

**贺州至巴马公路（来宾至都安段）环境影响报
告书征求意见稿**

建设单位：广西新发展交通集团有限公司

编制单位：广西交通科学研究院有限公司

2019 年 4 月

概 述

一、建设项目的特点

拟建贺州至巴马公路（来宾至都安段）位于来宾市兴宾区、忻城县、南宁市马山县和河池市都安县境内，路线呈东西走向，项目推荐方案由主线和连接线组成。

本项目推荐方案路线起点位于来宾市新宾区凤凰镇附近，与贺巴高速公路象州至来宾段顺接，路线向西经来宾市新宾区凤凰镇、七洞乡、忻城县安东乡、思练镇，与柳州至南宁第二高速公路相交后，从忻城县城南侧经过，经红渡镇后，跨越红水河进入马山县金钗镇，之后河池市都安县菁盛乡、龙湾乡，路线终于都安县澄江乡东谢村 G210 国道附近，与贺巴高速公路都安至巴马段顺接。

推荐方案全长 198.68km，采用双向四车道高速公路标准，设计速度为 100km/h，路基宽 26m。采用沥青混凝土路面，共设置桥梁 17244.5m/25 座，其中：技术复杂特大桥 863.5m/2 座，一般性特大桥、大桥 16180m/20 座，中桥 201m/3 座；隧道 43941 米/16 座；分离式立交桥 3968 米/17 座；全线桥隧比 49%。全线共设置凤凰北、七洞、思练、忻城、金钗 5 处互通式立交，其中思练为枢纽互通式立交，服务区 3 处，停车区 3 处，监控分中心 1 处，路段监控通信站 3 处，养护工区 3 处，收费站 4 处。

总投资 203.3302 亿元。

二、环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和国务院第 253 号文《建设项目环境保护管理条例》有关规定，该项目需开展环境影响评价工作。受项目业主广西新发展交通集团有限公司的委托，广西交通科学研究院有限公司承担该项目的环境影响评价工作。接受委托后，环评工作组成员对项目场址及周边环境敏感目标及污染源进行了现场调查。通过现场调查、咨询相关部门及资料收集和分析，结合项目排污特征及周边环境敏感点、污染源分布及相关规划情况，确定环境影响评价工作等级，在此基础上制订了项目环境质量现状监测方案并委托广西交通环境监测中心站进行现场监测，获到区域环境质量现状数据。

在公众参与调查方面，业主（广西新发展交通集团有限公司）通过现场及网站公示、报纸公告的方式收集公众对项目的环境保护意见和建议。

本评价依据现状数据和有关资料，结合项目的特点及周边环境概况，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、规范编制完成了项目环境影响报告书征求意见稿。

三、分析判断相关情况

拟建公路是广西高速公路网规划修编》(2010~2020)布局方案中远景展望线,也是《县县通高速公路建设工作方案》提出的建设项目,项目建设与《广西高速公路网规划修编(2010~2020)》相符。路线走向基本落实了《广西高速公路网规划修编(2010~2020)》规划环评的相关要求,与规划环评要求基本一致。

拟建公路涉及穿越湿地公园及大成凡水源保护区,路线走向得到有关部门的同意或认可。

项目符合“三线一单”相关要求。

四、项目主要环境影响及防护措施

根据收集的资料,项目的特点及周边环境概况,本项目评价过程中主要关注的环境问题为声环境、水环境(环境风险)和生态影响。

经预测,项目建设前后评价范围内敏感点噪声级最大增高量达18.4dB(A),本评价建议对声环境预测超标敏感点采取在公路侧设置声屏障,敏感建筑换装通风式隔声窗等方式进行降噪。

对穿越路水源保护区段设置路面、桥面径流收集系统和沉淀池、事故应急池及加强型砼防撞护栏、警示牌和应急预案等环保措施。

对穿越湿地公园路段通过设置警示牌、加强绿化等措施加大对湿地资源的保护

五、评价总结论

项目建成营运后,社会经济效益明显;为进一步完善区域高速公路网规划、加快实现县县通高速公路建设目标,促进城乡经济社会一体化、构建广西旅游强省,加快沿线县份“十三五”脱贫攻坚的步伐到提供强有力的交通保障和巨大的推动作用。因此,在本评价所提出的环保措施、环保投资全部落实的情况下,项目建设和营运不会对沿线环境造成大的不利影响,项目建设从环保角度考虑是可行的。

因此,在本评价所提出的环保措施、环保投资全部落实的情况下,项目建设和营运不会对沿线环境造成大的不利影响,项目建设从环保角度考虑是可行的。

目 录

第一章 总 论	2
1.1 项目由来	2
1.2 评价目的	2
1.3 编制依据	2
1.4 评价工作等级、范围和评价重点、时段.....	6
1.5 环境功能区划及评价执行标准.....	8
1.6 环境保护目标.....	11
1.7 评价方法和评价工作程序.....	12
第二章 工程概况	19
2.1 工程地理位置.....	19
2.3 推荐方案基本情况.....	19
2.4 工程设计方案.....	21
2.5 工程分析	34
第三章 环境现状调查与评价	46
3.1 生态现状调查与评价.....	46
3.2 地表水环境质量现状调查与评价.....	83
3.3 环境空气质量现状监测与评价.....	93
3.4 声环境质量现状调查与评价	94
3.5 地下水饮用水水源现状调查	95
第四章 环境影响预测与评价	98
4.1 生态影响分析.....	98
4.2 地表水环境影响预测与评价	118
4.3 对地下水饮用水源地保护区环境影响分析	124
4.4 环境空气影响预测与评价.....	125
4.5 声环境影响预测与分析	129
4.6 固体废物环境影响分析	150
4.7 危险品运输事故风险评价.....	150
第五章 环境保护措施与技术经济可行性论证	163
5.1 设计阶段环境保护措施.....	163
5.2 施工期环境保护措施.....	173
5.3 营运期环境保护措施.....	180
5.5 环保措施的技术经济论证.....	183
第六章 环境影响经济损益分析	187
6.1 工程建设环境损失经济分析	187
6.2 工程建设效益经济分析	187

6.3 工程建设环境经济损益分析比较.....	187
第七章 环境管理与环境监控计划.....	189
7.1 环境保护管理计划.....	189
7.2 环境监测计划.....	192
7.3 环境监理计划.....	195
7.4 竣工环保验收.....	198
第八章 评价结论.....	199
8.1 工程概况.....	199
8.2 主要环境保护目标.....	199
8.3 工程环境影响评价.....	200
8.5 总结论.....	205

第一章 总论

1.1 项目由来

贺州至巴马公路是《广西高速公路网规划(2018~2030)》中“横3”贺州至巴马高速公路中的一段。贺州至巴马公路连通广西6个地级市和12个县,横跨桂东、桂中和桂西3个经济区,是广西东西向重要的公路通道之一,也是广西中西部地区及我国西部地区通江达海,接受发达东部地区经济辐射的重要通道。

1.2 评价目的

项目建设对促进和完善地区经济发展具有重大的意义。但项目建设和营运将对评价区域内环境空气、水环境、声环境、生态系统等方面产生不同程度的影响。故本次环境影响评价的目的在于:

(1) 通过对项目在设计、施工和营运中各种行为所带来的对不同环境要素的影响进行评价,为该公路优化选线提供依据。

(2) 进行公路沿线环境质量现状的调查、监测,了解工程区域环境质量现状,通过环境影响评价,预测项目建设可能造成的环境污染影响,局部生态破坏情况,提出切实可行的减缓或补偿措施,使项目建设带来的环境负面影响得到有效控制。

(3) 为项目施工期和营运期环境管理提供依据和指导,使项目建设满足国家有关公路建设项目环境保护和地方规划的要求,为沿线地区经济发展和环境规划提供科学依据。

1.3 编制依据

1.3.1 国家相关法律

(1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014年4月24日修订,2015年1月1日施行);

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月29日修正);

(3) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017年6月27日修正,2018年1月1日修订);

(4) 《中华人民共和国土地管理法》(2004年年8月28日起施行);

(5) 《中华人民共和国公路法》(2017年11月5日修正);

(6) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年10月26日修订);

- (7) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日修正）；
- (8) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016年11月7日修订）；
- (9) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年10月26日修正）；
- (10) 《中华人民共和国城乡规划法》（2015年4月24日修正）；
- (11) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日修订，2011年3月1日实施）；
- (12) 《中华人民共和国农业法》（2012年12月28日修订，2013年1月1日起施行）；
- (13) 《中华人民共和国森林法》（1998年4月29日实施）。

1.3.2 国家相关法规

- (1) 《基本农田保护条例》（2011年修订）；
- (2) 《中华人民共和国自然保护区条例》（国务院令 第588号，2011.1.8起施行）。
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（国务院令 第284号，2000.3.20施行）；
- (4) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（林业部发布，2016.2.6修正）；
- (5) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国森林法实施条例》（2016年修订）；
- (7) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（国务院令 第120号，2011.1.8修正）；
- (8) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日起施行）；
- (9) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令 第344号，2013.12.7起施行）；
- (10) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第4号）；
- (11) 《水污染防治行动计划》（国务院〔2015〕第17号令）；
- (12) 《大气污染防治行动计划》（国务院〔2013〕第37号令）；
- (13) 《土壤污染防治行动计划》（国务院〔2016〕第31号令）；
- (14) 《国家突发环境事件应急预案》（国务院〔2014〕第119号令）。

1.3.3 地方法律法规

- (1) 《广西壮族自治区环境保护条例》（2016年5月25日修订）；
- (2) 《广西壮族自治区水功能区管理办法》（桂政函〔2002〕239号）；
- (3) 《广西壮族自治区陆生野生动物保护管理规定》（2012年修正）；
- (4) 《广西壮族自治区水生野生动物保护管理规定》（2012年修订）；
- (5) 《广西壮族自治区野生植物保护办法》（2009年2月1号起施行）；
- (6) 《广西壮族自治区风景名胜区管理条例》（2010修订）；

- (7) 《广西壮族自治区重点保护野生动物名录》（桂政发〔1993〕17号）；
- (8) 《广西珍稀濒危保护植物名录》（第一批）（1991）；
- (9) 《广西壮族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号文；
- (10) 《广西壮族自治区人民政府关于公布广西壮族自治区第一批重点保护野生植物名录的通知》（桂政发〔2010〕17号）；
- (11) 《广西壮族自治区生态功能区划》（广西区人民政府办公厅，2008.02.14）；
- (12) 《广西壮族自治区主体功能区划》（2012.12）；
- (13) 《广西壮族自治区水功能区划》（广西壮族自治区水利厅，2016）。
- (14) 《广西壮族自治区古树名木保护条例》（2017年6月1日）；
- (15) 《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）；
- (16) 《广西壮族自治区生物多样性保护战略与行动计划（2013~2030年）》（桂环发〔2014〕12号）。
- (17) 《关于印发广西壮族自治区建设项目环境影响评价文件分级审批管理办法（2018年修订）的通知》（桂环发〔2018〕8号）；
- (18) 《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》（桂环函〔2016〕2146号）。

1.3.4 规章、规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018年4月28日实施）；
- (2) 《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）；
- (3) 《关于进一步做好基本农田保护有关工作的意见》（国土资发〔2005〕196号，2004.9.28）；
- (4) 《关于进一步加强山区公路建设生态保护和水土保持工作的指导意见》（交公路发〔2005〕441号，2004.9.23）；
- (5) 《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》（国家环境保护总局，环发〔2007〕184号）；
- (6) 环境保护部关于发布《地面交通噪声污染防治技术政策》通知（环法〔2010〕7号）；
- (7) 《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（国家环保总局环发〔2003〕94号）；

- (8) 《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)；
- (9) 《国家珍稀保护植物名录》(1984)。
- (10) 《国家重点保护野生植物名录》(第一批, 1999)；
- (11) 《国家重点保护野生动物名录》(1989)。

1.3.5 评价技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)；
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)；
- (6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；
- (8) 《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03-2006)；
- (9) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
- (10) 《公路环境保护设计规范》(JTGB04-2010)；
- (12) 《公路工程项目建设用地指标》(建标[2011]124号)；
- (13) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)；
- (14) 《地面水环境质量标准》(GB3838-2002)；
- (15) 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)；
- (16) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB_12523-2011)；
- (17) 《环境监测技术规范》(HJ/T91-2002)。

1.3.6 项目技术资料及文件

- (1) 《广西高速公路网规划修编(2010~2020)》；
- (2) 《广西高速公路网规划(修编)环评审查意见》；
- (3) 《贺州至巴马公路(来宾至都安段)工程可行性研究报告》；
- (4) 《贺州至巴马公路(来宾至都安段)工程水土保持方案报告书》；
- (5) 《兴宾区乡镇饮用水水源保护区划分技术报告》、《兴宾区农村集中式饮用水源划分技术报告》；
- (6) 《马山县乡镇饮用水水源保护区划分技术报告》、《马山县农村集中式饮用水源划分技术报告》；

(6) 《都安县乡镇饮用水水源保护区划分技术报告》、《都安县农村集中式饮用水源划分技术报告》；

(7) 《忻城县乡镇饮用水水源保护区划分技术报告》、《忻城县部分乡镇饮用水水源保护区调整技术报告》《忻城县农村集中式饮用水源划分技术报告》；

(8) 《广西忻城乐滩国家湿地公园总体规划》。

1.4 评价工作等级、范围和评价重点、时段

1.4.1 工作等级

根据项目工程建设规模、工程特点、所在区域环境特征，工程建设和营运期对环境影响程度和范围，按照《环境影响评价技术导则》关于评价工作等级的划分原则与方法，对本次评价工作等级划分见表 1.4-1。

表 1.4-1 评价工作等级划分

评价内容	工作等级	划分依据	本项目情况
生态影响	一级	根据 HJ 19-2011，项目路线长度>100km 穿越重要生态敏感区，评价等级为一级。	K301+600~ K304+200（隧道形式）共 2.6km 涉及穿越湿地公园恢复重建区，K306+600~K306+800（高架桥形式）、K311+800~K312+000（路基形式）共 0.4km 涉及穿越湿地公园湿地保育区。评价等级定为一级。
空气环境	三级	依据 HJ2.2-2018，等级公路、铁路项目，分别按项目沿线主要集中式排放源（如服务区、车站大气污染源）排放的污染物计算其评价等级。P _{max} <1%评价等级为三级。	本项目沿线服务设施无锅炉等集中供热设施等集中排放源，服务区加油站不属于本次工程范围（单独立项），无集中大气排放源，P _{max} <1%，评价按三级进行。
地表水环境	三级 B	依据 HJ/T2.3-2018，水污染影响类型建设项目，间接排放建设项目评价等级为三级 B。	项目对河流水文影响主要为跨河桥梁水中墩影响，项目对水文情势的影响较小，基本不考虑。项目设置有服务区、停车区、养护站等服务及管理设施，其运营过程会产生污染排放，因此项目属于水污染影响类型建设项目。项目服务设施生活污水经处理达标后回用或排入农灌沟渠，参照间接排放，评价等级为三级 B。
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。	项目建成后部分敏感点噪声级较现状增加可达 18.4dB(A)>5dB(A)，评价等级定为一级。
地下水环境	简单分析	依据 HJ610-2016，项目服务区加油站不包含在本项目，全线属于 IV 类项目，不开展地下水环境影响评价。	项目服务区加油站不包含在本项目，全线属于 IV 类项目，但涉及 1 处地下水型饮用水保护区，故对地下水环境影响开展简单论述。
环境风险	简单分析	根据 HJ 169-2018，该标准适用于涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存（包括使用管线运输）的建设项目。风险潜势为 I，可开展简单分析。	项目为公路项目，不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质的生产、使用、储存。项目不设置服务区，无汽油、柴油的储存，临界量比值（Q）<1，环境风险潜势为 I，因此本次评价环境风险进行简单分析。

1.4.2 评价范围

本次项目评价范围如下：

(1) 生态环境

项目生态评价范围包括工程全部活动的直接影响区域和间接影响区域。根据建设规模、工程性质与特点以及项目沿线环境特征，生态评价范围具体如下：路线沿湿地公园路段扩大到整个重要生态敏感区，其余路段以中心线两侧各 300m 为评价范围。对取土场、弃渣场及其它临时占地区适当扩大评价范围。

水生生态评价范围与地表水评价范围一致。

(2) 声环境

以公路中心线两侧各 200m 内区域为调查评价范围。

(3) 地表水环境

项目营运期服务设施污水经处理后排入农灌沟渠，因此项目地表水环境影响评价主要考虑项目施工期跨河桥梁施工产生的悬浮物影响，并针对影响采取适当的保护措施。

(4) 环境空气

本项目大气环境影响评价等级为三级，不需设置大气环境评价范围。

(5) 环境风险

主要考虑营运期跨河路段发生危险品运输事故，导致危险品泄露对下游水环境保护目标影响，特别是评价范围兴宾区七洞乡大成凡村饮用水源保护区。

1.4.3 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 1.7-1 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	项目建设对沿线生态敏感区、农业生态和自然生态的影响，包括耕地占用及植被保护措施、珍稀动植物保护及生态恢复措施；工程弃土场选择的合理性论证及高填深挖路段合理性分析。
2	地表水环境	施工及营运对沿线地表水体的影响，路基、隧道、桥梁的修建对水环境保护目标的影响及减缓影响的措施，营运期危险化学品运输风险应急预案以及对水环境污染防治措施进行论证。
3	地下水环境	隧道施工对地下水环境的影响。
4	声环境	施工期施工噪声、营运期公路交通噪声对沿线重要敏感点等保护目标的影响，预测影响范围、程度及采取的环境保护措施等。

1.4.4 评价时段

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

(1) 施工期：计划施工期3年。

(2) 营运期：以竣工营运第1年（2024年）、第7年（2030年）及第15年（2038年）三个特征年为评价时段。

1.5 环境功能区划及评价执行标准

1.5.1 环境功能区划

(1) 声环境功能区划

项目声环境评价范围内主要为乡镇和乡村地区。经调查，路段不涉及城镇规划区和工业园区，未进行过声环境功能区划。

(2) 环境空气功能区划

项目声环境评价范围内主要为乡村。经调查，项目沿线未进行环境空气功能区划。

(3) 水环境功能区划

公路沿线附近地表水体主要有：红水河、清水河、北之江、凤凰河等。根据《广西壮族自治区水功能区划》、《来宾市水功能区划》，公路跨越的红水河位于红水河都安、忻城保留区，北之江位于北之江柳江-兴宾保留区，清水河位于城关农业用水区，凤凰河位于凤凰河北五保留区。

1.5.2 评价执行标准

根据项目沿线环境功能区划、《中华人民共和国大气污染防治法》、《环境空气质量标准》(GB3095-2012)、《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》(HJ14-1996)，《声环境功能区划分技术规范》(GB/T 15190-2014)等环境功能区划分技术方法、规范，结合现场踏勘成果，采用标准如下：

1.5.1 空气环境

评价区域内环境空气质量现状及施工期和营运期环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。施工期大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的无组织排放限值；标准值详见表 1.5-1、1.5-2。

表 1.5-1 环境空气质量评价标准 (GB3095-2012) (摘录) 单位: mg/m³

项目	CO (mg/m ³)	NO ₂	PM ₁₀	TSP	
二级标准	年平均	—	40	70	200
	24小时平均	4	80	150	300
	1小时平均	10	200	—	—

表 1.5-2 大气污染物综合排放标准 (GB16297-1996) (摘录)

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

1.5.2 水环境

(1) 地表水环境质量标准

项目全线主要涉及跨越红水河、清水河、北之及凤凰河等评价河段执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。沿线灌溉沟渠水环境质量参照《农田灌溉水质标准》(GB5084-2005)中的相应标准。标准值详见表 1.5-3~表 1.5-4。

表 1.5-3 地表水环境质量标准 (GB3838-2002) (摘录) 单位: mg/L (除 pH 值外)

序号	项 目	II类标准值	III类标准值	IV类标准值
1	pH 值 (无量纲)	6~9	6~9	6~9
2	溶解氧 \geq	6	5	3
3	高锰酸盐指数 \leq	4	6	10
4	石油类 \leq	0.05	0.05	0.5
5	氨氮 (NH ₃ -N) \leq	0.5	1.0	1.5
6	BOD ₅ \leq	3	4	6
7	SS \leq	25	30	60
8	化学需氧量 \leq	15	20	30
9	粪大肠菌群 (个/L) \leq	2000	10000	20000

注: 1、单位除pH外, 其余为mg/L;

2、SS 参照《地表水资源质量标准》(SL63-94)中相应标准。

表 1.5-4 农田灌溉水质标准 (GB5084-2005) 单位: mg/L

项目	污染物	水作		
		旱作	蔬菜	
pH		5.5~8.5		
悬浮物(SS)	\leq	80	100	60 ^a 、15 ^b
化学需氧量 _{C_r}	\leq	150	200	100 ^a 、60 ^b
石油类	\leq	5.0	10	1.0
BOD ₅	\leq	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。

(2) 排放标准

排入《地表水环境质量标准》中III类水域的施工生产、生活废水(污水)执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的一级标准; 排入农田灌溉系统的污水参照《农田灌溉水质标准》中的相应标准; 禁止排入II类水体。相应排放标准值详见表 1.5-5。

表 1.5-5 污水综合排放标准 (GB8978-1996) (摘录) 单位: mg/L

项目	污染物	适用范围	一级标准	二级
pH 值		一切排污单位	6~9	
悬浮物 (SS)		其它排污单位	70	150

化学需氧量 _{Cr}	其它排污单位	100	150
BOD ₅	其它排污单位	20	30
NH ₃ -N	其它排污单位	15	25
石油类	一切排污单位	5	10

注：单位除pH值外，其余为mg/L。

(3) 地下水环境质量标准

地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类标准，详见表1.5-6。

表 1.5-6 地下水质量标准（GB/T 14848-2017）（摘录） 单位：mg/L（除pH值外）

序号	项 目	III类
1	pH值(无量纲)	6.5-8.5
2	总硬度(以CaCO ₃) ≤	450
3	高锰酸盐指数 ≤	3
4	亚硝酸盐(以N计) ≤	1.00
5	氨氮 ≤	0.5
6	溶解性总固体 ≤	1000
7	硝酸盐(以N计) ≤	20
8	锰 ≤	0.10
9	铁 ≤	0.3
10	总大肠菌群(个/L) ≤	3.0

1.5.3 声环境

现状评价：项目沿线区域均有现状二级公路、县道等交通干线穿过，敏感点远离现有交通干线区域声环境现状执行《声环境质量标准》2类标准；敏感点临现有交通干线分布的区域声环境现状按以下标准执行：

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

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

运营期影响评价：

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《声环境质量标准》4a类标准适用区域；其后区域划分为《声环境质量标准》2类标准适用区域。

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

③评价范围内的学校等特殊敏感点，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

以上声环境质量标准值详见表 1.5-7。

表 1.5-7 声环境质量标准（GB3096-2008）（摘录） 单位：L_{Aeq} dB

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

施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），标准值详见表 1.5-8。

表 1.5-8 建筑施工场界环境噪声排放标准（摘录） 单位：L_{Aeq} dB

噪声限值	
昼间	夜间
70	55

1.6 环境保护目标

1.6.1 生态环境保护目标

1、项目评价范围有重要生态敏感区忻城乐滩国家湿地公园 1 处。

K301+600~K315+600 段约 14.0km 临近乐滩湿地公园，其中桩号 K301+600~ K304+200（隧道形式）共 2.6km 涉及穿越湿地公园恢复重建区，K306+600~ K306+800（高架桥形式）、K311+800~ K312+000（路基形式）共 0.4km 涉及穿越湿地公园湿地保育区。

2、评价范围发现国家 II 级保护植物樟树约 2 株，不在占地区；任豆 50 株，5 株在占地区，其余 45 株不在占地区；金毛狗 85 丛，不在占地区。自治区级保护植物青檀 44 株，不在占地区。发现古树 4 株，其中小叶榕 2 株，黄葛榕 1 株，樟树 1 株，均为三级古树，无名木分布，不在占地范围。

3、评价范围列入国家重点保护经济鱼类有 18 种，有日本鳊鲃、太湖新银鱼、青鱼、草鱼、赤眼鳟、鳊、鳊、鲢、鳙、倒刺鲃、鲮、鲤、鲫、黄颡鱼、斑鳊、黄鳝、大眼鳊、斑鳊，1 种国家二级保护动物花鳊。

4、评价范围内有陆生脊椎动物有 151 种，隶属 4 纲 21 目 63 科 119 属，其中两栖类 8 种，占广西两栖动物种数 105 种的 7.6%；爬行类 17 种，占广西爬行类种数 177 种的

9.6%；鸟类 112 种，占广西鸟类种数 687 种的 16.3%；哺乳类 14 种，占广西哺乳类种数的 180 种的 7.7%。评价范围可能出现的陆生脊椎保护动物 60 种，见附录 3，其中列入《国家重点保护野生动物名录》（1989）有 13 种（国家二级 13 种），列入《广西壮族自治区野生重点保护动物名录》有 47 种，列入 IUCN 红色名录有 3 种，列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》（CITES）附录中名录中的有 18 种。

1.6.3 水环境保护目标

1.6.3.1 地表水

本项目不涉及地表水饮用水源保护区、饮用水取水口，不涉及涉水的自然保护区、风景名胜区、重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道等，无地表水环境保护目标。

1.6.3.2 地下水

项目评价范围内的地下水环境保护目标主要为：项目穿越的兴宾区七洞乡大成凡村水源地保护区。

1.6.4 声环境保护目标

项目推荐线评价范围内共有声环境敏感点 48 处，其中：主线侧有敏感点 44 处，连接线有敏感点 4 处。项目推荐线全线环境敏感点情况及路线与敏感点位置关系见表 1.6-3。

1.7 评价方法和评价工作程序

1.7.1 评价方法

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

表 1.7-1 评价方法一览表

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

表 1.6-3 项目推荐线声及大气环境敏感点及饮用水情况调查一览表

序号	保护目标名称	桩号	与路线的位置关系	所在的行政、乡镇	与路边界线/中心线距离 (m)		高差 (m)		路基形式	评价范围内 (拆迁后) 户数/人数		临路房屋与路角度	周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类		4a类	2类		
1	巴海村移民点	K232+300~K232+500	路右	兴宾区凤凰镇	/	90/110	/	-3	路基	/	30/125	斜交	该村沿现状 X064 县道左侧呈线性分布, 部分距现状公路较近, 拟建公路从现状公路南侧设置路基经过该村庄, 敏感点与公路具有一定高差, 房屋主要以 2~3 层砖混结构房为主, 均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声主要为 X064 县道交通噪声。 村民饮水方式为: 北五村自来水。
2	凤凰镇第三初中	K233+800~K234+000	路左	兴宾区凤凰镇	/	90/110	/	-3	路基	/	师生 700 人	斜交	全校由 1 栋三层教学楼 (铝合金窗)、1 栋四层教学办公楼 (铝合金窗)、3 栋 3 层学生宿舍、2 栋教职工宿舍组成, 师生 700 人, 住校 300 多人。学校周围有 3m 高围墙。拟建公路从北侧设置路基经过该村庄。 环境噪声: 社会生活噪声。 饮用水方式为: 北五村自来水。
3	大王村	K234+400~K234+700	路右	兴宾区凤凰镇	/	120/140	/	-3	路基	/	45/189	斜交	拟建公路从南侧设置路基经过该村庄, 敏感点与公路具有一定高差, 房屋主要以 2~3 层砖混结构房为主, 均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声: 社会生活噪声。 村民饮水方式为: 饮用山泉水。
4	大成凡村	K246+300~K246+700	路右	兴宾区七洞乡	/	140/159	/	-2	路基	/	56/195	斜交	拟建公路从南侧设置路基经过该村庄, 房屋主要以 2~3 层砖混结构房为主, 均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声: 社会生活噪声。 村民饮水方式为: 大成凡村自来水供给。
5	下易	K248+100~K248+300	路左	兴宾区七洞乡	/	130/143	/	-5	桥梁	/	25/78	斜交	拟建公路从北侧设置桥梁经过该村庄, 房屋主要以 2~3 层砖混结构房为主, 均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声: 社会生活噪声。 村民饮水方式为: 饮用地下水。
6	上易	K248+500~K248+800	路左	兴宾区七洞乡	40/62	60/82	-5	-5	路基	11/54	35/89	斜交	X619 县道从村庄南侧经过, 距离 150m, 拟建公路从北侧设置路基经过该村庄, 房屋主要以 2~3 层砖混结构房为主, 均安装有铝合金玻璃窗, 房屋与村庄间有山体阻隔。 现有环境噪声: X619 县道噪声、社会生活噪声。 村民饮水方式为: 饮用山泉水。
7	小桃	K256+500~K256+800	路右	忻城县安东乡	/	65/87	/	-5	路基 桥梁	/	19/92	斜交	拟建公路从北侧设置路基、桥梁经过该村庄, 房屋主要以 2~3 层砖混结构房为主, 均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声: 社会生活噪声。 村民饮水方式为: 饮用地下水。
8	后桃	K257+100~K257+200	路右	忻城县安东乡	/	155/177	/	-5	路基	/	8/29	斜交	拟建公路从南侧设置路基经过该村庄, 房屋主要以 2~3 层砖混结构房为主, 均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声: 社会生活噪声。 村民饮水方式为: 饮用地下水。
9	乐阳	K260+200~K260+300	路右	忻城县安东乡	/	80/110	/	-8	路基	/	8/24	斜交	拟建公路从南侧设置路基经过该村庄, 房屋主要以 1~2 层砖混结构房为主, 均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声: 社会生活噪声。 村民饮水方式为: 饮用山泉水。
10	新平	K264+400~K264+800	路左	忻城县思练镇	/	160/179	/	-2	路基	/	23/78	平行	该村位于现状 G322 国道一侧, 分布集中, 拟建公路从村前设置路基从东侧经过, 房屋以 1~3 层砖瓦房为主, 均安装有铝合金玻璃窗; 现有环境噪声: G322 国道交通噪声和社会生活噪声;

序号	保护目标名称	桩号	与路线的位置关系	所在的行政、乡镇	与路边界线/中心线距离 (m)		高差 (m)		路基形式	评价范围内 (拆迁后) 户数/人数		临路房屋与路角度	周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类		4a类	2类		
													村民饮水方式为: 饮用地下水。
11	长洞	K256+200~ K256+400	路右	忻城县思练镇	/	80/99	/	-2	路基	/	38/105	斜交	该村位于现状 G322 国道一侧, 分布集中, 拟建公路从村前山设置路基从西侧经过, 房屋以 1~3 层砖瓦房为主, 均安装有铝合金玻璃窗; 现有环境噪声: G322 国道交通噪声和社会生活噪声; 村民饮水方式为: 饮用地下水。
12	加洪	K276+800~ K277+000	路右	忻城县思练镇	/	100/119	/	-2	路基	/	21/105	垂直	拟建公路从南侧设置路基经过该村庄, 房屋主要以 1~2 层砖混结构房为主, 均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声: 社会生活噪声。 村民饮水方式为: 饮用山泉水。
13	毛洞村	K280+700~ K281+100	路右	忻城县思练镇	/	65/85	/	-3	路基	/	45/145	斜交	拟建公路从北侧设置路基经过该村庄, 房屋主要以 1~2 层砖混结构房为主, 均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声: 社会生活噪声。 村民饮水方式为: 饮用山泉水。
14	丛团	K283+700~ K283+900	路左	忻城县思练镇	40/40	60/60	/	-10	桥梁	3/6	10/40	斜交	该村位于现状 X655 县道一侧, 拟建公路从北侧设置桥梁经过该村庄, 房屋主要以 2~3 层砖混结构房为主, 均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声: X655 县道交通噪声和社会生活噪声;。 村民饮水方式为: 饮用地下水。
15	厂上	K284+500~ K284+800	路右	忻城县思练镇	40/40	60/60	/	-10	桥梁	5/15	10/35	斜交	拟建公路从南侧设置桥梁经过该村庄, 房屋主要以 2~3 层砖混结构房为主, 均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声: 社会生活噪声。 村民饮水方式为: 饮用山泉水。
16	加立	K285+900~ K286+000	路右	忻城县思练镇	/	90/109	-10	-2	路基	/	20/65	垂直	拟建公路从南侧设置路基经过该村庄, 房屋主要以 1~2 层瓦房结构房为主, 部分安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声: 社会生活噪声。 村民饮水方式为: 饮用山泉水。
17	加沙	K287+000~ K287+100	路左	忻城县思练镇	/	75/75	-8	-8	桥梁	/	7/21	平行	拟建公路从北侧设置桥梁经过该村庄, 房屋主要以 1~2 层瓦房结构房为主, 部分安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声: 社会生活噪声。 村民饮水方式为: 饮用山泉水。
18	弄长	K295+100~ K295+400	路左	忻城县城关镇	40/40	60/60	-8	-8	桥梁	4/8	21/75	平行	拟建公路从北侧设置路基经过该村庄, 房屋主要以 1~2 层瓦房结构房为主, 部分安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声: 社会生活噪声。 村民饮水方式为: 城关镇自来水。
19	六纳村	K305+600~ K306+100	路左	忻城县红渡镇	10/10	50/50	-10	-10	桥梁	20/68	30/85	斜交	该村规模较大, 集中分布于红水河北岸, 拟建公路从村后经过, 房屋主要以 1~3 层砖混结构为主, 均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声: 社会生活噪声。 村民饮水方式为: 饮用自来水。
20	六纳村教学点	K305+550	路左	忻城县红渡镇	/	150/150	/	-10	桥梁	/	师生 40人	平行	该校规模较小, 有 1 栋 2 层砖混结构教学楼, 不住宿, 均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声: 社会生活噪声。 村民饮水方式为: 饮用自来水。
21	下建	K310+900~ K311+000	路左	忻城县红渡镇	25/50	65/80	-5	-5	路基	6/31	12/45	平行	拟建公路从北侧设置路基经过该村庄, 房屋主要以 1~2 层砖混结构房为主, 安装有铝合金玻璃窗。

序号	保护目标名称	桩号	与路线的位置关系	所在的行政、乡镇	与路边界线/中心线距离 (m)		高差 (m)		路基形式	评价范围内 (拆迁后) 户数/人数		临路房屋与路角度	周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类		4a类	2类		
													现有环境噪声: 社会生活噪声。 村民饮水方式为: 六碟村自来水。
22	古台	K311+500~ K311+600	路右	忻城县红渡镇	/	50/75	/	-5	路基	/	12/40	垂直	拟建公路从南侧设置路基经过该村庄, 房屋主要以1~2层瓦房结构房为主, 部分安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声: 社会生活噪声。 村民饮水方式为: 六碟村自来水。
23	六碟村	K312+700~ K313+200	路左	忻城县红渡镇	20/39	50/69	-3	-3	路基	15/44	18/90	平行	拟建公路从北侧设置路基经过该村庄, 房屋主要以1~2层砖混结构房为主, 安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声: 社会生活噪声。 村民饮水方式为: 六碟村自来水。
24	六碟小学	K312+700	路左	忻城县红渡镇	/	80/105	/	-5	路基	/	师生 80人	平行	该校规模较小, 有1栋3层砖混结构教学楼, 不住宿, 均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声: 社会生活噪声。 村民饮水方式为: 饮用自来水。
25	建旺	K314+700~ K315+400	路左	忻城县红渡镇	20/20	50/50	-8	-8	桥梁	5/25	27/142	斜交	拟建公路从北侧设置桥梁经过该村庄, 房屋主要以1~2层砖混结构房为主, 安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声: 社会生活噪声。 村民饮水方式为: 六碟村自来水。
26	清好	K315+400~ K315+600	路右	忻城县红渡镇	/	80/80	/	-10	桥梁	/	22/138	斜交	拟建公路从南侧设置桥梁经过该村庄, 房屋主要以1~2层砖混结构房为主, 安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声: 社会生活噪声。 村民饮水方式为: 六碟村自来水。
27	东屏小学	K319+000	路左	马山县金钗镇	/	150/167	/	-1	路基	/	师生 100人	垂直	该校位于现状X512县道一侧, 有2栋3层砖混结构教学楼, 不住宿, 均安装有铝合金玻璃窗, 有4m高围墙, 拟建公路从北侧设置路基经过该校。 现有环境噪声: X512县道交通噪声和社会生活噪声。 饮水方式为: 饮用自来水。
28	东屏村	K318+600~ K319+100	路左	马山县金钗镇	/	62/82	/	-3	路基	/	42/215	平行	该村位于现状X512县道两侧, 拟建公路从北侧设置路基经过该村庄, 房屋主要以1~3层砖混结构房为主, 安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声: X512县道交通噪声和社会生活噪声。 饮水方式为: 饮用自来水。
29	古力	K319+300~ K319+500	路左	马山县金钗镇	26/50	60/80	-5	-3	路基	2/10	18/90	斜交	该村位于现状X512县道两侧, 房屋主要以1~2层砖混结构房为主, 安装有铝合金玻璃窗, 拟建公路从北侧设置路基经过该村庄。 现有环境噪声: X512县道交通噪声和社会生活噪声。 饮水方式为: 饮用自来水。
30	六谷	K320+100~ K320+900	路左	马山县金钗镇	/	80/105	/	-5	路基	/	33/128	斜交	该村位于现状X512县道两侧, 房屋主要以1~2层砖混结构房为主, 安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声: X512县道交通噪声和社会生活噪声。 饮水方式为: 饮用自来水。
31	六坡	K321+100~ K321+400	路左	马山县金钗镇	/	60/85	/	-5	路基	/	17/85	斜交	拟建公路从北侧设置路基经过该村庄, 房屋主要以1~2层砖混结构房为主, 安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声: 社会生活噪声。 饮水方式为: 饮用自来水。
32	动其	K322+100~	路左	马山县金钗镇	/	200/225	/	-5	路基	/	10/21	平行	拟建公路从北侧设置路基经过该村庄, 房屋主要以1~2层砖混结构房为

序号	保护目标名称	桩号	与路线的位置关系	所在的行政、乡镇	与路边界线/中心线距离 (m)		高差 (m)		路基形式	评价范围内 (拆迁后) 户数/人数		临路房屋与路角度	周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类		4a类	2类		
		K322+200											主, 安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声: 社会生活噪声。 饮水方式为: 饮用自来水。
33	六项	K323+500~ K323+800	路右	马山县金钗镇	/	118/133	/	-5	路基	/	15/70	斜交	拟建公路从南侧设置路基经过该村庄, 房屋主要以1~2层砖混结构房为主, 安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声: 社会生活噪声。 饮水方式为: 饮用地下水。
34	合龙岭	K324+700~ K324+900	路左右	马山县金钗镇	26/51	60/85	-5	-5	路基	6/18	30/110	斜交	拟建公路从两侧设置路基经过该村庄, 房屋主要以1~3层砖混结构房为主, 安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声: 社会生活噪声。 饮水方式为: 饮用自来水。
35	古利	K325+400~ K325+600	路左右	马山县金钗镇	30/30	60/60	-10	-10	桥梁	3/12	11/52	斜交	该村位于现状X512县道两侧, 拟建公路从两侧设置路基经过该村庄, 房屋主要以1~3层砖混结构房为主, 安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声: X512县道交通噪声和社会生活噪声。 饮水方式为: 饮用自来水。
36	勤台	K328+900~ K329+900	路右	都安县普盛乡	40/59	60/79	-3	-3	路基	5/20	20/56	垂直	拟建公路从北侧设置路基经过该村庄, 房屋主要以1~2层砖混结构房为主, 安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声: 社会生活噪声。 饮水方式为: 饮用山泉水。
37	上兀	K334+500~ K334+700	路左	都安县普盛乡	40/40	60/60	-5	-5	桥梁	2/6	5/15	平行	拟建公路从北侧设置路基经过该村庄, 房屋主要以1~2层砖混结构房为主, 安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声: 社会生活噪声。 饮水方式为: 饮用山泉水。
38	下更	K335+100~ K335+800	路右	都安县普盛乡	/	180/180	/	+8	桥梁	/	16/58	平行	该村规模较小, 沿现状905县道左侧带状分布于山脚一带, 建筑物以2-3层砖混结构房为主, 安装有铝合金玻璃窗, 拟建公路从村右侧红水河对岸高架桥布线, 大部分建筑临拟建公路100m外, 临路侧住户较少。 现有环境噪声: 现状905县道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式为: 饮用山泉水。
39	古枫	K346+100~ K346+200	路右	都安县龙湾乡	/	50/63	/	-5	桥梁	/	18/90	斜交	该村规模较小, 沿现状905县道左侧带状分布于山脚一带, 拟建公路村从屯中间右设置高架桥经过; 村后为隧道口, 建筑物与公路具有较大高差, 评价区内建筑以1-2层砖混结构房为主, 大部分安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声: 现状905县道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式为: 自建水柜(雨水、红水河河水)。
40	古流	K347+900~ K348+400	路右	都安县龙湾乡	/	75/88	/	-3	桥梁	/	18/84	斜交	该村规模较小, 沿现状905县道左侧带状分布于山脚一带, 拟建公路村右侧设置高架桥经过; 建筑物与公路具有较大高差, 评价区内建筑以1-3层砖混结构房为主, 均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声: 现状905县道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式为: 古秀村自来水供给。
41	罗大	K349+500~ K349+600	路右	都安县龙湾乡	/	75/88	/	-2	桥梁	/	13/45	斜交	该村规模较小, 沿现状905县道左侧带状分布于山脚一带, 拟建公路村右侧设置高架桥经过; 建筑物与公路具有较大高差, 评价区内建筑以1-3层砖混结构房为主, 均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声主要为现状905县道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式为: 古秀村自来水供给。

序号	保护目标名称	桩号	与路线的位置关系	所在的行政、乡镇	与路边界线/中心线距离 (m)		高差 (m)		路基形式	评价范围内 (拆迁后) 户数/人数		临路房屋与路角度	周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类		4a类	2类		
42	百补	K351+800~K352+000	路右	都安县龙湾乡	/	57/70	/	-3	桥梁	/	14/56	斜交	该村规模较小, 沿现状 905 县道左侧带状分布于山脚一带, 拟建公路村右侧设置高架桥经过; 建筑物与公路具有较大高差, 评价区内建筑以 1-3 层砖混结构房为主, 均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声主要为现状 905 县道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式为: 古秀村自来水供给。
43	百浪屯	K356+300~K356+400	路左右	都安县安阳镇	27/40	40/53	/	-3	桥梁	3/15	16/77	斜交	分布于国道 G210 两侧, 该村沿现状旧路左呈带状分布于山脚一带, 拟建公路从村后山体设置隧道穿过, 建筑以 1~3 层砖混结构房为主, 均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声: 国道 G210 交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式为: 红渡村自来水。
44	弄律教学点	K356+400	路右	都安县安阳镇	/	60/73	/	-3	桥梁	/	师生 150 人	垂直	分布于国道 G210 一侧, 该学校 1 栋 4 层砖混结构教学楼, 2 栋 2 层砖混结构办公楼, 1 栋 3 层砖混结构教职工房, 均安装有铝合金玻璃窗, 有无师生住宿。 现有环境噪声: 国道 G210 交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式为: 红渡村自来水。
45	毛笑	忻城互通连接线 (IK0+800~IK1+400)	路左	忻城县城关镇	27/35	40/49	0	0	路基	10/30	26/81	斜交	拟建公路从村东侧穿过, 建筑以 1~3 层砖混结构房为主, 均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声: 社会生活噪声。 村民饮水方式为: 饮用自来水。
46	下鼓	忻城互通连接线 (IK0+800~IK0+900)	路右	忻城县城关镇	/	120/129	/	0	路基	/	17/80	斜交	该村建筑以 1-3 层砖混结构房为主, 均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声: 社会生活噪声。 村民饮水方式为: 饮用自来水。
47	屯雷	忻城互通连接线 (IK0+000~IK0+200)	路右	忻城县城关镇	/	160/169	/	0	路基	/	15/45	斜交	分布于省道 S209 两侧, 该村建筑以 1-3 层砖混结构房为主, 均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声: 省道 S209 交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式为: 饮用自来水。
48	龙规	忻城互通连接线 (IK0+000~IK0+200)	路左	忻城县城关镇	/	75/84	/	0	路基	/	18/58	斜交	分布于省道 S209 两侧, 该村建筑以 1-3 层砖混结构房为主, 均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声: 省道 S209 交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式为: 饮用自来水。

1.7.2 评价工作程序

本次评价工作程序如图 1.7-1 所示。

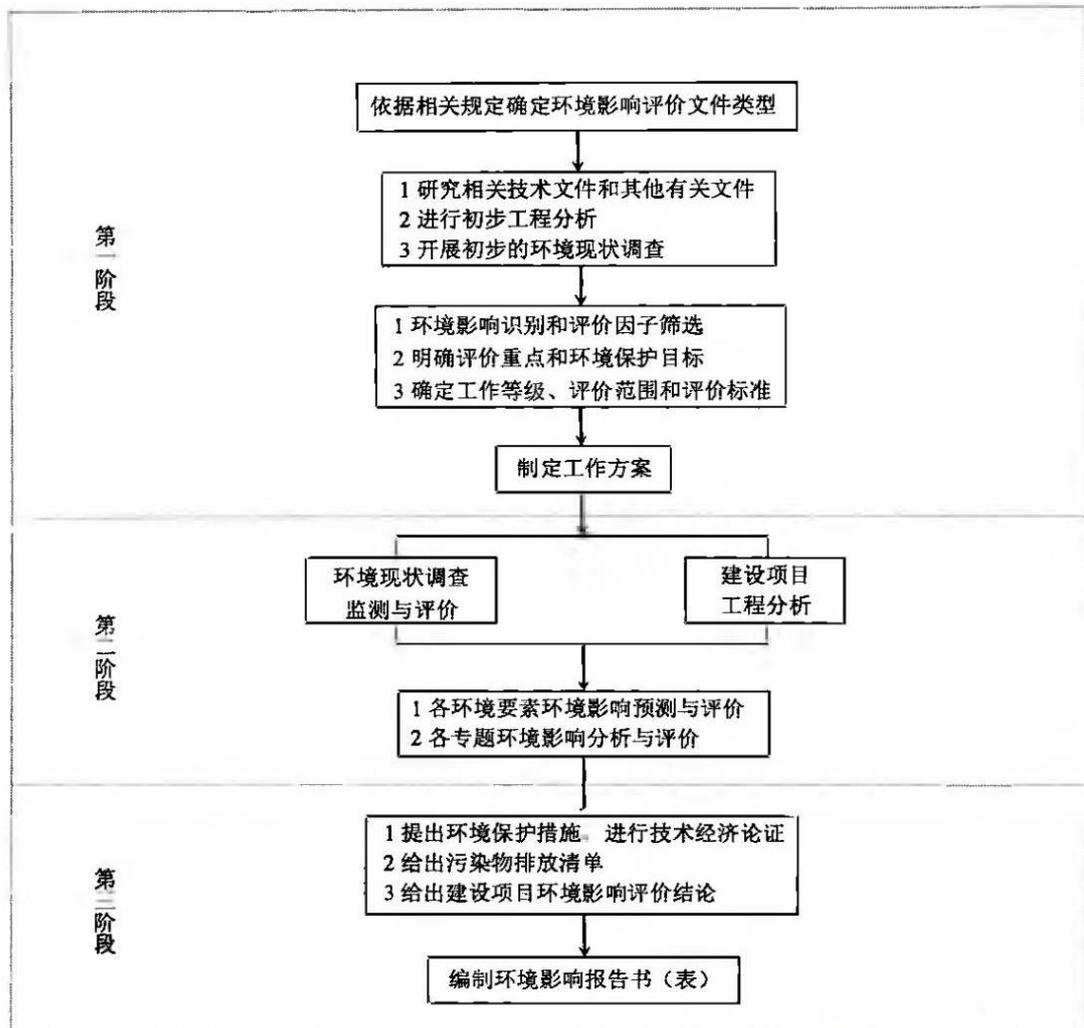


图 1.7-1 环境影响评价工作程序图

第二章 工程概况

2.1 工程地理位置

本项目推荐方案路线起点位于来宾市新宾区凤凰镇附近，与贺巴高速公路象州至来宾段顺接，路线向西经来宾市新宾区凤凰镇、七洞乡、忻城县安东乡、思练镇，与柳州至南宁第二高速公路相交后，从忻城县城南侧经过，经红渡镇后，跨越红水河进入马山县金钗镇，之后河池市都安县菁盛乡、龙湾乡，路线终于都安县澄江乡东谢村G210国道附近，与贺巴高速公路都安至巴马段顺接，路线全长132.897km。

项目地理位置示意图见附图1，平纵面缩图见附图2。

2.3 推荐方案基本情况

2.3.1 项目组成

本项目推荐方案路线全长132.897km，不设连接线。

2.3.2 主要技术指标

本项目主要技术经济指标及工程数量表详见表2.3-1。

表 2.3-1 推荐方案主要技术经济指标及工程数量表

指标名称	单位	路线	
		来宾至都安段	备注
一、基本指标			
公路等级		高速公路	
设计速度	Km/h	100	
荷载等级		公路 I 级	
远景交通量 (2043 年)	pcu/d	33421	
占用土地 (永久/临时)	亩	10150/3581	
拆迁建筑物	平方米/户	70229/149	
估算总金额	万元	2033302.1801	
平均每公里造价	万元	15299.8351	
二、路线			
路线长度	公里	132.897	
圆曲线最小半径	米/处	800/7	
最大纵坡	%/处	4.0/4	

三、路基、路面			
路基宽度	米	26	
路基土石方数量	万立方米	2224.3998	
(1) 土方	万立方米	1251.5913	
(2) 石方	万立方米	972.8085	
平均每公里土石方数量	万立方米	16.7378	
软基处理	平方米	726059	
排水及防护工程(圬工)	立方米	646343	
沥青混凝土路面	平方米	1612460	
四、桥梁、涵洞、隧道			
技术复杂大桥	米/座	863.5/2	
特大、大桥	米/座	16180/20	
中桥	米/座	201/3	
小桥	米/座	-	
隧道	米/座	43941/16	
涵洞	道	193	
平均每公里桥长	米	129.76	
平均每公里涵洞数	道	1.44	
桥隧比	%	43.3	
五、路线交叉			
互通式立体交叉	处	5	
分离式立体交叉	米/处	3968/17	
通道	道	167	
天桥	座	-	
平面交叉	处	-	
六、沿线设施			
收费站	处	4	
服务区/停车区	处处	3/3	
监控管理分中心/通信站	处处	1/3	
养护工区	处	3	

2.3.3 项目建设规模

本项目推荐方案路线全长 132.897km，采用双向四车道高速公路标准，设计速度为 100km/h，路基宽 26m。

推荐方案（含互通范围内主线）共设置桥梁 17244.5m/25 座，其中：技术复杂特大桥 863.5m/2 座，一般性特大桥、大桥 16180m/20 座，中桥 201m/3 座；隧道 43941 米/16 座；分离式立交桥 3968 米/17 座；全线桥隧比 49%。全线共设置凤凰北、七洞、思练、忻城、金钗 5 处互通式立交，其中思练为枢纽互通式立交，服务区 3 处，停车区 3 处，监控分中心 1 处，路段监控通信站 3 处，养护工区 3 处，收费站 4 处。

项目总投资 203.3302 亿元。

2.3.4 项目交通量预测

项目《可研》报告对项目交通量的预测见表 2.3-2，车型比及车流昼夜比见表 2.3-3。

表 2.5-3 交通量预测结果 单位：pcu/d（折合小客车）

路 段	预测年限		
	2024 年（营运后第 1 年）	2030 年（营运后第 7 年）	2038 年（营运后第 15 年）
起点~凤凰北	10508	19329	30778
凤凰北~七洞	9621	17833	28622
七洞~思练互通	9464	17527	27868
思练互通~忻城	10728	19629	31119
忻城~金钗	8280	16005	25839
金钗~终点	8594	16604	26850

表 2.5-4 车型比和车流日昼比

车 型	小型车	中型车	大型车
车型比（%）	68.2%	13.2%	18.6%
车流昼夜比	8:2		

2.3.5 项目建设期

本项目计划 2019 年 12 月开工，2023 年 12 月竣工，工期 4 年。

2.4 工程设计方案

2.4.1 路基工程

2.4.1.1 路基宽度及横断面形式

采用双向四车道高速公路标准，设计速度 100 公里/小时，路基宽度采用 26 米，相应结构形式为：沥青混凝土路面宽 2-2×3.75 米，左侧路缘带 0.75 米，硬路肩为 2×3.0 米，土路肩为 2×0.75 米，中央分隔带宽 2.0 米。行车道、硬路肩横坡为 2%，土路肩为 3%。当圆曲线半径 $R < 4000$ 米时，设置相应超高。路基横断面示意图 2.4-1。

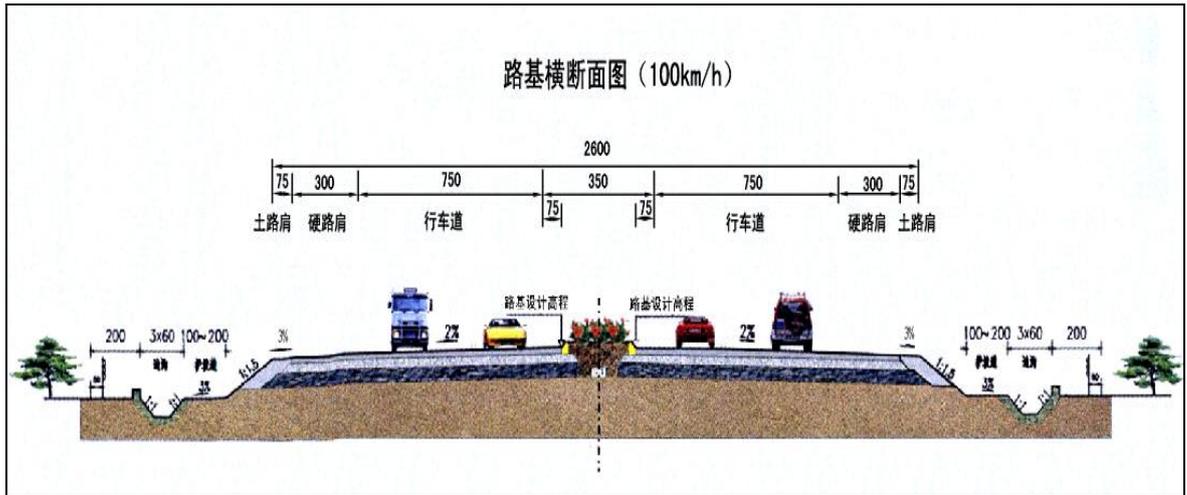


图 2.4-1 项目主线路基横断面示意图

2.4.1.2 路基设计

1、路基设计标高

本项目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+0.5 米安全高度进行控制。

2、路基边坡

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

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

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、路基排水及防护

路基坡度：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 10 米高差设一平台，平台设 3% 的坡度。当坡顶汇水面积较大且有可能影响挖方边坡处设截水沟，截水沟一般采用 60×60cm 矩形沟。

路基防护：路堑边坡应以边坡稳定为基本原则，同时应兼顾坡面的自然、和谐、美观，杜绝坡面型式的单调、呆板和过于人工化的处理，使公路坡面景观最大限度地融入自然。本项目中，建议在稳定而且边坡高度不大的坡面，以尽量放缓边坡 1: 1~1.5 的坡率，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。

