

概 述

一、建设项目的特点

拟建龙胜-峒中口岸公路南宁吴圩至上思段（二期工程）位于南宁市江南区，起点位于南宁市吴圩镇，接吴圩机场第二高速公路，设置枢纽互通，路线自北向南经明阳工业园区，在明阳工业园区设置一般互通 1 处，向南行进，到达项目终点，接上龙胜-峒中口岸公路南宁吴圩至上思段一期路线起点（与吴大高速交叉枢纽互通）。项目由主线和 1 条连接线（明阳连接线）组成。主线推荐方案全长 18.193km，全线采用高速公路标准、设计速度 120km/h、路基宽 27m、双向四车道，采用沥青混凝土路面，共建特大桥 1 座、大桥 15 座、中桥 1 座、互通立交 2 座（1 处枢纽互通、1 处一般互通）、通道 25 处、涵洞 20 道、收费站 2 处，无服务区、养护区和监控中心设置。项目总投资 291365.25 万元，工期 4 年。

二、环境影响评价工作过程

拟建公路业主为广西新发展交通集团有限公司；项目工程可行性研究报告的编制单位为河南省交通规划设计研究院股份有限公司，拟建公路的前期工作正在开展中。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和国务院第 682 号文《建设项目环境保护管理条例》有关规定，该项目需开展环境影响评价工作。受项目业主委托，广西交通设计集团有限公司承担该项目的环境影响评价工作。接受委托后，环评工作组成员对项目场址及周边环境敏感目标及污染源进行了现场调查。通过现场调查、咨询相关部门及资料收集和分析，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，在此基础上制订了项目环境质量现状监测方案并委托广西绿保环境监测有限公司进行现场监测，获取到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，编制了本项目环境影响报告书送审稿。

三、分析判断相关情况

1、拟建龙胜-峒中口岸公路南宁吴圩至上思段（二期工程）是《广西高速公路网规划(2018-2030 年)》“1 环 12 横 13 纵 25 联”中纵 8 线的重要组成部分。项目建

设符合《广西高速公路网规划（2018-2030年）》，落实了规划环评及其审查意见的相关要求。

2、项目建设符合《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）和南宁市人民政府发布的《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）提出的生态环境分区管控要求。

3、项目主线桩号 K6+020~K9+380、K11+090~K15+190、K16+550~K17+750 路段共计约 8.66km 穿越南宁市大王滩水库饮用水源二级保护区陆域和水域范围，路线穿越水源二级保护区走向取得南宁市人民政府复函同意（南府函〔2021〕93 号文）；根据《龙胜-峒中口岸公路南宁吴圩至上思段（二期工程）对广西南宁大王滩国家湿地公园生态影响评价报告》，项目桩号 K6+740~K7+185、K7+710~K8+040、K8+610~K9+280、K10+630~K10+750、K10+865~K11+300、K11+580~K11+750、K12+000~K13+945、K17+260~K17+360 穿越广西南宁大王滩国家湿地公园湿地保育区和生态恢复区，穿越路段已取得广西壮族自治区林业局《关于龙胜—峒中口岸公路南宁吴圩至上思段（二期工程）对广西南宁大王滩国家湿地公园生态影响评价报告的批复》（桂林保发〔2021〕3 号）；根据南宁良凤江森林公园复函（园函〔2020〕51 号文），项目主线桩号 K5+400~K6+000 路段临近广西良凤江国家森林公园，距离森林公园边界最近约 30m，不涉及占用广西良凤江国家森林公园范围。

四、关注的主要问题及环境影响

（1）对集中式饮用水源保护区的影响

项目主线桩号 K6+020~K9+380、K11+090~K15+190、K16+550~K17+750 路段共计约 8.66km 穿越南宁市大王滩水库饮用水源二级保护区陆域和水域范围，主要以路基和桥梁形式穿越。经分析，项目施工会对水源地水质影响造成一定的不利影响，运营期可能发生环境风险事件。在穿越上述水源保护区路段施工期间，本评价要求参建单位采取优化施工方案、合理安排施工时序、严格控制施工红线、沉淀处理生产废水、禁设拌合站、弃渣场等临时占地等措施，有效减轻施工活动对水源保护区及水域水质的影响。同时要求增加环境风险防范设施设计，在穿越水源保护区路段建设路（桥）面径流收集系统，建设沉淀-应急并联池，安装加强型护栏和警示标志等风险防范和应急设施，并要求运管单位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，降低环境事件造成的影响。

(2) 对广西南宁大王滩国家湿地公园的影响

项目桩号 K6+740~K7+185 (约 445m)、K7+710~K8+040 (约 330m)、K8+610~K9+280 (约 670m)、K10+630~K10+750 (约 120m)、K10+865~K11+300 (约 435m)、K11+580~K11+750 (约 170m)、K12+000~K13+945 (约 1945m)、K17+260~K17+360 (约 100m) 穿越广西南宁大王滩国家湿地公园湿地保育区和生态恢复区。根据《龙胜—峒中口岸公路南宁吴圩至上思段(二期工程)对广西南宁大王滩国家湿地公园生态影响评价报告》，建项目穿越大王滩湿地公园位置为湿地公园的保育区和生态恢复区，其中湿地范围以桥梁的形式上跨。拟建项目涉及的取土场、堆土场等临时用地均位于湿地公园外，在湿地公园范围内未设置临时用地，项目不造成湿地类型数量的减少和类型的改变，不影响湿地类型的多样性，对湿地公园湿地自然环境、湿地特征、湿地生物多样性、湿地生态功能、生物安全的影响均较小影响较小，在可控范围内。

(3) 对广西良凤江森林公园的影响

项目主线桩号 K5+400~K6+000 路段临近广西良凤江国家森林公园(连山景区)，距离广西良凤江国家森林公园(连山景区)边界最近约 30m，不涉及穿越广西良凤江国家森林公园范围。项目从良凤江国家森林公园(连山景区)旁经过，与其最近距离 30m，临近项目一侧的森林公园内的生态系统类型为桉树林，该生态系统在项目区域普遍，项目建设不对良凤江国家森林公园(连山景区)造成影响。项目不占用良凤江国家森林公园(连山景区)，对良凤江国家森林公园(连山景区)景观和生态系统、对生物群落(栖息地)、种群和物种、主要保护对象影响较小，在可接受范围。

(4) 其它影响

项目建设会对沿线水环境、空气环境、声环境和生态环境等造成一定的不利环境影响，项目实施产生的固体废物也会对周边的环境造成一定的不利影响。通过采取对应的环境保护措施后，可有效降低项目建设对周边环境的影响。

经预测，项目建设前后评价范围内敏感点噪声级运营中期最大增高量达 11.0dB(A)，本评价建议对声环境预测超标敏感点采取在公路侧设置声屏障，敏感建筑换装隔声窗等方式进行降噪，费用合计 471.8 万元。

五、评价总结论

项目建成营运后，社会经济效益明显；项目建设符合《广西高速公路网规划(2018-2030年)》。项目的建设对完善和优化广西高速公路网，实现“双核”联动和“双

核”枢纽集聚辐射能力，带动相关经济带周边城市的经济和社会发展具有重要的促进作用。

项目主线穿越南宁市大王滩水库饮用水源二级保护区和广西南宁大王滩国家湿地公园湿地保育区和生态恢复区；评价对位于水源二级保护区内的路段提出设置路面、桥面径流收集系统，事故应急池和沉淀池系统及相应的应急预案等措施防范危险品泄漏事故。

在本评价所提出的环保措施、环保投资有效落实的情况下，项目建设和营运对沿线生态环境、空气环境、水环境及声环境等造成的不利影响可得到有效的控制和减缓，为环境所接受；项目建设从环境保护角度考虑可行。

目 录

第一章 总 则	1
1.1 编制依据.....	1
1.2 评价工作等级、范围和评价时段.....	6
1.3 环境功能区划及评价执行标准.....	10
1.4 评价因子筛选与评价内容.....	14
1.5 环境保护目标.....	15
1.6 评价方法和评价工作程序.....	22
第二章 项目概况与工程分析	24
2.1 工程概况.....	24
2.2 工程环境比选.....	24
2.3 推荐方案基本情况.....	42
2.4 工程设计方案.....	44
2.5 工程分析.....	60
第三章 环境现状调查与评价	82
3.1 自然环境概况.....	82
3.2 生态现状调查与评价.....	86
3.3 地表水环境质量现状调查与评价.....	128
3.4 环境空气质量现状监测与评价.....	138
3.5 声环境质量现状调查与评价.....	138
第四章 环境影响预测与评价	142
4.1 生态影响分析.....	142
4.2 地表水环境影响预测与评价.....	169
4.3 环境空气影响预测与评价.....	178
4.4 声环境影响预测与分析.....	182
4.5 固体废物环境影响分析.....	197
4.6 危险品运输事故风险评价.....	198

第五章 环境保护措施与技术经济可行性论证.....	211
5.1 设计阶段环境保护措施.....	211
5.2 施工期环境保护措施.....	219
5.3 营运期环境保护措施.....	228
5.4 环境保护工程投资估算.....	238
5.5 环保措施的技术经济论证.....	239
第六章 环境影响经济损益分析.....	244
6.1 工程建设环境损失经济分析.....	244
6.2 工程建设效益经济分析.....	244
6.3 工程建设环境经济损益分析比较.....	244
第七章 环境管理与环境监控计划.....	246
7.1 环境保护管理计划.....	246
7.2 项目污染物排放清单及管理要求.....	249
7.3 环境监测计划.....	250
7.4 环境监理计划.....	253
7.5 竣工环保验收.....	256
第八章 评价结论.....	257
8.1 工程概况.....	257
8.2 主要环境保护目标.....	259
8.3 工程环境影响评价.....	260
8.4 环境保护投资及环境经济效益.....	266
8.5 总结论.....	266

第一章 总 则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订时间2014.4.24，实施时间2015.1.1）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修订实施时间2018.12.29）；
- (3) 《中华人民共和国水法》（修订时间2016.7.2，实施时间2016.9.1）；
- (4) 《中华人民共和国森林法》（修订时间2019.12.28，实施时间2020.7.1）；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（修订实施时间2018.10.26）；
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》（修订时间2017.6.27，实施时间2018.1.1）；
- (7) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（修订实施时间2018.12.29）；
- (8) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修订时间2020.4.29，实施时间2020.9.1）；
- (9) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日通过，实施时间2019.1.1）；
- (10) 《中华人民共和国水土保持法》（修订时间2010.12.25，实施时间2011.3.1）；
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》（修订实施时间2018.10.26）；
- (12) 《建设项目环境保护管理条例》（修订时间2017.7.16，实施时间2017.10.1）；
- (13) 《中华人民共和国基本农田保护条例》（修订实施时间2011.1.8）；
- (14) 《中华人民共和国森林法实施条例》（修订实施时间2018.3.19）；
- (15) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（实施时间2017.10.7）；
- (16) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年9月1日起施行）；
- (17) 《国家级森林公园管理办法》（2011年）；

- (18) 《国家湿地公园管理办法》（2018年）。

1.1.2 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》（生态环境部令第16号，实施时间2021.1.1）；
- (2) 《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）；
- (3) 《集中式饮用水源环境保护指南（试行）》（环办〔2012〕50号）；
- (4) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）；
- (5) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）；
- (6) 《环境保护部关于发布<地面交通噪声污染防治技术政策>通知》（环发〔2010〕7号）；
- (7) 《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》（国家环境保护总局，环发〔2003〕94号）；
- (8) 《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》（国家环保总局、国家发改委、交通部，环发〔2007〕184号）；
- (9) 《公路交通突发事件应急预案》（中华人民共和国交通运输部，交公路发〔2009〕226号）；
- (10) 《关于进一步加强生态环境保护工作的意见》（国家环境保护总局，环发〔2007〕37号）；
- (11) 《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）；
- (12) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号）；
- (13) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号，实施时间2019.1.1）；
- (14) 《关于进一步加强分散式饮用水水源地环境保护工作的通知》（环办〔2010〕132号）；
- (15) 中共中央办公厅 国务院办公厅《关于建立以国家公园为主体的自然

保护地体系的指导意见》（2019）；

（16） 中共中央办公厅 国务院办公厅《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》（2019）；

（17） 《国家林业局办公室关于进一步加强国家湿地公园建设管理的通知》（办湿字〔2014〕6号）；

（18） 《国家林业局湿地保护管理中心关于工程建设占用国家湿地公园有关问题的函》（林湿函〔2016〕32号）；

（19） 《国务院办公厅关于印发湿地保护修复制度方案的通知》（国办发〔2016〕89号）；

（20） 《贯彻落实<湿地保护修复制度方案>的实施意见》（林函湿字〔2017〕63号）。

1.1.3 地方相关法规、规章、规范性文件及规划

（1） 《广西壮族自治区环境保护条例》（2016年9月1日施行）；

（2） 《广西壮族自治区湿地保护条例》（2014年）；

（3） 《广西壮族自治区野生植物保护办法》（2016年修正）；

（4） 《广西壮族自治区古树名木保护条例》（2017年6月1日起施行）；

（5） 《广西壮族自治区陆生野生动物保护管理规定》（2012年3月23日施行）；

（6） 《广西壮族自治区水生野生动物保护管理规定》（2012年修订）；

（7） 《广西壮族自治区森林管理办法》，2004年6月3日第二次修正；

（8） 《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》（2017年5月1日施行）；

（9） 《广西壮族自治区人民政府关于划分我区水土流失重点预防区和重点治理区的通知》（桂政发〔2017〕5号）；

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

（11） 《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）；

（12） 《广西壮族自治区水功能区划（修订）》（2016年12月9日）；

（13） 《广西壮族自治区生态功能区划》（2008年2月14日）；

（14） 《广西壮族自治区主体功能区规划》（2012年12月21日）；

（15） 《南宁市水功能区划》（南府复〔2012〕107号）；

-
- (16) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西湿地保护修复制度实施方案的通知》（桂政办发〔2018〕3号）；
 - (17) 《广西壮族自治区林业局关于进一步加强森林公园建设管理的紧急通知》（桂林用发〔2007〕86号）；
 - (18) 《南宁市大王滩国家湿地公园保护条例》（2019年）；
 - (19) 《高速公路沿线设施污水处理系统建设和运行管理指南》（DBJT45T 010-2020）；
 - (20) 《广西公路交通突发事件应急预案》（桂交安监发〔2021〕21号）；
 - (21) 《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）；
 - (22) 《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）。

1.1.4 国际公约及物种保护名录

- (1) 《生物多样性公约》（1993年）；
 - (2) 《国家重点保护野生动物名录》（2021年调整）；
 - (3) 《国家重点保护野生植物名录》（2021年调整）；
 - (4) 《广西壮族自治区重点保护野生动物名录》（1991年）；
 - (5) 《广西壮族自治区人民政府关于公布广西壮族自治区第一批重点保护野生植物名录的通知》（桂政发〔2010〕17号）；
 - (6) 《世界自然保护联盟濒危物种红色名录》（2021年）；
 - (7) 《濒危野生动植物种国际贸易公约》附录（2019年）；
 - (8) 《中国外来入侵物种名单》（第一批，2003年；第二批，2010年；第三批，2014年；第四批，2016年）；
 - (9) 《中国物种红色名录》（第一卷）。
 - (10) 《中国特有种子植物的多样性及其地理分布》（2015年）；
 - (11) 《中国生物多样性红色名录—高等植物卷》，环境保护部公告2013年 第54号；
 - (12) 《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷》，环境保护部公告 2015年 第32号；
 - (13) 《全国极小种群野生植物拯救保护工程规划—极小种群（狭域分布）
-

保护物种》（2011-2015年）。

1.1.5 技术规范、标准

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (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》（HJ169-2018）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (8) 《环境影响评价技术导则 生物多样性影响》（DB45/T 1577-2017）；
- (9) 《自然保护区建设项目生物多样性影响评价技术规范》（LY/T2242-2014）；
- (10) 《建设项目对自然保护区影响评价技术导则》（DB 45/T 1113-2014）；
- (11) 《国家湿地公园建设规范》（LY/T 1755-2008）；
- (12) 《一般工业固体废物贮存、处置场污染物控制标准》（GB 18599-2020）；
- (13) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013年修改单；
- (14) 《集中式饮用水水源地规划化建设环境保护技术要求》（HJ 773-2015）；
- (15) 《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）；
- (16) 《公路工程环境保护设计规范》（JTGB04-2010）；
- (17) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；
- (18) 《环境噪声监测技术规范噪声测量值修正》（HJ706-2014）；
- (19) 《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）；
- (20) 原国家环境保护总局《空气和废气监测分析方法》；
- (21) 《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ710.4-2014）；
- (22) 《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ710.3-2014）；
- (23) 《生物多样性观测技术导则 淡水底栖大型无脊椎动物》（HJ710.8-2014）；
- (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)。

1.1.6 项目技术资料及文件

- (1) 《广西高速公路网规划(2018~2030年)》；
- (2) 《广西高速公路网规划(2018~2030年)环境影响报告书》及审查意见；
- (3) 《龙胜-峒中口岸公路南宁吴圩至上思段(二期工程)工程可行性研究报告》(2022年7月)；
- (4) 《龙胜至峒中口岸公路南宁吴圩至上思段(二期工程)对广西南宁大王滩国家湿地公园生态影响评价报告》(2021年2月)；
- (5) 《龙胜-峒中口岸公路南宁吴圩至上思段(二期工程)水土保持方案报告书》(2021年9月)；
- (6) 《广西良凤江国家森林公园总体规划修编》；
- (7) 《广西南宁大王滩国家湿地公园总体规划(2016~2020)》；
- (8) 《广西南宁大王滩国家湿地公园生物多样性本底资源调查报告》(2019年)；
- (9) 《广西南宁大王滩国家湿地公园生物多样性监测报告(2017-2019年度)》(2019年)；
- (10) 其它相关资料。

1.2 评价等级、范围和评价时段

1.2.1 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、工程施工期和运营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,本项目的环境影响评价工作等级见表 1.2-1。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》,线性工程可分段评价,本次生态影响评价影响范围内穿越大王滩湿地公园(K6+740~K7+185、K7+710~K8+040、

K8+610~K9+280、K10+630~K10+750、K10+865~K11+300、K11+580~K11+750、K12+000~K13+945、K17+260~K17+360）、评价范围涉及良凤山国家级森林公园的路段（K5+400~K6+000）按二级评价开展工作，和其它路段均按三级评价开展工作，详见表 1.2-2。

K6+740~K7+185（约 445m）、K7+710~K8+040（约 330m）、K8+610~K9+280（约 670m）、K10+630~K10+750（约 120m）、K10+865~K11+300（约 435m）、K11+580~K11+750（约 170m）、K12+000~K13+945（约 1945m）、K17+260~K17+360（约 100m）共 4.215km

表 1.2-1 本项目评价等级表

评价内容	工作等级	划分依据	项目实际情况
大气环境	三级	根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），对于等级公路项目应按照项目沿线主要集中式排放源（如服务区等）排放的污染物计算。	项目不设置服务区和养护区等，仅设置 2 处收费站，无锅炉等集中排放源。营运期主要污染物为汽车尾气排放所含 CO、NO ₂ ，可能对沿线空气环境质量带来影响，评价按三级进行。
地表水环境	水污染影响 三级 B	依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），排放方式为间接排放，水污染影响评价等级为三级 B。	项目不设置服务区和养护区等，设置的 2 处收费站生活污水站内绿化回用不外排。因此，评价等级为三级 B。
地下水环境	不开展	依据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）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。	项目不设置服务区和加油站，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。
声环境	一级	依据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009），项目建设后评价范围内敏感点噪声级增高>5dB(A)，评价等级为一级。	项目建设后中期敏感点噪声级最大增高 22.8dB(A)>5dB(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）》（HJ964-2018），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，无服务区和加油站设置，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	根据 HJ169-2018，该标准适用于涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存（包括使用管线运输）的建设项目。风险潜势为 I，可开展简单分析。	项目无服务区和加油站设置，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。

表 1.2-2 生态环境影响评价工作等级确定表

序号	评价等级确定原则	建设项目情况
1	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	项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境。

序号	评价等级确定原则	建设项目情况
2	涉及自然公园时，评价等级为二级	项评价范围内涉及湿地公园，主线 K6+740~K7+185、K7+710~K8+040、K8+610~K9+280、K10+630~K10+750、K10+865~K11+300、K11+580~K11+750、K12+000~K13+945、K17+260~K17+360 穿越大王滩湿地公园湿地保育区和生态恢复区；项目主线桩号 K5+400~K6+000 路段临近广西良凤江国家森林公园，距离森林公园边界最近约 30m，评价范围涉及广西良凤江国家森林公园范围。评价等级为二级。
3	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	项目评价范围内涉及占用广西南宁大王滩国家湿地公园生态保护红线。评价等级不低于二级。
4	根据 HJ2.3 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	根据 HJ2.3，项目不属于水文要素影响型。
5	根据 HJ610、HJ964 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	项目不涉及穿越生态公益林；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。
6	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	项目总占地面积 179.47hm ² ，工程占地规模小于 20km ² 。
7	上述情况以外，评价等级为三级	项目不涉及上述敏感情况。
	项目评价等级评定	项目分段确定评价等级，评价范围内涉及大王滩湿地公园湿地保育区和生态恢复区和广西良凤江国家森林公园的路段（主线 K6+740~K7+185、K7+710~K8+040、K8+610~K9+280、K10+630~K10+750、K10+865~K11+300、K11+580~K11+750、K12+000~K13+945、K17+260~K17+360、K5+400~K6+000）定为二级，其余路段定为三级。

1.2.2 评价范围

根据各专项环境影响评价技术导则（HJ2.1、HJ2.2、HJ2.3、HJ2.4、HJ19、HJ610、HJ964、HJ169）的要求，结合工程性质和工程所在地的环境特征，确定项目评价范围为：

（1）生态环境

按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的要求，根据本工程特点，本次生态评价范围以“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”为原则，依据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。

①陆生生态评价范围

穿越大王滩湿地公园湿地路段的评价范围以中心线向湿地公园外延外延1.0km的范围作为评价范围；其余路段评价范围为公路中心线两侧各300m范围内区域；以及施工生产区、取土场、弃渣场、临时堆土场等其他临时占地区域。

②水生生态评价范围

公路中心线两侧各200m范围内的地表水环境；当路线跨越较大地表水体时，评价范围扩大至跨河桥梁处上游1000m至下游1000m内的水域。

(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。

项目主线声环境影响评价范围扩大到声源计算得到的贡献值满足相应功能区标准值的距离；即主线声环境影响评价范围为公路中心线两侧各612m内的区域。

(3) 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。

(4) 地表水环境

公路中心线两侧各200m范围内的地表水环境；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1500m内的水域。同时，项目涉及穿越南宁市大王滩水库水源保护区，评价范围扩大至整个水源保护区范围。

(5) 环境风险

主要考虑营运期公路上发生危险品运输事故，导致危险品泄露对水环境保护目标的影响，特别是对南宁市大王滩水库水源保护区、吴圩镇大王滩水库新桥饮用水水源保护区、广西南宁大王滩国家湿地公园和广西良凤江国家森林公园等保护目标的影响。

1.2.3 评价时段

本次评价时段分为施工期和营运期，根据项目可研报告确定的建设时序，确定评价时段如下：

- (1) 施工期：计划2022年12月开工，2026年12月竣工，工期4年。
- (2) 营运期：以竣工营运第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。

1.3 环境功能区划及评价执行标准

1.3.1 环境功能区划

(1) 生态功能区划

根据《广西壮族自治区主体功能区划》，项目全线位于国家级重点开发区域。

根据《广西壮族自治区生态功能区规划》（桂政发〔2012〕89号），项目起点~K4路段位于农林产品提供功能区中的“2-1-18 桂南丘陵农林产品提供功能区”，K4~终点路段位于水源涵养功能区中的“1-2-14 四方岭-大王滩水库库区水源涵养与林产品提供功能区”。

根据《南宁市主体功能区规划》（2013），本项目全线均位于国家层面重点开发区。

根据《南宁市生态功能区划》（2010），项目所在地属于人居保障功能区中的良凤江流域丘陵平原农林产品提供功能区（起点~K3）、吴圩城镇功能区（K8~K11）和凤亭河水库—屯六水库—大王滩水库库区水源涵养与林产品提供功能区（K3~K8、K11~终点）。

(2) 声环境功能区划

经调查，项目沿线主要位于农村地区或城镇规划区边缘，尚无声环境功能区划。

(3) 环境空气功能区划

经调查，项目沿线暂无环境空气功能区划。项目沿线主要为乡村，项目不涉及自然保护区、风景名胜区等区域，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）：“环境空气功能区划分为二类，一类区为自然保护区、风景名胜区和其他需要特殊保护的区域；二类区为居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区”，本项目沿线评价范围为二类环境空气功能区。

(4) 水环境功能区划

项目跨越地表水体主要是大王滩水库等。根据《广西水功能区划》（2016年），大王滩水库为八尺江大王滩水库饮用、农业用水区。

1.3.2 评价标准

1.3.2.1 大气环境

1、环境质量标准

评价区域内环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准。详见表 1.3-1。

表 1.3-1 环境空气质量评价标准（GB3095-2012）（摘录）

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值二级	单位
1	二氧化硫（SO ₂ ）	年平均	60	μg/m ³
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
2	二氧化氮（NO ₂ ）	年平均	40	
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
3	颗粒物（粒径小于等于 10μm）（PM ₁₀ ）	年平均	70	
		24 小时平均	150	
4	颗粒物（粒径小于等于 2.5μm）（PM _{2.5} ）	年平均	35	
		24 小时平均	75	
5	臭氧（O ₃ ）	日最大 8 小时平均	160	
		24 小时平均	200	
6	一氧化碳（CO）	24 小时平均	4	mg/m ³
		1 小时平均	10	
7	总悬浮颗粒物（TSP）	年平均	200	μg/m ³
		24 小时平均	300	

2、污染物排放标准

公路施工及施工生产生活区产生的无组织排放污染物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的相应排放标准限值；混凝土拌合站粉料仓、搅拌楼排气口外排粉尘执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）中相应排放标准限值；收费站食堂油烟排放执行《饮食业油烟排放标准》（GB18438-2001）相应标准。详见表 1.3-2~1.3-4。

表 1.3-2 《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013） 单位：mg/m³

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 1.3-3 大气污染物综合排放标准（GB16297-1996）（摘录）

污染物	无组织排放监控浓度限值		有组织		
	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 kg/h
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0mg/m ³	/		
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 1.3-4 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

1.3.2.2 地表水环境

1、环境质量标准

项目跨越的大王滩水库支流等为饮用水源功能区，大王滩水库饮用水水源二级水域保护区水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；大王滩水库饮用水水源一级水域保护区及取水口水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的II类标准。沿线灌溉沟渠水环境质量执行《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）中的相应标准。标准值详见表 1.3-5~表 1.3-6。

表 1.3-5 地表水环境质量标准（GB3838-2002）（摘录） 单位：mg/L（除 pH 值外）

编号	水质因子	II类标准	III类标准
1	pH 值	6~9	
2	溶解氧≥	6	5
3	化学需氧量≤	15	20
4	高锰酸盐指数≤	4	6
5	BOD ₅ ≤	3	4
6	总磷≤	0.1（湖、库 0.025）	0.2（湖、库 0.05）
7	氨氮≤	0.5	1.0
8	石油类≤	0.05	0.05
9	粪大肠菌群≤	2000	10000

表 1.3-6 农田灌溉水质标准（GB5084-2021）（摘录） 单位：mg/L

项目	作物		
	水田作物	旱地作物	蔬菜
pH 值	5.5~8.5		
BOD ₅	60	100	40 ^a , 15 ^b
COD _{Cr}	150	200	100 ^a , 60 ^b
SS	80	100	60 ^a , 15 ^b

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。

2、污染物排放标准

施工期生活污水经化粪池处理后用作农肥，生产废水处理后回用于洒水降尘或沉淀后排放；运营期收费站产生的污水经处理达到《城市污水再生利用 城市

杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准后回用于站内绿化，不外排。标准值详见表 1.3-7~1.3-8。

表 1.3-7 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

表 1.3-8 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）（摘录）

序号	项目	绿化、道路清扫
1	pH（无量纲）	6.0~9.0
2	嗅	无不快感
3	五日生化需氧量（mg/L）≤	10
4	氨氮（mg/L）≤	8
5	阴离子表面活性剂（mg/L）≤	0.5
6	溶解性总固体（mg/L）≤	1000
7	溶解氧（mg/L）≥	2.0
8	大肠埃希氏菌（MPN/100ml）	无

1.3.2.3 声环境

1、环境质量标准

（1）现状评价

项目沿线区域有现状高速公路等交通干线穿过，区域声环境现状执行《声环境质量标准》2 类标准；敏感点临现有交通干线分布的区域声环境现状按以下标准执行：

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

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

（2）运营期影响评价

拟建公路为新建高速公路，运营期声环境影响评价按以下标准执行：

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

②若临路以低于三层楼房建筑（含开阔地）为主，将公路边界线 35m 以内的

区域划分为《声环境质量标准》4a类标准适用区域；将公路边界线35m以外的区域划分为《声环境质量标准》2类标准区域。

(3) 根据《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。

以上声环境质量标准值详见表1.3-9。

表 1.3-9 声环境质量标准(GB3096-2008)(摘录) 单位: L_{Aeq} dB

类别	昼间	夜间	适用区域
2	60	50	有交通干线经过的村庄
4a	70	55	交通干线两侧一定距离区域

2、污染物排放标准

施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011),标准值详见表1.3-10。

表 1.3-10 建筑施工场界环境噪声排放标准(摘录) 单位: L_{Aeq} dB

噪声限值	
昼间	夜间
70	55

1.4 评价因子筛选与评价内容

根据《环境影响评价技术导则》(HJ2.1、HJ2.2、HJ2.3、HJ2.4、HJ610、HJ19)的要求,对相关环境影响要素进行筛选,见表1.4-1。

表 1.4-1 环境影响矩阵分析表

时段	环境问题 工程活动影响因素	自然(物理环境)				生态环境			
		噪声	地表水	大气	地下水	农业生态	植被	水土流失	野生动物
施工期	土石方工程	▲-	○-	▲-	○-	▲-	●-	●-	○-
	机械作业	●-	○-	○-					○-
	桥涵工程	▲-	▲-	○-	○-	○-	○-	○-	○-
	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		○-			○-			
	服务设施		●-	○-	○-				

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

根据环境影响因素矩阵筛选，本工程将对该区域生态环境、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 1.4-2。

表 1.4-2 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
生态环境	自然生境破坏、对湿地公园和森林公园的影响	生物物种调查、土地利用现状、生物多样性	土地占用、植被破坏情况、景观影响、生境影响	对野生动物的阻隔影响、景观影响
大气环境	施工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	水温、pH 值、高锰酸盐指数、COD、溶解氧、BOD ₅ 、石油类、NH ₃ -N、总磷	COD、BOD ₅ 、石油类、NH ₃ -N、动植物油、悬浮物	COD、BOD ₅ 、石油类、NH ₃ -N、悬浮物，主要评价预测 COD 和 NH ₃ -N
声环境	施工期机械噪声、运营期交通噪声	LAeq	LAeq	LAeq
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	危险品运输事故风险影响	—	定性风险	事故概率、溢油扩散预测

1.5 环境保护目标

1.5.1 生态环境保护目标

项目评价范围内涉及 2 处重要生态敏感区，其中涉及穿越广西南宁大王滩国家湿地公园，临近广西良凤江国家森林公园（连山景区）。主要生态保护目标为广西南宁大王滩国家湿地公园、广西良凤江国家森林公园（连山景区）和重点保护野生动物、古树和基本农田等。详见表 1.5-1。

表 1.5-1 生态环境保护目标

序号	敏感目标	与项目中心线位置关系	数量/涉及长度	保护对象(内容)或级别
1	广西南宁大王滩国家湿地公园(重要湿地)	项目 K6+740~K7+185 (约 445m)、K7+710~K8+040(约 330m)、K8+610~K9+280(约 670m)、K10+630~K10+750(约 120m)、K10+865~K11+300(约 435m)、K11+580~K11+750(约 170m)、K12+000~K13+945(约 1945m)、K17+260~K17+360(约 100m)共 4.215km 穿越广西南宁大王滩国家湿地公园湿地保育区和生态恢复区。		湿地生态系统
2	广西良凤江国家森林公园	项目主线桩号 K5+400~K6+000 路段临近广西良凤江国家森林公园(连山景区), 距离广西良凤江国家森林公园(连山景区)边界最近约 30m, 不占用广西良凤江国家森林公园范围		森林动植物生态系统
3	陆生保护野生动物	评价区	国家二级重点保护野生动物	虎纹蛙、黑翅鸢、黑鸢、松雀鹰、普通鵟、红隼、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、领鸺鹠、白胸翡翠、画眉、豹猫; 12 种
			广西壮族自治区重点保护的野生动物	黑眶蟾蜍、泽陆蛙、沼水蛙、斑腿泛树蛙、花姬蛙、变色树蜥、舟山眼镜蛇、银环蛇、池鹭、绿鹭、黄脚三趾鹑、白胸苦恶鸟、黑水鸡、八声杜鹃、三宝鸟、红耳鹎、白头鹎、白喉红臀鹎、发冠卷尾、黑卷尾、八哥、丝光椋鸟、乌鸫、黄腰柳莺、黄眉柳莺、长尾缝叶莺、大山雀、红嘴蓝鹊、松鸦、灰树鹊、凤头鹀 31 种
			濒危(EN)动物	虎纹蛙、银环蛇 2 种
			易危(VU)动物	豹猫、舟山眼镜蛇 2 种
4	古树	红线外	三级古树	黄葛榕 2 棵
5	永久基本农田	红线内占用	47.0203 公顷	机场枢纽~K4+700、K6+300~K7+700、K8+800~K11+400、K13+200~K14+300、K15+400~K15+800、K19+400~K19+800

1.5.2 地表水环境保护目标

项目沿线主要跨越地表水体为大王滩水库及其支流、沟渠等。地表水环境保护目标主要包括桥梁跨越的水体、大王滩水库集中式饮用水水源保护区及其饮用水。桥位与水体位置关系详见表 1.5-2。

表 1.5-2 项目主要地表水环境保护目标一览

序号	地表水体名称		与线路的关系	集中式饮用水水源保护区调查
1	大王滩 水库流 域	库汉	K6+972 蓄羌大桥	跨越大王滩水库水源二级保护区水域范围。
2		库汉	K7+859 大王滩水库大桥	跨越大王滩水库水源二级保护区水域范围。
3		生化塘	K8+662 六结 1 号大桥	跨越大王滩水库水源二级保护区陆域范围。
4		生化塘	K9+050 六结 2 号大桥	跨越大王滩水库水源二级保护区陆域范围。
5		电灌水渠	K12+940 新桥 2 号大桥	跨越大王滩水库水源二级保护区陆域范围。
6		那邕河	K17+243 那邕河大桥	跨越大王滩水库水源二级保护区陆域范围。
大王滩水库饮用水水源保护区及其取水口：				
7	<p>经分析，主线桩号 K6+020~K9+380、K11+090~K15+190、K16+550~K17+750 路段共计约 8.66km 穿越南宁市大王滩水库饮用水水源二级保护区陆域和水域范围，主要以路基和桥梁形式穿越。大王滩水库库区现有 4 个集中式饮用水取水口，1 个工业取水口。位置关系如下：</p> <p>(1) 拟建公路桩号 K6+020~K9+380 段穿过大王滩水库二级保护区陆域和水域范围，其中 K6+972 蓄羌大桥、K7+859 大王滩水库大桥、K8+662 六结 1 号大桥和 K9+050 六结 2 号大桥跨越大王滩水库二级保护区水域范围，其他路段穿越二级保护区陆域范围。拟建公路中心线距大王滩水库水源一级陆域保护区边界最近约 1.2km、距一级水域保护区最近约 1.4km。</p> <p>(2) 拟建公路中心线距离大王滩水库坝首附近的大王滩水厂取水口最近约 4.75km，距离坝首大沙田水厂取水口最近约 4.6km。</p> <p>(3) 拟建公路桩号 K11+090~K15+190 段穿过大王滩水库二级保护区陆域范围，公路中心线距离吴圩镇大王滩水库新桥饮用水水源一级保护区陆域边界最近约 45m，距离一级保护区水域边界最近约 245m，距离新桥取水口最近约 700m。</p> <p>(4) 拟建公路终点中心线距离大王滩水库上游双鱼良饮用水水源一级保护区陆域边界最近约 6.4km，距离一级保护区水域边界最近约 6.5km，距离那陈水厂取水口最近约 6.8km。</p> <p>(5) 拟建公路距离明阳工业园工业用水取水口最近约 615m，其中 K6+876 蓄羌大桥位于工业取水口支流枝杈上游 0.83km 处，K7+964 大王滩水库大桥位于工业取水口主流枝杈上游 1.04km 处。</p>			

1.5.3 声环境保护目标

项目推荐线评价范围内共有声环境敏感点 11 处，均为村庄。项目推荐线全线环境敏感点情况及路线与敏感点位置关系见表 1.5-3。

表 1.5-3 项目推荐线声环境敏感点及饮用水情况调查一览表

序号	保护目标名称	桩号	与路线的关系	所在的行政、乡镇	与路边界线/中心线最近距离(m)		高差(m)		路基形式	评价范围内(拆迁后)户数/人数		临路房屋与路角度	周围环境特征及村民饮用水情况调查	拟建公路与敏感点平面示意图	敏感点实景照片
					4a类	2类	4a类	2类		4a类	2类				
主线两侧敏感点:															
1	平花村	K3+400~K4+150	路两侧	南宁市江南区吴圩镇平垌村	19/40	49/70	-3	-3	路基	5/10	16/90	平行	该村分布较分散,规模小,零散分布与公路侧,房屋主要以1~2层砖混结构房为主,部分安装有铝合金玻璃窗。现有环境噪声主要为新江至扶绥公路施工噪声及社会生活噪声。村民饮水方式为:自来水供给,保留有自打井,供100人饮水,自打井位于K3+500左侧200m的农田中。		
2	平洋村	K3+900~K4+100	路右侧	南宁市江南区吴圩镇平垌村	/	186/200	/	-8	桥梁	0	20/50	平行	该村分布较分散,规模小,零散分布于在建的新江至扶绥公路两侧,房屋主要以1~3层砖混结构房为主,部分安装有铝合金玻璃窗。现有环境噪声主要为新江至扶绥公路施工噪声及社会生活噪声。村民饮水方式为:自来水供给,来自明阳水厂。		
3	明阳新坡	K8+150	路右侧	南宁市江南区吴圩镇明阳社区	/	586/600	/	-12	桥梁	0	24/124	斜交	村庄集中分布于山丘一侧,距路较远,房屋主要以1~3层砖瓦结构为主,大部分安装有铝合金玻璃窗。现有环境噪声主要为社会生活噪声;村民饮水方式为:自来水供给,来自明阳水厂。		
4	东湖花园	K8+600~K8+800	路右侧	南宁市江南区吴圩镇明阳农场	/	546/560	/	-14	路基桥梁	0	528/1730	垂直	该小区集中分布,由7栋12层的楼房组成,距路较远,均安装有铝合金玻璃窗。现有环境噪声主要为社会生活噪声。村民饮水方式为:自来水供给,来自明阳水厂。		

序号	保护目标名称	桩号	与路线的位置关系	所在的行政、乡镇	与路边界线/中心线最近距离(m)		高差(m)		路基形式	评价范围内(拆迁后)户数/人数		临路房屋与路角度	周围环境特征及村民饮用水情况调查	拟建公路与敏感点平面示意图	敏感点实景照片
					4a类	2类	4a类	2类		4a类	2类				
5	六割屯	K9+200	路右侧	南宁市江南区吴圩镇新桥村	/	178/200	/	-5	路基	0	6/30	平行	该村规模较小,分两处斑块集中分布,1处临路较近,1处临路较远,拟建公路从村东侧山顶经过,房屋主要以1-3层砖混结构房为主,大部分安装有铝合金窗; 现有环境噪声主要为社会生活噪声; 村民饮水方式为:自来水供给,来自明阳水厂。		
		K9+350~K9+450	路右侧		16/38	42/65	-3	-3	路基	4/20	8/40	平行			
6	六马新村	K9+800~K9+920	路左侧	南宁市江南区吴圩镇新桥村	11/40	111/140	-12	-12	路基	2/10	18/90	垂直	该村规模不大,分三处斑块集中分布,大部分分布与公路140m外,仅3户临路较近,房屋主要以1-3层砖混结构房为主,大部分安装有铝合金窗; 现有环境噪声主要为社会生活噪声; 村民饮水方式为:自来水供给,来自明阳水厂。		
7	派江村	K11+980~K12+100	路左侧	南宁市江南区吴圩镇明阳农场	30/58	40/68	-7	-7	路基	4/20	28/140	平行	该村规模较大,主要分两处集中分布,其中1处距路较近,1处距路较远,房屋以1-3层砖混结构房为主,部分安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声主要为社会生活噪声; 村民饮水方式为:自来水供给,来自明阳水厂。		
		K11+800~K12+000	路左侧		/	402/430	-8	-8	路基	0	32/150	平行			
8	新桥村	K12+850	路右侧	南宁市江南区吴圩镇新桥村	/	456/470	/	-6	桥梁	0	13/55	斜交	该村主要分为两块区集中分布,距路较近的新桥村建筑以1-3层砖瓦房为主,大部分安装有铝合金玻璃窗;距路较远的地块建筑以砖瓦房为主(有山丘相隔),大部分砖瓦房已废弃。 现有环境噪声主要为社会生活噪声; 村民饮水方式为:井水,与那浪村、电灌站共用,水井位于项目K12+500红线内。		
		K13+050~K13+250	路右侧		26/50	85/114	-5	-8	路基	5/25	30/150	斜交			

序号	保护目标名称	桩号	与路线的位置关系	所在的行政、乡镇	与路边界线/中心线最近距离(m)		高差(m)		路基形式	评价范围内(拆迁后)户数/人数		临路房屋与路角度	周围环境特征及村民饮用水情况调查	拟建公路与敏感点平面示意图	敏感点实景照片
					4a类	2类	4a类	2类		4a类	2类				
9	那浪屯	K13+700 ~ K13+800	路右侧	南宁市江南区吴圩镇新桥村	/	260/310	/	-15	路基	0	35/160	斜交	该村规模较大，集中分布，拟建公路从村东侧经过，具有一定高差，房屋以1-3层砖混结构房为主，部分安装有铝合金玻璃窗；现有环境噪声主要为社会生活噪声； 村民饮水方式为：井水，与新桥村、电灌站共用，水井位于项目K12+500红线内。		
10	那盟屯	K15+900 ~ K16+200	路左侧	南宁市江南区吴圩镇坛白村	/	45/83	/	+15	路堑	0	7/35	斜交	该村规模较小，呈线性分布于山脊线上，公路从村后山腰挖深穿过，设计部分拆迁，挖方深度约12~15m，公路标高低于村屯分布标高，运营后形成路堑形式，房屋以1-2层砖瓦房为主，部分安装有铝合金玻璃窗，部分房屋已废弃。 现有环境噪声主要为社会生活噪声； 村民饮水方式为：自打井，位于K15+900左侧210m处。		
11	那西屯	K18+750 ~ K18+900	路左侧	南宁市江南区延安镇那齐村	/	120/140	/	-30	路堑	/	8/40	垂直	该村规模不大，分两个地块分布，公路从村后山腰经过，挖方深度约5~10m，村庄与公路高差较大，运营后部分形成路堑形式，房屋以1-3层砖混房为主，部分安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声为社会生活噪声； 村民饮水方式为：自打井，位于K18+900左侧120m处。		
		K19+100 ~ K19+300	路左侧		/	285/300	/	-25	路基	/	20/100	斜交			

1.6 评价方法和评价工作程序

1.6.1 评价原则

以国家的环境保护法律、法规为依据，以有关环评导则为指导，结合本工程的特点，充分利用已有资料，并结合工程设计和预测数据，预测本工程实施对环境的影响，最后从方案合理、技术可行的角度提出相应的环保措施与建议，使项目对环境的影响尽可能降到最低程度。

1.6.2 评价方法

本项目为高速公路新建项目，沿线环境相似程度较高，因此采用“以点代段、点段结合、反馈全段”的评价方法。各个专题采用的主要评价方法见表 1.6-1。

表 1.6-1 评价方法一览表

专 题	现 状 评 价	预 测 评 价
声环境影响评价	现状监测	类比结合模式计算
生态影响评价	现场调查、资料收集、卫片解译	类比分析和预测计算相结合、生态机理法
地表水环境影响评价	现状监测和资料收集	类比和模式计算相结合
环境空气影响分析	现状监测	调查分析、类比分析
环境风险评价	收集资料与调查分析	类比与模式计算相结合

1.6.2 评价工作程序

本次评价工作程序如图 1.6-1 所示。

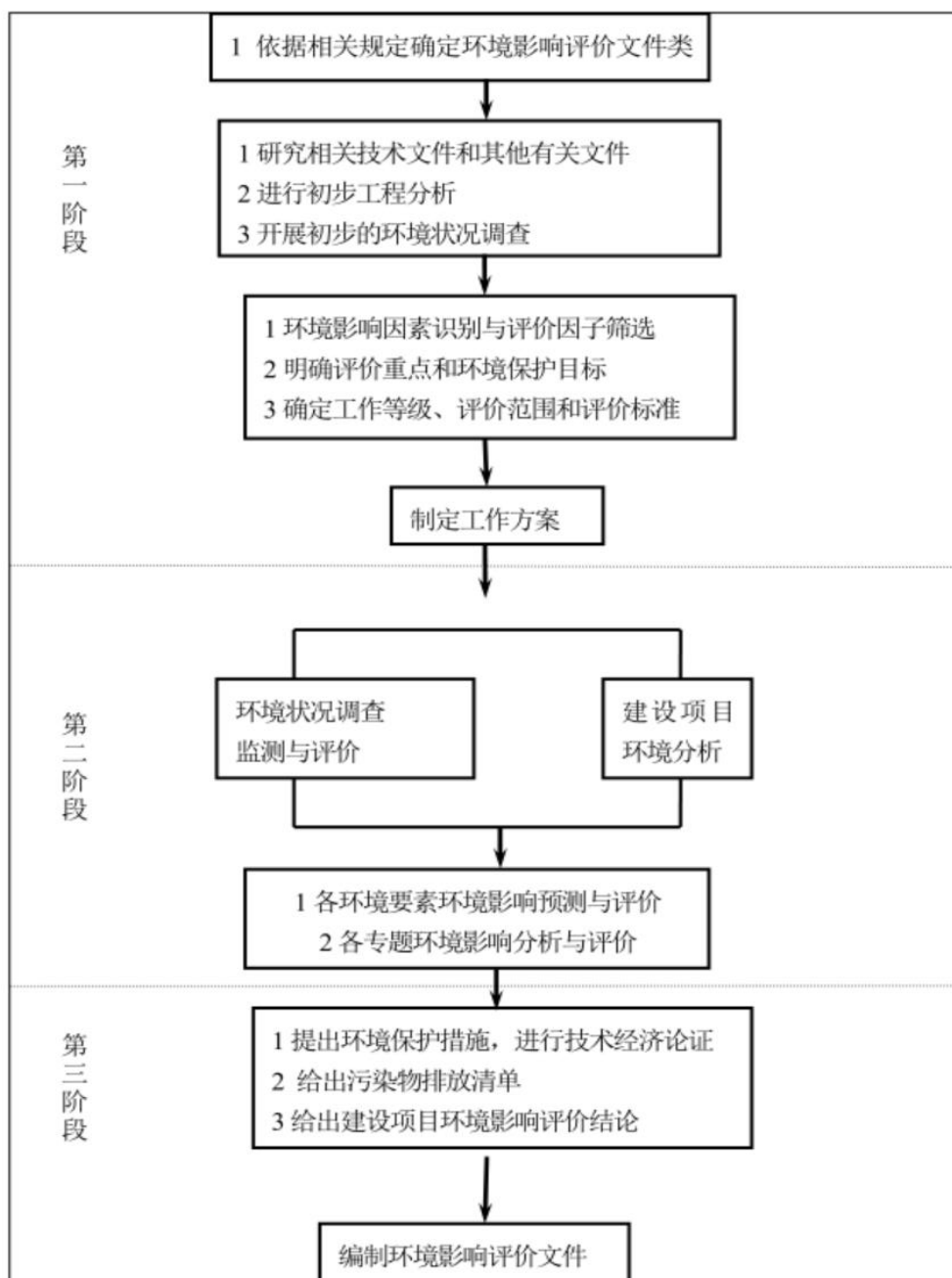


图 1.6-1 环境影响评价工作程序图

第二章 项目概况与工程分析

2.1 工程地理位置

拟建龙胜-峒中口岸公路南宁吴圩至上思段（二期工程）位于南宁市江南区、良庆区，是《广西高速公路网规划(2018-2030 年)》“1 环 12 横 13 纵 25 联”中纵 8 线的重要组成部分。项目起点（桩号 K1+924.254）位于南宁市吴圩镇，接吴圩机场第二高速公路，设置枢纽互通，路线自北向南经明阳工业园区，在明阳工业园区设置一般互通 1 处，向南行进，到达项目终点（桩号 K20+116.863），接上龙胜-峒中口岸公路南宁吴圩至上思段一期路线起点（与吴大高速交叉枢纽互通），全长 18.193km。

项目地理位置示意图见附图 1，平纵面缩图见附图 2。

2.2 方案比选

2.2.1 起终点论证

拟建的龙胜-峒中口岸公路南宁吴圩至上思段(二期工程)终点接龙胜-峒中口岸公路南宁吴圩至上思段(一期工程)起点，一期工程已取得环评批复，因此本次项目的终点已确定，本次起终点论证主要对二期工程的起点进行论证。

2.2.1.1 设计起点论证

根据《广西高速公路网规划》（2018-2030 年）、南宁市周边路网结构以及起点控制因素等情况，本项目路线起点拟定了四个方案，分别是吴圩镇平洋起点（方案一）、明阳互通起点（方案二）、吴圩南互通起点（方案三）、苏圩镇保城起点（方案四）。位置详见图 2.2-1。

图 2.2-1 项目路线起点拟定了四个方案位置示意图

根据《广西高速公路网规划》（2018-2030 年），本项目优先考虑与吴圩机场第二高速相接，实现“纵 8 线”南北向的顺畅贯通，发挥本项目与南宁市及吴圩机场的互联互通的功能，因此根据路线总体走向，拟定方案一和方案二。而由于方案一和方案二存在诸多不确定性，考虑路线起点通过南友高速和吴大高速与南宁绕城高速相接，因此根据路线总体走向，又拟定起点方案三和起点方案四。方案与周边区域情况分析详见表 2.2-1。

根据以上四个起点方案路线可知，由于本项目为龙胜-峒中口岸公路南宁吴圩至上思段二期工程，项目终点接该项目的一期工程，而方案三和方案四已基本不在一期工程起点范畴区，鉴于本项目终点需接龙胜-峒中口岸公路南宁吴圩至上思段的一期工程起点，因此方案三与方案四可剔除，本次评价对设计起点的论证主要是对方案一和方案二的起点开展论证说明。

而以上方案一和方案二两起点方案的论证结果与路线比选结果相一致，因此详见路线比选中的 K 线和 Z 线比选结果。

表 2.2-1 项目路线起点拟定了四个方案概括一览表

分析项目	吴圩镇平洋起点（方案一）-推荐方案	明阳互通起点（方案二）	吴圩南互通起点（方案三）	苏圩镇保城起点（方案四）
起点方案	起点方案一位于吴圩镇平洋村附近，衔接吴圩机场第二高速。	起点方案二位于机场第二高速在建明阳互通处，路线向南沿 X027、沿工业大道、沿明阳大道三个方案向南布设。	起点方案三位于吴大高速吴圩南互通附近，路线起点改造吴圩南互通。	起点方案四考虑衔接“纵 6”并行线南宁沙井至吴圩段，结合路线总体走向和南友高速现状，路线在苏圩互通西南 4 公里，与南友高速相接。
路网布局	符合《广西高速公路网规划》（2018-2030 年）与吴圩机场第二高速相接的要求。该起点北向衔接南宁市玉洞大道及南宁市绕城高速，与南宁主城区联系十分顺畅，拟建项目为“纵 8 线”龙胜-峒中口岸公路的重要组成部分，对强化南宁的核心辐射，联动北部湾城市群，提升南北向直接联系效率，具有重要意义。	符合《广西高速公路网规划》（2018-2030 年）与吴圩机场第二高速相接的要求。该起点北向衔接南宁市绕城高速，与南宁主城区联系十分顺畅，拟建项目为“纵 8 线”龙胜-峒中口岸公路重要组成部分，对强化南宁的核心辐射，联动北部湾城市群，提升南北向直接联系效率，具有重要意义。	该方案需要通过吴大高速和南友高速才能接入南宁绕城，路网线路走向不够顺畅。与广西高速公路网规划不一致。“纵 8 线”车辆需通过南友高速进行转换，严重影响南友高速服务水平，且对吴圩机场交通组织有较大影响。	与广西高速公路网规划不一致。本项目与沙井至吴圩高速相接，实现铁路枢纽、吴圩机场和防城港区的连接，有利于构建综合交通运输体系。南宁枢纽铁路货运中心位于沙井片区，拟建项目若与“纵 6”并行线南宁沙井至吴圩段衔接，将形成铁路货运、机场、港口的综合交通体系。但是南宁主城区南下需绕经南友高速，绕行距离远，并且交通量都汇集到南友高速，影响南友高速服务水平。
与吴圩机场衔接（及机场军事区）	项目与吴圩机场第二高速衔接，设置枢纽互通，实现本项目与吴圩机场的直接联系。	本项目与吴圩机场第二高速设置两条半定向匝道相连，实现本项目与南宁市的顺畅衔接，但与吴圩机场衔接需通过明阳大道附近设置的两条匝道沿明阳大道到达机场，与机场衔接不太顺畅。（该起点方案附近存在在建机场第二高速明阳互通，本项目拟采用两条半定向匝道上跨明阳互通与机场高速衔接；路线附近存在军事区，路线为避让军事区，向	该方案起点直接与吴圩南互通相接，通过改造吴圩南互通形成通往南宁市的快速通道，但根据吴圩机场提供的远期规划，吴圩机场远期规划在吴圩南互通附近建设 T5 航站楼。如果本项目在吴圩南互通与吴大高速相接，会对吴圩机场的规划造成一定的影响；并且大量	不涉及

分析项目	吴圩镇平洋起点（方案一）-推荐方案	明阳互通起点（方案二）	吴圩南互通起点（方案三）	苏圩镇保城起点（方案四）
		西侧布设，占压吴圩机场东侧规划边界部分区域。）	交通在此处通过吴大高速转换，也会让吴圩机场未来的交通组织更加复杂。吴圩机场对此方案提出反对意见。	
与玉米研究所的关系	不涉及	该起点附近存在广西玉米研究所，本项目两条匝道从玉米研究所内部穿越，把玉米研究所一分为二，且需要拆迁玉米研究所部分房屋。经对接，玉米研究所要求路线绕避。	不涉及	不涉及
路线与大王滩水库（湿地公园和水源地）的关系	该起点方案路线在明阳工业园规划区和大王滩水库中间区域穿越，路线位于规划用地边缘，保证了明阳工业园区用地的完整性，但路线需要穿越大王滩水库二级水源保护区及大王滩国家湿地公园，从大王滩国家湿地公园边缘通过。目前已取得自治区林业局关于项目穿越大王滩国家湿地公园专题的批复、南宁市人民政府复函同意项目穿越大王滩水库水源二级保护区。	该起点方案路线避让了大王滩水库湿地公园和水源保护区范围。	不涉及	不涉及
与明阳工业园的关系	该起点方案穿越明阳工业园区南部高新农业示范区边缘，已取得广西农垦明阳工业园管委会同意穿越的复函。	路线需沿现有工业大道架设高架南行方案，工业大道两侧工厂较多，路线布需要对沿线工厂有部分拆迁，工业大道西侧厂房拆迁协调难度大，且存在军事管理区，因此路线沿工业大道东侧布设，仅拆迁工业大道东侧部分厂房，减少对工业大道西侧厂房的影响。但该方案从已建成工业区内部穿过，对明阳工业区	不涉及	不涉及

分析项目	吴圩镇平洋起点（方案一）-推荐方案	明阳互通起点（方案二）	吴圩南互通起点（方案三）	苏圩镇保城起点（方案四）
		影响较大，明阳工业园区来函明确不同意该方案。		
与吴圩镇规划的关系	该起点方案不占压吴圩镇总体规划，经与吴圩镇相关部门对接，吴圩镇同意该路线方案。	不涉及	不涉及	不涉及

2.2.2 路线及局部路线比选方案

根据路线起点方案比选及局部敏感区域（大王滩水库水源保护区）路线的局部比选方案，结合影响项目路线的主要控制因素等条件，本项目拟定了 K 线方案（推荐方案）和 Z 线方案（比选方案）的 2 条路线方案进行比较；同时增加局部穿越大王滩水库水源保护区的 A 线局部路段（比选方案）的比选方案进行比选。走向示意详见图 2.2-2。

图 2.2-2 路线比选及局部路段比选路线走向示意图

● K 线方案（推荐线）

推荐线路线起点位于南宁市吴圩镇平洋村附近，与机场第二高速交叉设置枢纽互通，向南穿越大王滩水库水源二级保护区，沿明阳工业园区东侧边缘布线，并在明阳工业园区设置一般互通一处，向南行进，到达项目终点，接上龙胜-峒中口岸公路南宁吴圩至上思段一期路线起点。路线全长 18.193 公里。

● Z 线方案（比较线）

Z 线方案为避绕大王滩水库水源保护区，沿明阳工业园区工业大道南行，路线起点位于位于机场第二高速在建明阳互通处，路线向南沿 X027、工业大道布线，穿越明阳工业园区（沿线拆迁较多，对明阳工业园区产业布局影响较大），向南行进，到达项目终点，接上龙胜-峒中口岸公路南宁吴圩至上思段一期路线起点。

路线全长 14.403 公里。

● A 线方案（局部路线比较线）

A 线局部路线方案是基于 K 线路段穿越吴圩镇大王滩水库新桥饮用水水源保护区路段设置的比选路段，该比选路段是原设计路线走向，基于减少穿越水源保护区路线长度。该局部路线比选主要从环境因素进行比选。

2.2.3 工程因素比选

本次工程因素比选主要对可研拟定的 K 线方案和 Z 线方案 2 个路线进行比选，详见表 2.2-2。

表 2.2-2 工程因素比选结果一览表

工程项目	单位	K 线	Z 线	比较结果
建设里程	公里	18.193	14.403	K 线长 3.79 公里
桥梁	米/座	3650.5/14	2786/4	K 线长 864.5 米
隧道	米/座	/	1191/2	K 线短 1191 米
占地	亩	2303	1751	K 线多 552 亩
拆迁建筑物	平方米	3828	37260	Z 线穿越明阳工业园区，沿线拆迁工业企业较多，对明阳工业园区产业布局影响较大。
投资	亿元	29.119	31.658	K 线少 2.023 亿元
当地政府意见	/	支持	不支持	K 线优

工程因素比选结论：

从上表 2.2-2 工程因素比选可知，K 线虽然较 Z 线长 3.79km，但 Z 线设置 2 座隧道，投资较大，且 Z 线穿越明阳已建成工业园区，沿线拆迁工业企业较多，对明阳工业园区产业布局影响较大，地方政府及工业园区管委会均不支持 Z 线的路线走向，因此可研工程因素上推荐采用 K 线方案。

2.2.4 环境因素比选

针对环境影响因素，对《可研》推荐的 K 线方案和比较线 Z 线方案进行环境因素比选，同时对 K 线方案与局部路线的 A 线方案进行环境因素比选，比选结果详见表 2.2-3 和表 2.2-4。

1、K 线和 A 线局部路线方案环境因素比选

表 2.2-3 K 线和局部路线 A 线方案环境因素比选

环境因素		K 线方案	A 线方案	推荐
水环境	1、吴圩镇大王滩新桥饮用水水源保护区	K 线该路段主要从明湖水厂和明阳工业园区中间陆地穿过，共计约 4.1km 穿越水源	A 线方案从取水口所在库汉水源保护区较窄处跨越，约 1.7km 穿越水源二级保护区陆	K 线

环境因素		K 线方案	A 线方案	推荐
		二级保护区陆域范围,路线距离水源保护区较近(其中距离水源一级保护区陆域边界最近约 45m,距离一级保护区水域边界最近约 245m,距离新桥取水口最近约 700m),路线处于取水口二级陆域范围,不涉及跨越水源保护区水域范围。	域和水域范围,需设置一座大桥跨越大王滩水库库汉水域(水源二级保护区水域范围、水面宽约 90m)。经咨询大王滩水库管理处及调查,桥位设置处并无规则性的上下游之分,桥位处库汉水域与取水口的水利联系无固定的上下游之分,而是根据雨季和旱季即会成为上游也会成为下游。桥位距离取水口约 2.1km,距离一级保护区边界约 1.3km。	
		从路线的布线来看,虽然 A 线较 K 线穿越保护区里程较短,但 A 线桥位处并不是固定的取水口的下游水域,根据雨季的更替仍然会成为取水口的上游水域,因此桥梁的设置无论施工期或是运营期的风险上都较仅设置在陆域上的 K 线对水源保护区取水口的风险影响大。		K 线
环境因素比选结论				K 线

根据表 2.2-3 的环境因素比选结果可知:从路线的布线来看,虽然 A 线较 K 线穿越保护区里程较短,但 A 线桥位处并不是固定的取水口的下游水域,根据雨季的更替仍然会成为取水口的上游水域,因此桥梁的设置无论施工期或是运营期的风险上都较仅设置在陆域上的 K 线对水源保护区取水口的风险影响大。因此,单从环境保护和环境因素比选考虑,环境因素比选推荐 K 线方案。

2、K 线和 Z 线方案环境因素比选

表 2.2-4 K 线和 Z 线方案环境因素比选

环境因素		K 线方案	Z 线方案	推荐
社会环境	1、占地/里程	2303 亩/18.193km	1751 亩/14.403km	Z 线
		Z 线方案占用土地和里程均小于 K 线方案。		
	2、城市规划相符性	K 线穿越明阳工业园区南侧边缘地带,干扰较小。	Z 线沿明阳工业园区已建成工业大道布线,沿线拆迁工业企业较多,对明阳工业园区产业布局影响较大。	K 线
	4、经济带动作用	K 线起点与吴圩机场第二高速衔接,设置枢纽互通,实现本项目与吴圩机场的直接联系。	Z 线起点与吴圩机场衔接需通过明阳大道附近设置的两条匝道沿明阳大道到达机场,与机场衔接不太顺畅。	K 线
	5、地方政府意见	吴圩镇政府及明阳工业园管委会支持 K 线路走向。	由于涉及穿越明阳工业园区已建成区(拆迁较大),吴圩镇政府及明阳工业园管委会不支持 Z 线路走向。	K 线
	6、投资性价比	29.119 亿元	31.658 亿元	K 线
	K 线方案总投资少 2 个多亿。			
生	1、陆生植被生物	桥梁 14 座/3650.5m	隧道 1192m/2 座、桥梁 4 座	Z 线

环境因素		K 线方案	Z 线方案	推荐
生态环境	量损失、野生动物影响		/2786m	
		K 线方案无隧道设置，桥隧长度较 Z 线短 327.5m，Z 线对野生动物能产生更多的通道作用。		
	2、生态敏感区	K 线方案涉及穿越大王滩国家级湿地公园，临近良凤江森林公园边界。	Z 线方案不涉及生态敏感区。	Z 线
水环境	1、饮用水水源保护区	K 线桩号 K6+020~K9+380、K11+090~K15+190、K16+550~K17+750 路段共计约 8.66km 穿越南宁市大王滩水库饮用水源二级保护区陆域和水域范围，主要以路基和桥梁形式穿越。	Z 线方案不涉及穿越集中式饮用水水源保护区范围。	Z 线
	2、对水环境的影响	K 线方案共设置大桥 13 座、中桥 2 座，穿越水源保护区水域范围。	桥梁 4 座，未涉及水源保护区。	Z 线
声环境与空气环境		评价范围内有敏感点 11 处。	评价范围内有敏感点 19 处。	K 线
		K 线方案路线涉及的村庄等敏感点数量较 Z 线少，影响较小。		
环境因素比选结论				Z 线

根据表 2.2-4 的环境因素比选结果可知：

从环保角度，K 线方案由于涉及穿越了南宁市大王滩水库饮用水源二级保护区陆域和水域范围，及南宁市大王滩国家级湿地公园，项目施工和运营对保护区水环境和生态环境的不利影响较 Z 线方案大。因此，单从环境保护和环境因素比选考虑，环境因素比选推荐 Z 线方案。

2.2.5 综合比选

根据以上工程因素和环境因素比选，可研工程因素比选推荐采用 K 线方案，而由于 K 线方案穿越了南宁市大王滩水库饮用水源二级保护区陆域和水域范围，及南宁市大王滩国家级湿地公园，对水源地水环境和生态环境的直接不利影响较大，因此环境因素比选推荐采用 Z 线方案。针对 K 线方案，由于路线走廊带区域东部大王滩水库水源保护区和湿地公园分布范围较大、且西侧又有明阳工业园规划区，加之该项目二期的起点已批复等限制因素，较难通过局部路线优化避开该水源保护区和湿地公园范围；Z 线方案即是设计单位为避绕水源保护区和湿地公园而提出的完全避绕路线方案，但 Z 线方案又不得不穿越明阳工业园区的已建成区，沿线拆迁工业企业较多，且对明阳工业园区产业布局影响较大，吴圩镇政府及明阳工业园区管委会均不同意 Z 线方案的路线走向。虽然 K 线方案穿越了大王滩水库饮用水水源二级保护区和南宁市大王滩国家湿地公园的范围，但目前对于穿越

