

概 述

一、建设项目的特点

龙胜（马堤）至龙胜县城公路是《广西高速公路网规划(2018~2030)》中“纵 8 线桂林龙胜（湘桂界）至峒中高速公路”的重要组成部分，是连接湖南、广西两省区的重要公路，规划路线均位于广西壮族自治区的桂林市龙胜各族自治县境内。

该项目原名“城步（湘桂界）至龙胜高速公路”，建设单位桂林市交通运输局；2019 年 12 月项目更名为“龙胜（马堤）至龙胜县城公路”，根据桂政阅〔2019〕99 号《研究 2020 年政府还贷高速公路建设有关工作的纪要》将该项目建设单位变更为广西北部湾投资集团有限公司，并已在自治区发改委备案。广西北部湾投资集团有限公司授权其全资子公司广西新发展交通集团有限公司负责该项目的前期工作。项目可行性研究报告已于 2019 年 12 月 31 日通过审查。

项目起点位于龙胜县马堤乡芙蓉村西北侧广西与湖南交界处，与城步至龙胜高速公路湖南段顺接，沿线经过马堤乡、泗水乡及龙胜镇，终点于双洞村设置枢纽互通立交与桂三高速公路相接，路线全长 32.17km。全线采用高速公路技术标准，设计速度为 100km/h，双向四车道，标准横断面宽度为 26m，沥青混凝土路面。

二、环境影响评价过程

2019 年 9 月 16 日项目总包单位广东省交通规划设计研究院有限公司委托我单位开展该项目的环评工作。环评工作组在收集资料，结合项目特点，经过深入的调查、分析和预测，根据环境影响评价有关技术导则、规范，编制完成了本项目环境影响报告书。

三、分析判定相关情况

项目建设符合《广西高速公路网规划(2018~2030)》。路线穿过已批复的龙胜县城桑江饮用水源二级保护区，从泗水乡、马堤乡饮用水源二级保护区边界经过，均未涉及生态红线（县级饮用水源一级保护区列入生态红线）。项目选址区域无环境准入负面清单，项目建设符合国家产业政策，应为环境准入允许类别。

四、关注的主要环境问题及环境影响

1、项目与县城桑江饮用水源保护区的关系

根据桂政函〔2012〕244号《广西壮族自治区人民政府关于龙胜各族自治县县城饮用水水源保护区划定方案的批复》，拟建高速公路 K19+570~K24+470 长约 4.9km 从县城桑江饮用水水源二级保护区穿过，泗水收费站及服务区位于二级保护区内。

2019年12月自治区政府以桂政函〔2019〕131号《广西壮族自治区人民政府关于同意调整（划定、撤销）有关饮用水水源保护区的批复》批复同意划定龙胜各族自治县县城西江坪水库饮用水水源保护区。龙胜县政府计划新建西江坪水库饮用水源替代现用桑江饮用水源，新水源已完成可研批复、项目环评等前期工作，待本项目建成时，县城桑江取水口已停用，桑江饮用水源保护区已撤销。

2、项目与与泗水乡、马堤乡饮用水源保护区的关系

根据桂环函〔2014〕1533号《环境保护厅关于桂林市乡镇集中式饮用水水源保护区划定方案的批复》，拟建高速公路 K18+400~K18+870 长约 0.47km、K10+310~K10+760 长 0.45km 分别从泗水乡、马堤乡饮用水水源二级保护区下游边界经过，不在取水口汇水范围内。

穿过饮用水源二级保护区路段主要采取措施包括施工过程中，严格控制施工用地范围，严禁设置弃渣场、临时堆土场等临时占地；运营期保护区路段采取桥面径流收集系统、路面径流收集系统等风险防范措施。

五、环评主要结论

项目穿过龙胜县城桑江饮用水源二级保护区（施工期涉及，运营期水源保护区已撤销），从马堤乡、泗水乡饮用水源二级保护区边界经过，已获得龙胜各族自治县人民政府同意。项目运营后社会及经济效益明显，在环境影响报告书提出的各项环保措施及环保投资得到有效落实的情况下，项目的建设及营运造成的环境影响在可接受范围内，从环境保护角度是可行的。

目 录

| | |
|---------------------------|-----------|
| 1. 总 则 | 6 |
| 1.1 编制依据 | 6 |
| 1.2 环境功能区划 | 9 |
| 1.3 评价标准 | 9 |
| 1.4 评价因子识别与筛选 | 12 |
| 1.5 评价等级、评价范围、评价时段 | 13 |
| 1.6 评价重点 | 14 |
| 1.7 主要环境保护目标 | 15 |
| 1.8 评价工作程序 | 38 |
| 2. 工程概况与工程分析 | 39 |
| 2.1 项目基本情况 | 39 |
| 2.2 方案比选 | 39 |
| 2.3 建设内容 | 39 |
| 2.4 施工方案 | 50 |
| 2.5 与相关规划符合性分析 | 53 |
| 2.6 工程分析 | 54 |
| 3. 环境现状调查与评价 | 63 |
| 3.1 自然环境概况 | 63 |
| 3.2 生态环境现状调查与评价 | 67 |
| 3.3 大气环境现状调查与评价 | 77 |
| 3.4 声环境质量现状调查与评价 | 78 |
| 3.5 水环境现状调查与评价 | 79 |
| 4. 环境影响预测与评价 | 82 |
| 4.1 生态环境影响评价 | 82 |
| 4.2 大气环境影响与评价 | 90 |
| 4.3 声环境影响预测与分析 | 94 |
| 4.4 固体废物环境影响分析 | 111 |
| 4.5 危险品运输事故风险评价 | 112 |
| 4.6 “三线一单”相符性分析 | 123 |

| | |
|-------------------------------|------------|
| 5. 环境保护措施及其可行性论证 | 125 |
| 5.1 设计阶段环境保护措施 | 125 |
| 5.2 施工期环境保护措施 | 126 |
| 5.3 营运期环境保护措施 | 131 |
| 5.4 环境保护投资估算 | 135 |
| 6. 环境影响经济损益分析 | 137 |
| 6.1 项目建设环境损失经济分析 | 137 |
| 6.2 项目建设效益经济分析 | 137 |
| 6.3 项目建设环境经济损益分析比较 | 137 |
| 7. 环境管理与监测计划 | 139 |
| 7.1 环境保护管理计划 | 139 |
| 7.2 环境监测计划 | 142 |
| 7.3 环境监理计划 | 143 |
| 7.4 竣工环保验收 | 149 |
| 8. 评价结论 | 151 |
| 8.1 项目基本情况 | 151 |
| 8.2 主要环境保护目标 | 151 |
| 8.3 工程环境影响评价 | 152 |
| 8.4 “三线一单”相符性分析 | 156 |
| 8.5 评价结论 | 157 |

附图：

附图1：项目地理位置及路线走向示意图；

附图2：工程平纵面及敏感点分布、大气及声环境监测点位示意图；

附图3：项目沿线水系及地表水监测断面布置示意图；

附图4：项目与广西高速公路路网规划修编位置关系图；

附图5：项目与龙胜县桑江饮用水源保护区位置关系图；

附图6：项目与泗水乡饮用水源保护区位置关系图；

附图7：项目与马堤乡饮用水源保护区位置关系图；

附图8：项目与马堤乡乡镇规划的位置关系图

附图9：项目沿线土地利用现状图；

附图10：项目与临时用地位置关系示意图；

附件：

附件1：环评委托书；

附件2：龙胜（马堤）至龙胜县城公路登记信息表

附件3：桂政阅〔2019〕99号《研究2020年政府还贷高速公路建设有关工作的纪要》；

附件4：监测报告

附件5：大气环境评价自查表；

附件6：水环境评价自查表；

附件7：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》（2015 修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 修订）；
- (3) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（修正），2018 年 12 月 28 日起施行；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，（修订），2018 年 1 月 1 日起施行；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 修订）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 修订）；
- (7) 《中华人民共和国森林法》（2009 年修正）；
- (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》（2016 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) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年修订）；
- (13) 《中华人民共和国森林法实施条例》（2018 年修订）；
- (14) 《基本农田保护条例》（1999 年 1 月 1 日起施行）；
- (15) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（2018 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) 《中华人民共和国森林法实施条例》（2016 年修订）；
- (18) 《基本农田保护条例》（1999 年 1 月 1 日起施行）；

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》（生态环境部令 2018 年第 1 号）；
- (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) 《国家重点保护野生植物名录》（第一批，1999）；
- (5) 《国家重点保护野生动物名录》（1989 年发布，2002 年修订）；
- (6) 《集中式饮用水源环境保护指南（试行）》环办〔2012〕50 号；
- (7) 《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；
- (8) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》国发〔2015〕17 号；
- (9) 《关于开展交通工程环境监理工作的通知》（交环发〔2004〕314 号）；
- (10) 《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）；
- (11) 《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；
- (12) 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)；
- (13) 《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；
- (14) 《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；
- (15) 《交通建设项目环境保护管理办法》（交通部令 2003 年第 5 号，2003 年 6 月 1 日起施行）；

1.1.3 地方法律法规

- (1) 《广西壮族自治区环境保护条例》（2016 年修订）；
- (2) 《广西壮族自治区陆生野生动物保护管理规定》（2012 年修正）；
- (3) 《广西壮族自治区水生野生动物保护管理规定》（2012 年修订）；
- (4) 《广西壮族自治区野生植物保护办法》（2009 年 2 月 1 号起施行）；
- (5) 《广西壮族自治区重点保护野生动物名录》（桂政发〔1993〕17 号）；
- (6) 《广西壮族自治区第一批重点保护野生植物名录》（2010 年）；
- (7) 《广西珍稀濒危保护植物名录》（第一批）（1991）；
- (8) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西生态保护红线管理办法（试行）的通知》（桂政办发〔2016〕152 号）；
- (9) 《广西壮族自治区生态功能区划》（2008 年）；
- (10) 《广西壮族自治区主体功能区划》（2012 年）；
- (11) 《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）；

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

(13) 《广西壮族自治区水功能区划》（广西壮族自治区水利厅，2002年6月）。

(14) 《环境保护厅关于开展农村集中式饮用水源保护区划定工作的通知》自治区环保厅，2015年7月6日。

(15) 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》；

(16) 桂环规范〔2018〕8号《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（2018年修订版）>的通知》；

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》（HJ2.4-2009）；

(3) 《环境影响评价技术导则·生态影响》（HJ19-2011）；

(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) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

(9) 《公路建设项目环境影响评价规范》（JTG B03-2006）；

(10) 《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB50433-2008）；

(11) 《公路工程环境保护设计规范》（1998）；

(12) 《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）；

(13) 《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ/T194-2005）；

1.1.5 工程相关技术报告与文件

(1) 《龙胜（马堤）至龙胜县城公路工程可行性研究》广东省交通规划设计研究院有限公司，2020年1月；

(2) 《龙胜（马堤）至龙胜县城公路水土保持方案》广东省交通规划设计研究院有限公司，2020年2月；

(3) 桂政函〔2012〕244号《广西壮族自治区人民政府关于龙胜各族自治县县城饮用水水源保护区划定方案的批复》；

(4) 桂环函〔2014〕1533号《环境保护厅关于桂林市乡镇集中式饮用水水源保护区划定方案的批复》;

(5) 桂政函〔2019〕131号《广西壮族自治区人民政府关于同意调整(划定、撤销)有关饮用水水源保护区的批复》;

1.2 环境功能区划

根据《桂林市环境空气质量功能区划》，农村地区为二类功能区。评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区和其它需要特殊保护区的区域；为农村地区，属于二类区。

评价区目前并无声环境功能区划。根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)中的要求，现状村庄原则上执行1类声功能区要求，对于有交通干线经过的村庄执行2类声功能区要求，集镇为2类区。本项目属于交通干道，运营后相邻区域为2类区的，两侧40m(<3层)内或临街建筑(≥3层)面向公路一侧为4a类功能区。

根据《桂林市地表水环境功能区划》，桑江干流泗水沂潭至仰寨段水功能为生活、工业、农业，执行《地表水环境质量标准》III类标准；芙蓉河、茶寨河无水功能区划，实际功能主要是农业。

依据《广西壮族自治区生态功能区划》(2008)，项目位于桂北山地生态功能保护区(水源涵养与生物多样性保护)。

1.3 评价标准

1.3.1 环境空气

项目位于农村地区，不涉及自然保护区、风景名胜区和其它需要特殊保护的区域，执行GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准。

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

表1.3-1 环境空气质量标准(GB3095-2012)

| 项目 | | SO ₂ (μg/m ³) | CO (mg/m ³) | NO ₂ (μg/m ³) | TSP (μg/m ³) | O ₃ (μg/m ³) | PM ₁₀ (μg/m ³) | PM _{2.5} (μg/m ³) |
|------|--------|---|----------------------------|---|--------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|--|
| 二级标准 | 24小时平均 | 150 | 4 | 80 | 300 | 160 | 150 | 75 |
| | 1小时平均 | 500 | 10 | 200 | — | 200 | — | — |

表1.3-2 大气污染物综合排放标准（GB16297—1996）

| 污染物 | 无组织排放监控浓度限值（mg/m ³ ） | |
|-----|---------------------------------|-----|
| | 监控点 | 浓度 |
| TSP | 周界外浓度最高点 | 1.0 |

1.3.2 声环境

(1) 现状评价:

本项目沿线为农村地区，沿线受县道 X144（三级公路）、县道 X146（四级公路）交通噪声影响的村庄执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；桂三高速公路交通噪声影响的村庄执行 4a/2 类标准；无交通干线经过的村庄执行 1 类标准。

(2) 影响评价:

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

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

表1.3-3 声环境质量标准（GB3096-2008） 单位：dB(A)

| 类别 | 昼间 | 夜间 | 适用区域 |
|----|----|----|---|
| 1 | 55 | 45 | 以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能，需要保持安静的区域。 |
| 2 | 60 | 50 | 以商业金融、集市贸易为主要功能，或者居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域。 |
| 4a | 70 | 55 | 交通干线两侧一定距离之内，需要防止交通噪声对周围环境产生严重影响的区域。 |

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

| 类别 | 昼间 | 夜间 |
|------|----|----|
| 排放标准 | 70 | 55 |

1.3.3 水环境

公路直接跨越地表水体主要是桑江、芙蓉河、杀猪江、和平河，桥位均不在饮用水源保护一级保护区内，执行《地表水环境质量标准》III类标准；县城及乡镇水源地取水口执行 II 类标准。

施工期生产废水、生活污水农灌，执行《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2005）中的

相应标准；运营期泗水服务区及 2 处收费站污水排入桑江、芙蓉河，执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准。

表1.3-5 地表水环境质量标准

| 项目 | 类别 | II 类 | III 类 |
|------------------|-----|------|-------|
| pH 值 | | 6~9 | 6~9 |
| COD | ≤ | 15 | 20 |
| SS | ≤ | 25 | 30 |
| 石油类 | ≤ | 0.05 | 0.05 |
| DO | ≥ | 6 | 5 |
| 氨氮 | ≤ | 0.5 | 1.0 |
| BOD ₅ | ≤ | 3 | 4 |
| 高锰酸盐指数 | ≤ | 4 | 6 |
| 粪大肠菌群 (个/L) | | 2000 | 10000 |
| 集中式生活饮用水源地补充项目 | 硫酸盐 | 250 | |
| | 氯化物 | 250 | |
| | 硝酸盐 | 10 | |

注：1.单位除 pH 外，其余为 mg/L；

2、地表水悬浮物评价标准值采用《地表水资源质量标准》（SL63-94）中相应的标准值；

表1.3-6 农田灌溉水质标准（GB 5084-2005）

| 项目 | 标准值 | 作物分类 | | |
|------------------|-----|---------|-----|-----------------------------------|
| | | 水作 | 旱作 | 蔬菜 |
| pH | ≤ | 5.5~8.5 | | |
| COD | ≤ | 150 | 200 | 100 ^a ,60 ^b |
| SS | ≤ | 80 | 100 | 60 ^a ,15 ^b |
| BOD ₅ | ≤ | 60 | 100 | 40 ^a ,15 ^b |

注：单位除 pH 外，其余为 mg/L。

a: 加工、烹调及去皮蔬菜

b: 生食类蔬菜、瓜类和草本水果

表1.3-7 污水综合排放标准（GB8978-1996） 单位：mg/L

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

| | | |
|-----|--------|---|
| 石油类 | 一切排污单位 | 5 |
|-----|--------|---|

1.4 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 工程活动 | 噪声 | 地表水 | 大气 | 振动 | 农业 | 植被 | 水土流失 | 野生动物 |
| 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 | ▲- | | ○- | | | | | ○- |
| | 施工营地 | | ○- | ○- | | | ○ | | |
| 营 运 期 | 施工废水 | | ▲- | | | ○- | ○- | | |
| | 道路联网 | | | | | | | | |
| | 道路运输 | ●- | ○- | ○- | ○- | ○- | ○- | | ○- |
| | 路面雨水 | | ○- | | | ○- | | | |
| | 服务设施 | | ●- | ○- | | | | | |

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

根据表 1.5-1 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 1.5-2:

表1.4-2 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 | | | |
| 生态 | 施工期水土流失与生态环境破坏 | 生物物种调查 | 定性分析为主，核算生物损失量 | 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 | TSP、PM ₁₀ 、NO ₂ 、CO | TSP、NO ₂ 、CO | NO ₂ 、CO |
| 声环境 | 施工期机械噪声、运营期交通噪声 | L _{Aeq} | L _{Aeq} | L _{Aeq} |
| 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 | COD、BOD ₅ 、石油类、SS、氨氮 | COD、BOD ₅ 、石油类、SS、氨氮 |
| | 饮用水源地 | 粪大肠菌群 | | |
| 固体废物 | 废弃土石方、施工期生活 | — | 核算弃渣量、生活 | 定性分析 |

| | | | | |
|------|-------------|--------|-----------|-----------|
| 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 |
| | 垃圾 | | 垃圾量 | |
| 风险事故 | 危险品运输事故风险影响 | — | — | — |

1.5 评价等级、评价范围、评价时段

1.5.1 评价等级

根据中华人民共和国环境保护行业标准《环境影响评价技术导则》(HJ2.1-2016、HJ2.2-2018、HJ2.3-2018、HJ 610-2016、HJ2.4-2009、HJ19-2011、HJ169-2018、HJ964-2018), 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 | 三级 | 根据 HJ 19-2011, 工程长度 <50km, 或占地面积 <2km ² , 一般区域, 评价等级为三级。 | 本项目总长度 32.17km, 沿线不涉及生态敏感区。 |
| 空气环境 | 三级 | 依据 HJ2.2-2018, 对于等级公路项目, 分别按项目沿线主要集中式排放源(如服务区等)排放的污染物计算其评价等级; | 项目设置服务区 1 处、收费站 2 处, 服务设施无锅炉等集中供热设施。 |
| 地表水环境 | 三级 A | 依据 HJ2.3-2018, 废水排放量 <200m ³ /d 且水污染物当量数 W<6000, 直接排放, 评价等级为三级 A。 | 项目对河流水文影响主要为跨河桥梁水中墩影响, 影响极小, 对水文情势的影响基本不考虑。 项目设置有服务区及收费站等服务及管理设施, 其运营过程会产生污染排放, 因此本项目属于水污染影响类型建设项目。 运营期泗水服务区和龙胜北互通匝道收费站距离桑江较近, 污水经地理式污水处理设备处理达标后排入桑江, 芙蓉互通匝道收费站污水处理达标后排入芙蓉河。 服务区废水最大产生量 51.4m ³ /d, 水污染物当量数 W _{COD} =51.4*365*0.1=1876<6000。 |
| 声环境 | 一级 | 依据 HJ2.4-2009, 项目建设前后评价范围内敏感点噪声级增高量 >5dB(A), 评价等级为一级。 | 项目建成后, 远期敏感点声环境较现状最大增加 22.0dB(A)>5dB(A), 受影响人口较多。 |
| 地下水环境 | 不开展评价 | 依据 HJ610-2016, 公路项目(除服务区加油站区域外)全线属于 IV 类项目, 不开展地下水环境影响评价; | 项目(服务区加油站区不在本次评价范围内)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 | 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 |

| 评价内容 | 工作等级 | 划分依据 | 本项目情况 |
|------|-------|---|--|
| | | 管线运输)的建设项目。 | 分析敏感路段发生危险品运输事故的环境风险。 |
| 土壤 | 不开展评价 | 根据 HJ964-2018, 该标准适用于化工、冶金、农林等可能对土壤环境产生影响的建设项目土壤环境影响评价。 | 本项目属于交通类项目, 不涉及有毒有害物质的生产、储存; 公路未压覆正在开采的矿区及尾矿库, 不会对土壤环境造成影响。因此, 本报告不开展土壤评价。 |

1.5.2 评价范围

(1) 生态

项目生态评价范围包括工程全部活动的直接影响区域和间接影响区域。具体路段以中心线两侧各 300m 区域为评价范围, 弃土场、临时堆土场等临时占地及项目沿线附属设施评价范围为占地区及周边 100m 范围。

水生生态评价范围与地表水评价范围一致。

(2) 声环境

公路中心线两侧各 200m 内的范围。

(3) 水环境

公路 200m 范围内河流、沿河路段; 跨河桥梁上游 500m~下游 1.0km 的地表水体。评价范围内饮用水源保护区。

1.5.3 评价时段

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

- 1、施工期: 本项目计划 2020 年 6 月开工, 2024 年 6 月竣工, 工期四年。
- 2、营运期: 按 20 年计, 即从 2024~2044 年。

项目生态环境影响评价重点针对施工期影响进行分析, 营运期仅作一般影响评述; 噪声影响对营运期作预测评价, 年限为项目竣工投入营运后第 1 年、第 7 年和第 15 年 (即 2024 年、2030 年、2038 年), 并兼顾施工期影响; 水环境影响主要针对施工期进行, 同时兼顾营运期风险评价; 大气环境仅作一般影响分析。

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 | 项目建设及生态恢复措施；工程弃土场选择的合理性论证及高填深挖路段合理性分析。 |
| 2 | 声环境 | 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 | 水环境 | 施工及营运对沿线饮用水源保护区的影响，路基、隧道、桥梁的修建对水环境保护目标的影响及减缓影响的措施，营运期危险化学品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

评价范围内不涉及任何级别的自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态敏感区。主要生态保护目标有：

(1) 古大树 3 棵，其中 2 棵位于 K1+165 左侧 98m，1 棵位于 K21+800 左侧 470m（泗水服务区南侧 150m），均不在占地区。

(2) 保护动物

评价范围有 1 种国家 II 级保护动物虎纹蛙，14 种自治区级保护区动物，包括两栖类黑眶蟾蜍、泽陆蛙、沼水蛙 3 种；爬行类滑鼠蛇、金环蛇、银环蛇 3 种；鸟类灰胸竹鸡、四声杜鹃等 7 种，哺乳类中华竹鼠 1 种。评价范围不涉及以上保护动物的集中分布区。

1.7.2 水环境保护目标

(1) 饮用水源保护区

K19+570~K24+470 长约 4.9km 从县城桑江饮用水水源二级保护区穿过，龙胜北互通收费站、泗水服务区位于二级保护区内。K18+400~K18+870 长约 0.47km、K10+310~K10+760 长 0.45km 分别从泗水乡、马堤乡饮用水水源二级保护区下游边界经过，不在取水口汇水范围内。

表1.7-1 项目与饮用水源保护区的关系表

| 供水对象 | 保护区级别 | 水源地 | 取水量 | 与取水口距离 | 路线与饮用水源保护区位置关系 | 服务设施 |
|------|-------|-----|------------------------|----------------------|---|------------|
| 龙胜县 | 县级 | 桑江 | 4000 m ³ /d | K23+475 马路大桥下游 5.3km | K19+570~K24+470 长约 4.9km 穿过县城桑江饮用水水源二级保护区 | 龙胜北互通收费站、泗 |

| | | | | | | |
|---------|----|-----|------------------------|------------------------------|--|----------|
| | | | | | | 水服务 区 |
| 泗水 乡 | 乡镇 | 山溪水 | 2000 m ³ /d | K18+747 泗水 1号大桥上游 250m | K18+400~K18+870 长约 0.47km 从饮用水水源二级保 护区下游边界经过 | 无 |
| 马堤 乡 | 农村 | 山冲水 | 180 m ³ /d | K10+710 马堤 1号大桥上游 290m | K10+310~K10+760 长 0.45km 从饮用水水源二级保护区下 游边界经过 | 无 |

(2) 沿线主要地表水体

沿线主要地表水体有桑江、芙蓉河、杀猪江、和平河，详见下表：

本项目 K0+000~K7+100 整体沿芙蓉河两侧河谷布线，与河流最大距离 820m，新建 K4+230 义西大桥、K6+870 张家大桥跨越芙蓉河。K8+500~K23+300 整体沿桑江右岸布线，与河流最大距离 430m；K23+570 马路大桥跨越桑江。K9+887.50 百湾 2 号大桥跨越杀猪江、K31+990.00 双洞大桥跨越和平河。

表1.7-2 公路与沿线主要地表水体关系表

| 河流名称 | 跨河桥梁 | 沿河路段 | 水体功能 | 水质目标 |
|------|-----------------------------|---|--------------|------|
| 桑江 | K23+570 马路大桥 | K8+500~K23+300 整体沿桑 江右岸布线，与河流最大距离 430m | 生活、工业、农 业 | III类 |
| 芙蓉河 | K4+230 义西大桥、 K6+870 张家大桥 | K0+000~K7+100 整体沿芙蓉 河两侧河谷布线，与河流最大 距离 820m | 农业 | III类 |
| 杀猪江 | K9+887.50 百湾 2 号大 桥 | / | 农业 | III类 |
| 和平河 | K31+990.00 双洞大桥 跨越 | / | 农业 | III类 |

1.7.3 声环境保护目标

项目沿线共有敏感点 15 处，集镇 2 处，小学 1 处，农村集中居民点 12 处，具体情况见表 1.7-3。项目敏感点分布位置见附图 2。

表1.7-3 声环境保护目标表

| 序号 | 敏感点名称 | | 桩号 | 方位 | 公路型式 | 与中线/边界线距离(m) | 高差(m) | 声环境:户数/人数 | | 主要环境特征 |
|----|-------|-----|---------------|----|-------|--------------|-------|-----------|--------|---|
| | 村镇 | 屯 | | | | | | 4a类 | 2类 | |
| 1 | 马堤乡 | 湾丘水 | K0+950~K1+200 | 左 | 桥梁、路基 | 2/15 | -12 | 10/50 | 7/35 | 村庄位于山脚,公路以桥梁、路基方式穿过村庄,拆迁量较大;以3层瑶族建筑为主,首层大部分砖砌,2~3层为木质架构,大部分安装木框玻璃窗。 |
| 2 | | 唐家 | K2+250~K2+400 | 右 | 桥梁 | 5/18 | -11 | 5/25 | 10/50 | 村庄位于山脚,公路以桥梁方式上跨村庄。村庄以3层砖砼建筑为主,大部分安装铝合金玻璃窗。 |
| 3 | | 胡竹垌 | K4+300~K4+400 | 左 | 桥梁 | 85/98 | -20 | / | 20/100 | 建筑主要沿县道X146分布,以3层砖砼建筑为主,均安装铝合金玻璃窗。 |
| 4 | | 平寨 | K5+700~K5+900 | 右 | 桥梁 | 60/73 | -14 | / | 20/100 | 村庄位于山脚,临芙蓉河,与拟建高速公路分别位于芙蓉河左右两岸,村庄规模不大,X146从村庄中间穿过。 |
| 5 | | 张家村 | K6+400~K6+700 | 右 | 桥梁 | 150/163 | -45 | / | 15/75 | 村庄位于山脚,临芙蓉河,与拟建高速公路分别位于芙蓉河左右两岸,村庄规模不大,X146从村庄中间穿过。 |
| 6 | 马堤乡 | 百湾村 | K9+000~K9+500 | 左 | 桥梁 | 5/18 | -10 | 10/50 | 50/250 | 村庄位于狭窄的山谷地带,沿X146分布,人口较多。民房主要 |

| 序号 | 敏感点名称 | | 桩号 | 方位 | 公路型式 | 与中线/边界线距离(m) | 高差(m) | 声环境: 户数/人数 | | 主要环境特征 |
|----|-------|---------|-----------------|----|-------|--------------|-------|------------|----------|--|
| | 村镇 | 屯 | | | | | | 4a类 | 2类 | |
| | | | | | | | | | | 分布在拟建高速与X148中间。 |
| 7 | | 马堤乡 | K11+300~K12+900 | 右 | 桥梁、路基 | 10/23 | -25 | 30/150 | 200/1000 | 马堤乡位于狭窄的山谷地带，X146从乡镇中间穿过，两侧建筑紧贴X146，人口密集。 |
| 8 | | 马堤乡民族小学 | K12+400 | 右 | 桥梁 | 130/143 | -27 | / | 500 | 小学临X146分布。与拟建高速公路分别位于杀猪江两岸，声环境主要受X146交通噪声影响。学校有1栋4层教学楼，1栋4层办公楼 |
| 9 | | 泗水乡 | K19+000~K19+800 | 左 | 桥梁 | 80/95 | -30 | / | 200/1000 | 泗水乡位于狭窄的山谷地带，X144从乡镇中间穿过，两侧建筑紧贴X144，人口密集。 |
| 10 | 泗水乡 | 樟树洞 | K21+500 | 左 | 路基 | 90/100 | -40 | / | 30/150 | 村庄沿桑江分布，位于泗水服务区出服务区的匝道南侧90m。以3层砖砼建筑为主，均安装铝合金玻璃窗。 |
| 11 | | 高寨 | K22+300~K22+500 | 左 | 桥梁 | 10/23 | -20 | 5/25 | 20/100 | 村庄位于半山腰上，户数较少，分布零散；以瑶族建筑为主，大部分为木质结构，安装木框玻璃窗。 |
| 12 | | 拉力 | K24+200~K24+600 | 右 | 路基 | 5/23 | -5 | 3/15 | 10/50 | 村庄较小，在半山腰顺地势分布，分布零散。以3层瑶族建筑为主，首层大部 |

| 序号 | 敏感点名称 | | 桩号 | 方位 | 公路型式 | 与中线/边界线距离(m) | 高差(m) | 声环境:户数/人数 | | 主要环境特征 |
|----|-------|-----|---------------------|----|-------|--------------|-------|-----------|--------|--|
| | 村镇 | 屯 | | | | | | 4a类 | 2类 | |
| | | | | | | | | | | 分砖砌, 2~3层为木质架构, 大部分安装木框玻璃窗。 |
| 13 | 龙胜镇 | 刘寨 | K30+200~ K30+500 | 右 | 桥梁、路基 | 30/43 | -15 | 2/10 | 30/150 | 村庄规模较小, 又分为中寨、老寨。零散的分布在山体的半山腰。以3层瑶族建筑为主, 首层大部分砖砌, 2~3层为木质架构, 大部分安装木框玻璃窗。 |
| 14 | 龙胜镇 | 铜盆屯 | K30+800~ K31+100 | 左 | 桥梁 | 5/18 | -30 | 5/25 | 15/75 | 村庄沿山脚分布, 以3层瑶族建筑为主, 首层大部分砖砌, 2~3层为木质架构, 大部分安装木框玻璃窗。 |
| 15 | | 双洞屯 | K32+170 | 左 | 桥梁 | 5/18 | -30 | 20/100 | 10/50 | 位于终点双洞互通附近, 临已建桂三高速公路、国道G321广州至成都二级公路。村庄以2~3层砖砌建筑为主, 建筑密集, 均安装铝合金玻璃窗。 |

