

雁山镇玉圭园至园博园公路
(良丰一队至园博园大道段)
环境影响报告书
(报批前公示)

建设单位：桂林市雁山区交通运输局

评价单位：广西交科集团有限公司

2023年8月

雁山镇玉圭园至园博园公路（良丰一队至园博园大道段） 环境影响报告书专家意见修改清单

序号	专家意见	修改完善情况	页码
1	完善编制依据内容，补充项目与桂林市综合交通运输“十四五”发展规划、桂林市生态环境保护规划（2022—2035年）、桂林市十四五生态环境规划、《广西生态保护禁止事项清单（2022）》、广西普通公路审批原则相符性分析内容。	2.6 规划相符性分析	P39~44
2	结合自然资规〔2021〕2号文、自然资发〔2022〕129号文完善临时选址合理性分析；完善项目路径涉及漓江风景名胜选线的必要性、唯一性、合理性、可行性论证分析内容。	4.1.8 临时占地合理性分析 3.2.2 桂林漓江风景名胜区	P103-104 P48~53
3	核实评价标准、评价因子、评价范围和调查范围，细化环境敏感点调查。	1.2 环境功能区划 1.3 评价标准 1.7 主要环境保护目标	P4-7 P12~13
4	核实项目建设内容；核实运行期车流量，复核运行期车辆废气源强及噪声源强；结合桂环规范〔2019〕9号文和桂环发〔2023〕20号文核实施工扬尘源强；完善桥梁施工泥浆和沙石料加工系统废渣产生及处置情况分析；补充维修区含油废水、废物产生及处置情况。	2.3.1 交通量 2.5.2 大气污染源分析 2.5.3 噪声污染源分析 4.4 地表水环境影响预测与分析 5.2.4 地表水环境保护措施	P19 P32 P34 P127~128
5	细化桂林漓江风景名胜区现状调查和项目建设对其景观资源生态及影响分析内容；核实完善评价区域动植物种类、植被指数（NDVI）、植被覆盖度、植被生物量、生物多样性和景观评价内容。	4.1.1 对桂林漓江风景名胜区影响 4.1.5 项目建设对生态系统及景观格局的影响 3.2.3 生态现状调查	P91~93 P100~102

6	完善噪声现状调查评价内容；核实完善施工期和运行期噪声预测影响分析。	3.4.2 声环境现状监测 4.3.2 营运期声环境影响预测	P87 P125~126
7	完善项目环境风险应急物资储存点、应急预案内容及衔接方案及相关风险防范措施内容；核实环保投资、环境保护管理、环境监理内容和监测方案内容。	4.6.7 危险品运输事故预防及应急对策措施 5.4 环境保护投资估算 7.1 环境保护管理计划 7.2 项目污染物排放清单及管理要求 7.3 环境监测计划 7.4.2 环境监理的工作内容和方法 7.4.3 施工监理的重要内容	P138 P144~145 P148~153 P158~161
8	完善相关附图附件，并按专家及代表提出的其他意见修改。	附图附件附表	/



项目起点



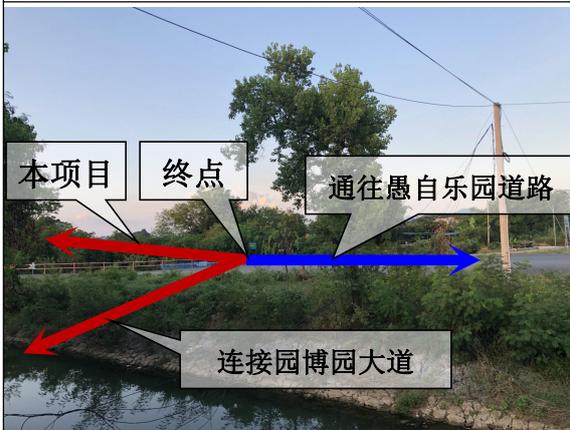
大埠路旧路



园博园大道



通往愚自乐园道路



项目终点



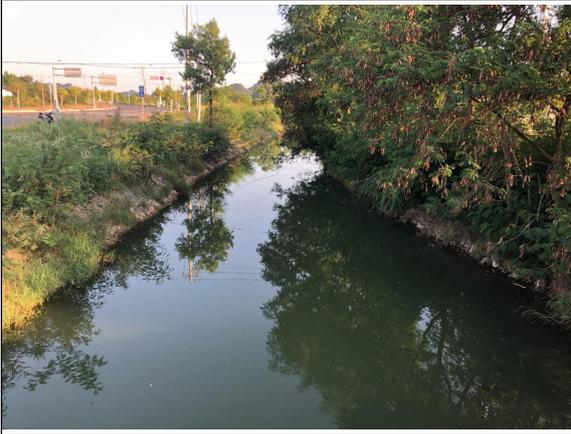
拱桥河



塘头河



草底河



大埠河



灌草丛



柑橘园



西瓜园



草丛



工程师现场照片

概 述

一、建设项目的特点

雁山镇玉圭园至园博园公路（良丰一队至园博园大道段）是桂林市雁山区根据《桂林市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》作出一系列基础设施中的工程项目。路线整体由北向南布线，起点 K0+000 接在建竹江码头至 321 国道四标段 K18+532 处，终点位于园博园大道东端路口，与通往愚自乐园道路对接，与园博园大道形成 T 字交叉。该项目的建设对完善雁山区交通路网设施，改善交通出行条件，推动当地旅游发展，带动地方社会经济发展，打造世界级旅游城市先行示范区具有重要意义。

二、环境影响评价过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 253 号文）有关规定，该公路需开展环境影响评价工作。受桂林市雁山区交通运输局委托，广西交科集团有限公司承担该项目的环境影响评价工作。接受委托后，广西交科集团有限公司立即成立环评工作组，对拟建公路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，结合拟建公路排污特征及周边环境敏感点、污染源分布及相关规划情况，确定环境影响评价工作等级，在此基础上制定了拟建公路环境质量现状监测方案并委托广西交通环境监测中心站进行现场监测，获得区域环境质量现状数据。

环评工作组依据现状数据和有关资料，结合拟建项目特点，经过深入的调查、分析和预测，按照环境影响评价有关技术导则、规范，以及要求，编制完成《雁山镇玉圭园至园博园公路（良丰一队至园博园大道段）环境影响报告书》。

本项目 K2+988~K3+677.859 段约 690m 位于桂林市漓江风景名胜区的控制协调区，该路段同时位于《桂林市雁山镇区控制性详细规划调整》的规划范围内，路线走向与规划区中的东环路线位重合。根据《广西壮族自治区林业局关于印发进一步深化“放管服”改革、优化林业营商环境十条措施的通知》（桂林规发〔2022〕9 号）：科学论证选址方案，依法依规避让自然保护地、重要湿地、红树林湿地等生态敏感区域，经科学论证确实无法避让的，应做好项目环境影响评价或选址论证报告，依法依规办理涉林审核审批手续。经咨询，广西壮族自治区林业局表示：项目涉及风景名胜区与城市规划重叠区域，不需编制风景名胜区选址论证报告，只需征求桂林

漓江风景名胜区管理委员会的同意。

经咨询桂林漓江风景名胜区管理委员会，管委会表示：根据《桂林漓江风景名胜区建设和生态景观类活动事项审核监督管理暂行办法》，建设单位需根据《桂林漓江风景名胜区建设和生态景观类活动报审事项审核提交资料清单》的要求报批《景观与资源的影响论证报告》等材料。后经桂林市环境保护技术中心与桂林漓江风景名胜区管理委员会、桂林市生态环境局沟通协调，认为本项目环境影响报告书已包含对桂林漓江风景名胜区的景观与资源的影响论证等相关内容，可先期组织相关专家进行评审后，将环境影响报告书及专家意见报至桂林漓江风景名胜区管理委员会进行审核，待取得桂林漓江风景名胜区管理委员会审核意见后再报批环评。

桂林市环境保护技术中心于2023年6月8日在桂林市主持召开《雁山镇玉圭园至园博园公路（良丰一队至园博园大道段）环境影响报告书》技术评估会议，编制单位按照评审意见认真修改完善了报告书，编制完成《雁山镇玉圭园至园博园公路（良丰一队至园博园大道段）环境影响报告书》。

2023年8月17日，桂林漓江风景名胜区管理委员会以《关于雁山镇玉圭园至园博园公路（良丰一队至园博园大道段）项目的审核意见》同意项目工程建设选址方案。

四、分析判定相关情况

雁山镇玉圭园至园博园公路（良丰一队至园博园大道段）是桂林市雁山区根据《桂林市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》作出一系列基础设施中的工程项目。

本项目K1+700~K3+677.859位于《桂林市雁山区控制性详细规划调整》的规划区范围内，路线走向与规划区中的东环路走向一致。规划东环路为城市主干路，根据现阶段周边路网建设情况、区域车流量情况，考虑资金问题，本次按二级路实施，今后具备条件后再由二级路扩建为城市道路。扩建工程不在本次评价范围内。因此，本项目基本符合《桂林市雁山区控制性详细规划调整》。

本项目K2+988~K3+677.859段约690m位于桂林市漓江风景名胜区的控制协调区。本项目属于重要的旅游、交通基础设施，符合《广西桂林漓江风景名胜区总体规划》中控制协调区“生活、生产区”功能定位，及控制协调区允许建设交通设施的要求。

根据《广西壮族自治区生态环境厅关于印发实施广西壮族自治区“三线一单”

环境管控单元及生态环境准入清单（试行）的通知》（桂环规范〔2021〕6号）、《桂林市人民政府关于印发桂林市“三线一单”生态环境分区管控实施意见的通知》（市政规〔2021〕19号），项目路线涉及雁山区城镇空间重点管控单元和雁山区一般管控单元。本项目符合“三线一单”生态环境分区管控要求。

本项目不属于大规模、高强度的工业、城镇开发；项目经过区域环境空气属于达标区、地表水水质现状均满足相应评价标准。全线考虑了生态环境保护，尽量减少占地，提出了严格的施工期及运营期环境保护措施要求，加强污染物排放控制和环境风险防控，尽量降低了对环境的影响。拟建公路属于《产业结构调整指导目录》（2021年修正）中的鼓励类项目，符合国家产业政策，不违背市场准入负面清单要求。综上所述，拟建公路的建设符合“三线一单”分区管控要求。

五、关注的主要环境问题及环境影响

（1）对漓江风景名胜区的的影响分析

本项目 K2+988~K3+677.859 段长约 690m 位于桂林漓江风景名胜区的控制协调区，不涉及风景名胜区特级保护区、一级保护区、二级保护区和三级保护区，不占用风景名胜区景源景点，没有破坏景源景点，不影响景点的完整性和资源价值。公路的修建可作为旅游路线，对风景区的旅游发展有一定的促进作用。

（2）其他影响

施工期主要是公路开挖产生的扬尘、噪声及征地拆迁对沿线居民生活带来的不利影响，通过洒水降尘、控制施工作业时间等措施可以有效减缓影响。运营期主要是交通车辆运行产生的噪声，至运营中期，沿线的声环境敏感点的昼间、夜间噪声均达到相应标准要求，本评价提出跟踪监测的措施要求。

五、环评主要结论

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

目 录

1. 总 则	1
1.1 编制依据	1
1.2 环境功能区划	4
1.3 评价标准	5
1.4 评价因子识别与筛选	7
1.5 评价工作等级、范围和评价重点、时段	10
1.6 评价重点	12
1.7 主要环境保护目标	13
1.8 价工作程序	18
2. 工程概况与工程分析	19
2.1 项目基本情况	19
2.2 建设方案说明	20
2.3 建设内容	21
2.4 施工方案	30
2.5 工程分析	32
2.6 规划相符性分析	40
3. 环境现状调查与评价	47
3.1 自然环境概况	47
3.2 生态环境现状调查与评价	49
3.3 大气环境现状调查与评价	87
3.4 声环境质量现状调查与评价	90
3.5 地表水水环境现状调查与评价	91
4. 环境影响预测与评价	95
4.1 生态环境影响评价	95
4.2 大气环境影响与评价	109
4.3 声环境影响预测与分析	111
4.4 地表水环境影响预测与分析	129
4.5 固体废物环境影响分析	131
4.6 危险品运输事故风险评价	131

5. 环境保护措施及其可行性论证	139
5.1 设计阶段环境保护措施	139
5.2 施工期环境保护措施	141
5.3 营运期环境保护措施	146
5.4 环境保护投资估算	148
6. 环境影响经济损益分析	150
6.1 项目建设环境损失经济分析	150
6.2 项目建设效益经济分析	150
6.3 项目建设环境经济损益分析比较	150
7. 环境管理与监测计划	152
7.1 环境保护管理计划	152
7.2 项目污染物排放清单及管理要求	155
7.3 环境监测计划	155
7.4 环境监理计划	157
7.5 竣工环保验收	162
8. 评价结论	164
8.1 项目基本情况	164
8.2 主要环境保护目标	164
8.3 工程环境影响评价	165
8.4 公众参与	170
8.5 环境影响经济损益分析	171
8.6 环境管理与监测计划	171
8.7 相关规划符合性分析	171
8.8 “三线一单”相符性分析	171
8.9 评价结论	172

附图：

- 附图 1：项目地理位置图；
- 附图 2：项目平纵面缩图、临时工程布置图；
- 附图 3：项目敏感点及监测点位示意图；
- 附图 4：项目与《桂林市雁山镇区控制性详细规划调整》位置关系；
- 附图 5：项目周边主要生态敏感区分布图；
- 附图 6：项目与桂林漓江风景名胜区总体规划位置关系；
- 附图 7：项目与桂林漓江风景名胜区风景保护规划位置关系；
- 附图 8：项目与桂林漓江风景名胜区景源景点位置关系；
- 附图 9：项目与桂林市环境管控单元分类图位置关系；
- 附图 10：项目与桂林市城区声环境功能区划关系图；
- 附图 11：项目所在区域水系图；
- 附图 12：项目评价范围土地利用现状图；
- 附图 13：项目评价范围植被类型图；
- 附图 14：项目评价范围保护动物、古树分布图；
- 附图 15：项目评价范围生态系统类型分布图；
- 附图 16：项目评价范围动物调查样线和植被样方分布图；
- 附图 17：项目评价范围生态监测点位分布图；
- 附图 18：评价范围植被覆盖度分布图；
- 附图 19：可视性分析图；
- 附图 20：项目水土保持分区防治措施总体布局图。

附件：

- 附件 1：环评委托书；
- 附件 2：项目登记信息单；
- 附件 3：桂林市发展和改革委员会关于雁山镇玉圭园至园博园公路（良丰一队至园博园大道段）项目建议书的批复，市发改管〔2022〕68 号；
- 附件 4：桂林市发展和改革委员会关于雁山镇玉圭园至园博园公路（良丰一队至园博园大道段）项目可行性研究报告的批复，市发改管〔2022〕119 号；

附件 5：用地预审与选址意见书；

附件 6：监测报告；

附件 7：《桂林漓江风景名胜区总体规划》（2013-2025）-土地利用控制与管理；

附件 8：《桂林漓江风景名胜区总体规划》（2013-2025）-生态功能区划及环境规划目标。

附件 9：桂林市漓江风景名胜区管理委员会《关于雁山镇玉圭园至园博园公路（良丰一队至园博园大道段）项目的审核意见》。

附录：

附录 1：沿线评价区维管束植物名录；

附录 2：评价范围陆生野生脊椎动物名录；

附录 3：样方表。

附表：

附表 1：生态影响自查表；

附表 2：大气环境影响评价自查表；

附表 3：声环境影响评价自查表；

附表 4：地表水环境评价自查表；

附表 5：环境风险自查表；

附表 6：建设项目环评审批基础信息表。

1. 总 则

1.1 编制依据

1.1.1 国家相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014 年修订);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年修订);
- (3) 《中华人民共和国森林法》(2019 年 12 月 28 日修订);
- (4) 《中华人民共和国噪声污染防治法》(2022 年 6 月 5 日施行);
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》(修订), 2018 年 1 月 1 日起施行;
- (6) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 修订);
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 4 月修订);
- (8) 《中华人民共和国城乡规划法》(2015 年修正);
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》(2010 年修订);
- (10) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2022 年修订);
- (11) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》(2016 年修订);
- (12) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》(2013 年 12 月 7 日修订实施)
- (13) 《中华人民共和国野生植物保护条例》(2017 年修订);
- (14) 《中华人民共和国森林法实施条例》(2018 年修订);
- (15) 《基本农田保护条例》(2011 年修订);
- (16) 《危险化学品安全管理条例》(国务院令第 344 号, 2013 年 12 月 7 日起施行);
- (17) 《建设项目环境保护管理条例》(2017 年 7 月修订);
- (18) 《危险化学品安全管理条例》(2013 年 12 月修正)。

1.1.2 部门规章与规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 版)》(生态环境部 部令第 16 号, 2020 年 11 月 30 日);

- (2) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境保护部 2018 年第 4 号令）；
- (3) 《关于发布<环境影响评价公众参与办法>配套文件的公告》生态环境部 2018 年第 48 号；
- (4) 《关于在公路水运工程建设监理中增加施工安全监理和施工环保监理内容的通知》（交质监发〔2007〕158 号）；
- (5) 《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》环发〔2007〕184 号；
- (6) 《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；
- (7) 环境保护部关于发布《地面交通噪声污染防治技术政策》通知(环法〔2010〕7 号)；
- (8) 《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；
- (9) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》国发〔2015〕17 号；
- (10) 《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；
- (11) 《关于进一步做好基本农田保护有关工作的意见》国土资发〔2005〕196 号；
- (12) 《国家级公益林管理办法》林资发〔2017〕34 号；
- (13) 《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）；
- (14) 《国家重点保护野生动物名录》（2021 年）；
- (15) 《风景名胜区管理条例》（2016 年修订）。

1.1.3 地方法律法规

- (1) 《广西壮族自治区环境保护条例》（2019 年 7 月 25 日修正）；
- (2) 《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》（2017 年 5 月 1 日起施行）；
- (3) 《广西壮族自治区陆生野生动物保护管理规定》（2012 年修正）；
- (4) 《广西壮族自治区水生野生动物保护管理规定》（2012 年修订）；
- (5) 《广西壮族自治区野生植物保护办法》（2009 年 2 月 1 号起施行）；
- (6) 《广西壮族自治区重点保护野生动物名录》（2022 年修订）；
- (7) 《广西壮族自治区重点保护野生植物名录》（桂政发〔2023〕10 号）；
- (8) 《广西壮族自治区生态功能区划》（2008 年）；
- (9) 《广西壮族自治区主体功能区划》（2012 年）；
- (10) 《广西壮族自治区水功能区管理办法》（桂政函〔2002〕239 号）；

-
- (11) 《广西壮族自治区水功能区划》(广西壮族自治区水利厅, 2016年);
 - (12) 桂环函〔2016〕2146号《广西壮族自治区环境保护厅关于贯彻执行<建设项目环境影响评价技术导则 总纲>的通知》;
 - (13) 《广西壮族自治区古树名木保护条例》(2017年6月1日);
 - (14) 《广西壮族自治区水污染防治条例》(2020年1月17日);
 - (15) 《广西壮族自治区大气污染防治条例》(2018年11月28日);
 - (16) 《广西壮族自治区土壤污染防治条例》(2021年8月4日);
 - (17) 《广西壮族自治区固体废物污染环境防治条例》(2022年7月1日起施行);
 - (18) 《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);
 - (19) 《广西壮族自治区生态环境厅关于印发实施广西壮族自治区“三线一单”环境管控单元及生态环境准入清单(试行)的通知》(桂环规范〔2021〕6号);
 - (20) 《桂林市人民政府关于印发桂林市“三线一单”生态环境分区管控实施意见的通知》(市政规〔2021〕19号);
 - (21) 《广西壮族自治区生态环境厅关于印发广西壮族自治区建设项目环境影响评价文件分级审批管理办法(2022年修订版)的通知》(桂环规范〔2022〕9号);
 - (22) 《广西壮族自治区漓江流域生态环境保护条例》(2011年11月24日);
 - (23) 《桂林市漓江风景名胜区管理条例》(2020年8月1日实施)。

1.1.4 相关技术导则与规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);
 - (2) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021);
 - (3) 《环境影响评价技术导则·生态影响》(HJ 19-2022);
 - (4) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018);
 - (5) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018);
 - (6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);
 - (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018);
 - (8) 《环境影响评价技术导则 生物多样性影响》(DB45/T 1577-2017);
 - (9) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
 - (10) 《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03-2006);
 - (11) 《开发建设项目水土保持方案技术规范》(GB50433-2008);
-

- (12) 《公路工程环境保护设计规范》（1998）；
- (13) 《地表水环境质量监测技术规范》（HJ91.2-2002）；
- (14) 《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ/T194-2005）；
- (15) 《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）。

1.1.5 工程相关技术报告与文件

- (1) 《雁山镇玉圭园至园博园公路（良丰一队至园博园大道段）工程可行性研究报告》，广西双建工程咨询有限公司，2022年4月；
- (2) 《桂林市发展和改革委员会关于雁山镇玉圭园至园博园公路（良丰一队至园博园大道段）项目可行性研究报告的批复》（市发改管〔2022〕119号），2022年7月27日；
- (3) 《桂林漓江风景名胜区总体规划》（2013-2025年）。

1.2 环境功能区划

拟建公路 K1+700~K3+677.859 位于《桂林市雁山镇区控制性详细规划调整》的规划区范围内，K2+988~K3+677.859 段约 690m 位于桂林市漓江风景名胜区的控制协调区。

根据《桂林漓江风景名胜区总体规划（2013-2025）第五十一条 生态功能区划及环境规划目标，其生态环境规划目标如表 1.2-1 所示。

表 1.2-1 桂林漓江风景名胜区生态环境规划目标一览表

分区	大气环境质量	水环境	噪声环境质量	其他
游赏景区	一级	优于 II 类	0 类	绿化覆盖率超过 80%
岩溶石山区	优于二级	II 类	0 类	绿化覆盖率超过 90%
田园区	二级	优于 III 类	0 类	绿化覆盖率超过 70%
城镇建设区	二级	优于 IV 类	1 类	绿化覆盖率超过 60%
交通行道路两侧 (50—100 米)	二级	二	4 类	绿化覆盖率超过 30%

1.2.2 大气环境功能区划

拟建公路位于桂林市雁山区，局部路段位于桂林漓江风景名胜区的控制协调区范围。根据桂林市人民政府文件《市人民政府关于印发桂林市地表水环境功能 环境空气质量功

能 城市区域环境噪声标准适用区划的通知》(市政〔2000〕23号)、《桂林漓江风景名胜区总体规划》(2013-2025年)中“第五十一条 除游赏景区为大气环境质量一级以外,其余岩溶石山区、田园区、城镇建设区、交通道路两侧的大气环境质量均为二级”的规定,拟建项目所在区域为二类区,执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。

1.2.3 水环境功能区划

根据桂林市人民政府文件《市人民政府关于印发桂林市地表水环境功能 环境空气质量功能 城市区域环境噪声标准适用区划的通知》(市政〔2000〕23号),良丰河(源头至大中段)使用功能为生活、工业、农业用水区,执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。本项目评价范围内的拱桥河、塘头河、草底河、大埠河为良丰河支流,参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

1.2.4 声环境功能区划

根据《桂林市城区声环境功能区划》(2018年9月1日起施行),拟建公路 K2+840~K3+677.859 位于桂林市城区声环境功能区划中的 2 类声环境功能区,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准。详见附图 10。

K0+000~K2+840 位于农村地区,区域内有国道 G321 等交通干线穿越,根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《城市区域环境噪声适用区划分技术规范》(GB/T15190-94),该路段所在区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准。

因此,拟建公路全线评价范围执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准。

1.2.5 主体功能区划

根据《广西壮族自治区主体功能区划》,拟建项目全线位于省级重点开发区域。

1.2.6 生态功能区划

根据《广西壮族自治区生态功能区划》,拟建项目全线位于临桂—永福谷地农林产品提供功能区。

1.3 评价标准

1.3.1 环境空气

(1) 质量标准

评价区域环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

表 1.3-1 环境空气质量标准 (GB3095-2012)

项目		CO (mg/m ³)	NO ₂ (μg/m ³)	SO ₂ (μg/m ³)	O ₃ (μg/m ³)	TSP (μg/m ³)	PM _{2.5} (μg/m ³)	PM ₁₀ (μg/m ³)
二级 标准	24 小时平均	4	80	150	—	300	75	150
	1 小时平均	10	200	500	200	—		—

(2) 排放标准

道路施工期的废气主要为扬尘及沥青摊铺过程产生的粉尘、沥青烟等无组织排放废气，执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放监控浓度限值。标准值详见 1.3-2。

表 1.3-2 大气污染物综合排放标准 (GB16297-1996) (摘录)

污染物	最高允许排放 浓度(mg/m ³)	无组织排放监控 浓度限值点(mg/m ³)
颗粒物	120	周界外浓度最高点 1.0
沥青烟	75	生产设备不得有明显的无组织排放存在

1.3.2 声环境

(1) 声环境质量标准

①现状评价:

根据《桂林市城区声环境功能区划》(2018年9月1日起施行)、《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《城市区域环境噪声适用区划分技术规范》(GB/T15190-94)，拟建公路全线评价范围执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准。

②影响评价:

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

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

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

(2) 排放标准

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

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

类 别	昼 间	夜 间
排放标准	70	55

1.3.3 水环境

(1) 地表水环境质量标准

根据桂林市人民政府文件《市人民政府关于印发桂林市地表水环境功能 环境空气质量功能 城市区域环境噪声标准适用区划的通知》(市政〔2000〕23号),良丰河(源头至大中段)使用功能为生活、工业、农业用水区,执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。本项目评价范围内的拱桥河、塘头河、草底河、大埠河为良丰河支流,参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

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)

序号	项 目	III 类标准值
1	pH 值 (无量纲)	6~9
2	溶解氧 \geq	5
3	高锰酸盐指数 \leq	6
4	石油类 \leq	0.05
5	氨氮 (NH ₃ -N) \leq	1.0
6	BOD ₅ \leq	4
7	化学需氧量 \leq	20

注: 1、单位除 pH 外, 其余为 mg/L;

(2) 排放标准

施工生产区生产废水处理后回用; 本项目不设施工生活区, 施工人员租住周边民房, 污水经租住民房自建的化粪池处理后用作农肥。运营期无附属服务设施, 无污水排放。

1.3.4 固体废物

固体废物防治执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法 (2020 年 4 月 29 日修订)》相关要求。一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 中有关规定, 危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

1.4 评价因子识别与筛选

根据前述分析确定项目建设对影响区内各环境要素的影响情况见表 1.4-1。

表 1.4-1 环境影响矩阵分析表

时 段	环境问题	自然(物理环境)				生态环境			
	影响因素	噪 声	地 表 水	大 气	振 动	农 业	植 被	水 土 流 失	野 生 动 物
	工程活动								

施 工 期	施工准备								
	土石方工程	▲-	○-	▲-		▲-	●-	●-	○-
	机械作业	●-	○-	○-	○-				○-
	桥涵工程	▲-	○-	▲-	○-	○-	○-	○-	○-
	建材堆放		○-	○-			○-	○-	
	材料运输	▲-		○-					○-
	施工生产区		○-	○-			○		
	施工废水		▲-			○-	○-		
营 运 期	道路联网								
	道路运输	●-	○-	○-	○-	○-	○-		○-
	路面雨水		○-			○-			

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

表 1.4-2 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	阶段	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	施工期	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	(1) 工程内容：路基、桥梁等永久占地和施工生产区、临时堆土场、施工便道等施工临时设施占地； (2) 影响方式：直接、间接、累积生态影响。临时、永久占地清表或覆盖导致物种个体直接死亡，物种的迁徙、扩散、种群交流受到阻碍，以及施工噪声、灯光等对野生动物产生干扰等，间接导致生境条件变化，生境面积和质量下降、物种死亡、种群数量下降或种群生存能力降低等。	短期影响，不可逆	中；永久、临时占地内物种生境受到严重破坏，野生动植物难以栖息（或者生长繁殖）；永久、临时占地内植物种类和数量直接消失，但区域内种类不会消失，仅数量会下降；动物有趋避性，受到干扰会主动远离，种群数量会下降、分布范围和行为会发生变化等，总体上影响程度为强。
	运行期		(1) 工程内容：公路运营和道路维护产生的噪声、灯光、阻隔、振动、废气、废水、固废等； (2) 影响方式：直接、间接、累积生态影响。公路运营期间可能发生动物撞死情况，物种的迁徙、扩散、种群交流受到道路一定的阻碍，噪声、灯光等直接对野生动物产生干扰，废气、废水污染空气、土壤间接导致植物死亡，动物赖以生存的植物受影响等。	永久占地长期影响，不可逆；临时占地短期影响，可逆。	中；永久占地将不再破坏植被、侵占土地，野生动物栖息繁衍（或者生长繁殖）会受到车辆噪声、灯光、公路阻隔等影响，临时占地进行植被恢复，且区域分布物种以分布广泛、常见的物种为主，物种分布范围、种群数量、种群结构、行为等变化不大，而且区域动物分布少，加上边坡、临时用地植被的恢复，植被覆盖度的增加可在一定程度上改善区域生境，物种数量、结构也会慢慢往好的方向发展，总体上影响程度为中。
生境	施工期	生境面积、质量、连通性等	(1) 工程内容：路基、桥梁等永久占地和施工生产区、临时堆土场、施工便道等施工临时设施占地； (2) 影响方式：直接、间接、累积生态影响。临时、永久占地导致生境直接破坏或丧失，间接导致生境面积和质量下降，可能让区域生境逐渐丧失和破碎化。施工时可能阻隔周边动植物的交流，影响连通性，但是影响只是暂时的，不施工时，施工造成的影响消失，影响将降低。	短期影响，不可逆	弱；永久、临时占地区域导致生境直接破坏或消失，但周边分布有较多的相似生境，总体上施工期会对区域生境造成一定程度破坏，但破坏较小，总体上影响程度为弱。对连通性有一定影响，但影响较小。因为公路为不封闭的二级路，行车速度慢，大部分路段为旧路扩建，已经对生境连通性造成影响，但区域为人类活动频繁区域，大部分为农田，动物种类和数量均较少，常见动物以耐干扰和伴人类的鸟类（麻雀、大山雀）和啮齿类（小家鼠）动物为主，另外公路较短，总体上，公路对生境的连通性影响较小，不会对区域动物交流造成阻隔。
	运行期		1) 工程内容：公路运营和道路维护产生的噪声、灯光、阻隔、振动、废气、废水、	永久占地长期影	弱；公路和周边区域生境会受到噪声、灯光、废气等的一定程度的影响，公路

受影响对象	阶段	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
			固废等； (2) 影响方式：直接、间接、累积生态影响。公路运营和维护期间产生的噪声、灯光等直接对区域生境产生影响，废气、废水等污染空气、土壤等，间接影响区域及周边生境，导致生境质量下降等。 <u>公路阻隔动植物的交流等。</u>	响，不可逆；临时占地短期影响，可逆。	<u>阻隔连通性，总体上影响程度为弱。</u>
生物群落	施工期	物种组成、群落结构等	(1) 工程内容：路基、桥梁等永久占地和施工生产区、临时堆土场、施工便道等施工临时设施占地； (2) 影响方式：直接、间接、累积生态影响。临时、永久占地清除或覆盖导致占地区植物群落直接消失，区域群落数量减少，动物群落受到噪声、灯光等干扰，部分动物迁徙到别处，动物群落的组成、结构发生变化。	短期影响，不可逆	弱；永久、临时占地侵占土地，会占地区的部分植被，但占地区的植物群落在区域分布广泛、常见，对区域植物群落、结构影响较小；动物受到干工程施工噪声、灯光等影响，会主动远离，会对区域的数量影响大，但对物种组成、群落结构影响小，总体上影响程度为中。
	运行期		(1) 工程内容：公路运营和道路维护产生的噪声、灯光、阻隔、振动、废气、废水、固废等； (2) 影响方式：直接、间接、累积生态影响。公路运营和维护期间产生的噪声、灯光等直接对区域生境产生影响，废气、废水等污染空气、土壤等，间接影响区域及周边生境，进而影响物种组成、群落结构。	永久占地长期影响，不可逆；临时占地短期影响，可逆。	弱；公路和周边区域生境会受到噪声、灯光、废气等的一定程度的影响，进而干扰生物群落组成、群落结构，但随公路运行，动物会慢慢适应区域环境，植物不受破坏，对区域物种组成、群落结构影响较小。总体上影响程度为弱。
生态系统	施工期	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能区等	(1) 工程内容路基、桥梁等永久占地和施工生产区、临时堆土场、施工便道等施工临时设施占地； (2) 影响方式：直接、间接、累积生态影响。临时、永久占地导致占地区植被消失，植被覆盖度降低，生物量损失，生态系统功能受到一定程度的干扰。	短期影响，不可逆	弱；生态系统结构和功能受到一定程度的破坏，生态系统稳定性受到一定程度干扰，但影响主要在占地区，对区域整个生态系统的影响较小，不会导致区域整个生态结构、功能改变。
生物多样性	施工期	物种丰富度、均匀度、优势度等	(1) 工程内容：路基、桥梁等永久占地和施工生产区、临时堆土场、施工便道等施工临时设施占地； (2) 影响方式：直接、间接、累积生态影响。临时、永久占区植被清除，动物受到噪声、灯光等干扰，主动迁移到他处，数量下降。	短期影响，不可逆	弱；永久、临时占地清除占地区植被，动物受到噪声、灯光等干扰主动迁移到其他区域，生物多样性有所下降，但主要是对动物影响大，且影响范围较小，总体上对区域的生物多样性影响轻微，影响程度为弱。
生态敏感区	施工期	主要保护对象、生态功能等	(1) 工程内容：路基、桥梁等永久占地和施工生产区、临时堆土场、施工便道等施工临时设施占地； (2) 影响方式：直接、间接、累积生态影响。永久占地占用生态敏感区的土地，导致生境直接破坏或丧失，植被、植物等被清除，物种、生境、生物多样性等发生变化。	短期影响，不可逆	弱；永久占地清除占地区植被，占地区植被为常见的老虎刺灌丛、五节芒草丛等，动物受到噪声、灯光等干扰主动迁移到其他区域，数量会有所下降，但总体上占用面积较小，对动物、植物等影响较小。总体上影响程度为弱。
	运行期		(1) 工程内容：公路运营和道路维护产生的噪声、灯光、阻隔、振动、废气、废水、固废等； (2) 影响方式：直接、间接、累积生态影响。公路运营和维护期间产生的噪声、灯光等直接对区域生境产生影响，废气、废水等污染空气、土壤等，间接影响区域及周边生境，进而影响物种组成、群落结构。	永久占地长期影响，不可逆。	弱；公路运营和维护期间产生的噪声、灯光等直接对区域生境产生影响，废气、废水等污染空气、土壤等公路阻隔影响，间接影响区域及周边生境，进而周边动物、植物等，但分布动物多的区域有高的桥隧比，进一步降低了阻隔影响，且随着时间的推移，边坡植被得到恢复，种群、数量等增加，植被也起到一定的隔噪声、遮光等作用，总体上，对生态

受影响对象	阶段	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
					敏感区影响影响程度为弱。
自然景观	施工期	景观多样性、完整性等	(1) 工程内容: 路基、桥梁等永久占地和施工生产区、临时堆土场、施工便道等施工临时设施占地; (2) 影响方式: 直接、间接、累积生态影响。临时、永久占地导致占地区自然景观改变, 出现新的景观, 景观完整性被破坏。	短期影响, 不可逆	弱: 永久、临时占地导致占地区景观改变, 增加新的斑块、基质等, 但总体上对于区域景观来说, 未造成大的改变, 且区域景观以灌草丛景观、农田景观、用材林景观为主, 为一般景观, 景观质量一般, 总体上, 工程建设对区域自然景观影响程度弱。
	运行期		(1) 工程内容: 公路、附属设施, 以及公路运行和道路维护产生的灯光、废气、废水、固废等; (2) 影响方式: 直接、间接、累积生态影响。公路运营和维护期间产生的车辆、灯光等影响自然景观, 废水、固废等影响水质、土壤, 进而影响植被的生长、水质等。	永久占地长期影响, 不可逆; 临时占地短期影响, 可逆。	弱: 公路运行产生的废水达标排放或者引到固定去集中处理, 固废也是及时清运和处理等, 不对周围环境造成影响, 且公路作为区域新出现的景观, 可能对周边的景观也有一定的辅助性作用。总体上工程对自然景观影响程度为弱。

根据表 1.4-1 项目建设对评价区环境影响因子筛选, 确定本项目主要评价因子如下表:

表 1.4-3 评价因子一览表

环境要素	评价内容	现状评价因子	施工期影响评价因子	运营期影响评价因子
规划协调性	定性分析			
大气环境	施工期车辆道路扬尘和施工粉尘; 运营期汽车尾气	SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP	TSP	NO ₂
声环境	施工期机械噪声、运营期交通噪声	LAeq	LAeq	LAeq
地表水环境	施工期生产、生活废水	pH、COD、高锰酸盐指数、BOD ₅ 、石油类、SS、DO、氨氮	pH、COD、BOD ₅ 、石油类、SS、氨氮	COD、BOD ₅ 、石油类、SS、氨氮
	水文情势	水文	—	—
固体废物	施工期生活垃圾	—	核算生活垃圾量	生活垃圾
风险事故	危险品运输事故风险影响	—	—	—

1.5 评价工作等级、范围和评价重点、时段

1.5.1 评价等级

根据中华人民共和国环境保护行业标准《环境影响评价技术导则》(HJ2.1-2016、HJ2.2-2018、HJ2.3-2018、HJ 610-2016、HJ2.4-2021、HJ19-2022、HJ169-2018), 综合工程性质和工程所在地的环境特征, 划分本工程评价等级及评价范围见表 1.5-1。

表 1.5-1 单项环境因素评价等级及评价范围

评价内容	工作等级	划分依据	本项目情况
生态影响	二级	依据 HJ 19-2022, 6.1.2 b) 涉及自然公园时, 评价等级为二级;	拟建项目 K2+988~K3+677.859 (终点) 段约 690m 涉及桂林漓江风景名胜区的控制协调区, 评价等级为二级。
	三级	依据 HJ 19-2022, 6.1.2 g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况, 评级等级为三级。	K0+000~K2+988 路段不涉及 a)、b)、c)、d)、e)、f) 的情况, 评价等级为三级。
空气环境	三级	依据 HJ2.2-2018, 等级公路、铁路项目, 分别按项目沿线主要集中式排放源 (如服务区、车站大气污染源) 排放的污染物计算其评价等级。Pmax<1%评价等级为三级。	项目未设置服务区、停车区、收费站、加油站等服务设施, 项目无集中大气排放源, Pmax<1%, 评价按三级进行。
地表水环境	三级 B	依据 HJ23-2018, 间接排放, 评价等级为三级 B。	本项目无服务设施等, 运营过程不直接排放水污染物, 评价按三级 B 进行。
声环境	一级	依据 HJ2.4-2021, 评价范围内涉及 1 类、2 类功能区, 项目建设前后评价范围内敏感点噪声级增高量>5dB (A), 评价等级为一级。	项目位于 2 类功能区, 建成后, 远期敏感点声环境较现状最大增加 11.7dB(A)>5dB(A), 受影响人口较多。
地下水环境	不开展评价	依据 HJ610-2016, 二级公路全线属于 IV 类项目, 不开展地下水环境影响评价。	项目无附属服务设施, 全线属于 IV 类项目, 不涉及地下水敏感目标, 不开展地下水环境影响评价。
环境风险	简单分析	根据 HJ 169-2018, 该标准适用于涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存 (包括使用管线运输) 的建设项目。	本项目为公路项目, 不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质的生产、使用、储存。本次评价按照 HJ169-2018 一般性原则要求, 简单分析敏感路段发生危险品运输事故的环境风险。
土壤环境	不开展	根据 HJ964-2018, IV 类建设项目可不开展土壤环境影响评价	本项目属于交通类项目, 不涉及有毒有害物质的生产、储存, 属于 IV 类项目; 项目所在区域土壤敏感程度为不敏感, 可不开展土壤环境影响评价。

1.5.2 评价范围

(1) 生态

工程全部活动的直接影响区域和间接影响区域。依据 HJ 19-2022 第 6.2.5 节规定, 线性工程穿越生态敏感区时, 以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 为参考评价范围; 穿越非生态敏感区时, 以线路中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围。因此, 本项目 K0+000~K2+988 段评价范围为线路中心线向两侧外延 300m, K2+988~K3+677.859 (终点) 评价范围为线路中心线向两端及两侧外延 1km。

临时堆土场等临时占地及项目沿线附属设施占地区及周边 300m 范围。本项目不涉及水生生态敏感区。

(2) 大气环境

本项目大气环境影响评价等级为三级，不需设置大气环境评价范围。

（3）声环境

公路中心线两侧各 200m 内的范围。

（4）地表水环境

①拱桥河、塘头河：涵洞上游 500m 至下游 1000m 的拱桥河河段；②草底河：良丰河支流小桥桥位上游 500m 至下游 1000m 的草底河河段；③大埠河：园博园大道小桥桥位上游 500m 至下游 1000m 的大埠河河段。

（5）环境风险

主要考虑营运期跨越拱桥河、塘头河、草底河、大埠河的桥梁路段发生危险品运输事故，对地表水体带来的污染影响。

1.5.3 评价时段

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

1、施工期：本项目工程计划 2023 年 8 月开工，2024 年 11 月竣工，工期 16 个月。

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

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

1.6 评价重点

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

表 1.6-1 环境影响要素和评价重点

序号	评价重点	重点评价内容
1	生态环境	项目建设对沿线野生保护动植物的影响；项目对漓江风景名胜区的的影响；珍稀动物保护及生态恢复措施；工程临时场地选择的合理性论证。
2	大气和声环境	施工期施工噪声、营运期公路交通噪声对沿线敏感点的影响，预测影响范围、程度及采取的环境保护措施等。
3	地表水环境	施工路基、桥梁的修建对水环境保护目标的影响及减缓影响的措施，营运期危险化学品运输风险应急预案以及对水环境污染防治措施进行论证。

