

百色市南北过境线公路
(百色市北环线)
环境影响报告书
(征求意见稿)

建设单位：中交（百色）北环高速公路投资建设有限公司

编制单位：广西泰能工程咨询有限公司

编制时间：2021 年 9 月

概述

一、建设项目特点

拟建百色市南北过境线（百色市北环线）位于广西壮族自治区百色市右江区、田阳县境内，是《广西高速公路网规划(2018~2030)》规划布局中的城市环线，位于百色市区北部。本工程建成后，百色市将进一步完善中心城市环线路网，本项目是百色市城市过境线，也是南宁经百色至贵州高速公路通道的一部分，是构建百色市城市快速干线路网的重要工程完善通边达海和面向东盟开发的高速公路建设，进一步发挥百色市国家运输枢纽城市的作用。

百色市南北过境线（百色市北环线）路线起于百色市田阳县那满镇北侧附近，由建成通车的南宁至百色高速公路接出，路线走向自东南向西北方向，经田阳县东部塘汉山、狮子岭，田阳县北部平坡村、头塘镇北侧、平布村，终于百色市右江区那林附近，与已经建成通车的百色至河池高速公路相接。工程全线长 53.452km，按高速公路标准建设，设计车速为 100km/h，路基宽 26m，双向四车道，采用沥青混凝土路面。

项目建设内容包括道路工程、桥涵工程、交叉工程、交通工程及沿线设施工程。项目总投资 772853.19 万元，项目计划 2022 年 1 月开工建设，2024 年 12 月竣工，工期 3 年。

二、环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》（2015 年修订施行）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修订施行）和《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）的有关规定，中交（百色）北环高速公路投资建设有限公司委托广西泰能工程咨询有限公司承担本工程的环境影响评价工作。

我公司接受委托后，立即组织环境影响评价有关技术人员对工程沿线的自然环境、生态环境、敏感目标、污染源现状进行了现场踏勘。通过现场调查、相关部门咨询及资料收集和分析，结合项目排污特征和周边环境敏感点、污染源分布，以及区域相关规划情况，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，并委托广西天龙环境监测有限责任公司对工程区域地表水、地下水和声环境质量进行了监测。

在现场踏勘及调查、环境质量现状监测、征求当地主管部门意见及公众参与调查的基础上，结合本工程的实际情况，本次评价根据环境影响评价有关技术导则、规范进行了环境影响预测及评价，制定了相应的环境保护措施，于 2021 年 9 月编制完成了《百色市南北过境线（百色市北环线）环境影响报告书》（征求意见稿）。

三、分析判断相关情况

1、项目与相关规划符合性分析

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。

2、项目“三线一单”符合性分析

根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150 号），项目“三线一单”符合性判定详见表 2。

表 2 项目“三线一单”符合性分析

内容	符合性分析
生态保护红线	根据《广西壮族自治区生态保护红线划定方案》（报批稿），百色市田阳县、右江区陆域生态红线主要有右江中下游干流域水源涵养生态保护红线、桂西南岩溶山地生物多样性维护生态保护红线和大王岭-黄连山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，其保护地主要有百东河自然保护区、广西百色福禄河国家湿地公园、右江—东笋饮用水水源保护区、百东河水库饮用水水源保护区、那音水库饮用水水源保护区、广西百色福禄河国家湿地公园、大王岭自然保护区等。本工程均不涉及上述区域范围，本工程不涉及生态保护红线。
资源利用上线	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。
环境质量底线	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。
环境准入负面清单	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。
综合结论	项目符合“三线一单”相关要求。

四、主要关注的环境问题

本次环境影响评价关注的主要环境问题有：

- （1）工程选线是否满足相关法律法规和相关规划的要求；
- （2）项目施工及运营过程中对周边环境可能造成的影响；特别是营运期交通噪声是否会影响项目所在区域的各敏感保护目标；
- （3）项目建设对百东河市级自然保护区和田阳县百东河水库饮用水水源保护区可能造成的影响；
- （4）项目拟采取的环保设施和污染防治措施的可行性和可靠性。

四、项目主要环境影响及防护措施

项目为新建高速公路工程。运营后，随着交通流量的增大，交通噪声贡献值增大，对周边村屯等敏感目标的声环境带来一定不利影响。经预测，项目建设前后评价范围内敏感点噪声级最大增高量达 22.4dB(A)，本评价建议对声环境预测超标敏感点，采取在公路侧设置声屏障，敏感建筑换装隔声窗和加装密封条等方式进行降噪，费用合计 511.65 万元。

五、报告书的主要结论

百色市南北过境线（百色市北环线）符合国家当前的产业政策，符合《广西高速公路网规划（2018~2030）》，对完善广西区内高速公路网规划、拓展百色市的城市发展空间，完善区域干线公路的功能，提升干线通道的通行能力具有重要意义。工程施工中不可避免地会对沿线评价范围内的生态、大气、声及水环境均产生一定的不利影响，营运后不利影响主要为噪声污染。但建设单位合理开发，遵守“三同时”的管理规定，认真落实本报告提出各项环保措施、生态恢复措施、风险防范措施和事故应急措施后，工程施工和营运不会对沿线环境造成大的不利影响，可为环境所接受。因此，从环境保护角度分析，本工程建设是可行的。

在报告书的编制过程中，得到了百色市生态环境局、百色市田阳生态环境局、中交（百色）北环高速公路投资建设有限公司、福建省交通规划设计院有限公司、广西天龙环境监测有限责任公司等部门和单位的大力支持和帮助。在此表示衷心感谢！

1 总则

1.1 评价目的

通过本次评价工作主要达到以下目的：

（1）从环境保护角度论证本项目建设的可行性，并对现有的局部工程替代方案从环境保护角度进行综合比选，为工程方案的选择提供必要的科学依据。

（2）通过对项目沿线的生态、大气、地表水、声环境等环境质量现状进行调查与评价，掌握项目区域内的环境敏感区及环境保护目标。

（3）通过对项目在施工期、营运期可能带来的各种环境影响进行定性和定量分析、预测，评价其影响程度及范围；在此基础上提出切实可行的环保措施和防治对策，使项目的建设带来的环境负面影响得以有效控制。

（4）为项目施工期和营运期环境管理和污染控制提供依据和指导，使项目建设满足国家有关建设项目环境保护法律法规和地方环境规划要求，并为沿线区域经济发展和环境规划实施提供科学依据。

1.2 编制依据

1.2.1 国家法律法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》，2014年4月24日，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日修订施行；
- （3）《中华人民共和国大气污染防治法》，2016年1月1日修订施行；
- （4）《中华人民共和国水法》，2016年7月2日修订；
- （5）《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月27日修正；
- （6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年4月29日修订；
- （7）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018年12月修订；
- （8）《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日修订施行；
- （9）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日起施行；
- （10）《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》，国发[2005]39号，2005年3月28日；

- （11）《中华人民共和国野生动物保护法》，2018 年 10 月 26 日修订施行；
- （12）《中华人民共和国野生植物保护条例》，中华人民共和国国务院令第 204 号，1997 年 1 月 1 日；
- （13）《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》，2013 年 12 月 7 日修订施行；
- （14）《中华人民共和国自然保护区条例》，2017 年 10 月 7 日修订；
- （15）《中华人民共和国渔业法》，2013 年 12 月 28 日修订施行；
- （16）《中华人民共和国公路法》，2017 年 11 月 5 日修正；
- （17）《中华人民共和国土地管理法》，2019 年 8 月 26 日修订施行；
- （18）《中华人民共和国城乡规划法》，2019 年 4 月 23 日修订施行；
- （19）《中华人民共和国防洪法》，2015 年 4 月 24 日修订施行；
- （20）《中华人民共和国航道管理条例》，2009 年 1 月 1 日修订施行；
- （21）《中华人民共和国基本农田保护条例》，2011 年 1 月 8 日修订施行；
- （22）《中华人民共和国文物保护法》，2017 年 11 月 4 日修订施行；
- （23）《中华人民共和国森林法》，2009 年修正；
- （24）《中华人民共和国森林法实施条例》（2016 年修订）；
- （25）《中华人民共和国农业法》，2012 年修订；
- （26）《中华人民共和国突发事件应对法》，2007 年 11 月 1 日施行；
- （27）《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国发[2013]37 号，2013 年 9 月 10 日；
- （28）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发[2015]17 号，2015 年 4 月 2 日；
- （29）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国发〔2016〕31 号，2016 年 5 月 28 日；
- （30）《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院令第 253 号，2017 年 7 月 16 日修订；
- （31）《危险化学品安全管理条例》，2013 年 12 月 7 日修订施行。

1.2.2 部门规章

（1）《建设项目环境影响评价分类管理目录》，国家环境保护部令第 44 号，2017 年 9 月 1 日起施行；《关于修改〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉部分内容的决定》，生态环境部令第 1 号，2018 年 4 月 28 日起施行；

（2）《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，2019 年 8 月 27 日第 2 次委务会议审议通过，2020 年 1 月 1 日起施行；

（3）《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，1989 年 7 月 10 日原国家环境保护总局、卫生部、建设部、水利部、地矿部发布，2010 年 12 月 22 日环境保护部令第 16 号修正；

（4）《关于印发〈集中式饮用水水源环境保护指南（试行）〉的通知》，环办[2012]50 号，2012 年 3 月 31 日；

（5）《关于进一步加强分散式饮用水水源地环境保护工作的通知》，环办[2010]132 号，2010 年 9 月 26 日；

（6）《国土资源部关于认真贯彻执行〈基本农田保护条例〉进一步做好基本农田保护工作的通知》，国土资发[1999]122 号；

（7）《关于进一步加强山区公路建设生态保护和水土保持工作的指导意见》，交公路发[2005]441 号，2005 年 9 月 23 日；

（8）《国家重点保护野生植物名录（第一批）》，国家林业局、农业部令第 4 号，1999 年 9 月 9 日；

（9）《国家重点保护野生动物名录》，1989 年 1 月 14 日；

（10）《国家级公益林管理办法》，国家林业局、财政部，林资发[2013]71 号，2013 年 4 月 27 日起施行；

（11）《建设项目使用林地审核审批管理办法》，国家林业局令第 35 号，2015 年 5 月 1 日起施行；

（12）《全国生态环境保护纲要》，国发[2000]38 号，2000 年 11 月 26 日；

（13）《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》，环发[2007]184 号，2007 年 12 月 1 日；

（14）《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]114号，2010年12月15日；

（15）《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》，环发[2003]94号，2003年5月27日；

（16）《关于发布<地面交通噪声污染防治技术政策>的通知》，环发[2010]年7号，2010年1月11日；

（17）《国家突发环境事件应急预案》，国办函[2014]119号，2014年12月29日；

（18）《突发环境事件应急管理办法》，环境保护部令第34号，2015年6月5日；

（19）《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》，环发[2015]4号，2015年1月8日；

（20）《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，2012年7月3日；

（21）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发[2012]98号，2012年8月8日；

（22）《关于加强危险化学品道路运输安全管理的紧急通知》，安监总危化[2006]119号，2006年6月23日；

（23）《道路危险货物运输管理规定》，交通运输部令2016年第36号，2016年4月7日修订施行。

1.2.3 地方性关于环境保护的法规、规章及规范性文件

（1）《广西壮族自治区环境保护条例》，2016年9月1日修订施行；

（2）《广西壮族自治区野生植物保护办法》，2009年2月1日起施行；

（3）《广西壮族自治区陆生野生动物保护管理规定》，2012年3月23日第四次修正；

（4）《广西壮族自治区第一批重点保护野生植物名录》，桂政发[2010]17号，2010年3月30日；

（5）《广西壮族自治区水生野生动物保护管理规定》，2012年3月23日第四次修正；

- （6）《广西壮族自治区森林管理办法》，2004 年 6 月 3 日第二次修正；
- （7）《广西壮族自治区农业环境保护条例》，2004 年 6 月 3 日修正；
- （8）《广西壮族自治区实施<中华人民共和国渔业法>办法》，2010 年 3 月 31 日修订施行；
- （9）《广西壮族自治区实施<中华人民共和国防洪法>办法》，2005 年 1 月 1 日施行；
- （10）《广西壮族自治区航道管理条例》，2002 年 10 月 1 日施行；
- （11）《广西壮族自治区河道管理规定》，2001 年 1 月 1 日施行；
- （12）《广西壮族自治区文物保护条例》，2014 年 1 月 1 日施行；
- （13）《广西壮族自治区古树名木保护条例》，2017 年 6 月 1 日起施行；
- （14）《广西壮族自治区生态功能区划》，桂政办发[2008]8 号，2008 年 2 月 14 日；
- （15）《广西壮族自治区主体功能区规划》，桂政发[2012]89 号，2012 年 11 月 21 日；
- （16）《广西壮族自治区大气污染联防联控改善区域空气质量实施方案》，桂政办发[2011]143 号，2011 年 8 月 3 日；
- （17）《广西壮族自治区环境保护厅突发环境事件应急预案》，2014 年 1 月 18 日；
- （18）《广西壮族自治区建设项目环境影响评价文件分级审批管理办法》（2018 年修订版），桂环规范[2018]8 号，2018 年 12 月 28 日；
- （19）《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》，2017 年 1 月 8 日；
- （20）《广西生态保护红线管理办法（试行）》（2016 年 11 月 23 日）；
- （21）《广西环境保护和生态建设“十三五”规划》；
- （22）《广西壮族自治区水功能区划》；
- （25）《广西壮族自治区环境保护条例》，2016 年 9 月 1 日实施；
- （26）《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）；
- （27）《百色市环保局关于印发<百色市建设项目环境影响评价文件分级审批管理办法>（2016 版）的通知》（百环字〔2016〕9 号）；
- （28）《百色市大气污染防治行动工作方案》(百政办发〔2014〕52 号)。

- （1）《广西壮族自治区环境保护条例》，2016年9月1日；
- （2）《广西壮族自治区野生植物保护办法》，2009年2月1日；
- （3）《广西壮族自治区陆生野生动物保护管理规定》，2012年3月23日；
- （4）《广西壮族自治区第一批重点保护野生植物名录》，桂政发[2010]17号，2010年3月30日；
- （5）《广西壮族自治区水生野生动物保护管理规定》，2012年3月23日；
- （6）《广西壮族自治区实施<中华人民共和国森林法>办法》，2016年11月30日修订；
- （7）《广西壮族自治区实施<中华人民共和国水法>办法》，2016年11月30日修订；
- （8）《广西壮族自治区实施<中华人民共和国渔业法>办法》，2010年3月31日；
- （9）《广西壮族自治区实施<中华人民共和国防洪法>办法》，2016年11月30日修订；
- （10）《广西壮族自治区实施<中华人民共和国土地管理法>办法》，2016年11月30日修订；
- （11）《广西壮族自治区森林和野生动物类型自然保护区管理条例》，2016年11月30日修订；
- （12）《广西壮族自治区大气污染防治条例》，2019年1月1日；
- （13）《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》，2017年1月8日；
- （14）《广西壮族自治区航道管理条例》，2016年11月30日修订；
- （15）《广西壮族自治区河道管理规定》，2016年11月30日修订；
- （16）《广西壮族自治区文物保护条例》，2014年1月1日施行；
- （17）《广西壮族自治区古树名木保护条例》，2017年6月1日；
- （18）《广西水功能区划（修订）》，2016年8月；
- （19）《广西壮族自治区生态功能区划》，桂政办发[2008]8号，2008年2月14日；
- （20）《广西生态保护红线管理办法（试行）》，桂政办发[2016]152号，2016年11月23日；
- （21）《广西环境保护和生态建设“十三五”规划》，桂政办发[2016]125号，2016

年 10 月 10 日；

（22）《广西“十三五”大气污染防治实施方案》，桂政办发[2017]4 号，2017 年 6 月 12 日；

（23）《中共广西壮族自治区委员会广西壮族自治区人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》，桂发[2018]13 号，2018 年 7 月 21 日；

（24）《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西生态环境保护基础设施建设三年作战方案（2018—2020 年）的通知》，桂政办发[2018]83 号，2018 年 7 月 20 日；

（25）《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发<广西大气污染防治攻坚三年作战方案（2018—2020 年）>的通知》，桂政办发[2018]80 号，2018 年 7 月 20 日；

（26）《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发<广西水污染防治攻坚三年作战方案（2018—2020 年）>的通知》，桂政办发[2018]81 号，2018 年 7 月 20 日；

（27）《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发<广西土壤污染防治攻坚三年作战方案（2018—2020 年）>的通知》，桂政办发[2018]82 号，2018 年 7 月 20 日；

（28）《广西壮族自治区环境保护厅突发环境事件应急预案》，（2019 年修订稿）；

（29）《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》（2019 年修订版），桂环规范〔2019〕8 号，2019 年 9 月 24 日；

（30）《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）；

（31）《广西壮族自治区水污染防治条例》，2020 年 1 月 17 日；

（32）《百色市环保局关于印发<百色市建设项目环境影响评价文件分级审批管理办法>（2016 版）的通知》（百环字〔2016〕9 号）；

（33）《百色市大气污染防治行动工作方案》（百政办发〔2014〕52 号）。

1.2.4 技术导则、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 地下水环境》（HJ610-2016）；

- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (9) 《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）；
- (10) 《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）；
- (11) 《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）；
- (12) 《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）；
- (13) 《空气和废气监测分析方法》；
- (14) 《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）；
- (15) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；
- (16) 《环境影响评价技术导则生物多样性影响》（DB45/T 1577-2017）。

1.2.5 相关规划

- (1) 《广西高速公路网规划修编（2018~2030）》，2018年11月；
- (2) 《广西水功能区划修订报告》；
- (3) 《广西壮族自治区生态功能区划》；
- (4) 《广西自治区主体功能区规划》；
- (5) 《广西环境保护和生态建设“十三五”规划》；
- (6) 《百色市人民政府办公室关于印发百色市大气污染防治 2015 年度实施计划的通知》（百政办发〔2015〕65号）；
- (7) 《百色市水资源保护规划》（2005）；
- (8) 《百色生态市建设规划（2009-2020 年）》；
- (9) 《百色市城市总体规划（2010~2030）》；
- (10) 《田阳县城总体规划（2009~2030）》；
- (11) 《百色市市区饮用水水源保护区划分技术报告》（已批复）；
- (12) 《田阳县城饮用水水源保护区划分方案》（已批复）；
- (13) 《田阳县县城饮用水水源保护区（百东河水库）调整技术报告》（已批复）；

（14）《百色市乡镇集中式饮用水水源保护区划分方案》（已批复）；

（15）《百色市田阳县农村集中式饮用水水源保护区划定方案》（已批复）。

1.2.6 项目依据

（1）项目委托书；

（2）福建交通规划设计院有限公司《百色市南北过境线公路（百色市北环线）可行性研究报告》，2020 年 10 月；

（3）项目建设单位提供的其它有关设计资料。

1.3 环境影响要素识别和评价因子筛选

1.3.1 环境影响要素识别

根据本工程施工及营运期的特点，分析该工程对沿线环境的不利影响因素：

（1）施工期的环境影响：路基挖、填方和取、弃土工程将会造成地表植被的破坏，加剧水土流失；筑路材料运输及铺摊过程可能产生大量扬尘和粉尘以及沥青烟等，对环境空气产生污染；机械噪声将影响沿线声环境质量；施工废水排放将使地表水体的水质受到影响；施工车辆还会加重区域现有公路的交通负荷，使交通不便，造成事故的增加。

（2）营运期的环境影响：随着交通量的增加，交通噪声对沿线声环境产生一定的影响；汽车尾气将对其附近的环境空气质量产生轻微影响；路（桥）面径流通过道路两侧边沟或桥面排水口排入地表水体，可能会对附近水体水质产生影响。

本工程环境影响要素识别见表 1.3-1，污染物排放特征情况见表 1.3-2。

表 1.3-1 本工程环境影响要素识别一览表

工程环节		可能产生的环境影响	环境要素
施工期	征地、拆迁	耕地、林地面积减少	社会经济、生态环境
		房屋、公共设施拆迁	
	土石方工程	水土流失、水污染	生态环境、地表水环境
		植被破坏	
	路基工程、路面工程、桥梁施工	扬尘、废气	大气环境、生态环境
		施工噪声	声环境
		悬浮物	地表水环境
	隧道工程	施工噪声、隧道生产废水	声环境、地表水环境

工程环节		可能产生的环境影响	环境要素
	材料运输、施工	扬尘	大气环境
		废气	
		噪声	声环境
运营期	车辆行驶	噪声	声环境
		车辆尾气	环境空气
	线路	土地利用	城市生态、社会经济、景观
		路（桥）面径流	水环境
		线形、造型、绿化	景观
	服务区、收费站等服务设施	废气、废水排放、固体废物	大气环境、水环境

表 1.3-2 本工程污染物排放特征一览表

阶段	种类	来源	主要污染因子	排放位置	污染程度	排放特点
施工期	噪声	运输、施工机械噪声		施工现场	严重	间断性
	空气	运输、施工机械	TSP	施工现场	旱季扬尘影响严重	线性污染
		配料	TSP	搅拌站	中度	
	废水	施工人员生活	COD、BOD ₅	施工营地	轻度	
		配料		搅拌站	经度	
		构造物施工		施工现场	轻度	
	固体废物	生活垃圾		施工营地	轻度	
		施工废物		建筑垃圾	中度	
		运输散落		材料运输路段	中度	
运营期	噪声	车辆行驶		公路沿线	中度	持续性
	空气	汽车尾气、餐饮油烟废气	NO ₂ 、CO、THC	公路沿线或服务设施	轻度	服务设施为点源，其余为线性污染
	废水	路（桥）面雨水径流、服务区生活污水及洗车废水	COD、BOD ₅ 、石油类	公路沿线	轻度	
	固体废物	沿线及服务区	生活垃圾	公路沿线或服务设施	轻度	
	污染事故	运输有毒有害物质污染事故	气、液、固危险品	事故发生点	不确定，取决于物料和应急能力	不确定

1.3.2 环境影响因子识别

根据《环境影响评价技术导则》（HJ2.1、HJ2.2、HJ2.3、HJ2.4、HJ610、HJ19）的

要求，对相关环境影响要素进行筛选，详见表 1.3-3。

表 1.3-3 环境影响的矩阵筛选一览表

时段	影响 因素 工程活动	自然环境			生态环境				
		噪声	地表水	大气	农业生态	陆生植被	水土保持	野生动物	水生生态
前期	占地				■	■		■	
	拆迁安置	▲		▲					
施工期	土石方工程	■	▲	■	■	■	▲		■
	机械作业	●	▲	▲			▲		
	建材堆放		▲	▲	▲	▲			▲
	材料运输	■		▲			▲		
	施工营地		▲	▲	▲				
	施工废水		■		▲				
运营期	公路运输	●	▲	▲	▲		▲		
	路面雨水		▲						
	绿化	□		□		□	□		
	复垦	□		□					

注：○/●重大有利影响/重大不利影响；□/■中等有利影响/中等不利影响；△/▲轻度有利影响/轻度不利影响；空白：无相互作用。

1.3.3 环境影响评价因子

根据环境影响因素的矩阵筛选、项目所处区域的环境特征，以及国家和地方有关环保标准、规定所列控制指标，确定项目主要评价因子如下：

1.3.3.1 生态环境

评价范围内的植物、动物物种调查、区域内存在的生态环境问题，项目建设对生态环境的影响，景观影响。

1.3.3.2 声环境

施工噪声、运营期交通噪声用等效连续 A 声级（ L_{Aeq} ）评价；现状监测噪声统计声级 L_{10} 、 L_{50} 、 L_{90} 及 L_{Aeq} 。

1.3.3.3 大气环境

(1) 环境质量现状评价因子：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃；

(2) 施工期分析因子：TSP、沥青烟；

(3) 营运期预测、分析因子：NO₂、CO。

1.3.3.4 地表水环境

(1) 环境质量现状评价因子：水温、pH 值、DO、高锰酸盐指数、BOD₅、SS、NH₃-N、总磷、石油类等 9 项；

(2) 施工期分析因子：COD、NH₃-N、SS、石油类；

(3) 营运期分析因子：COD、石油类。

1.3.3.5 地下水环境

营运期生活污水渗漏的影响。

1.3.3.6 固体废物

废弃土石方、施工垃圾、施工人员生活垃圾。

1.3.3.7 事故风险

营运期事故车辆上的油品、化学品泄漏。

1.4 环境功能区划及评价标准

1.4.1 环境功能区划

1、环境空气

拟建项目所在区域属于二类功能区范围，区域环境空气质量现状评价和环境影响评价采用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

2、声环境空气

评价区目前并无声环境功能区划。根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）中的要求，现状村庄原则上执行 1 类声功能区要求，对于有交通干线经过的村庄执行 2 类声功能区要求；本项目属于交通干道，运营后相邻区域为 2 类区的，两侧 40m（<3 层）内或临街建筑（≥3 层）面向公路一侧为 4a 类功能区；相邻区域为 3 类区的，两侧 35m（<3 层）内或临街建筑（≥3 层）面向公路一侧为 4a 类功能区。

3、地表水环境

公路沿线附近地表水体主要有：潯江、百东河（又名田州河）、磺桑江、百东河干渠等。

根据《广西壮族自治区水功能区划》（2016年12月），右江在工程区域河段划定为右江百色-田阳保留区，水质现状为Ⅲ～Ⅳ类，水质管理目标为Ⅲ类。百东河在工程区域河段划定为田州河巴马--田阳保留区，水质现状为Ⅱ～Ⅲ类，水质管理目标为Ⅱ～Ⅲ类，由于百东河下游分布有百东河水库饮用水水源保护区，因此除一级保护区执行Ⅱ类标准外，其余区域执行Ⅲ类标准；

根据《百色市水功能区划》（2012年12月），磺桑江在工程区域河段划定为磺桑江右江区一田阳工业用水区：上起右江区四塘镇六合屯，下至田阳县头塘镇那徐村，河长 9.7km，该河段内有工业园区，工业用水量较大，划为工业用水区，水质现状为Ⅱ～Ⅲ类，水质管理目标Ⅲ类。

4、地下水环境

评价区目前无地下水环境功能区划。区域地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

5、生态环境

依据《广西壮族自治区生态功能区划》（2008），项目评价区主要为一般生态功能区。

1.4.2 环境质量标准

1.4.2.1 环境空气

区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，详见表 1.4-1。

表 1.4-1 环境空气质量标准

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值	单位
			二级	
1	二氧化硫（SO ₂ ）	年平均	60	μg/m ³
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
2	二氧化氮（NO ₂ ）	年平均	40	
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	

3	一氧化碳（CO）	24 小时平均	4	mg/m ³
		1 小时平均	10	
4	臭氧（O ₃ ）	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³
		1 小时平均	200	
5	颗粒物（粒径≤10μm）	年平均	70	
		24 小时平均	150	
6	颗粒物（粒径≤2.5μm）	年平均	35	
		24 小时平均	75	

1.4.2.2 地表水环境

本工程评价区域内地表水体主要为右江、潯江、百东河、磺桑江、百东河干渠等。线路 K25+000~ K31+800 东北侧约 160m 分布有百东河水库饮用水水源保护区，饮用水水源保护区一级保护区水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准，其他区域水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准详见表 1.4-2。

表 1.4-2 地表水环境质量标准单位：mg/L（pH 值除外）

项目	pH 值	高锰酸盐指数	溶解氧	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	总磷	石油类
Ⅱ类标准	6~9	≤4	≥6	≤15	≤3	≤0.5	≤0.1	≤0.05
Ⅲ类标准	6~9	≤6	≥5	≤20	≤4	≤1.0	≤0.2	≤0.05

1.4.2.3 地下水

地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，详见表 1.4-3。

表 1.4-3 地下水质量标准单位：mg/L（pH 值、总大肠菌群除外）

项目	pH 值	NH ₃ -N	总硬度	溶解性总固体	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	总大肠菌群（个/L）
Ⅲ类标准	6.5~8.5	≤0.50	≤450	≤1000	≤20	≤1.00	≤3.0

1.4.2.4 声环境

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发[2003]94 号），确定本项目声环境影响评价标准如下：

（1）现状评价

项目为新建高速公路项目，评价范围内现状高速公路、国道、省道等现有干线公路两侧建筑以高于三层楼房以上（含三层）为主的路段，敏感点第一排建筑物面向道路一侧执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，其余区域执行 2 类标准；现状

等级公路两侧建筑以低于三层楼房建筑为主的路段，公路红线两侧 35m 范围内区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，其余区域执行 2 类标准；沿线乡镇、有交通干线经过的村庄执行 2 类标准，无等级公路通达的农村地区执行 1 类标准。

（2）影响评价

本工程建成后，工程沿线两侧建筑以高于三层楼房以上（含三层）为主的路段，敏感点第一排建筑物面向道路一侧执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，其余区域执行 2 类标准；本工程沿线两侧建筑以低于三层楼房建筑为主的路段，公路红线两侧 35m 范围内区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，其余区域执行 2 类标准；根据环发[2003]94 号文的要求，评价范围内的学校、医院等特殊敏感建筑，其室外声环境质量昼间按 60dB(A)、夜间按 50dB(A)执行。

（3）对于既有南昆铁路两侧

有列车经过时：南昆铁路外轨中心线外 30m 处按《铁路边界噪声限值及测量方法》（GB12525-90），即昼间 70dB（A）、夜间 70dB（A）执行；距铁路外轨中心线 30～65m 的区域参照执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4b 类标准，即昼间 70dB(A)、夜间 60dB(A)；距铁路外轨中心线 65m 以外的区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)。

无列车经过时：南昆铁路外轨中心线 30～65m 的区域的背景噪声限值按昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)执行；65m 以外的区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)。

表 1.4-4 声环境质量标准单位：dB(A)

声环境功能类别	标准限值		适用区域
	昼间	夜间	
4a	70	55	交通干线两侧一定距离之内，需要防止交通噪声对周围环境产生严重影响的区域。
4b	70	60	
2	60	50	工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行 4 类声环境功能区要求以外的地区）
1	55	45	以居住为主的区域，无等级公路通达的村庄

1.4.3 污染物排放标准

1.4.3.1 废气

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）中的二级标准，见表 1.4-5。

表 1.4-5 大气污染物综合排放标准单位：mg/m³

污染物	最高允许排放浓度（mg/m ³ ）	最高允许排放速率（kg/h）		无组织排放监控浓度限值（mg/m ³ ）
		排气筒高度（m）	二级	
颗粒物	120	15	3.5	周界外浓度最高点 1.0
		20	5.9	
		30	23	
沥青烟	75	15	0.18	生产设备不得有明显无组织排放存在
		20	0.30	
		30	1.3	

营运期，服务区和收费站管理所等服务设施厨房烟气排放参照执行《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001），具体限值见表 1.4-6。

表 1.4-6 饮食业油烟排放标准

污染物	规模	基准灶头数	最高允许排放浓度（mg/m ³ ）	净化设备最低去除效率（%）
厨房烟气	小型	≥1，<3	2.0	60
	中型	≥3，<6		75
	大型	≥6		85

1.4.3.2 废水

排入《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水域的施工生产、生活废水（污水）、营运期服务区和收费站管理所等服务设施废水均执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，见表 1.4-7。

表 1.4-7 《污水综合排放标准》单位：mg/L

项目	pH 值	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	SS	石油类	动植物油
一级标准	6~9	≤100	≤20	≤15	≤70	≤5	≤10

1.4.3.3 噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），见表 1.4-8。

表 1.4-8 建筑施工场界环境噪声排放标准单位：dB(A)

时段	昼间	夜间
标准限值	70	55

1.5 评价工作等级、评价范围和评价时段

1.5.1 评价工作等级

根据本工程的建设规模、工程特点、所在区域的环境特征、工程施工期和营运期对环境的影响程度和范围，按照各专项的环境影响评价技术导则中关于评价级别的划分方法，确定本工程环境影响评价工作等级，见表 1.5-1。

表 1.5-1 评价工作等级一览表

评价内容	工作等级	划分依据	本项目实际情况
生态影响	三级	依据 HJ19-2011，工程占地面积 2km ² ~20km ² 或长度 50km~100km，影响区域生态敏感性为一般区域，按三级评价。	本工程占地面积为 4.18km ² ，路线总长 53.452km<100km，本项目所经区域为一般区域，生态影响评价工作等级为三级。
声环境	一级	依据 HJ2.4-2009，建设项目处于 0 类声环境功能区以及对噪声有特别限制要求的保护区等敏感目标，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 5dB(A) 以上，或受噪声影响人口数量显著增多时，按一级评价。	本工程为新建高速公路项目，项目建设后评价范围内敏感点噪声级较建设前噪声级增高量最高达 22.4dB(A)>5dB(A)，因此声环境影响评价工作等级为一级。
空气环境	三级	依据 HJ2.2-2018，P _{max} <1%，评价等级为三级。 对于公路项目应按项目沿线主要集中式排放源（如服务区等大气污染源）排放的污染物计算其评价等级。	本期工程沿线设置 1 处服务区、4 处收费站，服务设施无锅炉等集中供热设施等集中排放源，无集中大气排放源，评价为三级。
地表水环境	三级 A	依据 HJ2.3-2018，废水排放量<200m ³ /d 且水污染物当量数 W<6000，直接排放，按三级 A 评价。	本工程营运期服务区和收费站等服务设施污水经处理后排入周边溪沟或农灌系统。
地下水环境	/	依据 HJ610-2016 附录 A，公路项目除加油站为 II 类建设项目外，其余为 IV 类建设项目。IV 类建设项目不开展地下水环境影响评价。	项目服务区加油站不包含在本项目，拟建高速公路全线除了那更属于 IV 类建设项目，不开展地下水环境影响评价。
土壤环境	/	依据 HJ964-2018 附录 A，公路项目除加油站为 III 类建设项目外，其余为 IV 类建设项目。IV 类建设项目不开展土壤环境影响评价。	本项目服务区内加油站单独评价，不包含在本工程内，因此确定本工程属于 IV 类建设项目，IV 类建设项目可不开展土壤环境影响评价。

评价内容	工作等级	划分依据	本项目实际情况
环境风险	/	依据 HJ169-2018，风险潜势为 I，进行简单分析。	项目不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存，风险概率的发生由间接行为导致，风险潜势为 I，进行简单分析。

1.5.2 评价范围

（1）生态环境

包括项目主体工程建设区及直接影响区，以及临时占地区域及其影响区域。根据公路项目特征及项目沿线环境特征，本项目评价范围如下：

拟建公路两侧为生态一般区域段，陆生生态评价范围为拟建公路中心线两侧各 300m 范围内区域，施工生产区等临时场地和沿线服务设施（服务区、收费站管理所等）评价范围为场界外 100m 范围内区域。

水生生态：与地表水环境评价范围一致。

（2）声环境

公路中心线两侧各 200m 范围内。

（3）大气环境

大气环境三级评价不需设置评价范围。

（4）地表水环境

公路中心线两侧各 200m 范围内地表水体；停车区生活污水排入停车区南侧河沟，汇入百东河干渠，评价范围为排污口上游 100m 至排污口下游 1000m 范围河段；当路线跨越河流时，扩大为跨河桥梁上游 200m 至下游 1000m 内的水域；如跨越河流下游有集中式取水口或水源保护区分布，评价范围则扩大至取水口或整个水源保护区范围。

1.5.3 评价时段

本次评价时段分为施工期和营运期。

（1）施工期：计划施工期 3 年，时间为 2021 年 12 月～2023 年 12 月。

（2）营运期：将主要预测时段分为运营近期（2024 年）、运营中期（2031 年）、运营远期（2039 年）。

1.6 评价内容及评价重点

1.6.1 评价内容

根据本工程施工及营运期的特点，结合工程特点及所处区域的环境特征，确定本次评价各单项影响评价内容，具体评价内容如下：

（1）环境现状评价：调查工程所在区域存在的主要环境问题，并对公路沿线的环境质量进行监测和评价。

（2）生态影响评价：主要分析工程建设对沿线土地利用、农业生态、河流水域的影响，主体工程、辅助设施及临时堆土场、施工生产区可能造成水土流失。

（3）声环境影响评价：主要评价施工期机械噪声和营运期交通噪声对沿线居民产生的噪声污染影响，着重分析项目建成后沿线敏感点的声环境质量变化情况，为营运期噪声治理和环境管理提供依据。

（4）大气环境影响评价：主要分析施工期及营运期各种大气污染物排放对大气环境造成的影响程度。

（5）水环境影响评价：主要分析施工期施工生产废水和施工人员生活污水、营运期路面（桥面）径流对受纳水体水质的影响。

（6）环境保护措施：针对工程施工期和营运期的各种环境影响，提出相应污染控制及减缓影响的措施。

（7）环境经济损益分析：根据环境影响评价结果、环保措施和对策进行环境损益分析。

（8）环境保护管理计划和监测计划：根据工程建设的特点，提出工程施工期和营运期环境管理计划和环境监测计划。

1.6.2 评价重点

根据公路的特点及项目建设对环境要素的影响，本次评价以生态环境、声环境和水环境影响以及污染防治措施为重点，见表 1.6-1。

表 1.6-1 评价重点一览表

序号	评价重点	重点评价内容
1	生态环境	工程建设对沿线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。
2	声环境	工程建成后，交通噪声对沿线区域、敏感点声环境质量的影响，预测影响范围和影响程度，结合技术可行、经济效益提出噪声防治措施，说明敏感点在采取降噪措施后的达标情况。
3	水环境	施工期生产废水和营运期路面（桥面）径流对百东河水库饮用水水源保护区的影响及减缓影响的措施；营运期危险化学品运输风险应急预案以及对水环境污染防治措施进行论证。

1.7 评价原则与方法

1.7.1 评价原则

以国家的环境保护法律、法规为依据，以有关环评导则为指导，参照交通部颁布的《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006），结合本次工程的特点，充分利用已有资料，补充必要的现状监测，并结合工程设计和预测数据，预测本工程实施对环境的影响，最后从方案合理、技术可行的角度提出相应的环保措施与建议，使项目对环境的影响尽可能降到最低程度。

1.7.2 评价方法

（1）采用搜集现有资料和现状监测相结合的方法，摸清评价范围内的大气、噪声、地表水及生态环境质量现状，在评价范围内采取“以点为主、点线结合、反馈全线”的评价原则开展工作。

（2）本次评价采用定性评述和定量评价相结合的方法，现状评价采用现场监测、调查统计、资料分析等方法；对地表水、声环境采用模式计算的方法进行预测评价；对生态环境、大气环境采用定性分析方法。详见表 1.7-1。

表 1.7-1 环境影响评价方法一览表

环境要素	现状评价	预测评价
生态环境	资料收集、现状调查	
声环境	资料收集、现状监测	模式计算
大气环境	资料收集	
地表水环境	资料收集、现状监测	模式计算

1.8 环境保护目标

根据项目周边环境特征、工程特点以及评价工作等级和评价范围，确定主要环境保护目标为工程沿线 200m 范围内的村庄等敏感点、工程跨越的河流、百东河水库饮用水水源保护区、工程评价范围内重点保护区的野生动植物等。本项目环保目标见表 1.8-1。

表 1.8-1 本项目环境保护目标一览表

环境要素	主要保护目标	保护目标简况	与工程位置关系	环境保护要求
声、大气环境	工程沿线右江区和田阳县等辖区的村庄，村庄共计 12 处，具体见表 3.2-6	沿线村庄房屋基本为砖混结构房屋，大部分房屋层数为 1~3 层；村庄饮水方式主要有集中供水、自家打井取水。	工程公路中心线两侧 200m 范围内；工程路线与村庄位置关系见附图 2。	《声环境质量标准》(GB3095-2012) 1 类、2 类、4a 类；《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级
水环境	右江、涪江、磺桑江	河流功能主要为灌溉、发电和饮用	工程桥梁跨越；工程路线与河流位置关系见附图 3。	跨越河段执行《地表水环境质量标准》III 类标准
	百东河水库饮用水水源保护区	田阳县在用的县级饮用水源地，服务对象为田阳县县城居民，服务人口为 5 万人，输水方式采用管道输送。	工程治落特大桥（桩号 K29+395.0）位于下游约 160m。工程路线与百东河水库饮用水水源保护区位置关系见附图 6。	一级保护区水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准，其他区域执行 III 类标准
生态环境	虎纹蛙、褐翅鸦鹃、小鸦鹃共 3 种，两栖类 1 种，鸟类 2 种	国家 II 级重点保护野生动物	活动于工程沿线评价范围内	禁止捕猎
	共 14 种，包括两栖类 2 种（黑眶蟾蜍、泽陆蛙）、爬行类 4 种（变色树蜥、三索锦蛇、乌梢蛇、银环蛇）、鸟类 5 种（池鹭、四声杜鹃、八哥、画眉、白头鹎）、哺乳类 3 种（赤腹松鼠、黄鼬、鼬獾）	广西壮族自治区重点保护野生动物		
	榕树 1 株、大叶榕 1 株	古树	分布于工程沿线评价范围内	禁止砍伐、禁止破坏

1.9 评价工作程序

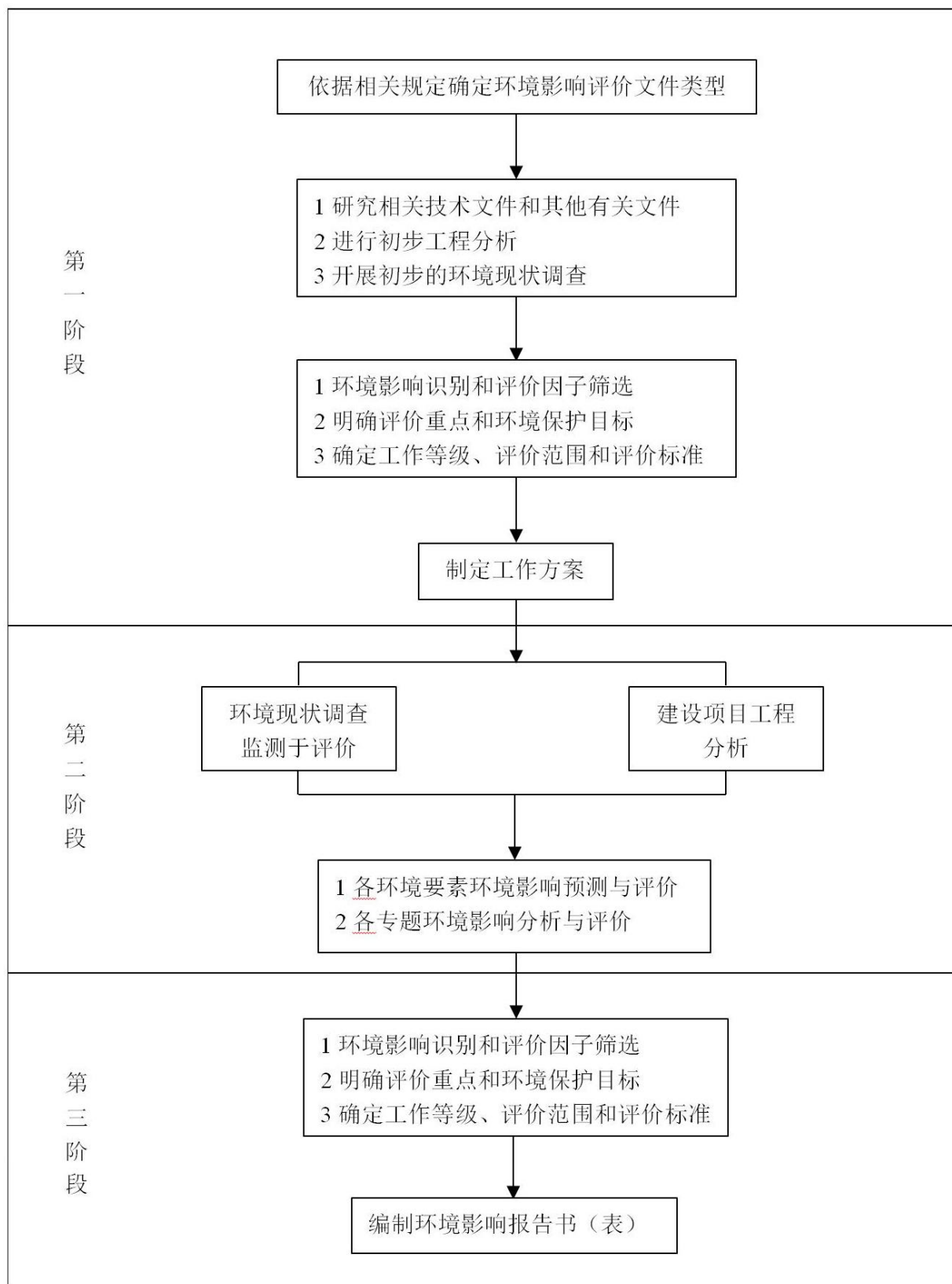


图 1.9-1 环境影响评价程序图

2 工程概况与工程分析

2.1 工程建设方案比选

百色市南北过境线（百色市北环线）位于百色市田阳县、右江区北部，属于《广西高速公路网规划（2018-2030 年）》规划布局中的城市过境线之一。本项目建成后形成百色市、田阳县、百东新区（规划）北部过境线，而相应原南北向穿城而过的百色至河池（六塘至那林段）高速公路则成为百色市城市快速路网。因此，本项目是百色市城市过境线，也是南宁经百色至贵州高速公路通道的一部分，是构建百色市城市快速干线路网的重要工程。