1.8 评价工作程序

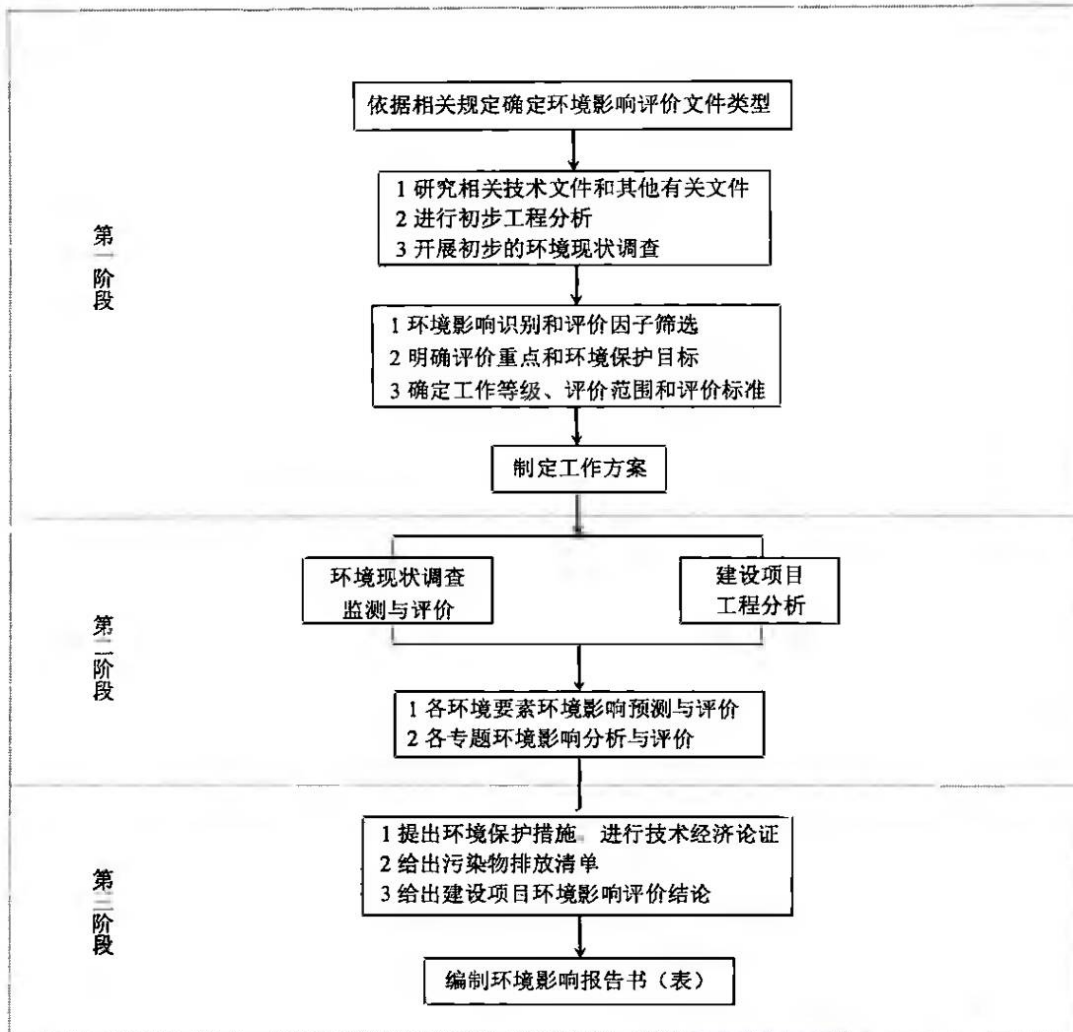


图1.8-1 评价工作程序框图

2. 工程概况与工程分析

2.1 项目基本情况

- (1) 项目名称：龙胜（马堤）至龙胜县城公路；
- (2) 建设单位：广西新发展交通集团有限公司；
- (3) 建设地点：桂林市龙胜县；
- (4) 项目性质：新建。
- (5) 路线走向及建设规模：

项目起点位于龙胜县马堤乡芙蓉村西北侧广西与湖南交界处，与城步至龙胜高速公路湖南段顺接，沿线经过马堤乡、泗水乡及龙胜镇，终点于双洞村设置枢纽互通立交与桂三高速公路相接，路线全长 32.17km。全线采用高速公路技术标准，设计速度为 100km/h，双向四车道，标准横断面宽度为 26m，沥青混凝土路面。

- (6) 主要工程量：

全线设置桥梁 13212.9m，其中特大桥 1006.8m/1 座，大桥 12079.1m/32 座，中桥 127.0m/2 座，涵洞 64 道；隧道 8660m/6 座，特长隧道 4122m/1 座，长隧道 2743m/2 座，中隧道 1562m/2 两座，短隧道 233m/1 座；桥隧比 68.0%。设置互通式立交 3 处；服务区 1 处，养护工区 1 处（与服务区合建）、管理中心 1 处（与服务区合建），收费站 2 处。

- (7) 项目总投资：本项目总投资估算金额为 599003 万元，

- (8) 建设进度：2020 年 6 月开工，2024 年 6 月竣工，工期四年。

2.2 方案比选

2.3 建设内容

本工程建设内容主要包括路道路工程、桥涵工程、隧道工程、交叉工程、交通工程及沿线设施工程。

2.3.1 建设规模

城步（湘桂界）至龙胜高速公路主线路线全长 32.17km，主线全线共设桥梁 35 座，

总长 13336m，其中特大桥、大桥 33 座，共长 13209m，中桥 2 座，共长 127m，桥梁比例 41.45%。全线共设隧道 6 座，长 8660m，其中特长隧道 1 座，长 4122m，长隧道 2 座，长 2743m，中隧道 2 座，长 1562m，短隧道 1 座，长 233m，隧道比例 26.92%。桥隧比共 68.37%。全线共设互通式立交 3 处，服务区 1 处，管理中心 1 处，养护工区 1 处，收费站 2 处。估算总金额 59.9003 亿元，平均每公里造价 18620 万元。

全线设芙蓉互通、龙胜北互通、双洞枢纽互通共 3 处，设洒水共 1 处服务区，设洒水管理中心 1 处。

表2.3-1 主要技术指标及工程量

| 序号 | 指标名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|-------------|-------|------------|------------|
| | 一、基本指标 | | | |
| 1 | 公路等级 | 级 | 高速公路 | |
| 2 | 设计速度 | 公里/小时 | 100 | |
| 3 | 远景交通量 | 辆/日 | 20245 | 2038 年 |
| 4 | 征用土地 | 亩 | 2841 | |
| 5 | 估算总额 | 万元 | 599003 | |
| 6 | 平均每公里造价 | 万元 | 18620 | |
| | 二、路线 | | | |
| 7 | 路线长度 | 公里 | 32.17 | |
| 8 | 平曲线最小半径 | 米/处 | 803.3/1 | |
| 9 | 平曲线占路线总长 | % | 66.77 | |
| 10 | 直线最大长度 | 米 | 1576.19 | |
| 11 | 最大纵坡 | %/处 | 3.50/11 | |
| 12 | 最短坡长 | 米 | 315 | |
| 13 | 竖曲线占路线总长 | % | 39.31 | |
| 14 | 平均每公里纵坡变更次数 | 次 | 1.181 | |
| 15 | 竖曲线最小半径 | | | |
| | (1) 凸型 | 米/个 | 8000/1 | |
| | (2) 凹型 | 米/个 | 6000/2 | |
| | 三、路基、路面 | | | |
| 16 | 路基宽度 | 米 | 整体式: 26.0m | |
| | | | 分离式: 13.0m | |
| 17 | 土石方数量 | 万立方米 | 695.83 | |
| 18 | 平均每公里土石方 | 万立方米 | 21.6 | |
| 19 | 排水及防护 | | | |
| 20 | 排水 | 立方米 | 38788 | |
| 21 | 防护(骨架) | 立方米 | 5429 | |
| 22 | 防护(植草) | 平方米 | 572204 | |
| 23 | 特殊路基处理长度 | 公里 | 31.000 | 半幅 |
| 24 | 路面 | 千平方米 | 252.469 | 沥青路面, 扣桥隧长 |

| 序号 | 指标名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|-------------|------|------------|----|
| | 四、桥梁、涵洞 | | | |
| 25 | 设计车辆荷载 | | 公路-I级 | |
| 26 | 特大桥 | 米/座 | 1006.8/1 | |
| 27 | 大桥 | | 12079.1/32 | |
| 28 | 中桥 | 米/座 | 127/2 | |
| 29 | 涵洞 | 道 | 64 | |
| 30 | 五、隧道 | | | |
| 31 | 短隧道 | 米/座 | 233/1 | |
| 32 | 中隧道 | 米/座 | 1562/2 | |
| 33 | 长隧道 | 米/座 | 2743/2 | |
| 34 | 特长隧道 | 米/座 | 4122/1 | |
| 35 | 六、路线交叉 | | | |
| 36 | 互通式立体交叉 | 处 | 3 | |
| | 七、沿线设施及其他工程 | | | |
| 37 | 安全设施 | 公路公里 | 32.17 | |
| 38 | 服务设施 | 公路公里 | 32.17 | |
| 39 | 管理设施 | 公路公里 | 32.17 | |
| 40 | 管理中心 | 处 | 1 | |
| 41 | 养护工区 | 处 | 1 | |
| 42 | 服务区 | 处 | 1 | |
| 43 | 收费站 | 处 | 2 | |
| | 八、环境保护 | | | |
| 44 | 绿化 | 公路公里 | 32.17 | |

2.3.2 交通量

根据可研报告，项目运营远期大、中、小三种车型比为 17.4:11.9:70.7。

表2.3-2 项目交通量预测 单位：辆/日

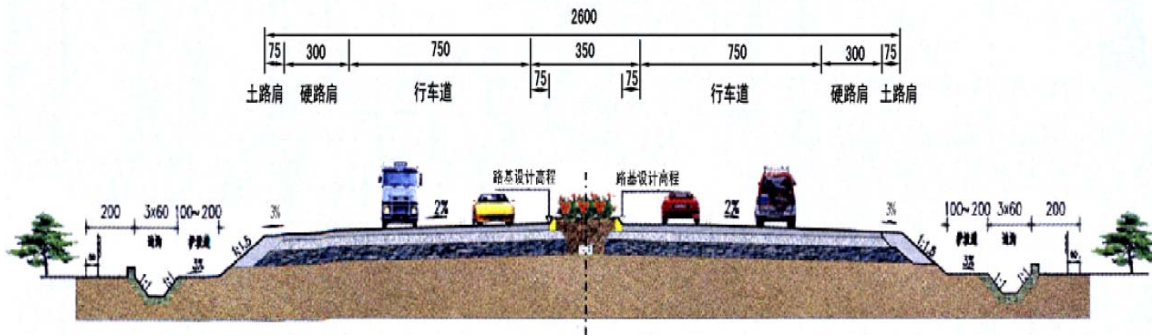
| 2024年 | | | 2030年 | | | 2038年 | | |
|-------|-----|------|-------|------|------|-------|------|-------|
| 大 | 中 | 小 | 大 | 中 | 小 | 大 | 中 | 小 |
| 763 | 522 | 3102 | 1660 | 1135 | 6744 | 3523 | 2409 | 14313 |
| 4387 | | | 9539 | | | 20245 | | |

2.3.3 道路工程

2.3.3.1 路基工程

采用双向四车道高速公路标准，设计速度 100km/h，路基宽度采用 26m，相应结构形式为：沥青混凝土路面宽 2-2×3.75m，左侧路缘带 0.75m，硬路肩为 2×3.0m，土路肩为 2×0.75m，中央分隔带宽 2.0m。行车道、硬路肩横坡为 2%，土路肩为 3%。当圆

曲线半径 $R < 4000\text{m}$ 时，设置相应超高。



2.3.3.2 路基设计

(1) 路基设计标高

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

(2) 路基边坡

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

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

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

(3) 特殊路基设计

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

(4) 路基排水

路拱坡度：行车道及硬路肩采用 2%，土路肩采用 3%。土路肩培土植草。

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

填方路基坡脚 1m 宽护坡道，护坡道外侧设 60×60cm、矩形排水沟。在填挖交界较陡的地方设急流槽，将边沟或截水沟的水引向排水沟或路基范围之外。

(5) 路面排水

路面排水一般是通过路拱坡度来完成，挖方路段的路面水直接排入路基边沟，填方路段采用漫流的形式将地表水汇集到排水沟后，再通过排水系统排出路基以外。超高路段在中央分隔带设纵向排水沟，每隔 40m 左右设一横向排水管通过急流槽将路面水排出路基以外，中央分隔带内设纵向和横向渗沟将其下渗水引出路基外。

(6) 路基防护

在稳定而且边坡高度不大的坡面，尽量放缓边坡 1: 1~1.5 的坡率，以绿化保护为主，对于因开挖欠稳定或不稳定的边坡，加固稳定为原则，在稳定的前提下尽可能多的对坡面进行植物绿化，稳定加固防护采用锚杆、锚索、护面墙等，立面处理可采用喷混植草法等，同时应注意与沿线地方建筑风格相融合，避免硬质浆砌片石的泛滥应用。对于不良地质路段，分别采用不同的处理措施来满足高速公路的要求。

2.3.3.3 路面工程

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

2.3.4 桥涵工程

全线设置桥梁 13212.9m，其中特大桥 1006.8m/1 座，大桥 12079.1m/32 座，中桥 127.0m/2 座，涵洞 64 道。

本项目整体式路基段的桥梁外侧收窄 25cm,即四车道整体式路基宽度为 26m，桥梁总宽度为 25.5m，桥宽组成为：0.50m（防撞护栏）+11.5m（桥面净宽）+0.50m（防撞护栏）+0.5m（幅间间隙）+0.50m（防撞护栏）+11.5m（桥面净宽）+0.50m（防撞护栏）。分离式路基段桥宽组成不再赘述。桥梁标准横断面见下图(以组合箱梁为例)：

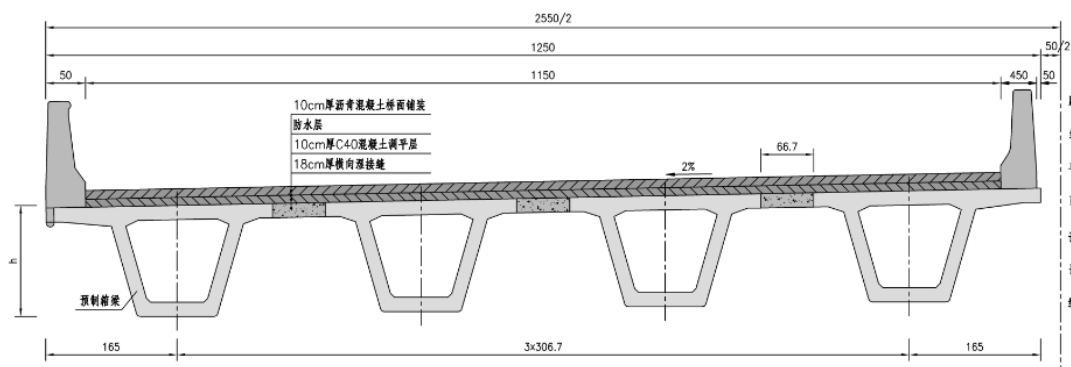


表2.3-3 桥梁一览表

| 序号 | 中心桩号 | 桥梁名称 | 孔数—孔径 (孔—m) | 桥长 (m) | 结构类型 | 跨越对象 | 水中墩个数 |
|----|------------|------------|-----------------|-----------|----------------------|------|------------------|
| 1 | K0+137.50 | 横水大桥 | 10×25 | 280.6 | 预应力砼小箱梁 | 山谷 | |
| 2 | K0+332.50 | 芙蓉互通跨线桥 | 1×25 | 30.6 | 预应力砼小箱梁 | 互通 | |
| 3 | K0+892.50 | 芙蓉大桥 1号桥左幅 | 17×25 | 430.6 | 预应力砼小箱梁 | 山谷 | |
| | K0+880.00 | 芙蓉大桥 1号桥右幅 | 16×25 | 405.6 | 预应力砼小箱梁 | | |
| 4 | K1+585.00 | 芙蓉大桥 2号桥左幅 | 24×25 | 605.6 | 预应力砼小箱梁 | 山谷 | |
| | K1+597.50 | 芙蓉大桥 2号桥右幅 | 23×25 | 580.6 | 预应力砼小箱梁 | | |
| 5 | K2+347.50 | 唐家大桥 | 15×25 | 380.6 | 预应力砼小箱梁 | 农田 | |
| 6 | K4+230.00 | 义西大桥 | 9×40 | 368.0 | 预应力砼 T 梁 | 芙蓉河 | 河宽 70m, 墩 2 组 |
| 7 | K5+020.00 | 平寨大桥 1号桥左幅 | 13×40 | 528.0 | 预应力砼 T 梁 | 山谷 | |
| | K5+020.00 | 平寨大桥 1号桥右幅 | 15×40 | 608.0 | 预应力砼 T 梁 | | |
| 8 | K5+690.00 | 平寨大桥 2号桥 | 15×40 | 608.0 | 预应力砼 T 梁 | 山谷 | |
| 9 | K6+870.00 | 张家大桥 | 18×40 | 728.0 | 预应力砼 T 梁 | 芙蓉河 | 河宽 35m, 无水中墩 |
| 10 | K9+060.00 | 高架桥 | 4×25 | 105.6 | 预应力砼小箱梁 | 山谷 | |
| 11 | K9+442.50 | 百湾 1号大桥 | 13×25 | 330.6 | 预应力砼小箱梁 | 山谷 | |
| 12 | K9+887.50 | 百湾 2号大桥 | 11×25 | 280.6 | 预应力砼小箱梁 | 杀猪江 | 河宽 5m, 无水中墩 |
| 13 | K10+622.50 | 马堤 1号大桥右幅 | 17×25 | 430.6 | 预应力砼小箱梁 | 山谷 | |
| | K10+460.00 | 马堤 1号大桥左幅 | 4×25 | 105.6 | 预应力砼小箱梁 | | |
| | K10+710.00 | 马堤 1号大桥左幅 | 8×25 | 205.6 | 预应力砼小箱梁 | | |
| 14 | K11+172.50 | 马堤 2号大桥右幅 | 11×25 | 280.6 | 预应力砼小箱梁 | 山谷 | |
| | K11+210.00 | 马堤 2号大桥左幅 | 8×25 | 205.6 | 预应力砼小箱梁 | | |
| 15 | K11+542.50 | 大寨大桥右幅 | 9×25 | 230.6 | 预应力砼小箱梁 | 山谷 | |
| | K11+555.00 | 大寨大桥左幅 | 9×25 | 205.6 | 预应力砼小箱梁 | | |
| 16 | K12+800.00 | 民合特大桥 | 16×25+15× 40 | 1006.8 | 预应力砼小箱梁+预 应力砼 T 梁 | 杀猪江 | 河宽 10m, 无水中墩 |
| 17 | K15+000.00 | 高架桥 | 4×25 | 105.6 | 预应力砼小箱梁 | 山谷 | |

| 序号 | 中心桩号 | 桥梁名称 | 孔数—孔径 (孔—m) | 桥长 (m) | 结构类型 | 跨越对象 | 水中墩个数 |
|----|------------|------------|---------------------|-----------|------------------|------|--------------|
| 18 | K15+300.00 | 高架桥 | 4×25 | 105.6 | 预应力砼小箱梁 | 山谷 | |
| 19 | K16+400.00 | 高架桥 | 4×25 | 105.6 | 预应力砼小箱梁 | 山谷 | |
| 20 | K17+177.00 | 高架桥 | 4×25 | 105.6 | 预应力砼小箱梁 | 山谷 | |
| 21 | K18+092.00 | 黄坪大桥 | 10×30+7×40 | 587.2 | 预应力砼小箱梁+预应力砼 T 梁 | 山谷 | |
| 22 | K18+747.00 | 泗水大桥 1 号桥 | 2×30+13×40 | 587.2 | 预应力砼小箱梁+预应力砼 T 梁 | 山谷 | |
| 23 | K19+640.00 | 泗水大桥 2 号桥 | 6×40+7×30 | 457.2 | 预应力砼小箱梁+预应力砼 T 梁 | 山谷 | |
| 24 | K20+745.00 | 泗水大桥 3 号桥 | 14×30+14×40 | 987.2 | 预应力砼小箱梁+预应力砼 T 梁 | 山谷 | |
| 25 | K21+410.00 | 樟树洞大桥 1 号桥 | 6×30 | 186.4 | 预应力砼小箱梁 | 山谷 | |
| 26 | K21+865.00 | 樟树洞大桥 2 号桥 | 2×30+5×40 | 267.2 | 预应力砼小箱梁+预应力砼 T 梁 | 山谷 | |
| 27 | K22+170.00 | 西江坪大桥左幅 | 7×40 | 288.0 | 预应力砼 T 梁 | 山谷 | |
| | K22+190.00 | 西江坪大桥右幅 | 6×40 | 248.0 | 预应力砼 T 梁 | | |
| 28 | K22+625.00 | 高寨大桥 | 9×40 | 368.0 | 预应力砼 T 梁 | 山谷 | |
| 29 | K22+925.00 | 高架桥 | 3×30 | 96.4 | 预应力砼小箱梁 | 山谷 | |
| 30 | K23+455.00 | 马骆大桥左幅 | 4×40+75+130+75+3×40 | 568.0 | 连续刚构/预应力砼 T 梁 | 桑江 | 河宽 50m, 无水中墩 |
| | K23+475.00 | 马骆大桥右幅 | 4×40+75+130+75+4×40 | 608.0 | 连续刚构/预应力砼 T 梁 | | |
| 31 | K24+850.00 | 拉力大桥左幅 | 8×40 | 328.0 | 预应力砼 T 梁 | 山谷 | |
| | K24+925.00 | 拉力大桥右幅 | 8×40+5×30 | 477.2 | 预应力砼小箱梁+预应力砼 T 梁 | | |
| 32 | K29+582.00 | 高架桥 | 7×40 | 288.0 | 预应力砼 T 梁 | 山谷 | |
| 33 | K30+125.00 | 刘寨大桥 | 9×40 | 368.0 | 预应力砼 T 梁 | 山谷 | |
| 34 | K30+970.00 | 拉正大桥 | 14×40 | 568.0 | 预应力砼 T 梁 | 山谷 | |
| 35 | K31+990.00 | 双洞大桥 | 9×40 | 364.0 | 预应力砼 T 梁 | 和平河 | 河宽 30m, 无水中墩 |

马骆大桥

桥址处跨越浔江及山间洼地，纵断面高差最大为 105m。参考同类项目的专题研究结论，跨径与墩高的比值取 1.3 左右时，整个结构较为经济。结合沟谷宽度、跨径与墩高的匹配关系和合理的桥台位置等因素考虑，主桥采用 75+130+75m 的连续刚构桥跨越沟谷，引桥采用 40m 组合 T 梁。

左幅桥跨组合： $4 \times 40 + (75 + 130 + 75) + 3 \times 40 = 560\text{m}$ ；

右幅桥跨组合： $4 \times 40 + (75 + 130 + 75) + 4 \times 40 = 600\text{m}$ ；

主桥采用预应力混凝土连续刚构，桥跨布置为 $75 + 130 + 75 = 280\text{m}$ ，边中跨之比为

0.577。过渡墩设竖向支承。主梁分幅设计，采用大挑臂翼缘板的单箱单室混凝土变截面梁。主墩采用空心薄壁墩，最大墩高 100m，基础为桩基础。

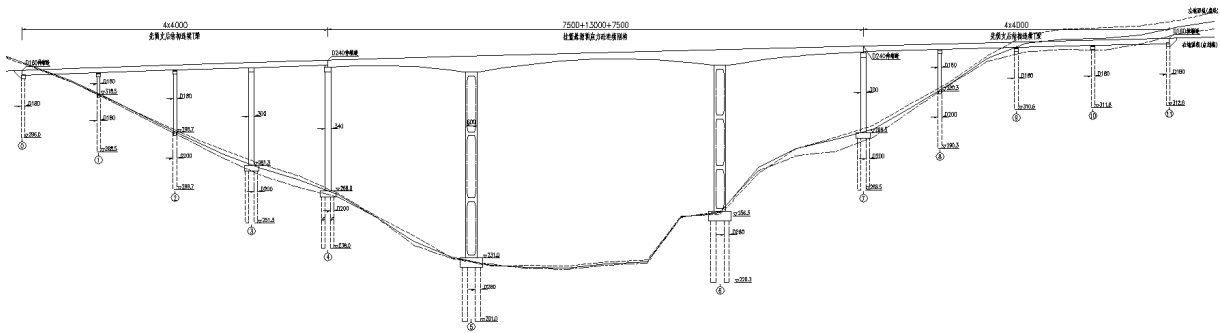


图2.3-1 马骆大桥桥型布置图

主梁采用单箱单室变截面预应力混凝土结构，箱梁宽：顶板 12.5 m，底板 6.5 m；梁高：根部 8.0m，高跨比为 1/16.25；跨中 3.3 m，高跨比为 1/39.4；梁底变化曲线：2次抛物线；顶板厚度：0.3m；腹板厚度：0.45~0.65m；底板厚度：根部 0.8m、跨中 0.3m，变化规律同梁底。

主墩采用整体基础，分幅墩身；桥墩采用薄壁墩，墩身截面尺寸 6.5×6m；采用群桩基础，桩基采用钻孔灌注桩。承台采用矩形倒圆角，外轮廓尺寸为 11.8×29.5m，承台厚 5m。整幅桥承台下设 10 根直径 2.8m 的钻孔灌注桩。墩身采用 C40 混凝土，承台采用 C35 混凝土，桩基混凝土采用 C30 水下混凝土。

过渡墩采用分离基础、分离墩身的结构形式，过渡墩分别采用截面尺寸为 6.5×3.4m、6.5×3.0m 的薄壁墩。采用群桩基础，桩基采用钻孔灌注桩。承台采用矩形倒圆角，外轮廓尺寸为 8.2×8.2m，承台厚 3m。单幅桥承台下设 4 根直径 2m 的钻孔灌注桩。墩身采用 C40 混凝土，承台采用 C35 混凝土，桩基混凝土采用 C30 水下混凝土。

2.3.5 隧道工程

2.3.5.1 隧道工程设计

隧道结构采用复合式衬砌，用锚杆、喷射混凝土、挂钢筋网和钢拱架组成初期支护体系，模注钢筋混凝土或素混凝土作为二次衬砌，共同组成永久性承载结构。

隧道洞口尽可能采用零开挖洞口，尽量减少洞口边坡、仰坡的开挖，保证山体稳定。做好洞口环境保护、绿化和景观设计。典型隧道洞口示意图见图 2.3-2。

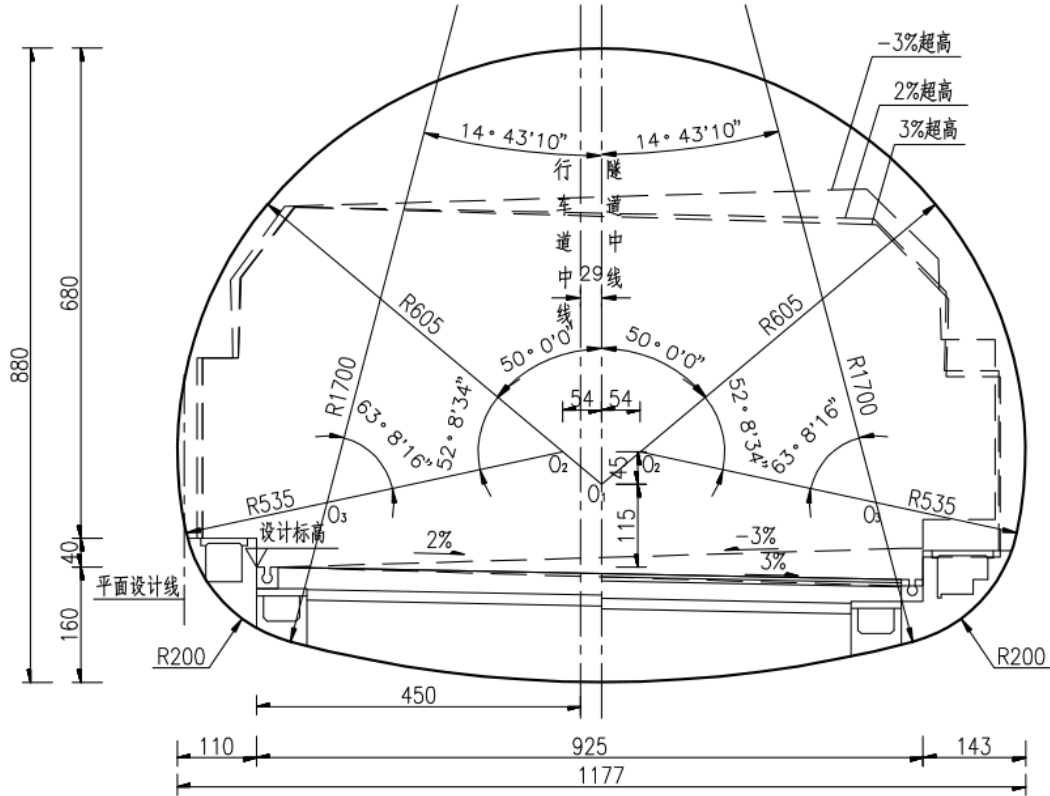


图2.3-2 典型隧道洞口示意

隧道防、排水遵循防、排、截、堵相结合，衬砌防水主要是在初期支护和二次衬砌之间敷设一层复合防水卷材；二次衬砌混凝土标号为 C25，并掺入防水剂，抗渗标号不低于 S8；施工缝、沉降缝采用膨胀止水条和中埋式止水带，要求止水带的材料具有耐寒及耐老化的特性。

本设计中、长、特长隧道采用纵向式通风或分段纵向式通风方案，短隧道均可采用自然通风。

2.3.5.2 隧道布置



本项目设置隧道 8660m/6 座，特长隧道 4122m/1 座，长隧道 2743m/2 座，中隧道 1562m/2 两座，短隧道 233m/1 座。

表2.3-4 隧道工程一览表

| 序号 | 隧道名称 | 起止桩号 | 隧道长度 (m) | 隧道类型 | 通风方式 | 最大埋深 | 两侧 500m 内敏感点 |
|----|------|-----------------|----------|-------|------|------|-----------------|
| 1 | 云盘隧道 | K3+063~K4+050 | 987×2 | 双向四车道 | 自然通风 | 184m | 入口无；出口距胡竹垌 305m |
| 2 | 百湾隧道 | K7+312~K8+795 | 1483×2 | 双向四车道 | 射流通风 | 223m | 入口无，出口距百湾村 250m |
| 3 | 湾田隧道 | K13+328~K14+288 | 1260×2 | 双向四车道 | 射流通风 | 232m | 入口距马堤乡 420m，出口无 |
| 4 | 黄坪隧道 | K17+227~K17+802 | 575×2 | 双向四车道 | 自然通风 | 86m | 出入口均无 |
| 5 | 泗水隧道 | K19+037~K19+270 | 233×2 | 双向四车道 | 自然通风 | 56m | 出入口距泗水乡民房 100m |
| 6 | 茶洞隧道 | K25+320~K29+442 | 4122×2 | 双向四车道 | 射流通风 | 357m | 出入口均无 |

2.3.6 交叉工程

(1) 互通式立交

本项目设置互通式立体交叉3处。

表2.3-5 互通立交一览表

| 序号 | 互通名称 | 中心桩号 | 与前一互通间距 (Km) | 连接道路 | 连接道路等级 | 互通型式 | 备注 |
|----|--------|-------------|--------------|------|--------|------|--------|
| 1 | 芙蓉互通 | K0+335.250 | | X146 | 四级公路 | 单喇叭 | |
| 2 | 龙胜北互通 | K22+069.949 | 21.735 | S301 | 三级公路 | 单喇叭 | 含洒水服务区 |
| 3 | 双洞枢纽互通 | K32+170.000 | 10.100 | 桂三高速 | 高速公路 | 枢纽互通 | |

(2) 分离式立交

本项目为全封闭、全立交、全部控制出入的高速公路，主线与等级公路交叉，除设上述互通式立交外，其余全部设置分离式立体交叉。根据地形条件、被交道路等级、设计水位等要求，分离式立交主要形式有跨线桥、通道桥（涵）、天桥等。

2.3.7 服务设施

全线设服务区1处，养护工区1处（与服务区合建）、管理中心1处（与服务区合建），收费站2处。服务管理设施布设情况详见表2.3-6。

表2.3-6 项目服务管理设施布设情况一览表

| 序号 | 桩号（位置） | 服务设施 | 占地面积 (hm ²) | 占地特征 |
|--|-----------|-------------------|-------------------------|------|
| 1 | K0+335.25 | 芙蓉互通匝道收费站 | | 水田 |
| 2 | K22+070 | 龙胜北互通匝道收费站 | | 林地 |
| 3 | K22+100 | 洒水服务区、养护工区、运营管理中心 | | 林地 |
|  | | 芙蓉互通匝道收费站 | | |
|  | | 洒水服务区 | | |

