计中从地形、地质因素上进一步优化线位，以最大限度减少高填深挖路段。

4.1.10 对区域生态功能和生态功能区划的影响分析

项目占地多数已被开发成为用材林、柑橘园地、农业用地等，天然林分布有限，涉及石山灌丛多采用隧道或高架桥等方式穿越。该路段内的工程占地会导致原有植被

水土保持、水源涵养、生物多样性维持等重要生态功能的局部丧失；但公路路域绿化植被具有一定的水土保持功能，临时占地导致的生态功能损失经使用完毕后的人工植被恢复后，经过一定时间基本可以恢复到原有水平，可在一定程度上补偿该路段原有植被占用导致的生态功能损失，总体影响不大。

项目所在区域在广西生态功能区划的定位是水源涵养、生物多样性保护和土壤保持等功能。项目占用一定数量功能为水土保持和水源涵养的重点公益林，但是占比较区域数量小，项目在落实占补平衡等林地补偿措施以及水土保持措施后，工程占地对区域生态系统的水源涵养和水土保持功能影响不大。

项目建成后，将大大加快沿线各乡镇的互联互通和农林产品等物质有效运输，增加公路沿线的生态旅游项目开发和长效保护，在落实各项占用林地补偿措施和水土保持措施后，可以做到生态环境保护和经济发展双赢。

4.1.11 临时用地选址合理性分析

4.1.11.1 施工生产生活区环境合理性分析

(1) 选址合理性

项目共设 42 处施工生产生活区，其中大型项目驻地 3 处、施工驻地 2 处、综合型施工生产生活区 5 处、仅钢筋厂或预制梁场等小型工区 14 处、混凝土或沥青拌合站或混合生产区等中型工区 15 处、变电站及临时堆场 3 处。拟设置的 42 处施工区中 40# 施工生产生活区位于天等县福新镇黎亮村布堪水源地内，该水源地拟撤销，待水源地撤销后选址可行。其余 40 处施工区均避开了法定敏感区，其中 23#、27#、28#、29# 施工生产生活区距离敏感点距离不足 200m，其中 29# 施工生产生活区使用功能为驻地，主要影响为施工人员生活噪声，对周边敏感点影响不大，选址可行；28# 施工生产生活区主要为预制场，施工活动主要影响为噪声，采取降噪措施后对周边敏感点影响不大，选址基本可行；23#、27# 施工生产生活区为碎石加工场，施工活动主要影响为破碎粉尘及噪声，在优化布局破碎设备远离敏感点布置情况下并加强降噪及抑尘措施后，选址基本可行；其余施工区生产区均远离村庄，选址合理。施工生产生活区选址合理性分析见表 4.1-6。

(2) 环境影响

施工生产区对周边环境的影响主要体现在拌合楼扬尘、运输车辆扬尘和噪声，以及拌合楼、罐车、地面冲洗产生的废水，以扬尘影响尤为突出。根据《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010）对混合料拌合站选址要求是在距离敏感点 200m 范围外，对

沥青拌合站为距离敏感点 300m 范围外。现确定的 7#、9#、10#、14#、15#、18#、21#、31#、32#、37#、39# 施工生产区具备拌合站功能，其距离敏感点距离均超过 200m，符合公路设计规范要求，在做好拌和设备除尘和拌和站降尘措施，拌合站废气对周边敏感点影响不大。

现阶段仅确定了 2 处沥青拌合站，即 25#、38# 施工生产区，以上站点周边 300m 范围内无村庄分布，选址合理可行。结合同类高速公路施工情况，其余未确定的沥青站一般进入路面工程阶段后，施工单位结合运距及需求，利用已有的混凝土拌合站设置沥青拌合站，本项目拟设置 31# 施工生产区无法满足 300m 的沥青拌合站距离设置要求，建议下一阶段施工单位在设置沥青拌合站时，不考虑这 31# 施工生产区，优先选址其余 300m 范围内无村庄分布的拌合站作为沥青站站址，以满足公路设计规范对沥青拌合站的距离要求，同时各沥青拌合站需落实配套沥青烟净化处置措施后，确保废气达标排放，减轻对周边敏感点影响不大。

（3）施工生产生活区选址原则

项目现阶段拟设置施工生产区 42 处，40# 施工生产区待水源地撤销后选址合理，若建站前水源地未撤销需另行选址。本评价对不合理场地和需另行选址站址提出选址要求。

①尽可能租用当地民房或公路已征用拆迁的房屋作为施工营地和项目建设期管理用房；

②不得设置在具有饮水功能水体汇水区范围内，排放污水不得进入附近有生活饮用水功能的地表水体或地下水取水口附近；

③不得设置于自然保护区、自然公园、饮用水水源保护区等等法律法规禁止设置区。

④不设置于基本农田、高产农田、特产农田以及矿产资源分布区等重要资源区，尽量不占林地和水田，少占旱地，优先考虑坡地、荒地、废弃地或难利用地；

⑤所产生的生活污水应经化粪池处理达标后，可通过堆肥用作农田肥料，严禁不处理任其漫流或排入河流。

⑥根据《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）的规定，沥青混合料应集中场站搅拌，距环境敏感点的距离不宜小于 300m，并应设置在当地施工季节最小频率风向的被保护对象的上风侧；混合料拌和宜采用集中拌和方式，拌合站距环境敏感点的距离不宜小于 200m，并应设置在当地施工季节最小频率风向的被保护对象的上风侧。

⑦沥青混合料站应配置相应的沥青烟环保设施，混凝土混合料站应配置相应的除尘设施，保证废气满足《大气污染物综合排放标准》的要求。

综合上述，施工营地的环境影响程度与选址有很大的关系，合理设置施工营地的选址将大大降低其环境影响。施工生产生活区主要包括施工驻地、预制场、拌和站和堆料场等，以及路基路面拌和场、大桥及隧道施工场地（含预制场）。施工生产生活区对环境的影响主要为占地、破坏植被和污染物排放。占地可以通过租用当地民房、设置于永久占地内等措施减少占地数量而降低影响，合理选址，避免占用基本农田、经济作物区、林地等敏感区域，尽量占用荒地、废弃地或难利用地，则可以进一步降低影响，使用后进行清理和复耕，一般影响不大。破坏植被与选址有很大关系，应尽量避免占用发育良好的自然植被。污染物排放主要是有限的生活污水和生活垃圾，生活垃圾需集中收集并合理处置，生活污水数量不大，经临时污水设施处理达标排放后并合理设置最终去向，一般不会造成污染事故，施工生产生活区的环境影响是暂时性的，使用完毕后将逐步消除。

4.1.11.2 弃渣场环境合理性分析

初步拟定的 24 处弃渣场中，22#、23#弃渣场位于天等县福新镇黎亮村布堪水源区内，但该水源地拟撤销，待撤销后选址可行；其余弃渣场均避开了法定敏感区，避开了保护类动植物和重要生境，15#弃渣场距离村庄较近，但有山体阻隔，在做好噪声和防尘措施后，避免对敏感点造成影响的情况下，选址基本可行；其余 21 处临时堆土场选址均避开了法定敏感区或敏感目标，避开了保护类动植物和重要生境，且场地周边 150m 范围内无敏感点分布，选址合理可行。拟设置的弃渣场环境可行性和环境合理性详见表 4.1-6。

4.1.11.3 临时堆土场环境合理性分析

初步拟定的 16 处临时堆土场，均避开了法定敏感区、基本农田或敏感目标，避开了保护类动植物和重要生境，占地以旱地和林地为主，且场地周边 150m 范围内无敏感点分布，选址合理可行。临时堆土场合理性分析见表 4.1-7。

4.1.11.4 临时堆土场及弃渣场选址原则

本项目水土保持方案初步设计了 24 处弃渣场和 16 处临时堆土场，项目所设置部分弃渣场位于待撤销水源区内，若水源地未及时撤销则需另行选址。从环境保护的角度出发，本项目弃渣场、临时堆土场应遵循以下选址原则和要求：

- (1) 弃渣场、临时堆场应尽量选择沟谷型或缓坡型，弃渣场上游汇流面积较小，

不属于大冲沟，容易防护；弃渣场和临时堆土场场地周边没有崩塌、滑坡等自然灾害。

(2) 弃渣场和临时堆土场场地应避开保护植物以及保护动物集中分布生境或发育良好的自然植被，远离集中村镇、医院、学校等社会特别关注区；弃渣场影响范围尤其是下游区域无村庄和重要公共设施。

(3) 弃渣场和临时堆土场场地不得设置于自然保护区、自然公园、饮用水水源保护区、崩塌滑坡危险区和泥石流易发区等法律法规禁止设置区域。

(4) 弃渣场和临时堆土场场地不得设置于城镇规划区和风景名胜区可视范围，弃渣场尽量不设置在公路可视范围内。

(5) 弃渣场和临时堆土场场地不得设置于沿线河流、水库以及河流最高洪水线以下区域。

(6) 弃渣场和临时堆土场场地不得设置于基本农田、高产农田、特产农田以及矿产资源分布区等重要资源区，尽量不占用林地和水田，少占旱地；优先考虑坡地、荒地、废弃地或难利用地。

(7) 尽量减少借方和弃渣的运输距离，运输尽量利用现有便道；运输通道不穿越敏感区，如城区、集中居民区、学校和医院等。

(8) 建议进一步优化弃渣场容量，尽量减少弃渣场占地面积；建议取消容量较小的弃渣场，将该部分弃渣运至容量较大的弃渣场堆放，以减少弃渣场占地。

表 4.1-5 施工生产生活区环境合理性分析

名称	位置	面积 (hm ²)	用地类型	建设内容	是否涉及法定保护区及其它制约因素	是否涉及保护类动植物和重要生境	评价范围是否有村庄、学校等声和环境空气敏感点	环境可行性	选址优化建议	恢复方向
1#施工生产生活区	K0+123	(1.89)	水田	预制梁场	否	否	南侧 260m 为岵叭屯	可行	/	/
2#施工生产生活区	K0+900 两侧	0.85	旱地、园地、林地	临时办公用房	否	否	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态恢复	林地
3#施工生产生活区	K1+478 左侧 162m	0.73	乔木林地	钢筋厂、驻地	否	否	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态恢复	林地
4#施工生产生活区	K2+900 右侧 140m	0.3	其他林地	驻地	否	否	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态恢复	林地
5#施工生产生活区	K3+220	(3.39)	其它林地	预制梁场	否	否	300m 范围内无村屯分布	可行	/	/
6#施工生产生活区	K16+540	(1.56)	旱地、乔木林地	预制梁场	否	否	东北侧 210m 为福何屯	可行	/	/
7#施工生产生活区	K7+800 左侧	1.64	林地、草地	拌合站	否	否	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态恢复	草地
8#施工生产生活区	K13+900 右侧 50m	0.53	果园	钢筋加工场	否	否	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态恢复	旱地
9#施工生产生活区	K20+900 右侧 65m	1.44	果园、农村道路	混凝土拌合站	否	否	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态恢复	旱地
10#施工生产生活区	K32+000 左侧 3km	1.94	林地、农用地、其他草地	拌合站/钢筋场	否	否	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态恢复	林地
11#施工生产生活区	LK0+000 左侧 290m	0.72	林地	变电站	否	否	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态恢复	林地
12#施工生产生活区	K40+500 左侧 240m	0.96	林地	钢筋加工场	否	否	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态恢复	林地

名称	位置	面积 (hm ²)	用地类型	建设内容	是否涉及法定保护区及其它制约因素	是否涉及保护类动植物和重要生境	评价范围是否有村庄、学校等声和环境空气敏感点	环境可行性	选址优化建议	恢复方向
13#施工生产生活区	K43+200 右侧 200m	0.95	乔木林地	钢筋加工场	否	否	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态恢复	林地
14#施工生产生活区	K47+800 左侧 170m	0.67	乔木林地	混凝土拌合站	否	否	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态修复	林地
15#施工生产生活区	K48+600 左侧 500m	1.7	工矿用地	混凝土拌合站	否	否	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态修复	林地
16#施工生产生活区	K53+800 右侧	1.43	旱地	碎石加工场	否	否	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态修复	旱地
17#施工生产生活区	K62+200 左侧	2.86	旱地	碎石加工场、表土存放区	否	否	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态修复	旱地
18#施工生产生活区	K64+600 左侧	1.47	旱地	拌合站/水稳站	否	否	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态修复	旱地
19#施工生产生活区	K64+600 左侧 100m	2.64	旱地、林地	驻地、钢筋场、湿喷站、表土存放区	否	否	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态修复	旱地
20#施工生产生活区	K67+200 右侧	0.49	灌木林地	驻地、钢筋场、湿喷站	否	否	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态修复	林地
21#施工生产生活区	K68+750 左侧 20m	1.39	其他草地	拌合站	否	否	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态修复	林地
22#施工生产生活区	K68+750 左侧约 1km	0.98	旱地	驻地、钢筋场	否	否	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态修复	旱地
23#施工生产生活区	K70+300 右侧	2.27	旱地、林地	碎石加工场	否	否	东南侧约 50m 为弄稔屯	可行	噪声设备远离敏感点, 做好降噪及抑尘措施	林地
24#施工生产生活区	K73+100 左侧	0.83	旱地	驻地	否	否	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态修复	旱地

名称	位置	面积 (hm ²)	用地类型	建设内容	是否涉及法定保护区及其它制约因素	是否涉及保护类动植物和重要生境	评价范围是否有村庄、学校等声和环境空气敏感点	环境可行性	选址优化建议	恢复方向
25#施工生产生活区	K73+400 左侧 1km	7.53	乔木林地、原 临建用地	沥青站、水稳站、 拌合站、钢筋场	否	否	300m 范围内无村屯 分布	可行	做好生态修复	林地
26#施工生产生活区	K75+750 左侧	0.77	林地、原临建	驻地、钢筋场、湿 喷站	否	否	300m 范围内无村屯 分布	可行	做好降噪措施	林地
27#施工生产生活区	K77+600 左侧	3.2	旱地、林地	碎石加工场	否	否	东南侧 190m 为屯当 屯	可行	噪声设备远离 敏感点,做好降 噪及抑尘措施	林地
28#施工生产生活区	K91+280	(2.32)	旱地、乔木林 地	预制梁场	否	否	东南侧约 120m 为逐 伸屯	可行	做好噪声及扬 尘防治措施	/
29#施工生产生活区	K92+010 右侧 1.70km	0.66	农村宅基地	驻地	否	否	紧邻那造屯	可行	/	/
30#施工生产生活区	K93+400 右侧 50m	0.32	旱地、林地	钢筋加工场	否	否	300m 范围内无村屯 分布	可行	做好生态修复	林地
31#施工生产生活区	K94+800 左侧 240m	1.25	工矿用地、林 地	拌和站、生活区	否	否	西南侧 250m 为东南 村	可行	加强防尘措施, 做好生态修复	林地
32#施工生产生活区	K96+640 左侧	1.72	旱地、林地	拌和站、钢筋场、 堆料场及生活区	否	否	300m 范围内无村屯 分布	可行	做好生态修复	林地
33#施工生产生活区	K96+700 左侧 290m	0.06	林地	临时堆放区	否	否	300m 范围内无村屯 分布	可行	做好生态修复	林地
34#施工生产生活区	K97+890 左侧 220m	1.45	乔木林地	碎石加工场	否	否	300m 范围内无村屯 分布	可行	做好生态修复	林地
35#施工生产生活区	K98+285 左侧 325m	0.22	乔木林地	驻地	否	否	300m 范围内无村屯 分布	可行	做好生态修复	林地
36#施工生产生活区	K98+348 左侧 260m	0.04	林地	变电站	否	否	300m 范围内无村屯 分布	可行	做好生态修复	林地

名称	位置	面积 (hm ²)	用地类型	建设内容	是否涉及法定保护区及其它制约因素	是否涉及保护类动植物和重要生境	评价范围是否有村庄、学校等声和环境空气敏感点	环境可行性	选址优化建议	恢复方向
37#施工生产生活区	K98+840 右侧	1.7	农用地、林地	拌和站、钢筋场、生活区	否	否	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态修复	林地
38#施工生产生活区	K100+960 右侧 1.63km	1.81	乔木林地	沥青拌和站	否	否	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态修复	林地
39#施工生产生活区	K105+400 右侧 730m	2.07	园林地	拌合站	否	否	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态修复	旱地
40#施工生产生活区	K106+310 左侧 101m	2.39	乔木林地	碎石加工场	天等县福新镇黎亮村布堪水源地二级保护区	否	300m 范围内无村屯分布	水源地撤销后可行	水源地撤销后方可设置	林地
41#施工生产生活区	K106+570 右侧 442m	0.16	乔木林地	驻地	否	否	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态修复	林地
42#施工生产生活区	K106+910 右侧 556m	0.77	乔木林地	水稳站	否	否	北侧 220m 为小畧屯, 但有山体阻隔	可行	做好生态修复	林地

表中 () 表示位于主线用地范围内。

表 4.1-6 弃渣场环境合理性分析

编号	位置	面积 /hm ²	占地类型	是否涉及法定保护区及其它制约因素	是否涉及保护类动植物和重要生境	评价范围是否有村庄、学校、医院等声和环境空气敏感点	环境可行性	选址优化建议	恢复方向
1#	K2+500 左侧 2590m	3.73	乔木林地	不涉及	不涉及	300m 范围无村屯分布	可行	做好生态修复	林地
2#	K2+600 右侧 440m	2.50	采矿用地、 乔木林地	不涉及	不涉及	300m 范围无村屯分布	可行	做好生态修复	林地
3#	K13+000 左侧 250m	3.63	其它林地	不涉及	不涉及	300m 范围无村屯分布	可行	做好生态修复	林地
4#	K16+850 右侧	1.52	林地、园地	不涉及	不涉及	300m 范围无村屯分部	可行	做好生态修复	林地

编号	位置	面积/hm ²	占地类型	是否涉及法定保护区及其它制约因素	是否涉及保护类动植物和重要生境	评价范围是否有村庄、学校、医院等声和环境空气敏感点	环境可行性	选址优化建议	恢复方向
5#	K19+200 右侧 1.28km	2.98	乔木林地	不涉及	不涉及	300m 范围无村屯分布	可行	做好生态修复	林地
6#	LK0+100 右侧 1.4km	2.43	乔木林地	不涉及	不涉及	300m 范围无村屯分布	可行	做好生态修复	林地
7#	K37+100 左侧	0.98	乔木林地、 坑塘水面	不涉及	不涉及	西南侧 210m 为潭主，有山体阻隔	可行	做好生态修复	林地
8#	K39+500 左侧 1.3km	2.36	乔木林地	不涉及	不涉及	300m 范围无村屯分布	可行	做好生态修复	林地
9#	K41+100 左侧 900m	9.50	乔木林地	不涉及	不涉及	300m 范围无村屯分布	可行	做好生态修复	林地
10#	K46+700 右侧 1660m	5.77	乔木林地	不涉及	不涉及	300m 范围无村屯分布	可行	做好生态修复	林地
11#	K48+300 左侧 2500m	1.89	乔木林地	不涉及	不涉及	300m 范围无村屯分布	可行	做好生态修复	林地
12#	K58+400 左侧 600m	1.81	乔木林地、 坑塘水面	不涉及	不涉及	300m 范围无村屯分布	可行	做好生态修复	林地
13#	K57+400 左侧 4600m	7.51	其它林地	不涉及	不涉及	300m 范围无村屯分布	可行	做好生态修复	林地
14#	K72+100 左侧 900m	4.32	其他林地	不涉及	不涉及	300m 范围无村屯分布	可行	做好生态修复	林地
15#	K84+400 左侧 800m	9.84	其他园地	不涉及	不涉及	西侧 80m 为必屯，但有山体阻隔	基本可行	加强施工期扬尘、噪声防治措施	园地
16#	K86+400 左侧 200m	1.34	乔木林地	不涉及	不涉及	西南侧 250m 为底屯	可行	做好生态修复	林地
17#	K89+500 右侧 400m	1.4	乔木林地	不涉及	不涉及	300m 范围无村屯分布	可行	做好生态修复	林地

编号	位置	面积/hm ²	占地类型	是否涉及法定保护区及其它制约因素	是否涉及保护类动植物和重要生境	评价范围是否有村庄、学校、医院等声和环境空气敏感点	环境可行性	选址优化建议	恢复方向
18#	K96+800 右侧 1200m	4.45	灌木林地	不涉及	不涉及	300m 范围无村屯分布	可行	做好生态修复	林地
19#	K103+000 左侧 2000m	7.57	乔木林地	不涉及	不涉及	300m 范围无村屯分布	可行	做好生态修复	林地
20#	K104+200 左侧 200m	1.98	采矿用地	不涉及	不涉及	300m 范围无村屯分布	可行	做好生态修复	林地
21#	K106+000 右侧 1000m	2.24	其他林地	不涉及	不涉及	300m 范围无村屯分布	可行	做好生态修复	林地
22#	K106+300 右侧	1.86	采矿用地	天等县福新镇黎亮村布堪水源地二级区，待取消	不涉及	300m 范围无村屯分布	有条件可行	水源地撤销前不得使用，做好生态修复	草地
23#	K106+300 左侧	3.62	采矿用地	天等县福新镇黎亮村布堪水源地二级区，待取消	不涉及	300m 范围无村屯分布	有条件可行	水源地撤销前不得使用，做好生态修复	林地
24#	K106+800 右侧 500m	0.85	灌木林地	不涉及	不涉及	北侧 220m 为小罡屯，有山体阻隔	可行	做好生态修复	林地

表 4.1-7 临时堆土场环境合理性分析

编号	桩号	占地面积(hm ²)	占地类型	是否涉及法定保护区及其它制约因素	是否涉及保护类动植物和重要生境	评价范围是否有村庄、学校、医院等声和环境空气敏感点	环境可行性	选址优化建议	恢复方向
1	K2+400 右侧 840m	4.03	乔木林地	不涉及	不涉及	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态修复	林地
2	K30+500 右侧	1.02	灌木林地	不涉及	不涉及	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态修复	林地
3	K37+100 右侧	0.77	灌木林地	不涉及	不涉及	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态修复	林地

编号	桩号	占地面积 (hm ²)	占地类型	是否涉及法定保护区及其它制约因素	是否涉及保护类动植物和重要生境	评价范围是否有村庄、学校、医院等声和环境空气敏感点	环境可行性	选址优化建议	恢复方向
	850m								
4	K41+300 右侧	2.31	乔木林地	不涉及	不涉及	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态修复	林地
5	K48+200 左侧 2550m	1.30	乔木林地	不涉及	不涉及	南侧约 290m 为板扭屯	可行	做好生态修复	林地
6	K53+050 左侧 70m	0.75	旱地	不涉及	不涉及	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态修复	旱地
7	K53+700 左侧 240m	2.41	旱地	不涉及	不涉及	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态修复	旱地
8	K59+300 右侧 370m	0.22	灌木林地	不涉及	不涉及	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态修复	林地
9	K57+200 左侧 4600m	3.78	灌木林地	不涉及	不涉及	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态修复	林地
10	K62+800 左侧 900m	2.96	乔木林地	不涉及	不涉及	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态修复	林地
11	L2K5+300 左侧 50m	0.64	灌木林地	不涉及	不涉及	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态修复	林地
12	K84+400 左侧	0.96	林地	不涉及	不涉及	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态修复	林地
13	K88+900 右侧 320m	3.54	林地	不涉及	不涉及	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态修复	林地
14	K91+600 右侧 150m	1.36	旱地	不涉及	不涉及	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态修复	林地
15	K102+800 右侧 1600m	1.38	灌木林地	不涉及	不涉及	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态修复	林地
16	K106+050 右侧 1100m	1.45	乔木林地	不涉及	不涉及	300m 范围内无村屯分布	可行	做好生态修复	草地

4.2 大气环境影响预测与评价

4.2.1 施工期环境空气影响分析

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

4.2.1.1 TSP 污染分析

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

(1) 拆迁扬尘影响

拆迁房屋为砖混结构、围墙、土房等，在机械拆迁过程中，产生扬尘，但是大部分扬尘粒径较大，很快沉降。根据类似工程现场测定，拆迁施工时在距源强 1m 处、20m 处、50m 处的扬尘浓度分别为 11.03mg/m³、2.89mg/m³、1.15mg/m³。拆迁过程中产生的扬尘浓度较大，应采取拦挡墙，洒水喷雾，尤其是紧邻非拆迁居民区的位置增加拦挡墙的高度，并尽量避免在大风天气施工。减少扬尘对周围空气环境及居民区等敏感点的影响。

(2) 施工现场扬尘影响

根据北京市环境科学研究院对四个市政工程的监测，公路工程不采取降尘措施的施工现场监测，工地下风向 20m 处扬尘 24 小时平均浓度为 1503 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准 4.01 倍；150m 处为 591 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超标 0.97 倍；200m 处为 512 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超标 0.71 倍。在有采取围挡措施后，下风向 20m、150m、200m 处 TSP 的 24 小时平均浓度分别为 1042 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、421 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、419 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，TSP 浓度分别降低了 30.67%、28.76%、18.16%。

通过上述分析，在未采取防尘措施情况下，拟建公路工程施工现场及施工便道，产生的扬尘将对路侧 200m 内大气环境造成较大不利影响，尤其在路侧 20m 范围内的区域，影响更为严重。

（3）施工运输扬尘影响

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

（4）堆料场、弃渣场扬尘

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

（5）混凝土拌和站扬尘影响

本项目施工所使用的混凝土采用站拌的方式，混凝土拌合站粉尘主要产生于原材料运输、装卸及生产过程，其产污点主要集中在搅拌楼和堆场。

1) 搅拌生产

在水泥装罐过程中，由于通过管道进入筒仓时进料口在筒仓下方，罐装车通过压力将水泥、粉煤灰等压入筒仓，此粉尘会随筒仓里的空气从筒仓顶部的排气孔中排出。要求企业对筒仓排气口安装布袋除尘器。根据类比资料，经处理后由除尘器排出的空气中粉尘浓度 $\leq 15\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）中的要求（水泥仓及其他通风生产设备，颗粒物排放浓度： $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

2) 原料运输和贮存

混凝土原料的运输和堆放也是一个重要的粉尘产生环节，由于运输起尘量和堆场起尘为无组织排放，且与运输和堆放方式、原料的湿度、风速等因素有关，故此阶段的粉尘量较难估算。本工程将采用密闭散装水泥运输车运输和转移水泥，使水泥在进货、入仓及生产过程中处于密闭状态，减少粉尘产生；砂石堆场应设置围墙、防雨棚等措施，减少扬尘的产生；拌合站场地要硬化并及时清洗，并采取定时洒水，及时清扫等措施，以最大限度的减小原料、混凝土成品在下料、转运、堆存、运输等处产生的粉尘和道路运输扬尘。

4.2.1.2 作业机械废气污染分析

公路施工机械主要有挖掘机、起重机、运输车、压路机、打桩机等燃油机械，它们排放的污染物主要有CO、NO₂、THC；据类似公路工程施工现场监测结果，在距离现

场 50m 处，空气环境中 CO、NO₂ 1 小时平均浓度分别为 0.20mg/m³ 和 0.13mg/m³；24 小时平均浓度分别为 0.13mg/m³ 和 0.062mg/m³，均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。施工机械作业对评价范围内大气环境不利影响较小。

4.2.1.3 沥青烟污染分析

沥青烟产生于化油系统的熬制工艺、拌和器拌和工作及铺路时的热油蒸发等，其中以沥青熬炼过程中沥青烟气排放量最大，沥青烟中含 THC、TSP 及苯并[a]芘等有毒有害物质，这些高浓度有毒有害物质的排放将对周边大气环境产生较大不利影响，尤其对操作人员及临近排放源人群健康产生不利影响。

（1）沥青混凝土拌和

本工程采用沥青混凝土路面，采用集中拌合站作业。沥青烟和苯并[a]芘产生于化油系统的熬制工艺、拌和器拌和工艺及铺路时的热油蒸发等。沥青的熔融、搅拌、摊铺时会产生以 THC、TSP 和 BaP 为主的烟尘，其中 THC 和 BaP 为有害物质，对空气将造成一定的污染，对人体也有伤害。

根据京津塘大羊坊沥青搅拌站的监测结果和相关公路施工期调查资料，采用先进的意大利 MV2A 沥青混凝土拌和设备，其排放口沥青烟浓度可满足 75mg/m³ 的排放限制要求，苯并[a]芘满足 0.008μg/m³ 无组织排放监控浓度限值。另外采用性能良好的沥青拌和设备，下风向 50m 外苯并[a]芘低于 0.00001mg/m³，THC 在 60m 左右≤0.16mg/m³，公路施工沥青烟影响范围有限。本评价要求施工单位选用密封式并配有消烟除尘装置的沥青混凝土拌合设备。

（2）沥青混凝土摊铺

路面沥青摊铺中，挥发的沥青烟对周边环境空气也将产生一定不利影响。为了了解和评价路面摊铺阶段沥青烟气对环境空气的影响，本评价类比连霍高速公路洛阳至三门峡段施工期间在路面摊铺阶段进行的 BaP 监测结果，详见 2.7-13。

根据监测结果，路面铺设沥青期间道路沿线环境空气中 BaP 日均浓度值均未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值要求，但与未铺设路面前的背景值相比，道路沿线各测点环境空气中 BaP 日均浓度均高于未铺设沥青前。

因此，在施工期沥青摊铺时，应注意风向，必要时通知附近居民在摊铺作业时关闭门窗，尤其是对于离路近的敏感点需加强监测，以防止出现沥青烟中毒事件，同时采取两侧设置施工围挡等措施减小对居民的影响。由于沥青摊铺过程历时短，且施工区域空间开阔，大气扩散能力强，摊铺时烟气对沿线环境影响较小。

4.2.1.4 隧道施工影响

隧道施工大气环境影响主要发生于隧道进出口，具体如下：

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

(2) 隧道施工，在钻眼、爆破、装渣等作业中，可于隧道进出口和洞内产生大量粉尘，也可对施工人员健康产生较大危害。根据类似公路工程不采取降尘措施的施工现场监测，工地下风向 20m 处扬尘日均浓度为 1303 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准 3.34 倍；150m 处为 311 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超标 0.04 倍；200m 处为 270 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，未超标。而当有运输车辆行驶的情况下，施工现场起尘量增加较大，下风向 50m 处日均浓度仍可达 2532 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准 7.44 倍，150m 处为 521 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超标 0.74 倍。本项目隧道工程出入口 150m 范围内有龙星、下榜、叫苗、伴上等 4 个敏感点分布。通过上述分析，在未采取防尘措施情况下，隧道施工产生的粉尘将对这些敏感点造成较大不利影响，本项目隧道施工采取湿式装运渣、水幕降尘湿喷混凝土支护等方法，清除洞内粉尘和溶解空气中部分有害气体，并在隧道口安装通风机等措施，减轻了隧道施工对以隧道进出口附近敏感点的影响。

4.2.2 营运期大气影响预测与评价

4.2.2.1 公路工程环境空气污染分析

项目营运期环境空气污染主要源于汽车尾气中的 CO、NO_x，本评价选取 NO₂、CO 作为代表污染因子，采用类比分析方法评价 NO₂、CO 对项目沿线大气环境污染影响。类比对象为广西境内现有高速公路中交通量较大的桂柳高速公路柳南段。类比资料来源于中交第二航务工程勘察设计院有限公司编制的《泉州至南宁高速公路广西桂林至南宁段改扩建工程环境影响报告书》对现状桂柳南高速公路侧敏感点的大气环境质量现状监测数据。

表 4.2-1 类比公路与本项目主要技术参数对比一览表

项目	本项目	桂柳南高速公路现状旧路（柳南段）
所在位置	崇左市天等县、大新县，南宁市隆安县	桂林、柳州、南宁
建设等级	高速公路	高速公路
地形地貌	丘陵区	丘陵区
路基宽度	27m	26m

项目	本项目	桂柳南高速公路现状旧路（柳南段）
设计速度	120km/h	100~120km/h
大气扩散条件	路线所经区域大部分路段地势开阔，扩散条件好。	路线所经区域大部分路段地势开阔，扩散条件好。
车流量（pcu/d）	主线远期车流量：20689~38265	现状约 35780~38180

类比项目现状旧路的大气环境质量现状监测数据详见表 4.2-2。

表 4.2-2 类比项目路侧的大气环境质量现状监测数据单位：mg/m³

监测日期		9月10日	9月11日	9月12日	9月13日	9月14日	9月15日	9月16日
测点	监测项目							
吊思 (K1465+530 左 19m)	NO ₂	24 小时平均浓度						
		小时值	02: 00-03: 00					
			08: 00-09: 00					
			14: 00-15: 00					
			18: 00-19: 00					
	CO	24 小时平均浓度						
		小时值	02: 00-03: 00					
			08: 00-09: 00					
			14: 00-15: 00					
			18: 00-19: 00					

根据《泉州至南宁高速公路广西桂林至南宁段改扩建工程环境影响报告书》，该高速路交通量最大的六景~南宁收费站路段现状旧路左侧 19m 处的敏感点吊思主要空气污染物均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单的一级标准要求，其中：NO₂ 24 小时平均浓度范围为 0.017~0.021mg/m³，占《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准的 21.3%~26.3%；NO₂ 1 小时平均浓度范围为 0.011~0.028mg/m³，占《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准的比例分别为 5.5%~14.0%；CO 24 小时平均浓度范围为 0.6~0.8mg/m³，占标率 15%~20%；CO 1 小时平均浓度范围为 0.3~1mg/m³，占标率 3%~10%，占标率较低。

项目建设指标和地形地貌及大气扩散条件与类比公路情况相似，且项目营运近中期交通量均低于类比公路的现状交通量，远期交通量与类比公路的现状交通量相近。根据类比分析，至营运远期，项目沿线环境空气的二氧化氮和一氧化碳的小时、日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单的二级标准要求。因此，项目运营不会对沿线环境空气造成大的不利影响。

4.2.2.2 服务区油烟影响

项目不设置采暖锅炉，不存在锅炉废气排放污染环境的问题。服务区、养护工区、收费站等设施配套的餐厅、厨房采用电或液化气，属清洁燃料，因此这些辅助设施大气污染物主要来自餐饮服务设施排放的油烟废气排放的大气污染物。

调研现有广西境内高速公路服务区、养护工区和收费站等服务设施厨房，均加装有油烟过滤器，排放油烟的浓度小于《饮食业油烟排放标准》（GB18438-2001）规定的油烟最高允许排放浓度 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，净化设施最低去除效率达到 75%以上，项目配套餐厅所设厨房产生的油烟经处理后可达标排放。

4.2.2.3 隧道大气污染物影响分析

参照秦岭终南山特长隧道（长 18.020km）洞口外污染物浓度场进行了扩散分析和数值分析求解，公路隧道洞口排气污染物浓度分布由洞口中心处的最高浓度随平面距离的增加而衰减，在无地形阻挡的情况下衰减较为显著；大气稳定度对公路隧道洞外污染物浓度分布影响很大，大气处于稳定时，污染物扩散能力受到抑制，不稳定时，湍流运动加强，从洞口排出的污染物扩散迅速，洞口周围污染物浓度较低；隧道洞口外 60m 及 90m 处最大 CO 浓度分别不超过 $10.00\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $8.5\text{mg}/\text{m}^3$ 。由以上结论可知该特长公路隧道口排污对 60m 外敏感点的环境空气影响较小。

项目主线共设置隧道 28 座，其中长隧道 1 座，中隧道 9 座，短隧道 18 座；大新连接线设置短隧道 3 座。本项目隧道长度均远小于秦岭终南山特长隧道，除短隧道采用自然通风外，其余隧道均采用机械通风方式，隧道内气流交换较快，污染物累积量小，污染物经扩散、稀释，浓度已大大降低，且本项目隧道口 60m 范围内无敏感点分布，隧道大气污染物排放对周边敏感点的影响较小。

4.3 水环境影响预测与评价

4.3.1 施工期对地表水环境的影响分析

4.3.1.1 桥梁施工影响分析

（1）项目跨河桥梁情况

项目公路沿线跨越水体主要有右江、乔建河（淩水江）、龙茗河、黎明河、岜梨水库以及小河沟等；各跨河桥梁与相应地表水体情况见表 4.3-1。

表 4.3-1 项目主要跨水体桥梁地表水体情况一览表

序号	中心桩号	桥名	孔数及孔径（孔-米）	桥长（m）	跨域对象及宽度	水中墩/组
----	------	----	------------	-------	---------	-------

1	K1+065.0	那桐右江特大桥	5×30+ (7.5+250+7.5) +9×30	692	右江 150m	0
2	K6+040.0	桥洼大桥	4×30	127	小河 4m	0
3	K15+765.0	涑水江特大桥	35×30	1057	涑水江 30m	2
	ZK15+765.0		35×30			
4	K20+479.0	叫马中桥	3×20	66	龙弟河 2m	0
	ZK20+484.0		3×20			
5	K21+348.0	龙弟中桥	3×20	66	龙弟河 2m	0
	ZK21+340.0		3×20			
6	K31+295.0	布恩大桥	9×30	277	岷梨水库 140m	5
7	K38+275.0	岷内大桥	11×30	337	涑水江 18m	0
8	K38+850.0	群力1号大桥	6×30	172	涑水江 10m	0
	ZK38+865.0		5×30			
9	K39+440.0	群力2号大桥	11×30	322	涑水江 12m	0
	K39+425.0		10×30			
10	K42+520.0	平良村3号大桥	22×40	889	涑水江 40m	2
	ZK42+520.0		22×40			
11	K85+154.8	小壮大桥	11×30	367	小山河 8m	0
	ZK85+161.4		10×30			
12	K88+938.0	逐伸1号大桥	5×30	157	龙茗河 20m	0
	ZK88+946.0		5×30			
13	K89+615.0	逐伸2号大桥	3×30	142	龙茗河 16m	0
	ZK89+672.0		6×30			
14	K90+513.0	逐伸4号大桥	14×30	547	龙茗河 14m	0
	ZK90+596.7		22×30			
15	K90+873.0	逐伸5号大桥	4×30	63.5	龙茗河 14m	0
16	K93+672.0	逐仗大桥	6×30+ (25+35+35+25) +2×30	367	龙茗河 15m	0
	ZK93+672.0		6×30+3×40+2×30			
17	K101+264.0	罗屯2号大桥	6×30	172	黎明河 3m	0
	ZK101+230.0		5×30			
18	K102+639.0	松山2号中桥	3×20	66	黎明河 6m	0
19	K102+940.0	松山大桥	6×30	187	黎明河 6m	0
20	K103+270.0	伏力大桥	4×30	127	黎明河 8m	0
21	K105+006.5	伏康大桥	4×30	127	黎明河 6m	0
22	K105+325.0	那春1号大桥	11×30	337	黎明河 6m	0
23	K105+950.0	那春2号大桥	4×30	127	黎明河 6m	0

根据上表可知，本项目跨越水体的桥梁中有涑水江特大桥、布恩大桥和平良村3号大桥等3座桥梁涉及水中施工，分别涉及乔建河（涑水江）和岷梨水库，其他桥梁一跨而过，不涉及水下桩基、桥墩施工。

(2) 不涉及水下桩基、桥墩施工的桥梁施工影响分析

不涉及水下桩基施工的桥梁，施工期对所跨水体的影响主要源于岸侧的施工影响：土方开挖后废方不及时清运，进入水体导致的悬浮物浓度升高；靠近水体两岸的桥墩施工将产生一定的钻渣，若钻渣进入水体中，将使水体淤塞、水质恶化，致使水体中悬浮物浓度升高。

（3）涉水桥梁施工对地表水环境的影响分析

涉及桥梁水中墩施工一般采用“钢围堰+循环钻孔灌注桩”施工。在施工初期，用钢护筒进行围堰，由于围堰下沉施工会局部扰动水体，故而会使局部水体中泥沙等悬浮物增加；根据国内类似工程的监测资料，围堰施工时，局部水域的悬浮物浓度在80~160mg/L之间，但施工处下游100m范围外SS增量不超过50mg/L，对下游100m范围外水域水质基本不产生影响，并且围堰施工工序短，围堰完成后，这种影响也不复存在。而且钻孔阶段均在围堰内进行，对围堰外水体影响较小。

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

但涉水桥梁均选择在枯水期进行施工，施工期间水流流速较小，施工泥沙能较快地沉淀下来，因此影响范围有限。

施工期应加强日常管理和人员培训，采取枯水期施工、围堰施工等防治措施，降低对河流水体的影响。水中施工作业前，应在施工区域周围设置围堰，将水体扰动和污染控制在围堰范围内。施工结束拆除围堰前，还应静置一段时间直至围堰内水体悬浮物基本沉淀，避免悬浮物扩散。

（4）桥梁上部施工对地表水的影响分析

项目桥梁基本采用预制混凝土T形连续梁，桥梁的路面结构需要现浇混凝土，在桥梁路面混凝土浇注和养护过程中可能掉落混凝土块，排放混凝土养护废水，对桥位下的水环境产生一定影响。通过挂设建筑密目网，可减少混凝土掉落入水体的情况，通过苫盖保湿等节水养护方法可减少养护废水的产生，采取上述措施后基本不会对水环境造成不利影响。

（5）其他施工行为对地表水的影响

桥梁施工作业时，施工机械、施工船舶漏油、设备漏油、机械维修等过程中的废油可能污染地表水水体水质，且油类物质与水不相容的特性，使其污染时间长，影响范围广。施工单位应定期清理维护机械设备，对施工机械漏油采取一定的预防与管理措施，

避免对水体水质造成油污染。

堆放在场地中临近水体的施工材料（如油料、粉末状材料等）若保管不善或受暴雨冲刷进入水体，会污染水体水质：如粉状物料若没有严格遮挡或掩盖，遇刮风时会起尘从而污染水体；若物料堆放点的高度低于水体丰水期水位，遇到暴雨季节，物料可能被淹没或由于受到雨水冲刷进入水体，从而引起水污染；废弃施工材料等也可能随地表径流进入水体污染水质。

施工期工程建设对下游水源保护区的影响分析详见下文“§4.3.3 对饮用水源保护区的影响分析”小节。

4.3.1.2 施工营地生活污水对水环境影响

项目共设 41 处施工生产生活区，据估算施工人员总人数约 2230 人，施工人员生活污水产生量为 267.6m³/d，年污水产生量为 88308m³/a（按 330d/a 计）。

施工生活区的生活污水主要包括施工人员就餐和洗涤所产生的污水及粪便污水，不满足《污水综合排放标准》（GB8978-96）中的一级标准，直接排放会对工区周边水体及农灌系统造成污染。本评价要求在施工生活区食堂外设置隔油池，食堂废水经隔油处理后与冲厕水、洗漱水一起进入化粪池，处理后用于施工生活区周边林地、农地施肥，化粪池定期清掏用于林地、农地肥育，采取上述措施处理后施工生活污水对周边地表水环境的影响较小。

4.3.1.3 施工生产废水对水环境的影响

大型施工生产生活区设有专门的拌合站、料仓、施工机械、车辆停放及生活区等。其中拌和站在生产混凝土和制作预制构件时将产生废水，主要废水为混凝土转筒和料罐的冲洗废水，该废水具有悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点。据有关资料，混凝土转筒和料罐每次冲洗产生的废水量约 0.5m³，SS 浓度可达到 3000~5000mg/L，pH 值在 12 左右，远超《污水综合排放标准》一级标准限值要求。而施工机械、车辆停放区在设备冲洗时将产生含石油类物质的废水；储料场在缺少防护的情况下，受雨水冲刷将产生含大量 SS 的雨污水。

因此，施工生产废水不得直接排入周边地表水体，应对生产废水采用隔油、沉淀处理后回用，隔出的油类物质采用封闭罐收集后，定期交由有资质的单位处理；料仓应搭设料仓棚，并采取其它防雨和分隔措施。在严格落实各种管理及防护措施后，施工期生产污水不会对周边地表水体水环境带来明显不利影响。

4.3.1.4 隧道施工对水环境影响分析

隧道施工过程中多数采用湿式凿岩，在钻孔过程中将利用高压水湿润粉尘，使其成为浆液流出，同时在爆破过程中采用喷雾洒水，以防止爆破作业产生的粉尘影响环境。上述施工过程将产生泥浆废水，若不进行收集处理，任其排放，将对进出口附近地表河流或水田造成不同程度污染影响。此外，隧道施工还可能对地下水有一定的阻隔或者造成地下水涌出，并对附近水环境造成影响。

隧道施工期生产废水主要污染物为悬浮物，一般 SS 浓度值在 800~10000mg/L 之间，若不经处理直接排入水体，将使水体悬浮物浓度增加，对河流、溪沟水质产生一定不利影响。因此，各隧道施工前应根据估算的隧道涌水量，在隧道口建设多级沉淀池，对隧道施工废水进行沉淀处理后上清液优先回用于隧道施工洒水降尘，无法回用部分应处理达标后排放，采取以上措施后隧道施工废水对环境的影响较小。

4.3.2 营运期水环境影响分析

4.3.2.1 公路服务设施污水排放影响分析

本项目设置 3 个服务区、6 处收费站（其中那桐西和天等南收费站设成总站，其余收费站均非驻站点）、1 处养护工区（与收费合建）、1 处管理分中心。根据设计资料及现场踏勘情况，对各服务设施污水排放去向介绍见表 4.3-2。

表 4.3-2 项目拟设各服务设施污水排放去向一览表

序号	管理设施名称	桩号或位置	临近水体情况	污水产生量 (t/d)	污水处理设施及规模	排放去向
1	那桐服务区	K1+900	东北侧 0.7km 为右江	81.48	服务区(上下行)各设 1 套 50t/d 的污水处理系统，出水满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的一级标准和《公路服务区污水再生利用 第 1 部分：水质》(JT/T645.1-2016)中绿化、冲厕标准。	服务区临近隆安县华侨管理区右江饮用水源保护区，评价要求该服务区污水处理后回用于绿化、冲厕，无法回用部分经吸污车抽吸后运至周边农田灌溉。
2	平良服务区	K41+600	服务区西侧约 650m 为绿水江	69.06	服务区(上下行)各设 1 套 50t/d 的污水处理系统，出水满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后排入绿水江。	经公路排水沟排入绿水江。
3	龙茗服务区	K89+500	龙茗河由西至东从两侧服务区之间流过	61.02	服务区(上下行)各设 1 套 50t/d 的污水处理系统，出水满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后排入龙茗河。	经公路排水沟排入龙茗河。

序号	管理设施名称	桩号或位置	临近水体情况	污水产生量 (t/d)	污水处理设施及规模	排放去向
4	那桐西收费站	K7+700	周边无大型地表水体存在	5.88	设置 1 套 10t/d 的污水处理系统, 出水满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的一级标准和《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)。	排入附近沟渠后用于农田灌溉。
5	龙虎山收费站	K31+790	周边无大型地表水体存在	0.72	设置 1 套 5t/d 的污水处理系统, 出水满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的一级标准和《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)。	排入附近沟渠后用于农田灌溉。
6	昌明收费站	K50+100	周边无大型地表水体存在	0.72	设置 1 套 5t/d 的污水处理系统, 出水满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的一级标准和《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)。	排入附近沟渠后用于农田灌溉。
7	大新东收费站	K63+440	周边无大型地表水体存在	0.72	设置 1 套 5t/d 的污水处理系统, 出水满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的一级标准和《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)。	排入附近沟渠后用于农田灌溉。
8	大新管理分中心	/	周边无大型地表水体存在, 位于大新城区内	6.00	设置 1 套 10t/d 的污水处理系统, 出水满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的三级标准后排入市政污水管网。	排入市政污水管网, 进入大新县污水处理厂统一处理。
9	天等南收费站 (含养护站)	K82+340	周边无大型地表水体存在	11.40	设置 1 套 20t/d 的污水处理系统, 出水满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的一级标准和《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)。	排入附近沟渠后用于农田灌溉。
10	福新收费站	K104+350	南侧 400m 为黎明河	0.72	设置 1 套 5t/d 的污水处理系统, 出水满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的一级标准和《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)。	排入附近沟渠后用于农田灌溉。



服务设施周边环境示意图见表 4.3-3。

表 4.3-3 项目服务、管理和养护设施周边环境情况一览表

名称	周边环境情况
----	--------

名称	周边环境情况
那桐服务区	 <p data-bbox="371 927 1415 1093">右江干流从那桐服务区东北侧约 700m 外经过，服务区左幅地块临近隆安县华侨管理区右江饮用水水源保护区边界。本评价要求将污水处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准和《公路服务区污水再生利用 第 1 部分：水质》（JT/T645.1-2016）中绿化、冲厕标准后回用于服务区绿化、冲厕。</p>
平良服务区	 <p data-bbox="371 1832 1415 1953">根据平良服务区周边地形，服务区污水经污水处理设施处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，排入公路排水沟，随着排水沟坡降向西流，最终汇入服务区西侧的淩水江。据预测，排水对河流水质影响较小。</p>

名称	周边环境情况
龙茗服务区	 <p data-bbox="371 976 1415 1099">根据龙茗服务区周边地形，服务区污水经污水处理设施处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，排入公路排水沟，随着排水沟坡降汇入两幅服务区之间的龙茗河。据预测，排水对河流水质影响较小。</p>
那桐西收费站	 <p data-bbox="371 1711 1415 2040">根据现场调查，那桐西收费站周边主要为园地，主要种植火龙果以及林木育苗。收费站产生的污水经处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准和《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）后用于园地灌溉。根据广西地标《农林牧渔业及农村居民生活用水定额》（DB45/T 804-2019），南宁市所在桂中区火龙果平水年用水定额$\leq 145\text{m}^3/667\text{m}^2\cdot\text{造}$、其他林地育苗平水年用水定额$\leq 260\text{m}^3/667\text{m}^2\cdot\text{造}$。该收费站西侧园地超过 200 亩，按需水量小的火龙果计算，年灌溉需用水量超过 $29000\text{m}^3/\text{a}$（$>$该收费站污水量 $2146.20\text{m}^3/\text{a}$）。因此，该收费站污水处理达标后，用于周边园地灌溉可行。</p>

名称	周边环境情况
<p>龙虎山收费站</p>	 <p>屏山乡雅梨小学</p> <p>根据现场调查，龙虎山收费站周边主要为旱地，主要种植火龙果以及玉米。收费站产生的污水经处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准和《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）后用于旱地灌溉。根据广西地标《农林牧渔业及农村居民生活用水定额》（DB45/T 804-2019），南宁市所在桂中区玉米平水年用水定额$\leq 70\text{m}^3/667\text{m}^2\cdot\text{造}$（春玉米）、$\leq 125\text{m}^3/667\text{m}^2\cdot\text{造}$（秋玉米），该收费站周边旱地面积超过 100 亩，年灌溉需用水量超过 $19500\text{m}^3/\text{a}$（$>$该收费站污水量 $262.80\text{m}^3/\text{a}$）。因此，该收费站污水处理达标后，用于周边旱地灌溉可行。</p>
<p>昌明收费站</p>	 <p>鑫便利店</p> <p>昌明收费站</p> <p>根据现场调查，昌明收费站周边主要为旱地，主要种植供应糖厂的糖料蔗。收费站产生的污水经处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准和《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）后用于农业灌溉。根据广西地标《农林牧渔业及农村居民生活用水定额》（DB45/T 804-2019），崇左市所在桂中区糖料蔗平水年用水定额$\leq 180\text{m}^3/667\text{m}^2\cdot\text{造}$，该收费站周边旱地超过 300 亩，年灌溉需用水量超过 $54000\text{m}^3/\text{a}$（$>$该收费站污水量 $262.80\text{m}^3/\text{a}$）。因此，该收费站污水处理达标后，用于周边农业灌溉可行。</p>

名称	周边环境情况
大新东收费站	 <p>根据现场调查，大新东收费站周边主要为旱地，主要种植供应糖厂的糖料蔗。收费站产生的污水经处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准和《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）后用于农业灌溉。根据广西地标《农林牧渔业及农村居民生活用水定额》（DB45/T 804-2019），崇左市所在桂中区糖料蔗平水年用水定额$\leq 180\text{m}^3/667\text{m}^2\cdot\text{造}$，该收费站周边旱地超过 400 亩，年灌溉需用水量超过 $72000\text{m}^3/\text{a}$（$>$该收费站污水量 $262.80\text{m}^3/\text{a}$）。因此，该收费站污水处理达标后，用于周边农业灌溉可行。</p>
大新管理分中心	 <p>大新管理分中心位于大新县城区范围内，位于大新县城东平安大道和城东环城路东侧地块，位于城区污水管网收集范围，管理分中心产生的污水经三级化粪池处理后排入市政污水管网，汇入大新县城区污水处理厂统一处理。</p>

名称	周边环境情况
天等南收费站（与养护工区合建）	 <p>根据现场调查，天等南收费站（与养护工区合建）主要为旱地，主要种植供应糖厂的糖料蔗。收费站产生的污水经处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准和《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）后用于农业灌溉。根据广西地标《农林牧渔业及农村居民生活用水定额》（DB45/T 804-2019），崇左市所在桂中区糖料蔗平水年用水定额$\leq 180\text{m}^3/667\text{m}^2\cdot\text{造}$，该收费站周边旱地超过 500 亩，年灌溉需用水量超过 $90000\text{m}^3/\text{a}$（$>$该收费站污水量 $4161.0\text{m}^3/\text{a}$）。因此，该收费站污水处理达标后，用于周边农业灌溉可行。</p>
福新收费站	 <p>根据现场调查，福新收费站周边主要为耕地和林地，耕地种植水稻、蔬菜等农作物。收费站产生的污水经处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准和《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）后用于农田灌溉。根据广西地标《农林牧渔业及农村居民生活用水定额》（DB45/T 804-2019），天等县所在桂中区叶菜类蔬菜平水年用水定额$\leq 210\text{m}^3/667\text{m}^2\cdot\text{造}$，该收费站东南侧耕地超过 100 亩，按需水量小的叶菜计算，年灌溉需用水量超过 $21000\text{m}^3/\text{a}$（$>$该收费站污水量 $262.80\text{m}^3/\text{a}$）。因此，该收费站污水处理达标后，用于周边农田灌溉可行。</p>

各服务设施污水产生量见表 4.3-4。

表 4.3-4 项目各服务设施主要污染物产生量一览

服务设施名称	污水排放量 (t/a)		污染物产排量 (t/a)				
			COD	BOD ₅	SS	氨氮	石油类
那桐服务区	29740.2	处理前产生量	8.922	7.435	8.922	1.071	0.297
		处理后排放量	/	/	/	/	/
大新东服务区	25206.9	处理前产生量	7.562	6.302	7.562	0.907	0.252
		处理后排放量	2.521	0.504	1.764	0.378	0.126
龙茗服务区	22272.3	处理前产生量	6.682	5.568	6.682	0.802	0.223
		处理后排放量	2.227	0.445	1.559	0.334	0.111
那桐西收费站	2146.2	处理前产生量	0.644	0.537	0.644	0.077	0.021
		处理后排放量	0.215	0.043	0.15	0.032	0.011
龙虎山收费站	262.8	处理前产生量	0.079	0.066	0.079	0.009	0.003
		处理后排放量	0.026	0.005	0.018	0.004	0.001
昌明收费站	262.8	处理前产生量	0.079	0.066	0.079	0.009	0.003
		处理后排放量	0.026	0.005	0.018	0.004	0.001
大新东收费站	262.8	处理前产生量	0.079	0.066	0.079	0.009	0.003
		处理后排放量	0.026	0.005	0.018	0.004	0.001
大新管理分中心	2190	处理前产生量	0.657	0.548	0.657	0.079	0.022
		处理后排放量	/	/	/	/	/
天等南收费站(含养护工区)	4161	处理前产生量	1.248	1.04	1.248	0.15	0.042
		处理后排放量	0.416	0.083	0.291	0.062	0.021
福新收费站	262.8	处理前产生量	0.079	0.066	0.079	0.009	0.003
		处理后排放量	0.026	0.005	0.018	0.004	0.001
合计	86767.8	处理前产生量	26.03	21.692	26.03	3.124	0.868
		处理后排放量	5.484	1.097	3.839	0.823	0.274

项目服务设施污水产生量合计 86767.8t/a，主要污染物产生总量为：COD 为 260.03t/a，BOD₅ 为 21.692t/a，SS 为 26.03t/a，氨氮为 3.124t/a，石油类为 0.868t/a。经污水处理设施处理后，主要污染物产生总量为：COD 为 5.484t/a，BOD₅ 为 1.097t/a，SS 为 3.839t/a，氨氮为 0.823t/a，石油类为 0.274t/a。其中服务区污水排放量占服务设施污水总排放量的 89%，是项目营运后污水的主要排放源；其他服务设施如收费站、养护工区等，其污水排放量及污染物总量虽相对较低，但未经处理直接排放也会对周边水环境带来不利影响。

4.3.2.2 服务设施污水排放预测分析

平良服务区产生的污水排入绿水江，龙茗服务区产生的污水排入龙茗河，本评价分别对平良服务区、龙茗服务区污水排入绿水江、龙茗河后对河流水质影响进行预测。

1、预测范围

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）相关要求，预测范围应覆盖评价范围，即应满足覆盖对照断面、控制断面与消减断面等关心断面的要求。

本评价确定平良服务区、龙茗服务区对水环境影响的评价范围为污水排放口上游500m至排放口下游2km内的水域。

2、预测因子

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

3、预测时期

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）三级A评价等级的评价要求选取预测时期，本评价选取枯水期进行预测。

4、预测内容

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），选取如下预测内容：关心断面水质预测因子的浓度变化。

5、预测情景

根据污染源排放情况分析，本次预测评价将针对2种情景进行预测，见表4.3-5。

表 4.3-5 预测情景方案设置一览表

情景类型	排放情况	时期	情景内容
情景 1	本项目正常排放	枯水期	污水经处理达标后排放,对地表水体的影响程度和范围
情景 2	本项目非正常排放	枯水期	污水处理站出现故障,污水处理效率为0,污水未经处理直接排放,对地表水体的影响程度和范围

平良服务区、龙茗服务区的主要水污染物产生量见表4.3-6。

表 4.3-6 项目各服务设施主要污染物产生量一览表

服务设施名称	污水排放量		污染因子	非正常排放		正常排放	
	t/a	t/s		浓度 mg/L	排放速率 g/s	浓度 mg/L	排放速率 g/s
平良服务区	25206.9	0.00080	COD	300	0.2398	100	0.0799
			氨氮	36	0.0288	15	0.0120
龙茗服务区	22272.3	0.00071	COD	300	0.2119	100	0.0706
			氨氮	36	0.0254	15	0.0106

7、纳污河段水文参数

预测采用的水文条取枯水期水文条件，详见表 4.3-7。

表 4.3-7 纳污河段水文参数一览表

受纳水体	排污设施	K (d ⁻¹)		H	i	u	B
		COD	氨氮	m	m/m	m/s	m
涑水江(乔建河)	平良服务区	0.20	0.10	0.5	0.0026	0.04	20
龙茗河	龙茗服务区	0.20	0.10	0.5	0.005	0.05	15

注：K 引用《广西壮族自治区地表水环境容量研究报告》的成果，龙茗河评价河段 K₁ (COD_{Cr}) 取 0.20d⁻¹，K₁ (氨氮) 取 0.107d⁻¹。

8、混合过程段的计算

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018) 附录 E，混合段过程长度估算模式如下：

$$L_m = \left\{ 0.11 + 0.7 \left[0.5 - \frac{a}{B} - 1.1 \left(0.5 - \frac{a}{B} \right)^2 \right]^{1/2} \right\} \frac{uB^2}{E_y}$$

式中：L_m——混合段长度，m；

B——水面宽度，m；

a——排放口到岸边的距离，m；

u——断面流速，m/s；

E_y——污染物横向扩散系数，m²/s。

表 4.3-8 混合过程段长度估算结果一览表

河段	涑水江(乔建河)	龙茗河
L _m (m)	404	251

9、预测模型

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ/T2.3-2018)，沿程横断面均匀混合采用纵向一维模型预测，垂向均匀混合采用平面二维模型预测。预测考虑水流恒定、排污稳定为稳态。

根据计算，涑水江混合段长度 L_m=404m；排放口下游 0~404m 采用平面二维数学模型中的连续稳定排放公式，404m~2000m 采用纵向一维模型。龙茗河混合段长度 L_m=251m，排放口下游 0~251m 采用平面二维数学模型中的连续稳定排放公式，251m~2000m 采用纵向一维模型。具体的数学模型如下：

①纵向一维数学模型

根据河流纵向一维水质模型方程的简化、分类判别条件（即 O'Connor 数 α 和贝克来

数 Pe 的临界值)，选择相应的解析解公式。其中 $\alpha = \frac{kE_x}{u^2}$ 、 $Pe = \frac{uB}{E_x}$ 。当 $\alpha \leq 0.027$ 、 $Pe \geq 1$ 时，适用对流降解模型：

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

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

根据水文参数计算得到的 α 和 Pe 如下：

表 4.3-9 α 、 Pe 值一览表

受纳水体	排污设施	污染物	k (s ⁻¹)	h	i	u	B	α	Pe
				m	%	m/s	m		
绿水江	平良服务区	COD	2.3148×10 ⁻⁶	0.5	0.0026	0.04	20	0.00046	2.45
		NH ₃ -N	1.1574×10 ⁻⁶					0.00023	2.45
龙茗河	龙茗服务区	COD	2.3148×10 ⁻⁶	0.5	0.005	0.05	15	0.00043	1.62
		NH ₃ -N	1.1574×10 ⁻⁶					0.00022	1.62

根据计算结果，平良服务区、龙茗服务区污水排放对绿水江、龙茗河混合河段的水环境影响预测采用纵向一维数学模型中的对流降解模型。

②平面二维数学模型

不考虑岸边反射影响的岸边点源稳定排放，浓度分布公式为：

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

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

C_h —河流上游污染物浓度，mg/L；

m—污染物排放速率，g/s；

h—断面水深，m；

u—断面流速，m/s；

x—笛卡尔坐标系 X 向的坐标，m；

y—笛卡尔坐标系 Y 向的坐标，m；

α —O'Connor 数，量纲一，表征物质离散降解通量与移留通量比值；

Pe—b 贝克来数，量纲一，表征物质移留通量与离散通量比值；

k—污染物综合衰减系数，S⁻¹；

E_x —污染物纵向扩散系数，m²/s；

E_y —污染物横向扩散系数，m²/s；

B—水面宽度，m。

本项目服务区污水排放预测数学模型中的参数值如下：

表 4.3-10 水环境影响预测数学模型参数一览表

受纳水体	预测因子	排放情况	C _h (mg/L)	m (g/s)	h (m)	E _y (m ² /s)	u (m/s)	k (s ⁻¹)	评价标准
绿水江	COD	正常排放	8	0.0799	0.5	0.02	0.04	2.3148×10 ⁻⁶	III类
	NH ₃ -N		0.145	0.0120	0.5	0.02	0.04	1.1574×10 ⁻⁶	
	COD	非正常排放	8	0.2398	0.5	0.02	0.04	2.3148×10 ⁻⁶	
	NH ₃ -N		0.145	0.0288	0.5	0.02	0.04	1.1574×10 ⁻⁶	
龙茗河	COD	正常排放	9	0.0706	0.5	0.02	0.05	2.3148×10 ⁻⁶	III类
	NH ₃ -N		0.095	0.0106	0.5	0.02	0.05	1.1574×10 ⁻⁶	
	COD	非正常排放	9	0.2119	0.5	0.02	0.05	2.3148×10 ⁻⁶	
	NH ₃ -N		0.095	0.0254	0.5	0.02	0.05	1.1574×10 ⁻⁶	

10、预测结果及分析评价

(1) 服务区污水正常排放对水环境的影响预测

平良服务区正常排放对绿水江水环境的影响预测结果见表 4.3-11，龙茗服务区正常排放对龙茗河水环境的影响预测结果见表 4.3-12。

项目正常排放情况下，绿水江、龙茗河评价范围内河流 COD、NH₃-N 预测值均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准要求。枯水期项目正常排放情况下，对下游区域水质影响不大。