根据项目的功能定位及相关控制因素确定走廊带和主要控制点后，并结合城镇等经济中心分布、军事管理区分布、地形地貌条件及综合考虑沿线公路、铁路布局以及沿线水源保护区、自然保护区等环境敏感点等相关因素，本工程可研方案拟定了 K 线方案，针对起点接线问题，拟定了 K 线方案和 A 线方案，针对终点接线问题，拟定了 K 线方案和 B 线方案。

2.1.1 起点及起点段方案比选

根据公路总体走向、沿线地形条件、沿线产业园区、城镇分布以及高速公路网布局，项目工可方案拟定了那满镇北面起点及对应 K 线方案和治塘村起点及对应 A 线方案，本次评价对两个走廊带全线的情况进行分析论述，两方案的比较图见 2.1-1。

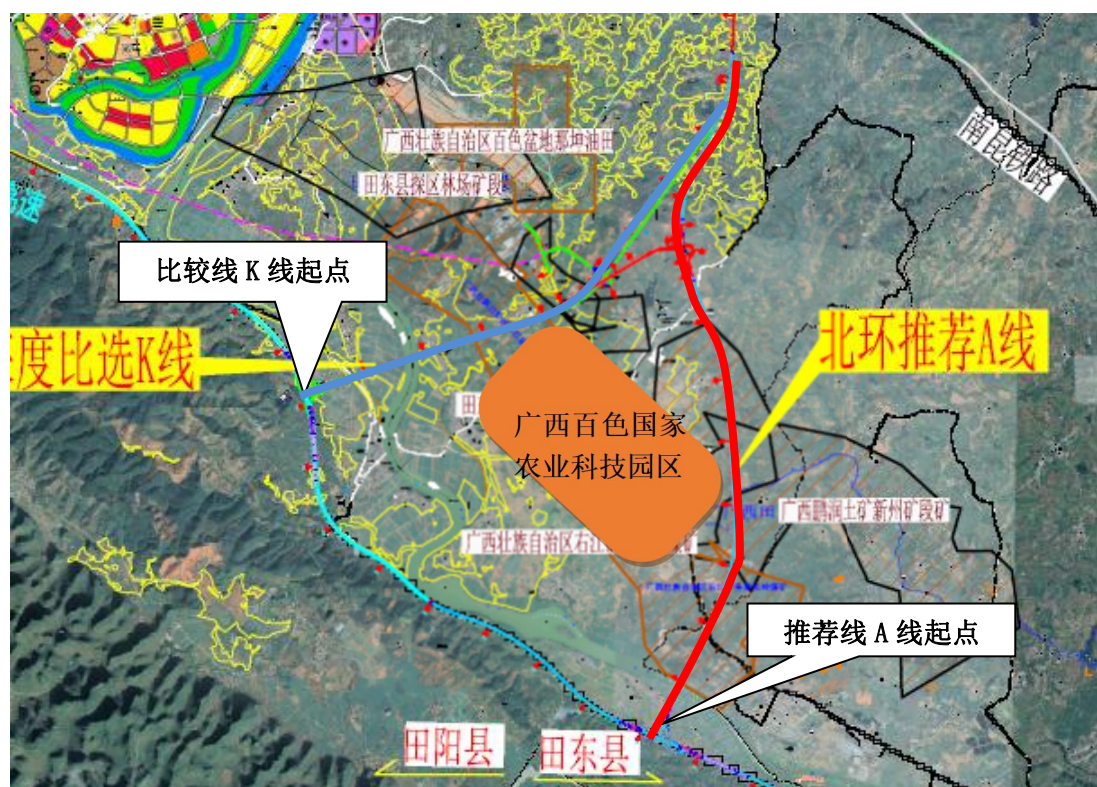


图 2.1-1 起点及起点路段方案的比较图

2.1.1.1 路线方案描述

1、那满镇北面起点及对应 K 线方案

该起点位于起于那满镇北面，由南百高速公路接出，往北跨过右江，经那东、树标、潞江，终于那慕。路线里程 12.100km。

2、治塘村起点及对应 A 线方案

起于治塘村，由南百高速公路接出，往北跨过右江，经长蛇岭、九合村、峒忙、潞江，终于那慕。路线里程 14.279km。

2.1.1.2 工程比选

两方案优缺点如下：

K 线方案优点：

- 1) 路线较短，较 A 线短 2.18 公里。
- 2) 百色市区往田阳北侧行驶绕行距离较短。

K 线方案缺点：

- 1) 总体走向与主要过境交通方向较不协调。
- 2) 起点不满足互通主线设置技术标准，需改建通车的南百高速公路，社会影响较

大及施工交通组织较复杂。

3) 路线距离军事设施较近，路线走向不利于向东偏移避让

A 线方案优点：

1) 总体走向与主要过境交通方向较为符合。

2) 起点无需改建南百高速公路。

3) 经优化较好地避开了规划区，较远地避让军事建筑设施。

A 线方案缺点：

1) 建设里程较长，较 K 线长 2.18 公里；

2) 百色市经南百高速进入本项目的少量交通绕行距离较长。

经综合比选，拟以 A 线作为推荐方案。

2.1.1.3 环境比选

那满镇北面起点及对应 K 线和治塘村起点及对应 A 线方案环境比选情况详见表 2.1-1。

表 2.1-1 那满镇北面起点及对应 K 线和治塘村起点及对应 A 线方案环境因素比选一览表

环境因素		那满镇北面起点及对应 K 线方案	治塘村起点及对应 A 线方案	比选结果
生态环境	线路长度和占地	线路全长 12.100km，永久占地 99.7hm ² 。	线路长度 14.279km，永久占地 117.7hm ² 。	K 线方案较优
	生态敏感区	不涉及生态敏感区		两方案相当
	陆生植被生物量损失、野生动物影响	占地 99.7hm ² ，大多为平地；桥梁 1826m/5 座，隧道 0 座；受影响植物种类均为当地常见种类	占地 117.7hm ² ，大多为平地；桥梁 2369m/9 座；受影响植物种类均为当地常见种类	K 线方案较优
		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。		
	固体废弃物和水土流失	采用明挖方式，挖填较大，总挖方 255.7 万 m ³ ，总填方量 212.1 万 m ³ ，弃方 43.6 万 m ³ 。	采用明挖方式，挖填较大，总挖方 237.6 万 m ³ ，总填方量 191.3 万 m ³ ，弃方 26.3 万 m ³ 。	A 线方案较优
	水环境	两方案均不涉及穿越饮用水水源保护区。		
桥梁 1826m/5 座		桥梁 2369m/9 座	K 线方案较优	
A 线涉及桥梁和隧道较多，对水体扰动更大				
环境空气	沿线经过的村庄有内江屯、巴寮、那东、树标屯、绿江屯、塘平屯、那生屯、绿端屯、那慕屯 9 处，影响人口约 1500 人；沿线	沿线经过的治塘村、百色市矿业集团长岭矿宿舍、长蛇岭村、百矿集团应急救援大队、福隆砖厂宿舍、垌忙、四那村绿江		A 线方案较优

环境因素	那满镇北面起点及对应 K 线方案	治塘村起点及对应 A 线方案	比选结果
	地势开阔，污染物扩散条件良好	屯、那了共 8 处居民点或村庄，影响人口约 700 人；沿线地势开阔，污染物扩散条件良好	
声环境	线路沿线经过的村庄 9 处，影响人口约 1500 人	线路沿线经过的居民点或村庄 8 处，影响人口约 700 人	A 线方案较优

K 线方案和 A 线方案均不涉及穿越生态敏感区、不涉及穿越饮用水水源保护区。K 线方案占地少，占用植被少，生物量损失少，桥隧较少，对水体扰动较小；涉及的声环境敏感点较多，且距离较近，影响较大。A 线方案土石方量小，水土流失扰动小；涉及声环境和空气环境敏感点较少，影响较小；符合地方政府及相关部门的意见。因此，结合工程方案比选结果，本评价认为在采取施工期和运行期环境污染防治措施的前提下，A 线方案所产生的影响在环境可接受范围内。

2.1.2 终点方案比选

根据终点既有河百高速公路的接线条件及地形条件，路线拟定了终点段 K 线、B 线进行论述比选。终点位置关系见图 2.1-2。

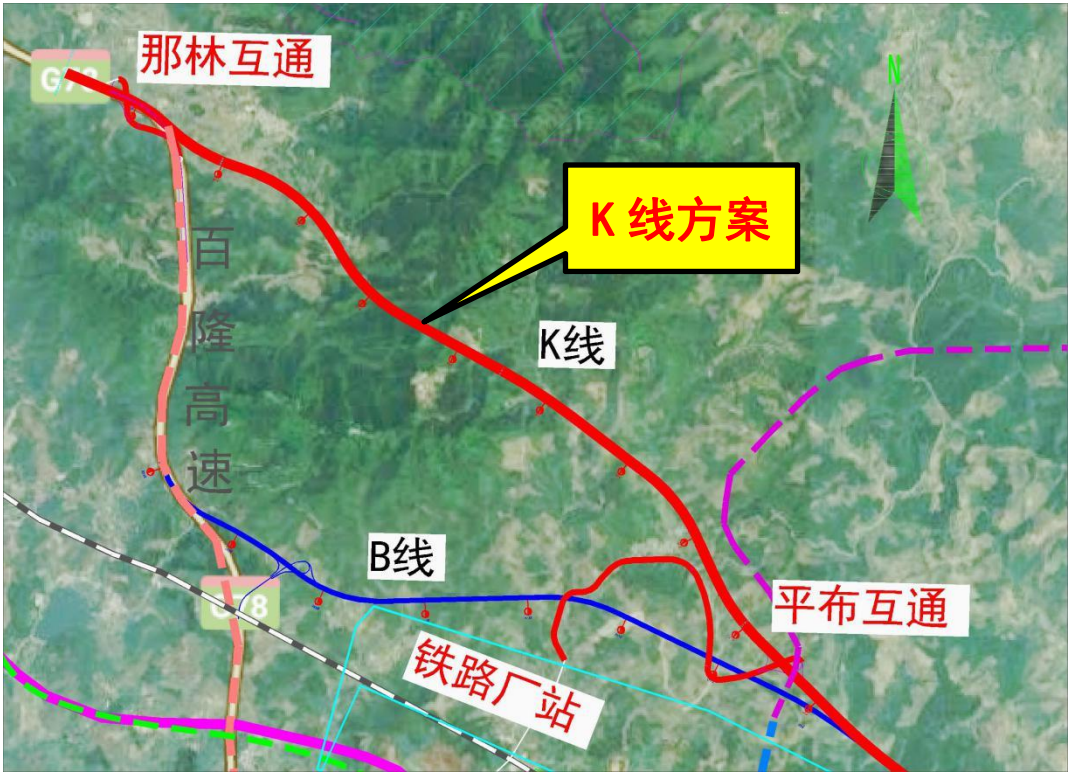


图 2.1-2 终点接线方案

2.1.2.1 工程比选

K 线方案优点：

- 1)由田阳与百东新区方向前往贵州云南方向车辆的行驶距离较短。
- 2)扩大百色市主城区范围，有利于百色城区未来的发展。

K 线方案缺点：

- 1)路线总体建设里程较长。
- 2)路线需设置隧道，工程量大，造价较高。

B 线方案优点：

- 1)总体地势较为平坦，无需设置隧道，工程量小，造价低。

B 线方案缺点：

- 1)由田阳与百东新区方向前往贵州云南方向车辆的行驶路线较为绕行，距离长；
- 2)路线太靠近城区，城区范围局限，不利于百色市城区的未来发展。

经综合比选，K 线方案对扩大百色市城区范围更加有利，因此推荐 K 线。

2.1.2.2 环境比选

工程 B 线与 K 线方案以上两个终点均不涉及生态敏感区、饮用水源保护区，均符合控制点的要求，对路网整体格局影响不大。B 线与 K 线方案沿线均无环境制约因素，从环境角度分析，在采取施工期和运行期污染防治措施的前提下，B 线与 K 线方案均可行。结合工程方案比选结果，本评价认为 K 线作为该路段的推荐方案是环境可行的。

2.2 工程概况

2.2.1 工程基本情况

工程名称：百色市南北过境线（百色市北环线）

工程性质：新建

建设地点：广西壮族自治区百色市田阳县、田东县和右江区境内

建设规模：工程全线长 53.452km，按高速公路标准建设，设计车速为 100km/h，路基宽 26m，双向四车道，采用沥青混凝土路面。

主要工程量：拟建公路共设置桥梁 25 座/8625.16m，其中特大桥 1 座/414m，大桥 22 座/8017.16m，中桥 2 座/194m；全线涵洞 55 道，通道 46 道；全线设置隧道 5 座/6010m，其中中隧道 3 座 1808m；长隧道 2 座/4202m；全线互通立交 6 处，服务区 1 处（不含加

油站），管理及养护设施 1 处（含养护工区、管理分中心，与新山互通收费站合建），收费站 4 处（机场互通收费站、田阳北互通收费站、新山互通收费站、平布互通收费站）。

公路总占地 508.24hm²，其中永久占地 418.39hm²，临时占地 89.85hm²；工程拆迁房屋 29477m²，拆迁户数 148 户；工程总挖方量为 1514.38 万 m³，总填方量 1543.97 万 m³，弃方 58.60 万 m³，借方 195.93 万 m³，综合利用 107.74 万 m³。

建设工期：计划 2022 年 1 月开工建设，2024 年 12 月竣工，工期 3 年。

工程投资：拟建公路总投资 772853.19 万元，环保投资约为 882.53 万元，占总投资的 0.11%。

2.2.2 工程地理位置

百色市南北过境线（百色市北环线）路线起于百色市田阳县那满镇北侧附近，由建成通车的南宁至百色高速公路接出，路线走向自东南向西北方向，经田阳县东部塘汉山、狮子岭，田阳县北部平坡村、头塘镇北侧、平布村，终于百色市右江区那林附近，与已经建成通车的百色至河池高速公路相接。工程全线长 53.452km。

工程地理位置见附图 1。

2.2.3 工程建设规模及主要技术指标

2.2.3.1 工程建设规模

全长 53.452km，按高速公路标准建设，设计车速为 100km/h，路基宽 26m，双向四车道，采用沥青混凝土路面。

2.2.3.2 主要技术指标及工程数量

工程主要技术指标及工程数量详见表 2.2-1。

表 2.2-1 工程主要技术指标及工程数量表			
序号	指标名称	单位	百色北环线
一	基本指标		
1	公路等级		高速公路
2	设计速度	km/h	100
3	占用土地	hm ²	418.39
4	估算总金额	万元	772853.19
5	平均每公里造价	万元	14458.8264
二	路线		
6	路线总长	km	53.452

7	平曲线最小半径	m	950
8	最大纵坡	%	4
三	路基、路面		
9	路基宽度	m	26
10	路基土石方数量	万 m ³	866.0
11	平均每公里土石方	万 m ³	16.2
12	排水及防护工程	m ³	29.569
13	软基处理	m	18.078
14	沥青混凝土面层	m ²	649.756
四	桥梁、涵洞、隧道		
15	汽车荷载等级	级	公路-I级
16	特大桥	m/座	414/1
17	大桥	m/座	8017.16/22
18	中桥	m/座	194/2
19	涵洞	道	55
20	通道（含人行天桥）	道	46
21	隧道	m/座	6010/5
五	路线交叉		
22	互通式立交	处	6（2处枢纽）
	分离式立交	处	12
六	沿线设施及其它		
25	拆迁房屋	m ²	43467
26	服务区	处	1
27	收费站	处	4
29	管理分中心及养护工区	处	1

2.2.4.1 交通量预测

（1）路段交通量预测

根据《百色市南北过境线（百色市北环线）可行性研究报告》，本工程各段各特征年的交通预测量见表 2.2-2。

表 2.2-2 各路段交通量预测结果 单位：pcu/d

路段		2025 年	2031 年	2039 年
北环线	那满枢纽（起点）～机场互通	10616	18571	29073
	机场互通～田阳北互通	10664	18655	29205
	田阳北互通～新山互通	10577	18503	28967
	新山互通～平布互通	10527	18415	28830
	平布互通～百色北互通（终点）	9903	17322	27119

（2）车型结构

根据工程可行性研究报告，本工程车型结构比例构成见表 2.2-3。

表 2.2-3 车型结构预测表

年份 \ 车型	2025 年	2031 年	2039 年
小货	4.51%	4.03%	2.99%
中货	5.76%	5.28%	4.24%
大货	15.16%	15.28%	15.54%
特大货	25.39%	25.63%	26.18%
小客	45.02%	46.16%	48.63%
大客	4.16%	3.62%	2.42%

2.2.4.1 相关交通特征参数

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）的车型分类标准，将汽车车型分为大、中、小三种，车型分类标准见表 2.2-4。

表 2.2-4 车型分类标准一览表

车型	小型车（S）	中型车（M）	大型车（L）
汽车总质量	3.5t 以下	3.5t~12t	12t 以上

根据工程工可报告中各特征年的交通量、交通量日昼比和车型结构预测结果，各型车按照《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）进行归类，其中小型车包括小客车、小货车，中型车包括大客车、中货车，大型车包括大货车和特大货；昼夜间车流量比例为 80%：20%。

车辆流量 PCU 值转换成交通噪声预测模型所需要的大、中、小型车的昼间、夜间车流量时，小型车当量换算系数为 1，中型车当量换算系数为 1.5，大型车当量换算系数为 2。

本工程预测时段各类车折算后交通量计算结果见表 2.2-5。

表 2.2-5 工程预测时段各类车折算后交通量情况一览表 单位：辆/h

路段名称		预测	昼间				夜间			
		时段	小型车	中型车	大型车	合计	小型车	中型车	大型车	合计
北环线	那满枢纽（起点）~机场互通	2025 年	198	141	61	400	99	71	30	200
		2031 年	227	156	234	617	114	78	117	308
		2039 年	569	362	171	1102	284	181	86	551
	机场互通~田阳	2025 年	199	142	61	401	99	71	30	201

路段名称		预测	昼间				夜间			
		时段	小型车	中型车	大型车	合计	小型车	中型车	大型车	合计
	北互通	2031 年	228	157	235	620	114	78	117	310
		2039 年	571	363	172	1107	286	182	86	553
	田阳北互通~新山互通	2025 年	197	141	60	398	99	70	30	199
		2031 年	226	156	233	615	113	78	116	307
		2039 年	567	360	171	1098	283	180	85	549
	新山互通~平布互通	2025 年	197	141	60	398	99	70	30	199
		2031 年	225	155	232	612	113	77	116	306
		2039 年	564	359	170	1092	282	179	85	546
	平布互通~百色北互通（终点）	2025 年	185	132	57	373	92	66	28	186
		2031 年	212	146	218	575	106	73	109	288
		2039 年	530	337	160	1028	265	169	80	514

2.2.5 工程建设方案

2.2.5.1 路基工程

1、路基宽度及横断面形式

（1）采用双向四车道高速公路标准，设计速度 100km/h，路基宽度 26m，相应结构形式为：行车道宽 2-2×3.75m，左侧路缘带 2×0.75m，硬路肩为 2×3.0m，土路肩为 2×0.75m，中央分隔带宽 2m。当圆曲线半径 $R < 5500\text{m}$ 时，设置相应超高。路基超高过渡方式采用先将外侧车道绕中央分隔带边缘旋转，使之成为向内倾斜 2% 的横坡，再与内侧半幅路基一起绕各自的旋转轴旋转，直至完成超高的渐变过程，超高缓和段长度通过超高渐变率确定。路基设计标高为中央分隔带边缘标高。本工程路基横断面图见图 2.2-1。

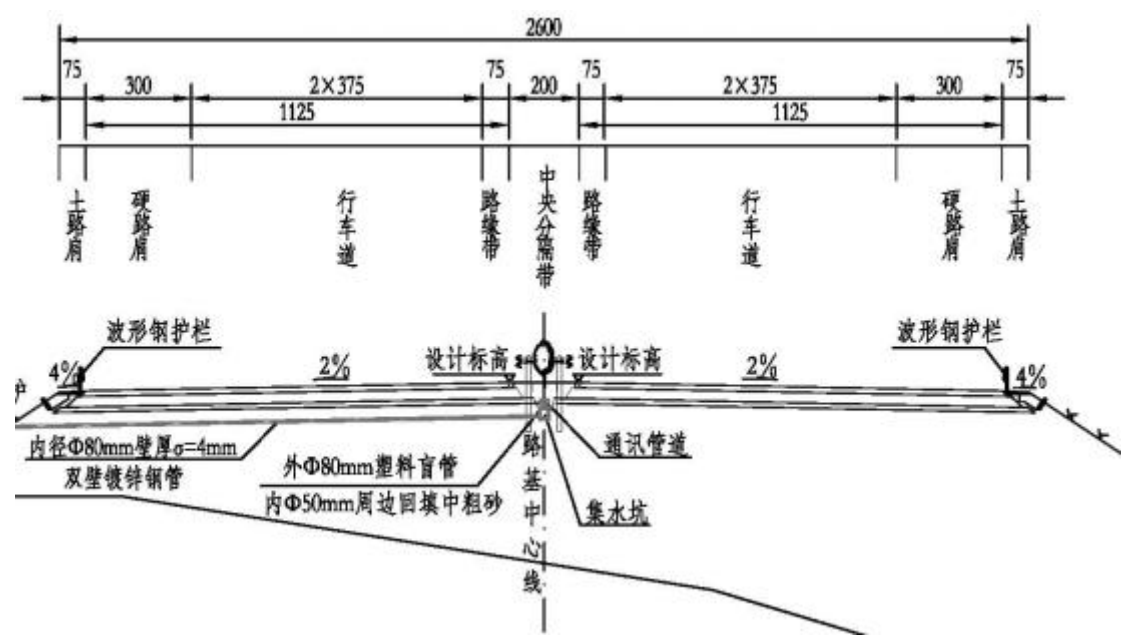


图 2.2-1 北环线路基横断面图（路基宽 26m）

2、路基设计

路基设计以现行《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）、《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）为依据。

（1）路基高度设计

北环线路基高度设计以路基边缘标高高出百年一遇洪水频率的计算水位+壅水高+波浪高+0.5m 安全高度进行控制。受地下水和地表水影响的路段，路槽底面应高出地下水位和地表积水位 2m，使路面处于干燥状态。

（2）路基边坡设计

填方路段根据填料种类、填土高度等情况，参照《公路路基设计规范》选用边坡坡度，一般 0~8m 填土高度边坡坡度为 1:1.5；8~16m 一般采用 1:1.75，大于 16m 一般采用 1: 2.0。当路基边缘至填方边坡坡脚高度小于 12m 时不设平台；高度大于 12m 而小于 20m 时，在低于路基边缘 8m 处设置一宽度为 1.5~2m 的平台。在地面自然横坡及纵向坡度陡于 1: 5 的斜坡上，填土前把原地面挖成向内倾斜 4%、宽度大于 2m 的台阶。

挖方边坡路段根据边坡高度、土石类别、湿度、密实程度等因素确定，参照《公路路基设计规范》，按实际情况一般采用 1:0.5~1:1.75。在挖方边坡边沟旁设 1~2m 宽的碎落台，当挖方边坡距碎落台高度小于 12m 时，不设平台。高度大于 12m 时，在距碎落台 10m 高度处设一道 1.5~2m 宽的平台，大于 20m 时再增设一级。

（3）高填深挖路段

拟建工程沿线填高大于 20m 的路段共 25 处，长 2750m；挖深大于 30m 的路段共 8 处，长 689m。工程沿线高填深挖路段分布见表 2.2-6。

表 2.2-6 工程沿线高填深挖路段一览表

序号	桩号	高填路段		深挖路段	
		最大填高(m)	长度 (m)	最大挖深 (m)	长度 (m)
1	AK0+800~AK1+000	28	200		
2	AK13+900~AK14+000	25	100		
3	AK14+200~AK14+279			53	79
4	K11+710~K45+800	25	90		
5	K13+700~K13+900	27	200		
6	K18+980~K19+010	57	30		
7	K19+300~K19+500	45	200		
8	K20+100~K20+200			46	100
9	K21+290~K21+300	33	10		
10	K21+900~K22+000			44	200
11	K23+490~K23+510	35	20		
12	K23+890~K23+900	27	10		
13	K24+200~K24+300	27	100		
14	K28+400~K28+410	21	10		
15	K28+900~K29+300	39	400		
16	K29+850~K29+900	21	50		
17	K31+800~K31+920	33	120		
18	K32+300~K32+700	50	400		
19	K34+800~K34+900	30	100		
20	K35+150~K35+300			38	150
21	K35+690~K35+700	38	10		
22	K35+980~K36+000			45	20
23	K37+090~K37+100	27	10		
24	K37+200~K37+220			32	20
25	K37+400~K37+600	55	200		
26	K38+600~K38+700	33	100		
27	K39+400~K39+500			70	100
28	K40+880~K40+900			37	20
29	K41+200~K41+400	27	100		
30	K42+50~K42+200	30	150		
31	K42+780~K42+800	34	20		
32	K42+990~K43+510	27	20		
33	K43+700~K43+800	40	100		
合计		/	2750	/	689

（4）不良地质段及特殊路基设计

①不良地质段

本工程所经地带地基稳定，由于沿线水系丰富，各种软基路段时有发生。局部路段经过的水田及山谷低洼处时，时常有软土或高塑性粘土出现，对路基稳定有一定影响，但其分布范围不大且厚度小，一般可采用清淤换填等方法进行处理，并在坡脚处设排水沟，将路基范围内的水排出。其他不良地质路段可采用水泥搅拌桩等方法进行处理。

②特殊路基设计

本工程的特殊路基主要表现为：路线局部开挖易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。

由于本工程部分路段地面横坡较陡，若采用全幅路基方案边坡高度大，防护及加固工程数量大，存在边坡不稳定的隐患，且对山体破坏严重，不利于公路设计新理念的贯彻，也不利于环境保护和水土保持。为避免对环境产生不良影响，应在下阶段设计中采用错幅路基、悬空桥、半幅桥等多种形式解决，在挡墙高度较小时（ $H < 5\text{m}$ ），也可采用加筋和浆砌片石挡墙方式解决。

（5）路基压实标准

路基采用重型压实标准，路床及路基填料要求符合《公路路基设计规范》（JTGD30-2015）有关规定。填方路基分层铺筑，均匀压实。

（6）路基排水及防护

①路基排水

本工程所在地属亚热带季风气候，季风明显，春夏季高温多雨，对危害路基稳定的地面水和地下水，均应采用适当的排水设施。排水系统的各种排水设施及进出水口处理，应注意与灌溉渠的衔接顺畅。全路段根据填挖情况，结合地形设置各种排水沟，并自成系统，将路基边坡、路面及坡顶、坡脚流向路基的水排至路线附近的天然沟渠或低洼地带，避免冲刷路基、污染农田。

填方过水田路段设排水沟，其余在坡脚可能积水处设坡脚沟，挖方地段在路基边缘设边沟，当坡顶汇水面积较大且有可能影响挖方边坡稳定设截水沟，在填挖交界较陡的地方设急流槽，将边沟或截水沟的水引向排水沟或流出路基范围外。

路面排水一般是通过路拱坡度来完成，挖方路段的路面水直接排入路基边沟；填方

路段路面排水采用漫流方式排至填方边坡，通过坡面沟和急流槽引至排水沟；超高路段在超高一侧的中央分隔带缘石外侧设置纵向排水沟，每隔 50~100m 左右设一道横向排水管接急流槽将路面水排到路基排水沟内，中央分隔带积水采用中央分隔带纵向和横向排水管排出。

②路基防护

根据水文、地形、地质条件，采取工程防护和植物防护相结合的综合措施，并与周围环境景观相协调。填方边坡一般采用铺草皮或浆砌片石骨架内铺草皮防护，过水库、水塘路段用浆砌片石护面。必要时设片石混凝土挡土墙收缩边坡，提高路基稳定性。挖方边坡防护形式的选择根据具体的地质情况及边坡高度确定，主要采用铺草皮防护、浆砌片石骨架防护、浆砌片石护面墙、片石混凝土挡土墙、锚杆防护等防护形式。

2.2.5.2 路面工程

路面结构设计根据交通部颁《公路沥青路面设计规范》(JTGD50—2006)执行，交通量按交通调查及分析预测结果确定，通过计算，拟采用以下方案：

沥青混凝土路面厚度 97cm，面层为 18cm 沥青混凝土（4cm 细粒式+6cm 中粒式+8cm 粗粒式），封层采用 1cm 同步改性沥青碎石封层；基层采用厚 40cm 水泥稳定碎石，底基层采用厚 20cm 水泥稳定碎石，垫层采用厚 18cm 级配碎石。硬路肩采用与北环线相同的结构形式和厚度，土路肩培土植草。

2.2.5.3 桥涵工程

1、桥梁工程

（1）桥梁布置

本工程北环线共设置桥梁 25 座/8625.16m，其中特大桥 1 座/414m，大桥 22 座/8017.16m，中桥 2 座/194m。

（2）桥梁孔径和桥型选择

①桥梁上部结构

桥梁上部结构型式力求统一，在降低造价的前提下，注重桥型美观，与周围环境协调。为方便施工，加快建设速度，降低工程造价，根据地形、地物等特点，尽量采用标准跨径。本工程桥型主要采用国内常用、设计施工经验成熟的中、小跨径 20m、25、30m、40m 装配式预应力混凝土小箱梁、T 梁（先简支后连续）。该类结构施工工艺成熟，材

料供应充足，使用效果好，可以集中预制，可以做到标准化、系列化、施工装配化，有利于降低工程造价，缩短建设工期。同一座桥尽量统一跨径、墩台型式、桩径、柱径尺寸，以方便施工。

②桥梁下部结构

桥梁下部构造和基础类型主要根据上部构造、墩台高度、地形地质条件选用。沿线桥梁的桥墩结构型式根据地形和墩高，主要采用柱式墩；桥台一般采用桩柱式或重力式 U 型台。地质条件允许时基础采用明挖扩大基础，否则选用挖（钻）孔灌注桩基础。基础埋置深度根据地质条件、受力条件、基础类型合理选择。

桥台的设计要考虑满足工后沉降的要求，U 台不宜过高。填土高超过 8m 后，桥台一般采用桩柱式、肋板式。台后设置搭板，台后一定范围内填筑砂砾或中粗砂，并在搭板底设置垫层。台后搭板长度根据路基填土高度确定，当填土高度大于等于 6m 时搭板长度为 8m，小于 6m 时搭板长度采用 5m。桥台尾根据需要可设置人行踏步，桥墩可设维修便梯，以方便道路、桥梁日常养护和检修。

2、涵洞设计

根据本工程沿线实际地质情况，泄洪排水及排灌要求不同，本工程主要采用两种涵洞型式：钢筋混凝土圆管涵和钢筋混凝土盖板涵。

本工程北环线上共设置涵洞 54 道，均为钢筋混凝土盖板涵。

2.2.5.4 隧道工程

1、技术标准

本工程在北环线设置隧道，北环线为双向四车道高速公路，路基宽 26 米。

四车道高速公路短隧道与路基同宽，行车道宽度 $2 \times 3.75\text{m}$ ；左侧向宽度采用 1m，右侧向宽度采用路基硬路肩宽度 3m，余宽 0.5m，两侧各设置 0.75m 的检修道，隧道建筑限界净宽 13.75m；隧道净高：5.0m；隧道纵坡：0.3%~3%。

根据《公路工程技术标准》(JTGB01-2014)、《公路隧道设计规范》(JTGD70-2004)、《公路隧道照明设计细则》(JTG/TD70/2-01-2014)及《公路隧道通风设计细则》(JTG/TD70/2-02-2014)的有关要求，隧道建筑限界及通风照明参数如下：

长度 $L > 200\text{m}$ 的隧道设置照明；长度 $100\text{m} < L \leq 200\text{m}$ 的短隧道不设置照明。不设置照明的隧道设置视线诱导设施。

隧道照明灯具防护等级不低于 IP65。

长度 $L > 1000\text{m}$ 的隧道设置火灾机械防烟与排烟系统。

四车道高速公路、设计速度 100km/h 的短隧道采用的隧道标准断面图详见图 2.2-3。

四车道高速公路、设计速度 100km/h 中、长、特长隧道采用的隧道标准断面图详见图 2.2-4。

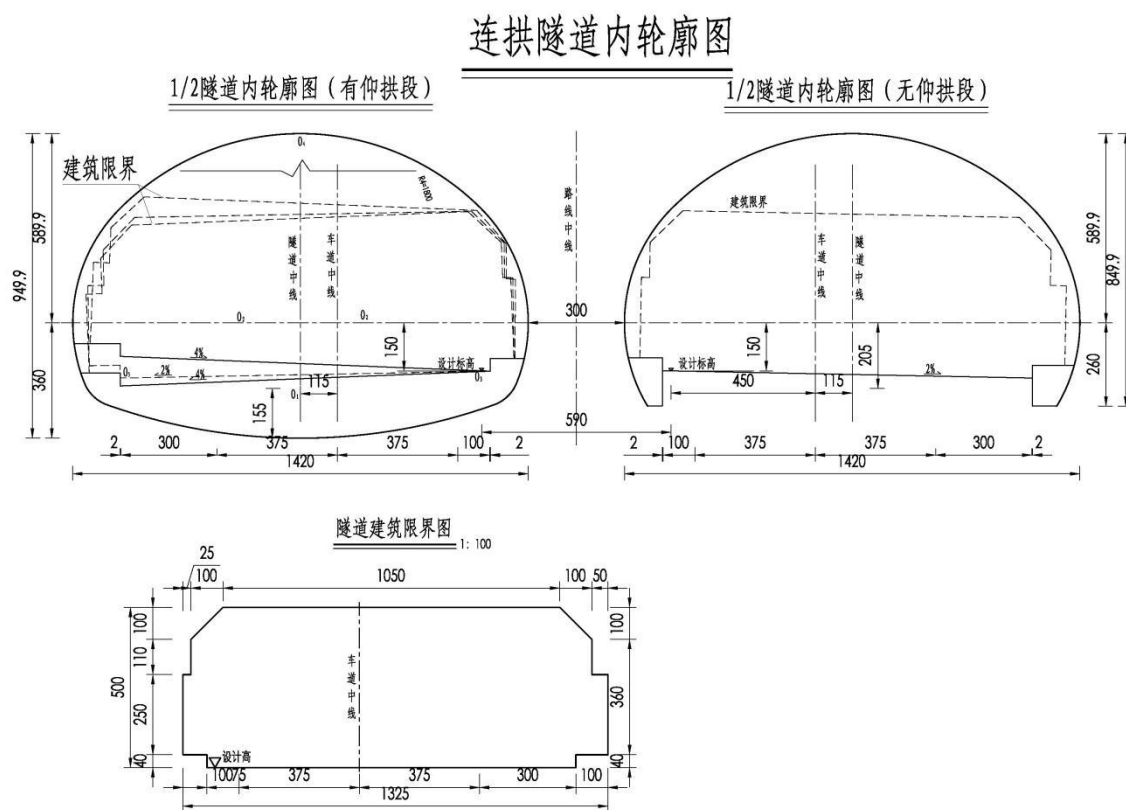


图 2.2-3 短隧道标准断面图（ 100km/h ）

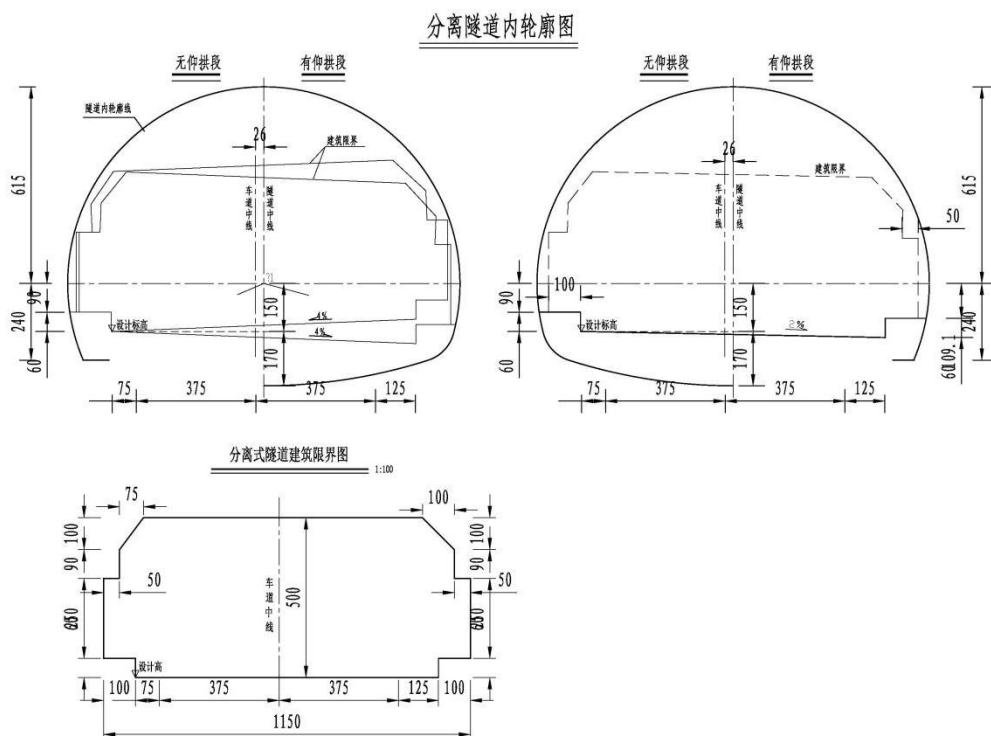


图 2.2-4 中、长、特长隧道标准断面图 (100km/h)

2、隧道布设情况

本工程共设置隧道 5 座/6010m，其中长隧道 2 座/4202m；中隧道 3 座/1808m。

3、隧道主体设计

(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。隧道洞口景观设计效果图见 2.2-5。



图 2.2-5 北环线隧道洞口型式和景观设计效果图

（4）洞内路面工程

隧道路面采用与洞外路段一致的路面结构。

（5）隧道防、排水设计

隧道防、排水遵循“防、排、截、堵相结合，因地制宜，综合治理”的原则，使隧道洞内、外形成完整畅通的防、排水系统，避免衬砌滴水、路面渗水等病害，保证隧道建成后达到洞内基本干燥，结构、设备的正常使用及行车安全的要求。衬砌防水主要是在初期支护和二次衬砌之间敷设一层复合防水卷材；二次衬砌混凝土标号为 C25，并掺入防水剂，抗渗标号不低于 S8；施工缝、沉降缝采用膨胀止水条和中埋式止水带，要求

止水带的材料具有耐寒及耐老化的特性。隧道防排水设计示意图 2.2-6。

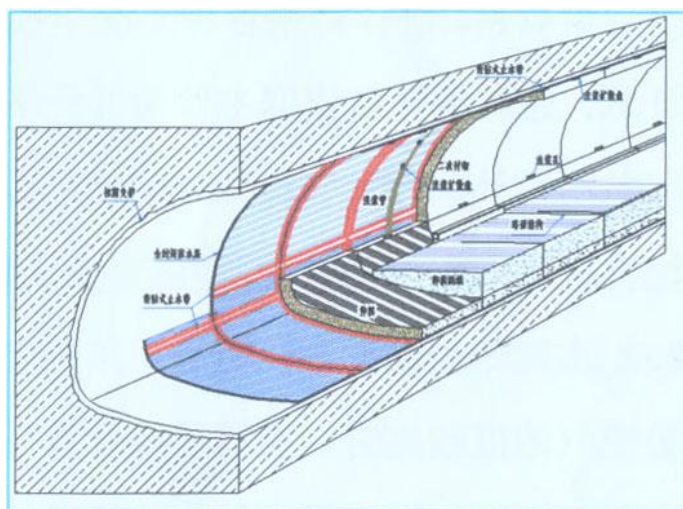


图 2.2-6 隧道防排水设计示意图

4、隧道照明

隧道照明系统包括入口段照明、过渡段照明、中间段照明、出口段照明、洞外引道照明、洞口接近段减光设施、应急照明等 7 个部份。各工况对照度、亮度、均匀度的要求不同，应分别进行计算，取其较大值作为照明灯具数量及功率选择的依据。

5、隧道供配电

根据全线隧道布设的实际情况，在隧道进口(或出口)设一处变电站(或箱式变电站)；隧道变电所均采用 10kV 专线供电，相对集中的隧道群采用集中供电。

6、隧道防灾援救

(1) 防灾救援设计方案

隧道考虑配备必要的监控管理设备，加强隧道消防管理和交通管理，如隧道内严禁超车，不得随意停车，限制载有易燃易爆物及其他危险品的车辆进入隧道等，并经常检查隧道的防火安全工作、定期组织防灾救援训练。

(2) 消防系统设置

本工程所有隧道无论等级高低，均设置手提式或推车式化学灭火器。按手提式或推车式灭火器最大运输距离 25m 考虑，隧道内灭火器以 50m 左右的间距布置，对于仅设灭火器的隧道，每处灭火器的灭火等级应不小于 90B。对于 B 级以上的隧道，除设灭火器外，需增设消火栓和给水栓、以及火灾手动报警设备和避难指引设备；对于 A 级隧道，需在 B 级隧道设备基础上，增设水成膜泡沫灭火装置，以及火灾自动检测报警设备。

灭火器、水成膜泡沫灭火装置与消火栓设在一处，给水栓设置于隧道内洞口附近及洞内紧急停车带。根据监控设备的设置间距、监控范围，及隧道行车、行人横洞的设置位置，隧道消防救援按 50m 左右为标准设为若干分区，便于事故检测定位及紧急状态的监控、救援控制。

7、隧道运营管理设施

隧道的主要运营设施有：照明设施、供配电设施、消防及防灾设施、管理养护机构及安全设施、监控系统。

2.2.5.5 路线交叉工程

1、互通式立交

本工程推荐方案共设置互通式立体交叉 6 处，具体布设详见表 2.2-7。

表 2.2-7 本工程互通式立交设置一览表

序号	互通名称	交叉桩号	互通形式	被交道路		互通间距 (Km)
				名称	等级	
1	那满枢纽互通	K0+000	半直连式 T 形	广昆高速	高速公路	5.133
2	机场互通	K5+132.64	A 型单喇叭	百色大道	二级	15.677
3	田阳北互通	K20+810.00	A 型单喇叭	国道 323 线	二级	
4	新山互通	K33+155.00	A 型单喇叭	新铝大道	二级	12.345
5	平布互通	YK43+058	A 型单喇叭	北环路（在建）	城市道路	9.903
6	百色北枢纽互通	K52+473.33	半直连式 T 形	隆百高速	高速公路	9.415

2、分离式立交

本工程推荐方案共设置主线上跨分离式桥梁 291 米/3 座，主线下穿天桥 611 米/9 座北环线共设置分离式立交 1 处。

2.2.5.6 连接线工程

本工程起点那满、终点百色北为枢纽互通，无连接线，其余一般互通其连接线规模

及标准一览表见表 2.2-8:

表 2.2-8 本工程互通式连接线一览表

序号	名 称	长度 (km)	设计速度 (km/h)	等级	车道数	路基宽 (m)	备注
1	那满枢纽互通						无连接线
2	机场互通	0.9	60	二级公路	4	21.5	中分带分隔
3	田阳北互通						无连接线
4	新山互通	1.13	40	二级公路	2	10.0	双黄线分隔
5	平布互通	5.265	40	二级公路	2	10.0	
6	百色北枢纽互通						无连接线

2.2.5.7 沿线交通设施

本期工程沿线设置服务区 1 处、收费站 4 处，另在新山互通内建设有监控分中心、养护工区、监控通信站等设施。本工程沿线交通设施设置情况见表 2.2-9。

表 2.2-9 工程沿线交通设施设置情况一览表

序号	中心桩号	交通设施	环境概况	与敏感区位置关系	备注
一、服务设施					
1	K35+400	田阳北服务区	占地类型主要为林地，以桉树为主	不涉及生态敏感区及水源保护区	服务区内设置有加油站，加油站不属于本次工程内容。
二、收费设施					
1	互通主线桩号 K5+225， 收费站位于 A 匝道 AK0+890	机场互通收费站	占地类型为旱地	不涉及生态敏感区及水源保护区	
2	K21+000	田阳北互通收费站	占地类型为旱地		
3	K33+300	新山互通收费站	占地类型为旱地		
4	K43+200	平布互通收费站	旱地和林地		
三、管理养护设施					

1	K33+000	管理分中心（含监控分 中心监控通信站）、 养护工区	占地类型为旱地和林地	不涉及生态敏 感区及水源保 护区	与新山收 费站合并 建设
---	---------	---------------------------------	------------	------------------------	--------------------