2.4 施工方案

2.4.1 施工流程

项目施工流程见图 2.4-1:

图2.4-1 项目施工流程示意图

2.4.2 施工工艺及组织计划

（一）施工工艺

主要工程施工工艺如下:

1、清基工程

除桥梁、隧道等路段外，在路基填筑或开挖前均需对表层耕植土等原有表土层进

行剥离，其厚度一般在 40~50cm 左右，采用推土机等施工机械进行表土剥离，并由自卸卡车运输至临时堆土场堆放，以便用于工程后期的绿化或复垦；并对软土路基进行处置。

2、路基工程

路基工程土石方采用机械化施工；挖掘机、装载机配合自卸车运输，推土机推平，平地机整平，压路机压实。土方路堑施工时，可完全用堆土机作业；而高开挖石质路堑则需采用爆破法，根据不同的地形地质条件，采用不同的爆破方式，使岩石破碎颗粒满足清方要求，机械化清运土石方。

3、路基防护与排水工程

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

4、桥梁工程

（1）桥梁上构施工

根据类似公路情况，上构结构物可在施工营地预制成型后，运至桥位处吊装。

箱梁浇筑采用吊斗施工，拟采用两辆吊车，两个吊斗在箱梁两侧同时施工。混凝土浇筑分两次浇筑，第一次浇筑底板及腹板的混凝土，在此之前应将底板、腹板的钢筋、横隔梁的钢筋及预应力系统安装完毕，检查合格后，再浇筑混凝土，浇筑应从一端向另一端连续进行，一次完成；待箱梁内模及顶板钢筋、翼缘模板和钢筋施工完成后再第二次浇筑混凝土；浇筑前要对第一次浇筑的混凝土做凿毛处理，并将箱梁内各种杂物清理干净；浇筑采用水平斜向法做好振捣；预应力钢束锚固区及钢筋密集的部位，浇筑和振捣应细心谨慎地操作，严防波纹管变形或进浆。

（2）桥梁下构施工

桥墩、承台基础施工均采用钻孔灌注桩工艺，桥台基础采用明挖扩大方式；水中桩基施枯水期筑岛围堰施工。

桥墩、承台施工多采用“支架现浇混凝土”的方式，即在施工区架设支架、绑扎墩

身钢筋、立模、浇注混凝土砼。对于高桥墩施工，施工中在塔柱外围设置附架，附架顶面搭设起重梁，安装起重设备；塔柱下段已浇混凝土中埋设劲性钢筋或型钢，四壁设短段模板（圆桩钢板模）；通过附架顶挂设的起重设施，随着模板内浇注的主墩各混凝土结构段的完成，不断起吊模板直至墩柱成型。

桥台基础采用明挖扩大后埋置桩基础钢筋浇注混凝土；其后桥台施工与承台类似。

5、隧道工程

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

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

而在洞室的支撑与防护时，以锚杆、挂网、湿喷混凝土等为初期支护，并辅以钢格栅、大管棚、注浆小导管等支护措施；同时为了改善支护结构的受力性能，维持洞体稳定，施工中将尽快对开挖面的支护结构进行闭合，使之成为封闭的筒形结构。

6、路面工程

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

（二）施工组织计划

1、施工组织设计

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

2、技术培训

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

3、施工监理

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

2.5 与相关规划符合性分析

2.5.1.1 与高速公路路网规划相符性

龙胜（马堤）至龙胜县城公路是《广西高速公路网规划(2018~2030)》中“纵8线桂林龙胜（湘桂界）至峒中高速公路”的重要组成部分，本项目走向与规划一致。项目与高速公路网规划关系见附图3。

《广西高速公路网规划（2018-2030）环境影响报告书》（2018年9月取得自治区环保厅审查意见）中对该公路的具体及本次评价对规划环评要求的落实情况见表2.5-1。

表2.5-1 项目环评对规划环评要求的落实情况

| 序号 | | 规划环评的具体要求 | 项目落实情况 |
|----|-------------|--|--|
| 1 | 生态环境保护措施建议 | 路线尽量远离自然保护区、动物主要栖息地等；设置合理的通道，保证一定的桥隧比，尽量降低对动物的阻隔；加强对施工人员宣传教育，加强施工期水土保持等措施。 | 项目不涉及自然保护区，沿线为山岭重丘区，桥隧比68.0%，降低对动物的阻隔，施工期加强管理，采取措施，环境影响在可接受范围内。 |
| 2 | 声环境保护措施建议 | 路线尽量避免绕敏感建筑，合理安排施工时间，尽量擦用低噪声路线结构，对噪声超标建筑采取适当的降噪措施。 | 项目沿线村庄、集镇较多，项目采用沥青混凝土路面，属于低噪声路面结构；本评价要求临近敏感点路段施工尽量避开午间和夜间，并对噪声超标敏感点采取设置隔声墙、换装隔声窗等措施。 |
| 3 | 水环境保护措施建议 | 对不能纳入城镇污水收集系统的交通附属设施污废水，应经自设的污水处理设施处理后方可排放；穿越水源二级保护区路段需设置相应的事故应急设施。 | 泗水服务区和龙胜北互通匝道收费站距离桑江较近，污水经地理式污水处理设备处理达标后排入桑江，芙蓉互通匝道收费站污水处理达标后排入芙蓉河，服务设施运营时桑江饮用水源保护区已撤销。本次评价要求位于泗水乡、马堤乡水源保护区内的路段要求采取“封闭式”路基排水方式等环保措施，并设置事故应急池等事故应急设施。 |
| 4 | 环境空气保护措施及建议 | 加强施工期扬尘治理，加强公路绿化。 | 本评价要求预制场、拌合站、混凝土搅拌站、施工便道、弃土场等易产生扬尘的临时工程应合理选址，尽量远离环境空气敏感目标；施工期加强洒水降尘等措施； |

2.5.1.2 与城乡规划符合性

根据《龙胜县马堤乡规划（2009-2025）》，拟建高速公路 K10+880~K13+328 经过马堤乡镇规划区，其中 K10+880~K12+700 沿乡镇规划区东侧边缘布线；K12+700~K13+328 穿过规划的预留发展用地。路线方案已取得龙胜县政府同意。

2.6 工程分析

2.6.1 生态影响分析

一、施工期影响

（1）主体工程施工期影响分析

主体工程路基、桥涵、隧道等工程施工期间，使沿线征地范围内地貌改变、植被遭到破坏；遇降雨冲刷易发生水土流失，局部路段还可引发地质灾害，影响陆地生态系统的稳定性，主体工程施工期生态影响源见表 2.6-1。

表2.6-1 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 | 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，影响植物的生长 | 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 | |
| 5 | 隧道 | | 隧道口植被和植物破坏，产生的弃渣易发生水土流失，施工中可能引发局部地质灾害 | 对隧道口破坏不可逆，但影响较小，渣场可恢复；采取相应措施，地质灾害可控 |
| 6 | 不良地质清除 | | 易产生水土流失 | 渣场可恢复 |
| 7 | 互通立交 | | 集中占地面积大，对征地范围内植被破坏显著，易发生大面积水土流失 | 大部分用地可进行植被生态恢复，影响较小 |
| 8 | 服务、管理设施 | | 占地导致植被破坏，可引发水土流失 | 占地面积不大，且可进行植被生态恢复，影响小 |

（2）临时工程施工期影响分析

施工道路、弃渣场、施工营地等临时用地破坏植被，导致土壤肥力降低、地表裸露，引发水土流失；临时工程用地区生态影响源见表 2.5-5。

表2.6-2 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 | 施工道路 | 植被和植物遭到破坏，农田侵占，水土流失。 | 一般是不可逆的，影响中等。 |
| 2 | 弃渣场 | 填压植被，易产生水土流失 | 结束后可恢复植被，水土流失可控制，影响不大。 |
| 3 | 施工营地 | 用地范围的植被和植物遭到破坏，易产生水土流失。 | 结束后可恢复植被，水土流失可控制，影响不大。 |
| 4 | 隧道周边 | 用地范围的植被和植物遭到破坏，农田被侵占，易产生水土流失。 | 结束后可恢复植被，水土流失可控制，影响不大。 |

二、运营期影响

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

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

2.6.2 大气污染源分析

2.6.2.1 施工期

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

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

表2.6-3 京珠公路南段沿线沥青拌和站的沥青烟污染监测结果一览

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

2.6.2.2 运营期

汽车行驶过程中会排放少量的汽车尾气，主要污染物是：CO、HC、NO_x 及固体颗粒物等。公路沿线空气扩散条件好，汽车尾气影响较小。

项目配套设置服务区 2 处，为满足工作人员和过往司乘人员就餐和加油需要（加油站不在本次评价范围内），服务区将设餐厅、汽车维修等；餐厅根据服务功能和人员数量，规模为中型；上述服务设置大气污染源主要为厨房油烟排放。

2.6.3 噪声污染源分析

2.6.3.1 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 2.5-10。

表2.6-4 公路工程施工机械噪声值

| 序号 | 机械类型 | 型号 | 测点距施工机械距离 (m) | 最大声级 L _{max} (dB(A)) |
|----|--------------|----------|------------------|----------------------------------|
| 1 | 轮式装载机 | ZL40 型 | 5 | 90 |
| 2 | 轮式装载机 | ZL50 型 | 5 | 90 |
| 3 | 平地机 | PY16A 型 | 5 | 90 |
| 4 | 振动式压路机 | YZJ10B 型 | 5 | 86 |
| 5 | 双轮双振压路机 | CC21 型 | 5 | 81 |
| 6 | 三轮压路机 | | 5 | 81 |
| 7 | 轮胎压路机 | ZL16 型 | 5 | 76 |
| 8 | 推土机 | T140 型 | 5 | 86 |
| 9 | 轮胎式液压挖掘机 | W4-60C 型 | 5 | 84 |
| 10 | 发电机组（2 台） | FKV-75 | 1 | 98 |
| 11 | 冲击式钻井机 | 22 型 | 1 | 87 |
| 12 | 锥形反转出料混凝土搅拌机 | JZC350 型 | 1 | 79 |

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

噪声也是施工噪声污染的主要来源。

2.6.3.2 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。

本项目各特征年交通量见表 2.3-1。根据设计资料，预测本项目大、中、小车型比为17.4:11.9:70.7，昼夜比采用7:3。根据上面公式，计算得本项目运营各期单车平均辐射声级见表 2.5-11。

表2.6-5 运营期各车型单车噪声排放源强 单位：dB（A）

| 车型 | 2024年 | | 2030年 | | 2038年 | |
|-----|-------|------|-------|------|-------|------|
| | 昼 | 夜 | 昼 | 夜 | 昼 | 夜 |
| 大型车 | 86.4 | 86.2 | 86.6 | 86.4 | 87.0 | 86.4 |
| 中型车 | 80.5 | 80.3 | 80.9 | 80.6 | 81.0 | 80.5 |
| 小型车 | 79.6 | 79.5 | 79.5 | 79.3 | 79.5 | 79.3 |

2.6.4 振动污染源

隧道爆破产生震动会影响建筑物的安全，爆破震动影响大小可以用建筑物的安全震动速度来衡量，采用GB6722-2003《爆破安全规程》规定公式，其计算公式如下：

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

式中：R—爆破离建筑物的距离，m；

Q—炸药量，kg；齐发爆破取总炸药量；微差爆破或秒差爆破取最大一段药量；

V—地震安全速度，cm/s；m—药量指数，取1/3；

K、 α —与爆破点地形、地质等条件有关的系数和衰减指数。根据根据表 2.5-12 选取，或由实验确定。

主要类型的建筑物地面质点的安全震动速度规定如下：

土窑洞、土坯房、毛石房屋 1.0cm/s；

一般砖房、非抗震的大型砌块建筑物 2~3cm/s;
钢筋混凝土框架房屋 5cm/s。

表2.6-6 爆区不同岩性的 K、 α 值

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

2.6.5 水环境污染源

2.6.5.1 对饮用水源保护区的影响

路线涉及 3 处地表水饮用水源保护区，分别是龙胜县桑江水源保护区，泗水乡、马堤乡饮用水源二级保护区，因路线从泗水乡、马堤乡取水口下游 250~290m 经过，对水源地水质基本不会造成影响；但从桑江取水口上游 5.3km 处穿过水源保护区，饮用水源保护区内桥梁涉水桩基施工直接造成水体 SS 增加；暴雨天气，路基挖填方产生的水土流失可能随地表径流进入水体可能造成局部河道阻塞或水质浑浊，对下游桑江取水口水环境产生不利影响。待项目运营后，桑江取水口已停用，改用西江坪水库，运营期不会对取水口造成影响。

2.6.5.2 施工期

(1) 桥梁施工

共设置特大桥 1 座；大桥 32 座，桥梁墩、台基础开挖，产生的开挖物进入受纳水体，以及裸露的墩台、临河侧路基受雨水冲刷均易导致受纳水体局部水域 SS 浓度短期内大幅的增加；桥梁上构吊装与清洗中掉落的混凝土块或表层物质也可在一定程度上导致受纳水体 SS 浓度增加。

(2) 施工生活废水的影响

施工人员生活点比较分散，生活污水量较小，对环境影响较小。影响较大的为大桥、隧道的施工，其施工营地人员比较集中，施工周期长，污水易排入附近水体。

本项目工期 4 年，全线设置施工营地（生产生活区）10 处。根据类比相似公路工程情况，按施工人员平均 500 人/d 估算，人均生活污水定额排放量为 120L/d·人，污水产生量为 60t/d、施工期合计 8.76 万 t。根据目前国内公路施工特点，一条公路一般由多家施

工单位参与施工，每个施工单位设置有不同数量的施工营地，施工营地与施工单位的数量和桥梁分布等因素有直接的关系。

(3) 施工生产废水的影响

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

2.6.5.3 运营期

(1) 降雨冲刷路面产生的径流污水

影响路面径流污染程度的因素包括降雨强度、降雨历时、车流量、两场降雨之间的间隔时间、路面宽度、纳污路段长度等。根据国家环保部华南环科所以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 2.5-13。

表2.6-7 路面雨水污染物浓度

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

(2) 交通工程设施污水

全线设服务区 1 处（与养护工区、管理中心合建），收费站 2 处，污水产生量合计 53.4t/d。

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

式中： Q_s ——生活污水排放量，t/d；

q_1 ——每人每天用水量定额，L/人·d；

V_1 ——服务区、收费站、管理中心等设施人数；

K ——生活服务区排放系数。

服务区、养护站、管理中心固定人员用水量按 150L/d 计，流动人员人均用水量按 15L/d 计；收费站人员用水量按 60 L/d 计；排污系数 0.8。

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

$$\textcircled{2} \text{ 服务区洗车废水产生量: } Q_q = Kq_2V_2/1000$$

式中： Q_q ——汽车冲洗污水排放量，t/d；

K ——排放系数，取 0.9；

q_2 ——冲洗一辆车用水定额，L/ 辆，标准小客车用水量 30 L/ 车；

V_2 ——冲洗车辆，辆/d，洗车率为 0.5%。

类比同类服务区，汽车维修（含洗车）污水和加油站污水均按 3t/d 计。

③废水浓度

结合广西现有高速公路服务设施污水排放情况，确定各服务设施所排废水主要污染物浓度见表 2.5-14。

表2.6-8 项目各服务设施所排废水主要污染物浓度 单位：mg/L

| 项 目 服务设施名称 | pH 值（无量纲） | SS | COD | BOD ₅ | 氨氮 | 石油类 |
|-------------------|-----------|-----|-----|------------------|----|-----|
| 服务区、养护站、监控中心及收费站等 | 7.5 | 300 | 300 | 250 | 5 | 2 |
| 含油污水（汽车维修、清洗） | — | 200 | 150 | — | — | 40 |

④服务设施污水产生量估算

项目各服务设施运营远期，污水产生量估算见表 2.5-15。

表2.6-9 项目服务设施污水产生量一览

| 序号 | 名称 | 服务设施人员数量 | 污水量（t/d） |
|----|-------------------|---|----------|
| 1 | 芙蓉互通匝道收费站 | 固定人员：20 人，1.0t/d | 1.0 |
| 2 | 龙胜北互通匝道收费站 | 固定人员：20 人，1.0t/d | 1.0 |
| 3 | 泗水服务区、养护工区、运营管理中心 | 固定人员：服务区 50 人，养护工区 20 人，管理中心 30 人，污水 12t/d； 流动人员：远期 $20245 \times 5\% \times 3 \times 0.015 \times 0.8$ ，污水 36.4t/d； 含油污水：3t/d； | 51.4 |
| | 合计 | | 53.4 |

2.6.6 固体废弃物

2.6.6.1 施工期

道路施工中固体废弃物主要源于工程本身的废方及建筑垃圾，此外还有施工营地生活垃圾。其中主体工程废方数量多，是项目建设中主要的固体废物污染源，据估算，项目永久弃渣 246.20 万 m³，置于弃渣场；临时堆土 48.41 万 m³，置于临时堆土场。本项目工期 4 年，全线设置施工营地（生产生活区）10 处。根据类比相似公路工程情况，

按施工人员平均 500 人/d 估算, 人均生活垃圾产生量 0.5kg/d, 则施工期内生活垃圾发生量为 0.25t/d、合计 365t, 生活垃圾自行收集交当地环卫部门处理。

2.6.6.2 运营期

运营期固体垃圾主要是服务设施产生的生活垃圾。固定人员人均垃圾产生量按 1kg/d 估算; 流动人员人均垃圾产生量按 0.25kg/d 估算, 生活垃圾产生总量 0.9t/d、328.5t/a。

表2.6-10 项目服务设施人员一览

| 序号 | 名称 | 服务设施人员数量 | 垃圾量 (t/d) |
|----|-------------------|---|-----------|
| 1 | 芙蓉互通匝道收费站 | 固定人员: 20 人, 20kg/d | 0.02 |
| 2 | 龙胜北互通匝道收费站 | 固定人员: 20 人 d, 20kg/d | 0.02 |
| 3 | 泗水服务区、养护工区、运营管理中心 | 固定人员: 服务区 50 人, 养护工区 20 人, 管理中心 30 人, 100kg/d 流动人员: 远期 $20245 \times 5\% \times 3 \times 0.25$, 759kg/d | 0.86 |
| | 合计 | | 0.90 |

2.6.7 事故风险

项目投入运营后, 运输有毒或有害危险品的车辆在沿线跨河桥梁、隧道工程发生交通事故后, 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。

2.6.8 污染源汇总

表2.6-11 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 |
| | 沥青摊铺 | 沥青烟 | 主要在摊铺过程中产生, 待沥青凝固, 影响消失 |
| 噪声 | 施工机械噪声 | Leq | 79~98dB(A) |
| 废水 | 施工人员生活污水 | SS、COD、BOD | 施工期产生量合计 8.76 万 t, 化粪池处理后农灌 |
| | 生产废水 | SS | 短期增加接纳水体 SS |
| 固废 | 施工人员生活垃圾 365t | | 由施工单位自行收集, 置于当地卫生填埋场填埋或进行其它无害化处理。 |
| | 永久弃渣 246.20 万 m ³ | | 置于弃渣场, 弃渣完成后植被恢复或绿化 |

表2.6-12 运营期主要污染源强汇总表

| 污染源 | 排放量 t/d | 年排放量 t/a | 主要污染物 | 产生浓度 mg/L | 产生量 t/a | 排放浓度 mg/L | 排放量 t/a | 处理方式 |
|-----|---------|----------|-------|-----------|---------|-----------|---------|------|
|-----|---------|----------|-------|-----------|---------|-----------|---------|------|

| | | | | | | | | |
|------------------------|-------------------------------------|-------|--------------------|-----|------|-----|------|---|
| 废水 (服务 设施合 计) | 53.4 | 19491 | COD | 300 | 5.85 | 100 | 1.95 | 处理达 GB8978-1996 中 一级标准；服务 区污水顺地势排 入临近河流 |
| | | | BOD ₅ | 250 | 4.87 | 20 | 0.39 | |
| | | | SS | 300 | 5.85 | 70 | 1.36 | |
| | | | NH ₃ -N | 5 | 0.10 | 5 | 0.10 | |
| | | | 石油类 | 40 | 0.04 | 5 | 0.04 | |
| 固废 | 0.9 | 328.5 | 主要是服务设施生活垃圾； | | | | | |
| 废气 | 汽车尾气 CO、NO ₂ ，详见表 2.5-9； | | | | | | | |
| 噪声 | 交通噪声，详见表 2.5-11； | | | | | | | |

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

项目地处越城岭山脉西南麓的湘桂边陲，东、南、北三面高西部低。龙胜“万山环峙，五水分流”，东、南、北三面高而西部低。全县海拔 1500 米以上的高峰有 21 座，平均海拔为 700~800 米以上的山地占全县土地面积的 47.26%。全县 16 度至 46 度以上的陡坡占全县土地总面积的 87.2%，15 度以下的缓坡仅占 12.8%，山峰与山坡常呈阶梯状倾斜，部分地方形成悬崖峭壁。山地植被发育，森林覆盖面广，如今尚存的原始森林有花坪和西江坪两处。

评价区范围内主要为低山、丘陵、河谷地貌。河谷一般沿着芙蓉河，桑江展布，分布区域较小，地形较平缓；丘陵山体坡度在 30° ~ 50° 之间，地形复杂，“V”型谷、峡谷发育，植被发育，标高一般在 200~900m 之间，属低中山构造侵蚀地貌区。



图3.1-1 评价区地形地貌

3.1.2 工程地质

第四系松散沉积层主要分布在河流阶地、河漫滩及山间洼地，地表主要出露全新统。山间洼地、河漫滩第四系覆盖层较薄，多为 0-5m，局部河漫滩达 10m，多以粉质粘土、砂土及碎石土为主，山间洼地局部分布有薄层沼泽相软土。

区内沉积岩层广泛分布于低山丘陵地带，分布面积广、分布厚度大。区内主要出露元古界（Pt）、震旦系（Z）地层，地层层序和岩性简单描述如下。

（1）元古界（Pt）

元古界地层在选线区广泛分布，出露地层为元古界板溪群上亚群地层。

①元古界板溪群上亚群下组（Ptbn₂¹）：顶部为黄绿、灰绿色绿泥石石英片岩及变质的粉砂质页岩；上部为千枚状砂质页岩、变质粉砂岩夹片岩、千枚岩和少量白云质长石石英砂岩，中部为变质的黑色含炭砂质页岩；下部为变质的粉砂质页岩及粉砂岩；底部为含钙硅化白云岩、含钙含铁砂岩夹绿泥石片岩，厚度>1351m。

②元古界板溪群上亚群中组（Ptbn₂²）：灰绿色变质的砂质页岩、长石石英砂岩夹细砂岩、粉砂岩、石英钠长石砂岩等，厚度 704m。

③元古界板溪群上亚群上组（Ptbn₂³）：灰绿色变质的粉砂质页岩，微层理发育。底部夹钙质、白云质条带，厚度 450m。

（2）震旦系（Z）

项目区内局部路段出露震旦系南沱组（Zan））、震旦系灯影组（Zbd）地层。

①震旦系南沱组下段（Zan¹）：含砾石泥质砂岩、砂岩、砂质页岩、长石石英砂岩，底部为砂岩，有时见砾岩。砾石成分为变质岩、脉石英和花岗岩等，厚度 129~546m。

②震旦系南沱组中下段（Zan¹⁺²）：含砾石异粒砂岩、砂岩、砂质页岩

③震旦系南沱组中段（Zan²）：砂岩夹硅质页岩，上及下部各夹条带状磁铁矿一层，西部有时夹白云岩，厚度 80~258m。

④震旦系南沱组上段（Zan³）：灰绿、灰色含砾石泥质砂岩夹砂岩。砾石成分有变质岩、脉石英、长石和花岗岩等，分选性不好，厚度 94~491m。

⑤震旦系灯影组陡山沱段（Zbd¹）：灰色，灰绿色页岩，上部有时含炭质和硅质，中下部夹硅质白云岩、砂质页岩，厚度 80~158m。

⑥震旦系灯影组老堡段（Zbd²）：硅质岩，有时上部夹扁豆状硅质岩，厚度 80~228m。

（3）岩浆岩（γ2）

调查区侵入岩出露有吕梁期的花岗岩(γ2)，侵入时代为中元古代。项目区出露的侵入岩体为花岗岩(γ2)灰色细粒花岗岩、石英斑岩、花岗斑岩等，主要成分为石英、黑云母、长石等。零星分布，规模不大，局部沿节理裂隙或断裂带侵入。

3.1.3 地震

路线范围内：(1)地震动反应谱特征周期为 0.35s；(2)地震动峰值加速度为 0.05g(与

地震烈度值对照，相当于VI度)。本项目所有的桥梁必须进行 E1 地震作用（工程场地重现期较短的地震作用）和 E2 地震作用（工程场地重现期较长的地震作用）下的抗震设计，抗震设防烈度为 6 度地区的 B 类桥梁抗震设防措施等级采用 7 级，抗震设防烈度为 6 度地区的 C 类桥梁抗震设防措施等级采用 6 级。

3.1.4 气象

龙胜县属于亚热带湿润性季风气候区，年平均气温 18.2℃，无霜期长，平均无霜期 314 天，四季分明，冬无严寒夏无酷暑，光照充足、雨量充沛。由于地处山区，大雾日数相对较多，县城一带年平均有 40-50 天，山区可以多到 70-80 天，日照年平均为 1264 小时。

县境气候温和，日最大降雨量为 105.3mm（2013-03-26），年平均降雨量 1524.4mm。每年 12 月至次年 2 月，为全年气温最低时期。3 月份气温逐渐上升，但 3、4 月仍出现<12℃连续 3~7 天的“倒春寒”。7、8 月份为年气温高月份，月平均气温在 26℃以上。气温呈水平分布和垂直变化状。境内气温水平分布，大致自北向南逐步递增。

龙胜是我国气象灾害较严重的县区之一，气象灾害种类多、分布广、活动频繁、危害严重。龙胜常见的气象灾害有暴雨、干旱、洪涝、大雾、冰雹、大风、雷暴、低温冷害、霜冻等。据资料显示，上世纪 90 年代以来气象灾害给龙胜造成的损失平均每年有将近 1 亿元，它已成为制约龙胜经济社会可持续发展的重要因素。

由于受冬夏季风交替影响，龙胜降水量季节分配不均，干湿季分明。4~9 月为雨季，总降水量占全年降水量的 70%~85%，强降水天气过程较频繁，容易发生洪涝灾害；每当汛期，强降水天气常造成山洪暴发、河水上涨，冲毁、淹没农作物、道路、街道、房屋，冲毁水库、桥梁、电站等设施，引发山体滑坡、泥石流等地质灾害；10~3 月是干季，总降水量仅占全年降水量的 15%~30%，干旱少雨，易引发森林火灾。

3.1.5 水文

(1) 芙蓉河

发源于湖南城步金南山，南流经芙蓉、张家等地，于泗水乡之三舍河口注入桑江。县内长度 20km，集雨面积 257.36km²，年径流量 22983 万 m³，水能资源总蕴藏量 1.9633 万千瓦，已建小型水电站 3 座。芙蓉河一般宽约 10~80m，两岸大部分地区均已做岸坡防护。

（2）和平河

左一流源于广西龙胜县和平乡海江东之大虎山北麓，称金江河，另一流源于临桂县的界脚底，称大柳河。右源于和平乡白水西南之大竹山南麓，称白水河。两水于和平圩汇流后称“和平河”。和平河流经和平、日新、龙胜三乡镇，于县城西注入桑江。全长 39 公里，集雨面积 322.5km²，最大流量 2620.5m³/s，年径流量 38124 万 m³，水能资源总蕴藏量 3.3549 万千瓦，已建小型水电站 27 座。其支流有拉正河、金车河，拉正河源于日新与和平、泗水交界处之孟公坳西麓，西南流经日新之拉正、铜盆，于双洞注入和平河。金车河源于日新乡之大坪塘背山麓，北流经上孟、金车，于拐江注入和平河。

（3）桑江

河长 35km。干流与从湖南城步县来的高桥河汇合流经江底乡。出江底接入九江、三岔河后将矮岭河一并纳入其中，下泗水到龙胜县城，一路弯多、滩险水急，至县城有和平河汇入，在汇流处成“品”字形，再经瓢里后向西流，到思陇，有三门河、平等河两条河流汇入，从思陇沿江而下到石门塘，从此进入三江侗族自治县境。据龙胜县桑江段水文资料，最大流量 17245.5m³/s，年径流量 41.33 亿 m³。与线路相邻处，河流宽度一般为 20~100m。一级支流有平等河、三门河、和平河、芙蓉河、平野河等 5 条，二级支流有平熬河、伟江河、大地河等 3 条。

本项目 K0+000~K7+100 整体沿芙蓉河两侧河谷布线，与河流最大距离 820m，新建 K4+230 义西大桥、K6+870 张家大桥跨越芙蓉河。K8+500~K23+300 整体沿桑江右岸布线，与河流最大距离 430m；K23+570 马路大桥跨越桑江。K31+990.00 双洞大桥跨越和平河。





3.2 生态环境现状调查与评价

3.2.1 生态敏感区调查

根据《关于明确公路和铁路建设项目环境影响评价生态环境敏感区现状调查有关要求的通知》（桂环技函 2011）21 号）有关规定，经现场调查，项目沿线（30km 范围内）区域生态敏感区分布包括龙胜龙脊风景名胜区、龙胜龙脊梯田湿地公园、建新自然保护区、龙胜温泉国家森林公园，与公路距离 2.6km 以上，均不在评价范围内。

表3.2-1 项目与周边敏感区的位置关系表

| | 级别 | 与项目位置关系 | 是否在评价范围 |
|------------|------|--------------------|---------|
| 龙胜龙脊风景名胜区 | 自治区级 | 项目右侧（东侧）4.3km 外 | 否 |
| 龙胜龙脊梯田湿地公园 | 国家级 | K20 右侧（东侧）2.6km 外 | 否 |
| 建新自然保护区 | 自治区级 | K20 右侧（东侧）7.2km 外 | 否 |
| 龙胜温泉森林公园 | 国家级 | K13 左侧（东侧）10.0km 外 | 否 |

3.2.2 植物与植被调查现状

3.2.2.1 评价区植被调查

1、评价区植被类型调查结果

参照《中国植被》、《广西天然植被类型分类系统》中植被类型分类系统，评价区陆地植被共划分2级，有植被型组5个，植被型10个，植被亚型（自然植被）7个，主要群系有28个，其中自然植被有植被型组3个，植被型6个，植被亚型（自然植被）7个，群系有24个，栽培植有植被型组2个，植被型4个，群系有4个，详见表4.1-3。评价区水生植被分布于拟建公路跨越河流路段，植被类型包括沉水水生植被、浮水水生植被和挺水水生植被，主要为沉水水生植被，挺水水生植被主要分布于河滨带。

表3.2-2 评价区陆地植被类型调查结果

| 起源 | 植被型组 | 植被型与植被亚型 | 主要群系 |
|------|------|-----------------------------------|--------------------|
| 自然植被 | 森林 | I、落叶阔叶林 (I) 暖性落叶阔叶林 | 1. 枫香林 |
| | | | 2. 大叶栎林 |
| | | | 3. 拟赤杨林 |
| | | II、常绿阔叶林 (II) 典型常绿阔叶林 | 4. 红润楠林 |
| | | | 5. 青冈栎林 |
| | | | 6. 栲树林 |
| | | | 7. 铁锥栲林 |
| | | III、暖性针叶林 (III)、暖性常绿针叶林 | 8. 马尾松林 |
| | | | IV、竹林 (IV)、暖性竹林 |
| | 灌丛 | V、暖性灌丛 (V)、红壤土地区灌丛 | |
| | | | 11. 多毛杜鹃灌丛 |
| | | | 12. 乌饭灌丛 |
| | | | 13. 箬竹灌丛 |
| | 草丛 | VI、灌草丛 (VI) 禾草灌丛 (VII) 蕨类灌丛 | 14. 五节芒草丛 |
| | | | 15. 芒草丛 |
| | | | 16. 金茅草丛 |
| | | | 17. 野古草草丛 |
| | | | 18. 金毛狗草丛 |
| | | | 19. 金星蕨草丛 |
| | | | 20. 乌毛蕨草丛 |
| | | | 21. 铁芒萁草丛 |
| | | | 22. 里白草丛 |
| | | | 23. 藤石松草丛 |
| | | | 24. 铁芒萁草丛 |
| 栽培植被 | 人工林 | VII、用材林 | 25. 杉木林 |
| | | VIII、经济林 | 26. 油茶园 |
| | 农作物 | IX、水田作物 | 27. 水稻 |
| | | X、旱地作物 | 28. 罗汉果等 |

