

龙胜-峒中口岸公路南宁吴圩至上思段
(一期工程)

环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位：广西新发展交通集团有限公司

编制单位：广西交通设计集团有限公司

编制时间：2021年4月

概述

一、项目由来

拟建龙胜—峒中口岸公路南宁吴圩至上思段（一期工程），是《广西高速公路网规划(2018-2030年)》“1环12横13纵25联”中纵8线的重要组成部分，纵8线北接长株潭城市群及长三角，南联北部湾城市群及东盟国家，项目的建设对进一步强化区域间经济融合、带动沿线城市群一体化发展、构建贯通东西南北、水陆配套、便捷通畅、高效经济的出海出边出省国际大通道具有重要意义。

2019年4月，广西交通工程建设保障中心通过招标方式确定由河南省交通规划设计研究院股份有限公司开展龙胜—峒中口岸公路南宁吴圩至上思段前期工作（工可及前期专项研究项目、初步勘察设计等），项目前期工作由广西壮族自治区交通运输厅代办，2020年1月2日确定项目业主为广西新发展交通集团有限公司。

项目初始，龙胜—峒中口岸公路南宁吴圩至上思段整体推进，在路线确定过程中，由于路线穿越大王滩国家湿地公园路段不能确定。故而项目分期实施，本次先行实施一期工程，由此形成龙胜—峒中口岸公路南宁吴圩至上思段（一期工程）（以下简称“本项目”）。《龙胜—峒中口岸公路南宁吴圩至上思段（一期工程）可行性研究报告》于2021年1月完成。

二、项目特点

本项目为龙胜—峒中口岸公路南宁吴圩至上思段（一期工程），项目起点接二期工程的终点，设置在南宁市延安镇那齐村附近，与吴大高速交叉设置枢纽互通，路线向南行进，在那齐东部设置一般互通一处，之后与规划北流至凭祥高速相交，预留一处枢纽式互通，路线于那琴乡那都村附近进入防城港市境内，向南于那琴乡靠近龙楼村设置一般互通一处，与合那高速交叉设置枢纽互通，终点位于上思县那琴乡龙楼村附近，与合那高速交叉设置枢纽互通，接上思至防城港公路起点。本项目全长为37.545km。

路线走向总体呈南北向，路线起始桩号为K20+680，路线推荐方案为K线，项目建设里程37.545km，终点桩号为K58+627，本项目设置断链一处，断链长度为0.403km，断链范围为K31+124.365~K31+527.200。

一期工程推荐线路里程37.545km，总占地4951.925亩；主线共设桥梁11.4965km，分离式立交0.458km，隧道0.801km，桥隧比为33.97%；全线共设置5处互通立交，其中3处枢纽互通（一处预留建设条件），2处一般互通；全线设置服务区1处，养护工

区 1 处（与那琴互通收费站合建），匝道收费站 2 处；加油站另行委托评价，不在本次评价范围内。

项目建设内容包括道路工程、桥涵工程、隧道工程、交叉工程、交通工程及沿线设施工程。项目计划于 2021 年 7 月开工建设，2025 年 6 月竣工，工期 4 年。工程总投资 567296.78 万元。

三、环境影响评价过程

根据《中华人民共和国环境保护法》（2015 年）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年）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，项目需编制环境影响报告书，我公司承担了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，并委托广西绿保环境监测有限公司对工程区域地表水、地下水和声环境质量进行了监测。

根据环境影响评价有关技术导则、规范，预测分析了项目建设和营运对沿线环境造成的影响，并提出相应减缓与消除不利影响的环保措施，编制完成本环境影响评价报告书。

广西交通工程建设保障中心于 2019 年 9 月在广西壮族自治区交通运输厅进行项目环评信息第一次信息公示；2021 年 2 月项目进行分期建设，在项目建设单位官网上重新进行第一次信息公示；本次开展环评报告征求意见稿公示。

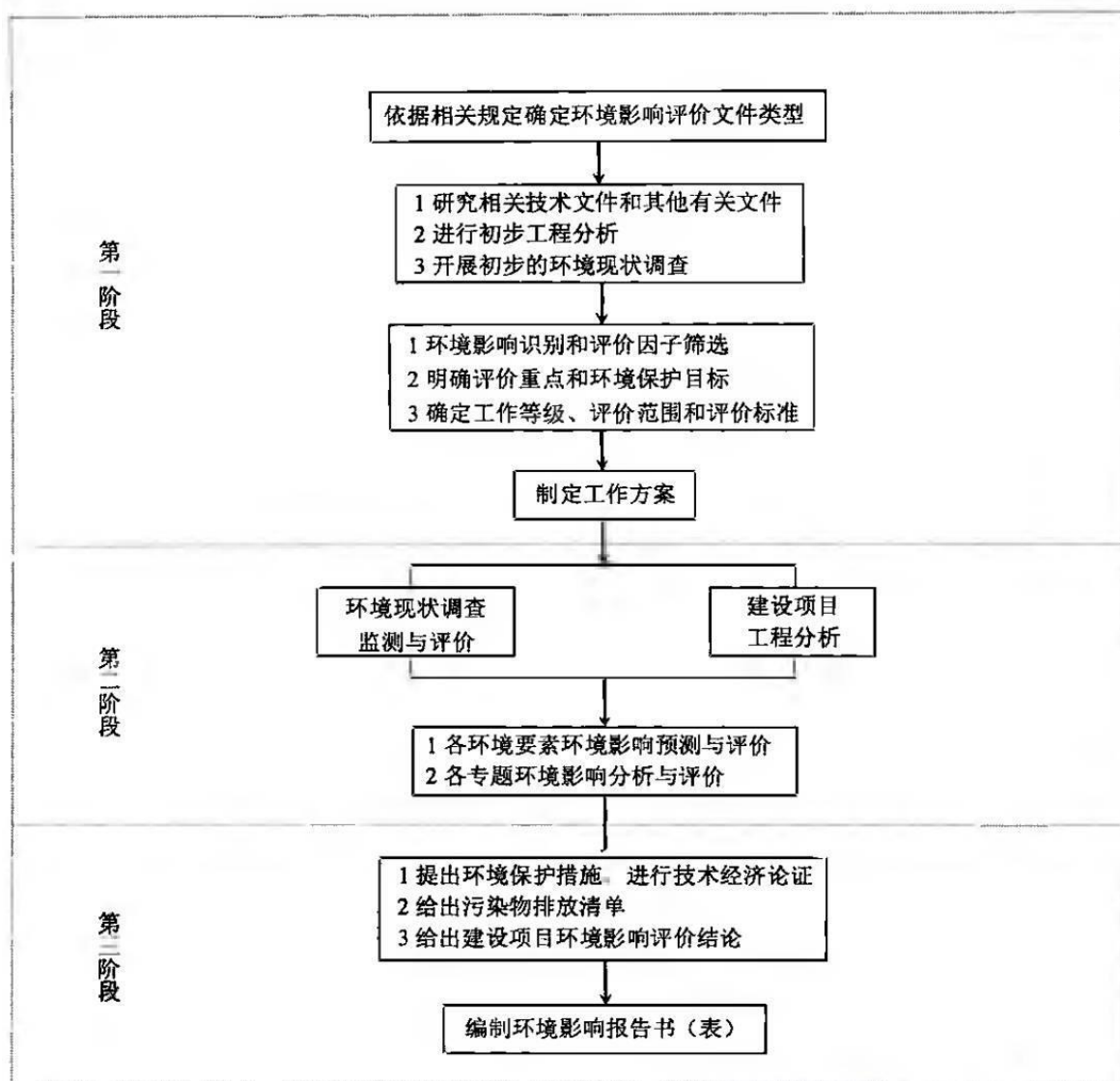


图1 评价工作程序框图

四、分析判定相关情况

1、规划符合性分析

拟建项目是《广西高速公路网规划（2018-2030年）》“1环12横13纵25联”中纵8线的重要组成部分，是实施一带一路战略，打造海陆连接东盟通道的需要，项目建设与《广西高速公路网规划（2018~2030年）》相符。路线走向基本落实了《广西高速公路网规划（2018~2030年）》规划环评及其审查意见的相关要求。

2、与“三线一单”符合性分析

项目不涉及穿越水源保护区及其他生态敏感区，起点那齐枢纽互通 E 匝道临近南宁市延安镇那齐村呿表水源保护区，那琴枢纽互通 A 匝道桥、平天大桥以桥梁形式跨越八

尺江上思源头水保护区。项目沿线分布声环境保护目标 21 处，1 处为幼儿园，其余均为村庄。

项目通过采取相应的保护措施后，可保证项目污染物达标排放，本项目建设符合环境质量底线要求，项目占地已取得广西壮族自治区自然资源厅的初审意见，项目占地已经列入地方建设用地指标，项目土地资源利用满足要求，项目不在广西第一批、第二批重点生态功能区产业准入负面清单范围内，项目建设不在《广西高速公路网规划》（2018-2030 年）的规划环评提出的环境准入负面清单内，项目为环境准入允许类别。

五、项目关注的主要环境影响及防护措施

项目为新建公路工程，主要关注水、大气、生态、声环境产生的环境影响。

1、对生态敏感区的影响

项目全线不涉及穿越自然保护区、森林公园、湿地公园等生态环境敏感区，占用重点公益林 1.2hm²。

2、对饮用水源保护区的影响

项目全线不涉及穿越饮用水源保护区。那齐枢纽互通 E 匝道临近延安镇那齐村布表水源保护区，距保护区最近距离为 1m，距取水口 1.35km；那琴枢纽互通 A 匝道桥、平天大桥以桥梁形式跨越八尺江上思源头水保护区。

经分析，项目对临近的那齐村布表水源保护区、穿越的源头水保护区存在一定的环境风险影响，主要采取措施包括施工过程中严格控制施工用地范围，严禁在保护区内设置取弃土场、临时堆土场、施工生产生活区等临时占地；运营期采取路面、桥面径流收集系统、沉淀及事故应急池、防撞护栏等风险防范措施。

3、其它影响

施工期主要是道路开挖产生的扬尘、噪声及征地拆迁对沿线居民生活带来的不利影响，通过洒水降尘、控制施工作业时间等措施可以有效减缓影响。运营期主要是交通车辆运行产生的噪声对公路沿线 21 处居民点的影响，通过对超标敏感点换装隔声窗等措施有效减小影响。

六、环评主要结论

项目建成营运后，社会效益明显；项目建设符合《广西高速公路网规划（2018～2030 年）》。项目的建设为实现全区市市通高速公路，拉近南宁市与防城港市的时空距离，进一步完善自治区高速公路网络具有十分重要的意义。

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。

1 总则

1.1 评价目的

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

1、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 国家相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订时间2014.4.24，实施时间2015.1.1）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修订实施时间2018.12.29）；
- (3) 《中华人民共和国水法》（修订时间2016.7.2，实施时间2016.9.1）；
- (4) 《中华人民共和国森林法》（修订时间2019.12.28，实施时间2020.7.1）；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（修订实施时间2018.10.26）；
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》（修订时间2017.6.27，实施时间2018.1.1）；
- (7) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（修订实施时间2018.12.29）；
- (8) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修订时间2020.4.29，实施时间2020.9.1）；
- (9) 《中华人民共和国土地管理法》（修订实施时间2019.8.26）；
- (10) 《中华人民共和国水土保持法》（修订时间2010.12.25，实施时间2011.3.1）；

- (11) 《中华人民共和国城乡规划法》（修订实施时间2019.4.23）；
- (12) 《中华人民共和国公路法》（修订时间2017.11.4）；
- (13) 《中华人民共和国农业法》（修订时间2012.12.28，实施时间2013.1.1）；
- (14) 《中华人民共和国野生动物保护法》（修订实施时间2018.10.26）；
- (15) 《中华人民共和国道路交通安全法》（修订时间2011.4.22，实施时间2011.5.1）；
- (16) 《中华人民共和国文物保护法》（修订实施时间2017.11.4）；
- (17) 《中华人民共和国防洪法》（修订实施时间2016.7.2）；
- (18) 《建设项目环境保护管理条例》（修订时间2017.6.21，实施时间2017.10.1）；
- (19) 《中华人民共和国森林法实施条例》（修订实施时间2018.3.19）；
- (20) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（修订实施时间2014.7.29）；
- (21) 《中华人民共和国基本农田保护条例》（修订实施时间2011.1.8）；
- (22) 《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）；
- (23) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（修订实施时间2011.1.8）；
- (24) 《中华人民共和国文物保护法实施条例》（修订时间2016.1.13，实施时间2017.10.7）；
- (25) 《中华人民共和国河道管理条例》（修订时间2017.10.7，实施时间2018.3.19）；
- (26) 《中华人民共和国突发事件应对法》（实施时间2007.11.1）；
- (27) 《危险化学品安全管理条例》（修订实施时间2013.12.7）；
- (28) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日通过，实施时间2019.1.1）；

1.2.2 部门规章与规范性文件

- (1) 《国务院关于印发全国生态环境保护纲要的通知》（国务院文件，国发〔2000〕38号，实施时间2000.11.26）；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第16号，实施时间2021.1.1）；
- (3) 《关于进一步做好基本农田保护有关工作的意见》国土资发〔2005〕196号；
- (4) 《国家重点保护野生植物名录》（第一批，1999）；
- (5) 《国家重点保护野生动物名录》（1989年发布，2002年修订）；

- (6) 《集中式饮用水源环境保护指南（试行）》环办〔2012〕50号；
- (7) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）；
- (8) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）；
- (9) 《关于开展交通工程环境监理工作的通知》（交环发〔2004〕314号）；
- (10) 《关于在公路水运工程建设监理中增加施工安全监理和施工环保监理内容的通知》（交质监发〔2007〕158号）；
- (11) 环境保护部关于发布《地面交通噪声污染防治技术政策》通知（环法〔2010〕7号）；
- (12) 《交通建设项目环境保护管理办法》（交通部令2003年第5号，2003年6月1日起施行）；
- (13) 《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（国家环境保护总局，环发〔2003〕94号）；
- (14) 《关于进一步加强山区公路建设中生态保护和水土保持工作的指导意见》（交公路发〔2005〕441号）；
- (15) 《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》（国家环保总局、国家发改委、交通部，环发〔2007〕184号）；
- (16) 《公路交通突发事件应急预案》（中华人民共和国交通运输部，交公路发〔2009〕226号）；
- (17) 《关于进一步加强生态环境保护工作的意见》（国家环境保护总局，环发〔2007〕37号）；
- (18) 《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）；
- (19) 《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）；
- (20) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号，2018.7.16）；
- (21) 《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）。

1.2.3 地方法律法规

- (1) 《广西壮族自治区环境保护条例》（2016年修订）；

- (2) 《广西壮族自治区森林和野生动物类型自然保护区管理条例》（2010年修正）；
- (3) 《广西壮族自治区古树名木保护条例》（2017年6月1日起施行）；
- (4) 《广西壮族自治区陆生野生动物保护管理规定》（2012年修正）；
- (5) 《广西壮族自治区水生野生动物保护管理规定》（2012年修订）；
- (6) 《广西壮族自治区野生植物保护办法》（2009年2月1号起施行）；
- (7) 《广西壮族自治区重点保护野生动物名录》（桂政发〔1993〕17号）；
- (8) 《广西壮族自治区第一批重点保护野生植物名录》（2010年）；
- (9) 《广西珍稀濒危保护植物名录》（第一批）（1991年）；
- (10) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西生态保护红线管理办法（试行）的通知》（桂政办发〔2016〕152号）；
- (11) 《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》（2017年5月1日起施行）；
- (12) 《广西壮族自治区水功能区管理办法》（桂政函〔2002〕239号）；
- (13) 《环境保护厅关于开展农村集中式饮用水源保护区划定工作的通知》（自治区环保厅，2015年7月6日）；
- (14) 《广西壮族自治区环境保护厅关于贯彻执行<建设项目环境影响评价技术导则 总纲>的通知》（桂环函〔2016〕2146号）；
- (15) 《广西壮族自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（桂政发〔2020〕39号）。

1.2.4 相关技术导则及规范

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (7) 《建设项目环境风险技术评价导则》（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》（JTG B03-2006）；

- (10) 《声屏障声学设计和测量规范》（HJ/T90-2004）；
- (11) 《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）；
- (12) 《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）；
- (13) 《分散式饮用水水源地环境保护指南》（试行）（2010.9）；
- (14) 《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ/T194-2005）；
- (15) 《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ14-1996）；
- (16) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；
- (17) 《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（2018~2030年）》（2018年11月）；
- (2) 《广西壮族自治区环境保护厅关于印发广西高速公路网规划（2018-2030）环境影响报告书审查意见的函》（桂环函〔2018〕2260号）；
- (3) 《县县通高速公路建设工作方案》（2014年7月）；
- (4) 《广西壮族自治区水功能区划》（2016年修订）；
- (5) 《广西壮族自治区生态功能区划》（2008年）；
- (6) 《广西壮族自治区主体功能区划》（2012年）；
- (7) 《广西环境保护和生态建设“十三五”规划》；
- (8) 《南宁市水功能区划》（南府复〔2012〕107号）；
- (9) 《南宁市生态功能区划》（南府办〔2010〕77号）；
- (10) 《防城港市生态功能区划》（防政办发〔2011〕67号）
- (11) 《防城港市水功能区划》；
- (12) 《南宁市土地利用总体规划（2006-2020年）调整完善方案》（2015年调整）；
- (13) 《延安镇土地利用总体规划（2006-2020年）调整完善方案》（2015年调整）；
- (14) 《那陈镇土地利用总体规划（2006-2020年）调整完善方案》（2015年调整）；
- (15) 《上思县土地利用总体规划（2006-2020年）调整完善方案》（2015年调整）；
- (16) 《那琴乡土地利用总体规划（2006-2020年）调整完善方案》（2015年调整）；

1.2.6 工程相关技术报告与文件

- (1) 《龙胜—峒中口岸公路南宁吴圩至上思段（一期工程）可行性研究报告》河南省交通规划设计研究院股份有限公司，2021年1月；

(2) 《龙胜—峒中口岸公路南宁吴圩至上思段（一期工程）用地红线》广西交通集团有限公司，2021年1月；

(3) 《龙胜—峒中口岸公路南宁吴圩至上思段（一期工程）水土保持方案》广西交通设计集团有限公司，2021年4月；

(4) 《上思县县城饮用水水源保护区划分技术报告》；

(5) 《上思县乡镇集中式饮用水水源保护区划分技术报告》；

(6) 《上思县农村集中式饮用水水源保护区划定技术报告》；

(7) 《南宁市市区饮用水源保护区划分报告》；

(8) 《南宁市大王滩水库饮用水水源保护区调整划定方案》；

(9) 《南宁市乡镇集中式饮用水水源保护区》；

(10) 《江南区农村集中式饮用水水源保护区划分技术报告》；

(11) 《良庆区农村集中式饮用水水源保护区划分技术报告》。

1.3 环境功能区划及相关规划符合性分析

1.3.1 环境功能区划

1.3.1.1 大气环境功能区划

项目沿线区域目前并无大气环境功能区划。根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），一类区为自然保护区、风景名胜区和其它需要特殊保护区的区域；二类区为居住、商业交通居民混合区、文化区和农村地区。经调查，项目沿线不涉及自然保护区和风景名胜区等生态敏感区，沿线区域主要为农村地区，为二类功能区。

1.3.1.2 地表水环境

项目跨越的地表水体有滑石江、土地河、崇目河、崇眉河、淶泊河、平江河、那元河、那都河、八尺江。

根据《南宁市水功能区划》（南府复[2012]107号），路线在K39+365那元河1号大桥处跨越的那元河段为那元河良庆保留区。根据《防城港水功能区划》（2012），路线在K55+543平天大桥及那琴枢纽互通A匝道桥处跨越的八尺江段为八尺江上思-邕宁源头水保护区；其余河流无功能区划。延安服务区污水排放的接纳水体为那元河良庆保留区。

表 1.3-1 项目跨越各河流河段水功能区划

序号	河流名称	水系	行政区划	跨越河段水功能区划	水质现状	水质目标	线路与其关系	项目评价范围饮用水源情况调查
1	那元河	八尺江	南宁市良庆区	那元河良庆保留区	III	III	路线在 K39+365 那元河1号大桥处跨越	桥位下游9.5km处为大王滩水库水源地二级保护区，下游29.7km为双鱼梁水源地取水口
2	八尺江	八尺江	上思县	八尺江上思源头水保护区	II	II	K55+543 平天大桥及那琴枢纽互通A匝道桥处跨越	平天大桥下游2.8km处为上思县那琴乡凤亭河水库水源地二级保护区，下游12.9km为那琴乡凤亭河水库水源地取水口

1.3.1.3 地下水环境

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

1.3.1.4 声环境

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：“村庄原则上执行1类功能区，工业活动较多的以及有交通干线经过的村庄局部或全部执行2类声功能区”，项目沿线现状无等级公路通达的村庄，为1类声环境功能区，对于有交通干线经过的村庄，按以下标准执行：

（1）若临路以高于三层楼房以上（含三层）建筑为主，将第一排建筑物面向公路一侧的区域划为4a类声环境功能区；其后区域划为2类声环境功能区。

（2）若临路以低于三层楼房建筑（含开阔地）为主，将公路边界线35m以内的区域划分为4a类声环境功能区；将公路边界线35m以外的区域划分为2类声环境功能区。

1.3.1.5 生态环境

依据《广西壮族自治区生态功能区划》（2008），项目所在区域位于1-2-14四方岭-大王滩水库库区水源涵养与林产品提供功能区，项目不涉及广西重要生态功能区。根据《南宁市生态功能区划》，项目穿越区域为1-2-4凤亭河水库-屯六水库-大王滩水库库区水源涵养与林产品提供功能区，属于凤亭河—大王滩水库库区水源涵养重要区；根据《防

城港市生态功能区划》，项目穿越区域为I₂₋₁凤亭河水库水源涵养功能区，属于凤亭河水库水源涵养重要区。

1.3.2 规划符合性分析

1.3.2.1 与高速公路网的规划符合性分析

1、与《广西高速公路网规划（2018~2030年）》的规划符合性分析

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。龙胜-峒中口岸公路南宁吴圩至上思段一期工程是《广西高速公路网规划（2018—2030年）》中纵8线的重要组成部分，项目走向与规划基本一致。纵8线北接长株潭城市群及长三角，南联北部湾城市群及东盟国家，项目的建设对进一步强化区域间经济融合、带动沿线城市群一体化发展、构建贯通东西南北、水陆配套、便捷通畅、高效经济的出海出边出省国际大通道具有重要意义，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1.4-1。

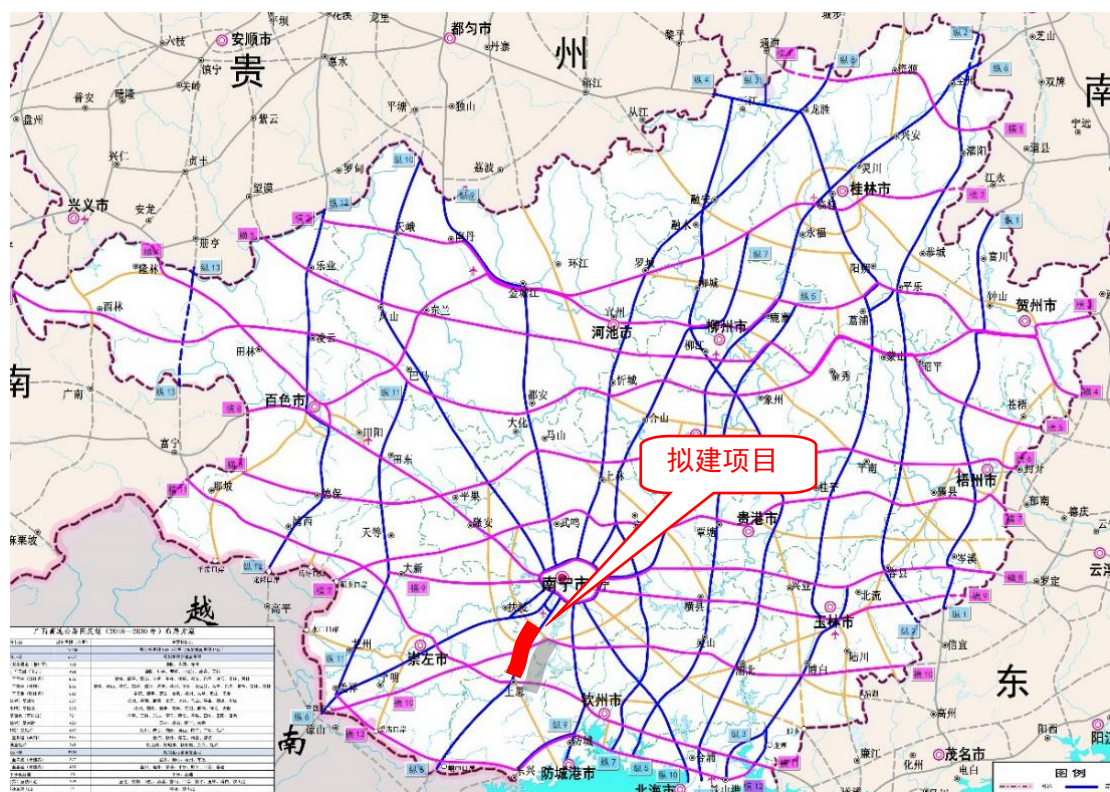


图 1.3-1 项目在广西高速公路网规划中的位置图

2、项目与《广西高速公路网规划(2018-2030年)环境影响报告书》的符合性分析

《广西高速公路网规划(2018~2030年)环境影响报告书》(2018年9月取得自治区环保厅审查意见,桂环函(2018)2260号)中对该公路的具体要求及本次评价对规划环评要求的落实情况见表 1.3-2。

表 1.3-2 项目环评对规划环评要求的落实情况

序号	规划环评的具体要求	项目落实情况
1	路线方案优化调整建议 在线路工程设计应进行多方案比选,路线禁止穿越饮用水水源一级保护区。在满足工程和交通要求的前提下,选择尽可能远离饮用水水源二级保护区和准保护区的方案。对于受工程技术条件限制、不得不穿越饮用水水源二级保护区或准保护区的线路,应在充分论证路线走向及穿越方式的基础上,选择对保护区影响最小的建设方案,并征得相关主管部门同意。	项目路线未穿越饮用水水源一级保护区;不穿越水源二级保护区和准保护区。
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;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,

序号	规划环评的具体要求		项目落实情况
			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	路线尽量避绕敏感建筑，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，已尽量避绕敏感建筑；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，并对至营运中期噪声超标的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达标后方可排放；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，污水在处理达标后首先用于服务及管理设施场地的绿化，多余部分就近排入周边支毛沟用于农灌或林灌。
5	环境空气保护措施及建议	施工期扬尘治理，加强公路绿化。	本评价要求预制场、拌合站、施工便道、取弃土场等易产生扬尘的临时工程应合理选址，尽量远离环境空气敏感目标；施工期加强洒水降尘等措施。

综上所述，本项目建设基本落实了《广西高速公路网规划（2018-2030年）环境影响报告书》的相关要求。

1.3.2.1 与《广西壮族自治区主体功能区规划》相符性分析

根据《广西壮族自治区主体功能区规划》（桂政发〔2012〕89号），项目沿线的江南区、良庆区为国家级重点开发区域，防城港市上思县为限制开发区域（重点生态功能区）。

江南区、良庆区所在的国家重点开发区域，其功能定位为：我国面向东盟国家对外开放的重要门户，中国—东盟自由贸易区的前沿地带和桥头堡，中国—东盟区域性的物流基地、商贸基地、加工制造基地和信息交流中心，成为带动支撑西部大开发的战略高地、我国沿海发展新增长极、重要国际区域经济合作区。发展方向为：深入实施广西北部湾经济区发展规划，全面落实国家赋予的各项优惠政策，在资源配置、产业布局、重大项目、政策支持等方面进一步加大倾斜力度，推动产业、港口、交通、物流、城建、旅游、招商、文化等实现大发展，充分发挥引领带动作用。构建以南宁为核心、南宁至滨海为主轴、综合运输通道为纽带的北部湾城市群，形成在全国有重要影响的大城市群。

上思县所属的重要生态功能区的的功能定位是提供生态产品、保护环境的重要区域，保障国家和地方生态安全的重要屏障，人与自然和谐相处的示范区。发展方向：以

保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，不宜进行大规模高强度工业化城镇化开发，可实行保护性开发，因地制宜发展资源环境可承载的适宜产业和旅游业等服务业，引导部分人口逐步有序转移，根据不同地区的生态系统特征，增强生态服务功能，形成重要的生态功能区。能源和矿产资源丰富的地区，按照“点状开发、面上保护”原则，适度开发能源和矿产资源，发展当地资源环境可承载的特色优势产业。**按照国家和自治区综合交通网络建设规划布局，统筹规划建设交通基础设施。**

本项目为交通基础设施建设工程，符合《广西高速公路网规划》（2018-2030年）的规划，符合自治区交通网络建设规划布局，符合上述区域的发展方向，项目建设符合《广西壮族自治区主体功能区规划》（2012）的要求。

1.3.2.2 与《广西壮族自治区生态功能区划》相符性分析

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。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。

本工程所在区域属于1-2水源涵养功能区1-2-14四方岭-大王滩水库库区水源涵养与林产品提供功能区，本工程与广西生态功能区划、广西重要生态功能区的位置关系见附图9-1、9-2。

水源涵养功能区生态公益林与商品林交错分布，森林植被保持相对完好，水源涵养服务功能极为重要。**存在的主要生态问题：**人类活动干扰强度大；人工纯林面积比重较大，森林结构单一，涵养水源、保持水土等生态服务功能下降，生物物种减少；部分区域坡耕地面积大，水土流失严重。**生态保护主要方向与措施：**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。

1.3.2.3 与沿线乡镇规划符合性分析

项目主要穿越南宁市延安镇、那陈镇、防城港市上思县那琴乡境内，沿线主要 3 个乡镇。据调查，项目与沿线乡镇规划区位置关系详见表 1.3-3。

表1.3-3 项目与沿线各乡镇规划区的位置关系

乡镇名称		公路主线 与规划区距离	是否有 规划	与规划的关系
江南镇	延安镇	5km	有	不在规划区范围内
良庆区	那陈镇	11km	有	不在规划区范围内
上思县	那琴乡	2.41km	有	不在规划区范围内

根据表 1.3-3 分析可知，项目不涉及穿越乡镇和工业区规划范围。

1.3.2.4 项目建设与《中华人民共和国水污染防治法》符合性分析

项目与《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年）符合性分析详见表 1.3-4。

表1.3-4 项目与《中华人民共和国水污染防治法》的符合性分析

条文	本项目情况	符合性	
第六十四条	在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。	本项目未在饮用水水源保护区内设置排污口	符合
第六十五条	禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。 禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。	本项目不涉及穿越一级保护区，在一级保护区内无构筑物。	符合
第六十六条	禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。 在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。	项目不涉及穿越饮用水源地二级区域，无废水、废渣排放至饮用水水源二级保护区内。服务区和收费站均位于水源保护区范围以外，工程不在饮用水水源二级保护区范围内设置排污口。	符合
第六十七条	禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。	本项目不涉及穿越准保护区，在准保护区内无构筑物。	符合

1.3.2.5 项目建设与《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》（2017 年）符合性分析

项目与《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》（2017 年）符合性分析详见表 1.3-5。

表1.3-5 项目与《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》的符合性分析

	条文	本项目情况	符合性
第二十三条	<p>在地表水饮用水水源准保护区内，禁止下列行为：</p> <p>（一）设置对水体污染严重的工业企业、集中式污水处理厂、规模化养殖场等的排污口；</p> <p>（二）新建、扩建造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼砷、炼油、电镀、农药等对水体污染严重的建设项目，改建增加排污量的建设项目；</p> <p>（三）设置化工原料、矿物油类以及有毒有害矿产品及其废物的存放场所和转运站；</p> <p>（四）向水体排放含重金属、油类、酸碱类等有毒有害废液或者含病原体的污水，在水体清洗装贮过油类或者有毒有害物品的运输工具、容器；</p> <p>（五）使用含磷洗涤剂、高毒农药，滥用化肥；</p> <p>（六）严重影响水质的矿产资源勘查、开山采石、采矿、选冶和非疏浚性采砂；</p> <p>（七）向水体倾倒工业固体废物、生活垃圾以及其他废物；</p> <p>（八）严重影响水质的船舶水上拆解、打捞或者其他水上水下施工作业；</p> <p>（九）非更新、非抚育采伐和其他破坏饮用水水源涵养林、护岸林以及其他植被的行为；</p> <p>（十）网箱养殖以及规模化畜禽养殖；</p> <p>（十一）法律法规规定的其他可能污染饮用水水源的行为。</p>	<p>本项目不涉及饮用水水源保护区，无上述排污行为。</p>	<p>符合</p>
第二十四条	<p>在地表水饮用水水源二级保护区内，除第二十三条规定的禁止行为外，还禁止下列行为：</p> <p>（一）设置排污口；</p> <p>（二）新建、改建、扩建屠宰场、高尔夫球场、制胶、制糖、化工以及其他排放污染物的建设项目或者设施；</p> <p>（三）堆放、倾倒或者填埋化工原料、危险化学品、矿物油类以及有毒有害矿产品；</p> <p>（四）建设垃圾填埋场、垃圾堆肥场、垃圾焚烧炉等垃圾处理设施；</p> <p>（五）使用国家和自治区限制使用的农药；</p> <p>（六）从船舶向水体排放残油、废油，倾倒垃圾或者违反规定排放含油污水、生活污水等污染物；</p> <p>（七）修建墓地、丢弃或者掩埋畜禽尸体以及含病原体的其他废物；</p> <p>（八）新种植轮伐期不足十年的用材林；</p> <p>（九）毁林开垦、全垦整地、炼山；</p> <p>（十）法律法规规定的其他可能污染饮用水水源的行为。</p>	<p>本项目不涉及饮用水水源二级保护区，无上述排污行为。</p>	<p>符合</p>

条文		本项目情况	符合性
	在地表水饮用水水源二级保护区已建成的排放污染物的建设项目和设施，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。		
第二十五条	<p>在地表水饮用水水源一级保护区内，除第二十三条、第二十四条规定的禁止行为外，还禁止下列行为：</p> <p>（一）新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目或者设施；</p> <p>（二）堆放或者填埋工业固体废物、生活垃圾、医疗废物和其他废物；</p> <p>（三）使用化肥、农药以及其他可能污染水源水体的化学物品；</p> <p>（四）停泊油船和危险化学品船舶；</p> <p>（五）养殖畜禽、旅游、游泳、垂钓；</p> <p>（六）法律法规规定的其他可能污染饮用水水源的行为。</p> <p>在地表水饮用水水源一级保护区内已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目和设施，由县级以上人民政府责令限期拆除或者关闭。</p>	本项目不涉及穿越一级保护区，在一级保护区内无构筑物，无上述排污行为。	符合
第三十一条	在地下水饮用水水源保护区内，从事地质钻探、隧道挖掘、地下施工、地下勘探等活动，应当采取防护措施，防止破坏和污染地下水饮用水水源。	本项目在水源保护区内无施工行为。	符合
第三十九条	县级以上人民政府公安机关划定、调整危险化学品陆路运输通行区域，应当避开饮用水水源保护区；无法避开的，公路交通管理部门应当在相关路段加强道路安全防护设施建设，公安交通管理部门应当在进入保护区域前的路段设置预警标识、限速标志和实时监控系统。危险品运输工具应当安装卫星定位装置，并根据运输物品的危险性采取相应的安全防护措施，配备必要的防护用品和应急救援器材	项目在临近保护区域的路段设置了预警标识、限速标志和实时监控系统。并配备了必要的防护用品和应急救援器材。	符合

1.4 评价标准

经对项目所经区域环境状况初步调查，结合工程建设规模、特点及公路沿线环境功能区划，本项目拟采用的评价标准如下：

1.4.1 环境空气评价标准

1.4.1.1 环境空气质量标准

本项目未穿过自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的区域，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

表 1.4-1 环境空气质量标准（GB3095-2012）

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值（二级）	单位
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（≤10μm）	年平均	70	
		24 小时平均	150	
6	颗粒物（≤2.5μm）	年平均	35	
		24 小时平均	75	
7	总悬浮颗粒物（TSP）	24 小时平均	300	