2.2.6 工程占地及拆迁情况

2.2.6.1 工程占地工程量

根据工可推荐方案，本工程总占地 508.24hm²，其中永久占地 418.39hm²，临时占地 89.85hm²，工程具体占地情况见表 2.2-10。

表 2.2-10 工程占地面积表

单位: hm²

项目分区		行政区划		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
		田阳区	右江区	水田	旱地	果园	乔木林地	其他草地	坑塘水面	河流水面	农村道路	农村宅基地	
永久占地	路基工程区	205.83	50.02	73.30	2.78	83.33	84.33	2.51	/	/	5.76	3.84	255.85
	桥梁工程区	8.98	2.99	/	5.03	/	3.74	/	/	3.20	/	/	11.97
	隧道工程区	2.11	2.19	/	/	/	4.30	/	/	/	/	/	4.30
	互通工程区	87.77	43.23	/	19.65	/	111.35	/	/	/	/	/	131.00
	附属设施区	8.86	6.41	/	6.87	/	8.40	/	/	/	/	/	15.27
	小计	313.55	104.84	73.30	34.33	83.33	212.12	2.51	/	3.20	5.76	3.84	418.39
临时占地	施工生产生活区	4.40	1.70	/	4.30	/	1.26	0.54	/	/	/	/	6.10
	临时堆土场	13.39	3.21	/	8.41	/	8.19	/	/	/	/	/	16.60
	弃渣场	12.10	3.70	/	3.38	/	7.90	4.52	/	/	/	/	15.80
	取土场	9.49	5.36	/	/	/	14.85	/	/	/	/	/	14.85
	施工便道区	27.30	9.20	/	12.78	/	10.22	6.70	/	/	6.80	/	36.50
	小计	66.68	23.17	/	28.87	/	42.42	11.76	/	/	6.80	/	89.85
合计		380.23	128.01	73.30	63.20	83.33	254.54	14.27	/	3.20	12.56	3.84	508.24

2.2.6.2 工程拆迁工程量

工程建设区内需工程拆迁房屋面积 29477m²/148 户；拆迁电力线 34.6km、电讯线 50.5km、地下光缆 9km。本工程不涉及环保拆迁。

表 2.2-11 工程拆迁工程数量表

所属区域	农村房屋拆迁(m ² /户)		电力线 (km)	电讯线 (km)	地下光缆 (km)
	平方米	户数			
田阳区	22528	112	28.3	38	6
右江区	6949	36	6.3	12.5	3
合计	29477	148	34.6	50.5	9

2.2.7 土石方工程

本项目总挖方量为 1514.38 万 m³，总填方量 1543.97 万 m³，弃方 58.60 万 m³，借方 195.93 万 m³，综合利用 107.74 万 m³。

2.2.8 临时工程布置

2.2.8.1 料场规划

本项目所需石料、砂料、生石灰、水泥、钢材、沥青等材料均采用在沿线附近乡镇购买的形式，通过社会运输运往施工现场使用。

2.2.8.2 施工生产生活区

施工生产生活区主要包括堆料场、拌合站、预制场、施工生活区等，根据工程建设的情况，一般在路线附近选择相对平缓地带，并结合桥梁预制、中、长隧道施工等实际需求就近布设，尽量选择已有道路通往，局部需要新修施工便道或改造农村道路。本工程拟在公路沿线间隔 8-10km 左右设置一处集中的大型施工生产生活区，全线拟设置 5 处大型施工生产生活区，施工生产生活区位置见附图 2。

2.2.8.3 临时堆场

本项目路基施工前需要剥离表土并临时集中堆放，用于后期土地复垦或生态恢复。临时堆土场的环境影响主要是临时占地、施工噪声和运输扬尘等。本项目剥离表土用于后期绿化覆土。根据表土来源及分布情况，设临时堆土场 10 处，占地面积 16.60hm²。临时堆土场特性见表 2.2-15，临时堆土场位置见附图 2。

表 2.2-15 临时堆土场特性表

序号	位置	占地 面积 (hm ²)	最大 堆高 (m)	起堆点 高程 (m)	场地 容量 (万 m ³)	拟堆土量(万 m ³)		地貌 类型	占地 类型
						自然方	松方		
1	AK3+500 右 100m	2.66	1.0	135	11.97	9.05	10.86	沟谷地	旱地
2	AK12+300 左 80m	2.70	5.0	125	6.89	5.45	6.54	缓坡	旱地
3	K12+700 右 100m	0.81	10.0	165	4.21	2.99	3.59	沟谷地	林地
4	K19+300 右 500m	0.36	5.0	160	1.17	0.97	1.16	缓坡	林地
5	K24+900 右 450m	0.61	10.0	140	3.17	2.59	3.11	沟谷地	林地
6	K24+900 右 600m	1.89	12.0	140	13.83	10.72	12.86	沟谷地	林地
7	K30+500 左 100m	1.52	5.0	125	3.88	3.10	3.72	缓坡	旱地
8	K34+200 左 200m	2.84	4.0	130	6.93	5.36	6.43	缓坡	林地
9	K42+000 左 1000m	1.68	12.0	185	10.28	8.50	10.20	沟谷地	林地
10	K48+400 左 10m	1.53	7.0	260	5.46	4.30	5.16	缓坡	旱地
合 计		16.60			67.79	53.03	63.63		

2.2.8.4 弃渣场

本项目沿线设置弃渣场 7 处，总占地 15.80hm²，将运往本项目专用弃渣场进行堆放。
弃渣场特性见表 2.2-16，弃渣场位置见附图 2。

表 2.2-16 弃渣场特性表

序号	位置		占地 面积 (hm ²)	汇水 面积 (hm ²)	渣场 容量 (万 m ³)	拟堆渣量 (万 m ³)		起堆点 高程 (m)	最大 堆高 (m)	地类	修建 便道 (m)
	桩号	经纬度				自然方	松方				
1	K3+800 右侧	107°00'34.50" 23°39'39.58"	1.68	3.50	4.84	3.11	3.89	124.5	8.0	林地、 草地	
2	K10+700 右 450m	107°00'58.37" 23°43'21.49"	2.84	13.80	7.95	6.05	7.26	127.0	8.0	林地、 旱地	150
3	K18+800 左侧	106°56'49.40" 23°46'03.62"	1.20	9.90	6.91	5.30	6.36	134.0	16.0	林地、 草地	250
4	K26+700 右 150m	106°52'57.31" 23°48'04.88"	2.18	10.50	8.52	6.55	7.86	136.0	11.5	林地、 旱地	200
5	K33+900 左 150m	106°49'10.24" 23°49'18.56"	4.20	11.90	28.22	21.72	26.06	136.5	16.0	林地、 旱地	150
6	K41+300 左 250m	106°45'25.21" 23°51'14.37"	2.30	13.30	14.07	10.23	12.28	212.0	18.0	林地、 草地	
7	K47+300 左	106°42'52.65" 23°53'27.66"	1.40	8.90	8.09	5.64	6.77	295.0	17.0	林地、 草地	150
合 计			15.80		78.60	58.60	70.48				900

2.2.9 施工组织方案

2.2.9.1 施工流程

工程施工流程见图 2.2-7。

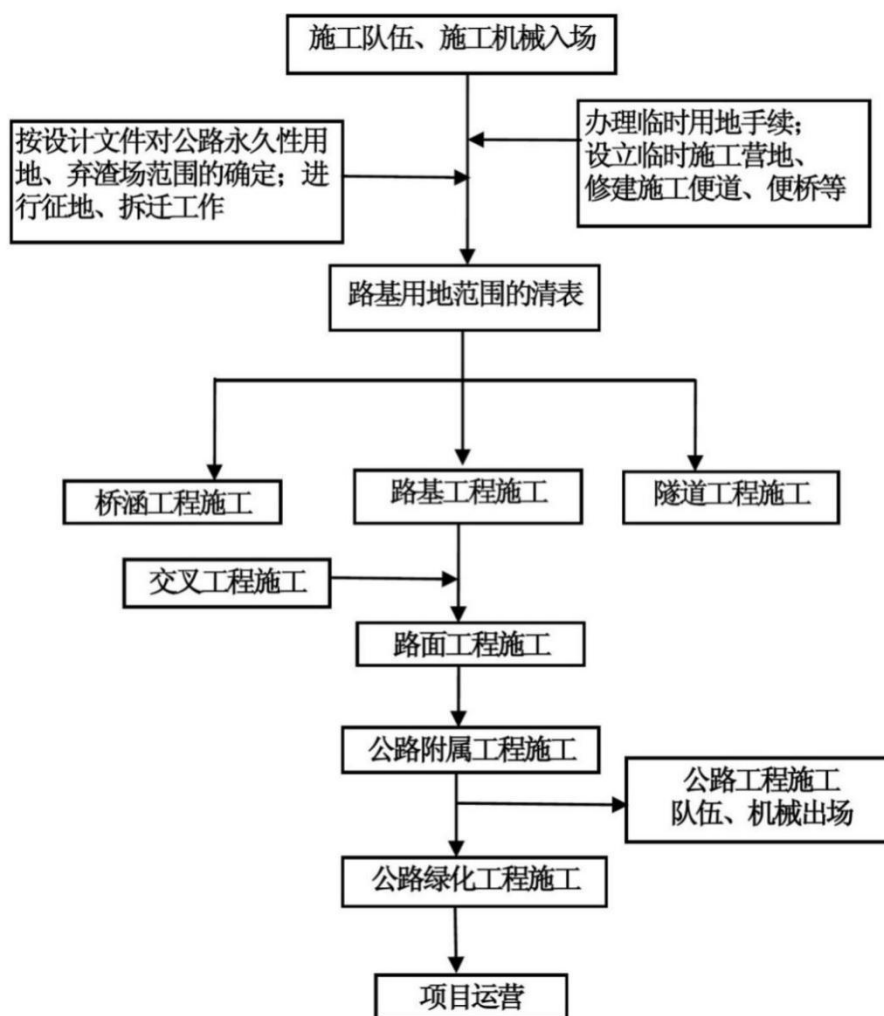


图 2.2-7 工程施工流程图

2.2.9.2 施工工艺及组织计划

1、施工工艺

主要施工工艺如下：

(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，并有自卸卡车运输至临时堆土场堆放，以便于工程后期的绿化或复垦；并对软土路基进行处置。

（2）路基工程

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

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

（3）桥梁工程

①桥梁上构施工

工程桥梁上部结构，以预应力混凝土小箱梁或预应力混凝土 T 梁为主，技术性复杂大桥采用预应力砼连续刚构 T 梁和预变截面组合连续梁。

预应力混凝土小箱梁用于跨径 20m、30m 的桥梁结构；预应力混凝土 T 梁用于跨径 30、40m 的桥梁结构；根据类似公路情况，这些上构结构物，可在施工营地预支成型后，运至桥位处吊装。

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

②桥梁下构施工

桥墩、承台基础施工采用钻孔灌注桩工艺，桥台基础采用明挖扩大方式；水中桩基础施工须设置钢围堰。

桥墩、承台施工多采用“支架现浇混凝土”的方式，即在施工区架设支架、绑扎墩身钢筋、立模、浇筑混凝土。对于高桥墩施工，施工中在塔柱外围设置附架，附架顶面搭设起重梁，安装起重设备；塔柱下段已浇混凝土中埋设劲性钢筋或型钢，四壁设短段

模板（圆桩钢板模）；通过附架顶挂设的起重设施，随着模板内浇筑的主墩各混凝土结构段的完成，不断起吊模板直至墩柱成型。

桥台基础采用明挖扩大后埋置桩基础钢筋浇筑混凝土，其后桥台施工与承台类似。

（4）隧道工程

工程隧道工程均采用“新奥法”施工，该施工方法简括为“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，然后在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，减少岩体的扰动，避免过度破坏其强度，采用光面爆破、预裂爆破或机械掘进等方式。而在洞室的支撑与防护时，以锚杆、挂网、湿喷混凝土等为初期支护，并辅以钢格栅、大管棚、注浆小导管等支护措施；同时为了改善支护结构的受力性能，维持洞体稳定，施工中尽快对开挖面的支护结构进行闭合，使之成为封闭的筒形结构。

“新奥法”施工能较好的解决隧道工程开挖后围岩稳定性降低导致的各种地质灾害情况，并减少与地下水的相互干扰，是现阶段隧道施工中较先进、环保的施工工艺。

（5）路基排水与防护工程

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

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

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

上述工程实施中采用机械及人工开挖土方、人工砌筑砼结构、种植绿化的方式。

（6）交叉工程

交叉工程分为互通式立体交叉、分离式立交等，这些工程的施工方式与桥涵、路基的施工方式大体相同。

（7）路面工程

路面面层为沥青混凝土，基层为水泥稳定碎石。施工中底基层、基层采用摊铺机分层摊铺，压路机压实，各面层采用洒布机喷洒透油层，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。沥青料主要从贺州市和百色市沥青供应点购买，采用社会运输方式，汽车运往工地。

（8）附属工程

附属工程包括服务区、收费站的建设，以及各种配套的监控系统、收费系统、通信系统等机电设备的安装与调试；此外还有公路交通安全设施的安装，包括护栏、道路交通标志、路面标线、隔离设施、防眩设施、视线诱导标等。

附属工程在路基完成后基本建成，均在公路用地范围内建设，主要采用外购设备与配件进行安装与调试。

（9）绿化工程

工程绿化工程包括边坡植草防护、服务区的绿化与美化以及路测用地范围内的路树建设，其中草被建设采用喷播草种或植草皮的方式，乔、灌采用苗木移栽的方式进行。

2、施工组织计划

（1）施工组织设计

做好施工组织设计，使每个施工项目的施工方案切合实际，明确施工规范及施工操作规程的技术要求。明确施工管理人员的岗位职责和权限，做到按质量、进度要求实行计划用款，在施工过程中严格组织实施。同时，依据本工程分项工程的特点，以及工程沿线的自然条件如雨季、冬季、干旱等因素，综合考虑，统筹兼顾。

（2）技术培训

高速公路的建设是一项计划性、科学性、技术性很强的工作，为保证项目的工程质量和建设工期及充分发挥投资效益，应有针对性的对工程管理、施工、监理人员进行培训。除进行常规的工程技术培训外，应加强对管理干部、监理人员、财务人员的培训。通过培训提高分阶段的综合管理能力的专业技术水平，以达到提高全体工作人员的综合素质。各种培训工作必须严格实行，制定完善的组织、执行制度，并在经过考核、评定合格者，才给予上岗资格，为创造优质工程做好铺垫。

（3）施工监理

施工监理是保证工程质量的主要手段之一。建议由项目公司在国内公开进行招投标选择有资质、实力较强的监理单位，负责工程质量的监理，确保本工程的工期和质量。

2.2.10 筑路材料及运输条件

石料：沿线石料主要从田阳那坡镇敢亮村石场采购，储量丰富，石料强度较高，符合工程使用要求，采用社会运输方式，汽车运往工地。路面用的辉绿岩碎石从田东那拔辉绿岩石场采集，符合工程使用要求，采用社会运输方式，汽车运往工地。

砂料：沿线工程用砂从田州镇凤马村砂场采购，采用社会运输方式，汽车运往工地。

生石灰：沿线工程用生石灰主要从田阳县建材市场购买，可满足工程使用要求，采用社会运输方式，汽车运往工地。

水泥：所用水泥主要从田阳华润水泥公司购买，采用社会运输方式，汽车运往工地。

钢材、沥青：钢材主要在百色市钢材市场购买，沥青从百色市沥青供应点购买，采用社会运输方式，汽车运往工地。

2.2.11 建设工期及投资估算

本工程计划于 2022 年 1 月开工，2024 年 12 月竣工月竣工，建设工期 3 年。

本工程估算总金额为 772853.19 万元。

2.3 工程分析

2.3.1 与相关规划的符合性分析

2.3.1.1 与高速公路网的规划符合性分析

1、项目与《广西高速公路网规划（2018-2030 年）》相符性分析

2018 年 9 月自治区交通运输厅、发展改革委编制完成并经自治区人民政府批复实施（桂政函[2018]159 号文）的《广西高速公路网规划（2018-2030 年）》高速公路规划方案提出我区未来高速公路布局方案为：“1 环 12 横 13 纵 25 联”，实现“互联多区、汇聚核心、外通内畅、衔接充分、布局平衡、可靠高效”的规划目标，总规模 15200 公里。百色市南北过境线（百色市北环线）是《广西高速公路网规划(2018~2030)》中的广西高速公路网规划城市过境线之一。本项目是百色市城市过境线，也是南宁经百色至贵州高速公路通道的一部分，是构建百色市城市快速干线路网的重要工程。

综上所述，本工程符合《广西高速公路网规划（2018-2030 年）》。本工程在广西高速公路网规划网中的位置见图 2.3-1。

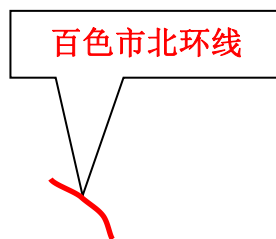
2、项目与《广西高速公路网规划环境影响报告书》相符性分析

《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 2.3-1。

表 2.3-1 项目环评对规划环评要求的落实情况

序号	规划环评的具体要求		项目落实情况
1	路线优化方案	禁止穿越饮用水水源一级保护区，并尽量避让二级保护区及准保护区。	项目选线未涉及饮用水水源保护区。
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，尽量采用低噪声路线结构，对噪声超标建筑采取适当的降噪措施。	项目沿线均为村庄，避开了敏感建筑；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准后方可排放；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河沟或灌渠。本工程无穿越水源二级保护区路段。
5	环境空气保护措施建议	加强施工期扬尘治理，加强公路绿化。	本评价要求预制场、搅拌站、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。

图 2.3-1 工程在广西高速公路网规划网中的位置图



2.3.1.2 与沿线乡镇及产业园区规划符合性分析

拟建公路主要穿越田阳县、百东新区、百色市和广西百色农业科技园。据调查，拟建公路与沿线城镇规划区位置关系见表 2.3-1。

表 2.3-1 拟建公路与沿线各乡镇规划区的位置关系

行政区域	规划名称	公路北环线与规划区距离	是否有规划	与规划的关系
田阳县	田阳县县城总体规划	0.3km	有	不在规划区范围内
	广西百色农业科技园(国家级)	/	有	毗邻规划区范围
百色市右江区	百色新区城市规划	1km	有	不在规划区范围内
	百色市城市规划	2km	有	不在规划区范围内

根据表 2.3-1 分析可知，拟建公路全线均不涉及穿越城镇规划范围，路线走向与规划无冲突，符合城镇规划。

2.3.2 生态影响分析

2.3.2.1 施工期生态影响分析

主体工程施工期生态影响源见表 2.3-2。

表 2.3-2 项目主体工程施工期生态影响分析一览表

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		水土流失	影响中等、可控
3	桥梁		涉水桩基施工扰动水体和底质，影响水生生态环境，短期内对水生生物栖息、分布以及生活习性产生影响；桥梁修建破坏河岸植被，也易产生水土流失	影响较小、可控
4	隧道		隧道口植被和植物破坏，产生的弃渣易发生水土流失，施工中可能引发局部地质灾害	对隧道口破坏不可逆，但影响较小，渣场可恢复；采取相应措施，地质灾害可控
5	涵洞		易产生水土流失	影响较小、可控

序号	工程项目	生态影响分析	影响性质和程度
6	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、影响较小，可控

（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 2.3-3。

表 2.3-3 项目临时工程施工期生态影响分析一览表

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。	永久占地区植被永久性损失，临时占地区植被可恢复，影响中等。
2	弃渣场和临时堆土场	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	用地范围内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。

2.3.2.2 营运期生态影响分析

本项目运营后，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。其他的不利影响主要为随着交通环境改变、道路两侧规划开发活动的深入，导致项目周边土地利用格局的改变，随之带来的生态格局变化。

本项目对水生生态的影响集中在跨河路段，路面径流污水对涉水水质可能会造成污染。在正常情况下，道路沿线跨越右江、绿江、百东河、磺桑江等河流桥梁的桥面径流水正常情况下不会对下游河流造成影响，不会改变现有水体水质类别，不会对水体中的水生生物造成影响；但是，一旦在跨越桥梁水域出现事故，可能出现油类和装载物料泄漏导致桥面或路面污染，在遇降雨后，雨水经道路泄水道口流入附近的水域，会造成不同程度的 SS、石油类和 COD 的污染影响，会对上述水体水质造成污染影响，对这些水体中的水生生物造成影响。

2.3.3 水环境影响分析

2.3.3.1 施工期水环境污染源

公路所经区域水系发育，工程建设中有跨越大型地表水体桥梁、穿越山体的隧道以及施工营地生产、生活污水的排放等污染源，本工程污染源具体形式如下：

（1）跨河桥梁施工中墩、台基础开挖，废渣不及时清运，岸侧裸露的墩台施工面、临河侧路基受雨水冲刷产生水土流失进入地表水体；桥梁上部结构吊装与清洗中掉落的混凝土块等，均是导致受纳水体中 SS 浓度增加的主要污染源。

（2）跨河桥梁施工船只或者其他水中施工机械本身维护情况较差，跑、冒、滴油严重时，是受纳水体中石油类物质增加的主要来源。

（3）隧道施工对水环境的影响主要表现为隧道涌水及施工废水排放。本工程设置长隧道 2 座/4202m；中隧道 3 座/1808m，一般情况下，拟建公路沿线长隧道施工废水产生量在 200~300m³/d，短隧道产生量约 100m³/d。

（4）大型施工营地设有专门的拌合站、储料场、施工机械、车辆停放及维修区、生活区等。其中物料拌和站生产中将产生冲洗废水，含高浓度的 SS、COD；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，砂石料堆放点路面雨水径流主要为含 SS 的污水；施工人员生活区所排污水主要含 COD、BOD₅ 及 N-NH₃。

施工营地也是本工程污水的主要产生源，其产生的污水直接排放对受纳水体也将产生较大不利影响；若布置于临近跨河大桥侧，更易对临近水体造成污染。

本期工程设施工营地 5 处，平均每处施工营地人员 100 人，生活用水量按 80L/d·人计，生活污水量按用水量的 80% 计算，则施工人员生活污水产生量为 32.0t/d，年污水排放量为 11680，本工程工期 3 年，施工期间生活污水产生总量为 35040t。类比同类工程，本工程拟设施工营地生活污水成分及浓度见表 2.3-4。

表 2.3-4 施工营地生活污水成分及浓度值

序号	组分	浓度（mg/L）
1	悬浮物	100
2	BOD ₅	110
3	COD _{Cr}	250
4	氨氮	25
5	动植物油	50

2.3.3.2 营运期水环境污染源

（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，及随后的污染物浓度情况见表 2.3-5。

表 2.3-5 路面雨水污染物浓度单位：mg/L

项目	5~20 分钟	20~40 分钟	40~60 分钟	平均值
pH 值	7.0~7.8	7.0~7.8	7.0~7.8	7.4
SS(mg/L)	231.42~158.22	185.52~90.36	90.36~18.71	100
COD _{Cr} (mg/L)	7.34~7.30	7.30~4.15	4.15~1.26	5.08
石油类(mg/L)	22.30~19.74	19.74~3.12	3.12~0.21	11.25

注：在车流量和降雨量已知的情况下，降雨历时 1 小时，降雨强度为 81.6mm，在 1 小时内按不同时间采集水样。

（2）交通服务设施污水

本工程全线设置服务区 1 处、收费站 4 处（其中新山收费站设管理所和养护工区，其余 3 个收费站不设管理所等设施）。

①生活污水产生量

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

式中： Q_s —生活污水排放量，t/d；

q_1 —每人每天用水定额，L/人·d；

V_1 —服务区、停车区、收费站等设施人数；

K —生活服务区排放系数，取 0.9。

服务区、停车区固定工作人员用水量按 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 60L/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%（客车司乘按 3 人/辆计）取值。

②服务区洗车废水产生量

$$Q_q = (K \cdot q_2 \cdot V_2) / 1000$$

式中： Q_q —汽车冲洗污水排放量，t/d；

q_2 —冲洗一辆车用水定额，L/辆，标准小客车用水量 30L/车；

V_2 —冲洗车辆，辆/d，洗车率为 0.5%；

K —排放系数，取 0.9。

类比同类服务区，汽车维修污水按 3t/d 计。

③废水浓度

结合广西现有高速公路服务设施污水排放情况，确定各服务设施废水主要污染物浓度见表 2.3-6。

表 2.3-6 工程各服务设施所排废水主要污染物浓度 单位：mg/L

项目 服务设施名称	pH 值（无量纲）	SS	COD	BOD ₅	氨氮	石油类
服务区、停车区	7.5	300	300	250	25	2
收费站	7.5	300	300	250	25	2
汽车污水	—	600	200	—	—	20
汽车维修站	—	200	150	—	—	40

④服务设施污水产生量估算

本工程各服务设施营运远期，污水排放量估算见表 2.3-7，主要污染物排放量见表 2.3-8。

表 2.3-7 本工程服务设施污水排放量一览表

服务设施名称		污水来源	人数（人）	污水量（t/d）	合计（t/a）
田阳北服务区		固定人员	80	10.8	3942
		流动人员	910	12.29	4484.03
		洗车废水	/	1.64	598.6
		维修污水	/	3	1095
		小计		27.73	10119.63
收费站	新山收费站	固定人员	30	1.62	591.3
合计				29.35	10710.93

表 2.3-8 本工程服务设施污水排放量一览表

设施名称	污水排放量（t/a）		污染物处理前排放量（t/a）				
			SS	COD	BOD ₅	氨氮	石油类
田阳北服务区	生活污水	8426.03	2.53	2.53	2.11	0.21	0.02
	洗车废水	598.6	0.36	0.12	0.00	0.00	0.01
	维修污水	1095	0.22	0.16	0.00	0.00	0.04
新山收费站	生活污水	591.3	0.18	0.18	0.15	0.015	0.001
合计		10710.93	3.29	2.99	2.26	0.225	0.071

2.3.4 环境空气影响分析

2.3.4.1 施工期环境空气污染源

（1）施工扬尘

工程施工阶段，路基的开挖、筑路材料运输、装卸，及混凝土拌和、沥青使用、隧道施工均会产生大量的粉尘散落到周围大气中，建筑材料堆放期间遇大风天可能引起扬尘污染，对施工现场及施工便道周边大气环境产生不利影响。

（2）燃油机械废气

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

（3）沥青烟

工程采用沥青混凝土路面，沥青现场熬化和拌和过程中会产生沥青烟污染，在摊铺沥青路面过程中也将产生少量的沥青烟气。沥青烟中含有总烃、总悬浮颗粒物、苯并（a）芘等污染物，将对空气环境产生一定的影响。

沥青混凝土拌和设备配套安装沥青烟处理装置对沥青烟气统一收集、净化处理后通过排气筒排放，尽可能避免沥青烟的无组织排放；沥青混凝土摊铺的过程中会对周边环境空气造成短时间的影响，其影响范围较小，时间也较短。沥青摊铺时经采取密闭加热摊铺装置，可减轻对环境空气和周边环境敏感点的影响。

2.3.4.2 营运期环境空气污染源

1、汽车尾气排放

工程投入营运后，公路上过往车辆的汽车尾气对沿线两侧大气环境造成一定的负面影响，车辆尾气排放的主要污染物为 CO 和 NO₂。

（1）污染源强计算公式

公路上行驶汽车排放的尾气产生的污染可作为线源处理，尾气中气态污染物排放源强可根据《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）中车辆排放污染物线源强度计算公式计算：

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

式中：Q_j——j 类气态污染物排放源强度，mg/(s·m)；

A_i——i 型车预测年的小时交通量，辆/h；

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

（2）单车排放因子的选取

由于 2020 年 7 月 1 日起开始实行《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》标准，因此，本工程近期（2025 年）、中期（2031 年）和远期（2039 年）单车排放因子均按照国 VI 标准取值，详见 2.3-9。

表 2.3-9 机动车辆尾气污染物单车排放因子一览表

单位： mg/km

车型 \ 污染物		CO	NO _x
VI 阶段标准值	TM≤1305kg	700	60
	1305kg<TM≤1760kg	880	75
	1760kg<TM	1000	82

根据各预测年预测交通量和污染物单车排放因子计算本工程的 CO、NO₂ 排放源强，见表 2.3-10。（本次评价取 $\text{NO}_2=0.88\times\text{NO}_x$ ）。

表 2.3-10 不同预测年份机动车尾气污染物排放源强一览表

单位： $\text{mg}/(\text{s}\cdot\text{m})$

路段名称		2025 年		2031 年		2039 年	
		CO	NO ₂	CO	NO ₂	CO	NO ₂
北环线	那满枢纽（起点）～机场互通	0.180	0.013	0.295	0.012	0.493	0.037
	机场互通～田阳北互通	0.181	0.013	0.296	0.013	0.495	0.037
	田阳北互通～新山互通	0.179	0.013	0.294	0.012	0.492	0.037
	新山互通～平布互通	0.179	0.013	0.292	0.012	0.489	0.037
	平布互通～百色北互通（终点）	0.168	0.013	0.275	0.012	0.460	0.034

2、服务设施

本工程配套设置服务区 1 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，因此服务区大气污染源主要来源于厨房油烟排放。

2.3.5 声环境影响分析

2.3.5.1 施工期噪声污染源分析

施工期噪声主要源于施工机械作业以及材料运输车辆行驶。拆迁建筑物的拆除使用

挖掘机等施工机械；材料运输车辆多为大、中型车，高速公路的施工机械设备种类较多，且源强高，根据常用公路施工机械实测资料，其污染源强详见表 2.3-11。

表 2.3-11 公路工程主要施工机械噪声源强一览表

序号	机械类型	型号	测点距施工机械距离(m)	最大声级 $L_{\max}$ (dB(A))
1	轮式装载机	ZL40 型	5	90
2	振动式压路机	YZJ10B 型	5	86
3	双轮双振压路机	CC21 型	5	81
4	三轮压路机	/	5	81
5	轮胎压路机	ZL16 型	5	76
6	推土机	T140 型	5	86
7	轮胎式液压挖掘机	W4-60C 型	5	84
8	发电机组（2 台）	FKV-75 型	1	98
9	冲击式钻井机	22 型	1	87
10	混凝土搅拌机	JZC350 型	1	79
11	摊铺机	SSP220C-5	1	80

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

2.3.5.2 营运期噪声影响分析

营运期噪声源主要来自路面行驶的机动车辆产生的交通噪声。交通噪声的大小与车速、车流量、机动车类型、道路结构、路面结构、道路两侧建筑物、地形等多种因素有关。各类型车的平均辐射噪声级 $\overline{L_{oi}}$ 见表 2.3-12。

表 2.3-12 各类型车的平均辐射声级一览表 单位：dB(A)

车型	平均辐射声级	备注
小型车	$L_{OS}=12.6+34.73\lg V_s$	V_s 表示小型车的平均行驶速度
中型车	$L_{OM}=8.8+40.48\lg V_M$	V_M 表示中型车的平均行驶速度
大型车	$L_{OL}=22.0+36.32\lg V_L$	V_L 表示大型车的平均行驶速度

根据上述计算公式，结合各特征年各路段的交通量，本工程在各特征年各路段不同车型的辐射噪声级见表 2.3-13。

表 2.3-13 本工程各路段不同类型车辆的辐射声级一览表 单位：dB(A)

路段、车型			预测年份		2025 年		2031 年		2039 年	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
北环线	那满枢纽 (起点) ~ 机场互通	小型车	79.38	79.52	79.18	79.45	78.60	79.25		
		中型车	80.86	80.51	81.12	80.71	81.39	81.05		
		大型车	86.58	86.35	86.84	86.53	87.03	86.72		

预测年份 路段、车型			2025 年		2031 年		2039 年	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
	机场互通～ 田阳北互通	小型车	79.38	79.52	79.18	79.45	78.60	79.25
		中型车	80.86	80.51	81.12	80.71	81.39	81.05
		大型车	86.59	86.35	86.84	86.53	87.03	86.73
	田阳北互 通～新山互 通	小型车	79.38	79.52	79.19	79.45	78.61	79.25
		中型车	80.85	80.51	81.12	80.71	81.39	81.04
		大型车	86.58	86.35	86.84	86.53	87.02	86.72
	新山互通～ 平布互通	小型车	79.38	79.52	79.19	79.45	78.62	79.25
		中型车	80.85	80.51	81.11	80.71	81.39	81.04
		大型车	86.58	86.35	86.83	86.53	87.02	86.72
	平布互通～ 百色北互通 （终点）	小型车	79.40	79.53	79.23	79.46	78.71	79.28
		中型车	80.82	80.48	81.08	80.68	81.37	81.00
		大型车	86.56	86.33	86.81	86.51	87.00	86.69

2.3.6 固体废物影响分析

2.3.6.1 施工期固体废物影响源分析

本工程固体废物主要源于工程本身的弃土石方和施工营地的生活垃圾。

工程弃土石方数量多且分布广，主要来源于路基工程开挖、不良地质换填、桥梁桩基施工、隧道开挖等工序，工程弃土石方总量为 58.60 万 m³。

本期工程设施工生产生活区 5 处，每处施工人员约 100 人，按人均生活垃圾产生量 0.5kg/d 计，生活垃圾产生量为 0.25t/d（127.75t/a），工程施工工期 3 年，施工期间垃圾总量为 383.3t。

2.3.6.2 营运期固体废物影响源分析

营运期固体废物主要为服务区、收费站等地产生的生活垃圾。固定人员人均垃圾产生量按 1kg/d 计，流动人员人均垃圾产生量按 0.25kg/d 计，估算本工程营运期垃圾产生量见表 2.3-14。

表 2.3-14 工程营运期垃圾产生量一览表

服务设施名称	人员性质	人数	垃圾产生量	
			日产量（t/d）	年产量（t/a）
田阳北服务区	固定人员	80	0.08	29.20
	流动人员	910	0.23	83.95
新山收费站	固定人员	30	0.03	10.95
合计		1020	0.34	124.1

2.3.7 事故风险

本工程投入营运后，运输有毒或有害危险品的车辆在沿线跨河桥梁等敏感路段发生交通事故后，将对河流水质产生影响，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。

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地形地貌

本项目位于广西壮族自治区西南部百色市至田阳县，线位大致东西走向，区内的整体地势是北高南低。

线路段内跨越的地貌单元主要有剥蚀丘陵地貌、残积台地、山间凹地、冲洪积沟谷地貌。丘陵山地为早期受构造作用形成的地形受风化剥蚀作用和流水的侵蚀作用形成，山体的总规模较小，多呈浑圆形平顶状，常见孤丘、残丘，地势较为陡峻，地形坡度一般 10~25°，局部达 40~45°，其海拔高度 300 至大于 500m 不等，相对高差小于 300m，最高峰的标高为 406.7m，主要分布于线路的中部地带。残积台地为长期风化剥蚀作用形成的地形较为平缓的坡地，地形坡度多在 10~15°，海拔高度一般小于 100m，多在 50~80m 之间，上部残坡积层广泛分布，厚度较大。受降雨冲刷作用的影响，部分地段发育有冲沟。山间凹地位于山丘之间，地势开阔度有限，一般宽度为 1000~2000m 左右、长度约为 3~5km，其长轴的展布也都具有明显的方向性，多呈北东和北西向断续延伸，其上部多由洪积和少量冲洪积层组成，为村庄、耕地的主要密集区，其浅层地下水和地表水较为丰富。冲洪积沟谷段，地势开阔平坦，岩性主要由粘土和砂、卵石层组成，局部分布软塑状耕植土，为线路的软基分布区。

本工程沿线地形地貌现场照片见图 3.1-1。

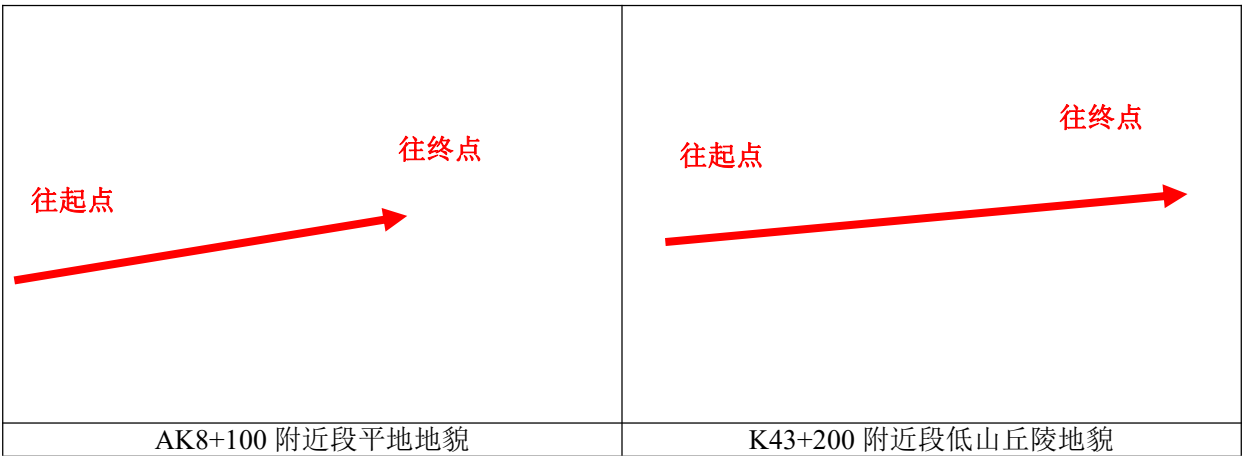


图 3.1-1 工程沿线地形地貌现场照片

3.1.2 地质构造及地震

3.1.2.1 地层岩性

拟建线路沿线地层岩性较复杂，从地质年代成因类型、岩性及其工程地质性质分析，测区地层分布主要有：地表覆盖第四系地层，主要为全新统冲洪积土层（Q4al-pl），以粘性土、砂、砾为主；更新统冲洪积土层（Q3al-pl），以粘性土、砂、砾石为主；残坡积砂质粘性土层（Qel-dl）（部分为残坡积粘性土层）；零星分布人工填土（Q4ml）。沿线除洪积层局部分布的软塑状耕植土属于未完全固结土，易引起路基不稳定，其它地段的工程地质性质尚好。

3.1.2.2 地质构造

本工程测区在区域地质构造上位于属扭动构造体系的广西山字型构造的前弧西翼。为一对南北方向的顺时针直线扭动，反映了东亚大陆在向南运动的过程中，受该区西南侧某硬地块阻碍，而产生区域性的南北顺时针扭动，形成了西北构造带。

褶皱和断裂：从构造线方向看，本工程所在区域占优势的是西北向断裂和褶皱，其次是东北向断裂和褶曲。

西北走向构造在本工程区域表现强烈，明显以断裂构造为主，其次是褶皱，为右江断裂盆地及一系列北西向断层及次级褶皱。右江断裂带是一片扭性断裂，西北端始于隆林附近，经由百色、平果到南宁，长约 300 多 km，由一组走向大致为西北 315° 的断裂组成，破碎带宽 10~200 多 m。主要倾向北东，倾角为 60~70° 为主，它也是一条地震活动带。在百色市段内，以逆裂层为主。主要看乐益~里圩~香屯~百岗大断裂；汪甸~那述~塘兴~下塘大断裂等；阳圩、巴平一带小断裂群也基本上与此同向。褶皱有阳圩背斜、龙川背斜。

东北走向构造主要是断裂，褶皱在本市泮水~大楞背斜。

3.1.2.3 地震

根据国家 2015 年 5 月颁布实施的《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本区沿线场地抗震设防烈度为 7 度，基本地震动峰值加速度为 0.10g，中硬场地土的地震动反应谱的特征周期为 0.35s。

3.1.3 土壤

项目区域土壤类型主要以石灰土、赤红壤和水稻土。境内成土母质主要以石灰岩、第四纪红土居多，其次为砂页岩母质；成土母质以第四纪红土和河流冲积物为主。

3.1.4 水文

拟建公路位于百色市田阳县、田东县和右江区境内，沿线主要河流有右江、潯江、百东河、磺桑江等，属珠江流域西江水系。

右江是西江一级大支流郁江上段，也称为郁江一级支流，是百色市各级河流的唯一干流，源于云南省广南县者免乡九龙山北麓，源地高程 1600m。于百色市罗村口入境，流经阳圩、那毕乡、百色镇和四塘乡，并于四塘乡富联村那猛屯出境入田阳县。流域面积 38612km²。

百东河，珠江水系西江干流黔江段支流郁江上游干流右江段的支流。在广西壮族自治区巴马瑶族自治县境内的唯一支流，源于百色地区凌云县沙里乡，流经平吕进入巴马瑶族自治县境，经彩乡、坡下、三脚、坡潭、那平、那故等村屯，于盘先进入田阳县，巴马瑶族自治县县境内长度 25km，集雨面积 119km²。整条河流总集雨面积 1462km²，最大流量 264 m³/s，最枯流量 0.2m³/s。百东河水库是田阳县境内的一座水库，位于右江流域百东河上水库，集雨流域面积 760km²，总库容 9192 万 m³，有效库容 3837 万 m³，正常蓄水位 137m。

磺桑江旧称磺桑江，是田州河一级支流，右江二级支流，源于凌云县沙里乡境弄哄、弄雅、六腊各屯大山中。自北向南流，于百色市龙川乡仁相村那鲁屯入境。流经仁相、龙川、平乐、洞好、那银、练村、诸村及百兰乡的鲁平、百兰、六合等村，于六合村那特屯附近出市境。市境流域面积 384.4 平方公里，流长 70km，54 条毛溪和小支流汇入干流。

根据现场调查及资料收集，本工程推荐方案线路沿线无地下水天窗、落水洞等分布。隧道工程不涉及居民取水井、泉和暗河等。

工程区域水系图见附图 3。

3.1.5 气候

田阳县属亚热带季风气候区，处于海洋性气候与大陆性气候的过渡地域。年平均气温为 21.2℃；年均降雨量为 1506.9mm；年均湿度 80%；年蒸发量 1513.1mm；年均风速 1.7m/s，最多风向为北风，出现在 2、3、4、9、10、11 份，其次为东北风，出现在 1、5、7、12 月；年均无霜期 331 天；年均日照小时数为 1778.8h，日照率 41%。

百色市属亚热带季风气候区，具有太阳辐射强，日照充足，气候温暖，雨量充沛，夏长冬短，无霜期长的气候特点。年平均气温为 21.0℃；年均降雨量为 1485.0mm；年均湿度 78%；年蒸发量 1392.6mm；年均风速 1.5m/s，每年静风频率最大，有风的风向频率最大的是东北风，除静风外，春夏多偏东风，秋冬季多北到东北风；年均无霜期 331 天；年均日照小时数为 1835.9h，日照率 42%。

3.2 环境保护目标调查

3.2.1 生态环境保护目标调查

（1）生态敏感区

经现场调查及咨询百色市及田阳县相关部门，本工程占地及公路中心线外 5km 范围内不涉及世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区，也不涉及风景名胜区、森林公园等重要生态敏感区。

本工程 K44+50~K50+765 北侧分布有澄碧河市级自然保护区，项目路线距离澄碧河自然保护区最近距离约 2km；项目 K25+000~K31+800 东北侧分布有广西百东河市级自然保护区，项目路线距离自然保护区最近距离约为 500m。工程与广西百东河市级自然保护区的相对位置详见图 3.2-1。

（2）国家级重点保护野生植物及古树

调查范围内发现发现古树 2 株（榕树 1 株、大叶榕 1 株），均位于公路红线范围外（距红线 100~150m）。

（3）生态公益林

本项目涉及百色市田阳县的生态公益林，其主要功能为水源涵养和水土保持。工程沿线百色市右江区范围内 K46+000~K47+000 路段分布的林地，为 II 级保护林地、国家

二级公益林，工程占用国家二级生态公益林路段总长约 0.8km，永久占用生态公益林约 2.92hm²。工程区域生态公益林分布情况详见图 3.2-2。

（4）重点保护野生动物

经实地调查和查阅相关研究资料初步统计，评价区可能出现的列入国家二级重点保护动物有 3 种（虎纹蛙、褐翅鸦鹃和小鸦鹃）；列入广西区级重点保护野生动物 14 种，包括两栖类 2 种、爬行类 4 种、鸟类 5 种、哺乳类 3 种。褐翅鸦鹃、小鸦鹃可能分布在北环线 K32+700~K34+100、K45+700~K50+100 路段疏林灌丛生境；虎纹蛙主要分布在北环线桩号 K25+000~ K31+800 路段的水田生境。评价区可能出现广西壮族自治区级保护动物 14 种（黑眶蟾蜍、泽陆蛙、变色树蜥、三索锦蛇、乌梢蛇、银环蛇等），主要分布在沿线水田、河流、溪涧、森林、灌丛、草丛等生境。不涉及保护动物集中分布区。

（5）鱼类资源和鱼类“三场”

本工程沿线的地表水体主要为右江、潯江、百东河、磺桑江，根据向百色市水产畜牧兽医局咨询的结果，项目评价范围内上述河流中均内未发现国家和广西重点保护或地方特有鱼类，也无明显规模的鱼类“三场”、鱼类洄游通道和水产种质资源保护区分布。