(注: I为植被型; (I) 为植被亚型; 1 为群系)

(一) 主要植被类型群落结构简介

(1)、落叶阔叶林

本植被类型有暖性落叶阔叶林 1 个亚型, 主要群系为枫香林、大叶栎林、拟赤杨林等。枫香林在评价区有一定面积分布, 但多为混交林, 纯林分布面积不大, 主要分布于沿线土山丘陵。大叶栎林、拟赤杨林一般分布在较陡峭区域或山凹处, 一般呈斑块状分布, 未见大面积连续分布。灌木层常见物种有鸭脚木 (*Schefflera.minutistellata*)、凹脉柃 (*Eurya impressinervis*)、朱砂根 (*Ardisia crenata*)、柳叶菝葜 (*Smilax lanceaefolium*)、薄叶山矾 (*Symplocos anomala*)、野漆 (*Toxicodendron succedaneum*)、山胡椒 (*Lindera*

glauca)、九节 (*Psychotria rubra*) 常山 (*Dichroa febrifuga*) 等。草本层常见有狗脊 (*Woodwardia japonica*)、金毛狗 (*Cibotium barometz*)、铁芒萁 (*Diplopterygium linearis*)、类芦 (*Neyraudia reynaudiana*)、干旱毛蕨 (*Cyclosorus aridus*)、乌毛蕨 (*Blechnum orientale*)、麦冬 (*Liriope spicata*)、酢浆草 (*Oxalis corniculata*)、华南毛蕨 (*Cyclosorus parasiticus*)、乌蕨 (*Sphenomeris chinensis*)、小叶海金沙 (*Lygodium microphyllum*)、石韦 (*Pyrrosia lingua*) 等。

(2)、常绿阔叶林

本植被类型有典型常绿阔叶林 1 个亚型，主要群系为红润楠林、青冈栎林、栲树林、铁锥栎林。

常绿阔叶林在评价区上游一定面积分布，主要分布于沿线人为干扰较小的陡峭山体区域。红润楠 (*Machilus thunbergii*)、铁锥栲 (*Castanopsis lamontii*) 一般分布在靠近溪流较湿润的区域，青冈栎 (*Cyclobalanopsis glauca*)、栲 (*Castanopsis fargesii*) 一般分布在山体中上部。

(3)、暖性针叶林

本植被类型有暖性常绿针叶林 1 个亚型，主要群系为马尾松林。

马尾松林在评价区分布面积不大，以中幼龄林为主。主要分布于马堤乡芙蓉村一带是山体上。马尾松林一般分为乔木层、灌木层、草本层，群落总盖度在 90%，群落高 14m，乔木层以马尾松为优势种，伴生有枫香、栓皮栎 (*Quercus variabilis*)、毛竹 (*Phyllostachys pubescens*) 等乔木树种。灌木层常见物种有盐肤木 (*Rhus chinensis*)、满山香 (*Gaultheria yunnancensis*)、朱砂根 (*Ardisia crenata*)、野漆 (*Toxicodendron succedaneum*)、卵叶杜鹃 (*Rhododendron ovatum*)、菝葜 (*Smilax china*)、杜茎山 (*Maesa japonica*)、岗柃 (*Eurya groffii*)、细齿叶柃木 (*Eurya nitida*)、南烛 (*Vaccinium bracteatum*) 等。草本层优势种为狗脊 (*Woodwardia japonica*)、淡竹叶 (*Lophatherum gracile*)，常见物种有金毛狗 (*Cibotium barometz*)、铁芒萁 (*Diplopterygium linearis*)、五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、乌毛蕨 (*Blechnum orientale*)、纤细鳞毛蕨 (*Dryopteris tenuicula*)、铺地锦 (*Melastoma dodecandrum*)、中华艾纳香 (*Blumea pubigera*)、小叶海金沙 (*Lygodium microphyllum*)、大羽新月蕨 (*Pronephrium nudatum*) 等。

(4)、竹林

本植被类型有热性竹林 1 个亚型，以毛竹林为主，竹林在评价区分布面积较大，是

沿线主要植被类型之一。竹林一般分为乔木层和草本层，但局部区域竹林灌木层也有较好发育，总盖度在 95%左右，群落高 10m，乔木层一般为竹类单优势种，局部有红润楠（*Machilus thunbergii*）等乔木树种零星分布。灌木层常见物种包括鹅掌柴（*Schefflera heptaphylla*）、桦叶荚蒾（*Viburnum betulifolium*）、朱砂根（*Ardisia crenata*）、柳叶菝葜（*Smilax lanceaefolium*）、华南悬钩子（*Rubus hanceanus*）、凹脉柃（*Eurya impressinervis*）、岗柃（*Eurya groffii*）等。草本层优势种包括狗脊（*Woodwardia japonica*）、淡竹叶（*Lophatherum gracile*）等。常见物种有铁芒萁（*Diplopterygium linearis*）、里白（*Glaucum Diplopterygium*）、铺地锦（*Melastoma dodecandrum*）、五节芒（*Miscanthus floridulus*）、石松（*Lycopodium japonicum*）、纤细鳞毛蕨（*Dryopteris tenuicula*）等。

（5）、暖性灌丛

本植被类型有红壤土地区灌丛 1 种亚型，主要包括盐肤木灌丛、多毛杜鹃灌丛、乌饭灌丛、箬竹灌丛等群系，评价区灌丛分布面积较少，且一般以斑块状零星分布，常见于路边、沟谷等处。根据现场调查，本植被类型群落结构一般分为灌木层和草本层，灌木层多为多优势种，灌木层盖度一般为 80%左右，常见灌木为盐肤木（*Rhus chinensis*）、乌饭（*Vaccinium bracteatum*）、南烛（*Vaccinium bracteatum*）、头序榕木 *Aralia dasycarpa*、箬竹 *Indocalamus longiauritus*、桦叶荚蒾（*Viburnum betulifolium*）等，草本层群落盖度一般为 45%左右，常见草本植物为金毛狗（*Cibotium barometz*）、铁芒萁（*Diplopterygium linearis*）、五节芒（*Miscanthus floridulus*）、乌毛蕨（*Blechnum orientale*）、里白（*Glaucum Diplopterygium*）等。

（6）、灌草丛

本植被类型划分为禾草丛、蕨类草丛 2 种亚型，为森林植被破坏后形成，禾草丛群系包括五节芒草丛、芒草丛、金茅草丛、野古草草丛等。由于沿线开发强度大，土地开发利用率高，很少有成片大面积灌草丛分布，评价区多呈斑块状、带状零星分布于丘陵中下部、公路边坡等处。根据调查，群落结构简单，灌木层不发达，优势种不明显，零星分布有贵州椴叶树（*Clethra kaipoensis*）、菝葜（*Smilax china*）、华南悬钩子（*Rubus hanceanus*）等。草本层一般为单优势种，常见物种有芒（*Miscanthus sinensis*）、狗脊（*Woodwardia japonica*）、千里光（*Senecio scandens*）、鸭跖草（*Commelina communis*）、毛边卷柏（*Selaginella bodinieri*）、小叶荇草（*Arthraxon lancifolius*）、积雪草（*Centella asiatica*）、华南薹草（*Carex austrosinensis*）、里白（*Glaucum Diplopterygium*）等。

蕨类草丛包括金毛狗草丛、金星蕨草丛、乌毛蕨草丛、铁芒萁草丛、里白草丛、藤

石松草丛等。一般只有草本层，偶尔有零星灌木物种分布。盖度在 90%左右，群落优势种单一，常见伴生物中包括狗脊 (*Woodwardia japonica*)、乌毛蕨 (*Blechnum orientale*)、淡竹叶 (*Lophatherum gracile*)、小叶海金沙 (*Lygodium microphyllum*)、白茅 (*Imperata cylindrica*)、芒 (*Miscanthus sinensis*)、二形卷柏 (*Selaginella biformis*) 等。

(7)、用材林

评价区用材林主要群系为杉木林，为沿线主要植被类型之一，分布广泛。用材林一般多为纯林，但局部区域有栲 (*Castanopsis fargesii*)、交让木 (*Daphniphyllum macropodum*)、毛竹 (*Phyllostachys pubescens*) 等伴生；灌木层盖度在 40%左右，常见物种有盐肤木 (*Rhus chinensis*)、鸭脚木 (*Schefflera minutistellata*)、滇白珠 (*Gaultheria leucocarpa*)、细齿柃木 (*Eurya nitida*)、粗叶悬钩子 (*Rubus alceifolius*)、菝葜 (*Smilax china*)、山香圆 (*Turpiniaa guta*) 等。草本层以狗脊 (*Woodwardia japonica*)、里白 (*Gglaucum diplopterygium*) 为主，其他常见物种包括芒 (*Miscanthus sinensis*)、淡竹叶 (*Lophatherum gracile*)、五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、藤石松 (*Lycopodiastrum casuarionoides*)、紫萁 (*Osmunda japonica*) 等。

(8)、经济林

评价区经济林主要分布于山间平地、山间谷地、平原以及丘陵区域，评价区分布面积不大。主要群系有橘园、龙眼等。

(9)、农作物

本植被类型可分为水田作物和旱地作物，水田作物主要种植水稻，旱地作物主要种植各类蔬菜。旱地作物分布较少，水田作物沿线大面积分布，沿线梯田主要种植水稻，该植被类型亦是沿线主要景观。

(二) 评价区生物量调查

在现状调查基础上，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》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，评价区主要植被类型生物量详见表 4.1-5。

表3.2-3 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 | 落叶阔叶林 | 大叶栎、拟赤杨等 | 82.78 |
| | 常绿阔叶林 | 红润楠等 | 88.75 |
| | 暖性针叶林 | 马尾松 | 66.58 |

| | | | |
|----------|------|--------|-------|
| | 竹林 | 毛竹等 | 18.90 |
| | 暖性灌丛 | 盐肤木等 | 12.27 |
| | 灌草丛 | 芒、铁芒萁等 | 4.68 |
| 人工 植被 | 用材林 | 杉木等 | 48.35 |
| | 经济林 | 油茶等 | 19.87 |
| | 水田作物 | 水稻等 | 10.69 |
| | 旱地作物 | 罗汉果等 | 5.38 |

3.2.2.2 野生重点保护植物、古树名木及外来物种调查结果

1、古树名木

评价范围分布古大树 3 棵，其中 2 棵位于 K1+165 左侧 98m，1 棵位于 K21+800 左侧 470m（泗水服务区南侧 150m），均不在占地区。

表3.2-4 古大树调查结果

| 名称 | 与公路位置关系 | 数量 | 现状 |
|----|-------------------------------|----|--|
| 樟树 | K1+165 左侧 98m | 1 | 树龄 120 年，保护等级三级，胸径约 1.3m，龙胜县政府 2017 年 11 月挂牌保护 |
| 樟树 | K1+165 左侧 98m | 1 | 树龄 150 年，保护等级一级，胸径约 2.5m，龙胜县政府 2017 年 11 月挂牌保护 |
| 樟树 | K21+800 左侧 470m（泗水服务区南侧 150m） | 1 | 树龄 500 年，保护等级一级，胸径约 2.5m，龙胜县政府 2017 年 11 月挂牌保护 |

2、保护植物

根据现场调查，项目沿线未发现国家级和自治区级野生重点保护植物。

3、外来物种调查结果

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

现场调查表明，根据环保部公布的第一批（2003）和第二批（2010）外来入侵物种名单，评价区有土荆芥（*Chenopodium ambrosioides*）、刺苋（*Amaranthus spinosus*）和马缨丹（*Lantana camara*）。

在评价区内，外来入侵物种尚未形成优势群落。对沿线植被影响不大。

3.2.3 陆生动物调查现状

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

1、野生动物生境现状

根据现场调查，评价区野生动物生境类型可划分为森林、灌丛、人工林、农田、水域（河流）和居住区 7 类，按照中国生态地理动物群的划分体系，可以划分为亚热带

森林动物群、灌草动物群和农田动物群 3 大类。

评价区森林类生境多分布于低山及丘陵区，植被类型以阔叶林（主要为常绿阔叶林，有部分落叶阔叶林）为主，有部分针叶林为主（主要为马尾松林）分布。阔叶林内物种丰富、小生境类型多样、异质性较高，人类活动稀少，生境质量良好，为评价区野生动物集中分布区，分布有爬行类、鸟类、哺乳类等野生动物，野生动物数量和种类较多。针叶林因物种单一、异质性低、食物少等原因，生境质量一般，分布有鸟类、小型哺乳类等野生动物，野生动物主要以鸟类为主。该区域近年来有森林砍伐和人工林种植面积逐步增加，人类活动强度增加的趋势。

评价区的灌丛主要分布于丘陵区，为森林砍伐后形成的群落，植被类型为常绿阔叶灌丛、阔叶落叶灌丛和灌草丛，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，主要为鸟类。

人工林主要分布于低山丘陵、台地以及沟谷、平地，包括经济林和用材林，物种简单，异质性低，人类活动较多，生境质量不高，无重要生境或集中分布区，野生动物很少，以鸟类为主。

农田主要分布于平原、山间平地 and 山间谷地区域，为当地居民主要居住区，人类活动频繁，野生动物主要为两栖类和鸟类，近年来因大量使用农药、化肥以及人类猎杀，两栖类数量明显减少，主要为鸟类。居住区野生动物很少，主要为啮齿类为主。

2、动物区系

按照《中国动物地理区划》，评价范围动物区划为华中区区的西部山地高原亚区。评价范围除少数为我国南北广布种外，大多数是东洋界的种类。

3、野生重点保护动物现状与评价

（1）两栖类

评价范围有 1 种国家 II 级保护动物虎纹蛙（*Hoplobatrachus rugulosus*），3 种广西壮族自治区重点保护野生动物分布，分别为黑眶蟾蜍（*Duttaphrynus melanostictus*）、泽陆蛙（*Rana limnocharis*）、沼水蛙（*Hylarana guentheri*）。

（2）爬行类

爬行类有自治区级保护野生动物滑鼠蛇（*Ptyas mucosus*）、金环蛇（*Naja naja*）、银环蛇（*Bungarus multicinctus*）3 种。

（3）鸟类

自治区级保护鸟类较多，有 7 种，包括灰胸竹鸡 (*Bambusicola thoracica*)、四声杜鹃 (*Cuculus micropterus*)、红尾伯劳 (*Lanius cristatus*)、灰卷尾 (*Dicrurus leucophaeus*)、八哥 (*Acridotheres cristatellus*)、画眉 (*Garrulax canorus*)、大山雀 (*Parus major*)。

(4) 哺乳类

评价范围内有自治区级保护野生动物中华竹鼠 (*Rhizomys sinensis*)。

4、野生重点保护动物现状与评价

经初步统计，评价区可能出现的陆生脊椎保护动物 15 种，其中列入《国家重点保护野生动物名录》(1989) 有 1 种，列入《广西壮族自治区级野生重点保护动物名录》有 14 种。从物种和种群数量来看，评价区野生重点保护动物主要为鸟类。野生重点保护动物生态习性及其在评价区的分布见表 3.2-5。

表3.2-5 评价区保护动物生态习性及其分布

| 序号 | 名称 | 生态习性 | 评价区内的分布情况 | 评价区出现形式 |
|------------------------|------|---|-----------------------|--------------|
| 国家 II 级重点保护野生动物 | | | | |
| 1 | 虎纹蛙 | 常生活于丘陵地带的水田、沟渠、池塘地等处，以及附近的草丛中；繁殖期为 5—8 月；它在水中进行体外受精，具有一系列适应水中生活的幼体特征。 | 水田、河流 | 活动、觅食、 栖息 |
| 广西重点保护野生动物 | | | | |
| 1 | 黑眶蟾蜍 | 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)；沿线分散分布。 | 沿线河边草丛、林地和村庄 | 活动、觅食、 栖息 |
| 2 | 泽陆蛙 | 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；沿线分散分布。 | 沿线栖息于田野、池塘、沼泽及丘陵地带 | 活动、觅食、 栖息 |
| 3 | 沼水蛙 | 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；沿线分散分布。 | 沿线水田、池畔、溪流以及洼地零星分布 | 活动、觅食、 栖息 |
| 4 | 滑鼠蛇 | 生活于山地、平原、丘陵地带，多见于土坡、田基和路边，有时也闯进居民点内。11 月至次年 3 月为冬眠期，冬眠主要是在田基或墓地向南的鼠洞内，单一或成群，有时并和其他种类的蛇在一起。主要捕食鼠类，也食蜥蜴、蛙类及鸟类，甚至取食蚯蚓。 | 沿线平原、丘陵与山区，见于灌丛、竹林、溪涧 | 活动、觅食 |
| 5 | 金环蛇 | 金环蛇栖息于海拔 180—1014m 的平原或低山，植被覆盖较好的近水处。吃蛇，偶尔吃蜥蜴或其他脊椎动物。卵生，5—6 月产卵 6—14 枚于腐叶下或洞穴中。 | 沿线低海拔的平原、丘陵近水处 | 活动、觅食 |
| 6 | 银环蛇 | 栖息于沿线平原、丘陵与山区，见于灌丛、竹林、溪涧或池塘岸边、稻田、路边、城郊，甚至进入花园或住房。捕食鱼、蛙、 | 沿线低海拔的平原、丘陵近水处 | 活动、觅食 |

| 序号 | 名称 | 生态习性 | 评价区内的分布情况 | 评价区出现形式 |
|----|------|--|-------------------|--------------|
| | | 蜥蜴、鼠、鸟及鸟蛋、蛇等。沿线分散分布。 | | |
| 7 | 灰胸竹鸡 | 栖息于山岳的灌丛、草地或从林中。昼出夜伏，夜间宿于竹林或杉树上。喜隐伏，飞行力不强。鸣声响亮。啄食杂草种子、嫩芽、柔叶、谷粒，以及蝗虫、蝗蝻、蚂蚁、白蚁和蠕虫。 | 灌丛、森林 | 活动、觅食 |
| 8 | 四声杜鹃 | 通常栖于森林及次生林上层。主食昆虫，多捕食大量松毛虫，为著名农林益鸟。不自营巢，常产卵于苇莺或黑卷尾的巢中，由巢主代为孵育。 | 沿线灌丛、森林 | 活动、觅食 |
| 9 | 红尾伯劳 | 主要栖息于低山丘陵和山脚平原地带的灌丛、疏林和林缘地带，尤其在有稀矮树木和灌丛生长的开阔旷野、河谷、湖畔、路旁和田边地头灌丛中较常见，也栖息于草甸灌丛、山地阔叶林和针阔叶混交林林缘灌丛 | 沿线森林、灌丛 | 活动、觅食 |
| 10 | 灰卷尾 | 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，如螻象、白蚁和松毛虫，也吃植物种子。一年繁殖一次，6-7月进行。 | 沿线森林、灌草丛 | 活动、觅食、 栖息 |
| 11 | 八哥 | 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、蝼蛄等；也在树上啄食榕果、乌桕籽、悬钩子等。繁殖期4~7月。 | 沿线灌丛、灌草丛、森林 | 活动、觅食、 栖息 |
| 12 | 画眉 | 栖居在山丘灌丛和村落附近或城郊的灌丛、竹林，常在林下草丛中觅食，以昆虫和植物种子为食，4~7月繁殖，营巢于地面草丛中、茂密树林和小树上。 | 沿线低山林区及村落 | 活动、觅食 |
| 13 | 大山雀 | 栖息在山区和平原林间的鸟类，主要以各种昆虫为食。繁殖季节为3月~8月，4月~5月间开始营巢，营巢于树洞中。 | 沿线森林及疏林地、村庄、果园均可见 | 活动、觅食、 栖息 |
| 14 | 中华竹鼠 | 通常栖息于山区竹林地带，也有生活在芒丛及马尾松林内土质疏松的地方。它们昼夜活动，除以竹根、地下茎和竹笋为食外，也吃草籽和其他植物。在南方通常一年四季皆能繁殖。每胎3~8仔。 | 灌丛、森林、灌草丛、竹林 | 活动、觅食 |

3.2.4 水生生物调查

1、水生生物生境调查

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

2、水生生物调查结果

拟建公路跨越水域浮游植物共有主要为硅藻门、蓝藻门、绿藻门、裸藻门、甲藻门、金藻门、红藻门。其中以硅藻门、绿藻门种类较多。

浮游动物共有原生动物主要为轮虫、桡足类、支角类。

底栖生物常见为贻贝目、浮游目、蜻蜓目、毛翅目、双翅目、寡毛类、腹足类、甲壳类、致类等。

评价河段鱼类以鲤科为主，其他常见物种有鳅科、鲢科、脂科等。主要经济鱼类有：草鱼、赤眼鳟、大眼花鳊、光倒刺鲃、倒刺鲃、大眼红鲂、餐、鲴类、南方白甲鱼、白甲鱼、光唇鱼、短鳍结鱼、叶结鱼、鲤、鲫、花鲢、斑鳊、大眼鳊、刺鳊类、胡鲇、沾、黄颡鱼类近 40 种。

3.2.5 基本农田调查

根据《桂林市自然资源局关于城步（湘桂界）至龙胜高速公路项目用地实地踏勘和涉及龙胜各族自治县土地利用总体规划（2006-2020 年）调整完善方案（2015 年调整）修改方案暨永久基本农田补划方案论证意见》：

1、拟占用永久基本农田 37.2589hm²，其中水田 34.3294hm²，旱地 2.9295hm²，涉及图斑个数 99 个，平均质量等别为 8.16 等。

2、项目不符合土地利用总体规划且涉及占用永久基本农田。项目已列入《广西高速公路网规划(2018-2030 年)》，属自治区级高速公路，并且龙胜县属于深度贫困地区，因此符合《自然资源部关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知的有关规定》（自然资规划〔2018〕3 号）、《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1 号）中规定的占用永久基本农田补划条件和规划修改条件。

3、共补划基本农田 37.2997hm²，其中水田 37.0621hm²，旱地 0.2376hm²，图斑个数 45 个，平均质量等别为 8.01 等。补划县城周边永久基本农田面积为 2.6437 公顷，图斑个数为 12 个，平均质量等别为 8 等。通过实地踏勘，补划的基本农田都是常年耕作、地块与周边基本农田连片、坡度相对较平缓且灌溉水源相对充分的水田和旱地，相比较占用的基本农田耕地质量更高，符合补划永久基本农田数量不减、质量不降、布局稳定的要求。

3.2.6 重点公益林调查

经过可研阶段初步调查，本项目占用林地为一般林地，不涉及重点公益林。

3.2.7 水土流失现状

本项目所经的龙州县属于国家级重点预防保护区，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),拟建公路所经的龙胜县属自治区政府划分的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),本项目所处区域土壤容许流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

3.2.8 项目在《广西壮族自治区生态功能区划》中的定位

依据《广西壮族自治区生态功能区划》(2008),项目位于桂北山地生态功能保护区(水源涵养与生物多样性保护)。项目与广西壮族自治区重要生态功能区位置关系见图3.2-2。

桂北山地生态功能保护区(水源涵养与生物多样性保护),该区域是中亚热带典型常绿阔叶林分布区域,珍稀物种资源丰富,是我国中亚热带地区的重要物种贮存库。生态保护和建设的重点是加强自然植被特别是水源涵养林的保护和恢复,保护生态系统的完整性,提高水源涵养生态服务功能;继续开展退耕还林、封山育林和水土流失治理等。

3.2.9 项目在《广西壮族自治区主体功能区规划》中的定位

按照《广西壮族自治区主体功能区规划》(以下简称《规划》),广西划分出3类主体功能区,分别为:重点开发区域、限制开发区域及禁止开发区域。其中限制开发区域(重点生态功能区)主要以生态建设为主,全区共29个县级行政区。重点生态功能区的覆盖广西多处,如:桂西生态屏障、桂东北生态功能区、桂西南生态功能区、桂中生态功能区、十万大山生态保护区、北部湾沿海生态屏障、西江千里绿色走廊。

项目位于国家级限制开发区(重点生态功能区),项目不属于以进行工业化、城市化为建设目的,符合广西主体功能区划。项目与《广西壮族自治区主体功能区规划》关系示意图见图3.2-3。

3.3 大气环境现状调查与评价

3.3.1 大气污染源调查

项目沿线工业发展相对滞后,目前基本形成以农林生产为主的产业格局。评价范围内空气污染源主要为周边居民生产生活燃料排污、及公路交通运输尾气排放等。

3.3.2 区域大气现状

根据《2018年桂林市生态环境公报》,龙胜县2018年环境空气二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物、一氧化碳、臭氧均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)

中二级标准，龙胜县为环境空气达标区。

根据《龙胜各族自治县环境空气质量周报》，2019年11月15日~11月21日龙胜县环境监测执法大楼监测点，SO₂日均值 16 μg/m³，NO₂27 μg/m³，PM₁₀49 μg/m³，CO 28 μg/m³，O₃8小时浓度平均 74 μg/m³，PM_{2.5} 53 μg/m³，均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准。

3.4 声环境质量现状调查与评价

3.4.1 声环境污染源调查

根据现场踏勘情况，项目沿线工业发展相对滞后，目前基本形成以农林生产为主的产业格局。沿线主要噪声污染源包括：现有县道 X146（四级公路）、县道 X144（三级公路）、桂三高速公路交通噪声、沿线居民生产生活噪声等。

3.4.2 声环境现状监测

3.4.2.1 监测点位及执行标准

项目沿线共有敏感点 15 处，集镇 2 处，小学 1 处，农村集中居民点 12 处。噪声现状监测点位及其环境特征详见表 3.4-1。

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 | 测点距公路边界线 | 监测位置 | 主要噪声污染源 | 评价标准 | 代表监测点 |
|----|---------|----|---------|----------|-------------------|----------------------|------|-------|
| N1 | K1+100 | 左 | 湾丘水 | 10m | 村庄房前 1m | 社会生活噪声 | 1 | 唐家 |
| N2 | K5+850 | 右 | 平寨 | 94m | 临 X146 第一排 | X146 交通噪声、 社会生活噪声 | 2 | 胡竹垌 |
| | | | | 70m | 远离 X146 一侧 背景值 | | 2 | |
| N3 | K9+400 | 左 | 百湾村 | 30m | 临 X146 第一排 | X146 交通噪声、 社会生活噪声 | 2 | 张家村 |
| | | | | 5m | 远离 X146 一侧 背景值 | | 2 | |
| N4 | K11+600 | 右 | 马堤乡 | 200m | 临 X146 第一排 | X146 交通噪声、 社会生活噪声 | 2 | |
| | | | | 10m | 远离 X146 一侧 背景值 | | 2 | |
| N5 | K12+400 | 右 | 马堤乡民族小学 | 150 | 教学楼前 1m | X146 交通噪声、 社会生活噪声 | 2 | |
| N6 | K19+300 | 左 | 洒水乡 | 125m | 临 X144 第一排 | X144 交通噪声、 社会生活噪声 | 2 | |
| | | | | 100m | 远离 X144 一侧 | | 2 | |

| 序号 | 测点桩号 | 方位 | 测点名称 | 测点距公路边 界线 | 监测位置 | 主要噪声污染源 | 评价标准 | 代表监测点 |
|----|---------|----|------|--------------|--------------|---------|------|-----------|
| | | | | | 背景值 | | | |
| N7 | K21+500 | 左 | 樟树洞 | 500m | 村庄房前 1m | 社会生活噪声 | 1 | 高寨 |
| N8 | K31+050 | 左 | 铜盆屯 | 10m | 村庄房前 1m | 社会生活噪声 | 1 | 刘寨、 拉力 |
| N9 | K32+170 | 左 | 双洞屯 | 5m | 临桂三高速第一排 | m | 4a | |
| | | | | 20m | 临桂三高速 40m | | 2 | |
| | | | | 150m | 远离高速背景值 | 2 | | |

注：X146 为四级公路。

3.4.2.2 监测方法

环境噪声测量方法按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的有关规定进行。噪声监测使用仪器为“HS6288A 型多功能噪声分析仪”。

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

项目沿线共设置 9 个现状噪声监测点，监测结果表明：

不受交通噪声影响的村庄湾丘水、樟树洞、铜盆 3 处敏感点昼夜监测值均满足受《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准。受县道 X146 交通噪声影响的 4 处敏感点中马堤乡民族小学昼夜监测值均满足 2 类标准；平寨、百湾、马堤乡临路第一排有轻微超标，远离公路一侧满足 2 类标准。受县道 X144 交通噪声影响的敏感点有泗水乡 1 处，临路第一排有轻微超标，远离公路一侧满足 2 类标准。受桂三高速公路交通噪声影响的有双洞 1 处敏感点，临桂三高速第一排超出 4a 类标准；40m 处超出 2 类标准；远离高速一侧达标。

3.5 水环境现状调查与评价

3.5.1 水污染源调查

沿线位于乡村地区，无大型工业企业，主要地表水污染源是居民生活污水。沿线居民点分散，无集中污水处理设施，生活污水散排后顺地势汇入周边农田、沟渠、河流。

3.5.2 饮用水源调查

K19+570~K24+470 长约 4.9km 从县城桑江饮用水水源二级保护区穿过，泗水收费站及服务区位于二级保护区内。K18+400~K18+870 长约 0.47km、K10+310~K10+760 长 0.45km 分别从泗水乡、马堤乡饮用水水源二级保护区下游边界经过，不在取水口汇水范围内。

表3.5-1 水源保护区范围划分表

| 水源地名称 | | 一级保护区 | 二级保护区 | 与公路关系 |
|-------------|----|---|---|---|
| 龙胜县城桑江水源保护区 | 水域 | 长度为该水源地取水口上游 3000 米处至取水口下游 100 米处的桑江河段，宽度为该河段两岸 5 年一遇洪水淹没线间的距离。 | 长度为该水源地取水口上游 10000 米处至取水口下游 300 米处的桑江河段，以及该河段右岸 2 条入河支流从其汇入口各上溯 3000 米的河段；宽度为各河段两岸 10 年一遇洪水所能淹没线间的距离。一级保护区水域除外。 | K19+570~K24+470 长约 4.9km 穿过县城桑江饮用水水源二级保护区 |
| | 陆域 | 一级保护区水域河段两岸各纵深 50 米的陆域。 | 二级保护区水域河段两岸各纵深不小于 1000 米的汇水区陆域。一级保护区陆域除外。 | |
| 泗水乡水源保护区 | 水域 | 长度为取水口上游 2000m 至下游 100m 的河段，以及该河段右岸入河支流从其汇入口上溯 1000m 河段；宽度为上述河段两岸 5 年一遇洪水淹没线间的距离。 | 长度为取水口上游源头至下游 300m 的河段，宽度为上述河段两岸 10 年一遇洪水淹没线间的距离。一级保护区水域除外。 | K18+400~K18+870 长约 0.47km 从饮用水水源二级保护区下游边界经过 |
| | 陆域 | 一级保护区水域河段两岸各纵深 50m 的陆域。 | 二级保护区水域下游边界的东面 100m 到公路旁-沿公路旁到达 243.7m 等高线-571.2m 等高线-518.0m 等高线-二级保护区水域下游边界的东面 100m 到公路旁的线连接所围成的陆域。一级保护除外。 | |
| 马堤乡水源保护区 | 水域 | 长度为取水口上游源头至下游 100m 的河段，宽度为上述河段两岸 5 年一遇洪水淹没线间的距离。 | 长度为取水口上游源头至下游 300m 的河段，宽度为上述河段两岸 10 年一遇洪水淹没线间的距离，一级保护水域除外。 | K10+310~K10+760 长 0.45km 从饮用水水源二级保护区下游边界经过 |
| | 陆域 | 一级保护区水域河段两 | 一、二级保护区水域河段两岸 | |

| | | | | |
|--|--|---------------|--|--|
| | | 岸各纵深 50m 的陆域。 | 各纵深 500m 的陆域、边界延伸至 811.7m 等高线、986.2m 等高线、933.0m 等高线、938.0m 等高线、1146.0m 等高线、979.0m 等高线的山顶所围成的陆域。一级保护除外。 | |
|--|--|---------------|--|--|