1.7 主要环境保护目标

1.7.1 生态环境保护目标

(1) 生态敏感区：

桂林漓江风景名胜区：本项目 K2+988~K3+677.859 段约 690m 位于桂林漓江风景名胜区的控制协调区，占用桂林漓江风景名胜区的控制协调区面积为 1.2hm²。

(2) 重点保护野生植物：评价范围未发现国家级和自治区级重点野生保护植物。

(3) 重点保护野生动物：项目评价范围内可能出现野生重点保护动物 14 种，其中国家二级保护动物 2 种，广西壮族自治区野生重点保护动物 12 种。

(4) 古树名木：评价范围无名木，有 2 株古树，均已挂牌，均未在项目用地红线范围内。

(5) 濒危物种和极小种群物种：无列入《中国生物多样性红色名录》濒危（EN）的物种，无易危（VU）和极危（Cr）物种，无国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种。

(6) 重要生境

本项目不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。

(7) 特有物种

评价范围发现中国特有植物 4 种，即华南悬钩子、薄叶鼠李、皱叶雀梅藤、三裂蛇葡萄。

表 1.7-1 生态保护目标一览表

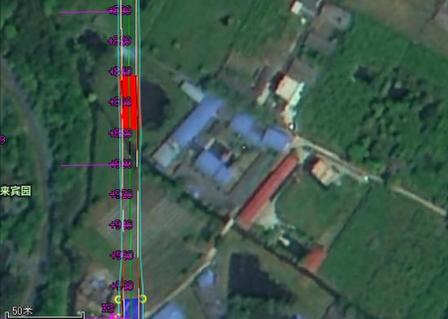
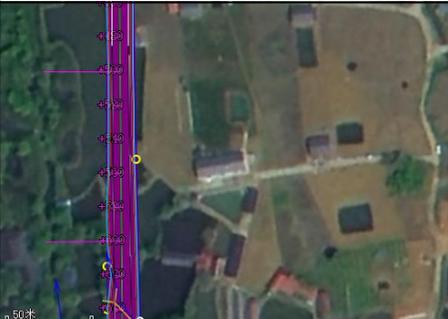
序号	类别	涉及情况	级别	影响
1	生态敏感区	桂林漓江风景名胜区，K2+988~K3+677.859 段长约 690m 位于桂林漓江风景名胜区的控制协调区， <u>占用桂林漓江风景名胜区的控制协调区面积为 1.2hm²。</u>	国家级	占用风景区，植被清除、噪声、扬尘等影响环境。
2	重点保护野生植物	未涉及	—	—
3	古树名木	2 株，樟位于终点左侧 500m；重阳木位于终点左侧 550m 处，均不在占地范围内	三级古树	未占用，无影响

4	保护动物	2种, 褐翅鸚鵡 (<i>Centropus sinensis</i>)、小鸚鵡 (<i>Centropus toulou</i>)	国家二级	施工产生的噪声、灯光等影响动物的活动、觅食等。
		12种, 黑眶蟾蜍 (<i>Bufo melanostictus</i>)、斑腿泛树蛙 (<i>Hylarana guentheri</i>)、沼蛙 (<i>Boulengerana guentheri</i>)、泽陆蛙 (<i>Fejervarya multistriata</i>)、变色树蜥 (<i>Calotes versicolor</i>)、黑卷尾 (<i>Dicrurus macrocercus</i>)、灰卷尾 (<i>Dicrurus leucophmeus</i>)、长尾缝叶莺 (<i>Orthotomus sutorius</i>)、白颊噪鹛 (<i>Acridotheres cristatellus</i>)、白喉红臀鹛 (<i>Pycnonotus aurigaster</i>)、白头鹛 (<i>Pycnonotus sinensis</i>)、红耳鹛 (<i>Pycnonotus jocosus</i>)。	自治区级	主要占用保护动物活动、觅食生境
5	特有物种	4种, 华南悬钩子、薄叶鼠李、皱叶雀梅藤、三裂蛇葡萄	中国特有	未占用, 扬尘影响

1.7.2 声环境保护目标

评价范围内分布声环境敏感点2处, 均为居民点, 具体情况见表1.7-2。

表 1.7-2 声环境敏感点一览表

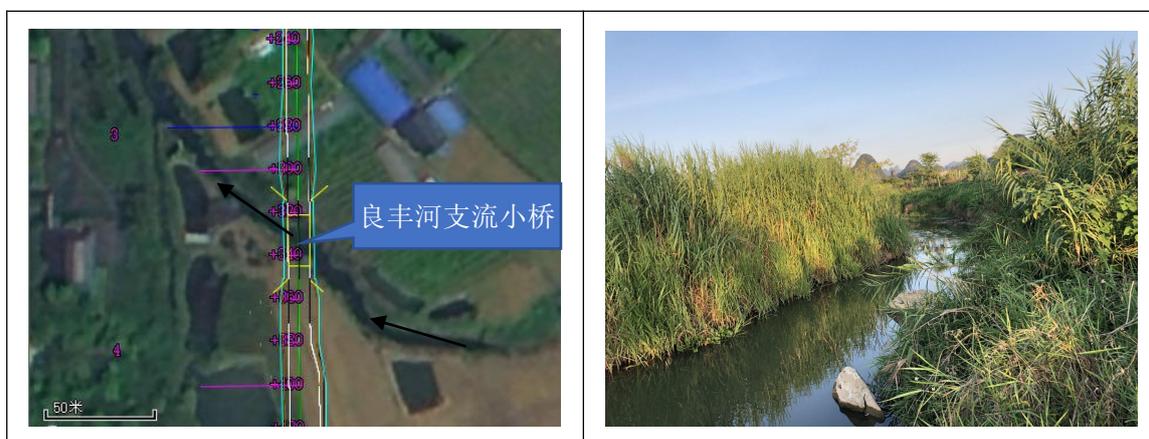
序号	声环境保护目标名称	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m	距公路边界线距离/m	距公路中心线距离/m	不同功能区户数/人数		声环境保护目标情况说明	拟建公路与声环境保护目标位置关系平面图	现状图
								4a类	2类			
1	草底	K2+860 ~ K2+940	路基	左侧	0	88	95	/	3/18	村庄位于拟建公路左侧，房屋为2~3层砖混结构楼，均安装铝合金玻璃窗。现有环境噪声主要为社会生活噪声。		
2	思上桥	K3+540 ~ K3+620	路基	左侧	0	41	48	/	3/15	村庄位于拟建公路左侧，房屋为1层砖混结构楼，均安装铝合金玻璃窗。现有环境噪声主要为社会生活噪声。		
						合计		/	6/33			

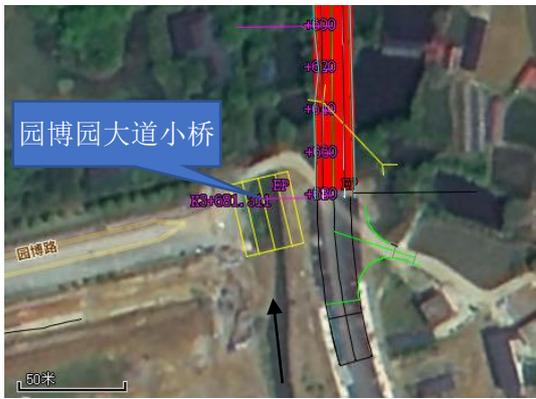
1.7.3 水环境保护目标

本项目评价范围内的水环境保护目标为位于桂林漓江风景名胜区内地表水体，即草底河、大埠河。本项目评价范围内无饮用水水源保护区、饮用水取水口，无涉水的自然保护区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道等地表水环境保护目标。水环境保护目标详见表 1.7-3。

表 1.7-3 拟建公路地表水环境保护目标一览表

序号	保护目标	水功能区划分依据	水功能区名称	水功能区划分范围	水质现状	水质目标	相互关系	河宽(m)	集中式饮用水水源保护区调查
1	草底河	《市人民政府关于印发桂林市地表水环境功能环境空气质量功能城市区域环境噪声标准适用区划的通知》(市政〔2020〕23号)	生活、工业、农业用水区	良丰河(源头至大中段)	III	III	K3+332.7 良丰河支流小桥跨越	8	桥位不涉及饮用水水源保护区,桥址下游(顺水流向)10km范围内无集中式饮用水水源保护区及取水口
2	大埠河		生活、工业、农业用水区	良丰河(源头至大中段)	III	III	K3+677.859 园博园大道小桥跨越	10	



<p>与草底河位置关系 (K3+332.7 良丰河支流小桥跨越)</p>	<p>草底河现状</p>
 <p>园博园大道小桥</p> <p>园博路</p> <p>50米</p>	
<p>与大埠河位置关系 (K3+677.859 园博园大道小桥跨越)</p>	<p>大埠河现状</p>

1.8 评价工作程序

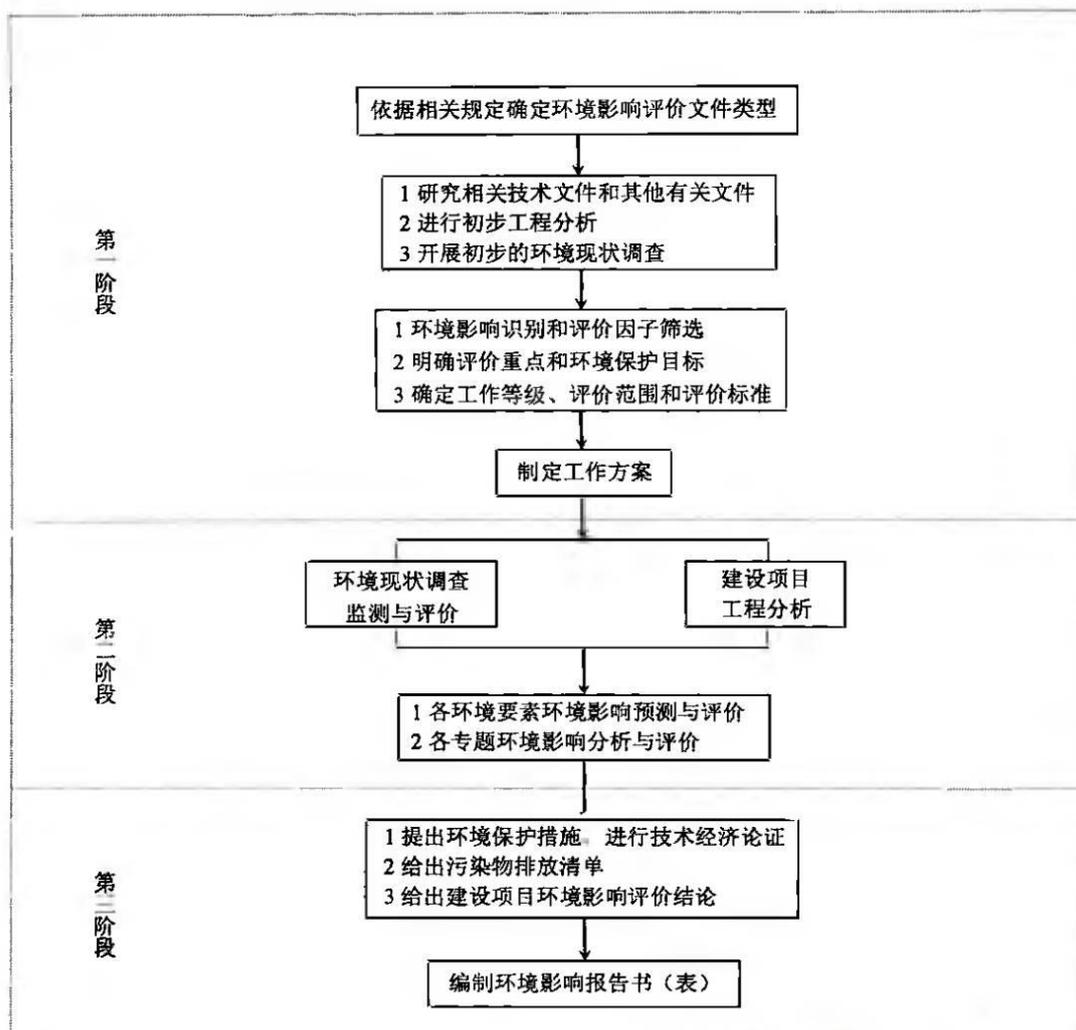


图 1.8-1 评价工作程序框图

2. 工程概况与工程分析

2.1 项目基本情况

项目名称：雁山镇玉圭园至园博园公路（良丰一队至园博园大道段）；

建设单位：桂林市雁山区交通运输局；

建设地点：广西桂林市雁山区；

项目性质：新建；

路线走向及建设规模：

拟建雁山镇玉圭园至园博园公路（良丰一队至园博园大道段）位于广西壮族自治区桂林市雁山区境内，路线起点 K0+000 接在建竹江码头至 321 国道四标段 K18+532 处，终点 K3+677.859 位于园博园大道东端路口，与通往愚自乐园道路对接，与园博园大道形成 T 字交叉。

主要工程量：

本项目建设性质为新建，路线全长 3677.859m。拟采用二级公路标准建设，双向二车道，设计速度为 60km/h，路基宽度 10m，路面宽 8.5m，采用沥青混凝土路面。新建小桥 2 座，2 跨 4m 钢筋混凝土箱涵 3 处，圆管涵 11 道共 132m，全线设置交通标志标线和安全设施。

本项目用地总面积 7.11 hm²，其中永久占地 6.81 hm²，临时占地 0.30 hm²。挖方总量 1.17 万 m³，填方总量 4.67 万 m³；借方 3.5 万 m³（借方外购），无永久弃方。全线拟设置 1 处施工生产区，临时堆土场 1 处。

项目总投资：本项目总投资估算金额为 4850.6 万元，环保投资 304.9 万元，占总投资的 6.3%。

建设进度：本项目计划 2023 年 8 月开工，2024 年 11 月竣工，工期 16 个月。

本工程建设内容主要包括路基工程、路面工程、桥涵工程、交叉工程、交通工程及沿线设施等。主要技术经济指标见下表。

表 2.1-1 主要经济技术指标及工程数量表

指标名称	单位	全路段
一、基本指标		
公路等级	/	二级公路

指标名称	单位	全路段
设计速度	km/h	60
路基宽度	m	10
路面宽度	m	8.5
行车道宽度	m	2×3.5
荷载等级	/	公路-I 级
路面结构类型	/	沥青混凝土路面
设计年限末年平均日交通量	pcu/d	10415
永久占用土地	hm ²	6.81
临时占用土地	hm ²	0.30
拆迁建筑物	m ²	927.6
估算总金额	万元	4419.93
平均每公里造价	万元	1200.64
二、路线		
路线长度	公里	3.677859
圆曲线最小半径	米/处	150
最大纵坡	%/处	7
三、路基、路面		
路基宽度	m	10
路基挖方数量	m ³	11700
路基填方数量	m ³	46700
路基挡土墙	m ³	7502
软基处理路段	m ³	4954
植草路基防护	m ²	8135
沥青混凝土路面	m ²	36106
四、桥梁、涵洞		
小桥	m/座	48/2
钢筋混凝土箱涵	道	3
圆管涵	道	11
五、路线交叉		
平面交叉	处	3

2.2 建设方案说明

本项目属乡镇规划道路，路线起终点、路线走向均已明确，不存在多个路线走廊带方案。因此本阶段不再进行路线方案比选，无备选路线方案。

雁山镇玉圭园至园博园公路（良丰一队至园博园大道段）是桂林市雁山区根据《桂林市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》作出一系列基础设施中的工程项目。其中起点 K0+000 接在建竹江码头至 321 国道四标段 K18+532 处，路线自北向南延伸，K0+380~K1+860 基本沿着现有旧路（村道）改建，K1+700~K3+677.859 与《桂林市雁山镇区控制性详细规划调整》规划的东环路线位相符。项目已取得桂林市发展和改革委员会关于雁山镇玉圭园至园博园公路（良丰一队至园博

园大道段)项目可行性研究报告的批复(市发改管〔2022〕119号),并取得桂林市自然资源局核发的用地预审与选址意见书,路线方案已确定,本次不开展方案比选。

2.3 建设内容

2.3.1 交通量

根据本项目工可,本项目各特征年交通量见表 2.2-1,昼夜比采用 8:2。汽车列车、大型货车、中型车、小型车折合系数按 4:2.5:1.5:1,其中汽车列车和大型货车均为大型车。

表 2.3-1 各汽车代表车型与车辆折算系数

汽车代表车型	车辆折算系数	说 明
小型车	1.0	≤19 座的客车和载质量≤2t 的货车
中型车	1.5	>19 座的客车和载质量>2~≤7t 的货车
大型车	2.5	载质量>7~≤20t 的货车
汽车列车	4.0	载质量>20t 的货车

表 2.3-2 拟建项目交通量预测结果

本项目	2025 年			2031 年			2039 年		
折合交通量 (pcu/d)	3296			4615			10415		
自然车流量 (辆/d)	2960			4160			9360		
车型	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
自然车流量 (辆/d)	2600	240	120	3640	320	200	8200	720	440
昼间自然车流量 (辆/h)	130	12	6	182	16	10	410	36	22
夜间自然车流量 (辆/h)	65	6	3	91	8	5	205	18	11
昼夜比	8:2								
车型比	相对车型比: 小型车 78.9%、中型车 10.4%、大型车 9.7%、汽车列车 1.0%								

2.3.2 道路工程

2.3.2.1 路基工程

(1) 路基设计

路基设计标高采用公路中心线标高，设计路基标高按路基边缘标高高出桂林市水文中心给出的高水位标高+0.5m 安全高度进行控制。

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

(2) 路基横断面

公路标准横断面：10m 路基=0.75m 土路肩+0.75m 硬路肩+行车道宽度 $2 \times 3.50\text{m}+0.75\text{m}$ 硬路肩+0.75m 土路肩。

本项目为二级公路，圆曲线半径均大于 250m，故公路不设置加宽。行车道路拱横坡采用 2%，路肩路拱横坡采用 3%。

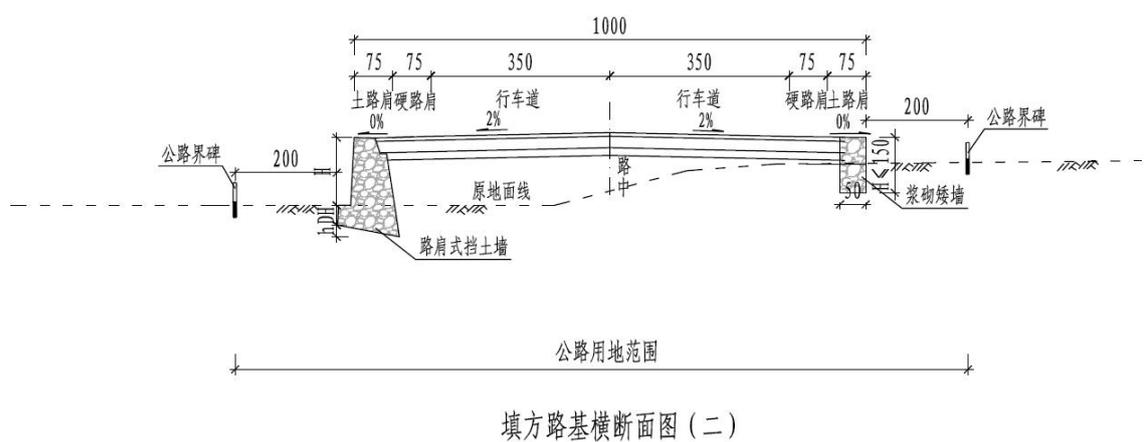
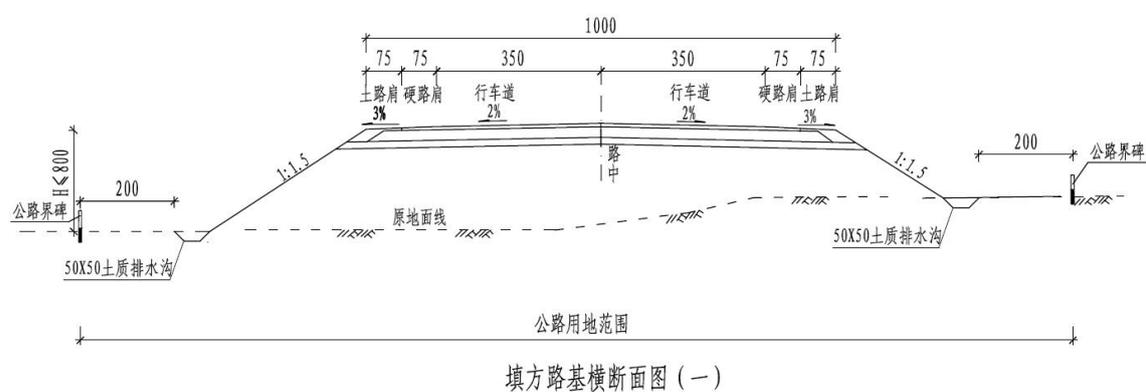


图 2.3-1 路基标准横断面图

(3) 路拱横坡

根据本项目路面类型、自然条件，行车道路拱横坡采用 2%，路肩拱横坡采用 3%。

(4) 路基填料

本工程推荐采用沥青混凝土路面，路基压实度标准要求见下表。

表 2.3-3 路基压实度标准

填挖类型	深度范围 (m)	压实度 (%)
填方	0~0.80	≥95
	0.8~1.5	≥94
	>1.5	≥92
挖方	0~0.3	≥95
	0.3~0.8	≥95

(5) 路基边坡

对于填土路基边坡高度 $H \leq 8.0\text{m}$ 时，边坡坡率采用 1:1.5；填土高度 $H > 8.0\text{m}$ 时，填方边坡采用台阶式，上部 8.0m 边坡为 1:1.5，设置 2m 宽平台，下部边坡为 1:1.75。填方路基坡脚外设 $0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ 土质排水沟。

对于土质挖方边坡，当边坡高 $0 < H \leq 8.0\text{m}$ 时，边坡率采用 1:0.75~1.0。

对于石质挖方边坡，边坡率采用 1:0.3~1:0.5。挖方路段边沟外设 1.0m 宽碎落台。

(6) 特殊路基设计

a. 软土、淤泥路段处理设计

本项目路线经过水塘，有软土和淤泥呈现，对路基稳定有一定的影响，可采用排水、清淤换填碎石土的方法进行处理，素填土土层未经处理，不得用作路基持力层，保持路基稳定。

b. 低填浅挖路段处理设计

低填路基 $H < 80\text{cm}$ 时，超挖至路床底，并按要求分层回填碾压满足路基压实度；挖方土质路基需要超挖 80cm，按要求分层回填碾压满足路基压实度。

c. 陡坡、半挖半填

地面陡坡于 1:5 的填方路段，无论纵向、横向，均做成向内倾斜 3% 的台阶进行处理，一般台阶宽度为 2~4m；地面陡坡陡于 1:3 的路段及纵向填挖交界路段，挖台阶并铺设土工格栅，避免路基纵横向开裂，采用碎石土填筑。

d. 路桥（涵）过渡路基设计

为防止桥头跳车等路桥（涵）过渡路基不均匀沉降产生的病害，对过渡段路基要进

行回填处理：桥台、涵身背后和涵洞顶换填砂砾石土，压实标准从填方基地或涵洞顶部至路床顶面均为 96%。

（7）路基排水

路堑地段边沟采用矩形沟，沟底宽 0.4m，沟深 0.4m，采用预制板封盖。堑顶迎水面设截水沟，截水沟内边缘至堑顶距离不小于 5.0m，截水沟采用梯形沟，沟深、沟宽均为 4.0m，沟壁坡率为 1:1。截水沟在地面横坡明显处，仅在上方设置，地面横坡不明显地段，路基两侧设置。

坡脚排水沟采用矩形沟，沟深 0.5m、沟宽 0.5m。路堑边沟纵坡一般与路线纵坡一致，通常不小于 0.3%。公路通过平交口时，根据需要埋设 $\Phi 75$ 圆管涵。

（8）路基防护

1) 填方路段

对于一般填方路段，当填土高度 $H \leq 3.0\text{m}$ 时，采用植草防护，对于填土高度 $H \geq 3.0\text{m}$ 的填土及土石混填路堤边坡采用菱形骨架或拱形护坡结合植草防护。

对于穿越鱼塘沟渠段，清淤排水后，边坡采用 30cm 后浆砌片石防护。防护工程顶面高程为设计水位加上波浪侵袭、壅水高度及 50cm 安全高度，下部设浆砌片石基础，浆砌片石下设置 15cm 后砂垫层。

2) 挖方路段

一般挖方路段当路堑深度 $H \leq 3\text{m}$ 时，采用植草皮边坡防护，对于碎石土、砾石土基岩质挖方边坡，以及挖方边坡高度 $H > 3\text{m}$ 的一般路段，采用拱形高架护坡三维植被网等植被防护措施。

2.3.2.2 路面工程

本项目路面设计沥青水泥路面结构总厚度为 66cm，各路面结构厚度如表 2.3-4 所示：

表 2.3-4 路面结构设计表

结构组合	结构名称	厚度 (cm)
上面层	AC-16C 中粒式改性沥青混凝土	4
结合层	乳化沥青粘层	/
下面层	AC-20C 粗粒式沥青混凝土	6
下封层	乳化沥青稀浆封层+透层	1
上基层	5%水泥稳定碎石上基层	20
下基层	5%水泥稳定碎石下基层	20
底基层	级配碎石底基层	15
路床顶	合格土路基	/

合计		66
----	--	----

2.3.3 桥涵工程

2.3.3.1 涵洞

根据项目的实际情况，按照泄洪排水及灌溉要求的需要设置涵洞。采用两种涵洞型式：钢筋混凝土箱涵、钢筋混凝土圆管涵。其中钢筋混凝土箱涵 3 道，钢筋混凝土圆管涵 11 道。

2.3.3.2 桥梁布置

本项目新建 2 座小桥。分别为良丰河支流小桥和园博园大道小桥。详见表 2.3-5。

表 2.3-5 桥梁一览表

序号	中心桩号	桥名	桥梁长度(m)	跨越河流	水中墩(组)	孔数及孔径	结构类型		河流现场照片
							上部结构	桥墩型式	
1	K3+332.7	良丰河支流小桥	24	草底河	1	3×8m	钢筋混凝土预制空心板	桥台为砼重力式桥台，桥墩为砼实心墩，明挖扩大基础	
2	K3+677.859	园博园大道小桥	24	大埠河(雁山河)	1	3×8m	钢筋混凝土预制空心板	桥台为砼重力式桥台，桥墩为砼实心墩，明挖扩大基础	

2.3.4 交叉工程

本项目与其他道路均采用平面交叉，其中平面交叉 3 处，与农村机耕路交叉 17 处。具体交叉工程见表 2.3-6。

表 2.3-6 平面交叉一览表

序号	交叉口	交叉桩号	互通型式	交叉方式	被交路名称及等级
1	起点	K0+000	T 字型	平面交叉	竹江码头至 321 国道(二级公路)
2	终点	K3+677.859	T 型路口	平面交叉	园博园大道(城市主干路)
3	终点	K3+677.859	T 型路口	平面交叉	与通往愚自乐园道路(城市次干路)相接，与园博园大道(城市主干路)相 T 型交叉

2.3.5 占地及土石方平衡

2.3.5.1 占地情况

本工程共占用土地面积为7.11hm²，其中永久占地6.81hm²，临时占地0.3hm²（施工生产区、临时堆土区），项目占地行政权属桂林市雁山区，原地貌占地类型主要有旱地、水浇地、果园、坑塘水面、沟渠、其他草地、灌木林地、农村道路、设施农用地。具体占地情况见表 2.3-7。

表 2.3-7 工程占地一览表

行政区划	项目分区	占地性质	占地类型及面积(hm ²)									
			旱地	水浇地	果园	灌木林地	其他草地	坑塘水面	沟渠	农村道路	设施农用地	小计
桂林市雁山区	路基工程区	永久	0.22	0.33	3.36	0.14	0.21	0.34		1.55	0.63	6.78
	桥梁工程区							0.03			0.03	
	施工生产区	临时					0.1					0.10
	临时堆土区						0.2					0.20
合计			0.22	0.33	3.36	0.14	0.51	0.34	0.03	1.55	0.63	7.11

2.3.5.2 土石方平衡

本项目土石方主要来源于路基工程区、桥梁工程区、施工生产区等。经估算，本项目总挖方量为1.17 万m³，总填方量为4.67 万m³，借方3.5 万m³（借方外购），无永久弃方。土石方平衡见表 2.3-8、表 2.3-9。

表 2.3-8 土石方平衡 (万 m³)

项目分区	挖方			填方			调出				调入				借方		弃方	
	表土	普通土	小计	表土	普通土	小计	普通土	表土	小计	去向	普通土	表土	小计	来源	数量	来源	数量	去向
路基工程区	0.3	0.7	1	0.28	4.27	4.55		0.02	0.02	施工生产区	0.07		0.07	桥梁工程区	3.5	外购		
桥梁工程区		0.15	0.15		0.08	0.08	0.07		0.07	路基工程区								
施工生产区	0.01	0.01	0.02	0.03	0.01	0.04					0.02	0.02	路基工程区					
合计	0.31	0.86	1.17	0.31	4.36	4.67	0.07	0.02	0.09		0.07	0.02	0.09		3.5			

注：表中土石方数量均换算为自然方，挖方+借方=填方+余方。

表 2.3-9 表土平衡表

项目分区	表土剥离				临时堆存	表土利用				
	剥离面积 (hm ²)	剥离厚度 (cm)	剥离量 (万m ³)	剥离地类		覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土量 (万m ³)	利用方向	表土来源
路基工程区	3.71	5~20	0.22	果园、草地、灌木林地	临时堆土区	0.81	0.35	0.28	边坡植草	场内剥离
	0.55	10~30	0.08	旱地、水浇地						
施工生产区	0.1	5~15	0.01	其他草地		0.1	0.3	0.03	迹地恢复植草	
合计			0.31					0.31		

注：表中土方量均为自然方。

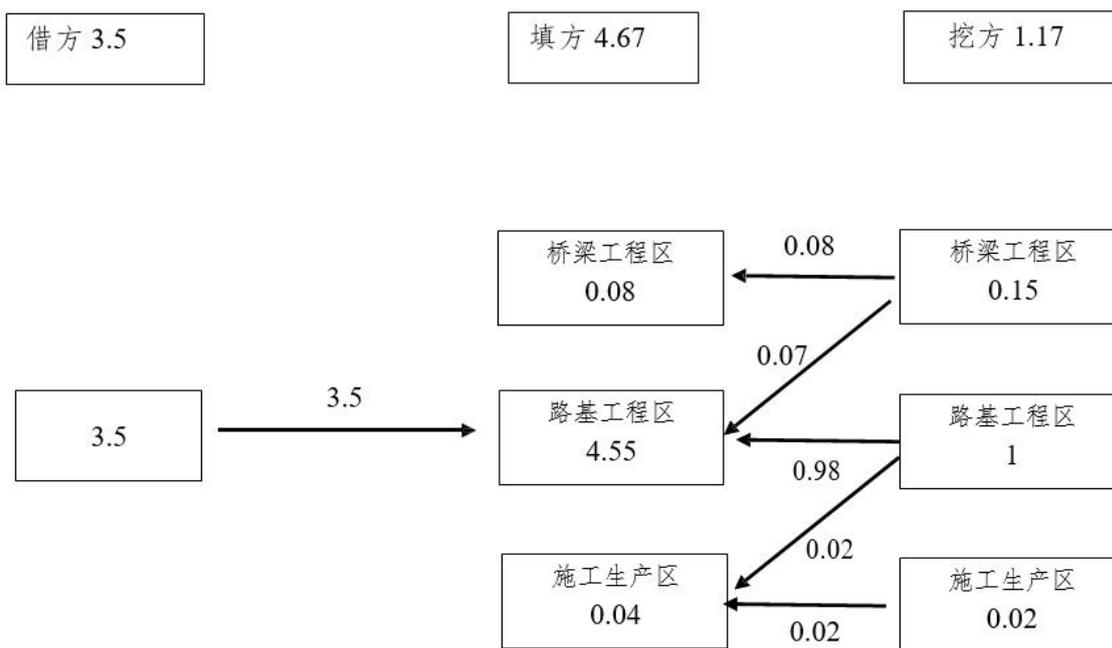


图 2-1 本项目土石方流向框图

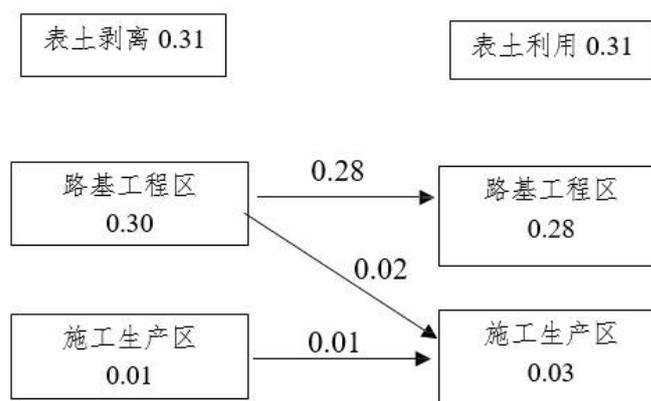


图 2-2 表土流向框图

2.3.5.3 临时占地情况

1、施工生产区

根据施工总体布置，工人直接租用周边民房作为办公生活区，故本项目不布设施工生活区。本项目需布置施工生产区，用作预制场、安装场、材料堆放场等。详见下表 2.3-10。

表 2.3-10 施工生产区布置表

位置	占地类型及面积 (hm ²)	用地性质	地形地貌	场地后期恢复方向
	其他草地			
K2+000右侧	0.1	临时	平地	迹地整治、扰动面种草

2、临时堆土场

本方案拟布设 1 处临时堆土区，位于 K1+510 右侧、毗邻道路，用于集中堆放项目施工剥离的表土，占地面积为 0.20hm²，占地类型为其他草地。详见表 2.3-11。

表 2.3-11 临时堆土区特性表

位置	最大容量 (万 m ³)	堆土量 (万 m ³)		最大堆高 (m)	占地类型及面积 (hm ²)	地形地貌	高程 (m)	表土来源	恢复方向
		自然方	松散方		其他草地				
K1+510 右侧、毗邻道路	0.5	0.31	0.37	3	0.20	平地	+150m	路基工程区、施工生产区	迹地整治、扰动面撒播种草

2.4 施工方案

2.4.1 施工流程

项目施工流程见图 2.4-1:

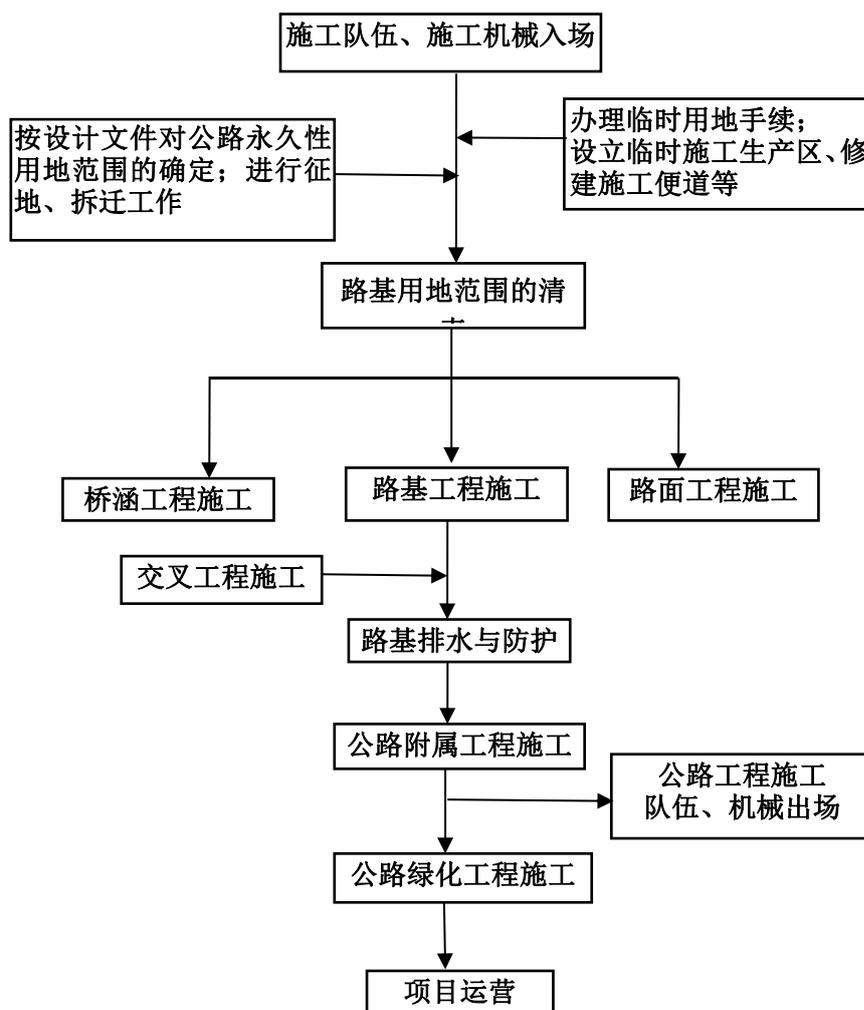


图 2.4-1 项目施工流程示意图

2.4.2 施工工艺

主要工程施工工艺如下:

1、清表工程

除桥梁路段外，在路基填筑或开挖前均需对表层耕植土等原有表土层进行剥离，其厚度一般在 40~50cm 左右，采用推土机等施工机械进行表土剥离，并有自卸卡车运输至

临时堆土场堆放，以便于工程后期的绿化或复垦；并对软土路基进行处置。

2、路基工程

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

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

涉及农田路段施工应先采用机械或人工方式建好路田分界墙、及截排水沟后再进行路基施工，施工期禁止在基本农田保护区设置施工生产区等临时用地。

3、路基防护与排水工程

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

随着路基工程的继续，涵洞将按设计进行基础铺砌，相应的砼圆管布设（对于圆管涵）或进行洞身构筑，两侧填料回填及钢筋砼板安装（对于盖板涵）。

同时随着路基的基本成型，截、排水沟等排水设施将使用预制混凝土、人工挂线砌筑，路基边坡根据不同设计要求，对坡脚采用浆砌片石护面墙或挡墙，坡面采用石砌圪工、浆砌结构物构造护坡骨架，及相应的绿化防护等措施。

上述工程实施中采用机械及人工开挖土方、人工砌筑砼结构、种植绿化的方式。

3、桥梁工程

（1）桥梁上构施工

本项目桥梁上构采用预制混凝土空心板材，在施工营地预支成型后，运至桥位处吊装。

（2）桥梁下构施工

本项目桥梁下部结构采用砼重力式桥台，桥墩为砼实心墩，基础采用明挖扩大基础。

桥墩、承台施工多采用“支架现浇混凝土”的方式，即在施工区架设支架、绑扎墩身钢筋、立模、浇筑混凝土。桥台基础采用明挖扩大后埋置桩基础钢筋浇筑混凝土，其后桥台施工与承台类似。

4、路面工程

路面面层为沥青混凝土路面；基层为水泥稳定碎石。施工中底基层、基层采用摊铺

机分层摊铺，压路机压实，各面层采用洒布机喷洒透层油（透层油是在基层上喷洒乳化沥青而形成的透入基层表面一定深度的薄层，主要作用为填补基层表面的细小缝隙，提高基层抗冲刷能力，提升基层护养功能，喷洒初期具有一定刺激性味道），压路机碾压密实成型。本项目靠近城区，通过直接购买沥青混凝土，不在项目现场拌合，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。

5、附属工程

本项目附属工程主要为公路交通安全设施，包括护栏、道路交通标志、路面标线等。附属工程在路基完成后基本建成，均在公路用地范围内建设，主要采用外购设备安装。

2.5 工程分析

2.5.1 生态影响分析

2.5.1.1 施工期影响

(1) 主体工程施工期影响分析

主体工程路基、桥涵等工程施工期间，使沿线征地范围内地貌改变、植被遭到破坏；遇降雨冲刷易发生水土流失，局部路段还可引发地质灾害，影响陆地生态系统的稳定性，主体工程施工期生态影响源见表 2.5-1。

表 2.5-1 项目主体工程施工期生态影响

序号	工程项目	生态影响分析	影响性质和程度
1	路基	植被破坏，农田侵占，路基裸露引发水土流失；对用地区野生动物造成驱赶影响	一般是不可逆的，影响较大
	填方	填压植被，对局部天然径流产生阻隔影响，也易产生水土流失	产生的边坡可恢复植被，水土流失可控制，但高填路段影响较大
	挖方	破坏地貌和植被，易产生水土流失及地质灾害，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	桥墩占地面积不大，且可进行植被生态恢复，影响小
4	涵洞	易产生水土流失	/

(2) 临时工程施工期影响分析

施工生产区、临时堆土区等临时用地破坏植被，导致土壤肥力降低、地表裸露，引发水土流失；临时工程用地区生态影响源见表 2.5-2。

表 2.5-2 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	施工生产区、临时堆土区	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。

2.5.1.2 运营期影响

对陆域生态而言,运营后在路侧产生廊道生态效应,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。

2.5.2 大气污染源分析

2.5.2.1 施工期

①施工区扬尘

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

本项目施工所用的混凝土均为采购商品混凝土,不在现场进行拌合,可有效减少拌合过程产生的扬尘污染。

②燃油废气

工程施工作业时施工设备产生燃油废气(大量的汽车、铲运机、推土机、柴油机等机械设备运行时排放废气),主要含 NO_x、CO、THC 等;项目机械废气,排放方式是间歇性的,排放是分散的,废气排放量较小,对周围环境空气影响甚微。