项目所在区域主要生态环境保护目标见表 3.2-1。

表 3.2-1 生态环境保护目标表

序号	敏感目标	位置关系	保护对象特征	保护级别	实景照片	位置图示
一	保护植物					
1	榕树	K30+200 左侧 150m，平布屯上方公路附近，处于公路红线外	1 处/1 株，胸径 135cm，树高 21m，平均冠幅 29.5m,树龄 125 年	三级古树		
2	大叶榕	K30+200 左侧 100m，平布屯附近山腰，处于公路红线外	1 处/1 株，胸径 161cm，树高 16m，平均冠幅 24m,树龄 175 年	三级古树		
二	保护动物					
9	共 3 种，包括 2 种鸟类（褐翅鸦鹃、小鸦鹃）、1 种两栖类（虎纹蛙）			国家 II 级	/	
10	共 14 种，包括两栖类 2 种（黑眶蟾蜍、泽陆蛙）、爬行类 4 种（变色树蜥、三索锦蛇、乌梢蛇、银环蛇）、鸟类 5 种（池鹭、四声杜鹃、八哥、画眉、白头鹎）、哺乳类 3 种（赤腹松鼠、黄鼬、鼬獾）			自治区级	/	
三	重点公益林、地方公益林					

	分布行政区	分布路段及长度	保护级别	功能
11	百色市右江区	K46+000~K47+000 路段占用生态公益林，总长约 0.8km，占用面积约 2.92hm ²	II 级保护林地、国家二级公益林	主要为水土保持林。

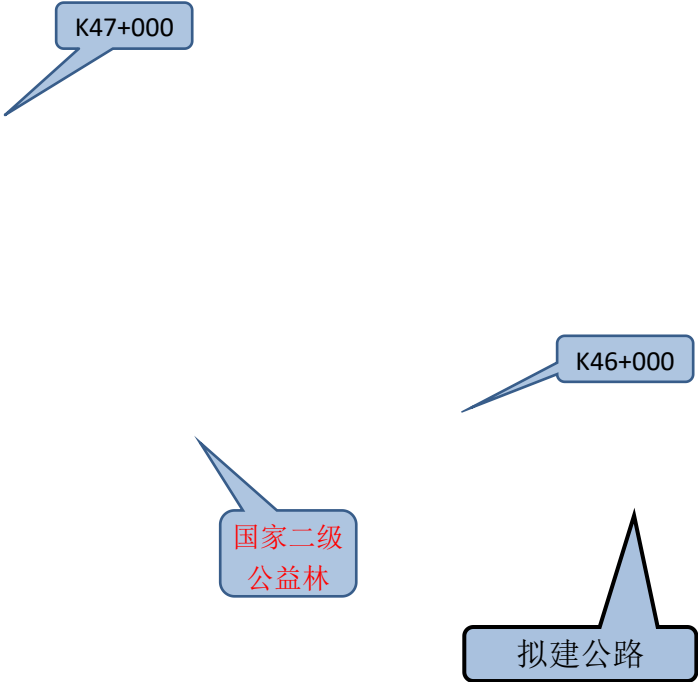


图 3.2-1 项目与百色市右江区生态公益林位置关系图

3.2.2 水环境保护目标调查

3.2.2.1 地表水体

本工程沿线的主要地表水体为右江、潯江、百东河、磺桑江（又称大平河）等。工程跨越的河流主要为右江、潯江、百东河、磺桑江等。地表水环境主要保护目标与路线关系示意见表 3.2-2 和附图 3 工程区域水系图。

表 3.2-2 工程沿线主要地表水体情况

序号	水域名称	与线路的关系	水质标准及使用功能	饮用水源取水口情况调查
1	右江	AK0+909 治塘右江特大桥跨越，水中设 2 基桥墩	III类，灌溉、发电、通航、饮用	桥址下游 10km 无集中取水口
2	潯江	AK9+265 潯江大桥跨越跨越，水中设 0 基桥墩	III类，灌溉	桥址下游无集中取水口
3	百东河	K28+250 治落大桥跨越百东河，跨越，水中设 2 基桥墩；	III类，灌溉、饮用	桥址上游约 800m 为百东河水库取水口，桥址下游无集中取水口
		K29+395 治落特大桥跨越百东	III类，灌溉、饮用、	桥址下游无集中取水口

		河支流，水中设 2 基桥墩		
4	磺桑江	K32+470 磺桑江大桥跨越，水中设 2 基桥墩	III类，灌溉	桥址下游无集中取水口

3.2.2.2 饮用水水源保护区及水源地取水口

根据收集到的百色市市区、田阳县城、各乡镇、农村千人水源地保护区的划分资料，本工程路线沿线不涉及饮用水水源保护区范围。

1、百东河水库饮用水水源保护区（河流型）

田阳县百东河水源地取水口均位于百东河水库大坝附近，水源取自库区，水源地类型为湖库型，目前取水口属现用并正常供水的取水口。取水方式为：浮船取水。供水方式为：在水库内某一位置设一抽水管抽水，抽取的水输送至净水厂处理，经市政管网供给居民。目前取水量估算为 1.5 万 m^3/d 。田阳县百东河水源地为田阳县县城水源地，服务对象为田阳县县城居民，服务人口为 3 万人，输水方式采用管道输送。净水厂位于取水口南侧 90 m 处的山坡上。百东河水库饮用水水源保护区划定调整方案已获得广西壮族自治区人民政府的批复，划分为一级保护区和二级保护区，其划分情况见表 3.2-4。

表 3.2-4 百东河水库饮用水水源保护区划分情况一览表

水源地	保护区		长度	宽度	面积 (km^2)
田阳县百东河水源地	一级保护区	水域范围	水库大坝向库区上游延伸 1100 米	正常水位线以下的水域	0.344
		陆域范围		一级保护区水域沿岸纵深 200 米	1.059
		小计	1100 米	/	1.403
	二级保护区	水域范围	水库一级保护区水域上游 上边界向库区上游延伸 7500 m	正常水位线以下的水域	2.295
		陆域范围		一级保护区水域、二级保护区水域区域向外延伸至库区两侧的分水岭	24.259
		小计	83000	/	26.554

本工程全线不涉及百东河水库饮用水水源保护区范围。北环线百东河水库段右侧为百东河水库饮用水水源保护区，距二级保护区陆域边界最近约 500m，距二级保护区水域边界最近约 1000m，距一级保护区陆域边界最近约 160m，距一级保护区水域边界最近约 190m，距取水口最近约 210m；根据地形及水系分析，工程北环线 K25+000~K31+800 路基路段位于水源保护区的上游。

工程与百东河水库饮用水水源保护区位置关系见附图 7。

5、沿线村屯分散式饮用水源地

经实地调查走访及询问相关部门，沿线村屯饮用水多数为自家打井作为水源。评价范围内沿线各村屯村民饮用水情况详见表 3.2-5 中的“敏感点环境特征描述”。

3.2.3 大气及声环境保护目标调查

根据现场踏勘情况，本工程主要空气及声环境保护目标为沿线的村庄，评价范围内共有保护目标 12 处，具体情况见表 3.2-5，项目沿线敏感目标分布见附图 2。

表 3.2-5 工程沿线大气及声环境敏感点一览表

序号	行政区划	敏感点名称	路线桩号	与拟建公路位置关系						敏感点环境特征描述
				方位	边界线/ 中线距离(m)	高差 (m)	路基形式	户数/人数		
								4a类	2类	
那满枢纽（起点）～机场互通										
1	田阳县	冶塘	AK0+400~AK0+650	左侧	47/60	-34	路基	——	12/60	临路建筑为 1~4 层砖混结构房屋，安装有铝合金玻璃窗。饮水取自自来水。
2		百色市矿业集团长岭矿宿舍	AK1+200~AK1+450	左、右侧	107/120	-12	桥梁	——	30/140	临路建筑为 1 层砖混结构房屋，大多房屋已废弃，房屋安装有木格玻璃窗。饮水取自自来水。
3		长蛇岭	AK1+800~AK1+850	左侧	77/90	-26	桥梁/路基	——	3/14	临路建筑为 1~3 层砖混结构房屋，安装有铝合金玻璃窗。饮水取自自来水。
4		百矿集团应急救援大队	AK1+800~AK2+000	左侧	90/103	-29	路基	——	100	2 栋 2F 的办公楼,1 栋 5F 宿舍楼(目前无人居住)，1 栋 4F 宿舍楼。临路建筑为 3 层砖混结构办公室，安装有铝合金玻璃窗。饮水取自自来水。
5		福隆砖厂宿舍	AK2+600~AK2+700	左侧	187/200	-18	桥梁	——	4/20	临路建筑为 1 层砖混结构房屋，安装有木格玻璃窗。饮水取自井水。
机场互通～田阳北互通										
6	田阳县	垌忙	AK6+50~AK6+300	左侧	27/40	-7	路基	10/50	35/170	临路建筑为 2~3 层砖混结构房屋，安装有铝合金玻璃窗。饮水取自自来水。
7		四那村绿江屯	AK8+680~AK8+880	左侧	177/190	-7	路基	——	13/65	临路建筑为 1~3 层砖混结构房屋，安装有铝合金玻璃窗。饮水取自自来水。
8		那了	AK12+150~AK12+500	右侧	110/123	-10	桥梁/路基	——	27/130	临路建筑为 2~3 层砖混结构房屋，安装有铝合金玻璃窗。饮水方式为自来水。
田阳北互通～新山互通										

序号	行政区划	敏感点名称	路线桩号	与拟建公路位置关系						敏感点环境特征描述
				方位	边界线/ 中线距离 (m)	高差 (m)	路基形式	户数/人数		
								4a 类	2 类	
9	田阳县	那楼	K20+000~K20+700	互通左右侧	10/23	4	桥梁/路基	2/10	6/30	临路建筑为 1~4 层砖混结构房屋，安装有铝合金玻璃窗。饮水取自来水。
新山互通~平布互通										
10	田阳县	百沙屯	K30+980~K31+170	左侧	70/83	0	路基	——	30/140	临路建筑为 1~3 层砖混结构房屋，安装有铝合金玻璃窗。饮水方式来自来水。
11	右江区	平布村拉皓屯	K37+020~K37+200	左侧	71/84	-8	桥梁	——	35/150	临路建筑为 1~3 层砖混结构房屋，安装有铝合金玻璃窗。饮水方式为自家打井。
平布互通~百色北互通（终点）										
12	右江区	平布村	K43+000~K43+330	左侧	67/80	-18	桥梁	——	22/100	临路建筑为 1~3 层砖混结构房屋，安装有铝合金玻璃窗。饮水方式为自家打井。

3.3 生物多样性现状调查与评价

3.3.1 概述

3.3.1.1 基础资料收集

对项目所在区域现有基础资料进行收集分析，主要包括：工程可行性研究资料、工程图件、《广西野生动物》、《广西陆生脊椎动物分布名录》、《广西森林》、《广西植物志》、《广西树木志》、《广西陆生野生动物资源调查与监测研究报告》、《第二次全国重点保护野生植物资源调查广西壮族自治区调查报告》以及相关公开发表的研究论文等等。

3.3.1.2 生物多样性调查方法

（1）植物与植被

①植物的调查方法

评价区植物资源现状调查采取资料收集和现场踏勘相结合方法进行。首先到当地相关部门收集该地区地方志、植物名录以及野生植物调查报告等资料。其次，采取路线调查与样方调查相结合的方法进行全线现场踏勘，对成片农业生产区以及城镇居住区段采取路线调查，在代表性工程区域以及植被发育良好的区域实行样方调查。对珍稀濒危保护植物、古树名木以及资源植物采取野外调查、专家咨询和民间访问相结合的方法进行。

②植被调查

植被调查采取资料收集、现场踏勘与卫星遥感相结合的方法进行。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。

（2）陆生野生脊椎动物调查方法

采取资料调研、走访调查（专家咨询、民间访问）和样线调查等多种方法对沿线野生动物进行调查。走访调查主要针对当地林业部门及生境良好区域附近熟悉当地野生动物情况的本地居民。现场沿线调查中，针对鸟类、大型兽类、小型兽类、两栖类、爬行类等不同陆生动物的特点选取数量统计法，调查野生动物（哺乳类、鸟类、两栖类和爬行类）种类和数量、生态习性、分布范围等指标，以及栖息地环境条件；重点对列入国家及地方野生保护名录动物及其生境进行调查。

（3）水生生物调查方法

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

3.3.1.3 调查内容

生态环境现状调查的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、农业生态现状等。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进行重点调查。

3.3.1.4 评价方法

利用野外调查和收集的资料，采用生态机理分析法、类比分析法、景观生态学法、图形叠置法等方法进行评价分析。

3.3.2 生态环境功能区划调查

根据《广西壮族自治区生态功能区划》，全区划分为生态调节、产品提供与人居保障等 3 类一级生态功能区。在一级生态功能区的基础上，依据生态功能重要性划分为 6 类二级生态功能区。其中生态调节功能区包含水源涵养与生物多样性保护功能区、水源涵养功能区、生物多样性保护功能区、土壤保持功能区等 4 个二级生态功能区，产品提供功能区为农林产品提供功能区，人居保障功能区为中心城市功能区。在二级生态功能类型区的基础上，根据生态系统与生态功能的空间差异、地貌差异、土地利用的组合以及主导功能划分为 74 个三级生态功能区。同时以水源涵养、土壤保持、生物多样性保护等三类主导生态调节功能为基础，确定了 9 个重要生态功能区。

本项目位于百色市田阳县、右江区境内，共涉及“1-2-6 澄碧河水库-百东河水库-达洪江水库山地水源涵养与林产品提供功能区”、“2-1-17 右江谷地农林产品提供功能区”和“3-1-11 百色中心城市功能区”三个生态功能区。

“1-2-6 澄碧河水库-百东河水库-达洪江水库山地水源涵养与林产品提供功能区”生态保护主要方向与措施为：加强生态公益林的改造与建设，通过封育恢复自然植被，促使其逐步向常绿阔叶林演化，提高水源涵养的功能；林产业向合理利用与保护建设相结合的生态型林业方向发展，保持森林生长与采伐利用的动态平衡，兼顾生态效益和经济效益，逐步恢复和改善地力；加强水土保持；严格限制发展导致水体污染的产业。

“2-1-17 右江谷地农林产品提供功能区”生态保护主要方向与措施为：调整农业产业和农村经济结构，合理组织农业生产和农村经济活动；坚持保护基本农田；加强农田基本建设，增强抗自然灾害的能力；推行农业标准化和生态化生产，发展无公害农产品、绿色食品和有机食品；加快农村沼气建设，推广“养殖-沼气-种果”生态农业模式；协调木材生产与生态功能保护的关系，科学布局和种植速生丰产林区，合理采伐，实现采育平衡；加快城镇环保基础设施建设，加强城乡环境综合整治。

“3-1-11 百色中心城市功能区”生态保护主要方向与措施为：推进生态城市建设，改善生态人居，建设生态文明，弘扬生态文化；合理规划布局城市功能组团，完善城市功能；以循环经济理念指导产业发展，加快产业结构调整，推广应用清洁能源，提高资源利用效率；加强城市园林绿地系统建设，保护城市自然植被、水域；深化城市环境综合整治，加快城市环保设施建设；加快公共交通建设，控制机动车尾气排放，减少环境污染。

同时，本工程所在区域不涉及重要生态功能区。本项目与广西壮族自治区生态功能区的位置关系见图 3.3-1，与广西壮族自治区重要生态功能区的位置关系见图 3.3-2。

图 3.3-1 本项目与广西壮族自治区生态功能区的位置关系图

图 3.3-2 本项目与广西壮族自治区重要生态功能区的位置关系图

3.3.3 生态敏感区概况调查

经现场调查及咨询百色市相关部门，本工程 K44+50~K50+765 北侧分布有澄碧河市级自然保护区，项目路线距离澄碧河自然保护区最近距离约 2km；本工程 K25+000~K31+800 东北侧分布有广西百东河市级自然保护区，项目路线距离百东河自然保护区最近距离约 500m。

本项目道路沿线 300m 的生态评价范围内未分布有任何级别的自然保护区、森林公园、风景名胜区等特殊生态敏感区和重要生态敏感区。

3.3.4 土地利用现状调查

本项目工可推荐设计线路沿线区域现状主要以耕地、灌林地、荒草地、农村建设用地和交通用地和水域为主。项目周边土地利用现状具体情况见表 3.3-1、图 3.3-3。

工程评价区土地总面积为 508.24hm²，其中林地面积 254.54hm²，占总面积的 50.08%，为工程影响区内的主要土地利用类型。

表 3.3-1 工程评价区土地利用现状统计表

土地类型	林地	园地	灌草地	耕地	建设用地	水体	总计
面积 (hm ²)	254.54	83.33	14.27	136.5	16.4	3.2	508.24
比例 (%)	50.08%	16.40%	2.81%	26.86%	3.23%	0.63%	100.00%

水田	旱地
林地	园地
草地	河流
农村宅基地	交通运输用地

图 3.3-3 项目周边土地利用现状情况

3.3.5 植物与植被现状调查

3.3.5.1 评价区植物种类与植物区系调查结果

根据《中国植物区系分区系统》（吴征镒，2011 年），拟建项目区域位于东亚植物

区中国—日本森林亚区中的滇、黔、桂地区。本区植物种类丰富，植物区系以热带、亚热带成分为主。

由于农业、人工林的开发利用，拟建项目沿线已无原生植被分布，现有植被以次生植被和栽培植被为主，次生植被以灌草丛为主，其次为少量的竹林。与同区域原生植被相比，植物区系构成发生较明显变化。

3.5.5.2 评价区植被类型

参照《中国植被》、《广西植被》、《广西天然植被类型分类系统》，结合现场踏调查，评价区属于中亚热带常绿阔叶林南部亚地带—亚热带季风常绿阔叶林地带—被热带半常绿雨林、湿润雨林地带。评价区植被划分为 5 个植被型组、8 个植被型、14 个群系。工程评价区内主要植被类型统计见表 3.5-1，现状照片见图 3.5-4。

表 3.5-2 评价区内主要植被类型及其分布一览表

植被型组	植被型	群系	群系拉丁名	分布情况
自然植被				
针叶林-	(一) 暖性针叶林	1、马尾松林	Form. <i>Pinus massoniana</i>	评价区 K45+000~K47+000 有成片分布
竹林	(二) 竹林	2、撑高竹林	Form. <i>Bambusa pervariabilis</i>	一般沿河流呈带斑块状分布，局部路段村庄附近也有分布
		3、毛竹林	Form. <i>Phyllostachys terocycla</i>)	
灌丛及灌草丛	(三) 灌丛	4、老虎刺灌丛	Form. <i>Pterolobium punctatum</i>	主要分布于农田田埂或村庄附近零星分布
		5、黄荆灌丛	Form. <i>Vitex negundo</i>	山坡地带，呈斑块状分布
	(四) 草丛	5、芒草丛	Form. <i>Miscanthus sinensis</i>	沿线山坡地带、道路
		6、芒萁草丛	Form. <i>Dicranopteris dichotoma</i>	沿线边坡、沟谷处、
		7、蒿草丛	Form. <i>Kobresiasetchwanensis</i> H and. -Mazz	林下及林地周边均有较多分布，呈带状或斑块状
		8、粽叶芦草丛	Form. <i>Thysanolaena maxima</i>	山坡地带、沟谷处均有较多分布
		9、乌毛蕨草丛	Form. <i>Blechnum orientale</i>	山坡地带、一些村道沿线边坡均有较多分布
		10、胜红蓟草丛	Form. <i>Ageratum conyzoides</i>	平地、缓坡地，呈斑块状分布

植被 型组	植被型	群系	群系拉丁名	分布情况
人工植被				
经济 作物	（五） 经济林	10、香蕉、芒果等。		沿线村庄周边、山坡下部地带均较多分布，沿线平地分布有大面积的茶林。
	（六） 用材林	11、桉树林	<i>Form. Eucalyptus robusta</i>	沿线路段大面积分布，评价范围内较常见
		12、马尾松	<i>Form. Pinus assoniana</i>	评价范围内较常见
	（七） 竹林	13、毛竹林	<i>Form. Phyllostachys edulis</i>	评价区人为干扰严重路段沿线山坡地带分布较广
农 作物	（八）农田 栽培植物	14、水稻、甘蔗、玉米、番薯、花生、木薯等作物		沿线村庄周边、平地、沟谷地带大面积分布，低丘局部有零星分布。

马尾松林	撑篙竹林
桉树林	毛竹林

芒草丛	粽叶芦草丛
胜红蓟草丛	黄荆灌丛
芒萁草丛	乌毛蕨草丛
芒果	芭蕉
甘蔗地	水稻

图 3.5-8 项目区域部分主要植被群落现场照片

主要植被类型描述：

（1）自然植被

①针叶林

评价区的针叶林属暖性针叶林，主要为马尾松林（Form. *Pinus massoniana*）。

A. 马尾松林（Form. *Pinus massoniana*）

评价区部分山坡地带有成片分布，马尾松林主要为次生林，部分为人工林。次生马尾松林以马尾松为建群种，郁闭度约 0.65，胸径 8~15cm，平均高度 13m，伴生有毛竹、拟赤杨等；林下灌木层高 1~2m，盖度约 60%，主要有老虎刺等；草本层盖度约 55%，种类有芒萁、五节芒、芒、棕叶芦、乌毛蕨、蕨等。

②竹林

评价区竹林为撑高竹林（Form. *Bambusa pervariabilis*）、毛竹林（Form. *Phyllostachys heterocycla*），为栽培或半自然化。

A. 撑高竹林（Form. *Bambusa pervariabilis*）

撑高竹林分布于评价区村庄周边，河流、冲沟两侧均有分布，呈条带状分布。群落以撑篙竹为优势种，郁闭度达 0.9，胸径 5~12cm，平均高度 12m；灌木层常见物种有野牡丹、灰毛浆果楝、老虎刺等，草本层常见物种有鬼针草、胜红蓟、竹节草、飞机草等。

B. 毛竹林（Form. *Phyllostachys heterocycla*）

评价区内的毛竹林以人工林起源为主，一般成片分布于山坡中下部地带，呈斑块状，以毛竹为建群种，偶伴生有马尾松、拟赤杨，郁闭度 0.4~0.75，胸径 5~9cm，平均高约 7m；灌木层常见种类有黄荆等；草本层盖度 20~65%，主要种类为五节芒、芒萁、棕叶狗尾草、乌毛蕨等。

③灌丛

灌丛指的是以灌木生活型植物为建群种的的植被类型，有些乔木由于生境所限难以长成乔木，相当长时间内呈灌木状，该类型亦列为灌丛。评价区内的灌丛分布广泛，沿线山坡中下部、已有道路沿线边坡、沟谷及林下等均有分布，面积较大，类型丰富；评价区灌丛主要群系为老虎刺灌丛、黄荆灌丛等，一般以斑块状形式分布于沿线农田田埂、村庄附近平地、缓坡地，构树在道路两侧也有带状分布。群落高在 4m 以下，盖度在 40~

60%。

④草丛

草丛是以草本植物为优势所组成，评价区内草丛分布较广泛，以小片或斑块形式分布为主，沿线地带均有分布，主要有评价区草丛类型有胜红蓟草丛、五节芒、芒草丛、白茅草丛、芒萁草丛、粽叶芦草丛、粽叶狗尾草、乌毛蕨草丛等种类型，呈带状或斑块状分布。主要分布于沿线石山山体中下部成片分布，农田田埂或村庄附近零星分布；草丛高度 0.4~1.1m，局部层盖度达 80%，除常见优势种外，其他物种较少，常见的有飞机草、鬼针草、乌毛蕨等。

（2）人工植被

①用材林

评价区用材林主要为桉树林（Form. *Eucalyptus robusta*），其次为马尾松林（Form. *Pinus massoniana*）。桉树林在沿线山坡有零星广泛分布；马尾松人工林在局部路段有分布。

A. 桉树林（Form. *Eucalyptus* spp.）

桉树林在评价区部分路段山坡地带有多分布，群落结构比较简单，乔木层郁闭度约 0.3~0.7cm，胸径 3~13cm，平均树高 8m，以桉树为单优势种，偶伴生有马尾松；灌木层盖度约 25%，高约 1.4m，主要种类为老虎刺等；草本层覆盖度可达 85%，以五节芒、芒、乌毛蕨为优势种。

B. 马尾松林（Form. *Pinus massoniana*）

马尾松林人工林在分布于沿线部分路段山坡地带，呈斑块状分布，乔木层郁闭度约 0.8，胸径 3~10cm，平均树高 8m，以马尾松为单优势种，偶伴生有拟赤杨；灌木层盖度约 20%，高约 1.5m，主要种类为老虎刺等；草本层覆盖度约 60%，主要种类有粽叶芦、芒萁、五节芒、乌毛蕨等。

②经济林

评价区经济林主要为芒果林（Form. *Citrus* spp），在评价区人为干扰严重路段沿线分布广泛；其他经济林主要为沿线村庄附近山坡及平地分布的芭蕉花等，多呈斑块状零星分布。

③竹林

评价区竹林为毛竹林（Form. *Phyllostachys edulis*）、撑高竹林（Form. *Bambusa pervariabilis*），其中以毛竹林为主，评价区人为干扰严重路段沿线山坡地带分布较广。

A. 毛竹林（Form. *Phyllostachys edulis*）

毛竹林在评价区人为干扰严重路段沿线山坡地带分布较广。毛竹林郁闭度约 0.7，以毛竹占绝对优势，平均胸径达 9cm，平均高 10m；灌木层约 1.5m，主要有山鸡椒、杜茎山、银木荷幼苗；草本层则相对发育，覆盖度约 40~50%，以五节芒为优势，其余种类有棕叶狗尾草等。

④农作物

农作物在评价区主要分布于沿线村庄周边、平地、沟谷地带，低丘局部有零星分布。水田作物主要种植水稻，旱地作物主要种植甘蔗、玉米等。农作物在评价区分布的面积较大。

3.3.5.3 国家重点保护野生植物及古树名木

按照现行的《中华人民共和国野生植物保护条例（1999）》及《国家重点保护植物名录（第一批）（1999）》、《全国古树名木普查建档技术规定》（全绿字〔2001〕15号）及地方有关规定，根据实地调查，调查范围内发现古树 2 株，分别为 1 株大叶榕（*Ficus concinna*）古树和 1 株榕树（*Ficus microcarpa*）古树。调查区域重点保护野生植物分布点及古树分布详见前文表 3.2-1，部分现场调查照片见图 3.3-5。

榕树古树（ <i>Ficus australis</i> ）	大叶榕古树（ <i>Ficus concinna</i> ）
--------------------------------	--------------------------------

图 3.3-5 重点保护野生植物及古树部分调查照片

3.3.5.4 生态公益林

本项目涉及百色市田阳县的生态公益林，其主要功能为水源涵养和水土保持。工程沿线百色市右江区范围内 K46+000~K47+000 路段分布的林地，为Ⅱ级保护林地、国家二级公益林，工程占用国家二级生态公益林路段总长约 0.8km，永久占用生态公益林约 2.92hm²。工程区域生态公益林分布情况详见图 3.2-1 和图 3.2-2。

施工前，建设单位须委托有资质的单位编制使用林地可行性报告，并报林业部门审核，按征占用多少补划多少的原则，经同级人民政府批准，报自治区以上林业主管部门

依法办理用地审核、并按标准收取森林植被恢复费。

3.3.5.5 外来物种调查

根据现场调查，本项目沿线发现 4 种外来维管束植物植物，其中分布较多的为胜红蓟（*Ageratumconyzoides*）、三叶鬼针草（*Bidens pilosa*）、小蓬草（*Conyzacanadensis*），其余 1 种为红花酢浆草（*Oxalis corymbosa*），这些外来种目前均已被归化，主要分布于荒地和旧路旁。

三叶鬼针草（ <i>Bidens pilosa</i> ）	小蓬草（ <i>Conyzacanadensis</i> ）
红花酢浆草（ <i>Oxalis corymbosa</i> ）	胜红蓟（ <i>Ageratumconyzoides</i> ）

图 3.3-6 项目沿线外来物种现状片

3.3.6 陆生动物现状调查

根据现场踏勘，并结合以往的调查工作，特别是专业人员的调查工作，总结相关文献资料，进行综合判断；对评级范围内陆生动物陆生脊椎动物其基本组成情况分述如下。

3.3.6.1 陆生野生动物种类

（1）两栖类

评价区内的两栖动物有 1 目 4 科 16 种，其中，列入国家Ⅱ级重点保护野生动物 1 种，虎纹蛙（*Hoplobatrachus chinensis*）；列入广西区级重点保护野生动物 2 种，分别为黑眶蟾蜍（*Bufo melanostictus*）、泽陆蛙（*Fejervarya multistriata*）。评价区内两栖类动物均属于亚热带林灌、草地—农田动物群，主要分布于农田草丛、池（水）塘草丛和河边草丛中。

（2）爬行类

评价区内的爬行类动物有 1 目 8 科 17 种，其中列入广西区级重点保护野生动物 4 种，分别为变色树蜥（*Calotes versicolor*）、三索锦蛇（*Elaphe radiata*）、乌梢蛇（*Zaocys ahumnades*）、银环蛇（*Bungarus multicinctus*）；未列入保护名录的有 13 种，包括：中国壁虎（*Gekko chinensis*）、台湾地蜥（*Platyplacopus kuehnei*）、南草蜥（*Takydromus sexlineatus*）、中国石龙子（*Eumeces chinensis*）、铜蜓蜥（*Sphenomorphus indicus*）、钩盲蛇（*Ramphotyphlops braminus*）、福建竹叶青蛇（*Trimeresurus stejnegeri*）、翠青

蛇（*Cyclophiops major*）、黑眉锦蛇（*Elaphe taeniura*）、灰鼠蛇（*Ptyas korros*）、草腹链蛇（*Amphiesma stolatum*）、渔游蛇（*Xenochrophis piscator*）、中国水蛇（*Enhydris chinensis*）。多属于亚热带农田、林灌、石灌草动物群，主要分布于沿线水田、田野沟边、溪流及溪流边、石山灌丛草丛中，最常见的为变色树蜥、翠青蛇、黑眉锦蛇、灰鼠蛇、渔游蛇等。

（3）鸟类

评价区内的鸟类有 6 目 14 科 22 种，其中，列入国家二级重点保护野生动物 2 种，分别为褐翅鸦鹃（*Centropus sinensis*）、小鸦鹃（*Centropus bengalensis*）；列入广西区级重点保护野生动物 5 种，分别为池鹭（*Ardeola bacchus*）、四声杜鹃（*Cuculus micropterus*）、八哥（*Acridotheres cristatellus*）、画眉（*Garrulax canorus*）、白头鹎（*Pycnonotus sinensis*）；未列入保护名录的有 15 种，包括：牛背鹭（*Bubulcus ibis*）、中华鹧鸪（*Francolinus pintadeanus*）、鹌鹑（*Coturnix japonica*）、红脚苦恶鸟（*Amaurornis akool*）、山斑鸠（*Streptopelia orientalis*）、棕腹杜鹃（*Cuculus nisicolor*）、噪鹛（*Eudynamys scolopacea*）、小白腰雨燕（*Apus nipalensis*）、家燕（*Hirundo rustica*）、金腰燕（*Hirundo daurica*）、白鹡鸰（*Motacilla alba*）、灰鹡鸰（*Motacilla cinerea*）、红尾伯劳（*Lanius cristatus*）、麻雀（*Passer montanus*）、金翅雀（*Carduelis sinica*）。

（4）哺乳类

评价区内的哺乳类有 4 目 6 科 15 种，其中，列入广西区级重点保护野生动物 3 种，分别为赤腹松鼠（*Callosciurus erythraeus*）、黄鼬（*Mustela sibirica*）、鼬獾（*Melogale moschata*）；未列入保护名录的有 12 种，包括：板齿鼠（*Bandicota indica*）、巢鼠（*Micromys minutus*）、小家鼠（*Mus musculus*）、褐家鼠（*Rattus norvegicus*）、黄胸鼠（*Rattus tanezumi*）、黄毛鼠（*Rattus losea*）、大足鼠（*Rattus nitidus*）、屋顶鼠（*Rattus rattus*）、灰麝鼯（*Crocidura attenuata*）、臭鼯（*Suncus murinus*）、长吻鼯（*Eurosaptor longirostris*）、棕果蝠（*Rousettus leschenaultii*）。均属于亚热带石灰岩林灌、草丛、农田动物群。本工程区域内分布的以啮齿目、食虫目动物为主，主要分布于孤峰石山、灌丛、农田、村庄等建筑物、岩洞和树洞中。常见的啮齿类动物有家鼠、黄毛鼠、褐家鼠，食虫目动物有臭鼯，食肉目动物有黄鼬。

3.3.6.2 国家及地方重点保护野生动物

工程评价区内野生动物种类种群数量较小，主要分布在丘陵中下部人为干扰较小的林地和密灌中。经实地调查和查阅相关研究资料初步统计，评价区可能出现的列入国家二级重点保护动物有 3 种，包括两栖类 1 种，鸟类 2 种；列入广西区级重点保护野生动物 14 种，包括两栖类 2 种、爬行类 4 种、鸟类 5 种、哺乳类 3 种。

评价区可能出现的重点保护野生动物分布及其生态习性见表 3.5-4。

表 3.5-4 评价区保护动物生态习性及其分布情况一览表

序号	名称	生态习性	评价区内的分布情况	评价区出现形式
国家二级重点保护野生动物				
1	虎纹蛙	常栖息在丘陵地带海拔 900m 以下的水田、沟渠、水库、池塘、沼泽地等处，以及附近的草丛中。繁殖期为 5~8 月。	分布在北环线 K25+000~K31+800 路段的水田生境水田生境	活动、觅食、 栖息
2	褐翅鸦鹃	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	沿线的灌丛、竹林、 草丛	活动、觅食、 栖息
3	小鸦鹃	栖息于草地、灌木丛和矮树丛地带	沿线灌丛、竹林	活动、觅食、 栖息
广西区级重点保护野生动物				
1	黑眶蟾蜍	栖息于阔叶林、河边草丛及农林等地，也会在人类活动地区出没，如庭院及沟渠等	沿线农田、林地、河 边草丛和村庄	活动、觅食、 栖息
2	泽陆蛙	栖息于平原、丘陵和稻田、沼泽、水塘、水沟等静水域或其附近的旱地草丛	沿线池塘、农田、水 沟、菜园	活动、觅食、 栖息
3	变色树蜥	栖息于海拔较低的地区，活动于山地、平原和丘陵一带在灌木丛或稀疏树林下	沿线灌草丛、竹林路 段的林地	活动、觅食、 栖息
4	三索锦蛇	栖息于海拔较低的山地、平原、丘陵地带，多见于土坡、田基和路边	沿线农田边、灌草丛	活动、觅食、 栖息
5	乌梢蛇	栖息于平原、丘陵及山区。白天活动，常见于水域附近	沿线灌丛、草丛、塘 边、河边	活动、觅食、 栖息
6	银环蛇	栖息于平原、山地或近水沟的丘陵地带，常出现于住宅附近。	沿线灌丛、草丛、塘 边、河边	活动、觅食、 栖息
7	池鹭	栖息于沼泽、稻田、蒲塘等地。	沿线的水田、池塘边	活动、觅食、 栖息
8	四声杜鹃	栖息于混交林、阔叶林和林缘疏林地	沿线灌草丛、竹林	活动、觅食、 栖息
9	八哥	栖息于阔叶林、竹林、果树林中	沿线村庄、果园、林 地周边	活动、觅食、 栖息
10	画眉	多见于低山灌丛及村落附近的竹林等	沿线灌草丛、竹林、	活动、觅食、

序号	名称	生态习性	评价区内的分布情况	评价区出现形式
		处	村庄周边	栖息
11	白头鹎	多见于低山丘陵和平原地区的灌丛、草地、次生林和竹林，	沿线灌丛、竹林	活动、觅食、栖息
12	赤腹松鼠	栖息于丘陵台地、竹林、灌木丛等环境，也在山崖石缝和山区农村屋檐下筑巢	沿线灌丛、竹林	活动、觅食、栖息
13	黄鼬	栖息环境极其广泛，常见于森林林缘、灌丛、沼泽、河谷、丘陵和平原等地	沿线灌丛、竹林	活动、觅食、栖息
14	鼬獾	栖息环境极其广泛，常见于森林林缘、灌丛、沼泽、河谷、丘陵和平原等地	沿线灌丛、竹林	活动、觅食、栖息

虎纹蛙 (<i>Hoplobatrachus chinensis</i>)	
褐翅鸦鹃 (<i>Centropus sinensis</i>)	小鸦鹃 (<i>Centropustoulou</i>)

图 3.3-7 国家级重点保护野生动物

3.3.6.3 野生动物生境现状评价

根据现场调查，评价区森林植被类型以针叶林、人工林为主，主要为马尾松、桉树林，中幼龄纯林为主，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，野生动物常见主要以鸟类为主。评价区的灌丛植被类型为暖性灌丛，连片分布面积不大，生境异质性低，时有人类活动干扰，生境质量不高，野生动物分布有鸟类和小型哺乳类，多为一般活动区，野生动物数量不多，主要为鸟类。

人工林主要分布于山地、低山丘陵，植被主要由马尾松林、尾叶桉等，物种简单，异质性低，人类活动较多，生境质量不高，无重要生境或集中分布区，野生动物很少，有少量鸟类在该区域分布。

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

3.3.7 水生动物现状调查

本工程沿线的地表水体主要为右江、潯江、百东河、磺桑江，本次水生生物调查主要通过百色市水产畜牧兽医局提供的资料和历史文献资料收集，结合现场调查、渔民走

访。

（1）浮游植物：包括硅藻门、绿藻门、蓝藻门、甲藻门等类群，常见的有绿藻和硅藻等；

（2）浮游动物：主要有原生动物、轮虫、桡足类、枝角类。

（3）底栖动物：常见为蜉蝣目、蜉蝣目、蜻蜓目、毛翅目、双翅目、寡毛类、腹足类、甲壳类、蛭类等。

（4）鱼类及鱼类“三场”：

沿线评价河段鱼类资源丰富，常见鱼类有草鱼、鲤鱼、鲢鱼、鳙鱼、罗非鱼、鲶鱼、黄鳝、泥鳅以及本地塘角鱼、鲫鱼等经济鱼类，并有少量斑鳊、鳊鱼、大刺鳊、蓝刀鱼、南方马口鱼、白甲鱼等常见的野生鱼类。

根据《广西壮族自治区内陆水域渔业自然资源调查研究报告》等资料的研究成果，以及走访当地渔民，咨询当地渔业部门，调查结果表明，项目评价范围内无鱼类“三场”的分布。

四、生态环境现状评价结论及主要生态问题

本工程线路占地区由自然植被和栽培植被组成，自然植被多为次生落叶林、竹林、次生性灌丛，以及灌草丛；评价区内发现古树 2 株。评价区内野生动物主要分布在人为干扰较小的林地和密灌；评价区水域无鱼类“三场”，鱼类均为常见种类。总体来看，项目所在区域生态环境现状质量良好，但本工程管道沿线由于农业、人工林的开发利用，沿线已无原生植被分布，与同区域受干扰较少的区域相比，在动植物资源的多样性及丰富度上都有明显的下降。

根据现场调查，项目沿线评价范围内已存在胜红蓟、三叶鬼针草、小蓬草等外来入侵物种；此外，线路沿线局部区域存在山体滑坡、崩塌的自然灾害，造成了局部的水土流失和生态环境的破坏。

3.3.8 生物多样性现状评价结论及主要生态问题

本工程线路占地区由自然植被和栽培植被组成，自然植被多为次生针叶林、竹林、次生性灌丛，以及灌草丛和阔叶林；评价区内发现古树 2 株。评价区内野生动物主要分布在人为干扰较小的林地和密灌；评价区水域无鱼类“三场”和洄游通道，鱼类均为常见

种类。总体来看，项目所在区域生态环境现状质量良好，但拟建公路沿线区域由于农业、人工林的开发利用，沿线已无原生植被分布，与同区域受干扰较少的区域相比，在动植物资源的多样性及丰富度上都有明显的下降。

根据现场调查，项目沿线评价范围内已存在胜红蓟、三叶鬼针草、小蓬草等外来入侵物种；此外，线路沿线局部区域存在山体滑坡、崩塌的自然灾害，造成了局部的水土流失和生态环境的破坏。

3.4 水环境现状调查与评价

3.4.1 水污染源调查

工程沿线主要为农村及山地，工程区域水的污染源主要是面源污染，即农田施用过多的农药和化肥在雨季排入沿线河流或可能渗入地下水含水层，污染地表水和地下水。除此之外区域村庄分布较多，部分地区村庄居民日常生活废污水、垃圾随意排放现象。总体而言，项目沿线区域的工业污染源较少，农业面源和农村生活污水、垃圾乱排乱堆是当前地表水和地下水环境污染的最主要因素。

3.4.2 沿线水源地调查

根据《百色市市区饮用水水源保护区划分技术报告》（已上报，尚未批复）、《田阳县县城饮用水水源保护区（百东河水库）调整技术报告》（已批复）、《田阳县乡镇集中式饮用水水源保护区划分技术报告》（已批复）、《百色市乡镇集中式饮用水水源保护区划定方案》（已批复）、《百色市田阳县农村集中式饮用水水源保护区划定方案》（已上报，尚未批复），拟建公路不涉及百色市、县城、乡镇和农村集中式饮用水水源保护区。

3.4.2.1 农村集中式人饮工程调查

根据现场调查、资料收集及咨询百色市右江区生态环境局、田阳生态环境局，公路沿线附近未分布农村集中式人饮工程。

3.4.2.2 沿线村屯分散式水源情况调查

经实地调查走访及询问相关部门，靠近集镇的村庄或有集中水源地供给的村庄，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，居民饮用水多数为自家打井

作为水源。评价范围内沿线各村屯村民饮用水情况详见表 3.2-5。

3.4.3 地表水环境现状监测与评价

3.4.3.1 地表水环境现状

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右江、涪江、百东河干渠、百东河、磺桑江为代表。

项目 1 座跨右江大桥（AK0+883.0 治塘右江特大桥）位于右江监测断面公婆断面上游约 30km，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，右江监测断面公婆断面 2020 年 1 月监测结果显示，水质类别为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）I 类标准。

3.2.3.2 地表水环境现状监测

本项目沿线主要的地表水体为右江、涪江、百东河、磺桑江等。本期工程跨越涪江、百东河、磺桑江的桥位处、百东河水源地取水口和停车区附近的百东河干渠共 5 个监测断面，监测点位及监测因子见表 3.7-1 和附图 2。

1、监测断面

地表水监测断面布设情况见表 3.4-4。

表 3.4-4 地表水监测断面设置一览表

序号	监测断面	地理坐标(纬度、经度)	河流名称
W1	跨越涪江处	N: 23°42'32.08"; E: 107°0'44.79"	涪江
W2	那更停车区附近百东河干渠	N: 23°46'46.97"; E: 106°54'24.56"	百东河干渠
W3	百东河水库取水口	N: 23°40'40.82"; E: 106°52'3.13"	百东河水库
W4	跨越百东河处	N: 23°48'22.15"; E: 106°51'59.97"	百东河
W5	跨越磺桑江处	N: 23°49'31.22"; E: 106°49'50.65"	磺桑江

2、监测因子

水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、氨氮、化学需氧量、石

油类共 8 项。

3、监测时间及频率

广西天龙环境监测有限责任公司于 2019 年 12 月 04 日~12 月 06 日连续监测 3 天，每天采样一次，水质采样及分析方法按《环境监测技术规范》和《水和废水监测分析方法》的要求执行。

4、分析方法

水质采样及分析方法按《环境监测技术规范》和《水和废水监测分析方法》的要求执行，监测分析方法见表 3.4-5。

表 3.4-5 水质监测分析方法一览表

序号	监测项目	分析方法	最低检出浓度
1	水温	水质 水温的测定温度计或颠倒温度计测定法 GB 13195-1991	0.1℃
2	溶解氧	水质 溶解氧的测定碘量法 GB 7489-1987	0.2mg/L
3	pH 值	水质 pH 值的测定玻璃电极法 GB 6920-1986	0.01pH 值
4	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 酸性高锰酸钾法 GB 11892-89	0.5mg/L
5	五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量(BOD ₅)的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	0.5mg/L
6	氨氮	水质氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L
7	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	4mg/L
8	石油类	水质石油类和动植物油类的测定 紫外分光光度法（试行）HJ970-2018	0.01mg/L

5、监测结果

表 3.4-6 水质现状监测结果一览表

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \quad DO_j \leq DO_f$$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j > DO_f$$

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

DO_j ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO_f ——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流， $DO_f = 468 / (31.6 + T)$ ；

T——水温，℃。

2、评价标准

3#百东河水库取水口断面执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准，其余断面执行 III 类标准。