3.5.3 常规水质监测

根据《龙胜各族自治县集中式生活饮用水水源水质状况监测报告（2019 年第三季度）》，龙胜县桑江饮用水水源取水口处监测 pH、DO、BOD₅、COD 等 61 项指标，除总氮和粪大肠菌群两项不参与评价外，其余项目均达到 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III 类标准，达标率 100%。

4. 环境影响预测与评价

4.1 生态环境影响评价

4.1.1 工程对陆生植物与植被的影响评价

4.1.1.1 施工期对植物与植被的影响

1、工程占地植被类型分析

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

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

2、对植被影响分析

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

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

（3）项目全线设置桥梁 13212.9m/35 座，隧道 8660m/6 座，桥隧比 68.0%。从工程角度采取了对评价区植被影响最小的建设方案。跨越沟谷时采用架桥的方式减少了工程占地区植被占用或干扰面积，也避免高填方取土导致的植被破坏；穿越较大的独立山体或连续山体时采用隧道方式，而路线所经这些山体路段多为评价区内自然植被发育较好的区域，采用隧道工程的设置避免了对山体的大幅开挖，减少了对植被占用，保护了植被的连续性。

综上所述，项目建设占地及施工行为不可避免对评价区植被造成一定破坏，但沿线为人类开发活动频繁区，占用植被以人工栽培为主；涉及占用的自然植被主要为灌丛，且在自然植被连续分布的山体，项目已通过设置高架桥及隧道方式来降低对植被的干扰。

因此，项目建设对评价区植物物种多样性影响不大，不会导致评价区植物物种多样性的降低，通过公路绿化以及后期对临时用地的植被恢复，可降低公路建设对评价区植被的不利影响。

3、生物量损失估算与补偿

项目建设需占用原有植被，导致植被生物量损失，由于临时占地损失生物量可以通过生态恢复基本上得到补偿，本评价只估算永久占地生物量损失量。公路永久占地面积源自项目工可资料，单位面积生物量来源于评价区主要植被类型生物量调查结果（表 3.2-28）。

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

4、对保护植物及古树影响分析

评价范围内未发现保护植物，发现古大树 3 株，与项目距离 98~150m，不在工程占地区内，工程施工对其不产生直接不利影响，只要做好施工期预防和保护措施影响较小。

4.1.1.2 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，由于项目具有较高的桥隧比（达 67.8%），在一定程度上降低了该不利影响。

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

入公路边坡，公路边坡植被逐渐由人工植被向自然植被转变，处于植被正向演替。

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

（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。类比调查桂三高速公路情况，公路绿化带及路肩附近植物叶子表面灰尘堆积明显，但植物长势正常，未发现明显不良影响。

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

（3）外来物种对当地生态系统的影响分析

现场调查表明，评价区入侵物种有土荆芥（*Chenopodium ambrosioides*）、刺苋（*Amaranthus spinosus*）和马缨丹（*Lantana camara*）3 种，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。总体来看，因项目评价区植被以人工林等栽培植物为主，不属生物多样性敏感区域，只要做好施工期和运营期防护措施，因工程实施引起大规模生物入侵的可能性较小。

4.1.2 工程对陆生脊椎动物影响评价

4.1.2.1 对两栖类影响分析

评价范围有 1 种国家 II 级保护动物虎纹蛙，3 种广西壮族自治区重点保护野生动物分布，分别为黑眶蟾蜍、泽陆蛙、沼水蛙。生态现状调查表明，保护动物中泽陆蛙数量较多，沼水蛙、黑框蟾蜍尚有一定数量的分布，其余的为稀少。

虎纹蛙主要分布于沿线水田路段等。拟建公路经过水田路段设置了桥梁、涵洞，保持公路两侧生态联系的连续性，减缓阻隔影响有一定作用。黑框蟾蜍主要分布于公路沿线经过的村庄、河边草丛及林地，受影响的个体可以主动躲避到附近村庄及其他适合生境继续生存和繁衍，影响不大。泽陆蛙、沼水蛙主要分布于沿线的水田、沟渠和溪流，

公路对其影响方式与虎纹蛙类似，公路对其实际影响不大。

工程施工期间路基占地和施工行为可能对虎纹蛙、泽陆蛙、沼水蛙等蛙类生境产生一定影响，使其迁徙它处，而且周边地区相同生境较多，施工期可迁往附近未受干扰区域，加上这些蛙类繁殖能力强，能通过大量繁殖的子代来弥补少量个体的损失，因此工程对其影响只是种群数量上的减少，工程建成营运后，受影响的物种的种群和数量将得以恢复。

4.1.2.2 对爬行类影响分析

爬行类有自治区级保护野生动物滑鼠蛇、金环蛇、银环蛇 3 种。保护动物在局部偶尔可见，分布数量不多。

公路实践表明，施工期对爬行动物的影响主要表现在生境占用、猎杀、施工活动干扰，营运期主要表现为汽车碾压、通行阻隔、噪声排放与车流干扰。施工人员猎杀影响很大，但是可以通过采取有效的加强宣传教育和监督管理等措施予以减缓或避免，实际影响不大。

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

在营运期，主要为公路对动物的阻隔影响。本项目设置桥梁 35 座，涵洞 64 道，隧道 6 座，桥隧比高达 67.8%，一定程度上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。

噪声排放与车流干扰对沿线爬行动物将产生长期影响，导致喜欢安静或害怕人流物流类爬行动物远离公路沿线区域活动，对其原有的活动范围产生一定的干扰，但是对物种种群数量和物种生存影响不大。

4.1.2.3 对鸟类影响分析

自治区级保护鸟类较多，有 7 种，包括灰胸竹鸡、四声杜鹃、红尾伯劳、灰卷尾、八哥、画眉、大山雀。拟建公路经过区域为人类活动频繁区，不属保护动物主要分布区或活动区，评价区未发现上述保护鸟类的天然集中栖息地。

总体来讲，这些保护鸟类的重要栖息和繁殖地大多为偏远林地，在评价范围内主要活动为觅食，拟建公路经过区域人类活动频繁，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，鸟类会暂时到别

处觅食，避免项目施工所造成的影响。

对于评价范围内的走禽等不善飞行的鸟类，运营期的影响主要为公路阻隔作用。而对于飞行能力较强的鸟类，其飞行高度远大于路基和车辆高度，飞行距离远大于公路宽度，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很小。

4.1.2.4 对哺乳类影响分析

评价范围内有自治区级保护野生动物中华竹鼠。本项目周边已有 X144、X146、桂三高速等公路，人类活动频繁，拟建公路距哺乳类保护动物集中分布区域较远，拟建公路施工总体对哺乳类保护动物没有直接影响。但是拟建公路的建设将带来大量的人流和物流，沿线人为活动的强度和密度明显增加，局部路段施工可能会对附近哺乳类保护动物产生一定干扰。施工期的主要影响是噪声对其产生的惊吓、干扰，但随着工程施工，它们会离开施工路段，就近寻找栖息场所，原居住在拟建公路沿线离公路较近的保护动物将迁移它处，远离施工区范围，在距离公路施工区较远的区域中这些动物会相对集中而重新分布。营运期对哺乳类动物的影响主要是阻隔影响。本项目设置桥梁 35 座，涵洞 64 道，隧道 6 座，桥隧比高达 67.8%，一定程度上降低了公路的阻隔。

总体来看，拟建公路对沿线野生动物会产生一定的影响，主要为施工期惊吓和营运期的公路阻隔。

4.1.2.5 对野生动物生境影响分析

公路路线沿海拔变化较大，现有植被以用材林、经济林和灌草为主体，不属野生动物集中分布或频繁活动区。

本工程施工期对野生动物生境影响主要表现为：生境占用；施工行为对附近生境的破坏；施工人流、物流、施工噪声、废水等污染物排放对工程附近区域生境的环境质量。工程永久占地对原有生境破坏是不可逆，工程的绿化工程对部分小型野生动物具有一定的生境补偿作用，临时占地临时占用生境，施工结束后，经人工生态恢复，可以得到逐步的恢复。施工行为、施工污染物排放对工程周边生境环境质量的影响，随着施工结束，可以逐步消除。

工程运营期对沿线生境的影响主要表现为：生境阻隔与破碎化；噪声、废气、废水等污染物排放影响附近区域生境环境质量。

4.1.3 对水生生物的影响分析

4.1.3.1 施工期

1、对浮游动植物影响分析

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

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

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

4.1.3.2 营运期

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

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

4.1.4 隧道工程生态影响分析

1、隧道工程施工区域植被及其影响分析

项目隧道工程进出口处占用的植被主要为杉木林、灌丛，部分占用常绿阔叶林、常绿落叶阔叶混交林。项目隧道口施工影响植被类型在区域内有广泛的分布，不存在特异性，不涉及珍稀濒危保护物种分布，损失的植物个体数量有限，相对区域来说对种群数量基本上没有影响，对区域植物物种多样性没有影响。项目隧道工程对植被影响影响主要表现为少量植被的占用，因不涉及重要或敏感植被类型占用，影响不大。

2、对隧道顶部植被的影响分析

经分析，项目沿线各隧道工程的地质条件较好、基岩稳定，以灰岩为主，部分夹存碎屑岩；根据调查，各隧道工程均在主要地下水位之上。

在施工初期若发生大量涌水时，可能会暂时降低附近土壤含水量，但对地表浅层土壤含水量影响不大，若采取边掘进边支护的施工工艺，随着采取截堵措施发挥作用，地下涌水量将逐步得到控制，受影响土壤含水量一般会逐步恢复。

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

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

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

3、隧道弃渣影响分析

从隧道口周围环境现状调查结果来看，这些弃渣如果处置不当，施工过程中从洞口附近就地弃渣或随意弃渣，弃渣将占用或临时占用部分耕地，加剧当地耕地紧张的程度。耕地占用后，由于石方含量较大，一般难以复耕，将会增大对区域耕地保护的壓力，对区域农业生产产生影响。

4.1.5 高填深挖路段环境影响分析

交通部 2005 年 9 月在《关于进一步加强山区公路建设生态保护和水土保持工作的指导意见》中明确提出“深化工程设计方案，填高大于 20m、挖深大于 30m 的，原则上采用桥隧方案，减少对环境的影响”。本项目有高填路段 405m/1 处，深挖路段 160m/1 处。深挖路段为偏压路段，设计线位从山体边缘穿越，由于地形限制不宜采取隧道方案。高填路段位于小型山谷口或山体下部，由于地形限制不易采取桥梁方案。施工阶段施工单位对高填深挖路段做好水土保持、植被恢复和地质灾害防治工作。

表4.1-1 服务区等附属设施影响分析

全线设服务区1处，养护工区1处（与服务区合建）、管理中心1处（与服务区合建），收费站2处，其中泗水服务区和龙胜北互通匝道收费站位于龙胜桑江饮用水源二级保护区内。但是目前龙胜县政府拟启动西江坪水源地替代桑江水源地，根据龙胜县政府复函，本项目运营时桑江水源地已取消，因此服务设施选址基本合理。项目沿线服务设施主要环境影响分析详见下表：

表4.1-2 服务设施环境影响

| 序号 | 桩号(位置) | 服务设施 | 占地特征 | 环境影响 |
|----|-----------|-------------------|---------|--|
| 1 | K0+335.25 | 芙蓉互通匝道收费站 | 丘陵地貌，水田 | 靠近芙蓉河，运营期生活污水顺农灌沟渠排入芙蓉河，芙蓉河水体功能主要是农业。废水量较小，对水环境影响不大。收费站工程量不大，施工期水土流失较小。 |
| 2 | K22+070 | 龙胜北互通匝道收费站 | 丘陵地貌，林地 | 靠近桑江，位于龙胜县城桑江饮用水源二级保护区内，根据龙胜县政府复函，本项目运营时桑江水源地已取消。运营期生活污水顺农灌沟渠排入桑江，桑江水体功能主要是农业，无饮用功能。废水量较小，对水环境影响不大。收费站工程量不大，施工期水土流失较小。 |
| 3 | K22+100 | 泗水服务区、养护工区、运营管理中心 | 丘陵地貌，林地 | 靠近桑江，位于龙胜县城桑江饮用水源二级保护区内，根据龙胜县政府复函，本项目运营时桑江水源地已取消。运营期生活污水顺地势排入桑江，桑江水体功能主要是农业，无饮用功能。废水量较小，对水环境影响不大。服务区工程开挖产生水土流失，施工期加强水土保持措施后影响不大。 |

4.1.6 对生态功能区划影响分析

根据《广西壮族自治区生态功能区划》，项目位于桂北山地生态功能保护区（水源涵养与生物多样性保护）。项目占地不涉及特有防护林。该路段内工程占地会导致原有植被涵养水源和生物多样性保持等生态功能的丧失；但公路路域绿化植被具有一定的水源涵养功能和生物多样性保持功能，临时占地导致的生态功能损失经使用完毕后的人工植被恢复后，经过一定时间基本可以恢复到原有水平；可在一定程度上补偿该路段原有植被占用导致的生态功能损失，总体影响不大。

总体来看，项目落实各项植被恢复和水土保持措施后，与《广西壮族自治区生态功能区划》（2008）生态功能区划是符合的。

4.2 大气环境影响与评价

4.2.1 施工期环境空气影响分析

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

4.2.1.1 TSP 污染分析

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

（1）施工现场扬尘影响

根据类似公路工程不采取降尘措施的施工现场监测，工地下风向 20m 处扬尘日均浓度为 1303 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超 GB3095-2012 二级标准 4.34 倍；150m 处为 311 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超标 1.03 倍；200 m 处为 270 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，未超标。而当有运输车辆行驶的情况下，施工现场起尘量增加较大，下风向 50m 处日均浓度仍可达 2532 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超 GB3095-2012 二级标准 8.44 倍，150m 处为 521 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超标 1.74 倍。

通过上述分析，在未采取防尘措施情况下，项目工程施工现场及施工便道，产生的扬尘将对路侧 150m 内大气环境造成较大不利影响，尤其在路侧 50m 范围内的区域，影响更为严重。

（2）混凝土拌和站扬尘影响

高速公路施工中所使用的沥青混凝土，多采用站拌的方式；拌和点一般设置于施工营地内。根据类似公路监测情况，在未采取有效降尘措施情况下，拌和点周边 10m 范围内 TSP 浓度可达 1500~3500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，扬尘影响范围也主要位于站点下风向 150m 内；故对施工营地人员及可能临近施工营地的现有敏感点空气环境也易造成较大不利影响。

(3) 堆料场、弃渣场扬尘

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

4.2.1.2 作业机械废气污染分析

公路施工机械主要有载重车、压路机、打桩机、柴油动力机械等燃油机械，它们排放的污染物主要有 CO、NO₂、THC；据类似公路工程施工现场监测结果，在距离现场 50m 处，空气环境中 CO、NO₂ 1 小时平均浓度分别为 0.20mg/m³ 和 130μg/m³；日平均浓度分别为 0.13mg/m³ 和 62mg/m³，均能满足国家环境空气质量标准（GB3095-2012）二级标准的要求。施工机械作业对评价范围内大气环境不利影响较小。

4.2.1.3 沥青烟和苯并〔a〕芘污染分析

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

4.2.1.4 隧道施工影响

隧道施工大气环境影响主要发生于如下两方面：

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

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

(3) 本项目新建 6 处隧道，其中泗水隧道进出口与泗水乡民房距离 100m，其余隧道与周边敏感点距离大于 250m，因此泗水隧道施工产生的扬尘对泗水乡产生短期不利

影响，其余隧道施工大气影响不大。

4.2.2 营运期大气影响预测

4.2.2.1 类比分析

项目营运期环境空气污染主要源于汽车尾气中的 CO、NO_x，本评价选取 NO₂、CO 作为代表污染因子，采用类比分析方法评价 NO₂、CO 对项目沿线大气环境污染影响。类比对象为广西境内现有高速公路中交通量最大的桂柳高速公路柳南段。类比资料来源于中交第二航务工程勘察设计院有限公司编制的《泉州至南宁高速公路广西桂林至南宁段改扩建工程环境影响报告书》对现状桂柳楠高速公路侧敏感点的大气环境质量现状监测数据。

类比公路与项目主要技术参数对比见表 4.2-6，类比项目现状旧路的大气环境质量现状监测数据详见表 4.2-7。

表4.2-1 类比公路与项目主要技术参数对比

| 项目 | 项目 | 桂柳楠高速公路现状旧路（柳南段） |
|----------|------------------------|------------------------|
| 所在位置 | 桂林市龙胜县 | 桂林、柳州、南宁 |
| 建设等级 | 高速公路 | 高速公路 |
| 地形地貌 | 重丘区、丘陵区 | 丘陵区域 |
| 路基宽度 | 26m | 26m |
| 设计速度 | 100km/h | 100~120km/h |
| 大气扩散条件 | 路线所经区域大部分路段地势开阔，扩散条件好。 | 路线所经区域大部分路段地势开阔，扩散条件好。 |
| 车流量（辆/日） | 远期 20245 | 现状约 35780~38180 |

表4.2-2 类比项目路侧的大气环境质量现状监测数据 单位：mg/m³

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

根据《泉州至南宁高速公路广西桂林至南宁段改扩建工程环境影响报告书》，该高

速路交通量最大的六景~南宁收费站路段现状旧路左侧 19m 处的敏感点吊思主要空气污染物均能达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求,其中: NO₂24 小时平均浓度范围为 0.017~0.021mg/m³,占 GB3095-2012 中二级标准的 21.3%~26.3%; NO₂ 1 小时平均浓度范围为 0.011~0.028mg/m³,占 GB3095-2012 中二级标准的比例分别为 5.5%~14.0%; CO24 小时平均浓度范围为 0.6~0.8mg/m³,占标率 15.0%~20.0%; CO 1 小时平均浓度范围为 0.3~1mg/m³,占标率 3.0%~10.0%; 占标率较低。

因此,项目建设指标和地形地貌及大气扩散条件与类比公路情况相似,且项目营运远期交通量均低于类比公路的现状交通量,远期与类比公路现状交通量基本一致。由此类比可知,项目营运期间,评价范围内大气污染物中 NO₂、CO 均可满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准,且占标量较低,因此项目运营不会对沿线环境空气造成大的不利影响。

4.2.2.2 服务区大气污染物排放影响分析

服务区不设锅炉,配套的餐厅、厨房采用电和液化气,属清洁燃料,大气污染物主要来自餐饮服务设施排放的油烟废气。根据广西境内类似服务区所设餐厅厨房情况,厨房均安装油烟处理设备,排放油烟可达到国家《饮食业油烟排放标准(试行)》规定的油烟最高允许排放浓度 2.0mg/m³要求,净化设施最低去除效率为 75%,经处理后排放对空气环境影响较小。

4.2.2.3 隧道大气污染物影响分析

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

本项目新建 6 处隧道,与周边敏感点的最小距离 100m,总体来看,隧道运营大气环境影响较小。

4.3 声环境影响预测与分析

4.3.1 施工期声环境影响分析

4.3.1.1 施工期不同阶段噪声源分析

项目建设规模较大，地形复杂，挖填等土石方量较大。因此，投入的施工机械、运输车辆众多，施工活动对项目沿线地区的声环境有较大的干扰影响。

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

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

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

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

②**路面施工**：这一工序继路基施工结束后开展，主要是对全线摊铺沥青，用到的施工机械主要是大型沥青摊铺机，根据国内对高速公路施工期进行的一些噪声监测，该阶段公路施工噪声相对路基施工段要小，距路边 50m 外的敏感点受到的影响较小。

③**桥梁施工**：桥梁施工可与路基工程同步施工，施工阶段包括下部桩基施工和上部箱梁施工。本项目桥梁采用钻孔灌注桩基础，下部桩基施工产生噪声的主要机械为钻井机和打桩机，上部箱梁施工产生噪声的主要机械为吊车。

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

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

表4.3-1 不同施工阶段采用的施工机械

| 施工阶段 | 主要路段 | 施工机械 |
|--------|--------------|--------------------------------------|
| 工程前期拆迁 | 工程拆迁路段 | 挖掘机、推土机、风镐、平地机、运输车辆等 |
| 路基填筑 | 全线路基路段 | 推土机、挖掘机、装载机、平地机、振动压路机、光轮压路机 |
| 路面施工 | 全线 | 沥青搅拌机、装载机、铲运机、平地机、沥青摊铺机、振动式压路机、光轮压路机 |
| 桥梁施工 | 桥梁路段 | 钻井机、打桩机、吊车、运输车辆 |
| 结构施工 | 桥梁、互通立交、附属设施 | 钻孔机、打桩机、混凝土搅拌机、起吊机、吊装设备架梁机 |
| 交通工程施工 | 全线 | 电钻、电锯、切割机 |

根据以上分析及本项目施工特点，项目噪声源分布如下：

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

4.3.1.2 施工机械噪声影响预测

施工机械噪声采用如下模式进行预测计算：

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

式中： L_i ——距声源 r_i 处的声级，dB (A)；

L_0 ——距声源 r_0 处的声级，dB (A)；

ΔL ——其它因素引起的噪声衰减量，dB (A)。

根据上述预测模式，距施工机械不同距离处的噪声值预测结果详见表 4.3-2。

表4.3-2 主要施工机械噪声级随距离衰减预测 单位：dB(A)

| 机械类型 | 型号 | 测点距离(m) | 最大声级(dB) | 10m | 30m | 50m | 80m | 100m | 150m | 200m | 250m | 300m |
|----------|--------|---------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 轮式装载机 | ZL40 | 5 | 90 | 84.0 | 74.4 | 70.0 | 65.9 | 64.0 | 60.5 | 58.0 | 56.0 | 54.4 |
| 轮式装载机 | ZL50 | 5 | 90 | 84.0 | 74.4 | 70.0 | 65.9 | 64.0 | 60.5 | 58.0 | 56.0 | 54.4 |
| 平地机 | PY160A | 5 | 90 | 84.0 | 74.4 | 70.0 | 65.9 | 64.0 | 60.5 | 58.0 | 56.0 | 54.4 |
| 振动式压路机 | YZJ10B | 5 | 86 | 80.0 | 70.4 | 66.0 | 61.9 | 60.0 | 56.5 | 54.0 | 52.0 | 50.4 |
| 双轮双振式压路机 | CC21 | 5 | 81 | 75.0 | 65.4 | 61.0 | 56.9 | 55.0 | 51.5 | 49.0 | 47.0 | 45.4 |
| 三轮压路机 | / | 5 | 81 | 75.0 | 65.4 | 61.0 | 56.9 | 55.0 | 51.5 | 49.0 | 47.0 | 45.4 |
| 轮胎压路机 | Z116 | 5 | 76 | 70.0 | 60.4 | 56.0 | 51.9 | 50.0 | 46.5 | 44.0 | 42.0 | 40.4 |

| 机械类型 | 型号 | 测点距离(m) | 最大声级(dB) | 10m | 30m | 50m | 80m | 100m | 150m | 200m | 250m | 300m |
|--------------|---------------------|---------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 推土机 | T140 | 5 | 86 | 80.0 | 70.4 | 66.0 | 61.9 | 60.0 | 56.5 | 54.0 | 52.0 | 50.4 |
| 轮胎式液压挖掘机 | W4-60C | 5 | 84 | 78.0 | 68.4 | 64.0 | 59.9 | 58.0 | 54.5 | 52.0 | 50.0 | 48.4 |
| 摊铺机(英国) | Fifond311 ABG CO | 5 | 82 | 76.0 | 66.4 | 62.0 | 57.9 | 56.0 | 52.5 | 50.0 | 48.0 | 46.4 |
| 摊铺机(德国) | VOGELE | 5 | 87 | 81.0 | 71.4 | 67.0 | 62.9 | 61.0 | 57.5 | 55.0 | 53.0 | 51.4 |
| 打桩机 | / | 5 | 85 | 79.0 | 69.4 | 65.0 | 60.9 | 59.0 | 55.5 | 53.0 | 51.0 | 49.4 |
| 发电机组(2台) | FKV-75 | 1 | 98 | 78.0 | 68.5 | 64.0 | 59.9 | 58.0 | 54.5 | 52.0 | 50.0 | 48.5 |
| 冲积式钻井机 | 22 | 1 | 87 | 67.0 | 57.5 | 53.0 | 48.9 | 47.0 | 43.5 | 41.0 | 39.0 | 37.5 |
| 锥形反转出料混凝土搅拌机 | JZC350 | 1 | 79 | 59.0 | 49.5 | 45.0 | 40.9 | 39.0 | 35.5 | 33.0 | 31.0 | 29.5 |

注：5m 处的噪声级为实测值，其它为预测值，实际情况可能稍有出入。

4.3.1.3 施工机械噪声影响分析

(1) 单台机械作业时，昼间施工噪声达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》昼间 70dB (A) 标准的距离在施工机械 50m 处，夜间噪声达到 55dB (A) 标准的距离在施工机械 300m 处。

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

表4.3-3 不同施工阶段在施工场界处的噪声级 单位：dB (A)

| 施工阶段 | 同时作业的典型机械组合 | 施工场界预测值 | 昼间标准 | 昼间达标情况 | 夜间标准 | 夜间达标情况 |
|------|-------------|---------|------|--------|------|--------|
| 拆迁工程 | 挖掘机×1、平地机×1 | 78.9 | 70 | 超标8.9 | 55 | 超标23.9 |
| 路基挖方 | 挖掘机×1、装载机×1 | 78.9 | 70 | 超标8.9 | 55 | 超标23.9 |
| 路基填方 | 推土机×1、压路机×1 | 76.9 | 70 | 超标6.9 | 55 | 超标21.9 |
| 桥梁施工 | 打桩机×1、钻机×1 | 73.2 | 70 | 超标3.2 | 55 | 超标18.2 |
| 路面摊铺 | 摊铺机×1、压路机×1 | 77.5 | 70 | 超标7.5 | 55 | 超标22.5 |

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

18.2dB(A); 在路面摊铺施工中, 施工厂界处昼间声级超《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 昼间限值约 7.5 dB(A), 夜间噪声级超标约 22.5dB(A)。

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

4.3.1.4 施工期噪声对敏感点的影响分析

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

表4.3-4 施工期声环境敏感点处声级预测值 单位: dB(A)

| 敏感点类别 | 与施工区域中心的典型距离 (m) | 路基挖方 | 路基填方 | 路面摊铺 | 昼间标准 | 夜间标准 | 昼间超标量 | 夜间超标量 |
|--------------------|------------------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| 紧邻公路的敏感点 | 40 | 71.9 | 69.9 | 70.5 | 70 | 55 | 1.9 | 16.9 |
| 与公路之间有建筑遮挡的敏感点 | 85 | 58.1 | 56.1 | 56.7 | 55 | 45 | 3.1 | 13.1 |
| 与公路之间有一定距离但无遮挡的敏感点 | 50 | 69.4 | 67.4 | 68.0 | 70 | 55 | 达标 | 14.4 |
| | 100 | 60.9 | 58.9 | 59.5 | 55 | 45 | 5.9 | 15.9 |
| | 150 | 54.9 | 52.9 | 53.5 | 55 | 45 | 达标 | 9.9 |

根据预测结果, 在紧邻公路施工场界执行 4a 类标准的敏感点, 施工期昼间噪声超标 1.9dB(A)、夜间超标 16.9dB(A)。在执行 2 类标准的敏感点, 前排有建筑遮挡时, 昼间超标 3.1dB(A)、夜间超标 13.1dB(A); 前排无建筑遮挡时, 昼间声级在公路中心线外 100 米处昼间最大超标 5.9dB(A), 夜间最大超标 15.9dB(A); 150m 处昼间达标, 夜间最大超标 9.9dB(A)。

根据预测结果, 昼间施工作业预测声级超标量最大 5.9dB(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 8820 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，随着施工结束，施工噪声的影响也随之结束。总体而言，在采取施工围挡和禁止夜间施工措施的情况下，施工作业噪声的环境影响是可以接受的。

4.3.1.5 隧道施工对敏感点的影响分析

项目局部隧道工程或对岩体边坡进行开挖的路段，可能需进行爆破作业；根据相关资料显示，爆破中突发性的瞬间声级可达 130dB(A)，对周边声环境瞬时改变较大，并对临近人群产生惊吓作用，爆破影响范围在洞口 500m 半径范围内。本项目新建隧道 6 座，云盘隧道出口距胡竹垌 305m，百湾隧道出口距百湾村 250m，湾田隧道入口距马堤乡 420m，洒水隧道出入口距洒水乡约 100m，隧道施工爆破噪声会对以上敏感点造成短期不利影响。

4.3.2 营运期声环境影响预测与评价

4.3.2.1 交通噪声预测计算模式

采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中推荐的公路（道路）噪声预测模式：

1、环境噪声等级计算

$$L_{Aeq环} = 10 \lg \left[10^{0.1L_{Aeq交}} + 10^{0.1L_{Aeq背}} \right]$$

式中： $L_{Aeq环}$ ——预测点的环境噪声值，dB；

$L_{Aeq交}$ ——预测点的道路交通噪声值，dB

$L_{Aeq背}$ ——预测点的背景噪声值，dB

2、公路交通噪声级计算

$$L_{Aeq}(h)_i = \overline{(LoE)}_i + 10 \lg \frac{N_i}{TV_i} + 10 \lg \left(\frac{7.5}{r} \right) + 10 \lg \left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi} \right) + \Delta L - 16$$

式中： $L_{Aeq}(h)_i$ ——i 车型，通常分为大、中、小三种车型，车辆的小时等效声级，dB；

$\overline{(LoE)}_i$ ——该车型车辆在参照点（7.5m 处）的平均辐射噪声级，dB；

N_i ——该车型车辆的小时车流量，辆/h；

T ——计算等效声级的时间，取 T=1h；

V_i ——第 i 类车型车辆的平均行驶速度，km/h；

ψ_1, ψ_2 ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度；

ΔL ——由其他因素引起的修正量，dB；

$$\Delta L = \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}} + \Delta L_{\text{其他}}$$

$\Delta L_{\text{路面}}$ ——公路路面材料引起的修正量，dB；

$\Delta L_{\text{坡度}}$ ——公路纵坡修正，dB；

$\Delta L_{\text{其他}}$ ——包括空气吸收衰减、地面效应衰减、传播途径中的衰减、反射修正等。

总车流等效声级为：

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

$L_{Aeq(T)}$ ——公路交通噪声小时等效声级，dB。

4.3.2.2 计算参数的确定

1、车速

车速计算参考公式如下式所示：

$$v_i = k_1 u_i + k_2 + \frac{1}{k_3 u_i + k_4}$$

$$u_i = vol(\eta_i + m_i(1 - \eta_i))$$

式中： v_i ——第*i*种车型车辆的预测车速，km/h；当设计车速小于120km/h时，该型车预测车速按比例降低；

u_i ——该车型的当量车数；

η_i ——该车型的车型比；

vol ——单车道车流量，辆/h；

m_i ——其他2种车型的加权系数；

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

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

表4.3-5 车速计算公式系数

| 车型 | k_1 | k_2 | k_3 | k_4 | m_i |
|-----|-----------|--------|--------------|----------|--------|
| 小型车 | -0.061748 | 149.65 | -0.000023696 | -0.02099 | 1.2102 |
| 中型车 | -0.057537 | 149.38 | -0.000016390 | -0.01245 | 0.8044 |

| | | | | | |
|-----|-----------|--------|--------------|----------|---------|
| 大型车 | -0.051900 | 149.39 | -0.000014202 | -0.01254 | 0.70957 |
|-----|-----------|--------|--------------|----------|---------|

表4.3-6 车型分类标准

| 车 型 | 汽车总质量 |
|--------|----------|
| 小型车(s) | 3.5t以下 |
| 中型车(m) | 3.5t~12t |
| 大型车(L) | 12t以上 |

2、单车行驶辐射噪声级

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

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

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

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

式中: 右下角注L、M、H——分别表示小、中、大型车;

V_i ——该车型车辆的平均行驶速度, km/h。

(2)纵坡修正

公路纵坡修正量 $\Delta L_{\text{坡度}}$ 可按下式计算:

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

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

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

式中: β ——公路纵坡坡度, %。

(3)路面修正

道路路面引起的交通噪声源强修正量 $\Delta L_{\text{路面}}$ 取值按表4.3-8取值。

表4.3-7 常规路面修正值 L 路面

| 路面类型 | 不同行驶速度修正量km/h | | |
|-------|---------------|-----|-----------|
| | 30 | 40 | ≥ 50 |
| 沥青混凝土 | 0 | 0 | 0 |
| 水泥混凝土 | 1.0 | 1.5 | 2.0 |