2.5.2.2 运营期

汽车主要使用内燃机作为动力源,在行驶过程中,内燃机燃烧时会排放出有害气体。污染物主要来自排气管的尾气,其次是曲轴箱泄漏和油箱、化油器的蒸发。

汽车尾气中的主要污染物是:CO、NO_x及固体颗粒物等,曲轴箱泄漏和油箱、化油器蒸发主要是 THC,汽车各部位的相对排放量见表 2.5-3。

表 2.5-3 汽车各部位污染物相对排放量 单位: %

排放源	排放物种类及其排放量		
	CO	NO _x	THC

曲轴箱	1~2	1~2	25
燃油系统	0	0	10~20
排气管	98~99	98~99	55~65

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

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

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

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

式中： Q_j ——j类气态污染物排放源强度，mg/(s·m)；

A_i ——i型车预测年的小时交通量，辆/h；

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

本项目轻型汽车污染物单车因子排放参数用 GB17691-2005《车用压燃式发动机排气污染物排放限值及测量方法》及《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。详见表 2.5-4。

表 2.5-4 轻型汽车尾气污染物单车因子排放标准

项目类别	NOx	CO
VI 阶段标准值 (mg/km·辆)	RM≤1305kg	500
	1305 kg<RM≤1760 kg	630
	1760 kg<RM	740

根据《自治区生态环境厅 自治区公安厅 自治区工业和信息化厅关于重型柴油车实施国家第六阶段机动车排放标准的通告（桂环发〔2021〕15号，本通告所称重型柴油车是指《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB17691-2018）规定的装用压燃式发动机的 M2、M3、N1、N2 和 N3 类及总质量大于 3500kg 的 M1 类汽车。根据《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB17691-2018），重型柴油车发动机排放限值如表 2.5-5 所示。

表 2.5-5 重型柴油车发动机标准循环排放限值

试验	NOx (mg/kWh)	CO (mg/kWh)
WHSC 工况 (CI ⁽¹⁾)	400	1500
WHTC 工况 (CI ⁽¹⁾)	460	4000

试验	NOx (mg/kWh)	CO (mg/kWh)
WHTC 工况 (CI ^①)	460	4000
① CI=压燃式发动机		
② PI=点燃式发动机		

二级公路中常见重型柴油车主要有公交车、环卫车、旅游车、班车、机场巴士等，以及由重型牵引车和重型挂车组成的汽车列车。本次评价假设汽车列车全部为重型半挂车货车，重型半挂车通过该路段平均车速为 35km/h。参照相关资料，40 吨重型半挂车货车的额定功率为 275kW。

根据各年份交通量，按道路建设指标参数计算，得到本工程不同预测年份日均交通量状况下 CO 和 NO₂ 的排放源强，详见表 2.5-6。

表 2.5-6 营运期污染物排放平均源强 单位：mg/(km·s)

污染物种类	营运年		
	2025 年	2031 年	2039 年
NO ₂	1.363	1.917	4.313
CO	428.902	604.240	1358.885

注：NO₂ 由 NOx 乘以 0.88 转换。

2.5.3 噪声污染源分析

2.5.3.1 施工期

施工期噪声污染源主要由施工作业机械产生，根据常见公路施工机械的实测资料，其污染源强分别见表 2.5-7。

表 2.5-7 公路工程施工机械噪声值

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

序号	机械类型	型号	测点距施工机械距离 (m)	最大声级 L_{max} (dB(A))
12	锥形反转出料混凝土搅拌机	JZC350 型	1	79

2.5.3.2 运营期

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

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

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

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

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

式中：右下角注 L、M、H——分别表示小、中、大型车；

V_i ——该车型车辆的平均行驶速度，km/h。

根据上面公式，计算得各路段公路运营各期单车平均辐射声级见表 2.5-8。

表 2.5-8 运营期各车型单车噪声排放源强 单位：dB(A)

路段	时期	车流量/(辆/h)								车速/(km/h)						源强/dB					
		小型车		中型车		大型车		合计		小型车		中型车		大型车		小型车		中型车		大型车	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
全路段	近期	130	65	12	6	6	3	148	74	50.6	50.8	35.7	35.2	35.7	35.3	71.8	71.9	71.6	71.4	78.4	78.2
	中期	182	91	16	8	10	5	208	104	50.3	50.7	36.0	35.4	35.9	35.4	71.7	71.8	71.8	71.5	78.5	78.3
	远期	410	205	36	18	22	11	468	234	48.7	50.2	37.1	36.2	36.8	36.0	71.2	71.7	72.3	71.9	78.9	78.5

2.5.4 地表水环境污染源

2.5.4.1 施工期

1、桥梁施工

本项目沿线新建 2 座桥梁，均设置 1 组水中桥墩。跨河桥梁施工中基础开挖产生的开挖物进入受纳水体，以及裸露的临河侧路基受雨水冲刷均易导致受纳水体局部水域悬浮物浓度短期内大幅的增加；桥梁上构吊装中，掉落的少量泥沙或表层物质也可在一定程度上导致受纳水体水中 SS 浓度的增加，但一般增量不大。跨河桥梁施工，施工机械本身维护情况较差，跑、冒、滴油严重时，是受纳水体中石油类物质增加的主要来源。

2、施工生活废水的影响

本项目工人直接租用周边民房作办公生活区，不设置施工生活区。施工过程中施工人员约 100 人，按每人每天产生 150L 生活污水计算，排放系数按 0.8 计，则施工用地每天将产生生活污水约 12.0m³。整个施工期间生活污水排放量约为 5760m³（施工期 16 个月，每月按 30 天计算）。生活污水主要污染物为 BOD₅、COD、氨氮。施工生活污水利用租住民房既有化粪池处理后用作农肥。

3、施工生产废水的影响

本项目施工期生产废水主要来源于预制场混凝土养护废水、储料场雨污废水、维修区废水、施工机械车辆冲洗等，其中混凝土养护废水含高浓度的 SS；施工机械、车辆停放维修区在设备冲洗及维修时将产生含石油类、SS 等污染物的废水；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。对生产废水采用隔油、沉淀处理后回用于洒水降尘。

2.5.4.2 运营期

本项目未设有服务区、停车区、收费站与养护站等附属服务设施，营运期无服务设施污水产生，主要污染源为路面径流水。

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

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

2.5.5 固体废弃物

2.5.5.1 施工期

本项目无永久弃方，道路施工中固体废弃物主要源于施工人员的生活垃圾。

本项目施工过程中剥离的表土存放于临时堆土场，采取植被防护措施防治水土流失。施工结束后表土回用于道路绿化，临时堆土场则采取绿化恢复。

本项目工人直接租用周边民房作为办公生活区，不布设施工生活区。施工过程中施工人员约 100 人，人均生活垃圾产生量为 1.0kg/人·天，则施工期内生活垃圾产生量约为 48.0t。生活垃圾在租住民房处由环卫部门统一收集处理。

2.5.5.2 运营期

项目未设置服务区、停车区、收费站等附属设施，运营期固体废物主要来源于运输车辆路面撒落的运载物、发生交通事故的车辆装载的货物、乘客丢弃的物品等，其形式为沿公路呈线性分布，项目建成后由公路养护部门对沿线的垃圾进行收集后交由地方环卫部门统一处理。

2.5.6 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等敏感路段发生交通事故后，将对人体健康、水生生态环境及水环境等将产生较大危害，带来环境风险。

2.5.7 污染源汇总

表 2.5-11 施工期主要污染源强汇总表

污染源		主要污染源	源强及影响
废气	施工扬尘	TSP	对路侧 150m 内大气环境造成较大不利影响
	燃油废气	NO _x 、CO、THC	间歇排放，废气排放量较小；
	沥青摊铺	沥青烟	主要在摊铺过程中产生，待沥青凝固，影响消失
噪声	施工机械噪声	Leq	79~98dB(A)
废水	施工人员生活污水	SS、COD、BOD	施工期生活废水产生量为 5760m ³ ，生活污水利用租住民房既有化粪池处理后用作农肥。
	生产废水	SS	短期增加受纳水体 SS
固废	施工人员生活垃圾 48.0t		在租住民房处由环卫部门统一收集处理

表 2.5-12 运营期主要污染源强汇总表

污染源	主要污染物
废水	路面径流 SS、COD _{Cr} 、石油类，详见表 2.5-9；
废气	汽车尾气 CO、NO ₂ ，详见表 2.5-6；
噪声	交通噪声，详见表 2.5-8；
固废	运输车辆路面撒落的运载物、发生交通事故的车辆装载的货物、乘客丢弃的物品等

2.6 规划相符性分析

2.6.1 与《桂林市雁山镇区控制性详细规划调整》相符性分析

拟建项目位于桂林市雁山区境内，起点 K0+000 接在建竹江码头至 321 国道四标段 K18+532 处，路线自北向南延伸，K1+700~K3+677.859 位于《桂林市雁山镇区控制性详细规划调整》的规划区范围内，路线走向与规划区中的东环路线位重合，详见附图 4。规划东环路为城市主干路，根据现阶段周边路网建设情况、区域车流量情况，考虑资金问题，本次按二级路实施，今后具备条件后再由二次路扩建为城市道路。扩建工程不在本次评价范围内。本项目属于桂林市雁山区的重要基础设施建设项目，建成后对完善雁山区交通路网设施，改善交通出行条件，推动当地旅游发展，带动地方社会经济发展，打造世界级旅游城市先行示范区具有重要意义。

因此，本项目建设与《桂林市雁山镇区控制性详细规划调整》相符。

2.6.2 与《桂林市综合交通运输“十四五”发展规划》相符性分析

本项目与《桂林市综合交通运输“十四五”发展规划》相符性分析如表 2.6-1 所示。

表 2.6-1 表 项目与《桂林市综合交通运输“十四五”发展规划》相符性分析

规划名称	规划相关内容	本项目情况	符合性分析
《桂林市综合	(二) 加速普通干线公路升级改	本项目起点接在建竹江码	符合

<p>交通运输“十四五”发展规划》</p>	<p>造。加强普通国省道升级改造，以出省连市、通县级行政区和重点乡镇间的普通国省道建设为重点；推进普通国省道城镇过境段改造，与城镇体系规划相协调，进一步实施国省干线公路网城镇过境段改造，促进干线公路与城市干道有机衔接，减少过境交通与城市交通相互干扰；拓展普通干线公路经济服务功能，适应经济高质量发展需求，建设连接重要枢纽（机场、铁路站）、旅游景区、产业园区、资源产地等重要节点的普通干线公路项目，充分发挥普通国省道网络的综合效能。至 2025 年末，进一步优化完善“十三五”规划形成的“五横四纵三联”干线公路网络格局，普通国省干线公路里程突破 2332 公里，二级及以上比例超过 85%，中心城区至县城部分交通流量大、地形条件相对较好的路段，基本达到一级公路标准。</p>	<p>头至国道 G321，终点与园博园大道东段路口，与通往愚自乐园道路对接，与园博园大道形成 T 字交叉。园博园大道和在建的竹江码头至国道 G321 公路均与国道 G321 连接，本项目距 G321 国道约 1km。国道 G321 雁山至临桂段公路改线是桂林市综合交通运输“十四五”普通国省干线公路项目，本项目的建成有利于干线公路与城市干道有机衔接，有助于拓展普通干线公路经济服务功能，适应经济高质量发展需求，充分发挥普通国省道网络的综合效能。</p>	
-----------------------	--	--	--

2.6.3 与《桂林市生态环境保护规划（2022-2035 年）》相符性分析

本项目与《桂林市生态环境保护规划（2022-2035 年）》相符性分析如表 2.6-2 所示。

表 2.6-2 项目与《桂林市生态环境保护规划（2022-2035 年）》相符性分析

规划名称	规划相关内容	本项目情况	符合性分析
<p>桂林市生态环境保护规划（2022-2035 年）</p>	<p>（三）优化城市交通体系建设和管理 优化城市功能和交通旅游布局规划，推广智能交通管理，缓解城市交通拥堵。在桂林市建成区外围，设置多个外来旅游大巴车中转站，配套完善游客接驳中心，完善清洁能源公共交通体系，逐步建成旅游绿色中转体系。实施公交优先战略，建设市内交通干线快捷公交体系，提高公共交通出行比例，加强步行、自行车交通系统建设，推广使用新能源汽车。完善桂林市汽车</p>	<p>本项目为新建二级公路，起点连接在建竹江码头至国道 G321 二级公路，终点位于园博园大道东端路口，与通往愚自乐园道路对接，与园博园大道形成 T 字交叉。本项目的建成有助于优化城市功能和交通旅游布局，有助于实施公交优先战略，提供公共交通出行比例；有助于优化交通运输结构，形成便捷高效的区域综合交通运输体系。</p>	<p>符合</p>

	客运场站布局,加快推进桂林北综合客运枢纽项目建设。优化交通运输结构,不断提升桂林市铁路、水路货运比例,形成便捷高效的区域综合交通运输体系。		
--	---	--	--

2.6.4 《桂林市生态环境“十四五”规划（2021—2025年）》相符性分析

本项目与《桂林市生态环境“十四五”规划（2021—2025年）》相符性分析如表 2.6-3 所示。

表 2.6-3 表 项目与《桂林市生态环境“十四五”规划（2021—2025年）》的相符性分析

规划名称	规划相关内容	本项目情况	符合性分析
《桂林市生态环境“十四五”规划（2021—2025年）》	一、优化城市交通体系建设和管理 优化城市功能和交通旅游布局规划,推广智能交通管理,缓解城市交通拥堵。在桂林城区外围,设置多个外来旅游大巴车中转站,配套完善游客接驳中心,增加清洁能源公共交通体系转运游客,逐步建成旅游绿色中转体系。实施公交优先战略,建设市内交通干线快捷公交体系,提高公共交通出行比例,加强步行、自行车交通系统建设,推广使用新能源汽车。完善桂林市汽车客运场站布局,加快推进桂北综合客运枢纽工程建设。优化交通运输结构,不断提升桂林铁路、水路货运比例,形成便捷高效的区域综合交通运输体系。倡导绿色出行,通过对老城区部分道路人行道实施透水铺装、生态树池、休闲绿道等改造,改善市民出行环境。	本项目为新建二级公路,起点连接在建竹江码头至国道 G321 二级公路,终点位于园博园大道东端路口,与通往愚自乐园道路对接,与园博园大道形成 T 字交叉。 本项目的建成有助于优化城市功能和交通旅游布局;有助于实施公交优先战略,提供公共叫偶他那个出行比例;有助于优化交通运输结构,形成便捷高效的区域综合交通运输体系;有助于改善市民出行环境。	符合

2.6.5 与《广西生态保护禁止事项清单(2022)》相符性分析

本项目与《广西生态保护禁止事项清单(2022)》相符性分析如表 2.6-4 所示。

表 2.6-4 项目与《广西生态保护禁止事项清单(2022)》的相符性分析

序号	清单内容	本项目	符合性
1	禁止在自然保护区的实验区内建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。	不涉及	不冲突
2	禁止破坏或者随意改变风景名胜区内景观和自然环境。	未破坏或者随意改变风景名胜区内景观和自然环境。	不冲突
3	禁止违反国土空间规划和风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物。	本项目为桂林市雁山区的重要基础设施建设项目，也为旅游道路，为违反风景名胜区规划。	不冲突
4	禁止开（围）垦、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源。	不涉及	不冲突
5	禁止占用红树林湿地，除国家及自治区重大项目、防灾减灾等需要外。	不涉及	不冲突
6	禁止在以水鸟为保护对象的自然保护地及其他重要栖息地从事捕鱼、挖捕底栖生物、捡拾鸟蛋、破坏鸟巢等危及水鸟生存、繁衍的活动。	不涉及	不冲突
7	严禁擅自改变城市绿化规划用地性质或者破坏绿化规划用地的地形、地貌、水体和植被；严禁擅自占用城市绿化用地。	不涉及	不冲突
8	严禁砍伐或者未经批准移植古树名木。因特殊需要移植古树名木按规定报批。	不涉及	不冲突
9	禁止未经批准砍伐、损坏公路用地上的树木、花草等绿化种植物。	不涉及	不冲突
10	禁止在漓江源头自然保护区内开矿、采石、挖砂、取土、烧山开垦、山体开采。	不涉及	不冲突
11	禁止在地表水饮用水水源二级保护区或者农村饮用水水源保护区范围内新种植轮伐期不足十年的用材林、毁林开垦、全垦整地、炼山。	不涉及	不冲突
12	禁止在铁路、高速公路、国道、省道、旅游公路等两侧规定距离内新设露天矿山。	不涉及	不冲突
13	禁止向岩溶洼地、溶洞、漏斗、天窗、裂隙和地下河排放污水。	不涉及	不冲突
14	14. 禁止向港口水域倾倒泥土、砂石以及违反有关环境保护的法律、法规的规定排放超过规定标准的有毒、有害物质。	不涉及	不冲突
15	禁止在无居民海岛弃置或者向其周边海域倾倒固体废物。	不涉及	不冲突
16	禁止利用渗井、渗坑、天然裂隙、溶洞或者国家禁止的其他方式排放放射性废液。	不涉及	不冲突
17	禁止向海域排放油类、酸液、碱液、剧毒废液和高、中水平放射性废水。	不涉及	不冲突
18	禁止任何单位和个人闲置、荒芜耕地。	不涉及	不冲突
19	禁止通过擅自调整县级国土空间规划、乡（镇）国土空间规划	不涉及	不冲突

	等方式规避永久基本农田农用地转用或者土地征收的审批。		
20	禁止开发生态系统极端脆弱的、或具有独特生态系统的、或位于迁徙性野生动物迁徙路线且可能阻断野生动物迁徙的、或可能影响周边海洋生态安全的无居民海岛。	不涉及	不冲突
21	禁止在饮用水水源保护区、风景名胜区、自然保护区的核心区和缓冲区、城镇居民区、文化教育科学研究区等人口集中区域及法律法规规定的其他禁止养殖区域建设畜禽养殖场、养殖小区。	不涉及	不冲突
22	禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。	不涉及	不冲突
23	禁止在永久基本农田集中区域新建可能造成土壤污染的建设项目。	不涉及	不冲突
24	禁止向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和其他废弃物。	不涉及	不冲突
25	禁止在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡堆放、存贮固体废弃物和其他污染物。	不涉及	不冲突
26	禁止使用列入淘汰名录的高污染工艺设备。	不涉及	不冲突
27	禁止将有毒、有害废物用作肥料或者用于造田。	不涉及	不冲突
28	禁止从事危及公众健康、损害生物资源、破坏生态系统和生物多样性等危害生物安全的生物技术研究、开发与应用活动。	不涉及	不冲突
29	任何单位和个人未经批准，不得擅自引进、释放或者丢弃外来物种。	不涉及	不冲突

2.6.6 与《广西普通公路审批原则》相符性分析

本项目与《广西普通公路审批原则》相符性分析如表 2.6-5 所示。

表 2.6-5 项目与《广西普通公路审批原则》的相符性分析

序号	原则	本项目	符合性
1	第二条符合环境保护相关法律法规和政策。	本项目符合环境保护相关法律法规和政策。	符合
2	第三条符合《广西普通公路省道网规划》、地方交通规划等，选址选线及施工布置原则上避让自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、集中居民区、学校、医院等重要环境敏感区。不得穿越自然保护区核心区和缓冲区、风景名胜区核心景区、饮用水水源一级保护区等依法划定的环境敏感区。对选址不合理的取、弃土场提出调整建议。	本项目涉及漓江风景名胜区，但不涉及风景名胜区核心景区；不涉及自然保护区、饮用水水源保护区、学校、医院等重要敏感区。本项目不设置取、弃土场。	符合
3	第四条符合相关规划环评及审查意见要求。	本项目未纳入省道网规划，无规划环评。	符合

4	第六条经过耕地、林地集中路段，采取增加桥涵比、降低路基、收缩边坡等措施，有效减缓生态影响；穿越风景名胜区的，采取优化工程设计、景观塑造等措施，使工程与周围景观相协调	本项目穿越风景名胜区路段采取优化设计，边坡绿化等措施，使工程与景观协调。	符合
5	第九条对取弃土场、临时施工场地等采取防治水土流失和生态恢复措施，对施工期生产废水、生活污水、固体废物、噪声、大气污染等采取防治或处置措施，达到相应标准，环境影响可以接受。	施工阶段和营运阶段严格按照水保和环评要求落实措施，不会对环造成大的不利影响。	符合
6	第十二条按导则及相关规定要求制定生态、噪声、水环境等监测计划，并明确根据监测结果优化环境保护措施或开展环境影响后评价要求。	已根据项目情况落实	符合
7	第十三条根据需和相关规定，提出环境保护设计、施工期环境监理、运行期环境管理的要求和相关保障措施，确保各项环保措施得到落实。	已根据项目情况落实	符合
8	第十五条信息公开和公众参与符合国家和广西的相关要求。	符合	符合

2.6.7 “三线一单”相符性分析

根据《广西壮族自治区生态环境厅关于印发实施广西壮族自治区“三线一单”环境管控单元及生态环境准入清单（试行）的通知》（桂环规范〔2021〕6号）、《桂林市人民政府关于印发桂林市“三线一单”生态环境分区管控实施意见的通知》（市政规〔2021〕19号），项目路线涉及雁山区城镇空间重点管控单元和雁山区一般管控单元。

本项目属于基础设施项目，不属于大规模、高强度的工业、城镇开发；项目经过区域环境空气属于达标区、地表水水质现状均满足相应评价标准。本项目沿线进入桂林漓江风景名胜区的控制协调区范围，不涉及自然保护区、森林公园、湿地公园、天然林、水产种质资源保护区等其他敏感区及保护地。本项目路线经过区域为一般农田、林地、果园地、旱地等，不占用基本农田和公益林。

本项目与桂林市生态环境准入及管控要求的符合性分析如表 2.6-6，与桂林市环境管控单元分类图相对位置图见附图 9。

表 2.6-6 拟建公路与桂林市雁山区环境管控单元管控要求情况

环境管控单元分类	环境管控单元名称	管控类别	管控要求	相符性分析
重点管控单元	雁山区城镇空间重点管控单元（ZH45031120003）	空间布局约束	1.在城市建成区，禁止新建、改建、扩建产生恶臭气体的项目，禁止贮存、加工、制造或者使用产生恶臭气体的物质；公共服务设施垃圾转运站项目可按《生活垃圾转运站技术规范》（CJJ/T47-2016）实施。	本项目为公路项目，施工的过程不涉及使用产生恶臭气体的物质，不涉及垃圾转

		<p>2.在城市建成区禁止新建、扩建钢铁、石油、化工、有色金属、水泥、造纸等高排放、高污染项目，已建企业应当逐步进行搬迁、改造或者转型、退出。</p> <p>3.城市市区、镇和村庄居民区、文化教育科学研究区等人口集中区域禁止设置畜禽养殖场、养殖小区。</p>	<p>运站建设，不属于高排放、高污染的项目，不涉及畜禽养殖场和养殖小区。</p>
		<p>1.加大燃煤小锅炉淘汰力度。依法依规加快淘汰老旧柴油货车。严格控制施工和道路扬尘污染。禁止露天焚烧产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物质。鼓励建筑装饰、汽修喷涂作业、干洗等行业，使用低毒、低挥发性溶剂。</p> <p>2.城市建成区基本消除生活污水直排口，有效杜绝污水直排水体。</p> <p>3.提高污水处理能力，完善既有污水处理厂和新建、扩建污水处理厂配套管网建设，基本实现城中村、老旧城区和城乡接合部生活污水收集处理。</p>	<p>本项目为公路项目，不设置服务区、收费站、养护站等附属设施。施工及运营过程不涉及使用燃煤锅炉及老旧柴油货车等，不涉及焚烧产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物质，运营期无生活污水产生。</p>
		<p>禁燃区内禁止销售、使用原煤等高污染燃料，现有燃用高污染燃料的设施应在规定期限内停止燃用高污染燃料，改用天然气、液化石油气、电或者其他清洁能源。其余按照《桂林市人民政府关于加强高污染燃料禁燃区环境管理的通告》要求实施管理。可以在采用专用锅炉和高效除尘设施的基础上使用生物质成型燃料。</p>	<p>本项目为公路项目，不设置服务区、收费站、养护站等附属设施，运营过程中不涉及使用原煤等高污染燃料。</p>
一般管控单元	雁山区一般管控单元(ZH45031130001)	<p>空间布局约束</p> <p>1.永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或改变用途。禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层。对永久基本农田实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。</p> <p>2.在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。</p> <p>3.禁止将重金属或者其他有毒有害物质含量超标的工业固体废物、生活垃圾或者污染土壤用于土地复垦。</p>	<p>本项目不涉及占用基本农田。本项目属于公路工程建设项目，不属于工业企业项目，不属于造成土壤污染的建设项目。</p>

2.6.8 产业政策相符性

本项目不属于国家发改委令第 29 号《产业结构调整指导目录》（2021 年修正）中允许类、限制类和淘汰类，本项目为属于第一类鼓励项目，“二十四、公路及道路运输（含城市客运），2、国省干线改造升级”项目，符合国家产业政策。

3. 环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地形地貌

本项目位于桂林市雁山区境内。雁山区多山地和丘陵，为典型岩溶地区；以雁山为中心，南、西、北三面为 200 米丘陵地带，东北角上有一片平原，正面沿漓江西岸是石山区，山峰最高处海拔 451 米。以柘木镇为中心向南延伸至雁山、大埠，形成一个宽阔的河谷盆地，盆地四周为密集的岩溶峰林包围，其中东南部一带的岩溶峰林为最典型的岩溶地貌。盆地中央则地势较为平坦，其间分布水田、旱地、丘陵、河流、水库、池塘，地形以平地居多，约占 57.6%，其余多为低丘坡地。

3.1.2 工程地质

1、地层岩性

拟建项目位于桂林市雁山区境内，地处广西桂林市弧形+构造带北段，工程区位于雁山背斜、二塘向斜的西翼，总体构造线呈南北向，发育的褶皱较宽缓。雁山区境为斜层中部盆地，地层发育自下而上依次为：古生代下泥盆统、中泥盆统、上泥盆统、下石炭统；中生代上三叠统、上白垩统；新生态第三系、第四系。出露的地层以泥盆系、石炭系碳酸盐岩分布最广。区境地质构造线以近南北—北东向为主。

3.1.3 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)，本工程区域地震动峰值加速度 0.05g，地震动反应谱特征周期 0.35s，对应地震基本烈度为 VI 级，依据《公路工程技术标准》，除大桥按地震基本烈度为 VII 度设防外，其余构造物设防等级为简易设防。

3.1.4 气象

雁山区地处低纬度，属亚热带季风气候。境内气候温和，雨量充沛，无霜期长，光照充足，热量丰富，夏长冬短，四级分明且雨热基本同季，气候条件十分优越。年平均气温为 18.9℃。7 月最热，月平均气温为 28℃，1 月最冷，月平均气温 5.8℃。年平均

降雨量 1949.5mm。平均蒸发量 1490-1905mm。年平均相对湿度为 73~79%。全年风向以偏北风为主，平均风速为 2.2~2.7m/s。年平均日照时数为 1670h。年平均无霜期 309 天，平均气压为 0.994kPa。

3.1.5 水文

雁山区年平均降水量 1764 毫米；漓江、相思江年平均径流量 44.49 亿立方米。水库塘坝年有效库容 800 万立方米，其中水库 686 万立方米，塘坝库容 114 万立方米。地表水年径流深 1002.66 毫米，平均净流量 28876 万立方米。其保证率为 50%时，全区地表水净流量 30154.55 万立方米，地下储水量 12120.81 万立方米，全区水资源总量 42275.36 万立方米；当保证率为 95%时，区境地表水净流量 23081.65 万立方米，地下储水量 9523 万立方米，水资源总量 32604.65 万立方米。全区可利用水资源 2.30 亿立方米。

拟建项目所在经过区域地表水十分丰富，河流较为发育，主要河流有拱桥河、塘头河、草底河、大埠河。

1、拱桥河

拱桥河为良丰河支流，起源于大埠乡上黄村，于果园村委明星村汇入良丰河，河流长 4.8 公里，流域面积 2.1 平方公里。

2、塘头河

塘头河起源于大埠乡东陶湾村，于雁山镇寺背村流入清洛溪，河流长 4.4 公里，流域面积 3.5 平方公里。

3、草底河

草底河起源于草底村委大屋里村，于思上桥村汇入大埠河，河流长 4.1 公里，流域面积 5.3 平方公里。

4、大埠河

大埠河，又名雁山河，起源于大埠乡李灿坪村委李家湾，于雁山镇良丰村委姐妹桥流入良丰河，河流长 13 公里，流域面积 77.1 平方公里。

3.2 生态环境现状调查与评价

3.2.1 生态敏感区调查结果

根据自治区环境保技术中心《关于明确公路和铁路建设项目环境影响评价生态环境敏感区现状调查有关要求的通知》（桂环技函〔2011〕21号）有关规定，经工可资料和相关资料调研，结合咨询当地相关部门，拟建公路 20km 范围有 8 处生态敏感区，其中涉及一处生态敏感区，为漓江风景名胜区。详见表 3.2-1。

表 3.2-1 拟建公路沿线生态敏感区一览表

序号	名称	保护级别	批复情况	保护对象	与项目关系
1	漓江风景名胜区	国家级	已经批复	岩溶景观、漓江水系、文化资源、野生动植物资源和自然生态系统、自然环境等。	项目 K2+988~K3+677.859 段长约 690m 位于风景名胜区
2	架桥岭自然保护区	自治区级	已经批复	中亚热带常绿阔叶林生态系统、珍稀濒危野生动植物及其生境、水源涵养林。	位于拟建项目西侧，距离自然保护区最近桩号为 K3+677.859，最近为 16.2km。
3	桂林喀斯特世界遗产地	世界级	已经批复	地质地貌、水文等景观	位于拟建项目南侧，距离遗产地最近桩号为 K3+677.859，最近为 11km。
4	海洋山自然保护区	自治区级	已经批复	中亚热带常绿阔叶林、珍稀濒危野生动植物及其栖息地。	位于拟建项目东侧，距离自然保护区最近桩号为 K3+677.859，最近为 15.7km。
5	漓江重要湿地	自治区级	已经批复	珍稀濒危野生动植物及其生境、水环境、水生生物。	位于拟建项目东侧，距离湿地最近桩号为 K0+000，最近为 9.6km。
6	广西桂林会仙喀斯特国家湿地公园	国家级	已经批复	珍稀濒危野生动植物及其生境、水环境、水生生物。	位于拟建项目西侧，距离湿地公园最近桩号为 K2+000，最近为 8.1km。
7	桂林森林公园	国家级	已经批复	森林、景观资源、珍稀濒危野生动植物及其生境、水源涵养林。	位于拟建项目西北侧，距离森林公园最近桩号为 K0+000，最近为 15.1km。
8	广西阳朔遇龙河峰林地质公园	国家级	已经批复	森林、景观资源、珍稀濒危野生动植物及其生境、峰丛、地质遗迹。。	位于拟建项目南侧，距离地质公园最近桩号为 K3+677.859，最近为 18.5km。

3.2.2 桂林漓江风景名胜区

3.2.2.1 风景区性质

桂林漓江风景名胜区是由国务院于 1982 年批准的首批国家级风景名胜区，总体位于中国广西壮族自治区桂林市漓江流域的西南面区域，小部分位于漓江流域北端灵渠与湘江交界区域，漓江风景名胜区因漓江自北向南穿越风景名胜区而得名。风景名胜区总面积 1159.4 平方公里，核心景区面积 303.2 平方公里。

根据《桂林漓江风景名胜区总体规划（2013-2025）》，漓江风景名胜区性质是：以世界上最为典型的岩溶景观为基础，以奇山、秀水、田园、幽洞、美石为自然风景特色，以悠久的历史文明和丰富的山水文化为人文风景底蕴，以观光游览、文化休闲和科学研究等为主要功能的具有世界遗产价值的国家级风景名胜区。

3.2.2.2 资源特色与典型景观

漓江发源于中国广西壮族自治区桂林市兴安县和资源县交界区域海拔 1732 米的越城岭老山界南侧，属珠江水系的桂江上游河段，是国家 1996 年 11 月确定重点保护的 13 条江河之一。漓江全长 214 公里，其中 100 公里流经漓江风景名胜区。漓江流域面积 12159 平方公里，流域涉及广西壮族自治区桂林市行政管辖区域的 6 县 6 城区。漓江流域分布着大小不等的喀斯特地貌区，漓江风景名胜区是漓江流域喀斯特地貌最大最集中的区域，这里的喀斯特是桂林喀斯特的代表。桂林喀斯特在世界喀斯特地貌中具有世界独一无二的地位，特别是喀斯特峰林地貌。世界喀斯特专家学者公认桂林喀斯特是世界喀斯特皇冠上的明珠。

以漓江和漓江沿岸喀斯特地貌构成的漓江风景名胜区，规划总面积 1159.4 平方公里，主要分布在雁山区和阳朔县区域，由核心景区、重点景区、一般景区、旅游服务区、控制协调区等 5 大功能区域组成。其中核心景区规划面积 303.2 平方公里。2014 年 6 月，漓江风景名胜区的 700 平方公里喀斯特区域成功申报世界自然遗产，其中遗产地 253.8 平方公里，缓冲区 446.8 平方公里。

表 3.2-2 桂林漓江风景名胜区风景单元

地区	特级	一级	二级	三级	四级
桂林市	伏波山、穿山、叠彩山、象鼻山、芦笛岩、	冠岩、普陀山、月牙山、奇峰林、虞山、净瓶山、	斗鸡山、父子岩、望夫山、隐山、铁封山、马山、訾洲、榕湖、杉	岳山、磨盘山（光明山南）、大洲、灵剑溪、南溪、白	鸡冠山、钓鱼山、坦克山、蚂蝗洲、南亭洲、六坊洲、

	独秀峰、桂海碑林、七星岩	南溪山、光明山、鸚武山、骆驼山、老人山、宝积山、黄牛峡、甑皮岩、靖江王城、靖江王陵	湖、李宗仁官邸、桂湖、木龙湖、栖霞寺、古南门、愚自乐园、	竹境水库、龙门村、潜经村、白崇喜官邸、东镇门、伏龙州	李济深旧居、唐氏庄园
阳朔县	九马画山、黄布倒影、莲花岩、葡萄峰林、杨堤风光、兴坪胜境、八仙过海、十里画廊、月亮山、碧莲峰、漓江风景河流	半边奇渡、桃源赏奇、西塘岩溶湖、罗田大岩、穿岩古榕、思和洞、东岭、遇龙河、书童山、阳朔西街、世外桃源	龙角山、灵人山、火焰山、象出马进洞、雪狮岭、穿岩藏球、插旗山、陈抟山、水岩、聚龙潭、蝴蝶泉、渔村、旧县古村、东瓜寨、留公村、独秀山、西郎山、东郎山、秀才看榜、兴坪古镇、福利古镇、屏村、小石巖石寨城、周寨村、	五指山、蟠桃山、猫头山、灯笼山、挂板山、笔架山、大源河、罗汉洞、饿古岩、月光岛、乡吧岛、大河背、浪洲、浪石村、遇龙堡古村、天水寨、徐悲鸿故居、孙中山纪念堂、	金宝河、六迪水库、阳朔洞水库、白沙水库、高州、月亮洲、福利温泉、凉水井、川岩村、历村、岩寺村、凤楼村、竹苑寨、鉴山寺、

3.2.2.3 规划与布局

《桂林漓江风景名胜区总体规划（2013-2025）》由中国城市规划设计研究院编制，于2013年经国务院批准实施。

总体规划根据风景资源分布特征和开发利用要求，风景区规划在空间上采取“两带、两心、一区”结构。

二带：是指风景区游览活动的主体空间。

- (1) 漓江自然山水观光游览带。
- (2) 桂阳公路文化生态休闲带。

两心：是指风景区的两个旅游服务中心。

- (1) 桂林国际风景旅游城市。
- (2) 阳朔国际山水休闲名镇。

一区：是指灵渠景区，突出古代水利工程的遗产价值。

根据风景资源保护要求，以及提供旅游机会的能力和适宜性，并且考虑协调社会经济发展需求，规划将风景区划分为以下5大功能区域。

(1) 核心景区：是指风景区内岩溶景观最为典型，历史文化最为丰富，景点分布最为集中，最能体现桂林漓江风景特征，最需要严格保护的地区。

(2) 重点景区：是指风景区内具有代表性的峰林平原和田园风光景观区域。

(3) 一般景区：是指风景区内自然生态环境较好，具有一定风景旅游价值，适宜开展休闲度假、郊野游憩的地区。

(4) 旅游服务区：风景区的旅游服务基地主要依托桂林、阳朔、兴安等城区。

(5) 控制协调区：指风景区内除上述四类功能区外的地区，包括风景区内的田园村庄、小城镇和一般山体等背景环境。

3.2.2.4 分区管控保护要求

按照保护和利用程度的不同，风景区划分为特级保护区、一级保护区、二级保护区、三级保护区以及控制协调区共五个保护等级区。

特级保护区应严格保持自然状态，禁止各类人工设施建设，除必要的通过性道路外，禁止游客进入游览。该区内的农村居民点应逐步实施生态搬迁。

一级保护区内只宜开展观光游览、生态旅游活动。除必要的游赏道路、航线及必须的游览服务设施外，严格禁止建设宾馆、招待所、度假村、培训中心、疗养院、游乐园、索道以及其它与风景保护无关的建筑物，已经建设的应逐步迁出；严格控制机动车辆，除个别地段允许机动车通过外，应严禁机动车进入；加强环境绿化，保持景观的自然状态，严格控制游人容量，杜绝城市化、商业化、人工化；严格控制农村居民点发展，鼓励区内居民向城镇集中。

二级保护区为风景区内典型的峰林平原和田园风光景观，规划严格保护由石山、水田、溪流、村落等形成的典型景观格局的完整，保护和加强现有良好自然生态环境，加大村庄建设规划和管理力度，严格控制区内入口规模；二级保护区内根据实际需要可以安排少量旅宿设施，但必须按程序严格审批；区内应限制机动车进入，加强游览组织，控制游人容量，并严格禁止与风景保护与游览无关的设施建设。

三级保护区内应加强生态建设，合理设置游览内容和游览设施，严格执行建设项目审批程序和环境影响评价。

控制协调区是风景区内最主要的生活、生产区。区内的各项生产建设活动应严格执行风景区总体规划，规划区内居民点建设，保护基本农田和田园风光，加强封山育林，提高绿化覆盖率，为风景区的可持续发展创造良好的生态环境基础。

3.2.2.5 分级中的土地利用与管理

根据《桂林漓江风景名胜区总体规划》（2013-2025）第二十二条，风景区内的土地除了风景用地以外，还有耕地、园地、草地、水域、居民社会用地、交通与工程用地、

设施用地等用地类型，调查河控制景区内的各类用地，协调各种用地矛盾，限制不适当开发利用行为，可以充分发挥景区土地的潜力，突出风景区的用地特征，增强风景区的主导效益。

表 3.2-3 土地利用与管理一览表（摘录）

活动类型		分级名称				
		特级保护区	一级保护区	二级保护区	三级保护区	控制协调区
交通 与工 程用 地	对外交通通讯 用地	×	×	○	○	○
	内部通讯交通 通讯用地	×	△	○	○	○
	供应工程用地	×	×	○	○	○
	其他工程用地	×	△	○	○	○

注：●应该设置；○允许设置；△有条件允许设置；×不允许设置；—不适用

3.2.2.6 项目漓江风景名胜区路段选线的必要性和唯一性说明

1、项目建设的必要性

①是打造世界级旅游城市先行示范区、建设最宜居城市的重要基础设施的需要

根据“十四五”规划总体空间布局，要形成以点带线、以线促面的“一核三圈”服务业空间发展格局。其中雁山区的重点方向是：深入挖掘雁山历史文化资源，打造特色文化品牌，推进文旅深度融合，加快景区景点建设，支持融创国际旅游度假区推出更多“山水+文旅”复合新业态，争创国家全域旅游示范区；充分发挥科教资源优势，打造科教产业融合发展和创新创业基地；建设自治区数字经济示范区引领区。因此，加强雁山区新兴基础设施建设，将各旅游景区有机连接，提升雁山区基础设施服务质量和区域旅游形象，是实现这一重点方向的基础。雁山镇玉丰园至园博园公路的建设，能够将玉丰园至园博园之间的景区串连形成一条旅游新路线，符合这一重点发展方向。

②是完善雁山区道路基础设施配套建设的需要

根据《桂林市城市总体规划》和《桂林市雁山镇区控制性详细规划调整》要求，要把桂林建设成为经济繁荣、文化发达、人文与自然景观相互交融的风景旅游区；以旅游

经济为龙头，以第三产业带动桂林市其他产业的发展。雁山区位于桂林中心城区南大门，是桂北地区呈“人”字型经济发展轴线上较为重要的一个节点，桂梧高速公路从镇域西边经过；桂林绕城高速公路从该镇北面经过，雁山区是桂阳公路上连接两江机场的交通枢纽，具有交通集散中心的区位优势，为其社会经济的发展提供了有利条件。

拟建本项目之前，园博园大道、通往愚自乐园道路均为断头路，竹江码头至国道G321 二级公路为相对孤立的東西向公路，与园博园大道现状南北不通不能直达，无论是旅游还是交通运输均无法满足要求。因此，雁山镇急需修建一条连通东西，贯穿南北的通道，能同时兼顾旅游和交通运输要求。本项目的建成将完善雁山区交通基础设施，极大改善当地交通出行条件。

③是带动旅游业发展和旅游出行质量的需要

雁山区处于桂林市南部旅游片区，重点优化提升景区品质，布局高端休闲度假产品，提升壮大山水观光，康养旅游，着力建设世界级旅游度假区。本项目路线起点 K0+000 接在建竹江码头至 321 国道四标段 K18+532 处，终点位于园博园大道东端路口，与通往愚自乐园道路对接，与园博园大道形成 T 字交叉，作为通往漓江风景名胜区大埠景区的旅游道路，可达愚自乐园、唐氏庄园、园博园等景观单元，项目建成将提高玉圭园、园博园、大埠景区重点景区的旅游服务水平，大力推动了当地旅游发展，带动地方社会经济发展，对打造世界级旅游城市先行示范区具有重要意义。详见附图 4，

④以新带旧，提升道路通行能力

本项目 K0+000~K2+000 段为旧路的改扩建，旧路为农村机耕道，道路等级相对较低，道路两侧为农田，种植大量西瓜、甜橙、柑橘等经济作物，日益发展的农业带来大量的人流和车流，通行能力较低的现状道路已不能满足日益增长的交通量，项目建成后，不仅能更好地向全国乃至全世界展示 旅游区的风貌，推广本地全生态优质农产品，而且可为当地果农及人民创造更多收益，极大地改善当地居民生活，提高收益，带动雁山区经济，解决一大批当地就业问题。