2.4.2 路面工程

根据可研，项目主线路面结构采用沥青混凝土路面。

沥青混凝土路面厚度 93.5 厘米，面层为 4 厘米 AC-13C 细粒式橡胶沥青砼+6 厘米 AC-20C 中粒式改性沥青砼+8 厘米 AC-25C 粗粒式沥青砼+2.5 厘米厚 AC-10 功能层+沥青透层；上基层采用厚 33 厘米水泥稳定碎石，下基层采用厚 20 厘米水泥稳定碎石，垫层采用 20 厘米级配碎石。

2.4.3 桥、涵工程

2.4.3.1 桥梁布置

本项目推荐方案主线共设置桥梁 17244.5m/25 座（不含分离式立交桥梁）。其中：技术复杂特大桥 863.5m/2 座，一般性特大桥、大桥 16180m/20 座，中桥 201m/3 座。详见表 2.4-1。

表 2.4-1 项目主要特大、大桥设置一览表

序号	中心桩号	桥梁名称	桥长(米)	孔数 X 孔径(米)	结构型式
1	K231+329	凤凰北互通跨线桥	48	1×40	预应力砼小箱梁
2	K237+257	屯村大桥(右线)	466	15×30	预应力砼 T 梁
	K237+257	屯村大桥(左线)	460	15×30	预应力砼 T 梁
3	K247+943	上易特大桥	1152	38×30	预应力砼 T 梁
4	K250+568	七洞互通跨线桥	46	1×40	预应力砼小箱梁

5	K256+586	桃源大桥	489	24×20	预应力砼小箱梁
6	K272+729	思练枢纽跨线桥	358	14×25	预应力砼小箱梁
7	K279+967	红杏大桥(右线)	409	20×20	预应力砼小箱梁
	K280+011	红杏大桥(左线)	349	17×20	预应力砼小箱梁
8	K295+525	弄长高架大桥(右线)	610	20×30	预应力砼连续梁
	K295+518	弄长高架大桥(左线)	640	21×30	预应力砼 T 梁
9	K295+953	忻城南互通跨线桥	212	10×20	预应力砼小箱梁
10	K297+070	清水河 1 号桥	578	19×30	预应力砼 T 梁
11	K305+414	六纳 1 号高架大桥(右线)	192	6×30	预应力砼 T 梁
	K305+436	六纳 1 号高架大桥(左线)	220	7×30	预应力砼 T 梁
12	K306+058	六纳 2 号高架大桥(右线)	910	30×30	预应力砼 T 梁
	K306+053	六纳 2 号高架大桥(左线)	940	31×30	预应力砼 T 梁
13	K314+082	建旺大桥	107	5×20	预应力砼小箱梁
14	K316+053	金钗红水河特大桥(右线)	577.5	4×20+3×20+272+6×20	中承式钢管砼拱桥、预应力砼小箱梁
	K316+030	金钗红水河特大桥(左线)	577.5	4×20+3×20+272+6×20	中承式钢管砼拱桥、预应力砼小箱梁
15	K318+300	六琴高架大桥(右线)	370	12×30	预应力砼 T 梁
	K318+293	六琴高架大桥(左线)	370	12×30	预应力砼 T 梁
16	K319+750	上怀高架大桥(右线)	608	20×30	预应力砼 T 梁
	K319+724	上怀高架大桥(左线)	578	19×30	预应力砼 T 梁
17	K325+105	东生大桥(右线)	728	24×30	预应力砼连续梁
	K325+090	东生大桥(左线)	758	25×30	预应力砼连续梁
18	K329+122	弄美高架大桥(右线)	1240	41×30	预应力砼 T 梁
	K329+095	弄美高架大桥(左线)	1180	39×30	预应力砼 T 梁
19	K335+983	下耕高架特大桥(右线)	3248	108×30	预应力砼 T 梁
	K335+997	下耕高架特大桥(左线)	3218	107×30	预应力砼 T 梁
20	K340+640	下映红水河大桥(右线)	286	20+220+20	中承式钢管砼拱桥 预应力砼小箱梁
	K340+615	下映红水河大桥(左线)	286	20+220+20	中承式钢管砼拱桥 预应力砼小箱梁
21	K347+752	大罗 1 号高架特大桥(右线)	3278	109×30	预应力砼 T 梁
	K347+692	大罗 1 号高架特大桥(左线)	3488	116×30	预应力砼 T 梁
22	K351+402	大罗 2 号高架特大桥	1060	35×30	预应力砼 T 梁
推荐方案主线合计			17043.5	22 座	

2.4.3.2 典型大桥

(1) 金钗红水河特大桥(右线 K316+063, 左线 K316+040)

桥梁位于来宾市忻城县红渡镇六蝶村建旺屯的西北面, 南宁市马山县金钗镇东屏村拉坝屯的北面, 跨越红水河, 右线位于上游, 左线位于下游, 左右两线平行, 中距 17m, 桥轴线与水流流向的右夹角约为 $68^{\circ} 48'$ 。桥址处河床宽坦, 河面较宽, 常水位时水面宽约 220~240m。

右线主桥中心桩号 K316+063，左线主桥中心桩号 K316+040。左右线主桥均采用 1 孔净跨 272m 钢管砼拱桥，主桥长 310.5m，上部结构采用中承式钢管砼拱桥，单幅双肋，拱肋采用四管桁式钢管砼结构，横向中心间距为 17m；拱轴线采用悬链线，计算跨径为 280m，矢跨比 $f/L=1/5$ ，吊杆顺桥向的标准间距为 13.5m，主梁采用格构式钢-混组合结构，桥宽为 21m（含吊杆、人行道）；左右线来宾岸引桥均采用单幅 4×20+3×20m 先简支后连续预应力混凝土（后张）小箱梁，标准桥宽为 15m（含人行道）；都安岸引桥采用单幅 6×20m 先简支后连续预应力混凝土（后张）小箱梁，标准桥宽为 15m（含人行道）；下部结构主桥拱座采用实心重力式单向推力墩，明挖扩大基础，引桥桥墩采用柱式墩，桩基础，两岸桥台均采用肋板式埋置台，桩基础；桥梁全长 577.5m，

(2) 下耕高架特大桥（右线 K335+983，左线 K335+997）

根据线位及路基标高、地形、地质条件，拟采用分幅式桥梁通过。右线桥梁中心桩号 K335+983，采用 108×30m 正交先简支后连续预应力混凝土 T 梁，标准桥宽为 13m，桥墩采用柱式墩，桩基础，两岸桥台均采用柱式埋置台，桩基础，桥梁全长 3248m。左线桥梁中心桩号 K335+997，采用 107×30m 正交先简支后连续预应力混凝土 T 梁，标准桥宽为 13m，桥墩采用柱式墩，桩基础，两岸桥台均采用柱式埋置台，桩基础，桥梁全长 3218m。

(3) 下映红水河特大桥（右线 K340+640，左线 K340+615）

桥梁位于马山县龙湾乡加范村西南面，映山村下映屯的东南面，跨越红水河、X905 红渡-宜州二级公路、Y027 下映一映山四级公路，右线位于下游，左线位于上游，左右两线平行，中距 36m。

根据桥位处地形、地质、路线平纵面布置及河流通航净空要求、桥下地方道路的通行要求情况，从结构安全可靠、经济合理以及施工的可行性出发，本报告对该桥位拟采用中承式钢管砼拱桥方案。右线主桥中心桩号 K340+640，左线主桥中心桩号 K340+615。左右线主桥均采用 1 孔净跨 220m 钢管砼拱桥，主桥长 240m，上部结构采用中承式钢管砼拱桥，单幅双肋，拱肋采用四管桁式钢管砼结构，横向中心间距为 16.6m；拱轴线采用悬链线，计算跨径为 225m，矢跨比 $f/L=1/4$ ，吊杆顺桥向的标准间距为 10.8m，主梁采用格构式钢-混组合结构，桥宽为 19m（含吊杆）；左右线来宾岸引桥均采用单幅 20m 预应力混凝土（后张）小箱梁，标准桥宽为 13m；都安岸引桥采用单幅 20m 预应力混凝土（后张）小箱梁，标准桥宽为 13m；下部结构主桥拱座采用

实心重力式单向推力墩，明挖扩大基础，引桥桥墩采用柱式墩，桩基础，两岸桥台均采用柱式埋置台，桩基础；桥梁全长 286m。

(4) 大罗 1 号高架特大桥（右线 K347+752，左线 K347+692）

路线位于红水河北岸河滩上，基本沿河道布设，滩面高程约 105~120m。河岸边为 X905 红渡-宜州四级公路。

根据线位及路基标高、地形、地质条件，拟采用分幅式桥梁通过。右线桥梁中心桩号 K347+752，采用 109×30m 正交先简支后连续预应力混凝土 T 梁，标准桥宽为 13m，桥墩采用柱式墩，桩基础，两岸桥台均采用肋板式埋置台，桩基础，桥梁全长 3278m。左线桥梁中心桩号 K347+692，采用 116×30m 正交先简支后连续预应力混凝土 T 梁，标准桥宽为 13m，桥墩采用柱式墩，桩基础，两岸桥台均采用肋板式埋置台，桩基础，桥梁全长 3488m。

2.4.3.4 涵洞设计

本项目推荐方案主线（含互通范围）上共设置涵洞 193 道，均为钢筋混凝土盖板涵。

2.4.4 隧道工程

2.4.4.1 隧道布置

本项目推荐方案主线共设置隧道 43941m/16 座。其中：分离式短隧道 320.5m/1 座，分离式中隧道 914m/1 座，分离式长隧道 16919.5m/8 座，分离式特长隧道 25787m/6 座。详见表 2.4-2。

表 2.4-2 项目隧道设置一览

序号	中心桩号	名称	隧道长度(米)	备注	
1	K241+692	凤凰隧道(右线)	6858	分离式	特长隧道
	K241+717	凤凰隧道(左线)	6864	分离式	特长隧道
2	K278+382	宿邓隧道(右线)	2209	分离式	长隧道
	K278+396	宿邓隧道(左线)	2241	分离式	长隧道
3	K286+472	加立隧道(右线)	918	分离式	中隧道
	K286+455	加立隧道(左线)	910	分离式	中隧道
4	K288+719	加沙隧道(右线)	3296	分离式	特长隧道
	K288+715	加沙隧道(左线)	3296	分离式	特长隧道
5	K292+118	古崖隧道(右线)	3063	分离式	特长隧道
	K292+113	古崖隧道(左线)	3053	分离式	特长隧道
6	K294+350	弄长隧道(右线)	1121	分离式	长隧道

序号	中心桩号	名称	隧道长度(米)	备注	
	K294+325	弄长隧道(左线)	1107	分离式	长隧道
7	K302+479	红渡隧道(右线)	3000	分离式	特长隧道
	K302+486	红渡隧道(左线)	3012	分离式	特长隧道
8	K304+798	六纳隧道(右线)	1014	分离式	长隧道
	K304+888	六纳隧道(左线)	874	分离式	长隧道
9	K309+151	乐滩隧道(右线)	2928	分离式	长隧道
	K309+150	乐滩隧道(左线)	2880	分离式	长隧道
10	K316+974	古房隧道(右线)	1336	分离式	长隧道
	K316+950	古房隧道(左线)	1348	分离式	长隧道
11	K327+004	那独隧道(右线)	2984	分离式	长隧道
	K326+995	那独隧道(左线)	3014	分离式	长隧道
12	K331+940	弄胞隧道(右线)	4382	分离式	特长隧道
	K331+895	弄胞隧道(左线)	4438	分离式	特长隧道
13	K339+108	上塘隧道(右线)	2721	分离式	长隧道
	K339+056	上塘隧道(左线)	2710	分离式	长隧道
14	K343+327	弄纳隧道(右线)	5166	分离式	特长隧道
	K343+271	弄纳隧道(左线)	5146	分离式	特长隧道
15	K354+247	板旧隧道(右线)	2718	分离式	长隧道
	K354+291	板旧隧道(左线)	2634	分离式	长隧道
16	K356+108	弄江隧道(右线)	331	分离式	短隧道
	K356+082	弄江隧道(左线)	310	分离式	短隧道
推荐方案主线合计		16座	43941	隧道长已折算成整体式	

2.4.4.2 隧道主体工程设计

(1) 隧道建筑限界及净空断面的确定

隧道净空的确定不仅要满足隧道建筑限界的要求，还要满足隧道照明、运营管理设施的布置。同时还应对衬砌结构受力特性、工程造价等各因素进行分析和比较，使采用的净空断面应满足功能要求，而且受力均匀、经济合理。

(2) 隧道衬砌结构设计

隧道衬砌结构按照施工方式和作用在支护上的不同荷载，分为明洞衬砌、浅埋段(包括浅埋偏压)复合式衬砌和深埋段复合式衬砌。复合式衬砌运用新奥法原理进行设计和施工，要求施工过程中采用光面爆破和预裂爆破技术，尽量减少对围岩的扰动，严格控制超挖和欠挖。

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。通过

工程类比、结构理论计算和现场监控量测来确定衬砌设计支护参数，必要时采用辅助施工手段(超前管棚、超前小导管、超前锚杆等)加固围岩，充分发挥围岩自身的承载能力，达到安全、经济、有效的目的。

(3) 隧道洞口设计

隧道洞口根据进出口地形、地貌、地质、开挖边坡稳定性、防水排水需要、洞口采光、环保景观等因素综合考虑。隧道“早进晚出”，洞口贴坡进洞，或设置一段明洞，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。洞口门式选择力求结构简洁，洞口形式主要采用端墙式、削竹式、明洞式等。

做好洞口环境保护、绿化和景观设计，做到一洞一景，风光独特。尽可能减少对自然坡体的破坏，洞口开挖仰坡除部分地段必须采用喷、锚、网防护外，均应考虑用三维网喷草绿化，并尽量恢复原始地貌及山体原状植被。洞口除衬砌外还要适当装饰，增强美观效果。



图 2.4-2 主线隧道洞口型式和景观设计效果图

(4) 隧道防、排水设计

隧道防、排水遵循“防、排、截、堵相结合，因地制宜，综合治理”的原则，使隧道洞内、外形成完整畅通的防、排水系统，避免衬砌滴水、路面渗水等病害，保证隧道建成后达到洞内基本干燥，结构、设备的正常使用及行车安全的要求。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。

(5) 隧道通风

由于纵向式通风投资省，运营管理方便，设备安装简单，同时根据本项目的实际情况结合国内外公路隧道的设计经验，本项目中、长、特长隧道推荐采用纵向式通风或分段纵向式通风方案，短隧道均可采用自然通风。

2.4.5 交叉工程

2.4.5.1 分离式立交

推荐方案主线上共设置分离式立体交叉 17 处，桥长共 4035.16m。全部采用主线上跨形式。跨线桥梁拟采用预应力混凝土小箱梁、预应力砼 T 构。

表 2.4-3 项目分离式立交设置一览

序号	中心桩号	地名	交叉型式	孔数 x 孔径 (孔 x 米)	长度(米)	结构型式
1	K226+580	凤凰	主线上跨	3×20	67	预应力砼小箱梁
2	K228+260	凤凰	主线上跨	3×20	67	预应力砼小箱梁
3	K229+259	佳田火车站	主线上跨	右幅: 31x30+1x25 +2x80+9x30	1406.16	预应力砼小箱梁、预应力 砼 T 构
				左幅: 5x30+2x80 +1x25+5x30		
4	K232+530	万盛	主线上跨	6×20	127	预应力砼小箱梁
5	K233+535	北五	主线上跨	1×20	32	预应力砼小箱梁
6	K234+592	大王	主线上跨	1×20	32	预应力砼小箱梁
7	K246+560	成凡	主线上跨	1×20	32	预应力砼小箱梁
8	K250+080	白山村	主线上跨	3×20	67	预应力砼小箱梁
9	K263+225	牛角湾	主线上跨	1×20	34	预应力砼小箱梁
10	K266+366	龙泉	主线上跨	5×20	107	预应力砼小箱梁
11	K271+880	新民	主线上跨	3×20	67	预应力砼小箱梁
12	K274+280	那洞	主线上跨	3×20	67	预应力砼小箱梁
13	K282+424	龙回	主线上跨	19×20	391	预应力砼小箱梁
14	K284+366	厂上	主线上跨	36×30	1091	预应力砼小箱梁
15	K298+000	清水河	主线上跨	3×20	67	预应力砼小箱梁
16	K315+458	建旺(右线)	主线上跨	3×20	67	预应力砼小箱梁
	K315+430	建旺(左线)	主线上跨	3×20	67	预应力砼小箱梁
17	K352+530	板旧(右线)	主线上跨	12×20	247	预应力砼小箱梁
	K352+525	板旧(左线)	主线上跨	12×20	247	预应力砼小箱梁
推荐方案主线合计				17 座	4035.16	

2.4.5.2 互通式立交

项目推荐方案共设置互通式立体交叉 5 处，具体设置见表 2.4-4。

表 2.4-4 项目互通式立交设置一览

序号	互通名称	中心桩号	间距 (公里)	连接道路	互通形式
1	凤凰北互通	K231+330	10.500	马来二级路	单喇叭 A 型
			19.238		
2	七洞互通	K250+568	22.112	地方道路	单喇叭 A 型
			23.280		
3	思练枢纽互通	K272+680		柳南二通道	半定向半苜蓿叶型
4	忻城互通	K295+960	29.010	G242 忻城至红渡二级公路	单喇叭 A 型
			31.850		
5	金钗互通	K324+970		地方道路	单喇叭 B 型

2.4.5.3 通道、天桥

根据被交叉道路现有情况、地形、被交道净空要求等条件，本项目路线推荐方案主线上共设置通道 167 处，未设置天桥。

2.4.6 连接线工程

本项目不设连接线、支线。

2.4.7 沿线交通设施

项目全线主线共设服务区 3 处、停车区 3 处、监控通信分中心 1 处、养护工区 3 处（与收费站合建）、匝道收费站 4 处。服务管理设施布设情况详见表 2.4-5。

表 2.4-5 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	与敏感区位置关系
1	K246+400	七洞服务区	不涉及生态敏感区及水源保护区范围。
	K297+500	忻城服务区	
	K352+500	都安服务区	
2	K225+600	凤凰停车区	不涉及生态敏感区及水源保护区范围。
	K263+100	思练停车区	
	K322+300	马山停车区	
3	K231+320	凤凰北收费站	不涉及生态敏感区及水源保护区范围。
	K250+580	七洞收费站	
	K295+960	忻城收费站（与监控通信分中心合建）	
	K324+970	金钗收费站	

2.4.8 施工方案

2.4.8.1 施工流程

项目施工流程见图 2.4-4:

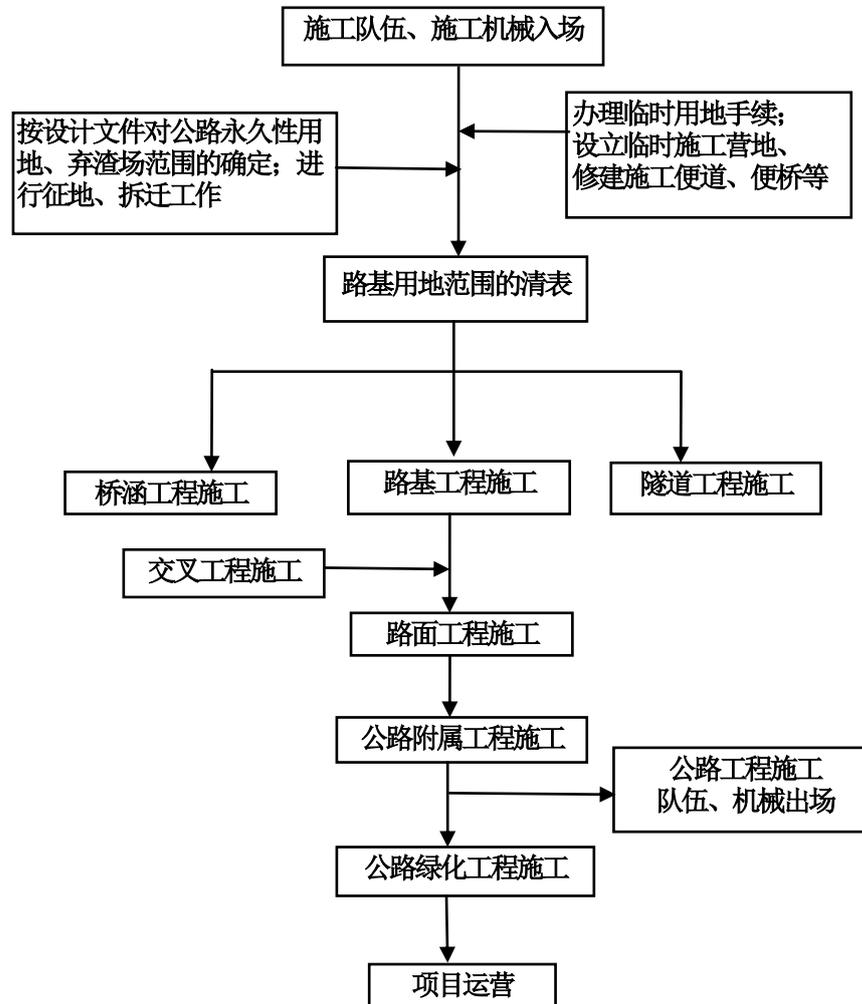


图 2.4-4 项目施工流程示意图

2.4.8.2 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

公路桥梁基础施工采用灌注桩基础或扩大基础，就地砌筑或浇筑施工。

桥梁施工工序为：平整施工场地→基础施工（钻孔或人工挖孔）→桥梁上部构造施工。涉水桥梁桩基础采用钻孔灌注桩。地下水或少量地下水的情况下采用挖孔灌注桩。钻孔灌注桩钻孔桩施工前，应先设置施工平台、埋设护筒，再架设钻机钻孔。钻孔前挖好泥浆池，钻进过程中经泥浆循环固壁，并在循环过程中将土石带入泥浆池进行土石的沉淀，沉淀后的泥浆循环利用，并定期清理沉沙池，清出的沉淀物运至弃渣场集中堆放。钻孔过程中应及时量测钻孔深度，并判断出土土样，观察试验泥浆稠度，检查是否达到了设计要求的桩底标高。钻孔深度达到设计标高后，应根据设计要求和地质情况采用相应方法进行清孔。在钻孔的同时要按设计制作钢筋笼。清孔合格后，将现场绑扎好的桩基础钢筋笼吊装进入已钻好的井孔内。当钢筋笼准确就位后，通过导管将混凝土灌入井孔内。挖孔灌注桩钻孔前挖好泥浆池，钻进过程中经泥浆循环固壁，并在循环过程中将土石带入泥浆池进行土石的沉淀，沉淀后的泥浆循环利用，并定期清理沉沙池，清出的沉淀物运至弃渣场集中堆放。采用扩大基础的桥墩，其开挖的土石方，弃在本桥墩附近的弃渣场集中堆放。

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

5、隧道工程

项目隧道工程均采用“新奥法”进行施工，施工方法简括为“先拱后墙”即施工中在洞口

开挖时先对上拱体部分岩体进行小面积开挖，紧接着立即对已开挖的上拱体进行支撑与防护，然后再进行整个洞口的开挖与侧墙墙体防护，重复上述施工方式渐进的对洞身进行开挖与防护。

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

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

6、路面工程

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

2.5 工程分析

2.5.1 相关规划相符性分析

2.5.1.1 与城镇规划的相符性分析

拟建公路主要穿越来宾市兴宾区和忻城县、南宁市马山县、河池市都安县县境，沿线主要7个乡镇。

本项目未穿越沿线县城、乡镇总体规划范围，不会对沿线城镇规划造成干扰。

2.5.1.2 与高速公路网规划的相符性分析

1、项目与高速公路网规划相符性分析

贺州至巴马高速公路来宾至都安段是《广西高速公路网规划(2018~2030)》中“横3”贺州至巴马高速公路中的一段。贺州至巴马公路起于粤桂交界的贺州市，与广东省境内汕昆高速公路相接，经钟山、平乐、昭平、蒙山、金秀、象州，终于巴马，“横3”线连通广西4个地级市和7个县，横跨桂东、桂中和桂西3个经济区。本项目走向与规划基本一致。

2、项目与《广西高速公路网规划环境影响报告书》相符性分析

《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	路线优化方案	禁止穿越饮用水水源一级保护区，并尽量避让二级保护区及准保护区。	项目选线未涉及穿越饮用水水源一级，路线方案穿越饮用水水源二级保护区已取得当地政府同意。
2	生态环境保护措施建议	路线尽量远离自然保护区、动物主要栖息地等；设置合理的通道，保证一定的桥隧比，尽量降低对动物的阻隔；加强对施工人员宣传教育，加强施工期水土保持等措施。	项目未穿越自然保护区等生态敏感区；项目占地未涉及野生保护动物主要栖息地；本次评价设置有一定数量的桥梁和通道，可用于两侧动物来往通道；本评价建议加强对施工人员的宣传教育，禁止施工人员猎杀野生动物，并按项目水土保持方案采取相应的水土保持措施。
3	声环境保护措施建议	路线尽量避让敏感建筑，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。	项目沿线均为村庄，也避开敏感建筑；项目采用沥青混凝土路面，属于低噪声路面结构；本评价建议临近敏感点路段施工尽量避开午间和夜间，并对噪声超标敏感点采取设置隔声墙、换装隔声窗等措施。

序号	规划环评的具体要求		项目落实情况
4	水环境保护措施建议	对不能纳入城镇污水收集系统的交通附属设施污水,应经自设的污水处理设施处理后方可排放;穿越水源二级保护区路段需设置相应的事故应急设施。	本评价建议项目服务及管理设施设置污水处理装置,污水在处理达标后排入周边农灌沟渠。本次评价要求位于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。
5	环境保护措施及建议	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、取弃土场等易产生扬尘的临时工程应合理选址,尽量远离环境空气敏感目标;施工期加强洒水降尘等措施;

综上所述,项目基本落实了规划环评的相关要求。

2.5.2 环境影响因子分析

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

2.5.2.1 设计期

本项目设计期对环境的影响分析见表 2.5-3。

表 2.5-3 设计期环境影响分析

设计类型	工程设计内容	环境影响
选址选线	路线走向	本项目公路新建路段改变了项目所在地原有声环境功能区的类别,使部分距离新建公路较近的敏感点所处的声环境功能区类别由 1 类区变为 4a 类区,受交通噪声的影响明显加重;同时,受汽车尾气的影响也明显加重。 公路永久占地占用耕地、林地使农林减产。 路线临近或穿越水源保护区等敏感区可能对水源取水口或周边生态、水环境产生不利影响。通过合理选线避让敏感区,减轻水环境影响和生态影响。 工程选线、互通立交选址及设计应充分考虑沿线区县及乡镇的总体规划。
土方工程	土方平衡	考虑土石方纵向调配与平衡,减少取弃土场的设置和占地。多余弃土用于农田恢复,对农业生产有利。合理设计公路纵断面,尽量做到填方和挖方平衡,可以减少工程弃土量,减少生态及固体废物方面的环境影响。
排水工程	采用边沟收集雨水	本项目路面径流由边沟收集后排入沿线沟渠,不会发生地表漫流现象。
交通工程	交叉工程	新建公路阻隔了公路两侧居民的通行,立交、通道、人行天桥的设置可以减轻阻隔影响。

2.5.2.2 施工期

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

表 2.5-4 施工期主要环境影响因素识别

环境要素	主要影响因素	影响简析	影响性质
声环境	施工噪声	公路施工中施工机械较多，施工机械噪声属突发性非稳态噪声源，对周围声环境产生一定影响。	短期可逆不利
	施工运输车辆	拟建项目几乎所有的筑路材料将通过汽车运输，运输车辆的交通噪声将影响沿线声环境	
环境空气	扬尘	①粉状物料的装卸、运输、堆放、拌合过程中有大量尘飘逸到周围环境空气中； ②施工运输车辆行驶会产生扬尘。	短期可逆不利
	沥青烟气	沥青搅拌及铺设过程中产生的沥青烟气中含有 THC、TSP 及苯并[a]芘等有毒有害物质。	
生态	永久占地	①项目主要占用林地和耕地，植被破坏后将不利于当地生态环境的恢复，影响野生动物活动； ②占用的农田，将减少当地的耕地绝对量和人均耕地面积。	长期不利不可逆
	临时占地	临时占地对生态、地表植被、农业生产等产生一定的影响。	短期不利可逆
	水土流失	①施工前期深挖段的路堤、路堑，弃渣场会产生水土流失； ②取土时易造成地表植被受损，将增加区域水土流失量。	
	隧道施工	①对山体植被及隧道洞口植被产生影响； ②施工活动对野生动植物的影响。	
地表水环境	桥梁施工	项目多次跨越驮娘江、南盘江及其支流等水系，桥梁施工会产生的施工泥渣，及施工期管理不当导致少量机械漏油，将可能影响水质。	短期可逆不利
	施工营地、施工场地	施工营地和施工场地的生活污水、施工废水对周围水体水质也会产生一定的影响。	
固体废物	施工废渣	桩基钻渣和废弃土方堆存占用土地、产生扬尘。	短期可逆不利
	生活垃圾	施工营地生活垃圾污染环境。	

2.5.2.3 营运期

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

表 2.5-5 营运期主要环境影响识别

环境要素	影响因素	工程影响分析	影响性质
声环境	交通噪声	在公路上行驶的机动车辆噪声源为非稳态源。高速公路营运后，车辆的发动机、冷却系统、传动系统等部件均会产生噪声，另外，行驶中引起的气流湍动、排气系统、轮胎与路面的摩擦等也会产生噪声，会对沿线一定范围内居民区、学校造成一定的影响。	长期、不利、不可逆、明显
环境空气	汽车尾气	汽车尾气的排放对公路两侧一定范围内的环境空气造成影响；营运车辆路面扬尘对空气质量产生影响。	长期、不利、不可逆、轻微
水环境	路面径流	降雨冲刷路面，产生的路面径流初期雨水排入沿线的河流会产生轻度的污染影响。	长期、不利、不可逆、轻微
	辅助设施污水排放	道路辅助设施（服务区、停车区、收费站、养护工区等）产生的污水排放会产生一定污染影响。	长期、不利、不可逆、轻微
	危险品运输事故	装载危险品的车辆在经过水源保护区路段、临河路段等发生交通事故造成危险品泄漏，可能会对水体水质及水源保护区取水口水环境产生污染影响，但事故发生概率很低。	长期、不利、可逆、严重
生态	汽车噪声	交通噪声将影响公路沿线附近动物的原有生境，有一定驱赶作用。	长期、不利、不可逆、轻微
	公路阻隔	全封闭的高速公路将对陆生野生动物的活动区间产生一定的阻隔限制作用。	

2.5.3 污染源源强分析

2.5.3.1 生态影响源分析

(一) 施工期生态影响源分析

(1) 主体工程施工期影响分析

主体工程施工期生态影响源见表 2.5-6。

表 2.5-6 项目主体工程施工期生态影响

序号	工程项目	生态影响分析	影响性质和程度	
1	路基	路基	植被破坏，农田侵占，路基裸露引发水土流失；对用地区野生动物造成驱赶影响	一般是不可逆的，影响较大
		填方	填压植被，对局部天然径流产生阻隔影响，也易产生水土流失	产生的边坡可恢复植被，水土流失可控制，但高填路段影响较大
		挖方	破坏地貌和植被，易产生水土流失及地质灾害，影响植被的生长	局部深挖路段水土流失发生隐患大，对植被破坏大
2	路面	减缓水土流失	/	
3	桥梁	影响水生生态，并破坏河岸植被，也易产生水土流失及地质灾害	/	
4	涵洞	易产生水土流失	/	
5	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	不良地质清淤	易产生水土流失	渣场可恢复	
7	互通立交	集中占地面积大，对征地区域内植被破坏显著，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	

序号	工程项目	生态影响分析	影响性质和程度
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

临时工程用地区生态影响源见表 2.5-7。

表 2.5-7 项目临时工程施工期生态影响

序号	工程项目	生态影响分析	影响性质和程度
1	施工道路	植被和植物遭到破坏，农田侵占，水土流失。	一般是不可逆的，影响中等。
2	弃渣场、临时堆土场	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。

(3) 水生生态影响

项目沿线主要的地表水体有红水河、清水河、北之江、凤凰河等，桥梁施工中可能对水生生态环境产生一定不利影响。

(二) 营运期生态影响

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

2.5.3.2 水环境污染源源强核算

(一) 施工期污水排放源强

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

施工营地生活污水量按以下公式计算：

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

式中： Q_s —每人每天生活污水排放量，(t/人·d)；

k —生活污水排放系数 (0.6~0.9)，取 0.8；

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

根据上式，计算得到施工人员每人每天排放的生活污水量约为 0.12t。

项目拟设施工营地 21 处，平均每处每天施工人员为 100 人。经估算，污水日产生量为 252t/d，年污水产生量为 362880t/a。

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

表 2.5-8 施工期生活污水成分及浓度表

污染物	SS	BOD ₅	TOC	化学需氧量 _{Cr}	总氮 (N)	总磷 (P)	氯化物	碳酸钙	油脂
浓度 mg/L	100	110	80	250	20	4	30	50	50

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

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

(2) 对饮用水源保护区影响

施工期拟建公路穿越兴宾区七洞乡大成凡村水源地二级保护区路段路基挖填方施工及桥梁、隧道施工可能造成区域水环境悬浮物浓度增加，对取水口水环境产生影响。此外，临近水源保护区路段施工亦可能对靠近的水源保护区环境产生一定不利影响。

(二) 营运期污水排放源强

(1) 降雨冲刷路面产生的径流污水

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

表 2.5-9 路面雨水污染物浓度

项目	5~20min	20~40min	40~60min	1小时内均值	1小时后均值
SS	231.42-158.52	185.52-90.36	90.36-18.71	100	18.71
化学需氧量 _{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

项目全线设服务区 3 处、停车区 3 处、监控分中心 1 处（与忻城收费站合建）、养护工区 3 处（与收费站合建）、匝道收费站 4 处。

①生活污水发生量计算：

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

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、停车区等设施人数；

K ——排放系数，取 0.8。

服务区、养护工区、监控分中心、停车区固定人员用水量按 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。

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

②服务区洗车废水发生量：

$$Q_q = Kq_2V_2/1000$$

式中： Q_q ——汽车冲洗污水排放量，t/d；

K ——排放系数，取 0.8；

q_2 ——冲洗一辆车用水定额，L/ 辆，标准小客车用水量 30L/ 车；

V_2 ——冲洗车辆，辆/d，洗车率为 0.5%。

类比同类服务区，汽车维修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产生情况，确定各服务设施所产生废水主要污染物浓度见表 2.5-10。

表 2.5-10 项目各服务设施所产生废水主要污染物浓度

单位：mg/L

项目	pH 值 (无量纲)	SS	化学需氧量	BOD ₅	氨氮	石油类
服务设施名称						
服务区、停车区、养护站及收费站等	7.5	300	300	250	5	2
含油污水 (汽车维修、清洗)	—	200	150	—	—	40

④服务设施污水发生量估算

项目各服务设施运营远期，污水发生量估算见表 2.5-11。

表 2.5-11 项目服务设施污水发生量一览

养护工区与互通收费站合设

序号	名称	服务设施人员数量	污水量 (t/d)	备注
1	七洞服务区	服务区固定人员：50 人 服务区流动人员：4293 人/d 服务区洗车废水：34t/d 服务区汽车维修站加油站污水均为 3t/d	78.30	
	忻城服务区	服务区固定人员：50 人 服务区流动人员：3876 人/d 服务区洗车废水：3.1t/d 服务区汽车维修站加油站污水均为 3t/d	71.74	
	都安服务区	服务区固定人员：50 人 服务区流动人员：4028 人/d	74.12	

序号	名称		服务设施人员数量	污水量 (t/d)	备注
			服务区洗车废水: 3.2t/d 服务区汽车维修站和加油站污水均为3t/d		
2	停车区3处	凤凰停车区	固定人员: 10 人 流动人员: 859 人/d	14.39	
		思练停车区	固定人员: 10 人 流动人员: 933 人/d	15.50	
		马山停车区	固定人员: 10 人 流动人员: 806 人/d	13.59	
3	收费站4处	凤凰北收费站	收费站固定人员: 30 人	1.80	
		七洞收费站 (与七洞养护工区合建)	养护工区固定人员: 30 人 收费站固定人员: 30 人	6.30	
		忻城收费站 (与忻城养护工、监控分中心合建)	养护工区固定人员: 30 人 收费站固定人员: 30 人 监控管理分中心固定人员: 40 人	12.30	
		金钗收费站(与金钗养护工区合建)	养护工区固定人员: 30 人 收费站固定人员: 30 人	6.30	
合计				296.34	/

(3) 对饮用水源保护区影响

运营期拟建公路穿越兴宾区大成凡村饮用水水源地二级保护区路段若发生危险品运输事故情况下, 污染物进入水体可能对水源保护区水环境产生较大不利影响。

2.5.3.3 大气环境污染源核算

(一) 施工期大气环境污染源强

高速公路施工过程中环境空气污染源主要为扬尘污染和沥青烟气污染。其中, 扬尘污染主要来源于路肩重新开挖、路基边坡拆除、筑路材料在运输、装卸、堆放过程、物料拌和站拌和过程; 沥青烟气主要来源于路面施工阶段的沥青沥青的熔融、搅拌、摊铺过程, 主要产生以 THC、TSP 为主污染物。

扬尘污染主要发生在施工前期路基填筑、灰土拌合及施工车辆运输等过程。施工期扬尘污染源强主要采用类比监测数据。

①施工区扬尘污染源强

根据类似高速公路工程不采取降尘措施的施工现场监测, 工地下风向 20 米、150 米、200 米处扬尘日均浓度分别为 13.03 mg/m^3 、 3.11 mg/m^3 、 2.70 mg/m^3 。

②施工运输扬尘

施工期间, 土料、砂石料及水泥均需从外运进, 运输量较大, 运输扬尘、汽车尾气对局部区空气质量产生影响。根据类比高速公路施工期车辆扬尘监测数据, 施工运输道路 TSP 浓度在下风向 50 米、100 米、150 米处分别为 11.652 mg/m^3 、 9.694 mg/m^3 、 5.093 mg/m^3 。

③灰土拌和扬尘

根据相关监测数据，高速公路灰土拌合站产生的扬尘中，TSP 浓度在下风向 50 米、100 米、150 米处分别为 8.90 mg/m³、1.65 mg/m³ 和 1.00mg/m³。

④沥青烟

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，不同型号的拌和设备源强见表 2.5-12。

表 2.5-12 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#	英国派克公司M356型	13.4~17.0	14.2

(二) 运营期大气环境污染源强

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

汽车尾气中的主要污染物是：CO、HC、NO_x 及固体颗粒物等。

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

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

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

式中：Q_j——j 类气态污染物排放源强，mg/(m s)；

A_i——i 类车辆预测年的小时交通量，辆/h；

E_{ij}——i 类车辆 j 种排放物的单车排放因子，mg/(辆 m)。

项目汽车污染物单车因子排放参数采用《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第五阶段）》(GB18352.5-2013)推荐的参数。2016 年以后广西开始实行国 V 标准。因此单车排放因子运营期按照“国 V”标准取值。如表 2.5-13 所示。

表 2.5-13 汽车尾气污染物单车因子排放参数

项目类别	CO	NO _x
V 阶段标准值 (g/km.辆)	RM≤1305kg	1.00
	1305 kg<RM≤1760 kg	1.81
	1760 kg<RM	2.27

根据项目相应技术指标，预测不同路段日均交通量状况下 NO₂ 和 CO 的排放源强，详见表 2.5-14。

表 2.5-14 拟建公路营运期小时污染物排放平均源强 单位: mg/(m s)

路段	污染物种类	近期	中期	远期
起点~凤凰北	CO	0.080868	0.14875	0.236852
	NO ₂	0.004277	0.007853	0.012502
凤凰北~七洞	CO	0.074039	0.137234	0.220266
	NO ₂	0.003909	0.007246	0.011630
七洞~思练互通	CO	0.072836	0.134884	0.214456
	NO ₂	0.003846	0.007122	0.011323
思练互通~忻城	CO	0.082558	0.151053	0.239479
	NO ₂	0.004359	0.007976	0.012644
忻城~金钗	CO	0.063715	0.123171	0.198843
	NO ₂	0.003365	0.006503	0.010499
金钗~终点	CO	0.066134	0.127778	0.206620
	NO ₂	0.003492	0.006747	0.010909

注: NO₂ 由 NO_x 乘以 0.88 转换。

服务设施大气污染源强:

项目配套设置服务区 3 处，为满足工作人员和过往司乘人员就餐和加油需要，服务区将设餐厅、汽车维修等，服务区大气污染源主要为厨房油烟排放。项目设置停车区 3 处，停车区仅设置公共厕所，无加油站、餐厅等设施。

2.5.3.4 声环境污染源核算

(一) 施工期污染源强

施工期噪声污染源由施工机械作业产生，根据常见公路施工机械的实测资料，其污染源强见表 2.5-15。

表 2.5-15 公路工程施工机械噪声值

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

局部隧道工程及对岩体边坡进行开挖的路段，可能需进行爆破作业，根据相关资料，突发性爆破的瞬间声级可达 130 dB(A)，对周边声环境的瞬时影响较大；因此爆破噪声也是隧道施工噪声污染的主要来源。

(二) 营运期污染源强

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

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

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

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

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

式中：右下角注 S、M、L——分别表示小、中、大型车；

V_i ——该车型车辆的平均行驶速度，km/h。

结合各路段车流量、昼夜比、车型比等情况，估算的各车型不同预测年辐射声级见表 2.5-16。

表 2.5-16 项目各路段预测年各车型辐射声级一览表 单位：dB(A)

路段名称 \ 辐射声级		预测年		近期		中期		远期	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
主线	大型车	82.9	82.8	83.2	82.9	83.4	83.2	83.4	83.2
	中型车	76.7	76.5	77.0	76.7	77.4	77.0	77.4	77.0
	小型车	76.1	76.2	75.9	76.1	75.6	75.9	75.6	75.9
连接线	大型车	78.1	78.0	78.1	78.1	78.2	78.1	78.2	78.1
	中型车	73.9	73.9	73.9	73.9	73.8	73.9	73.8	73.9
	小型车	71.2	71.1	71.3	71.2	71.4	71.2	71.4	71.3

2.5.3.5 固体废物污染源核算

(一) 施工期固体废物源强

项目固体废物主要源于工程本身的废方及施工营地的生活垃圾，其中主体工程废方数量多分布面广，废弃土石方总量为 738.66 万 m^3 。

项目拟设施工营地 33 处，平均每处每天施工人员为 100 人。经估算，人均生活垃圾产生量为 0.5kg/d，估算年产生量 383.25t/a，施工期垃圾总量为 1533t。

(二) 营运期固体废物源强

营运期固体垃圾主要是服务区、收费站、停车区和养护站（与监控管理分中心合建）产生的生活垃圾。固定人员人均垃圾发生量按 1kg/d 估算；流动人员人均垃圾发生量按 0.25kg/d 估算固定人员按表 2.5-17 计。

表 2.5-17 项目服务设施人员一览

序号	名称		服务设施人员数量	固废产生量 (t/d)
1	服务区 3 处	七洞服务区	服务区固定人员: 50 人 服务区流动人员: 4293 人/d	1.12
		忻城服务区	服务区固定人员: 50 人 服务区流动人员: 3876 人/d	1.02
		都安服务区	服务区固定人员: 50 人 服务区流动人员: 4028 人/d	1.06
2	停车区 3 处	凤凰停车区	固定人员: 10 人 流动人员: 859 人/d	0.22
		思练停车区	固定人员: 10 人 流动人员: 933 人/d	0.24
		马山停车区	固定人员: 10 人 流动人员: 806 人/d	0.21
3	收费站 4 处	凤凰北收费站	收费站固定人员: 30 人	0.03
		七洞收费站 (与七洞养护工区合建)	养护工区固定人员: 30 人 收费站固定人员: 30 人	0.06
		忻城收费站 (与忻城养护工、 监控分中心合建)	养护工区固定人员: 30 人 收费站固定人员: 30 人 监控管理分中心固定人员: 40 人	0.10
		金钗收费站(与金钗养护工区合建)	养护工区固定人员: 30 人 收费站固定人员: 30 人	0.06
合计				4.12

经估算，营运期固体废物发生量为 4.12t/d，年产生垃圾量约为 1503.8t/a。

2.5.3.6 事故风险

项目投入运营后，运输有毒或有害危险品的车辆在沿线跨河桥梁、饮用水源保护区等敏感路段发生交通事故后，将对饮用水源保护区水质产生影响，对人体健康、水生生态环境及水环境等将产生较大危害，带来环境风险。

第三章 环境现状调查与评价

3.1 生态现状调查与评价

3.1.1 自然环境概况

3.1.1.1 地形地貌

本项目所经兴宾区、忻城县、都安县、马山县的地形、地貌条件分述如下：

兴宾区位于广西中部、红水河下游。地势西部高，东部南部低，全区地形总体较平坦，地貌以溶蚀微丘为主，剥蚀丘陵次之。

忻城县地形地貌为溶岩发育山区，石山面积 248 万亩，占总面积的 65.1%，素有“九分石头一分土”之称。岩石以石炭系及二迭系等的炭岩、白云岩为主；山岩陡峭，多呈圆筒状，海拔 400—800 米之间，最低海拔 200 米，西部最高峰寿星山海拔 895 米。森林面积 148475.9 公顷，森林覆盖率 58.72%。

都安瑶族自治县地处广西壮族自治区中部偏西、河池市南部，县境东邻忻城县和宜州市，南隔红水河与马山县相望，西与大化瑶族自治县接壤，北靠河池市金城江区。县域全境南北长 87 公里，东西宽 75 公里，幅员面积 4095.2 平方公里。都安地处云贵高原向广西盆地过渡的斜坡上，都阳山脉东段，地势北西高、南东低。境内岩溶地貌约有 3863.33 平方公里，占全县面积的 94.34%。隆福乡葛家村的弄甲山海拔 1048.5 米，为境内最高山；百旺乡龙燕村刁江沿岸海拔 80~120 米，为境内最低海拔。都安是中国岩溶地貌（喀斯特地貌）发育最为典型的地区之一，其地貌景观绮丽雄奇，千姿百态。境内峰峦叠嶂，沟壑纵横；山坳绵延，山路迂回；洞府多而神奇，洼地星罗棋布。

马山县县境域呈东西绵长，南北狭窄之不规则长形，东西最大横距 82 千米，南北最大纵距 71 千米。处在桂西南丘陵、桂中盆地及桂北山地交接区，广西弧西翼都阳山与大明山过渡带。县内最高点公盖山，海拔 1395 米；东部的石山高度一般海拔 500 米~700 米，最高为加坚山，海拔 884.90 米，中部山岭超过海拔 500 米的有状元山、东山、累埃等，最高峰是三宝山，海拔 731.40 米；西部石山一般海拔 500 米~600 米，最高峰巴马团，海拔 709.30 米。地形以喀斯特石山为主。

本项目所经之地，以岩溶峰丛洼地地貌和剥蚀侵蚀丘陵地貌为主，岩溶峰丛谷地地貌、河流阶地地貌呈条带状穿插其中。

岩溶峰丛洼地地貌：为本项目区域内最主要的地貌类型，分布在都安县全境。洼地、谷地海拔为600~800米；地势较低区域峰顶海拔多为400~600米。区域内洼地密布、石山连绵，地下河天窗、峰丛、峰林等地貌单元千姿百态，绮丽壮观，山上岩石多为灰岩。区域内山体多悬崖、陡壁，仅谷地或洼地内分布少量耕地，种植玉米、甘蔗等农作物。

剥蚀侵蚀丘陵地貌：主要分布在兴宾区、忻城县。山体宽大，连绵起伏，自然斜坡多为20~40度，峰顶海拔多为400~600米。区域内多为林地，地势稍低处多为旱地或水田，种植水稻等农作物。

3.1.1.2 地层岩性

项目区域内出露的地层主要有石炭系、二迭系、三叠系、第四系。

石炭系：主要分布桩号在 K223+500-K229+000、K235+000-K246+900、K249+800-K255+500、K258+350-K274+350、K283+500-K286+500、K288+500-K291+000、K292+300-K293+500、K302+000-K311+700、K327+500-K352+500，主要岩性为灰岩，夹数层中-厚层状白云岩。

二迭系：主要分布桩号在 K255+500- K258+350、K274+350- K283+500、K286+500-K288+500、K291+000-K292+300、K311+700-K317+800、K319+000- K327+500、K352+500-终点。主要岩性为深灰、灰色厚层状灰岩，局部夹含泥质灰岩、硅质岩、白云岩和砾状灰岩，局部以砾状灰岩为主。

三叠系：主要分布桩号在 K317+800-K319+000。主要岩性为深灰色薄层状泥质灰岩夹页岩，局部夹火山碎屑岩，局部为灰绿色页岩夹砾状灰岩和砂岩。

第四系：主要分布桩号在 K229+000-K235+000、K246+900-K249+800、K293+500-K302+000，地势较高处以坡残积土层为主，低洼地带以冲洪积粘性土为主。

3.1.1.3 地质构造及地震

兴宾区：根据来宾幅区域地质图及构造纲要图等资料综合分析，项目所在兴宾区路段范围为广西山字型构造的前弧东翼，区内主要经历了印支~华力西、燕山及加里东运动三个构造发展阶段。区域上大致经历了加里东、印支、燕山等时期构造发展阶段。项目所在区域附近构造走向呈北东向为主，少数北西、南北向。项目所在区域及附近主要发育了沙塘向斜、三都背斜及柳江断裂组等构造。

忻城县：忻城县区域处于广西山字型构造的盾地部位，由于受东西向构造和山字型脊柱南移的影响，地质构造较为复杂。构造线方向总体为近东西向并南凸出呈弧形，石

别以南呈南北向。项目区处于华南褶皱系的西南部，桂中-桂东拗陷带，桂中拗褶皱断束至宜州褶束。地层受南北挤压褶皱强烈，断层亦发育，形成异常醒目的东西向正弦曲线状弧形构造带。褶皱多呈紧密线状，局部倒转，轴西北倾，两翼倾角较陡，一般 30 至 60 度，近断层附近直立或倒转。褶皱主要由一系列印支期东西向弧形褶皱和近南北向褶皱组成，其次有少量的燕山期红色盆地。

都安县：本项目经过的都安县区域地质构造单元为右江再生地槽东侧的都阳山隆起，东邻桂中凹陷的来宾断褶带，南接西大明山隆起带及靖西——田东隆起带，西与桂西拗陷的西林——百色断褶带相接。所在的地质构造体系为广西山字型前弧西翼中段。区域内大部分褶皱及断层为北北西向展布。主压应力是北东——南西向，压性结构为北北西向，压性结构面分别为北东向和南北向。

3.1.1.4 水文

(1) 地表水

项目区域内水系较为发育，均属珠江流域西江水系。主要有红水河及其支流凤凰河、北之江、奇庚河。

红水河：位于中国广西壮族自治区西北部，为西江上游的别称。上游称南盘江，发源于云南省曲靖市乌蒙山脉的马雄山南麓，流至贵州省望谟县蔗香两江口与北盘江汇合后称红水河，沿黔桂边界东流，流至曹渡河口后进入广西，流经广西的乐业、天峨、南丹、东兰、巴马、大化、马山、都安、忻城、合山、来宾等县市，在石龙与柳江汇合，河流长 656.1km(其中黔桂边界河长 106.2km, 广西境内河长 549.9km)，平均比降 0.386‰，总集水面积 138340km²，年水量为 1300 多亿 m³。与黄河（利津站）相比，集雨面积仅为黄河的四分之一，而年水量为黄河的 2.86 倍，实测最大流量为黄河的 4.4 倍。红水河穿行于岩溶地区，河床深切，高峰峡谷，急湍流下，滩多水急。

红水河上游水土流失严重，含沙量居广西诸大江河之首，且流经红色岩系地区，每年汛期，河水呈红褐色，故名红水河。红水河的主要特点是水量丰富，落差大，水能蕴藏量大。全长 638km，天然落差 762m。其中天生桥至纳贡段河长 14.5km，集中落差达 181m。平均落差约 13m/km，最大落差每公里竟达 50m，确实惊人。黔江出口处多年平均流量 4100m³/s，多年平均径流量 1360 亿 m³，占珠江流域年径流量的 39%，相当于黄河的两倍。充沛的水量，天然的落差，使红水河为人类造福提供了得天独厚的条件。自上游南盘江天生桥电站正常蓄水位 785m，至下游大藤峡枯水位 23m，可获得落差 762m。全河段可开发水力资源 1108 万 kW，年发电量 600 多亿 kW h，为我国水电资源的富矿。

红水河水量丰富，是全国优先开发的三大水电建设基地之一。规划和建设的红水河梯级开发项目有天生桥一级（高坝）、天生桥二级（低坝）、平斑、龙滩、岩滩、大化、百龙滩、乐滩、桥巩、大藤峡 10 个梯级水电站。各梯级枢纽的相继建成使红水河大部分河段渠化为深水库区航道，淹没大量的滩险，改善了河流航行条件，曹渡河口至桥巩河段 450.2km，桥巩电站以上河段已基本形成优良库区航道。

凤凰河：源于柳江县百朋乡闷村，成河于凤凰镇，流经北五、凤凰、大湾等乡(镇)，在大湾乡王二村汇入红水河。该河为季节性河流。

北之江：昔称北三江，也称清水河。源于忻城县，成河于来宾县。流经县内七洞、良塘、桥巩乡，在来宾华侨农场汇入红水河。最枯流量 6.24 立方米每秒。支流有古塔河。

奇庚河：上游有三支：主支叫清水河，发源于宜山县福龙乡境内，自加仁村入县境，经高塘、尚宁、江平、龙头等村。一支叫果苏河、发源于马泗乡联团村果苏屯附近，流经思耕、黄宜、黄金、泮水、都乐等村。另一支叫芝江，发源于板河村内城屯附近，流经板河、后朝、西隆、交椅、都乐等屯(1976 年该河中段自和平桥起，改道经县医院、气象站，直至都乐屯，取名双胜河)。三支流分别于都乐村龙堂屯和范团村板寨屯附近汇合后，再流经古饶、渡江等村，于隆光村加旦屯注入红水河。县境内总长 70 公里，流域面积 985 平方公里。年平均流量 18.8 立方米 / 秒，经流总量 59300 万立方米。

(2) 水库和电站

项目路线跨越的红水河河段位于乐滩水电站库区内。

乐滩水电站，位于广西忻城县境内，红渡镇上游 3 公里，装机 60 万千瓦，是南盘江红水河水电基地 10 级开发的第 8 级。上距已建的百龙滩水电站 76.2km，下游为桥巩水电站。坝址多年平均流量为 2180 立方米/秒，年径流量 688 亿立方米，水库正常蓄水位 112 米，总库容 9.5 亿立方米，调节库容 0.46 亿立方米。1981 年 5 月 15 日一期工程正式投产发电，装 1 台 6 万 KW 的机组。2003 年扩建工程装机容量为 4x15=60 万 Kw，保证电力 302 兆瓦，年发电量为 35 亿千瓦时。工程还用作桂中治旱工程水源地。自从 2004 年建成投产以来，淹没险滩 22 处。2009 年 4 月开始，可通畅 250 吨级轮船。