3、距离衰减量 ΔL 距离的计算

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

r ——等效行车道中心线至接受点的距离, m;

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

式中: r_1 ——接受(预测)点至近车道行驶中线的距离, m;

r_2 ——接受（预测）点至远车道行驶中线的距离，m；

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

4、有限长路段引起的交通噪声修正量的计算

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

ψ_1, ψ_2 ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度；

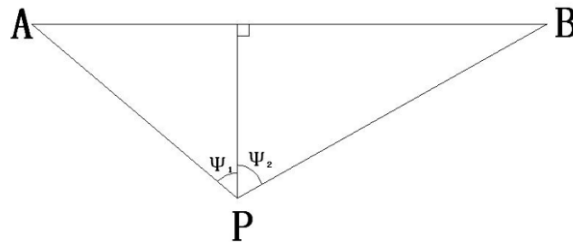


图4.3-1 有限路段修正函数（A、B为路段，P为预测点）

5、声波传播途径引起的衰减量计算

(1)障碍物衰减

①声屏障衰减量 (A_{bar}) 计算

无限长声屏障可按下式计算：

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

式中： f ——声波频率，Hz；

Δ ——声程差，m；

c ——声速，m/s。

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

有限长声屏障计算：

A_{bar} 仍由上述公式计算。然后根据下图进行修正。修正后的 A_{bar} 取决于遮蔽角 β/θ 。

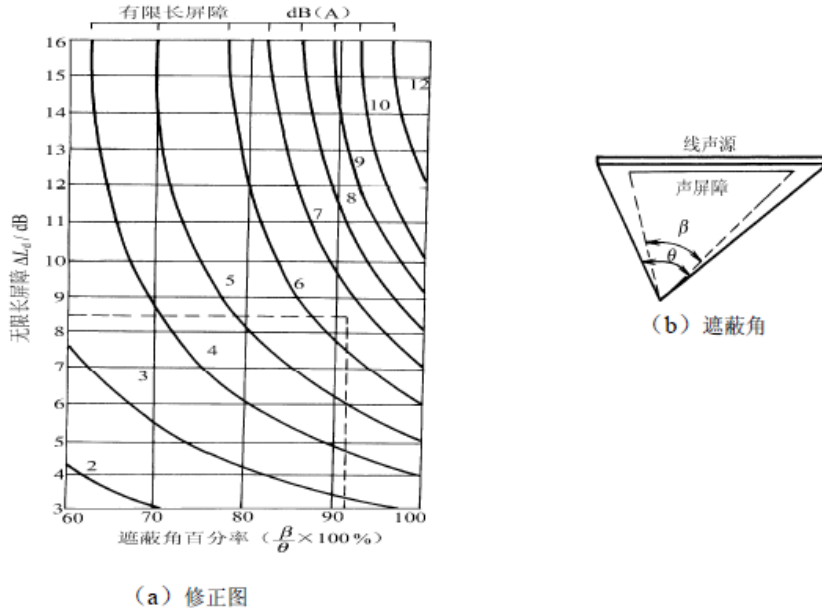


图4.3-2 有限长度的声屏障及线声源的修正图

声屏障的透射、反射修正可参照 HJ/T90 计算。

②高路堤或低路堑两侧声影区衰减量计算

高路堤或低路堑两侧声影区衰减量 A_{bar} 为预测点在高路堤或低路堑两侧声影区内引起的附加衰减量。

当预测点处于声照区时， $A_{bar}=0$ ；

当预测点处于声影区， A_{bar} 决定于声程差 δ 。

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

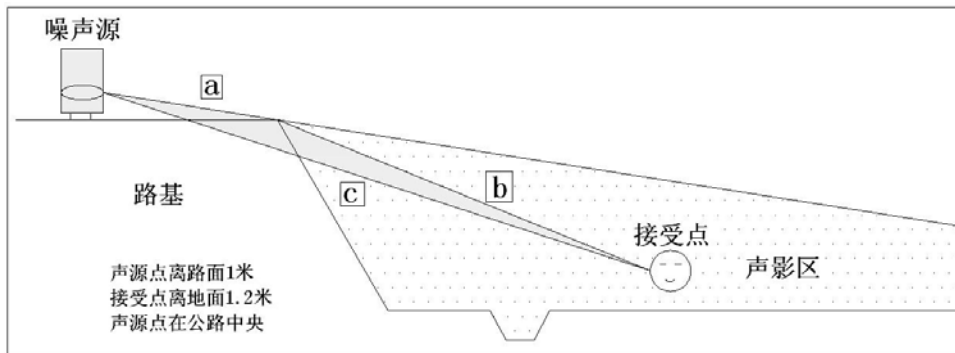
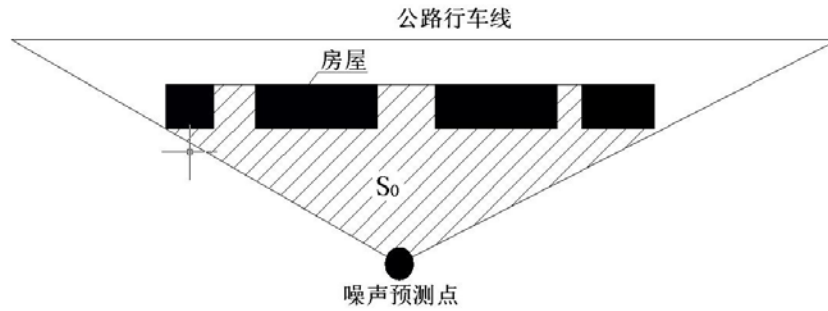


图4.3-3 声程差 δ 计算示意图

③农村房屋附加衰减量估算值

农村房屋衰减量可参照 GB/T17247.2 附录 A 进行计算，在沿公路第一排房屋声影区内，近似计算可按图 4.3-4 和表 4.3-9 取值。



S为第一排房屋面积和，S₀为阴影部分（包括房屋）面积

图4.3-4 农村房屋降噪量估算示意图

表4.3-8 农村房屋噪声附加衰减量估算量

| S/S ₀ | A _{bar} |
|------------------|------------------|
| 40%~60% | 3 dB(A) |
| 70%~90% | 5 dB(A) |
| 以后每增加一排房屋 | 1.5 dB(A) |
| | 最大衰减量≤10dB(A) |

(2)A_{atm}、A_{gr}、A_{misc} 衰减项

①空气吸收引起的衰减 (A_{atm})

空气吸收引起的衰减按以下公式计算：

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

式中：A——为温度、湿度和声波频率的函数。

②地面效应衰减 (A_{gr})

地面类型可分为：

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

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

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

式中：r ——声源到预测点的距离，m；

h_m——传播路径的平均离地高度，m；h_m=F/r；F：面积，m²；r，m；

若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

其他情况可参照 GB/T17247.2 进行计算。

③其他多方面原因引起的衰减 (A_{misc})

其他衰减包括通过工业场所的衰减；通过房屋群的衰减等。在声环境影响评价中，一般情况下，不考虑自然条件（如风、温度梯度、雾）变化引起的附加修正。

工业场所的衰减、房屋群的衰减等可参照 GB/T17247.2 进行计算。

6、由反射等引起的修正量(ΔL_3)

(1)城市道路交叉路口噪声（影响）修正量

交叉路口的噪声修正值（附加值）见表 4.3-10。

表4.3-9 交叉路口的噪声附加量

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

(2)两侧建筑物的反射声修正量

地貌以及声源两侧建筑物反射影响因素的修正。当线路两侧建筑物间距小于总计算高度 30%时，其反射声修正量为：

两侧建筑物是反射面时：

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

两侧建筑物是一般吸收性表面：

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

两侧建筑物为全吸收性表面：

$$\Delta L_{\text{反射}} \approx 0$$

式中：w——为线路两侧建筑物反射面的间距，m；

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

6、噪声背景值的选取

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

噪声或交通噪声监测结果作为预测点环境背景值。

4.3.2.3 公路交通噪声贡献值预测结果

根据项目预测交通量，预测本公路噪声贡献值随距离衰减情况。预测结果见表4.3-11~4.3-13。

表4.3-10 交通噪声贡献值预测结果

| 与中心线/边界 线距离 | 预测年限 | 2024 年 | 2030 年 | 2038 年 |
|----------------|------|--------|--------|--------|
| | 预测时段 | | | |
| 20/5 | 昼均 | 66.6 | 70.1 | 73.5 |
| | 夜均 | 64.2 | 67.6 | 71.0 |
| 30/15 | 昼均 | 64.2 | 67.7 | 71.0 |
| | 夜均 | 61.7 | 65.2 | 68.5 |
| 40/25 | 昼均 | 62.1 | 65.6 | 68.9 |
| | 夜均 | 59.6 | 63.1 | 66.5 |
| 50/35 | 昼均 | 60.2 | 63.7 | 67.0 |
| | 夜均 | 57.7 | 61.2 | 64.6 |
| 60/45 | 昼均 | 58.5 | 62.0 | 65.4 |
| | 夜均 | 56.1 | 59.5 | 62.9 |
| 70/55 | 昼均 | 56.9 | 60.4 | 63.7 |
| | 夜均 | 54.4 | 57.9 | 61.3 |
| 80/65 | 昼均 | 55.4 | 58.9 | 62.2 |
| | 夜均 | 52.9 | 56.4 | 59.8 |
| 90/75 | 昼均 | 53.9 | 57.4 | 60.7 |
| | 夜均 | 51.4 | 54.9 | 58.3 |
| 100/85 | 昼均 | 52.6 | 56.1 | 59.4 |
| | 夜均 | 50.1 | 53.5 | 56.9 |
| 110/95 | 昼均 | 51.4 | 54.8 | 58.2 |
| | 夜均 | 48.9 | 52.3 | 55.7 |
| 120/105 | 昼均 | 50.0 | 53.5 | 56.9 |
| | 夜均 | 47.6 | 51.0 | 54.4 |
| 130/115 | 昼均 | 49.0 | 52.5 | 55.8 |
| | 夜均 | 46.5 | 50.0 | 53.3 |
| 140/125 | 昼均 | 48.0 | 51.4 | 54.8 |
| | 夜均 | 45.5 | 48.9 | 52.3 |
| 150/135 | 昼均 | 47.0 | 50.4 | 53.8 |
| | 夜均 | 44.5 | 47.9 | 51.3 |
| 160/145 | 昼均 | 45.8 | 49.3 | 52.6 |
| | 夜均 | 43.3 | 46.8 | 50.2 |
| 170/155 | 昼均 | 44.8 | 48.2 | 51.6 |

| | | | | |
|---------|----|------|------|------|
| | 夜均 | 42.3 | 45.7 | 49.1 |
| 180/165 | 昼均 | 43.9 | 47.4 | 50.7 |
| | 夜均 | 41.4 | 44.9 | 48.3 |
| 190/175 | 昼均 | 43.0 | 46.4 | 49.8 |
| | 夜均 | 40.5 | 43.9 | 47.3 |
| 200/185 | 昼均 | 42.2 | 45.7 | 49.0 |
| | 夜均 | 39.7 | 43.2 | 46.6 |

4.3.2.4 交通噪声防护距离确定

预测的交通噪声贡献值计算出本项目交通噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 4a 类标准、2 类标准的最小达标距离见表 4.3-14。

表4.3-11 项目交通噪声达标距离一览表

| 预测年限 | 时段 | 标准类别 | 标准值 dB(A) | 达标距离 (中线/边界线, m) | 标准类别 | 标准值 dB(A) | 达标距离 (中线/边界线, m) |
|------|----|------|-----------|------------------|------|-----------|------------------|
| 2024 | 昼间 | 4a | 70 | / | 2 | 60 | 51/36 |
| | 夜间 | | 55 | 67/52 | | 50 | 101/86 |
| 2030 | 昼间 | | 70 | 21/6 | | 60 | 73/58 |
| | 夜间 | | 55 | 89/74 | | 50 | 130/115 |
| 2038 | 昼间 | | 70 | 35/20 | | 60 | 95/80 |
| | 夜间 | | 55 | 115/100 | | 50 | 162/147 |

注：达标距离边界线按平路堤表示。

至营运远期，交通噪声贡献值达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 4a、2 类标准距公路中心线的最小距离分别为 115m、162m。

4.3.2.5 项目噪声达标距离与城镇规划协调性分析

项目在未采取噪声防护措施的情况下，2 类标准的达标距离是距中线 162m。规划部门在制定用地规划时，在公路沿线两侧噪声超标范围内不宜规划建设居民住宅、学校等声环境敏感建筑物。若以上预测噪声超标区域要规划布置学校、医院、敬老院和集中住宅区等敏感建筑物(2 类功能区)，则应做好公路的声屏障或建筑墙体、窗户的降噪措施，并合理布局敏感建筑内部布局（住宅卧室、学校教学楼和宿舍楼等需要安静的建筑应远离公路），使其声环境能达到相应标准要求。

4.3.3 地表水环境影响预测与分析

4.3.4 对饮用水源保护区的影响

K19+570~K24+470 长约 4.9km 从县城桑江饮用水水源二级保护区穿过，龙胜北互

通收费站、泗水服务区位于二级保护区内。K18+400~K18+870 长约 0.47km、K10+310~K10+760 长 0.45km 分别从泗水乡、马堤乡饮用水水源二级保护区下游边界经过，不在取水口汇水范围内。

(1) 对龙胜县桑江水源地的影响

2019 年 12 月自治区政府以桂政函〔2019〕131 号《广西壮族自治区人民政府关于同意调整（划定、撤销）有关饮用水水源保护区的批复》批复同意划定龙胜各族自治县城西江坪水库饮用水水源保护区。龙胜县政府计划新建西江坪水库饮用水源替代现用桑江饮用水源，新水源已完成可研批复、项目环评等前期工作。待本项目建成时，县城桑江取水口已停用，桑江饮用水源保护区已撤销。因此，项目对桑江水源地的影响在施工期。

K23+570 马路大桥跨域桑江，位于饮用水源二级保护区内，但是无水中墩；K19+570~K24+470 无直接涉水施工。取水口位于马路大桥下游 5.3km，距离较远，施工期的主要环境影响是沿河路段路基挖方弃渣未及时清运，遇降雨天气产生水土流失泥沙冲入桑江导致水体 SS 增加。桑江水流量较大，施工 SS 影响范围一般在作业点下游 200m 范围内。本项目距取水口较远，影响不大。

(2) 对泗水乡、马堤乡水源地的影响

K18+400~K18+870 长约 0.47km、K10+310~K10+760 长 0.45km 分别从泗水乡、马堤乡饮用水水源二级保护区下游边界经过，与取水口距离 250~290m，施工期加强施工管理，不在水源保护区内设置临时施工占地，对水源地影响较小。运营期因公路以桥梁方式从取水口下游经过，环境风险不大。

4.3.5 施工期环境影响

4.3.5.1 桥梁施工

全线设置桥梁 13212.9m/35 座，分别跨越桑江、芙蓉河、和平河、杀猪江等河流及冲沟，仅 K4+230.00 义西大桥在芙蓉河设置 2 组桩基。

(1) 涉水桩基施工

K4+230.00 义西大桥跨越芙蓉河，芙蓉河属山区宽浅河流，跨越处水面宽度约 70m，孔距 40m，水中有 2 组桩基，枯水期水深<1m。义西大桥采用枯水期筑岛施工。筑岛施工即在墩位周围采用弃土或弃石等填筑岛屿，岛屿顶面露出水面使之形成施工操

作界面，通过在人工岛上下放钢护筒钻孔、浇注混凝土成桩，然后大开挖筑岛至桩底部，最后排水进行桩基干施工。筑岛过程（土袋毛石堆投放、筑土夯实）成桩施工（钢护筒埋设、钻孔、清孔、吊放钢筋骨架、灌注混凝土、拔出钢护筒）拆除筑岛上构施工。筑岛围堰设置好后，桥梁桩基及墩柱等下构施工均在围堰内进行，不与外界的水体接触。因此筑岛施工对水环境影响主要集中在筑岛过程中。

筑岛过程中扰动河床，短期内产生大量的 SS，对评价河段局部水域产生不利影响。但影响是暂时的，根据类比其它桥梁施工，一般 SS 沿线范围在桩基下游 200m 内。

(2) 不涉水桩基施工

对不涉水桩基施工多采用挖孔灌注桩，钻孔中会产生较多的泥浆。对施工泥浆的处理方式为：在钻孔前挖好泥浆池，钻进过程中经泥浆循环固壁，并在循环过程中将土石带入泥浆池进行土石的沉淀，沉淀后的泥浆循环利用。同时定期清理沉淀池，对清出后的沉淀物运至附近弃渣场集中堆放和处置。因此，桥梁施工过程中带来的泥浆不会对农田和水体造成污染影响。

(3) 桥梁上构施工

桥梁上部结构浇注施工，部分混凝土块落入水体对水环境影响是有限的，仅短暂导致水体中悬浮物浓度一定程度的增加。

(4) 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。

4.3.5.2 与水体并行路段施工影响

本项目与水体并行路段有 2 处，其中 K8+500~K23+300 整体沿桑江右岸布线，与河流最大距离 430m；K0+000~K7+100 整体沿芙蓉河两侧河谷布线，与河流最大距离 820m。

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

4.3.5.3 施工营地对水环境影响

本项目工期4年，全线设置施工营地（生产生活区）10处。根据类比相似公路工程情况，按施工人员平均500人/d估算，人均生活污水定额排放量为120L/d·人，污水产生量为60t/d、施工期合计8.76万t。工程施工营地粪便污水经旱厕堆肥用于肥林、肥田；洗涤污水主要污染物为悬浮物等，可采用沉淀、喷淋。施工结束后将旱厕及沉淀池均要清理平整、覆土掩埋。涉及饮用水源保护区的路段不得设置施工营地等临时站地。

4.3.5.4 施工生产废水对水环境影响

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

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

4.3.5.5 隧道施工对水环境影响

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

上述施工过程将产生泥浆废水，若不进行收集处理，任其排放，将对进出口附近地表河流或水田造成不同程度污染影响。一般情况下，项目沿线长隧道施工循环废水产生量在200~300m³/d左右；中型隧道产生量在200m³/d左右；短隧道产生量约100m³/d左右，一个工作日可完成一个循环。隧道施工期生产废水主要污染物为悬浮物，若不经处理直接排入水体，将使水体悬浮物浓度增加，对河流、溪沟水质产生一定不利影响。一般SS浓度值在800~10000mg/L之间，成分较为简单，经沉淀处理后即可去除泥浆等杂质，沉淀在底部的泥浆定时清运，上清液循环再利用对环境的影响较小。

4.3.6 运营期环境影响预测与分析

运营期对水环境的主要影响表现为辅助设施污水排放和路面径流。

4.3.6.1 公路辅助设施污水排放影响分析

全线设置服务区 1 处，养护工区 1 处（与服务区合建）、管理中心 1 处（与服务区合建），收费站 2 处。泗水服务区和龙胜北互通匝道收费站距离桑江较近，污水经地理式污水处理设备处理达标后排入桑江，芙蓉互通匝道收费站污水处理达标后排入芙蓉河。主要污染物产生量、排放量见表 4.4-3。

表4.3-12 项目各服务设施处理前后主要污染物产生量一览

| 辅助设施名称 | 污水量 (t/a) | 项目 | 污染物 (t/a) | | | | | 排放标准 | 排放去向 |
|---------------------------|--------------|-----|-----------|------------------|------|------|------|--------------------|-------|
| | | | COD | BOD ₅ | SS | 氨氮 | 石油类 | | |
| 芙蓉互通匝道收费站 | 365 | 产生量 | 0.11 | 0.09 | 0.11 | 0.00 | 0.00 | GB8978-1996 中一级 | 排入芙蓉河 |
| | | 排放量 | 0.04 | 0.01 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | | |
| 龙胜北互通匝道收费站 | 365 | 产生量 | 0.11 | 0.09 | 0.11 | 0.00 | 0.00 | GB8978-1996 中一级 | 排入桑江 |
| | | 排放量 | 0.04 | 0.01 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | | |
| 泗水服务区、 养护工区、运 营管理中心 | 18761 | 产生量 | 5.63 | 4.69 | 5.63 | 0.09 | 0.04 | GB8978-1996 中一级 | 排入桑江 |
| | | 排放量 | 1.88 | 0.38 | 1.31 | 0.09 | 0.04 | | |
| 合计 | 19491 | 产生量 | 5.85 | 4.87 | 5.85 | 0.10 | 0.04 | | |
| | | 排放量 | 1.95 | 0.39 | 1.36 | 0.10 | 0.04 | | |

项目服务设施污水产生量合计 19491m³/a，经污水处理设施处理后，主要污染物排放总量为：SS 1.36 t/a，COD 1.95t/a，BOD₅ 0.39t/a，氨氮约 0.10t/a，石油类约 0.04t/a。

4.3.6.2 路面径流水环境影响分析

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

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

干旱时间、纳污路段长度等。

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

4.4 固体废物环境影响分析

4.4.1 施工期固体废物影响分析

公路施工期固体废物主要包括两部分，一部分来自路基施工中产生的废土石方，其特点为沿公路线性分布且量大，为项目建设中主要的固体废物发生源；另一部分来自施工垃圾及生活垃圾，包括废弃的建筑材料、包装材料、食物残余等，这些固体废物往往存在于堆场、施工营地、搅拌站等临时用地及桥梁等大型构筑物附近。

项目永久弃渣 922.45 万 m^3 ，临时堆土 61.18 万 m^3 。施工营地施工期间生活垃圾总量为 0.25t/d、合计 365t。废土石方量较大，如未合理安排弃土场或施工单位将产生的弃渣随意堆放，很容易造成废方、废渣沿工区两侧无规划分布，挤占相当数量的农林用地，使弃渣水土流失难以控制，对弃渣点周围生态系统产生较大的不利影响，并给弃渣点临时用地的恢复利用带来较大困难；对沿线景观环境也将带来较大的不利影响。

施工人员产生的生活垃圾量数量较少，生活垃圾中一般含有较多有机物，易引起细菌、蚊子的大量繁殖，若不能集中收集与处理，也易导致营地内传染病发病率的上升和易于传播；部分施工营地周边有村屯分布，随意堆弃的生活垃圾产生的恶臭会对周围村屯居民的健康产生一定的不利影响，并对周边景观环境产生一定的不利影响，因此需要对其定期进行收集和处置。

4.4.2 营运期固体废物影响分析

营运期固体废物主要来自服务区、收费站及养护站等服务设施工作人员的生活垃圾，沿公路呈点状分布；另一废物来源则是运输车辆撒落的运载物、发生交通事故的车辆装载的货物、客车乘客丢弃的物品等，其形式为沿公路呈线性分布。

根据估算，项目沿线服务设施生活垃圾产生量为 0.9t/d、328.5t/a。如未妥善收集处理，会对服务设施周边卫生及景观环境产生相当的不利影响。

项目运营阶段养护工人对公路全线进行养护，对运营车辆人员沿公路掉落的垃圾进行清扫收集和集中处理；故该类固体废弃物对沿线环境影响不大。

4.5 危险品运输事故风险评价

4.5.1 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
环境风险。根据国家环保总局（90）环管字 057 号《关于对重大环境污染事故隐患进行
风险评价的通知》和环境保护部环发（2012）77 号《关于进一步加强环境影响评价管理
防范环境风险的通知》的要求，按照《建设项目环境风险评价导则》技术要求，通过风
险识别、风险分析和风险后果计算等开展环境风险评价，为工程设计和环境管理提供资
料和依据，以达到降低危险，减少危害的目的。

4.5.2 风险调查

风险源：高速公路为移动风险源（加油站不在本次评价范围内），公路本身不涉及
危险物质的存储。

环境敏感目标：公路运营期沿线的饮用水源保护区有泗水乡和马堤乡饮用水源保
护区，但公路位于取水口下游，对水源地环境风险较小。

4.5.3 风险识别

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

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

4.5.3.2 营运期风险源及危险物的识别

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

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

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

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

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

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

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

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

4.5.3.3 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。

4.5.4 危险品运输事故概率分析

4.5.4.1 事故概率类比分析

选择广西区已有的桂林经柳州到南宁高速公路交通事故统计情况进行类比分析。

(1) 桂柳段交通事故分析

对桂柳南高速公路桂柳段 2005 年~2010 年 6 年间交通事故原因统计,可得到饼状图,从图中可以看出除了操作不当外,桂柳段上行和下行追尾的事故率最高。

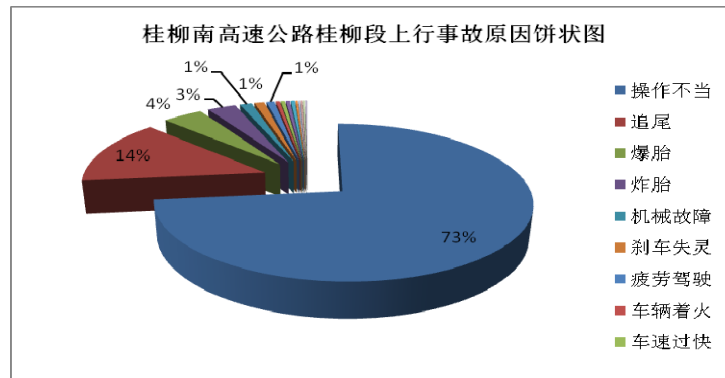


图4.5-1 桂柳南高速公路桂柳段上行事故致因图

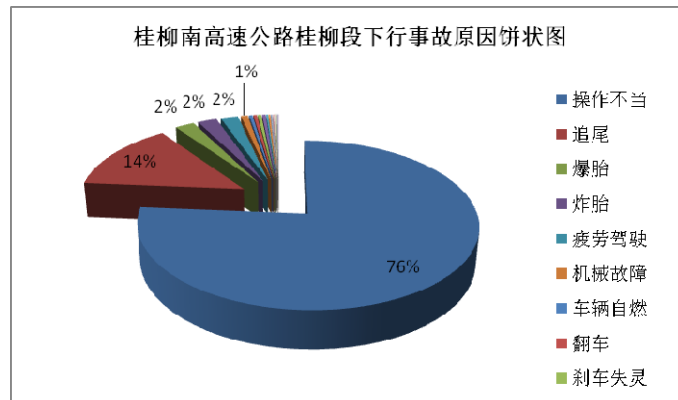


图4.5-2 桂柳南高速公路桂柳段下行事故原因饼状图

(2) 柳南段交通事故分析

因柳南段部分事故数据记录不全,所以本路段事故原因分布的数据基础只有K1263~K1382。以下是该路段 2005 年~2010 年 6 年间事故原因统计饼状图,从图中可以看出除了操作不当外,追尾的事故率最高,其次就是疲劳驾驶。据资料统计知,双向操作不当事故 115 起,追尾事故 47 起,疲劳驾驶 22 起,占总事故的比例分别为 52.3%、21.4%、10%。

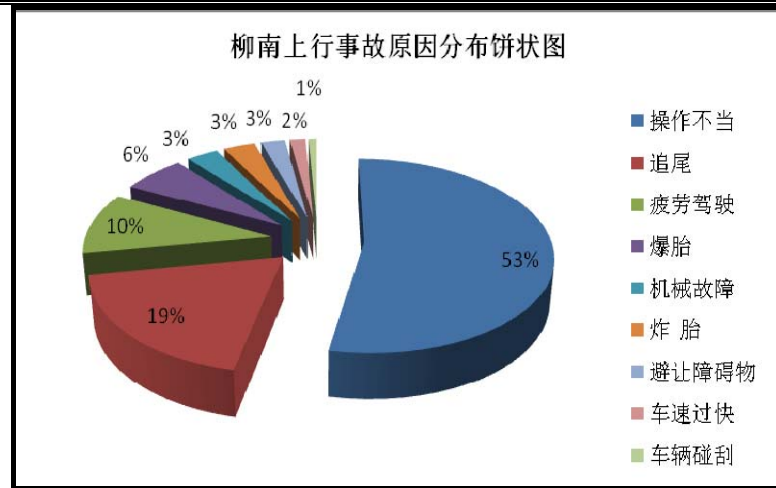


图4.5-3 桂柳南高速公路柳南段上行事故原因分布图

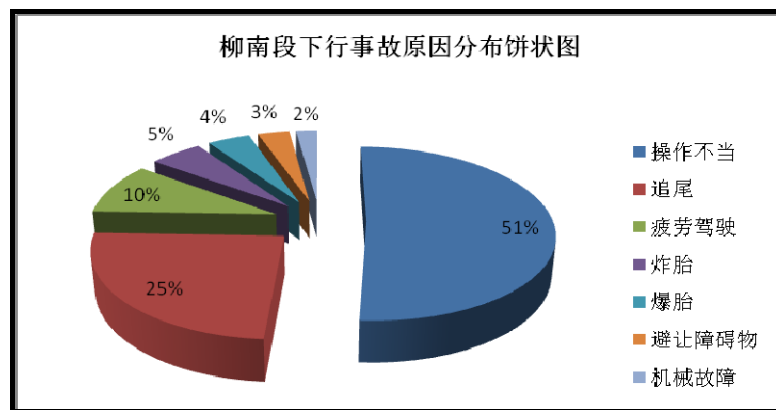


图4.5-4 桂柳南高速公路柳南段下行事故原因分布图

4.5.4.2 事故发生概率预测公式及参数

本节主要分析公路营运期运输危险品等有害货物的车辆在跨河桥梁路段发生交通事故后，对水体和取水口带来的污染影响及隧道内发生事故的影响。

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

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

式中： P_{ij} ——危险品运输车辆交通事故率，次/年；

A——交通事故发生率，次/百万车×km；

B——从事危险品车辆的比重，%；

C——预测年各路段交通量，百万辆/年；

D——敏感路段长度，km；

E——在可比条件下，由于高速公路的修通，可能降低交通事故率比重，%；

F——危险品运输车辆交通安全系数。

(1) 公路交通事故发生率

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

(2) 危险品运输车辆的比重 (B)

项目工可 OD 调查中估算的区域危险品运输车辆所占比重， $B=0.41\%$ ；

(3) 各预测年交通量 (C)

各预测年项目全段年均交通量，百万辆/a；

(4) 敏感路段长度 (D)

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

(5) 等级公路建设可降低交通事故的比重 (E)

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

(6) 危险品运输车辆交通安全系数(F)。

指由于从事危险品运输的车辆，无论从驾驶员的交通安全观念，还是从车辆本身的特殊标志等，比一般运行车辆发生交通事故的可能性较少，故取该系数为 0.8。

表4.5-1 公路沿线敏感路段统计表 单位：次/年

| 序号 | 敏感目标 | 涉及路段 | 水体敏感性 | 交通事故发生概率 | | |
|-------------|------|---|-------|----------|--------|--------|
| | | | | 2024 年 | 2030 年 | 2038 年 |
| 一、桥梁 | | | | | | |
| 1 | 芙蓉河 | K4+230.00 义西大桥 长 368.0m; K6+870.00 张家大桥 长 728.0m | —— | 0.0012 | 0.0025 | 0.0054 |
| 2 | 杀猪江 | K9+887.50 百湾 2 号 大桥 280.6m | —— | 0.0003 | 0.0006 | 0.0014 |
| 3 | 桑江 | K23+475.00 马骆大 桥右幅 608.0m | —— | 0.0006 | 0.0014 | 0.0030 |
| 4 | 和平河 | K31+990.00 双洞大 桥 364.0m | —— | 0.0004 | 0.0008 | 0.0018 |
| 二、隧道 | | | | | | |
| 5 | 云盘隧道 | 987 m | —— | 0.0010 | 0.0023 | 0.0048 |
| 6 | 百湾隧道 | 1483 m | —— | 0.0016 | 0.0034 | 0.0072 |
| 7 | 湾田隧道 | 1260 m | —— | 0.0013 | 0.0029 | 0.0062 |
| 8 | 黄坪隧道 | 575 m | —— | 0.0006 | 0.0013 | 0.0028 |
| 9 | 泗水隧道 | 233 m | —— | 0.0002 | 0.0005 | 0.0011 |

| | | | | | | |
|----------------|--------------|------------------------------|-------------|--------|--------|--------|
| 10 | 茶洞隧道 | 4122 m | — | 0.0044 | 0.0095 | 0.0201 |
| 三、水源保护区 | | | | | | |
| 11 | 泗水乡饮用水源二级保护区 | K18+400~K18+870 长约 0.47km | 不在汇水范围，影响不大 | | | |
| 12 | 马堤乡饮用水源二级保护区 | K10+310~K10+760 长 0.45km | | | | |