1.4.1.2 废气排放标准

施工期大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放限值；标准值详见表1.4-2。

表 1.4-2 大气污染物综合排放标准（GB16297-1996）

序号	污染物项目	浓度限值		
		监控点	浓度	单位
1	颗粒物（TSP）	周界外浓度最高点	1.0	mg/m ³
2	二氧化硫（SO ₂ ）		0.40	
3	氮氧化物（NO _x ）		0.12	
4	沥青烟		生产设备不得有明显无组织的排放存在	

1.4.2 地表水评价标准

1.4.2.1 地表水环境质量标准

项目评价范围内的地表水体，有水功能区划的河段，根据功能区划水质目标执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）相应类别标准，其中悬浮物参照执行《地表水环境质量标准》（SL63-1994）相应标准。

表 1.4-3 地表水环境质量标准（GB3838-2002） 单位：mg/L

序号	污染物项目	II类	III类
1	pH	6~9	

序号	污染物项目	II类	III类
2	化学需氧量（COD）≤	15	20
3	溶解氧≥	6	5
4	高锰酸盐指数≤	4	6
5	五日生化需氧量（BOD ₅ ）≤	3	4
6	氨氮≤	0.5	1.0
7	石油类≤	0.05	0.05
8	SS*≤	25	30
9	总磷	0.1（湖、库 0.025）	0.2（湖、库 0.05）

*：SS 执行《地表水资源质量标准》（SL63-94）相应标准限值。

1.4.2.2 废水排放标准

施工期生产废水沉淀后回用，不外排；施工期生活污水经化粪池处理后用作林肥，不外排；运营期延安服务区和各收费站的废水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准；那琴收费站废水处理首先回用，不能回用的进行林灌，禁止排入II类水体，废水排放标准详见表1.4-4。

表 1.4-4 污水综合排放标准（GB8978-1996） 单位：pH 除外，mg/L

序号	项目	适用范围	一级标准
1	pH（无量纲）	一切排污单位	6~9
2	悬浮物（SS）	其它排污单位	70
3	COD	其它排污单位	100
4	BOD ₅	其它排污单位	20
5	NH ₃ -N	其它排污单位	15
6	石油类	一切排污单位	5

1.4.3 地下水评价标准

根据《江南区农村集中式饮用水水源保护区划分技术报告》，那齐村地表水源地取水口水质执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类标准，标准限值详见表 1.4-5。

表 1.4-5 地下水质量标准（GB14848-2017） 单位：pH 除外，mg/L

序号	项目	III类
1	pH（无量纲）	6.5~8.5
2	耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）	≤ 3.0
3	氨氮（以 N 计）	≤ 0.50
4	总硬度（以 CaCO ₃ ）	≤ 450
5	溶解性总固体	≤ 1000
6	硝酸盐（以 N 计）	≤ 20.0
7	亚硝酸盐（以 N 计）	≤ 1.00
8	锰	≤ 0.10

序号	项目	III类
9	铁 ≤	0.3
10	总大肠菌群（MPN ^b /100ml 或 CFU ^c /100ml） ≤	3.0

1.4.4 声环境评价标准

1.4.4.1 声环境质量标准

1、现状评价

项目沿线交通干线有吴大高速、X027、X032、X269、省道 311、合那高速。

敏感点远离现有交通干线区域声环境现状执行《声标准质量标准》（GB3096-2008）1类标准；敏感点临现有交通干线分布的区域声环境现状按以下标准执行：

（1）对于现有交通干线两侧评价范围内的地区，若临路以高于三层楼房以上（含三层）建筑为主，将第一排建筑物面向公路一侧的区域划分为《声标准质量标准》（GB3096-2008）4a类标准适用区域；其后区域划分为《声标准质量标准》（GB3096-2008）2类标准适用区域。

（2）若临路以低于三层楼房建筑（含开阔地）为主，将公路边界线35m以内的区域划分为《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准适用区域；将公路边界线35m以外的区域划分为《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准区域。

2、影响评价

（1）对于项目两侧评价范围内的地区，若临路以高于三层楼房以上（含三层）建筑为主，将第一排建筑物面向公路一侧的区域划分为《声标准质量标准》4a类标准适用区域；其后区域划分为《声标准质量标准》（GB3096-2008）2类标准适用区域。

（2）若临路以低于三层楼房建筑（含开阔地）为主，将公路边界线35m以内的区域划分为《声环境质量标准》4a类标准适用区域；将公路边界线35m以外的区域划分为《声环境质量标准》2类标准（GB3096-2008）区域。

（3）根据《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号的相关规定，评价范围内的学校等特殊敏感点，昼间按60dB（A）、夜间接50dB（A）执行。

表 1.4-6 声环境质量标准（GB3096-2008） 单位：dB（A）

类别	昼间	夜间	适用区域
1	55	45	指以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公位主要功能，需要保持安静的区域，无等级公路通达的乡村地区

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

1.4.4.2 噪声排放标准

施工期采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准，标准值详见表1.4-7。

表 1.4-7 建筑施工场界环境噪声排放标准（GB12523-2011） 单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
排放标准	70	55

1.4.5 固体废物

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染物控制标准》（GB18599-2001）及其修改单要求。

服务区汽车维修产生的危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求。

1.5 评价内容、评价因子与评价重点

根据对环境影响评价因子的识别与筛选，结合本项目的环境特点，本项目环境影响评价工作的主要内容包括：生态环境影响评价、水环境影响评价、声环境影响评价、环境空气影响评价、环境风险分析等。此外，对方案比选、环境保护措施及技术经济论证、环境保护管理与监测计划及环境影响经济损益分析等内容也将在报告书中予以论述。

根据对环境保护目标的分析，结合现场实际情况，确定本项目的施工期评价重点为生态环境影响评价、声环境及水环境影响，营运期以声环境、水环境、风险影响评价及污染防治措施为重点。

根据环境影响评价因子识别与筛选，确定本工程的评价内容与评价因子见表 1.5-1。

表 1.5-1 本项目的重点评价内容与评价因子

环境要素	重点评价内容	评价因子
生态环境	(1) 本工程建设对沿线土地利用的影响	土地资源、耕地（主要是基本农田）、农业生态、重点动植物等保护动物、植物；生物多样性，生境等
	(2) 本工程建设对沿线农业生态的影响	
	(3) 本工程建设对沿线动植物的影响	
	(4) 临时用地选的选址原则、初定场地的合理性及高填深挖路段合理性分析	

环境要素	重点评价内容	评价因子
水环境	(1) 桥梁施工污染物对水环境的影响	pH、COD、SS、NH ₃ -N、石油类
	(2) 隧道施工废水对水环境的影响	
	(3) 施工生产生活区废水、堆料等对水环境的影响	
	(4) 施工对南宁市江南区延安镇那齐村喏表水源地、八尺江上思-良庆源头水保护区的影响	
	(5) 营运期路面径流污染物对水环境的影响	
	(6) 服务设施生活污水对水环境的影响	
	(7) 危险品运输风险事故对水环境的影响	
声环境	(1) 施工期施工机械噪声、运输车辆噪声对敏感点的影响	L _{Aeq}
	(2) 营运期交通噪声对沿线保护目标的影响	
环境空气	(1) 施工道路扬尘和施工粉尘、施工机械废气、沥青烟气对大气环境的影响	TSP、沥青烟
	(2) 营运期汽车尾气对环境空气的影响	CO、NO ₂

1.6 评价等级、范围及时段

1.6.1 评价等级

根据中华人民共和国环境保护行业标准《环境影响评价技术导则》(HJ2.1-2016、HJ2.2-2018、HJ2.3-2018、HJ 610-2016、HJ2.4-2009、HJ964-2018、HJ19-2011、HJ169-2018)，综合工程性质和工程所在地的环境特征，划分本工程评价等级及评价范围见表 1.6-1。

表 1.6-1 评价工作等级划分表

评价内容	工作等级	判据	本项目情况
环境空气	三级	根据《环境影响评价技术导则——大气环境》(HJ2.2-2018)，对于等级公路项目应按照项目沿线主要集中式排放源（如服务区等）排放的污染物计算其评价等级， $P_{max} < 1\%$ 评价等级为三级。	全线共设服务区1处，匝道收费站2处，服务设施无锅炉等集中供热设施，无集中排放源。 营运期主要污染物为汽车尾气排放所含CO、NO ₂ ，可能对沿线空气环境质量带来影响，服务区加油站不属于项目范围（单独立项）。项目 $P_{max} < 1\%$ ，评价按三级进行。
地表水环境	三级 A	根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，项目污水排放量 $Q < 200m^3/d$ 且 $W < 6000$ ，评价等级为三级 A。	营运期沿线交通工程设施生活污水排放为分散式排放，且排入接纳水体不同，以服务区废水排放量最大， $Q=78.04m^3/d < 200m^3/d$ ；水污染物当量数 $W=2848 < 6000$ ，直接排放接纳水体影响范围内无饮用水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标。评价等级为三级 A。

评价内容	工作等级	判据	本项目情况
地下水环境	简单分析	依据HJ610-2016, IV类建设项目不开展地下水评价。	项目为高速公路项目, 服务区设置的加油站不纳入本次评价, 本项目属IV类建设项目, 可不开展地下水评价, 由于项目临近地下水型的水源地保护区, 故而进行简单分析。
声环境	一级	依据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009), 项目建设后评价范围内敏感点噪声级增高 $>5\text{dB}(\text{A})$, 评价等级为一级。	项目建设后远期敏感点声环境现状最大增加量为 $25.8\text{dB}(\text{A}) > 5\text{dB}(\text{A})$, 受影响人口较多。因而评价等级为一级。
土壤环境	不予评价	根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018), 线性工程重点针对主要站场位置开展评价工作, IV类项目, 不开展土壤评价。	本项目站场为服务区, 服务区设置的加油站不纳入本次评价, 因而本项目属于IV类建设项目, 不开展土壤评价。
生态环境	三级	依据《环境影响评价技术导则生态环境》(HJ19-2011), 面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$, 穿越一般区域, 评价工作等级为三级。	线路总长为 $37.545 < 50\text{km}$, 项目占地面积 $3.95 < 20\text{km}^2$, 项目距大王滩国家湿地公园最近距离 1.75km , 项目穿越区域为一般区域, 评价等级为三级。
环境风险	简单分析	根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 风险潜势为I, 开展简单分析。	本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, 本项目风险潜势直接判定为I。

1.6.2 评价范围

1.6.2.1 大气环境

三级评价项目不设置大气环境影响评价范围。

1.6.2.2 地表水环境

公路中心线两侧各 200m 范围内的地表水环境; 延安服务区污水排放处上游 500m 至下游 3000m 内的水域, 评价范围详见图 1.6-1。

图 1.6-1 重要路段地表水评价范围

1.6.2.3 声环境

公路中心线两侧各 200m 内的范围, 依据建设项目声源计算得到的贡献值到 200 米处仍不能满足相应功能区标准时, 将评价范围扩大到满足标准值的距离。

1.6.2.4 生态环境

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

水生生态评价范围与地表水评价范围一致。

1.6.2.5 环境风险

主要考虑营运期跨河路段发生危险品运输事故，导致危险品泄露对下游水环境保护目标影响，本项目主要考虑对江南区延安镇那齐村呖表水源保护区、八尺江上思源头水保护区的风险影响。

1.6.3 评价时段

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

1、施工期：本项目计划2021年7月开工，2025年6月竣工，工期四年。

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

1.7 主要环境保护目标

1.7.1 大气环境、声环境保护目标

拟建公路沿线评价范围内共有声环境、环境空气敏感点 21 处，详见表 1.7-1。

表 1.7-1 项目沿线声及大气环境敏感点一览表

序号	敏感点名称	桩号	所在行政区	与路线关系		评价范围内户数/人数		周围环境特征及村民饮用水情况调查	评价标准	平面位置图	现状图片
				方位	距边界线/中心线距离(m)	高差(m)	4a类				
一、受主线影响的敏感点											
1	那齐村	K22+580~K23+380	江南区延安镇那齐村委	右侧	195/210	-9~-20	47/212	189/851	<p>拟建公路从该村庄东侧经过，主要以桥梁、路基形式穿越。该村房屋主要以2~5层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。村庄与拟建公路之间有山体相隔。</p> <p>现有环境噪声：交通噪声、社会生活噪声。</p> <p>村民饮水来源：那齐村呷表水源地集中供水。</p>	现状：4a类、2类 预测：4a类、2类	
2	金宝贝幼儿园	K23+059		右侧	521/534	-13	/	6名教师，60名学生，仅午休，夜间无住宿	<p>拟建公路从幼儿园东南侧经过，幼儿园为三层楼砖混结构房，安装有铝合金玻璃窗。村庄与拟建公路之间有山体相隔。</p> <p>现有环境噪声：交通噪声、社会生活噪声。</p> <p>饮水来源：那齐村呷表水源地集中供水。</p>	现状：昼间60dB(A)、夜间50dB(A) 预测：昼间60dB(A)、夜间50dB(A)	
3	那苗	K23+522~K23+681		右侧	41/77	-8	/	1/5	<p>拟建公路设置路基从该村庄东侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋为3层砖混结构房，安装有铝合金玻璃窗。村庄与拟建公路之间有山坡。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声。</p> <p>村民饮水方式：自打井。</p>	现状：1类 预测：2类	
4	那天新村	K24+006~K24+138		右侧	227/251	-1~-7	/	41/185	<p>拟建公路设置路基从该村庄东侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。村庄与拟建公路之间有山坡、农田相隔。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声。</p> <p>村民饮水方式：现状饮水来自村集中打井，200多人饮用；根据调查，区域已铺设供水管网，水源可由那齐村呷表水源地供给。</p>	现状：1类 预测：2类	
5	那天	K24+300	江南	右侧	35/75	-5~-9	/	52/234	<p>拟建公路设置路基从该村庄东侧经</p>	现状：1类	

序号	敏感点名称	桩号	所在行政区	与路线关系		评价范围内户数/人数		周围环境特征及村民饮用水情况调查	评价标准	平面位置图	现状图片
				方位	距边界线/中心线距离(m)	高差(m)	4a类				
		~K24+780	区延安镇那齐村委					过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。 现有环境噪声：社会生活噪声。 村民饮水方式：现状饮水来自村集中打井，300多人饮用；区域已铺设供水管网，水源可由那齐村地表水源地供给。	预测：2类		
6	古榄	K25+100~K25+600	江南区延安镇公香村委	右侧	80/130	-1~-10	/	66/297	拟建公路设置路基从该村庄东侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。村庄与拟建公路之间为农田。 现有环境噪声：社会生活噪声。 村民饮水方式：现状饮水来自村集中打井，600多人饮用；区域供水管网正在铺设，建成后，村子的水源可由那齐村地表水源地供给。	现状：1类 预测：2类	
7	南州林场崇眉分场	K30+700~K30+800	/	左侧	205/219	-30	/	20人办公及住宿	拟建公路以桥梁形式从该敏感点西侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以1~3层砖混结构房为主，部分为砖瓦结构，砖混结构均安装有铝合金玻璃窗。村庄与拟建公路之间为山坡。 现有环境噪声：社会生活噪声。 饮水方式：自打井。	现状：1类 预测：2类	
8	户册	K34+480~K34+730	江南区延安镇华南村委	左侧	160/175	+16	/	8/36	拟建公路以桥梁、路基形式从该村庄西侧经过，房屋主要以1~2层砖混结构房为主，安装有铝合金玻璃窗。村庄与拟建公路之间为山坡。 现有环境噪声：社会生活噪声。 村民饮水方式：村民自家打井。	现状：1类 预测：2类	
9	古桃新坡	K34+945~K35+025	江南区延安镇华南村委	右侧	218/232	+3	/	10/45	拟建公路以桥梁、路基形式从该村庄东南侧经过，房屋主要以1~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。村庄与拟建公路之间为山坡。 现有环境噪声：社会生活噪声。 村民饮水方式：村集中井，50多人饮用。	现状：1类 预测：2类	

序号	敏感点名称	桩号	所在行政区	与路线关系		评价范围内户数/人数		周围环境特征及村民饮用水情况调查	评价标准	平面位置图	现状图片	
				方位	距边界线/中心线距离(m)	高差(m)	4a类					2类
10	通良	K35+620 ~K35+880		左侧	19/70 146/168	+16 +38	1/5	17/77	<p>拟建公路设置路基从该村庄西侧经过, 房屋主要以1~3层砖混结构房为主, 均安装有铝合金玻璃窗。村庄与拟建公路之间为山坡。</p> <p>现有环境噪声: 社会生活噪声。</p> <p>村民饮水方式: 村集中井, 100多人饮用。</p>	现状: 1类 预测: 2类		
11	南州林场平江分场	K36+790 ~K36+915	/	左侧	134/198	-16	/	20人办公及住宿	<p>拟建公路以桥梁形式从该村庄西侧经过, 敏感点与公路具有一定高差, 房屋主要以1~3层砖混结构房为主, 部分为砖瓦结构, 砖混结构建筑均安装有铝合金玻璃窗。村庄与拟建公路之间为山坡。</p> <p>现有环境噪声: 社会生活噪声。</p> <p>饮水方式: 集中井, 20人饮用。</p>	现状: 1类 预测: 2类		
12	坛棉	K37+970 ~K38+120	江南区延安镇华南村委	右侧	446/470	-5~+6	/	10/45	<p>拟建公路以路基形式从该村庄东侧经过, 敏感点与公路具有一定高差, 房屋主要以1~3层砖混结构房为主, 均安装有铝合金玻璃窗。村庄与拟建公路之间为山体。</p> <p>现有环境噪声: 社会生活噪声。</p> <p>村民饮水方式: 集中井, 150人饮用。</p>	现状: 1类 预测: 2类		
13	百排	K40+230 ~K40+480	良庆区那陈镇西盛村	左侧	42/124	+15	/	35/158	<p>拟建公路以路基形式从该村庄西侧经过, 敏感点与公路具有一定高差, 房屋主要以1~3层砖混结构房为主, 均安装有铝合金玻璃窗。村庄与拟建公路之间为山体。</p> <p>现有环境噪声: 社会生活噪声。</p> <p>村民饮水方式: 集中井, 240人饮用。</p>	现状: 1类 预测: 2类		
14	南州林场蒙湾分场	K41+480 ~K41+590	/	左侧	146/236	-25	/	30人住宿	<p>拟建公路以桥梁、路基形式从该敏感点西侧经过, 敏感点与公路具有一定高差, 房屋主要以1~3层砖混结构房为主, 均安装有铝合金玻璃窗。村庄与拟建公路之间为山体。</p> <p>现有环境噪声: 社会生活噪声、木材加工噪声。</p> <p>村民饮水方式: 集中井, 30人饮用。</p>	现状: 1类 预测: 2类		

序号	敏感点名称	桩号	所在行政区	与路线关系		评价范围内户数/人数		周围环境特征及村民饮用水情况调查	评价标准	平面位置图	现状图片
				方位	距边界线/中心线距离 (m)	高差 (m)	4a类				
15	稔应	K42+690~K43+510	良庆区那陈镇西盛村	左侧	63/135	-20	/	1/5	拟建公路以桥梁、路基形式从该村庄东南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以1~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。村庄与拟建公路之间为山体。 现有环境噪声：社会生活噪声。 村民饮水方式：自打井及村集中井，200人饮用。	现状：1类 预测：2类	
					331/346	0	/	15/68			
					295/311	-34	/	20/90			
16	那都	K44+815~K45+100	上思县那琴乡那俩村	右侧	35/60	-2	/	11/50	拟建公路以路基形式从该村庄东南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以1~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。村庄与拟建公路之间为山坡。 现有环境噪声：社会生活噪声。 村民饮水方式：山泉水，50多人饮用。	现状：1类 预测：2类	
17	新胜	K46+750~K47+160	上思县那琴乡那琴村	左侧	33/73	-8	1/5	/	拟建公路以路基形式从该村庄东南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以1~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。村庄与拟建公路之间为山坡。 现有环境噪声：社会生活噪声。 村民饮水方式：自打井。	现状：1类 预测：2类	
					25/52	0	1/5	/			
					85/110	-9	/	2/9			
					129/153	-10	/	5/23			
18	那夏	K52+065~K52+388	上思县那琴乡那琴村	右侧	45/61	-18	/	50/225	拟建公路以桥梁、路基形式从该村庄东南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以1~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。村庄与拟建公路之间为山坡。 现有环境噪声：社会生活噪声。 村民饮水方式：自打井。	现状：1类 预测：2类	
19	龙楼	K57+190~K57+990	上思县那琴乡龙楼村	右侧	53/68	-15	4/18	17/77	拟建公路设置桥梁、路基从该村庄东南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以1~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。村庄与拟建公路之间为农田。 现有环境噪声：交通噪声、社会生活噪声。 村民饮水方式：自打井、蓬楼山泉水。	现状：4a类、2类 预测：4a类、2类	
					43/84	-15	/	85/383			
					400/443	-10~0	/	50/225			

序号	敏感点名称	桩号	所在行政区	与路线关系		评价范围内户数/人数		周围环境特征及村民饮用水情况调查	评价标准	平面位置图	现状图片	
				方位	距边界线/中心线距离(m)	高差(m)	4a类					2类
1	三家村	延安互通	江南区延安镇那齐村委	路右	160/170	0	/	10/45	<p>拟建公路设置路基从该村庄东侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。</p> <p>现有环境噪声：社会生活噪声。</p> <p>村民饮水方式：村集中打井，300多人饮用。</p>	现状：1类 预测：2类		
2	平天	那琴互通	上思县那琴乡平天村	两侧	60/66	0	7/32	20/90	<p>拟建公路设置路基从该村庄东南侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以1~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。</p> <p>现有环境噪声：交通噪声、社会生活噪声。</p> <p>村民饮水方式：村民自打井。</p>	现状：2类 预测：2类		

1.7.2 地表水环境保护目标

项目所涉及的地表水体主要有马滑石江、土地河、崇目河、崇眉河、淶泊河、平江河、那元河、那都河、八尺江等，路线的平天大桥及那琴枢纽互通A匝道桥跨越的八尺江段为八尺江上思-邕宁源头水保护区。

表 1.7-2 沿线地表水环境保护目标一览表

序号	敏感目标名称	行政隶属	桩号位置	工程形式	保护要求
1	八尺江上思-邕宁源头水保护区	上思县	K55+543 平天大桥、那琴枢纽互通 A 匝道桥跨越	桥梁	1、施工期和运营废水、废渣不得排入保护区水体； 2、对于存在环境污染风险路段，在确保安全和可行的前提下，采取加装防撞护栏、设置桥（路）面径流收集系统和收集池等环境风险防范措施。编制环境风险防范应急预案，建立与当地政府相关部门和受影响单位的应急联动机制。

项目不涉及其他涉水的自然保护区、风景名胜区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道等；不涉及天然渔场等渔业水体以及水产种质资源保护区。

1.7.3 地下水环境保护目标

根据资料调查和咨询，项目临近1处村屯级饮用水源保护区（那齐村地表饮用水源保护区），未穿越。地下水一般由周边居民分散取用作为水源，开采量小。此外，本次将距红线50m以内的分散式饮用水井作为地下水保护目标。

表 1.7-3 项目沿线主要地下水环境保护目标一览表

序号	水源地名称	级别	与路线关系	是否涉及穿越水源保护区
1	江南区延安镇那齐村地表饮用水源保护区	农村集中式（已批复）	拟建的那齐枢纽的匝道临近那齐村地表饮用水源保护区，距一级保护区最近约 1m，距取水口约 1.35km。	不穿越农村集中式饮用水源地保护区。
2	那天村供水井	分散式	那天村有供水井 2 个，一个位于项目 K24+600 红线右侧 25m 处；一个位于项目 K24+650 红线范围内	非水源保护区，临近、占用
3	百排村供水井	分散式	百排村有水井 1 处，位于项目 K40+720 红线范围内	非水源保护区，占用

1.7.4 生态环境保护目标

项目主要生态保护目标为沿线的野生重点保护动植物和古树，项目区域主要生态保护目标见表 1.7-4。

表 1.7-4 生态环境保护目标

序号	敏感目标	与项目边界线位置关系	数量/涉及长度 (总数/红线范围内(株/丛))	保护级别/保护对象/内容
一	保护动物			
1	陆生保护动物	评价区	国家Ⅱ级 12 种	虎纹蛙、凤头鹰、黑翅鸢、赤腹鹰、松雀鹰、普通鵟、红隼、燕隼、领鸺鹠、领角鸮、褐翅鸺鹠、小鸺鹠。
			广西壮族自治区级野生重点保护动物名录 46 种	黑眶蟾蜍、泽陆蛙、沼蛙、斑腿泛树蛙、花姬蛙、变色树蜥、银环蛇、舟山眼镜蛇、眼镜王蛇、池鹭、绿鹭、灰胸竹鸡、环颈雉、白胸苦恶鸟、黑水鸡、四声杜鹃、八声杜鹃、白胸翡翠、蓝翡翠、三宝鸟、赤红山椒鸟、红耳鹎、白头鹎、白喉红臀鹎、黄腰柳莺、黄眉柳莺、长尾缝叶莺、寿带、乌鸫、松鸦、棕颈钩嘴鹎、黑脸噪鹎、画眉、大山雀、黑枕黄鹂、棕背伯劳、黑卷尾、发冠卷尾、红嘴蓝鹎、丝光椋鸟、八哥、凤头鹑、赤腹松鼠、鼬獾、黄鼬、豹猫。
2	水生保护动物	评价区	国家重点保护经济鱼类有 4 种	鲤、鲫、黄鳝、鳊。
二	保护植物			
1	重点保护野生植物	K36+200 左 300m	2/0	樟树，国家Ⅱ级重点保护野生植物
2	古树名木	评价区	8/0	三级古树
三	公益林			
1	公益林	红线内占用	占用 1.2hm ²	二级生态公益林
四	基本农田			
1	基本农田	红线内占用	占用 59.6605hm ²	永久基本农田

1.8 评价原则与评价方法

1.8.1 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。

1.8.2 评价方法

项目为高速公路新建项目，沿线环境相似程度较高，因此采用“以点代段、点段结合、反馈全段”的评价方法。各个专题采用的主要评价方法见表 1.8-1。

表 1.8-1 评价方法一览表

专题	现状评价	预测评价
生态影响评价	现场调查、资料收集、卫片解译	类比分析和预测计算相结合、生态机理法
环境空气影响分析	资料收集	调查分析、类比分析
地表水环境影响评价	现状监测和资料收集	类比和模式计算相结合
声环境影响评价	现状监测	类比结合模式计算
环境风险评价	资料收集与调查分析	类比与模式计算相结合

2 工程概况与工程分析

2.1 地理位置及路线

龙胜—峒中口岸公路南宁吴圩至上思段一期工程是《广西高速公路网规划》(2018~2030年)“1环12横13纵25联”布局方案中纵8线的重要组成部分。路线南北走向,起点接二期工程的终点,设置在南宁市延安镇那齐村附近,与吴大高速交叉设置枢纽互通,路线向南行进,在那齐东部设置一般互通一处,之后与规划北流至凭祥高速相交,预留一处枢纽式互通,路线于那琴乡那都村附近进入防城港市境内,向南于那琴乡靠近龙楼村设置一般互通一处,与合那高速交叉设置枢纽互通,终点位于上思县那琴乡龙楼村附近,与合那高速交叉设置枢纽互通,接上思至防城港公路起点。本项目全长为37.545km。路线起始桩号为K20+680,终点桩号为K58+627,本项目设置断链一处,断链长度为0.403km,断链范围为K31+124.365~K31+527.200。加油站另行委托评价,不在本次评价范围内。

项目地理位置示意图见图1,平纵面缩图见图2。

2.2 项目基本情况

项目名称:龙胜—峒中口岸公路南宁吴圩至上思段一期工程;

项目性质:新建;

建设地点:南宁市江南区、良庆区、防城港市上思县境内;

占地拆迁:项目总占地面积为394.59hm²,其中永久占地330.13hm²、临时占地64.46hm²;拆迁建筑物9075m²。

建设工期:计划2021年7月开工,2025年6月竣工,工期四年。

建设规模:主线采用高速公路标准,建设里程37.545km,双向四车道、设计车速120km/h、路基宽度27m。

主要工程量:设大桥37座共11496.5m(含互通内主线),涵洞77道(含互通内主线);隧道1座,长801m,为中隧道;全线共设置互通式立交5处,其中枢纽互通式立交3处(延安枢纽互通为预留建设条件),一般互通式立交2处;设分离式立交2处,通道17道(含互通内主线),天桥2座(含互通内主线);项目设置服务区1处,为延安服务区;匝道收费处2处,养护区1处(与那琴互通收费站合建)。项目总投资567296.78万元,业主自有资本金20%,申请银行贷款80%。

加油站单独立项,不包含在本次项目中。

2.3 方案比选

2.3.1 走廊带方案比选

本项目为《广西高速公路网规划》(2018~2030年)“1环12横13纵25联”布局方案中纵8线的重要组成部分,项目终点需连接上思至防城港公路的起点,起点需接二期工程的终点。项目选线受制于吴圩至上思段二期工程、上思至防城港公路的制约,走廊带及项目起终点论证需结合吴圩至上思段二期工程、上思至防城港公路综合考虑,工可根据吴圩—上思—防城港的路线走向,共设置了东走廊、中走廊及西走廊方案论证。

东走廊方案(蓝线):考虑路线避让十万大山自然保护区,布设东线走廊。路线跨越风亭河水库后进入钦州境,与合那高速交叉后,穿越王岗山自治区级自然保护区向南。东线走廊方案路线距离上思较远,南宁至上思方向和防城港至上思方向均绕行较远,不利于上思县发展,另外该方案部分路线进入钦州境内,增加了项目协调难度。该方案上思县利用困难,且防城港市和上思县均反对该方案,考虑上思县为本项目重要节点,工可阶段仅对该方案做定性分析,舍弃该方案。

中走廊方案(红线):该方案路线顺直,绕过风亭河水库水源保护区,在距离上思县城9公里左右与合那高速互通,既保证了与上思的联系,又兼顾了联22线上思至防城港的路线总体走向,缺点是跨越合那高速后衔接的上思至防城港段地形复杂,工程规模大。

西走廊方案(洋红线):南宁主城通过该方案南下联系需绕经南友高速-吴大高速,绕行距离远,并且交通量都汇集到南友高速,增加其通行负担;另外终点接上思至峒中高速公路,去防城港需绕行合那高速约21公里,与主流交通量方向相背离;西走廊带由于山前平原区基本农田密布,占用基本农田较多。且与广西省高速公路网规划不一致。

结合现有路网布局及路网规划,中走廊带更加符合广西高速公路网规划,路线更加顺畅,建设里程最短,对周边城镇的服务较好,能更顺畅便捷的连通南宁市和防城港市,方便两市沟通交流,工可推荐中走廊带为本项目的推荐走廊带。

图 2.3-1 工可阶段走廊带方案示意图

2.3.2 整体工程起终点方案比选

2.3.2.1 起点论证

根据《广西高速公路网规划》(2018-2030年)、南宁市周边路网结构以及起点控制因素等情况,吴圩至上思段路线起点拟定了四个方案,分别是吴圩镇平洋起点(方案

一)、明阳互通起点(方案二)、吴圩南互通起点(方案三)、苏圩镇保城起点(方案四)。由于方案三、方案四属于西走廊带的内容,西走廊带直接舍弃,故而仅分析方案一、二,不再对方案三、四进行分析。

项目路线在起点段的控制点有大王滩国家湿地公园、大王滩水库饮用水源保护区、明阳工业园规划、吴圩镇总体规划,针对跨越大王滩国家湿地公园、大王滩水库饮用水源保护区、明阳工业园、吴圩镇总体规划的位置、方式以及考虑是否避绕,结合项目起点方案提出了起点方案一、方案二。

图 2.3-2 整体工程起点示意图

1、方案介绍

(1) 方案一

方案一起于吴圩镇平洋村,设置机场枢纽互通连接吴圩机场第二高速,沿明阳工业园区东侧边缘布设,项目穿越大王滩国家湿地公园,在 K7+600 处设置明阳工业园互通连接明阳工业区,最终止于那齐枢纽互通。该方案穿越大王滩国家湿地公园、大王滩水库饮用水源保护区、吴圩镇总体规划。

(2) 方案二

方案二起于明阳互通,方案沿明阳工业园区工业大道南行,穿越明阳工业园区,最终止于延安互通。该方案避绕了大王滩国家湿地公园、大王滩水库饮用水源保护区、穿越了明阳工业园区、吴圩镇总体规划。

2、工程因素比选

方案一和方案二主要技术经济比较见表 2.3-2。

表 2.3-2 整体工程起点方案一、方案二工程数量比较表

指标名称	单位	方案一	方案二	推荐
建设里程	公里	19.198	14.403	方案一
桥梁	米/座	7886/21	2786/4	方案二
隧道	米/座	—	1191/2	方案一
占地	亩	2512	1751	方案二
拆迁	平方米	15780	196763	方案一
投资	亿元	28.4647	29.2300	方案一
规划符合性	/	穿越明阳工业园区15m	穿越明阳工业园区5km	方案一
当地政府意愿	—	支持	不支持	

综上,方案一里程较长,桥梁数量较多,无隧道工程,占地面积较大,拆迁量、投资量较小。方案二里程较短,桥梁数量较少,有隧道工程,但该路线切割明阳工业园区,拆迁量较大,拆迁难度高,投资较高;因而工可推荐方案一作为推荐方案。

3、环境因素比选

针对环境影响因素，对《可研》推荐的方案一和方案二进行环境因素比选，比选结果详见表 2.3-3。

表 2.3-3 整体工程起点方案一、方案二路段环境因素比选表

环境因素		方案一	方案二	推荐
生态环境	1、陆生植被生物量损失、野生动物影响	占地 167.47 公顷，桥隧比 41.08%。	占地 116.73 公顷，桥隧比 27.61%。 方案二占地面积小，生物量损失量小，野生动物较少。	方案二
	2、植物资源	沿线丘陵植被主要为桉树、湿地植物，部分为次生林。 方案一占地范围现状为湿地公园、农田、林地；方案二占地范围内现状为工业区，植被生物量较小，野生动物较少，方案二影响更小。	沿线丘陵植被主要为桉树，部分为次生林，农田植被主要为水田、柑橘、香蕉。	方案二
	3.生态敏感区	涉及大王滩国家湿地公园	不涉及大王滩国家湿地公园 方案二不涉及生态敏感区	方案二
	水环境	方案一穿越大王滩水库水源保护区二级陆域、水域	方案二不涉及水源保护区 方案二避绕了饮用水水源保护区，不涉及穿越水源地。	方案二
	环境空气	湿地公园为环境空气一类区	不涉及环境空气一类区 方案二不涉及环境空气一类区	方案二
	声环境	涉及敏感点 9 处，均为村庄	涉及敏感点 9 处村庄，穿越明阳工业园区规划 影响相当	相当
环境因素比选结论				方案二

从环境因素比选结果可知：方案二占地较少，土石方量较少；路线绕避了大王滩国家湿地公园、大王滩饮用水源保护区，对生态敏感区、饮用水源保护区均不产生影响；沿线敏感点较少；从环境因素考虑，推荐方案二。

（4）综合比选

吴圩至上思整体工程起点处受多个控制点影响，方案二占用明阳工业园区土地，切割工业区，涉及多个企业拆迁，且明阳工业区管理部门强烈反对该方案；方案一穿越大王滩湿地公园、大王滩水库水源保护区，穿越大王滩水库水源地二级保护区已取得南宁市人民政府同意，然穿越大王滩湿地公园方案不能确定。因明阳工业园及广西林业厅等各方意见不一致，协调难度大，近期难以达成一致意见，为加快项目推进，经交通厅讨论同意，本项目分一二期进行实施，一期为吴大高速至项目终点段，二期为项目起点至吴大高速段。从工程因素分析，方案一优于方案二；从环境因素分析，方案二优于方案一，本评价认为方案二为更优方案，推荐方案二，鉴于方案二属于龙胜-峒中口岸公路南宁吴圩至上思段（二期工程）的内容，应纳入二期工程环境影响评价工作中中进一步