(二) 地下水

本路线区域地下水资源的储藏型态，在碳酸盐岩地区，埋藏于溶洞、溶蚀裂隙中，埋藏深度与丰富程度受岩溶发育强度的制约；在非碳酸盐岩地区，则为孔隙裂隙水，主要埋藏于岩层风化带中。

沿线地下水可划分为岩溶水、松散岩类孔隙水和基岩裂隙水三大类。岩溶水为区内最主要的地下水类型，对工程建设影响较大。地下水主要接受大气降雨补给，受气象水文因素影响较为明显。三种类型的地下水之间联系密切，存在明显的互补关系。

①岩溶水：路线范围内出露岩层主要为灰岩、白云质灰岩等可溶性碳酸盐岩，碳酸盐岩裂隙溶洞水为区内最主要的地下水类型。补给来源主要是大气降雨，其次是地表水，少量为基岩裂隙水和孔隙水补给。降雨直接沿地表溶蚀裂隙、洼地谷地中的漏斗、落水洞等渗入地下，溪水在径流过程中不断侧向入渗补给岩溶水，或直接流入地下溶洞转为地下水。溶洞水迳流方式以裂隙—管道型为主，兼有管道—裂隙型、裂隙型，地下水迳流于岩溶管道中，迳流途径长，流速、水力坡度及动态变化大。以泉水、地下河出口等形式排泄，排入红水河及其支流。

②松散岩类孔隙水：松散岩类含水岩组为第四系冲积、冲洪积成因的砂砾石、含砾石粉质粘土，总厚2~10m。雨季松散岩类孔隙水主接受大气降雨补给，局部地段接受周边岩溶水、基岩裂隙水、地表水补给，富水量中等。旱季降雨减少，地下水位降低，松散岩类含水量减少，其主要排泄方式为逐渐垂直渗透补给下部岩溶水或基岩裂隙水。

③基岩裂隙水：基岩裂隙水主要为构造裂隙水，富水性中等，无统一地下水面，水位埋深随地形变形较大。主要受大气降雨渗入补给，沿构造裂隙、风化裂隙、断裂带等迳流，于溪沟、冲沟、坡脚、缓坡等负地形部位以泉水和散流渗出地表，迳流、排泄条件受地形地貌、地质构造等因素控制。

路线区域内年降雨量为1200~1900毫米，为地下水的主要补给来源。碳酸盐岩地区在岩溶洼地、槽谷的底部或边缘往往有漏斗、落水洞等存在，很快将降水消入地下，补给强度大。地下径流发育，地下水往往沿着断裂破碎带等有利地段运动，长期进行侵蚀、溶蚀，形成规模较大、伸展较长的溶洞，水量丰富。非碳酸盐岩地区冲沟切割强烈，地表水系发育，降水的表流量大，只有少量沿基岩风化带之孔隙裂隙缓慢渗入地下，补给强度小，地下径流微弱。在非碳酸盐岩与碳酸盐岩接触地带，尚有地表河流补给地下水的现象。

3.1.2 生态调查方法概况

3.1.2.1 基础资料收集

对项目所在区域现有基础资料进行收集分析，主要包括：工程可行性研究资料、工程图件、1:10000地形图、卫星影像、奥维地图、《广西野生动物》、《广西陆栖脊椎

动物分布名录》、《广西植被》、《广西植物志》、《广西植物资源》以及路线涉及各市县的土地利用总体规划、重点公益林区划界定报告、林地及森林资源变更调查结果、2014年至2016年全国动物二调等专著，以及相关公开发表的研究论文。

3.1.2.2 生态现状调查方法

一、植物与植被

①、物种调查

物种调查采取资料收集和现场踏勘相结合方法进行。首先到当地相关部门收集该地区地方志、植物名录以及野生植物调查报告等资料。其次，采取路线调查与样方调查相结合的方法进行全线现场踏勘，对于成片农业生产区、单一人工林以及城镇居住区路段采取路线调查，在代表性重点工程施工区域（如隧道、互通、高填深挖路段、服务区等）以及植被发育良好的区域实行样方调查。对法定珍稀濒危保护植物、古树名木以及资源植物采取野外调查、专家咨询和民间访问相结合的方法进行。

②、植被调查

植被调查采取资料收集、现场踏勘与卫星遥感相结合方法进行。现场踏勘采取路线调查和典型样地调查相结合的技术方法。路线调查主要是对评价区进行踏勘，通过全线观察，记录项目沿线大致的植被类型、结构和主要的物种组成情况。典型样方调查主要是了解主要植被类型和重要生境的群落结构特征。样方布设遵循以下基本原则：

- a、尽量在路线穿越成片植被区域选取样地，并考虑全线布点均匀性，同时考虑地形地貌、海拔等地形因子；
- b、选取样方植被类型应包括评价区主要植被类型或重要植被类型，在重点工程和植被发育良好路段适当增加样方数，选取的样方应具有该植被类型群落结构的代表性；
- c、样方面积符合相关规定，阔叶林群落样方面积为 $20 \times 20 \text{m}^2$ ，针叶林或针阔混交林群落样方面积为 $10 \times 10 \text{m}^2$ ，灌丛、灌草丛样方面积为 $5 \times 5 \text{m}^2$ 。

③物种多样性调查

根据导则中物种多样性调查的要求，评价区主要植被类型物种多样性调查根据样方实测，采用香农威纳指数（Shannon~Wiener index）表征。公式如下：

$$H = -\sum_{i=1}^s P_i \ln (P_i)$$

式中：H——群落的多样性指数；

S——种数；

P_i ——样品中属于第*i*种的个体比例，如样品总个体数为*N*，第*i*种个体数为 n_i ，则 $P_i=n_i/N$

④生物量调查

生物量是指一定地段面积内某个时期生存着的活有机体的重量，以 t/hm^2 表示。生物量调查以样方群落调查为基础，再以经验公式进行估算，然后结合相关的研究结果进行合理修正。群落的生物量估算方法如下：

森林群落生物量的测定一般采取样地调查和维量分析方法。

样方调查测定每棵树木的胸径和高度，然后利用下列方程对生物量进行估算：

A 常绿阔叶树：树干 $W=0.000023324 (D^2H)^{0.9750}$

树枝 $W=0.000021428 (D^2H)^{0.906}$

树叶 $W=0.00001936 (D^2H)^{0.6779}$

B 马尾松及其它针叶树：树干 $W=0.00004726 (D^2H)^{0.8865}$

树枝 $W=0.000001883 (D^2H)^{1.0677}$

树叶 $W=0.000000459 (D^2H)^{1.0968}$

方程式中 W 为生物量 (t)， D 为树干的胸高直径 (cm)， H 为树高 (m)

地下部分的生物量按下列关系推算：

A 常绿阔叶树——地下部分生物量=地上部生物量*0.164

B 马尾松及其它针叶树——地下部分生物量=地上部生物量*0.160

森林林下草本层和灌木层的生物量方程为：

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

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

⑤生态制图

对于植被的地理分布，采用地面调查与遥感调查结合的方法。将最新的卫星遥感图像处理后制成工作手图；在地面调查中，对遥感判读结果进行验证、纠正；根据调查结果制作植被分布图和土地利用现状图。

二、陆生野生脊椎动物调查方法

a 样线法

根据不同生境，不同动物类群及其活动规律，选取原有公路、林间小路、沟冲等设置调查样线，以每小时 1~1.5 km 的速度徒步行进，观察记录样线两侧出现的陆生脊椎动物的种类、数量、活动痕迹以及生境状况。

b 访问调查法

使用非诱导性语言访问附近村屯居民、护林员，采取图片展示，图片指认的方式进一步确定调查区域内野生动物种类及多度状况。

采用数量等级方法评估各类动物种类数量的丰富度。数量等级：数量多用“+++”表示，该种群为当地优势种；数量较多，用“++”表示，该动物种为当地普通种；数量少，用“+”表示，该物种为当地稀有种。估计数量等级评价标准见表 3.1.2~2。

表 3.1.2~2 估计数量等级评价标准

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

三、水生生物调查方法

采用资料调研、专家咨询、民间访问和现场踏勘等方法，对路线跨越的河流段的保护鱼类、洄游鱼类以及鱼类‘三场’（产卵场、越冬场和索饵场）进行重点调查。

3.1.2.3 调查内容

生态环境现状调查主要内容有区域生态环境特征、生态敏感区、珍稀濒危保护物种、植物与植被现状、野生动物和水生生物现状、农业生态和区域生态功能建设规划与区划等。对生态敏感区、植被发育良好的区域以及野生重点保护动植物、地方特有种进行重点调查。

3.1.2.4 评价方法

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

3.1.3 生态敏感区调查结果

根据《关于明确公路和铁路建设项目环境影响评价生态环境敏感区现状调查有关要求的通知》（桂环技函 2011）21 号）有关规定，经现场调查，项目沿线（30km 范围内）区域生态敏感区分布调查结果详见表 3.1.3-1。

表 3.1.3-1 项目沿线生态敏感区表

序号	生态敏感区名称	保护级别	主要保护对象	与项目位置关系	备注
----	---------	------	--------	---------	----

序号	生态敏感区名称	保护级别	主要保护对象	与项目位置关系	备注
自然保护区					
1	弄拉自治区级自然保护区	自治区级	典型石山山地森林生态系统, 猕猴、任豆	项目与该保护区最近距离20km	特殊生态敏感区, 不在评价范围
2	红水河来宾段珍稀鱼类自然保护区	自治区级	珍稀水生生物	项目与该保护区最近距离17km	特殊生态敏感区, 不在评价范围
湿地公园					
1	忻城乐滩国家湿地公园	国家级	水系和水质保护、水岸保护、栖息地(生境)保护	穿越忻城乐滩国家湿地公园	重要生态敏感区, 在评价范围
2	合山市洛灵湖国家湿地公园	国家级	水系和水质保护、水岸保护、栖息地(生境)保护和湿地文化资源保护	项目与洛灵湖国家湿地公园最近直线距离为220km	重要生态敏感区, 不在评价范围
3	广西都安澄江国家湿地公园	国家级	澄江及周边湿地生态系统	项目与都安澄江国家湿地公园最近直线距离为105km	重要生态敏感区, 不在评价范围
地质公园					
1	合山国家矿山公园	国家级	煤矿采矿遗迹	项目主线与广西合山国家矿山公园东矿园区最近距离为80km	重要生态敏感区, 不在评价范围
2	广西都安地下河国家地质公园	国家级	岩溶地貌、地苏地下河及其天群	项目与广西都安地下河国家地质公园最近距离60km	重要生态敏感区, 不在评价范围

由表 3.1.3-1 可知：项目推荐方案评价范围有重要生态敏感区忻城乐滩国家湿地公园 1 处。

一、忻城乐滩国家湿地公园概况

1、地理位置

忻城县位于广西中部, 来宾市西北部, 红水河中游。地理坐标为北纬 23°40'~24°23', 东经 108°24'~109°07'。东南临来宾市兴宾区、合山市, 南接上林县, 西南与马山县接壤, 西连都安县, 北靠宜州市, 东北与柳江县交界。县境东西横距 71km, 南北纵距 79km, 全县总面积 2541km²。

乐滩湿地公园规划区东起新圩乡丹灵村下俭屯, 南抵红渡镇马蹄村吓叭屯, 西至忻城、马山和都安三县交界处, 北达红渡镇六蝶村建旺屯南。包括乐滩库区和下游红水河及沿岸部分喀斯特石山。地理坐标为: 108°29'09"~108°43'55"E, 23°50'31"~24°00'32"N。

2、公园性质

以我国南部喀斯特湿地生态系统为主体, 以保护喀斯特石漠化防治区和桂中旱区水生态安全以及我国和红水河特有鱼类为重点, 独特的湿地生态景观和地方湿地文化为特色, 协调自然过程和人工过程, 集生态保护、科普宣教、湿地生态监测、生态体验等功能于一体的国家湿地公园。

3、湿地类型

根据《全国湿地资源调查技术规程（试行）》的分类系统，乐滩湿地公园内有河流湿地和人工湿地 2 个湿地类，包括永久性河流、季节性河流、洪泛平原湿地和库塘 4 种湿地型。乐滩湿地公园湿地总面积 880.8 公顷（永久性河流 395.788 公顷、季节性河流 2.18 公顷、洪泛平原湿地 140.88 公顷、库塘 342.28 公顷），占土地总面积的 70.4%。永久性河流和库塘是湿地公园湿地的主体。

- (1) 永久性河流，主要指湿地公园范围内的红水河河段。
- (2) 季节性河流，主要指湿地公园范围内的古蓬河河段。
- (3) 洪泛平原湿地，主要指湿地公园范围内的红水河河滩。
- (4) 库塘，主要是指乐滩水电站蓄水形成汇水区。

4、功能分区

乐滩湿地公园共区划湿地保育、恢复重建、宣教展示、合理利用、管理服务五大功能区。

湿地保育区：主要包括红水河河道及河滩、乐滩水电站淹没区、古蓬河下游河道以及河流和水库沿岸的部分山地，面积 1059.6hm²，占湿地公园总面积的 84.6%。保护要求：湿地公园的生态空间，维护生态系统的完整性、保护生物多样性、保护水资源、调洪蓄水、保护红水河特色鱼类及其栖息地等功能。

恢复重建区：主要包括乐滩水库北岸山地，面积 166.5hm²，占湿地公园总面积的 13.3%。保护要求：湿地公园的生态空间，维护湿地生态系统的完整性、涵养水源、提供栖息生境、维护生物多样性等功能。

宣教展示区：设于红水河北岸，包括乐滩水库坝址附近沿岸区域，面积 7.4hm²，占湿地公园总面积的 0.6%。保护要求：湿地公园的宣教空间，湿地知识的自然课堂，湿地生态系统结构、功能展示区，休闲游赏区。

合理利用区：主要布设于乐滩水库沿岸，面积 13.3hm²，占湿地公园总面积的 1.1%。保护要求：湿地公园的资源合理利用区域，开展以步行、野外拓展活动、骑行和体验观光为主的生态旅游活动，辅以一定规模的宣教设施、开展宣教活动。

管理服务区：布设于乐滩水库北岸，面积 5.2hm²，占湿地公园总面积的 0.4%，交通便利，且有一定的设施基础。保护要求：建设管理机构、访客服务中心及其相应的基础设施，使之成为湿地公园保护、宣教、旅游管理、旅游服务和游客集散的中心。

5、生物多样性现状

乐滩湿地公园已知有脊椎动物5纲30目73科221种，其中哺乳类6目10科14种，鸟类14目39科99种，爬行类2目7科21种，两栖类1目4科12种，鱼类7目17科75种，其中国家Ⅱ级重点保护野生动物10种，IUCN濒危物种2种，易危种1种；CITES附录Ⅱ物种15种。已知有维管束植物68科144属181种（含变种、亚种和亚型），其中蕨类植物10科10属13种，被子植物58科134属168种。被子植物中，双子叶植物45科90属105种，单子叶植物有13科44属63种。其中，国家Ⅱ级重点保护野生植物1种，即任豆。湿地植被划分为3个植被型组，5个植被型，11个植物群落。

6、项目与湿地公园的位置关系

K301+600~K315+600段约14.0km临近乐滩湿地公园，其中桩号K301+600~K304+200（隧道形式）共2.6km涉及穿越湿地公园恢复重建区，K306+600~K306+800（高架桥形式）、K311+800~K312+000（路基形式）共0.4km涉及穿越湿地公园湿地保育区。

7、项目涉及湿地公园路段评价区生物多样性现状

（1）植被及植物多样性现状

项目涉及湿地公园路段以石灰岩丘陵为主，植被类型主要为灌丛、灌草丛，群落内常见黄荆群落、龙须藤群落、老虎刺群落等。有任豆分布。

（2）动物多样性现状

根据现场勘查，项目涉及湿地公园路段，可能出现的国家级野生重点保护动物有国家Ⅱ级保护动物红隼1种。广西壮族自治区级保护动物有变色树蜥、舟山眼镜蛇、四声杜鹃、赤红山椒鸟等4种。

3.1.4 植物与植被调查现状

3.1.4.1 沿线区域植被概况

项目经过田林县和西林县。根据李先琨、苏宗明等人（2003）对广西植被分区的研究结果，项目所在区域在植被区划上属于Ⅰ亚热带常绿阔叶林带→ⅠA2 南亚热带季风常绿阔叶林。由于沿线人为活动的强烈干扰，原生性的地带性植被季风常绿阔叶林已荡然无存。

1、植物种类

评价区维管束植物 128 科 349 属 442 种，其中蕨类植物 21 科 27 属 37 种（按秦仁昌系统），裸子植物 3 科 4 属 5 种（按郑万钧系统），被子植物 104 科 318 属 400 种（按哈钦松系统）。维管植物中，野生植物有 119 科 300 属 385 种，其中蕨类植物 21 科 27 属 37 种，分别占广西蕨类植物科属种的 37.50%，17.42%，4.45%；裸子植物 2 科 2 属 2 种，分别占广西裸子植物科属种的 25.00%，10.53%，3.23%；被子植物 96 科 271 属 346 种，分别占广西被子植物科属种的 41.20%，16.46%，4.51%。评价区植物名录见附录 2。

表 3.1.4.1-1 野生维管植物统计比较

类群	评价范围			广西			占广西植物总数的比例 (%)		
	科	属	种	科	属	种	科	属	种
蕨类植物	21	27	37	56	155	832	37.50	17.42	4.45
裸子植物	2	2	2	8	19	62	25.00	10.53	3.23
被子植物	96	271	346	233	1646	7668	41.20	16.46	4.51
合计	119	300	385	297	1820	8562	40.07	16.48	4.50

2、植被分布

项目区域石灰岩区域原生性植被主要是以常绿的青冈和落叶的化香、圆叶乌桕、黄梨木、南酸枣等组成的石灰岩常绿落叶阔叶混交林，但由于过度利用和干扰，仅有少量残存于石山中上部，其余区域已退化为红背山麻杆、龙须藤、云实、老虎刺、小果蔷薇、斑茅、五节芒等组成的灌草丛；一些撂荒的耕地甚至已经被外来入侵物种光荚含羞草所占据；河岸则分布有箬竹林带。

湿地植被的分布与水湿条件、水体流速、水深变化、透明度及底质状况等自然条件密切相关。红水河由于河水深，水量大，未见有沉水植物分布，其支流古蓬河及湿地公园东北端地下河出口有沉水植物群落分布，主要由石龙尾、苦草组成单优势或多种混生的群落；在为数不多的静水区域（如回水湾），则分布有凤眼蓝、大藻等浮水植物形成的群落；平均水深 0.5 m 以下的河流的浅水区以及季节性淹没的河漫滩是湿地植被类型最多的区域，是禾草型与杂草型湿地植被的主要分布区。

2、植物区系

根据中国植物区系分区系统（吴征镒，1979；吴征镒，2010），评价区所在区域处以东亚植物区为主体；在植物亚区上位于中国-日本森林亚区；植物地理分区以中部至东部暖温带至亚热带落叶和常绿阔叶混交林林区为主体。经调查与分析，评价区野生种子植物科的分布类型以世界分布和泛热带分布占绝对优势，区域野生种子植物区系以热带成分占绝对优势，在科级水平上表现出明显的热带亲缘关系。温带分布也有一定数量的分布，无天然中国特有或孑遗科野生植物分布。

由于长期开发和干扰，拟建项目沿线植被以栽培植被占主体，自然植被多为次生起源，以灌丛为主；与同区域原生植被相比，植物区系构成发生明显变化，栽培物种或归化种在个体数量上占优势。

3.1.4.2 评价区植被调查结果

1、评价区植被类型调查结果

根据群落的现状特征，按《广西植被》（第一卷）等资料，评价区陆地植被共划分2级，自然植被划分为植被型组5个，植被型7个，群系有27个；栽培植有植被型3个，群系有6个，详见表3.1.4-1。

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 3.1.4-1 评价区陆地植被类型调查结果

植被类型
合计
天然植被
一、针叶林
（一）暖性针叶林
1. 马尾松林
二、阔叶林
（二）常绿落叶阔叶林
2. 枫香林
三、竹林
（三）热性竹林
3. 粉单竹林
四、灌丛
（四）暖性灌丛
4. 银合欢灌丛
5. 余甘子灌丛
（五）热性灌丛
6. 老虎刺群系
7. 青檀群系
8. 黄荆群系
9. 红背山麻杆群系
10. 龙须藤群系
11. 云实群系
12. 桃金娘灌丛
13. 细叶水团花群系
五、草丛
（六）禾草草丛
14. 五节芒草丛
15. 芒草丛
16. 白茅草丛
17. 狗牙根群系
18. 卡开芦草丛
19. 尼泊尔蓼群系
20. 圆叶节节菜群系
21. 鸭跖草群系
22. 豆瓣菜群系

23.石龙尾群系
24.苦草群系
(七) 蕨类草丛
25.芒萁草丛
26.干旱毛蕨草丛
27.乌毛蕨草丛
人工植被
I.用材林
1.杉木林
2.尾叶桉林
II.经济林
3.桑园
4.油茶园
III.农业植被
5.旱地作物
6.水田作物

*注：一为植被型组； I 植被亚型； 1 为群系。

(1) 陆生植被

陆生自然植被主要分布于石灰岩石山，主要是以化香、黄梨木、圆叶乌桕、南酸枣、复羽叶栎树等参与建群的石灰岩常绿落叶阔叶混交林，以及以红背山麻杆、龙须藤、云实、小果蔷薇等为优势的石灰岩（土）地区灌丛。石灰岩常绿落叶阔叶混交林群落在秋季呈深绿色，在春季则呈黄绿色；外貌不整齐，郁闭度 0.7 左右；通常并不高大，普遍在 10~12m 之间；乔木层没有明显的层次分化；组成群落的植物种类较为丰富，常绿与落叶成分的比重相当，且具有明显的岩溶特性，典型的嗜钙或主要分布于喀斯特地区的种类较多，如石山樟、圆叶乌桕、黄梨木、粉苹婆、石山巴豆、石山吴萸、米念芭、清香木、两广石山棕等，并且多为乔木层的共优势种或灌木层的优势种。灌丛群落的覆盖度多在 80%以上；物种多样性较为丰富，常绿和落叶成分均有，大多为喜光的先锋植物，其中不乏乔木幼树。马尾松群系乔木层以马尾松为优势种，伴生分布枫香、粗糠柴。灌木层优势种包括欆木、岗柃、金锦香、潺槁木姜子、马缨丹、南方荚蒾、红背山麻杆、金樱子、黔桂悬钩子、大青、牛耳枫、火炭母、女贞、毛桐、水锦树等。草本层优势种包括芒萁等，常见物种有乌毛蕨、地菘、刚莠竹、小叶海金沙、五节芒、干旱毛蕨、茅莓、络石、薯蓣、牡蒿等。人工植被主要为桉树林，层次和组成均较为简单，林下多为一年生的草本植物，如刚莠竹、狗尾草、短叶黍等。

(2) 湿地植被

湿地植被的类型较多，分布于河岸的潮湿地带以及红水河支流浅水区，以灌丛（细叶水团花群系）和草丛类型（如狗牙根群系），还有典型的水生植被类型（如石龙尾群系），外貌和结构各异。群落覆盖度普遍较高，均在 60%以上。除局部分布的石榕

树、细叶水团花等群落类型以木本植物占优势外，乐滩国家湿地公园的湿地植被在组成上以草本植物为优势，如尼泊尔蓼、圆叶节节菜、鸭跖草、豆瓣菜等。

2、评价区植被分布调查结果

(1) 植被水平分布规律调查结果

路线经过区主要为人类活动频繁的农业生产区、经济林区、用材林区和村镇居住区，长期的开发活动和植被破坏，导致沿线植被具有明显人工属性和同质性。评价区自然植被以石山灌丛为主，主要以化香、黄梨木、圆叶乌桕、南酸枣、复羽叶栲树为主，主要分布在石山坡积裙。占地区植被类型水平分布调查结果见表 3.1.4-2。

表 3.1.4-2 项目占地区植被类型水平分布调查结果

桩号	评价范围主要植被类型	占地区植被概况
起点~K238	评价范围主要植被类型为农田植被	占地区以甘蔗为主
K238~K245	评价范围植被主要为用材林主。	占地区主要以尾叶桉林为主。
K245~K286	沿线地貌以低山为主，植被主要为用材林、农田植被，局部有部分石山灌丛分布。主要以尾叶桉林、旱地作物（甘蔗）为主，局部分布有石山灌丛。	占地区以尾叶桉林、甘蔗为主。
K286~K295	沿线地貌以低山为主，植被主要为石山灌丛，局部有部分用材林分布。	占地区主要植被类型为石山灌丛、旱地作物。
K295~K301	沿线地貌以低山为主，植被大面积种植甘蔗。	占地区以旱地作物为主。
K301~K318	沿线地貌以低山为主，植被主要为石山灌丛，局部有用材林、旱地作物。	占地区主要植被类型为旱地作物、用材林。
K318~K326	沿线地貌以低山为主，植被以旱地作物为主，局部有用材林。	占地区主要植被类型为旱地作物、用材林。
K326~终点	沿线地貌以低山为主，植被以石山灌丛为主，局部有用材林分布，平地及山脚大面积种植甘蔗、稻田。	占地区以石山灌丛为主，局部占用旱地作物、水田作物。

由表 3.1.4-2，结合现场踏勘结果，得出以下结论：

①路线占地区由自然植被和栽培植被组成，自然植被多为次生性石山灌丛、有部分针叶林和落叶阔叶林。

②占用自然植被包括部分针叶林、落叶阔叶林、灌草丛等，其中以石山灌草丛为主，主要物种为化香、黄梨木、圆叶乌桕、南酸枣、复羽叶栲树等当地常见物种。

③占用栽培植被包括用材林、经济林、水田作物和旱地作物，主要物种为马尾松、尾叶桉、杉木、水稻、玉米、甘蔗、桑等当地常见栽培物种。

(2) 植被垂直分布规律调查结果

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

①平地为农业生产和居民居住区，植被主要为甘蔗；

②低山植被主要为石山灌丛、尾叶桉林、杉木林、马尾松林，局部有暖性针叶林、落叶阔叶林分布。其中以石山灌丛分布最为广泛，分布面积最大。

3、评价区主要植被类型生物量调查结果

在样方调查基础上，结合广西大学林学院对典型植物群系的调查结果、《我国森林植被的生物量和净生产量》、《尾叶桉人工林生物量和生产力的研究》等文献进行类比分析，根据评价区植被的结构、物种组成等实际情况，对典型植被生物量进行适当的修正计算后，评价区主要植被类型生物量详见表 3.1.4-3。

表 3.1.4-3 项目评价区主要植被类型生物量调查结果 t/hm²

类型	植被类型(组)	代表植物	乔木层生物量	灌木层生物量	草本层生物量	平均生物量
自然植被	暖性针叶林	马尾松、	62.25	3.15	1.10	66.50
	暖性灌丛	银合欢、桃金娘、老虎刺等	-	10.0	1.50	11.50
	灌草丛	芒、类芦、乌毛蕨等	-	-	5.68	5.68
	落叶阔叶林	枫香林等	78.26	7.60	2.10	87.96
	竹林	粉单竹林	15.60	1.90	1.40	18.90
人工植被	用材林	杉木等	100.29	3.80	1.80	105.89
		尾叶桉等	58.70	1.90	1.00	61.60
	经济林	油茶等	-	27.97	1.90	29.87
	水田作物	水稻等	-	-	10.69	10.69
	旱地作物	甘蔗等	-	-	8.87	8.87

4、评价区植被现状评价

(1) 评价区植被以栽培植被为主

项目评价区为农业、林业生产区，大多数区域已被开发为耕地和林地。评价区无大面积连续分布的自然植被；低山区域或沟谷地带有部分暖性针叶林及落叶阔叶林分布，但多数地区已开发为经济林、用材林，沿线大面积种植甘蔗、尾叶桉。总体来看，评价区植被以栽培植被为主。

(2) 自然植被以灌丛为主

项目沿线水平地带性植被中亚热带常绿阔叶林分布区，因长期的植被破坏和人工植被广泛种植，原有的森林植被多逆向演替为农作物、灌丛和灌草丛，评价范围阔叶林分布较少，主要在人为干扰较小的陡峭山体以及石灰岩沟谷区域。评价范围的自然植被以灌丛为主。总体来看，项目沿线自然植被处于演替的中前期，高层次植物群落较少。

(3) 植被结构简单，物种不丰富，生态功能一般

项目评价范围植被主要为农作物、经济林、用材林，其中用材林常见大面积连续分布，这些植被垂直结构一般只有 1~2 层，物种组成简单，植被涵养水源、水土保持和生物多样保护等生态服务功能不强。用材林中桉树林一般为纯林，乔木层结构简单。

评价范围植被中森林植被垂直结构相对完整，一般包括乔木层、灌木层、草本层和层间植物，但分布面积较小。

3.1.5 陆生重点保护植物、古树名木及外来物种调查结果

3.1.5.1 野生重点保护植物

根据现场踏查情况，评价范围发现国家 II 级保护植物樟树约 2 株，不在占地区；任豆 50 株，5 株在占地区，其余 45 株不在占地区；金毛狗 85 丛，不在占地区。未自治区级保护植物青檀 44 株，不在占地区。

表 3.1.5-1 评价区保护植物调查结果

序号	保护植物	桩号	数量/占地区 (株)	与公路红线关系 (m)	保护植物现状
1	青檀	K260+000	5/0	右 85m	坐标 108.986349° 23.951508°；保护植物分布于石山中上部，无明显病害，长势旺盛。
2	青檀	K265+600	38/0	右 125m	坐标 108.941245° 23.951508°；保护植物分布于石山中上部，无明显病害，长势旺盛。
3	金毛狗	K275+200~K275+400	85/0	左右 20~120m	坐标 108.859395° 24.005439°；保护植物分布于干涸溪流两侧，无明显病害，长势旺盛。
4	樟树	IK0+000 忻城互通连接线	1/0	左 90m	坐标 108.645666° 23.997525°；保护植物分布于村后，为古树，胸径 60cm，树高 20m，树龄 120 年，三级古树，无明显病害，长势旺盛。
5	樟树	K293+800	1/0	右 235m	坐标 108.686215° 23.999049°；保护植物分布在山顶，周无明显病害，长势旺盛。
6	任豆	K304+000	35/5	右 0~200m	坐标 108.588374° 23.983253°；保护植物分布于红渡隧道出口、六纳隧道入口，无明显病害，长势旺盛。
7	任豆	JK171+500	15/0	左 200m	坐标 108.576229° 23.986860°；保护植物分布于红渡隧道出口、六纳隧道出口，无明显病害，长势旺盛。
8	青檀	JK172+400	1/0	左 100m	坐标 108.365729° 23.991301°；保护植物分布于农田，无明显病害，长势旺盛。

3.1.5.2 古树名木

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

评价范围发现古树 4 株，其中小叶榕 2 株，黄葛榕 1 株，樟树 1 株，均为三级古树，无名木分布，不在占地范围。

表 3.1.5-2 评价区古树名木调查结果

序号	保护植物	桩号	数量/占地区(株)	与公路红线关系(m)	估算树龄	保护植物现状
1	小叶榕	IK1+900 忻城互通连接 接线	1/0	右 50m	110	坐标 108.663282°； 23.996986°；古树分布于村 后，胸径 1.0m，树高 12m， 无明显病害，长势旺盛
2	小叶榕	IK1+400 忻城互通连接 接线	1/0	右 220m	150	坐标 108.657939°； 23.996956°；古树分布于村庄 周边，胸径 1.4m，树高 16m， 无明显病害，长势旺盛
3	樟树	IK0+000 忻城互通连接 接线	1/0	左 90m	100	坐标 108.645666°； 23.997525°；保护植物分布于 村后，为古树，胸径 60cm， 树高 20m，树龄 120 年，三 级古树，无明显病害，长势 旺盛
4	黄葛榕	K328+700	1/0	右 220m	120	坐标 108.363229°； 23.991595°；古树分布于村道 旁，胸径 0.6m，树高 18m， 无明显病害，长势旺盛

3.1.5.3 外来物种调查结果

现场调查表明，根据环保部公布的第一批（2003）、第二批（2010）和第三批（2014）外来入侵物种名单，项目评价范围有以下外来入侵物种：

（1）陆生外来入侵植物

评价区有飞机草、红花酢浆草、马缨丹、藿香蓟、小飞蓬、紫茎泽兰、肿柄菊、野茼蒿、土荆芥、鬼针草等 10 种被列为入侵性外来物种。

（2）水生外来入侵植物

有凤眼莲、大藻 2 种，其中凤眼莲在评价范围河段多为分散漂流的植株或者在河湾洄水处的小群落。

（3）外来入侵动物

有 1 种外来入侵动物，为福寿螺。福寿螺常见于水田、村庄周边近水处。在评价区内，除飞机草、紫茎泽兰、马缨丹、凤眼莲在部分区域形成优势群落外，其他外来入侵物种在沿线未形成单一优势群落，对当地物种和生态系统尚未发现产生明显不利影响。

3.1.6 陆生动物与水生生物调查现状

3.1.6.1 陆生脊椎动物调查结果

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、类群统计

表 3.1.6-1 统计显示，评价范围内有陆生脊椎动物有 151 种，隶属 4 纲 21 目 63 科 119 属，其中两栖类 8 种，占广西两栖动物种数 105 种的 7.6%；爬行类 17 种，占广西爬行类种数 177 种的 9.6%；鸟类 112 种，占广西鸟类种数 687 种的 16.3%；哺乳类 14 种，占广西哺乳类种数的 180 种的 7.7%。

表 3.1.6-1 项目评价范围陆生脊椎动物资源统计结果

	目	科	属	种
两栖纲	1	4	6	8
爬行纲	1	6	14	17
鸟纲	13	42	86	112
哺乳纲	6	11	13	14
小计	21	63	119	151

(1) 两栖类

评价范围两栖类动物隶属 1 目 4 科 6 属 8 种，隶属无尾目，种数最多为蛙科和姬蛙科，约占评价范围内两栖动物种数的 37.5%。根据其生活习性，可分为 3 种生态类型。

静水型（在静水或缓流中觅食）：沼水蛙、泽陆蛙、虎纹蛙、小弧斑姬蛙、饰纹姬蛙、花姬蛙等 6 种，其主要分布在评价范围内的池塘、水库、溪流和稻田中生活。

陆栖型（在陆地上活动觅食）：黑眶蟾蜍主要是在评价范围内离水源不远的陆地上活动，与人类活动关系较密切。

树栖型（在树上活动觅食，离水源较近的森林）：包括斑腿泛树蛙 1 种，其主要分布在评价范围内离水源不远的树上生活。

(2) 爬行类

评价范围爬行类动物隶属 1 目 6 科 14 属 17 种，种数最多为游蛇科，约占评价范围内爬行类种数的 52.9%。根据其生活习性，可分为 3 种生态类型。

灌丛石隙型（经常活动在森林灌丛底部，石壁或路边石缝中的爬行类）：包括鬣蜥科变色树蜥，蜥蜴科南草蜥，其主要分布在评价范围内的山林灌丛中活动。

林栖傍水型（在山谷、田间有溪流的山地上活动）有游蛇科草腹链蛇、翠青蛇、滑鼠蛇、灰鼠蛇、黑眉锦蛇、红脖颈槽蛇，眼镜蛇科舟山眼镜蛇、银环蛇、金环蛇、

眼镜王蛇，石龙子科铜蜓蜥共 11 种，其主要在评价范围内有溪流的山谷间、水田、森林林地间活动。

水栖型（在水中生活、觅食的爬行类）：游蛇科乌华游蛇、环纹华游蛇、渔游蛇，共 3 种，其主要在评价范围内的山溪水体中活动。

(3) 鸟类

评价范围鸟类隶属 13 目 42 科 86 属 112 种，种数最多为雀形目，约占评价范围内鸟类种数的 61.3%。按照各种鸟类生活习性的不同，上述鸟类可分为以下 6 种生态类型。

猛禽（具有弯曲如钩的锐利嘴和爪，翅膀强大有力，能在天空翱翔或滑翔，捕食空中或地下活的猎物）：包括鹰科黑翅鸢、黑鸢、松雀鹰、雀鹰、红隼、游隼、草鸢、领角鸢，共 8 种，其在评价范围内的偶见在天空盘旋，活动范围较广。

涉禽（嘴长、颈长、后肢长，适合在浅水中涉水捕食）：包括鹭科池鹭、苍鹭、白鹭、绿鹭、牛背鹭、夜鹭、栗苇鸢、黄斑苇鸢，秧鸡科普通秧鸡、白胸苦恶鸟、红脚苦恶鸟，共 11 种，其在评价范围内主要分布于沿线水田和水面周边。

游禽类（生活在水上，食鱼、虾、贝类或水生植物）：包括鸊鷉科小鸊鷉，秧鸡科黑水鸡、白骨顶，共 3 种，其主要在水面活动。

陆禽（翅短圆，后肢强劲，善奔走，喙弓形）：包括杜鹃科褐翅鸦鹃、小鸦鹃，雉科中华鹧鸪、鹌鹑、灰胸竹鸡、白鹇、环颈雉，三趾鹑科黄脚三趾鹑，等 8 种，主要分布于评价范围灌丛或草丛。

攀禽类（足趾发生多样化，善于攀登）：包括杜鹃科四声杜鹃、大杜鹃、噪鹃，翠鸟科普通翠鸟、白胸翡翠、斑鱼狗，啄木鸟科斑姬啄木鸟，共 7 种，主要分布于项目评价范围林地。

鸣禽类（种类繁多，一般体形较小，体态轻捷，活动范围较广）：除上述鸟类以外 75 种，活动范围较广。

表 3.1.6-2 鸟类各分类等级的数量统计表

序号	物种名	科名	种数	占总种数的%	占总种数的%
1	鸊鷉目	鸊鷉科 Podicipedidae	1	0.9	0.9
3	鹳形目	鹭科 Ardeidae	8	7.1	7.1
5	隼形目	鹰科 Accipitridae	4	3.6	5.4
		隼科 Falconidae	2	1.8	
6	鸡形目	雉科 Pheasianidae	5	4.5	4.5
7	鹤形目	三趾鹑科 Turnicidae	1	0.9	5.4
		秧鸡科 Rallidae	5	4.5	
8	鸽形目	鸽科 Charadriidae	1	0.9	2.7

		鸛科 Scolopacidae	2	1.8	
9	鸽形目	鸠鸽科 Columbidae	2	1.8	1.8
10	鸚形目	杜鹃科 Cuculidae	5	4.5	4.5
11	鸚形目	草鸚科 Tytonidae	1	0.9	1.8
		鸚鸚科 Strigidae	1	0.9	
12	雨燕目	雨燕科 Apodidae	1	0.9	0.9
13	佛法僧目	翠鸟科 Alcedinidae	3	2.7	2.7
15	鸢形目	啄木鸟科 Picidae	1	0.9	0.9
16	雀形目	百灵科 Alaudidae	1	0.9	61.6
		燕科 Hirundinidae	2	1.8	
		鸫科 Motacillidae	6	5.4	
		山椒鸟科 Campephagidae	1	0.9	
		鹎科 Pycnontidae	5	4.5	
		伯劳科 Laniidae	1	0.9	
		黄鹡科 Oriolidae	1	0.9	
		卷尾科 Dicruridae	3	2.7	
		椋鸟科 Sturnidae	2	1.8	
		燕鵙科 Artamidae	1	0.9	
		鸦科 Corvidae	2	1.8	
		鸫科 Turdidae	11	9.8	
		鹟科 Muscicapidae	3	2.7	
		画眉科 Timaliidae	8	7.1	
		鸦雀科 Paradoxornithidae	1	0.9	
		扇尾莺科 Cisticolidae	3	2.7	
		莺科 Sylviidae	4	3.6	
		绣眼鸟科 Zosteropidae	1	0.9	
		长尾山雀科 Aegithalidae	1	0.9	
		山雀科 Paridae	2	1.8	
		啄花鸟科 Dicaeidae	1	0.9	
		花蜜鸟科 Nectariniidae	2	1.8	
		雀科 Fringillidae	2	1.8	
梅花雀科 Estrildidae	2	1.8			
燕雀科 Fringillidae	1	0.9			
鹀科 Emberizidae	2	1.8			
		合计	112	100	100

4、哺乳类

评价范围哺乳类隶属7目13科18属14种，种数最多为鼠科动物，约占评价范围内哺乳类种数的26.1%。根据其生活习性，可分为3种生态类型。

半地下生活型（主要在地面活动觅食、栖息，避敌、栖息于洞穴中）：包括鼠科小家鼠、针毛鼠、黄毛鼠、褐家鼠，猫科豹猫，鼬科黄鼬，猴科猕猴，猪科野猪、鹿科赤鹿，鼯鼠科臭鼯，鼯形鼠科银星竹鼠，豪猪科豪猪，共11种，其在评价范围内主要分布在森林灌丛中，其中鼠科动物与人类关系密切。

树栖型（主要在树上栖息、觅食）：包括松鼠科赤腹松鼠、银星竹鼠，共2种，其主要在评价范围内森林中分布。

岩洞栖息型：包括蹄蝠科普通伏翼共1种，其主要分布在评价范围内的岩溶山洞内。

5、科的数量统计

表 3.1.6-3 所示，评价范围分布的 151 种陆生野生动物中，含 5 种及以上的科有 9 个，占总科数的 14.3%，合计 62 种，占总种数 40.1%；含 2~4 种的科有 20 个，占总科数的 31.7%，合计 55 种，占总种数 36.4%；含 1 种的科有 34 个，占总科数的 54.0%，合计 35 种，占总种数 23.5%。4 纲陆栖野生脊椎动物科内种的数量较多的科为鸟纲鸚科 11 种，爬行纲游蛇科 9 种，鸟纲鹭科 8 种、画眉科 8 种。

表 3.1.6-3 项目评价范围陆生脊椎动物科的数量统计

科内种的数量	科数	占总科数%	种数	占总种数比例%
合计	63	100.0	151	100.0
≥5 种	9	14.3	62	40.1
2~4 种	20	31.7	55	36.4
1 种	34	54.0	34	23.5

6、属的数量统计

表 3.1.6-4 所示，项目评价范围分布的 151 种陆生野生动物中，含 5 种及以上的属有 0 个；含 2~4 种的属有 26 个，占总属数的 21.8%，合计 58 种，占总种数 38.4%；含 1 种的属有 93 个，占总属数的 78.2%，合计 93 种，占总种数 61.6%。

表 3.1.6-4 项目评价范围陆生脊椎动物属的数量统计

属内种的数量	属数	占总属数%	种数	占总种数比例%
合计	119	100.0	151	100.0
≥5 种	0	0	0	0
2~4 种	26	21.8	58	38.4
1 种	93	78.2	93	61.6

7、野生动物区系组成分析

根据《中国动物地理》（张荣祖，2011），项目评价范围的动物区从地理区划上属东洋界中印亚界华中区西部山地亚区，动物区系亚热带类型（东洋界）成分最为集中。在生态地理动物群划分上，属亚热带林灌、草地-农田动物群。

由于鸟类非常强的飞行能力，特别是候鸟一年中覆盖的区域更广，只有分析留鸟才能够得出当地鸟类的动物区系特点。据此，本评价仅对评价范围内两栖纲、爬行纲、鸟纲（留 75 种）和哺乳纲等四大类动物共 114 种的区系组成分析得出以下结果：如表 4.9-12 所示，区域的动物广泛分布的共有 88 种，占区系分析的动物总数的 77.2%；主要分布于华中-华南区有 17 种，占区系分析种类的 14.9%，华南-西南区有 1 种，占区系分析种类的 0.9%，华中-西南区有 1 种，占区系分析种类的 0.9%；在某一区特有的区系成分中，分布于华南区的物种有 6 种，占有区系成分的 5.2%，西南区的物种有

1 种，占有区系成分的 0.9%。区系分析表明，区系分析表明，评价区域动物区系主要表现为华中向华南区过渡地带。

表 3.1.6-5 项目评价范围野生脊椎动物分布区情况表

分布区系类型	种数	占总种数比例%
合计	114	100.0
广布	88	77.2
华南-西南区	1	0.9
华中-华南区	17	14.9
华中-西南区	1	0.9
西南区	1	0.9
华南区	6	5.2

8、保护物种

初步统计，评价范围可能出现的陆生脊椎保护动物 60 种，见附录 3，其中列入《国家重点保护野生动物名录》（1989）有 13 种（国家二级 13 种），列入《广西壮族自治区野生重点保护动物名录》有 47 种，列入 IUCN 红色名录有 3 种，列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》（CITES）附录中名录中的有 18 种。

其中，两栖类，有 1 种国家二级保护两栖类，为虎纹蛙，4 种广西重点保护两栖类，分别为黑眶蟾蜍、泽陆蛙、沼水蛙、花姬蛙；爬行类，有 6 种广西重点保护爬行类，分别为变色树蜥、滑鼠蛇、舟山眼镜蛇、银环蛇、金环蛇、眼镜王蛇；鸟类，有国家二级保护鸟类 11 种，分别为黑翅鸢、黑鸢、松雀鹰、雀鹰、游隼、红隼、白鹇、草鸮、领角鸮、褐翅鸮、小鸮，广西重点保护鸟类 32 种，包括苍鹭、池鹭、绿鹭、白胸苦恶鸟、黄脚三趾鹑、灰胸竹鸡、环颈雉、黑水鸡、白骨顶、白胸翡翠、四声杜鹃、大杜鹃、赤红山椒鸟、红耳鹎、白头鹎、白喉红臀鹎、黑枕黄鹂、黑卷尾、灰卷尾、发冠卷尾、红嘴蓝鹊、大嘴乌鸦、八哥、灰背椋鸟、乌鸫、黑喉噪鹛、画眉、红嘴相思鸟、棕颈钩嘴鹛、长尾缝叶莺、大山雀、凤头鹑。哺乳类，有 1 种国家 II 级保护哺乳类，猕猴，有 4 种广西重点保护哺乳类，分别为赤腹松鼠、豪猪、黄鼬、豹猫、赤鹿。

从物种和种群数量来看，评价范围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 3.1.6-6。

表 3.1.6-6 项目评价范围陆生野生保护动物名录及分布信息

序号	名称	生态习性	出现形式
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。	活动、栖息
2	松雀	常单独或成对在林缘和丛林边等较为空旷处活动和觅食。性机警。常站在林缘高大的枯树顶枝上，等待和偷袭过往小鸟，并不时发出尖利的叫	活动、栖息

序号	名称	生态习性	出现形式
	鹰	声，飞行迅速，亦善于滑翔。繁殖期为4~6月。	
3	雀鹰	栖息于针叶林、混交林、阔叶林等山地森林和林缘地带，冬季主要栖息于低山丘陵、山脚平原、农田地边、以及村庄附近，尤其喜欢在林缘、河谷，采伐迹地的次生林和农田附近的小块丛林地活动。春季于4-5月迁到繁殖地，秋季于10-11月离开繁殖地。	活动、栖息
4	黑鸢	常栖息在2000m以下的山地森林和山脚林缘地带，也出现在竹林和小面积丛林地，偶尔也到山脚平原和村庄附近活动。	活动、觅食
5	草鸢	常栖息于针叶林、阔叶林和混交林中。主要捕食鼠类、小鸟、昆虫等动物。	活动、觅食
6	红隼	通常栖息在山区植物稀疏的混合林、开垦耕地及旷野灌丛草地，主要以昆虫、两栖类、小型爬行类、小型鸟类和小型哺乳类为食。繁殖期为5~7月。	活动、觅食
7	褐翅鸢	主要栖息于低山丘陵和平原地区的林缘灌丛、稀树草坡、河谷灌丛、草丛和芦苇丛中，也出现于靠近水源的村边灌丛和竹丛等地方，主要以昆虫为食。	活动、觅食
8	小鸢	栖息于低山丘陵和开阔山脚平原地带的灌丛、草丛、果园和次生林中。繁殖期为3-8月。	活动、觅食
9	黑翅鸢	栖息于海拔600~2200米的开阔田坝区至低山丘陵的稀树草地和林缘地带。食物主要是昆虫及小型鼠类、蛙类，有时也捕食小鸟。	活动、栖息
10	游隼	栖息在2000米以下的山地森林和山脚林缘地带，也出现在竹林和小面积丛林地，偶尔也到山脚平原和村庄附近活动。	活动、栖息
11	白鹇	栖息于多林的山地，尤喜在山林下层的浓密竹丛间活动。白天多隐匿，喜于晨昏活动，多为成群觅食，食物主要是昆虫以及各种浆果、种子、嫩叶和苔藓等。4月开始繁殖。	活动、栖息
12	领角鸮	栖息于山地阔叶林和混交林中，也出现于山麓林缘和村寨附近树林内。除繁殖期成对活动外，通常单独活动。白天多躲藏在树上浓密的枝叶丛间。	活动、栖息
13	猕猴	多栖息在石山峭壁、溪旁沟谷和江河岸边的密林中或疏林岩山上，属群居性动物，一般都有十数头或数十头集群生活，猴群大小与栖息地环境优劣而有别。	活动、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)。	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。	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。	活动、觅食、栖息
4	花姬蛙	常见于草丛、水田、池塘周边，以昆虫为食，常食白蚁，小型鞘翅目昆虫等。	活动、觅食、栖息
5	变色树蜥	生活在山地、平原和丘陵一带，在灌木丛或稀疏树林下较多，喜欢吃各种昆虫。4月下旬至9月产卵。	活动、觅食、栖息
6	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。	活动、觅食、栖息
7	金	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	活动、觅

序号	名称	生态习性	出现形式
	环蛇	田、路边、城郊。	食、栖息
8	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。	活动、觅食、栖息
9	舟山眼镜蛇	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，捕食鱼、蛙、蜥蜴、鼠、鸟及鸟蛋、蛇等。7-8月产卵。	活动、觅食、栖息
10	眼镜王蛇	栖息于沿线山地，多见于森林边缘近水处。白昼活动。主要捕食蛇，偶尔吃蜥蜴等。卵生，7-8月产卵。	活动、觅食
11	苍鹭	栖息于江河、溪流、湖泊、水塘、海岸等水域岸边及其浅水处，也见于沼泽、稻田、山地、森林和平原荒漠上的水边浅水处和沼泽地上。	活动、觅食
12	池鹭	栖息于池塘、沼泽及稻田中。以动物性食物为主，包括鱼、虾、螺、蛙、泥鳅、水生昆虫、蝗虫等，兼食少量植物性食物。在竹林、杉林等林木的顶处营巢。	活动、觅食
13	绿鹭	绿鹭栖息于山区沟谷、河流、湖泊、水库林缘与灌木草丛中。	活动、觅食
14	白胸苦恶鸟	栖息于水稻田、甘蔗田中，以及河流、湖泊、灌渠和池塘边，也见于近水的水稻田中。杂食性，繁殖期4-7月。	活动、觅食
15	黄脚三趾鹑	栖息于低山丘陵和山脚平地地带的灌丛、草地，也出现于林缘灌丛、疏林、荒地和农田地带。	活动、觅食
16	灰胸竹鸡	栖息于海拔2000m以下的低山丘陵和山脚平地地带的竹林、灌丛和草丛中，也出现于山边耕地和村屯附近。	活动、觅食
17	环颈雉	栖息于山丘陵和山脚平地地带的竹林、灌丛和草丛中。	活动、觅食
18	黑水鸡	栖息于富有芦苇和水生挺水植物的淡水湿地、沼泽、湖泊、水库、苇塘、水渠和水稻田中。	活动、觅食
19	白骨顶	常在稻田里的秧丛中和谷茬上筑巢栖息。	活动、觅食
20	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。	活动、觅食、栖息
21	白胸翡翠		
22	大杜鹃	栖息于开阔林地，特别在近水的地方。常晨间鸣叫，每分钟24-26次，连续鸣叫半小时方稍停息。	活动、觅食、栖息
23	灰	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	活动、觅

序号	名称	生态习性	出现形式
	卷尾	树冠顶端或山区岩石顶上。主要以昆虫为食。	食、栖息
24	红耳鹎	栖息于低山和平原地区的林地，以及坝区村寨附近的林缘、庭园、灌木丛中。嗜食果实及其其它植物性食物和害虫，繁殖期4~8月间。	活动、觅食、栖息
25	白头鹎	栖息于丘陵或平原灌丛中，也常见于针叶林中，性活泼，结群于果树上活动。有时从栖处飞行捕食。3~8月繁殖。	活动、觅食、栖息
26	白喉红臀鹎	主要栖息在低山丘陵和平原地带的次生阔叶林、竹林、灌丛以及村寨、地边和路旁树上或小块丛林中，也见于沟谷、林缘、季雨林和雨林。	活动、觅食、栖息
27	赤红山椒鸟	主要栖息于海拔2000m以下的低山丘陵和山脚平原地区的次生阔叶林、热带雨林、季雨林等森林中，也见于针阔叶混交林、针叶林、稀树草坡和地边树丛。	活动、觅食、栖息
28	黑枕黄鹂	主要栖息于低山丘陵和山脚平原地带的天然次生阔叶林、混交林。	活动、觅食、栖息
29	发冠卷尾	主要栖息于针阔叶混交林和阔叶林林缘路边及河谷两岸高大的乔木树上。	活动、觅食、栖息
30	黑卷尾	栖息在山麓或沿溪的树顶上，在开阔地常落在电线上。主要从空中捕食飞虫。	活动、觅食、栖息
31	红嘴蓝鹊	主要栖息于山区常绿阔叶林、针叶林、针阔叶混交林等各种不同类型的森林中，也见于竹林、林缘疏林和村旁。	活动、觅食、栖息
32	大嘴乌鸦	主要栖息于平原、山地，多见于村落、农田。常集群活动，取食昆虫、鼠类等。大嘴乌鸦的繁殖开始于每年的3月。	活动、觅食、栖息
33	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。繁殖期4~7月。	活动、觅食、栖息
34	灰背棕鸟	栖息于空旷地树上以及营巢于天然树洞、墙洞或裂缝中。	活动、觅食、栖息
35	乌鸫	主要栖息于次生林、阔叶林、针阔叶混交林和针叶林等各种不同类型的森林中。尤其喜欢栖息在林区外围、林缘疏林、农田旁树林、果园和村镇边缘。	活动、觅食、栖息
36	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。	活动、觅食、栖息
37	黑喉噪鹛	主要栖息于海拔1500米以下的低山和丘陵地带的常绿阔叶林，有时也见于农田地边、村寨附近以及滨海的次生林和灌木林中活动和觅食	活动、觅食、栖息
38	红嘴相	常栖居于常绿阔叶林、常绿和落叶混交林的灌丛或竹林中。主要以毛虫、甲虫等昆虫为食。繁殖期5~7月。	活动、觅食、栖息