由表 4.7-2 可知，从预测结果可见，至营运远期，项目跨越水体的桥梁路段发生危险品运输事故概率为 0.0003~0.0054 次/年；隧道路段发生危险品事故概率为 0.0002~0.0201 次/年。总体来看，本公路沿线事故发生率不大；但事故一旦发生，对环境造成的危害极大。

4.5.5 施工期环境风险分析

施工期环境风险主要表现在以下几方面：

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

(2) 工程跨越沿线河流，桥梁施工废水及桥墩施工储浆池的泥浆处理不当，排入附近河流水体，将对附近河流水体水质产生影响。

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

4.5.6 运营期风险预测

4.5.6.1 溢油扩延计算模式

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

费伊把扩展过程划分为三个阶段：

(1) 惯性扩展阶段

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

(2) 粘性扩履阶段

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

(3) 表面张力扩展阶段

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

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

(4) 在扩展结束之后，油膜直径保持不变，面积为

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

式中：D——油膜直径，m；

g——重力加速度，m/s²；

V——溢油总体积，m³；

t——从溢油开始计算所经历的时间，s；

β —— $\beta = 1 - \rho_0 / \rho_w$ ；

ρ_0 ——油的密度（t/m³）；

ρ_w ——水的密度（t/m³）；

γ_w ——水的运动粘滞系数；

K_1 ——惯性扩展阶段的经验系数。

K_2 ——粘性扩展阶段的经验系数；

K_3 ——表面张力扩展阶段的经验系数；

δ_{aw} ——空气与水之间的表面张力系数(kg/m)；

δ_{oa} ——油与空气之间的表面张力系数(kg/m)；

δ_{ow} ——油与水之间的表面张力系数(kg/m)；

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

4.5.6.2 油膜漂移分析计算方法

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

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

式中油膜中心漂移速度 V_0 由下式求得：

$$V_0 = V_{\text{风}} + V_{\text{流}}$$

$$V_{\text{风}} = u_{10} \times K$$

式中： u_{10} ——10m 高处风速

K ——风因子系数， $K=3.5\%$

$V_{\text{流}}$ ——水流速度。

4.5.6.3 参数的选择

项目沿线为丘陵地形，选取流量较大的芙蓉河、桑江开展预测。马路大桥下游 11.3km 为一处水电站，马路大桥处于电站库区内；采用丰水期水流平均流速，其中桑江取 1.2m/s，芙蓉河取 0.7m/s。风速取桂林市多年平均风速 2.2m/s。预测源强考虑一般小型油罐车事故侧翻掉入河流，造成破损事故。油种为柴油，溢油形式按突发瞬间点源排放模式，溢油量为 5t。

4.5.6.4 预测结果分析

根据上述计算方法，污染物扩延特征值见表 4.7-2，溢油事故风险顺水流方向扩延预测结果见表 4.7-3。

表4.5-2 事故溢油顺水流方向扩延预测结果

| 序号 | 时间 (s) | 油膜直径 (m) | 油膜面积 (m ²) | 油膜厚度 (mm) | K6+870.00 张家大桥长 728.0m 事故影响范围 (芙蓉河) * (m) | K23+475.00 马路大桥风险事故影响范围 (桑江) * (m) |
|----|--------|----------|------------------------|-----------|---|------------------------------------|
| 1 | 60 | 30.28 | 719.84 | 8.17 | 76.62 | 46.62 |
| 2 | 600 | 95.76 | 7198.43 | 0.82 | 766.20 | 466.20 |
| 3 | 1200 | 135.43 | 14396.86 | 0.41 | 1532.40 | 932.40 |
| 4 | 1800 | 165.86 | 21595.30 | 0.27 | 2298.60 | 1398.60 |
| 5 | 3600 | 234.56 | 43190.59 | 0.14 | 4597.20 | 2797.20 |
| 6 | 7200 | 331.72 | 86381.19 | 0.07 | 9194.40 | 5594.40 |
| 7 | 10800 | 179.78 | 25371.61 | 0.23 | 13791.60 | 8391.60 |
| 8 | 14400 | 193.19 | 29296.61 | 0.20 | 18388.80 | 11188.80 |

注：*为油膜前沿漂移距离

表4.5-3 污染物扩延特征值

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

4.5.7 危险品运输事故预防及应急对策措施

4.5.7.1 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。

4.5.7.2 环境风险应急预案

根据项目环境特征，运管部门应制定《龙胜（马堤）至龙胜县城公路污染事故应急

预案》，该预案应涵盖如下内容：

(1) 应急组织框架

应急领导小组：当发生突发环境事件时，由应急领导小组统一指挥、组织、协调有关单位和部门按照本预案开展各项应急救援工作。

日常管理机构：突发环境事件领导小组办公室，该机构设在管理中心，应急状态下，作为应急指挥中心。

现场应急工作组：在应急领导小组决定启动应急预案时自动成立，由公司相关部门组建，在应急领导小组统一领导下具体承担应急处置工作。现场应急工作组在应急领导小组决定终止应急响应行动时自动解散，后续相关工作按相关规定执行。

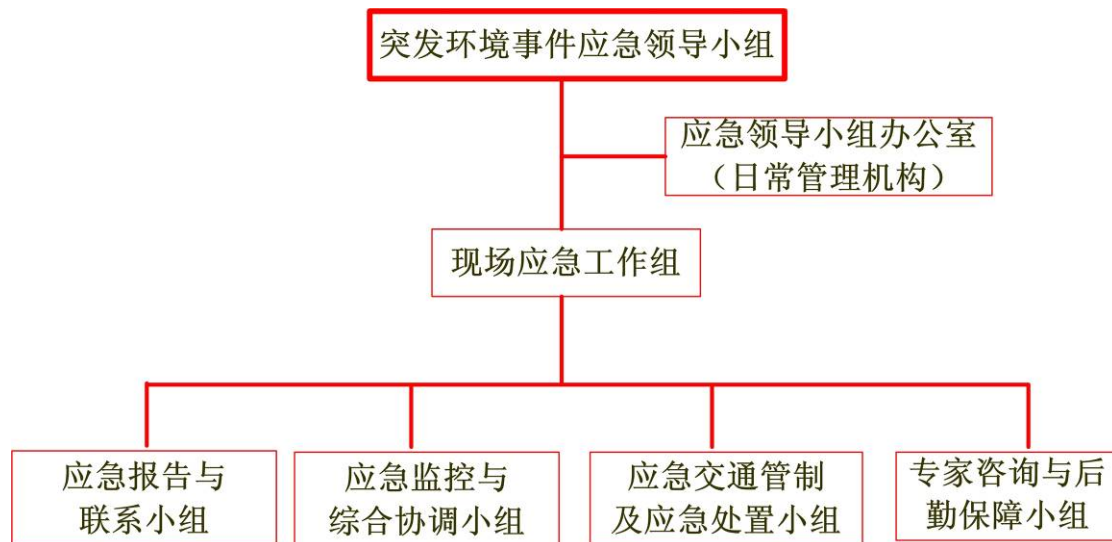


图4.5-5 突发环境事件应急组织机构框架图

(2) 应急组织机构职责

应急领导小组主要职责：①批准本预案的启动与终止，确定现场指挥人员，并向现场指挥人员下达行动指令，根据事故现场情况，制定抢险方案，统一行动开展先期应急处置工作；②根据需要，与地方政府应急办、环保等有关应急部门建立应急联动机制，共同制定并组织突发环境事件应急联动现场演练；③当突发环境事件由政府及有关主管部门或集团公司突发公共事件应急机构统一指挥时，公司突发事件应急领导小组根据上级指令，执行相应的应急行动。

日常管理机构主要职责：①组织公司突发环境事件应急培训和演练；②突发环境事件应急和调查结束后，经应急领导小组组长同意，及时向公司内部通报突发环境事件应急和调查处理情况，并组织相应的学习和讨论；③编制突发环境应急物资和设备储备计划和方案，制定环境应急物资日常管理制度，组织定期对应急物资进行检查，及时补充

或更新必要应急物资和设备；

现场应急工作组主要职责：

①应急报告与联系小组：负责对外相关应急部门（如县（区）政府应急办、环保等）应急信息报告、联络，并协助其开展应急支援工作；按规定及时将事故信息报集团公司和高管局；及时通告受事故影响单位和群众等。

②应急监控与综合协调小组：负责突发环境事件进展动态监测、预警以及应急抢险信息跟踪、收集、编辑和报送；负责事故信息发布工作，及时把突发环境事件基本信息、事故段应急交通管制方案等事故信息通过新闻媒体、路段内各收费站、广播系统、情报信息板等方式进行发布，协助做好事故路段交通疏导工作。

③应急交通管制与应急处置小组：负责组织发生突发环境事件路段应急交通管制、警戒、抢修及保通工作；制定保障各类应急车辆的快速通行措施（如在收费站开启救援应急绿色通道等）；执行现场先期应急处置工作。

④专家咨询与后勤保障小组：负责应急状态期间的 24 小时后勤服务保障工作，主要包括应急现场车辆、应急物资安排、准备和调配；提出或提供各类事故先期应急处置方案建议；承办应急领导小组交办的其他工作。

（3）事故报告制度

运营公司客服中心值班员接到发生突发环境事件报告后，值班员应立即电话报告客服中心经理，当接到事故信息不全时，值班员应同时通知就近的路勤大队、路政、监控等有关人员赶赴现场调查并要求其及时反馈相关事故信息，接到补充事故信息后，值班员要立即上报客服中心经理。

公司客服中心经理接到突发环境事件的报告后，要立即电话向应急领导小组组长汇报。组长做出启动本应急预案及其它指示后，公司客服中心经理要立即通知本预案现场应急工作组各小组长及其它有关部门负责人，按照本预案要求立即开始环境应急工作。

（4）应急处置主要要求

①根据工作需要，启动与当地县政府应急联动机制，将事故情况通报上级应急联动中心以及属地政府应急办、环保、交警、路政和消防等有关应急部门，同时报告集团公司和高管局，通报事故影响范围内单位和群众。

②启动事故区域高速路段车辆管控措施，做好车辆通行线路的告知指引以及交通管制处拥堵车辆的疏导分流相关工作。在事故路段内收费站开辟应急救援车辆绿色通

道。禁止无关人员进入事故区域，紧急疏散事故影响区人员，及时救助伤员。启动事故信息发布，通过南宁交通广播电台等新闻媒体、路段内广播、情报板和各收费站发布事故临时交通管制信息。

③及时启用环境应急设施或采取拦截、导流等应急措施，以最大限度减少事故泄漏品向公路外环境泄漏量及控制污染影响范围。尽量把泄漏物质、消防水、污染雨水拦截在公路范围内（尽量集中拦截在公路边沟内），最大限度避免泄漏危险化学品以及受污染废水进入或影响地表水体（含饮用水取水口）、农田、养殖水体和居民区等环境敏感目标。

④现场先期处置泄漏源或近距离接触泄漏品前，施救人员必须辨清所运载化学危险品的种类和准确掌握科学施救方法，情况不明时禁止对泄漏源采取封堵或近距离接触泄漏品，处置时应穿戴相关防护用品。

(5) 事故赔偿

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

(6) 演习和检查制度

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

4.6 “三线一单”相符性分析

按照环保部《关于规划环境影响评价加强空间管制、总量管控和环境准入的指导意见（试行）》（环办环评〔2016〕14号）、《“十三五”环境影响评价改革实施方案》的要求，以生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单（即三线一单）为手段，强化空间、总量、准入环境管理。本次评价分别按上述要求，论证项目的合理性，并制定相应的环境负面清单。

4.6.1 生态红线

2015年11月起，广西全面启动了广西生态保护红线划定工作，2016年11月，自治区人民政府印发了《广西生态保护红线管理办法（试行）》，2016年底自治区环境保护厅组织完成了《广西陆域生态保护红线划定方案》（2016）编制工作。2017年2月，中

办、国办印发了《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（以下简称《若干意见》），对生态保护红线划定与管控提出了新的要求和部署，根据《若干意见》要求及《生态保护红线划定指南》（2017年），自治区环境保护厅组织开展了广西生态保护红线划定方案重新修订工作形成了《广西生态保护红线划定方案》（2018年），目前该方案尚在进一步修订。

拟建公路不涉及任何级别的自然保护区、风景名胜区等法定生态敏感区，未穿越已批复的县城饮用水源一级保护区，不涉及生态红线（风景名胜区核心景区、县城及以上集中式饮用水源一级保护区列入生态红线）。

4.6.2 环境质量底线

项目永久占地 453.21hm²，通过严控施工期扬尘，推广排放量低的机动车，项目所在区域内的 CO、NO₂、环境控制质量符合《环境空气质量标准》（GB3096-2012）二级标准要求；项目通过 1）划定噪声防护距离，首排建筑宜规划为非噪声敏感建筑物；2）对噪声超标敏感点采取隔声屏障、隔声窗等降噪措施使声环境质量符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求；3）项目施工期生活废水经污水处理设施处理后用于当地农田灌溉，不直接外排，运营期项目服务管理设施污水经埋地式污水处理系统处理达标后排入沿线水体；建筑垃圾利用后进入垃圾填埋场，生活垃圾收集后交由地方环卫部门统一处理。综上，本项目建设符合环境质量底线要求。

4.6.3 资源利用上限

资源是环境的载体，资源利用上限是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。项目占地已经列入地方建设用地指标，项目服务管理设施增加相应污水处理设备处理。因此，项目资源利用满足要求。

4.6.4 环境准入负面清单

目前，项目选址区域暂无明确的环境准入负面清单，项目建设符合国家产业政策规定，属于政府鼓励发展项目。项目运营在清洁、环保、安全、节能、社会效益等方面效果显著。因此，项目应为环境准入允许类别。

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 减少临时占地影响

(1) 加强对公路土石方内部调配，减少弃方量和弃渣场的占地面积；合理规划施工便道等临时用地工程，尽量租用当地民房作为施工人员住宿，减少工程临时占地的数量；对临时占用的耕地应在项目水土保持方案中提出复垦计划。

(2) 尽量利用当地已有的道路，在不影响当地交通的情况下对部分乡村道路进行拓宽，施工结束后留给当地农民继续使用。

5.1.2 景观和生态设计

(1) 绿化形式

采取以生态防护为主、工程防护为辅的综合防护形式。在保证边坡稳定性的基础上，尽量采取生态护坡形式，建议尽量避免采用浆砌片石和喷浆等景观效果较差的护坡形式，采用自然设计风格，减轻人工雕琢和修饰的痕迹，做到与陆域自然生态环境相协调。

(2) 绿化结构及物种

采用乔灌草绿化结构，绿化物种尽量采用本地物种，禁止使用外来入侵物种，绿化树种种植后应能自我维持和自我正常演替。

5.1.3 预防外来物种入侵

(1) 绿化物种选择防范

本工程绿化禁止使用国家公布的外来入侵性物种，尽量避免使用外来物种，优先使对现有公路沿线分布外来物种有较强抑制作用的本地物种作为绿化树种。

(2) 绿化结构防范

经调查现有公路沿线分布的外来物种以阳性草本物种为主，本评价建议绿化结构采用乔灌草结合，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。

(3) 绿化时段控制

公路地表清除尽量选择在沿线外来物种的繁殖期前期，绿化时间尽量避开外来物种的繁殖期，并尽量在短时间内完成，避免长时间裸露给外来物种侵入提供条件。

(4) 尽量减少对沿线自然植被的干扰

尽量减少临时占地数量，尽量减少工程施工对沿线自然植被的破坏，降低外来物种侵入可能。

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 临时占地选址建议

施工营地选址时应注意：①施工人员生活区尽可能租用当地民房或公路已征用拆迁的房屋，减少占地；额外占地应征的有关部门同意，位于规划区应征的规划部门同意。②不得设置在水源保护区水体汇水区范围内，排放污水不得进入附近有生活饮用水功能的地表水体或地下水取水口附近；③不得设置于基本农田保护区、水源保护区等法律法规禁止设置区域，优先考虑设置于路基、互通立交、服务区、管理区等公路占地范围内或荒地废弃地，不得占用农田；④施工营地生产生活污水应设置污水处理设施处理后方可排放。

5.2.1.2 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，避免临时堆土的数量，并妥善收置剥离表土，以便用于工程后期绿化；工程量较大的土方作业应避开雨季；施工中通过设置临时挡墙、临时截、排水系统，沉砂池及裸露面临时覆盖等措施防治水土流失；特别要注意路线所经丘陵路段、服务区及大型互通立交工程处等重点位置水土保持措施的落实情况；并对深挖路段做好临时防护措施；

(2) 弃土场：弃渣场遵循“先挡（排）后弃”的原则，排水和拦挡措施应于弃渣前先修建，弃渣中注意控制堆渣程序，避免形成高陡边坡，渣场周边设置完善的截、排水系统；并采取有效措施保护剥离的表土，弃渣后及时进行土地整治，根据规划覆盖表土进行复耕或绿化；

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

(5) 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；

(6) 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。

(7) 隧道工程：加强隧道弃渣场的选址和防护工程设计，施工过程中应加强弃渣施工的监控和管理，确保隧道弃渣纳入指定的弃渣场，坚持先挡后弃，积极进行植被恢复，把弃渣场的生态恢复或重新利用效果纳入该项目竣工环保验收内容，最大限度降低隧道弃渣对生态环境的影响。

5.2.1.3 野生重点保护动物的保护措施

两栖爬行类：沿线沟谷、溪流、山冲路段，可能出现虎纹蛙、黑眶蟾蜍、泽陆蛙、沼水蛙等两栖类保护动物，滑鼠蛇、金环蛇、银环蛇 3 种保护动物，公路建设方案路基填方，应尽量设置桥隧或涵洞以减缓影响，并在涵洞两端设计成缓坡状，便于两栖类、爬行类迁移活动。

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

哺乳类：中华竹鼠在评价区植被发育良好、人为干扰小的路段，进行爆破作业时，通过降低一次起爆量，避开晨昏和正午进行爆破作业等，消除对动物的惊吓影响。

5.2.1.4 预防外来物种入侵

项目绿化禁止使用国家公布的外来入侵性物种，优先使用本地物种。公路绿化应缩短时间，避免长时间地表裸露给外来物种侵入提供条件；绿化结构上尽量按乔灌草进行设计，绿化物种数量上尽量丰富，采取多物种混种形式，避免形成大面积单一物种成片种植绿化，提高对抵抗外来物种入侵能力。临时占地的植被恢复应须采用乡土物种。

5.2.2 大气环境保护措施

(1) 在靠近敏感点及农田的施工区域，应增加施工区、施工便道的洒水次数；尤其对于距敏感点 50m 范围内的施工现场，旱季应注意对施工区、施工便道进行清扫，保持洁

净，并加大洒水次数。

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

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

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

(5) 沥青拌和站应采用集中场站拌和的方式，拌和站与周边环境敏感点距离应不小于 300m，并位于敏感点下风向处；使用设备污染物排放应符合《大气污染物综合排放标准》中的相应标准要求。

(6) 隧道施工防护措施：①施工采取湿式装运渣、水幕降尘湿喷混凝土支护等方法，清除洞内粉尘和溶解空气中部分有害气体；②用射流风机及软管将隧道剩余粉尘抽至隧道出口排放；③严禁夜间爆破。④洒水隧道两侧修建3m高临时挡板，抽风机出口禁止朝向居民点，加强隧道口洒水降尘。

5.2.3 声环境保护措施

(1) 施工营地、施工便道的设置原则上应距离沿线居民点至少 50m。

(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，尽量避免在夜间（北京时间 22:00 至次日凌晨 6:00）进行施工作业及施工材料运输。

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

(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) 隧道工程需进行爆破作业时，应控制爆破量，降低爆破突发噪声源强，并于实施前进行公告。

5.2.4 地表水环境保护措施

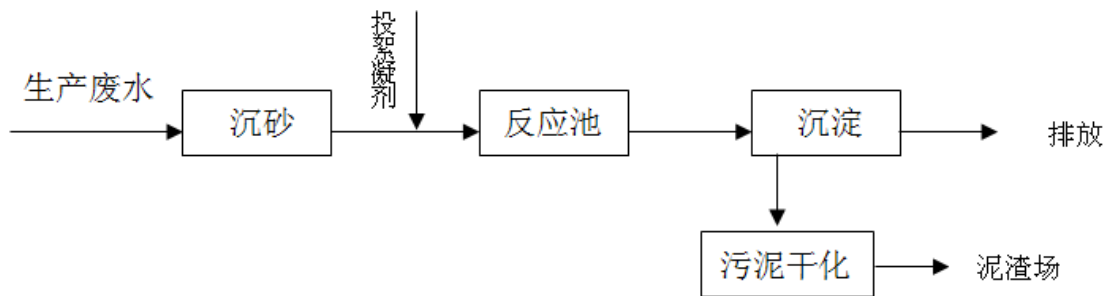
5.2.4.1 桥梁施工水污染防治措施

(1) K4+230.00 义西大桥跨越芙蓉河，水中有 2 组桩基，采用枯水期筑岛施工。

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

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

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



5.2.4.2 沿河路段施工水污染防治措施

公路沿河路段施工，尽量避开雨季，并于临河流一侧设置临时截排水沟和沉淀池，并在沉淀出水口利用土工布过滤，排水尽量用于洒水降尘。此外，沿河路段施工产生的垃圾及土石方要及时清运，不得在河岸堆放，避免雨水冲刷进入水体，造成水质污染。

5.2.4.3 施工营地水污染防治措施

(1) 施工营地生产废水与雨水排水系统应分开设置；生产废水排水系统在出水口处设隔油、沉砂池，经隔油、沉砂处理后的废水方可排放，隔离出的油类物质采用封闭罐收集后，定期交由地方环保部门指定的机构处理。

雨水排水系统仅在出水口处设沉砂池，经沉砂处理后的地表径流接入周边排水系统；设置于施工营地内生活区排放的生活废水，应采用封闭 PVC 管的方式接入化粪池，

化粪池应有封盖；化粪池出水可接入周边农灌系统或排放入地表水体。

(2) 设置于营地内的护壁泥浆制备池、废浆干化池，构筑物应高于地面 0.5m；并设置良好的雨水截流、污水排放系统，与施工营地内构筑的临时排水系统构成完整体系；同时在暴雨季节应对池子采取遮盖措施；废浆干化后应及时清运。

5.2.4.4 饮用水源地环境保护措施

(1) K19+570~K24+470 长约 4.9km 从县城桑江饮用水水源二级保护区穿过，龙胜北互通收费站、泗水服务区位于二级保护区内。在桑江饮用水水源保护区撤销前，施工期该路段按照水保方案要求采取严格的水土保持措施，不得在水源保护区内设置临时施工占地。施工期对路基边坡进行防护；桥梁钻孔废弃泥浆经泥浆池干化后运至弃渣场覆土填埋；严禁砍伐用地范围外林木。

(2) K18+400~K18+870 长约 0.47km、K10+310~K10+760 长 0.45km 分别从泗水乡、马堤乡饮用水水源二级保护区下游边界经过，不在取水口汇水范围内。施工期严格控制施工作业范围，不在取水口汇水范围内布置临时用地。

5.2.4.5 对沿线村屯分散式饮用水设施防护措施

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

5.2.4.6 隧道施工水污染防治措施

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

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

5.2.5 固体废物污染防治措施

施工期间的生活垃圾总量 365t，由施工单位自行收集交当地环卫部门处理。施工期项目永久弃渣 922.45 万 m³，临时堆土 61.18 万 m³。弃渣要堆放置指定位置。施工开挖的土

石方要分别堆置在指定的弃渣场和临时堆土场，夯实压紧，同时采取植被防护措施防治水土流失，也可考虑用于铺设乡村道路。

5.3 营运期环境保护措施

5.3.1 生态环境保护措施

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

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

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

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

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

5.3.2 大气环境保护措施

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

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

5.3.3 声环境保护措施

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。

5.3.3.1 合理规划布局

项目运管部门应配合地方规划部门，做好公路两侧建筑布局规划，建议执行《声环境质量标准》中 2 类标准的建筑，置于距中心线 162m 外。若预测噪声超标区域要规划布置学校、医院、敬老院和集中住宅区等敏感建筑物（2 类功能区），则应做好建筑墙体、窗户的降噪措施，并合理布局敏感建筑内部布局（住宅卧室、学校教学楼和宿舍楼等需要安静的建筑应远离公路），使其声环境能达到相应标准要求。

5.3.3.2 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，公路沿线共有敏感点 15 处，其中至运营中期敏感点超标 10 处。根据《地面交通噪声污染防治技术政策》及噪声防护原则，噪声的控制包括：噪声源控制、传声途径噪声消减和敏感点噪声噪声防护 3 个方面的防治措施，本评价对 3 个方面的措施均进行论证，具体如下：

1、噪声源控制

本项目采用沥青混凝土路面，有效减小路面交通噪声。

2、传声途径噪声消减

在传声途径对噪声消减的措施主要包括：绿化带设置、声屏障及隔声墙设置等。具体分析如下：

(1) 绿化降噪带：10m 宽的竹林噪声衰减量为 2~3dB(A)，而项目敏感点最大超标量 12.1dB(A)（室外超标，本项目交通噪声影响），沿线需要种植宽 50m 以上宽的绿化带。而本次项目沿线超标敏感点大多与公路距离较近，少部分满足占地要求的区域均为农用地或经济作物用地，征地较难完成，因此无法满足绿化带占地需求；且降噪效果也无法满足达标要求，仍需采用其他降噪措施。因此，本项目不宜采取密植绿化降噪林带的措施。

2) 声屏障及隔声墙

主线优先考虑设置声屏障。

3) 搬迁降噪分析

在各种措施中，搬迁属于从根本上解决噪声问题的办法，效果最好，一般在其它设施难以实现时才考虑采用。对靠近公路、房屋分布分散、成色较低的房屋可适当考虑搬迁

措施；对靠近城镇的居民区域可根据其远景规划和营运期噪声超标的实际情况，对超标的敏感点也可采取搬迁措施。在搬迁时还应充分考虑搬迁安置社会影响及居民的二次干扰问题。各种降噪措施中，尽管搬迁效果最好，但由于搬迁的实施相对难度较大，费用远高于其它降噪措施，实际中采用的情况不多。

3、敏感建筑物噪声防护

本评价以营运中期为控制目标，根据《关于发布<地面交通噪声污染防治技术政策>的通知》（环发〔2010〕7号）：地面交通设施的建设或运行造成噪声敏感建筑物室外环境噪声超标，如采取室外达标的技术手段（声源控制和传声途径噪声消减）不可行，应考虑对噪声敏感建筑物采取被动防护措施（如换装隔声门窗等），对室内声环境质量进行合理保护。而对噪声敏感建筑物采取被动防护措施，应使超标敏感建筑室内声环境质量满足《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）中规定的各类型建筑允许噪声级要求。而对运营远期超标的敏感建筑物要求进行跟踪监测，待公路运营远期根据具体监测结果采取相应的降噪措施。

评价根据各敏感点的超标程度和实际环境特征，及传声途径中已采取的措施等情况，对仍然超标的敏感建筑通过换装隔声窗的措施来改进敏感建筑的窗户结构，达到提高建筑本身的降噪量。敏感建筑防治措施情况一览见表5.3-2。

5.3.4 地表水环境保护措施

设置互通式立交3处：服务区1处，养护工区1处（与服务区合建）、管理中心1处（与服务区合建），收费站2处。泗水服务区和龙胜北互通匝道收费站距离桑江较近，污水经地理式污水处理设备处理达标后排入桑江，芙蓉互通匝道收费站污水处理达标后排入芙蓉河。

表5.3-1 公路服务设施污水处理设施设置一览

| 序号 | 名称 | 污水量 (t/d) | 水处理设备 | 排放标准 |
|----|-------------------|-----------|--|---------------------|
| 1 | 芙蓉互通匝道收费站 | 1.0 | 地理式污水处理系统，处理能力为3t/d | 《污水综合排放标准》一级标准排入芙蓉河 |
| 2 | 龙胜北互通匝道收费站 | 1.0 | 地理式污水处理系统，处理能力为100t/d，餐厅油污水经隔油处理；洗车、维修废水设置隔油池预处理（6立方米） | 《污水综合排放标准》一级标准排入桑江 |
| 3 | 泗水服务区、养护工区、运营管理中心 | 51.4 | 地理式污水处理系统，处理能力为80t/d，餐厅油污 | 《污水综合排放标准》一级标准用于桑江 |

| 序号 | 名称 | 污水量 (t/d) | 水处理设备 | 排放标准 |
|----|----|-----------|-----------------------------------|------|
| | | | 水经隔油处理；洗车、维修废水设置隔油池预处理 (6 立方米) | |

服务区一般生活污水→**格栅池**→**调节池**→**二级生化处理**→**过滤池**→达标排放；

含油废水→**隔油池**→**油水分离器**→达标排放；

图5.3-1 污水处理工艺流程

工程采用的污水处理设施主要为微动力地埋式污水处理系统，及隔油池和油水分离器。

表5.3-2 微动力地埋式污水处理系统进出水水质 单位：mg/L

| 指标 | | 进水水质 | 出水水质 |
|--------------|--------------------|---------|------|
| 微动力地埋式污水处理系统 | COD | 250~400 | ≤100 |
| | BOD ₅ | 100~300 | ≤20 |
| | SS | 100~700 | ≤70 |
| | NH ₃ -N | 40 | ≤15 |
| 隔油池和油水分离器 | 石油类 | 40 | ≤5 |

5.3.5 固体废物的处置

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

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

5.3.6 环境风险防范措施

K19+570~K24+470 长约 4.9km 从县城桑江饮用水水源二级保护区穿过，龙胜北互通收费站、洒水服务区位于二级保护区内，根据龙胜县政府复函，桑江取水口在项目运营前可停用，水源保护区撤销。K18+400~K18+870 长约 0.47km、K10+310~K10+760 长 0.45km 分别从洒水乡、马堤乡饮用水水源二级保护区下游边界经过，均以桥梁为主，不在取水口汇水范围内，对水源地环境风险不大。本次评价要求运营期该路段桥面径流及路面径流经

浆砌片石排水沟引至水源保护区下游排放。

5.4 环境保护投资估算

本项目总投资估算金额为 599003 万元。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 | | |
| 1 | 声环境污染治理 | | |
| 1.1 | 施工期 2m 高铁皮挡板设置 | 15.00 | 材料购买与安装 |
| 1.2 | 施工机械、设备加强维护，保持较低噪声水平 | 15.00 | 增加相应设备维护水平 |
| 1.3 | 营运期噪声防治措施 | | |
| 2 | 环境空气污染治理 | | |
| 2.1 | 施工期洒水除尘措施 | 32.0 | 1 万元/km 估列 |
| 2.2 | 采用遮盖运输，或封闭运输费用 | 10.00 | 易洒漏施工材料运输中加覆篷布、密目网，部分或将采用封闭运输 |
| 2.3 | 施工营地堆放材料遮盖，混凝土拌和设备设置除尘装置 | 10.00 | 估列 |
| 2.4 | 隧道通风 | —— | 已纳入到工程费用，不列入环保直接投资 |
| 3 | 地表水污染治理 | | |
| 3.1 | 施工营地施工期生产和生活废水处理 | 20.00 | 营地生产废水、雨水排水系统分开设置；生产废水经隔油、沉砂处理后方可排放；生活废水，接入化粪池等。 |
| 3.2 | 桥梁施工废水防治 | 25.00 | 全线桥梁及沿河路段岸侧设置临时排水沟、临时沉淀池。 |
| 3.3 | 隧道施工废水防治 | 30.00 | 隧道进出口处设隔油、沉砂池，沉淀后的上清液循环利用 |
| 3.3 | 服务区、收费站污水处理设施 | 80.00 | ①泗水服务区处理能力 80t/d，50 万元； ②收费站 2 处，处理能力 3t/d，15 万元/处； |
| 4 | 固体废物 | | |
| 5.1 | 施工期施工营地垃圾收集与处置 | 20.00 | 施工营地生活垃圾集中收集后处理。 |
| 5.2 | 桥墩开挖泥浆、护壁泥浆处置 | 25.00 | 临时沉淀和堆放 |
| 6 | 环境风险防范措施 | | |
| 6.1 | 水源保护区路段水污染防治措施 | 30.00 | K18+400-K18+870 长约 0.47km、K10+310-K10+760 长 0.45km 桥面、路面径流引至水源保护区下游排放 |
| 二、 | 生态保护投资 | | |
| 1 | 主体工程区、弃渣场、临时堆土场、施工生产生活区等临时占地的水土保持和生态恢复 | —— | 计入水保投资 |
| 2 | 绿化工程 | —— | 计入主体工程 |

| 序号 | 投资项目 | | 投资/万元 | 备注 |
|-----------|------------------|-----|-------|--------------|
| 三、 | 环境管理投资 | | | |
| 1 | 项目环境保护专业人员技术培训费 | | 20.00 | 估列 |
| 2 | 工程监测 费用 | 施工期 | 60.00 | 15 万/年 |
| | | 营运期 | 45.00 | 15 万/年，特征年监测 |
| 4 | 工程环境监理费用 | | 20.00 | 估列 |
| 5 | 环境保护设施“三同时”验收费 | | 30.00 | 估列 |
| 四、 | 不可预见费及预留费 | | | |
| | 合计 | | | |