论述。

2.3.2.2 终点处 K 线、EK 线方案比选

本项目终点上思至防城港公路起点，路线终点综合考虑了上思至防城港公路衔接及起点设置情况，拟定了三个方案，详见图 2.3-3。

方案一绕过凤亭河水库与合那高速互通，距离上思县城约 9km，既保证了与上思的联系，又兼顾了上思至防城港的路线总体走向，需穿越十万大山自然保护区实验区。

方案二从上思县西侧群山穿过，在合那高速的七门互通东侧 2.5 公里处，接上思至峒中高速。此方案去峒中路线较短，实现“纵 8 线”贯通，但是去防城港需绕行约 21 公里，与主流交通量方向相背。

方案三从凤亭河水库穿过，在那略村西侧与合那高速互通，到达起点，路线继续向南，在八寨沟旅游景区的西侧通过，之后穿越广西王岗山自治区级自然保护区。此方案距离上思县 24km，对上思服务有限，同时隧道较长，工程量较大。

目前上思至防城港公路已完成设计，正在施工中，其起点已确定位于方案二处，项目终点唯一，此处不做过多论述。

图 2.3-3 整体工程终点方案比选平面图

2.3.3 局部路线比选

2.3.3.1 K 方案与 AK 方案比选

K 线和 AK 线这两条路线方案分别沿山脉的东西两侧布设比选。

1、方案介绍（AK 线对应 K 线 K26+200-K49+348）

K 方案沿山脉东侧进行布设，华南村古桃新坡附近，沿华南村东侧、西盛村西侧、上思县那琴乡那俩村、那琴村，自北向南布线，止于龙楼村东北桩号为 K26+200-K49+348。

AK 线方案沿山脉西侧进行布设，起于华南村古桃新坡附近，沿华南村东侧，经上思县那琴乡桃岭村、那俩村、那琴村，自北向南布线，止于龙楼村东北处桩号为 AK26+200-AK49+476。

图 2.3-4 K 线和 AK 方案比选平面图

2、工程因素比选

K 线和 AK 线方案主要技术经济比较见表 2.3-4。

表 2.3-4 K 线、AK 线方案工程数量比较表

指标名称	单位	K线方案 (K33+100-K49+476)	AK线方案 (AK26+200-AK49+476)	K-AK	推荐
建设里程	公里	16.376	23.277	-6.901	K
桥梁	米/座	7796/26	9509/27	-1713/-1	K
隧道	米/座	-	273/1	528	K
占地（基本农田）	亩	2916.4（735.96）	2925.9（924.79）	-9.5（-188.83）	K
拆迁	平方米	1086	2208	-1122	K
投资	亿元	30.3780	30.9153	-0.5473	K

综上，K线方案总建设里程较短，桥梁数量较少，无隧道工程，占地、基本农田占用量均较小，拆迁量、投资量较小。因而工可推荐K线作为推荐方案。

3、环境因素比选

针对环境影响因素，对《可研》推荐的 K 线与 AK 线进行环境因素比选，比选结果详见表 2.3-5。

表 2.3-5 K 线、AK 线路段环境因素比选表

环境因素		K 线方案	AK 线方案	推荐
生态环境	1、陆生植被生物量损失、野生动物影响	占地 2916.4 亩，桥隧比 47.61%。	占地 2925.9 亩，桥隧比 42.02%。	K 线
	K 线方案占地面积较小，桥隧比大于 AK 线，对植被影响程度和生物量损失小于 AK 线。			
	2、植物资源	沿线丘陵植被主要为桉树，部分为次生林，农田植被主要为水田、柑橘、香蕉。	沿线丘陵植被主要为桉树，部分为次生林，农田植被主要为水田、柑橘、香蕉。	相当
	3、生态敏感区	均不涉及生态敏感区		相当
水环境		均不涉及大型地表水体，不涉及穿越水源保护区。	均不涉及大型地表水体，不涉及穿越水源保护区。	相当
		影响相当		
环境空气		线路沿线地势开阔，污染物扩散条件良好。	线路沿线地势开阔，污染物扩散条件良好。	相当
		影响相当		
声环境		涉及敏感点 11 处村庄	涉及敏感点 14 处村庄及 1 所小学	K 线
		K 涉及的敏感点数量较少，影响人数少于 AK 线		
环境因素比选结论				K 线

从环境因素比选结果可知：K 占地较少，桥隧比高，沿线敏感点较少；从环境因素考虑，推荐 K 线方案。

4、综合比选

由上可见，K线无论是工程比选或是环境比选均为较优方案，故而推荐K线方案。

2.3.3.2 终点处 K 线、EK 线方案比选

未考虑项目与合那高速、上思至防城港公路的顺接，项目路线在终点段提出了 K 线、EK 线方案。

1、方案介绍

K 线起于 K43+700，向东南方向布线，终于龙楼互通 K51+550。

EK 线起于 EK43+700，向西南方向布线，终于 EK53+230.32，详见图 2.3-5。

图 2.3-5 K 线和 EK 方案比选平面图

2、工程因素比选

K线和EK线方案主要技术经济比较见表2.3-6。

表 2.3-6 K 线、EK 线方案工程数量比较表

指标名称	单位	K线方案 (K50+725~K58+851)	EK线方案(EK43+700~EK53+230)	K-EK	推荐
建设里程	公里	8.126	9.53	-1.404	K
桥梁	米/座	1975/8	2475/9	-500	K
占地	公顷	104.2672	129.6673	-25.4001	K
拆迁	平方米	410	2032.5	-1622.5	K
投资	亿元	14.489	14.554	-0.065	相当
当地政府意愿	—	支持	不支持		

综上，K线方案里程较短，桥梁数量少，无隧道工程，占地面积较小，拆迁量、投资量较小，工程条件佳，因而工可推荐K线作为推荐方案。

3、环境因素比选

针对环境影响因素，对《可研》推荐的 K 线与 EK 线进行环境因素比选，比选结果详见表 2.3-7。

表 2.3-7 K 线、EK 线路段环境因素比选表

环境因素		K 线方案	AK 线方案	推荐
生态环境	1、陆生植被生物量损失、野生动物影响	占地 104.2672 公顷，桥隧比 25.16%。 K 线方案占地面积较小，两个方案桥隧比相当，K 线方案对植被影响程度和生物量损失小于 AK 线。	占地 129.6673 公顷，桥隧比 25.97%。	K 线
	2、植物资源	沿线丘陵植被主要为桉树，部分为次生林，农田植被主要为水田、柑橘、香蕉。	沿线丘陵植被主要为桉树，部分为次生林，农田植被主要为水田、柑橘、香蕉。	相当
	3、生态敏感区	均不涉及生态敏感区		相当

环境因素	K 线方案	AK 线方案	推荐
水环境	均不涉及大型地表水体，不涉及穿越水源保护区。	均不涉及大型地表水体，不涉及穿越水源保护区。	相当
	影响相当		
环境空气	线路沿线地势开阔，污染物扩散条件良好。	线路沿线地势开阔，污染物扩散条件良好。	相当
	影响相当		
声环境	涉及敏感点 3 处村庄	涉及敏感点 7 处村庄	K 线
	K 涉及的敏感点数量较少		
环境因素比选结论			K 线

从环境因素比选结果可知：K 占地、桥梁数量、声环境敏感点均较少，桥隧比及土石方量与 EK 相当，两条路线均不涉及生态敏感区、饮用水源保护区；从环境因素考虑，推荐 K 线方案。

4、综合比选

由上可见，K线无论是工程比选或是环境比选均为较优方案，故而推荐K线方案。

2.4 推荐方案建设内容

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

2.4.1 建设规模

项目采用高速公路标准，建设里程37.545km，双向4车道、设计车速120km/h、路基宽度27m。设互通立交5处，服务区1处，收费站2处，养护站1处。项目主要经济技术一览表详见表2.4-1，项目组成一览表详见表2.4-2。

表2.4-1 主要经济技术一览表

项目名称		单位	全线（K 方案）	备注
设计速度		公里/小时	120	
建设里程		公里	37.545	桩号： K20+680~K31+124.365 (K31+124.365=K31+527.2)、K31+527.2~K58+627
路基工程	路基宽度	米	27	
	土石方数量（挖方/填方）	万立方米	729.939/929.359	
	排水及防护工程	千立方米	191.384	
路面工程	沥青混凝土路面	千平方米	624.374	
桥涵工程	大桥	米/座	11496.5/37	含互通主线桥

项目名称		单位	全线(K方案)	备注
	中桥	米/座	0	
	合计	米/座	11496.5/37	含互通主线桥
	涵洞	道	77	
	隧道	米/座	801/1	
路线交叉	互通式立交	处	5	1处预留建设条件
	分离式立交	处	458/2	含互通内主线
通道		道	17	含互通内主线
天桥		座	2	含互通内主线
收费站		处	2	延安收费站、那琴收费站
服务区		处	1	延安服务区
通信、管理所及养护站		处	1	与那琴收费站合建
占地	永久	公顷	330.13	新增
	临时	公顷	64.46	
拆迁		平方米	9075	
总投资		万元	567296.78	

表2.4-2 拟建项目工程组成一览表

序号	项目类型	建设内容		
1	主体工程	路基工程	建设里程 37.545km, 设计速度为 120km/h, 路基宽 27m。	
		路面工程	沥青混凝土路面	
		桥涵工程	大桥 11496.5m/37 座, 共有涵洞 77 处。	
		隧道工程	隧道 801m/1 座。	
		交叉工程	方案共设置互通式立交 5 处, 分离式立交 2 处	
2	配套工程	交通工程	交通标志、标线、护栏、轮廓标及其他设施	
		拆迁安置	需拆迁建筑物 9075m ² , 项目不设置安置区。	
		服务设施	项目设置服务区 1 处、收费站 2 处、养护工区 1 处	
3	环保工程	声环境保护措施	在噪声超标敏感点更换通风隔声窗 5100m ² 。	
		水环境保护措施	延安服务区微动力地埋式污水处理系统	上下行各一套, 单套处理能力 100t/d
			延安互通收费站微动力地埋式污水处理系统	一套, 单套处理能力 12t/d
			那琴互通收费站微动力地埋式污水处理系统	一套, 单套处理能力 24t/d
风险防范措施	临近延安镇那齐村喻表水源保护区路段	设置路面径流收集系统, 将临近水源保护区路段的路面径流引至保护区外, 设置交通警示牌和运输危险品车辆限速标志牌, 临近保护区路段两侧设置加强型防撞护栏。		

序号	项目类型		建设内容	
			平天大桥、那齐枢纽互通A匝道桥	两处桥梁设置桥面径流系统、沉淀—事故应急并联池，在桥梁（双向）设置交通警示牌和运输危险品车辆限速标志牌，穿越路段两侧设置加强型防撞护栏。
5	临时工程	施工生产生活区	项目设置施工生产区5处，占地面积3hm ² ，内设施工生活区、拌合站等设施。	
		表土堆放场	项目设置取土场11处，占地面积11.40hm ² 。	
		弃渣场	项目设置弃渣场15处，占地面积30.62hm ² 。	

2.4.2 项目交通量预测

1、交通量预测

根据《龙胜—峒中口岸公路南宁吴圩至上思段一期工程工程可行性研究报告》，项目推荐方案主线平均交通量预测见表2.4-3。

表2.4-3 交通量预测结果 单位：pcu/d

路段	预测年		
	2025年 (营运后第1年)	2031年 (营运后第7年)	2039年 (营运后第15年)
一期工程全线平均	11633	22707	34615

2、车型比

根据《龙胜—峒中口岸公路南宁吴圩至上思段一期工程可行性研究报告》，小型车折算系数为1.0，中型车为1.5，大型车为2.5，汽车列车为4.0。本工程车型结构比例构成及昼夜比见表2.4-4。

表2.4-4 车型结构预测表

车型	年份	2025年 (营运后第1年)	2031年 (营运后第7年)	2039年 (营运后第15年)
	小货		5.35%	5.05%
中货		5.77%	5.50%	5.00%
大货		12.93%	12.09%	10.59%
汽车列车		22.75%	23.30%	24.27%
小客		49.55%	51.00%	53.63%
大客		3.65%	3.06%	2.00%
昼夜比		8:2		

本工程预测时段各类车折算后交通量计算结果见表2.4-5、表2.4-6。

表2.4-5 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	车型	2025年	2031年	2039年
----	----	-------	-------	-------

		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
一期工程全线平均	小型车	319	160	636	318	1006	503
	中型车	37	18	65	32	81	40
	大型车	63	32	121	61	178	89
	合计	419	210	822	411	1265	633

表 2.4-6 项目部分互通匝道交通量 单位: pcu/d

立交名称	匝道	2025 年	2031 年	2039 年
延安互通	A 匝道	2546	4431	6728
那琴互通	A 匝道	2075	3217	4380

注:本次不预测预留互通交通量,仅预测靠近敏感点的匝道交通量,供敏感点预测使用,匝道布设详见下图。

图 2.4-1 延安互通匝道布置图

图 2.4-2 那琴互通匝道布置图

2.4.3 项目建设期投资估算

项目计划 2021 年 7 月开工,2025 年 6 月竣工,工期 4 年。

本项目工程总投资 56.7297 亿元,其中 80%拟申请利用国内银行贷款,其余部分为自筹资金。

2.5 项目建设方案

2.5.1 路基工程

本项目整体式路基宽 27m,其中行车道宽 $2 \times 2 \times 3.75\text{m}$,硬路肩宽 $2 \times 3.0\text{m}$,土路肩宽 $2 \times 0.75\text{m}$,中央分隔带宽 3m,左侧路缘带宽 $2 \times 0.75\text{m}$ 。

分离式路基宽度 13.25m,其中行车道宽 $2 \times 3.75\text{m}$,右侧硬路肩宽 3.0m,土路肩宽 $2 \times 0.75\text{m}$,左侧硬路肩 1.25m。行车道、硬路肩横坡为 2%,土路肩为 4%。当圆曲线半径 $R < 5500\text{m}$ 时,设置相应超高。路基横断面图见图 2.5-1。

图 2.5-1 主线路基横断面图

2.5.2 路基设计

1、一般路基设计

路基设计以现行《公路路基设计规范》(JTGD30-2015)为依据。

(1) 填方

填土高度为 0~8 米时,边坡坡度为 1:1.5; 8~20 米为 1:1.75,当路基边缘至填方边坡坡脚高度小于 12 米时不设平台;高度大于 12 米而小于 20 米时,在距路基边缘 8 米处设置一宽度为 2 米的平台;当填土高度大于 20 米时,在距路基边缘 16 米处再增设一

处宽度为 2 米的平台。在地面自然横坡陡于 1:5 的斜坡上, 填土前把原地面挖成向内倾斜 4%、大于 2.0 米的台阶。

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

(2) 挖方

一般土质边坡: 坡率为 1:1.0~1:1.75, 每 10.0m 分为一级, 各级间设 2m 宽的平台, 当连续路段最后一级边坡高度小于 12m 时, 可不设置平台, 采用一坡到顶。

泥岩、泥质砂岩、泥质粉砂岩及强风化石质边坡: 坡率为 1:1~1:1.5, 每 10.0m 分为一级, 各级间设 2m 宽的平台。当连续路段最后一级边坡高度小于 12m 时, 可不设置平台, 采用一坡到顶。

中~弱风化石质边坡: 如产状较平缓, 节理裂隙不发育, 坡率 1:0.75~1:1.0, 每 10.0m 分为一级, 各级间设 2m 宽的平台。当连续路段最后一级边坡高度小于 12m 时, 可不设置平台, 采用一坡到顶。

当挖方边坡较矮时 ($H < 6m$), 应尽量放缓边坡, 使其与原地貌融为一体。

2、特殊路基设计

崩塌治理防治措施: 采用排水、支挡、减载、固化等措施。

滑坡治理防治措施: 设置必要的排水设施, 消除和减轻地表水和地下水的危害; 削坡减载、设置支挡工程等, 改善边坡岩土体力学强度, 提高其抗滑力, 减小滑动力。

岩溶治理防治措施: 针对区内隐伏型岩溶的发育特点, 可采用强夯、灌注桩、桥梁跨越等方案对钻探揭示的岩溶进行相应处治, 以确保高速公路建设质量。

3、路基防护

(1) 填方路基防护

①一般路堤边坡高度 $H \leq 5m$ 时, 边坡采用植草+灌木的防护型式。

②路堤高度 $H > 5m$ 时, 采用 M7.5 浆砌片石骨架内植草+灌木防护。

③桥头路基 10m 范围内路堤边坡采用 M7.5 浆砌片石防护。

④石质填方路段, 边坡采用片码砌, 不做防护。

(2) 挖方路基防护

一般土质路堑边坡: ①当连续路堑边坡高度 $H \leq 5m$, 采用植草灌防护; ②路堑边坡高度 $H > 5m$ 时, 采用 M7.5 浆砌片石骨架内植草灌防护。

岩质路堑边坡: ①风化程度较轻、有碎石块滚落可能,但边坡整体稳定的硬质岩路堑边坡,采用面挂 SNS 柔性网防护,同时在碎落台上种植攀缘性植物绿化防护; ②对风化程度较重、局部坍塌的路堑边坡,坡面采用 M7.5 浆砌片石护面墙防护; ③对岩质边坡存在滑塌、滑落的路堑段,边坡采用锚杆(索)式砼框架梁防护,同时在砼框架梁内填生态袋植草,为防止有碎石块滚落,在砼框架外侧采用 $\phi 2.6$ 机编镀锌钢丝网防护; ④对整体性好的岩石挖方路段,采取光面爆破,避免大规模开挖,以保持原有岩体的稳定性。坡面不采用任何防护型式,仅在碎落台修建花坛、种植攀缘植物绿化防护; ⑤稳定的强风化岩质边坡可采用挂网喷播厚层基材防护; ⑥膨胀土路堑段首先采用放缓边坡植草灌的处置措施,也可加筋柔性支护。

2、路基路面排水

(1) 路基排水

挖方路段路基两侧设 $60 \times 80 \text{cm}$ 的矩形边沟,下设渗沟。路堑较高时,每 10 米高差设一平台,平台设 3% 的坡度。当坡顶汇水面积较大且有可能影响挖方边坡处设截水沟,截水沟一般采用 $60 \times 60 \text{cm}$ 矩形沟。

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

全路段根据填挖情况并结合地形,合理设置各种沟管,使之自成排水系统,各种排水设施及进出水口,应与路基两侧现有沟渠衔接顺畅或引向低洼地带,同时将注意避免冲刷路基和沿线农田。

(2) 路面排水

路面排水包括:路面表面排水、路面边部排水和中央分隔带排水三部分。

①路面表面排水

路面采用集中排水方式:填方低于 5m 路段雨水顺边坡流至边沟内,填方大于 5m 路段雨水顺拱形骨架中的拱肋泄水槽汇至边沟内,同时每隔 35 米设置一处急流槽。

为防止路面渗水对基层强度的影响,在基层顶面铺设改性乳化沥青下封层。

②中央分隔带排水

中央分隔带排水采用碎石盲沟型,内设纵横向 HDPE 排水管。

2.5.3 路面设计

一般路段: 4cm 细粒式改性沥青混凝土(AC-13C) + 6cm 中粒式改性沥青混凝土(AC-20C) + 8cm 粗粒式沥青混凝土(AC-25C) + 2.5cm 厚 AC-F 功能层 + 36cm 水泥稳

定碎石+20cm 低剂量水泥稳定碎石+20cm 级配碎石垫层, 路面总厚 96.5 厘米。

石质挖方路段: 4cm 细粒式改性沥青混凝土(AC-13C)+6cm 中粒式改性沥青混凝土(AC-20C)+8cm 粗粒式沥青混凝土(AC-25C)+2.5cm 厚 AC-F 功能层+36cm 水泥稳定碎石+20cm 级配碎石垫层, 路面总厚 76.5 厘米。

2.5.4 桥涵工程

2.5.4.1 桥梁工程

1、桥梁布置

本项目推荐方案主线共设置桥梁 11496.5m/37 座(含互通、服务区内主线及分交), 均为一般大桥, 具体布设见表 2.5-1。

表2.5-1 本项目主线推荐方案大桥设置一览表

序号	桥梁名称	中心桩号	起点桩号	终点桩号	桥长 m	孔数	结构类型	跨越河流/河宽	水中墩/组
1	X027 分交(右幅)	K23+059	K22+909	K23+209	307	10×30	装配式预应力 砼连续箱梁	—	—
	X027 分交(左幅)	K23+059	K22+939	K23+179	247	8×30	装配式预应力 砼连续箱梁	—	—
2	华贵大桥	K27+986	K27+898.5	K28+073.5	181	7×25	装配式预应力 砼连续箱梁	—	—
		LK27+977	LK27+889.5	LK28+064.5	181	7×25	装配式预应力 砼连续箱梁	—	—
3	坛滙 1 号大桥	K28+304	K28+116.5	K28+491.5	381	15×25	装配式预应力 砼连续箱梁	—	—
		LK28+296	LK28+108.5	LK28+483.5	381	15×25	装配式预应力 砼连续箱梁	—	—
4	坛滙 2 号大桥	K28+943	K28+643	K29+243	607	20×30	装配式预应力 砼连续箱梁	马琼河 /5m	—
5	大路大桥	K29+618	K29+423	K29+813	397	13×30	装配式预应力 砼连续箱梁	小溪沟 /4m	—
6	三板山大桥	K30+435	K30+315	K30+555	247	8×30	装配式预应力 砼连续箱梁	小溪沟 /4m	—
7	驮礼大桥	K30+878	K30+678	L31+078	406	16×25	装配式预应力 砼连续箱梁	小溪沟 /4m	—
8	高岭大桥	K31+723	K31+648	K31+798	156	6×25	装配式预应力 砼连续箱梁	—	—
9	峨眉大桥	K32+245	K32+182.5	K32+307.5	131	5×25	装配式预应力 砼连续箱梁	—	—
10	龙米岭大桥	K32+650	K32+550	K32+750	206	8×25	装配式预应力 砼连续箱梁	—	—
11	坛月山大桥	K33+324	K33+199	K33+449	256	10×25	装配式预应力 砼连续箱梁	—	—
12	户册大桥	K33+756	K33+606	K33+906	306	12×25	装配式预应力	—	—

序号	桥梁名称	中心桩号	起点桩号	终点桩号	桥长 m	孔数	结构类型	跨越河流/河宽	水中墩/组
							砼连续箱梁		
13	海拔岭大桥	K34+637	K34+549.5	K34+724.5	181	7×25	装配式预应力 砼连续箱梁	小溪沟 /4m	—
14	古桃新坡大桥(右幅)	K35+000	K34+875	K35+125	256	10×25	装配式预应力 砼连续箱梁	绿泊河 /8m	—
	古桃新坡大桥(左幅)	K35+050	K34+875	K35+225	356	14×25	装配式预应力 砼连续箱梁		
15	佛子山大桥	K36+300	K36+180	K36+420	247	8×30	装配式预应力 砼连续箱梁	—	—
16	虾京大桥	K36+945	K36+825	K37+065	247	8×30	装配式预应力 砼连续箱梁	平江 /8m	—
17	那元河1号大桥	K39+365	K39+215	K39+515	307	10×30	装配式预应力 砼连续箱梁	那元河 /8m	—
18	果埋山大桥	K41+063	K40+950.5	K41+175.5	231	9×25	装配式预应力 砼连续箱梁	—	—
19	蒙垮山大桥(左幅)	K41+650	K41+350	K41+950	608	15×40	装配式预应力 砼连续箱梁	—	—
	蒙垮山大桥(右幅)	K41+610	K41+270	K41+950	688	17×40	装配式预应力 砼连续箱梁	—	—
20	那都河大桥(右幅)	K43+095	K42+895	K43+295	406	16×25	装配式预应力 砼连续箱梁	那都河 /9m	—
	那都河大桥(左幅)	K43+070	K42+895	K43+245	356	14×25	装配式预应力 砼连续箱梁		
21	大堂山大桥	K43+430	K43+342.5	K43+517.5	181	7×25	装配式预应力 砼连续箱梁	—	—
22	六林大桥	K45+790	K45+227.5	K45+752.5	531	21×25	装配式预应力 砼连续箱梁	—	—
23	龙猪山大桥	K47+412	K47+224.5	K47+599.5	381	15×25	装配式预应力 砼连续箱梁	—	—
24	柳坡大桥	K47+752	K47+677	K47+827	156	6×25	装配式预应力 砼连续箱梁	—	—
25	福山大桥	K48+131.5	K47+994	K48+269	281	11×25	装配式预应力 砼连续箱梁	—	—
26	新华大桥	K51+257	K51+119.5	K51+394.5	281	11×25	装配式预应力 砼连续箱梁	—	—
27	那夏大桥	K52+183	K52+070.5	K52+295.5	231	9×25	装配式预应力 砼连续箱梁	—	—
28	那夏分交	K52+481	K52+393.5	K52+568.5	181	7×25	装配式预应力 砼连续箱梁	—	—
29	平天大桥	K55+543	K55+343	K55+713	408	10×40	装配式预应力 砼连续箱梁	八尺江 /13m	—
30	那齐枢纽	K21+824.8	右幅第一联		75	3×24	装配式预应力 砼连续箱梁	—	—

序号	桥梁名称	中心桩号	起点桩号	终点桩号	桥长 m	孔数	结构类型	跨越河流/河宽	水中墩/组
	互通主线跨吴大高速主线桥		右幅第二联		164	45+74 +45	钢箱梁	—	—
			右幅第三联		58.5	3×19.5	现浇普通钢筋 砼连续箱梁	—	—
			右幅第四联		100	4×25	装配式预应力 砼连续箱梁	—	—
			右幅第五联		90	3×30	装配式预应力 砼连续箱梁	—	—
			右幅第六~八联		278	11×25	装配式预应力 砼连续箱梁	—	—
			左幅第一联		78	3×25	装配式预应力 砼连续箱梁	—	—
		K21+832	左幅第二联		164	45+74 +45	钢箱梁	—	—
			左幅第三联		60	3×20	装配式预应力 砼连续箱梁	—	—
			左幅第四联		100	4×25	装配式预应力 砼连续箱梁	—	—
			左幅第五联		90	3×30	装配式预应力 砼连续箱梁	—	—
			左幅第六~八联		278	11×25	装配式预应力 砼连续箱梁	—	—
			31	长江岭大桥	K22+552 .5	右幅第一联		78	3×25
右幅第二联		100				4×25	现浇预应力砼 连续箱梁		
右幅第三联		153				6×25	装配式预应力 砼连续箱梁		
左幅第一联		103				4×25	现浇预应力砼 连续箱梁		
左幅第二联		125				5×25	装配式预应力 砼连续箱梁		
左幅第三联		103				4×25	装配式预应力 砼连续箱梁		
32	延安互通 主线跨吴 大高速主 线桥	K24+781 .5	共一联		131	5×25	装配式预应力 砼连续箱梁	—	—
33	八尺江大 桥	K54+215 .5	右幅第一联		78	3×25	装配式预应力 砼连续箱梁	八尺江 /13m	—
			右幅第二联		75	3×25	现浇预应力砼 连续箱梁		
			右幅第三联		100	4×25	装配式预应力 砼连续箱梁		
			右幅第四联		75	3×25	装配式预应力 砼连续箱梁		

序号	桥梁名称	中心桩号	起点桩号	终点桩号	桥长 m	孔数	结构类型	跨越河流/河宽	水中墩/组
			右幅第五联		78	3×25	装配式预应力 砼连续箱梁		
		K54+228	左幅		381	15×25	装配式预应力 砼连续箱梁		
34	那琴互通 主线跨 A 匝道桥	K54+600 .5	共一联		81	3×25	装配式预应力 砼连续箱梁	八尺江	—
35	蓬楼大桥 (右幅)	K56+857 .5	第一至三联		278	11×25	装配式预应力 砼连续箱梁	—	—
			第四联		100	4×25	现浇预应力砼 连续箱梁		
			第五联		93	20+2× 25+20	现浇预应力砼 连续箱梁		
	蓬楼大桥 (左幅)	L2K56+8 12.5	第一联		78	3×25	装配式预应力 砼连续箱梁		
			第二联		100	4×25	现浇预应力砼 连续箱梁		
			第三联		125	5×25	装配式预应力 砼连续箱梁		
			第四联		78	3×25	装配式预应力 砼连续箱梁		
	36	龙楼互通 主线跨 A 匝道桥 (右幅)	K57+398 .5	第一至二联		181	7×25		
龙楼互通 主线跨 A 匝道桥 (左幅)		L2K57+4 02	第一联		103	4×25	装配式预应力 砼连续箱梁		
			第二联		101	3×25+ 23	装配式预应力 砼连续箱梁		
37	龙楼互通 主线跨 S311 桥 (右幅)	K57+765 .5	第一联		78	3×25	现浇预应力砼 连续箱梁	—	—
			第二联		100	4×25	装配式预应力 砼连续箱梁		
			第三联		103	4×25	装配式预应力 砼连续箱梁		
	龙楼互通 主线跨 S311 桥 (左幅)	L2K57+9 50	第一联		103	4×25	现浇预应力砼 连续箱梁		
			第二至五联		503	20×25	装配式预应力 砼连续箱梁		
合计	37 座		合计		114 96.5				

2、桥梁孔径和桥型选择

(1) 上部结构

混凝土连续 T 梁根据不同区域、不同地形、不同要求、不同使用功能区别使用。本

项目常规跨径标准桥梁上部选型原则：在常规跨径桥梁中，全线原则上采用 13m、16m 后张法预应力混凝土空心板，20m、25m、30m、40m 跨径先简支后连续的装配式预应力混凝土连续箱梁。

平均墩高介于 10m 至 20m 的桥梁：上部选用空心板或 20m、25m 装配式预应力混凝土连续箱梁，下部选用双圆柱式桥墩，配桩基础。

平均墩高介于 20m 至 30m 的桥梁：上部选用 25m 装配式预应力混凝土连续箱梁或 30m 装配式预应力混凝土连续箱梁，下部根据实际墩高的不同，可分别选用双圆柱式桥墩配桩基础。

平均墩高介于 30m 至 40m 的桥梁：应结合地形条件、施工条件、前后相邻桥梁的结构型式，上部可选用 30m 装配式预应力混凝土连续箱梁，下部根据实际墩高的不同，可分别选用双圆柱式桥墩配桩基础、空心薄壁桥墩配桩基础。

平均墩高介于 40m 至 70m 的桥梁：应结合地形条件、施工条件、前后相邻桥梁的结构型式，上部可选用 40m 装配式预应力混凝土连续箱梁，下部根据实际墩高的不同，可分别选用双圆柱式桥墩配桩基础、空心薄壁桥墩配桩基础。

(2) 下部结构

对于下部结构形式，依据山区桥梁设计的经验和要求，结合全线同类型桥墩平均墩高 H ，桥墩选型一般采用如下原则：

$15\text{m} < H \leq 25\text{m}$ ，下部选用双圆柱式桥墩，配桩基础；

$25\text{m} < H \leq 35\text{m}$ ，下部选用双方柱式桥墩，配桩基础；

$35\text{m} < H$ ，下部选用薄壁空心墩，配桩基础。

墩高 15 至 25m 时，下部选用双圆柱式桥墩；墩高 25m 至 35m 时，下部选用双方柱式桥墩，钻孔灌注桩基础。桥墩高度在此范围内用该形式桥墩代替空心薄壁式桥墩，有更好的经济性，同时可以避免采用大体积承台配群桩基础，减少对原地表的破坏，更好的保护山区自然环境；墩高大于 35m 时，优先选用薄壁空心墩，该种桥墩滑模施工提升速度快、刚度较大，施工稳定性好，可较好地适应高墩稳定要求。

(3) 桥梁横断面

位于整体式路基段的桥梁均采用左、右两幅桥，桥面净宽与路面宽度相同，即内对齐，桥梁净宽 2×11.75 米。上下行桥梁内侧防撞护栏之间为 1.0 米间隙。桥梁典型横断面如下图所示：

图 2.5-2 桥梁横断面图

2.5.4.2 涵洞设计

全线涵洞设置 77 道(含互通内主线),结构型式为钢筋混凝土盖板涵及钢筋混凝土拱涵,基础根据地质情况分别采用整体式或分离式基础。涵洞顶及涵身两侧在不小于两倍孔径范围内的填土需换填碎石,且分层对称夯实。涵洞进出口型式均采用八字墙。涵洞施工时应特别注意涵洞基础底部的处理,施工时可先作实验,获取必要数据,并要求现场加强检测,承载力达到设计要求后方可进行基础施工。对个别距离地方道路较近的涵洞,采用涵洞兼通道的型式。

2.5.4.3 隧道工程

1、隧道布置情况

本项目推荐方案主线共设置隧道801m/1座。本工程推荐方案隧道具体布设详见表 2.5-2。

表2.5-2 本工程隧道一览表(推荐方案)

序号	名称	起点桩号	终点桩号	长度(米)	隧道形式
1	公香隧道	K26+391	K27+192	801	分离式中隧道

2、隧道设计

设计车速:120km/h;

隧道横断面:

隧道建筑限界净宽为:1.00+0.75+2×3.75+1.25+1.00=11.50m,净高 5m。人行横道建筑净宽为 2m,净高 2.5m。

设计汽车荷载等级:公路—I级。

隧道通风:采取机械通风;

本项目隧道设置完善的监控系统。

2.5.5 路线交叉工程

1、互通式立交

本项目推荐方案共设置互通式立体交叉 5 处,具体布设详见表 2.5-3。

表2.5-3 本工程互通式立交设置一览表(推荐方案)

序号	互通名称	中心桩号	立交等级	间距(公里)	被交道/连接道路	被交道等级	互通形式
1	那齐枢纽互通	K21+604.45	枢纽	10.991	吴大高速	高速	单环+半定向匝道

2	延安互通	K24+756 .775	一般	3.152	县道 X027	二级	单喇叭 A 型
3	延安枢纽互通（预留）	K30+255	枢纽	5.095	北流至凭祥高速公路（规划）	规划高速	/
4	那琴互通	K54+600 .511	一般	24.346	X269，三级	三级	单喇叭 A 型
5	龙楼枢纽互通	K57+398 .057	枢纽	2.798	合那高速，高速	高速	B+A 型双喇叭

2、分离式立交

本项目共设分离式立交 2 座（其余与等级公路或规划公路交叉的结构物计入桥梁工程规模）。

表2.5-4 本工程分离式立交设置一览表（推荐方案）

序号	中心桩号	地名	立交形式	孔数-孔径(米)	桥长(米)	结构型式
1	K23+059	X027 分交 (右幅)	主线上跨	10×30	307	预应力混凝土小箱梁
	K23+059	X027 分交 (左幅)	主线上跨	8×30	247	预应力混凝土小箱梁
2	K52+481	那夏分交	主线上跨	7×25	181	预应力混凝土小箱梁

3、通道、人行天桥

本项目沿线大部分位于山区，村庄较少，高架大桥及隧道较多，大部份路段通过沿线桥梁实现过往交通及田间耕作。根据被交叉道路现有情况、地形、被交道净空要求等条件，本项目路线推荐方案主线上共设置通道 17 处，人行天桥 2 处。

2.5.5.2 沿线交通设施

1、交通安全设施

本项目中间带连续设置中央分隔带护栏和防眩设施。桥梁、路肩墙和填方路堤路段必须设置路侧护栏。全线连续设置轮廓标，隧道内设置双向轮廓标。安全设施按《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）的规定进行设计。道路交通标志版面均根据《道路交通标志和标线》（GB5768-2009）进行设计，指路标志汉字高度采用 70cm。

2、服务设施

本项目拟在 K39+605 江南区延安镇东坛棉村西北，服务区场区占地 320 亩，设计范围为 K38+820~K40+390。全线设置匝道收费站 2 处，养护工区 1 处。服务区内设置有加油站、餐饮，加油站另行单独进行环境影响评价，不属于本次工程内容。本工程沿线交通设施设置情况见表 2.5-5。

表2.5-5 工程沿线交通设施设置情况一览表

序号	交通设施	定员(人)	占地面积(亩)	环境概况	与敏感区位置关系
一、服务设施					
1	延安服务区(K39+605)	固定人员60人,流动人员3253人	320	红壤土丘陵地貌,占地类型主要为林地,以尾叶桉林为主,未发现重点保护植物分布	不涉及生态敏感区及水源保护区
二、收费设施					
1	延安匝道收费站(K24+750)	固定人员30人	25	红壤土丘陵地貌,占地类型主要为耕地,以甘蔗地为主,未发现重点保护植物分布	不涉及生态敏感区及水源保护区
2	那琴匝道收费站(K54+600,与养护工区合建)	固定人员60人	65	红壤土丘陵地貌,占地类型主要为耕地和林地,以甘蔗地和尾叶桉林为主,未发现重点保护植物分布	