表 4.3-11 平良服务区污水正常排放的影响预测结果

Y (m) X (m)	COD 预测值 (mg/L)					NH ₃ -N 预测值 (mg/L)				
	0	5	10	15	20	0	5	10	15	20
5	9.4865	8.0855	8.0000	8.0000	8.0000	0.3680	0.1578	0.1450	0.1450	0.1450
10	9.0508	8.2520	8.0035	8.0000	8.0000	0.3027	0.1828	0.1455	0.1450	0.1450
50	8.4689	8.3524	8.1496	8.0359	8.0049	0.2154	0.1979	0.1675	0.1504	0.1457
100	8.3306	8.2866	8.1868	8.0915	8.0337	0.1947	0.1881	0.1731	0.1588	0.1501
200	8.2325	8.2165	8.1747	8.1223	8.0742	0.1801	0.1777	0.1714	0.1634	0.1562
300	8.1887	8.1800	8.1560	8.1230	8.0881	0.1736	0.1722	0.1686	0.1636	0.1583
404	8.1617	8.1561	8.1404	8.1176	8.0919	0.1695	0.1687	0.1663	0.1628	0.1589
500	8.1176	8.1176	8.1176	8.1176	8.1176	0.1691	0.1691	0.1691	0.1691	0.1691
600	8.0719	8.0719	8.0719	8.0719	8.0719	0.1686	0.1686	0.1686	0.1686	0.1686
700	8.0264	8.0264	8.0264	8.0264	8.0264	0.1681	0.1681	0.1681	0.1681	0.1681
800	7.9812	7.9812	7.9812	7.9812	7.9812	0.1676	0.1676	0.1676	0.1676	0.1676
900	7.9363	7.9363	7.9363	7.9363	7.9363	0.1672	0.1672	0.1672	0.1672	0.1672
1000	7.8916	7.8916	7.8916	7.8916	7.8916	0.1667	0.1667	0.1667	0.1667	0.1667
1500	7.6720	7.6720	7.6720	7.6720	7.6720	0.1644	0.1644	0.1644	0.1644	0.1644
2000	7.4584	7.4584	7.4584	7.4584	7.4584	0.1621	0.1621	0.1621	0.1621	0.1621

表 4.3-12 龙茗服务区污水正常排放的影响预测结果

X (m) Y (m)	COD 预测值 (mg/L)				NH ₃ -N 预测值 (mg/L)			
	0	5	10	15	0	5	10	15
5	10.1324	9.0482	9.0000	9.0000	0.2649	0.1022	0.0950	0.0950
10	9.8006	9.1652	9.0015	9.0000	0.2151	0.1198	0.0952	0.0950
50	9.3574	9.2606	9.1011	9.0209	0.1487	0.1341	0.1102	0.0981
100	9.2521	9.2153	9.1341	9.0609	0.1329	0.1274	0.1152	0.1042
251	9.1580	9.1484	9.1229	9.0897	0.1188	0.1174	0.1135	0.1085
300	9.1373	9.1373	9.1373	9.1373	0.1187	0.1187	0.1187	0.1187
400	9.0951	9.0951	9.0951	9.0951	0.1184	0.1184	0.1184	0.1184
500	9.0531	9.0531	9.0531	9.0531	0.1182	0.1182	0.1182	0.1182
600	9.0112	9.0112	9.0112	9.0112	0.1179	0.1179	0.1179	0.1179
700	8.9696	8.9696	8.9696	8.9696	0.1176	0.1176	0.1176	0.1176
800	8.9282	8.9282	8.9282	8.9282	0.1173	0.1173	0.1173	0.1173
900	8.8869	8.8869	8.8869	8.8869	0.1171	0.1171	0.1171	0.1171
1000	8.8459	8.8459	8.8459	8.8459	0.1168	0.1168	0.1168	0.1168
1500	8.6435	8.6435	8.6435	8.6435	0.1155	0.1155	0.1155	0.1155
2000	8.4457	8.4457	8.4457	8.4457	0.1141	0.1141	0.1141	0.1141

(2) 服务区污水非正常排放对水环境的影响预测

本项目平良服务区正常排放对绿水江水环境的影响预测结果见表 4.3-13，本项目龙茗服务区污水处理设备故障导致处理效率降低，非正常排放环境影响预测结果见表 4.3-14。

项目非正常排放情况下，排放口所在的水域形成的混合区范围很小，绿水江、龙茗河评价范围内水质的 COD、NH₃-N 预测值均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水质标准要求。枯水期项目非正常排放情况下，对下游区域水质影响不大，但也要加强污水处理设施的管理，防止非正常排放情况发生。

表 4.3-13 平良服务区污水非正常排放的影响预测结果

Y (m) X (m)	COD 预测值 (mg/L)					NH ₃ -N 预测值 (mg/L)				
	0	5	10	15	20	0	5	10	15	20
5	12.4596	8.2565	8.0000	8.0000	8.0000	0.6802	0.1758	0.1450	0.1450	0.1450
10	11.1525	8.7561	8.0104	8.0000	8.0000	0.3027	0.2358	0.1463	0.1450	0.1450
50	9.4067	9.0572	8.4489	8.1076	8.0146	0.2154	0.2720	0.1989	0.1579	0.1468
100	8.9919	8.8599	8.5603	8.2744	8.1010	0.1947	0.2485	0.2124	0.1780	0.1572
200	8.6974	8.6494	8.5242	8.3668	8.2225	0.1801	0.2234	0.2083	0.1893	0.1719
300	8.5662	8.5399	8.4681	8.3689	8.2644	0.1736	0.2103	0.2016	0.1896	0.1770
404	8.4851	8.4682	8.4211	8.3529	8.2756	0.1695	0.2018	0.1961	0.1878	0.1784
500	8.4392	8.4392	8.4392	8.4392	8.4392	0.1691	0.1691	0.1691	0.1691	0.1691
600	8.3917	8.3917	8.3917	8.3917	8.3917	0.1686	0.1686	0.1686	0.1686	0.1686
700	8.3445	8.3445	8.3445	8.3445	8.3445	0.1681	0.1681	0.1681	0.1681	0.1681
800	8.2975	8.2975	8.2975	8.2975	8.2975	0.1676	0.1676	0.1676	0.1676	0.1676
900	8.2508	8.2508	8.2508	8.2508	8.2508	0.1672	0.1672	0.1672	0.1672	0.1672

Y (m) X (m)	COD 预测值 (mg/L)					NH ₃ -N 预测值 (mg/L)				
	0	5	10	15	20	0	5	10	15	20
1000	8.2043	8.2043	8.2043	8.2043	8.2043	0.1667	0.1667	0.1667	0.1667	0.1667
1500	7.9759	7.9759	7.9759	7.9759	7.9759	0.1644	0.1644	0.1644	0.1644	0.1644
2000	7.7539	7.7539	7.7539	7.7539	7.7539	0.1621	0.1621	0.1621	0.1621	0.1621

表 4.3-14 龙茗服务区污水非正常排放的影响预测结果

X (m) Y (m)	COD 预测值 (mg/L)				NH ₃ -N 预测值 (mg/L)			
	0	5	10	15	0	5	10	15
5	12.3972	9.1446	9.0000	9.0000	0.5027	0.1124	0.0950	0.0950
10	11.4017	9.4955	9.0044	9.0000	0.2151	0.1545	0.0955	0.0950
50	10.0721	9.7819	9.3033	9.0626	0.1487	0.1889	0.1314	0.1025
100	9.7563	9.6459	9.4023	9.1827	0.1329	0.1727	0.1434	0.1170
251	9.4741	9.4452	9.3686	9.2692	0.1188	0.1487	0.1395	0.1275
300	9.4526	9.4526	9.4526	9.4526	0.1187	0.1187	0.1187	0.1187
400	9.4089	9.4089	9.4089	9.4089	0.1184	0.1184	0.1184	0.1184
500	9.3655	9.3655	9.3655	9.3655	0.1182	0.1182	0.1182	0.1182
600	9.3222	9.3222	9.3222	9.3222	0.1179	0.1179	0.1179	0.1179
700	9.2792	9.2792	9.2792	9.2792	0.1176	0.1176	0.1176	0.1176
800	9.2363	9.2363	9.2363	9.2363	0.1173	0.1173	0.1173	0.1173
900	9.1936	9.1936	9.1936	9.1936	0.1171	0.1171	0.1171	0.1171
1000	9.1512	9.1512	9.1512	9.1512	0.1168	0.1168	0.1168	0.1168
1500	8.9418	8.9418	8.9418	8.9418	0.1155	0.1155	0.1155	0.1155
2000	8.7372	8.7372	8.7372	8.7372	0.1141	0.1141	0.1141	0.1141

11、安全余量计算

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ/T2.3-2018）规定，遵循地表水环境质量底线要求，主要污染物需预留必要的安全余量。安全余量可按地表水环境质量标准、受纳水体环境敏感性等确定：受纳水体为 GB3838 III类水域，以及涉及水环境保护目标的水域，安全余量按照不低于建设项目污染源排放量核算断面（点位）处环境质量的 10%确定（安全余量 \geq 环境质量标准 \times 10%）。项目受纳水体为 GB3838 III类水域。安全余量计算如下表：

表 4.3-15 安全余量计算表

河流	类别	核算断面	安全余量确定 (mg/L)		核算断面最大浓度限定 (mg/L)		核算断面处的浓度 (mg/L)		是否满足要求	
			COD	NH ₃ -N	COD	NH ₃ -N	COD	NH ₃ -N	COD	NH ₃ -N
绿水江	III类	排放口下游 2km	2	0.1	18	0.9	7.4584	0.1621	满足	满足
龙茗河	III类	排放口下游 2km	2	0.1	18	0.9	7.7539	0.1141	满足	满足

4.3.2.3 路面径流对水环境的影响分析

在汽车保养状况不良、发生故障、出现事故等时，都可能泄漏燃油和机油、润滑油等矿物油污染路面，在遇降雨后，雨水经公路泄水道口流入附近的水域，污染地表水水质。其影响因素众多，包括降雨量、降雨历时、与车流量有关的路面及大气污染程度、两场降雨之间的间隔时间、路面宽度、灰尘沉降量和前期干旱时间、纳污路段长度等。

华南环境科学研究所曾对南方地区路面径流污染情况进行过试验，试验方法为：采用人工降雨方法形成路面径流，两次人工降雨时间段为 20 天，车流和降雨是已知，降雨历时为 1 小时，降雨强度为 81.6mm，在 1 小时内按不同时间采集水样，最后测定分析路面污染物变化情况见 2.6-22。

根据试验分析结果可知，从降雨初期到形成径流 40min 内，雨水悬浮物和石油类物质浓度较高，40min 后其浓度随着降雨历时延长下降较快，降雨历时 40-60min 后，路面基本被冲洗干净，路面径流污染物浓度相对稳定在较低水平。因此在非事故状态下，路面径流不会对地表水环境产生大的不利影响。而随着降雨时间的持续，路面雨水径流中污染物浓度将降低，对地表水环境的不利影响将逐步减少。

本项目施工图设计中充分考虑了路面径流对两侧水体的影响，设计了完善的公路路面排水系统，本项目的路面排水系统有边沟、排水沟、急流槽、涵洞及沿线自然沟渠等组成，路面径流通过排水系统汇集后通过边沟、排水沟等排放，最终流入农业灌渠、天然沟渠或河流，因此对周围水环境的影响较小。

4.3.2.4 隧道工程对地表水环境的影响分析

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

4.3.3 对饮用水源保护区的环境影响分析

4.3.3.1 有关部门对项目穿越饮用水水源保护区的意见

根据《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》（环发〔2007〕184号）：“新建公路项目，应当避免穿越自然保护区核心区和缓冲区、风景名胜区核心景区、饮用水水源一级保护区等依法划定的需要特殊保护的环境敏感区。因工程条件和自然因素限制，确需穿越自然保护区实验区、风景名胜区核心景区以外范围、饮用水水源二级保

保护区或准保护区的，建设单位应当事先征得有关机关同意”。建设单位按照上述管理要求就项目穿越饮用水水源保护区的情况分别向南宁市人民政府和崇左市人民政府征求了意见。

(1)南宁市境内

本项目在南宁市隆安县境内穿越了已批复的隆安县乔建镇博浪村小龙潭水源地二级保护区、隆安县乔建镇慕垦水源地准保护区、隆安县乔建镇龙弟村地下水型水源地准保护区和隆安县屏山乡雅梨村地下水型水源地二级保护区。南宁市人民政府已复函同意本项目的穿越方案，并提出意见如下：“因公路施工、运营期间可能造成污染，项目设计单位要在项目设计中充分考虑项目施工、运营期间的环境风险隐患，制定施工期、运营期环境保护措施，编制环境风险应急预案，按照生态环境部《集中式饮用水水源地规划化建设环境保护技术要求》（HJ773-2015）同步设计穿越饮用水水源保护区路段的应急防护工程等内容，确保项目所穿越的饮用水水源安全”。本评价严格落实上述要求，在穿越隆安县乔建镇博浪村小龙潭水源地二级保护区、隆安县乔建镇慕垦水源地准保护区、隆安县乔建镇龙弟村地下水型水源地准保护区和隆安县屏山乡雅梨村地下水型水源地二级保护区路段设计了环境风险防范措施，项目水保方案设计的弃渣场、临时堆土场及施工营地均未设置在该水源保护区内，本评价要求参建单位不得向水源保护区内排放污水，施工单位应及时清运废弃物。

(2)崇左市境内

本项目在大新县境内穿越了大新县福隆乡四达水源地二级保护区、大新县县城乔苗水库饮用水水源保护区二级保护区和准保护区，在天等县境内穿越了天等县福新镇把榜水源地二级保护区。崇左市人民政府已复函同意本项目的穿越方案，并要求意见如下：“该项目穿越饮用水水源二级保护区、准保护区路段在实施过程应加强穿越饮用水水源保护区路段环境管理，禁止在饮用水水源保护区内设置弃渣场、临时堆土场及施工营地。穿越路段应建设防撞栏和路面/桥面径流收集系统，根据桥、路面坡度设计沉淀池+应急事故池，不得向饮用水水源保护区排放污水”。本评价严格落实上述要求，在穿越大新县福新乡四达水源地二级保护区、大新县县城乔苗水库饮用水水源保护区二级保护区和准保护区、天等县福新镇把榜水源地二级保护区路段设计了环境风险防范设施，项目水保方案设计的弃渣场、临时堆土场及施工营地均未设置在该水源保护区内，本评价要求参建单位不得向水源保护区内排放污水，施工单位应及时清运废弃物。

除此外，本项目路线在天等县境内穿越了福新镇黎亮村布堪水源地二级保护区，崇

左市人民政府已批复了福新镇布力屯水源保护区替代该水源地，目前开展布力供水工程建设工作，待其正常供水后将按流程撤销布堪水源保护区，项目建设运营对其影响详见§4.3.4 分析。

4.3.3.2 项目对饮用水水源保护区的影响分析

1、施工期对饮用水水源保护区的影响分析

(1) 主体施工影响分析

项目穿越饮用水水源保护区路段内的主要工程量及施工影响分析详见表 4.3-16。

表 4.3-16 穿越的饮用水水源保护区影响分析表

序号	水源地	保护区内路段 主要工程量统计	施工期影响分析
1	乔建镇 博浪村 小龙潭 水源地	<p>(1) 桩号 K8+360~K10+330 约 1.97km 穿越二级保护区陆域，路线与一级保护区的最近距离为 200m，与取水口的最近距离为 280m。</p> <p>(2) 经统计：该路段内桥梁段长 782m、填方路段长 1188m。</p>	<p>水源取水口位于博浪村小龙潭，位于 104 特大泉上，距离绿水江约 50m，对绿水江有补给作用，当涨水时绿水江中的河水会回流至小龙潭内，故该水源地属于傍河型水源地。地下水类型为岩溶裂隙网络型，含水丰富，流量 124 升/秒。水厂主要服务上邓村 11 屯和下邓村 20 个队，供水规模为 600m³/d。</p> <p>(1) 该路段区域汇水均排向绿水江，路基填方施工形成的裸露面，及随意堆置的弃渣及施工材料，遇雨水冲刷易形成含泥污水进入绿水江，导致悬浮物浓度升高。</p> <p>(2) 施工设备本身维护情况较差，跑、冒、滴油严重时，施工中直接滴落入或残留于施工现场，受降雨冲刷进入接纳水体，均可导致水源保护区内局部水域石油类浓度的显著增加。</p> <p>(3) 桥梁施工废水处理不当及桥墩施工时储浆池泄漏，不慎排入饮用水水源保护区，将对水源保护区的水质产生影响。</p>
2	乔建镇 慕垦水 源地	<p>(1) 桩号 K18+420~500 约 80m 穿越饮用水水源准保护区范围，路线与一级保护区的最近距离为 1.7km，与取水口的最近距离为 2.2km。</p> <p>(2) 穿越段均为路基填方。</p>	<p>该水源保护区为地下水河型水源地，取水口位于地下河出口，区域地下水类型为裸露型岩溶水，含水量丰富，泉及地下河流量 > 50L/s，地下水埋深为 < 10m，乔建镇慕垦地下河出口枯水期流量为 39312m³/d。</p> <p>项目以路基形式从水源地边缘经过，穿越水源保护区路段为填方路段，不涉及疏干区域地下水情形，根据区域水文地质图及现场调查，公路两侧未发现天窗和落水洞，穿越路段施工对该水源地影响程度较小。项目的建设对地下河水位和流量的基本无影响，且项目汇水区域和取水口之间地表无水力联系。因此项目施工期对取水口基本无影响。</p>

序号	水源地	保护区内路段 主要工程量统计	施工期影响分析
3	隆安县乔建镇龙弟村地下水型水源地	<p>(1) 桩号 K21+300~K22+200 约 900m 穿越准保护区, 路线与一级保护区的最近距离为 210m, 与取水口的最近距离为 250m。</p> <p>(2) 经统计: 该路段内桥梁段长 448m、填方路段长 452m。</p>	<p>该水源地为深井型地下水, 机井深 118m, 出水量 10t/h, 设计供水量 96m³/d, 服务对象为龙弟村。施工期影响主要包括:</p> <p>(1) 穿越水源地路基段均为填方路段, 不涉及疏干区域地下水情形, 且穿越段路堤与取水口之间无地表水体联系, 路基段施工对水源地影响较小。</p> <p>(2) 穿越水源地的桥梁主要包括龙弟中桥和龙弟大桥, 桥梁桩基钻孔深度一般<30m, 小于机井钻孔深度, 桥梁施工对区域地下水水位变化影响较小。桥梁施工废水处理不当及桥墩施工时储浆池泄漏, 可能对水源保护区的水质产生影响, 在落实桥梁钻孔泥浆沉淀处理后并做好泥浆池的三防措施, 防止泥浆进入取水口含水层, 桥梁施工对水源地水质影响不大。</p>
4	隆安县屏山乡雅梨村地下水型水源地	<p>(1) 龙虎山连接线桩号 LK2+810~LK4+603.781 约 1.79km 穿越二级保护区陆域, 部分路段临近一级保护区, 与取水口的最近距离为 150m。</p> <p>(2) 穿越路段均为路基填方。</p>	<p>该水源地为傍河型地下水, 取水口位于岜梨水库岸侧, 为机井型取水口, 钻孔深度 106.5m, 出水量 20t/h, 设计供水量 115m³/d, 服务对象为雅丽村。</p> <p>龙虎山连接线穿越该水源均为路基段, 主要对现村道进行改扩建, 不涉及高填深挖, 且连接线与新取水口隔离有岜梨水库和农田, 路基段地面高程大于取水口钻孔深度, 对该水源地地下水位影响不大。路基挖填方施工形成的裸露面, 及随意堆置的弃渣及施工材料, 遇雨水冲刷易形成含泥污水将对穿越水源地路段环境造成影响, 在采取穿越段施工区域开挖截排水沟、雨污水经沉淀后引至保护区外排放或用于洒水降尘, 不得排入水源地范围等措施后, 则龙虎山连接线穿越路段施工对水源地水质影响不大。</p>
5	大新县福隆乡四达水源地	<p>(1) 桩号 K48+600~K49+200 约 600 米穿越二级保护区, 路线与一级保护区的最近距离为 0.4km, 与取水口最近距离为 3.8km。</p> <p>(2) 穿越路段均为路基填方。</p>	<p>该水源保护区为地下水河型水源地, 取水口位于四达地下河出口, 地下水类型为岩溶管道型岩溶水, 含水量丰富, 根据调查四达地下河枯水期流量为 2332.8m³/d。</p> <p>项目以路基形式从水源地边缘经过, 穿越水源保护区路段为填方路段, 不涉及疏干区域地下水情形, 根据区域水文地质图及现场调查, 公路两侧未发现天窗和落水洞, 穿越路段施工对该水源地影响程度较小。项目的建设对地下河水位和流量的基本无影响, 且项目汇水区域和取水口之间地表无水力联系。因此项目施工期对取水口基本无影响。</p>

序号	水源地	保护区内路段 主要工程量统计	施工期影响分析
6	大新县 县城乔 苗水库 饮用水 水源保 护区	<p>(1) 大新连接线 L2K0+430~L2K4+200 约 3770m 穿越该水源地二级保护区、准保护区, 路线与一级保护区的最短距离为 2.5km, 与取水口的最短距离为 3km。</p> <p>(2) 经统计: 该路段内桥梁段长 106m、隧道段长 607m、挖方路段长 307m、填方路段长 2750m。</p>	<p>该水源地为大新县城现用水源地, 水源为乔苗水库。服务对象为大新县城, 设计供水规模为 20000m³/d。</p> <p>(1) 该路段区域汇水均排向乔苗水库, 路基填方施工形成的裸露面, 及随意堆置的弃渣及施工材料, 遇雨水冲刷易形成含泥污水进入水库, 导致悬浮物浓度升高。</p> <p>(2) 施工设备本身维护情况较差, 跑、冒、滴油严重时, 施工中直接滴落入或残留于施工现场, 受降雨冲刷进入受纳水体, 均可导致水源保护区内局部水域石油类浓度的显著增加。</p> <p>(3) 桥梁施工废水处理不当及桥墩施工时储浆池泄漏, 不慎排入饮用水源保护区, 将对水源保护区的水质产生影响。</p> <p>(4) 隧道开挖弃渣未及时清运, 遇降雨天气产生水土流失泥沙冲入水源保护区内水域导致水体 SS 增加。</p>
7	天等县 福新镇 把榜水 源地	<p>(1) 主线桩号 K99+550~K101+830 约 2280m 穿越水源地二级保护区, 路线与一级保护区的最短距离为 1km, 与取水口的最短距离为 1.05km。</p> <p>(2) 经统计: 该路段内桥梁段长 471m、隧道段长 932m、路基路段长 877m。</p>	<p>该水源地为地下水型, 水源为出露泉, 地下水类型为岩溶裂隙网络型, 含水中等, 勘察的水量 720m³/d, 水厂设计取水量为 330m³/d, 服务对象为福新乡。施工期影响主要包括:</p> <p>(1) 穿越水源地路基段均为填方路段, 不涉及疏干区域地下水情形, 且穿越段路堤与取水口之间无地表水体联系, 且直接间隔有多处山坳和现有的国道, 路基段施工对水源地影响较小。</p> <p>(2) 桥梁施工废水处理不当及桥墩施工时储浆池泄漏, 可能对水源保护区的水质产生影响。根据水文地质资料及水源地的划分报告, 本项目主线穿越水源地路段无地下河分布, 且桥梁工程区取水口距离 12km 以上, 间隔有国道和大片农田和林地, 在落实桥梁钻孔泥浆沉淀处理后, 桥梁施工对水源地水量水质影响不大。</p> <p>(3) 穿越该水源地两处隧道距离取水口较远, 间隔有现状国道和多座山体, 且隧道排水口均位于水源地范围, 隧道排水经隔油沉淀处理后对水源地水质水量影响不大。</p>

(2) 施工生产生活废水对饮用水水源保护区的影响分析

根据《中华人民共和国水污染防治法》对保护饮用水源的相关要求, 本评价禁止将弃渣场、表土堆场、施工生产生活区等临时用地设置在上述饮用水水源保护区范围内, 并远离取水口水域的汇水区范围。

项目施工生产生活废水均不排入上述饮用水水源保护区, 因此, 项目施工生产生活废水对上述饮用水水源保护区的水质无影响。

4.3.3.3 项目运营期对饮用水水源保护区的影响分析

(1) 路面雨水径流影响分析

在非事故状态下，路面径流不会对地表水环境产生大的不利影响，且随着降雨时间的持续，路面雨水径流中污染物浓度将降低，对地表水环境的不利影响将逐步减少，不会对水源保护区水环境产生大的不利影响。

(2) 公路服务、管理和养护设施设置影响分析

根据《中华人民共和国水污染防治法》（2018）第五十七条，在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口；第五十九条禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

本项目不在饮用水水源保护区内设置服务区、收费站等设施，符合上述法律条文要求。

(3) 危险化学品运输事故风险分析

项目运营后，对以上饮用水水源保护区水环境的不利影响主要为穿越路段在发生危险化学品运输事故情况下，污染物进入水体对下游饮用水环境的不利影响。根据后续“4.6 章节”预测，项目在上述路段发生危险化学品运输事故的概率很低，但事故一旦发生可能对饮用水水源保护区的水环境将造成较大不利影响。

4.3.4 对拟撤销饮用水水源保护区影响分析

(1) 穿越水源地路段的建设内容

拟建公路在 K106+170~K107+258 约 1088m 以桥梁和内屯枢纽互通形式穿越该水源地二级保护区。

(2) 水源地制约因素解决途径

因现有 S60 崇靖高速由布堪水源地上游横穿该布堪水源地，在建的崇硕高速穿越了该水源地一级保护区，水源地存在较大安全隐患，因此天等县人民政府于 2022 年重新对区域水源地进行重新划定，新取水点位于黎亮村布力屯东北方，新水源点水量和水质均能满足片区需求，同时解决布堪片区饮用水，待该水源正常供水后将撤销福新镇布堪水源地。崇左市人民政府于 2023 年 3 月 19 日以《关于同意天等县福新镇黎亮村布力饮用水水源保护区划分方案的批复》（崇政函〔2023〕30 号）予以批复，根据布力水源地的划分方案，本项目不涉及新划定的福新镇布力屯水源地范围。

由于福新镇布力取水点供水工程和管网尚未完成建设，原布堪水源地暂无法撤销。

为此，建设单位发函征求崇左市人民政府意见，崇左市人民政府于 2024 年 9 月 3 日复函同意项目主线和内屯枢纽互通穿越该水源地（见附件 10-2）。

（3）对饮用水水源保护区的影响分析

根据布力水源地的划分技术报告，待布力水源地供水工程建成并正常供水后，将按程序撤销布堪饮用水水源保护区。但截至目前为止该水厂尚未开展建设，影响了布堪水源地的撤销流程。经现场调查，因在建崇硕高速公路直接穿越了布堪水源地一级保护区，该高速公路建设过程中施工活动直接影响了该取水口的水质，目前该抽水点已不再作为当地居民饮用水；现状布堪片区的饮水已搬迁至布堪屯南部约 650m 的半山腰，该水源为溶洞水，与本项目建设区不存在水利联系，项目建设和运营均不会影响布堪片区的现状用水安全。

根据天等县福新镇黎亮村布力饮用水水源保护区划分方案及其批复，项目路线距离福新镇黎亮村布力饮用水水源保护区约 1.8km，未穿越其保护区范围，同时项目用地范围不涉及该水源地的汇水范围，故项目运营对该水源保护区及取水口水质基本无影响。根据布力水源地划分技术报告和供水方案，待布力供水工程建成后，将拆除并撤销原布堪取水口，届时布堪片区生活用水由布力水厂统一供给，可见，项目建设和运营也不会影响布堪片区的远期用水安全。

综上所述，项目虽穿越了天等县福新镇布堪饮用水水源地二级保护区，但该水源目前已有现状替代供水工程和远期替代供水水源，项目路线与现状及远期水源均不存在水利联系，故项目建设及运营均不会影响对布堪片区饮用水安全造成影响。

4.3.5 对沿线分散式饮用水水源的影响分析

经实地调查走访及询问相关部门，沿线村屯多采用集中供水的方式，除丰备村备屯、东南侧逐伸屯、东南村弄巷屯、松山村百光屯为出露泉型水源外，沿线其余分散式饮用水水源均为地下水型，本项目边界外 200m 范围内的分散式饮用水取水口分布情况详见表 3.5-5。

（1）调查的分散取水口中，群力村潭主屯、东南村逐仗屯位于项目用地红线内。对因项目用地占用而需要重新打井、更换供水管道的费用计入拆迁补偿费用中。

（2）根据调查，项目路线距离团结村更兴屯、上育村下榜屯距离分别为 50m、40m，这两处分散式水源为井水型（深水井），根据《分散式饮用水水源地环境保护指南（试行）》，分散式地下水水源的保护范围为取水口周边 30 米-50 米范围，本项目不属于《分

散式饮用水水源地环境保护指南（试行）》规定禁止和不得在水源保护范围内建设的项目，本项目不向这些分散式水源保护范围内排污。团结村更兴屯临近的项目路段为路堤段，路堤填筑不会揭露地下水，对地下水水位和水质基本无影响，但路基排水沟出口应布置在远离取水口的位置；上育村下榜屯临近的项目路段为榜屯大桥和下榜隧道，该取水口为深井型地下水，隧道底部高程远高于含水层，隧道施工排水对取水口水量影响不大，但临近取水口的榜屯大桥桥桩基钻孔护壁泥浆液可能通过岩溶管道、裂隙或者孔隙渗漏运移到取水口而污染水质，因此桩基钻孔宜采用人工挖孔桩的形式进行，若采用机械钻孔时，优先选用旋挖钻机，采用干式钻孔，若地层条件不适宜，需要使用冲击钻机成孔时，应加强造孔泥浆液液位监管，发现渗漏时应及时采取防渗措施。

（3）据调查，雅梨村三卡屯、东南侧逐伸屯、松山村松山街分散式取水口距离项目路线分别为 60m、65m、60m，其中三卡屯为封闭机井，其临近路段为老三卡大桥，桥梁坐落在半山腰处，桩基施工对该取水口影响不大；东南村逐伸屯为地下河型取水口，临近路段为逐伸 4 号大桥，但桥位与取水口之间被龙茗河阻隔，项目桥梁桩基施工对其影响不大；松山村松山街为封闭机井，临近路段为松山 1 号中桥，但桥位与取水口之间被松山河阻隔，项目桥梁桩基施工对其影响不大。

（4）据调查，松山村那春屯现状取水口为出露型泉水，位于松山河右岸，距离项目路线约 40m，拟建工程 K101~105 临河分布，且在现状取水口上游多次跨越松山河，临河和跨河路段施工可能会导致松山河水体污染，进而影响那春屯现状取水口水质；环评踏勘期间，县水利部门已在那春屯东南侧荒地中新建了 1 处人饮工程作用新水源，新取水口为地下水型水源，距离拟建路线 250m，且间隔有松山河和大量农田，拟建工程施工建设对其基本无影响。因此，建议施工单位开工前对那春屯供水状况进行摸排跟进，协助那春屯尽快启用村内的人饮工程。

（5）距离项目路线 100m 及以上的分散取水口中，丰备村备屯、东南村弄巷屯、松山村百光屯取水口为出露型泉水，其中东南侧弄巷屯、松山村百光屯出露泉处未采取封闭措施，临近该这些取水口路段若施工地块雨污漫流，可能会流入该取水口污染其水质，因此要求临近这两处分散式取水口路段施工过程设置临时排水沟和临时沉淀池，将雨污水处理后引至远离出露泉水源的农灌沟渠排放，避免影响该取水口水质。其他距离项目路线 100m 及以上分散取水口均为封闭机井，且与路线距离较远，项目施工对这些分散取水口影响不大。

4.4 声环境影响预测与评价

4.4.1 施工期声环境影响分析

4.4.1.1 施工期不同阶段噪声源分析

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

施工阶段主要噪声源来自于施工机械的施工噪声和运输车辆的辐射噪声，其噪声影响是暂时的，但由于项目工期较长，施工机械多，且一般都具有高噪声、无规则等特点，若不采取措施控制，会对附近村庄等声环境敏感点产生较大的噪声干扰。高速公路施工过程主要分为三个阶段，即路基施工、桥梁路面以下施工、隧道施工、路面施工、交通工程施工。

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

(2) **桥梁路面以下施工**：桥梁施工可与路基工程同步施工，施工阶段包括下部桩基施工和上部梁柱施工。主要施工机械有打桩机、混凝土搅拌机、起吊机、架桥机等。

(3) **隧道施工**：隧道施工主要工序包括开挖、二次衬砌、仰拱，除爆破振动外，隧道进洞后洞内施工活动噪声对隧道洞口周边声环境的影响较小。主要施工机械有挖掘机、装载机、凿岩台车、钻机、运输车、砼喷射机、衬砌台车等。

(4) **路面施工**：这一工序继路基施工结束后开展，主要是对全线摊铺沥青，用到的施工机械主要是大型沥青摊铺机，根据国内对高速公路施工期进行的一些噪声监测，该阶段公路施工噪声相对路基施工段要小，距路边 50m 外的敏感点受到的影响较小。

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

上述施工过程中，都伴有建筑材料的运输车辆所带来的辐射噪声，建材运输时，运输道路会不可避免的选择一些敏感点附近的现有道路，这些运输车辆发出的辐射噪声会对沿线的声环境敏感点产生一定影响。各施工阶段主要施工机械见表 4.4-1。

表 4.4-1 不同施工阶段采用的施工机械

施工阶段	主要路段	施工机械
工程前期拆迁	工程拆迁路段	挖掘机、推土机、风镐、运输车辆等
路基施工	全线路基路段	推土机、挖掘机、装载机、压路机等
桥梁施工	桥梁路段	打桩机、吊车、运输车辆等
隧道施工	隧道工程	挖掘机、装载机、运输车、风镐等
路面施工	全线	沥青搅拌机、装载机、沥青摊铺机、压路机等

施工阶段	主要路段	施工机械
结构施工	桥梁、互通立交、附属设施	风镐、打桩机、混凝土振捣器、起吊机、混凝土输送泵等
交通工程施工	全线	风镐、电钻、木工电锯、电锤、云石机等

根据以上分析及本项目施工特点，项目噪声源分布如下：

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

4.4.1.2 施工机械噪声影响预测

施工机械噪声采用如下模式进行预测计算：

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

式中： L_i ——距声源 r_i 处的声级，dB (A)；

L_0 ——距声源 r_0 处的声级，dB (A)。

根据上述预测模式，距施工机械不同距离处的噪声值预测结果详见表 4.4-2。

表 4.4-2 主要施工机械噪声级随距离衰减预测单位：dB(A)

机械类型	测点距离 (m)	声级 (dB(A))	10m	30m	50m	80m	100m	150m	200m	250m	300m
液压挖掘机	5	86	80.0	70.4	66.0	61.9	60.0	56.5	54.0	52.0	50.4
电动挖掘机	5	83	77.0	67.4	63.0	58.9	57.0	53.5	51.0	49.0	47.4
轮式装载机	5	93	87.0	77.4	73.0	68.9	67.0	63.5	61.0	59.0	57.4
推土机	5	86	80.0	70.4	66.0	61.9	60.0	56.5	54.0	52.0	50.4
各类压路机	5	95	89.0	79.4	75.0	70.9	69.0	65.5	63.0	61.0	59.4
木工电锯	5	96	90.0	80.4	76.0	71.9	70.0	66.5	64.0	62.0	60.4
电锤	5	100	94.0	84.4	80.0	75.9	74.0	70.5	68.0	66.0	64.4
振动夯锤	5	96	90.0	80.4	76.0	71.9	70.0	66.5	64.0	62.0	60.4
打桩机	5	100	94.0	84.4	80.0	75.9	74.0	70.5	68.0	66.0	64.4
静力压桩机	5	73	67.0	57.4	53.0	48.9	47.0	43.5	41.0	39.0	37.4
风镐	5	90	84.0	74.4	70.0	65.9	64.0	60.5	58.0	56.0	54.4
混凝土输送泵	5	92	86.0	76.4	72.0	67.9	66.0	62.5	60.0	58.0	56.4
混凝土振捣器	5	84	78.0	68.4	64.0	59.9	58.0	54.5	52.0	50.0	48.4
云石机、角磨机	5	93	87.0	77.4	73.0	68.9	67.0	63.5	61.0	59.0	57.4
空压机	5	90	84.0	74.4	70.0	65.9	64.0	60.5	58.0	56.0	54.4

4.4.1.3 施工机械噪声影响分析

(1) 单台机械作业时，大部分设施在距离在施工机械 100m 处，昼间施工噪声达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》昼间 70dB (A) 标准；除各类压路机、木工电锯、电锤、振动夯锤、打桩机外，其余施工机械在 395m 外，夜间噪声达到 55dB (A) 标准。

(2) 项目施工机械为流动作业，近似按位于公路中心线位置的点源考虑，距离施工场界 20m；施工时间按昼间、夜间同负荷连续作业考虑。根据不同施工阶段的特点，假设施工机械同时作业预测不同施工阶段在施工场界处的噪声影响，见表 4.4-3。

表 4.4-3 不同施工阶段在施工场界处的噪声级单位：dB (A)

施工阶段	同时作业的典型机械组合	施工场界预测值	昼间标准	昼间达标情况	夜间标准	夜间达标情况
拆迁工程	挖掘机×1、推土机×1	77.0	70	超标 7.0	55	超标 22.0
路基挖方	挖掘机×1、装载机×1	81.8	70	超标 11.8	55	超标 26.8
路基填方	推土机×1、压路机×1	83.5	70	超标 13.5	55	超标 28.5
桥梁施工	打桩机×1	88.0	70	超标 18.0	55	超标 32.0
路面摊铺	混凝土输送泵×1、压路机×1	84.7	70	超标 14.7	55	超标 29.7

根据预测结果，在拆迁工程施工中，施工场界处昼间噪声级超《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间限值约 7.0dB(A)，夜间噪声级超标约 22.0dB(A)；路基挖方、填方工程施工中，施工场界处昼间噪声级超《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间限值约 11.8dB(A)，夜间噪声级超标约 26.8dB(A)；路基填方工程施工中，施工场界处昼间噪声级超《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间限值约 13.5dB(A)，夜间噪声级超标约 28.5dB(A)；在桥梁桩基施工中，施工场界处昼间噪声级超《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间限值约 18.0dB(A)，夜间噪声级超标约 32.0dB(A)；在路面摊铺施工中，施工厂界处昼间声级超《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间限值约 14.7dB(A)，夜间噪声级超标约 29.7dB(A)。

4.4.1.4 施工期噪声对敏感点的影响分析

本项目声环境保护目标主要受到路基路段施工噪声的影响，施工阶段包括：路基挖方、路基填方、路面摊铺。根据表 4.4-3 所述各施工阶段的施工机械组合，本项目沿线不同类型声环境敏感点在不同施工阶段的预测声级见表 4.4-4。本项目施工区两侧地面主要是次生植被和农田，为疏松地面，施工噪声传播考虑地面效应修正；位于拟建公路

临路后排的预测点考虑前排建筑密集遮挡引起的衰减量，衰减量按 5.0dB(A)考虑。

表 4.4-4 施工期声环境保护目标处声级预测值 单位：dB(A)

敏感点类别	与施工区域中心的典型距离 (m)	路基挖方	路基填方	路面摊铺	昼间标准	夜间标准	昼间超标量	夜间超标量
紧邻公路的敏感点	40	75.7	77.4	78.7	70	55	+8.7	+23.7
与公路之间有建筑遮挡的敏感点	50	68.8	70.5	71.8	60	50	+11.8	+21.8
与公路之间有一定距离但无遮挡的敏感点	50	73.8	75.5	76.8	70	55	+6.8	+21.8
	100	67.8	69.5	70.7	60	50	+10.7	+20.7
	150	64.3	66.0	67.2	60	50	+7.2	+17.2

根据预测结果，在紧邻公路施工场界执行 4a 类标准的敏感点，施工期昼间噪声超标 8.7dB(A)、夜间超标 23.7dB(A)。在执行 2 类标准的敏感点，前排有建筑遮挡时，昼间超标 11.8dB(A)、夜间超标 21.8dB(A)；前排无建筑遮挡时，昼间声级在公路中心线外 100 米处昼间最大超标 10.7dB(A)，夜间最大超标 20.7dB(A)；150 米处昼间超标 7.2dB(A)，夜间最大超标 17.2dB(A)。

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

4.4.1.5 隧道施工噪声对敏感点的影响分析

项目隧道工程或对岩体边坡进行开挖的路段，需进行爆破作业。根据相关资料显示，爆破中突发性的瞬间声级可达 130dB(A)，对周边声环境瞬时改变较大，并对临近人群产生惊吓作用，爆破影响范围在洞口 500m 半径范围内。根据调查情况，隧道工程半径 500m 范围内的敏感目标共 23 处，分别为淦弟屯（距离 425m）、岜独屯（距离 325m）、岜官屯（距离 480m）、新榜（距离 400m）、龙星（距离 135m）、备屯（距离 170m）、上榜屯（距离 255m）、下榜屯（距离 145m）、内孔屯（距离 340m）、弄稔屯（距离 423m）、叫苗屯（距离 130m）、谷都屯（距离 225m）、汤那屯（距离 295m）、伴上屯（距离 142m）、进屯（距离 368m）、下满屯（距离 166m）、必屯（距离 440m）、上庇屯（距离 405m）、下庇屯（距离 370m）、麦屯（距离 218m）、弄巷屯（距离 318m）、洞良屯（距离 416m）、罗屯（距离 410m），瞬时影响较大，但影响是暂时的，随隧道施工完成影响将消失。

4.4.1.6 隧道爆破振动影响分析

隧道爆破时炸药均装入岩石炮孔中，飞石和飞溅物的影响范围则较小，对于隧道口

爆破开挖附近存在需要保护的建筑物时，为确保建筑物安全，需对隧道口附近敏感点建筑物作安全分析。

爆破产生的震动影响用建筑物的安全震动速度来衡量，其计算公式如下：

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

式中：R—爆破离建筑物的距离，m；

Q—炸药量，kg；齐发爆破取总炸药量；微差或秒差爆破取最大一段药量；

V—地震安全速度，cm/s；

m—药量指数，取 1/3；

K、 α —与爆破点地形、地质等条件有关的系数和衰减指数。根据工程地质资料，项目区域以灰岩、白云岩为主，属软、中性岩石，计算中取 K=250， $\alpha=1.8$ 。

按工程经验，隧道爆破最大药量一般不超过 150kg，评价按 150kg 计，根据计算结果，爆破瞬间隧道附近敏感目标震动速度见表 4.4-5。

表 4.4-5 项目敏感目标安全震动预测一览

序号	名称	离隧道爆破点最近距离/ (m)	房屋类型	爆破瞬间敏感点处震动速度 (cm/s)	安全震动速度 (cm/s)	是否超标
1	滄弟	425	砖混	0.0939	2	无
2	岬独	325	砖混	0.1521	2	无
3	岬官	480	砖混	0.0754	2	无
4	新榜	400	砖混	0.1047	2	无
5	龙星	135	砖混	0.7396	2	无
6	备屯	170	砖混	0.4884	2	无
7	上榜	255	砖混	0.2354	2	无
8	下榜	145	砖混	0.6503	2	无
9	内孔	340	砖混	0.1403	2	无
10	弄稔	423	砖混	0.0947	2	无
11	叫苗	130	砖混	0.7916	2	无
12	谷都	225	砖混	0.2949	2	无
13	汤那	295	砖混	0.1811	2	无
14	伴上	142	砖混	0.6753	2	无
15	进屯	368	砖混	0.1216	2	无
16	下满	166	砖混	0.5098	2	无
17	必屯	440	砖混	0.0882	2	无
18	上庇	405	砖混	0.1024	2	无
19	下庇	370	砖混	0.1205	2	无
20	默屯	218	砖混	0.3122	2	无
21	弄巷	318	砖混	0.1582	2	无
22	洞良	416	砖混	0.0975	2	无

序号	名称	离隧道爆破点最近距离/ (m)	房屋类型	爆破瞬间敏感点处震动速度 (cm/s)	安全震动速度 (cm/s)	是否超标
23	罗屯	410	砖混	0.1001	2	无

由上表可知，隧道爆破产生的振动对敏感目标未超过《爆破安全规程》标准情况。

4.4.2 营运期声环境影响预测与评价

4.4.2.1 交通噪声预测基本模型

采用《环境影响评价技术导则公路建设项目》（HJ 1358-2024）中的模型预测法计算。

(1) 第*i*类车等效声级的预测模型

$$L_{Aeq(h)i} = \overline{(L_{OE})}_i + 10 \lg \frac{N_i}{TV_i} + \Delta L_{\text{距离}} + 10 \lg \left(\frac{\theta}{\pi} \right) + \Delta L - 16$$

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

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

N_i ——昼间、夜间通过某个预测点的第*i*类车平均小时车流量，辆/h；

V_i ——第*i*类车的平均车速，km/h；

T ——计算等效声级的时间，1h；

$\Delta L_{\text{距离}}$ ——距离衰减量，dB(A)，按下列公式计算：

$$\Delta L_{\text{距离}} = \begin{cases} 10 \lg \left(\frac{7.5}{r} \right) & (N_{\max} \geq 300 \text{ 辆/h}) \\ 15 \lg \left(\frac{7.5}{r} \right) & (N_{\max} < 300 \text{ 辆/h}) \end{cases}$$

N_{\max} ——最大平均小时车流量，最大平均小时车流量，辆/h，同一个公路建设项目采用同一个值，取公路运营期各代表年份、各路段平均小时车流量中的最大值。

r ——从车道中心线到预测点的距离，m；

θ ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度；

ΔL ——由其他因素引起的修正量，dB(A)，可按下式计算：

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

式中： ΔL_1 ——线路因素引起的修正量，dB(A)；

ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)。

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

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

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

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

式中: A_{gr} ——地面吸收引起的衰减量, dB(A);

A_{bar} ——遮挡物引起的衰减量, dB(A);

A_{fol} ——绿化林带引起的的衰减量, dB(A);

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减量, dB(A)。

(3) 噪声贡献值

总车流噪声贡献值按下式计算:

$$L_{Aeqg} = 10 \lg \left[10^{0.1L_{Aeq1}} + 10^{0.1L_{Aeqm}} + 10^{0.1L_{Aeqs}} \right]$$

式中: L_{Aeqg} ——公路建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值, dB(A);

L_{Aeq1} 、 L_{Aeqm} 、 L_{Aeqs} ——大、中、小型车的噪声贡献值, dB(A)。

(4) 噪声预测值

$$L_{Aeq} = 10 \lg \left[10^{0.1L_{Aeqg}} + 10^{0.1L_{Aeqb}} \right]$$

式中: L_{Aeq} ——预测点的噪声预测值, dB;

L_{Aeqg} ——预测点的噪声贡献值, dB;

L_{Aeqb} ——预测点的背景噪声值, dB。

4.4.2.2 平均车速的确定

平均车速的确定与负荷系数(或饱和度)有关。负荷系数为服务交通量(V)(V取各代表年份的昼间、夜间相对交通量预测值, pcu/(h·ln)或 pcu/h, pcu 为标准小客车当量数, ln 为车道)与实际通行能力(C)的比值,反映了道路的实际负荷情况。

本项目为新建公路,平均车速计算参考以下方法确定。

(1) 当 $V/C \leq 0.2$ 时,各类型车昼间平均车速按公式计算:

$$v_l = v_0 \times 0.90$$

$$v_m = v_0 \times 0.90$$

$$v_s = v_0 \times 0.95$$

式中: v_l ——大型车的平均速度, km/h;

v_m ——中型车的平均车速, km/h;

v_s ——小型车的平均车速, km/h;

v_0 ——各类型车的初始运行车速，km/h，按《环境影响评价技术导则公路建设项目》（HJ 1358-2024）附录 C 表 C.1 表取值。

对应的夜间平均车速可按白天平均车速的 0.9~1.0 倍取值。夜间有照明的公路，取较高值；高速公路和全部控制出入的一级公路，可取 1.0。

(2) 当 $0.2 < V/C \leq 0.7$ 时，平均车速按下公式计算：

$$v_i = \left(k_{1i}u_i + k_{2i} + \frac{1}{k_{3i}u_i + k_{4i}} \right) \times \frac{v_d}{120}$$

式中： v_i ——平均车速，km/h；

v_d ——设计车速，km/h；

u_i ——该车型的当量车数，按下式计算：

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

式中： vol ——单车道车流量，辆/h；

η_i ——该车型的车型比；

m_i ——该车型的加权系数。

k_{1i} 、 k_{2i} 、 k_{3i} 、 k_{4i} 分别为系数，如表 4.4-6 所示。

表 4.4-6 车速计算公式系数

车型	k_{1i}	k_{2i}	k_{3i}	k_{4i}	m_i
小型车	-0.061748	149.65	-0.000023696	-0.02099	1.2102
大、中型车	-0.051900	149.39	-0.000014202	-0.01254	0.70957

4.4.2.3 实际通行能力 (C) 的确定

(1) 基准通行能力 C_0

基准通行能力 C_0 与设计车速的关系见表。

表 4.4-7 公路基准通行能力

公路类型	设计车速 (km/h)	基准通行能力
高速公路	120	2200[pcu/(h·ln)]
	100	2100[pcu/(h·ln)]
	80	2000[pcu/(h·ln)]
	60	1800[pcu/(h·ln)]
一级公路	100	2000[pcu/(h·ln)]

	80	1900[pcu/(h·ln)]
	60	1800[pcu/(h·ln)]
二级公路	80	2800 (pcu/h)
	60	2500 (pcu/h)

(2) 高速公路实际通行能力

a) 高速公路实际通行能力按下列公式计算：

$$C = C_0 \times f_{CW} \times f_{SW} \times f_{HV}$$

式中：C——实际条件下的通行能力，pcu/h；

C_0 ——基准通行能力，pcu/h；

f_{CW} ——车道宽度对通行能力的修正系数；

f_{SW} ——路肩宽度对通行能力的修正系数；

f_{HV} ——交通组成对通行能力的修正系数。

b) 车道宽度对通行能力的修正系数 f_{CW} 的取值见表。

表 4.4-8 车道宽度对通行能力的修正系数 f_{CW}

车道宽度 (m)	修正系数
3.75	1.00
3.5	0.96

c) 路肩宽度对通行能力的修正系数 f_{SW} 的取值见表。

表 4.4-9 路肩宽度对通行能力的修正系数 f_{SW}

路肩宽度 (m)	修正系数
0.75	1.00
0.50	0.97
0.25	0.95

d) 交通组成对通行能力的修正系数 f_{HV} 按下式计算：

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + \sum p_i (E_i - 1)}$$

式中： f_{HV} ——交通组成对通行能力的修正系数。

p_i ——第 i 类车的绝对交通量占绝对交通量总量的百分比；

E_i ——第 i 类车的车辆折算系数。

(2) 一级、二级公路实际通行能力

一级、二级公路实际通行能力按下列公式计算：

$$C = C_0 \times f_{CW} \times f_{DIR} \times f_{FRIC} \times f_{HV}$$

式中：C——实际条件下的通行能力，pcu/h；

C_0 ——基准通行能力，pcu/h；

f_{CW} ——车道宽度对通行能力的修正系数；

f_{DIR} ——方向分布对通行能力的修正系数；

f_{FRIC} ——横向干扰对通行能力的修正系数；

f_{HV} ——交通组成对通行能力的修正系数。

a) 车道宽度对通行能力的修正系数 f_{CW} 的取值见表：

表 4.4-10 车道宽度对通行能力的修正系数 f_{CW}

公路类型	宽度 (m)	修正系数
一级公路 (每车道宽度)	3.75	1.00
	3.5	0.96
二级公路 (双向车道宽度)	6	0.52
	7	0.56
	8	0.84
	9	1.00
	10	1.16
	11	1.32
	12~15	1.48

b) 方向分布对通行能力的修正系数 f_{DIR} 取值见表：

表 4.4-11 方向分布对通行能力的修正系数 f_{DIR}

方向分布	修正系数
50/50	1.00
55/45	0.97
60/40	0.94
65/35	0.91
70/30	0.88

c) 横向干扰对通行能力的修正系数 f_{FRIC} 的取值见表：

表 4.4-12 横向干扰对通行能力的修正系数 f_{FRIC}

公路类型	横向干扰等级	修正系数
一级公路	1	0.95
	2	0.90
	3	0.85
	4	0.75
	5	0.65

4.4.2.4 修正量和衰减量的计算

(1) 纵坡引起的修正量 ($\Delta L_{\text{坡度}}$)

公路纵坡修正量 ($\Delta L_{\text{坡度}}$) 可按下式子计算:

$$\text{大型车: } \Delta L_{\text{坡度}} = 98 \times \beta$$

$$\text{中型车: } \Delta L_{\text{坡度}} = 73 \times \beta$$

$$\text{小型车: } \Delta L_{\text{坡度}} = 50 \times \beta$$

式中: $\Delta L_{\text{坡度}}$ ——公路纵坡引起的修正量, dB(A);

β ——公路纵坡坡度, %。

(2) 公路路面类型引起的修正量 ($\Delta L_{\text{路面}}$)

公路路面引起的噪声修正量 $\Delta L_{\text{路面}}$ 取值按表 4.4-13 取值。

表 4.4-13 常见路面修正量

路面类型	不同行驶速度修正量[dB (A)]		
	30 (km/h)	40 (km/h)	≥50 (km/h)
普通沥青混凝土	0	0	0
普通水泥混凝土	+1.0	+1.5	+2.0
低噪声路面	单层低噪声路面对应普通沥青混凝土路面或普通水泥混凝土路面, 可做 -1dB(A)~-3dB(A)修正 (设计车速较高时, 取较大修正量), 多层或其他新型低噪声路面修正量可根据工程验证的研究成果适当增加。		

本工程路面为普通沥青混凝土路面, 因此, 路面噪声修正量为 0。

(3) 大气吸收引起的衰减 A_{atm}

大气吸收引起的衰减按下式计算:

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

式中: α ——与温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数, 预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的大气吸收系数, 详见表 4.4-14。

r ——预测点距声源的距离;

r_0 ——参考位置距声源的距离。

表 4.4-14 倍频带噪声的大气吸收衰减系数 α

温度 (°C)	相对湿度 (%)	大气吸收衰减系数 α [dB/km]							
		倍频带中心频率 (Hz)							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6

温度 (°C)	相对湿度 (%)	大气吸收衰减系数 α [dB/km]							
		倍频带中心频率 (Hz)							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

(4) 地面吸收引起的衰减 (A_{gr})

地面吸收引起的衰减量可用下式计算。

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{20h_m}{r} \right) \left(17 + \frac{1000}{r} \right)$$

式中： A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

r ——预测点距声源的距离，m；

h_m ——传播路径的平均离地高度，m；可按图 4.4-1 进行计算， $h_m = F/r$ ； F ：面积， m^2 ；若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

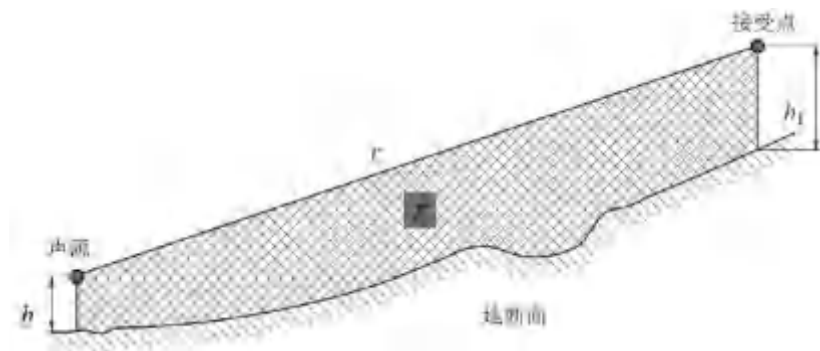


图 4.4-1 估计平均高度 h_m 的方法

(5) 遮挡物引起的衰减量 (A_{bar})

遮挡物引起的衰减量按公式计算：

$$A_{bar} = \Delta L_{\text{建筑物}} + \Delta L_{\text{声影区}}$$

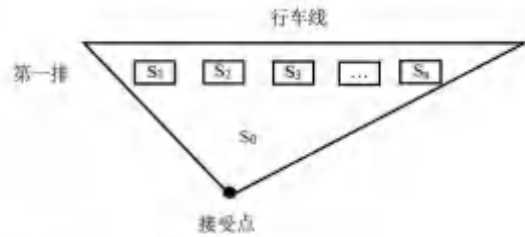
式中： A_{bar} ——遮挡物引起的衰减量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{建筑物}}$ ——建筑物引起的衰减量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{声影区}}$ ——路堤和路堑引起的衰减量，dB(A)。

① 建筑物引起的衰减量 ($\Delta L_{\text{建筑物}}$)

建筑物引起的衰减量可参照 GB/T 17247.2 附录 A3 计算，在沿公路第一排房屋声影区范围内，可按图和表 B.4 近似计算。



注 1: 第一排房屋面积 $S=S_1+S_2+\dots+S_n$
 注 2: S_0 为接受点对房屋张角至行车线三角形的面积

图 4.4-2 建筑物引起的衰减量计算示意图

表 4.4-15 建筑物引起的衰减量估算值

S/S_0	衰减量 ΔL 建筑物[dB(A)]
40%~60%	3
70%~90%	5
以后每增加一排房屋	1.5 最大衰减量 ≤ 10

注: 本表仅适用于平路堤路侧的建筑物。

②路堤或路堑引起的衰减量 ($\Delta L_{\text{声影区}}$)

当预测点位于声影区时, $\Delta L_{\text{声影区}}$ 按公式计算

$$\Delta L_{\text{声影区}} = \begin{cases} 10 \lg \left(\frac{3\pi \sqrt{(1-t^2)}}{4 \tan^{-1} \sqrt{\frac{(1-t)}{(1+t)}}} \right), & \left(\text{当 } t = \frac{20N}{3} \leq 1 \text{ 时} \right) \\ 10 \lg \left(\frac{3\pi \sqrt{(t^2-1)}}{2 \ln(t + \sqrt{(t^2-1)})} \right), & \left(\text{当 } t = \frac{20N}{3} > 1 \text{ 时} \right) \end{cases}$$

式中: N ——菲涅尔数, 按下式计算:

$$N = \frac{2\delta}{\lambda}$$

式中: δ ——声程差, m; 按图 4.4-3 计算, $\delta = a + b - c$ 。

λ ——声波波长, m。

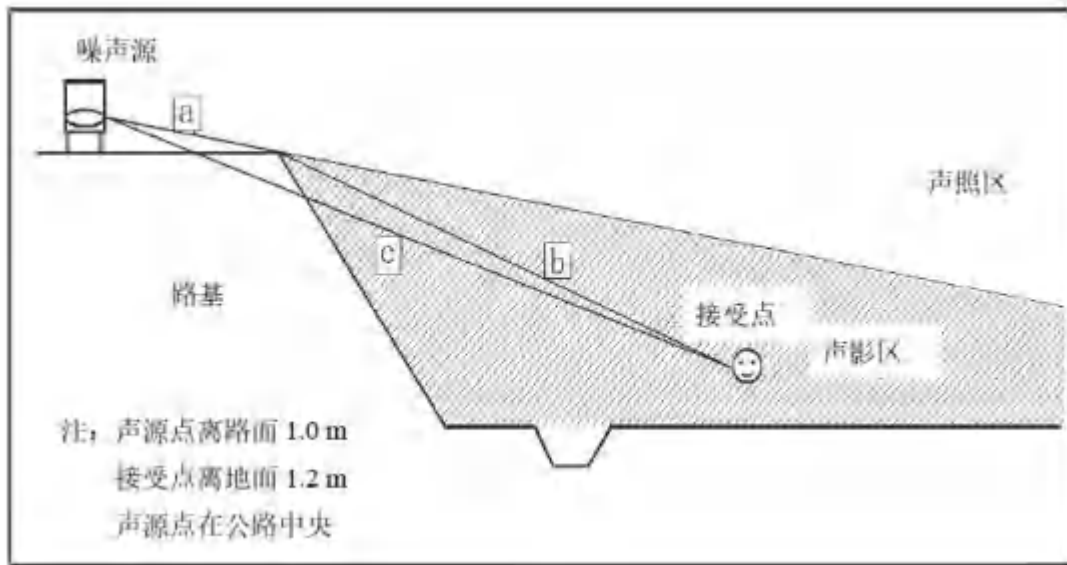


图 4.4-3 声程差 δ 计算示意图

当预测点处于声影区以外区域（声照区）时， $\Delta L_{\text{声影区}} = 0$

(6) 屏障在线声源中引起的衰减量

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。

无限长声屏障可按 $\Delta L_{\text{声影区}}$ 计算。有限长声屏障的衰减量（ A'_{bar} ）可按下式近似计算：

$$\Delta L_{\text{bar}} = 10 \lg \left[\frac{\beta}{\theta} 10^{0.5\beta} + 1 - \frac{\beta}{\theta} \right]$$

式中： β ——受声点与声屏障两端连接线的夹角，（°）；

θ ——受声点与线声源两端连接线的夹角，（°）；

A_{bar} ——无限长声屏障的衰减量，dB。

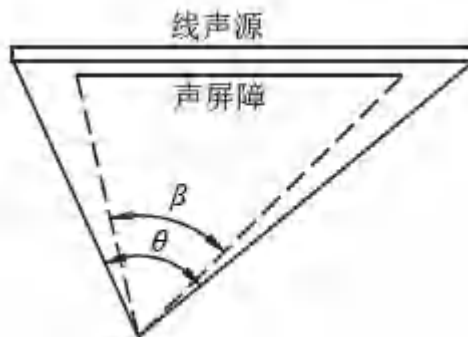


图 4.4-4 受声点与线声源两端连接线的夹角（遮蔽角）

对于图4.4-5所示的双绕射情形，可由下式计算绕射声与直达声之间的声程差 δ ：

$$\delta = [(d_{ss} + d_{sr} + e)^2 + a^2]^{1/2} - d$$

式中： δ ——声程差，m；

a ——声源和接收点之间的距离在平行于屏障上边界的投影长度，m；

d_{ss} ——声源到第一绕射边的距离，m；

d_{sr} ——第二绕射边到接收点的距离，m；

e ——在双绕射情况下两个绕射边界之间的距离，m；

d ——声源到接收点的直线距离，m。

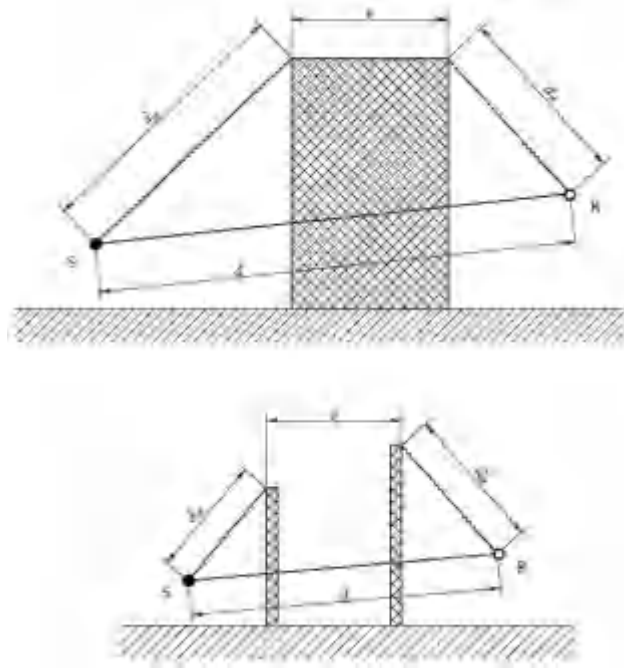


图 4.4-5 利用建筑物、土堤作为厚屏障

(7) 绿化林带引起的衰减 (A_{fol})

绿化林带的附加衰减与树种、林带结构和密度等因素有关。在声源附近的绿化林带，或在预测点附近的绿化林带，或两者均有的情况都可以使声波衰减，见下图。

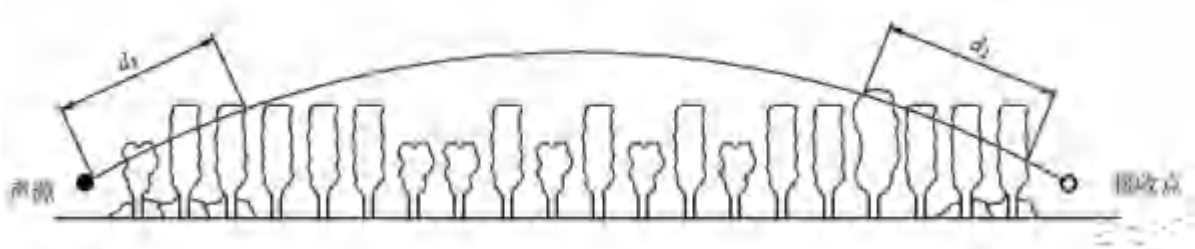


图 4.4-6 通过树和灌木时噪声衰减示意图

通过树叶传播造成的噪声衰减随通过树叶传播距离 d_f 的增长而增加，其中 $d_f = d_1 + d_2$ ，为了计算 d_1 和 d_2 ，可假设弯曲路径的半径为 5km。