2、桂林漓江风景名胜区路段选线的唯一性、合理性及可行性说明

在拟建本项目之前，园博园大道、通往愚自乐园道路均为断头路，竹江码头至国道G321 二级公路为相对孤立的東西向公路，与园博园大道现状南北不通不能直达，无论

是旅游还是交通运输均无法满足要求。为将这几条道路连接起来，则拟建道路的终点已确定唯一，即位于园博园大道东段路口，与通往愚自乐园道路对接，与园博园大道形成T字交叉，因此项目不可避免进入桂林漓江风景名胜区的控制协调区范围。根据《桂林漓江风景名胜区总体规划》（2013-2025），交通与工程用地属于桂林漓江风景名胜区控制协调区内允许设置类型。因此，本项目作为交通工程，项目与《桂林漓江风景名胜区总体规划》（2013-2025）土地利用与管理要求相符。2023年8月17日，桂林市漓江风景名胜区管理委员会以《关于雁山镇玉圭园至园博园公路（良丰一队至园博园大道段）项目的审核意见》同意项目工程建设选址方案。

本项目 K2+988~K3+677.859 段约 690m 位于桂林市漓江风景名胜区的控制协调区，该路段同时位于《桂林市雁山镇区控制性详细规划调整》的规划范围内，路线走向与规划区中的东环路线位重合，因此线位走向合理且可行。

本项目已取得《桂林市发展和改革委员会关于雁山镇玉圭园至园博园公路（良丰一队至园博园大道段）项目建议书的批复》（市发改管〔2022〕68号）、《桂林市发展和改革委员会关于雁山镇玉圭园至园博园公路（良丰一队至园博园大道段）项目可行性研究报告的批复》（市发改管〔2022〕119号），取得桂林市自然资源局核发的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第450300202200050号），取得桂林市漓江风景名胜区管理委员会《关于雁山镇玉圭园至园博园公路（良丰一队至园博园大道段）项目的审核意见》。详见附件2~4及附件9。

综上所述，本项目位于桂林漓江风景名胜区路段选线是唯一的、合理且可行的。

3.2.2.7 项目与漓江风景名胜区位置关系

本项目 K2+988~K3+677.859 段长约 690m 位于桂林漓江风景名胜区的控制协调区，建设工程主要为路基工程和桥梁工程，其中桥梁 48m/2 座，不涉及风景名胜区景源景点，距离最近景源景点为坦克山，最近距离约 350m。详见附图 6~8。

3.2.2.8 项目选线的合理性、可行性分析

本项目长约 690m 穿越桂林漓江风景名胜区，不涉及风景名胜区景源景点，距离最近景源景点为坦克山，最近距离约 350m，不在景源景点的可视范围，不占用园博园、学校，不占用保护野生动植物，不涉及水源保护区，不涉及崩塌和滑坡等区域，位于风

景名胜区的控制协调区，与《桂林市雁山镇区控制性详细规划调整》规划相符，利于区域人民出行、旅游业发展等，总体上，项目选址可行。

3.2.2.9 涉及风景区路段景观资源现状

拟建项目占用风景名胜区路段景观以农田景观和城镇景观为主，景观质量一般。周边也大量分布农田景观，局部区域分布河流、池塘和灌草丛景观，主要集中在园博园，本项目工程未占用。



图 3.2-1 风景区路段景观现状

3.2.2.10 涉及风景区路段风景区动物现状

拟建项目 K2+988~K3+677.859 段长约 690m 占用风景名胜区，区域人为干扰严重，是农业发展区域，动物种类和数量均较少，大部分为抗干扰能力强、分布广、常见、伴人类的鸟类和啮齿类动物为主，常见有白鹡鸰 (*Motacilla alba*)、白头鹎 (*Pycnonotus sinensis*)、红耳鹎 (*Pycnonotus jocosus*)、麻雀 (*Passer montanus*)、暗绿绣线鸟 (*Zosterops japonicus*)、褐家鼠 (*Rattus norvegicus*) 等。

3.2.2.11 涉及风景区路段风景区植被、植物现状

拟建项目 K2+988~K3+677.859 段长约 690m 占用风景名胜区，主要占用耕地、草丛和鱼塘，植被以农作物和经济林为主，常见植物有玉米、柑橘、撑篙竹、苦瓜、芒、尾巨桉、西瓜等，生物多样性一般。



图 3.2-2 风景区路段生态环境现状

3.2.2.12 生态保护现状和存在问题

1、生态保护现状

漓江风景名胜区设有桂林市雁山区漓江风景名胜区管理办公室和广西桂林漓江风景名胜区管理委员会管理风景名胜区，风景名胜区有明确的范围，部分区域设置标牌，有管护人员巡护，在一定程度上风景名胜区内景观资源、动植物资源等得到了保护。

2、存在问题

风景名胜区虽然设置了专门的管理机构，但是还是存在一些问题影响风景名胜区的景观和生物多样性，随着农林业、旅游业的不断发展，人员流动的增加，风景名胜区生态环境人为属性越来越高，自然植被在减少，环境也在发生变化。

3.2.3 生态现状调查

3.2.3.1 生态现状调查内容

1、陆生生态

陆生生态现状调查内容主要包括：评价范围内的陆生维管束植物的种类、各级保护野生物种情况、植被类型，植物群落结构及演替规律，群落中的关键种、建群种、优势种；动物物种组成及分布特征；重要物种的分布、生态学特征、种群现状，迁徙物种的主要迁徙路线、迁徙时间，重要生境的分布及现状。

2、水生生态

水生生态现状调查内容主要包括：评价范围内的水生生物、重要物种的分布、生态学特征、种群现状；鱼类等重要水生动物调查包括种类组成、种群结构、资源时空分布，产卵场、索饵场、越冬场等重要生境的分布、环境条件以及洄游路线、洄游时间等行为

习性。

3、区域存在的主要生态问题

调查区域存在的主要生态问题，如水土流失、沙漠化、石漠化、盐渍化、生物入侵和污染危害等。调查已经存在的对生态保护目标产生不利影响的干扰因素。

4、其它

收集生态敏感区的相关规划资料、图件、数据，调查评价范围内生态敏感区主要保护对象、功能区划、保护要求等，以及农业生态现状和区域生态功能建设规划与区划等。

3.2.3.2 生态系统及景观格局现状

1、生态系统及景观格局评价方法

①植被覆盖度法

植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度的方法如下：

$$FVC = (NDVI - NDVI_s) / (NDVI_v - NDVI_s)$$

式中：FVC——所计算像元的植被覆盖度；

NDVI——所计算像元的 NDVI 值；

NDVI_v——纯植物像元的 NDVI 值；

NDVI_s——完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

②生物量法

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。不同生态系统的生物量测定方法不同，可采用实测与估算相结合的方法。

地上生物量调查可采用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：

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

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

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

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：

地下部分生物量=地上部生物量*0.164

森林林下草本层和灌木层的生物量方程为：

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

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

其中 Y_c 和 Y_g 分别为单位面积草本层和灌木层生物量 (t/hm^2)， H 为高度 (m)， C 为盖度 (%)。

③景观格局评价法

景观格局是指大小和形状不一的景观斑块在空间上的排列，是各种生态过程在不同尺度上综合作用的结果。景观格局变化对生物多样性产生直接而强烈影响，其主要原因是生境丧失和破碎化。

目前较常用的评价方法是景观动态的定量化分析法，主要是对收集的景观数据进行解译或数字化处理，建立景观类型图，通过计算景观格局指数或建立动态模型对景观面积变化和景观类型转化等进行分析，揭示景观的空间配置以及格局动态变化趋势。景观格局评价可利用 FRAGSTATS 对区域景观指数进行计算。

2、植被覆盖度现状

利用 NDVI 数据得到评价范围植被覆盖度，全线植被覆盖度较低，结合实际调查，植被覆盖度相对较高的区域为经济林区和园博园绿化区域。植被覆盖度分级图详见表 3.2-4，具体分布情况见附图 18。

表 3.2-4 植被覆盖度分级图

等级	1 级	2 级	3 级	4 级	5 级
覆盖度	0~8.0%	8.0%~23.7%	23.7%~49.6%	49.6%~76.3%	76.3%~100%

3、生物量

在样方调查基础上，结合广西大学林学院对典型植物群系的调查结果、《我国森林植被的生物量和净生产量》、《尾叶桉人工林生物量和生产力的研究》等文献进行类比分析，根据评价区植被的结构、物种组成等实际情况，对典型植被生物量进行适当的修正计算后，评价区主要植被类型生物量详见表 3.2-5。

表 3.2-5 拟建公路评价区主要植被类型生物量调查结果

类型	植被类型	代表植物	平均生物量 (t/hm ²)
自然植被	热性竹林	撑篙竹等	18.40
	暖性灌丛	盐肤木、马甲子等	8.40
	草丛	五节芒、类芦等	5.68
人工植被	用材林	尾巨桉等	60.75
	经济林	柑橘等	35.87
	农作物	水稻等	10.69
		玉米等	8.23

4、生态系统现状

生态系统类型众多，一般可分为自然生态系统和人工生态系统。自然生态系统是在一定时间和空间范围内，依靠自然调节能力维持的相对稳定的生态系统。人工生态系统，是指经过人类干预和改造后形成的生态系统。自然生态系统还可进一步分为水域生态系统和陆地生态系统。人工生态系统则可以分为农田、城市等生态系统。

依据《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），结合地面调查和遥感判读，本项目评价区内生态系统 I 级分类为 5 类，II 级分类分为 8 类，其类型及面积见表 3.2-6。区域生态系统类型主要为森林类生态系统，占比达 60%，森林类生态系统植被覆盖度高，生境质量较好，水土保持、水源涵养等生态功能发挥较其它生态系统类型较强；其次为农田生态系统，占比达 30%，农田生态系统为人工生态系统，生态功能相对较弱。

根据实际调查结果，评价范围涉及的生态系统主要有森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统。

森林生态系统为针叶林和阔叶林生态系统，在评价范围占地约 1561hm²，项目占用 451.69hm²。灌丛生态系统主要为阔叶灌丛，评价范围有约 278hm²，项目占用 55.49hm²。评价范围草地生态系统约 179hm²，项目占用 19.32hm²；评价范围湿地生态系统主要为河流，有约 89.5hm²，项目占用 12.77hm²；城镇生态系统评价范围约 1185hm²，项目占用 13.9hm²；农田生态系统评价范围约 2144.2hm²，项目占用 270.95hm²。

表 3.2-6 评价区生态系统类型调查结果

序号	生态系统类型		评价范围面积	项目占用面积	占用比例
			(hm ²)	(hm ²)	
1	森林生态系统	针叶林	1561	451.69	28.93
		阔叶林			
	灌丛生态系统	阔叶灌丛	278	55.49	19.96
2	草地生态系统	草地	179	19.32	10.79
3	湿地生态系统	河流(沼泽)	89.5	12.77	14.27
4	城镇生态系统	居住地	1185	13.79	1.16
		工矿交通			
5	农田生态系统	耕地	1247.8	169.84	13.61
		园地	896.4	101.11	11.28
合计			5436.7	824.01	15.15

3.2.3.3 植被、植物现状调查

1、调查方法

(1) 基础资料收集法

对项目所在区域现有基础资料进行收集分析，主要包括：工程可行性研究资料、工程图件、1:10000 地形图、LandSat8-ETM+影像、《广西森林》、《广西植物志》、《广西植物资源》等专著，以及相关公开发表的研究论文。

(2) 访问调查及查阅资料法

① 访问调查法

在项目评价区所在区域通过对当地居民进行访问和座谈，了解当地植被的演变、植物主要为保护植物等的分布等情况。

② 查阅资料法

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

(3) 现场校核

在查阅资料的基础上，对查阅的资料进行现场校核，更进一步的了解现场植物和植

被情况，尤其是评价范围重点保护野生植物和古树名木。

(4) 相关图件示意法

在资料调研和现场踏勘校核的基础上，运用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被图、土地利用类型图等。

评价范围卫星影像图：LandSat 8-ETM 卫星影像（分辨率为 30*30）、Google earth 影像（影像等级 15 级）；

评价范围土地利用现状图：利用遥感影像，结合 1: 10000 地形图，参考国土部门提供的土地利用规划图，运用 ENVI5.3、ArcMap 等软件对土地利用进行分类与统计；

评价范围植被类型图：采用 ENVI5.3、ArcMap 软件对遥感影像进行植被类型的遥感解译，并结合现场调查资料对分类结果进行校正与精度检验。

2、植被现状

参照《中国植被》中植被类型分类系统，以及《广西森林》和《广西天然植被类型分类系统》，评价区陆地植被共划分 2 级，自然植被和人工植被，自然植被有植被型组 3 个，植被型 3 个，植被亚型（自然植被）4 个，主要群系有 7 个；人工植被有植被型组 2 个，植被型 4 个，主要群系有 4 个。详见表 3.2-7。

表 3.2-7 评价区陆地植被类型调查结果

类型	植被型组	植被型与植被亚型	主要群系	分布区域	工程占用情况	
					占用面积 (hm ²)	占用比例 (%)
自然植被	竹林	I、热性竹林 (I)、河谷平原竹林	1、撑篙竹林 (<i>Bambusa pervariabilis</i> Forest Formation)	主要分布在沿线村庄附近	未占用	0
			2、盐肤木灌丛 (<i>Rhus chinensis hrubland</i> Formation)	零星分布在路段	未占用	0
	灌丛	II、暖性灌丛 (II) 红壤土地区灌丛	3、牡荆灌丛 (<i>Vitex negundo hrubland</i> Formation)	零星分布在路段	0.01	0.22
			4、马甲子灌丛 (<i>Paliurus ramosissimus hrubland</i> Formation)	零星分布在路段	0.13	2.85
			5、五节芒草丛 (<i>Miscanthus floridulus</i> Grassland Formation)	沿线路边、田埂、林沿大面积分布。	0.48	10.53
	草丛	III、禾草草丛 (III) 红壤土地区草丛 (III) 石灰(岩)土地区草丛	6、类芦草丛 (<i>Neyraudia reynaudiana</i> Grassland Formation)	主要分布在沿线丘陵中下部	未占用	0
			7、芦苇草丛 (<i>Phragmites australis</i> Grassland Formation)	零星分布在路边	0.03	0.66
人工植被	人工林	IV、用材林	8、尾巨桉林 (<i>Eucalyptus robusta</i> Forest Formation)	主要分布在沿线的旱地。	未占用	0
		V、经济林	9、柑橘园 (<i>Citrus ssp. Shrubland</i> Formation)	沿线平地村庄附近	3.15	69.08
	农作物	VI、水田作物	10、水稻田、莲藕 (<i>Oryza sativa</i> Grassland & <i>Nelumbo nucifera</i> <i>Nelumbo nucifera</i>)	大面积分布在村庄附近平地	0.33	7.24

			Formation)			
	VII、旱地作物	11、西瓜、玉米林、甘蔗 (<i>Zea mays</i>)	Grassland Formation)	零星分布在沿线旱地	0.22	4.82

(注: I 为植被型; (I) 为植被亚型; 1 为群系。

主要植被类型群落结构简介

根据样方调查结果, 本报告对评价区主要植物群系进行简单介绍:

自然植被

一、热性竹林

该植被类型在居民点附近以及河流两侧有一定分布, 群落分为乔灌草三层, 乔木层高度 9~10m, 盖度 75~90%左右, 为单优种, 主要为撑篙竹, 偶见桂花, 林下有一定人为干扰, 灌木层稀疏, 盖度 5%左右, 种类主要为盐肤木 (*Rhus chinensis*) 等, 草本层盖度 10%左右, 常见种类为淡竹叶、五节芒、蕨 (*Cyclosorus parasiticus*)、海金沙 (*Lygodium japonicum*)、葛 (*Pueraria lobata*) 等。



热性竹林现状

二、灌丛

该植被类型在评价范围零星分布, 主要分布在路边沟渠和田埂, 主要群系为盐肤木灌丛、牡荆灌丛和马甲子灌丛。

盐肤木灌丛: 本植被类型群落结构一般分为灌木层和草本层, 乔木层偶见乔木幼树, 乔木层偶见有毛桐 (*Mallotus barbatus*)、楝 (*Melia azedarach*)、构树 (*Broussonetia papyrifera*); 灌木层优势种为盐肤木 (*Rhus chinensis*), 其他常见物种偶见有金樱子 (*Rosa laevigata*) 等。草本层植物盖度在 25%左右, 优势种为芒 (*Miscanthus sinensis*), 其他常见的有粽叶芦 (*Thysanolaena latifolia*)、小叶荩草 (*Arthraxon lancifolius*)、蔗茅 (*Sacchmrum rufipilum*)、鬼针草 (*Bidens pilosa*) 等。

牡荆灌丛: 牡荆灌丛在评价范围主要分布在路边, 分布面积较少, 盖度 70%左右,

该群落植物种类较少，群落结构分为灌木层和草本层，乔木层植物缺失，灌木层以牡荆为单一优势种，未见其他灌木，草本层常见芒（*Miscanthus.sinensis*）和鬼针草（*Bidens pilosa*）。

马甲子灌丛：本植被类型群落结构分为乔木层、灌木层和草本层，盖度 90%左右，以马甲子有优势种，乔木层偶见构树（*Broussonetia papyrifera*）、乌桕（*Sapium sebiferum*）和楝树（*Melia azedarach*）等树幼苗，灌木层除优势种马甲子外，常见的有金樱子、石岩枫（*Mallotus repandus*）、盐肤木、老虎刺（*Pterolobium punctatum*）等，草本层有芒（*Miscanthus.sinensis*）、小叶海金沙（*Lygodium microphyllum*）、水烛（*Typha angustifolia*）、类芦（*Neyraudia reynaudiana*）等。



灌丛现状

三、暖性禾草草丛

该植被类型在评价区内分布广泛，有一定的分布面积，主要为经过人为干扰后生长的次生植被，主要群系为五节芒草丛、类芦草丛和芦苇草丛，主要分布在路侧沟渠边和田埂区。

该三种群落分为灌木层和草本层两层，灌木层盖度较小，灌木层植物偶见牡荆，盖度 5%以下，高度 1.5m 左右。草本层盖度 85%以上，以五节芒、类芦和芦苇为优势种其他常见的草本有狼把草 (*Bidens tripartita*)、芒、鬼针草、白茅 (*Imperata cylindrica*)、荩草 (*Arthraxon hispidus*)、牛筋草 (*Eleusine indica*)、狗牙根 (*Cynodon dactylon*)、香附子 (*Cyperus rotundus*)、飞蓬 (*Erigeron acris*) 等。



草丛现状

四、用材林

该植被类型在评价区分布面积广且连续，主要为尾巨桉林。



用材林现状

五、经济林

主要分布在村庄附近和部分旱地区域，主要为柑橘等。



经济作物现状

六、农作物

分水田作物和旱地作物，水田作物主要种植水稻，小片区域种植莲，旱地作物主要种植玉米、甘蔗、蔬菜等，大面积分布在村庄附近的平地区域。



农作物现状

(2) 评价区植被类型面积调查结果

评价区占地面积 2595hm²，其中以农作物面积最大，为 1114.35hm²，占总评价面积的 42.94%，其次是用材林，为 703.05hm²，占总评价面积的 27.09%，最少的为灌丛，为 6.77hm²，占总评价面积的 0.26%。

表 3.2-8 评价区陆地植被类型面积调查结果

植被类型	主要群系	面积/hm ²
灌丛	盐肤木灌丛等	9.31
草丛	五节芒草丛等	7.65
用材林	尾巨桉林等	703.05
经济林	柑橘、龙眼	356.66
农作物	玉米、水稻、西瓜	1114.35

居民点、道路	居民点、道路	403.98
--------	--------	--------

(3) 评价区植被分布调查结果

① 植被水平分布规律调查结果

本项目路线为农林生产区和人类居住区，受人为干扰严重。评价区灌草丛主要分布在路边、河边区域。

评价范围植被以栽培植被为主，主要为水稻、尾巨桉、柑橘等，局部区域分布有小片灌丛，田埂、路边、林缘分布有较多草丛。

占地区植被类型水平分布调查结果见表 3.2-9。公路评价区植被类型现状见附图 13。

表 3.2-9 拟建公路占地区植被类型水平分布调查结果

桩号	评价范围主要植被类型	占地区植被概况
K0+000~K2+000	评价范围主要植被类型为旱地作物和水田作物为主。	占地区以旧路和灌草丛为主
K2+000~终点		占地区以水田和旱地作物为主。

② 植被垂直分布规律调查结果

评价区地貌以平原地貌为主，地势平坦，为农业和林业耕作区，人为干扰严重，植被垂直分布规律不明显。

(4) 评价区植被现状评价

a 天然植被次生性强，结构较简单

评价区受人为农林耕作影响，原生植被已消失殆尽，植被主要为次生的灌草丛，群落结构简单，种类组成较少。大多分布在田间地头和路边。

b 天然植被比重较小，以人工植被为主

评价区分布的人工植被为尾巨桉、柑橘、水稻西瓜等，所占比重较大。天然植被以构树、马甲子、五节芒等为主，分布较小，零星分布，多分布在河沟边、田埂、路边。

(5) 生物量

在样方调查基础上，结合广西大学林学院对典型植物群系的调查结果、《我国森林植被的生物量和净生产量》、《尾叶桉人工林生物量和生产力的研究》等文献进行类比分析，根据评价区植被的结构、物种组成等实际情况，对典型植被生物量进行适当的修正计算后，评价区主要植被类型生物量详见表 3.2-10。

表 3.2-10 项目占地生物量损失一览

类型	群系类型	代表植物	平均生物量 (t/hm ²)
自然植被	暖性竹林	撑篙竹	18.40
	暖性灌丛	牡荆、马甲子	10.24
	草丛	五节芒	4.55
		类芦、芦苇等	5.68
人工植被	用材林	尾巨桉	61.60
	经济林	柑橘	35.87
农作物	旱地作物	花生玉米等	8.23
	水田作物	水稻(一年两熟)	10.69

3、植物现状

(1) 植物种类

沿线评价范围维管束植物共 55 科 179 种，其中，蕨类 5 科 5 属 5 种，未有裸子植物，被子植物 50 科 136 属 174 种。被子植物中各分类类群所占比例见表 3.2-11，评价区植物各类群占广西的比例见表 3.2-12。评价区植物名录见附录 2。

表 3.2-11 评价范围维管束植物的科、属、种组成

分类群	科		属		种	
	数量	比例 (%)	数量	比例 (%)	数量	比例 (%)
1.蕨类植物	5	9.09	5	3.54	5	2.79
2.被子植物	50	90.91	136	96.45	174	97.21
合计	55	100	141	100	179	100

表 3.2-12 项目评价区维管束植物统计

项目	蕨类植物			裸子植物			被子植物			合计		
	科	属	种	科	属	种	科	属	种	科	属	种
评价区	5	5	5	0	0	0	50	141	179	55	141	179
广西	56	150	900	7	21	48	232	1567	7406	288	1717	8354
占广西 (%)	8.93	3.33	0.55	0	0	0	21.55	8.99	2.42	19.10	8.21	2.14

由上表结合现场调查结果，经分析可以得到：

评价范围维管束植物组成以被子植物占绝对主体，其次是蕨类植物，未发现裸子植物，被子植物中主要以双子叶植物为主。个体资源较丰富的是桃金娘科、蔷薇科、大戟科、苏木科、菊科、禾本科等。

(2) 植物种类现状

评价范围常见的蕨类植物有节节草 (*Equisetum ramosissimum*)、小叶海金沙 (*Lygodium japonicum*) 等，多分布于林下、林缘及灌丛空隙处。常见的单子叶植物有

五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、马唐(*Digitaria sanguinalis*)、牛筋草 (*Eleusine indica*)、粽叶芦 (*Thysanolaena maxima*)、淡竹叶 (*Lophmtherum gracile*)、芒 (*Miscanthus sinensis*) 等，多分布于林缘、田埂、路边等。

(3) 植物分层现状

评价范围常见的乔木植物有秋枫 (*Bischofia javanica*)、桂花 (*Osmanthus fragrans*)、尾巨桉 (*Eucalyptus urophylla*)、樟 (*Cinnamomum camphora*)、构树 (*Broussonetia papyrifera*)、撑篙竹 (*Bambusa pervariabilis*)、苦楝 (*Melia azedarach*)、香椿 (*Toona sinensis*) 等；常见灌木有马甲子 (*Paliurus ramosissimus*)、金樱子 (*Rosa laevigata*)、老虎刺 (*Pterolobium punctatum*)、石岩枫 (*Mallotus repandus*)、柑橘 (*Citrus reticulata*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*)、牡荆 (*Vitex negundo var. cannabifolia*) 等；草本植物有五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、香蕉 (*Musa nana*)、马唐(*Digitaria sanguinalis*)、牛筋草 (*Eleusine indica*)、粽叶芦 (*Thysanolaena maxima*)、淡竹叶 (*Lophmtherum gracile*)、鬼针草 (*Bidens pilosa*)、飞蓬 (*Erigeron acris*)、狗牙根 (*Cynodon dactylon*)、水烛 (*Typha angustifolia*)、玉米 (*Zea mays*)、水稻 (*Oryza sativa*) 等。

(4) 评价范围植物以栽培植物为主

评价范围常见的人工栽培植被有秋枫 (*Bischofia javanica*)、桂花 (*Osmanthus fragrans*) 玉米 (*Zea mays*)、水稻 (*Oryza sativa*)、西瓜 (*Citrullus lanatus*)、尾巨桉 (*Eucalyptus urophylla*)、杧果 (*Mangifera indica*)、柑橘 (*Citrus reticulata*) 等。

(5) 植物区系

根据中国植物区系分区系统 (吴征镒, 1979; 吴征镒, 1983), 评价区所在区域位于泛北极向古热带过渡地区, 植物区系为泛北极植物区—中国-日本森林植物亚区—北部湾地区。

根据吴征镒划分的中国种子植物属的分布区类型进行分析, 评价区野生种子植物属的分布类型以泛热带分布属的植物居多, 其次是世界分布属和旧世界热带分布属, 评价区植物属的地理区系分布具体见表 3.2-13。

项目位于桂林市雁山镇，项目沿线生态评价范围很大部分处于人类开发活动范围内，项目沿线植被以人工栽培植被和大面积分布的次生植被为主，区域生态系统敏感程度较低。

根据吴征镒划分的种子植物分布区类型进行分析，评价区植物科的地理区系分布具体如下表所示：

表 3.2-13 拟建公路评价范围内植物地理区系分布一览表

分布区类型		属名	种类数
1	世界分布	堇菜属、远志属、繁缕属、蒿蓄属、腺毛藜属、酢浆草属、悬钩子属、鬼针草属、飞蓬属、苍耳属、车前属、茄属、香蒲属、莎草属、马唐属、黍属、芦苇属	17
2	泛热带分布	荷莲豆草属、苘麻属、梵天花属、山麻秆属、大戟属、算盘子属、叶下珠属、乌柏属、羊蹄甲属、云实属、决明属、黄檀属、千斤拔属、崖豆藤属、鹿藿属、朴属、山黄麻属、榕属、苕麻属、冷水花属、冬青属、南鹅掌柴属、积雪草属、紫金牛属、醉鱼草属、素馨属、山石榴属、西瓜属、母草属、紫珠属、牡荆属、桉属、仙茅属、砖子苗属、芦竹属、孔颖草属、狗牙根属、稗属、牛鞭草属、黄茅属、凤仙花属、柳叶箬属、鸭嘴草属、雀稗属、棒头草属、甘蔗属、狗尾草属、鼠尾粟属、稻属、雀梅藤属	50
2-1	热带亚洲、大洋洲和南美洲（墨西哥）间断分布	-	0
2-2	热带亚洲、非洲和南美洲间断分布	糯米团属、箬竹属	2
3	热带亚洲及热带美洲间断分布	猴耳环属、藿香蓟属、肿柄菊属、凤眼莲属、地毯草属、玉蜀黍属	6
4	旧世界热带分布	秋葵属、白饭树属、野桐属、合欢属、乌荑莓属、楝属、八角枫属、杜茎山属、一点红属、雨久花属	10
4-1	热带亚洲、非洲和大洋洲间断分布	-	0
5	热带亚洲至热带大洋洲分布	黑面神属、蝙蝠草属、崖爬藤属、香椿属、蜈蚣草属、淡竹叶属、露籽草属	7
5-1	中国（西南）亚热带和新西兰间断分布	-	0
6	热带亚洲和热带非洲连续或间断分布	浆果楝属、常春藤属、水团花属、野苘蒿属、莠竹属、芒属、类芦属	7
6-1	华南、西南到印度热	-	0

	带非洲间断分布		
6-2	热带亚洲和东非或 马达加斯加间断分 布	-	0
7	热带亚洲分布	葛属、构属、紫麻属、柑橘属、金橘属、黄杞属、粽 叶芦属、	7
7-1	爪哇、喜马拉雅间断 或星散分布到华南、 西南	秋风属	1
7-2	热带印度至华南分 布	-	0
7-3	缅甸、泰国至华西南	-	0
7-4	越南至华南分布	杜仲藤属	1
8	北温带分布	芥菜属、虎耳草属、蔷薇属、栗属、盐肤木属、蒿属、 紫菀属、稗属、画眉草属	9
8-1	环极分布	-	0
8-2	北极-高山	-	0
8-3	北极-阿尔泰和北美 洲间断	-	0
8-4	北温带和南温带间 断分布“全温带”	-	0
8-5	欧亚和南美洲温带 间断	-	0
8-6	地中海区、东亚、新 西兰和墨西哥到智 利间断	-	0
9	东亚和北美间断分 布	八角属、三白草属、鼠刺属、石楠属、山蚂蝗属、锥 属、络石属	7
9-1	东亚和墨西哥间断	-	0
10	旧世界温带分布	水芹属、菊属	2
10-1	地中海区、西亚和东 亚间断分布	马甲子属、女贞属	2
10-2	地中海区和喜马拉 雅间断	-	0
10-3	欧亚和南非洲间断 分布	-	0
11	温带亚洲分布	-	0
12	地中海区、西亚至中 亚分布	颠茄属	1
12-1	地中海至中亚和南 美洲、大洋洲间断	-	0

12-2	地中海至中亚和墨西哥间断	-	0
12-3	地中海区至温带一热带亚洲、大洋洲和南美洲间断分布	-	0
12-4	地中海至热带非洲和喜马拉雅间断分布	-	0
12-5	地中海至北美洲，中亚，北美西南部，智利和大洋洲间断分布	-	0
13	中亚分布	-	0
13-1	中亚东部（亚洲中部中）	-	0
13-2	中亚至喜马拉雅	-	0
13-3	西亚至喜马拉雅和西藏	-	0
13-4	中亚至喜马拉雅-阿尔泰和太平洋北美间断分布	-	0
14	东亚分布	蕺菜属、南酸枣属、枫杨属、东风菜属、棕榈属、刚竹属、金发草属	7
14-1	中国-喜马拉雅分布	-	0
14-2	中国-日本分布	-	0
15	中国特有分布	-	0

（5）评价区重要物种

①重点野生保护植物

根据《中国生物多样性红色名录》国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种、特有种名录，以及国家和自治区级重点保护植物名录等。评价范围未发现国家级和自治区级野生重点保护植物；无列入《中国生物多样性红色名录》中极危（Critically Endangered）、濒危（Endangered）和易危（Vulnerable）的物种。

②古树名木

根据《全国古树名木普查建档技术规定》（全绿字〔2001〕15号）对古树名木进行界定：名木是指在历史上或社会上有重大影响的中外历代名人、领袖人物所种植或具有极其重要的历史、文化价值、具有纪念意义的树木；古树指树龄在100年以上的树木。

经调查，评价区未发现名木分布，发现古树分布有 2 株，为樟树（终点左侧 500m）和重阳木（终点左侧 550m），并已挂牌，工程均未占用，详见表 3.2-14。

表 3.2-14 古树名木调查结果统计表

序号	树种名称	生长状况	树龄 (年)	经纬度 和海拔	工程占用 情况	现状照片
1	樟	生长良好， 无病虫害	290	N: 110.32293677, E: 25.06149876, H: 130m	否，终点左侧 500m	
2	重阳木	生长良好， 无病虫害	170	N: 110.32331228, E: 25.06162510, H: 130m	否，终点左侧 550m	

③特有植物

评价范围发现特有植物 4 种，即华南悬钩子、薄叶鼠李、皱叶雀梅藤、三裂蛇葡萄，均为中国特有。在评价范围内，这些特有植物数量较为丰富，具有比较稳定的种群。就全国而言，它们的野外种群都具有非常丰富的数量。

(5) 外来入侵植物

现场调查表明，根据生态环境部公布的第一批(2003)、第二批(2010)、第三批(2014)和第四批(2016)外来入侵物种名单，项目评价范围外来入侵物种有藿香蓟、鬼针草、小蓬草、一年蓬、光荚含羞草 5 种被列为入侵性外来物种。三叶鬼针草在部分公路边形成优势群落，其余入侵物种多以零星分布形式在评价范围出现。

3.2.4 陆生动物现状调查

调查方法

陆生野生脊椎动物调查方法有文献查阅、资料调研、走访调查（专家咨询、民间访问）等多种方法。

采用数量等级方法和直接计数法评估各类动物种类数量的丰富度。数量等级：数量

多用“+++”表示，该种群为当地优势种；数量较多，用“++”表示，该动物种为当地普通种；数量少，用“+”表示，该物种为当地稀有种。估计数量等级评价标准见表3.2-15。

表 3.2-15 估计数量等级评价标准

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

(1) 文献查阅

调查工作开展之前，先查阅《中国动物志 兽纲 第八卷 食肉目》(高耀亭等, 1987)、《中国啮齿类》(黄文几等, 1995)、《中国动物志 兽纲 第六卷 啮齿目 仓鼠科》(罗泽珣等, 1988)、《中国哺乳动物种和亚种分类名录与分布大全》(王应祥, 2002)、《中国哺乳动物彩色图鉴》(潘清华等, 2007)、《中国动物志 爬行纲》(第一卷、第二卷和第三卷)(赵尔宓等, 1988, 1999; 张孟闻等, 1998)、《中国蛇类》(上下)(赵尔宓, 2006)、《中国爬行动物图鉴》(季明达, 温世生, 2002)、《中国动物志 两栖纲》(上卷、中卷和下卷)(费梁等, 2006, 2009a, 2009b)、《中国两栖动物检索及图解》(费梁等, 2005)、《中国两栖动物图鉴》(费梁, 1999)、《广西常见鸟类图鉴》等文献和资料, 分析项目评价区动物分布的情况。重点查阅专家学者曾在本地区进行调查的“历史文献”等, 综合主要植被组成与动物分布关系、邻区动物的“扩展分布”规律等, 整理确定项目评价区动物种类。

(2) 野外实地考察

对哺乳类, 可观察植被类型、生境条件、溪流水塘等哺乳类生存的资源条件, 同时对动物的足迹、叫声、粪便、取食等予以重点观察, 判断种类; 鸟类采用样线法, 辅以样点法进行, 在进行样线和样点选择时, 尽量包括评价区的所有生境类型。两栖类和爬行类以每小时大约 2~3km 的速度在评价区不同生境中步行, 沿途进行观察, 还可以以线路为中轴, 结合生境情况在不同路段设立观察点, 依据遇见率(如蛇类和蜥蜴类)、随机采集状况等来确定不同物种在该观察点的相关信息。

(3) 访问调查

在初步了解项目评价区可能分布的动物后，在农户家、农户劳作现场等地，采取“非诱导式访谈法”对当地乡民就评价区及邻近地区的动物类资源进行访谈，向当地林业部门熟知情况的工作人员进行咨询，并出示图片请被访者指认，了解调查动物以及变化情况。

(4) 关注点

①访问调查主要针对生境良好区域附近熟悉当地野生动物情况的本地居民。

②重点调查 a) 受威胁物种、国家重点保护物种和特有物种；b) 国家保护的有益的或有重要经济、研究价值的物种；c) 对维持生态系统结构和过程有重要作用的物种；d) 对环境或气候变化反应敏感的物种。

一、陆生脊椎动物现状

1、野生动物区系组成分析

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

2、陆生野生脊椎动物生境现状

根据现场调查，评价区野生动物生境类型可划分为灌丛、草丛、河流、人工林、农田和农村居住区生境。

灌丛、草丛生境：调查区域的灌丛主要分布于用材林与耕地交界地带、河岸、溪流边、田埂、路边区域，分布面积较小，生境异质性低，时有人类活动干扰，生境质量不高，野生动物分布有鸟类和小型哺乳类，多为一般活动区，野生动物数量不多，在此分布的野生动物以活动范围较广的鸟类为主，如白鹡鸰（*Motacilla alba*）、白头鹎（*Pycnonotus sinensis*）、红耳鹎（*Pycnonotus jocosus*）、麻雀（*Passer montanus*）、暗绿绣线鸟（*Zosterops japonicus*）等。人类干扰较明显，常见有砍伐、火烧、放牧等活动。

河流水库生境：评价范围河流水库生境主要为田间小河和坑塘，常见的动物主要为两栖类，如泽陆蛙（*Euphlyctislimnochmris*）、饰纹姬蛙（*Microhyla ornate*）。

人工林生境：评价区人工林主要有柑橘园、尾巨桉林。该生境物种简单，异质性低，人类活动较多，生境质量不高，无重要生境或集中分布区，陆生野生脊椎动物很少，有少量燕

科、卷尾科、莺科等抗干扰强的鸟类在该区域分布。

农田生境：主要包括旱地和水田，水稻田或玉米地等农耕地多分布在公路沿线两边的低洼开阔地带。水稻田景观季节性明显，一般是春季和夏季为水稻景观，秋季和冬季为水稻收割后的裸地景观。农田常见的动物有泽陆蛙、饰纹姬蛙、白颊噪鹛 (*Acridotheres cristatellus*)、麻雀 (*Passer montanus*) 和褐家鼠 (*Rattus norvegicus*) 等。近年来因大量使用农药、化肥以及人类猎杀，两栖类及鸟类数量明显减少。

农村居住区生境：居住区野生动物很少，主要为啮齿类为主，以及卷尾科、燕科等鸟类分布。

总体来看，根据现场踏勘和走访调查，评价区域陆生野生脊椎动物分布相对集中路段及主要保护动物详见表 3.2-16。调查区域内主要保护动物分布示意图详见附图。

表 3.2-16 调查区域陆生野生脊椎动物分布相对集中的路段

桩号	评价范围主要生境	主要分布动物种类
K2+000~K3+681 (终点)	评价范围主要植被类型为旱地作物、水田作物、经济林为主。	以常见鸟类和两栖类为主

3、脊椎动物种类

根据资料和现场调查得到：评价范围内有陆生脊椎动物有 52 种，隶属 4 纲 14 目 32 科，其中两栖类 8 种，占广西两栖动物种数 105 种的 7.62%；爬行类 6 种，占广西爬行类种数 177 种的 3.39%；鸟类 31 种，占广西鸟类种数 687 种的 4.51%；哺乳类 7 种，占广西哺乳类种数的 180 种的 3.89%。具体见表 3.2-17。

表 3.2-17 项目评价范围陆生脊椎动物资源统计结果

类别	目	科	种
两栖纲	1	4	8
爬行纲	1	5	6
鸟纲	8	18	31
哺乳纲	4	5	7
小计	14	32	52

根据实地调查和上表得到：

(1)两栖类：评价范围两栖类有华南湍蛙 (*Amolops ricketti*)、小弧斑姬蛙 (*Microhyla heymonsi*)、饰纹姬蛙 (*Microhyla ornata*)、虎纹蛙 (*Hoplobatrachus rugulosus*)、黑眶蟾蜍 (*Bufo melanostictus*)、斑腿泛树蛙 (*Hylarana guentheri*)、沼蛙 (*Boulengerana guentheri*)、泽陆蛙 (*Fejervarya multistriata*) 等，两栖类大多分布在沿线水田、河流、

水库区域，路边潮湿草丛也常见。

(2) 爬行类：评价范围爬行类种类和数量较少，在田埂、河岸边偶见，常见的有南草蜥 (*Takydromus sexlineatus*)、蓝尾石龙子 (*Plestiodon elegans*)、铜蜓蜥 (*Sphenomorphus indicus*)、钩盲蛇 (*Ramphotyphlops braminus*)、变色树蜥 (*Calotes versicolor*) 等。

(3) 鸟类：评价范围野生动物鸟类最多，但均为常见鸟类，有一定的数量分布，有小云雀 (*Alauda gulgula*)、喜鹊 (*Pica pica*)、蓝矶鸫 (*Monticola solitarius*)、小燕尾 (*Enicurus scouleri*)、麻雀 (*Passer montanus*)、暗绿绣眼鸟 (*Zosterops japonicus*)、山斑鸠 (*Streptopelia orientalis*)、蚁鴛 (*Jynx torquilla*)、领雀嘴鹛 (*Spizixos semitorques*)、褐翅鸦鹃 (*Centropus sinensis*)、小鸦鹃 (*Centropus toulou*)、黑卷尾 (*Dicrurus macrocercus*)、灰卷尾 (*Dicrurus leucophmeus*)、长尾缝叶莺 (*Orthotomus sutorius*)、白颊噪鹛 (*Acridotheres cristatellus*)、白喉红臀鹛 (*Pycnonotus aurigaster*)、白头鹎 (*Pycnonotus sinensis*)、红耳鹎 (*Pycnonotus jocosus*) 等。