2.5.6 工程占地及拆迁情况

2.5.6.1 工程占地

本道路工程施工过程中占用土地 394.59hm², 其中工程永久占用土地面积为 330.13hm² (包括路基工程区 155.20hm², 桥梁工程区 23.56hm²、隧道工程区 0.04hm²、互通工程区 130.00hm²、沿线设施区 21.33hm²), 临时占用土地面积为 64.46hm² (为弃渣场区 30.62hm²、临时堆土场区 11.40hm²、施工生产生活区 3.00hm²、施工便道区 19.44hm²)。占地类型包括水田 19.40hm²、旱地 153.70hm²、果园 46.09hm²、乔木林地 113.23hm²、其它草地 11.83hm²、公路用地 8.26hm²、住宅用地 2.93hm²、河流水面 2.40hm²、坑塘水面 6.74hm²。

路线位于南宁市江南区、良庆区、防城港市上思县境内。工程用地具体情况见表 2.5-6。

表 2.5-6 工程占地表 单位: hm²

行政区域	占地性质	项目区	占地类型								合计	
			耕地		园地	林地	草地	交通运输用地	住宅用地	水域及水利设施用地		
			水田	旱地	果园	乔木林地	其它草地	公路用地	农村宅基地	河流水面		坑塘水面
南宁市江南区	永久占地	路基工程区	5.21	24.51	6.70	6.39	1.84	0.67	0.98			46.29
		桥梁工程区		4.16		4.64				1.27		10.07
		隧道工程区				0.04						0.04
		互通工程区	5.82	36.84	4.62	14.93	0.76		0.36			63.33
		沿线设施区	4.64	8.35	5.28	3.00			0.06			21.33
		小计	15.67	73.86	16.60	29.00	2.60	0.67	1.40	1.27		141.06
	临时占地	弃渣场区		1.23		7.98	2.76				3.37	15.34
		临时堆土场区		3.37	1.82							5.19
		施工生产生活区		1.80								1.80
		施工便道区		1.75	0.58	3.21	0.29	2.86				8.70
		小计		8.15	2.40	11.19	3.05	2.86			3.37	31.03
	合计	15.67	82.01	19.00	40.19	5.65	3.53	1.40	1.27	3.37	172.09	
南宁市良庆区	永久占地	路基工程区	6.33	20.12	5.20	11.22	2.07	0.40	0.53			45.87
		桥梁工程区		0.15		2.91				0.47		3.53
		隧道工程区										
		互通工程区										
		沿线设施区										

行政区域	占地性质	项目区	占地类型									合计
			耕地		园地	林地	草地	交通运输用地	住宅用地	水域及水利设施用地		
			水田	旱地	果园	乔木林地	其它草地	公路用地	农村宅基地	河流水面	坑塘水面	
	临时占地	小计	6.33	20.27	5.20	14.13	2.07	0.40	0.53	0.47		49.40
		弃渣场区		0.78		5.10	1.77				2.16	9.81
		临时堆土场区		0.91	0.49							1.40
		施工生产生活区										
		施工便道区		0.72	0.24	1.32	0.12	1.18				3.58
		小计		2.42	0.73	6.42	1.89	1.18			2.16	14.79
	合计	6.33	22.68	5.93	20.56	3.95	1.58	0.53	0.47	2.16	64.19	
防城港市上思县	永久占地	路基工程区	17.14	22.13	8.82	13.12	0.39	0.52	0.91			63.03
		桥梁工程区				9.30				0.67		9.97
		隧道工程区										
		互通工程区	10.26	20.67	10.18	24.58	0.61	0.28	0.09			66.67
		沿线设施区										
		小计	27.40	42.80	19.00	47.00	1.00	0.80	1.00	0.67		139.67
	临时占地	弃渣场区		0.44		2.84	0.98				1.20	5.47
		临时堆土场区		3.13	1.68							4.81
		施工生产生活区		1.20								1.20
		施工便道区		1.44	0.48	2.64	0.24	2.36				7.16
		小计		6.21	2.16	5.49	1.22	2.36			1.20	18.64

行政区域	占地性质	项目区	占地类型									合计
			耕地		园地	林地	草地	交通运输用地	住宅用地	水域及水利设施用地		
			水田	旱地	果园	乔木林地	其它草地	公路用地	农村宅基地	河流水面	坑塘水面	
		合计	27.40	49.01	21.16	52.49	2.22	3.16	1.00	0.67	1.20	158.31
合计	永久占地	路基工程区	28.68	66.76	20.72	30.73	4.30	1.59	2.43			155.20
		桥梁工程区		4.31		16.85				2.40		23.56
		隧道工程区				0.04						0.04
		互通工程区	16.08	57.51	14.80	39.51	1.37	0.28	0.45			130.00
		沿线设施区	4.64	8.35	5.28	3.00			0.06			21.33
		小计	49.40	136.93	40.80	90.13	5.67	1.87	2.93	2.40		330.13
	临时占地	弃渣场区		2.45		15.92	5.51				6.74	30.62
		临时堆土场区		7.41	3.99							11.40
		施工生产生活区		3.00								3.00
		施工便道区		3.91	1.30	7.18	0.65	6.40				19.44
		小计		16.77	5.29	23.10	6.16	6.40			6.74	64.46
		合计	49.40	153.70	46.09	113.23	11.83	8.26	2.93	2.40	6.74	394.59

2.5.6.2 工程拆迁

本项目拆迁建筑物 9075m²、52 户，光缆工程 12555m，电力设施 34432m。本工程不涉及环保拆迁。

2.5.7 土石方工程

根据广西交通设计集团有限公司编制完成的《龙胜—峒中口岸公路南宁吴圩至上思段一期工程水土保持方案报告书》，本项目工程土石方开挖总量为 1101.37 万 m³（含表土剥离 57.94 万 m³），填方总量为 901.03m³ 万（含表土回覆 57.94 万 m³），弃方 200.34 万 m³（运至弃渣场堆放），无借方。

表 2.5-7 工程土石方平衡汇总表 单位：万 m³

项目	挖方						填方			调入方		调出方		外借方		弃渣	
	土方	石方	表土	建筑弃渣	软土淤泥	小计	土石方	表土	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	土石方	去向
路基工程区	147.17	641.04	26.57	0.40	22.60	837.78	692.96	26.55	719.51	104.35		74.00				148.62	1-15 号弃渣场
桥梁工程区	1.78	2.64	2.76		0.37	7.55	4.42	2.76	7.18							0.37	
隧道工程区	0.21	18.94				19.15	0.04	0.02	0.06	0.02		13.39				5.72	
互通工程区	11.79	47.13	22.36			81.28	41.94	22.36	64.30	0.56		17.54					
沿线设施区	12.66	50.64	3.61			66.91	17.67	3.61	21.28							45.63	
施工生产生活区	1.31	14.21	0.75			16.27	15.52	0.75	16.27								
施工便道	12.27	58.27	1.89			72.43	70.54	1.89	72.43								
小计	187.19	832.87	57.94	0.40	22.97	1101.37	843.09	57.94	901.03	104.93		104.93				200.34	

2.5.8 临时工程布置

本章节内容摘自广西交通设计集团有限公司编制完成的《龙胜—峒中口岸公路南宁吴圩至上思段水土保持方案报告书》，临时用地环境合理性分析详见 4.1.11、4.1.12 章节。

2.5.8.1 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。

2.5.8.2 弃渣场

项目弃渣 200.34 万 m^3 ，运至弃渣场堆放。

本方案共设弃渣场 15 处，分布于沿线两侧的沟谷地。占地面积共 30.62 hm^2 ，用地类型属旱地、乔木林地、其他草地和坑塘水面。渣场容量 277.53 万 m^3 ，共堆渣 200.34 万 m^3 ，堆高 8~18m，新建施工便道总计 4260m。各弃渣场的详细情况见表 2.5-8，各场地的位置情况见 2.5-3。

弃渣场位置避开崩塌、滑坡危险区范围，同时尽可能选择在行车视线外，不影响周边公共设施、工业企业、居民点及河道安全，地质稳定，距离河流较远或有山体阻隔，不影响行洪。

表 2.5-8 弃渣场特性一览表

序号	场地	位置	经纬度(E/N)	占地面积 (hm ²)	上游汇水 面积 (hm ²)	渣场容 量 (万 m ³)	拟堆渣 量 (万 m ³)	松方量 (万 m ³)	最大堆 高 (m)	地貌	用地类型	交通情 况
一	江南区境内			15.34		134.89						
1	1号弃渣场	K25+180 左 480 米	108°10'48" 22°27'18"	1.51	7.24	7.25	5.62	6.74	8	沟谷地	旱地、林地、草地	530
2	2号弃渣场	K26+900 左 300 米	108°10'26" 22°26'35"	2.98	14.30	27.86	21.08	25.29	17	沟谷地	旱地、林地、草地、水塘	350
3	3号弃渣场	K31+620 左 200 米	108°09'55" 22°24'17"	1.74	10.03	17.75	13.43	16.11	17	沟谷地	林地、草地、水塘	120
4	4号弃渣场	K33+080 左侧	108°09'49" 22°23'31"	1.03	4.19	8.65	6.55	7.85	14	沟谷地	林地、草地、水塘	
5	5号弃渣场	K34+120 左 240 米	108°09'54" 22°22'57"	2.18	5.93	19.62	14.84	17.81	15	沟谷地	旱地、林地、草地、水塘	440
6	6号弃渣场	K35+310 左 300 米	108°09'57" 22°22'17"	1.19	2.74	12.85	9.11	10.93	18	沟谷地	旱地、林地、草地、水塘	40
7	7号弃渣场	K35+870 右 630 米	108°09'25" 22°22'01"	1.36	2.80	11.42	8.10	9.72	14	沟谷地	旱地、林地、草地、水塘	80
8	8号弃渣场	K37+390 右侧	108°09'31" 22°21'12"	2.23	5.08	18.73	13.28	15.93	14	沟谷地	旱地、林地、草地、水塘	
9	9号弃渣场	K38+590 右 280 米	108°09'21" 22°20'34"	1.12	4.20	10.75	7.62	9.14	16	沟谷地	林地、草地、水塘	370
二	良庆区境内			9.81		85.48						
10	10号弃渣场	K40+550 右 230 米	108°09'10" 22°19'31"	4.47	13.93	32.18	22.81	27.37	12	沟谷地	林地、草地、水塘	280
11	11号弃渣场	K41+050 右 330 米	108°09'05" 22°19'14"	4.05	11.02	39.37	27.90	33.48	18	沟谷地	旱地、林地、草地、水塘	360

12	12号弃渣场	K43+490 右 450 米	108°08'47" 22°18'02"	1.29	15.32	13.93	9.87	11.85	18	沟谷地	林地、草地、水塘	640
三	上思县境内			5.47		57.16						
13	13号弃渣场	K44+880 左 170 米	108°08'38" 22°17'16"	2.84	13.05	30.67	21.64	25.97	18	沟谷地	旱地、林地、草地	110
14	14号弃渣场	K48+940 左 400 米	108°07'43" 22°15'24"	2.31	7.75	24.95	17.60	21.12	18	沟谷地	旱地、林地、草地、水塘	420
15	15号弃渣场	K53+250 左 370 米	108°06'18" 22°13'25"	0.32	2.01	1.54	0.90	1.08	8	沟谷地	旱地、林地、草地	520
合计				30.62		277.53	200.34					4260

图 2.5-3 弃渣场地形图及遥感影像图

2.5.8.3 临时堆土场

本项目共剥离表土 31.22 万 m³，其中路基工程区 26.57 万 m³，桥梁工程区 2.76 万 m³，隧道工程区开挖洞口为石山不剥离表土，互通工程区 22.36 万 m³，附属工程区 3.61 万 m³，弃渣场区 5.49 万 m³，施工生产生活区 0.57 万 m³，施工便道 1.89 万 m³。其中路基工程区 26.57 万 m³，桥梁工程区 2.76 万 m³，施工便道 1.89 万 m³ 运至临时堆土场堆放。本工程共设表土堆放场 11 处，位于沿线两侧缓坡地或沟谷地。临时堆土场占地面积共 11.40hm²，用地类型属旱地、果园。容量 42.08 万 m³，共堆表土 31.22 万 m³，堆高 5~7m。各表土堆放场的详细情况见表 2.5-9。

表 2.5-9 临时堆土场特性一览表

序号	场地	位置	经纬度 (E/N)	占地面积 hm ²	堆土容量 万 m ³	拟堆土量 万 m ³	起堆点高程 m	最大堆高 m	地貌	用地类型
1	1 号表土堆放场	K21+480 左 400 米	108°12'04" 22°28'53"	1.24	4.46	3.24	129	6	缓坡地	旱地
2	2 号表土堆放场	K25+190 左 170 米	108°10'39" 22°27'23"	1.21	4.36	3.16	139	6	沟谷地	旱地、果园
3	3 号表土堆放场	K32+400 右 180 米	108°09'38" 22°23'53"	1.22	5.12	3.72	133	7	沟谷地	旱地
4	4 号表土堆放场	K33+630 左 190 米	108°09'52" 22°23'12"	0.57	2.05	1.49	124	6	缓坡地	旱地
5	5 号表土堆放场	K37+560 左 170 米	108°09'41" 22°21'05"	0.95	2.85	2.07	118	5	缓坡地	旱地、果园
6	6 号表土堆放场	K43+150 左 160 米	108°09'11" 22°18'05"	1.40	5.04	3.66	139	6	缓坡地	旱地、果园
7	7 号表土堆放场	K45+300 左 300 米	108°08'25" 22°17'08"	0.64	2.30	1.67	164	6	沟谷地	旱地
8	8 号表土堆放场	K46+000 右侧	108°08'03" 22°16'60"	0.80	3.36	2.44	222	7	缓坡地	旱地、果园
9	9 号表土堆放场	K49+390 左 170 米	108°07'27" 22°15'13"	0.91	3.82	2.78	218	7	沟谷地	旱地

10	10号表 土堆放场	K51+95 0左120 米	108°06'42" 22°14'02"	1.25	5.25	3.81	212	7	缓坡地	旱地
11	11号表 土堆放场	K57+72 0左侧	108°05'18" 22°11'19"	1.21	4.36	3.16	208	6	缓坡地	旱地
合计				11.40	42.98	31.22				

2.5.8.4 施工生产生活区

本工程拟在公路沿线设置集中施工生产生活区5处，占地类型为旱地，施工生产生活区总占地面积3.00hm²。

表 2.5-10 施工生产生活区特性表

序号	场地	桩号	经纬度 (E/N)	地貌类型	占地类型	面积 (hm ²)
1	1号施工生 产生活区	K25+210右90 米	108°10'30" 22°27'27"	缓坡	旱地	0.60
2	2号施工生 产生活区	K31+600右侧	108°09'46" 22°24'19"	缓坡	旱地	0.60
3	3号施工生 产生活区	K38+280右 300米	108°09'22" 22°20'44"	缓坡	旱地	0.60
4	4号施工生 产生活区	K46+910左侧	108°07'50" 22°16'32"	缓坡	旱地	0.60
5	5号施工生 产生活区	K52+400左侧	108°06'30" 22°13'52"	缓坡	旱地	0.60
合计						3.00

2.5.9 筑路材料及运输条件

石料：沿线石料主要从南宁苏圩镇华昊石场、上思县思阳镇计怀村万鑫石场采购，储量丰富，石料质量可满足工程需要，采用社会运输方式，汽车运往工地。

砂料：沿线工程用人工砂主要从扶绥县龙头乡左江沿岸红力砂场、广瑞砂场采购，储量丰富，质量较好，可满足工程使用要求。采用社会运输方式，汽车运往工地。路面及桥梁上构用砂从合浦县砂场采购，采用社会运输方式，汽车、火车运往工地。

水泥：主要从上思县华润水泥厂购买，生产大量不同标号的高质量水泥，可满足工程使用要求。采用社会运输方式，汽车运往工地。

钢材、沥青：普通钢材大部分可于区域内就近购买，少部分普通钢材及高强钢丝从外省市购进或进口；沥青从区域内就近购买；木材基本满足工程需要，主要由区域就近购入。采用社会运输方式，汽车运往工地。

运输条件：拟建项目所处区域内有吴圩机场第二高速、吴大高速、合那高速、省道

S313、县道 X027、县道 X032、县道 X269 等连接成网的国道、省道和地方道路，路况良好，能满足筑路材料运输的要求。

2.6 工程分析

2.6.1 施工组织方案

2.6.1.1 施工流程

工程施工流程见图 2.6-1。

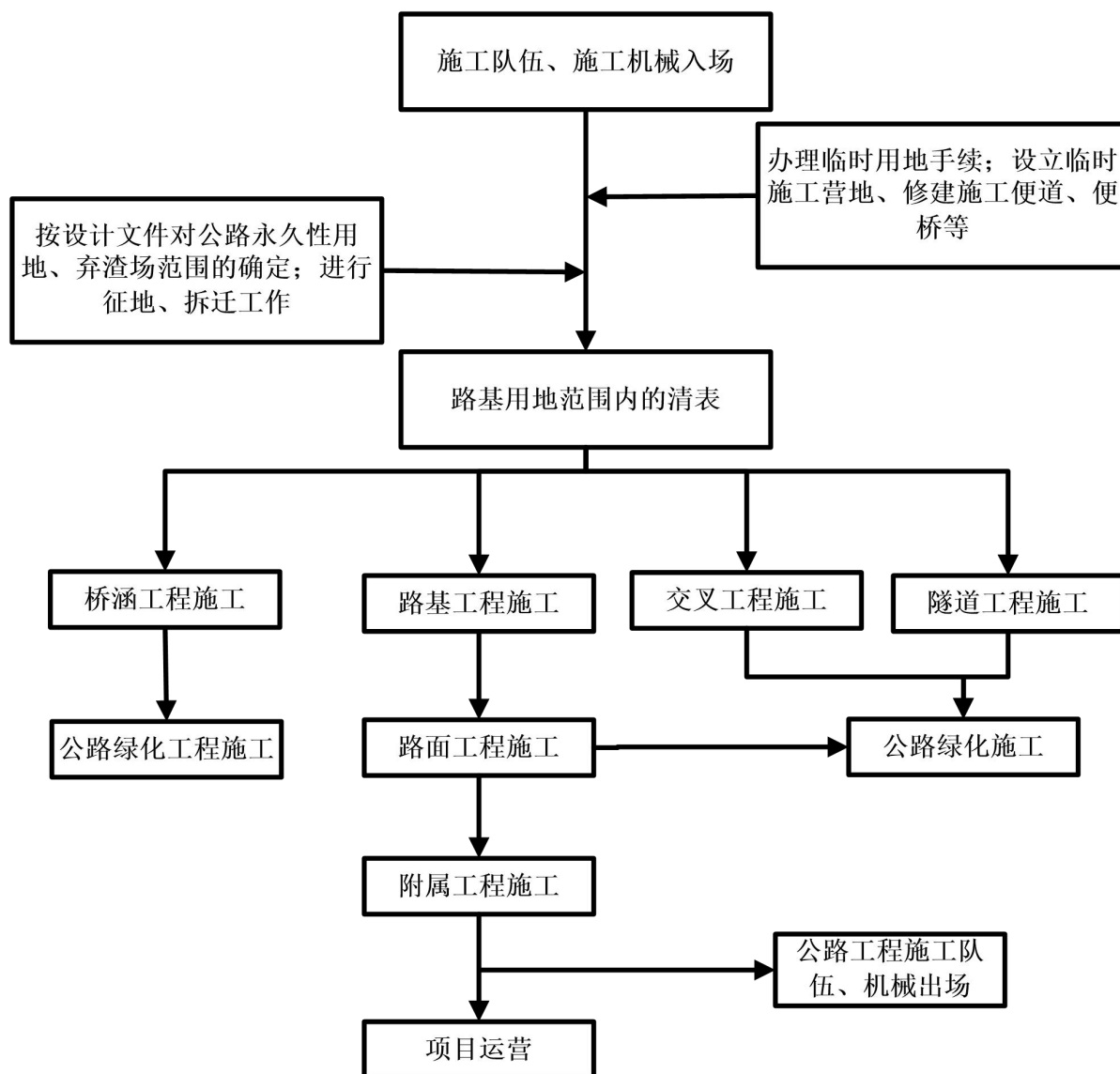


图 2.6-1 工程施工流程图

2.6.1.2 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,并由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施工为主,适当配合人工施工方案;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) 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。路基面为防止雨水冲刷,雨季会覆盖稻草或土工布。

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

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

(4) 桥梁工程

公路桥梁基础施工采用灌注桩基础或扩大基础,就地砌筑或浇筑施工。

桥梁施工工序为:平整施工场地→基础施工(钻孔或人工挖孔)→桥梁上部构造施工。钻孔灌注桩钻孔桩施工前,应先设置施工平台、埋设护筒,再架设钻机钻孔。钻孔前挖好泥浆池,钻进过程中经泥浆循环固壁,并在循环过程中将土石带入泥浆池进行土

石的沉淀，沉淀后的泥浆循环利用，并定期清理沉沙池，清出的沉淀物运至弃渣场集中堆放。钻孔过程中应及时量测钻孔深度，并判断出土土样，观察试验泥浆稠度，检查是否达到了设计要求的桩底标高。钻孔深度达到设计标高后，应根据设计要求和地质情况采用相应方法进行清孔。在钻孔的同时要按设计制作钢筋笼。清孔合格后，将现场绑扎好的桩基础钢筋笼吊装进入已钻好的井孔内。当钢筋笼准确就位后，通过导管将混凝土灌入井孔内。采用扩大基础的桥墩，其开挖的土石方，弃在桥墩附近的弃渣场集中堆放。

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

（5）隧道工程

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

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

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

（6）交叉工程

交叉工程分为互通式立体交叉、分离式立交、人行天桥等，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。沥青主要从沥青供应点购买，沥青混合料由集中拌合场提供，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。其它包括环保设施等。

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。

2.6.1.3 重点工程施工组织

本工程重点工程主要包括大桥、隧道,类比同类工程项目控制性工程施工组织概况如下:

1、大桥施工组织

(1) 施工总平布置

结合项目实地情况,确定项目施工总平布置,包括施工便道、项目经理部、拌合站、

预制场、钢筋加工场等规划。

(2) 施工方法

①桩基施工：设置施工平台→钢护筒安装→钻孔→清孔→钢筋笼加工及安放→灌注；

②下部结构施工：承台施工→墩台施工→台帽施工→支座安装；

③上部结构施工：悬浇挂篮安装→砼施工→预应力施工；

④引道路基施工：路基填筑施工→路基碾压；

⑤路面施工：基层施工→沥青砼面层施工。

2、隧道施工组织

(1) 施工总平布置

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

(2) 施工方法

①洞口施工：植被清除→洞口边、仰坡开挖防护→洞口排水。

②洞门施工：洞门修筑→明洞施工→进洞施工。

③洞身施工。

④出渣运输：采用装载机配合自卸车进行运输出渣。

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

⑥隧道衬砌：立模→钢筋制作及安装→灌注混凝土。

⑦仰拱、铺底施工。

⑧隧道路面及其他附属工程施工。

2.6.2 环境影响因素分析

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

2.6.2.1 设计期环境影响因素分析

项目设计期对环境的影响分析见表 2.6-1。

表2.6-1 设计期环境影响分析

设计类型	工程设计内容	环境影响
------	--------	------

设计类型	工程设计内容	环境影响
选址选线	路线走向	项目的建设改变了项目所在地原有声环境功能区的类别,使部分距离新建公路较近的敏感点所处的声环境功能区类别由1类、2类区变为4a类区,受交通噪声的影响明显加重;同时,受汽车尾气的影响也明显加重。 公路永久占地占用耕地、林地使农林减产。 路线临近水源保护区等敏感区可能对水源取水口或周边生态、水环境产生不利影响。通过合理选线避绕敏感区,减轻水环境影响和生态影响。 工程选线、互通立交选址及设计应充分考虑沿线区县及乡镇的总体规划。
土方工程	土方平衡	考虑土石方纵向调配与平衡,减少取弃土场的设置和占地。多余弃土用于农田恢复,对农业生产有利。合理设计公路纵断面,尽量做到填方和挖方平衡,可以减少工程弃土量,减少生态及固体废物方面的环境影响。
排水工程	采用边沟收集雨水	项目路面径流由边沟收集后排入沿线沟渠,不会发生地表漫流现象。
交通工程	交叉工程	新建公路阻隔了公路两侧居民的通行,立交、通道、人行天桥的设置可以减轻阻隔影响。

2.6.2.2 施工期环境影响因素分析

1、施工期一般工程环境影响因素分析

工程施工期将进行路基、路面、排水防护、桥梁工程。在工程沿线设置弃土场、施工便道、施工场地、施工生产生活区等。根据本项目的特点、沿线的环境状况,项目环境影响分析见表2.6-2。

表2.6-2 施工期主要环境影响因素分析

环境要素	主要影响因素	影响简析	影响性质
环境空气	扬尘	①征地拆迁,拆迁过程中会产生大量的扬尘; ②挖填施工,粉状物料的装卸、运输、堆放、拌合过程中有大量扬尘散逸到周围环境空气中; ③施工运输车辆行驶会产生二次扬尘。	短期可逆不利
	机械废气	施工机械及运输车辆产生废气。	
	沥青烟气	沥青搅拌及铺设过程中产生的沥青烟气中含有THC、TSP及苯并[a]芘等有毒有害物质。	
地表水环境	桥梁施工	项目跨越那元河、八尺江等水系,桥梁施工会产生施工泥渣,及施工期管理不当导致少量机械漏油,将可能影响水质。	短期不利可逆
	施工生产生活区	施工生产生活区的生产废水、生活污水对周围水体水质可能会产生一定的影响。	
声环境	施工噪声	公路施工中施工机械较多,施工机械噪声属突发性非稳态噪声源,对周围声环境产生一定影响。	短期可逆不利
	施工运输车辆	项目几乎所有的筑路材料将通过汽车运输,运输车辆的交通噪声将影响沿线声环境。	
风险	桥梁施工	穿越八尺江源头水保护区的桥梁施工对八尺江滩的水质的影响。	短期可逆不利

环境要素	主要影响因素	影响简析	影响性质
生态	永久占地	①项目主要占用林地和耕地，植被破坏后将不利于当地生态环境的恢复，影响野生动物活动； ②占用的农田，将减少当地的耕地绝对量和人均耕地面积。	长期不利不可逆
	临时占地	临时占地对生态、地表植被、农业生产等产生一定的影响。	短期不利可逆
	水土流失	①施工前期高填深挖段的路堤、路堑，弃渣场会产生水土流失； ②取土时易造成地表植被受损，将增加区域水土流失量。	
	隧道施工	①对山体植被及隧道洞口植被产生影响； ②施工活动对野生动植物的影响。	
固体废物	施工废渣	桩基钻渣和废弃土方堆存占用土地、产生扬尘。	短期可逆不利
	生活垃圾	施工生产生活区生活垃圾污染环境。	

2、施工期重点工程环境影响因素分析

大桥、隧道及一般路段施工工序及产污节点见图 2.6-2~图 2.6-4。

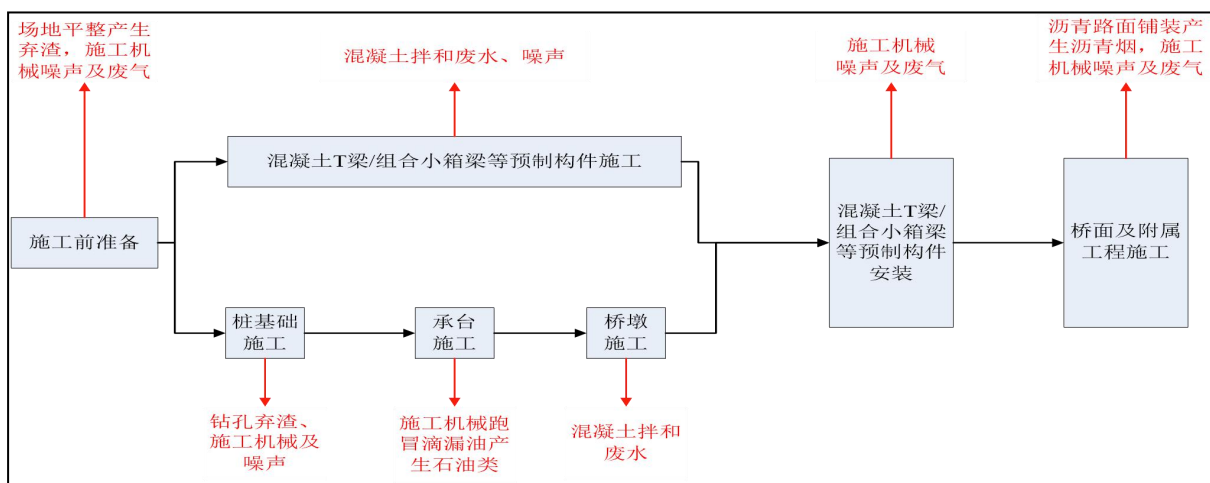


图 2.6-2 大桥施工工序及产污节点

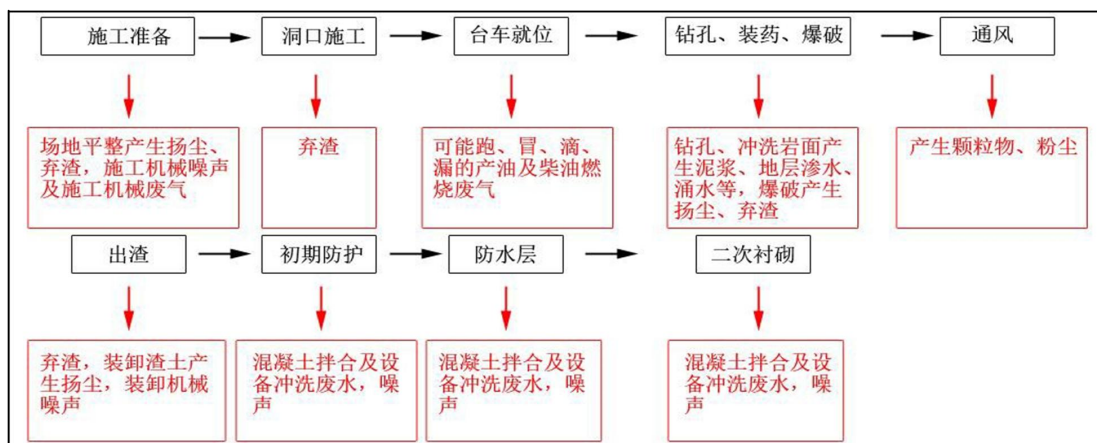


图 2.6-3 隧道施工工序及产污节点

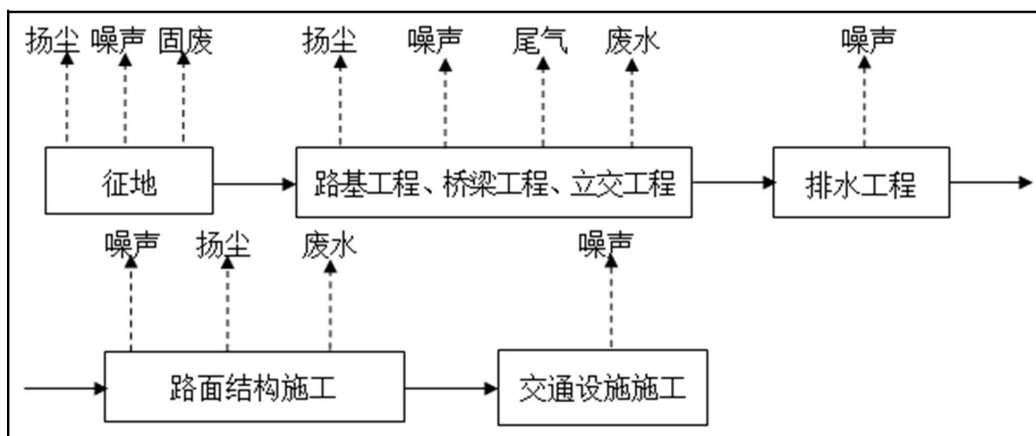


图 2.6-4 一般路段施工工序及产污节点

2.6.2.3 运营期环境影响因素分析

项目建成通车后，此时公路临时占地（弃渣场、施工生产生活区等）生态影响逐步消失，公路边坡已经得到良好的防护，公路绿化系统已经建成。因此，交通噪声将成为运营期最主要的环境影响因素，此外，装载有毒、有害物质的车辆运输、公路辅助设施（服务区、收费站等）产生的废水污染物也不容忽视。具体详见表 2.6-3。

表 2.6-3 运营期主要环境影响因素分析

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

2.6.3 污染源源强核算

2.6.3.1 环境空气污染源源强核算

1、施工期环境空气污染源

高速公路施工过程中环境空气污染源主要为扬尘污染、机械废气和沥青烟气。

（1）扬尘

工程施工阶段，建筑物的拆迁、路基的开挖、回填，筑路材料运输、装卸，及混凝土拌和、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；此外运输车辆行驶将产生道路二次扬尘污染。

施工期扬尘污染源强主要采用类比监测数据，以下按照拆迁粉尘、施工现场扬尘、堆料弃渣场扬尘、物料运输扬尘、拌和站扬尘。

①拆迁粉尘

项目需拆迁建筑物 9075m²。拆迁扬尘主要起尘点为建筑物拆除过程及堆放点，根据类比一般拆迁过程，拆迁粉尘影响范围一般在起尘点 50m 范围内。

②施工区扬尘污染源强

根据类似高速公路工程不采取降尘措施的施工现场监测，工地下风向 20m、150m、200m 处扬尘日均浓度分别为 1303μg/m³、311μg/m³、270μg/m³。

③施工运输扬尘

施工期间，土料、砂石料及水泥均需从外运进，运输量较大，运输扬尘对局部区空气质量产生影响。根据交通部公路科学研究所对京津塘高速公路施工期车辆扬尘的监测结果，下风向 50m、100m、150m 处浓度分别为 12mg/m³、9.6mg/m³、5.1mg/m³；若为沙石路面影响范围在 200m 左右。

④堆料场、临时堆土场扬尘

露天堆放的建筑材料、施工现场临时堆土点及裸露的弃渣场，因含水率低，其表层含大量的易起尘颗粒物，在干燥及起风的情况，易在堆放点周边产生一定的扬尘污染。根据类似公路工程现场监测，堆放的含水率为 20%的新挖出泥土在一般天气情况下其泥土堆几日内即可被风干；在一般风速且无洒水的情况下，堆土、堆料场的 TSP 可在下风向 150m 达到 490μg/m³，超出《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准 0.6 倍。通过对露天材料及裸露渣场、临时堆土点进行遮盖可有效减小其产尘量。

⑤混凝土拌和站扬尘

项目尚处于可研阶段,根据水土保持方案,水泥外购,混凝土需在项目现场拌合,拌合站拟在各施工生产生活区内各布设1座,规模尚未确定。根据相关监测数据,高速公路灰土拌合站产生的扬尘中,TSP浓度在下风向50m、100m、150m处分别为 $8.90\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $1.65\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $1.00\text{mg}/\text{m}^3$ 。

(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。

由于项目尚处于可研阶段,根据水土保持方案,沥青原料外购,沥青混凝土需在项目现场拌合,沥青拌合站拟在各施工生产生活区内各布设1座,规模尚未确定。根据京珠公路南段沿线沥青拌合站及京津塘大洋坊沥青拌合站的沥青烟污染监测结果,不同型号的拌和设备源强见表2.6-4。

表2.6-4 沥青拌合站的沥青烟污染监测结果

序号	采用设备类型	沥青烟排放浓度范围 mg/m^3	沥青烟排放浓度均值 mg/m^3
1	西安筑路机械厂 M3000 型	12.5~15.5	15.2
2	德国维宝 WKC100 型	12.0~16.8	13.9
3	英国帕克公司 M356 型	13.4~17.0	14.2
4	意大利马利尼公司 MV2A 型	14.1~28.3	22.7

2、营运期环境空气污染源

(1) 汽车尾气污染源强

公路建成通车后,机动车尾气排放的主要污染物NO_x为影响沿线环境空气质量的主要污染物。污染物排放量的大小与交通量的大小密切相关,同时又取决于车辆类型和运行车况。汽车尾气中的主要污染物是:CO、HC、NO_x及固体颗粒物等。