表4.4-16中的第一行给出了通过总长度为10m到20m之间的乔灌结合郁闭度较高的

林带时，由林带引起的衰减；第二行为通过总长度20m到200m之间林带时的衰减系数；当通过林带的路径长度大于200m时，可使用200m的衰减值。

表 4.4-16 倍频带噪声通过林带传播时产生的衰减

项目	传播距离 df/m	倍频带中心频率/Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
衰减/dB	10≤df<20	0	0	1	1	1	1	2	3
衰减系数/(dB/m)	20≤df<200	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.12

4.4.2.5 交通噪声贡献值预测结果

根据本工程公路设计参数及不同预测年的昼（夜）间、日均车流量及车型分布，本评价只考虑交通噪声距离衰减、地面效应衰减、空气吸收衰减，不考虑建筑阻隔噪声以及环境中的其它各种附加衰减，对本工程的交通噪声的贡献值进行预测。本工程各路段噪声贡献值预测结果见表 4.4-17~4.4-19。

表 4.4-17 项目主线交通噪声贡献值预测表（1） 单位：dB(A)

与路中 线距离 (m)	起点~那桐西互通 (K0+000~K7+700)						那桐西互通~龙虎山互通 (K7+700~K31+790)						龙虎山互通~大新东互通 (K31+790~K63+440)					
	2027年		2033年		2041年		2027年		2033年		2041年		2027年		2033年		2041年	
	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
20	71.6	67.0	73.5	69.5	75.6	71.5	71.5	66.9	73.4	69.4	75.4	71.4	71.0	66.4	72.9	68.9	74.9	70.9
30	68.0	63.4	69.9	65.9	71.9	67.9	67.8	63.3	69.8	65.8	71.8	67.7	67.3	62.8	69.3	65.3	71.3	67.2
40	66.0	61.5	67.9	63.9	70.0	65.9	65.9	61.3	67.8	63.8	69.9	65.8	65.3	60.8	67.3	63.3	69.3	65.2
50	64.6	60.1	66.6	62.5	68.6	64.5	64.5	60.0	66.5	62.4	68.5	64.4	64.0	59.4	65.9	61.9	67.9	63.9
60	63.5	59.0	65.5	61.5	67.5	63.4	63.4	58.9	65.4	61.4	67.4	63.3	62.9	58.3	64.8	60.8	66.8	62.8
80	61.9	57.4	63.9	59.8	65.9	61.8	61.8	57.3	63.7	59.7	65.8	61.7	61.2	56.7	63.2	59.1	65.2	61.1
100	60.6	56.1	62.6	58.6	64.6	60.5	60.5	56.0	62.5	58.5	64.5	60.4	59.9	55.4	61.9	57.8	63.9	59.8
120	59.6	55.1	61.6	57.5	63.6	59.5	59.5	55.0	61.4	57.4	63.5	59.4	58.8	54.3	60.8	56.8	62.8	58.7
160	57.9	53.4	59.9	55.8	61.9	57.8	57.8	53.3	59.7	55.7	61.8	57.7	57.1	52.5	59.0	55.0	61.0	57.0
200	56.5	52.0	58.5	54.4	60.5	56.4	56.4	51.9	58.4	54.3	60.4	56.3	55.6	51.1	57.6	53.6	59.6	55.5
250	55.1	50.5	57.0	53.0	59.0	55.0	54.9	50.4	56.9	52.9	58.9	54.8	54.1	49.6	56.0	52.0	58.1	54.0
280	54.3	49.7	56.2	52.2	58.3	54.2	54.2	49.6	56.1	52.1	58.2	54.1	53.3	48.7	55.2	51.2	57.2	53.2
300	53.8	49.3	55.8	51.7	57.8	53.7	53.7	49.2	55.6	51.6	57.7	53.6	52.8	48.2	54.7	50.7	56.7	52.7
330	53.1	48.6	55.1	51.0	57.1	53.0	53.0	48.5	54.9	50.9	57.0	52.9	52.0	47.5	54.0	50.0	56.0	51.9
360	52.4	47.9	54.4	50.4	56.4	52.3	52.3	47.8	54.3	50.3	56.3	52.2	51.3	46.8	53.3	49.3	55.3	51.2
400	51.6	47.1	53.6	49.6	55.6	51.5	51.5	47.0	53.5	49.4	55.5	51.4	50.5	46.0	52.4	48.4	54.5	50.4
430	51.0	46.5	53.0	49.0	55.0	50.9	50.9	46.4	52.9	48.9	54.9	50.8	49.9	45.3	51.8	47.8	53.8	49.8
460	50.5	46.0	52.5	48.4	54.5	50.4	50.4	45.9	52.3	48.3	54.4	50.3	49.3	44.8	51.2	47.2	53.3	49.2
500	49.8	45.3	51.7	47.7	53.8	49.7	49.7	45.1	51.6	47.6	53.7	49.6	48.5	44.0	50.5	46.5	52.5	48.4

表 4.4-18 项目主线交通噪声贡献值预测表 (2) 单位: dB(A)

与路中 线距离 (m)	大新东互通~天等南互通 (K63+440~K82+340)						天等南互通~福新互通 (K82+340~K104+350)						福新互通~内屯枢纽互通 (K104+350~K107+258)					
	2027年		2033年		2041年		2027年		2033年		2041年		2027年		2033年		2041年	
	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
20	70.7	66.1	72.6	68.6	74.6	70.6	70.3	65.8	72.8	68.3	74.3	70.2	68.9	64.3	71.3	66.8	72.8	68.8
30	67.0	62.5	69.0	65.0	71.0	66.9	66.7	62.2	69.1	64.6	70.7	66.6	65.2	60.7	67.7	63.2	69.2	65.1
40	65.1	60.5	67.0	63.0	69.0	65.0	64.7	60.2	67.2	62.6	68.7	64.6	63.2	58.7	65.7	61.2	67.2	63.1
50	63.7	59.1	65.6	61.6	67.6	63.6	63.3	58.8	65.8	61.2	67.3	63.2	61.9	57.3	64.3	59.8	65.8	61.8
60	62.6	58.1	64.5	60.5	66.5	62.5	62.2	57.7	64.7	60.2	66.2	62.1	60.8	56.2	63.2	58.7	64.7	60.7
80	60.9	56.4	62.9	58.8	64.9	60.8	60.6	56.0	63.0	58.5	64.5	60.5	59.1	54.6	61.6	57.0	63.0	59.0
100	59.6	55.1	61.6	57.5	63.6	59.5	59.3	54.7	61.7	57.2	63.2	59.2	57.8	53.3	60.3	55.7	61.7	57.7
120	58.5	54.0	60.5	56.5	62.5	58.4	58.2	53.7	60.6	56.1	62.1	58.1	56.7	52.2	59.2	54.7	60.7	56.6
160	56.8	52.3	58.7	54.7	60.7	56.7	56.4	51.9	58.9	54.4	60.4	56.3	55.0	50.4	57.4	52.9	58.9	54.9
200	55.3	50.8	57.3	53.3	59.3	55.2	55.0	50.5	57.4	52.9	58.9	54.9	53.5	49.0	56.0	51.5	57.5	53.4
250	53.8	49.3	55.7	51.7	57.8	53.7	53.4	48.9	55.9	51.4	57.4	53.3	52.0	47.5	54.5	49.9	55.9	51.9
280	53.0	48.5	54.9	50.9	56.9	52.9	52.6	48.1	55.1	50.6	56.6	52.5	51.2	46.6	53.6	49.1	55.1	51.1
300	52.5	47.9	54.4	50.4	56.4	52.4	52.1	47.6	54.6	50.0	56.1	52.0	50.7	46.1	53.1	48.6	54.6	50.6
330	51.7	47.2	53.7	49.7	55.7	51.6	51.4	46.9	53.8	49.3	55.3	51.3	49.9	45.4	52.4	47.9	53.9	49.8
360	51.0	46.5	53.0	49.0	55.0	50.9	50.7	46.2	53.1	48.6	54.7	50.6	49.2	44.7	51.7	47.2	53.2	49.1
400	50.2	45.7	52.1	48.1	54.1	50.1	49.8	45.3	52.3	47.8	53.8	49.7	48.4	43.9	50.8	46.3	52.3	48.3
430	49.6	45.0	51.5	47.5	53.5	49.5	49.2	44.7	51.7	47.2	53.2	49.1	47.8	43.2	50.2	45.7	51.7	47.7
460	49.0	44.5	50.9	46.9	53.0	48.9	48.6	44.1	51.1	46.6	52.6	48.5	47.2	42.7	49.6	45.1	51.1	47.1
500	48.3	43.7	50.2	46.2	52.2	48.2	47.9	43.4	50.4	45.8	51.9	47.8	46.5	41.9	48.9	44.4	50.4	46.4

表 4.4-19 项目连接线交通噪声贡献值 单位: dB(A)

距路中心 线距离 (m)	大新连接线						龙虎山连接线					
	2027年		2033年		2041年		2027年		2033年		2041年	
	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
20	65.6	61.1	68.1	63.6	67.7	65.4	51.2	46.7	53.7	49.1	55.7	51.1
30	62.1	57.6	64.6	60.1	64.2	61.9	48.1	43.5	50.6	46.0	52.6	48.0
40	60.2	55.7	62.7	58.1	62.2	59.9	46.2	41.7	48.7	44.2	50.7	46.2
50	58.8	54.3	61.3	56.8	60.8	58.6	44.9	40.3	47.4	42.8	49.4	44.8
60	57.8	53.2	60.2	55.7	59.8	57.5	43.8	39.3	46.3	41.8	48.4	43.8
70	56.9	52.3	59.3	54.8	58.9	56.6	43.0	38.4	45.5	40.9	47.5	42.9
80	56.1	51.6	58.6	54.1	58.1	55.9	42.2	37.7	44.7	40.2	46.7	42.2
90	55.5	50.9	57.9	53.4	57.5	55.2	41.6	37.0	44.1	39.5	46.1	41.5
100	54.9	50.3	57.3	52.8	56.9	54.6	41.0	36.4	43.5	38.9	45.5	40.9

距路中心 线距离 (m)	大新连接线						龙虎山连接线					
	2027年		2033年		2041年		2027年		2033年		2041年	
	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
110	54.3	49.8	56.8	52.3	56.3	54.1	40.4	35.9	42.9	38.4	44.9	40.4
120	53.8	49.3	56.3	51.8	55.8	53.6	39.9	35.4	42.4	37.9	44.4	39.9
130	53.3	48.8	55.8	51.3	55.4	53.1	39.5	34.9	42.0	37.4	44.0	39.4
140	52.9	48.4	55.4	50.9	54.9	52.7	39.0	34.5	41.5	37.0	43.6	39.0
150	52.5	48.0	55.0	50.5	54.5	52.3	38.6	34.1	41.1	36.6	43.1	38.6
160	52.1	47.6	54.6	50.1	54.1	51.9	38.2	33.7	40.7	36.2	42.8	38.2
170	51.8	47.2	54.2	49.7	53.8	51.5	37.9	33.3	40.4	35.8	42.4	37.8
180	51.4	46.9	53.9	49.4	53.4	51.2	37.5	33.0	40.0	35.5	42.0	37.5
190	51.1	46.5	53.5	49.0	53.1	50.8	37.2	32.6	39.7	35.1	41.7	37.1
200	50.7	46.2	53.2	48.7	52.8	50.5	36.9	32.3	39.4	34.8	41.4	36.8

4.4.2.6 交通噪声预测结果等值线图

本项目营运远期典型路段交通噪声贡献值等声线图详见图 4.4-7~4.4-30。

图 4.4-7 营运远期主线（起点-那桐西互通）路段平面噪声等声线图

图 4.4-8 营运远期主线（起点-那桐西互通）路段里面噪声等声线图（昼间）

图 4.4-9 营运远期主线（起点-那桐西互通）路段里面噪声等声线图（夜间）

图 4.4-10 营运远期主线（那桐西互通-龙虎山互通）经过乔建镇规划区路段平面噪声等声线图

图 4.4-11 营运远期主线（那桐西互通-龙虎山互通）路段立面噪声等声线图（昼间）

图 4.4-12 营运远期主线（那桐西互通-龙虎山互通）路段立面噪声等声线图（夜间）

图 4.4-13 营运远期主线（龙虎山互通-大新东互通）路段平面噪声等声线图

图 4.4-14 营运远期主线（龙虎山互通-大新东互通）路段立面噪声等声线图（昼间）

图 4.4-15 营运远期主线（龙虎山互通-大新东互通）路段立面噪声等声线图（夜间）

图 4.4-16 营运远期主线（大新东互通-天等南互通）路段平面噪声等声线图

图 4.4-17 营运远期主线（大新东互通-天等南互通）路段立面噪声等声线图（昼间）

图 4.4-18 营运远期主线（大新东互通-天等南互通）路段立面噪声等声线图（夜间）

图 4.4-19 营运远期主线（天等南互通-福新互通）路段平面噪声等声线图

图 4.4-20 营运远期主线（天等南互通-福新互通）路段立面噪声等声线图（昼间）

图 4.4-21 营运远期主线（天等南互通-福新互通）路段立面噪声等声线图（夜间）

图 4.4-22 营运远期主线（福新互通-内屯枢纽互通）路段平面噪声等声线图

图 4.4-23 营运远期主线（福新互通-内屯枢纽互通）路段立面噪声等声线图（昼间）

图 4.4-24 营运远期主线（福新互通-内屯枢纽互通）路段立面噪声等声线图（夜间）

图 4.4-25 营运远期大新连接线平面噪声等声线图

图 4.4-26 营运远期大新连接线立面噪声等声线图（昼间）

图 4.4-27 营运远期大新连接线立面噪声等声线图（夜间）

图 4.4-28 营运远期龙虎山连接线平面噪声等声线图

图 4.4-29 营运远期龙虎山连接线立面噪声等声线图（昼间）

图 4.4-30 营运远期龙虎山连接线立面噪声等声线图（夜间）

4.4.2.7 交通噪声防护距离

根据交通噪声预测贡献值及工程所处区域声环境功能区划，本项目各路段交通噪声满足相应标准最小达标距离表 4.4-20。

表 4.4-20 本项目交通噪声达标距离一览表

路段	预测年限	4a 类区域达标距离				2 类区域达标距离			
		标准值 [dB(A)]		与公路中心线/边界线距离 (m)		标准值 [dB(A)]		与公路中心线/边界线距离 (m)	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
起点~那桐西互通 (K0+000~K7+700)	2027 年	70	55	24/10.5	121/107.5	60	50	111/97.5	269/255.5
	2033 年	70	55	30/16.5	182/168.5	60	50	156/142.5	376/362.5
	2041 年	70	55	40/26.5	247/233.5	60	50	215/201.5	480/466.5
那桐西互通~龙虎山互通 (K7+700~K31+790)	2027 年	70	55	23/9.5	119/105.5	60	50	109/95.5	264/250.5
	2033 年	70	55	30/16.5	179/165.5	60	50	153/139.5	371/357.5
	2041 年	70	55	39/25.5	243/229.5	60	50	212/198.5	473/459.5
龙虎山互通~大新东互通 (K31+790~K63+440)	2027 年	70	55	22/8.5	106/92.5	60	50	101/87.5	234/220.5
	2033 年	70	55	28/14.5	159/145.5	60	50	141/127.5	327/313.5
	2041 年	70	55	36/22.5	215/201.5	60	50	196/182.5	416/402.5
大新东互通~天等南互通 (K63+440~K82+340)	2027 年	70	55	22/8.5	101/87.5	60	50	93/79.5	224/210.5
	2033 年	70	55	27/13.5	152/138.5	60	50	130/116.5	314/300.5
	2041 年	70	55	35/21.5	206/192.5	60	50	179/165.5	402/388.5
天等南互通~福新互通 (K82+340~K104+350)	2027 年	70	55	21/7.5	95/81.5	60	50	88/74.5	213/199.5
	2033 年	70	55	27/13.5	144/130.5	60	50	133/119.5	300/286.5
	2041 年	70	55	33/19.5	195/181.5	60	50	169/155.5	385/371.5
福新互通~内屯枢纽互通 (K104+350~K107+258)	2027 年	70	55	19/5.5	74/60.5	60	50	68/54.5	171/157.5
	2033 年	70	55	23/9.5	113/99.5	60	50	104/90.5	246/232.5
	2041 年	70	55	27/13.5	156/142.5	60	50	134/120.5	321/307.5
大新连接线	2027 年	70	55	13/0	45/32	60	50	41/28	106/93
	2033 年	70	55	17/4	68/55	60	50	62/49	161/148
	2041 年	70	55	17/4	93/80	60	50	58/45	215/202
龙虎山连接线	2027 年	70	55	0/-	8/3	60	50	5/0	15/10
	2033 年	70	55	0/-	9/4	60	50	8/3	19/14
	2041 年	70	55	0/-	13/8	60	50	12/7	23/18

注：达标距离边界线按平路堤表示，“-”表示达标距离位于路基内。

根据上表可知：

主线（起点-那桐西互通）：至运营远期，项目主线起点-那桐西互道路段交通噪

声贡献值满足《声环境质量标准》4a类标准达标距离为距公路中心线两侧247m；满足2类标准达标距离为距公路中心线两侧480m。

主线（那桐西互通-龙虎山互通）：至运营远期，项目主线那桐西互通-龙虎山互道路段交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》4a类标准达标距离为距公路中心线两侧243m；满足2类标准达标距离为距公路中心线两侧473m。

主线（龙虎山互通-大新东互通）：至运营远期，项目主线龙虎山互通-昌明互道路段交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》4a类标准达标距离为距公路中心线两侧215m；满足2类标准达标距离为距公路中心线两侧416m。

主线（大新东互通-天等南互通）：至运营远期，项目主线大新东互通-天等南互道路段交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》4a类标准达标距离为距公路中心线两侧206m；满足2类标准达标距离为距公路中心线两侧402m。

主线（天等南互通-福新互通）：至运营远期，项目主线天等南互通-福新互道路段交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》4a类标准达标距离为距公路中心线两侧195m；满足2类标准达标距离为距公路中心线两侧385m。

主线（福新互通-内屯枢纽互通）：至运营远期，主线福新互通-内屯枢纽互道路段交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》4a类标准达标距离为距公路中心线两侧156m；满足2类标准的达标距离为距公路中心线两侧321m。

大新连接线：至运营远期，大新连接线交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》中4a类标准的达标距离为距公路中心线两侧93m；满足2类标准的达标距离为距公路中心线两侧215m。

龙虎山连接线：至运营远期，龙虎山连接线交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》中4a类标准的达标距离为距公路中心线两侧13m；满足2类标准的达标距离为距公路中心线两侧23m。

4.4.2.8 敏感点环境噪声值预测

本项目沿线共有敏感点89处，其中81处为集中居民点，6处为学校，2处为卫生所。本评价对项目评价范围内的敏感点进行噪声影响预测，预测结果见表4.4-22~4.4-23。

至项目运营中期，89处敏感点中，共有41处敏感点出现不同程度的超标情况，超标范围是0.2~12.0分贝，受影响人数为883户/3790人（含学校1所/110人），其余48处声环境保护目标昼夜噪声预测值均能达标。详见表4.4-21。

表 4.4-21 营运中期项目沿线声环境保护目标超标情况统计

序号	评价声功能区		声保护目 标个数/个	达标量 /个	超标数量/个		超标范围 dB(A)		受影响人口	
					昼间	夜间	昼间	夜间	户数	人数
1	同时执行 4a 和 2 类标准的保 护目标	4a 类区	17	2	2	13	0.2~1	1.8~11.5	133	607
		2 类区			9	15	0.4~4.6	0.5~10.6	337	1333
2	同时执行 4b 和 2 类标准的保 护目标	4b 类区	1	0	0	0	/	/	/	/
		2 类区			1	1	3	9	40	180
3	仅执行 2 类标准的保护 目标		村屯 59	36	8	23	0.2~6.1	0.8~12	364	1560
			学校 6	5	0	1	/	0.4~0.4	/	110
			卫生所 2	2	0	0	/	/	0	0
4	仅执行 4a 类标准的保护 目标		4	3	0	1	/	4.7~4.9	9	0
合计			89	48					883	3790

表 4.4-22 受单条公路影响声敏感点噪声环境预测结果一览表 单位: dB (A)

序号	名称	里程范围	与路边界线/中心线距离(m)	高差/m	功能区	时段	标准值	背景值	现状值	声影区修正	障碍物衰减	绿化衰减	运营近期				运营中期				运营远期				中期超标	
													贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	户	人
一 受主线影响																										
1	岷叭	K0+300~500	左 269/291	-8	2类	昼间	60	49.3	49.3	0.0	0.0	5.0	49.0	52.2	2.9	达标	51.0	53.2	3.9	达标	53.0	54.5	5.2	达标	0	0
						夜间	50	44.7	44.7	0.0	0.0	5.0	44.5	47.6	2.9	达标	46.9	49.0	4.3	达标	48.9	50.3	5.6	0.3		
2	那略	K0+500~700	左 410/430	-8	2类	昼间	60	49.3	49.3	0.0	0.0	5.0	46.0	51.0	1.7	达标	48.0	51.7	2.4	达标	50.0	52.7	3.4	达标	0	0
						夜间	50	44.7	44.7	0.0	0.0	5.0	41.5	46.4	1.7	达标	44.0	47.4	2.7	达标	45.9	48.4	3.7	达标		
3	邓陈	K4+400~650	右 80/105	-7	2类	昼间	60	46.2	46.2	0.0	0.0	0.0	60.4	60.5	14.3	0.5	62.3	62.4	16.2	2.4	64.3	64.4	18.2	4.4	16	64
						夜间	50	43.1	43.1	0.0	0.0	0.0	55.8	56.1	13.0	6.1	58.3	58.4	15.3	8.4	60.3	60.3	17.2	10.3		
4	联房	K4+850~K5+200	右 15/40	-7	4a类	昼间	70	46.2	46.2	0.0	0.0	0.0	66.0	66.0	19.8	达标	67.9	68.0	21.8	达标	70.0	70.0	23.8	达标	2	8
						夜间	55	43.1	43.1	0.0	0.0	0.0	61.5	61.5	18.4	6.5	63.9	63.9	20.8	8.9	65.9	65.9	22.8	10.9		
					4a类	昼间	70	46.2	46.2	0.0	0.0	0.0	66.0	66.0	19.8	达标	67.9	68.0	21.8	达标	70.0	70.0	23.8	达标		
						夜间	55	43.1	43.1	0.0	0.0	0.0	61.5	61.5	18.4	6.5	63.9	63.9	20.8	8.9	65.9	65.9	22.8	10.9		
			右 46/71	-7	2类	昼间	60	46.2	46.2	0.0	0.0	0.0	62.6	62.7	16.5	2.7	64.5	64.6	18.4	4.6	66.6	66.6	20.4	6.6	40	160
						夜间	50	43.1	43.1	0.0	0.0	0.0	58.0	58.2	15.1	8.2	60.5	60.6	17.5	10.6	62.5	62.5	19.4	12.5		
5	立庙	K5+400~600	右 190/218	-7	2类	昼间	60	46.2	46.2	0.0	0.0	3.0	53.0	53.8	7.6	达标	54.9	55.5	9.3	达标	56.9	57.3	11.1	达标	15	60
						夜间	50	43.1	43.1	0.0	0.0	3.0	48.4	49.6	6.5	达标	50.9	51.6	8.5	1.6	52.9	53.3	10.2	3.3		
6	上邓幼儿园	K6+000	右 230/244	-8	2类	昼间	60	45.6	45.6	0.0	0.0	4.0	51.2	52.3	6.7	达标	53.2	53.9	8.3	达标	55.2	55.7	10.1	达标	0	0
						夜间	50	42.5	42.5	0.0	0.0	4.0	46.7	48.1	5.6	达标	49.2	50.0	7.5	达标	51.1	51.7	9.2	1.7		
7	上邓小学	K6+200	右 371/400	-8	2类	昼间	60	45.6	45.6	0.0	10.0	0.0	41.6	47.1	1.5	达标	43.6	47.7	2.1	达标	45.6	48.6	3.0	达标	0	0
						夜间	50	42.5	42.5	0.0	10.0	0.0	37.1	43.6	1.1	达标	39.6	44.3	1.8	达标	41.5	45.0	2.5	达标		

序号	名称	里程范围	与路边界线/中心线距离(m)	高差/m	功能区	时段	标准值	背景值	现状值	声影区修正	障碍物衰减	绿化衰减	运营近期				运营中期				运营远期				中期超标	
													贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	户	人
8	兰颜(上邓村委)	K6+100~350	右 85/119	-7	2类	昼间	60	46.2	46.2	0.0	0.0	0.0	59.6	59.8	13.6	达标	61.6	61.7	15.5	1.7	63.6	63.7	17.5	3.7	43	192
						夜间	50	43.1	43.1	0.0	0.0	0.0	55.1	55.4	12.3	5.4	57.6	57.7	14.6	7.7	59.5	59.6	16.5	9.6		
9	沙梨	K6+800~K7+000	右 295/323	-6	2类	昼间	60	46.2	46.2	0.0	0.0	3.0	50.2	51.7	5.5	达标	52.2	53.2	7.0	达标	54.2	54.9	8.7	达标	0	0
						夜间	50	43.1	43.1	0.0	0.0	3.0	45.7	47.6	4.5	达标	48.2	49.4	6.3	达标	50.1	50.9	7.8	0.9		
10	龙床(临近铁路4b类区域)	K7+900~K8+200	右 138/155(4b类)	-9	4b类	昼间	70	52.7	52.7	0.0	0.0	0.0	58.0	59.1	6.4	达标	59.9	60.7	8.0	达标	62.0	62.4	9.7	达标	0	0
						夜间	60	46.2	46.2	0.0	0.0	0.0	53.5	54.2	8.0	达标	55.9	56.4	10.2	达标	57.9	58.2	12.0	达标		
			右 60/94	-9	2类	昼间	60	47.7	47.7	0.0	0.0	0.0	60.9	61.1	13.4	1.1	62.8	63.0	15.3	3.0	64.9	64.9	17.2	4.9	40	180
						夜间	50	44.2	44.2	0.0	0.0	0.0	56.3	56.6	12.4	6.6	58.8	59.0	14.8	9.0	60.8	60.9	16.7	10.9		
11	廷罗	K15+200~K16+200	左 423/437	-11	2类	昼间	60	47.4	47.4	0.0	0.0	2.0	48.8	51.2	3.8	达标	50.8	52.4	5.0	达标	52.8	53.9	6.5	达标	0	0
						夜间	50	43.8	43.8	0.0	0.0	2.0	44.3	47.1	3.3	达标	46.7	48.5	4.7	达标	48.7	49.9	6.1	达标		
12	福何	K15+700~K16+150	右 68/81	-13	2类	昼间	60	47.4	47.4	6.9	0.0	0.0	54.9	55.6	8.2	达标	56.8	57.3	9.9	达标	58.8	59.1	11.7	达标	25	116
						夜间	50	43.8	43.8	6.9	0.0	0.0	50.3	51.2	7.4	1.2	52.8	53.3	9.5	3.3	54.8	55.1	11.3	5.1		
13	龙弟教学点	K21+200	左 350/377	-6	2类	昼间	60	45.1	45.1	0.0	0.0	3.0	49.0	50.5	5.4	达标	50.9	51.9	6.8	达标	53.0	53.6	8.5	达标	0	0
						夜间	50	42.4	42.4	0.0	0.0	3.0	44.5	46.6	4.2	达标	46.9	48.2	5.8	达标	48.9	49.8	7.4	达标		
14	滄弟	K21+400~K21+900	左 23/50	-5	4a类	昼间	70	47.3	47.3	0.0	0.0	0.0	64.5	64.6	17.3	达标	66.5	66.5	19.2	达标	68.5	68.5	21.2	达标	22	116
						夜间	55	44.1	44.1	0.0	0.0	0.0	60.0	60.1	16.0	5.1	62.4	62.5	18.4	7.5	64.4	64.4	20.3	9.4		
			左 40/62	-5	2类	昼间	60	47.3	47.3	0.0	5.0	0.0	58.2	58.6	11.3	达标	60.2	60.4	13.1	0.4	62.2	62.4	15.1	2.4	25	113
						夜间	50	44.1	44.1	0.0	5.0	0.0	53.7	54.2	10.1	4.2	56.2	56.4	12.3	6.4	58.1	58.3	14.2	8.3		
15	更磧	K21+500~600	右 310/335	-1	2类	昼间	60	47.3	47.3	0.0	0.0	5.0	47.9	50.6	3.3	达标	49.8	51.8	4.5	达标	51.9	53.2	5.9	达标	0	0
						夜间	50	44.1	44.1	0.0	0.0	5.0	43.3	46.8	2.7	达标	45.8	48.0	3.9	达标	47.8	49.3	5.2	达标		
16	念龙	K22+46	右	10	2类	昼间	60	47.3	47.3	0.0	16.9	0.0	35.7	47.6	0.3	达标	37.6	47.7	0.4	达标	39.7	48.0	0.7	达标	0	0

序号	名称	里程范围	与路边界线/中心线距离(m)	高差/m	功能区	时段	标准值	背景值	现状值	声影区修正	障碍物衰减	绿化衰减	运营近期				运营中期				运营远期				中期超标	
													贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	户	人
		0	305/350			夜间	50	44.1	44.1	0.0	16.9	0.0	31.1	44.3	0.2	达标	33.6	44.5	0.4	达标	35.6	44.7	0.6	达标		
17	龙闷	K24+70 0~900	右 405/455	-21	2类	昼间	60	47.3	47.3	0.0	20.0	0.0	30.5	47.4	0.1	达标	32.4	47.4	0.1	达标	34.5	47.5	0.2	达标	0	0
						夜间	50	44.1	44.1	0.0	20.0	0.0	25.9	44.2	0.1	达标	28.4	44.2	0.1	达标	30.4	44.3	0.2	达标		
18	三卡	K28+10 0~250	右 21/35	-20	4a类	昼间	70	47.3	47.3	16.1	0.0	0.0	50.7	52.3	5.0	达标	52.6	53.8	6.5	达标	54.7	55.4	8.1	达标	0	0
						夜间	55	44.1	44.1	16.1	0.0	0.0	46.2	48.3	4.2	达标	48.6	49.9	5.8	达标	50.6	51.5	7.4	达标		
			右 47/61	-20	2类	昼间	60	47.3	47.3	11.8	0.0	0.0	51.5	52.9	5.6	达标	53.5	54.4	7.1	达标	55.5	56.1	8.8	达标	24	80
						夜间	50	44.1	44.1	11.8	0.0	0.0	47.0	48.8	4.7	达标	49.4	50.5	6.4	0.5	51.4	52.1	8.0	2.1		
19	陇力	K29+16 0~340	左 40/54	-3	2类	昼间	60	47.3	47.3	0.0	0.0	0.0	64.0	64.1	16.8	4.1	66.0	66.1	18.8	6.1	68.0	68.1	20.8	8.1	36	120
						夜间	50	44.1	44.1	0.0	0.0	0.0	59.5	59.6	15.5	9.6	62.0	62.0	17.9	12.0	63.9	64.0	19.9	14.0		
20	雅梨	K31+55 0~700	左 283/380	4	2类	昼间	60	47.3	47.3	0.0	9.3	0.0	42.6	48.6	1.3	达标	44.6	49.2	1.9	达标	46.6	50.0	2.7	达标	0	0
						夜间	50	44.1	44.1	0.0	9.3	0.0	38.1	45.1	1.0	达标	40.5	45.7	1.6	达标	42.5	46.4	2.3	达标		
21	岷独	K33+50 0~620	右 190/233	-14	2类	昼间	60	50.6	50.6	0.0	0.0	2.0	52.6	54.7	4.1	达标	54.5	56.0	5.4	达标	56.6	57.5	6.9	达标	10	38
						夜间	50	45.3	45.3	0.0	0.0	2.0	48.1	49.9	4.6	达标	50.5	51.7	6.4	1.7	52.5	53.2	7.9	3.2		
22	立岷	K33+60 0~900	右 435/467	-13	2类	昼间	60	50.6	50.6	0.0	0.0	3.0	46.2	51.9	1.3	达标	48.1	52.5	1.9	达标	50.1	53.4	2.8	达标	0	0
						夜间	50	45.3	45.3	0.0	0.0	3.0	41.6	46.9	1.6	达标	44.1	47.7	2.4	达标	46.1	48.7	3.4	达标		
23	岷官	K33+78 0~930	左 12/27	-2	4a类	昼间	70	50.6	50.6	0.0	0.0	0.0	68.2	68.2	17.6	达标	70.1	70.2	19.6	0.2	72.1	72.2	21.6	2.2	4	14
						夜间	55	45.3	45.3	0.0	0.0	0.0	63.6	63.7	18.4	8.7	66.1	66.1	20.8	11.1	68.1	68.1	22.8	13.1		
			左 44/59	1	2类	昼间	60	50.6	50.6	0.0	3.0	0.0	60.0	60.4	9.8	0.4	61.9	62.2	11.6	2.2	63.9	64.1	13.5	4.1	11	40
						夜间	50	45.3	45.3	0.0	3.0	0.0	55.4	55.8	10.5	5.8	57.9	58.1	12.8	8.1	59.9	60.0	14.7	10.0		
24	更兴(团结村委)	K34+40 0~600	右 20/50	-8	4a类	昼间	70	50.6	50.6	0.0	0.0	0.0	64.0	64.1	13.5	达标	65.9	66.0	15.4	达标	67.9	68.0	17.4	达标	8	32
						夜间	55	45.3	45.3	0.0	0.0	0.0	59.4	59.6	14.3	4.6	61.9	62.0	16.7	7.0	63.9	63.9	18.6	8.9		

序号	名称	里程范围	与路边界线/中心线距离(m)	高差/m	功能区	时段	标准值	背景值	现状值	声影区修正	障碍物衰减	绿化衰减	运营近期				运营中期				运营远期				中期超标		
													贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	户	人	
				-2	4a类	昼间	70	50.6	50.6	0.0	0.0	0.0	64.0	64.1	13.5	达标	65.9	66.0	15.4	达标	67.9	68.0	17.4	达标	18	75	
						夜间	55	45.3	45.3	0.0	0.0	0.0	59.4	59.6	14.3	4.6	61.9	62.0	16.7	7.0	63.9	63.9	18.6	8.9			
				右 46/75	-7	2类	昼间	60	50.6	50.6	0.0	5.0	0.0	56.6	57.5	6.9	达标	58.5	59.2	8.6	达标	60.5	61.0	10.4			1.0
							夜间	50	45.3	45.3	0.0	5.0	0.0	52.0	52.9	7.6	2.9	54.5	55.0	9.7	5.0	56.5	56.8	11.5			6.8
25	恒行	K35+100~K35+200	右 460/490	0	2类	昼间	60	50.6	50.6	0.0	0.0	5.0	43.7	51.4	0.8	达标	45.7	51.8	1.2	达标	47.7	52.4	1.8	达标	0	0	
						夜间	50	45.3	45.3	0.0	0.0	5.0	39.2	46.3	1.0	达标	41.7	46.9	1.6	达标	43.6	47.6	2.3	达标			
26	荣坛	K36+100~300	左 340/354	-2	2类	昼间	60	50.6	50.6	0.0	0.0	5.0	46.5	52.0	1.4	达标	48.4	52.7	2.1	达标	50.4	53.5	2.9	达标	0	0	
						夜间	50	45.3	45.3	0.0	0.0	5.0	41.9	46.9	1.6	达标	44.4	47.9	2.6	达标	46.4	48.9	3.6	达标			
27	坛主	K37+340~440	左 72/86	-5	2类	昼间	60	50.6	50.6	0.0	0.0	0.0	60.8	61.2	10.6	1.2	62.7	63.0	12.4	3.0	64.8	64.9	14.3	4.9	25	118	
						夜间	50	45.3	45.3	0.0	0.0	0.0	56.3	56.6	11.3	6.6	58.7	58.9	13.6	8.9	60.7	60.8	15.5	10.8			
28	岷内	K37+900~K38+200	左 200/217	0	2类	昼间	60	50.6	50.6	0.0	0.0	3.0	52.1	54.4	3.8	达标	54.0	55.7	5.1	达标	56.1	57.1	6.5	达标	10	43	
						夜间	50	45.3	45.3	0.0	0.0	3.0	47.6	49.6	4.3	达标	50.0	51.3	6.0	1.3	52.0	52.8	7.5	2.8			
29	地板	K38+550~700	左 150/174	2	2类	昼间	60	50.6	50.6	0.0	0.0	0.0	56.5	57.5	6.9	达标	58.5	59.1	8.5	达标	60.5	60.9	10.3	0.9	12	46	
						夜间	50	45.3	45.3	0.0	0.0	0.0	52.0	52.9	7.6	2.9	54.5	55.0	9.7	5.0	56.4	56.8	11.5	6.8			
30	那钟	K38+570~740	左 397/417	2	2类	昼间	60	50.6	50.6	0.0	5.0	0.0	45.1	51.7	1.1	达标	47.1	52.2	1.6	达标	49.1	52.9	2.3	达标	0	0	
						夜间	50	45.3	45.3	0.0	5.0	0.0	40.6	46.6	1.3	达标	43.1	47.3	2.0	达标	45.0	48.2	2.9	达标			
31	李屯	K39+860~K40+200	右 287/300	-17	2类	昼间	60	50.6	50.6	0.0	0.0	3.0	49.8	53.2	2.6	达标	51.7	54.2	3.6	达标	53.7	55.5	4.9	达标	0	0	
						夜间	50	45.3	45.3	0.0	0.0	3.0	45.2	48.3	3.0	达标	47.7	49.7	4.4	达标	49.7	51.0	5.7	1.0			
32	那布	K45+600~700	左 222/250	-50	2类	昼间	60	50.6	50.6	8.0	0.0	0.0	46.1	51.9	1.3	达标	48.0	52.5	1.9	达标	50.0	53.3	2.7	达标	0	0	
						夜间	50	45.3	45.3	8.0	0.0	0.0	41.5	46.8	1.5	达标	44.0	47.7	2.4	达标	46.0	48.7	3.4	达标			
33	新榜	K47+90	左	-5	2类	昼间	60	52.1	52.1	0.0	0.0	1.0	56.7	58.0	5.9	达标	58.6	59.5	7.4	达标	60.7	61.2	9.1	1.2	22	86	

序号	名称	里程范围	与路边界线/中心线距离(m)	高差/m	功能区	时段	标准值	背景值	现状值	声影区修正	障碍物衰减	绿化衰减	运营近期				运营中期				运营远期				中期超标	
													贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	户	人
		0~K48+250	122/145			夜间	50	46.7	46.7	0.0	0.0	1.0	52.2	53.2	6.5	3.2	54.6	55.3	8.6	5.3	56.6	57.0	10.3	7.0		
34	更邓（国道侧）	K50+400~560	右 435/460	3	4a类	昼间	70	58.8	58.8	0.0	5.0	0.0	44.3	59.0	0.2	达标	46.2	59.0	0.2	达标	48.3	59.2	0.4	达标	0	0
						夜间	55	51.1	51.1	0.0	5.0	0.0	39.8	51.4	0.3	达标	42.2	51.6	0.5	达标	44.2	51.9	0.8	达标		
35	新民街（国道侧）	K50+900~K51+400	右 224/250	-6	4a类	昼间	70	58.8	58.8	0.0	5.0	0.0	49.1	59.2	0.4	达标	51.0	59.5	0.7	达标	53.1	59.8	1.0	达标	0	0
						夜间	55	51.1	51.1	0.0	5.0	0.0	44.6	52.0	0.9	达标	47.0	52.5	1.4	达标	49.0	53.2	2.1	达标		
			右 135/160	-6	2类	昼间	60	52.1	52.1	0.0	0.0	0.0	57.1	58.3	6.2	达标	59.0	59.8	7.7	达标	61.0	61.6	9.5	1.6	16	70
						夜间	50	46.7	46.7	0.0	0.0	0.0	52.5	53.6	6.9	3.6	55.0	55.6	8.9	5.6	57.0	57.4	10.7	7.4		
36	新星幼儿园	K51+380	右 194/220	-6	2类	昼间	60	52.1	52.1	0.0	5.0	0.0	50.0	54.2	2.1	达标	51.9	55.0	2.9	达标	54.0	56.1	4.0	达标	0	师生 110人
						夜间	50	46.7	46.7	0.0	5.0	0.0	45.5	49.1	2.4	达标	47.9	50.4	3.7	0.4	49.9	51.6	4.9	1.6		
37	西龙	K51+470~K51+700	右 375/405	-6	2类	昼间	60	52.1	52.1	0.0	0.0	3.0	47.4	53.4	1.3	达标	49.3	53.9	1.8	达标	51.3	54.8	2.7	达标	0	0
						夜间	50	46.7	46.7	0.0	0.0	3.0	42.8	48.2	1.5	达标	45.3	49.1	2.4	达标	47.3	50.0	3.3	0.0		
38	龙星	K56+700、K57+080~200	左 120/144	-4	2类	昼间	60	45.6	45.6	0.0	0.0	0.0	57.7	58.0	12.4	达标	59.7	59.8	14.2	达标	61.7	61.8	16.2	1.8	5	21
						夜间	50	41.4	41.4	0.0	0.0	0.0	53.2	53.5	12.1	3.5	55.7	55.8	14.4	5.8	57.6	57.7	16.3	7.7		
39	奉备村	K57+750~K58+100	右 140/166	-8	2类	昼间	60	45.6	45.6	0.0	0.0	0.0	56.8	57.2	11.6	达标	58.8	59.0	13.4	达标	60.8	60.9	15.3	0.9	9	35
						夜间	50	41.4	41.4	0.0	0.0	0.0	52.3	52.7	11.3	2.7	54.8	55.0	13.6	5.0	56.7	56.9	15.5	6.9		
40	丰备卫生所	K57+850	右 345/382	-8	2类	昼间	60	45.6	45.6	0.0	10.0	0.0	40.9	46.9	1.3	达标	42.8	47.4	1.8	达标	44.8	48.2	2.6	达标	0	0
						夜间	50	41.4	41.4	0.0	10.0	0.0	36.3	42.6	1.2	达标	38.8	43.3	1.9	达标	40.8	44.1	2.7	达标		
41	伏马	K64+300~500	左 493/516	-11	2类	昼间	60	45.6	45.6	0.0	20.0	0.0	28.0	45.7	0.1	达标	29.9	45.7	0.1	达标	31.9	45.8	0.2	达标	0	0
						夜间	50	41.4	41.4	0.0	20.0	0.0	23.4	41.5	0.1	达标	25.9	41.5	0.1	达标	27.9	41.6	0.2	达标		
42	端屯	K65+10	左	-11	2类	昼间	60	45.6	45.6	0.0	20.0	0.0	36.8	46.1	0.5	达标	38.7	46.4	0.8	达标	40.7	46.8	1.2	达标	0	0

序号	名称	里程范围	与路边界线/中心线距离(m)	高差/m	功能区	时段	标准值	背景值	现状值	声影区修正	障碍物衰减	绿化衰减	运营近期				运营中期				运营远期				中期超标	
													贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	户	人
		0~K65+400	140/160			夜间	50	41.4	41.4	0.0	20.0	0.0	32.3	41.9	0.5	达标	34.7	42.2	0.8	达标	36.7	42.7	1.3	达标		
43	上榜	K65+90 0~K66+050	右 47/76	-4	2类	昼间	60	45.6	45.6	0.0	0.0	0.0	61.2	61.3	15.7	1.3	63.2	63.2	17.6	3.2	65.2	65.2	19.6	5.2	20	80
						夜间	50	41.4	41.4	0.0	0.0	0.0	56.7	56.8	15.4	6.8	59.1	59.2	17.8	9.2	61.1	61.1	19.7	11.1		
44	下榜	K66+40 0~600	左 194/220	-7	2类	昼间	60	45.6	45.6	0.0	0.0	5.0	49.7	51.1	5.5	达标	51.6	52.6	7.0	达标	53.7	54.3	8.7	达标	0	0
						夜间	50	41.4	41.4	0.0	0.0	5.0	45.2	46.7	5.3	达标	47.6	48.6	7.2	达标	49.6	50.2	8.8	0.2		
45	弄屯	K68+30 0~500	左 417/442	3	2类	昼间	60	45.6	45.6	0.0	14.4	0.0	35.0	46.0	0.4	达标	36.9	46.2	0.6	达标	38.9	46.4	0.8	达标	0	0
						夜间	50	41.4	41.4	0.0	14.4	0.0	30.4	41.7	0.3	达标	32.9	42.0	0.6	达标	34.9	42.3	0.9	达标		
46	配偶教学点	K69+00 0	右 500/524	-15	2类	昼间	60	44.8	44.8	0.0	11.4	0.0	36.4	45.4	0.6	达标	38.4	45.7	0.9	达标	40.4	46.1	1.3	达标	0	0
						夜间	50	40.9	40.9	0.0	11.4	0.0	31.9	41.4	0.5	达标	34.3	41.8	0.9	达标	36.3	42.2	1.3	达标		
47	派屯	K69+00 0~100	右 430/442	-12	2类	昼间	60	45.6	45.6	0.0	10.7	0.0	38.6	46.4	0.8	达标	40.6	46.8	1.2	达标	42.6	47.4	1.8	达标	0	0
						夜间	50	41.4	41.4	0.0	10.7	0.0	34.1	42.1	0.7	达标	36.5	42.6	1.2	达标	38.5	43.2	1.8	达标		
48	弄稔	K69+93 0~K70+100	右 60/73	-1	2类	昼间	60	45.6	45.6	0.0	0.0	1.0	60.4	60.6	15.0	0.6	62.4	62.5	16.9	2.5	64.4	64.5	18.9	4.5	15	69
						夜间	50	41.4	41.4	0.0	0.0	1.0	55.9	56.1	14.7	6.1	58.4	58.5	17.1	8.5	60.3	60.4	19.0	10.4		
49	内孔	K70+14 0~220	左 205/232	-1	2类	昼间	60	45.6	45.6	0.0	0.0	2.0	52.3	53.2	7.6	达标	54.3	54.8	9.2	达标	56.3	56.6	11.0	达标	5	22
						夜间	50	41.4	41.4	0.0	0.0	2.0	47.8	48.7	7.3	达标	50.3	50.8	9.4	0.8	52.2	52.6	11.2	2.6		
50	逐轻	K70+30 0~500	右 486/506	1	2类	昼间	60	45.6	45.6	0.0	0.0	5.0	43.1	47.6	2.0	达标	45.1	48.4	2.8	达标	47.1	49.4	3.8	达标	0	0
						夜间	50	41.4	41.4	0.0	0.0	5.0	38.6	43.2	1.8	达标	41.1	44.3	2.9	达标	43.0	45.3	3.9	达标		
51	那叫	K73+70 0~750	右 468/496	14	2类	昼间	60	50.9	50.9	0.0	0.0	5.0	43.3	51.6	0.7	达标	45.3	52.0	1.1	达标	47.3	52.5	1.6	达标	0	0
						夜间	50	44.5	44.5	0.0	0.0	5.0	38.8	45.5	1.0	达标	41.3	46.2	1.7	达标	43.2	46.9	2.4	达标		
52	汤那	K73+80 0~900、	左 6/33	-7	4a类	昼间	70	61.3	61.3	0.0	0.0	0.0	66.3	67.5	6.2	达标	68.3	69.1	7.8	达标	70.3	70.8	9.5	0.8	10	40
						夜间	55	50.7	50.7	0.0	0.0	0.0	61.8	62.1	11.4	7.1	64.3	64.5	13.8	9.5	66.2	66.4	15.7	11.4		

序号	名称	里程范围	与路边界线/中心线距离(m)	高差/m	功能区	时段	标准值	背景值	现状值	声影区修正	障碍物衰减	绿化衰减	运营近期				运营中期				运营远期				中期超标	
													贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	户	人
		K74+050~200		-1	4a类	昼间	70	62.3	62.3	0.0	0.0	0.0	66.3	67.8	5.5	达标	68.3	69.3	7.0	达标	70.3	71.0	8.7	1.0	58	232
						夜间	55	52.5	52.5	0.0	0.0	0.0	61.8	62.3	9.8	7.3	64.3	64.6	12.1	9.6	66.2	66.4	13.9	11.4		
			左 60/74	-7	2类	昼间	60	50.9	50.9	0.0	3.0	0.0	58.4	59.1	8.2	达标	60.3	60.8	9.9	0.8	62.3	62.6	11.7	2.6		
						夜间	50	44.5	44.5	0.0	3.0	0.0	53.8	54.3	9.8	4.3	56.3	56.6	12.1	6.6	58.3	58.4	13.9	8.4		
53	谷都	K74+000~200	右 32/46	-6	4a类	昼间	70	61.3	61.3	0.0	0.0	0.0	64.2	66.0	4.7	达标	66.1	67.4	6.1	达标	68.1	69.0	7.7	达标	18	72
						夜间	55	50.7	50.7	0.0	0.0	0.0	59.6	60.2	9.5	5.2	62.1	62.4	11.7	7.4	64.1	64.3	13.6	9.3		
				0	4a类	昼间	70	62.3	62.3	0.0	0.0	0.0	64.2	66.3	4.0	达标	66.1	67.6	5.3	达标	68.1	69.1	6.8	达标		
						夜间	55	52.5	52.5	0.0	0.0	0.0	59.6	60.4	7.9	5.4	62.1	62.6	10.1	7.6	64.1	64.4	11.9	9.4		
			右 62/76	-6	2类	昼间	60	50.9	50.9	0.0	3.0	0.0	58.2	58.9	8.0	达标	60.2	60.6	9.7	0.6	62.2	62.5	11.6	2.5	22	88
						夜间	50	44.5	44.5	0.0	3.0	0.0	53.7	54.2	9.7	4.2	56.1	56.4	11.9	6.4	58.1	58.3	13.8	8.3		
54	叫苗(国道侧)	K74+200~400	右 124/138	-5	4a类	昼间	70	61.3	61.3	0.0	0.0	0.0	57.7	62.9	1.6	达标	59.6	63.6	2.3	达标	61.7	64.5	3.2	达标	16	72
						夜间	55	50.7	50.7	0.0	0.0	0.0	53.2	55.1	4.4	0.1	55.6	56.8	6.1	1.8	57.6	58.4	7.7	3.4		
				1	4a类	昼间	70	62.3	62.3	0.0	0.0	0.0	57.7	63.6	1.3	达标	59.6	64.2	1.9	达标	61.7	65.0	2.7	达标		
						夜间	55	52.5	52.5	0.0	0.0	0.0	53.2	55.9	3.4	0.9	55.6	57.3	4.8	2.3	57.6	58.8	6.3	3.8		
			右 111/125	-7	2类	昼间	60	50.9	50.9	0.0	0.0	0.0	58.3	59.0	8.1	达标	60.2	60.7	9.8	0.7	62.3	62.6	11.7	2.6	12	54
						夜间	50	44.5	44.5	0.0	0.0	0.0	53.8	54.3	9.8	4.3	56.2	56.5	12.0	6.5	58.2	58.4	13.9	8.4		
55	伴上	K74+800~K75+000	左 26/39	-11	4a类	昼间	70	50.9	50.9	11.2	0.0	0.0	54.1	55.8	4.9	达标	56.0	57.2	6.3	达标	58.0	58.8	7.9	达标	2	9
						夜间	55	44.5	44.5	11.2	0.0	0.0	49.5	50.7	6.2	达标	52.0	52.7	8.2	达标	54.0	54.4	9.9	达标		
				-5	4a类	昼间	70	50.9	50.9	0.0	0.0	0.0	65.2	65.4	14.5	达标	67.2	67.3	16.4	达标	69.2	69.2	18.3	达标		
						夜间	55	44.5	44.5	0.0	0.0	0.0	60.7	60.8	16.3	5.8	63.2	63.2	18.7	8.2	65.1	65.2	20.7	10.2		
			左 40/54	-12	2类	昼间	60	50.9	50.9	9.1	0.0	0.0	54.1	55.8	4.9	达标	56.0	57.2	6.3	达标	58.0	58.8	7.9	达标	15	67
						夜间	50	44.5	44.5	9.1	0.0	0.0	49.5	50.7	6.2	达标	52.0	52.7	8.2	达标	54.0	54.4	9.9	达标		

序号	名称	里程范围	与路边界线/中心线距离(m)	高差/m	功能区	时段	标准值	背景值	现状值	声影区修正	障碍物衰减	绿化衰减	运营近期				运营中期				运营远期				中期超标	
													贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	户	人
						夜间	50	44.5	44.5	9.1	0.0	0.0	49.5	50.7	6.2	0.7	52.0	52.7	8.2	2.7	54.0	54.4	9.9	4.4		
56	进屯(国道侧)	K75+500~K75+650	右 387/433	-7	4a类	昼间	70	61.3	61.3	0.0	6.3	0.0	43.2	61.4	0.1	达标	45.2	61.4	0.1	达标	47.2	61.5	0.2	达标	0	0
						夜间	55	50.7	50.7	0.0	6.3	0.0	38.7	51.0	0.3	达标	41.1	51.2	0.5	达标	43.1	51.4	0.7	达标		
				-1	4a类	昼间	70	62.3	62.3	0.0	6.3	0.0	43.2	62.4	0.1	达标	45.2	62.4	0.1	达标	47.2	62.4	0.1	达标		
						夜间	55	52.5	52.5	0.0	6.3	0.0	38.7	52.7	0.2	达标	41.1	52.8	0.3	达标	43.1	53.0	0.5	达标		
			右 188/229	-7	2类	昼间	60	50.9	50.9	0.0	6.5	0.0	47.9	52.7	1.8	达标	49.8	53.4	2.5	达标	51.8	54.4	3.5	达标	0	0
						夜间	50	44.5	44.5	0.0	6.5	0.0	43.4	47.0	2.5	达标	45.8	48.2	3.7	达标	47.8	49.5	5.0	达标		
57	下满	K76+160~400	右 19/33	-9	4a类	昼间	70	50.9	50.9	0.0	0.0	0.0	66.3	66.5	15.6	达标	68.3	68.4	17.5	达标	70.3	70.4	19.5	0.4	3	12
						夜间	55	44.5	44.5	0.0	0.0	0.0	61.8	61.9	17.4	6.9	64.3	64.3	19.8	9.3	66.2	66.3	21.8	11.3		
				-3	4a类	昼间	70	50.9	50.9	0.0	0.0	0.0	66.3	66.5	15.6	达标	68.3	68.4	17.5	达标	70.3	70.4	19.5	0.4		
						夜间	55	44.5	44.5	0.0	0.0	0.0	61.8	61.9	17.4	6.9	64.3	64.3	19.8	9.3	66.2	66.3	21.8	11.3		
			右 38/52	-7	2类	昼间	60	50.9	50.9	0.0	3.0	0.0	60.4	60.9	10.0	0.9	62.4	62.7	11.8	2.7	64.4	64.6	13.7	4.6	38	118
						夜间	50	44.5	44.5	0.0	3.0	0.0	43.2	46.9	2.4	达标	58.4	58.5	14.0	8.5	60.3	60.4	15.9	10.4		
58	巴稔(国道侧)	K76+450~600	右 340/373	-2	4a类	昼间	70	61.3	61.3	0.0	19.8	0.0	41.3	61.3	0.0	达标	32.9	61.3	0.0	达标	34.9	61.3	0.0	达标	0	0
						夜间	55	50.7	50.7	0.0	19.8	0.0	36.8	50.9	0.2	达标	28.9	50.7	0.0	达标	30.8	50.7	0.0	达标		
59	屯当(国道侧)	K77+050~200	右 63/77	-5	4a类	昼间	70	61.3	61.3	0.0	0.0	0.0	61.1	64.2	2.9	达标	63.1	65.3	4.0	达标	65.1	66.6	5.3	达标	9	30
						夜间	55	50.7	50.7	0.0	0.0	0.0	56.6	57.6	6.9	2.6	59.1	59.7	9.0	4.7	61.0	61.4	10.7	6.4		
				1	4a类	昼间	70	62.3	62.3	0.0	0.0	0.0	53.9	62.9	0.6	达标	63.1	65.7	3.4	达标	65.1	66.9	4.6	达标		
						夜间	55	52.5	52.5	0.0	0.0	0.0	49.3	54.2	1.7	达标	59.1	59.9	7.4	4.9	61.0	61.6	9.1	6.6		
60	上满	K77+040~240	左 220/248	-7	2类	昼间	60	50.9	50.9	0.0	0.0	2.0	51.9	54.4	3.5	达标	53.8	55.6	4.7	达标	55.8	57.0	6.1	达标	10	43
						夜间	50	44.5	44.5	0.0	0.0	2.0	47.3	49.2	4.7	达标	49.8	50.9	6.4	0.9	51.8	52.5	8.0	2.5		

序号	名称	里程范围	与路边界线/中心线距离(m)	高差/m	功能区	时段	标准值	背景值	现状值	声影区修正	障碍物衰减	绿化衰减	运营近期				运营中期				运营远期				中期超标	
													贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	户	人
61	棵按	K83+450~600	左 190/223	-6	2类	昼间	60	46.7	46.7	0.0	0.0	2.0	52.2	53.3	6.6	达标	54.7	55.3	8.6	达标	56.2	56.7	10.0	达标	4	13
						夜间	50	43.4	43.4	0.0	0.0	2.0	47.7	49.1	5.7	达标	50.2	51.0	7.6	1.0	52.1	52.7	9.3	2.7		
62	山扫	K83+620~740	左 345/376	-9	2类	昼间	60	46.7	46.7	0.0	0.0	3.0	47.3	50.0	3.3	达标	49.8	51.5	4.8	达标	51.3	52.6	5.9	达标	0	0
						夜间	50	43.4	43.4	0.0	0.0	3.0	42.8	46.1	2.7	达标	45.3	47.4	4.0	达标	47.2	48.7	5.3	达标		
63	必屯	K84+800~K85+100	左 350/364	-9	2类	昼间	60	46.7	44.8	0.0	0.0	3.0	47.6	50.2	5.4	达标	50.1	51.7	6.9	达标	51.6	52.8	8.0	达标	0	0
						夜间	50	43.4	40.9	0.0	0.0	3.0	43.1	46.3	5.4	达标	45.5	47.6	6.7	达标	47.5	48.9	8.0	达标		
64	小壮	K85+570~K85+650	右 284/326	-10	2类	昼间	60	46.7	46.7	5.9	0.0	0.0	45.6	49.2	2.5	达标	48.0	50.4	3.7	达标	49.5	51.4	4.7	达标	0	0
						夜间	50	43.4	43.4	5.9	0.0	0.0	41.0	45.4	2.0	达标	43.5	46.5	3.1	达标	45.5	47.6	4.2	达标		
65	大壮	K85+650~K85+860	右 298/328	-6	2类	昼间	60	46.7	46.7	0.0	14.4	0.0	37.1	47.1	0.4	达标	39.5	47.5	0.8	达标	41.0	47.7	1.0	达标	0	0
						夜间	50	43.4	43.4	0.0	14.4	0.0	32.6	43.7	0.3	达标	35.0	44.0	0.6	达标	37.0	44.3	0.9	达标		
66	下庇	K86+700~800	左 224/270	-10	2类	昼间	60	46.7	46.7	0.0	0.0	3.0	49.9	51.6	4.9	达标	52.3	53.4	6.7	达标	53.9	54.6	7.9	达标	0	0
						夜间	50	43.4	43.4	0.0	0.0	3.0	45.4	47.5	4.1	达标	47.8	49.2	5.8	达标	49.8	50.7	7.3	0.7		
67	上庇	K86+930~K87+000	右 6/30	-8	4a类	昼间	70	46.7	46.7	0.0	0.0	0.0	66.7	66.7	20.0	达标	69.1	69.2	22.5	达标	70.7	70.7	24.0	0.7	5	20
						夜间	55	43.4	43.4	0.0	0.0	0.0	62.2	62.2	18.8	7.2	64.6	64.7	21.3	9.7	66.6	66.6	23.2	11.6		
			右 42/68	-7	2类	昼间	60	46.7	46.7	0.0	0.0	0.0	61.5	61.6	14.9	1.6	64.0	64.0	17.3	4.0	65.5	65.5	18.8	5.5	3	12
						夜间	50	43.4	43.4	0.0	0.0	0.0	57.0	57.2	13.8	7.2	59.4	59.5	16.1	9.5	61.4	61.5	18.1	11.5		
68	麦屯	K88+300~500	左 158/224	-31	2类	昼间	60	46.7	46.7	6.0	0.0	0.0	48.2	50.5	3.8	达标	50.7	52.1	5.4	达标	52.2	53.3	6.6	达标	0	0
						夜间	50	43.4	43.4	6.0	0.0	0.0	43.7	46.6	3.2	达标	46.1	48.0	4.6	达标	48.1	49.4	6.0	达标		
69	岷零	K90+400~700	右 277/297	3	2类	昼间	60	47.8	47.8	0.0	13.8	0.0	38.3	48.3	0.5	达标	40.8	48.6	0.8	达标	42.3	48.9	1.1	达标	0	0
						夜间	50	44.7	44.7	0.0	13.8	0.0	33.8	45.0	0.3	达标	36.3	45.3	0.6	达标	38.2	45.6	0.9	达标		
70	逐伸	K90+80	左	-1	2类	昼间	60	47.8	47.8	0.0	0.0	3.0	54.1	55.0	7.2	达标	56.5	57.1	9.3	达标	58.0	58.4	10.6	达标	8	34

序号	名称	里程范围	与路边界线/中心线距离(m)	高差/m	功能区	时段	标准值	背景值	现状值	声影区修正	障碍物衰减	绿化衰减	运营近期				运营中期				运营远期				中期超标	
													贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	户	人
		0~960	118/144			夜间	50	44.7	44.7	0.0	0.0	3.0	49.6	50.8	6.1	0.8	52.0	52.8	8.1	2.8	54.0	54.5	9.8	4.5		
71	江那	K91+400~600	左 251/280	3	2类	昼间	60	47.8	47.8	0.0	0.0	3.0	49.6	51.8	4.0	达标	52.1	53.5	5.7	达标	53.6	54.6	6.8	达标	0	0
						夜间	50	44.7	44.7	0.0	0.0	3.0	45.1	47.9	3.2	达标	47.6	49.4	4.7	达标	49.5	50.8	6.1	0.8		
72	逐仗	K92+150~300	左 83/97	-1	2类	昼间	60	47.8	47.8	0.0	0.0	2.0	57.4	57.9	10.1	达标	59.9	60.2	12.4	0.2	61.4	61.6	13.8	1.6	20	127
						夜间	50	44.7	44.7	0.0	0.0	2.0	52.9	53.5	8.8	3.5	55.4	55.7	11.0	5.7	57.3	57.6	12.9	7.6		
73	逐烂	K92+580~700	右 156/187	-1	2类	昼间	60	47.8	47.8	0.0	0.0	0.0	55.4	56.1	8.3	达标	57.9	58.3	10.5	达标	59.4	59.7	11.9	达标	6	24
						夜间	50	44.7	44.7	0.0	0.0	0.0	50.9	51.8	7.1	1.8	53.4	53.9	9.2	3.9	55.3	55.7	11.0	5.7		
74	弄巷(国道侧)	K95+550~K96+000	右 136/150	-15	4a类	昼间	70	54.5	54.5	0.0	20.0	0.0	36.8	54.6	0.1	达标	39.3	54.6	0.1	达标	40.8	54.7	0.2	达标	0	0
						夜间	55	47.8	47.8	0.0	20.0	0.0	32.3	47.9	0.1	达标	34.8	48.0	0.2	达标	36.7	48.1	0.3	达标		
			右 327/340	-15	2类	昼间	60	48.2	48.2	0.0	20.0	0.0	31.1	48.3	0.1	达标	33.6	48.3	0.1	达标	35.1	48.4	0.2	达标	0	0
						夜间	50	44.8	44.8	0.0	20.0	0.0	26.6	44.9	0.1	达标	29.1	44.9	0.1	达标	31.0	45.0	0.2	达标		
75	洞良	K95+550~K96+000	右 310/340	-5	2类	昼间	60	48.2	48.2	0.0	0.0	5.0	46.1	50.3	2.1	达标	48.6	51.4	3.2	达标	50.1	52.3	4.1	达标	0	0
						夜间	50	44.8	44.8	0.0	0.0	5.0	41.6	46.5	1.7	达标	44.1	47.5	2.7	达标	46.0	48.5	3.7	达标		
76	罗屯	K101+000~200	左 333/346	-5	2类	昼间	60	46.3	46.3	4.8	0.0	0.0	46.2	49.3	3.0	达标	48.7	50.7	4.4	达标	50.2	51.7	5.4	达标	0	0
						夜间	50	43.1	43.1	4.8	0.0	0.0	41.7	45.5	2.4	达标	44.2	46.7	3.6	达标	46.1	47.9	4.8	达标		
77	松山村	K102+500~900	右 6/24	-1	4a类	昼间	70	46.3	46.3	0.0	0.0	0.0	68.5	68.5	22.2	达标	71.0	71.0	24.7	1.0	72.5	72.5	26.2	2.5	10	38
						夜间	55	43.1	43.1	0.0	0.0	0.0	64.0	64.0	20.9	9.0	66.4	66.5	23.4	11.5	68.4	68.4	25.3	13.4		
				5	4a类	昼间	70	46.3	46.3	0.0	0.0	0.0	68.2	68.2	21.9	达标	70.7	70.7	24.4	0.7	72.2	72.2	25.9	2.2		
						夜间	55	43.1	43.1	0.0	0.0	0.0	63.7	63.7	20.6	8.7	66.2	66.2	23.1	11.2	68.1	68.1	25.0	13.1		
			右 41/64	2	2类	昼间	60	46.3	46.3	0.0	3.0	0.0	58.8	59.1	12.8	达标	61.3	61.4	15.1	1.4	62.8	62.9	16.6	2.9	25	94
						夜间	50	43.1	43.1	0.0	3.0	0.0	54.3	54.6	11.5	4.6	56.8	57.0	13.9	7.0	58.7	58.9	15.8	8.9		

