

贺州至巴马公路（来宾至都安段） 环境影响报告书

（公示稿）

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6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）（以下简称“项目”）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。

项目主线起点位于来宾市兴宾区凤凰镇附近，与贺巴高速公路象州至来宾段顺接，路线向西经来宾市兴宾区凤凰镇、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。

忻城连接线起点位于城关镇隆关村附近，接原省道 X601 县道，终点位于城关镇东门广场附近，路线长 12.1 公里。忻城互通连接线起点位于忻城县城关镇屯雷屯附近，接省道 S209，通过忻城互通与项目主线相连，路线长 2.4 公里。金钗互通连接线起点位于马山县金钗镇那独附近，接县道 X512，通过金钗互通与项目主线相连，路线长 1.2 公里。七洞互通连接线起点位于兴宾区良塘乡板梨村附近，接县道 X619，通过七洞互通与项目主线相连，路线长 1.4 公里。凤凰互通连接线起点位于兴宾区凤凰镇北五村附近，通过凤凰北互通与项目主线相连，路线长 1.2 公里。

项目主线全长 132.897 公里，采用双向四车道高速公路标准，设计速度为 100 公里每小时，路基宽 26 米，采用沥青混凝土路面。连接线均采用二级公路标准，其中忻城互通连接线、金钗互通连接线、七洞互通连接线、凤凰互通连接设计时速 40 公里每小时，路基宽 16.5 米；忻城连接线设计时速 60 公里每小时，路基宽 12.0 米；均采用沥青混凝土路面。

项目主线设置桥梁 19 座 16061.6 米、隧道 17 座 43775 米、分离式立交桥 17 座 4035.16 米。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（与收费站合建），养护工区 3 处（与收费站合建），收费站 4 处，隧道管理站 7 处。忻城连接线设置隧道 1 座 734 米。

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《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。

公众参与方面，广西新发展交通集团有限公司分别于 2019 年 1 月在建设单位网站进行项目环评信息第一次信息公示；2019 年 4 月在项目环评报告征求意见稿编制完成后，在建设单位网站、当地报纸进行项目环评信息第二次公示，同时到项目沿线现场张贴第二次公示信息。

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（送审稿）。广西壮族自治区环境保护技术中心于 2019 年 5 月 24 日在南宁市组织专家对其进行技术评审，我单位在环评报告初稿的基础上，根据专家评审意见，对其进行了修改补充完善，完成该环评报告书。

三、分析判断相关情况

项目是《广西高速公路网规划修编》（2018~2030）规划线路，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(2018~2030)》相符。路线走向基本落实了《广西高速公路网规划修编(2018~2030)》规划环评的相关要求，与规划环评要求基本一致。

项目主线穿越忻城乐滩国家湿地公园共 146m，其中桩号 K303+200~K303+262（隧道形式）共 62m 涉及穿越湿地公园恢复重建区，K314+260~K314+344（桥梁形式）共 84m 涉及穿越湿地公园湿地保育区。

原路线桩号 K243+900~K245+570 共 1670 米穿越来宾市兴宾区七洞乡大成凡村饮用水水源二级保护区，穿越形式为隧道 1090 米、桥梁 580 米。考虑到隧道穿越可能对该水源地水质影响较大，根据专家意见和地勘资料，设计单位在技术审查会将路线桩号 K236+000~K254+500 共 18.5 千米路段向南偏移约 2.5 千米以避绕水源保护区。路线偏移后，项目不再涉及七洞乡大成凡村饮用水水源保护区，但受地形限制，桩号 K245+720~K246+220 共 500 米路段以路基形式穿越来宾市兴宾区良塘乡木托村饮用水水源二级保护区。2019 年 6 月，来宾市兴宾区人民政府复函同意路线穿越良塘乡木托村饮用水水源二级保护区。

原忻城连接线桩号 LK0+000~LK0+280 共 280 米路段穿越来宾市忻城县隆光村隆光杏饮用水水源准保护区，穿越形式为路基 280 米，与取水口最近距离 400 米。为减少基

本农田占用,设计单位在技术审查会后对桩号 LK0+000~LK12+100 共 12 千米路段进行调整。路线调整后,桩号 LK0+000~LK0+450 共 450 米路段以路基形式穿越忻城县隆光村隆光杏饮用水水源准保护区,与取水口最近距离 600 米,此外,路线不再跨越板城河,不再占用忻城县县城总体规划区,减少 4 个声环境敏感点。2019 年 5 月,忻城县人民政府复函同意路线穿越忻城县隆光村隆光杏饮用水水源准保护区。

项目沿线分布声环境保护目标 50 处(学校 4 处、其余均为村庄),其中主线分布 42 处,连接线分布 8 处。

四、项目主要环境影响及防护措施

项目为新建公路工程,主要关注水、大气、生态、声环境产生的环境影响。

施工期产生的噪声及扬尘对临近路侧的敏感点影响较大,在项目建设中易受施工扬尘空气环境污染;营运期评价范围内各敏感点 NO₂、CO 浓度值均可满足二级标准。

施工期噪声使沿线各敏感点出现不同程度的超标。通过采取合理安排工期、施工围挡、洒水降尘等措施减缓上述影响。营运中期,经预测,至项目运营中期,50 处敏感点中,共有 10 处敏感点昼夜均能达标,其余 40 处敏感点均出现不同程度的超标情况,超标范围是 0.1~12.3 分贝,超标影响居民为 745 户 3044 人。本评价对声环境超标建筑采取项目共设置声屏障 15900m,隔声窗 5640m²,敏感点噪声防治费用共计 7488 万元。

主线桩号 K245+720~K246+220 共 500 米路段以路基(290 米)、桥梁(210 米)形式穿越来宾市兴宾区良塘乡木托村饮用水水源二级保护区,与取水口最近距离 140 米。水源保护区路段无高填深挖施工。根据工程地质勘查,公路下方的地下河岩溶管道埋深大于 40 米,且地下河上方桩号 K245+720~K246+010 路段为路基,路基、桥梁施工不会影响到地下河水质。公路两侧未发现溢流天窗和落水洞,在施工期采取保护措施情况下,工程施工对水源地水质影响较小。项目忻城连接线桩号 LK0+000~K0+450 路段穿越忻城县城关镇隆光村隆光杏水源地准保护区,距一级水源保护区最近距离 280 米,距取水口最近距离 600 米。忻城连接线以路基的形式穿越该水源保护区,无高填深挖施工路段,位于区域地下水排泄区,对含水岩层影响较小。由于地处河谷区域,与地表水水力联系大,若施工废水不经处理随意排放或弃渣等随意堆置,则污染物经溶隙、溶洞进入地下水含水层后较快排入地表水体,对区域地下水的不利影响很快就会消失,因此忻城连接线对忻城县城关镇隆光村隆光杏水源地影响较小。项目周边分布有兴宾区凤凰镇北五村水源地、都安县龙湾乡中旧村古秀屯古秀人饮工程水源地 2 处农村水源地,项目与该 2 处水源地距离分别为 0.03 公里~0.14 公里。项目未占压上述集中式水源地取水井,

公路不涉及高填深挖，且公路标高高于稳定地下水位标高，项目不会扰动地下含水层，对上述水源地影响较小。

项目主线穿越忻城乐滩国家湿地公园共 146 米，路段桥隧比为 100%，路段无高填深挖。项目 K303+200~K303+262 以隧道方式穿越其恢复重建区，实际并不占用其土地，K314+260~K314+344（桥梁形式）3 组桥墩位于湿地公园保育区内，占地类型为旱地，植被为玉米等农田植被，占用湿地公园土地共计 0.1744 公顷，拟使用土地面积占湿地公园总面积 1252.0 公顷的 0.0014%，占湿地公园面积地公园湿地保育区 1059.6 公顷的 0.0016%。项目不涉及湿地公园水域，仅少量占用湿地公园旱地，不造成湿地类型数量的减少和类型的改变，不影响湿地类型的多样性，对湿地公园湿地自然环境、湿地特征、湿地生物多样性、湿地生态功能、生物安全的影响均较小影响较小，在可控范围内。本评价要求 K304+050~K304+275、K305+387~ K307+740、K310+685~K316+420 忻城乐滩湿地公园路段可视区域，路基路段要求采用生态护坡形式，绿化采用乡土物种，景观专项景观设计，桥梁外墙采用仿造喀斯特石山外墙整饰，使公路构造物与周边喀斯特石山生态景观融合为一体。根据《贺州至巴马公路（来宾至都安段）工程对广西忻城乐滩国家湿地公园生态影响评价报告》，落实穿越乐滩湿地公园生态补偿费用 47.5 万元。

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	3
1.1 项目由来	3
1.2 评价目的	3
1.3 编制依据	3
1.4 评价工作等级、范围和评价重点、时段	7
1.5 环境功能区划及评价执行标准	9
1.6 环境保护目标	13
1.7 评价方法和评价工作程序	15
第二章 工程概况	23
2.1 工程地理位置	23
2.2 工程环境比选	23
2.3 推荐方案基本情况	35
2.4 工程设计方案	37
2.5 工程分析	64
第三章 环境现状调查与评价	79
3.1 生态现状调查与评价	79
3.2 水环境质量现状调查与评价	127
3.3 环境空气质量现状监测与评价	134
3.4 声环境质量现状调查与评价	136
第四章 环境影响预测与评价	139
4.1 生态影响分析	139
4.2 地表水环境影响预测与评价	177
4.3 地下水环境影响预测与评价	185
4.4 环境空气影响预测与评价	187
4.5 声环境影响预测与分析	191
4.6 固体废物环境影响分析	215
4.7 危险品运输事故风险评价	216
第五章 环境保护措施与技术经济可行性论证	229
5.1 设计阶段环境保护措施	229
5.2 施工期环境保护措施	242
5.3 营运期环境保护措施	253
5.4 环境保护工程投资估算	268
5.5 环保措施的技术经济论证	270
第六章 环境影响经济损益分析	277
6.1 项目建设环境损失经济分析	277

6.2 工程建设效益经济分析	277
6.3 工程建设环境经济损益分析比较	277
第七章 环境管理与环境监控计划	279
7.1 环境保护管理计划	279
7.2 环境监测计划	281
7.3 环境监理计划	284
7.4 竣工环保验收	286
第八章 评价结论	288
8.1 工程概况	288
8.2 主要环境保护目标	290
8.3 工程环境影响评价	291
8.4 公众参与	301
8.5 环境管理与监测计划	301
8.6 环境保护投资及环境影响经济损益分析	301
8.7 总结论	301

附录、附图、附件

附录

- 附录 1 项目评价区植被样方调查表
- 附录 2 项目评价区陆生维管束植物名录
- 附录 3 项目评价区主要陆生野生动物种类名录
- 附录 4 项目评价区主要水生野生动物种类名录

附图

- 附图 1 项目地理位置示意图
- 附图 2 项目路线方案平纵面缩图
- 附图 3 项目周边水源保护区分布示意图
- 附图 4 项目周边生态敏感区分布示意图
- 附图 5 项目取土场、弃渣场和临时堆土场分布示意图
- 附图 6 项目声环境敏感点分布及监测点位图
- 附图 7 项目区域水系分布及监测断面示意图
- 附图 8 项目与广西生态功能区划关系示意图
- 附图 9 项目与广西主体功能区划位置关系示意图
- 附图 10 兴宾区良塘乡木托村水源地区域水文地质图及大成凡村地下水监测点示意图
- 附图 11 忻城县隆光村隆光沓水源地保护区位区域水文地质图及地下水监测点位示意图
- 附图 12 项目与忻城乐滩国家湿地公园功能区划关系示意图
- 附图 13 项目在忻城乐滩国家湿地公园工程量示意图
- 附图 14 项目沿线生态公益林分布图
- 附图 15 项目沿线动植物与古树、保护植物位置关系图
- 附图 16 项目土地利用现状图
- 附图 17 项目植被类型现状图
- 附图 18 项目与忻城县隆光村隆光沓水源地保护区位置关系示意图
- 附图 19 项目与兴宾区良塘乡木托村水源地保护区位置关系图
- 附图 20 项目与都安县龙湾乡中日村古秀屯古秀人饮工程水源地保护区位置关系图
- 附图 21 项目与兴宾区凤凰镇北五村水源地保护区位置关系示意图

- 附图 22 项目与兴宾区大成凡村水源地位置关系示意图
- 附图 23 项目与广西高速公路网规划关系图
- 附图 24 穿越兴宾区良塘乡木托村水源地保护区路段应急设施布置示意图
- 附图 25 穿越忻城县隆光村隆光杏水源地保护区路段应急设施布置示意图
- 附图 26 项目与都安瑶族自治县城市总体规划修编（2013-2030）关系图

附件

- 附件 1 项目委托书
- 附件 2 广西壮族自治区发展和改革委员会关于印发《2019 年第一批自治区层面统筹推进重大项目建设实施方案》的通知（桂重大办〔2019〕4 号）
- 附件 3 广西壮族自治区环境保护厅关于印发广西高速公路网规划（2018-2030 年）环境影响报告书审查意见的函（桂环函〔2018〕2260 号）
- 附件 4 河池市人民政府关于贺州至巴马公路（来宾至都安段）穿越都安瑶族自治县总体规划区意见的函
- 附件 5 忻城县人民政府对《关于征求贺州至巴马公路（来宾至都安段）穿越忻城县总体规划区有关意见的函》的复函
- 附件 6 来宾市兴宾区人民政府关于对《贺州至巴马公路（来宾至都安段）穿越来宾市良塘乡木托村水源地保护区二级保护区有关意见》的复函
- 附件 7 地表水、大气自查表
- 附件 8 监测报告
- 附件 9 建设项目环境保护审核登记表

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。其中贺州至巴马公路（来宾至都安段）（以下简称项目）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。

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 法律、法规依据

（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）；
- (14) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日通过）；
- (15) 《基本农田保护条例》（2011年修订）；
- (16) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日起施行）；
- (17) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日起施行）；
- (18) 《危险化学品安全管理条例》（2013年12月7日起施行）；
- (19) 《广西壮族自治区古树名木保护条例》（2017年6月1日起施行）；
- (20) 《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）；
- (21) 《广西壮族自治区环境保护条例》（2016年5月25日修订）；
- (22) 《广西壮族自治区野生植物保护办法》（2009年2月1号起施行）；
- (23) 《广西壮族自治区湿地保护条例》（2014年）。

1.3.2 相关文件和文献

- (1) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）；
- (2) 《国家湿地公园管理办法》（2018年）；
- (3) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018年）；
- (4) 《水污染防治行动计划》（国务院〔2015〕第17号令）；
- (5) 《大气污染防治行动计划》（国务院〔2013〕第37号令）；
- (6) 《土壤污染防治行动计划》（国务院〔2016〕第31号令）；
- (7) 《国家突发环境事件应急预案》（国务院〔2014〕第119号令）。
- (8) 《国家重点保护野生动物名录》（1988年）；
- (9) 《国家重点保护野生植物名录（第一批）》（1999年）；
- (10) 《濒危野生动植物种国际贸易公约附录I、附录II和附录III》（2016年12月）；

- (11) 《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）；
- (12) 《地面交通噪声污染防治技术政策》通知（环法〔2010〕7号）；
- (13) 《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（国家环保总局环发〔2003〕94号）；
- (14) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）；
- (15) 《广西壮族自治区重点保护野生动物名录》（桂政发〔1993〕17号）；
- (16) 《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）；
- (17) 《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）；
- (18) 《广西壮族自治区生态功能区划》（2008年）；
- (19) 《广西壮族自治区主体功能区划》（2012年）；
- (20) 《广西壮族自治区水功能区划》（2016年）；
- (21) 《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）；
- (22) 《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）；
- (23) 《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）。
- (24) 《广西忻城乐滩国家湿地公园总体规划（2017-2021）》；
- (25) 《来宾市水功能区划》；
- (26) 《南宁市水功能区划》。

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) 《环境监测技术规范》（HJ/T91-2002）。

1.3.6 评价技术标准

- (1) 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；
- (2) 《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）；
- (3) 《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；
- (4) 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；
- (5) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
- (6) 《地下水质量标准》（GB/14848-2017）；
- (7) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）。

1.3.7 项目技术资料及文件

- (1) 《广西高速公路网规划修编(2018~2030)》；
- (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》。

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的影响程度和范围，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 1.4.1-1 评价工作等级划分

评价内容	工作等级	划分依据	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。	项目主线穿越忻城乐滩国家湿地公园共 146m，其中桩号 K303+200~K303+262（隧道形式）共 62m 涉及穿越湿地公园恢复重建区，K314+260~K314+344（桥梁形式）共 84m 涉及穿越湿地公园湿地保育区。
空气环境	三级	依据 HJ2.2-2018，等级公路、铁路项目，分别按项目沿线主要集中式排放源（如服务区、车站大气污染源）排放的污染物计算其评价等级。Pmax<1%评价等级为三级。	项目沿线服务设施无锅炉等集中供热设施等集中排放源，服务区加油站不属项目范围（单独立项），无集中大气排放源，Pmax<1%，评价按三级进行。
地表水环境	水污染影响	三级 A	依据 HJ2.3-2018，项目设置有服务区、停车区、隧道管理站、养护站等服务及管理设施，其运营过程会产生污染排放，污水经过服务区或者收费站自设污水处理设施处理后排放附近受纳水体，Q<200m ³ /d 且 W 小于 600，水污染影响评价等级为三级 A。
	水文要素影响	三级	依据 HJ2.3-2018，工程垂直投影面积 A1≤0.05km ² ；工程扰动水底面积 A2≤0.2km ² ；过水断面占用水域面积比例≤5%；水文要素影响评价等级为三级。
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 26.0dB(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属项目范围（单独立项），全线属于 IV 类项目，但涉及 2 处地下水型饮用水保护区，故对地下水环境影响展开简单论述。
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（包括使用管线输运）的建设项目。风险潜势为 I，可开展简单分析。	项目服务区加油站不属项目范围（单独立项），不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质的生产、使用、储存，临界量比值（Q）<1，环境风险潜势为 I，因此本次评价环境风险进行简单分析。

1.4.2 评价范围

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。

水生生态评价范围包括公路中心线两侧各 200m 范围内的地表水环境；当路线跨越较大地表水体时，扩大为跨河桥梁处上游 500m 至下游 1000m 内的水域。

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支毛沟，因此项目地表水环境影响评价范围主要考虑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

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

主要考虑营运期路段发生危险品运输事故，导致危险品泄露对水环境保护目标影响，特别是穿越的良塘乡木托村饮用水源保护区、忻城县城关镇隆光村隆光杏饮用水源保护区。

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 1.4.3-1 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	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	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、奇庚江、北之江、凤凰河、北五河、金钗河等。根据《广西壮族自治区水功能区划》（2016）、《来宾市水功能区划》、《南宁市水功能区划》，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，奇庚江为奇庚江城关镇隆光农业用水区，凤凰河、北五河位于凤凰河北五保留区，金钗河位于金钗河马山保留区。

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

表 1.5.1-1 项目跨越各河流河段水功能区划

序号	跨越河流名称	跨越河段水功能区划	水质目标
1.	柳江	红水河都安、忻城保留区	III
2.	奇庚江	奇庚江城关镇隆光农业用水区	III
3.	北之江	北之江柳江-兴宾保留区	III
4.	凤凰河	凤凰河北五保留区	III
5.	北五河	凤凰河北五保留区	III
6.	金钗河	金钗河马山保留区	III

(4) 生态功能区划

依据《广西壮族自治区生态功能区划》（2008），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。

1.5.2 评价执行标准

项目评价标准参照《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）进行划分。

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、1.5.1-2。

表 1.5.1-1 环境空气质量评价标准（GB3095-2012）（摘录） 单位：mg/m³

污染物名称	取值时间	二级标准浓度限值（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）
SO ₂	年平均	60
	24 小时平均	150
	1 小时平均	500
PM ₁₀	年平均	70
	24 小时平均	150
PM _{2.5}	年平均	35
	24 小时平均	75
NO ₂	年平均	40
	24 小时平均	80
	1 小时平均	200
CO	1 小时平均	4.00 (mg/m ³)
	24 小时平均	10.00 (mg/m ³)
O ₃	日最大 8 小时平均	160
	1 小时平均	200

表 1.5.1-2 大气污染物综合排放标准（GB16297-1996）（摘录） 单位：mg/m³

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
厨房烟气	《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）最高允许排放浓度 2.0，净化设备最低去除率 60%

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、奇庚江、北之江、凤凰河、北五河、金钗河等评价河段执行《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 1.5.2-1~表 1.5.2-2。

表 1.5.2-3 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	≤	25	30	60
8	化学需氧量	≤	15	20	30
9	粪大肠菌群 (个/L)	≤	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 1.5.2-4 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)	≤	80	100	60 ^a 、15 ^b
化学需氧量 _{C_r}	≤	150	200	100 ^a 、60 ^b
石油类	≤	5.0	10	1.0
BOD ₅	≤	60	100	40 ^a 、15 ^b

注: 单位除pH外, 其余为mg/L; a 加工、烹调及去皮蔬菜, b 生食类蔬菜、瓜类和草本水果。

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 1.5.2-3。

表 1.5.2-3 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 _{C_r}		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 1.5.1-4。

表 1.5.2-4 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	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计) ≤	3
4	亚硝酸盐(以N计) (mg/L) ≤	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 ≤	0.1
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《声标准质量标准》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《声标准质量标准》4a类标准适用区域；其后区域划分为《声标准质量标准》2类标准适用区域。

2、若临路以低于三层楼房建筑（含开阔地）为主，将公路边界线40m以内的区域划分为《声环境质量标准》4a类标准适用区域；将公路边界线40m以外的区域划分为《声环境质量标准》2类标准区域。

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

2、若临路以低于三层楼房建筑（含开阔地）为主，将公路边界线40m以内的区域划分为《声环境质量标准》4a类标准适用区域；将公路边界线40m以外的区域划分为《声环境质量标准》2类标准区域。

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。

声环境质量标准值详见表 1.5.3-1。

表 1.5.3-1 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 1.5.3-2。

表 1.5.3-2 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

项目主要生态保护目标为重点公益林、野生重点保护动植物和古树。主要生态保护目标见表 1.6.1-1。

表 1.6.1-1 生态环境保护目标

序号	敏感目标	与项目边界线位置关系	数量涉及长度	保护对象（内容）或级别
1	忻城乐滩国家湿地公园	项目主线穿越忻城乐滩国家湿地公园共146m，其中桩号K303+200-K303+262（隧道形式）共62m涉及穿越湿地公园恢复重建区，K314+260-K314+344（桥梁形式）共84m涉及穿越湿地公园湿地保育区。	0.5km	湿地生态系统
2	陆生保护动物	评价区	国家Ⅱ级 13种，广西壮族自治区级野生重点保护动物名录 47 种	国家Ⅱ级：虎纹蛙、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、猕猴 广西重点：黑眶蟾蜍、泽陆蛙、沼水蛙、花姬蛙、变色树蜥、滑鼠蛇、舟山眼镜蛇、银环蛇、金环蛇、眼镜王蛇、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、红嘴蓝鹳、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、凤头鹀、赤腹松鼠、豪猪、黄鼬、豹猫、赤鹿
3	水生保护动物	评价区	国家Ⅱ级 1种，国家重点保护经济鱼类有 16 种	国家Ⅱ级：花鳗鲡 国家重点保护经济鱼类：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、斑鳊
4	保护植物	K256+800 右 100m K257+000 右 120m K257+100 右 120m K260+000 右 85m K265+600 右 125m K275+200~ K275+400 左右 20~120m IK0+000 忻城互通连接线左 90m K293+800 右 235m K328+800 右 140m K353+000 左 50m	1 1 58 5 38 85 1 1 1 1	樟树，国家Ⅱ级 樟树，国家Ⅱ级 金毛狗，国家Ⅱ级 青檀，广西重点 青檀，广西重点 金毛狗，国家Ⅱ级 樟树，国家Ⅱ级 樟树，国家Ⅱ级 青檀，广西重点 硬叶兰，广西重点
5	古树	IK1+900 忻城互通连接线右 50m	1	小叶榕；古树

序号	敏感目标	与项目边界线位置关系	数量/涉及长度	保护对象（内容）或级别
		IK1+400 忻城互通连接线右 220m	1	小叶榕；古树
		IK0+000 忻城互通连接线左 90m	1	樟树；古树
		K322+800 左 300m	1	小叶榕；古树
		K328+700 右 220m	1	黄葛榕；古树
6	公益林	具体见章节 3.1.8 章	5.88hm ²	水土保持林

1.6.2 水环境保护目标

1.6.2.1 地表水

项目不涉及穿越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。

1.6.2.2 地下水

项目涉及的饮用水源保护区关系见表 1.6.2-1。

表 1.6.2-1 水环境敏感保护目标一览表

水源地名称	类型	级别	项目与水源保护区关系	批复情况
兴宾区良塘乡木托村水源地	地下水型	农村	桩号 K245+720~K246+220 共 500 米穿越良塘乡木托村水源地二级保护区，距一级水源保护区最近距离 75m，距取水口最近约 140m。	已批复
忻城县城关镇隆光村隆光杏水源地	地下水型	农村	忻城连接线桩号 LK0+000~LK0+450 共 450 米穿越忻城县隆光村隆光杏水源地准保护区，穿越形式为路基 450 米，距一级水源保护区最近距离 280 米，距取水口最近距离 600 米。经统计，水源保护区范围内均为路基段，无高填深挖。	已批复
兴宾区凤凰镇北五村水源地	地下水型	农村	主线 K233+500~K234+100 距北五村水源保护区最近约 0.14km，距离取水口 0.44km，公路不涉及穿越该水源保护区范围。	已批复
都安县龙湾乡中旧村古秀屯古秀人饮工程水源地	地下水型	农村	主线 K353+000~K353+300 距龙湾乡中旧村古秀屯古秀人饮工程水源地保护区最近约 35m，距取水口最近约 700m，公路不涉及穿越该水源保护区范围。	已批复

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 50 处，其中：主线侧有敏感点 42 处，连接线有敏感点 8 处。项目声环境敏感点情况及路线与敏感点位置关系见表 1.6.4-1。

1.7 评价方法和评价工作程序

1.7.1 评价方法

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 1.7.1-1。

表 1.7.1-1 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 1.6.4-1 项目推荐线声环境敏感点及饮用水情况调查一览表

序号	保护目标名称	桩号	与路线的位置关系	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	黄海村	K232+200~ K232+500	路右	兴宾区凤凰镇	24/40	54/70	-2	-2	(路堤) 路基	4/18	26/97	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 1~2 层砖混结构房为主, 均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声主要为 X064 县道交通噪声。 村民饮水方式为: 北五村水厂供水。
2	凤凰镇北五小学	K233+800~ K234+000	路左	兴宾区凤凰镇	/	107/125	/	-3	(路堤) 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、3 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。 饮水方式为: 北五村水厂供水。
3	大王村	K234+500~ K234+800	路右	兴宾区凤凰镇	/	122/140	/	-3	(路堤) 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 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。
4	板梨村	K248+800~ K249+500	路左	兴宾区良塘乡	/	53/66	/	-5	高架桥	/	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 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: 饮用地下水 (水井)。
5	小桃	K256+600~K256+700	路右	忻城县安东乡	/	69/87	/	-3	(路堤) 路基	/	19/82	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 1~2 层砖瓦房为主, 大多安装有铝合金玻璃窗, 部分安装木窗。 现有环境噪声: 社会生活噪声。 村民饮水方式为: 饮用地下水 (水井)。
6	后桃	K257+000~K257+100	路右	忻城县安东乡	/	127/140	/	-3	高架桥	/	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 1~2 层砖混结构房为主, 部分为砖瓦结构, 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 (水井)。
7	乐阳	K260+200~K260+300	路右	忻城县安东乡	/	105/130	/	-12	(路堤) 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, 部分为砖瓦结构, 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。
8	新平	K264+400~K264+800	路左	忻城县思练镇	/	124/140	/	-2	(路堤) 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 1~2 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 (水井)。
9	长洞	K256+200~K256+400	路右	忻城县思练镇	/	58/74	/	-2	(路堤) 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 1~2 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（水井）。
10	加洪	K276+800~K277+000	路右	忻城县思练镇	/	140/156	/	-2	(路堤) 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。
11	毛洞村	K280+700~ K281+100	路右	忻城县思练镇	/	53/71	/	-3	(路堤) 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。
12	丛团	K283+700~ K284+000	路左	忻城县思练镇	27/40	47/60	/	-6	高架桥	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：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（水井）。
13	厂上	K284+300~K284+500	路右	忻城县思练镇	/	73/86	/	-6	高架桥	/	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1~2层砖混结构房为主，部分为砖瓦结构，大多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	加立	K285+900~K286+000	路右	忻城县思练镇	/	56/72	/	-2	(路堤) 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。
15	加沙	K287+000~K287+100	路左	忻城县思练镇	/	97/110	-8	-8	高架桥	/	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。
16	弄长	K295+000~K295+200 忻城车接线LK3+100~ LK3+300	路左 路右	忻城县城关镇	20/40 :	45/65 80/87	-5	-5	(路堤) 路基	4/8	21/75	斜交	拟建公路主线从北侧设置路基经过该村庄，忻城车接线从西侧设置路基经过该村，房屋主要以1-2层砖混结构为主，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：城关镇水厂供水。
17	头歪	K299+000~K299+200	路右	忻城县城关镇	/	65/83	-3	-3	(路堤) 路基	/	30/95	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：城关镇水厂供水。
18	六纳村	K305+600~K306+100	路左	忻城县红渡镇	10/23	50/63	-10	-10	高架桥	20/68	30/85	平行	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1-2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：六碟村水厂供水。
19	六纳村教学点	K305+600	路左	忻城县红渡镇	/	150/163	/	-10	高架桥	/	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。拟建公路从北侧设置桥梁经过该村庄。 现有环境噪声：社会生活噪声。 村民饮水方式为：六碟村水厂供水。

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		
20	下建	K311+100~K311+200	路左	忻城县红渡镇	19/40	49/70	-5	-5	(路堤) 路基	6/18	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。 现有环境噪声: 社会生活噪声。 村民饮水方式为: 六碟村水厂供水。
21	古台	K311+600~K311+700	路右	忻城县红渡镇	20/36	44/60	-2	-2	(路堤) 路基	3/8	9/31	平行	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: 六碟村水厂供水。
22	六碟村	K312+700~K313+100	路左	忻城县红渡镇	22/39	52/69	-3	-3	(路堤) 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: 六碟村水厂供水。
23	六碟小学	K312+700	路左	忻城县红渡镇	/	117/135	/	-5	(路堤) 路基	/	师生 80 人	平行	该校规模较小, 位于村前, 有 1 栋 3 层砖混结构教学楼, 有 1 栋 1 层砖混结构教学辅助用房, 不住宿, 均安装有铝合金玻璃窗。拟建公路从北侧设置桥梁经过该村庄。 现有环境噪声: 社会生活噪声。 村民饮水方式为: 六碟村水厂供水。
24	建旺	K314+700~K315+500	路左	忻城县红渡镇	10/28	45/63	-3	-3	(路堤) 路基	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: 六碟村水厂供水。
25	清好	K315+400~K315+600	路右	忻城县红渡镇	23/40	53/70	-5	-5	(路堤) 路基	3/11	20/86	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。
26	东屏村	K319+000~K319+100	路左	马山县金钗镇	23/40	53/70	-3	-3	(路堤) 路基	4/20	21/98	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: 金钗镇水厂供水。
27	古力	K319+300~K319+500	路左	马山县金钗镇	18/35	42/60	-3	-3	(路堤) 路基	2/10	18/90	斜交	该村位于现状 X512 县道两侧, 房屋主要以1~3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: 金钗镇水厂供水。
28	六谷	K320+200~K320+900	路左	马山县金钗镇	/	110/130	/	-5	(路堤) 路基	/	33/128	斜交	该村位于现状 X512 县道两侧, 房屋主要以1~3层砖混结构房为主, 安装有铝合金玻璃窗。拟建公路从北侧经过该村庄。 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: 金钗镇水厂供水。
29	六坡	K321+300~K321+400	路左	马山县金钗镇	/	100/120	/	-5	(路堤) 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: 金钗镇水厂供水。

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		
30	动其	K322+200~K322+300	路左	马山县金钗镇	/	180/200	/	-5	(路堤) 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：金钗镇水厂供水。
31	琴作	K322+800~K323+100	路左	马山县金钗镇	/	140/160	/	-5	(路堤) 路基	/	25/78	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，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：金钗镇水厂供水。
32	六项	K323+500~K323+800	路右	马山县金钗镇	/	70/90	/	-5	(路堤) 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（水井）。
33	合龙岭	K324+700~K325+000	路左右	马山县金钗镇	16/36	50/70	-5	-5	(路堤) 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：金钗镇水厂供水。
34	古利	K325+400~K325+700	路左右	马山县金钗镇	27/40	47/60	-3	-3	高架桥	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：金钗镇水厂供水。
35	勤台	K328+900~K329+900	路左右	都安县菁盛乡	27/45	52/70	-3	-3	(路堤) 路基	5/20	20/56	垂直	拟建公路从村中间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。
36	上兀	K334+500~K334+700	路左	都安县菁盛乡	/	60/80	-5	-5	高架桥	/	5/15	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：饮用山泉水。
37	下更	K335+100~K335+800	路右	都安县菁盛乡	/	187/200	/	+8	高架桥	/	16/58	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，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，大部分建筑距拟建公路100m外，临路侧住户较少。 现有环境噪声：现状X905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。
38	古流	K347+900~K348+700	路右	都安县龙湾乡	37/50	52/65	-2	-2	高架桥	7/23	4/10	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1-2层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声：现状905县道交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式为：古秀村水厂供水。
39	罗大	K349+500~K350+100	路右	都安县龙湾乡	37/50	52/65	-2	-2	高架桥	6/25	10/35	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，拟建公路村南侧设置高架桥经过；建筑物与公路具有较大高差，

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		
													评价区内建筑以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：古秀村水厂供水。
40	百社	K350+700~K352+000	路右	都安县龙湾乡	/	47/60	-2	-2	高架桥	/	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，拟建公路村南侧设置高架桥经过；建筑物与公路具有较大高差，评价区内建筑以1-2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：古秀村水厂供水。
41	百浪屯	K356+300~K356+400	路左右	都安县安阳镇	24/40	44/60	-2	-2	高架桥	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，拟建公路从村中间穿过，建筑以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：国道G210交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式为：红渡村水厂供水。
42	弄律教学点	K356+400	路右	都安县安阳镇	/	52/70	/	-3	高架桥	/	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，无师生住宿。拟建公路从南侧经过。 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：红渡村水厂供水。
43	隆光村	忻城连接线LK0+000~LK0+100	路右	忻城县城关镇	19/26	48/55	-1	-1	(路堤) 路基	2/5	11/45	垂直	拟建公路从村东侧穿过，建筑以1-2层砖混结构房为主，县道X601从村中穿越，均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声：县道X601交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式为：隆光村水厂供水。
44	桥头	忻城连接线LK0+200~LK0+400	路左	忻城县城关镇	18/25	43/50	-1	-1	(路堤) 路基	6/11	20/65	斜交	拟建公路从村东侧穿过，建筑以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：隆光村水厂供水。
45	思乐	忻城连接线LK5+500~LK5+900	路左	忻城县城关镇	:	110/117	0	0	路基	:	32/127	斜交	拟建公路从村东侧穿过，该村建筑以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：六华村水厂供水。
46	毛笑	忻城互通连接线(IK0+800~IK1+400)	路右 路右	忻城县城关镇	23/35	48/60	-1	-1	路基	10/30	26/81	斜交	拟建公路从村西侧穿过，建筑以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：城关镇水厂供水。
47	下鼓	忻城互通连接线(IK0+800~IK0+900)	路左	忻城县城关镇	:	78/90	-1	0	路基	:	14/71	斜交	拟建公路从村西侧穿过，该村建筑以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：城关镇水厂供水。

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		
48	屯雷	忻城互通连接线 (IK0+000~IK0+200)	路右	忻城县城关镇	/	118/130	/	0	路基	/	15/45	斜交	分布于省道 S209 两侧，拟建公路从村南侧穿过，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：城关镇水厂供水。
49	龙规	忻城互通连接线 (IK0+000~IK0+200)	路左	忻城县城关镇	/	118/130	/	0	路基	/	18/58	斜交	分布于省道 S209 两侧，拟建公路从村北侧穿过，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：城关镇水厂供水。
50	那独	金钗互通连接线 (IK0+000~IK0+200)	路左右	马山县金钗镇	34/46	70/82	-1	-1	路基	4/13	12/38	斜交	分布于县道 X512 一侧，拟建公路从村中间穿过，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：县道 X512 交通噪声和社会生活噪声。 村民饮水方式为：城关镇水厂供水。

1.7.2 评价工作程序

本次评价工作程序如图 1.7.2-1 所示。

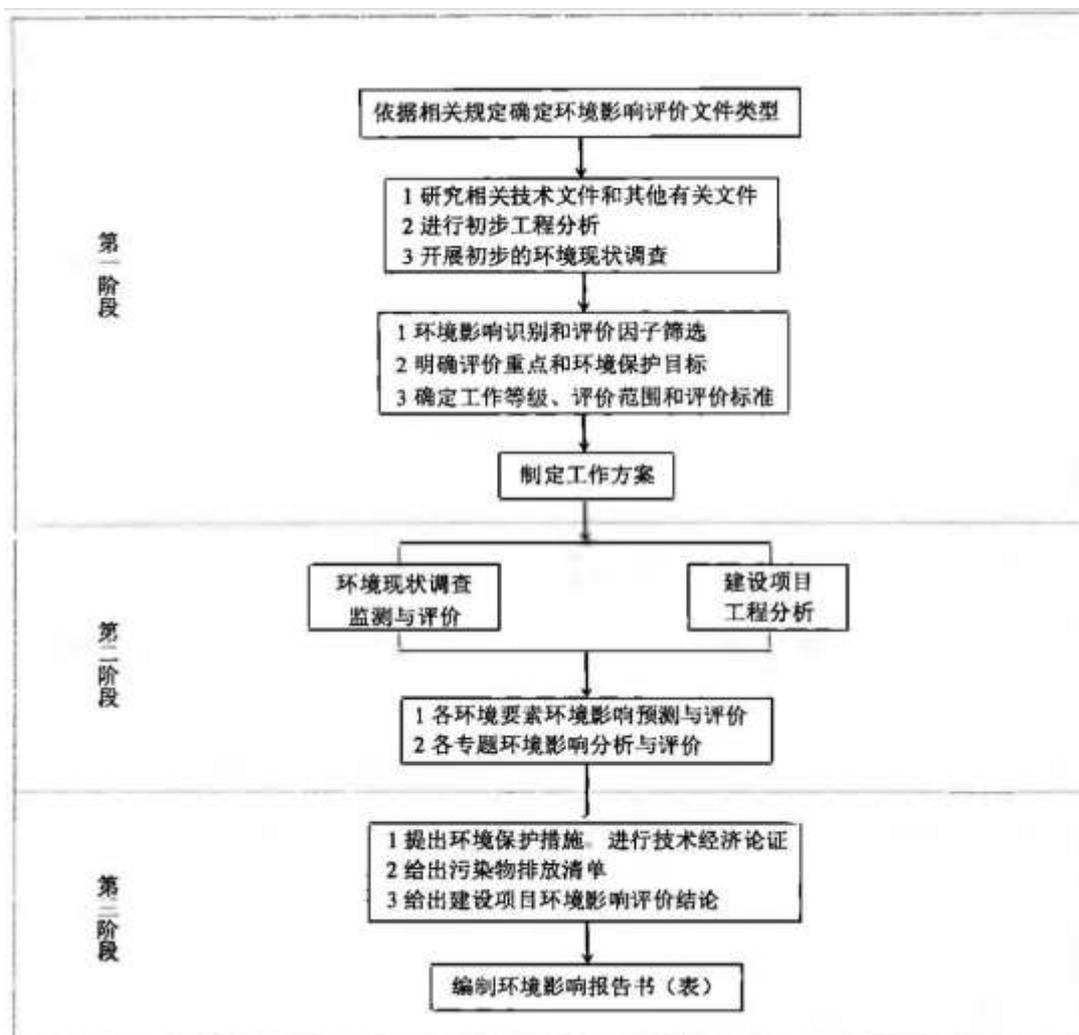


图 1.7.2-1 环境影响评价工作程序图

第二章 工程概况

2.1 工程地理位置

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。

项目推荐方案路线起点位于来宾市兴宾区凤凰镇附近，与贺巴高速公路象州至来宾段顺接，路线向西经来宾市兴宾区凤凰镇、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。

忻城连接线起点位于城关镇隆关村附近，接原省道 X601 县道，终点位于城关镇东门广场附近，路线长 12.1km。忻城互通连接线起点位于忻城县城关镇屯雷屯附近，接省道 S209，通过忻城互通与项目主线相连，路线长 2.4km。金钗互通连接线起点位于马山县金钗镇那独附近，接县道 X512，通过金钗互通与项目主线相连，路线长 1.2km。七洞互通连接线起点位于兴宾区良塘乡板梨村附近，接县道 X619，通过七洞互通与项目主线相连，路线长 1.4km。凤凰互通连接线起点位于兴宾区凤凰镇北五村附近，通过凤凰北互通与项目主线相连，路线长 1.2km。

2.2 工程环境比选

2.2.1 起终点论证

2.2.2.1 设计起点论证

项目起点与贺州至巴马公路（象州至来宾段）相接，终点与贺州至巴马公路（都安至巴马段）相接。贺州至巴马公路（象州至来宾段）已完成工程可行性研究报告，都安至巴马段目前正在建设中。根据象州至来宾段工可报告，象州至来宾段推荐方案终点位于八一锰矿厂东北面约 2 公里附近相交于 G72 泉南高速公路柳州至南宁段，设置凤凰北枢纽互通。故起点方案明确，无比较方案。

2.2.2.2 设计终点论证

路线终点主要从与项目后续项目贺巴高速公路都安至巴马段对接考虑，都安至巴马段已完成施工图设计，目前正在建设中，其起点位于河池市都安县澄江乡东谢村 G210 国道附近，即为项目的设计终点，故终点方案明确，无比较方案。

2.2.2 局部路段比选方案

根据影响项目的主要控制因素，结合地形地质等条件，项目拟定 3 个局部路段比较方案。

1、跨越湘桂铁路与柳南高铁路段比选

项目高速公路在来宾市凤凰工业园附近分别与湘桂铁路、柳南客专相交。针对跨越湘桂铁路与柳南客专的位置、方式以及考虑是否避绕凤凰工业园区，结合项目起点方案提出了 K 和 I 方案。

● K 线方案

K 线方案 K223+490~K253+873 段起于兴宾区凤凰工业区北侧，柳州市与来宾市交界处，从凤凰工业园区北侧通过，终于凤凰镇大王村附近。K 线避开凤凰镇工业园区，上跨湘桂铁路与柳南高铁。

本方案为高速公路上跨湘桂铁路和柳南客专，跨线桥按两幅桥设置，左幅桥孔跨布置为 35×30m 预应力混凝土小箱梁+2×80m 预应力混凝土 T 构+1×25m+5×30 m 预应力混凝土小箱梁；右幅桥孔跨布置为 31×30m+1×25m 预应力混凝土小箱梁+2×80m 预应力混凝土 T 构+9×30 m 预应力混凝土小箱梁。高速公路跨越柳南客专处，为尽量减少桥梁施工对桥下铁路影响，确保客运专线运营安全，主桥桥型采用 2×80m 预应力混凝土 T 构、转体施工。主桥 T 构按单幅桥布置，桥面全宽 32m。下部结构采用双肢薄壁墩，钻孔灌注桩基础，桩径 2.0m。转体吨位约 15000t。预应力混凝土 T 构转体施工的方案对桥下铁路影响小，对桥下铁路运营安全有保障，施工工艺成熟。

● I 线方案

I 线方案桩号范围 IK223+490~IK236+426，起于兴宾区凤凰工业区北侧，从凤凰工业园区中间穿过，终于凤凰镇大王村附近。I 线方案先上跨湘桂铁路，然后下穿柳南高铁，该方案切割凤凰工业园，需要做较长的公路高架桥梁跨越工业区道路，对于上跨净空不够的园区道路，采用园区道路上跨高速公路，需新建园区道路桥梁约 300 米。另外下穿方案高速公路与工业园凤安路平面位置重合，凤安路红线宽度仅为 18m，且当前道路两侧已布置了五建钢构项目、空腹楼盖项目、浩丰彩印项目等，如需将该道路扩宽至 26m 高速公路

红线宽度，尚需对这些项目进行搬迁，搬迁费用较高，本阶段难以统计。如采用高速公路下穿高铁后再以隧道形式下穿园区路网方案，需做约 2.4 公里的公路隧道，由于场地处地势平坦、低洼，隧道不具备自然排水条件，需采用泵站抽排，加之隧道较长，需设置机械通风，后期运营养护工作量及费用较大。

(1) 项目 K 线与 I 线工程因素比选

表 2.2.2-1 K 线与 I 线工程数量比较表

工程因素			K 线方案	I 线方案
序号	工程项目	单位	K223+490~K236+000	IK223+490~IK236+426
1	路线总长	公里	12.510	12.936
2	计价土石方	万立方米	57.2545	257.5491
3	软基处理	平方米	60904	109892
4	桥梁	米/座	1865/8	1584.5/7
5	隧道	米/座	-	855/1
6	互通式立交	处	1	1
7	拆迁房屋	平方米/户	25348	1462/5
8	占用土地	公顷	96.3	98.3
9	其中：水田	公顷	3.7	4.5
10	桥隧比	%	14.91	18.86
11	工程造价	万元	13.2447	14.3159

从工程因素比选结果可知：I 线方案切割凤凰工业园，对工业区发展的限制影响很大。且拟建公路两侧已布置五建钢构项目、空腹楼盖项目、浩丰彩印等项目，拆迁量大，费用高。因此，从工程因素考虑，路段推荐采用 K 线。

(2) 项目 K 线与 I 线环境因素比选

表 2.2.2-2 跨越湘桂铁路与柳南高铁路段环境因素比选

环境因素		K 线方案	I 线方案	推荐
其他环境因素	1、占地/里程	96.3 公顷/112.510km	98.3 公顷/12.936km	K 线
		I 线方案占用土地和里程均大于 K 线方案。		
	2、拆迁	拆迁 2534m ² K 线方案涉及拆迁面积最多，影响最大。	拆迁 1462 m ²	I 线
	3、对规划相符性	两个方案路线走向与《广西高速公路网规划修编(2018~2030)》和《县县通高速公路建设工作方案》基本一致；但 I 线方案切割凤凰工业园规划区、凤凰镇镇区规划，影响其规划区布局，当地主管部门不同意该方案。		K 线
	4、经济带动作用	两个方案服务工业园区和乡镇数量大致相同。		K 或 I 线
	5、地方政府意见	K 线方案与路网规划一致，直接受益乡镇多，不割裂凤凰工业园规划区，对于沿线经济社会的发展有利，行车安全性更好，符合地方政府及相关部门的意见。		K 线
6、投资性价比	13.2447 亿元	14.3159 亿元	K 线	
生态环境	1、陆生植被生物量损失、野生动物影响	占地 96.3 公顷，其中水田 3.7 公顷；桥梁 1865m/8 座，桥隧比 14.91% K 线占地少，占用水田少，对农业植被影响较小，生物量损失较小；但 K 线方案桥隧比较小，对沿线野生动物的阻隔影响较大，但两处路线地处凤凰工业园区周边，沿线分布的野生动物种类和数量较少，两个路线方案对区域生物多样性影响较小。	占地 98.3 公顷，其中水田 4.5 公顷；桥梁 1584.5m/7 座，855 m/1 座，桥隧比 18.86%	K 线
	2、水土流失	土石方量 57.2545 万 m ³ K 线方案土石方较 I 线少，对沿线水土流失的不利影响较小。	土石方量 257.5491 万 m ³	K 线
	3、生态敏感区	两方案均避免自然保护区等生态敏感区，不涉及穿越生态敏感区。		K 或 I 线
水环境	1、饮用水水源保护区	K 线方案不涉及水源保护区。 两方案均避免饮用水水源保护区，不涉及穿越水源地。	I 线方案不涉及水源保护区。	K 或 I 线
	2、对水环境的影响	桥梁 1865m/8 座 两个方案均不涉及水中墩施工，但 I 线设置隧道 1 座，对水体扰动更大。	桥梁 1584.5m/7 座，隧道 855m/1 座	K 线

环境因素	K 线方案	I 线方案	推荐
声环境	评价范围内有敏感点3处,其中学校1处,其余均为村庄。	评价范围内有敏感点6处,其中1处为凤凰工业园区、其余均为村庄。	K 线
	I 案路线涉及的敏感点较多,距离较近,影响较大。		
环境因素比选结论			K 线

从环境因素比选结果可知：K 线方案占地少，占用农田少，水土流失量小，生物量损失少，不割裂凤凰工业园区规划区范围。因此，从环境因素角度考虑，K 线方案优于 I 线方案，推荐采用 K 线方案。

2、金钗镇段比选

本路段针对跨红水河的位置和地形条件提出了 K 线和 F 线进行方案比选。

● K 线方案

K 线方案桩号范围 K314+000~K329+200，起于忻城县红渡镇建旺村，跨越红水河后，沿金钗镇规划区北侧布线，设金钗互通与金钗镇连接，终于都安县菁盛乡大村附近。该方案有约 1 公里路段压覆国家矿产探明地马山金钗煤矿探矿区。

● F 线方案

F 线方案桩号范围 FK314+000~FK331+138，起于忻城县红渡镇建旺村，沿红水河北岸经古奋屯、古房村后跨越红水河，之后沿红水河南岸布线，设金钗互通与金钗镇连接，终于都安县菁盛乡大村附近。该方案有约 1 公里路段压覆马山县金钗高岭土矿采矿区，压覆矿的赔偿金额较大，且协调困难。方案进入六碟村古奋屯集中饮用水源保护地一级保护区范围。

(1) 项目 K 线与 F 线工程因素比选

表 2.2.2-3 K 线与 F 线工程数量比较表

工程因素		K 线	F 线
序号	工程项目	K314+000~K329+200	FK314+000~FK331+138
1	路线总长(公里)	15.200	17.138
2	占地(公顷)	39.52	44.56
3	桥梁(米/座)	1540.5/3	2632/9
4	拆迁(平方米)	1087	5618
5	计价土石方(万立方米)	178.5	286.2
6	隧道(米/座)	4341/2	4346/3
7	桥隧比(%)	38.69	40.72
8	工程造价(亿元)	19.6186	27.5142
9	对水源保护区影响	无	经过古奋屯集中引用水源保护地
10	压覆矿协调难度	小	大
11	推荐意见	推荐	

从工程因素比选结果可知：K 线方案比 F 线方案路线长度短 1.938 公里，投资低 7.8956 亿元，且压覆矿的协调难度小，与 F 线比较，优势较为明显。因此，从工程因素考虑，路段推荐采用 K 线。

(2) 项目 K 线与 F 线路段环境因素比选

表 2.2.2-4 K 线与 F 线路路段环境因素比选

环境因素		K 线方案	F 线方案	推荐
其他环境因素	1、占地/里程	39.52 公顷/15.2km K 线方案占用土地和里程均大于 F 线方案。	44.56 公顷/17.138km	K 线
	2、拆迁	拆迁 1087m ² F 线方案涉及拆迁面积最多，影响最大。	拆迁 5618 m ²	K 线
	3、对规划相符性	两个方案路线走向与《广西高速公路网规划修编(2018~2030)》和《县县通高速公路建设工作方案》基本一致。		K 或 F 线
	4、经济带动作用	K 线距离金钗镇规划区仅 0.3km，经济带动辐射作用更大。		K 线
	5、地方政府意见	K 线方案距离金钗镇更近，直接受益多，符合地方政府及相关部门的意见。		K 线
	6、投资性价比	19.6186 亿元	27.5142 亿元	K 线
生态环境	1、陆生植被生物量损失、野生动物影响	占地 39.52 公顷，大多为林地；桥梁 1540.5m/3 座，4341 m/2 座，桥隧比 38.69% K 线占地少，对植被影响较小，生物量损失较小；两个方案桥隧比相当，对野生动物的生境阻隔影响较小，对区域生物多样性影响均较小。	占地 44.56 公顷，大多为林地；桥梁 2632m/9 座，4346m/3 座，桥隧比 40.72%	K 线
	2、水土流失	土石方量 178.5 万 m ³ K 线方案土石方较 F 线少，对沿线水土流失的不利影响较小。	土石方量 286.2 万 m ³	K 线
	3、生态敏感区	两方案均避让自然保护区等生态敏感区，不涉及穿越生态敏感区。		K 或 F 线
水环境	1、饮用水水源保护区	K 线方案不涉及水源保护区。 F 线涉及饮用水一级保护区，不可行。	F 线方案穿越忻城县红渡镇古屯集中饮用水水源保护地一级保护区。	K 线
	2、对水环境的影响	桥梁 1540.5m/3 座，4341 m/2 座，桥隧比 38.69% F 线涉及桥梁和隧道较多，对水体扰动更大。	桥梁 2632m/9 座，4346m/3 座，桥隧比 40.72%	K 线
声环境		评价范围内有敏感点 12 处，均为村庄。 F 案路线涉及的敏感点较多，距离较近，影响较大。	评价范围内有敏感点 13 处，均为村庄。	K 线
环境因素比选结论				K 线

从环境因素比选结果可知：K 线方案占地少，占用植被少，生物量损失少，土石方量小，水土流失扰动小，沿线声环境敏感点少，桥隧较少，对水体扰动较小。此外，F 线涉及饮用水一级保护区，不可行。因此，从环境因素角度考虑，推荐采用 K 线方案。

3、龙湾乡跨红水河路段比选

本路段根据路线方案的总体走向，在跨越红水河后，提出了以桥梁为主沿红水河北岸布线的 H 线方案和穿过红水河北岸山体以长隧道为主的 K 线方案进行比较。

● K 线方案

K 线方案主要采用隧道方式在红水河南岸的山脉间布线，路线远离红水河岸，减少了路线对红水河的影响和生态环境的破坏。但因沿线地形困难，地质条件复杂，隧道工程规模大，但总的桥隧比比 H 线方案小，投资较省。

● H 线方案

H 为沿江线，H 线方案在比选路段 K340+640 左右横跨红水河后一直沿着北岸布线，至终点龙湾乡附近。相对于 K 线方案，主要缺点在于路线于河湾处跨越红水河，且交叉角度较小，桥梁工程规模大，施工难度大，且对远期通航有较大影响。在跨越红水河后，由于该段红水河北岸已有一条二级公路，由于地形条件困难，无法平行布设高速公路和二级公路，因此需要在该路段设置连续约 6 公里的高架桥，并将现有的二级公路改到高速公路高架桥下。

(1) 项目 K 线与 H 线工程因素比选

表 2.2.2-5 K 线与 H 线工程数量比较表

工程因素			K 线	H 线
序号	工程项目	单位	K336+400~K347+000	HK336+400~HK347+239
1	路线总长	公里	10.6	10.839
2	计价土石方	万立方米	12.1420	8.6830
3	桥梁	米座	1250/2	8008/2
4	隧道	米座	7872/2	2719/1
5	互通式立交	处	-	-
6	拆迁房屋	平方米/户	5706/13	7890/17
7	占用土地	公顷	13.5	22.6
8	其中：水田	公顷	1.2	4.4
9	桥隧比	%	86.06	98.97
10	工程造价	亿元	20.9592	28.5136

从工程因素比选结果可知：H 线方案受地形条件和走廊带内现有二级公路影响，基本全路段均为桥隧构造物，工程规模和建设难度大，造价比 K 线方案高 7.6 亿元，且施工期间难以保证现有二级公路通行，保通压力大因此，因此，从工程因素考虑，推荐采用 K 线。

(2) 项目 K 线与 H 线路段环境因素比选

表 2.2.2-6 K 线与 H 线路路段环境因素比选

环境因素		K 线方案	H 线方案	推荐
其他环	1、占地/里程	13.5 公顷/10.6km	22.6 公顷/10.8396km	K 线
		K 线方案占用土地和里程均大于 H 线方案。		
	2、拆迁	拆迁 5706m ²	拆迁 7890 m ²	K 线

贺州至巴马公路（来宾至都安段）环境影响报告书

环境因素		K 线方案	H 线方案	推荐
境 因 素		H 线方案涉及拆迁面积最多，影响最大。		
	3、对规划相符性	两个方案路线走向与《广西高速公路网规划修编(2018~2030)》和《县县通高速公路建设工作方案》基本一致。但 H 线涉及穿越龙湾乡城镇规划区，对狭小的龙湾乡城镇规划实施影响较大。		K 线
	4、地方政府意见	K 线方案距避绕了龙湾乡规划范围，符合地方政府及相关部门的意见。		K 线
	5、投资性价比	20.9592 亿元	28.5136 亿元	K 线
生 态 环 境	1、陆生植被生物量损失、野生动物影响	占地 13.5 公顷，其中占用水田 1.2 公顷；桥梁 1250m/2 座，7872m/2 座，桥隧比 86.06% K 线占地少，占用水田少，对农田植被影响较小，生物量损失较小；两个方案桥隧比相当，对野生动物的生境阻隔影响较小，但 H 线基本沿红水河河岸布设，沿河岸施工最大影响为水土流失导致对红水河水水质及水生生态的影响，同时不可避免的占用河岸植被及河岸湿地植被，对区域生物多样性影响均较大。	占地 22.6 公顷，其中占用水田 4.4 公顷；桥梁 8008m/2 座，2719m/1 座，桥隧比 98.97%	K 线
	2、水土流失	土石方量 12.1420 万 m ³ H 线方案土石方较 F 线少，对沿线水土流失的不利影响较小。	土石方量 8.6830 万 m ³	H 线
	3、生态敏感区	两方案均避绕自然保护区等生态敏感区，不涉及穿越生态敏感区。		K 或 H 线
水 环 境	1、饮用水水源保护区	K 线方案不涉及水源保护区。 两个方案均不涉及水源保护区。	H 线方案不涉及水源保护区。	K 线
	2、对水环境的影响	桥梁 1250m/2 座，7872m/2 座，桥隧比 86.06% H 线沿红水河北岸长距离设置高架桥经，桩基施工产生的水土流失对水体及水生生态扰动更大。	桥梁 8008m/2 座，2719m/1 座，桥隧比 98.97%	K 线
声环境		评价范围内有五敏感点 H 案路线涉及的敏感点较多，距离较近，影响较大。	评价范围内有敏感点 4 处，1 处为学习，其余均为村庄。	K 线
环境因素比选结论				K 线

从环境因素比选结果可知：K 线方案占地少，占用植被少，生物量损失较少，沿线无声环境敏感点，K 线不沿红水河布设，对水体及水生生态扰动较小，水土流失较小。因此，从环境因素角度考虑，推荐采用 K 线方案。

2.2.3 路线局部调整说明

1、项目主线路局部调整说明

根据 2019 年 5 月 24 日的路线设计方案，项目原路线方案 K243+900~K245+570 共 1670m 穿越兴宾区七洞乡大成凡村水源地饮用水源二级保护区，穿越形式为隧道 1090m，桥梁 580m。根据地勘资料，七洞乡大成凡村水源地为地下水型水源地，表现形式为地下河，依据专家意见和实际地形情况，隧道方式穿越对区域地下河水系及七洞乡大成凡村水源地扰动较大，存在工程安全风险，经环评单位与业主、设计单位通和协调，桩号 K236+000~K254+500 共 18.5km 路段采取插入断链局部调整，南向偏移 2.5km 左右，工程调整数量见表 2.2.3-1。局部路线调整后，路线避让兴宾区七洞乡大成凡村水源地饮用水源保护区，距离七洞乡大成凡村水源地保护区最近距离约 1.4km，距取水口最近约 2.0km，不在其汇水范围，项目建设不对其造成影响，路段环境因素变化如表 2.2.3-2。路段变化情况见图 2.2.3-1。

表 2.2.3-1 K236+000~K254+500 路段调整工程数量表

序号	桩号	隧道(座/米)	桥梁(座/米)	路基(米)	互通(处)	附属设施	连接线工程
调整前							
1	K236+000~K254+500	1/6827	4/1763	9910	K250+580 七洞收费站	K246+400 七洞服务区	七洞互通连接线 900 米
调整后							
2	K236+000~K254+500	2/7516	4/3680	7304	K251+000 七洞收费站	K247+500 七洞服务区	七洞互通连接线 1400 米

表 2.2.3-1 K236+000~K254+500 路段调整环境因素表

序号	桩号	声环境敏感点	水环境	涉及水源保护区	生态敏感区
调整前					
1	K236+000~K254+500	3 处，分别为大成凡村、上易村、下易村	跨北五河、北之江，跨北之江大桥设置水中墩 1 组	K243+900~K245+570 共 1670m 穿越兴宾区七洞乡大成凡村水源地饮用水源二级保护区	不涉及
调整后					
2	K236+000~K254+500	1 处，板梨村	跨北五河、北之江，跨北之江大桥设置水中墩 1 组	桩号 K245+720~K246+220 共 500 米穿越良塘乡木托村水源地二级保护区	不涉及

2、项目忻城连接线调整说明

根据 2019 年 5 月 24 日的路线设计方案，原忻城连接线 LK0+000~LK0+280 路段共 280m 穿越忻城县隆光村隆光杏水源地准保护区，穿越形式为路基 280m。为尽量避让基本农田，后期经环评单位与业主、设计单位和地方政府等部门沟通和协调，忻城连接线桩号 LK0+000~LK11+200 共 11.2km 东向偏移 0.2km 左右，工程调整数量见表