3、评价结果

本工程所设监测断面水质现状监测断面评价结果详见表 3.4-8。

表 3.4-8 本工程水质现状评价结果一览表

评价项目 监测断面		pH 值 (无量纲)	溶解氧 (mg/L)	悬浮物 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	高锰酸盐 指数 (mg/L)	五日生化 需氧量 (mg/L)	COD(mg/ L)	石油类 (mg/L)

3.6 声环境现状调查与评价

3.6.1 噪声源调查

工程沿线区域噪声源主要包括现状国道 G324、G323 来往车辆的交通噪声和沿线村庄社会生活噪声等。其中，交通噪声为评价区域主要噪声源。

3.6.2 监测点设置

项目评价范围内共有声环境敏感点 12 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 6 处具有代表性的敏感点和 1 个交通噪声衰减断面进行声环境现状监测。另外，对临近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 3.6-1 和附图 2。

表 3.6-2 沿线敏感点噪声现状监测点位一览表

编号	拟建公路桩号	监测点位	点位布置	与拟建项目位置关系	可代表敏感点
1#	AK0+400	治塘	临拟建项目第一排	那满枢纽（起点）～机场互通左侧约 47m	百色市矿业集团长岭矿宿舍、福隆砖厂宿舍
2#	AK1+800	长蛇岭	临拟建项目第一排，距离国道 G324 西侧 38m	那满枢纽（起点）～机场互通左侧约 77m	百矿集团应急救援大队
3#	AK6+50	垌忙	临拟建项目第一排	机场互通～田阳北互通左侧约 27m	四那村绿江屯、那了
4#	K40+650	那楼村	临拟建项目第一排	互通连接线左侧约 12m	
5#	K49+440	那楼村	临拟建项目第二排	互通连接线右侧约 17m	
6#	K74+550	平布屯	临拟建项目第一排	平布互通～百色北互通（终点）左侧约 67m	百沙屯、平布村拉皓屯

3.6.3 监测项目

测量各监测点连续等效 A 声级。

3.6.4 监测时间、频次及分析方法

2019 年 12 月 04 日至 2019 年 12 月 05 日，本环评单位委托广西天龙环境监测有限

责任公司对工程所在区域进行声环境质量现状监测；按《声环境质量标准》（GB3096-2008）有关规定对各监测点噪声现状值连续监测 2 天，每天昼间、夜间各监测一次，每次监测 20min。

3.6.5 声环境质量现状监测结果与评价

表 3.6-2 沿线敏感点噪声现状监测结果一览表 单位: dB(A)

序号	测点名称	监测位置	时间	监测结果		标准限值		
				2019 年 12 月 04 日	2019 年 12 月 05 日			

--	--	--	--	--	--	--

本次评价所设噪声监测点位中，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准的敏感点为长蛇岭、那楼村，其余点位执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。根据表上表监测结果可知，长蛇岭、那楼村昼、夜间噪声值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求，治塘、长蛇岭、垌忙、平布村昼、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值要求。

3.7 区域污染源调查

3.7.1 环境空气污染源调查

项目评价区内空气污染源有：G324、G323 国道及各县道来往车辆尾气以及周边居民生活排放的油烟废气。

3.7.2 水环境污染源调查

本项目沿线主要为农村环境，沿线分布有一定数量的农田，沿线村镇的生活污水无集中的污水处理设施，本项目支线沿线主要地表水污染源为农业面源和生活面源。

3.7.3 噪声源调查

本项目所在区域噪声源包括 G324、G323 国道及各县道来往车辆噪声、沿线村庄社会生活噪声等。其中，交通噪声和沿线村庄社会生活噪声为评价区域主要噪声源。

3.7.4 沿线工业污染源调查

根据现场调查，沿线评价范围内的工业企业以轻工业为主，不存在重工业污染土地遗留问题。

4 环境影响预测与评价

4.1 生物多样性影响分析

4.1.1 植物资源影响

4.1.1.1 施工期对植物资源的影响

（1）工程占地植被类型分析

项目主体工程永久占地 418.39hm²，其中耕地 107.63hm²、林地 212.12hm²、园地 83.33hm²、荒草地 2.51hm²、水域 3.20hm²、交通运输用地 5.76hm²，住宅用地 3.84hm²。

工程永久征用的植被类型主要为马尾松、桉树林工林，其次为毛竹林；征用的农业植被主要为水稻、甘蔗、玉米、木薯等。

项目建设需占用原有植被，导致植被生物量损失，由于临时占地损失生物量可以通过生态恢复基本上得到补偿，本评价只估算永久占地生物量损失量。本项目永久占地面积源自项目可研资料，单位面积生物量来源于评价区主要植被类型调查，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 4.1-1。

表 4.1-1 项目永久占地生物量损失一览表

类型	植被类型	代表植物	面积 (hm ²)	平均生物量 (t/hm ²)	生物量(t)
自然 植被	暖性针叶林	马尾松林	56.63	80.55	4561.55
	竹林	毛竹、撑篙竹等	35.88	45.64	1637.56
	灌丛	盐肤木、野桐、胡 枝子等	14.86	34.67	515.20
	草丛	五节芒、芒萁等	2.51	11.59	29.09
人工 植被	用材林	桉树林、马尾松等	104.75	82.53	8645.02
	经济林	柑橘等	83.33	51.12	4259.83
	水田作物	水稻等	73.30	10.46	766.72
	旱地作物	甘蔗、玉米等	34.33	9.17	314.81
建设用地（交通用地和住宅用地）			9.60	0.00	0
水体			3.20	0.00	0
合计			418.39	/	20729.77

（2）对植被影响分析

①工程永久占地和临时占地通过对地表植被的清除，均会对植被产生影响。永久占

地改变土地利用方式，造成原有植被生态功能丧失，为直接的，不可逆的影响。临时占地通过对地表植被的清除，以及材料、弃土等的堆积导致原有植被的死亡，造成植被生物量损失，但经植被恢复后可逐渐恢复原貌。项目建设将导致的评价区植被生物量损失，详见表 4.1-1。

②从占用植被的重要性来看，工程主要占用马尾松林、竹林，其次为人工林。植物物种均为区域常见种类且占地面积较小，对评价区植物物种多样性影响不大；此外，永久占地植被可通过工程本身绿化得到一定程度的补偿，临时用地植被通过后期用地绿化等措施可逐渐恢复。

③项目跨越河流及冲沟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，减少了对植被占用，保护了植被的连续性。

综上所述，项目建设占地及施工行为不可避免对评价区植被造成一定破坏，沿线涉及占用的自然植被主要为天然针叶林、竹林，灌草丛，项目建设对评价区植物物种多样性影响不大，不会导致评价区植物物种多样性的降低，通过公路绿化以及后期对临时用地的植被恢复，可降低公路建设对评价区植被的不利影响。

（3）生物量损失估算与补偿

项目建设需占用原有植被，导致植被生物量损失，由于临时占地损失生物量可以通过生态恢复基本上得到补偿，本评价只估算永久占地生物量损失量；经计算，项目永久占地区生物量损失详见表 4.1-1。

项目区属于亚热带季风性湿润气候，水热配置较好，自然环境稳定，适合植物的生长。根据现场调查，在工程影响范围内，工程沿线路段涉及的物种均为区域常见种，其生长范围广，适应性强，不存在因局部植被管理不慎而导致植物种群消失或灭绝。施工沿线具有多年形成的较稳定的森林生态系统和农业生态系统，其工程影响范围是线条状，地表植被的损失将对现有生态系统产生一定的影响，但由于损失的面积相对于沿线地区是少量的，而公路绿化又将弥补部分损失的生物量，因而，施工不会影响评价区生态系统的稳定性和完整性。

（4）对野生重点保护植物和古树的影响

调查范围内发现发现古树 2 株（榕树 1 株、大叶榕 1 株），均位于公路红线范围外（距红线 100~150m）。

工程施工前施工单位应对施工人员做好古树的图文和法律宣传工作，禁止施工人员非法盗砍盗伐；下一步设计工作中，应优化道路设计，采取避让措施，对于不能避让的需就近移栽至不受工程影响的区域，并挂牌进行保护。

另外，除了本次生态现状调查发现的 2 株古树，在工程区域内还可能分布有本次未调查到的古树或重点保护野生植物，施工单位在施工过程中如发现古树或重点保护野生植物，应对其进行保护，如受工程征占地影响，应尽量避让，对于不能避让的应对其进行移栽，就近移栽至不受工程影响的区域，并挂牌保护。

采取以上措施后，工程建设对区域内的古树影响不大。

（5）对重点公益林的影响

本项目涉及百色市田阳县的生态公益林，其主要功能为水源涵养和水土保持。工程沿线百色市右江区范围内 K46+000~K47+000 路段分布的林地，为Ⅱ级保护林地、国家二级公益林，工程占用国家二级生态公益林路段总长约 0.8km，永久占用生态公益林约 2.92hm²。

工程涉及公益林的主导生态功能为水土保持林。占用类型为人工林、暖性灌丛、灌草丛及部分常绿阔叶林，优势种主要为马尾松、五节芒等常见植物。减少该公益林的面积，在一定程度上降低其环境控制能力，损失一定的生态系统服务功能价值。但由于占有面积比例较小，不会损害公益林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，经“占一补一”后，区域重点公益林面积保持不变。

4.1.1.2 运营期对植物资源的影响

（1）对植物群落演替的影响

公路建设造成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，长期维持在灌丛和灌草丛阶段，大大的降低了植被正常演替速度，进而对区域植被的连续性产生一定的不利影响；但由于占地区主要为农田人工植被，对区域内自然植被自然演替影响较小；且项目区域雨热条件良好，适宜植物生长，临时占地区的植被恢复的速度较快，施工占地所造成的植被生物量损失在一定程度上将得到补偿。

（2）污染物排放对沿线植物生长发育的影响

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。公路绿化带以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。有研究报道，经过农业生产区路段，公路排放污染物对两侧部分种类作物的生长、授粉有影响，会对作物产量、品质有一定不利影响，但这种影响随着距离的增加而降低，影响范围一般为公路边界外两侧 50m 内。

（3）外来物种对当地生态系统的影响

工程施工行为和建成后的廊道效应可能会引起沿线外来物种的分布范围扩大，工程建设形成裸地，若不及时进行本地物种绿化，可能会局部造成外来物种侵入并逐步形成单一优势植物群落，进而对本地物种保护不利；公路建成后对部分外来物种具有廊道作用，为种子和植物体沿公路传播提供可能性。若外来物种比当地物种更好的适应和利用被干扰的环境，通过生境占用或分泌他感物质等途径，逐步形成当地优势单一群落，逐步导致敏感或脆弱的本地物种分布范围减少、种群数量降低，甚至在当地消失，进而形成生态入侵，将产生区域物种多样性降低等诸多不利影响。

4.1.2 陆生动物影响分析

4.1.2.1 施工期对陆生动物的影响

公路建设施工期对野生动物的影响主要体现在栖息地改变和施工噪声对其影响两个方面。

（1）对生境的影响

工程临时占地缩小了野生动物的栖息空间，阻隔了部分野生动物的活动区域、迁移途径、觅食范围等，从而对野生动物的生存产生一定的影响。本项目占地面积 508.24hm²，占地主要有林地及耕地，造成的评价区植被类型变化不大，且周边相同的生境分布广泛，受工程建设影响的动物比较容易找到栖息场所，因此对野生动物不会造成大的影响。

（2）对两栖动物的影响

项目所在区域有两栖类动物主要以无尾目蛙科为主，有国家 II 级保护动物虎纹蛙 1 种，2 种广西壮族自治区重点保护野生动物分布，分别为黑眶蟾蜍、泽陆蛙。生态现状调查表明，沿线两栖类保护动物在评价范围内有一定数量的分布，其中泽蛙分布最广泛。

两栖动物主要栖息在公路沿线的河流、溪沟及零星的水田中，在公路建设期间由于路基开挖导致的裸露地表、桥梁建设造成河岸的扰动、临时弃土的堆放随雨水冲刷进入

水体中，均可能导致施工水域附近两栖动物的生境发生变化；另外如果夜间施工，施工照明也会对两栖类的觅食活动产生影响。

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

（3）对爬行动物的影响

项目所在区域有爬行类动物有自治区级保护野生动物变色树蜥、三索锦蛇、乌梢蛇、银环蛇 4 种。

变色树蜥为广布种，项目建设对其影响不大。三索锦蛇、乌梢蛇、银环蛇等保护蛇类主要分布于沿线森林、灌丛，此类生境在区域内有广泛的分布。

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。

爬行动物，由于施工爆破、施工便道的建设、施工人员的进入，必然受到惊扰，由于原分布区被破坏导致这些动物迁徙到工程影响区外的相似生境内，爬行动物能够比较容易找到新的栖息场所，由于爬行动物具有较强的运动迁徙能力，对外界环境的适应能力较强，工程建设可能会使一部分爬行动物迁徙栖息地，但对种群数量影响较小。总之，由于公路建设影响的范围有限，只要采取相应的环保措施，项目施工对爬行动物的影响相对较小。

（4）对鸟类的影响

项目所在区域有鸟类分布有国家Ⅱ级重点保护野生动物 2 种，分别为褐翅鸦鹃、小鸦鹃；列入广西重点保护野生动物 4 种，分别为池鹭、四声杜鹃、八哥、画眉、白头鹎；

褐翅鸦鹃、小鸦鹃属于常见种，常栖息活动在沿线灌丛。工程施工对其喜好的灌丛疏林生境有一定的破坏，但是由于其对环境适应能力和活动能力都很强，项目建设对这 2 种陆禽的种群数量影响较小。

涉禽，如池鹭主要分布于沿线池塘、水田、溪流，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。

其余保护鸟类四声杜鹃、八哥、画眉、白头鹎为鸣禽。根据现场勘查，项目沿线不

属于保护动物主要分布区或活动区，评价区未发现上述保护鸟类的天然集中栖息地。鸣禽在评价范围内主要是活动觅食，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，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。

总体而言，评价区保护鸟类重要栖息和繁殖地大多为人类干扰较小的林地，在评价区其它区域主要活动为觅食，评价区内未发现上述保护鸟类的天然集中栖息地。施工期间对鸟类的影响主要体现在沿线人为活动的增加、路基的开挖等产生的震动以及施工机械噪声产生的惊吓、干扰，但这些鸟类可以通过迁徙和飞翔来避免施工对其栖息和觅食的影响。由于施工的干扰，可能会导致这些鸟类向邻近地区迁移，远离施工区范围，因此施工对鸟类不会带来明显不利影响。

（5）对兽类的影响

评价区有自治区级保护野生动物 5 种，分别为赤腹松鼠、黄鼬、鼬獾、豹猫等。

项目沿线哺乳类保护动物主要栖息地在沿线山地植被较好、人为干扰小的区域，拟建公路主要从山脚区域经过，沿线哺乳类动物在改区域主要以觅食的形式出现，因此，拟建公路施工对哺乳类保护动物没有直接影响。

施工对兽类的影响主要体现在对动物栖息觅食地所在生态环境的破坏，包括对施工区植被的破坏，爆破所产生噪声，各种施工人员以及施工机械的干扰等，使评价区及其周边环境发生改变，受影响的兽类，将迁移至附近受干扰小的区域，原居住在拟建公路沿线离公路较近的保护动物将迁移它处，远离施工区范围，在距离公路施工区较远的区域中这些动物会相对集中而重新分布。在施工区附近，兽类栖息适宜度降低，种类和数量将相应减少，而伴随人类生活的一些啮齿目、食虫目其种群数量会有所增加，与之相应，主要以鼠类为食的黄鼬等种群数量将也会有所增加。鼬獾、豹猫对人类活动较为敏感，活动能力较强，可以改变觅食范围等方式减小影响，项目的建设不会对其造成大的影响。

（6）小结

施工期对野生动物影响是必然的，也是不可避免的，但这种影响由于只涉及在施工区域，影响范围较小，而且在施工区外分布有大面积与施工区内相似的环境，施工区范

围内的野生动物较容易就近找到新的栖息场所，这些野生动物不会因为工程的施工扰动栖息场所而死亡，种群数量也不会有大的变化，但施工区两侧的野生动物密度会有明显降低。

4.1.2.2 营运期对陆生动物的影响

营运期对陆生动物的影响主要为交通噪声和夜间车辆行驶时灯光对动物的栖息和繁殖有一定的不利影响，例如影响动物的交配和产卵。道路交通产生很多干扰因子（噪声污染、视觉污染、污染物的排放）其中噪声污染影响显著，动物选择生境和建立巢区时通常会回避和远离公路。

（1）对动物阻隔影响分析

本项目为线性工程，其建设对公路沿线的两栖、爬行动物的原有生境和生存活动有一定的分离和阻隔的作用。公路运行在一定程度上阻断了公路两侧两栖类和爬行类动物的相互交流，造成生境的片段化，产生一定的生境岛屿效应。

虎纹蛙等两栖类保护动物主要分布在北环线桩号 K25+000~K31+800 路段的水田生境水田和山涧溪流，该路段主要采用桥梁形式通过，不涉及大面积占用水田；三索锦蛇、滑鼠蛇等爬行类保护动物在公路全线均有分布。项目北环线设置了大量桥梁、隧道和涵洞，其中桥梁 31 座、隧道 5 座、涵洞 54 道，桥隧比达 35.4%，通过这些设施，一定程度上维护了公路两侧的生态连通性，减缓公路建设对两栖类、爬行类保护动物的阻隔影响。

褐翅鸦鹃、小鸦鹃主要分布在沿线路段疏林灌丛，工程建设对其赖以生存的疏林生境有侵占影响，但由于其活动能力、适应能力很强，工程建设对其种群数量影响较小。

评价区内有爬行类动物常见的有石龙子科和游蛇科。有自治区级保护野生动物变色树蜥、三索锦蛇、乌梢蛇、银环蛇 4 种。现场调查表明，评价区爬行动物现存数量不多，相对常见的为变色树蜥、黑眉锦蛇、翠青蛇、铅色水蛇等，保护动物在局部偶尔可见，分布数量不多。公路实践表明，在营运期，主要为公路对动物的阻隔影响。本项目设置隧道 5 座、桥梁 33 座、涵洞 54 处，这些设施，一定程度上维护了公路两侧的生态连通性，具有一定的动物通道作用，减缓了公路的阻隔影响程度。

（2）污染物排放对动物的影响

公路营运中产生的噪声、废气、路面径流等将对路侧动物的生存环境造成一定的污

染；交通噪声、车辆灯光等则会对动物栖息与繁殖产生一定的不利影响，使部分动物在选择生境和建立巢区时回避路侧区域，造成评价范围内动物种类和数量的减少，这种影响与动物种类和其习性有关。

（3）交通运行对动物的影响

在公路营运初期，野生动物尤其是爬行类通过路面横穿公路的情况较多，造成短期内其被车辆碾压死亡率的升高；但经一定时间后，野生动物可逐渐熟悉经由涵洞穿越公路，使因交通致死的野生动物数量和几率大大降低；根据相关资料和野外现场调查结果，在公路穿越地区未发现两栖类、爬行类和兽类的重要迁移的路线。总体而言，交通致死导致评价范围内野生动物数量减少是有限的，对评价区动物种类不构成重大威胁。

4.1.3 对水生生物的影响

4.1.3.1 施工期对水生生物的影响

本工程推荐方案北环线共设置桥梁 31 座/12330m。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，影响部分浮游生物和底栖生物的生长环境。在桥梁下构筑物施工时将扰动局部水体，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。且由于桥梁施工影响的水域范围较小，时间较为有限，沿线浮游生物和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。

现场调查表明，公路跨越的河流及其下游无规模的鱼类产卵、索饵和越冬等“三场”、鱼类洄游通道和水产种质资源保护区分布，且未发现国家和广西重点保护鱼类或地方特有鱼类。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。本工程桥梁建设期间鱼类将游弋到不受桥梁影响的河段内生活，对该河段的鱼类种类、数量的影响不大。综上，采取一定预防和保护措施后，本工程建设对水生生物的影响很小。

4.1.3.2 运行期对水生生物的影响

本项目运营期间，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初期雨水进入沿线右江、潯江、百东河、磺桑江，进而对其中的水生生物产生影响。本工程各路段在工程设计中根据不同的地质条件采用了相应的雨水导排工程措施，路域径流通过边沟、排水沟聚到自然沟渠。路面初期雨水经过自然水体的稀释、沉淀、氧化等生物、物理、化学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较小。

4.1.4 对景观的影响分析

工程对景观的视觉影响主要集中于施工期，路基、路面、桥梁施工等对沿线建筑的拆除、对植被的破坏，施工机械的使用、施工生产区搭建等环节将不可避免地会对评价区内现有景观环境带来一定的负面影响。工程施工期间加强施工管理，严格环境监理，加强植被恢复和景观设计，随着施工结束，沿线植被逐步恢复，这种不利影响将会慢慢减弱，直至消失。

4.1.5 施工生产生活区选址要求

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。占地可以通过租用当地民房、设置于永久占地内等措施减少占地数量而降低影响，合理选址，避免占用基本农田、经济作物区、林地等敏感区域，尽量占用荒地、废弃地或难利用地，则可以进一步降低影响，使用后进行清理和复耕，一般影响不大。破坏植被与选址有很大关系，应尽量避免占用发育良好的自然植被。污染物排放主要是有限的生活污水和生活垃圾，生活垃圾需集中收集并合理处置，生活污水数量不大，经临时污水设施处理达标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。

（1）尽可能租用当地民房或公路已征用拆迁的房屋作为施工营地和项目建设期管理用房；

（2）不得设置在具有饮水功能水体汇水区范围内，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）不得设置于自然保护区、地质公园、风景名胜区、基本农田保护区、文物保护

单位、饮用水水源保护区等法律法规禁止设置区。

（4）不设置于基本农田、高产农田、特产农田以及矿产资源分布区等重要资源区，尽量不占用林地和水田，少占旱地，优先考虑坡地、荒地、废弃地或难利用地；

（5）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。

（6）水泥混凝土拌合站和沥青混凝土拌合站应尽量设置在周边村庄的下方向，且距离周边村庄应在 300m 以上。

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。

4.1.6 临时堆土场、弃渣场设置合理性分析

4.1.6.1 临时堆土场、弃渣场选址原则

从环境保护的角度出发，本项目弃渣场、临时堆土场应遵循以下选址原则和要求：

（1）临时堆土场、弃渣场应尽量选择沟谷型或缓坡型，弃渣场上游汇流面积较小，不属于大冲沟，容易防护；临时堆土场、弃渣场场地周边没有崩塌、滑坡等自然灾害。

（2）临时堆土场、弃渣场应避开保护植物以及保护动物集中分布生境或发育良好的自然植被，远离集中村镇、医院、学校等社会特别关注区；弃渣场影响范围尤其是下游区域无村庄和重要公共设施。

（3）临时堆土场、弃渣场不得设置于自然保护区、地质公园、风景名胜区、基本农田保护区、文物保护单位、饮用水水源保护区、崩塌滑坡危险区和泥石流易发区等法律法规禁止设置区域。

（4）临时堆土场、弃渣场不得设置于城镇规划区和风景名胜区可视范围，弃渣场尽量不设置在公路可视范围内。

（5）临时堆土场、弃渣场不得设置于沿线河流、水库以及河流最高洪水线以下区域。

（6）临时堆土场、弃渣场不得设置于基本农田、高产农田、特产农田以及矿产资源分布区等重要资源区，尽量不占用林地和水田，少占旱地；优先考虑坡地、荒地、废

弃地或难利用地。

（7）尽量减少借方和弃渣的运输距离，运输尽量利用现有便道；运输通道不穿越敏感区，如城区、集中居民区、学校和医院等。

4.1.6.2 临时堆土场设置合理性分析

本项目剥离表土 66.91 万 m^3 ，堆放于设定的临时堆土场，用于后期绿化覆土。根据表土来源及分布情况，设临时堆土场 10 处，占地面积 16.60 hm^2 。

本项目临时堆土场就近利用沿线的沟谷地、缓坡和平地堆置，占地为旱地、林地，施工结束后复耕或恢复原状。场地选址避开了饮用水水源保护区、滑坡区域，周边山坡稳定性较好，周边无河沟干扰，且堆土容量满足各区段堆土要求，周边 200m 范围内无居民点及学校分布。因此，临时堆土场选址符合相关要求，在施工过程中布设相关挡护排水措施，其产生的水土流失对周边环境的影响较小，对区域生态环境影响较小，本工程临时堆土场的布置是合理的。

4.1.6.3 弃渣场设置合理性分析

本项目挖填方平衡后，产生永久弃渣 58.60 万 m^3 ，沿线设置弃渣场 7 处，总占地 15.80 hm^2 ，将运往本项目专用弃渣场进行堆放。

（1）占地类型合理性分析

本工程路线所经地区主要为低山或丘陵地貌，山丘连绵起伏，根据水土保持方案报告，按沿线地形、施工特点和交通运输等情况，在沿线设置弃渣场 7 处，全部为沟道型，占地类型主要为林地、草地及旱地，拟选场地便于堆渣，利于布设水土保持设施，施工结束后，对弃渣场进行乔灌木结合绿化，恢复植被，总体来看，弃渣场占地类型、地形地貌合理。

（2）弃渣场位置布设合理性分析

拟选的 7 个弃渣场主要为沟道和坡地，便于堆渣，上游汇水面积较小，利于布设水土保持设施，且水土保持工程量较小；最大限度地利用了部分现有道路或机耕路运输弃渣，减少施工便道的修建和扰动地表；场地周边山坡稳定性较好，无河沟干扰，避开了崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区，没有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，避开了村镇、医院、学校等社会特别关注区，弃渣场周边 200m 范围内无居民点及学校分布，弃渣场影响范围尤其是下游区域无村庄和重要公共设施；避开了

自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等敏感区域；弃渣场堆渣完成后，恢复原地类型，不会对周边造成影响。综上所述，弃渣场位置布设合理。

（3）防洪分析

本工程沿线属低山或丘陵地貌，拟设的弃渣场不涉及河道，周边无河流干扰。各弃渣场地上游汇水面积不大，且有上游植被调节作用，场地上游少量汇水可通过修建截排水系统排出水流对弃渣冲蚀威胁。截排水沟的设计标准采用 10 年一遇的 1h 暴雨量，可满足弃渣场的排水需求。因此，本工程弃渣场堆放的弃渣不存在对江河行洪的威胁。

渣场施工按照“先挡后弃”原则，堆渣前完成挡渣墙和排水设施的建设，堆渣过程中分层碾压，堆渣结束时徒弟整治后可恢复植被，不会造成不可恢复的破坏。因此，本工程弃渣场的选址符合相关要求，同时在弃渣过程中加强水土保持管理工作，其产生的水土流失对周边环境的影响较小，本工程弃渣场的布置是合理的。

4.1.7 高填深挖路段的影响分析

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 25 处高填路段，高填路段长度 2750m，有 6 处深挖路段，深挖路段长度 689m。

4.1.7.1 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。

4.1.7.2 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，并危害施工中现有公路行车安全；

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。

4.1.7.3 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）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，可减少不利环境影响。现有 25 处路基高填路段，最大填高为 50m，最长路段长为 400m，合计长度为 2750m，占工程路线总长的 0.05%。本期工程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。

（2）深挖路段环境合理性分析

本工程除去隧道路段，共有 6 处深挖路段，均以短距离深挖为主，最高挖方深度为 70m，最长深挖路段为 200m，合计深挖路段为 689m，占工程路线总长的 0.01%。由于上述路段线位位于山体外侧边缘，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。

4.1.8 隧道工程生态影响分析

4.1.8.1 隧道工程施工区域植被及其影响分析

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，受影响物种主要为马尾松、桉树等当地常见或广泛分布物种，不涉及珍稀濒危保护物种分布，损失的植物个体数量有限，相对区域来说对种群数量基本上没有影响，对区域植物物种多样性没有影响。项目隧道工程对植被影响主要表现为少量植被的占用，因不涉及重要或敏感植被类型占用，影响不大。

4.1.8.2 对隧道顶部植被的影响分析

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，局部少量分布有灌草丛，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。类比桂林至南宁现有高速公路的潮水隧道和大端隧道以及其它隧道情况，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。本工程对大气降雨等气象、气候环境没有影响，保证了植物生态需水的稳定来源，有力的保证了植物的正常生长用水。

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

4.1.8.3 隧道弃渣影响分析

大量的隧道出渣除了部分能用于路基填筑外，大部分废渣需要进入弃渣场处置。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大量耕地，加剧当地耕地紧张的程度。耕地占用后，由于石方含量较大，一般难以复耕，将会增大对区域耕地保护的壓力，对区域农业生产产生影响。

4.2 水环境影响预测与评价

4.2.1 施工期水环境影响分析

4.2.1.1 跨河桥梁对水环境的影响分析

本工程沿线水系发育，线路跨越的主要水体为右江、潯江、百东河、磺桑江，各跨河桥梁与相应地表水体情况见表 4.2-1。其他桥梁所跨水体水面较窄，基本一跨而过，不涉及水下桩基施工。

表 4.2-1 工程主要跨越水体桥梁一览表

序号	水域名称		桥梁	跨越处河流宽度(m)	主桥孔数及孔径(孔×m)	水中墩数(个)	水质标准
1	西江流域	右江	AK0+909 治塘右江特大桥	120	2×30+95+220+95	2	III
2		涪江	AK9+265 涪江大桥跨越跨越	30	6×30	0	III
3		百东河	K28+250 治落大桥跨越百东河	50	17×30	2	III
		百东河	K29+395 治落特大桥跨越百东河支流	80	45×30	2	III
4		磺桑江	K32+470 磺桑江大桥	50	16×40	2	III

施工期桥梁施工水环境影响主要体现在以下几个方面：

（1）水中墩施工影响：

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

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

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

（3）桥梁施工作业时，施工机械、设备漏油、机械维修等过程中的残油可能对水

体造成油污染，且油类物质与水不相溶的特性，使其污染时间长，影响范围广，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）桥梁附近施工场地中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）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。

（6）桥梁上构施工影响：项目桥梁上部结构施工时主要水环境污染物为悬臂混凝土浇注、养护中掉落的混凝土块，排放的混凝土养护废水，对沿线跨越的水体水质有一定影响。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。

施工期工程建设对下游水源地的影响分析详见下文“4.2.3.1 施工期对水源地的影响分析”小节。

4.2.1.2 生产、生活污水影响分析

现阶段尚未确定施工生产生活区的位置。本环评已对施工生产生活区提出相关选址要求（详见“4.1.5 施工临时生产生活区选址要求”章节）。根据工程分析，施工产生生活区内设置混凝土拌合站，施工期间拌合站将产生冲洗废水，经采取修建临时排水沟将冲洗废水导排至沉淀池沉淀，上清液循环利用措施后，拌合站冲洗废水对周边地表水环境影响较小。

根据工程分析，施工期间施工人员生活产生生活污水约 32.0t/d。拟在施工营地食堂外设置隔油池，食堂废水经隔油处理后与冲厕水、洗漱水一起进入化粪池收集处理后，施工营地周边农田浇灌，化粪池定期清掏用于农田肥育，对周边地表水环境影响较小。

4.2.1.3 隧道施工废水影响分析

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。上述施工过程中将产生泥浆废水，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。

隧道施工工序包括岩石打孔、松动爆破、碎石清理、隧道壁修整、衬砌和锚固。其中在岩石打孔、隧道壁修整、衬砌和锚固过程中有施工废水产生。根据工程分析，本工程长隧道施工废水产生量在 200~300m³/d，短隧道产生量约 100m³/d。

隧道施工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，上清液循环再利用于场地洒水降尘，对周边环境的影响较小。施工期应根据不同隧道废水产生量设置沉淀池、蓄水池等设施，进行处理后再利用或排放，禁止直接排放。

4.2.2 营运期水环境影响分析

项目营运期对水环境的主要影响表现为路面径流和交通服务设施污水排放。

4.2.2.1 路面径流

路面雨水的水质浓度与降雨量、降雨时间、车流量及空气污染程度等有关。由于各种因素的随机性强、偶然性大，所以典型的路面雨水污染物浓度也较难确定。根据国家环保总局华南环科所对南方地区路面径流污染情况的研究结果，路面径流在降雨开始到初步形成径流的 30min 内雨水中的悬浮物和油类物质比较多，30 分钟后，随着降雨时间的延长，污染物浓度下降较快，总体而言降雨径流中污染物的平均浓度维持在较低的水平，降雨径流中污染物浓度见“2.3.3.2 营运期水环境污染源”中的表 2.3-2。

本项目采用边沟收集路面径流，集中排放至沿线水体。边沟截留了降水在路面和路基边坡上形成的径流，不会产生雨水漫流的现象，避免了雨水径流对沿线农田的冲刷。根据工程分析，路面径流污染物以 COD、SS 和石油类为主，形成初期污染物浓度较高，但随着降雨历时的增加，径流中污染物的浓度迅速降低，总体而言，径流中的污染物平均浓度维持在较低的水平。

在降雨初期，路面径流通过降水稀释、边坡的吸附等作用后，在到达周边水体时污染物浓度基本均可达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准限值的要求。路面径流从公路边沟、雨水管出口进入周边水体后，将在径流落水点附近的局部小范围

内造成污染物浓度的瞬时升高，但随着水体的湍流混合，污染物迅速在整个断面上混合均匀，其对受纳水体污染物浓度升高的贡献微乎其微，基本不会对沿线水体水质造成影响。

4.2.2.2 公路交通服务设施污水排放影响分析

1、污水产生及处理情况

本工程全线设置的有人员定员的交通设施有：服务区 1 处、收费站 1 处。根据工程分析，各交通设施污水排放量及排放去向见表 4.2-2。

表 4.2-2 项目交通服务设施污水排放量及去向一览表

序号	服务设施名称	桩号	污水排放量 (t/d)	排放标准	排放去向
1	田阳北服务区	K23+250	27.73	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)一级标准	周边灌渠，约 5km 后进入百东河干渠
2	新山收费站	K40+8000	1.62		周边灌渠

据计算，各服务设施污水经处理达标后，污染物排放量见表 4.2-3。

表 4.2-3 项目交通服务设施污水处理前后主要污染物排放量一览表

服务设施名称	污水排放量 (t/a)		污染物排放量 (t/a)				
			SS	COD	BOD ₅	氨氮	石油类
田阳北服务区	10119.63	处理前	3.11	2.81	2.11	0.04	0.07
		处理后	0.71	1.01	0.30	0.05	0.02
新山收费站	591.3	处理前	0.18	0.18	0.15	0.003	0.001
		处理后	0.04	0.06	0.02	0.003	0.001
合计	10710.93	处理前	3.29	2.99	2.26	0.043	0.071
		处理后	0.75	1.07	0.32	0.053	0.021

项目交通服务设施污水排放量合计 10710.93t/a，经污水处理设施处理后，主要污染物排放总量为：SS 约 0.75t/a，COD 约 1.74t/a，BOD₅ 约 0.32t/a，氨氮约 0.053t/a，石油类约 0.021t/a。服务区和停车区污水排放量在交通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。服务区和新山收费站生活污水可采用地埋式一体化污水处理设施处理，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准排入周边天然溪沟或灌渠。

2、污水排放影响预测

（1）预测因子与预测范围

预测因子根据评价因子确定，重点选择与建设项目水环境影响关系密切的因子，本项目排放的污水主要为生活污水，选择 COD、NH₃-N 为主要预测因子。

预测范围覆盖评价范围，因项目服务区污水排入周边农灌渠，田阳北服务区污水排入南侧百东河干渠，因此本次评价选取田阳北服务区南侧的百东河干渠进行预测，根据影响范围确定预测范围。本次评价为排放口至下游 1km。

（2）预测时期及预测情景

预测时期选在水体自净能力最小时期（枯水期）；预测项目废水正常排放下及非正常排放下对水环境的影响程度和范围。

（3）预测内容

本次评价预测的内容主要包括：

- a、排放口至下游 1km 范围内水质预测因子的浓度及变化；
- b、COD 和氨氮最大影响范围；
- c、排放口混合区范围

（4）预测模型

本项目地表水环境影响评价工作等级为三级 A，项目废水主要污染物有 COD、氨氮。评价选取田阳北服务区污水排放进行预测，田阳北服务区纳污水体为南侧的百东河干渠，为百东河支流，河流顺直、水流均匀且停车区排污稳定。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本次评价预测模型可采用解析解。地表水预测模型采用一维连续稳定排放模型。

$$\alpha = \frac{kE_x}{u^2}$$

$$P_e = \frac{uB}{E_x}$$

当 $\alpha \leq 0.027$ 、 $P_e \geq 1$ 时，适用对流降解模型：

$$C = C_0 \exp\left(-\frac{kx}{u}\right) \quad x \geq 0$$

式中：

α —O'Connor 数，量纲一，表征物质离散降解通量与移留通量比值；

P_e —b 贝克来数，量纲一，表征物质移留通量与离散通量比值；

x —河流沿程坐标, m;

C_0 —河流排放口初始断面混合浓度, mg/L;

k —污染物综合衰减系数, S^{-1} ; k 引用《广西壮族自治区地表水环境容量研究报告》(2011年5月)的成果, 评价河段 COD 取 0.2, 氨氮取 0.1;

E_x —污染物纵向扩散系数, m^2/s ;

u —断面流速, m/s;

B —水面宽度, m;

(5) 水文及水质参数

评价河段水文参数见表 4.2-4。

表 4.2-4 评价河段水文参数一览表

评价河段	平均河宽(m)	平均水深(m)	平均流速(m/s)	平均坡降(‰)
	5	0.2	0.05	0.24

外排污水源强见表 4.2-5。

表 4.2-5 田阳北服务区排放废水源强一览表

工况	废水量		污染物浓度	
	m^3/d	m^3/s	COD _{Cr}	氨氮
正常排放	14.99	0.000173	100	15
非正常排放	14.99	0.000173	300	25

本次评价以 COD_{Cr} 和氨氮作为预测因子。预测河段水质背景值见表 4.2-6, 本次计算取最大值。

表 4.2-6 预测河段水质背景值一览表

监测断面 \ 监测项目	监测日期	COD _{Cr}	氨氮(mg/L)
2#田阳北服务区南侧百东河干渠	2019.12.4	14	0.330
	2019.12.5	12	0.315
	2019.12.6	13	0.322
	评价标准	≤20	≤1.0

(6) 水质预测结果与评价

根据计算, 混合过程段长度为 365m。地表水预测各断面浓度见表 4.2-8。

表 4.2-8 评价河段预测结果

入河排污口至下游河段段面的距离 x (m)	正常排放		非正常排放	
	COD _{Cr} 浓度分布 (mg/L)	氨氮浓度分布 (mg/L)	COD _{Cr} 浓度分布 (mg/L)	氨氮浓度分布 (mg/L)
0	5.782	0.084	5.850	0.087
100	5.779	0.084	5.847	0.087
200	5.777	0.084	5.845	0.087
300	5.774	0.084	5.842	0.087
365	5.772	0.084	5.840	0.087
400	5.771	0.084	5.839	0.087
500	5.769	0.084	5.837	0.087
600	5.766	0.084	5.834	0.087
700	5.763	0.084	5.831	0.087
800	5.761	0.084	5.829	0.087
900	5.758	0.084	5.826	0.087
1000	5.755	0.084	5.823	0.087

根据预测，项目正常排放及非正常排放情况下，污水对受纳水体的影响较小，仍能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求。

4.2.2.3 隧道工程对水环境影响分析

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。

4.3 环境空气影响预测与评价

4.3.1 施工期环境空气影响分析

公路施工阶段对环境空气的影响主要来自施工扬尘的影响，包括土石方挖填、混凝土搅拌、物料运输和装卸等扬尘，以及施工机械尾气和沥青烟气。污染物主要有 TSP、NO₂、CO、苯并[a]芘和 THC。

4.3.1.1 扬尘影响分析

（1）施工扬尘

根据类似公路工程不采取降尘措施的施工现场监测，工地下风向 20m 处扬尘日均浓

度为 $1303\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超《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；200m 处为 $270\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，未超标。而当有运输车辆行驶的情况下，施工现场起尘量增加较大，下风向 50m 处日均浓度仍可达 $2532\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超《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）水泥混凝土拌合站扬尘影响

工程设置水泥混凝土拌合站，现阶段尚未确定水泥混凝土拌合站的具体数量和位置。本环评已对水泥混凝土拌合站提出相关选址要求（详见“4.1.5 施工生产生活区选址要求”章节）。水泥混凝土拌合站粉尘主要产生于原材料运输、装卸及生产过程，其产污点主要集中在搅拌楼和堆场。

①搅拌生产

在水泥装罐过程中，由于通过管道进入筒仓时进料口在筒仓下方，罐装车通过压力将水泥、粉煤灰等压入筒仓，此粉尘会随筒仓里的空气从筒仓顶部的排气孔中排出。要求企业对筒仓排气口安装布袋除尘器。布袋除尘器除尘效率可达 99% 以上。筒仓排气孔产生的粉尘浓度约为 $3000\text{mg}/\text{m}^3$ 。根据类比资料，经处理后由除尘器排出的空气中粉尘浓度 $\leq 15\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2004）中的要求（水泥仓及其他通风生产设备：颗粒物排放浓度： $\leq 30\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

搅拌机配料时会产生粉尘，本环评要求施工单位在搅拌机进料口处安装布袋除尘器，使搅拌机配料产生的粉尘达标排放，其除尘效率可达 99% 以上。根据类比资料搅拌机产生的粉尘浓度约为 $2000\text{mg}/\text{m}^3$ ，经处理后由除尘器排出的空气中粉尘浓度小于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

②原料运输和贮存

水泥混凝土原料的运输和堆放也是一个重要的粉尘产生环节，由于运输起尘量和堆场起尘为无组织排放，且与运输和堆放方式、原料的湿度、风速等因素有关，故此阶段的粉尘量较难估算。本工程将采用密闭散装水泥运输车运输和转移水泥，使水泥、砂石等原料在进货、入仓及生产过程中处于密闭状态，减少粉尘产生；对砂石堆场设置围墙、

设施防尘布、防雨棚等措施；搅拌场进场道路要硬化并及时清洗，在搅拌场内采取定时洒水，及时清扫等措施，以最大限度的减小原料在下料、转运、堆存等处产生的粉尘和道路运输扬尘。

4.3.1.2 燃油机械废气影响分析

公路施工机械主要由挖掘机、摊铺机、振捣器等燃油机械，其排放的污染物主要有 NO_2 、 CO 、 THC 。据类似公路工程施工现场监测结果，在距离现场 50m 处，环境空气中 NO_2 、 CO 1 小时平均浓度值分别为 $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $130\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；24 小时平均浓度值分别为 $130\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $62\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求。施工燃油机械作业对评价范围内环境空气的影响较小。

4.3.1.3 沥青烟和苯并[a]芘污染分析

本工程采用沥青混凝土路面，沥青料采用集中拌和站制备，拌和站设在施工生产生活区，现阶段尚未确定沥青混凝土拌合站的具体数量和位置。本环评已对沥青混凝土拌合站提出相关选址要求（详见“4.1.5 施工生产生活区选址要求”章节）。沥青烟气主要出现在沥青熬炼、搅拌和铺设过程中，以熬炼时排放量最大。

（1）沥青混凝土拌和

根据交通部在京津塘大羊坊沥青搅拌站的监测结果，沥青混凝土拌和设备正常运行时，沥青烟排放浓度为 $22.7\text{mg}/\text{m}^3$ ，符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）沥青烟排放标准（ $80\sim 150\text{mg}/\text{m}^3$ ）的要求；在沥青搅拌机下风向 100m 处，苯并[a]芘浓度为 $0.936\mu\text{g}/100\text{m}^3$ ，满足《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二级标准（ $0.01\text{mg}/100\text{m}^3$ ）的要求。但是，如果采用现场敞开熬制工艺，根据相关监测资料，熬制棚内的苯并[a]芘浓度为 $14.90\mu\text{g}/100\text{m}^3$ ，下风向 30m 处为 $5.0\mu\text{g}/100\text{m}^3$ ，超出标准限值要求。因此，施工单位须选用密封式并配有消烟除尘装置的沥青拌和设备，并能满足达标排放、清洁生产的要求。

根据交通部《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）相关要求，沥青搅拌场距离环境敏感点的距离不宜小于 300m，并应设置在施工季节主导风向敏感点下风向侧。

（2）沥青混凝土摊铺

除沥青混凝土熬制和搅拌外，沥青混凝土摊铺过程也会有一定量的沥青烟气排放，为无组织排放，其主要污染物为 THC 、 TSP 、苯并[a]芘。类比高速公路沥青混凝土摊铺

施工时的监测数据可知，当风速介于 2~3m/s 之间时，沥青混凝土铺浇路面时所排放的烟气污染物影响距离约为下风向 100m 左右。本项目大部分环境空气敏感点与道路红线的最近距离多小于 100m，因此建议施工单位在满足施工要求的前提下注意控制沥青混凝土的温度，尽量降低摊铺温度，摊铺后采取水冷措施，可使沥青烟的产生量明显减少。同时沥青混凝土路面铺装应选择在晴天、有风，大气扩散条件较好的时候集中作业，以减轻沥青烟气对周边环境敏感点的不利影响。