(4) 哺乳类：哺乳类种类和数量均较少，以啮齿类的小型哺乳类为主，有小家鼠、褐家鼠、赤腹松鼠等。

4、动物区系

根据《中国动物地理》(张荣祖, 2011)，项目评价范围的动物区从地理区划上属于东洋界中印亚界西部山地高原亚区，动物区系中热带~亚热带类型(东洋)成分最为集中。

①动物分布型

按《中国动物地理》(张荣祖, 2011) 动物物种分布型划分方法，如表 3.2-18 所示，对项目评价范围分布的 52 种陆生野生脊椎动物进行了分布型的划分，结果依次是：①全北型 C (2 种) 占总数的 3.85%；②喜马拉雅~横断山区型 (种) 占总数的 0；③古北型 U (7 种) 占总数的 13.46%；④东北型 M (6 种) 占总数的 11.54%；⑤东北~华北型 X 为 0 种，占总数的 0%；⑥季风区型 E (6 种) 占总数的 11.54%；⑦南中国型 S (3 种) 占总数的 5.77%；⑧东洋型 W (24 种) 占总数的 46.15%；⑨不易归类 O (4 种) 占总数的 7.69%。上述结果表明，东洋型是区域动物区系主要成分。

表 3.2-18 拟建公路评价范围野生脊椎动物分布型情况表

分布区系类型	种数	占总种数比例%
合计	52	100
全北型（C）	2	3.85
喜马拉雅~横断山区型（H）	0	0
古北型（U）	7	15.09
东北型（M）	6	11.54
东北~华北型（X）	0	0
季风区型（E）	6	11.54
南中国型（S）	3	5.77
东洋型（W）	24	46.15
不易归类（O）	4	7.69

②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。因此，本评价仅对评价范围内两栖纲、爬行纲、鸟纲（留鸟）和哺乳纲等四大类动物共 42 种的区系组成分析得出以下结果：如表 3.2-19 所示，区域的动物广泛分布的共有 20 种，占区系分析的动物总数的 47.62%；主要分布于华南区~华中区的有 6 种，占区系分析种类的 14.29%；主要分布于华南区~西南区有 8 种，占区系分析种类的 19.05%；分布于华中区的物种有 5 种，占有所有区系成分的 11.90%；分布于华南区的物种有 3 种，占有所有区系成分的 7.14%；分布于西南区有 1 种，占有所有区系成分的 2.38%，只分布于华南区或西南区的动物在该区系成份比例相当小。区系分析表明，评价区域动物区系主要表现为华南区成份，但其组成成分中华中、华南和西南三区广泛分布种占有相当大的比例，因此，动物区系同时具有两个区的特征，表现了过渡性的特征。这与评价区域处于华南区和华中区的过渡带的地理位置相一致。

表 3.2-19 拟建公路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	42	100
广布	20	47.62
华南-华中区	6	14.29
华南-西南区	8	19.05
华中区	5	11.90
华南区	3	7.14
西南区	1	2.38

5、重点保护野生动物种类

评价范围分布有陆生野生保护动物 14 种，无国家一级保护动物，国家二级保护动物 2 种，广西壮族自治区级野生重点保护动物 12 种，其中：

两栖类：未发现国家级保护野生动物，自治区级保护动物有 4 种，即黑眶蟾蜍 (*Bufo melanostictus*)、斑腿泛树蛙 (*Hylarana guentheri*)、沼蛙 (*Boulengerana guentheri*)、泽陆蛙 (*Fejervarya multistriata*)。

爬行类：未发现国家级重点保护野生动物，有自治区级野生保护爬行动物 1 种，即变色树蜥 (*Calotes versicolor*)。

鸟类：可能有 2 种国家二级保护野生鸟类，即褐翅鸦鹃 (*Centropus sinensis*)、小鸦鹃 (*Centropus toulou*)，自治区级重点保护野生鸟类 7 种，即黑卷尾 (*Dicrurus macrocercus*)、灰卷尾 (*Dicrurus leucophmeus*)、长尾缝叶莺 (*Orthotomus sutorius*)、白颊噪鹛 (*Acridotheres cristatellus*)、白喉红臀鹎 (*Pycnonotus aurigaster*)、白头鹎 (*Pycnonotus sinensis*)、红耳鹎 (*Pycnonotus jocosus*)。

哺乳类：未发现国家级和自治区级保护野生动物。

6、《中国生物多样性红色名录》物种

评价范围内未有列入《中国生物多样性红色名录》的物种，无濒危 (EN)、易危 (VU) 和近危 (NT) 物种，亦无国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种。

7、特有种

依据《中国脊椎动物红色名录》(2016, 蒋志刚等)，根据历史文献资料及此次现场调查结果，评价范围未发现中国特有种和广西特有种动物分布。

重点保护陆生野生脊椎动物生态习性及其在调查区域的分布见表 3.2-20。

表 3.2-20 项目评价范围陆生野生保护动物名录及分布信息

种类名称	保护级别	濒危等级	数量	特有种	资料来源	生态习性	分布情况	出现形式	工程占用情况
1 黑眶蟾蜍 <i>Bufo melanostictus</i>	自治区级	LC	++	否	现场调查	主要栖身于沿线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，繁殖季节相当长，但多是以春夏两季为主(2~6月)。	沿线草丛、林地和村庄均有分布。	活动、觅食、栖息	否；以桥梁穿越栖息活动区
2 沼蛙 <i>Boulengerana guentheri</i>	自治区级	LC	++	否	现场调查	垦地和阔叶林为主要的栖息地。尤其在水田、池畔、溪流以及排水不良之低地。白天隐伏在草丛洞穴中或石缝中，偶尔亦可见其停栖在近水边有阴影的石头上。夜间外出觅食。	沿线静水池或稻田以及溪流。	活动、觅食、栖息	否；桥梁穿越栖息活动区
3 斑腿泛树蛙 <i>Hylarana guentheri</i>	自治区级	LC	+	否	现场调查	垦地和阔叶林为主要的栖息地。尤其在水田、池畔、溪流以及排水不良之低地。繁殖季节春夏季。	水田、池畔、溪流以及洼地零星分布。	活动、觅食、栖息	否；桥梁穿越栖息活动区
4 泽陆蛙 <i>Fejervarya multistriata</i>	自治区级	LC	++	否	现场调查	生活在稻田、菜园附近。秋季开始冬眠，4月出蛰后产卵，产卵期可延至9月份。	水田、池畔、溪流以及洼地零星分布	活动、觅食、栖息	否；以桥梁穿越栖息活动区
5 变色树蜥 <i>Calotes versicolor</i>	自治区级	LC	+	否	现场调查	栖息在山地、平原和丘陵一带，在灌木丛或稀疏树林下较多，喜欢吃各种昆虫如蟋蟀、草猛和甲虫、蜘蛛等，偶食其它小型蜥蜴。4月下旬至9月产卵。	草丛、林地和村庄均有分布	活动、觅食、栖息	是；主要以路基穿越栖息活动区
6 褐翅鸦鹃 <i>Centropus sinensis</i>	国家II级	LC	+	否	查阅资料、现场调查	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，主要以毛虫、蝗虫、蚱蜢、象甲、蜚蠊、蚁和蜂等昆虫为食。	沿线灌丛、森林村庄。	活动、觅食	否
7 小鸦鹃 <i>Centropus toulou</i>	国家II级	LC	+	否	访问、查阅资料、现场调查	栖息于低山丘陵和开阔山脚平原地带的灌丛、草丛、果园和次生林中。主要以蝗虫、蝼蛄、金龟甲、螻象、白蚁、螳螂、蠹斯等昆虫和其他小型动物为食，也吃少量植物果实与种子。繁殖期3~8月。	沿线段灌丛、森林、村庄附近。	活动、觅食	否
8 红耳鹎 <i>Pycnonotus jocosus</i>	自治区级	LC	+	否	现场调查	栖息于低山和平原地区的林地，嗜食果实及其其它植物性食物和害虫，繁殖期4~8月。	沿线森林、人工林、果园及公路路边。	活动、觅食	否

9	白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	自治区级	LC	+	否	现场调查	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。有时从栖处飞行捕食。3~8月繁殖。	沿线森林、人工林、果园及公路路边。	活动、觅食	否
10	白喉红臀鹎 <i>Pycnonotus aurigaster</i>	自治区级	LC	+	否	现场调查	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。	沿线森林、人工林、果园及公路路边。	活动、觅食	否
11	灰卷尾 <i>Dicrurus leucophmeus</i>	自治区级	LC	+	否	查阅资料	主要栖息于平原丘陵地带、村庄附近、河谷或山区以及停留在高大乔木树冠顶端或山区岩石顶上。主要以昆虫为食。	沿线森林、人工林、果园及公路路边。	活动、觅食、 栖息	否
12	黑卷尾 <i>Dicrurus macrocercus</i>	自治区级	LC	+	否	查阅资料	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，主要以夜蛾、蜻象、蚂蚁、蜈蚣、蝗虫等害虫为食。	沿线森林、人工林、果园及公路路边	活动、觅食、 栖息	否
13	白颊噪鹛 <i>Acridotheres cristatellus</i>	自治区级	LC	+	否	查阅资料、 现场调查	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。杂食性，常尾随耕田的牛，取食翻耕出来的蚯蚓、蝗虫、蜈蚣等；也在树上啄食榕果、乌桕籽、悬钩子等。繁殖期4~7月。	沿线森林、人工林、果园及公路路边。	活动、觅食、 栖息	否
14	长尾缝叶莺 <i>Orthotomus sutorius</i>	自治区级	LC	+	否	现场调查、 查阅资料	多见于稀疏林、次生林及林园。性活泼，不停地运动或发出刺耳尖叫声，尾巴喜欢上扬，飞动时翅膀拍打还会发出吧嗒吧嗒的声音。常隐匿于林下层且多在浓密覆盖之下。	沿线林缘、溪谷、农田和村庄附近的灌丛、稀树草地。	活动、觅食	否

8、保护物种资源现状

① 两栖类：黑眶蟾蜍、斑腿泛树蛙、沼蛙、泽陆蛙等栖息于沟渠、水坑、耕地、水域与陆域的交错带，主要分布在沿线路段的河流、农田和坑塘中，有一定数量分布。

② 褐翅鸦鹃和小鸦鹃

两个物种均属于国家二级重点保护野生动物，常见于次生林和灌丛中，适应在人为干扰的次生生境生存。褐翅鸦鹃属于保护区留鸟，常单个或成对活动于林缘灌丛、稀树草坡、河谷灌丛、草丛和芦苇丛中，主要以动物性食物为食，也食杂草种子和果实等植物性食物。小鸦鹃属于保护区夏候鸟，栖息于灌丛、草丛、果园和次生林中，主食昆虫和其它小型动物，也吃少量植物果实与种子。据访问获悉评价区内除水域以外的其它生境，均有这两个物种分布，且种群数量稳定。评价范围可能分布于桂林园博园和沿线的柑橘园。

③黑卷尾、灰卷尾等自治区级保护鸟类，主要分栖息活动于矮树丛和村落附近的灌丛或竹林中，也栖于林缘、农田、旷野、村落和城镇附近小树丛、竹林及庭园内，常在林下的草丛中取食昆虫以及草籽、野果等，主要以昆虫为食，也吃植物果实、种子等植物性食物，偶尔也吃少量玉米等农作物。在评价区主要分布在沿线的柑橘果园、竹林、灌草丛。

④ 变色树蜥：评价区出现的重点保护动物有变色树蜥（*Calotes versicolor*）1种，在评价区内各类生境中均有分布，但其活动区域较分散，不易观察到。

3.2.5 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路间的小溪流和坑塘。河流水文参数资料见水环境“章节 3.5”。

2、水生生物调查结果

根据现状调查及相关资料，项目评价范围内水生生物现状如下：

1、浮游植物

包括绿藻、硅藻、蓝藻、甲藻、裸藻等，常见种类有颤藻、囊裸藻、隐藻、舟形藻、针杆藻、直链藻、双菱藻、新月藻等。

2、浮游动物

包括原生动物、轮虫、枝角类、桡足类，常见种类有砂壳虫、龟甲轮虫、晶囊

轮虫、短尾秀体溞、尖额溞、广布中剑水蚤等。

3、底栖动物

主要种类有苏氏尾鳃蚓、水丝蚓、环棱螺和一些水生昆虫等，均为常见物种，不涉及国家和广西重点保护的种类、地方特有种类。

水生维管束植物分布较少，主要种类有水蓼、空心莲子草、苦草、芦苇、水烛，均为常见物种。

4、鱼类

评价范围内所经河流均为小溪流和鱼塘，河流鱼类较少，主要为罗非鱼、麦穗鱼等，鱼塘鱼类相对较丰富，常见的有鲮鱼、卷口鱼、红鲤、白鲤、鲢、胡鲃、青鱼、草鱼、瓦式黄颡、鲫鱼、鳊鱼、白鲮等。

3.2.6 土地利用现状调查

3.2.6.1 项目影响区土地利用调查

根据现场调查结果，对项目评价区内土地利用类型进行统计，统计结果见表 3.2-21。本工程共占用土地面积为7.11hm²，其中永久占地6.81hm²，临时占地0.3hm²（施工生产区、临时堆土区），项目建设占用土地类型最多的为果园，占 47.25%，项目建设对区域经济作物生产影响相对较大。

表 3.2-21 项目评价范围内土地利用现状

土地利用类型	灌木林地	其他草地	果园	水田	旱地	坑塘水面	居民点、工矿交通等用地	合计
占用 (hm ²)	0.14	0.51	3.36	0.33	0.22	0.34	2.21	7.11
占比 (%)	1.97	7.17	47.26	4.64	3.09	4.78	31.08	100

3.2.6.2 农业生态现状

评价范围内主要农作物、经济作物资源调查见表 3.2-22。

表 3.2-22 评价范围内主要农作物、经济作物资源调查

农作物种类	概 况
粮食作物	水稻：水稻是评价区主要粮食作物，在山间平地有一定分布。
	玉米：分布在沿线坡耕地以及山间平地之上。
	其它作物：各种豆类等。
经济作物	柑橘、西瓜：分布于沿线坡地以及山间平地，沿线大面积分布。

蔬 菜	蔬菜：主要有大白菜、小白菜、芥菜、苦苣菜、萝卜、大蒜、莴苣、葱、辣椒等。
-----	--------------------------------------

现场踏勘表明，项目评价范围内主要农作物为水稻、玉米；作为经济作物的柑橘和西瓜主要分布于评价范围内的坡地以及山间平地，常有成片大面积单一种植；蔬菜作物则间种于旱地。

本项目不涉及占用基本农田。

3.2.7 公益林情况

经现场调查，本项目不涉及占用公益林。

3.2.8 水土流失现状

项目区位于桂林市雁山区，根据广西壮族自治区人民政府 2000 年发布的《自治区人民政府关于划分水土流失重点防治区的通知》（桂政发〔2000〕40 号），桂林市雁山区属广西壮族自治区级水土流失重点预防保护区；根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190~2007），土壤容许流失量为 500t/（km²·a）。

经调查，项目沿线林草覆盖率比较低，项目建设区域现状土壤侵蚀以水力侵蚀为主，沿线区域平均土壤侵蚀模数为 41.94t/（km²·a）。属于轻微土壤侵蚀区域。

3.2.9 项目在《广西壮族自治区生态功能区划》中的定位

根据《广西壮族自治区生态功能区划》，本项目位于桂林市雁山区，全线位于临桂—永福谷地农林产品提供功能区。

农林产品提供功能区主要生态问题：耕地面积减少，土壤肥力下降；农业面源污染及城镇生活污水污染比较突出；部分农业区干旱；林种结构单一，森林质量下降；矿产开采造成的植被破坏、水土流失问题比较突出。生态保护主要方向与措施：调整农业产业和农村经济结构，合理组织农业生产和农村经济活动；坚持保护基本农田；加强农田基本建设，增强抗自然灾害的能力；推行农业标准化和生态化生产，发展无公害农产品、绿色食品和有机食品；加快农村沼气建设，推广“养殖-沼气-种果”生态农业模式；协调木材生产与生态功能保护的关系，科学布局和种植速生丰产林区，合理采伐，实现采育平衡；加快城镇环保基础设施建设，加强城乡环境综合整治。

本项目永久占地 6.81 公顷，占地面积较小，且不占用基本农田，主要占用旧路和一般农田，农田主要种植西瓜和柑橘，公路的修建有利于农林产品的快速输出和促进桂林旅游业的发展，项目建设与《广西壮族自治区生态功能区划》不冲突。项

目与广西壮族自治区生态功能区划位置关系见图 3.2-1。

项目与广西壮族自治区生态功能区划位置关系见图 3.2-1。



图 3.2-1 项目与广西壮族自治区生态功能区划位置关系

3.2.10 项目在《广西壮族自治区主体功能区规划》中的定位

本项目位于桂林市雁山区。根据《广西壮族自治区主体功能区规划》，本项目所在区域位于省级重点开发区。

自治区层面重点开发区域功能定位：全区乃至全国重要的人口和经济密集区，提升经济综合实力和产业竞争力的核心区，引领科技创新和推动发展方式转变的示范区，支撑全区乃至全国经济发展的重要增长极。发展方向：在优化结构、提高效益、降低消耗、节约资源和保护生态的基础上实现跨越发展，加快转变经济发展方式，调整优化经济结构，壮大经济总量；推进新型工业化进程，加快发展千亿元产业，培育发展战略性新兴产业，加快发展现代服务业，大力发展现代农业，提高科技进步和创新能力，形成分工协作的现代产业体系；推进城镇化进程，扩大城市规模，壮大城市实力，改善人居环境，提高人口集聚能力；加快沿边地区开发开放，加强国际通道和口岸建设，形成对外开放新的窗口和战略空间。

本项目属于桂林市雁山区的重要基础设施建设项目，建成后对完善雁山区交通路网设施，改善交通出行条件，推动当地旅游发展，带动地方社会经济发展，打造世界级旅游城市先行示范区具有重要意义。本项目与《广西壮族自治区主体功能区规划》相符。项目与广西壮族自治区主体功能区规划位置关系见图 3.2-1。

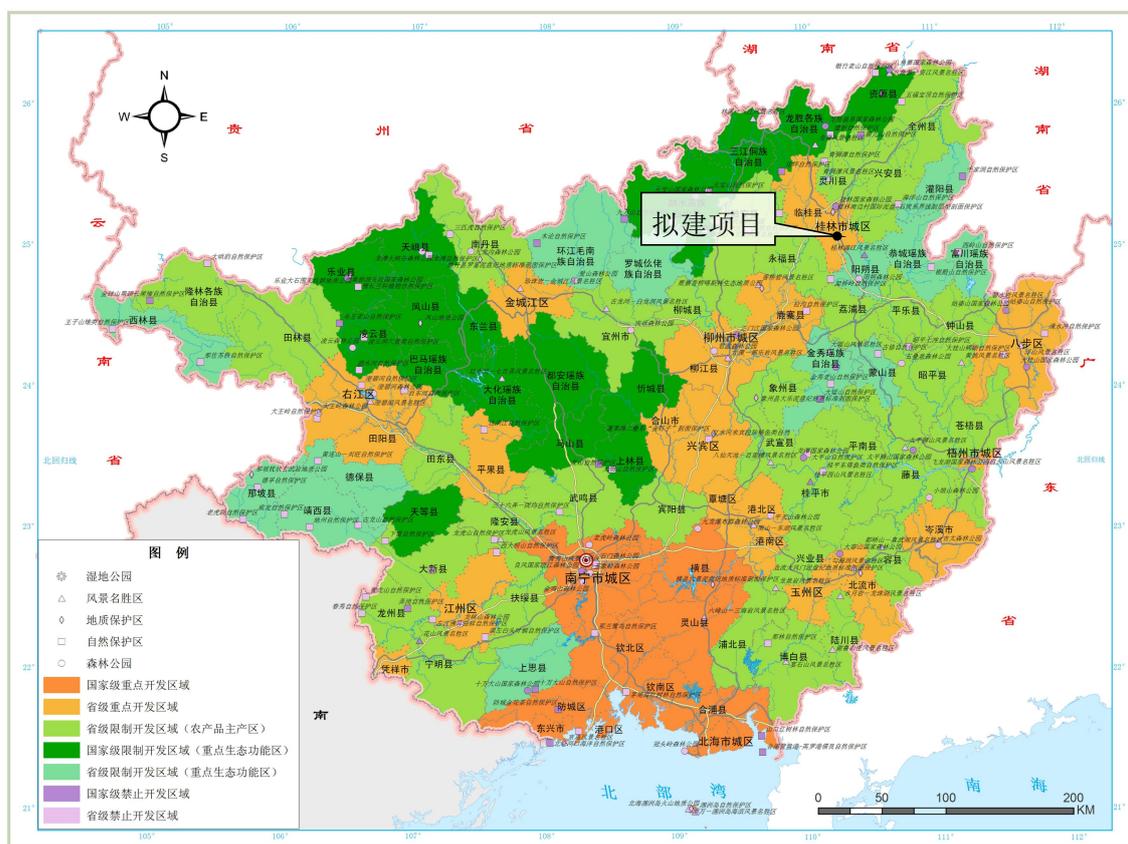


图 3.2-2 项目与广西壮族自治区主体功能区规划位置关系图

3.2.11 区域主要生态问题

3.2.11.1 项目沿线主要生态问题

项目沿线面临的主要生态环境问题是：自然生态系统遭到各种人类活动的破坏，天然阔叶林面积少，人工用材林面积大，森林质量降低，水源涵养功能有所下降，生物多样性降低；物种栖息地岛屿化，生物多样性保护功能减弱；坡耕地水土流失较严重。

3.2.11.2 主要生态问题的变化趋势分析

项目所在雁山区人民政府和居民生态保护意识有逐年提高的趋势，雁山区已编制生态建设规划，将对区域内重要生态功能区采取更严格的保护和生态建设与恢复措施，重要区域生态保护将会得到进一步加强。

项目所在雁山区农业用地和林业用地面积有进一步扩大趋势，自然植被分布面积进一步减少，单一物种大面积连片种植面积逐年增加，对本地物种多样性保护不利。

3.3 大气环境现状调查与评价

3.3.1 大气污染源调查

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

3.3.2 区域大气现状

本项目路线涉及桂林市雁山区。根据《自治区生态环境厅关于通报 2022 年设区城市及各县（市、区）环境空气质量的函》，桂林市市区 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 10 ug/m³、15 ug/m³、40ug/m³、27.7 ug/m³；CO 24 小时平均第 95 百分位数为 0.9 mg/m³，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 151 ug/m³，各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，项目所经区域为环境空气二类区达标区域。

3.3.3 大气环境现状补充监测

根据实地勘察结果，结合沿线地形、气象条件、车流量及敏感点的分布情况，在桂林漓江风景名胜区的控制协调区内设置 1 处大气监测点。监测点位布置见表 3.3-1 和附图 3。

表 3.3-1 环境空气现状监测点位布置情况

桩号	距公路边界线距离（m）	测点名称	执行标准
K3+681 左侧	88	桂林漓江风景名胜区的控制协调区	二级

（2）监测因子、监测时间、频率和方法

广西交通环境监测中心站于 2022 年 8 月 22~28 日连续监测 7 天，二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、一氧化碳（CO）、臭氧（O₃）、颗粒物（PM₁₀）、颗粒物（PM_{2.5}）、总悬浮颗粒物（TSP）每天连续监测 24 小时。监测同时记录气温、气压和相对湿度、风向、风速及周围环境简况等。

监测方法具体见表 3.3-2。

表 3.3-2 环境空气监测方法

序号	监测项目	分析方法	检出限或测量精度
1	二氧化硫 (SO ₂)	环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法 (HJ482-2009) 及其修改单	4μg/m ³ (24 小时平均) 7μg/m ³ (1 小时平均)
2	二氧化氮 (NO ₂)	环境空气 氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮) 的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法 (HJ 479-2009) 及其修改单	3μg/m ³ (日平均) 5μg/m ³ (小时平均)
3	一氧化碳 (CO)	空气质量 一氧化碳的测定 非分散红外法 (GB/T 9801-1988)	0.3mg/m ³
4	臭氧 (O ₃)	环境空气 臭氧的测定 靛蓝二磺酸钠分光光度法 (HJ 504-2009) 及其修改单	0.010 mg/m ³
5	颗粒物 (PM ₁₀)	环境空气 PM ₁₀ 和 PM _{2.5} 的测定 重量法 (HJ618-2011) 及其修改单	0.010mg/m ³
6	颗粒物 (PM _{2.5})	环境空气 PM ₁₀ 和 PM _{2.5} 的测定 重量法 (HJ 618-2011) 及其修改单	0.010mg/m ³
7	总悬浮颗粒物 (TSP)	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 (GB/T15432-1995) 及其修改单	1μg/m ³

(3) 评价方法

采用达标率法和标准指数法评价环境空气质量现状。

达标率 η 计算式如下：

$$\eta = \frac{\text{达标个数}}{\text{总检点个数}} \times 100\%$$

$$P_i = \frac{C_i}{S_i}$$

标准指数 P_i 计算式如下：

式中： C_i —评价参数监测值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

S_i —评价参数标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

由于本项目施工过程预计会产生大量扬尘，为评价项目施工期对周边大气影响，对项目所在区域的现状大气环境进行了监测，监测因子为 TSP 和 PM₁₀，监测结果如表 3.3-3 所示：

表 3.3-3 大气环境质量监测结果表 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CO 除外)

监测点位	项目	监测结果						
		8月 22日	8月 23日	8月 24日	8月 25日	8月 26日	8月 27日	8月 28日
A1: 桂林漓	总悬浮颗粒物							

江风景名胜 区	PM ₁₀									
	PM _{2.5}									
	二氧化 化氮	24 小时平 均								
		第一次								
		第二次								
		第三次								
		第四次								
	二氧化 化硫	24 小时平 均								
		第一次								
		第二次								
		第三次								
		第四次								
	一氧 化碳 (mg/m ³)	24 小时平 均								
		第一次								
		第二次								
		第三次								
		第四次								
	臭氧	8 小时 平均								
		第一次								
		第二次								
第三次										
第四次										

由监测结果可知：位于桂林漓江风景名胜区控制协调区的空气环境现状监测点位，现状监测的 TSP 最大值为 $65\mu\text{g}/\text{m}^3$ ($<300\mu\text{g}/\text{m}^3$)，PM₁₀ 最大值为 $33\mu\text{g}/\text{m}^3$ ($<150\mu\text{g}/\text{m}^3$)，PM_{2.5} 最大值为 $27\mu\text{g}/\text{m}^3$ ($<75\mu\text{g}/\text{m}^3$)，NO₂ 24 小时平均最大值为 $9\mu\text{g}/\text{m}^3$ ($<80\mu\text{g}/\text{m}^3$)，SO₂ 24 小时平均最大值为 $8\mu\text{g}/\text{m}^3$ ($<150\mu\text{g}/\text{m}^3$)，CO₂₄ 小时平均最大值为 $0.8\text{mg}/\text{m}^3$ ($<4\text{mg}/\text{m}^3$)，O₃ 8 小时平均最大值为 $122\mu\text{g}/\text{m}^3$ ($<160\mu\text{g}/\text{m}^3$)，均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准要求。

3.4 声环境质量现状调查与评价

3.4.1 声环境污染源调查

根据现场踏勘情况，目前基本形成以农林生产为主的产业格局。沿线主要噪声污染源包括交叉的等级公路交通噪声、沿线居民生产生活噪声等。项目评价范围内等级公路交通噪声污染源主要为项目终点西侧交叉的园博园大道（城市主干路）和终点顺接通往愚自乐园道路（城市次干路）的交通噪声。

3.4.2 声环境现状监测

3.4.2.1 监测点位及执行标准

拟建公路沿线分布声环境敏感点 2 处，均为居民点。本次评价对该 2 处居民点、起点、终点的声环境现状进行监测。噪声现状监测点位及其环境特征详见表 3.4-1 及附图 3。

表 3.4-1 环境噪声现状监测点位

序号	测点桩号	方位	测点名称	测点与公路 中线距离/m	监测位置	主要噪声 污染源	评价 标准
N1	K0+000	右侧	起点	5	本项目与竹江码头至 321 国道二级公路交叉口（规划阶段，尚未建成）	交通噪声	2
N2	K2+900	左侧	草底	97	建筑前 1m	居民生活噪声	2
N3	K3+560	左侧	思上桥	47	建筑前 1m	居民生活噪声	2
N4	K3+677.859	右侧	终点	5	园博园大道与愚自乐园道路交叉处	交通噪声	4a

3.4.2.2 监测方法

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

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

监测时间：2022 年 8 月 22 日～8 月 23 日。

3.4.2.3 监测结果与评价

声环境质量现状监测结果见表 3.4-2。

表 3.4-2 声环境质量现状监测结果 单位：dB(A)

序号	监测点位名称	等 效 声 级				评价等级	是否达标	
		8 月 22 日		8 月 23 日			昼间	夜间
		昼间	夜间	昼间	夜间			
N1	起点							
	竹江码头至 321 国道二级公路车流量 (辆/20min)							
N2	草底							
N3	思上桥							
N4	终点							
	园博园大道车流量 (辆/20min)							

拟建公路起点、草底、思上桥 3 个监测点昼间、夜间噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求；终点与既有市政道路交叉处满足 4a 类标准。

3.5 地表水水环境现状调查与评价

3.5.1 水污染源调查

本项目路线经过农村，无水污染型工业企业，主要地表水污染源是居民生活污水和农业面源污染。沿线居民点分散，无集中污水处理设施，生活污水散排后顺地势汇入周边沟渠。

3.5.2 饮用水源调查

根据调查，本项目评价范围内无集中式饮用水水源保护区。

3.5.3 水环境质量补充监测与评价

1、监测断面

本项目跨越水体为拱桥河、塘头河、草底河、大埠河（雁山河）。为补充调查项目沿线水环境质量，本次监测点设置情况见下表3.5-1，监测点位见附图2。

表 3.5-1 水质监测断面布置

点位	监测点位	河流名称	监测项目	水域功能标准
S1	良丰河箱涵处	拱桥河	水温、pH、高锰酸盐指数、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、石油类、氨氮。	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中III类标准
S2	塘头河箱涵处	塘头河		
S3	良丰河支流小桥桥位处	草底河		

点位	监测点位	河流名称	监测项目	水域功能标准
S4	园博园大道小桥桥位处	大埠河 (雁山河)		

2、监测时间、频次及分析方法

广西交通环境监测中心站于2022年8月23日~8月24日连续三天对评价河段地表水水质现状进行监测。水质采样及分析方法按《环境监测技术规范》和《水和废水监测分析方法》（第四版）进行。各监测项目分析方法各项目监测方法及检出限见表3.5-2。

表 3.5-2 水质监测分析方法

序号	监测项目	监测依据		仪器设备	
		方法来源	检出限	名称、型号/规格	管编号
1	水温	水质 水温的测定 温度计法或颠倒温度计测定法（GB/T 13195-1991）温度计法	0.1℃	数字温度计	JHZX-YQ-188
2	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法（HJ 1147-2020）	0.1pH	SX836 便携式电化学仪表	JHZX-YQ-224
3	悬浮物	水质 悬浮物的测定重量法（GB/T 11901-1989）	4mg/L	GH-200 电子天平	JHZX-YQ-226
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（HJ 505-2009）	0.5mg/L	HQ430d 台式多参数水质分析仪	JHZX-YQ-114
5	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℃	LRH-250A 生化培养箱	JHZX-YQ-152
5	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法（HJ 828-2017）	4mg/L	滴定管	JHZX-BL-001
6	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定（GB/T 11892-1989）	0.5mg/L	滴定管	JHZX-BL-002
7	溶解氧	水质 溶解氧的测定 电化学探头法（HJ 506-2009）	/	SX836 便携式电化学仪表	JHZX-YQ-224
8	石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）（HJ 970-2018）	0.01mg/L	UV-1900i 紫外可见分光光度计	JHZX-YQ-243
9	氨氮	水质 氨氮的测定纳氏试剂分光光度法（HJ 535-2009）	0.025mg/L	UV-2700 紫外可见分光光度计	JHZX-YQ-164

3、评价方法

采用《环境影响评价技术导则》中推荐的水质指数法进行评价。

①一般性水质因子的指数计算公式：

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

$S_{i,j}$ ——评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$C_{i,j}$ ——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C_{si} ——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L；

②pH 值的指数计算公式:

$$S_{\text{pH},j} = \frac{7.0 - \text{pH}_j}{7.0 - \text{pH}_{\text{sd}}} \quad (\text{pH}_j \leq 7)$$

$$S_{\text{pH},j} = \frac{\text{pH}_j - 7.0}{\text{pH}_{\text{su}} - 7.0} \quad (\text{pH}_j > 7)$$

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

pH_j ——pH 值实测统计代表值;

pH_{sd} ——评价标准中 pH 值的下限值;

pH_{su} ——评价标准中 pH 值的上限值。

③溶解氧的标准指数为:

$$S_{\text{DO},j} = \text{DO}_s / \text{DO}_j \quad \text{DO}_j \leq \text{DO}_f$$

$$S_{\text{DO},j} = \frac{|\text{DO}_f - \text{DO}_j|}{\text{DO}_f - \text{DO}_s} \quad \text{DO}_j > \text{DO}_f$$

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

DO_j ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值, mg/L;

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值, mg/L;

DO_f ——饱和溶解氧浓度, mg/L, 河流 $\text{DO}_f = 468 / (31.6 + T)$;

T ——水温, °C;

4、水质现状监测结果

本次地表水水质监测结果统计见表 3.5-3。

表 3.5-3 地表水水质监测结果统计一览表 单位: mg/L (pH 值除外)

监测断面	项目	日期			评价标准	占标率 Pi	超标情况
		8月22日	8月23日	8月24日			
S1: 拱桥河	水温 °C						
	pH 值 (无量纲)						
	悬浮物						
	五日生化需氧量						
	化学需氧量						
	溶解氧						
	高锰酸盐指数						
	石油类						
	氨氮						
S2:	水温 (°C)						

塘头河	pH 值（无量纲）						
	悬浮物						
	五日生化需氧量						
	化学需氧量						
	溶解氧						
	高锰酸盐指数						
	石油类						
	氨氮						
S3: 草底河	水温（℃）						
	pH 值（无量纲）						
	悬浮物						
	五日生化需氧量						
	化学需氧量						
	溶解氧						
	高锰酸盐指数						
	石油类						
S4: 大埠河	水温（℃）						
	pH 值（无量纲）						
	悬浮物						
	五日生化需氧量						
	化学需氧量						
	溶解氧						
	高锰酸盐指数						
	石油类						
氨氮							

监测统计结果表明：本项目涉及的拱桥河、塘头河、草底河所监测的 pH 值、COD、BOD₅、NH₃-N、DO、高锰酸盐指数、石油类均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)的 III 类标准；大埠河所监测的氨氮超标，超标倍数为 0.457~0.461 倍，其他项目均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的 III 类标准；大埠河监测断面上游分布有农田，无工业污染，氨氮超标可能受农业面源等因素影响。

4. 环境影响预测与评价

4.1 生态环境影响评价

4.1.1 对桂林漓江风景名胜区影响

4.1.1.1 工程建设内容

本项目 K2+988~K3+677.859 段长约 690m 位于风景名胜区协调控制区，永久占用风景名胜区土地 1.06hm²，不涉及风景名胜区特级保护区、一级保护区、二级保护区和三级保护区，不占用风景名胜区景源景点，距离特特级保护区最近约 5.6km，一级保护区最近约 17.5km，二级保护区最近约 21.2km，三级保护区最近为 1.8km。

4.1.1.2 对景观资源影响分析

1、对桂林漓江风景名胜区面积的影响

拟建项目不涉及桂林漓江风景名胜区景源景点，占地区景观资源主要为常见的农田景观和城镇景观，景观质量一般。占用面积 1.2hm²，占用风景名胜区总面积 115940hm² 的 0.001%，占用面积较小，对风景名胜区景观面积影响较小。

2、对景观类型斑块数量的影响

项目以路基工程和桥梁工程形式穿越风景名胜区，会让风景名胜区景观破碎化，项目建设前，该风景名胜区范围内景观斑块数量约为 3485 个，项目建成后，景观板块数量为 3506 个，增加 21 个，增加比例为 0.6%，增加比例较小，且被切割的景观为农田景观和城镇景观，增加的景观斑块也为农田景观和城镇景观斑块，未对景源景点造成切割，且周边分布有较多的农田景观和城镇景观，新增的景观斑块会与周边景观融合，总体上，项目建设对风景名胜区的景观造成了破碎化，但影响较小。

3、对自然景观结构的影响程度

拟建项目经过风景名胜区路段区域主要为农田，人为干扰较大，种植柑橘、苦瓜等农作物，生物多样性较低，景观质量一般，抗干扰能力强，且在工程施工过程中严格按照规范施工，及时洒水降尘、及时对设备维修，使用低噪声设备等措施，总体上，项目建设不会改变区域自然景观结构，能够容忍强度较大的人类扰动。

4.1.1.3 对景源景点的影响

拟建项目与周边景源景点之间均有一定距离，距离最近景源景点为坦克山，最近约350m，没有破坏景源景点，不影响景点的完整性和资源价值。在工程建设过程中产生的扬尘、噪声等可能会对区域的环境造成一定程度的影响，但工程施工严格按照规范施工，及时洒水降尘、及时对设备维修，使用低噪声设备等措施，总体上对景源景点影响较小。

4.1.1.4 对游憩活动影响分析

拟建公路与风景区主要游览组织路线交叉较少，施工过程中采取及时洒水降尘、合理安排来往的施工车辆、施工材料进行覆盖、避免雨季施工造成道路泥泞等措施，对风景名胜区内整体游览组织网络的连续性和游览无太大影响，且在公路周边景点的游览方式以近距离观赏山体为主，公路对景点的游赏活动和景观视线无直接影响，相反公路的修建可作为旅游路线，对风景区的旅游发展有一定的促进作用。

4.1.1.5 对景观美学价值影响分析

本项目为二级公路建设，路面铺设沥青，色彩与周边山林景观色彩相融性差，但由于本项目为平面项目，大部分路段为旧路的改扩建，区域周边有较多的居民、道路等构筑物，为常见景观，与周边色彩基本相融，不会让观景者感觉突兀，与周边景观不相融。

另外，本项目风景区路段地形平坦，景观影响范围内相对坡度越较小，距离景源景点的距离大，景观敏感程度较低。总体上，项目建设对区域景观美学价值影响较小。

4.1.1.6 对生态环境影响分析

本节主要从地质地貌、水系水体、植被农田、野生动物、空气质量等方面分析。

1、对地质地貌的影响

本项目风景区路段主要为耕地，不涉及大开大挖和破坏山体，无喀斯特岩溶地貌，不会对风景区的峰丛、喀斯特岩溶地貌造成影响，对地形地貌造成改变。

2、对水系水体的影响

路基施工形成裸露面遇雨水冲刷易形成含泥污，拟建项目穿越区域水体主要为小溪流和鱼塘，设置桥涵，不改变水流方向，不压缩过水断面，不堵塞和阻隔水流，保持原有水源的面积和容量，总体对水体影响较小。

3、对植被农田的影响

公路项目永久占地和临时占地通过对地表植被的清除，均会对植被产生影响。从占用

植被的重要性来看，工程主要占用农田作物、经济林，占用自然植被主要为次生性草丛。公路项目建设占用土地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。

4、对野生动物的影响

本项目工程沿线不是珍稀、濒危野生保护动物分布区活动区。施工期对动物影响为生境的占用、生境破坏和活动的干扰。营运期公路的运行使沿线动物活动产生一定的阻隔效应。公路项目对沿线野生动物会产生一定的影响，但通过一定比例的桥隧和采取保护措施后，工程对风景区动物物种的组成和正常繁衍影响不大，项目建设对沿线重点保护野生动物的影响轻微。

4.1.1.7 对风景名胜区发展影响分析

公路项目的建设将有力改善桂林漓江风景名胜区的内部交通条件，提升交通通达性，完善风景区游览组织体系，为地方和旅游发展创造了良好条件。

公路修建对实现漓江风景名胜区保护与利用、自然与人文、经济与社会协调共赢的科学发展目标并无制约性影响；对风景区的旅游发展和城乡建设具有较为明显的促进作用；该路线穿越风景名胜区路段较短，周边无重要景源和景点，在采取一定保护措施的情况下，对其资源保护也基本无影响。

公路项目建成通车后将改善雁山区周边的交通状况，促进区域旅游服务业的发展，带动居民社会经济发展。公路运营期间要加强道路管养工作，对路面和边沟应定期清理。加强边沟、边坡、涵管、急流槽、导流坝和路田分界墙的养护维修工作。加强道路绿化及其养护工作，既创造良好的视觉景观，也可降噪防尘。加强交通管理，控制不符合环保和技术规定的车辆上路行驶。

总体上对风景区和居民社会发展具有促进作用。

4.1.1.8 总结

本项目 K2+988~K3+677.859 段长约 690m 位于桂林漓江风景名胜区的控制协调区，通过从景观、生态、游览等多方面分析，项目建设对漓江风景名胜区影响较小。

4.1.1.9 与《风景名胜区条例》及《广西桂林漓江风景名胜区总体规划》相符性分析

拟建项目 K2+988~K3+677.859 段约 690m 位于桂林漓江风景名胜区的控制协调区，该路段同时位于《桂林市雁山镇区控制型详细规划调整》的规划范围内，路线走向与规划区

中的东环路线位重合。

根据《桂林漓江风景名胜区总体规划》（2013-2025）第二十二条分级中的土地利用控制与管理，交通与工程用地属于土地利用与管理中的允许设置。本项目为交通工程，与《桂林漓江风景名胜区总体规划》（2013-2025）土地利用相符合。

根据《桂林漓江风景名胜区总体规划》（2013-2025）第六条第二款：桂林漓江风景名胜区规划范围涉及桂林市建成区，对于建成区内有关规划内容，本规划依据《桂林市城市总体规划》进行编制。建成区的规划建设管理应同时符合《桂林市城市总体规划》和本规划。

根据《风景名胜区总体规划标准》（GB/T50298-2018）中 7.1.2 编制城市、镇规划，规划范围与风景区存在交叉或者重合的，应将风景区总体规划中的保护要求纳入城市、镇规划。编制乡规划和村庄规划，规划范围与风景区存在交叉或者重合的，应符合风景区总体规划。风景区外围保护地带内的城乡建设和发展，应与风景区总体规划的要求相协调。