2.2.3-3。局部路线调整后，忻城连接线桩号调整为 LK0+000~LK12+100，忻城连接线周边声环境敏感点由原有 8 处减少为 4 处，水环境路线不跨地表水系，但 LK0+000~LK0+450 路段共 450m 穿越忻城县隆光村隆光杏水源地准保护区，距一级水源保护区最近距离 280 米，距取水口最近距离 600 米，路段环境因素变化如表 2.2.3-4。路段变化情况见图 2.2.3-2、图 2.2.3-3。

表 2.2.3-3 忻城连接线路段调整工程数量表

序号	桩号	隧道(座/米)	桥梁(座/米)	路基(米)	占用基本农田情况	涉及城镇规划情况
调整前						
1	忻城连接线 LK0+000~LK12+100	-	2/120	11980	3.8 公顷	LK10+100~LK11+200 路段穿越《忻城县县城总体规划(2009-2030)》规划绿地、公园绿地，路线走向与规划局部不符
调整后						
2	忻城连接线 LK0+000~LK12+100	1/734	-	11366	0.5 公顷	不涉及《忻城县县城总体规划(2009-2030)》规划范围

表 2.2.3-4 忻城连接线调整环境因素表

序号	桩号	声环境敏感点	水环境	涉及水源保护区	生态敏感区
调整前					
1	忻城连接线 LK0+000~LK11+200	8 处，分别为隆光村、桥头、毛笑、下鼓、思乐、独正、后潮、东门广场	LK10+485 板河中桥跨越板城河	LK0+000~LK0+280 路段共 280m 穿越忻城县隆光村隆光杏水源地准保护区（路基，无高填深挖）	不涉及
调整后					
2	忻城连接线 LK0+000~LK12+100	4 处，分别隆光村、桥头、思乐	-	LK0+000~LK0+450 路段共 450m 穿越忻城县隆光村隆光杏水源地准保护区（路基，无高填深挖）	不涉及

2.2.4 路线难以优化调整出水源保护区说明

1、良塘乡木托村水源地保护区

如 2.2.3 章节论述，项目路线采取插入断链局部调整后，尽管路线避绕兴宾区七洞乡大成凡村水源地，但项目桩号 K245+720~K246+220 共 500 米仍涉及穿越良塘乡木托村水源地二级保护区，路线距一级水源保护区最近距离 75m，距取水口最近约 140m。考虑该区域是均为连绵群山，地形复杂，施工难度大，若线位避让兴宾区良塘乡大成凡村水源地饮用水源保护区，线位只能朝北侧或南侧布设。向北布设，路线只能按原线位从山岭重丘区穿越，区域地形复杂，工程安全风险大，且需要设置一座超长隧道（6.9km），工程技术实施难度大，后期运维复杂，行车安全系数低，同时会涉及以隧道的方式穿越兴宾区兴宾区七洞乡大成凡村水源地，此水源地为地下河型水源地，项目以隧道穿越不但会对区域地下河水系造成较大的干扰，对水环境特别是饮用水环境影响较大；同时长隧道施工和营运，工程安全系数低，工程技术困难。如向南布设使路线穿越大量永久基本农田、农村居住区，征地、拆迁难度大，也会使道路整体线位线型较差，影响交通安全，同时，也会涉及穿越良塘乡康村水源地一级水源保护区范围。因此，无法提出切实可行的比选方案。

综合考虑，推荐方案采用路基（290m）和高架桥（210m）的方式穿越兴宾区良塘乡木托村水源地饮用水源二级保护区，无高填深挖施工路段，对含水岩层影响小，在采取有效措施的情况下该路线是可行的。兴宾区人民政府同意项目穿越二级保护区范围。

2、忻城县隆光村隆光杏水源地保护区

根据 2019 年 5 月 24 日的路线设计方案，经环评单位与业主、设计单位和地方政府等部门沟通和协调，为方便忻城县城关镇部分远离 S209 省道村落在忻城县县城和高速公路出行，忻城县人民政府迫切愿望修建忻城连接线，连通 X601 县道与 X655 县道。设计的忻城连接线起点两侧均为房屋，若线位避让隆光村隆光杏水源地保护区，只能朝西侧调整，若向西调整，则线位会涉及大量拆迁，同时需修建新桥梁跨越奇庚江（4 组水中墩），不论拆迁或修建桥梁都对大气环境或水环境影响较大；同时，受占用基本农田因素制约，项目已无法对路线进行偏移，无法提出切实可行的比选方案。因此，业主和地方政府一致同意路线穿越水源准保护区的布线方案。忻城县人民政府同意项目穿越二级保护区范围。

2.2.5 穿越忻城乐滩国家湿地公园路段选线说明

项目推荐 K 线方案穿越忻城乐滩国家湿地公园共 146m，其中桩号 K303+200~K303+262（隧道形式）共 62m 涉及穿越湿地公园恢复重建区，K314+260~K314+344（桥梁形式）共 84m 涉及穿越湿地公园湿地保育区。

由于乐滩湿地公园呈南北分布，考虑到项目起终点已经固定，路线如需避让湿地公园，则只有朝北布设，线位一旦朝北布设，在工程因素上，其面对的是路段地形困难，山岭重丘，地质条件复杂，工程安全风险大，隧道工程规模超大（达 20km 以上），特长隧道在工程上不仅运营期间的安全性较低，运营养护费用较高，技术上实施难度很大；在环境因素上，超长隧道产生的土石方量巨大，对于用地困难的石山地区，选择处理的渣场困难，隧道土石方的处理不仅占用大量的农田或林地植被，同时，扬尘和水土流失对区域大气环境和生态环境都有一定的影响，项目处于空气不达标区，扬尘无疑加重空气环境影响，此外，超长隧道对区域地下水扰动较大，对区域地下水的补径排均有一定程度的影响，基于工程上难以实施，生态环境影响甚重，项目无法避让乐滩湿地公园。

K303+200~K303+262（隧道形式）共 62m 涉及穿越湿地公园恢复重建区，以红渡 1 号隧道方式穿越，由于隧道出入口均不在湿地公园范围，该路段不对其景观造成影响，不会影响湿地公园的水利联系。K314+260~K314+344（建旺大桥）共 0.2km 涉及穿越湿地公园湿地保育区，实际只有建旺高架桥的 3 组桩基占用到湿地公园内土地，占地类型为旱地，占用植被为农作物（玉米和桑），占用湿地公园面积约 150 平方米。该路段不可避免的对湿地公园景观造成的一定影响，但由于没有占用湿地公园水域，不会阻断湿地公园的水力联系，对湿地公园影响较小，在可接受范围内。

根据《国家湿地公园管理办法》（2017 年）第十八条“禁止擅自征收、占用国家湿地公园的土地。确需征收、占用的，用地单位应当征求省级林业主管部门的意见后，方可依法办理相关手续。由省级林业主管部门报国家林业局备案”，《国家林业局办公室关于进一步加强国家湿地公园建设管理的通知》（办湿字〔2014〕6 号）第三条“对于确因国家建设需要征收占用国家湿地公园土地或改变土地用途的，国家湿地公园管理机构和各级林业主管部门要严格审核，依法从严控制，并由省级林业主管部门向国家林业局提出申请，国家林业局在组织论证审核后予以函复。申请时，应提交工程建设方案、生态影响评估报告等相关材料。”目前，业主已委托自治区林勘院开展《贺州

至巴马公路（来宾至都安段）工程对广西忻城乐滩国家湿地公园生态影响评价报告》，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。

2017年2月，交通运输部等6部委联合下发《关于促进交通运输和旅游融合发展的若干意见》，提出进一步拓展公路旅游功能；2018年3月9日，国务院下发《关于促进全域旅游发展的指导意见》（国办发〔2018〕15号），提出打造旅游风景道和铁路遗产、大型交通工程等特色交通旅游产品；2018年6月，交通运输部发布《交通运输服务决胜全面建设小康社会开启全面建设社会主义现代化国家新征程三年行动计划（2018-2020）年》，提出推进交通运输与旅游融合发展。项目K线的桥隧比适宜，一定比例的沿河路段能提高路段风光的驾驶体验，而业主也计划将贺州至巴马公路打造成交通旅游产品，增加交通产品的侧向供给，并计划打造成沿红水河景观带，另设观景平台等新旅游产品，发展交通旅游新兴产业。从这个角度看，K线适宜打造成红水河百里画廊观光大道，路线设计适宜。因此，可研推荐穿越忻城乐滩国家湿地公园方案具备环境可行性。

2.2.6 综合比选

综合工程因素、生态环境因素，项目推荐方案对乐滩国家湿地公园、良塘乡木托村水源地保护区、忻城县隆光村隆光杏水源地保护区的影响在可接受范围内，《贺州至巴马高速公路（来宾至都安段）建设项目对广西忻城乐滩国家湿地公园影响评价报告》也得出对湿地公园的影响较小，在可接受范围内的结论，兴宾区、忻城县人民政府同意项目穿越水源地。因此，经综合比选，本次评价按工可推荐的K线方案开展环境影响评价工作。

2.3 推荐方案基本情况

2.3.1 项目组成

项目推荐方案由主线和连接线组成。

2.3.2 主要技术指标

项目主要技术经济指标及工程数量表详见表 2.3.2-1。

表 2.3.2-1 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	忻城互通连接线、金钗互通连接线、七洞互通连接线、凤凰互通连接	忻城连接线
一、基本指标				
公路等级		高速公路	二级公路	二级公路
设计速度	km/h	100	40	60
拆迁建筑物	平方米/户	70229/149	-	-
估算总金额	万元	2033302.1801		
二、路基、路面				
路基宽度	米	26	16.5	12.0
路面	-	沥青混凝土		
四、桥梁、涵洞、隧道				
特大桥	米/座	14179.2/10	—	—
大桥	米/座	1750.4/7	—	—
中桥	米/座	132/2	—	—
小桥	米/座	-	—	—
隧道	米/座	47355/17	—	734/1
涵洞	道	193	10	43
五、路线交叉				
互通式立体交叉	处	5	—	—
分离式立体交叉	米/处	4035.16/17	—	—
通道	道	99	—	—
天桥	座	10	—	—
平面交叉	处	-	6	4
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

项目主线全长 132.897 公里，采用双向四车道高速公路标准，设计速度为 100km/h，路基宽 26 米，采用沥青混凝土路面。连接线均采用二级公路标准，其中忻城互通连接线、金钗互通连接线、七洞互通连接线、凤凰互通连接设计时速 40km/h，路基宽 16.5 米；忻城连接线设计时速 60km/h，路基宽 12.0 米；均采用沥青混凝土路面。

项目主线设置桥梁 19 座 16061.6 米、隧道 17 座 43775 米、分离式立交桥 17 座 4035.16 米。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（与收费站合建），养护工区 3 处（与收费站合建），收费站 4 处，隧道管理站 7 处。忻城连接线设置中隧道 1 座，长 734 米。

项目总投资 2033302.1801 万元。

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 2.3.3-1，车型比及车流昼夜比见表 2.3.3-2。

表 2.3.3-1 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)
主线	起点~忻城 (K296)	10800	18580	29638
	(K296) 忻城~终点	8437	16305	26344
连接线	忻城连接线	3532	5855	8499
	忻城互通连接线	3011	4786	6978
	金钗互通连接线	1598	3227	4875
	七洞互通连接线	1511	2234	3418
	凤凰互通连接线	1378	2096	3245

表 2.3.3-2 车型比和车流日昼比

车 型	小型车	中型车	大型车
车型比 (%)	64.2	11.5	24.3
车流昼夜比	7:3		

2.3.5 项目建设期

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 2×3.75 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 2.4.1-1。

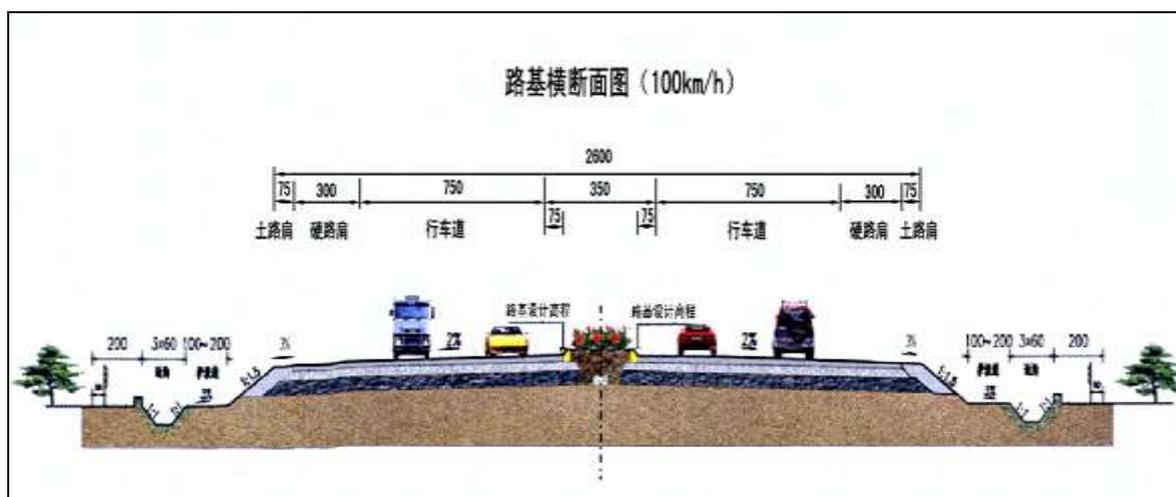


图 2.4.1-1 项目主线路基横断面示意图

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

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、合谐、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

项目主线共设桥梁 19 座 16061.6m，其中特大桥 10 座 14179.2m，大桥 7 座 1750.4m，中桥 2 座 132m。

2.4.3.2 典型大桥

1、Z4K316+065/Y4K316+082.65 金钗红水河特大桥

(1) 地形地貌

本桥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。桥梁两岸为水田、旱地。根据区域地质图，桥位处河床上层为砾石，下伏基岩为灰岩夹泥岩。

红水河航道现状为 V 级，规划等级为 IV 级，桥下河段属于乐滩库区，规划航道等级为 VI 级（兼顾 1000 吨级单船）。根据本项目通航尺度论证初步成果，桥址距离上游弯道 1000m，距离下游弯道约 500m，距离满足《内河通航标准》（GB50139-2014）第 5.1.1 条对于水上过河建筑物选址的要求；桥梁上、下游 1km 范围内无规划岸线；设计最高通航水位重现期取 10 年，经龙滩调节后，最高通航水位为 112.77 米，最低通航水位为 110.00 米。

金钗红水河特大桥桥轴线的法线方向与水流流向的交角大于 5° ；桥孔设计时拟按照通航净宽不小于 96.8 米，净高不小于 10 米，侧高不小于 6 米，桥梁净跨（不含防撞措施宽度）不小于 180 米控制设计双向通航孔。桥梁设计洪水位采用 300 年一遇洪水位。

(2) 桥型方案

采用中承式钢管混凝土拱桥，主桥采用计算跨径 280m 中承式钢管混凝土拱桥，两岸均无引桥，总桥长 318 米。本桥主桥采用计算跨径 280 米中承式钢管混凝土拱桥，矢跨比为 1/4.48，主拱轴线为悬链线，拱轴系数 $m=2$ 。拱肋为钢管混凝土桁架式结构，共两片拱肋，横桥向中心间距为 16.6m。桥台采用柱式墩，肋板立于拱座上。主墩基础为扩大基础，基底落在完整基岩上，采用明挖施工，现浇混凝土。

(3) 建设方案

表 2.4.3-2 金钗红水河特大桥建设方案表

桥长(m)		318
桥跨组合(m)		1-280
桥梁结构特性	上部结构	主桥：中承式钢管混凝土拱
	下部结构	柱式墩，明挖扩大基础。
施工难易程度		施工技术经验成熟，无水上作业。
养护难易程度		吊索需定期更换，钢管需定期涂漆维护。
景观		主桥线形简洁明快，跌宕起伏，犹如长虹跨江。
工期(天)		钢管作为劲性承重骨架，施工进度较快，总工期约为 26 个月。
综合评价		拱桥方案施工时间短、线性优美，与两岸景观较协调。同时，拱桥方案因桥墩均设置在河岸上，在洪水期的阻水情况有明显优势，总体造价较低，总体施工周期较短。

2、Y5K336+267.216 下耕高架特大桥/Z5K335+114.214 下耕 1 号高架特大桥、Z5K335+913.872 下耕 2 号高架大桥、Z5K337+074.581 下耕 3 号高架特大桥

(1) 地形地貌

本桥位于红水河东岸岩壁或河滩上，基本沿河道布设。根据区域地质图，桥位处出露基岩为白云岩夹白云质灰岩。拟建桥址区未见塌方、塌陷、地裂缝等不良地质。

(2) 桥型方案

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 Y5K336+267.216，采用 84x40 正交预应力砼小箱梁，标准桥宽为 12.5m，桥墩采用柱式墩，桩基础，桥台采用 U 型台、肋板台，桩基础，桥梁全长 3369.4m。左线采用桥梁+路基挡墙+桥梁+路基挡墙+桥梁通过，分别为：Z5K335+114.214 下耕 1 号高架特大桥(左线)，采用 27x40m 正交预应力砼小箱梁，标准桥宽为 12.5m，桥墩采用柱式墩，桩基础，桥台采用 U 型台、扩大基础、桩基础，桥梁全长 1090m。Z5K335+913.872 下耕 2 号高架大桥(左线)，采用 6x40m 正交预应力砼小箱梁，标准桥宽为 12.5m，桥墩采用柱式墩，桩基础，桥台采用 U 型台、扩大基础，桥梁全长 250m。Z5K337+074.581 下耕 3 号高架特大桥(左线)采用 43x40m 正交预应力砼小箱梁，标准桥宽为 12.5m，桥墩采用柱式墩，桩基础，桥台采用 U 型台、扩大基础、肋板台，桩基础，桥梁全长 1729.4m。

3、Z5K349+220 大罗高架特大桥/Y5K348+812 大罗高架特大桥、Y5K351+873 大罗高架大桥

(1) 地形地貌

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-宜州二级公路。根据区域地质图，桥位处河床出露基岩为白云岩夹白云质灰岩，未见塌方、塌陷、地裂缝等不良地质。

(2) 桥型方案

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。左线桥梁中心桩号 Z5K349+220，采用 149x40 正交预应力砼小箱梁，标准桥宽为 12.5m，桥墩采用柱式墩，桩基础，桥台采用肋板台，桩基础，桥梁全长 5968.6m。右线采用桥梁+路基挡墙+桥梁通过，分别为：Y5K348+812 大罗高架特大桥（右线），采用 126x40m 正交预应力砼小箱梁，标准桥宽为 12.5m，桥墩采用柱式墩，桩基础，桥台采用 U 型台、扩大基础、桩基础，桥梁全长 5050.2m。Y5K351+873 大罗高架大桥（右线），采用 17x40m 正交预应力砼小箱梁，标准桥宽为 12.5m，桥墩采用柱式墩，桩基础，桥台采用 U 型台、扩大基础，桥梁全长 689.4m。桥梁与 X905 红渡-宜州二级公路相汇处采用预应力盖梁跨过。

表 2.4.3-3 项目主要特大、大桥设置一览表

序号	中心桩号	河名及桥名	交角 (度)	孔数及孔径 (孔·米)	桥跨全长 (m)	综合桥长 (m)	桥面净宽 (m)	结构类型			跨越情况
								上部构造	下部构造		
									桥墩及基础	桥台及基础	
1	K233+055	北五中桥	90	3x20	60	66.0	2x11.75	预应力砼小箱梁	柱式墩、桩基	肋板台、桩基础	凤凰河
2	K234+664	大王中桥	45	3x20	60	66.0	2x11.75	预应力砼小箱梁	柱式墩、桩基	肋板台、桩基础	北五河
3	K237+099.5	屯村大桥(左线)	90	30x40	1200	1208.5	2x11.75	预应力砼小箱梁	柱式墩、桩基	肋板台、桩基础	北五河
	K237+099.5	屯村大桥(右线)	90	30x40	1200	1208.5	2x11.75	预应力砼小箱梁	柱式墩、桩基	肋板台、桩基础	
4	K246+205	七洞大桥(左线)	90	10x40	400	404.3	2x11.75	预应力砼小箱梁	柱式墩、桩基	肋板台、桩基础	/
	K246+205	七洞大桥(右线)	90	10x40	400	404.3	2x11.75	预应力砼小箱梁	柱式墩、桩基	肋板台、桩基础	
5	K248+920	上易特大桥	90	30x40	1200	1208.5	2x11.75	预应力砼小箱梁	柱式墩、桩基	柱式台、桩基础	北之江
6	K253+960	屯桑达桥	90	22x40	880	885.5	2x11.75	预应力砼小箱梁	柱式墩、桩基	U型台、桩基础	/
7	K265+642	龙泉大桥	90	7x20	140	146.0	2x11.75	预应力砼小箱梁	柱式墩、桩基	肋板台、桩基础	沟渠
8	K279+953	红杏大桥(左线)	90	26x20	520	266.0	1x11.75	预应力砼小箱梁	柱式墩、桩基	U型台、扩大基础	/
	K279+926	红杏大桥(右线)	90	25x20	500	256.0	1x11.75	预应力砼小箱梁	柱式墩、桩基	U型台、扩大基础	
9	K297+100	清水河大桥	90	16x40	648.5	648.5	2x11.75	预应力砼小箱梁	柱式墩、桩基	柱式台、肋板台、桩基础	奇庚江
10	K305+480	六纳高架大桥(右线)	90	4x40	160	88.0	1x11.75	预应力砼小箱梁	柱式墩、桩基	U型台、扩大基础	/
11	K306+195	六纳高架特大桥(左线)	90	40x40	1600	804.3	1x11.75	预应力砼小箱梁	柱式墩、桩基	柱式台、肋板台、桩基	/
	K306+335	六纳高架特大桥(右线)	90	33x40	1320	663.7	1x11.75	预应力砼小箱梁	柱式墩、桩基	柱式台、肋板台、桩基	
12	K314+160	建旺大桥(左线)	90	32x20	640	325.0	1x11.75	预应力砼 T 梁	柱式墩、桩基	U型台、扩大基础	沟渠
	K314+165	建旺大桥(右线)	90	32x20	640	325.0	1x11.75	预应力砼 T 梁	柱式墩、桩基	U型台、扩大基础	
13	K316+065/K316+082.65	金钗红水河特大桥	90	1-280	280	318.0	1x11.75	中承式钢管混凝土拱桥		拱座、扩大基础	红水河
14	K319+630	上怀高架大桥	90	9x40	360	369.3	2x11.75	预应力砼小箱梁	柱式墩、桩基	桩柱式台、U型台、扩大基础	金钗河
15	K335+114.214	下耕 1 号高架特大桥(左	90	27x40	1080	545.0	1x11.75	预应力砼小箱梁	柱式墩、桩基	U型台、扩大基础	/

		线)								础、桩基础	
16	K335+913.872	下耕2号高架大桥(左线)	90	6x40	240	125.0	1×1.75	预应力砼小箱梁	柱式墩、桩基	U型台、扩大基础	
	K336+267.216	下耕高架特大桥梁(右线)	90	84x40	3360	1684.7	1×1.75	预应力砼小箱梁	柱式墩、桩基	U型台、桩基础、肋板台	
17	K337+074.581	下耕3号高架特大桥梁(左线)	90	43x40	1720	864.7	1×1.75	预应力砼小箱梁	柱式墩、桩基	U型台、扩大基础、肋板台	
18	K340+834	下映红水河大桥(左线)	90	82.5+170+94	346.5	178.3	1×1.75	预应力砼连续刚构	双肢薄壁墩、桩基	U型台、扩大基础	红水河
	K340+870	下映红水河大桥(右线)	90	77.5+170+89	336.5	171.3	1×1.75	预应力砼连续刚构	双肢薄壁墩、桩基	U型台、扩大基础	
19	K349+220	大罗高架特大桥梁(左线)	90	149x40	5960	2984.3	1×1.75	预应力砼小箱梁	柱式墩、桩基	肋板台、桩基	/
	K348+812	大罗高架特大桥梁(右线)	90	126x40	5040	2525.1	1×1.75	预应力砼小箱梁	柱式墩、桩基	U台、肋板台、桩基	
	K351+873	大罗高架大桥(右线)	90	17x40	680	344.7	1×1.75	预应力砼小箱梁	柱式墩、桩基	U台、肋板台、桩基	

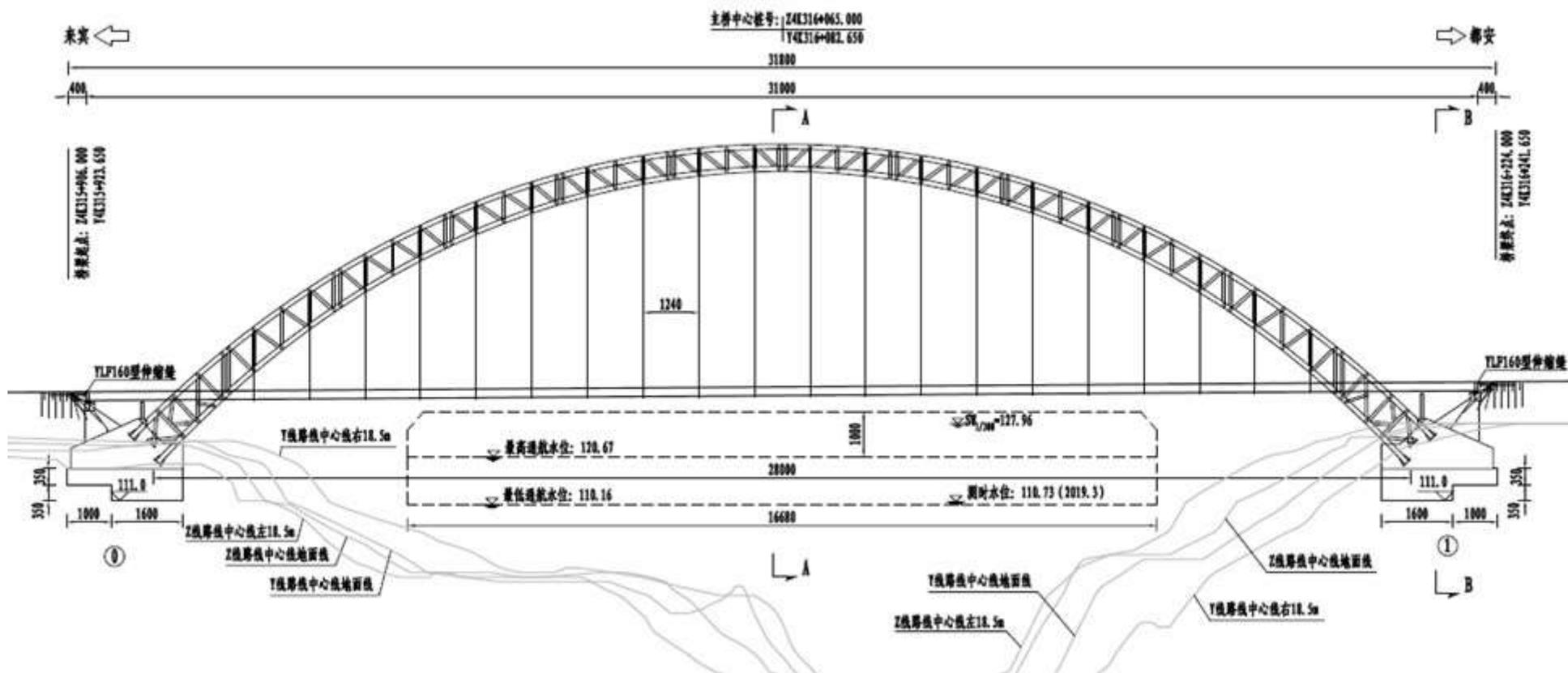


图 2.4.3-1 金钗红水河特大桥建设方案图

2.4.3.4 涵洞设计

项目推荐方案主线（含互通范围）上共设置涵洞 193 道。

涵洞布设以原有沟渠为基础，以尽量不改变现有排灌系统、不改变自然沟体走向为原则，基本上逢沟设涵，避免山洪下泄对路基造成破坏。

主线小桥、涵洞孔径首先满足 1/100 洪水频率的设计流量要求，连接线涵洞孔径首先满足 1/50 洪水频率的设计流量要求，跨越沟渠时，尽量不压缩过水断面，并尽可能考虑兼顾群众的通行，尽可能做到一涵多用。

涵洞根据其使用性质、泄洪流量、填土高度、地质条件，主要采用钢筋砼盖板涵和圆管涵。汇水面积在 0.3km² 以下时采用圆管涵，同时考虑养护便利，圆管涵涵洞的孔径不小于 1.5m，孔径大于 1.5m 时采用钢筋砼盖板涵。

2.4.4 隧道工程

2.4.4.1 隧道布置

项目主线设置隧道 17 座，长 43775 米，其中特长隧道 7 座，长 25686 米；长隧道 8 座，长 16929 米；中隧道 1 座，长 915 米；短隧道 1 座，长 245 米。项目连接线设置中隧道 1 座，长 734 米。

表 2.4.4-1 项目隧道设置一览

序号	隧道名称	隧道形式	起讫桩号			长度 (米)	净空	洞门型式	
							(孔宽×高)		
							(米)	进口端	出口端
1	凤凰 1 号隧道(右线)	分离式	Y1K238+158	~	Y1K241+918	3773	11.00×5	端墙式	端墙式
	凤凰 1 号隧道(左线)		Z1K238+145	~	Z1K241+901	3743	11.00×5	端墙式	端墙式
2	凤凰 2 号隧道(右线)	分离式	Y1K242+152	~	Y1K245+150	2998	11.00×5	端墙式	端墙式
	凤凰 2 号隧道(左线)		Z1K242+148	~	Z1K245+172	3024	11.00×5	端墙式	端墙式
3	思练隧道(右线)	分离式	Y2K277+280	~	Y2K279+490	2210	11.00×5	削竹式	削竹式
	思练隧道(左线)		Z2K277+279	~	Z2K279+497	2218	11.00×5	削竹式	削竹式
4	忻城 1 号隧道(右线)	分离式	Y3K286+050	~	Y3K286+980	930	11.00×5	端墙式	端墙式
	忻城 1 号隧道(左线)		Z3K286+030	~	Z3K286+930	900	11.00×5	端墙式	端墙式
5	忻城 2 号隧道(右线)	分离式	Y3K287+125	~	Y3K290+355	3230	11.00×5	端墙式	端墙式
	忻城 2 号隧道(左线)		Z3K287+105	~	Z3K290+355	3250	11.00×5	端墙式	端墙式
6	忻城 3 号隧道(右线)	分离式	Y3K290+625	~	Y3K293+325	2700	11.00×5	端墙式	端墙式
	忻城 3 号隧道(左线)		Z3K290+625	~	Z3K293+290	2665	11.00×5	端墙式	端墙式
7	忻城 4 号隧道(右线)	分离式	Y3K293+548	~	Y3K294+915	1367	11.00×5	端墙式	削竹式
	忻城 4 号隧道(左线)		Z3K293+528	~	Z3K294+899	1371	11.00×5	端墙式	削竹式
8	红渡 1 号隧道(右线)	分离式	Y4K301+010	~	Y4K304+050	3040	11.00×5	端墙式	端墙式
	红渡 1 号隧道(左线)		Z4K301+015	~	Z4K304+060	3045	11.00×5	端墙式	端墙式
9	红渡 2 号隧道(右线)	分离式	Y4K304+235	~	Y4K305+378	1143	11.00×5	端墙式	端墙式
	红渡 2 号隧道(左线)		Z4K304+275	~	Z4K305+387	1112	11.00×5	端墙式	端墙式
10	乐潭隧道(右线)	分离式	Y4K307+740	~	Y4K310+685	2945	11.00×5	端墙式	端墙式
	乐潭隧道(左线)		Z4K307+765	~	Z4K310+640	2875	11.00×5	端墙式	端墙式
11	龙燕隧道(右线)	分离式	Y4K316+420	~	Y4K317+575	1155	11.00×5	端墙式	端墙式

序号	隧道名称	隧道形式	起讫桩号			长度 (米)	净空	洞门型式	
							(孔宽×高)		
	龙燕隧道(左线)		Z4K316+385	~	Z4K317+530	1145	11.00×5	进口端	出口端
12	金钗1号隧道(右线)	分离式	Y5K325+830	~	Y5K328+835	3005	11.00×5	端墙式	端墙式
	金钗1号隧道(左线)		Z5K325+828	~	Z4K328+870	3042	11.00×5	端墙式	端墙式
13	金钗2号隧道(右线)	分离式	Y5K329+995	~	Y5K334+385	4390	11.00×5	端墙式	端墙式
	金钗2号隧道(左线)		Z5K329+985	~	Z5K334+385	4405	11.00×5	端墙式	端墙式
14	龙湾1号隧道(右线)	分离式	Y5K338+010	~	Y5K340+695	2685	11.00×5	端墙式	端墙式
	龙湾1号隧道(左线)		Z5K337+980	~	Z5K340+655	2675	11.00×5	端墙式	端墙式
15	龙湾2号隧道(右线)	分离式	Y5K341+045	~	Y5K346+240	5195	11.00×5	端墙式	棚洞式
	龙湾2号隧道(左线)		Z5K341+010	~	Z5K346+160	5150	11.00×5	端墙式	棚洞式
16	百龙滩1号隧道(右线)	分离式	Y5K353+150	~	Y5K355+950	2800	11.00×5	端墙式	端墙式
	百龙滩1号隧道(左线)		Z5K353+138	~	Z5K355+930	2792	11.00×5	端墙式	棚洞式
17	百龙滩2号隧道(右线)	分离式	Y5K356+270	~	Y5K356+520	250	13.25×5	端墙式	端墙式
	百龙滩2号隧道(左线)		Z5K356+235	~	Z5K356+475	240	13.25×5	端墙式	端墙式
忻城连接线									
18	独正隧道	-	LK9+930	~	LK10+664	734	-	端墙式	端墙式

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。洞门型式的选择力求结构简洁，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。

（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扩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

主线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 2.4.5-1 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 左幅: 5x30+2x80+1x25+5x30	1406.16	预应力砼小箱梁、预应力 砼 T 构
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	板梨	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	奇庚江	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2.4.5-2。

表 2.4.5-2 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	K251+000	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，推荐方案设置通道99道，天桥10座。

2.4.6 连接线工程

项目推荐方案共设置连接线5条。

1、忻城连接线

忻城连接线起点位于城关镇隆关村附近，接原省道X601县道，终点位于城关镇东门广场附近，路线长12.1km。采用设计速度60km/h，路基宽12.0m的二级公路标准，沥青混凝土路面。

2、忻城互通连接线

忻城互通连接线起点位于忻城县城关镇屯雷屯附近，接省道S209，通过忻城互通与项目主线相连，路线长2.4km。采用设计速度40km/h，路基宽16.5m的二级公路标准，沥青混凝土路面。

3、金钗互通连接线

金钗互通连接线起点位于马山县金钗镇那独附近，接县道 X512，通过金钗互通与项目主线相连，路线长 1.2km。采用设计速度 40km/h，路基宽 16.5m 的二级公路标准，沥青混凝土路面。

4、七洞互通连接线

七洞互通连接线起点位于兴宾区良塘乡板梨村附近，接县道 X619，通过七洞互通与项目主线相连，路线长 1.4km。采用设计速度 40km/h，路基宽 16.5m 的二级公路标准，沥青混凝土路面。

5、凤凰互通连接线

凤凰互通连接线起点位于兴宾区凤凰镇北五村附近，通过凤凰北互通与项目主线相连，路线长 1.2km。采用设计速度 40km/h，路基宽 16.5m 的二级公路标准，沥青混凝土路面。

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。连接线不设服务区和停车区。服务区内设置有加油站、餐饮，加油站另行单独进行环境影响评价，不属于本次工程内容。

表 2.4.7-1 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	服务区	K247+500	七洞服务区
		K297+500	忻城服务区
		K352+500	都安服务区
2	停车区	K225+600	凤凰停车区
		K263+100	思练停车区
		K322+300	马山停车区
3	收费站	K231+320	凤凰北收费站
		K251+000	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
4	隧道管理站	-	7 处

2.4.8 施工方案

2.4.8.1 施工流程

项目施工流程见图 2.4.8-1。

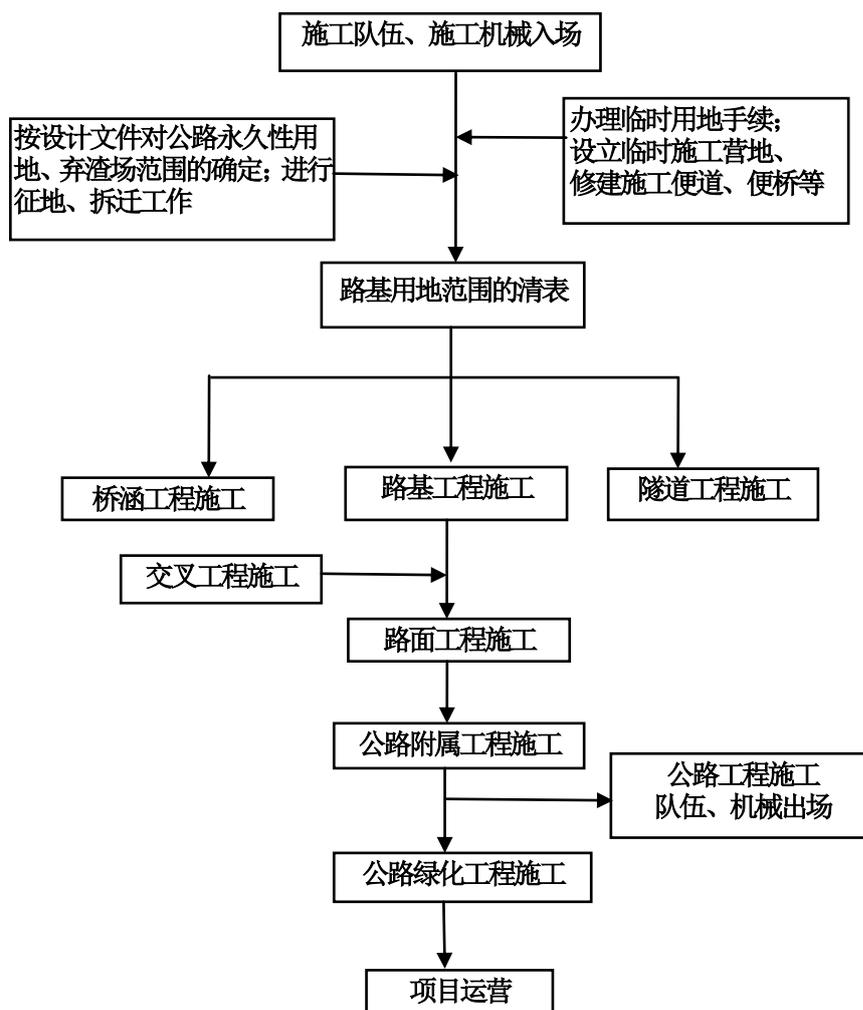


图 2.4.8-1 项目施工流程示意图

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，并定期清理沉砂池，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 will 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。

7、重点工程

类比同类工程项目控制性工程施工组织概况如下：

1、特大桥施工组织

(1) 施工总平布置

结合项目实地情况，确定项目施工总平布置，包括施工便道、项目经理部、拌合站、预制场、钢筋加工场等规划。

(2) 施工方法

①桩基施工：围堰→钢护筒安装→钻孔→清孔→钢筋笼加工及安放→水下砼灌注。

②下部结构施工：承台施工→墩台施工→台帽施工→支座安装。

③上部结构施工：悬浇挂篮安装→砼施工→预应力施工。

④引道路基施工：路基填筑施工→路基碾压。

⑤路面施工：基层施工→沥青砼面层施工。

2、隧道、长隧道施工组织

(1) 施工总平布置

主要包括主作业面选址、弃渣场及卸渣道路布置、大宗材料堆放场地和材料库布置、生产房屋和生产设施布置等。

(2) 施工方法

①洞口施工：植被清除→洞口边、仰坡开挖防护→洞口排水。

②洞门施工：洞门修筑→明洞施工→进洞施工。

③洞身施工：

④出渣运输：采用装载机配合自卸车进行运输出渣。

⑤支护与衬砌：初期支护→锚喷支护施工→长管棚施工→超前小导管施工→中隔墙顶部、地基加固。

⑥隧道衬砌：立模→钢筋制作及安装→灌注混凝土。

⑦仰拱、铺底施工。

⑧隧道路面及其他附属工程施工。

3、立交桥施工组织

立交桥分为互通式立体交叉、分离式立交，施工方式与桥涵、路基的施工方式大体相同。

2.4.9 占地拆迁

1、项目占地工程量

项目占地面积共计 886.71hm²，用地所属来宾市兴宾区及忻城县、南宁市马山县和河池市都安县。其中，永久占地包括路基工程区、桥梁工程区、隧道工程区、互通工程区和沿线设施区，占地面积为 676.68hm²。临时占地包括取土场、弃渣场、临时堆土场、施工生产生活区和施工便道，面积为 210.03hm²。项目占地类型为耕地、林地、园地、草地、交通运输用地、水域及水利设施用地、住宅用地等等。工程具体占地情况见表 2.4.9-1。

2、项目拆迁工程量

项目拆迁建筑物 70229m²，拆迁电缆工程 60.6km，光缆工程 41.9km，电力设施 152.5km。

表 2.4.9-1 项目占地一览表

单位: hm²

行政区划	占地性质	项目分区	耕地			园地		林地	草地	水域及水利设施用地		交通运输用地		住宅用地	合计
			水田	旱地	水浇地	果园	其他园地	乔木林地	其他草地	坑塘水面	河流	公路用地	农村道路	农村宅基地	
来宾市兴宾区	永久占地	路基工程区	6.13	13.14	50.10	2.29	6.27	45.41	6.27	0.17	0.27			0.07	130.12
		桥梁工程区		1.99				1.10				0.07			3.16
		隧道工程区						1.06							1.06
		互通工程区			21.87	3.04		6.48							31.39
		沿线设施区			19.63			0.82		0.30					20.75
		小计	6.13	15.13	91.60	5.33	6.27	54.87	6.27	0.47	0.27	0.07		0.07	186.48
	临时占地	取土场区													
		弃渣场区		2.11				9.77	0.30						12.18
		临时堆土场区		3.90											3.90
		施工生产生活区		1.00											1.00
		施工便道区						18.55					10.19		28.74
小计			7.01				28.32	0.30				10.19		45.82	
合计		6.13	22.14	91.60	5.33	6.27	83.19	6.57	0.47	0.27	0.07	10.19	0.07	232.30	
来宾市忻城县	永久占地	路基工程区	20.87	59.72	74.44	5.14	27.53	38.46	28.80	0.53	0.05	0.02		0.47	256.03
		桥梁工程区		7.1		0.93		1.85			0.08	0.11			10.07
		隧道工程区						7.398125							7.40
		互通工程区			20.43			47.67							68.10
		沿线设施区		11.05				8.82							19.87
		小计	20.87	77.87	94.87	6.07	27.53	104.20	28.80	0.53	0.13	0.13		0.47	361.47
	临时占地	取土场区						9.12							9.12
		弃渣场区		5.66				16.62	0.71						22.99
		临时堆土场区		8.1											8.10
		施工生产生活区		1											1.00
		施工便道区						48.91					26.86		75.77
小计			14.76				74.65	0.71				26.86		116.98	
合计		20.87	92.63	94.87	6.07	27.53	178.85	29.51	0.53	0.13	0.13	26.86	0.47	478.45	
南宁	永	路基工程区	4.53	11.20	5.73	2.73	5.67	5.35	5.60	0.13	0.01	0.07		41.02	

贺州至巴马公路（来宾至都安段）环境影响报告书

行政区划	占地性质	项目分区	耕地			园地		林地	草地	水域及水利设施用地		交通运输用地		住宅用地	合计
			水田	旱地	水浇地	果园	其他园地	乔木林地	其他草地	坑塘水面	河流	公路用地	农村道路	农村宅基地	
市马山县	永久占地	桥梁工程区		13				382			0.06				5.18
		隧道工程区						2.11375							2.11
		互通工程区		3.04				12.16							15.20
		沿线设施区		2.39				4.63							7.02
		小计	4.53	17.93	5.73	2.73	5.67	28.07	5.60	0.13	0.07	0.07			70.53
	临时占地	取土场区						2.68							2.68
		弃渣场区		0.72				1.93							2.65
		临时堆土场区		1.4											1.40
		施工生产生活区		0.5											0.50
		施工便道区						7.59					0.92		8.51
	小计		2.62				12.20					0.92		15.74	
合计			4.53	20.55	5.73	2.73	5.67	40.27	5.60	0.13	0.07	0.07	0.92	86.27	
河池市都安县	永久占地	路基工程区	8.40	0.70	2.00	0.20	0.06	0.12	3.13	0.07	0.13		0.07		14.88
		桥梁工程区		3.00			4.01	17.14							24.15
		隧道工程区						6.34							6.34
		互通工程区													
		沿线设施区		12.83											12.83
	小计	8.40	16.53	2.00	0.20	4.07	23.60	3.13	0.07	0.13		0.07		58.20	
	临时占地	取土场区													
		弃渣场区		2.96				5.49	0.52						8.97
		临时堆土场区		3.40											3.40
		施工生产生活区		1.50											1.50
		施工便道区						9.28					8.34		17.62
小计		7.86				14.77	0.52				8.34		31.49		
合计			8.40	24.39	2.00	0.20	4.07	38.37	3.65	0.07	0.13		8.41	89.69	
合计	永久占地	路基工程区	39.93	84.76	132.27	10.36	39.53	89.34	43.80	0.90	0.46	0.09	0.07	0.54	442.05
		桥梁工程区		13.39		0.93	4.01	23.91			0.14	0.18			42.56
		隧道工程区						16.91							16.91
		互通工程区		3.04	42.30	3.04		66.31							114.69
		沿线设施区		26.27	19.63			14.27		0.30					60.47
		小计	39.93	127.46	194.20	14.33	43.54	210.74	43.80	1.20	0.60	0.27	0.07	0.54	676.68

行政区划	占地性质	项目分区	耕地			园地		林地	草地	水域及水利设施用地		交通运输用地		住宅用地	合计
			水田	旱地	水浇地	果园	其他园地	乔木林地	其他草地	坑塘水面	河流	公路用地	农村道路	农村宅基地	
临时占地		取土场区						11.80							11.80
		弃渣场区		11.45				33.81	1.53						46.79
		临时堆土场区		16.80											16.80
		施工生产生活区		4.00											4.00
		施工便道区						84.33					4631		130.64
		小计		32.25				129.94	1.53				4631		210.03
	合计		39.93	159.71	194.20	14.33	43.54	340.68	45.33	1.20	0.60	0.27	4638	0.54	886.71

2.4.10 土石方平衡及临时用地设置概况

本章节内容摘自广西交通规划勘察设计研究院有限公司编制完成的《贺州至巴马公路（来宾至都安段）工程水土保持方案报告书》。临时用地环境合理性分析详见 4.1-10 章节。

2.4.10.1 项目土石方平衡情况

项目总挖方量为 2972.57 万 m³（含剥离表土 86.75 万 m³），总填方量为 2467.47 万 m³（含回覆表土 62.49 万 m³），借方 150.24 万 m³（来源于取土场），永久弃方 375.84 万 m³（运至弃渣场堆放），石方综合利用 259.24 万 m³，多余表土 20.26 万 m³ 运至弃渣场做表土利用。土石方主要产生的部位为路基工程区。

2.4.10.2 项目取土场概况

项目共需借方 150.60 万 m³。本方案设置取土场 2 个，为需土部位旁的土丘，占地面积为 11.80hm²，储量为 171.42 万 m³，占地类型为有林地，铲平式取土，局部有 5m 高边坡产生。取土时，首先对取土边一侧挖除小部分土方形成一处空地，然后人工清除地表杂物，然后利用推土机、挖掘机及汽车配合，进行场地清理，清除原地面以下 20cm 表土，将表土运至取土场空地堆放，并做好防护。

2.4.10.3 项目永久弃渣场概况

项目共产生永久弃渣 377.47 万 m³。本方案共设置 26 个弃渣场，利用线路附近支毛沟布设，周边无较大汇水。弃渣场占地 46.79 hm²，容量 477.07 万 m³，占用土地利用类型为有林地、旱地和其他草地。弃渣前，先人工清除地表杂物，然后利用推土机、挖掘机及汽车配合，进行场地清理，清除原地面以下 20cm 表土，将表土运至场内上游堆放，并做好防护。

2.4.10.4 项目临时堆土场概况

项目临时堆土 89.79 万 m³（全为清除的表土），其中路基工程区剥离表土量为 55.88 万 m³，存放于临时堆土场；其余各区表土存放于自身场地。根据表土来源及分布情况，新征设临时堆土场 24 处，占地面积 16.80 hm²，占地类型为旱地，利用路基或现有道路通往。

2.4.10.5 施工生产生活区概况

施工生产生活区数量和位置依据所承包路段的工程量大小确定，而目前项目属于可研阶段，尚未确定施工营地的具体位置和数量。类比同类项目，根据筑路材料暂存量、桥梁预制工程量、隧道工程量的需求来确定各施工营地的数量和面积；经估算，项目全线拟设施工营地 98 处。施工生产生活区一般全部位于永久占地范围内，后期恢复为相应的路基、

服务区、停车区或收费站等。施工生产生活区有现有道路通往或通过路基施工便道可到达，无需新建便道，占地类型为旱地、有林地和其他草地。

表 2.4.10-1 项目土石方平衡表

路段	项目	挖方					填方				调入方		调出方		借方		弃渣					石方(综合利用)		表土	去向			
		土方	石方	表土	建筑弃渣	软土淤泥	小计	土方	石方	表土	小计	土石方		土石方	去向	土石方	来源	土方	石方	建筑垃圾	软土淤泥	合计	去向	数量		利用方向		
合计	路基工程	58305	87459	5588	127	4927	156406	109398	64839	3438	177675	36332		10481		15024		589	3821	127	4927	9464		81.16		2026	石方 外运 或后 期综 合利 用、 其他 弃渣 堆放 至弃 渣场	
	桥梁工程区	7.60		4.29		274	14.63	7.60	0.13	4.16	11.89										274	274						
	隧道工程区	5.12	87633				88145	5.12	88.58	1.24	94.94	1.24		36246					25108			25108		19062				
	互通工程区	6553	9828	1070			17451	8491	6736	683	15910	11874		10290								2738		2738				
	沿线设施区	2606	3208	1061			6875	91.06	5395	1061	15562	8687																
	临时堆场区																											
	施工生产区																											
	施工便道区	26390		5.27			26917	26390		5.27	26917																	
合计		95126	188128	8675	127	5201	297257	154657	85841	6249	246747	57017		57017		15024		589	31667	127	5201	37584		25924		2026		

表 2.4.10-2 项目取土场一览

编号	位置		占地面积 (hm ²)	汇水面积 (hm ²)	储量 (万 m ³)	取土量 (万 m ³)	起挖点高程 (m)	最大挖深 (m)	地形	用地类型	便道情况
一	忻城县										
1#	K316+000 右 2km	E108°28'29.81" N24°01'41.31"	9.12	9.12	140.57	128.65	133.00	36.00	土坡	乔木林地	新建便道 200m
二	马山县										
2#	K318+000	E108°27'56.71" N24°00'28.53"	2.68	2.68	30.85	21.95	135.00	27.00	土丘	乔木林地	——
三	合计		11.80		171.42	150.60					

表 2.4.10-3 项目永久弃渣场一览

编号	位置		类型	面积 (hm ²)	汇水面积 (hm ²)	容量	拟堆渣量	松方量	起点高程 (m)	最大堆高 (m)	地形	用地类型	便道(m)
一	兴宾区			12.18		111.30	91.13	100.24					
1#	K225+500 左500m	E109 1835.40"N23 5818.10"	凹地	0.39	1.60	0.92	0.74	0.81	120	6	支毛沟	林地	新建200m
2#	K236+300 左900m	E109 1206.15"N23 5751.39"	沟道型	0.74	4.08	5.52	5.52	6.07	120	12	支毛沟	林地、草地	新建600m
3#	K247+000 右800m	E109 0639.82"N23 5613.82"	沟道型	4.31	13.68	39.17	32.70	35.97	150	18	支毛沟	林地、旱地	新建350m
4#	K247+000 左1000m	E109 0641.13"N23 5558.89"	沟道型	2.74	8.81	20.11	16.50	18.15	140	15	支毛沟	林地、旱地	新建40m
5#	K252+000 右	E109 0315.73"N23 5640.37"	沟道型	4.00	23.00	45.58	35.67	39.24	160	18	支毛沟	林地	新建150m
二	忻城县			22.99		191.16	140.29	154.33					
6#	K256+000 左	E109 0117.54"N23 5655.05"	沟道型	1.24	3.01	16.70	10.70	11.77	190	15	支毛沟	林地	——
7#	K266+400 左100m	E108 5545.38"N23 5826.50"	沟道型	1.61	7.82	10.73	7.00	7.70	280	10	支毛沟	林地、旱地	新建100m
8#	K275+000 右300m	E108 5138.53"N24 0040.73"	沟道型	3.43	8.22	29.55	20.00	22.00	325	15	支毛沟	林地、旱地	新建100m
9#	K275+000 左300m	E108 5149.42"N24 0009.68"	沟道型	2.35	16.96	20.67	15.26	16.79	325	15	支毛沟	林地、草地	——
10#	K280+000 左1600m	E108 4859.87"N23 5831.80"	沟道型	2.05	19.76	17.87	14.50	15.95	362	18	支毛沟	林地、旱地	——
11#	K280+000 左1500m	E108 4917.52"N23 5836.77"	沟道型	2.37	17.15	21.52	17.50	19.25	372	18	支毛沟	林地、旱地	——
12#	K280+000 右1600m	E108 4913.66"N24 0015.05"	沟道型	1.79	10.44	13.69	11.00	12.10	365	18	支毛沟	林地、旱地	——
13#	K281+000 右100m	E108 4835.30"N23 5940.50"	沟道型	3.83	19.21	27.38	22.00	24.20	395	15	支毛沟	林地、旱地	新建1000m
14#	K281+700 左	E108 4801.50"N23 5926.04"	沟道型	1.51	7.11	14.64	9.42	10.36	285	15	支毛沟	林地、旱地	——

编号	位置		类型	面积 (hm ²)	汇水面积 (hm ²)	容量	拟堆渣量	松方量	起点高程 (m)	最大堆高 (m)	地形	用地类型	便道(m)
15#	K290+500 右	E108 43'10.05"N23 5948.69"	沟道型	0.62	745	533	2.95	3.25	230	15	支毛沟	林地, 旱地	——
16#	K293+750 右	E108 41'13.25"N23 5954.05"	沟道型	1.02	626	514	4.07	4.48	200	15	支毛沟	林地, 旱地	——
17#	K296+300 左700m	E108 39'50.75"N23 5908.36"	沟道型	1.17	14.71	794	5.89	6.48	135	15	支毛沟	林地, 旱地	——
三	马山县			2.65		34.27	24.42	26.86					
18#	K315+500 右2km	E108 28'41.09"N24 0132.38"	沟道型	1.44	597	10.78	8.10	8.91	125	15	支毛沟	林地, 旱地	新建150m
19#	K322+400 右	E108 25'24.90"N24 0023.57"	沟道型	1.21	5.75	746	3.44	3.78	165	10	支毛沟	林地	——
20#	K325+000	E108 23'54.16"N24 0005.49"	沟道型	(2.40)	——	16.03	12.88	14.17	133	7	支毛沟	林地	——
四	都安县			8.97		140.34	121.63	133.79					
21#	K335+400 左200m	E108 19'13.40"N23 5647.08"	沟道型	1.24	742	16.94	14.00	15.40	220	18	支毛沟	林地, 旱地	新建300m
22#	K337+000 左3km	E108 19'22.05"N23 5514.72"	沟道型	1.24	3600	24.76	19.82	21.80	310	25	支毛沟	林地, 旱地	新建200m
23	K339+000 右2.5km	E108 16'16.11"N23 5655.76"	凹地	1.86	7.20	28.81	25.50	28.05	580	20	凹地	林地, 旱地	新建便道100m
24	K352+850 右	E108 11'13.00"N23 5216.32"	平地型	1.01	1.01	14.56	13.00	14.30	150	20	平地	林地, 旱地	——
25	K355+000 左1km	E108 10'05.17"N23 5116.20"	沟道型	1.89	28.00	29.19	26.00	28.60	150	25	支毛沟	林地, 旱地	新建便道500m
26	K355+800 右	E108 09'32.23"N23 5159.30"	坡式	1.73	13.79	26.08	23.31	25.64	155	25	支毛沟	林地, 旱地	——
五	合计			46.79		477.07	377.47	415.22					

表 2.4.10-4 项目表土堆放场一览表

名称	位置	占地面积(hm ²)	上游汇水面积(hm ²)	堆土容量(万 m ³)	拟堆土量(万 m ³)	起堆点高程(m)	最大堆高(m)	地貌	用地类型
1	K225+800 左	0.60	——	2.28	1.96	100	4	平地	旱地
2	K230+500 左	0.60	——	2.28	1.95	95	4	平地	旱地
3	K233+500 左	0.60	——	2.28	1.68	105	4	平地	旱地
4	K236+100 右	0.60	——	2.28	1.67	105	4	平地	旱地
5	K246+300 右	0.80	——	3.04	2.79	125	4	平地	旱地
6	K250+000 左	0.70	——	2.66	2.24	135	4	平地	旱地
7	K256+400 左	0.70	——	2.66	2.24	183	4	平地	旱地
8	K263+400 左	0.70	——	2.66	2.23	280	4	平地	旱地
9	K266+900 右	0.80	——	3.04	2.80	280	4	平地	旱地
10	K274+400 左	0.80	——	3.04	2.79	310	4	平地	旱地
11	K280+400 左 200m	0.80	——	3.04	2.88	345	4	平地	旱地
12	K284+300 左	0.80	——	3.04	2.88	300	4	平地	旱地
13	K290+500 左	0.50	——	1.90	1.50	300	4	平地	旱地
14	K295+700 右	0.70	——	2.66	2.24	130	4	平地	旱地
15	K297+750 右	0.70	——	2.66	2.23	125	4	平地	旱地
16	K304+200 左	0.80	——	3.04	2.80	120	4	平地	旱地
17	K315+700 左	0.80	——	3.04	2.79	130	4	平地	旱地
18	K319+300 左	0.70	——	2.66	2.52	140	4	平地	旱地
19	K325+300 左 500m	0.70	——	2.66	2.51	145	4	平地	旱地
20	K328+600 右	0.60	——	2.28	2.05	130	4	平地	旱地
21	K334+800 左	0.60	——	2.28	2.05	130	4	平地	旱地
22	K340+600 右	0.60	——	2.28	2.05	140	4	平地	旱地
23	K352+800 右 200m	0.80	——	3.04	2.52	150	4	平地	旱地
24	K356+400 左	0.80	——	3.04	2.51	155	4	平地	旱地
合计		16.80		63.84	55.88				

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

项目主要穿越来宾市兴宾区和忻城县、南宁市马山县、河池市都安县境内，沿线主要7个乡镇。据调查，项目沿线与沿线乡镇和县城规划区位置关系详见表 2.5.1-1。

表 2.5.1-1 项目与沿线各乡镇规划区的位置关系

乡镇名称	公路主线与规划区距离	是否有规划	与规划的关系	
马山县	金钗镇	0.3km	有	毗邻规划区边界，未涉及规划区规划用地
	里当瑶族乡	9.6km	有	不在规划区范围内
	百龙滩镇	3.6km	有	不在规划区范围内
兴宾区	七洞乡	7.5km	有	不在规划区范围内
	良塘乡	8.1km	有	不在规划区范围内
	凤凰镇	0.2 km	有	毗邻规划区边界，未涉及规划区规划用地
	来宾市工业园区凤凰工业园区	0.2 km	有	毗邻规划区边界，未涉及规划区规划用地
马山县	澄江镇	5.6 km	有	不在规划区范围内
	菁盛乡	2.3 km	有	不在规划区范围内
	龙湾乡	0.05km	有	毗邻规划区边界，未涉及规划区规划用地
	都安县城	0.03 km	有	主线涉及穿越规划区，与规划不符
忻城县	红渡镇	1.6km	有	不在规划区范围内
	忻城县城	穿越	有	毗邻规划区边界，未涉及规划区规划用地
	思练镇	0.3km	有	毗邻规划区边界，未涉及规划区规划用地

根据表 2.5.1-1 分析可知，项目除涉及穿越都安县城规划区外，其余均不涉及穿越其他乡镇及工业区规划范围。项目桩号 K352+000~K352+100 穿越《都安县城总体规划（2013-2030）》规划区规划绿地，路线走向与规划局部不符。河池市人民政府（2019 年 6 月）已复函同意项目穿越都安县城规划区。

2.5.1.2 与高速公路网规划的相符性分析

1、项目与《广西高速公路网规划修编》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 6 个地级市和 13 个县，横跨桂东、桂中和桂西 3 个经济区。项目走向与规划一致。

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 2.5.1-2。

表 2.5.1-2 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特殊生态敏感区；项目不可避免穿越忻城乐滩湿地公园，但项目采取了全桥隧的方式通过，最大程度减缓了对湿地公园生物多样性的影响，并取得了主管部门的认可。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隧道，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，从源头减缓了对声环境敏感点的影响；本评价建议临近敏感点路段施工尽量避开午间和夜间，并对噪声超标敏感点采取设置隔声屏障、换装隔声窗等措施。
4	水环境保护措施建议	对不能纳入城镇污水收集系统的交通附属设施污水，应经自设的污水处理设施处理后方可排放；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支毛沟。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	环境空气保护措施及建议	加强施工期扬尘治理，加强公路绿化。	本评价要求预制场、拌合站、混凝土搅拌站、施工便道、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