湿地公园事宜，已编制并通过了湿地公园评估专题，并取得广西壮族自治区林业局《关于龙胜一峒中口岸公路南宁吴圩至上思段（二期工程）对广西南宁大王滩国家湿地公园生态影响评价报告的批复》（桂林保发〔2021〕3号），根据《项目对广西南宁大王滩国家湿地公园生态影响评价报告（报批稿）》及其批复，项目穿越大王滩湿地公园位置为湿地公园的保育区和生态恢复区，其中湿地范围均以桥梁的形式上跨，对湿地公园湿地自然环境、湿地特征、湿地生物多样性、湿地生态功能、生物安全的影响均较小影响较小，在可控范围内。此外，对于穿越南宁市大王滩水库饮用水水源二级保护区事宜，目前已取得南宁市人民政府关于同意路线穿越大王滩水库饮用水水源二级保护区走向的批复（南府函〔2021〕93号文），同时针对水源保护区路段，本项目将严格按照南宁市人民政府和环评报告提出的施工期和运营期对水源保护区的环境保护措施，确保穿越水源保护区路段的路（桥）面径流收集系统、沉淀-应急并联池系统及安装加强型护栏和警示标志等风险防范和应急措施等环保措施得到有效落实。因此，在评价提出的穿越水源二级保护区相关环保措施得以落实的情况下，工程建设对水源保护区的影响在可接受范围，K线方案亦具备环境可行性。

经综合比选，本次评价按工可推荐的K线方案开展环境影响评价工作。

2.2.6 路线无法局部优化避让大王滩湿地公园和水源保护区的说明

大王滩湿地公园和大王滩水库水源保护区范围大体相近，在这里对路线无法局部优化避让大王滩国家湿地公园和大王滩水库水源保护区的说明主要以湿地公园来进行论述，该章节摘自广西自治区林业厅批复的《龙胜一峒中口岸公路南宁吴圩至上思段（二期工程）工程对广西南宁大王滩国家湿地公园生态影响评价报告（报批稿）》。

一、走廊带方案说明

本项目拟定了三个走廊带方案进行比选，分别为：比选走廊带一、二、三。

图 2.2-3 项目三个走廊带方案

图 2.2-4 走廊带二与走廊带三局部方案比较

(1) 走廊带一方案

为东线走廊带，该走廊带完全避让南宁大王滩国家湿地公园，但与运营中的兰海高速几近平行近距离布设。南宁至钦州段高速公路于近年完成了八车道改造，通行状况较为良好。该方案与其相距较近，其中，从南宁南至吴大高速路段最小距离为 3.6km，最大距离约为 6.8km，不宜短时间内近距离重复建设高速公路。此外，由于龙胜一峒中口岸公路南宁吴圩至上思段（一期工程）环评已批复，该路线起点位置已定，因为本次二期工程项目的终点必须接一期工程起点，因此方案一走廊带已无意义。

(2) 走廊带二方案

为沿机场规划边缘布设的走廊带，该走廊带完全避让南宁大王滩国家湿地公园，其起点为机场第二高速公路。该方案起点路段紧邻机场规划边缘通过，并且路线东侧紧邻特殊用地。2020 年 11 月被明确回函认为靠近特殊用地，对设施设备产生不利影响，不同意穿越，该方案存在实施障碍。

2020 年 3 月 19 日，《南宁吴圩国际机场总体规划修编（2019 年版）》获得国家民航局正式批复，吴圩国际机场定位为面向东南亚的区域枢纽机场。《总规修编》按照统一规划、分期建设、滚动发展的原则制定了近期（10 年）和远期（30 年）的规划。新修编的规划按照近期 2030 年旅客吞吐量 4800 万人次、货邮吞吐量 50 万吨、飞机起降 33.8 万架次，远期 2050 年旅客吞吐量 8000 万人次、货邮吞吐量 150 万吨、飞机起降 55.9 万架次进行规划。近期规划新增二跑道、设置机位 195 个、新建 T3 航站楼；远期规划新增三、四跑道，控制预留第五跑道位置，设置机位 426 个，建设 T4、T5 航站楼，设置 GTC2 和 GTC3 与现在在建的 GTC1 结合成联动系统。走廊带二方案紧邻机场规划红线，给机场的远期运行带来隐患。

经调查，走廊带二方案南侧、北侧主要道路较窄，不满足高速公路布设需要，同时，南侧、北侧均为城镇建成区，不具备修建高速公路的条件。同时，避开机场规划红线，则需要割裂城镇建成区，拆迁和交通带来的干扰和污染对明阳工业园的民生带来较大不利影响。综上所述，走廊带二方案存在障碍，不宜作为走廊带的最终方案。

(3) 走廊带三方案

该走廊带避让吴圩国际机场规划区和特殊地形，与运营中的兰海高速保持适当距离，部分切割明阳工业园规划区，但需要从广西南宁大王滩国家湿地公园边缘穿越，给湿地公园生态环境带来不利影响。

2、走廊带方案比选结果

通过对以上走廊带的比选分析得出，受区域路网、大王滩国家湿地公园规划、吴圩国际机场规划、明阳工业区以及国防建设等因素限制，走廊带一、二方案均存在障碍，故无法避让大王滩湿地公园，本着最大限度保护生态环境的原则，本项目从南宁大王滩国家湿地公园边缘穿越，即路线走廊带三。

3、过湿地公园段路线比选说明

路线走廊带三需要穿过广西南宁大王滩国家湿地公园，局部设置 3 条比较方案路线，分别为东线比选方案、西线比较方案和推荐方案，为减缓对大王滩湿地公园的不利影响。路线走向的详细情况论述如下。

东线比选方案自蕾羌建设蕾羌大桥跨过湿地公园，经六结，在湿地公园外琴中北设置明阳工业园互通接明阳工业园区规划的园艺二路，方便明阳工业园区车辆上下高速，路线向南，经琴中西，路线偏向西南，在派江东跨越大王滩国家湿地公园，而后路线转向南，在那邕河再次跨过湿地公园向南往上思县城方向。穿越大王滩国家湿地公园湿地保育区和湿地生态恢复区约 2.0km。沿线及占地区包括少量库塘湿地和沼泽，主要为桉树人工林及甘蔗为主的农地，以桉树林为主。

西线比较方案线路从明阳新坡附近采用高架桥与明阳四路并线的方式穿越明阳工业园区，横穿明阳四路后在西段尽头处穿出继续向南，在龙潭路西段尽头处同步设置明阳工业园互通，而后路线转向西南经那备、那邕，在那西村西与吴圩至大唐高速公路相交。穿越大王滩国家湿地公园湿地保育区和科普宣教区约 0.6km。沿线及占地区包括少量沼泽和库塘湿地，主要为桉树人工林及甘蔗为主的农地，以桉树林为主。

推荐方案建设蕾羌大桥跨过湿地公园，经六结，在琴中北设置明阳工业园互通接明阳工业园区规划的园艺二路，方便明阳工业园区上下高速，路线向南，经琴中西，路线偏向西，经派江北、新桥北、那浪西，从大王滩国家湿地公园北侧边缘通过，而后路线转向南，在那邕河再次跨过湿地公园向南往上思县城方向。穿越大王滩国家湿地公园湿地保育区和湿地生态恢复区约 4.0km。沿线及占地区包括

少量沼泽和库塘湿地，主要为桉树人工林及甘蔗、水稻为主的农地，桉树林和农地均较多。

东线比选方案和推荐方案二者存在区别的位置为过湿地公园中段，比选方案较路线靠湿地公园纵深更大，过派江东，推荐路线方案更贴近湿地公园边缘，经派江北、新桥北、那浪西，沿着新桥村边缘出湿地公园。西线比选方案和推荐方案相比，北段过蕾羌和明阳新坡后出湿地公园，中段和南段均不穿越湿地公园，穿越次数更少，纵深更小。

图 2.2-5 经过湿地公园三个局部比选方案

4、过湿地公园段占地规模对比

东线比选路线占用湿地公园面积 6.35hm²，占大王滩湿地公园总面积 5520.0hm² 的 0.12%。其中占用湿地 1.77hm²，主要为库塘湿地，占湿地公园湿地面积(3800hm²) 的 0.05%；占用陆地面积 4.58hm²，占湿地公园陆地面积（1720.0hm²）的 0.26%。其中桥梁占地 4.70hm²，路基占地 1.65hm²。桥梁用地占总占地面积的 74.02%。湿地公园范围内桥梁建设中的桥墩均不设置在湿地范围内，穿过湿地公园湿地范围的桥梁均为一孔桥梁跨过的形式。占地包括保育区面积 1.53hm²，生态恢复区面积 4.82hm²。

西线比选路线占用湿地公园面积 2.75hm²，占大王滩湿地公园总面积的 0.05%。其中湿地 0.22 hm²，占湿地公园湿地面积不足 0.01%；陆地 2.53 hm²，占湿地公园陆地面积的 0.15%。其中桥梁占地 2.03hm²，路基占地 0.72hm²。桥梁用地占总占地面积的 73.82%。湿地公园范围内桥梁建设均上跨湿地。按照大王滩湿地公园功能区划分，占地包括保育区面积 1.65hm²，科普宣教区面积 1.10hm²。

推荐路线占用湿地公园面积 36.15hm²，占大王滩湿地公园总面积 5520.0hm² 的 0.65%，其中陆地 35.25hm²，占湿地公园陆地面积（1720.0hm²）的 2.10%，占用湿地面积 0.90hm²，主要为库塘湿地，占湿地公园湿地面积（3800hm²）的 0.02%，湿地公园范围内桥梁建设上跨湿地。占用保育区面积 14.45hm²，生态恢复区面积 18.25hm²。

综上分析，3 个路线比选方案均采用桥梁上跨的方式减缓了对湿地的影响，影响均较小。从占地规模看，西线比选方案占地最少，占用湿地也最少；推荐路线占用了更多的湿地公园土地，但以桉树林和农地为主，而占用的湿地面积较东线比选路线更小。从湿地资源保护的角度考虑，西线比选方案对于湿地保护更为有利，其次为推荐路线。

表 2.2-5 三条路线方案占地比较 单位：公顷

序号	项目	东线方案		推荐方案		西线方案	
		面积	土地类型	面积	土地类型	面积	土地类型
1	总占地面积	6.35	桉树林为主	36.15	桉树林、农地	2.75	桉树林为主
2	生态恢复区	4.82	桉树林为主	22.81	桉树林、农地和库塘湿地	0	-
	湿地保育区	1.53	农地、桉树林和库塘湿地	13.34	桉树林、农地和库塘湿地	1.65	农地
	科普宣教区	-	-	-	-	1.10	农地为主
3	桥梁	4.70	农地、库塘	10.16	农地、库塘湿地	2.03	农地、库塘湿

序号	项目	东线方案		推荐方案		西线方案	
		面积	土地类型	面积	土地类型	面积	土地类型
			湿地				地
	路基	1.65	桉树林、农地	25.99	桉树林、农地	0.72	桉树林、农地
4	陆地	4.58	桉树林、农地	35.25	桉树林、农地	2.53	桉树林、农地
	湿地	1.77	库塘湿地	0.90	库塘湿地	0.22	库塘湿地
结论	绪论：（1）3个路线比选方案均采用桥乘上跨的方式减缓了对湿地的影响，影响均较小。 （2）从占地规模看，西线比选方案占地最少，占用湿地最少。推荐路线占地最大，主要为农地和桉树林；东线比选方案占用湿地相对较多，主要为库塘湿地。						

5、过湿地公园段长度对比

东线比选路线公路以桥梁和路基的形式穿越湿地公园，共有7处穿过湿地公园范围，包括大桥7座和路基段3段，穿越总长度1990m，其中路基段长300m，桥梁段长1690m，桥梁的长度占穿过湿地公园范围总长度的84.92%。

西线比选路线公路以桥梁和路基的形式穿越湿地公园，共有3处穿过湿地公园范围，包括大桥2座和路基段1段，穿越总长度620m，其中路基段长190m，桥梁段长430m，桥梁的长度占穿过湿地公园范围总长度的69.35%。

推荐路线主线以桥梁和路基的形式，共有8处穿过湿地公园范围，包括7座大桥和10段路基段，穿越总长度4215m，其中路基段长2338.25m，桥梁段长1876.75m，桥梁的长度占穿过湿地公园范围总长度的44.53%。

因此，从穿越长度来看，西线比较方案穿越湿地公园范围最小，推荐方案较比选方案穿越了最多的湿地公园范围。

表 2.2.7-2 三条路线方案占地比较 (m)

序号	项目	东线方案	推荐方案	西线方案
1	总长度	1990	4215	620
2	生态恢复区	1300	2109	0
	湿地保育区	690	2106	350
	科普宣教区	0	0	270
3	桥梁	1690	1876.75	430
	路基	300	2338.25	190
4	陆地	1180	3605	560
	湿地	810	320	60
结论	从过湿地公园段长度看，西线比较路线方案穿越距离最短，推荐路线最长。			

6、对湿地公园景观和栖息地连通性的对比

东线比选路线7处穿过湿地公园，于派江东跨越大王滩湿地公园，路线整体上更靠近大王滩湿地公园的核心地带，位于大王滩水库库叉部位的重要位置，路线对景观的割裂效果更明显，沿线景观更多为马尾松林、桉树林为主的森林景观和库塘、草本沼泽湿地景观，景观自然度相对更高。

西线比选路线 3 处穿过湿地公园，于明阳新坡处跨越后出大王滩湿地公园，路线整体上远离大王滩湿地公园的核心地带，位于大王滩水库库叉部位的北侧边缘，路线对景观的割裂效果不明显，沿线景观更多为桉树林为主的森林景观和库塘、草本沼泽湿地景观，景观自然度相对较高。

推荐路线 8 处穿过湿地公园，经派江北、新桥北、那浪西，路线走向位于湿地公园边缘地带，沿线景观更多为甘蔗和水稻田为主的农地景观，景观自然度相对更低。

从路线对栖息地连通性的影响方面考虑，西线比较方案由于更靠近湿地公园的边缘地带，对湿地公园生境的切割效应更小，对栖息地连通性的影响最小，其次为推荐路线方案，东线比较方案影响最大。

综合以上分析，3 个路线方案对湿地公园的景观和栖息地连通性影响均较小。综合分析，西线比较方案 < 推荐路线 < 东线比较方案。

7、对湿地公园生物多样性的影响

东线比选线路经过派江东段，该区域主要为马尾松林和桉树林为主的森林植物群落，以森林生态系统为主，是森林动物群落重要的栖息地。同时，该路段更靠近大王滩湿地的核心区域，路线穿越的湿地范围为大王滩水库的库叉区，该区域的草本沼泽湿地是水鸟和两栖爬行类动物重要的栖息地。该区域的人为干扰相对较低，日常人为活动主要为当地群众行船路过和湿地公园的日常巡护，区域动植物及生态环境将因道路建设而受到更大的叠加的干扰影响。

西线比选线路经过蕾羌和明阳新坡，该区域主要为桉树林为主的森林植物群落和甘蔗、水稻为主的农田生态系统，以农田生态系统为主，日常人为活动较多，区域动植物及生态环境将因道路建设而受到的叠加干扰影响较小。

推荐路线过经派江北、新桥北、那浪西，区域主要为甘蔗地、水稻田及部分桉树林，是以农田生态系统为主的栖息地类型，生物多样性较东线比选路线经过的路段低。而且，该路段中间纵横分布的硬化道路较密集，日常过往车辆、农田耕作和新桥村群众日常活动的影响较为强烈，人为活动较频繁，动植物已能适应一定程度人为干扰，新建道路对动物的取食与活动产生的不利影响较比选路线小。

对不同路线方案进行比较，东线比选路线对湿地公园的森林生态系统和湿地生态系统的影响最大，对区域生物多样性的干扰最大，其次为推荐路线，西线比选方案最小。

8、路线方案比选结论

西线比选方案由于涉及的相关部门明确回函不同意穿越。因此路线比选存在障碍，该比选路线周边均为城镇建成区、学校，出于民生考虑，不适宜大规模扰民和拆迁，该比选方案存在障碍，不推荐。

故从推荐路线和东线路线比较方案中重新进行比选。以上各项内容比较结果表明，东线比选方案和推荐方案对湿地公园的影响均较小。将这两个方案进行比较，东线比选路线在湿地公园内占地规模更小，穿越长度更短；推荐路线对湿地公园景观及栖息地、生物多样性、湿地和饮用水水源保护区的影响更小。综合比较结果认为，推荐路线方案对湿地公园影响更小，推荐采用推荐路线方案穿过湿地公园。

2.3 推荐方案基本情况

2.3.1 基本概况

项目名称：龙胜-峒中口岸公路南宁吴圩至上思段（二期工程）

项目性质：新建

建设地点：广西南宁市江南区、良庆区

征地拆迁：占地面积 179.47hm²，其中工程永久占用土地面积为 153.50hm²、临时占地面积为 26.97hm²。

建设工期：计划 2022 年 12 月开工，工期 4 年。

建设规模：主线采用高速公路建设标准、双向 4 车道、120km/h、路基宽度 27m，沥青混凝土路面，全长 18.193km。共建特大桥 1 座、大桥 15 座、中桥 1 座（含互通内主线桥）、互通立交 2 座（1 处枢纽互通、1 处一般互通）、通道 25 处、涵洞 20 道、收费站 2 处，无服务区、养护区和监控中心设置。项目总投资 291365.25 万元。

2.3.2 主要技术指标

本项目主要技术经济指标及工程数量表详见表 2.3-1。

表 2.3-1 推荐方案主要技术经济指标及工程数量表

序号	指标名称	单位	主线
一	基本指标		
1	公路等级	/	高速
2	设计速度	公里/小时	120

序号	指标名称	单位	主线
3	占用土地（永久）	亩	2303
4	估算总金额	万元	291365.25
二	路线		
5	路线长度	km	18.193
6	路线增长系数	/	1.077
7	平均每公里交点数	个	0.330
8	平曲线最小半径	米/个	1000/1
9	平曲线占路线总长	%	0.68%
10	直线最大长度	米	2386.297
11	最大纵坡	%/米/处	3/900/1
12	竖曲线占路线总长	%	46.80%
13	平均每公里纵坡变更次数	次	1.14
三	路基、路面		
14	路基宽度	米	27
15	路基填方数量	千立方米	2821.880
16	路基挖方数量	千立方米	4040.008
17	平均每公里填方	千立方米	255.235
18	平均每公里挖方	千立方米	365.413
19	沥青砼路面	千立方米	271.764
四	桥梁、涵洞		
20	汽车荷载等级	级	公路-I级
21	特大桥	米/座	217/1
22	大桥	米/座	3667.5/15
23	中桥	米/座	50/1
24	涵洞	道	20
25	通道	道	25
五	隧道		
26	隧道	米/座	0
六	路线交叉		
27	互通式立交	处	2
28	分离式交叉	处	0
29	天桥	处	2
七	沿线设施及其它		
30	主线收费站	处	1
31	匝道收费站	处	1

2.3.3 项目建设规模

本项目主线推荐线采用高速公路建设标准、双向4车道、120km/h、路基宽度27m，主线全长18.193km，采用沥青混凝土路面。

全线共设置特大桥1座、大桥13座、中桥1座、涵洞20道、互通立交2座、通道25处，无服务区、管理中心等设置，设置收费站2处。项目总投资267878.411万元，工期4年。

2.3.4 工可交通量预测

根据项目可研，项目交通量的预测见表 2.3-2。公路车型结构比例构成见表

2.3-3。昼夜间车流量比例为 80%：20%。

表 2.3-2 交通量预测结果 单位：小客车/日

路 段	预测年限		
	2027 年(营运第 1 年)	2033 年(营运第 7 年)	2041 年(营运第 15 年)
主线	14210	25758	37280

表 2.3-3 车型结构预测表（折算数）

车型	2027 年	2033 年	2041 年
小货	5.29%	4.93%	4.45%
中货	5.72%	5.39%	4.95%
大货	12.76%	11.75%	10.41%
拖挂	22.87%	23.52%	24.38%
中小客	49.83%	51.59%	53.93%
大客	3.53%	2.82%	1.88%

表 2.3-4 小时车流量预测结果 单位：辆/小时

路 段			预测年限		
			2027 年(营运第 1 年)	2033 年(营运第 7 年)	2041 年(营运第 15 年)
主线	昼间	小型车	392	725	1089
		中型车	44	72	85
		大型车	77	137	191
	夜间	小型车	196	363	544
		中型车	22	36	43
		大型车	38	68	96

2.3.5 项目建设期

本项目计划 2022 年 12 月开工，2026 年 12 月竣工，工期 4 年。

2.4 工程设计方案

2.4.1 路基工程

2.4.1.1 路基宽度及横断面形式

主线：采用双向四车道高速公路标准，设计速度 120 公里/小时，路基宽度采用 27 米，相应结构形式为：行车道 2-2×3.75 米，硬路肩为 2×3.0 米，土路肩为 2×0.75 米，中央分隔带宽 3.0 米，左侧路缘带宽 2×0.75m。行车道、硬路肩横坡为 2%，土路肩为 4%。路基横断面示意图 2.4-1。

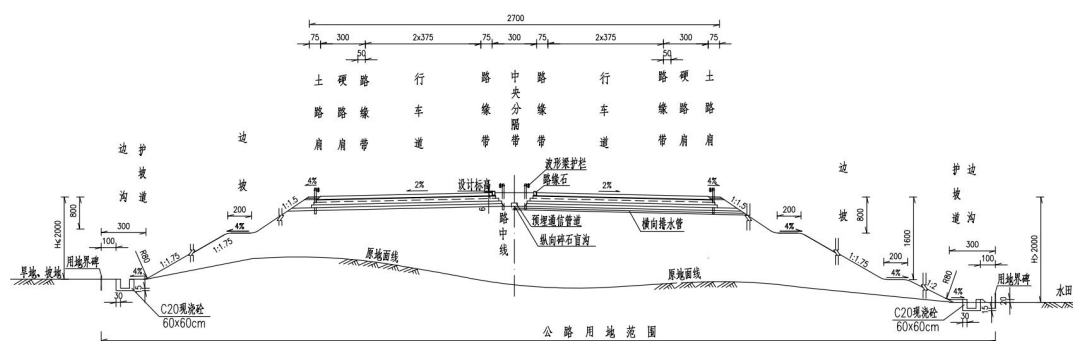


图 2.4-1 项目主线路基横断面示意图

2.4.1.2 路基设计

1、一般路基设计

路基设计以现行《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）为依据。

(1) 填方

填土高度为 0~8 米时，边坡坡度为 1:1.5；8~20 米为 1:1.75，当路基边缘至填方边坡坡脚高度小于 12 米时不设平台；高度大于 12 米而小于 20 米时，在距路基边缘 8 米处设置一宽度为 2 米的平台；当填土高度大于 20 米时，在距路基边缘 16 米处再增设一处宽度为 2 米的平台。在地面自然横坡陡于 1:5 的斜坡上，填土前把原地面挖成向内倾斜 4%、大于 2.0 米的台阶。

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

(2) 挖方

一般土质边坡：坡率为 1:1.0~1:1.75，每 10.0m 分为一级，各级间设 2m 宽的平台，当连续路段最后一级边坡高度小于 12m 时，可不设置平台，采用一坡到顶。

泥岩、泥质砂岩、泥质粉砂岩及强风化石质边坡：坡率为 1:1~1:1.5，每 10.0m 分为一级，各级间设 2m 宽的平台。当连续路段最后一级边坡高度小于 12m 时，可不设置平台，采用一坡到顶。

中~弱风化石质边坡：如产状较平缓，节理裂隙不发育，坡率 1:0.75~1:1.0，每 10.0m 分为一级，各级间设 2m 宽的平台。当连续路段最后一级边坡高度小于 12m 时，可不设置平台，采用一坡到顶。

当挖方边坡较矮时（ $H < 6m$ ），应尽量放缓边坡，使其与原地貌融为一体。

2、特殊路基设计

崩塌治理防治措施：采用排水、支挡、减载、固化等措施。

滑坡治理防治措施：设置必要的排水设施，消除和减轻地表水和地下水的危害；削坡减载、设置支挡工程等，改善边坡岩土体力学强度，提高其抗滑力，减小滑动力。

岩溶治理防治措施：针对区内隐伏型岩溶的发育特点，可采用强夯、灌注砼、桥梁跨越等方案对钻探揭示的岩溶进行相应处治，以确保高速公路建设质量。

3、路基防护

(1) 填方路基防护

- ①一般路堤边坡高度 $H \leq 5\text{m}$ 时，边坡采用植草+灌木的防护型式。
- ②路堤高度 $H > 5\text{m}$ 时，采用 M7.5 浆砌片石骨架内植草+灌木防护。
- ③桥头路基 10m 范围内路堤边坡采用 M7.5 浆砌片石防护。
- ④石质填方路段，边坡采用片码砌，不做防护。

(2) 挖方路基防护

一般土质路堑边坡：①当连续路堑边坡高度 $H \leq 5\text{m}$ ，采用植草灌防护；②路堑边坡高度 $H > 5\text{m}$ 时，采用 M7.5 浆砌片石骨架内植草灌防护。

岩质路堑边坡：①风化程度较轻、有碎石块滚落可能，但边坡整体稳定的硬质岩路堑边坡，采用面挂 SNS 柔性网防护，同时在碎落台上种植攀缘性植物绿化防护；②对风化程度较重、局部坍塌的路堑边坡，坡面采用 M7.5 浆砌片石护面墙防护；③对岩质边坡存在滑塌、滑落的路堑段，边坡采用锚杆（索）式砼框架梁防护，同时在砼框架梁内填生态袋植草，为防止有碎石块滚落，在砼框架外侧采用 $\phi 2.6$ 机编镀锌钢丝网防护；④对整体性好的岩石挖方路段，采取光面爆破，避免大规模开挖，以保持原有岩体的稳定性。坡面不采用任何防护型式，仅在碎落台修建花坛、种植攀缘植物绿化防护；⑤稳定的强风化岩质边坡可采用挂网喷播厚层基材防护；⑥膨胀土路堑段首先采用放缓边坡植草灌的处置措施，也可加筋柔性支护。

4、路基排水及防护

(1) 路基排水

挖方路段路基两侧设 $60 \times 80\text{cm}$ 的矩形边沟，下设渗沟。路堑较高时，每 10 米高差设一平台，平台设 3% 的坡度。当坡顶汇水面积较大且有可能影响挖方边坡处设截水沟，截水沟一般采用底宽 40cm、深 50cm 的矩形边沟。

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。在填挖交界较陡的地方设急流槽，将边沟或截水沟的水引向排水沟或路基范围之外。

全路段根据填挖情况并结合地形，合理设置各种沟管，使之自成排水系统，各种排水设施及进出水口，应与路基两侧现有沟渠衔接顺畅或引向低洼地带，同时 will 注意避免冲刷路基和沿线农田。

(2) 路面排水

路面排水包括：路面表面排水、路面边部排水、中央分隔带排水和超高段排水三部分。

①路面表面排水

路面采用集中排水方式：填方低于 5m 路段雨水顺边坡流至边沟内，填方大于 5m 路段雨水顺拱形骨架中的拱肋泄水槽汇至边沟内，并对土路肩采用 C20 砼硬化，防止路面水冲刷土路肩。

②路面边部排水

填方段：路面边部对土路肩硬化，防止水毁发生。

挖方段：路面结构铺至边沟边缘，通过在盖板边沟侧壁预留 $\Phi 3\text{cm}$ 泄水圆孔排除路面渗水。

③中央分隔带排水中央分隔带排水采用碎石盲沟型，内设纵横向 HDPE 排水管。

④超高段排水

一般填方或挖方较短的超高路段，在超高一侧波形梁护栏边设置现浇 C25 砼缝隙式集水槽。

2.4.2 路面工程

一般路段：4cm 细粒式改性沥青混凝土 (AC-13C) +6cm 中粒式改性沥青混凝土 (AC-20C) +8cm 粗粒式沥青混凝土 (AC-25C) +2.5cm 厚 AC-F 功能层+36cm 水泥稳定碎石+20cm 低剂量水泥稳定碎石+20cm 级配碎石垫层，路面总厚 96.5 厘米。

石质挖方路段：4cm 细粒式改性沥青混凝土 (AC-13C) +6cm 中粒式改性沥青混凝土 (AC-20C) +8cm 粗粒式沥青混凝土 (AC-25C) +2.5cm 厚 AC-F 功能层+36cm 水泥稳定碎石+20cm 级配碎石垫层，路面总厚 76.5 厘米。

2.4.3 桥、涵工程

本项目全线共设桥梁 16 座共 3934.5 米（含互通内主线桥）。本项目桥梁均为适应地形，跨越山沟、河流、沟渠而布设。详见表 2.4-1。

2.4.3.1 桥梁布置

本项目推荐方案主线共设置特大桥 1 座、大桥 14 座、中桥 1 座。桥梁设置情况详见表 2.4-1。

表 2.4-1 项目主要桥梁设置一览表

序号	河名或桥名	中心桩号	起点桩号	终点桩号	桥长/m	孔数×孔径	结构类型
1	平花大桥	K5+875	K5+770.	K5+980	217	7×30	装配式预应力 砼连续 T 梁
2	驮良大桥	K6+236	K6+071	K6+401	337	11×30	装配式预应力 砼连续 T 梁
3	蕾羌大桥	K6+972	K6+882	K7+062	187.5	30+45+60 +45	装配式预应力 砼连续 T 梁/钢箱梁
4	大王滩水库 大桥	K7+859	K7+679	K8+039	367	12×30	装配式预应力 砼连续 T 梁
5	六结 1 号大 桥	K8+662	K8+612	K8+712	106	5×20	装配式预应力 砼连续 T 梁
6	六结 2 号特 大桥	K9+050	K8+955	K9+145	217	20+170+20	双拱肋钢箱系杆拱桥 /装配式预应力砼连 续 T 梁
7	主线跨 A 匝 道桥	K10+061	K10+016	K10+061	97	3×30	装配式预应力 砼连续 T 梁
8	琴中水库大 桥	K10+666	K10+576	K10+756	187	6×30	装配式预应力 砼连续 T 梁
9	派江大桥	K11+036	K10+846	K11+226	386	19×20	装配式预应力 砼连续 T 梁
10	新桥 1 号中 桥	K11+996	K11+981	K12+011	50	1×30	装配式预应力 砼连续 T 梁
11	新桥 2 号大 桥	K12+940	K12+730	K13+150	427	14×30	装配式预应力 砼连续 T 梁
12	坛学岭大桥	K14+873	K14+803	K14+943	146	7×20	装配式预应力 砼连续 T 梁
13	平上大桥	K16+856	K16+706	K17+006	307	10×30	装配式预应力 砼连续 T 梁
14	那岂河大桥 (右幅)	K17+243	K17+063	K17+423	368	9×40	装配式预应力 砼连续 T 梁
	那岂河大桥 (左幅)	K17+283	K17+143	K17+423	288	7×40	装配式预应力 砼连续 T 梁
15	那西 1 号大 桥	K18+377	K18+157	K18+597	448	11×40	装配式预应力 砼连续 T 梁
16	那西 2 号大 桥	K20+030	K19+970	K20+090	127	4×30	装配式预应力 砼连续 T 梁
合计		3934.5					

2.4.3.2 涵洞设计

根据本路线的实际地质情况，泄洪排水及排灌要求不同，本路线一般采用三种

涵洞型式：钢筋砼盖板涵和钢筋砼圆管涵。推荐方案主线共设置涵洞 20 道。

2.4.4 交叉工程

2.4.4.1 互通式立交

本项目根据路线走向、区域内城镇分布情况、周边路网情况、前后路段互通设置情况及本项目互通设置距离要求等综合考虑，推荐方案共设置互通式立体交叉 2 处，其中枢纽互通 1 处、一般服务型互通 1 处。具体设置见表 2.4-2。

表 2.4-2 项目互通式立交设置一览表

序号	互通名称	交叉桩号	间距	互通型式	与被交道（或 A 匝道）交叉方式	被交道/连接道路	被交道等级
1	机场枢纽	K1+925.25 4		T 型	主线上跨	机场第二高速	高速
2	明阳工业园互通	K10+061	8.136	A 型单喇叭	主线上跨	园艺二路（城市路）	城市主干路

2.4.4.2 通道、天桥

项目路线推荐方案主线上共设置通道 25 道、天桥 2 座。

2.4.5 连接线工程

本项目推荐方案无连接线工程，在明阳工业园东侧设置明阳工业园互通（一般互通），互通匝道直接与规划园艺二路相连接，方便明阳工业园区内以及周边村镇交通流上下高速。

2.4.6 沿线交通设施

项目全线主线无服务区、停车区和监控管理中心等设置，仅设置收费站 2 处（主线 1 处、匝道 1 处）。服务管理设施布设情况详见表 2.4-3；占地环境现状概况详见“3.2.9 章节”。

表 2.4-3 项目服务管理设施布设情况一览表

序号	服务设施	桩号（位置）	与敏感区位置关系
1	主线收费站 1 处	K4+700	不涉及生态敏感区及水源保护区范围。
2	明阳互通匝道 1 处	K10+061	不涉及生态敏感区及水源保护区范围。

2.4.7 施工方案

2.4.7.1 施工流程及产污环节

项目建设流程及主要产污节点详见图 2.4-2~图 2.4-4。

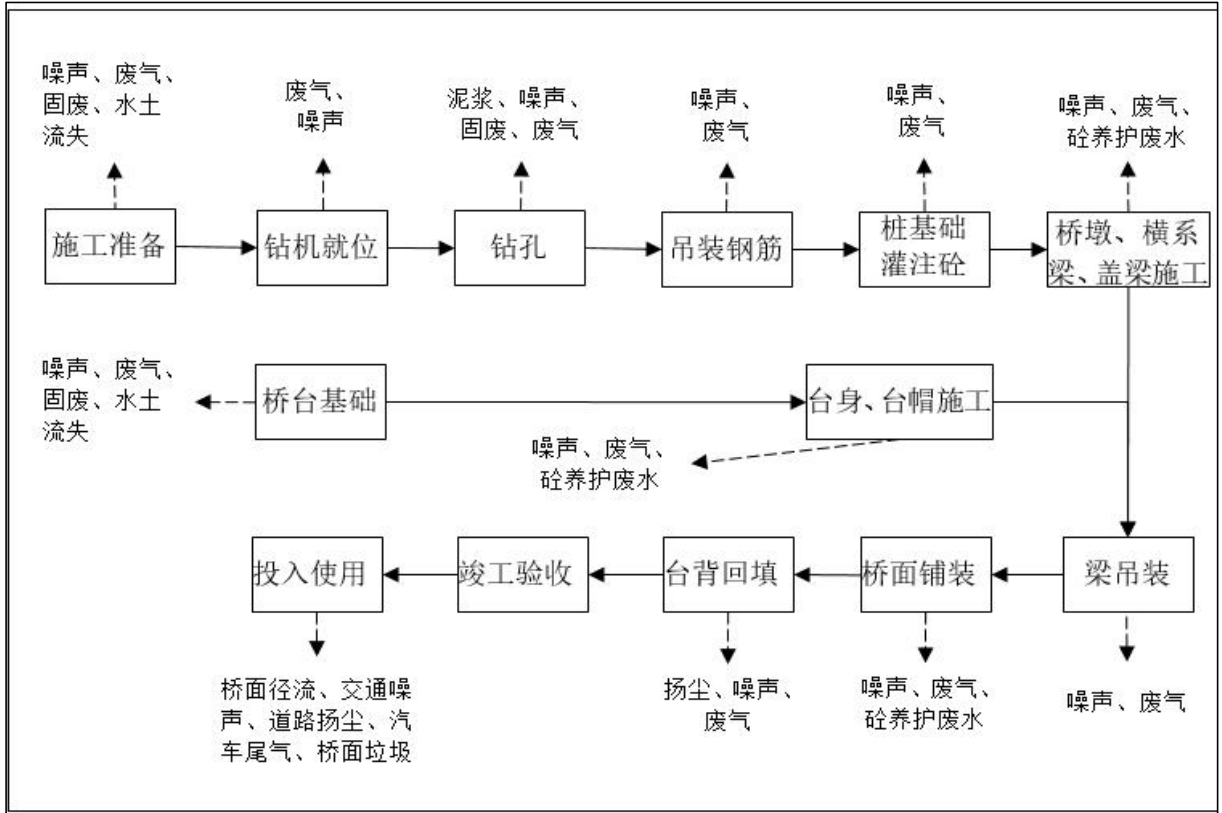


图 2.4-2 桥梁工程施工工序及污染物产生节点示意图

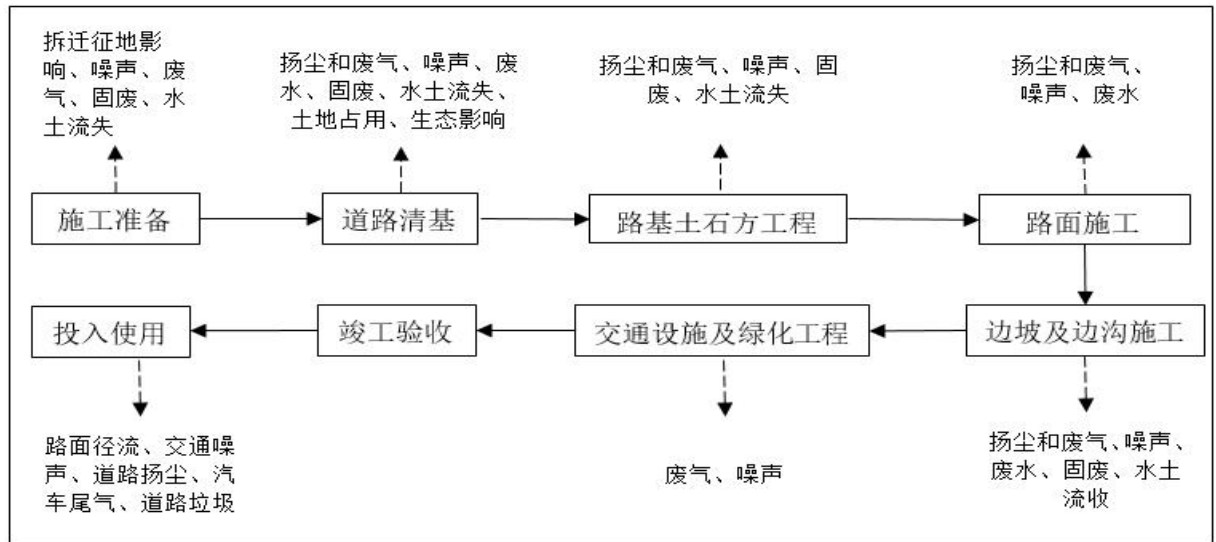


图 2.4-3 一般路段施工工序及污染物产生节点示意图

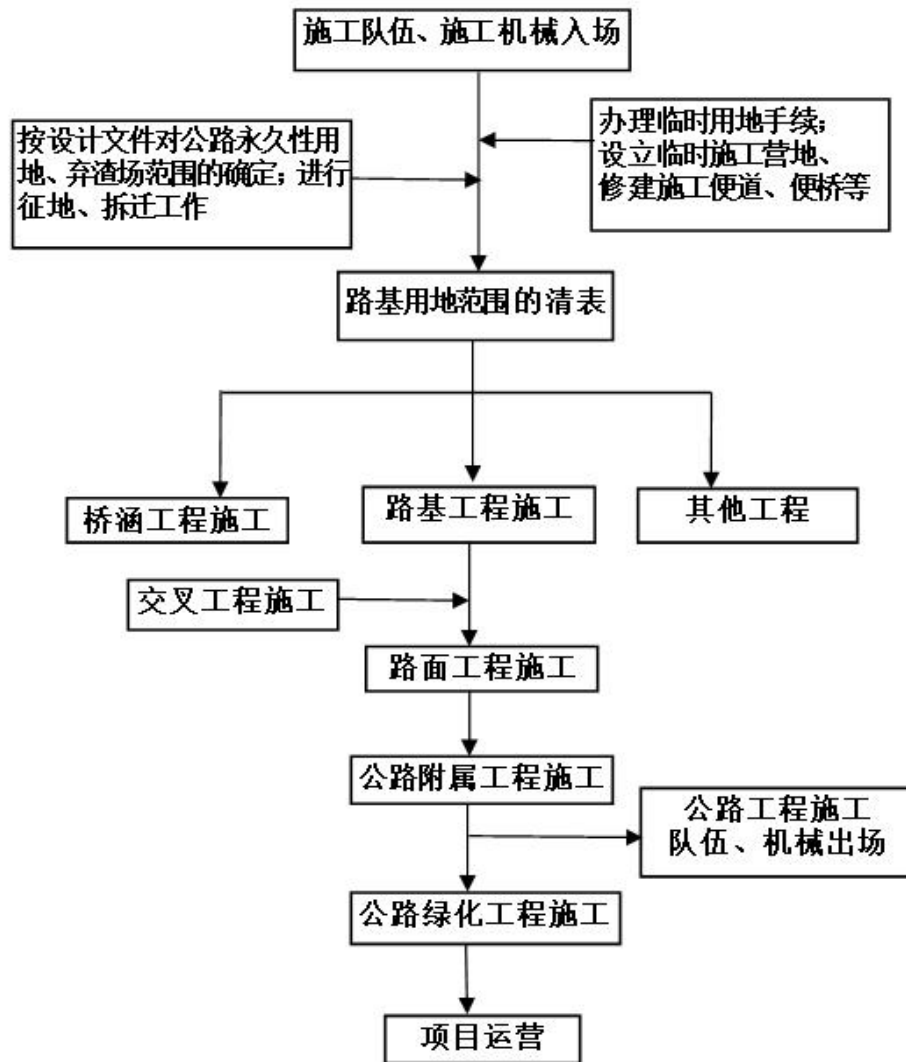


图 2.4.4 项目施工流程示意图

2.4.7.2 施工工艺

主要工程施工工艺如下：

1、清基工程施工工艺

除桥梁等路段外，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、路基工程施工工艺

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施工工艺

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。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、桥梁工程施工工艺

沿线桥梁的桥墩结构型式根据地形和墩高，主要采用柱式墩；桥台一般采用桩柱式或重力式 U 型台。地质条件允许时基础采用明挖扩大基础，否则选用挖（钻）孔灌注桩基础。基础埋置深度根据地质条件、受力条件、基础类型合理选择。桥梁施工尽量在旱季进行，以避免大的水土流失。

大、中桥梁根据不同的结构型式及部位分别采用机械、机械与人工相结合或全部人工方案进行施工。上部构造进行集中预制或向专业化预制厂订购，运至工点安装，跨越水体的桥梁基础施工在枯水期进行，水中基础工程采用钢板桩围堰的施工工艺。

（1）柱式墩钻孔桩基础施工工艺

本项目中柱式墩基础采用钻孔桩的方法进行施工。钻孔桩施工场地为旱地施工时，可就地开挖沉淀池、泥浆池，进行钻孔施工；场地地为浅水时，宜采用施工平台，采取筑岛施工法；场地为深水时，可采用钢管桩施工平台、双壁钢围堰平台等固定式平台，也可采用浮式施工平台。钻孔桩的方法现今已比较成熟，施工中钻孔输送出来的泥浆、弃渣要妥善处理。灌桩前挖好沉淀池，灌桩出浆进入沉淀池进行沉淀，定期清理沉沙池，清出的沉淀物运至弃渣场集中堆放。

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

本桥墩附近的弃渣场集中堆放。

(2) 明挖扩大基础施工工艺

配合施工机具采用人工进行开挖。明挖基础施工时应做好安全工作，并注意挖基尽量安排在枯水或少雨季节进行，开工后应集中劳力、材料、机具快速施工。基础砌筑完成后要及时将基坑四侧回填，逐层（每层厚 30cm 左右）夯实，基坑回填可利用挖出的土，但是混杂淤泥、腐植土、杂物的土要废弃。

(3) 桥梁上部构造都是预应力砼箱梁，混凝土箱梁采用预制安装法施工。预制梁安装采用架桥机架设或起重机吊装，其中连续梁架设采用架桥机架设，架设程序是龙门吊移梁至运梁轨道台车上，送至架桥机后部主梁内，采用运梁平车进行喂梁。桥梁分左右两幅，架梁顺序：先架设右幅，然后架桥机退回，再架设左幅。

5、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。

2.4.8 占地工程

拟建公路总占地面积 179.47hm²，其中工程永久占用土地面积为 153.50hm²、临时占地面积为 25.97hm²。工程具体占地情况见表 2.4-6~表 2.4-7。

表 2.4-6 项目永久占地一览表

单位: hm²

所在市		江南区		良庆区	总计	
所在县(区)		吴圩镇	延安镇	那陈镇		
农用地	耕地	水田	5.4448	0.3601	5.8049	
		旱地	51.2404	2.8709	54.1113	
		小计	56.6852	3.231	59.9162	
	园地	果园	10.7641		10.7641	
		小计	10.7641		10.7641	
	林地	有林地	38.4222	4.8494	3.9785	47.2501
		灌木林地	3.9379		0.073	4.0109
		其他林地	20.1988	2.0203	0.0000	22.2191
		小计	62.5589	6.8697	4.0515	73.4801
	其他农用地	坑塘水面	3.5388			3.5388
沟渠		0.2375			0.2375	

所在市		江南区		良庆区	总计		
所在县(区)		吴圩镇	延安镇	那陈镇			
建设用地	农村道路	农村道路	1.6712	0.0561		1.7273	
		设施农用地	0.2439			0.2439	
		小计	5.6914	0.0561		5.7475	
	合计		135.6996	10.1568	4.0515	149.9079	
	城乡建设用地	村庄	村庄	0.4480			0.448
			建制镇	0.2529			0.2529
			小计	0.7009			0.7009
		交通水利用地	公路用地	1.3537			1.3537
			水库水面	0.5063			0.5063
			铁路用地	0.1545			0.1545
小计			2.0145			2.0145	
合计		2.7154			2.7154		
未利用地	水域	河流水面	0.1265	0.0414		0.1679	
		小计	0.1265	0.0414		0.1679	
	自然保留地	其他草地	0.4065			0.4065	
		裸地	0.3037			0.3037	
		小计	0.7102			0.7102	
	合计		0.8367	0.0414		0.8781	
	总计		139.2517	10.1982	4.0515	153.5014	

2.4.9 土石方平衡及临时用地设置概况

本章节内容摘自广西交通设计集团有限公司编制完成的《龙胜-峒中口岸公路南宁吴圩至上思段（二期工程）水土保持方案报告书》（报批稿）。

2.4.9.1 项目土石方平衡情况

本项目土石方包括路基土方挖填方、桥涵、互通土石方、不良地质清淤换填土、拆迁建筑物土石方。根据工可设计资料，工程土石方开挖总量为 498.72 万 m³（含表土剥离 27.55 万 m³），填方总量为 457.29 万 m³（含表土回覆 27.55 万 m³），弃方 41.13 万 m³（运至弃渣场堆放），无借方。土石方平衡具体参数见表 2.4-8。

项目未设置取土场，共设置弃渣场 3 处、临时堆土场 4 处和大型施工营地 2 处。各临时用地设置情况详见如下概况。

2.4.9.2 永久弃渣场设置概况

根据弃渣场选址原则、土石方综合调配平衡后弃渣量及主要位置，项目弃渣 41.13 万 m³，运至弃渣场堆放。方案共设弃渣场 3 处，分布于沿线两侧的沟谷地。

占地面积共 6.41hm²，用地类型属旱地、乔木林地、其他草地。渣场容量 51.43 万 m³，共堆渣 41.13 万 m³，堆高 11~18m，新建施工便道总计 1810m。永久弃渣场情况详见表 2.4-9、位置关系详见图 2.4-4。

2.4.9.3 临时堆土场设置概况

项目共剥离表土 29.04 万 m³，其中路基工程区 14.05 万 m³，桥梁工程区 1.50 万 m³，互通工程区 10.80 万 m³，弃渣场区 1.47 万 m³，施工生产生活区 0.39 万 m³，施工便道 0.83 万 m³。其中路基工程区 14.05 万 m³，桥梁工程区 1.50 万 m³，施工便道 0.83 万 m³，共 16.38 万 m³ 运至临时堆土场堆放；互通工程区 10.80 万 m³，弃渣场区 1.47 万 m³，施工生产生活区 0.39 万 m³ 堆放于自身场地内一角，不新增临时用地。

本次共设临时堆土场 11 处，其中 2 处互通工程区、3 处弃渣场和 2 处施工生产生活区剥离的表土堆放于自身场内一角，此 7 处临时堆土场占地不需要重新征占，面积不另计；另有 4 处临时堆土场需要新增临时用地，位于沿线两侧缓坡地和沟谷地。临时堆土场占地面积共 6.41hm²，用地类型属旱地、果园，容量 21.98 万 m³，共堆表土 16.38 万 m³，堆高 5~6m。临时堆土场的详细情况见表 2.4-10。

2.4.9.4 施工生产生活区概况

施工生产生活区数量和位置依据所承包路段的工程量大小确定，而目前项目属于可研阶段，尚未确定施工营地的具体位置和数量。类比同类项目，根据筑路材料暂存量、桥梁预制工程量的需求来确定各施工营地的数量和面积。经估算，项目全线拟设大型施工营地 2 处，其他小型施工生产生活区一般全部位于永久占地范围内，后期恢复为相应的路基、或收费站等。施工生产生活区有现有道路通往或通过路基施工便道可到达，无需新建便道，占地类型为旱地、果园和有林地等。

表 2.4-7 项目临时占地情况一览表

单位: hm²

行政区域	项目区	占地类型					合计
		耕地	园地	林地	草地	交通运输用地	
		旱地	果园	乔木林地	其它草地	公路用地	
南宁市 江南区	弃渣场区	1.15		3.34	1.92		6.41
	表土堆放场区	4.76	0.84				5.6
	施工生产生活区	0.82	0.08				0.9
	施工便道区	1.83	0.61	3.34	0.3	4.96	11.04
	小计	8.56	1.53	6.68	2.22	4.96	23.95
南宁市 良庆区	弃渣场区						
	表土堆放场区	0.41	0.4				0.81
	施工生产生活区	0.27	0.63				0.9
	施工便道区	0.05	0.02	0.09	0.01	0.14	0.31
	小计	0.73	1.05	0.09	0.01	0.14	2.02
合计	弃渣场区	1.15	0	3.34	1.92	0	6.41
	表土堆放场区	5.17	1.24	0	0	0	6.41
	施工生产生活区	1.09	0.71	0	0	0	1.8
	施工便道区	1.88	0.63	3.43	0.31	5.1	11.35
	小计	9.29	2.58	6.77	2.23	5.1	25.97

表 2.4-8 土石方平衡汇总表 单位: 万 m³

	项目	挖方						填方			调入方		调出方		外借方		弃渣				
		土方	石方	表土	建筑弃渣	软土淤泥	小计	土石方	表土	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	土石方	建筑弃渣	软土淤泥	小计	去向
合计	路基工程区	51.73	356.62	14.06	1.68	8.51	432.60	378.42	14.06	392.48							29.93	1.68	8.51	40.12	1-3 号弃渣场
	桥梁工程区	1.78	2.64	1.50		0.37	6.29	4.42	1.50	5.92							0.00		0.37	0.37	
	互通工程区	8.21	24.62	10.80			43.63	32.09	10.80	42.89							0.74			0.74	
	施工生产生活区	0.99	3.08	0.36	0.20		4.63	4.07	0.36	4.43								0.20		0.20	
	施工便道	4.32	6.42	0.83			11.57	10.74	0.83	11.57											
	合计	67.03	393.38	27.55	1.88	8.88	498.72	429.74	27.55	457.29							30.67	1.88	8.88	41.43	

表 2.4-9 项目弃渣场设置一览表

单位: hm²

序号	场地	渣场等级	位置	经纬度 (E/N)	占地面积 (hm ²)	上游汇水面积 (hm ²)	渣场容量/万 m ³	拟堆渣量/万 m ³	松方量/万 m ³	起堆点高程 (m)	最大堆高 (m)	地貌	用地类型	交通情况	下游情况
1	1号弃渣场	5级	K5+380 右 260米	108°16'04" 22°35'48"	1.49	8.21	8.52	7.06	8.47	136	11	沟谷地	旱地、林地、草地	最大弃渣运距约 5km, 新建施工便道 280m。	下游为旱地, 无公共设施、基础设施、工业企业及居民区, 无泥石流滑坡等不良地质现象。
2	2号弃渣场	5级	K17+130 右 610米	108°13'10" 22°30'42"	2.17	6.22	19.53	15.64	18.77	117	18	沟谷地	旱地、林地、草地	最大弃渣运距约 4km, 新建施工便道 400m。	下游为旱地, 无公共设施、基础设施、工业企业及居民区, 无泥石流滑坡等不良地质现象。
3	3号弃渣场	5级	K18+080 右 420米	108°12'48" 22°30'19"	2.75	19.32	23.38	18.73	22.47	143	17	沟谷地	旱地、林地、草地	最大弃渣运距约 5km, 新建施工便道 1130m。	下游为旱地, 无公共设施、基础设施、工业企业及居民区, 无泥石流滑坡等不良地质现象。
合计					6.41		51.43	41.43	49.71					共新建施工便道 1810m。	

表 2.4-10 临时堆土场一览表

序号	场地	位置	经纬度 (E/N)	占地面积 (hm ²)	堆土容量 (万 m ³)	拟堆土量 (万 m ³)	松方量 (万 m ³)	起堆点 (m)	堆高 (m)	地貌	用地类型
1	1号临时堆土场	K2+780 右侧	108°16'43" 22°37'00"	1.85	6.66	4.96	5.96	134	6	缓坡地	旱地、果园
2	2号临时堆土场	K10+220 左侧	108°15'44" 22°33'21"	1.82	5.46	4.07	4.88	116	5	缓坡地	旱地、果园
3	3号临时堆土场	K18+320 左侧	108°12'52" 22°29'59"	0.81	2.92	2.17	2.61	123	6	沟谷地	旱地、果园

序号	场地	位置	经纬度 (E/N)	占地面积 (hm ²)	堆土容量 (万 m ³)	拟堆土量 (万 m ³)	松方量 (万 m ³)	起堆点 (m)	堆高 (m)	地貌	用地类型
4	4号临时堆土场	K19+500 左侧	108°12'21" 22°29'37"	1.93	6.95	5.18	6.21	130	6	缓坡地	旱地、果园
合计				6.41	21.98	16.38	16.38				

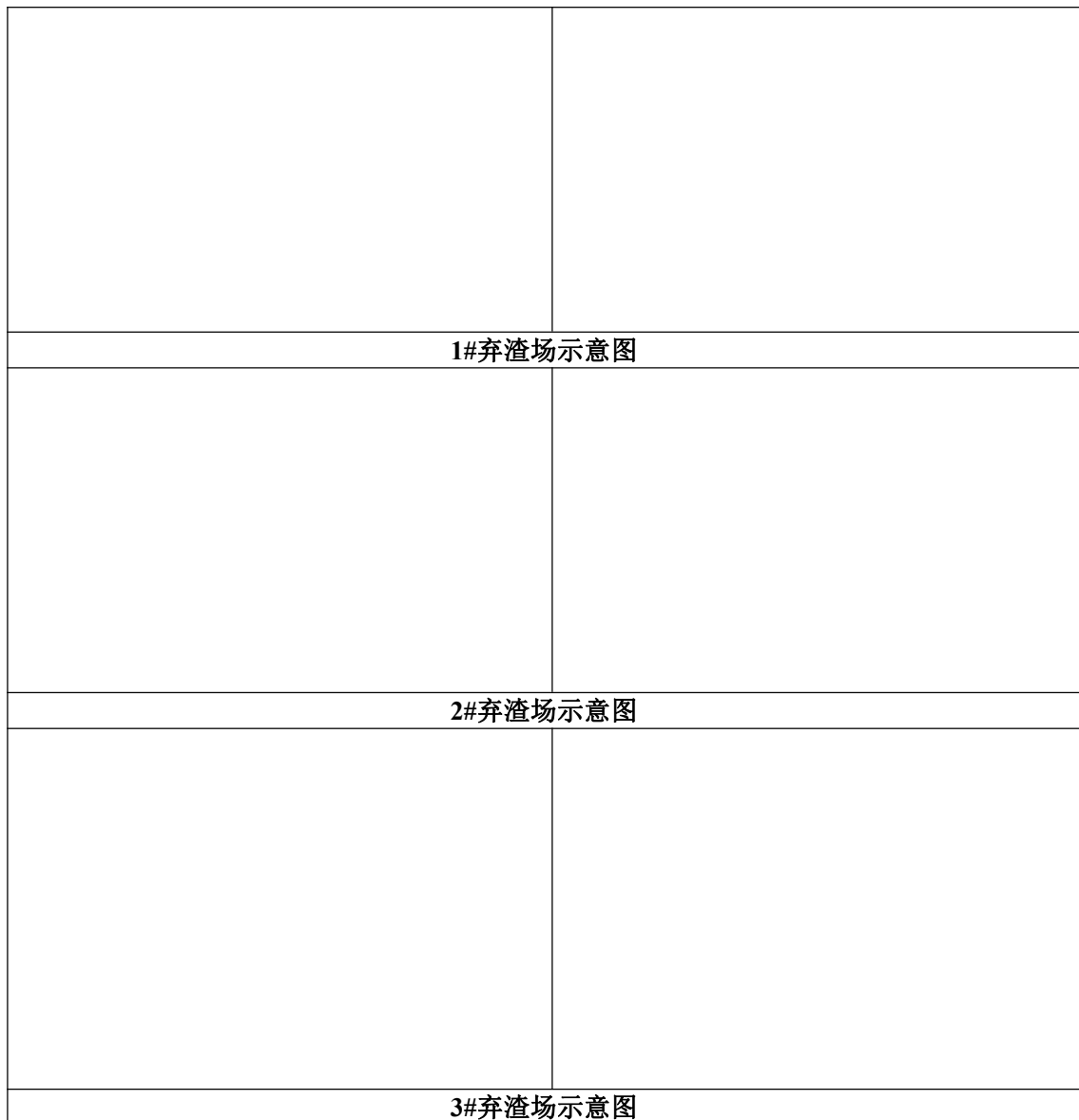


图 2.4-5 弃渣场位置关系示意图

2.5 工程分析

2.5.1 相关规划相符性分析

2.5.1.1 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。根据分析，本项目全线均位于国家级重点开发区域——南宁市，项目为新建高速公路基础设施建设项目，项目建成后可以大大加强农产品的流通，符合重点开发区域的管制原则。因此，本项目的建设符合广西主体功能区划。

本工程与广西壮族自治区主体功能区的位置关系见附图3。

2.5.1.2 与《广西壮族自治区生态功能区划》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），项目起点~K4 路段位于农林产品提供功能区中的“2-1-18 桂南丘陵农林产品提供功能区”，K4~终点路段位于水源涵养功能区中的“1-2-14 四方岭-大王滩水库库区水源涵养与林产品提供功能区”。

经分析，本项目全线设置了 16 座桥梁，桥隧比约 21.6%，通过提高桥隧比减少了对土地的占用及对植被的破坏。项目作为基础交通设施的建设，有利于完善区域路网结构，有利于农林产品和农资的运输。项目建设过程中不可避免的对原生生态系统造成一定影响，本评价提出了严格的植被恢复措施和水土保持措施，建设单位也将依法办理相关农用地占用手续，采取以上措施后项目的生态影响得到有效控制，有利于生态系统恢复。在此基础上，本工程与区域生态功能区划是相符合的。

本工程与广西壮族自治区生态功能区划的位置关系见附图 4。

2.5.1.3 与《南宁市主体功能区规划》（2013）的相符性分析

根据《南宁市主体功能区规划》（2013），分别为国家层面重点开发区、农产品业产区及生态功能区。根据分析，本项目全线均位于国家层面重点开发区，项目为新建高速公路基础设施建设项目，项目建成后可以大大加强农产品的流通，符合重点开发区域的管制原则。因此，本项目的建设符合《南宁市主体功能区规划》（2013）。

2.5.1.4 与《南宁市生态功能区划》（2010）的相符性分析

（1）评价区生态功能重要性划分

《南宁市生态功能区划》根据生态系统的自然属性和所具有的主导生态服务功能类型，全市划分为生态调节、产品提供与人居保障等 3 类一级生态功能区。项目所处区域为产品提供区和人居保障生态功能区。

（2）评价区主导生态功能定位

根据《南宁市生态功能区划》，在一级生态功能区的基础上，依据生态功能重要性划分为 8 类二级生态功能区。生态调节功能区包括水源涵养与生物多样性保护功能区、水源涵养功能区、土壤保持与生物多样性保护功能区、土壤保持功能区；产品提供功能区为农林产品提供功能区；人居保障功能区包括中心城市功能区、县城功能区、重点城镇功能区。项目路段位于农林产品提供功能区和重点城镇功能区。

在二级生态功能类型区的基础上，根据生态系统与生态功能的空间差异、地貌差异、土地利用的组合以及主导功能划分为 55 个三级生态功能区。项目所在地属于人居保障功能区中的良凤江流域丘陵平原农林产品提供功能区（起点~K3）、吴圩城镇功能区（K8~K11）和凤亭河水库一屯六水库一大王滩水库库区水源涵养与林产品提供功能区（K3~K8、K11~终点）。

（3）主要问题

南宁市中心城市功能区主要生态环境问题：交通尾气污染日益严重；污水处理能力不足；城市绿化物种（特别是草地）引进外来种类过多、本地种类少；雨季常有涝灾。其生态环境保护方向和措施：建设与“中国绿城”相适应的城市生态系统；建设生态城市；合理规划布局城市功能组团，完善城市功能；以循环经济理念指导产业发展，加快产业结构调整；保护南湖，努力扩大公园面积和完善公园建设；加强城市园林绿地系统建设，保护城市自然植被、水域；深化城市环境综合整治，加快城市环保设施建设，控制工业污染物排放和第三产业污染，提高城市的空气环境、水环境、声环境总体质量，加强内河整治，进一步改善城市生态人居环境。对照南宁市生态功能区划，项目建设符合南宁市中心城市功能区生态功能区划要求。

良凤江流域丘陵平原农林产品提供功能区主要问题是耕地面积减少，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。其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-种植”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；加强城乡环境综合整治。

凤亭河水库一屯六水库一大王滩水库库区水源涵养与林产品提供功能区以马尾松林为主的针叶林面积大，近年速生桉面积迅速扩大，森林涵养水源功能下降；在丘陵开垦为耕地或全垦种经济林果而产生水土流失。

项目作为基础设施的建设，有利于完善区域路网结构，有利于农林产品和农资的运输。项目建设过程中不可避免的对原生生态系统造成一定影响，本评价提出了严格的植被恢复措施和水土保持措施，建设单位也将依法办理相关农用地占用手续，采取以上措施后项目的生态影响可得到有效控制，有利于生态系统恢复。在此基础上，本工程与《南宁市生态功能区划》是相符合的。

2.5.1.5 与沿线乡镇、工业区规划相符性分析

拟建公路全线除涉及穿越广西农垦明阳工业园规划区外，均不涉及穿越其他乡镇及工业区规划范围。其中：主线穿越《广西农垦明阳工业园》中的高新农业示范区，路线走向与规划局部不符，目前已取得广西农垦明阳工业园管委会同意拟建高速公路穿越工业园区的路线走向（详见附件 7）。

2.5.1.6 与高速公路网规划的相符性分析

1、项目与《广西高速公路网规划（2018-2030）》相符性分析

2018 年 9 月广西壮族自治区人民政府以桂政函〔2018〕2260 号文批复了《广西高速公路网规划（2018-2030）》，拟建龙胜-峒中口岸公路南宁吴圩至上思段(二期工程)是《广西高速公路网规划》（2018~2030）高速公路网布局方案“1 环 12 横 13 纵 25 联”中纵 8 线（桂林龙胜（湘桂界）至峒中高速公路）的重要组成部分，是实施一带一路战略，打造海陆连接东盟通道的需要，项目建设与《广西高速公路网规划（2018~2030 年）》相符。拟建公路与《广西高速公路网规划（2018~2030 年）》位置关系详见图 2.5-1。



图 2.5-1 项目与《广西高速公路网规划修编》位置关系示意图

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

由广西壮族自治区交通运输厅委托广西交通科学研究院有限公司编制的《广西高速公路网规划（2018-2030）环境影响评价报告书》，于2018年9月在广西壮族自治区环保厅的主持下召开了审查会，并形成审查意见。该规划环评根据广西高速公路网规划情况，对路网涉及的重要环境保护目标进行评价与分析，并提出相应的环保措施与建议。

根据《广西高速公路网规划（2018-2030）环境影响报告书审查意见的函》（桂环函〔2018〕2260号）（详见附件3），本次项目环评的具体要求及项目环评对规划环评要求的落实情况详见表2.5-1。