①污染源强计算公式

汽车尾气的排放源强一般可以按下式计算:

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

式中：Q_j——j 类气态污染物排放源强，mg/(m·s)；

A_i——i 类车辆预测年的小时交通量，辆/h；

E_{ij}——i 类车辆 j 种排放物的单车排放因子，mg/(辆·m)。

②单车排放因子的选取

本项目汽车污染物单车因子排放参数采用《车用压燃式发动机排气污染物排放限值及测量方法》（GB17691-2005）及《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB18352.6-2016）推荐的参数。具体参数见表 2.5-5。2020 年 7 月 1 日起，符合 6a 阶段要求，2023 年 7 月 1 日起，符合 6b 阶段要求。项目计划于 2024 年 12 月建成 2025 年 1 月通车，本项目单车排放因子排放参数见表 2.6-5 中的 6b 阶段要求。

表2.6-5 汽车污染物排放限值

	类别	级别	测试质量 (TM) / (kg)	6a		6b	
				CO	NO _x	CO	NO _x
第六阶段标准 值(mg/km·辆)	第一类车	—	全部	700	60	500	35
	第二类车	I	TM≤1305kg	700	60	500	35
		II	1305 kg<TM≤1760 kg	880	75	630	45
		III	1760 kg<TM	1000	82	740	50

注：第一类车：包括驾驶员座位在内，座位数不超过六座，且最大总质量不超过 2500kg 的 M1 类汽车；第二类车：除第一类车以外的其他所有汽车。

评价选取 NO_x、CO 作为典型污染因子进行评价，根据各预测年预测交通量和污染物单车排放因子，计算本工程不同预测年份日均交通量情况下 NO₂ 和 CO 的排放源强（本次评价取 NO₂/NO_x=0.88），见表 2.6-6。

表2.6-6 不同预测年份机动车尾气污染物排放源强一览表 单位：mg/(s·m)

路段名称	预测年	2025 年		2031 年		2039 年	
		CO	NO ₂	CO	NO ₂	CO	NO ₂
主线全线		0.0531	0.0033	0.1038	0.0064	0.1588	0.0097

(2) 服务设施大气污染源强

项目配套设置服务区 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、汽车维修等；餐厅根据服务功能和人员数量，规模为中型；上述服务设置大气污染源主要为厨房油烟排放。

2.6.3.2 水环境污染源源强核算

1、施工期水环境污染源

公路所经区域水系发育，工程建设中有跨越地表水体的桥梁、穿越山体的隧道以及施工生产生活区生产、生活污水的排放等污染源，施工期水环境影响具体形式如下：

(1) 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。跨河（库）桥梁施工机械本身维护情况较差，跑、冒、滴油严重时，也是受纳水体中石油类物质增加的来源。根据相关研究，桩基泥浆水比重：1.20~1.46，含泥量：32%~50%，pH 值：6~7。

(2) 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。本工程设置分离式中隧道 801m/1 座。一般情况下，拟建公路沿线中长隧道施工废水产生量在 200~300m³/d。

(3) 施工生产生活区均设有专门的拌合站、储料场、施工机械、车辆停放及维修区等，还设有生活区。其中物料拌和站生产中将产生冲洗废水，含高浓度的 SS；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。根据调查，施工期生活污水主要是施工生活区施工人员就餐和洗涤所产生的污水及粪便污水，主要污染物为 COD、BOD₅、SS、动植物油及 NH₃-N。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会对受纳水体产生较大不利影响；若布置于临近跨河（库）大桥侧，更易对临近水体造成污染。

参照《公路建设项目环境影响评价规范》，施工人员每人每天生活用水量按 150L 计，污水排放系数取 0.8，计算得到施工人员每人每天排放的生活污水量约为 0.12m³。项目拟设施工生活区约 5 处，平均每处每天施工人员为 100 人。经估算，污水日产生量为 60m³/d，每年按 360 天工作计算，年污水产生量为 21600m³/a。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 2.6-7。

表2.6-7 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	20

5	动植物油	50
---	------	----

(4) 对饮用水源保护区及下游取水口的影响

项目 K39+365 那元河 1 号大桥桥位下游 9.5km 为大王滩水库水源地二级保护区，下游 29.7km 为大王滩水库水源地取水口；K55+543 平天大桥下游 2.8km 为上思县那琴乡凤亭河水库水源地二级保护区，下游 12.9km 为上思县那琴乡凤亭河水库水源地取水口；那琴枢纽互通 A 匝道桥下游 3.7km 为上思县那琴乡凤亭河水库水源地二级保护区，下游 13.8km 为上思县那琴乡凤亭河水库水源地取水口。项目距离大王滩水库水源地、上思县那琴乡凤亭河水库水源地距离较远，桥梁施工对饮用水源保护区的影响极小。

项目那齐枢纽互通 E 匝道临近那齐村喃表水源地一级保护区，项目施工可能会对那齐喃表水源地造成影响。

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以对南方地区路面径流污染情况测定，降雨初期 1 小时内及随后的污染物浓度情况见表 2.6-8。

表2.6-8 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	1 小时内均值	1 小时后均值
SS(mg/L)	231.42~158.22	185.52~90.36	90.36~18.71	100	18.71
COD _{Cr} (mg/L)	7.34~7.30	7.30~4.15	4.15~1.26	5.08	1.26
石油类(mg/L)	22.30~19.74	19.74~3.12	3.12~0.21	11.25	0.21

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

项目全线设服务区 1 处，匝道收费站 2 处，养护工区 1 处（与那琴互通的匝道收费站合建）。项目不设停车区。

①生活污水产生量

$$Q_s = (K \cdot q_l \cdot V_l) / 1000$$

式中：Q_s—生活污水产生量，t/d；

q_l—每人每天用水定额，L/人·d；

V_l—服务区、收费站等设施人数；

K—排放系数，取 0.8。

服务区、养护工区、收费站固定人员用水量按 150L/d 计，流动人员人均用水量按

15L/d 计。

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

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 —汽车冲洗污水产生量，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 0.8。

类比同类服务区，汽车维修污水按 3t/d 计。

③废水浓度

根据《柳州至武宣高速公路竣工环境保护验收调查报告》，柳州至武宣高速路沿线服务设施采用地理式污水处理系统，服务区及收费站的废水主要污染物产排浓度见表 2.6-9。

表2.6-9 工程各服务设施所排废水主要污染物浓度单位：mg/L

项目		pH 值（无量纲）	SS	COD	BOD ₅	氨氮	石油类
服务区废水	产生浓度	7.7~7.9	137	484	145	59.43	9.23
	排放浓度	7.6~7.8	32	50	14.6	7.01	1.28
收费站废水	产生浓度	7.7	141	501	146	52.53	6.09
	排放浓度	7.7	42	54	16.7	7.19	1.39

根据《公路建设项目环境影响评价规范》（JTG B03-2006）附录 D 公路沿线设施污水量定额及污水成分表 D.1.3，高速公路管理设施污水浓度详见表 2.6-10。

表2.6-10 高速公路管理设施污水浓度 单位：mg/L

项目		pH 值（无量纲）	SS	COD	BOD ₅	氨氮	石油类
服务区废水	产生浓度	6.5~9.0	500~600	800~1200	400~600	40~140	2~10
收费站废水	产生浓度	6.5~9.0	500~600	400~500	200~250	40~140	2~10

综合《公路建设项目环境影响评价规范》（JTG B03-2006）、柳州至武宣高速公路竣工环境保护验收调查报告的数据，最终确定本项目服务区及收费站的废水主要污染物浓度详见表 2.6-11。

表2.6-11 高速公路管理设施污水浓度 单位：mg/L

服务设施名称		项目	pH 值（无量纲）	SS	COD	BOD ₅	氨氮	石油类
服务区废水	产生浓度		6.5~9.0	500	800	400	140	10
收费站废水	产生浓度		6.5~9.0	500	501	250	140	10

④服务设施污水产生量估算

本工程各服务设施营运远期，污水产生量估算见表 2.6-12。

表2.6-12 本工程服务设施污水产生量一览表

序号	服务设施名称		服务设施人员数量及污水产生量	污水产生量合计 (m ³ /d)
1	服务区 1 处	延安服务区 (K39+605)	固定人员：60 人（服务区固定人员 60 人），7.20m ³ /d 流动人员：5192 人/d，62.31m ³ /d 洗车废水：4.15m ³ /d 汽车维修站污水：3.0m ³ /d	76.66
2	收费站 2 处	延安匝道收费站 (K24+750)	收费站固定人员：30 人	3.60
3		那琴匝道收费站 (K54+600，与养护工区合建)	收费站固定人员：30 人 养护工区固定人员：30 人	7.20

2.6.3.3 声环境污染源核算

1、施工期噪声污染源强分析

(1) 施工期机械噪声

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 2.6-13。

表2.6-13 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	测点距机械距离/m	最大声级 L _{max} /分贝
1	轮式装载机	ZL40	5	90
2	轮式装载机	ZL50	5	90
3	平地机	PY160A	5	90
4	振动式压路机	YZJ10B	5	86
5	双轮双振式压路机	CC21	5	81
6	三轮压路机	/	5	81
7	轮胎压路机	Z116	5	76
8	推土机	T140	5	86
9	轮胎式液压挖掘机	W4-60C	5	84
10	摊铺机（英国）	Fifond311 ABG CO	5	82

序号	机械类型	型号	测点距机械距离/m	最大声级 Lmax/分贝
11	摊铺机(德国)	VOGELE	5	87
12	打桩机	/	5	85
13	发电机组(2台)	FKV-75	1	98
14	冲积式钻井机	22	1	87
15	锥形反转出料混凝土搅拌机	JZC350	1	79

局部隧道工程及对岩体边坡进行开挖的路段,可能需进行爆破作业,根据相关资料,突发性爆破的瞬间声级可达 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) 振动污染源分析

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

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

式中: R—爆破离建筑物的距离, m;

Q—炸药量, kg; 齐发爆破取总炸药量; 微差爆破或秒差爆破取最大一段药量;

V—地震安全速度, cm/s; m—药量指数, 取 1/3;

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

主要类型的建筑物地面质点的安全震动速度规定如下:

土窑洞、土坯房、毛石房屋 1.0cm/s;

一般砖房、非抗震的大型砌块建筑物 2~3cm/s;

钢筋混凝土框架房屋 5cm/s。

表2.6-14 爆区不同岩性的K、 α 值

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

2、营运期噪声污染源强分析

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。交通噪声源一般为非稳定态源,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。根据交通部公路交通噪声模型进行预测。提出各类型车在参照点（7.5m 处）的平均辐射源强声级 $\overline{L_{oi}}$ 见表 2.6-15。

表2.6-15 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	$L_{OS}=12.6+34.73lgV_s$	V_s 表示小型车的平均行驶速度
中型车	$L_{OM}=8.8+40.48lgV_M$	V_M 表示中型车的平均行驶速度
大型车	$L_{OL}=22.0+36.32lgV_L$	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昼夜比、车型比等情况，本工程在各特征年各车型的辐射噪声级见表 2.6-16。

表2.6-16 本工程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		
主线	小型车	82.1	82.3	81.8	82.1	81.2	82.0		
	中型车	84.1	83.7	84.5	84.0	84.6	84.3		
	大型车	89.5	89.2	89.8	89.5	89.9	89.7		

2.6.3.4 固体废物污染源核算

1、施工期固体废物源强

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 200.34 万 m^3 ，置于永久弃渣场。

项目拟设施工生活区约 5 处，平均每处每天施工人员为 100 人。经估算，人均生活垃圾产生量为 0.5kg/d，估算年产生量 90t/a，施工期垃圾总量为 360t。

2、营运期固体废物源强

营运期固体废物主要是服务区、收费站产生的生活垃圾。服务区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 2.6-17。营运期生活垃圾产生量为 1.45t/d，529.25t/a。

表2.6-17 工程营运期垃圾产生量一览表

序号	服务设施名称		服务设施人员数量及垃圾产生量	垃圾产生量合计 (t/d)
1	服务区 1 处	延安服务区 (K39+065)	固定人员：60 人，0.06 t/d 流动人员：5192 人/d，1.30t/d	1.36
2	收费站 2	延安匝道收费站 (K24+750)	收费站固定人员：30 人，0.03t/d	0.03

序号	服务设施名称		服务设施人员数量及垃圾产生量	垃圾产生量合计 (t/d)
3	处	那琴匝道收费站 (K54+600, 与养护工区合建)	收费站固定人员: 30 人, 0.03t/d 养护工区固定人员: 30 人, 0.03t/d	0.06
合计				1.45

(2) 危险废物

高速公路服务区的汽车维修站主要提供急修和快修服务, 维修过程中可能产生的主要危险废物如下:

- ①在车辆维护、机械维修、拆解过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油;
- ②在液压设备维护、更换和拆解过程中产生的废液压油;
- ③清洗零部件产生的废柴油、废汽油等废矿物油;
- ④维修中产生的废弃含油抹布、含油劳保用品;
- ⑤隔油后产生的废油泥、油渣。

除废弃含油抹布、含油劳保用品属于豁免管理的危险废物, 可以混入生活垃圾, 统一处理外, 对于其他危险废物应分类收集、暂存并交由有相应处理资质的单位进行妥善处置。

表2.6-18 本工程危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生工序	产生量 t/a	形态	主要成分	有害成分	产生周期	危险特性
1	废润滑油	HW08	900-214-08	车辆维修	0.05	液态、半固态	矿物油、油渣	矿物油、油渣	维修时产生	毒性、易燃性
2	废液压油	HW08	900-218-08	液压设备维修	0.02	液态、半固态	矿物油、油渣	矿物油、油渣	维修时产生	毒性、易燃性
3	废柴油、废汽油等	HW08	900-201-08	零部件清洗	0.1	液态、半固态	矿物油、油渣	矿物油、油渣	零部件清洗时产生	毒性、易燃性
4	废弃含油抹布、含油劳保用品	HW49	900-041-49	维修	0.1	固态	抹布、劳保用品	矿物油	维修时可能产生	毒性、易燃性
5	废油泥、油渣	HW08	900-210-08	维修废水隔油沉淀	0.2	固态	矿物油、油渣	矿物油、油渣	维修时可能产生	毒性、易燃性

2.6.3.5 生态影响源分析

1、施工期生态影响分析

（1）主体工程施工期影响分析

主体工程施工期生态影响源见表 2.6-19。

表2.6-19 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	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	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
6	不良地质清淤	易产生水土流失	渣场可恢复
7	互通立交	集中占地面积大，对征地范围内植被破坏显著，易发生大面积水土流失	大部分用地可进行植被生态恢复，影响较小
8	服务、管理设施	占地导致植被破坏，可引发水土流失	占地面积不大、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 2.6-20。

表2.6-20 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	取土场、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	施工生产生活区	用地范围的植被和植物遭到破坏，易产生水土流失。	集中大型的施工生产生活区 4 处，施工结束后可恢复植被，水土流失可控制，影响不大。

序号	工程项目	生态影响分析	影响性质和程度
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。

(3) 高填深挖路段

交通部 2005 年 9 月在《关于进一步加强山区公路建设生态保护和水土保持工作的指导意见》中明确提出“深化工程设计方案，填高大于 20m、挖深大于 30m 的，原则上采用桥隧方案，减少对环境的影响”。本项目相对高填深挖路段详见表 2.6-21。由表 2.6-21 可知，项目最大填高在 16~19m，最大深挖在 18~26m，无高填深挖路段。

表2.6-21 项目相对高填深挖路段一览表

高填方段					深挖方段				
序号	桩号	长度(m)	平均填高(m)	最大填高/m	序号	桩号	长度(m)	平均挖深(m)	最大挖深/m
1	K20+710~K20+820	110	9	18	1	K20+820~K21+050	230	10	20
2	K23+210~K23+990	780	8	16	2	K22+710~K22+920	210	9	18
3	K25+260~K25+700	440	8	16	3	K29+800~K30+310	510	13	26
4	K33+000~K33+080	80	8	16	4	K35+230~K35+500	270	10	20
5	K36+460~K36+600	140	9	17	5	K35+800~K35+940	140	10	21
6	K37+960~K38+100	140	9	18	6	K36+600~K36+760	160	9	18
7	K38+170~K38+390	220	9	17	7	K38+390~K38+730	340	12	24
8	K38+730~K39+160	430	8	18	8	K39+500~K39+830	330	11	22
9	K42+500~K42+900	400	9	18	9	K41+940~K42+450	510	12	23
10	K48+590~K49+170	580	8	17	10	K45+740~K46+040	300	11	22
11	K51+540~K51+650	110	9	18	11	K50+480~K50+750	270	11	22
12	K54+880~55+260	380	9	19	12	K58+200~K58+400	200	12	24
合计		3810			合计		3470		

2、营运期生态影响分析

对陆域生态而言，高速公路作为带状结构物，且为全封闭设计。本项目运营后，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，并使外来物种入侵成为可能。

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，道路沿线跨越那元河、八尺江等河流桥梁的桥面径流水正常情况下不会对下游造成影响，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 等的污染影响，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。

2.6.3.6 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（库）桥梁、隧道工程、临近饮用水水源保护区等敏感路段发生交通事故后，将对饮用水水源保护区水质产生影响，对人体健康、水生生态环境及水环境等将产生较大危害，带来环境风险。

2.6.4 “三线一单”相符性分析

按照环保部《关于规划环境影响评价加强空间管制、总量管控和环境准入的指导意见（试行）》（环办环评〔2016〕14号）、广西壮族自治区人民政府《关于实施三线一单“生态环境分区管控发意见”》（桂政发〔2020〕39号）、《“十三五”环境影响评价改革实施方案》的要求，以生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单（即三线一单）为手段，强化空间、总量、准入环境管理。本次评价分别按上述要求，论证项目的合理性。

根据 2020 年 12 月广西壮族自治区人民政府发布的《关于实施三线一单“生态环境分区管控发意见”》（桂政发〔2020〕39号），按照国土空间规划确定的生态保护红线、资源利用上线和生态环境部分确定的环境质量底线进行生态环境综合评价后所提出的管控要求，将全区行政区域从生态环境保护角度划分为优先保护单元、重点管控单元、一般管控单位三类环境管控单元。

陆域：优先保护单元主要包括生态保护红线、自然保护地、县级以上饮用水水源保护区、环境空气一类功能区等生态功能区域；重点管控单元主要包括工业园区、县级以上城镇中心城区及规划区、矿产开发区、港区等开发强度高、污染物排放强度大的区域，以及环境问题相对集中的区域；一般管控单位为优先保护单位、重点管控单位以外的区域。

1、与生态保护红线相符性分析

（1）广西生态保护红线划分情况

2015年11月,广西全面启动了广西生态保护红线划定工作,2016年11月,自治区人民政府印发了《广西生态保护红线管理办法(试行)》,2016年底自治区年底自治区环境保护厅组织完成了《广西陆域生态保护红线划定方案》(2016)编制工作。2017年2月,中办、国印发了《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》(以下简称《若干意见》),对生态保护划定与管控提出了新的要求和部署,根据《若干意见》及《生态保护红线划定指南》(2017年),自治区环境保护厅组织开展了广西生态红线划定方案重新修订工作,目前形成《广西生态保护红线划定方案》。该方案已经通过了生态环境部、自然资源部等有关门部门组织的专家委员会审核,尚未正式颁布,因而本次依据《广西生态保护红线管理办法(试行)》分析符合性),识别项目是否可能涉及穿越生态红线区。

(2) 《广西生态保护红线管理办法(试行)》的符合性分析

《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西生态保护红线管理办法(试行)的通知》(桂政办发〔2016〕152号)中规定:

第七条 在以下区域内划定生态保护红线:

(一)重点生态功能区,包括重要的水源涵养、土壤保持和生物多样性保护等各类陆域和海域重点生态功能区,以及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园、饮用水水源保护区和水土流失重点预防区等禁止或限制开发区域;

(二)生态环境敏感区和脆弱区,包括水土流失、石漠化各类陆域敏感区和脆弱区,海岸带自然岸线、红树林、珊瑚礁、海草床等海域敏感区和脆弱区;

(三)其他未列入上述范围,但具有重要生态功能或生态环境敏感、脆弱的区域,包括生态公益林、重要湿地和极小种群生境等。

第十条 按照保护和管理的严格程度,生态保护红线区划分为一类管控区和二类管控区。

一类管控区包含以下区域:国家级自然保护区的核心区和缓冲区;地方级自然保护区的核心区;林业一级保护林地;县级以上集中式饮用水水源地一级保护区;国家重要湿地、国家湿地公园的湿地保育区;世界自然遗产地核心区;国家级风景名胜区核心区;国家级森林公园核心景观区、生态保育区;国家级海洋公园重点保护区、预留区;地质公园中二级(含)以上地质遗迹保护区、国家级(含)以上地质遗迹保护区、国家级重要化石产地;极重度和重度石漠化区域。

未纳入一类管控区的生态保护红线区为二类管控区。

第十一条 在一类管控区内，按照各类区域要求，除必要的科学实验、教学研究以及供水、防洪等民生工程需要外，禁止任何形式的开发建设活动。在二类管控区内，实行负面清单管理制度，根据生态保护红线区主导生态功能维护需求，制定禁止性和限制性开发建设活动清单。

本项目建设用地不涉及桂政办发〔2016〕152号中规定的一类管控区。根据《《南宁市生态功能区划》（2010）》，根据《南宁市生态功能区划》，项目穿越区域为1-2-4凤亭河水库-屯六水库-大王滩水库库区水源涵养与林产品提供功能区，属于凤亭河—大王滩水库库区水源涵养重要区；根据《防城港市生态功能区划》，项目穿越区域为I₂₋₁凤亭河水库水源涵养功能区，属于凤亭河水库水源涵养重要区。本工程所在的上思县属于自治区级水土流失重点预防区；以上区域属于桂政办发〔2016〕152号中规定的二类管控区，项目选址区域暂无明确的环境准入负面清单，项目建设符合国家产业政策规定，属于鼓励类项目，项目建设基本符合生态红线相关要求。

此外，项目已取得广西壮族自治区自然资源厅关于《龙胜-峒中口岸公路南宁吴圩至上思段（一期工程）项目建设用地预审初审意见的报告》（附件5），同意项目用地。用地预审及选址报告已送至自然资源部，进入审批流程。将会为项目预留廊道，项目建设可行。

2、与环境质量底线相符性分析

根据环境质量现状监测结果分析，项目区域的那元河地表水环境满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求，环境空气满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。项目通过划定噪声防护距离，首排建筑宜规划为非噪声敏感建筑物；对噪声超标敏感点采取隔声屏障、隔声窗等降噪措施使声环境质量符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求；项目施工期生活废水经污水处理设施处理后用于当农肥、林肥，不直接外排，运营期项目服务管理设施污水经地理式污水处理系统处理达标后回用或用于农灌，多余部分经处理后达标排放，不会降低受纳水体水质；生活垃圾收集后交由地方环卫部门统一处理。综上，本项目建设符合环境质量底线要求。

3、与资源利用上线相符性分析

资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。项目为交通运输类项目，不属于能源开发、利用项目。项目占地已经列入地方建设用地指标，项目服务管理设施污水经处理后先回用再排放。因此，项目建设符

合区域资源利用上线要求。

4、是否属于产业准入负面清单

根据《广西第二批重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》中的上思县产业准入负面清单，项目不在上思县产业准入负面清单的禁止类、限制类中，项目建设符合国家产业政策规定，属于鼓励类项目。

项目的上位规划《广西高速公路网规划》（2018-2030年）的规划环评中提出了环境准入负面清单，本项目与其符合性分析详见表 2.6-22。

表2.6-22 项目与《广西高速公路网规划》（2018-2030年）规划环评负面清单的符合性分析

管理内容	管理要求	本项目情况	是否符合
文物保护	规划线路应避让文物保护单位保护范围和建设控制地带，无法避让时应依法办理审批手续。 服务区、停车区等交通附属设施不得设置在文物保护单位保护范围和建设控制地带范围内。	项目路线不涉及文物保护单位，服务区、收费站等交通附属设施未设置在文物保护单位保护范围和建设控制地带范围内。	符合
世界遗产	规划线路应避让世界文化遗产、自然遗产地及其缓冲区，无法避让时应依法办理审批手续。服务区、停车区等交通附属设施不得设置在世界文化遗产、自然遗产地及其缓冲区范围内。	项目不涉及世界文化遗产、自然遗产地及其缓冲区范围内。	符合
能源利用	规划的服务区使用清洁能源，不得使用燃煤锅炉	本项目服务区使用燃气做能源，不使用燃煤。	符合
交通机电设备	不得使用落后机电产品与设备	项目不使用落后机电产品与设备	符合
生态敏感区	规划线路禁止穿越自然保护区核心区和缓冲区、风景名胜区核心区、湿地公园保育区、世界自然遗产地核心区、地质公园中二级（含）以上地质遗迹保护区、国家级森林公园核心景观区及生态保育区；避免穿越或跨越自然保护区实验区、风景名胜功能区、地质公园、森林公园、矿山公园、水产种质资源保护区等生态敏感区规划范围，无法避让的应按规定办理审批手续。 服务区、停车区等交通附属设施不得设置在生态敏感区规划范围内。	项目不涉及穿越或跨越生态敏感区，交通附属设施不位于生态敏感区规划范围内。	符合
饮用水源保护	规划线路禁止穿越水源保护地一级保护区；避免穿越水源保护地二级保护区，无法避让时应依法办理手续。 规划路线路面径流排放口，服务区、停车	项目不涉及穿越水源保护地一级保护区，未穿越水源保护地二级保护区。 服务区、收费站等交通附属设施	符合

管理内容	管理要求	本项目情况	是否符合
	区等交通附属设施及其污水排放口不得设置在饮用水水源保护区范围内。	及其污水排放口均未设置在饮用水水源保护区范围内。	
基本农田保护	沿线尽量少占基本农田，通过“占一补一”、“先补后占”的耕地占补平衡制度，保证基本农田总量，依法办理用地审批手续。	项目已取得广西自然资源厅用地预审初审报告，已按程序上报自然资源部审批。	符合
声环境保护	规划线路两侧划定噪声防护距离，首排建筑规划为非噪声敏感建筑，新建建筑规划时应满足后退红线要求	报告根据预测结果给出了线路两侧应划定噪声防护距离的建议，首排建筑规划为非噪声敏感建筑，新建建筑规划时应满足后退红线要求。	符合
水环境保护	规划沿线服务区、停车区等交通附属设施生活污水、生产废水全部处理达标排放。	项目的服务区、收费站、养护区的生活污水全部处理达标排放。	符合

项目建设不在《广西高速公路网规划》（2018-2030年）的规划环评提出的环境准入负面清单内，项目为环境准入允许类别。

2.6.5 污染源汇总

表2.6-23 施工期主要污染源强汇总表

污染源	污染环节	主要污染源	源强及影响
废气	施工扬尘	TSP	对路侧 150m 内大气环境造成较大不利影响。
	沥青摊铺	沥青烟	主要在摊铺过程中产生，待沥青凝固，影响消失。
噪声	施工机械噪声	Leq	79~98dB(A)
废水	施工人员生活污水	SS、COD、BOD	产生量合计 21600m ³ ，化粪池处理后用于林地、农地施肥。
	生产废水	SS	短期增加接纳水体 SS
固废	施工人员生活垃圾 360t		由施工单位自行收集，置于当地卫生填埋场填埋或进行其它无害化处理。
	永久弃渣 200.34 万 m ³		置于弃渣场，弃渣完成后植被恢复或绿化。

表2.6-24 运营期主要污染源强汇总表

污染源	排放量 t/d	年排放量 t/a	主要污染物	产生浓度 mg/L	产生量 t/a	排放浓度 mg/L	排放量 t/a	处理方式	
废水	服务区废水	76.66	27980.9	COD	800	22.38	100	2.80	处理达 GB8978-1996 一级标准；首选绿化回用，其余排入周边水体。
				BOD ₅	400	11.19	20	0.56	
				SS	500	13.99	70	1.96	
				NH ₃ -N	140	3.92	15	0.42	
				石油类	10	0.28	5	0.14	
	收费站废水（合	10.80	3942	COD	501	1.97	100	0.39	
				BOD ₅	250	0.99	20	0.08	
				SS	500	1.97	70	0.28	
			NH ₃ -N	140	0.55	15	0.06		

污染源	排放量 t/d	年排放量 t/a	主要污染物	产生浓度 mg/L	产生量 t/a	排放浓度 mg/L	排放量 t/a	处理方式
计)			石油类	10	0.04	5	0.02	
固废	1.45	529.25	主要是服务设施生活垃圾;					
	/	0.47	汽车维修废物					
废气	汽车尾气 CO、NO ₂ , 详见表 2.6-6;							
噪声	交通噪声, 详见表 2.6-16;							

3 环境现状调查与评价

3.1 生态现状调查与评价

3.1.1 自然资源

3.1.1.1 地形地貌

项目所经区域为南宁市、防城港市上思县，沿线地势总体上北低南高，路线沿线海拔高度在 80~1000m 之间。

南宁市地形是以邕江广大河谷为中心的盆地形态。这个盆地向东开口，南、北、西三面均为山地围绕，北为高峰岭低山，南有七坡高丘陵，西有凤凰山（西大明山东部山地）。形成了西起凤凰山，东至青秀山的长形河谷盆地。南宁市地貌分平地、低山、石山、丘陵、台地 5 种类型，平地是南宁市面积最大的地貌类型。南宁南部地貌主要以平地、丘陵、台地、孤峰石山为主，起伏较缓，一般海拔低于 200m。

上思县整体四周高、中间低，为典型的盆地地形，东部以丘陵为主，局部为低中山地貌，海拔多在 200~500m，东南部、南部为十万大山北脉及山麓，为中山地貌，地势起伏较大，一般海拔 600~1000m。

沿线穿越的地貌单元有河谷平原地貌、低丘陵地貌及低山和中山陡坡地貌。

图 3.1-1 项目沿线地势图

图 3.1-2 项目沿线地形地貌

3.1.1.2 地质条件

1、地质构造

区域位于南华准地台华夏褶皱带的粤西隆起西南端与右江褶断区越北隆起北缘褶断束东南端的接壤地区，相当于南岭纬向构造与新华夏系第二沉降带西南端的复合地带。

由于区域处于两大二级构造单元交界地带，或构造体系的复合地带，各类构造形态不同，断裂发育，岩浆活动频繁，曾经历多次构造运动。受构造运动的影响，本区部分底层有所缺失，上下地层呈平行不整合或角度不整合接触，自加里东期以来，各期构造运动在本区内均有所表现。

本区褶皱、断裂发育，并具有明显的分带性，构造线以北北东向为主，伴有少许北西向断裂。褶皱、断裂分别形成于加里东-华力西、印支、燕山和喜马拉雅期，尤以

印支、燕山期最发育。各主要褶皱、断裂构造特征如下:

十万大山复向斜: 位于上思县公正、那琴一带, 其主干褶皱为公正向斜、伴有那琴向斜、米引穹隆、堂金山分支背斜等组成复式向斜, 向南西扬起, 往北东倾没。主要由燕山第一、第二亚构造层上三叠统至侏罗系及白垩系组成。复向斜核部由中侏罗统那荡群组成倾角平缓($13^{\circ}\sim 23^{\circ}$), 翼部由下侏罗统组成, 倾角较陡($30^{\circ}\sim 50^{\circ}$ 不等), 北段被北西向断层破坏。

那琴向斜: 位于上思县那琴以东区域, 核部主要为下白垩统新隆组第二段、翼部为下白垩统新隆组第一段, 两翼不对称, 西北翼宽、平缓, 东南翼窄、比较陡, 受北东向断层影响部分岩层倒转, 往东北向延伸。

大塘-新安向斜: 位于南宁市邕宁区大塘-新安地区, 为侏罗-白垩继承发育的主干向斜, 伴与那楼背斜、那琴向斜和力勒短轴背斜组成十万大山复向斜的东北段。向斜核部由下白垩统组成, 岩层倾角平缓($5^{\circ}\sim 15^{\circ}$) 翼部由下白垩统及中、上侏罗统组成。

坛白断层: 断层走向北东 $70^{\circ}\sim 80^{\circ}$, 长约 900 米。倾角 $75\sim 86^{\circ}$, 切割侏罗系、二叠系。沿断裂面岩石破碎, 角砾岩化, 硅化, 节理发育。

那梯断层: 断层走向东南 $130^{\circ}\sim 150^{\circ}$, 长约 5 公里。倾角 $40\sim 60^{\circ}$, 东南盘上升, 属正断层; 切割侏罗系、三叠系。沿断裂面岩石破碎, 角砾岩化, 硅化, 节理发育。那梯 1 号断层位于路线于 K18+950 近正交通过, 那梯 2 号断层位于路线于 K21+450 斜交通过, 交角 70° 。

谭鹤断裂: 断层走向北东 $50\sim 70^{\circ}$, 长约 58 公里。东北段倾向北西, 倾角 70° , 西北盘上升, 属逆断层; 西南段倾向南东, 倾角 $45\sim 84^{\circ}$, 西北盘上升, 属正断层, 切割侏罗系、白垩系和第三系。断距中断那陈地区较大, 可达 1500 米以上, 向西南、东北两端逐渐减少。沿断层岩石硅化破碎, 破碎带宽 $50\sim 70\text{m}$, 且见 $3\sim 4\text{m}$ 宽的碳酸盐化。断裂带两侧岩层节理发育, 尤以倾向 135° , 倾角 60° 一组最甚。与路线在 K37+100 斜交, 交角约 55° 。

百甲屯断层: 位于上思县那琴乡百甲屯地区, 走向近北东向, 走向 $50^{\circ}\sim 80^{\circ}$, 纵切那琴向斜南东翼, 被北西向断层错移, 主要切割中侏罗统和下白垩统, 断层角砾岩发育, 岩石硅化、片理化发育、部分岩层有倒转。百甲屯 1 号断层与路线在 K48+200 斜交, 交角约 60° , 百甲屯 2 号断层与路线在 K49+300 近似正交, 交角约 80° , 百甲屯 3 号断层位于路线 K49+700 东侧 400m 斜向通过。

图 3.1-3 项目区水文地质图

2、地层岩性

沿线出露地层主要为石炭系、二叠系、三叠系、侏罗系、白垩系、下第三系和第四系，局部为印支期花岗岩。其中侏罗系分布最广。现从下至上就地层岩性分述如下：

(1) 石炭系 (C)：分为下统 (C₁)、中统 (C₂)、上统 (C₃)，本区出露地层主要为上石炭统 (C₃)，缺失下石炭统 (C₁) 和中石炭统 (C₂)，主要分布于南宁市苏圩镇南部，岩性主要为灰岩。

①上石炭统 (C₃)

主要分布于南宁市苏圩镇南部，地层岩性下部为假鲕状灰岩、灰岩，上部为生物碎屑灰岩，局部为硅质岩夹泥质硅质岩。

(2) 二叠系 (P)：分为下统 (P₁) 和上统 (P₂)，主要分布在南宁市明阳工业园区东南部、延安镇、苏圩镇、防城区华石镇地区。岩性主要为泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩、砂岩。

①下二叠统 (P₁)

主要分布在南宁市明阳工业园区东南部、延安镇、苏圩镇，出露地层主要为下二叠统栖霞阶 (P_{1q}) 及茅口阶 (P_{1m})，下部栖霞阶 (P_{1q}) 主要为生物碎屑灰岩、灰岩夹白云岩，上部茅口阶 (P_{1m}) 主要为灰岩、生物碎屑灰岩夹白云岩，局部夹硅质岩、泥质硅质岩。

(3) 三叠系 (T)：分为下统 (T₁)、中统 (T₂)、上统 (T₃)，本区主要出露地层为下三叠统 (T₁) 和，缺失上三叠统 (T₃) 和中三叠统 (T₂)，主要分布在南宁市明阳工业园区东南部、延安镇东部。岩性主要为灰岩、砂岩、砾岩、泥质粉砂岩。

①下三叠统 (T₁)

主要分布于南宁市明阳工业园区东南部、延安镇东部地区，地层岩性主要为浅灰色泥质灰岩、鲕状灰岩夹白云岩。

(4) 侏罗系 (J)：分为下统 (J₁)、中统 (J₂)、上统 (J₃)，主要分布于南宁市那陈镇、那齐、那标、上思县米引、公正、那琴乡、那板水库地区。岩性主要为泥质粉砂岩、泥岩及砂岩。

①下侏罗统 (J₁)