项目设计期对环境的影响分析见表 2.5.2-1。

表 2.5.2-1 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	项目公路新建路段改变了项目所在地原有声环境功能区的类别，使部分距离新建公路较近的敏感点所处的声环境功能区类别由 2 类区变为 4a 类区，受交通噪声的影响明显加重；同时，受汽车尾气的影响也明显加重。 公路永久占地占用耕地、林地使农林减产。 路线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	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

(1) 施工期环境影响分析

工程施工期将进行路基挖填方、交叉工程建设、摊铺灰土和沥青混凝土路面。在工程沿线设置弃土场、施工便道、施工场地、施工营地等。这些工程施工将直接导致占用耕地、林地，破坏植被，引发水土流失，产生施工噪声，影响桥梁所跨越的河流水质，产生扬尘和沥青烟气污染周围环境空气，并对周围的环境产生一定的影响。本项目施工期主要工程环境影响识别具体见表 2.5.2-2。

表 2.5.2-2 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
	施工运输车辆	项目几乎所有的筑路材料将通过汽车运输，运输车辆的交通噪声将影响沿线声环境	不利
环境空气	扬尘	①粉状物料的装卸、运输、堆放、拌合过程中有大量尘散逸到周围环境空气中； ②施工运输车辆行驶会产生扬尘。	短期可逆
	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。	不利
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
	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。	不可逆
	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。	短期不利
	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。	可逆
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
	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。	不利
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
	生活垃圾	施工营地生活垃圾污染环境。	不利

(2) 重点工程施工期环境影响分析

特大桥、隧道及一般路段施工工序及产污节点见图 2.5.2-1~图 2.5.2-3。

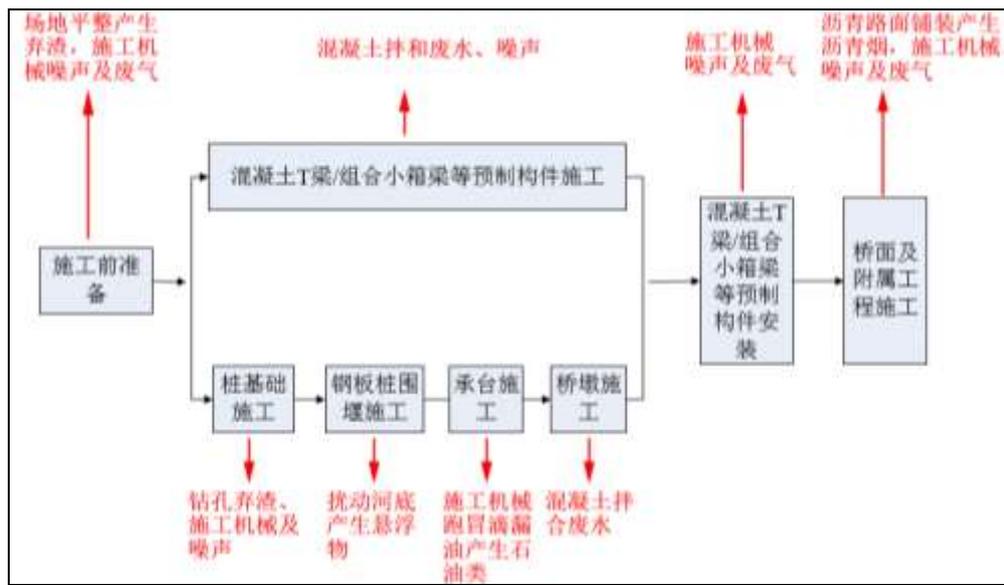


图 2.5.2-1 特大桥施工工序及产污节点

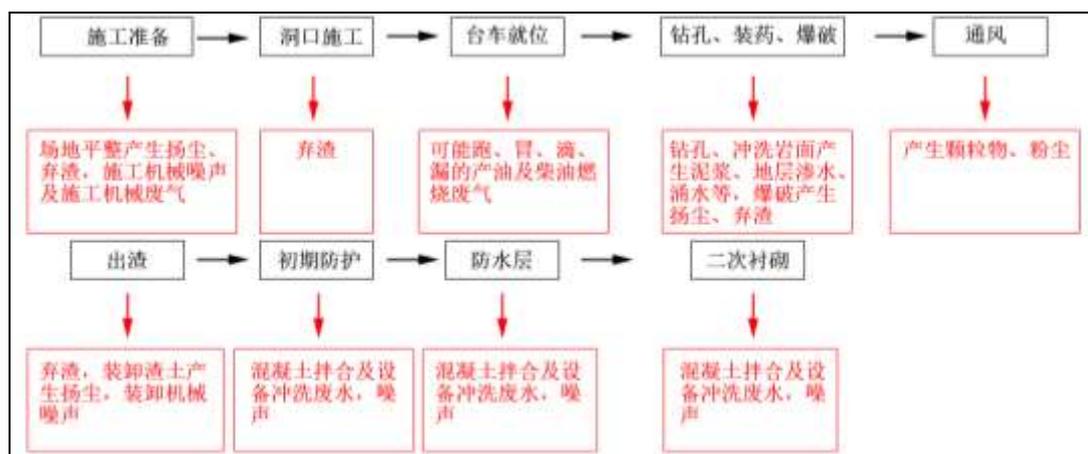


图 2.5.2-2 隧道施工工序及产污节点

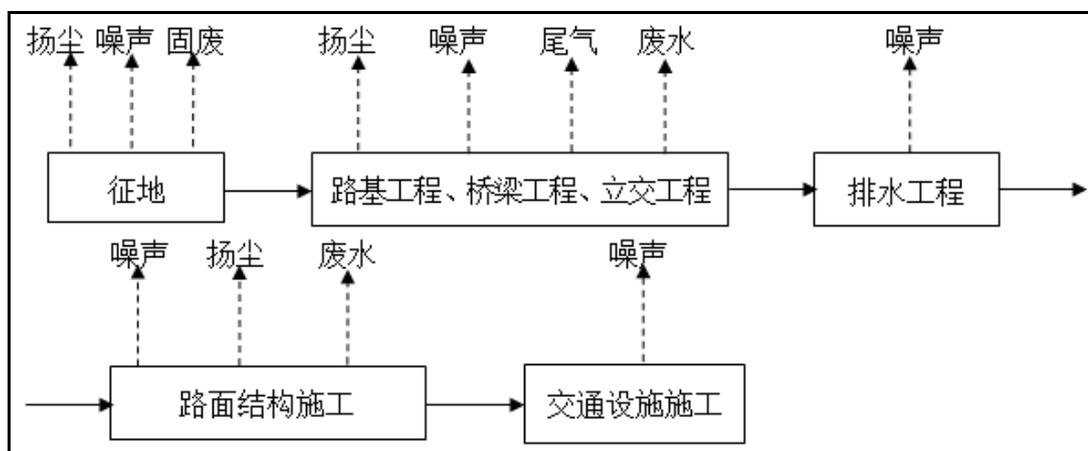


图 2.5.2-3 一般路段施工工序及产污节点

2.5.2.3 营运期

项目建成通车后，此时公路临时占地（弃渣场、取土场、施工营地等）生态影响逐步消失，公路边坡已经得到良好的防护，公路绿化系统已经建成。因此，交通噪声将成为营运期最主要的环境影响因素，此外，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。

表 2.5.2-3 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

1、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 2.5.3-1。

表 2.5.3-1 项目主体工程施工期生态影响

序号	工程项目	生态影响分析	影响性质和程度	
1	路基	路基	植被破坏，农田侵占，路基裸露引发水土流失；对用地区野生动物造成驱赶影响	一般是不可逆的，影响较大
		填方	填压植被，对局部天然径流产生阻隔影响，也易产生水土流失	产生的边坡可恢复植被，水土流失可控制，但高填路段影响较大
		挖方	破坏地貌和植被，易产生水土流失及地质灾害，影响植被的生长	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	对隧道口破坏不可逆，但影响较小，渣场可	

序号	工程项目	生态影响分析	影响性质和程度
		水土流失，施工中可能引发局部地质灾害	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，对征地范围内植被破坏显著，易发生大面积水土流失	大部分用地可进行植被生态恢复，影响较小
8	服务、管理设施	占地导致植被破坏，可引发水土流失	占地面积不大，且可进行植被生态恢复，影响小

(2) 临时工程施工期影响分析

临时工程用地区生态影响源见表 2.5.3-2。

表 2.5.3-2 项目临时工程施工期生态影响

序号	工程项目	生态影响分析	影响性质和程度
1	施工道路	植被和植物遭到破坏，农田侵占，水土流失。	一般是不可逆的，影响中等。
2	弃渣场、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、奇夷江、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98处，平均每处每天施工人员为100人。经估算，污水日产生量为1176t/d，年污水产生量为429240t/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2.5.3-3。

表 2.5.3-3 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。

项目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

施工期项目穿越兴宾区良塘乡木托村水源地二级保护区、忻城县城关镇隆光村隆光杏水源地准保护区，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，临近北五村水源地、古秀屯人饮工程水源地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2.5.3-4。

表 2.5.3-4 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、隧道管理站7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；

q₁——每人每天用水量定额，L/人 d；

V₁——服务区、收费站、停车区等设施人数；

K——排放系数，取 0.8。

服务区、养护工区、隧道管理站、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例按 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；

q₂——冲洗一辆车用水定额，L/ 辆，标准小客车用水量 30L/ 车；

V₂——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 2.5.3-5。

表 2.5.3-5 项目各服务设施所产生废水主要污染物浓度

单位：mg/L

服务设施名称	pH 值（无量纲）	SS	化学需氧量	BOD ₅	氨氮	石油类
管理所、养护站及收费站等	7.5	300	300	250	5	2
服务区、停车区	7.5	300	300	250	5	2
洗车污水	—	600	200	—	—	20
汽车维修站	—	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 2.5.3-6。

表 2.5.3-6 项目服务设施污水发生量一览

序号	名称		服务设施人员数量	污水量 (t/d)	备注
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：4446 人/d 服务区洗车废水：3.6t/d 服务区汽车维修站污水为3.0t/d	80.79	

序号	名称		服务设施人员数量	污水量 (t/d)	备注
		忻城服务区	服务区固定人员: 50 人 服务区流动人员: 3952 人/d 服务区洗车废水: 3.2t/d 服务区汽车维修站污水为3.0t/d	72.98	
		都安服务区	服务区固定人员: 50 人 服务区流动人员: 3952 人/d 服务区洗车废水: 3.2t/d 服务区汽车维修站污水为3.0t/d	72.98	
2	停车区3处	凤凰停车区	固定人员: 10 人 流动人员: 2667 人/d	41.51	
		思练停车区	固定人员: 10 人 流动人员: 2667 人/d	41.51	
		马山停车区	固定人员: 10 人 流动人员: 2371 人/d	37.07	
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	
4	隧道管理站		隧道管理站固定人员: 15 人	14.175	7 处
合计				387.715	/

(3) 对饮用水源保护区影响

营运期项目穿越兴宾区良塘乡木托村水源地二级保护区、忻城县城关镇隆光村隆光杏水源地准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/m³、3.11 mg/m³、2.70mg/m³。

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/m³、9.694 mg/m³、5.093mg/m³。

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 2.5.3-7。

表 2.5.3-7 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。

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

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

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。因此单车排放因子营运期按照“国 V”标准取值。如表 2.5.3-8 所示。

表 2.5.3-8 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	0.06
	1305 kg<RM≤1760 kg	1.81	0.075
	1760 kg<RM	2.27	0.082

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 2.5.3-9。

表 2.5.3-9 项目营运期小时污染物排放平均源强 单位: mg/(m s)

路段		污染物种类	近期	中期	远期
主线	起点~忻城 (K296)	CO	0.078079	0.134317	0.214259
		NO ₂	0.005497	0.009456	0.015084
	忻城 (K296) ~终点	CO	0.060995	0.11787	0.190451
		NO ₂	0.004294	0.008298	0.013408
连接线	忻城连接线	CO	0.025532	0.042326	0.061447
		NO ₂	0.001797	0.00298	0.004326
	忻城互通连接线	CO	0.03485	0.055394	0.080764
		NO ₂	0.002453	0.0039	0.005686
	金钗互通连接	CO	0.011551	0.023333	0.035243
		NO ₂	0.000813	0.001643	0.002481
	七洞互通连接线	CO	0.010926	0.016146	0.024711
		NO ₂	0.000769	0.001137	0.00174
	凤凰互通连接线	CO	0.009965	0.01515	0.023461
		NO ₂	0.000702	0.001067	0.001652

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需要，服务区将设餐厅、汽车维修等；餐厅根据服务功能和人员数量，规模为中型；上述服务设置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 2.5.3-10。

表 2.5.3-10 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

序号	机械类型	型号	测点距机械距离/m	最大声级 L_{max} /分贝
9	轮台式履带式翻机	W4-60C	5	84
10	摊晒机 (英国)	Fifond311 ABG CO	5	82
11	摊晒机 (德国)	VOGELE	5	87
12	打桩机	/	5	85
13	发电机组 (2台)	FKV-75	1	98
14	冲积式拌机	22	1	87
15	锥形转子拌混凝土搅拌机	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 2.5.3-11。

表 2.5.3-11 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		预测年 辐射声级	近期		中期		远期	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
主线	起点~忻城 (K296)	大型车	86.5	86.4	86.7	86.6	86.9	86.8
		中型车	80.7	80.6	81.0	80.9	81.2	81.2
		小型车	79.5	79.5	79.3	79.3	79.0	79.0
	(K296) 忻城~终点	大型车	86.4	86.4	86.6	86.6	86.9	86.8
		中型车	80.5	80.5	80.9	80.8	81.2	81.1
		小型车	79.5	79.5	79.4	79.4	79.1	79.1
连接线	忻城连接线	大型车	78.3	78.3	78.5	78.4	78.6	78.5
		中型车	72.5	72.4	72.7	72.6	72.9	72.8
		小型车	71.8	71.8	71.7	71.7	71.6	71.6
	忻城互通连接线	大型车	71.8	71.8	71.9	71.9	72.0	72.0
		中型车	66.2	66.2	66.3	66.3	66.4	66.4
		小型车	65.7	65.7	65.7	65.7	65.7	65.7
	金钗互通连接	大型车	71.7	71.7	71.7	71.7	71.8	71.8

路段名称	预测年 辐射声级	近期		中期		远期	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
		中型车	66.0	66.0	66.1	66.1	66.2
	小型车	65.8	65.8	65.8	65.8	65.7	65.7
七洞互通连接线	大型车	71.7	71.7	71.7	71.7	71.8	71.7
	中型车	66.0	66.0	66.0	66.0	66.1	66.1
	小型车	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8
凤凰互通连接线	大型车	71.7	71.7	71.7	71.7	71.8	71.7
	中型车	66.0	66.0	66.1	66.1	66.1	66.1
	小型车	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8

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 377.47 万 m³。

项目拟设施工营地 98 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 1788.5t/a，施工期垃圾总量为 7154t。

（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 2.5.3-12 计。

表 2.5.3-12 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：4446 人/d	1.16
		忻城服务区	服务区固定人员：50 人 服务区流动人员：3952 人/d	1.04
		都安服务区	服务区固定人员：50 人 服务区流动人员：3952 人/d	1.04
2	停车区 3 处	凤凰停车区	固定人员：10 人 流动人员：2667 人/d	0.68
		思练停车区	固定人员：10 人 流动人员：2667 人/d	0.68
		马山停车区	固定人员：10 人 流动人员：2371 人/d	0.60
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
4	隧道管理站 7 处		隧道管理站固定人员：15 人	0.105
合计				5.555

经估算，营运期固体废物发生量为 5.555 t/d，年产生垃圾量约为 2027.58t/a。

2.5.3.6 事故风险

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

2.5.4 “三线一单”相符性分析

1、与生态保护红线相符性分析

截至目前，广西生态红线尚未公布，生态红线范围尚未正式确定，项目不占用广西生态保护红线禁止类或限制类范围。

2、与环境质量底线相符性分析

根据环境质量现状监测结果分析，项目区域的地表水环境、大气环境基本满足相应的标准要求。公路交通噪声对周边环境的贡献值较低，通过采取相应的降噪措施，噪声影响在可接受范围内。项目符合环境质量底线要求。

3、与资源利用上线相符性分析

项目为交通运输类项目，不属于能源开发、利用项目，不涉及能源消耗，施工期和运行期耗水量也非常小，不会对区域水资源造成影响，项目用地已经纳入当地土地利用规划，项目建设符合区域资源利用上线要求。

4、是否属于产业准入负面清单

项目属于交通运输类项目，符合国家产业政策，不属于一般产业准入负面清单。

2.5.5 污染源汇总

表 2.5.5-1 施工期主要污染源强汇总表

污染源	污染环节	主要污染源	源强及影响
废气	施工扬尘	TSP	对路侧 150m 内大气环境造成较大不利影响。
	沥青摊铺	沥青烟	主要在摊铺过程中产生，待沥青凝固，影响消失。
噪声	施工机械噪声	Leq	79~98dB(A)
废水	施工人员生活污水	SS、COD、BOD	施工期产生量合计 429240t，化粪池处理后农灌。
	生产废水	SS	短期增加接纳水体 SS
固废	施工人员生活垃圾 7154t		由施工单位自行收集，置于当地卫生填埋场填埋或进行其它无害化处理。
	永久弃渣 377.47 万 m ³		置于弃渣场，弃渣完成后植被恢复或绿化。

表 2.5.5-2 运营期主要污染源强汇总表

污染源	排放量 t/d	年排放量 t/a	主要污染物	产生浓度 mg/L	产生量 t/a	排放浓度 mg/L	排放量 t/a	处理方式
废水	2027.58	741115.99	COD	300	42.45	100	14.15	处理达 GB8978-1996

(服务设施 合计)			BOD ₅	250	35.38	20	2.83	一级标准排入周边 水体。
			SS	300	42.45	70	9.91	
			NH ₃ -N	5	0.71	5	0.71	
			石油类	2	0.28	2	0.28	
固废	5.555	2027.58	主要是服务设施生活垃圾；					
废气	汽车尾气 CO、NO ₂ ，详见表 2.5.3-8；							
噪声	交通噪声，详见表 2.5.3-11；							

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

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。

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

至宜州褶皱束。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，西与桂西坳陷的西林——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。

3.1.14 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。年平均流量 2030 立方米 / 秒。

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。年平均流量 29.61 立方米 / 秒。支流有古塔河。

奇庚江：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

项目评价区域内，地下水类型分为碳酸岩类裂隙溶洞水、碳酸盐夹碎屑岩溶洞裂隙水 2 种类型，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。项目路线布设与各水文地质单元对应地下水类型分述如下：

1、碳酸岩类裂隙溶洞水

项目区内，碳酸岩类裂隙溶洞水又分为裸露型岩溶水、覆盖型岩溶水和3种类型。

(1) 裸露型岩溶水

水量丰富区：分布于主线 K223+500~ K228+600、K234+600~ K240+700、K245+400~ K248+200、K250+000~ K251+800、K255+600~K257+200、K318+700~K326+800 路段，水量丰富，泉流量>50 升/秒，地下河流量>100 升/秒，地下水埋深<10 米。含水层岩性为灰岩、白云岩、燧石灰岩，枯流量 410 升/秒，枯径流模数 5.3L/s.km²。地下水主要靠大气降水补给，径流方式一般隙流-脉流，为常以泉的形式出露。分布于主线 K258+400~K303+000、K308+000~K317+600、K341+000~K356+700、K316+200~K317+600、LK0+000~ LK11+200 路段，含水岩组主要为下三迭系至中泥盆系灰岩。灰岩地层分布占本区面积 80%以上。岩性和构造条件有利，使本区岩溶发育程度较高。地下河枯期总流量为6288 升/秒，地下河枯期总流量为6288 升/秒，地下水埋深 10~50 米。分布于主线 K313+400~K316+100，水量丰富，地下水埋深>50 米。

水量中等区：分布于主线 K240+700~ K245+400、K251+800~ K255+600、K257+200~ K258+400、K303+000~ K308+000、K326+900~ K341+000 路段，水量中等，地下水埋深 10~30 米。含水层岩性为燧石灰岩、灰岩、白云岩。地下水主要靠大气降水补给，为常以泉的形式出露。

(2) 覆盖型岩溶水

水量丰富区：分布于主线 K228+600~ K234+600、K248+200~ K250+000 路段，上覆第四系透水不含水，下伏岩溶水水量丰富，钻孔单孔涌水量 100~400 吨/日。地下水主要靠大气降水补给，为常以泉的形式出露。

2、碳酸盐夹碎屑岩溶洞裂隙水

分布于主线 K317+600~ K318+700 路段，含水较弱，泉水流量<10 升/秒，含水层岩性为泥灰岩、白云质岩，地下水主要靠大气降水补给。

3.1.2 生态敏感区调查结果

根据《关于明确公路和铁路建设项目环境影响评价生态环境敏感区现状调查有关要求的通知》（桂环技函 2011）21 号）有关规定，经现场调查，项目沿线（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
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。

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 hm²（永久性河流 395.788 hm²、季节性河流 2.18 hm²、洪泛平原湿地 140.88 hm²、库塘 342.28 hm²）。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，总规划面积 1252.0 hm²。

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：维护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。

表 3.1.2-1 广西忻城乐滩国家湿地公园功能分区表

分区名称	面积(hm ²)	占湿地公园的比例(%)	湿地面积(hm ²)	占湿地公园湿地的比例(%)
湿地保育区	1059.6	84.6	880.8	100
恢复重建区	166.5	13.3	0	0
宣教展示区	7.4	0.6	0	0
合理利用区	13.3	1.1	0	0
管理服务区	5.2	0.4	0	0
合计	1252.0	100	880.8	100

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、旅游规划内容

（1）湿地休闲观光设施

规划在湿地生态旅游活动区域的宣教展示区和合理利用区进行湿地休闲观光设施建设，新建木栈道、亲水平台、骑行道、游览步道、休闲观光亭、自驾车旅游营地等。

建设规模：湿地栈道 12km（宽 2m）、骑行道 34.5km（宽 3.0m）、游览步道 10km、休闲观光亭 25 个、体验（展示）园 2 个。

（2）访客服务站

旅游服务基地按照乐滩湿地公园的实际情况，新设红渡、六蝶、垒亭、新圩、马蹄 5 个访客服务站。

（3）访客中心

在管理服务区新建具有展示、教育、休息功能。主要有放映厅、管理用房、展廊或展示厅（公园介绍、解说系统、游览规则）、等候休息厅等。

7、项目与湿地公园的位置关系

项目主线穿越忻城乐滩国家湿地公园共 146m，其中桩号 K303+200~K303+262（隧道形式）共 62m 涉及穿越湿地公园恢复重建区，K314+260~K314+344（桥梁形式）共 84m 涉及穿越湿地公园湿地保育区。

K303+000~K317+100 共 14100m 路段位于乐滩湿地公园保育区汇水范围内，其中涉及穿越的路段外，其余路段距离乐滩湿地公园最近距离 55m，最远距离为 400m，该路段的工程量为路基 5745m、隧道 5797m、桥梁 2558m。

表 3.1.2-1 乐滩湿地公园汇水区域路段分布情况

序号	桩号	名称	类型	长度(m)	备注
1	K303+000~K304+060	红渡 1 号隧道	隧道	1060	从分水岭计算
2	K304+060~K304+275	路基	填方路基	215	-
3	K304+275~K305+387	红渡 2 号隧道	隧道	1112	-
4	K305+387~K306+987	六纳高架特大桥	高架桥	1600	-
5	K306+987~K307+740	路基	填方路基	753	-
6	K307+740~K310+685	乐潭隧道	隧道	2945	-
7	K310+685~K313+600	路基	填方路基	2915	-
8	K313+600~K314+240	建旺大桥	高架桥	640	-
9	K314+240~K315+906	路基	填方路基	1666	-
10	K315+906~K316+224	金钗红水河特大桥	特大桥	318	-
11	K316+224~K316+420	路基	填方路基	196	-
12	K316+420~K317+100	龙燕隧道	隧道	680	从分水岭计算

8、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 K303+200~K303+262（隧道形式）地貌以石灰岩丘陵为主，植被类型主要为灌丛、灌草丛，群落内常见自然植被包括黄荆群落、龙须藤群落、老虎刺群落等。

项目 K314+260~K314+344（桥梁形式）地貌以旱地植被为主，植被类型以农田和旱地植被为主，主要物种为人工栽培物种，以桑、玉米和芭蕉为主要栽培目的种。

(2) 动物多样性现状

1) 保护动物

路段影响评价区所记录到的物种中，国家 II 级保护动物共 9 种，其中鱼类、两栖类和爬行类各有 1 种，其余均为鸟类。它们分别是花鳗鲡、虎纹蛙、黑翅鸢、凤头鹰、松雀鹰、红隼、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、领角鸮。

2) 保护植物

路段影响评价区所记录到的物种中，国家 II 级保护野生植物 1 种，即任豆，广西重点保护野生植物 1 种，即硬叶兰。

3.1.3 生物多样性现状调查与评价

3.1.3.1 生物多样性调查与评价方法

1、资料收集法

对项目所在区域现有基础资料进行收集分析，主要包括：工程可行性研究报告、工程图件、地形图、卫星影像、《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》、《广西生态功能区划》以及路线涉及沿线县份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。

2、植物调查方法

影响评价区的植物资源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。路线调查法是参考地形图、植被分布等各类图件资料的基础上，在重点调查区设置若干条具有普遍性和代表性的调查线路徒步行走，记录路线中分布的所有维管束植物种类，对未知植物采集标本和拍摄相片进行内业鉴定。重点对珍稀濒危植物、古树名木和特有植物（狭域分布植物）进行调查，记录其名称、分布地点（地理坐标）、种群数量和保护级别等。同时，调查记录外来入侵物种的种类、分布和危害程度；样方调查法结合植被样方调查进行，在有代表性的区域内设置样方，对植物群落进行较为详细的调查。根据外业调查的结果，对重点调查区的维管束植物进行多样性编目。

3、植被调查方法

植被调查采取资料收集、现场踏勘与卫星遥感相结合方法进行。现场踏勘采取路线调查和典型样地调查相结合的技术方法。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 $10\times 10\text{m}^2$ ，灌丛样方面积为 $5\times 5\text{m}^2$ ，草丛样方面积为 $1\times 1\text{m}^2$ 。

根据上述原则，在评价区设置了代表性样方20个，样方的基本情况详见表3.1.3-1。样方调查结果见附录1。

表 3.1.3-1 植物样方基本情况

序号	桩号	典型样方	代表植被类型	调查时间
1	K228+200	牡荆群落	暖性灌丛	2019.03.21
2	K237+900	尾叶桉群落	用材林	2019.03.21
3	K245+200	灰毛浆果楝群落	暖性灌丛	2019.03.22
4	K254+665	狗牙根群落	禾草草丛	2019.03.22
5	K257+120	杉木群落	用材林	2019.03.22
6	K265+100	青檀群落	暖性灌丛	2019.03.22
7	K287+050	雀梅藤群落	暖性灌丛	2019.03.21
8	K288+200	尾叶桉群落	用材林	2019.03.21
9	K293+800	龙须藤群落	暖性灌丛	2019.03.21
10	K300+700	尾叶桉群落	用材林	2019.03.21
11	K305+400	任豆群落	暖性落叶阔叶林	2019.03.20
12	K312+400	枫香群落	暖性落叶阔叶林	2019.03.20
13	K322+460	芒萁群落	蕨类草丛	2019.03.20
14	K323+775	马尾松群落	暖性针叶林	2019.03.20
15	K325+800	牡荆群落	暖性灌丛	2019.03.20
16	K329+950	青皮竹群落	热性竹林	2019.03.20
17	K328+600	菜豆树群落	暖性落叶阔叶林	2019.03.20
18	K340+650	芒群落	禾草草丛	2019.03.19
19	K340+950	鞍叶羊蹄甲群落	暖性灌丛	2019.03.18
20	K355+950	云实群落	暖性灌丛	2019.03.18

4、物种多样性调查与生物量调查方法

1) 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 $P_i=n_i/N$

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

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

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

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

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

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

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

地下部分的生物量按下列关系推算：

A 常绿阔叶树——地下部分生物量=地上部生物量*0.164

B 马尾松及其它针叶树——地下部分生物量=地上部生物量*0.160

森林林下草本层和灌木层的生物量方程为：

$$Yc=0.34604 (CH)^{0.93697} \quad Yg=0.32899 (CH)^{0.9068}$$

其中 Yc 和 Yg 分别为单位面积草本层和灌木层生物量 (t/hm²)，H 为高度 (m)，C 为盖度 (%)。

5、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 3.1.3~2。

表 3.1.3~2 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

6、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。

7、生态制图方法

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。

3.1.3.3 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。

3.1.3.4 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。

3.1.3.5 生境现状调查结果

根据现状调查及遥感调查，项目占地主要生境类型包括河流生境、森林生境、灌草丛生境、人工林生境、农田生境及村庄居民区。其中河流、森林生境、灌草丛为天然生境类型，人工林、农田、村庄为人工营造生境类型。

河流生境：项目评价范围河流生境主要为红水河、奇庚江、北之江、凤凰河等，项目占用河流面积为 4.93hm^2 。根据调查，河流生境内主要有浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物、鱼类等生物。一些静水型两栖类在支流处也有分布，如泽蛙等，林栖傍水型的爬行类在河流两侧也有分布，一些鸟类也见于溪流水域及附近区域。根据现场踏勘，由于“滥挖、乱弃”的现象时有发生，人类干扰强度较大，对河流生境造成较大不利影响。

森林生境：森林生境为沿线重要的自然生境类型，多呈斑块状分布。植被类型包括针叶林（主要为马尾松林）、阔叶林（枫香树林、任豆林、菜豆树林）和竹林（青皮竹林、箬竹林、粉箬竹林），其中占用针叶林面积 4.79hm^2 、落叶阔叶林 9.89hm^2 、竹林面积 2.10hm^2 。针叶林和竹林物种单一、异质性低、食物少等原因，生境质量一般，分布有鸟类、小型哺乳类等野生动物，野生动物主要以鸟类为主。阔叶林内植物物种丰富，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。

灌草丛生境：项目占用灌丛面积约 36.95hm^2 ，草丛面积约 6.85hm^2 。常见群落有雀梅藤灌丛、灰毛浆果楝灌丛、鞍叶羊蹄甲灌丛、红背山麻杆灌丛、青檀灌丛、牡荆灌丛、

云实灌丛、老虎刺灌丛、龙须藤灌丛、桃金娘灌丛、盐肤木灌丛、光荚含羞草灌丛；芒草丛、五节芒草丛、狗牙根草丛、白茅草丛、鬼针草草丛、荇草草丛、类芦草丛、乌毛蕨草丛、芒萁草丛等，该植被类型生境异质性低，时有人类活动干扰，生境质量不高，野生动物分布有鸟类和小型哺乳类，多为一般活动区，野生动物数量不多，主要是蜥蜴类及雀科一些等鸟类的栖息地类型之一。人类干扰较明显，常见有砍伐、火烧、放牧等活动。

人工林：评价范围内主要群系为桑等果园以及尾叶桉林等用材林。项目占用人工林 92.19 hm²、园地 57.87 hm²，人工林生境大多物种简单，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，分布的野生动物很少，以鸟类为主。

农田生境：主要包括旱地和水田，水田面积约 39.93 hm²，旱地面积约 321.66 hm²，主要分布于平原和低山区域，为当地居民主要生产生活区，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，两栖类及鸟类数量明显减少。

村庄居民区生境：村屯镶嵌于其他景观之中，面积约 2.68hm²，居住区野生动物很少，主要为啮齿类，村屯周边林木有部分鸟类分布。

3.1.3.6 植物与植被调查现状

1、沿线区域植被概况

根据中国植被区划的研究结果，项目所在区域在植被区划上属于IV中亚热带常绿阔叶林地帯→IVC 南亚热带常绿阔叶林地帯。由于沿线人为活动的强烈干扰，原生性的地带性植被常绿阔叶林已荡然无存。

陆生植被：项目区域石灰岩区域原生性植被主要是以落叶的化香、圆叶乌桕、黄梨木等组成的石灰岩常绿落叶阔叶林，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。

水生植被：红水河由于河水深，水量大，未见有沉水植物分布，项目经过部分水系小支流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；部分静水区域（如奇庚江），则分布有凤眼莲、大藻等浮水植物形成的群落；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、植物种类与植物区系调查结果

（一）植物种类

评价区维管束植物 140 科 363 属 483 种，其中蕨类植物 24 科 33 属 51 种（按秦仁昌系统），裸子植物 2 科 2 属 2 种（按郑万钧系统），被子植物 114 科 328 属 430 种（按哈钦松系统），其中双子叶植物约 95 科 270 属 351 种，单子叶植物 19 科 58 属 79 种。蕨类植物 23 科 32 属 50 种，分别占广西蕨类植物科属种的 42.86%，21.29%，6.13%；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 105 科 316 属 416 种，分别占广西被子植物科属种的 47.14%，19.95%，5.64%。评价区植物名录见附录 2。

表 3.13-3 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	24	33	51	56	155	832	42.86	21.29	6.13
裸子植物	2	2	2	8	19	62	25.00	10.53	3.23
被子植物	114	328	430	233	1646	7668	48.93	19.23	5.61
合计	140	363	483	297	1820	8562	47.14	19.95	5.64

（二）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-日本森林亚区的滇、黔、桂亚地区。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，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。

根据吴征镒划分的种子植物分布区类型，评价区植物科的地理区系分布具体如下：

1) 世界分布（41 科）

毛茛科、金鱼藻科、十字花科、堇菜科、景天科、虎耳草科、马齿苋科、蓼科、酢浆草科、千屈菜科、柳叶菜科、小二仙草科、水马齿科、瑞香科、桔梗科、蔷薇科、蝶形花科、榆科、桑科、鼠李科、伞形科、茜草科、败酱科、菊科、报春花科、车前草科、半边莲科、紫草科、茄科、旋花科、玄参科、唇形科、水鳖科、眼子菜科、茨藻科、浮萍科、粟米草科、兰科、莎草科、禾本科、仙人掌科；

2) 泛热带分布（48 科）

青藤科、番荔枝科、樟科、防己科、胡椒科、金粟兰科、苋科、落葵科、葫芦科、秋海棠科、山茶科、野牡丹科、使君子科、梧桐科、木棉科、锦葵科、金虎尾科、大戟科、含羞草科、荨麻科、卫矛科、山柚子科、檀香科、葡萄科、芸香科、楝科、无患子科、漆树科、柿科、山榄科、紫金牛科、马钱科、木犀科、夹竹桃科、萝藦科、紫葳科、爵床科、鸭跖草科、雨久花科、菝葜科、天南星科、薯蓣科、棕榈科、仙茅科、蒟蒻薯科、桑寄生科、茶茱萸科、百部科；

2-1) 热带亚洲、大洋州（至新西兰）和中、南美洲（或墨西哥）间断分布（1科）

山矾科；

2-2) 热带亚洲、非洲和中南美洲间断分布（2科）

椴树科、苏木科；

3) 热带亚洲-大洋洲和热带美洲分布（4科）

五加科、苦苣苔科、马鞭草科、美人蕉科；

4) 旧世界热带分布（2科）

八角枫科、芭蕉科；

5) 热带亚洲至热带大洋洲分布（2科）

虎皮楠科、桃金娘科；

8) 北温带分布（6科）

百合科、松科、金丝桃科、大麻科、忍冬科、小檗科；

8-4) 北温带和南温带间断分布“全温带”（8科）

杉科、亚麻科、金缕梅科、黄杨科、壳斗科、胡桃科、山茱萸科、灯心草科

9) 东亚和北美洲间断分布（1科）

三白草科；

15) 中国特有分布（1科）

杜仲科；

统计各地理成份所占比例，除41个世界分布科外，评价范围野生种子植物区系以泛热带分布科最多，达48科，占种子植物总科数（107科）的44.8%，其次是北温带和南温带间断分布“全温带”科有8科，占6.9%，两者合计共占总科数的51.7%，它们共同构成评价范围种子植物区系的主体。

若按（1）为世界分布科、（2）~（7）为热带分布为主的科、（8）~（14）为温带分布为主的科，则世界分布有41科，占总科数的38.3%，热带分布为主的有59科，占

50.9%，温带分布为主的有 15 科，占 12.9%，中国特有科 1 种。可见评价范围植物区系科的构成是以热带分布为主的科占明显优势。

表 3.1.3-4 评价范围种子植物科的分布区类型统计表

科分布区	数量	占全部科的比例%
1 世界广布	41	35.3
2 泛热带分布	48	41.4
2-1 热带亚洲、大洋洲（至新西兰）和中，南美（或墨西哥）间断分布	1	0.9
2-2 热带亚洲、非洲和中南美洲间断分布	2	1.7
3 热带亚洲-大洋洲和热带美洲分布	4	3.4
4 旧世界热带分布	2	1.7
5 热带亚洲至热带大洋洲分布	2	1.7
8 北温带分布	6	5.2
8-4 北温带和南温带间断分布“全温带”	8	6.9
9 东亚和北美洲间断分布	1	0.9
15 中国特有分布	1	0.9
合计	116	100.0

3、评价范围植物资源统计

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

评价范围各类资源植物中，以药用植物的种类最为丰富，达 98 种，其次是纤维植物 34 种、材用植物 37 种、药用植物 71 种、花卉观赏植物 45 种、油脂植物 36 种、杂果植物 21 种、栲胶植物 12 种、水土保持植物 51 种、淀粉植物 10 种、芳香植物 18 种、保健饮料植物 9 种、饲料植物 8 种、珍稀濒危植物 5 种。

表 3.1.3-5 野生资源植物按类型统计及与广西同类比较

类型	广西种数	评价范围		
		种数	占评价范围植物种数%	占广西同类总数%
材用植物	1088	37	7.9	3.4
药用植物	3600	71	15.2	2.0
油脂植物	325	36	7.7	11.1
纤维植物	456	34	7.3	7.5
淀粉植物	193	10	2.1	5.2
杂果植物	255	21	4.5	8.2
芳香植物	350	18	3.8	5.1
栲胶植物	185	12	2.6	6.5
保健饮料植物	800	9	1.9	1.1
饲料植物	1203	8	1.7	0.7
花卉观赏植物	1400	45	9.6	3.2
水土保持植物	204	51	10.9	25.0
珍稀濒危植物	296*	5	0.9	1.6

4、评价区植被调查结果

（一）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，植被亚型9个，群系有29个；栽培植有植被型3个，群系有6个。湿地植被可划分为3个植被型组、3个植被型、7个群系。

表 3.1.3-6 评价区陆地植被类型调查结果

陆生植被
天然植被
一、针叶林
（一）暖性针叶林
I.低山丘陵暖性针叶林
1.马尾松林
二、阔叶林
（二）典型落叶阔叶林
II.暖性落叶阔叶林
2.枫香树林
3.任豆林
4.菜豆树林
三、竹林
（三）热性竹林
III.河谷平原竹林
5.青皮竹林
6.簕竹林
7.粉箬竹林
四、灌丛
（四）暖性灌丛
IV.红壤地区灌丛
8.盐肤木灌丛
V.石灰岩地区灌丛
9.红背山麻杆群系
10.龙须藤群系
11.云实群系
12.灰毛浆果楝灌丛
13.鞍叶羊蹄甲灌丛
14.雀梅藤灌丛
15.青檀群系
16.牡荆群系
（五）热性灌丛
VI.红壤地区灌丛
17.桃金娘群系
VII.石灰岩地区灌丛
18.光荚含羞草灌丛
19.余甘子灌丛
五、草丛
（六）禾草草丛
VIII.红壤地区草丛
20.五节芒草丛
21.芒草丛
22.白茅草丛
23.狗牙根草丛
24.荻草草丛
25.鬼针草草丛

IX.石灰岩地区草丛
26.类芦草丛
（七）蕨类草丛
27.芒萁草丛
28.蕨草丛
29.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
湿地植被
一、灌丛湿地植被型组
（一）落叶阔叶灌丛湿地植被型
1.细叶水团花群系
二、草丛湿地植被型组
（二）杂草型湿地植被型
2.尼泊尔蓼群系
3.圆叶节节菜群系
4.鸭跖草群系
5.豆瓣菜群系
三、浅水植物湿地植被型组
（三）沉水植物型
6.石龙尾群系
7.苦草群系

*注：一为植被型组；（一）为植被型；I 植被亚型；1 为群系。

（二）评价范围植被调查结果

根据样方调查结果，本报告对评价区主要植物群系进行简单介绍：

（1）自然植被

1) 低山丘陵暖性针叶林

本植被型有主要群系为马尾松林。典型群系介绍如下：

马尾松林：马尾松林一般分为乔木层、灌木层、草本层，乔木层以马尾松为优势种，常伴生分布枫香树等乔木。灌木层优势种包括岗柃、金锦香、草珊瑚、粗叶榕、盐肤木、多花勾儿茶等。草本层优势种包括芒萁等，常见物种有芒、狗脊、乌毛蕨、干旱毛蕨、茅莓、芒萁、葛等。马尾松林在评价范围呈零星分布。

2) 暖性落叶阔叶林

本植被型有主要群系为任豆林、枫香树林和菜豆树林。典型群系介绍如下：

任豆林：为区域退耕还林工程主要绿化树种。任豆林一般分为乔木层、灌木层、草本层，群落总盖度在 95%左右，群落高 8m 左右，乔木层以任豆为优势种，伴生有

楝、菜豆树、构树、仪花、枫香、香椿等。灌木层优势种包括石山棕、红背山麻杆、苕麻、云实、马缨丹、八角枫、大叶紫珠、牡荆等。草本层优势种包括芒、密毛白莲蒿、龙须藤、海金沙、凤尾蕨、长叶铁角蕨、酢浆草等。任豆林在乐滩湿地公园及周边区域分布较多。

枫香树林：枫香树林一般分为乔木层、灌木层、草本层，群落总盖度在 95%左右，群落高 12m 左右，乔木层有青皮竹、楝、菜豆树、毛桐、鱼尾葵、马尾松等，灌木层有盐肤木、红背山麻杆、苕麻、八角枫、假鹰爪、粗叶悬钩子、高粱泡、华南毛柃、三桠苦、牡荆等，草本层有芒、蕨、广西紫麻、紫萁、干旱毛蕨、蜈蚣草、菝葜、芒萁、酢浆草、长叶铁角蕨等。

菜豆树林：为区域退耕还林工程主要绿化树种。菜豆树林一般分为乔木层、灌木层、草本层，群落总盖度在 95%左右，群落高 4~6m 左右，乔木层以菜豆树为优势种，伴生有任豆、野柿、枫香、苹婆、构树、仪花等乔木树种。灌木层优势种包括灰毛浆果楝、牡荆、红背山麻杆、云实、剑麻、银合欢、厚果崖豆藤、苕麻、山矾、雀梅藤、水锦树等。草本层优势种包括肾蕨、龙须藤、芒、海金沙、干旱毛蕨、井栏边草、长叶铁角蕨等。

3) 河谷平原竹林

本植被型有主要群系为青皮竹林、箬竹林和粉箬竹林。典型群系介绍如下：

青皮竹林：多分布于沿线河流侧，落高 6m 左右，均为单优势种，群落一般仅有乔木层 1 层，灌木层不发达，群落内偶有牡荆、红背山麻杆、云实、杜茎山、南天竹、假鹰爪、高粱泡、雀梅藤、盐肤木、南方荚蒾等灌木分布，草本植物常见有沿阶草、千里光、长叶铁角蕨等。

4) 灌丛

本植被型有主要群系有雀梅藤灌丛、灰毛浆果楝灌丛、鞍叶羊蹄甲灌丛、红背山麻杆灌丛、青檀灌丛、牡荆灌丛、云实灌丛、老虎刺灌丛、龙须藤灌丛、桃金娘灌丛、盐肤木灌丛、光荚含羞草灌丛。典型群系介绍如下：

牡荆灌丛：该群系结构一般分为灌木层、草本层，偶有楝夹杂其中。灌木层优势种为牡荆、八角枫、老虎刺、雀梅藤、多花勾儿茶、盐肤木、小蜡、光荚含羞草、红背山麻杆、构树(幼苗)、苕麻、毛柱铁线莲、威灵仙、银合欢、竹叶花椒等，常见草本植物为千里光、鬼针草、酢浆草、浆果薹草、剑叶凤尾蕨、密毛白莲蒿、长叶铁角蕨、狗牙根、芒、龙须藤、广西绣线菊、酢浆草、地果、芒萁、荩草等。

灰毛浆果楝灌丛：该群系结构一般分为灌木层、草本层，优势种为牡荆、冻绿、老虎刺、山矾、多花勾儿茶、雀梅藤、网脉酸藤子、银合欢等，草本层常见草本植物为龙须藤、广西绣线菊、酢浆草、鸡矢藤、狗牙根、葎草、喀西茄、五月艾、苎草、五节芒等。

青檀灌丛：该群系结构一般分为灌木层、草本层，灌木层盖度一般为90%左右，优势种为青檀，常见灌木有牡荆、山柑藤、大叶紫珠、白饭树、大叶山蚂蝗、冻绿、醉鱼草、圆叶化香、金樱子、柘、八角枫等。草本层常见草本植物为苎草、龙须藤、茅莓、亮叶崖豆藤、皱叶狗尾草、毛柱铁线莲、凤尾蕨、广西紫麻、裂叶秋海棠、薯蓣、肾蕨等。间杂菜豆树、楝、圆叶乌桕、粉苹婆、鱼尾葵、青冈栎、构树等乔木。

雀梅藤灌丛：该群系结构一般分为灌木层、草本层，优势种为雀梅藤，常见灰毛浆果楝、野榕头、红背山麻杆、牡荆、马桑、苕麻、鲫鱼胆、密蒙花等。草本层常见草本植物为龙须藤、干旱毛蕨、凤尾蕨、菝葜、长叶铁角蕨、芒萁、苎草、芒等。间杂楝、箬竹等乔木。

龙须藤-老虎刺灌丛：该群系结构一般分为灌木层、草本层，优势种为老虎刺，常见灰毛浆果楝、牡荆、石山豆腐柴、山矾、多花勾儿茶、苕麻、蔓胡颓子、九节、番石榴、杜仲等。草本层常见草本植物为龙须藤、艾纳香、酢浆草、地果、凤尾蕨、密毛白莲蒿、长叶铁角蕨、南方荚蒾、芒萁、苎草、五节芒等。间杂间枫香、樟树、枇杷、楝等乔木。

鞍叶羊蹄甲灌丛：该群系结构一般分为灌木层、草本层，优势种为鞍叶羊蹄甲，常见剑麻、老虎刺、对叶榕、构树（幼苗）、假鹰爪、盐肤木、蔓胡颓子、虾子花、牡荆等。草本层常见草本植物为芒、苕麻、盾叶冷水花、葛、类芦、金丝草、白茅、艾纳香、龙须藤等。间杂间菜豆树、青皮竹等乔木。

云实灌丛：该群系结构一般分为灌木层、草本层，优势种为云实，常见牡荆、石山棕、雀梅藤、斜叶榕、大叶紫珠、杜茎山、天名精、多花勾儿茶、石岩枫等。草本层常见草本植物为芒、芒萁、鬼针草、针毛蕨、长叶铁角蕨、落地生根、浆果藁草、野地钟萼草、苕麻等。间杂间菜豆树、钩锥等乔木。

5) 草丛

本植被类型划分为禾草丛、蕨类草丛2种植被型组。

禾草草丛：群系包括芒草丛、五节芒草丛、狗牙根草丛、白茅草丛、鬼针草草丛、苎草草丛、类芦草丛等。

蕨类草丛：常见有乌毛蕨草丛、芒萁草丛等。

草丛在项目沿线均有分布，以小片或斑块状形式零星分布，多见于河谷、低山丘陵、平原微丘区域。典型群系介绍如下：

芒群落：该植被群落结构简单，分为2层，灌木层不发达，优势种不明显，常见物种有八角枫等。草本层优势种为芒，常见物种有长叶铁角蕨、粗叶悬钩子、类芦、鬼针草、紫茎泽兰等。

芒萁群落：该植被群落结构简单，分为2层，灌木层不发达，优势种不明显，常见物种有八角枫、红背山麻杆等。草本层优势种为芒萁，常见物种有芒、凤尾蕨、一年蓬、酢浆草、香附子、牛筋草、蓝花参、含羞草等。

狗牙根群落：该植被群落结构简单，优势种为狗牙根，常见物种有海金沙、酢浆草、芒、一年蓬等。

（2）栽培植被

1) 用材林

该植被型组主要包括杉木林、尾叶桉林，其中以尾叶桉林分布最为广泛，也是沿线分布最广泛植被类型。

尾叶桉林：评价区尾叶桉林主要以中幼林为主，由于人为干扰强烈，群落结构一般分为乔木层、灌木层和草本层，灌木层有琴叶榕、盐肤木、红背山麻杆、粗叶悬钩子、金锦香、牡荆、灰毛浆果楝、苕麻、蛇泡筋、高粱泡、地果、马桑、多花勾儿茶、大叶紫珠、密蒙花、南方荚蒾、幌伞枫、油茶。乔木层为单一物种，灌木层草本层常见有芒萁、蕨、山管、千里光、干旱毛蕨、乌毛蕨、海金沙、凤尾蕨、鬼针草、芒、狗脊、酢浆草、长叶铁角蕨、土荆芥、小花龙芽草等。

杉木人工林：该植被类型分布在山谷两侧中、下部环境比较潮湿的地方，零星分布。群落乔木层除杉木外，伴生有马尾松、枫香树等乔木树种。灌木层优势种为三桠苦、星毛鸭脚木、金樱子、盐肤木、粗糠柴、八角枫等。草本层主要有荇草、金毛狗、少花龙葵、乌毛蕨、狗脊、千里光、凤尾蕨、蕨、鬼针草等。

2) 经济林

评价区经济林主要分布于山间平地、山间谷地、平原以及丘陵区域，评价区部分区域有成片大面积分布，主要有桑群系、油茶群系等。

3) 农作物

包括旱地作物和水田作物，旱地作物植被类型主要群系为甘蔗群系、玉米群系等，水田作物主要群系为水稻群系，甘蔗、水稻、桑为沿线主要经济作物，沿线平地、洼地及坡耕地大面积分布。

(3) 湿地植被

细叶水团花群落：分布于河畔，植株根系深入石缝，草本层发育不甚发达，混生极少数黄荆、石榕树、白背枫等。草本层稀疏，仅有一些千金子、节节草、空心莲子草、长萼堇菜等。

尼泊尔蓼群落：主要分布于江河两岸，生长在低洼潮湿的生境，为优势种，形成小斑块，伴生种有竹节草、白茅、空心莲子草、通泉草等。

圆叶节节菜群落：植株高可达 60cm，群落边缘有泽珍珠菜分布。

鸭跖草群落：零星分布于河岸浅水处，分布，有时伸出水面生长，群落高度在 40cm 左右，伴生种见有藿香、尼泊尔蓼等。

通泉草群落：成小斑块状分布，单优群落，也有与鸭跖草混生，形成共优群落。铺地生长，伴生种除鸭跖草外，还见有破铜钱、车前等。

豆瓣菜群落：分布于近岸浅水处，丛状生长，群落高度 40cm，群落边缘有大藻、凤眼莲、鸭跖草、水蓼等伴生。

苦草群落：沉水植被，群落沿河道水流方向成宽带状分布，伴生种有黑藻、石龙尾等。

石龙尾群落：沉水植被，石龙尾为优势种，常见的伴生种主要有苦草等。

(三) 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，主要以青檀、牡荆为主，主要分布在石山坡积裙。

表 3.1.3-7 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。

桩号	评价范围主要植被类型	占地区植被概况
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。

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、有部分暖性针叶林和落叶阔叶林间杂分布。

②占用自然植被包括部分针叶林、落叶阔叶林、灌草丛等，其中以石山灌丛为主，主要群系为雀梅藤灌丛、灰毛浆果楝灌丛、鞍叶羊蹄甲灌丛、红背山麻杆灌丛、青檀灌丛、牡荆灌丛、云实灌丛、老虎刺灌丛、龙须藤灌丛、桃金娘灌丛、盐肤木灌丛、光荚含羞草灌丛。

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原和低山。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，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。

(四) 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 3.1.3-8。

表 3.1.3-8 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	54.55	3.10	1.20	58.85
	灌丛	云实、雀梅藤、青檀等	-	12.15	1.55	13.70
	草丛	芒、芒萁、狗牙根等	-	-	7.21	7.21
	落叶阔叶林	枫香林等	72.21	6.74	1.16	80.11
	竹林	青皮竹林等	12.60	1.75	1.35	15.70
人工	用材林	杉木等	91.23	4.21	1.50	96.94

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
植被		尾叶桉等	51.23	1.90	0.92	54.05
	经济林	油茶等	-	26.97	1.40	28.37
	水田作物	水稻等	-	-	10.13	10.13
	旱地作物	甘蔗等	-	-	8.65	8.65

（五）评价区主要植被类型物种多样性

根据样方调查结果，评价区主要植被类型物种多样性如下表 3.1.3-9。

表 3.1.3-9 拟建公路评价区物种多样性调查结果

植被类型		物种多样性	乔木层	灌木层	草本层
落叶阔叶林	样方 11 [#]	1.365	1.985	1.778	
	样方 12 [#]	1.412	2.052	1.812	
	样方 17 [#]	0.953	1.515	1.258	
暖性针叶林	样方 14 [#]	0.915	0.856	0.712	
竹林	样方 16 [#]	0.254	1.137	0.727	
灌丛	样方 1 [#]	—	1.305	1.462	
	样方 3 [#]	0	1.209	1.262	
	样方 6 [#]	0.475	1.786	1.405	
	样方 7 [#]	0.185	1.287	1.174	
	样方 9 [#]	0.438	1.847	1.745	
	样方 15 [#]	0	1.120	1.287	
	样方 19 [#]	0.378	1.478	1.398	
	样方 20 [#]	0.335	1.513	1.411	
草丛	样方 4 [#]	—	—	0.339	
	样方 13 [#]	—	0.156	0.483	
	样方 18 [#]	—	0	0.423	
用材林	样方 3 [#]	0	1.135	1.256	
	样方 8 [#]	0	1.532	1.321	
	样方 10 [#]	0	1.534	1.300	

由上表可见：

（1）评价区森林植被中：落叶阔叶林林乔木层、灌木层及草本层相对其它森林植被的乔木层多样性指数较大，多样性指数更大，物种更为丰富。

（2）评价区灌丛中：灌丛多样性指数较大，主要因为该区域常绿阔叶灌丛优势种明显，通常为单优势种，如云实灌丛、余甘子灌丛、桃金娘灌丛等。

（3）评价区草丛的灌木层多样性指数较小，主要因为灌木层不发达，物种稀少，而草本层由于优势种个体数量较多，导致其他物种较少，因此多样指数也较低。

（4）评价区用材林乔木层均为单优势种，因人为干扰较严重，灌木层生物多样性较小，草本层物种也不丰富，整体多样性较低。

（六）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，但部分沟谷地带残留部分暖性针叶林及落叶阔叶林，总体而言，评价范围大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为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。

3.1.3.7 陆生重点保护植物、古树名木及外来物种调查结果

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 4 株，均不在占地区；任豆 153 株，13 株在占地区，其余 140 株不在占地区，但任豆均为人工种植，非野生任豆，不列为野生保护植物；金毛狗 144 丛，均不在占地区。自治区级保护植物青檀 44 株，硬叶兰 1 丛，均不在占地区。

表 3.1.3-10 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)	与公路边界线关系 (m)	保护植物现状	照片
1	樟树	K256+800	1/0	右 100m	坐标 109.012157°，23.948528°；保护植物分布于村道旁，无明显病害，长势旺盛。	

2	樟树	K257+000	1/0	右 120m	坐标 109.010623°； 23.948518°；保护植物分布于 村道旁，无明显病害，长势旺 盛。	
3	金毛 狗	K257+100	58/0	右 120m	坐标 109.009078°； 23.948106°；保护植物分布于 村道旁，无明显病害，长势旺 盛。	
4	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。	
5	青檀	K265+600	38/0	右 125m	坐标 108.940966°； 23.970901°；保护植物分布于 石山中上部，无明显病害，长 势旺盛。	
6	金毛 狗	K275+200~ K275+400	85/0	左右 20~120m	坐标 108.859180°； 24.006552°；保护植物分布于 干涸溪流两侧，无明显病害， 长势旺盛	
7	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	
8	樟树	K293+800	1/0	右 235m	坐标 108.685936°； 23.999686°；保护植物分布在 山顶，周无明显病害，长势旺 盛。	

9	任豆 (退耕还林人工树种)	K304+000	89/8	左右 0~200m	坐标 108.588374 ; 23.983253 ; 保护植物分布于红渡隧道出口, 无明显病害, 长势旺盛。	
10	任豆 (退耕还林人工树种)	K304+100	64/5	左右 0~200m	坐标 108.576229 ; 23.986860 ; 保护植物分布于六纳隧道入口, 无明显病害, 长势旺盛。	
11	青檀	K328+800	1/0	右 140m	坐标 108.365922 ; 23.991683 ; 保护植物分布于金钗 1 号隧道出口附近, 无明显病害, 长势旺盛。	
12	硬叶兰	K353+000	1/0	左 50m	坐标 108.186504 ; 23.870558 ; 保护植物分布于百龙滩 1 号隧道入口附近, 无明显病害, 长势旺盛。	

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 5 株，其中小叶榕 3 株，黄葛榕 1 株，樟树 1 株，均为三级古树，无名木分布，古树均不在占地范围。

表 3.1.3-11 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)	与公路边界线关系 (m)	估算树龄	保护植物现状	照片
1	小叶榕	IK1+900 忻城互通连接线	1/0	右 50m	110	三级古树, 坐标 108.663282 ; 23.996986 ; 古树分布于村后, 胸径 1.0m, 树高 12.0m, 无明显病害, 长势旺盛	
2	小叶榕	IK1+400 忻城互通连接线	1/0	右 220m	150	三级古树, 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	1/0	左 90m	110	三级古树，坐标 108.645666°；23.997525°；保护植物分布于村后，为古树，胸径 0.6m，树高 18.0m，无明显病害，长势旺盛	
4	小叶榕	K322+800	1/0	左 300m	100	三级古树，坐标 108.421487°；24.002396°；古树分布于中，胸径 0.5m，树高 13.0m，无明显病害，长势旺盛	
5	黄葛榕	K328+700	1/0	右 220m	120	三级古树，坐标 108.363487°；23.991754°；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、外来物种调查结果

(1) 陆生外来入侵植物

评价区有空心莲子草、红花酢浆草、马缨丹、藿香蓟、小蓬草、紫茎泽兰、银胶菊、光荚含羞草等 8 种被列为入侵性外来物种。

(2) 水生外来入侵植物

有凤眼蓝、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。

外来物种中，福寿螺常见于水田、村庄周边近水处。在评价区内，除紫茎泽兰、马缨丹、银胶菊、凤眼蓝、大藻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。

3.1.3.8 陆生动物生物多样性调查

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 3.1.3-12 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 3.1.3-12 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

2、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。

3、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，其主要分布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，其主要分布在评价范围内的山溪水体中活动。

4、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）：包括鸬鹚科小鸬鹚，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、噪鹛，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 3.1.3-13 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	鸬鹚目	鸬鹚科 Podicipedidae	1	0.9	0.9
3	鸻形目	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	鸻科 Charadriidae	1	0.9	2.7
		鹑科 Scolopacidae	2	1.8	
9	鸽形目	鸠鸽科 Columbidae	2	1.8	1.8
10	鹑形目	杜鹃科 Cuculidae	5	4.5	4.5
11	鸮形目	草鸮科 Tytonidae	1	0.9	1.8
		鸱鸮科 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

序号	物种名	科名	种数	占总种数的%	占总种数的%
		燕科 Hirundinidae	2	1.8	
		鹁鹩科 Motacillidae	6	5.4	
		山椒鸟科 Campephagidae	1	0.9	
		鹎科 Pycnonotidae	5	4.5	
		伯劳科 Laniidae	1	0.9	
		黄鹡科 Oriolidae	1	0.9	
		卷尾科 Dicruridae	3	2.7	
		棕鸟科 Stumidae	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

5、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、鹿科赤麂，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。

6、科的数量统计

表 3.1.3-14 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鸫科 11 种，爬行纲游蛇科 9 种，鸟纲鹭科 8 种、画眉科 8 种。

表 3.1.3-14 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

7、属的数量统计

表 3.1.3-15 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 3.1.3-15 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

8、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，评价区域动物区系主要表现为华中向华南区过渡地带。

表 3.1.3-16 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

9、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，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《广西壮族自治区级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、黄脚三趾鸮、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、红嘴蓝鹳、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 5 种广西重点保护哺乳类，分别为赤腹松鼠、豪猪、黄鼬、豹猫、赤麂。

表 3.1.3-17 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	分布情况	出现形式
国家 II 级保护野生动物				
1	虎纹蛙	常生活于丘陵地带的水田、沟渠、池塘地等处，以及附近的草丛中；繁殖期为 5~8 月。	偶见于起点~K238 段、K246~K252 农田、溪流	活动、栖息
2	松雀鹰	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声，飞行迅速，亦善于滑翔。繁殖期为 4~6 月。	偶见于 K245~K286、K326~K346 段森林、林缘	活动、栖息
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带活动。春季于 4-5 月迁到繁殖地，秋季于 10-11 月离开繁殖地。	偶见于 K245~K286、K326~K346 段森林、林缘	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带，偶尔也到山脚平原和村庄附近活动。	偶见于 K245~K286、K318~K326 段森林、林缘	活动、觅食
5	草鸮	常栖息于针叶林、阔叶林和混交林中。主要捕食鼠类、	偶见于 K245~	活动、觅食