表 2.5-1 项目环评对规划环评要求的落实情况

序号	规划环评的具体要求	项目落实情况
1	<p>路线方案优化调整建议</p> <p>①路线禁止穿越自然保护区的核心区和缓冲区，在满足工程和交通要求的前提下，选择尽可能远离保护区的方案，应尽量远离自然保护区实验区，避免分割自然保护区。受工程技术条件限制，确需穿越实验区的，需征得相关主管部门同意。</p> <p>②禁止穿越世界自然遗产地、地质公园的禁止建设区，并尽量避让限制建设区。受工程技术条件限制，确需穿越限制建设区的，需征得相关主管部门同意。</p> <p>③禁止穿越国家级森林公园核心景观区、生态保育区，受工程技术条件限制，确需穿越限制建设区的，需征得相关主管部门同意。</p> <p>④禁止穿越风景名胜区核心景区，并尽量避让风景名胜区其他区域。在满足工程和交通要求的前提下，选择尽可能远离风景名胜区其他区域的方案，避免分割风景名胜区域，对于受工程技术条件限制，路线不得不穿越风景名胜区的非禁止建设区域的，应在充分论证路线走向及穿越方式的基础上，选择对保护区影响最小的建设方案，并征得相关主管部门同意。</p> <p>⑤在线路工程设计应进行多方案比选，路线禁止穿越饮用水水源一级保护区。在满足工程和交通要求的前提下，选择尽可能远离饮用水水源二级保护区和准保护区的方案。对于受工程技术条件限制、不得不穿越饮用水水源二级保护区或准保护区的线路，应在充分论证路线走向及穿越方式的基础上，选择对保护区影响最小的建设方案，并征得相关主管部门的同意。</p> <p>⑥禁止穿越湿地公园的保育区，并尽量避让湿地公园</p>	<p>1、项目经优化调整后，路线未穿越自然保护区、世界自然遗产地、地质公园、国家级森林公园、风景名胜区，未穿越饮用水水源一级保护区。</p> <p>2、因为工程、环境等因素的限制，项目不可避免的穿越南宁市大王滩水库饮用水水源二级保护区，穿越方案已取得南宁市人民政府同意（南府函[2021]93号）。经分析，在采取相应的环境保护措施后，穿越水源二级保护区的环境影响可接受。</p> <p>3、因为工程、环境等因素的限制，项目不可避免的穿越南宁市大王滩国家湿地公园，已征得主管部门同意。</p>

序号	规划环评的具体要求		项目落实情况
		其他区域；受工程技术条件限制，确需穿越湿地公园保育区以外的区域时，需征得相关主管部门同意。	
2	生态环境保护措施建议	路线尽量远离自然保护区、动物主要栖息地等；设置合理的通道，保证一定的桥隧比，尽量降低对动物的阻隔；加强对施工人员宣传教育，加强施工期水土保持等措施。	项目未穿越自然保护区及野生保护动物栖息地；项目全线设置了16座桥梁，桥隧比约21.6%，可用于两侧动物来往通道；本评价建议加强对施工人员的宣传教育，禁止施工人员猎杀野生动物，并按项目水土保持方案采取相应的水土保持措施。
3	声环境保护措施建议	路线尽量避绕敏感建筑，合理安排施工时间，尽量采用低噪声路线结构，对噪声超标建筑采取适当的降噪措施。	项目沿线为村庄，已尽量避绕敏感建筑；项目采用沥青混凝土路面，从源头减缓了对声环境敏感点的影响；本评价建议临近敏感点路段施工尽量避开午间和夜间，并对至营运中期噪声超标的敏感点采取设置隔声屏障、换装隔声窗等措施。
4	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达标后方可排放；穿越水源二级保护区路段需设置相应的事故应急设施。	项目收费站设置污水处理装置达标处理后回用，不外排。项目穿越水源二级保护区路段设置双排水和事故应急设施等环保措施。
5	环境空气保护措施及建议	施工期扬尘治理，加强公路绿化。	本评价要求预制场、拌合站、施工便道、临时堆土场、弃土场等易产生扬尘的临时工程应合理选址，尽量远离环境空气敏感目标；施工期加强洒水降尘等措施。

综上所述，项目基本落实了规划环评及其审查意见的相关要求。

2.5.1.4 “三线一单”相符性分析

根据环保部发布的《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通

知》(以下简称《通知》),要求切实加强环境影响评价管理,落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”约束,建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制,更好的发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用,加快推进改善环境质量。

根据 2020 年 12 月广西壮族自治区人民政府发布的《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),同时根据 2021 年 7 月南宁市人民政府发布的《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),分析论证本项目与“三线一单”生态环境分区管控要求的相符性。

1、环境管控单元

(1) 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

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),广西壮族自治区将按照国土空间规划确定的生态保护红线、资源利用上线和生态环境部门确定的环境质量底线进行生态环境综合评价后所提出的管控要求,将全区行政区域从生态环境保护角度划分为优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元三类环境管控单元。其中陆域环境管控单元分类如下:

优先保护单元主要包括生态保护红线、自然保护地、县级以上饮用水水源保护区、环境空气一类功能区等生态功能区域;重点管控单元主要包括工业园区、县级以上城镇中心城区及规划区、矿产开采区、港区等开发强度高、污染物排放强度大的区域,以及环境问题相对集中的区域;一般管控单元为优先保护单元、重点管控单元以外的区域。

本项目仅涉及陆域环境管控单元,不涉及近岸海域管控单元。目前广西壮族自治区尚未发布生态保护红线方案,本项目不涉及进入上述优先保护单元中的自然保护地、县级以上饮用水水源保护区、环境空气一类功能区等生态功能区。

(2) 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

根据《南宁市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的控实施意见》(南府发〔2021〕8 号),南宁市全市划定了 154 个环境管控单元。其中优先保护单元 95 个,主要包括生态保护红线、自然保护地、县级以上饮用水水源保护区、环境空气一类区等生态功能区域,其中生态保护红线暂采用 2021 年 6 月自

治区报送自然资源部、生态环境部的版本，以最终批准确定的版本为准；重点管控单元 47 个，主要包括工业园区、县级以上城镇中心城区及规划区、矿产开采区、港区等开发强度高、污染物排放强度大的区域，以及环境问题相对集中的区域；一般管控单元 12 个，为优先保护单元、重点管控单元以外的区域，衔接乡镇边界形成管控单元。

对照南宁市“三线一单”生态环境分区管控文件，本项目仅涉及陆域环境管控单元，不涉及近岸海域管控单元。目前广西壮族自治区人民政府尚未发布生态保护红线，若后续发布后，项目占用生态保护红线，由项目建设单位按照国家和自治区相关管控要求办理手续。根据现有资料调查，本项目涉及进入南宁市优先保护单元中的广西南宁大王滩国家湿地公园生态保护红线、大王滩水库饮用水水源保护区一般生态空间和明阳工业园重点管控单元。

2、与广西生态环境准入及管控要求的符合性分析

(1) 生态环境准入及管控要求

根据广西壮族自治区人民政府、南宁市人民政府颁布的关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见通知，均要求以环境管控单元为基础，衔接区域发展战略、国土空间规划和生态功能定位，坚持目标导向和问题导向，从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源利用效率等方面明确生态环境准入要求，建立全区生态环境准入原则清单。陆域生态环境管控单元内环境准入要求如下：

①优先保护单元

在陆域优先保护单元内，依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇开发建设；单元内的开发建设活动须在符合法律法规和相关规划的前提下，按照保护优先的原则，避免损害所在单元的生态服务功能和生态产品质量；涉及生态保护红线的，按照国家和自治区相关规定进行管控；在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。

②重点管控单元

在陆域重点管控单元内，根据单元内生态环境质量目标和资源环境管控要求，结合经济社会发展水平，按照差别化的生态环境准入要求，优化空间和产业布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源利用效率，解决局部生态环境质量不达标、生态环境风险高的问题。

③一般管控单元

在陆域一般管控单元内，主要落实生态环境保护的基本要求。

（2）符合性分析

目前广西壮族自治区尚未发布生态保护红线方案，若自治区生态保护红线方案发布后，本项目涉及生态保护红线，由项目建设单位按照国家和自治区相关管控规定办理相关手续。根据目前调查可知，本项目涉及进入南宁市江南区优先保护单元中的广西南宁大王滩国家湿地公园生态保护红线、大王滩水库饮用水水源保护区一般生态空间和明阳工业园重点管控单元。

本项目为交通基础设施项目（高速公路），不属于能源、水资源等开发利用项目和污染类项目，用地不属于国家禁止或限制供地范畴，用地总体指标小于《公路建设项目用地指标》规定的指标值，项目施工期及运营期水、电等资源消耗未突破行业消耗定额，符合资源利用上线的管控要求。本项目主要采取的污染防治、环境风险防控措施有：①施工期采取密闭运输、洒水降尘、覆盖等措施，运营期在沿线设施的厨房安装油烟净化设备；②划定噪声防护距离，在不能达到2类声功能区要求的区域内建议不新建学校、医院、敬老院等噪声敏感建筑；③采取安装声屏障、换装隔声窗等降噪措施；④在沿线服务设施中设计安装地埋式一体化污水处理设备等设施处理生活污水，要求施工单位建设化粪池等设施对生活废水进行处理；⑤要求将弃渣运至附近的弃渣场堆放，将生活垃圾收集后交由地方环卫部门统一处理；⑥严格控制施工红线，对穿越大王滩湿地公园和水源保护区路段做好施工期和运营期相关环保措施，并通过设置路桥面径流收集系统、事故应急池系统和警示牌、加强型防护栏、应急物资储备等应急措施，确保区域湿地水环境和饮用水水环境的安全。通过采取以上措施，确保项目建设符合环境质量底线要求。针对优涉及的先保护单元中的生态保护红线的，将按照国家和自治区相关规定进行管控，并已取得广西壮族自治区林业局《关于龙胜一峒中口岸公路南宁吴圩至上思段（二期工程）对广西南宁大王滩国家湿地公园生态影响评价报告的批复》（桂林保发〔2021〕3号）和南宁市人民政府关于同意路线穿越大王滩水库饮用水水源二级保护区走向的批复（南府函〔2021〕93号文）。

总体来说，本项目符合广西壮族自治区及南宁市对生态环境管控单元的环境准入及管控要求。

3、与南宁生态环境准入及管控要求的符合性分析

根据自治区、南宁市的环境管控单元生态环境准入及管控要求清单，项目建

设与生态环境准入及管控要求（本次仅列与建设项目相关的准入及管控要求内容）的符合性分析详见下表 2.5-2。

表 2.5-2 项目建设与生态环境准入及管控要求相符性分析一览表

管控类别	生态环境准入及管控要求	相符性分析
空间布局约束	<p>1. 统筹生产空间、生活空间和生态空间三大布局，严格生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界三条控制线管控。</p> <p>2. 自然保护区、饮用水水源保护区、森林公园、湿地公园、石漠公园、风景名胜、公益林、天然林等具有法律地位、有管理条例、规定、办法等的各类保护地，其管控要求原则上按照各类保护地的现行规定进行管理，重叠区域以最严格的要求进行管理。</p>	<p>措施后相符。</p> <p>路线避让了良凤江国家森林公园，但不可避免的穿越大王滩水库饮用水水源二级保护区和大王滩国家湿地公园。按照国家和自治区相关规定进行管控，并已取得广西壮族自治区林业局《关于龙胜一峒中口岸公路南宁吴圩至上思段（二期工程）对广西南宁大王滩国家湿地公园生态影响评价报告的批复》（桂林保发〔2021〕3 号）和南宁市人民政府关于同意路线穿越大王滩水库饮用水水源二级保护区走向的批复（南府函〔2021〕93 号文）。由于目前广西陆域生态红线未颁布，建议待生态红线最终发布后，由建设单位按照国家和自治区生态保护红线管理相关规定办理相关手续。</p>
污染物排放防控	<p>5. 完善各工业集聚区污水治理设施配套管网，提升污水收集效能；实施工业集聚区污水治理设施分类管理，推进企业废水分类收集、分质处理，加强污水集中处理设施监管，提高达标排放水平。</p> <p>10. 全面提升城镇污染治理效能。加快推进城镇污水处理提质增效，优化城镇污水处理厂布局，新改扩建一批城市污水处理厂，稳步推进城镇污水管网全覆盖，到 2025 年城镇生活污水集中收集率达到 60%；加快农村生活污水处理设施建设，提升农村污水处理率。</p>	<p>符合。</p> <p>项目为新建高速公路的基础交通项目，属于生态影响型项目，不属于污染类项目。项目运营期各服务设施均设置有一体化污水处理设施对生活污水进行处置。</p>
环境风险防控	<p>1. 强化环境风险源精细化管理，落实企业突发环境事件风险评估制度，动态更新重点环境风险源管理目录清单，建立信息齐全、数据准确的风险源及敏感保护目标的数据库，准确掌握重点环境风险源分布情况，重点加强较大及以上风险等级风险源的环境风险防范和应急预案管理。</p> <p>3. 开展县级及以上饮用水水源地环境安全评估，逐步开展乡镇及农村集中式饮用水水源地环境状况评估。强化饮用水水源地环境风险排查，加强环境风险源管理，建立健全饮用水水源地应急预案。</p>	<p>措施后相符。</p> <p>1、穿越水源保护区路段拟设置路（桥）面径流收集系统、事故应急池系统和警示牌、加强型防护栏、应急物资储备等应急措施，确保大王滩饮用水水环境的安全。</p> <p>2、本项目各服务设施生活垃圾委托环卫部门定期处理。</p>

管控类别	生态环境准入及管控要求	相符性分析
	7. 结合“十四五”规划制定并实施生活垃圾处理设施新建、改扩建计划。推进城乡生活垃圾分类治理，强化渗滤液处理设施运营管理，防止渗滤液积存；加强农村生活垃圾收运、处理体系建设，降低农村垃圾焚烧污染。	
资源开发利用效率要求	1. 水资源：实行水资源消耗总量和强度双控。严格用水总量指标管理，建立水资源刚性约束制度，强化农业节水增效、工业节水减排和城镇节水降损，鼓励再生水利用。严格按照地下水开发利用控制目标控制地下水资源开采。 2. 土地资源：严格执行自治区下达的土地资源利用总量及效率管控指标要求。	符合。 项目为新建高速公路，属于生态影响型项目，不属于水资源和矿产资源等资源利用项目。本项目用地预审及基本农田补划论证报告正在开展。本项目用水为各服务设施生活用水，污水经处理后优先进行农灌。

根据表 2.5-2 可知，本项目加强了施工期和运营期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。

本项目涉及进入南宁市江南区优先保护单元中的广西南宁大王滩国家湿地公园生态保护红线、大王滩水库饮用水水源保护区一般生态空间和明阳工业园重点管控单元。根据优先保护单元管控要求，本项目不属于禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇开发建设项目，为新建高速公路的基础交通项目。同时，项目的建设不会损害所在单元的生态服务功能和生态产品质量，施工及运营期按照保护优先的原则，优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。此外，项目为高速公路基础交通项目，不属于水资源和矿产资源等资源利用项目。因此，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。

2.5.2 环境影响因子分析

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

2.5.2.1 设计期

本项目设计期对环境的影响分析见表 2.5-3。

表 2.5-3 设计期环境影响分析

设计类型	工程设计内容	环境影响
选址选线	路线走向	本项目公路新建路段改变了项目所在地原有声环境功能区的类别,使部分距离新建公路较近的敏感点所处的声环境功能区类别由 2 类区变为 4a 类区,受交通噪声的影响明显加重;同时,受汽车尾气的影响也明显加重。 公路永久占地占用耕地、林地使农林减产。 路线穿越水源保护区等敏感区可能对水源取水口或周边生态、水环境产生不利影响。通过合理选线避让敏感区及环保措施减轻水环境影响和生态影响。 工程选线、互通立交选址及设计应充分考虑沿线乡镇、工业区等的总体规划。
土方工程	土方平衡	考虑土石方纵向调配与平衡,减少取弃土场的设置和占地。多余弃土用于农田恢复,对农业生产有利。合理设计公路纵断面,尽量做到填方和挖方平衡,可以减少工程弃土量,减少生态及固体废物方面的环境影响。
排水工程	采用边沟收集雨水	本项目路面径流由边沟收集后排入沿线沟渠,不会发生地表漫流现象。
交通工程	交叉工程	新建公路阻隔了公路两侧居民的通行,立交、通道、人行天桥的设置可以减轻阻隔影响。

2.5.2.2 施工期

工程施工期将进行路基挖填方、交叉工程建设、摊铺灰土和沥青混凝土路面。在工程沿线设置弃土场、施工便道、施工场地、施工营地等。这些工程施工将直接导致占用耕地、林地,破坏植被,引发水土流失,产生施工噪声,影响桥梁所跨越的河流水质,产生扬尘和沥青烟气污染周围环境空气,并对周围的环境产生一定的影响。本项目施工期主要工程环境影响识别具体见表 2.5-4。

表 2.5-4 施工期主要环境影响因素识别

环境要素	主要影响因素	影响简析	影响性质
声环境	施工噪声	公路施工中施工机械较多,施工机械噪声属突发性非稳态噪声源,对周围声环境产生一定影响。	短期可逆不利
	施工运输车辆	拟建项目几乎所有的筑路材料将通过汽车运输,运输车辆的交通噪声将影响沿线声环境	
环境空气	扬尘	①粉状物料的装卸、运输、堆放、拌合过程中有大量尘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

环境要素	主要影响因素	影响简析	影响性质
	临时占地	临时占地对生态敏感区、地表植被、农业生产等产生一定的影响。	短期不利可逆
	水土流失	①施工前期深挖段的路堤、路堑，弃渣场会产生水土流失； ②取土时易造成地表植被受损，将增加区域水土流失量。	
地表水环境	桥梁施工	项目跨越地表水体，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，将可能影响水质和水源地水环境等。	短期可逆不利
	施工营地	施工营地和施工场地的生活污水、施工废水对周围水体水质也会产生一定的影响。	
固体废物	施工废渣	桩基钻渣和废弃土方堆存占用土地、产生扬尘。	短期可逆不利
	生活垃圾	施工营地生活垃圾污染环境。	

2.5.2.3 营运期

拟建工程建成通车后，此时公路临时占地（弃渣场、临时堆土场、施工生产生活区等）生态影响逐步消失，公路边坡已经得到良好的防护，公路绿化系统已经建成。因此，交通噪声将成为营运期最主要的环境影响因素，此外，装载有毒、有害物质的车辆运输、公路辅助设施产生的废水污染物也不容忽视。具体见表 2.5-5。

表 2.5-5 营运期主要环境影响识别

环境要素	影响因素	工程影响分析	影响性质
声环境	交通噪声	在公路上行驶的机动车辆噪声源为非稳态源。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
	辅助设施污水排放	道路辅助设施产生的污水排放会产生一定污染影响。	长期、不利、不可逆、轻微
	危险品运输事故	装载危险品的车辆在经过水源保护区和桥梁路段发生交通事故造成危险品泄漏，可能会对水体水质及水源保护区取水口水环境产生污染影响，但事故发生概率很低。	长期、不利、可逆、严重
生态	汽车噪声	交通噪声将影响公路沿线附近动物的原有生境，有一定驱赶作用。	长期、不利、不可逆、轻微
	公路阻隔	全封闭的高速公路将对陆生野生动物的活动区间产生一定的阻隔限制作用。	

2.5.3 污染源源强分析

2.5.3.1 生态影响源分析

(一) 施工期生态影响源分析

(1) 主体工程施工期影响分析

主体工程施工期生态影响源见表 2.5-6。

表 2.5-6 项目主体工程施工期生态影响

序号	工程项目	生态影响分析	影响性质和程度	
1	路基	路基	植被破坏, 农田侵占, 路基裸露引发水土流失; 对用地区野生动物造成驱赶影响	一般是不可逆的, 影响较大
		填方	填压植被, 对局部天然径流产生阻隔影响, 也易产生水土流失	产生的边坡可恢复植被, 水土流失可控制, 但高填路段影响较大
		挖方	破坏地貌和植被, 易产生水土流失及地质灾害, 影响植被的生长	局部深挖路段水土流失发生隐患大, 对植被破坏大
2	路面	减缓水土流失	/	
3	桥梁	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	/	
4	涵洞	易产生水土流失	/	
5	不良地质清淤	易产生水土流失	渣场可恢复	
6	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	
7	服务、管理设施	占地导致植被破坏, 可引发水土流失	占地面积不大, 且可进行植被生态恢复, 影响小	

(2) 临时工程施工期影响分析

临时工程用地区生态影响源见表 2.5-7。

表 2.5-7 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	是否涉及生态敏感区, 填压植被, 易产生水土流失	结束后可恢复植被, 水土流失可控制, 影响不大。
3	施工生产生活区	用地范围的植被和植物遭到破坏, 易产生水土流失。	结束后可恢复植被, 水土流失可控制, 影响不大。

(3) 水生生态影响

项目沿线主要的地表水体有大王滩水库及其支流、河汉等, 桥梁施工中可能对水生生态环境产生一定不利影响。

(4) 对生态敏感区的影响

本项目不涉及占用特殊生态敏感区, 涉及重要生态敏感区, 穿越湿地公园,

临近森林公园，项目建设可能对以上生态敏感区产生一定不利影响。

（二）营运期生态影响

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

2.5.3.2 水环境污染源源强核算

（一）施工期污水排放源强

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

施工营地生活污水量按以下公式计算：

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

式中： Q_s —每人每天生活污水排放量，（t/人·d）；

k —生活污水排放系数（0.6~0.9），取 0.8；

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

根据上式，计算得到施工人员每人每天排放的生活污水量约为 0.12t。

项目拟设施工营地 2 处，平均每处每天施工人员为 100 人。经估算，污水日产生量为 24t/d，年污水产生量为 8640t/a。

根据调查，施工期生活污水主要是施工生产生活区施工人员就餐和洗涤所产生的污水及粪便污水，主要含油脂、洗涤剂等各类有机物。施工营地生活污水污染物成分及其浓度详见表 2.5-8。

表 2.5-8 施工期生活污水成分及浓度表

污染物	SS	BOD ₅	TOC	COD _{Cr}	总氮 (N)	总磷 (P)	动植物油
浓度 mg/L	100	110	80	250	20	4	50

大型施工场所施工过程中的混凝土拌和等会产生一定数量的拌和废水，以及上述场所施工机械冲洗将产生含油废水，上述污水若不经处理直接排放会造成附近地表水体的污染，冲洗废水经沉淀处理后尽量回用。

拟建公路在部分路段与地表水相伴或交叉，工程施工期路基开挖和土方处理过程中若处理不当，会造成土石方下落进入水体，或施工形成的裸露地表遇雨水冲刷易形成含泥污水汇入水体，造成水质污染。

(2) 对饮用水源保护区影响

施工期项目主线桩号 K6+020~K9+380、K11+090~K15+190、K16+550~K17+750 路段共计约 8.66km 穿越南宁市大王滩水库饮用水源二级保护区陆域和水域范围，主要以路基和桥梁形式穿越，路基挖填方施工及桥梁施工和运营可能造成区域水环境受污染，对水源保护区及取水口水环境产生影响。

(二) 营运期污水排放源强

(1) 降雨冲刷路面产生的径流污水

影响路面径流污染程度的因素包括降雨强度、降雨历时、车流量、两场降雨之间的间隔时间、路面宽度、纳污路段长度等。根据国家环保部华南环科所对南方地区路面径流污染情况测定，降雨初期 1 小时内，及随后污染物浓度情况见表 2.5-9。

表 2.5-9 路面雨水污染物浓度 单位: mg/L

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
化学需氧量	7.34-7.30	7.30-4.15	4.15-1.26	5.08	1.26
石油类	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

项目全线无服务区和停车区等设置，设置收费站 2 处。

①生活污水发生量计算：

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

式中：Q_s——生活污水排放量，t/d；

q₁——每人每天用水量定额，L/人·d；

V₁——服务区、收费站、停车区等设施人数；

K——排放系数，取 0.8。

项目仅设置收费站，无服务区等设置，收费站人员用水量按 150 L/d 计。

②废水浓度

结合广西现有高速公路收费站污水产生情况，确定收费站所产生废水主要污染物浓度见表 2.5-10。

表 2.5-10 项目服务设施所产生废水主要污染物浓度 单位: mg/L

项 目	pH 值 (无量纲)	SS	化学需氧量	BOD ₅	氨氮	石油类
收费站	7.5	300	300	250	5	2

③服务设施污水发生量估算

项目各服务设施运营远期，污水发生量估算见表 2.5-11。

表 2.5-11 项目服务设施污水发生量一览

序号	名称	服务设施人员数量	污水排放量 (t/d)
1	收费站 2 处	收费站固定人员: 30 人*2 处	3.6*2

(3) 对饮用水源保护区影响

营运期拟建公路项目主线桩号 K6+020 ~ K9+380、K11+090 ~ K15+190、K16+550 ~ K17+750 路段共计约 8.66km 穿越南宁市大王滩水库饮用水源二级保护区陆域和水域范围路段（包括新桥水厂取水口水源保护区），若发生危险品运输事故情况下，污染物进入水体可能对水源保护区水环境产生较大不利影响。

2.5.3.3 大气环境污染源核算

(一) 施工期大气环境污染源强

高速公路施工过程中环境空气污染源主要为扬尘污染、机械废气和沥青烟气。

(1) 扬尘

工程施工阶段，建筑物的拆迁、路基的开挖、回填，筑路材料运输、装卸及混凝土拌和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；此外运输车辆行驶将产生道路二次扬尘污染。

施工期扬尘污染源强主要采用类比监测数据，以下按照拆迁粉尘、施工区扬尘、物料运输扬尘、拌和站扬尘。

① 拆迁粉尘

拆迁建筑时会产生颗粒扬尘，颗粒大的粉尘不易飞扬，拆迁颗粒物粒径大于 0.1mm 的占 76%左右，粒径在 0.05~0.10mm 的占 15%左右，粒径在 0.03~0.05mm 的占 5%左右，粒径小于 0.03mm 的占 4%左右。在没有风力作用下，粒径小于 0.015mm 的颗粒物能够飞扬，当风速为 3~5m/s 时，粒径为 0.015~0.030mm 的颗粒也会被风吹扬。

② 施工区扬尘污染源强

施工区扬尘污染主要产生土方开挖、路基填筑过程，主要污染物为 TSP，根据京珠高速安阳至新乡段、连霍高速郑州至洛阳段施工期监测数据类比，类比数据详见表 2.5-12。

表 2.5-12 类比项目高速公路施工期扬尘类比调查统计表 单位: mg/Nm³

监测路段	监测时段	监测场地	TSP 日均浓度范围	监测点位置
京珠高速安阳至新乡段	路基、桥涵施工阶段	二标段	0.38~0.84	施工场界下风向
		三标段	0.42~2.12	
		五标段	0.54~1.14	
		对照点	0.26~0.48	远离施工现场
连霍高速郑州至洛阳段	路面施工、边坡防护、护栏施工等阶段	六标段	0.11~1.94	施工场界下风向
		七标段	0.10~1.62	
		八标段	0.36~1.06	
		九标段	0.34~2.83	
		十标段	0.26~2.97	
		对照点	0.26~0.97	远离施工现场

③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。

④混凝土拌和站扬尘

项目尚处于可研阶段, 混凝土需在项目现场拌合, 拌合站拟在各施工生产生活区内各布设 1 座, 规模尚未确定。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) 燃油机械废气

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

(3) 沥青烟

工程采用沥青混凝土路面, 沥青现场熬化和拌和过程中会产生沥青烟污染, 在摊铺沥青路面过程中也将产生少量的沥青烟气。沥青烟中含有总烃、总悬浮颗粒物、苯并(a)芘等污染物, 将对空气环境产生一定的影响。由于项目尚处于可研阶段, 根据水土保持方案, 沥青原料外购, 沥青混凝土需在项目现场拌合, 沥青拌合站拟在各施工生产生活区内各布设 1 座, 规模尚未确定。故而仅对沥青拌合站给出选址建议, 不进行深入分析, 仅分析摊铺环节沥青烟。

经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苯并[a]芘监测结果，监测结果详见表 2.5-13。

表 2.5-13 类比项目高速公路施工期苯并[a]芘监测结果一览表 单位： $\times 10^{-3} \mu\text{g}/\text{Nm}^3$

监测路段	监测时段	监测场地		苯并[a]芘日均浓度范围	监测点位置
连霍高速洛阳至三门峡段	路面摊铺施工阶段	K28	未铺路面前	0.54	道路沿线
			路面铺设前	6.8~6.9	
		K52	未铺路面前	0.58	
			路面铺设前	2.7~3.5	
		K82	未铺路面前	0.77	
			路面铺设前	4.5~5.2	
		K114	未铺路面前	0.33	
			路面铺设前	2.5~3.3	

(二) 运营期大气环境污染源强

公路建成通车后，机动车尾气排放的主要污染物 NO_x 为影响沿线环境空气质量的主要污染物。污染物排放量的大小与交通量的大小密切相关，同时又取决于车辆类型和运行车况。汽车尾气中的主要污染物是： CO 、 HC 、 NO_x 及固体颗粒物等。

(1) 污染源强计算公式

汽车尾气的排放源强一般可以按下式计算：

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

式中： Q_j ——j 类气态污染物排放源强， $\text{mg}/(\text{m}\cdot\text{s})$ ；

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， $\text{mg}/(\text{辆}\cdot\text{m})$ 。

(2) 单车排放因子的选取

本项目汽车污染物单车因子排放参数采用《车用压燃式发动机排气污染物排放限值及测量方法》（GB17691-2005）及《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB18352.6-2016）推荐的参数。具体参数见表 2.5-5。2020 年 7 月 1 日起，符合 6a 阶段要求，2023 年 7 月 1 日起，符合 6b 阶段要求。项目计划于 2026 年 12 月建成，2027 年 1 月通车，本项目单车排放因子排放参数见表 2.5-14 中的 6b 阶段要求。

表 2.5-14 汽车污染物排放限值

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

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

评价选取 NO_x、CO 作为典型污染因子进行评价，根据各预测年预测交通量和污染物单车排放因子，计算本工程不同预测年份日均交通量情况下 NO₂ 和 CO 的排放源强（本次评价取 NO₂/NO_x=0.88），见表 2.5-15。

表 2.5-15 拟建公路营运期小时污染物排放平均源强 单位：mg/(m·s)

路段	污染物种类	近期	中期	远期
主线	CO	0.0649	0.1179	0.1711
	NO ₂	0.0040	0.0072	0.0105

注：NO₂ 由 NO_x 乘以 0.88 转换。

2.5.3.4 声环境污染源核算

（一）施工期污染源强

施工期噪声污染源由施工机械作业产生，根据常见公路施工机械的实测资料，其污染源强见表 2.5-16。

表 2.5-16 公路工程施工机械噪声值

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

（二）营运期污染源强

营运期噪声污染主要来自于交通噪声，营运期交通噪声根据交通部公路交通噪声模型进行预测。项目营运期噪声污染源于公路行驶汽车，根据《环境影响评价技术导则 声环境》HJ/T2.4—2009（以下称导则），提出各类型车平均辐射源强声级 L_{oi} ：

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

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

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

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

式中：右下角注 S、M、L——分别表示小、中、大型车；

V_i ——该车型车辆的平均行驶速度，km/h。

结合各路段车流量、昼夜比、车型比等情况，估算的各车型不同预测年辐射声级见表 2.5-17。

表 2.5-17 项目各路段预测年各车型辐射声级一览表 单位：dB(A)

预测年 路段名称		近期		中期		远期	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
主线	小型车	82.06	82.24	81.63	82.10	81.08	81.91
	中型车	84.17	83.80	84.52	84.12	84.60	84.34
	大型车	89.57	89.30	89.84	89.52	89.95	89.70

2.5.3.5 固体废物污染源核算

（一）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，其中主体工程废方数量多分布面广，废弃土石方总量为 41.43 万 m^3 。

项目拟设施工营地 2 处，平均每处每天施工人员为 100 人。经估算，人均生活垃圾产生量为 0.5kg/d，估算年产生量 36t/a，施工期垃圾总量为 144t。

（二）营运期固体废物源强

项目无服务区和管理中心等设置，营运期固体垃圾主要是收费站产生的生活垃圾。固定人员人均垃圾发生量按 1kg/d 估算，固定人员按表 2.5-18 计。

表 2.5-18 项目服务设施人员一览表

序号	名称	服务设施人员数量	产生量 (t/a)
1	收费站 2 处	收费站固定人员：30 人*2 处	21.9

经估算，营运期固体废物年产生垃圾量约为 21.9t/a。

2.5.3.6 事故风险

项目投入运营后，运输有毒或有害危险品的车辆在沿线跨河桥梁、饮用水源

保护区等敏感路段发生交通事故后，将对饮用水源保护区水质产生影响，对人体健康、水生生态环境及水环境等将产生较大危害，带来环境风险。

2.5.3.7 污染源汇总

表 2.44 施工期主要污染源强汇总表

污染源		主要污染物	源强及影响
废气	施工扬尘	TSP	对路侧 150m 内大气环境造成较大不利影响
	沥青摊铺	沥青烟	主要在摊铺过程中产生，待沥青凝固，影响消失
噪声	施工机械噪声	Leq	76~98dB(A)
废水	施工生活污水	SS、COD、BOD ₅	施工期产生量合计 3.456 万 t，化粪池处理用作农肥、林肥
	生产废水	SS	短期增加受纳水体 SS，沉淀池沉淀后回用
固废	施工人员生活垃圾 144t		由施工单位集中收集，交由当地环卫部门同一处置。
	永久弃渣 41.43 万 m ³		置于弃渣场，弃渣完成后植被恢复绿化或复垦

表 2.47 运营期主要污染源强汇总表

污染源	日排放量 (t/d)	年排放量 (t/a)	主要污染物	产生浓度 mg/L	产生量 t/a	排放标准浓度 mg/L	排放量 t/a	处理方式
废水 (服务设施合计)	7.2	2628	SS	300	0.788	/	/	主线收费站与匝道收费站污水经处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 中绿化标准后回用于站内绿化，不外排。
			COD	300	0.788	/	/	
			BOD ₅	250	0.657	10	/	
			氨氮	5	0.013	5	/	
			石油类	2	0.005	/	/	
固废	0.06	21.9	生活垃圾				收费站设置垃圾收集箱，经收集后交由环卫部门统一处置	
废气	汽车尾气 CO、NO ₂ ，见表 2.5-15							
噪声	交通噪声，详见表 2.5-17							

第三章 环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地形地貌

本项目位于广西南宁市辖区范围内，位于南宁市江南区大王滩水库西侧，所经区域为南宁市吴圩镇、延安镇，沿线地势总体上北低南高，路线沿线海拔高度在 80~300 米之间。南宁市地形是以邕江广大河谷为中心的盆地形态。这个盆地向东开口，南、北、西三面均为山地围绕，北为高峰岭低山，南有七坡高丘陵，西有凤凰山（西大明山东部山地）。形成了西起凤凰山，东至青秀山的长形河谷盆地。南宁市地貌分平地、低山、石山、丘陵、台地 5 种类型，平地是南宁市面积最大的地貌类型。南宁南部地貌主要以平地、丘陵、台地、孤峰石山为主，起伏较缓，一般海拔低于 200 米。沿线穿越的地貌单元为台地地貌、微丘地貌。

3.1.2 地层岩性

沿线出露地层主要为石炭系、二叠系、三叠系、侏罗系、下第三系和第四系。其中侏罗系分布最广。现从下至上就地层岩性分述如下：

石炭系（C）：分为下统（C1）、中统（C2）、上统（C3），本区出露地层主要为上石炭统（C3），缺失下石炭统（C1）和中石炭统（C2），主要分布于南宁市苏圩镇南部，岩性主要为灰岩。

①上石炭统（C3）

主要分布于南宁市苏圩镇南部，地层岩性下部为假鲕状灰岩、灰岩，上部为生物碎屑灰岩，局部为硅质岩夹泥质硅质岩。

二叠系（P）：分为下统（P1）和上统（P2），主要分布在南宁市明阳工业园区东南部、延安镇、苏圩镇地区。岩性主要为泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩、砂岩。

①下二叠统（P1）

主要分布在南宁市明阳工业园区东南部、延安镇、苏圩镇，出露地层主要为下二叠统栖霞阶（P1q）及茅口阶（P1m），下部栖霞阶（P1q）主要为生物

碎屑灰岩、灰岩夹白云岩，上部茅口阶（P1m）主要为灰岩、生物碎屑灰岩夹白云岩，局部夹硅质岩、泥质硅质岩。

三叠系（T）：分为下统（T1）、中统（T2）、上统（T3），本区主要出露地层为下三叠统（T1），缺失上三叠统（T3）和中三叠统（T2），主要分布在南宁市明阳工业园区东南部、延安镇东部。岩性主要为灰岩、砂岩、砾岩、泥质粉砂岩。

①下三叠统（T1）

主要分布于南宁市明阳工业园区东南部、延安镇东部地区，地层岩性主要为灰色中至厚层状鲕状灰岩，浅粉红色中至厚层状白云岩夹灰岩、泥质灰岩。

侏罗系（J）：分为下统（J1）、中统（J2）、上统（J3），本区主要出露地层为下侏罗系（J1），缺失上侏罗系（J2）和中侏罗系（J3），主要分布于南宁市那陈镇、那齐、那浪地区。岩性主要为泥质粉砂岩、砂岩。

①下侏罗统（J1）

出露于那何-那浪一线，出露地层主要为下侏罗统汪门组（J1w）和百姓组（J1b），汪门组（J1w）下部主要为钙质细砂岩、砾岩，上部为泥质粉砂岩、钙质粉砂岩，百姓组（J1b）下部主要为细粒石英砂岩夹泥岩，上部为泥岩、粉砂质泥岩、钙质粉砂岩夹岩屑质砂岩。

下第三系（E）：主要分布于南宁市吴圩镇东部地区，出露地层岩性下部为紫红色花岗质砾岩、砾岩，上部为紫红色含砾粉砂岩夹粉砂质泥岩。其中中下部层理不发育，多呈块状构造。上部层理结构逐渐变好，为厚层状水平层理。

第四系（Q）：主要分布于南宁盆地，包括吴圩镇、苏圩镇、延安镇等地区，台地、山间河谷及山前坡麓也有薄层第四系冲洪积、坡洪积体，地层岩性主要为含碎石粉质黏土、卵砾石层。

3.1.3 地质构造及地震

区域位于南华准地台华夏褶皱带的粤西隆起西南端与右江褶断区越北隆起北缘褶断束东南端的接壤地区，相当于南岭纬向构造与新华夏系第二沉降带西南端的复合地带。

由于区域处于两大二级构造单元交界地带，或构造体系的复合地带，各类构造形态不同，断裂发育，岩浆活动频繁，曾经历多次构造运动。受构造运动的影响，本区部分底层有所缺失，上下地层呈平行不整合或角度不整合接触，

自加里东期以来，各期构造运动在本区内均有所表现。

本区褶皱、断裂发育，并具有明显的分带性，西北部构造线以北北东向为主，伴有少许北西向断裂；中部自西南向东北，略呈舒缓的“S”形展布，断裂异常发育。靠西北部褶皱以宽展型为主，北东向和北西向断裂部分集中，成断层束状；东南部则以近东西向的紧密线状褶皱为主，略呈反“S”型，断裂不甚发育。褶皱、断裂分别形成于加里东-华力西、印支、燕山和喜马拉雅期，尤以印支、燕山期最发育。

根据国家 2015 年 5 月颁布实施的《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，本项目路线范围内：(1)地震动反应谱特征周期为 0.35s；(2)地震动峰值加速度为 0.10g(与地震基本烈度值对照，相当于 VII 度)。根据《标准》第 3.7.1 条第 1 款规定，地震动峰值加速度大于 0.05g、小于 0.4g 地区的公路工程，应进行抗震设计。因此，本项目的构造物应进行抗震设计。

3.1.4 水文

项目区地表水系丰富，大王滩水库附近河流、溪流多且水量充沛，主要受大气降水补给、溪流汇集补给，排泄通道主要为大型溪流、河流，6-9 月大气降水密集。

1、地表水

(1) 八尺江流域概况

大王滩水库(又名凤凰湖)地处珠江水系郁江支流的八尺江中游，八尺江是珠江水系郁江一级支流，为邕江在广西壮族自治区南宁市区内最大支流。八尺江全流域集雨面积 2298km²，干流总长 141km，干流平均比降 0.69‰；流域总面积 2212km²，较大支流有百步河、平江河、那陈河。八尺江发源于明江与八尺江流域分水岭之上思县公正乡大龙山北麓，自南向北，随着山势曲折迂回约 175km，于邕宁区汇入邕江。流域近似扇形，上游为山区，中下游为丘陵。江有三源：正源凤亭河，东源南洲江，西源平江。涉及钦州市钦北区贵台镇，防城港市上思县那琴乡、公正乡，南宁市良庆区的那马镇、那陈镇、大塘镇、江南区的延安镇和经开区的吴圩镇，于蒲庙和合村寨上屯旁注入邕江。

八尺江流域年平均流量 27.6m³/s，邕宁区境内河流曲线长度 126.6km，河宽 60~100m，深 10~15m，多年平均流量 32m³/s，枯水期中游水面最窄处只有

8 尺宽，故称“八尺江”，水面（不包括水库水面）面积 0.8 平方公里，天然落差 442.6m，各小支流水急，大王滩以下水缓，河口水位与蒲庙邕江水位等高。河壁多为泥沙，河床多鹅卵石和粗沙，转弯处多深潭，较浅的河段一般水深 1~1.5m，河口至那马可通小艇。

（2）大王滩水库概况

大王滩水库是八尺江中游上的一座大（II）型水库，是南宁市明阳工业区的工业、生活供水水源，也被作为南宁市饮用水水源地，主要功能为供水、灌溉、防洪等。

水库兴建于 1958 年至 1960 年，主坝高 37.30m，长 670m，副坝 10 座，总库容 $6.38 \times 10^8 \text{m}^3$ ，其中调洪库容 $3.78 \times 10^8 \text{m}^3$ ，有效库容 $1.24 \times 10^8 \text{m}^3$ ，死库容 $1.36 \times 10^8 \text{m}^3$ ；常水位 104.40m，死水位 100m，设计洪水位 109.41m，校核洪水位 110.89m，最深为 27m，常水位时水面面积达 38km^2 。流域控制集雨面积 907.50km^2 ，多年平均降雨量 1232.20mm，多年平均流量 $17.20 \text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均径流量 $5.42 \times 10^8 \text{m}^3$ ，多年平均来水量 $5.85 \times 10^8 \text{m}^3/\text{s}$ 。

2、地下水

南宁市地下水类型为松散岩类孔隙水，主要含水层为各级阶地内的砂砾石层，水位埋深一般大于 5m，具自由水面，属潜水类型，局部具承压性，高阶地即邕江 IV-V 级阶地水量贫乏，低阶地即邕江 I、II 级阶地水量丰富。地下水分别自江南、江北向邕江径流，最终向邕江排泄，人工开采地下水也是主要的排泄方式之一，水质具有偏酸、地矿化度、多种化学类型、软至极软淡水、含铁偏高、有机质污染较明显的水质特征，主要化学类型包括 $\text{HCO}_3^- \sim \text{Ca}$ 型、 $\text{HCO}_3^- \sim \text{Ca} \cdot \text{Mg}$ 型，其次零星分布有 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{Cl} \sim \text{Ca} \cdot \text{Na}$ 型、 $\text{Cl} \sim \text{Na}$ 型的水。地下水污染以有机污染为主，其中氨氮最为突出，重金属则以铁锰为主。

根据调查资料，周边区域主要含水层是埋藏于侏罗系、老第三系红色砂岩、泥岩之下的岩溶承压含水层，该含水层由中石炭统到下二迭统一套厚层纯灰岩（部分含白云质灰岩）构成，该含水层的分布范围包括苏圩~吴圩岩溶平原的东部以及大王滩水库区的下游区。该含水层岩溶强烈发育，含水丰富。在红层丘陵区，该含水层一般深埋于地下，但在地形切割的低洼地带及基底隆起的地段，局部浅埋甚至出露地表，受岩溶通道的导通作用，水量丰富水头压力大的埋藏型岩溶水涌出地表呈上升泉出露。如那马附近的八尺江河床、支流沟谷低

洼处有石灰岩出露或者侏罗系底部以石灰岩为主的砾岩出露的地方，往往有上升泉溢出，那马中学抽水井周围有一处上升泉群溢地带。另外，八尺江冲积阶地区的冲积层底部一般有厚度 2.2~2.8m 厚的砂砾石层，个别地段砂砾石层厚度达 7.6m，该砂砾石层含有孔隙水，因其分布面积不大，水量也不大。当地村民一般采用河水或岩溶泉水，极少开采孔隙地下水。

3.2 生态现状调查与评价

3.2.1 调查时间、方法、范围和内容

3.2.2.1 调查内容

在现场调查中，以评价区内的生态敏感区和国家、地方的重点保护野生动植物为重点调查对象，同时做好生态环境现状调查，包括森林植被组成类型、森林群落结构现状、人工植被及天然植被、生态公益林、农业生态、陆生野生动植物分布数量现状、特有植物、入侵植物和水生生物现状等。

3.2.2.2 调查范围

1、陆生生态调查范围

穿越大王滩湿地公园湿地保育区和生态恢复区路段（主线 K6+740~K7+185、K7+710~K8+040、K8+610~K9+280、K10+630~K10+750、K10+865~K11+300、K11+580~K11+750、K12+000~K13+945、K17+260~K17+360，共 4.215km）的评价范围以中心线向湿地公园外延外延 1.0km 的范围作为评价范围；其余路段评价范围为公路中心线两侧各 300m 范围内区域；以及施工生产区、取土场、弃渣场、临时堆土场等其他临时占地区域。

2、水生生态评价范围

公路中心线两侧各 200m 范围内的地表水环境；当路线跨越较大地表水体时，评价范围扩大至跨河桥梁处上游 1000m 至下游 1000m 内的水域。

3.2.2.3 调查时间

为了解拟建公路区域生态环境现状，我公司组织生态专业技术人员，通过实地踏勘对工程区域生态环境现状进行了实地调查。

3.2.2.4 调查方法

1、资料收集法

本次调查查阅的资料有《广西植物名录》（覃海宁、刘演，2010年）、《广西植被》（苏宗明、李先琨等，2014年）、《国家重点保护植物名录》、《广西重点保护植物名录》、《国家重点保护野生动物名录》、《广西重点保护野生动物名录》、《中国动物地理》（张荣祖，2011年）、《广西野生动物》（吴名川编著）、工程线路地形图、卫星影像图、土地利用总体规划等资料，基于以上资料，对评价范围生态敏感区、植物和植被现状、野生动植物及保护物种现状等作生态调查预判和整体调查的综合评估。

2、现场调查法

（1）动物调查方法

①样线调查法

调查人员在评价范围设置具有代表性的调查样线进行野生动物实地调查。为评估该工程对野生动物的影响，在工程两侧300米范围内设置调查样线。设置的调查样线综合考虑野生动物不同类群的生活习性、地形条件和人为干扰程度等因素，同时涵盖了调查区域内野生动物的各种不同生境类型。根据不同生境，不同动物类群及其活动规律，选取林区公路、林间小路、沟冲等设置调查样线，以每小时1~1.5km的速度徒步行进调查，观察记录样线两侧出现的陆生脊椎野生动物的种类、数量、活动痕迹以及生境状况等信息。

（2）植物植被调查方法

植被调查采取资料收集、现场踏勘与卫星遥感相结合方法进行。现场踏勘采取路线调查和典型样地调查相结合的技术方法。通过全线观察，记录项目沿线大致的植被类型、结构和主要的物种组成情况。记录群落中所有的维管植物种类，根据调查结果推断工程区分布的维管植物种类。

①植被调查

由于时间和人力的限制，本次植被调查主要采用样线调查法，在二级生态评价范围结合记名样方法，记录评价区内出现的所有植被类型。对于记数样方，阔叶林类型的样方面积一般为400m²（20m×20m），若物种组成较简单可减小至面积100m²（10m×10m）；灌木林类型的样方面积为25m²（5m×5m）；草丛类型的样方面积为1m²（1m×1m）。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。对植物植被调查、记录和拍照，如实记录和反映工程区植物植被现状。

②植物调查

评价范围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法。

样线调查法是在评价范围设置若干条调查线路徒步行走，规划的线路包括林区公路、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和特有植物（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。

在二级生态评价范围，采用样方法和样线法相结合的调查方法进行，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。

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

3、公众咨询法

访问调查法是一种重要的生态学调查方法，许多野生动植物行迹隐蔽，短期内野外难以发现，需要长期、深入地反复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，对野生动植物的种类和数量，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植物信息的了解。调查过程中，调查人员对经常上山活动的当地村民进行了访问。访问时，调查人员避开了诱导性提问，以期尽可能获得更多的客观信息，先让访问对象列举在当地见过哪些动物，再请其初步描述各种动物的形态特征和生活习性，最后提供相关动植物影像、图鉴、录间回放等供其指认以确认具体种类。调查人员对访问对象提供的信息进行综合分析，最终确定出各物种的有无情况。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。

4、遥感调查法

评价范围植被特征属于宏观调查，主要采用“3S”技术，并结合无人机航拍和实地考察进行调查。采用地理信息系统软件对进行判读，按照植被进行斑块区划，通过

无人机航拍和现场调查勾绘结果对判读数据进行修正，经统计后与基础数据进行对比分析。

5、水生生物调查方法

鱼类资源调查采用现场捕捞、访问和查阅文献的方法进行调查，对现场捕捞的渔获物进行种类鉴定和数量统计。难以确认的种类采样保存，并使用数码相机进行拍摄后期请鱼类专家进行鉴定，重点对路线跨越的河流段的保护鱼类、洄游鱼类以及鱼类“三场”（产卵场、越冬场和索饵场）进行重点调查。

6、资料收集法

（1）文献数据收集法，即通过查阅在本次调查范围内生物多样性资源调查的相关文献，收集鸟类物种数据。

（2）引用历史和既有数据法，本报告参考和引用了周边区域的环境影响评价的调查成果。

3.2.2.5 评价方法

采用生态机理分析法、系统分析法、综合指标方法、生物多样性评价方法、生态系统评价方法和景观生态学评价方法等方法对评价区生态环境现状进行定量和定性评价。

3.2.2.6 数据统计

1、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/公顷表示。生物量调查以样方群落调查为基础，运用相对生长方程式 $W=a(D^2H)^b/W=a(CH)^b$ ，立木参考《全国立木生物量方程建模方法研究》（曾伟生）的指数，灌草丛参考《森林生物量建模与精度分析》（王仲锋）的指数，并进行合理修正。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：

A 常绿阔叶树：

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

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

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

B 马尾松及其它针叶树：

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

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

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

方程式中W为生物量(t)，D为树干的胸高直径(cm)，H为树高(m)

地下部分的生物量按下列关系推算：

A 常绿阔叶树——地下部分生物量=地上部生物量×0.164

B 马尾松及其它针叶树——地下部分生物量=地上部生物量×0.160

森林林下草本层和灌木层的生物量方程为：

$$Y_c=0.34604 (CH)^{0.93697} \quad Y_g=0.32899 (CH)^{0.9068}$$

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/公顷)，H为高度(m)，

C为盖度(%)。

2、多样性指数计算方法

(1) Simpson多样性指数

$$H' = 1 - \sum_{k=1}^n P_k^2$$

式中，P_k是种类k在全部种类中出现的概率

(2) 物种多样性指数统计

采用Shannon-Wiener指数公式：

$$H' = -\sum P_i \times \ln P_i$$

其中P_i(优势度)为物种i的个体数与所有物种总之比。

(3) 均匀性指数的统计

采用Pielou指数公式：

$$J = H' / H_{max}$$

其中H_{max}为lnS，H'同前，S为物种数。

3、植被指数(NDVI)及植被覆盖度(FVC)

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。

项目植被覆盖度FVC利用NDVI指数进行估算，估算模型为：

$$\text{植被盖度}FVC = (NDVI - NDVI_{soil}) / (NDVI_{veg} - NDVI_{soil})$$

其中FVC为植被覆盖度：NDVIsoil为裸土或无植被覆盖区域的NDVI值，即无植被像元的NDVI值。

3.2.2 生态敏感区调查结果

根据《关于明确公路和铁路建设项目环境影响评价生态环境敏感区现状调查有关要求的通知》（桂环技函[2011]21号）有关规定，经现场调查，项目沿线（5km范围内）区域生态敏感区分布调查结果如下表。项目评价范围有重要生态敏感区南宁大王滩国家湿地公园、良凤江国家森林公园（连山景区）2处。

表3.2-1 项目沿线生态敏感区一览

序号	生态敏感区名称	保护级别	主要保护对象	与项目位置关系	备注
湿地公园					
1	南宁大王滩国家湿地公园，同时为重要湿地	国家级	库塘湿地生态系统	项目桩号（445m）、K7+710~K8+040（330m）、K8+610~K9+280（670m）、K10+630~K10+750（120m）、K10+865~K11+300（435m）、K11+580~K11+750（170m）、K12+000~K13+945（1945m）、K17+260~K17+360（约100m）共8处合计约4.215km穿越广西南宁大王滩国家湿地公园湿地保育区和生态恢复区。	重要生态敏感区，已批复，在评价范围
森林公园					
1	良凤江国家森林公园（连山景区）	国家级	森林景观和珍稀植物资源	项目主线桩号K5+400~K6+000路段临近广西良凤江国家森林公园（连山景区），距离广西良凤江国家森林公园（连山景区）边界最近约30m，不涉及穿越广西良凤江国家森林公园范围	重要生态敏感区，已批复，在评价范围

3.2.2.1 广西良凤江国家森林公园基本情况

一、公园性质定位

良凤江国家森林公园的性质是以优良的森林生态环境为基础，以多彩的山、水、林为特色，以佛教文化、生态文化为内涵，以休闲游乐、生态游览、佛教体验、森林体验、养生度假、科普教育为主要功能的城郊型国家级森林公园。

二、历史沿革

良凤江国家森林公园的前身是1964年建立的良凤江植物园，1965年开始

修建良凤江水库，为南宁市的八大风景区之一。

1979年，广西区编委下文将良凤江植物园、区示范林场（现南宁树木园新塘管区）、国营七坡林场连山分场（现南宁树木园连山管理区）等三个单位合并组建广西南宁树木园（县处级），隶属广西区林业厅直接领导。此后良凤江植物园改名为南宁树木园直属的科研、旅游单位——良凤江试验所。

为适应旅游业发展的需要，1989年广西区林业厅林办字（89）39号文批准在良凤江试验所范围建立广西良凤江森林公园，归南宁树木园领导。1992年9月9日国家林业部林造批字[1992]154号文件批复建立“良凤江国家森林公园”，面积为248hm²，管理体制实行与南宁树木园“两块牌子、一套班子”，原有隶属关系、山林权属和经营范围均不改变。良凤江国家森林公园是林业部批准建立的广西最早的国家级森林公园之一。1993年4月12日成立了良凤江国家森林公园管理处，具体负责森林公园的开发建设和经营管理。

1998年5月26日经广西壮族自治区编制委员会批准，将广西南宁树木园更名为广西南宁良凤江国家森林公园，直属于广西壮族自治区林业厅管辖，同年6月，五象岭森林公园立项获区林业局批准。2009年4月15日，公园将五象岭森林公园移交给南宁市政府管理。

2011年经自治区机构编制委员会批准同意，南宁良凤江国家森林公园恢复使用南宁树木园名称，直属于自治区林业厅管理。

2012年11月，公园通过自治区、国家旅游局评审，晋级为国家AAAA级旅游景区。同年12月，国家林业局批复同意将连山景区纳入良凤江国家森林公园经营面积，总面积扩大至1348hm²。

三、规划范围

2012年国家林业局批准良凤江国家森林公园将连山景区纳为公园经营范围，因此规划范围在地理位置上表现为两个部分，分别为良凤江景区及连山景区。

良凤江国家森林公园总规划面积为1348hm²，其中良凤江景区面积248hm²，连山景区面积1100hm²。

良凤江景区位于广西壮族自治区首府南宁市友谊路78号，距南宁市区14.5km，地理坐标为东经108°16'25"至108°17'59"，北纬22°43'06"至22°44'14"。以良凤江、丰富的森林资源及人文景观为依托，打造佛教文化、森林生态、科普教育、休闲养生、娱乐活动为主的景区。

连山景区位于南宁市良庆区那马镇内，距离良凤江景区 20.5km，归属树木园连山管区管辖，包括连山管区的 5、8、9、10、11、12 林班。四界范围：北起连山管区 8 林班 1 小班，南至连山管区 12 林班 13 小班，西起连山管区 12 林班 4 小班，东至连山管区 5 林班 12 小班。地理坐标为东经 108°15'54"至 108°18'47"，北纬 22°34'30"至 22°36'27"。以丰富的森林风景资源和优越的生态环境为依托，打造养生度假、休闲生态、科普教育、户外运动为主的景区。

四、功能分区

依据《森林公园总体规划规范》，根据公园的景观类型、地理位置、资源分布、空间布局、土地利用现状等，遵循科学划分用地空间、合理安排布局、满足多功能需要等原则，本着方便组织游线，以及便于游人参与及景区管理的原则，按照森林公园——功能区——小区——景点的功能区划系统，并结合森林公园特殊的地理区位情况，首先将整个森林公园划分为良凤江景区和连山景区，其次将两个景区再分别划分为管理服务区、核心景观区、一般游憩区和生态保育区四大功能区。

（一）良凤江景区

1. 管理服务区

■生活服务区位于规划区中部，约 7.9hm²。该区主要作为森林公园职工安置区域，已有职工宿舍及各项生活配套设施。规划对原有的职工住宅进行改造和完善，使其建筑风格与公园主体建筑保持一致，建筑周边广植观赏价值高的乡土树种。

■管理区面积约 17.3hm²，该区规划思路是在现有服务设施的基础上，以四星级度假酒店的标准改造完善旅游度假设施和休养疗养设施，规划友谊公路两边作为林产品展销长廊，设大型停车场等设施，向游客提供高档住宿、餐饮、疗养、健身和购物等服务。规划的项目有：林产品展销长廊、新建公园大门、菩提园、菩提度假村、生态停车场等。

2. 核心景观区

主要是原树木标本园及凤江西岸滨水沿岸带区域，面积约 16.3hm²。该区域地势平缓，树木繁茂，种类繁多，属于重点保护的公益林。规划在开展游览观光的同时展示不同的植物品种、植物景观和进行森林科普教育，修建滨水木栈道，增加参与性的亲水项目。

3.一般游憩区

该区面积 160.1 hm²。属于一般商品林区域，森林风景资源相对平常，可以开展丰富多彩旅游活动，规划把一般游憩区分为森林生态体验区、激情生态娱乐区和森林氧吧休闲区。

■森林生态体验区位于规划区的西面，现有林道以下大片阔叶林区域，面积约 64.9hm²。

该区山势起伏，山谷幽深，森林繁茂，植物种类繁多，是整个森林公园精华景观之一。规划适当增加人文景观，控制旅游接待服务设施规模，开辟景点和设置游览项目，要做到宛若天成、野趣横生，将其作为游客体验森林、品位森林、回归自然的景区。同时通过天宁寺和东盟文化园丰富宗教文化内涵和旅游疗养功能。

■激情生态娱乐区位于规划区中部，沿友谊公路两侧分布，占地面积约 31.1hm²，是森林公园各种娱乐项目集中的区域。规划建设次入口大门，并以“快乐良凤江”为主题，改造原有陈旧的娱乐项目及设施，展开各种与植物和动物有关的娱乐活动，形成南宁特有的森林娱乐活动基地。

■森林氧吧休闲区位于规划区的东面外围，倒塌岭周边区域，面积为 64.1hm²。本区规划建设以森林休闲度假为主题的高端休闲度假设施。

4.生态保育区

良凤江景区规划区内的防护林带为生态保育区，以生态保护修复为主，区内不进行任何旅游项目的开发建设，不允许游客进入，面积约 46.4hm²。

（二）连山景区

1.管理服务区

位于连山景区的北部，景区大门入口区域，目前为连山场部，是现有服务区，也是林业工作生活基地，面积 14.5hm²。根据有关法律法规和相关规划，此处位于大王滩水库饮用水水源一级保护区和二级保护区范围内，即禁止建设区内，但今后该区域的旅游等相应设施需要限期拆除或搬迁，对其内居民实施生态移民，减少对禁止建设区的破坏。

2.核心景观区

包括连山景区西部区域，该区主要为公益林区，规划为严格保护的区域，仅进行森林风景的游览活动，面积约 364.1hm²。规划利用该区良好的植被条件，

采用种植具有文化内涵的树种方法，通过植物的自然演替，人工塑形的方式，营造植物景观，打造成为华南最大的珍稀植物中心。该区域除了必要的保护、解说、游览、休憩和安全、环卫等设施以外，不进行住宿、餐饮、购物、娱乐等设施。同时依托丰富的森林景观和由原有林场作业道路改造成的护林道开展探险运动，规划在此区域建设旅游营地、溯溪探险等项目。

3.一般游憩区

位于连山管理区 8 林班、9 林班和 10 林班的商品林带，总面积 137.8hm²。该区包括越野激情运动区、森林康养养生区和林业科研休闲区。把景区中部 10 林班的商品林区域规划为森林康养养生区和林业科研休闲区，建设科研交流设施、度假设施、娱乐设施及相关配套服务设施。

■越野激情运动区位于 8 林班并与管理服务区相邻，交通方便，地势适合越野车赛场，因此该区域规划建设越野车赛场及相关的服务设施，面积 45.8hm²。

■森林康养养生区位于 9 林班，上邻越野激情运动区，左邻生态保育区，山环树绕，规划建设夕阳康养度假中心及相关的服务设施，面积 33.7hm²。

■林业科研休闲区位于景区中部 10 林班的商品林区域并与森林康养养生区相邻，该区域有独特的沟谷溪流景观，规划建设珍稀树种的科研交流中心和休闲设施，面积 58.3hm²。

4.生态保育区

根据有关法律法规和相关规划，大王滩水库饮用水水源二级保护区内禁止设立风景区（点）、居民点、禁目旅游、游泳、垂钓或者从事其他可能污染饮用水水体的活动行为，则将连山管区 5 林班除管理区外区域，9、10、11 林班东南部区域划为生态保育区，其内林地基本上为公益林，面积 583.6hm²，不安排任何开发建设项目且不对游客开放，只规划设置相应保护生态环境的设施，同时打造华南珍稀树木园。

五、景观资源调查

（1）植物资源

植物资源是森林公园的本底，是森林公园的生命线，保护好这些资源不仅是为了满足当代人的需要，而且是造福子孙后代的大事。公园内植物资源丰富，现存植物 1763 种（包括变种），隶属 193 科，786 属。其中国家一级保护植物

3 种，二级保护植物 22 种。

■**树木标本园** 树木标本园主要树种有树蕨、金丝李、擎天树、蚬木、观光木、桂花、南洋楹、松等。其中树蕨属木本蕨类植物，金丝李属藤黄科常绿乔木，擎天树属龙脑香科，蚬木属椴树科常绿大乔木，观光木属木兰科观光木属唯一品种。标本园位于公园中部偏西，三面环水，面积 16.3hm²，树木园里有 1700 多种千姿百态的树种。

■**菩提树** 菩提树为桑科榕属植物，位于公园中心位置，菩提山庄内。

■**棕榈园** 棕榈属常绿乔木，位于树木标本园南部，良凤江边。园内有蒲葵、鱼尾葵、假槟榔、大王椰、伊拉克蜜枣等热带风光树种。

■**落羽杉**是杉科落羽杉属高大乔木，在树木标本园北部，紧靠水上高尔夫练习场。

■**金花茶园**金花茶属于山茶科山茶属，位于树木标本园北部，园内拥有种类齐全的金花茶基因库，共有金花茶 21 种。

■**香樟林**樟科常绿大乔木，公园倒塌岭和狮子岭分布大片香樟林。

■**马占相思林**含羞草科金合欢属常绿乔木，位于倒塌岭和狮子岭。

■**红椎壳斗科**常绿乔木，主要分布在连山管区 5 林班和 11 林班的滨水区域，海拔在 175.5m，面积约 5.5hm²。

■**格木豆科**苏木科格木属常绿乔木，主要分布在连山管区 3 林班和 9 林班，面积约 1hm²，树木标本园也有部分格木分布。

■**杉木杉科**杉木属，主要分布连山管区的 10、11 林班内，面积约 95hm²。

■**迎客松**松科松属，分布在连山管区 10 林班的滨水山坡上。

■**米老排**金缕梅科壳菜果属，常绿乔木，主要分布在连山管区 10 林班滨水河湾处，面积约 1hm²。

(2) 动物资源

■**红毛鸡**又名褐翅鸦鹃、大毛鸡，鸦鹃科鸦鹃属。红毛鸡在公园多处都有出没，见到人或其它动物，就倏然而去，迅速钻到草丛或灌木林中。

■**白鹭**又称白鹤、白鹭鸶、雪客，鹭科白鹭属。公园内的野生白鹭主要活动在水边，常年可见，夏季较多。

■**松鼠**哺乳纲啮齿目松鼠科松鼠属。松鼠经常出没于公园中松林密布的地。

■**赤麂**又名黄獐、吠鹿，鹿科麂属。主要栖息在公园灌丛和阔叶林带。

六、项目与森林公园的位置关系

项目主线桩号 K5+400~K6+000 路段（用地边界线）临近广西良凤江国家森林公园（连山景区），距离广西良凤江国家森林公园（连山景区）边界最近约 30m，不涉及穿越广西良凤江国家森林公园范围。

七、项目临近森林公园生态现状

1、植被与植物

根据现场勘察，临近森林公园路段周边植被以尾叶桉林为主，无保护植物分布。

2、动物

根据现场勘察，项目临近森林公园路段以人工用材林为主，分布野生动物主要以雀形目鸟类为主，有画眉、红耳鹎、白喉红臀鹎、大山雀等保护鸟类分布。

图 3.2-1 项目与良凤江国家森林公园（连山景区）位置关系图

3.2.1.2 广西大王滩国家湿地公园基本情况

1、地理位置

广西南宁大王滩国家湿地公园地处南宁市南郊，所在河段属于八尺江中游，行政区划涉及南宁市良庆区和江南区。湿地公园距离南宁市中心 28km，距南宁市吴圩机场 14km。地理坐标为北纬 22°24'04"~22°36'03"，东经 108°12'03"~108°20'50"，总面积 5520hm²。

2、历史沿革

大王滩水库于 1996 年被列为南宁市备用水源地；2002 年被列为供水功能区中的开发利用区，当年监测结果显示水库水质为Ⅱ类；2004 年，大王滩被定为南宁明阳工业园的工业、生活用水水源地；2020 年列入广西《第一批自治区重要湿地名录》。

2015 年 12 月 31 日，原国家林业局批复同意广西南宁大王滩湿地开展国家湿地公园试点建设工作（《关于同意河北张北黄盖淖等 137 处湿地开展国家湿地公园试点工作的通知》林湿发〔2015〕189 号）。