4.3.1.4 隧道施工影响

根据现场踏勘，本工程隧道口 200m 范围内无村庄分布。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。

4.3.2 营运期环境空气影响分析

4.3.2.1 公路大气污染影响分析

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 对项目沿线环境空气污染影响。

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。

类比公路与本项目公路主要技术参数对比见表 4.3-1。类比项目现状旧路的环境空气质量现状监测数据见表 4.3-2。

表 4.3-1 类比项目与本项目公路主要技术参数对比

序号	项目	本项目公路	桂柳高速公路现状旧路（柳南段）
1	所在位置	百色	桂林、柳州、南宁
2	建设等级	高速公路	高速公路
3	地形地貌	丘陵区域	丘陵区域
4	路基宽度	26.5	26
5	设计速度	100km/h	120km/h
6	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
7	车流量（辆/日）（折合小型车）	平均近：10457、中：18293、远：28639	现状约 35780~38180

表 4.3-2 类比项目现状旧路环境空气质量现状监测数据 单位：mg/m³

监测时间			9月10日	9月11日	9月12日	9月13日	9月14日	9月15日	9月16日
测点	监测项目								
吊思 (K1465+530 左 19m)	NO ₂	24 小时平均浓度值	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	0.015	0.011
			08:00~09:00	0.02	0.019	0.016	0.013	0.016	0.018
			14:00~15:00	0.025	0.028	0.024	0.025	0.022	0.027
			18:00~19:00	0.022	0.024	0.023	0.024	0.02	0.022
	CO	24 小时平均浓度值	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	0.4
			08:00~09:00	0.8	0.9	0.8	0.8	0.6	0.7
			14:00~15:00	0.8	0.9	0.8	0.9	0.8	1
			18:00~19:00	0.7	0.9	0.7	0.8	0.9	0.7

根据上表现状监测数据，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。

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，且项目营运近中远期交通量均低于类比公路的现状交通量。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。

4.3.2.2 交通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。服务区等设施配套有餐厅，餐厅厨房采用电和液化气，属清洁燃料，因此这些交通服务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。

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%。可见，正常情况下，项目配套餐厅所设厨房产生的油烟，经处理后排放不会对环境空气产生不利影响。

4.3.2.3 隧道大气污染物影响分析

本项目共有 5 处隧道，采用分段射流风机通风方式。

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，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；大气稳定度对隧道洞口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。

根据现场踏勘，项目 5 处隧道洞口周边 200m 范围内无村庄分布，因此隧道大气污染物排放对周边环境的影响较小。

4.4 声环境影响预测与评价

4.4.1 施工期声环境影响预测与评价

施工期噪声源主要为公路施工机械作业产生的施工噪声及材料运输车辆产生的交通噪声，施工噪声对外环境的影响是暂时的，随施工结束而消失。但由于在施工过程中采用的机械设备噪声值较高，如不加以控制，往往会对附近的村庄产生较大的影响。

4.4.1.1 施工机械噪声影响预测

施工机械噪声可近似作为点声源处理，根据点声源噪声传播衰减模式，可估算施工

期间离噪声声源不同距离处的噪声值，从而可就施工噪声对敏感点的影响作出分析评价。本次预测主要考虑点声源的几何发散衰减，预测模式如下：

（1）单个点源对预测点的声压级计算

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中：\$L_A(r)\$——预测点声压级，dB(A)；

\$L_A(r_0)\$——噪声源强，dB(A)；

\$r\$——预测点离噪声源的距离，m；

\$r_0\$——参考位置距声源的距离，m；

\$\Delta L\$——声屏障等引起的噪声衰减量，dB(A)。

施工机械满负荷运行单机噪声实测值见表 4.4-1。

表 4.4-1 主要施工机械噪声源强

单位：dB (A)

序号	机械类型	型号	测点距施工机械距离 (m)	最大声级 \$L_{max}\$ (dB(A))
1	轮式装载机	ZL40 型	5	90
2	振动式压路机	YZJ10B 型	5	86
3	双轮双振压路机	CC21 型	5	81
4	三轮压路机	/	5	81
5	轮胎压路机	ZL16 型	5	76
6	推土机	T140 型	5	86
7	轮胎式液压挖掘机	W4-60C 型	5	84
8	发电机组（2 台）	FKV-75 型	1	98
9	冲击式钻井机	22 型	1	87
10	混凝土搅拌机	JZC350 型	1	79
11	摊铺机	SSP220C-5	1	80

表 4.4-2 主要施工机械噪声级随距离衰减预测

单位：dB (A)

序号	机械名称	场界标准		5	10	20	40	60	80	100	150	200	300
		昼间	夜间										
1	轮式装载机	70	55	90	84	78	72	69	66	65	61	58	55
2	振动式压路机	70	55	86	80	74	68	65	62	61	57	54	51
3	双轮双振压路机	70	55	81	75	69	63	60	57	55	52	49	46
4	三轮压路机	70	55	81	75	69	63	60	57	55	52	49	46
5	轮胎压路机	70	55	76	70	64	58	55	52	50	47	44	41
6	推土机	70	55	86	80	74	58	65	62	61	57	54	51
7	轮胎式液压挖掘机	70	55	84	78	72	66	63	60	59	55	52	49
8	发电机组（2 台）	70	55	84	78	72	66	63	60	59	55	52	49

序号	机械名称	场界标准		5	10	20	40	60	80	100	150	200	300
		昼间	夜间										
9	冲击式钻井机	70	55	73	67	61	55	52	49	47	44	41	38
10	混凝土搅拌机	70	55	65	59	53	47	44	41	39	—	—	—
11	摊铺机	70	55	80	75	69	63	60	57	55	52	49	46
12	上述机械多台同时运转	70	55	94.2	88.2	82.2	75.5	73.2	70.2	69.1	65.2	62.2	59.2

注：5m 处的噪声级为实测值。

由表 4.4-2 可知，由于施工场地狭小，单台施工机械噪声无遮挡情况下，施工场界处噪声值无法满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)的标准限值要求；同时，多种机械同时施工的影响范围大于单台机械施工的影响范围。

4.4.1.2 施工噪声影响分析

公路工程各施工阶段所使用的施工机械不同，因此所产生的噪声影响也不尽相同。本项目不同施工阶段使用的主要机械及其影响程度、影响范围详见表4.4-3。

表4.4-3 不同施工阶段噪声预测一览表

序号	施工阶段	主要施工机械	距施工点距离处噪声预测值(dB(A))						
			20m	40m	60m	100m	200m	300m	400m
1	工程前期拆迁	挖掘机、推土机、风镐、平地机、运输车辆等	80.2	74.1	70.6	66.2	60.2	56.6	54.1
2	路基施工	推土机、挖掘机、装载机、平地机、压路机	82.4	76.4	72.9	68.4	62.4	58.9	56.4
3	路面施工	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	82.0	76.0	72.5	68.0	62.0	58.5	56.0
4	桥梁施工	钻孔机、打桩机、混凝土搅拌机、起吊机、吊装设备架梁机	81.6	75.5	74.5	69.5	61.6	59.6	55.5
5	交通工程施工	电钻、电锯、切割机	77.0	71.0	67.4	63.0	57.0	53.5	51.0

从表中可以看出，在各施工阶段中，路基施工、路面施工和结构施工阶段施工噪声影响较大，其中尤以路基施工的噪声影响最大，影响范围最广。由于项目施工期间施工过程的复杂性、施工机械类型、数量等的多变性等原因，项目在施工过程中对两侧敏感点有不同程度的影响，特别是本工程线路沿线 50 米范围内敏感点，昼夜均将有不同程度的超标现象，因此需要采取隔声降噪措施减缓对敏感点的影响。

4.4.2 营运期声环境影响预测与评价

4.4.2.1 预测方法

采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）附录A中推荐的道路运输噪声预测模式。

4.4.2.2 预测模式

（1）第*i*类车等效声级的预测模式

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{OE}})_i + 10 \lg \left(\frac{N_i}{V_i T} \right) + 10 \lg \left(\frac{7.5}{r} \right) + 10 \lg \left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi} \right) + \Delta L - 16$$

式中： $L_{eq}(h)_i$ ——第*i*类车的小时等效声级，dB(A)；

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

dB(A)；

N_i ——昼间、夜间通过某个预测点的第*i*类车平均小时车流量，辆/h；

r ——从车道中心线到预测点的距离，m；

V_i ——第*i*类车的平均车速，km/h；

T ——计算等效声级的时间，1h；

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(A)，可按下列式计算：

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

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

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

式中： ΔL_1 ——线路因素引起的修正量，dB(A)；

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

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

ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)；

ΔL_3 ——由反射等引起的修正量，dB(A)。

(2) 总车流等效声级

$$Leq(T) = 10 \lg \left(10^{0.1Leq(h)大} + 10^{0.1Leq(h)中} + 10^{0.1Leq(h)小} \right)$$

(3) 环境噪声等级计算

$$(L_{Aeq})_{环} = 10 \lg \left[10^{0.1Leq(T)} + 10^{0.1L_{Aeq}背} \right]$$

式中： $(L_{Aeq})_{环}$ ——预测点的环境噪声预测值，dB(A)；

$Leq(T)$ ——预测点的交通噪声预测值，dB(A)；

$(L_{Aeq})_{背}$ ——预测点的环境噪声背景值，dB(A)。

4.4.2.3 计算参数的确定

(1) 车型分类

车型分类（大、中、小型车）方法见表4.4-4。

表 4.4-4 车型分类

车型	总质量
小	≤3.5t
中	3.5t~12t
大	>12t

根据项目设计资料等有关内容及实地调查，区域过往车辆中以小型车居多，其次为中型车，本工程交通量预测见表2.2-2。

(2) 车速

车速计算参考公式如下式所示：

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

$$u_i = vo[\eta_i + m_i(1 - \eta_i)]$$

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100km/h时，该型车预测车速按比例降低；

u_i ——该车型的当量车速；

η_i ——该车型的车型比；

vol ——单车道车流量，辆/h；

m_i ——其他 2 种车型的加权系数。

k_1 、 k_2 、 k_3 、 k_4 分别为系数，如表4.4-5所示。

表 4.4-5 车速计算公式系数

车型	k_1	k_2	k_3	k_4	m_i
小型车	-0.061748	149.65	-0.000023696	-0.02099	1.2102
中型车	-0.057537	149.38	-0.000016390	-0.01245	0.8044
大型车	-0.051900	149.39	-0.000014202	-0.01254	0.70957

(3) 单车行驶平均A声级 $(\overline{L_{OE}})_i$

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

小型车： $L_{OS} = 126 + 34.73 \lg V_S$

中型车： $L_{OM} = 8.8 + 40.48 \lg V_M$

大型车： $L_{OL} = 220 + 36.32 \lg V_L$

式中： V_i ——该车型车辆的平均行驶速度，km/h。

②纵坡修正量 $\Delta L_{\text{坡度}}$

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

注： β ——道路纵坡坡度，%。

③路面修正

不同路面的噪声修正量见表 4.4-6 取值。

表 4.4-6 常规路面噪声修正量单位：dB(A)

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

本工程改造后路面为沥青混凝土路面，因此，常规路面噪声修正量为0。

(4) 声波传播途径中引起的衰减量 ΔL_2

① 障碍物衰减量 A_{bar}

I. 声屏障衰减量计算

无限长声屏障可按下式计算：

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

式中： f ——声波频率，Hz；

δ ——声程差，m；

c ——声速，m/s。

在道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} 仍由上式计算。然后根据图4.4-1进行修正。

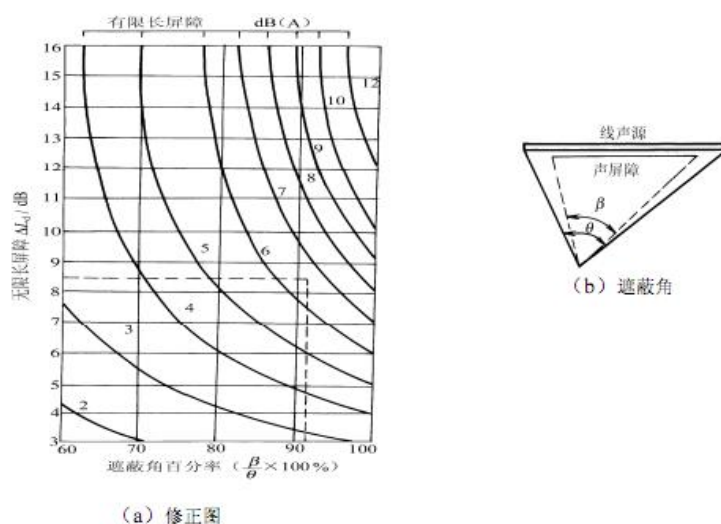


图 4.4-1 有限长度的声屏障及线声源的修正图

II. 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， $A_{bar}=0$

当预测点位于声影区， A_{bar} 取决于声程差 δ 。

由图4.4-2计算 δ ， $\delta=a+b-c$ 。再由图4.4-3查出 A_{bar} 。

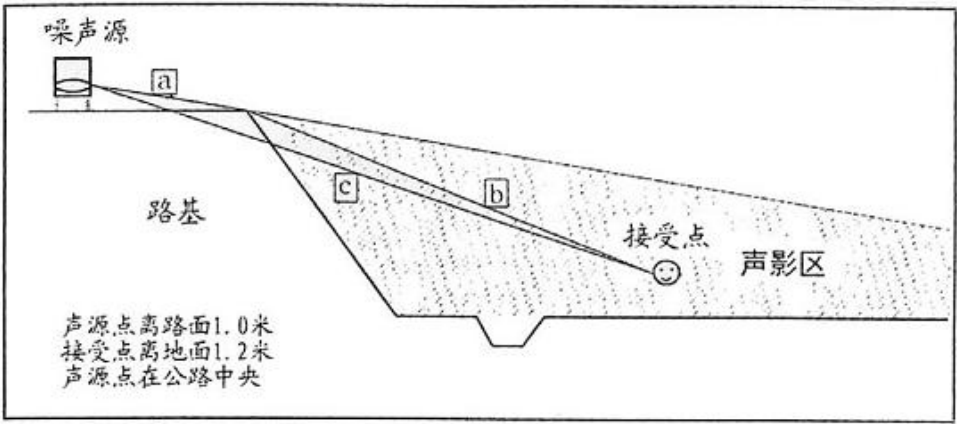


图 4.4-2 声程差 δ 计算示意图

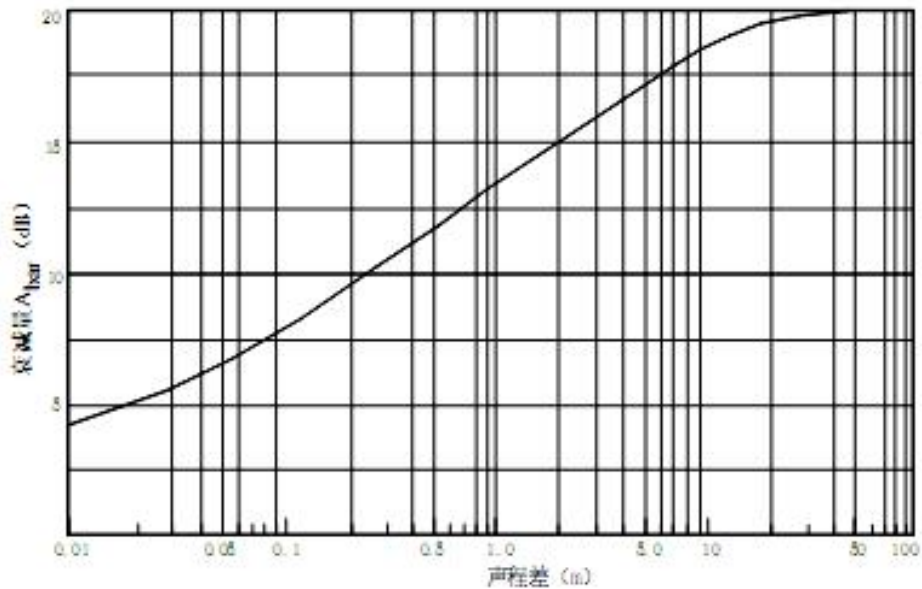


图 4.4-3 噪声衰减量 A_{bar} 与声程差 δ 关系曲线（ $f=500\text{Hz}$ ）

III. 农村房屋附加衰减量估算值

农村房屋衰减量可参照 GB/T17247.2附录A进行计算，在沿公路第一排房屋影声区范围内，近似计算可按图4.4-4和表4.4-7取值。

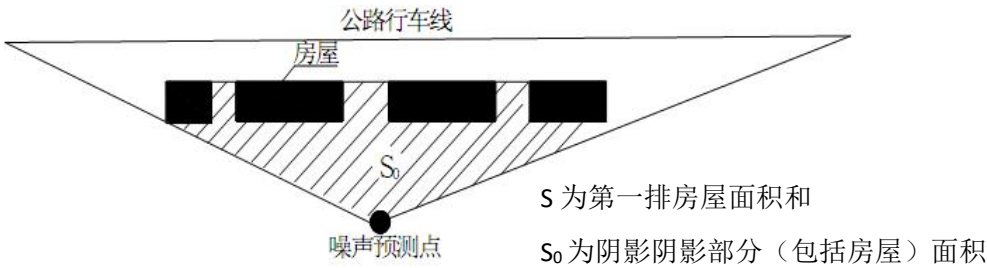


图 4.4-4 农村房屋降噪量估算示意图

表 4.4-7 农村房屋噪声附加衰减量估算量

S/ S ₀	A _{bar}
40~60%	3dB(A)
70~90%	5dB(A)
每增加一排房屋	1.5dB(A) 最大绝对衰减量≤10dB(A)

②空气吸收引起的衰减A_{atm}

空气吸收引起的衰减按下式计算：

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

式中：a为温度、湿度和声波频率的函数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数，详见表4.4-8。

表 4.4-8 倍频带噪声的大气吸收衰减系数 a

温度 (℃)	相对湿度 (%)	大气吸收衰减系数 a [dB/km]							
		倍频带中心频率 (Hz)							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

③地面效应衰减A_{gr}

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下式计算。

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

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；可按图7.4-5进行计算， $h_m = F/r$ ，；F：面积，m²；r，m；

若A_{gr}计算出负值，则A_{gr}可用“0”代替。

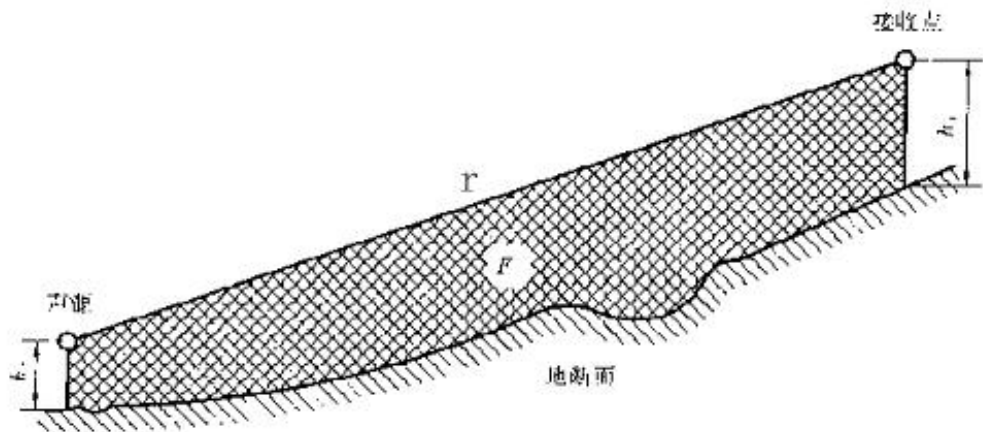


图 4.4-5 估计平均高度 h_m 的方法

4.4.2.4 交通噪声贡献值预测结果及达标距离分析

(1) 交通噪声贡献值预测分析

根据本工程公路设计参数及不同预测年的昼（夜）间、日均车流量及车型分布，本评价只考虑交通噪声距离衰减，不考虑建筑阻隔噪声以及环境中的其它各种附加衰减，对本工程的交通噪声的贡献值进行预测。本工程各路段噪声贡献值预测结果见表 4.4-9。

表 4.4-9 本工程交通噪声贡献值预测结果一览表 单位：dB(A)

路段	距道路中心 线距离(m)	2025 年		2031 年		2039 年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
那满枢纽（起 点）~机 场互通	0	78.96	75.79	81.21	78.02	83.46	80.34
	10	78.22	75.05	80.47	77.28	82.72	79.60
	20	71.70	68.57	74.70	71.57	76.45	73.66
	30	68.50	65.33	71.45	68.38	73.24	70.40
	40	67.08	63.90	70.02	66.95	71.88	68.98
	50	65.37	62.26	68.37	65.25	70.18	67.33
	60	63.75	60.62	66.73	63.62	68.55	65.70
	70	62.20	59.06	65.18	62.06	66.99	64.15
	80	60.71	57.58	63.70	60.58	65.46	62.61
	90	59.26	56.13	62.25	59.13	64.01	61.11
	100	57.84	54.71	60.84	57.71	62.64	59.75
	110	56.58	53.45	59.56	56.45	61.37	58.53
	120	55.40	52.27	58.38	55.27	60.15	57.35
	130	54.33	51.14	57.26	54.19	59.06	56.23
	140	53.34	50.15	56.28	53.20	58.08	55.25
	150	52.40	49.23	55.35	52.23	57.15	54.31
	160	51.52	48.34	54.45	51.34	56.27	53.37
	170	50.58	47.50	53.61	50.50	55.42	52.54
	180	49.74	46.66	52.78	49.66	54.58	51.75

路段	距道路中心 线距离(m)	2025 年		2031 年		2039 年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
	190	48.85	45.72	51.79	48.72	53.59	50.75
	200	48.10	44.98	50.55	47.48	52.86	49.88
机场互通~田 阳北互通	0	79.12	75.97	81.35	78.18	83.56	80.45
	10	78.38	75.23	80.61	77.44	82.82	79.71
	20	71.86	68.75	74.83	71.73	76.56	73.77
	30	68.67	65.50	71.59	68.53	73.35	70.51
	40	67.24	64.08	70.16	67.11	71.98	69.10
	50	65.54	62.43	68.51	65.40	70.29	67.44
	60	63.91	60.80	66.87	63.78	68.65	65.82
	70	62.36	59.24	65.32	62.22	67.09	64.27
	80	60.87	57.76	63.84	60.74	65.56	62.73
	90	59.42	56.31	62.39	59.29	64.11	61.23
	100	58.00	54.89	60.97	57.87	62.74	59.86
	110	56.74	53.63	59.70	56.61	61.47	58.65
	120	55.56	52.45	58.52	55.43	60.25	57.47
	130	54.49	51.32	57.40	54.35	59.17	56.34
	140	53.50	50.33	56.41	53.36	58.18	55.36
	150	52.57	49.40	55.49	52.38	57.26	54.42
	160	51.68	48.52	54.59	51.50	56.37	53.49
	170	50.74	47.68	53.75	50.66	55.52	52.65
	180	49.90	46.84	52.91	49.82	54.68	51.86
	190	49.01	45.90	51.93	48.88	53.70	50.86
	200	48.27	45.15	50.69	47.63	52.97	49.99
田阳北 互通~ 新山互 通	0	78.96	75.84	81.24	78.06	83.48	80.36
	10	78.22	75.10	80.50	77.32	82.74	79.62
	20	71.71	68.62	74.72	71.61	76.47	73.68
	30	68.51	65.37	71.47	68.41	73.26	70.42
	40	67.08	63.95	70.05	66.98	71.90	69.01
	50	64.19	62.30	68.39	65.28	70.20	67.35
	60	63.75	60.67	66.75	63.65	68.57	65.73
	70	62.20	59.11	65.20	62.09	67.01	64.18
	80	60.71	57.63	63.72	60.61	65.48	62.64
	90	59.26	56.18	62.28	59.16	64.03	61.14
	100	57.85	54.76	60.86	57.75	62.66	59.77
	110	56.58	53.50	59.58	56.48	61.39	58.56
	120	55.40	52.32	58.40	55.30	60.17	57.38
	130	54.33	51.18	57.28	54.22	59.09	56.25
	140	53.34	50.20	56.30	53.24	58.10	55.27
	150	52.41	49.27	55.37	52.26	57.17	54.33
	160	51.52	48.39	54.47	51.37	56.29	53.40
	170	50.58	47.55	53.64	50.54	55.44	52.56

路段	距道路中心 线距离(m)	2025 年		2031 年		2039 年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
	180	49.74	46.71	52.80	49.70	54.60	51.77
	190	48.85	45.76	51.81	48.75	53.62	50.77
	200	48.11	45.02	50.57	47.51	52.88	49.90
新山互 通~平 布互通	0	78.62	75.44	80.82	77.64	80.94	77.81
	10	77.88	74.70	80.08	76.90	80.20	77.07
	20	71.37	68.22	74.30	71.19	73.93	71.13
	30	68.17	64.98	71.06	68.00	70.73	67.87
	40	66.74	63.55	69.63	66.57	69.36	66.46
	50	65.04	61.91	67.98	64.87	67.67	64.80
	60	63.41	60.27	66.34	63.24	66.03	63.18
	70	61.86	58.71	64.79	61.68	64.47	61.62
	80	60.37	57.23	63.31	60.20	62.94	60.08
	90	58.92	55.78	61.86	58.75	61.49	58.59
	100	57.51	54.36	60.44	57.33	60.12	57.22
	110	56.24	53.10	59.17	56.07	58.85	56.00
	120	55.06	51.92	57.99	54.89	57.63	54.82
	130	53.99	50.79	56.87	53.81	56.55	53.70
	140	53.00	49.80	55.88	52.82	55.56	52.72
	150	52.07	48.88	54.96	51.85	54.63	51.78
	160	51.18	47.99	54.06	50.96	53.75	50.84
	170	50.24	47.15	53.22	50.12	52.90	50.01
	180	49.40	46.31	52.38	49.28	52.06	49.22
	190	48.51	45.37	51.40	48.34	51.08	48.22
	200	47.77	44.63	50.16	47.10	50.35	47.35

(2) 交通噪声达标距离确定

根据交通噪声贡献值预测及工程所处区域声环境功能区划本工程各路段交通噪声满足相应标准最小达标距离见表4.4-10。

表 4.4-10 本工程交通噪声达标距离一览表

路段	预测年 限	预测时 段	4a 类标准		2 类标准	
			标准值 [dB(A)]	与路中心线/边界 线距离 (m)	标准值 [dB(A)]	与路中心线/边 界线距离 (m)
那满枢 组（起 点）~机 场互通	2025 年	昼间	70	26/13	60	81/68
		夜间	55	95/82	50	141/128
	2031 年	昼间	70	41/28	60	101/88
		夜间	55	121/108	50	171/158
	2039 年	昼间	70	51/38	60	121/108
		夜间	55	141/128	50	196/183
机场互 通~田	2025 年	昼间	70	26/13	60	81/68
		夜间	55	98/85	50	141/128

路段	预测年限	预测时段	4a 类标准		2 类标准	
			标准值 [dB(A)]	与路中心线/边界 线距离 (m)	标准值 [dB(A)]	与路中心线/边 界线距离 (m)
阳北互通	2031 年	昼间	70	41/28	60	104/91
		夜间	55	121/108	50	174/161
	2039 年	昼间	70	51/38	60	121/108
		夜间	55	141/128	50	200/187
田阳北互通～新山互通	2025 年	昼间	70	26/13	60	81/68
		夜间	55	96/83	50	141/128
	2031 年	昼间	70	41/28	60	102/89
		夜间	55	121/108	50	171/158
	2039 年	昼间	70	51/38	60	121/108
		夜间	55	141/128	50	197/184
新山互通～平布互通	2025 年	昼间	70	25/12	60	81/68
		夜间	55	91/78	50	135/122
	2031 年	昼间	70	38/25	60	101/88
		夜间	55	118/105	50	171/158
	2039 年	昼间	70	48/35	60	120/107
		夜间	55	139/126	50	195/182
平布互通～百色北互通（终点）	2025 年	昼间	70	10/-2	60	32/20
		夜间	55	41/29	50	81/69
	2031 年	昼间	70	13/1	60	47/35
		夜间	55	61/49	50	109/97
	2039 年	昼间	70	17/5	60	62/50
		夜间	55	81/69	50	141/129

根据噪声预测结果，本工程至营运远期各路段最小达标距离即为本工程沿线噪声防护距离。具体结果见表 4.4-11。

表 4.4-11 本工程沿线噪声防护距离一览表

项目	路段	4a 类区域达标距离		2 类区域达标距离	
		与公路边界线 距离 (m)	与公路中心线 距离 (m)	与公路边界线 距离 (m)	与公路中心线 距离 (m)
北环线	那满枢纽(起点)～机场互通	128	141	183	196
	机场互通～田阳北互通	128	141	187	200
	田阳北互通～新山互通	128	141	184	197
	新山互通～平布互通	126	139	182	195
	平布互通～百色北互通（终点）	71	83	133	145

本评价选择车流量较大的北环线机场互通～田阳北互通段和平布互通～百色北互通（终点）作为本工程的典型路段，绘制营运远期交通噪声贡献值水平方向等声值线图和垂直方向等声值线图，见图 4.4-6～图 4.4-13。

由现状监测及引用监测的结果知，本项目沿线区域敏感点声环境质量良好，本评价拟采用现状监测及引用监测结果中 L_{eq} 值作为声环境预测背景噪声值。对于进行现状监测的敏感点，直接采用两日监测结果的最高值作为环境背景噪声值；对于未进行环境现状监测的预测点位，近似采用距离近、环境特点相似的已有环境背景噪声或交通噪声监测值作为预测点环境噪声背景值，各敏感点背景值取值情况见表 4.4-12。本工程交通噪声对敏感点的噪声预测值见表 4.4-13。

由表 4.4-13 的预测结果，本公路工程至营运中期沿线 12 个敏感点噪声预测值达标详情见表 4.4-14。

根据预测结果，经统计，至营运中期，工程沿线受交通噪声超标影响的人群估算 273 户/1380 人。因此需采取一定措施降低交通噪声的影响。具体防治措施见“5.3.4 声环境污染防治措施”。

4.5 固体废物影响分析

4.5.1 施工期固体废物影响分析

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

项目永久弃渣 58.60 万 m^3 ；施工营地施工期间生活垃圾总量为 383.3t。废土石方量较大，如未合理安排弃土场或施工单位将产生的弃渣随意堆放，很容易造成废方、废渣沿工区两侧无规划分布，挤占相当数量的农林用地，使弃渣水土流失难以控制，对弃渣点周围生态系统产生较大的不利影响，并给弃渣点临时用地的恢复利用带来较大困难；对沿线景观环境也将带来较大的不利影响。

施工人员产生的生活垃圾量数量较少，生活垃圾中一般含有较多有机物，易引起细菌、蚊子的大量繁殖，若不能集中收集与处理，也易导致营地内传染病发病率的上升和

易于传播；部分施工营地周边有村屯分布，随意堆弃的生活垃圾产生的恶臭会对周围村屯居民的健康产生一定的不利影响，并对周边景观环境产生一定的不利影响，因此需要对其定期进行收集和处置。

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

根据估算，项目沿线服务、管理设施人员年固体生活垃圾产生量为 124.10t/a，服务设施工作人员生活垃圾经站内小型垃圾桶集中收集后定期委托当地环卫部门清运处置，对周边环境影响不大。

项目运营阶段养护工人对公路全线进行养护，对运营车辆人员沿公路掉落的垃圾进行清扫收集和集中处理；故该类固体废弃物一般情况下不对沿线环境产生大的不利影响。

4.6 危险品运输事故风险预测与分析

公路上运输有毒有害或易燃易爆等危险品是不可避免的，其风险主要表现在因交通事故和违反危险品运输的有关规定，使被运送的危险品在运输途中突发性发生逸漏、爆炸、燃烧等，一旦出现将在很短的时间内造成一定面积的恶性污染事故，对可能会对事故现场及附近一定范围内的地表（土壤）和空气造成污染、对地表水及地下水造成污染、对道路沿线敏感点造成较大危害。

项目建成后存在潜在的危险品运输事故风险，是对饮用水源水质安全存在潜在的环境风险。根据《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）和《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号）的要求，按照《建设项目环境风险评价技术导则》技术要求，通过风险识别、风险分析和风险后果计算等开展环境风险评价，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以达到降低危险，减少危害的目的。

4.6.1 风险源识别

4.6.1.1 营运期环境风险识别

根据我国公路事故类型同级，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。这些环境风险事故类型主要有：

（1）车辆对水体产生污染事故类型主要有：车辆本身携带的汽油(柴油)和机油泄漏，并排入附近水体；化学危险品的运输车辆发生交通事故后，化学危险品发生泄漏，并排入附近水体；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附近坠落水体，化学危险品的泄漏、落水将造成水体的严重污染，危害养殖业和农业灌溉；

（2）危险品散落于陆域，对土地的正常使用寿命带来影响，破坏陆域的生态，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。

上述环境风险事故中，由于土壤是固体，流动性差，一般污染的扩散范围不大，对地表土壤的事故影响易于控制；对于空气的污染由于空气流动性大，气体污染物无法控制，但空气扩散速度快，环境容量大，泄漏的气体能够迅速被稀释，因而事故影响的延续时间也较短，影响较小；对于环境风险最大的是有毒有害物质进入地表水体，尤其是敏感水体，将会导致水质受到污染。根据现场调查项目沿线工业企业以板材加工、林产林化机械制造等行业为主，其中板材加工行业涉及使用危化品甲醛，运输过程均存在泄漏风险。因此，对本项目而言，环境风险事故即指运输油类、危化品、危险废物在取水口上游的桥梁发生交通事故，造成油类、危化品、危险废物泄漏进入取水口河段，对饮用水安全造成重大危害。

4.6.1.2 物质危险性识别

根据按《物质危险性标准》、《职业性接触毒物危害程度分级》(GB50844-85)的相关规定，结合本项目工可对沿线的 OD 调查，本项目建成后风险和危害程度较大的危险性物质主要为油料危险品。

危险性物质毒理以油品为例进行分析，以柴油为个案，其油品的危险特性主要有以下几个方面：①易燃、易爆，②易挥发，③易流动，④热膨胀性，⑤易积聚静电，⑥毒性。柴油的理化、毒理性质见表 4.6-1。

表 4.6-1 柴油理化特性和毒理性质一览表

类别	项目	柴油
理化性质	外观及性质	稍有粘性的棕色液体
	熔点/沸点（℃）	-18/282-338
	相对密度	对水0.87-0.9，对空气>1
	融解性	不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇、可混溶于脂肪。
燃烧爆炸危险性	闪点/引燃温度（℃）	50/227-257
	爆炸极限（vol%）	1.4-4.5
	稳定性	稳定
	建规火险分级	丙A 类
	爆炸危险组别、类别	T3/II A 高闪点易燃液体
	危险特性	遇明火、高热或氧化剂接触，有引燃爆炸的危险，遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险
	灭火方法	灭火剂种类：二氧化碳、泡沫、干粉、沙土

4.6.2 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存，风险概率的发生由间接行为导致，风险潜势为 I，进行简单分析。

4.6.3 事故风险影响分析

本项目在敏感区路段设置加固防撞护栏、桥梁设置防撞墩，在设置防撞护栏（墩）后可避免发生翻车入河事故，因此事故风险仅考虑运输危险品车辆在路（桥）上发生侧翻或追尾，导致车内危险品泄漏事故进入水源地取水口河段的情况。

4.6.3.1 风险条件设定

危险品事故泄漏为非稳态孔口排放，一定泄漏量（V，m³）的泄漏时间（T，s）按照以下公式进行计算：

$$T = \frac{V}{C_d \cdot A \cdot \sqrt{2gh_0}}$$

式中：T——在假定泄漏口面积 A 下，泄漏体积 V 所需时间（该时间不包括泄漏物品从泄漏点至进入水域所需的扩散时间），s；

V——泄漏危险品体积，m³；

C_d——液体泄漏系数，此值常用 0.60~0.64，本次取值为 0.6；

A——裂口面积， m^2 ，假定裂口面积 A 为 $0.002m^2$ （如取裂口宽为 1cm，长为 20cm）；

g——重力加速度，取值为 9.8；

h_0 ——裂口之上液位高度，m。由以上公式可知，在泄漏时间、裂口面积假定的条件下，泄漏体积主要与裂口上方液位高度有关。经调查，大型油罐车罐体高度一般为 1.0m~1.5m，本评价 h_0 取值为 1.5m。

本工程在敏感路段附近村屯分布较多且往来车流量较大，一旦发生危险品运输车辆泄漏事故会得到及时关注，一般 20min~60min 之内事故可以得到有效控制，为考虑最大风险，泄漏时间按最不利的时间 60min 计。由以上公式计算可得，60min 连续泄漏条件下，最大泄漏体积为 $23.41m^3$ ；柴油密度为 $0.80t/m^3$ ，则泄漏最大量为 18.73t。

4.6.4 事故应急预案

本项目地处百色市境内，本项目的突发性环境污染事故应急预案可参照《百色市突发环境事件应急预案》相关规定进行编制。考虑到公路运营单位在组织、人员、设备等方面应急能力有限，建议将本项目环境风险应急预案纳入百色市环境应急预案体系中，同时要考虑相互的有机联系。突发环境事件应急预案体系中，公路运管部门应针对项目制定相应应急预案与地方政府部门配合。

4.6.4.1 总体要求

在严格遵照设计阶段提出的风险防范措施后，营运期本路段公路管理局根据国家有关规定，制定事故应急计划，并按计划中的步骤执行。成立危险品运输事故应急领导小组，结合区域现有应急体系，编制应急计划，包括应急机构建立、设施建设、人员配置和培训、事故防范和应急管理制度等应急预案。

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

4.6.4.2 应急机构设置及职责分工

（1）上级指挥中心

本公路上级指挥中心由交通管理部门、公安局、环保局相关负责人共同组成。

（2）应急指挥领导小组

应急机构成立安全事故应急指挥领导小组，由负责项目运营的管理单位相关负责人担任组长，环保局相关负责人担任副组长；公路的路政、排障等相关负责人为组员，另外联系当地相关部门，如环保、公安、消防、卫生等，成为指挥小组的成员。

指挥领导小组全面负责安全管理工作及安全事故应急救援总指挥工作；指挥领导小组副组长负责督促安全工作的检查、落实及整改，协作组长做好安全事故应急救援工作。

（3）应急领导小组办公室

应急领导小组办公室设在管理单位内的办公室，由负责项目运营的管理单位相关负责人担任办公室主任。办公室主任负责安全管理的日常工作，负责安全生产事故应急救援工作的联络、协调工作；督促领导组织员工进行安全知识教育及技能培训。

（4）安全管理监控小组

应急机构下设事故安全管理小组，小组长组织落实公路应急设施检查工作和日常管理工作；安全管理员对公路范围内的应急设施、道路防护设施进行日常检查、维护管理。

4.6.4.3 事故报告制度

公路管理单位应在水源保护路段内，尤其是桥梁段设置报警联系方式，方便危险事故发生后，信息有效传达。在恶劣气候时，安全管理监控小组应加强水源保护区范围路段的巡检，一旦出现危险事故可及时发现。

事故发生后，按照事故等级内容及时向应急领导小组办公室报告，明确发生点、数量和货种，办公室主任向领导小组进行汇报，由其确认核实后启动应急计划，并向应急计划报告中确认的部门及时通告，提出处理前是否需要外部援助。项目应急机构内部及外部信息传递建议按如下流程设置：

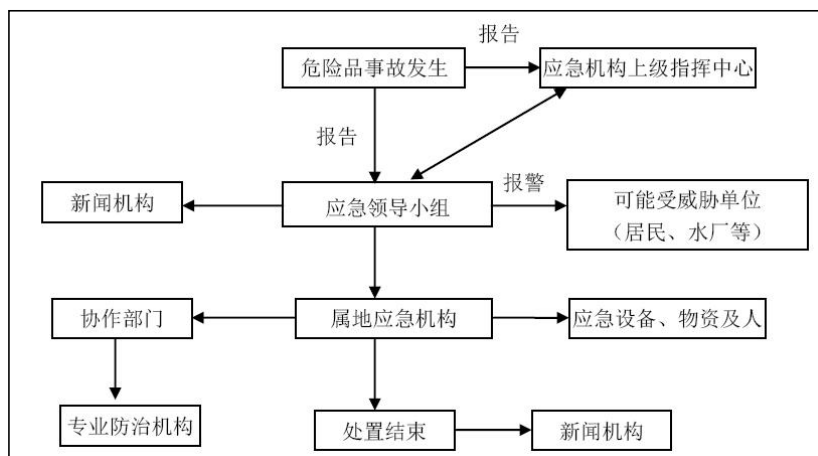


图 4.6-1 事故报告流程示意图

第一时间发现或到达事故的安管理员工、事故现场人员应报告以下相关内容：

- ①事故发生的地点和货物种类，地址要明确具体；
- ②因火灾或因火灾引起爆炸的，应讲明人员伤亡情况及起火物资火势；
- ③留下报警人姓名，电话号码以及联系方式；如果在人群较为密集的地带发生事故，应发布疏散警报。
- ④报告已经在现场采取的紧急救援措施。

4.6.5.4 应急救援保障设备

本项目应急机构必须配备一些必要的应急救援设备和仪器，存放于合适的地方，以便快速自救。主要包括应急防护处理车辆、沙土、吸油毡、围油栏、各类吸附剂、中和剂、解毒剂、固液物质清扫设备、回收设备等。本环评建议将环境应急救援物资暂存库设在田阳县收费站。

应急救援设备中沙土主要用于对泄漏在路面的危险品进行围堵、清理；围油栏主要用于拦挡运输事故中进入水体中的油类，根据区域河流宽度，可储备 80m 长围油栏；运输事故中油类进入水体经围油栏拦挡后，可用吸油毡对水中漂浮的油类进行吸附。应急救援设备应单独储存，并指派工作人员定期检查应急救援设备。

应急机构各工作人员均应随身佩戴应急处理手册，手册内应记载常见公路运输危化品的毒理特性、应急处置方式，以便突发事故时可选择合适的应急救援设备和采取适当的应急处置方法，防止污染的进一步扩散。

4.6.4.5 典型事故类型及应急处置

水环境风险是本项目最大的环境风险，按下述各类情况制定几类事故防范预案如下：

（1）一般事故

本项目运营期如出现危险品运输车辆发生碰撞事故时，接到报警的该路段环境风险应急救援人员立即赶赴现场进行检查，一旦发现有危险品泄漏应立即从就近的救援物资储备用房处利用简易救援物资进行紧急应急处置；安全管理小组组长应通知其他相关人员携带应急救援设备到现场查看，确定事故的级别，一旦发现危险品泄漏已进入东安河，

必须提高处理级别。对普通的无泄漏的事故，应尽快清理现场，疏导交通，避免造成次生事故。

反应时间：30min；

上报部门：应急领导小组办公室。

（2）重大事故

本项目营运期水源地路段如出现翻车事故，或车辆直接落入水中的事故时，并且有危险物质泄漏进入东安河中时，应采取以下现场应急处置措施：

a）在接到事故报警后立即通知可能受影响的水厂停止取水，并通知新山收费站的相关人员将应急救援设备运到现场，要求 20min 内到达，到达现场后尽快确定是否有危险品泄漏进入河流，泄漏物的性质和量，以此为根据确定紧急处理方案。

b）第一时间启动报警系统，通知消防部门、环保部门等单位。如果现场观察是危险品发生了泄漏，其中又特别是剧毒类的化学化工物质发生了泄漏，应提高报警级别，并向当地人民政府报告，由运营单位或地方政府使用水罐车运送清洁饮用水向受影响群众进行临时供水。

c）立即用沙土等材料对泄露在路面的危险品进行围堵、清理，然后将收集的沙土委托交给有危废处置资质的机构处理；如进入水体中的危险品为油类，应立即在污染水域设置围油栏，并使用吸油毡对水中漂浮的油类进行吸附；如为酸碱或剧毒物质，应根据其特性向水中投入中和剂或解毒剂。

d）对清理后的道路路面用适量水冲洗，冲洗水沿路面径流收集系统进入事故应急池，根据泄漏物的性质，委托有资质单位处理。

反应时间：30min；

上报部门：上级指挥中心、应急领导小组办公室。

4.6.4.6 应急环境监测

出现环境污染事故后，应对取水口水质进行加密分析监测，以对事故性质、程度与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据；同时，由地方环境监测站对事故现场周围水质进行现状监测，开展环境事故发生点、影响范围布点进行跟踪环境监测，有效控制事故现场，制定清除污染措施和恢复措施。事故应急处理结束后，由地方环境监测站对影响区域的水体水质进行跟踪监测，并根据监测结果来确定事故应急救援关闭程序与恢复措施。