序号	名称	里程范围	与路边界线/中心线距离(m)	高差/m	功能区	时段	标准值	背景值	现状值	声影区修正	障碍物衰减	绿化衰减	运营近期				运营中期				运营远期				中期超标	
													贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	户	人
78	松山小学(教学楼)	K102+900~950	右 260/274	1	2类	昼间	60	48.5	48.5	0.0	0.0	3.0	49.8	52.2	3.7	达标	52.2	53.8	5.3	达标	53.7	54.9	6.4	达标	0	0
						夜间	50	45.4	45.4	0.0	0.0	3.0	45.3	48.3	2.9	达标	47.7	49.7	4.3	达标	49.7	51.1	5.7	1.1		
79	伏力	K103+500~660	左 137/154	-3	2类	昼间	60	46.3	46.3	0.0	0.0	1.0	55.7	56.1	9.8	达标	58.1	58.4	12.1	达标	59.6	59.8	13.5	达标	9	39
						夜间	50	43.1	43.1	0.0	0.0	1.0	51.1	51.8	8.7	1.8	53.6	54.0	10.9	4.0	55.6	55.8	12.7	5.8		
80	百江	K103+700~900	右 75/100	-7	2类	昼间	60	46.3	46.3	0.0	0.0	0.0	59.3	59.5	13.2	达标	61.7	61.8	15.5	1.8	63.2	63.3	17.0	3.3	25	105
						夜间	50	43.1	43.1	0.0	0.0	0.0	54.7	55.0	11.9	5.0	57.2	57.4	14.3	7.4	59.2	59.3	16.2	9.3		
81	伏康	K105+200~400	左 12/35	-3	4a类	昼间	70	46.3	46.3	0.0	0.0	0.0	64.1	64.2	17.9	达标	66.6	66.6	20.3	达标	68.1	68.1	21.8	达标	5	22
						夜间	55	43.1	43.1	0.0	0.0	0.0	59.6	59.7	16.6	4.7	62.1	62.1	19.0	7.1	64.0	64.1	21.0	9.1		
				昼间	70	46.3	46.3	0.0	0.0	0.0	64.1	64.2	17.9	达标	66.6	66.6	20.3	达标	68.0	68.1	21.8	达标				
				夜间	55	43.1	43.1	0.0	0.0	0.0	59.6	59.7	16.6	4.7	62.0	62.1	19.0	7.1	64.0	64.0	20.9	9.0				
			左 40/56	-3	2类	昼间	60	46.3	46.3	0.0	5.0	0.0	56.2	56.6	10.3	达标	58.6	58.9	12.6	达标	60.1	60.3	14.0	0.3	20	87
						夜间	50	43.1	43.1	0.0	5.0	0.0	51.7	52.2	9.1	2.2	54.1	54.4	11.3	4.4	56.1	56.3	13.2	6.3		
82	那春	K105+450~600	右 283/297	-2	2类	昼间	60	46.3	46.3	0.0	0.0	3.0	47.7	50.1	3.8	达标	50.2	51.7	5.4	达标	51.7	52.8	6.5	达标	0	0
						夜间	50	43.1	43.1	0.0	0.0	3.0	43.2	46.2	3.1	达标	45.7	47.6	4.5	达标	47.6	48.9	5.8	达标		
二 受连接线、匝道影响敏感点																										
1	岷梨	L1K3+200~L1K3+450	右 129/145	0	2类	昼间	60	50.6	50.6	0.0	0.0	0.0	38.8	50.9	0.3	达标	41.3	51.1	0.5	达标	43.3	51.3	0.7	达标	0	0
						夜间	50	45.3	45.3	0.0	0.0	0.0	34.3	45.6	0.3	达标	36.8	45.9	0.6	达标	38.8	46.2	0.9	达标		
2	布堪	内屯枢纽互通C匝道	左 150/155	-18	2类	昼间	60	49.2	49.2	0.0	0.0	0.0	36.1	49.4	0.2	达标	37.5	49.5	0.3	达标	39.3	49.6	0.4	达标	0	0
						夜间	50	45.6	45.6	0.0	0.0	0.0	31.6	45.8	0.2	达标	32.9	45.8	0.2	达标	34.7	45.9	0.3	达标		
3	雅梨村卫生所	L1K1+550	左 30/40	3	2类	昼间	60	50.6	50.6	0.0	0.0	0.0	46.2	51.9	1.3	达标	48.7	52.8	2.2	达标	50.7	53.7	3.1	达标	0	0
						夜间	50	45.3	45.3	0.0	0.0	0.0	41.7	46.9	1.6	达标	44.2	47.8	2.5	达标	46.2	48.8	3.5	达标		

表 4.4-23 受两条公路影响声敏感点噪声环境预测结果一览表 单位: dB (A)

序号	名称	里程范围	与路边界线/中心线距离 (m)	高差/m	功能区类别	时段	标准值	背景值	现状值	声影区修正		障碍物衰减		绿化衰减		运营近期 dB(A)				运营中期 dB(A)				运营远期 dB(A)				中期超标					
										公路1	公路2	公路1	公路2	公路1	公路2	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	户	人
1	岷梨散户	K31+340/L1K3+200	主线 390/410 龙虎山连接线 3/20	主线 -10 连接线 0	4a类	昼间	70	50.6	50.6	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	46.3	51.2	54.6	4.0	达标	48.3	53.7	56.2	5.6	达标	50.3	55.7	57.7	7.1	达标	0	0	
						夜间	55	45.3	45.3	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	41.8	46.7	49.8	4.5	达标	44.3	49.1	51.5	6.2	达标	46.2	51.1	53.1	7.8	达标			
2	布学	K32+000~120/L1K1+700~800	主线 275/305 龙虎山连接线 85/90	主线 -5 连接线 0	2类	昼间	60	50.6	50.6	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	47.6	41.6	52.7	2.1	达标	49.6	44.1	53.6	3.0	达标	51.6	46.1	54.8	4.2	达标	0	0	
						夜间	50	45.3	45.3	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	43.1	37.0	47.7	2.4	达标	45.6	39.5	49.0	3.7	达标	47.5	41.5	50.2	4.9	0.2			
3	百光	K104+270~400/福新互通匝道	主线 206/220 互通 55/82	主线 -2 互通 0	2类	昼间	60	46.3	46.3	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	51.3	45.7	53.3	7.0	达标	53.8	53.4	57.0	10.7	达标	55.3	55.4	58.6	12.3	达标	14	65	
						夜间	50	43.1	43.1	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	46.8	41.1	49.1	6.0	达标	49.3	43.6	51.1	8.0	1.1	51.2	45.7	52.8	9.7	2.8			
4	内屯	K106+900~K107+000 内屯枢纽匝道	主线 80/94	主线 -18 互通 -9	4a类	昼间	70	49.2	49.2	7.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.3	63.2	63.6	14.4	达标	52.7	64.5	64.9	15.7	达标	54.2	66.3	66.7	17.5	达标	28	122	
						夜间	55	45.6	45.6	7.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	45.7	58.6	59.0	13.4	4.0	48.2	60.0	60.4	14.8	5.4	50.2	61.7	62.1	16.5	7.1			
			匝道 2/6	主线 -12 互通 -3	4a类	昼间	70	49.2	49.2	5.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	52.6	63.2	63.7	14.5	达标	55.1	64.5	65.1	15.9	达标	56.6	66.3	66.8	17.6	达标			
						夜间	55	45.6	45.6	5.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	48.1	58.6	59.2	13.6	4.2	50.6	60.0	60.6	15.0	5.6	52.5	61.7	62.3	16.7	7.3			
主线 115/128 匝道 35/39	主线 -18 互通 -9	2类	昼间	60	49.2	49.2	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.2	47.1	53.8	4.6	达标	52.7	48.4	55.3	6.1	达标	54.2	50.2	56.5	7.3	达标	10	43				
			夜间	50	45.6	45.6	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	45.7	42.5	49.6	4.0	达标	48.2	43.9	51.0	5.4	1.0	50.1	45.6	52.5	6.9	2.5						

4.5 固体废物环境影响分析

4.5.1 施工期固体废物影响分析

公路施工期固体废物主要包括两部分，一部分来自路基施工中产生的废土石方，其特点为沿公路线性分布且量大，为项目建设中主要的固体废物发生源；另一部分来自施工垃圾及生活垃圾，包括废弃的建筑材料、包装材料、食物残余等，这些固体废物往往存在于堆场、施工营地、搅拌站等临时用地及桥梁等大型构筑物附近。

项目永久弃渣 841.39 万 m³，废土石方量较大，如未合理安排弃土场或施工单位将产生的弃渣随意堆放，很容易造成废方、废渣沿工区两侧无规划分布，挤占相当数量的农林用地，使弃渣水土流失难以控制，对弃渣点周围生态系统产生较大的不利影响，并给弃渣点临时用地的恢复利用带来较大困难；对沿线景观环境也将带来较大的不利影响。本项目设置了 24 处弃渣场，项目废弃的土石方统一运至弃渣场堆放，弃渣场使用完毕后做好水土保持措施后对周边环境的影响较小。

据估算，施工营地施工期间生活垃圾总量 1103.85t。生活垃圾中一般含有较多有机物，易引起细菌、蚊子的大量繁殖，若不能集中收集与处理，也易导致营地内传染病发病率的上升和易于传播；部分施工营地周边有村屯分布，随意堆弃的生活垃圾产生的恶臭会对周围村屯居民的健康产生一定的不利影响，并对周边景观环境产生一定的不利影响，项目施工人员产生的生活垃圾定期进行收集，交由所在地环卫部门处置。

4.5.2 营运期固体废物影响分析

4.5.2.1 一般固体废物

营运期固体废物主要来自服务区、收费站及养护站等服务设施工作人员的生活垃圾，沿公路呈点状分布；另一废物来源则是运输车辆撒落的运载物、发生交通事故的车辆装载的货物、客车乘客丢弃的物品等，其形式为沿公路呈线性分布。

根据估算，项目沿线服务设施生活垃圾产生量 1522.05t/a，如未妥善收集处理，会对服务设施周边卫生及景观环境产生相当的不利影响。

项目运营阶段养护工人对公路全线进行养护，对运营车辆人员沿公路掉落的垃圾进行清扫收集和集中处理，故该类固体废弃物对沿线环境影响不大。

4.5.2.2 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。

服务区产生的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。维修站主要产生的危险废物汇总见表 2.7-26。

1、危险废物贮存场所环境影响分析

危废按《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)、《危险废物污染防治技术政策》、《危险废物转移联单管理办法》等国家和地方关于危险固体废物的管理要求进行分类堆放、分类处置。维修站运营单位对其各类危废分类暂存，贴上危险标识，暂存间建设要符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)及 2013 年修改单的相关要求，并确保贮存仓库贮存能力满足危险废物贮存。

危险废物分类收集、分类暂存后，贮存在符合要求的贮存场所，并且加强环境管理与维护，确保不会发生泄漏的前提下，危险废物贮存过程中对周边环境可能造成的影响较小。

2、运输过程的环境影响分析

因维修站主要服务为急修和快修，正常情况下，场内产生的危险废物数量不会太大，场内运输只需要人工运输，在做好防护措施的情况下，不会对周边环境造成影响。

3、委托处置后的环境影响分析

本工程危废由产生单位委托具备相应危废处理资质的单位进行处置。

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

4.6 环境风险影响预测与评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(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)的建设项目可能发生的突发性事故(不包括人为破坏及自然灾害引发的事故)的环境风险评价。本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，仅涉及危险化学品运输车辆通过公路运输危险化学品，本评价参考该标准同时结合《高等级公路环境风险防范措施及应急能力建设管理指南》(DB45 T 2320-2021)进行环境风险评价。

4.6.1 评价等级

项目服务区加油站不属本项目的的评价范围（单独立项），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，项目主要以运输油类物质为主，临界量比值 $Q < 1$ ，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本项目环境风险潜势为I，开展简单环境风险评价分析。

根据《高等级公路环境风险防范措施及应急能力建设管理指南》（DB45 T 2320-2021），项目的环境风险分级可划分为环境风险敏感路段和一般路段，具体如下：

表 4.6-1 环境风险分级划分

环境风险分级	主要适用情形	环境风险特点
环境风险高敏感路段	穿越乔建镇博浪村小龙潭水源地（K8+360~K10+330）、隆安县屏山乡雅梨村地下水型水源地（LK2+810~LK4+603.781）、福隆乡四达水源地（K48+600~K49+200）、大新县县城乔苗水库饮用水水源保护区（L2K0+430~L2K4+200）、天等县福新镇把榜水源地（K99+550~K101+830）路段。	一旦发生突发环境事件，可能会对环境风险敏感目标产生重大不利后果，甚至会影响到区域社会稳定，需采取特别严格的环境风险防范及应急措施路段。
环境风险中敏感路段	跨域水源保护区上游的那桐右江特大桥（K1+065）、桥洼大桥（K6+040）、淶水江特大桥（K15+765）及穿越隆安县乔建镇慕垦水源地（K18+420~500）、隆安县乔建镇龙弟村地下水型水源地（K21+300~K22+200）路段	一旦发生突发环境事件，可能会对环境风险敏感目标产生较大不利影响或可能产生跨省界水环境污染事故的，需采取严格的环境风险防范及应急措施路段。
一般路段	上述路段外的其余路段。	一旦发生突发环境事件，可能会对周边生态环境及人群产生不利影响，需采取环境应急措施路段。

4.6.2 环境敏感目标（环境风险受体）概况

本项目环境风险评价涉及的环境敏感目标主要如下：

（1）地表水型饮用水水源保护区

隆安县华侨管理区右江饮用水水源保护区、大新县县城乔苗水库饮用水水源保护区。

（2）地下水型饮用水水源保护区

隆安县乔建镇博浪村小龙潭水源地、隆安县乔建镇慕垦水源地、隆安县乔建镇龙

弟村地下水型水源地、隆安县屏山乡雅梨村地下水型水源地，大新县福隆乡四达水源地，天等县福新镇把榜水源地。

(3) 自然保护区

广西南宁市龙虎山自治区级自然保护区。

(4) 居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构

本项目沿线分布有大量村庄居民区，其中声环境影响调查范围内分布有 89 处居民点、学校。

上述保护目标的情况详见表 1.7-1~表 1.7-2 及表 1.7-4。

4.6.3 环境风险识别

4.6.3.1 物质危险性识别

根据《物质危险性标准》、《危险化学品重大危险源辨别》、《职业性接触毒物危害程度分级》（GB50844-85）的相关规定，结合本项目工可对沿线 OD 调查，本项目建成后风险和危害程度较大的危险性物质主要为油类物质。

危险性物质毒理以油品为例进行分析，以柴油、汽油为例，其油品的危险特性主要有以下几个方面：①易燃、易爆，②易挥发，③易流动，④热膨涨性，⑤易积聚静电，⑥毒性。柴油、汽油的理化、毒理性质见表 4.6-1 和表 4.6-2。

表 4.6-2 柴油理化性质及危险特性

标识	中文名	柴油		分子式	/
	英文名	Diesel oil: Dieselfuel		UN 编号	2924
	分子式	危险物品类别	3.3 类高闪点可燃液体	危险货物编号	33648
理化性质	性状	稍有粘性的棕色液体			
	熔点 (°C)	-29.56	沸点 (°C)	-29.56	
	饱和蒸汽压 (kPa)	4.0	相对密度 (水=1)	0.84~0.9	
燃烧爆炸危险性	燃烧性	助燃	燃烧分产物	一氧化碳、二氧化碳	
	闪点 (°C)	40	禁忌物	强氧化剂、卤素	
	自然温度 (°C)	257	蒸气与空气混合物可燃	0.7~5.0%	
	爆炸极限 (V%)	上限 6.5, 下限 0.6	稳定性	稳定	
	建规火险分级	甲	聚合危害	不出现	
	灭火剂	泡沫、二氧化碳、干粉、1211 灭火剂、砂土			
	①遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险； ②可蓄积静电、引起电火花				

健康危害	皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤，就医； 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗，就医； 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧，如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医； 食入：误服柴油者可饮牛奶，尽快彻底洗胃，就医。
防护措施	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），紧急事态抢救或撤离时应佩戴空气呼吸器。
	眼睛防护：戴化学安全防护眼镜
	身体防护：穿一般作业防护服。 手防护：戴橡胶耐酸碱手套。
泄漏处理	首先切断泄漏油罐附近的所有电源，熄灭油附近的所有明火，隔离泄漏污染区，严禁携带火种靠近漏油区；在回收油品时，严禁使用铁制工具，以免发生撞击摩擦起火；待油迹清除后，确认无火灾隐患，方可开始继续进行；漏油处必须进行维修，确认无漏油方可开始继续使用。
贮运	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应于氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。应用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
环境影响	在很低的浓度下对水生生物造成危害；在土壤中具有极强的迁移性；有一定的生物富集性；在低的浓度时能生物降解，在高浓度时，可使微生物中毒，不易生物降解。

表 4.6-3 汽油理化性质及危险特性

标识	中文名	汽油		分子式	/
	英文名	Gasolineoil: peteol		UN 编号	1203
	分子式	危险物品类别	3.1 类低闪点易燃液体	危险货物编号	31001
理化性质	性状	无色或淡黄色易挥发液体，具有特殊臭味			
	熔点（℃）	<-60		沸点（℃）	40~200
	饱和蒸汽压（kPa）			相对密度（水=1）	0.70~0.79
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃		燃烧分产物	一氧化碳、二氧化碳
	闪点（℃）	-50		禁忌物	强氧化剂
	引燃温度（℃）	415~530		最大爆炸压力（Mpa）	0.813
	爆炸极限（V%）	1.3~6.0		聚合危害	不聚合
	①遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险； ②可蓄积静电、引起电火花				
健康危害	急性中毒：对中枢神经系统有麻醉作用。轻度中毒症状有头晕、头痛、恶心、呕吐、步态不稳、共济失调。高浓度吸入出现中毒性脑病。极高浓度吸入引起意识突然丧失、反射性呼吸停止。可伴有中毒性周围神经病及化学性肺炎。部分患者出现中毒性精神				

	病。液体吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。溅入眼内可致角膜溃疡、穿孔，甚至失明。皮肤接触致急性接触性皮炎，甚至灼伤。吞咽引起急性胃肠炎，重者出现类似急性吸入中毒症状，并可引起肝、肾损害。慢性中毒：神经衰弱综合征、植物神经功能紊乱、周围神经病。严重中毒出现中毒性脑病，症状类似精神分裂症。皮肤损害。
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。
防护措施	呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。
	眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴化学安全防护眼镜。
	身体防护：穿防静电工作服。
	手防护：戴防苯耐油手套。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。或在保证安全情况下，就地焚烧。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
贮运	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
环境影响	在很低的浓度下对水生生物造成危害；在土壤中具有极强的迁移性；有一定的生物富集性；在低的浓度时能生物降解，在高浓度时，可使微生物中毒，不易生物降解。

4.6.3.2 环境风险类型、危险物质向环境转移的可能途径和影响方式

(1) 施工期

①穿越、临近水源地路段桥梁、临河施工区突遇暴雨，路基土石方、施工材料随地表径流进入水体，污染水源地水质。

②穿越、临近水源地桥梁施工废水及桥墩施工储浆池的泥浆处理不当，排入附近河流水体，污染水源地水质。

③施工机械设备不及时维修保养，发生漏油事故后油类物质进入水体。

上述事件发生后会污染水体水质，造成水质中悬浮物和石油类的增加，但影响时间一般较短，影响范围较小。

(2) 营运期

公路上运输有毒有害或易燃易爆品等危险化学品是不可避免的，其风险主要表现在因交通事故和违反危险化学品运输的有关规定，导致危险化学品在运输途中突发性

发生逸漏、爆炸、燃烧等，一旦发生将在很短时间内造成周边一定范围内的恶性污染事故，对当地环境造成较大危害，给国家财产造成损失。

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

①车辆对水体产生污染事故的类型主要有：车辆本身携带的汽油（柴油）和机油泄漏，或危险化学品运输车辆发生交通事故后泄漏，并排入附近水体；在桥面发生交通事故，汽车连带货物坠入河流。危险化学品进入水体后，将会污染水质，破坏水生生物的生存环境；涉及饮用水水源的还可能污染取水口水质，危险饮水安全；

②危险化学品在临近广西龙虎山自然保护区附近及生态保护红线路段发生泄漏时，可能会污染土地、植被，影响保护动物的栖息活动；

③危险化学品在穿越地下水型饮用水水源保护区路段泄漏时，危险化学品可能会通过天窗、裂隙、岩溶管道等方式进入地下水中，污染地下水水质，威胁饮水安全；

④危险化学品散落于陆域，对土地的正常使用带来影响，破坏陆域生态，影响农业生产；

⑤危险化学品运输车辆在居民区附近发生泄漏，若是容易挥发的化学品，还会造成附近居民区的环境空气污染危害；

⑥项目隧道工程有 28 座，其中长隧道 1 座，隧道空间狭小，部分隧道纵深较长，一旦发生危险品运输事故，当发生火灾时，车辆难以及时掉头疏散，易造成堵塞，火势顺车蔓延，易形成“火龙式”燃烧，易导致人员伤亡和损失。

上述环境风险事故中，由于土壤是固体，流动性差，一般污染的扩散范围不大，对地表土壤的事故影响易于控制；对于空气的污染由于空气流动性大，气体污染物无法控制，但空气扩散速度快，环境容量大，泄漏的气体能够迅速被稀释，因而事故影响的延续时间也较短，影响较小。

根据调查，项目临近的广西龙虎山自然保护区路段为低山丘陵地形，无地表水体联通，运营期危险化学品泄漏后主要进入附近平地或凹地，不会进入自然保护区，对自然保护区的影响不大。项目穿越的生态保护红线主要为公益林，地形为丘陵和石山，区域无地表水体，运营期危险化学品泄漏后主要积存在附近平地或凹地，不会大范围的扩散，因此造成生态保护红线生态功能明显降低的风险影响较小。

根据调查，项目穿越地下水型饮用水水源保护区路段附近无天窗、落水洞，项目附近和地下河、地下水之间无直接的水力联系通道，运营期危险化学品泄漏后主要散

落于陆域，由于对地表土壤的事故影响易于控制，因此该类型事故危害程度不高。

对于环境风险最大的是有毒有害物质进入地表水体，尤其是敏感水体，将会导致水质受到污染。因此，对公路而言，环境风险事故主要指运输危险化学品在饮用水水源保护区路段的桥梁或隧道内发生交通事故，造成危险化学品泄漏进入饮用水水源保护区，对饮用水安全造成重大危害，该类型风险事故是本项目环境影响大并具有代表性的事故类型。

4.6.4 事故风险概率预测

4.6.4.1 事故发生概率预测公式及参数

本节主要分析公路营运期危险化学品运输车辆跨河桥梁路段发生交通事故后对水体及饮用水水源地带来的污染影响，以及危险化学品运输车辆在隧道内发生事故的影响。根据调查资料，结合模式估算项目建成通车后危险化学品运输车辆发生交通事故的概率。预测按下列经验公式计算：

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

式中： P_{ij} —危险化学品运输车辆交通事故率，次/年；

A—交通事故发生率，次/百万车×km；

B—从事危险化学品车辆的比重，%；

C—预测年各路段交通量，百万辆/年；

D—敏感路段长度，km；

E—在可比条件下，由于高速公路的修通，可能降低交通事故率比重，%；

F—危险化学品运输车辆交通安全系数。

(1) 公路交通事故发生率

类似高速公路交通事故发生率： $A=2.123$ 次/百万车 km；二级公路事故发生率： $A=0.43$ 次/百万车 km；事故车辆发生泄漏的概率按 5%计。

(2) 危险化学品运输车辆的比重 (B)

类似高速公路危险化学品运输车辆所占比重， $B=2.48\%$ ；

(3) 各预测年交通量 (C)

各预测年拟建公路全段年均交通量，百万辆/a；

(4) 敏感路段长度 (D)

项目沿线发生危险化学品运输事故后，可能对沿线产生较大不利环境影响的路段。详见表 4.6-4。

(5) 等级公路建设可降低交通事故的比重 (E)

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

(6) 危险化学品运输车辆交通安全系数 (F)

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

4.6.4.2 项目敏感路段危险化学品运输事故率预测

危险化学品运输车辆在项目跨越大型地表水体桥梁路段和穿越饮用水水源地路段发生事故的概率预测情况见表 4.6-4。

表 4.6-4 项目敏感路段危险化学品运输事故率预测 单位: 次/年

序号	敏感路段		环境风险受体	长度 (m)	2026 年	2032 年	2040 年
一	跨水体桥梁						
1	K1+065.0	那桐右江特大桥	右江	692	0.001213	0.002135	0.003358
2	K6+040.0	桥洼大桥	小河	127	0.000223	0.000392	0.000616
3	K15+765.0	绿水江特大桥	绿水江	1057	0.001807	0.003181	0.005001
4	K20+479.0/ZK20+484.0	叫马中桥	龙弟河	66	0.000113	0.000199	0.000312
5	K21+348.0/ZK21+340.0	龙弟中桥	龙弟河	66	0.000113	0.000199	0.000312
6	K31+295.0	布恩大桥	岜梨水库	277	0.000474	0.000834	0.001311
7	K38+275.0	岜内大桥	绿水江	337	0.000515	0.000907	0.001426
8	K38+850.0/ZK38+865.0	群力 1 号大桥	绿水江	172	0.000263	0.000463	0.000728
9	K39+440.0/K39+425.0	群力 2 号大桥	绿水江	322	0.000492	0.000866	0.001362
10	K42+520.0/ZK42+520.0	平良村 3 号大桥	绿水江	889	0.001359	0.002392	0.003761
11	K85+140.0/ZK85+157.0	小壮大桥	小山河	322	0.000426	0.000750	0.001180
12	K88+938.0/ZK88+946.0	逐伸 1 号大桥	龙茗河	157	0.000208	0.000366	0.000575
13	K89+615.0/ZK89+672.0	逐伸 2 号大桥	龙茗河	142	0.000188	0.000331	0.000520
14	K90+873.0/ZK90+865.8	逐伸 4 号大桥	龙茗河	127	0.000168	0.000296	0.000465
15	K93+672.0/ZK93+	逐仗大桥	龙茗河	367	0.000486	0.000855	0.001345

序号	敏感路段		环境风险受体	长度(m)	2026年	2032年	2040年
	672.0						
16	K101+264.0/ZK101+230.0	罗屯2号大桥	黎明河	172	0.000228	0.000401	0.000630
17	K102+639.0	松山2号中桥	黎明河	66	0.000087	0.000154	0.000242
18	K102+955.0	松山大桥	黎明河	157	0.000208	0.000366	0.000575
19	K103+270.0	伏力大桥	黎明河	127	0.000168	0.000296	0.000465
20	K105+006.5	伏康大桥	黎明河	127	0.000120	0.000212	0.000333
21	K105+325.0	那春1号大桥	黎明河	337	0.000319	0.000562	0.000884
22	K105+950.0	那春2号大桥	黎明河	127	0.000120	0.000212	0.000333
二	隧道工程（长隧道）						
11	YK97+518.0、ZK97+493.5	牛岭山隧道	/	1731.5	0.002293	0.004035	0.006345
三	穿越集中式饮用水水源保护区路段						
1	K8+360~K10+330约1.97km穿越隆安县乔建镇博浪村小龙潭水源地二级保护区			1970	0.003368	0.005928	0.009321
2	K18+420~500约80m穿越隆安县乔建镇慕垦水源地饮用水水源准保护区范围			80	0.000137	0.000241	0.000379
3	K21+300~K22+200约0.9km穿越隆安县乔建镇龙弟村地下水型水源地准保护区范围			900	0.001539	0.002708	0.004258
4	龙虎山连接线 LK2+810~LK4+603.781约1.79km穿越隆安县屏山乡雅梨村地下水型水源地二级保护区范围			1794	0.000140	0.000246	0.000387
5	桩号 K48+600~K49+200约600米穿越大新县福隆乡四达水源地二级保护区			600	0.000926	0.001631	0.002564
6	大新连接线 L2K0+430~L2K4+200约3770米穿越大新县县城乔苗水库饮用水水源保护区二级保护区、准保护区			3770	0.000687	0.001210	0.001830
7	主线桩号 K99+550~K101+830约2280米穿越天等县福新镇把榜水源地二级保护区			2280	0.003019	0.005314	0.008355

从预测结果可见，至营运远期，项目跨越水体的桥梁路段发生危险化学品运输事故概率为 0.000087~0.005001 次/年，长隧道路段发生危险化学品事故概率为 0.002293~0.006345 次/年，穿越饮用水水源保护区路段发生危险化学品运输事故概率为 0.000137~0.009321 次/年。总体来看，项目事故发生率不大。

4.6.5 施工期环境风险分析

施工期环境风险主要表现在以下几方面：

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

(2) 工程跨越沿线河流，桥梁施工废水及桥墩施工储浆池的泥浆处理不当，排入附近河流水体，将对附近河流水体水质产生影响。

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

4.6.6 营运期风险预测

项目主要跨江、跨河桥梁下游敏感区分布情况见表 4.6-5。

表 4.6-5 项目主要跨河、水库桥梁河流下游敏感水体一览表

序号	中心桩号	桥名	水体名称	环境风险受体情况
1	K1+065.0	那桐右江特大桥	右江	桥位下游 230m 处为隆安县华侨管理区右江饮用水源保护区边界，下游 5.4km 处为该水源地取水口。
2	K6+040.0	桥洼大桥	小河	桥位跨越的农灌渠下游 1.8km 汇入右江右岸，汇合口下游 180m 处为隆安县城厢镇小林村登秀屯右江饮用水水源地保护区边界，汇合口下游 3.2km 处为该水源地取水口。
3	K15+765.0	淶水江特大桥	淶水江	桥位下游 8.2km 处为隆安县乔建镇慕恭水厂罗兴江傍河饮用水水源地保护区上游边界，下游 8.6km 处为该水源地取水口（傍河型）。
4	K20+479.0/Z K20+484.0	叫马中桥	龙弟河	下游 10km 范围内无饮用水水源保护区。
5	K21+348.0/Z K21+340.0	龙弟中桥	龙弟河	下游 10km 范围内无饮用水水源保护区。
6	K31+295.0	布恩大桥	岜梨水库	下游 10km 范围内无饮用水水源保护区。
7	K38+275.0	岜内大桥	淶水江	下游 10km 范围内无饮用水水源保护区。
8	K38+850.0/Z K38+865.0	群力 1 号大桥	淶水江	下游 10km 范围内无饮用水水源保护区。
9	K39+440.0/K 39+425.0	群力 2 号大桥	淶水江	下游 10km 范围内无饮用水水源保护区。
10	K42+520.0/Z K42+520.0	平良村 3 号大桥	淶水江	下游 10km 范围内无饮用水水源保护区。

序号	中心桩号	桥名	水体名称	环境风险受体情况
11	K85+140.0/Z K85+157.0	小壮大桥	小山河	下游 10km 范围内无饮用水水源保护区。
12	K88+938.0/Z K88+946.0	逐伸 1 号大桥	龙茗河	下游 10km 范围内无饮用水水源保护区。
13	K89+615.0/Z K89+672.0	逐伸 2 号大桥	龙茗河	下游 10km 范围内无饮用水水源保护区。
14	K90+873.0/Z K90+865.8	逐伸 4 号大桥	龙茗河	下游 10km 范围内无饮用水水源保护区。
16	K101+264.0/ ZK101+230.0	罗屯 2 号大桥	黎明河	下游 10km 范围内无饮用水水源保护区。
17	K102+639.0	松山 2 号中桥	黎明河	下游 10km 范围内无饮用水水源保护区。
18	K102+955.0	松山大桥	黎明河	下游 10km 范围内无饮用水水源保护区。
19	K103+270.0	伏力大桥	黎明河	下游 10km 范围内无饮用水水源保护区。
20	K105+006.5	伏康大桥	黎明河	下游 10km 范围内无饮用水水源保护区。
21	K105+325.0	那春 1 号大桥	黎明河	下游 10km 范围内无饮用水水源保护区。
22	K105+950.0	那春 2 号大桥	黎明河	下游 10km 范围内无饮用水水源保护区。

根据上表，本评价主要预测分析的内容及预测情景如下。

表 4.6-6 项目环境风险预测情景一览表

序号	工程内容		环境风险受体情况	预测情景
1	K1+065.0	那桐右江特大桥	桥位下游 230m 处为隆安县华侨管理区右江饮用水源保护区边界，下游 5.4km 处为该水源地取水口。	那桐右江特大桥发生溢油事故后，油品随右江干流水流流向取水口。
2	K6+040.0	桥洼大桥	桥位跨越的农灌渠下游 1.8km 汇入右江右岸，汇合口下游 180m 处为隆安县城厢镇小林村登秀屯右江饮用水水源地保护区边界，汇合口下游 3.2km 处为该水源地取水口。	桥洼大桥发生溢油事故后，油品随农灌沟渠、右江干流水流流向取水口。
3	K15+765.0	渌水江特大桥	桥位下游 8.2km 处为隆安县乔建镇慕恭水厂罗兴江傍河饮用水水源地保护区边界，下游 8.6km 处为该水源地取水口（傍河型）。	渌水江特大桥发生溢油事故后，油品随乔建河（渌水江）干流流向取水口。

4.6.6.2 溢油扩延计算模式

油膜的扩延，在初期阶段的扩展起主导作用，而在最后阶段是扩散起主导作用。虽然计算扩延范围的公式很多，但由于影响因素复杂，许多公式都是简化而得的，计

算结果也有差异。在众多的成果中，费伊(Fay)公式是广泛受到重视的只考虑油膜扩展作用的公式之一。

费伊公式将油膜的扩展起主导作用，分别是惯性扩展阶段、粘性扩展阶段和表面张力扩展阶段，三个阶段的公式如下：

(1) 在惯性扩展阶段，油膜直径为：

$$D_1 = K_1 (\beta g V)^{1/4} t^{1/2}$$

(2) 粘性扩展阶段，油膜直径为：

$$D_2 = K_2 \left(\frac{\beta g V^2}{r_w^{1/2}} \right)^{1/6} t^{1/4}$$

(3) 表面张力扩展阶段，油膜直径为：

$$D_3 = K_3 (\delta / \rho \sqrt{r_w})^{1/2} t^{3/4}$$

(4) 在扩展结束之后，油膜直径保持不变

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

式中：D₁、D₂、D₃——三阶段油膜直径，m；

A_f——扩散结束时的面积（m²）；

g——重力加速度，m/s²；

V——溢油总体积，m³；

t——从溢油开始计算所经历的时间，s；

β——β=1-ρ₀/ρ_w；

ρ₀——油的密度，t/m³；

ρ_w——水的密度，t/m³；

γ_w——水的运动粘滞系数，1.31×10⁻⁶m²/s；

K₁——惯性扩展阶段的经验系数；

K₂——粘性扩展阶段的经验系数；

K₃——表面张力扩展阶段的经验系数；

δ——净表面张力系数δ=δ_{aw}-δ_{oa}-δ_{ow}，取0.03N/m；

δ_{aw}——空气与水之间的表面张力系数，N/m；

δ_{oa}——油与空气之间的表面张力系数，N/m；

δ_{ow}——油与水之间的表面张力系数，N/m；

K₁、K₂、K₃——经验系数，分别取 K₁=2.28、K₂=2.90、K₃=3.2。

上述各阶段的分界时间可用两相邻阶段扩展直径相等的条件来确定。

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

4.6.6.3 油膜漂移分析计算方法

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

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

式中油膜中心漂移速度 V_0 由下式求得：

$$V_0 = V_{\text{风}} + V_{\text{流}}, \quad V_{\text{风}} = u_{10} \times K$$

式中： u_{10} ——10m 高处风速；

K ——风因子系数， $K=2.5\% \sim 4.4\%$ ，本评价取 3.45%；

$V_{\text{流}}$ ——水流速度。

4.6.6.4 预测参数

1、溢油量

危险品事故泄漏为非稳态孔口排放，一定泄漏量（ V ， m^3 ）的泄漏时间（ T ， s ）按照以下公式进行计算：

$$T = \frac{V}{C_d \times A \times \sqrt{2gh_0}}$$

式中： T ——在假定泄漏口面积 A 下，泄漏体积 V 所需时间（该时间不包括泄漏物品从泄漏点至进入水域所需的扩散时间）， s ；

V ——泄漏危险品体积， m^3 ；

C_d ——液体泄漏系数，此值常用 0.60~0.64，本次取值为 0.6；

A ——裂口面积， m^2 ，假定裂口面积 A 为 $0.002m^2$ （取裂口宽为 1cm，长为 20cm）；

g ——重力加速度，取值为 9.8；

h_0 —裂口之上液位高度，m。

由以上公式可知，在泄漏时间、裂口面积假定的条件下，泄漏体积主要与裂口上方液位高度有关。经调查，大型油罐车罐体高度一般为 1.0m~1.5m，本评价 h_0 取值为 1.5m。泄漏时间按 1 小时考虑，则由以上公式计算可得，60min 连续泄漏条件下，最大泄漏体积为 23.42m³；柴油密度为 0.80t/m³，则泄漏最大量为 18.74t。

2、自然条件

发生泄漏事故后，其油膜的移动扩展范围与事故的泄漏量、发生事故延续的时间、发生事故时的河道流速、流向以及风速、风向等条件有关。本评价采用预测参数如下：

表 4.6-7 环境风险预测参数一览表

序号	河流名称	流速 (m/s)	年均风速 (m/s)
1	右江	2.1	1.2
2	绿水江农灌渠	0.6	1.2
3	绿水江	1.6	1.2

注：流速取洪水 P=20%时的断面流速。

4.6.6.5 预测结果分析

根据上述计算方法，污染物扩延特征值见表 4.6-8，溢油事故风险顺水流方向扩延预测结果见表 4.6-9~4.6-16。

表 4.6-8 污染物扩延特性值

污染物特征值	燃油
惯性扩展阶段(s)	0~547
粘性扩展阶段(s)	547~3069
表面张力扩展阶段(s)	3069~31000
10 分钟等效圆直径 (m)	142.06
10 分钟厚度(mm)	1.48
临界厚度(mm)	0.02

表 4.6-9 油油膜扩延预测结果-那桐右江特大桥

序号	时间 (s)	油膜直径 D (m)	油膜面积 (m ²)	油膜厚度 (mm)	油膜前沿漂移距离 (m)	备注
1	60	46.94	1729.78	14.72	128.52	
2	120	66.39	3459.56	7.36	257.04	
3	180	81.31	5189.35	4.91	385.56	
4	240	93.88	6919.13	3.68	514.08	

序号	时间 (s)	油膜直径 D (m)	油膜面积 (m ²)	油膜厚度 (mm)	油膜前沿漂移 距离 (m)	备注
5	300	104.97	8648.91	2.94	642.6	
6	600	146.06	16746.03	1.52	1285.2	
7	900	161.64	20509.61	1.24	1927.8	
8	1200	173.69	23682.46	1.08	2570.4	
9	1500	183.66	26477.80	0.96	3213	
10	2520 (42min)	209.09	34319.15	0.74	5397.84	到达隆安华侨管理区 右江饮用水水源保护 区取水口

表 4.6-10 油膜扩延预测结果-桥洼大桥

序号	时间 (s)	油膜直径 D (m)	油膜面积 (m ²)	油膜厚度 (mm)	油膜前沿漂移距离 (m)		备注
					农灌渠	右江	
1	60	46.94	1729.78	14.72	38.52		
2	120	66.39	3459.56	7.36	77.04		
3	180	81.31	5189.35	4.91	115.56		
4	240	93.88	6919.13	3.68	154.08		
5	300	104.97	8648.91	2.94	192.60		
6	600	146.06	16746.03	1.52	385.20		
7	900	161.64	20509.61	1.24	577.80		
8	1200	173.69	23682.46	1.08	770.40		
9	1500	183.66	26477.80	0.96	963.00		
10	1800	192.22	29004.97	0.88	1155.60		
10	2800	214.67	36175.56	0.70	1797.60		汇入右江
11	3224	222.37	38818.05	0.66		908.21	
12	3600	240.78	45510.22	0.56		1713.60	
13	4294 (1h12min)	274.81	59285.47	0.43		3200.15	到达隆安县城厢镇 小林村登秀屯右江 水源地取水口

表 4.6-11 油膜扩延预测结果-淠水江特大桥

序号	时间 (s)	油膜直径 D (m)	油膜面积 (m ²)	油膜厚度 (mm)	油膜前沿漂 移距离 (m)	备注
1	60	46.94	1729.78	14.72	98.52	
2	120	66.39	3459.56	7.36	197.04	
3	180	81.31	5189.35	4.91	295.56	
4	240	93.88	6919.13	3.68	394.08	

序号	时间 (s)	油膜直径 D (m)	油膜面积 (m ²)	油膜厚度 (mm)	油膜前沿漂 移距离 (m)	备注
5	300	104.97	8648.91	2.94	492.6	
6	600	146.06	16746.03	1.52	985.2	
7	900	161.64	20509.61	1.24	1477.8	
8	1200	173.69	23682.46	1.08	1970.4	
9	1500	183.66	26477.80	0.96	2463	
10	1800	192.22	29004.97	0.88	2955.6	
11	3600	240.78	45510.22	0.560	5911.2	
12	4800	298.76	70067.57	0.363	7881.6	
13	5240 (1h27min)	319.07	79919.39	0.319	8604.08	隆安县乔建镇慕恭 水厂罗兴江傍河饮 用水取水口

4.6.7 事故风险影响分析

4.6.7.1 一般路段事故风险影响分析

根据以上分析，项目在重要水域地段发生危险化学品运输车辆交通事故的可能性较小。但根据概率论的原理，这种小概率事件是有可能发生的；由于部分路段经过敏感区，一旦此类事件发生，如不采取有效防范措施，发生危险化学品运输事故，其对环境等将造成较大的污染影响。

本项目设置有 1 座长隧道，隧道为相对封闭空间，危险化学品处置难度较大，存留时间久，易对隧道内行车环境造成较大的不利影响，影响司乘人员健康与公路运输安全。

公路如发生油类污染事故，漂浮在水面的油品在水流和风生流的作用下漂移，油品通过自身的扩散作用，在较短时间内对河流水体和水生生物带来污染影响。其危害是由油品的化学组成、特性及其在水体中的存在形式决定。在石油不同组分中，低沸点的芳香烃对一切生物均有毒性，而高沸点的芳香烃则是长效毒性，会对水生生物生命构成威胁和危害直至死亡。国内外许多的研究表明高浓度的石油会使鱼卵、仔幼鱼短时间内中毒死亡，低浓度的长期亚急性毒性可干扰鱼类摄食和繁殖，其毒性随着石油组分的不同而有差异。

4.6.7.2 对下游敏感区影响分析

根据前文预测结果，各跨河路段发生事故溢油后，溢油扩散至下游取水口、水源保护区的时间见下表：

表 4.6-12 项目跨河路段发生事故后溢油扩散时间预测一览表

序号	工程内容		环境风险受体分布情况	油膜到达时间
1	K1+065.0	那桐右江特大桥	桥位下游 5.4km 处为隆安县华侨管理区右江饮用水水源保护区取水口。	42min
2	K6+040.0	桥洼大桥	桥位下游 1.8km 汇入右江，右江汇合口下游 3.2km 为隆安县城厢镇小林村登秀屯右江饮用水水源地保护区取水口。	1h12min
3	K15+765.0	渌水江特大桥	桥位下游 8.6km 处为隆安县乔建镇慕恭水厂罗兴江傍河饮用水水源地保护区取水口。	1h27min

由于溢油事故中无论是溢油量还是溢油时间均有较大的不确定性，为保护饮用水源保护区河段和取水口水质，必须通过严格的环境风险防范措施和环境管理措施，尽量杜绝此类事故的发生；并通过建立有关制度、完善设备，提高人员素质和制定溢油应急计划，采取适当的控制溢油事故措施，以控制溢油事故的污染。一旦发生风险事故，应及时启动事故应急预案和通知下游取水口管理单位，最大限度地控制油膜向下游的漂移，最大程度地减少溢油对下游取水口的污染影响。

4.6.8 营运期环境风险应急预案

4.6.8.1 事故应急预案的体系定位及应急处理程序

根据国务院《国家突发公共事件总体应急预案》（国办函〔2014〕119号），应急预案主要包括以下几个方面：

1、组织指挥体系

项目涉及南宁市隆安县和崇左市大新县、天等县，组织体系可由南宁市人民政府和崇左市人民政府负责，地方组织体系各有关行政区域人民政府共同负责，有关部门按照职责分工，密切配合，共同做好突发环境事件应对工作。负责突发环境事件应急处置的人民政府根据需要成立现场指挥部，负责现场组织指挥工作。参与现场处置的有关单位和人员要服从现场指挥部的统一指挥。

2、监测预警和信息报告

(1) 监测和风险分析

线路途经路段的各级生态环境主管部门、其他有关部门及运营单位要加强日常环境监测，并对可能导致突发环境事件的风险信息加强收集、分析和研判，及时将可能导致突发环境事件的信息通报同级生态环境主管部门。

（2）预警

预警分为四级，由低到高依次用蓝色、黄色、橙色和红色表示。

可能发生突发环境事件时，地方生态环境主管部门应当及时向本级人民政府提出预警信息发布建议，地方人民政府或其授权的相关部门，向本行政区域公众发布预警信息。预警信息发布后，当地人民政府及其有关部门视情采取防范、应急措施，防止事态进一步扩大，并根据事态发展情况和采取措施的效果适时调整预警级别。当判断不可能发生突发环境事件或者危险已经消除时，宣布解除预警，适时终止相关措施。

（3）信息报告与通报

突发环境事件发生后，生产经营者必须采取应对措施，并立即向当地生态环境主管部门和相关部门报告，同时通报可能受到污染危害的单位和居民。

接到已经发生或者可能发生跨省级行政区域突发环境事件信息时，生态环境部门要及时通报相关省级环境保护主管部门。

3、应急响应

应急响应设定为I级、II级、III级和IV级四个等级。初I级、II级应急响应为特别重大、重大突发环境事件；III级应急响应为较大突发环境事件；IV级应急响应为一般突发环境事件。突发环境事件发生在易造成重大影响的地区或重要时段时，可适当提高响应级别。应急响应启动后，视事件损失情况及其发展趋势调整响应级别。突发环境事件发生后，各有关地方、部门和单位根据工作需要，组织采取措施防止事态进一步扩大。当事件条件已经排除、污染物质已降至规定限值以内、所造成的危害基本消除时，由启动响应的人民政府终止应急响应。

4、后期工作

突发环境事件应急响应终止后，要及时组织开展污染损害评估，并将评估结果向社会公布。突发环境事件发生后，由生态环境主管部门牵头，会同相关部门，组织开展事件调查，提出整改防范措施和处理建议。事发地人民政府要及时组织制订补助、补偿、抚慰、抚恤、安置和环境恢复等善后工作方案并组织实施。

5、应急保障

环境应急监测队伍、公安消防部队、企业应急救援队伍及其他相关方面应急救援队伍等力量，要积极参加突发环境事件应急监测、应急处置与救援、调查处理等工作任务。有关部门按照职责分工，组织做好环境应急救援物资紧急生产、储备调拨和紧急配送工作。突发环境事件应急处置所需经费由事件责任单位承担。

4.6.8.2 环境风险应急预案

根据拟建项目环境特征，运管部门应制定《广西隆安至硕龙公路突发环境事件应急预案》，该预案应涵盖如下内容：

1、总体要求

项目线路跨越南宁市隆安县和崇左市大新县、天等县，风险应急预案应纳入南宁市、崇左市的市突发环境事件应急预案体系；本突发环境事件应急预案体系中，公路运管部门针对项目所制定的应急预案应可有效与沿线地方政府相关部门配合。

2、应急机构的设置及人员编制

(1) 上级指挥中心设置

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

(2) 各管理分中心设置

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

(3) 应急领导小组

管理中心应急领导小组办公室设在管理中心办公室，由办公室主任负责。

(4) 安全管理监控小组

管理中心下设事故安全管理小组，由小组长负责。

(5) 安全管理员

由管理中心内员工组成

(6) 内部协作管理部门

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

应急机构体系设置见图 4.6-1。

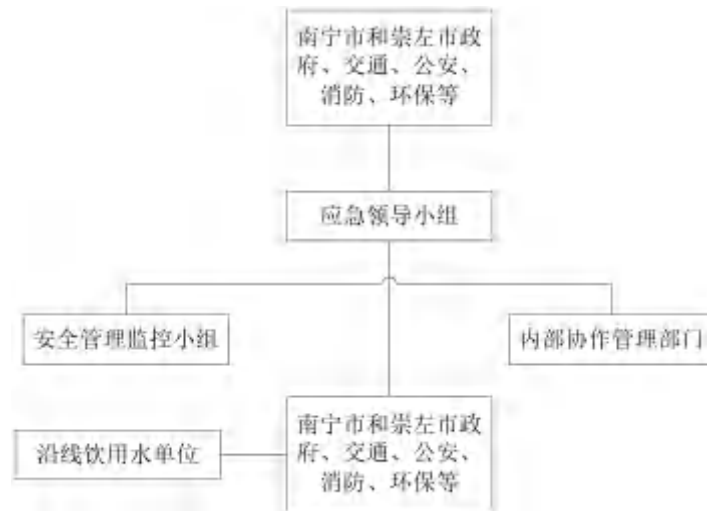


图 4.6-1 事故应急组织指挥机构图

3、管理中心职责与分工

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

管理中心正职（负责人）全面负责安全管理工作及风险事故应急救援总指挥工作。

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

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

(4) 安全管理小组长组织落实公路应急设施检查工作和日常管理工作。

(5) 安全管理员对公路范围内的应急设施、防护设施进行日常维护管理工作。

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

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

4、事故报告制度

项目运管部门应通过在公路内，敏感路段设置报警联系方式及报警设备，方便危险事故发生后信息有效传达；项目应急机构内、外部信息传递建议按如下流程设置。

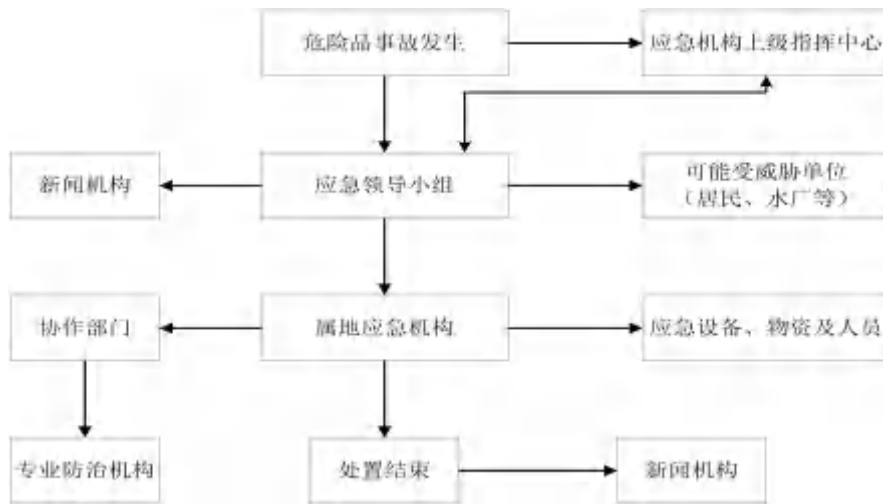


图 4.6-2 事故应急流程图

5、事故报告内容以及处理流程

(1) 报告要求

中心安全管理员工、事故现场人员报告内容：

要求报告人要讲明事故发生的地点和货物种类，地址要明确具体；

因火灾或因火灾引起爆炸的，应讲明人员伤亡情况及起火物资火势；

留下报警人姓名，电话号码以及联系方式；如果在人群较为密集的地带发生事故，应发布疏散警报。

(2) 防范设施

建议在敏感水体路段设置监控装置，在监控中心设置通讯网络机构应急专用通道，确保路线畅通，确保运输车辆事故及早发现并进行信息快速传递。

制定禁止、限制和引导危险化学品车辆通行的管理措施。

经水环境敏感路段设置足够的防范措施，包括穿越路段防撞护栏，在最近服务区或收费站等服务设施配置应急材料，控制发生重大污染事故。

(3) 启动和应急主要程序

制订恶劣天气等情况下，禁止危险品运输车辆通行、限速行驶等管理制度；

为各现场应急机构配备足够的应急人员；

应急管理机构和人员按照应急响应时间（控制在 0.5h 之内）启动和响应应急程序；

应急和防范措施尽快传达到可能受影响的区域，便于受影响单位和人员采取措施；

制订各类危险品的处置措施，具体的作业方式在应急预案中须有详细描述。

(4) 事故赔偿

由环保部门协同相关政府职能部门联合组织调查，按实际事故造成的损失确定赔

偿费用，经法院最终裁决后，由责任单位给予受损失者赔偿。

⑤演习和检查制度

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

4.6.8.3 下一步环保要求

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

4.6.9 风险评价结论

根据建设项目的风险源、风险物质及可能影响环境的途径，采取的主要措施为：在敏感路段双向设置满足数量要求的事故池，在进出水源保护区路段（双向）设置交通警示牌和运输危险品车辆限速标志牌，穿越水源保护区路段路基和桥梁设置加强型护栏。项目采取的风险防范措施合理有效，采取上述环境风险防范措施，可以消除或降低环境风险事故发生和最大限度地减轻事故造成的环境污染和损失。

表 4.6-13 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	广西隆安至硕龙公路					
建设地点	(广西)省	南宁市、崇左市		隆安县、大新县、天等县		
地理坐标	起点	107.84565597	23.08400270	终点	106.93150342	22.88441902
主要危险物质及分布	高速路上，危险货物运输车辆					
环境影响途径及危害后果	穿越饮用水源保护区路段及那桐右江特大桥、桥洼大桥、淩水江特大桥发生事故，导致溢油对下游饮用水的影响					
风险措施防范要求	(1) 在穿越饮用水保护区的线路（双向）设置事故池，事故应急池应不小于 50m ³ ，事故状态下，积水池收集的危险化学品或有毒有害物质经旁通系统进入应急池，后期集中处理。 (2) 在保护区进出口路段双向设置交通警示牌、应急联系告示牌、危险化学品车辆限速标志牌等警示牌。告示牌应公布事故状态下应急联系单位及应急电话，可公布简要应急处置流程图。交通警示牌和运输危险品车辆限速标志牌，标志牌设计和建设需满足《道路交通标志和标线》（GB5768）相应要求。 (3) 穿越水源保护区路段路基和桥梁设置加强型护栏，宜设置为刚性护栏，护栏设置应符合 JTGD81 的规定，防撞等级按不低于五级（SA 级）设计。 (4) 在右江特大桥、桥洼大桥、淩水江特大桥设置加强型护栏，事故应急池等。加强型护栏宜设置为刚性护栏，护栏设置应符合 JTGD81 的规定，防撞等级按不低于五级（SA 级）设计。					

5 环境保护对策与措施

5.1 设计阶段环保措施

5.1.1 生态保护措施

5.1.1.1 生态保护设计原则及要求

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

(2) 项目设计中线位走向的选择应优先避让生态敏感区、古树和集中分布林地，优化工程内容尽量减少对林地的占用。设计单位已优化选线避开了广西龙虎山自治区级自然保护区，在后续施工图变更设计中应继续秉持该原则。

(3) 本评价建议在后续施工图深化设计中，在满足工程强制性规范标准的前提下，优先选取植物防护措施对道路两侧边坡进行防护，防护树种应以地方树种为主，避免外来物种对当地生态系统造成的不良影响，边坡防护应充分发挥灌木、草本的水土保持作用，综合设计边坡防护方案，尽量采取由乔、灌、草、藤类为一体的立体绿化防护措施。

(4) 在后续施工图变更设计阶段，优化林地、小型溪流路段的涵洞设置方案，以满足公路两侧两栖、爬行和小型兽类等动物的活动需求。

5.1.1.2 减少对生态保护红线的影响措施

(1) 优化边坡及隧道仰坡设计，减少对生态保护红线占用；

(2) 优化路线设计，优先由片段化生态保护红线之间的间隙经过，在经过连片生态保护红线区域尽量设置桥梁或隧道；

(3) 优化路基边坡设计，减少路基占用，路基尽量设置在荒地区，减少占用公益林占用影响。

(4) 占用公益林的严格按照办理林地手续、通过“占一补一”异地补偿并缴纳植被恢复费用于公益林的营造、抚育和管理。

5.1.1.3 减少对保护植物、古树的影响措施

(1) 现有路线保护植物和古树的保护措施

项目评价区发现的保护植物 5 种 140 株/丛，其中国家一级 1 种 5 丛、国家二级 4 种 135 株/丛，包括董棕 23 株、见血青 9 丛、金毛狗 22 丛、石山苏铁 5 丛、蚬木 81 株。经调查，共有 9 株董棕和 13 株蚬木位于工程用地红线内，分别为 K95+400 处 9

株董棕、K33+760处5株蚬木、K70+200右侧5蚬木、K76+950左侧2株蚬木和K105+200左侧1株蚬木，工程占地区内保护植物受占地直接影响；除占地区外，评价区内2株董棕和28株蚬木位于项目隧道顶或用地红线旁，分别为K65+750路基右侧5株蚬木、K76+050隧道口左侧7株蚬木、K76+500路基左侧5株蚬木、K96+300隧道顶4株蚬木、K96+680隧道顶5株蚬木、K99+220路基左侧1株蚬木、K106+850内屯枢纽匝道旁1株蚬木、K96+680隧道顶部1株董棕、K100+580隧道顶1株董棕，这些保护植物临近用地红线或位于隧道顶部，可能受到施工活动间接影响。

经调查评价区发现的古树10种古树50株，其中准古树22株、三级古树28株，包括黄葛榕3株、榕树10株、龙眼29株、樟树2株、枫香1株、橄榄1株、木棉1株、乌墨1株、阳桃1株、重阳木1株。经调查，K33+900工程占地区内分布有1株三级古树--龙眼，受工程占地直接影响；除此外，K33+900路基右侧1株准古树龙眼、龙虎山连接线LK0+950左侧1株三级古树龙眼、龙虎山连接线终点右侧1株三级古树榕树临近项目用地红线，可能受施工活动影响。

工程施工对占地区1株龙眼、9株董棕和13株蚬木产生直接不利影响，对于紧邻工程占地红线的2株龙眼、1株榕树、2株董棕和26株蚬木可能受施工活动间接影响。其他占地外的古树和保护植物与工程用地红线有一定距离，受施工活动影响可能性不大。

对于位于本项目占地范围的保护植物和古树，建议进行局部优化避让，确因地形或工程技术条件等因素无法避让的，应报当地林业主管部门批准，采取就近移栽保护的方式进行保护，不得随意砍伐或挖掘。分布在项目占地区外紧邻的保护植物和古树，可通过严格控制施工红线、设置围挡和告示牌等措施，避免施工活动对其影响。对于远离占地区的保护植物和古树，可采取原地保护，但应避免施工过程出现人为干扰。

(2) 路线变动保护植物和古树的保护措施

考虑到后续可能出现施工图变更设计，局部路线可能存在微调，因此提出以下建议：

①由于沿线保护植物分布较为广泛，因此，在下阶段施工图设计及地表清理前，应及时与当地林业部门协调，组成专业调查组，摸清沿线保护植物具体分布尤其是占地区保护植物分布情况。在专业技术人员指导下，采取有效的保护措施，确保项目建设对保护植物影响降至最低。

②路基清表作业过程，对发现的珍稀野生植物和古树应立即报地方林业主管部门，

应暂时停工并及时与当地林业部门取得联系，采取悬挂醒目的树牌进行保护。根据保护植物生态习性，经过林业相关部门认可和批准，采取避让、移植等保护措施。应优先考虑路线偏移，确因地形或工程量明显增加实施难度较大情况下，方可采取就近移栽保护措施，不得砍伐。

③鉴于项目占地区可能还会有野生重点保护植物及古树未调查到，本评价建议在工程地表清除前，建设单位委托有资质单位对工程占地区（主要是路线经过林地区）的保护植物分布情况进行详细调查，根据调查结果采取路线避让、移栽或原地保护措施。

④本评价对施工中遇到的保护植物与古树，提出以下保护原则：对于位于公路占地范围内的保护类植物，优先考虑线位避让，其次是移栽；对于不在公路占地范围内的保护类植物，进行原地保护；临时占地不得设置于有保护类植物的区域；移栽珍稀保护树木应移植到相似环境，移植前应对该物种的繁殖方式进行调查，事先确立繁殖方法，确保移植成功。

5.1.1.4 减少对生态公益林的占用

经调查，项目建设拟占用公益林 178.1hm²，在后续施工图变更设计期间，设计单位应主动采取避让措施，确需占用的，应尽量采取桥梁或隧道的形式跨越。

建议进一步优化临时场地的设计，最大程度减少生态公益林的占用和破坏。由于场地局限性原因不可避免占用的，弃渣场填土结束，应及时回填表土，及时用任豆、柏木、降香黄檀、马尾松、枫香、海南蒲桃、蚬木、朴树、栾树、秋枫等乡土植物进行复绿。

5.1.1.5 植被和景观保护的设计要求

对于次生阔叶林、石山灌丛、国家公益林、基本农田等重要区域，要从节约用地和减少破坏的角度出发，严格设计施工红线，最大程度减少边坡开挖面和开挖宽度，多选择桥梁、隧道等形式通过该区域。对于一般用材林区和一般农地区，要从节约用地和减少破坏的角度出发，严格设计施工红线，减少工程占地对植被破坏。

5.1.1.6 减少对野生动物的影响

(1) 项目建设本身对野生动物的影响，主要为占地破坏其活动生境，施工活动对其产生驱赶效应，使野生动物远离施工影响区，导致公路用地区两侧一定范围内野生动物活动情况的减少；但项目用地区外，评价范围内可提供给受影响野生动物活动与栖息的类似生境较多，野生动物物种多样性和种群数量不会因公路建设而大幅减少；