2020 年，国家林业和草原局通过大王滩国家湿地公园验收《国家林业和草原局关于 2020 年国家湿地公园试点验收结果的通知》（林湿发〔2020〕119 号）。

3、机构设置与人员管理

2015 年完成《广西南宁大王滩国家湿地公园总体规划（2016 年~2020 年）》，成立南宁市大王滩国家湿地公园管理处，行政级别为副处级，下设综合科、资源保护科、科普宣教科、检察大队等 10 个部门，其中保护管理科下设那花管理站、平付管理站和双鱼梁管理站，构建了完善的管理体系。湿地公园成立后，管理采取在原有“南宁市大王滩水库管理处”基础上加挂“大王滩湿地公园管理处”牌子，实行“两块牌子，一套人马”的管理模式。

4、功能分区

大王滩湿地公园总面积 5520hm²，分为 5 个功能区，即湿地保育区、湿地生态恢复区、科普宣教区、合理利用区和管理服务区。各功能区面积及比如表 3.2-2 所示。

湿地公园的湿地面积 3800hm²，湿地率为 68.84%。湿地类型分为天然湿地和人工湿地两大类，天然湿地为草本沼泽湿地，面积 107.42hm²，多位于湿地

公园内各库汉浅水缓坡地带；人工湿地为库塘湿地，面积 3692.58hm²，包括水库主水面水体和库汉内被筑坝隔离而形成的大于 8hm²的水面。库汉中的库塘湿地主要位于西侧的六结和坛蝉等地，多用作农业灌溉，水体流动性差，明阳工业园周边部分库塘水质受到污染。

表 3.2-2 湿地公园功能分区表

分区名称	面积 (hm ²)	占总面积比例
湿地保育区	2749.26	49.81%
湿地生态恢复区	2207.13	39.98%
科普宣教区	251.83	4.56%
合理利用区	190.87	3.46%
管理服务区	120.91	2.19%
总面积	5520.00	100.0%

5、脊椎动物资源

大王滩湿地公园已知脊椎动物 5 纲 30 目 92 科 352 种，其中鱼类 4 目 12 科 53 种，两栖类 1 目 5 科 16 种，爬行类 2 目 6 科 16 种，鸟类 16 目 56 科 242 种，哺乳类 7 目 13 科 25 种。湿地公园分布有国家 I 级重点保护野生动物 1 种，即海南鵝，II 级重点保护野生动物 46 种（新增 3 种）；广西重点保护野生动物 60 种；IUCN 极危物种 3 种，濒危物种 3 种，易危种 4 种；CITES 附录 I 物种 1 种，CITES 附录 II 物种 36 种；中国特有种 1 种。海南鵝国家 I 级重点保护野生动物，IUCN 濒危（EN）物种。该物种全球数量不足 1000 只，是全球最濒危的 30 种水鸟之一。据 2015 年的资料记录，大王滩湿地公园的海南鵝种群是南宁南部海南鵝种群的一部分，数量有 26~36 只。

6、重要鸟类迁徙通道

根据 IUCN（世界自然保护联盟）濒危物种红色名录，在大王滩湿地活动的全球 NT（近危）级别以上的受威胁鸟类有 11 种，其中，CR（极危）1 种、EN（濒危）2 种、VU（易危）5 种、NT（近危）3 种，其中 8 种是水鸟。大王滩湿地公园的鸟类中，冬候鸟有 81 种，占全部鸟种数的 40.3%。大量的水鸟，诸如雁鸭类、鹭类、鹈鹕类和鸥类在这里越冬，有些停留的时间长达 9 个月。此外，每年冬季到此越冬或路过的松雀鹰、雀鹰、灰脸鵟鹰、普通鵟和红角鸮等猛禽也较多，这一带曾回收到在山东环志的松雀鹰。

同时，在大王滩湿地活动的鸟类中，有 143 种是国际间迁徙鸟类。对于已经长途迁飞的候鸟来说，大王滩湿地公园的水域或林区，是其停息、取食，补

充体内能量的重要场所。

7、植物资源

大王滩湿地公园已知维管植物 125 科 334 属 437 种(含变种和亚种,下同),其中蕨类植物 15 科 18 属 28 种,裸子植物 7 科 9 属 10 种,被子植物 103 科 307 属 399 种。湿地维管植物 44 科 77 属 104 种,其中蕨类植物有 6 科 6 属 6 种,裸子植物 1 科 1 属 1 种,被子植物 37 科 70 属 97 种。湿地公园有国家 II 级重点保护野生植物 1,为水蕨,广西重点保护植物 1 种,即绶草,该物种也被列入 CITES 附录 II 植物名录。

8、植被资源

湿地植被的划分参考《广西壮族自治区第二次湿地资源调查实施细则》关于湿地植被类型划分的原则,陆生植被的划分参考《广西植被类型及其分类系统》(温远光等,2014)和《广西天然植被类型分类系统》(苏宗明,1998)。自然陆生植被划分为 4 个植被型组、4 个植被型、14 个群系。人工植被划分为 4 个植被型 17 个群系。湿地植被划分为 4 个植被型组、7 个植被型、21 个群系。根据群落结构和物种组成的差异,部分群系可进一步划分为不同的群落。

9、景观资源

大王滩湿地公园景观分为自然景观和人文景观,自然景观包括库塘湿地景观、草本沼泽景观、森林景观和植物资源,以及猫头岭、凤凰岭等丘陵景观;人文景观包括被淹没的大王庙和传奇的猫头岭传奇故事等。

10、项目与湿地公园的位置关系

(1) 位置关系

拟建公路以桥梁和路基的形式穿越湿地公园,共有 8 处穿过湿地公园范围,包括 9 座大桥和 7 段路基段,穿越总长度 4215m,其中路基段长 2338.25m,桥梁段长 1876.75m,桥梁的长度占穿过湿地公园范围总长度的 44.35%。拟建项目穿越大王滩湿地公园位置均为湿地公园的保育区和生态恢复区,其中湿地范围以桥梁的形式上跨。拟建项目涉及的取土场、堆土场等临时用地均位于湿地公园外,在湿地公园范围内未设置临时用地。

(2) 在湿地公园内建设用地情况

拟建项目以桥梁和路基的形式共 8 处穿过大王滩湿地公园,根据公路平面总体设计图计算,项目占用湿地公园面积 36.15hm²,占大王滩湿地公园总面积

5520.0hm²的 0.59%，其中陆地 31.74hm²，占湿地公园陆地面积（1720.0hm²）的 1.85%，占用湿地面积 0.96hm²，主要为库塘湿地，占湿地公园湿地面积（3800hm²）的 0.03%。根据湿地公园功能分区情况，拟建项目在湿地公园范围内的占地包括保育区面积 22.81hm²，生态恢复区面积 13.34hm²。

11、植物与植被

（1）植被

湿地公园路段评价区植被可分为自然植被和人工植被两大类，其中，自然植被划分为 4 个植被型组 6 个植被型 21 个群系，人工植被可划分为 4 个植被型 12 个植被群系。路段主要植被类型包括马尾松林、枫香树林、桉树林、灌丛及灌草丛及农田植被，湿地植被有凤眼蓝群系、莲子草群系。

调查结果显示，在评价区内植被以人工植被为主，面积 371.96hm²，占植被总面积比例为 90.14%，其中尾叶桉林和甘蔗种植规模最大，抚育密度大、程度深，植物组成种类单一。自然植被除少量次生的枫香树林外，主要为暖性灌丛和禾草类、杂草类草丛，在所有灌草型植被中，评价区位于明阳工业园和吴圩机场附近，陆生植被受人为活动改造痕迹明显，水生植被主要见沟汊和消落带附近的浅水区域。调查结果显示，影响评价区内湿地植被较少，多位于沟汊和浅水区域，浅水区域分布有少量凤眼蓝草丛和莲子草草丛，主要以分布于消落带上方和沟汊内河漫滩的杂草草丛为主，最具代表性的为鬼针草草丛，以鬼针草形成的群系几乎遍布整个评价区的河漫滩和消落带。此外藿香蓟群系、蟛蜞菊群系也占据一定面积，在派江、明阳新坡、蕾羌等村屯附近的河漫滩和平缓的消落带以及水边偶见火炭母群系；禾草草丛也是评价区内的重要植被成分，蔓生莠竹群系、芦竹群系和五节芒群系均在评价区内林缘、消落带上方附近和撂荒的耕地常见；漂浮型湿地植被如凤眼蓝群系和莲子草群系等则在河漫滩、沟汊浅水区域和被分割的池塘内有分布。

（2）植物

湿地公园路段评价区分布湿地维管植物（包括野生和栽培）34 科 65 属 85 种，其中蕨类植物有 3 科 3 属 3 种，被子植物 31 科 62 属 82 种，其中双子叶植物 24 科 39 属 53 种，单子叶植物 7 科 23 属 29 种。在湿地生长的植物，由于对水分的依赖程度、对湿地环境的专一性程度和生态习性的差异，可划分为两栖植物、半湿生植物、湿生植物和水生植物四大类型，水生植物又可按照生

态习性的差异分为挺水植物、浮水植物、沉水植物 3 种生态型。评价区两栖植物 6 种；半湿生植物 25 种；湿生植物 34 种；水生植物 21 种，其中浮水植物 3 种，挺水植物 18 种。

湿地公园路段评价区未发现国家级和广西重点保护野生植物分布，无 IUCN 受威胁植物，无列入 CITES 附录植物。

12、动物

(1) 陆生野生脊椎动物

评价区所记录到的物种中，国家Ⅱ级重点保护动物共 12 种，除虎纹蛙、豹猫外，其他均为鸟类，分别是：黑翅鸢、黑鸢、松雀鹰、普通鵟、红隼、褐翅鸢、小鸢、领鸢、白胸翡翠、画眉。

分布有广西自治区重点保护野生动物黑眶蟾蜍、变色树蜥、赤腹松鼠等；常见的湿地水鸟（优势种及常见种）有小鸢、白鹭、池鹭、绿鹭、环颈鸢、普通翠鸟；偶见的种类有白胸苦恶鸟、黑水鸡、金眶鸢、白胸翡翠等。

(2) 鱼类

影响评价区的鱼类种类组成大体与湿地公园的相同，据调查统计，共计有 6 目 12 科 33 种。没有发现国家重点保护鱼类、特有鱼类及其他珍稀濒危物种，无主要经济鱼类的索饵场、越冬场和产卵场分布。

图 3.2-2 项目与大王滩湿地公园位置关系图

图 3.2-3 项目与大王滩湿地公园路段工程布局图

图 3.2-4 项目与大王滩湿地公园路段植被类型图

图 3.2-5 项目与大王滩湿地公园路段保护动物分布图

3.2.3 评价区土地利用现状

项目评价范围土地利用现状调查是在相关土地利用现状图图件收集和植被调查的基础上,结合现有的资料,运用景观法(即以植被作为主导因素),并结合土壤、地貌等因子进行综合分析,并根据《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)中的二级类型进行分类。项目评价范围内各类型的土地利用面积见表 3.2-4。

表 3.2-4 评价区土地利用现状统计表

土地利用类型	面积(公顷)	占比
乔木林地	1314.49	47.35%
灌木林地	138.71	5.00%
其他林地	115.40	4.16%
水田、旱地	854.54	30.78%
水库水面	295.01	10.63%
农村宅基地	36.90	1.33%
交通建设用地	13.36	0.48%
竹林地	7.87	0.28%
总计	2776.29	100%

3.2.3 评价区生态系统现状

根据查阅资料和实地核查,评价范围的生态系统主要包括森林生态系统、灌丛生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统。

森林生态系统是评价范围分布面积最大的生态系统,其中二级分类可分为阔叶林、针叶林、针阔混交林、稀疏林这四种分类,主要包括 2 种动物群落(人工林动物群落、森林动物群落)和 6 种植物群落(马尾松群系、枫香树群系、桉树群系、粉箬竹群系、籐竹群系、樟树群系)。

灌丛生态系统是评价范围零星分布的生态系统,二级分类可分为阔叶灌丛和稀疏灌丛,主要包括 1 种(灌丛动物群落)动物群落和 6 种植物群落(光荚含羞草群系、白饭树群系、鸡嘴籐群系、鱼籐群系、马甲子群系、盐肤木群系)。

农田生态系统是评价区第二大生态系统,二级分类可分为耕地和园地,主要包括 1 种动物群落(农田动物群落)和 6 种植物群落(芒果林、荔枝、龙眼林、稻、甘蔗、玉米)。

城镇生态系统是评价范围比较小的生态系统,二级分类可分为居住地和工矿交通,主要包括 1 种(城镇动物群落)动物群落和一些果树和园林景观植被。常见的植物有王棕(*Roystonea regia*)、凤凰木(*Delonix regia*)、垂花悬铃花(*Malvaviscus penduliflorus*)、黄槐决明(*Senna surattensis*)等作为绿化树种。

3.2.5 栖息地类型和动物群落

参考我国《野生动物栖息地分类体系》（2019，田家龙），动物栖息地类型具体如下：

（1）农田生境

农田生境主要种植作物为水田等，分布集中，面积较小，人为活动较多。该生境内的农田动物群落主要由分布在农田生境中的动物组成，常见的野生动物有池鹭、白鹭、红耳鹎、八哥、变色树蜥、黑框蟾蜍等，以红耳鹎为优势。

（2）灌丛生境

灌丛生境主要集中在评价范围部分土山河沟区域。该生境内主要由分布在灌丛生境中野生动物组成，其种类常见的野生动物有棕背伯劳、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、画眉、变色树蜥、长尾缝叶莺等，数量较多的野生动物有八哥等。

（3）库塘湿地生境：本项目沿线穿越大王滩水库，大王滩水库受人为干扰强度大，生境质量差，生物种类少。该生境内主要分布水库湿地动物群落，常见的野生动物有白鹭、池鹭等水鸟。

（4）森林生境

森林生境主要分布在丘陵山地，是次生阔叶林的分布区域，陆生脊椎动物种类最多的栖息地，分布有一定量的林鸟类、两栖爬行类和哺乳类。森林动物群落常见有野生动物有舟山眼镜蛇、大山雀、红耳鹎、黑脸噪鹛和豹猫等，猛禽也主要在次生阔叶林中活动。

（5）人工林生境

评价范围内的人工林主要是马尾松林和桉树林，该生境受人为干扰的强度较大，林下植物较少，林鸟的比例较大。

人工林动物群落常见的野生动物有棕背伯劳等。

（6）河流生境

本项目沿线主要的河流有八尺江等。河流生境内主要有浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物、鱼类等生物。一些静水型两栖类在支流处也有分布，如泽蛙等，林栖傍水型的爬行类在河流两侧也有分布，一些鸟类也见于溪流水域及附近区域。

库塘湿地生境	农田生境
村庄居民区生境	人工林生境
草丛生境	河流生境
灌丛生境	森林生境

3.2.6 植被指数（NDVI）及植被覆盖度（FVC）

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, NDVI 值在-1.0~1.0 之间, 根据栅格模块计算植被指数, 本工程评价区域 NDVI 植被指数统计分布见下表。项目 NDVI 值在-0.124307~0.588464 之间, 集中分布于 0.27~0.588464 之间, 预测区域植被指数以有林地为主。

表 3.2-5 评价范围区域内 NDVI 植被指数表

NDVI	面积 (hm ²)	比例
-0.124307~0.015	39.1	1.41
0.015~0.14	46	1.66
0.14~0.18	30.54	1.1
0.18~0.27	161.55	5.82
0.27~0.588464	2499.05	90.01

项目植被覆盖度利用 NDVI 指数进行估算, 估算模型为:

$$\text{植被盖度 FVC} = (\text{NDVI} - \text{NDVI}_{\text{soil}}) / (\text{NDVI}_{\text{veg}} - \text{NDVI}_{\text{soil}})$$

其中: FVC 为植被覆盖度; $\text{NDVI}_{\text{soil}}$ 为裸土或无植被覆盖区域的 NDVI 值, 即无植被像元的 NDVI 值, NDVI_{veg} 为纯植物像元的 NDVI 值。

本次依据评价范围内影像特征选取 5%、95%的置信度; 将 NDVI 5%置信度作为 $\text{NDVI}_{\text{soil}}$ 代表裸土或无植被覆盖区域的 NDVI 值, 即纯植被像元的 NDVI 值, 本次取评价区域影像中的 $\text{NDVI}_{\text{soil}}=0.148438$; 将 NDVI 95%置信度作为 NDVI_{veg} 代表完全被植被所覆盖的像元的 NDVI 值, 本次取评价区域影像中的 $\text{NDVI}_{\text{veg}}=0.5$;

FVC 分布统计见下表, 由表可知, 评价范围内约有 74%以上的土地植被覆盖度大于 60%, 说明项目区域生态质量良好。具体分布详见附图。

表 3.2-6 区域内植被盖度表

植被覆盖度	面积 (hm ²)	比例
<10%	118.75	4.28
10%~30%	119.83	4.32
30%~45%	159.64	5.75
45%~60%	309.23	11.14
>60%	2068.91	74.52

3.2.7 景观格局分析

根据现场勘查结果, 评价范围约 2776.29 公顷, 主要的景观有森林景观 (面积 1573.19 公顷)、农业耕作景观 (面积 851.49 公顷)、城市景观 (面积 48.94 公顷) 和

湿地景观（面积 295.55 公顷）。评价区景观以森林景观为优势，面积占比达到 56.67%，优势斑块为森林斑块；由于森林类型斑块占据评价区绝大部分面积、比例，因此评价区内景观类型的多样性和异质性较低，各森林斑块间形成良好的连接性，蔓延度指数较高，其他各个类型斑块皆相对聚集分布。FRAGSTATS 景观格局分析软件计算结果如下：

表 3.2-7 评价范围景观格局分析指数

项目	含义	农业耕作景观	城市景观	森林景观	湿地景观
斑块类型面积 (CA) Class area	类型面积是度量其他指标的基础，其值的大小影响以此斑块类型作为生境的物种数量及丰度	851.49	48.94	1573.19	295.55
斑块所占景观面积比例 (PLAND) Percent of landscape	某一斑块类型占整个景观面积的百分比，是确定优势景观元素重要依据，也是决定景观中优势种和数量等生态系统指标的重要因素	30.75	1.77	56.81	10.67
最大斑块指数 (LPI) Largest patch index	某一斑块类型中最大斑块占整个景观的百分比，用于确定景观中的优势斑块，可间接反映景观变化受人类活动的干扰程度	8.65	0.76	23.63	5.90
香农多样性指数 (SHDI) Shannon's diversity index	反映景观类型的多样性和异质性，对景观中各斑块类型非均衡分布状况较敏感，值增大表明斑块类型增加或各斑块类型呈均衡趋势分布	0.994			
蔓延度指数 (CONTAG) Contagion index	高蔓延度值表明景观中的某种优势斑块类型形成了良好的连接性，反之则表明景观具有多种要素的密集格局，破碎化程度较高	41.7892			

散布与并列指数 (II) Interspersion juxtaposition inde	反映斑块类型的隔离分布情况， 值越小表明斑块与相同类型斑块 相邻越多，而与其他类型斑块相 邻的越少	45.62	70.39	58.49	63.67
聚集度指数 (AI) Aggregation index	基于栅格数量测度景观或者某种 斑块类型的聚集程度	72.34	64.18	82.36	77.54

3.2.8 物种生境适宜度评价

物种分布模型 (species distribution models, SDMs) 是基于物种分布信息和对应的环境变量数据对物种潜在分布区进行预测的模型，广泛应用于濒危物种保护、保护区规划、入侵物种控制及气候变化对生物分布区影响预测等领域。目前已发展了多种多样的预测模型，每种模型因其原理、算法不同而各有优势和局限，预测表现也存在差异。其中，基于最大熵理论建立的最大熵模型 (maximum entropy model, MaxEnt)，可以在分布点相对较少的情况下获得较好的预测结果，是目前使用频率最多的物种分布模型之一。本次评价基于 MaxEnt 模型，以项目所属的南宁市行政区为预测范围开展生境评价工作。

1、评价区重要动物适宜生境分布预测

MaxEnt 模型预测：以江南行政区为模型预测范围，将调查记录的白头鹮、黑翅鸢、虎纹蛙等重要动物的 17 个位点与 8 项生物气候特征关联，进行 MaxEnt 模型预测分析。获得 MaxEnt 模型的 ROC 曲线评价结果为 0.969，该模型预测结果达到了优秀的水平，可以用于重要动物的生境预测。按照 Jackknife 检验模型中各个环境变量的贡献率对重要动物的重要性分析表明，影响该适宜生境分布区的主要环境变量是 DEM、高程 (48.4%)、年温度范围 (19.9%)、年降水量 (17.3%) 平均日温度变化范围 (8.9%) 等多个环境变量，而上述这 4 个个环境变量对 MaxEnt 模型的贡献率达到 94.5%。预测结果显示，温度季节性和降水量是评价区内的重要动物分布最大影响因子。

重要动物适宜生境分区：参考王书越的分类方法，将评价区内重要动物适宜生境分为 5 级。各级适宜生境在江南区范围分布情况见下表，详见附图。其中，生境适宜区与最适宜区呈连续大面积斑块分布于项目东侧和栋南侧。由于动物的可迁移性较大，可供评价区内重要动物的繁衍和迁移的生境区域较大，因此对物种的分布的改变不大。

表 3.2-8 评价区重要动物在评价范围生境适宜度情况表

生境适宜度	比例 (%)
不适宜区	0.99
低适宜区	17.03
边缘适宜区	22
适宜区	30.76
最适宜区	29.24

3.2.9 植物与植被调查现状

3.2.9.1 主要植物种类

1、评价区植物组成

从实地调查情况看，结合历史资料进行统计。评价区的植物生境人为干扰强度大，自然度比较低，野生植物主要为次生性和先锋植物种类，由于大面积人工造林而处于非优势地位。评价区维管束植物种类包括 102 科 339 种，分别占广西维管束植物 297 科、9456 种总数的 34.34%、3.59%，其中被子植物 87 科 249 种，分别占广西被子植物 233 科、7668 种的 37.34%、3.25%，被子植物中，双子叶植物有 76 科 192 种，单子叶植物有 11 科 57 种；裸子植物 4 科 4 种；蕨类植物 11 科、22 种，分别占广西蕨类植物 56 科、832 种的 19.64%、2.64%。

在评价区内，常见的蕨类植物有翠云草、分枝木贼、铁芒萁、芒萁、海南海金沙、鳞始蕨、团叶鳞始蕨、剑叶凤尾蕨、井栏边草、半边旗、蜈蚣草、扇叶铁线蕨、华南毛蕨、干旱毛蕨、金星蕨、针毛蕨、东方乌毛蕨等，多分布于林下、林缘。

评价区内调查到的裸子植物有 4 种，其中 3 种为人工种植，湿地松、马尾松、杉木是评价区内常见的用材树种，分布规模较大；小叶买麻藤为野生。多见于次生林下层间层。

被子植物中，双子叶植物种类较多，常见的有枫香树、毛黄肉楠、乌药、潺槁树、豹皮樟、石龙芮、钝齿铁线莲、粪箕笃、假蒟、蕺菜、草珊瑚、深山黄堇、犁头草、落地生根、繁缕、大花马齿苋、何首乌、火炭母、水蓼、酸模叶蓼、虎杖、小藜、地肤、莲子草、青葙、落葵薯、酢浆草、凤仙花、小叶萼距花、柞木、番木瓜、柃木、红木荷、尾巨桉、尾叶桉、桉、番石榴、桃金娘、乌墨、刺蒴麻、山芝麻和苹婆等。这些植物或形成群落，或伴生分布于林下、林缘、沟谷等生境。常见单子叶植物有野蕉、山姜、海芋、牛筋草、白茅、粽叶芦、蔓生莠竹、芒、五节芒、类芦、荩草、箬竹等，主要分布于林下、灌丛、草丛中。

2、评价区植物区系分析

根据《中国种子植物区系地理》（吴征镒等，2011）中植被分区，项目位于南亚热带常绿阔叶林地带，处在闽、粤、桂南部栲林、厚壳桂林、栽培植被区向桂西石灰岩丘陵山地青冈、麻扎林区过度区域。

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

根据中国植被分区图，项目位于北热带季雨林区，但因其位于南宁市近郊，人类开发历史悠久，人为活动频繁，致使项目区内原有常绿阔叶林已遭到破坏，评价区已无原生植被分布。现有植被以栽培植被占主体，自然植被均为次生性，以灌草丛为主体，无阔叶林分布。与同区域原生植被相比，植物区系构成发生明显变化，栽培物种或归化种在个体数量上占优势。

4、重要野生植物

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），重要野生植物包括国家和地方野生保护物种、《中国生物多样性红色名录》易危（VU）以上等级物种、特有种、国家和地方极小种群物种和古树名木。

（1）保护植物

根据现场调查，项目评价范围并未发现国家级重点保护植物。

（2）古树名木

按照《全国古树名木普查建档技术规定》（全绿字〔2001〕15号）的规定，调查范围内发现古树2株，评价范围无名木分布。黄葛榕2株，均为三级古树，均位于在项目占区外。

表 3.2-9 项目评价范围古树分布表

序号	树种名称 (中文名)	生长状况	树龄	经纬度和海拔	工程占用情况 (是/否)
1	黄葛榕	1株、良好	150	经度: 108.23246167° 纬度: 22.51279742°	否
2	黄葛榕	1株、良好	120	经度: 108.23269209° 纬度: 22.51261388°	否

5、外来植物

外来有害物种会造成当地生态环境的严重破坏，导致生态退化和生物多样性丧失，并引起本地物种尤其是珍稀濒危物种的消失和灭绝。

根据《中国外来入侵物种名单第一、二、三、四批》名单认定和所产生的危害进

行划分，评价区的入侵植物有凤眼蓝、小蓬草、马缨丹、大藻、落葵薯和藿香蓟共6种，入侵危害级别为局部入侵，其中藿香蓟和白花鬼针草分布相对较多，分布面积较大，在评价区形成优势草丛。

3.2.9.2 植被调查结果

1、植被分类

按起源划分，评价范围的植被类型分为自然植被和人工植被两大类。

自然植被的分类，参照《广西植被》、《广西天然植被类型分类系统》等资料，高级单位为植被型，中级单位为群系，低级单位为群丛。在植被型上，设置植被型组和植被亚型作为辅助单位。

由于人工植被多数不属于当地原有植被类型，人工植被的划分应与自然植被区分进行，参考《广西人工林分类系统》（广西森林，2001），本评价区人工植被划分为用材林、经济林和农作物3个高级单位；低级单位以森林群落建群种（或优势种）作为划分依据。

根据现场调查，有植被型组4个，植被型5个，主要群系有31个；其中自然植被有植被型组3个，植被型3个，群系有18个，人工植被有植被型组1个，群系有13个。评价区植被分类见表3.2-10。

表 3.2-10 评价区陆地植被类型调查结果

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	工程占用情况	
					占用面积 (hm ²)	占用比例 (%)
I阔叶林	一、常绿阔叶林	(一)暖性常绿阔叶林	1.樟树、枫香	评价区零星分布	-	-
II灌丛	二、暖性灌丛	红壤土地区灌丛	2.光荚含羞草群系	评价区零星分布	-	-
			3.白饭树群系	评价区零星分布		
			4.鸡嘴箭群系	评价区零星分布		
			5.鱼藤群系	沿线两侧及零星分布		
			6.马甲子群系	沿线两侧及零星分布		
			7.盐肤木群系	评价区零星分布		
			III草丛	III、草丛		
9.火炭母群系	沿线两侧及零星分布					
10.华凤仙群系	沿线两侧及零星分布					
11.鬼针草群系	沿线两侧及零星分布					
禾草草丛	12.野蕉群系	评价区零星分布				
	13.蔓生莠竹群系	沿线两侧及零星分布				
	14.芦竹群系	评价区零星分布				
	15.五节芒群	沿线两侧及零星分布				

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	工程占用情况	
					占用面积 (hm ²)	占用比例 (%)
			系			
		湿地草丛	16.凤眼蓝群系	湿地公园零星分布		
			17.莲子草群系	湿地公园零星分布		
			18.藿香蓟群系	湿地公园沿道路两侧分布		
VI.人工植被	VI.木本栽培植被	用材林	19.桉树林	沿线两侧及工程区内均有分布	49.24	26.68
			20.粉黛竹林	沿线两侧及零星分布		
			21.簕竹林	沿线两侧及零星分布		
			22.马尾松林	沿线两侧及零星分布		
		经济林	23.杧果林	评价区零星分布	12.51	6.78
			24.荔枝、龙眼林	评价区零星分布		
农作物植被	31.稻、甘蔗、玉米	评价区零星分布	111.9	60.63		

2、主要植被类型概述

(1) 枫香树林

本群系为采伐后次生演替生长起来的以枫香树为优势的乔木林，评价区仅小片分布。以 K13+800 左 100m 处附近的群落为例，群落土壤类型为赤红壤，岩石裸露度 15%，枯枝落叶层厚约 2cm；人为活动频繁，群落郁闭度 0.6。乔木层平均高 7.2m，平均胸径 15.5cm，主要为枫香树，伴生有穗序鹅掌柴和红木荷，灌木层盖度 40%，平均高度 1.6 m，以枫香树幼株为优势，柃木和欆木优势度次之，其余较为常见的种类还有土蜜树、尾叶桉幼树、华山矾、秤星树、黄荆、柞木、排钱树等。草本层盖度 55%，平均高度 0.5m，主要为野蕉、铁芒萁、白茅、五节芒、葫芦茶和筒轴茅等，芒萁占绝对优势。层间植物较少，仅见越南悬钩子和菝葜 2 种。

(2) 马尾松林

马尾松林是评价区陆生植被的优势植被类型之一，大多为人工种植，以位于桩号 K14+400 右 100m 的马尾松群落为例，描述其主要特征。该群落位于低山西南面的下坡，坡度 10°，土壤类型为红壤，岩石裸露度为 3%，枯枝落叶层厚 5cm，群落外貌墨绿色，植株分布整齐，无割脂等人为活动的影响，群落处于一个良好的状态。群落总盖度 80%，其中乔木层盖度 70%。乔木层均由马尾松组成，在 10m×20m 范围内有马尾松 31 株，平均高度 9.4m，单株高度集中在平均胸径 16.3cm。灌木层盖度 25%，平均高 0.6m，以潺槁树、柃木、越南

悬钩子为优势，其余种类有马甲子、华山矾、野漆、飞龙掌血、地桃花、柘树等。草本层盖度 35%，平均高 0.5m，以五节芒、半边旗为优势，此外还有飞机草、一年蓬等。层间植物种类较少，仅有凤尾蕨 1 种。

(3) 桉树林

包括桉属多种速生型桉树组成的植物群落，本植被类型为人工植被，广泛分布于评价区。以 K13+100 左 100m 处的尾叶桉林为例，本群落土壤为红壤，海拔 116m，群落外貌浅绿色，岩石裸露度 5%，枯枝落叶层厚 5 cm，人为活动频繁，主要活动为森林抚育。群落的总盖度为 75%。乔木层盖度为 60%，100m² 的监测样地内共有尾叶桉 26 株，长势均匀，平均高度 12.5 m；平均胸径 12.cm。灌木层受抚育影响严重，盖度 35%，平均高度 0.9m，包括潺槁树、木姜子、酸藤子、光荚含羞草、山乌柏、柃木、鸡嘴筋等。草本层种类较少，抚育对其影响较大，盖度为 25%，平均高度 0.3 m，以归化植物阔叶丰花草和藿香蓟为优势，其他常见的种类有大青、半边旗。层间植株有菝葜、粗叶悬钩子、鸡矢藤、玉叶金花等 4 种。

(4) 鸡嘴筋群系

鸡嘴筋群系在评价区分布范围较窄，主要分布于库塘消落带和较大沟汊两侧，以 K12+500 左 150m 处的灌丛为例，位于尾叶桉林林缘，由于该区域尾叶桉林抚育较少，林下和林缘的植被保留较完好，位于消落带边缘，受季节性洪水浸泡，群落高 2.1m，总盖度 80%。鸡嘴筋攀援状，分枝基部粗可达 5cm，盖度约 50%。群落中灌层盖度 60%，散生有苦楝幼株、粗糠柴、黄荆、雀梅藤、铁包金等。草本层盖度 35%，优势不明显，主要有白茅、鬼针草、茅莓、麦冬。藤本植物有粪箕笃、扶芳藤、鱼藤。

(5) 白饭树群系

白饭树群系在评价区的库塘消落带上方、岛屿和沟汊沿线均有分布。以 K9+400 左 450 m 附近的群落为例，群落以白饭树为单优种，群落高 1.7m，总盖度 80%。群落中灌层盖度 65%，除白饭树外，分布有紫珠、鸡冠刺桐、盐肤木、乌药、阴香幼树等。草本层盖度 30%，优势不明显，主要有五节芒、白花鬼针草、藿香蓟、山芝麻和筒轴茅等。藤本植物有小叶海金沙、鸡矢藤和藤构等。

(6) 马甲子群系

马甲子群系在评价区内分布范围较广。以 K12+590 右 150 m 附近的马甲子群落为例，受季节性洪水冲刷，地表裸露度较高，岩石出露较多，群落外貌浅绿色，群落高度 2.8m，总盖度 70%。马甲子丛生状，分枝基部粗可达 5cm，盖度约 60%。群落中散生有苦楝、尾叶桉等乔木幼树，灌木种类有黄毛五月茶、黄荆、盐肤木、雀梅藤、铁包金。草本层盖度 15%，各物种优势不明显，主要有白茅、鬼针草、茅莓、沿阶草。藤本植物有粪箕笃、扶芳藤、鱼藤、忍冬等。

(7) 芦竹群系

芦竹为高大的禾本科两栖植物，既可生长于陆地，也可生于浅水的河岸、沼泽，甚至能忍耐短期淹没。芦竹群系在评价区内为小块状分布，位于桩号 K12+500 右 300m，群落外貌深绿色，覆盖度达 90%，高 2-5m，为单优势群落，其他组成草本植物包括狗牙根、柔弱斑种草、一年蓬、鸭跖草、白花鬼针草等。同于浮床的还有纸莎草草丛、美人蕉草丛和风车草草丛。

(8) 蟛蜞菊群系

蟛蜞菊在评价区分布较广，村旁、路旁均有分布。以 K13+200 右 100m 附近的蟛蜞菊草丛群落为例，群落外貌墨绿色，高约 0.3m，盖度 90%，蟛蜞菊生长密集，为群落单优种，群落中另混生有少量落葵薯、篱栏网、薯蓣、狗牙根、海刀豆等。

(9) 五节芒群系

五节芒在评价区分布较广，空地、林缘和林窗均有分布。以位于 K11+900 左 200m 处的群落为例，群落位于尾叶桉林缘，外貌枯黄色，高约 1.5m，生长密集，盖度 90%，为单优群落，混生有少量阔叶丰花草、蛇莓、艾蒿、积雪草、长蒴母草、篱栏网、薯蓣、蟛蜞菊等。

(10) 鬼针草群系

鬼针草群系在评价区内较分布广泛，为常见优势草本植物，在几乎各植被类型附近均能见到鬼针草分布。以 K13+500 工程区附近的鬼针草草丛群落为例，起源于撂荒的耕地，鬼针草处于花期，外貌黄白色，。群落高约 0.4m，总盖度达 100%，其中鬼针草约占 80%，其余种类还有铺地黍、弓果黍、狗牙根、鸭跖草、积雪草等。

(11) 凤眼蓝群系

凤眼蓝又名水葫芦、凤眼莲、水浮莲，原产南美，于 1901 年被引入中国，

以解决饲养生猪饲料不足的问题。凤眼蓝的繁殖速度极快，能够以每周增殖一倍的速度滋生，故引进后迅速在中国南部水域泛滥成灾，成为外来物种侵害的典型代表之一。目前凤眼蓝群落在评价区的大王滩湿地公园及附近少量分布，主要见于明阳新坡周边范围区域。以明阳新坡附近的凤眼蓝群落为例，凤眼蓝群落属于漂浮型植物群落，流动性较大，随水流漂移，常在水流缓慢的区域或静水区汇集成片。为单优群落，群落高约 0.3m，生长密集，伴生植物仅少数几种耐水湿的禾草植物。

(12) 莲子草群系

莲子草为苋科多年生草本，主要生长于旷野路边、水边、水沟等处。莲子草为优势植物组成的草丛在评价区分布较广，主要见于大王滩水库内水体流动性较差的沟渠分支。以 K7+100 左 100m 的蓄差附近的莲子草群落为例，群落的覆盖度达 60%，除莲子草外，常混生有凤眼蓝、狗牙根、李氏禾、铺地黍。

(13) 农作物

农作物包括粮食作物水稻，经济作物甘蔗、象草、西瓜和蔬菜等，群落覆盖度 50%~100% 不等，其中甘蔗覆盖度最高达 100%，西瓜和蔬菜较低，接近 50%。由于长期人为抚育，除农作物物种外，群落内仅有少量田间杂草型草本植物，如牛筋草、天胡荽和藿香蓟等。

桉树林	柑橘园

鬼针草草丛	马尾松+枫香林
甘蔗	玉米
火炭母草丛	五节芒草丛
光甲含羞草草丛	凤眼莲草丛

竹林	蓬子草草丛

项目沿线植被照片

3、评价区植被分布规律

(1) 植被水平分布规律

项目建设路线所在区域属中亚热带气候区，占地区涉及的地类类别主要为林业用地和农业用地。调查区域植被主要为森林植被和农作物植被，森林植被包括自然植被和人工植被，自然植被以枫香林、光荚含羞草灌丛、五节芒草丛、蔓生莠竹草丛为常见的植被。人工植被以马尾松、桉树林为主；农作物植被涉及稻谷、玉米等。整个评价区范围以人工植被为主，穿越湿地公园的路段，调查区域植被自然度较高，群落结构相对复杂，物种组成丰富，但是该路段仍以桉树林为主。

(2) 植被垂直分布规律调查结果

项目沿线地貌主要为平地、缓坡丘陵。由于路线经过的评价区垂直海拔高差不大，植被垂直分异规律不明显；同时，评价区内长期的人类农林生产，导致植被在垂直方向上具有强烈人为影响的特点，具体如下：

①平地为农业生产和居民居住区，植被主要为农作物及龙眼种植园、柑橘种植园等；

②缓坡丘陵植被主要为尾叶桉林，局部有暖性针叶林、灌丛、灌草丛分布。其中以尾叶桉林分布最为广泛，分布面积最大。

(3) 评价区主要植被类型生物量调查结果

根据现场，对典型植被群落踏勘调查，并参考广西大学林学院对典型植物群系的调查结果、《中国主要森林类型生物生产力格局及其数学模型》、《我国森林植被的生物量和净生产量》等文献；对评价区主要植被类型按实际情况进行适当修正后，主要植被生物量见表 3.2-11。

表 3.2-11 项目评价区主要植被类型生物量一览 单位: t/hm²

类型	植被类型	代表植物	平均生物量 (t/hm ²)
自然植被	落叶阔叶林	枫香等	66.69
	竹林	籐竹等	14.87
	常绿阔叶灌丛	光荚含羞草	8.10
	草丛	芦竹等	5.38
人工植被	用材林	尾叶桉等	61.60
	经济林	龙眼等经济果林	29.87
	农作物	甘蔗	22.40
		水稻	10.69
		玉米	8.87

(4) 评价范围生产力调查

结合《广西西江流域植被净初级生产力时空分布特征及其影响因素》(2017)、《广西植被净初级生产力(NPP)时空演变及主要影响因素分析》(2015)的研究,由于项目主要为南亚热带植被带非喀斯特石山区,非喀斯特地区中亚热带植被带年均NPP为836(gC·m⁻²·a⁻¹),非喀斯特地区农业植被年均NPP为696(gC·m⁻²·a⁻¹),取其均值,则评价范围年均NPP为769.45×10⁸(gC·m⁻²·a⁻¹)。

3.2.10 陆生动物现状

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

1、野生动物类群统计

表 3.2-12 统计显示,评价范围内有陆生脊椎动物有 120 种,隶属 4 纲 17 目 48 科,其中两栖类 9 种,占广西两栖动物种数 105 种的 8.6%;爬行类 7 种,占广西爬行类种数 177 种的 4.0%;鸟类 97 种,占广西鸟类种数 687 种的 14.1%;哺乳类 7 种,占广西哺乳类种数的 180 种的 3.9%。

表 3.2-12 项目评价范围陆生脊椎动物资源统计结果

项目	目	科	种
两栖纲	1	5	9
爬行纲	1	3	7
鸟纲	12	36	97
哺乳纲	3	4	7
小计	17	48	120

总体来看,根据现场踏勘和走访调查,调查区域陆生野生脊椎动物分布相对集中路段及野生动物种类见下表。

表 3.2-13 调查区域陆生野生脊椎动物分布相对集中的路段

公路桩号	评价范围生境概况	主要保护动物
K3+400~K4+400	路段主要为土山丘陵和沟谷平地,主要植被类型为用材林、竹林。沿线土山丘陵植被主要为桉树林,水田作物和旱地作物分布于山弄凹地、平地	黑框蟾蜍、泽陆蛙、沼水蛙、褐翅鸚鵡、小鸚鵡、红耳鸚、白喉红臀鸚等

起点~K3+400, K4+100~K6+500	路段主要为土山丘陵、平地和国家森林, 主要植被类型为公益林、用材林、竹林、阔叶林、水田作物、旱地作物。沿线土山丘陵植被主要为桉树用材林、马尾松用材林, 河流岸边植被主要为竹林, 水田作物和旱地作物分布于平地	变色树蜥、黑鸢、画眉、大山雀等
K6+740~K7+185、 K7+710~K8+040、 K8+610~K9+280、 K10+630~K10+750、 K10+865~K11+300、 K11+580~K11+750、 K12+000~K13+945、 K17+260~K17+3600 大王滩湿地公园	路段主要为湿地公园, 主要植被类型为人工植被, 主要为尾叶桉林和甘蔗。位于沟汊和浅水区域分布少量的草丛。	变色树蜥、八哥、乌鸢、画眉、长尾缝叶莺、黄眉柳莺、池鹭、白鹭
K19+000~终点	路段主要为平地, 主要植被类型为用材林、水田作物、旱地作物。沿线土山丘陵植被主要为桉树用材林、马尾松用材林, 河流岸边植被主要为竹林, 水田作物和旱地作物分布于平地	黑框蟾蜍、泽陆蛙、沼水蛙、池鹭、白喉红臀鹎、红隼等

2、动物区系

根据《中国动物地理》(张荣祖, 2011), 项目的动物区系从地理区划上属东洋界华南区的闽广沿海亚区。

3、动物分区

由于鸟类非常强的飞行能力, 特别是候鸟一年中覆盖的区域更广, 只有分析留鸟才能够得出当地鸟类的动物区系特点。据此, 本评价仅对评价范围内两栖纲、爬行纲、鸟纲(留鸟 61 种)和哺乳纲等四大类动物共 79 种的区系组成分析得出以下结果: 如表 3.2-9 所示, 区域的动物广泛分布的共有 73 种, 占区系分析的动物总数的 92.4%; 主要分布于华南区~华中区的有 2 种, 占区系分析种类的 2.5%; 主要分布于华南区~西南区有 3 种, 占区系分析种类的 3.8%。在某一区特有的区系成分中, 分布于华南区的物种有 1 种, 占有区系成分的 1.3%, 区系分析表明, 评价区域动物区系主要表现为广布种。

表 3.2-14 项目评价范围野生脊椎动物分布区情况表

分布区系类型	种数	占总种数比例%
合计	79	100.0
广布	73	92.4
华南-西南区	3	3.8
华中-华南区	2	2.5
华南区	1	1.3

4、重要野生动物

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022), 重要野生动物包括国家和地方野生保护物种、《中国生物多样性红色名录》易危(VU)以上等级物种、特有种。

初步统计,评价范围可能出现的陆生脊椎保护动物 43 种,其中列入《国家重点保护野生动物名录》(2021)有 12 种(国家II级 12 种),列入《广西壮族自治区野生重点保护动物名录》有 31 种。

列入《中国生物多样性红色名录》易危(VU)以上等级的有 4 种,分别为舟山眼镜蛇(VU)、豹猫(VU)、虎纹蛙(EN)、银环蛇(EN)。

其中,两栖类,有 1 种国家II级保护两栖类,为虎纹蛙,5 种广西重点保护两栖类,分别为黑眶蟾蜍、泽陆蛙、沼水蛙、斑腿泛树蛙、花姬蛙;爬行类,有 3 种广西重点保护爬行类,分别为变色树蜥、舟山眼镜蛇、银环蛇;鸟类,有国家 II 级保护鸟类 10 种,分别为黑翅鸢、黑鸢、松雀鹰、普通鵟、红隼、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、领鹁鹑、白胸翡翠、画眉,广西重点保护鸟类 23 种,包括池鹭、绿鹭、黄脚三趾鹑、白胸苦恶鸟、黑水鸡、八声杜鹃、三宝鸟、红耳鹎、白头鹎、白喉红臀鹎、发冠卷尾、黑卷尾、八哥、丝光椋鸟、乌鸫、黄腰柳莺、黄眉柳莺、长尾缝叶莺、大山雀、红嘴蓝鹊、松鸦、灰树鹊、凤头鹑。哺乳类,有 1 种国家 II 级保护哺乳类,为豹猫。

野生重点保护动物生态习性及其在评价区的分布见表 3.2-15。

表 3.2-15 评价区重要野生动物调查表

序号	物种中文名(中文名/拉丁名)	保护等级	濒危等级	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>	国家二级	濒危(EN)	否	常生活于丘陵地带的水田、沟渠、池塘地等处,以及附近的草丛中;繁殖期为5-8月。	实物调查	否
2	黑鸢	国家二级	濒危(EN)	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、港湾、湖泊上空活动,偶尔也出现在2000米以上的高山森林和林缘地带。	访问调查	否
3	领鹁鹑	国家二级	濒危(EN)	否	栖息于山地森林和林缘灌丛地带。	访问调查	否
4	黑翅鸢 <i>Elanus caeruleus</i>	国家二级	-	否	栖息于海拔600~2200m的开阔田坝区至低山丘陵的稀树草地和林缘地带。沿线均可能出现。	实物调查	否
5	红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	国家二级	-	否	通常栖息在山区植物稀疏的混合林、开垦耕地及旷野灌丛草地。沿线均可能出现。	实物调查	否
6	白胸翡翠	国家二级	-	否	大王滩湿地公园内森林、林缘	实物调查	否
7	褐翅鸦鹃 <i>Centropus sinensis</i>	国家二级	-	否	主要栖息于低山丘陵和平原地区的林缘灌丛、稀树草坡、河谷灌丛、草丛和芦苇丛中,也出现于靠近	实物调查	否

序号	物种中文名(中文名/拉丁名)	保护等级	濒危等级	特有种(是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
					水源的村边灌丛和竹丛等地方。沿线灌丛、森林林缘。		
8	小鸊鷉	国家二级	-	否	主要栖息于低山丘陵和平原地区的林缘灌丛、稀树草坡、河谷灌丛、草丛和芦苇丛中,也出现于靠近水源的村边灌丛和竹丛等地方。沿线灌丛、森林林缘。	访问调查	否
9	松雀鹰 <i>Accipiter virgatus</i>	国家二级	-	否	通常栖息于针叶林、阔叶林和混交林中。主要捕食鼠类、小鸟、昆虫等动物。	访问调查	否
10	画眉 <i>Garrulax canorus</i>	国家二级	-	否	栖居在山丘灌丛和村落附近或城郊的灌丛、竹林,常在林下草丛中觅食,以昆虫和植物种子为食,4~7月繁殖。	实物调查	否
11	普通鳶	国家二级	-	否	要栖息于山地森林和林缘地带,从海拔400米的山脚阔叶林到2000米的混交林和针叶林地带均有分布,	访问调查	否
12	豹猫 <i>Felis bengalensis</i>	国家二级	易危(VU)	否	主要栖息于山地林区、郊野灌丛和林缘村寨附近。善游泳,喜在水塘边、溪沟边、稻田边等近水之处活动和觅食,主要以鼠类、松鼠、飞鼠等为食,也吃浆果、榕树果和部分嫩叶、嫩草。南方地区的豹猫一年四季都可繁殖。	访问调查	否
1	黑眶蟾蜍 <i>Bufo melanostictus</i>	自治区级	-	否	主要栖身于阔叶林、河边草丛及农林等地,亦会出没在人类活动的地区,如庭院及沟渠等。夜行性,白天主要躲藏在土洞及墙缝中休息,至晚间才外出寻找昆虫为食,偶尔也吃蚯蚓等	实物调查	否
2	沼水蛙 <i>Hylarana guentheri</i>	自治区级	-	否	生活在稻田、菜园附近。沿线水田、溪流。	访问调查	否
3	泽陆蛙 <i>Fejervarya multistriata</i>	自治区级	-	否	生活在稻田、菜园附近。沿线水田、溪流。	实物调查	否
4	花姬蛙	自治区级	-	否	常见于草丛、水田、池塘周边,	实物调查	否
5	斑腿泛树蛙	自治区级	-	否	常在水塘边的灌丛和草丛中活动,在稻田里也有。	访问调查	否
6	变色树蜥	自治区级	-	否	生活在山地、平原和丘陵一带,在灌木丛或稀疏树林下较多。沿线灌丛及森林生境。	实物调查	否
6	银环蛇 <i>Bungarus multicinctus</i>	自治区级	濒危(EN)	否	栖息于沿线平原、丘陵与山区,见于灌丛、竹林、溪涧或池塘岸边、稻田、	实物调查	否

序号	物种中文名(中文名/拉丁名)	保护等级	濒危等级	特有种(是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
					路边、城郊。沿线灌草丛及森林生境。		
7	舟山眼镜蛇 <i>Naja atra</i>	自治区级	易危(VU)	否	栖息于沿线平原、丘陵与山区, 见于灌丛、竹林、溪涧或池塘岸边、稻田、路边、城郊。沿线灌草丛及森林生境。	实物调查	否
8	池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>	自治区级	-	否	通常栖息于稻田、池塘、湖泊、水库和沼泽湿地等水域, 有时也见于水域附近的竹林和树上。沿线池塘、水田、水库。	实物调查	否
9	白胸苦恶鸟	自治区级	-	否	栖息于水稻田、甘蔗田中, 以及河流、湖泊、灌渠和池塘边, 也见于近水的水稻田中。	实物调查	否
10	绿鹭	自治区级	-	否	常见于山间溪流、湖泊, 栖息于灌木草丛中、滩涂及红树林中。	实物调查	否
11	八声杜鹃	自治区级	-	否	通常栖于森林及次生林上层。	实物调查	否
12	黄脚三趾鹑	自治区级	-	否	栖息于低山丘陵和山脚平地地带的灌丛、草地, 也出现于林缘灌丛、疏林、荒地和农田地带	实物调查	否
13	黑水鸡	自治区级	-	是	栖息于灌木丛、蒲草和苇丛, 善潜水, 多成对活动, 以水草、小鱼虾和水生昆虫等为食。	实物调查	否
14	红耳鹎	自治区级	-	否	栖息于低山和平原地区的林地, 以及坝区村寨附近的林缘、庭园、灌木丛中。	实物调查	否
15	白头鹎	自治区级	-	否	栖息于丘陵或平原灌丛中, 也常见于针叶林中, 性活泼, 结群于果树上活动。	实物调查	否
16	白喉红臀鹎	自治区级	-	否	主要栖息在低山丘陵和平原地带的次生阔叶林、竹林、灌丛以及村寨、地边和路旁树上或小块丛林中, 也见于沟谷、林缘、季雨林和雨林。	访问调查	否
17	发冠卷尾	自治区级	-	否	栖息于海拔1500米以下的低山丘陵和山脚沟谷地带, 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。	访问调查	否
18	黑卷尾	自治区级	-	否	栖息在山麓或沿溪的树顶上, 在开阔地常落在电线上。主要从空中捕食飞虫。	访问调查	否
19	三宝鸟	自治区级	-	否	主要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。	访问调查	否

序号	物种中文名(中文名/拉丁名)	保护等级	濒危等级	特有种(是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
20	八哥	自治区级	-	否	常见于村寨、田野、山林边缘的灌丛中。喜群居, 常数十成群栖息于大树上。	实物调查	否
21	大山雀	自治区级	-	否	栖息在山区和平原林间	访问调查	否
22	长尾缝叶莺	自治区级	-	否	多见于稀疏林、次生林及林园。	实物调查	否
23	红嘴蓝鹊	自治区级	-	否	主要栖息于山区常绿阔叶林、针叶林、针阔叶混交林等各种不同类型的森林中, 也见于竹林、林缘疏林和村旁。	实物调查	否
24	乌鸫	自治区级	-	否	主要栖息于山区常绿阔叶林、针叶林、针阔叶混交林等各种不同类型的森林中, 也见于竹林、林缘疏林和村旁。	访问调查	否
25	丝光椋鸟	自治区级	-	否	多栖息于开阔平原、农作区和从林间以及营巢于墙洞或树洞中。	访问调查	否
26	黄腰柳莺	自治区级	-	否	主要栖息于针叶林和针阔叶混交林, 从山脚平原一直到山上部林缘疏林地带皆有栖息。	实物调查	否
27	黄眉柳莺	自治区级	-	否	栖息于海拔几米至4000米高原、山地和平原地带的森林中, 包括针叶林、针阔混交林、柳树丛和林缘灌丛, 以及园林、果园、田野、村落、庭院等处。	实物调查	否
28	松鸦	自治区级	-	否	常年栖息在针叶林、针阔叶混交林、阔叶林等森林中, 有时也到林缘疏林和天然次生林内, 很少见于平原耕地。	访问调查	否
29	灰树鹊	自治区级	-	否	主要栖息于山地阔叶林、针阔叶混交林和次生林, 也见于林缘疏林和灌丛。	访问调查	否
30	凤头鹀	自治区级	-	否	栖息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林缘地带, 尤以河谷、溪流两岸疏林灌丛地带较常见。	访问调查	否

5、外来入侵动物

评价区有福寿螺、尼罗罗非鱼等外来入侵动物。

3.2.11 水生生物调查

(1) 水生生物生境调查

项目评价区地表水体主要为大王滩水库。

(2) 水生生物调查结果

根据现场调查及咨询当地渔政部门，并查阅的相关资料，评价区内地表水体的水生生物资源现状如下：

浮游植物： 常见种类有蓝藻门的蓝纤维藻、颤藻、微囊藻，绿藻门的衣藻、小球藻、刚毛藻、水绵、栅藻、盘星藻，硅藻门的直链藻、小环藻、舟形藻、桥弯藻、针杆藻、异极藻，裸藻门的裸藻等。

浮游动物： 浮游动物种类和数量均较少，以原生动物类为主。

底栖动物： 以蜉蝣、摇蚊幼虫、中国圆田螺、淡水壳菜居多。

水生维管束植物： 水生植物又可按照生态习性的差异分为挺水植物、浮水植物、沉水植物 3 种生态型。评价区两栖植物 6 种；半湿生植物 25 种；湿生植物 34 种；水生植物 21 种，其中浮水植物 3 种，挺水植物 18 种。

鱼类：

(1) 物种组成

影响评价区的鱼类种类组成大体与湿地公园的相同，据调查统计，共计有 6 目 12 科 33 种。

(2) 保护物种

经调查，影响评价区的鱼类中没有发现国家重点保护鱼类、特有鱼类及其他珍稀濒危物种，但有 11 种国家重点保护经济鱼类，包括青鱼、草鱼、鳊、鲢、翘嘴鲌、鲮、鲤、鲫、黄颡鱼、黄鳝、鳊。

(3) 鱼类资源状况

鲤、鳊、尼罗口孵非鲫、南方拟鲮等是库区主要鱼类，原有的底栖流水性鱼类也有一定数量分布。

(4) 外来引入种

影响评价区发现外来引入鱼类 4 种，分别为食蚊鱼、革胡子鲶、莫桑比克口孵非鲫、尼罗口孵非鲫。其中，莫桑比克口孵非鲫与尼罗口孵非鲫在影响评价区与大王滩库区呈泛滥趋势。

(5) 鱼类“三场”

根据有关研究结果、相关渔业调查资料，在距影响评价区外 2km 的大王滩水库深水区，有可能成为部分鱼类的越冬场。影响评价区无重点保护鱼类、主要经济鱼类的索饵场、越冬场和产卵场分布。

3.2.12 评价区重点生态公益林现状

项目经过县区重点公益林组成情况见表 3.2-16。据初步调查，项目不占用生态公益林和 I 级林地。

表 3.2-16 项目沿线公益林统计结果 单位: hm²

行政区名称	合计	有林地	疏林地	灌木林地	未成林地	宜林地
江南区	1308.7	333.2	64.2	908.1	0	3.2

3.2.13 重点工程占地区生态现状

本章节所指重点工程为互通、服务区等附属设施。

3.2.13.1 互通立交区生态现状

项目设互通 2 处，各互通工程生态现状见表 3.2-17。从表 3.2-17 可知，项目互通占地主要以旱地、果园和林地为主，部分占用用材林和经济作物、农作物等，局部有少量灌丛。

3.2.13.2 服务区及停车区等附属设施生态现状

项目全线主线无服务区、停车区和监控管理中心等设置，仅设置收费站 2 处（主线 1 处、匝道 1 处），生态现状见表 3.2-17。

表 3.2-17 项目互通立交、收费站等设施布设处情况及生态现状

序号	名称	服务设施设置位置现状照片	植被描述
1	K1+925.254 机场枢纽		丘陵地貌，互通占地处为用材林地，主要植被类型为尾叶桉用材林等，目前正在施工建设中。占地区无保护植物分布。
2	明阳工业园互通 K10+061		平地，占地类型主要为林地和旱地，种植尾叶桉人工林和甘蔗等。占地区无保护植物分布。
3	主线收费站 1 处 K4+700		丘陵地貌，占地类型主要为林地，主要为尾叶桉林等。占地区无保护植物分布。

3.2.7.2 农业生态现状

1、基本农田

(1) 基本农田占用情况

根据项目范围与永久基本农田划定成果进行叠加，项目占用永久基本农田 47.0203 公顷，其中水田 5.2801 公顷，旱地 41.7255 公顷，可调整果园 0.0147 公顷，平均耕地质量等别 9.35。

表 3.2-18 项目占用基本农田统计 单位：hm²

行政区			地类				总计
所在市	区/县	乡镇	水田	旱地	小计	可调整地类(果园)	
南宁市	江南区	吴圩镇	4.9905	39.5753	44.5658	0.0147	44.5805
		比例(%)	11.19	88.77	99.97	0.03	100
		延安镇	0.2896	2.1502	2.4398	0	2.4398
		比例(%)	11.87	88.13	100	0.00	100
	合计		5.2801	41.7255	47.0056	0.0147	47.0203
	比例(%)		11.23	88.74	99.97	0.03	100

具体涉及路段为连接线：机场枢纽~K4+700、K6+300~K7+700、K8+800~K11+400、K13+200~K14+300、K15+400~K15+800、K19+400~K19+800。

(2) 基本农田补划方案

项目占用永久基本农田 47.0203 公顷，其中水田 5.2801 公顷，旱地 41.7255 公顷，可调整果园 0.0147 公顷，平均耕地质量等别 9.35，分布在南宁市江南区吴圩镇、延安镇。项目用地预审专项正在进行基本农田补划，本次拟补划入永久基本农田的耕地，平均利用等别不低于 9.35，补划后的永久基本农田面积略有增加，其中水田面积有所增加，旱地及其他地类有所减少。补划后的耕地面积有所增加，永久基本农田面积不减少，水田面积有所增加，耕地结构更加合理。

2、农业生产

评价区内主要农作物、经济作物资源调查见表 3.2-19。

表 3.2-19 评价区内主要农作物、经济作物资源调查

农作物种类	概 况
经济作物	甘蔗：是评价区大面积种植的旱地作物，沿线大面积分布
	水稻：水稻是评价区主要粮食作物，沿线分布有一定面积
	其它作物：各种豆类、瓜类等，以南瓜居多，一般种植于沿线旱地

现场踏勘表明，项目评价区主要农作物为香蕉、甘蔗、柑橘、大青枣、水稻和蔬菜等，其中又以香蕉、甘蔗种植面积最大，蔬菜作物则间种于旱地。

3.3 地表水环境质量现状调查与评价

3.3.1 评价区水系及污染源调查

项目沿线主要的地表水体为大王滩水库及其支流、枝杈水系。项目沿线水系示意图见附图。根据现场调查，大王滩水库经综合整治后，入库村屯生活污水、明阳工业区企业工业废水等已基本截流，未有直排入水库区的现象，目前仍存在以下污染问题：（1）临近水库库汉水塘等仍存在部分进行家禽零散养殖的现象；（2）库区各村屯种植业面源污染仍未得到有效治理，雨季农药面源污染情况还时有发生；（3）水库区内村民私人船只较多，船只随意走动、停放现象普遍。

3.3.2 大王滩水库水源地情况调查

3.3.2.1 大王滩水库饮用水取水点调查

根据咨询大王滩水库管理处，目前大王滩水库建有四个村镇及工业园区饮用水取水点（大王滩水厂、大沙田那马水厂、明湖水厂、那陈水厂），主要为库区周边的企业、居民、驻军部队和那陈、大塘、五象新区、吴圩等乡镇的数十万人口供应生活用水。以上大王滩水库现有取水口情况如下：

（1）大王滩水厂取水泵房位于那造岭大王滩水库边，于 1987 年建成投产，水厂供水性质主要是生活用水，供水对象是大王滩水库附近学校及村民。2011 年进行人饮改扩建工程按照近期饮水人口 8197 人，远期 9400 人，日供水 800m³ 进行设计，目前实际日供水为 600m³。取水口位于北控水厂取水泵房西南侧 300 米处。

（2）大沙田那马水厂（供水模 10 万 m³/d）取水口位于水库主坝附近，供水范围包括良庆经济开发区(包括大沙田经济开发区、玉洞片区、中国一东盟国际物流基地)、良庆镇 5 个村(那根村、平乐村、那约村、那平村、那岳村)，以及那马 9 个村(那马社区、那基村、那村、那扶新村、那锦村、淶改村、东平村、坛良村、陶村)，服务面积 31.85km²，服务人口约 14.15 万人，目前实际日供水 3.5 万 m³。

以上两个取水口均在统一区域内，在大王滩水库水源保护区调整划定中已将其纳入保护范围内。

（3）那陈水厂位于南宁市良庆区那陈镇，1991 年兴建，1998 年改扩建。水厂设计供水能力 0.2 万 m³/d，年供水 70 万 m³。全厂现已建成日制水 2 千吨的净化系统，供水管网共计 10.2 公里。水厂取水源为大王滩水库东八尺江中游

双鱼良河段，由双鱼良抽水泵站加压抽水到水厂，沿途 4.5 公里，经净化、消毒处理后供向用户。现供水范围盖了那陈镇政府所在地的机关、企事业单位及那陈社区、六眼村委、那乐村委、和平村委等 4 个社区、村委，供水人口约 1.1 万人左右。

双鱼良取水口，在大王滩水库水源保护区调整划定中已将其纳入保护范围内。

(4) 明湖水厂位于明阳工业园区，取水口位大王滩水库新桥库汉尾端(近期供水模为 10 万 m^3/d ，远期供水规模为 20 万 m^3/d)。主要供应明阳工业区机关学校、农场工以及周边村中群众的生活、生产用水，并供应吴圩镇和南宁机场的生活用水，预计服务人口 10-15 万人，现已具 5 万 m^3/d 的供水能力。目前实际日供水为 1 万 m^3/d 。

3.3.2.2 水源保护区划分情况

1、大王滩水库水源保护区划分结果

根据《广西壮族自治区人民政府关于同意调整南宁市大王滩水库饮用水水源保护区的批复（桂政函〔2018〕173 号），大王滩水库水源地取水口位于北控水厂取水泵房西南侧 300 米处。调整后的大王滩水库饮用水水源保护区具体划分范围如下：

(1) 一级保护区

水域范围：长度为取水口下游 100 米至取水口上游新坡库汉方向 5700m 的明阳糖厂取水口东侧（主干道至清风岛北侧），宽度为取水口南面 1030m 处的航道以北水域，以及取水口为中心、半径 500m 范围内的水库水域。面积为 3.8789 平方公里。

陆域范围：水库正常水位线以外径向距离 200 米范围内的陆域，南防铁路以北、以东范围除外，且取水口北侧库汉北侧区域至已建设的一级保护区护栏。面积为 3.2326 km^2 。

(2) 二级保护区

水域范围：水库正常水位线以下的全部水域，一级保护区（包括良庆区的八尺江双鱼良水源地）水域除外。面积为 29.2937 km^2 。

陆域范围：水库正常水位线至第一个分水岭之间的汇水区域。一级保护区（包括良庆区的大王滩水库双鱼良水源地）陆域、明阳工业园区和主坝、泄洪

坝、一至九副坝下游除外，且不超过南防铁路线。面积为 148.6883 km²。

2、大王滩水库双鱼良水源保护区划分结果

根据《南宁市人民政府关于同意良庆区农村集中式饮用水水源保护区划定方案的批复（南府复[2018]306号）》，大王滩水库双鱼良水源保护区具体划分范围如下：

（1）一级保护区

水域范围：以取水口为中心，半径 500m 范围内的水库水域。面积 0.12km²。

陆域范围：取水口侧正常水位线以上 200m 范围内的陆域，但边界不超过相应的流域分水岭范围。面积 0.49 km²。

3、南宁经开区吴圩镇大王滩水库新桥饮用水水源保护区划分结果

根据《南宁市人民政府关于同意南宁市经济技术开发区吴圩镇新桥、石山脚、布表三个饮用水水源保护区划定方案的批复（南府复[2020]179号）》，南宁经济技术开发区吴圩镇大王滩水库新桥饮用水水源保护区取水口位于广西南宁明湖供水有限公司大王滩水库新桥取水泵房东南侧，具体水源保护区划分范围如下：