序号	名称	生态习性	出现形式
	思鸟		
39	棕颈钩嘴鹛	混交林、常绿林或有竹林的矮小次生林。杂食性，但繁殖期以昆虫为主食。	活动、觅食、栖息
40	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。	活动、觅食、栖息
41	长尾缝叶莺	多见于稀疏林、次生林及林园。性活泼，不停地运动或发出刺耳尖叫声，尾巴喜欢上扬，常隐匿于林下层且多在浓密覆盖之下。	活动、觅食、栖息
42	凤头鹇	凤头鹇为开阔和干燥地区鸟类，栖息于山麓的耕地和岩石斜坡上。	活动、觅食、栖息
43	赤腹松鼠	栖居于亚热带常绿阔叶林，次生稀树灌丛或果园中。杂食性，主要以嫩叶、核果等为食。	活动、觅食
44	豪猪	栖息于低山森林茂密处。穴居，常以天然石洞居住。	活动、觅食
45	黄鼬	栖息于山地和平原，见于林缘、河谷、灌丛和草丘中、也常出没在村庄附近。	活动、觅食
46	豹猫	主要栖息于山地林区、郊野灌丛和林缘村寨附近。善游水，喜在水塘边、溪沟边、稻田边等近水之处活动和觅食。	活动、觅食
47	赤鹿	主要栖息在山地、丘陵地区灌丛和低海拔阔叶林，喜独居或雌雄同栖。营昼夜活动。	活动、觅食

9、鸟类通道

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

从大区域上看，项目不处于该3大鸟类通道上。根据调查，评价范围内候鸟有38种，其中夏候鸟14种，冬候鸟23种，旅鸟1种。项目区域候鸟种类如表3.1.6-7。

表 3.1.6-7 项目迁徙候鸟类物种组成

序号	目	科	种	拉丁学名	居留类型
1	鸛形目	鸛科 Ardeidae	苍鸛	<i>Ardea cinerea</i>	冬候鸟

序号	目	科	种	拉丁学名	居留类型	
2	CICONIIFORMES		栗苇鵒	<i>Ixobrychus cinnamomeu</i>	夏候鸟	
3			黄斑苇鵒	<i>Ixobrychus sinensis</i>	夏候鸟	
4	隼形 ALCONIFORMES	鹰科 Accipitridae	游隼	<i>Falco peregrinus</i>	旅鸟	
5			雀鹰	<i>Aviceda nesus</i>	冬候鸟	
6	鸡形目 GALLIFORMES	雉科 Phasianidae	鹌鹑	<i>Coturnix japonica</i>	冬候鸟	
7	鹤形目 GRUIFORMES	秧鸡科 Rallidae	普通秧鸡	<i>Rallus aquaticus</i>	冬候鸟	
8	鹤形目 GRUIFORMES	三趾鹑科 Turnicidae	黄脚三趾鹑	<i>Turnix tanki</i>	冬候鸟	
9	鸻形目 GALLIFORMES	鹬科 Scolopacidae	白腰草鹬	<i>Tringa ochropus</i>	冬候鸟	
10			矶鹬	<i>Actitis hypoleucos</i>	冬候鸟	
11	鸻形目 CUCULIFORMES	杜鹃科 Cuculidae	四声杜鹃	<i>Cuculus micropterus</i>	夏候鸟	
12			大杜鹃	<i>Cacomantis canorus</i>	夏候鸟	
13			噪鹛	<i>Eudynamis scolopacea</i>	冬候鸟	
14	雨燕目 APODIFORMES	雨燕科 Apodidae	白腰雨燕	<i>Apus pacificus</i>	夏候鸟	
15	雀形目 PASSERIFORMES	燕科 Hirundinidae	家燕	<i>Hirundo rustica</i>	夏候鸟	
16			金腰燕	<i>Hirundo daurica</i>	夏候鸟	
17		鹡鹑科 Motacillidae	山鹡鹑	<i>Dendronanthus indicus</i>	冬候鸟	
18			白鹡鹑	<i>Motacilla alba</i>	冬候鸟	
19			灰鹡鹑	<i>Motacilla alba</i>	冬候鸟	
20			田鸫	<i>Anthus richardi</i>	冬候鸟	
21			树鸫	<i>Arthus hodgsoni</i>	冬候鸟	
22		黄鹡鹑科 Oriolidae	黑枕黄鹡鹑	<i>Oriolus chinensis</i>	夏候鸟	
23		卷尾科 Dicuridae	黑卷尾	<i>Dicurus macrocercus</i>	夏候鸟	
24			灰卷尾	<i>Dicurus hottentottus</i>	夏候鸟	
25			发冠卷尾	<i>Dicurus hottentottus</i>	夏候鸟	
26		椋鸟科 Sturnidae	灰背椋鸟	<i>Sturnia sinensis</i>	夏候鸟	
27		鸫科 Turdidae	黑喉石鸫	<i>Saxicola insignis</i>	冬候鸟	
28			红胁蓝尾鸫	<i>Tarsiger cyanurus</i>	冬候鸟	
29			北红尾鸫	<i>Phoenicurus auroreus</i>	冬候鸟	
30			乌灰鸫	<i>Turdus cardis</i>	冬候鸟	
31			白眉鸫	<i>Turdus obscurus</i>	冬候鸟	
32		鹟科 Muscicapidae	北灰鹟	<i>Muscicapa dauurica</i>	冬候鸟	
33			海南蓝仙鹟	<i>Cyornis hainanus</i>	夏候鸟	
34		莺科 Sylviidae	褐柳莺	<i>Phylloscopus fuscatus</i>	冬候鸟	
35			黄眉柳莺	<i>Phylloscopus inornatus</i>	冬候鸟	
36			黑眉柳莺	<i>Phylloscopus ricketti</i>	夏候鸟	
37		鹀科 Emberizidae		小鹀	<i>Emberiza pusilla</i>	冬候鸟
38						

10、野生动物生境现状评价及集中分布路段

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）和城市农村居住区 6 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。

项目评价区森林植被主要以石山灌丛、人工林为主，无原生性植被。

评价范围的灌丛主要分布于碳酸盐岩山体分布区，植被类型为山地常绿阔叶灌丛，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，主要为鸟类和爬行类。

评价范围森林类生境多分布于低山丘陵带，植被类型以针叶林（云南松林）、阔叶林为主，无原生阔叶林分布。林内植物物种丰富，生境多样化，野生动物的食物丰富，人为干扰较少，为哺乳类动物的提供了栖息和活动区。

人工林沿线大面积分布，以尾叶桉林纯林为主，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，有少量鸟类在该区域分布。

经济林主要分布于低山丘陵，植被主要有桑园等，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，有少量鸟类在该区域分布。

经济林主主要有砂糖橘园等，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，有少量鸟类在该区域分布。

农田主要分布于山间平地 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，鸟类数量不多。居住区野生动物很少，主要为啮齿类为主。

3.1.6.2 水生生物调查结果

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。路线桥梁跨越河流主要为红水河、清水河、北之江等。河流水文参数资料见水环境相关章节。

2、水生生物调查结果

项目所涉及的水生生物主要分布于红水河，其他地表水体规模小，水生生物较少；本评价重点对项目跨越红水河江段水生生物进行调查。

根据《红水河下游鱼类产卵场调查》（周解等，1999）、《红水河干流梯级运行后鱼类资源调查》（王崇等，2015），以及根据当地水产畜牧局及相关材料提供资料，项目地表水体评价范围内水生生物现状如下：

（1）浮游植物

浮游植物：主要包括蓝藻门、绿藻门、硅藻门、裸藻门、甲藻门、金藻门，其中绿藻门、硅藻门、绿藻门数量较多。经统计，评价范围水域浮游植物共有6门40属，其中蓝藻门9属，占总种数的22.5%；硅藻门14属，占总种数的35.0%；绿藻门12

属，占总种数的 30.0%；裸藻门 2 属，占总种数的 6.0%；甲藻门 2 属，占总种数的 5.0%；金藻门 1 属，占总种数的 2.0%；红藻门 1 属，占总种数的 2.5%。

(2) 浮游动物

浮游动物：浮游动物主要有原生动物门、轮虫、枝角类、桡足类等。经统计，评价范围水域共有浮游动物 4 门 9 科 11 属 15 种。其中原生动物 4 种，占总种数的 26.7%；轮虫类 4 种，占总种数的 26.7%；枝角类 4 种，占总种数的 26.7%；桡足类 3 种，占总种数的 20.0%。

(3) 底栖动物

底栖动物：底栖动物分属 3 门 5 类，包括环节动物门寡毛类，软体动物门腹足类、瓣鳃类，节肢动物门昆虫类、甲壳类。评价范围内水域共有底栖动物 13 种（属），其中环节动物门 2 种，占总种数的 15.4%；软体动物门有 7 种，占总种数的 53.9%；节肢动物门有 4 种，占总种数的 30.8%。

底栖动物种类上以软体动物门腹足类为优势种群。项目桥位处河床底质为岩石和砂砾，两岸多峭壁。

(4) 水生维管束植物

水生维管束植物：项目评价范围有水生维管束植物共 10 种，有 2 种生态类型，分别为挺水植物为主和漂浮植物，基本上为珠江流域广西区内常见的种类。评价范围共有水生维管束植物 9 科 10 种，主要是属蕨类植物、种子植物，其中挺水植物 8 科 9 种，漂浮植物 1 科 1 种。

(5) 鱼类

鱼类：鱼类隶属于 6 目 14 科 11 亚科 47 属 53 种，其中鳃鲮目 2 科 2 种，占全部种数的 3.8%；鲢形目 1 科 1 种，占全部种数的 1.9%；鲤形目 3 科 38 种，占全部种数的 71.7%；鲇形目 4 科 7 种，占全部种数 13.2%；合鳃目 1 科 1 种，占全部种数 1.9%；鲈形目 4 科 4 种，占全部种数 7.5%。依《中国淡水鱼类分布区划》（李思忠，1981），评价范围鱼类区系属华南区，除莫桑比克罗非鱼、太湖新银鱼 2 个引入种外，日本鳊、花鳊 2 个洄游种，纯淡水鱼类有 49 种，就起源来说由 5 个区系复合体组成。各区系起源、主要科、属及各科、属的物种数量见表 3.1.6-9。

表 3.1.6-9 各区系起源、主要科、种及各科、种的物种数量

区系	起源	物种总数量	所占百分比%
热带平原复合体	为起源于南岭以南的亚热带、亚热带平原区的鱼类。	20	40.8
江河平原鱼类区系复合体	江河平原鱼类区系复合体，为第三纪在我国长江、黄	15	30.6

	河流域为主的平原区形成的类。		
中印山区鱼类区系复合体	起源于南方热带、亚热带急流中。	7	14.3
上第三纪鱼类区系复合体	为第三纪早期在北半球温热带地区形成，并变冷后残留下来的鱼类。	7	14.3
北方平原鱼类区系复合体	原在北半球亚寒带平原区形成。	49	100
合计		16	20

洞穴鱼类：项目区域地下河水系发达，区域天窗、溶洞众多，区域地下河均出露于红水河，属红水河水系。根据《广西洞穴鱼类》（蓝家湖，2013），项目区域地下河水系可能分布有的洞穴鱼类包括条鳅科的透明间条鳅、长须云南鳅、透明岭鳅、都安岭鳅，鳅科无眼原花鳅，鲤科短须金线肥、大眼金线肥 7 种。

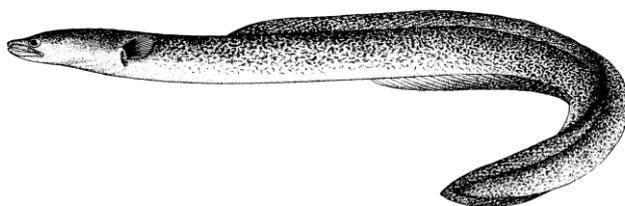
（6）重点保护水生生物及鱼类“三场”

1) 国家保护经济鱼类

评价范围列入国家重点保护经济鱼类有 16 种，有日本鳗鲡、太湖新银鱼、青鱼、草鱼、赤眼鳟、鳊、鲢、鳙、倒刺鲃、鲮、鲤、鲫、黄颡鱼、斑鳊、黄鳝、斑鳢。

2) 重点保护及濒危鱼类

项目涉及河段可能分布有 1 种国家二级保护动物，花鳗鲡 (*Anguilla marmorata*)，无地方重点保护水生野生动物。



花鳗鲡 *Anguilla marmorata*

花鳗鲡生态习性：体延长，躯干部近圆筒形，尾部稍侧扁，腹缘平直。头较大，头背缘稍呈弧形。吻稍平扁。口大，口裂伸越眼后缘（入海繁殖前雌鱼眼扩张，口裂相对变小，不伸达眼后缘下方）；下颌稍长于上颌。犁骨齿带远短于上颌齿带。唇发达。眼较小，椭圆形，覆有透明皮膜，约位于上颌中部上方；眼间隔较宽。鼻孔每侧 2 个，分离，前鼻孔短管状，接近吻端；后鼻孔细小，圆形，无鼻管，在眼前方。鳃孔小，紧靠鳍基部前下方。

体被细鳞，各鳞互相垂直交叉，呈席纹状，埋于皮下。侧线完全，起点在胸鳍前上方，平直，行于体中侧偏下方；侧线孔间距离较大。

背鳍起点在鳃孔后上方，距鳃孔的距离小于距肛门。臀鳍起点与背鳍起点垂直线间距大于头长。背、臀鳍发达，与尾鳍相连。胸鳍短，后缘圆形。尾鳍末端稍尖。肛门在臀鳍起点前方。

体背侧密布黄绿色斑块和斑点，腹部乳白色。胸鳍边缘黄色；其余各鳍也有许多蓝绿色斑块。花鳡为降河洄游性鱼类，栖息于江河、水库，尤以水库为多。摄食鱼、虾、贝类等，性颇凶猛。繁殖时入海产卵；鳡苗进入淡水，上溯江河，喜随水流进入水库。为珍稀鱼类，大者可达 10kg。

洄游线路：每年 10 月至 11 月降河入海产卵。幼鱼从珠江口、西江上溯至浔江、黔江、红水河上游。在江河中生长，成熟后返回大海产卵。广西江河全年可见。

项目 2 座大桥跨越红水河，不设置水中桥墩，该 2 座桥梁位于都安县龙湾乡、忻城红渡镇附近，属乐滩电站库区。目前。红水河流域已经建设了 11 级梯级水电站，乐滩库区位于第 7 级，其下游还分布有乐滩、桥巩、大藤峡（在建）、长洲等 4 级梯级水电站，受红水河流域梯级水电站建设的影响，花鳡在各大坝蓄水后种群数量明显减少，主要是大坝阻隔了鱼类的洄游通道。

3) 鱼类“三场”

根据有关研究结果、相关渔业调查资料，项目涉水工程鱼类“三场”调查结果如下：项目所在地表水水体位于红水河上游，由于河段梯级电站的建设，使得河段水生生态环境破碎化严重，河段内原有的鱼类“三场”均已淹没并丧失了产卵功能，项目涉水桥梁周边水域无鱼类“三场”及洄游通道分布分布。

3.1.7 土地利用与农业生态现状调查

3.1.7.1 项目影响区土地利用调查

根据项目沿线国土部门提供的资料，对影响区土地利用统计见表 3.1.7-1。

表 3.1.7-1 项目直接影响区土地利用现状统计 单位：hm²

名称		忻城县	兴宾区	马山县	都安县
土地总面积		252189.64	440340.00	234533.44	409189.74
农用地	耕地	60514.7	160551.00	37030.56	40041.77
	园地	454.15	2577.00	1377.19	2112.03
	其它农用地	6450.82	23334.00	12428.57	15000.0
	林地	82630.85	64098.00	45762.77	102799.12
	牧草地	4633.69	22768.00	3388.04	12844

建设用地	城乡建设用地	4513.77	15340.00	5323.12	6335.91
	交通水利用地	862.26	4996.00	1749.48	1192.31
	其他建设用地	92.96	982.00	45.52	228864.60
其他用地	水域	1746.21	6449.00	1641.57	
	滩涂沼泽	356.82	2653.00	200.43	
	自然保留地	89933.41	136590.00	125586.18	
土地利用率(%)		64.00	82.300	42.60	42.20

由表 3.1.7-1，农林用地占土地总面积的比例，忻城县、兴宾区、马山县、都安县分别为 64.0%、82.3%、42.6%、42.2%；可见沿线土地利用方式以农林用地为主。

3.1.7.2 农业生态现状

1、基本农田

根据调查，影响区耕地及基本农田情况见表 3.1.7-2。

表 3.1.7-2 影响区耕地及基本农田一览

项目影响区	耕地面积(hm ²)	基本农田面积(hm ²)
忻城县	60514.7	50853.34
兴宾区	160551	137300.00
马山县	37030.56	31795.07
都安县	40041.77	30880.11

项目已为项目预留公路用地，不占用基本农田。

2、农业生产

评价区内主要农作物、经济作物资源调查见表 3.1.7-3。

表 3.1.7-3 评价区内主要农作物、经济作物资源调查

农作物种类	概 况
粮食作物	水稻：水稻是评价区主要粮食作物，在项目沿线沟谷地带具有分布
	甘蔗：是评价区的主要旱地作物，沿线大面积分布
	其它作物：各种豆类等，以花生居多，花生等豆类一般种植于沿线果园下
蔬 菜	评价区的蔬菜主要有大白菜、小白菜、芥菜、芥兰、芥兰头、包菜、生菜、苦苣菜、莴菜、头菜、萝卜、大蒜、茼蒿为多，还有葱、辣椒等。

现场踏勘表明，项目评价区主要农作物为水稻、甘蔗，其中又以甘蔗种植面积最大，蔬菜作物则间种于旱地。

3.1.8 重点公益林调查结果

3.1.8.1 区域重点公益林概况

项目所在区的林地现状和重点公益林详见表 3.1.8-1。

表 3.1.8-1 项目沿线重点公益林面积统计表

区域	重点公益林总面积 (hm ²)	土地总面积面积 (hm ²)	比例 (%)
忻城县	118288.7	252189.64	46.9
兴宾区	78254.2	440340.00	17.8

马山县	113288.9	234533.44	48.3
都安县	169342.3	409189.74	41.4

项目占用重点公益林 45.5hm²，其中占用约占沿线县区重点公益林总面积的 0.009%。占用重点公益林植被类型主要为石山灌丛，优势种主要为黄荆、老虎刺、龙须藤等。占用重点公益林类型主要为水土保持林。

3.1.9 重点工程占地区生态现状

本章节所指重点工程为隧道、互通、服务区等附属设施。

3.1.9.1 重点隧道工程生态现状

项目全线设置隧道 16 座，共长 43941m；项目重点隧道工程概况及植被现状见表 3.1.9-1。

表 3.1.9-1 项目重点隧道工程概况及生态现状一览表

序号	名称	部位	生态现状描述
1	凤凰隧道	进口	低山地貌，隧道进口处植被为尾叶桉林。无保护植物分布。
		顶部	低山地貌，顶部植被为尾叶桉林。
		出口	低山地貌，隧道出口植被主要为石山灌丛，优势群落为黄荆、老虎刺群落。无保护植物分布。
2	宿邓隧道	进口	低山地貌，隧道进口处植被为尾叶桉林。无保护植物分布。
		顶部	低山地貌，顶部植被为主要为尾叶桉林。
		出口	低山地貌，隧道出口处植被主要为尾叶桉林。无保护植物分布。
3	加立隧道	进口	低山地貌，隧道进口处植被为人工用材林，优势群落为尾叶桉。无保护植物分布。
		顶部	低山地貌，顶部植被为人工用材林，优势群落为尾叶桉。
		出口	低山地貌，隧道出口处为人工用材林，优势群落为尾叶桉。无保护植物分布。
4	加沙隧道	进口	低山地貌，隧道进口处植被为石山灌丛。无保护植物分布。
		顶部	低山地貌，顶部植被为人工用材林，优势群落为尾叶桉。
		出口	低山地貌，隧道出口处植被为石山灌丛。无保护植物分布。
5	古崖隧道	进口	低山地貌，隧道进口处植被为石山灌丛。
		顶部	低山地貌，隧道顶部处植被为石山灌丛。无保护植物分布。
		出口	低山地貌，隧道出口处植被为旱地，种植桑。无保护植物分布。
6	弄长隧道	进口	低山地貌，隧道进口处植被为草丛，优势群落为芒。无保护植物分布。
		顶部	低山地貌，顶部植被为石山灌丛、旱地作物。
		出口	低山地貌，隧道出口处植被为为草丛，优势群落为芒。无保护植物分布。
7	红渡隧道	进口	低山地貌，隧道进口处植被为灌丛，优势群落为黄荆。无保护植物分布。
		顶部	低山地貌，顶部植被为石山灌丛、农田。
		出口	低山地貌，隧道出口处植被为石山灌丛。有任豆分布。
8	六纳隧道	进口	低山地貌，隧道进口处植被为石山灌丛。有任豆分布。
		顶部	低山地貌，顶部植被为为石山灌丛。
		出口	低山地貌，隧道出口处植被为石山灌丛。无保护植物分布。
9	乐滩隧道	进口	低山地貌，隧道进口处植被为为石山灌丛。无保护植物分布。
		顶部	低山地貌，顶部植被为石山灌丛。
		出口	低山地貌，隧道出口处植被为石山灌丛。无保护植物分布。
10	古房隧道	进口	低山地貌，隧道进口处植被为农田作物，优势群落为桑。无保护植物分布。
		顶部	低山地貌，顶部植被为石山灌丛、尾叶桉林、马尾松林。
		出口	低山地貌，隧道出口处植被为农田作物，优势群落为甘蔗。无保护植物分布。
11	那独隧道	进口	低山地貌，隧道进口处植被为草丛，优势群落为芒。无保护植物分布。
		顶部	低山地貌，顶部植被为石山灌丛。无保护植物分布。
		出口	低山地貌，隧道出口处植被为石山灌丛，优势群落为老虎刺。无保护植物分布。
12	弄胞隧道	进口	低山地貌，隧道进口处植被为竹林。无保护植物分布。

序号	名称	部位	生态现状描述
		顶部	低山地貌，顶部植被为石山灌丛。
		出口	低山地貌，隧道出口处植被为农田植被，种植甘蔗。无保护植物分布。
		进口	低山地貌，隧道进口处植被为草丛，优势群落为芒。无保护植物分布。
13	上塘隧道	顶部	低山地貌，顶部植被为草丛、石山灌丛。
		出口	低山地貌，隧道出口处植被为草丛，优势群落为芒。无保护植物分布。
14	弄纳隧道	进口	低山地貌，隧道进口处植被为石山灌丛，优势群落为鞍叶羊蹄甲。无保护植物分布。
		顶部	低山地貌，顶部植被为石山灌丛。
		出口	低山地貌，隧道出口处植被为草丛，优势群落为芒。无保护植物分布。
15	板旧隧道	进口	低山地貌，隧道进口处植被为石山灌丛，无保护植物分布。
		顶部	低山地貌，顶部植被为石山灌丛。
		出口	低山地貌，隧道出口处植被为石山灌丛。无保护植物分布。
16	弄江隧道	进口	低山地貌，隧道进口处植被为石山灌丛，无保护植物分布。
		顶部	低山地貌，顶部植被为石山灌丛。
		出口	低山地貌，隧道出口处植被为石山灌丛，无保护植物分布。。无保护植物分布。

3.1.9.2 互通立交区生态现状

项目设互通5处，各互通工程生态现状见表3.1.9-2。

表3.1.9-2 项目互通式立交生态环境现状

序号	名称	植被描述
1	凤凰北互通 K231+330	低山地貌，互通占地处于旱地、林地；主要植被类型为尾叶桉用材林、甘蔗作物。占地区无保护植物分布。
2	七洞互通 K250+568	低山地貌，占地类型为旱地、林地；主要植被类型为石山灌丛、甘蔗作物。占地区无保护植物分布。
3	思练枢纽互通 K272+680	低山地貌，占地类型为林地，主要种植尾叶桉林。占地区无保护植物分布。
4	忻城互通 K295+960	低山地貌，占地类型为旱地，主要种植甘蔗；占地区无保护植物分布。
5	金钗互通 K324+970	低山地貌，占地类型为林地、旱地，主要植被类型尾叶桉林以及甘蔗；占地区无保护植物分布。

3.1.9.3 服务区及停车区等附属设施生态现状

项目设服务区3处，停车区3处，生态现状见表3.1.9-3。

表3.1.9-3 项目推荐方案服务区布设处情况及生态现状

序号	名称	植被描述
1	凤凰停车区 K225+600	低山地貌，占地类型主要为旱地，种植甘蔗。占地区无保护植物分布。
2	七洞服务区 K246+400	低山地貌，占地类型主要为旱地，种植甘蔗。占地区无保护植物分布。
3	思练停车区 K263+100	低山地貌，占地类型主要为旱地，种植甘蔗。占地区无保护植物分布。
4	忻城服务区 K297+500	低山地貌，占地类型主要为旱地，种植甘蔗。占地区无保护植物分布。
5	马山停车区 K322+300	低山地貌，占地类型主要为林地，尾叶桉林。占地区无保护植物分布。
6	都安服务区 K352+500	低山地貌，占地类型主要为旱地，种植甘蔗。占地区无保护植物分布。

3.1.10 评价区在《广西壮族自治区生态功能区划》中的功能定位

依据《广西壮族自治区生态功能区划》（2008），生态功能区可以划分重要生态功能区和一般生态功能区。项目K301~K356穿越都阳山岩溶山地土壤保持重要区（4），涉及路段主导生态功能为土壤保持，其余路段为一般生态功能区。

该区总面积1.40万km²，范围包括天峨县东南部、东兰县、巴马县、金城江区西南部、凤山县东部和东北部、大化县、都安县西北部和西南部、马山县东北部和西部、平果县东北部、上林县西北部。

本区主导生态功能为土壤保持。是典型岩溶山区，广西最大的连片石山区和贫困山区，水土流失严重，石漠化面积大。区内分布的林、灌、草植被具有重要的水土保持功能，对保护都阳山区以及红水河流域的岩滩水电站和大化水电站的生态安全都具有重要作用。

主要生态环境问题：土壤侵蚀和石漠化极为敏感；不合理的土地利用、毁林开垦、过度放牧造成自然植被严重破坏，森林覆盖率低，生态系统服务功能退化，水土流失、石漠化严重；坡耕地面积比重大，土地生产力低；岩溶洼地易旱易涝。

生态保护和建设的重点：全面实施石漠化综合治理，通过封山育林、退耕还林、小流域治理、农村能源建设以及改变耕作方式和草食动物饲养方式等措施，恢复自然植被，提高水源涵养和水土保持能力；充分发挥生态系统的自我修复能力，促进生态功能的修复；实施易地生态扶贫搬迁工程；巩固生态建设成果，促进地方经济发展和农民脱贫致富。

项目与广西壮族自治区生态功能区划位置关系见附图 16

3.1.11 评价区在《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。

1、重点开发区域

主要指的就是工业化城镇布局，要求到2020年，经济规模占全区70%左右，人口占全区的55%左右，城镇化率超过60%。

广西北部湾经济区是国家层面的重点开发区域，包括南宁、北海、钦州和防城港4市所辖的13个城区，以及横县、合浦县、灵山县、东兴市4个县市，《规划》提出要构

建以南宁为核心、南宁至滨海为主轴、综合运输通道为纽带的北部湾城市群，形成在全国有重要影响的大城市群。

自治区层面重点开发区域主要分布在西江经济带、桂西资源富集区等区域，包括柳州、桂林、梧州、贵港、玉林、百色、贺州、河池、来宾、崇左10个区块。这10个区块各有定位，比如，柳州要发展成为国际汽车城和山水工业名城，桂林要建设成为现代化国际旅游名城、历史文化名城和山水生态名城。

2、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。

3、限制开发区域（农产品主产区）

限制开发区域（农产品主产区）里，有33个县级行政区。农产品主产区各有特点，桂北、桂中、桂东南和沿海地区等形成优质粮食主产区、桂西南、桂中、桂东南和沿海地区等糖蔗优势生产区、南亚热带优势水果及柑橘生产基地、桂西北、桂中和桂南等桑蚕优势产业带、桂东南、桂西南、桂中和沿海地区为主的木薯生产区、桂南优势水产品产业带。

4、禁止开发区域

禁止开发区域穿主要包括县级以上的自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园和重要水源地等。

项目K224~K254位于省级限制开发区（农产品主产区），项目K254~终点位于国家级限制开发区（重点生态功能区）。

3.1.12 区域主要生态问题

3.1.12.1 项目沿线主要生态问题

项目沿线面临的主要生态环境问题是：人类活动干扰强度大；人工纯林面积比重较大，森林结构单一，涵养水源、保持水土等生态服务功能下降，生物物种减少。耕地面积减少，土壤肥力下降；农业面源污染及城镇生活污水污染比较突出；部分农业区干旱；林种结构单一，森林质量下降；矿产开采造成的植被破坏、水土流失问题比较突出。

3.1.12.2 主要生态问题的变化趋势分析

项目所在区域是广西林业的主产区，森林植被分布广、覆盖率高，在国家开展重点公益林保护、退耕还林及封山育林工程后，项目沿线地区植被得到了有效的保护，人为破坏或不合理开发利用的现象得到了控制，沿线植被覆盖率逐渐提高，植被发育旺盛，处于正向演替的过程中，在动物主管部门的大力宣传下，区域野生动物保护力度有所加强，生态环境有逐步改善的趋势。

3.2 地表水环境质量现状调查与评价

3.2.1 评价区水系以及污染现状调查

(1) 评价范围内主要水体概况

项目沿线主要的地表水体为红水河水系，涉及跨越水体有红水河及其支流清水河、凤凰河、北之江等。项目沿线水系示意图见图4。

(2) 主要水污染源现状

流域内工业发展相对滞后，目前基本形成以农林生产为主的产业格局。由于广大农村地区环保基础设施建设相对较滞后，生活垃圾、生活污水、各类固体废弃物畜禽粪便尚无规范的收集、清运和处理系统，公路沿线区域存在农村面源污染。

3.2.2 项目沿线饮用水源地情况调查

3.2.2.1 项目沿线集中式饮用水源地调查

根据沿线乡镇、农村集中式水源保护区划分技术报告，拟建公路全线涉及的集中式饮用水源地调查结果详见表3.2-1。针对路线穿越的集中式饮用水源地概况调查及工程概况详见表3.2-1。

表 3.2-1 项目沿线集中式饮用水源地调查

序号	水源地级别	城镇/村庄	水源地名称	位置关系
1	县城集中式水源	兴宾区	来宾市市区备用水源古瓦水库水源地（最近）	公路距备用水源古瓦水库水源保护区最近约 16.3km，公路不涉及穿越该水源保护区范围。
2		忻城县	都乐河水源地、泮水村下才屯鸡叫地下水源地	公路距最近水源保护区约 8.3km，公路不涉及穿越水源保护区范围。
3		马山县	六朝水库水源地、县城地下水水源地	公路距最近水源保护区约 16.0km，公路不涉及穿越水源保护区范围。
4		都安县	澄江河集中式水源地	公路距水源保护区最近约 16.5km，公路不涉及穿越水源保护区范围。

序号	水源地级别	城镇/村庄	水源地名称	位置关系
5	乡镇集中式 水源	兴宾区凤凰镇	凤凰地下河水源地	公路距凤凰地下河水源准保护区最近约2.3km，公路不涉及穿越该水源保护区范围。
6		兴宾区七洞乡	甘潮水源地	公路距甘潮水源保护区最近约3.6km，公路不涉及穿越该水源保护区范围。
7		忻城县思练镇	思练社区水源地	公路距思练社区水源保护区最近距离约2.3km，公路不涉及穿越该水源保护区范围。
		忻城县红渡镇	红渡社区水源地	公路距红渡社区水源保护区最近距离约9.3km，公路不涉及穿越该水源保护区范围。
9		马山县金钗镇	金钗镇饮用水源地	公路距金钗镇饮用水源保护区最近约1.8km，公路不涉及穿越该水源保护区范围。
10		都安县菁盛乡	菁盛水厂水源地	公路距菁盛乡菁盛水厂饮用水源保护区最近约2.1km，公路不涉及穿越该水源保护区范围。
11		都安县龙湾乡	龙湾水厂水源地	公路距龙湾乡菁盛水厂水源保护区最近约350m，距取水口最近730m，公路不涉及穿越该水源保护区范围。
12		马山县百龙滩镇	红水河水源地	公路距百龙滩镇红水河水源保护区最近约1.8km，公路不涉及穿越该水源保护区范围。

3.2.2.2 项目沿线村庄分散式饮用水源情况调查

经实地调查走访及询问相关部门，靠近集镇的农村有乡镇集中水源供给的村民，饮用水均来自自来水供给。沿途其余无集中水源供给的村屯，居民饮用水多数为取用山泉水或自家打井作为水源。

评价范围内沿线各村屯村民饮用水调查情况详见表 1.6-3。

3.2.3 地表水环境现状调查

3.2.3.1 环境主管部门发布的地表水环境质量概况

本次评价地表水环境现状监测以项目跨越的较大地表水体凤凰河、北之江、清水河、红水河及穿越的忻城县红渡镇红渡社区红水河水源保护区为代表。

3.2.3.2 地表水现状补充监测

(1) 监测断面设置

项目沿线地表水体水质监测断面布置详见表 3.2-2 和附图 4。

表 3.2-2 水质监测断面布置

序号	水域名称	监测点位	评价标准	备注
S1	凤凰河	K1K232+990、K1K233+055 北五中桥桥位上游 100m 处	GB3838-2002 III 类	—
S2		K1K232+990、K1K233+055 北五中桥桥位下游 1500m 处		—
S3	北之江	K2K247+943 上易特大桥桥位上游 100m 处		—
S4		K2K247+943 上易特大桥桥位下游 1500m 处		—
S5	清水河	K4K297+115 清水河特大桥桥位上游 100m 处		—
S6		K4K297+115 清水河特大桥桥位处下游 1500m 处		—
S7	红水河	右线 YK316+063、左线 YK316+040 金钗红水河大桥桥位上游 100m 处		—
S8	红水河	右线 YK316+063、左线 YK316+040 金钗红水河大桥桥位下游 1500m 处		—
S9	红水河	右线 YK340+640、左线 K340+615 下映红水河特大桥桥位上游 100m 处		—
S10		右线 YK340+640、左线 K340+615 下映红水河特大桥桥位下游 1500m 处		—

(2) 监测项目

监测因子：水温、pH 值、DO、BOD₅、高锰酸盐指数、化学需氧量、SS、石油类、氨氮。忻城县红渡镇红渡社区红水河取水口处水源地取水口增加粪大肠菌群指标。

(3) 监测时间、频次及分析方法

广西交通环境监测中心站于 2019 年 3 月 18 日~20 日，连续三天对主要地表水体进行水质监测；监测分析方法见表 3.2-4。

表 3.2-4 水质监测分析方法

检测项目/参数		检测标准（方法）名称及编号（含年号）	检出限
序号	名称		
1	水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法 GB/T 13195-91	0.1℃
2	pH 值	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 GB6920-86	0.1pH 值
3	悬浮物（SS）	水质 悬浮物的测定 重量法 GB11901-89	4mg/L
4	五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量(BOD ₅)的测定 稀释与接种法 HJ505—2009	0.5 mg/L
5	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ828-2007	4mg/L
6	溶解氧	水质 溶解氧的测定 电化学探头法 HJ 506—2009	—
7	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB 11892-89	0.5 mg/L
8	石油类和动植物油	水质 石油类和动植物油的测定 红外分光光度法 HJ 637-2012	0.01 mg/L
9	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535—2009	0.025 mg/L
10	粪大肠菌群	水中粪大肠菌群的测定 多管发酵和滤膜法（试行） HJ/T34720047	/

(4) 监测结果

地表水体水质现状监测统计结果见表 3.2-5。

表 3.2-5 项目沿线地表水现状监测结果统计分析 单位: mg/L (pH 除外)

河流	日期		3月18日	3月19日	3月20日
	断面	参数			
S1 北五中桥桥位上游 100m 处		水温 (°C)	18.5	18.8	18.9
		pH 值	7.22	7.31	7.52
		高锰酸盐指数	1.4	1.2	1.3
		COD	7	4	6
		BOD ₅	1.6	1.8	1.8
		SS	23	25	22
		DO	7.3	7.2	7.0
		氨氮	0.340	0.335	0.141
		石油类	ND	ND	ND
S2 北五中桥桥位下游 1500m 处		水温 (°C)	18.8	18.6	18.8
		pH 值	7.15	7.20	7.33
		高锰酸盐指数	1.3	1.3	1.2
		COD	6	5	5
		BOD ₅	1.4	1.6	1.7
		SS	18	21	20
		DO	7.6	7.1	7.2

河流	日期		3月18日	3月19日	3月20日
	断面	参数			
		氨氮	1.221	1.106	1.132
		石油类	ND	ND	ND
S3 上易特大桥桥位上游 100m 处		水温 (°C)	18.8	18.6	18.8
		pH 值	7.18	7.13	7.40
		高锰酸盐指数	1.4	1.5	1.5
		COD	7	7	7
		BOD ₅	1.8	1.6	1.5
		SS	17	19	18
		DO	7.4	7.3	7.2
		氨氮	1.484	1.510	1.520
		石油类	ND	ND	ND
		S4 上易特大桥桥位下游 1500m 处		水温 (°C)	18.6
pH 值	7.42			7.38	7.28
高锰酸盐指数	1.6			1.5	1.6
COD	9			7	7
BOD ₅	1.6			1.6	1.8
SS	19			20	22
DO	7.4			7.4	6.9
氨氮	1.526			1.562	1.583
石油类	ND			ND	ND
S5 清水河特大桥桥位 上游 100m 处				水温 (°C)	18.6
		pH 值	7.50	7.45	7.35
		高锰酸盐指数	2.2	2.2	2.3
		COD	11	10	12
		BOD ₅	1.7	1.3	1.8
		SS	13	15	16
		DO	7.0	7.4	6.9
		氨氮	0.933	0.954	0.980
		石油类	ND	ND	ND
		S6 清水河特大桥桥位 处下游 1500m 处		水温 (°C)	18.8
pH 值	7.60			7.57	7.47
高锰酸盐指数	2.3			2.3	2.1
COD	11			11	11
BOD ₅	1.6			1.8	1.7
SS	15			14	17
DO	7.4			7.3	7.3
氨氮	1.022			1.221	1.263
石油类	ND			ND	ND
S7 金钗红水河大桥桥位 上游 100m 处				水温 (°C)	18.7
		pH 值	7.38	7.42	7.36
		高锰酸盐指数	1.3	1.2	1.2
		COD	5	4	5
		BOD ₅	1.4	1.7	1.5
		SS	12	14	14
		DO	7.4	7.0	7.2
		氨氮	1.137	1.059	1.080
		石油类	ND	ND	ND
S8 金钗红水河大桥桥位		水温 (°C)	18.6	18.8	18.6

河流	日期		3月18日	3月19日	3月20日
	断面	参数			
下游1500m处		pH值	7.42	7.50	7.44
		高锰酸盐指数	1.4	1.4	1.5
		COD	6	6	7
		BOD ₅	1.4	1.6	1.6
		SS	15	17	16
		DO	7.0	7.1	7.3
		氨氮	1.353	1.400	1.447
		石油类	ND	ND	ND
S9下映红水河特大桥 桥位上游100m处		水温(°C)	18.4	18.0	18.3
		pH值	7.25	7.25	7.35
		高锰酸盐指数	1.3	1.4	1.3
		COD	5	7	5
		BOD ₅	1.7	1.6	1.5
		SS	21	19	18
		DO	7.0	7.0	7.1
		氨氮	1.300	1.290	1.368
S10下映红水河特大桥 桥位下游1500m处		水温(°C)	18.4	18.1	18.4
		pH值	7.30	7.30	7.32
		高锰酸盐指数	1.3	1.2	1.3
		COD	5	6	5
		BOD ₅	1.6	1.6	1.4
		SS	23	20	22
		DO	7.2	7.1	7.2
		氨氮	1.368	1.520	1.468
石油类	ND	ND	ND		

3.2.4 地表水环境现状评价

3.2.4.1 评价标准

根据“1.5.2 评价执行标准”章节，凤凰河、清水河、红水河水质执行《地表水环境质量标准》河段执行Ⅲ类标准。

3.2.4.2 评价方法

采用标准指数法对拟建公路跨越的河流水环境质量现状进行单因子评价。

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

式中： $S_{i,j}$ ——水质参数*i*在*j*点的标准指数；

$C_{i,j}$ ——水质参数*i*在*j*点的现状监测结果；

C_{si} ——水质参数*i*的地表水环境质量标准值。

2) pH值的标准指数的计算公式为：

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

式中：pH_j——j 点的 pH 值现状监测结果；

pH_{sd}——地表水环境质量标准中 pH 值的下限；

pH_{su}——地表水环境质量标准中 pH 值的上限。

3) DO 单因子指数评价公式：

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

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

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

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

3.2.4.3 评价结果

公路跨越的主要地表水体水环境质量现状监测评价结果见表 3.2-6。

由表 3.2-6 水质现状监测结果统计结果可知，项目设置的 10 处水质监测断面中：红水河、清水河、北之江、凤凰河等评价河段的 10 个水质监测断面水体评价因子 pH 值、DO、BOD₅、化学需氧量、高锰酸盐指数、石油类、溶解氧指标均可满足《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准要求，SS 满足《地表水资源质量标准》三级标准；部分监测断面氨氮超标，超标主要原因是沿线农村面源污染造成的。

表 3.2-6 项目跨越的主要地表水体水环境质量现状评价结果

单位：（mg/L）（pH 无量纲）

断面	评价指标	监测项目							
		pH 值	高锰酸盐指数	化学需氧量	BOD ₅	悬浮物	溶解氧	氨氮	石油类
S1 北五中桥桥位上游 100m 处	测值范围	7.22~7.52	1.2~1.4	4~7	1.6~1.8	22~25	7.0~7.3	0.141~0.340	ND
	采样数	3	3	3	3	3	3	3	3
	Ⅲ类标准	6~9	6	20	4	30	5	1.0	0.05
	标准指数	0.11-0.26	0.40-0.47	0.20-0.35	0.40-0.45	0.73-0.83	0.47-0.53	0.14~0.34	ND
	达标率(%)	100	100	100	100	100	100	100	100
S2 北五中桥桥位上游 100m 处	测值范围	7.15~7.33	1.2~1.3	5~6	1.4~1.7	18~21	7.1~7.6	1.106~1.132	ND
	采样数	3	3	3	3	3	3	3	3
	Ⅲ类标准	6~9	6	20	4	30	5	1.0	0.05
	标准指数	0.08-0.17	0.20-0.22	0.25-0.30	0.35-0.43	0.60-0.70	0.39-0.51	1.11~1.22	ND
	达标率(%)	100	100	100	100	100	100	0	100
S3 上易特大桥桥位上游 100m 处	测值范围	7.13~7.40	1.4~1.5	7	1.5-1.8	17-19	7.2-7.4	1.484-1.52	ND
	采样数	3	3	3	3	3	3	3	3
	Ⅲ类标准	6~9	6	20	4	30	5	1.0	0.05
	标准指数	0.06-0.20	0.23-0.25	0.35	0.38-0.45	0.57-0.63	0.44-0.49	1.48-1.52	ND
	达标率(%)	100	100	100	100	100	100	0	100
S4 上易特大桥桥位下游 1500m 处	测值范围	7.28~7.42	1.5-1.6	7~9	1.6-1.8	19-22	6.9-7.4	1.526-1.583	ND
	采样数	3	3	3	3	3	3	3	3
	Ⅲ类标准	6~9	6	20	4	30	5	1.0	0.05
	标准指数	0.14-0.21	0.25-0.27	0.35-0.45	0.40-0.55	0.63-0.73	0.44-0.56	1.53-1.58	ND
	达标率(%)	100	100	100	100	100	100	0	100
S5 清水河特大桥桥位上游 100m 处	测值范围	7.35~7.50	2.2~2.3	10~12	1.3-1.8	13-16	6.9-7.4	0.933-0.980	ND
	采样数	3	3	3	3	3	3	3	3
	Ⅲ类标准	6~9	6	20	4	30	5	1.0	0.05
	标准指数	0.18-0.25	0.37-0.38	0.50-0.60	0.33-0.45	0.43-0.53	0.44-0.54	0.93-0.98	ND

断面	评价指标	监测项目							
		pH 值	高锰酸盐 指数	化学需氧量	BOD ₅	悬浮物	溶解氧	氨氮	石油类
	达标率(%)	100	100	100	100	100	100	100	100
S6 清水河特大桥桥位 处下游 1500m 处	测值范围	7.47-7.60	2.1-2.3	11	1.6-1.8	14-17	7.3-7.4	1.022-1.263	ND
	采样数	3	3	3	3	3	3	3	3
	Ⅲ类标准	6~9	6	20	4	30	5	1.0	0.05
	标准指数	0.24-0.30	0.35-0.38	0.55	0.40-0.45	0.47-0.57	0.43-0.46	1.02-1.26	ND
	达标率(%)	100	100	100	100	100	100	0	100
S7 金钗红水河大桥桥位 上游 100m 处	测值范围	7.36-7.53	1.2-1.3	4-5	1.4-1.7	12-14	7.0-7.4	1.059-1.137	ND
	采样数	3	3	3	3	3	3	3	3
	Ⅲ类标准	6~9	6	20	4	30	5	1.0	0.05
	标准指数	0.18-0.21	0.20-0.22	0.20-0.25	0.35-0.43	0.40-0.47	0.44-0.53	1.06-1.14	ND
	达标率(%)	100	100	100	100	100	100	0	100
S8 金钗红水河大桥桥位 下游 1500m 处	测值范围	7.42-7.50	1.4-1.5	6-7	1.4-1.6	15-17	7.0-7.3	1.353-1.447	ND
	采样数	3	3	3	3	3	3	3	3
	Ⅲ类标准	6~9	6	20	4	30	5	1.0	0.05
	标准指数	0.21-0.25	0.23-0.25	0.30-0.35	0.35-0.40	0.50-0.57	0.47-0.54	1.35-1.45	ND
	达标率(%)	100	100	100	100	100	100	0	100
S9 下映红水河特大桥 桥位上游 100m 处	测值范围	7.25-7.35	1.3-1.4	5-7	1.5-1.7	18-21	7.0-7.1	1.290-1.368	ND
	采样数	3	3	3	3	3	3	3	3
	Ⅲ类标准	6~9	6	20	4	30	5	1.0	0.05
	标准指数	0.13-0.18	0.22-0.23	0.25-0.35	0.38-0.43	0.60-0.70	0.52-0.55	1.29-1.37	ND
	达标率(%)	100	100	100	100	100	100	0	100
S10 下映红水河特大 桥桥位下游 1500m 处	测值范围	7.30-7.32	1.2-1.3	5-6	1.4-1.6	20-23	7.1-7.2	1.368-1.520	ND
	采样数	3	3	3	3	3	3	3	3
	Ⅲ类标准	6~9	6	20	4	30	5	1.0	0.05
	标准指数	0.15-0.16	0.20-0.22	0.25-0.30	0.35-0.40	0.66-0.77	0.50-0.52	1.37-1.52	ND
	达标率(%)	100	100	100	100	100	100	0	100

3.2.4.4 河流底泥现状监测

(1) 监测项目

项目跨河桥梁中，K2K247+943 上易特大桥、K4K297+070 清水河 1 号桥设置有水中墩，为了解河流底泥情况，本次评价在两处桥址处设置了底泥监测断面。

(2) 监测时间、频率及分析方法

监测时间为 2019 年 3 月 19 日，采样 1 次，监测项目为 pH 值、铜、铅、锌、镉。各监测项目分析方法各项目监测方法及检出限见表 3.2-7。

表 3.2-7 底泥监测分析方法

序号	分析项目	分析方法	检出下限
1	pH 值	土壤中 pH 值的测定 (NY/T1377-2007)	0.1 (pH 值)
2	铜	土壤质量铜、锌的测定火焰原子吸收分光光度法 (GB/T17138-1997)	1 mg/kg
3	铅	土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法 (GB/T17141-1997)	0.1 mg/kg
4	锌	土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法 (GB/T17138-1997)	0.5 mg/kg
5	镉	土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法 (GB/T17141-1997)	0.01 mg/kg

(3) 评价方法

采用《环境影响评价技术导则》中的单项标准指数法进行评价。底泥污染指数计算公式：

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

式中， $P_{i,j}$ ——底泥污染因子 i 的单项污染指数，大于 1 表明该污染因子超标；

$C_{i,j}$ ——调查点位污染因子 i 的实测值，mg/kg；

C_{si} ——污染因子 i 的评价标准值或参考值，mg/kg。

(4) 评价方法

底泥评价标准参照执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）中风险筛选值，底泥监测结果及分析见表 3.2-8。

表 3.2-8 底泥监测分析方法

点位	项目	pH 值	铜	铅	锌	镉
	上易特大桥	监测结果	7.40	24.5	61.0	61.7
筛选值		—	50	90	200	0.3
污染指数		—	0.49	0.68	0.31	0.40
超标情况		—	未超标	未超标	未超标	未超标
清水河1号桥桥址	监测结果	7.28	30.8	66.4	75.9	0.15
	筛选值	—	50	90	200	0.3
	污染指数	—	0.62	0.74	0.38	0.50
	超标情况	—	未超标	未超标	未超标	未超标

根据监测结果显示两处跨河桥梁底泥中铜、锌、铅、镉4项监测因子浓度值均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）中风险筛选值。

3.3 环境空气质量现状监测与评价

3.3.1 公路沿线空气污染源调查

项目沿线工业发展相对滞后，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 环境空气现状

根据马山县环保局发布的《马山县环境质量公报（2018年）》：全年环境空气质量优良率达98.6%，年均浓度分别为可吸入颗粒物（ PM_{10} ）43微克/立方米、细颗粒物（ $PM_{2.5}$ ）26微克/立方米、二氧化硫（ SO_2 ）19微克/立方米、二氧化氮（ NO_2 ）22微克/立方米、一氧化碳（CO）0.903毫克/立方米、臭氧（ O_3 ）八小时64微克/立方米。其中， SO_2 、 NO_2 浓度均值达到国家一级标准， PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、臭氧日最大8小时平均、CO浓度均值达到国家二级标准。

根据来宾市发布的《来宾市环境质量简报（2017年）》：2017年，来宾市区二氧化硫（ SO_2 ）、二氧化氮（ NO_2 ）、一氧化碳（CO）、臭氧日最大8小时平均（ O_3-8h ）、可吸入颗粒物和细颗粒物平均浓度分别为0.018 mg/m^3 、0.021 mg/m^3 、0.9 mg/m^3 、0.085 mg/m^3 、0.070 mg/m^3 和0.048 mg/m^3 ，对照GB3095-2012《环境空气质量标准》，来宾市区二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧日最大8小时平均、可吸入颗粒物浓度均达到二级标准，细颗粒物浓度超出二级标准（超标0.37倍）。

综上，项目所在区域属于环境空气质量不达标区。

3.4 声环境质量现状调查与评价

3.4.1 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：现有等级公路（G210、S209 省道等）交通噪声和村道交通噪声，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 监测点布设

项目评价范围内共有声环境敏感点 48 处，结合项目沿线敏感点分布、地形及与公路位置关系、现有噪声污染源等环境特征，评价选择 15 处具有代表性的敏感点进行声环境现状监测。另外，对临现有等级公路侧敏感点，监测时同时记录相应时段车流量。代表性敏感点具体位置见表 3.4-1 及附图 3。

表 3.4-1 环境噪声现状监测点位及可代表敏感点一览

序号	桩号	测点名称	方位	监测位置	主要污染源	评价标准
主线侧敏感点:						
N1	K232+300	巴海村	左	N1-1 临 X064 县道一排	交通噪声	4a 类
				N1-2 临路 45m 处		2 类
N2	K233+800	凤凰镇第三初中	左	教学楼前 1m	环境噪声	2 类
N3	K264+400	新平	左	N3-1 临 G322 国道一排	交通噪声	4a 类
				N3-2 临路 45m 处		2 类
N4	K283+700	丛团	左	N4-1 临 X655 县道一排	环境噪声	4a 类
				N4-2 临路 45m 处		2 类
N5	K305+600	六纳村教学点	右	教学楼前 1m	环境噪声	2 类
N6	K312+700	六碟小学	右	教学楼前 1m	环境噪声	2 类
N7	K319+000	东屏小学	右	建筑物前 1m	环境噪声	2 类
N8	K318+600	东屏村	右	N8-1 临 X512 县道一排	交通噪声	4a 类
				N8-2 临路 45m 处		2 类
N9	K328+900	勤台	右	建筑物前 1m	环境噪声	2 类
N10	K347+900	古流	右	N11-1 临 X905 县道一排	交通噪声	4a 类
				N11-2 临路 45m 处		2 类
N11	K356+400	弄律教学点	右	教学楼前 1m	环境噪声	2 类
N12	K356+400	百浪屯	左	N12-1 临国道 G210 一排	交通噪声	4a 类
				N12-2 临路 45m 处		2 类
连接线侧敏感点:						
N13	连接线 IK0+800	下鼓	右	建筑物前 1m	环境噪声	2 类
N14	连接线 IK0+000	龙规	左	N15-1 临省道 S209 一排	交通噪声	4a 类
				N15-2 临路 45m 处		2 类
代表性敏感点说明:						
		巴海村	主要受 X064 县道交通噪声影响，临路较近，代表其现状噪声背景值。			

序号	桩号	测点名称	方位	监测位置	主要污染源	评价标准
		凤凰镇第三初中		主要受社会生活噪声影响，代表敏感点大王村、大成凡村、下易、上易、小桃、后桃、乐阳、加洪、毛洞村现状噪声背景值。		
		新平		主要受 G322 国道交通噪声影响，临路较近，代表长洞现状噪声背景值。		
		丛团		主要受 X655 县道交通噪声影响，临路较近，代表厂上现状噪声背景值。		
		六纳村教学点		主要受社会生活噪声影响，代表敏感点加立、加沙、弄长、六纳村现状噪声背景值。		
		六碟小学		主要受社会生活噪声影响，代表敏感点下建、古台、六碟村、建旺、清好现状噪声背景值。		
		东屏小学		主要受社会生活噪声影响，距二级公路较近，代表其现状噪声背景值。		
		东屏村		主要受 X512 县道交通噪声影响，临路较近，代表古力、六谷、古利现状噪声背景值。		
		勤台		主要受社会生活噪声影响，代表敏感点六坡、动其、六项、合龙岭、上兀现状噪声背景值。		
		古流		主要受 X905 县道交通噪声影响，临路较近，代表下更、古枫、罗大、百补现状噪声背景值。		
		弄律教学点		主要受学校教学生活噪声影响，代表自身现状噪声背景值。		
		百浪屯		主要受国道 G210 交通噪声影响，临路较近，代表其现状噪声背景值。		
		下鼓		主要受社会生活噪声影响，代表敏感点毛笑现状噪声背景值。		
		龙规		主要受省道 S209 交通噪声影响，临路较近，代表屯雷现状噪声背景值。		