(2) 对保护动物而言，项目在其可能活动较多的路段（如 K22-K32、K33-K40、K45-K47、K57-K59、K65-K72、K95-K100），应通过设置一定比例的桥隧工程有效保护其活动的生境，减小公路运营后对动物活动的阻隔影响。公路沿线涵洞两端应设计成缓坡状，便于动物活动。随着施工人员的撤离，人类干扰影响的减少，野生动物可逐步在项目用地区范围内重新活动，并按原有的分布与活动情况恢复；

(3) 项目建设对野生动物生存还会带来的不利影响是，随着公路的建设，增加人为捕猎野生动物的可能，可迅速导致评价区内野生动物种类及数量的大幅减小，不利影响的范围扩大，程度加深。

5.1.1.7 优化临时占地相关设计方案

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

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

1) 进一步做好路线土石方调配在经济运距内充分利用移挖作填，严格控制土石方工程量，合同段划分要考虑合理调配土石方，减少弃土方数量和临时占地数量。

2) 弃渣场优化和恢复建议

①22#、23#弃土场位于天等县福新镇黎亮村布堪水源地内，但该水源地拟撤销，待撤销后选址可行，若水源地未能及时撤销则需另行选址。另行选址的弃渣场应优先避让生态敏感区、饮用水源保护区、基本农田和生态保护红线。

②15#弃渣场临近村庄，需做好施工期降尘及使用后绿化措施。

③其余弃渣场选址不设置于法定敏感区或敏感目标，避开保护类动植物和重要生境；占地以林地为主，从占地角度弃渣场选址基本可行。

④水保编制单位在弃渣场选址时已经优先避让耕地，但仍有部分弃渣场占用旱地，主要是工程沿线主要为丘陵地貌，适合弃渣的凹地基本上已开垦为耕地，因此，弃渣占用耕地是难以避免的，本评价提出下阶段通过优化布局和复耕，以降低影响。

3) 临时堆土场优化和恢复建议

①拟设置的 16 处临时堆土场均避开了饮用水源保护区、自然保护区等敏感区，选址可行，若下一阶段设计变更需另行选址的临时堆土场应优先避让生态敏感区、饮用水源保护区、基本农田和生态保护红线。

②其余临时堆土场选址不设置于法定敏感区或敏感目标，避开保护类动植物和重要生境；且场地周边 150m 范围内无敏感点分布，选址合理可行。使用结束后按水土保持和土地复垦要求做好绿化、复垦等生态修复措施。

4) 施工生产生活区选址建议

项目目前处于施工场地初步选址阶段，项目初步设计施工生产生活区 42 处。

①40#施工区位于天等县福新镇黎亮村布堪水源地内，目前该水源地待撤销，待撤销后选址可行，若水源地未能及时撤销则需另行选。

②23#、27#施工区距离敏感点距离不足 200m，这两个场地主要使用功能为碎石场，在优化布局将破碎设备远离敏感点布置，同时加强防尘、降噪措施后，选址基本可行。

③28#施工区距离敏感点较近，该工区主要为预制场，在做好噪声防治的情况下，选址基本可行。29#施工区距离敏感点较近，这些工区主要为施工驻地，主要影响为施工人员生活噪声，对周边环境影响不大，选址基本可行。

5.1.1.8 减少永久占地措施及基本农田保护方案

(1) 进一步优化线路方案，减少占地，路线设计严格落实交通部《关于在公路建设中实行最严格的耕地保护制度的若干意见的通知》（交公路发[2004]164 号）及《公路工程项目建设用地指标》的相关要求。项目选线应充分结合沿线市、县（区）土地利用规划，对局部路线方案进行充分比选，尽量少占耕地、果园，多利用荒坡、荒地。农田地区的路基设计应尽可能降低其高度，并设置支挡结构，减少占地。穿越山体采用深挖路基方式，在下一步设计中进行隧道与深挖比选，在工程地质条件许可的情况下，优先采用隧道方案，或优化线路选线，以减少占地和土方量。项目沿线分布的集中农田较多，尽量采用低路堤方案，同时设置低矮直立挡墙、护坡、护脚等防护设施，缩短边坡长度，以最大限度减少工程对农田的占用。

(2) 后续服务区、收费站等服务设施位置若发生变动，应尽量利用废弃地、荒山和坡地。

(3) 经过集中基本农田路段，设计单位应完善排水系统设计，设置路田分隔墙，公路排水不得直接排向农田，避免发生污染，同时公路排水去向应结合当地自然沟渠分布合理布设，避免公路排水冲刷农田或因排水不畅淹没农田。

(4) 尽量避让基本农田专用大型灌溉水利设施，占用水利设施应进行同标准迁建。

(5) 建议将对临近本项目的基本农田的保护要求纳入施工招标条款中。

5.1.1.9 水生生态保护措施

(1)深化水土保持临时和永久措施设计,在弃渣场等周边设计截排水沟和沉砂池,防止暴雨时流水渗湿裸露地表引起大面积水土流失。

(2)在下阶段的设计中进一步优化桥梁下构布置,尽量减少水中墩数量。

(3)在桥上设计减速带,减少产生噪声和振动。

(4)尽量避免在鱼类繁殖期进行施工,避免施工产生的振动、噪声和水质恶化对鱼类繁殖的影响。

(5)施工中严禁向水体抛土弃渣,并收集废水和污水,由环保部门收集处理。

(6)要有生态环境事故应急处理预案,在桥上建设事故处理系统。

(7)严禁通过溶洞或天窗向地下倾倒建筑和生活垃圾,及废水污水。

5.1.2 水环境保护措施

5.1.2.1 优化跨河桥梁设计

为减少对水体的破坏和水质污染,跨河桥梁应优化跨径和桥墩的布设位置,尽量优化减少水中墩数量。

5.1.2.2 农田灌溉设施保护

做好涵洞设计,使路侧农灌系统连接顺畅;根据地形条件可分别采取设涵、倒吸虹、渡槽或采取改沟、改渠等措施恢复农灌沟渠原有功能,保证沿线地区农业生产的可持续发展。

5.1.2.3 沿线设施污水处理措施设计

1、污水处理方案

项目全线设服务区3处、收费站6处、养护工区1处(与收费站合建)、管理分中心1处。根据各设施污水构成及可能的污水发生量,参照广西壮族自治区内已运营的高速公路服务设施的污水处理方案,提出本项目服务设施的污水处理方案:

(1)平良服务区、龙茗服务区

平良服务区工作人员和司乘人员产生的污水经污水处理设施处理达《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后,随公路排水口排至服务区西侧绿水江。

龙茗服务区工作人员和司乘人员产生的污水经污水处理设施处理达《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后排入沟渠,最终进入龙茗河。

服务区内生活污水经化粪池处理后排入污水管道,餐饮废水和维修废水应先经隔油池预处理后方可排入服务区污水管网。污水处理工艺如下:

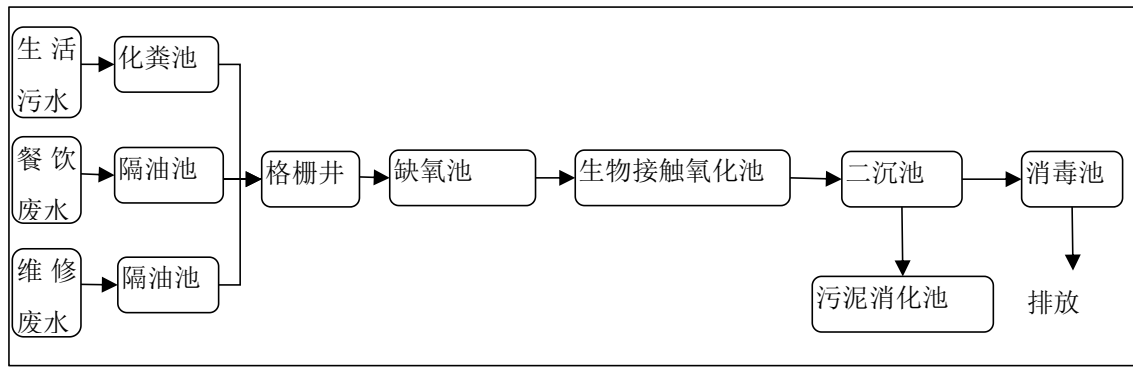


图 5.1-1 污水处理工艺流程①

(2) 那桐服务区

那桐服务区工作人员和司乘人员产生的污水经污水处理设施处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的一级标准和《公路服务区污水再生利用 第1部分:水质》(JT/T645.1-2016)中绿化标准后回用于服务区绿化,不能回用的部分经吸污车抽吸后运至周边农田灌溉。

生活污水经化粪池处理后排入污水管道,餐饮废水和维修废水应先经隔油池预处理后方可排入服务区污水管网。污水处理工艺如下:

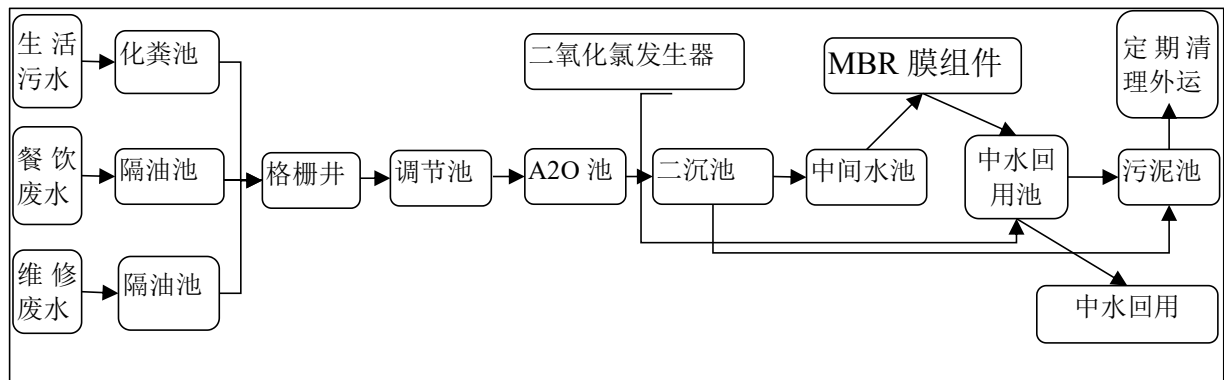


图 5.1-2 污水处理工艺流程②

(3) 收费站、养护工区等

项目设置的6处收费站、1处养护工区(与收费站合建)废水量较小,且周边无大型水体分布。各收费站(含与养护工区合建)产生的污水经污水处理设施处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的一级标准和《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)后从用于周边农灌。

生活污水经化粪池处理后方可排入站内污水管道,餐饮废水经隔油池隔油处理后方可排入污水管道,最终经处理达标后用于周边农灌。污水处理工艺流程见下图。

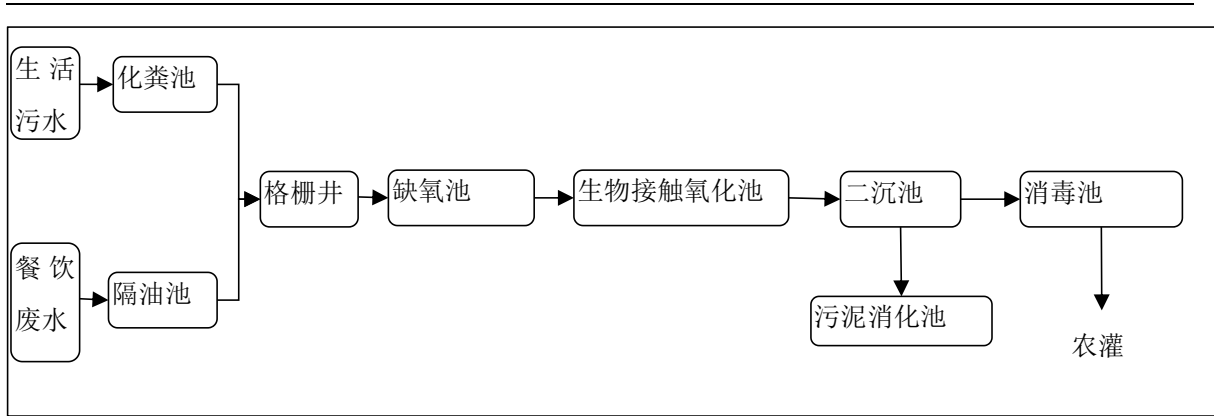


图 5.1-3 污水处理工艺流程③

(4) 管理分中心

大新管理分中心位于大新县城区范围内，其生活污水经三级化粪池处理，食堂餐饮废水隔油池处理后，纳入三级化粪池一并预处理后，排入市政污水管网，最终排入大新县污水处理厂统一处理。

(5) 其他要求

由于那桐服务区临近隆安县华侨农场右江饮用水水源保护区，根据水污染防治法要求，禁止在水源保护区范围内设置排污口，因此本评价要求那桐服务区生活污水经处理后回用于绿化，禁止向水源保护区内排放。服务区是本项目运营期污水产生量较大的服务设施。为了考虑污水经处理达标后连续降雨等原因不能进行绿化浇洒、农灌时段的储存需求，本评价要求在服务区生活污水处理系统末端建设具有一定的储存容量清水池。查阅近年隆安的历史天气数据，区域连续降雨的时间一般不超过 5 天，因此本评价要求在那桐服务区上下行线各建设 1 座容积不小于 260m³ 的蓄水池。建议将蓄水池设置为地理式构筑物，地面进行植草绿化。

2、沿线设施污水处理规模及投资

表 5.1-2 项目服务设施污水处理投资一览

序号	名称	污水处理设施建设内容	估算投资(万元)	备注
1	那桐服务区	①采用 A ₂ O+MBR+二氧化氯消毒法处理工艺的污水处理设备 1 套，处理能力不小于 50t/d；②维修车间外：化粪池、隔油池各 1 座；③综合楼外：化粪池、隔油池各 1 座；④排污管道、检查井；⑤建设 1 座容积为 260m ³ 的清水池。	100×2+50×2	上行线和下行线各 1 套
2	平良服务区	①一体化地理式污水处理设备 1 套(二级生化处理工艺)，处理能力不小于 50t/d；②维修车间外：化粪池、隔油池各 1 座；③综合楼外：化粪池、隔油池各 1 座；④排污管道、检查井。	80×2	上行线和下行线各 1 套

序号	名称	污水处理设施建设内容	估算投资(万元)	备注
3	龙茗服务区	①一体化地理式污水处理设备1套(二级生化处理工艺),处理能力不小于50t/d;②维修车间外:化粪池、隔油池各1座;③综合楼外:化粪池、隔油池各1座;④排污管道、检查井。	80×2	上行线和下行线各1套
4	那桐西收费站	①采用二级生化处理工艺的污水处理设备1套,处理能力不小于10t/d;②宿舍楼、综合楼、食堂外:化粪池、隔油池各1座;③排污管道、检查井。	25	1套
5	龙虎山收费站	①采用二级生化处理工艺的污水处理设备1套,处理能力不小于5t/d;②值班楼外:化粪池1座;③排污管道、检查井。	20	1套
6	昌明收费站	①采用二级生化处理工艺的污水处理设备1套,处理能力不小于5t/d;②综合楼外:化粪池1座;③排污管道、检查井。	20	1套
7	大新东收费站	①采用二级生化处理工艺的污水处理设备1套,处理能力不小于5t/d;②值班楼外:化粪池1座;③排污管道、检查井。	20	1套
8	大新管理分中心	①宿舍楼、综合楼、食堂外:化粪池、隔油池各1座,三级化粪池处理能力不小于10t/d;②排污管道、检查井。	5	1套
9	天等南收费站+养护工区	①采用二级生化处理工艺的污水处理设备1套,处理能力不小于20t/d;②宿舍楼、综合楼、食堂外:化粪池、隔油池各1座;③排污管道、检查井。	30	1套
10	福新收费站	①采用二级生化处理工艺的污水处理设备1套,处理能力不小于5t/d;②值班楼外:化粪池1座;③排污管道、检查井。	20	1套
合计			760	

5.1.3 地下水保护措施

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

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

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

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

5.1.4 声环境保护措施

对比环评阶段，在后续设计路线走向可能会有出入，因此具体施工时噪声防护措施应遵循如下原则：

(1) 由于路线局部改线，致使原有距离公路很近的敏感点变得远离路线（超过运营中期特征年的最远等声线距离），其原拟采取的噪声防护措施取消。

(2) 由于路线局部改线，可能导致原有距离公路较远的敏感点与路线的距离变近，或者原先不在声环境影响评价范围内的敏感点进入了评价范围。本评价建议在后续深化设计及施工阶段中应根据线位的实际位置、各敏感点的超标程度和实际环境特征，结合评价预测结果，及时调整相关噪声敏感建筑的防护措施（如设置声屏障、换装隔声窗等），以保证路线评价范围内的各敏感点在营运期特征年噪声达标。

5.1.5 固体废物

服务区、收费站应根据布局要求在各人流集中分部区域设置垃圾桶，并设置垃圾中转站，垃圾中转站不应露天设置，应采取防雨、防渗漏等密闭设计要求，避免雨水淋溶生活垃圾形成二次污染，同时减少生活垃圾恶臭对周边环境的影响。

服务区内的机修间维修过程产生一定数量的危险废物，应于机械间内设置1间危险废物暂存间，暂存间建设要符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求，并确保贮存仓库贮存能力满足危险废物贮存。

5.1.6 环境风险防范措施

5.1.6.1 环境风险防范措施设计原则

本项目穿越了大新县县城乔苗水库饮用水水源保护区等9处饮用水水源保护区，同时项目右江特大桥、桥洼大桥和绿水江特大桥下游10km内分布有集中式饮用水水源保护区。为预防、减轻本项目对沿线饮用水水源保护区的影响，降低环境风险事件发生的机率，本评价根据《高等级公路环境风险防范措施及应急能力建设管理指南》（DB45 T2320-2021）对以上涉及水源保护区的路段提出了相应的环境风险防范措施，总体设计原则、计算方法如下：

1、径流收集处理系统

穿越、临近水源保护区路段设置路（桥）面径流收集系统，设置沉淀-应急并联池。

(1) 沉淀池容积计算

沉淀池容积 $=Q_s \times t$ 。根据《室外排水设计规范》（GB50014-2021），雨水设计流

量按以下公式进行计算：

$$Q_s = q\psi F$$

式中： Q_s —雨水设计流量（L/s）；

q —设计暴雨强度[L/（s·hm²）]，南宁市暴雨强度公式 $q=4306.586(1+0.516lgP)/(t+15.293)^{0.793}$ 、崇左市暴雨强度公式 $q=3634.767(1+0.633lgP)/(t+14.613)^{0.791}$ ，采取重现期为两年；

ψ —径流系数，根据《室外排水设计规范》（GB 50014-2021），各种屋面、混凝土或沥青路面径流系数为 0.85~0.95，本评价取 0.9；

F —汇水面积（hm²），为公路路面汇流面积；

t —汇流历时，根据《公路排水设计规范》（JTG/TD33-2012），计算路面表面排水时，单向三车道及以下的路面汇流历时可取 5min，本评价取 5min。

（2）应急池容积

根据《高等级公路环境风险防范措施及应急能力建设管理指南》（DB45 T2320-2021）5.1.3.6 条，应急池有效容积应不小于 50m³，本评价统一取 50m³。

2、加强型防撞护栏

根据《高等级公路环境风险防范措施及应急能力建设管理指南》（DB45 T2320-2021）5.2.4 条，一级公路及以上等级公路环境风险敏感路段护栏防护等级不低于五（SA）级，二级公路环境风险敏感路段护栏防护等级不低于（SA）四级。本评价执行上述要求。

3、警示标志

根据《高等级公路环境风险防范措施及应急能力建设管理指南》（DB45 T2320-2021）5.3 条，公路环境风险敏感路段应设置交通警示牌、应急联系告示牌、危险化学品车辆限速标志牌等警示牌。告示牌应公布事故状态下应急联系单位及应急电话，可公布简要应急处置流程图。

4、视频监控

根据《高等级公路环境风险防范措施及应急能力建设管理指南》（DB45 T2320-2021）5.4 条，高速公路穿越日供水规模超过 100000m³（含）的地表水、50000m³（含）地下水饮用水水源保护区路段应安装视频监控，并与高速公路监控系统平台实现数据共享。

5、环保措施主要构筑物简介

(1) 双排水系统简介

根据公路排水来自路面径流水和坡面径流水，而初期降雨污染物及危险化学品运输事故污染物来自路面径流水的特点，为避免收集的路面径流水水量过大，本评价建议在穿越饮用水水源保护区路段内路基排水设计应采用双排水系统，即路面径流水和坡面径流水分别由不同的排水系统收集与排放，其中坡面径流水收集后根据周边地形及水系情况就近直接排放；路面径流应尽可能收集后排出保护区外，或经收集沉淀处理后方可排放，同时设置事故应急系统。

典型公路双排水系统示意如图 5.1-4。

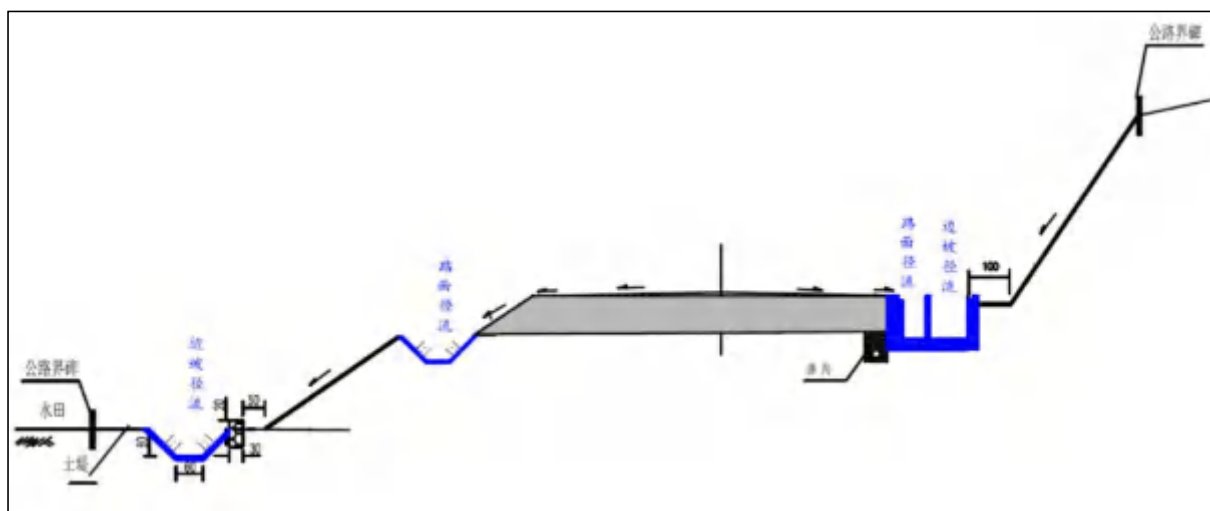


图 5.1-4 双排水系统设计示意图

(2) 径流处理系统

径流处理系统由沉淀池、应急池、进出口装置和控制阀门等组成。沉淀池由沉井、积水池、出口装置和旁通系统等组成。应急池应单独设置，应急池与沉淀池通过管道连接，管道上设阀门。用地和受地形限制路段，应急池和沉淀池可合并布置。

路面径流排入积水池前设置格栅，沉井排入积水池时宜采用管道方式顺接，减缓冲刷影响；积水池出口装置由油水分离装置和阀门组成，阀门包括排空阀门和日常排放阀门，油水分离装置可采取隔油隔板方式。积水池应设置旁通系统连接应急池。

事故状态下，应关闭积水池出口，打开旁通系统，泄漏物质径流以及含污染物径流经旁通系统进入应急池临时存储，便于后期转运处置；用地困难路段可采取边沟加宽加深方式设置边沟式沉淀池，沉淀池出口处应设隔油挡板、溢流口及阀门。

路面径流和桥面径流收集处理系统示意图 5.1-5 和图 5.1-6。

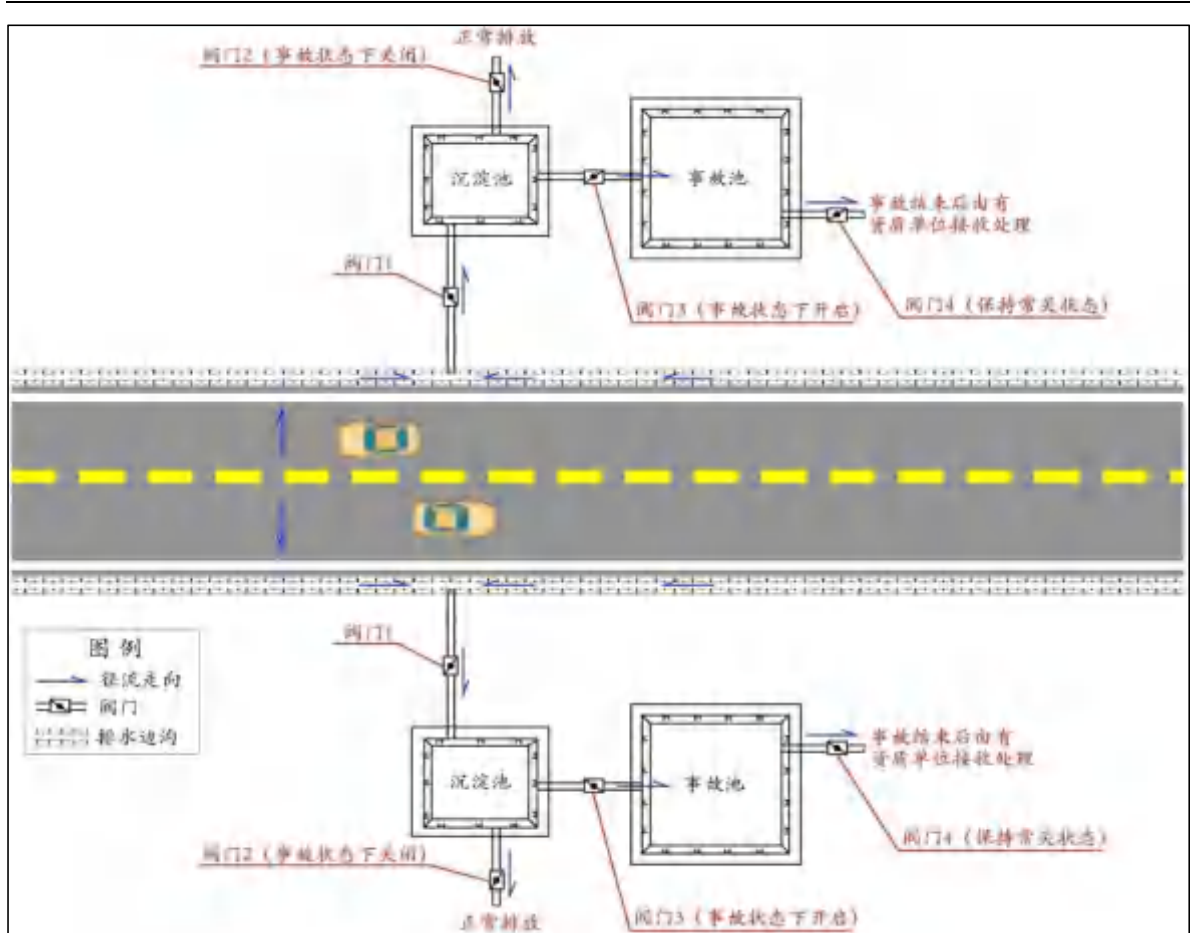


图 5.1-5 路面径流收集处理系统示意图

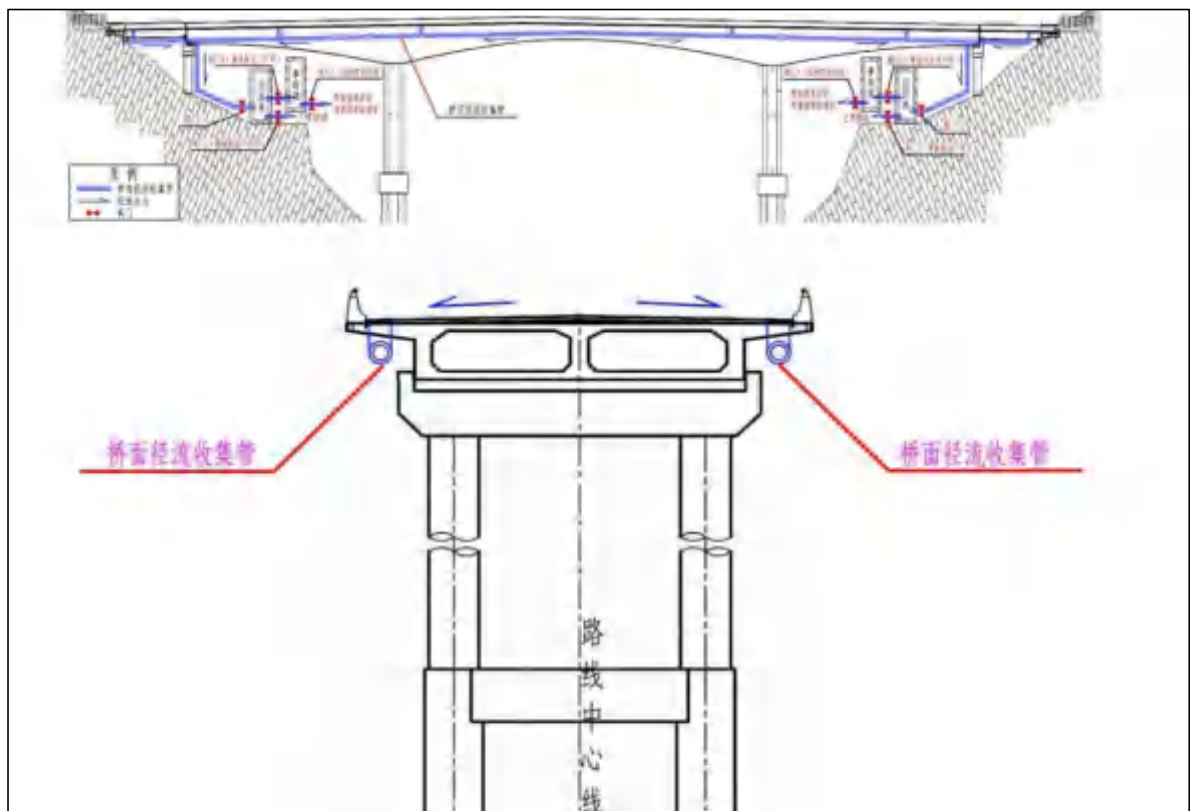


图 5.1-6 桥面径流收集处理系统示意图

(3) 设计要求

①径流水收集处理系统应纳入公路排入设施总体设计；

②施工图设计阶段，地形或用地困难路段，可采取加深、加宽公路边沟及配套改造（设置阀门、警示标志、防护网等）等特殊方式兼做径流收集处理系统；

③沉淀池、应急池应采取防渗措施，并设置安全防护和警示标志。

径流收集处理系统、加强型护栏、警示标志的其它设置要求参照《高等级公路环境风险防范措施及应急能力建设管理指南》（DB45 T2320-2021）。

(4) 风险应急处置措施

①运管单位应定期维护路（桥）面径流收集处理系统，确保无堵塞、无渗漏，确保系统能正常运行。在发生环境事件时可以在事故池前、后的公路边沟增设拦截坎，提高有效拦截容积。

②桥梁工程两端的路基段发生环境事件时，现场处置人员应根据泄漏流向，在下游及时堵塞公路边沟或排水沟，拦截原则为由远至近，以最大限度把泄漏物质拦截在公路边沟内，避免泄漏物质或最大限度减少泄漏物质进入河流。

③在确保安全的前提下，采取应急措施尽快关闭或封闭泄漏点，切断泄漏扩散、迁移路径，最大限度减小泄漏量。

④泄漏物质及消防水经边坡向公路外泄漏时，根据泄漏流向，充分利用公路边沟和排水沟拦截泄漏物质和消防水，最大限度把泄漏物质和消防水拦截在公路边沟或用地范围内，避免流向水体，拦截原则为由远至近，必要时在下游及时开挖应急收集沟或拦截土埂，根据实际需要可设多级拦截，紧急情况下，可以首先封闭该路段公路排水沟，以最大限度避免或减少泄漏物质进入地表水。

⑤密度小于水的危险化学品进入水体时，应提前布设围油栏，避免泄漏物质在水体进一步扩散，围油栏的拦截级数可根据实际需要确定。围油栏中拦截泄漏物质（油类或类似物质）可使用吸油毡进行清除，收集泄漏物质应优先考虑回收利用，不能利用的应按规定送至有处理能力单位进行妥善处置。酸类泄漏，集中收集后使用生石灰进行中和。

5.1.6.2 临近集中式饮用水水源保护区桥梁风险防范设施设计

那桐右江特大桥跨域右江，桥位下游 230m 为隆安华侨管理区右江饮用水水源保护区，距离取水口约 5.4km；桥洼大桥跨域淩水江支流最终汇入右江，桥位处距离右江约 1.8km，汇入口下游 0.2km 为隆安县城厢镇小林村登秀屯右江饮用水水源地保护

区，汇入口距离取水口约 3.2km；淶水江特大桥跨域淶水江（乔建河），桥尾下游约 8.4km 为隆安县乔建镇慕恭水厂罗兴江傍河饮用水水源地保护，距离取水口约 8.6km。

1、桥面径流流向

根据项目路线纵断面图，那桐右江特大桥桥面径流随坡度的整体自然流向为 K0+719←K1+020→K1+411；桥洼大桥桥面径流自然流向为 K6+105→K5+980；淶水江特大桥桥面径流自然流向为 K15+240←K16+290。

2、风险防范工程措施

项目那桐右江特大桥、桥洼大桥、淶水江特大桥桥位下游 10km 内有集中式饮用水水源取水口，属于环境风险中敏感路段，为了防止未经处理的路面降雨径流或环境风险事故废水进入水源保护区内污染水质，对这些桥梁配套建设径流收集处理系统、加强型护栏、警示标志等措施。

（1）径流收集处理系统

桥面径流收集系统包括桥梁梁体下的横向、纵向和竖向排水收集管道及附属工程，本项目对那桐右江特大桥设置桥面径流收集管道约 1.38km、对桥洼大桥设置桥面径流收集管约 0.25km；对淶水江特大桥设置桥面径流收集管道约 2.1km。考虑到那桐右江特大桥、桥洼大桥、淶水江特大桥桥头、桥尾均坐落在河岸上，距离右江、淶水江支流、淶水江有 50~200 多米的农田或林地阻隔，桥面径流收集至桥头、桥尾后不会直接汇入右江，对下游水源地水质影响不大，但考虑到事故废水污染程度较大，本评价结合那桐右江特大桥、桥洼大桥、淶水江特大桥桥面径流方向，建议分别于那桐右江特大桥桥头（K0+719）和桥尾（K1+411）、桥洼大桥桥头（K5+980）、淶水江特大桥桥头（K15+240）各设置 1 座 50m³ 事故应急池，各桥梁环境风险防范布置见图 5.1-7~9。

（2）加强型护栏

那桐右江特大桥（K0+719~K1+411）、桥洼大桥（K5+980~K6+105）、淶水江特大桥（K15+240~K16+290）桥梁护栏防护等级采用五（SA）级。

（3）警示标志

交通警示牌、危险化学品车辆限速标志牌、应急联系告示及处置流程牌同步设置在那桐右江特大桥、桥洼大桥、淶水江特大桥两端行车方向右侧，共设置 24 块标志牌。

（4）视频监控

那桐右江特大桥、桥洼大桥、淶水江特大桥均不穿越水源地，属于环境风险中等敏感路段，按照 DB45 T2320-2021 规范要求可不安装视频监控。

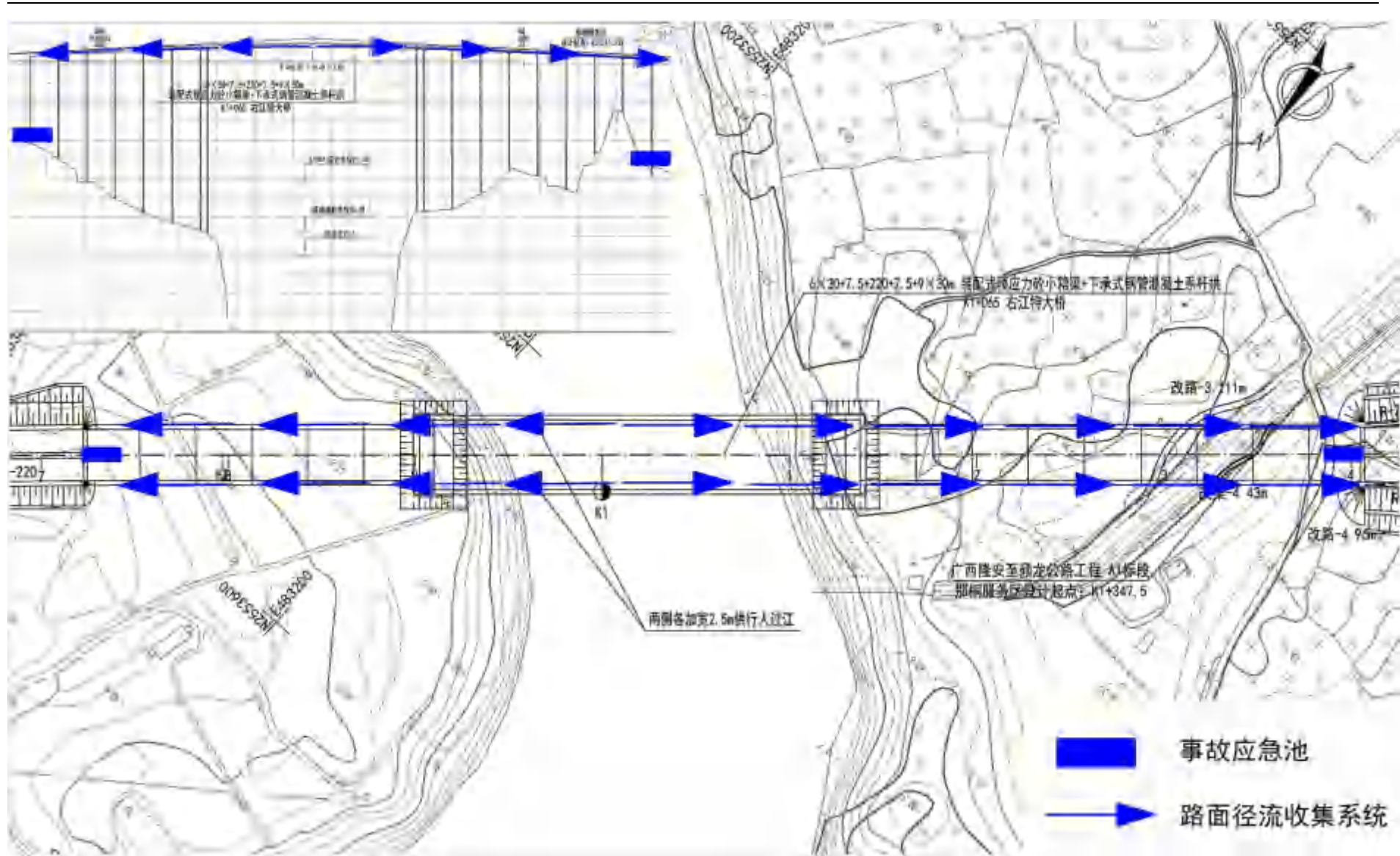


图 5.1-7 那桐右江特大桥环境风险防范措施示意图

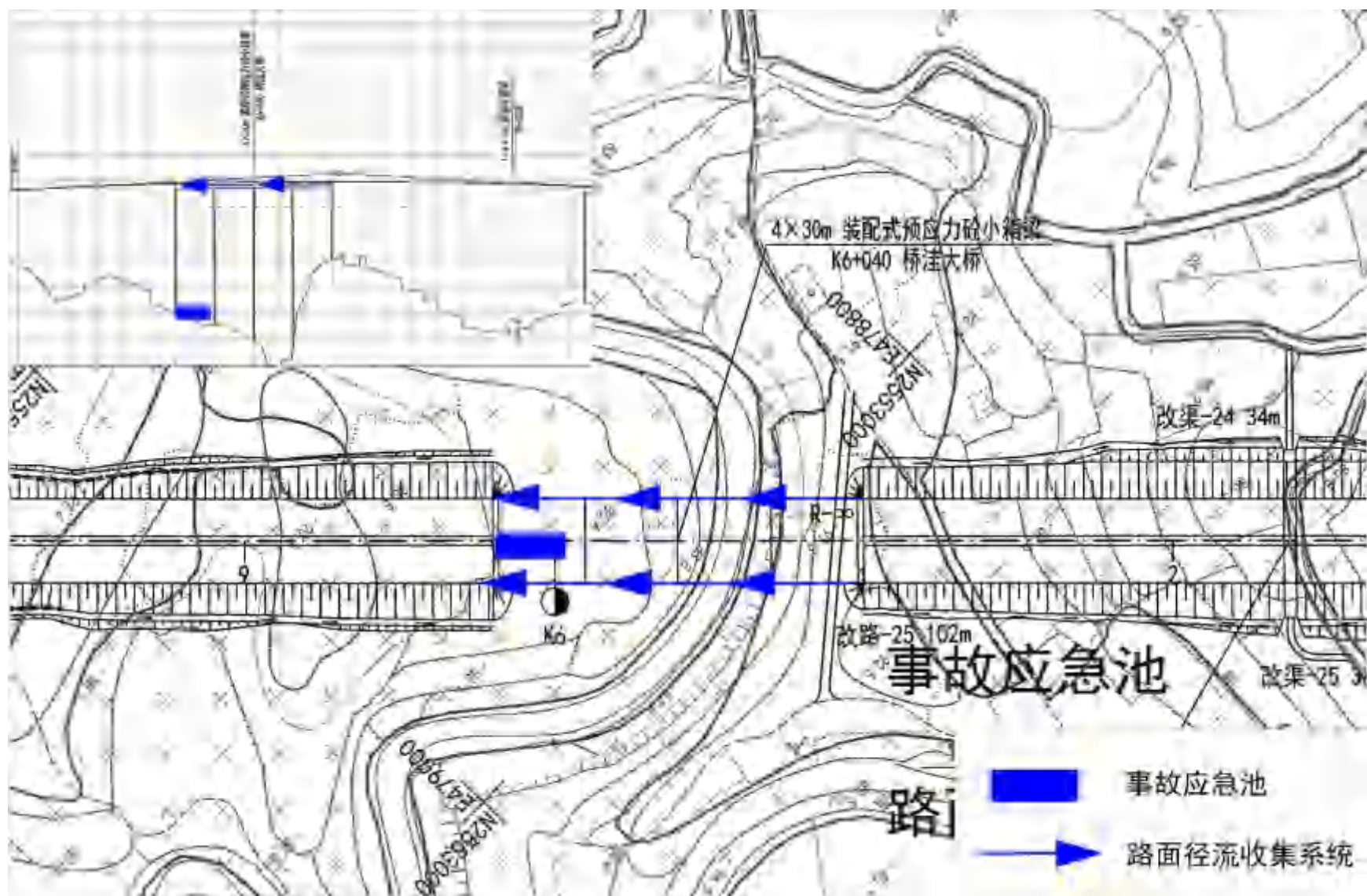


图 5.1-8 桥洼大桥环境风险防范措施示意图



图 5.1-9 涑水江特大桥环境风险防范措施示意图

5.1.6.3 穿越乔建镇博浪小龙潭水源路段环境风险防范设施设计

项目桩号 K8+360~K10+330 约 1.97km 穿越乔建镇博浪小龙潭水源地二级保护区，该路段除龙床岭大桥、方村大桥、雷砂岭大桥小略隧道外，其余均为路基段。

项目穿越该水源地二级保护区路段为环境风险高敏感路段，为了防止未经处理的路面降雨径流或环境风险事故废水进入水源保护区内污染水质，穿越该路段应配套建设径流收集处理系统、加强型护栏、警示标志等措施。

(1) 径流收集处理系统

路面采用双排水系统将路堑和路堤坡面径流与路面径流分离开来，分开收集。本评价新增的工程措施为路面排水沟，按单幅设置，本项目穿越乔建镇博浪小龙潭水源地路段需设置路面径流系统设置长度为 2.42km；桥面径流收集系统包括桥梁梁体下的横向、纵向和竖向排水收集管道及附属工程，本项目穿越乔建镇博浪小龙潭水源地路段需设置桥面径流收集管道约 1.52km。

施工图设计文件在穿越段相应位置设置沉淀-应急并联池，具体设置情况见表 5.1-3。项目穿越乔建镇博浪小龙潭水源地路段设置的环境风险防范措施布置见图 5.1-10。

表 5.1-3 穿越乔建镇博浪小龙潭水源地路段沉淀-应急并联池设置情况一览表

序号	桩号	长度 m	形式	宽度 m	路面面积 m ²	初期雨水体积 m ³	沉淀池容积 m ³	应急池容积 m ³	沉淀池、应急池位置	初期雨水去向
1	K8+360~K8+480	120	路基	24	2880	35	/	/	随路面排水沟于 K8+360 排出保护区	自流出保护区外
2	K8+480~K8+850	370	龙床岭大桥	24	8880	109	160	50	龙床岭大桥桥头尾 (K8+500、K8+830) 分别设 1 座沉淀池+应急池 (80m ³ +50m ³)	处理后排至附近农灌沟渠
3	K8+850~K9+030	180	路基	24	4320	53	80	50	在 K8+900 路基右侧设置 1 座沉淀池+应急池 (80m ³ +50m ³)	
4	K9+030~K9+150	120	方村大桥	24	2880	35	80	50	在方村大桥桥下 (K9+060) 设置 1 座沉淀池+应急池 (80m ³ +50m ³)	处理后排至附近农灌沟渠
5	K9+150~K9+240	90	路基	24	2160	26				
6	K9+240~K9+275	35	路基	24	840	10	100	50	在雷砂岭大桥桥下 (K9+530) 设置 1 座沉淀池+应急池 (100m ³ +50m ³)	处理后排至附近农灌沟渠
7	K9+275~K9+545	270	雷砂岭大桥	24	6480	79				
8	K9+545~K10+330	785	路基	24	18840	232	300	50	分别在 K10+120 和 K10+370 路基左侧设	

序号	桩号	长度 m	形式	宽度 m	路面面积 m ²	初期雨水体积 m ³	沉淀池容积 m ³	应急池容积 m ³	沉淀池、应急池位置	初期雨水去向
									置 1 座沉淀池+应急池（150m ³ +50m ³ ）沟于 K10+330 排出保护区外	
	合计	1970								

注：路面径流扣除中分带宽度。

(2) 加强型护栏

K8+360~K10+330 桥梁和隧道外路段护栏防护等级采用五（SA）级。

(3) 警示标志

交通警示牌、危险化学品车辆限速标志牌、应急联系告示牌及处置流程同步设置在桩号 K8+360 和 K10+330 附近行车方向右侧，共 8 块。

(4) 视频监控

本项目穿越乔建镇博浪小龙潭水源地路段为地下水型，日供水规模为 600m³<50000m³，按照 DB45 T2320-2021 规范要求可不安装视频监控。

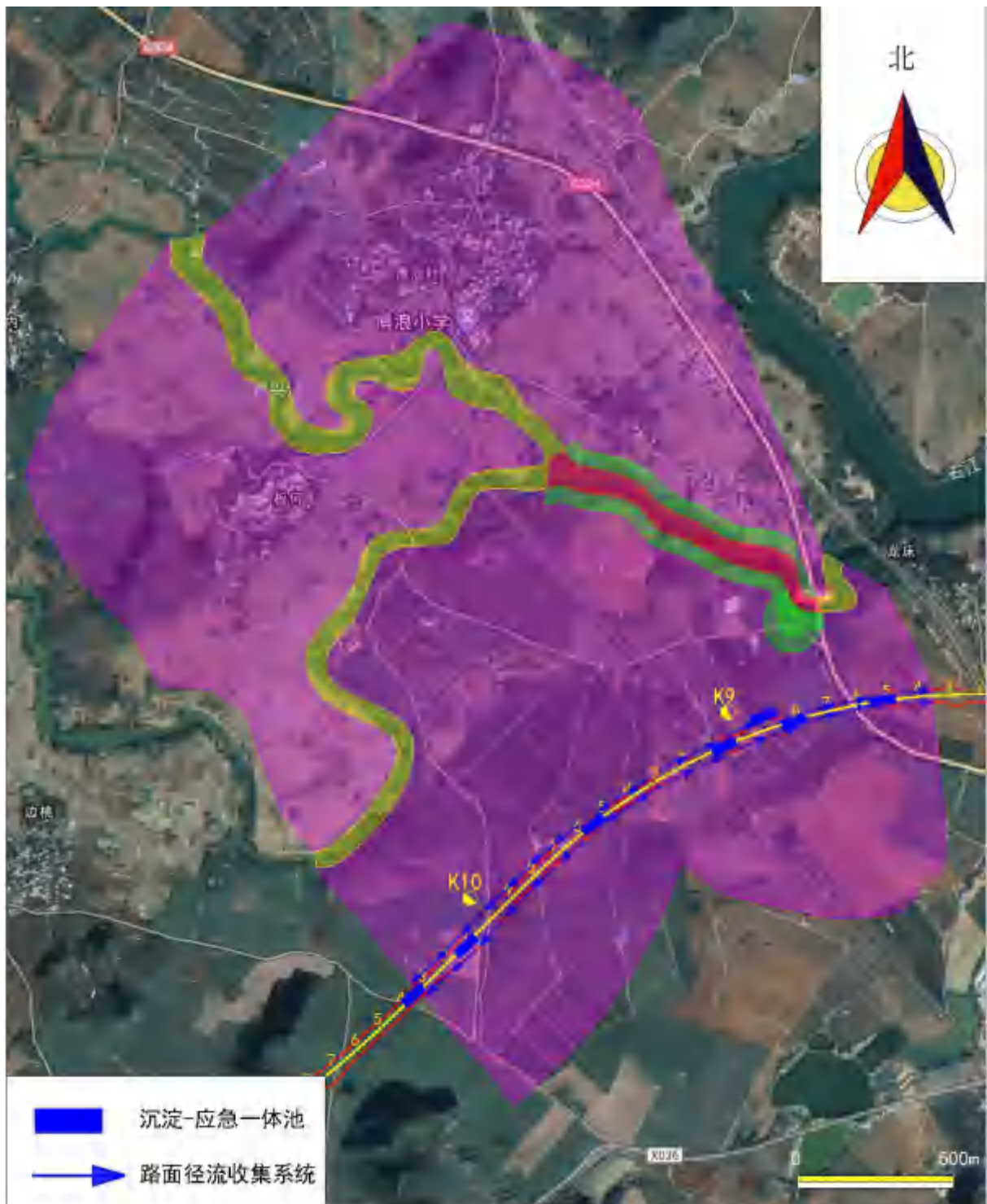


图 5.1-10 穿越乔建镇博浪小龙潭水源地路段环境风险防范措施示意图

5.1.6.4 穿越乔建镇慕垦水源地路段环境风险防范设施设计

项目桩号 K18+420~K18+500 约 80m 穿越乔建镇慕垦水源地准保护区，该路段均为路基段。

项目穿越该水源地准保护区路段为环境风险中敏感路段，为了防止未经处理的路面降雨径流或环境风险事故废水进入水源保护区内污染水质，穿越该路段应配套建设径流收集处理系统、加强型护栏、警示标志等措施。

(1) 径流收集处理系统

路面采用双排水系统将路堑和路堤坡面径流与路面径流分离开来，分开收集。本评价新增的工程措施为路面排水沟，按单幅设置，本项目穿越乔建镇慕垦水源地路段需设置路面径流系统设置长度为 0.16km。

施工图设计文件在穿越段相应位置设置沉淀-应急并联池，具体设置情况见表 5.1-4。项目穿越乔建镇慕垦水源地路段设置的环境风险防范措施布置见图 5.1-11。

表 5.1-4 穿越乔建镇慕垦水源地路段沉淀-应急并联池设置情况一览表

序号	桩号	长度 m	形式	宽度 m	路面面 积 m ²	初期雨水 体积 m ³	沉淀池容 积 m ³	应急池 容积 m ³	沉淀池、应急池位置	初期雨水 去向
1	K18+350~ K18+555	205	路基	24	4920	60	160	50	岷独中桥左右幅桥方 下分别设 1 座沉淀池+ 应急池（80m ³ +50m ³ ）	处理后排 至附近农 灌沟渠
2	K18+555~ K18+621	66	岷独中 桥	24	1584	19				

注：路面径流扣除中分带宽度。

(2) 加强型护栏

K18+420~K18+500 穿越路段护栏防护等级采用五（SA）级。

(3) 警示标志

交通警示牌、危险化学品车辆限速标志牌、应急联系告示牌及处置流程同步设置在桩号 K18+420 和 K18+500 附近行车方向右侧，共 8 块。

(4) 视频监控

本项目穿越乔建镇慕垦水源地准保护区，属于环境风险中等敏感路段，按照 DB45 T2320-2021 规范要求可不安装视频监控。



图 5.1-11 穿越乔建镇慕垦水源地路段环境风险防范措施示意图

5.1.6.5 穿越隆安县乔建镇龙弟村地下水型水源地路段环境风险防范设施设计

项目桩号 K21+300~K22+200 约 0.9km 穿越隆安县乔建镇龙弟村地下水型水源地准保护区，该路段除龙弟大桥和龙弟中桥外，其余均为路基段。

项目穿越该水源地准保护区路段为环境风险中敏感路段，为了防止未经处理的路面降雨径流或环境风险事故废水进入水源保护区内污染水质，穿越该路段应配套建设径流收集处理系统、加强型护栏、警示标志等措施。

(1) 径流收集处理系统

路面采用双排水系统将路堑和路堤坡面径流与路面径流分离开来，分开收集。本评价新增的工程措施为路面排水沟，按单幅设置，本项目穿越隆安县乔建镇龙弟村地下水型水源地路段需设置路面径流系统设置长度为 904m；桥面径流收集系统包括桥梁梁体下的横向、纵向和竖向排水收集管道及附属工程，本项目穿越隆安县乔建镇龙弟村地下水型水源地路段需设置桥面径流收集管道约 896m。

施工图设计文件在穿越段相应位置设置沉淀-应急并联池，具体设置情况见表 5.1-5。项目穿越隆安县乔建镇龙弟村水源地路段设置的环境风险防范措施布置见图 5.1-12。

表 5.1-5 穿越隆安县乔建镇龙弟村地下水型水源地路段沉淀-应急并联池设置情况一览表

序号	桩号	长度 m	形式	宽度 m	路面面积 m ²	初期雨水体积 m ³	沉淀池容积 m ³	应急池容积 m ³	沉淀池、应急池位置	初期雨水去向
1	K21+300~K21+311	11	路基	24	264	3	160	50	在龙弟中桥左右幅桥下分别（K21+365、ZK21+360）设置 1 座沉淀池+应急池（80m ³ +50m ³ ）	处理后排至附近农灌沟渠
2	K21+311~K21+377	66	龙弟中桥	24	1584	19				
3	K21+377~K21+585	208	路基	24	4992	61				
4	K21+585~K21+651	66	路基	24	1584	19	160	50	在龙弟大桥左右幅桥下分别（K21+705、ZK21+700）设置 1 座沉淀池+应急池（80m ³ +50m ³ ）	
5	K21+651~K22+033	382	龙弟大桥	24	9168	113				
6	K22+033~K22+200	167	路基	24	4008	49	80	50	在 K22+030 左侧龙弟大桥桥尾设置 1 座沉淀池+应急池（80m ³ +50m ³ ）	
	合计	900								

注：路面径流扣除中分带宽度。

(2) 加强型护栏

K21+300~K22+200 桥梁外路段护栏防护等级采用五（SA）级。

(3) 警示标志

交通警示牌、危险化学品车辆限速标志牌、应急联系告示牌及处置流程同步设置在桩号 K21+300 和 K22+200 附近行车方向右侧，共 8 块。

(4) 视频监控

本项目穿越乔建镇龙弟村地下水型水源地准保护区，属于环境风险中等敏感路段，按照 DB45 T2320-2021 规范要求可不安装视频监控。

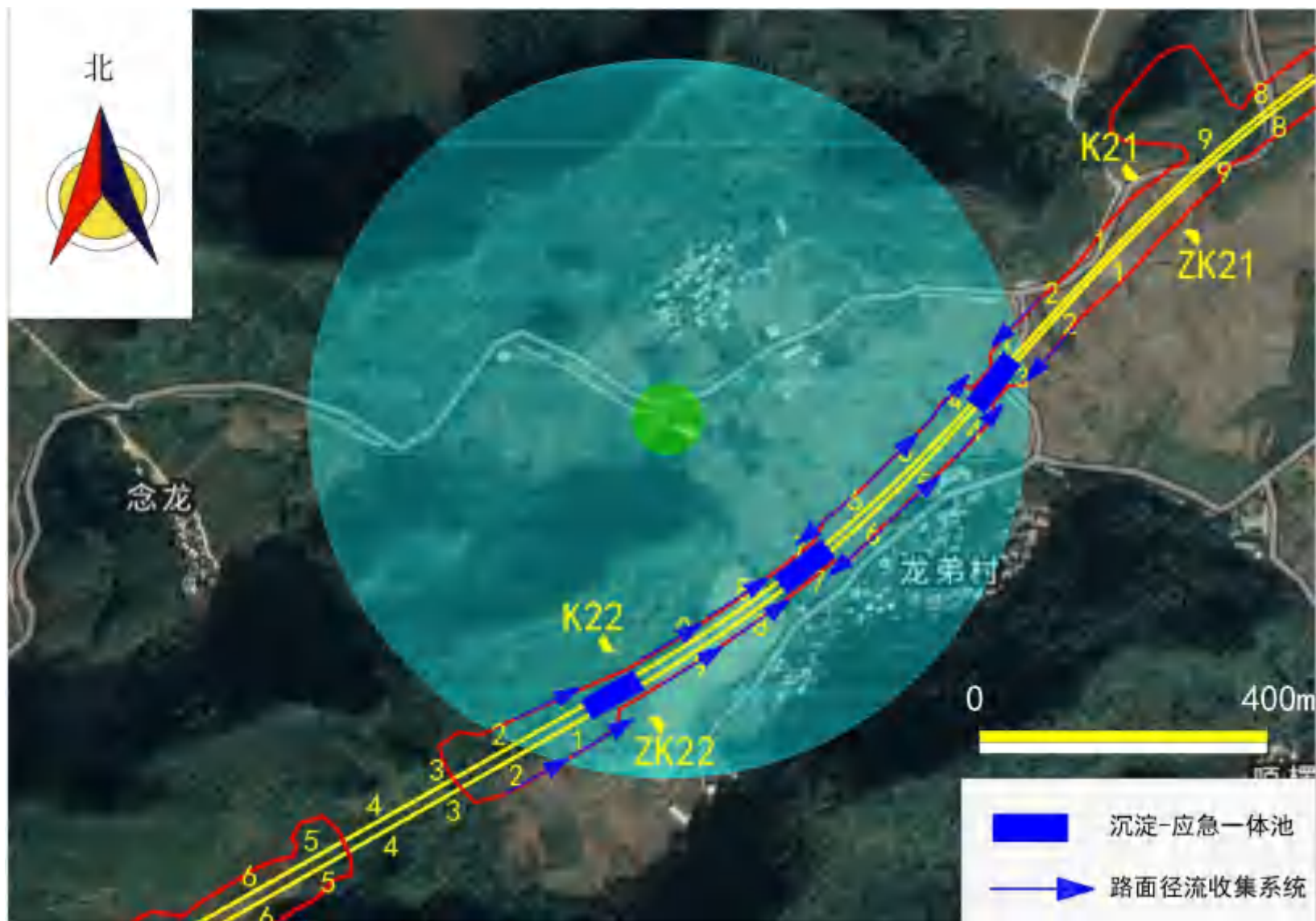


图 5.1-12 穿越隆安县乔建镇龙弟村地下水型水源地路段环境风险防范措施示意图

(2) 加强型护栏

龙虎山连接线按二级路标准设计，穿越路段护栏防护等级采用四（SB）级。

(3) 警示标志

交通警示牌、危险化学品车辆限速标志牌、应急联系告示牌及处置流程同步设置在桩号 LK2+810 和 LK4+603.781 附近行车方向右侧，共 8 块。

(4) 视频监控

本项目穿越屏山乡雅梨村地下水型水源地路段为地下水型，日供水规模为 $115\text{m}^3 < 50000\text{m}^3$ ，按照 DB45 T2320-2021 规范要求可不安装视频监控。

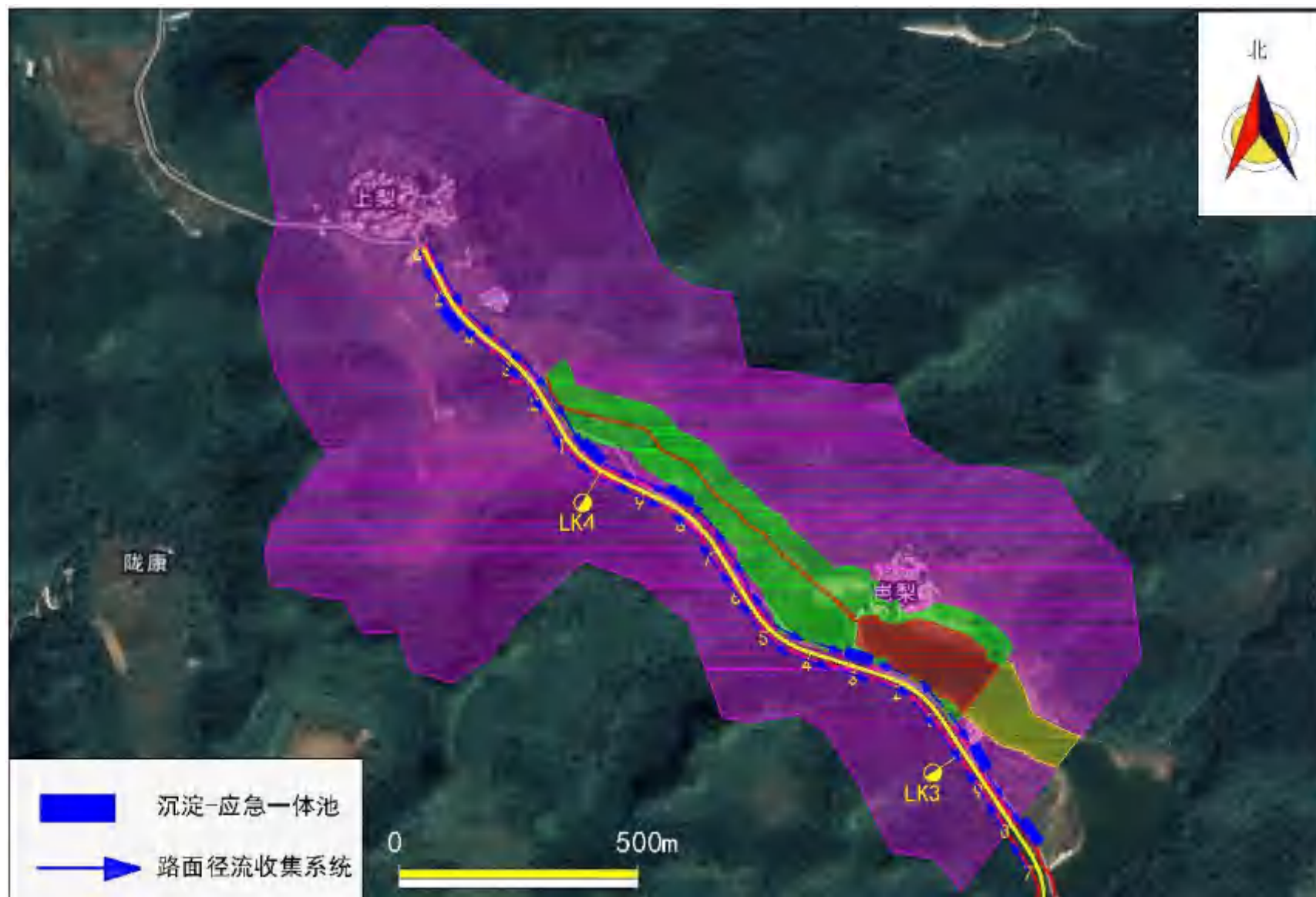


图 5.1-13 穿越隆安县屏山乡雅梨村地下水型水源地路段环境风险防范措施示意图

5.1.6.7 穿越福隆乡四达水源路段环境风险防范设施设计

项目桩号 K48+600~K49+200 约 0.6km 穿越福隆乡四达水源地二级保护区，该路段均为路基段。

项目穿越该水源地二级保护区路段为环境风险高敏感路段，为了防止未经处理的路面降雨径流或环境风险事故废水进入水源保护区内污染水质，穿越该路段应配套建设径流收集处理系统、加强型护栏、警示标志等措施。