（1）一级保护区

水域范围：取水口半径 500 米范围内的水域。水域面积：0.397 平方公里。

陆域范围：取水口侧水库正常水位线以外径 200 米范围内的陆域，但不超过流域分水岭范围。陆域面积：0.654 平方公里。

一级保护区总面积：1.051 平方公里。

（2）二级保护区

水域、陆域与《广西壮族自治区人民政府关于同意调整南宁市大王滩水库饮用水水源保护区的批复》（桂政函〔2018〕173号）批复的二级保护区水域、陆域（吴圩镇大王滩水库新桥饮用水水源一级保护区除外）重叠，不再另行划分。

3.3.2.3 项目与水源保护区及取水点位置关系

根据《广西壮族自治区人民政府关于同意调整南宁市大王滩水库饮用水水源保护区的批复（桂政函〔2018〕173号）、《南宁市人民政府关于同意良庆区农村集中式饮用水水源保护区划定方案的批复（南府复[2018]306号）》和《南宁市人民政府关于同意南宁市经济技术开发区吴圩镇新桥、石山脚、布表

三个饮用水水源保护区划定方案的批复（南府复[2020]179号）》，并咨询大王滩水库管理处，目前大王滩水库建有四个村镇及工业园区饮用水取水点，分别是大王滩水厂取水点、大沙田那马水厂取水点、明湖水厂取水点、那陈水厂取水点。经分析，主线桩号 K6+020~K9+380、K11+090~K15+190、K16+550~K17+750 路段共计约 8.66km 穿越南宁市大王滩水库饮用水源二级保护区陆域和水域范围，主要以路基和桥梁形式穿越；大王滩水库现有 4 个集中式饮用水取水口，详细位置关系如下：

（1）拟建公路桩号 K6+020~K9+380 段穿过大王滩水库二级保护区陆域和水域范围，其中 K6+876 蕾羌大桥、K7+964 大王滩水库大桥、K8+662 六结 1 号大桥和 K9+041 六结 2 号大桥跨越大王滩水库二级保护区水域范围，其他路段穿越二级保护区陆域范围。拟建公路中心线距大王滩水库水源一级陆域保护区边界最近约 1.2km、距一级水域保护区最近约 1.4km。

（2）拟建公路中心线距离大王滩水库坝首附近的大王滩水厂取水口最近约 4.75km，距离坝首大沙田水厂取水口最近约 4.6km。

（3）拟建公路桩号 K11+090~K15+190 段穿过大王滩水库二级保护区陆域范围，公路中心线距离南宁经济开发区吴圩镇大王滩水库新桥饮用水水源一级保护区陆域边界最近约 45m，距离一级保护区水域边界最近约 245m，距离新桥取水口最近约 700m。

（4）拟建公路终点中心线距离大王滩水库上游双鱼良饮用水水源一级保护区陆域边界最近约 6.4km，距离一级保护区水域边界最近约 6.5km，距离那陈水厂取水口最近约 6.8km。

以上水源取水点及水源保护区位置关系详见附图。

3.3.2.4 明阳糖厂工业用水取水点调查

大王滩水库设置有 1 处工业用水取水点，为明阳糖厂工业取水点，用于明阳糖厂工业生产，取水点位于大王滩水库新坡库汉。拟建公路距离明阳糖厂工业取水点最近约 615m，其中 K6+876 蕾羌大桥位于取水点所在新坡库汉上游 0.83km 处，K7+964 大王滩水库大桥位于取水点所在新坡库汉上游 1.04km 处。位置关系详见附图。

3.3.3 地表水环境现状监测

地表水环境现状监测以项目跨越的大王滩水库及其支流、库汉、水塘为代表。

3.3.3.1 监测断面设置

项目沿线地表水体水质监测断面布置详见表 3.3-1 和附图 4。

表 3.3-1 水质监测断面布置

序号	与路线关系	监测点位
S1	K6+880 蕾羌大桥	蕾羌大桥桥位处（库汉水塘）
S2	K7+857 大王滩水库 1 号大桥	大王滩水库 1 号大桥桥位处（新坡库汉）
S3	K12+940 新桥 2 号大桥	明湖水厂新桥取水口（新桥库汉尾端）
S4		新桥取水口新桥库汉上游 1km 处
S5	大王滩水库库区坝址处	大沙田水厂现状取水口

3.3.3.2 监测项目

桥位处水质监测因子：水温、pH 值、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、石油类、高锰酸盐指数。

取水口水质监测因子：水温、pH 值、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、石油类、高锰酸盐指数、粪大肠菌群。

3.3.3.3 监测时间、频次及分析方法

广西绿保监测有限公司于 2019 年 11 月 25 日至 11 月 27 日，连续三天对主要地表水体进行水质监测；监测分析方法见表 3.3-2。

表 3.3-2 水质监测分析方法

检测项目/参数		检测标准（方法）名称及编号（含年号）	检出限	仪器设备
序号	名称			
1	水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法 GB/T 13195-1991	0.1℃	水温表/（-6~40）℃（ZH-W-14）
2	pH 值	pH 值 便携式 pH 计法《水和废水监测分析方法》（第四版）	0.01~14.0 0	便携式 pH 计/PHBJ-260（Y-250）
3	悬浮物（SS）	水质 悬浮物的测定 重量法 GB11901-1989	4mg/L	电子天平/SQP（Y-223）、电热恒温鼓风干燥箱/101-2BS（Y-41）
4	五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量（BOD ₅ ）的测定 稀释与接种法 HJ505—2009	0.5 mg/L	滴定管/25.00ml（D(Z)-25-02），生化培养箱/LRH-300(Y-143)
5	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	滴定管/25.00ml（D(Z)-25-01）

检测项目/参数		检测标准（方法）名称及 编号（含年号）	检出限	仪器设备
序号	名称			
6	溶解氧	水质 溶解氧的测定 碘量法 GB 7489-1987	0.2mg/L	滴定管/25.00ml (D(Z)-25-02)
7	高锰酸盐 指数	水质 高锰酸盐指数的测定 酸性高锰酸钾法 B11892-1989	0.5 mg/L	滴定管/25.00ml D(S)-25-01
8	石油类和 动植物油	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行） HJ970-2018	0.01mg/L	紫外可见分光光度计 /N4(Y-332)
9	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	可见分光光度计/723PC (Y-60)

3.3.3.4 监测结果

地表水体水质现状监测统计结果见表 3.3-3。

表 3.3-3 项目沿线地表水现状监测结果统计分析 单位: mg/L (pH 除外)

河流	日期		11月25日	11月26日	11月27日
	断面	参数			
S1 蕾羌大桥桥位处（库 汉水塘）		水温			
		pH 值			
		溶解氧			
		COD			
		BOD5			
		悬浮物			
		氨氮			
		总磷			
		石油类			
S2 大王滩水库 1 号大桥 桥位处（新坡库汉）		水温			
		pH 值			
		溶解氧			
		COD			
		BOD5			
		悬浮物			
		氨氮			
		总磷			
		石油类			
S3 明湖水厂新桥取水口 （新桥库汉尾端）		水温			
		pH 值			
		溶解氧			
		COD			
		BOD5			
		悬浮物			
	氨氮				

河流	日期		11月25日	11月26日	11月27日
	断面	参数			
		总磷			
		石油类			
		高锰酸盐指数			
		粪大肠菌群			
S4 新桥取水口新桥库汉上游 1km 处		水温			
		pH 值			
		溶解氧			
		COD			
		BOD5			
		悬浮物			
		氨氮			
		总磷			
		石油类			
		高锰酸盐指数			
S5 大沙田水厂现状取水口（水库库坝附近）		水温			
		pH 值			
		溶解氧			
		COD			
		BOD5			
		悬浮物			
		氨氮			
		总磷			
		石油类			
		高锰酸盐指数			
		粪大肠菌群			

3.3.4 地表水环境现状评价

3.3.4.1 评价标准

项目沿线大王滩水库水源取水口断面水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II类标准,其余断面水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准。

3.3.4.2 评价方法

采用标准指数法对拟建公路跨越的河流水环境质量现状进行单因子评价。

1) 单项水质参数的标准指数按下式计算: $S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$

式中: $S_{i,j}$ ——水质参数 i 在 j 点的标准指数;

$C_{i,j}$ ——水质参数 i 在 j 点的现状监测结果;

C_{si} ——水质参数 i 的地表水环境质量标准值。

2) pH 值的标准指数的计算公式为:

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

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

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。

3) DO 单因子指数评价公式:

$$P_i = \frac{|DO_f - C_i|}{DO_f - B_i} \quad (C_i \geq B_i)$$

$$P_i = 10 - 9C_i / B_i \quad (C_i < B_i)$$

式中: DO ——饱和溶解氧, $DO_f = 468 / (31.6 + t)$

t ——水温, $^{\circ}\text{C}$ 。

若水质参数的标准指数 > 1 , 则表明该项水质参数超过了规定的水质标准, 已不能满足标准相应的使用功能要求。

3.3.4.3 评价结果

项目沿线主要地表水体水环境质量现状监测评价结果见表 3.3-4。

表 3.3-4 项目跨越的主要地表水体水环境质量现状评价结果

单位: (mg/L) (pH 无量纲)

序号	河流名称	位置	监测断面	评价指标	监测项目						
					pH 值	高锰酸盐指数	化学需氧量	BOD ₅	溶解氧	氨氮	石油类
S1	大王滩水库库汉水塘	K6+880 蓄羌大桥	桥位处	测值范围							
				采样数							
				III 类标准							
				标准指数							
				达标率(%)							
S2	大王滩水库新坡库汉	K7+857 大王滩水库 1 号大桥	桥位处	测值范围							
				采样数							
				III 类标准							
				标准指数							
				达标率(%)							
S3	明湖水厂大王滩水库新桥取水口(新桥库汉尾端)	K12+940 新桥 2 号大桥	桥位东侧 875m 处	测值范围							
				采样数							
				II 类标准							
				标准指数							
				达标率(%)							
S4	大王滩水库新桥取水口上游	K12+940 新桥 2 号大桥	新桥取水口上游 1km 处	测值范围							
				采样数							
				III 类标准							
				标准指数							
				达标率(%)							
S5	大沙田水厂取水口	大王滩水库库坝	库坝附近	测值范围							
				采样数							
				II 类标准							
				标准指数							
				达标率(%)							

由表 3.3-4 水质现状监测结果统计结果可知，项目设置的 5 处水质监测断面中：2 处水源取水口水质监测因子除高锰酸盐指数和化学需氧量出现超 II 类标准外，其余指标均可满足《地表水环境质量标准》II 类标准要求，其他 3 处监测断面的水质监测因子均可满足《地表水环境质量标准》III 类标准要求。

3.4 环境空气质量现状监测与评价

3.4.1 空气污染源调查

根据现场调查，项目评价区域内大气污染源主要是水库周边居民日常生活产生的废气及明阳工业园区区内产生的工业废气。

3.4.2 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。

根据广西壮族自治区生态环境厅《自治区生态环境厅关于通报 2020 年设区城市口各县（市、区）环境空气质量的函》（桂环函[2021]40 号），项目所在区域南宁市达标区判定情况见表 3.4-1。

表 3.4-1 区域空气质量评价表

污染物	年评价指标	2020 年均浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	优良天数比例/%
SO ₂	年平均质量浓度	8	60	13.3	97.5
NO ₂	年平均质量浓度	24	40	60.0	
PM ₁₀	年平均质量浓度	46	70	65.7	
PM _{2.5}	年平均质量浓度	26	35	74.3	
CO	95 百分位数日均值	1.0mg/m ³	4mg/m ³	25.0	
O ₃	90 百分位数最大 8h 平均质量浓度	118	160	73.8	

从表 3.4-1 可知，南宁市所有污染物的年评价指标均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。因此，项目所在区域属于环境空气达标区。

3.5 声环境质量现状调查与评价

3.5.1 污染源调查

项目声环境评价范围内无大型工况企业排污，沿线主要噪声污染源包括：现有等级公路和村道交通噪声，及沿线居民生产生活噪声等。

3.5.2 声环境现状监测

3.5.2.1 监测点布设

拟建公路为新建高速公路，本次评价主要对沿线声环境敏感点现状声环境背景值开展调查与评价。据调查项目评价范围内共有声环境敏感点 11 处，结合项目沿线敏感点分布、地形及与公路位置关系、现有噪声污染源等环境特征，评价选择 5 处具有代表性的敏感点进行声环境现状监测。另外，对临现有等级公路侧敏感点，监测时同时记录相应时段车流量。本次评价代表性敏感点具体位置见表 3.5-1 及附图。

表 3.5-1 声环境现状监测点位及可代表敏感点一览

序号	桩号	测点名称	方位	监测位置	主要污染源	评价标准
主线侧敏感点现状监测点位						
N1	K3+600	平花村	左	建筑物前 1m	环境噪声	2 类
N2	K9+800	六马新村	右	建筑物前 1m	环境噪声	2 类
N3	K12+000	派江	左	建筑物前 1m	环境噪声	2 类
N4	K13+700	那浪屯	右	建筑物前 1m	环境噪声	2 类
N5	K18+900	那西	左	建筑物前 1m	环境噪声	2 类
交通噪声噪声衰减断面监测点位						
N6	项目起点	吴圩机场第二高速公路	断面监测	距路中心线 20m、40m、60m、80m、120m	交通噪声	4a 类
N7	项目终点	吴圩至大塘高速公路	断面监测	距路中心线 20m、40m、60m、80m、120m	交通噪声	4a 类
N8	K3+300 附近	南防铁路距外轨中心线	断面监测	距外轨中心线 30m、60m、90m	铁路噪声	4a 类
代表性敏感点说明：						
平花村		主要受施工噪声及社会生活噪声影响，代表敏感点平洋村现状噪声背景值。				
六马新村		主要受社会生活噪声影响，现状声环境较好，代表敏感点明阳新坡、东湖花园、六割屯现状噪声背景值。				
派江		主要受村道交通噪声和村庄社会生活噪声影响，代表自身敏感点现状噪声背景值。				
那浪屯		主要受社会生活噪声影响，现状声环境较好，代表敏感点新桥村现状噪声背景值。				
那西		主要受社会生活噪声影响，现状声环境较好，代表敏感点那盟屯现状噪声背景值。				

3.5.2.2 监测时间及方法

本次评价委托广西绿保环境监测有限公司于2019年11月28日~11月29日对各点位的噪声进行了监测。噪声监测使用仪器为“AWA5688型、AWA5680型多功能噪声分析仪”。

监测频率：

(1) 环境敏感点噪声监测2天，昼夜各测1次，监测时段昼间为6:00~22:00，夜间为22:00~次日6:00，采样时间为20min。

(2) 交通噪声衰减断面监测2天，昼夜各测1次，监测时段昼间为6:00~22:00，夜间为22:00~6:00，采样时间为20min，断面各点位实行同步监测，分大、中、小车型、拖拉机、摩托车记录车流量。

(3) 铁路交通噪声监测2天，昼夜各测1次，监测时段昼间为6:00~22:00，夜间为22:00~6:00，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60min，断面各点位实行同步监测，记录列车数量。

(4) 监测方法与数据处理按《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。

3.5.2.3 监测结果

1、代表性敏感点监测结果

代表性敏感点声环境现状监测结果见表3.5-2。

表3.5-2 代表性敏感点声环境现状监测结果一览表 单位：dB(A)

测点名称	等效声级			
	第一天		第二天	
	昼间	夜间	昼间	夜间
N1 平花村				
N2 六马新村				
N3 派江				
N4 那浪屯				
N5 那西				

2、噪声衰减断面监测结果

噪声衰减断面监测结果统计见表3.5-3。

表3.5-3 噪声衰减断面声环境监测结果一览表 单位：dB(A)

测点位置	监测断面 (距中线距离)	监测时间			
		11月28日		11月29日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
项目起点:	20m				

测点位置	监测断面 (距中线距离)	监测时间			
		11月28日		11月29日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
吴圩机场第二高速公路	40m				
	60m				
	80m				
	120m				
车流量(辆/20min)					
项目终点: 吴圩至大塘 高速公路	20m				
	40m				
	60m				
	80m				
车流量(辆/20min)					
K3+300附近: 南防铁路距 外轨中心线	30m				
	60m				
	90m				
车流量(列/小时)					

3.5.3 声环境现状评价

3.5.3.1 代表性敏感点声环境现状调查

根据代表性敏感点监测情况，对敏感点声环境现状评价详见表 3.5-3。

表 3.5-3 代表性敏感点现状声环境评价一览表

序号	敏感点	声级水平 dB(A)		评价标准	超标情况 dB(A)	敏感点各声功能区声环境达标情况
		昼/夜	最大值			
N1	平花村	昼间 L _d		2类	达标	声环境现状无超标
		夜间 L _n			达标	
N2	六马新村	昼间 L _d		2类	达标	声环境现状无超标
		夜间 L _n			达标	
N3	派江	昼间 L _d		2类	达标	声环境现状无超标
		夜间 L _n			达标	
N4	那浪屯	昼间 L _d		2类	达标	声环境现状无超标
		夜间 L _n			达标	
N5	那西	昼间 L _d		2类	达标	声环境现状无超标
		夜间 L _n			达标	

3.5.3.2 评价结果

根据监测结果，评价范围内 5 处代表性声环境敏感点昼夜声环境均能满足《声环境质量标准》中相应标准要求。现状吴圩机场第二高速公路 2 类夜间达标距离距中线距离 < 40m。吴圩至大塘高速公路 2 类夜间达标距离距中线距离 < 20m。

第四章 环境影响预测与评价

4.1 生态影响分析

4.1.1 工程对重要生态敏感区的影响评价

4.1.1.1 对良凤江国家森林公园（连山景区）的影响分析

良凤江国家森林公园（连山景区）主要保护对象是森林景观和珍稀植物资源。项目主线桩号 K5+400~K6+000 路段临近良凤江国家森林公园（连山景区），距离良凤江国家森林公园（连山景区）边界最近约 30m，不涉及穿越良凤江国家森林公园范围。临近区域占地类型为林地，种植桉树，不涉及占用良凤江国家森林公园（连山景区）土地。

采取列表清单法对公路建设对良凤江国家森林公园（连山景区）的可能环境影响进行逐项调查和分析，调查结果见表 4.1-1。

表 4.1-1 项目对良凤江国家森林公园（连山景区）实际影响调查结果

序号	影响因子	实际影响	影响调查结论
1	占地	项目未占用良凤江国家森林公园（连山景区）土地。	基本无影响
2	植物与植被	项目未占用良凤江国家森林公园（连山景区）植被，不对其植被、植物区系、保护植物和特有植物造成影响。	基本无影响
3	景观/生态系统	对于良凤江国家森林公园（连山景区）植被而言，项目未占用其植被，且周边均为桉树林，为人工栽培植被。不会对良凤江国家森林公园（连山景区）植被景观造成影响。	基本无影响
4	生物群落和栖息地	公路施工过程中，由于人为活动的增加，机械噪声、夜间灯光照明以及爆破工程对附近野生动物造成干扰，会迫使附近动物暂时远离施工范围，缩小其活动范围。施工人员不法行为对基本无影响生态环境造成一定的威胁。	轻微影响
5	保护对象	项目不占用良凤江森林公园内土地，不会对其森林生态景观造成影响，区域旅游尚未开发，项目建设也不会影响其开展旅游活动，影响较小，在可接受范围内。	轻微影响
6	功能与完整性	项目未穿越良凤江森林公园，对路线两侧受影响区域受影响较小。工程建设和运营对良凤江森林公园主要保护对象无影响，对良凤江森林公园功能以及主要保护对象生态完整性基本无影响，不影响其开展旅游活动。	轻微影响
综合评价		项目建设对森林公园植物与植被、景观/生态系统基本无影响，对生物群落和栖息地、保护对象和功能与完整性影响轻微，综合而言，轻微影响。	轻微影响

4.1.1.2 对南宁大王滩国家湿地公园（南宁大王滩自治区重要湿地）的影响分析

本章节主要摘自广西华森设计咨询有限公司编制的《龙胜-峒中口岸公路南宁

吴圩至上思段（二期工程）对广西南宁大王滩国家湿地公园生态影响评价报告》。由于南宁大王滩自治区重要湿地与南宁大王滩国家湿地公园范围一致，保护功能一致，因此采取对南宁大王滩国家湿地公园影响分析等同于对南宁大王滩自治区重要湿地影响分析。

1、公园内工程量

拟建公路以桥梁和路基的形式穿越湿地公园，共有 8 处穿过湿地公园范围，包括 9 座大桥和 7 段路基段，穿越总长度 4215m，其中路基段长 2338.25m，桥梁段长 1876.75m，桥梁的长度占穿过湿地公园范围总长度的 44.35%。。拟建项目穿越大王滩湿地公园位置均为湿地公园的保育区和生态恢复区，其中湿地范围均以桥梁的形式上跨。拟建项目涉及的取土场、堆土场等临时用地均位于湿地公园外，在湿地公园范围内未设置临时用地。

2、项目选址法规符合性分析

公路与相关法律法规符合性分析结果见表 4.1-2。

表 4.1-2 公路路线走向与相关法律法规符合性分析结果

序号	相关法律法规	项目设计方案和现状	符合性结果
1	《湿地保护管理规定》第三十条“建设项目应当不占或者少占湿地，经批准确需征收、占用湿地并转为其他用途的，用地单位应当按照“先补后占、占补平衡”的原则，依法办理相关手续”	项目编制了《龙胜-峒中口岸公路南宁吴圩至上思段（二期工程）对广西南宁大王滩国家湿地公园生态影响评价报告》呈有关主管部门审批并获得批复（桂林保发〔2021〕3号）。	符合
2	《国家湿地公园管理办法》（2017年）第十八条“禁止擅自征收、占用国家湿地公园的土地。确需征收、占用的，用地单位应当征求省级林业主管部门的意见后，方可依法办理相关手续。由省级林业主管部门报国家林业局备案”		符合
3	国家林业局办公室关于进一步加强国家湿地公园建设管理的通知》（办湿字〔2014〕6号）第三条“对于确因国家建设需要征收占用国家湿地公园土地或改变土地用途的，国家湿地公园管理机构 and 各级林业主管部门要严格审核，依法从严控制，并由省级林业主管部门向国家林业局提出申请，国家林业局在组织论证审核后予以函复。申请时，应提交工程建设方案、生态影响评估报告等相关材料。”		符合
4	《广西壮族自治区湿地保护条例》（2014）第三十一条“列入国家和自治		大王滩国家湿地公园范围同样为大王滩自治区重要湿地范围，其影响是

序号	相关法律法规	项目设计方案和现状	符合性结果
	区重要湿地名录的湿地，任何单位和个人不得擅自占用或者改变湿地用途。因基础设施建设等确需占用或者改变湿地用途的，县级以上人民政府有关主管部门在依法审查办理用地手续时，应当征得同级人民政府林业主管部门和该湿地主管部门的同意。”	一致的。项目编制了《龙胜-峒中口岸公路南宁吴圩至上思段（二期工程）对广西南宁大王滩国家湿地公园生态影响评价报告》呈有关主管部门审批并获得批复（桂林保发〔2021〕3号）。	
5	《南宁市大王滩国家湿地公园保护条例》第十二条 湿地公园内的建设项目，应当符合湿地公园相关规划的要求，并按照法定程序报批。有关部门在审批涉及湿地公园的建设项目的建设用地许可、建设工程规划许可、环境影响评价文件前，应当征求管理机构的意见。	项目编制了《龙胜-峒中口岸公路南宁吴圩至上思段（二期工程）对广西南宁大王滩国家湿地公园生态影响评价报告》呈有关主管部门审批并获得批复（桂林保发〔2021〕3号）。	符合

3、对湿地公园的影响分析

(1) 对景观/生态系统影响分析

①对景观/生态系统类型和面积的影响

湿地公园的生态系统包括陆地生态系统和湿地生态系统，其中陆地包括库岸、沙洲和岛屿等陆地，湿地包括人工湿地和天然湿地，天然湿地为草本沼泽湿地，面积 107.42hm²，多位于湿地公园内各库汉浅水缓坡地带；人工湿地为库塘湿地面积 3692.58hm²，包括水库主水面水体和库汉内被筑坝隔离而形成的大于 8hm² 的水面。

湿地公园陆地生态系统包括针阔混交林、暖性落叶阔叶林、灌丛和陆生草丛等植被型及分布于其中的动植物。影响评价区内陆地生态系统包括库岸陆地，组成植物群落包括用材、纸浆林，经济作物，暖性落叶阔叶林，暖性竹林，暖性灌丛等，其中人工种植的用材、纸浆林和经济作物占比最大，占植物群落面积比例合计达 89.36%，自然植物群落类型及植物物种在湿地公园范围内均常见，非特有类型，替代性强；动物均对周边人为活动干扰具有较强适应性。大王滩湿地公园陆地生态系统受工程建设影响程度低。

湿地公园湿地生态系统包含落叶阔叶林湿地植被、常绿阔叶灌丛湿地植被和莎草型湿地植被等湿地植被群落及分布于其中的动植物。影响评价区内湿地生态系统主要部分为库塘湿地，仅小部分区域分布的植物群落包括浮水草和园林景观草丛，组成植物主要为人工种植草本或常见湿地植物，非生态系统内特有或重

要组成部分，替代性强；鱼类组成大体与湿地公园鱼类组成相同，动物均已适应周边人为干扰且迁移能力强。大王滩湿地公园陆地生态系统受工程建设影响程度低。

项目建设占用湿地公园面积 36.15hm^2 ，以陆地为主，包括森林，农田；道路景观面积增加 36.15hm^2 。森林、农田和灌草丛景观面积减少，对湿地公园景观产生一定影响。综合分析结果，影响评价区组成群落均为常见天然群落或人工群落，项目建设对大王滩湿地公园生态系统影响程度低；项目建设增加了道路景观，减少了森林、农田和湿地面积，景观面积变化幅度较小，且变化斑块数量较少，综合考虑，项目建设对湿地公园的景观/生态系统类型和面积的影响较小。受影响的生态系统有森林生态系统、灌草丛生态系统、湿地生态系统和农田生态系统，均在湿地公园范围内常见，受影响的组成群落为人工林、次生性强的灌草丛或外来植物群落，建群种多为常见种，种群数量和天然更新能力均较为稳定，均不是特有群落，受项目建设影响有限。因此，项目建设对湿地公园的生态系统类型影响较小。

②对湿地类型和面积的影响

拟建项目涉及湿地公园的建设内容为路基和桥梁，路基建设将路基段的森林改变为建设用地，桥梁工程将跨越湿地公园，其中部分桥梁的桥基位于生态恢复区。占用湿地面积 0.96hm^2 ，主要为库塘湿地，占湿地公园湿地面积（ 3800hm^2 ）的 0.03% 。公路建设占用湿地面积为桥梁工程的投影响面积计算而得，公路建设对湿地类型和面积的影响程度较低。

③对湿地水生态的影响

施工期岸侧土方开挖后废方不及时清理转运，可能随着降雨进入水体导致悬浮物浓度升高；桥梁施工时，施工机械、设备漏油、机械维修过程的残油可能对水体造成污染；施工的废水如果处理不善随意排放，将对湿地水体造成污染；油料、弃渣、原料场、施工材料等如管理不善，可能被大风、雨水等带入水体中，对湿地水生态产生不利影响；桥墩均位于湿地公园的陆域，减缓了项目对湿地公园的蓄水、水位、过水断面的影响。营运期可能发生的交通事故可能造成对湿地水体的污染和影响，如运输化学用品或危险品的车辆由于各种原因的泄漏造成的对当地水体的污染和影响。在项目施工过程中加强对施工的管理以及在营运期增加应急事件的处理等方式以加强对水生态的保护，从而有效降低对湿地水生态的

影响。

④对景观破碎化、栖息地连通性的影响

项目以路基和桥梁的方式 8 处穿过湿地公园，穿过长度约 4215m，项目建设直接造成了湿地公园景观破碎化，由于工程区主要为长期受人为干扰的人工林景观和农田景观，景观价值较低，破碎化带来的影响较小。项目穿过的区域属于湿地公园的保育区和生态恢复区，该区域是湿地公园动物的分布区之一，分布有环颈鸪、矶鹬、白鹭、夜鹭等水鸟。鸟类虽然有较强的飞行能力，但工程作业挖方填方、施工车辆行车、产生的机械作业、施工人员活动等形成的噪音、灯光、植被破坏等项目建设均会导致鸟类远离工程区及受干扰区域；营运期，车流量增加，汽车尾气排放增加，鸣笛声增多等也会影响道路两侧鸟类的日常活动，降低栖息地的连通性，对鸟类等动物的繁殖产生阻隔，降低动物基因交流的概率。由于道路建设靠近蕾羌、新桥村等村屯，人为活动较多，动物对干扰已有一定适应性，且沿线非集中分布区，项目建设对动物栖息地连通性影响较小。

⑤对景观美学价值的影响

项目建成后，公路的存在导致湿地公园内及周边的自然景观在一定程度上被分割，桥体遮挡景观视野，被拟建项目的桥梁阻隔观景视野，湿地公园规划的湿地栈道、观鸟区及小型人工浮岛相关的观景、观鸟活动和人工浮岛植物观赏受到不利影响。道路景观降低了原有景观森林和耕地景观的协调性，降低了区域的美学价值，影响到湿地公园的美观度。综合考虑本项目建设对原有景观的美学价值为中度影响。

(2) 对物种/种群、生物群落的影响

①对陆生脊椎动物的影响

施工区人员、机械施工，对该区域的陆生脊椎动物有直接的影响，但直接影响的生境主要为人工种植的尾叶桉林、经济果木林、甘蔗地等人工生境。在人工生境中活动的动物如红耳鹎、白头鹎、黑卷尾等，对外界的干扰具有一定的回避能力，且非大部分动物的主要栖息地，所以施工区大部分陆生动物受工程影响的程度较低。在天然生境中活动的动物对外界的变化比较敏感，尤其是水鸟中的鸪鹬类、鹭类。除施工区外的影响评价区，存在阔叶林、灌草丛、沼泽、沙洲、浅滩等重要的天然生境，这类生境在项目施工期与运营期都会受到噪声、光照等干扰因素不同程度的影响，使各类动物远离公路两侧。穿越区域部分为大王滩湿地

公园的水库库汉，是白鹭、栗苇鴝、灰胸秧鸡、白胸苦恶鸟等鸟类的栖息地，公路建设成后，较大的车流来往于湿地公园会对该栖息于该地的鸟类产生一定的影响，有可能使这些鸟类远离或放弃该片栖息地，从而对该区域内的鸟类群落产生一定的影响。另一方面，大王滩湿地公园是鸟类迁徙的重要通道，除了分布有常见的鸟类，同时还是白鹭、栗苇鴝、灰胸秧鸡、白胸苦恶鸟等水鸟、候鸟的重要栖息地。但大部分鸟类的飞行能力很强，其会主动移动至临近生境生存。

②对水生动物的影响

项目工程穿过了湿地公园的保育区和生态恢复区，涉及的路段达到 8 段，但过湿地公园湿地范围采用桥梁一跨而过的形式上穿，工程在湿地范围的建设量较小，路基段为陆地，因此，工程建设对水生生物的影响较小。邻近湿地公园路段的路面开挖，桥梁修建，造成局部裸露，工程弃土、弃渣不及时转运，有可能在雨水的冲刷下流入大王滩湿地公园，导致局部水体浑浊，直接破坏浮游动物和底栖动物的生长环境，间接影响鱼类的生长。桥梁施工产生的悬浮泥沙在一定范围内形成高浓度扩散场，造成局部水体溶解氧降低，会影响水库鱼类发育及幼鱼生长。同时，桥梁作业所需施工材料若保管不善，工程机械及工作时油污跑冒滴漏有可能随雨水流入水体内，会对水质产生一定程度的污染，间接影响水生动物。

③对植物植被的影响

拟建项目路基和桥基工程占地涉及了尾叶桉林、粉单竹林、马甲子灌丛、莲子草草丛、藿香蓟草丛、鬼针草草丛等植物群落的栖息地，项目建设破坏植被，使植物栖息地面积减小，减少面积为 35.25hm^2 ，占湿地公园陆地面积 (1720.0hm^2) 的 2.10%。考虑到占地区植被类型以人工林和农地为主，结构单一且替代性高，拟建项目对湿地植物植被影响较小。

④对保护物种和特有物种的影响

陆生脊椎动物方面，有两栖类 6 种，有爬行类 3 种，兽类 3 种，其余保护动物均为鸟类。项目以路基和桥梁方式通过湿地公园，受影响的动物中，鸟类和兽类迁移能力较强，公路建设不会对其产生较大影响。而涉及到的重点保护动物中的两栖、爬行类，公路建设会直接占用或影响到它们的栖息地，如虎纹蛙、黑眶蟾蜍、沼水蛙、银环蛇等，公路会对该类群动物产生一定的影响。

评价区无国家重点保护野生植物，这些植物物种在周边区域均常见，且数量大，分布范围广，因此项目建设对植物特有物种影响有限。

⑤对生物群落的影响

项目影响评价区陆生动物群落丰富多样，包括沼泽动物群落、灌草丛动物群落、农田动物群落等。

农田生境在影响评价区和湿地公园范围内的面积较大，项目施工主要占用了农田生境。组成农田动物群落的动物有黑眶蟾蜍、泽陆蛙、家燕、棕背伯劳、长尾缝叶莺、褐家鼠等，这些动物对外界的变化有较强的回避能力，基本能够适应人为活动的带来影响，选择邻近区域的农田作为新的栖息地。

影响评价区沼泽、灌草丛动物群落主要由黄鳝、虎纹蛙、中国水蛇、绿鹭、池鹭、灰鹡鸰、田鸫、白胸翡翠、黑水鸡、白胸苦恶鸟、栗苇鹀、红尾水鹁等动物组成，其中组成沼泽、灌草丛动物群落的动物大部分为湿地水鸟。湿地水鸟对外界环境变化，反应敏锐。施工期，营运期产生的噪音与光照，可能导致湿地水鸟等动物远离影响评价区的沼泽与灌草丛，导致相应动物群落的动物结构发生改变。

综合考虑，影响评价区农田等人工生境的面积占比在 80%以上，所以整体上项目对陆生动物群落的影响较小。

项目施工期如果导致局部水体浑浊，会直接破坏浮游生物和底栖生物的生长环境，间接影响库塘动物群落中鱼类的觅食活动。鱼类对外界的变化较为敏感，施工期，施工产生的浑浊水、污水、噪声、震动必然对鱼类的正常活动产生干扰，导致鱼类远离施工区附近。运营期，汽车运输产生的噪声，也会影响工程附近水域鱼类的正常活动。项目穿过湿地公园路段不涉及鱼类的“三场”，对鱼类“三场”没有影响。总体上，影响评价区的水体与湿地公园连通，适宜鱼类活动的生境较多，项目对鱼类的影响有限。因此，项目建设对水生动物群落的影响较小。

项目建设占地涉及到的湿地植物群落包括位于消落带附近和沟汊的马甲子灌丛、莲子草草丛、藿香蓟草丛、鬼针草草丛，以及位于水塘内的凤眼蓝草丛，人工种植的东方香蒲草丛等，由于这些植被类型或为外来植物组成的草丛，或为人工种植的观赏植物，或为湿地公园内其他区域及周边常见灌草丛，项目建设不会对湿地公园植物群落的主体成分以及丰富度变化造成明显影响，影响较小。

⑥对生物重要生境的影响

项目建设路基段和桥梁的桥基占用湿地公园陆域导致动植物生境面积减少，桥梁的桥体跨湿地导致下方的光照、通风改变，生境发生改变。由于工程区无保

护物种分布，涉及湿地公园水域无鱼类“三场”分布，改变的为常见生物生境，对动植物重要生境影响较小。

(3) 对生物安全的影响

施工期，施工人员野外抽烟乱丢烟头等用火不当行为可能引发火灾。施工过程中使用的注浆加固材料可能随水流排出，会造成地表水污染，甚至对野生动物造成直接伤害。充分做好防火宣传，建设过程严格按照相关标准进行施工，可降低或消除引发火灾和水体污染的可能性。运营期，如若发生事故，泄露的汽油、机油等，有可能随雨水等流入附近土壤，甚至水体中，通过交通管理措施，降低发生事故的概率。总体上项目建设引发火灾、化学品泄漏等事件的可能性较低。

项目以桥梁和路基方式穿过湿地公园，占用湿地公园面积 36.15hm²，桥基和路基占地造成植被破坏，裸地易导致水土流失，通过采取合理的施工方式，文明施工，及时恢复植被，能将土壤侵蚀这种可能性控制在最小程度。对边坡开挖中，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，由于评价区地势起伏小，可能性较小。

工程区及附近以桉树林和农地为主，长期受人为干扰强，项目建设不会造成食物网或食物链结构未断裂，生态系统不会失衡，也不会导致其他重大变化的发生，爆发病虫害的可能性很小。但施工过程中运输的建筑材料有可能携带有料有可能携带松材线虫、松毛虫、桉扁蛾、杉梢小卷叶蛾等有害生物，对进入湿地公园及周边的建筑材料进行严格管理和检疫，能将病虫害爆发的程度降至最低。

动物方面，在影响评价区内共发现外来动物 5 种，分别是福寿螺、食蚊鲮、革胡子鲶、莫桑比克罗非鱼和尼罗口孵非鲫，其中在莫桑比克罗非鱼和尼罗口孵非鲫影响评价区入侵已呈入侵趋势。其余 3 种物种在大王滩水库部分区域也已有分布，但受水环境等因素的影响，目前种群数量尚不大。项目的建设施工，不排除导致福寿螺、食蚊鲮、革胡子鲶扩散到更广区域的情况。同时，外来车辆、人员的进入也可能带入新的外来物种。植物方面，外来植物 21 种，包括落地生根、喜旱莲子草、青葙、落葵薯、赛葵、阔叶丰花草、鬼针草、蟛蜞菊和藿香蓟等，均在评价区形成稳定群系，但目前没有蔓延发展的趋势，入侵危害程度较低。项目的建设施工，造成一定土地面积的裸露，破坏原生植物群落，为入侵物种生长蔓延创造有利条件，不排除引发外来物种入侵的可能性，但通过做好防治工作，

如施工前对外来植物进行清除，并在施工的同时实施植被恢复等可有效控制外来物种入侵或蔓延。

(4) 对社会因素的影响

项目建设期间因用工的需要会给周边群众提供一定的就业机会；项目建设对原材料的需求也会给周边群众带来一定收入；项目建成运行后，一定程度上能够促进周边社区经济社会的发展。

建设项目施工期一定程度上增加湿地公园的管理、巡护的强度和难度。运营期后这些影响将相对减轻。

施工过程中及运营期产生的噪音、扬尘、废气等会对项目区周边群众的生产生活有一定影响，在采取相应的防护措施后，这些影响将可降低。

(5) 对湿地生态功能的影响

湿地生态系统本身特有的物理化学性质使其具有强大的净化功能，水流经过湿地，流速减缓，有助于污染物的沉淀，特别是一些湿地植物能有效地吸收有毒、有害和矿化物质，对水体起净化作用。项目建设没有造成湿地植被的损失，不会影响湿地净化功能，对湿地调洪蓄水的功能影响较小。

3、结论

项目建设对大王滩湿地公园的景观/生态系统、生物安全、物种/种群、生物群落和社会因素造成生态影响均属于较小影响。总体上，项目建设对大王滩湿地公园的综合影响属于较小影响。项目已取得广西壮族自治区林业局批准建设文件（桂林保发〔2021〕3号）。

4.1.2 生境影响分析及预测

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

评价区及其附近区域大部分为低山地貌，海拔变化不大，对于两栖爬行动物而言，由于原分布区被部分的破坏，会使其向远离评价区的相似生境作水平转移。对于鸟类和哺乳类，其栖息地将会被小部分破坏，但由于鸟类、哺乳类迁移能力强，食物来源也呈多样化形式，项目施工和营运不会对它们的栖息造成大的威胁。

由表 4.1-3 可知，路线建设对评价区人工林生境和农田生境占用比例较大，影响较小。

表 4.1-3 评价区各类生境影响影响情况

生境类型	物种情况	生境面积影响	持续时间	可逆性	评价区生境质量的影响程度
森林生境	分布有爬行类、鸟类、哺乳类等野生动物	由于占地区无动物集中栖息地分布，且生境质量较好的阔叶林占用有限，因此，对该类生境影响不大	永久（永久占地）、临时（临时占地）	永久占地生境丧失不可逆，临时占地可以得到恢复	影响较小
人工林	鸟类、少量两栖动物、爬行动物和小型兽类	该类生境人为干扰强烈，物种结构单一，占地区无动物集中栖息地	永久（永久占地）、临时（临时占地）	永久占地生境丧失不可逆，临时占地可以得到恢复	影响较小
灌草丛生境	蜥蜴类爬行动物、画眉科、扇尾莺科等鸟类	占用面积有限，占地区无动物集中栖息地	永久（永久占地）、临时（临时占地）	永久占地生境丧失不可逆，临时占地可以得到恢复	影响较小
河流生境	虎纹蛙、沼水蛙等两栖类、林栖傍水型的爬行类、池鹭等涉禽、水生维管束植物、鱼类	主要以桥梁形式跨越，因此，占用区域生境功能依然存在	永久（永久占地）	永久占地生境丧失不可逆	影响较小
库塘湿地生境	与河流湿地类似	直接占用，但面积较小	永久（永久占地）	永久占地生境丧失不可逆	影响较小
农田生境	水田分布有蛙类、池鹭等涉禽，旱地主要分布部分鸟类	该类生境人为干扰强烈，物种结构单一，占地区无动物集中栖息地	永久（永久占地）、临时（临时占地）	永久占地生境丧失不可逆，临时占地可以得到恢复	影响较小
村庄居民区生境	啮齿类、鸟类	该类生境主要为啮齿类动物，有部分鸟类活动，占地区无动物集中栖息地	永久（永久占地）	永久占地生境丧失不可逆	基本无影响

4.1.3 工程对陆生植物与植被的影响评价

4.1.3.1 施工期对植物与植被的影响

1、工程占地植被类型分析

拟建公路工程占用土地 179.47hm²，其中，永久征地面积为 153.50hm²，临时

占用土地面积为 25.97hm²。

永久性占地中，水田 5.80hm²、旱地 54.11hm²、林地 73.48hm²、草地 0.41hm²；临时性占地中，旱地 9.29hm²、林地 6.77hm²、草地 2.23hm²、园地 2.58 hm²。

总体来看，项目占地以栽培植被为主，其中又以人工林（用材林和经济林）和旱地作物占用为主；对于拟建公路占用的天然次生植被，以灌草丛为主。

项目布线中已考虑通过尽量沿山体的坡脚和荒地布线，减少对耕地、经济林和发育较好森林植被的占用，大幅降低了对区域植被的占用。

2、对植被影响分析

项目对植被的影响主要为占地对植被的破坏，造成生物量损失，导致原植被生态功能丧失，从而对生态系统的稳定性和环境服务能力产生一定的影响；工程对植被带状切割，对植被分布连续性产生一定不利影响。另外，施工活动对植物正常生长发育产生一定影响，从而对植被产生一定影响。

本项目作为新建高速公路，对植被影响有以下特点：

①从占用植被的重要性来看，工程主要占用用材林（以尾叶桉为主）、农田植被（甘蔗等）；占用自然植被数量较少，主要为灌草丛。

②从占用植被的可恢复性来看，永久占地经绿化工程实施后可得到一定程度的恢复，临时用地可基本恢复。

③从最终影响来看，对区域植被的稳定性和环境服务能力影响的范围较小、程度不大，不会导致区域植被类型消失。

3、生物量损失估算与补偿

项目建设需占用原有植被，其中永久占地区直接导致植被生物量损失，而临时占地区的占用也产生生物量损失。拟建公路永久占地面积源自项目工可资料，单位面积生物量来源于评价区主要植被类型生物量调查结果。经计算，项目施工导致的生物量损失详见表 4.1-4。

表 4.1-4 项目建设导致生物量损失一览

占地类型	代表物种	单位面积生物量 (t/hm ²)	项目占地面积 (hm ²)	生物损失量 (t)
水田	水稻(一年两熟)	10.69	5.80	62.00
旱地	甘蔗等	22.4	54.11	1212.06
经济林	柑橘等	29.87	10.76	321.40
有林地	尾叶桉等	61.6	47.25	2910.60
灌木林地	光荚含羞草等	8.1	2.2	17.82
	芦竹等	5.38	4.01	21.57

占地类型	代表物种	单位面积生物量 (t/hm ²)	项目占地面积 (hm ²)	生物损失量 (t)
合计				4545.46

根据预测，项目施工导致的地表生物损失量为 4545.46t。项目区属于亚热带湿润季风气候区，水热配置较好，自然环境稳定，适合植物的生长，永久占地可以通过边坡、中央隔离带和公路小区绿化得到一定的补偿，临时占地是临时性的，占用后经植被和生态恢复可以得到很大程度的补偿。

4、对保护植物及古树影响分析

(1) 对保护植物的影响

现场踏勘中，项目评价范围内未发现国家级及自治区级野生重点保护植物。

(2) 对古树影响分析

经调查，评价区发现古树 2 株，黄葛榕 2 株，均为三级古树，无名木分布。2 株古树与公路中心线距离在 245 米~300 米之间，均不在项目直接占地区范围内，且距离较远，工程实施对占地范围外的古树不会产生直接不利影响。

4.1.2.2 营运期对植物资源的影响

1、边缘效应影响

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

2、对植物群落演替的影响分析

拟建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在一定时期内将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。

3、污染物排放对沿线植物生长发育的影响分析

拟建公路运营后，汽车尾气对附近植物的生长发育可能产生一定不利影响；根据相关研究报道，经过农业生产区路段，公路排放污染物对两侧部分种类作物的生长、授粉有影响，对作物产量、品质造成一定不利影响，但这种影响随着距离的增加而降低，影响范围一般为公路距两侧路肩 50m 范围内。

4、外来物种对当地生态系统的影响分析

拟建公路建成后对部分外来物种具有廊道作用，为种子和植物体沿公路传播提供可能性。若外来物种比当地物种更好的适应和利用被干扰的环境，通过生境占用或分泌他感物质等途径，逐步形成当地优势单一群落，挤占本地物种生存空间。

根据《中国外来入侵物种名单第一、二、三、四批》名单认定和所产生的危害进行划分，评价区的入侵植物有凤眼蓝、小蓬草、马缨丹、大藻、落葵薯和藿香蓟共 6 种，入侵危害级别为局部入侵，其中藿香蓟和白花鬼针草分布相对较多，分布面积较大，在评价区形成优势草丛。

项目建设中，要及时做好绿化防护措施，缩短裸地面积与时间，则评价区内不会发生因工程实施产生大规模植物生物入侵情况，外来物种对沿线本地物种的影响是可以得到控制和减缓的。

4.1.4 工程对陆生脊椎动物影响评价

4.1.4.1 对两栖类动物的影响

项目评价范围内，有两栖动物 1 目 5 科 9 种，有国家 II 级保护动物虎纹蛙 1 种，广西壮族自治区重点保护野生动物 5 种，分别为黑眶蟾蜍、泽陆蛙、沼水蛙、斑腿泛树蛙、花姬蛙。

1、一般影响分析

两栖动物主要栖息在沿线溪流、农田、库塘中。工程施工期间路基占地和施工行为可能对蛙类生境产生一定不利影响，主要表现为生境占用、水质污染和活动干扰，使其迁移它处，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。由于公路施工影响范围小，呈线性分布，对野生动物影响的范围不大且影响时间较短。同时工程所经周边区域分布有相同或类似的适合栖息生境，受影响物种比较容易找到栖息场所，而且这些蛙类繁殖能力强，能通过大量繁殖的子代来弥补少量个体的损失，基本可以维持区域内野生种群的稳定。因此施工期对两栖类动物影响较小。工程建成营运后，受影响的物种种群和数量将得以恢复。在营运期，高速公路的封闭性对爬行动物可能会产生阻隔影响，项目设置高架桥 393.4.5 米/16 座、涵洞 20 道、通道 25 道，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，对维护公路两侧生态连通性具有积极意义，减缓了公路的阻隔效应。

2、保护类动物影响分析

虎纹蛙：评价范围内可能分布于 K3+400~K4+400 等路段两侧的水田和溪流周边，路基占地和施工行为可能对该保护动物生境产生一定影响；而评价区外周边地区相同生境较多，虎纹蛙可迁往附近未受干扰区域继续活动。

黑框蟾蜍：主要分布于公路沿线经过的村庄、田边，受影响的个体可以主动躲避到附近村庄继续生存和繁衍，影响不大。

泽陆蛙、沼水蛙、斑腿泛树蛙、花姬蛙：泽陆蛙在评价区内数量较多，沼水蛙、斑腿泛树蛙、花姬蛙在评价区也有一定数量分布；在沿线主要分布于水田、沼泽、溪流及灌渠等静水水域和灌草丛内，公路对这些保护动物影响与虎纹蛙相似，影响不大。

冬季施工对有冬眠习性的两栖动物栖息生境造成一定的破坏，施工时如发现冬眠两栖类动物应及时联系野生动物救护部门进行及时救助。

公路进入运营期后，工程沿线受施工影响的两栖类生境会渐渐恢复，大多数受影响的物种仍可回到原来区域继续生存、繁衍。公路运营期对沿线分布两栖类野生动物的主要不利影响为路基的阻隔影响，项目设置一定数量的高架桥、涵洞等可作为两侧两栖类动物的通道，在一定程度上减缓阻隔影响。

4.1.4.2 对爬行类动物的影响

评价范围内爬行类有 1 目 3 科 7 种，可能活动的野生保护动物有 3 种自治区级保护野生动物，分别为变色树蜥、银环蛇、舟山眼镜蛇。

1、一般影响分析

施工期对爬行动物的影响主要表现在生境占用、猎杀、施工活动干扰，运营期主要表现为汽车碾压、通行阻隔、噪声排放与车流干扰。爬行类主要栖息于沿线的旱地和灌草丛，此类生境在区域内有广泛的分布，公路实际占用生境数量有限，受影响的物种可以通过主动移动在区域内找到合适的替代生境，继续生存，生境占用影响很小。

冬季施工对有冬眠习性的爬行动物栖息生境造成一定的破坏，施工时如发现冬眠爬行类动物应及时联系野生动物救护部门进行及时救助。

施工人员猎杀影响很大，但是可以通过采取有效的加强宣传教育和监督管理等措施予以减缓或避免，实际影响不大。施工活动会产生噪声、频繁往来的车流、人流改变了原有的安静环境，对喜欢安静或害怕人群类爬行动物会形成惊吓导致

其离开原有的活动范围，会暂时降低影响内敏感物种数量和降低出现的次数，施工结束后其影响逐渐消除。

高速公路的路基段对习惯原有横穿公路活动的爬行动物可能会产生阻隔影响，项目设置高架桥 3934.5 米/16 座、涵洞 20 道、通道 25 道，具有一定的动物通道作用，可减缓公路的阻隔影响程度。

2、保护类动物影响分析

现场踏勘调查表明，评价范围爬行动物现存数量不多，相对常见的为变色树蜥等常见物种，其它的爬行类动物已鲜有发现。

公路实践表明，施工期对爬行动物的影响主要表现在生境占用、猎杀、施工活动干扰，营运期主要表现为汽车碾压、通行阻隔。

变色树蜥为广布种，且迁移能力强，项目建设对其影响不大。

舟山眼镜蛇、银环蛇主要出现在公路沿线林地边缘近河流、沼泽处以及坡地、田基、沟边以及居民点附近；此类生境在评价区内有广泛的分布，公路实际占用生境数量有限，受影响的物种可通过主动迁移在区域内找到合适的替代生境，继续生存，生境占用影响很小。

施工活动会产生噪声，频繁往来的施工机械、人员，将改变了施工区周边原有的安静环境，对喜欢安静或害怕人群的爬行动物，会造成惊吓，导致其离开原有的活动区域，暂时降低评价范围内敏感物种个体数量，及出现次数。

项目营运期，高速公路的路基段对习惯原有横穿公路活动的爬行动物可能会产生阻隔影响，同时项目设置高架桥 3934.5 米/16 座、涵洞 20 道、通道 25 道，比例较高，爬行类动物可通过沿线所设桥梁、涵洞和通道穿越项目，在相当程度上降低了高速公路封闭效应对爬行类动物造成的阻隔影响。

4.1.4.3 对鸟类动物的影响

评价区有鸟类评价范围共有鸟类 97 种，属 12 目 36 科。其中，有国家 II 级保护鸟类 10 种，分别为黑翅鸢、黑鸢、松雀鹰、普通鵟、红隼、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、领鸺鹠、白胸翡翠、画眉，广西重点保护鸟类 23 种，包括池鹭、绿鹭、黄脚三趾鹑、白胸苦恶鸟、黑水鸡、八声杜鹃、三宝鸟、红耳鹎、白头鹎、白喉红臀鹎、发冠卷尾、黑卷尾、八哥、丝光椋鸟、乌鸫、黄腰柳莺、黄眉柳莺、长尾缝叶莺、大山雀、红嘴蓝鹊、松鸦、灰树鹊、凤头鸚。

1、一般影响分析

(1) 对栖息地影响

自然森林特别是阔叶林是保护类鸟类主要的栖息、繁殖和觅食场所。评价区有林地以人工林为主。工程沿线区域处于人类的长期开发利用下，线位经过区域为人为活动频繁的林业生产区，本工程评价范围无原生性森林，总体来看，拟建公路对分布于自然林中的保护鸟类生境影响不大。

拟建公路永久占用自然植被多为草丛，分布分散。灌草丛由于人类干扰较大，野生动物种类较少，为鹧鸪等的理想栖息地。一些以鼠类等为食的猛禽如雀鹰等可能会在此类生境中觅食。栖息于灌草丛的保护鸟类主要为褐翅鸦鹃等，这些陆禽鸟类常栖息、活动在海拔较低处的疏林灌丛，也见于林缘和农耕区边缘的灌丛地带和竹丛。拟建公路局部涉及少量次生性灌草丛，涉及一定适宜生境的占用，可能会活动于此的陆禽鸟类产生一定的影响，由于区域类类似的生境较多，实际影响不大。

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

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

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

(2) 阻隔影响分析

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

(3) 对鸟类迁徙影响

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

从大区域上看，项目线位位于第三条鸟类迁徙通道，根据现场访问调查，也未发现有大群鸟类集体迁飞的现象，项目建设对鸟类迁飞无影响。

2、保护类动物影响分析

评价区国家Ⅱ级保护鸟类 10 种，分别为黑翅鸢、黑鸢、松雀鹰、普通鵟、红隼、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、领鹞鹞、白胸翡翠、画眉；其中，褐翅鸦鹃分布数量较多，红隼也较常见，其它物种时有发现，数量不多。

自治区级保护鸟类 23 种，以红耳鹎、白头鹎和灰胸山鹳最为常见。

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

陆禽，如褐翅鸦鹃、小鸦鹃等，其可能栖息活动在起点~K3+400、CK14+100~终点森林、林缘、灌草丛。项目会对其赖以生存的灌丛疏林生境有一定的侵占，但是由于其对环境适应能力和活动能力都很强，项目建设对其种群数量影响较小。

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

项目运营后，对路侧走禽等不善飞行的鸟类，如褐翅鸦鹃、小鸦鹃等可产生一定阻隔作用；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。

总体而言，项目建设对鸟类影响较小，不对受保护鸟类造成大的不利影响。

4.1.4.4 对哺乳类动物的影响

项目评价范围内兽类有 3 目 4 科 7 种，均为小型兽类，以啮齿类为主，其他物种已少见；常见物种为小家鼠、黑家鼠、褐家鼠、板齿鼠等。

豹猫偶见 K6+930~K7+180、K7+715~K8+100、K8+620~K9+280、K10+630~K10+730、K10+890~K11+220、K11+570~K11+710、K11+990~K13+940、K17+240~K17+350 大王滩湿地公园内森林、林缘，但其移动能力强，一般对其影响较小。

啮齿类动物适应人类活动干扰能力较强，主要分布于沿线森林、林缘、灌草丛和村庄附近，受项目建设影响，将暂时避开在改区域觅食及活动。

项目运营后，一定程度上会对部分哺乳类觅食、求偶和繁殖起阻隔作用；公路设置的桥梁及涵洞，在一定程度上降低了公路的阻隔影响。

总体而言，项目建设对哺乳类影响也是较小的。

4.1.4.5 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野生动物的觅食、交流产生阻隔影响，而对鸟类、哺乳类等迁移能力、适应能力强的物种阻隔无影响或实际影响较小。

根据资料介绍，对公路阻隔效应最敏感的物种有：①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；②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；③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，本工程沿线区域无上述 3 类对公路阻隔效应最敏感的野生动物物种分布。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，本报告认为项目动物通道考虑满足豹猫的通行要求即可。

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。公路设置的桥涵

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。

项目共设置项目设置高架桥 3934.5 米/16 座、涵洞 20 道、通道 25 道，通过大量桥梁、涵洞的设置，具有一定的动物通道作用。

总体来看，项目路线走向、线位走向以及桥隧工程方案设计较合理，减缓了工程实施对沿线野生动物影响。

（3）公路主体工程设计兼有野生动物通道的有效性分析

公路在通过河流、沟谷时设桥梁跨越，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。项目主线设置的桥梁、涵洞基本能满足两栖爬行类及其它小型、中型哺乳类动物通行。

除桥梁和交叉工程外，项目主线共设置涵洞 20 处，通道 25 处，当公路经过小河、溪流、沟渠等时设置有涵洞，部分涵洞满足沿线区域内的两栖、爬行类通行要求时，兼有野生动物通道功能。

4.1.5 工程对水生生物影响分析

4.1.5.1 施工期

1、对浮游动植物影响分析

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

桥梁作业场邻近水体，施工材料可能由于保管不善或受暴雨冲刷将会进入水体；路面开挖后裸露的土石，工程的弃土弃渣，在雨水冲刷下形成路面径流也会进入水体，将会导致水体浑浊，破坏浮游生物的生长环境。在架设桥梁的过程中，桥基的开挖扰动局部水体，造成水质浑浊，水中悬浮物浓度将会升高，浮游生物会因水质的变化而导致生物量在施工区域内减少。

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

2、对底栖生物的影响

桩基施工直接导致用地区内底栖生物被清除；临岸侧桩基施工和桥梁上钩施工可能导致局部水体悬浮物浓度增加，河流水质有所降低，而适应栖息于较洁净水体的物种，污染必然造成此类物种的影响。但沿线水生底栖动物在附近其它地

区相似的环境中亦有分布，从物种保护的角度看，工程的建设对这些物种的影响不大。

3、对鱼类的影响

现场调查表明，桥位评价区主要为常见普通鱼类。大桥施工对水环境的直接影响表现为桩基施工和桥梁上部结构施工导致水体悬浮物浓度增大，在处理或管理不当的情况下水体中石油类物质浓度也会增大，主要通过影响水体中藻类等光合作用导致初级生产力降低从而导致鱼饵减少对鱼类产生一定的影响。但其导致的下游水中悬浮物浓度增量很小，无显著不利影响，所以不影响鱼类物种资源的保护。

4.1.5.2 营运期

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

收费站等服务设施的污水经收集处理后回用于绿化用水，且排放量小，基本不会对水生生物产生影响。

4.1.6 对农、林生态影响分析

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蛙类和鸭类、鹭类及鸢类等小型森林鸟类，蛙类主要栖息于农田、溪沟附近，但距离公路较远，鸟类的分布范围广，移动能力强，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，项目建设对其影响主要是交通阻隔。有影响植被非区域特有性植被，项目建设不会导致区域植被类型减少。

新公路的存在形成对现有生物群落的新分割，既有景观斑块被公路切割，但项目建设之后，景观类型的优势值变化不大，原有生态景观体系的结构仍将维持现状，不会影响现状生态体系稳定性的明显变化。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

响也不明显。

综上所述，项目工程对野生动物的多样性产生了一定的影响，但影响有限，不至于造成各类群野生动物种群的续存、数量锐减和不可逆的灾难。

4.1.7 土地利用环境合理性分析

1、主体工程用地指标合理性分析

项目用地指标为 $7.4643\text{hm}^2/\text{km}$ ，低于《公路工程建设用地指标》（建标（2011）124号）中 II 类地区参考值 $7.5947\text{hm}^2/\text{km}$ ，满足路项目建设用地规范要求。

2、永久占地类型

项目永久占地以林地最多，其次为耕地。项目征占用的耕地、林地等会改变沿线原有土地的功能，影响当地土地利用规划。

3、工程建设中减少永久占用原生植被面积的可行性分析

项目在建设方案选择和优化方面，注重土地资源的节育，在工可阶段的路线方案选择时候，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有植被的占用。

项目用地尽量利用立地条件较差的土地，少占耕地，增加桥涵长度比例，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。

4、工程临时占地合理性分析

项目施工后期，建设单位根据临时用地复垦的相关政策，对临时占地进行土地整治（包括平整、覆土、土壤深翻等），根据原有使用功能。在场地使用结束后结合适宜条件进行复耕或绿化恢复，可以有效降低新增水土流失、将其恢复为原地貌类型。

5、农林用地影响评价

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，故公路工程对农林业土地资源的影响主要体现在永久性占地区。

根据《南宁市土地利用总体规划》，交通基础设施用地布局：围绕把南宁市建设成为广西综合性运输中心、大西南出海通道枢纽城市、面向东盟的区域性国际综合交通枢纽中心的战略目标，优先保障交通基础设施建设用地。规划期内，全市交通基础设施用地从 2005 年的 12269 公顷，增加到 2010 年的 17573 公顷和 2020 年的 20400 公顷。其中：公路用地：按照构建以南宁市中心城区为中心，以“二环四射一横一纵”高速公路为骨架，以一、二级公路为主干，以三、四级公路为支脉，辐射各县及连接周边市县、层次分明、功能完备，与区域性国际中心城市定位相适应的公路网络的目标要求，统筹安排和合理保障公路建设用地。2006-2020 年安排新增公路用地 4257 公顷。本项目在南宁市共新增占用土地 153.50 公顷，占规划期内新增交通用地总规模（4257 公顷）的 3.61%，本项目对南宁市土地利用总体规划影响不大。

项目永久占用农林地占用比例较小，总体来看，项目实施后，工程实施不对南宁市农业用地格局造成大的不利影响。

4.1.9 对公益林占用影响分析

项目不占用生态公益林和 I 级林地，不对生态公益林造成不利影响。

4.1.10 高填深挖路段环境影响分析

按照高填（ $H \geq 20m$ ）和深挖（ $H \geq 30m$ ）统计，本项目不涉及高填深挖路段。

4.1.11 互通等附属设施影响分析

项目全线共设置互通 2 处，收费站 2 处。拟建公路收费站主要环境影响分析及优化建议见表 4.1-5。

表 4.1-5 项目沿线服务设施主要环境影响分析及优化建议

设施名称	占地类型	主要环境影响或环境制约因素	选址环境可行性结论与建议	优化建议
K1+925.254 机场枢纽	林地	新增占地；施工期水土流失。	可行	做好绿化
明阳工业园互通 K10+061（含互通收费站）	旱地	新增占地；施工期水土流失；收费站污水经达标处理后回用于绿化或排入农灌系统。占地区不涉及生态敏感区和水源保护区范围。	可行	做好绿化和污水达标处置

设施名称	占地类型	主要环境影响或环境制约因素	选址环境可行性结论与建议	优化建议
主线收费站 1 处 K4+700	林地	新增占地；施工期水土流失；污水经达标处理后回用于绿化或排入农灌系统。占地区不涉及生态敏感区和水源保护区范围。	可行	做好绿化和污水达标处置

4.1.12 弃土场、临时堆土场等环境合理性分析

根据广西交通设计集团有限公司编制的《龙胜-峒中口岸公路南宁吴圩至上思段(二期工程)水土保持方案报告书》：项目拟设弃渣场 3 处，临时堆土场 4 处，施工生产生活区 2 处。选址环境合理性分析详见表 4.1-6~4.1-8。

表 4.1-6 施工生产生活区环境合理性分析

场地编号	位置	占地面积 hm ²	占地类型	地貌	是否涉及法定保护区及其它制约因素①	是否涉及保护类动植物和重要生境②	是否涉及溪流	是否在公路可视范围	运输路线是否有村庄、学校和医院等敏感点	环境可行性	选址优化建议	恢复方向
1	K3+600 左侧	0.90	旱地	缓丘	占用永久基本农田	不涉及	不涉及	在	西南70m和西北250m有平花坡分布	另行选址	-	-
2	K18+070 左侧	0.90	林地	缓丘	不涉及	不涉及	不涉及	在	无	可行	做好生态恢复	林地

(备注：“①、法定敏感区或敏感目标”：法定敏感区要是指自然保护区、湿地公园、地质公园、森林公园、风景名胜区、文物保护单位和饮用水水源保护等法定特殊保护敏感区；②法定敏感目标主要是列入国家和地方重点保护植物或动物集中分布区以及古树名木)。

表 4.1-7 弃渣场环境合理性分析

场地编号	位置	占地面积 hm ²	占地类型	地貌	是否涉及法定保护区及其它制约因素①	是否涉及保护类动植物和重要生境②	是否涉及溪流	是否在公路可视范围	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	K5+380 右 260 米	1.49	旱地、林地、草地	沟谷地	不涉及	不涉及	不涉及	在	无	可行	做好生态恢复	林地
2	K17+130 右 610 米	2.17	旱地、林地、草地	沟谷地	不涉及	不涉及	不涉及	在	无	可行	做好生态恢复或利用	林地
3	K18+080 右 420 米	2.75	旱地、林地、草地	沟谷地	占用永久基本农田	不涉及	不涉及	在	无	另行选址	-	-