序号	名称	生态习性	分布情况	出现形式
国家Ⅱ级保护野生动物				
		小鸟、昆虫等动物。	K286、K326~K346 段森林、林缘	
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。	偶见于K245~ K286、K326~K346 段森林、林缘	活动、觅食
7	褐翅鸦鹃	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。	偶见于K245~ K286、K326~K346 段森林、林缘	活动、觅食
8	小鸦鹃	栖息于低山丘陵和开阔鲍山脚平地地带的灌丛、草丛、果园和次生林中。繁殖期为3-8月。	偶见于K245~ K286、K326~K346 段森林、林缘	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。	偶见于K245~ K286 段森林、林缘	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带，偶尔也到山脚平原和村庄附近活动。	偶见于K245~ K286、K326~K346 段森林、林缘	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。	偶见于K245~ K286 段森林、林缘	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间。	偶见于K245~ K286、K326~K346 段森林、林缘	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。	偶见于K326~K346 段森林	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)。	见于村边、水田、 溪流	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。	见于水田、溪流	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、池塘、溪流以及排水不良之低地。繁殖季节春、夏季。	偶见于水田、溪流	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。	见于水田、溪流	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。	见于灌丛、灌草丛、 林缘	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。	偶见于灌丛、灌草 丛、林缘	活动、觅食、栖 息
7	金环蛇	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。	偶见于水田、林缘 近水处	活动、觅食、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。	偶见于水田、林缘 近水处	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。	偶见于林缘、灌丛	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。	偶见于林缘、灌丛	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。	偶见于池塘、水田	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	偶见于池塘、水田	活动、觅食

序号	名称	生态习性	分布情况	出现形式
国家Ⅱ级保护野生动物				
		少量植物性食物。在竹林、杉林等林木的顶处营巢。		
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。	偶见于池塘、水田	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。	偶见于池塘、水田	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。	偶见于 K245~K286、K318~K326 段森林、林缘	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。	偶见于 K245~K286、K326~K346 段森林、林缘	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。	偶见于 K245~K286、K326~K346 段森林、林缘	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。	偶见于沿线库塘	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。	偶见于沿线库塘	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。	偶见于森林、林缘	活动、觅食、栖息
21	白胸翡翠	白胸翡翠栖息于山地森林和山脚平原河流、湖泊岸边，也出现于池塘、水库、沼泽和稻田等水域岸边，有时亦远离水域活动。	偶见于池塘、水田边	活动、觅食、栖息
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。	偶见于森林、林缘	活动、觅食、栖息
23	灰卷尾	主要栖息于平原丘陵地带、村庄附近、河谷或山区以及停留在高大乔木树冠顶端或山区岩石顶上。主要以昆虫为食。	偶见沿线森林、人工林、果园及公路路边	活动、觅食、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。	见于森林、林缘	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。	见于森林、林缘	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。	见于森林、林缘	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。	偶见于 K245~ K286 段森林、林缘	活动、觅食、栖息
28	黑枕黄鹂	主要栖息于低山丘陵和山脚平地地带的天然次生阔叶林、混交林。	偶见于 K245~ K286 段森林、林缘	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。	偶见于 K245~K286、K318~K326 段森林、林缘	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。	偶见于 K245~K286、K326~K346 段森林、林缘	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。	偶见于 K245~K286、K326~K346 段森林、林缘	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。	偶见于森林、林缘	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，	偶见于森林、林缘	活动、觅食、栖

序号	名称	生态习性	分布情况	出现形式
国家Ⅱ级保护野生动物				
		常数十成群栖息于大树上。杂食性。繁殖期4~7月。		息
34	灰背椋鸟	栖息于空旷地树上以及营巢于天然树洞、墙洞或裂缝中。	偶见于森林、林缘	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。	偶见于灌丛、灌草丛、果园	活动、觅食、栖息
36	画眉	栖居在山丘灌丛和村落附近或较密的灌丛、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。	偶见于森林、林缘	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、村落附近以及较密的次生林和灌木林中活动和觅食	偶见于森林、林缘	活动、觅食、栖息
38	红嘴相思鸟	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。	偶见于森林、林缘	活动、觅食、栖息
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。	偶见于森林、林缘	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。	偶见于森林、林缘	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。	偶见于森林、林缘	活动、觅食、栖息
42	凤头鹑	凤头鹑为开阔和干燥地区鸟类，栖息于山麓的耕地和岩石斜坡上。	偶见于森林、林缘	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。	偶见于 K236~K246、K326~K346 段森林	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。	偶见于 K236~K246、K326~K346 段森林	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。	偶见于 K236~ K246 段森林	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。	偶见于森林、林缘、村边	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。	偶见于 K236~ K246 段森林	活动、觅食

10、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。

表 3.1.3-18 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	鹤形目 CICONIIFORMES	鹭科 Ardeidae	苍鹭	<i>Ardea cinerea</i>	冬候鸟	
2			栗苇鳉	<i>Ixobrychus cinnamomeu</i>	夏候鸟	
3			黄斑苇鳉	<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 Tumidae	黄脚三趾鹑	<i>Tumix tanki</i>	冬候鸟	
9	鸻形目 GALLIFORMES	鸻科 Scolopacidae	白腰草鸻	<i>Tringa ochropus</i>	冬候鸟	
10			矶鸻	<i>Actitis hypoleucos</i>	冬候鸟	
11	鸚形目 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		鹡鸰科 Motacillidae	山鹡鸰	<i>Dendronanthus indicus</i>	冬候鸟	
18			白鹡鸰	<i>Motacilla alba</i>	冬候鸟	
19			灰鹡鸰	<i>Motacilla alba</i>	冬候鸟	
20			田鸫	<i>Anthus richardi</i>	冬候鸟	
21			树鸫	<i>Anthus hodgsoni</i>	冬候鸟	
22		黄鹡鸰科 Oriolidae	黑枕黄鹡鸰	<i>Oriolus chinensis</i>	夏候鸟	
23		卷尾科 Dicruridae	黑卷尾	<i>Dicrurus macrocercus</i>	夏候鸟	
24			灰卷尾	<i>Dicrurus hottentottus</i>	夏候鸟	
25			发冠卷尾	<i>Dicrurus 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						

11、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，植被类型为石山灌丛，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区域，呈零星分布，植被类型以暖性针叶林、落叶阔叶林为主，无原生阔叶林分布。阔叶林内植物物种丰富，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。

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。

总体来看，根据现场踏勘和走访调查，评价区野生动物分布相对集中路段及野生动物种类见表 3.1.3-19。

表 3.1.3-19 评价区野生动物分布相对集中的路段

桩号	评价范围主要植被类型	主要保护动物
起点~K238	主要植被类型为农田植被。	虎纹蛙、白胸苦恶鸟、泽陆蛙、沼水蛙、银环蛇
K238~K245	主要植被类型为用材林植被。	黑框蟾蜍、变色树蜥、游隼、八哥、大山雀、红隼、褐翅鸦鹃、小鹿等
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。	小鸦鹃、变色树蜥、舟山眼镜蛇、画眉、黑卷尾、四声杜鹃等
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。	变色树蜥、眼镜王蛇、大杜鹃、红耳鹎、白头鹎等
K295~ K301	沿线地貌以低山为主，植被大面积种植甘蔗。	红隼、红耳鹎、红嘴相思鸟等
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。	红尾伯劳、红耳鹎、画眉等
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。	红隼、变色树蜥、舟山眼镜蛇、眼镜王蛇、银环蛇等
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。	黑框蟾蜍、黑卷尾等

3.1.3.9 水生生物多样性调查结果

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、奇庚江、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、裸藻门数量较多。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：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。

（5）鱼类

鱼类：鱼类隶属于6目14科11亚科47属53种，其中鳗鲡目2科2种，占全部种数的3.8%；鲑形目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，日本鳗鲡、花鳗鲡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3.1.3-20。

表 3.1.3-20 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南亚热带、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、黄河流域为主的平原区形成的类。	15	30.6
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。

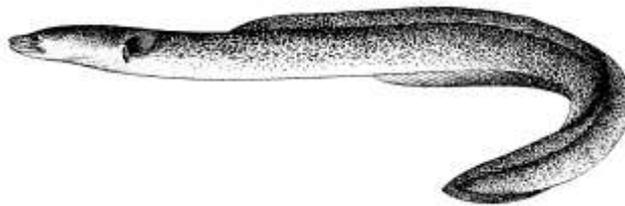
(6) 重点保护水生生物及鱼类“三场”

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，无广西重点保护水生野生动物。



花鳗鲡

花鳢生态习性：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。花鳢为降河洄游性鱼类，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；鳢苗进入淡水，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座大桥跨越红水河干流，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。项目下映红水河大桥下游21.5m为八甫鱼类产卵场。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，其下游还分布有桥巩、大藤峡（在建）、长洲等3级梯级电站，受红水河流域梯级水电站建设的影响，花鳢在各大坝蓄水后种群数量明显减少，主要原因是大坝阻隔了鱼类的洄游通道。

(7) 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均无鱼类“三场”及洄游通道分布。

3.1.4 土地利用与农业生态现状调查

3.1.4.1 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 3.1.4-1。

表 3.1.4-1 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	
土地利用效率(%)		64.00	82.3.00	42.60	42.20

由表 3.1.4-1，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。

3.1.4.2 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 3.1.4-2。

表 3.1.4-2 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并调出基本农田规划，调整后，项目不占用基本农田。

2、农业生产

评价区内主要农作物、经济作物资源调查见表 3.1.4-3。

表 3.1.4-3 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、茼蒿等多，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。

3.1.5 重点公益林调查结果

3.1.5.1 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 3.1.5-1。

表 3.1.5-1 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	43926.6	234533.44	18.7
都安县	169342.3	409189.74	41.4
总计	409811.8	1336252.82	30.7

项目占用重点公益林 5.88hm²，其中占用约占沿线县区重点公益林总面积的 0.001%。占用重点公益林植被类型主要为石山灌丛，优势种主要为牡荆、云实、龙须藤等。占用重点公益林类型主要为水土保持林。

表 3.1.5-2 项目沿线区域林地情况一览 单位: hm²

单位	权属	重点公益林											
		合计	按林种划分					按地类划分					
			小计	水源涵养林	水土保持林	护岸林	其他	小计	有林地	疏林地	灌木林地	宜林地	苗圃地
马山县	合计	43926.6	43926.6	1564.7	42361.9			43926.6	4529.4	52.1	39333.4	11.7	
	集体	43926.6	43926.6	1564.7	42361.9			43926.6	4529.4	52.1	39333.4	11.7	
忻城县	合计	118288.7	118288.7	9336.2	108867.8		84.7	118288.7	33110.8		114976.9		
	国有	184.5	184.5		99.8		84.7	184.5	84.7		99.8		
	集体	117942.1	117942.1	9336.2	108605.9			117942.1	3220.5		114721.6		
	其他	162.1	162.1		162.1			162.1	6.6		155.5		
都安县	合计	169342.3	169342.3	2024.6	167317.7			169342.3	8963.9	68.0	160310.4		
	集体	169342.3	169342.3	2024.6	167317.7			169342.3	8963.9	68.0	160310.4		
兴宾区	合计	78254.2	78254.2	116.8	78137.4			78254.2	435.7		77818.5		
	国有	77.5	77.5		77.5			77.5			77.5		
	集体	77682.1	77682.1	116.8	77565.3			77682.1	435.7		77246.4		
	其他	494.6	494.6		494.6			494.6			494.6		

表 3.1.5-3 项目评价范围重点公益林生态现状结果 单位: hm²

区域	桩号	长度 (m)	建设方案	植被类型级主要物种	估算占用面积 (hm ²)	主导生态功能
都安县	K325+700~K346+000	20300	隧道口、高架桥	石山灌丛	0.25	水土保持林
	K353+100~K356+100	3000	隧道口	石灰岩灌丛	0.07	水土保持林
忻城县	K267+700~K267+400	700	路基	石山灌丛	1.7	水土保持林
	K286+000~K295+000	9000	隧道口	石山灌丛	0.14	水土保持林
	LK9+100~LK9+900	800	路基	石山灌丛	0.96	水土保持林
	K300+100~K310+500	10400	隧道口	石山灌丛	0.14	水土保持林
兴宾区	K228+200~K228+500	300	路基	石山灌丛	0.2	水土保持林、人工林
	K224+990~K255+000	10	隧道口	石山灌丛	0.02	水土保持林
	K253+220~K254+220	1000	路基	石山灌丛	2.4	水土保持林
合计		42810			5.88	

3.1.6 重点工程占地区生态现状

本章节所指重点工程为隧道、互通、服务区等附属设施。

3.1.6.1 重点隧道工程生态现状

项目设置隧道 18 座，隧道口植被现状见表 3.1.6-1。

表 3.1.6-1 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 1 号隧道	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，隧道出口处植被主要为经济林。无保护植物分布。
2	凤凰 2 号隧道	进口	低山地貌，隧道进口处植被为经济林。无保护植物分布。
		顶部	低山地貌，顶部植被为尾叶桉林、石山灌丛。
		出口	低山地貌，隧道出口处植被主要为石山灌丛，优势群落为牧荆群落。无保护植物分布。
3	思练隧道	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。
4	忻城 1 号隧道	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。
5	忻城 2 号隧道	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。
6	忻城 3 号隧道	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。
7	忻城 4 号隧道	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，隧道出口处植被为草丛，优势群落为芒。无保护植物分布。
8	红渡 1 号隧道	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。
9	红渡 2 号隧道	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	乐潭隧道	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。
11	龙燕隧道	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，隧道出口处植被为人工用材林，优势群落为尾叶桉、马尾松。无保护植物分布。
12	金钗 1 号隧道	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。
13	金钗 2 号隧道	进口	低山地貌，隧道进口处植被为竹林。无保护植物分布。
		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。

序号	名称	部位	生态现状描述
14	龙湾1号隧道	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。
15	龙湾2号隧道	进口	低山地貌，隧道进口处植被为石山灌丛，优势群落为鞞叶羊蹄甲。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。
16	百龙滩1号隧道	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。
17	百龙滩2号隧道	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。
18	独正隧道	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。

3.1.6.2 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3.1.6-2。

表 3.1.6-2 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，互通占地为旱地；主要植被类型为甘蔗作物。占地区无保护植物分布。
2	七洞互通 K251+000	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。
3	思练枢纽互 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。

3.1.6.3 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3.1.6-3。

表 3.1.6-3 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	平原地貌，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 K247+500	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。
3	思练停车区 K263+100	平原地貌，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。

3.1.7 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。

3.1.8 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、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）。

3.1.9 区域主要生态问题

3.1.9.1 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。

3.1.9.2 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 水环境质量现状调查与评价

3.2.1 评价范围水系以及污染现状调查

1、评价范围内主要水体概况

项目沿线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奇庚江、凤凰河及其支流北五河、北之江等。

2、主要水污染源现状

项目涉及地表水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 沿线饮用水源地情况调查

3.2.2.1 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，项目周边（10km）集中式饮用水水源地调查结果详见表 3.2.2-1。

表 3.2.2-1 项目沿线分布集中式饮用水水源地一览表

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	主线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，不在其汇水范围。	
2		忻城县	都乐河水源地	忻城连接线距水源保护区最近约 2.0km，主线距水源保护区最近约 8.1km，公路不涉及穿越该水源保护区范围，不在其汇水范围。	
			泮水村下才屯鸡叫地下河水源地	忻城连接线距水源保护区最近约 2.2km，主线距水源保护区最近约 8.3km，公路不涉及穿越该水源保护区范围，不在其汇水范围。	
3		马山县	六朝水库水源地、县城地下水水源地	主线距最近水源保护区约 16.0km，公路不涉及穿越该水源保护区范围，不在其汇水范围。	
4	都安县		澄江河集中式水源地	主线距水源保护区最近约 16.5km，公路不涉及穿越该水源保护区范围，不在其汇水范围。	
5	乡镇集中式水源	兴宾区凤凰镇	凤凰地下水源地	主线距凤凰地下河保护区最近约 2.3km，公路不涉及穿越该水源保护区范围，不在其汇水范围。	
6		兴宾区七洞乡	甘潮岩水源地	主线距甘潮岩水源保护区最近约 3.6km，公路不涉及穿越该水源保护区范围，不在其汇水范围。	
7		忻城县思练镇	思练社区水源地	主线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，不在其汇水范围。	
8		忻城县红渡镇	红渡社区水源地	根据《关于忻城县部分乡镇集中式饮用水水源保护区调整方案的批复》（来政函〔2019〕61号）：“关闭红渡镇红渡社区红水河水源地取水口，撤销红渡镇红渡社区红水河水源地保护区；把已划分为忻城县农村集中式饮用水水源保护区红渡镇西江村思吉屯水源地提级为红渡镇饮用水水源地”。主线距红渡镇西江村思吉屯水源保护区最近距离约 9.3km，不涉及穿越该水源保护区范围，不在其汇水范围。	
9		马山县金钗镇	金钗镇饮用水源地	主线距金钗镇饮用水水源保护区最近约 2.3km，公路不涉及穿越该水源保护区范围，不在其汇水范围。	
10		都安县菁盛乡	菁盛水厂水源地	菁盛水厂水源地	主线距菁盛乡菁盛水厂饮用水水源保护区最近约 2.1km，公路隔红水河在其对岸经过，不涉及穿越该水源保护区范围，不在其汇水范围。

序号	水源地级别	城镇/村庄	水源地名称	位置关系
11		都安县龙湾乡	龙湾水厂水源地	主线距龙湾乡菁盛水厂水源保护区最近约 460m, 距取水口最近 730m, 公路隔红水河在其对岸经过, 不涉及穿越该水源保护区范围, 不在其汇水范围。
12		马山县百龙滩镇	红水河水源地	主线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, 不在其汇水范围。
13		兴宾区凤凰镇	大许村水源地	主线距大许村水源保护区最近约 1.8km, 公路不涉及穿越该水源保护区范围, 不在其汇水范围。
14		兴宾区凤凰镇	北五村水源地	主线距北五村水源保护区最近约 0.14km, 公路不涉及穿越该水源保护区范围, 线位在其汇水范围。
15		兴宾区七洞乡	大成凡村水源地	主线距离七洞乡大成凡村水源地保护区最近距离约 1.4km, 距取水口最近约 2.0km, 不在其汇水范围。
16		兴宾区七洞乡	社头村水源地	主线距社头村水源保护区最近约 1.3km, 公路不涉及穿越该水源保护区范围, 不在其汇水范围。
17		兴宾区良塘乡	木托村水源地	桩号 K245+720-K246+220 共 500 米路段穿越良塘乡木托村水源地二级保护区, 距一级水源保护区最近距离 75m, 距取水口最近约 140m。
18		兴宾区良塘乡	康村水源地	主线距康村水源保护区最近约 2.0km, 公路不涉及穿越该水源保护区范围, 不在其汇水范围。
19		忻城县思练镇	龙东村巴羊水源地	主线距龙东村巴羊水源保护区最近约 0.56km, 公路不涉及穿越该水源保护区范围, 不在其汇水范围。
20	农村集中式水源	忻城县城关镇	六华村北则杏水源地	主线距六华村北则杏水源保护区最近约 1.37km, 公路不涉及穿越该水源保护区范围, 不在其汇水范围。
21		忻城县城关镇	隆光村隆光杏水源地	忻城连接线桩号 LK0+000-LK0+450 共 450 米穿越忻城县隆光村隆光杏水源地准保护区, 穿越形式为路基 450 米, 距一级水源保护区最近距离 280 米, 距取水口最近距离 600 米。
22		忻城县城关镇	黄金村鸡叫杏水源地	忻城连接线距城关镇黄金村鸡叫杏水源保护区最近约 2.2km, 主线距水源保护区最近约 8.3km, 公路不涉及穿越该水源保护区范围, 不在其汇水范围。
23		忻城县红渡镇	六蝶村古畜水源地	主线距六蝶村古畜水源保护区最近约 1.0km, 公路不涉及穿越该水源保护区范围, 不在其汇水范围。
24		都安县龙湾乡	板琴人饮工程水源地	主线距板琴人饮工程水源保护区最近约 0.3km, 公路在红水河对岸经过, 不涉及穿越该水源保护区范围, 不在其汇水范围。
25		都安县龙湾乡	古秀屯人饮工程水源地	公路主线 K353+000-K353+300 距龙湾乡中旧村古秀屯古秀人饮工程水源地保护区最近约 35m, 距取水口最近约 700m, 公路不涉及穿越该水源保护区范围, 线位不在其汇水范围。

表 3.2.2-2 项目涉及的集中式饮用水源保护区一览表

序号	水源地名称	级别	项目与水源保护区关系	排污水去向说明
1	兴宾区良塘乡木托村水源地	农村	桩号 K245+720~K246+220 共 500 米穿越良塘乡木托村水源地二级保护区, 距一级水源保护区最近距离 75m, 距取水口最近约 140m。	路段内大部分区域汇水均流向木托村取水口一侧, 需采取“封闭式”双排水路基, 路面桥面径流收集系统后引出水源保护区排放。
2	忻城县城关镇隆光村隆光杏水源地	农村	忻城连接线桩号 LK0+000-LK0+450 共 450 米穿越忻城县隆光村隆光杏水源地准保护区, 穿越形式为路基 450 米, 距一级水源保护区最近距离 280 米, 距取水口最近距离 600 米	路段内大部分区域汇水均流向远离取水口一侧的清水河。
3	兴宾区凤凰镇北五村水源地	农村	主线 K233+500~K234+100 距北五村水源保护区最近约 0.14km, 距离取水口 0.44km, 公路不涉及穿越该水源保护区范围, 线位在其汇水范围。经统计, 临近该水源保护区范围内均为路基段, 无高填深挖。	路段内大部分区域汇水均流向取水口东面的凤凰河一侧。
4	都安县龙湾乡中	农村	主线 K353+000~K353+300 距龙湾乡中旧村	路段内大部分区域汇水均流向

序号	水源地名称	级别	项目与水源保护区关系	排汇去向说明
	旧村古秀屯古秀人饮工程水源地		古秀屯古秀人饮工程水源地保护区最近约35m，距取水口最近约700m，公路不涉及穿越该水源保护区范围，线位不在其汇水范围。经统计，临近该水源保护区范围为隧道段，无高填深挖。	远离古秀屯取水口的红水河一侧。

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、自来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 1.6.4-1。

3.2.3 地表水环境现状监测

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、奇庚江、红水河为代表。

根据广西壮族自治区生态环境厅网站——数据中心公布的环境水质质量，项目 2 座跨红水河大桥位于红水河监测断面大化断面下游（下映红水河大桥上游 50km）和忻城垒亭断面上游（金钗红水河特大桥下游 12km），2019 年 3 月监测结果显示，水质类别为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准。

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 3.2.3-1。

表 3.2.3-1 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	K233+055 北五中桥桥位处	GB3838-2002 III 类	—
S2	北五河	K236+935 屯村大桥桥位处		—
S3	北之江	K247+843 上易特大桥桥位处		—
S4	奇庚江	K297+100 清水河特大桥桥位处		—
S6	金钗河	K319+630 上怀高架大桥桥位处		—
S7	红水河	Z4K316+065/Y4K316+082.65 金钗红水河大桥桥位上游 100m 处		—
S8	红水河	Z4K316+065/Y4K316+082.65 金钗红水河大桥桥位下游 1500m 处		—
S9	红水河	Z5K340+834/Y5K340+870 下映红水河特大桥桥位上游 100m 处		—
S10		Z5K340+834/Y5K340+870 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。

(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 3.2.3-2。

表 3.2.3-2 水质监测分析方法

检测项目/参数		检测标准（方法）名称及编号（含年号）	检出限
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

3.2.4 地表水环境现状评价

3.2.4.1 评价标准

项目沿线地表水体执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）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：

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

式中： pH_j ——j 点的 pH 值现状监测结果；

pH_{sd} ——地表水环境质量标准中 pH 值的下限；

pH_{su} ——地表水环境质量标准中 pH 值的上限。

3) DO 单因子指数评价公式：

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

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

式中： DO ——饱和溶解氧， $DO_f = 468 / (31.6 + t)$ t ——水温， $^{\circ}\text{C}$ 。

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

3.2.4.3 评价结果

由表 3.2.4-1 水质现状监测结果统计结果可知，项目设置的 9 处水质监测断面中：红水河、奇庚江、北之江、凤凰河、北五河、金钗河等评价河段的 9 个水质监测断面，评价因子 pH 值、溶解氧、五日生化需氧量、化学需氧量、高锰酸盐指数、氨氮、石油类指标均可满足《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准要求，悬浮物满足《地表水资源质量标准》三级标准。

3.2.5 地下水环境现状评价

3.2.5.1 地下水敏感区水文地质条件调查

1、城关镇隆光村隆光杏水源地

城关镇隆光村隆光杏水源地地下型水源，水源地为覆盖型碳酸盐岩裂隙溶洞水，地下水埋深 10~50 米，上覆第四系透水不含水，下伏岩溶水水量丰富。

2、良塘乡木托村水源地

良塘乡木托村水源为地下型水源，取自裸露型碳酸盐岩裂隙溶洞水，水量丰富，地下水埋深 < 10 米，泉流量 > 50 升/秒。水源地位于 P1q 出露层，为上古生界二迭系下统栖霞阶岩层，栖霞阶为深灰色燧石岩含泥质，底部夹深灰色页岩。

3.2.5.2 地下水补径排特征

地下水主要靠大气降水补给，岩溶裂隙发育，赋存和运移于岩层的岩溶裂隙中，地下迳流往往沿含水层倾斜方向或者某组裂隙运移，在沟谷低洼处呈散流状排入地表径流，或在构造裂隙发育地段，以泉的形式泄露地表。

3.2.5.3 地下水资源开发利用情况调查

从区域地下水开采现状来看，虽有部分集中式取用地下水水源，无大型或集中开采情况，地下水一般由当地居民分散取用作为水源，开采量小。综合而言，项目区地下水资源的开发利用程度较低。

3.2.5.4 地下水环境质量监测

本评价对兴宾区良塘乡木托村水源地取水口、忻城县城关镇隆光村隆光杏水源地取水口进行了地下水环境质量现状监测。

3.2.5.5 测点位分布及水位监测情况

监测点位具体情况详见表 3.2.5-1。

表 3.2.5-1 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	兴宾区良塘乡木托村水源地取水口	地下水	碳酸盐岩裂隙溶洞水
G2	LK0+000	忻城县城关镇隆光村隆光杏水源地取水口	地下水	碳酸盐裂隙溶洞水

3.2.5.6 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；2019年6月14日~6月16日连续三天补充对兴宾区良塘乡木托村水源地取水口监测。监测方法和检出限详见表 3.2.5-2。

表 3.2.5-2 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
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

由表 3.2.5-3 根据监测结果可知：兴宾区良塘乡木托村水源地、忻城县城关镇隆光村隆光杏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/T14848-2017）III类水质标准要求，总大肠菌群均超 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。

3.3 环境空气质量现状监测与评价

3.3.1 区域污染源调查

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 空气质量达标区判定

1、空气质量站环境空气数据达标分析

(1) 本次评价根据《环境空气质量监测点位布设技术规范（试行）》（HJ664-2013）以及《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），选择来宾市空气质量站——来宾二中（城市站）的监测数据，作为项目所在区域达标区判断的数据来源。

(2) 气象条件合理性分析：项目所在区域与来宾二中站距离约 20km，所处区域地理位置邻近，且地形、气候条件均相近，具有较好的代表性。

(3) 来宾二中站基本污染物环境质量监测数据来源于广西壮族自治区生态环境厅网站——数据中心公布的空气质量。

(4) 来宾二中站 2018 年全年的监测数据满足《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）中数据有效性、数据完整性的要求。

根据来宾二中站的监测数据，项目所在区域达标区判定情况见表 3.3.2-1。

表 3.3.2-1 区域环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	14	60	23.3	达标
	24 小时平均第 98 位百分位数	32	150	21.3	
NO ₂	年平均质量浓度	20	40	50.0	达标
	24 小时平均第 98 位百分位数	51	80	63.8	
CO	24 小时平均第 95 位百分位数	1.5mg/m ³	4 mg/m ³	37.5	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均值 的第 90 百分位数	161	160	100.6	超标
PM ₁₀	年平均质量浓度	64	70	91.4	达标
	24 小时平均第 95 位百分位数	144	150	96.0	
PM _{2.5}	年平均质量浓度	39	35	111.4	超标
	24 小时平均第 95 位百分位数	92	75	122.7	

由表 3.3.2-1 可知，项目所在区域环境空气中 O₃、PM_{2.5} 年评价指标超标，因此，项目所在区域属于不达标区。

2、空气质量公报

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(PM₁₀)43 微克/立方米、细颗粒物(PM_{2.5})26 微克/立方米、二氧化硫(SO₂)19 微克/立方米、二氧化氮(NO₂)22 微克/立方米、一氧化碳(CO)0.903 毫克/立方米、臭氧(O₃)八小时 64 微克/立方米。其中，SO₂、NO₂ 浓度均值达到国家一级标准，PM₁₀、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。

根据都安县环保局发布的《关于 2018 年都安瑶族自治县环境状况和环境保护目标完成情况的报告（2018 年）》：2018 年 1 至 12 月，县城环境空气实际监测 365 天，有效监测天数 365 天，优良天数为 352 天，优良率为 96.44%，PM_{2.5}($\mu\text{g}/\text{m}^3$)平均值为 26。城区空气环境质量达到国家二级标准。

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（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、一氧化碳（CO）、臭氧日最大8小时平均（O₃-8h）、可吸入颗粒物和细颗粒物平均浓度分别为 0.018mg/m³、0.021 mg/m³、0.9mg/m³、0.085mg/m³、0.070 mg/m³和 0.048 mg/m³，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 50 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 14 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 3.4.2-1。

表 3.4.2-1 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	黄海村	左	临 X064 县道一排	交通噪声	4a 类
				临路 45m 处		2 类
N2	K233+800	凤凰镇北五小学	左	教学楼前 1m	环境噪声	2 类
N3	K264+400	新平	左	临 G322 国道一排	交通噪声	4a 类
				临路 45m 处		2 类
N4	K283+700	丛团	左	临 X655 县道一排	环境噪声	4a 类
				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	K318+600	东屏村	右	临 X512 县道一排 1 层	交通噪声	4a 类
				临 X512 县道一排 3 层		2 类
				临路 45m 处		
N8	K328+900	勤台	右	建筑物前 1m	环境噪声	2 类
N9	K347+900	古流	右	临 X905 县道一排	交通噪声	4a 类

序号	桩号	测点名称	方位	监测位置	主要污染源	评价标准
				临路 45m 处		2 类
N10	K356+400	弄律教学点	右	教学楼前 1m	环境噪声	2 类
N11	K356+400	百浪屯	左	临国道 G210 一排	交通噪声	4a 类
				临路 45m 处		2 类
连接线侧敏感点:						
N12	忻城连接线 IK0+800	下鼓	右	建筑物前 1m	环境噪声	2 类
N13	忻城连接线 IK0+000	龙规	左	临 S209 省道一排 1 层	交通噪声	4a 类
				临 S209 省道一排 3 层（室外）		
				临省道 S209 一排 3 层（室内）		
				临路 45m 处		2 类
N14	忻城互通连接线 LK0+100	隆光村	右	临县道 X601 一排	交通噪声	4a 类
				临路 45m 处		2 类
代表性敏感点说明:						
黄海村		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。				
凤凰镇北五小学		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，其临路二排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，其临路二排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。				
六磔小学		主要受社会生活噪声影响，代表敏感点下建、古台、六磔村、建旺、清好现状噪声背景值。				
东屏村		主要受 X512 县道交通噪声影响，其临路一排、二排代表古力、古利、那独现状噪声背景值，其临路二排代表六谷现状噪声背景值。				
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、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，代表敏感点桥头、毛笑、下鼓、思乐、独正、后潮现状噪声背景值。				
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。				
隆光村		主要受县道 X601 交通噪声影响，临路较近，代表其现状噪声背景值。				

3.4.3 声环境现状评价

3.4.3.1 代表性敏感点声环境现状调查

根据代表性敏感点监测情况，对敏感点声环境现状评价详见表 3.4.2-3。

3.4.3.2 评价结果

1、环境噪声现状

由表 3.4.2-3 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。

2、沿线建筑物窗户降噪效果

表 3.4.2-4 沿线典型窗户隔声降噪效果监测统计一览表

敏感点名称	窗户类型及建筑结构	降噪分贝值/dB(A)	
		降噪监测值	取值
龙规	铝合金玻璃窗+砖混结构	8.6~10.0	9.3

对龙规处敏感点已安装玻璃窗的降噪效果进行测试，结果表明，现状敏感点普通铝合金窗降噪效果可达 8.6~10.0dB(A)。

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

本章节主要摘自广西壮族自治区林业勘测设计院编制的《贺州至巴马公路（来宾至都安段）工程对广西忻城乐滩国家湿地公园生态影响评价报告》。

1、公园内工程量

项目主线穿越忻城乐滩国家湿地公园共 146m，其中桩号 K303+200~K303+262（隧道形式）共 62m 涉及穿越湿地公园恢复重建区，K314+260~K314+344（桥梁形式）共 84m 涉及穿越湿地公园湿地保育区，路段桥隧比为 100%，路段无高填深挖路段。湿地公园范围内不设置施工营地、料场、拌合站、取弃土场等临时用地。由于项目以隧道方式穿越其恢复重建区，实际并不占用其土地，项目仅使用湿地公园土地共计 0.1744 hm²，占用土地类型为旱地。拟使用土地面积占湿地公园总面积 1252.0 hm² 的 0.0014%，占湿地公园面积地公园湿地保育区 1059.6hm² 的 0.0017%。

2、有关规定协调性分析

根据《国家湿地公园管理办法》（2017 年）第十八条“禁止擅自征收、占用国家湿地公园的土地。确需征收、占用的，用地单位应当征求省级林业主管部门的意见后，方可依法办理相关手续。由省级林业主管部门报国家林业局备案”、《国家林业局办公室关于进一步加强国家湿地公园建设管理的通知》（办湿字〔2014〕6 号）第三条“对于确因国家建设需要征收占用国家湿地公园土地或改变土地用途的，国家湿地公园管理机构 and 各级林业主管部门要严格审核，依法从严控制，并由省级林业主管部门向国家林业局提出申请，国家林业局在组织论证审核后予以函复。申请时，应提交工程建设方案、生态影响评估报告等相关材料。”

为评价项目建设对湿地公园的影响程度，建设单位已经委托广西林业勘测设计院开展《贺州至巴马公路（来宾至都安段）工程对广西忻城乐滩国家湿地公园生态影响评价报告》，截至本报告完成时，该报告已经完成并正在进行逐级报审程序，报告结论：项目推荐方案能较好地遵循相关湿地公园管理办法和相关规划，符合广西忻城乐滩国家湿地公园的发展实际，对区域经济发展和广西忻城乐滩国家湿地公园设施的完善具有较好

的指导作用，对广西忻城乐滩国家湿地公园湿地景观资源的影响在可接受范围内，原则同意推荐方案路线走向。

3、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。

4、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旱地，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。项目主线穿越忻城乐滩国家湿地公园共146m，其中桩号K303+200~K303+262（隧道形式）共62m涉及穿越湿地公园恢复重建区，K314+260~K314+344（桥梁形式）共84m涉及穿越湿地公园湿地保育区，路段桥隧比为100%，路段无高填深挖路段，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。

5、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。

项目占用得陆域植被为旱地，种植甘蔗，这些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。项目不占用湿地植被，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。营运期，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。穿过该湿地公园方式为全桥隧，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。

6、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。

7、对功能分区的影响

忻城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，项目穿越忻城乐滩国家湿地公园穿越湿地公园恢复重建区，穿越湿地公园湿地保育区。

（1）对恢复重建区的影响

项目 K303+200~K303+262（隧道形式）共 62m 涉及穿越湿地公园恢复重建区，项目以全桥隧的方式穿越恢复重建区，且隧道口在湿地公园外，不会影响湿地公园的自然性和连通性。综合考虑，项目建设对恢复重建区的影响较小。

（2）对湿地保育区的影响

项目 K314+260~K314+344（桥梁形式）共 84m 涉及穿越湿地公园湿地保育区，项目以桥梁的方式穿越湿地保育区，项目 3 组桥墩占用湿地保育区，占地类型为旱地，占

用植物为桑、玉林等农作物，并不占用湿地公园自然植被和水域，不会对区域水力联系造成影响，不会影响湿地保育区的生态功能。

8、对景观的影响分析

(1) 公路建设对路域植被有一定占用，但该路段以桥隧方式通过，占用植被较少，只要工程结束后做好植被恢复，影响不大。

(2) 路基开挖造成裸露，一定程度上影响了景观的美感；尤其是挖填方路段，若不及时进行植被恢复容易造成水土流失，对景区景观造成一定影响。另外，在湿地公园内，若采用工程护坡，也将对景区景观产生一定影响，使公路边坡与周围景观不协调。

(3) 施工期施工噪声、生活垃圾等会对景区环境质量造成一定影响，但随着工程的结束，这种影响会逐渐消除。

(4) 项目建设不可避免对湿地公园周边旅游点景观造成一定的影响，通过科学规划和建设，桥梁修饰，设置景观平台等措施，可减缓项目建设对该景点的影响。

本评价根据原国家环境保护总局环境影响评价工程师职业资格登记培训系列教材《交通运输——公路》（2006）中景观美学综合评价指数法进行该地质公园景观美学影响评价。具体如下：

综合评价法是多因子评价，其公式如下：

$$B = \sum X_i * F_i$$

式中：B——某区域道路景观环境综合指数；

X_i ——某评价因子的权值；

F_i ——某景观在某评价因子下的得分；

$X_i * F_i$ ——景观某评价因子评价分指数。

也可以分别计算自然景观、人文景观和道路建设影响的综合评价指数即 $B_{自}$ 、 $B_{人}$ 和 $B_{道}$ 。公路景观环境评价因子、权值及评分表见表 4.1.1-1。景观环境质量分级标准表见表 4.1.1-2、景观环境质量等级说明表见表 4.1.1-3。

表 4.1.1-1 公路景观环境评价因子、权值及评分表

类别	评价因子	权值 X_i	评分			评分	得分
			无破坏 7	轻度破坏 4	严重破坏 1		
自然景观	1.生态破坏度	0.12	无破坏 7	轻度破坏 4	严重破坏 1	4	0.48
	2.动物珍稀度	0.05	少有 4	较少 2	一般 1	1	0.05
	3.动物丰富度	0.04	极高 3	较高 2	一般 1	1	0.04
	4.植物珍稀度	0.05	少有 4	较少 2	一般 1	1	0.05
	5.植物丰富度	0.04	极高 3	较高 2	一般 1	1	0.04
	6.地形、地貌自然度、稳定度	0.08	极自然、稳定 5	较自然、稳定 3	一般 1	5	0.40
	7.水体丰富度、观赏度	0.03	极高 4	较高 2	一般 1	4	0.12
	8.天象、时令丰富度、观赏度	0.03	极高 4	较高 2	一般 1	4	0.12

类别	评价因子	权值 Xi	评分			评分	得分
			极高 4	较高 2	一般 1		
人文景观	1.虚拟景观丰富度、珍稀度	0.04	极高 4	较高 2	一般 1	2	0.08
	2.虚拟景观开发度、利用度	0.06	极高 4	较高 2	一般 1	2	0.12
	3.虚拟景观区位图	0.06	距道路≤20m 5	距道路≤50m 3	距道路>50m 1	1	0.06
	4.具象景观典型度	0.04	国内外著名 4	省内外著名 2	一般 1	2	0.08
	5.具象景观观赏度	0.04	极高 4	较高 2	一般 1	2	0.08
项目影响	1.公众关注度	0.08	极关注 5	较关注 3	一般 1	3	0.24
	2.破坏度	0.12	无破坏 7	轻度破坏 4	严重破坏 1	4	0.48
	3.三维度	0.12	极高 6	较高 3	一般 1	3	0.36

根据表 4.1.1-1 可知，B 自、B 人和 B 道分别为 1.3、0.42、1.08。

景观环境质量用景观质量分数 M，其计算公式如下：

$$M = (B/B^*) \times 100\%$$

注：B——景观综合指数评价指数；

B*——理想状态下的得分值 5.10；B 自、B 人和 B 道理想状态下得分值分别为 2.12、1.02 和 1.96。

可以得出，M 自、M 人和 M 道分别为 61.32%、41.18%、55.10%，M 总为 49.41%。

表 4.1.1-2 景观环境质量分级标准表

M (%)	100~80	79~60	59~30	<30
景观质量等级	I	II	III	IV

表 4.1.1-3 景观环境质量等级说明表

景观环境质量等级	I	II	III	IV
沿线区域景观环境质量现状	好	较好	一般	差
与沿线景观协调程度	协调	较协调	基本协调	不协调
项目建设对沿线景观环境影响程度	无不良影响	轻度不良影响	一般破坏	严重破坏

对比景观环境质量分级标准和等级说明，可以得出如下结论：①、本公路过湿地公园路段的景观环境质量 M 总为 III 级，其中 M 自为 II 级，M 人为 III 级，M 路是 III 级；②、沿线区域景观环境质量现状为一般；③、项目与沿线景观协调程度基本协调；④、项目建设对沿线景观环境影响程度为一般破坏。

总体上来讲，项目的建设可能会对湿地公园景观产生一定程度的负面影响，破坏园区内的地形地貌，但对整个园区不会产生本质的影响。

9、结论

评价分析结果表明，项目建设对乐滩湿地公园的湿地资源、景观/生态系统、生物安全、社会因素造成的影响均较小，属于中低度影响。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 生物多样性影响预测与评价

4.1.2.1 生境影响分析及预测

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

评价区及其附近区域大部分为低山地貌，海拔变化不大，对于两栖爬行动物而言，由于原分布区被部分的破坏，会使其向远离评价区的相似生境作水平转移。对于鸟类和哺乳类，其栖息地将会被小部分破坏，但由于鸟类、哺乳类迁移能力强，食物来源也呈多样化形式，项目施工和营运不会对它们的栖息造成大的威胁。由表 4.1.2-1 可知，路线建设对评价区人工林生境和农田生境占用比例较大，影响中等，但对评价区对于天然林生境、灌丛生境等野生动物分布较为集中的生境影响较小。

表 4.1.2-1 评价区各类生境影响影响情况

生境类型	物种情况	生境面积影响	持续时间	可逆性	评价区生境质量的影响程度
森林生境	分布有爬行类、鸟类、哺乳类等野生动物	阔叶林占用 9.89 hm ² ，针叶林 4.79 hm ² ，竹林面积 2.10 hm ² ，由于占地区无动物集中栖息地分布，且生境质量较好的阔叶林占用有限，因此，对该类生境影响不大	永久（永久占地）、临时（临时占地）	永久占地生境丧失不可逆，临时占地可以得到恢复	影响较小
河流生境	虎纹蛙、沼水蛙等两栖类、林栖傍水型的爬行类、池鹭等涉禽、浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物、鱼类	占用 4.93 hm ² ，主要以桥梁形式跨越，因此，占用区域生境功能依然存在	永久	不可逆	基本无影响
灌丛、草丛生境	蜥蜴类爬行动物、画眉科、扇尾莺科等鸟类	占用 43.80 hm ² ，占用面积有限，占地区无保护区动物集中栖息地	永久（永久占地）、临时（临时占地）	永久占地生境丧失不可逆，临时占地可以得到恢复	影响较小
人工林	八哥、喜鹊等鸟类	占用 92.19 hm ² ，该类生境人为干扰强烈，物种结构单一，占地区无保护区动物集中栖息地	永久（永久占地）、临时（临时占地）	永久占地生境丧失不可逆，临时占地可以得到恢复	影响较小
农田生境	水田分布有蛙类、池鹭等涉禽，旱地主要分布部分鸟类	占用 193.96 hm ² ，该类生境人为干扰强烈，物种结构单一，占地区无保护区动物集中栖息地	永久（永久占地）、临时（临时占地）	永久占地生境丧失不可逆，临时占地可以得到恢复	影响较小
村庄居民区生境	啮齿类、喜鹊等鸟类	占用 2.68 hm ² ，该类生境主要为啮齿类动物，有部分鸟类活动，占地区无保护区动物集中栖息地	永久	不可逆	基本无影响

4.1.2.2 工程对陆生植物与植被的影响评价

1、对植物与植被的直接影响

（1）工程占地植被类型分析

项目主体工程永久占地 676.68hm^2 ，其中水田 39.93hm^2 ，旱地 321.66hm^2 （含水浇地），园地 57.87hm^2 ，有林地 210.74hm^2 （用材林 193.96hm^2 、暖性针叶林 4.79hm^2 、竹林 2.10hm^2 、落叶阔叶林 9.89hm^2 ），水域 4.93hm^2 ，灌草丛 43.80hm^2 （灌丛 36.95hm^2 、草丛 6.85hm^2 ），其他用地 2.68hm^2 。

临时占地 210.03hm^2 ，其中旱地 32.25hm^2 ，有林地 129.94hm^2 、草丛 1.53hm^2 ，其他用地 46.31hm^2 。

项目永久占地中，栽培植被分布面积 618.21hm^2 ，约占工程永久占地的 91.4% ，其中占用农田作物植被面积 419.46hm^2 ，占项目栽培植被占用面积的 67.85% ，人工林占用面积为 198.75hm^2 ，占栽培植被占用面积的 32.15% 。

项目自然植被永久占用面积 55.79hm^2 （竹林 2.1hm^2 、落叶阔叶林 9.89hm^2 、灌草丛 43.80hm^2 ），占永久占地面积的 8.24% ，占用自然植被主要类型为灌草丛。

项目建设将造成评价区 55.79hm^2 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，其生物多样性水平已经明显降低。因此，项目建设对区域自然植被的影响不大，由此造成的生态影响较小。

临时占地中，栽培植被占用面积 162.19hm^2 ，约占工程临时占地的 77.22% ，农田作物植被占用面积为 32.25hm^2 ，占项目栽培植被占用面积的 19.88% ，人工林占用面积为 129.24hm^2 ，约占栽培植被占用面积的 80.12% 。自然植被占用面积为 1.53hm^2 ，约占工程临时占地占用面积的 0.07% 。

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

项目布线中已考虑通过尽量沿山体的坡脚和荒地布线，减少对耕地、经济林和自然植被的占用；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

项目永久占地和临时占地通过对地表植被的清除，均会对植被产生影响。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、弃渣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。

从占用植被的重要性来看，项目主要占用用材林、农田作物，占用自然植被主要为灌丛。项目占用植物以栽培物种为主，对评价范围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。

项目共设置桥梁 19 座 16061.6 米，隧道 18 座 44509 米，分离式立交桥 17 座 4035.16 米，桥隧比 49%，从工程角度采取了对评价区植被影响最小的建设方案。跨越沟谷时采用架桥的方式减少了工程占地区植被占用或干扰面积，也避免高填方取土导致的植被破坏；穿越较大的独立山体或连续山体时采用隧道方式，而路线所经这些山体路段多为评价区内自然植被发育较好的区域，采用隧道工程的设置避免了对山体的大幅开挖，减少了对植被占用，保护了植被的连续性。

综上所述，项目建设占地及施工行为不可避免对评价范围植被造成一定破坏，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、灌草丛，且在自然植被连续分布的山体，项目已通过设置隧道方式来降低对植被的干扰。

因此，项目建设对评价范围植物物种多样性影响不大，不会导致评价范围植物物种多样性的降低，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范围植被的不利影响。

(2) 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。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。

表 4.1.2-2 项目永久占地生物量损失一览表

占地类型	代表物种	单位面积生物量 (t/hm ²)	项目占地面积 (hm ²)	生物损失量 (t)
水田作物	水稻(一年两熟)	10.13	39.93	404.4909
旱地作物	甘蔗等	8.65	321.66	2782.359
经济林	油茶等	29.87	57.87	1728.5769
用材林	尾叶桉等	54.05	188.8	10204.64
用材林	杉木等	96.94	7.26	703.7844
暖性针叶林	马尾松	58.85	4.79	281.8915

落叶阔叶林	枫香林等	80.11	9.89	792.2879
竹林	青皮竹林等	15.70	2.10	32.97
灌丛	云实、雀梅藤、青檀等	13.70	36.95	506.215
草丛	芒、芒萁、狗牙根等	7.21	6.85	49.3885
合计				17486.6041

(3) 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，2 种自治区级重点保护植物青檀、硬叶兰。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 144 丛，均在占地区外，项目对于占地区外的保护植物影响不大。

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 6 株，均不在占地区内，项目对占地区外的保护植物影响不大。

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 153 株，其中 13 株在占地范围，但均为人工栽种，项目对占地区任豆将产生直接不利影响，对占地区外任豆影响不大。

青檀：阳性树种，常生于山麓、林缘、沟谷、河滩、溪旁及峭壁石隙等处，成小片纯林或与其他树种混生。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，项目对占地区外的保护植物影响不大。

硬叶兰：喜阴、湿润、肥沃兰科植物。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硬叶兰 1 丛，不在占地区内，项目对占地区外的保护植物影响不大。

2) 对古树影响分析

经调查，评价区发现古树 5 株，中小叶榕 3 株，黄葛榕 1 株，樟树 1 株，均为三级古树，项目对占地区外古树影响不大。

2、对植物植被的间接影响

（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，由于本项目部分路段设置了隧道及高架桥，在一定程度上降低了该不利影响。

同时根据对运营多年的南宁至桂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。

而项目所处区域与南宁至桂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。类比调查南宁至友谊关高速公路情况，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，评价范围有空心莲子草、红花酢浆草、马缨丹、藿香蓟、小蓬草、紫茎泽兰、银胶菊、光荚含羞草、凤眼蓝、大藻等 10 种入侵性外来物种。

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。

总体来看，因项目评价范围植被以农业栽培植被和灌丛为主，且穿越灌丛集中分布区多采取隧道形式，因此，只要做好施工期和运营期防护措施，因工程实施引起大规模生物入侵的可能性较小。

4.1.2.3 工程对陆生野生脊椎动物的影响评价

1、对野生动物直接影响预测与评价

（1）对两栖类动物的影响

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、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农田、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。项目沿线区域处于人类的长期开发利用下，区域大多为人为活动频繁的林业生产区，项目主要占用森林植被为用材林，少量占用次生石山灌丛，且穿越大面积连续分布的自然森林区主要以隧道桥梁通过，不涉及保护类鸟类的栖息、繁殖等重要生境。

项目局部涉及少量次生性灌草丛，可能会对栖息于此的陆禽鸟类产生一定的影响，但由于区域类类似的生境较多，实际影响不大。

项目占用农田植被较大，农田植被主要分布于山间谷地以及缓坡，栖息鸟类多以雀形目最多。但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。栖息于沿线水域的鸟类主要为鹭科、鹈科和秧鸡科等当地常见鸟类。项目永久占用水域较少，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。同时，项目桥隧比为49%，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

项目沿线哺乳类保护动物主要分布于沿线山地山脊区域，项目施工总体对哺乳类保护动物没有直接影响，但项目建设将带来大量的人流和物流，导致沿线人为活动的强度和密度明显增加，局部路段施工可能会对附近哺乳类保护动物产生一定干扰，例如施工期的主要影响是隧道施工爆破声可能对其产生的惊吓、干扰。但随着工程施工，影响动物会主动避让就近寻找新的栖息场所，对。项目对沿线区域哺乳类动物的主要不利影响为项目营运期的交通阻隔影响。

(5) 对重点保护动物的影响

1) 对重点保护两栖类动物的影响

虎纹蛙在项目沿线数量不多，一般分布在溪流、农田中。具体分布路段为K224~K238、K246~K252等。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，但该路段设计了4座桥梁（1712m），32个涵洞，这些设施对降低公路对上述蛙类阻隔影响有一定作用，建议上述路段适当增加涵洞的密度以进一步降低阻隔影响。同时，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，项目共设置桥梁 19 座 16061.6 米，隧道 18 座 44509 米，分离式立交桥 17 座 4035.16 米，桥隧比 49%，长、中隧道长度约占隧道总长的 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、金环蛇、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，项目的封闭性对爬行动物可能会产生阻隔影响，项目共设置桥梁 19 座 16061.6 米，隧道 18 座 44509 米，分离式立交桥 17 座 4035.16 米，涵洞 193 处，通道 99 处，天桥 10 座，公路桥梁及隧道总长 64021.76m，桥隧比例为 49.0%，长、中隧道长度约占隧道总长的 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，包括黑翅鸢、游隼、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。其可能栖息活动在 K245~K286、K326~K346 段森林、

灌丛。项目建设会对其赖以生存的疏林、灌草丛生境有一定的侵占，但是由于其对环境适应能力和活动能力都很强，且上述路段设置高架大桥 9 座（7703m），隧道 7 座（25324m），涵洞 85 处，路段桥隧比达 55.0%，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，偶见于 K326~K346 段喀斯特石山，项目设置高架大桥 4 座（5502m），隧道 4 座（14339m），涵洞 85 处，路段桥隧比达 99% 以上，基本不占用其栖息生境，对其种群及其栖息地的影响很小。

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。

赤鹿等哺乳类保护动物偶见 K236~K246（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。项目在该路段为全隧道路段，具有一定的动物通道作用，这些设施有效降低公路对保护动物的阻隔影响。

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。

2、对野生动物间接影响

(1) 对公路阻隔影响敏感的野生动物物种识别

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项目沿线区域无上述3类对公路阻隔效应最敏感的野生动物物种分布。

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，本评价认为项目动物通道考虑满足猕猴、赤鹿的通行要求即可。

(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。

项目共设置桥梁 19 座 16061.6 米，隧道 18 座 44509 米，分离式立交桥 17 座 4035.16 米，涵洞 193 处，通道 99 处，天桥 10 座，公路桥梁及隧道总长 64021.76m，桥隧比例为 49.0%，长、中隧道长度约占隧道总长的 100%。同时，项目隧道工程基本维持了项目区沿线分布主要山脉的山体连续性不受破坏，隧道上方山体的野生动物通道基本不受影响。

总体来看，项目路线走向、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。项目设置 18 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，本评价认为项目设置的隧道工程均具有上跨式野生动物通道功能，可满足附近区域内哺乳类和鸟类野生动物的迁移使用。

公路在通过河流、沟谷时设桥梁跨越，从而保证下部陆地空间连通，这是一种较为普遍的野生动物通道形式。项目主线设桥梁 19 座，分离式立交 17 处，桥梁净高在 3.5m 以上，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 99 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。

表 4.1.2-3 项目工程设计兼有野生动物通道（上跨式）位置数量表

序号	工程名称	隧道形式	起讫桩号		长度(米)	(孔-宽×高)(米)	动物通道类型	动物通道适用动物类型	
1	凤凰 1 号隧道(右线)	分离式	Y1K238+158	~	Y1K241+918	3773	11.00×5	上跨式动物通道	主要为大中型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
	凤凰 1 号隧道(左线)		Z1K238+145	~	Z1K241+901	3743	11.00×5		
2	凤凰 2 号隧道(右线)	分离式	Y1K242+152	~	Y1K245+150	2998	11.00×5	上跨式动物通道	主要为大中型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
	凤凰 2 号隧道(左线)		Z1K242+148	~	Z1K245+172	3024	11.00×5		
3	思练隧道(右线)	分离式	Y2K277+280	~	Y2K279+490	2210	11.00×5	上跨式动物通道	主要为大中型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
	思练隧道(左线)		Z2K277+279	~	Z2K279+497	2218	11.00×5		
4	忻城 1 号隧道(右线)	分离式	Y3K286+050	~	Y3K286+980	930	11.00×5	上跨式动物通道	主要为大中型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
	忻城 1 号隧道(左线)		Z3K286+030	~	Z3K286+930	900	11.00×5		
5	忻城 2 号隧道(右线)	分离式	Y3K287+125	~	Y3K290+355	3230	11.00×5	上跨式动物通道	主要为大中型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
	忻城 2 号隧道(左线)		Z3K287+105	~	Z3K290+355	3250	11.00×5		
6	忻城 3 号隧道(右线)	分离式	Y3K290+625	~	Y3K293+325	2700	11.00×5	上跨式动物通道	主要为大中型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
	忻城 3 号隧道(左线)		Z3K290+625	~	Z3K293+290	2665	11.00×5		
7	忻城 4 号隧道(右线)	分离式	Y3K293+548	~	Y3K294+915	1367	11.00×5	上跨式动物通道	主要为大中型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
	忻城 4 号隧道(左线)		Z3K293+528	~	Z3K294+899	1371	11.00×5		

序号	工程名称	隧道形式	起讫桩号			长度(米)	(孔-宽×高) (米)	动物通道类型	动物通道适用动物类型
				~					
8	红渡1号隧道(右线)	分离式	Y4K301+010	~	Y4K304+050	3040	11.00×5	上跨式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
	红渡1号隧道(左线)		Z4K301+015	~	Z4K304+060	3045	11.00×5		
9	红渡2号隧道(右线)	分离式	Y4K304+235	~	Y4K305+378	1143	11.00×5	上跨式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
	红渡2号隧道(左线)		Z4K304+275	~	Z4K305+387	1112	11.00×5		
10	乐潭隧道(右线)	分离式	Y4K307+740	~	Y4K310+685	2945	11.00×5	上跨式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
	乐潭隧道(左线)		Z4K307+765	~	Z4K310+640	2875	11.00×5		
11	龙燕隧道(右线)	分离式	Y4K316+420	~	Y4K317+575	1155	11.00×5	上跨式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
	龙燕隧道(左线)		Z4K316+385	~	Z4K317+530	1145	11.00×5		
12	金钗1号隧道(右线)	分离式	Y5K325+830	~	Y5K328+835	3005	11.00×5	上跨式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
	金钗1号隧道(左线)		Z5K325+828	~	Z4K328+870	3042	11.00×5		
13	金钗2号隧道(右线)	分离式	Y5K329+995	~	Y5K334+385	4390	11.00×5	上跨式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
	金钗2号隧道(左线)		Z5K329+985	~	Z5K334+385	4405	11.00×5		
14	龙湾1号隧道(右线)	分离式	Y5K338+010	~	Y5K340+695	2685	11.00×5	上跨式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
	龙湾1号隧道(左线)		Z5K337+980	~	Z5K340+655	2675	11.00×5		
15	龙湾2号隧道(右线)	分离式	Y5K341+045	~	Y5K346+240	5195	11.00×5	上跨式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
	龙湾2号隧道(左线)		Z5K341+010	~	Z5K346+160	5150	11.00×5		
16	百龙滩1号隧道(右线)	分离式	Y5K353+150	~	Y5K355+950	2800	11.00×5	上跨式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
	百龙滩1号隧道(左线)		Z5K353+138	~	Z5K355+930	2792	11.00×5		
17	百龙滩2号隧道(右线)	分离式	Y5K356+270	~	Y5K356+520	250	13.25×5	上跨式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
	百龙滩2号隧道(左线)		Z5K356+235	~	Z5K356+475	240	13.25×5		
18	独正隧道	-	LK9+930	~	LK10+664	734	-	上跨式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类

表 4.1.2-4 项目工程设计兼有野生动物通道（下穿式）位置数量表

序号	中心桩号	交叉型式	孔数 x 孔径(孔 x 米)	长度(米)	动物通道类型	动物通道适用动物类型
1	K226+580	主线上跨	3×20	67	下穿式动物通道	主要为豹猫等小型哺乳类、褐翅鸢等陆禽及黑框蟾蜍等两栖爬行类
2	K228+260	主线上跨	3×20	67	下穿式动物通道	主要为豹猫等小型哺乳类、褐翅鸢等陆禽及黑框蟾蜍等两栖爬行类
3	K229+259	主线上跨	右幅：31x30+1x25+2x80+9x30 左幅：5x30+2x80+1x25+5x30	1406.16	下穿式动物通道	主要为豹猫等小型哺乳类、褐翅鸢等陆禽及黑框蟾蜍等两栖爬行类
4	K232+530	主线上跨	6×20	127	下穿式动物通道	主要为豹猫等小型哺乳类、褐翅鸢等陆禽及黑框蟾蜍等两栖爬行类
5	K233+535	主线上跨	1×20	32	下穿式动物通道	主要为豹猫等小型哺乳类、褐翅鸢等陆禽及黑框蟾蜍等两栖爬行类
6	K234+592	主线上跨	1×20	32	下穿式动物通道	主要为豹猫等小型哺乳类、褐翅鸢等陆禽及黑框蟾蜍等两栖爬行类
7	K246+560	主线上跨	1×20	32	下穿式动物通道	主要为豹猫等小型哺乳类、褐翅鸢等陆禽及黑框蟾蜍等两栖爬行类
8	K250+080	主线上跨	3×20	67	下穿式动物通道	主要为豹猫等小型哺乳类、褐翅鸢等陆禽及黑框蟾蜍等两栖爬行类
9	K263+225	主线上跨	1×20	34	下穿式动物通道	主要为豹猫等小型哺乳类、褐翅鸢等陆禽及黑框蟾蜍等两栖爬行类