6. 环境影响经济损益分析

6.1 项目建设环境损失经济分析

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

(1) 土地占用及水土流失经济损失分析工程损失估算

其中土地占用经济损失可通过项目补偿费用估算其现有价值，由《工可》估算的项目土地征用及拆迁补偿费用合计 117458 万元。

水土流失工程费用，根据第 7 章节估算为 21047.82 万元。

(2) 其它环境损失经济估算

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

6.2 项目建设效益经济分析

项目作为重点基础设施，其建设后对区域经济发展具有巨大的推动作用，其经济效益难以定量，就其本身而言效益主要表现降低运营成本效益、旅客时间节约效益、减小交通事故效益等方面；根据《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 178687 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 | -117458 | 计入工程投资 |
| 生态环境 | 工程水土保持投资 | -21047.82 | |
| 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 | -1249.38 | |
| 地表水环境 | 营地施工期生产和生活废水处理, 隧道施工废水防治; 运营期服务区等污水处理设施设置、桥梁等桥面雨水收集系统 | -185.00 | |
| 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 | -52.00 | |
| 固体废物处理 | 施工期施工营地垃圾收集与处置桥墩开挖泥浆、护壁泥浆处置 | -45.00 | |
| 环境管理及科技投资 | 监测、监理等费用 | -175.00 | |
| 不可预见环境保护费用 | 直接环保投资 10%估算 | -500.00 | |
| 合 计 | | - | |
| 环境经济效益 | | | |
| 社会经济效益 | 直接效益 | +178687 | 数据来自《可研》报告 |
| | 间接效益 | — | 无估算 |
| 合计 | 效益: +178687 万元, 费用: -129971.23 万元 | | 效益 / 费用=2.24:1 |

由表可见, 项目建设社会经济效益显著, 效益费用比为 2.24: 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

项目环境保护管理计划见表 7.1-1。

表7.1-1 环境保护管理计划

| 环境问题 | | 管理措施内容 | 实施机构 | 管理单位 |
|---------------|------|---|-------------------|------------------------|
| 一、设计阶段 | | | | |
| 1 | 路线布设 | <ul style="list-style-type: none"> ● 协调好路线布设与马堤乡乡镇规划关系； ● 做好地质详勘工作，路线布置注意避让地质灾害易发区，尤其对隧道工程，避开地下水发育区。 | 设计单位 环评单位 | 项目 业主 |
| 2 | 土地资源 | <ul style="list-style-type: none"> ● 对耕地及林地的占用，需按有关程序向相关部门申报； ● 注意减小边坡占地，尤其是互通应减少路基放坡对占用水田； ● 施工营地优先布置于项目永久用地区内，如互通立交处；临时工程用地应避免对优质农田的占用。 | 建设单位 | |
| 3 | 生态系统 | <ul style="list-style-type: none"> ● 做好线形布设，在满足设计标准前提下，降低工程填挖数量，降低对地形地貌的破坏，线路避让受保护植物； ● 对深挖路段应进行优化，减少开挖、降低放坡，并做好防护设计； ● 临时用地绿化或复垦，费用纳入工程投资； ● 隧道工程应根据地质勘探情况，做好防护设计； ● 根据地形条件可采取设涵、渡槽、改渠等措施恢复农灌沟渠原有功能，保证沿线地区农业生产的可持续发展。 | 设计单位 环评单位 | |
| 4 | 绿化 | <ul style="list-style-type: none"> ● 做好项目工程绿化，尤其是互通立交，桥、隧，服务区、边坡等处绿化设计； ● 绿化植被应以评价区内常见可绿化植被物种为主。 | 设计单位 环评单位 | |
| 5 | 水环境 | <ul style="list-style-type: none"> ● 服务区、管理中心、收费站等处设置污水处理装置，并采取相应的防渗措施； | 设计单位 环评单位 | |
| 6 | 空气 | <ul style="list-style-type: none"> ● 做好隧道通风排气设计，布置监控报警装置，发生危险事故时可及时传递信息。 | 设计单位 环评单位 | |
| 7 | 声环境 | <ul style="list-style-type: none"> ● 对预测中期超标敏感点所采取的设置声屏障、隔声窗等措施，应保证在设计中落实。 | 设计单位 环评单位 | |
| 二、施工期 | | | | |
| 1 | 空气环境 | <ul style="list-style-type: none"> ● 在靠近敏感点及农田的施工区域，施工便道及混凝土现场和站加强洒水降尘工作； ● 隧道施工中采取有效措施清除洞内粉尘，降低有害气体排放； ● 项目储料场、混凝土拌和站原则上，布置处下风向 300m 范围内不应有敏感点分布； ● 施工散料运输车辆采用加盖篷布和湿法相结合的方式。 | 建设单 位、施工 单位 | 各级生 态环境 主管部 门 |
| 2 | 声环境 | <ul style="list-style-type: none"> ● 项目开工前，就噪声排污需向当地环保局进行申报； ● 合理安排施工时序，与敏感点距离在 300m 范围内的施工区，避免在夜间（22：00 至次日 6：00）进行施工作业及施工材料运输； ● 施工中通过在作业区设置挡板，控制运输车辆行驶速度、加强机械保养等措施降低施工噪声； ● 爆破作业前发布公告，严禁夜间作业； | 建设单 位、施工 单位 | 各级生 态环境 主管部 门 |

| 环境问题 | | 管理措施内容 | 实施机构 | 管理单位 |
|-------|--------|---|-----------|------------|
| | | <ul style="list-style-type: none"> ● 施工现场张贴通告和噪声扰民投诉电话。 | | |
| 3 | 水环境 | <ul style="list-style-type: none"> ● 合理安排义西大桥水中桩基作业时序, 采用枯水期筑岛施工; ● 跨河主桥桩基钻孔灌注施工中, 护壁泥浆采用循环方式; 废浆清运至岸上, 干化后运至弃渣场填埋; ● 施工车辆机械养护维修应尽可能到县城城区内相应专业单位进行, 尽量避免在施工营地内进行, 减少石油类物质的产生量; ● 严禁在饮用水源保护区内设置临时施工营地。 ● 隧道涌水防护对策上应优先考虑封堵措施, 注浆用原材料选配须考虑长期的环保要求; ● 隧道施工中, 应在各隧道进出口处设隔油、沉砂池, 沉淀后的上清液循环利用, 沉淀池弃渣集中堆存处理; 隔离出的油类物质, 采用封闭罐收集, 定期相关单位处理; | 建设单位、施工单位 | 各级生态环境主管部门 |
| 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, 隧道出入口应做好掩饰和绿化, 避免野生动物穿越; ● 采取有效措施保护农林资源、做好林区防火工作; ● 隧道、高填深挖等地质灾害易发区施工中, 注意采取有效措施防治地质灾害隐患的发生; ● 注意按《水土保持方案》对施工用地区采取相应的水土保持措施防治水土流失; 弃土场及临时堆土场按设计设置, 禁止随意弃土的行为发生, 并做好防护; | 建设单位、施工单位 | 各级生态环境主管部门 |
| | | <ul style="list-style-type: none"> ● 加强施工管理, 禁止施工人员利用工作之便进行鱼类捕捞; ● 施工中加强与地方鱼政管理部门的协商, 提交相应桥梁施工进度安排, 接受相关部门监督管理; | 建设单位、施工单位 | 各级生态环境主管部门 |
| 5 | 固体废物处置 | <ul style="list-style-type: none"> ● 对路基废弃土石方, 应及时清运至项目设计中确定的弃渣场, 临时堆土场, 并采取相应的防护措施; ● 施工营地生活垃圾由施工单位自行收集, 置于当地卫生填埋场填埋或进行其它无害化处理。 | 建设单位、施工单位 | 各级生态环境主管部门 |
| 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。 | 建设单位、施工单位 | |
| 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、营运期 | | | | |
| 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 | 高速公路管理 |

| 环境问题 | | 管理措施内容 | 实施机构 | 管理单位 |
|------|---------|--|--------|------|
| 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； ● 对弃土场，高填深挖路段、隧道出入口附近等重点区域，雨季加强巡查，避免发生边坡失稳，坍塌、滑坡等地质灾害； ● 对受保护动物可能活动较多的区域开展观测活动，检查所采取的措施是否有效消除项目运营不利影响； ● 加强运乘人员管理，及沿线日常巡查，防止项目过林区路段，因人为原因引发的森林火灾；杜绝利用项目进入周边区域捕猎野生动物的情况。 | 项目运营公司 | 部门 |
| 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 | 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。 | | |
| 6 | 水环境 | <ul style="list-style-type: none"> ● 定期维护服务区、管理中心、收费站等公路服务设施处的污水处理设施，污水应达标排放； ● 隧道内设置完善的排水系统，出入口处设置沉砂、隔油池；定期做好沉砂、隔油池检查、清理工作。 | | |

7.2 环境监测计划

7.2.1 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 7.2-1。

表7.2-1 施工期环境监测计划

| 监测项目 | 监测项目 | | | 监测机构 |
|---------|--|--|-----------------------|-----------|
| | 噪声 | 环境空气 | 地表水 | |
| | 施工场界噪声 | TSP | 悬浮物、石油类 | |
| 监测对象 | 马堤乡民族小学进行监测，百湾、马堤等施工现场 50m 范围内有居民区的施工现场进行抽样监测，抽检率应达到 30% | 马堤乡民族小学进行监测，百湾、马堤等施工现场 50m 范围内有居民区的施工现场进行抽样监测，抽检率应达到 30% | 桑江开展监测，对芙蓉河、和平河、杀猪江抽查 | 有资质环境监测机构 |
| 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. 地表水：每季度 1 次，每次 3d； 3. 环境空气：每季度 1 次，每次 7d，TSP 每天连续 24 小时；NO ₂ 、CO 每天连续监测不少于 20 小时； | | | |

7.2.2 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 7.2-2。

表7.2-2 运营期环境监测计划表

| 监测项目 | 监测项目 | | 监测机构 |
|---------|---|---|-----------|
| | 噪声 | 地表水 | |
| | LAeq | COD _{Cr} 、石油类、BOD ₅ 、NH ₃ -N | |
| 监测对象 | 公路两侧距路肩 200m 范围内的声环境敏感点抽查 | 对桑江、芙蓉河、杀猪江、和平河抽查 | 有资质环境监测机构 |
| 监测频率及要求 | 噪声：每个特征年 2 次，每次连续测量 2 天。每天测量 4 次，昼间、夜间各测 2 次，分别在车流量平均时段、高峰时段测量，每次测量 20min。 环境空气：每个特征年 2 次，每次 7 天；TSP 连续 24 小时，NO ₂ 连续 24 小时。 地表水：每个特征年枯水期 1 次、每次 2d。 | | |

注：运营期特征年（即 2023、2029、2037 年）进行监测。

7.2.3 监测设备、费用及监测

项目不添置监测仪器设备，由监测单位自备；施工期 4 年，监测费约 15 万元/年，其中噪声监测 3 万元/年，水环境监测 7 万元/年，环境空气监测 5 万元/年；运营期特征年监测费按 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。

7.3 环境监理计划

7.3.1 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。

7.3.1.1 环境监理范围、阶段、期限

环境监理范围：工程所在区域与工程影响区域。

工作范围：施工现场、生活营地、施工便道、附属设施等以及上述范围内生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域；工程运营造成环境影响所采取环保措施的区域。

工作阶段：施工准备阶段、施工阶段、工程质保阶段环境监理。

监理服务期限：从工程施工准备阶段开始至工程施工质保期满，质保阶段服务期限

为自竣工之日起1年。本工程环境监理分为施工准备阶段、施工阶段、工程缺陷责任期三个阶段。

7.3.1.2 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 and 临时工程造成水土流失破坏进行监理，对所有水土保持设施的内容检查是否达到设计规定的要求，弃土按程序和位置进行作业；重点监督施工弃土石方不能抛向山体边坡，避免景观破坏；施工中建造临时沉淀池；暴雨来临前在动土点或其它易于发生水土流失的地点用草垫、塑料薄膜等加以防护；沟渠和排水系统通畅，具备良好的工况；杜绝泥土和石块阻塞沟渠；对可能出现的山体不稳定情况要作出评价和提出建议。

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

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

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

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

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

(7) 景观环境减缓措施环境监理：裸露地表及时覆盖，减少水土流失。

(8) 环境监测监理：按本报告监测内容监督实施环境监测工作。

7.3.1.3 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。

7.3.1.4 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。

7.3.1.5 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。

7.3.1.6 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。

7.3.1.7 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。

7.3.2 环境监理的工作内容和方法

7.3.2.1 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，并向生态环境主管部门申报后具体落实，审核整个工艺是否具有清洁生产的特点，并提出合理建议。

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

（2）施工期环境监理

① 饮用水源保护区环境监理内容

- 禁止在饮用水源保护区范围内设生活营地、预制场、弃渣场等临时设施。

- 饮用水源保护区路段两侧应设置沉淀池，路面径流经沉淀处理后排放。
- 桥墩施工中产生的泥浆和废渣设置沉淀池和干化堆积场，干化后统一运至附近的弃渣场。

- 施工机械用油避免遗洒和事故性溢油。

②桥梁工程环境监理内容

- 桩基开挖泥浆水须经沉淀后排放，泥渣需经干化后运至弃渣场。
- 桥梁施工挖出的泥渣严禁弃入河道，泥浆水严禁排入河中，应设沉淀池，沉淀后自然干化，施工结束后用土填平泥浆坑及沉淀池，恢复地表植被。桥梁桩基施工钻孔泥浆须经沉淀池处理，并加以挡护，经澄清的水流入河道，避免施工对河水的污染。

- 跨河桥梁两端墩台开挖时，避免顺坡溜土。
- 桥墩施工结束后要及时清除围堰及将基础开挖的弃土回填，平整，以利于恢复植被。

③隧道工程环境监理内容

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

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

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

④弃土场环境监理内容

- 根据地形、地质、沟谷、河床形状、弃渣场是否受冲刷，及渣场下部是否有公路、住宅等条件。分别采用浆砌片石挡渣墙、片石混凝土挡渣墙、钢筋混凝土挡渣墙。

⑤临时工程环境监理内容

- 施工便道、边坡有条件时作适当防护。
- 施工过程中天气干旱时需定时洒水防止扬尘，影响两侧环境。
- 施工营地布置有序，施工人员宿舍应清洁卫生，垃圾有专门的堆放点，生活污水

需经适当处理后用作农肥。

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

（3）竣工后的环境恢复监理

工程竣工后，要监督管理环境恢复监测和环境恢复计划的落实情况及环保处理设施运行情况。

- 监督竣工文件的编制
- 组织初验
- 协助业主组织竣工验收
- 编制工程环境监理总结报告
- 整理环境监理竣工资料

（4）现场监理

分项工程施工期间，环境监理工程师将对承包商的环保方面施工及可能产生污染的环节应进行全方位的巡视，对主要污染工序进行全过程的旁站、全环节的监测与检查。其工作内容主要有：

- 协调现场施工环境监理工作，重点巡视施工现场，掌握现场的污染动态，督促承包商和监理双方共同执行好环境监理细则，及时发现和处理较重大的环保污染问题。
- 监理工程师对各项工程部位的施工工艺进行全过程的旁站监理，现场监测、检查承包人的施工记录。

监理工程师应指导监理员并示范如何进行现场监测与检查，注意事项和记录工程的环保状况。

现场检查监测的内容有：施工是否按环境保护条款进行，有无擅自改变；通过监测的方式检查施工过程中是否满足环保要求；施工作业是否符合环保规范，是否按环保设计要求进行；施工过程中是否执行了保证环保要求的各项环保措施。

监理员应将每天的现场监测和检查情况予以记录并报告环境监理工程师，环境监理工程师应对监理员的工作情况予以督促检查，及时发现处理存在的问题。

7.3.2.2 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。

7.3.3 施工监理的重要内容

(1) 桑江饮用水源保护区、泗水乡、马堤乡饮用水源保护区内：检查水源保护区内路段是否设置施工营地、拌和站、预制件厂、取弃土场等临时设施、是否存在堆放物料情况；施工机械是否存在跑冒滴漏现象。出现上述情况应及时纠正。

(2) 其它路段施工现场：确定林地征用范围后，是否由当地林业部门和施工单位应共同划出施工红线，明确保护对象和保护范围；是否优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段，早晨、黄昏和晚上是否进行爆破、打桩等高噪声作业；有无采摘野生植物或捕杀野生动物的行为；有无砍伐、破坏施工区以外的植被，破坏当地生态的行为；保护动物、保护植物路段每季度监测 1 次；

(3) 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展进行噪声跟踪监测，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。

(4) 全面做好水土保持设施的监理工作，包括主体工程区、弃土地地、施工临时道路、临时材料堆放场、拌合场和预制场的水保措施，避免造成水土流失对河流和水环境的影响，并避免对农田作物的影响。

7.3.4 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 20.00 万元。

7.4 竣工环保验收

根据交通部 2003 年第 5 号令《交通建设项目环境保护管理办法》的要求，项目建设中应严格执行环境保护“三同时”制度，并应在交付使用 3 个月内按照有关规定开展环保

验收；项目竣工环境保护验收汇总一览表7.5-1。

表7.4-1 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 | | ·临时占地和永久占地的生态恢复 | |
| 环境空气污染治理 | | ·施工期洒水降尘、运输车辆覆盖篷布等； ·运营期长隧道机械通风 | 隧道大气环境保护 |
| 声环境污染治理 | | ·施工期临时挡板、加强施工机械维护； ·运营期超标敏感点降噪措施，加装声屏障 | 使沿线敏感点声环境能达标 |
| 水环境保护措施 | | ·施工期饮用水源保护区内严禁设置弃渣场等临时占地； ·施工营地生产废水、生活污水处理后达标排放或综合利用。河路段岸侧设置临时排水沟、沉淀池。 ·各处服务区、收费站污水均采用微动力埋地式污水处理系统，处理规模分别为：洒水服务区 80t/d、收费站每处 3t/d。 | 污染物达标排放 |
| 危险品运输事故预防及应急措施 | | 洒水乡、马堤乡饮用水源二级保护区路段桥面、路基路面径流经 PVC 排水管、浆砌片石排水沟引至水源保护区下游排放。 | 减轻风险事故对饮用水源保护区的影响 |
| 环境管理要求 | | ·开展环境监测、环境监理 | |

8. 评价结论

8.1 项目基本情况

8.1.1 工程概况

龙胜（马堤）至龙胜县城公路是《广西高速公路网规划(2018~2030)》中“纵8线桂林龙胜（湘桂界）至峒中高速公路”的重要组成部分，是连接湖南、广西两省区的重要公路，规划路线均位于广西壮族自治区的桂林市龙胜各族自治县境内。

项目起点位于龙胜县马堤乡芙蓉村西北侧广西与湖南交界处，与城步至龙胜高速公路湖南段顺接，沿线经过马堤乡、泗水乡及龙胜镇，终点于双洞村设置枢纽互通立交与桂三高速公路相接，路线全长 32.17km。全线采用高速公路技术标准，设计速度为 100km/h，双向四车道，标准横断面宽度为 26m，沥青混凝土路面。

8.1.2 主要工程量

全线设置桥梁 13212.9m，其中特大桥 1006.8m/1 座，大桥 12079.1m/32 座，中桥 127.0m/2 座，涵洞 64 道；隧道 8660m/6 座，特长隧道 4122m/1 座，长隧道 2743m/2 座，中隧道 1562m/2 两座，短隧道 233m/1 座；桥隧比 68.0%。设置互通式立交 3 处；服务区 1 处，养护工区 1 处（与服务区合建）、管理中心 1 处（与服务区合建），收费站 2 处。

2020 年 6 月开工，2024 年 6 月竣工，工期四年。

8.2 主要环境保护目标

8.2.1 生态保护目标

评价范围内不涉及任何级别的自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态敏感区。主要生态保护目标有：

(1) 古大树 3 棵，其中 2 棵位于 K1+165 左侧 98m，1 棵位于 K21+800 左侧 470m（泗水服务区南侧 150m），均不在占地区。

(2) 保护动物

评价范围有 1 种国家 II 级保护动物虎纹蛙，14 种自治区级保护区动物，包括两栖类黑眶蟾蜍、泽陆蛙、沼水蛙 3 种；爬行类滑鼠蛇、金环蛇、银环蛇 3 种；鸟类灰胸竹鸡、四

声杜鹃等 7 种，哺乳类中华竹鼠 1 种。评价范围不涉及以上保护动物的集中分布区。

8.2.2 声环境保护目标

项目沿线共有声环境保护目标 15 处，集镇 2 处，小学 1 处，农村集中居民点 12 处。

8.2.3 地表水环境保护目标

K19+570~K24+470 长约 4.9km 从县城桑江饮用水水源二级保护区穿过，龙胜北互通收费站、泗水服务区位于二级保护区内。K18+400~K18+870 长约 0.47km、K10+310~K10+760 长 0.45km 分别从泗水乡、马堤乡饮用水水源二级保护区下游边界经过，不在取水口汇水范围内。

8.3 工程环境影响评价

8.3.1 生态

8.3.1.1 生态现状

评价区陆地植被共划分 2 级，有植被型组 5 个，植被型 10 个，植被亚型（自然植被）7 个，主要群系有 28 个，其中自然植被有植被型组 3 个，植被型 6 个，植被亚型（自然植被）7 个，群系有 24 个，栽培植有植被型组 2 个，植被型 4 个，群系有 4 个。

依据《广西壮族自治区生态功能区划》（2008），项目经过桂东北山地生态功能保护区（水源涵养与生物多样性保护），公路沿线植被以人工植被及次生植被为主，人工植被主要有自然植被类型主要有杉木林、尾叶桉林、八角林、砂糖橘园、油茶园、旱地作物、水田作物；次生植被有长苞铁杉、马尾松、木荷混交林，赤杨叶、木荷混交林，龙须藤灌丛，黄荆灌丛，桃金娘灌丛，黄牛木灌丛，五节芒草丛，芒草丛，白茅草丛，刚莠竹草丛，芒萁草丛，干旱毛蕨草丛，乌蕨草丛。

项目区陆生脊椎动物区系属东洋界中印亚界季风区华南区的北缘，是华南区与华中区的交界过渡带，动物区系中热带~亚热带类型（东洋）成分最为集中。可能出现的虎纹蛙、泽陆蛙、沼水蛙、黑眶蟾蜍等，主要分布于沿线河附近的水田、溪流处；可能出现的自治区级重点保护动物黑四声杜鹃、中华竹鼠等 11 种，主要分布在沿线森林等生境。

8.3.1.2 环境影响分析

（1）工程主要占用人工林植被，以栽培物种为主，对评价区植物物种多样性影响不

大；此外，永久占地植被可通过工程本身绿化得到一定程度的补偿，临时用地植被通过后期用地绿化等措施可逐渐恢复。

(3) 虎纹蛙主要分布于沿线水田路段等，黑框蟾蜍主要分布于公路沿线经过的村庄、河边草丛及林地，泽陆蛙、沼水蛙主要分布于沿线的水田、沟渠和溪流。滑鼠蛇、金环蛇、银环蛇保护动物在局部偶尔可见，分布数量不多。本项目设置桥梁 35 座，涵洞 64 道，隧道 6 座，桥隧比高达 67.8%，降低了高速公路封闭效应对爬行动物造成的阻隔影响。

(4) 对于评价范围内的走禽等不善飞行的鸟类，运营期的影响主要为公路阻隔作用。而对于飞行能力较强的鸟类，其飞行高度远大于路基和车辆高度，飞行距离远大于公路宽度，公路营运期对这些鸟类的影响较小。

(5) 哺乳类保护动物中华竹鼠分布在森林植被发育良好、人为干扰小的路段，哺乳类动物活动范围广，活动能力强，该路段项目主要以隧道和桥梁方式通过，可有效降低公路对保护动物的阻隔影响。

(6) 工程严禁在水源保护区内设置永久弃渣场、临时堆土场。其余弃渣场、临时堆土场选址基本合理。同时工程需按项目《水土保持方案》做好施工期内的水土保持工作，防止弃土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) 严格按照施工边界进行施工，不得随意扩大施工范围。

(2) 工程绿化优先使用本地物种，禁止使用国家公布的外来入侵性物种。对于距路较远的保护植物，本评价提出原地保护措施。

(3) 宣传野生动物保护法规，打击捕杀野生动物的行为提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物，应尽量增设涵洞或桥梁以减缓阻隔的影响。

8.3.2 环境空气

8.3.2.1 环境质量现状

根据《2018 年桂林市生态环境公报》，龙胜县 2018 年环境空气二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物、一氧化碳、臭氧均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准，龙胜县为环境空气达标区。

根据《龙胜各族自治县环境空气质量周报》，2019 年 11 月 15 日~11 月 21 日龙胜县

环境监测执法大楼监测点，SO₂ 日均值 16 μg/m³，NO₂ 27 μg/m³，PM₁₀ 49 μg/m³，CO 28 μg/m³，O₃ 8 小时浓度平均 74 μg/m³，PM_{2.5} 53 μg/m³，均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准。

8.3.2.2 环境影响分析

(1) 施工期主要大气污染源为材料运输与装卸、土石方填挖等导致的扬尘，在未采取防尘措施的情况下，施工场地下风向 150m 内区域受扬尘影响较为严重。

(2) 营运期设置的服务区、收费站等，均采用电和液化气等清洁能源，项目主要大气污染源为汽车排放的尾气。根据类比分析，至营运远期，评价范围内环境空气的二氧化氮、一氧化碳小时、日均浓度可满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)一级和二级标准要求。

(3) 本项目新建 6 处隧道，其中泗水隧道进出口与泗水乡民房距离 100m，其余隧道与周边敏感点距离大于 250m，因此泗水隧道施工产生的扬尘对泗水乡产生短期不利影响，其余隧道施工大气影响不大。

8.3.2.3 环境保护措施

(1) 在易产生扬尘作业时段、作业环节加强洒水频次；施工散料运输车辆加盖篷布和物料加湿等，物料堆放时加盖篷布。

(2) 设置有储料场的施工营地，下风向 300m 范围内不应有居民点、饮用水源保护区等敏感目标分布。

(3) 加强施工管理，提倡文明施工、集中施工、快速施工。

(4) 隧道施工防护措施：①施工采取湿式装运渣、水幕降尘湿喷混凝土支护等方法，清除洞内粉尘和溶解空气中部分有害气体；②用射流风机及软管将隧道剩余粉尘抽至隧道出口排放；③严禁夜间爆破。④泗水隧道两侧修建 3m 高临时挡板，抽风机出口禁止朝向居民点，加强隧道口洒水降尘。

8.3.3 声环境

8.3.3.1 环境影响分析

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

(2) 单机施工机械在距施工场界 150m 处基本满足《声环境质量标准》2 类标准昼间

60dB(A)的要求，夜间仍高于 50dB(A)的评价标准。

(3) 至营运远期，两侧达 2 类区标准的区域为中心线外 162 米。

8.3.3.2 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，中心线两侧 162m 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 水环境

8.3.4.1 环境影响分析

(1) K19+570~K24+470 长约 4.9km 从县城桑江饮用水水源二级保护区穿过，龙胜北互通收费站、泗水服务区位于二级保护区内。龙胜县政府计划新建西江坪水库饮用水源替代现用桑江饮用水源，新水源已完成可研批复、项目环评等前期工作。待本项目建成时，县城桑江取水口已停用，桑江饮用水源保护区已撤销。桑江取水口位于马路大桥下游 5.3km，距离较远，施工影响不大。

(2) K18+400~K18+870 长约 0.47km、K10+310~K10+760 长 0.45km 分别从泗水乡、马堤乡饮用水水源二级保护区下游边界经过，与取水口距离 250~290m，施工期加强施工管理，不在水源保护区内设置临时施工占地，对水源地影响较小。运营期因公路以桥梁方式从取水口下游经过，环境风险不大。

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

(4) 全线设置互通式立交 3 处；服务区 1 处，养护工区 1 处（与服务区合建）、管理中心 1 处（与服务区合建），收费站 2 处。泗水服务区和龙胜北互通匝道收费站距离桑江较近，污水经埋地式污水处理设备处理达标后排入桑江，芙蓉互通匝道收费站污水处理达标后排入芙蓉河。项目服务设施污水产生量合计 19491m³/a，经污水处理设施处理后，主要污染物排放总量为：SS 1.36 t/a，COD 1.95t/a，BOD₅ 0.39t/a，氨氮约 0.10t/a，石油类约 0.04t/a。

8.3.4.2 环境保护措施

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

(2) 各处服务区、收费站污水均采用微动力埋地式污水处理系统，处理规模分别为：泗水服务区 80t/d、收费站 3t/d；其中服务区针对洗车、维修废水设置隔油池预处理（6m³）。

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

8.3.5 固体废物

施工期间的生活垃圾总量 365t，由施工单位自行收集，由施工单位自行收集后交环卫部门处理。施工期永久弃渣 922.45 万 m³，弃渣要堆放置指定位置。施工开挖的土石方要分别堆置在指定的弃渣场和临时堆土场，夯实压紧，同时采取植被防护措施防治水土流失，也可考虑用于铺设乡村道路。

8.3.6 风险评价

至营运远期，至营运远期，项目跨越水体的桥梁路段发生危险品运输事故概率为 0.0003~0.0054 次/年；隧道路段发生危险品事故概率为 0.0002~0.0201 次/年。K18+400~K18+870 长约 0.47km、K10+310~K10+760 长 0.45km 分别从泗水乡、马堤乡饮用水水源二级保护区下游边界经过，均以桥梁为主，不在取水口汇水范围内，对水源地环境风险不大。本次评价要求运营期该路段桥面径流及路面径流经浆砌片石排水沟引至水源保护区下游排放。

8.4 “三线一单”相符性分析

拟建公路不涉及任何级别的自然保护区、风景名胜区等法定生态敏感区，未穿越已批复的县城饮用水源一级保护区，不涉及生态红线（风景名胜区核心景区、县城及以上集中式饮用水源一级保护区列入生态红线）。通过采取相应的保护措施后，可保证项目污染物达标排放，本项目建设符合环境质量底线要求。项目占地已经列入地方建设用地指标，项目土地资源利用满足要求。项目选址区域暂无明确的环境准入负面清单，项目建设符合国家产业政策，应为环境准入允许类别。

8.5 评价结论

龙胜（马堤）至龙胜县城公路是《广西高速公路网规划(2018~2030)》中“纵8线桂林龙胜（湘桂界）至峒中高速公路”的重要组成部分，是广西连通东西向省际间的重要交通要道。工程穿越龙胜县桑江及马堤乡、泗水乡饮用水源保护区已取得龙胜县政府同意，工程的建设将主要带来生态环境、地表水环境、声环境等影响。在本评价所提出的环保措施、环保投资有效落实的情况下，项目建设和营运对沿线生态环境、空气环境、水环境及声环境等造成的不利影响可得到有效的控制和减缓，为环境所接受；同时，项目建成后社会效益显著，对加快推进我区高速公路建设，实现县县通高速公路建设目标具有重大意义。综合分析评价后，项目建设从环境保护角度考虑可行。