(备注：“①、法定敏感区或敏感目标”：法定敏感区要是指自然保护区、湿地公园、地质公园、森林公园、风景名胜区、文物保护单位和饮用水水源保护等法定特殊保护敏感区；②法定敏感目标主要是列入国家和地方重点保护植物或动物集中分布区以及古树名木)。

表 4.1-8 临时堆土场环境合理性分析

场地编号	位置	占地面积 (hm ²)	占地类型	地貌	是否涉及法定保护区及其它制约因素①	是否涉及保护类动植物和重要生境②	是否涉及溪流	是否在公路可视范围	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+780 右侧	1.85	旱地、果园	缓坡地	占用永久基本农田	不涉及	不涉及	在	无	另行选址	-	-
2	K10+220 左侧	1.82	旱地、果园	缓坡地	占用永久基本农田，但在永久占地地区内	不涉及	不涉及	在	东北侧 250m 为六马坡	可行	做好生态恢复	林地
3	K18+320 左侧	0.81	旱地、果园	沟谷地	不涉及	不涉及	不涉及	在	无	可行	做好生态恢复	林地
4	K19+500 左侧	1.93	旱地、果园	缓坡地	占用永久基本农田	不涉及	不涉及	在	东北侧 300m 为那西村	另行选址	-	-

(备注：“①、法定敏感区或敏感目标”：法定敏感区要是指自然保护区、湿地公园、地质公园、森林公园、风景名胜区、文物保护单位和饮用水水源保护等法定特殊保护敏感区；②法定敏感目标主要是列入国家和地方重点保护植物或动物集中分布区以及古树名木)。

4.1.12.1 弃土场环境影响分析

1、初步拟定的3处弃渣场，由于3#弃渣场涉及占用基本农田，本评价要求其另行选址，其中3#弃渣场建议调整至K20+000左侧100m的沟谷地（不属基本农田）。后续临时场地调整如涉及基本农田，需经过论证后按照《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）等法定程序办理临时用地手续，施工单位选择临时场地时优化选址，尽量不占或少占基本农田，以降低影响。

3#弃渣场建议调整处（K20+000左侧100m）

2、其余弃渣场以林地为主，不占用基本农田等环境敏感区，从占地角度渣场选址基本可行；

3、渣场及运输路线远离学校和医院等特殊敏感区，大多数已有乡村道路通往，新建施工便道数量不大，渣场和运输路线噪声和扬尘影响较小。

4.1.12.2 临时堆土场环境影响分析

1、由于1#、4#临时堆土场涉及占用基本农田，本评价要求其另行选址，建议1#、临时堆土场调整至K2+700左侧林地（不属基本农田）、4#临时堆土场建议调整至K20+000右侧林地（不属基本农田）。后续临时场地调整如涉及基本农田，需经过论证后按照《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）等法定程序办理临时用地手续。

2、2#临时堆土场尽管占用基本农田，但其位于永久占地区，选址基本可行；其他临时堆土场选址均远离村庄、学校等敏感目标，运输路线短且远离村庄和学校，尽量避开了高产农田以及自然植被，尽量布设在临路侧边缘受施工影响的疏林地、旱地（果园）等，选址基本合理。

1#临时堆土场建议调整处（K2+700左侧）

4#临时堆土场建议调整处（K20+000右侧）

4.1.12.3 施工生产生活区环境影响分析

1、由于1#施工生产生活区涉及占用基本农田，本评价要求其另行选址，其中1#施工生产生活区建议调整至K4+000左侧林地（不属基本农田）。后续临时

场地调整如涉及基本农田，需经过论证后按照《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）等法定程序办理临时用地手续。

2、其他施工生产生活区选址均远离村庄、学校等敏感目标，运输路线短且远离村庄和学校，尽量避开了高产农田以及自然植被，尽量布设在临路侧边缘受施工影响的疏林地、旱地（果园）等，选址基本合理。

1#施工生产生活区建议调整处（K4+000 左侧）

4.1.12.4 弃渣场、临时堆土场、施工生产生活区选址原则

根据实际情况，施工阶段因土地权属人意愿、土地使用补偿费用、运距、施工便道等各种原因，施工单位可能会重新选择弃渣场、临时堆土场、施工生产生活区的位置。因此，本评价提出以下选址要求。

1、弃渣场、临时堆土场选址原则

（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一定距离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、地质公园、风景名胜區、文物保护单位、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）一般不得占用永久基本农田，确须占用的，土地使用者应按法定程序

办理临时用地手续，经县级自然资源主管部门批准可临时占用。

2、施工生产生活区选址原则

(1) 尽可能租用当地民房或公路已征用拆迁的房屋；

(2) 不得设置在水源保护区内，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) 不得设置于地质公园、水源保护区、自然保护区、风景名胜区等法律法规禁止设置区域，优先考虑设置于路基、互通立交、管理区等公路占地范围内或荒地废弃地；

(4) 所产生的生活污水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。

(5) 根据《公路环境保护设计规范》(JTG B04-2010)，沥青搅拌站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；骨料等混合料拌和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。

(6) 一般不得占用永久基本农田，确须占用的，土地使用者应按法定程序办理临时用地手续，经县级自然资源主管部门批准可临时占用。

总体来看，只要严格按照本报告提出的选址要求并落实相关环境保护措施，弃渣场、临时堆土场、施工生产生活区对环境的影响不大。

4.2 地表水环境影响预测与评价

4.2.1 施工期水环境影响分析

4.2.1.1 桥梁施工影响分析

项目沿线主要分布的水系是八尺江和大王滩水库水系，主要跨越的水体主要为大王滩水库西侧库汉及尾端水塘等地表水体。项目全线跨河桥梁与相应地表水体情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 项目主要跨水体桥梁地表水体情况一览表

序号	桩号	桥梁名称	桥长/m	主桥孔数及孔径(孔×m)	跨越处水体名称	结构类型	水质标准	备注
1	K6+972.0	蕾羌大桥	187.5	30+45+60+45	大王滩水库库汉	装配式预应力砼连续 T 梁/钢箱梁	III 类	-
2	K7+859	大王滩水库大桥	367	12×30	大王滩水库支流	装配式预应力砼连续 T 梁	III 类	按设计单位勘查设计成

序号	桩号	桥梁名称	桥长/m	主桥孔数及孔径(孔×m)	跨越处水体名称	结构类型	水质标准	备注
								果核算,无水中墩
3	K8+662.0	六结1号大桥	106	5×20	大王滩水库库汉	装配式预应力砼连续T梁	III类	-
4	K9+050	六结2号大桥	217	20+170+20	大王滩水库库汉	双拱肋钢箱系杆拱桥/装配式预应力砼连续T梁	III类	
5	K12+940	新桥2号大桥	427	14×30	大王滩水库电灌渠	装配式预应力砼连续T梁	III类	-
6	K17+243	那岂河大桥	368	9×40	那岂河/季节性溪沟	装配式预应力砼连续T梁	III类	-

根据表 4.2-1, 公路沿线涉及跨越的水体中除季节性冲沟那岂河外, 其他基本均为大王滩水库库汉及库汉尾端水塘等, 桥梁不涉及水中墩施工。桥梁施工对水环境的影响主要体现在如下几点:

(1) 不涉及水下桩基施工的桥梁, 施工期对所跨水体悬浮物污染主要源于岸侧土方开挖后废方不及时清运, 进入水体导致的悬浮物浓度升高, 靠近水体两岸的桥墩施工将产生一定的钻渣, 若钻渣随意丢弃至水体中, 将使水体淤塞、水质恶化, 造成一定时间一定水域范围的污染。

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污染水体, 使水体总悬浮物固体(SS)和总溶解性固体(DS)大量增加, 将会使水体的浊度大大增加导致水质降低。

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

(3) 桥梁上部结构施工影响

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

4.2.1.2 施工营地生活污水对水环境影响

施工营地和施工人员数量依据所承包路段的工程量大小确定，而目前项目属于可研阶段，尚未确定施工营地的具体位置和数量。类比同类项目，项目拟设施工营地 2 处，平均每处每天施工人员为 100 人，估算污水日产生量为 24t/d，年污水产生量为 8640t/a。施工营地生活污水成分参考值详见“2.5.3.2 水环境污染源强核算”章节。

施工营地的生活污水主要包括粪便污水和清洁洗涤用水，不满足《污水综合排放标准》（GB8978-96）中的一级标准和 GB5084-2005《农田灌溉水质标准》中的水作、旱作或蔬菜标准，直接排放进入地表水体及农灌系统均会造成其水环境的污染。

4.2.1.3 施工生产废水对水环境影响

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

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

4.2.1.4 降雨产生的面源流失的影响

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

减小。

4.2.2 营运期水环境影响分析

4.2.2.1 公路辅助设施污水排放影响分析

项目全线主线无服务区、停车区、养护管理中心等设置，仅设置收费站 2 处。主要污水为工作人员生活污水。根据设计资料及现场踏勘情况，收费站污水排放去向详见表 4.2-3。

表 4.2-3 项目拟设各服务设施污水排放去向一览

序号	管理设施名称	桩号或位置	周边环境概况	排放去向
1	主线收费站	K4+700	周边为林地（按树林），无大型地表水体存在，距大王滩水库库汉水域直线最近约 2.4km。	处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准后回用于站内绿化，不外排。
2	明阳收费站	K10+061	周边为耕地和林地（按树林），无大型地表水体存在，距大王滩水库库汉尾端水塘水域直线最近约 450m。	

营运远期所排污水中主要污染物产生量详见表 4.2-4。

表 4.2-4 项目各服务设施主要污染物产生量一览

辅助设施名称	污水排放量 (t/d)	污染因子	处理前排放量 (t/a)	处理后排放量 (t/a)
收费站（2 处）	7.2	悬浮物	0.7884	回用不外排
		COD	0.7884	
		BOD ₅	0.6570	
		氨氮	0.0131	
		石油类	0.0053	

经估算，未经处理前收费站远期所排污水量合计 2628 吨/年，主要污染物产生总量为化学需氧量、BOD₅、氨氮、石油类等，未经处理直接排放将对周边地表水环境带来较大不利影响。而经污水处理设施处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准后回用于站内绿化，不外排。

4.2.2.2 路面径流水环境影响分析

在汽车保养状况不良、发生故障、出现事故等时，都可能泄漏汽油和机油污染路面，在遇降雨后，雨水经公路泄水道口流入附近的水域，造成石油类和化学需氧量的污染影响。影响因素众多，包括降雨量、降雨历时、与车流量有关的路面及大气污染程度、两场降雨之间的间隔时间、路面宽度、灰尘沉降量和前期干旱时间、纳污路段长度等。

根据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试验，污染物浓度测定值详见表 4.2-5。

表 4.2-5 路面径流中污染物浓度测定值

项目	5~20min	20~40min	40~60min	均值	《污水综合排放标准》一级
SS(mg/L)	231.42-158.5 2	185.52-90.3 6	90.36-18.7 1	100	70
COD(mg/L)	7.34-7.30	7.30-4.15	4.15-1.26	5.08	100
石油类(mg/L)	22.30-19.74	19.74-3.12	3.12-0.21	11.2 5	5

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

4.2.3 对饮用水源保护区环境影响分析

4.2.3.1 项目对饮用水水源保护区环境制约因素解决及回复情况

经分析，公路主线桩号 K6+020~K9+380、K11+090~K15+190、K16+550~K17+750 路段共计约 8.66km 穿越南宁市大王滩水库饮用水源二级保护区陆域和水域范围。项目业主向南宁市人民政府征求意见，南宁市人民政府以《南宁市人民政府关于龙胜-峒中口岸公路南宁吴圩至上思段(二期工程)穿越南宁市大王滩水库饮用水源二级保护区有关意见的复函（南府函[2021]93 号）》复函同意路线穿越水源二级保护区的路线走向（详见附件 4），并要求做好相应的环境保护措施，确保所穿越的饮用水水源安全。

针对以上南宁市人民政府复函要求，结合项目业主的意见和相关措施的落实情况，特作如下说明：（1）本次环评已对穿越的水源保护区路段设置路面、桥面径流收集系统和事故应急池系统，路面径流经收集后引入事故应急池系统，无事故发生时，径流经沉淀处理后排放；当发生风险事故时，可关闭沉淀池，开启应急池，把泄漏的危化品暂时存储起来，再按项目风险预案由相关专业单位转运处置，详见“5.1.2 章节”。（2）环评已要求运营期应对路面、桥面径流收集系统和事故应急池进行日常维护，确保其正常使用，业主会按要求严格执行。（3）

环评已要求项目落实项目环评报告和环评批复有关污染防治措施。

4.2.3.2 项目与水源保护区位置关系分析

根据《广西壮族自治区人民政府关于同意调整南宁市大王滩水库饮用水水源保护区的批复（桂政函〔2018〕173号）、《南宁市人民政府关于同意良庆区农村集中式饮用水水源保护区划定方案的批复（南府复[2018]306号）》和《南宁市人民政府关于同意南宁市经济技术开发区吴圩镇新桥、石山脚、布表三个饮用水水源保护区划定方案的批复（南府复[2020]179号）》，并咨询大王滩水库管理处，目前大王滩水库建有四个村镇及工业园区饮用水取水点，分别是大王滩水厂取水点、大沙田那马水厂取水点、明湖水厂取水点、那陈水厂取水点。经分析，主线桩号 K6+020 ~ K9+380、K11+090 ~ K15+190、K16+550 ~ K17+750 路段共计约 8.66km 穿越南宁市大王滩水库饮用水源二级保护区陆域和水域范围，主要以路基和桥梁形式穿越。位置关系详见图 4.2-1。

图 4.2-1 拟建公路与大王滩水库水源地及取水口位置关系示意图

拟建公路与大王滩水库水源保护区及库内现有 4 个集中式饮用水取水口的详细位置关系分析如下：

（1）拟建公路桩号 K6+020 ~ K9+380 段穿过大王滩水库二级保护区陆域和水域范围，其中 K6+972 蓄羌大桥、K7+859 大王滩水库大桥、K8+662 六结 1 号大桥和 K9+050 六结 2 号大桥跨越大王滩水库二级保护区水域范围，其他路段穿越二级保护区陆域范围。拟建公路中心线距大王滩水库水源一级陆域保护区边界最近约 1.2km、距一级水域保护区最近约 1.4km。

（2）拟建公路中心线距离大王滩水库坝首附近的大王滩水厂取水口最近约 4.75km，距离坝首大沙田水厂取水口最近约 4.6km。

（3）拟建公路桩号 K11+090 ~ K15+190 段穿过大王滩水库二级保护区陆域范围，公路中心线距离南宁经济开发区吴圩镇大王滩水库新桥饮用水水源一级保护区陆域边界最近约 45m，距离一级保护区水域边界最近约 245m，距离新桥取水口最近约 700m。

（4）拟建公路终点中心线距离大王滩水库上游双鱼良饮用水水源一级保护区陆域边界最近约 6.4km，距离一级保护区水域边界最近约 6.5km，距离那陈水厂取水口最近约 6.8km。

4.2.3.3 施工期对大王滩水库水源保护区的影响分析

项目主线涉及三个路段（桩号 K6+020~K9+380、桩号 K11+090~K15+190、桩号 K16+550~K17+750）共计约 8.66km 穿越南宁市大王滩水库饮用水源二级保护区陆域和水域范围。其中桩号 K6+020~K9+380 路段主要涉及大王滩水库西北侧库汉区，影响范围在大王滩水库新坡库汉及库坝区大王滩水厂和大沙田水厂取水口；桩号 K11+090~K15+190 路段主要涉及大王滩水库中部新桥库汉，包括位于新桥库汉水域的南宁经开区新桥水源取水口；桩号 K16+550~K17+750 路段则是穿越大王滩水库中部西侧的 1 处较小的库汉区，该区域无取水口分布。因此，本次施工期对大王滩水库水源保护区的影响分析分别以三个路段的施工影响开展分析，详见如下：

（1）桩号 K6+020~K9+380 路段施工对水源保护区影响分析

拟建公路桩号 K6+020~K9+380 路段主要涉及大王滩水库西北侧库汉区，影响范畴在大王滩水库新坡库汉及库坝区大王滩水厂和大沙田水厂取水口。

经统计，拟建公路桩号 K6+020~K9+380 穿越水源保护区路段共计约 3.36km，包括路基施工路段约 2.145km，桥梁路段约 1.215km。路基路段施工中，挖方路段长约 850m、填方路段长约 798m，最大挖方高度约 20.1m（桩号 K7+350 附近、K8+800 附近）、最大填方深度约 10.6m（K8+400 附近）。挖填方施工易形成大面积的裸露地表、废弃土方或钻孔泥浆等不及时清运或处置，遇雨水冲刷易形成含泥污水，如若不经收集沉淀处置，将对周边地表水环境及大王滩水库库汉尾端水塘水环境产生悬浮物污染。此外，由于该路段施工区均位于大王滩水库库区的汇水区内，遇雨水形成的含泥污水将顺地表汇入大王滩水库库汉区域，进而对大王滩水库库区局部水环境产生悬浮物等污染。但是位于大王滩水库库坝处的大王滩水厂取水口和大沙田水厂取水口距离项目施工区较远（最近直线距离约 4.7km，河流域水流距离约 7.5km），且库区库汉水域水流较平缓，流速较低，项目施工在做好水环境保护措施和水土流失等防护措施后，对库坝区取水口区域的水环境基本无影响。

（2）桩号 K11+090~K15+190 路段施工对大王滩水库水源保护区影响分析

拟建公路桩号 K11+090~K15+190 路段主要涉及大王滩水库中部新桥库汉，包括位于新桥库汉水域的南宁经开区新桥水源取水口。经调查，拟建公路桩号 K12+200 处中心线距南宁经济开发区吴圩镇大王滩水库新桥饮用水水源一级保护区陆域边界最近约 45m，距离一级保护区水域边界最近约 245m，距离新桥取

水口最近约 700m。

经统计，拟建公路桩号 K11+090~K15+190 穿越水源保护区路段共计约 4.1km，包括路基施工路段约 3.341km，桥梁路段约 759m。路基路段施工中，挖方路段长约 790m、填方路段长约 2883m，最大挖方高度约 9.0m（桩号 K14+400~K14+600 附近）、最大填方深度约 19.7m（K13+500~K13+750 附近）。穿越路段距离新桥水源一级保护区边界较近，且该穿越路段施工区均位于大王滩水库新桥库汉区的汇水区内，虽然该穿越路段对取水口所在水域未有直接的施工影响，但挖填方施工易形成大面积的裸露地表、废弃土方或钻孔泥浆等不及时清运或处置，遇雨水冲刷易形成含泥污水，含泥水将进入周边地表水体进而汇入新桥取水口所在的大王滩水库新桥库汉尾端水域，同时项目施工区距离取水口最近距离 700m，如若不经收集沉淀处置，将对下游取水口水环境产生悬浮物污染。

此外，该路段设置新桥 2 号大桥跨越大王滩水库新桥库汉尾端的明阳电灌渠，该渠连同库汉区，渠宽仅约 5m，桥梁一跃而过未设置水中墩。因此桥梁施工不会直接对水体水环境产生直接不利影响，也不会直接对下游的取水口水环境产生直接不利影响。但桥梁岸侧桩基施工、土方开挖等产生的地表裸露、废弃土方或钻孔泥浆等不及时清运或处置，遇雨水冲刷易形成含泥污水，如若不经收集处置，将对周边水环境产生悬浮物污染，极易进入电灌渠水体，导致悬浮物浓度升高，进而影响新桥库汉区取水口水质。

(3) 桩号 K16+550~ K17+750 路段施工对水源保护区影响分析

拟建公路桩号 K16+550~K17+750 路段穿越大王滩水库中部 1 处较小的库汉区二级陆域保护区，未涉及跨越水域范围，该区域 4km 范围内无取水口分布。

经统计，拟建公路桩号 K16+550~K17+750 穿越水源保护区路段共计约 1.2km，包括路基施工路段约 525m，桥梁路段约 675m。路基路段施工中均为挖方路段，无填方路段，最大挖方高度约 17m（桩号 K16+600 附近）。路基挖方施工易形成大面积的裸露地表、废弃土方或钻孔泥浆等不及时清运或处置，遇雨水冲刷易形成含泥污水，如若不经收集沉淀处置，将对周边地表水环境产生悬浮物污染。此外，该路段内设置的 2 座大桥均跨越季节性溪沟，一年大多时间内无水，桥位距离大王滩水库二级保护区水域边界约 640m，区域 4km 范围内无取水口分布。因此，该路段路基和桥梁施工对水源保护区取水口水环境基本无影响，但如果不做好施工期水土流失防护措施，将会对水源二级陆域保护区环境产生不

利影响。

(4) 其他影响分析

施工期，施工机械设备漏油、机械设备维修过程中的残油均会通过雨水汇入周边地表水体进而进入大王滩水库及其库汉区，因此必须加强施工机械设备的管理和维修。此外，根据《中华人民共和国水污染防治法》（2018）饮用水源保护相关要求，评价要求桥梁预制场、施工营地、弃渣场等临时用地禁止设置在以上水源保护区范围内，即桩号 K6+020~K9+380、K11+090~K15+190、K16+550~K17+750 穿越饮用水水源保护区路段两侧及保护区范围内。

(5) 穿越水源保护区路段环保措施基本要求

①加强施工期监管，严格控制施工红线，控制临时占地和施工便道数量，不得擅自扩大范围。

②不得在饮用水源保护区范围内设置施工营地、弃渣场、临时堆土场等，不在保护区范围内挖沙、取土。

③加强施工管理，禁止施工人员向水体中倾倒固体废物，禁止施工人员在保护区水体进行捕鱼、游泳等活动，不得损坏保护区内警示标志牌等水源保护设施。

④优化施工组织，靠近新桥水源保护区路段及跨水源保护区水域桥梁施工应安排在非雨季进行，分段施工，边挖填边采取防护，不能大面积开挖后再进行防护，施工开挖面土层及时夯实，施工开挖边坡在雨季用苫布进行遮盖。

⑤穿越保护区路段施工场地四周应设置雨水截（排）水沟、导流沟、沉淀池等，沉淀池出口铺设土工布。施工场地雨季地表径流被截（排）水沟截留，汇入沉淀池，池中加入絮凝剂进行沉淀处理和土工布过滤后，经导流沟排向周边沟渠，不得直接排入大王滩水库水体。

⑥在施工时设立警示牌，提醒施工人员注意保护水源地环境。

4.2.3.4 营运期对大王滩水库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，路面径流污水排放基本可接近国家规定的排放标准，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。

项目为新建公路项目，不在饮用水水源保护区范围内设置各类服务设施，符合上述法律条文要求。

3、危险品运输事故风险分析

项目运营后，对饮用水水源保护区水环境的不利影响主要为公路穿越南宁市大王滩水库饮用水源二级保护区陆域和水域范围路段（桩号 K6+020~K9+380、K11+090~K15+190、K16+550~K17+750）共计约 8.66km。该路段若发生危险品运输事故，污染物将可能进入大王滩水库水体对库区内的饮用水水环境及水源取水口产生较大不利影响和安全隐患。

根据后续“4.6 章节”预测，项目在上述路段发生危险品事故的概率很低，但事故一旦发生可能对水源保护区水环境将造成较大不利影响，应做好相应防护措施及应急预案。

4.2.3.5 对沿线村庄分散式饮用水环境的影响分析

根据实地走访调查，拟建公路沿线村庄居民多为饮用自来水，部分边远的村屯则饮用分散式自家井水作为水源。由于分散式水源均远离公路，项目建设不会直接对取水点产生直接不利影响。但项目路基挖填方等施工可能会破坏相关分散式饮用水设施和输水管线，应做好相应的前期调查工作，并对可能产生影响做好防护或改建方案。

4.3 环境空气影响预测与评价

4.3.1 施工期环境空气影响分析

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

4.3.1.1 TSP 污染分析

项目建设产生的 TSP 污染主要来源于路基挖填、施工材料装卸、运输车辆行驶等环节，能产生扬尘的颗粒物粒径分布为：<5 μ m 的占 8%，5~20 μ m 的占 24%，>20 μ m 占 68%，施工中裸露的开挖填筑面、临时弃土堆的表层土壤均易被风干，

含水率降低，导致土壤结构松散，使施工区域内产生大量易于起尘的颗粒物；尤其在日照强烈、空气湿度较低的天气状况下，将导致更多易于起尘的颗粒物产生。受自然风力及运输车辆行驶影响易产生扬尘污染。

（1）施工现场扬尘影响

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

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

（2）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。

（3）灰土拌和站扬尘影响

拌合施工工艺基本上可以分为两种：路拌和站拌，两种拌和方式都会造成许多粉尘产生。路拌引起的粉尘污染的特点是随施工地点的迁移而移动，污染面较窄，但受污染纵向范围较大，影响范围一般集中在下风向 50m 的条带范围内，且灰土中的石灰成分可能会对路旁农作物的表面形成灼伤；而站拌引起的粉尘污染则集中在拌和站周围，对拌和站附近影响表现为量大而面广，其影响范围可达下风向 150m。

根据以往公路施工经验，底基层一般采用路拌法施工，基层采用厂拌和摊铺机施工。路基填筑作业可能会对路线两侧 50m 内的村庄和拌和站周围 150m 范围内的村庄造成粉尘污染。

拟建公路路面基层需要设立水泥混凝土拌和站，根据类似工程实际调查资料，在水泥混凝土拌和站下风向 50m 处大气中 TSP 浓度 $8.90\text{mg}/\text{m}^3$ ，100m 处为 $1.65\text{mg}/\text{m}^3$ ，150m 处为 $0.48\text{mg}/\text{m}^3$ ，在 200m 外基本上能达到《空气质量标准

准》（GB3095—2012）中的 $300\mu\text{g}/\text{m}^3$ 二级标准要求。按上述监测数据和环境空气质量标准进行衡量，建议应将上述拌和站设在村庄敏感点的下风向 300m 之外或避开下风向 300m 范围内的村庄、学校等敏感点。

灰土拌合站一般设置在施工生产生活区中，但由于目前项目处于可研阶段，施工生产生活区和灰土拌和站尚未确定具体位置，故本环评要求拟建项目所选的灰土拌和站应远离周围环境敏感点，设置在主导风向下风向 300m 以外，以避免项目拌合站扬尘对周围居民点等空气环境敏感保护目标的影响。

4.3.1.2 作业机械废气污染分析

公路施工机械主要有载重车、压路机、打桩机、柴油动力机械等燃油机械，它们排放的污染物主要有 CO、NO₂、THC；据类似公路工程施工现场监测结果，在距离现场 50m 处，空气环境中 CO、NO₂ 1 小时平均浓度分别为 $0.20\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $130\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；日平均浓度分别为 $0.13\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $62\text{mg}/\text{m}^3$ ，均能满足国家环境空气质量标准（GB3095-2012）二级标准的要求。施工机械作业对评价范围内大气环境不利影响较小。

4.3.1.3 沥青烟和苯并[a]芘污染分析

在施工阶段对大气的污染除扬尘外，沥青烟气是另一主要污染源，主要出现在沥青熬炼、搅拌和路面铺设过程中，其中以沥青熬炼过程沥青烟气排放量最大。沥青烟气中主要的有毒有害物质是 THC、酚和苯并芘。目前公路建设采用设有除尘设备的封闭式厂拌工艺，用无热源或高温容器将沥青运至铺浇工地。根据有关单位在京津塘大羊坊沥青搅拌站测定，若采用先进的（意大利 MV2A 或同类型的）沥青混凝土搅拌设备（封闭式厂拌工艺），在设备正常运行时，沥青烟排放浓度为 $22.7\text{mg}/\text{m}^3$ ，符合 GB16297—1996《大气污染物综合排放标准》沥青烟 $40\sim 75\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求；沥青搅拌机下风向 100 处，苯并[a]芘浓度为 $0.0015\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，略超过《空气环境质量标准》（GB3095—2012）二级标准 $0.001\mu\text{g}/\text{m}^3$ 要求，TSP 浓度为 $0.33\text{mg}/\text{m}^3$ 略超过二级标准 $300\mu\text{g}/\text{m}^3$ 要求；在 200m 外基本上能达到《空气环境质量标准》（GB3095—2012）中相应二级标准要求。按上述监测数据和环境空气质量标准进行衡量，建议应将上述拌和站设在村庄敏感点的下风向 300m 之外或避开下风向 300m 范围内的村庄、学校等敏感点。

沥青拌合站一般设置在施工生产生活区中，但由于目前项目处于可研阶段，施工生产生活区和沥青拌和站尚未确定具体位置，故本环评要求拟建项目所选的

沥青拌和站（施工生产生活区）应远离周围环境敏感点，设置在主导风向下风向 300m 以外，以避免项目拌合站沥青烟等污染物对周围居民点等空气环境敏感保护目标的影响。

此外，据有关资料，在风速介于 2-3m/s 之间时，沥青铺浇路面时所排放的烟气污染物影响距离约为下风向 100m 左右。因此只要施工中采用封闭式沥青站拌和方式，并将沥青站选择在村庄的下风向 300m 以远的区域，施工期沥青烟尘是不会对附近的村庄造成明显影响的。

4.3.2 营运期环境空气影响预测与评价

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

类比对象为广西境内现有高速公路中交通量最大的桂柳南高速公路柳南段。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。

类比公路与拟建公路主要技术参数对比见表 4.3-1，类比项目现状旧路的大气环境质量现状监测数据详见表 4.3-2。

表 4.3-1 类比公路与拟建公路主要技术参数对比

项目	拟建公路	泉州至南宁高速公路广西桂林至南宁段现状旧路（六景～南宁收费站路段）
所在位置	南宁市江南区境内	南宁市境内
建设等级	高速公路	高速公路
地形地貌	平原微丘区	平原微丘区
路基宽度	27m	26m
设计速度	120km/h	120km/h
大气扩散条件	路线所经区域大部分路段地势开阔，扩散条件好。	路线所经区域大部分路段地势开阔，扩散条件好。
车流量（辆/日）	远期 37280	现状约 35780～38180

表 4.3-2 类比项目现状旧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	0.019	0.021	0.018	0.017	0.017	0.018	0.019	
		小时值	02: 00-03: 00	0.016	0.016	0.012	0.012	0.012	0.015	0.011
			08: 00-09: 00	0.020	0.019	0.016	0.013	0.016	0.019	0.018
			14: 00-15: 00	0.025	0.028	0.024	0.025	0.025	0.022	0.027
	18: 00-19: 00	0.022	0.024	0.023	0.024	0.020	0.022	0.024		
	CO	24 小时平均浓度	0.6	0.8	0.6	0.7	0.6	0.7	0.6	
小时值		02: 00-03: 00	0.4	0.6	0.5	0.5	0.3	0.5	0.4	

	时 值	08: 00-09: 00	0.8	0.9	0.8	0.8	0.6	0.7	0.7
		14: 00-15: 00	0.8	0.9	0.8	0.9	0.8	0.9	1.0
		18: 00-19: 00	0.7	0.9	0.7	0.8	0.9	0.9	0.7

根据《泉州至南宁高速公路广西桂林至南宁段改扩建工程环境影响报告书》，该高速路交通量最大的六景～南宁收费站路段现状旧路左侧 19m 处的敏感点吊思主要空气污染物均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，其中：NO₂ 24 小时平均浓度范围为 0.017~0.021mg/m³，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）中二级标准的比例分别为 18%、12%；CO₂₄ 小时平均浓度范围为 0.6~0.8mg/m³，CO 1 小时平均浓度范围为 0.3~1mg/m³，占《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的比例分别为 20.0%、10%，占标率较低。

因此，项目建设指标和地形地貌及大气扩散条件与类比公路情况相似，且项目营运远期交通量与类比公路的现状交通量基本一致。由此类比可知，项目营运期间，评价范围内大气污染物中 NO₂、CO 均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，且占标量较低，因此拟建项目运营不会对沿线环境空气造成大的不利影响。

4.4 声环境影响预测与分析

4.4.1 施工期声环境影响预测评价

4.4.1.1 施工期不同阶段噪声源分析

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

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

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

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

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

②路面施工：这一工序继路基施工结束后开展，主要是对全线摊铺沥青，用到的施工机械主要是大型沥青摊铺机，根据国内对高速公路施工期进行的一些噪声监测，该阶段公路施工噪声相对路基施工段要小，距路边 50 米外的敏感点受到的影响较小。

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

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

上述施工过程中，都伴有建筑材料的运输车辆所带来的辐射噪声，建材运输时，运输道路会不可避免的选择一些敏感点附近的现有道路，这些运输车辆发出的辐射噪声会对沿线的声环境敏感点产生一定影响。各施工阶段主要施工机械见表 4.4-1。

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

根据以上分析及本项目施工特点，本项目噪声源分布如下：

①压路机、推土机、平地机等筑路机械主要分布在公路用地范围内；

②打桩机、装载机等主要集中在桥梁和立交区域；

③搅拌机主要集中在搅拌站；

④挖掘机和装载机主要集中在弃渣场；

⑤自卸式运输车主要行走于弃渣场和公路间的施工便道、搅拌站、桥梁和立交之间。

4.4.1.2 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：

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

式中： L_i ——距声源 r_i 处的声级，dB (A)；

L_0 ——距声源 r_0 处的声级，dB (A)；

ΔL ——其它因素引起的噪声衰减量，dB (A)。

根据上述预测模式，距施工机械不同距离处的噪声值预测结果详见表 4.4-2。

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	型号	测点 /m	最大声级 /dB	10m	30m	50m	80m	100m	150m	200m	250m	300m
轮式装载机	ZL40	5	90	84.0	74.4	70.0	65.9	64.0	60.5	58.0	56.0	54.4
轮式装载机	ZL50	5	90	84.0	74.4	70.0	65.9	64.0	60.5	58.0	56.0	54.4
平地机	PY160A	5	90	84.0	74.4	70.0	65.9	64.0	60.5	58.0	56.0	54.4
振动式压路机	YZJ10B	5	86	80.0	70.4	66.0	61.9	60.0	56.5	54.0	52.0	50.4
双轮双振式压路机	CC21	5	81	75.0	65.4	61.0	56.9	55.0	51.5	49.0	47.0	45.4
三轮压路机	/	5	81	75.0	65.4	61.0	56.9	55.0	51.5	49.0	47.0	45.4
轮胎压路机	Z116	5	76	70.0	60.4	56.0	51.9	50.0	46.5	44.0	42.0	40.4
推土机	T140	5	86	80.0	70.4	66.0	61.9	60.0	56.5	54.0	52.0	50.4
轮胎式液压挖掘机	W4-60C	5	84	78.0	68.4	64.0	59.9	58.0	54.5	52.0	50.0	48.4
摊铺机 (英国)	Fifond3 11 ABG CO	5	82	76.0	66.4	62.0	57.9	56.0	52.5	50.0	48.0	46.4
摊铺机 (德国)	VOGEL E	5	87	81.0	71.4	67.0	62.9	61.0	57.5	55.0	53.0	51.4
打桩机	/	5	85	79.0	69.4	65.0	60.9	59.0	55.5	53.0	51.0	49.4
发电机组 (2台)	FKV-75	1	98	78.0	68.5	64.0	59.9	58.0	54.5	52.0	50.0	48.5
冲积式钻井机	22	1	87	67.0	57.5	53.0	48.9	47.0	43.5	41.0	39.0	37.5
锥形反转出料混凝土搅拌机	JZC350	1	79	59.0	49.5	45.0	40.9	39.0	35.5	33.0	31.0	29.5

注：5m 处的噪声级为实测值，其它为预测值，实际情况可能稍有出入。

4.4.1.3 施工机械噪声影响分析

(1) 单台机械作业时，昼间施工噪声达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》昼间 70dB(A)标准的距离在施工机械 50m 处，夜间噪声达到 55dB(A)标准的距离在施工机械 284m 处。

(2) 本项目施工机械为流动作业, 近似按位于公路中心线位置的点源考虑, 距离施工场界 20m; 施工时间按昼间、夜间同负荷连续作业考虑。根据不同施工阶段的特点, 假设施工机械同时作业的情景, 预测不同施工阶段在施工场界处的噪声影响, 见表 4.4-3。

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、平地机×1	78.9	70	超标 8.9	55	超标 23.9
路基挖方	挖掘机×1、装载机×1	78.9	70	超标 8.9	55	超标 23.9
路基填方	推土机×1、压路机×1	76.9	70	超标 6.9	55	超标 21.9
桥梁施工	打桩机×1、钻机×1	73.2	70	超标 3.2	55	超标 18.2
路面摊铺	摊铺机×1、压路机×1	77.5	70	超标 7.5	55	超标 22.5

根据预测结果, 在拆迁、路基挖方工程施工中, 因装载机产生的噪声影响最大, 施工场界处昼间噪声级超《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间限值约 8.9dB(A), 夜间噪声级超标约 23.9dB(A); 路基填方工程施工中, 施工场界处昼间噪声级超《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间限值约 6.9dB(A), 夜间噪声级超标约 21.9dB(A); 在桥梁桩基施工中, 施工场界处昼间噪声级超《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间限值约 3.2dB(A), 夜间噪声级超标约 18.2dB(A); 在路面摊铺施工中, 施工厂界处昼间声级超《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间限值约 7.5 dB(A), 夜间噪声级超标约 22.5dB(A)。

4.4.1.4 施工期噪声对敏感点的影响分析

本项目声敏感点主要受到路基路段施工噪声的影响, 施工阶段包括: 路基挖方、路基填方、路面摊铺。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绿化带和农田, 为疏松地面, 施工噪声传播考虑地面效应修正; 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 施工期声环境敏感点处声级预测值 单位: dB(A)

敏感点类别	与施工区域中 的典型距离 (m)	路基 挖方	路基 填方	路面 摊铺	昼间 标准	夜间 标准	昼间 超标量	夜间 超标量
紧邻公路的敏感点	40	71.9	69.9	70.5	70	55	+1.9	+16.9

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
与公路之间有建筑遮挡的敏感点	50	65.4	62.4	63.0	60	50	+5.4	+15.4
与公路之间有一定距离但无遮挡的敏感点	50	69.4	67.4	68.0	70	55	达标	+14.4
	100	60.9	58.9	59.5	60	50	+0.9	+10.9
	150	54.9	52.9	53.5	60	50	达标	+4.9

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 1.9 dB(A)、夜间超标 16.9dB(A)。在执行 2 类标准的敏感点，前排有建筑遮挡时，昼间超标 5.4dB(A)、夜间超标 15.4dB(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 0.9dB(A)，夜间最大超标 10.9dB(A)；150 米处昼间达标，夜间最大超标 4.9dB(A)。

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

4.4.2 营运期声环境影响预测与评价

4.4.2.1 交通噪声预测计算模式

采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中推荐的公路噪声预测模式：

1、环境噪声等级计算

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

式中： $L_{Aeq环}$ —预测点的环境噪声值，dB；

$L_{Aeq交}$ —预测点的道路交通噪声值，dB

$L_{Aeq背}$ —预测点的背景噪声值，dB

2、公路交通噪声级计算

$$L_{Aeq}(h)i = \overline{(LOE)}_i + 10 \lg \frac{N_i}{TV_i} + 10 \lg \left(\frac{7.5}{r} \right) + 10 \lg \left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi} \right) + \Delta L - 16$$

式中： $L_{Aeq}(h)i$ —i 车型，通常分为大、中、小三种车型，车辆的小时等效声级，dB；

$\overline{(LOE)}_i$ —该车型车辆在参照点（7.5m 处）的平均辐射噪声级，dB；

N_i —该车型车辆的小时车流量, 辆/h;

T —计算等效声级的时间, 取 $T=1h$;

V_i —第 i 类车型车辆的平均行驶速度, km/h;

ψ_1, ψ_2 —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;

$$\Delta L = \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}} + \Delta L_{\text{其他}}$$

$\Delta L_{\text{路面}}$ —公路路面材料引起的修正量, dB;

$\Delta L_{\text{坡度}}$ —公路纵坡修正, dB;

$\Delta L_{\text{其他}}$ —包括空气吸收衰减、地面效应衰减、传播途径中的衰减、反射修正等;

总车流等效声级为:

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

$L_{Aeq(T)}$ —公路交通噪声小时等效声级, dB;

(二) 计算参数的确定

1、车速

车速计算参考公式如下式所示:

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

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

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

u_i —该车型的当量车数; η_i —该车型的车型比;

vol —单车道车流量, 辆/h; m_i —其他 2 种车型的加权系数。

k_1 、 k_2 、 k_3 、 k_4 分别为系数, 如表 4.4-5 所示。

车型分为小、中、大三种, 车型分类标准见表 4.4-5, 车型比应按项目初步设计中提供的交通量调查结果确定。

表 4.4-5 车速计算公式系数

车型	k_1	k_2	k_3	k_4	m_i
小型车	-0.061748	149.65	-0.000023696	-0.02099	1.2102
中型车	-0.057537	149.38	-0.000016390	-0.01245	0.8044

大型车	-0.051900	149.39	-0.000014202	-0.01254	0.70957
-----	-----------	--------	--------------	----------	---------

表4.4-6 车型分类标准

车 型	汽车总质量
小型车(s)	3.5t以下
中型车(m)	3.5t~12t
大型车(L)	12t以上

2、单车行驶辐射噪声级

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

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

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

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

式中: 右下角注 L、M、H——分别表示小、中、大型车;

V_i ——该车型车辆的平均行驶速度, km/h。

(2) 纵坡修正

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

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

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

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

式中: β ——公路纵坡坡度, %。

(3) 路面修正

公路路面引起的交通噪声源强修正量 $\Delta L_{\text{路面}}$ 取值按表4.4-7取值。

表4.4-7 常规路面修正值 $\Delta L_{\text{路面}}$

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

拟建公路为沥青混凝土路面, 故取值0。

3、距离衰减量 $\Delta L_{\text{距离}}$ 的计算

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

r ——等效行车道中心线至接受点的距离, m;

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

式中： r_1 ——接受（预测）点至近车道行驶中线的距离，m；

r_2 ——接受（预测）点至远车道行驶中线的距离，m。

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

4、有限长路段引起的交通噪声修正量的计算

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

ψ_1, ψ_2 ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度；见图 4.5-1。

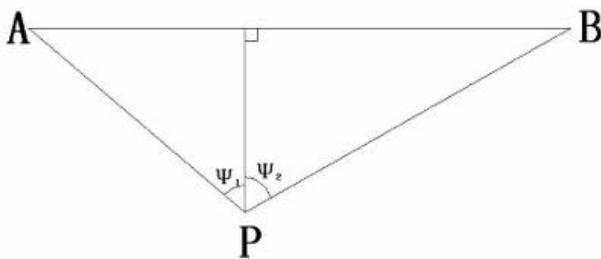


图4.4-1 有限路段修正函数（A、B为路段，P为预测点）

5、声波传播途径引起的衰减量计算

(1) 障碍物衰减

① 声屏障衰减量（ A_{bar} ）计算

无限长声屏障可按下式计算：

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

式中： f ——声波频率，Hz； δ ——声程差，m； c ——声速，m/s。

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

有限长声屏障计算：

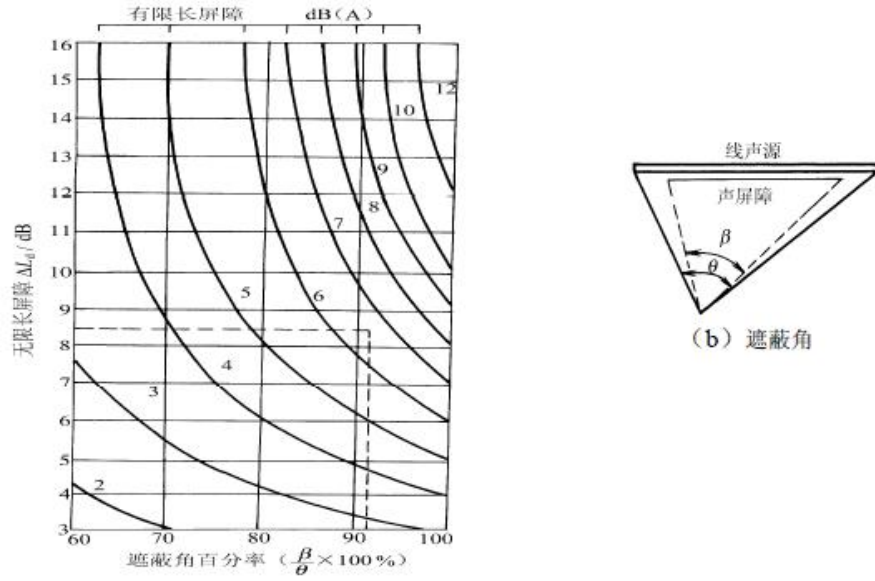
A_{bar} 仍由上述公式计算。

然后根据图 4.4-2 进行修正；修正后的 A_{bar} 取决于遮蔽角 β/θ 。

声屏障的透射、反射修正可参照 HJ/T90 计算。

② 高路堤或低路堑两侧声影区衰减量计算

高路堤或低路堑两侧声影区衰减量 A_{bar} 为预测点在高路堤或低路堑两侧声影区内引起的附加衰减量。



(a) 修正图

图 4.4-2 有限长度的声屏障及线声源的修正图

当预测点处于声照区时, $A_{bar}=0$; 当预测点处于声影区, A_{bar} 决定于声程差 δ 。

由图 4.4-3 计算 δ , $\delta=a+b-c$ 。再查表查出 A_{bar} 。

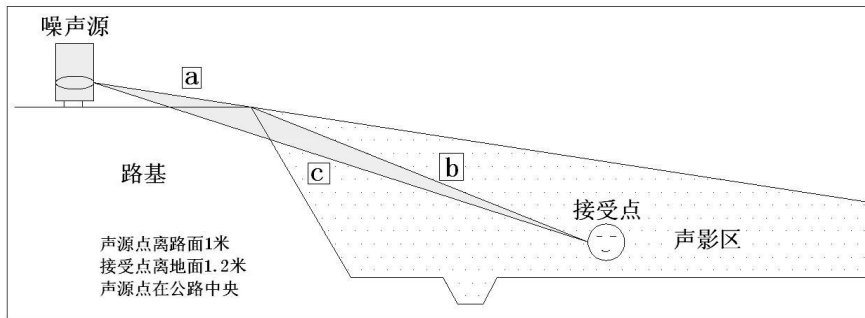


图 4.4-3 声程差 δ 计算示意图

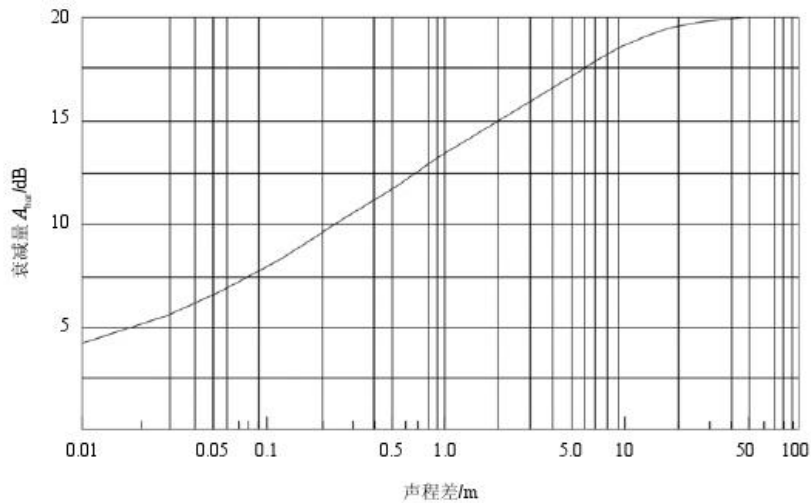
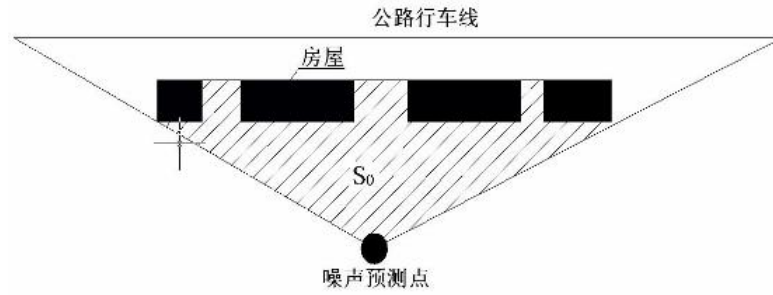


图 4.4-4 噪声衰减量 A_{bar} 与声程差 δ 关系曲线 ($f=500\text{HZ}$)

③ 农村房屋附加衰减量估算值

农村房屋衰减量可参照 GB/T17247.2 附录 A 进行计算, 在沿公路第一排房屋影声区范围内, 近似计算可按图 4.4-4 和表 4.4-8 取值。



S 为第一排房屋面积和, S_0 为阴影部分 (包括房屋) 面积

图 4.4-4 农村房屋降噪量估算示意图

表 4.4-8 农村房屋噪声附加衰减量估算量

S/S_0	Δ_{bar}
40%~60%	3 dB(A)
70%~90%	5 dB(A)
以后每增加一排房屋	1.5, 最大衰减了≤10dB(A)

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

空气吸收引起的衰减按以下公式计算:

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

式中: A —为温度、湿度和声波频率的函数。

② 地面效应衰减 (A_{gr})

地面类型可分为:

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

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

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

式中: r —声源到预测点的距离, m;

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

若 A_{gr} 计算出负值, 则 A_{gr} 可用“0”代替。其他情况可参照 GB/T17247.2 进行计算。

6、噪声背景值的选取

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

4.5.2.2 噪声断面预测与分析

(一) 公路交通噪声贡献值预测结果

根据项目预测交通量，预测拟建公路主线交通噪声贡献值随距离衰减情况，预测结果见表4.4-9。

表 4.4-9 项目主线交通噪声贡献值

与公路中线 距离/m	主线					
	2027年		2033年		2041年	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
10	77.2	74.0	79.7	76.7	81.1	78.2
20	71.5	68.3	74.0	71.0	75.4	72.5
30	67.5	64.4	70.0	67.0	71.5	68.6
40	65.4	62.3	67.9	64.9	69.4	66.5
50	64.0	60.9	66.5	63.5	68.0	65.1
60	63.0	59.8	65.5	62.4	66.9	64.0
70	62.1	59.0	64.6	61.6	66.1	63.2
80	61.4	58.2	63.9	60.9	65.3	62.4
90	60.7	57.6	63.3	60.2	64.7	61.8
100	60.2	57.0	62.7	59.6	64.1	61.2
110	59.6	56.5	62.2	59.1	63.6	60.7
120	59.2	56.1	61.7	58.7	63.1	60.2
130	58.7	55.6	61.3	58.2	62.7	59.8
140	58.3	55.2	60.9	57.8	62.3	59.4
150	58.0	54.8	60.5	57.5	61.9	59.0
160	57.6	54.5	60.1	57.1	61.6	58.7
170	57.3	54.2	59.8	56.8	61.2	58.3
180	57.0	53.8	59.5	56.4	60.9	58.0
190	56.7	53.5	59.2	56.1	60.6	57.7
200	56.4	53.2	58.9	55.8	60.3	57.4
250	55.1	51.9	57.6	54.5	59.0	56.1
300	53.9	50.8	56.5	53.4	57.9	55.0
400	52.1	49.0	54.6	51.6	56.0	53.1
500	50.5	47.4	53.0	50.0	54.5	51.6
600	49.1	46.0	51.6	48.6	53.1	50.2
612	48.9	45.8	51.5	48.4	52.9	50.0

(二) 交通噪声防护距离确定

根据表 4.4-9 预测的交通噪声贡献值，估算出本项目主线和连接线交通噪声满足《声环境质量标准》中 4a 类、2 类标准的最小达标距离见表 4.4-10。

表 4.4-10 项目交通噪声达标距离一览表

路线	预测年限	时段	标准类别	标准值 dB(A)	与路中心线 / 边界线距离 (m)	标准类别	标准值 dB(A)	与路中心线 / 边界线距离 (m)
主线	2027 年	昼间	4a 类	70	24/10	2 类	60	103/89
		夜间		55	146/134		50	342/328
	2033 年	昼间		70	31/17		60	165/151
		夜间		55	232/218		50	199/485
	2041 年	昼间		70	37/23		60	212/198
		夜间		55	300/286		50	612/598

注：“—”表示在边界线内。

(三) 交通噪声预测结果分析

根据预测结果可知，至运营远期拟建公路主线交通噪声贡献值夜间满足《声环境质量标准》4a 类标准达标距离为距公路中心线/边界线两侧 300m/286m；满足 2 类标准达标距离为距公路中心线/边界线两侧 612m/598m。

(四) 交通噪声预测结果等声线图

拟建公路营运远期主线典型路段距公路中心线预测的交通噪声贡献值水平方向等声线图和垂直方向上等声线图详见图 4.4-5 和图 4.4-6。

图 4.4-5 项目运营远期典型路段水平方向等声值线图

(昼间)

(夜间)

图 4.4-6 项目运营远期垂直方向上等声值线图

(五) 敏感点环境噪声值预测

项目沿线共有 11 处声环境敏感点，均为村庄。本次评价对项目主线评价范围内的 11 处敏感点进行声环境预测，预测结果见表 4.5-12。

表 4.5-12 项目推荐线评价范围内声环境敏感点声环境预测结果一览表

序号	敏感点名称	桩号	与路边界线/路中心线距离(m)	敏感点地面与路面高差(m)	房屋、树林对噪声影响修正 dB(A)	声影区修正 dB(A)	背景值		特征年	交通噪声预测值 dB(A)		环境噪声预测值 dB(A)		评价标准类别	环境噪声预测值超标量 dB(A)		较现状值增加量 dB(A)		中期超标户数/户	中期超标人口/人
							昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		
(一) 主线推荐线两侧敏感点																				
1	平花村	K3+400	左 19/40	-3	0	0	52.5	42.5	2026	64.2	61.1	64.5	61.2	4a类	达标	+6.2	12.0	18.7	5	10
									2032	66.8	63.7	66.9	63.8		达标	+8.8	14.4	21.3		
									2040	68.2	65.3	68.3	65.3		达标	+10.3	15.8	22.8		
	K4+150	右 49/70	-3	0	0	52.5	42.5	2026	61.5	58.3	62.0	58.4	2类	+2.0	+8.4	9.5	15.9	16	90	
								2032	64.0	60.9	64.3	61.0		+4.3	+11.0	11.8	18.5			
								2040	65.4	62.5	65.6	62.6		+5.6	+12.6	13.1	20.1			
2	平洋村	K3+900~K4+100	右 186/200	-8	0	0	52.5	42.5	2026	56.1	53.0	57.7	53.4	2类	达标	+3.4	5.2	10.9	12	60
									2032	58.7	55.6	59.6	55.8		达标	+5.8	7.1	13.3		
									2040	60.1	57.2	60.8	57.3		+0.8	+7.3	8.3	14.8		
3	明阳新坡	K8+150	右 586/600	-12	0	0	52.5	42.5	2026	49.4	46.2	54.2	47.8	2类	达标	达标	1.7	5.3	0	0
									2032	51.9	48.9	55.2	49.8		达标	达标	2.7	7.3		
									2040	53.3	50.4	55.9	51.1		达标	+1.1	3.4	8.6		
4	东湖花园	K8+600~K8+800	右 546/560	-14	0	0	52.5	42.5	2026	49.9	46.7	54.4	48.1	2类	达标	达标	1.9	5.6	0	0
									2032	52.4	49.4	55.5	50.0		达标	达标	3.0	7.5		
									2040	53.8	50.9	56.2	51.5		达标	+1.5	3.7	9.0		
5	六割屯	K9+350~K9+450	右 16/38	-3	0	0	52.8	43.3	2026	64.5	61.4	64.8	61.5	4a类	达标	+6.5	12.0	18.2	4	20
									2032	67.1	64.0	67.3	64.1		达标	+9.1	14.5	20.8		
									2040	68.7	65.9	68.8	65.9		达标	+10.9	16.0	22.6		
		K9+450~K9+200	右 42/65	-4	-5	0	52.8	43.3	2026	56.8	53.7	58.3	54.1	2类	达标	+4.1	5.5	10.8	6	30
									2032	59.4	56.3	60.0	56.5		达标	+6.5	7.2	13.2		
									2040	60.8	57.9	61.4	58.0		+1.4	+8.0	8.6	14.7		
	K9+200	右 178/200	-3	0	0	52.8	43.3	2026	56.1	53.0	57.8	53.5	2类	达标	+3.5	5.0	10.2	8	40	
								2032	58.7	55.6	59.7	55.9		达标	+5.9	6.9	12.6			
								2040	60.1	57.2	60.8	57.4		+0.8	+7.4	8.0	14.1			

序号	敏感点名称	桩号	与路边界线/路中心线距离(m)	敏感点地面与路面高差(m)	房屋、树林对噪声影响修正dB(A)	声影区修正dB(A)	背景值		特征年	交通噪声预测值dB(A)		环境噪声预测值dB(A)		评价标准类别	环境噪声预测值超标量dB(A)		较现状值增加量dB(A)		中期超标户数/户	中期超标人口/人	
							昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间			
6	六马新村	K9+800~K9+920	左 11/40	-12	0	-12.2	52.8	43.3	2026	52.0	48.9	55.4	50.0	4a类	达标	达标	2.6	6.7	0	0	
									2032	54.6	51.5	56.8	52.1		达标	达标	4.0	8.8			
									2040	56.0	53.1	57.7	53.5		达标	达标	4.9	10.2			
			左 111/140	-12	0	0	52.8	43.3	2026	58.0	54.9	59.1	55.2	2类	达标	+5.2	6.3	11.9	18	90	
									2032	60.6	57.5	61.2	57.7		+1.2	+7.7	8.4	14.4			
									2040	62.0	59.1	62.5	59.2		+2.5	+9.2	9.7	15.9			
7	派江村	K11+980~K12+100	左 30/58	-7	0	-3.9	46.6	39.8	2026	58.5	55.4	58.8	55.5	4a类	达标	+0.5	12.2	15.7	4	20	
									2032	61.0	58.0	61.2	58.0		达标	+3.0	14.6	18.2			
									2040	62.5	59.6	62.6	59.6		达标	+4.6	16.0	19.8			
			左 40/68	-7	-5	-3.5	46.6	39.8	2026	53.1	50.0	54.0	50.0	2类	达标	达标	7.4	10.2	15	70	
									2032	55.7	52.6	56.2	52.8		达标	+2.8	9.6	13.0			
									2040	57.1	54.2	57.4	54.3		达标	+4.3	10.8	14.5			
			K11+800~K12+000	左 406/430	-8	-3	0	46.6	39.8	2026	48.7	45.5	50.8	46.6	2类	达标	达标	4.2	6.8	0	0
										2032	51.2	48.2	52.5	48.7		达标	达标	5.9	8.9		
										2040	52.6	49.7	53.6	50.0		达标	达标	7.0	10.2		
8	新桥村	K13+050~K13+250	右 26/50	-5	0	-3.5	46.6	39.8	2026	59.6	56.5	59.8	56.6	4a类	达标	+1.6	13.2	16.8	5	25	
									2032	62.2	59.1	62.3	59.2		达标	+4.2	15.7	19.4			
									2040	63.6	60.7	63.7	60.7		达标	+5.7	17.1	20.9			
			右 85/114	-8	-3	0	46.6	39.8	2026	56.0	52.9	56.5	53.1	2类	达标	+3.1	9.9	13.3	30	150	
									2032	58.6	55.5	58.9	55.6		达标	+5.6	12.3	15.8			
									2040	60.0	57.1	60.0	57.2		达标	+7.2	13.4	17.4			
			K12+850	右 456/470	-6	0	0	46.6	39.8	2026	51.1	48.0	52.4	48.6	2类	达标	达标	5.8	8.8	3	15
										2032	53.6	50.6	54.4	50.9		达标	+0.9	7.8	11.1		
										2040	55.0	52.2	55.6	52.4		达标	+2.4	9.0	12.6		
9	那浪屯	K13+700~	右 260/310	-15	0	0	46.4	40.4	2026	53.7	50.6	54.4	51.0	2类	达标	+1.0	8.0	10.6	18	90	

序号	敏感点名称	桩号	与路边界线/路中心线距离(m)	敏感点地面与路面高差(m)	房屋、树林对噪声影响修正 dB(A)	声影区修正 dB(A)	背景值		特征年	交通噪声预测值 dB(A)		环境噪声预测值 dB(A)		评价标准类别	环境噪声预测值超标量 dB(A)		较现状值增加量 dB(A)		中期超标户数/户	中期超标人口/人
							昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		
		K13+800							2032	56.2	53.2	56.7	53.4		达标	+3.4	10.3	13.0		
									2040	57.6	54.7	58.0	54.9		达标	+4.9	11.6	14.5		
10	那盟屯	K15+900~K16+200	左 45/83 (路堑)	+15	0	-13.7	45.7	39.6	2026	46.9	43.8	49.4	45.2	2类	达标	达标	3.7	5.6	0	0
									2032	49.5	46.4	51.0	47.2		达标	达标	5.3	7.6		
									2040	50.9	48.0	52.0	48.6		达标	达标	6.3	9.0		
11	那西屯	K18+750~K18+900	左 120/140 (路堑)	-30	0	-14.3	45.7	39.6	2026	43.7	40.6	47.8	43.1	2类	达标	达标	2.1	3.5	0	0
									2032	46.3	43.2	49.0	44.8		达标	达标	3.3	5.2		
									2040	47.7	44.8	49.8	45.9		达标	达标	4.1	6.3		
		K19+100~K19+300	左 285/300	-25	0	0	45.7	39.6	2026	53.9	50.7	54.5	51.1	2类	达标	+1.1	8.8	11.5	20	100
									2032	56.4	53.4	56.8	53.5		达标	+3.5	11.1	13.9		
									2040	57.8	54.9	58.1	55.1		达标	+5.1	12.4	15.5		

根据敏感点预测结果, 营运中期项目沿线敏感点噪声超标情况详见表 4.5-13。

表 4.5-13 营运中期项目沿线敏感点噪声超标情况统计

序号	评价声功能区		敏感点个数/个	达标数量/个	超标数量/个		超标范围 dB(A)		超标户数/人数	备注
					昼间	夜间	昼间	夜间		
1	同时执行 4a 和 2 类标准的敏感点	4a 类区	村庄 5	1	0	4	/	3.0~9.1	18 户 /75 人	4a 类区最大超标敏感点出现在六割屯, 夜间超标 9.1 分贝。
		2 类区	村庄 5	0	2	5	1.2~4.3	2.8~11.0	96 户 /485 人	2 类区最大超标敏感点出现在平花村, 夜间超 11.0 分贝。
2	仅执行 2 类标准的敏感点		村庄 6	3	0	3	/	3.4~5.8	50 户 /250 人	最大超标敏感点出现在平洋村, 夜间超 5.8 分贝。
合计			11	4	2	5	1.2~4.3	2.8~11.0	164 户 /810 人	/

根据表 4.5-13 可知, 至项目运营中期, 11 处敏感点中, 同时执行 4a 和 2 类标准的 5 处敏感点, 4a 类区有 4 处敏感点夜间声环境超 4a 类标准情况, 超标 3.0~9.1 分贝, 超标户数约 18 户/75 人; 而 2 类区 5 处敏感点均出现超 2 类标准情况, 超标 1.2~11.0 分贝, 超标户数约 96 户/485 人。

仅执行 2 类标准的 6 处敏感点中, 有 3 处敏感点昼夜声环境均满足《声环境质量标准》2 类标准要求; 其余 3 处敏感点中均出现超 2 类标准要求, 超标 3.4~5.8 分贝, 超标户数约 50 户/250 人。

经统计, 至项目运营中期, 项目全线超标约 164 户/810 人。

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。

经估算，项目永久弃渣 41.43 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。

据估算，施工营地施工期间生活垃圾总量为 144t/a。施工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，因此需要对其定期进行收集和处置。

4.5.2 营运期固体废物影响分析

营运期固体废物主要来自收费站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。据估算，项目沿线收费站生活垃圾产生量为 21.9t/a；如未妥善收集处理，会对收费站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；故该类固体废弃物一般情况下不对沿线环境产生大的不利影响。

4.6 危险品运输事故风险评价

4.6.1 评价目的

根据《关于对重大环境污染事故隐患进行风险评价的通知》和《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》的要求，按照《建设项目环境风险评价导则》技术要求，通过风险识别、风险分析和风险后果计算等开展环境风险评价，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以达到降低危险，减少危害的目的。

4.6.2 风险识别及评价工作等级的确定

4.6.2.1 环境风险的识别

公路上运输有毒有害或易燃易爆品等危险品是不可避免的，其风险主要表现在因交通事故和违反危险品运输的有关规定，使被运送的危险品在运输途中突发

性发生逸漏、爆炸、燃烧等，一旦发生将在很短时间内造成周边一定范围内的恶性污染事故，对当地环境造成较大危害，给国家财产造成损失。

本项目建成后，路线运输车辆通过大王滩水库饮用水水源保护区路段需重点评价。

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，或化学危险品运输车辆发生交通事故后泄漏，并排入附近水体；在桥面发生交通事故，汽车连带货物坠入河流。如运输石油化工车辆在河流水库附近坠落水体，化学危险品的泄漏、落水将造成水体的污染，危害养殖业和农业灌溉；

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

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

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

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

4.6.2.2 物质危险性识别

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

按《物质危险性标准》、《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2009）、《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ 230-2010）的相关规定，本项目建成后涉及的危险性物质为柴油、汽油及化学危险品等。柴油、汽油危险特性和理化性质等如表 4.6-1、表 4.6-2 所示。

表 4.6-1 汽油的理化性质和危险特性

第一部分	危险性概述		
危险性类别：	第 3.1 类低闪点易燃液体。	燃爆危险：	易燃。
侵入途径：	吸入、食入、经皮吸收。	有害燃烧产物：	一氧化碳、二氧化碳