3.4.2.3 监测结果

3.4.3.2 评价结果

由表 3.4-3 代表性敏感点声环境现状评价结果可知：

评价范围内 14 处代表性声环境敏感点昼、夜声环境均能满足《声环境质量标准》相应标准要求。

3.5 地下水饮用水水源现状调查

3.5.1 地下水饮用水源调查

根据《来宾市兴宾区农村集中式饮用水源地保护区划分技术报告》、《来宾市兴宾区乡镇集中式饮用水源地保护区划分技术报告》、《忻城县乡镇集中式饮用水源保护区划分技术报告》、《忻城县农村集中式饮用水源保护区划分技术报告》、《马山县乡镇集中式饮用水源地保护区划分技术报告》、《马山县乡镇集中式饮用水源地保护区划分技术报告》、《都安瑶族自治县乡镇集中式饮用水水源保护区划分技术报告》、《都安瑶族自治县农村集中式饮用水水源保护区划分技术报告》，项目穿越兴宾区七洞乡大成凡村水源地二级保护区。项目与区域水源保护区关系见表 3.5-1。

表 3.5-1 饮用水水源保护区划分结果表

水源地名称	取水口情况	级别	水源地简介	项目与水源保护区关系
兴宾区七洞乡大成凡村水源地	七洞乡大成凡村水源地为地下水型水源地，水源位于七洞乡东南面山脚地下水出水口，东经 E109°79.4794" 北纬 N23°57'3.24"，2020 年规划服务人口 1239 人，规划 2020 年大成凡村总用水量为 245.29m ³ /日	农村	(1) 一级保护区 以取水口为中心，半径为 50 米的圆形区域。面积 0.0078km ² 。 (2) 二级保护区 以取水口为起点，东北面延伸 2670 米至大垌山，西南面延伸 300 米，南北两侧各延伸 550 米围城的方形区域（一级保护区除外）。面积 3.4506km ² 。	拟建公路桩号 Y1K244+090~Y1K245+670 路段穿越七洞乡大成凡村水源地二级保护区，距一级水源保护区最近距离 23m，距取水口最近约 73m。经统计，水源保护区范围内路段中：隧道段长 1080m，路基段长 500m，无高填深挖

3.5.2 地下水环境质量监测

本次对兴宾区七洞乡大成凡村水源地取水点进行了地下水环境质量现状监测。

3.5.3 监测点位分布及水位监测情况

监测点位具体情况详见表 3.5-2，分布位置见附图 3。

表 3.5-2 水质监测点位布设情况一览表

编号	点位桩号	监测点村屯名称	监测点类型	取水层位
G1	K40+450	兴宾区七洞乡大成凡村水源地取水口	地下水	碳酸盐岩裂隙溶洞穴水

3.5.4 监测单位、监测项目、监测时间及频次、监测方法

监测单位：本评价地下水环境现状监测工作由广西交通环境监测中心站承担。

监测项目：pH 值、高锰酸盐指数、氨氮、总硬度、溶解性总固体、硝酸盐、亚硝酸盐、锰、铁和总大肠菌群等。

监测时间及频次：2019 年 3 月 18 日~3 月 20 日，连续监测三天；监测方法和检出限详见表 3.5-3。

表 3.5-3 地下水水质监测方法

监测项目	方法	测定下限
pH 值	玻璃电极法 (GB 6920-86)	0.1 (pH 值)
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	EDTA 滴定法 (GB7477-87)	5 mg/L
溶解性总固体	重量法 (GB11901-1989)	4 mg/L
高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 (GB11892-89)	0.5 mg/L
亚硝酸盐氮	水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法 (GB7480-87)	0.003mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 (HJ 535-2009)	0.025 mg/L
硝酸盐氮	水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法 (GB 7480-87)	0.02 mg/L
锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T11911—1989	0.01 mg/L
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T11911—1989	0.03 mg/L

监测项目	方法	测定下限
总大肠菌群	水中总大肠菌群的测定 多管发酵法《水和废水监测分析方法》 (第四版 国家环境保护总局 2002 年)	/

3、评价方法

采用单项标准指数法进行评价（与地表水环境评价采用相同的方法）。

4、监测结果及评价

项目评价区地下水水质现状监测统计结果及评价情况见表 3.5-4。

表 3.5-4 地下水水质监测结果统计表 单位: mg/L (pH 值无量纲)

编号	监测项目	监测值			III 类标准 值 (mg/L)	S _{ij}	达标率 (%)
		3月18日	3月19日	3月20日			
G1 兴宾区七 洞乡大成 凡村水源 地取水口	pH 值	6.52	6.56	6.61	6.5~8.5	0.78~0.96	100
	高锰酸盐指数	0.9	0.9	0.8	3	0.27~0.30	100
	氨氮	0.317	0.329	0.386	0.5	0.63~0.77	100
	溶解性总固体	396	417	399	1000	0.40~0.42	100
	总硬度	212	219	215	450	0.47~0.49	100
	亚硝酸盐氮	ND	ND	ND	1.00	ND	100
	硝酸盐氮	7.01	6.34	6.65	20	0.32~0.35	100
	总大肠菌群 (个/L)	260	220	270	3.0	73.3~90.0	0
	铁	ND	ND	ND	0.3	ND	100
	锰	ND	ND	ND	0.10	ND	100

由表 3.5-4 根据监测结果可知：兴宾区七洞乡大成凡村水源地地下水的的水质监测指标 pH 值、高锰酸盐指数、氨氮、总硬度、溶解性总固体、硝酸盐氮、锰、铁浓度监测值均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类水质标准要求；总大肠杆菌均超 III 类标准要求，超标原因是地下水可能受村庄生活污水随意排放的影响所致。

第四章 环境影响预测与评价

4.1 生态影响分析

4.1.1 对忻城乐滩国家湿地公园影响分析

根据项目调查结果，项目建设和运营对湿地公园环境影响如下：

1、对湿地自然环境的影响

项目对湿地公园水文环境的影响主要表现在改变河道水文情势、水域形态及水质等，施工过程中排水、取水等工程，可能引起蓄水和水文变化。施工中产生的弃土、弃渣等固体废弃物排入湿地造成的污染，综合来看，项目建设不涉及湿地公园水域，对湿地公园水文环境的影响有限。

项目对湿地公园地质土壤的影响主要发生在工程施工期，施工期的建设需要挖填土石方，破坏一定面积的土地面积，不可避免导致一定程度的水土流失或水岸崩塌，同时有可能影响局部地质。由于施工期较长，期间产生的废弃土石方，也会对施工区域的土壤造成一定的污染，增加了湿地公园土壤侵蚀的程度和发生地质灾害的可能性，对湿地公园地质土壤有较小影响。

2、对湿地特征的影响

（1）对湿地公园湿地类型的影响

湿地公园包括两个湿地类四种湿地类型。湿地公园受项目影响的湿地类型主要有河流湿地及人工湿地两种，其中人工（乐滩库区）湿地为湿地公园主要湿地类型之一。项目不涉及湿地公园水域，仅少量占用湿地公园，不造成湿地类型数量的减少和类型的改变，不影响湿地类型的多样性。

（2）对湿地公园湿地面积的影响

项目的建设需要永久性征用土地面积，包括陆域部分林地和旱地。项目穿越湿地公园长度3.0千米，其中2.6km为隧道，0.2km为高架桥、0.2km为路基，从长远的角度看，项目建设带来未造成湿地面积的减少，综合考虑，项目建设对湿地公园湿地面积影响为影响较小。

（3）对湿地公园湿地完整性影响

湿地公园以永久性河流和库塘是湿地公园湿地的主体。该项目建设隧道、桥梁和路基穿越湿地公园，桥墩修建，工程弃渣、弃渠、油污等，对湿地公园陆生植被等会产生影响，对湿地功能的发挥有一定影响。

（4）对湿地公园湿地独特性影响

项目建设未占用永久性河流和库塘，对湿地公园生态系统独特性及典型性影响较小。

3、对湿地生物多样性的影响

（1）对湿地公园湿地植物资源的影响

乐滩湿地公园已知维管束植物 68 科 144 属 181 种（含变种、亚种和亚型），其中蕨类植物 10 科 10 属 13 种，被子植物 58 科 134 属 168 种。被子植物中，双子叶植物 45 科 90 属 105 种，单子叶植物有 13 科 44 属 63 种。其中，国家 II 级重点保护野生植物 1 种，即任豆。湿地植被划分为 3 个植被型组，5 个植被型，11 个植物群落。

项目施工区的陆域植被主要为石山灌丛、旱地等，这类植被类型在湿地公园很普遍，影响区域植物生物多样性很小，项目未占用湿地植被，不会影响区域湿地植物多样性。综合考虑，该项目建设对湿地公园植物资源影响很小。

（2）对湿地公园动物资源的影响

对湿地动物的影响，主要指鱼类、两栖类和底栖动物等依赖河流生存繁衍的湿地动物。拟建工程不占用湿地植被，不占用湿地动物赖以生存的生境，对其影响很小。

对陆域动物的影响，此处的陆域动物指两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类等在地栖息活动的动物。施工期，陆域动物受到影响，以湿地动物为食物的陆域动物也间接受到影响。此外，施工期间高强度的噪音、灯光、异味及人为活动等均会对周边的动物造成影响，导致部分物种可能暂时远离工程影响区域，进而造成该区域的动物群落发生变动。运营期，交通噪音会对周边的陆域动物造成影响，但此类干扰相对短暂，周边物种可快速适应。穿过该湿地公园的路线主要为隧道，未对地面造成切割，陆地湿地动物的迁移、散布不会受到影响。总体上，湿地公园周边多是村庄，栖息于该区域的陆地湿地动物多是伴人物种，对人类的干扰有较强的适应能力，受到影响有限。

对迁徙候鸟的影响，湿地公园生境类型是相对狭窄的深水河流，两侧灌草丛较为密集，依据这一生境状况和现场调查观察到的物种分析，迁徙路过或在该湿地公园越冬的候鸟多以小型的雀形目鸟类为主。这一类型的鸟类灵活性高，可轻易避开高速公路，对迁徙路过的鸟类影响微乎其微。对人为干扰有较强的适应能力，项目建设对这一类型的迁徙鸟类影响较小。

（3）对物种特有性影响

对珍稀濒危特有植物的影响，在湿地公园内有国家Ⅱ级重点保护野生植物1种，即任豆。保护物种在重点调查区内分布的数量较多，在区域分布很广泛，具有稳定的种群，也是石山地区退耕还林的主选物种，项目的建设对任豆影响较小。

对珍稀濒危特有动物的影响，湿地公园共有7种特有鱼类，即：透明间条鳅、长须云南鳅、透明岭鳅、都安岭鳅，鳅科无眼原花鳅，鲤科短须金线肥、大眼金线肥。此外，还有2种我国特有的爬行动物，即中国石龙子和环纹华游蛇。

项目建设不占用水域，不会对特有鱼类造成影响。2种我国特有爬行动物受到影响主要是在施工期，但因其不具有特殊的利用价值，一般不会被人类捕捉，且受到干扰后可主动避让，项目建设不会对其造成直接的伤害。营运期，项目建成未导致其栖息生境发生剧变，且其栖息生境较为多样，对环境的适应能力较强，故项目建设对特有爬行动物的影响较小。

4、对湿地生态功能的影响

（1）对栖息地的影响

项目的建设会造成生物栖息地的损失，降低了栖息地的质量，该项目中永久占地面积，在一定程度上影响原有栖息地的自然性和连通性。综合考虑，项目建设对生物栖息地影响较小。

（2）净化功能的影响

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

（3）对调蓄调洪功能的影响

项目不占用水域，对湿地调洪蓄水的功能影响较小。

5、结论

评价分析结果表明，项目建设对湿地动植物资源及景观影响较小，对湿地生态功能影响较小。在采取有效的保护和恢复措施，协调好相关利益群体的前提下，可减少项目建设对湿地公园的影响。总体上对湿地公园的影响较小，在可接受范围内。

4.1.2 工程对陆生植物与植被的影响评价

4.1.2.1 施工期对植物与植被的影响

1、工程占地植被类型分析

项目建设将造成评价区部分自然植被永久消失，对本来已经脆弱的当地自然生态系统造成一定影响。但影响面积有限，公路已尽量以隧道和高架桥形式跨越植被发育较好的区域，另外评价区内的这些自然植被均为受人为破坏干扰后的次生植被，其中的生物多样性已经明显降低。因此，本工程建设对项目区自然植被的影响不大，由此造成的生态影响也小。

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、经济林和自然植被的占用；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，工程主要占用农田作物、人工林、经济林，占用自然植被主要为落叶阔叶林。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) 项目设置大量的桥隧，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，也避免高土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。

(4) 对植被影响分析

拟建工程建设永久占用的自然植被将永久改变土地的性质，由林地变为建筑用地。临时占地的自然植被，在公路建设竣工后，将成为施工迹地，通过自然演替或者人工植被恢复，可以逐渐恢复成与上述植被演替特征相对应的次生植被类型。施工迹地上演替的次生植被类型的质量将低于其对应的原生植被的质量。

此外，公路竣工通车后，由于交通的便利，会有部分人员搬迁到新建公路附近居住和进行生产活动，增加了破坏森林和引发森林火灾的可能性。

（5）边缘效应对植物群落演替的影响

公路建设导致原有土地利用方式的改变，在丘陵路段边缘效应相对明显。从林地缘向林内，光辐射、温度、湿度、风等因素都会改变，这种小气候的变化会导致林地边缘的植物、动物和微生物等沿林缘—林内发生不同程度的变化。这种变化是长期的、缓慢的。这也与现有道路两侧植被的郁闭度较低，而远离道路区郁闭度高有密切关系。

（6）对植物群落演替的影响

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。

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

应采取针对性措施预防因项目建设引起外来物种明显扩大分布范围，进一步加重生物入侵，特别是经过保护植物集中分布区和重点公益林路段应重点加强预防工作力度。

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

（1）对保护植物的影响

经调查发现，评价范围内有3种国家级重点保护野生植物，分别是金毛狗、任豆、樟树，1种自治区级重点保护植物青檀。项目不涉及保护植物集中分布区，保护植物沿线零星分布。

金毛狗：多年生大型草本，在广西境内分布亦十分普遍，大部分县、市的非石灰岩地区都有，目前金毛狗脊在华南地区的野生资源储备十分丰富，其生态习性简单易生，栽培技术成熟。评价范围已发现国家二级保护植物金毛狗约85丛，均在占地区外，而对于占地区外的保护植物，采取措施后，影响不大。

樟树：常见绿化树种，在广西境内的分布亦较广，种群数量也十分巨大，生态习性简单易生，栽培技术成熟。评价范围已发现国家二级保护植物樟树约2株，均不在占地区内，而对于占地区外的保护植物，采取措施后，影响不大。

任豆：俗称砍头树，又名任木、翅荚木，为苏木科落叶大乔木。分布于我国东南部及云南，越南北部也有，在广西境内的分布亦较广，种群数量也十分巨大，在百万株以上。任豆是广西近年来林业退耕还林和石漠化治理的常用树种，生态习性简单易生，栽培技术成熟。评价范围已发现国家二级保护植物任豆约50株，其中5株在占地范围，对于占地区任豆，工程建设将产生直接不利影响，而对于占地区外的保护植物，采取措施后，影响不大。

青檀：自治区级重点保护植物，生态习性简单易生，栽培技术成熟。评价范围发现自治区级重点保护植物青檀44株，均不在占地区内，而对于占地区外的保护植物，采取措施后，影响不大。

（2）对古树影响分析

经调查，评价区发现古树4株，其中小叶榕2株，黄葛榕1株，樟树1株，均为三级古树，无名木分布，不在占地范围。对于占地区外古树，采取措施后，影响不大。

4.1.2.2 营运期对植物资源的影响

（1）对植物群落演替影响分析

公路建设导致原有土地利用方式的改变，重新恢复的边坡植被由于独特的土壤、水分和地形条件，长期维持在草丛或灌草丛阶段，降低了植被正常演替速度，进而对区域植被的连续性产生一定的不利影响，由于项目具有较高的桥隧比，在一定程度上降低了该不利影响。

同时根据对运营多年的百色至隆林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。

而项目所处区域与百色至隆林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。类比调查宜州至河池高速公路情况，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，评价区入侵物种飞机草、红花酢浆草、马缨丹、藿香蓟、小飞蓬、紫茎泽兰、肿柄菊、野茼蒿、土荆芥、鬼针草 10 种陆生外来入侵植物，凤眼莲、大藻 2 种水生外来入侵植物，福寿螺 1 种外来入侵动物。其中飞机草、鬼针草、紫茎泽兰在部分道路边形成优势群落。其余入侵物种多以零星分布形式在评价范围出现。

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

应采取针对性措施预防因本工程建设引起外来物种明显扩大分布范围，进一步加重生物入侵，特别是经过保护植物集中分布区和重点公益林路段应重点加强预防工作力度。

总体来看，项目评价区植被以农业、人工林等栽培植物为主，不属生物多样性敏感区域，做好施工期和运营期防护措施后工程实施引起大规模生物入侵的可能性较小。

4.1.3 工程对陆生脊椎动物影响评价

1、对两栖爬行类动物的影响

两栖动物主要栖息在沿线溪流、农田、库塘中。工程施工期间路基占地和施工行为可能对蛙类生境产生一定不利影响，主要表现为生境占用、水质污染和活动干扰，使其迁徙它处，可能会导致一些对人类活动敏感的、蛙类的种群数量在工程影响区内暂时减少。由于公路施工影响范围小，呈线性分布，对野生动物影响的范围不大且影响时间较短。同时工程所经周边区域分布有相同或类似的适合栖息生境，受影响物种比较容易找到栖息场所，而且这些蛙类繁殖能力强，能通过大量繁殖的子代来弥补少量个体的损失，基本可以维持区域内野生种群的稳定。因此施工期对两栖类动物影响较小。

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

2、对爬行类动物的影响

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

施工人员猎杀影响很大，但是可以通过采取有效的加强宣传教育和监督管理等措施予以减缓或避免，实际影响不大。施工活动会产生噪声、频繁往来的车流、人流改变了原有的安静环境，对喜欢安静或害怕人群类爬行动物会形成惊吓导致其离开原有的活动范围，会暂时降低影响内敏感物种数量和降低出现的次数，施工结束后其影响逐渐消除。

高速公路的路基段对习惯原有横穿公路活动的爬行动物可能会产生阻隔影响，项目设置了大量桥梁、隧道、涵洞、通道和跨线天桥，这些高密度的桥梁、隧道和涵洞等设施，具有一定的动物通道作用，可减缓公路的阻隔影响程度。

3、对鸟类动物的影响

①对栖息地影响

自然森林特别是阔叶林是保护类鸟类主要的栖息、繁殖和觅食场所。评价区有林地约占工程永久占地60%以上，以人工用材林为主。区域森林植被以鸟类为主，其中雀形目鸟类为优势。工程沿线区域处于人类的长期开发利用下，线位经过区域为人为活动频繁的林业生产区，本工程没有占用原生性森林，占用自然林为次生林，穿越大面积连续分布的自然森林区主要以隧道桥梁通过，工程不涉及保护类鸟类的栖息、繁殖等重要生境。总体来看，拟建公路对分布于自然林中的保护鸟类生境影响在可接受范围。

陆禽鸟类，常栖息、活动在海拔较低处的疏林灌丛，也见于林缘和农耕区边缘的灌丛地带和竹丛。拟建公路局部涉及少量次生性灌草丛，涉及一定适宜生境的占用，可能会活动于此的陆禽鸟类产生一定的影响，由于区域类类似的生境较多，实际影响不大。

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

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

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

②阻隔影响分析

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

③对鸟类迁徙影响

项目建设对候鸟的影响：评价范围内候鸟有38种，其中夏候鸟14种，冬候鸟23种，旅鸟1种。

根据《中国大陆野生鸟类迁徙动态与禽流感》（赵学敏主编），鸟类迁徙时的飞行高度一般不超过1000m，小型鸣禽的飞行高度一般不超过300m。鸟类夜间迁徙的高度

常低于白天。候鸟迁徙的高度也与天气有关。天晴时鸟飞行较高，在有云雾或强逆风时，则降至低空。项目地面施工，对空中飞行鸟类影响有限，且一般鸟类具有躲避外界干扰的能力，因此，候鸟飞行受项目影响较小。

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

从大区域上看，项目线位不靠近广西鸟类的三条通道，经咨询沿线林业等相关部门以及公路沿线居民，未发现迁徙候鸟被车辆撞死现象。营运期公路晚间车流量较小，随着后期绿化及周边植被恢复，可以大大消减了灯光对鸟类迁徙的影响，因此，项目对鸟的迁徙影响较小。

4、对哺乳类动物的影响

拟建公路沿线哺乳类保护动物主要分布于沿线山地山脊区域，拟建公路施工总体对哺乳类保护动物没有直接影响。但拟建公路的建设将带来大量的人流和物流，拟建公路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隧道施工爆破声可能对其产生的惊吓、干扰，但随着工程施工，它们会离开施工路段，就近寻找栖息场所，原居住在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。公路对沿线区域哺乳类动物的主要不利影响为阻隔影响。

5、对重点保护动物的影响

(1) 对保护两栖类动物的影响

虎纹蛙在项目沿线数量不多，一般分布在山涧溪流中。项目施工期对其生境有一定破坏，对其交流可能产生一定的阻隔影响，由于项目周边地区相同生境较多，施工期保护动物会主动迁往附近未受干扰区域。

黑框蟾蜍、泽陆蛙、沼水蛙、花姬蛙主要分布于的村庄附近和库塘溪流，受影响的个体可以主动躲避到附近继续生存和繁衍，影响不大。

施工人员猎杀影响很大，可通过采取有效的加强宣传教育和监督管理等措施予以减缓或避免，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，会暂时降低影响区内敏感物种数量和降低出现的次数，施工结束后其影响逐渐消除。

在营运期，高速公路的封闭性对动物可能会产生阻隔影响，项目的封闭性对两栖动物可能会产生阻隔影响，但项目桥隧比例为 33.5%，长隧道占隧道总长的 100%，通过高密度的桥梁、隧道和涵洞的设置，具有一定的动物通道作用，对维护公路两侧生态连通性具有积极意义，减缓了公路的阻隔效应。

(2) 对重点保护爬行类动物的影响

变色树蜥为广布种，且迁移能力强，项目建设对其影响不大。

滑鼠蛇、舟山眼镜蛇、银环蛇、眼镜王蛇等保护蛇类主要分布于沿线山地。此类生境在区域内有广泛的分布，项目实际占用生境数量有限，受影响的物种可以通过主动移动在区域内找到合适的替代生境，继续生存，生境占用影响很小。

施工人员猎杀影响很大，可通过采取有效的加强宣传教育和监督管理等措施予以减缓或避免，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，会暂时降低影响区内敏感物种数量和降低出现的次数，施工结束后其影响逐渐消除。

在营运期，高速公路的封闭性对动物可能会产生阻隔影响，项目的封闭性对两栖动物可能会产生阻隔影响，但项目桥隧比例为 33.5%，长隧道占隧道总长的 100%，通过高密度的桥梁、隧道和涵洞的设置，具有一定的动物通道作用，对维护公路两侧生态连通性具有积极意义，减缓了公路的阻隔效应。

(3) 对重点保护鸟类的影响

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

陆禽，如褐翅鸦鹃、小鸦鹃、黄脚三趾鹑、灰胸竹鸡、环颈雉、白鹇等，其可能栖息活动在部分路段森林、灌丛。项目建设会对其赖以生存的疏林生境有一定的侵占，但是由于其对环境适应能力和活动能力都很强，路段桥隧比达 33.5%，长隧道占隧道总长的 100%，项目建设对其种群数量影响较小。

涉禽，如池鹭、苍鹭、绿鹭、白胸苦恶鸟等主要分布于沿线路段近水处，在评价范围主要为觅食，无天然集中分布区，项目建设对其基本无影响。

游禽，如黑水鸡、白骨顶等偶有分布于沿线库塘，在评价范围主要为觅食，无天然集中分布区，项目建设对其基本无影响。

其余保护鸟类多数为鸣禽。根据现场勘查，项目沿线不属保护动物主要分布区或活动区，评价范围未发现上述保护鸟类的天然集中栖息地。鸣禽评价范围内主要是活动觅食，部分在评价范围栖息。项目沿线生态系统非区域特有，此类生境在区域内有广泛的分布，项目实际占用生境数量有限，受影响的物种可以通过主动移动在区域内找到合适的替代生境，继续生存，生境占用影响很小。

在项目营运期间，对重点保护野生鸟类的影响主要表现为噪声、灯光等环境污染方面，鸟类会在对新环境的适应过程中，会选择远离项目区域生活和建巢。总体来说，项目建设对这些鸟类的影响是暂时的。

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

项目运营后，对路侧陆禽等不善飞行的鸟类，如褐翅鸦鹃、小鸦鹃等可产生一定阻隔作用；而对于大部分飞行能力较强的鸟类，其飞行高度远大于路基和车辆高度，飞行距离也远大于公路宽度，公路营运期不对这些鸟类产生阻隔影响。

(4) 对重点保护哺乳类的影响

猕猴，主要分布于区域喀斯特石山，项目大多以隧道方式穿越石山，不占用其栖息生境，不对其种群及其栖息地的影响。

黄鼬、豹猫等小型兽类活动范围广，活动能力强，当食物来源不足或受到严重干扰时，会主动迁移到其它更适宜的地方，项目建设对其基本无影响。

赤麂等哺乳类保护动物偶见凤凰隧道顶部森林、林缘，上述小型兽类活动范围广，活动能力强，当食物来源不足或受到严重干扰时，会主动迁移到其它更适宜的地方，项目建设对其基本无影响。

项目建设主要从人类活动频繁的区域布线，距哺乳类保护动物集中分布区域较远，项目施工总体对哺乳类保护动物没有直接影响。但是项目的建设将带来大量的人流和物流，人为活动的强度和密度明显增加，局部路段施工可能会对附近哺乳类保护动物产

生一定干扰。施工期的主要影响是隧道施工爆破声可能对其产生的惊吓、干扰，但随着工程施工，它们会离开施工路段，就近寻找栖息场所，原居住在项目沿线离公路较近的保护动物将迁移它处，远离施工区范围，在距离公路施工区较远的区域中这些动物会相对集中而重新分布。

6、对陆生动物栖息地的影响

项目评价范围以农、林业生产区为主。总体来看区域植被以栽培植被为主，现有植被受到人类干扰明显，生境已不适合大型动物栖息和避险。

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

项目营运后绿化工程会使栖息地植被有一定程度恢复，项目建成也未改变区域土地类型，工程施工占地和营运对评价范围动物生境影响较小，不改变区域动物生境格局。

7、生物通道功能设施的数量及位置合理性分析

(1) 对公路阻隔影响敏感的野生动物物种识别

公路营运期主要对沿线区域分布的迁移能力弱或有定期迁移、迁徙习性的野生动物的觅食、交流产生阻隔影响，而对猛禽类等迁移能力、适应能力强的物种阻隔无影响或实际影响较小。

根据资料介绍，对公路阻隔效应最敏感的物种有：①小规模的地方种群和需要广阔生活范围的稀有物种，如东北虎等大型食肉动物；②需要每天或季节性迁移或迁徙的物种，尤其是栖息地和繁殖地分离的物种，如我国的青藏高原的藏羚羊等；③需要长距离进行季节性迁徙的物种，如驼鹿和驯鹿等。野生动物现状调查表明，本工程沿线区域无上述3类对公路阻隔效应最敏感的野生动物物种分布。

鉴于项目区野生动物的种类、生态习性和分布特点，以及结合本工程对沿线野生动物的实际影响，本报告认为项目动物通道考虑满足猕猴、赤麂的通行要求即可。

(2) 沿线天然野生动物迁移廊道保护

公路沿线分布的山岭、沟谷、河流等区域为沿线分布的野生动物的天然动物通道，为野生动物在活动区内的迁移、觅食、喝水和活动的主要通道。公路设置的隧道工程、桥涵工程的交叉运用可有效的维持原有的天然生态通道不受破坏。

项目路段桥隧比达 33.5%，长隧道占隧道总长的 100%。经调查，设置的隧道工程基本维持了项目区沿线分布主要山脉的山体连续性不受破坏，隧道上方山体的野生动物通道基本不受影响。

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

（3）公路主体工程设计兼有野生动物通道的有效性分析

隧道工程兼有路上式野生动物通道功能，适用于爬行类、鸟类、哺乳类动物特别是大中型哺乳类动物通行。拟建公路设置了 16 座隧道，隧道埋深在 50m 以上，隧道运营产生的噪声和振动不会对隧道上方野生动物迁移产生影响。隧道长度在 50m 以上的占隧道数量的 100%。根据荷兰学者研究结果表明，50m 宽的野生动物上跨通道可适合所有物种的通行，具有景观尺度的连通功能。因此，本报告认为拟建公路设置的隧道工程均具有上跨式野生动物通道功能，可满足附近区域内哺乳类和鸟类野生动物的迁移使用。

公路在通过河流、沟谷时设桥梁跨越，从而保证下部陆地空间连通，这是一种较为普遍的野生动物通道形式。拟建公路主线全段设桥梁 25 座，桥梁净高在 3.5m 以上，拟建公路主线桥梁均能满足两栖爬行类及其它小型、中型哺乳类动物通行。

项目共设置涵洞 193 处，平均密度为 2.6 座/1km，当公路经过小河、溪流、沟渠等时设置有涵洞，部分涵洞满足沿线区域内的两栖、爬行类通行要求时，兼有野生动物通道功能。公路跨越机耕道、乡村小道时设置有通道 167 处，通道跨径为 8~13m，净高 2.2m 以上，在个别时段（未受人类活动干扰时）可作为沿线爬行类和小型哺乳类动物的通道。全线设置分离式立交 17 处，这些通道也可作为动物通行使用。

（4）营运期阻隔对敏感保护动物影响分析

项目阻隔影响敏感的保护物种为褐翅鸦鹃、猕猴、赤鹿，项目设计的隧道和桥梁有效的保留了沿线原有的动物通道，其长度和密度基本可以满足沿线分布的保护动物活动、迁移的需要，不需增设专门的动物通道。

8、其它影响分析

（1）运营期交通噪声和夜间灯光对沿线野生动物影响运营期交通噪声和夜间车辆灯光会降低路线两侧一定范围内生境的质量，对于噪声、灯光以及人为活动敏感的野生动物会产生回避效应，减少了敏感物种的适宜生境或活动分布范围。

线位经过区现有植被以农作物、经济林和灌草丛为主体，人为活动频繁，不属野生动物集中分布或频繁活动区。项目通桥隧比为 33.5%，通过高密度桥隧设置和后期植被恢复，可以减缓交通噪声和灯光实际影响。

(2) 运营期车辆撞击和碾压对沿线野生动物影响

项目沿线保留和建设了大量的野生动物通道（涵洞、桥隧、隧道），基本可满足沿线野生动物迁移和扩散需要，减缓对沿线野生动物直接致死伤影响。

项目为全封闭高速公路，在公路红线处建设有隔离栏，可避免大中型哺乳类动物、地栖类鸟类等大多数地面和低空活动野生动物误入公路致死，在低山、中山区域且人际罕至的隧道工程段，部分野生动物可能会误入或滑入隧道内致死伤，需采取减缓措施。项目路基段一般填方高度大于 6m 及隔离带可有效减缓两栖爬行类动物误入公路。

在有褐翅鸦鹃、白鹇、小鸦鹃等飞行能力稍弱的鸟类分布的路基路段，运营期可能会发生车辆撞击和碾压致死伤，需采取必要防护措施，猛禽以及其它飞行能力较强的鸟类基本无影响。

总体来看，拟建公路对沿线野生动物会产生一定的影响，通过大比例的桥隧和采取评价提出的保护措施后，工程对区域物种的组成和正常繁衍影响不大，拟建公路的建设对沿线重点保护野生动物的影响轻微。

4.1.4 工程对水生生物影响分析

4.1.4.1 施工期

1、对浮游动植物影响分析

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

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

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

2、对底栖生物的影响

施工期间由于各种原因河流水质有所降低，而适应栖息于较洁净水体的物种，污染必然造成此类物种的影响。但沿线水生底栖动物在附近其它地区相似的环境中亦有分布，从物种保护的角度看，工程的建设对这些物种的影响不大。

3、对鱼类的影响

大桥施工对水环境的影响主要表现为水体悬浮物浓度增大，在处理或管理不当的情况下水体中石油类物质浓度也会增大，主要通过影响水体中藻类等光合作用导致初级生产力降低从而导致鱼饵减少对鱼类产生一定的影响。工程对鱼类的影响只局限于施工区域，不影响鱼类物种资源的保护。

4.1.4.2 营运期

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

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

4.1.5 土地利用环境合理性分析

（1）主体工程用地指标合理性分析

项目用地指标为 $7.0 \text{ hm}^2/\text{km}$ ，远低于《公路建设用地指标》中总体指标山岭重丘区高速公路四车道的用地参考值 $9.6870 \text{ hm}^2/\text{km}$ ，满足路项目建设用地规范要求。

（2）永久占地类型

项目永久占地以林地最多，其次为旱地。工程占用的耕地、林地等会改变沿线原有土地的功能，影响了当地土地利用规划。

（2）工程建设中减少永久占用原生植被面积的可行性分析

项目公路在工程建设方案选择和优化方面，非常重视环境保护和土地资源的节约，在工可阶段的路线方案选择时候，满足公路工程技术标准的条件下，应高度重视工程占地问题，优化路线方案，合理布设附属设施，从而尽可能的节约对原生植被的占用。

公路建设项目用地应尽量利用荒地、劣地，少占耕地特别是基本农田；路线应尽量绕避基本农田，应在技术经济比较的基础上，尽量考虑设置防护设施等，节约用地。

适当增加桥隧长度在建设项目中的比例，以节约土地资源，在技术经济比较的技术上，采用以桥代路、以隧代路等节地技术。

在公路选线、定线前，与当地国土资源部门沟通，充分调查研究当地土地利用总体规划中农用地、建设用地和未利用地规划，使土地占用符合相关法律法规的要求，占用耕地的，要严格落实补充耕地和基本农田保护措施，符合国家严格土地管理和基本农田保护条例的要求。对于不可避免占用耕地、林地的，要积极推进土地整理，加强土地复耕，适度开发宜农林牧荒地。通过土地复耕，恢复增加农用地面积，保证基本农田不减少，质量有提高。

（3）工程临时占地合理性分析

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

（4）农林用地影响评价

公路工程临时占地经复耕或恢复后基本能恢复原有的生产功能，一般影响不大。公路永久占地中农业用地转化为建设用地后，将导致原有土地的农林业生产功能的丧失，故公路工程对农林业土地资源的影响主要体现在永久性占地区。项目永久占用农林地占用比例较小，总体来看，项目实施后，工程实施不对各县农业用地格局造成大的不利影响。

4.1.6 对重点公益林占用影响分析

项目占用重点公益林 45.5hm²，其中占用约占沿线县区重点公益林总面积的 0.009%。占用重点公益林植被类型主要为石山灌丛，优势种主要为黄荆、老虎刺、龙须藤等。占用重点公益林类型主要为水土保持林。

整体而言，项目占用重点公益林面积相对沿线各县比例很小，不会损害其主导生态功能的持续发挥，对其整体生态服务能力影响不大；同时通过对项目所经生态公益林现场调查，各林区附近有与拟占用重点公益林结构类似或更优的相同植被类型的分布，经“占一补一”后，区域重点公益林的生态服务能力不会有较大变化。

4.1.7 隧道工程生态影响分析

4.1.7.1 隧道工程施工区域植被及其影响分析

项目推荐方案设置隧道 16 座，共长 43941m。

项目隧道工程施工区域植被概况详见“3.1.9 重点工程占地区生态现状”章节相应内容。项目推荐方案隧道工程进出口处占用的植被主要为旱地作物、用材林。

根据植被现状调查结果，项目隧道口施工影响植被类型在区域内有广泛的分布，受影响物种主要为拟赤杨、落叶栎类、农作物等当地常见或广泛分布物种，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，影响在可接受范围内。

4.1.7.2 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，各隧道工程均在主要地下水水位之上。

隧道开挖修建可能造成局部地表水流失和地下水下降，对地表植被的生长会可能带来不利影响。根据招商局重庆交通科研设计院有限公司对西部地区 5 个省市 20 余座公路隧道顶部植被的监测研究表明，未发现公路隧道的修建对隧道顶部的植被有明显影响，究其原因可能主要一方面植物都有一定的适应能力，另一方面是一般隧道都埋深较大，隧道顶部植被生长主要靠降雨补给。拟建公路沿线的隧道埋深都比较大，隧道所在位置远在地表植被补给水源范围之外。因此，拟建公路沿线隧道的修建除隧道进出口距离地表较近可能对地表植被造成一定影响外，隧道其他路段不会对地表植被造成大的影响。

公路隧道出渣量较大，若不及时运走利用，将形成临时的堆放渣场，临时压覆地表植被，造成不同程度的破坏。

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、农田作物、石山灌丛为主，其生态补水方式主要为大气降水，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。

4.1.7.3 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。

4.1.8 高填深挖路段环境影响分析

项目无高填深挖路段。

4.1.9 服务区等附属设施影响分析

项目全线共设置服务区3处，停车区3处。拟建公路服务区主要环境影响分析及优化建议见表4.1.9-1。

表 4.1.9-1 项目沿线服务设施主要环境影响分析及优化建议

设施名称	中心桩号	占地类型	主要环境影响或环境制约因素	选址环境可行性结论与建议	优化建议
服务区					
七洞服务区	K246+400	旱地	新增占地；施工期水土流失；排放废水和污水进入附近洼地	可行	做好绿化植被恢复工作
忻城服务区	K297+500	旱地	新增占地；施工期水土流失；排放废水和污水进入附近洼地	可行	做好绿化植被恢复工作
都安服务区	K352+500	旱地	新增占地；施工期水土流失；排放废水和污水进入附近洼地	可行	做好绿化植被恢复工作
停车区					
凤凰停车区	K225+600	旱地	新增占地；施工期水土流失；排放废水和污水进入附近洼地	可行	做好绿化植被恢复工作
思练停车区	K263+100	林地	新增占地；施工期水土流失；排放废水和污水进入附近洼地	可行	进一步优化选址，减少林地占用
马山停车区	K322+300	旱地	新增占地；施工期水土流失；排放废水和污水进入附近洼地	可行	做好绿化植被恢复工作

4.1.10 弃土场、临时堆土场等环境合理性分析

根据广西壮族自治区交通规划勘察设计研究院编制的水土保持方案报告书，项目无需借方，设集中弃渣场35处，临时堆土场23处。

4.1.10.1 弃渣场环境影响分析

1、初步拟定的35处弃渣场均避开了法定敏感区或敏感目标，避开了保护类动植物和重要生境；占地以林地为主，渣场选址基本可行。

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

3、水保编制单位在弃渣场选址时已经注意避让耕地，但拟定弃渣场中有部分涉及占用旱地，主要是工程沿线为山岭重丘，耕地很少，适合弃渣的凹地基本上已开垦为耕地，因此，弃渣占用耕地是难以避免，本评价提出下阶段通过优化布局和复耕，以降低影响。

4.1.10.2 临时堆土场设置合理性分析

结合实地勘察果，对临时堆土场的总体评价：临时堆土场选址远离村庄、学校等敏感目标，运输路线短且远离村庄和学校；尽量避开了高产农田以及自然植被，尽量布设在旱地、果园和疏林地，选址基本合理。建议下阶段应进一步优化布局，尽量减少农林地占用并做好复耕、植被恢复计划。

4.1.10.3 施工生产生活区环境影响分析

类比同类项目，项目估算拟设置施工营地 30 处。路基工区利用收费站占地和服务区占地作为临时工区，桥梁工区布置在附近路基范围内或与路基工区合并建设，隧道工区布置在隧道口附近。施工生产生活区有现有道路通往或通过路基施工便道可到达，无需新建便道，占地类型为旱地、有林地和其他草地，全部位于永久占地范围内，后期恢复为相应的路基、服务区、停车区或收费站等。

施工营地对环境的影响主要为占地、破坏植被和污染物排放。占地可以通过租用当地民房、设置于永久占地内等措施减少占地数量而降低影响，合理选址，避免占用基本农田、经济作物区、林地等敏感区域，尽量占用荒地、废弃地或难利用地，则可以进一步降低影响，使用后进行清理和复耕，一般影响不大。破坏植被与选址有很大关系，应尽量避免占用发育良好的自然植被。污染物排放主要是有限的生活污水和生活垃圾，生活垃圾需集中收集并合理处置，生活污水数量不大，经临时污水设施处理达标排放后并合理设置最终去向，一般不会造成污染事故，影响不大。施工营地的环境影响是暂时性的，使用完毕后将逐步消除。

综合上述，施工营地的环境影响程度与选址有很大的关系，合理设置施工营地的选址将大大降低其环境影响。由于现处于工可阶段，具体施工营地未确定，本次评价依据现有同类工程规模，结合当地环境，给出施工营地环境选址及控制要求，具体见环保措施章节。

4.1.11 对功能区划影响分析

根据《广西壮族自治区生态功能区划》，项目 K301~K356 穿越都阳山岩溶山地土壤保持重要区（4），涉及路段主导生态功能为土壤保持，其余路段为一般生态功能区。

根据实地勘察情况，项目占地区为农业、林业生产区，大多数区域已被开发为耕地和经济林或用材林。因长期的植被破坏和人工植被广泛种植，原有的森林植被多逆向演替为农作物、灌丛和灌草丛，评价范围阔叶林分布较少，主要在人为干扰较小的陡峭山体以及石灰岩沟谷区域。评价范围的自然植被以灌丛为主。总体来看，项目沿线自然植被处于演替的中前期，高层次植物群落较少。

项目占地多数已被开发成为用材林，天然林分布有限，不涉及特有防护林。项目占地该路段内工程占地会导致原有植被水土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土保持功能，临时占地导致的生态功能损失经使用完毕后的人工植被恢复后，经过一定时间基本可以恢复到原有水平；可在一定程度上补偿该路段原有植被占用导致的生态功能损失，总体影响不大。

项目 K224~K254 位于省级限制开发区（农产品主产区），项目 K254~终点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。

4.2 地表水环境影响预测与评价

4.2.1 施工对地表水环境影响分析

4.2.1.1 桥梁施工影响分析

项目沿线水系发育，主要为红水河水系及其各级支流。项目全线跨河桥梁与相应地表水体情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 项目主要跨水体桥梁地表水体情况一览表

序号	桩号	桥梁名称	桥长/m	跨越处河流名称/宽度(m)	主桥孔数及孔径(孔×m)	水中墩数/组	结构类型	水质标准
一、技术复杂特大、大桥								
1	Y1K237+257	屯村大桥（右线）	466	凤凰河/10m	15×30	0	预应力砼 T 梁	Ⅲ类
2	Z1K237+257	屯村大桥（左线）	460	凤凰河/10m	15×30	0	预应力砼 T 梁	Ⅲ类
3	K2K247+943	上易特大桥	1152	北之江/60m	38×30	2	预应力砼 T 梁	Ⅲ类
4	K2K256+586	桃源大桥	489	北之江/11m	24×20	0	预应力砼小箱梁	Ⅲ类
5	K4K297+070	清水河 1 号桥	578	清水河/483m	19×30	16	预应力砼 T 梁	Ⅲ类
6	Y4K316+053	金钗红水河特大桥（右线）	577.5	红水河/235m	4×20+3×20+272+6×20	0	中承式钢管砼拱桥、预应力砼小箱梁	Ⅲ类
7	Z4K316+030	金钗红水河特大桥（左线）	577.5	红水河/235m	4×20+3×20+272+6×20	0	中承式钢管砼拱桥、预应力	Ⅲ类

序号	桩号	桥梁名称	桥长/m	跨越处河流名称/宽度(m)	主桥孔数及孔径(孔×m)	水中墩数/组	结构类型	水质标准
							砼小箱梁	
8	YK319+750	上怀高架大桥(右线)	608	红水河支流/86m	20×30	2	预应力砼 T 梁	
9	ZK319+724	上怀高架大桥(左线)	578	红水河支流/120m	19×30	4	预应力砼 T 梁	
10	Y5K340+640	下映红水河大桥(右线)	286	红水河/100m	20+220+20	0	中承式钢管砼拱桥 预应力砼小箱梁	
11	ZK340+615	下映红水河大桥(左线)	286	红水河/100m	20+220+20	0	中承式钢管砼拱桥 预应力砼小箱梁	

根据表 4.2-1，公路沿线涉及跨越的水体中，由于红水河、清水河水面较宽，共有 1 座跨红水河支流大桥和 1 座跨清水河大桥涉及水中墩的水下桩基施工；其他桥梁所跨水体水面较窄，基本一跨而过，不涉及水下桩基施工。施工期桥梁施工水环境影响主要体现在以下几个方面：

(1) 水中墩施工影响：

涉水桥梁水中墩施工一般采用“钢围堰+循环钻孔灌注桩”施工。在施工初期，用钢护筒进行围堰，由于围堰下沉施工会局部扰动水底，故而会使局部水体中泥沙等悬浮物增加；根据国内类似工程的监测资料，围堰施工作业点下游 100m 范围 SS 浓度增加较为明显（80mg/L 以上），但随着距离的增加影响逐渐减小，在距施工作业点 1km 之外，SS 浓度增加值低于 4.13mg/L；随着围堰施工的结束，影响会很快消失。而钻孔阶段均在围堰内进行，对围堰外水体影响较小。

此外，钻孔灌注桩施工对水体影响最大的潜在污染物是钻渣和用于护壁的泥浆，钻孔泥浆可循环使用，但钻渣若随意排放将会淤塞水体，使水体总悬浮物固体（SS）和总溶解性固体（DS）大量增加，将会使水体的浊度大大增加导致水质降低。

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

(3) 桥梁施工作业时，施工机械、设备漏油、机械维修等过程中的残油可能对水体造成油污染，且油类物质与水不相溶的特性，使其污染时间长，影响范围广。特别是南

盘江特大桥的施工，应定期清理做好机械、设备的维护，对施工机械漏油采取一定的预防与管理措施，避免对水体水质造成油污染。

(4) 上述跨红水河大型水体的大型桥梁施工中，其附近设有施工场地。堆放在场地中临近水体的施工材料（如沥青、油料、一些粉末状材料等）若保管不善或受暴雨冲刷进入水体，会引起水体污染：如粉状物料若没有严格遮挡或掩盖，遇刮风时会起尘从而污染水体；若物料堆放点的高度低于水体丰水期水位，遇到暴雨季节，物料可能被淹没或由于受到雨水冲刷进入水体，从而引起水污染；废弃的建材堆场的残留物质随地表径流进入水体也会造成水污染。

(5) 上述跨红水河大型水体的大型桥梁施工期间，附近会设置施工营地，施工人员产生的生活污水若直接排入跨越水体，会造成水体有机物等指标超标，影响水体水质。

(6) 桥梁施工垃圾等固体废物分散堆放，不集中收集，可能进入水体造成污染。

(7) 桥梁上构施工影响：

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

4.2.1.2 与水体并行路段施工对水环境影响

项目沿线部分路段涉及与地表水体平行布线，经统计，沿河路段共涉及 33.65km，占总里程的 25.3%。具体路段详见表 4.2-2。

表 4.2-2 项目与水体平行布线路段一览表

水体名称	沿河路段桩号	长度/km	位置关系
红水河	Y4K302+930-K5K318+880、 Y5K334+400-K7K352+100	33.65	拟建公路部分路段沿红水河两岸布线，经统计，沿红水河两岸布线的路段与八渡河水域距离约 20~2100m；路段内工程量以路基、高架桥和隧道形式为主，部分路段坡度较大。经调查，以上路段均不涉及饮用水源保护区。

以上沿河路段均不涉及穿越饮用水源保护区，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。

此外，沿河路段大部分为重丘地形，沿线山势陡峭。施工期路基开挖、填筑过程造成的土石方顺地势滚落进入驮娘江、八渡河或古障河等水体，造成水质污染；雨季沿河路段附近地表水体 SS 浓度有较大幅度升高，若遇连续暴雨天气，降雨量过大，可引起

大量水土流失。因此，施工前应在沿河路段开挖排水沟及沉淀池，雨水经排水沟引至沉淀池沉淀后排入沿线河流，可将径流雨水带来的影响降至最低。开挖、填方边坡及时防护。

4.2.1.3 施工营地生活污水对水环境影响

施工营地和施工人员数量依据所承包路段的工程量大小确定，而目前项目属于可研阶段，尚未确定施工营地的具体位置和数量。类比同类项目，项目拟设施工营地 21 处，平均每处每天施工人员为 100 人。经估算污水日产生量为 252t/d，年污水产生量为 362880t/a。

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

4.2.1.4 施工生产废水对水环境影响

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

因此，施工营地的生产废水不得直接排入周边地表水体，应对生产废水采用隔油、沉淀处理，经处理后尽量回用。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。

4.2.1.5 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。此外，隧道施工还可能对地下水有一定的阻隔或者造成地下水涌出，并对附近水环境造成影响。

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。

4.2.1.6 降雨产生的面源流失的影响

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

4.2.2 营运期水环境影响分析

4.2.2.1 公路辅助设施污水排放影响分析

项目全线设服务区 3 处、停车区 3 处、收费站 4 处、监控分中心 1 处及养护工区 3 处（与其他设施合建）。主要污水为工作人员生活污水，服务区还包含汽车清洗废水、汽车维修污水和加油站油污水等。根据设计资料及现场踏勘情况，对各服务设施污水排放去向

介绍见表 4.2-3。

表 4.2-3 项目拟设各服务设施污水排放去向一览

序号	管理设施名称	桩号或位置	临近水体/距离	排放去向	
1	七洞服务区	K2K246+400	北之江/190m	出水满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准	1、首选回用于绿化用水； 2、富余时排入周边旱地、草地或沟渠等。未涉及敏感水体。
2	忻城服务区	K4K297+500	清水河/180m		
3	都安服务区	Y7K352+500	红水河/510m		
4	凤凰停车区	K1K225+600	无大型地表水体存在		
5	思练停车区	K2K263+100	无大型地表水体存在		
6	马山停车区	K5K322+300	无大型地表水体存在		
7	凤凰北收费站	K1K231+320	无大型地表水体存在		
8	七洞收费站 (与七洞养护工区合建)	K2K250+580	无大型地表水体存在		
9	忻城收费站 (与忻城养护工、监控分中心合建)	K4K295+960	清水河/850m		
10	金钗收费站(与金	K5K324+970	无大型地表水体存在		

序号	管理设施名称	桩号或位置	临近水体/距离	排放去向
	钗养护工区合建)			

各服务设施营运远期所排污水中主要污染物产生量、排放量（经污水处理设施处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准）见表 4.2-4

表 4.2-4 项目各服务设施主要污染物产生量一览

辅助设施名称	污水排放量 (t/a)	污染因子	处理前排放量 (t/a)	处理后排放量 (t/a)
服务区 (3 处)	81818.4	悬浮物	14.08	3.29
		COD	14.08	4.69
		BOD ₅	11.73	0.94
		氨氮	0.23	0.23
		石油类	0.09	0.09
停车区 (3 处)	15870.2	悬浮物	5.18	1.21
		COD	5.18	1.73
		BOD ₅	4.32	0.35
		氨氮	0.09	0.09
		石油类	0.03	0.03
收费站 (4 处) (与七洞养护工区、 忻城养护工区、监控 分中心和金钗养护 工区合建)	9745.5	悬浮物	3.10	0.72
		COD	3.10	1.03
		BOD ₅	2.58	0.21
		氨氮	0.05	0.05
		石油类	0.02	0.02
合计	107434.1	悬浮物	22.36	5.22
		COD	22.36	7.46
		BOD ₅	18.64	1.49
		氨氮	0.37	0.37
		石油类	0.15	0.15

经估算，未经处理前各服务设施营运远期所排污水产生量合计 74551.2 吨/年，主要污染物产生总量为：SS 约 22.36t/a，化学需氧量约 22.36t/a，BOD₅ 约 18.64t/a，氨氮约 0.37t/a，石油类约 0.15t/a。未经处理直接排放对周边地表水环境带来较大不利影响。

而经污水处理设施处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，主要污染物排放总量为：悬浮物 5.22t/a，化学需氧量 7.46t/a，BOD₅ 约 1.49t/a，氨氮 0.37t/a，石油类 0.15t/a。

4.2.2.2 路面径流水环境影响分析

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

根据华南环境科学研究所曾对南方地区路面径流污染情况进行试验，污染物浓度测定值详见表 4.2-5。

表 4.2-5 路面径流中污染物浓度测定值

项目	5~20min	20~40min	40~60min	均值	《污水综合排放标准》一级
SS(mg/L)	231.42-158.52	185.52-90.36	90.36-18.71	100	70
COD(mg/L)	7.34-7.30	7.30-4.15	4.15-1.26	5.08	100
石油类(mg/L)	22.30-19.74	19.74-3.12	3.12-0.21	11.25	5

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

4.2.2.3 隧道工程对地表水环境影响分析

隧道工程作为一个较封闭的区域，难以通过降雨自然清洗路面，导致路面上沉积物积聚时间较长，在进行人工路面清洗时，路面径流污染物浓度远高于一般路面径流。而根据踏勘的情况，项目拟设置的隧道出入口附近主要有山涧溪流、冲沟等地表水体分布，隧道工程人工路面清洗径流未经处理直接排放，对接纳水体水环境质量短期不利影响较大，尤其在长隧道工程应采取相应措施控制不利影响。

4.2.3 对沿线村庄分散式饮用水环境的影响分析

根据实地走访调查，拟建公路沿线村庄居民多为分散式取用山泉水（山泉水）或井水作为水源。由于分散式山泉水（山泉水）取水点均远离公路，分散式井水多为自家院内打井，因此公路建设不会直接对居民分散式山泉水（山泉水）、井水取水点产生直接不利影响。但项目路基挖填方等施工可能会破坏相关分散式饮用水设施和输水管线，应做好相应的前期调查工作，并对可能产生的影响做好防护或改建方案。

4.3 对地下水饮用水源地保护区环境影响分析

4.3.1 集中式地下饮用水源地影响分析

拟建公路涉及穿越兴宾区七洞乡大成凡村水源地保护区，项目施工对该处集中式地下饮用水源地的影响分析见表 4.3-1。

表 4.3-1 穿越集中式地下水饮用水源保护区路段影响分析表

序号	水源地	保护区内路段主要工程量统计	施工期影响分析	营运期影响分析
1	兴宾区七洞乡大成凡村水源地	拟建公路桩号 Y1K244+090~Y1K245+670 路段穿越七洞乡大成凡村水源地二级保护区，距一级水源保护区最近距离 23m，距取水口最近约 73m。经统计，水源保护区范围内路段中：隧道段长 1080m，路基段长 500m，无高填深挖	公路位于取水口上游；该路段主要以隧道、路基的形式穿越该水源保护区；隧洞内的排水往靠近取水口洞口测的洼地排。由于地处岩溶发育区，洼地地表存在与下部岩溶含水层有水力联系的溶隙、溶洞分布，若施工废水不经处理随意排放或弃渣等随意堆置，则污染物易随地表径流经由洼地的溶隙或溶洞进入岩溶含水层，造成下游取水口水质下降。	发生危险品运输事故情况下，污染物可能通过地表溶隙或溶洞渗入地下含水层，对水源造成污染。