4.6.4.7 事故应急演练

在本项目投入运营前，运营单位应严格按照《企事业突发环境事件应急预案备案管理办法》有关要求开展突发环境事件应急预案的编制、评估和备案工作。在项目运营期，应急机构应定期组织相关人员进行应急预案的演练，熟悉路况和周边环境特征、风险防范设施位置和典型危险品的现场应急处置方式和对策等，熟悉事故报告流程、应急预案的启动过程，定期检查应急救援设备的完好和有效。

5 环境保护措施及其可行性论证

5.1 设计阶段环境保护措施

5.1.1 生物多样性保护设计

5.1.1.1 植被保护和恢复

公路建设占用植被以及边坡开挖将对周围景观产生不利影响。因此，本评价建议，在下阶段施工图设计阶段，业主单位应与林业部门等相关部门及时沟通，优化线路设计，最大程度降低对植被的破坏。

设计应结合建设公路绿色通道要求，对路基和弃土场开挖形成的裸露地表及时进行植树绿化，最大限度地减少人为破坏，减少水土流失。

在公路边坡、两侧采取绿化恢复措施。公路边坡尽量采用生态防护绿化植草防护，增加灌草植被的生物量，绿化物种应选取本地物种，严禁使用外来入侵物种或未经检验是否安全的物种。

5.1.1.2 减少对重点生态公益林的占用

项目以路基形式集中占用重点公益林路段，下阶段设计单位需进行优化设计尽量减少占用。同时根据《广西壮族自治区公益林管理办法》（2011）有关规定：“建设项目需要征占公益林地的，按征用多少补划多少的原则，由县级林业主管部门提出“占一补一”调整方案，经同级人民政府批准，签订新的区划界定书后，报自治区以上林业主管部门依法办理用地审核、林木采伐审批手续，并按标准收取森林植被恢复费”。

建设单位应按《项目使用林地可行性报告》中确定的路线占用重点公益林数量，办理相关手续，并落实各项生态补偿措施。

路线尽量少占或不占生态公益林，如需征占用到生态公益林的，则需报广西壮族自治区林业局审批，补偿标准按国家有关规定，国家级公益林植被恢复费每平方米按 10 元计，地方级公益林植被恢复费每平方米按 8 元计。需根据占用公益林主导生态功能情况进行恢复，确保恢复后公益林满足原有功能，植物选择需根据原有植被类型，结合周边植物群落特征，优先选用本地物种，禁止选用外来入侵物种。

5.1.1.3 减少临时占地影响

①加强对公路土石方的纵向调配，减少弃方量及占地面积，减少临时占地数量，特别是占用耕地、林地的数量；注意施工营地、弃土场、临时堆土场、施工便道的选取，重视对耕林、林地等优良土地资源的保护；对临时占用的耕地应在项目水土保持方案中提出复垦计划。

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

5.1.1.4 保护野生动植物及古树

评价区内的重点保护野生植物调查范围内发现古树 2 株（榕树 1 株、大叶榕 1 株），均位于公路红线范围外（距红线 100~150m）。

在下一步的设计中，应参照如下原则进行保护：对位于项目占地区内的保护植物，采取移栽或路线避让保护措施；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，方可采取移栽保护措施，不得砍伐。对位于项目占地区外的古树，采取设置围栏、挂牌保护的措施。公路沿线涵洞两端应设计成缓坡状，便于动物活动。

5.1.1.5 预防外来物种入侵

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

5.1.1.6 耕地保护方案

《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》等相关法律法规要求，设计阶段应做到如下几点：

- （1）尽量减少占用耕地，避让经济作物区；
- （2）弃土场、临时堆土场、施工便道及施工生产生活区等临时占地尽量避免占用耕地；
- （3）避让专用大型灌溉水利设施，占用水利设施应进行恢复。

5.1.2 水环境保护措施

5.1.2.1 桥涵布设

项目设置桥涵时考虑桥涵位置及孔径，以利洪水的渲泄和滞涝的排除；桥位在符合路线走向和路线设计规范的情况下，尽量选择河流顺直、岸线稳定，地质条件好的河段。

5.1.2.2 跨河桥梁设计

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

5.1.2.3 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；根据地形条件可分别采取设涵、倒吸虹、渡槽或采取改沟、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。

5.1.2.4 服务设施污水处理措施设计

项目全线设人员定员的有服务区 1 处，收费站 1 处。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）中一级标准后排放。

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

（1）服务区

设 1 套微动力地埋式污水处理系统，服务区污水处理系统处理能力为 3t/h。生活污水直接经微动力地埋式污水处理系统进行处理，餐厅污水经隔油处理，方可进入；在服务区内的汽车维修洗车站处设带隔油及油水分离的污水处理设施 1 处，油水分离器处理能力均为 1t/h；估算污水处理设施及相应管道布设费用约 50.0 万元。

污水处理工艺流程见下图 5.1-3。

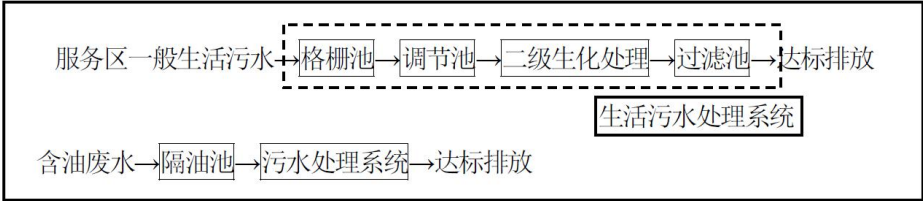


图 5.1-3 污水处理工艺流程

（2）停车区

设 1 套微动力地埋式污水处理系统，处理能力均为 2t/h；估算污水处理设施及相应管道布设费用约 40.0 万元。

（3）收费站

本项目新山收费站收费站各设 1 套微动力地埋式污水处理系统，处理能力 0.5t/h；估算污水处理设施及相应管道布设费用约 20.0 万元/处；3 处收费站污水处理设施，共计 60.0 万元。

项目服务区、收费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。根据各设施可能的渗漏情况，建议的防渗措施如下：

（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。

5.2 施工期环境保护措施

5.2.1 生物多样性影响减缓措施

5.2.1.1 宣传教育措施

施工进场前，应加强对施工人员的生态环境保护的宣传教育工作，在工地及周边地区，设立与环境保护有关的科普性宣传牌，包括生态保护的科普知识、相关法规、拟采用的生态保护措施及意义等。此外，为了加强沿线生态环境的保护及实施力度，建议建设单位与施工单位共同协商制订相应环境保护奖惩制度，明确环保职责。

5.2.1.2 土地资源保护措施

（1）耕地占用前要将耕作层进行剥离，用于新开垦耕地或其他耕地的土壤改良；对于项目占用耕地作为临时占地的，应通过合理的施工组织设计尽量缩短临时占地的时间；凡因公路施工破坏植被而裸露的土地（包括路界内外）均应在施工结束后立即整治利用、造田还耕或恢复植被；临时占地应优先考虑恢复为耕地。对于原有土地利用类型为旱地的临时用地必须复耕。

（2）合理调配土石方，在经济运距内充分利用移挖作填，严格控制土石方工程量。应合现设置堆料场、弃渣场，并尽量不占用耕地。

5.2.1.3 植物资源保护与恢复措施

（1）防治水土流失

项目施工过程的土方调配应互调余缺，减少工程的取、弃土量。严格按设计的工序进行挖填，按设计及项目《水土保持方案报告》要求落实永久及临时工程水土保持措施。临时占地水土保持的原则性措施：

①施工便道：应充分利用已有的交通道路，对部分需新修施工便道的路段则应尽量结合地形地貌，保护挖填平衡，同时建设完善排水系统。

②弃渣场：永久性堆放的弃土场除修建挡土墙外，还要对弃渣进行夯实，废方中石方比例较大的，表面需覆盖耕作土，便于植树种草绿化；台面或坡面进行植被恢复时应选择当土植物种类，能复耕的应覆土还田；杜绝任意向农田、河道弃土；弃渣场生态恢复应安排在路基施工结束后立即进行。

③临时堆土场：涉及耕地的，应将原有土地表层耕作的熟土堆在一旁堆放，待施工完毕将这些熟土再推平，恢复原土地表层。

（2）植被保护

①严格按照施工边界进行施工，不得随意扩大施工范围，施工车辆和施工人员必须按照规定的路线行驶或行走；

②禁止在林区使用明火，若因工作需要必须使用，则必须做好充分的防护措施，保证不发生森林火灾；

③施工便道、临时堆土场、施工营地、料场尽量安排在永久占地区，若须临时占用，尽量避免占用林地。

（3）植被恢复

①临时占地区、边坡及道路两侧应及时恢复植被，优先考虑使用本地物种，避免使用外来物种，禁止使用外来入侵物种；

②施工便道使用完毕后，若实际需要保留，则需要在边坡采取植被恢复措施，否则进行地表土疏松，全部恢复植被；

③拟建项目临时用地均需要进行绿化恢复植被或复耕或合适利用。

（4）国家重点保护野生植物及古树

评价区内的重点保护野生植物调查范围内发现发现古树 2 株。鉴于项目用地范围内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，建设单位委托科研院所、高校以及林业部门等具有相关能力的部门对工程用地范围内的保护植物分布情况进行详细调查，根据调查结果采取避让、工程防护、异地移栽或采用繁育等相关保护措施。对于位于施工占地范围需要异地移栽的保护植物，可考虑就近选择与原生境相似的生境迁地保护。

对于评价范围内已发现的 2 株古树，对其进行挂牌保护，并在施工前应设置醒目的保护标示牌，提醒施工人员注意保护，必要时还应在树体四周设置围栏加以重点保护。

5.2.1.4 生态公益林保护措施

①对于已经按照法定程序批准占用的生态公益林，确认施工范围后划定施工红线，禁止越线施工，在不对施工活动造成大的影响的前提下，对施工场地范围内可以保留的高大乔木进行围挡保护。

②在满足施工要求的前提下，尽量缩小公益林路段道路临时占用生态公益林的面积，尽可能避让高大乔木；施工中应尽量收缩道路边坡，优化线形，尽可能地少占用生态公益林，降低对生态公益林的破坏。

③由于该区域生态公益林主要生态功能是水源涵养和水土保持功能，因此在施工时，要做好水土保持工作和工程影响区域冲沟的清淤工作，确保在雨季施工时，施工区域不会因为生态公益林的减少而出现大规模的水土流失状况。

5.2.1.5 陆生动物保护措施

（1）合理制定施工组织计划，尽量采用噪声小的施工机械，尽量避免在傍晚和夜间使用高噪声机械进行施工，防止灯光和噪声对动物的不利影响。

（2）尽量减少对林地的占用，减少对林栖鸟类的小生境、隐蔽场所和觅食场所的扰动影响。

（3）工程路基填方路段，尽量增设涵洞以减缓影响，并将涵洞两端设计成缓坡状，便于爬行类迁移活动；施工期应避免在水田、沟渠随意弃渣，减少对两栖动物生境的影响。

（4）加强施工人员保护野生动物教育工作，提高施工人员野生动物保护意识；施

工期间应制定相关惩罚规定，严禁施工人员在施工区及其周边捕猎野生动物；严禁捕杀鸟类、拣鸟蛋、捣毁鸟巢。

（5）虎纹蛙等两栖类保护动物可能出现的路段（北环线桩号 K25+000~K31+800）高架桥施工时，应注意对桥下动物生境的保护和恢复；褐翅鸦鹃、小鸦鹃等陆禽分布路段两旁宜栽植高大乔木；哺乳类保护动物主要分布路段应避开晨昏和正午进行爆破作业。

5.2.1.6 水生生态保护措施

（1）加强施工管理，禁止施工人员利用工作之便进行鱼类捕捞。

（2）施工单位禁止将施工物资随意堆放在河道旁，禁止将废弃土石方倾倒入河道内。

（3）为防止项目施工水环境污染，对沿线右江、潯江、百东河、磺桑江等水生生态不利影响；施工中应采取本评价提出的水环境污染控制措施，减缓对水生生态的不利影响。

5.2.1.7 对农林生态保护措施

（1）经过的农田路段，占用耕地时，应注意保存剥离的表土，以便用于临时用地区复耕、生态恢复或用于新耕土地的改良；同时做好施工区洒水降尘工作，防止施工扬尘对临近处农作物产量及品质造成不利影响。

（2）对经过的林区路段，严禁砍伐用地范围外林木，施工便道的修建应避开发育良好的自然植被，同时加强森林防火宣传教育，在施工区周边竖立防火警示牌，并注意制定好应对森林火灾的应急措施。

5.2.1.8 景观保护要求

（1）重视选线：重视公路自身线形协调和线形与结构物、环境协调，路线平面设计顺应地形布设，不片面追求高指标。

（2）避免大填大挖大护坡：路基设计注意填挖方平衡，减少开挖和填方高度，尽量避免因大填方导致的视觉破坏；因大挖方导致的山体破坏，以及因此产生的大面积护坡，造成视觉上的不适。

（3）防护、排水工程绿色生态化：采用植物防护的形式，或采用植物防护与工程防护相结合的防护形式，在必须进行浆砌防护的地方，采用绿色植物减弱人工痕迹。绿

色植物尽量采用当地乡土物种进行草灌混种，使防护稳定、排水顺畅、绿色生态。

（4）吸纳自然美景、营造动态景观：对路外自然景色较好的路段，采用不遮挡的方式，将自然景色进行组织吸纳，使公路景观融入自然景观，营造动态的道路景观。

（5）加强线外工程的环保与生态恢复：公路排水设施完善，水流畅顺，防止污染水体景观。

5.2.1.9 高填深挖路段保护措施

（1）深化工程设计方案，建议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。

（2）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。

5.2.2 水环境保护措施

5.2.2.1 桥梁施工水污染防治措施

（1）合理安排跨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，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。

（2）桥梁水中桩基钢围堰施工中，应在作业水域设置防污屏；防污屏的作用是阻滤水中漂浮物、悬浮物，控制其扩散、沉降范围，使防污屏以外的水域得到保护（SS 浓度增加值不超过 10mg/L）。

防污屏由包布和裙体组成，包布为 PVC 双面涂覆增强塑料布。浮体为聚苯乙烯泡沫加耐油塑料模密封，浮子间的间距形成柔性段保证防污帘的可折叠性和乘波性，裙体的下端包有链条。防污屏漂在水中，浮子及包布的上中部形成水面以上部分，裙体由配重链保持垂直稳定性，形成水下部分。防污屏用小船投放、展开及回收。

（3）跨河大桥桩基钻孔灌注施工中，护壁泥浆采用循环方式；护壁泥浆由船只采用封闭罐运输到施工区，在钢围堰与封闭灌内循环，不外排，产生的废浆也由施工船舶上封闭罐收集后，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）跨河主桥桥梁结构物混凝土浇注所需混凝土由船只或施工机械封闭运输至施工区浇注，不在现场拌和。

（6）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。

5.2.2.2 施工生产生活区水污染防治措施

（1）本环评要求项目施工生产生活区不得设置在沿线饮用水源保护区范围内。

（2）施工生产生活区生产废水与雨水排水系统应分开设置；生产废水排水系统在出水口处设隔油、沉砂池，经隔油、沉砂处理后的废水方可排放，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。

（3）施工生产生活区内排放的生活污水应采用封闭PVC管的方式接入三级化粪池，化粪池应有封盖，生活污水经三级化粪池处理后用于周边农灌，施工结束后覆土掩埋。

（4）设置于施工生产生活区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，与施工生产生活区内构筑的临时排水系统构成完整体系；同时在暴雨季节应对池子采取遮盖措施；废浆干化后应及时清运。

5.2.2.3 隧道施工水污染防治措施

（1）隧道工程施工前应对隧址区进行超前探水，尤其对于长隧道，须对隧道所在区域地下水分布、类型、含水量、补给方式和径流方向进行详细勘察，分析论证因隧道开挖导致地下水可能涌出的位置和程度，并制定周密的漏水、涌水防治方案后，选用环保的堵水材料进行封堵。

（2）隧道施工时坚持“以堵为主、堵排结合、限量排放”的防治水原则，采取“堵水防漏、保护环境”和“先探水、预注浆、后开挖、补注浆、再衬砌”的设计、施工理念，达到堵水防漏的目的。

（3）加强隧道施工期的环境管理。优选环保型炸药和注浆材料，爆破施工应尽可能减少硝基炸药用量。优选废水处理工艺，做好处理后的废水回用工作，禁止向敏感水体排放污废水。

（4）若在采取堵水措施的情况下，仍然引起隧址区村民生活用水、灌溉用水减少，则拟采用周边未受影响的地表溪流或开采地下水进行补充。

（5）严格按本评价地表水污染防治措施做好工程水环境保护，隧道施工中，应在各隧道进出口处设隔油、沉砂池对生产废水进行处理。

（6）施工单位应做好隧道施工期突发涌水和施工废水的应急处置工作。

5.2.2.4 水源地环境保护措施

1、沿线村屯分散式饮用水设施保护措施

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，在不影响村民饮用水的情况下，方可进一步开工建设。

5.2.3 环境空气污染防治措施

施工期大气污染防治措施须根据《防治城市扬尘污染规范》（HJ/T393-2007）、《广西壮族自治区大气污染联防联控改善区域空气质量实施方案》（桂政办发[2011]143号）的要求制定和落实。本工程采取的环境空气污染防治措施如下：

（1）制定科学的施工计划，分段施工。

（2）施工场地应及时进行洒水处理、保持路面湿润。建设单位要求施工承包单位至少自备洒水车，一般每天可洒水二次，上午下午各一次，但在干燥炎热的夏季或大风天气，应适当增加洒水次数。在居民点敏感地段施工，在大风、干旱天气要加强洒水工作。

（3）采用密闭散装水泥运输车运输和转移水泥，对砂石堆场设置围墙、设置防尘布、防雨棚等措施，搅拌场进场道路要硬化并及时清洗，在搅拌场内采取定时洒水，及时清扫。施工过程中使用的石灰、砂石等易产生扬尘的建筑材料，应采取防尘措施，如密闭存储、设置围挡或堆砌围墙或采用防尘布苫盖。

（4）施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运。不能及时清运的，应采取防尘的措施，如覆盖防尘布、防尘网，定期喷洒抑尘剂或定期喷水压尘，防止风蚀起尘及水蚀迁移。

（5）运输车辆应当持有公安机关交通管理部门核发的通行证，渣土运输车辆还应

当持有城市管理部门核发的准运证；运输单位和个人应当在渣土场配备现场管理员，具体负责对运输车辆的保洁、装载卸载的验收工作。运输车辆应当密闭，确保设备正常使用，装载物不得超过车厢挡板高度，不得沿途泄露、散落或者飞扬。运输单位和个人应当加强对车辆密闭装置的维护，确保设备正常使用，不得超载，装载物不得超过车厢挡板高度。

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

（7）有条件的情况下，混凝土尽量采用外购的方式，如需在施工生产生活区内进行拌和，混凝土拌和设备本身应配备除尘装置，并注意对拌和站周边进行洒水降尘作业。

（8）沥青拌合站应设在开阔、空旷的地方，以拌合站为圆心，半径 300m 范围内应无集中居民区、学校、医院等敏感点分布。拌合站需安装必要的密封除尘设备，沥青混合料应集中拌和，合理安排利用拌和站，采用先进的沥青搅拌装置，并配备除尘设备、沥青烟气净化和排放设施。沥青混凝土搅拌站不得选在环境敏感点上风向。

（9）合理安排施工进度和沥青混凝土的运输调度，沥青混凝土运输进场后尽量立即进行路面铺装，尽量减少在场内长时间搁置。

（10）沥青混凝土铺设时，应选择晴天、有风，大气扩散条件较好的天气集中作业。施工单位在满足施工要求的前提下尽量降低沥青铺摊温度，然后对铺装好的路面采取水冷措施，减少沥青烟的产生。

5.2.4 噪声污染防治措施

（1）项目开工前 15 日，建设单位应向百色市环境保护行政主管部门申报该工程名称、施工场所和期限，可能产生的环境噪声值，以及所采取的环境噪声污染防治措施情况，经环境保护行政主管部门批准后方可进行施工。

（2）施工营地、施工便道的设置原则上应距离沿线居民点至少 50m。

（3）施工中合理安排工序，与敏感点距离在 300m 范围内的施工区，避免在夜间（北京时间 22:00 至次日凌晨 6:00）进行施工作业及施工材料运输；确因生产工艺须连续作业的，施工前应先经百色市环境保护行政主管部门批准，按规定申领夜间施工证，同时在施工现场设置公告牌，发布公告及投诉电话，最大限度地争取受影响民众支持和谅解。

解，并提供施工噪声投诉与监督渠道。

（4）本环评建议施工生产生活区尽量远离周边居民点；对临近敏感点的施工区及施工生产生活区，可通过在场界处设置 2.5m 高的铁皮挡板进行降噪；高噪声机械设备的施工应集中安排在昼间；对临近敏感点的施工便道，应通过限速、加强道路平整和夜间禁鸣等措施降低车辆运输交通噪声影响。

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

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

5.2.5 固体废物处置措施

（1）建筑垃圾应当交由已取得建筑垃圾处置许可文件的运输企业运输。

运输建筑垃圾应当遵守下列规定：①使用经审核登记的车辆运输；②车辆驶离施工场地应当实行密闭运输，不得遗撒、泄漏；③按照核定的时间、路线、地点运输、倾倒建筑垃圾；④随车携带建筑垃圾处置许可文件副本、运输证；⑤遵守货运车辆道路通行相关规定。

（2）施工单位应配备管理人员对渣土的运输、处置实施现场管理，避免野蛮装运和乱卸乱倒现象发生。

（3）加强生产管理水平，定期对沥青输送管道和储罐进行检查、维护；沥青拌和残渣设置专用容器接装，将其回收利用；无法回用的沥青废料应送至有资质公司再生利用，不得就地填埋或直接焚烧处理。

（4）施工营地设置小型垃圾桶集中收集后委托当地环卫部门清运处置，不允许随地乱抛，或混入建筑垃圾，影响环境卫生。

5.3 营运期环境保护措施

5.3.1 生物多样性保护措施

（1）按公路绿化设计的要求，完成拟建公路边坡及公路征地范围内可绿化地面的

植树种草工作，以达到恢复植被、减少水土流失、减少雨季路面径流污染路侧水体等目的。

（2）加强对绿化植被生长初期管护工作，确保其成活率，缩短绿化植被恢复时间，尽快对施工导致的评价区植被生物量损失进行补偿；同时，注意日常对绿化区，植被生长情况踏查，防止外来植被物种侵入的发生。

（3）公路施工期临时用地，待施工完毕后应及时绿化、恢复植被或覆盖表土，退地还耕。对于沿线各敏感路段进行密植绿化，建造绿化景观带，以此减轻噪声、粉尘对居民的影响。

（4）对弃渣场等重点区域，做好绿化恢复和绿化维护；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。

（5）在运营期应重点加强对列入环保部公布入侵性外来物种名录的胜红蓟、三叶鬼针草、小蓬草、马缨丹等进行监控。对于进入占地范围内的外来入侵物种予以清除，并尽量在种子成熟之前清除，清除后需晾干，确保植株死亡。

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

5.3.2 水环境保护措施

（1）运营期注意对龙科东安河大桥、寒水东安河大桥的警示牌、防撞护栏（墩）等定期进行检查维护，确保警示牌上标识字体清晰，防撞护栏（墩）坚固无损坏。

（2）运营期注意对石桥镇永安村初步划分的水源保护区范围内和石桥镇初步划分的饮用水水源保护区范围内路段的排水沟（管）、沉淀池和事故应急池定期进行检查与维护，避免发生排水沟道、事故应急和沉淀池堵塞等情况，导致收集危险品能力降低乃至丧失。

（3）定期检查服务区、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；设置排水管（沟）排入附近的溪沟或灌渠中，污水不得漫流；加强服务设施污水处理系统及污水管道防渗层检测，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。

（4）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。

5.3.3 环境空气污染防治措施

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

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

5.3.4 声环境污染防治措施

5.3.4.1 规划管理措施

本项目建设单位和运管部门应配合地方规划部门，做好公路沿线乡镇规划和新建建筑物规划布局。根据噪声预测结果，本项目沿线噪声防护距离内不宜规划建设无降噪措施的居民区、学校、医院等执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准的声环境敏感建筑，可视具体情况进行绿化或建设非噪声敏感类型的仓储、商业、工业等其他建筑。本项目各路段噪声防护距离具体见表 4.4-11。

对在噪声防护距离内新建或改建噪声敏感建筑的，建筑本身应采取相应的噪声防治措施，如：学校的操场、医院的停车场建议布置在临路一侧，同时在用地周边种植高大乔木；建筑本身则需做好墙体、窗户的降噪设计，并合理进行建筑内部布局，学校教学楼、宿舍楼、医院的住院病房宜远离道路一侧布置，居民住宅内部的卧室不宜布置在面向道路一侧，以减轻交通噪声所带来的影响。

5.3.4.2 敏感点降噪措施

拟建公路沿线共有敏感点 12 处，因现阶段拟建公路处于可行性研究阶段，虽然线路方案已基本确定，但在实际设计中，路线还有可能进行一定的调整，使沿线敏感点与路线的距离发生改变，因此对敏感点的防护措施遵循以下原则：

1、以营运中期为控制目标，对于中期超标的敏感点，根据敏感点的实际情况适时采取声屏障、铝合金窗、通风隔声窗、降噪林等降噪措施。具体措施效果、适用对象及优缺点详见表 5.3-1。

表 5.3-1 噪声防治措施技术经济比较一览表

降噪措施	降噪效果	费用估算	适用对象	优缺点
铝合金窗	5~8dB(A)	300 元/m ²	超标量<3dB(A)的敏感点，为现阶段常用的降噪措施	美观、降噪效果一般，对房屋结构要求不高
铝合金窗+密封条	10~15dB(A)	铝合金窗 300 元/m ² 密封条 10 元/m	超标量在 3~5dB(A)的敏感点	美观、降噪效果一般，对房屋结构要求不高
通风式隔声窗	15~25dB(A)，在完全关闭情况下至少 25dB(A)以上	1500 元/m ²	超标量>5dB(A)的敏感点	美观、降噪效果较好，对房屋结构要求较高，费用较高
降噪林	密植高度在 4.5m 以上常绿乔灌时，每 10m 宽度可降噪 1~1.5dB，最多只能降 10dB	200~500 元/m	噪声超标轻微、有绿化条件的敏感点	可降噪，又可净化空气、美化道路，改善生态环境；但占用土地面积较大，要达到一定降噪效果需较长时间，适用性受限严重
声屏障	对于距路中心线两侧 50m 以内的低层（<5 层）声环境敏感点效果明显，一般可降噪 5-20dB。	2000 元/m	超标严重、距离公路较近的集中敏感点	占地面积较小，降噪效果一般；长距离声屏障容易造成行车有压抑及单调的感觉，费用较高
环保搬迁	确保声环境质量达标	根据搬迁人数、搬迁距离和安置要求费用不等	/	可一次性永久解决项目建设产生的噪声影响；但费用较高且较易受到反对

根据现场踏勘情况，本工程沿线建筑大部分均已安装铝合金玻璃窗，根据以往公路项目实测数据，本项目将铝合金窗户降噪效果按 4~5dB(A)计算。按照《公路环境保护设计规范》（JTG/B04-2010）的技术要求，本次评价对公路营运中期预测超标的敏感点采取降噪措施。根据敏感点的超标程度和实际环境特征，对超标敏感建筑有针对性的采取隔声降噪措施，声环境敏感点超标情况及防治措施具体见表 5.3-2。

（1）根据噪声预测结果，本工程全线共设置声屏障 8 处，长 1580m，对敏感建筑物换装通风隔声窗 1296m²，为敏感建筑物铝合金窗加装密封条 1250m，总投资约 511.65 万。

（2）下阶段应由有资质单位进行降噪设施的设计和施工，加强设计、施工和验收管理工作，做好声屏障的维护保养工作。

（3）预留足够的噪声治理费用，加强营运期沿线敏感点的噪声跟踪监测，根据检测结果及时增补、完善措施。

2、对于远期噪声超标的敏感点，采取跟踪监测，适时实施防治措施。

3、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由于线路改线，敏感点与公路距离增大（超过各特征年的达标等声线距离），其原拟采取的噪声防护措施取消。

②由于线路改线，敏感点与公路距离减小，或者原先不在评价范围内的敏感点进入评价范围，应根据具体情况参阅与其情况相似的敏感点噪声防护措施进行防护，以保证路线评价范围内的各敏感点在运营期个特征年噪声达标。

4、初步设计阶段应合理设计路基开挖面，保留路堑遮挡山体，有效减小交通噪声对沿线敏感目标的影响。

5.3.5 固体废物处置措施

（1）项目服务区和新山收费站，应设垃圾桶收集固体废物，垃圾定期交由环卫部门清运；

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

5.3.6 事故风险防范措施

1、工程防范措施

（1）跨河桥梁两侧设置排水沟（管）；排水沟（管）收集路面径流，顺坡排入沿线设置的事故应急池内（路基段沿线两侧各 2 个，共 6 个；事故应急池单个容积有 30m³、40m³、60m³）。

（2）跨河桥梁两侧设置排水沟（管）；排水沟（管）收集路面径流，顺坡排入沿线设置的事故应急池内。

（3）对大桥两侧设置加强型混凝土防撞墩。

（4）在要设置 1 处警示牌；警示牌上标明风险事故相关处置部门的紧急联系人和联系电话（公路运营期管理单位、该路段环境风险应急救援人员），对桥梁进行限速，以降低事故风险发生的可能性。

（5）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、日常管理措施

路（桥）面径流收集系统除工程硬件建设外，还需要进行日常管理，才能发挥其事故应急及污染物削减的作用，其日常管理内容如下：

（1）桥面清扫

桥面清扫工作包括在路面保洁工作中，但需要在路面保洁工作上加强要求，因桥面排水孔都安装了闭合的收集管道，对桥面进行清扫时，需及时清理桥面排水孔处的泥沙、垃圾等，防止管道堵塞，严禁将桥面上的固体垃圾扫入排水孔。

（2）管道和排水边沟维护

桥面管道收集系统若管理不善，易出现管道堵塞、管道破损等情况；排水边沟内如出现泥沙淤积则可能在雨季或发生事故时出现初期雨水或含危化品外流的情况，因此需对其加强维护；排水边沟管道维护可按雨季、旱季和特殊状况（发生危险品泄露事故）3种工况进行维护。

（3）沉淀池和事故应急池的维护管理

根据本环评环保措施要求，永安村初步划分的水源保护区范围路段和石桥镇初步划分的饮用水水源保护区路段沿线将设初期雨水沉淀池和事故应急池，用以收集交通事故时泄露的危险品和事故废水，建议本工程营运部门成立专门小组，对定期沉淀池和事故应急池进行维护管理。

5.4 环境保护投资估算

本项目环境保护设施及投资分为两大部分，一部分为与项目主体工程建设同期产生的一次性环境保护投资（包括环境污染防治投入、生态环境保护投入和环境管理投入），另一部分为项目运营期持续产生的环境保护投资（包括环保设施运行维护投入和环境管理投入）。

5.4.1 建设期环境保护投资

本项目工程总投资 772853.19 万元，其中建设期环境保护总投资 882.53 万元（不含水土保持工程、主体工程已有的环保措施投资），建设期环境保护投资资金纳入工程总

投资中，占工程总投资比例 0.11%。各项环境保护设施及投资详见表 5.4-1。

表 5.4-1 本项目建设期环境保护措施投资估算表

序号	项目	环境保护投资具体内容	投资(万元)	实施时段	实施单位	责任主体
一	环境污染防治			/	/	/
1	声环境污染防治			/	/	/
1.1	施工期简易围挡、临时移动声屏障	购买、运输、安装和拆卸施工围挡声屏障		施工期	施工单位	建设单位
1.2	营运期敏感点噪声污染防治	声屏障 8 处，长 1580 米；对敏感建筑物换装通风隔声窗 1296m ² ；为敏感建筑物铝合金窗加装密封条 1250m		施工期 完建期	施工单位	建设单位
2	环境空气污染治理			/	/	/
2.1	施工期洒水降尘措施	北环线按照 25km 一个施工段，全线约 2 个工段，每个工段按 20 万元估列。		施工期	施工单位	建设单位
2.2	堆料场和运输扬尘污染防治措施	购买堆料场和运输车辆篷布购买费用		施工期	施工单位	建设单位
2.3	混凝土拌和站扬尘污染防治措施	设备设置除尘装置（暂估）		施工期	施工单位	建设单位
3	水污染防治			/	/	/
3.1	施工生产废水处理	沉淀池修建和人工清理费（暂估）		施工期	施工单位	建设单位
3.2	桥梁施工废水防治	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。大桥按 5 万元估列；工程涉水大桥 4 座。		施工期	施工单位	建设单位
3.3	隧道施工废水处理	隧道进出口处设隔油、沉砂池，沉淀后的上清液循环利用；1 处隧道按 3 万元估列，工程设 5 处隧道		施工期	施工单位	建设单位
3.4	施工人员生活污水处理	三级化粪池修建和人工清掏费（暂估）		施工期	施工单位	建设单位

序号	项目	环境保护投资具体内容	投资(万元)	实施时段	实施单位	责任主体
3.5	服务区、收费站等污水处理设施	服务区 1 处：设 1 套污水处理设施，处理能力 3t/h，50 万元；收费站 1 处：每处设 1 套污水处理设施，单套处理能力 0.5t/h，每套 20 万元，共 20 万元		施工期	施工单位	建设单位
3.6	水环境风险预防措施和应急救援	危险品运输事故应急预案编制、应急抢救设备和器材		施工期	施工单位	建设单位
4	固体废弃物污染防治			/	/	/
4.1	生活垃圾处置费	垃圾桶购置费、生活垃圾清运处置费（暂估）		施工期	施工单位	建设单位
4.2	桥墩开挖泥浆、护壁泥浆处置	泥浆干化池、封闭泥浆罐等。		完建期	建设单位	建设单位
二	生态环境保护			/	/	/
1	新增水土保持投资	由主体工程或水保工程设计，已列入主体工程投资、水保工程投资投资中		施工期	施工单位	建设单位
				完建期		
2	绿化工程			施工期	施工单位	建设单位
				完建期		
3	排水及防护工程			施工期	施工单位	建设单位
4	临时用地复垦费或植被恢复费			施工期	施工单位	建设单位
				完建期		
5	重点公益林补偿费用			施工期	施工单位	建设单位
				完建期		
6	保护植物移栽、古树挂牌及围栏保护费			施工期	施工单位	建设单位
				完建期		
7	植物防疫检查、外来植物清理	预留		施工期	施工单位	建设单位

序号	项目	环境保护投资具体内容	投资(万元)	实施时段	实施单位	责任主体
				完建期		
三	环境管理费			/	/	/
1	施工期环境监测费	施工期水、气、声监测；15 万/年		施工期	监测单位	建设单位
2	环评及竣工环保验收费	环境影响评价费和竣工环保验收费		筹建期	环评单位	建设单位
				完建期	验收单位	
四	基本预备费	按一~三项之和的 5%		/	/	/
合计			882.53	/	/	/

5.4.2 营运期环境保护投资

本项目营运期环保投资纳入工程运营费用中，各项环境保护设施及投资详见表 5.4-2。

表 5.4-2 本项目营运期环境保护投资估算表

序号	项目	环境保护投资具体内容	投资	实施 时段	实施 单位	责任 主体
一	环境保护设施运行维护费					
1	水源地保护措施维护费	永安村初步划分的饮用水水源保护区路段、石桥镇初步划分的饮用水水源保护区路（桥）面径流收集导排系统、沉淀池、事故应急池、桥头警示标识、日常检查维护费、能源消耗费、维护人员成本	10.0 万/年	运营 期	运营 单位	运营 单位
2	道路垃圾	道路垃圾清扫费、便民候车亭垃圾清运费	3.0 万/年	运营 期	运营 单位	运营 单位
3	污水处理设施	服务区、收费站污水处理设施运行维护费用	10.0 万/年	运营 期	运营 单位	运营 单位
二	环境管理费					
1	环境风险应急	应急救援物资日常维护、环境风险应急救援培训费和日常应急救援演练费用	5.0 万/年	运营 期	运营 单位	运营 单位
2.	特征年环境监测费	特征年（近期、中期、远期）水、气、声环境监测费用	20.0 万/特 征年	运营 期	环境 监测 单位	运营 单位

5.5 环境保护措施技术经济论证

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保护管理、监理要求都应作为工程承包商的制约条件。

（3）营运期主要环境问题是公路服务区和新山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以及经过永安村初步划分的饮用水水源保护区路段和石桥镇初步划分的饮用水水源保护区路段的风险事故。

本章节主要对污水处理工艺、降噪措施及永安村初步划分的饮用水水源保护区范围和石桥镇初步划分的饮用水水源保护区范围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

5.5.2.1 施工期污水处理工艺可行性分析

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

5.5.2.2 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，评价提出在各服务区、收费站各设置微动力地理式污水处理系统，并增加隔油池和油水分离器处理设施等措施。

（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地理式污水处理系统，及隔油池和油水分离器，其主要的处理效果见表 5.5-1。

表 5.5-1 微动力地理式污水处理系统进出水水质单位：mg/L

指标		进水水质	出水水质
微动力地理式污水处理系统	COD	250~400	≤100
	BOD5	100~300	≤20
	SS	100~700	≤70
	NH3-N	40	≤15
隔油池和油水分离器	石油类	40	≤5

注：含油废水经隔油池和油水分离器处理后，出水含油浓度能够达到 5mg/L。

由表 5.5-1 可见，项目服务、管理设施产生的生活污水和含油废水，经微动力地理式污水处理系统及隔油池、油水分离器处理后，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，污水排放去向为附近地表水体或农灌沟渠，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地理式污

水处理系统及隔油池、油水分离器的处理工艺也是可行的。

5.5.3 噪声防治措施可行性分析

1、噪声防护措施技术经济比较

根据实际调查，目前国内高速公路噪声防治措施主要包括设置声屏障、安装隔声窗（包括一般铝合金窗、通风隔声窗等）、绿化、低噪声路面和环保搬迁等。主要措施的费用效果及优缺点见表 5.5-2。

表 5.5-2 噪声防治措施技术经济比较

序号	措施名称	降噪量	适用情况	优缺点	价格
1	声屏障	5-20dB(A)	超标严重、距离公路较近的集中敏感点。	降噪效果好，易于实施，但费用较高。	2000 元/m
2	通风式隔声窗	15~25dB(A)，在完全关闭情况下至少 25dB(A)以上	超标严重、分布分散居民点或学校。	效果较好、通风；但对房屋结构要求较高，费用较高。	1500 元/m ²
3	铝合金玻璃窗	5~8dB(A)	超标较小、分布分散、距离公路稍远的居民点或学校。	降噪好，费用适中，不通风。	300 元/m ²
4	密封条	3~5 dB(A)	超标较小，安装铝合金玻璃窗的建筑物。	易于实施，费用较低。	10 元/m
5	降噪林	20m 绿化带可降噪 2-3dB(A)	噪声超标轻微、有绿化条件的集中居民点或学校。	可降噪、净化空气、美化路容。但占土多，降噪效果小，适用性受限。	200-500 元/m
6	搬迁	完全消除噪声影响	距离公路较近，超标严重，其它措施不易解决。	可完全消除交通噪声影响。费用较高，二次安置，对居民生活有一定影响。	根据搬迁人数、搬迁距离和安置要求费用不等

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：“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 1.0~5.2dB 的降噪效果。类比桂柳高速绿化带降噪效果（见表 5.5-3），3 种结构类型绿化带降噪效果为：单一乔木（2.4dB）<灌木型（3.4dB）<乔木+灌木型（5dB）。

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 5.5-3 桂柳高速不同类型绿化带降噪效果分析表

绿化带结构类型	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
单一乔木型	5	72.5	72.7	71.5	70.7	0.8	69.7	68.7	1
	15.5	73.7	73.8	70.5	68.4	2.1	68.6	66.4	2.2
	12.0	71.3	71.5	68.5	66.1	2.4	66.4	63.9	2.5
	20	72.9	73.1	67.1	63.2	3.9	65.2	61.2	4.0
灌木型	8	74.1	74.3	69.1	66.6	1.8	67.2	64.9	2.3
	8	73.8	73.9	71.2	69.0	2.2	69.0	66.8	2.2
	12	73.7	74.0	70.1	66.9	3.2	68.3	64.9	3.4
	18	71.5	71.7	66.5	62.1	4.4	64.7	60.2	4.5
	20	72.0	72.0	66.0	61.5	4.5	64.0	59.5	4.5
乔木+疏灌木型	18	71.7	71.9	67.2	62.4	4.8	65.3	60.5	4.8
乔木+密灌木型	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 $20.3\pm 5.0\text{dB}$ ；单层铝合金窗的平均降噪量最低，为 $8.0\pm 5.0\text{dB}$ 。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(8.0dB)。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。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

根据噪声预测结果，在公路沿线居民点噪声预测超标分析的基础上，结合实际地形条件和居民分布情况，综合比较各种降噪措施的降噪效果和投资，评价提出对超标敏感点采用设置声屏障或换装通风式隔声窗方式为主进行噪声防护，从技术和经济角度考虑是合理可行的。

6 环境经济损益分析

公路建设项目作为非污染生态影响型项目，影响分析中通常强调的施工期环境影响，而弱化或忽略其社会环境影响。事实上，公路作为社会公益性项目，其对社会环境的正效益十分明显，在经济损益分析中则要特别强调把此项纳入外部效应的考量。

目前，关于公路的类似线性工程的环境经济损益尚无成熟的定量货币和估算方法，本评价尝试对社会经济和生态环境的经济损益作定量分析，对环保投资的环境效益、社会经济效益作简要的定性分析。

6.1 社会经济效益损失分析

本项目的建设占用了大量的土地，北环线沿线分布有少部分耕地、支线沿线占用的土地大部分为耕地、林地和园地，将造成区域农林业生产经济的损失。由于沿线永久占用的土地类型主要为耕地、林地和园地，占工程总用地量的 93.33%，也是项目沿线产生经济效益的主要土地类型，因此以下简要对项目永久占用耕地、林地、园地产生的社会经济效益损失进行估算。

通过查阅项目沿线区域的社会经济统计资料可得项目沿线耕地、林地、园地的年产值，从而估算得到项目永久占地导致的经济损失合计约 2709.3807 万元/年，具体计算详见表 6.1-1。

表 6.1-1 项目造成的社会经济损失估算表

类型	项目占地量 (hm ²)	平均产值 (万元/ hm ² ·年)	项目占地的损失值 (万元/年)	合计 (万元/年)
耕地	107.63	7.05	758.7915	2709.3807
林地	212.12	7.5	1590.9000	
果园	51.74	6.59	340.9666	
鱼塘	2.47	7.58	18.7226	

6.2 生态经济损益分析

6.2.1 生态服务功能损失的类型

拟建公路是一个带状工程，对区域生态功能的损失直接表现在土地利用方式的改变、植被破坏而引起。由于拟建公路占用的主要土地类型为林地(包括果园)和农田，因此，以下主要针对林地和耕地探讨生态服务功能损失：

1) 林地

森林为人类提供较大的生态服务功能。公路项目占用林地将导致森林的诸多生态服务功能如土壤有机质、涵养水源、保护土壤、固定 CO₂、营物质循环等丧失。本评价仅估算公路建设带来的森林砍伐所丧失的固定 CO₂、释放 O₂ 生态服务功能的货币价值，即在涵养水源、保护土壤、营物质循环、吸收污染物等方面损失。

据统计，拟建项目公路建设永久占用林地 212.12hm²、果园 83.33hm²，主要类型包括桉树林、竹林、柑橘等经济林或用材林。

2) 农田

农田的生态服务功能主要表现为：大气的调节，即农作物吸收固定温室气体 CO₂ 的功能以及释放 O₂ 的功能；阻滞地表径流、减轻洪涝危害；净化环境的功能。

本评价仅估算农地占用所造成的固定 CO₂ 和释放 O₂ 的经济损失。据统计，拟建公路永久占用耕地 136.50hm²。

6.2.2 生态损失的货币估价

6.2.2.1 林地占用生态损失货币估价

1) 固定 CO₂ 和释放 O₂ 减少损失的经济价值

用替代市场法估算公路建设导致植被破坏减少 CO₂ 固定量和 O₂ 产生量的损失。

森林砍伐后固定 CO₂ 的经济损失可根据下式计算：

$$V_c = Q_c \times P_t = 1.63 \sum R_i \times S_j \times P_t$$

其中：V_c 为固定 CO₂ 损失的价值(元)；

Q_c 为固定 CO₂ 的量(t)；

R_i 为第 i 树种的净生长量(t/(hm² · a))；

S_j 为第 i 类森林的面积(hm²)；

P_t 为固碳造林的成本(元/t)，人工固碳造林的成本取 273.3 元/t。

减少 O₂ 释放量损失的经济价值可根据下式计算：

$$V_o = Q_o \times P_o = 1.19 \sum R_i \times (1+C) \times S_j \times P_o$$

其中：V_o 减少氧气释放量损失的价值(元)；

Q_o 为释放 O₂ 的量(t)；

R_i : 为第 i 树种的净生长量($t/(hm^2 \cdot a)$);