健康危害:	主要作用于中枢神经系统, 急性中毒症状有头晕、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, 反射性呼吸停止及化学性肺炎。可致角膜溃疡、穿孔、甚至失明。皮肤接触致急性接触性皮炎或过敏性皮炎。急性经口中毒引起急性胃肠炎, 重者出现类似急性吸入中毒症状。慢性中毒: 神经衰弱综合症, 周围神经病, 皮肤损害。		
环境危害:	该物质对环境有危害, 应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。		
第二部分 理化特性			
外观及性状:	无色或淡黄色易挥发液体, 具有特殊臭味。		
熔点(°C):	<-60	相对密度(水=1)	0.70~0.79
闪点(°C):	-50	相对密度(空气=1)	3.5
引燃温度(°C):	415~530	爆炸上限%(V/V):	6.0
沸点(°C):	40~200	爆炸下限%(V/V):	1.3
溶解性:	不溶于水、易溶于苯、二硫化碳、醇、易溶于脂肪。		
主要用途:	主要用作汽油机的燃料, 用于橡胶、制鞋、印刷、制革、等行业, 也可用作机械零件的去污剂。		
第三部分 稳定性及化学活性			
稳定性:	稳定	避免接触的条件:	明火、高热。
禁配物:	强氧化剂	聚合危害:	不聚合
分解产物:	一氧化碳、二氧化碳。		
第四部分 毒理学资料			
急性毒性:	LD ₅₀ 67000mg/kg (小鼠经口), (120号溶剂汽油) LC ₅₀ 103000mg/m ³ 小鼠, 2小时(120号溶剂汽油)		
急性中毒:	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、反射性呼吸停止和化学性肺炎。可致角膜溃疡、穿孔, 甚至失明。皮肤接触致急性接触性皮炎或过敏性皮炎。急性经口中毒引起急性胃肠炎; 重者出现类似急性吸入中毒症状。		
慢性中毒:	神经衰弱综合症, 周围神经病, 皮肤损害。		
刺激性:	人经眼: 140ppm (8小时), 轻度刺激。		
最高容许浓度	300mg/m ³		

表 4.6-2 柴油的理化性质和危险特性

第一部分 危险性概述			
危险性类别:	第 3.3 类高闪点 易燃液体	燃爆危险:	易燃
侵入途径:	吸入、食入、经皮吸收	有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳
环境危害:	该物质对环境有危害, 应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。		
第二部分 理化特性			
外观及性状:	稍有粘性的棕色液体。	主要用途:	用作柴油机的燃料等。
闪点(°C):	45~55°C	相对密度(水=1):	0.87~0.9
沸点(°C):	200~350°C	爆炸上限%(V/V):	4.5
自然点(°C):	257	爆炸下限%(V/V):	1.5
溶解性:	不溶于水, 易溶于苯、二硫化碳、醇, 易溶于脂肪。		
第三部分 稳定性及化学活性			
稳定性:	稳定	避免接触的条件:	明火、高热
禁配物:	强氧化剂、卤素	聚合危害:	不聚合
分解产物:	一氧化碳、二氧化碳		
第四部分 毒理学资料			

急性毒性:	LD ₅₀ LC ₅₀
急性中毒:	皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮,吸入可引起吸入性肺炎,能经胎盘进入胎儿血中。
慢性中毒:	柴油废气可引起眼、鼻刺激症状,头痛。
刺激性:	具有刺激作用
最高容许浓度	目前无标准

由上表可知,汽油和柴油属于易燃物质。

4.6.2.3 评价等级

公路运输的危险物质为汽油和柴油,运输油品的油罐车最大的为半拖挂油罐车,单台运输量为30~40t。以单台油罐车运输油品量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录B中对应临界量的计算比值Q。

表 4.6-3 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	该种危险物质 Q 值
1	油类物质	/	40	2500	0.016
项目 Q 值Σ					0.016

本项目 $Q=0.016<1$, 该项目环境风险潜势为I。按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)环境风险评价工作等级划分,环境风险潜势为I可仅作项目环境风险简单分析。根据公路项目特点,本次风险分析主要分析运输油品的危险化学品运输车辆发生突发事故引起危险化学品泄漏对环境造成的风险影响。

4.6.3 运输事故风险影响分析

一、运输事故风险概率预测

本节主要分析公路营运期运输危险品等有害货物的车辆在穿越水源保护区路段发生交通事故后,对地表水体和水源地取水口带来的污染影响。

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

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

式中: P_{ij} ——危险品运输车辆交通事故率,次/年;

A——交通事故发生率,次/百万车×km;

B——从事危险品车辆的比重, %;

C——预测年各路段交通量,百万辆/年;

D——敏感路段长度, km;

E——在可比条件下，由于高速公路的修通，可能降低交通事故率比重，%；

F——危险品运输车辆交通安全系数。

(1) 公路交通事故发生率

类似高速公路交通事故发生率为 2.123 次/百万车 km；发生交通事故后造成危险品泄漏的概率按 5% 计。

(2) 危险品运输车辆的比重 (B)

项目工可 OD 调查中估算的区域危险品运输车辆所占比重， $B=0.41\%$ ；

(3) 各预测年交通量 (C)

近中远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)

(5) 等级公路建设可降低交通事故的比重 (E)

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

(6) 危险品运输车辆交通安全系数(F)。

指由于从事危险品运输的车辆，无论从驾驶员的交通安全观念，还是从车辆本身的特殊标志等，比一般运行车辆发生交通事故的可能性较少，故取该系数为 1.5。

拟建公路沿线发生危险品运输事故后，可能对沿线较大地表水体产生较大不利环境影响的路段统计见表 4.6-4。

表 4.6-4 公路沿线敏感路段一览表

序号	桩号	敏感性名称	路段长度 (km)
1	K6+020 ~ K9+380	大王滩水库水源保护区	3.36
2	K11+090 ~ K15+190	大王滩水库水源保护区	4.1
3	K16+550 ~ K17+750	大王滩水库水源保护区	1.2

危险品运输车辆在拟建公路跨越敏感路段发生事故的预测情况见表 4.6-5。

表 4.6-5 拟建公路敏感路段危险品运输事故率预测

单位: 次/年

预测路段		预测特征年	危害对象	2027 年	2033 年	2041 年
序号	敏感路段					
1	K6+020 ~ K9+380		大王滩水库水源保护区	0.00152	0.00275	0.00398
2	K11+090 ~ K15+190			0.00185	0.00336	0.00486
3	K16+550 ~ K17+750			0.00054	0.00098	0.00142

从预测结果可见，至营运远期，项目穿越水源保护区路段发生危险品运输泄露事故概率为 0.00142~0.00486 次/年。

二、运输事故风险影响分析

根据以上分析，项目在重要水域地段发生运输化学品等危险品、有害物质的车辆出现交通事故的可能性较小。但根据概率论的原理，这种小概率事件是有可能发生的；一旦此类事件发生，如不采取有效防范措施，发生危险品运输泄露事故，其对跨越的大王滩水库河汉支流等水域水环境和水生生态环境将造成较大的污染影响。

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

三、溢油事故影响预测

鉴于大王滩水库水源保护区的饮用水环境重要性，一旦跨河桥梁或者水源保护区路段发生突发环境事件，其影响较大。本次评价利用费伊(Fay)油膜扩延公式对穿越水源保护区路段发生溢油事故风险进行预测。

(一) 预测模式

(1) 油膜扩展运动

膜的扩延费伊(Fay)油膜扩延公式目前广泛采用，本评价采用费伊(Fay)油膜扩延公式对燃油入水体事故污染进行风险预测。费伊把扩展过程划分为三个阶段：

- 在惯性扩展阶段，油膜直径为：

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

- 在粘性扩展阶段

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

- 在表面张力扩展阶段

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

- 在扩展结束之后，油膜直径保持不变

$$D = 356.8 V^{3/8}$$

式中：D——油膜直径(m)；

g——重力加速度(9.8m/s²)；

V ——溢液总体积(m^3);

t ——从溢液开始计算所经历的时间(s);

γ ——水的运动粘滞系数($1.31 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$);

$\beta = 1 - \rho_0 / \rho_w$, ρ_0 、 ρ_w 分别为油和水的密度 (油密度 $800 \text{kg}/\text{m}^3$, 水密度 $1000 \text{kg}/\text{m}^3$);

$\delta = \delta_{aw} - \delta_{0a} - \delta_{0w}$, 其中:

δ_{aw} 为空气与水之间表面张力系数(20°C 下, $72.75 \times 10^{-3} \text{N}/\text{m}$);

δ_{0a} 为油(液)与空气之间表面张力系数(20°C 下, $25.0 \times 10^{-3} \text{N}/\text{m}$);

δ_{0w} 为油(液)与水之间的表面张力系数(20°C 下, $1.8 \times 10^{-2} \text{N}/\text{m}$);

K_1 、 K_2 、 K_3 ——分别为各扩展阶段的经验系数,一般可取 $K_1=2.28$ 、 $K_2=2.90$ 、 $K_3=3.2$ 。

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

(2) 溢油漂移计算方法

柴油入水后很快扩展成膜,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园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园膜。如果膜中心初始位置为 S_0 , 经过 Δt 时间后, 其位置 s 由下式计算:

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

式中膜中心漂移速度 V_0 , 由下式求得:

$$\vec{V}_0 = \vec{V}_{\text{风}} + \vec{V}_{\text{流}}$$

$$\vec{V}_{\text{风}} = U_{10} K$$

上式中: U_{10} ——10m 高处的风速。

K ——风因子数, $K=3.5\%$ 。

如果发生泄漏事故, 风向因素对不溶于水的在水面漂浮的污染物的移动影响较大。

(二) 预测工况

本次预测选择与大王滩水库有直接水利联系的 K7+859 大王滩水库大桥开展预测。桥梁跨越水域为大王滩水库新坡库汉，该库汉为大王滩水库库区西北面的主要支流，桥梁跨越处距离最近的水源取水口为大沙田水厂取水口和大王滩水厂取水点，取水口位于大王滩水库库坝区附近，距离该桥梁下游水流最近约 7.5km。

由于库区库汉水域水流较平缓，流速较低，平均流速约 0.01m/s。预测源强考虑一般小型油罐车事故侧翻掉入河流，造成破损事故。油种为柴油，溢油形式按突发瞬间点源排放模式，溢油量为 5t。风速取年均风速 1.88m/s。预测溢油事故泄漏后下游水体中油膜漂移扩散影响。

(三) 预测结果

发生溢油事故时油膜的漂移扩散结果见表 4.6-6，污染物扩延特征值见表 4.6-7。

表 4.6-6 5t 柴油事故溢油顺水流方向扩延预测结果

序号	时间 (s)	油膜直径 D (m)	油膜面积 (m ²)	油膜厚度 (mm)	油膜前沿漂移距离* (m)
1	60	30.28	719.84	8.17	4.55
2	120	42.83	1439.69	4.08	9.10
3	180	52.45	2159.53	2.72	13.64
4	240	60.56	2879.37	2.04	18.19
5	300	67.71	3599.22	1.63	22.74
6	540	90.85	6478.59	0.91	40.93
7	720	91.35	6550.92	0.90	54.58
8	900	96.59	7324.15	0.80	68.22
9	1200	103.80	8457.20	0.70	90.96
10	1800	114.87	10357.91	0.57	136.44
11	2400	123.43	11960.29	0.49	181.92
12	3600	136.60	14648.30	0.40	272.88
13	5400	350.01	96170.57	0.06	409.32
14	7200	434.30	148064.28	0.04	545.76
15	9000	513.42	206926.12	0.03	682.20
16	10800	588.65	272011.45	0.02	818.64
17	15000	753.11	445234.13	0.01	1137.00
18	50000	1857.88	2709608.60	0.00	3790.00
19	100000	3124.57	7663930.45	0.00	7580.00

注：*为油膜中心点漂移距离。

表 4.6-7 5t 柴油事故溢油扩延特征值

特征值	污 染 物	
	污 染 物	柴 油
惯性扩展阶段 (s)		0~415
粘性扩展阶段 (s)		415~1010
表面张力扩展阶段		1010~13434
10 分钟等效圆直径 (m)		87.28
10 分钟厚度 (mm)		0.98
临界厚度 (mm)		0.02

4.6.4 环境风险结论

总体而言,本项目为公路项目,不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质的生产、使用、储存。但考虑到公路运营期间可能发生油罐车事故侧翻掉入河流,造成破损和油品泄露事故,应在项目建设和运营期间将环境风险防范理念贯穿于生产全过程,认真落实各项环境风险防范措施,在此基础上,项目环境风险是可控的。项目环境风险分析内容表见表 4.6-8。

表 4.6-8 项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	龙胜-峒中口岸公路南宁吴圩至上思段(二期工程)			
建设地点	(广西)省	(南宁)市	(江南)区	吴圩镇
地理坐标	经度	起点108°16'30.47607" 终点108°11'50.72382"	纬度	起点22°37'37.13195" 终点22°29'34.60470"
主要危险物质及分布	公路运营期间运输车辆发生事故泄露的油类			
环境影响途径及危害后果(大气、地表水、地下水等)	一旦油品运输车辆发生破损泄漏,油品容易渗漏进土壤,进而污染地下水;同时废油挥发后污染周边大气;当发生运输事故,油品泄露直接或通过地面漫流进大王滩水库及其周边地表水体等,势必对水环境和水生生态环境及水源环境造成污染。			
风险防范措施要求	①定期巡查沿路排水系统;②加强路面巡逻,禁止和杜绝“三证”不全的危险品运输车辆上路行驶,以预防危险品运输事故的发生;③设置视频监控装置,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;④桥梁和临河路基设置加强型防撞栏;⑤配置齐全的事故应急救援材料;⑥建立培训应急救援队伍,缩短事故发生后救援相应时间;⑦培训员工突发事件时处理操作技能,建立事故防范和处理应对制度。			

4.6.5 环境风险应急预案

4.6.5.1 事故应急预案的体系定位及应急处理程序

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

(1) 信息报告

特别重大或者重大突发公共事件发生后,要立即报告上级应急指挥机构并通报有关地区和部门,最迟不得超过 0.5 小时。应急处置过程中,要及时续报有关情况。

(2) 先期处置

突发公共事件发生后,在报告特别重大、重大突发公共事件信息的同时,要

根据职责和规定的权限启动相关应急预案，及时有效地控制事态。

(3) 应急响应

重大突发公共事件应及时启动相关预案，由上一级应急指挥机构统一指挥或指导有关地区、部门开展处置工作。

现场应急指挥机构负责现场的应急处置工作。

需要多个相关部门共同参与处置的突发公共事件，由该类突发公共事件的业务主管部门牵头，其他部门予以协助。

(4) 应急结束

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

4.6.5.2 环境风险应急预案

根据拟建项目环境特征，依据国务院《国家突发公共事件总体应急预案》（国办函〔2014〕119号）、《广西壮族自治区交通运输厅公路运营管理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》（DBJT45/T009-2020）等要求，本评价建议运管部门应制定《公路污染事故应急预案》，该预案应涵盖如下内容：

(一) 总体要求

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

(二) 应急机构的设置及人员编制

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。

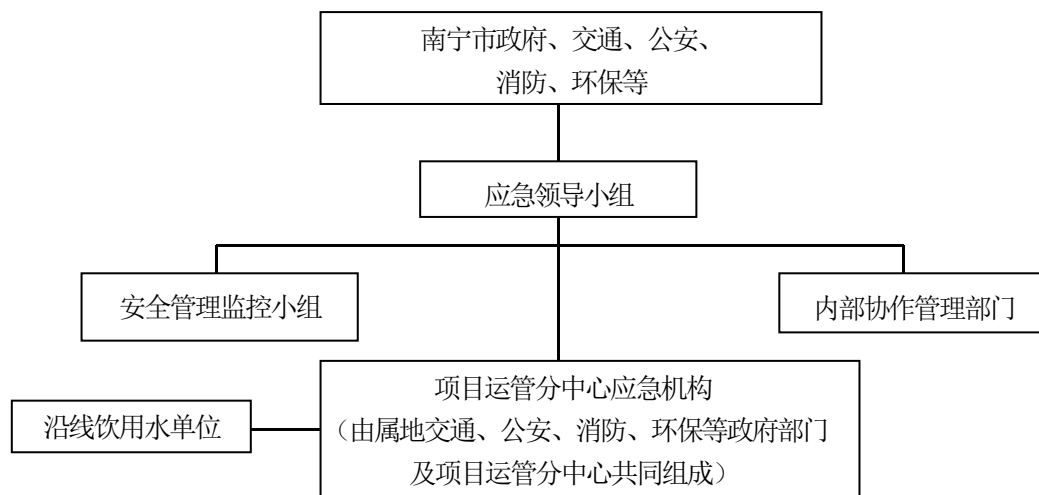


图 4.6-1 事故应急组织指挥机构图

（三）管理中心职责与分工

①上级指挥中心的职责由区域应急体系确定，本报告主要对项目管理中心的员工职责和分工进行概要确定。管理中心正职（第一负责人）全面负责安全管理工作及风险事故应急救援总指挥工作。

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

③办公室主任负责安全管理的日常工资，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、公路防护设施进行日常维护管理工作。

⑥事故发生后，按照事故等级内容及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，同时将突发事件信息向应急预案中确认的部门进行通告，明确需启动的相关应急单位及人员情况；

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

（四）事故报告制度

项目运管部门应通过在公路内，尤其是敏感路段设置报警联系方式及报警设备，方便危险事故发生后，信息有效传达；项目应急机构内部及外部信息传递建议按图 4.6-2 流程设置。

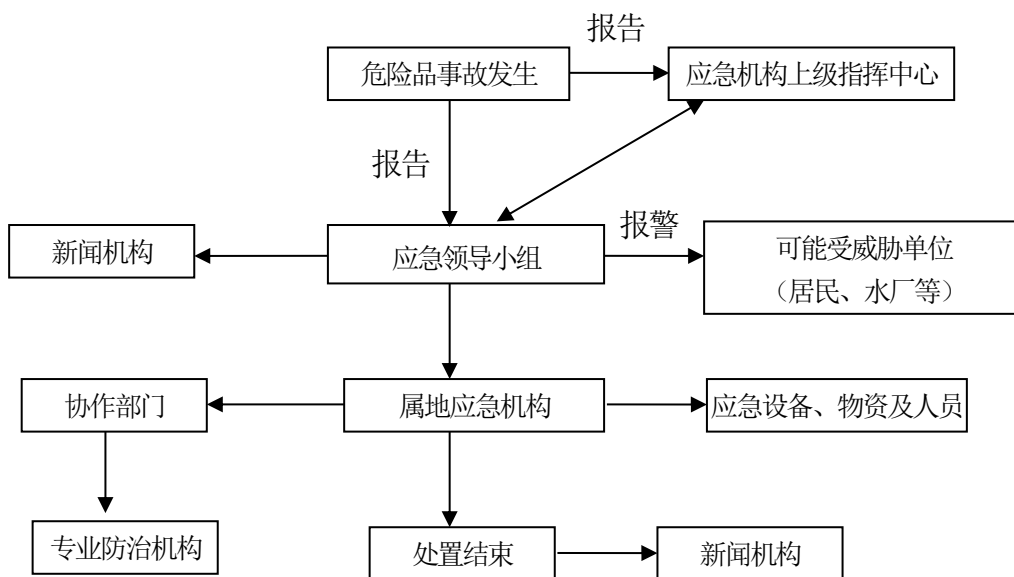


图 4.6-2 事故报告制度流程图

（五）事故报告内容以及处理流程

（1）报告要求

中心安全管理员工、事故现场人员报告内容：

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

(2) 防范设施

① 建议在敏感水体路段设置监控装置，在监控中心设置通讯网络机构应急专用通道，确保路线畅通，确保运输车辆事故及早发现并进行信息快速传递。

① 制定禁止、限制和引导危险化学品车辆通行的管理措施。

③ 经水环境敏感路段设置足够的防范措施，包括沿线公路、桥梁排水系统，事故应急池等。在收费站配置应急材料，控制发生重大污染事故。

(3) 启动和应急主要程序

① 制订恶劣天气等情况下，禁止危险品运输车辆通行、限速行驶等管理制度；

② 为各现场应急机构配备足够的应急人员；

③ 应急管理机构和人员按照应急响应时间（控制在 0.5h 之内）启动和响应应急程序；

④ 应急和防范措施尽快传达到可能受影响的区域，便于受影响单位和人员采取措施；

⑤ 制订各类危险品的处置措施，具体的作业方式在应急预案中须有详细描述。

(4) 事故赔偿

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

(5) 演习和检查制度

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

4.6.5.3 应急措施

具体见章节 5.3.7 章节。

4.6.5.4 建议

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

第五章 环境保护措施与技术经济可行性论证

5.1 设计阶段环境保护措施

5.1.1 生态保护措施

5.1.1.1 生态保护设计原则及要求

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

(2) 工程设计中线位走向的选择应尽可能避让生态敏感区，尽量减少林地占用数量。

(3) 根据沿线地形、气候特点，评价建议道路两侧边坡防护采取植物防护措施，防护树种应以地方树种为主；边坡防护应充分发挥灌木、草本的水土保持作用，综合广西良凤江国家森林公园和南宁大王滩国家湿地公园的景观要求设计边坡防护方案，尽量采取由乔、灌、草、藤类为一体的立体绿化防护措施。

(4) 建议设计单位在下一步设计中从地质和挖方土石量等工程、地质因素上，进一步优化线位，以最大限度减少项目产生的土方量和填方。

(5) 项目取弃土场、临时堆土场、施工营地等临时用地的设置应避开水源保护区、生态敏感区和基本农田等法定保护区，优先考虑设置于路基、互通立交等公路占地范围内或荒地废弃地，不得占用基本农田，尽可能远离水体及河滩地。

(6) 由于 3#弃渣场涉及占用基本农田，本评价要求其另行选址，其中 3#弃渣场建议调整至 K20+000 左侧 100m 的沟谷地（不属基本农田）；由于 1#、4#临时堆土场涉及占用基本农田，本评价要求其另行选址，其中 1#临时堆土场建议调整至 K2+700 左侧林地（不属基本农田）、4#临时堆土场建议调整至 K20+000 右侧林地（不属基本农田）；由于 1#施工生产生活区涉及占用基本农田，本评价要求其另行选址，其中 1#施工生产生活区建议调整至 K4+000 左侧林地（不属基本农田）。除上述临时用地，其余临时用地均可行。

5.1.1.2 减少对保护植物的影响

(1) 评价区发现古树 2 株，其中黄葛榕 2 株，均为三级古树，无名木分布。2 株古树与公路中心线距离在 245 米~300 米之间，均不在项目直接占地区范围内，且距离较远，工程实施对占地范围外的古树不会产生直接不利影响。

(2) 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，摸清沿全线保护植物和古树的具体分布情况。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和古树影响降至最低。

(3) 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。

5.1.1.3 减少永久占地措施及基本农田保护方案

(1) 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。临时占地的设置参考《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。

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

(3) 后续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。

(4) 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。

(5) 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。

(6) 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。

(7) 临时施工用地结合施工程序，合理紧凑布局土地，避免随意征用土地。

(8) 在设计及施工中，根据沿线的土地资源进行详细调查研究，结合当地土地规划，采取相应管理措施保护耕地及良田。弃土场和临时施工用地以少占基本农田、耕地和经济林为合理选址的重要考察因素。

5.1.1.5 预防外来物种入侵

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

5.1.1.6 生物通道建设数量及位置合理性分析

项目评价范围大多为农业用地，生态环境较单一。经调查，全线可能分布有国家 II 级保护动物 12 种，可能分布有广西壮族自治区级保护动物 31 种。项目全线无专门的生物通道设置，项目设置高架桥 3934.5 米/16 座、涵洞 20 道、通道 25 道，比例较高；桥梁主要布置在植被分布较好的区域，且保护动物可通过沿线所设桥梁、涵洞和通道等穿越项目，在相当程度上降低了高速公路封闭效应对爬行类动物造成的阻隔影响。建议下阶段设计中，应进一步优化路线选线，增大桥梁、涵洞等的设置，同时把涵洞两端设计成缓坡状，涵洞长度应小于 30m，涵洞内径应大于 0.75m，便于两栖类等保护动物迁徙活动。有条件的把涵洞内设计为一半有水流，一边为常年干旱，为两侧爬行动物提供通道。

5.1.1.7 跨越南宁大王滩国家湿地公园路段保护措施

- 1、临近湿地公园路段路基设计尽量避免大挖大填大护坡。
- 2、临近及穿越湿地公园路段路桥梁、绿化景观设计，设计形式、色彩和造型应尽量与周边自然景观协调。
- 3、绿化景观应采用仿生理念进行专门景观设计，采用乡土物种经过组织搭配，模仿当地生态群落，将公路景观与自然景观相融。对桥梁的形态、色彩、动势等尽量模仿喀斯特石山生态系统设计，使公路构造物与周边喀斯特生态景观融合为一体，最大程度减缓项目对湿地公园景观影响。
- 4、在建设过程中，建设单位应加强和湿地公园管理处的联系，使建设工作与生态保护工作相互配合，有序开展。
- 5、大王滩湿地公园内涉水大桥设置桥面径流水收集系统，且该大桥路段排

水系统进行专项设计，即把桥面径流收集系统收集的桥面水向两侧排放，并引至引桥段反向排水边沟，由反向排水边沟继续引至最远端的农灌或自然沟渠排放，排放口处设置沉淀池，发生危险化学品事故时，可作为临时事故应急池，确保大桥路段桥面和引桥段路面水不直接排入大王滩水库。

6、大王滩湿地公园内涉水大桥两端设置进出湿地公园的提示牌警示牌，提醒过往车辆谨慎行驶。

7、大桥以及引桥段两侧护栏应设计为加强型水泥混凝土防撞栏，确保发生运输危险化学品事故车辆不冲破护栏进入湿地公园内。

5.1.1.8 临近广西良凤江国家森林公园（连山景区）路段保护措施

从广西良凤江国家森林公园（连山景区）旁经过的路段要做特殊绿化设计，公路两侧绿化树种以高大乔木树种为主，采取木本植物与草本植物、常绿树与落叶树、针叶树与阔叶树相结合的方式进行绿化。

5.1.2 地表水环境保护措施

5.1.2.1 设计阶段优化调整意见

（1）下一步设计阶段，应做好沿线涵洞设计，使路侧农灌系统连接顺畅；保证沿线地区农业生产的可持续发展。

（2）为减少对水体的破坏和水质污染，跨河桥梁应选择合理的跨越形式，在工程条件允许情况下，尽量不设置水中墩。

（3）对穿越水源保护区路段设置的路面、桥面径流收集系统和事故应急池系统，应在下一步设计阶段对集中收集、分段排放等进行详细设计，确保路面、桥面地表径流得到集中收集和控制，经事故应急池系统后方可排放。

5.1.2.2 穿越水源保护区路段水环境保护措施

根据“4.6 事故风险评价”章节分析，公路桩号 K6+020~K9+380、K11+090~K15+190、K16+550~K17+750 路段共计约 8.66km 穿越南宁市大王滩水库饮用水源二级保护区陆域和水域范围，本次评价建议在该路段范围内设置桥面和路面径流收集系统和事故应急池系统。因此，为保护饮用水环境，对以上穿越水源地路段的环保措施提出如下要求：

一、排水设计要求

1、路面径流重力流排水方案

根据“工可”纵断面线形和排水分水岭，公路穿越南宁市大王滩水库饮用水源

二级保护区陆域和水域范围的路段（桩号 K6+020~K9+380、K11+090~K15+190、K16+550~K17+750）共计约 8.66km，该路段径流重力流排水分水岭及排水方案调查如下：

（1）K6+020~K9+380 路段（其中涉及 5 座桥梁）：其中 K6+020 ~ K6+071 为路基段、K6+071 ~ K6+401 为桥梁段、K6+401 ~ K6+882 为路基段、K6+882 ~ K7+062 为桥梁段、K7+062 ~ K7+679 为路基段、K7+679 ~ K8+039 为桥梁段、K8+039 ~ K8+612 为路基路段、K8+612 ~ K8+712 为桥梁段、K8+712 ~ K8+955 为路基段、K8+955 ~ K9+145 为桥梁段、K9+145~ K9+380 为路基段。

依据纵断面线形，该路段内路面和桥面径流通过重力流的具体流向为：

K6+020 → K7+150（汇水处）← K9+380

（2）K11+090~K15+190 路段（其中涉及 4 座桥梁）：其中 K11+090 ~ K11+226 为桥梁段、K11+226 ~ K11+981 为路基段、K11+981 ~ K12+011 为桥梁段、K12+011 ~ K12+730 为路基段、K12+730 ~ K13+150 为桥梁段、K13+150 ~ K14+803 为路基段、K14+803 ~ K14+943 为桥梁段、K14+943 ~ K15+190 为路基段。

依据纵断面线形，该路段内路面和桥面径流通过重力流的具体流向为：

K11+090 → K12+400（汇水处）← K15+190

（3）K16+550~K17+750 路段（其中涉及 4 座桥梁）：其中 K16+550 ~ K16+706 为路基段、K16+706 ~ K17+006 为桥梁段、K17+006 ~ K17+063 为路基段、K17+063 ~ K17+423 为桥梁段、K17+423 ~ K17+750 为路基段。

依据纵断面线形，该路段内路面和桥面径流通过重力流的具体流向为：

K16+550 → K17+000（汇水处）← K17+750

2、排水边沟及事故应急池设置原则

根据“工可”纵断面线形和排水分水岭调查确定的排水方案，按以上径流重力流方向和路段进行设计。根据排水边沟设计，本次评价对穿越水源保护区路段设置路面桥面径流收集系统及事故应急池系统等采用以下原则：路段内路面径流不排入桥面径流排水管、桥面径流可排入路面径流的原则将路段内分段设置，分别通过设置路面（双排水系统）、桥面径流收集系统，使路段内不设直接排水口，利用重力流将径流分别引至汇水处设置的沉淀池及事故应急池系统。无事故发生时，径流经沉淀处理后排放；当发生风险事故时，可关闭沉淀池，开启应急池，

把泄漏的危化品暂时存储起来，再按项目风险预案由相关专业单位转运处置。其中：路面径流收集系统采用加宽加深的浆砌块石边沟形式，桥面径流收集系统采用 PVC 排水管的形式，最终排出口前设置并联的沉淀池及事故应急池，路基段事故应急池等一般布设于公路两侧，桥梁段一般布设于桥梁下方。

以上穿越水源二级保护区路段环保措施排水布置示意图附图。

二、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运输品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，本评价建议以上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设计示意图如图 5.1-1。

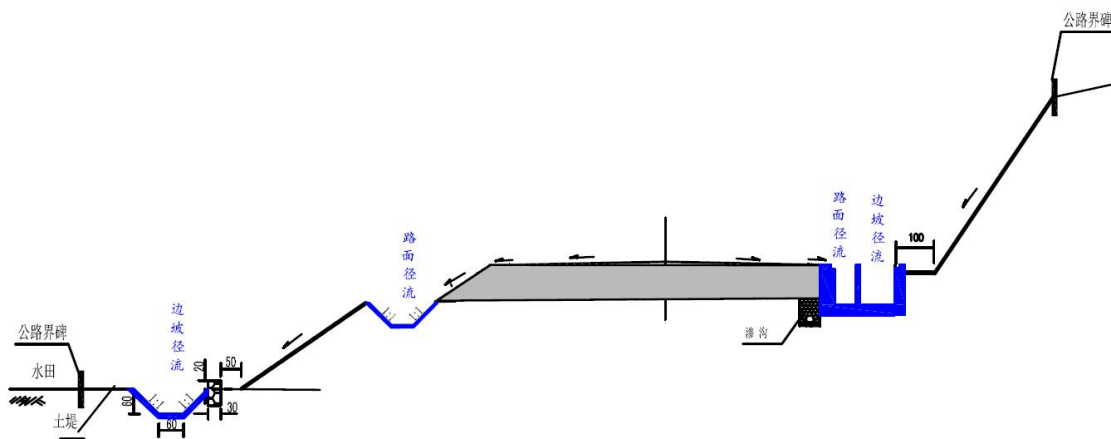


图 5.1-1 双排水系统设计示意图

(2) 沉淀池与事故应急池简介

公路排水系统中的沉淀池与事故应急池，基本为并联的钢筋混凝土结构物；一般情况下，收集的路面径流水经沉淀处理后方可排入周边农灌沟渠，排水经农灌沟渠汇入区域接纳水体，评价要求排水不可直接排入水源保护区的二级水域；当发生风险事故时，可关闭沉淀池，开启应急池，把泄漏的危化品暂时存储起来，再按项目风险预案由相关专业单位转运处置。沉淀池与事故应急池工程实例和平面布置示意详见图 5.1-2 和图 5.1-3。

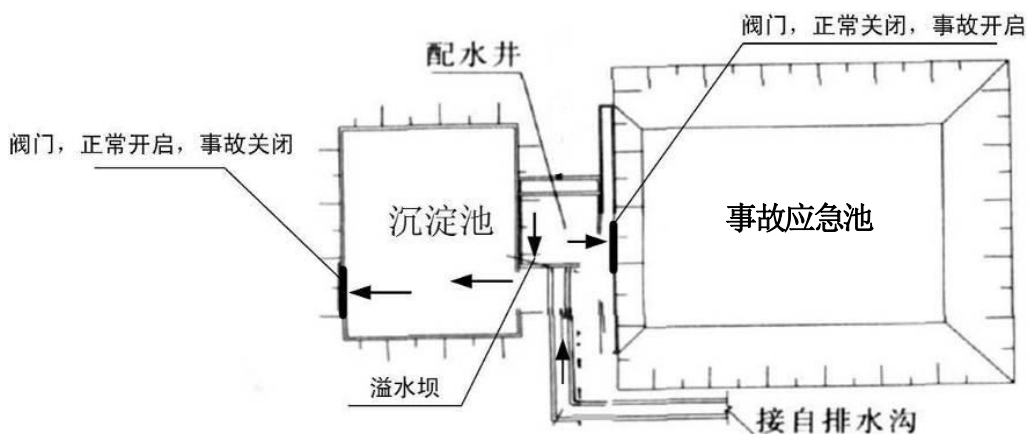


图 5.1-2 沉淀池与事故应急池平面布置示意

(3) 其它设计要求

① **沉淀池、事故应急池：**构筑物设置处应位于洪水水位线之上。

② **排水边沟：**对较长且不设排水口的路段，局部路段采用双排水系统、扩大浆砌块石排水边沟，桥梁设置桥面 PVC 管道径流收集系统。在设计许可情况下，应尽量放大排水边沟尺寸，在发生危险运输品事故情况下，可利用排水边沟存截泄漏的危化品。

③ **防渗设计：**路面径流收集系统排水边沟、沉淀池及事故应急池需做好防渗设计，对沉淀池及事故应急池防渗层渗透系数应小于 10^{-10}cm/s 。

④ **防撞护栏及警示标志：**以上穿越水源地路段应采用加强型砼防撞护栏，同时在进入水源保护区出入口显眼处设置水源地警示标志及限速牌等。

水源保护区警示标志设置示意图见**图 5.1-3**。

⑤ **应急物资：**在收费站配备专用应急设备物资，如吸油毡、围油栏、石灰、沙袋、灭火器等，用于发生危险品事故后的应急处置。



图 5.1-3 水源保护区警示标志

(4) 项目为保护水源地所设径流收集系统及事故应急池等设施费用

项目所设沉淀池与事故应急池等设置情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 沉淀池及事故应急池设置情况

设置路段	设置位置桩号		类型	数量/个	容量(沉淀池/事故池)
K6+020~ K9+380 路段	K6+067(汇水处)	桥底	沉淀池/ 事故应急池	1	30 m ³ /个 50 m ³ /个
	K6+620(汇水处)	桥底	沉淀池/ 事故应急池	1	30 m ³ /个 50 m ³ /个
	K7+150(汇水处)	桥底	沉淀池/ 事故应急池	1	30 m ³ /个 50 m ³ /个
	K8+250(汇水处)	桥底	沉淀池/ 事故应急池	1	30 m ³ /个 50 m ³ /个
	K8+706 (汇水处)	桥底	沉淀池/ 事故应急池	1	30 m ³ /个 50 m ³ /个
	K9+135 (汇水处)	桥底	沉淀池/ 事故应急池	1	30 m ³ /个 50 m ³ /个
K11+090~K15+190 路段	K11+970(汇水处)	桥底	沉淀池/ 事故应急池	1	30 m ³ /个 50 m ³ /个
	K12+400(汇水处)	路两侧	沉淀池/ 事故应急池	2	30 m ³ /个 50 m ³ /个
	K13+153(汇水处)	桥底	沉淀池/ 事故应急池	1	30 m ³ /个 50 m ³ /个
	K14+946(汇水处)	桥底	沉淀池/ 事故应急池	1	30 m ³ /个 50 m ³ /个
K16+550~K17+750 路段	K16+700 (汇水处)	桥底	沉淀池/ 事故应急池	1	30 m ³ /个 50 m ³ /个
	K17+000(汇水处)	桥底	沉淀池/ 事故应急池	1	30 m ³ /个 50 m ³ /个
	K17+427(汇水处)	桥底	沉淀池/ 事故应急池	1	30 m ³ /个 50 m ³ /个

项目饮用水源保护设施投资一览见表 5.1-2。

表 5.1-2 项目饮用水源保护设施投资一览

序号	项目	数量	投资/万元	备注
1	事故应急池（包括沉淀池）	14 组	350.0 (估列)	50 m ³ 池按 15 万元计；30 m ³ 池按 10 万元计；沉淀池与事应急池均采用混凝土结构物形式，并做防渗处理。
2	路面及桥面径流双排水系统	17.32 km	520.0 (估列)	局部路段采用双排水系统、扩大浆砌块石排水边沟及设置桥面 PVC 管道径流收集系统等导致的排水设施费用增加，预估按 30 万/km 计。
3	加强型砼防撞护栏	17.32 km	1732.0 (估列)	穿采用加强型砼防撞护栏，按 100 万/km 计。
4	水源保护区警示标志及限速牌等设置	6 个	3.0	5000 元/个。
5	应急设备库及应急物资	1 处	50.0 (估列)	在收费站设置应急仓库存放，主要包括铁锹 10 把、粗干砂 5000kg、沙袋 50 个、桥梁泄水孔塞 200 只、锯木

序号	项目	数量	投资/万元	备注
				屑 1000kg、围油栏 200m、吸油毡 1000kg。
合计			2655.0	/

5.1.2.5 服务设施的污水处置

项目全线仅设置收费站 2 处，无服务区、停车区和养护工区等设置。各服务管理设施均不在水源保护区范围内，生活污水需设置相应的污水处理设施，处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准后回用于站内绿化，不外排。

收费站 2 处：每处收费站设微动力地理式污水处理系统 1 套，处理能力为 0.5t/h；估算污水处理设施及相应管道布设费用约 10.0 万元/处。

5.1.3 声污染防治措施

在初步设计阶段，实际路线与工程可行性研究报告会有出入，因此，具体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，致使原有距离公路较远的敏感点拉近了与路线的距离，或者原先不在评价范围内的敏感点离路线的距离变得很近。评价建议下一阶段项目具体实施中应根据线位调整实际位置和各敏感点的超标程度和实际环境特征，结合评价预测结果，应及时调整相关敏感点建筑噪声防护措施（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运营期中期特征年噪声达标。

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影响缓解措施纳入招标文件，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 生态环境保护措施

5.2.1.1 减缓对动植物植被影响的措施

（1）施工中严格按用地红线控制施工用地，避免额外占地破坏地表植被的情

况；

(2) 施工结束后及时按设计项目可绿化区域采用本土植物物种进行绿化，防止外来植物物种的侵入影响；

(3) 加强施工人员保护野生动物教育工作，严格监管，减少乃至杜绝捕杀、消费野生动物的行为；尤其注意避免施工人员对已发现的受保护植物的砍伐；

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

5.2.1.2 保护野生动植物保护措施

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

(1) 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，根据调查结果采取路线避让、移栽或原地保护措施，确保本工程施工符合国家有关野生重点保护植物的有关法律法规的要求。

(2) 宣传野生动物保护法规，打击捕杀野生动物的行为提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，在施工时严禁对其进行猎捕，严禁施工人员和当地居民捕杀两栖和爬行动物。

(3) 调查工程施工时段和方式，减缓施工机械噪声对野生动物的干扰。野生鸟类和兽类大多是早晨、黄昏或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间，鸟类繁殖时间一般为4~7月，通过控制施工方式和避让野生动物活动以及繁殖的关键时段，以减缓对野生动物的干扰。

(4) 边坡防护

采取植物措施时优先考虑本地物种，乔木如萍婆、菜豆树、任豆等，灌木如灰毛浆果楝、老虎刺等，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。

(5) 重点保护野生动物保护措施

两栖爬行类：K3+400~K4+400 可能出现虎纹蛙、泽陆蛙、银环蛇和沼水蛙等两栖类保护动物，上述路段应适度增加涵洞数量；公路沿线林地、灌草丛、农田，可能出现变色树蜥等爬行类保护动物。公路建设应规范施工行为，加强施工人员的宣传教育工作，禁止捕杀保护动物。

鸟类：对于起点~K3+400、CK14+100~终点段褐翅鸦鹃、小鸦鹃等不善飞行鸟类出现概率较大的路段，建议在其路基段两侧种植低矮乔木+马甲子等灌木形成乔木层和林下茂密刺篱，从而提高褐翅鸦鹃等鸟类穿越公路的飞行高度。其余路段应尽量避免爆破和机械噪声对附近保护鸟类的惊扰以及规范施工行为，禁止施工人员捕杀。

哺乳类：在评价范围主要分布在沿线村庄周边等路段灌丛、灌草丛、人为干扰小的路段，进行爆破作业时，通过降低一次起爆量，避开晨昏和正午进行爆破作业等，消除对动物的惊吓影响。

5.2.1.3 农林生态保护措施

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

2、对经过的林路段，严禁砍伐用地范围外林木，施工便道的修建应避开发育良好的自然植被，同时加强森林防火宣传教育，在施工区周边竖立防火警示牌，并注意制定好应对森林火灾的应急措施。

5.2.1.4 水生生态保护措施

1、合理安排工序，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，以降低悬浮物对水生生物生境的不利影响。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。

5.2.1.5 水土流失防治措施

水土流失重点控制路段严格按设计工序，落实永久及临时工程水土保持措

施；取土场、弃渣场应严格按设计的点位设置，按照既定的取土、弃方、堆土方案弃渣、堆土，杜绝工程中随意取土、弃渣的行为，特别要注意沿河路段以及大桥、收费站、弃渣场等重点位置的水土保持措施的落实。

1、主体工程区

严格按设计的工序进行挖填作业，协调好可进行土石方平衡路段的作业时间，避免临时堆土的数量，并妥善收置剥离表土，以便用于工程后期绿化；工程量较大的土方作业应避开雨季；施工中通过设置临时挡墙、临时截、排水系统，沉砂池及裸露面临时覆盖等措施防治水土流失；特别要注意路线所经丘陵路段、大型互通立交工程处等重点位置水土保持措施的落实情况，并对深挖路段做好临时防护措施。

2、弃渣场等临时占地区水土保持的原则性措施：

(1) 弃渣场：遵循“先挡（排）后弃”的原则，排水和拦挡措施应于弃渣前首先修建，弃渣中注意控制堆渣程序，避免形成高陡边坡，渣场周边设置完善的截、排水系统；并采取有效措施保护剥离的表土，弃渣后及时进行土地整治，根据规划覆盖表土进行复耕或绿化；

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

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

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

5.2.1.6 管理措施

- 1、落实本工程环评报告及其批复要求；
- 2、建设方将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，重点落实水土保持和保护动植物的保护措施的落实；
- 4、对参建单位进行环境保护宣传和教育，加强相关法律法规的宣传学习，

提高环境保护意识。

5.2.1.7 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、项目的环境监理单位应加强施工期环境保护监督管理，发现问题及时改正。

5.2.1.8 临近广西良凤江国家森林公园（连山景区）的减缓措施

- 1、临近广西良凤江国家森林公园（连山景区）路段施工中，禁止在广西良凤江国家森林公园（连山景区）内设置取、弃土场、施工便道、施工营地等临时占地；可通过合理的施工组织，利用现有公路进行材料运输与机械调运；
- 2、严格控制施工用地，施工行为均应在工程用地内进行，避免额外新增占地的情况；
- 3、临近广西良凤江国家森林公园（连山景区）路段及路基施工中，应在用地红线外设置绿色迷彩铁皮围挡；
- 4、路基施工中，应注意洒水降尘，尤其在旱季应增加洒水次数；
- 5、加强施工人员保护野生动植物教育，施工中注意保护野生动植物资源保护。在广西良凤江国家森林公园（连山景区）附近路段施工前，应及时通知管理部门，在管理部门专业技术人员配合下摸清工程附近保护动植物分布情况，在专业技术人员指导下，采取相应的措施保护野生动植物。
- 6、加强施工人员的教育，禁止施工人员进入保护区内。

5.2.1.9 跨越南宁大王滩国家湿地公园路段减缓措施

- 1、施工中严格按用地红线控制施工用地，湿地公园范围内禁止设置临时用地。
- 2、严格控制施工边界，施工便道限制在红线范围内进行设置，不能征占施工边界外湿地公园土地。
- 3、施工时设置绿色迷彩围挡，降低噪声和扬尘影响，在大风等不利天气情况下定期开展洒水降尘工作，临近湿地公园路段禁止使用声级高的施工机械施工。

4、尽量缩短湿地公园路段施工时间，加快施工。路段进行爆破作业时，通过降低一次起爆量，避开晨昏和正午进行爆破作业等，消除对动物的惊吓影响。同时尽量避免在候鸟迁飞季节（4月、9月）进行夜间施工。

5、建设单位应及时与湿地公园管理部门沟通协调，并在该管理部门的监督指导下进行施工作业。同时，建设单位应建立工程施工进度报告制度，在施工前期及整个施工过程中与地方林业、环保、湿地公园管理部门加强联系，共同协作开展工作。

6、因地制宜在桥梁桥墩处设置临时截排水沟，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。

7、施工前，施工单位应按规定同与施工有关的政府机关或行业主管部门取得联系，征得许可和支持。

5.2.2 地表水环境保护措施

5.2.2.1 桥梁施工水污染防治措施

（1）合理安排跨地表水体作业时序，避开各水体的洪水期；并采用先进工艺，缩短作业时间，在汛期来临前，清理作业面。

（2）不涉及水中墩的桥梁桩基钻孔灌注施工中，护壁泥浆采用循环方式，施工完毕后收集清运至施工营地，经沉淀处理后废水方可排放，废渣运至弃渣场填埋。

（3）桥梁结构物混凝土浇注中，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）桥梁施工机械应加强维护，减少跑、冒、滴油现象，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。

（5）开展施工场所和营地的水环境保护教育，让施工人员理解水保护的重要性；特别是在桥梁下部结构施工时，合理安排跨河大桥桩基作业时序，避开各河流洪水期。

（6）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。

（7）项目桥梁岸侧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。

5.2.2.2 施工营地地表水污染防治措施

(1) 施工营地生产废水与雨水排水系统应分开设置；生产废水排水系统在出水口处设隔油、沉砂池，经隔油、沉砂处理后的废水方可排放，隔离出的油类物质采用封闭罐收集后，定期交由地方环保部门指定的机构处理。

雨水排水系统仅在出水口处设沉砂池，经沉砂处理后的地表径流接入周边排水系统；设置于施工营地内生活区排放的生活废水，应采用封闭 PVC 管的方式接入化粪池，化粪池应有封盖；废水经化粪池处理后用作农肥、林肥。

(2) 水源保护区范围内不得设置施工营地、弃渣场和临时堆土场等临时占地。

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

5.2.2.3 穿越水源保护区路段环境保护措施

(1) 穿越水源保护区路段施工应尽量避免雨季，施工区两侧设置临时截排水沟和沉淀池，并在沉淀出水口利用土工布过滤，出水尽量储存回用于洒水降尘。此外，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，不得在水源保护区内随意堆放，避免雨水冲刷进入水体，造成水质污染。

(2) 涉水桩基施工应严格在施工围堰内施工，不涉水岸侧的桩基施工中钻孔泥浆循环使用不外排，钻渣经沉淀处理后集中在指定地点堆放，并要求及时清运。

(3) 桥梁预制场、施工营地等临时用地禁止设置在桩号穿越水源保护区范围内。

(4) 加强机械维护，减少跑、冒、滴油现象，禁止在水源保护区范围内堆放物料、清洗机械，禁止污水在保护区范围内排放。

5.2.2.3 对沿线村屯分散式饮用水设施防护措施

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

5.2.3 空气污染防治措施

(1) 路基施工时，应及时分层压实，并注意洒水降尘，建设单位进行招投标时明确施工单位在施工过程中必须对施工便道或未铺装道路应加大洒水力度，以减少粉尘对周边敏感点的污染。

(2) 靠近敏感点路段施工，应在施工区两边设置 2.5m 高挡板，并加大该路段洒水降尘力度，并对临路较近的敏感点进行施工期大气环境抽查监测，根据监测结果制定相应的施工烟尘、粉尘规范化防护措施（如加大洒水降尘频率、设置挡板等）。

(3) 料场内由于积尘较大，进入料场的道路应经常洒水，使路面保持湿润，并铺设竹笆、草包等，以减少由于汽车经过和风吹引起的道路扬尘。

(4) 粉状材料（如水泥、石灰等）的运输应采用罐状或袋状运输。其它土料、砂料的运输车辆应加盖篷席，避免抛撒。工程完工后必须及时清理现场和平整场地。

(5) 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。在路面铺设过程中会有一定的沥青烟散发，但在铺平之后采用水冷降温，沥青烟很快消失；同时在摊铺过程中注意施工人员的劳动保护。

(6) 加强管理，文明施工，建筑材料轻装轻卸；车辆驶出工地前尽可能清除表面粘附的泥土等。

(7) 石灰、砂土等堆放场尽可能不露天堆放，如不得不敞开堆放，应对其进行洒水，提高表面含水率，也能起到抑尘的效果。

(8) 建筑施工工地内道路及材料堆放场地应进行硬化处理。

(9) 在建设项目招投标中增加控制扬尘污染指标的内容和责任承诺，将所需资金列入工程造价。各类工地在施工前，必须按照文明施工要求，制订控制扬尘污染方案，经主管部门审批后方可办理施工许可证。有关部门要严格监督，把施工工地作为执法重点。

(10) 拌和站选址指导性意见

① 全线应集中设置拌合站。

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，沥青的熔化、搅拌应在密封的容器中作业。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拌和站应设置在开阔空旷的地方，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，减少拌和站对环境敏感点的粉尘和噪声污染。

④大型拌和站（预制场）应配有除尘装置，外排粉尘执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）中相应排放标准限值；并着重加强对设置沥青或水泥混凝土拌合站区域的施工期大气环境抽查监测。

5.2.4 声环境保护措施

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

（2）在临近敏感点的施工场界安装 2.5 米高度的围挡，围挡可以起到声屏障的作用，降低噪声影响 10-15dB(A)左右，保障昼间施工场界环境噪声达标。

（3）施工中合理安排工序，与敏感点距离较近的路段施工，应避免在夜间（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；因生产工艺要求或者特殊需要必须连续施工作业的，应当持有所在地的县级以上人民政府有关主管部门的证明，并提前二日公告附近居民，同时在施工现场设置公告牌，发布公告及投诉电话，最大限度地争取受影响民众支持和谅解，并提供施工噪声投诉与监督渠道。

（4）临近敏感点的施工便道，应通过限速、加强道路平整和夜间禁鸣等措施降低车辆运输交通噪声影响。

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

5.2.5 固体废物处置

（1）对路基废弃土石方，应及时清运至项目设计中确定的弃渣场，临时堆土场，严禁沿施工区随意堆弃，并按项目水土保持方案采取相应的防护措施；

（2）施工营地内设置带封盖的垃圾收集设施，生活垃圾集中收集后，定期进行无害化处置后填埋，或运输至沿线城镇垃圾填埋厂处置。

5.3 营运期环境保护措施

5.3.1 生态保护措施

1、生态保护措施

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

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

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

(4) 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，高大乔木选用毛竹、樟树等进行密植，灌木林则建议选用以蝶形花科等复叶物种为主，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) 在营运期应对外来入侵物种分布动态进行监控，对于进入公路占地范围内的外来入侵物种予以清除。

2、水生生态环境保护措施

(1) 设置加固型防撞护栏和警示牌，以防止机动车辆、尤其是运输危险品的车辆在桥上发生事故时直接掉入河中，造成重大的污染事件。同时应制定应急预案，严格按照应急程序实施，减少危险事故风险影响。

(2) 在桥面发生交通事故造成水体污染时，还应及时通知地方渔业行政主管部门。

3、临近良凤江国家森林公园（连山景区）路段生态保护措施

临良凤江国家森林公园（连山景区）K5+400~K6+000 路段种植植被进行维护和更新，达到常年常绿状态。

4、穿越南宁大王滩国家湿地公园路段生态保护措施

(1) 在进出南宁大王滩国家湿地公园处设置标志牌，标志牌内容为“您已进入大王滩国家湿地公园”、“您已驶离大王滩国家湿地公园”等字样标志牌（4 块）

和设置禁止使用强光灯的提示牌（4块）、禁鸣标志牌（4块）。

（2）落实南宁大王滩国家湿地公园路段营运期生态补偿经费 102.2 万元。

（3）《广西湿地保护修复制度实施方案》提出了强化湿地保护和恢复，实行湿地面积总量管控，严格湿地用途监管的要求。根据方案要求，依法批准占用湿地的单位，在占用湿地前应负责恢复或重建与所占用湿地面积和质量相当的湿地，确保湿地面积不减少。根据《南宁市大王滩国家湿地公园保护条例》第十四条规定“在湿地公园内进行施工建设，应当采取环境污染防治和水土保持措施，避免、减少对自然资源和生态环境的影响。因施工建设造成自然资源和生态环境破坏的，施工单位应当及时恢复或者修复。”施工前施工单位应根据湿地公园管理部门的有关要求，根据“先补后占，占补平衡”的原则做好湿地补偿工作，补偿面积应不小于实际所占湿地面积，同时合理实施环境污染防治和水土保持措施。

（4）穿越南宁大王滩国家湿地公园 K6+740~K7+185（约 445m）、K7+710~K8+040（约 330m）、K8+610~K9+280（约 670m）、K10+630~K10+750（约 120m）、K10+865~K11+300（约 435m）、K11+580~K11+750（约 170m）、K12+000~K13+945（约 1945m）、K17+260~K17+360（约 100m）共 8 处设置桥（路）面径流收集系统与事故应急池。由于大王滩国家湿地公园在大王滩水库水源保护区范围之内，该路段桥（路）面径流收集系统与事故应急池设计详见 5.1.2。

（5）开展植被恢复

施工期或施工结束后，应及时对植被遭受破坏的区域进行植被恢复，在植被恢复前，需将建设施工垃圾清理干净，避免土壤污染，影响植被恢复的进度和成效。实施植被恢复要求种植当地的乡土植物。特别指出，植被恢复应避免种植入侵性强、蔓延速度快的外来树种。

（6）目前危害程度较小，只有藿香蓟、鬼针草、蟛蜞菊和凤眼蓝形成一定规模，但建设项目会造成土壤裸露，给入侵植物创造生长空间和创造有利的蔓延条件，应加以重视。建议在项目施工前，对入侵植物进行一次大清除，清除时间避开入侵植物的开花结实期，避免“清除”反倒成为入侵植物种子传播的途径；及时对植被遭破坏、地表裸露的区域进行植被恢复，以减少入侵植物的生长空间。项目运营期间，严格开展检疫工作。

（7）开展湿地监测及评估 项目施工期和运营期前 3-5 年均应开展包括湿地

状况、野生动植物及外来物种等内容的监测，及时掌握项目建设对湿地环境及本土野生动植物造成的生态影响程度及外来物种蔓延情况。对于范围公路周边较长的路基路段，要监测公路对地表径流的影响，及时采取相关措施减少对大王滩湿地环境的影响。对监测结果进行总结和评估，并上交湿地公园管理部门。若发现预料之外的严重影响，应及时采取保护措施并向上级汇报。为确保监测数据有效且准确，监测团队应由专业人员组成，可委托第三方有相应技术力量的科研院所实施监测。

(8) 项目施工期和运营期前 5 年均应开展水质监测，及时掌握项目建设对湿地水质和水环境造成的影响程度及应急池的使用情况。每个季度进行水质评估，若发现异常情况，应及时采取保护措施并向上级汇报。为确保监测数据有效且准确，监测团队应由专业人员组成，可委托第三方有相应技术力量的科研院所实施监测。

表 5.3-1 湿地公园生态监测费用一览表

序号	项目	单位	数量	单价 (元)	费用 (万元)	备注
1	环境教育培训与宣传费	人次	400	200	8.0	
2	宣传牌、警示牌	块	10	3000	3.0	含材料费和人工费
3	双筒望远镜 (10×42)	架	2	3000	0.6	
4	单反数码相机	台	1	20000	2.0	含长焦镜头
5	双轮摩托车	辆	1	6000	0.6	
6	湿地监测费	年	7	50000	35.0	施工期和运营期前 5 年
7	水质监测	年	7	50000	35.0	施工期和运营期前 5 年
8	施工期湿地公园监督管理费	年	2	40000	8.0	
9	不可预见的生态保护费				10.0	
					102.2	

5.3.2 地表水环境保护措施

5.3.2.1 桥梁排水设施维护

(1) 项目运管部门应禁止漏油、不安装保护帆布的货车和超载车上路，以防止车辆漏油和货物洒落于跨河桥梁段，对水环境造成污染。

(2) 路线穿越饮用水水源保护区桥梁段应设置限速、禁止超车、随意丢弃物品等警示标志，提醒过路驾驶员和乘客加强保护环境意识。

5.3.2.2 其它公路排水设施维护

(1) 水源保护区段环保措施和服务设施的污水处置措施详见“5.1.2 章节”。

(2) 定期检查收费站的污水处理及回用情况，保证污水处理系统处于良好

的工作状态；

(3) 加强对设置的路面、桥面径流收集系统和事故应急系统等设施的日常检查与维护，避免发生排水沟道（管）、事故应急和沉淀池堵塞等情况，导致处置危险品能力降低乃至丧失。

5.3.3 环境空气污染防治措施

(1) 在公路两侧，特别是敏感点附近多植树、种草。这样，既可净化吸收车辆尾气中的污染物，又可美化环境和改善公路沿线景观。

(2) 加强交通管理，禁止尾气超标车辆上路行驶。

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

5.3.5 声环境污染防治措施

5.3.5.1 噪声防护原则

营运期本评价地面交通噪声污染防治应按照环发[2010]7号《地面交通噪声污染防治技术政策》等相关内容制定，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。

5.3.5.2 合理规划布局

项目运管部门应配合地方规划部门，做好公路两侧建筑布局规划，建议：评价建议以报告书交通噪声预测结果作为建筑规划的依据，将来在公路沿线两侧若规划居民区、学校、医院等敏感建筑时，须控制其与线路的距离。主线路侧执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准的建筑，应布置于距公路中心线612m外的区域。特别是穿越明阳工业园规划区路段两侧区域，若规划居民区、学校、医院等敏感建筑时，须控制其与线路的距离。

5.3.5.3 敏感点降噪措施

本评价以营运近、中期为控制目标。拟建公路全线共有敏感点11处（全为

村庄），根据敏感点声环境预测结果，至项目运营中期，全线共有 8 处敏感点出现不同程度的噪声超标现象。

根据《地面交通噪声污染防治技术政策》及噪声防护原则，噪声的控制包括：噪声源控制、传声途径噪声消减和敏感点噪声噪声防护 3 个方面的防治措施，本评价对 3 个方面的措施均进行论证，具体如下：

1、噪声源控制

（1）低噪声路面

采用低噪声路面，如采用沥青路面。

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

2、传声途径噪声消减

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

（1）绿化降噪林带

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

（2）声屏障及隔声墙

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

3、敏感建筑物噪声防护

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

本评价以营运中期为控制目标，根据《关于发布〈地面交通噪声污染防治技术政策〉的通知》（环发〔2010〕7号）：地面交通设施的建设或运行造成噪声

敏感建筑物室外环境噪声超标，如采取室外达标的技术手段（声源控制和传声途径噪声消减）不可行，应考虑对噪声敏感建筑物采取被动防护措施（如换装隔声门窗等），对室内声环境质量进行合理保护。而对运营远期超标的敏感建筑物要求进行跟踪监测，待公路运营远期根据具体监测结果采取相应的降噪措施。

4、措施汇总一览表

本评价以运营近、中期为控制目标，根据各敏感点的超标程度和实际环境特征，及传声途径中已采取的措施等情况，对仍然超标的敏感建筑通过换装隔声窗措施。敏感建筑防治措施情况一览见表 5.3-1。

经统计，全线共计设置声屏障 5 处（长 1000m、高 3.0m）、换装隔声窗 580m²，增加环保投资约 471.8 万元。

表 5.3-1 沿线噪声超标敏感点防治措施一览表

序号	敏感点名称	噪声预测情况			超标户数/户	与路高差/m	措施比选及降噪效果						估算投资/万元				
		营运中期噪声预测结果 dB(A)					噪声源控制 (沥青路面)	传声途径噪声消减 (绿化降噪林、声屏障)			敏感建筑物 噪声防护 (隔声窗)	采取 措施后 敏感点 噪声 情况		防治 措施 数量			
		与路边界线 /中心线距 离/m	预测 值 /dB(A)	超标情 况 /dB(A)				措施描述	降噪 量 /dB(A)	达标 情况	措施描述				降噪 量 /dB(A)		
1	平花村	4a类区 19/40	昼间	66.9	达标	5	-3	拟建公路路面结构已采用低噪声沥青路面,虽有部分交通噪声的降低,但敏感点声环境仍出现超标,仍需采取其他传播途径噪声消减措施。	绿化降噪林占地较多,较难征地,无法实施;建筑物与公路路基具有一定高差(-3m)、且距路较近,符合声屏障设计要求,可进一步从传播途径进行降噪。 工程量:(1)设置于桩号 K3+500~K3+600 右侧路基防护栏外,3.0 米高声屏障共计 100m。(2)设置于桩号 K3+750~K3+850 左侧路基防护栏外,3.0 米高声屏障共计 100m。	12.0	达标	已满足降噪要求,无需增加其他措施。	/	达标	声屏障 (长* 高) 200m*3 m	70.0	
			夜间	63.8	+8.8						达标						
		2类区 49/70	昼间	64.3	+4.3	16	-3			11.6	达标		达标	/			达标
			夜间	61.0	+11.0						达标						
2	平洋村	2类区 186/200	昼间	59.6	达标	12	-8	超标敏感点距路较远,不符合绿化降噪和声屏障的设置要求;需进一步采取敏感建筑物噪声防护。	0	达标	对超标建筑窗体换装隔声窗。	≥25	达标	隔声窗 120m ²	25.2		
			夜间	55.8	+5.8					+5.8							
3	六割屯	4a类区 16/38	昼间	67.3	达标	4	-3	绿化降噪林占地较多,较难征地,无法实施;建筑物与公路路基具有一定高差(-3m)、且距路较近,符合声屏障设计要求,可进一步从传播途径进行降噪。 工程量:设置于桩号 K9+350~K9+480 右侧路基防护栏外,3.0 米高声屏障共计 130m。	10.8	达标	已满足降噪要求,无需增加其他措施。	/	达标	声屏障 (长* 高) 130m*3 m	45.5		
			夜间	64.1	+9.1					达标							
		2类区 42/65	昼间	60.0	达标	6	-4			11.5		达标	达标			/	达标
			夜间	56.5	+6.5							达标					
		2类区 178/20	昼间	59.7	达标	8	-3	超标敏感点距路较远,不符合绿化降噪和	0	达标	对超标建筑	/	达标	隔声窗 80m ²	16.8		

序号	敏感点名称	噪声预测情况				超标户数/户	与路高差/m	措施比选及降噪效果						估算投资/万元						
		营运中期噪声预测结果dB(A)						噪声源控制 (沥青路面)	传声途径噪声消减(绿化降噪林、声屏障)			敏感建筑物 噪声防护 (隔声窗)	采取 措施后敏 感点噪 声情况		防治措 施数量					
		与路边界线 /中心线距 离/m	预测 值 /dB(A)	超标情 况 /dB(A)					措施描述	降噪 量 /dB(A)	达标 情况	措施描述				降噪 量 /dB(A)				
4	六马新村	0	夜间	55.9	+5.9	18	-12		声屏障的设置要求；需进一步采取敏感建筑物噪声防护。	达标	窗体换装隔声窗。									
		2 类区 111/140	昼间	61.2	+1.2										13.2	达标	已满足降噪要求，无需增加其他措施。	≥25	达标	声屏障 (长* 高) 200m*3 m
			夜间	57.7	+7.7															
5	派江村	4a 类区 30/58	昼间	61.2	达标	4	-7	拟建公路路面结构已采用低噪声沥青路面，虽有部分交通噪声的降低，但敏感点声环境仍出现超标，仍需采取其他传播途径噪声消减措施。	绿化降噪林占地较多，较难征地，无法实施；建筑物与公路路基具有一定高差(-7m)、且距路较近，符合声屏障设计要求，可进一步从传播途径进行降噪。 工程量：设置于桩号 K11+950~K12+120 左侧路基防护栏外，3.0 米高声屏障共计 170m。	12.8	达标	已满足降噪要求，无需增加其他措施。	/	达标	声屏障 (长* 高) 170m*3 m					
			夜间	58.0	+3.0						达标									
		2 类区 40/68	昼间	56.2	达标	15	-7			11.2	达标									
			夜间	52.8	+2.8						达标									
6	新桥村	4a 类区 26/50	昼间	62.3	达标	5	-5	12.7	达标	已满足降噪要求，无需增加其他措施。	/	达标	声屏障 (长* 高) 300m*3							
			夜间	59.2	+4.2				达标											