《桂林市雁山镇区控制性详细规划调整》已将漓江风景名胜区中的保护要求纳入镇规划中，该规划已于 2019 年 5 月 29 日经桂林市人民政府批复实施（市政城控函〔2019〕5 号）。因此，本项目属于重要的旅游、交通基础设施，符合《广西桂林漓江风景名胜区总体规划》中控制协调区“生活、生产区”功能定位，同时符合《桂林市雁山镇区控制性详细规划调整》和《桂林漓江风景名胜区总体规划》（2013-2025）规划要求。符合性分析详见表 4.1-1 和表 4.1-2。

表 4.1-1 与《风景名胜区条例》相符性分析

序号	条例规定	本项目	是否符合
1	<p>第二十六条 在风景名胜区内禁止进行下列活动：</p> <p>（一）开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；</p> <p>（二）修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；</p> <p>（三）在景物或者设施上刻划、涂污；</p> <p>（四）乱扔垃圾。</p>	<p>①项目不在风景名胜区内设置采石场，不设置临时堆土场、弃渣场等临时用地，不涉及开山、采石、开荒、取土、修坟立碑等活动；</p> <p>②项目不在风景名胜区内修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；</p> <p>③本项目距离景源景点较远，不在景物上刻划、涂污；</p> <p>④施工期垃圾有专门垃圾存储地，定期进行收集处理。</p>	是

2	第二十七条 禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出。	本项目有约 690m 位于一般景区，不涉及核心景区。	是
3	第二十八条 在风景名胜区内从事本条例第二十六条、第二十七条禁止范围以外的建设活动应当经风景名胜区管理机构审核后，依照有关法律、法规的规定办理审批手续。	本项目位于漓江风景名胜区控制协调区的路段与《桂林市雁山镇区控制性详细规划》中的东环路走向一致，《桂林市雁山镇区控制性详细规划调整》已将漓江风景名胜区中的保护要求纳入镇规划中，该规划已于 2019 年 5 月 29 日经桂林市人民政府批复实施（市政城控函〔2019〕5 号）。因此，本项目属于重要的旅游、交通基础设施，符合《广西桂林漓江风景名胜区总体规划》中控制协调区“生活、生产区”功能定位，同时符合《桂林市雁山镇区控制性详细规划调整》和《桂林漓江风景名胜区总体规划》（2013-2025）规划要求。项目工程可行性研究报告已取得桂林市发展和改革委员会的批复（详见附件 4），项目用地取得桂林市自然资源局核发的《建设项目用地预审与选址意见书》（详见附件 5）。	是
4	第三十条 风景名胜区内内的建设项目应当符合风景名胜区规划，并与景观相协调，不得破坏景观、污染环境、妨碍游览。在风景名胜区内进行建设活动的，建设单位、施工单位应当制定污染防治和水土保持方案，并采取有效措施，保护好周围景物、水体、林草植被、野生动物资源和地形地貌。	本项目编制水土保持方案制定了水土保持相关措施，并指导建设单位落实。	是

表 4.1-2 与《广西桂林漓江风景名胜区总体规划》相符性分析

序号	规划要求	本项目情况	是否符合
第十八条分区保护内容	第五款 控制协调区是风景区内最主要的生活、生产区。区内的各项生产建设活动应严格执行风景区总体规划，规划区内居民点建设，保护基本农田和田园风光，加强封山育林，提高绿化覆盖率，为风景区的可持续发展创造良好的生态环境基础。	拟建项目 K2+988~K3+677.859 段约 690m 位于桂林漓江风景名胜区的控制协调区，该路段同时位于《桂林市雁山镇区控制性详细规划调整》的规划范围内，路线走向与规划区中的东环路线位重合。《桂林市雁山镇区控制性详细规划调整》已将漓江风景名胜区中的保护要求纳入镇规划中，该规划已于 2019 年 5 月 29 日经桂林市人民政府批复实施（市政城控函〔2019〕5	是

序号	规划要求	本项目情况	是否符合
		号)。因此，本项目属于重要的旅游、交通基础设施，符合《广西桂林漓江风景名胜总体规划》中控制协调区“生活、生产区”功能定位，同时符合《桂林市雁山镇区控制性详细规划调整》和《桂林漓江风景名胜区总体规划》（2013-2025）规划要求。	
	第六款 风景名胜区内禁止进行下列活动： 1、开山、采石、开矿、开荒、挖沙取土、开窑、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动； 2、修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施； 3、在景物或者设施上刻划、涂污； 4、乱扔垃圾及乱排、乱放各类污染物； 5、改变古树名木赖以生存的生态环境条件； 6、填堵河道或改变河道走向以及掘坑填塘； 7、其它经认定属于破坏景观、植被和地形地貌的行为。	①项目不在风景名胜区内设置采石场，不设置主要临时堆土场、弃渣场等临时用地，不涉及开山、采石、开荒、取土、修坟立碑等活动； ②项目不在风景名胜区内修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施； ③本项目距离景源景点较远，不在景物上刻划、涂污； ④施工期垃圾有专门垃圾存储地，定期进行收集处理。	是
第十九条 禁止开发和 限制开发	风景名胜区的核心景区为禁止开发的区域，其它区域为限制开发的区域，具体限制条件参照分区保护的要求。	拟建项目 K2+988~K3+677.859 段约 690m 位于桂林漓江风景名胜区的控制协调区，未涉及风景名胜区核心景区。项目建设符合控制协调区管理要求。	是
第二十条 分区中的设 施控制与管 理	控制协调区禁止建设索道等	本项目为公路工程，不属于规划中禁止设施类型。	是

4.1.2 工程对陆生植物与植被的影响评价

4.1.2.1 施工期对植物与植被的影响

1、工程占地植被类型分析

项目占地 7.11hm²，其中耕地 0.55hm²，园地 3.36hm²，草地 0.51hm²，林地 0.14hm²，坑塘水面 0.34hm²，居民点、工矿交通等用地 2.21hm²。项目占地中，农用地共计 3.91hm²，占总用地面积的 54.99%。

总体来看，项目占地以农用地为主。项目布线中已考虑通过尽量占用既有旧路和荒地，减少对耕地、经济林和发育较好植被的占用，总体，项目建设对区域植被影响较小。

2、对植被影响分析

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

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

综上，项目建设占地及施工行为不可避免对评价区植被造成一定破坏，但沿线为人类开发活动频繁区，占用植被以人工栽培为主，种类组成为常见种类，项目建设对区域植被影响较小。因此，项目建设对评价区植物物种多样性影响不大，不会导致评价区植物物种多样性的降低，通过公路绿化以及后期对临时用地的植被恢复，可降低公路建设对评价区植被的不利影响。

3、生物量损失估算与补偿

项目建设需占用原有植被，导致植被生物量损失，本工程共占用土地面积为7.11hm²，其中永久占地6.81hm²，临时占地0.3hm²，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，项目占地区生物量损失详见表 4.1-3。

表 4.1-3 项目占地生物量损失一览

类型	群系类型	代表植物	平均生物量 (t/hm ²)	占地面 积 (hm ²)	生物量 损失 (t)
自然植被	暖性灌丛	牡荆、马甲子	10.24	0.14	1.434
	草丛	五节芒	4.55	0.13	0.592
		类芦、芦苇等	5.68	0.38	2.158
人工植被	用材林	尾巨桉、秋枫等	61.60	0.028	1.7248
	经济林	柑橘	35.87	3.36	120.523
农作物	旱地作物	玉米	8.23	0.22	1.811
	水田作物	水稻(一年两熟)	10.69	0.33	3.528
合计					131.771

项目占地导致评价区生物量损失 131.771t，损失较小，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绿化等得到一定的补偿，临时占地是临时性的，占用后经植被恢复可以得到很大程度的补偿。

4、对保护植物及古树影响分析

现场调查表明，评价范围内无名木和野生保护植物分布，分布有 2 株古树，分别为樟（终点左侧 500m）和重阳木（终点左侧 550m），均未在占地范围内。拟建项目距离古树

较远，施工过程中无直接影响，原地保护即可。

4.1.2.2 营运期对植物资源的影响

（1）对植物群落演替影响分析

公路建设导致原有土地利用方式的改变，重新恢复的边坡植被由于独特的土壤、水分和地形条件，长期维持在草丛或灌草丛阶段，降低了植被正常演替速度，进而对区域植被的连续性产生一定的不利影响，但项目占地范围主要为农用地，项目占用植被以农作物为主。

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

（2）污染物排放对沿线植物生长发育的影响分析

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

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

（3）外来物种对当地生态系统的影响分析

现场调查表明，评价区入侵物种有三叶鬼针草、小蓬草、凤眼莲、大藻、福寿螺 5 种被列为入侵性外来物种。三叶鬼针草、凤眼莲在部分道路、水域边形成优势群落，其余入侵物种多以零星分布形式在评价范围出现。

项目施工中及建成后的廊道效应可能会引起沿线现有外来物种的分布范围扩大，工程建设形成裸地，若不及时进行采用本地物种绿化，可能会造成局部区域外来物种侵入并逐步形成单一优势植物群落，进而对本地物种造成不利影响。同时，项目沿线区域主导生态功能为农产品提供，但局部路段分布水源涵养林，外来物种入侵会降低群落物种多样性，减缓群落正常演替的速度，对群落生态功能的持续增强和发挥产生一定不利影响。

总体来看，因项目评价区植被以农业、人工林等栽培植物为主，不属生物多样性敏感

区域，只要做好施工期和运营期防护措施，因工程实施引起大规模生物入侵的可能性较小。

4.1.3 对野生动物的影响分析

4.1.3.1 对两栖类影响分析

项目所在区域有两栖类动物主要以无尾目蛙科为主，无国家级保护动物分布，广西壮族自治区重点保护野生动物4种，分别为黑眶蟾蜍、沼水蛙、花姬蛙、斑腿泛树蛙。生态现状调查表明，沿线两栖类保护动物在评价范围内有一定数量的分布，其中泽陆蛙分布最广泛。

沼水蛙、花姬蛙、泽陆蛙、斑腿泛树蛙主要分布于沿线水田、沟渠及河流。本项目对以上生境有一定占用，但占用比例较小，项目周边有较多类似生境，生境占用影响较小。虽然项目建设会对动物造成一定的阻隔作用，但项目设置较多的过水涵洞和排水沟，以及该公路为二级公路，不封闭，对阻隔影响进一步降低。

工程施工期间路基占地和施工行为可能对保护动物的生境产生一定影响，使其迁移它处，然而周边地区相同生境较多，施工期可迁往附近未受干扰区域，因此工程可能对其个体数量产生一定影响，但这种影响不大，工程建成营运后，保护动物的数量将得以恢复。

4.1.3.2 对爬行类影响分析

项目所在区域爬行类动物有自治区级保护野生动物1种，即变色树蜥。保护动物主要分布在沿线植被茂密地带，见于草丛、农田生境，在水域生境附近也有分布等。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。

公路的建设对爬行动物主要影响为公路阻隔，本项目设置桥梁涵洞有力的维护了公路两侧的生态连通性，具有一定的动物通道作用，减缓了公路的阻隔影响程度。

4.1.3.3 对鸟类影响分析

项目所在区域分布国家二级保护动物褐翅鸦鹃和小鸦鹃2种，自治区保护鸟类7种，分别为黑卷尾、灰卷尾、长尾缝叶莺、白颊噪鹛、白喉红臀鹎、白头鹎、红耳鹎，保护鸟类在评价区主要分布于森林及草丛生境，在农田周围也能发现，评价范围内主要是活动觅食，评价区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。

评价区保护鸟类飞行能力较强，其飞行高度远大于路基和车辆高度，飞行距离远大于公路宽度，公路营运期对这些鸟类的影响较小。

总体来看，拟建公路对鸟类影响不大。

4.1.3.4 对哺乳动物的影响

评价区未发现保护哺乳动物，主要为常见的小家鼠等，动物受到干扰时，会主动迁移到其它更适宜的地方，项目建设对其基本无影响。

4.1.4 对水生生物的影响分析

4.1.4.1 施工期

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可能会对周围地表水体水质产生一定程度的污染。

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，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。

4.1.4.2 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。

4.1.5 项目建设对生态系统及景观格局的影响

4.1.5.1 生物量损失估算与补偿

项目建设需占用原有植被，导致植被生物量损失，由于临时占地损失生物量可以通过生态恢复基本上得到补偿，本评价只估算永久占地生物量损失量。单位面积生物量来源于评价范围主要植被类型生物量调查结果；经计算，项目永久占地区生物量损失详见表4.1-4。

表 4.1-4 项目永久占地生物量损失一览

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	0.33	3.5277
旱地	玉米等	8.23	0.22	1.8106
园地	柑橘等	35.87	3.36	120.5232
灌木林地	盐肤木等	8.40	0.14	1.176
其它草地	五节芒、铁芒萁等	5.68	0.51	2.8968
合计				129.9343

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和公路绿化得到一定的补偿，临时占地是临时性的，占用后经植被恢复可以得到很大程度的补偿。

4.1.5.2 对区域生态系统影响

敏感区区域生态类型均非特有，项目建设不会造成某一生态系统类型的消失，项目建设占用各生态系统类型面积及比例见表 4.1-5。

表 4.1-5 拟建公路敏感区占用区域生态系统面积

序号	生态系统类型		主要代表	评价范围占地面 积 (hm ²)	项目占用 (hm ²)	比例(%)
1	森林生态系统	阔叶林	尾巨桉林生态系统	4	0	0
	灌丛生态系统	阔叶灌丛				
2	草地生态系统	草丛	五节芒草丛	45	0.51	1.13
3	城市生态系统	居住地	-	148	2.21	1.49
		工矿交通				
4	农田生态系统	耕地	水稻	351	3.91	1.11
		园地	柑橘			
5	沼泽生态系统	河流、坑塘	-	28	0.34	1.21
6	合计			588		

根据上表可知，项目建设占用农田生态系统最多，占评价范围农田生态系统 1.11%，其次为城市生态系统，占评价范围城市生态系统 1.49%。区域以农田生态系统为主，森林生态系统植被覆盖度高，水源涵养、水土保持等生态功能相较于其它生态系统类型较强，但项目未占用，对区域生态功能发挥影响较小。综上，项目建设对区域生态系统类型和功能影响较小。

4.1.5.3 对区域景观格局影响

项目建设对项目实施后，时间或空间的累积作用对生态的影响部分体现在对景观的影

响。项目建设对区域景观格局有一定变化，但整体变化幅度较小，香农多样性指数（SHDI）增加，意味着区域景观破碎度增加，但该指数增加幅度较小，增加幅度 4.6%（0.64 变化为 0.67）；最大斑块指数（LPI）减小，但减小幅度较小，为 0.03%，意味着项目沿最大斑块边缘布线，切割程度较小；蔓延度指数（CONTAG）减小，意味着区域景观破碎度增加；散布与并列（IJI）与聚集度（AI）指数增加，意味区域斑块更加聚集，聚集度增加的原因主要为，交通及工业建筑的聚集度增加。综上所述，项目建设会造成区域景观破碎度程度增加，但增加程度有限，项目大部分沿旧路和人类聚居区域布线，不占用景观完整较好的区域，总体上，项目实施后对区域景观格局影响不大。

表 4.1-6 项目实施后区域各景观类型景观指数

景观类型	CA/TA	PLAND	LPI	SHDI	CONTAG	IJI	AI
景观指标	762.86	—	62.58	0.67	72.47	59.85	95.37

4.1.6 高填深挖路段环境影响分析

按照填高大于 20m、挖深大于 30m 统计高填深挖路段，拟建公路未有高填深挖路段。

4.1.7 对农业、林业生态的影响分析

公路工程临时占地经复耕或恢复后基本能恢复原有的生产功能，一般影响不大。公路永久占地中农业用地转化为建设用地后，将导致原有土地的农林业生产功能的丧失，故公路工程对农林业土地资源的影响主要体现在永久性占地区。项目永久占用农林地导致评价区农林地变化情况见表 4.1-7。

表 4.1-7 项目永久占用农林地导致评价区农林地变化情况一览

影响区	耕地			园地			林地		
	现有量 (hm ²)	工程占用 (hm ²)	减少比例	现有量 (hm ²)	工程占用 (hm ²)	减少比例	现有量 (hm ²)	工程占用 (hm ²)	减少比例
雁山区	5070.27	0.55	0.01%	3834.90	3.36	0.09%	14640.18	0.14	0.001%

从表 4.2-2 可知：

从耕地占用情况来看，项目实施后沿线耕地减少比例为 0.01%，占用比例较小，但下一阶段应加强保护和恢复保护的力度；

从园地占用情况来看，项目实施后沿线园地减少比例为 0.09%，占用比例较小，影响较小；

从林地占用情况来看，项目实施后沿线地减少比例为 0.001%，总体来看，对林业用地有轻微影响；

总体来看，项目实施后，工程实施不会对评价区农林地格局造成大的不利影响。

4.1.8 临时占地合理性分析

4.1.8.1 临时堆土场环境合理性分析

水保方案拟设置1处临时堆土场，位于K1+510右侧、毗邻道路，用于集中堆放项目施工剥离的表土，占地面积为0.20hm²，土地利用现状为其他草地，场地平均高程为+150m，设计最大堆高3m，最大容量为0.5万m³，可容纳本项目剥离表土堆放量0.31万m³（折合0.37万m³松方）。

根据《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）：“建设项目施工、地质勘查使用临时用地时应坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”，尽量不占或者少占耕地。使用后土地复垦难度较大的临时用地，要严格控制占用耕地。铁路、公路等单独选址建设项目，应科学组织施工，节约集约使用临时用地。”《自然资源部关于积极做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2022〕129号）：“落实临时用地政策。建设周期较长的能源、交通、水利等基础设施建设项目施工使用的临时用地，期限不超过四年。直接服务于铁路工程施工的制梁场、拌合站，需临时使用土地的，其土地复垦方案通过论证，业主单位签订承诺书，明确了复垦完成时限和恢复责任，确保能恢复种植条件的，可以占用耕地，不得占用永久基本农田。”

本项目临时堆土场选址为其他草地，不涉及占用耕地和永久基本农田，避开了高产农田以及自然森林植被，远离村庄、学校等，选址合理。

4.1.8.2 施工生产区环境合理性分析

水保方案初步拟定施工生产区1处，临时占用土地约0.1hm²。不涉及占用基本农田，选址不涉及饮用水水源保护区、基本农田保护区等敏感区域内，300m范围内无敏感点分布，选址合理。施工生产区的生产废水经沉淀池处理后回用于场地洒水降尘。施工生产区的环境影响是暂时性的，使用完毕后将逐步消除。

根据《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）：“建设项目施工、地质勘查使用临时用地时应坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”，尽量不占或者少占耕地。使用后土地复垦难度较大的临时用地，要严格控制占用耕地。铁路、公路等单独选址建设项目，应科学组织施工，节约集约使用临时用地。”《自然资源部关于积极做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2022〕129号）：“落实临时用地政策。建设周期较长的能源、交通、水利等基础设施建设项目施工使用的临时用地，期限不超过四年。直接服务于铁路工程施工的制梁场、拌合站，需临时使用土地的，其土地复垦方案

通过论证，业主单位签订承诺书，明确了复垦完成时限和恢复责任，确保能恢复种植条件的，可以占用耕地，不得占用永久基本农田。”

本项目施工生产区选址为其他草地，不涉及占用耕地和永久基本农田，避开了高产农田以及自然森林植被，远离村庄、学校等，选址合理。

表 4.1-8 临时场地环境合理性分析

编号	临时场地类型	位置	地形地貌	占地面积 (hm ²)	用地类型	是否涉及尾矿库旧址	是否涉及法定保护区及其它制约因素	是否涉及保护植物和重要生境	评价区是否有村庄、学校和医院等声和环境空气敏感点	环境可行性	选址优化建议	恢复方向
1	临时堆土场	K1+510 右侧	平地	0.2	旱地、草地	否	否	否	否	可行	做好生态恢复或利用	复草、复耕
2	施工生产区	K2+200 右侧 10m	平地	0.1	旱地、草地	否	否	否	否	可行	做好生态恢复或利用	复草、复耕

4.1.9 对旅游景点的影响

桂林园博园位于桂林市南部的雁山区雁山镇桂阳公路东侧，园区总面积 79.65 公顷，其中建筑面积约 51670 平米，水体面积约 12.3 公顷，绿地面积约 50.55 公顷。2012 年第二届广西（桂林）园林园艺博览会在这里成功举办。景区内建有 14 个地级市展园、3 期花市及 5 座场馆。

本项目 K2+700~K3+677.859 右侧沿着桂林园博园东侧边缘经过，未进入园博园范围。项目与园博园边界有围栏相隔，该路段大部分同时位于漓江风景名胜区内。园博园边界内设置有约 10m 宽的绿化带，有树林遮挡，项目不在园博园的可视范围内。项目施工期对园博园的旅游活动影响较小，运营期本项目可以方便周边群众出游。

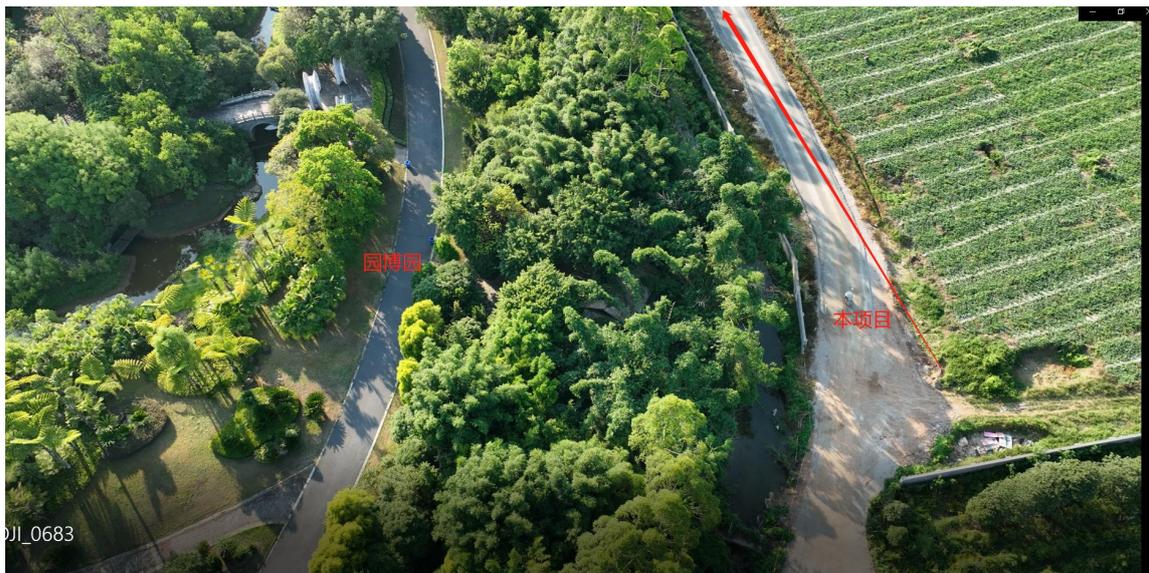


图 4.1-1 项目与园博园位置关系图

4.2 大气环境影响与评价

4.2.1 施工期环境空气影响分析

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

4.2.1.1 TSP 污染分析

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

（1）施工现场扬尘影响

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

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

4.2.1.2 作业机械废气污染分析

公路施工机械主要有汽车、压路机、打桩机、柴油动力机械等燃油机械，它们排放的污染物主要有 CO、NO₂、THC；据类似公路工程施工现场监测结果，在距离现场 50m 处，空气环境中 CO、NO₂ 1 小时平均浓度分别为 0.20mg/m³ 和 130 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；日平均浓度分别为 0.13mg/m³ 和 62 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，均能满足国家环境空气质量标准（GB3095-2012）二级标准的要求。项目机械废气，排放方式是间歇性的，排放是分散的，废气排放量较小；施工机械应加装柴油颗粒捕集器下，经处理后的废气在外界空气作用下，污染物迅速扩散，对周围环境空气影响甚微，施工机械作业对评价范围内大气环境不利影响较小。

4.2.1.3 沥青烟和苯并〔a〕芘污染分析

本工程采用沥青混凝土路面，沥青混凝土采取外购的方式。本项目的大气污染主要来源于路面沥青摊铺中，挥发的沥青烟对周边环境空气污染影响。

对于路面沥青摊铺产生的沥青烟气，本评价类比连霍高速公路洛阳至三门峡段施工期间在路面摊铺阶段进行的 BaP 监测结果：在道路沿线监测路面沥青摊铺前后的 BaP 浓度均满足 0.008 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 无组织排放监控浓度限值。同时沥青混凝土路面铺装应选择在晴天、有风，大气扩散条件较好的时候集中作业，以减轻沥青烟气对周边环境敏感点的不利影响。项目区域为开阔地带，扩散条件好，因此路面沥青摊铺过程不会对周边大气环境造成大的影响。在摊铺过程中建议施工单位在满足施工要求的前提下注意控制沥青温度，以减少有害气体的产生，同时应采取水冷措施，可使摊铺过程产生的沥青烟数量减少。

4.2.2 营运期大气影响预测

项目不设置服务区等设施，无集中式污染排放。项目营运期空气环境污染源主要源于汽车尾气中的 CO、NO_x，本评价选取 CO、NO₂ 作为代表因子，采用类比分析方法评价 CO、NO₂ 对周边大气环境污染影响。类比资料来源于《国道 324 线贵港至覃塘公路工程环

境影响报告书》(报批稿)中旧路路侧的大气环境质量监测数据。

国道 324 线贵港至覃塘段旧路位于贵港市港北区和覃塘区境内,为二级公路,路基宽度 15m,设计速度 60km/h。类比公路与拟建公路主要技术参数对比见下表。

表 4.2-1 类比公路与拟建项目主要技术参数对比

项目	雁山镇玉圭园至园博园公路(良丰一队至园博园大道段)	国道 324 线贵港至覃塘旧路
地理位置	桂林市	贵港市
公路等级	双向 2 车道二级公路	双向 2 车道二级公路
路基宽度	10	15
设计速度	60km/h	60km/h
气候	亚热带季风气候,年平均降雨量 1949.5mm,年平均气温为 18.9℃。	亚热带季风气候,多年平均降水量 1505.5mm,年平均气温 22℃~23℃,降雨集中在 4~9 月。
大气扩散条件	路线所经区域大部分路段为微丘地貌,地势较开阔,扩散条件较好	路线所经区域大部分路段为微丘地貌,地势较开阔,扩散条件较好
车流量	10416pcu/d (折合小型车,至运营远期 2039 年)	约 13488~14952pcu/d (折合小型车,现状)

根据国道 324 线贵港至覃塘段旧路现状环境空气监测数据显示,现有国道 324 线贵港至覃塘段旧路评价范围内主要空气污染物均能达到《环境空气质量标准》(GB3095-1996)中二级标准,且占标率较低,具体如下:

NO_2 日均值浓度范围为 0.017~0.021 mg/m^3 ,占《环境空气质量标准》(GB3095-1996)中二级标准的比例为 21.3%~26.6%; NO_2 小时浓度范围为 0.010~0.029 mg/m^3 ,占《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准的比例为 5.0%~14.5%。 CO 日均值浓度范围为 0.5~1.0 mg/m^3 ,占《环境空气质量标准》(GB3095-1996)中二级标准的比例为 12.5%~25.0%; CO 小时浓度范围为 0.3~1.4 mg/m^3 ,占《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准的比例为 3.0%~14.0%。

拟建项目公路等级与类比项目相同,营运期交通量低于类比项目,由此类比可知,本项目营运期间,评价范围内大气污染物中 NO_2 、 CO 均可满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准,不会对环境空气造成大的不利影响。

4.3 声环境影响预测与分析

4.3.1 施工期声环境影响分析

4.3.1.1 施工期不同阶段噪声源分析

项目建设规模不大,地形复杂,挖填等土石方量较少。因此,投入的施工机械、运输

车辆较少，施工活动对项目沿线地区的声环境有干扰影响较小。

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。公路施工过程主要分为三个阶段，即基础施工、路面施工、交通工程施工。

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

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

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

②**路面施工**：这一工序继路基施工结束后开展，主要是对全线摊铺沥青，用到的施工机械主要是大型沥青摊铺机，根据国内对公路施工期进行的一些噪声监测，该阶段公路施工噪声相对路基施工段要小，距路边 50m 外的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。本项目桥梁基础采用明挖扩大基础，下部桩基施工产生噪声的主要机械为振捣机，上部箱梁施工产生噪声的主要机械为吊车。

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

上述施工过程中，都伴有建筑材料的运输车辆所带来的辐射噪声，建材运输时，运输道路会不可避免的选择一些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下表。

表 4.3-1 不同施工阶段采用的施工机械

施工阶段	主要路段	施工机械
工程前期拆迁	工程拆迁路段	挖掘机、推土机、风镐、平地机、运输车辆等
路基填筑	全线路基路段	推土机、挖掘机、装载机、平地机、振动压路机、光轮压路机
路面施工	全线	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	吊车、运输车辆、振捣机
结构施工	桥梁、互通立交、附属设施	起吊机、吊装设备架梁机
交通工程施工	全线	电钻、电锯、切割机

根据以上分析及本项目施工特点，项目噪声源分布如下：

- ①压路机、推土机、平地机等筑路机械主要分布在公路用地范围内；
- ②打桩机、装载机等主要集中在桥梁区域；
- ③挖掘机和装载机主要集中在临时堆土场；
- ④自卸式运输车主要行走于临时堆土场和公路间的施工便道、桥梁之间。

4.3.1.2 施工机械噪声影响预测

施工机械噪声采用如下模式进行预测计算：

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

式中： L_r ——距声源 r_i 处的声级，dB (A)；

L_0 ——距声源 r_0 处的声级，dB (A)；

ΔL ——其它因素引起的噪声衰减量，dB (A)。

根据上述预测模式，距施工机械不同距离处的噪声值预测结果详见表 4.3-2。

表 4.3-2 主要施工机械噪声级随距离衰减预测 单位：dB(A)

机械类型	型号	测点距离 (m)	最大声级 (dB)	10m	30m	50m	80m	100m	150m	200m	250m	300m
轮式装载机	ZL40	5	90	84.0	74.4	70.0	65.9	64.0	60.5	58.0	56.0	54.4
轮式装载机	ZL50	5	90	84.0	74.4	70.0	65.9	64.0	60.5	58.0	56.0	54.4
平地机	PY160A	5	90	84.0	74.4	70.0	65.9	64.0	60.5	58.0	56.0	54.4
振动式压路机	YZJ10B	5	86	80.0	70.4	66.0	61.9	60.0	56.5	54.0	52.0	50.4
双轮双振式压路机	CC21	5	81	75.0	65.4	61.0	56.9	55.0	51.5	49.0	47.0	45.4
三轮压路机	/	5	81	75.0	65.4	61.0	56.9	55.0	51.5	49.0	47.0	45.4
轮胎压路机	Z116	5	76	70.0	60.4	56.0	51.9	50.0	46.5	44.0	42.0	40.4
推土机	T140	5	86	80.0	70.4	66.0	61.9	60.0	56.5	54.0	52.0	50.4
轮胎式液压挖掘机	W4-60C	5	84	78.0	68.4	64.0	59.9	58.0	54.5	52.0	50.0	48.4
摊铺机 (英国)	Fifond311 ABG CO	5	82	76.0	66.4	62.0	57.9	56.0	52.5	50.0	48.0	46.4
摊铺机 (德国)	VOGELE	5	87	81.0	71.4	67.0	62.9	61.0	57.5	55.0	53.0	51.4
打桩机	/	5	85	79.0	69.4	65.0	60.9	59.0	55.5	53.0	51.0	49.4
发电机组 (2台)	FKV-75	1	98	78.0	68.5	64.0	59.9	58.0	54.5	52.0	50.0	48.5
冲积式齿进机	22	1	87	67.0	57.5	53.0	48.9	47.0	43.5	41.0	39.0	37.5
锥形反转出料混凝土搅拌机	JZC350	1	79	59.0	49.5	45.0	40.9	39.0	35.5	33.0	31.0	29.5

注：5m 处的噪声级为实测值，其它为预测值，实际情况可能稍有出入。

4.3.1.3 施工机械噪声影响分析

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

械300m处。

(2) 项目施工机械为流动作业，近似按位于公路中心线位置的点源考虑，距离施工场界20m；施工时间按昼间、夜间同负荷连续作业考虑。根据不同施工阶段的特点，假设施工机械同时作业的情景，预测不同施工阶段在施工场界处的噪声影响，见表4.3-3。

表 4.3-3 不同施工阶段在施工场界处的噪声级 单位: dB (A)

施工阶段	同时作业的典型机械组合	施工场界预测值	昼间标准	昼间达标情况	夜间标准	夜间达标情况
拆迁工程	挖掘机×1、平地机×1	78.9	70	超标 8.9	55	超标 23.9
路基挖方	挖掘机×1、装载机×1	78.9	70	超标 8.9	55	超标 23.9
路基填方	推土机×1、压路机×1	77	70	超标 7.0	55	超标 22.0
桥梁施工	打桩机×1、钻机×1	77.1	70	超标 7.1	55	超标 22.1
路面摊铺	摊铺机×1、压路机×1	77.5	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，施工场界处昼夜无法满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值，昼间超标7.0~8.9 dB(A)，夜间超22.0~23.9 dB(A)。

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

4.3.1.4 施工期噪声对敏感点的影响分析

项目声敏感点主要受到路基路段施工噪声的影响，施工阶段包括：路基挖方、路基填方、路面摊铺。各施工阶段的施工机械组合，本项目沿线不同类型声环境敏感点在不同施工阶段的预测声级见表4.3-4。项目施工区两侧地面主要是绿化带和农田，为疏松地面，施工噪声传播考虑地面效应修正。

表 4.3-4 施工期声环境敏感点处声级预测值 单位: dB(A)

序号	敏感点	功能区	噪声值	昼间					夜间				
				拆迁	路基挖方	路基填方	桥梁施工	路面摊铺	拆迁	路基挖方	路基填方	桥梁施工	路面摊铺
1	草底	2	背景值	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	44.8	44.8	44.8	44.8	44.8
			贡献值	62.1	65.4	63.5	66.2	64.0	62.1	65.4	63.5	66.2	64.0
			预测值	62.2	65.4	63.6	66.2	64.1	62.2	65.4	63.6	66.2	64.1
			标准值	60	60	60	60	60	50	50.0	50.0	50.0	50.0
			超标情况	+2.2	+5.4	+3.6	+6.2	+4.1	+12.2	+15.4	+13.6	+16.2	+14.1
2	思上桥	2	背景值	/	43.9	43.9	43.9	43.9	/	43.4	43.4	43.4	43.4
			贡献值	/	65.4	63.5	66.2	64.0	/	65.4	63.5	66.2	64.0

序号	敏感点	功能区	噪声值	昼间					夜间				
				拆迁	路基挖方	路基填方	桥梁施工	路面摊铺	拆迁	路基挖方	路基填方	桥梁施工	路面摊铺
			预测值	/	65.4	63.5	66.2	64.0	/	65.4	63.5	66.2	64.0
			标准值	/	60	60	60	60	/	50.0	50.0	50.0	50.0
			超标情况	/	+5.4	+3.5	+6.2	+4.0	/	+15.4	+13.5	+16.2	+14.0

根据预测结果,本项目评价范围内 2 处声敏感点执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类标准, 施工期间评价范围内的敏感点, 昼间超标 2.2~6.2dB(A), 夜间超标 12.2~16.2dB(A)。

根据预测结果, 昼间施工作业施工场界预测声级超标量最大 23.9dB(A), 因此在昼间施工时, 可以采取在施工场界处设置实心围挡措施, 作为声屏障阻挡施工噪声的传播, 使昼间施工区域附近敏感点噪声达标。夜间施工对项目两侧评价范围内敏感点处的声环境质量产生显著影响(基本>10dB(A)), 特别是对夜间睡眠的影响较大, 预测受施工噪声影响的人口为 30 人。因此, 施工期间应采取禁止夜间(22:00-6:00)施工措施避免夜间施工噪声污染, 以减轻施工对沿线居民生活的不利影响。

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

4.3.2 营运期声环境影响预测与评价

4.3.2.1 交通噪声预测计算模式

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;

$L_{Aeq交}$ --预测点的公路交通噪声值, dB;

$L_{Aeq背}$ --预测点的背景噪声值, dB。

2、公路交通噪声级计算

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

式中:

$L_{eq}(h)_i$ ——第 i 类车的小时等效声级, dB;

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

N_i ——昼间，夜间通过某个预测点的第 i 类车的平均车流量，辆/h；

T ——计算等效声级的时间，1h；

V_i ——第 i 类车的平均车速，km/h；

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

r ——从车道中心线到预测点的距离，m，适用于 $r > 7.5\text{m}$ 的预测点的噪声预测；

ψ_1, ψ_2 ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度；

由其他因素引起的修正量 ΔL 按照下式计算：

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

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

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

式中：

ΔL_1 ——线路因素引起的修正量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{坡度}}$ ——公路纵坡修正，dB(A)；

$\Delta L_{\text{路面}}$ ——公路路面引起的修正量，dB(A)；

ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)；

ΔL_3 ——有反射等引起的修正量，dB(A)；

总车流等效声级为：

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

式中：

$L_{\text{eq}}(T)$ ——总车流等效声级，dB(A)；

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

4.3.2.2 计算参数的确定

1、车速

车速计算参考公式如下式所示：

$$v_i = k_1 u_i + k_2 + \frac{1}{k_3 u_i + k_4} \quad u_i = \text{vol}(\eta_i + m_i(1 - \eta_i))$$

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;

m --其它车型的加权系数;

vol --单车道车流量, 辆/h;

k_1 、 k_2 、 k_3 、 k_4 , m 分别为系数, 如表 4.3-5 所示。

表4.3-5 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

各种车型分类标准详见表4.3-6。

表 4.3-6 车型分类标准

车型	汽车代表车型	车辆折算系数	说 明
小	小型车	1.0	≤19 座的客车和载质量≤2t 的货车
中	中型车	1.5	座位>19 座的客车和 2t<载质量≤7t 货车
大	大型车	2.5	7t<载质量≤20t 货车
	汽车列车	4.0	载质量>20t 的货车

2、单车行驶辐射噪声级

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

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

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

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

式中: 右下角注 L、M、H 分别代表小、中、大车型;

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:

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

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

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

式中: β --公路纵坡坡度, %。

3) 路面修正

道路路面引起的交通噪声源强修正量 $\Delta L_{\text{路面}}$ 取值按表 4.3-7 取值。

表4.3-7 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

本项目采用沥青混凝土路面，设计车速为60km/h， ΔL 取值为0。

3、距离衰减量 $\Delta L_{\text{距离}}$ 的计算

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

式中： 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、声波传播途径引起的衰减量计算

(1) 障碍物屏蔽引起的衰减 (A_{bar})

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中，可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。

如图 4.3-2 所示，S、O、P 三点在同一平面内且垂直于地面。

定义 $\delta=SO+OP-SP$ 为声程差， $N=2\delta/\lambda$ 为菲涅尔数，其中 λ 为声波波长。在噪声预测中，声屏障插入损失的计算方法需要根据实际情况作简化处理。

屏障衰减 A_{bar} 在单绕射（即薄屏障）情况，衰减最大取 20 dB；在双绕射（即厚屏障）情况，衰减最大 25dB。

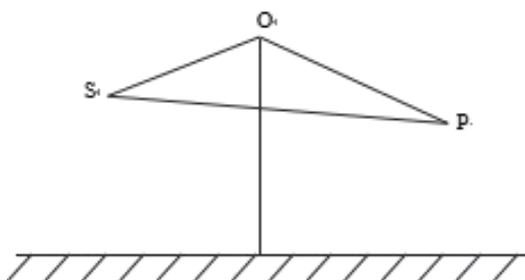


图 4.3-1 无限长声屏障

①声屏障衰减量计算

无限长声屏障可按下式计算:

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

式中: A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减, dB;

f ——声波频率, Hz;

Δ ——声程差, m;

c ——声速, m/s。

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

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

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

式中: A_{bar} ——有限声屏蔽引起的衰减, dB;

β ——受声点与声屏障两端连接线的夹角, ($^{\circ}$);

θ ——受声点与线声源两端连接线的夹角, ($^{\circ}$);

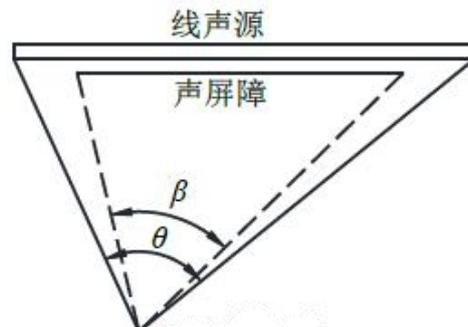


图 4.3-2 受声点与线声源两端连接线的夹角

声屏障的透射、反射修正可参照 HJ/T90 计算。

②双绕射计算

对于图 A.7 所示的双绕射情形，可由式 (A.23) 计算绕射声与直达声之间的声程差 δ ：

$$\delta = [(d_{ss} + d_{sr} + e)^2 + a^2]^{\frac{1}{2}} - d$$

式中： δ ——声程差，m

a——声源和接收点之间的距离在平行于屏障上边界的投影长度，m；

d_{ss}——声源到第一绕射边的距离，m；

d_{sr}——第二绕射边到接收点的距离，m；

e——在双绕射情况下两个绕射边界之间的距离，m；

d——声源到接收点的直线距离，m

屏障衰减 A_{bar} 参照 GB/T 17247.2 进行计算。计算屏障衰减后，不再考虑地面效应衰减。

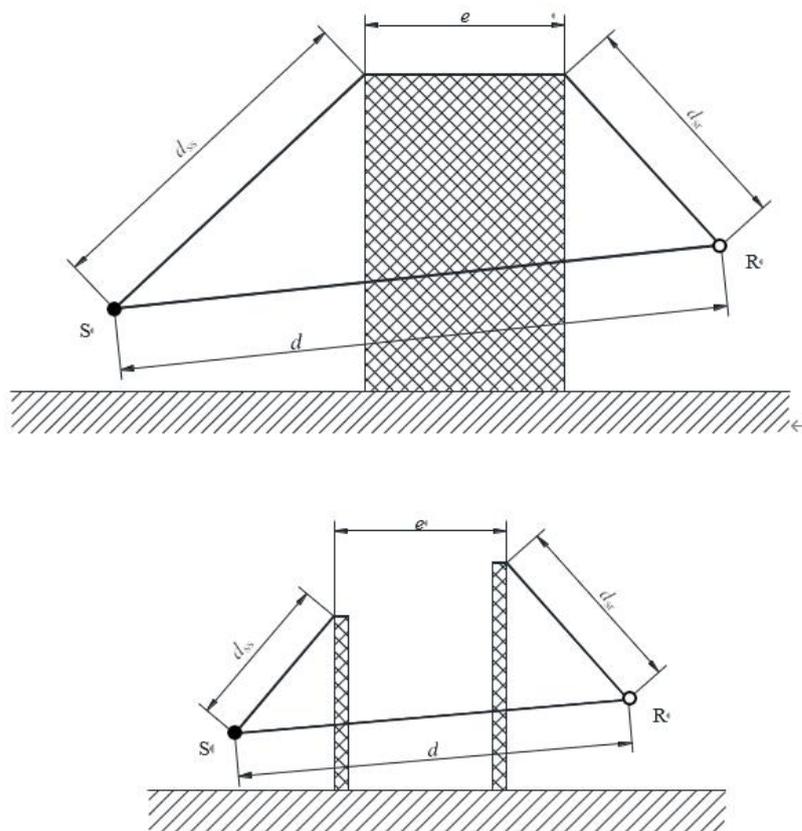


图 4.3-3 利用建筑物、土堤作为厚屏障

(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:

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

式中: A ——为温度、湿度和声波频率的函数。

② 地面效应衰减 (A_{gr})

地面类型可分为:

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

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

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

式中：r ——声源到预测点的距离，m；

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

若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

其他情况可参照 GB/T17247.2 进行计算。

③其他多方面原因引起的衰减 (A_{misc})

① 绿化林带引起的衰减 (A_{fol})

绿化林带的附加衰减与树种、林带结构和密度等因素有关。在声源附近的绿化林带，或在预测点附近的绿化林带，或两者均有的情况都可以使声波衰减，见下图。

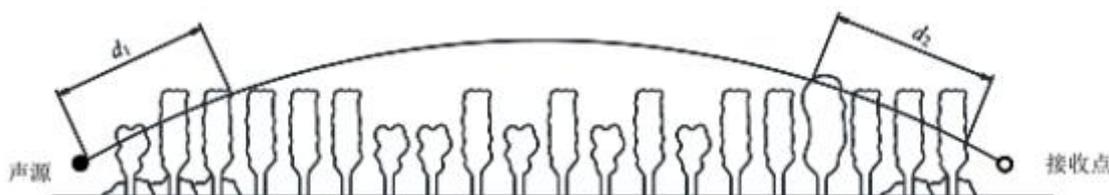


图 4.3-4 通过树和灌木时噪声衰减示意图

通过树叶传播造成的噪声衰减随通过树叶传播距离 df 的增长而增加，其中 $df = d1 + d2$ ，为了计算 $d1$ 和 $d2$ ，可假设弯曲路径的半径为 5km。

下表第一行给出了通过总长度为 10m 到 20m 之间的乔灌结合郁闭度较高的林带时，由林带引起的衰减；第二行为通过总长度为 20m 到 200m 之间林带时的衰减系数；当通过林带的路径长度大于 200m 时，可使用 200m 的衰减值。

表 4.3-8 倍频带噪声通过林带传播时产生的衰减

项目	传播距离 df/m	倍频带中心频率/Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
衰减/dB	$10 \leq df \leq 20$	0	0	1	1	1	1	2	3
衰减系数/(dB/m)	$20 \leq df \leq 200$	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.12

②建筑群噪声衰减 (A_{hous})

建筑群衰减 A_{hous} 不超过 10 dB 时, 近似等效连续 A 声级按下式估算。当从受声点可直接观察到线路时, 不考虑此项衰减。

$$A_{\text{hous}} = A_{\text{hous},1} + A_{\text{hous},2}$$

式中 $A_{\text{hous},1}$ 按式下式计算, 单位为 dB。

$$A_{\text{hous},1} = 0.1Bd_b$$

式中: B ——沿声传播路线上的建筑物的密度, 等于建筑物总平面面积除以总地面面积 (包括建筑物所占面积);

d_b ——通过建筑群的声传播路线长度, 按下式计算, d_1 和 d_2 如图 A.10 所示。

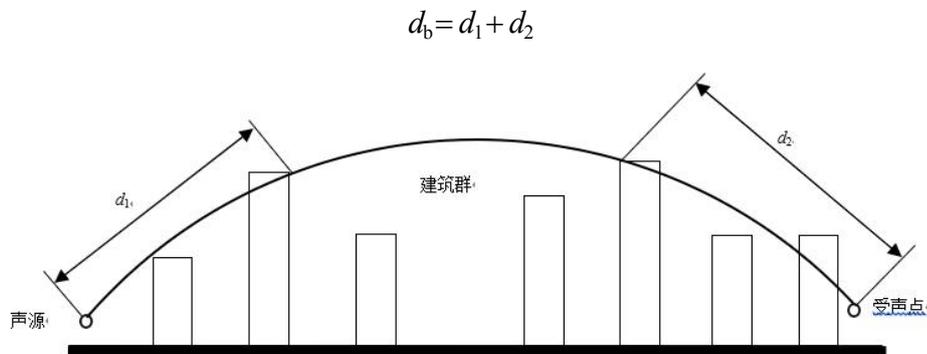


图 4.3-5 建筑群中声传播路径

假如声源沿线附近有成排整齐排列的建筑物时, 则可将附加项 $A_{\text{hous},2}$ 包括在内 (假定这一项小于在同一位置上与建筑物平均高度等高的一个屏障插入损失)。 $A_{\text{hous},2}$ 按式下式计算。

$$A_{\text{hous},2} = -10\lg(1-p)$$

式中: p ——沿声源纵向分布的建筑物正面总长度除以对应的声源长度, 其值小于或等于 90%。

5、由反射等引起的修正量(ΔL_3)

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

两侧建筑物是反射面时:

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

两侧建筑物是一般吸收性表面：

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

两侧建筑物为全吸收性表面：

$$\Delta L_{\text{反射}} \approx 0$$

式中： ΔL_3 ——两侧建筑物的反射声修正量，dB；

w ——为线路两侧建筑物反射面的间距，m；

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

7、噪声背景值的选取

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

4.3.2.3 公路交通噪声贡献值预测结果

拟建项目营运期交通噪声对路侧环境影响预测结果见表 4.3-9。

表 4.3-9 交通噪声贡献值预测结果 单位：dB(A)

与路中心 线距离 (m)	年限	2025 年		2031 年		2039 年	
	时段	昼均	夜均	昼均	夜均	昼均	夜均
10		60.3	57.2	61.8	58.7	66.0	62.3
20		53.7	50.7	55.2	52.2	61.0	55.8
30		49.6	46.6	51.2	48.1	57.8	51.7
40		47.1	44.1	48.7	45.6	56.0	49.2
50		45.3	42.3	46.8	43.8	54.6	47.4
60		43.9	40.8	45.4	42.3	53.6	46.0
70		42.7	39.6	44.2	41.1	52.7	44.8
80		41.6	38.6	43.2	40.1	52.0	43.7
90		40.7	37.7	42.3	39.2	51.3	42.8
100		39.9	36.9	41.4	38.4	50.7	42.0
110		39.2	36.1	40.7	37.6	50.2	41.3
120		38.5	35.4	40.0	37.0	49.7	40.6
130		37.9	34.8	39.4	36.3	49.3	39.9

140	37.3	34.2	38.8	35.7	48.8	39.4
150	36.7	33.7	38.2	35.2	48.4	38.8
160	36.2	33.1	37.7	34.7	48.1	38.3
170	35.7	32.7	37.2	34.2	47.7	37.8
180	35.2	32.2	36.8	33.7	47.3	37.3
190	34.8	31.7	36.3	33.3	47.0	36.9
200	34.4	31.3	35.9	32.8	46.7	36.4

4.3.2.4 交通噪声防护距离确定

根据预测的交通噪声贡献值，计算出本项目交通噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中4a类标准、2类标准的最小达标距离见表4.3-10。

表 4.3-10 拟建公路交通噪声达标距离一览表

路段	预测年限	时段	4a类标准		2类标准	
			标准值 [dB(A)]	与中心线距离 (m)	标准值 [dB(A)]	与中心线距离 (m)
本项目	2025年	昼间	70	/	60	≥11
		夜间	55	≥14	50	≥22
	2031年	昼间	70	/	60	≥13
		夜间	55	≥16	50	≥26
	2039年	昼间	70	/	60	≥23
		夜间	55	≥22	50	≥37

注：达标距离边界线按平路堤表示。

由交通噪声达标距离预测表4.3-10可知，随着道路营运时间的延续，路侧交通噪声预测值达标距离不断增加。

本项目运营期日均小时车流量下产生的交通噪声贡献值，昼间噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中4a类标准距离公路中心线最短距离位于公路边界线范围内；夜间满足4a类标准距公路中心线的最短距离为：2025年为14m，2031年为16m，2039年为22m。

本项目运营期日均小时车流量下产生的交通噪声贡献值，昼间噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准距离公路中心线最短距离：2025年为11m，2031年为13m，2039年为23m；夜间满足4a类标准距公路中心线的最短距离：2025年为22m，2031年为26m，2039年为37m。

根据交通噪声预测结果，绘制代表路段运营远期平面、垂面等声级线图见图4.4-6和图4.4-7。

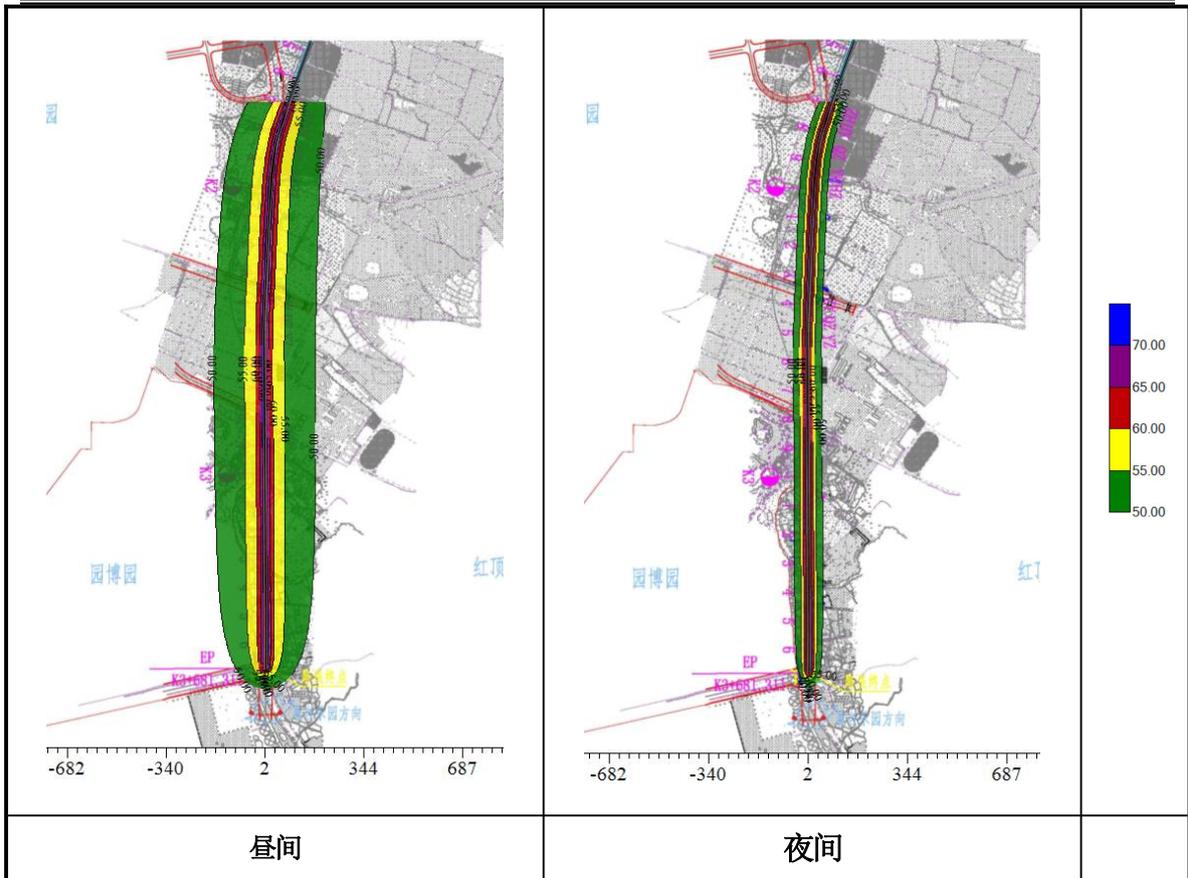


图 4.3-6 本项目 K1+700~K3+677.859 段运营远期平面等声级线图

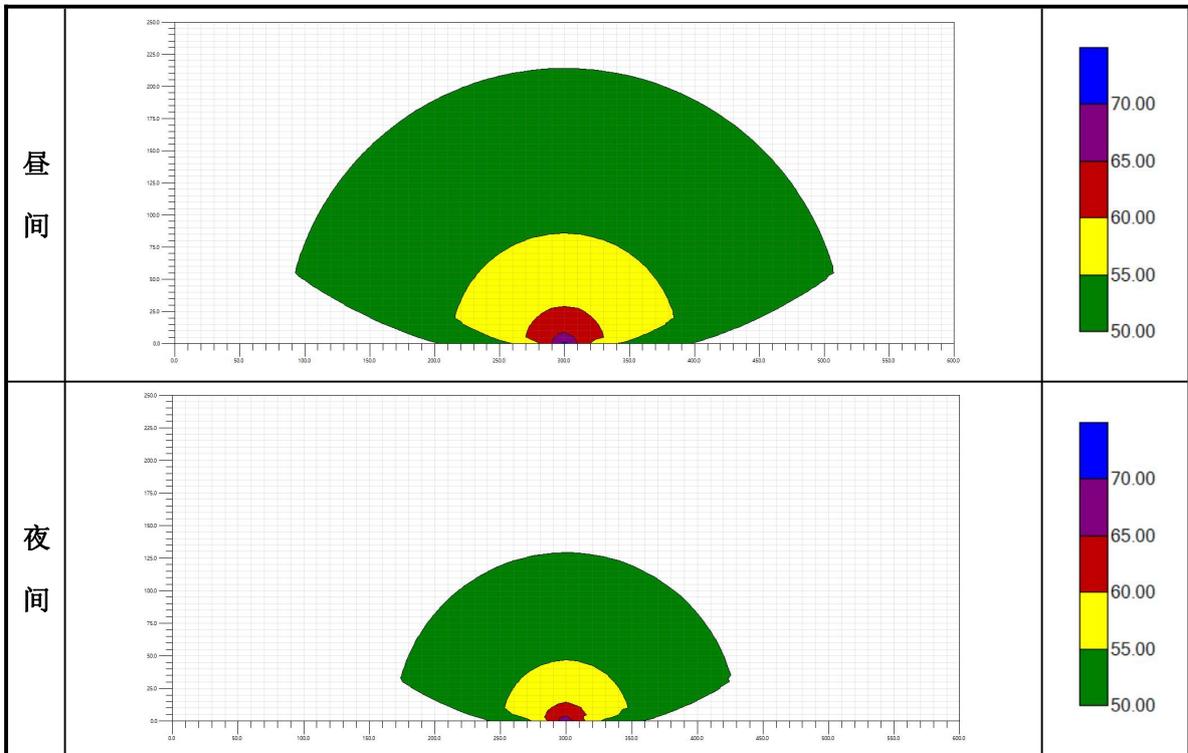


图 4.3-7 本项目 K1+700~K3+677.859 段运营远期垂面等声级线图

4.3.2.5 敏感点环境噪声值预测

运营期敏感保护目标噪声预测详见表 4.3-11。

由预测结果可知，至本项目运营中期：评价范围内 2 处声敏感点位于 2 类区，至运营中期，这 2 处声敏感点的昼夜间噪声预测值均满足《声环境质量标准》2 类标准。

表 4.3-11 声环境敏感点噪声预测一览表 单位：dB(A)

序号	声环境保护目标名称		预测点与声源高差/m	功能区划	时段	标准值	现状值	运营近期				运营中期				运营远期				中期超标人数/户数
								贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	
1	草底	房子1层	0	2	昼间	60	45.0	40.3	46.3	1.3	达标	41.8	46.7	1.7	达标	51.0	52.0	7.0	达标	/
		夜间			50	44.8	37.3	45.5	0.7	达标	38.8	45.8	1.0	达标	42.4	46.8	2.0	达标	/	
	房子3层	6	2	昼间	60	45.0	40.9	46.4	1.4	达标	42.5	46.9	1.9	达标	51.4	52.3	7.3	达标	/	
				夜间	50	44.8	37.9	45.6	0.8	达标	39.5	45.9	1.1	达标	43.0	47.0	2.2	达标	/	
2	思上桥		0	2	昼间	60	43.9	46.2	48.2	4.3	达标	47.8	49.3	5.4	达标	55.3	55.6	11.7	达标	/
					夜间	50	43.4	43.2	46.3	2.9	达标	44.7	47.1	3.7	达标	48.3	49.5	6.1	达标	/

4.4 地表水环境影响预测与分析

4.4.1 施工期环境影响

4.4.1.1 桥梁施工对江风景名胜区内地表水体的影响

拟建项目全线设置 2 桥桥梁，均位于漓江风景区控制协调区内，分别为良丰河支流小桥（K3+332.7）和园博园大道小桥（K3+677.859），分别跨越漓江风景区控制协调区内的草底河和大埠河，均设置 1 组水中桥墩。跨河桥梁基础为砼重力式桥台和砼实心墩，采取明挖扩大基础施工。

开挖产生的开挖物进入受纳水体，以及裸露的临河侧路基受雨水冲刷均易导致受纳水体局部水域悬浮物浓度短期内大幅的增加；桥梁上构吊装中，掉落的少量泥沙或表层物质也可在一定程度上导致受纳水体水中 SS 浓度的增加，但一般增量不大。跨河桥梁施工，施工机械本身维护情况较差，跑、冒、滴油严重时，是受纳水体中石油类物质增加的主要来源。

1、桥梁基础及桩基施工

本项目 2 座桥梁均设置 1 组水中桥墩。本项目桥梁桥墩、承台基础施工采用明挖扩大方式。桥墩、桥台基础开挖产生的开挖物进入受纳水体，以及裸露的墩台、临河侧路基受雨水冲刷均易导致受纳水体局部水域悬浮物浓度短期内大幅的增加。通过选择在枯水季节施工，对水中桥墩及基础采取围堰施工方式，对临河路基设置截排水沟和临时沉淀池，对河流水体影响不大。

2、桥梁上构施工

桥梁上构吊装施工过程中掉落的少量泥沙或表层物质在一定程度上导致受纳水体水中 SS 浓度的增加，而且这种影响是暂时的，施工完成后很快可以消除。

3、施工机械设备

施工机械跑、冒、滴油导致水体中石油类含量的增加，油类物质与水不相溶的特性，使其污染的时间长，影响范围广；要定期清理做好设备的维护，施工废渣定期组织清运。上述桥梁涉水施工工程量较大的路段，应采取严格的环境管理措施，以杜绝施工油类污染。

4.4.1.2 办公生活区对水环境影响

本项目工人直接租用周边民房作为办公生活区，不布设施工生活区。本项目工期 16 个月，施工人员按 100 人、人均用水量按 150L/d 计，污水排放系数 0.8，则施工期生活污

水产生量约为 5760m³。

生活污水主要污染物为 BOD₅、COD、氨氮，而且含有许多细菌和病原体。若不加强管理或处理，直接排入附近地表水体，将对受纳水体水质造成污染。施工期生活污水利用租住民房既有的化粪池处理后用作农肥。

4.4.1.3 施工生产废水对水环境影响

本项目施工期生产废水主要来源于预制场混凝土养护废水、储料厂雨污废水、维修区废水、施工机械车辆冲洗等；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、SS 等污染物的废水；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。对生产废水、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、SS 等污染物的废水，采用隔油、沉淀处理后回用于洒水降尘，隔油池的废油污水属于危险废物，应妥善储存，定期交由资质单位处置。施工生产废水不得直接排入周边地表水体，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。

项目施工期间，裸露的开挖及填筑边坡若不做好防护措施，遇降雨易产生大量的水土流失而进入周围水体，对水环境造成较大的影响，甚至淤塞泄水通道及掩埋农田。

4.4.2 运营期环境影响预测与分析

本工程不设置服务区、养护站、收费站等附属设施，运营期无服务设施污水产生，主要水环境污染源来自降雨产生的初期路面径流水。

路面径流所含污染物主要源于车辆排气、车辆部件磨损、路面磨损、运输物洒落，主要成分为固体物质、有机物和无机盐等，路表排水通过路拱横坡将路面水排入沿河路段水体。降雨初期，因径流所含污染物浓度较大，短期内对受纳水体水质造成一定污染。但随着降雨的持续，污染物浓度将得到逐步缓解。根据有关类比监测资料，路面径流中的主要污染物为 COD、石油类和 SS，且路面冲刷物的浓度集中在降水初期，降水 15min 内污染物随降水时间增加浓度增大，随后逐渐减小，路面径流雨水基本可接近国家规定的排放标准，不会对雨水受纳水体造成污染。

4.4.3 对水文情势的影响

全线设置 2 座小桥及 2 处涵洞，桥梁均设置 1 组水中桥墩，桥墩相对于河道宽度占比较小，对工程河段的大范围流态基本不产生影响，桥梁布置对河流自然条件影响较小。

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

施工期固体废物主要为施工人员生活垃圾。

本项目工人直接租用周边民房作为办公生活区，不布设施工生活区。本项目工期 16 个月，施工人员按 100 人，每人每天产生 1.0kg 生活垃圾考虑，施工期生活垃圾产生量约为 48.0t。生活垃圾在租住民房处由环卫部门统一收集处理。

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

4.5.2 营运期固体废物影响分析

营运期的固体废弃物主要是运输车辆撒落的运载物、发生交通事故的车辆装载的货物、乘客丢弃的物品等，其形式为沿公路呈线性分布。营运期在对公路进行养护的同时，也对沿线的垃圾进行收集后交由地方环卫部门统一处理，故营运期固体废弃物对环境的影响不大。

4.6 危险品运输事故风险评价

4.6.1 评价目的

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

4.6.2 风险调查

风险源：公路为移动风险源，公路本身不涉及危险物质的存储。

环境敏感目标：公路沿线的河流水体、村庄及农田。

4.6.3 风险识别

4.6.3.1 施工期风险源及危险物的识别

施工期环境风险主要表现在以下几方面：

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

(2) 工程跨越沿线河流，桥梁施工废水及桥墩基础施工开挖物进入河道，将对附近河流水体水质产生影响。

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

4.6.3.2 营运期风险源及危险物的识别

本公路运输的风险事故主要造成的影响是交通事故引起的化学危险品的泄露、落水将造成水体的严重污染，危害饮用水安全及农业灌溉；同时，危险品散落于陆域，对土地的正常使用寿命带来影响，破坏陆域的生态环境。

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

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

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

按《物质危险性标准》、《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)、《职业性接触毒物危害程度分级》(GB50844-85)的相关规定，本项目建成后涉及的危险性物质主要为汽油柴油以及危险化学品。

4.6.3.3 危险性物质理化特征

一般公路运输危险品主要有以下特性：

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

4.6.4 危险品运输事故概率分析

本项目建成后，可能发生桥面运输车辆坠入沿线的水体中存在潜在的事故风险和环境影响。

公路上运输有毒有害或易燃易爆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，一旦出现将在很短的时间内造成一定面积的恶性污染事故，对当地环境造成较大危害，给国家财产造成巨大的损失。

对于易燃易爆危险品运输，一旦发生很难及时扑救，其后果通常表现为有限的人员伤亡和财产损失，一般不对环境造成影响。因此，对这类运输事故不予更多的讨论。

对于运输有毒气体的车辆泄漏事故，因其排放总量小，只要人员及时撤离到一定的距离就可避免伤亡，对已排泄到空气中的有毒气体则无处理办法。本节主要分析公路营运期运输危险品货物的车辆在跨河桥梁段发生交通事故后，对水体水质带来的污染影响。

根据调查资料，结合模式估算拟建项目建成通车后各敏感路段危险品运输车辆发生交通事故的概率。危险品运输车辆可能发生交通事故次数计算模式为：

$$P=R \times Q \times L \times D \times K_1 \times K_2$$

式中：

P——主要路段危险品运输事故污染事故概率（次/年）；

R——同类地区公路交通事故平均发生率（次/百万车公里）；

Q——预测交通量（百万辆/日）；

D——每年的天数，为365（天/年）；

L——敏感路段里程（公里）；

K1——运输危险品占货运量的比率；

K2——货运占总交通量的比率。

通过对已建成的二级公路交通事故的调查，其近年的平均交通事故率约为1.43次/百万车公里；根据调查，一般公路运输危险品占货运量的比率为3.94%，项目货车占总交通量比率为10.55%。拟建公路沿线敏感路段统计结果如下表所示。

表 4.6-1 公路沿线敏感路段统计表 单位：次/年

预测特征年 预测路段	危害对象	敏感段长度/m	2025 年	2031 年	2039 年
一、跨河桥梁:					
K3+332.7 良丰河支流小桥	草底河	50+24+50	0.000887	0.001121	0.002802
K3+677.859 园博园大道小桥	大埠河	50+24+50	0.000887	0.001121	0.002802
二、敏感路段					

K2+988~K3+677.859	漓江风景 名胜区	690	0.004934	0.006235	0.015591
-------------------	-------------	-----	----------	----------	----------

由表 5.1-2 可知，至项目营运期远期（2038 年），跨越水体桥梁路段危险品运输事故概率为 0.002802 次/年，位于漓江风景名胜区的控制协调区路段发生危险品运输事故概率为 0.015591。

总体来看，本公路跨越水体桥梁路段及穿越漓江风景名胜区的控制协调区路段事故发生率不大，但事故一旦发生，对环境造成的危害极大。如发生柴油或其他危险品泄露事故，漂浮在水面的污染物在水流和风的作用下漂移，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，对下游环境造成威胁，对水体水质带来的污染影响。

4.6.5 施工期环境风险分析

施工期环境风险主要表现在以下几方面：

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

（2）工程跨越沿线河流的桥梁施工废水及桥墩基础施工开挖物进入河道，将对附近河流水体水质产生影响。

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

4.6.6 运营期风险分析

本项目跨越的拱桥河、塘头河、草底河、大埠河，评价河段无饮用功能。运营期主要是运输危险品车辆事故导致泄露对周边环境的影响。

4.6.7 危险品运输事故预防及应急对策措施

4.6.7.1 事故应急预案的体系定位及应急处理程序

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

（1）信息报告

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

（2）先期处置

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

(3) 应急响应

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

(4) 应急结束

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

4.6.7.2 环境风险应急预案

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

1、总体要求

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

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

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

2、应急机构的设置及人员编制

①上级指挥中心

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

②应急救援指挥小组

管理中心成立安全事故应急指挥领导小组，由中心主任和副主任负责。

③应急领导小组办公室

管理中心应急领导小组办公室设在管理中心办公室，由办公室主任负责。

④安全管理监控小组

管理中心下设事故安全管理小组，由小组长负责。

⑤安全管理员

由管理中心内员工组成。

⑥内部协作管理部门

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

应急机构网络组成见图 4.6-1。

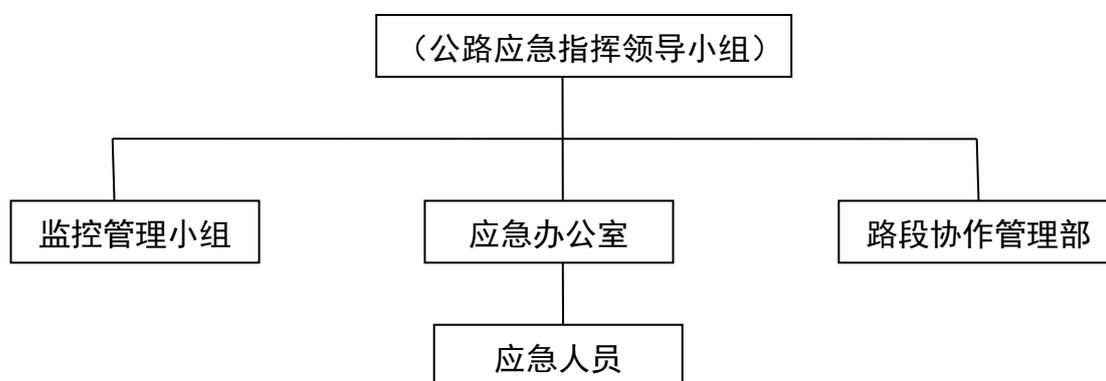


图 4.6-1 事故应急组织指挥机构图

3、管理中心职责与分工

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

指挥领导小组全面负责安全管理工作及安全事故应急救援总指挥工作。

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

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

④安全管理小组长组织落实公路应急设施检查工作和日常管理工作。

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

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

⑦外部协作部门包括消防、交警、公安等部门。

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

4、事故报告制度

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

5、事故报告内容及处理程序

(1) 报告要求

中心安全管理员工、事故现场人员报告内容：

①要求报告人要讲明事故发生的地点和货物种类，地址要明确具体；

②因火灾或因火灾引起爆炸的，应讲明人员伤亡情况及起火物资火势；

③留下报警人姓名，电话号码以及联系方式；如果在人群较为密集的地带发生事故，要视空气污染情况向居民发布疏散的警报。

(2) 防范设施

①制定禁止、限制和引导危险化学品车辆通过的管理措施。

②经过敏感区域设置足够措施以防范事故造成水环境污染，如防撞栏等。

③在应急办公室配置应急材料，发生重大污染事故可以及时调运。

(3) 启动和应急主要程序

①制订禁止危险品运输车辆通行、限速行驶的制度；

②配备应急机构和足够的应急人员；

③应急管理机构和人员按照应急响应时间（控制在 0.5h 之内）启动和响应应急程序；

④应急何防范措施必须尽快传达到可能受影响的区域（沿线居民），便于受影响单位和人员采取措施。

⑤制订各类危险品的处置措施，具体的作业方式在应急计划中详细制定。

(4) 事故赔偿

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

(5) 演习和检查制度

定期按计划进行应急演练，熟悉路况，定期检查设备材料完好情况；

加强公路管理部门安全教育及管理工作，提高员工的安全意识；组织中心内部员工正确应对突发事件。

4.6.7.3 环境风险应急物资

本项目拟在桂林市雁山区交通运输局设置1处环境风险应急物资储存点。参照《高等级公路环境风险防范措施及应急能力建设管理指南》(DB45/T 2320-2021)，在应急物资储存点配备粗干砂、锯木屑、生石灰等应急物资。

4.6.7.4 应急预案衔接方案

建设单位应严格按照《企业事业单位突发环境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；加强应急演练，提高环境风险应急能力，监理公路管理部门与桂林漓江风景名胜区管理委员会和地方政府的联动机制。

5. 环境保护措施及其可行性论证

5.1 设计阶段环境保护措施

5.1.1 生态保护设计原则及要求

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

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

5.1.1.1 植物、植被保护措施

(1) 项目沿线沟渠、田埂等区域，人类干扰程度较低，生物多样性相对较高，分布有次生的自然植被，如马甲子林灌丛、盐夫木灌丛等，路线设计阶段尽可能的少占用该区域，充分利用既有旧路，减少占用植物、植被。

(2) 路线设计减少高填深挖路段的设计，避免造成水土流失，掩埋植物、植被。

5.1.1.2 野生动物保护措施

严格遵守《中华人民共和国野生动物保护法》、《广西壮族自治区陆生野生动物保护管理规定》等要求，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：

施工过程中注意管理施工人员不捕捉、伤害野生动物。

施工过程中避免使用噪声大的机械设备，避免晨昏施工，禁止施工人员捕捉、伤害野生动物。

其他路段针对不同类型的野生动物应采取针对性的保护措施，具体如下：

①两栖、爬行类 公路经过水田或沟谷路段，可能出现斑腿泛树蛙、泽陆蛙等两栖类保护动物；灌丛、草丛可能出现变色树蜥等爬行类保护动物，注意公路填方路段，应尽量

增设涵洞或桥梁以减缓对其产生的公路阻隔影响，并在涵洞两端设计成缓坡状，便于两栖类、爬行类迁移活动。

②鸟类 对于褐翅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羊蹄甲、马甲子等植物形成茂密刺篱。尽量避免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。

③哺乳类 赤腹松鼠等哺乳类动物在评价区主要分布在路段植被发育良好、人为干扰小的路段，尽量避免在傍晚和夜间使用高噪声机械施工，防止灯光和噪声对动物的不利影响。

④公路在进入风景名胜区边界处（即桩号 K2+988）应设置警示标志，提示进入风景名胜区，减速慢行，禁止破坏植被，违者将受到惩罚等内容的标志牌。

其它野生动物保护措施主要有：

- 1) 加强施工人员环保教育，禁止施工人员乱捕滥猎重点保护野生动物。
- 2) 尽量避免在傍晚和夜间使用高噪声机械施工，防止灯光和噪声对动物的不利影响。
- 3) 尽量保护桥梁和涵洞下方区域及周边的地形和植被，损坏的应及时进行地貌和植被原貌恢复，以恢复原有的野生动物通道。

5.1.2 减少临时占地设置及生态影响的设计措施

加强公路土石方纵向调配，合理布置施工生产区、临时堆土场等临时工程，减少临时占地数量，特别是占用耕地的数量。

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

（1）进一步做好路线土石方调配

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

（2）临时堆土场恢复建议

项目《水土保持方案报告书》设置的 1 处临时堆土场，无明显环境制约因素，选址可行，堆土结束后根据水土保持方案提出的措施进行场地恢复及绿化。

（3）施工生产区恢复建议

水保方案初步拟定的设置 1 处施工生产区，不涉及占用基本农田。避开了法定敏感区或敏感目标，避开了保护类动植物和重要生境；占地以草地、旱地为主，选址合理。

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

5.1.3 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。

5.1.4 公路边坡生态防护设计建议

桥梁岸侧和边坡等处要注意与周边自然景观协调性；建议：

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

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

优先使用当地常见和绿化绿化树种，如为：马尾松、秋枫、樟树、马甲子、欆木、九节、狗牙根、玉叶金花、肾蕨、朱砂根、里白、芒、白茅、类芦、斑茅等常绿物种。

5.2 施工期环境保护措施

5.2.1 生态环境保护措施

5.2.1.1 风景名胜路段保护措施

(1) 严格控制用地红线，不多占用风景名胜区土地。

(2) 施工单位加强宣传教育，禁止施工人员影响和破坏风景名胜区景观资源，如捕杀风景名胜区野生动物和破坏植被。

(3) 项目竣工后，对公路边坡、绿化带进行植被恢复时，建议项目建设方应选择无病、无害的健康植株。

(4) 进行生态监测，实时掌控涉及及临近风景名胜路段施工对风景名胜区的影响，施工过程是否多占用风景名胜区，并针对性提出缓解措施。

(5) 禁止往风景名胜区丢弃垃圾、施工废物、排放施工废水等。

(6) 风景名胜区路段施工使用噪声较小机械设备，减缓对野生动物的影响。

(7) 风景名胜区路段路基施工进行不定期洒水降尘，防止扬尘对周围环境影响。

5.2.1.2 减缓对动植物影响的措施

(1) 施工中严格按用地红线控制施工用地，避免额外占地破坏地表植被的情况；

(2) 施工结束后，及时按设计项目可绿化区域采用本土植物物种进行绿化，防止外来植物物种的侵入影响；

(3) 加强施工人员保护野生动物教育工作，严格监管，减少乃至杜绝捕杀、消费野生动物的行为；

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

(5) 野生动物保护措施

a.加强施工人员环保教育，禁止施工人员乱捕滥猎重点保护野生动物。

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

c.尽量保护桥梁和涵洞区域及周边的地形和植被，损坏的应及时进行地貌和植被原貌恢复，以恢复原有的野生动物通道。

d.桥梁和涵洞的设置，具有一定的动物通道作用，减缓公路的阻隔影响程度。建议在两栖、爬行类保护动物可能分布的路段多增设桥梁和涵洞，便于两栖类、爬行类迁移活动。

5.2.1.3 水生生态保护措施

(1) 加强施工管理，禁止施工人员利用工作之便进行鱼类捕捞。

(2) 施工单位禁止将施工物资随意堆放在河道旁，禁止将土石方倾倒入河道内。

5.2.1.4 预防外来物种入侵措施

临时用地、永久用地边坡及时进行植被覆盖，种植当地常见物种，禁止使用外来入侵物种。

开挖的主体工程、边坡、临时用地未及时使用时，用密布网进行覆盖，防止外来入侵物种入侵。

5.2.1.5 农林生态保护措施

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。

5.2.1.6 水土流失减缓措施

根据项目《水土保持方案报告书》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；临时堆土场应严格按设计的点位设置，按照既定的堆土方案堆土，特别要注意沿河路段以及大桥、临时堆土场等重点位置的水土保持措施的落实。

5.2.1.7 地质灾害防治措施

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

5.2.1.8 水土流失减缓措施

根据项目《水土保持方案》，项目主要水土保持措施如下：

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

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

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

(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。

5.2.2 大气环境保护措施

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

(1) 本项目所用的水泥混凝土和沥青混凝土均采用外购商品混凝土，减少在施工现场现场拌合的大气环境污染。

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

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

(4) 土方工程防尘措施。土方工程包括土的开挖、运输和填筑等施工过程，有时还需进行排水、降水、土壁支撑等准备工作。遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。施工物料运输路段两侧如有学校、集中居民区等环境敏感点，应定期清扫、洒水，以减少二次扬尘，每个施工标段配备至少一辆洒水车。

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

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

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

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

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

5.2.3 声环境保护措施

(1) 项目开工前 15 日，建设单位应向当地生态环境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，经生态环境行政主管部门批准后方可进行施工。

(2) 施工中合理安排工序，与敏感点距离在 300m 范围内的施工区，避免在夜间（北

京时间 22:00 至次日凌晨 6:00) 进行施工作业及施工材料运输; 确因生产工艺须连续作业的, 施工前应先经当地生态环境行政主管部门批准, 按规定申领夜间施工证, 同时在施工现场设置公告牌, 发布公告及投诉电话, 最大限度地争取受影响民众支持和谅解, 并提供施工噪声投诉与监督渠道。

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

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

5.2.4 地表水环境保护措施

5.2.4.1 桥梁施工水污染防治措施

(1) 陆域桩基施工形成的裸露地表, 在雨天雨水冲刷形成地表径流可通过截排水沟排入沉淀池, 经沉淀处理后再排放。陆域两侧设置截排水沟、沉淀池。

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

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

根据类比相似工程, 本工程在桥梁处将设置沙石料加工系统, 为保护沿线地表水体的水质, 各系统排放的废水需经处理达标后排放。参照其他大桥工程沙石料加工系统废水处理措施, 本工程沙石料加工系统的废水主要采用沉砂池预处理后, 再设置反应池和平流式沉淀池进行处理, 产生的污泥干化废渣量较少, 全部用于路基回填。废水处理工艺流程如下:

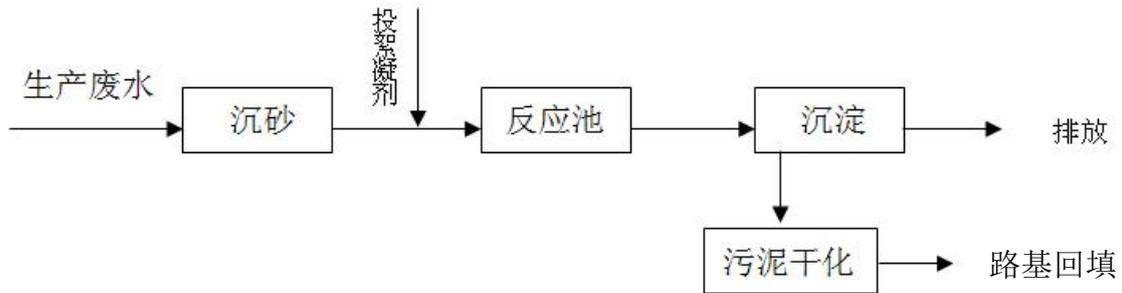


图 5.2-1 废水处理工艺示意图

5.2.4.2 施工生产区水污染防治措施

(1) 施工生产区生产废水与雨水排水系统应分开设置；生产废水排水系统在出水口处设隔油、沉砂池，经隔油、沉砂处理后的废水回用于场内抑尘，隔离出的油类物质采用封闭罐收集后，定期交由有资质单位处理。雨水排水系统仅在出水口处设沉砂池，经沉砂处理后的地表径流接入周边排水系统；办公生活区租用附近民房，生活污水利用租住民房既有的化粪池处理后用作农肥。

(2) 设置于营地内的料场、预制场设置良好的雨水截流、污水排放系统，与施工生产区内构筑的临时排水系统构成完整体系；同时在暴雨季节应对池子采取遮盖措施。

5.2.5 固体废物污染防治措施

拟建公路施工过程中的固体废物主要为施工生活垃圾，生活垃圾在租住民房处由环卫部门统一收集。

5.3 营运期环境保护措施

5.3.1 生态环境保护措施

1、一般保护要求

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

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

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

2、生态监测计划

为及时掌握和了解项目建设和运营对生态敏感区实际环境影响，采取完善和补救措施，确保将项目运营对风景名胜区生态环境的影响降至最低，本评价提出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，监测重点为保护区内及附近路段植被生长情况，噪声对保护区路段动物分布影响情况，保护动物的种群数量情况，植被恢复情况以及有无外来入侵物种。对沿线一般路段，主要检查是否分布保护植物。

5.3.2 大气环境保护措施

(1) 路边植树绿化。根据当地气候的土壤特点在靠近公路两侧，多种植乔木、灌木。这样即可净化吸收车辆尾气中的污染物，衰减大气中总悬浮微粒，又可起到美化环境、降低噪声以及改善公路沿线景观的效果。