出露于十万大山盆地两翼和米引隆起周围以及那何-那浪一线，出露地层主要为下侏罗统汪门组 (J_{1w}) 和百姓组 (J_{1b})，汪门组 (J_{1w}) 下部主要为钙质细砂岩、砾

岩，上部为泥质粉砂岩、钙质粉砂岩，百姓组（J_{1b}）下部主要为细粒石英砂岩夹泥岩，上部为泥岩、粉砂质泥岩、钙质粉砂岩夹岩屑质砂岩。

②中侏罗统（J₂）

主要出露于十万大山盆地（公正地区）、那陈地区。主要出露地层为中侏罗统那荡群（J_{2nt}），在那陈地区那荡群（J_{2nt}）岩性主要为泥质粉砂岩、钙质粉砂岩夹岩屑质砂岩、含砾粗砂岩，在公正地区那荡群（J_{2nt}）岩性下部为岩屑质砂岩、含砾岩屑质砂岩，上部为泥质粉砂岩夹花岗质砂岩。

③上侏罗统（J₃）

主要分布于十万大山盆地（那琴南部地区），地层岩性下部为紫灰色夹灰绿色细砂岩与岩屑砂岩互层，中部为紫灰-紫红色细砂岩、含钙细砂岩夹灰绿色泥岩，上部为灰绿色长石石英砂岩夹灰黑色炭质泥岩，局部相变为泥质粉砂岩。

图 3.1-4 侏罗系泥质粉砂岩、泥岩

（5）白垩系（K）：分为下统（K₁）和上统（K₂），本区主要出露地层主要为下白垩统（K₁），缺失上白垩统（K₂），主要分布于上思县那琴地区，岩性主要为粉砂岩、泥岩、砂岩。

（6）下白垩统（K₁）：主要分布于上思县那琴地区，出露地层主要为下白垩统新隆组（K_{1x}），地层岩性下部为含砾砂岩、钙质粉砂岩、泥质粉砂岩，上部为砂岩、泥质粉砂岩夹泥岩。

图 3.1-5 白垩系泥质粉砂岩、砂岩

（7）下第三系（E）：主要分布于南宁市吴圩镇东部地区，出露地层岩性下部为紫红色花岗质砾岩、砾岩，上部为紫红色含砾粉砂岩夹粉砂质泥岩。

（8）第四系（Q）：主要分布于南宁盆地，包括吴圩镇、苏圩镇、延安镇等地区，山间平地、山间河谷及山前坡麓也有薄层第四系冲洪积、坡洪积体，地层岩性主要为含碎石粉质黏土、砂砾石、卵砾石层。

3、水文地质条件

项目区地下水类型较复杂，主要为第四系松散岩类孔隙水、基岩裂隙水、岩溶裂隙水。地下水补给主要为大气降水、地表水入渗及水力联系，排泄方式主要为下降泉及地表水排出。项目区地下水埋深变化较大，存在水力联系，径流强烈。

（1）松散岩类孔隙水

分布在河流阶地、漫滩及山谷沟口，岩性为砂土、黏性土、卵砾石等地层，结构

松散、透水性强，地表水补给条件比较好，水量丰富，富水性变化较大，形成潜水或上层滞水，局部具承压性，地下水位一般随地形起伏变化。主要受大气降雨及地表水的补给，地下水径流途径短，排泄迅速，一般在阶地前缘陡坎和冲沟切割处以下降泉形式排泄，受基岩阻隔及地形切割排出地表，水量一般较丰富，埋深波动大，一般不具稳定的地下水位，对工程建设有一定影响。

（2）基岩裂隙水

含水岩层主要为各时期的沉积岩、火成岩。地下水赋存在节理、构造裂隙、风化裂隙和张裂隙发育的断裂破碎带中。故构造节理、裂隙的密度大小和开启程度在一定程度上，决定了岩石的富水程度和地下水的富集规律，并与断裂构造密切相关，具有不均匀性和各项异性，水量较丰富。

（3）岩溶裂隙水

赋存于可溶性岩层的溶蚀裂隙和洞穴中的地下水。主要分布在项目区起点位置的二迭系、三迭系的石灰岩、白云岩中，水量丰富。补给主要为降水渗入式补给，通过落水洞、竖井、溶蚀漏斗等灌入式补给。排泄方式主要以地下暗河、泉、基流形式排泄。

路线起点~K33+200 段主要为基岩裂隙水，属碎屑岩类构造裂隙水，地下径流模数 $<6\text{L/s} \cdot \text{km}^2$ ，泉流量 $<0.1\text{L/s}$ ，水量较贫乏。

路线 K33+200~终点段主要为基岩裂隙水，属碎屑岩类构造裂隙水，地下径流模数 $6\sim 12\text{L/s} \cdot \text{km}^2$ ，泉流量 $0.1\sim 1\text{L/s}$ ，水量较丰富。

根据区域资料，项目区地下水和地表水腐蚀性为微。

3.1.1.3 气候、气象

路线位于北回归线南侧，气候特征属湿润的亚热带季风气候。项目区域阳光充足，雨量充沛，霜少无雪，气候温和。

南宁市年平均气温在 21.6°C 左右，极端最高气温 40.4°C ，极端最低气温 -2.4°C ，冬季最冷的一月平均 12.8°C ，夏季最热的7、8月平均 28.2°C 。多年年平均降水量为 1304.2mm ，平均相对湿度为79%。气候特点是炎热潮湿。相对而言，一般是夏季潮湿，而冬季稍显干燥，干湿季节分明。夏天比冬天长得多，炎热时间较长。春秋两季气候温和，集中的雨季是在夏天。

上思属南亚热带季风气候，特征是终年气候温暖，霜期短，干湿季划分明显。冬

季主要受北来大气团所控制,一般晴朗、干燥少雨;夏季主要受南来的热带和附热带海洋气团所控制,一般炎热多雨。由于受十万大山地形影响,全年多东北风,夏季受东南气流影响,形成炎热的时间长,雨量适中,温差不大。年平均日照时数为 1896.1h,年平均气温 21.7℃,年平均降雨量 1217.3mm。气候温和,雨量适中,无霜期长,为各种动植物最适生长区之一。

3.1.1.4 水文

本项目河流水系属珠江流域,区域内水资源十分丰富,河流众多。本路线跨越的河流和水库主要有那元河、八尺江。

八尺江:是邕江在广西南宁市邕宁区境内最大的支流,发源于广西防城港市上思县蕾帽岭北麓,流入县境。八尺江流经大塘镇、那陈镇、吴圩镇、那马镇、良庆区、蒲庙镇,流域面积 2144 平方公里,年平均流量 27.6m³/s,县境内河流曲线长度 126.6 公里,河宽 60~100m,深 10~15m,多年平均流量 32m³/s,枯水期中游水面最窄处只有 8 市尺宽,故称“八尺江”。

3.1.2 生态敏感区调查

3.1.2.1 生态敏感区调查结果

根据《关于明确公路和铁路建设项目环境影响评价生态环境敏感区现状调查有关要求的通知》(桂环技函〔2011〕21号)有关规定,经现场调查,项目沿线(30km 范围内)区域生态敏感区分布调查结果详见表 3.1-1。

表 3.1-1 项目沿线生态敏感区表

序号	名称	保护级别	保护对象	与项目位置关系	备注
1	广西南宁大王滩国家湿地公园	国家级	湿地生态系统、二级水源地和湿地动植物,同时是重要湿地	项目北 1.75km	重要生态敏感区,不在评价范围内
2	广西七坡自治区级森林公园	自治区级	城市绿地和森林景观等	项目西北 19km	重要生态敏感区,不在评价范围内
3	广西良凤江国家森林公园	国家级	城市绿地、林木资源和森林景观等	项目北 26km	重要生态敏感区,不在评价范围内
4	十万大山自然保护区	国家级	珍稀濒危野生动植物、森林资源等	项目南 17km	特殊生态敏感区,不在评价范围内
5	广西崇左白头叶猴国家级自然保护区	国家级	崇左白头叶猴等动物和石山森林生态系统	项目西 18km	特殊生态敏感区,不在评价范围内
6	那兰鹭鸟市级自然保护区	市级	鹭鸟等鸟类栖息地	项目南 26km	重要生态敏感区,不在评价范围内
7	广西南宁金鸡山自治区	自治	森林景观、生态环境	项目南 15km	重要生态敏感区,不在

	级森林公园	区级			评价范围内
8	凤亭河水库重要湿地	自治区级	重要湿地，湿地生态系统	项目东 2.20km	重要生态敏感区，不在评价范围内

由表 3.1-1 可知：项目推荐方案 30km 范围内共有生态敏感区 8 处，其中重要生态敏感区 6 处，包括湿地公园 1 处，重要湿地 1 处，森林公园 4 处；特殊生态敏感区 2 处，包括国家级自然保护区 2 处。均不在本项目评价范围内。

3.1.3 生物多样性现状调查与评价

本次生物多样性影响评价根据广西壮族自治区地方标准《环境影响评价技术导则生物多样性影响》（DB45/T 1577-2017）确定评价区和工程区。

评价区：因此本次评价以项目中线两侧各外延 300m 的范围作为评价区。

工程区：建设项目的施工区域，包括永久占地区域和临时占地区域。植被分布、土地利用等数据主要参考南宁市江南区、良庆区和防城港市上思县的 2018 年林地及森林资源变更调查成果（矢量数据），在实地调查的基础上加以修正；植物物种分布、特有种分布、外来入侵种、重点保护物种分布等数据来源于 2019 年 10 月针对本次评价开展的专项调查。

3.1.3.1 调查方法

1、资料收集法

对项目所在区域现有基础资料进行收集分析，主要包括：工程可行性研究报告、工程图件、地形图、卫星影像、《广西野生动物》、《广西陆栖脊椎动物分布名录》、《广西植被》、《广西植物志》、《广西植物资源》、《广西生态功能区划》以及路线涉及沿线县份的土地利用总体规划、重点公益林区划界定报告、林地及森林资源变更调查结果、2014年至2016年全国动物二调等专著，以及相关公开发表的研究论文。

2、植物的调查方法

评价区的植物资源现状和外来入侵物种分布和危害程度的调查采用样线调查和样方调查相结合的方法。

样线调查法是在评价区设置若干条调查线路徒步行走，规划的线路包括拟建高速公路沿线、河滩、溯溪及山体。记录途中分布的所有维管植物种类，对未知物种拍照和采集标本进行鉴定。重点对国家级和自治区级重点保护植物、IUCN 红皮书附录植物及特有植物（狭域分布植物）进行调查，记录其名称、分布地点（地理坐标）、种群数量和保护级别等。

3、植被的调查方法

本次植被调查主要采用快速生物多样性调查法，结合样线调查方法，记录评价区内出现的所有植被类型。乔木林类型记录沿线乔木的种类、胸径、树高、生长状况和郁闭度等，并记录灌草丛种类、盖度、多度及平均高度；灌木林和草丛则记录其组成种类、盖度、多度及平均高度。

植被的分布采用实地调查与遥感调查结合的方法。利用无人机航拍和最新卫星遥感影像，判读区划评价区范围的植被类型和分布范围，并制作工作手图；在实地调查中，对遥感判读结果进行核对和纠正；根据调查结果制作植被分布图。

4、物种多样性调查与生物量调查方法

(1) 物种多样性调查

根据导则中物种多样性调查的要求，评价区主要植被类型物种多样性调查根据经验法推测。

(2) 生物量调查

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

森林群落生物量的测定一般采取样地调查和维量分析方法。

调查测定每棵树木的胸径和高度，然后利用下列方程对生物量进行估算：

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

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

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

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

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

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

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

地下部分的生物量按下列关系推算：

$$A \text{ 常绿阔叶树——地下部分生物量} = \text{地上部生物量} * 0.164$$

$$B \text{ 马尾松及其它针叶树——地下部分生物量} = \text{地上部生物量} * 0.160$$

森林林下草本层和灌木层的生物量方程为：

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

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

5、陆生野生脊椎动物调查方法

(1) 样线法

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

(2) 访问调查法

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

采用数量等级方法评估各类动物种类数量的丰富度。数量等级：数量多用“+++”表示，该种群为当地优势种；数量较多，用“++”表示，该动物种为当地普通种；数量少，用“+”表示，该物种为当地稀有种。估计数量等级评价标准见表 3.1-2。

表 3.1-2 估计数量等级评价标准

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

6、水生生物调查方法

采用资料调研、专家咨询、民间访问和现场踏勘等方法，对路线跨越的河流段的保护鱼类、洄游鱼类以及鱼类三场（产卵场、越冬场和索饵场）进行重点调查。

7、生态制图方法

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

3.1.3.2 调查内容

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

3.1.3.3 评价方法

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

3.1.3.4 生境现状调查结果

根据现状调查及遥感调查,项目占地主要生境类型包括农田、人工林、果园、灌草丛、落叶阔叶混交林、河流湿地、人工湿地等。其中,河流湿地、落叶阔叶混交林、灌草丛为天然生境类型,人工湿地、农田、果园、人工林等为人工营造生境类型。

3.1.3.5 植物调查结果

1、植物种类组成

根据实地调查数据统计,评价区共记录到维管植物 127 科 337 属 449 种,其中蕨类植物 14 科 17 属 27 种,分别占科、属、种总数的 11.02%、5.05%、6.02%;裸子植物 7 科 8 属 9 种,分别占科、属、种总数的 5.51%、2.37%、2.00%;被子植物 106 科 312 属 413 种,分别占科、属、种总数的 83.47%、92.58%、91.98%。评价区的维管植物分类统计和种类组成见表 3.1-3。

表 3.1-3 评价区维管植物分类群统计

类群	科		属		种	
	数量	比例 (%)	数量	比例 (%)	数量	比例 (%)
蕨类植物	14	11.02	17	5.05	27	6.02
裸子植物	7	5.51	8	2.37	9	2.00
被子植物	106	83.47	312	92.58	413	91.98
双子叶植物	89	70.08	256	75.96	339	75.50
单子叶植物	17	13.39	56	16.62	74	16.48
合计	127	100.00	337	100.00	449	100.00

按照自然性划分,评价区维管植物包括栽培植物 45 科 66 属 84 种(裸子植物 6 科 7 属 8 种,被子植物 39 科 69 属 76 种),野生植物 106 科 268 属 365 种(蕨类植物 14 科 17 属 27 种,被子植物中裸子植物 1 科 1 属 1 种,被子植物 91 科 250 属 337 种)。

2、植物区系分析

一个地区的植物种类组成可按它们的地理分布特征划分为若干地理成分。凡是自然分布区大体一致,或现代分布中心相近的所有类群均能合并为一种地理成分。它们是植物界在一定自然环境中长期发展演化的结果,对植物区系的分析有利于进一步了解区域植物的起源和演替。

科和属是两个常用的分类单位，它们反映了物种在不同水平上的亲缘关系。作为较高级分类单位——科反映物种间较广泛的亲缘关系。同时，在植物区系地理中，科作为高级分区的指标，可以提供一定区域区系特征的总概念、与其它区系的联系和区系起源的线索等。

评价区记录的野生植物 106 科 268 属 365 种，其中蕨类植物 14 科 17 属 27 种，裸子植物 1 科 1 属 1 种，被子植物 91 科 250 属 337 种。以上野生植物植物即为区系分析对象。

（1）蕨类植物区系分析

科的分布区类型分析通常能说明区系间悠久的历史渊源。

按陆树刚的研究方法，参考中国种子植物区系地理分布型的分类标准，可将评价区蕨类植物科的分布型划分为 3 个分布型。①世界分布科：共 6 科，占蕨类植物总科数的 42.86%，这些科分别为卷柏科（*Selaginellaceae*）、凤尾蕨科（*Pteridaceae*）、中国蕨科（*Sinopteridaceae*）、乌毛蕨科（*Blechnaceae*）、苹科（*Marsileaceae*）、满江红科（*Azollaceae*）。②泛热带分布科：7 科，占蕨类植物总科数的 50.00%，这些科为里白科（*Gleicheniaceae*）、海金沙科（*Lygodiaceae*）、鳞始蕨科（*Lindsaeaceae*）、铁线蕨科（*Adiantaceae*）、金星蕨科（*Thelypteridaceae*）、肾蕨科（*Nephrolepidaceae*）。③北温带分布：共 1 科，占蕨类植物总科数的 7.14%，为木贼科（*Equisetaceae*）。

属的分布型在植物区系研究上极其重要，能体现一个地区植物区系的基本特征。

评价区内的蕨类植物属的分布型可划分为 5 个分布型。属世界分布的共有 6 属，占蕨类植物总属数的 35.29%，这些属分别为木贼属（*Equisetum*）、石韦属（*Pyrrosia*）、卷柏属（*Selaginella*）、铁线蕨属（*Adiantum*）、蘋属（*Marsilea*）、满江红属（*Azolla*）；泛热带分布的有 8 属，占蕨类植物总属数的 47.06%，这些属分别为鳞始蕨属（*Lindsaea*）、碎米蕨属（*Cheilosoria*）、毛蕨属（*Cyclosorus*）、金星蕨属（*Parathelypteris*）、乌毛蕨属（*Blechnum*）、海金沙属（*Lygodium*）、凤尾蕨属（*Pteris*）、肾蕨属（*Nephrolepis*）；东亚及热带南美间断分布的有芒萁属（*Dicranopteris*），共 1 属，占蕨类植物总属数的 5.88%；热带亚洲至热带大洋洲分布仅有针毛蕨（*Macrothelypteris*）；热带亚洲至热带非洲分布的有瓦韦属（*Lepisorus*）。

可见，除世界分布属外，评价区内蕨类植物均为热带分布（12 属），占总属数的 70.59%。说明评价区蕨类植物区系性质总体上以热带分布种占优势，这与其所处

的地理位置和受亚热带季风气候影响的情况相一致。

(2) 种子植物区系分析

根据 FOC 系统科的分布区类型、吴征镒先生《世界种子植物科的分布区类型系统》及《世界种子植物科的分布区类型系统的修订》科分布型划分原则，评价区种子植物科的分布型可划分为 6 个类型和 4 个变型，具体分布型统计见表 3.1-4。

表 3.1-4 评价区种子植物科的分布区类型

科的分布型及变型		科数	所占比例(%)
1	世界广布 Widespread	33	35.87
2	泛热带分布 Pantropic	36	39.13
2-1	热带亚洲—大洋洲和热带美洲 Trop. Asia - Australasia and Trop. Amer.	2	2.17
2-2	热带亚洲—热带非洲—热带美洲 Trop. Asia - Trop. Afr.-Trop Amer.	2	2.17
2S	以南半球为主的泛热带分布 Pantropic especially S. Hemisphere	2	2.17
3	东亚及热带南美间断分布 Trop. & Subtr. E. Asia & (S.) Trop. Amer. Disjuncted	4	4.35
4	旧世界热带分布 Old World Tropics	2	2.17
5	热带亚洲至热带大洋洲分布 Trop. Asia to Trop. Australasia Oceania	1	1.09
6	热带亚洲至热带非洲 Tropical Asia to Tropical Africa	1	1.09
8	北温带 North Temperate	4	4.35
8-4	北温带和南温带间断 North Temperate & South Temperate disjuncted	4	4.35
12-3	地中海区至温带—热带亚洲、大洋洲和/或北美南部至南美洲间断 Mediterranean to Temperate-Tropical Asia & Australasia and/or Southern North to South America disjuncted	1	1.09
合 计		92	100

根据 FOC 种子植物属的地理区系、吴征镒先生的《种子植物分布区类型与其起源和分化》划分原则，将评价区种子植物属划分为 13 个分布型和 10 个变型，见表 3.1-5。

表 3.1-5 评价区种子植物属分布区类型和变型统计

属 的 分 布 型 及 变 型		属数	所占比例(%)
1	世界广布 Widespread	29	11.55
2	泛热带分布 Pantropic	75	29.87
2-1	热带亚洲—大洋洲和热带美洲（南美洲或/和墨西哥）	1	0.40

属 的 分 布 型 及 变 型		属数	所占比例(%)
2-2	热带亚洲—热带非洲—热带美洲（南美洲）	5	1.99
3	东亚及热带南美间断分布 Trop. & Subtr. E. Asia & (S.) Trop. Amer. Disjuncted	12	4.78
4	旧世界热带分布 Old World Tropics	26	10.36
4-1	热带亚洲、非洲和大洋洲间断或星散分布 Tropical Asia & Tropical Africa & Tropical Australasia disjuncted or dispersed	1	0.40
5	热带亚洲至热带大洋洲 Tropical Asia to Tropical Australasia Oceania	23	9.16
6	热带亚洲至热带非洲 Tropical Asia to Tropical Africa	10	3.98
7	热带东南亚至印度-马来，太平洋诸岛(热带亚洲) Tropical Southeast Asia to Indo-Malaya & Tropical Southwest Pacific Islands	9	3.59
7a	西马来(基本上在新华莱斯线以西，北达中南半岛或印度东北或热带喜马拉雅，南达苏门答腊) West Malesia (West of New Wallace line, North to Indochinese Peninsula or Northeast India or Tropical Himalaya, South to Sumatra)	5	1.99
7d	新几内亚特有 Endemic to New Guinea	3	1.20
7e	西太平洋诸岛弧，包括新喀里多尼亚和斐济 Western Pacific islands, including New Caledonia & Fiji	1	0.40
8	北温带 North Temperate	13	5.18
8-3	北极至阿尔泰和北美洲间断分布 Arctic to Altai & North America disjuncted	5	1.99
8-4	北温带和南温带间断分布 North Temperate & South Temperate disjuncted	1	0.40
9	东亚及北美间断分布 E. Asia & N. Amer. Disjuncted	10	3.98
10	旧世界温带分布 Old World Temp.	8	3.19
10-1	地中海区，西亚和东亚间断分布 Mediterranean, W. Asia & E. Asia disjuncted	2	0.80
11	温带亚洲分布 Temp. Asia	2	0.80
14	东亚分布 E. Asia	6	2.39
14-SJ	中国—日本分布 Sino - Japan	3	1.20
15	中国特有 Endemic to China	1	0.40
合 计		251	100

综上所述，评价区内世界广布属有 29 属，热带分布属（2~7 型）共有 171 属，温带分布属（8~14 型）有 50 属，中国特有（15 型）1 属，分别占野生种子植物总属数的 11.55%、68.13%、19.93%和 0.40%；热带属与温带属比值（R/T）为 3.42，说明评价区种子植物区系性质总体上以热带分布属占优势。

3、主要植物种类

从实地调查情况看,评价区的生境自然度比较低,主要为次生性和先锋植物,栽培植物也占据较大比重。在评价区内,常见的蕨类植物有翠云草(*Selaginella uncinata*)、分枝木贼(*Equisetum ramosissimum*)、铁芒萁(*Dicranopteris linearis*)、芒萁(*Dicranopteris dichotoma*)、海南海金沙(*Lygodium conforme*)、鳞始蕨(*Lindsaea odorata*)、团叶鳞始蕨(*Lindsaea orbiculata*)、剑叶凤尾蕨(*Pteris ensiformis*)、井栏边草(*Pteris multifida*)、半边旗(*Pteris semipinnata*)、蜈蚣草(*Pteris vittata*)、扇叶铁线蕨(*Adiantum flabellulatum*)、华南毛蕨(*Cyclosorus parasiticus*)、干旱毛蕨(*Cyclosorus aridus*)、金星蕨(*Parathelypteris glanduligera*)、针毛蕨(*Macrothelypteris oligophlebia*)、东方乌毛蕨(*Blechnum orientale*)等,多分布于林下、林缘及沟谷。溪沟和河道的浅水处及水流较缓的区域有少量苹(*Masilea quadrifolia*)和满江红(*Azolla pinnata subsp. asiatica*)。

评价区内调查到的裸子植物有9种,其中8种为人工种植,苏铁(*Cycas revoluta*)、南洋杉(*Araucaria cunninghamii*)、柳杉(*Cryptomeria fortunei*)、刺柏(*Juniperus formosana*)、竹柏(*Podocarpus nagi*)主要用于景观绿化;湿地松(*Pinus elliottii*)、马尾松(*Pinus massoniana*)、杉木(*Cunninghamia lanceolata*)是评价区内常见的用材树种,种群数量庞大;小叶买麻藤(*Gnetum parvifolium*)为野生。多见于次生林下层间层。

被子植物中,双子叶植物种类较多,常见的有假鹰爪(*Desmos chinensis*)、毛黄肉楠(*Actinodaphne pilosa*)、阴香(*Cinnamomum burmanni*)、乌药(*Lindera aggregata*)、潺槁树(*Litsea glutinosa*)、豹皮樟(*Litsea coreana*)、石龙芮(*Ranunculus sceleratus*)、钝齿铁线莲(*Clematis apiifolia*)、粪箕笃(*Stephania longa*)、假蒟(*Piper sarmentosum*)、蕺菜(*Houttuynia cordata*)、草珊瑚(*Sarcandra glabra*)、深山黄堇(*Corydalis pallida*)、北越紫堇(*Corydalis balansae*)、紫花地丁(*Viola philippica*)、犁头草(*Viola inconspicua*)、落地生根(*Bryophyllum pinnatum*)、繁缕(*Stellaria media*)、大花马齿苋(*Portulaca grandiflora*)、何首乌(*Fallopia multiflora*)、火炭母(*Polygonum chinense*)、水蓼(*Polygonum hydropiper*)、酸模叶蓼(*Polygonum lapathifolium*)、虎杖(*Reynoutria japonica*)、小藜(*Chenopodium serotinum*)、地肤(*Kochia scoparia*)、喜旱莲子草(*Alternanthera philoxeroides*)、青葙(*Celosia argentea*)、落葵薯(*Anredera cordifolia*)、酢浆草(*Oxalis corniculata*)、凤仙花(*Impatiens balsamina*)、小叶萼距花(*Cuphea hyssopifolia*)、柞木(*Xylosma congestum*)、番

木瓜 (*Carica papaya*)、柃木 (*Eurya japonica*)、木荷 (*Schima superba*)、尾巨桉 (*Eucalyptus grandis* × *urophylla*)、尾叶桉 (*Eucalyptus urophylla*)、桉 (*Eucalyptus robusta*)、番石榴 (*Psidium guajava*)、桃金娘 (*Rhodomyrtus tomentosa*)、乌墨 (*Syzygium cumini*)、刺蒴麻 (*Triumfetta rhomboidea*)、山芝麻 (*Helicteres angustifolia*) 和苹婆 (*Sterculia monosperma*) 等。这些植物或形成较大面积的群落，或伴生分布于林下、林缘、沟谷等生境。

常见单子叶植物有野蕉 (*Musa basjoo*)、山姜 (*Alpinia japonica*)、海芋 (*Alocasia macrorrhiza*)、牛筋草 (*Eleusine indica*)、白茅 (*Imperata cylindrica*)、粽叶芦 (*Thysanolaena maxima*)、蔓生莠竹 (*Microstegium vagans*)、芒 (*Miscanthus sinensis*)、五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、类芦 (*Neyraudia reynaudiana*)、荩草 (*Arthraxon hispidus*)、箬竹 (*Bambusa blumeana*) 等，主要分布于林下、灌丛、草丛中。

4、重点保护野生植物

评价区发现国家级重点保护野生植物樟，共 2 株，位于 K36+200 左 300m 附近的村旁，未发现自治区级重点保护野生植物分布。

表 3.1-6 评价区重点保护野生植物基本情况统计

物种	拉丁名	保护等级	红色名录	IUCN	CITES
樟	<i>Cinnamomum camphora</i>	II			

5、古树名木

根据《中华人民共和国森林法》和《广西壮族自治区古树名木保护条例》等有关法律、行政法规规定，名木是指在历史上或社会上有重大影响的中外历代名人、领袖人物所种植或具有极其重要的历史、文化价值、具有纪念意义的树木；古树指树龄在 100 年以上的树木。评价区发现的古树有 8 棵。

表 3.1-7 评价区古树名木调查结果

6、特有植物

根据《中国特有种子植物的多样性及其地理分布》（黄继红等）对重点调查区的野生种子植物进行统计，受项目建设影响的特有植物有 23 种，分属于 22 科 23 属，其中中国特有 22 种，广西特有 1 种，见表 3.1-8。在评价区内，这些特有植物数量较为丰富，具有比较稳定的种群。就全国而言，它们的野外种群数量较多。

表 3.1-8 评价区特有植物基本情况统计

物种	拉丁名	科	特有性（1、中国；2、广西）
犁头草	<i>Viola inconspicua</i>	堇菜科	1
红鳞蒲桃	<i>Syzygium hancei</i>	桃金娘科	1

木芙蓉	<i>Hibiscus mutabilis</i>	锦葵科	1
寒莓	<i>Rubus buergeri</i>	蔷薇科	1
波缘冷水花	<i>Pilea cavaleriei</i>	荨麻科	1
扶芳藤	<i>Euonymus fortunei</i>	卫矛科	1
雷公藤	<i>Tripterygium wilfordii</i>	卫矛科	1
宜昌胡颓子	<i>Elaeagnus henryi</i>	胡颓子科	1
华南吴萸	<i>Tetradium austrosinense</i>	芸香科	1
荔枝	<i>Litchi chinensis</i>	无患子科	1
穗序鹅掌柴	<i>Schefflera delavayi</i>	五加科	1
杜鹃	<i>Rhododendron simsii</i>	杜鹃花科	1
山橙	<i>Melodinus suaveolens</i>	夹竹桃科	1
益智	<i>Alpinia oxyphylla</i>	姜科	1
短柱肖菝葜	<i>Heterosmilax yunnanensis</i>	菝葜科	1
露兜草	<i>Pandanus austrosinensis</i>	露兜树科	1
粉单竹	<i>Bambusa chungii</i>	禾本科	1
团叶鳞始蕨	<i>Lindsaea orbiculata</i>	鳞始蕨科	1
针毛蕨	<i>Macrothelypteris oligophlebia</i>	金星蕨科	1
马尾松	<i>Pinus massoniana</i>	松科	2
华山矾	<i>Symplocos chinensis</i>	山矾科	1
檫木	<i>Loropetalum chinense</i>	金缕梅科	1
扭肚藤	<i>Jasminum elongatum</i>	木樨科	1

7、外来入侵植物

对调查数据统计得知,评价区有外来入侵植物 20 种,分属于 14 科 20 属。分别为落地生根 (*Bryophyllum pinnatum*)、喜旱莲子草 (*Alternanthera philoxeroides*)、青葙 (*Celosia argentea*)、落葵薯 (*Anredera cordifolia*)、蛇婆子 (*Waltheria americana*)、赛葵 (*Malvastrum coromandelianum*)、阔叶丰花草 (*Borreria latifolia*)、白花鬼针草、藿香蓟 (*Ageratum conyzoides*)、野苘蒿 (*Crassocephala lumcrepidioides*)、小叶冷水花、一年蓬 (*Erigeron annuus*)、加拿大飞蓬 (*Erigeron Canadensis*)、曼陀罗 (*Aatura stramonium*)、水茄 (*Solanum torvum*)、野甘草 (*Scoparia dulcis*)、马缨丹 (*Lantana camara*)、凤眼蓝 (*Eichhornia crassipes*)、大漂 (*Pistia stratiote*) 和地毯草 (*Axonopus compressus*)。

按照生态类型进行分类,有漂浮植物 2 种,为凤眼蓝和大藻,挺水植物 1 种,为地毯草,湿生植物 1 种,为阔叶丰花草,半湿生植物 3 种,为藿香蓟、白花鬼针草、野苘蒿。根据地理分布信息、入侵范围和所产生的危害进行划分,评价区的入侵植物入侵危害级别为局部入侵,其中藿香蓟和白花鬼针草分布相对较多,分布面积大。

8、植物组成特点

拟建设项目沿线周边村庄密集,横跨南宁市江南区、良庆区及防城港市上思县,人口众多,长期受到严重的人为干扰,目前评价区陆生自然植被仅剩余少量次生的枫

香树、红锥等树种组成的乔木林和马甲子、白饭树等树种组成的灌丛。另有少量金缕梅科、漆树科、大戟科为主的次生矮林或灌丛，以及小片粉单竹和箬竹，其余几乎消失殆尽。取而代之的是连片马尾松、湿地松、尾叶桉等用材树种，龙眼、荔枝等经济果木树种及甘蔗、象草和水稻等农作物组成的人工植被。

评价区总体地势平缓，那马、那陈至上思一带的低丘地势相对平坦，被开荒的低丘土地主要用于种植尾叶桉等用材树种及龙眼等经济树种，由于经常进行人工抚育，导致林下植物物种多样性贫乏，更为平坦的土地则被用于种植甘蔗、西瓜（*Citrullus lanatus*）、水稻、象草及蔬菜类等农作物。此外，部分区域种植有较大面积的马尾松和湿地松，由于早已郁闭成林，林下植物物种多样性较为丰富。

除上述植物物种外，各村屯内种植有少量大花紫薇（*Lagerstroemia speciosa*）、中国无忧花（*Saraca dives*）、杜鹃、秋枫和穗序鹅掌柴（*Schefflera delavayi*）等植物组成的景观型植被，以及人工种植的假俭草组成的草坪。

3.1.3.6 植被调查结果

1、植被分类系统

参考《中国植被》（1980）、《广西森林》（2001），评价区的植被划分为自然植被和人工植被两类，植被类型的划分参考《广西植被类型及其分类系统》（温远光等，2014）和《广西天然植被类型分类系统》（苏宗明，1998）。

自然植被划分为3个植被型组、5个植被型、28个群系。人工植被划分为1个植被型组，5个植被型14个群系。根据群落结构和物种组成的差异，部分群系可进一步划分为不同的群落。评价区植被分类系统如下：

表 3.1-9 评价区植被类型统计

一、自然植被
（一）落叶阔叶林（植被型组）
I. 低山丘陵暖性落叶阔叶林（植被型）
1. 枫香树群系（Form. <i>Liquidambar formosana</i> ）（群系）
（二）灌丛
II. 暖性灌丛
2. 光荚含羞草群系（Form. <i>Mimosa bimucronata</i> ）
3. 鸡嘴筋群系（Form. <i>Caesalpinia sinensis</i> ）
4. 鱼藤群系（Form. <i>Derris trifoliata</i> ）
5. 假鹰爪群系（Form. <i>Desmos chinensis</i> ）
6. 盐肤木群系（Form. <i>Rhus chinensis</i> ）
7. 白饭树群系（Form. <i>Fluggea virosa</i> ）
8. 野牡丹群系（Form. <i>Melastoma malabathricum</i> ）
9. 马甲子群系（Form. <i>Paliurus ramosissimus</i> ）

(三) 草丛植被型组
III. 杂类草陆生群系植被型
10. 半边旗群系 (Form. <i>Pteris semipinnata</i>)
11. 芒萁群系 (Form. <i>Dicranopteris dichotoma</i>)
12. 青葙群系 (Form. <i>Celosia argentea</i>)
13. 火炭母群系 (Form. <i>Polygonum chinense</i>)
14. 酸模叶蓼群系 (Form. <i>Polygonum lapathifolium</i>)
15. 野蕉群系 (Form. <i>Musa balbisiana</i>)
16. 鬼针草群系 (Form. <i>Bidens pilosa</i>)
17. 蟛蜞菊群系 (Form. <i>Wedelia chinensis</i>)
18. 藿香蓟群系 (Form. <i>Ageratum conyzoides</i>)
19. 水蓼群系 (Form. <i>Polygonum hydropiper</i>)
20. 节节草群系 (Form. <i>Equisetum ramosissimum</i>)
21. 凤仙花 (Form. <i>Impatiens balsamina</i>)
IV. 禾草型湿地植被型
22. 狗牙根群系 (Form. <i>Cynodon dactylon</i>)
23. 李氏禾群系 (Form. <i>Leersia hexandra</i>)
24. 双穗雀稗群系 (Form. <i>Paspalum distichum</i>)
25. 芦竹群系 (Form. <i>Arundo donax</i>)
26. 五节芒群系 (Form. <i>Miscanthus floridulus</i>)
V. 漂浮植物植被型
27. 凤眼蓝群系 (Form. <i>Eichhornia crassipes</i>)
28. 喜旱莲子草群系 (Form. <i>Alternanthera philoxeroides</i>)
人工植被
I. 用材、纸浆林
1. 马尾松林 (Form. <i>Pinus massoniana</i>)
2. 湿地松林 (Form. <i>Pinus elliotii</i>)
3. 杉木林 (Form. <i>Cunninghamia lanceolata</i>)
4. 尾叶桉林 (Form. <i>Eucalyptus urophylla</i>)
II. 用材、纸浆林
5. 粉单竹群系 (Form. <i>Bambusa chungii</i>)
6. 籐竹群系 (Form. <i>Bambusa blumeana</i>)
III. 经济果木林
7. 龙眼林 (Form. <i>Dimocarpus longan</i>)
8. 荔枝林 (Form. <i>Litchi chinensis</i>)
9. 柑橘林 (Form. <i>Citrus reticulata</i>)
10. 杧果林 (Form. <i>Mangifera indica</i>)
IV. 园林景观植被
11. 秋枫群系 (Form. <i>Bischofia javanica</i>)
12. 台湾相思群系 (Form. <i>Acacia confusa</i>)
13. 小叶榄仁群系 (Form. <i>Terminalia neotaliala</i>)
V. 经济作物
14. 农作物 (甘蔗、水稻、玉米)