(1) 径流收集处理系统

路面采用双排水系统将路堑和路堤坡面径流与路面径流分离开来，分开收集。本评价新增的工程措施为路面排水沟，按单幅设置，本项目穿越福隆乡四达水源地路段需设置路面径流系统设置长度为 1.2km。

施工图设计文件在穿越段相应位置设置沉淀-应急并联池，具体设置情况见表 5.1-7。项目穿越福隆乡四达水源地设置的环境风险防范措施布置见图 5.1-11。

表 5.1-7 穿越福隆乡四达水源地路段沉淀-应急并联池设置情况一览表

序号	桩号	长度 m	形式	宽度 m	路面面积 m ²	初期雨水 体积 m ³	沉淀池容 积 m ³	应急池 容积 m ³	沉淀池、应急池位置	初期雨 水去向
1	左幅 K48+600~ K48+780	180	路基	12	2160	23	50	50	在 K48+760 路基左侧 设 1 座沉淀池+应急池 (50m ³ +50m ³)	处理后 排至附 近农灌 沟渠
2	左幅 K48+600~ K49+200	420	路基	12	5040	55	80	50	在 K49+000 路基左侧 设 1 座沉淀池+应急池 (80m ³ +50m ³)	
3	右幅 K48+600~ K49+200	600	路基	12	7200	79	80	50	在 K49+000 路基右侧 设 1 座沉淀池+应急池 (80m ³ +50m ³)	

注：路面径流扣除中分带宽度。

(2) 加强型护栏

K48+600~K49+200 穿越路段护栏防护等级采用五（SA）级。

(3) 警示标志

交通警示牌、危险化学品车辆限速标志牌、应急联系告示牌及处置流程同步设置在桩号 K48+600 和 K49+200 附近行车方向右侧，共 8 块。

(4) 视频监控

本项目穿越福隆乡四达水源地路段为地下水型，日供水规模为 1200m³<50000m³，按照 DB45 T2320-2021 规范要求可不安装视频监控。

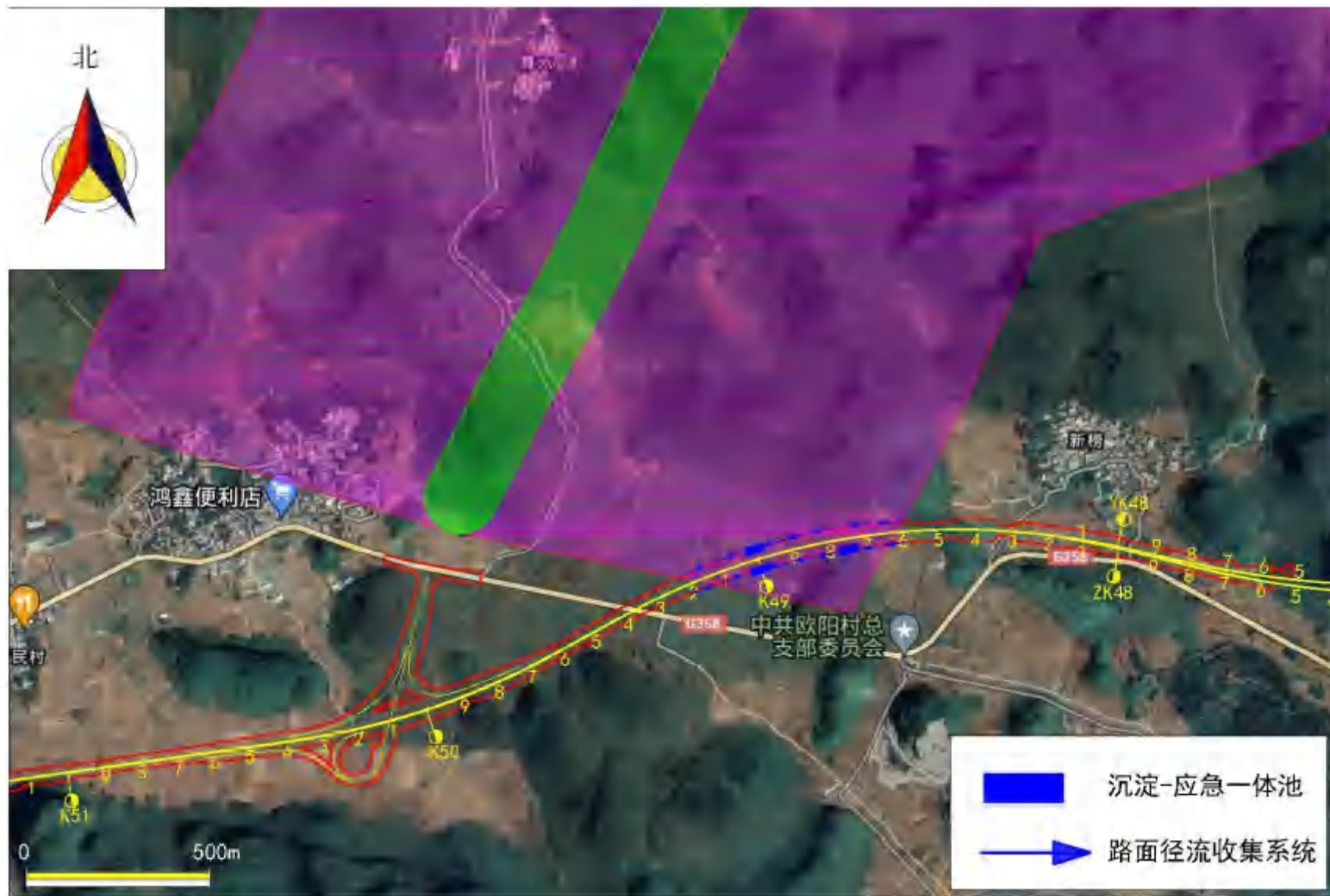


图 5.1-14 穿越福隆乡四达水源地路段环境风险防范措施示意图

5.1.6.8 临近大新县昌明乡内闸饮用水源保护区路段环境风险防范设施设计

项目桩号 K54+000~K55+400 由大新县昌明乡内闸饮用水水源保护区北侧经过，最近距离约 80m，该路段均为路基段。

项目未穿越该水源地保护区，但距离保护区边界较近且位于上游，为了防止未经处理的路面降雨径流或环境风险事故废水进入水源保护区内污染水质，施工图设计文件在临近段相应位置设置沉淀-应急并联池，具体设置情况见表 5.1-8。项目临近大新县昌明乡内闸饮用水水源保护区路段设置的环境风险防范措施布置见图 5.1-14。

表 5.1-8 临近昌明乡内闸饮用水水源保护区路段沉淀-应急并联池设置情况一览表

序号	桩号	长度 m	形式	宽度 m	路面面积 m ²	初期雨水 体积 m ³	沉淀池容 积 m ³	应急池 容积 m ³	沉淀池、应急池位置	初期雨水 去向
1	K54+000~ K54+350	350	路基	24	8400	93	100	50	在 K54+180 路基左侧 设 1 座沉淀池+应急 池（100m ³ +50m ³ ）	处理后排 至附近农 灌沟渠
2	K54+350~ K54+700	350	路基	24	8400	93	100	50	在 K54+560 路基左侧 设 1 座沉淀池+应急 池（100m ³ +50m ³ ）	
3	K54+700~ K54+960	260	路基	24	6240	69	100	50	在 K54+800 路基两侧 各设 1 座沉淀池+应 急池（50m ³ +50m ³ ）	
4	K54+960~ K55+325	365	路基	24	8760	97	100	50	在 K55+140 路基左侧 设 1 座沉淀池+应急 池（100m ³ +50m ³ ）	
5	K55+325~ K55+400	75	路基	24	1800	19	/	/	/	自流出保 护区外

注：路面径流扣除中分带宽度。



图 5.1-15 临近大新县昌明乡内闸饮用水水源保护区路段环境风险防范措施示意图

5.1.6.9 穿越大新县县城饮用水水源保护区路段环境风险防范设施设计

项目大新连接线桩号 L2K0+430~L2K4+200 约 3.77km 穿越大新县县城饮用水水源保护区二级保护区和准保护区，该路段除林海大桥、林海隧道、统屯隧道、呖立隧道外，其余均为路基段。

项目穿越该水源地二级保护区、准保护区路段为环境风险高、中敏感路段，为了防止未经处理的路面降雨径流或环境风险事故废水进入水源保护区内污染水质，穿越该路段应配套建设径流收集处理系统、加强型护栏、警示标志等措施。

(1) 径流收集处理系统

路面采用双排水系统将路堑和路堤坡面径流与路面径流分离开来，分开收集。本评价新增的工程措施为路面排水沟，按单幅设置，本项目穿越大新县县城饮用水水源保护区路段需设置路面径流系统设置长度为 6.07km；桥面径流收集系统包括桥梁梁体下的横向、纵向和竖向排水收集管道及附属工程，本项目穿越乔苗水库水源地路段需设置桥面径流收集管道约 0.2km。

施工图设计文件在穿越段相应位置设置沉淀-应急并联池，沉淀-应急并联池具体设置情况见表 5.1-9。项目穿越大新县县城饮用水水源保护区路段设置的环境风险防范措施布置见图 5.1-15。

表 5.1-9 穿越大新县县城饮用水水源保护区路段沉淀-应急并联池设置情况一览表

序号	桩号	长度 m	形式	宽度 m	路面面积 m ²	初期雨水体积 m ³	沉淀池容积 m ³	应急池容积 m ³	沉淀池、应急池位置	初期雨水去向
1	L2K0+430~L2K0+545/L2K0+540	250	路基	22	5500	61	/	/	/	自流出保护区
2	左幅 L2K0+545~L2K0+880	335	路基	11	3685	40	80	50	在 L2K0+565 路基左侧设置 1 座沉淀池+应急池（80m ³ +50m ³ ）	处理后排入附近沟渠
	右幅 L2K0+540~L2K0+680	140	路基	11	1540	17				
3	左幅 L2K0+880~L2K1+254	374	路基	11	4114	45	50	50	在 L2K1+270 林海大桥左桥头设 1 座沉淀池+应急池（50m ³ +50m ³ ）	
4	右幅 L2K0+680~L2K1+254	574	路基	11	6314	70	80	50	在 L2K1+270 林海大桥右桥头设 1 座沉淀池+应急池（80m ³ +50m ³ ）	
5	左幅 L2K1+254~L2K1+467	213	林海大桥	11	2343	25	50	50	在 L2K1+340 林海大桥	

序号	桩号	长度 m	形式	宽度 m	路面面积 m ²	初期雨水 体积 m ³	沉淀 池容 积 m ³	应急池 容积 m ³	沉淀池、应急池位置	初期 雨水 去向
6	右幅 L2K1+254 ~L2K1+370	116	林海 大桥	11	1276	14			左桥尾设 1 座沉淀池+ 应急池（50m ³ +50m ³ ）	
	右幅 L2K1+370 ~L2K1+480	110	路基	11	1210	13	50	50	在 L2K1+450 路基右设 1 座沉淀池+应急池 （50m ³ +50m ³ ）	
7	L2K1+467/L2L1 +480~L2K1+868 /L2K1+874	397.5	林海 隧道	22	8745	97	/	/	/	/
8	左幅 L2K1+868 ~L2K2+440	572	路基	11	6292	69	300	50	在 L2K2+200 路基左侧 设置 1 座沉淀池+应急 池（300m ³ +50m ³ ）	处理后 排入附 近沟渠
	左幅 L2K2+880 ~L2K3+324	444	路基	11	4884	54				
	右幅 L2K1+874 ~L2K3+313	1439	路基	11	15829	175				
9	左幅 L2K2+440 ~L2K2+880	440	路基	11	4840	53	80	50	在 L2K2+550 路基左侧 设置 1 座沉淀池+应急 池（80m ³ +50m ³ ）	
10	L2K3+324/L2K3 +313~L2K3+414 /L2K3+442	109.5	统屯 隧道	22	2409	26	/	/	/	/
11	左幅 L2K3+414~ L2K3+820	406	路基	11	4466	49	100	50	在 L2K3+600 路基左侧 设置 1 座沉淀池+应急 池（100m ³ +50m ³ ）	处理后 排入附 近沟渠
	右幅 L2K3+442~ L2K3+820	378	路基	11	4158	46				
12	L2K3+820~L2K 4+085	265	路基	22	5830	64	80	50	在 L2K3+860 路基右侧 设置 1 座沉淀池+应急 池（80m ³ +50m ³ ）	
13	L2K4+085~ L2K4+200	115	咻立 隧道	22	2530	28	/	/	/	/
	合计	3770								

注：路面径流扣除中分带宽度。

（2）加强型护栏

L2K0+430~L2K4+200 桥梁和隧道外路段护栏防护等级采用五（SA）级。

（3）警示标志

交通警示牌、危险化学品车辆限速标志牌、应急联系告示牌及处置流程同步设置在桩号 L2K0+430 和 L2K4+200 附近行车方向右侧，共 8 块。

（4）视频监控

本项目穿越大新县县城饮用水水源保护区路段为湖库型，日供水规模为 $20000\text{m}^3 < 100000\text{m}^3$ ，按照 DB45 T2320-2021 规范要求可不安装视频监控。

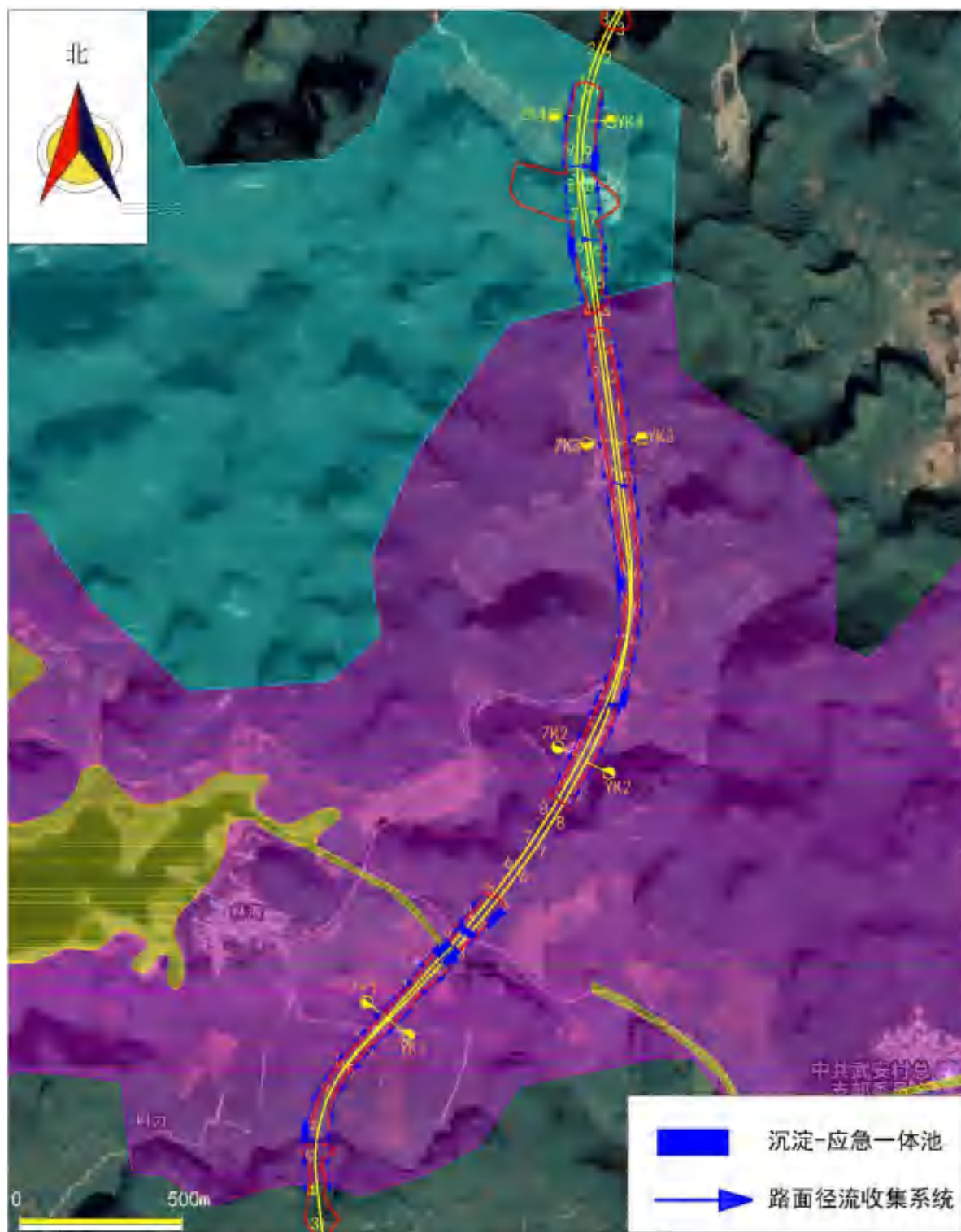


图 5.1-16 穿越大新县县城饮用水水源保护区路段环境风险防范措施示意图

5.1.6.10 穿越福新镇把榜水源地路段环境风险防范设施设计

项目桩号 K99+550~K101+830 约 2.28km 穿越福新镇把榜水源地二级保护区，该路

段除布根大桥、罗屯1号大桥、罗屯2号大桥、布根隧道外，其余均为路基段。

项目穿越该水源地二级保护区路段为环境风险高敏感路段，为了防止未经处理的路面降雨径流或环境风险事故废水进入水源保护区内污染水质，穿越该路段应配套建设径流收集处理系统、加强型护栏、警示标志等措施。

(1) 径流收集处理系统

路面采用双排水系统将路堑和路堤坡面径流与路面径流分离开来，分开收集。本评价新增的工程措施为路面排水沟，按单幅设置，本项目穿越福新镇把榜水源地路段需设置路面径流系统设置长度为1.86km；桥面径流收集系统包括桥梁梁体下的横向、纵向和竖向排水收集管道及附属工程，本项目穿越福新镇把榜水源地路段需设置桥面径流收集管道约0.86km。

施工图设计文件在穿越段相应位置设置沉淀-应急并联池，沉淀-应急并联池具体设置情况见表5.1-10。项目穿越福新镇把榜水源地路段设置的环境风险防范措施布置见图5.1-16。

表 5.1-10 穿越福新镇把榜水源地路段沉淀-应急并联池设置情况一览表

序号	桩号	长度 m	形式	宽度 m	路面面积 m ²	初期雨水体积 m ³	沉淀池容积 m ³	应急池容积 m ³	沉淀池、应急池位置	初期雨水去向
1	K99+550~ZK100+109/K100+121	565	布根隧道	24	13560	/	/	/	/	
2	ZK100+109/K100+121~ZK100+237/K100+245	126	布根大桥	24	3024	33	80	50	在布根大桥桥下设置1座沉淀池+应急池(80m ³ +50m ³)	处理排放附近沟渠
3	ZK100+237/K100+245~ZK100+515/K100+545	289	路基	24	6936	76	80	50	在K100+510路基两侧各设置1座沉淀池+应急池(80m ³ +50m ³)	
4	ZK100+515/K100+545~ZK100+868/K100+926	367	罗屯隧道	24	8808	/	/	/	/	
5	ZK100+868/K100+926~ZK101+029/K101+075	155	罗屯1号大桥	24	3720	41	80	50	在罗屯1号大桥桥下设置1座沉淀池+应急池(80m ³ +50m ³)	
6	ZK101+029/K101+155/K101+175	113	路基	24	2712	30				
7	ZK101+155/K101+175~ZK101+305/K101+355	165	罗屯2号大桥	24	3960	43	80	50	在罗屯2号大桥桥下设置1座沉淀池+应急池(80m ³ +50m ³)	处理排放附近沟渠
8	ZK101+305~ZK101+630	325	路基	12	3900	43	80	50	在K101+482路基左侧设置1座沉淀池+应急池	

序号	桩号	长度 m	形式	宽度 m	路面面积 m ²	初期雨水体积 m ³	沉淀池容积 m ³	应急池容积 m ³	沉淀池、应急池位置	初期雨水去向
									池（80m ³ +50m ³ ）	
9	K101+355~K101+390	35	路基	12	420	4	80	50	在罗屯3号大桥下设置1座沉淀池+应急池（80m ³ +50m ³ ）	
10	K101+390~K101+630	240	罗屯3号大桥	12	2880	31				
11	K101+630~K101+830	200	路基	24	4800	53	80	50	在K101+670路基两侧各设置1座沉淀池+应急池（80m ³ +50m ³ ）	
	合计	2360								

注：路面径流扣除中分带宽度。

（2）加强型护栏

K99+550~K101+830 桥梁和隧道外路段护栏防护等级采用五（SA）级。

（3）警示标志

交通警示牌、危险化学品车辆限速标志牌、应急联系告示牌及处置流程同步设置在桩号 K99+550 和 K101+830 附近行车方向右侧，共 8 块。

（4）视频监控

本项目穿越福新镇把榜水源地路段为地下水型，日供水规模为 330m³<50000m³，按照 DB45 T2320-2021 规范要求可不安装视频监控。

项目穿越、临近集中饮用水水源保护区路段环境风险防范措施汇总见表 5.1-11。

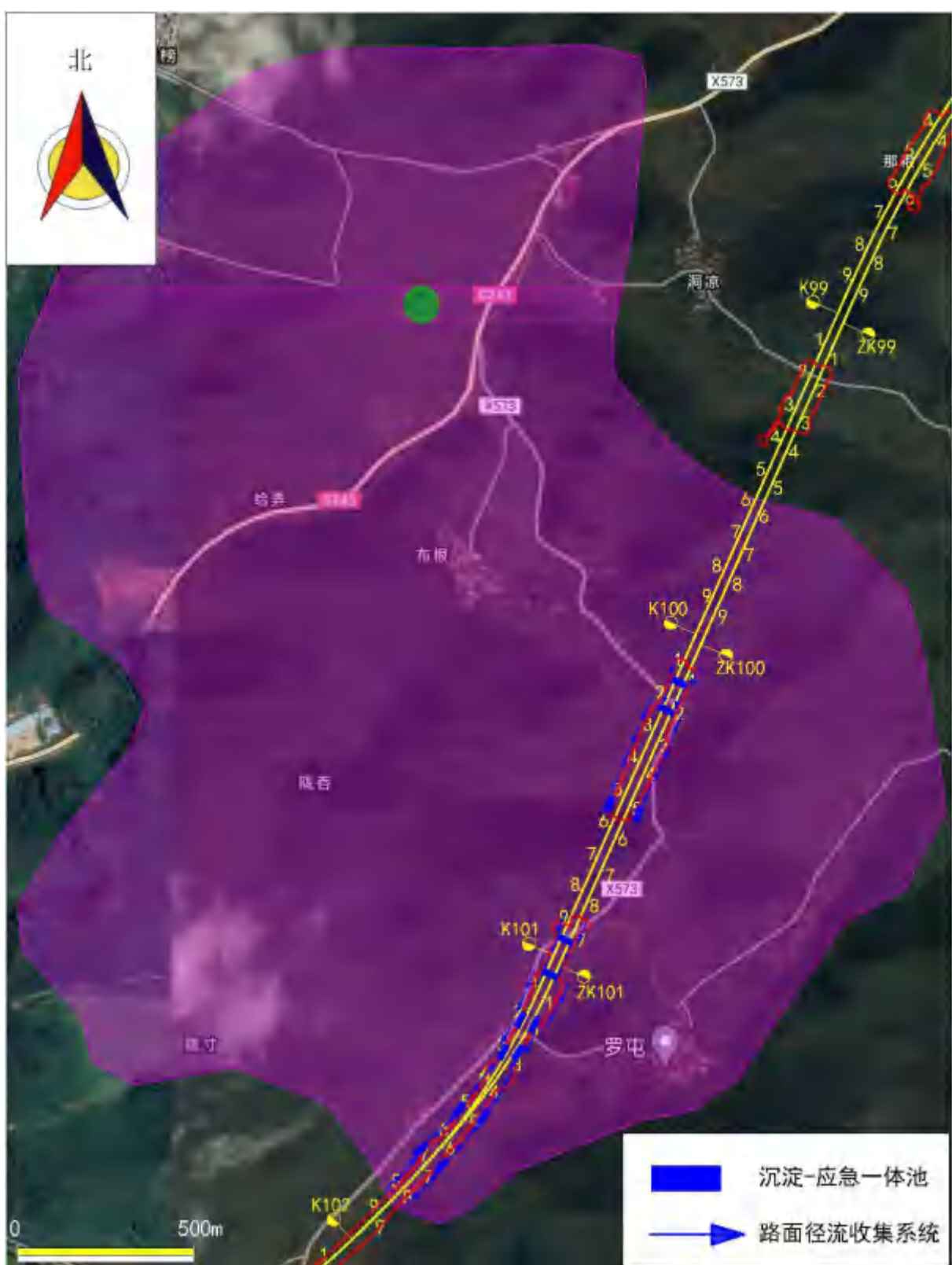


图 5.1-17 穿越福新镇把榜水源地路段环境风险防范措施示意图

表 5.1-11 项目穿越、临近饮用水水源保护区路段水环境保护措施汇总表

敏感区及对应路段	措施名称	措施位置	技术方案
临近集中式饮用水水源保护区的桥梁	桥面径流收集系统	那桐右江特大桥 (K0+719-K1+411), 桥洼大桥 (K5+980-K6+105), 绿水江特大桥 (K15+240-K16+290)	那桐右江特大桥安装横向、纵向、竖向排水管道, 将事故废水引入事故应急池, 桥面径流长度 1.384km (双向)。桥洼大桥安装横向、纵向、竖向排水管道, 将事故废水引入事故应急池, 桥面径流长度 0.25km (双向)。绿水江右江特大桥安装横向、纵向、竖向排水管道, 将事故废水引入事故应急池。桥面径流长度 1.384km (双向)。
	事故应急池	那桐右江特大桥两侧 (K0+719、K1+411)、桥洼大桥桥头 (K5+980)、绿水江特大桥桥头 (K15+240) 桥台附近	分别在那桐右江特大桥两侧 K0+719 和 K1+411、桥洼大桥桥头 K5+980、绿水江特大桥桥头 K15+240 桥台附近各建设 1 座事故应急池 (50m ³)。
	加强型护栏	那桐右江特大桥 (K0+719-K1+411), 桥洼大桥 (K5+980-K6+105), 绿水江特大桥 (K15+240-K16+290)	那桐右江特大桥、桥洼大桥、绿水江特大桥护栏防护等级为五 (SA) 级。
	警示标志	那桐右江特大桥 (K0+719-K1+411), 桥洼大桥 (K5+980-K6+105), 绿水江特大桥 (K15+240-K16+290)	交通警示牌、危险化学品车辆限速标志牌、应急联系告示牌及处置流程同步设置在那桐右江特大桥桩号 K0+719 和 K1+411, 桥洼大桥桩号 K5+980 和 K6+105, 绿水江特大桥 K15+240 和 K16+290 附近行车方向右侧, 共 8 块。
乔集镇博浪小龙潭水源地 K8+360~K10+330	路面径流收集系统	K8+360~K10+330	穿越段除龙床岭大桥、方村大桥、雷砂岭大桥外路基段采用双排水系统, 将坡面和路面径流分开收集、分开排放, 路面径流收集方式根据实际情况采取管道、刻槽、明渠/槽等单一或组合收集方式, 路面径流最终引入沉淀-应急并联池。路面径流长度 2.42km (双向)。
	桥面径流收集系统	龙床岭大桥 (K8+667.0) 方村大桥 (K9+090.0) 雷砂岭大桥 (K9+410.0)	安装横向、纵向、竖向排水管道, 将桥面径流引入沉淀-事故应急并联池。龙床岭大桥、方村大桥、雷砂岭大桥 3 座大桥桥面径流收集管长 1.52km (双向)。
	沉淀-应急并联池	龙床岭大桥 (K8+667.0)、方村大桥 (K9+090.0)、雷砂岭大桥 (K9+410.0) 桥位下, K8+900、K10+120、K10+370 路基旁	(1) 在龙床岭大桥桥头和桥位各建设 1 套沉淀-应急并联池 (80m ³ +50m ³); (2) 在 K8+900 路基右侧设置 1 套沉淀-应急并联池 (80m ³ +50m ³); (3) 在方村大桥桥位下建设 1 套沉淀-应急并联池 (80m ³ +50m ³); (4) 在雷砂岭大桥 (K9+410.0) 桥位下建设 1 套沉淀-应急并联池 (100m ³ +50m ³); (5) 分别在 K10+120、K10+370 路基左侧各设置 1 套沉淀-应急并联池 (150m ³ +50m ³)。
	加强型护栏	K8+360~K10+330	除龙床岭大桥、方村大桥、雷砂岭大桥外路基段护栏防护等级为五 (SA) 级。

敏感区及对应路段	措施名称	措施位置	技术方案
	警示标志	K8+360~K10+330	交通警示牌、危险化学品车辆限速标志牌、应急联系告示牌及处置流程同步设置在桩号 K8+360 和 K10+330 附近行车方向右侧，共 8 块。
乔建镇慕垦水源地 K18+420~K18+500	路面径流收集系统	K18+420~K18+500	穿越段路基段采用双排水系统，将坡面和路面径流分开收集、分开排放，路面径流收集方式根据实际情况采取管道、刻槽、明渠/槽等单一或组合收集方式，路面径流最终引出保护区外。路面径流长度 0.16km（双向）。
	沉淀-应急并联池	岷独中桥桥位下	在岷独中桥左右幅桥位下分别建设 1 套沉淀-应急并联池（80m ³ +50m ³ ）。
	加强型护栏	K18+420~K18+500	穿越路基段护栏防护等级为五（SA）级。
	警示标志	K18+420~K18+500	交通警示牌、危险化学品车辆限速标志牌、应急联系告示牌及处置流程同步设置在桩号 K18+420 和 K18+500 附近行车方向右侧，共 8 块。
隆安县乔建镇龙弟村 地下水型水源地 K21+300~K22+200	路面径流收集系统	K21+300~K22+200	穿越段除龙弟中桥、龙弟大桥外路基段采用双排水系统，将坡面和路面径流分开收集、分开排放，路面径流收集方式根据实际情况采取管道、刻槽、明渠/槽等单一或组合收集方式，路面径流最终引入沉淀-应急并联池。路面径流长度 904m（双向）。
	桥面径流收集系统	龙弟中桥（K21+348/ZK21+340） 龙弟大桥（K21+843/ZK21+851）	安装横向、纵向、竖向排水管道，将桥面径流引入沉淀-事故应急并联池。龙弟中桥、龙弟大桥 2 座桥梁桥面径流收集管长 896m（双向）。
	沉淀-应急并联池	龙弟中桥（K21+348/ZK21+340） 龙弟大桥（K21+843/ZK21+851） 桥位下、龙弟大桥桥尾	（1）在龙弟中桥左右幅桥位下分别建设 1 套沉淀-应急并联池（80m ³ +50m ³ ）； （2）在龙弟大桥左右幅桥位下分别建设 1 套沉淀-应急并联池（80m ³ +50m ³ ）； （3）在龙弟大桥桥尾 K22+030 设 1 套沉淀-应急并联池（80m ³ +50m ³ ）。
	加强型护栏	K21+300~K22+200	除龙弟中桥、龙弟大桥外路基段护栏防护等级为五（SA）级。
	警示标志	K21+300~K22+200	交通警示牌、危险化学品车辆限速标志牌、应急联系告示牌及处置流程同步设置在桩号 K21+300 和 K22+200 附近行车方向右侧，共 8 块。
隆安县屏山乡雅梨村 地下水型水源地 LK2+810~LK4+603.7	路面径流收集系统	LK2+810~LK4+603.781	穿越段均为路基段，采用双排水系统，将坡面和路面径流分开收集、分开排放，路面径流收集方式根据实际情况采取管道、刻槽、明渠/槽等单一或组合收集方式，路面径流最终引入沉淀-应急并联池。路面径流长度 3.588km（双向）。

敏感区及对应路段	措施名称	措施位置	技术方案
81	沉淀-应急并联池	龙虎山连接线桩号 LK2+980、LK3+300、LK3+820、LK4+060、LK4+450 路基旁	(1) 在龙虎山连接线 LK2+980 路基右侧建设 1 套沉淀-应急并联池 (80m ³ +50m ³)； (2) 在龙虎山连接线 LK3+300 路基右侧建设 1 套沉淀-应急并联池 (80m ³ +50m ³)； (3) 在龙虎山连接线 LK3+820 路基右侧建设 1 套沉淀-应急并联池 (80m ³ +50m ³)； (4) 在龙虎山连接线 LK4+060 路基右侧建设 1 套沉淀-应急并联池 (80m ³ +50m ³)； (5) 在龙虎山连接线 LK4+450 路基左侧建设 1 套沉淀-应急并联池 (80m ³ +50m ³)。
	加强型护栏	LK2+810~LK4+603.781	龙虎山连接线采用二级路标准，穿越段路基护栏防护等级为四 (SB) 级。
	警示标志	LK2+810~LK4+603.781	交通警示牌、危险化学品车辆限速标志牌、应急联系告示牌及处置流程同步设置在桩号 LK2+810 和 LK4+603.781 附近行车方向右侧，共 8 块。
福隆乡四达水源地 K48+600~K49+200	路面径流收集系统	K48+600~K49+200	穿越段路基段采用双排水系统，将坡面和路面径流分开收集、分开排放，路面径流收集方式根据实际情况采取管道、刻槽、明渠/槽等单一或组合收集方式，路面径流最终引出保护区外。路面径流长度 1.2km (双向)。
	沉淀-应急并联池	K48+760、K49+000、K49+000 路基旁	(1) 在 K48+760 路基左侧建设 1 套沉淀-应急并联池 (50m ³ +50m ³)； (2) 在 K49+000 路基左侧建设 1 套沉淀-应急并联池 (80m ³ +50m ³)； (3) 在 K49+000 路基右侧建设 1 套沉淀-应急并联池 (80m ³ +50m ³)。
	加强型护栏	K48+600~K49+200	穿越路基段护栏防护等级为五 (SA) 级。
	警示标志	K48+600~K49+200	交通警示牌、危险化学品车辆限速标志牌、应急联系告示牌及处置流程同步设置在桩号 K48+600 和 K49+200 附近行车方向右侧，共 8 块。
临近大新县昌明乡内 闸水源地路段	路面径流收集系统	K54+000~K55+400	临近路段设置路面径流收集系统，路面径流收集方式根据实际情况采取管道、刻槽、明渠/槽等单一或组合收集方式。路面径流长度 2.8km (双向)。
	沉淀-应急并联池	在 K54+180、K54+560、K54+800、K55+140 路基旁	(1) 在 K54+180 路基左侧建设 1 套沉淀-应急并联池 (100m ³ +50m ³)； (2) 在 K54+560 路基左侧建设 1 套沉淀-应急并联池 (100m ³ +50m ³)； (3) 在 K54+800 路基两侧各建设 1 套沉淀-应急并联池 (50m ³ +50m ³)； (4) 在 K55+140 路基左侧建设 1 套沉淀-应急并联池 (100m ³ +50m ³)。
	加强型护栏	K54+000~K55+400	临近路基段护栏防护等级为五 (SA) 级。
	警示标志	K54+000~K55+400	交通警示牌、危险化学品车辆限速标志牌、应急联系告示牌及处置流程同步设置在桩号 K54+000 和 K55+400 附近行车方向右侧，共 8 块。

敏感区及对应路段	措施名称	措施位置	技术方案
大新县县城乔苗水库 饮用水水源保护区 L2K0+430~L2K4+200	路面径流收集系统	L2K0+430~L2K4+200	穿越段除林海大桥、林海隧道、统屯隧道、哧立隧道外路基段采用双排水系统，将坡面和路面径流分开收集、分开排放，路面径流收集方式根据实际情况采取管道、刻槽、明渠/槽等单一或组合收集方式，路面径流最终引入沉淀-应急并联池。路面径流长度 6.07km（双向）。
	桥面径流收集系统	林海大桥（L2K1+270.0）	安装横向、纵向、竖向排水管道，将桥面径流引入沉淀-事故应急并联池。林海大桥桥面径流收集管长 0.2km（双向）。
	沉淀-应急并联池	L2K0+565、L2K1+450、 L2K2+200、L2K2+550、 L2K2+600、L2K3+860 路基旁，林海大桥桥头、桥位	<ul style="list-style-type: none"> （1）在 L2K0+565 路基左侧设置 1 座沉淀池+应急池（80m³+50m³）； （2）在 L2K1+270 林海大桥左桥头设置 1 座沉淀池+应急池（50m³+50m³）； （3）在 L2K1+270 林海大桥右桥头设置 1 座沉淀池+应急池（80m³+50m³）； （4）在 L2K1+340 林海大桥桥尾设置 1 座沉淀池+应急池（50m³+50m³）； （5）在 L2K1+450 路基右侧设置 1 座沉淀池+应急池（50m³+50m³）； （6）在 L2K2+200 路基左侧设置 1 座沉淀池+应急池（300m³+50m³）； （7）在 L2K2+550 路基左侧设置 1 座沉淀池+应急池（80m³+50m³）； （8）在 L2K3+600 路基左侧设置 1 座沉淀池+应急池（100m³+50m³）； （9）在 L2K3+860 路基右侧设置 1 座沉淀池+应急池（80m³+50m³）。
	加强型护栏	L2K0+430~L2K4+200	除林海大桥、林海隧道、统屯隧道、哧立隧道外路基段护栏防护等级为五（SA）级。
	警示标志	L2K0+430~L2K4+200	交通警示牌、危险化学品车辆限速标志牌、应急联系告示牌及处置流程同步设置在桩号 K8+360 和 K10+330 附近行车方向右侧，共 8 块。
福新镇把榜水源地 K99+550~K101+830	路面径流收集系统	K99+550~K101+830	穿越段除布根大桥、罗屯 1 号大桥、罗屯 2 号大桥、布根隧道、罗屯隧道外路基段采用双排水系统，将坡面和路面径流分开收集、分开排放，路面径流收集方式根据实际情况采取管道、刻槽、明渠/槽等单一或组合收集方式，路面径流最终引入沉淀-应急并联池。路面径流长度 1.86km（双向）。
	桥面径流收集系统	布根大桥（K100+185/ZK100+177）、 罗屯 1 号大桥 （K101+003/ZK100+969）、罗屯 2 号 大桥（K101+264/ZK101+230）	安装横向、纵向、竖向排水管道，将桥面径流引入沉淀-事故应急并联池。布根大桥、罗屯 1 号大桥、罗屯 2 号大桥 3 座桥梁桥面径流收集管长 0.86km（双向）。

敏感区及对应路段	措施名称	措施位置	技术方案
	沉淀-应急并联池	布根大桥、罗屯1号大桥、罗屯2号大桥、罗屯3号大桥桥位下及K100+510、K101+482、K101+670路基旁	<p>(1) 在布根大桥桥位下设置1座沉淀池+应急池(80m³+50m³)；</p> <p>(2) 在K100+510路基两侧各设置1座沉淀池+应急池(80m³+50m³)；</p> <p>(3) 在罗屯1号大桥桥位下设置1座沉淀池+应急池(80m³+50m³)；</p> <p>(4) 在罗屯2号大桥桥位下设置1座沉淀池+应急池(40m³+50m³)；</p> <p>(5) 在K101+482路基左侧设置1座沉淀池+应急池(80m³+50m³)；</p> <p>(6) 在罗屯3号大桥桥下设置1座沉淀池+应急池(80m³+50m³)；</p> <p>(7) 在K101+670路基两侧各设置1座沉淀池+应急池(80m³+50m³)。</p>
	加强型护栏	K99+550~K101+830	除布根大桥、罗屯1号大桥、罗屯2号大桥、布根隧道、罗屯隧道外路基段护栏防护等级为五(SA)级。
	警示标志	K99+550~K101+830	交通警示牌、危险化学品车辆限速标志牌、应急联系告示牌及处置流程同步设置在桩号K99+550和K101+830附近行车方向右侧,共8块。

注：(1) 施工图深化设计阶段，沉淀池容积及位置、应急池位置可根据地形、边沟排水等实际情况进行设置，原则上每增加1个排水口需配备1处沉淀-事故应急并联池；(2) 若因地形、施工条件限制，可采取扩大边沟的方式设置沉淀、事故应急池。

5.1.6.11 其他要求

根据隆安县屏山乡雅梨村地下水型水源地为傍河型地下水水源地的划定方案及其批复，该水源地一级保护区陆域局部区域以拟建的龙虎山连接线为界，现阶段施工图设置事故池均避开一级保护区范围，若施工阶段有所调整事故油池位置有所调整，施工单位应当充分征求当地环保部门意见，避免设置事故池选址不合理。

5.1.6.12 穿越饮用水水源保护区路段环境风险防范设施投资估算

结合表 5.1-11，本项目穿越、临近饮用水水源保护区路段设置的环境风险防范设施及投资估算见表 5.1-12。

表 5.1-12 本项目穿越饮用水水源保护区路段环境风险防范设施投资一览

序号	名称	主要措施	数量	投资/万元	备注
1	临近水源保护区桥梁(那桐右江特大桥、桥洼大桥、涑水江特大桥)	桥面径流收集管	3.73km	37.3	桥梁径流横向、纵向、竖向排水收集管道，排水管按 100 元/m 估算
		事故池	共 4 处	40	50m ³ 事故池按 10 万/座估算
		警示标志	24 块	12	估算 5000 元/块
2	乔建镇博浪小龙潭水源地	路面径流收集管(沟)	2.42km	48.4	路基段采用双排水系统，按 200 元/m 单价估算
		桥面径流收集管	1.52km	15.2	桥梁径流横向、纵向、竖向排水收集管道，排水管按 100 元/m 估算
		沉淀池-事故应急并联池	共 7 处	200	50m ³ 事故池按 10 万/座估算；80m ³ 沉底池按 15 万/座估算，100m ³ 沉淀池按 20 万/座估算，150m ³ 事故池按 25 万/座估算
		警示标志	8 块	4	估算 5000 元/块
3	乔建镇慕垦水源地	路面径流收集管(沟)	0.16km	3.2	路基段采用双排水系统，按 200 元/m 单价估算
		沉淀池-事故应急并联池	共 2 处	50	50m ³ 事故池按 10 万/座估算；80m ³ 沉底池按 15 万/座估算
		警示标志	8 块	4	估算 5000 元/块
4	隆安县乔建镇龙弟村地下水型水源地	路面径流收集管(沟)	0.904km	18.08	路基段采用双排水系统，按 200 元/m 单价估算
		桥面径流收集管	0.896km	8.96	桥梁径流横向、纵向、竖向排水收集管道，排水管按 100 元/m 估算
		沉淀池-事故应急并联池	共 5 处	125	50m ³ 事故池按 10 万/座估算；80m ³ 沉底池按 15 万/座估算
		警示标志	8 块	4	估算 5000 元/块
5	隆安县屏山乡雅梨村地下水型水源地	路面径流收集管(沟)	3.588km	71.76	路基段采用双排水系统，按 200 元/m 单价估算
		沉淀池-事故应急并联池	共 5 处	125	50m ³ 事故池按 10 万/座估算；80m ³ 沉底池按 15 万/座估算
		警示标志	8 块	4	估算 5000 元/块

序号	名称	主要措施	数量	投资/万元	备注
6	福隆乡四达水源地	路面径流收集管(沟)	1.2km	24	路基段采用双排水系统,按200元/m单价估算
		沉淀池-事故应急并联池	共3处	70	50m ³ 事故池按10万/座估算;50m ³ 沉底池按10万/座估算,80m ³ 沉底池按15万/座估算
		警示标志	8块	4	估算5000元/块
7	临近大新县昌明乡内闸水源地路段	路面径流收集管(沟)	2.8km	56	路基段采用双排水系统,按200元/m单价估算
		沉淀池-事故应急并联池	共5处	110	50m ³ 事故池按10万/座估算;50m ³ 沉底池按10万/座估算,100m ³ 沉底池按20万/座估算
		警示标志	8块	4	估算5000元/块
8	大新县县城乔苗水库饮用水水源保护区	路面径流收集管(沟)	6.07km	121.4	路基段采用双排水系统,按200元/m单价估算
		桥面径流收集管	0.2km	2	桥梁径流横向、纵向、竖向排水收集管道,排水管按100元/m估算
		沉淀池-事故应急并联池	共9处	250	50m ³ 事故池按10万/座估算;50m ³ 沉淀池按10万/座估算,80m ³ 事故池按15万/座估算,100m ³ 沉底池按25万/座估算,300m ³ 沉底池按50万/座估算
		警示标志	8块	4	估算5000元/块
9	福新镇把榜水源地	路面径流收集管(沟)	1.86km	37.2	路基段采用双排水系统,按200元/m单价估算
		桥面径流收集管	0.86km	8.6	桥梁径流横向、纵向、竖向排水收集管道,排水管按100元/m估算
		沉淀池-事故应急并联池	共9处	225	50m ³ 事故池按20万/座估算;80m ³ 事故池按15万/座估算
		警示标志	8块	4	估算5000元/个
10	应急物资(分别储存在那桐西、昌明和福新收费站内)	3处	60	铁锹、粗干砂、沙袋、桥梁泄水栓、锯木屑、围油栏、吸油毡、石灰等	
合计				1751.1	

注:护栏属于交通安全工程内容,已纳入主体设计,不计入环保投资

5.2 施工期环境保护措施

建设单位在工程施工期有责任保护环境和减缓对环境的不利影响,在招标文件的编制过程中应将环境保护措施纳入招标文件,并在工程承包合同中明确;承包商在投标文件中应包含环境保护措施的落实及实施计划。

5.2.1 生态保护措施

5.2.1.1 工程措施

1、生态敏感区路段减缓措施

(1)禁止在龙虎山连接线临近的自然保护区管理范围以及沿线生态保护红线范围

内设置施工营地、施工生产生活区、弃渣场、临时堆土场等临时场地。

(2) 严格控制龙虎山连接线施工红线，施工前对自然保护区边界建立警示牌，加强野生保护动物科普教育，禁止非法捕猎野生动物。施工中接受自然保护区管理机构监督指导，规范施工。

(3) 加强龙虎山连接线起点段的绿化措施，采用乔灌结合的形式，优先采用种植后能自我维持和自我正常演替的本地树种。

2、施工红线范围限定措施

(1) 施工中严格按用地红线控制施工用地，避免出现额外占地破坏地表植被的情况；同时加强施工人员保护野生动物教育工作，严格监管，禁止捕杀野生动物的行为；尤其注意避免施工人员进入林地进行砍伐。

(2) 施工结束后，及时按设计对项目主体工程用地区及临时用地区可绿化区域采用本土植物物种进行绿化，防止外来植物物种的侵入影响；尤其是植被保存较好的路段，采用本地常见物种进行绿化，禁止使用外来物种。

(3) 预防林地火灾，在施工区周围山上竖立防火警示牌，划出可生火范围、巡回检查，尤其是在公路沿线区域生长良好的用材林附近，以预防和杜绝森林火灾发生。

(4) 施工便道、临时堆土场、施工营地、料场尽量安排在永久占地区，若须临时占用，则须尽量避免占用植被，特别是尽量避免占用林地。施工便道使用完毕后，若实际需要保留，则需要在边坡采取植被恢复措施，否则进行地表土疏松，全部恢复植被；其他临时用地均需要进行绿化恢复植被或复耕。

3、野生植物和古树保护措施

根据《中华人民共和国野生植物保护条例》、《广西壮族自治区野生植物保护办法》等相关要求，针对本工程沿线生态系统和工程特点，提出以下保护野生植物和保护古树的保护措施：

(1) 通过板报、微信和专场培训等形式，对项目管理人员和一线施工人员进行生态科普和宣传教育，让所有参与建设人员基本认识区域内常见的古树和保护植物等。

(2) 鉴于公路占地区可能还会有野生重点保护植物及古树未调查到，本评价建议在征地前，建设单位宜组织专门机构对占地区保护植物情况进行详细调查，根据调查结果采取挂牌保护、路线避让、移栽或原地保护等工程措施，确保本工程施工符合国家有关重点保护野生植物的有关法律法规的要求。

4、野生动物保护措施

根据《中华人民共和国野生动物保护法》、《广西壮族自治区陆生野生动物保护管理规定》等相关要求，针对本工程沿线生态系统和工程特点，提出以下野生动物的保护措施：

(1) 合理安排施工时间，消除对动物的惊吓影响；夜晚避免使用强光照射灯，在4~5、9~10月鸟类迁徙高峰期尽量避免夜间施工及不使用大功率强探照灯。

(2) 加强对施工人员的生态环境保护的宣传教育工作，建议建设单位与施工单位共同协商制订相应环境保护奖惩制度，明确环保职责。

(3) 加强施工人员保护野生动物教育工作，不捕猎、不食用野生动物，提高施工人员的动物保护意识。若遇到受伤的野生保护动物要及时报告当地野生动物保护部门，由专业人员处理。

(4) 公路路基填方路段，应尽量设置桥隧或涵洞以减缓影响，并在涵洞两端做缓坡状设计，便于两栖类、爬行类迁移活动。路段涉水田、沟渠区域，避免随意弃渣和排污，减少对水体的污染。项目 K14-K17、K21-K22、K31-K32、K48、K50-K52、ZK0-ZK2、K70-K71、K74-78、K100-K105 等涉及水田、沟谷、溪流、山冲路段，可能出现虎纹蛙、眼镜王蛇等两栖爬行保护动物，应特别注意。

(5) 对于 K22-K32、K33-K40、K45-K47、K57-K59、K65-K72、K95-K100 等石山生境较多的路段，应规范施工行为，尽量避免爆破和机械噪声对附近保护鸟类、哺乳类的惊扰，禁止施工人员捕杀。对沿线为林缘-农田-灌丛生境的路段，出现褐翅鸦鹃、小鸦鹃等飞行能力偏弱的鸟类的概率较大，建议在其路基段两侧种植低矮乔木+马甲子或火棘等有刺的灌木形成乔木层和林下茂密刺篱，从而提高褐翅鸦鹃等鸟类穿越公路的飞行高度。进行爆破作业时，通过降低一次起爆量，避开晨昏和正午等措施，消除对黑叶猴、猕猴、小灵猫、豹猫、斑林狸等保护兽类的惊吓影响。

5、水生生态保护措施

(1) 合理安排工序，缩短右江、潯水江的河流等涉水桥梁的作业时间，尽量选择在枯水期进行，避开鱼类产卵高峰期（3~7月），施工前进行驱鱼。

(2) 施工前制定减少浑浊泥砂水产生的施工方案，以降低悬浮物对周边水体的不利影响。钢围堰内桩基础施工产生的废渣、基坑水等不得直接排入围堰外水体；施工机械应加强维护，减少跑、冒、滴油现象。

(3) 桥梁桩基施工泥浆按施工工艺进行处理，采用封闭循环的方式，将施工过程中产生的废泥浆固化后运送至指定弃渣场堆弃或作为路基填筑材料再利用。

(4) 项目建设管理部门加强对承包商、施工人员的宣传教育工作，严禁施工人员利用水上作业之便捕捞水生动物。

6、边坡防护工程措施

采取植物措施时优先考虑本地物种，乔木如任豆、萍婆、菜豆树、南酸枣、榕树等，灌木如灰毛浆果楝、老虎刺、黄荆等，草本植物如五节芒、芒、淡竹叶、类芦等，上述物种的生态幅广、适应性强，均可成为当地植物群落的优势物种，有利于植物群落的正向演替，具有较好的水土保持、涵养水源等生态效益。

7、农林生态环境保护措施

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

(2) 严禁砍伐用地范围外林木，施工便道的修建应避开发育良好的自然植被，同时加强森林防火宣传教育，在施工区周边竖立防火警示牌，并注意制定好应对森林火灾的应急措施。

5.2.1.2 管理措施

(1) 落实本工程环评报告及其批复要求；

(2) 建设方宜把施工期和营运期生态保护措施写到招标合同中；

(3) 开展施工期环境监理和监测，重点落实水土保持措施和野生动植物的保护措施；

(4) 对参建单位进行环境保护宣传教育，加强相关法律法规的宣传学习，提高环境保护意识。

5.2.1.3 保障措施

(1) 确保上述环境保护措施的资金列入项目环境保护投资预算；

(2) 建设单位和施工方宜安排专人负责施工期生态保护工作，明确职责；

(3) 规范施工行为，组织施工方案，制定工程施工人员环境保护行为规定，明确奖罚；

(4) 项目的环境监理部门应加强施工期环境保护监督管理，发现问题及时改正。

5.2.2 环境空气保护措施

(1) 施工场地应及时进行洒水处理、保持路面湿润。施工单位应配备洒水车，定期对施工便道及施工区域进行洒水，在干燥炎热的夏季或大风天气，应适当增加洒水

次数。在居民点敏感地段施工，在大风、干旱天气要加强洒水工作。

(2) 采用密闭运输车运输和转移散装水泥，对砂石堆场设置围挡、设置防尘布、防雨棚等措施，搅拌站进场道路要硬化并及时清洗，搅拌站内要求定时洒水，及时清扫。存储石灰、砂石等易产生扬尘的建筑材料的场地，应采取防尘措施，如密闭存储、设置围挡、堆砌围墙或采用防尘布苫盖等。

(3) 施工单位应及时清运施工中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾。不能及时清运的，应采取防尘措施，如覆盖防尘布、防尘网，定期喷洒抑尘剂或定期喷水压尘，防止风蚀起尘及水蚀迁移。

(4) 渣土运输车辆应当密闭，确保设备正常使用，装载物不得超过车厢挡板高度，不得沿途泄露、散落或者飞扬。运输单位和个人应当加强对车辆密闭装置的维护，确保设备正常使用。

(5) 在靠近敏感点的施工区域，应设置围挡，并增加施工区、施工便道的洒水次数；尤其对于距敏感点 50m 范围内的施工现场，旱季应注意对施工区、施工便道进行清扫，保持洁净，并加大洒水次数。对临路较近的敏感点进行施工期大气环境抽查监测。

(6) 拌和站选址指导性意见

① 全线应集中设置拌合站。拌和站应设置在开阔空旷的地方，沥青拌和站应设置在村庄居民区、学校或有特殊要求地区的下风向，且距离不宜小于 300m；骨料拌和站应设置在村庄居民区、学校或有特殊要求地区的下风向，且距离不宜小于 200m，减少拌和站对环境敏感点的粉尘和噪声污染。

② 建议采用先进的沥青混凝土拌和设备，即拌和机具有密封除尘装置，沥青拌合站采用封闭式沥青拌合设备，并配置沥青烟废气净化装置。沥青的熔化、搅拌应在密封的容器中作业，生产设备不得有明显沥青烟无组织排放存在。但是苯并[a]芘为强致癌物，对沥青混凝土拌和设备操作拌合设备的工人有较大的影响，要对工人采取劳动保护，发放保护装置，对操作人员进行轮换等措施。

③ 骨料拌合站搅拌机搅拌时会产生粉尘，搅拌机应安装除尘装置。

④ 骨料拌合站污染物排放应满足《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)相关要求。

(7) 隧道施工防护措施

① 施工采取湿式装运渣、水幕降尘湿喷混凝土支护等方法，清除洞内粉尘和溶解

空气中部分有害气体。

②在隧道口安装通风机。

(8) 沥青摊铺

沥青混凝土敷设时，应选择晴天、有风，大气扩散条件较好的天气集中作业。施工单位在满足施工要求的前提下尽量降低沥青摊铺温度，然后对铺装好的路面采取水冷措施，减少沥青烟的产生。

(9) 临近自然保护区路段防护措施

龙虎山连接线临近自然保护区路段施工期间，施工单位应加强施工区的洒水降尘措施，保证施工区基本不起尘。施工单位应采取密闭运输渣土和散装材料、对材料和裸露地面进行防尘布苫盖等措施减少各施工环节对环境空气的污染，确保不造成自然保护区内环境空气质量的明显降低。施工期间，建设单位应委托相关单位在临近自然保护区处设置环境空气监测点，以了解项目施工对保护区环境空气的影响，并及时调整和增加环境空气污染防治措施。

5.2.3 水环境保护措施

5.2.3.1 管理措施

(1) 开展施工场所和营地的水环境保护教育，让施工人员理解水环境保护的重要性；在桥梁下部结构施工时，施工尽量安排在枯水季节进行，以减小对桥位下游或周围水质的影响。

(2) 严格检查施工机械，防止油料泄漏污染水体；施工材料如油料、沥青、化学品等不宜堆放在地表水体附近，并应备有临时遮挡帆布；采取措施防止泥土和散体施工材料阻塞水渠或现有的灌溉沟渠等。

(3) 严格按照水保方案，做好施工区裸露地表防护，施工土石方要及时清运，不得随意堆放，避免雨水冲刷进入水体，造成水质污染。

5.2.3.2 桥梁施工水污染防治措施

(1) 合理安排跨河大桥桩基作业时序，避开河流洪水期，钢围堰设置宜在河流枯水季节进行。

(2) 跨河桥梁水中桩基钻孔灌注施工中，护壁泥浆采用循环方式，不外排，沉淀后的废渣运至弃渣场填埋或作为筑路材料再利用。

(3) 跨河主桥桥梁结构物混凝土浇注所需混凝土由施工机械封闭运输至施工区浇注，不在现场拌和。

(4) 钢围堰内桥梁桩基施工产生的废渣等不得直接排入围堰外水体，应采用封闭方式收集后，清运至岸侧施工营地，干化后废渣运至弃渣场填埋。

(5) 桥梁施工区及临河路段施工区周边应设置临时截排水沟，出水口处设置临时沉淀池，排水经沉淀后方可接入周边排水系统。

5.2.3.3 施工营地水污染防治措施

(1) 施工营地生产废水与雨水排水系统应分开设置。生产废水排水系统在出水口处设隔油、沉砂池，经隔油、沉砂处理后上清液回用，隔离出的油类物质采用封闭罐收集后，定期交由有资质的单位处理；在雨水排口处设沉砂池，经沉砂处理后的地表径流接入周边排水系统；

(2) 设置于施工营地内生活区排放的生活废水，生活污水应通过封闭管道排入化粪池，化粪池应有封盖，并定期清掏化粪池用于耕地、林地肥育。

5.2.3.4 隧道施工水污染防治措施

(1) 隧道施工时坚持“以堵为主、堵排结合、限量排放”的防治水原则，采取“堵水防漏、保护环境”和“先探水、预注浆、后开挖、补注浆、再衬砌”的设计、施工理念，达到堵水防漏的目的。

(2) 加强隧道施工期的环境管理。优选环保型炸药和注浆材料，爆破施工应尽可能减少硝基炸药用量。优选废水处理工艺，做好处理后的废水回用工作，禁止向敏感水体排放废水。

(3) 若在采取堵水措施的情况下，仍然引起隧址区村民生活用水、灌溉用水减少，则拟采用周边未受影响的地表溪流或开采地下水进行补充。

(4) 隧道施工中，应在各隧道进出口处设隔油、沉砂池对生产废水进行处理。隧道施工中应在各隧道洞口处设隔油、沉砂池，尤其在中长隧道处，沉淀池弃渣集中堆存处理；隔离出的油类物质，采用封闭罐收集后，定期交由有资质的单位处理。

(5) 施工单位应做好隧道施工期突发涌水和施工废水的应急处置工作。

5.2.3.5 穿越饮用水水源保护区路段环境保护措施

1、桥梁段污染防治措施

(1) 右江特大桥尽量避开洪水期施工，并采用先进工艺，加强桥梁工区监管，通过设置防污屏等措施杜绝施工期对下游隆安县华侨管理区右江饮用水水源保护区取水口水质的影响。

(2) 涉及水中墩的桥梁桩基施工尽快安排在枯水期，缩短桩基施工时长，减少对

水体扰动。

(3) 大桥桩基钻孔灌注或挖孔灌注桩施工过程中，护壁泥浆采用循环方式，产生的废浆及钻渣沉淀干化后运至弃渣场填埋。

(4) 桥梁结构物混凝土浇注所需混凝土由施工机械封闭运输至施工区浇注，不在现场拌和。

(5) 桥梁施工区及临河（库）路段施工区周边应设置临时截排水沟，出水口处设置临时沉淀池，排水经沉淀后方可接入周边排水系统。

(5) 对于位于水源地保护内的龙床岭大桥、方村大桥、雷砂岭大桥、布根大桥、罗屯1号大桥、罗屯2号大桥所在区域应开展水文地质详勘，对区域地下水分布、类型、含水量、补给方式和径流方向进行详细勘察，若发现地下河或者岩溶管道型裂隙水，对桥梁桩基进行优化设计，避免桩基打通地下河或岩溶管道，造成这些地下水型水源地污染。

2、路基段污染防治措施

(1) 基础开挖等大规模土石方施工作业需避开雨天，及时清运废弃的土石方，不得在水源保护区内随意堆放。

(2) 施工区两侧设置临时截排水沟和沉淀池，施工区雨水径流经沉淀后方可排放。

3、施工期环境管理要求

(1) 施工单位加强施工现场的管理，合理安排施工时序。

(2) 禁止在饮用水水源保护区内设置施工营地、施工生产生活区、弃渣场、临时堆土场等临时用地；禁止在保护区范围内挖沙、取土。严格划定施工范围，控制临时占地和施工便道数量，不得擅自扩大范围。禁止在饮用水水源保护区内堆存生活垃圾和乱排废水。保护区外的施工生产生活污水禁止排入饮用水水源保护区。

(3) 施工现场不设机械维修保养和清洗场地。尽量选用先进的设备、机械，加强机械和车辆维修保养，在饮用水水源保护区路段施工时，每天施工开始前和结束后均应对施工机械和运输车辆的常见漏油部位进行检查，尽量避免跑、冒、滴、漏油情况的发生。

(4) 将饮用水水源保护区水质保护列入施工招标合同中；施工前应向施工人员宣传饮用水源保护的相关法规要求，并在施工现场树立警示牌提醒施工人员注意规范相关施工活动；禁止施工人员向水体中倾倒固体废物和废水，禁止施工人员在保护区水体进行捕鱼、游泳等活动；禁止在饮用水水源保护区水域中清洗机械和车辆。

5.2.3.6 对沿线村屯分散式饮用水水源的减缓措施

项目施工路基挖填方等可能会破坏相关分散式饮用水设施和输水管线，本评价建议：施工单位在靠近村屯路段施工中，详细咨询村委会居民饮用水设施和管线的布线，路基等施工尽可能的以不破坏相关输水管线及设备为原则，倘若对输水管线或设备无法避让，必须进行协商，对所要破坏的相关输水设备或管线进行改建，待不影响村民饮用水的情况下，方可进一步开工建设。

对于位于项目用地红线的群力村潭主屯、东南村逐仗屯的水井，纳入征拆范围，为村民重新钻井进行补偿。对临近上育村下榜屯取水井榜屯大桥施工时，桩基钻孔宜采用人工挖孔桩的形式进行，若采用机械钻孔时，优先选用旋挖钻机，采用干式钻孔，若地层条件不适宜，需要使用冲击钻机成孔时，应加强孔内泥浆液位的监管，发现渗漏时应及时采取防渗措施，同时配备应急供水车。在临近团结村更兴屯取水井路段施工期间，施工单位应严格按照批准的红线施工，采取拦挡措施防止土石块滚落压覆抽水设施和供水设施，并配备应急供水车。对临近那春屯现状取水路段施工前开展那春屯供水状况排查，协助其尽快启用村内的人饮工程。对临近未封闭的东南侧弄巷屯、松山村百光屯出露泉取水口路段施工时，应设置临时排水沟和临时沉淀池，将雨污水处理后引至远离出露泉水源的农灌沟渠排放，避免影响该取水口水质。