4.3.2 村庄分散式取水点影响分析

根据实地走访调查，项目沿线村庄居民多为分散式取用井水或山泉水作为水源。由于分散式井水多为自家院内打井，分散式山泉水取水点位于公路上游区域，因此公路建设不会直接对居民分散式井水、山泉水取水点产生直接不利影响，但项目路基挖填方等施工可能会破坏相关分散式饮用水设施和输水管线，应做好相应的前期调查工作，并对可能产生的影响做好防护或改建方案。

4.4 环境空气影响预测与评价

4.4.1 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。

4.4.1.1 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：<5μm 的占 8%，5~20μm 的占 24%，>20μm 占 68%，施工中裸露的开挖填筑面、临时弃土堆的表层土壤均易被风干，含水率降低，导致土壤结构松散，使施工区域内产生大量易于起尘的颗粒物；尤其在日照强烈、空气湿度较低的天气状况下，将导致更多易于起尘的颗粒物产生。受自然风力及运输车辆行驶影响易产生扬尘污染。

（1）施工现场扬尘影响

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

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

（2）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 150m 范围内 TSP 浓度均 $>1000\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，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。

4.4.1.2 作业机械废气污染分析

公路施工机械主要有载重车、压路机、打桩机、柴油动力机械等燃油机械，它们排放的污染物主要有 CO、NO₂、THC；据类似公路工程施工现场监测结果，在距离现场 50m 处，空气环境中 CO、NO₂ 1 小时平均浓度分别为 $0.20\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $130\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；日平均浓度分别为 $0.13\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $62\text{mg}/\text{m}^3$ ，均能满足国家环境空气质量标准（GB3095-2012）二级标准的要求。施工机械作业对评价范围内大气环境不利影响较小。

4.4.1.3 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。

4.4.1.4 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) 隧道工程出入口 100m 范围内无敏感点分布，隧道施工产生的扬尘基本不会对 100m 外的居民产生不利影响。

4.4.2 营运期环境空气影响预测与评价

4.4.2.1 公路工程空气环境污染分析

项目营运期环境空气污染主要源于汽车尾气中的 CO、NO_x，本评价选取 NO₂、CO 作为代表污染因子，采用类比分析方法评价 NO₂、CO 对项目沿线大气环境污染影响。

类比对象为广西境内现有高速公路中交通量最大的桂柳南高速公路柳南段。类比资料来源于中交第二航务工程勘察设计院有限公司编制的《泉州至南宁高速公路广西桂林至南宁段改扩建工程环境影响报告书》对现状桂柳南高速公路侧敏感点的大气环境质量现状监测数据。

类比公路与拟建公路主要技术参数对比见表 4.4-1，类比项目现状旧路的大气环境质量现状监测数据详见表 4.4-2。

表 4.4-1 类比公路与拟建公路主要技术参数对比

项目	拟建公路	桂柳南高速公路现状旧路（柳南段）
所在位置	来宾市兴宾区和忻城县、南宁市马山县、河池市都安县	桂林、柳州、南宁
建设等级	高速公路	高速公路
地形地貌	丘陵区域	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）	近：9305、中：17495、远：28051	现状约 35780~38180

表 4.4-2 类比项目现状旧路侧的大气环境质量现状监测数据 单位: mg/m³

监测日期		9月10日	9月11日	9月12日	9月13日	9月14日	9月15日	9月16日		
测点	监测项目									
吊思 (K1465+530 左 19m)	NO ₂	24 小时平均浓度	0.019	0.021	0.018	0.017	0.017	0.018	0.019	
		小时 值	02: 00-03: 00	0.016	0.016	0.012	0.012	0.012	0.015	0.011
			08: 00-09: 00	0.020	0.019	0.016	0.013	0.016	0.019	0.018
			14: 00-15: 00	0.025	0.028	0.024	0.025	0.025	0.022	0.027
			18: 00-19: 00	0.022	0.024	0.023	0.024	0.020	0.022	0.024
	CO	24 小时平均浓度	0.6	0.8	0.6	0.7	0.6	0.7	0.6	
		小时 值	02: 00-03: 00	0.4	0.6	0.5	0.5	0.3	0.5	0.4
			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》，该高速公路交通量最大的六景~南宁收费站路段现状旧路左侧 19m 处的敏感点吊思主要空气污染物均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，其中：NO₂ 24 小时平均浓度范围为 0.017~0.021mg/m³，NO₂ 1 小时平均浓度范围为 0.011~0.028mg/m³，占《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的比例分别为 18%、12%；CO 24 小时平均浓度范围为 0.6~0.8mg/m³，CO 1 小时平均浓度范围为 0.3~1mg/m³，占《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的比例分别为 20.0%、10%。占标率较低。

因此，项目建设指标和地形地貌及大气扩散条件与类比公路情况相似，且项目营运近中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，因此拟建项目运营不会对沿线环境空气造成大的不利影响。

4.4.2.2 服务设施大气污染物排放影响分析

项目冬季不采暖，无须采用采暖锅炉，不存在锅炉废气排放污染环境的问题。服务区、养护站等设施配套的餐厅、厨房采用电和液化气，属清洁燃料，因此这些辅助设施大气污染物主要来自餐饮服务设施排放的油烟废气排放的大气污染物。

由调研现有广西境内类似服务区所设餐厅厨房情况，厨房均加装有油烟过滤器，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%。

4.4.2.3 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/m^3 和 8.5 mg/m^3 。由以上结论可知该特长公路隧道口排污对 60m 外敏感点的环境空气影响较小。

项目共设置隧道 16 座，其中长隧道 14 座、中隧道 1 座、短隧道 1 座。经调查，隧道进出口 50m 范围内均无村屯分布；类比分析，项目隧道运营均不会对 50m 外的村庄敏感点造成不利影响。

4.5 声环境影响预测与分析

4.5.1 施工期声环境影响预测评价

4.5.1.1 施工期不同阶段噪声源分析

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

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

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

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

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

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

③**桥梁施工**：桥梁施工可与路基工程同步施工，施工阶段包括下部桩基施工和上部箱梁施工。本项目桥梁采用钻孔灌注桩基础，下部桩基施工产生噪声的主要机械为钻机和打桩机，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 4.5-1。

表 4.5-1 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	钻机、打桩机、吊车、运输车辆
结构施工	桥梁、互通立交、附属设施	钻孔机、打桩机、混凝土搅拌机、起吊机、吊装设备架梁机
交通工程施工	全线	电钻、电锯、切割机

根据以上分析及本项目施工特点，本项目噪声源分布如下：

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

4.5.1.2 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 4.5-2。

表 4.5-2 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
轮台压路机	Z116	5	76	70.0	60.4	56.0	51.9	50.0	46.5	44.0	42.0	40.4
推土机	T140	5	86	80.0	70.4	66.0	61.9	60.0	56.5	54.0	52.0	50.4
轮台式履带式压路机	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
冲积式拌料机	22	1	87	67.0	57.5	53.0	48.9	47.0	43.5	41.0	39.0	37.5
锥形反转自落混凝土搅拌机	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。

4.5.1.3 施工机械噪声影响分析

(1) 单台机械作业时，昼间施工噪声达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》昼间 70dB(A)标准的距离在施工机械 50m 处，夜间噪声达到 55dB(A)标准的距离在施工机械 284m 处。

(2) 本项目施工机械为流动作业，近似按位于公路中心线位置的点源考虑，距离施工场界 20m；施工时间按昼间、夜间同负荷连续作业考虑。根据不同施工阶段的特点，假设施工机械同时作业的情景，预测不同施工阶段在施工场界处的噪声影响，见表 4.5-3。

表4.5-3 不同施工阶段在施工场界处的噪声级 单位: dB(A)

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

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

级超标约 21.9dB(A)；在桥梁桩基施工中，施工场界处昼间噪声级超《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间限值约 3.2dB(A)，夜间噪声级超标约 18.2dB(A)；在路面摊铺施工中，施工厂界处昼间声级超《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间限值约 7.5 dB(A)，夜间噪声级超标约 22.5dB(A)。

4.5.1.4 施工期噪声对敏感点的影响分析

本项目声敏感点主要受到路基路段施工噪声的影响，施工阶段包括：路基挖方、路基填方、路面摊铺。根据表 4.5-3 所述各施工阶段的施工机械组合，本项目沿线不同类型声环境敏感点在不同施工阶段的预测声级见表 4.5-4。本项目施工区两侧地面主要是绿化带和农田，为疏松地面，施工噪声传播考虑地面效应修正；位于拟建公路临路后排的预测点考虑前排建筑密集遮挡引起的衰减量，衰减量按 5.0dB(A)考虑。

表 4.5-4 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	50	65.4	62.4	63.0	60	50	+5.4	+15.4
与公路之间有一定距离但无遮挡的敏感点	50	69.4	67.4	68.0	70	55	达标	+14.4
	100	60.9	58.9	59.5	60	50	+0.9	+10.9
	150	54.9	52.9	53.5	60	50	达标	+4.9

根据预测结果，在紧邻公路施工场界执行 4a 类标准的敏感点，施工期昼间噪声超标 1.9 dB(A)、夜间超标 16.9dB(A)。在执行 2 类标准的敏感点，前排有建筑遮挡时，昼间超标 5.4dB(A)、夜间超标 15.4dB(A)；前排无建筑遮挡时，昼间声级在公路中心线外 100 米处昼间最大超标 0.9dB(A)，夜间最大超标 10.9dB(A)；150 米处昼间达标，夜间最大超标 4.9dB(A)。

施工是暂时的，随着施工结束，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。

4.5.1.5 隧道施工噪声对敏感点的影响分析

项目设置隧道 16 座，隧道可能需要爆破作业。根据相关资料显示，爆破中突发性的瞬间声级可达 130dB(A)，对周边声环境瞬时改变较大，并对临近人群产生惊吓作用，爆破影响范围在洞口 500m 半径范围内。根据调查情况，隧道半径 500m 范围内的敏感目标共 11 处（加立、加沙、大成凡、下六纳、六纳村、下建、古利、勤台、上兀、古枫、百浪屯），瞬时影响较大，但影响是暂时的，爆破施工行为终止不利影响即消失。

4.5.2 营运期声环境影响预测与评价

4.5.2.1 交通噪声预测计算模式

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

1、环境噪声等级计算

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

式中： $L_{Aeq环}$ —预测点的环境噪声值，dB；

$L_{Aeq交}$ —预测点的道路交通噪声值，dB

$L_{Aeq背}$ —预测点的背景噪声值，dB

2、公路交通噪声级计算

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

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

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

N_i —该车型车辆的小时车流量，辆/h；

T —计算等效声级的时间，取 T=1h；

V_i —第 i 类车型车辆的平均行驶速度，km/h；

ψ_1, ψ_2 —预测点到有限长路段两端的张角，弧度；

ΔL —由其他因素引起的修正量，dB；

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

$\Delta L_{路面}$ —公路路面材料引起的修正量，dB；

$\Delta L_{坡度}$ —公路纵坡修正，dB；

$\Delta L_{其他}$ —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：

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

$L_{Aeq(T)}$ —公路交通噪声小时等效声级，dB；

(二) 计算参数的确定

1、车速

车速计算参考公式如下式所示：

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

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

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

u_i —该车型的当量车数； η_i —该车型的车型比；

vol —单车道车流量，辆/h； m_i —其他2种车型的加权系数。

k_1 、 k_2 、 k_3 、 k_4 分别为系数，如表4.5-5所示。

车型分为小、中、大三种，车型分类标准见表4.5-5，车型比应按项目初步设计中提供的交通量调查结果确定。

表4.5-5 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4.5-6 车型分类标准

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

2、单车行驶辐射噪声级

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

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

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

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

式中：右下角注 L、M、H——分别表示小、中、大型车；

V_i ——该车型车辆的平均行驶速度，km/h。

(2) 纵坡修正

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

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

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

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

式中: β —公路纵坡坡度, %。

(3) 路面修正

公路路面引起的交通噪声源强修正量 $\Delta L_{\text{路面}}$ 取值按表4.5-7取值。

表4.5-7 常规路面修正值 $\Delta L_{\text{路面}}$

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

拟建公路主线为沥青混凝土路面, 故取值0;

连接为水泥混凝土路面, 车速60km/h, 取值2.0。

3、距离衰减量 $\Delta L_{\text{距离}}$ 的计算

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

r —等效行车道中心线至接受点的距离, m;

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

式中: r_1 —接受(预测)点至近车道行驶中线的距离, m;

r_2 —接受(预测)点至远车道行驶中线的距离, m。

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

4、有限长路段引起的交通噪声修正量的计算。

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

ψ_1, ψ_2 —预测点到有限长路段两端的张角, 弧度; 见图4.5-1。

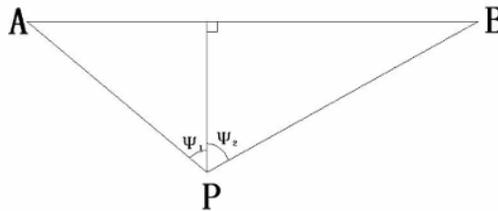


图4.5-1 有限路段修正函数 (A、B为路段, P为预测点)

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:

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

式中：f— 声波频率，Hz； δ—声程差，m； c—声速，m/s。

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

有限长声屏障计算：

A_{bar} 仍由上述公式计算。

然后根据图 4.5-2 进行修正；修正后的 A_{bar} 取决于遮蔽角 β/θ 。

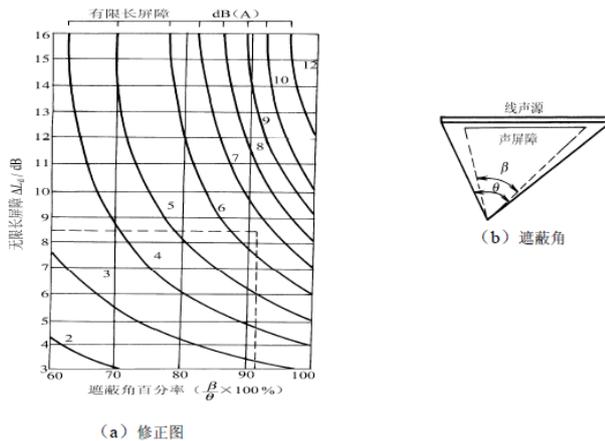


图 4.5-2 有限长度的声屏障及线声源的修正图

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 4.5-3 计算 δ ， $\delta = a + b - c$ 。再查表查出 A_{bar} 。

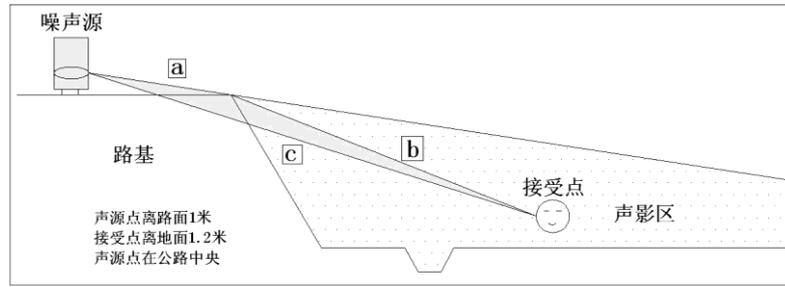


图 4.5-3 声程差 δ 计算示意图

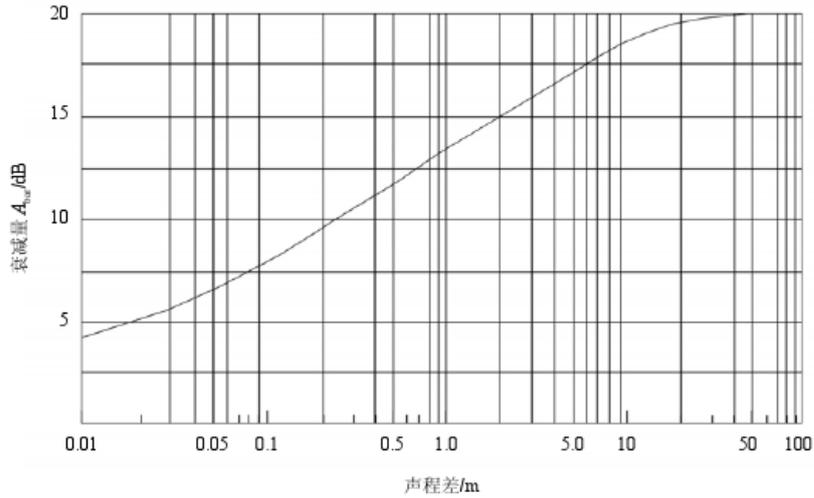
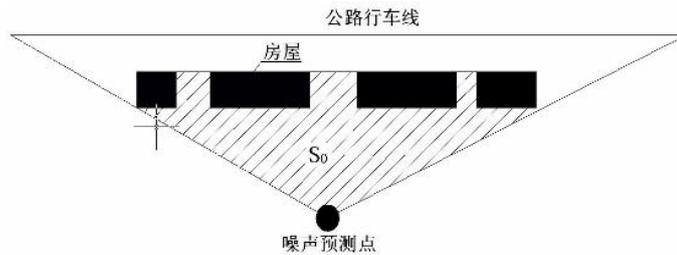


图 4.5-4 噪声衰减量 A_{bar} 与声程差 δ 关系曲线 ($f=500\text{HZ}$)

③ 农村房屋附加衰减量估算值

农村房屋衰减量可参照 GB/T17247.2 附录 A 进行计算, 在沿公路第一排房屋声影区范围内, 近似计算可按图 4.5-4 和表 4.5-8 取值。



S 为第一排房屋面积和, S_0 为阴影部分 (包括房屋) 面积

图 4.5-4 农村房屋降噪量估算示意图

表 4.5-8 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, 最大衰减了 $\leq 10\text{dB(A)}$

(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：

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

式中：A—为温度、湿度和声波频率的函数。

② 地面效应衰减（Agr）

地面类型可分为：

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

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

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

式中：r—声源到预测点的距离，m；

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

若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。其他情况可参照 GB/T17247.2 进行计算。

6、噪声背景值的选取

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

4.5.2.2 噪声断面预测与分析

（一）公路交通噪声贡献值预测结果

根据项目预测交通量，分别预测拟建公路主线和连接线的交通噪声贡献值随距离衰减情况，预测结果见表4.5-9、表4.5-10。

表 4.5-9 项目主线交通噪声贡献值

与公路中线 距离/m	路段	起点至安定段		
	年限			
	时段	2024 年	2030 年	2038 年
20	昼均	71.9	75.0	77.7
	夜均	68.8	71.9	74.8
30	昼均	69.4	72.5	75.2
	夜均	66.3	69.4	72.3
40	昼均	67.3	70.4	73.1
	夜均	64.2	67.3	70.2
50	昼均	65.4	68.5	71.2
	夜均	62.3	65.4	68.3
60	昼均	63.7	66.8	69.5
	夜均	60.6	63.7	66.6
70	昼均	62.1	65.2	67.9
	夜均	59.0	62.1	65.0
80	昼均	60.6	63.7	66.4
	夜均	57.5	60.6	63.5
90	昼均	59.1	62.2	64.9
	夜均	56.0	59.1	62.0
100	昼均	57.8	60.8	63.5
	夜均	54.7	57.8	60.7
110	昼均	56.6	59.6	62.3
	夜均	53.5	56.5	59.4
120	昼均	55.2	58.3	61.0
	夜均	52.1	55.2	58.1
130	昼均	54.2	57.3	59.9
	夜均	51.1	54.2	57.1
140	昼均	53.2	56.2	58.9
	夜均	50.1	53.1	56.0

与公路中线 距离/m	路段		起点至安定段		
	时段	年限	2024年		
			2024年	2030年	2038年
150	昼均		52.1	55.2	57.9
	夜均		49.0	52.1	55.0
160	昼均		51.0	54.1	56.8
	夜均		47.9	51.0	53.9
170	昼均		50.0	53.0	55.7
	夜均		46.9	49.9	52.8
180	昼均		49.1	52.2	54.9
	夜均		46.0	49.1	52.0
190	昼均		48.1	51.2	53.9
	夜均		45.1	48.1	51.0
200	昼均		47.4	50.5	53.2
	夜均		44.3	47.4	50.3

表 4.5-10 项目连接线交通噪声贡献值

与公路中线 距离/m	路段		连接线		
	时段	年限	2024年		
			2024年	2030年	2038年
10	昼均		63.9	65.4	68.1
	夜均		61.4	62.9	65.6
20	昼均		60.3	61.8	64.5
	夜均		57.8	59.3	62.0
30	昼均		57.7	59.3	62.0
	夜均		55.3	56.8	59.5
40	昼均		55.6	57.2	59.9
	夜均		53.1	54.7	57.4
50	昼均		53.8	55.3	58.0
	夜均		51.3	52.8	55.5
60	昼均		52.0	53.6	56.3
	夜均		49.6	51.1	53.8

与公路中线 距离/m	路段		连接线		
	时段	年限	2024年	2030年	2038年
70	昼均		50.4	52.0	54.7
	夜均		48.0	49.5	52.2
80	昼均		48.9	50.4	53.1
	夜均		46.4	48.0	50.6
90	昼均		47.5	49.0	51.7
	夜均		45.0	46.5	49.2
100	昼均		46.2	47.8	50.5
	夜均		43.7	45.3	48.0
110	昼均		45.1	46.5	49.2
	夜均		42.5	44.0	46.7
120	昼均		43.7	45.3	48.0
	夜均		41.2	42.8	45.5
130	昼均		42.6	44.1	46.8
	夜均		40.1	41.7	44.3
140	昼均		41.5	43.1	45.8
	夜均		39.1	40.6	43.3

(二) 交通噪声防护距离确定

根据表 4.5-9 和表 4.5-10 预测的交通噪声贡献值，估算出本项目主线和连接线交通噪声满足《声环境质量标准》中 4a 类、2 类标准的最小达标距离见表 4.5-11。

表 4.5-11 项目交通噪声达标距离一览表

路线	预测年限	时段	标准类别	标准值 dB(A)	与路中心线/边界线距离(m)	标准类别	标准值 dB(A)	与路中心线/边界线距离(m)
主线	2024年	昼间	4a类	70	24/—	2类	60	78/59
		夜间		55	90/45		50	131/112
	2030年	昼间		70	38/—		60	100/81
		夜间		55	114/65		50	160/141
	2038年	昼间		70	52/9		60	122/103

路线	预测年限	时段	标准类别	标准值 dB(A)	与路中心线/边界线距离(m)	标准类别	标准值 dB(A)	与路中心线/边界线距离(m)
		夜间		55	141/83		50	192/173
连接线	2024 年	昼间	4a 类	70	4/—	2 类	60	28/17
		夜间		55	37/26		50	61/50
	2030 年	昼间		70	5/—		60	33/22
		夜间		55	43/32		50	70/59
	2038 年	昼间		70	10/—		60	45/34
		夜间		55	57/46		50	87/76

注：“—”表示在边界线内。

（三）交通噪声预测结果分析

（1）主线

根据预测结果可知，至运营远期拟建公路主线达标距离如下：

交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》4a 类标准达标距离为距公路中心线两侧 141m；满足 2 类标准达标距离为距公路中心线两侧 192m。

（2）连接线

至运营远期，连接线交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》中 4a 类标准的达标距离为距公路中心线两侧 57m；满足 2 类标准的达标距离为距公路中心线两侧 87m。

（四）交通噪声预测结果等声线图

拟建公路营运远期主线典型路段、连接线典型路段距公路中心线预测的交通噪声贡献值水平方向等声线图和垂直方向上等声线图详见附图 11。

（五）敏感点环境噪声值预测

项目沿线共有 48 处声环境敏感点，主线侧 44 处、连接线侧 4 处，达标 11 处，超标 37 处。

表 4.5-12 项目推荐线评价范围内声环境敏感点声环境预测结果一览表

序号	敏感点名称	桩号	与路边界/路中心线距离 (m)	敏感点地面与路面高差 (m)	房屋、树林对噪声影响修正 dB(A)	声影区修正 dB(A)	背景值		特征年	交通噪声预测值 dB(A)		环境噪声预测值 dB(A)		评价标准类别	环境噪声预测值超标量 dB(A)		较现状值增加量 dB(A)		中期超标户数	中期超标人口/人
							昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		
(一) 主线推荐线两侧敏感点																				
1	巴海村移民点	K232+300~K232+500	右 90/110 (临X064 县道一排)	-3	0	0	55.3	50.0	2024	55.6	52.4	58.4	54.4	2类	达标	+4.4	3.1	4.4	30	125
									2030	58.7	55.6	60.4	56.6		+0.4	+6.6	5.1	6.6		
									2038	61.5	58.5	62.5	59.1		+2.5	+9.1	7.2	9.1		
			右 90/110 (临X064 县道二排)	-3	-5	0	46.9	43.8	2024	50.6	47.4	52.1	49.0	2类	达标	达标	5.2	5.2		
									2030	53.7	50.6	54.5	51.4		达标	+1.4	7.6	7.6		
									2038	56.5	53.5	57.0	54.0		达标	+4	10.1	10.2		
2	凤凰镇第三初中	K233+800~K234+000	右 90/110	-3	0	0	46.3	43.0	2024	55.6	52.4	56.1	53.0	2类	达标	+3	9.2	9.2	/	700
									2030	58.7	55.6	59.0	55.8		达标	+5.8	12.1	12.0		
									2038	61.5	58.5	61.7	58.7		+1.7	+8.7	14.8	14.9		
3	大王村	K234+400~K234+700	右 120/140	-3	0	0	46.3	43.0	2024	52.2	49.0	53.2	50.0	2类	达标	达标	6.9	7.0	45	189
									2030	55.3	52.2	55.8	52.7		达标	+2.7	9.5	9.7		
									2038	58.1	55.1	58.4	55.4		达标	+5.4	12.1	12.4		
4	大成凡村	K246+300~K246+700	右 140/159	-2	0	-8.0	46.3	43.0	2024	49.0	45.8	50.9	47.7	2类	达标	达标	4.6	4.7	/	/
									2030	52.1	49.0	53.1	49.9		达标	达标	6.8	6.9		
									2038	54.9	51.9	55.5	52.5		达标	+2.5	9.2	9.5		
5	下易	K248+100~K248+300	左 130/143	-5	0	0	46.3	43.0	2024	51.2	48.0	52.4	49.2	2类	达标	达标	6.1	6.2	25	78
									2030	54.3	51.1	55.0	51.8		达标	+1.8	8.7	8.8		
									2038	57.1	54.1	57.5	54.4		达标	+4.4	11.2	11.4		
6	上易	K248+500~K248+800	左 40/62 (临路1一排)	-5	0	-4.8	46.3	43.0	2024	57.6	54.5	57.9	54.8	4a类	达标	达标	11.6	11.8	11	54
									2030	60.8	57.6	60.9	57.8		达标	+2.8	14.6	14.8		
									2038	63.6	60.6	63.7	60.7		达标	+5.7	17.4	17.7		
			右 60/82	-5	-5	0	46.3	43.0	2024	54.3	51.2	55.0	51.8	2类	达标	+1.8	8.7	8.8	35	89
									2030	57.5	54.3	57.8	54.6		达标	+4.6	11.5	11.6		
									2038	60.3	57.3	60.5	57.4		+0.5	+7.4	14.2	14.4		
7	小桃	K256+500~K256+800	右 65/87	-5	0	0	46.3	43.0	2024	58.1	55.0	58.4	55.3	2类	达标	+5.3	12.1	12.3	19	82
									2030	61.3	58.1	61.4	58.3		+1.4	+8.3	15.1	15.3		
									2038	64.1	61.1	64.2	61.2		+4.2	+11.2	17.9	18.2		
8	后桃	K257+100~K257+200	右 155/177	-5	0	0	46.3	43.0	2024	48.1	45.0	50.3	47.1	2类	达标	达标	4.0	4.1	/	/
									2030	51.3	48.1	52.5	49.3		达标	达标	6.2	6.3		
									2038	54.1	51.1	54.8	51.7		达标	达标	8.5	8.7		
9	乐阳	K260+200~	右 80/110	0	0	-4.9	46.3	43.0	2024	50.6	47.4	52.0	48.8	2类	达标	达标	5.7	5.8	8	24

贺州至巴马公路（来宾至都安段）环境影响报告书

序号	敏感点名称	桩号	与路边界线/路中心线距离(m)	敏感点地面与路面高差(m)	房屋、树林对噪声影响修正dB(A)	声影区修正dB(A)	背景值		特征年	交通噪声预测值dB(A)		环境噪声预测值dB(A)		评价标准类别	环境噪声预测值超标量dB(A)		较现状值增加量dB(A)		中期超标户数	中期超标人口/人
							昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间				
																	2030	2038		
		K260+300																		
10	新平	K264+400~K264+800	左 160/179 (临G322 国道一排)	-2	0	0	65.1	53.2	2030	53.7	50.6	54.4	51.3	4a类	达标	+1.3	8.1	8.3	/	/
									2038	56.5	53.5	56.9	53.9		达标	+3.9	10.6	10.9		
									2024	48.1	45.0	65.2	53.8		达标	达标	0.1	0.6		
		2030	51.3	48.1	65.3	54.4	2类	达标	达标	0.2	1.2	/	/							
		2038	54.1	51.1	65.4	55.3		达标	+0.3	0.3	2.1									
		2024	41.4	38.3	52.8	49.0		达标	达标	0.3	0.4									
2030	44.6	41.4	53.1	49.4	达标	达标	0.6	0.8	/	/										
2038	47.4	44.4	53.7	50.0	达标	达标	1.2	1.4												
2024	56.8	53.6	58.2	54.8	2类	达标	+4.8	5.7			6.2	38	105							
2030	59.9	56.8	60.7	57.4		+0.7	+7.4	8.2	8.8											
2038	62.8	59.7	63.1	60.1		+3.1	+10.1	10.6	11.5											
12	加洪	K276+800~K277+000	右 100/119	-8	0	0	46.3	43.0	2024	54.3	51.1	54.9	51.7	2类	达标	+1.7	8.6	8.7	21	105
									2030	57.4	54.2	57.7	54.6		达标	+4.6	11.4	11.6		
									2038	60.2	57.2	60.4	57.4		+0.4	+7.4	14.1	14.4		
13	毛洞村	K280+700~K281+100	右 65/85	-3	0	0	46.3	43.0	2024	58.9	55.7	59.1	56.0	2类	达标	+6	12.8	13.0	45	145
									2030	62.0	58.9	62.2	59.0		+2.2	+9	15.9	16.0		
									2038	64.9	61.8	64.9	61.9		+4.9	+11.9	18.6	18.9		
14	丛团	K283+700~K283+900	左 40/40	-10	0	-7.3	53.3	49.0	2024	59.0	55.9	60.1	56.7	4a类	达标	+1.7	6.8	7.7	3	6
									2030	62.2	59.0	62.7	59.4		达标	+4.4	9.4	10.4		
									2038	65.0	62.0	65.3	62.2		达标	+7.2	12.0	13.2		
		2024	51.8	48.6	52.6	49.7	2类	达标	达标	7.5	6.7	10	40							
		2030	54.9	51.7	55.3	52.3		达标	+2.3	10.2	9.3									
		2038	57.7	54.7	58.0	55.0		达标	+5	12.9	12.0									
15	厂上	K284+500~K284+800	右 40/40	-10	0	-7.3	53.3	49.0	2024	59.0	55.9	60.1	56.7	4a类	达标	+1.7	6.8	7.7	5	15
									2030	62.2	59.0	62.7	59.4		达标	+4.4	9.4	10.4		
									2038	65.0	62.0	65.3	62.2		达标	+7.2	12.0	13.2		
		2024	51.8	48.6	52.6	49.7	2类	达标	达标	7.5	6.7	10	35							
		2030	54.9	51.7	55.3	52.3		达标	+2.3	10.2	9.3									
		2038	57.7	54.7	58.0	55.0		达标	+5	12.9	12.0									
16	加立	K285+900~K286+000	右 90/109	-10	0	-4.79	47.5	43.0	2024	50.8	47.6	52.5	48.9	2类	达标	达标	5.0	5.9	20	65
									2030	53.9	50.8	54.8	51.4		达标	+1.4	7.3	8.4		
									2038	56.8	53.7	57.2	54.1		达标	+4.1	9.7	11.1		
17	加沙	K287+000~K287+100	左 45/58	-8	0	-5.8	47.5	43.0	2024	57.3	54.1	57.7	54.5	2类	达标	+4.5	10.2	11.5	7	21
									2030	60.5	57.3	60.7	57.4		+0.7	+7.4	13.2	14.4		

序号	敏感点名称	桩号	与路边界线/路中心线距离(m)	敏感点地面与路面高差(m)	房屋、树林对噪声影响修正dB(A)	声影区修正dB(A)	背景值		特征年	交通噪声预测值dB(A)		环境噪声预测值dB(A)		评价标准类别	环境噪声预测值超标量dB(A)		较现状值增加量dB(A)		中期超标户数	中期超标人口/人
							昼间	夜间		2038	昼间	夜间	昼间		夜间	昼间	夜间			
																		2024		
18	弄长	K295+100~K295+400	左 40/40	-8	0	-7.0	47.5	43.0	2038	63.3	60.3	63.4	60.3	4a类	+3.4	+10.3	15.9	17.3	4	8
									2024	59.3	56.2	59.6	56.4		达标	+1.4	12.1	13.4		
									2030	62.5	59.3	62.6	59.4		达标	+4.4	15.1	16.4		
		左 60/60	-8	-5	-5.0	47.5	43.0	2038	65.3	62.3	65.4	62.3	2类	达标	+7.3	17.9	19.3	21	75	
								2024	52.8	49.6	53.9	50.5		达标	+0.5	6.4	7.5			
								2030	55.9	52.7	56.5	53.2		达标	+3.2	9.0	10.2			
19	六纳村	K305+600~K306+100	右 10/10	-10	0	-14.9	47.5	43.0	2024	55.9	52.8	56.5	53.2	4a类	达标	达标	9.0	10.2	20	68
									2030	59.1	55.9	59.4	56.1		达标	+1.1	11.9	13.1		
									2038	61.9	58.9	62.0	59.0		达标	+4	14.5	16.0		
		右 50/50	-10	-5.0	-6.4	47.5	43.0	2024	52.9	49.8	54.0	50.6	2类	达标	+0.6	6.5	7.6	30	85	
								2030	56.1	52.9	56.7	53.3		达标	+3.3	9.2	10.3			
								2038	58.9	55.9	59.2	56.1		达标	+6.1	11.7	13.1			
20	六纳村教学点	K305+550	左 150/150	-10	-5.0	-0	47.5	43.0	2024	46.2	43.0	49.9	46.0	4a类	达标	达标	2.4	3.0	/	/
									2030	49.3	46.1	51.5	47.9		达标	达标	4.0	4.9		
									2038	52.1	49.1	53.4	50.1		达标	+0.1	5.9	7.1		
21	下建	K310+900~K311+000	右 20/50	-5	0	-6.3	46.2	42.4	2024	58.1	55.0	58.4	55.2	4a类	达标	+0.2	12.2	12.8	6	31
									2030	61.3	58.1	61.4	58.2		达标	+3.2	15.2	15.8		
									2038	64.1	61.1	64.2	61.2		达标	+6.2	18.0	18.8		
		右 65/80	-5	-5	0	46.2	42.4	2024	41.2	38.6	46.2	43.2	2类	达标	达标	1.7	1.9	12	45	
								2030	44.3	41.7	47.4	44.5		达标	达标	2.9	3.2			
								2038	46.8	44.3	48.8	46.0		达标	达标	4.3	4.7			
22	古台	K311+500~K311+600	右 50/75	-5	0	0	46.2	42.4	2024	60.4	57.2	60.6	57.4	4a类	+0.6	+7.4	14.4	15.0	12	40
									2030	63.5	60.4	63.6	60.4		+3.6	+10.4	17.4	18.0		
									2038	66.4	63.3	66.4	63.4		+6.4	+13.4	20.2	21.0		
23	六碟村	K312+700~K313+200	左 20/39	-3	0	-4.77	46.2	42.4	2024	61.3	58.2	61.5	58.3	4a类	达标	+3.3	15.3	15.9	15	44
									2030	64.5	61.3	64.6	61.4		达标	+6.4	18.4	19.0		
									2038	67.3	64.3	67.3	64.3		达标	+9.3	21.1	21.9		
		左 50/69	-3	-5	0	46.2	42.4	2024	56.1	53.0	56.6	53.4	2类	达标	+3.4	10.4	11.0	18	90	
								2030	59.3	56.1	59.5	56.3		达标	+6.3	13.3	13.9			
								2038	62.1	59.1	62.2	59.2		+2.2	+9.2	16.0	16.8			
24	六碟小学	K312+700	左 80/105	-5	0	0	46.2	42.4	2024	56.2	53.0	56.6	53.4	2类	达标	+3.4	10.4	11.0	/	/
									2030	59.3	56.2	59.5	56.3		达标	+6.3	13.3	13.9		
									2038	62.1	59.1	62.3	59.2		+2.3	+9.2	16.1	16.8		

序号	敏感点名称	桩号	与路边界线/路中心线距离(m)	敏感点地面与路面高差(m)	房屋、树林对噪声影响修正dB(A)	声影区修正dB(A)	背景值		特征年	交通噪声预测值dB(A)		环境噪声预测值dB(A)		评价标准类别	环境噪声预测值超标量dB(A)		较现状值增加量dB(A)		中期超标户数	中期超标人口/人
							昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		
25	建旺	K314+700~K315+400	左 20/20	-8	0	-9.6	46.2	42.4	2024	60.9	57.8	61.1	57.9	4a类	达标	达标	14.9	15.5	/	/
									2030	64.1	60.9	64.1	61.0		达标	达标	17.9	18.6		
									2038	66.9	63.9	66.9	63.9		达标	达标	20.7	21.5		
		K315+400~K315+600	左 50/50	-8	-5	-5.7	46.2	42.4	2024	52.4	49.3	53.4	50.1	2类	达标	+0.1	7.2	7.7	27	142
									2030	55.6	52.4	56.1	52.8		达标	+2.8	9.9	10.4		
									2038	58.4	55.4	58.7	55.6		达标	+5.6	12.5	13.2		
26	清好	K315+400~K315+600	右 80/80	-10	0	-5.0	46.2	42.4	2024	54.6	51.5	55.2	52.0	2类	达标	+2	9.0	9.6	22	138
									2030	57.8	54.6	58.1	54.9		达标	+4.9	11.9	12.5		
									2038	60.6	57.6	60.8	57.7		+0.8	+7.7	14.6	15.3		
27	东屏小学	K319+000	左 150/167	-1	-5	0	53.1	45.7	2024	44.0	40.8	53.6	46.9	4a类	达标	达标	0.5	1.2	/	/
									2030	47.1	44.0	54.1	47.9		达标	达标	1.0	2.2		
									2038	49.9	46.9	54.8	49.4		达标	达标	1.7	3.7		
28	东屏村	K318+600~K319+100	左 62/82 (临X512县道一排)	-3	0	0	60.7	53.0	2024	59.3	56.2	63.1	57.9	4a类	达标	+2.9	2.4	4.9	11	33
									2030	62.5	59.3	64.7	60.2		达标	+5.2	4.0	7.2		
									2038	65.3	62.3	66.6	62.8		达标	+7.8	5.9	9.8		
		K319+100~K319+300	左 100/120 (临X512县道一排)	-3	-5	0	45.7	42.8	2024	48.3	45.1	50.2	47.1	2类	达标	达标	4.5	4.3	/	/
									2030	51.4	48.2	52.4	49.3		达标	达标	6.7	6.5		
									2038	54.2	51.2	54.8	51.8		达标	+1.8	9.1	9.0		
29	古力	K319+300~K319+500	左 26/50	-5	0	-5.3	45.7	42.8	2024	59.1	56.0	59.3	56.2	4a类	达标	+1.2	13.6	13.4	18	90
									2030	62.3	59.1	62.4	59.2		达标	+4.2	16.7	16.4		
									2038	65.1	62.1	65.2	62.1		达标	+7.1	19.5	19.3		
		K319+500~K319+700	左 60/80	-3	-5	-0	45.7	42.8	2024	54.3	51.2	54.9	51.8	2类	达标	+1.8	9.2	9.0	/	/
									2030	57.5	54.3	57.8	54.6		达标	+4.6	12.1	11.8		
									2038	60.3	57.3	60.4	57.4		+0.4	+7.4	14.7	14.6		
		K319+700~K319+900	左 130/150 (临X512县道一排)	-3	-5	0	60.7	53.0	2024	46.2	43.0	60.9	53.4	4a类	达标	达标	0.2	0.4	/	/
									2030	49.3	46.1	61.0	53.8		达标	达标	0.3	0.8		
									2038	52.1	49.1	61.3	54.5		达标	达标	0.6	1.5		
30	六谷	K320+100~K320+300	左 80/105	-5	0	0	45.7	42.8	2024	56.2	53.0	56.6	53.4	2类	达标	+3.4	10.9	10.6	15	68
									2030	59.3	56.2	59.5	56.4		达标	+6.4	13.8	13.6		
									2038	62.1	59.1	62.2	59.2		+2.2	+9.2	16.5	16.4		
		K320+300~K320+500	左 150/175 (临X512县道一排)	-5	-5	0	60.7	53.0	2024	43.6	40.4	60.8	53.2	4a类	达标	达标	0.1	0.2	/	/
									2030	46.7	43.5	60.9	53.5		达标	达标	0.2	0.5		
									2038	49.5	46.5	61.0	53.9		达标	达标	0.3	0.9		
31	六坡	K321+100~K321+300	左 60/85	-5	0	0	45.7	41.0	2024	58.9	55.7	59.1	55.9	2类	达标	+5.9	13.4	14.9	17	85

贺州至巴马公路（来宾至都安段）环境影响报告书

序号	敏感点名称	桩号	与路边界线/路中心线距离(m)	敏感点地面与路面高差(m)	房屋、树林对噪声影响修正dB(A)	声影区修正dB(A)	背景值		特征年	交通噪声预测值dB(A)		环境噪声预测值dB(A)		评价标准类别	环境噪声预测值超标量dB(A)		较现状值增加量dB(A)		中期超标户数	中期超标人口/人
							昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		
32	动其	K321+400	左 200/225	-5	0	0	45.7	41.0	2030	62.0	58.9	62.1	58.9	2类	+2.1	+8.9	16.4	17.9	/	/
									2038	64.9	61.8	64.9	61.9		+4.9	+11.9	19.2	20.9		
									2024	46.4	43.3	49.1	45.3		达标	达标	3.4	4.3		
									2030	49.6	46.4	51.1	47.5		达标	达标	5.4	6.5		
									2038	52.4	49.4	53.2	50.0		达标	达标	7.5	9.0		
33	六项	K323+500~K323+800	右 118/133	-5	0	0	45.7	41.0	2024	52.9	49.8	53.7	50.3	2类	达标	+0.3	8.0	9.3	15	70
									2030	56.1	52.9	56.4	53.2		达标	+3.2	10.7	12.2		
									2038	58.9	55.9	59.1	56.0		达标	+6	13.4	15.0		
34	合龙岭	K324+700~K324+900	左右 26/51	-5	0	-5.4	45.7	41.0	2024	58.9	55.7	59.1	55.9	4a类	达标	+0.9	13.4	14.9	6	18
									2030	62.0	58.9	62.1	58.9		达标	+3.9	16.4	17.9		
									2038	64.8	61.8	64.9	61.9		达标	+6.9	19.2	20.9		
			左右 60/85	-5	-5	0	45.7	41.0	2024	53.5	50.3	54.2	50.8	2类	达标	+0.8	8.5	9.8	30	110
									2030	56.6	53.5	57.0	53.7		达标	+3.7	11.3	12.7		
									2038	59.5	56.4	59.6	56.6		达标	+6.6	13.9	15.6		
35	古利	K325+400~K325+600	左右 30/30	-10	0	-8.9	60.7	53.0	2024	59.4	56.3	63.1	58.0	4a类	达标	+3	2.4	5.0	3	12
									2030	62.6	59.4	64.8	60.3		达标	+5.3	4.1	7.3		
									2038	65.4	62.4	66.7	62.9		达标	+7.9	6.0	9.9		
			左右 60/60	-10	-5	-5.6	45.7	42.8	2024	51.2	48.0	52.2	49.2	2类	达标	达标	6.5	6.4	11	52
									2030	54.3	51.1	54.9	51.7		达标	+1.7	9.2	8.9		
									2038	57.1	54.1	57.4	54.4		达标	+4.4	11.7	11.6		
36	勤台	K328+900~K329+900	右 40/59	-3	0	0	47.4	43.1	2024	62.8	59.6	62.8	59.7	4a类	达标	+4.7	17.1	16.9	5	20
									2030	65.9	62.7	66.0	62.8		达标	+7.8	20.3	20.0		
									2038	68.7	65.7	68.8	65.7		达标	+10.7	23.1	22.9		
			右 60/79	-3	-5	0	47.4	43.1	2024	54.6	51.5	55.2	52.0	2类	达标	+2	9.5	9.2	20	56
									2030	57.8	54.6	58.0	54.9		达标	+4.9	12.3	12.1		
									2038	60.6	57.6	60.7	57.7		达标	+7.7	15.0	14.9		
37	上兀	K334+500~K334+700	左 40/40	-5	0	-4.8	47.4	43.1	2024	61.5	58.4	61.7	58.5	4a类	达标	+3.5	14.3	15.4	2	6
									2030	64.7	61.5	64.8	61.6		达标	+6.6	17.4	18.5		
									2038	67.5	64.5	67.5	64.5		达标	+9.5	20.1	21.4		
			左 60/60	-5	-5	0	47.4	43.1	2024	57.8	54.6	58.1	54.9	2类	达标	+4.9	10.7	11.8	5	15
									2030	60.9	57.7	61.1	57.9		+1.1	+7.9	13.7	14.8		
									2038	63.7	60.7	63.8	60.8		+3.8	+10.8	16.4	17.7		
38	下更	K335+100~K335+800	右 180/180	+8	0	0	46.3	41.2	2024	48.1	45.0	50.3	46.5	2类	达标	达标	4.0	5.3	/	/
									2030	51.3	48.1	52.5	48.9		达标	达标	6.2	7.7		

序号	敏感点名称	桩号	与路边界线/路中心线距离(m)	敏感点地面与路面高差(m)	房屋、树林对噪声影响修正dB(A)	声影区修正dB(A)	背景值		特征年	交通噪声预测值dB(A)		环境噪声预测值dB(A)		评价标准类别	环境噪声预测值超标量dB(A)		较现状值增加量dB(A)		中期超标户数	中期超标人口/人	
							昼间	夜间		2038	昼间	夜间	昼间		夜间	昼间	夜间				
																		2024			2030
39	古枫	K346+100~K346+200	右 50/63	-5	0	0	57.6	50.0	2038	54.1	51.1	54.8	51.5	2类	达标	+1.5	8.5	10.3	18	90	
										2024	62.3	59.1	63.5		59.6	+3.5	+9.6	5.9			9.6
										2030	65.4	62.3	66.1		62.5	+6.1	+12.5	8.5			12.5
			右 80/93	-5	-5	0	46.3	41.2	2038	68.2	65.2	68.6	65.4	2类	达标	+4.8	11.7	13.6			
										2024	57.7	54.6	58.0		54.8	+1	+7.8	14.7			16.6
										2030	60.9	57.7	61.0		57.8	+3.8	+10.7	17.5			19.5
40	古流	K347+900~K348+400	右 75/88	-3	0	0	57.6	50.0	2038	58.4	55.3	61.0	56.4	2类	+1	+6.4	3.4	6.4	18	84	
										2024	61.6	58.4	63.1		59.0	+3.1	+9	5.5			9.0
										2030	64.4	61.4	65.2		61.7	+5.2	+11.7	7.6			11.7
			右 120/133	-3	-5	0	46.3	41.2	2038	52.9	49.8	53.8	50.3	2类	达标	+0.3	7.5	9.1			
										2024	52.9	49.8	53.8		50.3	达标	+3.2	10.2			12.0
										2030	56.1	52.9	56.5		53.2	达标	+6	12.8			14.8
41	罗大	K349+500~K349+600	右 75/88	-2	0	0	57.6	50.0	2038	58.4	55.3	61.0	56.4	2类	+1	+6.4	3.4	6.4	13	45	
										2024	61.6	58.4	63.1		59.0	+3.1	+9	5.5			9.0
										2030	64.4	61.4	65.2		61.7	+5.2	+11.7	7.6			11.7
			右 120/133	-2	-5	0	46.3	41.2	2038	52.9	49.8	53.8	50.3	2类	达标	+0.3	7.5	9.1			
										2024	52.9	49.8	53.8		50.3	达标	+3.2	10.2			12.0
										2030	56.1	52.9	56.5		53.2	达标	+6	12.8			14.8
42	百补	K351+800~K352+000	右 57/70	-3	0	0	57.6	50.0	2038	61.1	58.0	62.7	58.6	2类	+2.7	+8.6	5.1	8.6	14	56	
										2024	64.3	61.1	65.1		61.5	+5.1	+11.5	7.5			11.5
										2030	67.1	64.1	67.6		64.3	+7.6	+14.3	10.0			14.3
			右 90/103	-3	-5	0	46.3	41.2	2038	51.4	48.3	58.5	52.2	2类	达标	+2.2	0.9	2.2			
										2024	51.4	48.3	58.5		52.2	达标	+3.8	1.8			3.8
										2030	54.6	51.4	59.4		53.8	+0.5	+5.7	2.9			5.7
43	百浪屯	K356+300~K356+400	左右 27/40	-3	0	-7.9	63.0	54.5	2038	66.3	63.2	68.0	63.7	4a类	达标	+8.7	5.0	9.2	3	15	
										2024	69.5	66.3	70.4		66.6	+0.4	+11.6	7.4			12.1
										2030	72.3	69.3	72.8		69.4	+2.8	+14.4	9.8			14.9
			左右 40/53	-3	-5	0	52.3	48.5	2038	58.9	55.8	59.8	56.5	2类	达标	+6.5	7.5	8.0			
										2024	62.1	58.9	62.5		59.3	+2.5	+9.3	10.2			10.8
										2030	64.9	61.9	65.1		62.1	+5.1	+12.1	12.8			13.6
44	弄律教学点	K356+400	右 60/73	-3	-5	0	45.7	41.0	2038	55.7	52.5	56.1	52.8	2类	达标	+2.8	10.4	11.8	/	/	
										2024	58.8	55.7	59.1		55.8	达标	+5.8	13.4			14.8
										2030	61.7	58.6	61.8		58.7	+1.8	+8.7	16.1			17.7

(二) 连接线两侧敏感点

序号	敏感点名称	桩号	与路边界线/路中心线距离 (m)	敏感点地面与路面高差 (m)	房屋、树林对噪声影响修正 dB(A)	声影区修正 dB(A)	背景值		特征年	交通噪声预测值 dB(A)		环境噪声预测值 dB(A)		评价标准类别	环境噪声预测值超标量 dB(A)		较现状值增加量 dB(A)		中期超标户数	中期超标人口/人
							昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		
45	毛笑	忻城互通连接线 (IK0+800~IK1+400)	左 27/35	0	0	0	47.5	42.9	2024	56.3	53.2	56.9	53.6	4a类	达标	达标	9.4	10.7	/	/
									2030	57.9	54.8	58.3	55.0		达标	达标	10.8	12.1		
									2038	60.7	57.5	60.9	57.7		达标	达标	13.4	14.8		
			左 40/49	0	-5	0	47.5	42.9	2024	48.4	45.3	51.0	47.3	2类	达标	达标	3.5	4.4	/	/
									2030	50.0	46.9	51.9	48.3		达标	达标	4.4	5.4		
									2038	52.8	49.6	53.9	50.4		达标	+0.4	6.4	7.5		
46	下鼓	忻城互通连接线 (IK0+800~IK0+900)	左 120/129	0	0	0	47.5	42.9	2024	42.3	39.2	48.6	44.4	2类	达标	达标	1.1	1.5	/	/
									2030	43.9	40.8	49.1	45.0		达标	达标	1.6	2.1		
									2038	46.7	43.5	50.1	46.2		达标	达标	2.6	3.3		
47	屯雷	忻城互通连接线 (IK0+000~IK0+200)	右 160/169	0	0	0	62.4	55.0	2024	42.7	40.3	47.3	44.3	4a类	达标	达标	1.8	2.2	/	/
									2030	46.0	43.5	48.8	45.9		达标	达标	3.3	3.8		
									2038	48.8	46.3	50.5	47.7		达标	达标	5.0	5.6		
			右 180/199	0	-5	0	48.4	42.4	2024	38.5	36.1	46.3	43.1	2类	达标	达标	0.8	1.0	/	/
									2030	41.7	39.3	47.0	43.9		达标	达标	1.5	1.8		
									2038	44.6	42.1	48.1	45.1		达标	达标	2.6	3.0		
48	龙规	忻城互通连接线 (IK0+000~IK0+200)	左 160/169	0	0	0	62.4	55.0	2024	38.1	35.0	62.4	55.0	4a类	达标	达标	0.0	0.0	/	/
									2030	39.7	36.5	62.4	55.0		达标	达标	0.0	0.1		
									2038	42.4	39.3	62.4	55.0		达标	达标	0.0	0.1		
			左 180/199	0	-5	0	48.4	42.4	2024	30.5	27.4	48.5	42.5	2类	达标	达标	0.1	0.1	/	/
									2030	32.1	29.0	48.5	42.6		达标	达标	0.1	0.2		
									2038	34.8	31.7	48.6	42.8		达标	达标	0.2	0.4		

4.6 固体废物环境影响分析

4.6.1 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。

废土石方量较大，如未合理安排弃土场或施工单位将产生的弃渣随意堆放，很容易造成废方、废渣沿工区两侧无规划分布，挤占相当数量的农林用地，使弃渣水土流失难以控制，对弃渣点周围生态系统产生较大的不利影响，并给弃渣点临时用地的恢复利用带来较大困难；对沿线景观环境也将带来较大的不利影响。

据估算，施工营地施工期间生活垃圾总量为 1533t。施工生活垃圾中一般含有较多有机物，易引起细菌、蚊子的大量繁殖，若不能集中收集与处理，也易导致营地内传染病发病率的上升和易于传播；部分施工营地周边有村屯分布，随意堆弃的生活垃圾产生的恶臭会对周围村屯居民的健康产生一定的不利影响，并对周边景观环境产生一定的不利影响，因此需要对其定期进行收集和处置。

4.6.2 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。

据估算，项目沿线服务、管理设施人员年固体生活垃圾产生量为 1503.8t/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；故该类固体废弃物一般情况下不对沿线环境产生大的不利影响。

4.7 危险品运输事故风险评价

4.7.1 评价目的

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》和国家环保总局环发[2005]152 号文《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》的要求，按照《建设项目环境风险评价导则》技术要求，通过风险识别、风

险分析和风险后果计算等开展环境风险评价，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以达到降低危险，减少危害的目的。

4.7.2 风险识别

4.7.2.1 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。

4.7.2.2 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。

4.7.2.3 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。

4.7.3 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，该标准适用于涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存（包括使用管线输运）的建设项目。本项目为公路项目，不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质的生产、使用、储存，本次评价对危险品运输事故风险评价依据 HJ169-2018 中一般性原则要求进行分析。