序号	敏感点名称	噪声预测情况				超标户数/户	与路高差/m	措施比选及降噪效果						估算投资/万元	
		营运中期噪声预测结果 dB(A)			噪声源控制 (沥青路面)			传声途径噪声消减 (绿化降噪林、声屏障)			敏感建筑物噪声防护 (隔声窗)		采取 措施后敏 感点噪 声情况		防治措 施数量
		与路边界线 /中心线距 离/m	预测 值 /dB(A)	超标情 况 /dB(A)				措施描述	降噪 量 /dB(A)	达标 情况	措施描述	降噪 量 /dB(A)			
	2 类区 80/114	昼间	58.9	达标	30	-8	工程量：设置于桩号 K13+000~K13+300 右侧路基防护栏外，3.0 米高声屏障共计 300m。	11.6	达标		/	达标	m		
		夜间	55.6	+5.6					达标						
	2 类区 456/470	昼间	54.4	达标	3	-6	超标敏感点距路较远，不符合绿化降噪和声屏障的设置要求；需进一步采取敏感建筑物噪声防护。	0	达标	现状铝合金玻璃窗以满足降噪要求，无需增加其他降噪措施。	/	达标	无	0	
		夜间	50.9	+0.9					达标						
7	那浪屯	2 类区 260/310	昼间	56.7	达标	18	-15	超标敏感点距路较远，不符合绿化降噪和声屏障的设置要求；需进一步采取敏感建筑物噪声防护。	0	达标	对超标建筑窗体换装隔声窗。	≥25	达标	隔声窗 180m ²	37.8
		夜间	53.4	+3.4	达标										
8	那西屯	2 类区 285/300	昼间	56.8	达标	20	-25	超标敏感点距路较远，不符合绿化降噪和声屏障的设置要求；需进一步采取敏感建筑物噪声防护。	0	达标	对超标建筑窗体换装隔声窗。	≥25	达标	隔声窗 200m ²	42.0
			夜间	53.5	+3.5					+5.6					
合计							全线共计设置声屏障 5 处（长 1000m、高 3.0m）、换装隔声窗 580m ² ，增加环保投资约 471.8 万元。								

同时，降噪措施应符合以下要求：

(1) 声屏障设计应符合《公路环境保护设计规范》(JTG B04-2010)和《声屏障声学设计和测量规范》(HJ/T90—2004)的相关要求。

(2) 换装的隔声窗应符合《中华人民共和国环境保护行业标准-隔声窗》(HJ/T17-1996)要求(隔声窗的隔声量应 $\geq 25\text{dB}$)，并结合南方气候特点，满足通风需求。

(3) 落实对噪声超标敏感建筑换装隔声窗的措施期间，应由专业的环保单位进行针对性的设计，由专业施工单位对需换装的窗体尺寸进行实地测量，根据测量结果确定隔声窗选型及尺寸，确保隔声窗与建筑墙体、窗框匹配，以达到最佳的隔声降噪效果。

(4) 由于目前方案尚处于工可阶段，如果后续因方案调整导致敏感点超标情况发生变化，建设单位应根据《地面交通噪声污染防治技术政策(环发【2010】7号)》，结合实际超标情况，从噪声源控制、传声途径噪声消减、敏感建筑物噪声防护等方面增加降噪措施，以降低项目噪声对敏感点的不利影响。

(5) 根据《建设项目环境保护管理条例(2017)》，建设项目的初步设计，应当按照环境保护设计规范的要求，编制环境保护篇章，落实防治环境污染的措施以及环境保护设施投资概算。

此外，建设单位应当将环境保护设施建设纳入施工合同，保证环境保护设施建设进度和资金，并在项目建设过程中同时组织实施环境影响报告书及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施。

5.3.6 固体废物的处置

收费站应设垃圾桶收集固体废物，垃圾定期交由环卫部门清运。

5.3.7 事故风险防范措施

(1) 项目沿线若发生风险事故后(特别是穿越水源保护区路段)，应立即启动应急预案，向当地生态环境局和当地人民政府部门等报告，并及时赶赴拦截大王滩水库布设围油栏，采用吸油毡、吸油机回收溢油。同时应第一时间通知下游自来水厂采取相应措施，响应应急预案和应急措施。

(2) 对穿越饮用水水源二级保护区路段设置桥面、路面双排水径流收集系统，及沉淀池与事故应急池系统，详见 5.1.2 章节。项目运管部门日常加强对路

段内设置的路面、桥面径流收集系统，事故应急池的维护，确保功能完好；并做好现场巡查，尤其在恶劣气候，避免危险事故发生。

(3) 穿越水源保护区路段两侧采用加强型防撞护栏，避免运输危险品的车辆经过时车上的货物冲出路外或翻落到桥下，造成污染。

(4) 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。

(5) 进出口分别设置警示牌（如饮用水源保护区，请您谨慎驾驶等），警示牌上告示报警电话信息及报警电话，一旦发生环境风险事故，及时根据警示牌上的联系方式通知相关部门。

(6) 评价建议在收费站设置应急物资材料库 1 处，配一定数量事故应急装置（主要包括铁锹 10 把、粗干砂 5000kg、沙袋 50 个、桥梁泄水孔塞 200 只、锯木屑 1000kg、围油栏 200m、吸油毡 1000kg），在以上路段发生风险事故后，15 分钟内即可将应急物资运至事发地，控制和最大限度的将污染控制在最小范围内。

(7) 风险事故发生后，通知下游水厂，启动应急水质监控机制，根据实际污染情况，确定是否能继续取水。

5.4 环境保护工程投资估算

拟建工程作为公路建设项目，环境保护设施及投资可划分为：

- (1) 环境污染治理投入；
- (2) 生态保护投入；
- (3) 社会经济环境保护投入；
- (4) 环境管理及其科技投入。

表 5.4-1 工程环境保护措施投资估算

序号	投资项目	投资/万元	备注
一、	环境污染治理投资	3306.8	
1	声环境污染治理	521.8	
1.1	施工期铁皮挡板设置	30.00	材料购买与安装
1.2	施工机械、设备加强维护，保持较低噪声水平	20.00	增加相应设备维护水平
1.2	营运期噪声防治措施	471.8	设置声屏障 5 处（长 1000m、高 3.0m）、换装隔声窗 580m ² ，增加环保投资约 471.8 万元。
2	环境空气污染治理	45.00	

序号	投资项目	投资/万元	备注	
2.1	施工期洒水除尘措施	15.00	按照 12~15km 一个施工段，全程约 1.5 个，每段 10 万元估列。	
2.2	采用遮盖运输，或封闭运输费用	10.00	易洒漏施工材料运输中加覆篷布、密目网，部分或将采用封闭运输。	
2.3	施工营地堆放材料遮盖，混凝土拌和设备设置除尘装置	20.00	估列	
3	地表水污染治理	2715.0		
3.1	施工期生产和生活废水处理	20.00	营地生产废水、雨水排水系统分开设置；生产废水经隔油、沉砂处理后方可排放；生活废水，接入化粪池等。	
3.2	水源保护区路段风险应急措施及应急物资等	2655.0	设置事故应急池及沉淀池共 14 组，双排水系统、扩大浆砌块石排水边沟、桥梁排水管，加强型防撞护栏及水源保护标识和应急设备库及应急物资等。	
3.3	桥梁施工废水防治	20.00	全线跨河桥梁岸侧临时排水沟、临时沉淀池。	
3.4	收费站污水处理设施	20.00	收费站 2 处	
4	固体废物	25.00		
4.1	施工期施工营地垃圾收集与处置	20.00	集中收集定期交由环卫部门清运	
4.2	运营期收费站垃圾桶	4.0	集中收集定期交由环卫部门清运	
二、	生态保护投资	102.0		
1	湿地公园生态监测费	102.0	详见表 5.3.1-1	
三、	社会经济环境保护投资	—		
1	通道工程	—	已计入主体工程投资	
2	工程拆迁与安置费用	—		
四、	环境管理及其科技投资	130.00		
1	项目环境保护专业人员技术培训费	10.00	估列	
2	工程监测费用	施工期	40.00	10 万/年
		营运期	40.00	10 万/年
3	工程环境监理费用	20.00	估列	
4	环境保护设施“三同时”验收费	20.00	估列	
五、	不可预见费及预留费	353.88	按项目直接环保投资 10%估算	
六、	合计	3892.68		

由估算，项目环保直接投资为 3892.68 万元，占项目总投资 291365.25 万元的 1.34%，所占比例不高，环保资金落实有保障。

5.5 环保措施的技术经济论证

5.5.1 高速公路环保措施概述

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

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

(3) 营运期主要环境问题是收费站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及过饮用水源保护区路段风险事故。

本章节主要对降噪措施、污水处理工艺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

(1) 施工期污水处理工艺可行性分析

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

(2) 营运期污水处理工艺可行性分析

① 处理设施

针对各管理和服务设施污水特点，评价提出在各收费站等设置微动力埋地式污水处理系统，并增加隔油池处理设施等措施。

② 污水处理设施效果

工程采用的污水处理设施主要为微动力埋地式污水处理系统，及隔油池，其主要的处理效果见表 5.5-1。

表 5.5-1 微动力埋地式污水处理系统进出水水质 单位: mg/L

指 标		进水水质	出水水质
微动力埋地式 污水处理系统	化学需氧量	250~400	≤100
	BOD ₅	100~300	≤20
	SS	100~700	≤70
	NH ₃ -N	40	≤15
隔油池	石油类	40	≤5

由表 5.5-1 可见，项目服务管理设施产生的生活污水和含油废水，经微动力埋地式污水处理系统及隔油池处理后，其出水水质可以满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准的要求；而沿线服务设施污水经达标处理后首选回用于绿化用水，富余时排入周边农灌沟渠等。故经上述设置处理后，不会对相应水体的水质造成污染，从技术上考虑是可行的。

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

5.5.3 饮用水水源保护区环保措施可行性分析

5.5.3.1 排水措施设置可行性分析

(1) 双排水系统设置可行性

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运输品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，本评价建议路段内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，或经收集进入事故应急池系统处理后排放。

双排水系统也为砖砌片石结构，与一般排水系统类似，仅是并联在一起的两套砖砌片石结构，施工难度及投资成本增加不大，容易实现，同时采用该系统分离了路面径流水与坡面水，减小了保护区内需收集与处理的来水量，降低了事故应急池容积，有利于其设置。

(2) 排水方向可行性分析

根据沿线地形及纵断面图，建议完全利用重力流形式将路面、桥面径流收集汇入沉淀池和事故应急池是可以现实的。

5.5.3.2 并联的沉淀池与事故应急池设置可行性

评价建议在排水口前设置并联的沉淀池与事故应急池，上述池子结构均为混凝土结构物，通过设置阀门实现分路段截存泄露危险品的功能，技术上无难度；同时评价通过在出水口处设置并联的沉淀池与事故应急池，对日常路面径流水进行有效二次沉淀后排放，对保护饮用水环境是有利的，发生事故情况下，也能起到增加存储容积的作用，也是可行的。

现阶段，国内桥面径流收集与风险防范事故应急池环保系统，已在一些公路跨河桥梁处得到有效应用，也均有较强可行性。

因此，本评价建议项目在穿越饮用水水源保护区内路段设置的路面、桥面径流收集系统，路面双排水系统及事故应急池、出水口二次沉淀池等环保设置，

利用重力实现分段排水也是可行的。

5.5.4 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、绿化降噪林、低噪声路面等。主要措施的费用效果及优缺点见表 5.5-2。

表 5.5-2 噪声防治措施技术经济比较

序号	措施名称	降噪量dB(A)	适用情况	优缺点	价格
1	低噪声路面（橡胶沥青）	2 dB(A)	设计和施工阶段，从源头治理，降低交通噪声的产生。	可整体加强交通噪声的源头控制，但降噪效果仅2分贝。	/
2	吸声型声屏障	10-20 dB(A)	超标严重、距离公路较近且具有一定高差的集中分布敏感点。	降噪效果好，易于实施，但费用较高。	3500元/延米（3m高）
3	隔声窗	≥25dB(A) (完全关闭至少满足25dB(A))	超标严重、分布分散居民点或学校。	效果较好、通风；但对房屋结构要求较高，费用较高。	2100元/m ²
4	降噪林	20m绿化带可降噪2-3dB(A)	噪声超标轻微、有绿化条件的集中居民点或学校。	可降噪、净化空气、美化路容。但占土多，降噪效果小，适用性受限。	/

对本评价中采用降噪措施技术经济方案具体论证如下：

(1) 低噪声路面可行性分析

低噪声路面主要为沥青混凝土路面，其对公路整体上起到交通噪声源头衰减的作用。本次公路已采用沥青混凝土路面作为设计路面。

(2) 声屏障建设可行性分析

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

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

(3) 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，隔声窗根据通风方式分为采用自然通风方式的通风隔声窗和机械通风方式的隔声窗。其中通风式隔声窗既能达到降噪效果，也能满足居民通风要求；但其要达到好的降噪效果，对房屋本身结构要求较高，适用于房屋成色较新、结构较好的房屋；对于年代久远、房屋结构较差的房屋，由于建筑本身隔声效果较差，不适合设置通风式隔声窗。

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

(4) 绿化降噪分析

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

(5) 拟建项目噪声防护措施技术经济分析

按照《公路环境保护设计规范》（JTG/B04-2010）和环发[2010]7号《地面交通噪声污染防治技术政策》等相关技术要求，本次评价对公路营运中期预测超标的敏感点采取降噪措施。根据噪声预测结果，在公路沿线居民点噪声预测超标分析的基础上，结合实际地形条件，根据居民分布情况，综合比较各种降噪措施的降噪效果和投资，评价提出对超标敏感点采用噪声源控制（低噪声路面）、传声途径噪声消减（绿化降噪林或声屏障）和敏感点噪声防护（换装隔声窗）3个方面的防治措施为主的噪声防护措施，从技术和经济角度考虑是合理可行的。

第六章 环境影响经济损益分析

6.1 工程建设环境损失经济分析

公路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；以及工程建设中和营运后带来的对评价区域内大气、声、水环境等环境资源的不利影响。具体分析如下。

(1) 土地占用及水土流失经济损失分析工程损失估算

其中土地占用经济损失可通过项目补偿费用估算其现有价值，由《工可》估算的项目土地征用及拆迁补偿费用合计约 74158.25 万元。

(2) 其它环境损失经济估算

工程建设中引起的环境改变还包括对沿线空气、声、水环境及社会环境等的不利影响，为减小工程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 工程建设效益经济分析

公路项目作为重点基础设施，其建设后对区域经济发展具有巨大的推动作用，其经济效益难以定量，就其本身而言效益主要表现降低运营成本效益、旅客时间节约效益、减小交通事故效益等方面；根据《工可》估算，工程营运后因上述效益在评价期内实现的经济效益估算为 194281.3 万元。

6.3 工程建设环境经济损益分析比较

拟建工程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			
生态环境	湿地公园生态监测费	102.0	详见表 5.3-1
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	521.8	运营期措施为：设置声屏障、换装隔声窗等措施。
地表水环境	营地施工期生产和生活废水处理；运营期污水处理设施、水源保护区及桥梁桥面雨水收集系统及事故应急池等相关措施	789.2	设置路面径流收集系统和事故应急池、污水处理系统等
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	45.0	/

环境要素	影响、措施与投资	效益(+)费用(-)(万元)	备注
固体废物处理	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	25.0	/
环境管理及科技投资	技术培训、监测、监理等费用	130.0	/
不可预见环境保护费用	直接环保投资 10%估算	161.3	按直接环保投资 10%估算
合 计		1774.3	
环境经济效益			
社会经济效益	直接效益	194281.3	数据来自《可研》报告
	间接效益	—	无估算
合计	效益: +194281.3 万元, 费用: - 74158.25 万元		效益 / 费用=2.56:1

由表可见, 工程建设社会效益显著, 与环境损失相比其效益费用比为 2.56:1, 具有较好的环境效益, 工程未涉及自然保护区、风景名胜区等不可估量环境资源的占用; 公路穿越饮用水水源保护区和湿地公园通过采取相应环境保护措施, 可有效消除不利影响; 故项目建设从环境损益上分析是可行的。

第七章 环境管理与环境监测计划

7.1 环境保护管理计划

7.1.1 环境保护监督管理体系

工程建设各个时段环境保护管理机构与监督机构的组成见图 7.1-1。

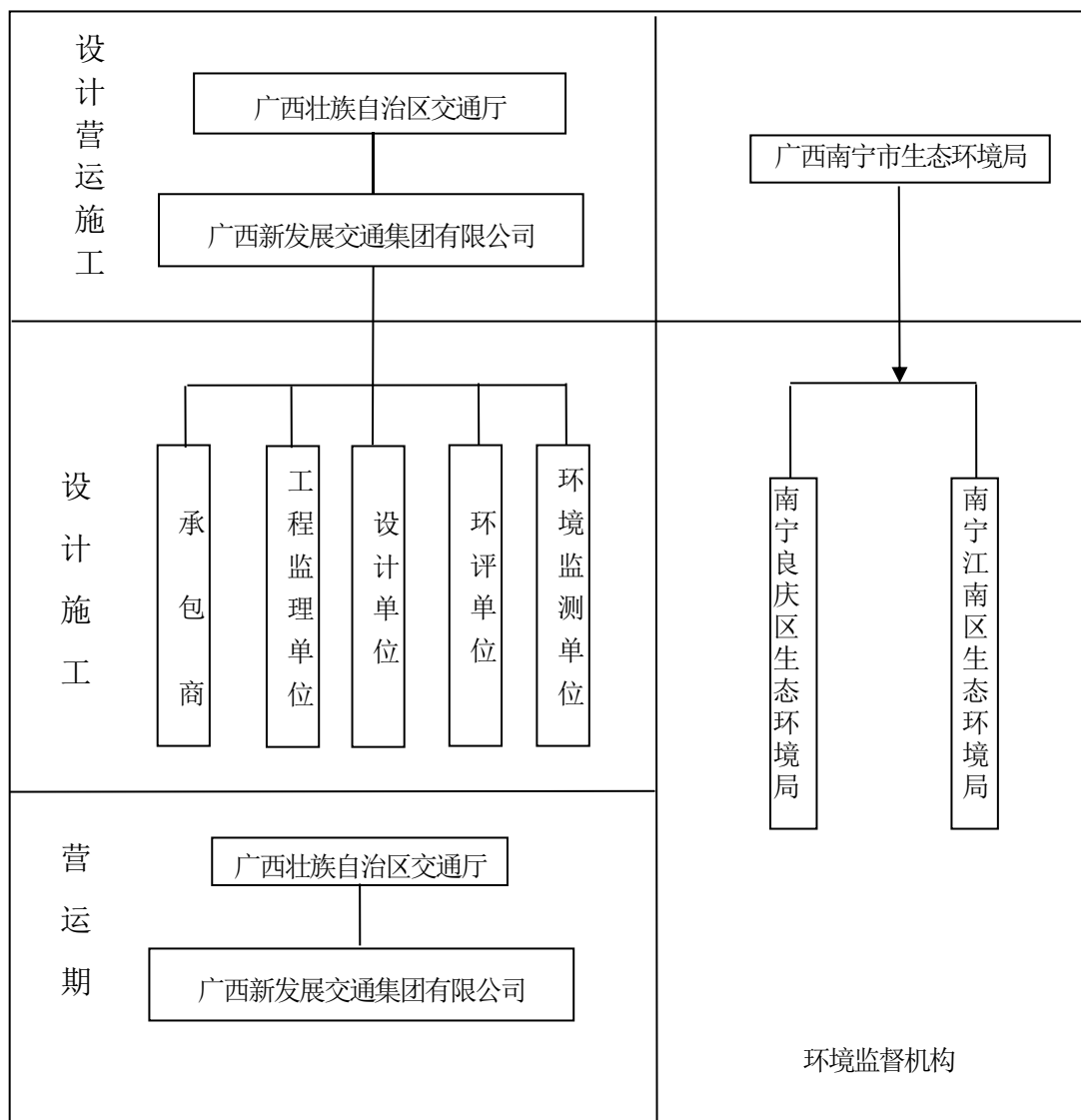


图 7.1-1 环境管理与监督机构示意图

7.1.2 环境保护管理计划

项目环境保护管理计划见表 7.1-1。

表 7.1-1 环境管理计划

环境问题		管理措施内容	实施机构	管理单位
一、设计阶段				
1	路线布设	<ul style="list-style-type: none"> ●协调好路线布设与沿线乡镇总体规划和工业区规划关系； ●协调好路线布设与沿线其他公路交叉互通的关系； ●协调好路线布设与大王滩湿地公园和良凤江森林公园关系； ●主线穿越饮用水源保护区路段，设计中应做好相应的径流收集和事故应急池等防护措施； ●做好地质详勘工作，路线布置注意避让地质灾害易发区。 	设计单位 环评单位	项目 业主
2	土地资源	<ul style="list-style-type: none"> ●对耕地及林地的占用，需按有关程序向相关部门申报； ●注意减小边坡占地，尤其是互通应减少路基放坡对占用水田； ●施工营地优先布置于项目永久用地区内，如互通立交处；临时工程用地应避免对优质农田的占用。 	建设单位	
3	生态系统	<ul style="list-style-type: none"> ●做好线形布设，在满足设计标准前提下，降低工程填挖数量，降低对地形地貌的破坏，线路避让受保护植物； ●严格按照报批的《水土保持报告》相关水保措施，作好水土保持设计；不得在水源保护区内设置取弃渣场、临时堆土场和施工营地等临时用地。 ●临时用地绿化或复垦，费用纳入工程投资； ●根据地形条件可采取设涵、渡槽、改渠等措施恢复农灌沟渠原有功能，保证沿线地区农业生产的可持续发展； ●穿越湿地公园路段减少占地，优化设计； ●临近森林公园路段加强绿化设计； 	设计单位 环评单位	
4	绿化	<ul style="list-style-type: none"> ●做好项目工程绿化，尤其是互通立交，桥、边坡等处绿化设计； ●绿化植被应以评价区内常见可绿化植物物种为主。 	设计单位 环评单位	
5	水环境	<ul style="list-style-type: none"> ●服务设施处设置污水处理装置，并采取相应的防渗措施； ●穿越饮用水源保护区路段，设置路面、桥面径流收集系统及应急池系统、护栏及警示牌； ●跨河桥梁应加强施工管理，做好施工组织和优化施工工艺。 	设计单位 环评单位	
6	空气	<ul style="list-style-type: none"> ●做好施工期拌合站的选址和污染物防护措施。 	设计单位 环评单位	
7	声环境	<ul style="list-style-type: none"> ●对预测中期超标敏感点所采取的设置声屏障、隔声窗等措施，应保证在设计中落实。 	设计单位 环评单位	
二、施工期				
1	空气环境	<ul style="list-style-type: none"> ●在靠近敏感点及农田施工区域，施工便道及拌合站加强洒水降尘工作； ●项目储料场、拌和站原则上布置处下风向 300m 范围内不应有敏感点分布； ●施工散料运输车辆采用加盖篷布和湿法相结合的方式。 	承包商	项目 业主
2	声环境	<ul style="list-style-type: none"> ●项目开工前，就噪声排污需向当地环保局进行申报； ●合理安排施工时序，与敏感点距离在 300m 范围内的施工区，避免在夜间（22：00 至次日 6：00）进行施工作业及施工材料运输； ●施工中通过在作业区设置挡板，控制运输车辆行驶速度、加强机械保养等措施降低施工噪声； ●施工现场张贴通告和噪声扰民投诉电话。 	承包商	项目 业主
3	地表水环境	<ul style="list-style-type: none"> ●合理安排跨河桥梁施工时序，避开各河流洪水期；尤其是跨越水源保护区路段和跨河桥梁施工，应做好相关水污染防治措 	承包商	项目 业主

环境问题		管理措施内容	实施机构	管理单位
		施； ●桥梁桩基钻孔灌注施工中，护壁泥浆采用循环方式；干化后运至弃渣场填埋； ●施工机械应加强维护，减少跑、冒、滴油现象； ●施工营地，生产废水与雨水排水系统应分开设置；生产废水经隔油、沉砂处理后方可排放，隔离出的油类物质，采用封闭罐收集，定期交由地方环保部门指定的机构处理；雨水经沉砂处理后接入周边排水系统；施工营地生活废水接入化粪池，化粪池出水用作农肥； ●施工车辆机械养护维修应尽可能到城区内相应专业单位进行，尽量避免在施工营地内进行，减少石油类物质的产生量； ●穿越饮用水源保护区路段施工应避开雨季，应注意采取截排水沟等相应的保护措施确保施工期不影响下游水源取水口水质；		
4	生态资源保护	●清表前，对用地区进行详细踏查，采取避让、挂牌保护或移栽等措施保护保护植物和古树； ●严格按用地红线控制用地，避免额外占地破坏地表植被的情况，特别是穿越湿地公园路段； ●穿越湿地公园路段表土及时清运，及时复绿，做好水土保持措施； ●临近森林公园路段不设置临时用地； ●加强施工人员保护野生动物教育工作，严格监管，减少乃至杜绝捕杀、消费野生动物的行为； ●采取有效措施保护农林资源、做好林区防火工作； ●注意按《水土保持方案》对施工用地采取相应的水土保持措施防治水土流失；弃土场及临时堆土场按设计设置，禁止随意弃土的行为发生，并做好防护。 ●施工水环境保护措施应严格按本评价报告相关章节执行，切实保护保护区内水环境质量； ●加强施工管理，禁止施工人员利用工作之便进行鱼类捕捞； ●施工中加强与大王滩水库管委的协商，提交相应桥梁急水源保护区施工进度安排，接受相关部门监督管理；	承包商	项目业主
5	固体废物处置	●对路基废弃土石方，应及时清运至项目设计中确定的弃渣场，临时堆土场，并采取相应的防护措施； ●施工营地生活垃圾应集中收集，定期交由环卫部门清运处置。	承包商	项目业主
6	施工监理	●根据审查批复的环境影响报告书和环境工程施工图设计进行施工期环境监理。	环境监理单位	
三、营运期				
1	地方规划	●沿线两侧区域建筑规划根据噪声预测结果进行布局，避免带来新的环境问题。	地方政府	
2	生态系统	●公路边坡及公路征地范围内，做好绿化维护与土地复垦工作； ●对弃土场附近等重点区域，雨季加强巡查，避免发生边坡失稳，坍塌、滑坡等地质灾害； ●对受保护动物可能活动较多的区域开展观测活动，检查所采取的措施是否有效消除项目运营不利影响； ●加强运乘人员管理，及沿线日常巡查，防止项目过林区路段，因人为原因引发的森林火灾；杜绝利用项目进入周边区域捕猎野生动物的情况；	项目运营公司	高速公路管理部门

环境问题		管理措施内容	实施机构	管理单位
		●做好营运期生态监测，及时反馈。		
3	交通噪声	●根据营运期噪声监测结果，完善对公路沿线声环境敏感点所采取的降噪措施；定期对隔声设施进行维护，保证其发挥相应效果； ●加强交通管理，禁止噪声过大的旧车上路。		
4	空气污染	●加强车检制度、加强运营期环境空气监测。		
5	危险品运输管理	●严格危险品运输“三证”管理； ●完善应急预案编制、应急设备管护，定期演习制度； ●注意对设置于饮用水源二级保护区路段的路面、桥面径流收集系统，事故应急池等，加强日常检查与维护，确保其正常使用，危险事故发生后，及时清理处置收集危险品。		
6	水环境	●跨河桥梁应设置限速、禁止超车、随意丢弃物品等警示标志，提醒过路驾驶员和乘客加强保护水环境的意识； ●定期维护收费站等公路服务设施处的污水处理设施，污水应达标排放； ●注意对设置的路面径流收集系统、事故应急池等设施的日常检查与维护。		

7.2 项目污染物排放清单及管理要求

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

表 7.2-1 污染物排放清单及管理要求

序号	环境要素	时段	污染因子	产生量/源强	排放浓度 /mg/L	排放总量 /t/a	执行标准
1	生活污水	施工期	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N	8640t/a	施工营地生活污水经三级化粪池处理后用作农肥等		处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准后回用于站内绿化，不外排。
		营运期	悬浮物	2628t/a	/	/	
			COD		/	/	
			BOD ₅		/	/	
			氨氮		/	/	
石油类	/	/					
2	大气	施工期	TSP、沥青烟等	扬尘: >8.9mg/m ³ 沥青烟: 22.7mg/m ³	少量	少量	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的排放标准
		营运期	CO	/	少量	少量	
			NO ₂	/	少量	少量	
3	噪声	施工期	Leq	76~98dB(A)	超标 1.9~16.9 dB(A)		《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a、2 类标准
		营运期	Leq	81.08~89.95 dB(A)	中期超标 1.2~11.0dB(A) 约 164 户/810 人。		

4	固体废物	施工期	生活垃圾	生活垃圾 144t/a 弃渣 41.43 万 m ³	生活垃圾 144t/a 弃渣 41.43 万 m ³	生活垃圾收集后,无害化处理或填埋 弃渣堆放至弃渣场
		运营期	生活垃圾	收费站生活垃圾 21.9t/a	21.9t/a	定期交由环卫部门清运, 无害化处理

7.3 环境监测计划

7.3.1 监测目的

通过环境监测计划,全面及时地掌握工程施工期和运营期环境状况,对可能发生的污染进行监测,为制定必要的污染控制措施提供依据。

7.3.2 监测机构

施工期和运营期环境监测应由具备认证资质的监测单位承担。

7.3.3 环境监测计划

由工程建设指挥部负责环境监测计划的组织实施;监测重点为建设区内的大气环境、噪声及主要桥梁跨越的河流水环境、水源保护区取水口,采用定点和流动监测,定时和不定时抽检相结合的方式进行;监测计划见表 7.3-1 和表 7.3-2。

表 7.3-1 施工期环境监测计划

监测地点	监测项目、频率及要求		
	噪声	环境空气	地表水
	施工场界噪声	TSP	BOD ₅ 、高锰酸盐指数、SS、石油类、氨氮
对施工现场 50m 范围内现有敏感点的施工现场进行抽样监测,抽检率应达到 30%;特别是对设有拌合站的施工生产生活区周边敏感点着重抽样监测。	受施工影响路段:每季测 1 次,每次 2 天;昼、夜各 1 次。	受施工影响路段:每季 1 次,每次 3 天。	——
跨大王滩水库水源地桥位及取水口处设水质监测断面。	——	——	地表水:每季度 1 次,每次 3 天。

表 7.3-2 运营期环境监测计划

监测地点	监测项目、频率及要求			
	噪声	环境空气	地表水	生活污水
	L _{Aeq}	TSP、NO ₂	SS、化学需氧量、石油类	化学需氧量、BOD ₅ 、SS、油类、氨氮等
对运营中期超标敏感点现场进行抽样监测，抽检率应达到30%。	运营期特征年监测；每年1次，每次连续测量2天。每天测量4次，昼间、夜间各测2次。	运营期特征年监测；每年1次，每次7天；TSP连续24小时，NO ₂ 连续24小时。	—	—
跨大王滩水库水源地桥位及取水口处设水质监测断面。	—	—	每年枯水期1次、每次2天	—
收费站污水处理设施总排放口。	—	—	—	每年监测1次，每次2天

注：运营期特征年进行监测。

7.3.4 监测设备、费用及监测

工程不添置监测仪器设备，由监测单位自备；施工期48个月，监测费约20万元/年，其中噪声监测8万元/年，水环境监测7万元/年，环境空气监测5万元/年；运营期特征年监测费按20万元/年计提。监测单位应根据施工期和运营期的环境监测结果编制年度监测报告，送地方环境保护和项目主管部门。

7.3.5 生态监测计划

由建设和运营单位负责生态监测的组织实施，生态监测计划见表7.3-3和表7.3-4。

表 7.3-3 施工期生态监测计划

监测地点	监测项目、频率及要求			
	植被与自然景观	保护植物	保护动物(鸟类)	水生生态与水质
穿越湿地公园和临近良凤江国家森林公园路段	每季度监测1次	每季度监测1次	每季度监测1次	每季度监测1次

表 7.3-4 运营期生态监测计划

监测范围和-content		监测项目、频率及要求				
监测类型	主要监测点位和内容	植被	保护植物	保护动物	外来入侵物种	生境变化
穿越及临近湿地公园、森林	监测位置：穿越及临近湿地公园、森林公园路段 监测内容：	营运初期 (5年)	营运初期 (5年)	营运初期 (5年)	营运初期 (5年内) 1次/年	营运初期 (5年内)

监测范围和内容		监测项目、频率及要求				
监测类型	主要监测点位和内容	植被	保护植物	保护动物	外来入侵物种	生境变化
公园路段	生境变化(等效连续 A 声级等)； 生态恢复和水土保持效果； 项目影响区生态入侵； 监测交通噪声和夜间灯光对湿地动物及其栖息地的影响。	内) 1 次/年	内) 1 次/年	内) 1 次/年		1 次/年
生态入侵	全线	—	—	—	营运初期 (5 年内) 1 次/年	—
水生生态	穿越湿地公园路段	—	—	—	—	营运初期 (5 年内) 1 次/年

生态监测主要内容：

1、穿越及临近湿地公园、森林公园路段

施工期主要监测内容：公路占地范围外穿越及临近湿地公园、森林公园路段的自然植被是否被破坏；是否设置取土场、弃渣场等临时占地；施工对区域分布重点保护动物（鸟类）影响。

营运期主要监测内容：穿越及临近湿地公园、森林公园路段植被恢复情况；保护植物的生长情况；鸟类监测；公路运营对沿线野生保护动物影响（是否对重点保护动物产生阻隔）。

2、保护植物

施工期主要监测内容：报告书提出的保护措施落实情况；保护植物的生长情况；施工行为对保护植物及其生境影响。

营运期主要监测内容：保护植物的生长情况。

3、保护动物集中分布路段

施工期主要监测：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；施工对水生生态和水质的影响；环境报告书及批复关于野生动物保护措施的落实情况。

营运期主要监测：公路对沿线野生动物的阻隔影响；对水生生态和水质的影响；交通噪声和灯光对沿线野生动物的影响。

4、外来物种

主要监测公路占地范围内外来入侵物种的分布与扩散。

5、生态监测费用

生态监测 50 万元/年。

7.4 环境监理计划

根据交环发(2004)314 号文要求,开展本项目工程环境监理工作,并作为工程监理的重要组成部分,纳入工程监理管理体系。

7.4.1 环境监理目的

保证拟建项目环保设计、环境影响文件及报告书中提出各项环保措施顺利实施,保证施工合同中有关环保条款切实得到落实。

7.4.2 环境监理范围

本工程所在的环境影响区域包括路基、桥梁施工现场、弃渣场等临时施工用地区以及上述范围内施工对周边造成环境污染和生态破坏区域。

7.4.3 环境监理内容

按照建设项目环保法律法规及项目招标文件的要求,环境监理具体工作内容有:

- (1) 审查工程设计方案、施工图设计中环境保护措施是否正确落实了经批准的环境影响文件及环评报告中提出的环保措施。
- (2) 协助建设单位组织工程施工和管理人员的环保培训。
- (3) 施工过程中,对动植物保护、生态、水、声、大气环境影响的减缓措施是否做到,是否按照有关环境标准进行阶段验收;审核工程合同中有关环境保护的条款。
- (4) 系统记录工程施工环境影响、环保措施落实效果及环保工程建设情况。
- (5) 及时向工程监理组反映施工中出现的环境问题,并提出解决方案与建议。
- (6) 负责工程环境监理工作计划和总结的编制。

7.4.4 环境监理工作框架

- (1) 建立健全完善的环境监理保障组织体系

环境监理工作具有双重性,又具有相对独立性,须设置专职机构和配备专职人员。建议项目环境监理工作纳入工程监理工作范围,要求工程监理中有专职环

保人员，按工程质量和环保质量双重要求，对项目进行全面质量管理。本项目环境保护工作和环境监理工作必须接受国家生态环境部、广西壮族自治区生态环境厅及沿线市县生态环境部门监督。

(2) 执行环保法规，制订实施细则

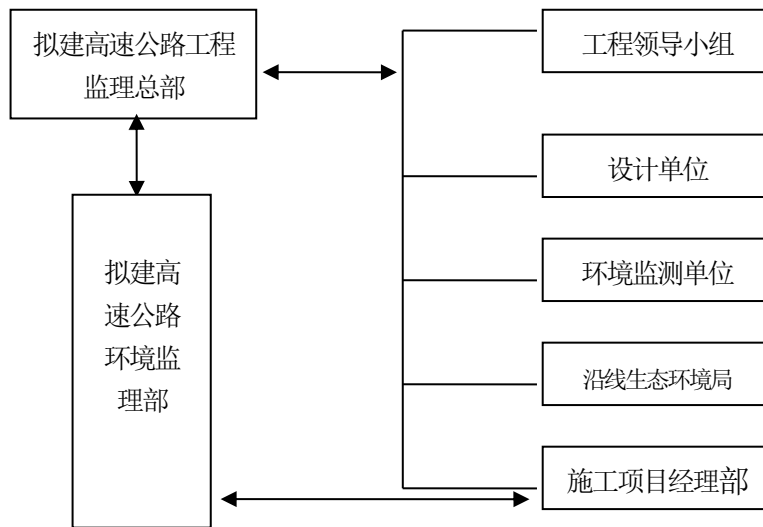
在执行国家、广西区环境保护政策、法规的基础上，按本项目的环评文件及报告书制定的环境监测和监理计划，制定《建设项目施工期环境保护管理办法》及《环境保护工作实施细则》等有关环保制度。

(3) 建立完善的环境监理工作制度

主要工作制度：①记录制度：描述检查情况，分析环境问题发生的原因及责任单位，初步处理意见。②报告制度：包括环境监理工程师“月报”、“半年评估报告”等。③文件告知制度：环境监理工程师与承包商之间只是工作上的关系，双方办事均通过函文确认。④环境例会制度：每月召开一次环保会议，总结环境保护工作情况。召集承包商、环境监理工程师等商讨研究，针对存在问题，提出整改要求，形成实施方案。

7.4.5 环境监理信息管理

为及时将工程环境监理信息在管理监督机构之间传递，制定监理信息结构如下：



7.4.6 环境监理要点

本项目的环境监理要点详见表 7.4-1。

本项目施工期施工监理计划的重点是穿越水源二级保护区路段、穿越国家湿地公园路段、临近良凤江国家森林公园路段施工和临近集中居民区路段的施工影

响。

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	穿越水源保护区和大王滩湿地公园路段、跨河桥梁	<ul style="list-style-type: none"> ●严禁在桩号 K6+020~K9+380、K11+090~K15+190、K16+550~K17+750 穿越水源保护区路段和项目桩号 K6+740~K7+185、K7+710~K8+040、K8+610~K9+280、K10+630~K10+750、K10+865~K11+300、K11+580~K11+750、K12+000~K13+945、K17+260~K17+360 穿越大王滩国家湿地公园路段堆放沥青、油类、石灰、水泥等物料；严格控制施工边界线，不得随意扩大施工范围； ●监督经过水源保护区和大王滩湿地公园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。
2	施工营地 施工便道	<ul style="list-style-type: none"> ●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”； ●监督在施工营地采用化粪池处理后用作农肥或林肥；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	<ul style="list-style-type: none"> ●确定林地征用范围后，是否由当地林业部门和施工单位应共同划出施工边界线，明确保护对象和保护范围； ●是否优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段，早晨、黄昏和晚上是否进行爆破、打桩等高噪声作业； ●有无采摘野生植物或捕杀野生动物的行为； ●有无砍伐、破坏施工区以外的植被，破坏当地生态的行为； ●保护动物、保护植物路段每季度监测 1 次；
4	沿线受影响的集中居民区	<ul style="list-style-type: none"> ●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，应严禁打桩等高噪声施工作业。
5	路基工程区、临时工程占地区	<ul style="list-style-type: none"> ●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。临时堆土场主要布设在旱桥桥底和交叉工程区的空闲地内，不新增临时占地； ●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	弃渣场	<ul style="list-style-type: none"> ●严禁在饮用水水源保护区、大王滩湿地公园和良凤江森林公园等敏感区内设置取土场、弃渣场、临时堆土场等临时用地；监督施工单位是否按照设计拟定的弃渣场弃土，是否做好水土保持工作，在弃土过程中是否注意减少占用农田、破坏植被； ●取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	<ul style="list-style-type: none"> ●监督搅拌站设置位置的合理性，是否采用集中的厂拌方式；搅拌站距沿线敏感点距离不小于 300m，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不定期洒水； ●监督施工人员有无砍伐、破坏施工区以外的植被和农作物。
8	穿越大王滩湿地公园路段、临近良凤江森林公园路段	<ul style="list-style-type: none"> ●严禁、大王滩湿地公园和良凤江森林公园等敏感区内设置取土场、弃渣场、临时堆土场等临时用地； ●是否采取了生态防护措施； ●是否开展生态监测和生态监理； ●有无采摘野生植物或捕杀野生动物的行为； ●有无采取候鸟保护的行为；

7.4.7 施工期监理费用

施工期监理费用包括监理人员服务费、办公设施费、生活设施费、培训费及交通设施费用等，初步估算如表 7.4-2。

表 7.4-2 施工期环境监理费估算

项目	费用 (万元)	说明
监理人员服务费	28.8	估算: 4000 元/月×36 月×2 人
监理办公设施及生活设施费	9.2	估算
培训与交通设施费	12.0	按 4 万元/年计算
合计	50.0	估算

7.5 竣工环保验收

拟建公路竣工环境保护验收汇总一览表见 7.5-1。

表 7.5-1 公路竣工环境保护验收一览表

序号	分项	验收主要内容		备注
一	组织机构	按照项目生态环境保护管理要求设置的监管部门		由项目业主在提交验收申请报告时提供
二	招投标文件	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总结报告		
四	环保设施效果检验	试运营期间对环保设施效果的检验报告		
五	工程设计与环评确定的环保设施一览			
环境要素	措施内容	投资/万元	备注	
声环境 污染治理	施工期铁皮挡板设置	30.00	材料购买与安装	
	施工机械、设备加强维护, 保持较低噪声水平	20.00	增加相应设备维护水平	
	运营期噪声防治措施	471.8	设置声屏障 5 处 (长 1000m、高 3.0m)、换装隔声窗 580m ² , 增加环保投资约 471.8 万元。	
环境空气 污染治理	施工期洒水除尘措施	15.00	按照 12~15km 一个施工段, 全程约 1.5 个, 每段 10 万元估列。	
	采用遮盖运输, 或封闭运输费用	10.00	易洒漏施工材料运输中加覆盖篷布、密目网, 部分或将采用封闭运输。	
	施工营地堆放材料遮盖, 混凝土拌和设备设置除尘装置	20.00	估列	
水环境 污染治理	施工期生产和生活废水处理	20.00	营地生产废水、雨水排水系统分开设置; 生产废水经隔油、沉砂处理后方可排放; 生活废水, 接入化粪池等	
	水源保护区路段风险应急措施及应急物资等	2655.0	设置事故应急池及沉淀池共 14 组, 双排水系统、扩大浆砌块石排水边沟、桥梁排水管, 加强型防撞护栏及水源保护标识和应急设备库及应急物资等	
	桥梁施工废水防治	20.00	全线跨河桥梁岸侧临时排水沟、临时沉淀池	
	收费站污水处理设施	20.00	收费站 2 处	
生态保护 投资	湿地公园生态监测费	102.0	详见表 5.3-1	
固体废物 处置	施工期施工营地垃圾收集与处置	20.00	集中收集定期交由环卫部门清运	
	运营期收费站垃圾桶	4.0	集中收集定期交由环卫部门清运	

第八章 评价结论

8.1 工程概况

（一）工程概况

拟建龙胜-峒中口岸公路南宁吴圩至上思段(二期工程)位于南宁市江南区，起点位于南宁市吴圩镇，接吴圩机场第二高速公路，设置枢纽互通，路线自北向南经明阳工业园区，在明阳工业园区设置一般互通 1 处，向南行进，到达项目终点，接上龙胜-峒中口岸公路南宁吴圩至上思段一期路线起点（与吴大高速交叉枢纽互通）。项目由主线和 1 条连接线（明阳连接线）组成。主线推荐方案全长 18.193km，全线采用高速公路标准、设计速度 120km/h、路基宽 27m、双向四车道，采用沥青混凝土路面，共建特大桥 1 座、大桥 15 座、中桥 1 座、互通立交 2 座（1 处枢纽互通、1 处一般互通）、通道 25 处、涵洞 20 道、收费站 2 处，无服务区、养护区和监控中心设置。项目总投资 291365.25 万元，工期 4 年。

（二）路线比选

可研工程因素比选推荐采用 K 线方案，而由于 K 线方案穿越了南宁市大王滩水库饮用水源二级保护区陆域和水域范围，及南宁市大王滩国家级湿地公园，对水源地水环境和生态环境的直接不利影响较大，因此环境因素比选推荐采用 Z 线方案。针对 K 线方案，由于路线走廊带区域东部大王滩水库水源保护区和湿地公园分布范围较大、且西侧又有明阳工业园规划区，加之该项目二期的起点已批复等限制因素，较难通过局部路线优化避开该水源保护区和湿地公园范围；Z 线方案即是设计单位为避绕水源保护区和湿地公园而提出的完全避绕路线方案，但 Z 线方案又不得不穿越明阳工业园区的已建成区，沿线拆迁工业企业较多，且对明阳工业园区产业布局影响较大，吴圩镇政府及明阳工业园区管委会均不同意 Z 线方案的路线走向。虽然 K 线方案穿越了大王滩水库饮用水水源二级保护区和南宁市大王滩国家湿地公园的范围，但目前对于穿越湿地公园事宜，已编制并通过了湿地公园评估专题，并取得广西壮族自治区林业局《关于龙胜—峒中口岸公路南宁吴圩至上思段（二期工程）对广西南宁大王滩国家湿地公园生态影响评价报告的批复》（桂林保发〔2021〕3 号），根据《项目对广西南宁大王滩国家湿地公园生态影响评价报告（报批稿）》及其批复，项目穿越大王滩湿地公园位置

为湿地公园的保育区和生态恢复区，其中湿地范围主要以桥梁的形式上跨，对湿地公园湿地自然环境、湿地特征、湿地生物多样性、湿地生态功能、生物安全的影响均较小影响较小，在可控范围内。此外，对于穿越南宁市大王滩水库饮用水水源二级保护区事宜，目前已取得南宁市人民政府关于同意路线穿越大王滩水库饮用水水源二级保护区走向的批复（南府函[2021]93号文），同时针对水源保护区路段，业主表示将严格按照南宁市人民政府和环评报告提出的施工期和运营期对水源保护区的环境保护措施，确保穿越水源保护区路段的路（桥）面径流收集系统、沉淀-应急并联池系统及安装加强型护栏和警示标志等风险防范和应急措施等环保措施得到有效落实。因此，在评价提出的穿越水源二级保护区相关环保措施得以落实的情况下，工程建设对水源保护区的影响在可接受范围，K线方案亦具备环境可行性。

（三）规划相符性

（1）拟建龙胜-峒中口岸公路南宁吴圩至上思段二期工程是《广西高速公路网规划(2018-2030年)》“1环12横13纵25联”中纵8线的重要组成部分。项目建设符合《广西高速公路网规划（2018-2030年）》，落实了规划环评及其审查意见的相关要求。

（2）项目建设符合《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）和南宁市人民政府发布的《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）提出的生态环境分区管控要求。

（3）拟建公路不涉及穿越自然保护区、风景名胜区等生态敏感区。项目主线桩号K6+020~K9+380、K11+090~K15+190、K16+550~K17+750路段共计约8.66km穿越南宁市大王滩水库饮用水水源二级保护区陆域和水域范围，路线穿越水源二级保护区走向取得南宁市人民政府同意（南府函[2021]93号文）；项目主线桩号K6+740~K7+185、K7+710~K8+040、K8+610~K9+280、K10+630~K10+750、K10+865~K11+300、K11+580~K11+750、K12+000~K13+945、K17+260~K17+360路段共计约4.215km穿越广西南宁大王滩国家湿地公园湿地保育区和生态恢复区，穿越路段已取得广西壮族自治区林业局《关于龙胜—峒中口岸公路南宁吴圩至上思段（二期工程）对广西南宁大王滩国家湿地公园生态影响评价报告的批复》（桂林保发〔2021〕3号）；根据南宁良凤江森林公园复函

（园函[2020]51号文），项目主线桩号 K5+400~K6+000 路段临近广西良凤江国家森林公园，距离森林公园边界最近约 30m，不涉及穿越广西良凤江国家森林公园范围。穿越广西农垦明阳工业园规划区路段已取得广西农垦明阳工业园管委会同意穿越的复函。

（四）主要工程量

主线采用高速公路建设标准、双向 4 车道、120km/h、路基宽度 27m，沥青混凝土路面，全长 18.193km。共建特大桥 1 座、大桥 15 座、中桥 1 座、互通立交 2 座（1 处枢纽互通、1 处一般互通）、通道 25 处、涵洞 20 道、收费站 2 处，无服务区、养护区和监控中心设置。

占地面积 179.47hm²，其中工程永久占用土地面积为 153.50hm²、临时占地面积为 25.97hm²。工程土石方开挖总量为 498.72 万 m³（含表土剥离 27.55 万 m³），填方总量为 457.29m³万（含表土回覆 27.55 万 m³），弃方 41.43 万 m³（运至弃渣场堆放），无借方。项目未设置取土场，共设置弃渣场 3 处、临时堆土场 4 处和大型施工生产生活区 2 处。

8.2 主要环境保护目标

（一）生态保护目标

（1）广西南宁大王滩国家湿地公园

项目桩号 K6+740~K7+185（约 445m）、K7+710~K8+040（约 330m）、K8+610~K9+280（约 670m）、K10+630~K10+750（约 120m）、K10+865~K11+300（约 435m）、K11+580~K11+750（约 170m）、K12+000~K13+945（约 1945m）、K17+260~K17+360（约 100m）共 8 处合计约 4.215km 穿越广西南宁大王滩国家湿地公园湿地保育区和生态恢复区。

（2）广西良凤江国家森林公园

项目主线桩号 K5+400~K6+000 路段临近广西良凤江国家森林公园（连山景区），距离广西良凤江国家森林公园（连山景区）边界最近约 30m，不涉及穿越广西良凤江国家森林公园范围。

（3）评价范围内分布古树 2 株、为黄葛榕 2 株；评价范围可能出现的国家Ⅱ级保护动物 12 种、自治区级保护动物 31 种。

（4）本项目占用基本农田 47.0203hm²。

（二）大气、声环境保护目标

项目推荐线评价范围内共有声环境敏感点 11 处，均为村庄。

（三）水环境保护目标

项目沿线主要跨越地表水体为大王滩水库及其支流、沟渠等。地表水环境保护目标主要包括桥梁跨越的水体、大王滩水库集中式饮用水水源保护区及其饮用水和工业用水取水口。

主线桩号 K6+020 ~ K9+380、K11+090 ~ K15+190、K16+550 ~ K17+750 路段共计约 8.66km 穿越南宁市大王滩水库饮用水源二级保护区陆域和水域范围，主要以路基和桥梁形式穿越。大王滩水库库区现有 4 个集中式饮用水取水口，1 个工业取水口。

8.3 工程环境影响评价

（一）生态环境

1. 环境质量现状

（1）评价区植被划分为 2 级，有植被型组 8 个，植被型 6 个，主要群系有 33 个；其中自然植被有植被型组 4 个，植被型 6 个，群系有 20 个，人工植被有植被型组 4 个，群系有 13 个。

（2）评价范围内分布古树 2 株、为黄葛榕 2 株，均位于拟建公路红线外。

（3）评价范围可能出现的国家 II 级保护动物 12 种、自治区级保护动物 31 种。。

（4）评价范围无水域鱼类“三场”，鱼类均为常见种，未发现国家和自治区级保护水生生物。

（5）项目桩号 K6+740~K7+185、K7+710~K8+040、K8+610~K9+280、K10+630~K10+750、K10+865~K11+300、K11+580~K11+750、K12+000~K13+945、K17+260~K17+360 共 8 处合计约 4.215km 穿越广西南宁大王滩国家湿地公园湿地保育区和生态恢复区。

（6）项目主线桩号 K5+400~K6+000 路段临近广西良凤江国家森林公园（连山景区），距离广西良凤江国家森林公园（连山景区）边界最近约 30m，不涉及穿越广西良凤江国家森林公园范围。

2. 环境影响分析

(1) 工程建设造成生物量损失量约 4545.46 吨，经公路绿化后，植被生物量可以得到一定程度的补偿。损失物种主要为常见种及人工作种植物种。通过绿化和复垦可弥补部分生物量，不会导致区域植被类型消失，对区域生态影响总体不大。

(2) 评价范围内分布的古树均在公路红线范围外，受工程施工影响不大。

(3) 项目设置高架桥 3934.5 米/16 座、涵洞 20 道、通道 25 道，比例较高，具有一定的动物通道作用，通过这些设施，一定程度上维护了公路两侧的生态连通性，降低公路对两栖类、爬行类等保护动物的阻隔影响，对沿线保护的野生动物的栖息、迁移、散布和繁衍的影响在可接受范围。

(4) 由于 3#弃渣场涉及占用基本农田，本评价要求其另行选址，其中 3#弃渣场建议调整至 K20+000 左侧 100m 的沟谷地（不属基本农田）；由于 1#、4#临时堆土场涉及占用基本农田，本评价要求其另行选址，其中 1#临时堆土场建议调整至 K2+700 左侧林地（不属基本农田）、4#临时堆土场建议调整至 K20+000 右侧林地（不属基本农田）；由于 1#施工生产生活区涉及占用基本农田，本评价要求其另行选址，其中 1#施工生产生活区建议调整至 K4+000 左侧林地（不属基本农田）。除上述临时用地，其余临时用地均可行。

(5) 对良凤江国家森林公园（连山景区）影响分析

项目从良凤江国家森林公园（连山景区）旁经过，与其最近距离 20m，临近项目一侧的生态系统类型为桉树林，该生态系统在项目区域普遍，项目建设不对良凤江国家森林公园（连山景区）造成影响。项目不占用良凤江国家森林公园（连山景区），对良凤江国家森林公园（连山景区）景观和生态系统、对生物群落（栖息地）、种群和物种、主要保护对象影响较小，在可接受范围。

(6) 对南宁大王滩国家湿地公园影响分析

建项目穿越大王滩湿地公园位置均为湿地公园的保育区和生态恢复区，其中湿地范围以桥梁的形式上跨。拟建项目涉及的取土场、堆土场等临时用地均位于湿地公园外，在湿地公园范围内未设置临时用地，项目不造成湿地类型数量的减少和类型的改变，不影响湿地类型的多样性，对湿地公园湿地自然环境、湿地特征、湿地生物多样性、湿地生态功能、生物安全的影响均较小影响较小，在可控范围内。

3. 主要环保措施

(1) 严格按照施工边界进行施工，不得随意扩大施工范围。

(2) 工程绿化优先采用本地物种，禁止使用国家公布的外来入侵物种。对公路两侧分布的古树和保护植物，采取原地保护措施。

(3) 虎纹蛙等两栖类保护动物可能出现的路段（桩号 K3+400~K4+4000）施工时，应注意对桥下动物生境的保护和恢复。起点~K3+400、CK14+100~终点段褐翅鸦鹃、小鸦鹃等不善飞行鸟类出现概率较大的路段，建议在其路基段两侧种植低矮乔木+马甲子等灌木形成乔木层和林下茂密刺篱，从而提高褐翅鸦鹃等鸟类穿越公路的飞行高度。

(4) 做好水土流失防治工作，严格控制施工临时占地，及时对临时用地植被恢复。

(5) 南宁大王滩国家湿地公园内禁止设置临时占地，在建设过程中，建设单位应加强与湿地公园管理部门联系，使建设工作与生态保护工作相互配合，有序开展。在进出湿地公园处设置交通警示、减速禁鸣标志牌，对南宁大王滩国家湿地公园内大桥路段设置的桥面径流收集系统和事故应急系统；开展生态监测；开展生态修复和水质监测。

(6) 临近广西良凤江国家森林公园（连山景区）路段要做特殊绿化设计，项目施工前，应加强对施工人员的环保意识教育和法制宣传；施工单位应加强施工管理，严禁施工人员盗猎野生动物；严格控制施工范围，禁止超范围使用土地，广西良凤江国家森林公园（连山景区）内禁止设置临时占地。施工过程中，管理部门要加大巡护力度，及时发现施工过程中受到威胁的保护植物，并做好相关保护处理；施工过程中如有误伤野生动物，应及时抢救并迁移到安全地带；开展野生动植物资源监测，及时掌握公路对野生动植物的影响程度并采取相应的保护措施。在临近广西良凤江国家森林公园（连山景区）路基路段密植绿化带来减轻项目车辆噪声、尾气和灯光对广西良凤江国家森林公园（连山景区）野生动物的影响。

(7) 为及时掌握和了解项目建设和营运对生态敏感区实际环境影响，采取完善和补救措施，确保将项目运营对保护区生态环境的影响降至最低，本评价提出施工期、营运期开展生态监测要求，具体由项目建设单位（或运营单位）委托有监测能力的单位或部门，监测重点为项目对大王滩湿地公园、良凤江国家森林公园的生态影响，植被恢复情况，动物阻隔及通道有效性情况以及有无外来入侵

物种。

（二）环境空气

1. 环境质量现状

项目评价区域内大气污染源主要是水库周边居民日常生活产生的废气及明阳工业园区区内产生的工业废气。

根据广西壮族自治区生态环境厅《自治区生态环境厅关于通报 2020 年设区城市口各县（市、区）环境空气质量的函》（桂环函[2021]40 号），南宁市所有污染物的年评价指标均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。因此，项目所在区域属于环境空气达标区。

2. 环境影响分析

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

（2）施工期主要大气污染源为材料运输与装卸、土石方填挖、混凝土拌和导致的扬尘。在未采取防尘措施的情况下，施工场地下风向 150 米内区域受扬尘影响较为严重。

3. 主要环保措施

（1）施工现场应采取围装金属挡板等防尘措施，对施工场地及施工便道采取定时洒水降尘的措施，对靠近居民区等敏感目标的路段应增加洒水次数。

（2）设置有混凝土（沥青）拌和站、储料场的施工营地，下风向 300 米范围内不应有敏感点分布；拌和设备应配备除尘装置，拌和站周边洒水降尘。

（三）地表水环境

1. 环境质量现状

根据《广西壮族自治区人民政府关于同意调整南宁市大王滩水库饮用水水源保护区的批复（桂政函〔2018〕173 号）、《南宁市人民政府关于同意良庆区农村集中式饮用水水源保护区划定方案的批复（南府复[2018]306 号）》和《南宁市人民政府关于同意南宁市经济技术开发区吴圩镇新桥、石山脚、布表三个饮用水水源保护区划定方案的批复（南府复[2020]179 号）》，并咨询大王滩水库管理处，目前大王滩水库建有四个村镇及工业园区饮用水取水点，分别是大王滩水厂取水点、大沙田那马水厂取水点、明湖水厂取水点、那陈水厂取水点。主线桩

号 K6+020 ~ K9+380、K11+090 ~ K15+190、K16+550 ~ K17+750 路段共计约 8.66km 穿越南宁市大王滩水库饮用水源二级保护区陆域和水域范围，主要以路基和桥梁形式穿越。

根据水质现状监测结果统计结果可知，项目设置的 5 处水质监测断面中：2 处水源取水口水质监测因子除高锰酸盐指数和化学需氧量出现超 II 类标准外，其余指标均可满足《地表水环境质量标准》II 类标准要求，其他 3 处监测断面的水质监测因子均可满足《地表水环境质量标准》III 类标准要求。

2. 环境影响分析

(1) 项目主线涉及三个路段（桩号 K6+020~K9+380、桩号 K11+090~K15+190、桩号 K16+550~ K17+750）共计约 8.66km 穿越南宁市大王滩水库饮用水源二级保护区陆域和水域范围。其中桩号 K6+020~K9+380 路段主要涉及大王滩水库西北侧库汉区，影响范畴在大王滩水库新坡库汉及库坝区大王滩水厂和大沙田水厂取水口；桩号 K11+090~K15+190 路段主要涉及大王滩水库中部新桥库汉，包括位于新桥库汉水域的南宁经开区新桥水源取水口；桩号 K16+550~ K17+750 路段则是穿越大王滩水库中部西侧的 1 处较小的库汉区，该区域无取水口分布。

(2) 穿越水源保护区路段挖填方施工易形成大面积的裸露地表、废弃土方或钻孔泥浆等不及时清运或处置，遇雨水冲刷易形成含泥污水，如若不经收集沉淀处置，将对周边地表水环境及大王滩水库库汉尾端水塘水环境产生悬浮物污染。此外，由于该路段施工区均位于大王滩水库库区的汇水区内，遇雨水形成的含泥污水将顺地表汇入大王滩水库库汉区域，进而对大王滩水库库区局部水环境产生悬浮物等污染。但是位于大王滩水库库坝处的大王滩水厂取水口和大沙田水厂取水口距离项目施工区较远，且库区库汉水域水流较平缓，流速较低，项目施工在做好水环境保护措施和水土流失等防护措施后，对库坝区取水口区域的水环境基本无影响。

(3) 跨大王滩水库库汉等桥梁的施工对大王滩水库新坡库汉水域影响不大，对距离更远的大王滩水库库坝处的水源取水口水环境基本无影响。

(4) 施工生产废水经隔油沉淀处理后用于施工场地洒水降尘；施工营地生活污水经临时化粪池处理后用于周边农灌，对环境影响较小。

(5) 营运期收费站污水采用地埋式微动力污水处理设施处理达《城市污水

再生利用《城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准后回用于站内绿化，不外排。

3. 主要环保措施

（1）穿越南宁市大王滩水库饮用水源二级保护区陆域和水域范围路段施工期间，本评价要求参建单位采取优化施工方案、合理安排施工时序、严格控制施工红线、沉淀处理生产废水、禁设拌合站、弃渣场等临时占地等措施，有效减轻施工活动对水源保护区及水域水质的影响。同时要求增加环境风险防范设施设计，在穿越水源保护区路段建设路（桥）面径流收集系统，建设沉淀-应急并联池，安装加强型护栏和警示标志等风险防范和应急设施，并要求运管单位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，降低环境事件造成的影响。

（2）弃渣场、临时堆土场、施工营地等临时设施禁止设置在水源保护区内，不得在水源保护区内进行施工机械冲洗。

（3）合理安排穿越水源保护区路段及跨河大桥桩基作业时序，避开雨季集中期。

（4）施工生产废水经隔油沉淀处理后，上清液用于施工场地洒水降尘，沉淀的泥浆和废渣经干化池干化处理后，运至弃渣场处置；施工营地生活污水经临时化粪池处理后用于周边农灌。

（四）声环境

1. 环境质量现状

（1）项目声环境评价范围内无大型工况企业排污，沿线主要噪声污染源包括：现有等级公路和村道交通噪声，及沿线居民生产生活噪声等。

（2）评价选择 5 处具有代表性的敏感点进行声环境现状监测，监测结果表明，评价范围内 5 处代表性声环境敏感点昼夜声环境均能满足《声环境质量标准》中相应标准要求。

2. 环境影响分析

（1）施工期，在未采取降噪措施情况下，在施工场界内使用单台或者同时使用多台施工机械作业，场界处噪声值均超出《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中相应标准要求；周边敏感点声环境受施工噪声影响较大，昼间最大超标 5.4 分贝，夜间最大超标 16.9 分贝。

(2) 至运营远期拟建公路主线交通噪声贡献值夜间满足《声环境质量标准》4a类标准达标距离为距公路中心线/边界线两侧 300m/286m；满足 2 类标准达标距离为距公路中心线/边界线两侧 612m/598m。

(3) 至项目运营中期，11 处敏感点中，同时执行 4a 和 2 类标准的 5 处敏感点，4a 类区有 4 处敏感点夜间声环境超 4a 类标准情况，超标 3.0~9.1 分贝，超标户数约 18 户/75 人；而 2 类区 5 处敏感点均出现超 2 类标准情况，超标 1.2~11.0 分贝，超标户数约 96 户/485 人。

仅执行 2 类标准的 6 处敏感点中，有 3 处敏感点昼夜声环境均满足《声环境质量标准》2 类标准要求；其余 3 处敏感点中均出现超 2 类标准企管科，超标 3.4~5.8 分贝，超标户数约 50 户/250 人。

经统计，至项目运营中期，项目全线超标约 164 户/810 人。

3. 主要环保措施

(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，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) 对营运中期噪声预测超标的建筑物采取设置声屏障 5 处（长 1000m、高 3.0m）、换装隔声窗 580m²，增加环保投资约 471.8 万元。

(3) 在公路主线路中心线外 612 米范围内的区域，不宜新建集中学校、医院、敬老院等噪声敏感建筑，如若建设，建筑自身应采取必要的降噪措施。

(六) 环境风险

至营运远期，项目穿越水源保护区路段发生危险品运输泄露事故概率为 0.00142~0.00486 次/年。

为防范环境风险事故的发生，在穿越水源保护区路段设置桥面、路面径流收集系统，设置事故应急池，设置加强型防护栏，进出水源保护区的公路两侧设置警示标志，制定完善的环境风险应急预案及配备应急物资等。

8.4 环境保护投资及环境经济效益

项目环保直接投资为 3892.68 万元，占项目总投资 291365.25 万元的 1.34%。

8.5 总结论

项目主线穿越南宁市大王滩水库饮用水源二级保护区和广西南宁大王滩国

家湿地公园湿地保育区和生态恢复区；评价对位于水源二级保护区内的路段提出设置路面、桥面径流收集系统，事故应急池和沉淀池系统及相应的应急预案等措施防范危险品泄漏事故。

在本评价所提出的环保措施、环保投资有效落实的情况下，项目建设和营运对沿线生态环境、空气环境、水环境及声环境等造成的不利影响可得到有效的控制和减缓，为环境所接受；项目建设从环境保护角度考虑可行。