5.2.4 地下水环境保护措施

(1) 施工营地对地下水影响的减缓措施

项目施工营地所设化粪池、沉淀池、隔油池等设施，应做好防渗措施，避免施工废水下渗、对局部区域地下水水质造成污染。

(2) 桥梁施工对地下水环境影响的减缓措施

施工单位应做好泥浆池的防渗漏、防漫溢措施，防止渗漏污染地下水。

5.2.5 声环境保护措施

(1) 施工中合理安排工序，与声环境保护目标距离在 300m 范围内的施工区，应尽量避免在夜间（北京时间 22:00 至次日凌晨 6:00）进行施工作业及施工材料运输。因工序要求，必须在距声环境保护目标较近路段施工的，施工单位应按规定申领夜间施工许可，同时发布公告最大限度地争取民众支持和谅解，对于夜间施工噪声大的作业点，必要时可通过设置简易挡墙等围护设施降噪，并尽量避免在施工中同时使用多种高噪声设备如装载机、平地机、压路机等的情况。

(2) 临近学校路段宜在假期内完成主要路基土石方工作量，减少施工对其影响。

(3) 参建单位宜主动在施工现场张贴通告和投诉电话，在接到投诉电话后应及时解决相关环境问题。

(4) 施工单位应合理选择施工便道，尽量避免穿越集中居民区，尽量远离学校等敏感建筑，否则应通过限速和平整道路等措施降低汽车交通噪声带来的影响。

(5) 尽量采用低噪声机械，施工机械设备应事先对其进行常规工作状态下的噪声测量，超过国家标准的机械应禁止其入场施工。应经常对设备进行维修保养，避免由于设备性能差而使噪声增强现象的发生。

(6) 合理确定工程施工场界，公路沿线两侧部分村庄距路较近，尽量避免将施工营地设置在声环境保护目标附近。

(7) 在居民集中区域，充分考虑高噪声机械的源强和作业特点，必要时直接采用隔声围挡或隔声工棚，减少噪声对居民区的影响。

(8) 隧道工程需进行爆破作业时，应控制爆破量，降低爆破突发噪声源强，并于实施前进行公告，特别是对隧道爆破点半径 500m 范围内的敏感目标，爆破前需告知相关村民。

5.2.6 固体废物处置措施

(1) 施工单位应将剥离后的表土及时运至临时堆土场储存，及时将弃渣运至附近的弃渣场堆存，严禁随意堆弃，并应按照项目水土保持方案对临时堆土场、弃渣场进行相应的防护。

(2) 施工单位应配备管理人员对渣土的运输、处置实施现场管理，避免野蛮装运和乱卸乱倒现象发生。

(3) 加强生产管理，定期对沥青输送管道和储罐进行检查、维护；沥青拌和残渣设置专用容器接装，将其回收利用；无法回用的沥青废料应送至有资质公司再生利用，不得就地填埋或直接焚烧处理。

(4) 施工营地应设置垃圾桶集中收集生活垃圾后委托当地环卫部门清运处置，不得随地丢弃，或混入建筑垃圾后处置。

(5) 设置施工设备、车辆维修区的施工区应单独设置危废暂存间，并委托具有相应资质的单位处置维修产生的废矿物油等危险废物。

5.3 营运期环境保护措施

5.3.1 生态保护措施

(1) 对公路沿线边坡、服务设施的绿化植物进行补植，加强对公路景观绿化的养护，尽量栽培适合当地环境的乡土树种（如枫香、任豆、海南蒲桃、马尾松、南酸枣、紫薇、榕树、栎树、台湾相思、蚬木、木棉、假苹婆等）或对区域整体环境危害小的树种（如黄花风铃木、夹竹桃等）。

(2) 增强对陡坡和隧道出入口的地质稳定性监测和应急处置，最大程度避免因塌方和滑坡等造成新的植被破坏。

(3) 做好弃渣场等重点区域的绿化恢复和管养，避免出现植被裸露；雨季过后对上述区域进行巡查，避免受强降雨冲刷后，发生边坡失稳，坍塌、滑坡等地质灾害。

(4) 对紫茎泽兰、鬼针草、福寿螺等外来入侵能力强的物种分布和动态变化进行监控，对于进入公路占地范围内的外来入侵物种及时予以清除。

(5) 穿越生态保护红线和临近龙虎山自然保护区路段，营运期建议开展野生动物动态监测，重点关注公路两侧植被比较茂盛的路段有无大量被车辆碾压的动物，以及春秋候鸟迁徙季的大雨、大雾天气过后有无大量鸟类死亡的情形。如有，则及时采取增设涵洞及限速牌提醒等减缓影响措施。接近龙虎山自然保护区路段时，应设置“即将靠近保护区、需减速通过”的指示牌。

(6) 项目公路两侧的绿化，尤其是路侧的行道树，建议选用乔灌结合，高大乔木选用枫香、蚬木、樟树、栎树、任豆、石山樟、榕、鱼尾葵、仪花、假苹婆、木棉等乡土品种进行栽植，灌木林则建议选用以木豆、小叶榕、继木等物种为主，大冠幅树种以能够更大限度遮挡车辆运行过程中车辆灯光外射，可以有效减缓夜晚行驶车辆的强光对候鸟的干扰。

5.3.2 环境空气保护措施

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

(2) 在公路服务、管养设施的食堂、餐饮区安装油烟净化装置，并加强维护。

5.3.3 水环境保护措施

(1) 定期检查服务区、收费站等设施污水处理及排放情况，保证污水处理系统处于良好的工作状态；加强服务设施污水处理系统及污水管道防渗层检测，以保证在防

渗层发生渗漏时能及时发现并采取必要的污染控制措施。

(2) 定期做好隧道口沉砂、隔油池的检查和清理工作。

5.3.4 声环境保护措施

5.3.4.1 降噪措施选取原则

营运期本评价地面交通噪声污染防治应按照《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发[2010]7号）等相关内容制定，遵循如下原则：

- (1) 坚持预防为主原则，合理规划地面交通设施与邻近建筑物布局；
- (2) 噪声源、传声途径、敏感建筑物三者的分层次控制与各负其责；
- (3) 在技术经济可行条件下，优先考虑对噪声源和传声途径采取工程技术措施，实施噪声主动控制；
- (4) 坚持以人为本原则，重点对噪声敏感建筑物进行保护。

5.3.4.2 规划管理措施

本项目建设单位和运管部门应向地方规划部门提出城镇规划和新建建筑物规划布局建议，并做好配合工作。建议内容为：

(1) 根据噪声预测结果，本项目沿线噪声达标距离内不宜规划建设无降噪措施的居民区、学校、医院等执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准的声环境敏感建筑，可视具体情况进行绿化或建设非噪声敏感类型的仓储、商业、工业等其他建筑。本项目各路段噪声防护距离具体见表4.4-14。

(2) 对在噪声防护距离内新建或改建噪声敏感建筑的，建筑本身应采取相应的噪声防治措施，如：学校的操场、医院的停车场建议布置在临路一侧，同时在用地周边种植高大乔木；建筑本身则需做好墙体、窗户的降噪设计，并合理进行建筑内部布局，学校教学楼、宿舍楼、医院的住院病房宜远离道路一侧布置，居民住宅内部的卧室不宜布置在面向道路一侧，以减轻交通噪声所带来的影响。

5.3.4.3 营运中期噪声防护措施

(1) 噪声源控制分析

项目采用低噪声的沥青混凝土路面，主动从源头上减缓项目交通噪声对周边声环境的影响。项目路面结构已采用沥青混凝土路面，声环境保护目标噪声预测中已考虑了沥青混凝土路面的降噪效果，但部分声环境保护目标的噪声预测值仍有超标情况。

(2) 传声途径噪声消减分析

在传声途径对噪声消减的措施主要包括：绿化带设置、声屏障及隔声墙设置等。

具体分析如下：

①绿化降噪林带

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

②声屏障

项目为封闭式高速公路，声屏障作为一种对交通噪声在传播途径中的降噪措施，对于近路侧敏感目标其降噪效果明显，且基于路基占地范围内建设，无须额外占地，目前已在各高速公路中得到广泛使用。因此，本评价推荐优先考虑设置声屏障。

(3) 敏感建筑物噪声防护分析

搬迁可以从根本上解决噪声问题，但同时拆迁安置容易引起社会矛盾，并可能对居民造成二次干扰问题，故不考虑搬迁。本评价以营运中期为控制目标，根据《关于发布<地面交通噪声污染防治技术政策>的通知》（环发〔2010〕7号）：地面交通设施的建设或运行造成噪声敏感建筑物室外环境噪声超标，如采取室外达标的技术手段（声源控制和传声途径噪声消减）不可行，应考虑对噪声敏感建筑物采取被动防护措施（如换装隔声门窗等），对室内声环境质量进行合理保护。而对噪声敏感建筑物采取被动防护措施，应使超标敏感建筑室内声环境质量满足《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）中规定的各类型建筑允许噪声级要求。而对运营远期超标的敏感建筑物要求进行跟踪监测，待公路运营远期根据具体监测结果采取相应的降噪措施。

各种降噪措施效果、适用对象及优缺点详见表 5.3-1。

表 5.3-1 噪声防治措施技术经济比较一览表

降噪措施	降噪效果	费用估算	适用对象	优缺点
铝合金窗	1~3dB(A)	500 元/m ²	超标量<3dB(A)的声环境保护目标，为现阶段常用的降噪措施	美观、降噪效果一般，对房屋结构要求不高
双层中空隔声窗	5~12dB(A)	1000 元/m ²	超标量在 5~12dB(A)的声环境保护目标	美观、降噪效果较好，对房屋结构要求较高，费用较高

降噪措施	降噪效果	费用估算	适用对象	优缺点
通风式隔声窗	15~25dB(A), 在完全关闭情况下至少 25dB(A)以上	2000 元/m ²	超标量 > 12dB(A)的声环境保护目标	美观、降噪效果较好, 对房屋结构要求较高, 费用较高
降噪林	密植高度在 4.5m 以上常绿乔灌时, 每 10m 宽度可降噪 1~1.5dB, 最多只能降 10dB	200~500 元/m	噪声超标轻微、有绿化条件的声环境保护目标	既降噪, 又净化空气、美化道路, 改善生态环境; 但占用土地面积较大, 要达到一定降噪效果需较长时间, 适用性受限严重
声屏障	对距路中心线两侧 100m 以内的低层 (<5 层) 声环境保护目标效果明显, 一般最大可降噪 10-15dB。	3000 元/m	超标严重、距离公路较近, 且高差不大的集中声环境保护目标	占地面积较小, 降噪效果一般; 长距离声屏障容易造成行车有压抑及单调的感觉, 费用较高
环保搬迁	确保声环境质量达标	根据搬迁人数、搬迁距离和安置要求费用不等	/	可一次性永久解决项目建设产生的噪声影响; 但费用较高且较易受到反对

(4) 具体噪声防护措施选取原则

由上表可知, 降噪林和环保搬迁可行性差, 本评价不予考虑。借鉴现有高速公路噪声防治措施的实施情况, 本评价以运营中期噪声预测结果作为控制目标, 对于运营中期超标的敏感点优先考虑声屏障进行降噪, 对于适合设置声屏障或在声屏障设置后声环境保护目标仍然超标的, 通过换装隔声窗的措施, 以保证室内合理的声环境质量。

5.3.4.4 营运远期噪声防治措施及其它防治措施

项目沿线共有 89 处声环境保护目标, 至项目运营中期, 共有 41 处声环境保护目标出现不同程度的超标情况。本评价根据营运中期的噪声的预测结果, 提出的噪声防护措施为: 设置声屏障 7657m, 换装双层中空玻璃窗 1540m², 噪声防治费用共计 2451.1 万元, 详见表 5.3-2 和附图 23。

根据营运远期车流量的变化情况、噪声监测结果, 由运管单位完善对公路沿线已有声环境保护目标的噪声防治措施。

表 5.3-2 项目交通噪声控制措施及投资表

序号	声环境保护目标名称	里程范围	与路边界线/中心线距离 (m)	高差 (m)	中期噪声预测值/dB(A)		评价标准	运营中期超标量/dB(A)		受影响户数/户	噪声防治措施及投资				采取措施后是否达标
					昼间	夜间		昼间	夜间		类型	规模	噪声控制措施效果	投资/万元	
1	邓陈	K4+400~650	右 80/105	-7	62.4	58.4	2类	2.4	8.4	16	声屏障	在路右侧设置3m高声屏障(K4+350~K4+700)350m	计算得声屏障降噪量5.7dB(A),铝合金窗降噪量1~3dB(A)	105	在采取声屏障措施后达标
2	联房	K4+850~K5+200	右 15/40	-7	68	63.9	4a类	达标	8.9	2	声屏障	在路右侧设置3m高声屏障(K4+800~K5+250)450m	计算得声屏障降噪量9.4dB(A),铝合金窗降噪量1~3dB(A)	135	在采取声屏障措施后达标
			右 46/71	-7	64.6	60.6	2类	4.6	10.6	40	/	已在路右侧设置3m高声屏障(K4+800~K5+250)450m	计算得声屏障降噪量8.6dB(A),铝合金窗降噪量1~3dB(A)	0	在采取声屏障措施后达标
3	立庙	K5+400~600	右 190/218	-7	55.5	51.6	2类	达标	1.6	15	/	房屋已安装铝合金窗	铝合金窗降噪量1~3dB(A)	0	房屋已安装铝合金窗,能够达到降噪效果
4	兰颜(上邓村委)	K6+100~350	右 85/119	-7	61.7	57.7	2类	1.7	7.7	43	声屏障	在路右侧设置3m高声屏障(K6+050~K6+400)350m	计算得声屏障降噪量5.3dB(A),铝合金窗降噪量1~3dB(A)	105	在采取声屏障措施后达标
5	龙床(临近铁路4b类区域)	K7+900~K8+200	右 60/94	-9	63	59	2类	3	9	40	声屏障	在路右侧设置3m高声屏障(K7+900~K8+250)350m	计算得声屏障降噪量6.3dB(A),铝合金窗降噪量1~3dB(A)	105	在采取声屏障措施后达标
6	福何	K15+700~K16+150	右 68/81	-13	57.3	53.3	2类	达标	3.3	25	/	在路右侧设置3m高声屏障(K15+750~K16+230)480m,其余未被覆盖的敏感点与公路距离大于300m	计算得声屏障降噪量3.0dB(A)	144	在采取声屏障措施后达标
7	滄弟	K21+400~K21+900	左 23/50	-5	66.5	62.5	4a类	达标	7.5	22	声屏障	在路右侧设置3m高声屏障(K21+350~K21+950)600m	计算得声屏障降噪量11.3dB(A)	180	在采取声屏障措施后达标

序号	声环境保护目标名称	里程范围	与路边界线/中心线距离(m)	高差(m)	中期噪声预测值/dB(A)		评价标准	运营中期超标量/dB(A)		受影响户数/户	噪声防治措施及投资				采取措施后是否达标
					昼间	夜间		昼间	夜间		类型	规模	噪声控制措施效果	投资/万元	
			左 40/62	-5	60.4	56.4	2类	0.4	6.4	25	/	已在路右侧设置3m高声屏障(K21+350~K21+950)600m	计算得声屏障降噪量10.2dB(A),铝合金窗降噪量1~3dB(A)	0	在采取声屏障措施后达标
8	三卡	K28+100~250	右 47/61	-20	54.4	50.5	2类	达标	0.5	24	/	房屋已安装铝合金窗	铝合金窗降噪量1~3dB(A)	0	房屋已安装铝合金窗,能够达到降噪效果
9	陇力	K29+160~340	左 40/54	-3	66.1	62	2类	6.1	12	36	声屏障+隔声窗	在路左侧设置3m高声屏障(K29+110~K29+410)300m; 360m ² 隔声窗	计算得声屏障降噪量7.9dB(A),双层中空玻璃窗降噪效果为5~12dB(A)	126	安装声屏障并换装隔声窗后,满足使用功能。
10	岷独	K33+500~620	右 190/233	-14	56	51.7	2类	达标	1.7	10	/	房屋已安装铝合金窗	铝合金窗降噪量1~3dB(A)	0	房屋已安装铝合金窗,能够达到降噪效果
11	岷官	K33+780~930	左 12/27	-2	70.2	66.1	4a类	0.2	11.1	4	声屏障	在路左侧设置3m高声屏障(K33+730~K33+980)250m	计算得声屏障降噪量10.9dB(A),铝合金窗降噪量1~3dB(A)	75	在采取声屏障措施后达标
			左 44/59	1	62.2	58.1	2类	2.2	8.1	11	/	已在路左侧设置3m高声屏障(K33+730~K33+980)250m	计算得声屏障降噪量6.4dB(A),铝合金窗降噪量1~3dB(A)	0	在采取声屏障措施后达标
12	更兴(团结村委)	K34+400~600	右 20/50	-8	66	62	4a类	达标	7	8	声屏障	在路右侧设置3m高声屏障(K34+350~650)300m	计算得声屏障降噪量8.2dB(A)	90	在采取声屏障措施后达标
			右 46/75	-7	59.2	55	2类	达标	5	18	/	已在路右侧设置3m高声屏障(K34+350~650)300m	计算得声屏障降噪量6.7dB(A)	0	在采取声屏障措施后达标
13	坛主	K37+340~440	左 72/86	-5	63	58.9	2类	3	8.9	25	声屏障+隔声	在路左侧设置3m高声屏障(K37+300~K35+530)	计算得声屏障降噪量4.9dB(A),双层中	77	在采取声屏障措施后达标

序号	声环境保护目标名称	里程范围	与路边界线/中心线距离(m)	高差(m)	中期噪声预测值/dB(A)		评价标准	运营中期超标量/dB(A)		受影响户数/户	噪声防治措施及投资				采取措施后是否达标
					昼间	夜间		昼间	夜间		类型	规模	噪声控制措施效果	投资/万元	
											窗	230m,对面向路的第一排8户居民房增加隔声窗80m ²	空玻璃窗降噪效果为5~12dB(A)		
14	岷内	K37+900~K38+200	左200/217	0	55.7	51.3	2类	达标	1.3	10	/	房屋已安装铝合金窗	铝合金窗降噪量1~3dB(A)	0	房屋已安装铝合金窗,能够达到降噪效果
15	地板	K38+550~700	左150/174	2	59.1	55	2类	达标	5	12	隔声窗	为超标的12户居民房增加隔声窗120m ²	双层中空玻璃窗降噪效果为5~12dB(A)	12	在采取声屏障措施后达标
16	新榜	K47+900~K48+250	左122/145	-5	59.5	55.3	2类	达标	5.3	22	隔声窗	为超标的22户居民房增加隔声窗220m ²	双层中空玻璃窗降噪效果为5~12dB(A)	22	在采取隔声窗措施后达标
17	新民街(国道侧)	K50+900~K51+400	右135/160	-6	59.8	55.6	2类	达标	5.6	16	隔声窗	为超标的16户居民房增加隔声窗160m ²	双层中空玻璃窗降噪效果为5~12dB(A)	16	在采取隔声窗措施后达标
18	新星幼儿园	K51+380	右194/220	-6	55	50.4	2类	达标	0.4	师生110人	/	幼儿园夜间不教学,无需新增措施	/	0	/
19	龙星	K56+700、K57+080~200	左120/144	-4	59.8	55.8	2类	达标	5.8	5	隔声窗	为超标的5户居民房增加隔声窗50m ²	双层中空玻璃窗降噪效果为5~12dB(A)	5	在采取隔声窗措施后达标
20	奉备村	K57+750~K58+100	右140/166	-8	59	55	2类	达标	5	9	隔声窗	为超标的9户居民房增加隔声窗90m ²	双层中空玻璃窗降噪效果为5~12dB(A)	9	在采取隔声窗措施后达标
21	上榜	K65+900~K66+050	右47/76	-4	63.2	59.2	2类	3.2	9.2	20	声屏障+隔声窗	在路左侧设置3m高声屏障(K65+850~K66+100)250m;200m ² 隔声窗	计算得声屏障降噪量5.7dB(A),双层中空玻璃窗降噪效果为5~12dB(A)	95	在采取声屏障措施后达标
22	弄稔	K69+930	右60/73	-1	62.5	58.5	2类	2.5	8.5	15	声屏障	在路右侧设置3m高声屏障	计算得声屏障降噪	84	在采取声屏障

序号	声环境保护目标名称	里程范围	与路边界线/中心线距离 (m)	高差 (m)	中期噪声预测值/dB(A)		评价标准	运营中期超标量/dB(A)		受影响户数/户	噪声防治措施及投资				采取措施后是否达标
					昼间	夜间		昼间	夜间		类型	规模	噪声控制措施效果	投资/万元	
		~K70+100										(K69+870~K70+150) 280m	量 6.2dB(A), 铝合金窗降噪量 1~3dB(A)		措施后达标
23	内孔	K70+140~220	左 205/232	-1	54.8	50.8	2类	达标	0.8	5	/	房屋已安装铝合金窗	铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	0	房屋已安装铝合金窗, 能够达到降噪效果
24	汤那	K73+800~900、 K74+050~200	左 6/33	-7	69.3	64.6	4a类	达标	9.6	10	声屏障	在路左侧设置3m高声屏障 (K73+750~K74+250) 500m	计算得声屏障降噪量 10.5dB(A), 铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	150	在采取声屏障措施后达标
			左 60/74	-7	60.8	56.6	2类	0.8	6.6	58	/	已在路左侧设置3m高声屏障 (K73+750~K74+250) 500m	计算得声屏障降噪量 8.0dB(A), 铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	0	在采取声屏障措施后达标
25	谷都	K74+000~200	右 32/46	-6	67.6	62.6	4a类	达标	7.6	18	声屏障	在路右侧设置3m高声屏障 (K73+950~K74+250) 300m	计算得声屏障降噪量 7.5dB(A), 铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	90	在采取声屏障措施后达标
			右 62/76	-6	60.6	56.4	2类	0.6	6.4	22	/	已在路右侧设置3m高声屏障 (K73+950~K74+250) 300m	计算得声屏障降噪量 5.9dB(A), 铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	0	在采取声屏障措施后达标
26	叫苗(国道侧)	K74+200~400	右 124/138	-5	64.2	57.3	4a类	达标	2.3	16	声屏障	K74+150~250 为谷都一侧声屏障、K74+357~450 为隧道, 因此在路右侧设置3m高声屏障 (K74+250~K74+357) 107m 可覆盖居民房	计算得声屏障降噪量 3.6dB(A), 铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	32.1	在采取声屏障措施后达标
			右 111/125	-7	60.7	56.5	2类	0.7	6.5	12	/	已在路右侧设置3m高声屏障 (K74+250~K74+357) 107m	计算得声屏障降噪量 4.0dB(A), 铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	0	在采取声屏障措施后达标

序号	声环境保护目标名称	里程范围	与路边界线/中心线距离(m)	高差(m)	中期噪声预测值/dB(A)		评价标准	运营中期超标量/dB(A)		受影响户数/户	噪声防治措施及投资				采取措施后是否达标
					昼间	夜间		昼间	夜间		类型	规模	噪声控制措施效果	投资/万元	
27	伴上	K74+800~K75+000	左 26/39	-11	67.3	63.2	4a类	达标	8.2	2	声屏障	在路右侧设置3m高声屏障(K74+750~K75+050) 300m	计算得声屏障降噪量 9.0dB(A)	90	在采取声屏障措施后达标
			左 40/54	-12	57.2	52.7	2类	达标	2.7	15	/	已在路右侧设置3m高声屏障(K74+750~K75+050) 300m	计算得声屏障降噪量 7.6dB(A)	0	在采取声屏障措施后达标
28	下满	K76+160~400	右 19/33	-9	68.4	64.3	4a类	达标	9.3	3	声屏障	在路右侧设置3m高声屏障(K76+110~450) 340m	计算得声屏障降噪量 10.1dB(A)	102	在采取声屏障措施后达标
			右 38/52	-7	62.7	58.5	2类	2.7	8.5	38	/	已在路右侧设置3m高声屏障(K76+110~450) 340m	计算得声屏障降噪量 8.1dB(A), 铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	0	在采取声屏障措施后达标
29	屯当(国道侧)	K77+050~200	右 63/77	-5	65.7	59.9	4a类	达标	4.9	9	声屏障	在路右侧设置3m高声屏障(K77+000~K77+250) 250m	计算得声屏障降噪量 5.1dB(A)	75	在采取声屏障措施后达标
30	上满	K77+040~240	左 220/248	-7	55.6	50.9	2类	达标	0.9	10	/	房屋已安装铝合金窗	铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	0	房屋已安装铝合金窗, 能够达到降噪效果
31	棵按	K83+450~600	左 190/223	-6	55.3	51	2类	达标	1	4	/	房屋已安装铝合金窗	铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	0	房屋已安装铝合金窗, 能够达到降噪效果
32	上庇	K86+930~K87+000	右 6/30	-8	69.2	64.7	4a类	达标	9.7	5	声屏障	在路右侧设置3m高声屏障(K86+880~K87+050) 120m	计算得声屏障降噪量 8.7dB(A), 铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	36	在采取声屏障措施后达标
			右 42/68	-7	64	59.5	2类	4	9.5	3	双层中空玻璃窗	对超标的3户安装30m ² 隔声窗	计算得声屏障降噪量 4.3dB(A), 双层中空玻璃窗降噪效果为 5~12dB(A)	3	安装声屏障并换装隔声窗后, 满足使用功能。

序号	声环境保护目标名称	里程范围	与路边界线/中心线距离 (m)	高差 (m)	中期噪声预测值/dB(A)		评价标准	运营中期超标量/dB(A)		受影响户数/户	噪声防治措施及投资				采取措施后是否达标
					昼间	夜间		昼间	夜间		类型	规模	噪声控制措施效果	投资/万元	
33	逐伸	K90+800~960	左 118/144	-1	57.1	52.8	2类	达标	2.8	8	双层中空玻璃隔声窗	为超标的8户居民房增加隔声窗80m ²	双层中空玻璃窗降噪效果为5~12dB(A)	8	在采取隔声窗措施后达标
34	逐仗	K92+150~300	左 83/97	-1	60.2	55.7	2类	0.2	5.7	20	声屏障	在路左侧设置3m高声屏障(K92+100~350)250m	计算得声屏障降噪量4.1dB(A),铝合金窗降噪量1~3dB(A)	75	在采取声屏障措施后达标
35	逐烂	K92+580~700	右 156/187	-1	58.3	53.9	2类	达标	3.9	6	双层中空玻璃窗	对超标的6户安装60m ² 隔声窗	双层中空玻璃窗降噪效果为5~12dB(A)	6	安装声屏障并换装隔声窗后,满足使用功能。
36	松山村	K102+500~900	右 6/24	-1	71	66.5	4a类	1	11.5	10	声屏障	在路右侧设置3m高声屏障(K102+450~950)500m	计算得声屏障降噪量10.0dB(A),铝合金窗降噪量1~3dB(A)	150	在采取声屏障措施后达标
			右 41/64	2	66.2	57	2类	1.4	7	25	/	已在路右侧设置3m高声屏障(K102+450~950)500m	计算得声屏障降噪量7.7dB(A),铝合金窗降噪量1~3dB(A)	0	在采取声屏障措施后达标
37	伏力	K103+500~660	左 137/154	-3	58.4	54	2类	达标	4	9	双层中空玻璃窗	对超标的9户安装90m ² 隔声窗	双层中空玻璃窗降噪效果为5~12dB(A)	9	安装声屏障并换装隔声窗后,满足使用功能。
38	百江	K103+700~900	右 75/100	-7	61.8	57.4	2类	1.8	7.4	25	声屏障	在路右侧设置3m高声屏障(K103+650~950)300m	计算得声屏障降噪量4.8dB(A),铝合金窗降噪量1~3dB(A)	90	在采取声屏障措施后达标
39	伏康	K105+200~400	左 12/35	-3	66.6	62.1	4a类	达标	7.1	5	声屏障	在路左侧设置3m高声屏障(K105+150~450)300m	计算得声屏障降噪量7.5dB(A),铝合金窗降噪量1~3dB(A)	90	在采取声屏障措施后达标

序号	声环境保护目标名称	里程范围	与路边界线/中心线距离 (m)	高差 (m)	中期噪声预测值/dB(A)		评价标准	运营中期超标量/dB(A)		受影响户数/户	噪声防治措施及投资				采取措施后是否达标
					昼间	夜间		昼间	夜间		类型	规模	噪声控制措施效果	投资/万元	
			左 40/56	-3	58.9	54.4	2类	达标	4.4	20	/	已在路左侧设置3m高声屏障 (K105+150~450) 300m	计算得声屏障降噪量 7.0dB(A), 铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	0	在采取声屏障措施后达标
40	百光	K104+270~400/福新互通匝道	主线 206/220 互通 55/82	主线 -2 互通 0	57.2	51.3	2类	达标	1.3	14	/	房屋已安装铝合金窗	铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	0	房屋已安装铝合金窗, 能够达到降噪效果
41	内屯	K106+900~K107+000/内屯枢纽匝道	主线 80/94 匝道 2/6	主线 -18 主线 -12	65.1	60.6	4a类	达标	5.6	28	声屏障	在内屯枢纽 H 匝道设置 3m 高声屏障 (H0+200~400) 200m	计算得声屏障降噪量 3.7dB(A), 铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	60	在采取声屏障措施后达标
			主线 115/128 匝道 35/39	主线 -18 互通 -18	55.4	51.1	2类	达标	1.1	10	/	已在内屯枢纽 H 匝道设置 3m 高声屏障 (H0+200~400) 200m	计算得声屏障降噪量 2.8dB(A), 铝合金窗降噪量 1~3dB(A)	0	在采取声屏障措施后达标
合计										883	/	/	/	2451.1	增加声屏障合计 7657m、隔声窗 1540m ²

5.3.5 固体废物处置措施

(1) 在项目服务区、收费站、监控分中心等服务、养护和管理设施内设置垃圾桶、垃圾池收集生活垃圾，并定期交由环卫部门清运；

(2) 运营单位应加强公路养护工作，定期清理散落在高速公路上的垃圾。

(3) 运营单位应在服务区设置专门的危险废物暂存区域，并做好相应的防渗措施，定期将车辆维修产生的危险废物交由有资质单位妥善处置。

5.3.6 环境风险防范措施

5.3.6.1 加强环境风险防范及应急设施检查和维护

(1) 运营单位应定期检查维护穿越饮用水水源保护区路段的警示标志、防撞护栏（墩）等，确保警示标志上标识字体清晰，防撞护栏（墩）坚固无损坏。

(2) 运营单位应定期检查维护穿越饮用水水源保护区路段的排水沟（管）、沉淀池和应急池，避免出现排水沟道、沉淀池和应急池堵塞等情况。

5.3.6.2 制定突发环境事件应急预案、做好环境应急物资储备

(1) 突发环境事件应急预案

项目建设单位应按照《企事业突发环境事件应急预案备案管理办法》（试行）有关要求开展突发环境事件应急预案编制、评估、签发和备案工作。明确应急管理组织机构，建立应急救援队伍，预留应急专项资金，制定详细的预警、响应、处置等流程，特别是要制定详细的现场处置方案，并定期组织培训和演练。

(2) 环境应急物资

项目全线设置有 3 处服务区（那桐服务区、平良服务区和龙茗服务区）和 6 处收费站（那桐西收费站、龙虎山收费站、昌明收费站、大新东收费站、天等南收费站、福新收费站）。项目全线穿越了 9 处饮用水源保护区，穿越的水源保护区在隆安、大新、天等县境内均有分布，项目应根据穿越的水源保护区情况，在沿线的服务设施内设置环境应急物资库，储存一定数量的应急物资以应对突发环境事件，环境应急物资库的选址应满足《高等级公路环境风险防范措施及应急能力建设管理指南》（DB45/T2320-2021）中 6.4 环境应急物资条款：“环境应急物资库与环境风险敏感路段的距离（沿路）不宜超过 50km”的要求。

本评价建议在那桐西收费站、昌明收费站和福新收费站各设置一间环境应急物资库，储存一定数量的应急物资以应对突发环境事件。环境应急物资库与环境风险敏感

路段的距离如下：

表 5.3-3 环境应急物资库与环境风险敏感路段距离一览表

序号	环境应急物资库名称及位置	对应环境风险敏感路段	最远距离 (km)
1	那桐西收费站	穿越乔建镇博浪村小龙潭水源地、乔建镇慕垦水源地、乔建镇龙弟村地下水型水源地、屏山乡雅梨村地下水型水源地，及临近隆安县华侨管理区右江饮用水水源保护区路段	27.8
2	昌明收费站	穿越大新县福隆乡四达水源地、大新县县城饮用水水源保护区（乔苗水库）路段	19.9
3	福新收费站	穿越天等县福新镇把榜水源地路段	5.2

本评价建议设置的环境应急物资库选择在距离环境风险敏感路段最近的公路管理或服务设施内，环境风险敏感路段距离最远的环境应急物资库的距离（沿路）为 19.9km。符合《公路运营管理企事业单位危险化学品公路运输突发环境事件应急预案编制指南》（DBJT 45/T 009-2020）6.4 环境应急物资条款的规定。

环境应急物资库储备的应急物资应参照《高等级公路环境风险防范措施及应急能力建设管理指南》（DB45/T2320-2021）中附录 B 中应急物资的配备要求，单个环境风险应急物资库内应急物资的配备如下。

表 5.3-4 环境应急物资配置一览表

序号	环境应急物资名称	环境应急物资数量
1	铁锹	10 把
2	粗干砂	5000kg
3	沙袋	50 个
4	桥梁泄水孔塞	200 只
5	锯木屑	1000kg
6	围油栏	200m
7	吸油毡	1000kg

注：环境应急物资种类应根据路段内主要运输危险化学品或有毒有害物品种类的事故应急需要确定，可以根据公路运营过程中路段内运输危险化学品或有毒有害物品种类变化进行调整。储备数量以满足事故先期应急处置要求为基本原则。具体数量以项目突发环境事件应急预案的要求为准。

5.3.6.3 日常管理措施

路（桥）面径流收集系统除工程主体建设外，还需要进行日常管理，才能发挥其事故应急及污染物削减的作用，其日常管理内容如下：

(1) 桥面清扫

桥面清扫工作包括在路面保洁工作中，但需要在路面保洁工作上加强要求，因桥面排水孔都安装了闭合的收集管道，对桥面进行清扫时，需及时清理桥面排水孔处的泥沙、垃圾等，防止管道堵塞，严禁将桥面上的固体垃圾扫入排水孔。

(2) 管道和排水边沟维护

桥面管道收集系统若管理不善，易出现管道堵塞、管道破损等情况；排水边沟内如出现泥沙淤积则可能在雨季或发生事故时出现初期雨水或含危化品外流的情况，因此需对其加强维护；排水边沟管道维护可按雨季、旱季和特殊状况（发生危险化学品泄露事故）3种工况进行维护。

5.4 环境保护工程投资估算

本项目环境保护设施及投资分为两大部分，一部分为与项目主体工程建设同期投入的一次性环境保护投资（包括环境污染防治投入、生态环境保护投入和环境管理投入），另一部分为项目运营期持续投入的环境保护投资（包括环保设施运行维护投入和环境管理投入）。

5.4.1 建设期环境保护投资

本项目工程估算总投资为 1614873.9317 万元，其中建设期环境保护总投资 6438.2 万元（不含水土保持工程、主体工程已有的环保措施投资），建设期环境保护投资资金纳入工程总投资中，占工程总投资的比例为 0.40%。各项环境保护设施及投资详见表 5.4-1。

表 5.4-1 本项目建设期环境保护措施投资估算表

序号	项目	环境保护投资具体内容	投资(万元)	实施时段	实施单位	责任主体
一	环境污染防治		4256.1	/	/	/
1	环境空气污染治理		360	/	/	/
1.1	施工期洒水降尘措施	施工期洒水降尘措施	110	施工期	施工单位	建设单位
1.2	运输扬尘污染防治措施	采用遮盖运输, 或封闭运输费用	50	施工期	施工单位	建设单位
1.3	施工生产生活区扬尘污染防治措施	施工营地堆放材料遮盖, 混凝土拌和设备设置除尘装置	200	施工期	施工单位	建设单位
1.4	隧道施工降尘措施	隧道通风(已纳入到工程费用, 不列入环保直接投资)	—	施工期	施工单位	建设单位
2	水污染防治		1264	/	/	/
2.1	施工生产废水和生活污水处理	沉淀池修建和人工清理费(暂估)、化粪池	100	施工期	施工单位	建设单位
2.2	桥梁施工废水防治	全线桥梁岸侧设置临时排水沟、临时沉淀池。(暂估)	140	施工期	施工单位	建设单位
2.3	隧道施工废水处理	隧道进出口处设隔油、沉砂池, 沉淀后的上清液循环利用; 1处隧道按2万元估列, 工程设32处隧道	64	施工期	施工单位	建设单位
2.4	沿线村屯分散式饮用水水井搬迁预留资金	列入主体工程拆迁费用以外的预留资金	200	施工期	施工单位	建设单位
2.5	服务区、收费站等污水处理设施	服务区、收费站等服务设施内设置的化粪池、隔油池、一体化污水处理设备、污水管道、检查井、清水井等污水处理设施	760	运营期	施工单位	建设单位
3	声环境污染防治		2501.1	/	/	/
3.1	施工期简易围挡、临时移动声屏障	铁皮挡板、施工机械、设备加强维护, 保持较低噪声水平等	50	施工期	施工单位	建设单位

序号	项目		环境保护投资具体内容	投资(万元)	实施时段	实施单位	责任主体
3.2	营运期声环境保护目标噪声污染防治		安装声屏障 7657m，换装双层中空玻璃窗窗 1540m ²	2451.1	运营期	施工单位	建设单位
4	固体废弃物污染防治			131	/	/	/
4.1	生活垃圾处置费		垃圾桶购置费、生活垃圾清运处置费（暂估）	50	施工期	施工单位	建设单位
				60	运营期	建设单位	建设单位
4.2	桥墩钻孔泥浆处置		泥浆干化池等	10	施工期	建设单位	建设单位
4.3	危废处置费用		施工机械、车辆维修区建设危废暂存间，委托处置费用	5	施工期	施工单位	建设单位
			服务区危废暂存间	6	运营期	建设单位	建设单位
二	生态保护			61	/	/	/
1	新增水土保持投资		由主体工程或水保工程设计，已列入主体工程投资、水保工程投资投资中	/	施工期	施工单位	建设单位
2	绿化工程			/	施工期	施工单位	建设单位
					运营期		
3	排水及防护工程			/	施工期	施工单位	建设单位
4	临时用地复垦费			/	施工期	施工单位	建设单位
					运营期		
5	重点公益林补偿费用		/	运营期	施工单位	建设单位	
6	生态保护目标保护	古树及保护植物	占地区内古树及野生保护植物进行移栽，每处移栽按 5 万估算；临近红线的古树和保护植物设置围挡、提示牌及宣传信息牌等原地保护措施，每处按 1 万估算。	41	施工期	施工单位	建设单位
		龙虎山自然保护区	临近龙虎山自然保护区路段的洒水降尘、标志牌等防治措施，按 10 万元估算	10			
7	植物防疫检查、外来植物清理		预留	10	施工期	施工单位	建设单位
					运营期		

序号	项目	环境保护投资具体内容	投资(万元)	实施时段	实施单位	责任主体
三	环境风险防范措施		1821.1			
1	饮用水水源保护区水质保护措施	穿越饮用水水源保护区路段路（桥）面径流收集导排系统、沉淀池、事故应急池、警示标识、视频监控、应急物资等费用	1791.1	施工期 运营期	施工单位	建设单位
2	突发环境事件应急预案及应急物资	突发环境事件应急预案编制	30	运营期	建设单位	建设单位
四	环境管理费		300	/	/	/
1	施工期环境监测费	施工期水、气、声、生态监测；50万/年	150	施工期	监测单位	建设单位
2	环评及竣工环保验收费	环境影响评价费和竣工环保验收费	150	筹建期 运营期	环评单位 验收单位	建设单位
合计			6438.2			

5.4.2 营运期环境保护投资

本项目营运期环保投资纳入工程运营费用中，各项环境保护设施及投资详见表 5.4-2。

表 5.4-2 本项目营运期环境保护投资估算表

序号	项目	环境保护投资具体内容	投资	实施时段	实施单位	责任主体
一	环境保护设施运行维护费					
1	穿越饮用水水源保护区路段保护措施维护费	水源保护区路段路（桥）面径流收集系统、沉淀-应急并联池、警示标志、日常检查维护费、维护人员成本	20 万/年	运营期	运营单位	运营单位
2	道路垃圾	道路垃圾清运费	10 万/年	运营期	运营单位	运营单位
3	污水处理设施	沿线设施污水处理设施运行维护费用	60 万/年	运营期	运营单位	运营单位
二	环境管理费					
1	环境风险应急	应急救援物资日常维护、环境风险应急救援培训和日常应急救援演练费用	30 万/年	运营期	运营单位	运营单位
2.	特征年环境监测费	运营近期、中期、远期监测费用	30 万/特征年	运营期	环境监测单位	运营单位

5.5 环境保护措施技术经济论证

5.5.1 高速公路环保措施概述

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

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

(3)营运期主要环境问题是公路服务区和收费站等沿线设施的生活污水对水环境的影响、公路营运后带来的交通噪声影响以及经过饮用水水源保护区路段危险化学品运输事故。

本章节主要对污水处理工艺、降噪措施及饮用水源保护区排水系统进行技术经济可行性论证。

5.5.2 污水处理工艺可行性分析

5.5.2.1 施工期污水处理工艺可行性分析

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

5.5.2.2 营运期污水处理工艺及排污去向可行性分析

(1) 处理设施

针对各管理和服务设施污水产生和排放特点，本评价建议那桐服务区配套建设的一体化污水处理设施采用 A2O+MBR+二氧化氯消毒法处理工艺，其它服务设施的一体化污水处理设施采用二级生化处理工艺，污水排入一体化处理设施前经化粪池、隔油池进行预处理。

(2) 污水回用工艺可行性及处理效果分析

泉州至南宁高速公路柳州（鹿寨）至南宁段改扩建工程完成后，伶俐服务区生活污水采用地埋式污水处理系统（A2O+MBR+二氧化氯消毒法）处理，处理后回用，根据《泉州至南宁高速公路柳州（鹿寨）至南宁段改扩建工程（伶俐服务区改扩建工程）竣工环境保护验收调查报告》，广西交通环境监测中心站于 2016 年 10 月 12 日至 2016 年 10 月 14 日对服务区污水处理设施出水水质进行了监测，监测结果见表 5.5-1。

表 5.5-1 伶俐服务区污水处理系统出水水质一览表 单位：mg/L

采样点位置		pH	溶解性总固体	BOD ₅	NH ₃ -N	阴离子表面活性剂	溶解氧
北区	10月12日	6.6	344	7.6	7.520	0.14	2.2
	10月13日	6.7	345	7.3	7.308	0.12	2.4
	10月14日	6.6	348	7.1	7.114	0.12	2.4
	平均值	6.6	346	7.3	7.314	0.13	2.3
《公路服务区污水再生利用 第1部分：水质》（JT/T645.1-2016）中绿化标准		6~9	≤1000	≤10	≤20	≤1.0	≥1.0
		达标	达标	达标	达标	达标	达标
《公路服务区污水再生利用 第1部分：水质》（JT/T645.1-2016）中公厕标准		6~9	≤1500	≤10	≤10	≤1.0	≥1.0
		达标	达标	达标	达标	达标	达标
农田灌溉水质标准（GB5084-2021）		5.5~8.5	/	水作:60 旱作:100 蔬菜:40a, 15b	/	水作:5 旱作:8 蔬菜:5	/
		达标	/	达标	/	达标	/

采样点位置	pH	溶解性总固体	BOD ₅	NH ₃ -N	阴离子表面活性剂	溶解氧
《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 一级标准	6~9	/	≤20	≤15	≤5.0	/
	达标	/	达标	达标	达标	/

根据上述监测结果可知,那桐服务区产生的污水经 A2O+MBR+二氧化氯消毒法处理后达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的一级标准(同时满足《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)和《公路服务区污水再生利用 第1部分:水质》(JT/T645.1-2016)中绿化标准)后,回用于场区绿化,不能回用的部分经吸污车抽吸后运至周边农田灌溉,是可行的。国务院于2015年4月印发的《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发〔2015〕17号)已明确提出要推进高速公路污水处理和利用。

(3) 污水处理后达标排放工艺可行性及处理效果分析

本项目除那桐服务区外的其它设施污水处理设施处理工艺可行性分析采用广西吴圩机场至大塘高速公路沿线服务设施埋地式污水处理设施竣工环境保护验收阶段实测处理效果进行类比分析。

广西吴圩机场至大塘高速公路是《广西高速公路网规划修编(2010-2020)》“纵4全州(黄沙河)至友谊关高速公路支线北流(清湾)至南宁(苏圩)公路”中的重要组成部分,工程沿线设施包括服务区2处,收费站2处、监控管理分中心1处、养护工区1处,其中养护工区与监控管理分中心合建。该工程于2016年4月29日开工,2018年11月28日建成通车投入试运行。广西吴圩机场至大塘高速公路沿线设施污水处理设施详见表5.5-2。

表 5.5-2 广西吴圩机场至大塘高速公路沿线设施污水处理设施一览表

序号	沿线设施名称	建筑物主要功能	主要污染物	污水处理设施及工艺	处理规模(m ³ /d)
1	吴圩服务区	餐饮、维修、卫生间	BOD、COD、SS、动植物油、石油类、氨氮	埋地式一体化污水处理设备;二级生化处理。	150
2	团垌服务区				150
3	吴圩养护工区(与管理分中心合建)	卫生间、住宿、餐饮	BOD、COD、SS、动植物油、氨氮	埋地式一体化污水处理设备;二级生化处理。	40
4	吴圩南收费站	卫生间			2
5	那陈收费站				2

根据对比分析,本项目平良服务区、龙茗服务区等设施与广西吴圩机场至大塘高速公路沿线对应服务区等设施建筑物功能基本一致,产生污水特点相同,拟采用的污

水处理设施处理工艺与其一致，通过类比广西吴圩机场至大塘高速公路沿线服务区等设施处理设施可行。

根据 2019 年 9 月编制完成的《广西吴圩机场至大塘高速公路竣工环境保护验收调查报告》，广西吴圩机场至大塘高速公路沿线设施地埋式污水处理设施处理工艺如图 5.5-1 所示。

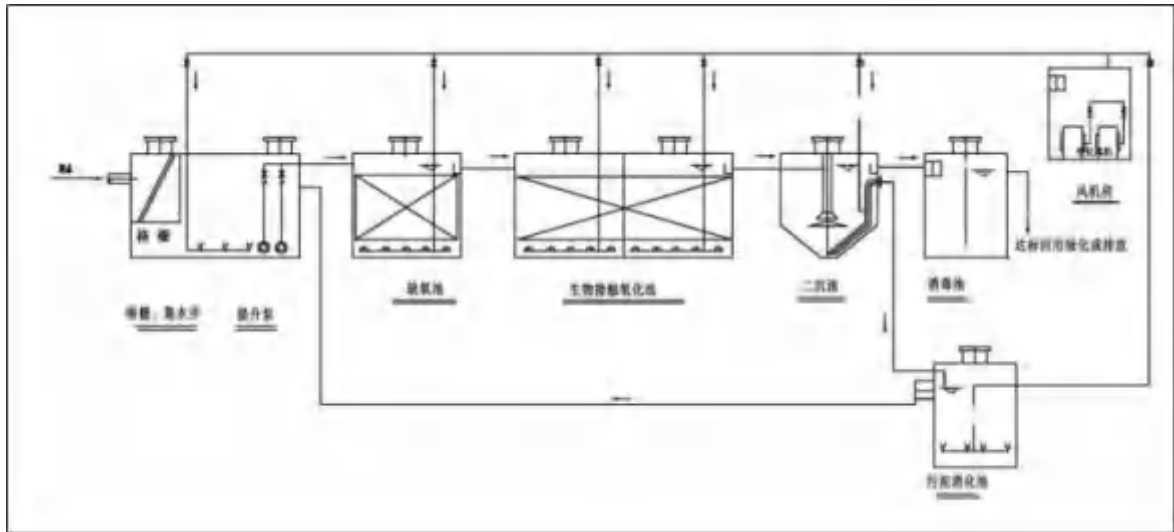


图 5.5-1 广西吴圩机场至大塘高速公路沿线设施地埋式污水处理设施处理工艺图

验收调查阶段，广西绿保环境监测有限公司于 2019 年 4 月 16 日、17 日对该项目吴圩服务区（上行）、团垌服务区（下行）、吴圩南收费站、那陈收费站和养护工区各污水处理设置排放口水质进行了取样监测分析（连续监测 2 天、每天监测 4 次；监测项目包括：pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、动植物油、石油类、氨氮），监测结果见表 5.5-3。

表 5.5-3 广西吴圩机场至大塘高速公路沿线设施污水处理后水质监测及分析结果表

采样点位置	pH	SS (mg/L)	COD _{cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	动植物油 (mg/L)	石油类 (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)
吴圩服务区（上行）	8.13~8.31	8~14	35~43	7.5~9.5	0.07~0.29	0.14~0.18	11.1~13.0
团垌服务区（下行）	8.14~8.18	5~8	21~26	6.2~7.8	0.10~0.21	0.21~0.32	13.0~14.5
吴圩南收费站	8.08~8.18	4~6	8~19	0.7~1.2	0.06~0.14	0.13~0.20	12.4~13.5
那陈收费站	8.16~8.30	8~11	5~20	0.9~1.5	0.08~0.20	0.23~0.26	12.2~13.5
养护工区	8.00~8.10	8~11	8~17	0.9~1.2	0.07~0.12	ND	12.0~12.6
《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 一级 标准	6~9	70	100	20	10	5	15
	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

采样点位置	pH	SS (mg/L)	COD _{cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	动植物油 (mg/L)	石油类 (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)
《农田灌溉水质标准》 (GB5084-2021)	5.5~8.5	水作:80 旱作:100 蔬菜: 60a, 15b	水作:150 旱作:200 蔬菜: 100a, 60b	水作:60 旱作:100 蔬菜: 40a, 15b	——	水作:5 旱作:10 蔬菜:1	——
	达标	达标	达标	达标	——	达标	——

由上表可见，广西吴圩机场至大塘高速公路沿线设施产生的生活污水，经地埋式污水生化处理系统（二级生化）处理后，其出水水质监测项目达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准（同时满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021），从技术上考虑是可行的。

此外，上述设备具有占地少，管理维护简单，投资较为节省，施工周期短等成本优势，从经济角度考虑，评价中采用污水处理工艺也是可行的。

5.5.3 噪声防治措施可行性分析

根据实际调查，目前国内高速公路噪声防治措施主要包括设置声屏障、安装隔声窗（包括双层中空隔声窗、通风隔声窗等）、绿化、低噪声路面和环保搬迁等。主要措施的费用效果及优缺点见表 5.3-1，对本评价中主要采用声屏障、更换双层中空隔声窗的措施，降噪措施技术经济方案具体论证如下：

（1）声屏障建设可行性分析

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

根据项目施工图设计文件，本项目拟采用直立式声屏障，设计高度 3.5m，由吸声板和条纹板组成，吸声板采用 80mm 厚 ECP 聚粒微孔复合吸声板+80mm 厚 ECP 轻质高强条纹板，使噪声通过面板时达到吸声效果。该形式声屏障，结构简单，耐久性强，材料易于加工，安装简便，易于制造生产，已广泛应用于高速公路上。根据施工设计文件，透明屏体性能指标隔声量 $\geq 30\text{dB(A)}$ ，本项目计算声屏障最大降噪量约 10.9dB(A)，施工图设计的声屏障是能达到本项目降噪要求的，因此从经济技术上考虑是可行的。

(2) 隔声窗降噪分析

从降噪效果分析，隔声窗可以满足降噪需要，隔声窗分一般隔声窗（双层中空隔声窗）和通风隔声窗，通风隔声窗降噪效果比双层中空隔声窗降噪效果好，但隔声窗要达到好的降噪效果，对房屋本身结构要求较高，适用于房屋成色较新、结构较好的房屋；对于年代久远、房屋结构较差的房屋，因建筑本身隔声效果较差，不适合设置隔声窗。

从本项目沿线居民点住房调查情况可知，部分声环境保护目标建筑以砖混结构为主，可通过实施隔声窗来降低公路交通噪声对居民的干扰影响。

经查阅近年来广西区内的公路验收报告，通风隔声窗因使用不便、耗电等问题，一般不被受影响居民接受，使用较为频繁的为一般隔声窗——双层中空隔声窗，其运用实例和降噪效果见下表。

表 5.5-4 隔声窗运用实例表

项目	声环境保护目标	隔声窗形式	降噪效果/dB(A)	
			昼间	夜间
柳城至冲脉公路	洛崖社区敬老院	双层中空隔声窗	17.6~17.8	5.8~6.5
新建铁路茂名至湛江线	边山	双层中空隔声窗	13.2~14.3	/
	茂名盐务局	双层中空隔声窗	14.8~15.7	/

注：以上数据来自相应项目竣工环境保护验收报告。

由上表可知，柳城至冲脉公路对洛崖社区敬老院双层中空隔声窗降噪效果监测显示昼间降噪量达到 17.6~17.8dB (A)，夜间降噪量达到 5.8~6.5dB (A)，夜间降噪量低主要原因时户外噪声值较低；新建铁路茂名至湛江线对边山和茂名盐务局双层中空隔声窗降噪效果达到 13.2~15.7dB (A)。可见，双层中空隔声窗降噪效果较好，本评价采用隔声窗的声环境保护目标噪声预测值超标量（声屏障削减后）为 3.0~7.9dB (A)，采用双层中空隔声窗后可满足室内声环境使用功能，措施具有可行性。

(3) 绿化降噪分析

绿化降噪林除可达到降噪效果外，还可美化环境、净化空气。其缺点是占地较多，绿化带达不到一定宽度时，降噪效果有限，同时绿化降噪效果的实现周期较长，一般情况下不采用绿化防护林进行隔声降噪，但在高速公路侧边坡有足够宽度，且降噪量要求不高情况下可考虑。同时增加绿化带降噪涉及到征地拆迁等问题，在实际难以实施，本评价不推荐在本项目中使用。

(4) 搬迁降噪分析

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

综合上述噪声防治措施的对比分析，本评价提出的安装声屏障、换装双层中空隔声窗等噪声防治措施，从技术和经济角度考虑是合理可行的。

6 环境影响经济损益分析

6.1 项目建设环境损失经济分析

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

(1) 土地占用经济损失分析工程损失估算

其中土地占用经济损失可通过项目补偿费用估算其现有价值，项目概算土地征用及拆迁补偿费用合计 119387 万元。新增水土保持补偿费估算为 18926.07 万元。

(2) 其它环境损失经济估算

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

6.2 项目建设效益经济分析

项目作为重点基础设施，其建设后对区域经济发展具有巨大的推动作用，其经济效益难以定量，就其本身而言效益主要表现降低运营成本效益、旅客时间节约效益、减小交通事故效益等方面；根据设计估算，项目营运后因上述效益在评价期内实现的经济效益估算为 407073 万元。

6.3 项目建设环境经济损益分析比较

项目环境影响经济损益定量详见表 6.3-1。

表 6.3-1 工程环境影响经济损益定量分析

环境要素	影响、措施与投资	效益 (+) 费用 (-) (万元)	备注
环境经济损失			
社会环境	工程拆迁及安置费用	-119387	计入工程投资
生态环境	工程水土保持投资	-18926.07	
	保护植物移栽、原地保护措施	-41	
	临近龙虎山自然保护区路段洒水降尘、标志牌等专项措施	-10	
	植物防疫检查、外来植物清理	-10	
声环境	施工期铁皮挡板设置，机械、设备加强维护，保持较低噪声水平；营运期噪声防治措施等	-2501.1	

环境要素	影响、措施与投资	效益(+)费用(-)(万元)	备注
地表水环境	施工期生产和生活废水处理,桥梁、隧道施工废水防治;服务设施污水处理设施	-1264	
大气环境	施工期洒水除尘、采用遮盖运输,或封闭运输等措施费用	-360	
固体废物处置	施工期施工营地垃圾收集与处置 桥墩开挖泥浆、护壁泥浆处置,危废暂存间、服务设施生活垃圾处理	-131	
环境风险防范	涉及水源保护区路段水污染防治措施、环境风险应急预案	-1821.1	
环境管理及科技投资	技术培训、监测、监理等费用	-300	
合计		-144751.27	
环境经济效益			
社会经济效益	直接效益	+407073	数据来自《可研》报告
	间接效益	—	无估算
合计	效益: +407073 万元, 费用: 144751.27 万元		效益/费用=2.8:1

由表可见,项目建设社会效益显著,效益费用比为2.8:1,具有较好的环境效益;在涉及敏感区路段通过采取相应环境保护措施,可有效消除不利影响,故项目建设从环境损益上分析是可行的。

7 环境管理与监测计划

7.1 环境管理

7.1.1 环境管理及机构

本项目各阶段环境管理机构和监督机构组成见下图。

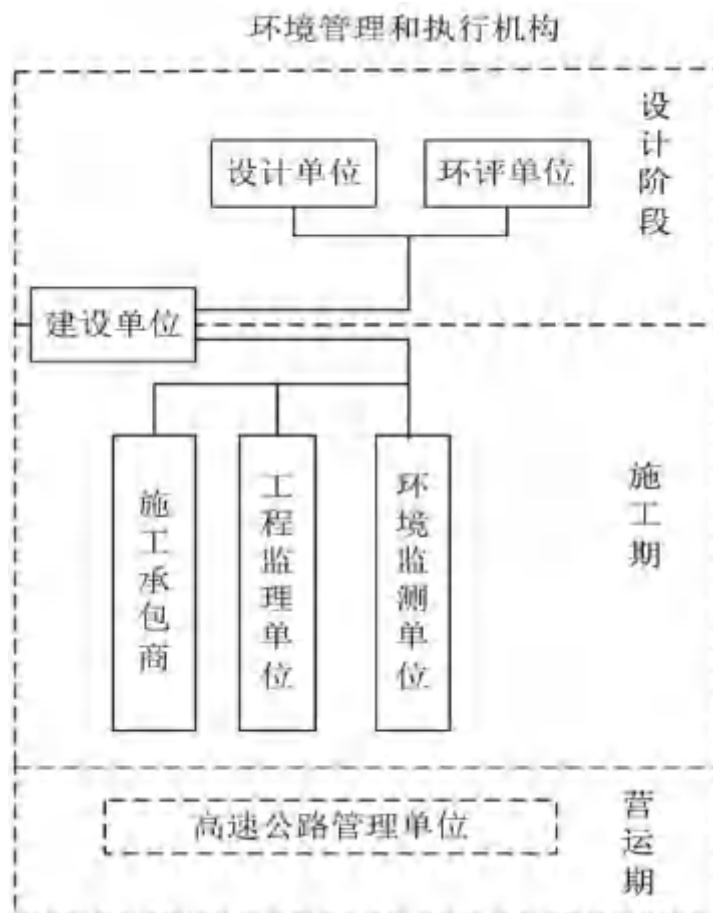


图 7.1-1 本项目各阶段环境管理和监督机构组成情况示意图

7.1.2 环境管理计划

本项目实施过程中的环境管理计划见表 7.1-1。

表 7.1-1 环境管理计划

项目	减缓措施	实施机构	管理单位
一、	设计阶段		
1	生态 注意临时工程用地的选取，重视对耕地等优良土地资源的保护；尽量少占或不占耕地；对弃渣场等临时占地的裸露地表进行绿化景观设计，公路边坡宜采取绿化恢复措施；部分弃土场、施工生产生活区选址不合理，建议项目下一阶段合理优化布局，对选址不合理的临时用地重新选址。 避让广西龙虎山自然保护区，临近自然保护区路段进行专项绿化设计，设计标志牌。	设计单位 环评单位	建设单位

项目		减缓措施	实施机构	管理单位
2	水环境	<p>穿越、临近饮用水水源保护区/取水口路段：设计路（桥）面径流收集系统、沉淀-应急并联池、加强型护栏和警示标志等，保障环境风险防范设施投资。</p> <p>其他路段：考虑桥涵位置及孔径，以利洪水的渲泄和滞涝的排除；优化跨河桥梁跨径，减少水中桩基和桥墩数量；做好涵洞设计，使路侧农灌系统连接顺畅。</p> <p>服务、养护和管理设施：设置规模合理、处理工艺适宜的污水处理设施，并采取相应的防渗措施。</p>	设计单位 环评单位	
3	声环境	<p>评价建议下阶段项目具体实施中，设计单位应根据线位调整情况和各声环境保护目标的超标程度和实际环境特征，结合评价预测结果，及时调整噪声防治防护措施，以保证项目评价范围内的各声环境保护目标在营运期噪声达标或满足使用功能。</p>	设计单位 环评单位	
二、		施工期		
1	生态	<p>古树及重要野生植物：（1）建设单位应在桩号 K33+900 所在路段施工前，向隆安县林业局申请移植占地区的龙眼准古树，取得批复同意后方可按照移植方案进行移植。移植后还应按照批复的移植管理措施进行管养；（2）对于临近工程区的古树及重要野生植物，采取就地保护措施；（3）在征地前，摸清工程占地区及周围的古树及重要野生植物分布情况，根据调查结果采取路线避让、移栽或原地保护措施。</p> <p>临近自然保护区路段：严格按照批准的施工红线进行施工，禁止侵占广西龙虎山自然保护区范围，禁止在上述自然保护区内设置临时场地，优化临近自然保护区路段的施工时序，缩短施工时间，禁止捕杀野生动物。发现重点保护野生动物进入施工区域时，应及时采取保护措施并向主管部门汇报。</p> <p>其他路段：严格按照批准的施工红线进行施工，不得随意扩大施工范围；禁止在林区使用明火；优化弃渣场、临时堆土场、施工生产生活区和施工便道的选址，尽量利用现有道路，减少对耕地、林地等农用地的占用。</p> <p>合理安排施工时间，规范施工行为，遵守野生动物保护的法律法规，严禁捕杀野生动物，尽量避免渣土填埋溪流、水塘、灌丛等；避开晨昏和正午进行高噪声机械作业等，减少对动物的惊吓影响；尽量保护跨越溪流、水田、水塘等桥下方地形和植被。</p> <p>严禁捕捞鱼类，施工产生废水经处理后回用，禁止直排；施工场地生活污水、生产废水等均不得随意排放进入地表水体；施工临时堆放的建筑垃圾不得占用河滩地，不得向沿线江河、水库倾倒。</p> <p>生态恢复应优先考虑使用本地物种，施工结束后及时进行场地清理、植被恢复。</p> <p>严禁超越工程施工红线范围占用永久基本农田，项目临时用地选址也应尽量避开永久基本农田。</p>	施工单位	建设单位 监理单位 监测单位

项目	减缓措施	实施机构	管理单位
2	<p>在靠近居民区、学校及耕地的施工区域，加强洒水次数；</p> <p>物料运输车辆、物料堆放加盖篷布；</p> <p>项目储料场、混凝土拌和机应配备密封除尘装置，堆料场应安装围墙、防雨棚。</p> <p>运输拆迁建筑垃圾和工程弃渣的车辆在施工现场应限定车速；</p> <p>沥青拌和站应设置在村庄居民区、学校或有特殊要求地区的下风向，且距离不宜小于 300m；骨料拌和站应设置在村庄居民区、学校或有特殊要求地区的下风向，且距离不宜小于 200m。</p>	施工单位	建设单位 监理单位 监测单位
3	<p>穿越饮用水水源保护区路段保护措施：保护区内不得设置临时场地；合理安排施工时序，避开雨季，施工区设置临时截排水沟和沉淀池；及时清运废弃土石方，不得在保护区内随意堆放；桩基施工中钻孔泥浆不外排，钻渣经沉淀和干化后送指定地点堆放，及时清运；穿越段隧道洞口处设隔油、沉砂池，上沉渣集中堆存处理；油类物质收集后交由有资质的单位处理；设置饮用水源保护区标志牌和限速牌；实时监控水源地供水状态，保证水源地供水不受影响。</p> <p>尽量将桥梁涉水施工安排在枯水期；桥涵施工安排、场地布置应充分考虑防洪、防涝；开展水环境保护教育，加强施工管理，防止泥土和散装施工材料阻塞水渠或现有的灌溉沟渠、水管；防止油料污染水体，油料、化学品等不宜堆放在地表水体附近，并备有临时遮挡的帆布；在施工用地范围的汇水处设置临时截、排水沟；路面径流经截排水沟汇入沉淀池后排放。</p> <p>结合地势，在施工场地跨河桥梁近岸侧桩基和桥台施工区域，合理布设截排水沟和沉淀池，对施工作业污水沉淀处理后，上清液回用于项目制作水泥混凝土或场地洒水降尘，泥浆废渣干化后处理。</p> <p>优化施工营地选址，宜远离居民区，减轻粉尘及沥青烟影响。施工营地生活污水、生活垃圾集中处理，不得直接排入水体。生活污水设化粪池处理后用做农肥。</p> <p>在施工临时场地排水沟的下游建造简易排水沟和简易沉砂池。堆料场四周设置编织土袋挡墙进行临时挡护，顶部采用彩条布临时覆盖防冲刷。</p> <p>施工作业废水经隔油沉淀处理后回用。</p>	施工单位	建设单位 监理单位 监测单位
4	<p>使用低噪声设备，使机械维持最低声级水平；</p> <p>合理安排施工时序，在靠近居民点附近施工应禁止高噪声机械在午间（12：00~14：30）和夜间（22：00~次日 6：00）施工作业；</p> <p>合理安排施工物料运输时间，在途经村镇、学校等敏感路段时，应减速行驶，禁止鸣笛；</p> <p>施工便道尽量避免穿越和靠近乡镇、集中居民区；</p> <p>施工场地外缘设置临时挡板，高噪声设备采用封闭作业的方式减少对声环境保护目标的影响。</p>	施工单位	建设单位 监理单位 监测单位