10	K266+366	主线上跨	5×20	107	下穿式动物通道	主要为豹猫等小型哺乳类、褐翅鸚鵡等陆禽及黑框蟾蜍等两栖爬行类
11	K271+880	主线上跨	3×20	67	下穿式动物通道	主要为豹猫等小型哺乳类、褐翅鸚鵡等陆禽及黑框蟾蜍等两栖爬行类
12	K274+280	主线上跨	3×20	67	下穿式动物通道	主要为豹猫等小型哺乳类、褐翅鸚鵡等陆禽及黑框蟾蜍等两栖爬行类
13	K282+424	主线上跨	19×20	391	下穿式动物通道	主要为豹猫等小型哺乳类、褐翅鸚鵡等陆禽及黑框蟾蜍等两栖爬行类
14	K284+366	主线上跨	36×30	1091	下穿式动物通道	主要为豹猫等小型哺乳类、褐翅鸚鵡等陆禽及黑框蟾蜍等两栖爬行类
15	K298+000	主线上跨	3×20	67	下穿式动物通道	主要为豹猫等小型哺乳类、褐翅鸚鵡等陆禽及黑框蟾蜍等两栖爬行类
16	K315+458	主线上跨	3×20	67	下穿式动物通道	主要为豹猫等小型哺乳类、褐翅鸚鵡等陆禽及黑框蟾蜍等两栖爬行类
	K315+430	主线上跨	3×20	67	下穿式动物通道	主要为豹猫等小型哺乳类、褐翅鸚鵡等陆禽及黑框蟾蜍等两栖爬行类
17	K352+530	主线上跨	12×20	247	下穿式动物通道	主要为豹猫等小型哺乳类、褐翅鸚鵡等陆禽及黑框蟾蜍等两栖爬行类
	K352+525	主线上跨	12×20	247	下穿式动物通道	主要为豹猫等小型哺乳类、褐翅鸚鵡等陆禽及黑框蟾蜍等两栖爬行类
18	K231+330	凤凰北互通	单喇叭 A 型	-	下穿式动物通道	主要为豹猫等小型哺乳类、褐翅鸚鵡等陆禽及黑框蟾蜍等两栖爬行类
19	K251+000	七洞互通	单喇叭 A 型	-	下穿式动物通道	主要为豹猫等小型哺乳类、褐翅鸚鵡等陆禽及黑框蟾蜍等两栖爬行类
20	K272+680	思练枢纽互通	半定向半苜蓿叶型	-	下穿式动物通道	主要为豹猫等小型哺乳类、褐翅鸚鵡等陆禽及黑框蟾蜍等两栖爬行类
21	K295+960	忻城互通	单喇叭 A 型	-	下穿式动物通道	主要为豹猫等小型哺乳类、褐翅鸚鵡等陆禽及黑框蟾蜍等两栖爬行类
22	K324+970	金钗互通	单喇叭 B 型	-	下穿式动物通道	主要为豹猫等小型哺乳类、褐翅鸚鵡等陆禽及黑框蟾蜍等两栖爬行类
23	K246+205	七洞大桥	10x40	400	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
24	K253+960	屯桑达桥	22x40	880	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
25	K279+953	红杏大桥	26x20	520	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
26	K305+480	六纳高架大桥	4x40	160	下穿式动物通道	主要为豹猫等小型哺乳类、褐翅鸚鵡等陆禽及黑框蟾蜍等两栖爬行类
27	K306+195	六纳高架特大桥	40x40	1600	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
28	K335+114.214	下耕1号高架特大桥	27x40	1080	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
29	K335+913.872	下耕2号高架大桥	6x40	240	下穿式动物通道	主要为豹猫等小型哺乳类、褐翅鸚鵡等陆禽及黑框蟾蜍等两栖爬行类
30	K336+267.216	下耕高架特大桥	84x40	3360	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
31	K337+074.581	下耕3号高架特大桥	43x40	1720	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
32	K349+220	大罗高架特大桥	149x40	5960	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
33	K351+873	大罗高架大桥	17x40	680	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类

表 4.1.2-5 项目工程设计兼有野生动物通道（其他类型）位置数量表

序号	类别	数量	净高	动物通道类型	动物通道适用动物类型
1	涵洞	193	1.5m	下穿式动物通道	主要为黑框蟾蜍等两栖爬行类及豹猫等小型兽类
2	通道	99	3.5m	下穿式动物通道	主要为黑框蟾蜍等两栖爬行类及豹猫等小型兽类

（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猕猴、赤麂，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。

（5）其它影响分析

项目运营期交通噪声和夜间灯光对沿线野生动物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。项目以长隧道、特长隧道为主穿越，交通噪声实际影响不大。

项目沿线保留和建设了大量的野生动物通道（涵洞、桥隧、隧道），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，在公路边界线处建设有隔离栏，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，在低山区域且人际罕至的隧道工程段，部分野生动物可能会误入或滑入隧道内致死伤，需采取减缓措施。项目路基段一般填方高度大于 6m 及隔离带可有效减缓两栖爬行类动物误入公路。

总体来看，项目对沿线野生动物会产生一定的影响，通过大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，项目建设对沿线重点保护野生动物的影响轻微。

3、公路累计影响分析

公路累计影响主要表现在公路对动物栖息地的割裂与破碎化，公路对动物栖息地影响的时间累计效应。

项目影响区动物群落的的优势类群主要有蛙类和鹎类、鸚类及莺类等小型森林鸟类，蛙类主要栖息于农田、溪沟附近，但距离公路较远，鸟类的分布范围广，移动能力强，对于人类活动的干扰有较强的适应能力，且受到干扰可迅速避让，项目建设对其影响主要是交通阻隔。在植物方面，生物群落的重要种类有石山灌丛群落，但项目占用这些物种在群落数量较少，项目建设对这些植物种群数量影响有限，在可接受范围内。总体而言，项目建设不会对植物群落的主体成分以及丰富度变化造成较大影响，故整体上项目建设对生物群落重要种类的影响在可接受范围内。

新公路的存在形成对现有生物群落的新分割，既有景观斑块被公路切割，但项目建设之后，景观类型的优势值变化不大，原有生态景观体系的结构仍将维持现状，不会影响现状生态体系稳定性的明显变化。评价区的景观多样性的变化并不十分显著，并不会因公路建设而发生景观类型单一化改变，对景观稳定性的影响也不明显。

4.1.3 工程对水生生物影响分析

4.1.3.1 施工期

1、对浮游动植物影响分析

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

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

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

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

现场调查表明，桥位评价区（大桥上游 100m 至下游 1000m 范围），主要为常见鱼类，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，所以不影响鱼类物种资源的保护。

4.1.3.2 营运期

汽车尾气及路面材料产生的污染物（主要为 SS 和石油类）可能随天然降雨形成的路域径流而进入河流，进而对水生生物产生影响。工程设计中已根据不同的地质条件采

用了相应的工程措施，路域径流通过油水分离池处理后排放。处理后污染物浓度较低，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。由于项目涉及河段位于乐滩库区，河段产卵场均已被淹没，其产卵等生态功能已经丧失，且项目建设不涉及现有的产卵场，从而不会对现有的产卵场造成影响。

4.1.4 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

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

（3）工程建设中减少永久占用原生植被面积的可行性分析

项目在建设方案选择和优化方面，注重土地资源的节育，在工可阶段的路线方案选择时候，满足公路工程技术标准的条件下，优化路线方案，合理布设附属设施，从而尽可能的节约对原有植被的占用。

项目用地大量利用荒地、劣地，少占耕地，增加桥隧长度（桥隧比达 49%）比例，以节约土地资源，在技术经济比较的技术上，采用以桥代路、以隧代路等节地技术。

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

（4）工程临时占地合理性分析

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

（5）农林用地影响评价

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

表 4.1.4-1 项目永久占用农林地导致评价区农林地变化情况一览

影响区	耕地			园地			林地		
	现有量 (hm ²)	工程占用 (hm ²)	减少比 例 (%)	现有量 (hm ²)	工程占用 (hm ²)	减少比 例 (%)	现有量 (hm ²)	工程占用 (hm ²)	减少比 例 (%)
项目沿线县市合计	298138.03	361.59	0.1	6520.37	57.87	0.9	295290.74	210.74	0.07

从上表可知：

①从耕地占用情况来看，项目实施后沿线影响区耕地减少比例为 0.1%，占用比例较小，对沿线耕地影响不大；

②从园地占用情况来看，项目实施后沿线园地减少比例为 0.9%，占用比例较小；

③从林地占用情况来看，项目实施后沿线林地减少比例为 0.07%，占用比例均较小；占用主要为人工林，总体来看，对林业用地影响不大；

④总体来看，项目实施后，不对各县农业用地格局造成大的不利影响。

⑤根据《基本农田保护条例》第十五条规定“基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征用土地的，必须经国务院批准。”第十六条“经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，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，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。”占用基本农田的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。由于建设单位、设计单位已对项目永久性工程征地的有关经济补偿费用进行了综合考虑，在解决好地方基本农田规调工作的前提下，可以认为项目永久性工程对沿途基本农田环境影响相对较小。

4.1.5 对重点公益林占用影响分析

项目占用重点公益林 5.88hm^2 ，其中占用约占沿线县区重点公益林总面积的 0.001%。占用重点公益林植被类型主要为石山灌丛，优势种主要为牡荆、云实、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。

4.1.6 隧道工程生态影响分析

1、隧道工程施工区域植被及其影响分析

项目推荐方案设置隧道 18 座，项目隧道工程施工区域植被概况详见“表 3.1.6-1 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灌草丛、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，受影响物种主要为牡荆、龙须藤、甘蔗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。

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，项目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。

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 1355-2046mm，大气降雨是植物生长和浅层土壤含水的主要来源。项目对大气降雨等气象、气候环境没有影响，保证了植物生态需水的稳定来源，有力的保证了植物的正常生长用水。

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

3、隧道弃渣影响分析

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

表 4.1.6-1 隧道工占区生态影响一览

序号	名称	隧道长度(米)	生态影响
1	凤凰 1 号隧道(右线)	3773	隧道进口主要为用材林，隧道顶部为用材林，隧道出口为经济林，隧道口植被直接占用，隧道顶部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，隧道对其基本无影响
	凤凰 1 号隧道(左线)	3743	
2	凤凰 2 号隧道(右线)	2998	隧道进口主要为经济林，隧道顶部为用材林、石山灌丛，隧道出口为石山灌丛，隧道口植被直接占用，隧道顶部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，隧道对其基本无影响
	凤凰 2 号隧道(左线)	3024	
3	思练隧道(右线)	2209	隧道进口主要为用材林，隧道顶部为用材林，隧道出口为用材林，隧道口植被直接占用，隧道顶部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，隧道对其基本无影响
	思练隧道(左线)	2241	
4	忻城 1 号隧道(右线)	918	隧道进口主要为用材林，隧道顶部为用材林，隧道出口为用材林，隧道口植被直接占用，隧道顶部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，隧道对其基本无影响
	忻城 1 号隧道(左线)	910	
5	忻城 2 号隧道(右线)	3296	隧道进口主要为灌丛，隧道顶部为用材林，隧道出口为灌丛，隧道口植被直接占用，隧道顶部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，隧道对其基本无影响
	忻城 2 号隧道(左线)	3296	
6	忻城 3 号隧道(右线)	3063	隧道进口主要为灌丛，隧道顶部为灌丛，隧道出口为农田，隧道口植被直接占用，隧道顶部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，隧道对其基本无影响
	忻城 3 号隧道(左线)	3053	
7	忻城 4 号隧道(右线)	1121	隧道进口主要为草丛，隧道顶部为灌丛、农田，隧道出口为草丛，隧道口植被直接占用，隧道顶部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，隧道对其基本无影响
	忻城 4 号隧道(左线)	1107	
8	红渡 1 号隧道(右线)	3000	隧道进口主要为灌丛，隧道顶部为灌丛、农田，隧道出口为灌丛，隧道

	红渡1号隧道(左线)	3012	口植被直接占用, 隧道顶部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, 隧道对其基本无影响
9	红渡2号隧道(右线)	1014	隧道进口主要为灌丛, 隧道顶部为灌丛, 隧道出口为灌丛, 隧道口植被直接占用, 隧道顶部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, 隧道对其基本无影响
	红渡2号隧道(左线)	874	
10	乐潭隧道(右线)	2928	隧道进口主要为灌丛, 隧道顶部为灌丛, 隧道出口为灌丛, 隧道口植被直接占用, 隧道顶部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, 隧道对其基本无影响
	乐潭隧道(左线)	2880	
11	龙燕隧道(右线)	1336	隧道进口主要为农田, 隧道顶部为灌丛、用材林, 隧道出口为用材林, 隧道口植被直接占用, 隧道顶部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, 隧道对其基本无影响
	龙燕隧道(左线)	1348	
12	金钗1号隧道(右线)	2984	隧道进口主要为草丛, 隧道顶部为灌丛, 隧道出口为灌丛, 隧道口植被直接占用, 隧道顶部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, 隧道对其基本无影响
	金钗1号隧道(左线)	3014	
13	金钗2号隧道(右线)	4382	隧道进口主要为竹林, 隧道顶部为灌丛, 隧道出口为农田植被, 隧道口植被直接占用, 隧道顶部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, 隧道对其基本无影响
	金钗2号隧道(左线)	4438	
14	龙湾1号隧道(右线)	2721	隧道进口主要为草丛, 隧道顶部为草丛、灌丛, 隧道出口为草丛, 隧道口植被直接占用, 隧道顶部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, 隧道对其基本无影响
	龙湾1号隧道(左线)	2710	
15	龙湾2号隧道(右线)	5166	隧道进口主要为灌丛, 隧道顶部为灌丛, 隧道出口为草丛, 隧道口植被直接占用, 隧道顶部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, 隧道对其基本无影响
	龙湾2号隧道(左线)	5146	
16	百龙滩1号隧道(右线)	2718	隧道进口主要为灌丛, 隧道顶部为灌丛, 隧道出口为灌丛, 隧道口植被直接占用, 隧道顶部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, 隧道对其基本无影响
	百龙滩1号隧道(左线)	2634	
17	百龙滩2号隧道(右线)	331	隧道进口主要为灌丛, 隧道顶部为灌丛, 隧道出口为灌丛, 隧道口植被直接占用, 隧道顶部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, 隧道对其基本无影响
	百龙滩2号隧道(左线)	310	
18	独正隧道	734	隧道进口主要为灌丛, 隧道顶部为灌丛, 隧道出口为灌丛, 隧道口植被直接占用, 隧道顶部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, 隧道对其基本无影响

4.1.7 高填深挖路段环境影响分析

1、高填深挖路段统计及合理性分析

按照填高大于20m、挖深大于30m统计高填深挖路段, 项目全线有9处深挖路段, 深挖方路段长度2200m, 有4处高填方路段, 高填路段长度850m。总体来看, 推荐方案的高填路段设计方案基本合理, 建议设计单位在下一阶段设计中进一步优化线位以减少填方的高度和长度。建议对高填路段路段进行优化线位设计, 以减少深挖的高度和长度, 降低影响。

2、高填深挖路段影响分析

(1) 深挖路段影响

深挖路段不利环境影响主要源于以下几个方面:

①施工前，需清除地表植被，形成较大的裸露面，易引发水土流失；在暴雨等不利气象条件下，降雨形成坡面径流冲刷坡面，径流中含有大量泥沙，容易对下游农田产生沙压农田现象，同时可能会使附近溪流悬浮物急速增加造成暂时水质污染；

②对边坡开挖中，由于边坡高度较大，施工中对局部地貌改变大，在缺少相应防护措施情况下，易引发坍塌、滑坡等地质灾害，影响施工安全，并危害人身安全；

③高大的开挖边坡，使后期边坡防护与稳定难度增加，在防护措施不及时或有效性不足时，对边坡稳定及景观环境均可造成明显不利影响。

（2）高填方路段不利环境影响

①施工期若防护不当或防护不及时，容易产生水土流失；

②在暴雨等不利气象条件下，降雨形成坡面径流冲刷坡面，径流中含有大量泥沙，容易造成水土流失。

（3）高填深挖路段合理性分析

交通部 2005 年 9 月在《关于进一步加强山区公路建设生态保护和水土保持工作的指导意见》中明确提出“深化工程设计方案，填高大于 20m、挖深大于 30m 的，原则上采用桥隧方案，减少对环境的影响”。

① 深挖路段环境合理性分析

现有的 9 处深挖路段，基本均以中、短距离深挖为主，最高挖方深度为 62.0m，最长深挖路段为 400m，合计深挖路段为 2200m，占项目路线总长的 1.6%。由于上述路段线位位于山体外侧边缘，属偏压路段，或者工程建设需要，不宜采取隧道方案，下阶段尽量降低挖方边坡高度，做好水土保持、植被恢复和地质灾害防治工作即可，同时，建议设计单位在下一步设计中从地质和挖方土石量等工程、地质因素上进行隧道与深挖比选，进一步优化线位，以最大限度减少项目产生的土方量。

② 高填路段环境合理性分析

项目经过主要沟谷路段基本设置了桥梁方案，有利的减少的不利环境影响。现有 5 处路基高填路段，最大填高为 30m，最长路段长为 200m，合计长度为 850m，占路线总长的 0.6%。上述高填路段位于小型山谷口或山体下部，由于地形限制不易采取桥梁方案，为了避免高填方的不利环境影响，建议下阶段尽量采取桥梁方案替代。

综合上述，高填路段下阶段进行路基和桥梁的深化比选，无特殊情况，建议尽量采取桥梁方案。

表 4.1.7-1 高填深挖路段环境合理性分析

序号	桩号	最大挖深/m	长度(m)	最大填高/m	合理性分析
深挖路段					
1	K251+800~K252+200	60.0	400		偏压路段，设计线位从山体边缘穿越，由于地形限制不宜采取隧道方案，要求设计单位在下一阶段设计中进一步优化线位，线位尽量从山坳口不设，减少深挖的高度和长度，弃土方应综合利用，不得随意将挖方丢弃山坡，收缩路基，及时做好边坡绿化固化，减少山体滑坡等次生地质灾害，加强景观绿化
2	K253+900~K254+100	62.0	200		偏压路段，设计线位从山体边缘穿越，由于地形限制不宜采取隧道方案，要求设计单位在下一阶段设计中进一步优化线位，线位尽量从山坳口不设，减少深挖的高度和长度，弃土方应综合利用，不得随意将挖方丢弃山坡，收缩路基，及时做好边坡绿化固化，减少山体滑坡等次生地质灾害，加强景观绿化
3	K260+100~K260+500	40.0	400		偏压路段，设计线位从山体边缘穿越，由于地形限制不宜采取隧道方案，要求设计单位在下一阶段设计中进一步优化线位，线位尽量从山坳口不设，减少深挖的高度和长度，弃土方应综合利用，不得随意将挖方丢弃山坡，收缩路基，及时做好边坡绿化固化，减少山体滑坡等次生地质灾害，加强景观绿化
4	K266+400~K266+600	32.0	200		偏压路段，设计线位从山体边缘穿越，由于地形限制不宜采取隧道方案，要求设计单位在下一阶段设计中进一步优化线位，线位尽量从山坳口不设，减少深挖的高度和长度，弃土方应综合利用，不得随意将挖方丢弃山坡，收缩路基，及时做好边坡绿化固化，减少山体滑坡等次生地质灾害，加强景观绿化
5	K270+400~K270+200	43.0	200		偏压路段，设计线位从山体边缘穿越，由于地形限制不宜采取隧道方案，要求设计单位在下一阶段设计中进一步优化线位，线位尽量从山坳口不设，减少深挖的高度和长度，弃土方应综合利用，不得随意将挖方丢弃山坡，收缩路基，及时做好边坡绿化固化，减少山体滑坡等次生地质灾害，加强景观绿化
6	K236+300~K236+500	31.0	200		偏压路段，设计线位从山体边缘穿越，由于地形限制不宜采取隧道方案，要求设计单位在下一阶段设计中进一步优化线位，线位尽量从山坳口不设，减少深挖的高度和长度，弃土方应综合利用，不得随意将挖方丢弃山坡，收缩路基，及时做好边坡绿化固化，减少山体滑坡等次生地质灾害，加强景观绿化
7	K324+400~K324+600	30.0	200		偏压路段，设计线位从山体边缘穿越，由于地形限制不宜采取隧道方案，建议设计单位在下一阶段设计中进一步优化线位以减少深挖的高度和长度，降低影响
8	K296+300~K296+500	30.0	200		线位位于山体坳口，建议设计单位在下一步设计中从地质和挖方土石量等工程、地质因素上进行隧道与深挖比选
9	LK9+400~LK9+600	30.0	200		线位位于山体坳口，建议设计单位在下一步设计中从地质和挖方土石量等工程、地质因素上进行隧道与深挖比选
	合计/最大值	62.0	2200		
高填路段					
1	K289+400~K289+600		200	30	线位位于小型山谷口，由于地形限制不易采取桥梁方案，建议设计单位在下一阶段设计中进一步优化线位以减少填方的高度和长度。
2	K292+700~K292+900		200	30	线位位于小型山谷口，由于地形限制不易采取桥梁方案，建议设计单位在下一阶段设计中进一步优化线位以减少填方的高度和长度。

序号	桩号	最大挖深/m	长度(m)	最大填高/m	合理性分析
3	K299+300~K299+600		300	22	线位位于小型山谷口，由于地形限制不易采取桥梁方案，建议设计单位在下一阶段设计中进一步优化线位以减少填方的高度和长度。
4	K304+100~K304+250		150	25	线位位于小型山谷口，由于地形限制不易采取桥梁方案，建议设计单位在下一阶段设计中进一步优化线位以减少填方的高度和长度。
	合计/最大值		850	30	

4.1.8 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，养护站3处（与收费站合建）。拟建公路服务区主要环境影响分析及优化建议见表4.1.8-1。

根据分析，项目设置的服务区、停车区、养护站不涉及饮用水水源保护区等法律禁止建设区域，选址基本合理。

表 4.1.8-1 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

4.1.9 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，项目设置取土场2处，设集中弃渣场26处，临时堆土场24处。

4.1.9.1 取土场环境影响分析

初步拟定的2处取土场，1#取土场西北250m处有那燕屯分布，需另行选址。2#取土场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，取土场选址基本可行。

4.1.9.2 弃渣场环境影响分析

1、初步拟定的26处弃渣场，13#、24#、26#弃渣场周边300m范围内有村庄分布，需另行选址，18#弃渣场涉及六碟村古屯集中饮用水源保护地，需另行选址，其余弃渣

场选址均避开了法定敏感区或敏感目标，避开了保护类动植物和重要生境，占地以林地为主，部分占用旱地，从占地角度渣场选址基本可行。

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区，耕地较少，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。

4.1.9.3 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：18#、19#、21#、24#临时堆土场周边300m范围内有村庄分布，需另行选址，23#临时堆土场涉及古秀屯人饮工程水源地，需另行选址，其余19处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。

4.1.9.4 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98处。施工生产生活区主要包括施工驻地、预制场、拌和站和堆料场等，以及路基路面拌和场、大桥及隧道施工场地（含预制场）。

施工生产生活区对环境的影响主要为占地、破坏植被和污染物排放，可以通过租用当地民房、设置于永久占地内等措施降低影响，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。施工生产生活区的环境影响是暂时性的，使用完毕后将逐步消除。

综合上述，施工生产生活区的环境影响程度与选址有很大的关系，合理设置施工生产生活区的选址将大大降低其环境影响。项目设置的施工生产生活区必须满足以下要求：

（1）尽可能租用当地民房或公路已征用拆迁的房屋；

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

(4) 所产生的生活污水应经污水处理设施处理达标后方可排放。出水水质需达到《污水综合排放标准》中的一级标准限值要求。集中生活区的粪便可通过堆肥用作农田肥料，严禁不处理任其漫流或排入河流。

(5) 施工生产生活区须远离周边村屯等环境敏感点 300m 以上。

(6) 由于项目区域空气不达标，生产施工中，建设单位应依据《来宾市大气污染防治攻坚三年作战方案（2018-2020 年）》、《河池市大气污染防治攻坚三年作战方案（2018-2020 年）》、《南宁市大气污染防治攻坚三年作战方案（2018-2020 年）》等有关文件要求落实施工期扬尘防治措施。

总体来看，只要严格按照本报告提出的选址要求并落实相关环境保护措施，施工营地对环境的影响不大。

表 4.1.9-1 取土场环境合理性分析

编号	位置	占地面积(hm ²)	占地类型	是否涉及法定保护区①	是否涉及保护类动植物和重要生境②	是否在公路可视范围	是否占用生态公益林	是否涉及溪流	评价范围是否有村庄、学校和医院等声和环境空气敏感点	环境可行性	优化建议	恢复方向
1	K316+000 右 2km	9.12	林地	不涉及	不涉及	可视	不占用	不涉及	西北 250m 处有那燕屯分布	不可行	另行选址	-
2	K318+000	2.68	林地	不涉及	不涉及	不可视	不占用	不涉及	300m 范围内无敏感点分布	可行	等高线取土，减缓施工噪声影响	林地

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

表 4.1.9-2 项目弃渣场环境合理性分析

编号	位置	占地面积 (hm ²)	占地类型	地貌	是否涉及法定保护区及其它制约因素 ^①	是否涉及保护类动植物和重要生境 ^②	是否在公路可视范围	评价范围是否有村庄、学校和医院等声和环境空气敏感点	环境可行性	选址优化建议	恢复方向
1	K225+500 左 500m	0.39	林地	凹地	不涉及	不涉及	可视	无	可行	做好弃渣防护及生态恢复，生态恢复应与周边自然景观相协调，避免破坏或干扰周边自然景观。	林地
2	K236+300 左 900m	0.74	林地	沟道型	不涉及	不涉及	不可视	无	基本可行	做好生态恢复。	林地
3	K247+000 右 800m	4.31	林地	沟道型	不涉及	不涉及	不可视	无	可行	做好生态恢复。	林地
4	K247+000 左 1000m	2.74	林地、旱地	沟道型	不涉及	不涉及	不可视	无	可行	做做好生态恢复及复耕。	林地、旱地
5	K252+000 右	4.00	林地、旱地	沟道型	不涉及	不涉及	不可视	无	可行	做做好生态恢复及复耕。	林地、旱地
6	K256+000 左	1.24	林地	沟道型	不涉及	不涉及	可视	无	基本可行	做好弃渣防护及生态恢复，生态恢复应与周边自然景观相协调，避免破坏或干扰周边自然景观。	林地
7	K266+400 左 100m	1.61	林地、旱地	沟道型	不涉及	不涉及	可视	无	基本可行	做好弃渣防护及生态恢复，生态恢复应与周边自然景观相协调，避免破坏或干扰周边自然景观。	林地、旱地
8	K275+000 右 300m	3.43	林地	沟道型	不涉及	不涉及	不可视	无	可行	做好生态恢复。	林地
9	K275+000 左 300m	2.35	林地、草地	沟道型	不涉及	不涉及	不可视	无	可行	做好生态恢复。	林地
10	K280+000 左 1600m'	2.05	林地	沟道型	不涉及	不涉及	不可视	无	可行	做好生态恢复及复耕。	林地
11	K280+000 左 1500m	2.37	林地	沟道型	不涉及	不涉及	不可视	无	可行	做好生态恢复及复耕。	林地
12	K280+000 右 1600m	1.79	林地、旱地	沟道型	不涉及	不涉及	不可视	无	可行	做好生态恢复及复耕。	林地、旱地
13	<u>K281+000 右 100m</u>	<u>3.83</u>	<u>林地、旱地</u>	<u>沟道型</u>	<u>不涉及</u>	<u>不涉及</u>	<u>不可视</u>	<u>周边 300m 范围内有村屯分布</u>	<u>不可行</u>	<u>另行选址，建议移至 K281+000 右 400m 处，此处用地类型为林地，周边无敏感点区分布。</u>	<u>-</u>
14	K281+700 左	1.51	林地、旱地	沟道型	不涉及	不涉及	可视	无	基本可行	做好弃渣防护及生态恢复，生态恢复应与周边自然景观相协调，避免破坏或干扰周边自然景观。	林地、旱地
15	K290+500 右	0.62	林地、旱地	沟道型	不涉及	不涉及	可视	无	基本可行	做好弃渣防护及生态恢复，生态恢复应与周边自然景观相协调，避免破坏或干扰周	林地、旱地

编号	位置	占地面积 (hm ²)	占地类型	地貌	是否涉及法定保护区及其它制约因素 ^①	是否涉及保护类动植物和重要生境 ^②	是否在公路可视范围	评价范围是否有村庄、学校和医院等声和环境空气敏感点	环境可行性	选址优化建议	恢复方向
										边自然景观。	
16	K293+750 右	1.02	林地, 旱地	沟道型	不涉及	不涉及	可视	无	基本可行	做好弃渣防护及生态恢复, 生态恢复应与周边自然景观相协调, 避免破坏或干扰周边自然景观。	林地、旱地
17	K296+300 左700m	1.17	林地, 旱地	沟道型	不涉及	不涉及	不可视	无	可行	做好生态恢复及复耕。	林地、旱地
18	K315+500 右2km	1.44	林地	沟道型	涉及六碟村古畜屯集中饮用水源保护地	不涉及	不可视	无	不可行	移至 K315+500 右 3km 处, 占地类型为林地、旱地, 周边无环境敏感区分布	-
19	K322+400 右	1.21	林地	沟道型	不涉及	不涉及	可视	无	基本可行	做好弃渣防护及生态恢复, 生态恢复应与周边自然景观相协调, 避免破坏或干扰周边自然景观。	林地
20	K325+000	2.40	林地, 旱地	沟道型	不涉及	不涉及	可视	无	基本可行	做好弃渣防护及生态恢复, 生态恢复应与周边自然景观相协调, 避免破坏或干扰周边自然景观。	林地, 旱地
21	K335+400 左200m	1.24	林地, 旱地	沟道型	不涉及	不涉及	不可视	无	可行	做好生态恢复及复耕。	林地、旱地
22	K337+000 左3km	1.24	林地, 旱地	沟道型	不涉及	不涉及	不可视	无	可行	做好生态恢复及复耕。	林地、旱地
23	K339+000 右2.5km	1.86	林地, 旱地	凹地	不涉及	不涉及	不可视	无	可行	做好生态恢复及复耕。	林地、旱地
24	K352+850 右	1.01	林地, 旱地	平地型	不涉及	不涉及	可视	周边 300m 范围内有村庄分布。	不可行	移至 K352+100 处, 此处为服务区用地, 周边无环境敏感区分布, 可以综合利用。	-
25	K355+000 左1km	1.89	林地, 旱地	沟道型	不涉及	不涉及	不可视	无	可行	做好生态恢复及复耕。	林地、旱地
26	K355+800 右	1.73	林地, 旱地	坡式	不涉及	不涉及	可视	周边 300m 范围内有村庄分布。	基本可行	建议移至 K355+000 右侧 800m 处, 此处为林地、旱地, 周边无环境敏感区分布。	-

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

表 4.1.9-3 项目临时堆土场环境合理性分析

序号	桩号	面积 (hm ²)	合理性分析
1	K225+800 左	0.60	地形为旱地，便于堆土和防护，不涉及敏感区，选址合理。
2	K230+500 左	0.60	地形为旱地，便于堆土和防护，不涉及敏感区，选址合理。
3	K233+500 左	0.60	地形为旱地，便于堆土和防护，不涉及敏感区，选址合理。
4	K236+100 右	0.60	地形为旱地，便于堆土和防护，不涉及敏感区，选址合理。
5	K246+300 右	0.80	地形为旱地，便于堆土和防护，不涉及敏感区，选址合理。
6	K250+000 左	0.70	地形为旱地，便于堆土和防护，不涉及敏感区，选址合理。
7	K256+400 左	0.70	地形为旱地，便于堆土和防护，不涉及敏感区，选址合理。
8	K263+400 左	0.70	地形为旱地，便于堆土和防护，不涉及敏感区，选址合理。
9	K266+900 右	0.80	地形为旱地，便于堆土和防护，不涉及敏感区，选址合理。
10	K274+400 左	0.80	地形为旱地，便于堆土和防护，不涉及敏感区，选址合理。
11	K280+400 左 200m	0.80	地形为旱地，便于堆土和防护，不涉及敏感区，选址合理。
12	K284+300 左	0.80	地形为旱地，便于堆土和防护，不涉及敏感区，选址合理。
13	K290+500 左	0.50	地形为旱地，便于堆土和防护，不涉及敏感区，选址合理。
14	K295+700 右	0.70	地形为旱地，便于堆土和防护，不涉及敏感区，选址合理。
15	K297+750 右	0.70	地形为旱地，便于堆土和防护，不涉及敏感区，选址合理。
16	K304+200 左	0.80	地形为旱地，便于堆土和防护，不涉及敏感区，选址合理。
17	K315+700 左	0.80	地形为旱地，便于堆土和防护，不涉及敏感区，选址合理。
18	K319+300 左	0.70	地形为旱地，周边 300m 范围内有村屯分布，不可行，另行选址。同时建议移至 K318+800 处，此处为旱地，周边无环境敏感区分布。
19	K325+300 左 500m	0.70	地形为旱地，周边 300m 范围内有村屯分布，不可行，另行选址。同时建议移至 K325+000 处，此处为旱地，将要建设金钗互通，周边无环境敏感区分布，可以综合利用。
20	K328+600 右	0.60	地形为林地，不涉及敏感区，选址合理。
21	K334+800 左	0.60	地形为旱地，周边 300m 范围内有村屯分布，不可行，另行选址。同时建议移至 K333+400 处，此处为旱地，周边无环境敏感区分布。
22	K340+600 右	0.60	地形为旱地，便于堆土和防护，不涉及敏感区，选址合理。
23	K352+800 右 200m	0.80	地形为旱地，便于堆土和防护，涉及古秀屯人饮工程水源地，不可行，另行选址。同时建议移至 K352+100 处，此处为服务区用地，周边无环境敏感区分布，可以综合利用。
24	K356+400 左	0.80	地形为旱地，周边 300m 范围内有村屯分布，不可行，另行选址。同时建议移至 K356+400 左 750m 处，此处为旱地，周边无环境敏感区分布。

4、施工生产生活区环境影响分析

施工生产生活区主要包括施工驻地、预制场、拌和站和堆料场等，以及路基路面拌和场、大桥及隧道施工场地（含预制场）。

施工生产生活区对环境的影响主要为占地、破坏植被和污染物排放，可以通过租用当地民房、设置于永久占地内等措施降低影响，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。施工生产生活区的环境影响是暂时性的，使用完毕后将逐步消除。

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。项目设置的施工营地必须满足以下要求：

- （1）尽可能租用当地民房或公路已征用拆迁的房屋；
- （2）不得设置在水源保护区水体汇水区范围内，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、地质公园、水源保护区、自然保护区、风景名胜区等法律法规禁止设置区域，优先考虑设置于路基、互通立交、服务区、管理区等公路占地范围内或荒地废弃地，不得占用农田；
- （4）所产生的生活污水应经污水处理设施处理达标后方可排放。出水水质需达到《污水综合排放标准》中的一级标准限值要求。集中生活区的粪便可通过堆肥用作农田肥料，严禁不处理任其漫流或排入河流。

总体来看，只要严格按照本报告提出的选址要求并落实相关环境保护措施，施工营地对环境的影响不大。

5、施工便道环境影响分析

施工便道主要布设于主体工程、取土场、弃渣场、堆土场和施工生产生活区附近，需修建宽简易便道 395.29km，占地类型为农村道路、有林地。新开辟的施工便道，结合当地农村公路建设选线，工程结束后部分施工便道可以用于地方农村道路。

施工便道的环境影响主要有占地、植被破坏、水土流失、扬尘、噪声和交通堵塞等。由于范围大、涉及面广，在不采取有效措施下容易造成水土流失和扬尘扰民等现象。

为了降低施工便道的环境影响，本评价对施工便道的修建提出以下环境保护要求。

- (1) 尽量利用当地已有的道路，在不影响当地交通的情况下对部分乡村道路进行拓宽，施工结束后留给当地农民继续使用；
- (2) 可采用与主体工程相垂直的道路方案，减少新建施工便道长度；
- (3) 新建施工便道不得占用基本农田、重点公益林、穿越集中水田或成片林区，尽量减少耕地和林地的占用，优先考虑占用坡地、荒地、废弃地；
- (4) 施工前需进行水土保持设计，并在施工过程中予以落实；
- (5) 避开保护植物以及保护动物集中分布生境或发育良好的自然植被，尽量远离集中村镇、医院、学校等社会特别关注区，不得穿越敏感区集中村镇、学校和医院等敏感区；
- (6) 发生扬尘时，需及时进行洒水降尘，降低扬尘对沿线村镇、过往行人的影响；
- (7) 科学组织物料运输，尽量避免在当地群众出行高峰期进行材料运输以降低对当地群众出行带来不便。
- (8) 使用完毕后，应进行植被恢复或合理处置。

采取有效措施后，项目施工便道的环境影响可以得到减缓，施工结束后逐步消除。

4.1.10 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

项目全线跨河桥梁与相应地表水体情况见表 4.2.1-1。

表 4.2.1-1 项目主要跨水体桥梁地表水体情况一览表

序号	中心桩号	河名及桥名	孔数及孔径	桥跨全长	结构类型		跨越情况	水质标准	水质墩(组)	
			(孔-米)	(m)	上部构造	下部构造				
						桥墩及基础				桥台及基础
1	K1K233+055	北五中桥	3x20	60	预应力 砼小箱 梁	柱式墩、 桩基	肋板台、桩基 基础	凤凰河	Ⅲ类	0
2	K1K234+664	大王中桥	3x20	60	预应力 砼小箱 梁	柱式墩、 桩基	肋板台、桩基 基础	凤凰河	Ⅲ类	0
3	Z1K236+935	屯村大桥(左线)	12x20	240	预应力 砼小箱 梁	柱式墩、 桩基	肋板台、桩基 基础	凤凰河	Ⅲ类	0
	Y1K236+934.2	屯村大桥(右线)	12x20	240	预应力 砼小箱 梁	柱式墩、 桩基	肋板台、桩基 基础			
4	Z1K245+210	七洞大桥(左线)	18x20	360	预应力 砼小箱 梁	柱式墩、 桩基	U型台、桩基 基础;肋板台、 桩基基础	沟渠	Ⅲ类	0
	Y1K245+185	七洞大桥(右线)	18x20	360	预应力 砼小箱 梁	柱式墩、 桩基	U型台、桩基 基础;肋板台、 桩基基础			
5	K2K247+843	上易特大桥	30x40	1200	预应力 砼小箱 梁	柱式墩、 桩基	柱式台、桩基 基础	北之江	Ⅲ类	1
6	K2K249+399	白山村中桥	4x20	80	预应力 砼小箱 梁	柱式墩、 桩基	U型台、桩基 基础	沟渠	Ⅲ类	0
7	K2K265+642	龙泉大桥	7x20	140	预应力 砼小箱 梁	柱式墩、 桩基	肋板台、桩基 基础	沟渠	Ⅲ类	0
8	K4K297+100	清水河大桥	16x40	648.5	预应力 砼小箱 梁	柱式墩、 桩基	柱式台、肋板 台、桩基基础	奇 庚 江	Ⅲ类	9
9	Z4K314+160	建旺大桥(左线)	32x20	640	预应力 砼T梁	柱式墩、 桩基	U型台、扩大 基础	沟渠	Ⅲ类	0
	Y4K314+165	建旺大桥(右线)	32x20	640	预应力 砼T梁	柱式墩、 桩基	U型台、扩大 基础			
10	Z4K316+065 /Y4K316+082.65	金钗红水河特大 桥	1-280	280	中承式 钢管混		拱座、扩大基 础	红水	Ⅲ类	0

序号	中心桩号	河名及桥名	孔数及孔径	桥跨全长	结构类型		跨越情况	水质标准	水质墩(组)		
					(孔-米)	(m)				上部构造	下部构造
			桥墩及基础	桥台及基础							
						混凝土拱桥			河		
11	K5K319+630	上怀高架大桥	9x40	360	预应力砼小箱梁	柱式墩、桩基	桩柱式台、U型台、扩大基础	金钗河	Ⅲ类	1	
12	Z5K340+834	下映红水河大桥(左线)	82.5+170+94	346.5	预应力砼连续刚构	双肢薄壁墩、桩基	U型台、扩大基础	红水河	Ⅲ类	0	
	Y5K340+870	下映红水河大桥(右线)	77.5+170+89	336.5	预应力砼连续刚构	双肢薄壁墩、桩基	U型台、扩大基础				
13	LK0+485	桥头中桥	3x20	60	预应力砼小箱梁	柱式墩、桩基	U型台、桩基基础	沟渠	Ⅲ类	0	

根据表 4.2.1-1，公路沿线涉及跨越的水体中，有 3 处涉及水中墩施工，涉及北之江、奇庚江、金钗河，其他桥梁所跨水体水面较窄，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) 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。特别是红水河特大桥的施工，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) 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) 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) 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，对红水河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。

(8) 根据表 3.2.2-1、表 4.7.6-1，除金钗红水河特大桥下游 1km 处为乐滩湿地公园河段外，项目跨河桥梁下游 10km 范围均无地表水型水源保护区分布，涉水桥梁施工主要是水中墩围堰施工，致使作业点下游 SS 浓度增加，但仅限于下游 100m 范围，项目施工和营运对水源地或其他敏感水体影响很小。

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，沿红水河路段共涉及 18.9km，基本以高架桥的形式通过，占总里程的 14.3%。具体路段详见表 4.2.1-2。

表 4.2.1-2 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	K305+500-K308+000	2.5	项目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红水河水域距离约 20~60m；路段内工程量以高架桥为主，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。
	K311+000-K316+900	5.9	
	K318+100-K320+100	2.0	
	K334+600-K338+100	3.5	
	K347+000-K352+000	5.0	
合计		18.9	

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。

施工期路基开挖、填筑过程造成的土石方顺地势滚落进入红水河，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 98 处，平均每处每天施工人员为 100 人。经估算污水日产生量为 1176t/d，年污水产生量为 429240t/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，直接排放进入周边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

① 服务设施污水产生量计算

项目全线设服务区 3 处、停车区 3 处、收费站 4 处、隧道管理站 7 处、监控分中心 1 处及养护工区 3 处（与收费站等其他设施合建）。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 4.2.2-1。

表 4.2.2-1 项目拟设各服务设施污水排放去向一览表

序号	管理设施名称	桩号或位置	周边环境描述	临近水体/距离	污水发生量 (t/d)	污水处理设施及规模	排放去向
1	七洞服务区	K247+500	周边为尾叶桉林、甘蔗地，无地表水体分布	北之江/1500m	80.79	服务区（上下行）各设 2 套微动力地埋式污水处理系统，处理能力为 7t/h，出水满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准	附近沟渠，最终汇入北之江
2	忻城服务区	K297+500	周边为水田，无地表水体分布	奇庚江/70m	72.98	服务区（上下行）各设 2 套微动力地埋式污水处理系统，处理能力为 4t/h，出水满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准	附近沟渠，最终汇入奇庚江
3	都安服务区	K352+500	周边为甘蔗地，场地无地表水体分布	红水河/100m	72.98	服务区（上下行）各设 2 套微动力地埋式污水处理系统，处理能力为 4t/h，出水满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准	附近沟渠，最终汇入红水河
4	凤凰停车区	K225+600	周边为甘蔗地，场地无地表水体分布	无大型地表水体存在	41.51	服务区（上下行）各设 2 套微动力地埋式污水处理系统，处理能力为 4t/h，出水满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准	附近沟渠，最终进入农灌
5	思练停车区	K263+100	周边为桑园、甘蔗地，场地无地表水体分布	无大型地表水体存在	41.51	服务区（上下行）各设 2 套微动力地埋式污水处理系统，处理能力为 4t/h，出水满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准	附近沟渠，最终进入农灌
6	马山停车区	K322+300	周边为尾叶桉林、甘蔗地，无地表水体分布	无大型地表水体存在	37.07	服务区（上下行）各设 2 套微动力地埋式污水处理系统，处理能力为 4t/h，出水满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准	附近沟渠，最终进入农灌

序号	管理设施名称	桩号或位置	周边环境描述	临近水体/距离	污水发生量 (t/d)	污水处理设施及规模	排放去向
			体分布				
7	凤凰北收费站	K231+320	场地周边为甘蔗地, 无地表水体分布	无大型地表水体存在	1.80	收费站各设1套微动力地埋式污水处理系统, 处理能力为2t/h, 出水满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的一级标准	附近沟渠, 最终进入农灌
8	七洞收费站(与七洞养护工区合建)	K250+580	场地周边为甘蔗地、石山灌丛, 无地表水体分布	无大型地表水体存在	6.30		附近沟渠, 最终进入农灌
9	忻城收费站(与忻城养护工、监控分中心合建)	K295+960	场地周边为甘蔗地, 无地表水体分布	无大型地表水体存在	12.30		附近沟渠, 最终进入农灌
10	金钗收费站(与金钗养护工区合建)	K324+970	场地周边为甘蔗地, 无地表水体分布	无大型地表水体存在	6.30		附近沟渠, 最终进入农灌
11	隧道管理站7处	:	场地周边为石山灌丛, 无地表水体分布	:	14.175	隧道管理站各设1套微动力地埋式污水处理系统, 处理能力为0.2t/h, 出水满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的一级标准	附近沟渠, 最终进入农灌

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4.2.2-2。

表4.2.2-2 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)	82763.75	悬浮物	24.83	5.79
		COD	24.83	8.28
		BOD ₅	20.69	1.66
		氨氮	0.41	0.41
		石油类	0.17	0.17
停车区 (3处)	43832.85	悬浮物	13.15	3.07
		COD	13.15	4.38
		BOD ₅	10.96	0.88
		氨氮	0.22	0.22
		石油类	0.09	0.09
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	2.92	0.68
		COD	2.92	0.97
		BOD ₅	2.44	0.19
		氨氮	0.05	0.05
		石油类	0.02	0.02
隧道管理站7处	5173.88	悬浮物	1.56	0.37
		COD	1.56	0.53
		BOD ₅	1.30	0.11
		氨氮	0.02	0.02
		石油类	0.02	0.02
合计	14151.98	悬浮物	42.45	9.91
		COD	42.45	14.15

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)
		BOD ₅	35.38	2.89
		氨氮	0.71	0.71
		石油类	0.28	0.28

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 141515.98 吨/年，主要污染物产生总量为：SS 约 42.45t/a，化学需氧量约 42.45t/a，BOD₅ 约 35.38t/a，氨氮约 0.71t/a，石油类约 0.28t/a。其中服务区污水排放量在服务设施中占用较大比例，是项目营运后污水的主要排放源；其他服务设施如收费站、隧道管理站和停车区等，其污水排放量及污染物总量虽相对较低，但未经处理直接排放也会对周边水环境带来不利影响。

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 9.91t/a，化学需氧量 14.15t/a，BOD₅ 约 2.83 t/a，氨氮 0.71t/a，石油类 0.28t/a。

② 服务设施污水排放影响预测

项目设置的 4 处收费站（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）、3 处停车区和 7 处隧道管理站（全部回用绿化）污水经过污水处理设施处理达标后外排周边农灌沟渠，不排入其它水体中。七洞服务区、忻城服务区和都安服务区与北之江、奇庚江、红水河距离分别为 1500m、70m、100m，由于污水排放量较大，经过污水处理设施处理后要最终汇入北之江、奇庚江、红水河中。本次预测根据零维数学模型中的河流均匀混合模型进行预测。根据预测结果可知，河流流量远远大于污染物排放量，污染物浓度变化很小，到达水环境目标处的浓度见下表，故污水处理设施处理后的污水对北之江、奇庚江和红水河的水质影响很小。

河流均匀混合模型： $C = (C_p Q_p + C_h Q_h) / (Q_p + Q_h)$ 式中：C——污染物浓度，mg/L；

C_p ——污染物排放浓度，mg/L；

Q_p ——污染物排放量，m³/s；

C_h ——河流上游污染物浓度，mg/L；

Q_h ——河流流量，m³/s。

表 4.2.2-1 服务区污染物排放参数及预测表

序号	桩号及设施名称	污染物指标	污染物排放浓度 mg/L C_p	污染物排放量 m ³ /s Q_p	河流上游污染物 浓度 mg/L C_h	河流流量 m ³ /s Q_h	污染物浓度 mg/L (C)
1	K247+500 七洞服务区	COD	100	0.00094	7	29.61	7.002952287
		NH ₃ -N	5	0.00094	0.313	29.61	0.313148789
2	K297+500 忻城服务区	COD	100	0.00084	9	18.8	9.004065776
		NH ₃ -N	5	0.00084	0.325	18.8	0.325208874
3	K352+500 都安服务区	COD	100	0.00084	9	2030	9.000037655
		NH ₃ -N	5	0.00084	0.161	2030	0.161002002

红水河参考《贺州至巴马公路（都安至巴马段）环境影响报告书》监测数据。

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 4.2.2-3。

表 4.2.2-3 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，对受纳水体水环境质量短期不利影响较大，尤其在长隧道工程应采取相应措施控制不利影响。

4.2.3.3 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，项目沿线村庄居民多取用泉水作为水源，由于取水点较为分散，项目路基挖填方等施工可能会破坏相关分散式饮用水取水设施或输水管线，本评价要求业主应做好相应的前期调查工作，并预留专项经费对可能产生的取水影响做好防护、改建方或补偿案。

4.2.3.4 对水文要素影响分析

根据新导则，主要对水域形态、径流条件、水利条件以及冲淤变化进行影响分析，本工程主要是桥梁工程涉水，涉水桥墩占用水域面积均较小，对河流水域形态、径流条件、水利条件以及冲淤变化均较小。根据项目防洪评价报告，以 K297+100 清水河大桥为例，依据重清水河大桥布置资料，大桥桥位轴线与水流垂直，全桥孔跨布置为 16×40m，其中主河床内有 9 组桥墩，桥墩直径 1.50m。壅水分析计算时按最不利情况（按桥墩直径阻水）考虑，河段发生 5、20、10、100 年一遇洪水时桥位断面最大抬高水位 0.018m，断面过水面积减少 3.55%~4.01%，断面平均流速增加了 4.54%~5.12%，断面过水面积和流速变化相对较小。清水河大桥的兴建，对河道平面形态产生影响较小，但桥位断面、及下游附近河道将产生一定的冲淤变化，使河道在河槽内发生一定的纵向变形，但影响较小。

4.3 地下水环境影响预测与评价

4.3.1 集中式地下饮用水源影响分析

1、施工期水源保护区影响分析

(1) 路基、隧道和桥梁施工影响分析

项目涉及穿越兴宾区良塘乡木托村水源地二级保护区、忻城县城关镇隆光村隆光杏水源地保护区，项目施工对该处集中式地下饮用水源地的影响分析见表 4.3.1-1。

表 4.3.1-1 穿越或邻近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	兴宾区良塘乡木托村水源地	桩号 K245+720~K246+220 共 500 米穿越良塘乡木托村水源地二级保护区，距一级水源保护区最近距离 130m，距取水口最近约 190m。经统计，水源保护区范围内路基段 290m，桥梁段 210m。	根据工程地质勘查，公路下方的地下河岩溶管道埋深大于 40 米，且地下河上方桩号 K245+720~K246+010 路段为路基，路基、桥梁施工不会影响到地下河水质。公路两侧未发现溢流天窗和落水洞，在施工期采取保护措施情况下，工程施工对水源地水质影响较小。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。施工阶段采取相应措施后，对其水质影响较小。	发生危险品运输事故情况下，污染物可能通过地表溶隙、溶洞渗入潜水层，对水源造成影响。
2	忻城县城关镇隆光村隆光杏水源地	项目忻城连接线桩号 LK0+000~K0+450 路段穿越忻城县城关镇隆光村隆光杏水源地准保护区，距一级水源保护区最近距离 280 米，距取水口最近距离 600 米。经统计，水源保护区范围内均为路基段，无高填深挖。	项目以路基的形式穿越该水源保护区，无高填深挖施工路段，位于区域地下水排泄区，对含水岩层影响较小。由于项目地处河谷区域，与地表水水力联系大，若施工废水不经处理随意排放或弃渣等随意堆置，则污染物经溶隙、溶洞进入地下水含水层后较快排入地表水体，对区域地下水的不良影响很快就会消失，因此项目对忻	公路位于区域地下水排泄区，位于取水口汇水区范围之外，发生危险品运输事故情况下不会对取水口造成影响。

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
			城县城关镇隆光村隆光杏水源地影响较小。	
3	兴宾区凤凰镇北五村水源地	项目主线 K233+500-K234+100 距北五村水源保护区最近约 0.14km，距离取水口 0.44km，公路不涉及穿越该水源保护区范围，线位在其汇水范围。经统计，临近该水源保护区范围内均为路基段，无高填深挖。	项目未占压上集中式水源地取水井，公路不涉及高填深挖，且公路标高高于稳定地下水位标高，项目施工不会触及地下水含水层，对上述水源地影响较小。	发生危险品运输事故情况下，区域碳酸盐岩裂隙溶洞水含水层上部覆盖有厚 10m~30m 的第四系粘土层，有一定阻缓作用。对地下水影响较小。
4	都安县龙湾乡中旧村古秀屯古秀人饮工程水源地	项目主线 K353+000-K353+300 距龙湾乡中旧村古秀屯古秀人饮工程水源地保护区最近约 35m，距取水口最近约 700m，公路不涉及穿越该水源保护区范围，线位不在其汇水范围。经统计，临近该水源保护区范围均为隧道段，无高填深挖。	公路位于区域地下水排泄区，位于取水口汇水区范围之外，施工不会对取水口造成影响。	公路位于区域地下水排泄区，位于取水口汇水区范围之外，发生危险品运输事故情况下不会对取水口造成影响。

(2) 施工生产生活废水及施工营地影响分析

施工机械设备漏油、机械设备维修过程中的残油，若直接排入会对水体水质造成一定的油污染。物料、油料等堆放在两岸，若管理不严，遮盖不密，则在雨季或暴雨期受雨水冲刷入渗进入地下水水体，可能对取水口水环境造成不利影响。

根据《中华人民共和国水污染防治法》饮用水源保护相关要求，评价要求桥梁预制场、施工营地等临时用地禁止设置在以上穿越饮用水水源保护区路段两侧及水源保护区范围内，并远离取水口水域的汇水区范围。

2、营运期水源保护区影响分析

(1) 路面雨水径流影响分析

在非事故状态下，路面径流污水排放基本可接近国家规定的排放标准，且随着降雨时间的持续，路面雨水径流中污染物浓度将降低，对地表水环境的不利影响将逐步减少，不会对水源保护区水环境产生大的不利影响。

(2) 公路服务管理设施设置影响分析

根据《中华人民共和国水污染防治法》（2008），第五十七条 在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口；第五十九条 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除

或者关闭。项目不在饮用水水源保护区范围内设置服务区、养护站等设施，符合上述法律条文要求。

（3）危险品运输事故风险分析

项目运营后，对以上饮用水水源保护区水环境的不利影响主要为穿越或邻近水源路段在发生危险品运输事故情况下，污染物进入水体对饮用水环境的不利影响。根据后续章节预测，项目在上述路段发生危险品事故的概率很低，但事故一旦发生可能对水源保护区水环境将造成较大不利影响。

（4）毗邻水源地的影响分析

项目周边分布有兴宾区凤凰镇北五村水源地、都安县龙湾乡中旧村古秀屯古秀人饮工程水源地、忻城县城关镇隆光村隆光杏等3处农村水源地，项目与该3处水源地距离为0.03km~0.14km。项目未占压上述集中式水源地取水井，公路不涉及高填深挖，且公路标高高于稳定地下水位标高，项目不会扰动地下含水层，对上述水源地影响较小。区域碳酸盐岩裂隙溶洞水含水层上部覆盖有厚10m~30m的第四系粘土层，有一定阻缓作用，项目施工废水不会对地下水造成直接水质影响。项目建成后，路面径流经由路基排水边沟收集排放过程中，一部分渗入地下；该过程伴随降雨稀释、径流水自净及岩土层吸附降解等过程，路面径流所含污染物浓度将有所降低，对地下水水质无大的不利影响。此外，取水井处多有建筑物围挡，项目施工废水不会对取水井水质造成污染。

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作为水源。由于取水点较为分散，项目路基挖填方等施工可能会破坏相关分散式饮用水取水设施或输水管线，本评价要求业主应做好相应的前期调查工作，并预留专项经费1000万元对可能产生的取水影响做好防护、改建方或补偿案。

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

（1）施工现场扬尘影响

根据类似公路工程不采取降尘措施的施工现场监测，工地下风向 20 m 处扬尘日均浓度为 $1303\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超国家环境空气质量标准（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 $2532\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超国家环境空气质量标准（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、NO₂1 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 $62\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，均能满足国家环境空气质量标准（GB3095-2012）二级标准的要求。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) 隧道半径 500m 范围内的敏感目标共 12 处（红闷、加立、加沙、弄长、下六纳、六纳村、下建、古利、勤台、上兀、古枫、百浪屯），隧道施工产生的扬尘会对居民产生一定的不利影响，应加强防尘措施；其余敏感点在隧道工程出入口 500m 外，隧道施工产生的扬尘基本不会对 500m 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。

类比公路与项目主要技术参数对比见表 4.4.2-1，类比项目现状旧路的大气环境质量现状监测数据详见表 4.4.2-2。

表 4.4.2-1 类比公路与项目主要技术参数对比

项目	本项目	桂柳楠高速公路现状旧路（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 4.4.2-2 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		
吊思 (K1465+530 左 19m)	NO ₂	24 小时平均浓度	0.019	0.021	0.018	0.017	0.017	0.018	0.019	
		小时值	02: 00-03: 00	0.016	0.016	0.012	0.012	0.012	0.015	0.011
			08: 00-09: 00	0.020	0.019	0.016	0.013	0.016	0.019	0.018
			14: 00-15: 00	0.025	0.028	0.024	0.025	0.025	0.022	0.027
			18: 00-19: 00	0.022	0.024	0.023	0.024	0.020	0.022	0.024
	CO	24 小时平均浓度	0.6	0.8	0.6	0.7	0.6	0.7	0.6	
		小时值	02: 00-03: 00	0.4	0.6	0.5	0.5	0.3	0.5	0.4
			08: 00-09: 00	0.8	0.9	0.8	0.8	0.6	0.7	0.7
			14: 00-15: 00	0.8	0.9	0.8	0.9	0.8	0.9	1.0
			18: 00-19: 00	0.7	0.9	0.7	0.8	0.9	0.9	0.7

根据《泉州至南宁高速公路广西桂林至南宁段改扩建工程环境影响报告书》，该高速路交通量最大的六景~南宁收费站路段现状旧路左侧 19m 处的敏感点吊思主要空气污染物均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，其中：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 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 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 $10.00\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $8.5\text{mg}/\text{m}^3$ 。由以上结论可知该特长公路隧道口排污对60m外敏感点的环境空气影响较小。

项目共设置隧道18座，其中长隧道15座、中隧道2座、短隧道1座。经调查，隧道半径500m范围内的敏感目标共12处（红闷414m、加立80m、加沙100m、弄长270m、下六纳250m、六纳村125m、下建306m、古利260m、勤台234m、上兀280m、古枫110m、百浪屯140m），项目隧道长度均远小于秦岭终南山特长隧道（18.02km），隧道内气流交换较快，污染物累积量小，污染物经扩散、稀释，并在一定程度上被周边生长良好的植被吸收，浓度已大大降低，基本不会对隧道进出口处的居民点造成影响。

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。

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

b **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 4.5.1-1。

表 4.5.1-1 不同施工阶段采用的施工机械

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

根据以上分析及本项目施工特点，项目噪声源分布如下：

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

4.5.1.2 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 4.5.1-2。

表 4.5.1-2 主要施工机械噪声级随距离衰减预测 单位：dB（A）

机械类型	型号	测点距离/m	最大声级/dB	10m	30m	50m	80m	100m	150m	200m	250m	300m
轮式装载机	ZL40	5	90	84.0	74.4	70.0	65.9	64.0	60.5	58.0	56.0	54.4
轮式装载机	ZL50	5	90	84.0	74.4	70.0	65.9	64.0	60.5	58.0	56.0	54.4
平地机	PY160A	5	90	84.0	74.4	70.0	65.9	64.0	60.5	58.0	56.0	54.4
振动式压路机	YZJ10B	5	86	80.0	70.4	66.0	61.9	60.0	56.5	54.0	52.0	50.4
双轮双振式压路机	CC21	5	81	75.0	65.4	61.0	56.9	55.0	51.5	49.0	47.0	45.4
三轮压路机	/	5	81	75.0	65.4	61.0	56.9	55.0	51.5	49.0	47.0	45.4
轮胎压路机	Z116	5	76	70.0	60.4	56.0	51.9	50.0	46.5	44.0	42.0	40.4
推土机	T140	5	86	80.0	70.4	66.0	61.9	60.0	56.5	54.0	52.0	50.4
轮台式履带式压路机	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
锥形反转拌混凝土搅拌机	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）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 4.5.1-3。

表 4.5.1-3 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、钻井机×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

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 4.5.1-3 所述各施工阶段的施工机械组合，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 4.5.1-4。项目施工区两侧地面主要是绿化带和农田，为疏松地面，施工噪声传播考虑地面效应修正；位于项目临路后排的预测点考虑前排建筑密集遮挡引起的衰减量，衰减量按 5.0dB(A)考虑。

表 4.5.1-4 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 18 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 12 处（红闷、加立、加沙、弄长、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4.5.2-1所示。

车型分为小、中、大三种，车型分类标准见表4.5.2-1，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4.5.2-1 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4.5.2-2 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：

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

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4.5.2-3取值。

表4.5.2-3 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

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 4.5.2-1。

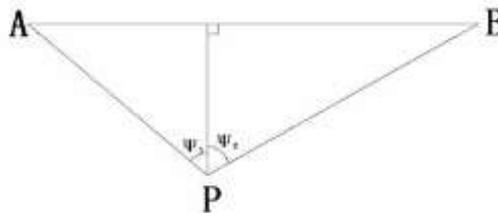


图4.5.2-1 有限路段修正函数（A、B为路段，P为预测点）

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:

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

式中: f — 声波频率, Hz; δ — 声程差, m; c — 声速, m/s。

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

有限长声屏障计算:

A_{bar} 仍由上述公式计算。

然后根据图 4.5.2-2 进行修正; 修正后的 A_{bar} 取决于遮蔽角 β/θ 。

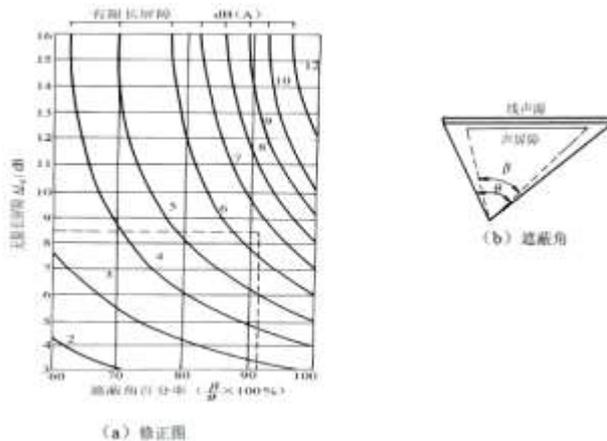


图 4.5.2-2 有限长度的声屏障及线声源的修正图

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 4.5.2-3 计算 δ , $\delta = a + b - c$ 。再查表查出 A_{bar} 。