2、植被的主要特点

(1) 植被发育的自然环境特点

评价区位于南华准地台华夏褶皱带的粤西隆起西南端与右江褶断区越北隆起北缘褶断束东南端的接壤地区,相当于南岭纬向构造与新华夏系第二沉降带西南端的复

合地带。

由于区域处于两大二级构造单元交界地带，或构造体系的复合地带，各类构造形态不同，断裂发育，岩浆活动频繁，曾经历多次构造运动。受构造运动的影响，本区部分底层有所缺失，上下地层呈平行不整合或角度不整合接触，自加里东期以来，各期构造运动在本区内均有所表现。本区褶皱、断裂发育，并具有明显的分带性，构造线以北北东向为主，伴有少许北西向断裂。褶皱、断裂分别形成于加里东-华力西、印支、燕山和喜马拉雅期，尤以印支、燕山期最发育。

沿线出露地层主要为石炭系、二叠系、三叠系、侏罗系、白垩系、下第三系和第四系，局部为印支期花岗岩。其中侏罗系分布最广。

6-9月大气降水密集。地表水系丰富，大型河流、山间溪流多且水量充沛，主要受大气降水补给、溪流汇集补给，排泄通道主要为大型溪流、河流。地下水类型较复杂，主要为第四系松散岩类孔隙水、基岩裂隙水、岩溶裂隙水。地下水补给主要为大气降水、地表水入渗及水力联系，排泄方式主要为下降泉及地表水排出。项目区地下水埋深变化较大，存在水力联系，径流强烈。

由于地质和水文条件创造的生境类型多样，为评价区植被的发育提供了便利条件。

3、植被的分布特点

调查结果显示，在评价区内植被以人工植被为主，其中尾叶桉林和甘蔗地种植规模最大，沿线村庄的四旁地种植有园林景观植被类型。

自然植被除少量次生的枫香树林外，主要为暖性灌丛和禾草类、杂类草草丛，在所有灌草型植被中，最具代表性的为鬼针草草丛，以鬼针草形成的群系几乎遍布凤亭河水库的河漫滩和消落带和沿线村边路旁空地。此外藿香蓟群系、蟛蜞菊群系也占据一定面积，在凤亭河水库周边的河漫滩和平缓的消落带以及水边常见火炭母群系、水蓼群系；禾草型植被也是评价区内的重要植被成分，以狗牙根群系为代表，广泛分布于评价区，有时与凤眼蓝形成共生群落；芦竹群系和五节芒群系则主要分布在沿线水域；莎草型植被也在评价区的植被成分占一定比重；凤眼蓝群系和喜旱莲子草群系等则在溪沟、河漫滩和水域的沟汊浅水区域有分布。

4、主要植被类型概述

根据植被分类系统，评价区植被类型较多，本节按照分布面积和规模大小，选取各类型植被类型对其外貌、结构和组成进行描述，按照乔木林——灌木林——草丛的

顺序进行排列,相同类型则天然植被排序在先。

(1) 枫香树群系

本群系多为采伐后撂荒生长起来的以枫香树为优势的乔木林,沿线分布较少。以 K34+200m 右 200m 处那标附近的群落为例,群落土壤类型为赤红壤,岩石裸露度 10%,枯枝落叶层厚 3 cm;人为活动频繁,群落郁闭度 0.6,总盖度为 80%。乔木层平均高 7.0m,平均胸径 12.4cm,主要为枫香树,伴生有荷木,灌木层盖度 50%,平均高度 1.5 m,以枫香树为优势,其盖度达 30%,桉木和欆木优势度次之,其余较为常见的种类还有土蜜树、椴子、尾叶桉幼树、华山矾、秤星树、黄荆、排钱树(*Phyllodium pulchellum*)等。草本层盖度 55%,平均高度 0.5m,主要为芒萁、白茅、五节芒、葫芦茶和筒轴茅(*Rottboellia exaltata*)等,芒萁占绝对优势。层间植物较少,仅见越南悬钩子和菝葜 2 种。

(2) 湿地松林

湿地松林在评价区范围内分布不多,主要位于凤亭河水库附近。以位于 K47+412 龙猪山附近的湿地松群落为例,该群落位于低山东南面的中下坡,坡度 15°,土壤类型为红壤,岩石裸露度为 5%,枯枝落叶层厚度 5.0cm,周边均为人工林,包括尾叶桉林、粉单竹林和龙眼林,主要受尾叶桉林的侵占影响,但群落内部处于一个良好的状态。群落外貌墨绿色,群落总盖度 80%,其中乔木层盖度 60%。乔木层以湿地松为优势种,枫香树为次优种,另有少量尾叶桉和乌药。在 10m×10m 范围内有湿地松 15 株,平均高度 8.5m,平均胸径 15.5m,乔木层平均高度 7.8m,平均胸径 13.8cm。灌木层盖度 45%,平均高 1.6m,以椴木(*Aralia chinensis*)、野桐(*Mallotus enuifolius*)为优势,其余种类有白箭(*Eleutherococcus trifolius*)、穗序鹅掌柴(*Schefflera delavayi*)、野牡丹、毛果算盘子(*Glochidion eriocarpum*)、樟幼树、对叶榕(*Ficus hispida*)、红背山麻杆、秤星树(*Ilex asprella*)、琴叶榕(*Ficus pandurata*)等。草本层盖度 30%,平均高 0.5m,以蔓生莠竹、东方乌毛蕨、铁芒萁为优势,此外还有阔叶丰花草、野胡萝卜(*Daucus carota*)、高秆珍珠茅(*Scleria terrestris*)、白茅(*Imperata cylindrica*)、淡竹叶(*Lophatherum gracile*)等。层间植物种类较为丰富,有海金沙、粗叶悬钩子(*Rubus alceifolius*)、玉叶金花(*Mussaenda pubescens*)、菝葜(*Smilax china*)、钝齿铁线莲等。

(3) 马尾松林

马尾松林是评价区陆生植被的优势植被类型之一,大多为人工种植,以位于桩号

K38+200 右 100m 的马尾松群落为例，描述其主要特征。该群落位于低山西南面的下坡，坡度 10°，土壤类型为红壤，岩石裸露度为 3%，枯枝落叶层厚 5cm，群落外貌墨绿色，植株分布整齐，无割脂等人为活动的影响，群落处于一个良好的状态。群落总盖度 80%，其中乔木层盖度 70%。乔木层均由马尾松组成，在 10m×20m 范围内有马尾松 31 株，平均高度 9.4m，单株高度集中在平均胸径 16.3cm。灌木层盖度 25%，平均高 0.6m，以潺槁木姜子、毛桐、越南悬钩子（*Rubus cochinchinensis*）为优势，其余种类有马甲子、华山矾、野漆、飞龙掌血、地桃花（*Urena lobata*）、柘树（*Cudrania tricuspidata*）等。草本层盖度 35%，平均高 0.5m，以五节芒、半边旗为优势，此外还有飞机草、一年蓬等。层间植物种类较少，仅有凤尾蕨 1 种。

（4）尾叶桉林

本植被类型为人工植被，广泛分布于评价区。以 K23+100 左 100m 处的尾叶桉林为例，本群落土壤为红壤，海拔 116m，群落外貌浅绿色，岩石裸露度 5%，枯枝落叶层厚 5 cm，人为活动频繁，主要活动为森林抚育。群落的总盖度为 75%。乔木层盖度为 60%，100m² 的监测样地内共有尾叶桉 30 株（包括同根的分株），长势均匀，平均高度 12.5m；平均胸径 12.0cm。灌木层受抚育影响严重，盖度 35%，平均高度 0.9 m，包括潺槁木姜子、酸藤子、光荚含羞草、山乌柏、柃木（*Eurya japonica*）、鸡嘴箭等。草本层种类较少，抚育对其影响较大，盖度为 25%，平均高度 0.3 m，以归化植物阔叶丰花草和藿香蓟为优势，其他常见的种类有大青（*Clerodendrum cyrtophllum*）、半边旗。层间植株有菝葜、粗叶悬钩子、鸡矢藤（*Paederia foetida*）、玉叶金花等 4 种。

（5）鸡嘴箭群系

鸡嘴箭群系在评价区分布范围较窄，主要分布于库塘和较大溪沟两侧，以 K32+500 左 150m 处的灌丛为例，位于尾叶桉林林缘，由于该区域尾叶桉林抚育较少，林下和林缘的植被保留较完好，位于消落带边缘，受季节性洪水浸泡，群落高 2.1m，总盖度 80%。鸡嘴箭攀援状，分枝基部粗可达 5cm，盖度约 50%。群落中灌层盖度 60%，散生有苦楝幼株、粗糠柴、黄荆、雀梅藤、铁包金（*Berchemia lineate*）等。草本层盖度 35%，优势不明显，主要有白茅、鬼针草、茅莓、麦冬（*Ophiopogon japonicus*）。藤本植物有粪箕笃（*Stephania longa*）、扶芳藤（*Euonymus fortunei*）、鱼藤。

（6）桃金娘灌丛

桃金娘群系主要分布在村落周边的滩涂地带和较为平缓的消落带，以位于

K28+500 左 100m 的桃金娘灌丛群落为例。群落外貌浅绿色，高 2.5-4m，总盖度 45%。群落中灌层以桃金娘、黄花稔、乌桕和多花勾儿茶等为优势种，其他常见灌木树种有柞木 (*Xylosma congestum*)、黄荆、排钱树、阳桃 (*Averrhoa carambola*) 等。草本层盖度 15%，优势不明显，主要有葫芦茶、猫尾草 (*Uraria crinita*)、一年蓬、鬼针草、麦冬等。藤本植物有番薯、络石、篱栏网、毛鸡矢藤等。

(7) 白饭树群系

白饭树群系在评价区的库塘、岛屿和沟汊沿线均有分布。以 K40+300 左 100m 那琴附近的群落为例，群落以白饭树为单优种，群落高 1.7m，总盖度 80%。群落中灌层盖度 65%，除白饭树外，分布有紫珠、鸡冠刺桐、盐肤木、乌药、阴香幼树等。草本层盖度 30%，优势不明显，主要有五节芒、白花鬼针草、藿香蓟、山芝麻和筒轴茅等。藤本植物有小叶海金沙、鸡矢藤和藤构 (*Broussonetia kaempferi*) 等。

(8) 马甲子群系

马甲子群系在湿地内分布范围较广，主要分布于消落带边缘。以那徐村板寨附近的马甲子群落为例，受季节性洪水冲刷，地表裸露度较高，岩石出露较多，群落外貌浅绿色，群落高度 2.8m，总盖度 70%。马甲子丛生状，分枝基部粗可达 5cm，盖度约 60%。群落中散生有苦楝、尾叶桉等乔木幼树，灌木种类有黄毛五月茶、黄荆、盐肤木、雀梅藤、铁包金。草本层盖度 15%，各物种优势不明显，主要有白茅、鬼针草、茅莓、沿阶草。藤本植物有粪箕笃、扶芳藤、鱼藤、忍冬 (*Lonicera japonica*) 等。

(9) 芦竹群系

芦竹为高大的禾本科两栖植物，既可生长于陆地，也可生于浅水的河岸、沼泽，甚至能忍耐短期淹没。芦竹群系在评价区内均为小块状分布，调查中见于于 K31+500 附近的水沟和农地旁。以该芦竹群落为例，群落外貌深绿色，覆盖度达 90%，高 2-5m，为单优势群落，其他组成草本植物包括狗牙根、柔弱斑种草 (*Bothriospermum zeylanicum*)、一年蓬、鸭跖草、白花鬼针草等。

(10) 蓼蛄菊群系

蓼蛄菊在评价区分布较广，村旁、路旁均有分布。以 K39+400 左 100m 附近的蓼蛄菊草丛群落为例，群落外貌墨绿色，高约 0.3m，盖度 90%，蓼蛄菊生长密集，为群落单优种，群落中另混生有少量落葵薯、篱栏网、薯蓣、狗牙根、海刀豆 (*Canavalia rosea*) 等。

(11) 五节芒群系

五节芒在评价区分布较广，空地、林缘和林窗均有分布。以位于 K34+900 左 200m 处的群落为例，群落位于尾叶桉林缘，外貌枯黄色，高约 1.5m，生长密集，盖度 90%，为群落单优种，混生有少量阔叶丰花草、蛇莓、艾蒿、积雪草、长蒴母草、篱栏网、薯蓣、蟛蜞菊等。

（12）鬼针草群系

鬼针草群系在评价区内较分布广泛，为常见优势草本植物，在几乎各植被类型附近均能见到鬼针草分布。以 K47+100 工程区附近的鬼针草草丛群落为例，起源于撂荒的农田，鬼针草处于花期，外貌黄白色。群落高约 0.4m，总盖度达 100%，其中鬼针草约占 80%，其余种类还有铺地黍、弓果黍（*Cyrtococcum patens*）、狗牙根、鸭跖草、积雪草等。

（13）青葙群系

青葙在评价区内多为伴生植物，单独形成群系在评价区内分布较少，通常组成单优群落，常有行人经过，人为干扰较多。青葙成带状生长于路旁，调查期间青葙处于花期，群落外貌红绿色，高度 0.8m~1.2m 不等，群落盖度 50%，以青葙为单优种，伴生植物有李氏禾、狗牙根等禾本科及酸模叶蓼、水蓼等蓼科植物。

（14）凤眼蓝群系

凤眼蓝又名水葫芦、凤眼莲、水浮莲，原产南美，于 1901 年被引入中国，以解决饲养生猪饲料不足的问题。凤眼蓝的繁殖速度极快，能够以每周增殖一倍的速度滋生，故引进后迅速在中国南部水域泛滥成灾，成为外来物种侵害的典型代表之一。

目前凤眼蓝群落在评价区内少量分布，主要见于各水塘。凤眼蓝群落属于漂浮型植物群落，流动性较大，随水流漂移，常在水流缓慢的区域或静水区汇集成片。为单优群落，群落高约 0.3m，生长密集，伴生植物仅少数几种耐水湿的禾草植物。

（15）喜旱莲子草群系

喜旱莲子草又名空心莲子草，多年生草本，原产巴西，我国引种后逸为野生，为繁殖十分迅速的恶性杂草，常生于潮湿之地及池沼、库塘、水沟。喜旱莲子草目前在评价区分布较广，主要见于不同水体的水体流动性较差的沟渠分支。以 K57+100 左[已修改]100m 附近的喜旱莲子草群落为例，群落的覆盖度达 60%，除喜旱莲子草外，混生有凤眼蓝、狗牙根、李氏禾、铺地黍。

（16）农作物

农作物包括粮食作物水稻，经济作物甘蔗、象草、西瓜和蔬菜等，覆盖度

50%~100%不等，其中甘蔗覆盖度最高达 100%，西瓜和蔬菜较低，接近 50%。由于长期人为抚育，除农作物物种外，仅有少量田间杂草型草本植物，如牛筋草、天胡荽和藿香蓟等。

5、评价区主要植被类型物种多样性

根据经验数据及调查结果，评价区主要物种多样性总体数值偏低，仅枫香树林多样性指数较高，部分人工林由于乔木层或灌木层为单优势种，单层的多样性指数为 0。灌木林和草丛主要要为次生演替，多样性指数同样较低。

3.1.3.7 陆生动物生物多样性调查

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

1、类群统计

表 3.1-12 统计显示，评价区内有陆生脊椎动物有 141 种，隶属 4 纲 18 目 54 科，其中两栖类 1 目 4 科 9 种，占广西两栖动物种数 105 种的 8.57%；爬行类 1 目 4 科 11 种，占广西爬行类种数 177 种的 6.21%；鸟类 11 目 36 科 104 种，占广西鸟类种数 687 种的 15.14%；哺乳类 5 目 10 科 17 种，占广西哺乳类种数的 180 种的 9.4%。

表 3.1-10 评价区陆生脊椎动物资源统计结果

纲	目	科	种
两栖纲	1	4	9
爬行纲	1	4	11
鸟纲	11	36	104
哺乳纲	5	10	17
小计	18	54	141

2、两栖类

评价区两栖类动物隶属 1 目 4 科 9 种，隶属无尾目，根据其生活习性，可分为 3 种生态类型。

静水型（在静水或缓流中觅食）：沼蛙（*Boulengerana guentheri*）、泽陆蛙（*Fejervarya multistriata*）、花狭口蛙（*Kaloula pulchra*）、饰纹姬蛙（*Microhyla fissipes*）等 7 种，其主要分布在评价区内的池塘、水库、溪流和水稻田中生活。

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

树栖型（在树上活动觅食，离水源较近的森林）：有斑腿泛树蛙（*Polypedates*

megacephalus），其主要在评价区内离水源不远的树上生活。

3、爬行类

评价区爬行类动物隶属 1 目 4 科 11 种，根据其生活习性，可分为 3 种生态类型。

灌丛石隙型（经常活动在森林灌丛底部，石壁或路边石缝中的爬行类）：如鬣蜥科变色树蜥（*Calotes versicolor*），其主要在评价区内的山林灌丛中活动。

林栖傍水型（在山谷、田间有溪流的山地上活动）有游蛇科钝尾两头蛇（*Calamaria septentrionalis*）、翠青蛇（*Cyclophiops major*），石龙子科南滑蜥（*Scincella reevesii*）等 7 种，其主要在评价区内有溪流的山谷间、水田、森林林地间活动。

水栖型（在水水中生活、觅食的爬行类）：游蛇科中国水蛇（*Enhydryis chinensis*）、铅色水蛇（*Enhydryis plumbea*）等 3 种，其主要在评价区内的山溪水体中活动。

4、鸟类

评价区鸟类隶属 11 目 36 科 104 种，种数最多为雀形目（68 种），占评价区内鸟类种数的 65.4%。按照各种鸟类生活习性的不同，上述鸟类可分为以下 6 种生态类型。

猛禽（具有弯曲如钩的锐利嘴和爪，翅膀强大有力，能在天空翱翔或滑翔，捕食空中或地下活的猎物）包括：鹰科赤腹鹰（*Accipiter soloensis*）、凤头鹰（*Accipiter trivirgatus*）、黑翅鸢（*Elanus caeruleus*）、松雀鹰（*Accipiter virgatus*）、普通鵟（*Buteo buteo*），隼科红隼（*Falco tinnunculus*）、燕隼（*Falco subbuteo*），鸱鸺科领角鸺（*Otus bakkamoena*）、领鸺鹠（*Glaucidium brodiei*），共 9 种，其在评价区内的偶见在天空活动，活动范围较广。

涉禽（嘴长、颈长、后肢长，适合在浅水中涉水捕食）：包括鹭科白鹭（*Egretta garzetta*）、牛背鹭（*Bubulcus ibis*）、池鹭（*Ardeola bacchus*）、绿鹭（*Butorides striatus*）、黄斑苇鳉（*Ixobrychus sinensis*）、栗苇鳉（*Ixobrychus cinnamomeus*），秧鸡科白胸苦恶鸟（*Amaurornis phoenicurus*）、红脚苦恶鸟（*Amaurornis akool*）共 8 种，其在评价区内主要分布于沿线水田和水面周边。

游禽类（生活在水上，食鱼、虾、贝类或水生植物）：秧鸡科黑水鸡（*Gallinula chloropus*）、白骨顶（*Fulica atra*），共 2 种，其主要在水面活动。

陆禽（翅短圆，后肢强劲，善奔走，喙弓形）：包括杜鹃科褐翅鸦鹃（*Centropus sinensis*）、小鸦鹃（*Centropus bengalensis*），灰胸竹鸡（*Bambusicola thoracicus*）、环颈雉（*Phasianus colchicus*），共 4 种，主要分布于评价区灌丛或草丛。

攀禽类（足趾发生多样化，善于攀登）：包括杜鹃科四声杜鹃（*Cuculus micropterus*）、八声杜鹃(*Cuculus merulinus*)、大鹰鹃（*Cuculus sparveriioides*）、噪鹃（*Eudynamys scolopacea*），翠鸟科普通翠鸟（*Alcedo atthis*）、蓝翡翠（*Halcyon pileata*）、白胸翡翠（*Halcyon smyrnensis*），佛法僧科三宝鸟（*Eurystomus orientalis*），共 8 种，主要分布于项目评价区林地。

鸣禽类（种类繁多，一般体形较小，体态轻捷，活动范围较广）：除上述鸟类以外的其余 73 种，活动范围较广。

表 3.1-11 评价区鸟类组成统计表

序号	目	科	种	占评价区总种数的%
1	鸛形目	鹭科	6	5.8
2	隼形目	鹰科	5	6.7
		隼科	2	
3	鸡形目	雉科	2	1.9
4	鹤形目	秧鸡科	3	2.9
5	鸽形目	鸠鸽科	3	2.9
6	鹃形目	杜鹃科	6	5.8
7	鸮形目	鸱鸃科	2	1.9
8	夜鹰目	夜鹰科	1	0.9
9	雨燕目	雨燕科	2	1.9
10	佛法僧目	翠鸟科	3	3.8
		佛法僧科	1	
11	雀形目	燕科	2	65.5
		鸛鹑科	4	
		山椒鸟科	1	
		鹎科	5	
		鸫科	10	
		扇尾莺科	4	
		莺科	8	
		鹟科	2	
		扇尾鹟科	1	
		王鹟科	2	
		画眉科	7	
		山雀科	1	
		花蜜鸟科	2	
		啄花鸟科	1	
		绣眼鸟科	1	
		黄鹟科	1	
		伯劳科	1	
		卷尾科	3	
燕鵙科	1			
鸦科	3			

序号	目	科	种	占评价区总种数的%
		椋鸟科	3	
		雀科	2	
		梅花雀科	2	
		鸫科	1	
合计	11	36	104	100

5、哺乳类

评价区哺乳类隶属 5 目 10 科 17 种，根据其生活习性，可分为 3 种生态类型。

半地下生活型（主要在地面活动觅食、栖息，避敌、栖息于洞穴中）：包括鼯形鼠科银星竹鼠（*Rhizomys pruinosus*），鼠科小家鼠（*Mus musculus*）、黄毛鼠（*Rattus losea*）、褐家鼠（*Rattus norvegicus*）、针毛鼠（*Niviventer fulvescens*），鼯鼯科臭鼯（*Suncus murinus*），鼯科鼯獾（*Melomys lemoschata*），黄腹鼯（*Mustela kathiah*），黄鼯（*Mustela sibirica*），猫科豹猫（*Prionailurus bengalensis*），猪科野猪（*Sus scrofa*），共 11 种，其在评价区内主要分布在森林灌丛中，其中鼠科动物与人类关系密切。

树栖型（主要在树上栖息、觅食）：包括松鼠科赤腹松鼠（*Callosciurus erythraeus*）、倭松鼠（*Tamiops maritimus*），共 2 种，其主要在评价区内森林中分布。

岩洞栖息型：包括狐蝠科棕果蝠（*Rousettus leschenaultii*），菊头蝠科大耳菊头蝠（*Rhinolophus macrotis*），蝙蝠科普通伏翼（*Pipistrellus Pipistrellus*）、小黄蝠（*Scotophilus kuhlii*），共 4 种，其主要分布在评价区内的山洞内。

6、保护物种

两栖类，有 1 种国家 II 级保护两栖类，为虎纹蛙，5 种广西重点保护两栖类，分别为黑眶蟾蜍、泽陆蛙、沼蛙、斑腿泛树蛙、花姬蛙。

爬行类，有 4 种广西重点保护爬行类，分别为变色树蜥、银环蛇、舟山眼镜蛇、眼镜王蛇。

鸟类，有国家 II 级保护鸟类 11 种，分别为凤头鹰、黑翅鸢、赤腹鹰、松雀鹰、普通鵟、红隼、燕隼、领鸺鹠、领角鸮、褐翅鸦鹃、小鸦鹃，广西重点保护鸟类 33 种，包括池鹭、绿鹭、灰胸竹鸡、环颈雉、白胸苦恶鸟、黑水鸡、四声杜鹃、八声杜鹃、白胸翡翠、蓝翡翠、三宝鸟、赤红山椒鸟、红耳鹎、白头鹎、白喉红臀鹎、黄腰柳莺、黄眉柳莺、长尾缝叶莺、寿带、乌鸫、松鸦、棕颈钩嘴鹎、黑脸噪鹎、画眉、大山雀、黑枕黄鹂、棕背伯劳、黑卷尾、发冠卷尾、红嘴蓝鹳、丝光椋鸟、八哥、凤头鹑。

哺乳类，有 4 种广西重点保护哺乳类，分别为赤腹松鼠、鼬獾、黄鼬、豹猫。

表 3.1-12 项目评价区陆生野生保护动物名录及分布信息

序号	种类	保护级别	生态习性	分布情况	出现形式
1	虎纹蛙	II	常生活于丘陵地带的水田、沟渠、池塘地等处，以及附近的草丛中；繁殖期为 5~8 月。	偶见于 K40~K42、K54~K55 等路段的农田、溪流	活动、觅食、栖息
2	赤腹鹰	II	喜开阔林区，有时也栖于空旷处孤立的树枝上，主要以蛙、蜥蜴等动物性食物为食，也吃小型鸟类，鼠类和昆虫。	偶见于沿线森林、林缘	活动、觅食
3	黑翅鸢	II	栖息于海拔 600~2200m 的开阔田坝区至低山丘陵的稀树草地和林缘地带。食物主要是昆虫及小型鼠类、蛙类，有时也捕食小鸟。	偶见于 K56~终点等路段的森林、林缘	活动、觅食、栖息
4	凤头鹰	II	性善隐藏而机警，常躲藏在树叶丛中，有时也栖于空旷处孤立的树枝上。以蛙、蜥蜴、鼠类、昆虫等动物性食物为食，也吃鸟和小型哺乳动物。	偶见于 K48~K50 等路段的森林、林缘	活动、觅食
5	松雀鹰	II	常单独或成对在林缘和丛林边等较为空旷处活动和觅食。以各种小鸟为食，也吃蜥蜴、蝗虫、蚱蜢、甲虫以及其他昆虫和小型鼠类。	偶见于 K27~K30 等路段的森林、林缘	活动、觅食
6	普通鵟	II	常见在开阔平原、荒漠、旷野、开垦的耕作区、林缘草地和村庄上空盘旋翱翔。以森林鼠类为食。	偶见于 K6~K7 等路段的森林、林缘	活动、觅食
7	红隼	II	通常栖息在山区植物稀疏的混合林、开垦耕地及旷野灌丛草地，主要以昆虫、两栖类、小型爬行类、小型鸟类和小型哺乳类为食。繁殖期为 5~7 月。	偶见于 K35~K36 等路段的森林、林缘	活动、觅食
8	燕隼	II	常单独或成对活动，主要以麻雀、山雀等雀形目小鸟为食，偶尔捕捉蝙蝠，更大量地捕食蜻蜓、蟋蟀、蝗虫，天牛、金龟子等昆虫。	偶见于沿线森林、林缘	活动、觅食
9	褐翅鸦鹃	II	主要栖息于低山丘陵和平原地区的林缘灌丛、稀树草坡、河谷灌丛、草丛和芦苇丛中，也出现于靠近水源的村边灌丛和竹丛等地方，主要以昆虫为食。	见于 K42~K44 等路段的森林、林缘	活动、觅食、栖息
10	小鸦鹃	II	栖息于低山丘陵和开阔鲍山脚平原地带的灌丛、草丛、果园和次生林中。繁殖期为 3-8 月。	见于 K34~K35 等路段的森林、林缘	活动、觅食、栖息

序号	种类	保护级别	生态习性	分布情况	出现形式
11	领角鸮	II	栖息于山地阔叶林和混交林中,也出现于山麓林缘和村寨附近树林内。除繁殖期成对活动外,通常单独活动。白天多躲藏在树上浓密的枝叶丛间。	偶见于 K27~K30 等路段的森林、林缘	活动、觅食、栖息
12	领鸺鹠	II	栖息于山地森林和林缘灌丛地带,除繁殖期外都是单独活动。主要在白天活动,中午也能在阳光下自由地飞翔和觅食。主要以昆虫和鼠类为食,也吃小鸟和其他小型动物。	偶见于 K27~K30 等路段的森林、林缘	活动、觅食、栖息
13	黑眶蟾蜍	广西重点	主要栖身于沿线河边草丛及农林等地,亦会出没在人类活动的地区,如庭院及沟渠等。以昆虫为食。	见于沿线村边、水田、溪流	活动、觅食、栖息
14	沼蛙	广西重点	垦地和阔叶林为主要的栖息地。尤其在水田、池畔、溪流以及排水不良之低地。繁殖季节春、夏季。	见于沿线池塘、水田边	活动、觅食、栖息
15	泽陆蛙	广西重点	生活在稻田、菜园附近。秋季开始冬眠,4月出蛰后产卵,产卵期可延至9月。	见于沿线池塘、水田边	活动、觅食、栖息
16	斑腿泛树蛙	广西重点	常在水塘边的灌丛和草丛中活动,在稻田里也有。繁殖季节雄蛙彻夜鸣叫。	见于沿线池塘、灌丛	活动、觅食、栖息
17	花姬蛙	广西重点	常见于草丛、水田、池塘周边,以昆虫为食,常食白蚁,小型鞘翅目昆虫等。	见于沿线旱地、水田边	活动、觅食、栖息
18	变色树蜥	广西重点	生活在山地、平原和丘陵一带,在灌木丛或稀疏树林下较多,喜欢吃各种昆虫。4月下旬至9月产卵。	见于沿线灌丛、灌草丛、林缘	活动、觅食、栖息
19	银环蛇	广西重点	栖息于沿线平原、丘陵与山区,见于灌丛、竹林、溪涧或池塘岸边、稻田、路边、城郊。	见于 K23~K25 等路段的水田、林缘近水处	活动、觅食、栖息
20	舟山眼镜蛇	广西重点	栖息于沿线平原、丘陵与山区,见于灌丛、竹林、溪涧或池塘岸边、稻田、路边、城郊,捕食鱼、蛙、蜥蜴、鼠、鸟及鸟蛋、蛇等。7~8月产卵。	偶见于 K23~K25 等路段的林缘、灌丛	活动、觅食、栖息
21	眼镜王蛇	广西重点	通常栖息在草地、空旷坡地及树林。主要食物就是与之相近的其他蛇类,毒性极强。	偶见于沿线森林、农田	活动、觅食、栖息
22	池鹭	广西	栖息于池塘、沼泽及稻田中。	见于沿线池塘、水田	活动、觅食、栖息

序号	种类	保护级别	生态习性	分布情况	出现形式
		重点	以动物性食物为主, 包括鱼、虾、螺、蛙、泥鳅、水生昆虫、蝗虫等, 兼食少量植物性食物。在竹林、杉林等林木的顶处营巢。		
23	绿鹭	广西重点	绿鹭栖息于山区沟谷、河流、湖泊、水库林缘与灌木草丛中。	偶见于沿线池塘、水田	活动、觅食、栖息
24	灰胸竹鸡	广西重点	栖息于海拔 2000m 以下的低山丘陵和山脚平原地带的竹林、灌丛和草丛中, 也出现于山边耕地和村屯附近。	偶见于沿线森林、林缘	活动、觅食、栖息
25	环颈雉	广西重点	栖息于山丘陵和山脚平原地带的竹林、灌丛和草丛中。	偶见于 K32~K35 森林、林缘	活动、觅食、栖息
26	白胸苦恶鸟	广西重点	栖息于水稻田、甘蔗田中, 以及河流、湖泊、灌渠和池塘边, 也见于近水的水稻田中。杂食性, 繁殖期 4-7 月。	偶见于沿线池塘、水田	活动、觅食、栖息
27	黑水鸡	广西重点	栖息于富有芦苇和水生挺水植物的淡水湿地、沼泽、湖泊、水库、苇塘、水渠和水稻田中。	偶见于沿线池塘、水库	活动、觅食、栖息
28	四声杜鹃	广西重点	通常栖于森林及次生林上层。主食昆虫, 多捕食大量松毛虫, 为著名农林益鸟。不自营巢, 常产卵于苇莺或黑卷尾的巢中, 由巢主代为孵育。	偶见于沿线森林、林缘	活动、觅食、栖息
29	八声杜鹃	广西重点	栖息于低山丘陵、草坡、山麓平原、耕地和村庄附近的树林与灌丛中。主要以昆虫为食。	偶见于沿线森林、林缘	
30	白胸翡翠	广西重点	白胸翡翠栖息于山地森林和山脚平原河流、湖泊岸边, 也出现于池塘、水库、沼泽和稻田等水域岸边, 有时亦远离水域活动。	偶见于沿线池塘、水田边	活动、觅食、栖息
31	蓝翡翠	广西重点	常单独活动, 一般多停息在河边树桩和岩石上, 有时也在穿越河边小树的低枝上停息。主要以小鱼、虾、蟹和水生昆虫等水栖动物为食。	偶见于沿线池塘、水田边	活动、觅食、栖息
32	三宝鸟	广西重点	主要栖息于针阔叶混交林和阔叶林林缘路边及河谷两岸高大的乔木树上。喜欢吃绿色金龟子等甲虫, 也吃蝗虫、天牛、金花虫、梨虎、举尾虫、石蚕、叩头虫等。	偶见于沿线森林、林缘	活动、觅食、栖息
33	赤红山椒鸟	广西重点	主要栖息于海拔 2000m 以下的低山丘陵和山脚平原地区的次生阔叶林、热带雨林、季雨林等森	偶见于沿线森林、林缘	活动、觅食、栖息

序号	种类	保护级别	生态习性	分布情况	出现形式
			林中，以昆虫为食，偶尔也吃少量植物种子。		
34	红耳鹎	广西重点	栖息于低山和平原地区的林地，以及坝区村寨附近的林缘、庭园、灌木丛中。嗜食果实及其其它植物性食物和害虫，繁殖期4~8月间。	见于沿线森林、林缘	活动、觅食、栖息
35	白头鹎	广西重点	栖息于丘陵或平原灌丛中，也常见于针叶林中，性活泼，结群于果树上活动。有时从栖处飞行捕食。3~8月繁殖。	见于沿线森林、林缘	活动、觅食、栖息
36	白喉红臀鹎	广西重点	主要栖息在低山丘陵和平原地带的次生阔叶林、竹林、灌丛以及村寨、地边和路旁树上或小块丛林中，也见于沟谷、林缘、季雨林和雨林。	见于沿线森林、林缘	活动、觅食、栖息
37	黄腰柳莺	广西重点	主要栖息于针叶林和针阔叶混交林，从山脚平原一直到山上部林缘疏林地带皆有栖息。性活泼、行动敏捷，常在树顶枝叶间跳来跳去寻觅食物，食物主要为昆虫。	见于沿线森林、林缘	活动、觅食、栖息
38	黄眉柳莺	广西重点	栖息于针叶林、针阔混交林、柳树丛和林缘灌丛等处。主要以昆虫为食，未见飞捕。所食均为树上枝叶间的小虫。	见于沿线森林、林缘	活动、觅食、栖息
39	长尾缝叶莺	广西重点	多见于稀疏林、次生林及林园。性活泼，不停地运动或发出刺耳尖叫声，尾巴喜欢上扬，常隐匿于林下层且多在浓密覆盖之下。	见于沿线森林、林缘	活动、觅食、栖息
40	寿带	广西重点	栖息于山区或丘陵地带的林区，常隐匿在树丛中，成对或数对活动。主要以昆虫为食，如天蛾、蝗虫、松毛虫等，有时到地面啄食。	偶见于沿线森林、林缘	活动、觅食
41	棕颈钩嘴鹛	广西重点	混交林、常绿林或有竹林的矮小次生林。杂食性，但繁殖期以昆虫为主食。	见于沿线森林、林缘	活动、觅食、栖息
42	黑脸噪鹛	广西重点	栖息于平原和低山丘陵地带地灌丛与竹丛中，常成对或成小群活动。属杂食性，主要以昆虫为主，也吃其他无脊椎动物、植物果实、种子和部分农作物。	见于沿线森林、林缘	活动、觅食、栖息
43	画眉	广西重点	栖居在山丘灌丛和村落附近或城郊的、竹林，常在林下草丛中觅食，以昆虫和植物种子为食，	见于沿线森林、林缘	活动、觅食、栖息