4.7.4 事故风险概率预测

4.7.4.1 事故发生概率预测公式及参数

本节主要分析公路营运期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，对水体及水环境保护目标带来的污染影响及隧道内发生事故的影响。

根据调查资料，结合模式估算拟建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=2.48%；

(3) 各预测年交通量 (C)

各预测年拟建公路全段年均交通量，百万辆 / a；

(4) 敏感路段长度 (D)

项目沿线发生危险品运输事故后，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 2.2。

表 4.7-1 公路沿线跨大型地表水体桥梁、保护区敏感路段一览表

序号	敏感路段		危害对象	敏感路段长度 (m)
一、跨水体大桥				
1	Y1K237+257	屯村大桥 (右线)	凤凰河	466
2	Z1K237+257	屯村大桥 (左线)	凤凰河	460
3	K2K247+943	上易特大桥	北之江	1152
4	K2K256+586	桃源大桥	北之江	489
5	K4K297+070	清水河 1 号桥	清水河	578
6	Y4K316+053	金钗红水河特大桥 (右线)	红水河	577.5
7	Z4K316+030	金钗红水河特大桥 (左线)	红水河	577.5
8	YK319+750	上怀高架大桥(右线)	红水河支流	608
9	ZK319+724	上怀高架大桥(左线)	红水河支流	578
10	Y5K340+640	下映红水河大桥(右线)	红水河	286
11	ZK340+615	下映红水河大桥(左线)	红水河	286
二、穿越水源保护区路段				
1	Y1K244+090~Y1K245+670 穿越兴宾区七洞乡大成凡村水源地二级保护区		大成凡村水源地	1580

4.7.3.2 项目敏感路段危险品运输事故率预测

危险品运输车辆在拟建公路跨越大型地表水体桥梁路段和穿越水源保护区路段发生事故的预测情况见表 4.7-2。

表 4.7-2 拟建公路敏感路段危险品运输事故率预测

单位：次/年

预测路段		预测特征年	危害对象	2024 年	2030 年	2038 年
序号	敏感路段					
一、跨河大桥						
1	Y1K237+257、 Z1K237+257	屯村大桥	凤凰河	0.00003	0.00006	0.00010
2	K2K247+943	上易特大桥	北之江	0.00007	0.00015	0.00023
3	K2K256+586	桃源大桥	北之江	0.00003	0.00006	0.00009
4	K4K297+070	清水河 1 号桥	清水河	0.00003	0.00006	0.00009
5	Y4K316+053、 Z4K316+030	金钗红水河特大桥	红水河	0.00003	0.00006	0.00009
6	YK319+750、 ZK319+724	上怀高架大桥(右线)	红水河支流	0.00003	0.00006	0.00009
7	Y5K340+640、 ZK340+615	下映红水河大桥	红水河	0.00002	0.00003	0.00006
二、穿越兴宾区七洞乡大成凡村水源二级保护区路段						
1	Y1K244+090~Y1K245+670		大成凡村水源地	0.00011	0.00020	0.00032

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0.00006~0.00023次/年，最大出现在上易特大桥处；位于水源保护区内路段发生危险品运输事故概率为0.00032次/年。

4.7.5 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，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。

4.7.6 营运期风险预测

项目主要跨河桥梁下游敏感区分布情况见表 4.7-3。

序号	跨河桥梁名称	所跨河流	桥位下游最近的敏感区分布
1	K2K247+943 上易特大桥、K2K256+586 桃源大桥	北之江	桥位河流下游约 23.6km 来宾市备用水源古瓦水库水源保护区。
2	K4K297+070 清水河 1 号桥	清水河	桥位河流下游约 7.5km 汇入红水河，并进入乐滩湿地公园湿地保育区。
3	Y4K316+053 金钗红水河特大桥（右线） Z4K316+030 金钗红水河特大桥（左线）	红水河	桥位河流下游约 970m 为乐滩湿地公园湿地保育区。
4	Y5K340+640 下映红水河大桥(右线)、 ZK340+615 下映红水河大桥(左线)	红水河	桥位河流下游约 37.1km 为乐滩湿地公园湿地保育区。

本次评价主要预测分析发生事故导致溢油对红水河下游环境保护目标的影响。

4.7.5.1 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/s^2 ；
 V——溢油总体积， m^3 ；
 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/m^3 ）；
 ρ_w ——水的密度（ t/m^3 ）；
 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。

4.7.5.2 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， $K=3.5\%$

$V_{流}$ ——水流速度。

4.7.5.3 参数的选择

本次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。红水河流速取丰水期平均流速 2.1m/s，风速取月均风速 2.6m/s。

4.7.5.4 预测结果分析

根据上述计算方法，污染物扩延特征值见表 4.7-4，溢油事故风险顺水流方向扩延预测结果见表 4.7-5。

表 4.7-4 项目沿线集中式饮用水水源地调查

序号	时间 (s)	油膜直径 D (m)	油膜面积 (m ²)	油膜厚度 (mm)	油膜前沿漂移距离* (m)
1	60	29.08	663.80	7.53	128.7
2	120	41.12	1327.59	3.77	257.5
3	180	50.37	1991.39	2.51	386.2
4	240	58.16	2655.18	1.88	514.9
5	300	65.02	3318.98	1.51	643.7
6	400	75.08	4425.30	1.13	858.2
7	415	75.41	4463.98	1.12	890.4
8	480	78.20	4800.85	1.04	1029.8
9	600	82.69	5367.52	0.93	1287.3
10	720	86.55	5879.82	0.85	1544.8
11	840	89.95	6350.93	0.79	1802.2
12	900	91.51	6573.84	0.76	1931.0
13	1020	100.29	7894.99	0.63	2188.4
14	1140	109.01	9328.44	0.54	2445.9
15	1800	153.55	18508.04	0.27	3861.9
16	3000	225.23	39822.95	0.13	6436.5
17	6000	378.80	112636.31	0.04	12873.0
18	10000	555.64	242354.76	0.02	21455.0

注：*为油膜前沿漂移距离

表 4.7-5 污染物扩延特性值

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

4.7.7 营运期风险预测

4.7.7.1 一般路段事故风险影响分析

根据以上分析，项目在重要水域地段发生运输化学品等危险品、有害物质的车辆出现交通事故的可能性较小。但根据概率论的原理，这种小概率事件是有可能发生的；由于部分路段经过敏感区，一旦此类事件发生，如不采取有效防范措施，发生危险品运输事故，其对水域等环境将造成较大的污染影响。

隧道为相对封闭空间，危险品处置难度较大，存留时间久，易对隧道内行车环境造成较大的不利影响，影响司乘人员健康与公路运输安全。

公路如发生柴油污染事故，漂浮在水面的柴油在水流和风生流的作用下漂移，柴油通过自身的扩散作用，在较短时间内对河流水体和水生生物带来严重的污染影响。需要采取应急措施，并立即启动应急预案。

4.7.7.1 对下游敏感区影响分析

根据表预测结果可见，在金钗红水河大桥发生事故溢油后，经过 460 秒后可扩散至下游 970m 外的乐滩湿地保育区。

4.7.8 营运期风险预测

4.7.8.1 事故应急预案的体系定位及应急处理程序

根据国务院《国家突发公共事件总体应急预案》（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。

4.7.8.2 环境风险应急预案

根据拟建项目环境特征，运管部门应制定《贺州至巴马公路（来宾至都安段）污染事故应急预案》，该预案应涵盖如下内容：

（一）总体要求

项目位于来宾市兴宾区和忻城县、南宁市马山县、河池市都安县，风险应急预案应纳入来宾市、南宁市、都安市的市突发环境事件应急预案体系，同时要考虑相互的有机联系；本突发环境事件应急预案体系中，公路运管部门针对项目所制定的应急预案应可有效与沿线地方政府相关部门配合。

（二）应急机构的设置及人员编制

①上级指挥中心设置

项目运营公司成立相应的应急机构，其上级指挥管理设置，由来宾市、南宁市和河池市政府、交通管理部门、公安、消防、环保等相关部门及本项目运营管理中心共同组成，管理中心第一负责人为其成员。

②各管理分中心设置

项目各管理分中心按属地原则设立应急机构，并参照上级指挥中心机构设置，与属地相关部门共同组成路段应急管理分中心，各管理中心第一负责人为其成员。

③应急领导小组

管理中心应急领导小组办公室设在管理中心办公室，由办公室主任负责。

④安全管理监控小组

管理中心下设事故安全管理小组，由小组长负责。

⑤安全管理员

由管理中心内员工组成

⑥内部协作管理部门

由来宾市、南宁市、河池市交通管理部门局、项目运管中心成立应急协调办公室，作为应急行动的协作机构，负责协调公路危险品运输管理及应急处置；各运管分中心及属地交通管理部门成立相应二层协作机构。

应急机构体系设置见图 4.7-1。

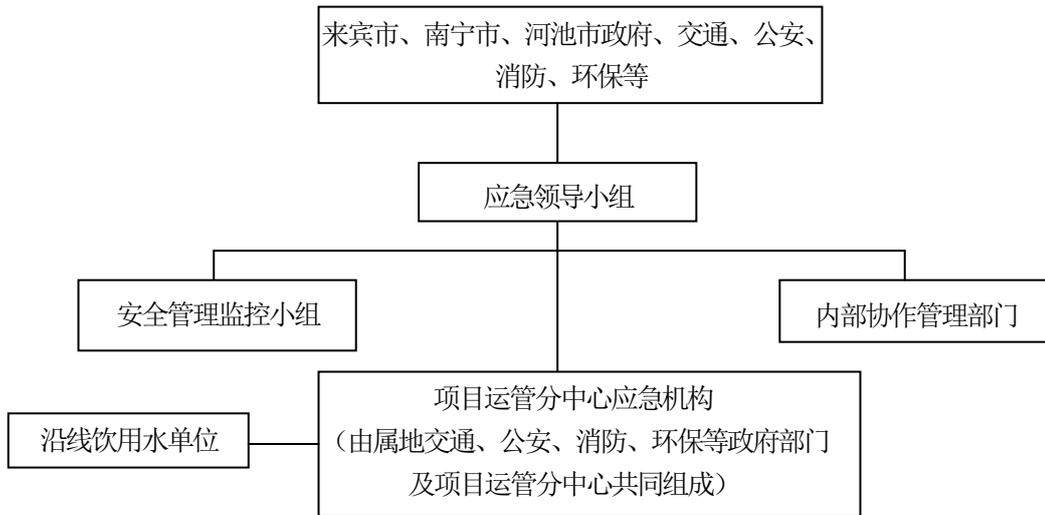


图 4.7-1 事故应急组织指挥机构图

(三) 管理中心职责与分工

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

管理中心正职(第一负责人)全面负责安全管理工作及风险事故应急救援总指挥工作。

②管理中心副职负责督促日常安全检查、落实及整改，协作正职做好安全事故应急救援工作。定期组织对公路防护设施或设备进行安全检查，并将检查结果上报上级指挥中心。

③办公室主任负责安全管理的日常工资，负责安全风险事故应急救援工作的联络、协调工作；督促领导组织项目运营管理部门员工进行安全知识教育及技能培训。

④安全管理小组长组织落实公路应急设施检查工作和日常管理工作。

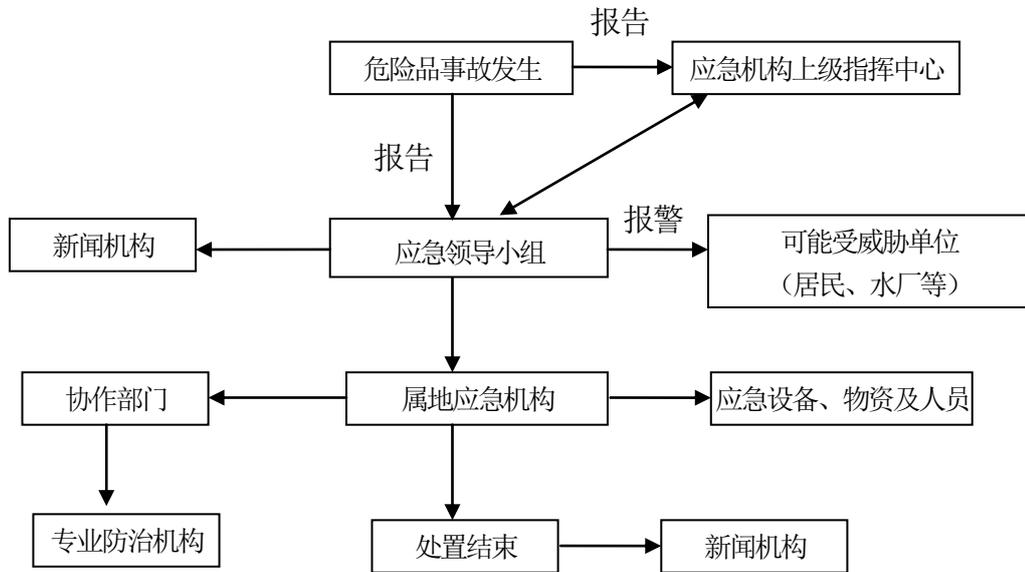
⑤安全管理员对公路范围内的应急设施、公路防护设施进行日常维护管理工作。

⑥事故发生后，按照事故等级内容及时向中心应急监控值班人员报告，明确发生点、数量和货种，值班人员向应急领导小组组长报告，由其确认核实后启动本项目应急预案，同时将突然事件信息向应急预案中确认的部门进行通告，明确需启动的相关应急单位及人员情况；

⑦遇到重大事故，应向上级指挥管理中心报告，便于及时组织协作部门，或通过外部协作采取应急救援措施。

（四）事故报告制度

项目运管部门应通过在公路内，尤其是敏感路段设置报警联系方式及报警设备，方便危险事故发生后，信息有效传达；项目应急机构内部及外部信息传递建议按如下流程设置。



（五）事故报告内容以及处理流程

（1）报告要求

中心安全管理员、事故现场人员报告内容：

①要求报告人要讲明事故发生的地点和货物种类，地址要明确具体；

②因火灾或因火灾引起爆炸的，应讲明人员伤亡情况及起火物资火势；

③留下报警人姓名，电话号码以及联系方式；如果在人群较为密集的地带或隧道发生事故，应发布疏散警报。

(2) 防范设施

① 建议在敏感水体路段设置监控装置，在监控中心设置通讯网络机构应急专用通道，确保路线畅通，确保运输车辆事故及早发现并进行信息快速传递。

② 制定禁止、限制和引导危险化学品车辆通行的管理措施。

③ 经水环境敏感路段设置足够的防范措施，包括沿线公路、桥梁排水系统，事故应急池等。在服务区或停车区等配置应急材料，控制发生重大污染事故。

(3) 启动和应急主要程序

①制订恶劣天气等情况下，禁止危险品运输车辆通行、限速行驶等管理制度；

②为各现场应急机构配备足够的应急人员；

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

④应急和防范措施尽快传达到可能受影响的区域，便于受影响单位和人员采取措施；

⑤制订各类危险品的处置措施，具体的作业方式在应急预案中须有详细描述。

(4) 事故赔偿

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

(5) 演习和检查制度

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

4.7.5.3 下一步环保要求

下一阶段，项目业主应严格按照《企事业突发环境事件应急预案备案管理办法》（试行）有关要求开展应急预案编制、评估和备案工作。

第五章 环境保护措施与技术经济可行性论证

5.1 设计阶段环境保护措施

5.1.1 生态保护措施

5.1.1.1 生态保护设计原则及要求

(1) 工程建设中应严格执行生态保护与恢复设施与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”规定。

(2) 工程设计中线位走向的选择应避让生态敏感区、古树和集中分布林地，尽量减少林地占用数量，对占用林地应尽量采取移栽措施，避免采取砍伐方式。

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

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

5.1.1.2 减少对保护植物、古树的影响

(1) 对于占地外的保护植物、古树，采取挂牌原地保护措施。

(2) 对于占地区保护植物，任豆，其作为普遍的绿化植物，栽培技术成熟，移栽存活可能性较大，只要采取科学移栽和做好后期养护管理工作，保护植物采取移栽保护措施是可行的。

(3) 由于沿线保护植物分布较为广泛，因此，在下阶段施工图设计及地表清理前，应及时与当地林业部门协调，组成专业调查组，摸清沿线保护植物具体分布尤其是占地区保护植物分布情况。在专业技术人员指导下，采取有效的保护措施，确保项目建设对保护植物影响降至最低。

(4) 路基清表作业过程，对发现的珍稀野生植物和古树应立即报地方林业主管部门，应暂时停工并及时与当地林业部门取得联系，采取悬挂醒目的树牌进行保护。根据保护植物生态习性，经过林业相关部门认可和批准，采取避让、移植等保护措施。应优先考虑路线偏移，确因地形或工程量明显增加实施难度较大情况下，方可采取就近移栽保护措施，不得砍伐。

5.1.1.3 减少对生态公益林的占用

下阶段设计单位应进一步对局部线路进行优化设计,尽可能减少占用的生态公益林,同时临时占地,如施工便道、施工营地等临时占地设计不占用生态公益林,同时依法办理相关林地手续,接受林业部门监督,并通过采取“占一补一”的异地补偿并按标准缴纳足额森林植被恢复费用于公益林的营造、抚育、保护和管理。

5.1.1.4 减少占地及生态影响的环保措施

加强公路土石方纵向调配,减少弃方量及弃渣场占地面积;合理布置施工营地、施工便道、料场和搅拌站等临时工程,减少临时占地数量,特别是占用耕地的数量。弃渣场、临时便道、临时弃土场的设置参考《水土保持方案》;对临时占用的农业用地应在设计中提出复垦计划,将其纳入工程竣工验收时的一项指标。具体要求:

(1) 进一步优化路基方案减少土石方量

做好路基土石方平衡和取土、弃土场位置设计,避免大填大挖,保护好环境,减少水土流失。

(2) 进一步优化弃土场、临时堆土场设计

1) 弃土场设计要求

项目《水土保持报告书》对弃土场、临时堆土场进行了专门的水土保持设计,公路设计和施工单位应认真执行相关的水土保持设计措施和落实水保部门批复的要求,做好项目水土保持各项工作。同时按以下要求做好弃土场的选择和恢复工作。

弃土场、临时堆土场设置应避免占用耕地或成片林地,避开水源保护区、生态敏感区等法定保护区以及保护动植物及其重要生境,尽可能远离水体及河滩地。

弃土场、临时堆土场设计需要满足一下要求:

- 路基弃土堆设计应与当地农田建设和自然环境相结合,并注意保护林木、农田、房屋及其它工程设施;
- 少量弃土尽可能就近回填于取土坑内,减少临时占地;
- 先将弃土场范围内的地表土推除、集中堆放,并做好临时排水和永久性挡渣墙等防护设施;
- 弃土应根据地形和排水要求,分层、平整堆放,堆放规则,适当碾压,并采取必要的排水防护以及绿化措施;
- 弃土完毕后,应将堆体顶面推平,向两侧设排水坡,然后将原地表土均匀铺于其上,用于还耕或造田、造林。同时修筑两侧排水沟、绿化边坡,防止水土流失。

- 不得征占生态公益林。
- 本报告要求业主对项目区域建设的弃土石方进行综合调配，以减少土石方的丢弃和取弃土场的设置。

(3) 施工营地、施工场站选址原则要求及调整建议

- 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。
- 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应与居民点保持 300m 以上的距离，而且位于居民点主导风下风向。

5.1.1.5 预防外来物种入侵

项目绿化禁止使用国家公布的外来入侵性物种，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。

5.1.1.6 减少占地措施及基本农田保护方案

(1) 建设前期

①进一步优化线路方案，减少占地路线设计严格落实交通部《关于在公路建设中实行最严格的耕地保护制度的若干意见的通知》（交公路发[2004]164号）及《公路工程项目建设用地指标》（2011年）的相关要求。项目选线应充分结合沿线市、县（区）土地利用规划，对局部路线方案进行充分比选，尽量少占耕地、果园，多利用荒坡、荒地。农田地区的路基设计应尽可能降低其高度，并设置支挡结构，减少占地。穿越山体采用深挖路基方式，在下一步设计中进行隧道与深挖比选，在工程地质条件许可的情况下，优先采用隧道方案，或优化线路选线，以减少占地和土方量。项目沿线分布的集中农田较多，尽量采用低路堤方案，同时设置低矮直立挡墙、护坡、护脚等防护设施，缩短边坡长度，以最大限度减少工程对农田的占用。

②服务区、停车区等服务设施尽量利用废弃地、荒山和坡地，或结合弃土场设置，避开基本农田。

③施工便道、各种料场、预制场要根据工程进度统筹考虑，尽可能设置在公路用地范围内或利用荒坡、废弃地解决，不得占用基本农田。取土场、弃渣场、施工生活区施工场站以及临时堆土场禁止设置于基本农田保护区内。

④ 经过集中基本农田路段，设计单位应完善排水系统设计，设置路田分隔墙，公路排水不得直接排向农田，避免发生污染，同时公路排水去向应结合当地自然沟渠分布合理布设，避免公路排水冲刷农田或因排水不畅淹没农田。

⑤ 尽量避让基本农田专用大型灌溉水利设施，占用水利设施应进行同标准迁建。

⑥ 建设单位应按照“占一补一”的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地。没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，按广西区人民政府标准缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

⑦ 建设单位在完成土地使用审批手续后应及时施工建设，严禁闲置基本农田。

⑧ 基本农田保护应纳入施工招标投标合同，确保落实。

（2）施工期

① 严格按照设计进行弃渣场等临时占地的设置，临时占地禁止设置于基本农田内。

② 施工期间应对固体废弃物（特别是含有石油类的机械揩布等有毒有害固体废弃物）实行集中堆放，及时清运处理，严禁随意弃置污染农田土壤。

③ 经过集中基本农田路段施工，应做好施工废水和生活污水沉淀处理，不得直接排入农田，同时应及时做好边坡水土保持工作，避免因边坡水土流失发生沙压农田现象。

④ 对于已经按照法定程序批准占用的基本农田，施工中，建设单位应当按照县级以上地方人民政府的要求，将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

⑤ 公路占用沿线大型灌溉水利沟渠应改建或复建，并满足使用要求，不得低于原有的使用能力。

⑥ 基本农田保护纳入施工期环境监理的重要内容。

⑦ 经过集中农田路段施工，尽量安排在冬季，避开作物生长和收获季节。

（3）运营期

① 基本农田保护措施落实情况纳入竣工环保验收的重要内容。

② 加强公路穿越集中农田路段的排水系统的检查与维护，降低公路排水对农田及其灌溉系统的影响。

5.1.1.7 水生生态保护措施

（1）做好水土保持临时和永久措施设计，在施工场地周边设计截排水沟和沉砂池，防止暴雨时流水渗湿裸露地表引起大面积水土流失。在汇水地设计临时的沉沙池，避免泥沙随水大量的进入地表水体。

(2)下阶段设计中应对桥梁基础出渣处理进行优化，在施工平台泥浆池收集沉淀、固化后送项目弃土场进行堆填处理或由城市建设使用，严禁随意丢弃。

(3)在下阶段的初步设计中进一步优化桥梁下构布置，尽量减少水中墩数量。

5.1.1.8 穿越湿地公园路段保护措施

(1)路基设计尽量避免大挖大填大护坡。

(2)做好湿地公园路段边坡、绿化景观设计，设计形式、色彩和造型应尽量与周边自然景观协调。

(3)路段可视区域尽量采用生态护坡形式，沿线公路绿化景观应进行专门景观设计。

(4)采用乡土物种经过组织搭配，模仿当地生态群落，将公路景观与自然景观相融。

(5)对桥梁、隧道出入口的形态、色彩、动势等尽量模仿喀斯特石山生态系统设计。

(6)在建设过程中，建设单位应加强和湿地公园管理局联系，使建设工作与生态保护工作相互配合，有序开展。

5.1.2 地表水环境保护措施

5.1.2.1 跨河桥梁设计

为减少对水体的破坏和水质污染，跨河桥梁应选择合理的跨越形式，减少水中桥墩数量，减少水下工程量。在工程条件允许情况下，应考虑不在水体中设置桥墩。

5.1.2.2 农田灌溉设施保护

做好涵洞设计，使路侧农灌系统连接顺畅；保证沿线地区农业生产的可持续发展。

5.1.2.3 穿越水源保护区路段水环境保护措施

拟建公路 Y1K244+090~Y1K245+670 路段穿越七洞乡大成凡村水源地二级保护区。为保护饮用水环境，对该路段穿越水源二级保护区路段的环保措施提出如下要求：

一、水源保护区路段排水设计要求

(1) 穿越水源二级保护区路段排水设计方案

根据“工可”纵断面线形和排水分水岭，对穿越水源二级保护区路段的排水设计方案提出如下要求：

Y1K244+090~Y1K245+670 路段：依据纵断面线形，该路段地势自东向西不断降低，最低点在 Y1K245+670 处。排水边沟收集路面径流后通过重力流的具体流向为：自东向西排出保护区。

通过设置路面双排水系统（路面径流收集系统采用加宽加深的浆砌块石边沟形式），使整个路段不设直接排水口，利用重力流将径流引出水源保护区边界排放，不需设置事故应急池、沉淀池。

穿越兴宾区七洞乡大成凡村水源地二级保护区路段环保措施排水布置示意图附图。

二、环保措施主要构筑物简介

(1) 双排水系统简介

根据公路排水来自路面径流水和坡面径流水，而初期降雨污染物及危险运输品事故污染物来自路面径流水的特点，为避免收集的路面径流水水量过大，本评价建议以上保护区路段内路基排水设计应采用双排水系统，即路面径流水和坡面径流水分别由不同的排水系统收集与排放，其中坡面径流水收集后根据周边地形及水系情况就近直接排放；路面径流应尽可能收集后排出保护区外，或经收集沉淀处理后方可排放，同时设置事故应急系统。

典型公路双排水系统设计如图 5.1-1。

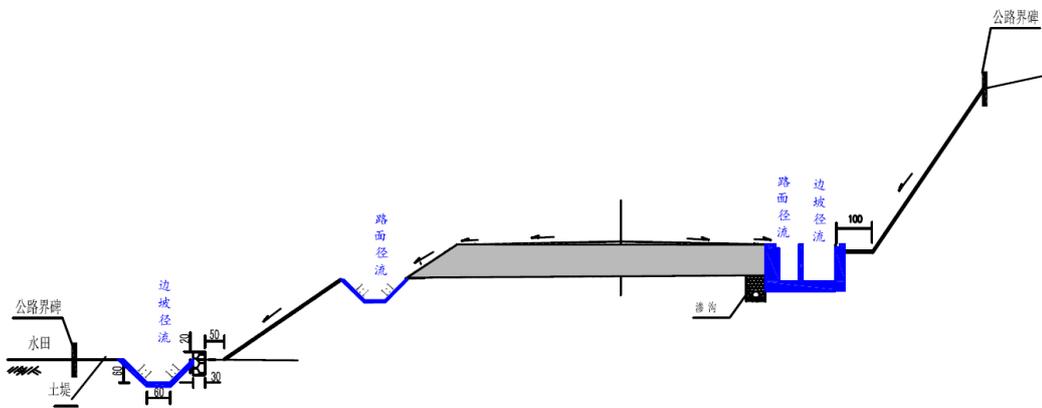


图 5.1-1 双排水系统设计示意图

(2) 沉淀池与事故应急池简介

公路排水系统中的沉淀池与事故应急池，基本为并联的钢筋混凝土结构物；一般情况下，收集的路面径流水经沉淀处理后方可排入周边农灌沟渠，排水经农灌沟渠汇入区域接纳水体，评价要求排水不可直接排入水源保护区的二级水域；当发生风险事故时，可关闭沉淀池，开启应急池，把泄漏的危化品暂时存储起来，再按项目风险预案由相关专业单位转运处置。

沉淀池与事故应急池工程实例和平面布置示意详见图 5.1-2 和图 5.1-3。

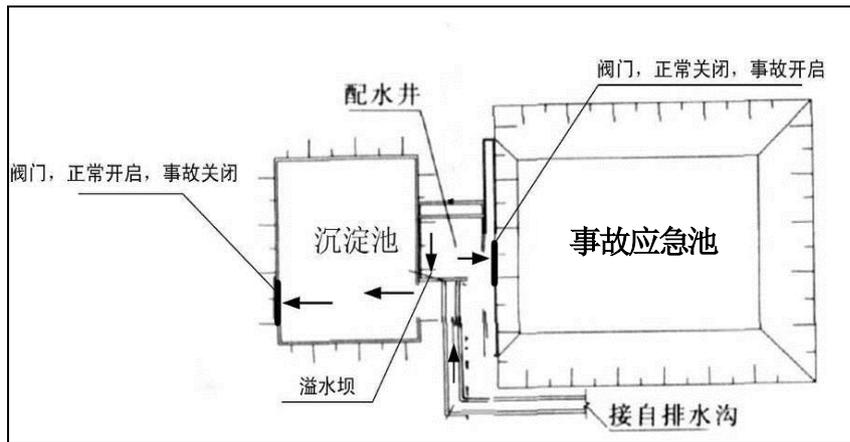


图 5.1-2 沉淀池与事故应急池平面布置示意

(3) 其它设计要求

① **沉淀池、事故应急池：**构筑物设置处应位于百年一遇洪水水位线之上。

② **排水边沟：**对经水源保护区较长且不设排水口的路段，局部路段采用双排水系统、扩大浆砌块石排水边沟，桥梁设置桥面 PVC 管道径流收集系统。在设计许可情况下，应尽量放大排水边沟尺寸，在发生危险运输品事故情况下，可利用排水边沟存截泄漏的危化品。

③ **防渗设计：**过水源保护区路段路面径流收集系统排水边沟、沉淀池及事故应急池需做好防渗设计，对沉淀池及事故应急池防渗层渗透系数应小于 10^{-10} cm/s。

④ **防撞护栏及警示标志：**对穿越水源保护区路段应采用加强型砼防撞护栏，同时在进入饮用水源保护区进出口显眼处设置水源地警示标志及限速牌等。

⑤ **应急物资：**在马蚌服务区配备专用应急设备物资，如吸油毡、围油栏、石灰、沙袋、灭火器等，用于发生危险品事故后的应急处置。

水源保护区警示标志设置示意图 5.1-4。



图 5.1-4 水源保护区警示标志

(4) 项目为保护饮用水水源所设径流收集系统及事故应急池等设施费用

项目穿越饮用水水源保护区路段所设沉淀池与事故应急池等设置情况见表 5.1-2。

项目饮用水源保护设施投资一览表 5.1-1。

表 5.1-1 项目饮用水源保护设施投资一览表

序号	项目	数量	投资/万元	备注
1	路面径流双排水系统	1.58km	39.5(估列)	局部路段采用双排水系统，扩大浆砌块石排水边沟及设置桥面 PVC 管道径流收集系统等导致的排水设施费用增加，按 25 万/km 计。
2	加强型砼防撞护栏	1.58km	79.0(估列)	穿越水源地二级保护区路段采用加强型砼防撞护栏，按 500 元/米计。
3	水源保护区警示标志及限速牌等设置	2 个	1.0	5000 元/个。
4	应急设备库及应急物资	1 处	50.0(估列)	吸油毡、围油栏、石灰、沙袋、灭火器等，按 50 万/处计。
合计			169.5	/

5.1.2.5 服务设施的污水处置

项目全线设服务区 3 处、停车区 3 处、收费站 4 处、监控分中心 1 处及养护工区 3 处（与其他设施合建）。各服务管理设施均需设置相应的污水处理设施，污水经处理满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准后绿化回用或排农灌沟渠。

根据各设施污水构成及可能的污水发生量，就各服务设施污水处理设施设计，提出如下方案：

①**服务区 3 处：**各设 1 套微动力地埋式污水处理系统，处理能力为 5t/h，生活污水直接经微动力地埋式污水处理系统进行处理，餐厅污水经隔油处理，方可进入；在加油站及汽车维修洗车站处设隔油池，污水经隔油后方可进入；估算每套污水处理设施及相应管道布设费用约 50.0 万元/处。

污水处理工艺流程见下图 5.1-5。

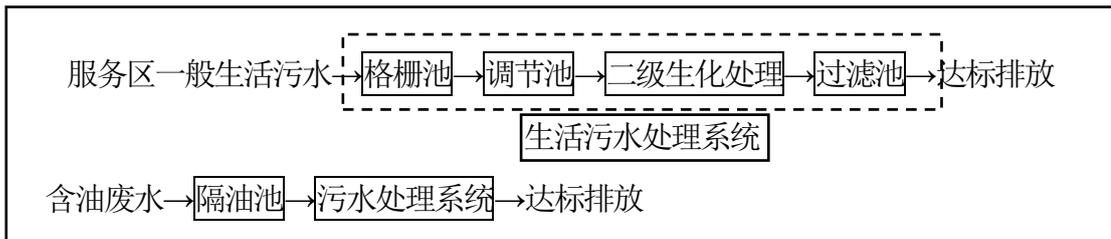


图 5.1-5 污水处理工艺流程

②**停车区 3 处：**各设 1 套微动力地埋式污水处理系统，处理能力 2.0t/h，生活污水直接经微动力地埋式污水处理系统进行处理，污水处理设施与服务区所设设施类似；估算每处污水处理设施及相应管道布设费用约 30.0 万元/处。

③**收费站 4 处：**与养护工区合建的收费站各设 1 套微动力地埋式污水处理系统，处理能力 2.0t/h；估算污水处理设施及相应管道布设费用约 30.0 万元/处。

表 5.1-2 项目服务设施污水处理投资一览

序号	项 目	投资 (万元)
1	服务区 3 处	150.0
2	停车区 3 处	90.0
3	收费站 4 处	120.0
合计		360.0

5.1.3 地下水环境污染防治措施

(1) 做好项目服务区、管理中心、停车区、收费站等服务管理设施所设的污水处理设施、污水管道防渗措施；建议的防渗设置见表 5.1-3。

表 5.1-3 项目污水处理设施及油罐区防渗设置一览

设施名称	防渗措施
生活污水处理设施、隔油池及相应管道	<p>(1) 可采用天然粘土作为防渗层，但应满足以下基本条件：①压实后的粘土防渗层渗透系数应小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$；②粘土防渗层厚度应不小于 2m。</p> <p>(2) 当上述条件不满足时，须采用具有同等以上防渗效力的人工合成材料或其它材料作为防渗层。</p> <p>(3) 此外，污水处理设施应设置防渗层渗漏检测系统，以保证在防渗层发生渗漏时能及时发现并采取必要的污染控制措施。</p>

5.1.4 声环境污染防治措施

5.1.4.1 噪声防治原则

项目评价范围内共有声环境敏感点 48 处，其中：主线侧有敏感点 44 处，连接线有敏感点 4 处。根据沿线环境特点，结合各居民点交通噪声预测结果，评价按以下原则提出噪声防护措施：

(1) 评价主要针对近、中期噪声预测值超标的敏感点采取降噪措施，降低公路交通噪声影响，实现居民点功能区达标。对营运远期超标的敏感点进行跟踪监测，待公路营运远期根据具体监测结果采取相应的降噪措施。

(2) 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）中相关要求，对公路两侧超标居民点分别采取设置声屏障、隔声窗等噪声防护措施；同时提出营运期高速公路两侧建筑规划要求供地方规划部门参考，避免公路建成后两侧建筑规划噪声干扰。

(3) 结合高速公路交通噪声污染规律，综合考虑项目沿线各敏感点特征、道路特点、所需的降噪效果以及各种降噪措施适用的条件等因素，本着技术可行、经济合理、同时又兼顾公平的原则，本次环评推荐以主动降噪为主的声屏障为主要噪声防治措施，辅以隔声窗和隔音条的降噪措施。

声屏障降噪措施相对于其他措施，具有容易实施、操作性强，不会干扰居民正常生活的优点，是评价组首选的降噪措施。

对于本项目而言声屏障适合于具备如下几种情况的敏感点：①路基或桥梁与敏感点房屋有一定高差；②敏感点房屋分布较密集且距公路较近。

（4）鉴于本项目为工程可行性研究阶段，下阶段设计方案局部可能会有所调整，评价建议下阶段项目具体实施中应根据线位调整实际位置和周围居民点分布情况，结合评价预测结果，应及时调整相关敏感点噪声防护措施。

5.1.4.2 敏感点噪声防护措施

根据各个敏感点的声环境超标程度和实际环境特征，为保证降噪效果的合理性和有效性，本评价选择通过对超标敏感点设置声屏障、换装隔声窗和添加隔音条等方式进行降噪。

5.1.4.3 建议

在初步设计阶段，实际路线与工程可行性研究报告会有出入，因此，具体实施中对敏感点噪声防护措施还应遵循如下原则：

（1）由于路线改线，致使原有距离公路很近的超标敏感点变得远离路线（超过各特征年的最远等声线距离），现阶段拟采取的噪声防护措施取消。

（2）由于路线改线，致使原距公路较远的敏感点靠近路线，或原不在评价范围内敏感点与路距离变近，应根据实际情况参照本评价相似敏感点的噪声防护措施进行防护。

5.2 施工期环境保护措施

建设单位在工程施工期有责任保护环境和减缓对环境的不利影响，在招标文件的编制过程中应将环境影响缓解措施纳入招标文件，并在工程承包合同中明确；承包商在投标文件中应包含环境保护措施的落实及实施计划。

5.2.1 生态环境保护措施

5.2.1.1 减缓对动植物植被影响的措施

- (1) 施工中严格按用地红线控制施工用地，避免额外占地破坏地表植被的情况；
- (2) 施工结束后，及时绿化，防止外来植物物种的侵入影响；
- (3) 加强施工人员保护野生动物教育工作，严格监管，减少乃至杜绝捕杀、消费野生动物的行为；尤其注意避免施工人员对已发现的受保护植物的砍伐；
- (4) 通过落实本评价水环境保护措施，控制跨河桥梁施工水环境影响，保护水生生态环境。
- (5) 隧道工程应采取先进施工工艺，进一步加快施工速度，做到边掘进边支护，减少地下涌水量，减少土壤含水量一损失，保证隧道顶部植被正常生态用水。

5.2.1.2 保护野生动植物保护措施

严格遵守《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国野生植物保护条例》、《广西壮族自治区陆生野生动物保护管理规定》等要求，针对本工程沿线生态系统和工程特点，对评价区内可能受影响的保护野生动植物提出如下措施：

(1) 保护野生植物措施

①鉴于项目占地区可能还会有野生重点保护植物及古树未调查到，本评价建议在工程地表清除前，建设单位委托有资质单位对工程占地区（主要是路线经过林地区）的保护植物分布情况进行详细调查，根据调查结果采取路线避让、移栽或原地保护措施。

②本评价对施工中遇到的保护植物与古树，提出以下保护原则：对于位于公路占地范围内的保护类植物，优先考虑线位避让，其次是移栽；对于不在公路占地范围内的保护类植物，进行原地保护；临时占地不得设置于有保护类植物的区域；移栽珍稀树木应移植到相似环境，移植前应对该物种的繁殖方式进行调查，事先确立繁殖方法，确保移植成功；移栽珍稀草本植物应采取异地补偿，异地补偿应注意补偿地点和补偿形式，确保等当量补偿。

③建设单位应做好以下相关保护工作：

1) 保护国家和地方野生保护植物要求应写入承包合同，对施工管理人员和施工人员进行保护植物的识别教育和相关法律教育，在施工过程中若发现保护植物，在咨询相关专家前提下实施针对性保护措施；

2) 建设方划出专项资金保障保护措施的实施；

3) 施工方应安排专人负责，进行必要保护植物鉴别及保护知识的培训；

4) 公路建设施工及后期管理期间，应建立珍稀植物保护记录制度，如实记录有关情况，主要包括被移植植物的种类、数量，施工后期生态恢复情况及监测数据等。珍稀植物保护记录簿应按照国家相关档案管理等法律法规进行整理和保管。

(2) 保护野生动物措施

两栖爬行类动物分布路段，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。有条件的把涵洞内设计为一半有水流，一边为常年干旱，为两侧爬行动物提供通道。

褐翅鸦鹃、小鸦鹃、黄脚三趾鹑、灰胸竹鸡、环颈雉、白鹇等不善飞行鸟类出现概率较大的路段，建议在其路基段两侧种植低矮乔木+灌木、马甲子等灌木形成乔木层和林下茂密刺篱，从而提高褐翅鸦鹃等鸟类穿越公路的飞行高度。其余路段应尽量避免爆破和机械噪声对附近保护鸟类的惊扰以及规范施工行为，禁止施工人员捕杀。

赤麂等哺乳类保护动物出现路段森林植被连片路段，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。

其它野生动物保护措施主要有：

1) 禁止施工人员在施工期间采取任何方式猎杀野生动物，施工区野生动物要就近放生，若遇到受伤的野生保护动物要及时报告当地野生动物保护部门，由专业人员处理；

2) 重视工程施工人员毒蛇咬伤防治和防疫工作；

3) 尽量保护隧道上方和跨越沟谷的大桥下方地形和植被，损坏的应及时进行地貌和植被原貌恢复，以恢复原有的野生动物通道。

(3) 鸟类迁徙的生态保护措施

1) 若施工期正值鸟类迁徙季节，应减少强噪音施工，避免该时期进行隧道爆破，夜晚避免强光照射，在此建议4~5、9~10月尽量避免夜间施工，以最大可能降低对候鸟造成的惊扰；

2) 应规范施工企业的施工程序，加强对施工人员的宣传教育，积极配合林业等相关管理部门加大稽查力度，避免人为捕食鸟类。

5.2.1.3 农林生态保护措施

(1) 经过的农田路段，占用耕地时，应注意保存剥离的表土，以便用于临时用地区复耕、生态恢复或用于新耕土地的改良；同时做好施工区洒水降尘工作，防止施工扬尘对临近处农作物产量及品质造成不利影响；

(2) 对经过的林区路段，严禁砍伐用地范围外林木，施工便道的修建应避开发育良好的自然植被，同时加强森林防火宣传教育，在施工区周边竖立防火警示牌，并注意制定好应对森林火灾的应急措施。

5.2.1.4 穿越湿地公园路段减缓措施

(1) 施工中严格按用地红线控制施工用地，湿地公园范围内禁止设置临时用地。

(2) 施工时设置挡板，降低噪声和扬尘影响，在大风等不利天气情况下定期开展洒水降尘工作，临近湿地公园路段禁止使用声级高的施工机械施工。

(3) 尽量缩短湿地公园路段施工时间

建设单位应及时与湿地公园管理局沟通协调，并在该管理处的监督指导下进行施工作业。同时，建设单位应建立工程施工进度报告制度，在施工前期及整个施工过程中与地方环保、湿地公园管理局加强联系，共同协作开展工作。

5.2.1.5 土壤保护

经过农田路段、占用耕地的临时占地区域均须进行表土剥离，以利于后续复耕或生态恢复，保护环境。主体工程或临时工程表土剥离后，堆放于表土堆放场，采用草袋装土堆砌成高 1.0m 的梯形临时挡土墙，对堆表土区域进行临时挡护，应保持肥力。实施土壤保护主要为经过集中农田路段以及弃渣场等占用耕地的临时占地区，拟采取的主要保护措施是表土剥离并妥善保存以及其费用列入工程预算等。保存的表土用于附近弃渣场复耕、绿化以及公路绿化使用。

5.2.2 地表水环境保护措施

5.2.2.1 管理措施

(1) 开展施工场所和营地的水环境保护教育，让施工人员理解水保护的重要性；特别是在桥梁下部结构施工时，施工尽量安排在枯水季节进行，以减小对桥位下游或周围水质的影响。

(2) 加强施工管理和工程监理工作，防止发生水上交通安全事故。

(3) 严格检查施工机械，防止油料泄漏污染水体；施工材料如油料、沥青、化学

品等不宜堆放在地表水体附近，并应具备临时遮挡帆布；采取措施防止泥土和散体施工材料阻塞水渠或现有的灌溉沟渠等。

(4) 严格按照水保方案，做好施工区裸露地表防护，施工土石方要及时清运，不得随意堆放，避免雨水冲刷进入水体，造成水质污染。

5.2.2.2 桥梁施工水污染防治措施

(1) 合理安排跨河大桥桩基作业时序，避开各河流洪水期；钢围堰设置应在河流枯水季节进行。

(2) 桥梁水中桩基钢围堰施工中，应在作业水域设置防污屏；防污屏的作用是阻滤水中漂浮物、悬浮物，控制其扩散、沉降范围，使防污屏以外的水域得到保护（SS 浓度增加值不超过 10mg/L）。

防污屏由包布和裙体组成，包布为 PVC 双面涂覆增强塑料布。浮体为聚苯乙烯泡沫加耐油塑料模密封，浮子间的间距形成柔性段保证防污帘的可折叠性和乘波性，裙体的下端包有链条。防污屏漂在水中，浮子及包布的上中部形成水面以上部分，裙体由配重链保持垂直稳定性，形成水下部分。防污屏用小船投放、展开及回收。

(3) 跨河大桥桩基钻孔灌注施工中，护壁泥浆采用循环方式，不外排；产生的废浆清运至岸侧施工营地内的废浆干化池，沉淀后的废渣运至弃渣场填埋。

(4) 钢围堰内桥梁桩基施工产生的废渣、基坑水等不得直接排入围堰外水体，由施工船舶采用封闭方式收集后，清运至岸侧施工营地，经沉淀处理后废水方可排放，废渣运至弃渣场填埋。

(5) 施工机械应加强维护，减少跑、冒、滴油现象。

(6) 项目岸侧施工区周边应设置临时截排水沟，出水口处设置临时沉淀池，排水经沉淀后方可接入周边排水系统。

5.2.2.3 施工营地表水污染防治措施

(1) 由于工程沿线居民点少，多需自设施工营地，应设置防渗旱厕，通过堆肥用于肥林、肥田的办法进行处置；其他洗涤污水主要污染物为悬浮物等，可采用沉淀和土地处理方法进行处置。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和毗邻饮用水源保护区路段不得在水源保护区范围内设置施工营地、弃渣场和临时堆土场等临时占地。

(2) 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。

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

5.2.2.4 沿河路段环境保护措施

沿河路段施工中通过在临河侧设置临时截排水沟及沉淀池，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处理后方可排放，以降低悬浮物含量。而在下一步施工阶段，沿河流或水库布线的路段若与河流水体较近、且地面坡度较大时，应在施工区域和水体之间设置编织土袋或修建挡渣墙进行有效拦挡，以减少施工开挖及填筑过程对沿线水体水质的影响。

5.2.2.5 穿越水源保护区路段环境保护措施

(1) 该路段施工应尽量避免雨季，施工区两侧设置临时截排水沟和沉淀池，并在沉淀出水口利用土工布过滤，排水尽量用于洒水降尘。此外，严格按照水保方案，做好施工区裸露地表防护，施工土石方要及时清运，不得在水源保护区内随意堆放，避免雨水冲刷进入水体，造成水质污染。

(2) 该路段内高架桥桩基施工中钻孔泥浆循环使用不外排，钻渣经沉淀处理后集中在指定地点堆放，并要求及时清运。

(3) 该路段内隧道段施工应在隧道洞口处设隔油、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，采用封闭罐收集后，定期交由地方环保部门指定的机构处理。

(4) 桥梁预制场、施工营地等临时用地禁止设置在桩号穿越水源保护区范围内。

(5) 加强机械维护，减少跑、冒、滴油现象，禁止污水在保护区范围内排放。

5.2.2.6 对沿线村屯分散式饮用水设施防护措施

项目施工路基挖填方等可能会破坏相关分散式饮用水设施和输水管线，评价建议：施工单位应在靠近村屯路段施工中，详细咨询涉及村庄村委会村屯饮用水设施和管线的布线，路基等施工尽可能的以不破坏相关输水管线及设备为原则，倘若对输水管线或设

备无法避让，必须与相关村委进行协商，对所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。

5.2.2.7 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。

5.2.3 地下水环境保护措施

项目施工营地所设化粪池、沉淀池、隔油池等设施，应做好防渗措施（可采取粘土铺底、再铺设 10~15cm 的水泥进行硬化、然后铺环氧树脂的方式进行防渗）；避免施工废水下渗、对局部区域地下水水质造成污染。

5.2.4 空气污染防治措施

(1) 路基施工时，应及时分层压实，并注意洒水降尘，建设单位进行招投标时明确施工单位在施工过程中必须对施工便道或未铺装道路应加大洒水力度，以减少粉尘污染。并进行抽查。

(2) 料场内由于积尘较大，进入料场的道路应经常洒水，使路面保持湿润，并铺设竹笆、草包等，以减少由于汽车经过和风吹引起的道路扬尘。

(3) 粉状材料（如水泥、石灰等）的运输应采用罐状或袋状运输。其它土料、砂料的运输车辆应加盖篷席，避免抛撒。工程完工后必须及时清理现场和平整场地。

(4) 运输拆迁建筑垃圾和工程弃渣的车辆在施工现场应限定车速。在路面铺设过程中会有一定的沥青烟散发，但在铺平之后采用水冷降温，沥青烟很快消失；同时在摊铺过程中注意施工人员的劳动保护。

(5) 加强管理，文明施工，建筑材料轻装轻卸；车辆驶出工地前尽可能清除表面粘附的泥土等。

(6) 石灰、砂土等堆放场尽可能不露天堆放，如不得不敞开堆放，应对其进行洒水，提高表面含水率，也能起到抑尘的效果。

(7) 建筑施工工地内道路及材料堆放场地应进行硬化处理。

(8) 在建设项目招投标中增加控制扬尘污染指标的内容和责任承诺，将所需资金列入工程造价。各类工地在施工前，必须按照文明施工要求，制订控制扬尘污染方案，经主管部门审批后方可办理施工许可证。有关部门要严格监督，把施工工地作为执法重点。

对扬尘控制不力的施工企业，责令其停工整顿，情节严重的取消其施工资格。

(9) 施工工作人员炊事设施应设立在远离人群的地方，并且要求使用清洁燃料。

(10) 拌和站选址指导性意见

① 全线应集中设置拌和站。

② 建议采用先进的沥青混凝土拌和设备，即拌和机具有密封除尘装置，沥青的熔化、搅拌能在密封的容器中作业。但是苯并[a]芘为强致癌物，对沥青混凝土拌和设备操作拌合设备的工人有较大的影响，要对工人采取劳动保护，发放保护装置，对操作人员进行轮换等措施。

③ 拌和站应设置在开阔空旷的地方，拌和站应设置在城乡居民区、学校或有特殊要求地区的下风向，且距离不宜小于 300m，减少拌和站对环境敏感点的粉尘和噪声污染。

④ 大型拌和站（预制场）应配有除尘装置。

5.2.5 声环境保护措施

(1) 项目开工前 15 日，建设单位应向环境保护行政主管部门申报该工程名称、施工场所和期限，可能产生的环境噪声值，以及所采取的环境噪声污染防治措施情况，经环境保护行政主管部门批准后方可进行施工。

(2) 在临近敏感点的施工场界安装 2.5 米高度的实心围挡，围挡可以起到声屏障的作用，降低噪声影响 10-15dB(A)左右，保障昼间施工场界环境噪声达标。

(3) 施工中合理安排工序，临近敏感点路段应避免在夜间（北京时间 22:00 至次日凌晨 6:00）进行施工作业及施工材料运输。确因生产工艺须连续作业的，施工前应先经环境保护行政主管部门批准，按规定申领夜间施工证，同时在施工现场设置公告牌，发布公告及投诉电话，最大限度地争取受影响民众支持和谅解，并提供施工噪声投诉与监督渠道。

(4) 临近敏感点的施工便道，应通过限速、加强道路平整和夜间禁鸣等措施降低车辆运输交通噪声影响。

(5) 施工单位应注意对机械设备保养，使机械维持较低声级水平；安排工人轮流操作机械，减少工作接触高噪声的时间；对在声源附近工作时间较长的工人，可采取发放

防声耳塞、头盔等保护措施，使工人进行自身保护。

(6) 隧道工程需进行爆破作业时，应控制爆破量，降低爆破突发噪声源强，并于实施前进行公告，特别是对隧道爆破点 500m 范围内存在的村庄 11 处（加立、加沙、大成凡、下六纳、六纳村、下建、古利、勤台、上兀、古枫、百浪屯），爆破前需告知相关村民，并严禁在夜间进行爆破作业。

5.2.6 固体废物处置

(1) 对路基废弃土石方，应及时清运至项目设计中确定的弃渣场，临时堆土场，严禁沿施工区随意堆弃，并按项目水土保持方案采取相应的防护措施；

(2) 施工营地内设置带封盖的垃圾收集设施，生活垃圾集中收集后，定期进行无害化处置后填埋，或运输至沿线城镇垃圾填埋厂处置。

5.3 营运期环境保护措施

5.3.1 生态保护措施

1、生态保护措施

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

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

(3) 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。

(6) 项目公路两侧的绿化，尤其是路侧的行道树，建议选用乔灌结合，高大乔木选用毛竹、樟树等进行密植，灌木林则建议选用以蝶形花科等复叶物种为主，大冠幅树种以能够更大限度遮挡车辆运行过程中车辆灯光外射，可以有效减缓夜晚行驶车辆的强光对候鸟的干扰。

2、穿越湿地公园路段生态保护措施

(1) 在 K301+600、K315+600 处设置标志牌，标志牌内容为“您已进入忻城乐滩国家湿地公园”、“您已驶离忻城乐滩国家湿地公园”等字样标志牌（4 块）和设置禁止使用强光灯的提示牌（4 块）、禁鸣标志牌（4 块）。

(2) 对处于湿地公园路段加强绿化，尽量增加降噪效果。

3、水生生态环境保护措施

(1) 设置加固型防撞护栏和警示牌，以防止机动车辆、尤其是运输危险品的车辆在桥上发生事故时直接掉入河中，造成重大的污染事件。同时应制定应急预案，严格按照应急程序实施，减少危险事故风险影响。

(2) 在桥面发生交通事故造成水体污染时，还应及时通知地方渔业行政主管部门。

5.3.2 地表水环境保护措施

5.3.2.1 桥梁排水设施维护

(1) 项目运管部门应禁止漏油、不安装保护帆布的货车和超载车上路，以防止车辆漏油和货物洒落于跨河桥梁段，对水环境造成污染。

(2) 路线跨河桥梁，尤其是跨越红水河、清水河、北之江大桥等，应设置限速、禁止超车、随意丢弃物品等警示标志，提醒过路驾驶员和乘客加强保护环境意识。

5.3.2.2 其它公路排水设施维护

(1) 水源保护区路段环境保护措施和服务设施的污水处置措施详见“5.1.3 章节”。

(2) 定期检查服务区、养护工区和收费站等服务设施污水排放及处理情况，保证污水处理系统处于良好的工作状态；

(3) 加强对设置的路面径流收集系统和事故应急系统等设施的日常检查与维护，避免发生排水沟道（管）、事故应急和沉淀池堵塞等情况，导致处置危险品能力降低乃至丧失。

5.3.3 环境空气污染防治措施

(1) 在公路两侧，特别是敏感点附近多植树、种草。这样，既可净化吸收车辆尾气中的污染物，又可美化环境和改善公路沿线景观。

(2) 加强交通管理，禁止尾气超标车辆上路行驶。

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

5.3.4 声环境污染防治措施

(1) 根据营运期噪声监测结果，完善公路沿线环境敏感点的降噪措施；定期对隔声设施进行维护，保证其发挥相应效果。

(2) 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：

①控制距离

评价建议根据报告书交通噪声预测结果（运营中期），将来在公路沿线两侧如规划居民区、学校、医院等敏感建筑，须控制其与线路的距离，表 4.5-11 可作为建筑规划的依据。