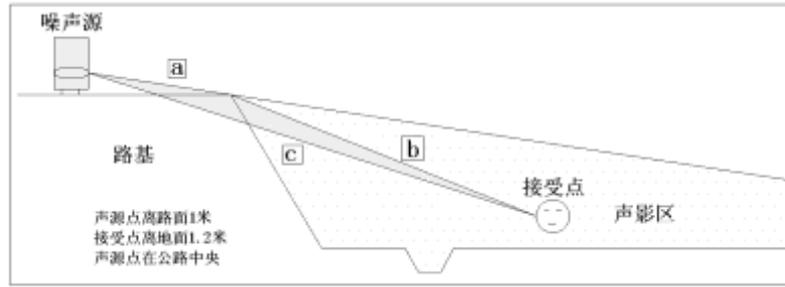


图 4.5.2-3 声程差 δ 计算示意图

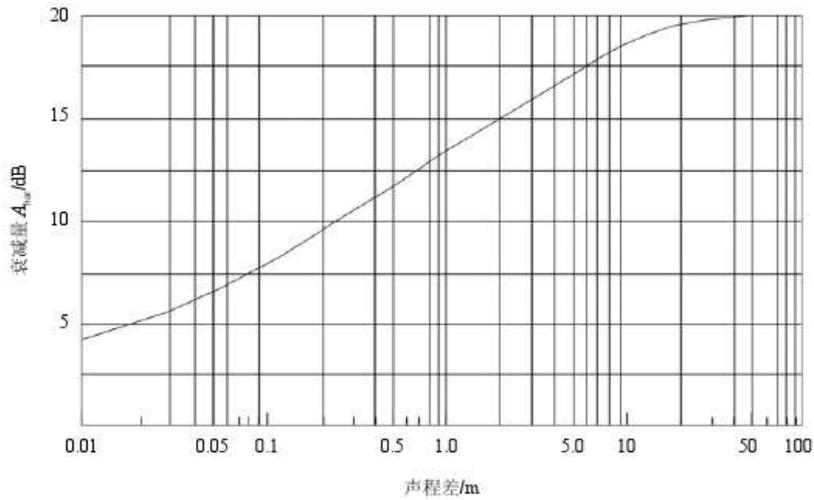
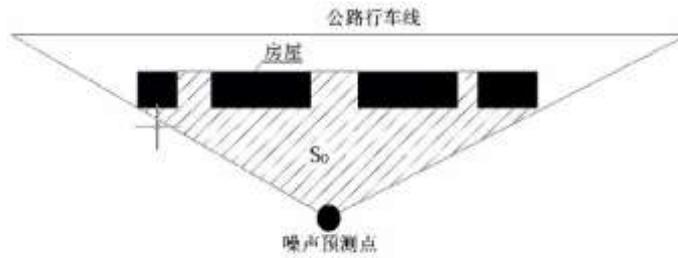


图 4.5.2-4 噪声衰减量 $A_{\bar{a}}$ 与声程差 δ 关系曲线 ($f=500\text{HZ}$)

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 4.5.2-4 和表 4.5.2-4 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 4.5.2-4 农村房屋降噪量估算示意图

表 4.5.2-4 农村房屋噪声附加衰减量估算量

S/S_0	$A_{\bar{a}}$
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：

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

式中：A—为温度、湿度和声波频率的函数。

② 地面效应衰减（A_{gr}）

地面类型可分为：

- a) 坚实地面，包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面。
- b) 疏松地面，包括被草或其他植物覆盖的地面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，m²；r，m；

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

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4.5.2-5、表4.5.2-6。

表 4.5.2-5 项目主线交通噪声贡献值

与公路中线 距离/m	路段 年限 时段	主线					
		起点-忻城 (K296)			(K296) 忻城-终点		
		2024 年	2030 年	2038 年	2024 年	2030 年	2038 年
20	昼均	69.0	71.4	73.5	67.9	70.8	73.0
	夜均	68.3	70.7	72.9	67.2	70.1	72.3
30	昼均	66.5	68.9	71.1	65.4	68.4	70.5
	夜均	65.8	68.2	70.4	64.7	67.7	69.8
40	昼均	64.4	66.9	69.0	63.3	66.3	68.4
	夜均	63.7	66.2	68.3	62.6	65.6	67.7
50	昼均	62.5	65.0	67.1	61.4	64.4	66.5
	夜均	61.8	64.3	66.4	60.7	63.7	65.8

与公路中线 距离/m	路段 年限 时段	主线					
		起点-忻城 (K296)			(K296) 忻城-终点		
		2024年	2030年	2038年	2024年	2030年	2038年
60	昼均	60.8	63.3	65.4	59.7	62.7	64.9
	夜均	60.1	62.6	64.7	59.0	62.0	64.2
70	昼均	59.2	61.7	63.8	58.1	61.1	63.2
	夜均	58.5	61.0	63.1	57.4	60.4	62.5
80	昼均	57.7	60.1	62.2	56.6	59.6	61.7
	夜均	57.0	59.4	61.6	55.9	58.9	61.0
90	昼均	56.2	58.7	60.8	55.1	58.1	60.2
	夜均	55.5	58.0	60.1	54.4	57.4	59.5
100	昼均	54.8	57.3	59.4	53.7	56.7	58.9
	夜均	54.2	56.6	58.7	53.0	56.0	58.2
110	昼均	53.6	56.1	58.2	52.5	55.5	57.7
	夜均	52.9	55.4	57.5	51.8	54.8	57.0
120	昼均	52.3	54.8	56.9	51.2	54.2	56.4
	夜均	51.6	54.1	56.2	50.5	53.5	55.7
130	昼均	51.3	53.7	55.8	50.2	53.1	55.3
	夜均	50.6	53.0	55.1	49.5	52.4	54.6
140	昼均	50.2	52.7	54.8	49.1	52.1	54.3
	夜均	49.5	52.0	54.1	48.4	51.4	53.6
150	昼均	49.2	51.7	53.8	48.1	51.1	53.3
	夜均	48.5	51.0	53.1	47.4	50.4	52.6
160	昼均	48.1	50.5	52.7	47.0	50.0	52.1
	夜均	47.4	49.8	52.0	46.3	49.3	51.4
170	昼均	47.0	49.5	51.6	45.9	48.9	51.1
	夜均	46.3	48.8	50.9	45.2	48.2	50.4
180	昼均	46.2	48.6	50.8	45.1	48.1	50.2
	夜均	45.5	47.9	50.1	44.4	47.4	49.5
190	昼均	45.2	47.7	49.8	44.1	47.1	49.3
	夜均	44.5	47.0	49.1	43.4	46.4	48.6
200	昼均	44.5	46.9	49.0	43.4	46.3	48.5
	夜均	43.8	46.2	48.3	42.7	45.6	47.8
210	昼均	43.7	46.2	48.3	42.6	45.6	47.8
	夜均	43.0	45.5	47.6	41.9	44.9	47.1

表 4.5.2-6 项目连接线交通噪声贡献值

与公路中 线距离/m	路段 年限 时段	连接线														
		忻城互通连接线			忻城连接线			金钗互通连接			七洞互通连接线			凤凰互通连接线		
		2024年	2030年	2038年	2024年	2030年	2038年	2024年	2030年	2038年	2024年	2030年	2038年	2024年	2030年	2038年
10	昼均	56.1	58.1	59.8	61.3	63.5	65.2	53.3	56.4	58.2	53.1	54.8	56.6	52.7	54.5	56.4
	夜均	55.4	57.5	59.1	60.6	62.8	64.5	52.6	55.7	57.5	52.4	54.1	56.0	52.0	53.8	55.7
20	昼均	52.3	54.4	56.1	57.7	59.9	61.6	49.6	52.6	54.5	49.3	51.0	52.9	48.9	50.7	52.7
	夜均	51.7	53.7	55.4	57.0	59.2	60.9	48.9	52.0	53.8	48.6	50.4	52.2	48.2	50.1	52.0
30	昼均	49.8	51.8	53.5	55.1	57.4	59.1	47.0	50.1	51.9	46.8	48.5	50.3	46.4	48.2	50.1
	夜均	49.1	51.2	52.8	54.4	56.7	58.4	46.3	49.4	51.2	46.1	47.8	49.7	45.7	47.5	49.4
40	昼均	47.6	49.7	51.4	53.0	55.3	56.9	44.9	47.9	49.8	44.6	46.3	48.2	44.2	46.0	48.0
	夜均	47.0	49.0	50.7	52.3	54.6	56.2	44.2	47.3	49.1	43.9	45.7	47.5	43.5	45.4	47.3
50	昼均	45.8	47.8	49.5	51.2	53.4	55.1	43.0	46.1	47.9	42.8	44.5	46.4	42.4	44.2	46.1
	夜均	45.1	47.2	48.8	50.5	52.7	54.4	42.3	45.4	47.2	42.1	43.8	45.7	41.7	43.5	45.4
60	昼均	44.1	46.1	47.8	49.4	51.7	53.4	41.3	44.4	46.2	41.0	42.8	44.6	40.6	42.5	44.4
	夜均	43.4	45.4	47.1	48.7	51.0	52.7	40.6	43.7	45.5	40.4	42.1	43.9	40.0	41.8	43.7
70	昼均	42.5	44.5	46.2	47.8	50.1	51.8	39.7	42.8	44.6	39.4	41.2	43.0	39.0	40.9	42.8
	夜均	41.8	43.8	45.5	47.1	49.4	51.1	39.0	42.1	43.9	38.8	40.5	42.3	38.4	40.2	42.1
80	昼均	40.9	43.0	44.6	46.3	48.5	50.2	38.1	41.2	43.0	37.9	39.6	41.5	37.5	39.3	41.2
	夜均	40.2	42.3	43.9	45.6	47.8	49.5	37.5	40.5	42.4	37.2	38.9	40.8	36.8	38.6	40.6
90	昼均	39.5	41.5	43.2	44.9	47.1	48.8	36.7	39.8	41.6	36.5	38.2	40.1	36.1	37.9	39.8
	夜均	38.8	40.9	42.5	44.2	46.4	48.1	36.0	39.1	40.9	35.8	37.5	39.4	35.4	37.2	39.2
100	昼均	38.2	40.3	42.0	43.6	45.9	47.5	35.5	38.5	40.4	35.2	36.9	38.8	34.8	36.6	38.6
	夜均	37.6	39.6	41.3	42.9	45.2	46.9	34.8	37.9	39.7	34.5	36.2	38.1	34.1	36.0	37.9
110	昼均	36.9	38.9	40.6	42.2	44.5	46.2	34.1	37.2	39.0	33.9	35.6	37.4	33.5	35.3	37.2
	夜均	36.2	38.2	39.9	41.6	43.8	45.5	33.4	36.5	38.3	33.2	34.9	36.8	32.8	34.6	36.5
120	昼均	35.8	37.8	39.5	41.2	43.4	45.1	33.0	36.1	37.9	32.8	34.5	36.4	32.4	34.2	36.1
	夜均	35.1	37.2	38.8	40.5	42.7	44.4	32.3	35.4	37.2	32.1	33.8	35.7	31.7	33.5	35.4
130	昼均	34.7	36.8	38.5	40.1	42.4	44.0	32.0	35.0	36.9	31.7	33.4	35.3	31.3	33.1	35.1
	夜均	34.1	36.1	37.8	39.4	41.7	43.3	31.3	34.4	36.2	31.0	32.7	34.6	30.6	32.5	34.4
140	昼均	33.7	35.7	37.4	39.1	41.3	43.0	30.9	34.0	35.8	30.7	32.4	34.2	30.3	32.1	34.0
	夜均	33.0	35.1	36.7	38.4	40.6	42.3	30.2	33.3	35.1	30.0	31.7	33.6	29.6	31.4	33.3

与公路中 线距离/m	路段 年限 时段	连接线														
		忻城互通连接线			忻城连接线			金钗互通连接			七洞互通连接线			凤凰互通连接线		
		2024年	2030年	2038年	2024年	2030年	2038年	2024年	2030年	2038年	2024年	2030年	2038年	2024年	2030年	2038年
150	昼均	32.5	34.6	36.3	37.9	40.2	41.9	29.8	32.8	34.7	29.5	31.2	33.1	29.1	30.9	32.9
	夜均	31.9	33.9	35.6	37.2	39.5	41.2	29.1	32.2	34.0	28.8	30.6	32.4	28.4	30.3	32.2
160	昼均	31.5	33.5	35.2	36.8	39.1	40.8	28.7	31.8	33.6	28.4	30.1	32.0	28.0	29.9	31.8
	夜均	30.8	32.8	34.5	36.1	38.4	40.1	28.0	31.1	32.9	27.8	29.5	31.3	27.4	29.2	31.1
170	昼均	30.6	32.6	34.3	36.0	38.2	39.9	27.8	30.9	32.7	27.6	29.3	31.2	27.2	29.0	30.9
	夜均	29.9	32.0	33.6	35.3	37.5	39.2	27.1	30.2	32.0	26.9	28.6	30.5	26.5	28.3	30.3
180	昼均	29.6	31.7	33.3	35.0	37.2	38.9	26.8	29.9	31.7	26.6	28.3	30.2	26.2	28.0	29.9
	夜均	28.9	31.0	32.6	34.3	36.5	38.2	26.2	29.2	31.1	25.9	27.6	29.5	25.5	27.3	29.3
190	昼均	28.9	30.9	32.6	34.2	36.5	38.2	26.1	29.2	31.0	25.8	27.5	29.4	25.4	27.3	29.2
	夜均	28.2	30.2	31.9	33.5	35.8	37.5	25.4	28.5	30.3	25.2	26.9	28.7	24.8	26.6	28.5
200	昼均	28.1	30.1	31.8	33.5	35.7	37.4	25.3	28.4	30.2	25.1	26.8	28.7	24.7	26.5	28.4
	夜均	27.4	29.5	31.1	32.8	35.0	36.7	24.7	27.7	29.5	24.4	26.1	28.0	24.0	25.8	27.8

（二）交通噪声防护距离确定

根据表 4.5.2-5 和表 4.5.2-6 预测的交通噪声贡献值，估算出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 4.5.2-7。

表 4.5.2-7 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 起点~忻城 (K296)	2024 年	昼间	4a 类	70	16/—	2 类	60	65/49
		夜间		55	94/78		50	136/120
	2030 年	昼间		70	26/10		60	81/65
		夜间		55	113/97		50	159/143
	2038 年	昼间		70	35/19		60	96/83
		夜间		55	131/115		50	181/165
主线 (K296)忻 城~终点	2024 年	昼间	4a 类	70	12/—	2 类	60	58/42
		夜间		55	86/70		50	125/109
	2030 年	昼间		70	23/7		60	77/61
		夜间		55	108/92		50	153/137
	2038 年	昼间		70	33/17		60	92/76
		夜间		55	126/110		50	174/158
忻城连接 线	2024 年	昼间	4a 类	70	3/—	2 类	60	23/16
		夜间		55	38/31		50	63/56
	2030 年	昼间		70	4/—		60	30/23
		夜间		55	48/41		50	76/69
	2038 年	昼间		70	7/—		60	36/29
		夜间		55	57/50		50	87/80
忻城互通 连接线	2024 年	昼间	4a 类	70	1/—	2 类	60	8/—
		夜间		55	21/12.5		50	37/28.5
	2030 年	昼间		70	1/—		60	13/4.5
		夜间		55	27/18.5		50	45/36.5
	2038 年	昼间		70	2/—		60	19/10.5
		夜间		55	31/22.5		50	54/45.5
金钗互通 连接	2024 年	昼间	4a 类	70	0/—	2 类	60	4/—
		夜间		55	12/3.5		50	27/18.5
	2030 年	昼间		70	1/—		60	9/0.5
		夜间		55	22/13.5		50	38/29.5
	2038 年	昼间		70	1/—		60	13/4.5
		夜间		55	27/18.5		50	46/37.5
七洞互通 连接线	2024 年	昼间	4a 类	70	—/—	2 类	60	4/—
		夜间		55	11/2.5		50	26/17.5
	2030 年	昼间		70	1/—		60	6/—
		夜间		55	16/7.5		50	31/22.5
	2038 年	昼间		70	1/—		60	9/0.5
		夜间		55	23/14.5		50	39/30.5
凤凰互通 连接线	2024 年	昼间	4a 类	70	0/—	2 类	60	4/—
		夜间		55	10/1.5		50	25/16.5
	2030 年	昼间		70	1/—		60	6/—
		夜间		55	15/6.5		50	30/21.5
	2038 年	昼间		70	1/—		60	9/0.5
		夜间		55	22/13.5		50	38/29.5

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：

起点~忻城段：交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》4a类标准达标距离为距公路中心线两侧131m；满足2类标准达标距离为距公路中心线两侧181m；

忻城~终点段：交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》4a类标准达标距离为距公路中心线两侧126m；满足2类标准达标距离为距公路中心线两侧174m。

（2）连接线

忻城连接线：至运营远期，忻城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。

忻城互通连接线：至运营远期，忻城互通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31m；满足2类标准的达标距离为距公路中心线两侧54m。

金钗互通连接线：至运营远期，金钗互通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27m；满足2类标准的达标距离为距公路中心线两侧46m。

七洞互通连接线：至运营远期，金钗互通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23m；满足2类标准的达标距离为距公路中心线两侧39m。

凤凰互通连接线：至运营远期，金钗互通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22m；满足2类标准的达标距离为距公路中心线两侧38m。

（四）交通噪声预测结果等声线图

项目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图4.5.2-5~4.5.2.10。

（五）敏感点环境噪声值预测

项目沿线共有 50 处声环境敏感点，主线侧 42 处、连接线侧 8 处，共计有学校 4 处、其余均为村庄。本评价对项目主线和连接线评价范围内的 50 处敏感点进行声环境预测，预测结果见表 4.5.2-8。

至营运中期（2030 年），受交通噪声影响超标人口约 3044 人/745 户，4 所学校。各敏感点噪声预测结果如下：

同时执行 4a、2 类区标准的 24 处敏感点中，4a 类区昼间达标，夜间有 20 处超标，超标量 0.1~11.6 分贝；2 类区有 22 处敏感点昼间达标，有 15 处敏感点夜间超标，超标量 1.0~7.1 分贝；2 类区有 2 处敏感点古流、罗大昼、夜间均超标，昼间超标均为 0.3 分贝，夜间超标均为 7.1 分贝。

执行 2 类区标准的 26 处敏感点中，六纳村教学点昼、夜间均达标；凤山镇北五小学、六碟小学、弄律教学点昼间达标，夜间超标 2.4~5.5 分贝；其余 22 处敏感点 5 处昼间超标，超标量 1.6~6.5 分贝；17 处夜间超标，超标量 1.0~12.3 分贝，详见表 4.5.2-9。

表 4.5.2-9 营运中期项目沿线敏感点噪声超标情况统计

序号	评价声功能区		敏感点个数/个	达标数量/个	超标数量/个		超标范围 dB(A)		超标户数/人数	备注
					昼间	夜间	昼间	夜间		
1	同时执行 4a 和 2 类标准的敏感点	4a 类区	村庄 24	4	0	20	/	0.1~11.6	99 户 /353 人	最大超标敏感点出现在古力，夜间超标 11.6 分贝。
		2 类区	村庄 24	7	2	17	0.1	0.9~7.1	293 户 /1284 人	最大超标敏感点出现在古台、古力、古利、古流、罗大、百浪屯，夜间超 7.1 分贝。
2	仅执行 2 类标准的敏感点		村庄 22	5	4	17	1.6~6.5	1.0~12.3	383 户 /1420 人	最大超标敏感点出现在百补，夜间超标 12.3 分贝。
			学校 4	1	0	3	/	2.4~5.5	住校师生 300 人	最大超标出现弄律教学点，夜间超 5.5 分贝，但其夜间无人住宿。凤山镇北五小学有 300 师生住校，其夜间超标 3.9 分贝。
合计							0.1~12.3		745 户 /3044 人	-

表 4.5.2-8 项目推荐线评价范围内声环境敏感点声环境预测结果一览表

序号	敏感点名称	桩号	与路边界线/路中心线距离 (m)	敏感点地面与路面高差 (m)	房屋、树林对噪声影响修正 dB(A)	声影区修正 dB(A)	背景值		特征年	交通噪声预测值 dB(A)		环境噪声预测值 dB(A)		评价标准类别	环境噪声预测值超标量 dB(A)		较现状值增加量 dB(A)		中期超标户数	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	黄海村	K232+300~K232+500	右 24/40 (临 X064 县道一排)	-2	0	0	55.3	50.0	2024	64.4	63.7	64.9	63.9	4a类	达标	+8.9	9.6	13.9	4	18
									2030	66.9	66.2	67.1	66.3		达标	+11.3	11.8	16.3		
									2038	69.0	68.3	69.1	68.3		达标	+13.3	13.8	18.3		
			右 54/70 (临 X064 县道二排)	-2	-5	0	46.9	44.0	2024	54.2	53.5	54.9	54.0	2类	达标	+4	8.0	10.0	26	97
									2030	56.7	56.0	57.1	56.2		达标	+6.2	10.2	12.2		
									2038	58.8	58.1	59.0	58.2		达标	+8.2	12.1	14.2		
2	凤凰镇北五小学	K233+800~K234+000	左 107/125	-3	0	0	46.3	43.0	2024	51.8	51.1	52.9	51.7	2类	达标	+1.7	6.1	8.7	/	700
									2030	54.2	53.5	54.9	53.9		达标	+3.9	8.1	10.9		
									2038	56.4	55.7	56.8	55.9		达标	+5.9	9.9	12.9		
3	大王村	K234+500~K234+800	右 122/140	-3	0	0	46.3	43.0	2024	50.2	49.5	51.9	50.4	2类	达标	+0.4	5.0	7.4	45	189
									2030	52.7	52.0	53.7	52.5		达标	+2.5	6.8	9.5		
									2038	54.8	54.1	55.4	54.4		达标	+4.4	8.5	11.4		
4	板梨村	K248+800~K249+500	左 53/66	-5	0	0	46.3	43.0	2024	59.9	59.2	60.0	59.3	2类	达标	+9.3	13.7	16.3	56	195
									2030	62.3	61.6	62.4	61.7		+2.4	+11.7	16.1	18.7		
									2038	64.4	63.7	64.5	63.8		+4.5	+13.8	18.2	20.8		
5	小桃	K256+600~K256+700	右 69/87	-3	0	0	46.3	43.0	2024	56.6	56.0	57.0	56.2	2类	达标	+6.2	10.7	13.2	19	82
									2030	59.1	58.4	59.3	58.5		达标	+8.5	13.0	15.5		
									2038	61.2	60.5	61.3	60.6		+1.3	+10.6	15.0	17.6		
6	后桃	K257+000~K257+100	右 127/140	-3	0	0	46.3	43.0	2024	50.2	49.5	51.7	50.4	2类	达标	+0.4	5.4	7.4	8	29
									2030	52.7	52.0	53.6	52.5		达标	+2.5	7.3	9.5		
									2038	54.8	54.1	55.4	54.4		达标	+4.4	9.1	11.4		
7	乐阳	K260+200~K260+300	右 80/110	0	0	4.9	46.3	43.0	2024	46.4	45.7	49.3	47.5	2类	达标	达标	3.0	4.5	/	/
									2030	48.8	48.1	50.8	49.3		达标	达标	4.5	6.3		
									2038	50.9	50.2	52.2	51.0		达标	+1	5.9	8.0		
8	新平	K264+400~K264+800	左 124/140 (临 G322 国道一排)	-2	0	0	65.1	53.2	2024	50.2	49.5	65.2	54.8	4a类	达标	达标	0.1	1.6	2	5
									2030	52.7	52.0	65.3	55.6		达标	+0.6	0.2	2.4		
									2038	54.8	54.1	65.5	56.7		达标	+1.7	0.4	3.5		
			左 157/170 (临 G322 国道二排)	-2	-5	0	52.5	48.6	2024	42.0	41.3	52.9	49.3	2类	达标	达标	0.4	0.7	/	/
									2030	44.5	43.8	53.1	49.8		达标	达标	0.6	1.2		
									2038	46.6	45.9	53.5	50.5		达标	+0.5	1.0	1.9		

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		
9	长洞	K256+200~K256+400	右 58/74	-2	0	0	52.5	48.6	2024	58.6	57.9	66.0	59.2	2类	+6	+9.2	0.9	6.0	38	105
									2030	61.1	60.4	66.5	61.1		+6.5	+11.1	1.4	7.9		
									2038	63.2	62.5	67.2	63.0		+7.2	+13	2.1	9.8		
10	加洪	K276+800~K277+000	右 140/156	-2	0	0	46.3	43.0	2024	48.5	47.8	50.6	49.1	2类	达标	达标	4.3	6.1	21	105
									2030	51.0	50.3	52.3	51.0		达标	+1	6.0	8.0		
									2038	53.1	52.4	53.9	52.9		达标	+2.9	7.6	9.9		
11	毛洞村	K280+700~K281+100	右 53/71	-3	0	0	46.3	43.0	2024	59.1	58.4	59.3	58.5	2类	达标	+8.5	13.0	15.5	45	145
									2030	61.5	60.8	61.6	60.9		+1.6	+10.9	15.3	17.9		
									2038	63.6	62.9	63.7	63.0		+3.7	+13	17.4	20.0		
12	丛团	K283+700~K284+000	左 27/40	-6	0	-6.0	53.3	49.0	2024	58.4	57.7	59.6	58.3	4a类	达标	+3.3	6.3	9.3	3	6
									2030	60.9	60.2	61.6	60.5		达标	+5.5	8.3	11.5		
									2038	63.0	62.3	63.4	62.5		达标	+7.5	10.1	13.5		
			左 47/60	-6	-5.0	-4.8	46.0	43.0	2024	51.0	50.3	52.2	51.1	2类	达标	+1.1	6.2	8.1	10	40
									2030	53.5	52.8	54.2	53.2		达标	+3.2	8.2	10.2		
									2038	55.6	54.9	56.0	55.2		达标	+5.2	10.0	12.2		
13	厂上	K284+300~K284+500	右 73/86	-6	0	0	46.0	43.0	2024	56.8	56.1	57.1	56.3	2类	达标	+6.3	11.1	13.3	10	35
									2030	59.3	58.6	59.5	58.7		达标	+8.7	13.5	15.7		
									2038	61.4	60.7	61.5	60.7		+1.5	+10.7	15.5	17.7		
14	加立	K285+900~K286+000	右 56/72	-2	0	0	48.1	43.0	2024	58.9	58.2	59.3	58.3	2类	达标	+8.3	11.2	15.3	20	65
									2030	61.4	60.7	61.6	60.7		+1.6	+10.7	13.5	17.7		
									2038	63.5	62.8	63.6	62.8		+3.6	+12.8	15.5	19.8		
15	加沙	K287+000~K287+100	左 97/110	-8	0	0	48.1	43.0	2024	53.6	52.9	54.7	53.4	2类	达标	+3.4	6.6	10.4	7	21
									2030	56.1	55.4	56.7	55.6		达标	+5.6	8.6	12.6		
									2038	58.2	57.5	58.6	57.7		达标	+7.7	10.5	14.7		
16	弄长	K295+100~K295+400	左 20/40	-5	0	-6.2	48.1	43.0	2024	58.2	57.5	58.6	57.7	4a类	达标	+2.7	10.5	14.7	4	8
									2030	60.7	60.0	60.9	60.0		达标	+5	12.8	17.0		
									2038	62.8	62.1	62.9	62.1		达标	+7.1	14.8	19.1		
			左 45/65	-5	-5	0	48.1	43.0	2024	55.0	54.3	55.8	54.6	2类	达标	+4.6	7.7	11.6	21	75
									2030	57.5	56.8	57.9	56.9		达标	+6.9	9.8	13.9		
									2038	59.6	58.9	59.9	59.0		达标	+9	11.8	16.0		
17	头歪	K299+000~K299+200	右 65/83	-3	0	0	48.1	43.0	2024	56.1	55.4	56.8	55.7	2类	达标	+5.7	8.7	12.7	30	95
									2030	59.1	58.4	59.4	58.5		达标	+8.5	11.3	15.5		
									2038	61.3	60.6	61.5	60.7		+1.5	+10.7	13.4	17.7		
18	六纳村	K305+600~	左 10/23	-10	0	-14.6	48.1	43.0	2024	52.5	51.8	53.9	52.4	4a类	达标	达标	5.8	9.4	20	68

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		
		K306+100	左 50/63	-10	-5	-6.2	48.1	43.0	2030	55.5	54.8	56.2	55.1	2类	达标	+0.1	8.1	12.1	30	85
									2038	57.7	57.0	58.1	57.1		达标	+2.1	10.0	14.1		
									2024	48.0	47.3	51.1	48.7		达标	达标	3.0	5.7		
									2030	51.0	50.3	52.8	51.0		达标	+1	4.7	8.0		
									2038	53.2	52.5	54.3	52.9		达标	+2.9	6.2	9.9		
									2024	43.1	42.4	49.3	45.7		2类	达标	达标	1.2		
2030	46.1	45.4	50.2	47.4	达标	达标	2.1	4.4												
2038	48.3	47.6	51.2	48.9	达标	达标	3.1	5.9												
20	下建	K311+100~K311+200	左 19/40	-5	0	-6.5	46.2	42.4	2024	56.8	56.1	57.1	56.3	4a类	达标	+1.3	10.9	13.9	6	18
									2030	59.8	59.1	59.9	59.2		达标	+4.2	13.7	16.8		
									2038	61.9	61.2	62.0	61.3		达标	+6.3	15.8	18.9		
			左 49/70	-5	-5	0	46.2	42.4	2024	53.1	52.4	53.9	52.8	2类	达标	+2.8	7.7	10.4	12	45
									2030	56.1	55.4	56.5	55.6		达标	+5.6	10.3	13.2		
									2038	58.2	57.5	58.5	57.7		达标	+7.7	12.3	15.3		
21	古台	K311+600~K311+700	右 20/36	-2	0	0	46.2	42.4	2024	64.1	63.4	64.2	63.5	4a类	达标	+8.5	18.0	21.1	3	8
									2030	67.1	66.4	67.1	66.4		达标	+11.4	20.9	24.0		
									2038	69.3	68.6	69.3	68.6		达标	+13.6	23.1	26.2		
			右 44/60	-2	-5	0	46.2	42.4	2024	54.7	54.0	55.3	54.3	2类	达标	+4.3	9.1	11.9	9	31
									2030	57.7	57.0	58.0	57.1		达标	+7.1	11.8	14.7		
									2038	59.9	59.2	60.0	59.2		达标	+9.2	13.8	16.8		
22	六碟村	K312+700~K313+100	左 22/39	-3	0	0	46.2	42.4	2024	63.5	62.8	63.6	62.8	4a类	达标	+7.8	17.4	20.4	15	44
									2030	66.5	65.8	66.5	65.8		达标	+10.8	20.3	23.4		
									2038	68.6	67.9	68.7	68.0		达标	+13	22.5	25.6		
			左 52/69	-3	-5	0	46.2	42.4	2024	53.3	52.6	54.0	53.0	2类	达标	+3	7.8	10.6	18	90
									2030	56.2	55.5	56.6	55.7		达标	+5.7	10.4	13.3		
									2038	58.4	57.7	58.7	57.8		达标	+7.8	12.5	15.4		
23	六碟小学	K312+700	左 117/135	-5	0	0	46.2	42.4	2024	49.6	48.9	51.3	49.8	2类	达标	达标	5.1	7.4	/	80
									2030	52.6	51.9	53.5	52.4		达标	+2.4	7.3	10.0		
									2038	54.8	54.1	55.3	54.4		达标	+4.4	9.1	12.0		
24	建旺	K314+700~K315+500	左 10/28	-3	0	-5.8	46.2	42.4	2024	60.1	59.4	60.3	59.5	4a类	达标	+4.5	14.1	17.1	5	25
									2030	63.1	62.4	63.1	62.4		达标	+7.4	16.9	20.0		
									2038	65.2	64.5	65.3	64.6		达标	+9.6	19.1	22.2		
			左 45/63	-3	-5	0	46.2	42.4	2024	54.2	53.5	54.9	53.9	2类	达标	+3.9	8.7	11.5	27	142

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		
										2030	2038	2024	2030		2038	2024	2030	2038		
25	清好	K315+400~K315+600	右 23/40	-5	0	-5.8	46.2	42.4	2030	57.2	56.5	57.5	56.7	4a类	达标	+6.7	11.3	14.3	3	11
									2038	59.4	58.7	59.6	58.8		达标	+8.8	13.4	16.4		
									2024	57.5	56.8	57.8	57.0		达标	+2	11.6	14.6		
		2030	60.5	59.8	60.6	59.8	2类	达标	+4.8	14.4	17.4	20	86							
		2038	62.6	61.9	62.7	62.0		达标	+7	16.5	19.6									
		2024	53.1	52.4	53.9	52.8		达标	+2.8	7.7	10.4									
26	东屏村	K319+000~K319+100	左 23/40 (临X512县道二排)	-3	0	0	45.7	42.8	2024	63.3	62.6	63.4	62.6	4a类	达标	+7.6	17.7	19.8	4	20
									2030	66.3	65.6	66.3	65.6		达标	+10.6	20.6	22.8		
									2038	68.4	67.7	68.5	67.7		达标	+12.7	22.8	24.9		
			2024	51.6	50.9	52.6	51.5	2类	达标	+1.5	6.9	8.7	7	28						
			2030	54.6	53.9	55.1	54.2		达标	+4.2	9.4	11.4								
			2038	56.7	56.0	57.1	56.2		达标	+6.2	11.4	13.4								
		2024	40.1	39.4	40.7	39.2	4a类	达标	达标	0.0	0.2	/	/							
		2030	43.1	42.4	43.8	42.3		达标	达标	0.1	0.4									
		2038	45.2	44.5	46.8	45.3		达标	达标	0.1	0.6									
		2024	40.1	39.4	41.8	39.8	4a类	达标	达标	0.0	0.1	/	/							
		2030	43.0	42.3	44.9	42.9		达标	达标	0.1	0.2									
		2038	45.2	44.5	47.9	45.9		达标	+0.1	0.1	0.4									
27	古力	K319+300~K319+500	左 18/35 (临X512县道二排)	-3	0	0	45.7	42.8	2024	64.3	63.6	64.4	63.7	4a类	达标	+8.7	18.7	20.9	2	10
									2030	67.3	66.6	67.3	66.6		达标	+11.6	21.6	23.8		
									2038	69.5	68.8	69.5	68.8		达标	+13.8	23.8	26.0		
			2024	54.7	54.0	55.2	54.3	2类	达标	+4.3	9.5	11.5	8	26						
			2030	57.7	57.0	57.9	57.1		达标	+7.1	12.2	14.3								
			2038	59.9	59.2	60.0	59.3		+0	+9.3	14.3	16.5								
		2024	39.6	38.9	40.7	39.2	4a类	达标	达标	0.0	0.2	/	/							
		2030	42.6	41.9	43.8	42.3		达标	达标	0.1	0.3									
		2038	44.7	44.0	46.8	45.3		达标	达标	0.1	0.5									
		2024	39.6	38.9	41.7	40.2	4a类	达标	达标	0.0	0.2	/	/							
		2030	42.6	41.9	44.7	43.2		达标	达标	0.1	0.3									
		2038	44.7	44.0	47.7	46.2		达标	达标	0.1	0.5									
28	六谷	K320+200~	左 110/130	-5	0	0	45.7	42.8	2024	50.2	49.5	51.5	50.3	2类	达标	+0.3	5.8	7.5	33	128

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) (临X512县道二排)	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		
29	六坡	K321+300~K321+400	左 100/120	-5	0	0	47.4	42.8	2030	53.1	52.4	53.9	52.9	2类	达标	+2.9	8.2	10.1	17	85
									2038	55.3	54.6	55.8	54.9		达标	+4.9	10.1	12.1		
									2024	51.2	50.5	52.7	51.2		达标	+1.2	5.3	8.4		
30	动其	K322+200~K322+300	左 200/225	-5	0	0	47.4	42.8	2030	54.2	53.5	55.0	53.8	2类	达标	+3.8	7.6	11.0	/	/
									2038	56.4	55.7	56.9	55.9		达标	+5.9	9.5	13.1		
									2024	43.4	42.7	48.8	45.7		达标	达标	1.4	2.9		
31	琴作	K322+800~K323+100	左 140/160	-5	0	0	47.4	42.8	2030	46.3	45.6	49.9	47.5	2类	达标	达标	2.5	4.7	/	/
									2038	48.5	47.8	51.0	49.0		达标	达标	3.6	6.2		
									2024	47.0	46.3	50.2	47.9		达标	达标	2.8	5.1		
32	六项	K323+500~K323+800	右 70/90	-5	0	0	47.4	42.8	2030	50.0	49.3	51.9	50.0	2类	达标	达标	4.5	7.2	/	/
									2038	52.1	51.4	53.4	52.0		达标	+2	6.0	9.2		
									2024	55.1	54.4	55.8	54.7		达标	+4.7	8.4	11.9		
33	合龙岭	K324+700~K324+900	左右 16/36	-5	0	-7.2	47.4	42.8	2030	59.9	59.2	60.1	59.3	4a类	达标	+4.3	12.7	16.5	6	18
									2038	62.1	61.4	62.2	61.4		达标	+6.4	14.8	18.6		
									2024	53.1	52.4	54.1	52.9		达标	+2.9	6.7	10.1		
			左右 50/70	-5	-5	0	47.4	42.8	2030	56.1	55.4	56.6	55.6	2类	达标	+5.6	9.2	12.8	30	110
									2038	58.2	57.5	58.6	57.7		达标	+7.7	11.2	14.9		
									2024	63.3	62.6	65.2	63.0		达标	+8	4.5	10.0		
34	古利	K325+400~K325+700	左右 27/40 (临X512县道一 排一层)	-3	0	0	60.7	53.0	2030	66.3	65.6	67.3	65.8	4a类	达标	+10.8	6.6	12.8	3	12
									2038	68.4	67.7	69.1	67.9		达标	+12.9	8.4	14.9		
									2024	63.2	62.5	65.6	63.2		达标	+8.2	3.8	8.5		
			左右 27.4/40.4 (临X512县道一 排三层)	-3	0	0	61.8	54.7	2030	66.2	65.5	67.5	65.8	4a类	达标	+10.8	5.7	11.1	/	/
									2038	68.4	67.7	69.2	67.9		达标	+12.9	7.4	13.2		
									2024	54.7	54.0	55.2	54.3		达标	+4.3	9.5	11.5		
左右 47/60 (临X512县道二 排)	-3	-5	0	45.7	42.8	2030	57.7	57.0	57.9	57.1	2类	达标	+7.1	12.2	14.3	11	52			
						2038	59.9	59.2	60.0	59.3		达标	+9.3	14.3	16.5					
						2024	62.3	61.6	62.5	61.7		达标	+6.7	15.1	18.9					
35	勤台	K328+900~K329+900	左右 27/45	-3	0	0	47.4	42.8	2030	65.3	64.6	65.4	64.6	4a类	达标	+9.6	18.0	21.8	5	20
									2038	67.5	66.8	67.5	66.8		达标	+11.8	20.1	24.0		
									2024	53.1	52.4	54.1	52.9		2类	达标	+2.9	6.7		
			左右 52/70	-3	-5	0	47.4	42.8												

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		2030	昼间	夜间	昼间		夜间	昼间	夜间			
																		2038		
36	上元	K334+500~K334+700	左 60/80	-5	0	-4.8	47.4	42.8	2024	56.6	55.9	57.1	56.1	2类	达标	+6.1	9.7	13.3	5	15
									2030	59.6	58.9	59.8	59.0		达标	+9	12.4	16.2		
									2038	61.7	61.0	61.9	61.1		+1.9	+11.1	14.5	18.3		
37	下更	K335+100~K335+800	右 187/200 (临X905县道一 排)	+8	0	0	57.6	50.0	2024	43.4	42.7	57.8	50.7	2类	达标	+0.7	0.2	0.7	9	29
			2030						46.3	45.6	57.9	51.4	达标		+1.4	0.3	1.4			
			2038						48.5	47.8	58.1	52.1	达标		+2.1	0.5	2.1			
			右 196/209 (临X905县道二 排)	+8	-5	0	46.3	41.2	2024	37.7	37.0	46.9	42.6		达标	达标	0.6	1.4	/	/
			2030						40.7	40.0	47.4	43.6	达标		达标	1.1	2.4			
			2038						42.8	42.2	47.9	44.7	达标		达标	1.6	3.5			
38	古流	K347+900~K348+400	右 37/50 (临X905县道一 排)	-2	0	0	57.6	50.0	2024	61.4	60.7	62.9	61.1	4a类	达标	+6.1	5.3	11.1	7	23
			2030						64.4	63.7	65.2	63.8	达标		+8.8	7.6	13.8			
			2038						66.5	65.8	67.1	65.9	达标		+10.9	9.5	15.9			
			右 52/65 (临X905县道二 排)	-2	-5	0	46.3	41.2	2024	53.9	53.2	59.1	54.9	达标	+4.9	1.5	4.9	4	10	
			2030						56.9	56.2	60.3	57.1	+0.3	+7.1	2.7	7.1				
			2038						59.0	58.4	61.4	58.9	+1.4	+8.9	3.8	8.9				
39	罗大	K349+500~K350+100	右 37/50 (临X905县道一 排)	-2	0	0	57.6	50.0	2024	61.4	60.7	62.9	61.1	4a类	达标	+6.1	5.3	11.1	6	25
			2030						64.4	63.7	65.2	63.8	达标		+8.8	7.6	13.8			
			2038						66.5	65.8	67.1	65.9	达标		+10.9	9.5	15.9			
			右 52/65 (临X905县道二 排)	-2	-5	0	46.3	41.2	2024	53.9	53.2	59.1	54.9	达标	+4.9	1.5	4.9	10	35	
			2030						56.9	56.2	60.3	57.1	+0.3	+7.1	2.7	7.1				
			2038						59.0	58.4	61.4	58.9	+1.4	+8.9	3.8	8.9				
40	百补	K350+700~K352+000	右 47/60 (临X905县道一 排)	-3	0	0	57.6	50.0	2024	59.7	59.0	61.8	59.5	2类	+1.8	+9.5	4.2	9.5	14	56
			2030						62.7	62.0	63.9	62.3	+3.9		+12.3	6.3	12.3			
			2038						64.9	64.2	65.6	64.3	+5.6		+14.3	8.0	14.3			
41	百浪屯	K356+300~K356+400	左右 24/40	-2	0	0	63.0	54.5	2024	63.3	62.6	66.2	63.2	4a类	达标	+8.2	3.2	8.7	3	15
			2030						66.3	65.6	67.9	65.9	达标		+10.9	4.9	11.4			
			2038						68.4	67.7	69.5	67.9	达标		+12.9	6.5	13.4			
			左右 44/60	-2	-5	0	52.3	48.5	2024	54.7	54.0	55.2	54.2	2类	达标	+4.2	9.5	13.2	16	77
			2030						57.7	57.0	57.9	57.1	达标		+7.1	12.2	16.1			
			2038						59.9	59.2	60.0	59.2	达标		+9.2	14.3	18.2			
42	弄律教学	K356+400	右 52/70	-2	-5	0	45.7	41.0	2024	53.1	52.4	53.8	52.7	2类	达标	+2.7	8.1	11.7	/	150

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	2030	2038		2030	2038				
(二) 连接线两侧敏感点																				
43	隆光村	忻城连接线 LK0+100~LK0+300	右 19/26	-1	0	0	55.6	49.3	2024	59.1	58.4	60.7	58.9	4a类	达标	+3.9	5.1	9.6	7	25
									2030	61.4	60.7	62.4	61.0		达标	+6	6.8	11.7		
									2038	63.0	62.3	63.8	62.6		达标	+7.6	8.2	13.3		
			右 48/55	-1	-5	0	45.7	42.3	2024	47.1	46.4	49.5	47.8	2类	达标	达标	3.8	5.5	/	/
									2030	49.3	48.6	50.9	49.6		达标	达标	5.2	7.3		
									2038	51.0	50.3	52.1	51.0		达标	+1.0	6.4	8.7		
44	桥头	忻城连接线 LK0+200~LK0+700	左 18/25	-1	0	0	47.5	42.9	2024	59.5	58.8	59.7	58.9	4a类	达标	+3.9	12.2	16.0	6	11
									2030	61.7	61.0	61.9	61.1		达标	+6.1	14.4	18.2		
									2038	63.4	62.7	63.5	62.8		达标	+7.8	16.0	19.9		
			左 43/50	-1	-5	0	47.5	42.9	2024	48.0	47.3	50.8	48.6	2类	达标	达标	3.3	5.7	/	/
									2030	50.3	49.6	52.1	50.0		达标	达标	4.6	7.1		
									2038	51.9	51.2	53.3	51.8		达标	+1.8	5.8	8.9		
45	毛笑	忻城互通连接线 (IK0+800~IK1+400)	右 23/35	0	0	0	47.5	42.9	2024	53.1	52.5	54.2	52.9	4a类	达标	达标	6.7	10.0	/	/
									2030	55.2	54.5	55.9	54.8		达标	达标	8.4	11.9		
									2038	56.9	56.2	57.4	56.4		达标	+1.4	9.9	13.5		
			右 48/60	0	-5	0	47.5	42.9	2024	40.8	40.1	48.3	44.7	2类	达标	达标	0.8	1.8	14	71
									2030	42.8	42.2	48.8	45.6		达标	达标	1.3	2.7		
									2038	44.5	43.8	49.3	46.4		达标	达标	1.8	3.5		
46	下鼓	忻城互通连接线 (IK0+800~IK0+900)	左 78/90	0	-1	0	47.5	42.9	2024	40.9	40.2	48.4	44.8	2类	达标	达标	0.9	1.9	/	/
									2030	43.0	42.3	48.8	45.6		达标	达标	1.3	2.7		
									2038	44.6	43.9	49.3	46.5		达标	达标	1.8	3.6		
47	思乐	忻城连接线 LK5+500~LK5+900	左 65/83	0	-5	0	47.5	42.9	2024	42.9	42.2	48.8	45.6	2类	达标	达标	1.3	2.7	/	/
									2030	45.2	44.5	49.5	46.8		达标	达标	2.0	3.9		
									2038	46.9	46.2	50.2	47.9		达标	达标	2.7	5.0		
48	屯雷	忻城互通连接线 (IK0+000~IK0+200)	右 118/130 临省道 S209 一排 1层	0	0	0	62.4	54.6	2024	37.9	37.2	62.4	54.7	4a类	达标	达标	0.0	0.1	/	/
									2030	39.9	39.2	62.4	54.7		达标	达标	0.0	0.1		
									2038	41.6	40.9	62.4	54.8		达标	达标	0.0	0.2		
			右 118/130 临省道 S209 一排 3层	+3	0	0	63.8	54.6	2024	37.9	37.2	63.8	54.7	4a类	达标	达标	0.0	0.1	/	/
									2030	39.9	39.2	63.8	54.7		达标	达标	0.0	0.1		
									2038	41.6	40.9	63.8	54.8		达标	达标	0.0	0.2		

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										
																	2024	2030			2038	2024	2030	2038	2024	2030
49	龙规	忻城互通连接线 (IK0+000~IK0+200)	右 148/160 临省道 S209 二排	0	-5	0	48.4	42.4	2024	29.6	28.9	48.5	42.6	2类	达标	达标	0.1	0.2	/	/						
										2030	31.7	31.0	48.5		42.7	达标	达标	0.1			0.3					
										2038	33.4	32.7	48.5		42.8	达标	达标	0.1			0.4					
			左 118/130 临省道 S209 一排 1层	0	0	62.4	54.6	2024	37.9	37.2	62.4	54.7	4a类	达标	达标	0.0	0.1	/	/							
									2030	39.9	39.2	62.4		54.7	达标	达标	0.0			0.1						
									2038	41.6	40.9	62.4		54.8	达标	达标	0.0			0.2						
									左 118/130 临省道 S209 一排 3层	+3	0	63.8		54.6	2024	37.9	37.2			63.8	54.7	达标	达标	0.0	0.1	
																2030	39.9			39.2	63.8	54.7	达标	达标	0.0	0.1
																2038	41.6			40.9	63.8	54.8	达标	达标	0.0	0.2
左 148/160 省道 S209 二排	0	-5	48.4	42.4	2024	29.6	28.9	48.5	42.6	2类	达标	达标	0.1	0.2	/	/										
						2030	31.7	31.0	48.5		42.7	达标	达标	0.1			0.3									
						2038	33.4	32.7	48.5		42.8	达标	达标	0.1			0.4									
50	那独	金钗互通连接线 (IK0+000~IK0+200)	左右 34/46 临X512县道一排 1层	0	0	0	60.7	53.0	2024	45.1	44.4	60.8	53.6	4a类	达标	达标	0.1	0.6	/	/						
										2030	46.9	46.2	60.9		53.8	达标	达标	0.2			0.8					
										2038	48.8	48.2	61.0		54.2	达标	达标	0.3			1.2					
			左右 34.2/46.2 临X512县道一排 3层	+3	0	61.8	54.7	2024	45.0	44.3	61.9	54.8	达标	达标	0.1	0.1										
									2030	46.8	46.1	61.9	55.0	达标	达标	0.1	0.3									
									2038	48.7	48.1	62.0	55.2	达标	+0.2	0.2	0.5									
			左右 70/82 X512县道二排	0	-5	45.7	42.8	2024	38.7	38.1	46.5	44.1	2	达标	达标	0.8	1.3	/	/							
									2030	40.6	39.9	46.9		44.6	达标	达标	1.2			1.8						
									2038	42.5	41.8	47.4		45.3	达标	达标	1.7			2.5						

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。

项目永久弃渣 377.47 万 m^3 ，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 429240t。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。

对于项目可能穿越未探明的矿区路段，若公路穿越，本评价要求：

(1) 建设单位进一步做好相应的调查、勘探以及记录工作，使工程线路、施工临时占地尽量避绕矿区。

(2) 若在施工过程中，确实发现涉及矿区，应立即汇报环保部门，并对项目路基开挖产生的弃渣进行原位覆盖控制，不能堆放至常规弃渣场及临时堆土场，按环保部门的指导，开展固体废物鉴别试验，并依法依规妥善处理弃渣及工程开挖面。

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 2027.58t/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《关于对重大环境污染事故隐患进行风险评价的通知》（（90）环管字 057 号）和环境保护部《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）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（包括使用管线运输）的建设项目。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交通事故发生率：A=0.43 次/百万车 km；

(2) 危险品运输车辆的比重 (B)

项目工可 OD 调查中估算的区域危险品运输车辆所占比重，B=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 4.7.3-1。

(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 4.7.3-1 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		环境风险受体	敏感路段长度 (m)
一、跨水体大桥				
1	K233+055	北五中桥	凤凰河	60
2	K234+664	大王中桥	北五河	60
3	K236+935	屯村大桥	北五河	1200
4	K247+843	上易特大桥	北之江	1200
5	K297+100	清水河大桥	奇庚江	648.5
6	K316+065	金钗红水河特大桥	红水河	280
7	K319+630	上怀高架大桥	金钗河	360
8	K340+834	下映红水河大桥	红水河	346.5
二、隧道工程 (长隧道、特长隧道)				
1	K238+158~K241+918	凤凰 1 号隧道	—	3773
2	K242+148~K241+172	凤凰 2 号隧道	—	3024

序号	敏感路段		环境风险受体	敏感路段长度 (m)
3	K277+279~K279+497	思练隧道	—	2218
4	K287+105~K290+355	忻城2号隧道	—	3250
5	K290+625~K293+325	忻城3号隧道	—	2700
6	K293+548~K294+915	忻城4号隧道	—	1367
7	K301+015~K304+060	红渡1号隧道	—	3045
8	K304+235~K305+378	红渡2号隧道	—	1143
9	K307+740~K310+685	乐潭隧道	—	2945
10	K316+420~K317+575	龙燕隧道	—	1155
11	K325+828~K328+870	金钗1号隧道	—	3042
12	K329+985~K334+385	金钗2号隧道	—	4405
13	K338+010~K340+695	龙湾1号隧道	—	5166
14	K341+045~K346+240	龙湾2号隧道	—	5195
15	K353+150~K355+950	百龙滩1号隧道	—	2800
三、穿越水源保护区路段				
1	桩号K245+720~K246+220共500米穿越兴宾区良塘乡木托村水源地二级保护区		木托村水源地	500
2	项目忻城连接线桩号LK0+000~K0+450路段穿越忻城县城关镇隆光村隆光杏水源地准保护区		隆光村隆光杏水源地	450

4.7.3.2 项目敏感路段危险品运输事故率预测

危险品运输车辆在项目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 4.7.3-2。

表 4.7.3-2 项目敏感路段危险品运输事故率预测

单位：次/年

预测特征年 预测路段		环境风险受体	2024 年	2030 年	2038 年	
序号	敏感路段					
一、跨河大桥						
1	K233+055	北五中桥	凤凰河	0.0000047	0.0000080	0.0000128
2	K234+664	大王中桥	北五河	0.0000047	0.0000080	0.0000128
3	K236+935	屯村大桥	北五河	0.0000930	0.0001601	0.0002553
4	K247+843	上易特大桥	北之江	0.0000930	0.0001601	0.0002553
5	K297+100	清水河大桥	奇庚江	0.0000503	0.0000865	0.0001380
6	K316+065	金钗红水河特大桥	红水河	0.0000217	0.0000374	0.0000596
7	K319+630	上怀高架大桥	金钗河	0.0000279	0.0000480	0.0000766
8	K340+834	下映红水河大桥	红水河	0.0000269	0.0000462	0.0000737
二、隧道工程						
1	K238+158~K241+918	凤凰1号隧道	—	0.00029	0.00050	0.00080
2	K242+148~K241+172	凤凰2号隧道	—	0.00023	0.00040	0.00064
3	K277+279~K279+497	思练隧道	—	0.00017	0.00030	0.00047
4	K287+105~K290+355	忻城2号隧道	—	0.00025	0.00043	0.00069
5	K290+625~K293+325	忻城3号隧道	—	0.00021	0.00036	0.00057
6	K293+548~K294+915	忻城4号隧道	—	0.00011	0.00018	0.00029
7	K301+015~K304+060	红渡1号隧道	—	0.00024	0.00041	0.00065
8	K304+235~K305+378	红渡2号隧道	—	0.00009	0.00015	0.00024
9	K307+740~K310+685	乐潭隧道	—	0.00023	0.00039	0.00063
10	K316+420~K317+575	龙燕隧道	—	0.00009	0.00015	0.00025
11	K325+828~K328+870	金钗1号隧道	—	0.00024	0.00041	0.00065
12	K329+985~K334+385	金钗2号隧道	—	0.00034	0.00059	0.00094

预测特征年 预测路段		环境风险受体	2024 年	2030 年	2038 年
序号	敏感路段				
13	K338+010~K340+695 龙湾 1 号隧道	—	0.00040	0.00069	0.00110
14	K341+045~K346+240 龙湾 2 号隧道	—	0.00040	0.00069	0.00111
15	K353+150~K355+950 百龙滩 1 号隧道	—	0.00022	0.00037	0.00060
三、穿越水源保护区路段					
1	<u>K245+780~K246+120</u>	<u>木托村水源地</u>	0.0000287	0.0000494	0.0000787
2	<u>LK0+000~K0+450</u>	<u>隆光村隆光杏水源地</u>	0.00000231	0.00000383	0.00000556

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 0.0000128~0.0002553 次/年；长隧道、特长隧道路段发生危险品事故概率为 0.00024~0.00111 次/年；位于水源保护区内路段发生危险品运输事故概率为 0.00000556~0.0000787 次/年；总体来看，项目事故发生率不大；但事故一旦发生，对环境造成的危害极大。

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 4.7.6-1。

表 4.7.6-1 项目下游敏感水体一览表

序号	跨河桥梁名称	所跨河流	桥位下游最近的环境风险受体调查
1	<u>K247+843 上易特大桥</u>	<u>北之江</u>	<u>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取水口。</u>
2	<u>K297+100 清水河大桥</u>	<u>奇庚江</u>	<u>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。</u>
3	<u>Z4K316+065/Y4K316+082.65 金钗红水河特大桥</u>	<u>红水河</u>	<u>桥位河流下游约 1000m 为乐滩湿地公园湿地保育区。</u>

4	Z5K340+834/ Y5K340+870 下映红水河大桥	红水河	桥位河流下游约下游 21.5m 外为八甫鱼类产卵场，下游 37.1km 为乐滩湿地公园湿地保育区。
5	K1K233+055 北五中桥	凤凰河	桥位河流下游约 11.0km 为凤凰镇饮用水水源保护区取水口。
6	K1K234+664 大王中桥	凤凰河	桥位河流下游约 12.4km 为凤凰镇饮用水水源保护区取水口。
7	K237+099.5 屯村大桥	凤凰河	桥位河流下游约 16.5km 为凤凰镇饮用水水源保护区取水口。

上述河流中除红水河外，其余河流均属小型河流，水量较少。本次评价主要预测分析金钗红水河特大桥发生事故导致溢油对红水河下游环境保护目标的影响。

4.7.6.1 溢油扩延计算模式

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

费伊把扩展过程划分为三个阶段：

(1) 惯性扩展阶段

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

(2) 粘性扩履阶段

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

(3) 表面张力扩展阶段

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

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

(4) 在扩展结束之后，油膜直径保持不变，面积为

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

式中：D——油膜直径，m；

g——重力加速度，m/s²；

V——溢油总体积，m³；

t——从溢油开始计算所经历的时间，s；

β——β=1-ρ₀/ρ_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。

4.7.6.2 油膜漂移分析计算方法

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

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

式中油膜中心漂移速度 V_0 由下式求得：

$$V_0 = V_{\text{风}} + V_{\text{流}}$$

$$V_{\text{风}} = u_{10} \times K$$

式中： u_{10} ——10m 高处风速

K ——风因子系数， $K=3.5\%$

$V_{\text{流}}$ ——水流速度。

4.7.6.3 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。

4.7.6.4 预测结果分析

根据上述计算方法，污染物扩延特征值见表4.7.6-2，溢油事故风险顺水流方向扩延预测结果见表4.7.6-3。

表 4.7.6-2 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 4.7.6-3 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 事故风险影响分析

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

1、红水河河段

根据表预测结果可见，在金钗红水河大桥发生事故溢油后，经过约 8 分钟后可扩散至下游 970m 外的忻城乐滩国家湿地公园河段。在下映红水河大桥发生事故溢油后，经过 2.8h 后可扩散至下游 21.5m 外的八甫鱼类产卵场河段。经过 6h 后可扩散至下游 37.1m 外的忻城乐滩国家湿地公园河段。

2、其他河段

表 4.7.7-1 跨河路段下游环境敏感区及影响分析

序号	跨河路段	所跨河流	桥位下游最近的敏感区分布	影响分析
1	K247+843 上易特大桥	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取水口。	河流流速按丰水期 2.1m/s 计算，泄露柴油在发生事故后 3.1h 秒后可扩散至来宾市备用水源古瓦水库水源保护区取水口河段。
2	K297+100 清水河大桥	奇庚江	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。	河流流速按丰水期 2.5m/s 计算，泄露柴油在发生事故后 50min 可扩散至乐滩湿地公园湿地保育区。
3	K1K233+055 北五中桥	凤凰河	桥位河流下游约 11.0km 为凤凰镇饮用水水源保护区取水口。	河流流速按丰水期 2.5m/s 计算，泄露柴油在发生事故后 1.2h 扩散至凤凰镇饮用水水源保护区取水口江段。
4	K1K234+664 大王中桥	凤凰河	桥位河流下游约 12.4km 为凤凰镇饮用水水源保护区取水口。	河流流速按丰水期 2.5m/s 计算，泄露柴油在发生事故后 3.4h 扩散至凤凰镇饮用水水源保护区取水口江段。
5	K237+099.5 屯村大桥	凤凰河	桥位河流下游约 16.5km 为凤凰镇饮用水水源保护区取水口。	河流流速按丰水期 2.5m/s 计算，泄露柴油在发生事故后 4.6h 可扩散至凤凰镇饮用水水源保护区取水口江段。

3、应急措施

由于溢油事故中无论是溢油量还是溢油时间均有较大的不确定性，一旦发生溢油，应及时启动事故应急预案和通知下游敏感区，最大限度地控制油膜向下游的漂移，最大程度地减少溢油对下游敏感区的污染影响。