项目		减缓措施	实施机构	管理单位
5	固体废物	将剥离的表土运至临时表土堆场储存，及时清运废弃土石方至弃渣场，并采取相应的防护措施； 施工营地生活垃圾集中收集，定期交由环卫部门清运处置。	施工单位	建设单位 监理单位
三、		营运期		
1	生态	对公路沿线边坡、沿线设施的绿化植物进行补植，加强对公路景观绿化的养护。 做好弃渣场等重点区域的绿化恢复和管养，避免出现地表裸露的现象；雨季过后对上述区域进行巡查，避免受强降雨冲刷后，发生边坡失稳，坍塌、滑坡等地质灾害。	运管单位	
2	大气环境	加大环境管理力度，公路管理部门定期委托有环境监测资质的单位，在公路沿线环境敏感点进行环境空气监测。建立项目沿线空气环境特征污染物变化档案，为今后环境管理服务。 在公路沿线设施的食堂、餐饮区安装油烟净化装置。	运管单位	
3	水环境	定期检查服务区、收费站等沿线设施污水处理及排放情况，保证污水处理系统处于良好的工作状态；加强服务设施污水处理系统及污水管道防渗层检测； 定期做好隧道口沉砂、隔油池的检查和清理工作。	运管单位	
4	声环境	采用声屏障、换装隔声窗等方式对噪声预测值超标的声环境保护目标进行噪声防护； 本项目建设单位和运管部门可向地方规划部门提出城镇规划和新建建筑物规划布局建议，并做好配合工作； 加强运营初期沿线声环境保护目标的噪声监测，根据监测结果和责任主体及时调整和完善噪声防治措施。	建设单位 运管单位	/
5	固体废物	运输车辆的撒落物、乘客丢弃的物品等，由养护工人进行收集； 在项目沿线设施区设置垃圾桶、垃圾池，并定期清运处置； 委托具有相应资质的单位处置服务区维修车间产生的危险废物。	运管单位 维修服务 承包单位	
6	环境风险	编制、签发并备案突发环境事件应急预案，储备应急物资，定期进行培训、演练； 定期检查维护路面、桥面径流收集系统，沉淀-应急并联池等，加强日常检查与维护，确保系统运行良好。 发生环境事件后，立即启动应急预案，并按照预警、响应、处置、报告等流程进行妥善处置。	运管单位	

7.2 项目污染物排放清单及管理要求

拟建项目为新建高速公路，项目施工期的主要环境影响为施工行为对沿线生态、声环境、水环境和大气环境的影响，以及施工期产生的固体废物对环境的影响。营运期的主要环境影响为项目对沿线声环境、水环境和大气环境的影响等。项目施工期及营运期主要污染物排放清单及管理要求见表 7.2-1。

表 7.2-1 污染物排放清单及管理要求

序号	类别	时段	污染因子	产生量	排放浓度	排放量	执行标准
1	大气 污染物	施工期	TSP、沥青烟等	TSP: 1.0~8.90mg/m ³ 沥青烟: 13.9~22.7mg/m ³	少量	少量	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)、《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)
		营运期	CO	0.0115~0.1519 mg/m·s	少量	少量	
			NO ₂	0.0007~0.0094 mg/m·s	少量	少量	
2	水污 染物	施工期	SS BOD ₅ COD NH ₃ -N 动植物油	生活污水 88308m ³ /a	餐饮废水经隔油处理后与冲厕水、洗漱水一起进入化粪池处理后,用于施工生活区周边耕地、林地施肥,化粪池定期清掏用于耕地、林地肥育。		
		营运期	COD	8.922t/a	/	/	那桐服务区产生的污水处理后达到《污水综合排放标准》一级标准和《公路服务区污水再生利用 第1部分:水质》中绿化、冲厕标准后回用于绿化、冲厕。
			BOD ₅	7.435t/a	/	/	
			SS	8.922t/a	/	/	
			氨氮	1.071t/a	/	/	
			石油类	0.297t/a	/	/	
			COD	7.562t/a	100mg/L	2.521t/a	平良服务区产生的污水处理达《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标后排放绿水江。
			BOD ₅	6.302t/a	20mg/L	0.504t/a	
			SS	7.562t/a	70mg/L	1.764t/a	
			氨氮	0.907t/a	15mg/L	0.378t/a	
			石油类	0.252t/a	5mg/L	0.126t/a	
			COD	6.682t/a	100mg/L	2.227t/a	龙茗服务区产生的污水处理达《污水综合排放标准》一级标准后排放龙茗河。
			BOD ₅	5.568t/a	20mg/L	0.445t/a	
			SS	6.682t/a	70mg/L	1.559t/a	
			氨氮	0.802t/a	15mg/L	0.334t/a	
			石油类	0.223t/a	5mg/L	0.111t/a	
			COD	0.657t/a	/	/	大新管理分中心产生的污水经三级化粪池处理后,排入市政污水管网,送至县城污水处理厂统一处理
			BOD ₅	0.548t/a	/	/	
			SS	0.657t/a	/	/	
		氨氮	0.079t/a	/	/		
石油类	0.022t/a	/	/				
COD	2.208t/a	100mg/L	0.736t/a	其它设施产生的生活污水处理达《污水综合排放标准》一级标准和《农田灌溉水质标准》后农灌。			
BOD ₅	1.840t/a	20mg/L	0.147t/a				
SS	2.208t/a	70mg/L	0.515t/a				
氨氮	0.265t/a	15mg/L	0.110t/a				
石油类	0.074t/a	5mg/L	0.037t/a				
3	噪声	施工期	LAeq, T	76~98dB(A)	超标 1.4~19.1dB(A)		《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 4a、2 类标准
		营运期	LAeq, T	64.20~89.96 dB(A)	中期超标 0.1~12.9dB(A)		

序号	类别	时段	污染因子	产生量	排放浓度	排放量	执行标准
4	固体废物	施工期	生活垃圾	1103.85t	/		生活垃圾定期交由环卫部门清运
			废弃土石方	841.39 万 m ³	/		运至弃渣场堆放
		营运期	生活垃圾	1522.05t/a	/		定期交由环卫部门清运
			危险废物	1.74t/a	/		交由有资质单位处理

7.3 环境监测计划

7.3.1 施工期监测计划

施工期环境监测由项目建设指挥部负责组织实施。工程施工期环境监测点位、监测项目、监测因子、监测频率见表 7.3-1。

表 7.3-1 施工期监测计划

序号	要素	监测点/断面	监测项目	监测频次
1	声环境	①在公路中心线两侧、拌合站、爆破点等区域 200m 范围内等受施工影响严重的村庄、学校等布设测点，根据施工情况进行调整，施工期受到环保	LAeq, T、累计百分声级、最大声级	每季度 1 次，连续采样 2d，昼夜各 1 次，每次连续测量 20min 的等效声级，同时测量最大声级。
2	环境空气	投诉的敏感点应增加为监测点； ②在临近广西龙虎山自然保护区龙虎山连接线右侧设置 1 个监测点。	TSP	每季度 1 次，连续采样 3d。
3	地表水	①那桐右江特大桥、绿水江特大桥跨河处上游 100m、下游 500m 处；②隆安县华侨管理区右江饮用水水源保护区、大新县县城饮用水水源保护区（乔苗水库）取水口。	pH 值、水温、溶解氧、悬浮物、高锰酸盐指数、化学需氧量、石油类	每季度 1 次，连续采样 2d，每天采集 1 次水样。
4	地下水	在隆安县乔建镇博浪村小龙潭水源地、乔建镇慕垦水源地、乔建镇龙弟村水源地、屏山乡雅梨村水源地，大新县福隆乡四达水源地、大新县昌明乡内闸饮用水水源地，天等县福新镇把榜屯水源地取水口布设监测点。	pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、耗氧量、氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐	每季度 1 次，连续采样 2d，每天采集 1 次水样。
5	生态	在临近广西龙虎山自然保护区路段各设置 1 个监测点。	植被与自然景观、保护植物、保护动物	每季度监测 1 次
		工程区内和临近工程区的保护植物和古树	保护植物和古树	每季度检测 1 次
		项目涉及 4 类生态保护红线，每类设置 1 处代表性测点，共 4 个。	植被与自然景观、保护植物、保护动物	每季度监测 1 次

序号	要素	监测点/断面	监测项目	监测频次
生态监测主要内容：				
(1) 保护植物和古树 植株的生长情况，施工行为对保护植物和古树的影响。其中，保护古树重要监测点位于工程区占用的古树和保护植物移栽点，与工程临近的保护植物和古树生长情况，主要为分布 K33+900、K33+700、K70+200、K76+900、K95+300~400 等区域。				
(2) 保护动物 有哺乳类、鸟类重点保护动物分布的路段施工是否避开保护动物主要活动时段，环评报告及批复关于野生动物保护措施的落实情况。				
(3) 临近自然保护区路段 公路永久及临时占地是否侵入自然保护区范围，施工对保护区保护对象的影响。				

7.3.2 营运期监测计划

营运期环境监测由本项目运管单位负责组织实施。工程营运期环境监测点位、监测项目、监测因子、监测频率见表 7.3-2。

表 7.3-2 营运期特征年监测计划

序号	要素	监测点/断面	监测项目	监测频次
1	声环境	噪声预测超标且预留噪声防治措施的声环境保护目标	$L_{Aeq, T}$	半年 1 次，连续采样 2d，昼夜各 1 次，每次连续测量 20min 的等效声级。
2	地表水、地下水	服务区、收费站管理所、监控分中心、养护工区等沿线设施污水处理设施。	pH 值、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、石油类、动植物油、总氮、氨氮和粪大肠菌群	半年 1 次，1 次 2d，分进水和出口采集水样分析。
		发生水环境风险事件后受污染河流及饮用水水源保护区取水口	特征污染物	视事故污染程度决定
3	生态	临近自然保护区路段	植被、重要野生植物、重要野生保护动物、外来入侵物种、生境变化	营运初期（3 年内）1 次/年，中、远期各 1 次/3 年；全生命周期监测
		公路边界线外 50m 内保护类植物	受潜在影响古树龙眼（岜官村，K33+900）、保护植物，蚬木（K33+700、K70+200、K76+900）、董棕（K95+300~400）等的保护和生长情况	营运初期（3 年内）1 次/年，中、远期各 1 次/3 年；全生命周期监测
		保护动物集中分布路段	鸟类集中分布路基段种植高大乔木防止鸟类撞上高架致死伤效果；保护动物集中分布区隧道出入口掩饰和绿化情况，涵洞、桥梁、隧道作为动物通道的有效性	营运初期（3 年内）1 次/年，中、远期各 1 次/3 年；全生命周期监测
		全线	生态入侵	营运初期（3 年内）1 次/年，中、远期各 1 次/3 年；全生命周期监测

序号	要素	监测点/断面	监测项目	监测频次
		穿越生态红线路段	植被和生态系统	营运初期（3年内）1次/年，中、远期各1次/3年；全生命周期监测
生态监测主要内容： （1）临近自然保护区路段 临近自然保护区路段绿化情况，保护植物的生长情况，公路对沿线野生动物的影响，对重点保护野生动物是否产生影响。 （2）保护植物 保护植物的生长情况。 （3）保护动物集中分布路段 公路对沿线野生动物的阻隔影响，动物通道的有效性；交通噪声和灯光对沿线野生动物的影响；交通撞击动物的影响。 （4）生态入侵 主要监测公路占地范围内外来入侵物种的分布与扩散。				

7.3.3 监测设备

本项目不添置监测仪器设备，由监测单位自备。

7.4 环境监理计划

7.4.1 环境监理的确定和工程监理方案内容

本项目建设期环境影响涉及因素多，为提高环境影响评价的有效性，实现工程建设项目环保目标，同时为落实环境保护设施与措施，防治环境污染和生态破坏，本项目宜实施环境监理，可将环境监理纳入工程监理中。在实行环境监理前，监理单位应根据与本工程有关的环保规范和标准、工程设计图纸、设计说明及其它设计文件、工程施工合同及招投标文件、工程环境监理合同及招标文件等编制工程监理方案，编制内容包括工程概况、监理依据以及下述主要内容。

7.4.1.1 环境监理范围、阶段、期限

1、环境监测范围

工程所在区域与工程影响区域。

2、工作范围

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

3、工作阶段

施工准备阶段、施工阶段、工程质保阶段。

4、监理服务期限

从工程施工准备阶段开始至工程施工质保期满，质保阶段服务期限为自竣工之日

起1年。本工程环境监理分为施工准备阶段、施工阶段、工程缺陷责任期三个阶段。

7.4.1.2 工作目标

环境监理依据国家和相关主管部门制定、颁发的有关法律、法规、政策、技术标准，以及经批准的设计文件、投标文件和依法签订的监理、施工承包合同。

按环境监理服务的范围和内容，履行环境监理义务，独立、公正、科学、有效地服务于本工程，实施全面环境监理，使工程在设计、施工、营运等方面达到环境保护要求。按照本评价提出的管理计划中的措施要求进行监理。

7.4.1.3 监理组织机构和人员职责

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

7.4.1.4 工作制度

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

7.4.1.5 质量控制

监理公司对施工进行全过程、全方位的检查、监督和管理，并建立以总监为主的完善的质量监控体系，对承包人的施工方法和施工工艺等进行全方位的监督与检查。

7.4.1.6 组织协调、信息汇总、传输及管理

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

7.4.2 环境监理的工作内容和方法

7.4.2.1 监理工作内容

1、施工期环境监理内容

本项目施工期环境监理的主要内容如下：

表 7.4-1 施工期环境监理现场工作重点一览表

序号	监理地点	环境监理重点具体内容
1	穿越及临近饮用水水源保护区路段、跨河桥梁	严禁在穿越饮用水水源保护区路段堆放沥青、油类、石灰、水泥等物料；严格按照批准的施工红线施工，不得随意扩大施工范围； 监督经过饮用水水源保护区路段施工机械是否经过严格的漏油检查，避免在水上施工时发生油料泄漏，污染水体； 涉水施工宜避开雨季。
2	临近自然保护区路段	严格控制施工红线，禁止侵占自然保护区； 禁止在自然保护区内设置临时场地； 禁止捕杀野生动物； 专项绿化设计和实施情况
2	施工营地施工便道	监督施工承包商是否严格执行了标书中的“施工人员环保教育”； 监督在施工营地设置化粪池，施工营地的污水严禁直接排入周边地表水体； 监督施工营地的生活垃圾是否堆放在固定地点，其堆放点选址是否远离水体，是否由环卫部门集中处理。
3	其它路段施工现场	是否优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段，晨昏、中午和夜间是否进行爆破、打桩等高噪声作业； 有无采摘野生植物或捕杀野生动物的行为； 有无砍伐、破坏施工区以外的植被，破坏当地生态的行为； 做好水土保持和植被恢复工作；
4	沿线受影响的集中居民区	监督施工场地是否尽量远离学校、集中居民区； 监督是否按照环评要求尽量避免夜间施工，若需要在夜间施工时，应尽量避免打桩等高噪声施工作业。
5	路基工程区、临时工程占地区	根据不同的占地类型，对占用的水田、旱地、园地及林地的表层土壤分别进行剥离； 表土剥离后，就近堆放于临时堆土场； 临时堆土场应布设临时覆盖、拦挡及排水沉沙措施，减少径流对土体的冲刷。
6	临时场地	严禁在饮用水水源保护区、自然保护区等敏感区内设置弃渣场、临时堆土场等临时用地；监督施工单位是否按照批准占地的弃渣场弃土，是否做好水土保持工作，在弃土过程中是否注意减少对耕地的占用，是否减少对植被的破坏； 弃土结束后是否进行了恢复，恢复效果是否达到要求。
7	其它共同监理（督）事项	监督搅拌站设置位置的合理性，是否采用集中的厂拌方式；沥青搅拌站距沿线敏感点距离不宜不小于 300m，混合料搅拌站距敏感点不宜小于 200m，并设 在当地主导风向的下风向一侧； 对沿线施工便道、新铺设路面和进出堆场的道路是否进行洒水，是否有效控制了扬尘的产生； 监督施工人员有无砍伐、破坏施工区以外的植被和农作物。

2、竣工后的环境恢复监理

工程竣工后，要监督管理环境恢复监测和环境恢复计划的落实情况及环保处理设施运行情况。包括监督竣工文件的编制、组织初验、协助业主组织竣工验收、编制工程环境监理总结报告和整理环境监理竣工资料等。

7.4.2.2 监理工作方法

参照工程监理采取旁站、巡视、平行检测的方式进行。

7.5 竣工环保验收

拟建公路竣工环境保护验收主要内容见表 7.5-1。

表 7.5-1 公路竣工环境保护验收一览

序号	分项	验收主要内容	备注
一	组织机构	按照项目环境保护管理要求设置的监管部门。	由建设单位自行组织验收
二	招投标文件	工程施工及设备采购安装合同中应有环境保护条款。	
三	动态监测资料	施工期环境监测报告和监理报告。	
四	环保设施效果检验	试运营期间对环保设施效果的检验报告。	
五	工程设计与环评确定的环保措施一览		
环境要素	措施内容		治理效果
环境空气污染防治	施工期洒水降尘、密闭运输、苫盖等扬尘防治措施。		环境空气质量达标
	在服务、养护和管理设施食堂、餐饮区安装油烟净化装置。		
	在长隧道内安装通风装置。		
水环境污染防治	禁止在饮用水水源保护区内设置弃渣场等临时占地；		污染物达标排放
	施工营地生产废水、生活污水处理后综合利用。		
噪声污染防治	在服务区、收费站等设施内建设化粪池、隔油池、污水处理设备。		沿线声环境质量达标
	施工期简易围挡、临时移动声屏障。		
固体废物处置	运营期超标声环境保护目标降噪措施，包括安装声屏障、换装隔声窗等。		对周围环境影响较小
	施工期生活垃圾委托处置。		
生态保护	钻孔泥浆干化处理后运至弃渣场堆放，废土石方运至弃渣场堆放。		/
	缴纳植被恢复费用。		
环境风险防范措施	进行景观绿化专项设计并实施、临时用地使用完毕后进行复垦和植被恢复。		绿化情况良好，临时占地已复垦或进行植被恢复
	在穿越饮用水水源保护区路段建设路（桥）面径流收集系统和沉淀-应急池，安装加强型护栏和警示标志等。		
	制定突发环境事件应急预案，储备应急物资。		降低突发环境事件发生概率，减轻环境事件造成的影响

8 评价结论

8.1 工程基本情况

8.1.1 工程概况

广西隆安至硕龙公路是《广西高速公路网规划（2018—2030年）》中“横7线-梧州（龙眼咀）至硕龙高速公路”中的重要组成部分，是横贯广西中部东西向的交通大通道，还是我国西南出入边境的国际通道。项目路线起点位于隆安县那桐镇附近，顺接贵隆高速，向西经隆安县乔建镇、屏山乡、崇左市大新县福隆乡、昌明乡、龙门乡，天等县小山乡、龙茗镇、福新乡，路线终点位于福新乡内屯附近，与崇靖高速公路相接。项目主线起止桩号 K0+000~K107+258，其中隆安县境内主线长 43.169km，桩号 K0+000~K43+169；大新县境内主线长 38.356km，桩号 K40+598~K78+932；天等县境内主线长 25.798km，桩号 K81+460~K107+258；采用双向四车道高速公路标准，设计车速 120km/h，路基宽度 27m，沥青混凝土路面。

项目路线包括主线和 2 条连接线组成。主线全长 107.323km，采用双向四车道高速公路标准，设计车速 120km/h，路基宽度 27m。项目共设 2 条连接线，其中大新连接线长 6.755km，采用双向四车道一级公路标准，设计速度 80km/h，路基宽度 23.5m；龙虎山连接线长 4.602km，采用双向两车道的二级公路标准，设计速度 40km/h，路基宽度 8.5~10m。

项目建设内容包括道路工程、桥涵工程、隧道工程、交叉工程、交通工程及沿线设施工程。

8.1.2 主要工程量

项目主线设置桥梁总长 18671.5m/87 座，其中特大桥 1749m/2 座，大桥 14501.5m/54 座，中桥 2421m/31 座，涵洞 116 道；隧道 12456.1m/28 座，其中长隧道 1731.5m/1 座，中隧道 6536m/9 座，短隧道 4188.6m/18 座；互通式立交 7 处，分离式立交 1 处，全线共设服务区 3 处（加油站不在本次评价范围），收费站 6 处，养护工区 1 处（与收费站合建）。大新连接线设置大桥 106m/1 座，涵洞 14 道，短隧道 780m/3 座；龙虎山连接线不设桥隧，设置涵洞 15 道。

项目总占地面积 1085.42hm²，其中永久占地 823.14hm²，临时占地 262.28hm²。拆迁建筑物 130274m²；本项目工程土石方开挖总量为 4202.53 万 m³（表土 212.56 万 m³），填方总量为 2776.87 万 m³（表土 212.56 万 m³），综合利用 793.67 万 m³，借方 209.40

万 m³，永久弃方 841.39 万 m³（运至弃渣场）。拟设置弃渣场 23 处、临时堆土场 15 处、施工生产生活区 41 处。

项目计划于 2023 年 12 月开工建设，2026 年 12 月竣工，工期 3 年；目前完成部分临时场站建设，正在办理用地报批手续，预计于 2024 年 9 月全面开工。工程总投资 1614873.9317 万元，其中环保投资 6438.2 万元，占总投资的 0.40%。

8.1.3 路线比选方案

对比施工图设计方案，原环评方案桩号 K5+050~K12+260、K14+300~K16+690、K17+500~K29+900、K30+340~K40+790、K40+790~K60+590、K61+300~K62+700、K66+600~EK71+660、AK77+780~AK79+100、AK85+240~AK87+970、AK92+450~AK96+700 等路段线位发生了较大变化：

（1）桩号 K5+050~K12+260 路段

桩号 K5+050~K12+260 路段工可方案和施工图设计方案均不涉及生态敏感区，工可方案从隆安县那桐镇方村水源地北侧边缘经过，施工图设计方案由隆安县乔建镇博浪村小龙潭水源地二级区陆域穿过，施工图布线调整主要是为了降低施工及运营安全风险，对比来看施工图方案在对水源保护区影响程度较大，但施工图设计方案经过水源地二级保护区已获得南宁市人民政府同意，在落实环境风险防范措施后，对穿越水源地的影响可接受。综合各专题要素分析结果，施工图设计方案是环境可行的。

（2）桩号 K14+300~K16+690 路段

桩号 K14+300~K16+690 路段工可方案和施工图设计方案均不涉及生态敏感区，工可方案从隆安县乔建镇慕垦水源地南侧边缘穿越，施工图设计方案亦从该水源保护区南侧经过，穿越长度较工可方案更小，对比来看两个方案在隆安县乔建镇慕垦水源地的线位差别不大，公路排水方向一致，均不流向取水口；施工图设计方案穿越长度更小，对水源地的环境风险影响程度更小，因此，施工图设计方案是环境可行的。

（3）桩号 K17+500~K29+900 路段

桩号 K17+500~K29+900 路段工可方案和施工图设计方案均不涉及生态敏感区，原环评方案沿龙虎山自然保护区边缘外布线，距保护区最近距离约 400m，施工图设计方案由工可方案西北侧经过，与保护区最近距离 1.7km。对比来看，施工图方案距离自然保护区更远，施工和运营对自然保护区主要保护动物-猕猴的觅食、迁徙等活动影响有所降低，因此施工图设计方案是环境可行的。

（4）桩号 K30+340~K40+790 路段

桩号 K30+340~K40+790 路段工可方案和施工图设计方案均不涉及生态敏感区，工可方案由屏山乡啼头水源地中部穿越，施工图设计方案不涉及该水源地范围，对水源地的影响降低；施工图设计方案较工可方案少 1 座长隧道，且施工图方案较工可方案远离黑叶猴新团保护区和猕猴活动区域，施工活动对保护小区和保护动物影响较小。综合各专题要素分析结果，施工图设计方案是环境可行的。

(5) 桩号 K40+790~K60+590 路段

桩号 K40+790~K60+590 路段工可方案和施工图设计方案均不涉及生态敏感区，工可方案从大新县福隆乡四达河水源地北侧边缘经过，施工图设计方案由该水源地南侧边缘经过，但局部压占水源地范围，施工图布线调整主要是为了避让福隆乡规划区，避免影响乡镇远期发展，对比来看施工图方案在对水源保护区影响程度较大，但施工图设计方案经过水源地二级保护区已获得崇左市人民政府同意，在落实环境风险防范措施后，对穿越水源地的影响可接受。综合各专题要素分析结果，施工图设计方案是环境可行的。

(6) 桩号 K61+300~K62+700 路段

桩号 K61+300~K62+700 路段工可方案和施工图设计方案均不涉及生态敏感区和水源保护区，施工图设计方案为优化 K40+790~K60+590 进行线位优化，与工可方案相比，工程量变化不大，对环境的影响变化不大。综合各专题要素分析结果，施工图设计方案是环境可行的。

(7) 桩号 K66+600~EK71+660 路段

桩号 K66+600~EK71+660 路段工可方案和施工图设计方案均不涉及生态敏感区和水源保护区，施工图设计方案桥隧比略大，对沿线野生动物生境的切割影响相对较小，同时水土流失影响相对较小，对沿线的声环境和空气环境的影响相对较小。综合各专题要素分析结果，施工图设计方案是环境可行的。

(8) 桩号 AK77+780~AK79+100 路段

桩号 AK77+780~AK79+100 路段工可方案和施工图设计方案均不涉及生态敏感区和水源保护区，施工图设计方案桥隧比略大，对沿线野生动物生境的切割影响相对较小，同时水土流失影响相对较小，对沿线的声环境和空气环境的影响相对较小。综合各专题要素分析结果，施工图设计方案是环境可行的。

(9) 桩号 AK85+240~AK87+970 路段

桩号 AK85+240~AK87+970 路段工可方案和施工图设计方案均不涉及生态敏感区

和水源保护区，施工图设计方案桥隧比略大，对沿线野生动物生境的切割影响相对较小，同时水土流失影响相对较小，对沿线的声环境和空气环境环境的影响相对较小。综合各专题要素分析结果，施工图设计方案是环境可行的。

(10) 桩号 AK92+450~AK96+700 路段

桩号 AK92+450~AK96+700 路段工可方案和施工图设计方案均不涉及生态敏感区，工可方案由福新镇把榜水源地东部穿越，施工图设计方案亦从该水源保护区东部穿越，施工图布线调整主要是为了降低施工及运营安全风险，对比来看两个方案在福新镇把榜水源地路段的线位差别不大，公路排水方向一致，均不流向取水口；施工图设计方案桥隧比相对较大，对沿线野生动物生境的切割影响较小，同时水土流失影响较小，对沿线的声环境的影响较小。综合各专题要素分析结果，施工图设计方案是环境可行的。

8.1.4 高速公路网规划的符合性分析

广西隆安至硕龙公路是《广西高速公路网规划（2018—2030 年）》中“横 7 线-梧州（龙眼咀）至硕龙高速公路”中的重要组成部分，项目走向与规划基本一致。项目基本落实了《广西高速公路网规划（2018-2030 年）环境影响报告书》及其审查意见的相关要求。

8.1.5 “三线一单”符合性分析

本项目属于高速公路工程，不属于大规模、高强度的工业和城镇开发建设，在采取本报告提出的保护措施后，项目污染物可达标排放、环境风险可控；线路穿越隆安县、大新县、天等县共 9 处水源地保护区，已取得南宁市、崇左市人民政府出具的同意意见，在严格落实水源保护区路段各项环保的措施的情况下，公路穿越饮用水源保护区满足法律法规相关要求；项目涉及西大明山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线、右江中下游干流流域水源涵养生态保护红线、桂西南岩溶山地生物多样性维护生态保护红线和左江干流流域-高峰岭水源涵养生态保护红线，项目用地预审已通过南宁市、崇左市和自治区自然资源厅初步审查，符合当地国土空间规划，项目符合南宁市、崇左市生态环境准入及管控清单要求。

8.1.6 “三区三线”符合性分析

项目涉及占用南宁市部分城镇开发边界 0.6647hm²，涉及占用永久基本农田 152.3662hm²，涉及占用生态保护红线 63.4122hm²。

根据《广西壮族自治区自然资源厅关于广西隆安至硕龙公路项目建设用地预审初审意见的报告》（桂自然资办〔2024〕38号），项目选址符合国土空间规划中关于基础设施等单独选址项目的布局 and 安排，不突破国土空间规划的强制性内容；项目已纳入自治区国土空间规划工作领导小组办公室正组织开展联合审查的隆安县、大新县、天等县国土空间总体规划，符合《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）中“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施”情形，属于对生态功能不造成破坏的有限人为活动；项目占用部分永久基本农田，符合允许调整土地用途（纳入国土空间规划衔接方案）情形，隆安县、大新县及天等县人民政府均确保将项目用地布局及规模统筹纳入规划期至 2035 年的国土空间总体规划。

南宁市、崇左市自然资源局分别以《南宁市自然资源局关于核查广西隆安至硕龙公路（南宁境）项目与“三区三线”划定成果衔接情况的复函》和《崇左市自然资源局关于广西隆安至硕龙公路（崇左境）项目符合“三区三线”情况的说明》复函，明确项目符合国土空间规划以及“三区三线”管控要求。

综上，项目符合“三区三线”的相关要求。

8.2 主要环境保护目标

8.2.1 生态保护目标

1、生态敏感区

项目路线未穿越生态敏感区，与路线最近的自然保护区为广西南宁龙虎山自治区级自然保护区等，主要保护对象多为水源涵养林、森林景观，猕猴、黑叶猴、石山苏铁、董棕等保护动植物。

拟建高速公路涉及占用生态保护红线合计 63.4122 公顷，其中右江中下游干流流域水源涵养生态保护红线 0.3751 公顷、桂西南岩溶山地生物多样性维护生态保护红线 55.0342 公顷、西大明山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线 8.0028 公顷、左江干流流域-高峰岭水源涵养生态保护红线 0.0001 公顷，占用的生态保护红线与生态公益林分布区基本重叠，未涉及和穿越国家森林公园、自然保护区等生态敏感区。

2、国家级重点保护野生植物及古树

经实地考察和统计，列入新版《国家重点保护野生植物名录》的植物有 5 种/140 株/丛，为董棕、金毛狗、蚬木、见血青、石山苏铁。其中 4 种国家重点二级保护植物，

分别为董棕 23 株、见血青 9 丛、金毛狗 22 丛和蚬木 81 株；1 种国家一级保护植物，为石山苏铁 5 丛。

评价区发现的古树 10 种/50 株，其中准古树 22 株、三级古树 28 株，包括黄葛榕 3 株、榕树 10 株、龙眼 29 株、樟树 2 株、枫香 1 株、橄榄 1 株、木棉 1 株、乌墨 1 株、阳桃 1 株、重阳木 1 株。

3、生态公益林

项目占用重点公益林面积 178.01hm²，为国家重点公益林和一般公益林。

4、重点保护野生动物

评价区内可能出现的重点保护物种有国家一级重点保护野生动物 2 种（均为哺乳类），国家二级重点保护野生动物有 32 种（包括两栖类 1 种、爬行类 4 种、鸟类 24 种、哺乳类 3 种），自治区重点保护野生动物 63 种（包括两栖类 6 种、爬行类 9 种、鸟类 40 种、哺乳类 8 种）。不涉及保护动物集中分布区和主要迁徙通道。列入 IUCN 物种红色名录的有 5 种，列入 CITES 附录的有 28 种，中国特有种 2 种。

5、鱼类资源

调查范围内有鱼类 70 种，隶属于 5 目 16 科 58 属，常见的是罗非鱼、餐（白条）、泥鳅、黄山、鲈鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼等，右江隆安河段发现国家二级保护野生动物——斑鳃，评价区未发现鱼类“三场”分布。

8.2.2 水环境保护目标

项目主线右江特大桥桥位距离隆安县华侨管理区右江饮用水水源保护区的二级保护区约 230m，距离一级保护区约 4.3km，距离取水口约 5.4km；那桐服务区左幅红线临近该保护区边界。

项目主线桩号 K8+360~K10+330 约 1970 米穿越隆安县乔建镇博浪村小龙潭水源地二级保护区陆域，距离一级保护区边界约 200m，距离取水口约 280m。

项目主线桩号 K18+420~500 约 80 米穿越隆安县乔建镇慕垦水源地准保护区陆域，距离一级保护区最近距离约 1.7km，距离取水口最近距离约 2.2km。

项目主线桩号 K21+300~K22+200 约 900m 穿越隆安县乔建镇龙弟村地下水型水源地准保护区，距离取水口最近距离约 250m。

项目龙虎山连接线 LK2+810~LK4+603.781 约 1.79km 穿越隆安县屏山乡雅梨村地下水型水源地二级保护区陆域，距离取水口最近距离约 125m。

项目主线桩号 K48+600~K49+200 约 600 米穿越大新县福隆乡四达水源地二级保

护区陆域，距离一级保护区约 0.4km，距离取水口约 3.8km。

项目主线 K54+000~K55+400 临近大新县昌明乡内闸饮用水水源保护区，距离边界约 80m，距离取水口最近距离约 950m。

项目大新连接线 LK0+430~LK4+200 约 3770 米穿越大新县县城乔苗水库饮用水水源保护区二级保护区、准保护陆域，距离一级保护区边界约 2.5km，距离取水口约 3km。

项目主线桩号 K99+550~K101+830 约 2280 米穿越天等县福新镇把榜水源地二级保护区陆域，距离一级保护区约 1km，距离取水口约 1.05km。

项目主线桩号 K106+170~K107+258 约 1088 米穿越天等县福新镇黎亮村布堪水源地二级保护区陆域。崇左市人民政府已批复了该水源地的替代水源地，目前天等县正在开展新水源地的供水管网建设工作，待建成后按流程撤销原水源地，撤销后项目不再涉及该水源地。

8.2.3 大气及声环境保护目标

项目推荐线评价范围内共有大气及声环境敏感点 89 处，其中主线侧敏感点 82 处、连接线和匝道处敏感点 3 处、同时受两条路影响敏感点 4 处，包括学校 6 处、卫生所 2 处和 81 处村庄敏感点。

8.3 环境质量现状、环境影响及保护措施

8.3.1 生态环境

8.3.1.1 生态环境现状调查

1、自然植被划分为 4 个植被型组（针叶林、阔叶林、灌丛、草丛）、3 个植被型、6 个植被亚型、12 个群系；人工林植被划分为 2 个植被型，9 群系。农田植被主要有玉米、水稻、桑园、香蕉、甘蔗、木薯等。

2、根据实地调查数据统计，评价区共记录到维管植物 169 科 551 属 822 种，其中蕨类植物 29 科 47 属 80 种；裸子植物 4 科 5 属 6 种；被子植物 136 科 499 属 736 种。评价区种子植物科和属的区系以热带性质占绝对优势。

3、评价区发现的 10 种/50 株古树中，K33+900 邕官屯村口 1 株三级古树龙眼位于工程占地区内；K33+900 路基右侧 1 株准古树龙眼、龙虎山连接线 L1K0+950 左侧 1 株三级古树龙眼、龙虎山连接线终点右侧 1 株三级古树榕树临近工程占地区；其余古树远离工程占地区。

4、评价区域发现的重点野生保护植物中，工程占地区内涉及 9 株董棕和 13 株蚬

木，分别为 K95+400 隧道口处的 9 株董棕、K33+760 附近的 5 株蚬木、K70+200 附近的 5 株蚬木、K76+970 附近的 2 株蚬木和 K105+200 附近的 1 株蚬木；2 株董棕和 28 株蚬木临近工程占地区，分别为 K65+750 路基右侧 5 株蚬木、K76+050 隧道口左侧 7 株蚬木、K76+500 路基左侧 5 株蚬木、K96+300 隧道顶 4 株蚬木、K96+680 隧道顶 5 株蚬木、K99+220 路基左侧 1 株蚬木、K106+850 内屯枢纽匝道旁 1 株蚬木、K96+680 隧道顶部 1 株董棕、K100+580 隧道顶 1 株董棕；其余保护植物远离工程占地区。

5、评价区内可能出现的重点保护物种有国家一级重点保护野生动物 2 种，国家二级重点保护野生动物有 32 种，自治区重点保护野生动物 63 种（包括两栖类 6 种、爬行类 9 种、鸟类 40 种、哺乳类 8 种），列入 IUCN 物种红色名录的有 5 种，列入 CITES 附录的有 28 种，中国特有种 2 种。不涉及保护动物集中分布区和主要迁徙通道。

6、调查范围内有鱼类 70 种，隶属于 5 目 16 科 58 属，以鲤形目鱼类居多。右江隆安河段发现国家重点保护野生动物——斑鲮，未发现鱼类“三场”和洄游通道分布。

7、本项目永久占地涉及占用基本农田 0.62hm²。

8、项目占用公益林 178.01hm²。占用重点公益林植被类型主要为石山灌丛、石山次生阔叶林、土山次生阔叶林、马尾松林等，类型主要为水土保持林和水源涵养林。区域由于农林业开发强度大，石山也多受到破坏，评价区内的原生性森林和地带性原生植被分布较少。

8.3.1.2 生态环境影响分析

1、项目主线距离自然保护区距离约 1.7km，且有大片山体相隔，对自然保护区的森林植被和植物种类影响较小。龙虎山连接线与自然保护区距离约 20m，虽然龙虎山连接线起点距离自然保护区较近，但连接线为利用现状村道改扩建，工程量小；且与自然保护区之间有国道阻隔，工程施工范围不涉及占用该保护区，项目建设不会破坏自然保护区自然植被和动物生境，项目建设对保护区的影响较小。

2、项目涉及的右江中下游干流流域水源涵养生态保护红线、桂西南岩溶山地生物多样性维护生态保护红线、西大明山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线、左江干流流域-高峰岭水源涵养生态保护红线，占用面积为 63.4122hm²，其生态功能为水源涵养和生物多样性。与评价区的生态公益林分布区部分重叠，未涉及和穿越自然保护区、世界遗产地等区域。生态保护红线内的线路多以隧道形式穿越，项目施工和运行对保护动物有一定的影响，迫使他们远离公路和露天穿越的区域，但周边有较多的类似生境可作为栖息地，隧道的顶部也可作为生态廊道，项目对生态保护红线区的保护

动物影响较小。

3、拟建工程建设永久占地将导致生物量损失约 13677.84t，损失物种主要为常见种及以松树林、桉树林、玉米、杉木林等为主的人工植被和部分石山区植被。永久占地可以通过边坡、中央隔离带和公路小区绿化得到一定的补偿。

2、经调查发现，评价范围内有 5 种国家重点保护野生植物，为金毛狗、蚬木、见血青、石山苏铁、董棕等。其中 2 株董棕和 13 株蚬木位于工程占地区内，受工程建设直接影响；2 株董棕和 26 株蚬木临近工程占地区或位于隧道顶部，可能受工程施工影响；其余保护植物远离工程占地区，受影响可能性不大。对于工程占地区的保护植物，尽量通过线路微调进行避让，无法避让时，沟通林业主管部门进行移栽保护，临近工程占地区的采取原地挂牌保护形式进行原地保护。

3、经调查发现，评价区有 10 种古树共 50 株，包括黄葛榕、榕树、龙眼、枫香、橄榄、木棉、乌墨、阳桃、重阳木等古树。其中 1 株龙眼位于工程占地区内，将直接受工程占地影响，尽量通过路线微调进行避让，无法避让的，报主管部门同意进行移栽保护；2 株龙眼和 1 株榕树临近工程占地区，施工扬起的粉尘可能会影响这些古树的光合作用和生长；设施设备和材料运输等可能会对古树造成机械损伤，应在施工沿途的古树处采取挂牌保护措施，并加强施工管理，在途径古树路段慢行，减少对古树的影响。对于远离工程占地区的古树，工程实施影响不大，采取原地保护措施。

4、经调查发现，评价区有黑叶猴和小灵猫 2 种国家一级重点保护动物，其中黑叶猴为典型的喀斯特石山动物，主要在隆安县龙虎山保护区附近的文化村和更望湖一带活动，距离项目路线较远，项目实施对其影响不大。对其他保护动物而言，项目在其可能活动较多的路段（主要是石山阔叶林和灌木林生境），应尽可能减少对生境的破坏、设置较大比例的桥梁或隧道来减小公路运营后对动物活动的阻隔影响。

5、项目占用国家二级重点公益林 178.01hm²。损失的重点公益林主要为马尾松林、杉木林、油茶林、石山灌木林、石山区次生阔叶林等。对该区域的公益林占用面积比例极低，不影响该区域公益林生态服务功能的发挥。

6、评价区主要分布的是溪流中常见的鱼类。鱼类产卵时间 3 月初到 4 月初，集中在该时间段的第一次洪峰，鱼儿把卵排到江边的水草上。因此，评价要求需合理安排时序，桥墩围堰施工需避开上述时间段进行，避免对鱼类产卵产生影响。同时，临江的临时堆土场和临时道路，水土保持措施不当，也可能对河流浑浊度产生较大的影响。

7、拟设置的 42 处施工区中，40#施工区位于待撤销的天等县福新镇黎亮村布堪水

源地内，待水源地撤销后选址可行。22#、23#施工区距离敏感点距离不足 200m，这两个场地主要功能为碎石场，在优化布局将破碎设备远离敏感点布置，同时加强防尘、降噪措施后，选址基本可行；28#施工区距离村庄较近，该工区主要为预制场，在做好噪声防治的情况下，选址可行；29#施工区距离敏感点较近，这些工区主要为施工驻地，主要影响为施工人员生活噪声，对周边环境影响不大，选址可行；其余施工区生产区均避开了法定敏感区且远离村庄，选址合理。

8、拟定的 16 处临时堆土场选址均避开了法定敏感区，且场地周边 150m 范围内无敏感点分布，选址合理可行。拟定的 24 处弃渣场中，22#~23#弃渣场位于待撤销的天等县福新镇黎亮村布堪水源地内，待水源地撤销后选址可行；15#弃渣场距离村庄较近，做好噪声和防尘措施后，选址基本可行；其余 21 处弃渣场选址均避开了法定敏感区，且场地周边 150m 范围内无敏感点分布，选址合理可行。

8.3.1.3 生态环境保护措施

1、对临近龙虎山自然保护区的龙虎山连接线施工红线，施工前对自然保护区边界建立警示牌，加强野生保护动物科普教育，禁止非法捕猎野生动物。施工中接受自然保护区管理机构监督指导，规范施工，禁止在自然保护区内设置临时场地。

2、施工期严格控制施工占地，按照施工边界进行施工，不得随意扩大施工范围；加强施工管理、宣传教育，禁止随意砍伐林木、破坏古树或捕杀保护动物。

3、对于 K33+900 工程占地区内古树（三级龙眼）以及在红线范围内且集中分布的蚬木（K33+760 处 5 株、K70+200 右 5 株、K76+950 左 2 株、K105+200 左侧 1 株）和董棕（K95+400 处 9 株），应优先考虑微调路线避让，确因地形或工程量明显增加实施难度较大情况下，采取就近移栽保护措施。对距离工程占地区较近的 2 株龙眼、1 株榕树、2 株董棕和 28 株蚬木，采取原地保护措施，设置围栏措施或优化线路的桥墩位置，并加强定期巡逻和监测。

4、通过高密度的桥梁和涵洞的设置，具有一定的动物通道作用，减缓公路的阻隔影响程度。在植被覆盖较好的石山阔叶林区域，尽量以隧道、高架桥等形式通过，增加自然生态廊道数量和宽度。优化施工方案，尽量避让已经明确有黑叶猴活动的区域，并避开 6:00~10:00、正午和傍晚进行爆破作业以及降低一次起爆量，减少施工噪声对鸟类及哺乳类野生保护动物的惊扰。

5、项目建设拟使用国家重点公益林 178.01hm²，应建议线路设计单位，对涉及公

益林的区域，首先应尽量避让，无法避让的，应尽量设计以桥梁或隧道的形式通过。若必须以路基形式经过，应依法办理相关林地手续，接受林业部门监督，并通过采取“占一补一”的异地补偿并按标准缴纳足额森林植被恢复费用于公益林的营造、抚育、保护和管理。

6、在落实水生鱼类生态环保措施的基础上，并避免在4月初至6月初的暴雨天气进行施工作业，尤其是在右江河段。由于评价区无鱼类“三场”分布，工程对河流水质和鱼类产卵场的影响有限。

8.3.2 水环境

8.3.2.1 水环境质量现状

1、地表水环境现状

项目在右江、罗兴江、淩水江、岜梨水库、龙门河、乔苗水库、小山河、桃城河、黎亮河等地表水体设置的断面水质均执行《地表水环境质量标准》III类标准，各断面中所有指标均满足《地表水环境质量标准》III类标准要求；龙门河龙门乡那贯水源地取水口断面水质均执行《地表水环境质量标准》II类标准，各断面中所有指标均满足《地表水环境质量标准》II类标准要求。

2、地下水环境现状

项目对路线穿越或临近的隆安县乔建镇博浪村小龙潭水源地、隆安县乔建镇慕垦水源地、隆安县隆安县乔建镇龙弟村地下水型水源地、隆安县屏山乡雅梨水源地、隆安县屏山乡啼头水源地、大新福隆乡四达水源地、大新县昌明乡内闸水源地、天等县福新乡水源地、天等县福新乡黎亮村布堪水源地取水口进行采样，各取水口监测指标均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准要求。

根据沿线农村分散式饮水水井监测结果可知，除总大肠菌群外，项目沿线农村分散式饮用水各项水质因子的监测值均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准要求，总大肠菌群超标倍数9.33~115.67，超标原因：项目沿线农村分散式饮用水水井均分布在村庄附近农田种或山脚下，生活及农业污染面源是地下水井总大肠菌群超标的主要原因。

8.3.2.2 水环境影响分析

1、施工期影响分析

(1) 跨越淩水江、岜梨水库部分桥梁涉及水中墩施工，拟采用“钢围堰+钻孔灌注桩”工艺，施工期对桥位下游180m范围内的水体产生一定悬浮物影响。

(2) 施工生产废水经隔油沉淀处理后用于施工场地洒水降尘；施工生活污水经三级化粪池处理后，采用洒水车抽灌方式，将污水抽走作为施工生活区周边林地、农田浇灌用水，对环境影响较小。

2、运营期影响分析

项目全线设置服务区 3 处，收费站 6 处，养护工区 1 处。那桐服务区、平良服务区、龙茗服务区污水年产生量分别为 29740.20m³、25206.90m³、22272.30m³，各收费站（含养护工区）污水年产生量合计为 9548.4m³。

那桐服务区产生的污水经地埋式污水处理装置处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准（同时满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）和《公路服务区污水再生利用 第 1 部分：水质》（JT/T645.1-2016）中绿化标准）后，回用于场区绿化，不能回用的部分经吸污车抽吸后运至周边农田灌溉；平良服务区、龙茗服务区产生的污水经地埋式污水处理装置处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准后，就近排入淶水江和龙茗河，对水环境影响较小。各收费站水量小，污水采用隔油池、地埋式一体化污水处理设施处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后外排至周边农灌沟渠，作为灌溉用水。大新管理分中心位于大新县城区内，污水经三级化粪池处理后，纳入城市污水管网排入城镇污水处理厂统一处理。

根据地表水模型预测结果，平良服务区、龙茗服务区废水正常排放和非正常排放情况下，淶水江、龙茗河评价河段 COD、NH₃-N 预测值均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准；核算断面处的浓度满足《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）安全余量的要求。预测结果表明，运营期服务设施废水排放对水环境的影响较小。

3、对饮用水水源的影响分析

项目穿越了隆安县乔建镇博浪村小龙潭水源地等 9 个饮用水水源保护区。施工期如不加强管理，路基施工形成的裸露面、路基和隧道弃渣及施工材料，遇雨水冲刷易形成含泥污水进入地表水体，导致水体中悬浮物浓度升高；同时，施工机械漏油、桥梁桩基泥浆泄漏及施工废水排放等污染物进入保护区水域也会对水源地水质造成影响。

营运期路面径流对沿线水源地取水口影响较小，在穿越隆安县乔建镇博浪村小龙潭水源地、隆安县乔建镇慕垦水源地、隆安县乔建镇龙弟村地下水型水源地、隆安县

屏山乡雅梨村地下水型水源地、大新县福隆乡四达河水源地、大新县县城乔苗水库饮用水水源保护区、天等县福新镇把榜水源地路段及右江特大桥、桥洼大桥、绿水江特大桥，可能发生危险化学品泄漏后流入地表水体而进入饮用水水源保护区的情形，因此在上述路段应按照《高等级公路环境风险防范措施及应急能力建设管理指南》（DB45/T 2320-2021）要求，采取环境风险防范措施，减少运营期水源保护区路段环境风险。

8.3.2.3 水环境保护措施

1、穿越、临近饮用水水源保护区水源地路段环保措施

（1）右江特大桥尽量避开洪水期施工，并采用先进工艺，加强桥梁工区监管，通过设置防污屏等措施杜绝施工期对下游隆安县华侨管理区右江饮用水水源保护区取水口水质的影响。

（2）禁止在饮用水水源保护区内设置排污口，禁止在水源保护区水域内冲洗施工机械，禁止在水源保护区内设置取弃土场、施工生产生活区等临时工程；在穿越及临近水源保护区路段，施工前应修建挡土墙、临时排水沟等，在临时排水沟末端修建临时沉淀池，雨水径流经沉淀后排放。

（3）在穿越、临近饮用水水源保护区路段建设路（桥）面径流收集系统、沉淀池、事故应急池等环境风险防范设施。

2、施工期保护措施

（1）开展施工场所和营地的水环境保护教育，加强施工管理和工程监理工作，防止发生突发环境事故。

（2）严格检查施工机械，避免跑、冒、滴、漏油情况的发生。防止跑冒滴漏污染水体；施工材料如油料、沥青、化学品等不宜堆放在地表水体附近，并应备有临时遮挡帆布；采取措施防止泥土和散体施工材料阻塞水渠或现有的灌溉沟渠等。

（3）合理安排跨河（库）大桥桩基作业时序，采用先进工艺，缩短作业时间。桩基钻孔灌注施工中，护壁泥浆采用循环方式，不外排，产生的废浆清运至岸侧施工营地内的废浆干化池，沉淀后的废渣运至弃渣场填埋。

（4）施工区及临河路段施工区周边应设置临时截排水沟。

（5）施工生产生活区生产废水与雨水排水系统应分开设置；生产废水排水系统在出水口处设隔油、沉砂池，经隔油、沉砂处理后的废水尽量回用，隔离出的油类物质采用封闭罐收集后，定期交由有资质的单位处理。雨水排水系统仅在出水口处设沉砂池，经沉砂处理后的地表径流接入周边排水系统。

(6) 施工生活污水经三级化粪池处理后，采用洒水车抽灌方式，将污水抽走作为施工生活区周边林地、农田浇灌用水，化粪池定期清掏用于林地、农地肥育。林灌、农灌区域需避开饮用水源保护区。

(7) 服务设施设置隔油池、地理式微动力污水处理设施。服务区 3 处，各服务区上下行各设 1 套污水处理设施，那桐服务区单套处理能力 50t/d、平良服务区和龙茗服务区单套污水处理能力 50t/d；各收费站分别设置 1 套地理式污水处理系统，其中大新管理分中心和天等南收费站污水处理系统处理能力 10t/d，其余收费站污水处理系统处理能力均为 5t/d。

3、营运期保护措施

定期检查沿线服务、养护和管理设施污水处理及排放情况，保证污水处理系统处于良好的工作状态；加强服务设施污水处理系统及污水管道防渗层检测，以保证在防渗层发生渗漏时能及时发现并采取必要的污染控制措施；定期做好隧道口沉砂、隔油池的检查和清理工作。

8.3.3 环境空气

8.3.3.1 环境空气现状

根据《自治区生态环境厅关于通报 2022 年设区城市及各县（市、区）环境空气质量的函》（桂环函〔2023〕13 号），项目所在区域为环境空气功能区二类达标区。

评价委托广西利华检测评价有限公司于 2023 年 1 月 4 日~1 月 10 日在广西南宁龙虎山自治区级自然保护区旁的下良屯布设了 1 个环境空气监测点，监测因子为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 等 6 项。监测结果表明各项监测因子的监测值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单的一级标准要求。

8.3.3.2 环境空气影响分析

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

(2) 在未采取有效降尘措施情况下，沥青混凝土拌和点周边 150m 范围内扬尘浓度大于 1000mg/m³，扬尘影响范围主要位于站点下风向 150m 内。

(3) 岩体开挖需进行爆破作业时，会产生较高浓度的 CO、粉尘等气体。

(4) 项目设置的服务区、收费站等均采用电和液化气等清洁能源，营运期主要大气污染源为汽车尾气。经类比分析，至营运远期，公路评价范围内二氧化氮、一氧化

碳 24 小时平均值及 1 小时平均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

8.3.3.3 环境空气保护措施

（1）科学施工，分段施工；施工工地做到周边围挡、土方开挖湿法作业、物料堆放覆盖、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”；加强施工工地出场车辆冲洗管理，确保出入口两侧 50m 范围内道路整洁；加强洒水；堆场、建筑材料及不能及时清运的渣土等采取围挡、防尘布、防雨棚等防尘措施；在靠近敏感点的施工区域设置 2.5m 高挡板，并定期开展施工期大气环境监测。拆迁施工时，施工区域四周应设置围挡、拆迁前对建筑物浇水湿润、施工过程中进行洒水降尘等。

（2）拌和站采用集中场站拌和的方式。骨料拌合站距环境敏感点的距离不宜小于 200m，均应设置在当地施工季节最小频率风向的被保护对象的上风侧，拌和设备应配备除尘装置。

（3）沥青采用集中场站拌合，拌合站周边 300m 范围内应无村庄分布，并应设置在当地施工季节最小频率风向的被保护对象的上风侧；采用先进的沥青混凝土拌和设备，即拌和机具有密封除尘装置，对工人采取劳动保护等措施；沥青加热采用清洁能源。沥青拌合设备设密闭集气装置，石料烘干系统配套除尘器，沥青加热、搅拌系统需配套废气净化装置，确保污染物排放符合相应标准要求；选择晴天、有风，大气扩散条件较好的天气开展沥青混凝土敷设集中作业，对铺装好的路面采取水冷措施。

（4）爆破采用湿式作业，在隧道口安装通风机。

（5）各服务设施内餐饮油烟须经油烟过滤器处理，确保排放烟气满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）相关标准。

8.3.4 声环境

8.3.4.1 声环境质量现状

（1）代表性敏感点声环境现状调查

①执行 1 类区要求的敏感点

龙弟村、团结村、上育村、比屯、百江共 5 处声环境敏感点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求，其昼夜噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）标准相应要求。

②执行 2 类区要求的敏感点

岫叭、下邓、廷罗、岫零、内屯共 5 处声环境敏感点执行《声环境质量标准》

(GB3096-2008)2类标准要求,其昼夜噪声值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)标准相应要求。上邓小学、龙弟教学点、新星幼儿园、配偶教学点、松山小学共5处声环境保护目标的室外声环境满足昼间60dB(A)、夜间50dB(A)的限值要求。

③同时执行4a和2类区要求的敏感点

新民村、巴稔屯、弄巷共3处声环境敏感点执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a类和2类标准要求,其昼夜噪声值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)标准相应要求。

④同时执行4b和2类区要求的敏感点

龙床村执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)4b类和2类标准要求,其昼夜噪声值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)标准相应要求。

(2) 衰减断面噪声监测结果

采用内插法进行计算得出:

①国道G324中心线外42m处昼间噪声监测值、48m处夜间噪声监测值能够达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准要求。

②省道S215中心线外19m处昼间噪声监测值、34m处夜间噪声监测值能够达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准要求。

③国道G358中心线外30m处昼间噪声监测值、43m处夜间噪声监测值能够达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准要求。

④国道G243中心线外20m处昼夜间监测值能够达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准要求。

⑤省道S60崇靖高速中心线外43m处昼间噪声监测值、44m处夜间噪声监测值能够达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准要求。

8.3.4.2 声环境影响分析

(1)根据预测,单台施工机械噪声无遮挡情况下,施工场界处噪声值无法满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间70dB(A)、夜间55dB(A)的标准限值要求;同时,多种机械同时施工的影响范围大于单台机械施工的影响范围。

(2)在各施工阶段中,路基施工、路面施工和结构施工阶段施工噪声影响较大,其中尤以路基施工的噪声影响最大,影响范围最广。由于项目施工过程的复杂性、施工机械类型、数量等的多变性等原因,项目在施工过程中对两侧声环境保护目标有不同程度的影响,特别是本工程线路沿线150m范围内声环境保护目标,昼夜均将有不

同程度的超标现象，因此需要采取隔声降噪措施减缓对声环境保护目标的影响。

(3) 根据隧道施工爆破影响，按照 150kg 的炸药量，隧道外敏感点震动速度均满足《爆破安全规程》标准，可见项目隧道爆破对周边村庄房屋产生的振动影响不大。

(4) 根据预测结果可知，至运营远期拟建公路主线和连接线达标距离如下：

主线起点-那桐西互通：交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》4a 类标准达标距离为距公路中心线 247m；满足 2 类标准达标距离为距公路中心线 480m。

主线那桐西互通-龙虎山互通：交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》4a 类标准达标距离为距公路中心线 243m；满足 2 类标准达标距离为距公路中心线 473m。

主线龙虎山互通-大新东互通：交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》4a 类标准达标距离为距公路中心线 215m；满足 2 类标准达标距离为距公路中心线 416m。

主线大新东互通-天等南互通：交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》4a 类标准达标距离为距公路中心线 206m；满足 2 类标准达标距离为距公路中心线 402m。

主线天等南互通-福新互通：交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》4a 类标准达标距离为距公路中心线 195m；满足 2 类标准达标距离为距公路中心线 385m。

主线福新互通-内屯枢纽互通：交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》4a 类标准达标距离为距公路中心线 156m；满足 2 类标准的达标距离为距公路中心线 321m。

大新连接线：交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》4a 类标准达标距离为距公路中心线 93m；满足 2 类标准的达标距离为距公路中心线 215m。

龙虎山连接线：交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》4a 类标准达标距离为距公路中心线 13m；满足 2 类标准的达标距离为距公路中心线 23m。

5、至项目运营中期，89 处敏感点中，共有 41 处敏感点出现不同程度的超标情况，超标范围是 0.2~12.0 分贝，受影响人数为 883 户/3790 人（含学校 1 所/110 人），其余 48 处声环境保护目标昼夜噪声预测值均能达标。

8.3.4.3 声环境保护措施

(1) 施工期需重点考虑距离公路较近的村庄的声环境影响及防护措施，通过在场界处设置 2.5m 高的铁皮挡板、高噪声机械设备的施工应集中安排在昼间等措施降低施工噪声影响。严禁在中午 12:00~14:30 和夜间 22:00~次日凌晨 6:00 进行施工，需连续作业的应提前公告。

(2) 隧道工程需进行爆破作业时，应控制爆破量，降低爆破突发噪声源强，于实施前进行公告，并严禁在夜间进行爆破作业。

(3) 对营运中期噪声预测超标的敏感点，项目共设置声屏障 7676m，换装隔声窗 1540m²，声环境保护目标噪声防治费用共计 2451.1 万元。

8.3.5 固体废物

- 1、施工期永久弃渣 841.39 万 m³，运至弃渣场堆放。
- 2、根据估算，项目沿线服务、管理设施生活垃圾产生量为 1522.05t/a，集中收集后委托当地环卫部门清运处置，对周边环境影响不大。
- 3、服务区机修车间产生的危险废物要单独存放，建设符合要求的暂存间，并委托具有相应危废处理资质的单位处理。

8.3.6 风险评价

8.3.6.1 风险分析

预测结果可见，至营运远期，项目跨越水体的桥梁路段发生危险化学品运输事故概率为 0.000087~0.005001 次/年，长隧道路段发生危险化学品事故概率为 0.002293~0.006345 次/年，穿越饮用水水源保护区路段发生危险化学品运输事故概率为 0.000137~0.009321 次/年。总体来看，项目事故发生率不大；但事故一旦发生，对环境造成的危害极大。

那桐右江特大桥发生事故溢油后，污染经过 42min 可扩散至下游隆安县华侨管理区右江饮用水水源保护区取水口；在桥洼大桥发生事故溢油后，污染物经过 1h12min 可扩散至下游隆安县城厢镇小林村登秀屯右江饮用水水源地保护区取水口；在绿水江大桥发生事故溢油后，污染物经过 1h27min 可扩散至下游隆安县乔建镇慕恭水厂罗兴江傍河饮用水水源地保护区取水口。

为减小事故发生后对下游水环境和取水口的影响，相关部门可根据漂移距离及时实施油膜的拦截收集工作；当出现燃油泄漏现象，事故人及负责确认环境事件的单位在 20min 之内应立即向隆安县相关部门报告，在第一时间通知下游水厂根据事故处置情况采取相应的应急措施，并启动事故风险溢油应急系统，派溢油回收工作船及时赶到溢油现场，布设围油栏，保证围油栏以外水域不受污染影响，并采取油毡、吸油机回收溢油。

8.3.6.2 风险防范措施

(1) 在穿越隆安县乔建镇博浪村小龙潭水源地等路段设置路（桥）面径流收集系统，建设沉淀-应急池，设置加强型护栏和警示标志。

(2) 跨越水源保护区上游河流的右江特大桥、桥洼大桥、绿水江特大桥设置桥面径流管道，将桥面径流全部引入两侧最低处，并在桥位最低处设置事故应急池，事故时将事故废水引入应急池；桥梁两侧设置加强型护栏和交通警示牌。

(4) 在那桐西收费站、昌明收费站、福新收费站分别建设 1 间环境应急物资仓库，仓库配备满足处置环境事件的物资装备。

(5) 编制、签发并备案突发环境事件应急预案，定期组织培训演练。

(6) 定期对环境风险防范设施进行检查和维护，检查应急物资，确保其在有效期内。

8.4 环境管理及监测计划

根据本项目特点，项目监测包括施工期监测、运营期监测。其中施工期主要监测项目包括 Leq、环境空气 TSP、地表水 SS 及石油类；运营期监测项目包括 Leq、环境空气 TSP、NO₂、CO，桥位下游及水源保护区监测项目包括 SS、石油类等。

8.5 公众参与意见采纳情况说明

项目于 2023 年 2 月 28 日在广西新发展交通集团有限公司官网进行第一次公示，公示期间未受到反馈意见。

8.6 评价结论

广西隆安至硕龙公路是《广西高速公路网规划（2018-2030 年）》中“横 7 线-梧州（龙眼咀）至硕龙高速公路”中的重要组成部分。本项目与《广西高速公路网规划（2018-2030 年）》、规划环评及其审查意见相一致。

工程的实施主要对沿线生态环境、水环境、空气环境和声环境等产生一定的影响。在本评价提出的环保措施、环保投资有效落实的情况下，项目的建设和营运不会对沿线环境造成大的不利影响。工程在落实报告书提出的各项环保措施以及环境风险防范措施，确保污染治理设施与主体工程同步设计、同步施工、同步投入运营的情况下，建设项目对环境的影响可以接受，项目建设从环境保护角度考虑可行。