因此，基于《地面交通噪声污染防治技术政策》的规定和噪声预测结果，应严格审批公路两侧的新建房屋，各规划区路段应按照上述相应噪声规划控制要求规划控制居民区、学校、医院等声敏感建筑，且临路侧房屋尽量背向道路，或临路侧修建阳台、厨房、客厅、卫生间等对声环境要求较低的建筑物。如果在该距离内要修建居民区、学校、医院等声环境敏感建筑，应由其自行采取声屏障、隔声窗等噪声治理措施以达到环保要求。

5.3.5 固体废物的处置

(1) 项目服务区、停车区和收费站，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、停车区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 事故风险应急措施

(1) 项目沿线若发生风险事故后，应立即启动应急预案，并向当地环保局和当地人民政府部门等报告，并及时赶赴拦截河段布设围油栏，并采用吸油毡、吸油机回收溢油。

(2) 对穿越兴宾区七洞乡大成凡水源地保护区路段设置桥面、路面双排水径流收集系统，及沉淀池与事故应急池系统，详见 5.1.3 章节。项目运管部门日常加强对路段内设置的路面、桥面径流收集系统，事故应急池的维护，确保功能完好；并做好现场巡查，尤其在恶劣气候，避免危险事故发生。

(3) 穿越水源保护区路段两侧采用加强型防撞护栏，避免运输危险品的车辆经过时车上的货物翻落到桥下或冲出路外，造成污染。

(4) 设置监控装置，在监控中心设置通讯网络机构应急专用通道，确保路线畅通，确保运输车辆事故及早发现并进行信息快速传递。

(5) 进出口分别设置警示牌（如饮用水源保护区，请您谨慎驾驶等），警示牌上告示报警电话信息及报警电话，一旦发生环境风险事故，及时根据警示牌上的联系方式通知相关部门。

(6) 评价建议在靠近七洞乡大成凡水源保护区的七洞服务区设置材料库，配一定数量事故应急装置（各配手提和手推灭火器若干、1t 吸油毡，1t 生石灰、5 套防毒面具等），作为应急材料，在穿越水源保护区路段发生风险事故后，20 分钟内即可将应急物资运至事发地，控制和最大限度的将污染控制在最小范围内。

(7) 风险事故发生后，通知七洞乡大成凡村村委，启动应急水质监控机制，根据实际情况，确定是否能继续取水。

5.5 环保措施的技术经济论证

5.5.1 高速公路环保措施概述

(1) 公路建设项目在设计、施工和营运期都积累了较为成熟的环境保护控制措施，措施在技术上是可行的；环境保护将遵循分阶段实施的原则，做到投资经济，技术合理，又有可操作性和环保的效益。

(2) 施工期主要是水、气、声污染、植被破坏和水土流失影响，防治重点是加强管理和监督，包括施工工序的组织管理和对施工人员的环境保护宣传教育。所有的环境工程和环境管理、监理要求都应作为工程承包商的制约条件。水土保持的措施应随着工程建设的实施得到落实。

(3) 营运期主要环境问题是服务区、停车区和收费站等服务设施的生活污水对水环境的影响、公路营运后带来的交通噪声影响及过饮用水源保护区路段风险事故。

本章节主要对降噪措施、污水处理工艺及饮用水源保护区排水系统进行技术经济可行性论证。

5.5.2 污水处理工艺可行性分析

(1) 施工期污水处理工艺可行性分析

工程施工临时生产生活污水处理措施主要为设置临时沉淀池、化粪池、隔油池及与

之配套的临时截排水沟等；这些设施结构简单，主要为土工工程，无技术上的障碍；但隔油池需定期清运废油，并交由相关部门处理，禁止随意倾倒。

（2）营运期污水处理工艺可行性分析

① 处理设施

针对各管理和设施污水特点，评价提出在各收费站、服务区、养护站等各设置微动力埋地式污水处理系统，并增加隔油池处理设施等措施。

② 污水处理设施效果

工程采用的污水处理设施主要为微动力埋地式污水处理系统及隔油池，其主要的处理效果见表 5.5-1。

表 5.5-1 微动力埋地式污水处理系统进出水水质 单位: mg/L

指 标		进水水质	出水水质
微动力埋地式污水处理系统	化学需氧量	250~400	≤100
	BOD ₅	100~300	≤20
	SS	100~700	≤70
	NH ₃ -N	40	≤15
隔油池	石油类	40	≤5

注：含油废水经隔油池处理后，出水含油浓度能够达到 5mg/L。

由表 5.5-1 可见，项目服务、管理设施产生的生活污水和含油废水，经微动力埋地式污水处理系统及隔油池处理后，其出水水质可以满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准的要求；而沿线设置污水排放去向为附近农灌沟渠，故经上述设置处理后，不会对相应水体的水质造成污染，从技术上考虑是可行的。

此外，上述设备具有占地少，管理维护简单；投资较为节省，吨水处理成本在 1.10~1.50 元之间，施工周期短等成本优势；从经济角度考虑，评价中采用的微动力埋地式污水处理系统及隔油池的处理工艺也是可行的。

5.5.3 饮用水水源保护区环保措施可行性分析

5.5.3.1 排水措施设置可行性分析

(1) 双排水系统设置可行性

根据公路排水来自路面径流水和坡面径流水，而初期降雨污染物及危险运输品事故污染物来自路面径流水的特点，为避免收集的路面径流水水量过大，本评价建议路段内排水设计应采用双排水系统，即路面径流水和坡面径流水分别由不同的排水系统收集与排放，其中坡面径流水收集后根据周边地形及水系情况就近直接排放；路面径流应尽可能收集后排入保护区外，或经收集进入事故应急池系统处理后排放。

双排水系统也为砖砌片石结构，与一般排水系统类似，仅是并联在一起的两套砖砌片石结构，施工难度及投资成本增加不大，容易实现，同时采用该系统分离了路面径流水与坡面水，减小了保护区内需收集与处理的来水量，降低了事故应急池容积，有利于其设置。

(2)排水方向可行性分析

根据沿线地形及纵断面图，可以完全利用重力流形式将路面径流引出水源保护区外排放。

5.5.4 噪声防治措施可行性分析

根据实际调查，目前国内高速公路噪声防治措施主要包括设置声屏障、安装隔声窗（包括一般铝合金窗、通风隔声窗等）、绿化、低噪声路面和环保搬迁等。主要措施的费用效果及优缺点见表 5.5-2。

表 5.5-2 噪声防治措施技术经济比较

序号	措施名称	降噪量dB(A)	适用情况	优缺点	价格
1	吸声型声屏障	10-20 dB(A)	超标严重、距离公路较近且具有一定高差的集中分布敏感点。	降噪效果好，易于实施，但费用较高。	3000元/延米（3m高）
2	通风式隔声窗	≥20dB(A) (完全关闭至少满足25 dB(A))	超标严重、分布分散居民点或学校。	效果较好、通风；但对房屋结构要求较高，费用较高。	1500元/m ²
3	铝合金玻璃窗	6~8 dB(A)	超标较小、分布分散、距离公路稍远的居民点或学校。	降噪好，费用适中，不通风。	600元/m ²
4	隔音条	3~5 dB(A)	超标较小，安装有铝合金玻璃窗的建筑物。	易于实施，费用较低。	10元/m
5	降噪林	20m绿化带可降噪2-3dB(A)	噪声超标轻微、有绿化条件的集中居民点或学校。	可降噪、净化空气、美化路容。但占土多，降噪效果小，适用性受限。	200-500元/m
6	搬迁	完全消除噪声影响	距离公路较近，超标严重，其它措施不易解决。	可完全消除交通噪声影响。费用较高，二次安置，对居民生活有一定影响。	与实际情况相关每户20-50万元

对本评价中采用降噪措施技术经济方案具体论证如下：

(1) 声屏障建设可行性分析

声屏障为高速公路项目建设中最为广泛采用的降噪措施，对于近路侧敏感目标其降噪效果明显，其基于路基占地范围内建设，无须额外占地，在有条件的情况下应优先考虑。局限性是：长距离的声屏障使行车有压抑及单调的感觉，造价较高，如使用透明材料，又易发生眩目和反光现象，同时还要经常清洗，对距离较远或者分散的居民区效果不明显。

评价通过理论计算确定声屏障降噪效果，并结合理论计算高于监测结果的实际情况，适当增加声屏障的高度与长度，并结合安装隔声窗或隔音条，以达到各个敏感点防

治噪声的具体要求。本评价声屏障采用吸声型声屏障，该类声屏障结构简单，施工难度低，降噪效果好；选择该类型的声屏障从经济技术上考虑是可行的。

(2) 隔声窗降噪分析

从降噪效果分析，隔声窗可以满足降噪需要，隔声窗根据通风方式分为采用自然通风方式的通风隔声窗和一般的铝合金玻璃窗。其中通风式隔声窗既能达到降噪效果，也能满足居民通风要求；但其要达到好的降噪效果，对房屋本身结构要求较高，适用于房屋成色较新、结构较好的房屋；对于年代久远、房屋结构较差的房屋，由于建筑本身隔声效果较差，不适合设置通风式隔声窗。

拟建公路沿线建筑物主要以砖混结构房为主，且现状均安装有铝合金玻璃窗，鉴于高速公路噪声防治措施的实施情况，本次评价提出在不适合设置声屏障的情况下，当超标较严重时通过换装通风式隔声窗已达到降噪要求。

(3) 绿化降噪分析

绿化降噪林除可达到降噪效果外，还可美化环境、净化空气；其缺点是占地较多，绿化带达不到一定宽度时，降噪效果有限，同时绿化降噪效果的实现周期较长；一般情况下不再采用绿化防护林进行隔声降噪；但在高速公路侧边坡有足够宽度，且降噪量要求不高情况下可考虑。

(4) 搬迁降噪分析

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

(5) 拟建项目噪声防护措施技术经济分析

按照《公路环境保护设计规范》（JTG/B04-2010）的技术要求，本次评价对公路营运中期预测超标的敏感点采取降噪措施。

根据噪声预测结果，在公路沿线居民点噪声预测超标分析的基础上，结合实际地形条件，根据居民分布情况，综合比较各种降噪措施的降噪效果和投资，评价提出对超标敏感点采用设置吸声型声屏障、通风式隔声窗或隔声窗+隔音条方式为主的噪声防护措施，从技术和经济角度考虑是合理可行的。

第六章 环境影响经济损益分析

6.1 工程建设环境损失经济分析

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

(1) 土地占用及水土流失经济损失分析工程损失估算

其中土地占用经济损失可通过项目补偿费用估算其现有价值，由《工可》估算的项目土地征用及拆迁补偿费用合计 111299.91 万元。新增水土流失工程费用估算为 8930.9 万元。

(2) 其它环境损失经济估算

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

6.2 工程建设效益经济分析

公路项目作为重点基础设施，其建设后对区域经济发展具有巨大的推动作用，其经济效益难以定量，就其本身而言效益主要表现降低运营成本效益、旅客时间节约效益、减小交通事故效益等方面；根据《工可》估算，工程营运后因上述效益在评价期内实现的经济效益估算为 415200 万元。

6.3 工程建设环境经济损益分析比较

拟建工程环境影响经济损益定量详见表 6.3-1。

表 6.3-1 工程环境影响经济损益定量分析

环境要素	影响、措施与投资	效益(+)费用(-) (万元)	备注
环境经济损失			
社会环境	工程拆迁及安置费用	-111299.91	计入工程投资
生态环境	工程水土保持投资	-8930.9	
	临近湿地公园临近路段保护措施	-40.0	
	保护植物保护措施	-20.0	
声环境	施工期铁皮挡板设置，机械、设备加强维护，保持较低噪声水平；营运期噪声防治	-790.0	设置声屏障、隔声窗。

环境要素	影响、措施与投资	效益(+)费用(-) (万元)	备注
	措施等		
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、水源保护区及桥梁桥面雨水收集系统及事故应急池等相关措施	-1041.0	
地下水环境	服务区等污水处理设施防渗措施	-50.00	
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	-220.00	
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	-80.00	
环境管理及科技投资	技术培训、监测、监理等费用	-370.00	
不可预见环境保护费用	直接环保投资 10% 估算	-330.0	
合计		-123845.01	
环境经济效益			
社会经济效益	直接效益	+415200	数据来自《可研》报告
	间接效益	—	无估算
合计	效益: +415200 万元, 费用: -123845.01 万元		效益 / 费用=3.35:1

由表可见，工程建设社会经济效益显著，与环境损失相比其效益费用比为 3.35:1，具有较好的环境效益，工程未涉及自然保护区、风景名胜区等不可估量环境资源的占用；公路穿越 1 处饮用水水源保护区通过采取相应环境保护措施，可有效消除不利影响；故项目建设从环境损益上分析是可行的。

第七章 环境管理与环境监控计划

7.1 环境保护管理计划

7.1.1 环境保护监督管理体系

工程建设各个时段环境保护管理机构与监督机构的组成见图 7.1-1。

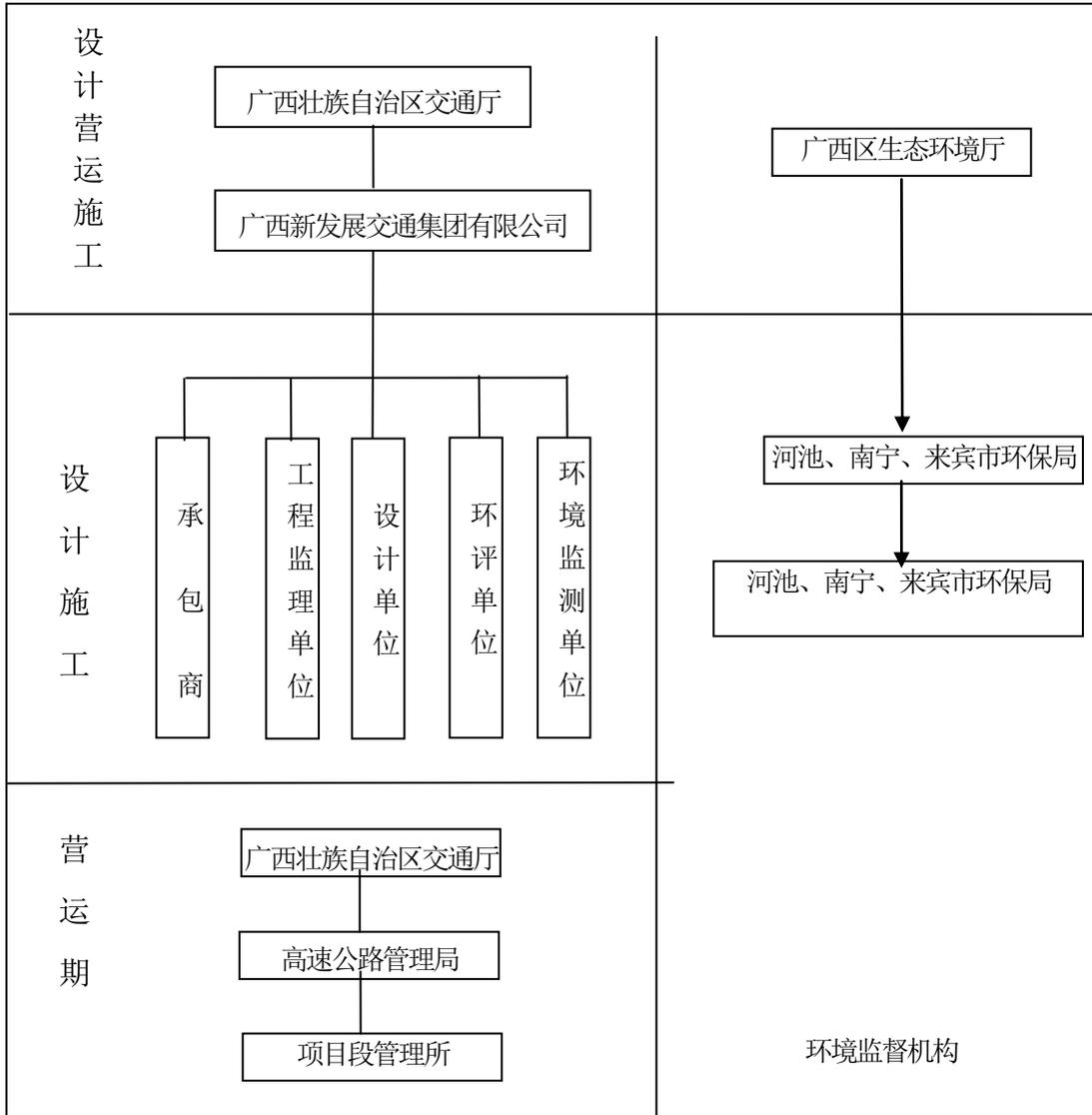


图 7.1-1 环境管理与监督机构示意图

7.1.2 环境保护管理计划

项目环境保护管理计划见表 7.1-1。

表 7.1-1 环境管理计划

环境问题		管理措施内容	实施机构	管理单位
一、设计阶段				
1	路线布设	<ul style="list-style-type: none"> ●协调好路线布设与沿线其他公路交叉互通的关系； ●主线穿越饮用水源保护区、湿地公园路段，设计中应做好相应的防护措施；毗邻水源保护区路段应做好路线优化，尽可能远离保护区； ●做好地质详勘工作，路线布置注意避让地质灾害易发区。 	设计单位 环评单位	项目 业主
2	土地资源	<ul style="list-style-type: none"> ●对耕地及林地的占用，需按有关程序向相关部门申报； ●注意减小边坡占地，尤其是互通应减少路基放坡对占用水田； ●施工营地优先布置于项目永久用地区内，如互通立交处；临时工程用地应避免对优质农田的占用。 	建设单位	
3	生态系统	<ul style="list-style-type: none"> ●做好线形布设，在满足设计标准前提下，降低工程填挖数量，降低对地形地貌的破坏，线路避让受保护植物； ●对高填深挖路段应进行优化，减少开挖、降低放坡，并做好防护设计； ●弃土场和临时堆土场布设应按报批的《水土保持报告》推荐的位置，对位于水源保护区内的弃渣场和临时堆土场，应进行重新选址，并结合本报告提出的减缓措施，作好水土保持设计； ●对穿越水源保护区路段设置路面、桥面径流收集系统及沉淀池、事故应急池系统； ●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物物种为主。 	设计单位 环评单位	
5	水环境	<ul style="list-style-type: none"> ●服务区、停车区、收费站等处设置污水处理装置，并采取相应的防渗措施； ●穿越饮用水源保护区路段设置路面、桥面径流收集系统及应急池系统、护栏及警示牌； ●跨河桥梁应加强施工管理，做好施工组织和优化施工工艺。 	设计单位 环评单位	
6	空气	<ul style="list-style-type: none"> ●做好隧道通风排气设计，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吸声型声屏障、隔声窗等措施，应在设计中落实。 	设计单位 环评单位	
二、施工期				
1	空气环境	<ul style="list-style-type: none"> ●在靠近敏感点及农田施工区域，施工便道及拌合站加强洒水降尘工作； ●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、拌和站原则上布置处下风向 300m 范围内不应有敏感点分布； ●施工散料运输车辆采用加盖篷布和湿法相结合的方式。 	承包商	项目 业主
2	声环境	<ul style="list-style-type: none"> ●项目开工前，就噪声排污需向生态环境局进行申报； ●合理安排施工时序，与敏感点距离在 300m 范围内的施工区，避免在夜间（22:00 至次日 6:00）进行施工作业及施工材料运输； ●施工中通过在作业区设置挡板，控制运输车辆行驶速度、加强机械保养等措施降低施工噪声； ●爆破作业前发布公告，严禁夜间作业； ●施工现场张贴通告和噪声扰民投诉电话。 	承包商	项目 业主
3	地表水环境	<ul style="list-style-type: none"> ●合理安排跨河桥梁水中桩基作业时序，避开各河流洪水期；尤其是跨越水源保护区路段和跨河桥梁施工，其中桥梁钢围堰设置和穿越水源地区段施工应在枯水季节进行，并在汛期来临前，完成各围堰工程设置，清理作业面； ●钢围堰施工应设置防污屏，使防污屏以外的水域得到保护； ●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； ●跨河主桥桥梁结构物混凝土浇筑中，所需混凝土由船只封闭运输至施工区浇注，不在现场拌和； ●施工机械应加强维护，减少跑、冒、滴油现象； ●施工营地，生产废水与雨水排水系统应分开设置；生产废水经隔油、沉砂处理后方可排放，隔离出的油类物质，采用封闭罐收集，定期交由地方环保部门指定的机构处理；雨水经沉砂处理后接入周边排水系统；施工营地生活废水接入 	承包商	项目 业主

环境问题		管理措施内容	实施机构	管理单位
		化粪池，化粪池出水排入周边农灌系统； ●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； ●穿越饮用水源保护区路段施工应避开雨季，应注意采取截排水沟等相应的保护措施确保施工期不影响下游水源取水口水质； ●隧道施工中应在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；		
4	地下水环境	●施工营地，化粪池、隔油池应做好防渗设施，避免对地下水环境造成污染；	承包商	项目业主
5	生态资源保护	●清表前，对用地进行详细踏查，采取避让、设置围栏，挂牌保护或移栽等措施保护樟树植株； ●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； ●合理安排工序、缩短跨河大桥水中桩基钢围堰作业时间。 ●采取有效措施控制跨河主桥施工水环境污染，钢围堰内桥梁桩基施工产生的废渣、基坑水等不得直接排入围堰外水体；施工船舶及机械应加强维护，减少跑、冒、滴油现象；施工船舶污水妥善处理；施工水环境保护措施应严格按本评价报告相关章节执行，切实保护保护区内水环境质量； ●加强施工管理，禁止施工人员利用工作之便进行鱼类捕捞； ●施工中加强与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； ●优化初步设计，加强与林业部门沟通协调，尽量减少公益林占用，临时用地不应占用生态公益林； ●加强临近自然保护区路段施工管理，严禁施工人员进入保护区内毁林开荒；	承包商	项目业主
6	固体废物处置	●对路基废弃土石方，应及时清运至项目设计中确定的弃渣场，临时堆土场，并采取相应的防护措施； ●施工营地生活垃圾应集中收集，定期交由环卫部门清运处置。	承包商	项目业主
7	施工监理	●根据审查批复的环境影响报告书和环境工程施工图设计进行施工期环境监理。	环境监理单位	
三、营运期				
1	地方规划	●沿线两侧区域建筑规划根据噪声预测结果进行布局，避免带来新的环境问题。	地方政府	
2	生态系统	●公路边坡及公路征地范围内，做好绿化维护与土地复垦工作； ●对弃土场，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。 ●鸟类集中分布路基段种植高大乔木防止鸟类撞上高架致死伤效果。 ●保护动物集中分布区隧道出入口掩饰和绿化情况，涵洞、桥梁、隧道作为动物通道的有效性。	项目运营公司	高速公路管理部门
3	交通噪声	●根据营运期噪声监测结果，完善对公路沿线声环境敏感点所采取的降噪措施；定期对隔声设施进行维护，保证其发挥相应效果； ●加强交通管理，禁止噪声过大的旧车上路。		
4	空气污染	●加强车检制度、加强运营期环境空气监测。		
5	危险品	●严格危险品运输“三证”管理；		

环境问题		管理措施内容	实施机构	管理单位
	运输管理	<ul style="list-style-type: none"> ●完善应急预案编制、应急设备管护，定期演习制度； ●注意对设置于饮用水源二级保护区路段的路面、桥面径流收集系统，事故应急池等，加强日常检查与维护，确保其正常使用，危险事故发生后，及时清理处置收集危险品。 		
6	水环境	<ul style="list-style-type: none"> ●跨河桥梁应设置限速、禁止超车、随意丢弃物品等警示标志，提醒过路驾驶员和乘客加强保护水环境的意识； ●定期维护服务区、养护站、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。 ●注意对设置于穿越饮用水源保护区路段的路面径流收集系统、事故应急池等设施的日常检查与维护。 		

7.2 环境监测计划

7.2.1 监测目的

通过环境监测计划，全面及时地掌握工程施工期和营运期环境状况，对可能发生的污染进行监测，为制定必要的污染控制措施提供依据。

7.2.2 监测机构

施工期和营运期环境监测应由具备认证资质的监测单位承担。

7.2.3 环境监测计划

由工程建设指挥部负责环境监测计划的组织实施；监测重点为建设区内的大气环境、噪声及主要桥梁跨越的河流水环境、水源保护区取水口，采用定点和流动监测，定时和不定时抽检相结合的方式进行；监测计划见表 7.2-1 和表 7.2-2。

表 7.2-1 施工期环境监测计划

监测地点	监测项目、频率及要求		
	噪声	环境空气	地表水
	施工场界噪声	TSP	BOD ₅ 、高锰酸盐指数、SS、石油类、氨氮
对施工现场 50m 范围内有居民区的施工现场进行抽样监测，抽检率应达到 30%	受施工影响路段：每季监测 1 次，每次 1 天；昼、夜各 1 次。	受施工影响路段：每季 1 次，每次 1 天，每天连续 12 小时。	—
跨红水河大桥桥位处断面设水质监测断面。	—	—	地表水：每季度 1 次，每次 1 天，每天上、下午各 1 次。

表 7.2-2 营运期环境监测计划

监测地点	监测项目、频率及要求					
	噪声	环境空气	地表水	生活污水	地下水	
	L _{Aeq}	TSP、NO ₂	SS、化学需氧量、石油类	化学需氧量、BOD ₅ 、SS、油类、氨氮等	水位、水量	化学需氧量、SS、BOD ₅ 、石油类、氨氮等
项目评价范围内的大气、声环境敏感点，重点调查临路侧超标敏感点	运营期特征年监测；每年 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。	运营期特征年监测；每年 2 次，每次 7 天；TSP 连续 24 小时，NO ₂ 连续 24 小时。	—	—	—	—
跨红水河大桥桥位处断面设水质监测断面。	—	—	每年枯水期 1 次、每次 2d	—	—	—
服务区、收费站、养护站等污水处理设施总排放口	—	—	—	每年监测 1 次，每次 3 天	—	—

注：运营期特征年进行监测。

7.2.4 生态监测计划

由建设和运营单位负责生态监测的组织实施，生态监测计划见表 7.2-3 和表 7.2-4。

表 7.2-3 施工期生态监测计划

监测地点	监测项目、频率及要求		
	植被与自然景观	保护植物	保护动物
穿越湿地公园路段	每季度监测 1 次	每季度监测 1 次	每季度监测 1 次
采取原地保护及移栽保护植物分布点	—	每月监测 1 次	—
野生动物主要分布路段	每季度监测 1 次	—	每季度监测 1 次

表 7.2-4 营运期生态监测计划

监测范围和內容		监测项目、频率及要求				
监测类型	主要监测点位和內容	植被	保护植物	保护动物	外来入侵物种	生境变化
穿越湿地公园路段	监测位置：穿越湿地公园路段。 监测內容：生境变化（等效连续 A 声级等）；生态恢复和水土保持效果；项目影响区生态入侵；监测交通噪声和夜间灯光对湿地动物及其栖息地的影响。	营运初期（5 年内）1 次/年	营运初期（3 年内）1 次/年	营运初期（2 年内）1 次/年，之后 1 次/年	营运初期（3 年内）1 次/年，之后 1 次/年	近、中、远期各 1 次/年
保护植物	监测位置：评价范围保护植物，重点为占地及边界线外 50m 内保护类植物。 监测內容：评价范围和移栽保护植物生长情况。	—	营运初期（3 年内）1 次/年	—	—	—
保护动物	监测位置：保护动物集中分布路段。 监测內容：鸟类集中分布路基段种植高大乔木	—	—	营运初期（3 年内）	—	—

监测范围和内容		监测项目、频率及要求				
监测类型	主要监测点位和内容	植被	保护植物	保护动物	外来入侵物种	生境变化
	防止鸟类撞上高架致死伤效果; 保护动物集中分布区隧道出入口掩饰和绿化情况, 涵洞、桥梁、隧道作为动物通道的有效性。			1次/年, 中、远期各1次/年		
生态入侵	全线	—	—	—	营运初期(3年内) 1次/年, 之后每3年1次	—
水生生态	红水河大桥桥位、K301+600~K315+600 临近乐滩湿地公园路段	—	—	—	—	近、中、远期各1次/年

生态监测主要内容:

(1) 穿越湿地公园路段

施工期主要监测内容: 公路占地范围外湿地公园内的自然植被是否被破坏; 湿地公园路段是否设置取土场、弃渣场等临时占地; 保护路段已发现保护植物保护措施落实情况及其效果; 施工对湿地公园路段沿线区域分布重点保护动植物影响。

营运期主要监测内容: 湿地公园内路段植被恢复情况; 保护植物的生长情况; 公路运营对沿线野生保护动物影响(是否对重点保护动物产生阻隔)。

(2) 保护植物

施工期主要监测内容: 报告书提出的保护措施落实情况; 保护植物的生长情况; 施工行为对保护植物及其生境影响。

营运期主要监测内容: 保护植物的生长情况。

(3) 保护动物集中分布路段

施工期主要监测: 有哺乳类、鸟类重点保护动物分布的路段施工是否避开保护动物主要活动时段; 环境报告书及批复关于野生动物保护措施的落实情况。

营运期主要监测: 公路对沿线野生动物的阻隔影响, 动物通道(涵洞、高架桥)的有效性; 交通噪声和灯光对沿线野生动物的影响。

(4) 外来物种

主要监测公路占地范围内外来入侵物种的分布与扩散。

7.2.5 监测设备、费用及监测

工程不添置监测仪器设备, 由监测单位自备; 施工期3年, 监测费约40万元/年, 其中噪声监测10万元/年, 水环境监测10万元/年, 环境空气监测10万元/年, 生态监测10万元/年; 营运期特征年监测费按40万元/年计提。

监测单位应根据施工期和营运期的环境监测结果编制年度监测报告，送地方环境保护和交通主管部门。

7.3 环境监理计划

根据交环发(2004)314号文要求，开展本项目工程环境监理工作，并作为工程监理的重要组成部分，纳入工程监理管理体系。

7.3.1 环境监理目的

保证拟建项目环保设计、环境影响文件及报告书中提出各项环保措施顺利实施，保证施工合同中有关环保条款切实得到落实。

7.3.2 环境监理范围

本工程所在的环境影响区域包括路基、桥梁施工现场、弃渣场等临时施工用地区以及上述范围内施工对周边造成环境污染和生态破坏区域。

7.3.3 环境监理内容

按照建设项目环保法律法规及项目招标文件的要求，环境监理具体工作内容有：

- (1) 审查工程设计方案、施工图设计中环境保护措施是否正确落实了经批准的环境影响文件及环评报告中提出的环保措施。
- (2) 协助建设单位组织工程施工和管理人员的环保培训。
- (3) 施工过程中，对动植物保护、生态、水、声、大气环境影响的减缓措施是否做到，是否按照有关环境标准进行阶段验收；审核工程合同中有关环境保护的条款。
- (4) 系统记录工程施工环境影响、环保措施落实效果及环保工程建设情况。
- (5) 及时向工程监理组反映施工中出现的环境问题，并提出解决方案与建议。
- (6) 负责工程环境监理工作计划和总结的编制。

7.3.4 环境监理工作框架

- (1) 建立健全完善的环境监理保障组织体系

环境监理工作具有双重性，又具有相对独立性，须设置专职机构和配备专职人员。建议项目环境监理工作纳入工程监理工作范围，要求工程监理中有专职环保人员，按工程质量和环保质量双重要求，对项目进行全面质量管理。本项目环境保护工作和环境监理工作必须接受国家环保部、广西壮族自治区环保厅及沿线市县环保部门监督。

(2) 执行环保法规，制订实施细则

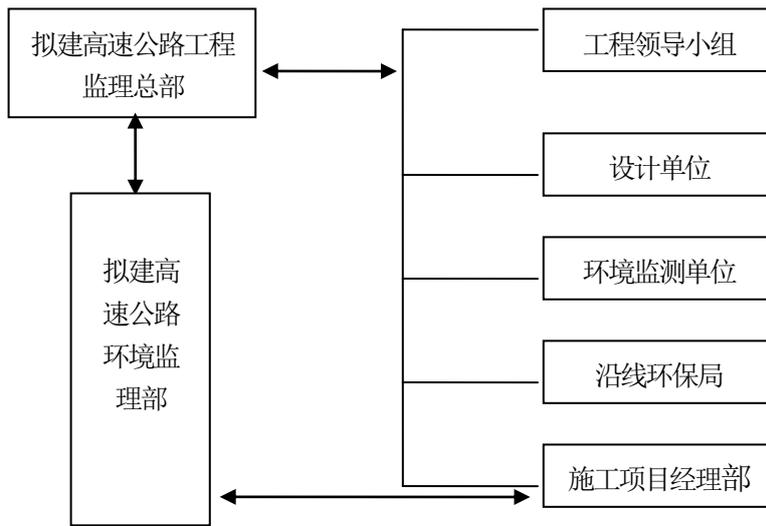
在执行国家、广西区环境保护政策、法规的基础上，按本项目的环评文件及报告书制定的环境监测和监理计划，制定《建设项目施工期环境保护管理办法》及《环境保护工作实施细则》等有关环保制度。

(3) 建立完善的环境监理工作制度

主要工作制度：①记录制度：描述检查情况，分析环境问题发生的原因及责任单位，初步处理意见。②报告制度：包括环境监理工程师“月报”、“半年评估报告”等。③文件告知制度：环境监理工程师与承包商之间只是工作上的关系，双方办事均通过函文确认。④环境例会制度：每月召开一次环保会议，总结环境保护工作情况。召集承包商、环境监理工程师等商讨研究，针对存在问题，提出整改要求，形成实施方案。

7.3.5 环境监理信息管理

为及时将工程环境监理信息在管理监督机构之间传递，制定监理信息结构如下：



7.3.6 环境监理要点

本项目的环境监理要点详见表 7.3-1。

本项目施工期施工监理计划的重点是穿越湿地公园和水源保护区路段、毗邻水源保护区路段的施工，及 2 座红水河跨江大桥路段施工。

表 7.3-1 施工期环境监理现场工作重点一览表

序号	监理地点	环境监理重点具体内容
1	穿越水源保护区路段和毗邻水源保护区的	●严禁在穿越水源保护区、湿地公园路段堆放沥青、油类、石灰、水泥等物料；毗邻水源保护区路段严格控制施工边界线，不得随意扩大施工范围，禁止在水源保护区范围内堆放沥青、油类、石灰、水泥等物料；

序号	监理地点	环境监理重点具体内容
	路段、跨河桥梁	<ul style="list-style-type: none"> ●监督经过水源保护区、湿地公园路段和毗邻水源保护区路段施工机械是否经过严格的漏油检查，避免在水上施工时发生油料泄漏，污染水体； ●跨越红水河大桥、沿河路段施工避开雨季，设置防污屏，避免悬浮物污染水体。
2	施工营地施工便道	<ul style="list-style-type: none"> ●监督施工承包商是否严格执行了标书中的“施工人员环保教育”； ●监督在施工营地设置干厕，采用化粪池处理，上清液鼓励还田，底泥由环卫部门抽运；施工营地的污水严禁直接排入周边地表水体； ●监督施工营地的生活垃圾是否堆放在固定地点，其堆放点选址是否远离水体，是否由环卫部门集中处理。
3	其它路段施工现场	<ul style="list-style-type: none"> ●确定林地征用范围后，是否由当地林业部门和施工单位应共同划出施工边界线，明确保护对象和保护范围； ●是否优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段，早晨、黄昏和晚上是否进行爆破、打桩等高噪声作业； ●有无采摘野生植物或捕杀野生动物的行为； ●有无砍伐、破坏施工区以外的植被，破坏当地生态的行为； ●保护动物、保护植物路段每季度监测1次； ●高填深挖路段做好水土保持和植被恢复工作；
4	沿线受影响的集中居民区	<ul style="list-style-type: none"> ●监督施工场地是否尽量远离学校、集中居民区； ●监督是否按照环评要求尽量避免夜间施工，若需要在夜间施工时，应严禁打桩等高噪声施工作业。
5	路基工程区、临时工程占地	<ul style="list-style-type: none"> ●根据不同的占地类型，对占用的水田、旱地、园地及林地的表层土壤分别进行剥离； ●表土剥离后，就近堆放于临时堆土场。临时堆土场主要布设在旱桥桥底和交叉工程区的空闲地内，不新增临时占地； ●临时堆土场应布设临时覆盖、拦挡及排水沉沙措施，减少径流对土体的冲刷。
6	弃渣场	<ul style="list-style-type: none"> ●严禁在饮用水水源保护区、湿地公园、重点公益林和基本农田保护区等敏感区内设置取土场、弃渣场、临时堆土场等临时用地；监督施工单位是否按照设计拟定的弃渣场弃土，是否做好水土保持工作，在弃土过程中是否注意减少占用农田、破坏植被； ●取弃土结束后是否进行了恢复，恢复效果是否达到要求。
7	其它共同监理（督）事项	<ul style="list-style-type: none"> ●监督搅拌站设置位置的合理性，是否采用集中的厂拌方式；搅拌站距沿线敏感点距离不小于200m，并设在当地主导风向的下风向一侧； ●对沿线施工便道、新铺设路面和进出堆场的道路是否进行不定期洒水； ●监督施工人员有无砍伐、破坏施工区以外的植被和农作物。

7.3.7 施工期监理费用

施工期监理费用包括监理人员服务费、办公设施费、生活设施费、培训费及交通设施费用等，初步估算如表 7.3-2。

表 7.3-2 施工期环境监理费估算

项目	费用（万元）	说明
监理人员服务费	28.8	估算：4000 元/月×36 月×2 人
监理办公设施及生活设施费	9.2	估算
培训与交通设施费	12.0	按 4 万元/年计算
合计	50.0	估算

7.4 竣工环保验收

根据国家环保总局 13 号令《建设项目竣工环境保护验收管理办法》，和交通部 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 个月内申请进行环境保护设施验收；拟建公路竣工环境保护验收汇总一览表见表 7.1-1。

表 7.1-1 公路竣工环境保护验收一览表

序号	分项	验收主要内容		备注
一	组织机构	按照项目环境保护管理要求设置的监管部门		由项目业主在提交验收申请报告时提供
二	招投标文件	工程施工及设备采购安装合同中应有环境保护条款		
三	动态监测资料	施工期环境监测报告和监理总结报告		
四	环保设施效果检验	试运营期间对环保设施效果的检验报告		
五	工程设计与环评确定的环保设施一览			
环境要素	措施内容	投资/万元	备注	
声环境 污染治理	施工期挡板设置	50.0	各施工单位临时设置	
	施工机械、设备加强维护，保持较低噪声水平	50.0	各施工单位增加的设备维护费用	
	营运期超标敏感点降噪措施	690.0	设置声屏障 13 处、长 2220m，对敏感建筑换装通风隔声窗 160m ² ，添加隔音条 350m。	
环境空气 污染治理	施工期洒水降尘措施	140.0	按照 12~15km 一个施工段，全程约 14 个，每段 10 万元估列。	
	采用遮盖运输，或封闭运输费用	50.0	采用更环保的运输方式导致的费用增加	
	施工营地堆放材料遮盖，混凝土拌和设备设置除尘装置	30.0	估略	
水环境 污染治理	施工营地生产和生活废水处理	200.0	营地生产废水、雨水排水系统分开设置；生产废水经隔油、沉砂处理后方可排放；生活废水，接入化粪池等，临河路段截排水沟、沉淀池等。	
	桥梁施工废水防治	50.0	水中桩基作业水域设置防污屏，全线桥梁及沿河路段岸侧设置临时排水沟、临时沉淀池	
	隧道施工废水防治	50.0	隧道进出口设隔油、沉砂池，沉淀后的上清液循环利用	
	服务区、养护站、收费站等污水处理设施	360.0	①服务区 3 处，共 150 万元； ②停车区 3 处，共 190 万元； ③收费站 4 处，共计 120 万元。	
	水源保护区路段应急措施	169.5	设置事故应急池及沉淀池共 1 个，双排水系统、扩大浆砌块石排水边沟、加强型防撞护栏及水源保护标识和西林服务区设置应急设备库及应急物资等。	
	服务区、收费站等污水处理设施防渗措施	30.0	对污水处理设施加设防渗材料	
生态保护 投资	穿越湿地公园保护措施	50.0	依据湿地公园专题列支。	
	古树名木保护	10.0	对范围内 5 株任豆进行就近移栽，每株 2 万元，费用为 10 万元	
固体废物 处置	施工期施工营地垃圾收集与处置	30.00	施工营地生活垃圾集中收集后处理。 拟设施工营地 33 处。	
	桥墩开挖泥浆、护壁泥浆处置	50.00	临时沉淀和堆放	

第八章 评价结论

8.1 工程概况

（一）工程概况

拟建的贺州至巴马公路（来宾至都安段）位于来宾市兴宾区、南宁市马山县和河池市都安县境内，路线呈东西走向。

项目主线推荐线起于来宾市新宾区凤凰镇附近，与贺巴高速公路象州至来宾段顺接，路线向西经来宾市新宾区凤凰镇、七洞乡、忻城县安东乡、思练镇，与柳州至南宁第二高速公路相交后，从忻城县城南侧经过，经红渡镇后，跨越红水河进入马山县金钗镇，之后河池市都安县菁盛乡、龙湾乡，路线终于都安县澄江乡东谢村 G210 国道附近，与贺巴高速公路都安至巴马段顺接。主线推荐方案全长 132.897km，按高速公路标准建设，双向四车道，路基宽度 26 米，采用沥青混凝土路面，设计行车速度 100 千米/小时。

（二）规划相符性

1. 拟建公路属《广西高速公路网规划修编》（2010~2020）中规划的远景展望线，路线走向基本与规划相符。

2. 工程未涉及沿线城镇总体规划。

（三）主要工程量

共设置桥梁 17244.5m/25 座，其中：技术复杂特大桥 863.5m/2 座，一般性特大桥、大桥 16180m/20 座，中桥 201m/3 座；隧道 43941 米/16 座；分离式立交桥 3968 米/17 座。全线共设置凤凰北、七洞、思练、忻城、金钗 5 处互通式立交，其中思练为枢纽互通式立交，服务区 3 处，停车区 3 处，监控分中心 1 处，路段监控通信站 3 处，养护工区 3 处，收费站 4 处。

拟建公路总投资 203.3302 亿元，计划工期 4 年。

8.2 主要环境保护目标

（一）项目评价范围有重要生态敏感区忻城乐滩国家湿地公园 1 处。

K301+600~K315+600 段约 14.0km 临近乐滩湿地公园，其中桩号 K301+600~ K304+200（隧道形式）共 2.6km 涉及穿越湿地公园恢复重建区，K306+600~ K306+800（高架桥形式）、K311+800~ K312+000（路基形式）共 0.4km 涉及穿越湿地公园湿地保育区。

（二）公路沿线分布大气、声环境保护目标 52 处（学校 8 处、敬老院 1 处、其余均为村庄、集镇）；村屯生活饮用水主要为分散式井水或山泉水。

（三）公路穿越兴宾区大成凡村饮用水水源二级保护区。

（四）评价范围发现国家 II 级保护植物樟树约 2 株，不在占地区；任豆 50 株，5 株在占地区，其余 45 株不在占地区；金毛狗 85 丛，不在占地区。自治区级保护植物青檀 44 株，不在占地区。发现古树 4 株，其中小叶榕 2 株，黄葛榕 1 株，樟树 1 株，均为三级古树，无名木分布，不在占地范围。

8.3 工程环境影响评价

（一）生态环境

1. 环境质量现状

（1）项目 K301+600~K315+600 段约 14.0km 临近乐滩湿地公园，其中桩号 K301+600~K304+200（隧道形式）共 2.6km 涉及穿越湿地公园恢复重建区，K306+600~K306+800（高架桥形式）、K311+800~K312+000（路基形式）共 0.4km 涉及穿越湿地公园湿地保育区。

（2）依据《广西壮族自治区生态功能区划》，项目 K301~K356 穿越都阳山岩溶山地土壤保持重要区（4），涉及路段主导生态功能为土壤保持，其余路段为一般生态功能区；根据《广西壮族自治区主体功能区规划》，项目 K224~K254 位于省级限制开发区（农产品主产区），项目 K254~终点位于国家级限制开发区（重点生态功能区）。。

（3）评价区维管束植物 128 科 349 属 442 种，其中蕨类植物 21 科 27 属 37 种（按秦仁昌系统），裸子植物 3 科 4 属 5 种（按郑万钧系统），被子植物 104 科 318 属 400 种（按哈钦松系统）。受人类农林活动影响较大，陆生植被以人工栽培及次生植被为主；评价区陆地植被共划分 2 级，自然植被划分为植被型组 5 个，植被型 7 个，群系有 27 个；栽培植有植被型 3 个，群系有 6 个。

（4）评价范围发现国家 II 级保护植物樟树约 2 株，不在占地区；任豆 50 株，5 株在占地区，其余 45 株不在占地区；金毛狗 85 丛，不在占地区。未自治区级保护植物青檀 44 株，不在占地区。评价范围发现古树 4 株，其中小叶榕 2 株，黄葛榕 1 株，樟树 1 株，均为三级古树，无名木分布，不在占地范围。

（5）评价范围内有陆生脊椎动物有 151 种，隶属 4 纲 21 目 63 科 119 属，其中两栖类 8 种，占广西两栖动物种数 105 种的 7.6%；爬行类 17 种，占广西爬行类种数 177 种

的 9.6%；鸟类 112 种，占广西鸟类种数 687 种的 16.3%；哺乳类 14 种，占广西哺乳类种数的 180 种的 7.7%。评价范围可能出现的陆生脊椎保护动物 60 种，见附录 3，其中列入《国家重点保护野生动物名录》（1989）有 13 种（国家二级 13 种），列入《广西壮族自治区野生重点保护动物名录》有 47 种，列入 IUCN 红色名录有 3 种，列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》（CITES）附录中名录中的有 18 种。

（6）水生野生动物：评价范围列入国家重点保护经济鱼类有 18 种，有日本鳊、太湖新银鱼、青鱼、草鱼、赤眼鳟、鳊、鲢、鳙、倒刺鲃、鲮、鲤、鲫、黄颡鱼、斑鳊、黄鳝、大眼鳊、斑鳊，1 种国家二级保护动物花鳊。由于红水河下游乐滩电站下闸蓄水，上游产卵场已被淹没，完全阻隔了江河洄游性鱼类的洄游通道，电站因发电需要对水位不间断进行调节，水文的变化严重影响各种鱼类的产卵、越冬、索饵及日常栖息，河段土著鱼类补充群体严重不足，亦加重了该河段鱼类遗传多样性和物种多样性的锐减。

2. 环境影响分析

（1）项目建设对湿地公园部分自然环境遭到分割，对区域生物多样性保护产生一定的影响。项目建设对湿地自然环境、湿地特征、湿地生物多样性、湿地生态功能、生物安全的影响均较小。项目建设对湿地动植物资源及景观影响较小，对湿地生态功能影响较小。在采取有效的保护和恢复措施，协调好相关利益群体的前提下，可减少项目建设对湿地公园的影响。总体上对湿地公园的影响较小，在可接受范围内

（2）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）项目建设导致的植被生物量经公路绿化后，植被生物量可以得到一定程度的补偿。

（4）经调查发现，评价范围内有 3 种国家级重点保护野生植物，分别是金毛狗、任豆、樟树，1 种自治区级重点保护植物青檀，古树 4 株，其中小叶榕 2 株，黄葛榕 1 株，樟树 1 株，均为三级古树，无名木分布。对于占地区外的保护植物和古树，采取原地保护措施，对于占地区内任豆，采取移栽措施。

（5）对保护动物而言，项目在其可能活动较多的路段，已通过设置较大比例的桥隧工程有效保护其活动的生境，并减小了公路运营后对动物活动的阻隔影响，随着施工人

员的撤离，人类干扰影响的减少，野生动物可较快在项目用地区范围内重新活动，并逐步按原有的分布与活动情况恢复；

(6) 项目占用重点公益林 45.5 公顷，其中占用约占沿线县区重点公益林总面积的 0.009%。占用重点公益林植被类型主要为石山灌丛，优势种主要为黄荆、老虎刺、龙须藤等。占用重点公益林类型主要为水土保持林。

(7) 项目隧道隧道口施工影响植被类型在区域内有广泛的分布，受影响物种主要为拟化香等当地常见或广泛分布物种，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。项目沿线各隧道工程地质条件较好、基岩稳定；隧道施工对顶部植被没有直接扰动。

3. 主要环保措施

(1) 对于占地区外的保护植物、古树原地保护即可。对 5 株在占地区任豆，采取就近移栽保护措施。

(2) 优化路线，减少生态公益林占用，按照国家有关规定进行补偿。

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

(4) 穿越湿地公园路段要做特殊绿化设计，公路两侧绿化树种以高大乔木树种为主，采取木本植物与草本植物、常绿树与落叶树相结合的方式绿化。

(5) 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。下阶段进一步优化选址，增减路基段的涵洞设置。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。

(6) 参照项目水土保持方案，做好项目施工区水土保持工作，选址必须避开水源保护区、湿地公园、基本农田等。

(7) 加强对绿化植被生长初期管护工作，确保其成活率，缩短绿化植被恢复时间，尽快对施工导致的评价区植被生物量损失进行补偿；同时，注意正常对绿化区，植被生长情况踏查，防止外来植被物种侵入的发生；

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

(二) 环境空气

1. 环境质量现状

通过引用环保部门发布的环境空气质量数据，本项目处于环境空气质量非达标区。

2. 环境影响分析

(1) 施工期主要大气污染源为施工、运输产生的扬尘。

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

(3) 隧道出入口周边 60 米范围内无敏感点分布，隧道排风对周边环境影响较小。

3. 主要环保措施

(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) 设置有混凝土拌和站、储料场的施工营地，下风向 300 米范围内不应有敏感点分布；混凝土拌和设备应配备除尘装置，并注意对拌和站周边洒水降尘。

(三) 地表水环境

1. 环境质量现状

现状监测结果表明：项目设置的 10 处水质监测断面中，红水河、清水河、北之江、凤凰河等评价河段的 10 个水质监测断面水体评价因子 pH 值、DO、BOD₅、化学需氧量、高锰酸盐指数、石油类、溶解氧指标均可满足《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准要求，SS 满足《地表水资源质量标准》三级标准；部分监测断面氨氮超标，超标主要原因是沿线农村面源污染造成的。

2. 环境影响分析

(1) 工程施工期、营运期对穿越兴宾区的大成凡村集中式饮用水水源二级保护区，影响较大；兴宾区人民政府已复函同意路线走向。

(3) 公路跨越涉及水中桩大桥采用“钢围堰+钻孔灌注桩”工艺，对桥位下游 100 米范围水域产生短期不利影响。

(4) 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。

(5) 项目服务设施污水经隔油池和地理式微动力污水处理系统处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后绿化回用或外排。服务设施选址和废水排放去向未涉及水源保护区。

3. 主要环保措施

(1) 禁止在饮用水源保护区范围内设置取、弃土场，临时堆土场、施工营地和预制场等临时占地。

(2) 桥梁基础施工应尽可能选在枯水期进行；工程定期做好施工设备维护，施工废渣定期清运，严禁将沥青、油料、化学品等建材堆放在水体附近。

(3) 沿河路段施工中通过在临河侧设置临时截排水沟及沉淀池。

(4) 在穿越兴宾区七洞乡大成凡村饮用水水源保护区路段设置路面、桥面径流收集系统和事故应急池系统，进出饮用水水源保护区警示标志以及应急物资等。

(四) 地下水环境

1. 环境质量现状

通过现状监测，兴宾区七洞乡大成凡村水源地地下水的水质监测指标 pH 值、高锰酸盐指数、氨氮、总硬度、溶解性总固体、硝酸盐氮、锰、铁浓度监测值均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类水质标准要求；总大肠杆菌均超 III 类标准要求，超标原因是地下水可能受村庄生活污水随意排放的影响所致。

(五) 声环境

1. 环境质量现状

评价选取 14 处代表性敏感点进行现状声环境质量监测，敏感点昼、夜声环境均能满足《声环境质量标准》相应标准要求。

2. 环境影响分析

(1) 施工期

预测单机施工机械噪声昼间在距声源 50 米、夜间在 284 米外可低于《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限值。

隧道半径 500m 范围内的敏感目标共 11 处（加立、加沙、大成凡、下六纳、六纳村、下建、古利、勤台、上兀、古枫、百浪屯），瞬时影响较大，但影响是暂时的，爆破施工行为终止不利影响即消失。

(2) 至营运中期，各敏感点交通噪声预测结果如下：

至项目运营中期，48 处敏感点中，共有 11 处敏感点达标，其余均超标。

(3) 至营运远期，公路两侧达 2 类区标准的区域分别为距主线中心线外 192 米、接线为距连接线中心线外 87 米。

3. 主要环保措施

(1) 施工期需重点考虑距离公路较近的村庄的声环境影响及防护措施，在临近敏感点的施工场界安装 2.5 米高度的实心围挡，严禁在中午 12:00~14:30 和夜间 22:00~次日凌晨 6:00 进行施工，需连续作业的应提前公告。

(2) 对沿线超标建筑采取设置声屏障、通风式隔声窗等措施。

(3) 沿线政府应做好公路沿线建筑的规划布局，在主线中心线两侧 192 米、连接线中心线两侧 87 米范围内不宜新建噪声敏感建筑；如需进行敏感建筑建设，新建建筑自身应采取相应的降噪措施。

(4) 隧道工程需进行爆破作业时，应控制爆破量，降低爆破突发噪声源强，并于实施前进行公告，特别是对隧道爆破点 500m 范围内存在的村庄（加立、加沙、大成凡、下六纳、六纳村、下建、古利、勤台、上兀、古枫、百浪屯），爆破前需告知相关村民，并严禁在夜间进行爆破作业。

(六) 环境风险

经预测，项目跨越水体的桥梁路段发生危险品运输事故概率为 0.00006~0.00023 次/年，最大出现在上易特大桥处；位于水源保护区内路段发生危险品运输事故概率为 0.00032 次/年。

经预测，在金钗红水河特大桥发生事故溢油后，对下游乐滩湿地公园保育区影响较大，一旦发生突发环境事件，需启动应急预案。

工程在穿越饮用水源保护区路段设置路面、桥面径流收集系统，采用加强型防撞护栏，并设置警示牌等相关风险防范措施。同时根据沿线环境风险特征制定相关应急预案。项目带来的环境风险可接受。

8.5 总结论

拟建贺州至巴马公路（来宾至都安段）建设符合《广西高速公路网规划修编》，是贺州至巴马高速公路的组成路段，是广西连通东西向省际间的重要交通要道。

项目主线穿越兴宾区七洞乡大成凡村水源地二级保护区，兴宾区人民政府复函同意路线穿越水源二级保护区，并要求做好相应的环境保护措施；本评价对位于水源二级保护区内的路段提出设置路面、桥面径流收集系统及相应的应急预案等措施防范危险品泄漏事故。

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