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 4.7.8-1。

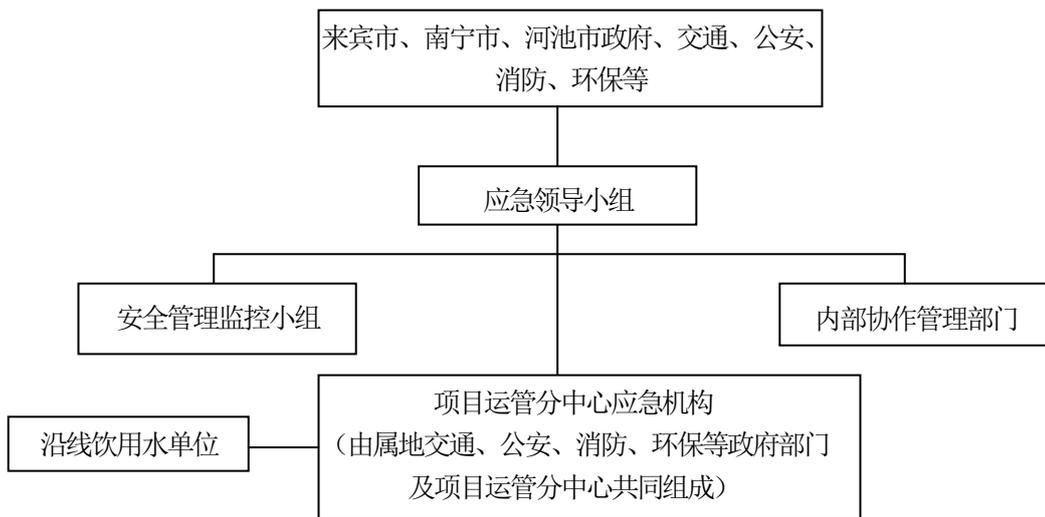


图 4.7.8-1 事故应急组织指挥机构图

(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。

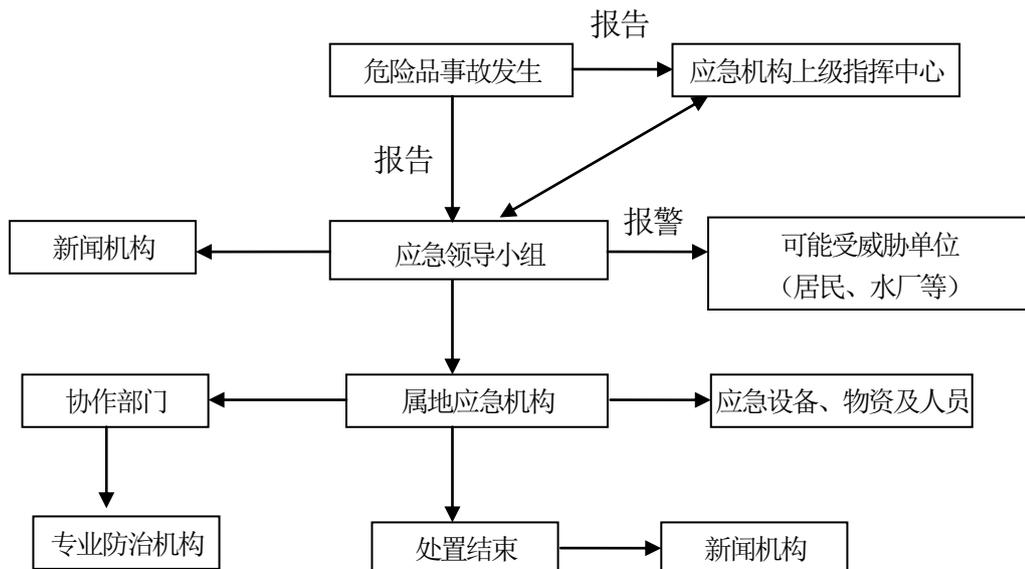


图 4.7.8-2 事故应急流程图

（五）事故报告内容以及处理流程

（1）报告要求

中心安全管理员工、事故现场人员报告内容：

- ①要求报告人要讲明事故发生的地点和货物种类，地址要明确具体；
- ②因火灾或因火灾引起爆炸的，应讲明人员伤亡情况及起火物资火势；
- ③留下报警人姓名，电话号码以及联系方式；如果在人群较为密集的地带或隧道发生事故，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。

4.7.8.3 下一步环保要求

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

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

2、项目设计中线位走向的选择应避让生态敏感区、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、项目 K314+260~K314+344（建旺大桥）共 84m 涉及穿越湿地公园湿地保育区，本评价要求下阶段初步设计中，建旺大桥优化设计，尽量减少湿地保育区内桩基数量。

6、湿地公园可视范围的 K304+050~K304+275、K305+387~K307+740、K310+685~K316+420 路段，隧道口尽量优化设计，采取零开挖等措施，减缓景观影响。

5.1.1.2 减少对保护植物、古树的影响

1、保护植物措施

对于 144 丛金毛狗，其不在占地范围，对于占地区外的金毛狗原地保护措施。对于 6 株樟树，其不在占地范围，采取挂牌保护措施。对于青檀，其不在占地范围，采取挂牌保护措施。对于硬叶兰，其不在占地范围，采取挂牌保护措施。对于任豆，13 株在占地区，其余 140 不在占地区，对于占地区外任豆实施原地保护措施，占地区内的任豆保护措施如表 5.1.1-1。

表 5.1.1-1 项目占地区保护植物主要保护措施

物种名称	性质	数量	与公路中心线位置关系 (m)	路线避让可行性分析	移栽可行性分析	保护建议
任豆	国家	13	K304+100 线位处 (5 株)、K304+000 线位处	地处红渡隧道 1 号出口、渡隧道 1 号入口，线位调整不	保护植物生长旺盛，无明显病害，处于生命周期的中前期，附近有合	就近移栽

物种名称	性质	数量	与公路中心线位置关系(m)	路线避让可行性分析	移栽可行性分析	保护建议
	II级		(8株)。	可行。	适生境，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。	保护

2、古树保护措施

评价范围发现古树 5 株，其中小叶榕 3 株，黄葛榕 1 株，樟树 1 株，均为三级古树，无名木分布，采取挂牌保护就地保护。

3、其他措施

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

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

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。

(2) 优化和恢复建议

项目《水土保持报告书》设置的部分取土场、弃土场、临时堆土场从环境保护的角度而言不尽合理，环评对这些弃土场进行了优化调整。

对设计初步拟定的2处取土场中，具体优化建议如下：

●1#取土场西北250m处有那燕屯分布，需另行选址，不可行。

●其他取土场进一步落实水土保持、复耕和景观恢复等措施后，影响可以进一步减缓并为环境所接受。

对设计初步拟定的26处弃渣场中，具体优化建议如下：

●13#、24#、26#弃渣场周边300m范围内有村庄分布，需另行选址，18#弃渣场涉及六磔村古屯集中饮用水源保护地，需另行选址，不可行。

●弃渣场进一步落实水土保持、复耕和景观恢复等措施后，影响可以进一步减缓并为环境所接受。

●弃渣场地理位置较近，建议进一步优化设计，扩容增量，与相邻渣场进行合并弃渣。

对设计初步拟定的 24 处临时堆土场中，具体优化建议如下：

●18#、19#、21#、24#临时堆土场周边 300m 范围内有村庄分布，需另行选址，23#临时堆土场涉及古秀屯人饮工程水源地，需另行选址，不可行。

●其他临时堆土场进一步落实水土保持、复耕和景观恢复等措施后，影响可以进一步减缓并为环境所接受。

(3) 施工营地、施工场站、拌合站等临时用地选址原则要求及调整建议：

●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。

●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；

●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；

●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；

●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

本评价建议从绿化方案角度加强对外来物种侵入公路用地范围的防范，具体如下：

1、绿化物种选择防范

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。

2、绿化结构防范

经调查现有公路沿线分布的外来物种以阳性草本物种为主，本评价建议绿化结构采用灌、草结合，尽量避免使用单一的草皮绿化，通过提高绿化带的密闭度来降低林下透射光线，以抑制阳性的外来物种的侵入。

3、绿化时段控制

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

4、尽量减少对沿线自然植被的干扰

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

（1）绿化形式

采取以生态防护为主、工程防护为辅的综合防护形式。在保证边坡稳定性的基础上，尽量采取生态护坡形式，建议禁止采用浆砌片石和喷浆等景观效果较差的护坡形式。

（2）绿化结构及物种

采用乔灌草绿化结构，绿化物种尽量采用本地物种，不使用速生及落叶树种，绿化树种种植后应能自我维持和自我正常演替。

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砂池，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、临近湿地公园路段路基设计尽量避免大挖大填大护坡。

2、临近及穿越湿地公园路段路边坡、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、根据乐滩湿地公园路段可视域分析结果（设置视高 1.0m，半径 4605m），除去隧道路段外，项目 K304+050~K304+275（路基（填方）225m）、K305+387~K307+740（高架桥 1600m、路基（填方）753m）、K310+685~K316+420（高架桥 640m、红水河大桥 318m、路基（填方）5735m）路段在乐滩湿地公园可视域范围内，包括红渡 1 号隧道出口（K304+050）、红渡 2 号隧道入口（K304+275）、红渡 2 号隧道出口（K305+387）、乐潭隧道入口（K307+740）、乐潭隧道出口（K310+640）。

为进一步项目建设对乐滩湿地公园路段可视区景观影响，本评价要求 K304+050~K304+275、K305+387~K307+740、K310+685~K316+420 上述 3 段路段，路基路段要求采用生态护坡形式，绿化景观应采用仿生理念进行专门景观设计，采用乡土物种经过组织搭配，模仿当地生态群落，将公路景观与自然景观相融。对桥梁、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。隧道口、桥梁外墙采用仿造喀斯特石山外墙整饬，使公路构造物与周边喀斯特石山生态景观融合为一体，最大程度减缓项目对湿地公园景观影响。

4、在建设过程中，建设单位应加强和湿地公园管理局联系，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，下步初步设计中，跨河桥梁，特别是桩号 K246+205 七洞大桥穿越良塘乡木托村水源地，应选择合理的跨越形式，减少水中桥墩数量，减少水下施工量。在工程条件允许情况下，应考虑不在水体中设置桥墩或者减少水中墩数量。

5.1.2.2 农田灌溉设施保护

做好涵洞设计，使路侧农灌系统连接顺畅；保证沿线地区农业生产的可持续发展。

5.1.2.3 穿越水环境敏感区路段水环境保护措施

项目桩号 K245+720~K246+220 共 500 米穿越良塘乡木托村水源地二级保护区、忻城连接线 LK0+000~LK0+450 共 450 米穿越忻城县隆光村隆光杏水源地准保护区。为保护饮用水环境，对以上路段环保措施提出如下要求：

表 5.1.2-1 水环境敏感区路段排水设计方案及环保措施一览

序号	水源地名称	路段	路段	备注
1	兴宾区良塘乡木托村水源地二级保护区 桩号 K245+720~K246+220(500m)	K245+720~K246+000	K245+720→K246+000	由于项目是以路基和桥梁方式穿越水源保护区，由于桥梁和路基排水系统工程设计的特异性，桥、路排水不能顺接，因此，本评价通过设置桥面、路面（双排水系统）径流收集系统建议利用重力流将径流引至 K246+000、K246+350 处，通过排水沟（或管道）将径流排入设置于以上桩号位置处的沉淀池及事故应急池系统（沉淀池容积 60m ³ ，事故应急池容积 60m ³ ，布设于公路侧或桥梁底），无事故发生时，径流经沉淀处理后方可排放。经统计：该路段共设置沉淀池 4 个、事故池 4 个，配备视频监控系统 1 套。
		K246+000~K246+220	K246+000→K246+350	
2	忻城县隆光村隆光杏水源地准保护区 LK0+000~LK0+450（450m）	LK0+000~LK0+450	LK0+000←LK0+450	通过设置桥面、路面（双排水系统）径流收集系统，使整个路段不设直接排水口，建议利用重力流将径流引至 LK0+000，通过排水沟（或管道）将径流排入设置于以上桩号位置处的沉淀池及事故应急池系统（沉淀池容积 60m ³ ，事故应急池容积 60m ³ ，布设于公路侧），无事故发生时，径流经沉淀后方可排放。经统计：该路段共设置沉淀池 2 个、事故池 2 个，配备视频监控系统 1 套。

3、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示意如图 5.1.2-1。

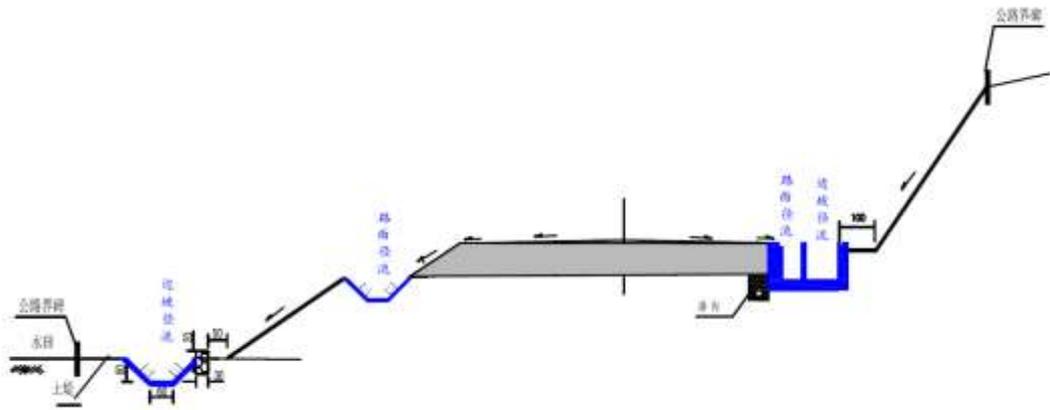


图 5.1.2-1 双排水系统设计示意图

(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 5.1.2-2。

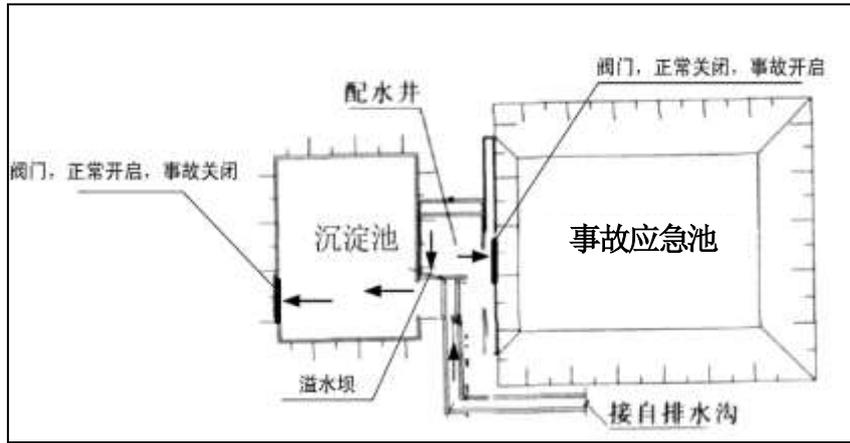


图 5.1.2-2 沉淀池与事故应急池平面布置示意

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

③ 防渗设计：路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：路段应采用加强型砼防撞护栏，同时在进入水环境敏感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：在七洞服务区、忻城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 5.1.1-3。



图 5.1.2-3 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所设沉淀池与事故应急池等设置情况见表 5.1.2-1。

表 5.1.2-1 项目饮用水源保护设施投资一览表

设置路段	类型	数量/个	容量
良塘乡木托村饮用水水源保护区	沉淀池	4	60m ³ /个
	事故应急池	4	60m ³ /个
忻城县城关镇隆光村隆光杏水源保护区	沉淀池	2	60m ³ /个
	事故应急池	2	60m ³ /个
合计		12	

项目饮用水源保护设施投资一览表见表 5.1.2-2。

表 5.1.2-2 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	事故应急池并沉淀池（套） 良塘乡木托村饮用水水源保护区路段	4	80	60m ³ /池按 10 万元计（所设沉淀池单个费用也按此计）；沉淀池与事故应急池均采用混凝土结构物形式，并做防渗处理。
	事故应急池并沉淀池（套） 城关镇隆光村隆光杏饮用水水源保护区路段	2	40	
2	路面径流双排水系统 良塘乡木托村饮用水水源保护区路段	1.0km	100（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 10 万/km 计。
	路面径流双排水系统 城关镇隆光村隆光杏饮用水水源保护区路段	0.90km	9.0（估列）	
3	加强型防撞护栏 良塘乡木托村饮用水水源保护区路段	1.0km	50.0（估列）	加强型防撞护栏，按 500 元/米计。
	加强型防撞护栏 城关镇隆光村隆光杏饮用水水源保护区路段	0.90km	45.0（估列）	
4	穿越良塘乡木托村水源地二级保护区 警示标志及限速牌等设置	4 个	2.0	5000 元/个。
	乐穿越忻城县隆光村隆光杏水源地准 保护区警示标志及限速牌设置	4 个	2.0	5000 元/个。
5	应急设备库及应急物资	2 处	100.0 （估列）	吸油毡、围油栏、石灰、沙袋、灭火器等，按 50 万/处计。
合计			338.0	/

5.1.2.4 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），其位置不得设置在水源保护区范围内。

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 6 处（上下行）

各设 1 套微动力地理式污水处理系统，处理能力为 7t/h，生活污水直接经微动力地理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 85.0 万元/处。污水处理工艺流程见下图 5.1.2-5。

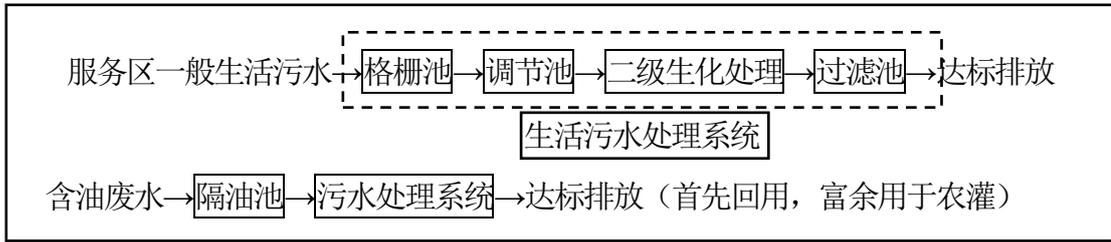


图 5.1.2-5 污水处理工艺流程

2、停车区 6 处（上下行）

各设 1 套微动力地埋式污水处理系统，处理能力 4.0t/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 45.0 万元/处。

3、收费站 4 处

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。

4、隧道管理站 4 处

各设微动力地埋式污水处理系统 1 套，处理能力为 0.2t/h；估算污水处理设施及相应管道布设费用约 10.0 万元/处。

表 5.1.2-3 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 6 处	510.0
2	停车区 6 处	270.0
3	收费站 4 处	120.0
4	隧道管理站 7 处	70.0
合计		970.0

5.1.3 地下水环境污染防治措施

做好项目服务区、管理中心、停车区、收费站、隧道管理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 5.1.2-4。

表 5.1.2-4 项目污水处理设施设置一览

设施名称	防渗措施
生活污水处理设施、隔油池及相应管道	1、可采用天然粘土作为防渗层，但应满足以下基本条件：①压实后的粘土防渗层渗透系数应小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；②粘土防渗层厚度应不小于 2m。 2、当上述条件不满足时，须采用具有同等以上防渗效力的人工合成材料或其它材料作为防渗层。 3、此外，污水处理设施应设置防渗层渗漏检测系统，以保证在防渗层发生渗漏时能及时发现并采取必要的污染控制措施。

5.1.4 声污染防治措施

在初步设计阶段，实际路线与工程可行性研究报告会有出入，因此，具体施工时噪声防护措施应遵循如下原则：

1、由于路线局部改线，致使原有距离公路很近的敏感点变得远离路线（超过运营中期特征年的最远等声线距离），其原拟采取的噪声防护措施取消。

2、由于路线局部改线，致使原有距离公路较远的敏感点拉近了与路线的距离，或者原先不在评价范围内的敏感点离路线的距离变得很近。评价建议下阶段项目具体实施中应根据线位调整实际位置和各敏感点的超标程度和实际环境特征，结合评价预测结果，应及时调整相关敏感点建筑噪声防护措施（如设置声屏障、换装隔声窗等），以保证路线评价范围内的各敏感点在运营期中期特征年噪声达标。

5.2 施工期环境保护措施

建设单位在工程施工期有责任保护环境和减缓对环境的不利影响，在招标文件的编制过程中应将环境影响缓解措施纳入招标文件，并在工程承包合同中明确；承包商在投标文件中应包含环境保护措施的落实及实施计划。

5.2.1 生态环境保护措施

5.2.1.1 工程措施

隧道、大桥、深挖、互通以及取土场、弃渣场施工需进行植被清除土石方开挖，需要针对不同的地形地质、地貌、土壤环境特征采取对于对应的措施。

1、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，针对项目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；占用公益林、基本农田采取异地补偿，异地补偿应注意补偿地点和补偿形式，确保等质等量补偿。

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：项目 K224~K238、K246~K252 段涉及水田、沟谷、溪流、山冲路段，可能出现虎纹蛙等两栖类保护动物，公路建设方案路基填方，应尽量设置桥隧或涵洞以减缓影响，并在涵洞两端设计成缓坡状，便于两栖类、爬行类迁移活动。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。

鸟类：对于 K245~K286、K326~K346 段褐翅鸦鹃、小鸦鹃、黄脚三趾鹑、灰胸竹鸡、环颈雉、红胸田鸡、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+马甲子+火棘等灌木形成乔木层和林下茂密刺篱，从而提高褐翅鸦鹃等鸟类穿越公路的飞行高度。其余路段应尽量避免爆破和机械噪声对附近保护鸟类的惊扰以及规范施工行为，禁止施工人员捕杀。

哺乳类：猕猴、赤鹿等哺乳类保护动物在评价区主要分布在 K236~K246、K326~K346 等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部门加大稽查力度，避免人为捕食鸟类。

2、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。

3、穿越乐滩国家湿地公园路段减缓措施

(1) 施工中严格按用地红线控制施工用地，湿地公园范围内禁止设置临时用地。

(2) 严格控制施工边界，施工便道限制在红线范围内进行设置，不能征占施工边界外湿地公园土地。

(3) 施工时设置挡板，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。

(4) 尽量缩短湿地公园路段施工时间，加快施工。路段进行爆破作业时，通过降低一次起爆量，避开晨昏和正午进行爆破作业等，消除对动物的惊吓影响。同时避绕在候鸟迁飞季节（4月、9月）进行爆破施工作业，同时尽量避免夜间施工。

(5) 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。

(6) 乐滩湿地公园汇水范围路段 K303+000~K317+100，应按分水岭（K303+000、K309+100、K313+300、K317+100）和施工方式（隧道、桥梁、路基），因地制宜，在

隧道口、桥梁桥墩、路基低洼处设置临时截排水沟，出水口处设置临时沉淀池，排水经沉淀后方可接入周边排水系统。

4、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、农林生态保护措施

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。

6、水生生态保护措施

(1) 合理安排工序、缩短 4 座涉及水中墩桥梁水中基础钢围堰作业时间，应安排在枯水期进行，避开鱼类产卵高峰期（3~7 月），施工前进行驱鱼，并在地方渔业行政主管部门监督指导下进行。

(2) 施工前制定减少浑浊泥砂水产生的施工方案，以降低悬浮物对产卵场的不利影响。钢围堰内桩基础施工产生的废渣、基坑水等不得直接排入围堰外水体；施工机械应加强维护，减少跑、冒、滴油现象。

(3) 桥梁桩基施工泥浆按施工工艺进行处理，采用封闭循环的方式，将施工过程中产生的废泥浆固化后运送至指定渣场堆弃。

(4) 项目建设管理部门加强对承包商、施工人员的宣传教育工作，严禁施工人员利用水上作业之便捕捞水生动物。

(5) 施工生产生活废水分类收集处理达标后排放，但禁止排入水源保护区段等敏感水体。

7、水土流失防治措施

水土流失重点控制路段严格按设计工序，落实永久及临时工程水土保持措施；取土场、弃渣场应严格按设计的点位设置，按照既定的取土、弃方、堆土方案弃渣、堆土，杜绝工程中随意取土、弃渣的行为，特别要注意沿河路段以及大桥、隧道、服务区、弃渣场等重点位置的水土保持措施的落实。

（1）主体工程区

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

（2）取土场、弃渣场等临时占地区水土保持的原则性措施：

①取土场：及时植被恢复或复耕，落实各项水土措施；

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

③临时堆土场：堆土前设置草袋临时挡土墙，修建临时截、排水系统，堆土表面撒草籽进行临时防护，临时堆土清除后，迹地进行土地整治，复耕或绿化；

④施工便道：表土剥离妥善收置，采用修建临时截、排水系统、裸露边坡临时植草覆盖等措施防止施工期水土流失；施工结束后，除留用道路外，进行场地整治后，复耕或绿化；

⑤隧道出渣：加强隧道弃渣场的选址和防护工程设计，施工过程中应加强弃渣施工的监控和管理，确保隧道弃渣纳入指定的弃渣场，坚持先挡后弃，积极进行植被恢复，把弃渣场的生态恢复或重新利用效果纳入该项目竣工环保验收内容；

⑥施工营地：表土剥离妥善收置，在用地区周边设置完善的临时截、排水系统、临时挡墙，并通过临时覆盖等措施防治水土流失，施工结束后，清除施工废料及对硬化地面进行清除，覆土进行场地整治后，按规划进行复耕或绿化。

8、边坡防护

采取植物措施时优先考虑本地物种，乔木如青檀、菜豆树、任豆等，灌木如灰毛浆果楝、老虎刺等，草本植物如五节芒、芒、淡竹叶、类芦等，上述物种的生态幅广、适

应性强，均可成为当地植物群落的优势物种，有利于植物群落的正向演替，具有较好的水土保持、涵养水源等生态效益。

5.2.1.2 管理措施

- 1、落实本工程《环境影响报告书》及其审查、审批要求；
- 2、建设方把施工期和营运期生态保护措施写到招标合同中；
- 3、开展施工期环境监理和生态监测，重点落实水土保持和保护动植物的保护措施
的落实；
- 4、对施工队员及其领导进行环境保护宣传和教肓，加强相关法律法规的宣传学习，
加强领导和相关责任人的宣传教育，提高环境保护意识。

5.2.1.3 保障措施

- 1、确保上述环境保护措施的资金列入项目环境保护投资预算；
- 2、建设办和施工方必须有专人负责或兼职施工期生态保护工作，明确职责；
- 3、规范施工行为，组织施工方案，制定工程施工人员环境保护行为规定，明确奖罚；
- 4、项目的环境监理单位应加强施工期环境保护监督管理，发现问题及时改正。

5.2.2 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，并应有临时遮挡帆布；采取措施防止泥土和散体施工材
料阻塞水渠或现有的灌溉沟渠等。
- 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、跨河桥梁水中桩基钻孔灌注施工中，护壁泥浆采用循环方式，不外排；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、该路段内桥梁桩基施工中钻孔泥浆循环使用不外排，钻渣经沉淀和干化处理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、弃渣场、临时堆土场等临时用地禁止设置在水源保护区范围内。

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。

6、在水源保护区路段进口和桥梁醒目位置设置饮用水源保护区标志牌和限速牌，提醒施工人员注意施工时保护水环境。

7、在穿越饮用水水源保护区路段施工时需配备临时应急供水车，保证在施工期发生事故污染取水口水质时，上述水源供给的村屯不受影响。

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，对所要破坏的相关输水设备或管线进行改建，待不影响村民饮用水的情况下，方可进一步开工建设。本评价要求预留水环保经费 1000 万元以备涉及沿线村屯分散式饮用水设施改移。

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 大气污染防治措施

施工期大气污染源主要为施工扬尘及沥青熬制、拌合铺摊过程产生的沥青烟，建设单位应根据《来宾市大气污染防治攻坚三年作战方案（2018-2020 年）》、《河池市大气污染防治攻坚三年作战方案（2018-2020 年）》、《南宁市大气污染防治攻坚三年作战方案（2018-2020 年）》等有关文件要求落实施工期扬尘防治措施，并采取适当的沥青烟影响减缓措施：

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。

11、在靠近敏感点及农田的施工区域，应设置施工围挡，并增加施工区、施工便道的洒水次数；尤其对于距敏感点 50m 范围内的施工现场，旱季应注意对施工区、施工便道进行清扫，保持洁净，并加大洒水次数。

12、隧道施工防护措施：（1）施工采取湿式装运渣、水幕降尘湿喷混凝土支护等方法，清除洞内粉尘和溶解空气中部分有害气体；（2）用射流风机及软管将隧道剩余粉尘抽至隧道出口排放；（3）严禁夜间爆破；（4）隧道施工前，需分别在进出口 500m 范围内村庄公告项目建设时间、建设进度、可能产生的影响，防止引起村民恐慌。

5.2.5 声环境保护措施

1、施工期间的各种噪声对声环境敏感区造成不同程度的影响。敏感点多位于路侧 150m 范围内，夜间易受施工噪声的不利影响较大，如夜间（22:00~次日 6:00 时段内）进行施工，应控制在距敏感点路段 450m 范围外；因工序要求，必须在距敏感点较近路

段施工的，施工单位应视具体情况及时与当地环保部门取得联系，按规定申领夜间施工证，同时发布公告最大限度地争取民众支持和谅解，对于夜间施工噪声大的作业点，必要时可通过设置简易挡墙等围护设施降噪，并避免在施工中同时使用多种高噪声设备如装载机、平地机、压路机等的情况。

2、学校路段在学校假期完成主要路基土石方工作量，减少施工对其影响。

3、边坡开挖需进行爆破作业；对周边声环境瞬时改变较大，应控制爆破量，并于实施作业前公告，严禁在夜间进行爆破作业。

4、建设单位应责成施工单位在施工现场张贴通告和投诉电话，并在接到投诉电话后及时与当地环保部门联系，以便处理各种环境纠纷。

5、施工便道应合理选择，避免穿越、集中居民区，靠近学校等敏感建筑，对于无法回避必须穿越集中居民区，或靠近学校等敏感建筑的施工便道，应通过限速和平整道路等措施降低汽车交通噪声带来的影响。

6、尽量采用低噪声机械，施工机械设备应事先对其进行常规工作状态下的噪声测量，超过国家标准的机械应禁止其入场施工。应经常对设备进行维修保养，避免由于设备性能差而使噪声增强现象的发生。

7、合理确定工程施工场界，公路沿线两侧部分村庄距路较近，尽量避免将施工营地设置在声环境敏感点附近。

8、加强对学校和集中居民点等路段的施工管理，合理制定施工计划。监理单位应做好施工期噪声监理工作，配备一定数量的简易噪声测量仪器，对施工场所附近的居民点进行监测，以保证其不受超标噪声影响。

9、在居民集中区域，充分考虑大型装载机等高噪声机具的源强和作业特点，必要时直接采用有效设计的隔声围挡或隔声工棚，防护噪声对其产生的影响。

10、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。

11、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。

12、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 12 处（红闷、加立、加沙、弄长、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。

（7）在营运期应对外来物种的分布动态进行监控。对于进入公路占地范围内的外来入侵物种应予以清除，并尽量在种子成熟之前清除，清除后需晾干，确保植株死亡。

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) 对穿越湿地公园路段加强绿化，通过密植“高大乔木+灌草丛”的措施，增加区域降噪效果。

(3) 落实湿地公园路段营运期生态补偿经费，如表 5.3.1-1。

表 5.3.1-1 营运期乐滩湿地公园生态监测费用一览表

	序号	项目	单位	数量	单价(元)	费用(万元)	备注
运营期	1	环境教育培训与宣传费	人次	300	200	6.0	
	2	宣传牌、警示牌	块	3	3000	0.9	
	3	监测设备				1.6	
	3.1	双筒望远镜(10×42)	台	2	2500	0.5	
	3.2	数码相机	台	1	5000	0.5	
	3.3	双轮摩托车	台	1	6000	0.6	
	4	动植物监测经费	年	5	50000	25.0	
	5	施工期湿地公园监督管理费	年	1	40000	4.0	
	6	不可预见的生态保护费				10.0	
		合计				47.5	

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。

4、生态监测计划

为及时掌握和了解项目建设和运营对生态敏感区实际环境影响，采取完善和补救措施，确保将项目运营对生态环境的影响降至最低，本评价提出营运期开展生态监测要求，具体由项目建设单位（或运营单位）委托有监测能力的单位或部门，监测重点为噪声对重要生态敏感区的影响及动物分布影响情况，保护动物的种群数量情况，植被恢复情况以及有无外来入侵物种。对沿线一般路段，主要检查保护植物保护情况。

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、奇庚江、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、桥面径流收集系统和事故应急系统等设施的日常检查与维护，避免发生排水沟道（管）、事故应急和沉淀池堵塞等情况，导致处置危险品能力降低乃至丧失。

5.3.3 地下水污染防治措施

- 1、定期对污水设施进行巡查，定期进行设备维护和保养。
- 2、项目服务区、管理中心、停车区、收费站、隧道管理站等服务管理设施所设的污水处理设施、污水管道应做好防渗设计，避免污水下渗。

5.3.4 环境空气污染防治措施

- 1、在公路两侧，特别是敏感点附近多植树、种草。这样，既可净化吸收车辆尾气中的污染物，又可美化环境和改善公路沿线景观。
- 2、加强交通管理，禁止尾气超标车辆上路行驶。
- 3、加大环境管理力度，公路管理部门定期委托有环境监测资质的单位，在公路沿线环境敏感点进行环境空气监测；建立项目沿线空气环境特征污染物变化档案，为今后环境管理服务。

5.3.5 声环境污染防治措施

1、噪声防护原则

营运期本评价地面交通噪声污染防治应按照《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发〔2010〕7号）等相关内容制定，遵循如下原则：

- （1）根据噪声预测结果，提出合理规划地面交通与邻近建筑物之间合理布局；
- （2）从噪声源、传声途径、敏感建筑物三个层次采取相应的降噪措施，在技术经济可行条件下，优先考虑对噪声源和传声途径采取工程技术措施，实施噪声主动控制；其次才考虑敏感建筑物被动降噪措施；
- （3）采取的降噪措施能确保敏感点声环境质量达标或满足室内使用功能要求；

(4) 采取的降噪措施具备在技术方面和经济方面具有可行性。

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：

项目桩号 K352+000~K352+100 穿越《都安县县城总体规划（2013-2030）》规划区规划绿地，路线走向与规划局部不符。本评价建议在穿越城市规划区路段两侧应合理进行建筑规划，规划部门在制定用地规划时，在公路沿线两侧噪声超标范围内不宜规划建设居民住宅、学校和医院等声环境敏感建筑物，且噪声防治措施根据规划时序确定责任主体。若以上区域要规划布置学校、医院和集中住宅区等敏感建筑物，则应做好公路的声屏障或建筑墙体、窗户的降噪措施，合理布局敏感建筑内部布局（住宅卧室、学校教学楼和宿舍楼等需安静的建筑应远离公路），使声环境能达到相应标准要求。

评价建议项目交通噪声预测结果，将来在公路沿线两侧如规划居民区、学校等敏感建筑，须控制其与线路的距离，其中，主线（起点~忻城）路侧、主线（忻城~终点）路侧、忻城连接线、忻城互通连接线、金钗互通连接线、七洞互通连接线、凤凰互通连接线路侧执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准的建筑，应布置于距公路中心线 181m、174m、87m、54m、46m、39m 和 38m 外的区域。

3、对运营远期超标的敏感建筑物要求进行跟踪监测，根据运营期噪声监测结果，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。

4、敏感点降噪措施

(1) 噪声源控制分析

项目采用低噪声的沥青水泥混凝土路面，主动从源头上减缓项目交通噪声对周边声环境的影响。根据可研，项目路面结构已采用沥青混凝土路面，敏感点噪声预测中已考虑了沥青混凝土路面的降噪效果，但部分敏感点声环境仍有超标情况。

(2) 传声途径噪声消减分析

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

1) 绿化降噪林带

研究成果表明，公路两侧密植 5~20m 宽的绿化带，可达到 1.0~5.2 dB(A)的降噪效果。但密植绿化降噪林带，占地面积大，种植周期长，降噪效果短期内无法显现，且受众多主客观因素影响，如群落结构、植株大小、林木病虫害、人为干扰、森林火灾和种植效果，其林带生长会良莠不齐，降噪效果难以估计和保证。且沿线超标敏感点大多与公路距离较近，少部分占地区域为农田，征地很难完成，因此本评价不作为推荐。

2) 声屏障及隔声墙

项目为封闭式高速公路，声屏障作为一种对交通噪声在传播途径中进行衰减的降噪措施，对于近路侧敏感目标其降噪效果明显，且基于路基占地范围内建设，无须额外占地，目前已在各高速公路中得到广泛使用。因此，本评价推荐优先考虑设置声屏障。根据《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010），声屏障的外延长度不宜小于受保护对象到声屏障距离的2倍；当声屏障长度大于1km时，应设紧急疏散口。

(3) 敏感建筑物噪声防护分析

搬迁可以从根本上解决噪声问题，但同时拆迁安置容易引起社会矛盾，并可能对居民造成二次干扰问题，顾不考虑搬迁。

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

根据现场勘查，项目沿线建筑物主要以“铝合金玻璃窗+砖混结构”结构为主，鉴于现有高速公路噪声防治措施的实施情况，本着提高建筑本身降噪量为出发点，本次评价提出对沿线噪声超标敏感点优先采取设置声屏障的措施，在不适合设置声屏障的情况下或在声屏障设置后敏感点仍然超标的建筑，提出进一步通过换装隔声窗的措施，以保证室内合理的声环境质量。

表 5.3.5-1 本评价推荐采用的噪声防护措施一览表

序号	措施名称	降噪量dB(A)	适用情况	优缺点	价格
1	声屏障	6~15dB(A)	超标严重、距离公路较近且具有一定高差的集中分布敏感点。	降噪效果好，易于实施，但费用较高。	3500元/延米（3m高） 4000元/延米（3.5m高）
2	隔声窗（以通风隔声玻璃窗为代表）	≥25dB(A)	超标严重、分布分散居民点或学校。	效果较好、通风，但对房屋结构要求较高，费用较高。	2000元/m ²
3	铝合金窗	7~9dB(A)	超标较小，安装有铝合金玻璃窗的建筑物。	美观、费用较低	500元/m ²

(4) 敏感点噪声防护措施

公路沿线有 50 个敏感点，根据营运中期噪声预测结果，沿线 40 处敏感点均不同程度噪声超标，营运期拟对全线 40 处声环境敏感点采取噪声防治措施：

设置声屏障+隔声窗措施的敏感点有 23 处（黄海村、凤凰镇北五小学、板梨村、小桃、长洞、毛洞村、丛团、厂上、加立、弄长、头歪、古台、六碟村、建旺、东屏村、六项、古利、勤台、上兀、古流、罗大、百补、百浪屯）；

单独设置声屏障的敏感点有 5 处（下建、清好、六纳村、合龙岭、古力）；

单独设置隔声窗敏感点 8 处（大王村、后桃、加沙、六谷、六坡、下更、隆光村、桥头）；

加洪、新平 2 处声环境敏感点现有窗户为铝合金窗，可降噪约 8 dB（A），已满足降噪要求，不再增加其他降噪措施。弄律教学点、六碟小学 2 处声环境敏感点学校晚上无人住宿，故不采取降噪措施。

项目共设置声屏障 15900m，费用 6360 万元；隔声窗 5640m²，费用 1128 万元。敏感点噪声防治费用共计 7488 万元。

表 5.3.5-2 声环境超标敏感点噪声防治措施

序号	敏感点名称	桩号	与路边界线/路中心线距离 (m)	所处声环境功能区	与路面高差/m	昼间、夜间中期最大超标量/dB (A)	超标户数	传声途径噪声防护措施 (声屏障、绿化林)	降噪量 dB (A)	超标情况 dB (A)	敏感建筑物噪声防护措施	降噪量 dB (A)	采取措施后敏感点噪声情况	费用/万元
主线														
1	黄海村	K232+300~K232+500	右 24/40	4a	-2	夜间+11.3	12	在公路主线右侧设置声屏障 300m, 高 3.5m, 声屏障桩号: K232+250~K232+550。	声屏障降噪量 6.2dB (A)、	夜间+1.9	对超标区域 12 户房屋换装隔声窗, 隔声窗面积约 120m ² 。	隔声窗降噪量 >25dB (A)	在采取“声屏障+隔声窗”措施后和现有窗体已满足使用功能	声屏障: 120 万元 隔声窗: 24 万元
			右 54/70	2	-2	夜间+6.2	26			达标				
2	凤凰镇北五小学	K233+800~K234+000	左 107/125	2	-3	夜间+3.9	=	在公路主线左侧设置声屏障 600m, 高 3.5m, 声屏障桩号: 在 K233+600~K234+200。	声屏障降噪量 1 dB (A)、	夜间+1.9	对临主线第一排 3 栋住楼换装隔声窗, 隔声窗面积约 500m ² 。	隔声窗降噪量 >25dB (A)	在采取“隔声窗”措施后, 敏感点噪声值能满足标准要求	声屏障: 240 万元 隔声窗: 100 万元
3	大王村	K234+500~K234+800	右 122/140	2	-3	夜间+3.9	45	超标敏感点距路较远, 设置声屏障不起降噪作用。	二	夜间+2.9	对超标区域 45 户房屋换装隔声窗, 隔声窗面积约 450m ² 。	隔声窗降噪量 >25dB (A)	在采取“隔声窗”措施后, 敏感点噪声值能满足标准要求	隔声窗: 90 万元
4	板梨村	K248+800~K249+500	左 53/66	2	-2	昼间+2.4 夜间+11.7	56	在公路主线左侧设置声屏障 900m, 高 3.5m, 声屏障桩号: 在 K248+700~K249+600;	声屏障降噪量 5.5dB (A)	夜间+6.2	对超标区域 56 户房屋换装隔声窗, 隔声窗面积约 560m ² 。	隔声窗降噪量 >25dB (A)	在采取“声屏障+隔声窗”措施后, 敏感点噪声值能满足标准要求	声屏障: 360 万元 隔声窗: 112 万元
5	小桃	K256+600~K256+700	右 69/87	2	-3	夜间+8.5	19	在公路主线右侧设置声屏障 400m, 高 3.5m, 声屏障桩号 K256+450~K256+850。	声屏障降噪量 4.5dB (A)、	夜间+4.2	对超标区域 19 户房屋换装隔声窗, 隔声窗面积约 190m ² 。	隔声窗降噪量 >25dB (A)	在采取“声屏障+隔声窗”措施后, 敏感点噪声值能满足标准要求	声屏障: 160 万元 隔声窗: 38 万元
6	后桃	K257+000~K257+100	右 127/140	2	-3	夜间+2.5	8	超标敏感点距路较远, 设置声屏障	=	夜间+2.5	对超标区域 8 户房屋换装	隔声窗降噪	在采取“隔声	隔声窗: 16 万

序号	敏感点名称	桩号	与路边界线/路中心线距离(m)	所处声环境功能区	与路面高差/m	昼间、夜间中期最大超标量/dB(A)	超标户数	传声途径噪声防护措施(声屏障、绿化林)	降噪量dB(A)	超标情况dB(A)	敏感建筑物噪声防护措施	降噪量dB(A)	采取措施后敏感点噪声情况	费用/万元
								不起降噪作用。		需进一步采取敏感建筑物噪声防护措施	隔声窗，隔声窗面积约80m ² 。	量>25dB(A)	窗措施后，敏感点噪声值能满足标准要求	元
7	新平	K264+400~K264+800	左 124/140	4a	-2	夜间+0.6	3	超标敏感点距路较远，设置声屏障不起降噪作用。	=	夜间+0.6	现有窗户可降噪约8dB(A)，已满足降噪要求，不再增加其他降噪措施。	铝合金窗降噪量7~9dB(A)	现有窗体已满足使用功能	=
8	长洞	K256+200~K256+400	右 58/74	4a	-2	昼间+6.5 夜间+11.1	38	在公路主线右侧设置声屏障400m，高3.5m，声屏障桩号K256+100~K256+500。	声屏障降噪量4.2dB(A)	夜间+7.0 需进一步采取敏感建筑物噪声防护措施	对超标区域38户房屋换装隔声窗，隔声窗面积约380m ² 。	隔声窗降噪量>25dB(A)	在采取“声屏障+隔声窗”措施后，敏感点噪声值能满足标准要求	声屏障：160万元 隔声窗：76万元
9	加洪	K276+800~K277+000	右 140/156	2	-2	夜间+1.0	21	超标敏感点距路较远，设置声屏障不起降噪作用。	绿化林降噪量1dB(A)	达标	现有窗户可降噪约8dB(A)，已满足降噪要求，不再增加其他降噪措施。	铝合金窗降噪量7~9dB(A)	现有窗体已满足使用功能	=
10	毛洞村	K280+700~K281+100	右 53/71	4a	-3	昼间+1.6 夜间+10.9	45	在公路主线右侧设置声屏障600m，高3.5m，声屏障桩号K280+600~K281+200。	声屏障降噪量4.8dB(A)	夜间+6.2 需进一步采取敏感建筑物噪声防护措施	对超标区域45户房屋换装隔声窗，隔声窗面积约450m ² 。	隔声窗降噪量>25dB(A)	在采取“声屏障+隔声窗”措施后，敏感点噪声值能满足标准要求	声屏障：240万元 隔声窗：90万元
11	丛团	K283+700~K284+000	左 27/40	4a	-6	夜间+5.5	3	在公路主线左侧设置声屏障400m，高3.5m，声屏障桩号K283+650~K284+050。	声屏障降噪量8.7dB(A)	夜间+2.8 需进一步采取敏感建筑物噪声防护措施	对超标区域3户房屋换装B型隔声窗，隔声窗面积约30m ² 。	隔声窗降噪量>25dB(A)	在采取“声屏障+隔声窗”措施后，敏感点噪声值能满足标准要求	声屏障：160万元 隔声窗：24万元
			左 47/60	2	-6	夜间+5.2	10		需进一步采取敏感建筑物噪声防护措施	对超标区域10户房屋换装隔声窗，隔声窗面积约100m ² 。	隔声窗降噪量>25dB(A)			

序号	敏感点名称	桩号	与路边界线/路中心线距离(m)	所处声环境功能区	与路面高差/m	昼间、夜间中期最大超标量/dB(A)	超标户数	传声途径噪声防护措施(声屏障、绿化林)	降噪量dB(A)	超标情况dB(A)	敏感建筑物噪声防护措施	降噪量dB(A)	采取措施后敏感点噪声情况	费用/万元
12	厂上	K284+300~K284+500	右 73/86	2	-6	夜间+8.7	10	在公路主线右侧设置声屏障500m, 高 3.5m, 声屏障桩号 K284+150~K284+650。	声屏障降噪量 2.2dB(A)	夜间+8.4 需进一步采取敏感建筑物噪声防护措施	对超标区域 10 户房屋换装隔声窗, 隔声窗面积约 100m ² 。	隔声窗降噪量>25dB(A)	在采取“声屏障+隔声窗”措施后, 敏感点噪声值能满足标准要求	声屏障: 200 万元 隔声窗: 20 万元
13	加立	K285+900~K286+000	右 56/72	2	-3	昼间+1.6 夜间+10.7	20	在公路主线右侧设置声屏障400m, 高 3.5m, 声屏障桩号 K285+750~K286+150。	声屏障降噪量 2.6dB(A)	夜间+7.2 需进一步采取敏感建筑物噪声防护措施	对超标区域 10 户房屋换装隔声窗, 隔声窗面积约 200m ² 。	隔声窗降噪量>25dB(A)	在采取“声屏障+隔声窗”措施后, 敏感点噪声值能满足标准要求	声屏障: 160 万元 隔声窗: 40 万元
14	加沙	K287+000~K287+100	左 97/110	2	-8	夜间+5.6	7	超标敏感点距路较远, 设置声屏障不起降噪作用, 桥梁路段无法实施绿化措施。	=	夜间+5.0 需进一步采取敏感建筑物噪声防护措施	对超标区域 7 户房屋换装隔声窗, 隔声窗面积约 70m ² 。	隔声窗降噪量>25dB(A)	在采取“隔声窗”措施后, 敏感点噪声值能满足标准要求	隔声窗: 14 万元
15	弄长	K295+100~K295+400	左 20/40	4a	-5	夜间+5.0	4	在公路主线左侧设置声屏障400m, 高 3.5m, 声屏障桩号 K295+050~K295+450。	声屏障降噪量 9.5dB(A)	夜间+0.9	现有窗户可降噪约 8 dB(A), 已满足降噪要求, 不再增加其他降噪措施。	铝合金窗降噪量 7~9dB(A)	“声屏障”措施和现有敏感点窗体使敏感点达到使用功能	声屏障: 160 万元 隔声窗: 42 万元
			左 45/65	2	-5	夜间+6.9	21			夜间+1.9	对超标区域 21 户房屋换装隔声窗, 隔声窗面积约 210m ² 。	隔声窗降噪量>25dB(A)		
16	头歪	K299+000~K299+200	右 65/83	2	-3	夜间+8.5	30	在公路主线右侧设置声屏障500m, 高 3.0m, 声屏障桩号 K298+850~K299+350。	声屏障降噪量 4.8dB(A)	夜间+3.1 需进一步采取敏感建筑物噪声防护措施	对超标区域 30 户房屋换装隔声窗, 隔声窗面积约 300m ² 。	隔声窗降噪量>25dB(A)	在采取“声屏障+隔声窗”措施后, 敏感点噪声值能满足标准要求	声屏障: 200 万元 隔声窗: 60 万元
17	六纳村	K305+600~K306+100	左 10/23	4a	-10	夜间+0.1	20	在公路主线左侧设置声屏障600m, 高 3.5m, 声屏障桩号 K305+550~K306+150。 桥梁路段无法实施绿化措施。	声屏障降噪量 10.0dB(A)	达标	=	=	在采取“声屏障”措施后, 敏感点噪声值能满足标准要求	声屏障: 240 万元
			左 50/63	2	-10	夜间+1.0	30			达标	=	=		

序号	敏感点名称	桩号	与路边界线/路中心线距离(m)	所处声环境功能区	与路面高差/m	昼间、夜间中期最大超标量/dB(A)	超标户数	传声途径噪声防护措施(声屏障、绿化林)	降噪量dB(A)	超标情况dB(A)	敏感建筑物噪声防护措施	降噪量dB(A)	采取措施后敏感点噪声情况	费用/万元
18	下建	K311+100~K311+200	左 19/40	4a	-5	夜间+4.2	6	在公路主线左侧设置声屏障200m, 高3.5m, 声屏障桩号K311+050~K311+250。	声屏障降噪量10.0dB(A)	达标	=	=	在采取“声屏障”措施后, 敏感点噪声值能满足标准要求	声屏障: 120万元
			左 49/70	2	-5	夜间+5.6	12		达标	=	=			
19	古台	K311+600~K311+700	右 20/36	4a	-2	夜间+11.4	3	在公路主线右侧设置声屏障200m, 高3.5m, 声屏障桩号K311+550~K311+750。	声屏障降噪量6.2dB(A)	夜间+4.3 需进一步采取敏感建筑物噪声防护措施	对超标区域3户房屋换装隔声窗, 隔声窗面积约30m ² 。	隔声窗降噪量>25dB(A)	在采取“声屏障+隔声窗”措施后, 敏感点噪声值能满足标准要求	声屏障: 80万元 隔声窗: 24万元
			右 44/60	2	-2	夜间+7.1	9		夜间+2.7 需进一步采取敏感建筑物噪声防护措施	对超标区域9户房屋换装隔声窗, 隔声窗面积约90m ² 。	隔声窗降噪量>25dB(A)			
20	六碟村	K312+700~K313+100	左 22/39	4a	-3	夜间+10.8	15	在公路主线左侧设置声屏障500m, 高3.5m, 声屏障桩号K312+650~K313+150。	声屏障降噪量约7.5dB(A)	夜间+2.4 需进一步采取敏感建筑物噪声防护措施	对超标区域15户房屋换装隔声窗, 隔声窗面积约150m ² 。	隔声窗降噪量>25dB(A)	在采取“声屏障+隔声窗”措施后, 敏感点噪声值能满足标准要求	声屏障: 200万元 隔声窗: 30万元
			左 52/69	2	-3	夜间+5.7	18		达标	=	=			
21	六碟小学	K312+700	左 117/135	2	-5	夜间+2.4	=	夜间无人住宿, 拟不采取降噪措施	=	=	=	=	=	=
22	建旺	K314+700~K315+500	左 10/28	4a	-3	夜间+7.4	5	在公路主线左侧设置声屏障900m, 高3.5m, 声屏障桩号K314+650~K315+550。	声屏障降噪量约10.0dB(A)	夜间+1.8 需进一步采取敏感建筑物噪声防护措施	对超标区域5户房屋换装隔声窗, 隔声窗面积约50m ² 。	隔声窗降噪量>25dB(A)	在采取“隔声窗”措施后, 敏感点噪声值能满足标准要求	声屏障: 360万元 隔声窗: 10万元
			左 45/63	2	-3	夜间+6.7	27		达标	=	=			
23	清好	K315+400~K315+600	右 23/40	4a	-5	夜间+11.6	2	在公路主线右侧设置声屏障300m, 高3.5m, 声屏障桩号K315+350~K315+650。	声屏障降噪量约9.2dB	夜间+0.6	现有窗户可降噪约8dB(A), 已满足降噪要求, 不再增加其他降噪措施。	铝合金窗降噪量7~9dB(A)	“声屏障”措施和现有敏感点窗体使敏感	声屏障: 120万元

序号	敏感点名称	桩号	与路边界线/路中心线距离(m)	所处声环境功能区	与路面高差/m	昼间、夜间中期最大超标量/dB(A)	超标户数	传声途径噪声防护措施(声屏障、绿化林)	降噪量dB(A)	超标情况dB(A)	敏感建筑物噪声防护措施	降噪量dB(A)	采取措施后敏感点噪声情况	费用/万元
			右 52/70	2	-5	昼间+1.0 夜间+10.2	7		(A)	达标	:	:	点达到使用功能	
24	东屏村	K319+000~K319+100	左 23/40 (临X512县道二排)	4a	-3	夜间+10.6	4	在公路主线左侧设置声屏障200m, 高3.5m, 声屏障桩号K318+950~K319+150。	声屏障降噪量7.2dB(A)	夜间+2.5 需进一步采取敏感建筑物噪声防护措施	对超标区域4户房屋换装隔声窗, 隔声窗面积约40m ² 。	隔声窗降噪量>25dB(A)	在采取“声屏障”措施后, 敏感点噪声值能满足标准要求	声屏障: 80万元 隔声窗: 8万元
			左 63/80 (临X512县道二排)	2	-3	夜间+4.2	7			达标	:	:		
25	古力	K319+300~K319+500	左 18/35 (临X512县道二排)	4a	-5	夜间+11.6	2	在公路主线左侧设置声屏障300m, 高3.5m, 声屏障桩号K319+250~K319+550。	声屏障降噪量10.0dB(A)	夜间+0.8	现有窗户可降噪约8dB(A), 已满足降噪要求, 不再增加其他降噪措施。	铝合金窗降噪量7~9dB(A)	“声屏障”措施和现有敏感点窗体使敏感点达到使用功能	声屏障: 120万元
			左 42/60 (临X512县道二排)	2	-5	夜间+7.1	8			达标	:	:		
26	六谷	K320+200~K320+900	左 110/130 (临X512县道二排)	2	-5	夜间+2.9	33	超标敏感点距路较远, 设置声屏障不起降噪作用。	:	夜间+1.9 需进一步采取敏感建筑物噪声防护措施	对超标区域33户房屋换装隔声窗, 隔声窗面积约330m ² 。	隔声窗降噪量>25dB(A)	在采取“隔声窗”措施后, 敏感点噪声值能满足标准要求	隔声窗: 66万元
27	六坡	K321+300~K321+400	左 100/120	2	-5	夜间+3.8	17	超标敏感点距路较远, 设置声屏障不起降噪作用。	-)	夜间+2.8 需进一步采取敏感建筑物噪声防护措施	对超标区域17户房屋换装隔声窗, 隔声窗面积约170m ² 。	隔声窗降噪量>25dB(A)	在采取“隔声窗”措施后, 敏感点噪声值能满足标准要求	隔声窗: 34万元
28	六项	K323+500~K323+800	右 70/90	2	-5	夜间+7.5	15	在公路主线右侧设置声屏障600m, 高3.5m, 声屏障桩号K323+350~K323+950。	声屏障降噪量4.8dB(A)	夜间+2.1 需进一步采取敏感建筑物噪声防护措施	对超标区域15户房屋换装隔声窗, 隔声窗面积约150m ² 。	隔声窗降噪量>25dB(A)	在采取“声屏障+隔声窗”措施后, 敏感点噪声值能满足	声屏障: 240万元 隔声窗: 30万元

序号	敏感点名称	桩号	与路边界线/路中心线距离(m)	所处声环境功能区	与路面高差/m	昼间、夜间中期最大超标量/dB(A)	超标户数	传声途径噪声防护措施(声屏障、绿化林)	降噪量dB(A)	超标情况dB(A)	敏感建筑物噪声防护措施	降噪量dB(A)	采取措施后敏感点噪声情况	费用/万元
										措施			标准要求	
29	合龙岭	K324+700~K324+900	左右 16/36	4a	-5	夜间+4.3	6	在公路主线两侧设置声屏障600m,高3.5m,声屏障桩号K324+650~K325+950。	声屏障降噪量10.0dB(A)	夜间+0.6	现有窗户可降噪约8dB(A),已满足降噪要求,不再增加其他降噪措施。	铝合金窗降噪量7~9dB(A)	“声屏障”措施和现有敏感点窗体使敏感点达到使用功能	声屏障: 240万元
			左右 50/70	2	-5	夜间+5.6	30		(A)	达标	=	=	达到使用功能	
30	古利	K325+400~K325+700	左右 27/40 (临X512县道一排一层)	4a	-3	夜间+10.8	3	在公路主线两侧设置声屏障800m,高3.5m,声屏障桩号K325+350~K325+750。	声屏障降噪量6.5dB(A)	夜间+4.2 需进一步采取敏感建筑物噪声防护措施	对超标区域3户房屋换装隔声窗,隔声窗面积约30m ² 。	B型隔声窗降噪量≥11dB(A)	“声屏障”措施和现有敏感点窗体使敏感点达到使用功能	声屏障: 320万元 隔声窗: 6万元
			左右 47/60 (临X512县道二排)	2	-3	夜间+7.1	11		(A)	夜间+0.7	现有窗户可降噪约8dB(A),已满足降噪要求,不再增加其他降噪措施。	铝合金窗降噪量7~9dB(A)	达到使用功能	
31	勤台	K328+900~K329+900	左右 27/45	4a	-3	夜间+9.6	5	在公路主线两侧设置声屏障2200m,高3.5m,声屏障桩号K328+850~K330+950。	声屏障降噪量6.5dB(A)	夜间+2.3 需进一步采取敏感建筑物噪声防护措施	对超标区域5户房屋换装隔声窗,隔声窗面积约50m ² 。	隔声窗降噪量>25dB(A)	“声屏障”措施和现有敏感点窗体使敏感点达到使用功能	声屏障: 880万元 隔声窗: 10万元
			左右 52/70	2	-3	夜间+5.6	20		(A)	夜间+0.7	现有窗户可降噪约8dB(A),已满足降噪要求,不再增加其他降噪措施。	铝合金窗降噪量7~9dB(A)	达到使用功能	
32	上兀	K334+500~K334+700	左 60/80	2	-5	夜间+9.0	5	在公路主线左侧设置声屏障500m,高3.5m,声屏障桩号K334+350~K334+850。	声屏障降噪量5.0dB(A)	夜间+3.3 需进一步采取敏感建筑物噪声防护措施	对超标区域5户房屋换装隔声窗,隔声窗面积约50m ² 。	隔声窗降噪量>25dB(A)	在采取“声屏障+隔声窗”措施后,敏感点噪声值能满足标准要求	声屏障: 200万元 隔声窗: 10万元
33	下更	K335+100~K335+800	右 187/200 (临X905县道一排)	2	0	夜间+1.4	9	超标敏感点距路较远,设置声屏障不起降噪作用。	=	夜间+1.4 需进一步采取敏感建筑物噪声防护措施	对超标区域9户房屋换装隔声窗,隔声窗面积约90m ² 。	隔声窗降噪量>25dB(A)	在采取“隔声窗”措施后,敏感点噪声值能满足标准要求	隔声窗: 18万元

序号	敏感点名称	桩号	与路边界线/路中心线距离(m)	所处声环境功能区	与路面高差/m	昼间、夜间中期最大超标量/dB(A)	超标户数	传声途径噪声防护措施(声屏障、绿化林)	降噪量dB(A)	超标情况dB(A)	敏感建筑物噪声防护措施	降噪量dB(A)	采取措施后敏感点噪声情况	费用/万元
34	古流	K347+900~K348+400	右 37/50 (临X905县道一排)	4a	-2	夜间+8.8	7	在公路主线右侧设置声屏障700m, 高3.5m, 声屏障桩号K347+800~K348+500。	声屏障 降噪量 4.9dB (A)	夜间+4.4 需进一步采取敏感建筑物噪声防护措施	对超标区域7户房屋换装隔声窗, 隔声窗面积约70m ² 。	隔声窗降噪量>25dB(A)	在采取“声屏障+隔声窗”措施后, 敏感点噪声值能满足标准要求	声屏障: 280万元 隔声窗: 22万元
			右 52/65 (临X905县道二排)	2	-2	昼间+0.3 夜间+7.1	4			夜间+1.7 需进一步采取敏感建筑物噪声防护措施	对超标区域7户房屋换装隔声窗, 隔声窗面积约40m ² 。	隔声窗降噪量>25dB(A)		
35	罗大	K349+500~K350+100	右 37/50 (临X905县道一排)	4a	-2	夜间+8.8	6	在公路主线右侧设置声屏障800m, 高3.5m, 声屏障桩号K349+400~K350+200。	声屏障 降噪量 4.9dB (A)	夜间+4.4 需进一步采取敏感建筑物噪声防护措施	对超标区域6户房屋换装隔声窗, 隔声窗面积约60m ² 。	隔声窗降噪量>25dB(A)	在采取“声屏障+隔声窗”措施后, 敏感点噪声值能满足标准要求	声屏障: 320万元 隔声窗: 32万元
			右 52/65 (临X905县道二排)	2	-2	昼间+0.3 夜间+7.1	10			夜间+1.7 需进一步采取敏感建筑物噪声防护措施	对超标区域10户房屋换装隔声窗, 隔声窗面积约100m ² 。	隔声窗降噪量>25dB(A)		
36	百补	K350+700~K352+000	右 47/60 (临X905县道一排)	2	-3	昼间+3.9 夜间+12.3	14	在公路主线右侧设置声屏障500m, 高3.5m, 声屏障桩号K350+600~K352+100。	声屏障 降噪量 4.9dB (A)	昼间+0.5 夜间+7.2 需进一步采取敏感建筑物噪声防护措施	对超标区域14户房屋换装隔声窗, 隔声窗面积约140m ² 。	隔声窗降噪量>25dB(A)	在采取“声屏障+隔声窗”措施后, 敏感点噪声值能满足标准要求	声屏障: 200万元 隔声窗: 28万元
37	百浪屯	K356+300~K356+400	左右 24/40	4a	-2	夜间+10.9	3	在公路主线两侧设置声屏障500m, 高3.5m, 声屏障桩号K356+250~K356+450。	声屏障 降噪量 6.0dB (A)	夜间+5.7 需进一步采取敏感建筑物噪声防护措施	对超标区域3户房屋换装隔声窗, 隔声窗面积约30m ² 。	隔声窗降噪量>25dB(A)	在采取“声屏障+隔声窗”措施后, 敏感点噪声值能满足	声屏障: 200万元 隔声窗: 38万元