C : 为枝桠及树根年生长量占木材年生长量的比值(干重计%), 取 0.25;

S_j : 为第 i 类森林的面积(hm^2);

P_o : 为氧气的造林成本(元/t), 取 369.7 元/t

本项目拟砍伐的森林主要是马尾松林、桉树林、竹林、果树林及灌木林等, 永久占用林地面积为 $212.12hm^2$, 则森林砍伐导致固定 CO_2 的损失量为 $28158.98t/a$, 释放氧气的减少量为 $34761.98t/a$ 。再分别乘以它们的影子价格, 得到森林砍伐在 CO_2 固定和 O_2 释放方面损失的价值分别为 769.60 万元/a 和 1292.92 万元/a, 共计为 2062.52 万元/a。

2) 吸收污染物损失的经济价值

森林能够吸收二氧化硫、氟化氢、氯气和其他有害气体, 还具有降低光化学烟雾污染和净化放射性物质的作用。此外, 森林还具有很强的滞尘功能, 能显著减弱空气中的飘尘, 吸附铅等飘尘中的重金属物质。

本次评价主要估算森林吸收 SO_2 和削减粉尘的经济损失。森林砍伐导致的吸收污染物损失的经济价值可根据下式估算:

$$V_d = \sum \sum Q_i \times p_i = \sum \sum S_i \times A_{im} \times P_m$$

其中: V_d 为吸收污染物损失的经济价值(元);

Q_i 为第 i 类林分吸收污染物的量(t/hm^2);

S_i 为第 i 类林分的面积(hm^2);

A_{im} 为第 i 类林分第 m 类污染物的单位面积的吸收量(t/hm^2);

P_m 为削减污染物的单位成本(元/t)。

根据《中国生物多样性国情研究报告》, 针、阔叶林对 SO_2 的吸收能力值分别为 $215.60kg/(hm^2 \cdot a)$ 和 $88.65kg/(hm^2 \cdot a)$, 针、阔叶林的滞尘能力为 $33.2t/(hm^2 \cdot a)$ 和 $10.11t/(hm^2 \cdot a)$; 削减 SO_2 的投资成本为 12278.0 元/t, 削减粉尘的成本为 6000 元/t, 根据公路占地类型及面积估算出森林砍伐后每年吸收 SO_2 的经济损失为 37.36 万元/a, 削减粉尘的经济损失为 2598.60 万元/a。

6.2.2.2 耕地占用生态损失货币估价

关于农作物在 CO_2 固定和 O_2 释放方面损失的量, 引用黄承嘉对泉厦高速公路生态经济损益分析时的参数(毛文永等), O_2 的释放量农作物取 $6.5t/(hm^2 \cdot a)$, 农作物 CO_2 固

定量为 $8.89\text{t}/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$ 。本项目永久占用耕地 107.63hm^2 ，则本项目占用耕地造成的固定 CO_2 损失量为 1112.76t/a ，释放 O_2 减少量为 813.61t/a 。得到占用耕地在 CO_2 固定和 O_2 释放方面损失的价值分别为 30.41 万元/a 和 41.14 万元/a，共计为 71.55 万元/a。

6.3 环境经济损益分析

项目在施工期间和营运期间的机动车尾气排放和交通噪声污染会对周边居民生产生活活动产生不利影响，对于当地的生态环境产生一定的负面影响，而这些负面影响是复杂的、多方面的。通过采取操作性强的、切实可行的环保措施后，所挽回的经济损失，亦即环保投资的直接效益是显而易见的。但目前很难用具体货币形式来衡量，只能对若不采取措施时，因工程建设而导致的生态环境、声环境和环境空气质量的变化所引起的人体健康、生活质量以及生产经营等方面的经济损失作定性分析用以反馈环保投资的直接经济效益。表 6.3-1 对本项目采用的环保措施产生的环境综合效益进行了定性评价。

表 6.3-1 环保投资环境影响损益定性分析表

环保措施		环境效益	社会经济效益	综合效益
施工期 环保措施	1.施工时间安排 2.弃渣场及其他临时施工场地的选址和布置环境合理 3.施工生产废水的处理 4.施工固废的处置 5.施工噪声污染防治	1.防止噪声扰民 2.防止空气污染 3.防止水环境污染 4.方便群众出入	1.保护人们的生活、生产环境 2.保护土地资源、农业生态和植被等 3.保护国家财产安全、公众身体健康	使施工期的不利影响降低到最小程度；公路建设得到社会公众的支持。
生态保护 工程	1.边坡绿化 2.临时占地区复垦或绿化	1.公路景观 2.防止空气污染 3.恢复补偿植被	1.防止土壤侵蚀进一步扩大 2.保护土地资源 3.增加土地使用价值 4.公路整体环境改善	1.改善地区的生态环境； 2.增加旅客乘坐舒适感 3.提高司机安全驾驶性。
噪声防治 工程	1.安装声屏障、更换隔声窗或加装密封条 2.跟踪监测	减小公路交通噪声对沿线地区的影响	1.保护居民生活环境； 2.保证居民区、村庄等正常的声环境。	保护人们生产、生活环境质量及人们的身体健康
水污染 防治	服务区等安装污水处理设施	保护受纳水体水质	1.水质保护	保护水质
环境风险 预防	路（桥）面径流收集系统和事故应急池等	保护河流水质	1.水体水质保护	保护水质，减少环境风险影响
环境监测 环境管理	1.施工期监测 2.营运期监测，加强公路环保设施的维护管理	1.监测沿线地区的环境质量； 2.保护沿线地区的生活环境。	保护人类及生物生存的环境	使经济与环境协调发展。

经估算，拟建公路用于环保的建设期直接投资为 882.53 万元(不含水土保持投资和主体工程已有的环保措施投资)，约占工程总投资的 0.11%。这说明公路建设中的环保投资所占比例较小，但产生的环境和社会效应较大。

7 环境管理及环境监测计划

7.1 环境管理

7.1.1 环境管理及监督机构

本项目各阶段环境管理机构和监督机构组成见图 7.1-1。

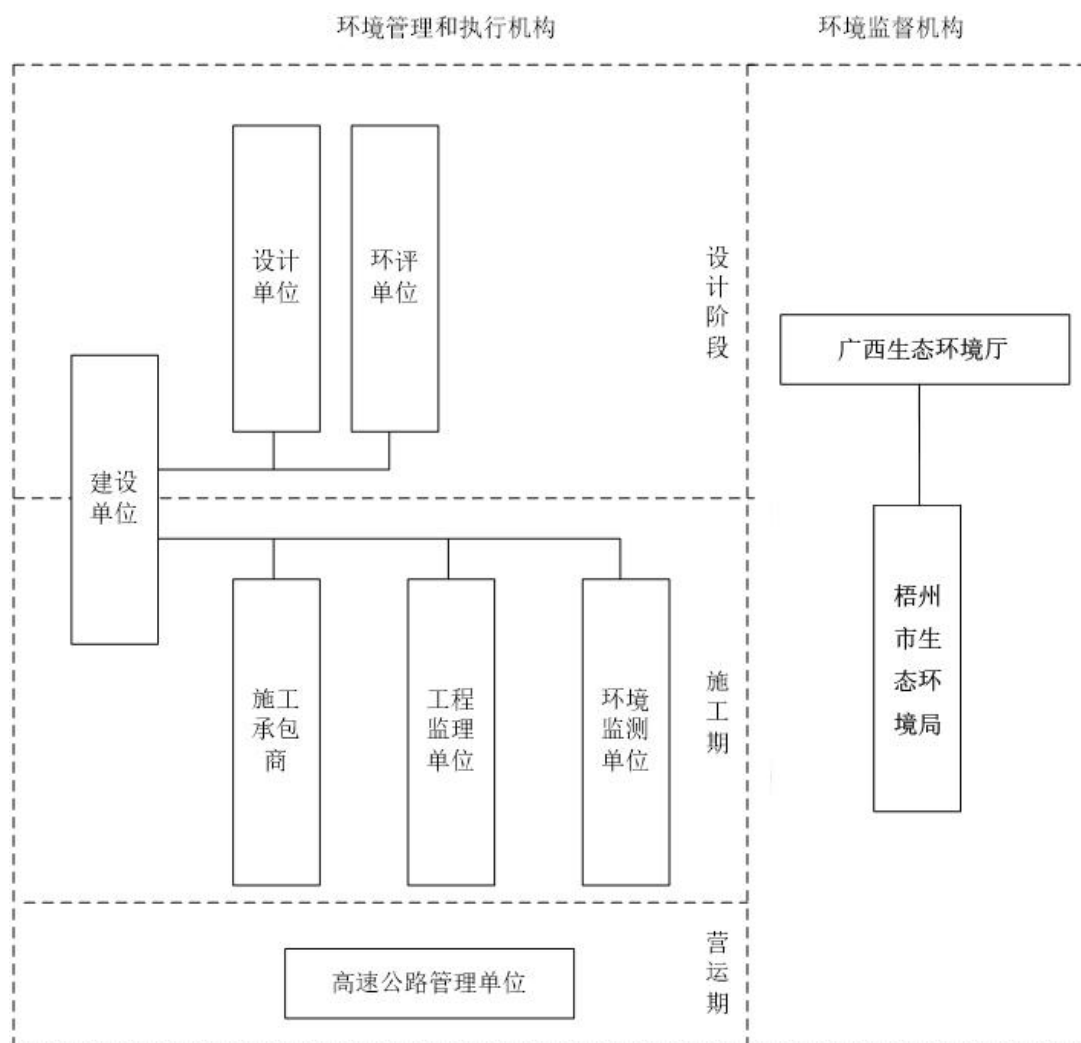


图 7.1-1 本项目各阶段环境管理和监督机构组成情况示意图

7.1.2 环境管理计划

本项目拟建项目实施过程中的环境管理计划见表 7.1-1。

表 7.1-1 本项目环境管理计划一览表

序号	环境问题	减缓措施	实施机构	管理部门
一	设计阶段			
1	路线方案	- 合理选择线位方案，减少占用耕地、减少构筑物拆迁； - 尽可能避让镇区和集中的居民点，减轻居民区大气和噪声污染； - 做好料口村取水口搬迁设计工作 - 做好地质详勘工作，路线布置注意避让地质灾害易发区，尤其对隧道工程，避开地下水发育区。	设计单位	建设单位
2	土地资源	- 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。		
3	土壤侵蚀	- 合理选择弃渣场、临时堆土场，做好取弃土场和临时堆土场的水土保持设计工作； - 考虑在公路边坡和沿线植树种草，并设置挡土墙、截水沟、护坡等，防止土壤侵蚀。		
4	生态破坏	- 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； - 弃土场、临时堆土场和施工生产生活区布设应按本报告提出的选址原则设置，并作好水土保持设计； - 临时用地绿化或复垦，费用纳入工程投资； - 隧道工程应根据地质勘探情况，做好防护设计； - 根据地形条件可采取设涵、渡槽、改渠等措施恢复农灌沟渠原有功能，保证沿线地区农业生产的可持续发展。		
5	绿化	- 做好项目工程绿化，尤其是互通立交，桥、隧，服务区、边坡等处绿化设计； - 绿化植被应以评价区内常见可绿化植被物种为主。		
6	水环境污染	- 服务区、收费站等处设置污水处理装置，并采取相应的防渗措施； - 对穿越永安村初步划分的饮用水水源保护区范围和石桥镇初步划分的饮用水水源保护区范围的路段设置路面径流收集和导排系统、事故应急池及加强型防撞护栏； - 对水源地上游的桥梁设置桥面径流收集和导排系统。		
7	空气污染	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		
8	噪声污染	对预测近、中期超标敏感点所采取的设置声屏障、隔声窗等措施应保证在设计中落实		
二	施工期			
1	生态破坏	- 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工程区域受保护的野生植物； - 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		建设单位

序号	环境问题	减缓措施	实施机构	管理部门
		绝 捕杀、消费野生动物的行为； - 采取有效措施保护农林资源、做好林区防火工作； - 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； - 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； - 为避免水下施工对鱼类造成伤害，施工单位应在施工前人工干扰的方式对施工水面进行驱鱼，减少施工对鱼类的伤害； - 桥梁施工中如需进行水下爆破的，爆破前应对爆破水域进行水生动物监测，桥梁施工一旦发现珍稀水生动物，应停止施工； - 采取有效措施控制跨河水中桥墩施工水环境污染，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。	施工承包商	监理单位 水土保持监理单位 建设单位 监理单位
2	土壤侵蚀	- 沿线路基边坡要采取水保措施，如覆盖物、草被等减少施工现场的水土流失。 - 建筑材料、临时土石方，在大风大雨天气时要用篷布遮盖。 - 雨季施工要做好场地排水工作，保持排水沟畅通。 - 施工生产区周边应挖好排水沟，对裸露地表进行清理、整地、植被恢复等。 - 加强施工管理，强化对施工人员关于水土保持的教育工作。	施工承包商	水土保持监理单位
3	水环境污染	- 合理安排跨河桥梁水中桩基作业时序，避开各河流洪水期；钢围堰设置应在河流枯水季节进行，并在汛期来临前，完成各围堰工程设置，清理作业面； - 钢围堰施工中对有水中墩基的大桥设置防污屏，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注中，所需混凝土由船只封闭运输至施工区浇注，不在现场拌和； - 施工船舶及机械应加强维护，减少跑、冒、滴油现象；施工船舶废水经自备油水分离器处理达标后排放；分离出的机油、沉积物，及存储于船舶上的生活废水、生活垃圾应定期运至岸上，交由相关部门处理； - 施工营地，化粪池、隔油池设置处，应做好防渗设施；生产废	施工承包商	

序号	环境问题	减缓措施	实施机构	管理部门
		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，沉积物可定期交由当地农户用于农业生产；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； • 穿越永安村初步划分的饮用水水源保护区范围和石桥镇初步划分的饮用水水源保护区路段应注意采取截流、引流至沉淀等相应措施保护水环境； • 隧道涌水防护对策上应优先考虑封堵措施，注浆用原材料选配须考虑长期的环保要求； • 隧道施工中，应在各隧道进出口处设隔油、沉砂池，沉淀后的上清液循环利用，沉淀池弃渣集中堆存处理；隔离出的油类物质，采用封闭罐收集，定期相关单位处理。		
4	空气污染	• 在靠近敏感点及农田的施工区域，施工便道及混凝土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、混凝土拌和站原则上，布置处下风向 300m 范围内不应有敏感点分布； • 施工散料运输车辆采用加盖蓬布和湿法相结合的方式。		
5	噪声污染	• 项目开工前，就噪声排污需向当地环保局进行申报； • 合理安排施工时序，与敏感点距离在 300m 范围内的施工区，避免在夜间（22：00~至次日 6：00）进行施工作业及施工材料运输； • 施工中通过在作业区设置挡板，控制运输车辆行驶速度、加强机械保养等措施降低施工噪声； • 爆破作业前发布公告，严禁夜间作业； • 施工现场张贴通告和噪声扰民投诉电话。		
6	固体废物	• 建筑垃圾、生活垃圾分类收集处置。 • 弃土石方运至弃渣场进行堆放。		
7	施工期环境监理	• 根据审查批复的环境影响报告书、项目环评批复和环境工程施工图设计进行施工期环境监理。		
三	营运期			
1	地方规划	• 从长远考虑，在沿线两侧区域规划中，根据噪声预测结果和相应的规划要求进行布局规划，避免带来新的环境问题。	地方规划部门	地方政府
2	生态环境	• 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；	高速	百色

序号	环境问题	减缓措施	实施机构	管理部门
		- 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。	公路管理局	市生态环境局
3	水环境保护	- 定期清理和检查排水沟和水沉淀池，保证其良好的运行状态； - 定期清理事故应急池运行状态，定期开展事故应急演练。		
4	空气污染	严格执行汽车排放车检制度，对汽车排放状况进行抽查，限制尾气排放严重超标车辆上路。		
5	噪声污染	根据不同时段的噪声监测结果，在噪声超标的敏感点应采用合适的隔声降噪措施，减缓影响。		
6	危险品运输管理	- 运营单位应成立应急领导小组，专门处理危险品溢出事故； - 运输危险品应持有公安部门颁发的三张证书，即运输许可证、驾驶员执照及保安员证书，危险品车辆应配备危险品标志； - 如发生危险品意外溢出事件，应按照应急计划，立即通知有关部门，采取应急行动。		百色市公安局

7.1.3 环境监督计划

本项目环境监督管理计划见表 7.1-2。

表 7.1-2 本项目环境监督管理计划一览表

阶段	监督部门	监督内容	监督目的
可研阶段	百色市生态环境局	审批环境影响报告书	- 保证环评内容全面、专题设置得当，重点突出。 - 保证本项目可能产生的重大的、潜在的问题都已得到了反映。 - 保证减缓环境影响的措施有具体可靠实施计划。
设计和施工阶段	百色市生态环境局	审核环保初步设计和施工方案	严格执行“三同时”制度。
		核查环保投资是否落实	确保环保投资。
		检查临时施工占地区选址是否合适	确保这些场所满足环保要求
		检查噪声污染控制措施	减少建设对周围环境的影响，执行相关环保法规和标准
		检查物料堆场和临时堆土场的管理和防护措施	
		检查施工废水、生活污水、废机油的排放和处理	确保地表水不被污染
		检查截排水沟、沉淀池的设置、桥梁钻孔泥浆的处置情况	

阶段	监督部门	监督内容	监督目的
营运阶段		施工生产区、裸露地表的植被恢复	• 确保景观和土地资源不被严重破坏
		检查环保设施施工情况	• 确保环保“三同时”
		施工期监测情况	• 落实施工期监测计划
		检查环保设施是否达到标准要求	• 验收环保设施
	百色市生态环境局 百色市公安消防部门	检查营运期环保措施的实施及植被恢复	• 落实环保、水保措施
		检查监测计划的实施	• 落实监测计划
		检查有必要采取进一步的环保措施（可能出现原未估计到环境问题）的敏感点	• 加强环境管理，切实保护人群健康
		检查环境敏感区环境质量是否满足其相应质量标准要求	
		检查营运期永安村初步划分的饮用水水源保护区及石桥镇初步划分的饮用水水源保护区路段及取水口上游大桥的污染防治和风险防范措施运行情况	• 确保路（桥）面初期雨水正常收集、达标排放，事故应急池能正常运行
		加强监督，防止突发事故，消除事故隐患，预先制定紧急事故应付方案，一旦发生事故能及时消除危险、剧毒材料的泄漏	• 消除事故隐患，避免发生恶性污染环境事件

7.2 项目污染物排放清单及管理要求

拟建项目为生态型建设项目，拟建项目建设内容为路基工程、路面工程、桥涵工程、交叉工程及沿线设施工程等。路线总长 53.452km，沿线设 1 处服务区和 4 处收费站等服务设施。

根据工程分析，项目施工期及营运期主要污染物排放清单及管理要求如下表所示：

表 7.2-1 项目污染物排放清单及管理要求

序号	类别	排放源		污染因子	排放浓度	排放总量	执行标准
1	水污染物	施工期	生活污水 3.50 万 m³	SS	100mg/L	3.50t	用作周边农肥
				COD	250mg/L	8.75t	
				BOD ₅	110mg/L	3.85t	
				NH ₃ -N	25mg/L	0.88t	
				动植物油	50mg/L	1.75t	
			生产废水	SS	少量	少量	沉淀后用于场地洒水降尘
		营运期	生活污水 1.07 万 m³/a	SS	70mg/L	0.46t	经污水处理设施处理达标 后排入周边溪沟或灌渠
				COD	100mg/L	0.57t	
				BOD ₅	20mg/L	0.17t	
				NH ₃ -N	15mg/L	0.03t	
				石油类	5mg/L	0.01t	

2	大气 污染物	施工期	施工场地、 运输车辆	TSP	少量	少量	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放标准
		运营期	机动车	CO、NO ₂	少量	少量	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准
3	噪声	施工期	施工机械	机械噪声	局部超标	局部超标	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
		运营期	机动车	交通噪声	局部超标	局部超标	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a、2 类标准
4	固体 废物	施工期	施工营地	生活垃圾	383.3t	383.3t	设置垃圾桶集中收集后委托当地环卫部门清运处置
			施工场地	永久弃渣	58.60 万 m ³	58.60 万 m ³	运至弃渣场堆放
		运营期	机动车驾驶员及乘客	丢弃物品	少量	少量	养护工人集中收集后委托当地环卫部门清运处置

7.3 环境监测计划

7.3.1 环境监测目的

本项目的环境监测主要包括施工期和运营期对道路两侧环境的影响，其目的是确保环境影响报告书中所提各项环保措施和建议得到实施，将工程建设引起的环境影响控制在国家法律、法规、标准规定的范围内。

7.3.2 环境监测机构

施工期和运营期的环境监测应由具备认证资质的监测单位承担。环境监测机构应根据国家环保总局颁布的各项导则和标准规定的方法进行采样、保存和分析样品。

7.3.3 施工期环境监测计划

本项目施工期环境监测由建设单位负责组织和实施。工程施工期环境监测点位、监测项目、监测因子、监测频率及组织实施等见表 7.3-1。

表 7.3-1 项目施工期环境监测计划一览表

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、PM ₁₀	SS、石油类
施工场界（对施工现场 50m 范围内有居民区的施工现场场界进行监测；噪声重点点位为治塘、百色市矿业集团长岭矿宿舍、长蛇岭、垌忙、四那村绿江屯、那了、那楼、百沙屯、平布村；环境空气重点点位为治塘、长蛇岭、四那村绿江屯、那了）	每季度监测 1 次； 每次监测 2 天， 昼、夜各 1 次	每季 度 监 测 1 次，每次监测 3 天，日平均浓度采样时间每天不低于 20h。	/
治塘右江特大桥下游 1000m 处	/	/	按施工进度情况，每季度 1 次，每次 3 天

7.3.4 营运期环境监测计划

本项目营运期环境监测由工程运营单位负责组织和实施；项目营运期环境监测点位、监测项目、监测因子、监测频率及组织实施等见表 7.3-2。

表 7.3-2 营运期环境监测计划表

监测地点	监测项目			
	噪声	环境空气	地表水	生活污水
	L _{eqA}	TSP、NO ₂ 、CO	SS、石油类	COD _{cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、油类等
公路两侧 200m 范围内的敏感点（噪声点为治塘、百色市矿业集团长岭矿宿舍、长蛇岭、垌忙、四那村绿江屯、那了、那楼、百沙屯、平布村；环境空气重点点位为治塘、长蛇岭、四那村绿江屯、那了）	各特征年监测 1 次， 每次连续监测 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。	各特征年监测 1 次， 每次 7 天，日 平均浓度采 样时间每天 不 低 于 20h。		/
服务区、新山收费站污水处理设施总排口				每年监测 1 次、每次 监测 3 天

8 评价结论

8.1 项目基本情况

8.1.1 工程概况

拟建百色市南北过境线（百色市北环线）位于百色市田阳县、田东县和右江区境内。工程全线长 53.452km，按高速公路标准建设，设计车速为 100km/h，路基宽 26m，双向四车道，采用沥青混凝土路面。

8.1.2 主要工程量

拟建公路共设置桥梁 25 座/8625.16m，其中特大桥 1 座/414m，大桥 22 座/8017.16m，中桥 2 座/194m；全线涵洞 55 道，通道 46 道；全线设置隧道 5 座/6010m，其中中隧道 3 座 1808m；长隧道 2 座/4202m；全线互通立交 6 处，服务区 1 处（不含加油站），管理及养护设施 1 处（含养护工区、管理分中心，与新山互通收费站合建），收费站 4 处（机场互通收费站、田阳北互通收费站、新山互通收费站、平布互通收费站）。

公路总占地 508.24hm²，其中永久占地 418.39hm²，临时占地 89.85hm²；工程拆迁房屋 29477m²，拆迁户数 148 户；工程总挖方量为 1514.38 万 m³，总填方量 1543.97 万 m³，弃方 58.60 万 m³，借方 195.93 万 m³，综合利用 107.74 万 m³。

拟建公路总投资 772853.19 万元，环保投资约为 882.53 万元，占总投资的 0.11%。

8.1.3 与高速公路网规划的符合性分析

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)》规划评的相关要求。

8.2 主要环境保护目标

8.2.1 生态保护目标

（1）生态敏感区

经现场调查及咨询百色市相关部门，本工程 K44+50~K50+765 北侧分布有澄碧河市级自然保护区，项目路线距离澄碧河自然保护区最近距离约 2km；本工程 K25+000~K31+800 东北侧分布有广西百东河市级自然保护区，项目路线距离百东河自然保护区最近距离约 500m。

本项目道路沿线 300m 的生态评价范围内未分布有任何级别的自然保护区、森林公园、风景名胜区等特殊生态敏感区和重要生态敏感区。

（2）国家级重点保护野生植物及古树

调查范围内发现发现古树 2 株（榕树 1 株、大叶榕 1 株），均位于公路红线范围外（距红线 100~150m）。

（3）生态公益林

工程占用国家二级生态公益林路段总长约 0.8km，永久占用生态公益林约 2.92hm²。

（4）重点保护野生动物

评价区可能出现的列入国家Ⅱ级重点保护野生动物有 3 种，包括 2 种鸟类（2 褐翅鸦鹃、小鸦鹃）、1 种两栖类（虎纹蛙）。褐翅鸦鹃、小鸦鹃可能分布在沿线路段疏林灌丛生境；虎纹蛙主要分布在北环线桩号 K25+000~K31+800 路段的水田生境水田生境；评价区可能出现广西壮族自治区级保护动物 14 种，主要分布在沿线水田、河流、溪涧、森林、灌丛、草丛等生境。不涉及保护动物集中分布区。

（5）鱼类资源和鱼类“三场”

根据向百色市水产畜牧兽医局咨询的结果，项目评价范围内上述河流中均内未发现国家和广西重点保护或地方特有鱼类，也无明显规模的鱼类“三场”、鱼类洄游通道和水产种质资源保护区分布。

8.2.2 水环境保护目标

（1）地表水体

本工程沿线的主要地表水体为右江、潯江、百东河、磺桑江等。

（2）百东河水库水源保护区

本工程全线不涉及百东河水库饮用水水源保护区范围。北环线百东河水库段南侧为百东河水库饮用水水源保护区，距二级保护区陆域边界最近约 500m，距二级保护区水域边界最近约 1000m，距一级保护区陆域边界最近约 160m，距一级保护区水域边界最近约 190m，距取水口最近约 210m；根据地形及水系分析，工程北环线 K25+000~K31+800 路基路段位于水源保护区的上游。

（2）沿线村屯分散式饮用水源地

经实地调查走访及询问相关部门，沿线村屯饮用水多数为自家打井作为水源。

8.2.3 大气及声环境保护目标

评价范围内共有保护目标 12 处，主要为线路沿线村庄。

8.3 环境质量现状、影响及保护措施

8.3.1 生物多样性

8.3.1.1 生物多样性现状调查

本工程线路占地区由自然植被和栽培植被组成，自然植被多为次生针叶林、竹林、次生性灌丛，以及灌草丛和阔叶林；评价区内发现古树 2 株。评价区内野生动物主要分布在人为干扰较小的林地和密灌；评价区水域无鱼类“三场”和洄游通道，鱼类均为常见种类。总体来看，项目所在区域生态环境现状质量良好，但拟建公路沿线区域由于农业、人工林的开发利用，沿线已无原生植被分布，与同区域受干扰较少的区域相比，在动植物资源的多样性及丰富度上都有明显的下降。

根据现场调查，项目沿线评价范围内已存在胜红蓟、三叶鬼针草、小蓬草等外来入侵物种；此外，线路沿线局部区域存在山体滑坡、崩塌的自然灾害，造成了局部的水土流失和生态环境的破坏。

8.3.1.2 生物多样性影响分析

1、对植被的影响

（1）项目建设占地及施工行为不可避免对评价区植被造成一定破坏，沿线涉及占

用的自然植被主要为天然阔叶林、竹林，灌草丛，项目建设对评价区植物物种多样性影响不大，不会导致评价区植物物种多样性的降低，通过公路绿化以及后期对临时用地的植被恢复，可降低公路建设对评价区植被的不利影响。

（2）项目建设需占用原有植被，导致植被生物量损失，由于临时占地损失生物量可以通过生态恢复基本上得到补偿，本评价只估算永久占地生物量损失量；经计算，项目永久占地生物量损失 20729.77 t。

（3）工程实施对占地区内保护植物，产生直接不利影响，需采取异地保护或路线避让措施予以保护，对其余用地区外保护植物不产生直接不利影响，只要做好施工期预防和保护措施，一般影响不大。

（4）工程占用国家二级生态公益林路段总长约 0.8km，永久占用生态公益林约 2.92hm²。工程涉及公益林的主导生态功能为水土保持林。经“占一补一”后，区域重点公益林面积保持不变。

（5）由于占地区主要为农田人工植被，对区域内自然植被自然演替影响较小；且项目区域雨热条件良好，适宜植物生长，临时占地区的植被恢复的速度较快，施工占地所造成的植被生物量损失在一定程度上将得到补偿。

（6）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，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。

（7）公路建成后对部分外来物种具有廊道作用，为种子和植物体沿公路传播提供可能性。若外来物种比当地物种更好的适应和利用被干扰的环境，通过生境占用或分泌他感物质等途径，逐步形成当地优势单一群落，逐步导致敏感或脆弱的本地物种分布范围减少、种群数量降低，甚至在当地消失，进而形成生态入侵，将产生区域物种多样性降低等诸多不利影响。

2、对陆生动物的影响

（1）工程临时占地缩小了野生动物的栖息空间，阻隔了部分野生动物的活动区域、迁移途径、觅食范围等，从而对野生动物的生存产生一定的影响。本项目占地主要有林地及耕地，造成的评价区植被类型变化不大，且周边相同的生境分布广泛，受工程建设影响的动物比较容易找到栖息场所，因此对野生动物不会造成大的影响。

（2）工程施工期间路基占地和施工行为可能对保护动物的生境产生一定影响，使

其迁移它处，但周边地区相同生境较多，施工期可迁往附近未受干扰区域，因此工程可能对其个体数量产生一定影响，但这种影响不大，工程建成营运后，保护动物的数量将得以恢复。

（3）由于施工爆破、施工便道的建设、施工人员的进入，爬行动物必然受到惊扰，由于原分布区被破坏导致这些动物迁徙到工程影响区外的相似生境内，爬行动物能够比较容易找到新的栖息场所，对外界环境的适应能力较强，工程建设可能会使一部分爬行动物迁徙栖息地，但对种群数量影响较小。总之，由于公路建设影响的范围有限，只要采取相应的环保措施，项目施工对爬行动物的影响相对较小。

（4）评价区保护鸟类重要栖息和繁殖地大多为人类干扰较小的林地，在评价区其它区域主要活动为觅食，评价区内未发现保护鸟类的天然集中栖息地。施工期间对鸟类的影响主要体现在沿线人为活动的增加、施工机械噪声产生的惊吓、干扰，但这些鸟类可以通过迁徙和飞翔来避免施工对其栖息和觅食的影响。由于施工的干扰，可能会导致这些鸟类向邻近地区迁移，远离施工区范围，因此施工对鸟类不会带来明显不利影响。

（5）施工对兽类的影响主要体现在对动物栖息觅食地所在生态环境的破坏，包括对施工区植被的破坏，爆破所产生噪声，各种施工人员以及施工机械的干扰等。受影响的兽类将迁移至附近受干扰小的区域，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。在施工区附近，兽类栖息适宜度降低，种类和数量将相应减少，而伴随人类生活的一些啮齿目、食虫目其种群数量会有所增加，与之相应，主要以鼠类为食的黄鼬等种群数量将也会有所增加。虎纹蛙、华南兔、中华竹鼠、赤腹松鼠、豪猪黄鼬、鼬獾、豹猫对人类活动较为敏感，活动能力较强，可以改变觅食范围等方式减小影响，项目的建设不会对其造成大的影响。

（5）高速公路的路基段对习惯原有横穿公路活动的两栖类和爬行动物可能会产生阻隔影响，项目设置了大量桥梁和涵洞，这些高密度的桥梁和涵洞等设施，具有一定的动物通道作用，可减缓公路的阻隔影响程度。

3、对水生生物的影响

跨河桥梁水中桩基施工，水环境污染物排放对所跨水体局部水生生态环境带来一定不利影响；根据分析，本评价认为项目跨越水体桥梁施工，只要采取相应措施减缓施工环节对水环境的不利影响，可有效消除桥梁施工对水生生态的不利影响。

4、对景观的影响

工程对景观的视觉影响主要集中于施工期，路基、路面、桥梁施工等对沿线建筑的拆除、对植被的破坏，施工机械的使用、施工生产区搭建等环节将不可避免地会对评价区内现有景观环境带来一定的负面影响。工程施工期间加强施工管理，严格环境监理，加强植被恢复和景观设计，随着施工结束，沿线植被逐步恢复，这种不利影响将会慢慢减弱，直至消失。

5、高填深挖路段影响分析

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 25 处高填路段，高填路段长度 2750m，有 6 处深挖路段，深挖路段长度 689m。

施工期高填深挖的不利影响主要为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，容易造成水土流失和污染周边水质。

下阶段深挖路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；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。

6、隧道工程生态影响分析

项目隧道隧道口施工影响植被类型在区域内有广泛的分布，受影响物种主要为当地常见或广泛分布物种，不涉及珍稀濒危保护物种分布，损失的植物个体数量有限，相对区域来说对种群数量基本上没有影响。

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。

8.3.1.3 主要生物多样性保护措施

1、设计阶段保护措施

（1）在下阶段施工图设计阶段，业主单位应与林业部门等相关部门及时沟通，优化线路设计，最大程度降低对植被的破坏；结合建设公路绿色通道要求，对路基和弃土场开挖形成的裸露地表及时进行植树绿化，最大限度地减少人为破坏，减少水土流失；在公路边坡、两侧采取绿化恢复措施。绿化物种应选取本地物种，严禁使用外来入侵物种或未经检验是否安全的物种。

（2）下阶段设计单位需进行优化设计尽量减少生态公益林的占用。

（3）合理选择施工临时场地，尽量减少临时占地的占用。

（4）对位于项目占地区内的保护植物，采取移栽或路线避让保护措施；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，方可采取移栽保护措施，不得砍伐。对位于项目占地区外的古树，采取设置围栏、挂牌保护的措施。公路沿线涵洞两端应设计成缓坡状，便于动物活动。

（5）项目绿化禁止使用国家公布的外来入侵性物种，优先使用本地物种。公临时占地的植被恢复应须采用乡土物种。

2、施工期保护措施

（1）加强对施工人员的生态环境保护的宣传教育工作，建议建设单位与施工单位共同协商制订相应环境保护奖惩制度，明确环保职责。

（2）耕地占用前要将耕作层进行剥离；对于原有土地利用类型为旱地的临时用地必须复耕。

（3）鉴于项目用地范围内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，建设单位委托科研院所、高校以及林业部门等具有相关能力的部门对工程用地范围内的保护植物分布情况进行详细调查，根据调查结果采取避让、工程防护、异地移栽或采用繁育等相关保护措施。对于位于施工占地范围需要异地移栽的保护植物，可考虑就近选择与原生境相似的生境迁地保护。

（4）对于评价范围内已发现的 2 株古树，对其进行挂牌保护，并在施工前应设置醒目的保护标示牌，提醒施工人员注意保护，必要时还应在树体四周设置围栏加以重点保护。

（5）加强施工人员保护野生动物教育工作，提高施工人员野生动物保护意识。

（6）工程路基填方路段，尽量增设涵洞以减缓影响，并将涵洞两端设计成缓坡状，便于爬行类迁移活动；施工期应避免在水田、沟渠随意弃渣，减少对两栖动物生境的影响。

3、营运期保护措施

（1）加强对绿化植被生长初期管护工作，确保其成活率，缩短绿化植被恢复时间，尽快对施工导致的评价区植被生物量损失进行补偿；同时，注意日常对绿化区，植被生长情况踏查，防止外来植被物种侵入的发生。

（2）对弃渣场等重点区域，做好绿化恢复和绿化维护；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。

8.3.2 水环境

8.3.2.1 水环境质量现状

1、地表水环境现状

根据监测结果，百东河水库饮用水水源保护区取水口处断面各水质现状监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，SS均满足《地表水资源质量标准》（SL63-94）中二级标准要求；其余各断面各水质现状监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，SS均满足《地表水资源质量标准》（SL63-94）中三级标准要求。

8.3.2.2 水环境影响分析

（1）工程 K25+000~K31+800 路基段距离水源保护区较近，路基段对水源保护区的影响主要来源于施工过程中堆土及生活垃圾处置不当，可能会对水源保护区水质造成影响。在施工过程中采取规范施工单位的施工行为，规范临时土方的堆放及采取相应的水土保持措施后，工程施工对百东河水库饮用水水源保护区的影响较小。

（2）施工生产废水（隧道施工废水和拌合站冲洗废水）经沉淀后用于施工场地洒水降尘，不外排；施工生产生活区生活污水经化粪池处理后农灌，对环境的影响不大。

（3）项目交通服务设施污水产生量合计 10710.93t/a，经污水处理设施处理后，主要污染物产生总量为：SS 约 121t/a，COD 约 1.07t/a，BOD₅ 约 0.32t/a，氨氮约 0.053t/a，石油类约 0.021t/a。服务区和新山收费站生活污水采用地埋式一体化污水处理设施处理，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准排入周边天然溪沟或灌渠，经预测，工程污水排放对地表水环境影响很小。

8.3.2.3 水环境保护措施

1、设计阶段

（1）服务区和新山收费站分别设置 1 套微动力地埋式污水处理系统（处理能力分别为 3t/h、2t/h、0.5t/h），同时做好污水处理系统的防渗工作。服务区和新山收费站生活污水经微动力地埋式污水处理系统处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排入周边天然溪沟。

2、施工期

（1）项目路基填筑施工时，应提前修建挡土墙、临时排水沟等防护措施，将降雨形成的地表径流引至排水沟末端临时沉淀池，雨水经沉淀后再排入周边沟渠。

（2）弃渣场、临时堆土场、施工营地等临时设施禁止设置在饮用水水源保护区内。

（3）跨河大桥临时土方禁止沿河堆放，临时土方堆放需做好临时挡土墙、临时排水沟及沉淀池等水土保持措施，并及时回填或清理临时土方。

3、营运期

（1）运营期注意对跨河大桥排水沟（管）、沉淀池和事故应急池、警示牌、防撞护栏（墩）等定期进行检查维护，避免发生排水沟道、事故应急和沉淀池堵塞，确保警示牌上标识字体清晰，防撞护栏（墩）坚固无损坏。

（2）定期检查服务区、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；必须设置排水管（沟）排入附近的小溪或农灌沟中，污水不得漫流；加强服务设施污水处理系统及污水管道防渗层检测，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。

（3）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。

8.3.3 环境空气

8.3.3.1 环境空气现状

根据广西壮族自治区生态环境厅发布的《2019年广西壮族自治区生态环境状况公报》，百色市2019年二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、细颗粒物（PM_{2.5}）和可吸入颗粒物（PM₁₀）年平均质量浓度，一氧化碳（CO）年评价浓度（第95百分位数）、臭氧（O₃）年评价浓度（第90百分位数）均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。因此，本工程所在区域为达标区。

8.3.3.2 环境空气影响分析

（1）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）工程设沥青混凝土搅拌站，沥青烟气主要出现在沥青熬炼、搅拌和铺设过程中，以熬炼时排放量最大；工程设置水泥混凝土拌合站，混凝土拌合站粉尘主要产生于原材料运输、装卸及生产过程，其产污点主要集中在搅拌楼和堆场。

（3）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。

8.3.3.3 环境空气保护措施

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

（2）沥青拌合站和水泥混凝土拌合站应设在开阔、空旷的地方，以拌合站为圆心，半径 300m 范围内应无集中居民区、学校、医院等敏感点分布。拌合站需安装必要的密封除尘设备，沥青混合料应集中拌和，合理安排利用拌和站，采用先进的沥青搅拌装置，并配备除尘设备、沥青烟气净化和排放设施。沥青混凝土搅拌站不得选在环境敏感点上风向。

（3）加强施工管理，提倡文明施工、集中施工、快速施工。

8.3.4 声环境

8.3.4.1 声环境质量现状

本次评价所设噪声监测点位中，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准的敏感点为长蛇岭、那楼村，其余点位执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。根据表上表监测结果可知，长蛇岭、那楼村昼、夜间噪声值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求，治塘、长蛇岭、垌忙、平布村昼、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值要求。

8.3.4.2 声环境影响分析

（1）根据预测，单台施工机械噪声无遮挡情况下，施工场界处噪声值无法满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)的标准限值要求；同时，多种机械同时施工的影响范围大于单台机械施工的影响范围。

（2）在各施工阶段中，路基施工、路面施工和结构施工阶段施工噪声影响较大，其中尤以路基施工的噪声影响最大，影响范围最广。由于项目施工期间施工过程的复杂性、施工机械类型、数量等的多变性等原因，项目在施工过程中对两侧敏感点有不同程度的影响，特别是本工程线路沿线 50 米范围内敏感点，昼夜均将有不同程度的超标现象，因此需要采取隔声降噪措施减缓对敏感点的影响。

（3）根据预测，北环线运营远期，交通噪声贡献值达到 4a 类标准为道路中心线外 141m，达到 2 类标准为道路中心线外 200m。

（4）根据预测结果，经统计，至营运中期，工程沿线受交通噪声超标影响的人群估算 273 户/1380 人。因此需采取一定措施降低交通噪声的影响。

8.3.4.3 声环境保护措施

（1）施工中合理安排工序，敏感点 300m 范围内的施工区避免夜间（22：00～6：00）进行施工作业及施工材料运输；在环境敏感点附近施工时，设置 2.5m 高临时围挡。

（2）全线共设置声屏障 8 处，长 1580m，对敏感建筑物换装通风隔声窗 1296m²，为敏感建筑物铝合金窗加装密封条 1250m，总投资约 511.65 万。

（3）本项目建设单位和运管部门应配合地方规划部门，做好公路沿线乡镇规划和新建建筑物规划布局。根据噪声预测结果，本项目沿线噪声防护距离内不宜规划建设无降噪措施的居民区、学校、医院等执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准的声环境敏感建筑，可视具体情况进行绿化或建设非噪声敏感类型的仓储、商业、工业等其他建筑。

8.3.5 固体废物

施工期间垃圾总量为 383.3t，施工营地设置小型垃圾桶集中收集后委托当地环卫部门清运处置；施工期永久弃渣 58.60 万 m³，运至弃渣场堆放。

项目运营期沿线服务、管理设施人员年固体生活垃圾产生量为 124.10t/a，服务设施工作人员生活垃圾经站内小型垃圾桶集中收集后定期委托当地环卫部门清运处置。

8.3.6 风险评价

8.3.6.1 风险分析

由预测可知，一旦在大桥发生运输危险品泄漏事故，如无相应的防范措施，对跨越河流水质安全将构成一定的风险。

8.3.6.2 风险防范措施

（1）对跨河大桥两侧设置加强型混凝土防撞墩。

（2）在跨河大桥桥头要设置 1 处警示牌；警示牌上标明风险事故相关处置部门的紧急联系人和联系电话（公路运营期管理单位、该路段环境风险应急救援人员），对桥梁进行限速，以降低事故风险发生的可能性。

（3）在路段附近设置环境应急救援物资暂存库。加强应急机构的日常演练，并配备相应的技术装备与人员，事故发生后有履行其工作职责；应急响应时间应控制在 0.5h 内。

（4）设置监控装置，在监控中心设置通讯网络机构应急专用通道，确保路线畅通，确保运输车辆事故及早发现并进行信息快速传递。

（5）做好桥面清扫、管道和排水沟以及沉淀池和事故应急池的日常维护。

8.4 环境影响经济损益分析

拟建公路用于环保的建设期直接投资为 882.53 万元(不含水土保持投资和主体工程已有的环保措施投资)，约占工程总投资的 0.11%。这说明公路建设中的环保投资所占比例较小，但产生的环境和社会效应较大。

8.5 环境管理与监测计划

根据本项目特点，项目监测包括施工期监测、运营期监测。其中施工期主要监测项目包括 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，桥位下游水质监测项目包括 SS、石油类等。

8.6 公众参与意见采纳情况说明

在建设单位对公众的调查过程中，未收到群众关于本项目在环境保护方面的意见和建议。

8.7 评价结论

拟建百色市南北过境线（百色市北环线）符合《广西高速公路网规划(2018~2030)》，促进百色市经济发展具有重要意义。在本评价所提出的环保措施、环保投资有效落实的

情况下，项目建设和营运对沿线生态环境、空气环境、水环境及声环境等造成的不利影响可得到有效的控制和减缓，为环境所接受；同时，项目建成后社会效益显著，对完善广西区内高速公路路网具有重要意义。

综合分析评价后，项目建设从环境保护角度考虑可行。