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

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

5.3.3 声环境保护措施

5.3.3.1 治理原则

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

本评价地面交通噪声污染防治应遵循如下原则：

- (1) 坚持预防为主原则，合理规划地面交通设施与邻近建筑物布局；
- (2) 噪声源、传声途径、敏感建筑物三者的分层次控制与各负其责；
- (3) 在技术经济可行条件下，优先考虑对噪声源和传声途径采取工程技术措施，实施噪声主动控制；
- (4) 坚持以人为本原则，重点对噪声敏感建筑物进行保护。

5.3.3.2 合理规划布局

建议规划部门做好沿线未建成区的规划布局，做好公路两侧建筑布局规划，建议执行《声环境质量标准》中2类标准的建筑置于公路中心线37m外。根据《桂林市雁山镇控制性详细规划调整》，本项目位于城镇规划范围内路段两侧主要用地为二类居住用地、生态绿地，对于规划建设居民住宅等敏感建筑物应做好建筑墙体、窗户的降噪措施，并合理布局

敏感建筑内部布局（住宅卧室、学校教学楼和宿舍楼等需要安静的建筑应远离公路），使其声环境能达到相应标准要求。

5.3.3.3 降噪措施

本评价以营运中期为控制目标。根据预测结果可知，拟建公路沿线共有敏感点 2 处，至运营中期这 2 处声敏感点的昼间、夜间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准要求。本评价不新增降噪措施。

5.3.4 地表水环境保护措施

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

5.3.5 固体废物的处置

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

5.4 环境保护投资估算

本项目总投资估算金额为 4850.6 万元，环保投资 304.9 万元，占总投资的 6.3%。项目作为公路建设项目，环境保护设施及投资可划分为：①环境污染治理投入；②生态保护投入；③环境管理投入；④不可预见费及预留费用。

表 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	62.2	
1	声环境污染治理	20.0	
	施工期 2.5m 高铁皮挡板设置	10.0	材料购买与安装
	施工机械、设备加强维护，保持较低噪声水平	10.0	增加相应设备维护水平
2	环境空气污染治理	17.2	
	施工期洒水降尘措施	7.2	2 万元/km 估列
	采用遮盖运输，或封闭运输费用	5.0	易洒漏施工材料运输中加覆篷布、密目网，部分或采用封闭运输
	施工营地堆放材料遮盖，混凝土拌和设备设置除尘装置	5.0	估列
3	水污染治理	20.0	估列
	施工期生产和生活废水处理	20.0	营地生产废水、雨水排水系统分开设置；生产废水

			经隔油、沉砂处理后回用于洒水降尘；生活废水利用租住民房既有的化粪池处理后用作农肥。	
4	固体废物	5.0		
	施工期垃圾收集与处置	5.0	生活垃圾在租住民房处由环卫部门统一收集	
二	生态环境保护投资	—		
1	绿化工程、排水及防护工程	—	已计入主体工程投资	
2	新增水保投资	—	已计入水土保持投资	
三	风险防范措施			
1	桥梁加强型防撞护栏	—	已计入主体工程投资	
四	环境管理及其科技投资	215.0		
1	项目环境保护专业人员技术培训费	10		
2	工程监测费用	施工期	22.5	15 万/年，共 1.5 年
		营运期	45	15 万/年，特征年监测，共 3 年
	生态监测费用	施工期	22.5	15 万/年，共 1.5 年
		营运期	75	15 万/年，运营期前 5 年，1 次/年，共 5 年
3	工程环境监理费用	20	估列（纳入工程监理中）	
4	环境保护设施“三同时”验收费	20	估列	
五	不可预见费	27.7	预留直接环保投资 10%	
六	合计	304.9		

6. 环境影响经济损益分析

6.1 项目建设环境损失经济分析

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

（1）土地占用及水土流失经济损失分析工程损失估算

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 1223.52 万元。新增水土流失工程费用估算为 113.64 万元。

（2）其它环境损失经济估算

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

6.2 项目建设效益经济分析

项目作为重点基础设施，其建设后对区域经济发展具有巨大的推动作用，其经济效益难以定量，就其本身而言效益主要表现降低运营成本效益、旅客时间节约效益、减小交通事故效益等方面；根据《工可》估算，项目营运后因上述效益在评价期内实现的经济效益估算为 1898 万元。

6.3 项目建设环境经济损益分析比较

项目环境影响经济损益定量详见表 6.3-1。

表 6.3-1 工程环境影响经济损益定量分析

环境要素	影响、措施与投资	效益(+) 费用(-) (万元)	备注
环境经济损失			
社会环境	工程拆迁及安置费用	1223.52	计入工程投资
生态环境	工程水土保持投资	113.64	
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; 运营期噪声防治措施等	20.0	
水环境	生产区施工期生产废水处理等相关措施	20.0	
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	17.2	
固体废物处理	施工期办公生活区垃圾收集与处置, 桥墩基础施工开挖物处置	5.0	
环境管理及科技投资	技术培训、监测、监理等费用	215.0	
不可预见环境保护费用	直接环保投资 10%估算	27.7	
合计		1642.06	
环境经济效益			
社会经济效益	直接效益		数据来自《可研》报告
	间接效益	—	无估算
合计	效益: +1898 万元, 费用: -1642.06 万元		效益 / 费用=1.16:1

由表可见, 项目建设社会经济效益显著, 效益费用比为 1.16: 1, 具有较好的环境效益; 在敏感区路段通过采取相应环境保护措施, 可有效消除不利影响; 故项目建设从环境损益上分析是可行的。

7. 环境管理与监测计划

7.1 环境保护管理计划

7.1.1 环境保护监督管理体系

工程建设各个时段环境保护管理机构与监督机构的组成见图 7.1-1。

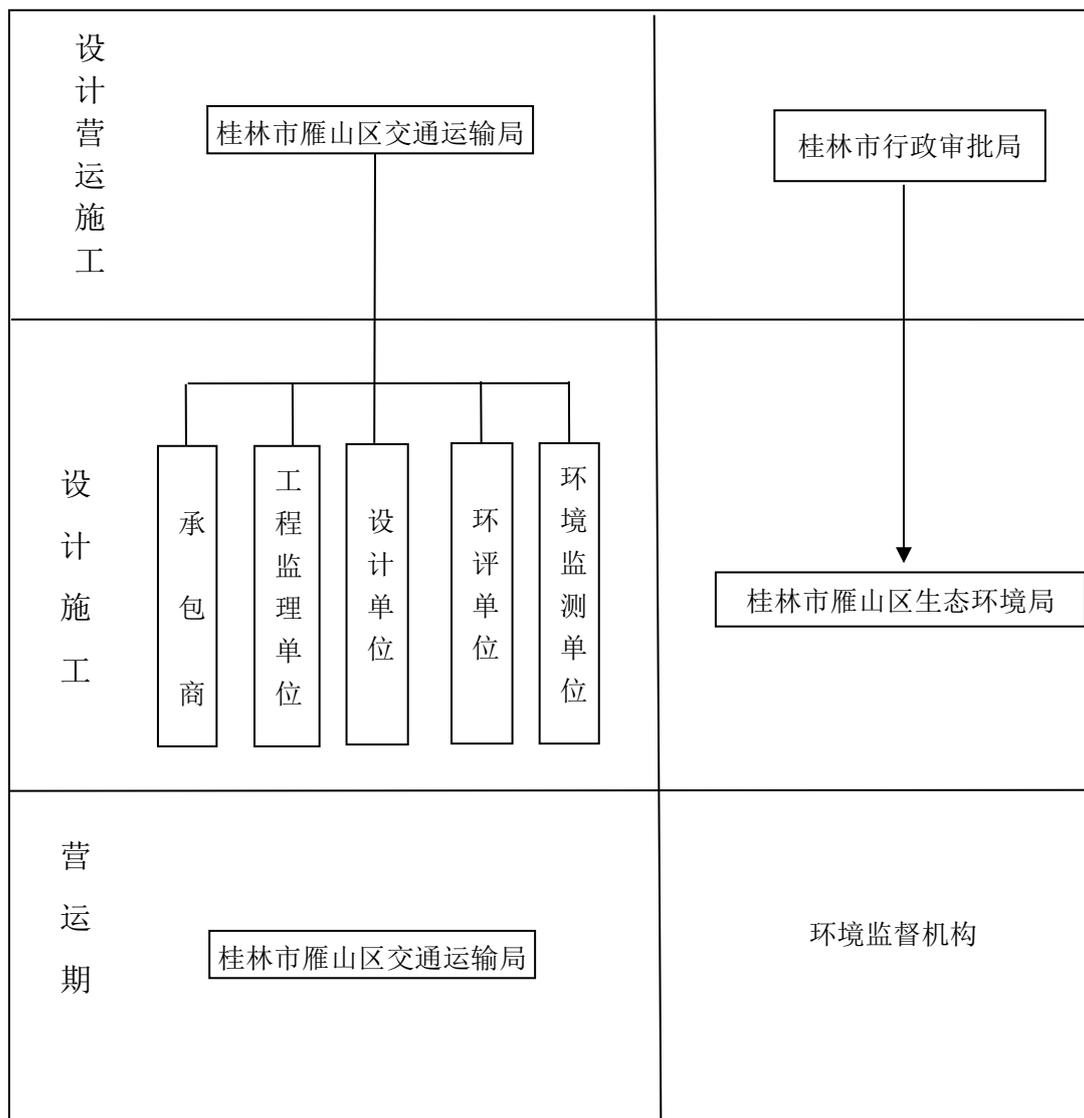


图 7.1-1 环境管理与监督机构示意图

7.1.2 环境保护管理计划

拟建公路环境保护管理计划见表 7.1-2。

表 7.1-2 拟建公路环境保护管理计划

环境问题		管理措施内容	实施机构	管理单位
一、设计阶段				
1	土地资源	<ul style="list-style-type: none"> ● 对耕地及林地的占用，需按有关程序向相关部门申报； ● 注意减小边坡占地； ● 施工生产区优先布置于项目永久用地区内；临时工程用地应避免对优质农田的占用； ● <u>桂林漓江风景名胜区内严禁设置施工生产生活区、取弃土场、临时堆土场等临时场地。</u> 	建设单位	
2	生态系统	<ul style="list-style-type: none"> ● 做好线形布设，在满足设计标准前提下，降低工程填挖数量，降低对地形地貌的破坏，线路避让受保护植物； ● 对深挖路段应进行优化，减少开挖、降低放坡，并做好防护设计； ● <u>注意保护桂林漓江风景名胜区内生态系统，优化线性布设，尽量工程占地，最大限度降低工程对风景名胜区的影响；</u> ● 临时堆土场布设应按水保选定的位置设置； ● 临时用地绿化或复垦，费用纳入工程投资； ● 根据地形条件可采取设涵、渡槽、改渠等措施恢复农灌沟渠原有功能，保证沿线地区农业生产的可持续发展。 	设计单位 环评单位	
3	风险防范	<ul style="list-style-type: none"> ● 做好事故应急预案及应急系统设计。 	设计单位 环评单位	
4	绿化	<ul style="list-style-type: none"> ● 做好项目工程绿化，尤其是桥、边坡等处绿化设计； ● 绿化植被应以评价区内常见可绿化植被物种为主。 	设计单位 环评单位	
二、施工期				
1	空气环境	<ul style="list-style-type: none"> ● 在靠近敏感点及农田的施工区域，施工便道及混凝土现场和站加强洒水降尘工作； ● 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生态环境局进行申报； ● 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"> ● <u>跨河桥梁选择在枯水季节施工，水中桥墩采取围堰施工，施工开挖物运妥善存放，严禁随意弃入河道，待桥梁基础完工后用于回填；</u> ● 施工生产区的隔油沉淀池应做好防渗设施；生产废水与雨水排水系统应分开设置；生产废水经隔油、沉砂处理后方可排放，隔离出的油类物质，采用封闭罐收集，定期交由有资质的单位处理；雨水经沉砂处理后接入周边排水系统；生活废水利用租住民房既有的化粪池处理后用作农肥； 	承包商	项目 业主

环境问题		管理措施内容	实施机构	管理单位
		<ul style="list-style-type: none"> ● 施工车辆机械养护维修应尽可能到县城城区内相应专业单位进行，尽量避免在施工生产区内进行，减少石油类物质的产生量； ● 位于漓江风景名胜区控制协调区内的路段严禁设置施工生产区、取弃土场、临时堆土场等临时占地； ● 严禁在桂林漓江风景名胜区内排放生产废水或生活污水。 		
4	生态资源保护	<ul style="list-style-type: none"> ● 严格按用地红线控制用地，避免额外占地破坏地表植被的情况； ● 加强施工人员保护野生动物教育工作，严格监管，减少乃至杜绝捕杀、消费野生动物的行为； ● 对受保护爬行类野生动物可能出现较多的区域，设置小网格隔离网； ● 采取有效措施保护农林资源、做好林区防火工作； ● 注意按《水土保持方案》对施工用地区采取相应的水土保持措施防治水土流失；临时堆土场按设计设置，禁止随意堆土的行为发生，并做好防护； ● 加强施工管理，禁止施工人员利用工作之便进行鱼类捕捞； 	承包商	项目业主
5	固体废物处置	<ul style="list-style-type: none"> ● 对临时堆土场，并采取相应的防护措施； ● 办公生活区生活垃圾在租住民房处由环卫部门统一收集处理。 	承包商	项目业主
6	施工安全	<ul style="list-style-type: none"> ● 施工路段设执勤岗，疏导交通，保证行人和车辆安全； ● 加强施工人员安全教育，避免施工与运输中发生安全事故。 	承包商	
7	施工监理	<ul style="list-style-type: none"> ● 根据审查批复的环境影响报告书和环境工程施工图设计进行施工期环境监理。 	环境监理单位	
三、运营期				
1	地方规划	<ul style="list-style-type: none"> ● 沿线两侧区域建筑规划根据噪声预测结果进行布局，避免带来新的环境问题。 	地方政府	项目运营公司 交通局 管理部门
2	生态系统	<ul style="list-style-type: none"> ● 公路边坡及公路征地范围内，做好绿化维护与土地复垦工作； ● 对临时堆土场等重点区域，雨季加强巡查，避免发生边坡失稳，坍塌、滑坡等地质灾害； ● 对受保护动物可能活动较多的区域开展观测活动，检查所采取的措施是否有效消除项目运营不利影响； ● 加强运乘人员管理，及沿线日常巡查，杜绝利用项目进入周边区域捕猎野生动物的情况。 	项目运营公司	
3	交通噪声	<ul style="list-style-type: none"> ● 根据运营期噪声监测结果，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	<ul style="list-style-type: none"> ● 加强车检制度、加强运营期环境空气监测。 		
5	水环境保护	<ul style="list-style-type: none"> ● 检查公路两侧排水设施，确保设施正常运行。 		
6	危险品运输管理	<ul style="list-style-type: none"> ● 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。 		

7.2 项目污染物排放清单及管理要求

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

表 7.2-1 桂林漓江风景名胜区控制协调区路段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	生产废水	施工期	pH 值、COD、SS	/	施工期的生产废水经隔油沉淀处理后回用于场地洒水降尘。		
2	大气	施工期	TSP、沥青烟等	扬尘: >8.9mg/m ³ 沥青烟: 22.7mg/m ³	少量	少量	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的排放标准
		营运期	CO	20.34~ 40.51mg/(km•s)	少量	少量	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准
			NO ₂	0.72~ 1.41mg/(km•s)	少量	少量	
3	噪声	施工期	Leq	76~98dB(A)	昼间最大超标 23.9dB(A)		《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准
		营运期	Leq	49.3dB(A)	中期昼间、夜间噪声达标		

表 7.2-2 其他路段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	5760t	施工期的生活污水利用租住民房既有的化粪池处理后用作农肥。		
2	大气	施工期	TSP、沥青烟等	扬尘: >8.9mg/m ³ 沥青烟: 22.7mg/m ³	少量	少量	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的排放标准
		营运期	CO	20.34~ 40.51mg/(km•s)	少量	少量	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准
			NO ₂	0.72~ 1.41mg/(km•s)	少量	少量	
3	噪声	施工期	Leq	76~98dB(A)	昼间最大超标 23.9dB(A)		《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准
		营运期	Leq	49.3dB(A)	中期昼间、夜间噪声达标		
4	固体废物	施工期	生活垃圾	生活垃圾 48.0t	—		生活垃圾在租住民房处由环卫部门统一收集处理

7.3 环境监测计划

7.3.1 施工期环境监测

工程施工期环境监测敏感点、项目和因子、频率及组织实施等见表 7.3-1。施工期生态监测计划见表 7.3-2。

表 7.3-1 施工期环境监测计划

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

表 7.3-2 施工期生态监测计划

监测地点	监测项目、频率及要求				
	植物群落与生态系统	重要植物物种	重要动物物种	景观资源	外来入侵物种
漓江风景名胜区控制协调区路段 K2+988-K3+677.859	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	每季度监测 1 次
重要物种分布点	—	每季度监测 1 次		—	—
野生动物主要分布路段	每季度监测 1 次	—	每季度监测 1 次	—	—
全路段	每季度监测 1 次	—	每季度监测 1 次	—	每季度监测 1 次

7.3.2 运营期环境监测计划

工程运营期环境监测地点、项目和因子、频率及组织实施等见表 7.3-3。

表 7.3-3 运营期环境监测计划表

监测地点	监测项目		监测机构
	噪声		
	LAeq		
公路中心线两侧 200m 范围内的敏感点	√		有资质的监测单位
监测频率及要求	噪声：每年 1 次，每次 2 天，每天测量 2 次，昼间、夜间各测 1 次，分别在车流量平均时段、高峰时段测量，每次测量 20min，连续测量 2 天。同一个噪声敏感区域的测量点位应同步测量。		

注：运营期特征年（即 2025、2031、2039 年）进行监测。

本项目为线性项目，涉及穿越漓江风景名胜区的控制协调区，依据《环境影响评价技术导则 生态影响》应开展长期生态监测计划，监测时限为施工期并延续至正式投运后 5~10 年。施工期生态监测计划见表 7.3-4。

表 7.3-4 运营期生态监测计划

监测范围和内容		监测项目、频率及要求					
监测类型	主要监测点位和内容	植物群落	重要植物物种	重要动物物种	外来入侵物种	生境变化	景观资源

涉及漓江风景名胜区控制协调区路段	监测位置：漓江风景名胜区控制协调区及附近路段。 监测内容：项目影响区生态入侵；项目建设对漓江风景名胜区控制协调区的影响	运营期前5年, 1次/年					
重要植物物种	监测位置：古树分布点； 监测内容：古树生长情况。	=	运营期前5年, 1次/年	=	=	=	=
重要动物物种	监测位置：重要动物物种集中分布路段。 监测内容：项目桥梁涵洞设置对动物迁移的有效性	=	=	运营期前5年, 1次/年	=	=	=
生态入侵	全线	=	=	=	运营期前5年, 1次/年	=	=

7.3.3 监测设备、费用及监测

项目不添置监测仪器设备，由监测单位自备；施工期1年，监测费约15万元/年；运营期特征年监测费按15万元/年计提。监测单位应根据施工期和运营期的环境监测结果编制年度监测报告。

7.4 环境监理计划

7.4.1 环境监理的确定和工程监理方案内容

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

7.4.1.1 环境监理范围、阶段、期限

环境监理范围：工程所在区域与工程影响区域。

工作范围：施工现场、施工生产区、临时堆土场等以及上述范围内生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域；工程运营造成环境影响所采取环保措施的区域。

工作阶段：施工准备阶段、施工阶段、工程质保阶段环境监理。

监理服务期限：从工程施工准备阶段开始至工程施工质保期满，质保阶段服务期限为自竣工之日起1年。本工程环境监理分为施工准备阶段、施工阶段、工程缺陷责任期三个阶段。

7.4.1.2 工作目标

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

(1) 对主体工程和临时工程造成水土流失破坏进行监理，对所有水土保持设施的内容检查是否达到设计规定的要求，表土堆放按程序和位置进行作业；施工中建造临时沉淀池；暴雨来临前在动土点或其它易于发生水土流失的地点用草垫、塑料薄膜等加以防护；沟渠和排水系统通畅，具备良好的工况；杜绝泥土和石块阻塞沟渠。

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

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

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

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

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

(7) 景观环境减缓措施环境监理：裸露地表及时覆盖，减少水土流失。

(8) 环境监测监理：按本报告监测内容监督实施环境监测工作。

7.4.1.3 监理组织机构和人员职责

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

7.4.1.4 工作制度

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

7.4.1.5 人员设备进出现场计划和准备

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

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

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

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

环境监理工作规划、工作实施细由监理工程师编制，报业主审批。

7.4.1.6 质量控制

（1）质量监控的原则

对施工进行全过程、全方位的检查、监督和管理。重视事前控制，及时预防和制止可能产生环境影响的各种不利因素，防患于未然；严格事中控制，随时消除可能产生环境影响的各种隐患；完善事后控制，使承包人提交的工程项目符合设计图纸、技术规范、满足合同的各项环保要求。

（2）质量控制的主要方法与措施

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

7.4.1.7 组织协调、信息汇总、传输及管理

环境监理部主要将以会议的形式来做好协调管理工作。

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

7.4.2 环境监理的工作内容和方法

7.4.2.1 监理工作内容

（1）施工前期环境监理

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

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

（2）施工期环境监理

1、桥梁工程环境监理内容

● 桥梁施工挖出的泥渣严禁弃入河道，养护废水严禁排入河中，应设沉淀池，沉淀后自然干化，施工结束后用土填平沉淀池，恢复地表植被。

● 跨河桥梁两端墩台开挖时，避免顺坡溜土。

● 桥墩施工结束后要及时清除围堰及将基础开挖的弃土回填，平整，以利于恢复植被。

2、临时工程环境监理内容

● 施工过程中天气干旱时需定时洒水防止扬尘，影响两侧环境。

- 施工结束后临时用地及时恢复，并与地方办理交接手续。
- 预制场施工前，剥离表层土，施工完毕后，将硬化地面、碎石地面全部拆除，钻孔桩、搅拌桩、存梁台拆至地下 2m 左右，拆除后进行场地平整，回填表层土。

（3）竣工后的环境恢复监理

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

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

（4）现场监理

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

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

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

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

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

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

7.4.2.2 监理工作方法

现场监理采取巡视、旁站的方式。

- （1）提示定期对施工现场水、气、声进行现场监测。

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

7.4.3 施工监理的重要内容

(1) 是否优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段，早晨、黄昏和晚上是否进行爆破、打桩等高噪声作业；有无采摘野生植物或捕杀野生动物的行为；有无砍伐、破坏施工区以外的植被，破坏当地生态的行为；保护动物路段每季度监测1次；

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

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

(4) 重点做好桂林漓江风景名胜区内路段的监理工作，禁止在风景名胜区内设置施工生产生活区、取土场、弃土场、临时堆土场的临时场地。加强风景名胜区内地表水体保护，做好桥梁施工监理工作，严禁桥梁基础施工开挖物随意弃入河道，禁止在风景名胜区内随意弃土弃渣，禁止在风景名胜区内排放污水。

7.4.4 环境监理费用估算

环境监理收费考虑项目的规模，以估算投资额为基础，根据项目行业特征、污染程度、周围敏感点分布以及环境监理仪器、服务期限、工作量等进行计算。经估算，本项目环境监理费用初步估算为20.0万元。

7.5 竣工环保验收

根据原环境保护部《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》（国环规环评〔2017〕4号）的要求，项目建设中应严格执行环境保护“三同时”制度，并应在交付使用3个月内按照有关规定开展环保验收；拟建公路竣工环境保护验收汇总一览表7.5-1。

表 7.5-1 公路竣工环境保护验收一览

序号	分 项	验收主要内容	备注
一	组织机构	按照项目环境保护管理要求设置的监管部门	由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		治理效果
生态环境保护措施	·施工期桂林漓江风景名胜区内严禁设置弃渣场等临时占地；临时占地使用完毕后生态恢复和永久占地绿化		
环境空气污染治理	·施工期洒水降尘、运输车辆覆盖篷布等；		
声环境污染治理	·施工期临时挡板、加强施工机械维护；		
水环境保护措施	·办公生活区的生活废水利用租住民房既有的化粪池处理后用作农肥。施工生产区生产废水经隔油沉淀池处理后回用于场地洒水降尘，不外排。跨河路段岸侧设置临时排水沟、沉淀池。		
危险品运输事故预防及应急措施	·根据沿线环境风险特征制定相关应急预案，并配备相应的应急设备及应急物资		减轻风险事故影响
环境管理要求	·开展环境监测、生态监测、环境监理		

8. 评价结论

8.1 项目基本情况

雁山镇玉圭园至园博园公路（良丰一队至园博园大道段）是桂林市雁山区根据《桂林市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》作出一系列基础设施中的工程项目。该项目的建设对完善雁山区交通路网设施，改善交通出行条件，推动当地旅游发展，带动地方社会经济发展，打造世界级旅游城市先行示范区具有重要意义。

8.1.1 工程概况

拟建雁山镇玉圭园至园博园公路（良丰一队至园博园大道段）位于广西壮族自治区桂林市雁山区境内，路线起点 K0+000 接在建竹江码头至 321 国道四标段 K18+532 处，终点位于园博园大道东端路口，与通往愚自乐园道路对接，与园博园大道形成 T 字交叉。

本项目建设性质为新建，路线全长 3677.859m。拟采用二级公路标准建设，双向二车道，设计速度为 60km/h，路基宽度 10m，路面宽 8.5m，采用沥青混凝土路面。

8.1.2 主要工程量

本项目建设性质为新建，路线全长 3677.859m。拟采用二级公路标准建设，双向二车道，设计速度为 60km/h，路基宽度 10m，路面宽 8.5m，采用沥青混凝土路面。新建小桥 2 座，2 跨 4m 钢筋混凝土箱涵 3 处，圆管涵 11 道共 132m，全线设置交通标志标线和安全设施。

本项目占用土地 7.11hm²，其中永久占地 6.81 hm²，临时占地 0.30 hm²。挖方总量 1.17 万 m³，填方总量 4.67m³；借方 3.5 万 m³，无永久弃方。全线拟设置 1 处施工生产区，临时堆土场 1 处。

本项目总投资估算金额为 4850.6 万元，环保投资 304.9 万元，占总投资的 6.3%。拟建公路计划 2023 年 8 月开工，2024 年 11 月竣工，工期 16 个月。

8.2 主要环境保护目标

8.2.1 生态保护目标

生态敏感区：本项目 K2+988~K3+677.859 段约 690m 位于广西桂林漓江风景名胜区控制协调区。

重要物种：项目评价范围内可能出现野生重点保护动物 14 种，国家二级保护动物 2 种，广西壮族自治区重点保护野生动物 12 种。项目沿线评价范围内发现 2 棵古树，不在项目用地红线范围内。

特有物种：评价范围发现中国特有植物 4 种，即华南悬钩子、薄叶鼠李、皱叶雀梅藤、三裂蛇葡萄。

8.2.2 声环境保护目标

评价范围内分布声环境敏感点 2 处，均为居民点。

8.2.3 水环境保护目标

本项目评价范围内无饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜區、重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道等地表水环境保护目标。

8.3 工程环境影响评价

8.3.1 生态

8.3.1.1 生态现状

(1) 拟建公路位于农林业发展区，主要占用园地和草地。

(3) 评价范围内未发现保护植物分布，分布有古树 2 株，距离项目距离在 500~550m。

(4) 评价范围内分布有国家二级保护动物为褐翅鸦鹃、小鸦鹃 2 种，均为鸟类，自治区级重点保护动物黑眶蟾、变色树蜥等 12 种。

8.3.1.2 环境影响分析

(1) 对风景名胜区影响

项目 K2+988~K3+677.859 路段约 690m 位于风景名胜区的控制协调区，不涉及风景名胜区景源景点，距离最近景源景点为坦克山，最近约 350m，没有破坏景源景点，不影响景点的完整性和资源价值。该路段同时位于《桂林市雁山镇区控制性详细规划调整》，路线走向与规划东环路相符。项目属于重要的旅游、交通基础设施，符合《广西桂林漓江风景名胜区总体规划》中控制协调区“生活、生产区”的功能定位，符合《风景名胜区条例》的相关要求。

(2) 项目对植被的影响

工程主要占用人工林植被，以栽培物种为主，项目建设对评价区植物物种多样性影响不大；此外，永久占地植被可通过工程本身绿化得到一定程度的补偿，临时用地植被通过后期绿化等措施可逐渐恢复。

项目建设对评价区植物物种多样性影响不大，不会导致评价区植物物种多样性的降低，通过公路绿化以及后期对临时用地的植被恢复，可降低公路建设对评价区植被的不利影响。

工程占用植被导致生物量损失约 131.771t，损失物种主要为常见种及人工种植作物，损失较小，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。

项目运营后，对沿线植被群落演替无大的不利影响；但在形成的裸地不及时恢复的情况下，导致外来物种的侵入，影响评价区内植物的自然演替，降低区域植物生物多样性。

（3）对植物的影响

项目受影响区域植物均为区域常见种，无重要物种分布，古树距离项目距离较远，项目建设对其无影响，综上，项目建设对植物影响极小。

（4）对动物的影响

沼水蛙、花姬蛙、泽陆蛙、斑腿泛树蛙主要分布于沿线水田、沟渠及河流，拟建公路主要占用园地和草地，占用水田少，对两栖动物影响较小。变色树蜥主要分布在沿线竹林、沟渠等地带，公路对生境占用小且有限，对其交流阻隔和个体碾压影响较小。褐翅鸦鹃、小鸦鹃等在评价区主要分布于森林及草丛生境，在农田周围也能发现，评价范围内主要是活动觅食，项目建设会对其造成干扰，但影响均可控。哺乳类动物活动范围广，活动能力强，该路段项目设置较多的涵洞，可有效降低公路对保护动物的阻隔影响。

（5）对水生生态影响

跨河桥梁水中桩基施工，水环境污染物排放对所跨水体局部水生生态环境带来一定不利影响；根据分析，桥梁施工跨越水体，采取相应措施后可减缓施工环节对水环境的不利影响。

（6）对农林生态影响

农林用地直接导致用地区农林生态功能消失，农林产出能力损失，尤其对项目永久占地区该影响是不可逆的；但项目对农林用地的占用相对整个评价区而言，其面积是较小的，工程建设本身对评价区农林生态格局不会造成大的改变。

但施工中随意扩大用地面积将导致农林生态的额外破坏，施工扬尘得不到有效控制，将影响周边农作物的品质与产量，林业植被的长势，对农林生态带来一定不利影响；此外，

施工中如发生水土流失，对路侧农林生态可产生较大不利影响，并可能导致影响范围增加。

(7) 临时堆土场等临时用地合理性分析

根据《水土保持方案》，工程初步选定的1处临时堆土场、1处施工生产区，远离村庄、生态敏感区等，选址合理。工程需按项目《水土保持方案》做好施工期内的水土保持工作，防止中引发水土流失对周边环境的不利影响。

8.3.1.3 主要生态环境保护措施

1、施工期主要生态措施

(1) 施工中产生的表土应及时清运至临时堆土场集中堆放，施工结束后及时进行清理、土地整治种灌草或植树绿化恢复植被。

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

2、运营期主要生态措施

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

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

(3) 加强运乘人员管理，及沿线日常巡查，防止项目过林区路段，因人为原因引发的森林火灾；杜绝利用项目进入周边区域捕猎野生动物的情况。

8.3.2 环境空气

8.3.2.1 环境质量现状

本项目路线涉及桂林市雁山区。根据《自治区生态环境厅关于通报2022年设区城市及各县（市、区）环境空气质量的函》，桂林市市区SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年均浓度分别为10 ug/m³、15 ug/m³、40 ug/m³、27.7 ug/m³；CO 24小时平均第95百分位数为0.9 mg/m³，O₃日最大8小时平均第90百分位数为151 ug/m³，各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，项目所经区域为环境空气二类区达标区域。

8.3.2.2 环境影响分析

（1）施工期主要大气污染源为材料运输与装卸、土石方填挖等导致的扬尘，在未采取防尘措施的情况下，施工场地下风向 150m 内区域受扬尘影响较为严重。

（2）营运期项目主要大气污染源为汽车排放的尾气。根据类比分析，至营运远期，评价范围内环境空气的二氧化氮、一氧化碳小时、日均浓度可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

8.3.2.3 环境保护措施

施工期：

（1）在易产生扬尘作业时段、作业环节加强洒水频次；施工散料运输车辆加盖篷布和物料加湿等，物料堆放时加盖篷布。

（2）工程所需的水泥混凝土、沥青混凝土均采用外购商品混凝土的方式，避免在现场进行拌合，减少大气环境污染。

（3）施工单位必须使用污染物排放符合国家标准的运输车辆和施工设备，严禁使用报废车辆和淘汰设备。

运营期：加强路面养护和清洁，维护良好的路况，保证汽车在良好的路况下形式，减少扬尘和汽车尾气污染。

8.3.3 声环境

8.3.3.1 环境质量现状

拟建公路沿线分布声环境敏感点 2 处，均为居民点。本次评价对该 2 处居民点、起点、终点的声环境现状进行监测。监测结果表明，拟建公路起点、草底、思上桥 3 个监测点昼间、夜间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求；终点与既有市政道路交叉处满足 4a 类标准。

8.3.3.2 环境影响分析

（1）施工场界超出《建筑施工场界环境噪声排放标准》昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A) 的评价标准，昼间超标 7.0~8.9 dB(A)，夜间超 22.0~23.9 dB(A)，单机施工机械在距施工场界 150m 处基本满足《声环境质量标准》2 类标准昼间 60dB(A) 的要求，夜间仍高于 50dB(A) 的评价标准。

（2）本项目评价范围内 2 处声敏感点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的

2类标准, 施工期间评价范围内的敏感点, 昼间超标2.2~6.2dB(A), 夜间超标12.2~16.2dB(A)。受影响的人数为6户/33人。

(3) 本项目运营期日均小时车流量下产生的交通噪声贡献值, 昼间噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中4a类标准距离公路中心线最短距离位于公路边界线范围内; 夜间满足4a类标准距公路中心线的最短距离为: 2025年为14m, 2031年为16m, 2039年为22m。

本项目运营期日均小时车流量下产生的交通噪声贡献值, 昼间噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准距离公路中心线最短距离: 2025年为11m, 2031年为13m, 2039年为23m; 夜间满足4a类标准距公路中心线的最短距离: 2025年为22m, 2031年为26m, 2039年为37m。

(4) 至营运中期, 评价范围内的2处声敏感点的昼间、夜间噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准要求。

8.3.3.3 环境保护措施

(1) 施工中合理安排工序, 敏感点300m范围内的施工区避免夜间(22:00~6:00)进行施工作业及施工材料运输; 在环境敏感点附近施工时, 设置3m高临时围挡。

(2) 沿线政府应做好公路沿线建筑的规划布局, 在公路中心线37m范围内不宜新建噪声敏感建筑; 如需进行敏感建筑建设, 新建建筑自身应采取相应的降噪措施。

8.3.4 地表水环境

8.3.4.1 环境质量现状

地表水现状监测结果表明: 本项目涉及的良丰河、塘头河、草底河所监测的pH值、COD、BOD₅、NH₃-N、DO、高锰酸盐指数、石油类均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)的III类标准; 大埠河所监测的氨氮超标, 超标倍数为0.457~0.461倍, 其他项目均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)的III类标准。

8.3.4.2 环境影响分析

(1) 施工生产区的生产废水经隔油、沉淀后用于施工场地洒水降尘, 不外排; 本项目不设置施工生活区, 施工人员住宿租用民房, 利用租住民房既有的化粪池处理后用作农肥。

(2) 项目有2座桥梁, 均设置1组桥墩。桥梁基础采用明挖扩大基础, 对水中桥墩采

取围堰施工方式，施工过程中河道开挖对桥位下游 100m 范围水域产生短期的悬浮物影响。

8.3.4.3 环境保护措施

(1) 施工生产区生产废水与雨水排水系统应分开设置；生产废水排水系统在出水口处设隔油、沉砂池，经隔油、沉砂处理后的废水回用于场内抑尘，隔离出的油类物质采用封闭罐收集后，定期交由地方环保部门指定的机构处理。本项目不设置施工生活区，施工人员住宿租用民房，生活污水利用租住民房既有的化粪池处理后用作农肥。

(2) 桥梁桩基施工形成的裸露地表，在雨天雨水冲刷形成地表径流可通过截排水沟排入沉淀池，经沉淀处理后再排放，桥梁基础施工开挖物严禁随意弃入河道，应置于河岸边妥善处理，施工结束后用于开挖回填，严禁随意丢弃。

8.3.5 固体废物

施工期间的生活垃圾总量 48.0t，由施工单位自行收集，施工期生活垃圾在租住民房处由环卫部门统一收集处理。施工开挖的表土堆置在指定的临时堆土场，夯实压紧，同时采取植被防护措施防治水土流失，施工结束后回用于公路绿化。

8.3.6 风险评价

8.3.6.1 风险影响

至营运远期，拟建公路跨越水体的桥梁路段发生危险品运输事故概率为 0.002802 次/年；位于漓江风景名胜区内路段发生危险品运输事故概率为 0.015591 次/年。总体来看，本公路沿线事故发生率不大；但事故一旦发生，对环境造成的危害极大。

8.3.6.2 风险措施

- (1) 本项目跨河桥梁两侧设置加强型防撞护栏。
- (2) 项目运管部门应尽快制定相应的应急预案，成立项目环境风险应急机构。

8.4 公众参与

根据《环境影响评价公众参与暂行办法》，拟建公路公众参与采取网上公示、建设地点张贴布告、登报公示等方式进行项目环境信息公示和公众参与调查，信息公示及征求意见稿公示期间均未收到任何相关单位和个人反对意见。

8.5 环境影响经济损益分析

项目建设社会效益显著，效益费用比为 1.17: 1，具有较好的环境效益；在敏感区路段通过采取相应环境保护措施，可有效消除不利影响；故项目建设从环境损益上分析是可行的。

8.6 环境管理与监测计划

根据本项目特点，项目监测包括施工期监测、运营期监测。其中施工期主要监测项目包括施工场界噪声，环境空气 TSP，地表水 SS 及石油类，植物群落与生态系统、重要植物物种、重要动物物种。运营期监测项目包括公路交通噪声 Leq、生态监测等。

环境监理的重点是穿越漓江风景名胜区的路段、大气和声环境敏感点周边路段环境保护措施的落实情况。工程完工并投运后，建设单位要按照《建设项目环保竣工验收管理办法》等相关要求进行环保竣工验收。

8.7 相关规划符合性分析

本项目 K1+700~K3+677.859 位于《桂林市雁山镇区控制性详细规划调整》的规划区范围内，路线走向与规划区中的东环路走向一致。本项目 K2+988~K3+677.859 段约 690m 位于桂林市漓江风景名胜区的控制协调区，该路段同时位于《桂林市雁山镇区控制性详细规划调整》的规划范围内，路线走向与规划区中的东环路线位重合。因此，本项目属于重要的旅游、交通基础设施，符合《广西桂林漓江风景名胜区总体规划》中控制协调区“生活、生产区”功能定位，同时符合《桂林市雁山镇区控制性详细规划调整》和《桂林漓江风景名胜区总体规划》（2013-2025）规划要求。2023 年 8 月 17 日，桂林市漓江风景名胜区管理委员会以《关于雁山镇玉圭园至园博园公路（良丰一队至园博园大道段）项目的审核意见》同意项目工程建设选址方案。

8.8 “三线一单”相符性分析

根据《广西壮族自治区生态环境厅关于印发实施广西壮族自治区“三线一单”环境管控单元及生态环境准入清单（试行）的通知》（桂环规范〔2021〕6号）、《桂林市人民政府关于印发桂林市“三线一单”生态环境分区管控实施意见的通知》（市政规〔2021〕19号），项目路线涉及雁山区城镇空间重点管控单元和雁山区一般管控单元。

本项目属于基础设施项目，不属于大规模、高强度的工业、城镇开发；项目经过区域环境空气属于达标区、地表水水质现状均满足相应评价标准。本项目沿线进入桂林漓江风景名胜区的控制协调区范围，不涉及自然保护区、森林公园、湿地公园、天然林、风景名胜区、水产种质资源保护区等其他敏感区及保护地。本项目路线经过区域为一般农田、林地、果园地、旱地等，不占用基本农田和公益林。全线考虑了生态环境保护，尽量减少占地，提出了严格的施工期及营运期环境保护措施要求，加强污染物排放控制和环境风险防控，尽量降低了对环境的影响。拟建公路属于《产业结构调整指导目录》（2021年修正）中的鼓励类项目，符合国家产业政策，不违背市场准入负面清单要求。综上所述，拟建公路的建设基本符合“三线一单”分区管控要求。

8.9 评价结论

雁山镇玉圭园至园博园公路（良丰一队至园博园大道段）是桂林市雁山区根据《桂林市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》作出的一系列基础设施中的工程项目。拟建项目位于广西桂林漓江风景名胜区控制协调区的路段同时也位于《桂林市雁山区控制性详细规划调整》的规划范围内，路线走向与规划区中的东环路线位重合。本项目属于重要的旅游、交通基础设施，符合《广西桂林漓江风景名胜区总体规划》中控制协调区“生活、生产区”功能定位，同时符合《桂林市雁山区控制性详细规划调整》和《桂林漓江风景名胜区总体规划》（2013-2025）规划要求。桂林市漓江风景名胜区管理委员会以《关于雁山镇玉圭园至园博园公路（良丰一队至园博园大道段）项目的审核意见》同意项目工程建设选址方案。在本评价所提出的环保措施、环保投资有效落实的情况下，项目建设和营运对沿线生态环境、空气环境、水环境及声环境等造成的不利影响可得到有效的控制和减缓，为环境所接受；同时，项目建成后社会效益显著，对改善桂林市雁山区的交通基础设施条件，对推动区域社会经济的快速发展、促进城乡协调发展具有十分重要的意义。综合分析评价后，项目建设从环境保护角度考虑可行。