序号	敏感点名称	桩号	与路边界线/路中心线距离(m)	所处声环境功能区	与路面高差/m	昼间、夜间中期最大超标量/dB(A)	超标户数	传声途径噪声防护措施(声屏障、绿化林)	降噪量dB(A)	超标情况dB(A)	敏感建筑物噪声防护措施	降噪量dB(A)	采取措施后敏感点噪声情况	费用/万元
			左右44/60	2	-2	夜间+7.1	16			措施 夜间+2.9 需进一步采取敏感建筑物噪声防护措施	对超标区域16户房屋换装隔声窗,隔声窗面积约160m ² 。	隔声窗降噪量>25dB(A)	标准要求	
38	弄律教学点	K356+400	右52/70	2	-2	夜间+5.5	1	夜间无人住宿,拟不采取降噪措施	=	=	=	=	=	=
连接线														
39	隆光村	忻城连接线 LK0+100~ LK0+300	右19/26	4a	-1	夜间+6.0	2	连接线为二级公路,占地范围有限,不宜设置声屏障。	=	夜间+6.0 需进一步采取敏感建筑物噪声防护措施	对超标区域2户房屋换装隔声窗,隔声窗面积约20m ² 。	隔声窗降噪量>25dB(A)	在采取“隔声窗”措施后,敏感点噪声值能满足标准要求	隔声窗:4万元
40	桥头	忻城连接线 LK0+200~ LK0+700	左18/25	4a	-1	夜间+6.1	6	连接线为二级公路,占地范围有限,不宜设置声屏障。	=	夜间+6.1 需进一步采取敏感建筑物噪声防护措施	对超标区域6户房屋换装隔声窗,隔声窗面积约60m ² 。	隔声窗降噪量>25dB(A)	在采取“隔声窗”措施后,敏感点噪声值能满足标准要求	隔声窗:12万元
项目共设置声屏障:15900m,费用6360万元;隔声窗:5640m ² ,费用1128万元。敏感点噪声防治费用共计7488万元。														

5.3.6 固体废物的处置

1、项目服务区、停车区、隧道管理站和收费站，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、隧道管理站、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。

5.3.7 环境风险应急措施

5.3.7.1 水源保护区路段风险措施

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、对穿越兴宾区良塘乡木托村水源地保护区、忻城县城关镇隆光村隆光杏水源地准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 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、设置在线视频监控装置，在监控中心设置通讯网络机构应急专用通道，确保路线畅通，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、评价建议在靠近兴宾区良塘乡木托村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，通知良塘乡木托村村委，启动应急水质监控机制，根据实际污染情况，确定是否能继续取水。

5.3.7.2 跨河桥梁风险措施

1、加强对车辆的管理，运输危险品的车辆上路行驶，需要对公安部门办法的“三证”，即运输许可证、驾驶员执照和保安员证书进行检查。所有从事化学危险货物运输的车辆，

必须在车前醒目位置悬挂黄底黑字“危险品”字样的三角旗，严禁危险品运输车辆超载。驾驶员要经过专业的培训，运输危险物品的车辆必须保持安全车速，严禁外来明火，同时还必须有随车人员负责押送，随车人员必须经过专业的培训。车上应配备完善的事急救设备和器材，例如应急电话、防毒面具等。

2、危险品车辆上路必须事先通知路政部门，接受上路安全检查，同时车辆上必须有醒目的装有危险品的标记，以便对其加强管理和监控。当运输危险品的车辆需要经过沿线红水河、清水河、北之江等河流路段时，应由监控中心进行即时监控，以便发生危险品泄漏事故时及时采取应急行动。

3、据交警部门的资料表明，当防撞墩的高度大于汽车轮胎直径 1/3 时，可基本杜绝汽车翻入水中，有效防止液体化学危险品或石油类事故污染对等沿线河流水域水质的影响。本评价要求业主强化跨越水体桥梁的防撞设计，特别是 K247+843 上易特大桥、K297+100 清水河大桥、Z4K316+065/Y4K316+082.65 金钗红水河特大桥、Z5K340+834/Y5K340+870 下映红水河大桥、K1K233+055 北五中桥、K1K234+664 大王中桥、K237+099.5 屯村大桥、K314+160 建旺大桥，确保桥梁强度能够满足避免发生事故的车辆坠入河流的强度要求。

4、运输危险品的车辆通过拟建高速公路时需提前申报，必要时可在路政车辆的护送下通过上述路段；装载煤、石灰、水泥、土方等易起尘的散货，必须加蓬覆盖后，才能上路行驶，防止撒落的材料经雨水冲刷后造成水体污染。如遇到大风、大雾等恶劣天气，则应关闭相应的路段，以降低交通事故的发生率。

5、按照《公路养护技术规范》中有关桥梁养护的要求，切实加强桥梁工程安全检查、监控，确保重要水域路段的安全，尤其是跨越水体的桥梁。

5.4 环境保护工程投资估算

项目环境保护设施及投资可划分为：

- (1) 环境污染治理投入；
- (2) 生态保护投入；
- (3) 社会经济环境保护投入；
- (4) 环境管理及其科技投入。

表 5.4.1-1 工程环境保护措施投资估算

序号	投资项目	投资/万元	备注
二、	环境污染治理投资	10581	
1	声环境污染治理	7598.0	
1.1	施工期 2m 高铁皮挡板设置	60.0	材料购买与安装
1.2	施工机械、设备加强维护,保持较低噪声水平	50.0	增加相应设备维护水平
1.3	营运期噪声防治措施	7488.0	设置声屏障 15900,隔声窗 5640m ²
2	环境空气污染治理	210.0	
2.1	施工期洒水除尘措施	110.0	按照 12~15km 一个施工段,全程约 11 个,每段 10 万元估列。
2.2	采用遮盖运输,或封闭运输费用	50.0	易洒漏施工材料运输中加覆篷布、密目网,部分或采用封闭运输
2.3	施工营地堆放材料遮盖,混凝土拌和设备设置除尘装置	50.0	估略
2.4	隧道通风	—	已纳入到工程费用,不列入环保直接投资
3	地表水污染治理	2608	
3.1	施工营地施工期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;生活污水,接入化粪池等;临河路段截排水沟、沉淀池等。
3.2	桥梁施工废水防治	50.0	水中桩基作业水域设置防污屏,全线桥梁岸侧设置临时排水沟、临时沉淀池。
3.3	隧道施工废水防治	50.0	隧道进出口处设置隔油、沉砂池,沉淀后的上清液循环利用
3.4	服务区、养护站、隧道管理站、收费站等污水处理设施	970.0	①服务区 6 处,共 510 万元; ②停车区 6 处,共 270 万元; ③收费站 4 处,共计 120 万元。 ④隧道管理站 7 处,共计 70 万元。
3.5	水源保护区路段水污染防治措施等	338.0	设置事故应急池及沉淀池,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设置应急设备库及应急物资等。
3.6	分散式水源改移费	1000.0	预留用于分散式水源赔偿和改移
4	地下水污染治理	30.0	
4.1	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
5	固体废物	135.0	
5.1	施工期施工营地垃圾收集与处置	85.0	施工营地生活垃圾集中收集后处理。 拟设施工营地 98 处。
5.2	桥墩开挖泥浆、护壁泥浆处置	50.0	临时沉淀和堆放
二、	生态保护投资	144.3	
1	绿化工程(行道防护、中央隔离),收费站、服务区,互通、边坡	—	已计入主体工程投资
2	排水及防护工程	—	已列入主体工程投资或水保工程投资
3	弃土场及临时用地复垦费	—	已列入主体工程投资或水保工程投资
4	弃土场等临时用地生态恢复措施费	—	已列入主体工程投资或水保工程投资
5	乐滩湿地公园生态措施费用	59.5	12 处标志、限速、禁鸣标志牌,每块 1 万元,共计 12 万元。乐滩湿地公园生态林补偿费用 47.5 万元。
6	保护植物保护措施	26.0	对红线范围内 13 株任豆进行就近移栽,每株 2 万元。
7	生态公益林补偿费用	58.8	占用生态公益林 5.88hm ² ,按照《广西壮族自治区森林植被恢复费征收使用管理实施办法》(桂财综(2003)8 号有关要求收取,每 m ² 按 10 元估列
8	临近乐滩湿地公园路段路基、边坡、绿化景观设计。	—	已计入主体工程投资。
三、	社会经济环境保护投资	—	
1	通道工程	—	已计入主体工程投资
2	工程拆迁与安置费用	—	已计入主体工程投资
四、	环境管理及其科技投资	738.0	
1	项目环境保护专业人员技术培训费	30.0	估列

序号	投资项目		投资/万元	备注
2	工程监测费用	施工期	240.0	80 万/年
		营运期	300.0	100 万/年, 特征年监测
3	工程环境监理费用		118.0	估列
4	环境保护设施“三同时”验收费		50.0	估列
五、	不可预见费及预留费		1115.09	按项目直接环保投资 10% 估算
六、	合计		12578.39	/

项目环保直接投资为 12578.39 万元, 占项目总投资 2033302.1801 万元的 0.62%。

工程营运期, 常规环保工作所需费用估算见表 5.4.1-2。

表 5.4.1-2 环保设施年运行费用

序号	项 目	费 用 (万元/年)	备 注
1	污水处理设备电耗	15.0	污水处理和泵提升
2	环保设施维修、保养、更新	10.0	
3	设施维护人员工资、劳务费	10.0	污水处理设施等
4	服务区、收费站绿化维护人工费	15.0	
	合 计	50.0	

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、隧道管理站、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

工程施工临时生产污水处理措施主要为设置临时沉淀池、化粪池、隔油池及与之配套的临时截排水沟等；这些设施结构简单，主要为土工工程，无技术上的障碍；但隔油池需定期清运废油，并交由相关部门处理，禁止随意倾倒。

2、营运期污水处理工艺可行性分析

(1) 处理设施

针对各管理和服务设施污水特点，评价提出在各收费站、服务区、养护站、隧道管理站、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 5.5.2-1。

表 5.5.2-1 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 5.5.2-1 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“工可”纵断面线形和排水分水岭，对穿越水源保护区路段的排水设计方案提出如下要求：

K245+720~K246+220 路段：依据纵断面线形，该路段地势自东向西不断降低，其中最低点在 K246+220 处。K245+850~K246+220 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、桥面双排水系统，使整个路段不设直接排水口，利用重力流将径流引出引至 K246+000、K246+350 处，同时公路两侧分布设置并联沉淀池和事故应急池。

LK0+000~LK0+450 路段：依据纵断面线形，该路段地势自南向北不断升高，最低点在 LK0+000 处。排水边沟收集路面径流后通过重力流的具体流向为：自北向南。通过设置路面双排水系统，使整个路段不设置直接排水口，利用重力流将径流引至 LK0+000 处，同时公路两侧分布设置并联沉淀池和事故应急池。

根据沿线地形及纵断面图，完全利用重力流形式将路面、桥面径流收集汇入沉淀池和事故应急池是可以现实的。

5.5.3.2 并联的沉淀池与事故应急池设置可行性

评价建议在排水口前设置并联的沉淀池与事故应急池，上述池子结构均为混凝土构筑物，通过设置阀门实现分路段截存泄露危险品的功能，技术上无难度；同时评价通过在出水口处设置并联的沉淀池与事故应急池，对日常路面径流水进行有效二次沉淀后排放，对保护饮用水环境是有利的，发生事故情况下，也能起到增加存储容积的作用，也是可行的。

现阶段，国内桥面径流收集与风险防范事故应急池环保系统，已在一些公路跨河桥梁处得到有效应用，也均有较强可行性。

因此，本评价建议项目在饮用水水源保护区内路段设置的路面、桥面径流收集系统，路面双排水系统及事故应急池、出水口二次沉淀池等环保设置，利用重力实现分段排水也是可行的。

5.5.4 噪声防治措施可行性分析

1、噪声防护措施技术经济比较

目前国内常用的工程降噪措施主要有声屏障、隔声窗、搬迁等措施，各种措施技术经济比较见表 5.5.4-1。

表 5.5.4-1 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	声屏障	6~15 dB(A)	超标严重、距离公路较近且具有一定高差的集中分布敏感点。	降噪效果好，易于实施，但费用较高。	3500元/延米（3m高） 4000元/延米（3.5m高）
2	隔声窗（以通风隔声玻璃窗为代表）	≥25dB(A)	超标严重、分布分散居民点或学校。	效果较好、通风；但对房屋结构要求较高，费用较高。	2000元/m ²
3	铝合金窗	7~9 dB（A）	超标较小，安装有铝合金玻璃窗的建筑物。	美观、费用较低	500元/m ²
4	绿化降噪林	5~20m绿化带可降噪1~5.2dB(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。	列入主体工程绿化项目投资
5	搬迁	消除噪声影响	超标严重，其它措施不易解决，居民自愿的前提下。	费用较高，对居民生活有一定影响。	/

根据《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发〔2010〕7号）中提出的地面交通噪声污染防治应遵循的原则：“3.在技术经济可行条件下，优先考虑对噪声和传声途径采取工程技术措施，实施噪声主动控制”及其提出的应明确的责任和控制目标要求：“1.在规划或已有地面交通设施邻近区域建设噪声敏感建筑物，建设单位应当采取间隔必要的距离、传声途径噪声消减等有效措施，以使室外声环境质量达标。2.因地面交通设施的建设或运行造成环境噪声污染，建设单位、运营单位应当采取间隔必要的距离、噪声源控制、传声途径噪声消减等有效措施，以使室外声环境质量达标；如通过技术经济论证，认为不宜对交通噪声实施主动控制的，建设单位、运营单位应对噪声敏感建筑物采取有效的噪声防护措施，保证室内合理的声环境质量。”

在《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》（环发〔2010〕144号）中亦提出“（四）加强交通噪声污染防治。全面落实《地面交通噪声污染防治技术政策》，噪声敏感建筑物集中区域（以下简称“敏感区”）的高架路、快速路、高速公路、城市轨道等道路两边应配套建设隔声屏障，严格实施禁鸣、限行、限速等措施。”

根据以上要求，综合考虑了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各种因素的基础上，本着技术可行、经济合理、同时又兼

顾公平的原则，主要推荐了以主动降噪为主的声屏障为主，最后是被动降噪的隔声窗的环保措施，理由如下：

（1）声屏障措施：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。本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，以达到各个敏感点防治噪声的具体要求，从经济技术上考虑是可行的。下阶段业主进行声屏障建设时应严格遵照原国家环境保护总局发布的《声屏障声学设计和测量规范》（HJ/T90-2004）、《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）要求，选择合理的声屏障结构形式和根据施工图具体情况设置声屏障位置，声屏障安装应与地面紧密结合，不留缝隙，防止声波由空洞、缝隙产生衍射传播而降低声屏障的隔声效果。

（2）绿化林降噪措施：根据广西交通科学研究院有限公司《高速公路交通噪声影响规律及防护技术研究》课题对研究桂柳南高速绿化带降噪效果的研究成果，公路两侧密植 5~20m 宽的绿化带，可达到 1.0~5.2 dB 的降噪效果。表 5.5.4-2 结果表明，3 种结构类型绿化带降噪效果为：单一乔木（2.4 dB）<灌木型（3.4 dB）<乔木+灌木型（5 dB）。

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，一般情况下不首先采用绿化防护林进行隔声降噪，但如果公路侧边坡有足够宽度、征地可行的情况下可考虑建设。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。本评价提出业主应根据实际情况，因地制宜，在具备种植条件的超标敏感点路段自行种植绿化降噪林，以达到进一步降噪的效果，且降噪林投资可作为项目绿化投资的一部分，在经济上是可行的。

表 5.5.4-2 桂柳南高速典型绿化带概况

绿化带结构类型	序号	宽度/m	高度/m	遮蔽度	主要物种	备注
单一乔木型	1-1	5	14	一般	尾叶桉	疏分枝型
	1-2	15.5	15	一般	尾叶桉	疏分枝型
	1-3	12.0	9.5	较好	垂叶榕	密分枝型
	1-4	20	10.2	较好	红花羊蹄甲	密分枝型
灌木型	2-1	8	6.5	一般	夹竹桃	疏灌木
	2-2	8	4.2	一般	红蕊球	密灌木
	2-3	12	6.8	较好	簕篱树	密灌木
	2-4	18	7.1	较好	簕篱树、朱槿	——
	2-5	20	5.5	较好	夹竹桃、黄槐	——

乔木+疏灌木型	3-1	18	16	较好	尾叶桉、夹竹桃	—
乔木+密灌木型	3-2	20	12.5	较好	台湾相思、箭篱树	—

表 5.5.4-3 桂柳南高速不同类型绿化林带降噪效果分析表

绿化带结构类型	序号	绿化带宽度/m	噪声监测值/dB (A)								
			绿化带前 1m		绿化带后 1m			绿化带后 10m			
			无绿化带	有绿化带	无绿化带	有绿化带	降噪量	无绿化带	有绿化带	降噪量	
I. 单一乔木型	1-1	5	72.5	72.7	71.5	70.7	0.8	69.7	68.7	1	
	1-2	15.5	73.7	73.8	70.5	68.4	2.1	68.6	66.4	2.2	
	1-3	12.0	71.3	71.5	68.5	66.1	2.4	66.4	63.9	2.5	
	1-4	20	72.9	73.1	67.1	63.2	3.9	65.2	61.2	4.0	
II. 灌木型	2-1	8	74.1	74.3	69.1	66.6	1.8	67.2	64.9	2.3	
	2-2	8	73.8	73.9	71.2	69.0	2.2	69.0	66.8	2.2	
	2-3	12	73.7	74.0	70.1	66.9	3.2	68.3	64.9	3.4	
	2-4	18	71.5	71.7	66.5	62.1	4.4	64.7	60.2	4.5	
	2-5	20	72.0	72.0	66.0	61.5	4.5	64.0	59.5	4.5	
III	乔木+疏灌木型	3-1	18	71.7	71.9	67.2	62.4	4.8	65.3	60.5	4.8
	乔木+密灌木型	3-2	20	72.5	72.7	66.6	61.5	5.1	64.7	59.5	5.2

(2) 隔声窗措施：降噪能力及其可行性分析：从降噪效果分析，隔声窗可以满足降噪需要，隔声窗采取具有具有相应降噪效果的隔声窗，可达到降噪要求。采取隔声窗的敏感点一般具备如下特点：①超标量较大；②受影响敏感点距线位较远，且超标量较高；③敏感点附近存在明显现有噪声源；④房屋结构较新，本身的隔声效果较好。项目沿线建筑物主要以砖混结构房为主，鉴于高速公路噪声防治措施的实施情况，本次评价提出在不适合设置声屏障的情况下或在声屏障设置后敏感点仍然超标的建筑，进一步通过换装隔声窗，保证室内合理的声环境质量。

根据广西交通科学研究院有限公司《高速公路交通噪声影响规律及防护技术研究》研究及相关监测成果，高速路沿线常设置的三种形式结构的隔声窗：隔声窗（以通风隔声玻璃窗为代表）、双层铝合金玻璃窗和单层铝合金窗，其中以密闭性最好的通风隔声玻璃窗平均降噪量最大，达到 20.3±5.0dB；单层铝合金窗的平均降噪量最低，为 8.0±5.0dB。3 种类型的隔声窗平均降噪量排序为：通风式隔声窗(25.0dB) > 双层铝合金玻璃窗(13.0dB) > 单层铝合金玻璃窗(8.0 dB)。可见，隔声窗（以通风隔声玻璃窗为代表）对噪声的隔声量越显著。根据现场现场监测（表 34.2-4），项目沿线建筑物主要以“铝合金玻璃窗+砖混结构”结构为主，其降噪效果达 8.6~10.0dB(A)，监测到的窗体降噪效果与上述研究大致相同，因此，本评价提出的各类隔声窗措施，是可以达到相应的降噪效果，从经济技术上考虑是可行的。

(3) 搬迁措施：在各种降噪措施中，搬迁效果最好，但由于搬迁的实施需要政府等各相关部门的通力合作，实施难度大，本评价中没有采用该措施。

2、噪声防护措施管控要求

在初步设计阶段，实际路线与工程可行性研究报告会有出入，因此，具体施工时噪声防护措施应遵循如下要求：

（1）由于路线局部改线，致使原有距离公路很近的敏感点变得远离路线（超过各特征年的最远等声线距离），其原拟采取的噪声防护措施取消。

（2）由于路线局部改线，致使原有距离公路较远的敏感点拉近了与路线的距离，或者原先不在评价范围内的敏感点离路线的距离变得很近，根据各敏感点的超标程度和实际环境特征，对超标敏感点建筑采取相应的噪声防护措施，以保证路线评价范围内的各敏感点在营运期各特征年噪声达标。

（3）建设单位在项目环保竣工验收时，应依据工程变动和实际监测结果，结合《地面交通噪声污染防治技术政策（环发〔2010〕7号）》的要求，从噪声源控制、传声途径噪声消减、敏感建筑物噪声防护等方面调整降噪达标措施。

（4）根据《建设项目环境保护管理条例（2017）》，建设项目的初步设计，应当按照环境保护设计规范的要求，编制环境保护篇章，落实防治声环境污染的措施以及声环境保护设施投资。

（5）建设单位应将声环境保护设施建设纳入施工合同，保证声环境保护设施建设进度和资金。

3、结论

结合沿线地形条件，在噪声预测超标分析的基础上，综合比较各种降噪措施的降噪效果和投资，本评价提出对超标敏感点采用设置声屏障、隔声窗的方式进行噪声防护，在经济、技术上合理可行的。

第六章 环境影响经济损益分析

6.1 项目建设环境损失经济分析

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

1、土地占用及水土流失经济损失分析工程损失估算

项目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 44618 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

项目建设中引起的环境改变还包括对沿线空气、声、水环境及社会环境等的不利影响，为减小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项目环境经济损失，具体情况见环境保护工程投资章节。

6.2 项目建设效益经济分析

项目作为重点基础设施，其建设后对区域经济发展具有巨大的推动作用，其经济效益难以定量，就其本身而言效益主要表现降低运营成本效益、旅客时间节约效益、减小交通事故效益等方面；根据《工可》估算，项目营运后因上述效益在评价期内实现的经济效益估算为 328136 万元。

6.3 项目建设环境经济损益分析比较

项目环境影响经济损益定量详见表 6.3.1-1。

表 6.3.1-1 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(-)	备注
		(万元)	
环境经济损失			
社会环境	工程拆迁及安置费用	-44618	计入工程投资
生态环境	工程水土保持投资	-8930.9	
	湿地公园临近路段保护措施	-59.5	
	保护植物保护措施	-26.0	
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；运营期噪声防治措施等	-7488.0	设置声屏障、隔声窗。
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	-2608	

环境要素	影响、措施与投资	效益(+) 费用(-)	备注
		(万元)	
地下水环境	服务区等污水处理设施防渗措施	-30.00	
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	-210.00	
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	-135.00	
环境管理及科技投资	技术培训、监测、监理等费用	-738.00	
不可预见环境保护费用	直接环保投资 10% 估算	-1115.09	
合计		-65958.49	
环境经济效益			
社会经济效益	直接效益	+328136	数据来自《可研》报告
	间接效益	==	无估算
合计	效益: +328136 万元, 费用: -65958.49 万元		效益 / 费用=5.0:1

由表可见，项目建设社会经济效益显著，与环境损失相比其效益费用比为 5.0:1，在敏感区路段通过采取相应环境保护措施，可有效消除不利影响，故项目建设从环境损益上分析是可行的。

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 环境保护管理计划

表 7.1.1-1 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、隧道管理站、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，应保证在设计中落实。 	设计单位 环评单位	
二、施工期				
1	空气环境	<ul style="list-style-type: none"> ●在靠近敏感点及农田施工区域，施工便道及拌合站加强洒水降尘工作； ●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 	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
		<p>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；</p> <ul style="list-style-type: none"> ●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	<ul style="list-style-type: none"> ●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	<ul style="list-style-type: none"> ●清表前，对用地区进行详细踏查，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	<ul style="list-style-type: none"> ●对路基废弃土石方，应及时清运至项目设计中确定的弃渣场，临时堆土场，并采取相应的防护措施； ●施工营地生活垃圾应集中收集，定期交由环卫部门清运处置。 	承包商	项目业主
7	施工监理	<ul style="list-style-type: none"> ●根据审查批复的环境影响报告书和环境工程施工图设计进行施工期环境监理。 	环境监理单位	
三、营运期				
1	地方规划	<ul style="list-style-type: none"> ●沿线两侧区域建筑规划根据噪声预测结果进行布局，避免带来新的环境问题。 	地方政府	
2	生态系统	<ul style="list-style-type: none"> ●公路边坡及公路征地范围内，做好绿化维护与土地复垦工作； ●对弃土场，高填深挖路段、隧道出入口附近等重点区域，雨季加强巡查，避免发生边坡失稳，坍塌、滑坡等地质灾害； ●对受保护动物可能活动较多的区域开展观测活动，检查所采取的措施是否有效消除项目运营不利影响； ●加强运乘人员管理，及沿线日常巡查，防止项目过林区路段，因人为原因引发的森林火灾；杜绝利用项目进入周边区域捕猎野生动物的情况。 	项目运营公司	高速公路管理部门

环境问题	管理措施内容	实施机构	管理单位
	<ul style="list-style-type: none"> ●鸟类集中分布路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。 		
3	交通噪声 <ul style="list-style-type: none"> ●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 <ul style="list-style-type: none"> ●加强车检制度、加强运营期环境空气监测。 		
5	危险品运输管理 <ul style="list-style-type: none"> ●严格危险品运输“三证”管理； ●完善应急预案编制、应急设备管护，定期演习制度； ●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，采用定点和流动监测，定时和不定时抽检相结合的方式；监测计划见表 7.2.3-1 和表 7.2.3-2。

表 7.2.3-1 施工期环境监测计划

监测地点	监测项目、频率及要求		
	噪声	环境空气	地表水
	施工场界噪声	TSP	BOD ₅ 、高锰酸盐指数、SS、石油类、氨氮
对施工现场 50m 范围内现有敏感点（黄海村、从团、弄长、六纳村、下建、古台、六碟村等）的施工现场进行抽样监测，抽检率应达到 50%。特别是对设有拌合站的施工生产生活区周边敏感点着重抽样监测。	受施工影响路段：每季测 1 次，每次 2 天；昼、夜各 1 次。	受施工影响路段：每季 1 次，每次 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 7.2.3-2 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
	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
项目评价范围内的环境敏感点（黄海村、从团、弄长、六纳村、下建、古台、六碟村等）现场进行抽样监测，抽检率应达到 30%。	运营期特征年监测；每年 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 7.2.4-1 和表 7.2.4-2。

表 7.2.4-1 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 7.2.4-2 营运期生态监测计划

监测范围和内容		监测项目、频率及要求				
监测类型	主要监测点位和内容	植被	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。 监测内容：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。 监测内容：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。 监测内容：鸟类集中分布路段种植高大乔木防止鸟类撞上高架致死伤效果；保护动物集中分布区隧道出入口掩饰和绿化情况，涵洞、桥梁、隧道作为动物通道的有效性。	==	==	营运初期（3 年内）1 次/年，中、远期各 1 次/年	==	==
生态入侵	全线	==	==	==	营运初期	==

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
					(3年内) 1次/年, 之后每 3年1次	
水生生态	红水河大桥桥位、 K303+000~K317+100 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80万元/年，其中噪声监测20万元/年，水环境监测20万元/年，环境空气监测20万元/年，生态监测20万元/年；营运期特征年监测费100万元/年。

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〔2014〕314号）要求，开展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

项目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

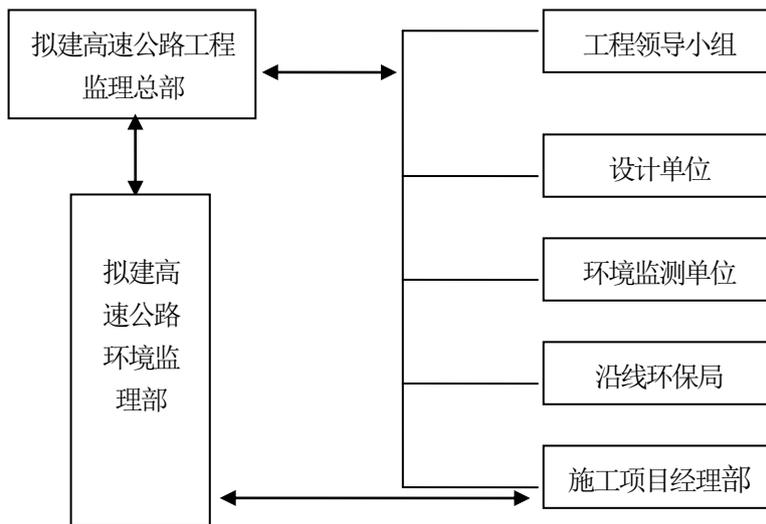
在执行国家、广西区环境保护政策、法规的基础上，按本项目的环评文件及报告书制定的环境监测和监理计划，制定《建设项目施工期环境保护管理办法》及《环境保护工作实施细则》等有关环保制度。

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

项目的环境监理要点详见表 7.3.6-1。

项目施工期施工监理计划的重点是穿越湿地公园、水源保护区路段及 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、跨河桥梁	<ul style="list-style-type: none"> ●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；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； ●监督经过水源保护区、湿地公园路段和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。

序号	监理地点	环境监理重点具体内容
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、临时工程占地区	<ul style="list-style-type: none"> ●根据不同的占地类型，对占用的水田、旱地、园地及林地的表层土壤分别进行剥离； ●表土剥离后，就近堆放于临时堆土场。临时堆土场主要布设在旱桥桥底和交叉工程区的空闲地内，不新增临时占地； ●临时堆土场应布设临时覆盖、拦挡及排水沉沙措施，减少径流对土体的冲刷。
6	弃渣场	<ul style="list-style-type: none"> ●严禁在饮用水水源保护区、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。
8	湿地公园路段	<ul style="list-style-type: none"> ●严禁在穿越地质公园路段设置弃渣场等其他临时用地； ●严格按照公路边界线施工； ●不得占用公园地质遗迹点。

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 7.3.7-1。

表 7.3.7-1 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	80.0	按20万元/年计算
合计	118.0	估算

7.4 竣工环保验收

根据《建设项目竣工环境保护验收管理办法》（国家环保总局13号令）和《交通建设项目环境保护管理办法》（交通部2003年第5号令）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 7.4.1-1。

表 7.4.1-1 公路竣工环境保护验收一览

序号	分项	验收主要内容	备注
一	组织机构	按照项目环境保护管理要求设置的监管部门	由项目业主在提交验收申请报告时提供
二	招投标文件	工程施工及设备采购安装合同中应有环境保护条款	
三	动态监测资料	施工期环境监测报告和监理总结报告	
四	环保设施效果检验	试运营期间对环保设施效果的检验报告	
五		工程设计与环评确定的环保设施一览	
环境要素	措施内容	投资/万元	备注
声环境 污染治理	施工期挡板设置	60.0	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	7488.0	设置声屏障 15900, 隔声窗 5640m ²
环境空气 污染治理	施工期洒水降尘措施	110.0	按照 12~15km 一个施工段, 全程约 11 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	50.0	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、隧道管理站、收费站等污水处理设施	970.0	①服务区 6 处, 共 510 万元; ②停车区 6 处, 共 270 万元; ③收费站 4 处, 共计 120 万元。 ④隧道管理站 7 处, 共计 70 万元。
	水源保护区路段路段水污染防治措施等	338.0	设置事故应急池及沉淀池共 12 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圻城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	47.5	依据湿地公园专题列支。
	保护植物保护措施	26.0	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
	乐滩湿地公园警示牌	12.0	12 处标志、限速、禁鸣标志牌, 每块 1 万元, 共计 12 万元。
固体废物 处置	施工期施工营地垃圾收集与处置	85.00	施工营地生活垃圾集中收集后处理。 拟设施工营地 98 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。

项目主线起点位于来宾市兴宾区凤凰镇附近，与贺巴高速公路象州至来宾段顺接，路线向西经来宾市兴宾区凤凰镇、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。

项目忻城连接线起点位于城关镇隆关村附近，接原省道 X601 县道，终点位于城关镇东门广场附近，路线长 12.1 公里。忻城互通连接线起点位于忻城县城关镇屯雷屯附近，接省道 S209，通过忻城互通与项目主线相连，路线长 2.4 公里。金钗互通连接线起点位于马山县金钗镇那独附近，接县道 X512，通过金钗互通与项目主线相连，路线长 1.2 公里。七洞互通连接线起点位于兴宾区良塘乡板梨村附近，接县道 X619，通过七洞互通与项目主线相连，路线长 1.4 公里。凤凰互通连接线起点位于兴宾区凤凰镇北五村附近，通过凤凰北互通与项目主线相连，路线长 1.2 公里。

（二）路线比选及路线局部调整

项目工可设置 K 线与 I 线、K 线与 F 线、K 线与 H 线 3 个局部比选方案。由于 I 线方案局部与来宾市兴宾区凤凰镇城镇规划区、凤凰工业园区规划区不符，F 线方案穿越忻城县红渡镇六磔村古畜饮用水水源保护区一级保护区，H 线方案沿红水河河岸布设对水生生态影响大、水土流失严重，从环境影响角度考虑 K 线方案总体上优于 I 线、F 线、H 线方案，因此评价同意工可推荐的 K 线方案。

原路线桩号 K243+900~K245+570 共 1670 米穿越来宾市兴宾区七洞乡大成凡村饮用水水源二级保护区，穿越形式为隧道 1090 米、桥梁 580 米。考虑到隧道穿越可能对该水源地水质影响较大，根据专家意见和地勘资料，设计单位在技术审查会将路线桩号 K236+000~K254+500 共 18.5 千米路段向南偏移约 2.5 千米以避绕水源保护区。路线偏移后，项目不再涉及七洞乡大成凡村饮用水水源保护区，但受地形限制，桩号 K245+720~

K246+220 共 500 米路段以路基形式穿越来宾市兴宾区良塘乡木托村饮用水水源二级保护区。2019 年 6 月，来宾市兴宾区人民政府复函同意路线穿越良塘乡木托村饮用水水源二级保护区。

原忻城连接线桩号 LK0+000~LK0+280 共 280 米路段穿越来宾市忻城县隆光村隆光杏饮用水水源准保护区，穿越形式为路基 280 米，与取水口最近距离 400 米。为减少基本农田占用，设计单位在技术审查会后对桩号 LK0+000~LK12+100 共 12 千米路段进行调整。路线调整后，桩号 LK0+000~LK0+450 共 450 米路段以路基形式穿越忻城县隆光村隆光杏饮用水水源准保护区，与取水口最近距离 600 米，此外，路线不再跨越板城河，不再占用忻城县县城总体规划区，减少 4 个声环境敏感点。2019 年 5 月，忻城县人民政府复函同意路线穿越忻城县隆光村隆光杏饮用水水源准保护区。

（三）规划相符性

1、项目依据《广西高速公路网规划》（2018-2030）中规划的“横 3”线布设，路线走向与规划基本相符。

2、主线桩号 K352+000~K352+100 共 100 米路段穿越《都安县县城总体规划（2013-2030）》规划区规划绿地，路线走向与规划局部不符。2019 年 6 月，河池市人民政府复函同意路线穿越都安县县城规划区，县城总规将在下一阶段调规中进行调整。

（四）主要工程量

项目主线全长 132.897 千米，采用双向四车道高速公路标准，设计时速 100 千米/小时，路基宽 26 米，采用沥青混凝土路面。连接线均采用二级公路标准、沥青混凝土路面，其中忻城互通连接线、金钗互通连接线、七洞互通连接线、凤凰互通连接设计时速 40 千米/小时，路基宽 16.5 米；忻城连接线设计时速 60 千米/小时，路基宽 12.0 米。

主线设置桥梁 16061.6 米/19 座、隧道 43775 米/17 座、分离式立交桥 4035.16 米/17 座。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（其中的加油站另行环评，不在本次评价范围），停车区 3 处，监控分中心 1 处（与收费站合建），养护工区 3 处（与收费站合建），收费站 4 处，隧道管理站 7 处。忻城连接线设置隧道 734 米/1 座。

工程占地 886.71 公顷，其中永久占地 676.68 公顷，临时占地 210.03 公顷。共涉及拆迁建筑物 81870 平方米，拆迁电缆工程 40.2 千米，光缆工程 23.1 千米，电力设施 87.8 千米。工程总挖方量为 2972.57 万方，总填方量为 2467.47 万方，借方 150.24 万方，永

久弃方 375.84 万方，石方综合利用 259.24 万方，多余表土 20.26 万方运至弃渣场做表土利用。工程拟设取土场 2 处、弃渣场 26 处，表土堆放场 24 处。

项目总投资 2033302.1801 万元，环保投资 12578.39 万元，占总投资的 0.62%，计划工期 4 年。

8.2 主要环境保护目标

（一）生态保护目标

1、广西忻城乐滩国家湿地公园。受地形限制，项目主线穿越来宾市忻城乐滩国家湿地公园共 146 米，其中桩号 K303+200~K303+262 共 62 米路段以隧道形式穿越湿地公园恢复重建区，桩号 K314+260~K314+344 共 84 米路段以桥梁形式穿越湿地公园湿地保育区。

2、评价范围分布有国家 II 级保护植物樟树约 4 株，不在占地区；任豆 153 株，13 株在占地区，其余 140 株不在占地区；金毛狗 144 丛，均不在占地区。自治区级保护植物青檀 44 株，均不在占地区；硬叶兰 1 丛，不在占地区。评价范围发现古树 5 株，其中小叶榕 3 株，黄葛榕 1 株，樟树 1 株，均不在占地区。

3、评价范围可能分布陆生脊椎保护动物 60 种，其中国家 II 级保护动物 13 种（虎纹蛙、黑翅鸢、黑鸢、松雀鹰、雀鹰、游隼、红隼、白鹇、草鸮、领角鸮、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、猕猴），自治区级保护动物 47 种（黑眶蟾蜍、泽陆蛙、沼水蛙、花姬蛙、变色树蜥、滑鼠蛇、舟山眼镜蛇、银环蛇、金环蛇、眼镜王蛇、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、红嘴蓝鹳、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、凤头鸮、赤腹松鼠、豪猪、黄鼬、豹猫、赤鹿），国家重点保护经济鱼类有 18 种（日本鳗鲡、太湖新银鱼、青鱼、草鱼、赤眼鲮、鳊、鲢、鳙、倒刺鲃、鲮、鲤、鲫、黄颡鱼、斑鲮、黄鲢、大眼鳊、斑鳊），国家 II 级保护水生动物 1 种（花鳗鲡）。

4、项目占用自治区级二级生态公益林 5.88 公顷，均为石山灌丛。

（二）声环境保护目标

项目沿线共有保护目标 50 处（学校 4 处、居民点 46 处），其中位于主线侧有保护目标 42 处（学校 4 处、居民点 37 处），连接线有保护目标 8 处（均为居民点）。

（三）水环境保护目标

1、项目沿线跨越地表水体主要有红水河、奇庚江、北之江、凤凰河、北五河、金钗河。

2、来宾市兴宾区良塘乡木托村饮用水水源保护区（已批复，村级地下水型水源地）。主线桩号 K245+720~K246+220 共 500 米路段以路基、桥梁形式穿越良塘乡木托村饮用水水源二级保护区，与取水口最近距离 140 米。

3、来宾市忻城县隆光村隆光杏饮用水水源保护区（已批复，村级地下水型水源地）。忻城连接线桩号 LK0+000~LK0+450 共 450 米路段以路基形式穿越忻城县隆光村隆光杏饮用水水源准保护区，与取水口最近距离 600 米。

8.3 工程环境影响评价

（一）生态环境

1、环境质量现状

（1）广西忻城乐滩国家湿地公园分湿地保育、恢复重建、宣教展示、合理利用、管理服务五大功能区，规划面积 1252.0 公顷。项目桩号 K303+200~K303+262 路段（以隧道形式穿越广西忻城乐滩国家湿地公园）地貌以石灰岩丘陵为主，植被类型主要为灌丛、灌草丛，群落内常见自然植被包括黄荆群落、龙须藤群落、老虎刺群落等。项目桩号 K314+260~K314+344 路段（以桥梁桥形式穿越广西忻城乐滩国家湿地公园）地貌以旱地植被为主，植被类型以农田和旱地植被为主，主要物种为人工栽培物种，以桑、玉米和芭蕉为主要栽培目的种。路段影响评价区所记录到的物种中，国家 II 级保护动物共 9 种，其中鱼类、两栖类和爬行类各有 1 种，其余均为鸟类，分别是花鳗鲡、虎纹蛙、黑翅鸢、凤头鹰、松雀鹰、红隼、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、领角鸮。路段影响评价区所记录到的物种中，包括国家 II 级保护野生植物 1 种，即任豆，广西重点保护野生植物 1 种，即硬叶兰。

（2）项目位于《广西壮族自治区生态功能区划》中的“都阳山岩溶山地土壤保持重要区”和“一般生态功能区”。项目两侧 300 米范围内以用材林和旱地为主，主要植被类型包括暖性针叶林、落叶阔叶林、热性竹林、暖性灌丛、热性灌丛、草丛、用材林、经济林、农作物。评价区平均生物量约为 8.65~96.94（吨/公顷）。项目占用二级公益林 5.88 公顷，占用公益林类型为水土保持林。

(3) 评价区维管束植物 140 科 363 属 483 种，其中蕨类植物 24 科 33 属 51 种（按秦仁昌系统），裸子植物 2 科 2 属 2 种（按郑万钧系统），被子植物 114 科 328 属 430 种（按哈钦松系统），其中双子叶植物约 95 科 270 属 351 种，单子叶植物 19 科 58 属 79 种。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，植被亚型 9 个，群系有 29 个；栽培植有植被型 3 个，群系有 6 个。湿地植被可划分为 3 个植被型组、3 个植被型、7 个群系。

(4) 评价范围内分布国家级Ⅱ保护植物樟树 4 株（分别位于主线桩号 K256+800 右侧 100 米、桩号 K257+000 右侧 120 米，忻城互通连接线桩号 IK0+000 左侧 90 米、桩号 K293+800 右侧 235 米，均不在占地区）；国家Ⅱ级保护植物金毛狗 144 丛（分别位于主线桩号 K257+100 右侧 120 米、桩号 K275+200~K275+400 周边 20~120 米，均不在占地区）；国家Ⅱ级保护植物任豆 153 株（分别位于主线桩号 K304+000、桩号 K304+100 周边 0~200 米，其中占地区 13 株，任豆为区域退耕还林人工种植树种，不列为保护植物）；自治区级保护植物青檀 44 株（分别位于主线桩号 K260+000 右侧 85 米、桩号 K265+600 右侧 125 米、桩号 K328+800 右侧 140 米，均不在占地区）；自治区级保护植物硬叶兰 1 丛（位于主线桩号 K353+000 左侧 50 米，不在占地区）；评价范围发现古树 5 株（分别位于主线桩号 K246+500 右侧 220 米、桩号 K248+100 左侧 110 米、桩号 K322+800 左侧 300 米、桩号 K328+700 右侧 220 米，忻城互通连接线桩号 IK1+900 右侧 50 米、桩号 IK1+400 右侧 220 米、桩号 IK0+000 左侧 90 米，均不在占地区），包括小叶榕 3 株，黄葛榕 1 株，樟树 1 株，均为三级古树。

(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，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：评价范围可能出现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) 项目主线穿越广西忻城乐滩国家湿地公园共 146 米，其中桩号 K303+200~K303+262(隧道形式)共 62 米涉及穿越湿地公园恢复重建区，桩号 K314+260~K314+344(桥梁形式)共 84 米涉及穿越湿地公园湿地保育区，路段桥隧比为 100%，路段无高填深挖路段。桩号 K303+200~K303+262 以隧道方式穿越其恢复重建区，实际并不占用乐滩国家湿地公园土地，桩号 K314+260~K314+344(桥梁形式) 3 组桥墩位于湿地公园保育区内，占地类型、面积为旱地 0.1744 公顷，占用植被为玉米等农田植被。项目不涉及湿地公园水域，仅占用少量旱地，项目建设不会造成湿地类型数量的减少和类型的改变，不会影响湿地类型的多样性，对湿地公园湿地自然环境、湿地特征、湿地生物多样性、湿地生态功能、生物安全的影响均较小，在可控范围内。

目前，由自治区林业勘测设计院编制的《贺州至巴马高速公路（来宾至都安段）建设项目对广西忻城乐滩国家湿地公园影响评价报告》正在按程序报自治区林业局审查，该评价报告结论如下：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) 项目永久占用植被 676.68 公顷，将导致生物量损失约 17486.6041 吨，损失物种主要为常见种及人工种植物种。通过绿化和复垦可弥补部分生物量，不会导致区域植被类型消失，对区域生态影响总体不大。

(3) 经调查发现，评价范围内有 2 种国家级重点保护野生植物，分别是金毛狗、樟树，2 种自治区级重点保护植物青檀、硬叶兰，古树 5 株，其中小叶榕 3 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（人工栽种），采取移栽措施。

(4) 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。

(5) 项目占用重点公益林 5.88 公顷，其中占用约占沿线县区重点公益林总面积的 0.001%。占用重点公益林植被类型主要为石山灌丛，优势种主要为牡荆、老虎刺、龙须藤等。占用重点公益林类型主要为水土保持林。

(6) 项目隧道口施工影响植被类型在区域内有广泛的分布，受影响物种主要为龙须藤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。

(7) 项目设置 2 处取土场、26 处弃渣场、24 处临时堆土场，1#取土场西北 250m 处有那燕屯分布，需另行选址，13#、24#、26#弃渣场周边 300m 范围内有村庄分布，需另行选址，18#弃渣场涉及六碟村古奋屯集中饮用水源保护地，需另行选址，8#、19#、21#、24#临时堆土场周边 300m 范围内有村庄分布，需另行选址，23#临时堆土场涉及古秀屯人饮工程水源地，需另行选址，其余临时用地选址均避开了法定敏感区或敏感目标，避开了保护类动植物和重要生境；占地以旱地、果园和疏林地为主，部分占用林地，从占地角度其余渣场选址基本可行；同时工程需按项目《水土保持方案》做好施工期内的水土保持工作，防止弃土中引发水土流失对周边环境的不利影响。

(8) 项目 2 座跨红水河大桥均不设置水中墩，项目红水河大桥建设不会对红水河水生生物多样性和洄游鱼类造成影响。项目其他桥梁涉及水中墩施工对水生生物有一定影响，但施工桥梁基础施工采用围堰施工工艺，尽可能减少对河流的扰动，对水生生物的影响较小，且是暂时的，在项目营运后可基本恢复。

3、主要环保措施

(1) 施工期严格控制施工占地，按照施工边界进行施工，不得随意扩大施工范围；加强施工管理、宣传教育，禁止随意砍伐林木或捕杀保护动物；优化施工方案，尽量减少施工噪声对鸟类及哺乳类野生保护动物的惊扰。

(2) 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，减缓公路的阻隔影响程度。建议下一阶段，在两栖、爬行类保护动物可能分布的路段设置生态涵洞，便于两栖类、爬行类迁移活动。小鸦鹃、褐翅鸦鹃等陆禽鸟类分布路段两旁宜密植高大乔木+马甲子等灌木形成乔木层和林下茂密刺篱。哺乳类保护动物分布路段应避免晨昏和正午进行爆破作业，通过降低一次起爆量，消除对动物的惊吓影响，在上述路段隧道出入口做好掩饰和绿化，设置栅栏，防止野生动物进入隧道。

(3)按工程水土保持方案做好水土流失防治工作，及时对临时施工场地进行植被恢复。1#取土场，13#、24#、18#、26#弃渣场，8#、19#、21#、23#、24#临时堆土场选址不合理，建议下一阶段在优化工程取、弃方调配基础上重新选址。

(4)K304+050~K304+275、K305+387~K307+740、K310+685~K316+420 路段为忻城乐滩湿地公园路段可视区域，路基路段要求采用生态护坡形式，绿化景观应采用仿生态理念进行专门景观设计，采用乡土物种经过组织搭配，模仿当地生态群落，将公路景观与自然景观相融。对桥梁、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。隧道口、桥梁外墙采用仿造喀斯特石山外墙整饰，使公路构造物与周边喀斯特石山生态景观融合为一体，最大程度减缓项目对湿地公园景观影响。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。

(二) 环境空气

1、环境质量现状

本次评价选择与项目区地理位置邻近，且地形、气候条件均相近，具有较好的代表性的来宾市空气质量站——2018 年来宾二中站（城市站）的监测数据，作为项目所在区域达标区判断的数据来源。根据来宾二中站的监测数据，项目所在区域环境空气中 SO₂、NO₂、CO 和 PM₁₀ 均能满足二级标准标准要求，仅 O₃、PM_{2.5} 年评价指标超标。

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(PM₁₀)43 微克/立方米、细颗粒物(PM_{2.5})26 微克/立方米、二氧化硫 (SO₂) 19 微克/立方米、二氧化氮 (NO₂) 22 微克/立方米、一氧化碳 (CO) 0.903 毫克/立方米、臭氧 (O₃) 八小时 64 微克/立方米。其中，SO₂、NO₂ 浓度均值达到国家一级标准，PM₁₀、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。

根据都安县环保局发布的《关于 2018 年都安瑶族自治县环境状况和环境保护目标完成情况的报告（2018 年）》：2018 年 1 至 12 月，县城区环境空气实际监测 365 天，有效监测天数 365 天，优良天数为 352 天，优良率为 96.44%，PM_{2.5} (μg/m³) 平均值为 26。城区空气环境质量达到国家二级标准。

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 (SO₂)、二氧化氮 (NO₂)、一氧化碳 (CO)、臭氧日最大 8 小时平均 (O₃-8h)、可吸入颗粒物和细颗粒物平均浓度分别为 0.018mg/m³、0.021 mg/m³、0.9mg/m³、

0.085mg/m³、0.070 mg/m³和 0.048 mg/m³，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。

2、环境影响分析

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

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

（3）项目共有隧道 18 座，其中长、中隧道采用分段纵向式通风方案，短隧道采用自然通风。类比秦岭终南山特长隧道大气污染物排放分析，特长公路隧道口大气污染物排放影响范围主要为隧道口周边 60 米范围内。项目隧道口周边敏感点距离均远于 60 米，敏感点距离隧道口较远，隧道运营不会对临近敏感点造成不利影响。

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）设置有储料场的施工营地，下风向 300 米范围内不应有居民点等敏感目标分布。

（3）加强施工管理，提倡文明施工、集中施工、快速施工。

（三）地表水环境

1、环境质量现状

在红水河、奇庚江、北之江、凤凰河、北五河、金钗河共布设 9 个监测断面，评价因子为 pH 值、溶解氧、五日生化需氧量、悬浮物、化学需氧量、高锰酸盐指数、氨氮、石油类，监测结果显示：各监测断面均满足《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准要求。

2、环境影响分析

（1）主线桩号 K245+720~K246+220 共 500 米路段以路基（290 米）、桥梁（210 米）形式穿越来宾市兴宾区良塘乡木托村饮用水水源二级保护区，与取水口最近距离 140 米。水源保护区路段无高填深挖施工。根据工程地质勘查，公路下方的地下河岩溶管道埋深大于 40 米，且地下河上方桩号 K245+720~K246+010 路段为路基，路基、桥梁施

工不会影响到地下河水质。公路两侧未发现溢流天窗和落水洞，在施工期采取保护措施情况下，工程施工对水源地水质影响较小。来宾市兴宾区人民政府已复函同意路线穿越。

(2) 项目忻城连接线桩号 LK0+000~K0+450 路段穿越忻城县城关镇隆光村隆光杏水源地准保护区，距一级水源保护区最近距离 280 米，距取水口最近距离 600 米。忻城连接线以路基的形式穿越该水源保护区，无高填深挖施工路段，位于区域地下水排泄区，对含水岩层影响较小。由于地处河谷区域，与地表水水力联系大，若施工废水不经处理随意排放或弃渣等随意堆置，则污染物经溶隙、溶洞进入地下水含水层后较快排入地表水体，对区域地下水的不良影响很快就会消失，因此忻城连接线对忻城县城关镇隆光村隆光杏水源地影响较小。

(3) 项目主线 K233+500~K234+100 距北五村水源保护区最近约 0.14 公里，距离取水口 0.44 公里，公路不涉及穿越该水源保护区范围，线位在其汇水范围。项目未占压上集中式水源地取水井，公路不涉及高填深挖，且公路标高高于稳定地下水位标高，项目施工不会触及地下含水层，对上述水源地影响较小。

(4) 项目主线 K353+000~K353+300 距龙湾乡中旧村古秀屯古秀人饮工程水源地保护区最近约 35 米，距取水口最近约 700 米，公路不涉及穿越该水源保护区范围，线位不在其汇水范围。项目位于区域地下水排泄区，位于取水口汇水区范围之外，施工不会对取水口造成影响。

(5) 项目拟设置的跨河桥梁中有 3 座桥梁设置水中桥墩，采用“钢围堰+循环钻孔灌注桩”工艺，对桥位下游 100 米范围水域产生短期不利影响。

(6) 项目路基开挖形成地表裸露，特别是伴河路段，易造成水土流失，遇雨水冲刷进入周边地表水体，导致水中悬浮物浓度增加，对河流水质产生一定不利影响。

(7) 施工废水经隔油沉淀处理后回用；施工生活区的生活污水经三级化粪池处理后用于附近农田农肥，洗涤、洗漱等其他生活污水经沉淀后回用于制作水泥混凝土或场地洒水降尘，对水环境的影响较小。

(8) 隧道工程尤其长隧道人工路面清洗径流未经处理直接排放，对受纳水体水环境质量短期不利影响较大。

(9) 项目全线设服务区 3 处、停车区 3 处、收费站 4 处、隧道管理站 7 处、监控分中心 1 处及养护工区 3 处（与收费站合建），污水年产生量分别为 82763.75 吨每年、43832.85 吨每年、9745.5 吨每年、5173.88 吨每年。附属设施采用地埋式污水处理设施处

理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后外排周边农灌沟渠，下游 10 千米范围内无集中饮用水取水口，对周边水环境影响较小。

3、主要环保措施

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

（2）桥梁施工区及临河路段施工区周边应设置临时截排水沟，出水口处设置临时沉淀池，排水经沉淀后方可接入周边排水系统。

（3）合理安排跨河大桥桩基作业时序，避开河流洪水期；钢围堰设置应在枯水季节进行，并采用先进工艺，缩短作业时间，在汛期来临前完成各围堰工程设置，清理作业面。

（4）项目桩号 K245+720~K246+220 穿越良塘乡木托村水源地二级保护区路段，项目忻城连接线桩号 LK0+000~K0+450 穿越忻城县城关镇隆光村隆光杏水源地准保护区，均设置路面、桥面径流收集系统和进出饮用水水源保护区警示标志，配备相关应急物资等。

（6）服务区、停车券、隧道管理站、收费站（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）、隧道管理站均设置埋地式污水处理设施，处理规模分别为：7 立方米/小时、4 立方米/小时、2 立方米/小时、0.2 立方米/小时。

（四）地下水环境

1、环境质量现状

评价于 2019 年 3 月 18~20 日对忻城县城关镇隆光村隆光杏水源地进行监测、2019 年 6 月 14~16 日对兴宾区良塘乡木托村水源地进行监测，评价因子为 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、总大肠菌群，监测结果表明：该水源地除总大肠菌群外其他各项监测因子满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准要求；总大肠菌群超标，超标原因主要是受村屯生活污水、农业面源影响所致。

2、环境影响分析

在正常生产情况下，服务区污水处理设施不会对地下水产生影响。

3、主要环保措施

项目服务区污水处理设施应做好防渗设计。定期对污水处理设施进行巡护和保养。

（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噪声监测，监测结果表明：各监测点昼间、夜间声环境均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 或 2 类区标准要求。同时对敏感点龙规已安装玻璃窗的降噪效果进行测试，结果表明，龙规屯普通铝合金窗降噪效果可达 8.6~10.0 分贝。

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。

（2）隧道半径 500m 范围内的敏感目标共 12 处（红闷、加立、加沙、弄长、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。

（3）至营运中期（2030 年），受交通噪声影响超标人口约 3044 人/745 户，4 所学校。各敏感点噪声预测结果如下：同时执行 4a、2 类区标准的 24 处敏感点中，4a 类区昼间达标，夜间有 20 处超标，超标量 0.1~11.6 分贝；2 类区有 22 处敏感点昼间达标，有 15 处敏感点夜间超标，超标量 1.0~7.1 分贝；2 类区有 2 处敏感点古流、罗大昼、夜间均超标，昼间超标均为 0.3 分贝，夜间超标均为 7.1 分贝。执行 2 类区标准的 26 处敏感点中，六纳村教学点昼、夜间均达标；凤山镇北五小学、六磔小学、弄律教学点昼间达标，夜间超标 2.4~5.5 分贝；其余 22 处敏感点 5 处昼间超标，超标量 1.6~6.5 分贝；17 处夜间超标，超标量 1.0~12.3 分贝。

（4）至营运远期（2038 年），主线两侧达 2 类区标准的区域分别为：距项目主线中心线外 174~181 米、忻城连接线中心线外 87 米、忻城互通连接线中心线外 54 米、金钗互通连接线中心线外 46 米、七洞互通连接线中心线外 39 米、凤凰互通连接线中心线外 38 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、隔声窗等措施。经统计，全线共设置声屏障 15900m，费用 6360 万元；隔声窗 5640m²，费用 1200 万元。敏感点噪声防治费用共计 7488 万元。

(3) 在距项目主线中心线外 174~181 米、忻城连接线中心线外 87 米、忻城互通连接线中心线外 54 米、金钗互通连接线中心线外 46 米、七洞互通连接线中心线外 39 米、凤凰互通连接线中心线外 38 米区域，不宜新建学校、医院、敬老院等噪声敏感建筑，如若建设，建筑自身应采取必要的降噪措施。

(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。

(五) 固体废物

施工期间的生活垃圾总量 429240t，由施工单位自行收集，置于当地卫生填埋场填埋或进行其它无害化处理。施工期永久弃渣 377.47 万 m³，弃渣要堆放置指定位置。施工开挖的土石方要分别堆置在指定的弃渣场和临时堆土场，夯实压紧，同时采取植被防护措施防治水土流失。

对于项目可能穿越未探明的矿区路段，若公路穿越，本评价要求建设单位进一步做好相应的调查、勘探以及记录工作，使工程线路、施工临时占地尽量避绕矿区。若在施工过程中，确实发现涉及矿区，应立即汇报环保部门，并对项目路基开挖产生的弃渣进行原位覆盖控制，不能堆放至常规弃渣场及临时堆土场，按环保部门的指导，开展固体废物鉴别试验，并依法依规妥善处理弃渣及工程开挖面。

(六) 环境风险

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 0.0000128~0.0002553 次/年；长隧道、特长隧道路段发生危险品事故概率为 0.00024~0.00111 次/年；位于水源保护区内路段发生危险品运输事故概率为 0.00000556~0.0000787 次/年。项目在穿越饮用水源保护区路段采用加强型防撞护墩或护栏、设置径流收集系统、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。

为防范环境风险事故的发生，评价要求在穿越水源保护区路段（主线桩号 K245+850~K246+220、忻城连接线桩号 LK0+000~K0+450）设置路面、桥面径流收集系统，设置进出警示标志，配备相关应急物资等。

8.4 公众参与

根据《环境影响评价公众参与办法》、《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)，项目公众参与采取网上公示、建设地点张贴布告、登报公示等方式进行项目环境信息公示和公众参与调查，公示期间未收到任何相关单位或个人发来意见和建议。

8.5 环境管理与监测计划

根据项目特点，项目监测包括施工期监测、运营期监测及生态监测。其中施工期主要监测项目包括 Leq、环境空气 TSP、地表水 SS 及石油类；运营期监测项目包括 Leq、环境空气 TSP、NO₂、CO，服务设施污水 COD、BOD₅ 等。生态监测主要关注重要穿越乐滩湿地公园生态监测、沿线保护动植物、景观影响及生态入侵。

环境监理的重点是穿越饮用水源保护区、穿越乐滩湿地公园路段和大气和声环境敏感点周边路段环境保护措施的落实情况。项目完工并投运后，建设单位要按照《建设项目环保竣工验收管理办法》等相关要求进行环保竣工验收。

8.6 环境保护投资及环境影响经济损益分析

项目总投资 2033302.1801 万元，环保投资 12578.39 万元，占总投资的 0.62%。项目建设社会效益显著，效益费用比为 5.0:1，具有较好的环境效益。在敏感区路段通过采取相应环境保护措施，可有效消除不利影响。故项目建设从环境损益上分析是可行的。

8.7 结论

拟建的贺州至巴马公路（来宾至都安段）符合《广西高速公路网规划修编（2018-2030）》，在落实报告书提出的各项环保措施和管理要求，工程建设对环境的影响在可接受程度，从环境保护角度，项目建设可行。

附录、附图、附件