序号	种类	保护级别	生态习性	分布情况	出现形式
			4~7月繁殖。		
44	大山雀	广西重点	栖息在山区和平原林间的鸟类,主要以各种昆虫为食。繁殖季节为3月~8月。	见于沿线森林、林缘	活动、觅食、栖息
45	黑枕黄鹂	广西重点	主要栖息于低山丘陵和山脚平原地带的天然次生阔叶林、混交林。	偶见于沿线森林、林缘	活动、觅食、栖息
46	棕背伯劳	广西重点	栖息于低山丘陵和山脚平原地区。主要以昆虫等动物性食物为食。	见于沿线森林、林缘	活动、觅食、栖息
47	黑卷尾	广西重点	栖息在山麓或沿溪的树顶上,在开阔地常落在电线上。主要从空中捕食飞虫。	偶见于沿线森林、林缘	活动、觅食、栖息
48	发冠卷尾	广西重点	主要栖息于针阔叶混交林和阔叶林林缘路边及河谷两岸高大的乔木树上。	偶见于沿线森林、林缘	活动、觅食、栖息
49	红嘴蓝鹊	广西重点	主要栖息于山区常绿阔叶林、针叶林、针阔叶混交林等各种不同类型的森林中,也见于竹林、林缘疏林和村旁。	见于沿线森林、林缘	活动、觅食、栖息
50	松鸦	广西重点	针叶林和阔叶林或针阔叶混交林中均可遇见。春末及夏天以昆虫为主,也吃蜘蛛、鸟雏、鸟卵等。	偶见于沿线森林、林缘	活动、觅食
51	丝光棕鸟	广西重点	主要栖息于阔叶丛林、针阔混交林、果园及农耕区附近的稀疏林间。取食植物果实、种子和昆虫。	偶见于沿线森林、林缘	活动、觅食
52	八哥	广西重点	常见于村寨、田野、山林边缘的灌丛中。喜群居,常数十成群栖息于大树上。杂食性。繁殖期4~7月。	见于沿线森林、林缘	活动、觅食、栖息
53	乌鸫	广西重点	主要栖息于次生林、阔叶林、针阔叶混交林和针叶林等各种不同类型的森林中。尤其喜欢栖息在林区外围、林缘疏林、农田旁树林、果园和村镇边缘。	见于沿线灌丛、灌草丛、果园	活动、觅食、栖息
54	凤头鹀	广西重点	栖息于山麓的耕地和岩石斜坡上。食物以植物性为主,也吃少量昆虫和蠕虫及其他小型无脊椎动物。	偶见于沿线森林、林缘	活动、觅食、栖息
55	赤腹松鼠	广西重点	栖居于亚热带常绿阔叶林,次生稀树灌丛或果园中。杂食性,主要以嫩叶、核果等为食。	偶见于沿线森林	活动、觅食、栖息
56	鼬獾	广西重点	夜行性,穴居,行动较迟钝,杂食性,季节性活动变化较明显,	偶见于沿线森林	活动、觅食

序号	种类	保护级别	生态习性	分布情况	出现形式
			每年繁殖 1 次，每胎产 2-4 仔，栖于河谷、沟谷、丘陵及山地的森林、灌丛和草丛中。		
57	黄鼬	广西重点	栖息于山地和平原，见于林缘、河谷、灌丛和草丘中、也常出没在村庄附近。	偶见于 K27~K30 等路段的森林、林缘	活动、觅食
58	豹猫	广西重点	主要栖息于山地林区、郊野灌丛和林缘村寨附近。善游水，喜在水塘边、溪沟边、稻田边等近水之处活动和觅食。	偶见于 K27~K30 等路段的森林、林缘、村边	活动、觅食、栖息

7、外来入侵动物

评价区发现有福寿螺（*Pomacea canaliculata*）和莫桑比克口孵非鲫（*Tilapia niloticus*）、尼罗口孵非鲫（*Oreochromis niloticus*），共 3 种外来入侵动物。

8、野生动物生境现状评价及集中分布路段

根据现场调查，评价区野生动物生境类型可划分为天然生境类型和人工营造生境类型 2 大类，包括河流湿地、人工湿地、落叶阔叶混交林、灌草丛、耕地、种植园、居民区、人工林、道路等。

（1）天然生境类型

河流湿地：水域主要涉及的河流有果沙河、平江河、淶泊河、崇目河、八尺江支流等，水域附近除有浮游动物、底栖动物和鱼类外，还有依水而居的鸟类等其他动物。

落叶阔叶混交林：该生境多分布于低山区域，呈零星分布，植被类型以次生性落叶阔叶林和竹林为主，无原生阔叶林分布。林内植物物种丰富，生境多样化，野生动物的食物丰富，人为干扰较少，为哺乳类动物的提供了栖息和活动区。

灌草丛：灌丛主要为土山灌丛，多分布森林、人工林、农田的交错区，植被生境异质性低，时有人类活动干扰，生境质量不高，野生动物分布有鸟类和小型哺乳类，主要为鸟类和爬行类。

（2）人工营造生境类型

人工湿地：水域主要涉及的拟建公路沿线村庄的水塘等，水塘附近及周边除有鱼类外，还有依水而居的鸟类等其他动物。

耕地、种植园：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。

人工林：人工林沿线大面积分布，以尾叶桉林纯林为主，物种简单，异质性低，人类活动较多，生境质量不高，无重要生境或集中分布区，野生动物很少，有少量鸟类在该区域分布。

居民区、道路：野生动物很少，主要为啮齿类为主。

总体来看，根据现场踏勘和走访调查，评价区野生动物分布相对集中路段及野生动物种类见表 3.1-13。

表 3.1-13 评价区野生动物分布相对集中的路段

桩号	评价范围主要植被类型	主要分布动物
K26~K30	沿线地貌以低山为主，植被主要为土山灌丛与矮树，其余为用材林。	四声杜鹃、三宝鸟、黄腰柳莺、棕颈钩嘴鹛等
K56~终点	沿线主要为旱地作物及用材林。	八哥、长尾缝叶莺、红嘴蓝鹊、凤头鹑等

3.1.3.8 水生生物多样性调查结果

1、水生生物生境调查

水生生态评价范围同地表水调查范围。项目评价区地表水体主要为那元河、八尺江等沿线河流。

2、水生生物调查结果

项目所涉及的地表水体规模小，水生生物较少；项目地表水体评价区内水生生物现状如下：

(1) 水生维管束植物

湿地植物泛指在湿地环境中生长的植物。广义的湿地植物是指所有能在湿地环境中生长的植物，即不仅包括以湿地环境作为栖息地的植物，也包括那些既能在湿地环境中生长又能在中生环境中生长的植物。狭义的湿地植物是指专性在湿地环境中生长的植物。本报告根据广义湿地植物的定义，对评价区的湿地植物进行统计。

评价范围分布的湿地植物（包括野生和栽培）30 科 56 属 63 种，其中蕨类植物有 3 科 3 属 3 种，种子植物 23 科 49 属 63 种（含双子叶植物 18 科 36 属 48 种，单子叶植物 5 科 13 属 15 种）。根据《中国湿地资源·广西卷》的统计，广西共有湿地维管植物 122 科 322 属 723 种，评价区的湿地维管植物占广西湿地维管植物科、属、种数比例分别为 21.31%、16.15%和 9.1%，评价区的湿地植物种类相对较少。

在湿地生长的植物，由于对水分的依赖程度、对湿地环境的专一性程度和生态习性的差异，可划分为两栖植物、半湿生植物、湿生植物和水生植物四大类型，水生植物又可按照生态习性的差异分为挺水植物、浮水植物、沉水植物 3 种生态型。评价区

两栖植物 2 种；半湿生植物 23 种；湿生植物 30 种；水生植物 11 种，其中浮水植物 1 种，挺水植物 10 种。

（2）鱼类

经调查统计，评价区鱼类隶属于 6 目 11 科 22 种，其中鲤形目种类最多，有 2 科 11 种，占评价区全部种数的 50.0%，其余主要种类组成情况见下表 3.1-14。

表 3.1-14 评价区鱼类组成统计表

序号	目	科	种	占评价区总种数的%
1	鲤形目	花鳅科	1	4.5
		鲤科	10	45.5
2	鲇形目	鲇科	1	4.5
3	颌针鱼目	大颌鲂科	1	4.5
4	鲮形目	胎鲮科	1	4.5
5	合鳃鱼目	合鳃鱼科	1	4.5
6	鲈形目	丽鱼科	2	9.1
		鮠科	1	4.5
		虾虎鱼科	1	4.5
		斗鱼科	1	4.5
		刺鳅科	2	9.1
合计	6	11	22	100

洞穴鱼类：项目区域地貌主要以红壤、赤红壤组成的低山丘陵为主，涉及水域主要地表水水体，项目周边基本无洞穴鱼类分布。

（3）重点保护水生生物

国家保护经济鱼类：评价范围列入国家重点保护经济鱼类有 4 种，有鲤、鲫、黄鳝、鳊。

（4）鱼类“三场”

项目涉及的地表水水体主要有有果沙河、平江河、淶泊河、崇目河、八尺江支流等，根据有关研究结果、相关渔业调查资料，工程项目不涉及主要经济鱼类的越冬场和产卵场。

3.1.4 土地利用现状

项目建设横跨南宁市良庆区、江南区和防城港市上思县，对 3 个县区的土地类型结构、面积等产生直接的影响。根据实地及矢量数据核对，评价区的土地现状见表 3.1-15。

表 3.1-15 项目直接影响区土地利用现状统计 单位：hm²

用地性质	耕地	园地	森林	灌草地	建设用地	水域	合计
永久	186.33	40.80	90.13	5.67	4.80	2.40	330.13

临时	16.77	5.29	23.10	6.16	6.40	6.74	64.46
合计	203.1	16.09	113.23	11.83	11.19	9.14	394.59

由上表可以看出,可见沿线土地利用方式以农林用地为主。耕地、园地和林地合计达到 332.42hm², 占评价区总面积的 84.25%。

3.1.5 农业生态现状

1、基本农田

根据《广西壮族自治区自然资源厅关于龙胜-峒中口岸公路南宁吴圩至上思段(一期工程)项目建设用地预审初审意见的报告》,项目永久占地涉及占用基本农田 88.7083hm²,已经进入自然资源部审批流程。

2、评价区内主要农作物、经济作物资源调查见表 3.1-16。

表 3.1-16 评价区内主要农作物资源调查

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

现场踏勘表明,项目评价区主要农作物为水稻、甘蔗、柑橘、油茶,蔬菜作物则间种于旱地。

3.1.6 评价区重点生态公益林现状

重点公益林是指生态区位极为重要或生态状况极为脆弱,对国土生态安全、生物多样性保护和经济社会可持续发展具有重要作用,以提供森林生态和社会服务产品为主要经营目的的重点防护林和特种用途林。包括水源涵养林、水土保持林、防风固沙林和护岸林;自然保护区的森林和国防林等。

评价区涉及南宁市江南区、良庆区和防城港市上思县 3 个县区,根据公益林统计估算结果,项目江南区段、上思段不涉及重点公益林,良庆区永久占用重点公益林 1.20hm²,公益林植被类型为尾叶桉林,地类为乔木林地,主导生态功能为水源涵养林。占用形式为路基。具体情况详见下表 3.1-17。

表 3.1-17 项目评价区重点公益林生态现状结果

区域	桩号	永久占地 (hm ²)	建设方案	植被类型	主导生态功能
良庆区	K40+600~K43+000	1.20	路基穿过	乔木林	水源涵养林
合计		1.20			

3.1.6 重点工程占地区生态现状

本章节所指重点工程为隧道、互通、服务区等附属设施。

3.1.6.1 重点隧道工程生态现状

项目重点隧道工程共 1 处，隧道工程顶部及出入口均为以尾叶桉为主的乔木林地，隧道工程进出口占地区均无保护植物及古树名木分布。

表 3.1-18 项目重点隧道工程概况及生态现状一览表

序号	隧道名称	部位	生态现状描述
1	K26+391 公香隧道	进口	丘陵红壤地貌，用材林为主，以尾叶桉群落为主，无保护植物
		顶部	丘陵红壤地貌，用材林为主，以尾叶桉群落为主，无保护植物
		出口	丘陵红壤地貌，用材林为主，以尾叶桉群落为主，无保护植物

3.1.6.2 互通立交区生态现状

本项目推荐方案共设置互通式立体交叉 5 处，分别为那齐枢纽互通、延安互通、延安枢纽互通（预留）、那琴互通和龙楼枢纽互通。各互通立交工程生态现状见下表 3.1-18。

表 3.1-19 项目互通工程概况及生态现状一览表

序号	互通名称	中心桩号	照片	植被现状
1	那齐枢纽互通	K21+600		红壤土丘陵地貌，占地类型主要为耕地和用材林植被，主要为甘蔗地和尾叶桉林。占地区无保护植物分布。
2	延安互通	K25+940		红壤土丘陵地貌，占地类型主要为水域、耕地和用材林植被，主要为甘蔗地和尾叶桉林。占地区无保护植物分布。
3	延安枢纽互通（预留）	K31+250		红壤土丘陵地貌，占地类型主要为用材林植被，主要为尾叶桉林。占地区无保护植物分布。
4	那琴互通	K54+600		红壤土丘陵地貌，占地类型主要为用材林植被，主要为尾叶桉林。占地区无保护植物分布。
5	龙楼枢纽互通	K58+680		红壤土丘陵地貌，占地类型主要为用材林植被，主要为尾叶桉林。占地区无保护植物分布。

3.1.6.3 服务区等附属设施的生态现状

本项目拟建设服务区 1 处，全线设置匝道收费站 2 处，养护工区 1 处。服务区内设置有加油站、餐饮，加油站另行单独进行环境影响评价，不属于本次工程内容。各建设点的生态现状详见下表 3.1-20。

表 3.1-20 项目服务区等附属设施布设处情况及生态现状

序号	交通设施	照片	植被现状
一、服务设施			
1	延安服务区 (K39+605)		红壤土丘陵地貌，占地类型主要为林地，以尾叶桉林为主，未发现重点保护植物分布
二、收费设施			
1	延安匝道收费站 (K24+750)		红壤土丘陵地貌，占地类型主要为耕地，以甘蔗地为主，未发现重点保护植物分布
2	那琴匝道收费站 (K54+600，与养护工区合建)		红壤土丘陵地貌，占地类型主要为耕地和林地，以甘蔗地和尾叶桉林为主，未发现重点保护植物分布

3.1.7 水土流失现状

项目区位于南宁市良庆区、钦州市钦北区、灵山县、浦北县，根据《广西壮族自治区人民政府关于划分我区水土流失重点预防和治理的通告》(桂政发〔2017〕5号)，本项目路线所经上思县属于自治区级水土流失重点预防区，南宁市江南区、良庆区均不属于国家级及自治区水土流失重点预防区和重点治理区。

项目所在区域及周边地区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀形态主要为面蚀，其次为沟蚀，属于微度~轻度土壤侵蚀区域；降雨是产生土壤侵蚀的主要动力，地面坡度是决定径流冲刷程度的基础因素，植被对保持水土具有极其重要的作用。

3.1.8 区域主要生态问题

3.1.8.1 项目沿线主要生态问题

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

3.1.8.2 主要生态问题的变化趋势分析

项目所在区域是广西林业的主产区，森林植被分布广、覆盖率高，在国家开展重点公益林保护、退耕还林及封山育林工程后，项目沿线地区植被得到了有效的保护，

人为破坏或不合理开发利用的现象得到了控制，沿线植被覆盖率逐渐提高，植被发育旺盛，处于正向演替的过程中，在动物主管部门的大力宣传下，区域野生动物保护力度有所加强，生态环境有逐步改善的趋势。沿线地区农业用地和林业用地面积有进一步扩大的趋势，自然植被分布面积进一步减少，单一物种大面积连片种植面积逐年增加，如马尾松林和尾巨桉林对本地物种多样性保护不利。

3.2 大气环境现状调查

3.2.1 大气污染源调查

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

3.2.2 大气环境质量现状

根据导则要求，项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。项目位于南宁市、防城港市境内，区域大气环境现状主要引用两市生态环境局发布的环境质量公报结论。

项目沿线经过南宁市江南区、良庆区，防城港市上思县。

根据《2019年南宁市生态环境状况公报》：南宁市 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度分别为 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $32\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $58\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $33\mu\text{g}/\text{m}^3$ ； CO_2 4 小时平均第 95 百分位数为 $1.4\text{mg}/\text{m}^3$ ， O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 $138\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，项目沿线区域环境空气质量为达标区。

根据《2019年防城港市环境质量公报》，2019年防城港市 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度分别为 $7\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $18\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $47\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $27\mu\text{g}/\text{m}^3$ ； CO 24 小时平均第 95 百分位数为 $1.4\text{mg}/\text{m}^3$ ， O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 $126\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，项目沿线区域环境空气质量为达标区。

综上所述，项目所在区域为环境空气质量达标区。

3.3 水环境质量现状调查与评价

3.3.1 评价范围水系调查

项目沿线涉及跨越水体有八尺江、那元河等。本项目沿线主要为农村环境，沿线

分布有一定数量的农田，沿线局部路段分布有禽畜养殖场、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。

3.3.2 沿线饮用水源地情况调查

3.3.2.1 集中式饮用水源地调查

根据沿线乡镇、农村集中式水源保护区划分技术报告，项目周边（10km）集中式饮用水水源地调查结果详见表 3.3-1，项目临近的集中式饮用水水源地详见表 3.3-2。

根据现场调查，项目沿线临近 1 个农村级饮用水水源地保护区——延安镇那齐村布表水源保护区。那齐村布表水源地属于延安镇，水源地取水口位于那齐村北面约 1.48km 处，地理位置为 E108°10'49.342"、N22°29'59.457"。水源地属于地下水型水源地，布表水源地已被南宁市人民政府划定为饮用水水源地保护区。根据《南宁市人民政府关于同意江南区农村集中式饮用水源地保护区划定方案的批复》（南府复〔2018〕70 号）及南宁市江南生态环境局提供的矢量文件，本项目那齐枢纽互通 E 匝道临近那齐村布表水源保护区一级保护露域。项目距取水口 1.35km，距离一级保护区 1m。

3.3.2.2 项目沿线村庄分散式饮用水源情况调查

经实地调查走访及询问相关部门，靠近集镇的农村有集镇集中水源供给的村民，饮用水均来自自来水供给。沿途其余无集中水源供给的村屯，居民饮用水多数为取用山泉水、地下水作为水源。评价范围内沿线各村屯村民饮用水调查情况详见表 3.3-3。

表 3.3-1 项目沿线分布集中式饮用水水源地一览表

序号	水源地级别	城市/城镇/村庄	水源地名称	位置关系
1	城市集中式水源	南宁市	南宁市大王滩水库饮用水水源地	主线距水源保护区最近直线距离约 1.46km，公路不涉及穿越该水源保护区范围。
2		南宁市	凤亭河水库饮用水水源地	主线距水源保护区最近直线距离约 4.32km，公路不涉及穿越该水源保护区范围。
3	县城集中式水源	上思县	上思县那板水库饮用水水源地	主线距水源保护区最近直线距离约 4.46km，公路不涉及穿越该水源保护区范围。
4	乡镇集中式水源	上思县那琴乡	上思县那琴乡凤亭河水库饮用水水源地	主线距水源保护区最近直线距离约 0.54km，公路不涉及穿越该水源保护区范围。
5		江南区延安镇	江南区延安镇天堂水库饮用水水源地	主线距水源保护区最近直线距离约 2.25km，公路不涉及穿越该水源保护区范围。
6		经开区	南宁经开区吴圩镇大王滩水库新桥饮用水水源地	主线距水源保护区最近直线距离约 7.07km，公路不涉及穿越该水源保护区范围。
7	农村集中式水源	公正乡吉彩村	上思县公正乡吉彩村凤亭河水源地保护区	主线距水源保护区最近直线距离约 5.76km，公路不涉及穿越该水源保护区范围。
8		延安镇那齐村	江南区那齐村晔表饮用水水源地	K19+780 那齐枢纽互通连接线距水源保护区最近距离约 1m，距取水口最近约 1.35km
9		那陈镇	良庆区那陈镇八尺江双鱼良水源地	主线距水源保护区最近直线距离约 6.0km，公路不涉及穿越该水源保护区范围。

表 3.3-2 项目涉及的集中式饮用水水源保护区一览表

序号	水源地	取水口情况	级别	水源地简介	项目与水源保护区关系	环保措施	备注
1	延安镇那齐村晔表水源地	水源地取水口位于延安镇东北面约 8.7km 处（那齐村北面约 1.48km），设计供水规模 800m ³ /d，实际供水量 1300~1500m ³ /d，远期服务人口约 7800 人。	农村	（1）一级保护区。以岩溶管道为轴线，长度为取水口（地下河）上游 1000m、下游 100m，宽度为地下河相应宽度，总面积为 1.21km ² 。 （2）二级保护区。不设二级保护区。	K19+780 那齐枢纽互通 E 匝道距水源保护区最近距离约 1m，距取水口最近约 1.35km	为减少路面径流量，路基段采用双排水系统，收集方式根据实际情况采取管道、刻槽、明渠/槽等单一或组合收集方式。排水沟坡度可参照路面坡度设计参数，使临近保护区路段的路面径流能自流至远离保护区的地方。	已批复

表 3.3-3 项目沿线分散式饮用水水源地一览表

序号	敏感点名称	饮水方式	取水口位置	与公路边界线位置关系	水源地位置
1	那天新村	目前饮水由屯集中井提供，供水人口 200 多人；区域现状已铺设供水管网，水源可由那齐村呖表水源地供给。	E: 108.179219° N: 22.466022°	位于项目 K24+200 右侧 180m 处	
2	那天	目前饮水由 2 个屯集中井提供，供水人口 300 多人；区域现状已铺设供水管网，水源可由那齐村呖表水源地供给。	井 1E: 108.17680448° N: 22.463357° ; 井 2E: 108.17895591° N: 22.46133603° ;	井 1 位于项目 K24+600 右侧 25m 处； 井 2 位于项目 K24+650 红线范围内。	
3	古榄	目前饮水由屯集中井提供，供水人口 600 多人；供水管网正在铺设，铺设完成后水源可由那齐村呖表水源地供给。	E: 108.170263° N: 22.45791°	位于项目 K25+300 右侧 320m 处	
4	南州林场崇眉分场	自打井	/	/	
5	户册	自打井	/	/	
6	古桃新坡	屯集中井，供水人口 50 多人	E: 108.15931265° N: 22.37424888°	位于项目 K35+000 右侧 355m 处	
7	通良	屯集中井，供水人口 100 多人	E: 108.165088° N: 22.368911°	位于项目 K35+600 左侧 175m 处	
8	南州林场平江分场	屯集中井，供水人口 20 人	E: 108.16309207° N: 22.3581542°	位于项目 K36+800 左侧 155m 处	

序号	敏感点名称	饮水方式	取水口位置	与公路边界线位置关系	水源地位置
8	坛棉	屯集中井，供水人口 150人	E: 108.15746337° N: 22.34880071°	位于项目 K37+900 右侧 220m 处	
9	百排	屯集中井，供水人口 240人	E: 108.155926° N: 22.323366°	位于项目 K40+720 红线范围内	
10	南州林场蒙湾 分场	集中井，供水人口 30 人	E: 108.15785367° N: 22.31522947°	位于项目 K41+650 左侧 290m 处	
11	稔应	屯集中井，供水人口 200 多人	E: 108.15339446° N: 22.30041297°	位于项目 K43+260 左侧 210m 处	
12	那都	山泉水	/	蓄水池位于线路 K44+975 右侧 25m 处，山泉水取水位置在 1.2km 之外	
13	新胜	各自打井	/	/	/
14	那夏	各自打井	/	/	/
15	龙楼	部分自打井，蓬楼饮 用山泉水	E: 108.08315527° N: 22.17964521°	位于项目东侧 210m 处	
16	平天	自打井	/	/	/

3.3.3 地表水环境现状监测

3.3.3.1 地表水现状监测

1、监测断面设置

根据项目路线及区域水体分布情况,共设置4个地表水监测断面,项目沿线地表水体水质监测断面布置详见表3.3-4,监测布点图详见附图3-1。

表 3.3-4 水质监测断面布置

编号	地表水体名称	与项目位置关系	监测断面(点)	评价标准	对应监测报告	备注
1#	那元河支流	位于延安服务区东侧	排污口上游200m	III类	附件4-2	
2#	那元河	位于延安服务区北侧	那元河汇合口上游200m		附件4-2	
3#	那元河	位于延安服务区北侧	那元河汇合口下游500m		附件4-2	
4#	八尺江	项目穿越	平天大桥桥位处	II类	附件4-1、附件4-2	

2、监测项目

监测因子:水温、pH值、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷,石油类、高锰酸盐指数等。

3、监测时间、频次及分析方法

广西绿保环境监测有限公司于2019年11月25日~27日、2021年3月2日~4日,连续三天对主要地表水体进行水质监测,监测分析方法见表3.3-5。

表 3.3-5 水质监测分析方法

监测项目	方法名称及标准编号	检出限或检测范围	仪器名称/型号(编号)
水质采样	地表水和污水监测技术规范 HJ/T91-2002	—	—
水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法 GB/T 13195-1991	0.1 °C	水温表/(-6~40)°C (ZH-W-14、ZH-W-15)
pH值	pH值 便携式pH计法 《水和废水监测分析方法》(第四版)	0.01~14.00 (无量纲)	便携式pH计/PHBJ-260 (Y-250)、便携式pH/电导率/溶解氧仪/SX836 (Y-319)
溶解氧	水质 溶解氧的测定 碘量法 GB 7489-1987	0.2mg/L	滴定管/25.00ml (D(Z)-25-02)、便携式pH/电导率/溶解氧仪/SX836 (Y-319)
化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	4 mg/L	滴定管/25.00ml (D(Z)-25-01、D(S)-25-06)
五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量(BOD ₅)的测定 稀释与接种法 HJ505-2009	0.5 mg/L	滴定管/25.00ml (D(Z)-25-02、D(S)-25-07), 生化培养箱/LRH-300(Y-143)、LRH-250A

监测项目	方法名称及标准编号	检出限或检测范围	仪器名称/型号(编号)
			(Y-244)
悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB11901-1989	4mg/L	电子天平/SQP (Y-223)、 电热恒温鼓风干燥箱/101-2BS (Y-41)、DHG-9140A (Y-245)
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025 mg/L	可见分光光度计/723PC (Y-60)、N4 (Y-322)
总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB 11893-1989	0.01mg/L	可见分光光度计/723PC (Y-60)、N4 (Y-322)
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）HJ970-2018	0.01mg/L	紫外可见分光光度计 /N4(Y-332)、UV (Y-355)
高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 酸性高锰酸钾法 GB11892-1989	0.5mg/L	滴定管/25.00ml D(S)-25-01

3.3.4 地表水环境现状评价

3.3.4.1 评价标准

八尺江源头水保护区取水口断面水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，那元河各断面水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

3.3.4.2 评价方法

采用标准指数法对拟建公路跨越的河流水环境质量现状进行单因子评价。

(1) 一般水质因子的标准指数计算公式：

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

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

C_{si} ——评价因子*i*的水质评价标准限值，mg/L。

(2) 溶解氧（DO）的标准指数计算公式：

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

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

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，°C。

(3) pH 值的标准指数的计算公式：

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7.0$$

式中：pH_j——j 点的 pH 值现状监测结果；

pH_{sd}——地表水环境质量标准中 pH 值的下限；

pH_{su}——地表水环境质量标准中 pH 值的上限。

若水质因子的标准指数>1，则表明该项水质因子超过了规定的水质标准。

3.3.4.3 评价结果

由表 3.3-6 水质现状监测结果统计结果可知，那元河各地表水监测断面各水质因子监测值满足《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准，八尺江平天大桥桥位处断面的化学需氧量、高锰酸盐指数均超过《地表水环境质量标准》Ⅱ类标准，超标率为 100%，最大超标倍数分别为 0.27 倍、0.4 倍。根据现场采样情况，八尺江水样均呈浅黄色、微浑、无异味，八尺江断面周围分布有桉树林，分布有小型的禽类养殖，可能是导致八尺江断面超过《地表水环境质量标准》Ⅱ类标准的原因。

表 3.3-6 项目跨越的主要地表水体水环境质量现状评价结果 单位：（mg/L, pH—无量纲）

断面	项目	水温 (°C)	pH 值 (无量纲)	溶解氧	氨氮	化学需氧量	五日生化需 氧量	高锰酸 盐指数	悬浮物	总磷	石油类 (mg/L)
1#那元河排 污口上游 200m	3月2日										
	3月3日										
	3月4日										
	标准										
	超标率%										
	最大超标 倍数										
	Si _j 范围										
2#那元河汇 合口上游良 庆 200m	3月2日										
	3月3日										
	3月4日										
	标准										
	超标率%										
	最大超标 倍数										
	Si _j 范围										
3#那元河汇 合口下游 500m	3月2日										
	3月3日										
	3月4日										
	标准										
	超标率%										

断面	项目	水温 (°C)	pH 值 (无量纲)	溶解氧	氨氮	化学需氧量	五日生化需 氧量	高锰酸 盐指数	悬浮物	总磷	石油类 (mg/L)
	最大超标 倍数										
	Si _j 范围										
2#八尺江平 天大桥桥位 处	11月25日										
	11月26日										
	11月27日										
	标准										
	超标率%										
	最大超标 倍数										
	Si _j 范围										
2#八尺江平 天大桥桥位 处	3月2日										
	3月3日										
	3月4日										
	标准										
	超标率%										
	最大超标 倍数										
	Si _j 范围										

3.3.5 地下水环境现状评价

3.3.5.1 地下水水源地水文地质情况

项目线路周边的那齐村地表水源地属于地下水型，那齐村地表水源地的地下水含水层为新隆组，岩性以碳酸岩为主，含碳酸盐岩裂隙溶洞水，水量丰富，地下河流量100~1000L/s，地下径流模数 $>6\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ ，水质类型复杂，矿化度 $>0.3\text{g/L}$ ，pH值6.8~7.74，硬度2.3~20.42德度。由于钻井未穿透潜水与承压水隔板，故水源地地下水类型属潜水。水源地地下水流向为南西流向北东，取水口附近为地下河出口。

3.3.5.2 地下水环境质量监测

本评价对那齐村地表饮用水源地取水口进行了地下水环境质量现状监测。监测点位具体况详见表3.3-7。

表 3.3-7 地下水水质监测点位布设情况一览表

点位桩号	与项目位置关系	监测点名称	监测点类型	备注
那齐枢纽互通附近	位于项目西北侧 2km	那齐村地表饮用水源	地下水	那齐地表取水口

3.3.5.3 监测单位、监测项目、监测时间及频次、监测方法

1、监测单位：本评价地下水环境现状监测工作由广西绿保环境监测有限公司承担。

2、监测项目：pH值、耗氧量、氨氮、总硬度、溶解性总固体、硝酸盐、亚硝酸盐、锰、铁和总大肠菌群等10项。

3、监测时间及频次：2019年11月25日~11月27日，连续监测三天；监测方法和检出限详见表3.3-8。

表 3.3-8 地下水水质监测方法

监测项目	方法名称及标准编号	检出限或检测范围	仪器名称/型号(编号)
水质采样	地表水和污水监测技术规范 HJ/T91-2002	—	—
	地下水环境监测技术规范 HJ/T164-2004		
pH值	pH值 便携式pH计法 《水和废水监测分析方法》（第四版）	0.01~14.00 (无量纲)	便携式pH计/PHBJ-260 (Y-250)
氨氮	水质 氨氮的测定 水杨酸分光光度法 HJ536-2009	0.01 mg/L	可见分光光度计/723PC (Y-60)
耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标（1.1 耗氧量 酸性高锰酸钾滴定法） (GB/T 5750.7-2006)	0.5 mg/L	滴定管/25.00ml D(S)-25-01
总硬度	水质 钙和镁总量的测定	5mg/L	滴定管/50.00ml

监测项目	方法名称及标准编号	检出限或检测范围	仪器名称/型号(编号)
	EDTA 滴定法 GB 7477-1987		(D(S)-50-02)
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (8.1 溶解性总固体 称量法) GB/T5750.4-2006	4 mg/L	电子天平/SQP (Y-223)、电热恒温鼓风干燥箱 /101-2BS (Y-41)
亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB 7493-1987	0.003mg/L	可见分光光度计/722N (Y-227)
硝酸盐氮	水质 无机离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ84-2016	0.016mg/L	离子色谱仪/Aquion (Y-265)
铁	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00082mg/L	电感耦合等离子体质谱仪 /iCAP RQ (Y-282)
锰		0.00012mg/L	
总大肠菌群	水中总大肠菌群的测定 多管发酵法《水和废水监测分析方法》(第四版) 国家环境保护总局 (2002 年)	2MPN/100mL	电热恒温培养箱/303A (Y-149)、生化培养箱 /LRH-150B (Y-239)、手提式高压蒸汽灭菌锅 /DSX-18L (Y-297)

4、评价方法：采用单项标准指数法进行评价。

5、监测结果及评价

项目评价区地下水水质现状监测统计结果及评价情况见表 3.3-9。

表 3.3-9 地下水水质监测结果统计表 单位： mg/L (pH 值无量纲，总大肠菌群 MPN/100mL)

监测点位	监测日期	监测项目及结果									
		pH 值	耗氧量	氨氮	总硬度	溶解性总固体	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	铁	锰	总大肠菌群
6#那齐村表取水口	11月25日										
	11月26日										
	11月27日										
	标准										
	超标率%										
	最大超标倍数										
	Si _j 范围										

由表 3.3-9 监测结果可知：那齐村饮用水源地取水口水质除总大肠菌群外，其余监测指标均能达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类水质标准要求，监测点总大肠菌群超标原因主要是受农业面源影响所致。

3.4 声环境质量现状调查与评价

3.4.1 污染源调查

根据现场踏勘情况，沿线主要噪声污染源包括：现有等级公路和铁路（吴大高速、

S311 省道、合那高速、县道 027、县道 032、县道 269）交通噪声和村道交通噪声，沿线居民生产生活噪声等。

3.4.2 声环境现状监测

3.4.2.1 监测点布设

1、敏感点现状监测点位

项目评价范围内共有声环境敏感点 21 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 10 处具有代表性的敏感点进行声环境现状监测。另外，对临现有等级公路侧敏感点，监测时同时记录相应时段车流量。代表性敏感点具体位置见表 3.4-1，监测布点图详见附图 3-1、3-2。

表 3.4-1 环境敏感点噪声监测布点

监测序号	监测点名称	位置关系	监测点位置	主要污染源	评价标准
N1	那齐村	路右	临 027 县道第一排 1F 建筑前 1m	027 县道、 032 县道	4a
			临 027 县道第一排 3F 建筑前 1m		4a
			第二排		2
N2	金宝贝幼儿园	路右	临路第一排 1F	032 县道	昼间 60dB (A)， 夜间 50dB (A)
			临路第一排 3F		
N3	那天	路右	建筑前 1m	村道	2
N4	南州林场崇眉分场	路左	建筑前 1m	村道	1
N5	通良	路左	建筑前 1m	村道	1
N6	南州林场蒙湾分场	路左	建筑前 1m	木材加工、 村道	1
N7	那都	路右	建筑前 1m	村道	1
N8	那夏	两侧	建筑前 1m	村道	1
N9	龙楼	路右	临 311 省道第一排 1F 建筑前 1m	311 省道	4a
			临 311 省道第一排 3F 建筑前 1m		4a
			第二排		2
N10	平天	两侧	临 269 县道第一排 1F 建筑前 1m	269 县道	2
			临 269 县道第一排 3F 建筑前 1m		2
			第二排		2
那天	受交通噪声影响较小，主要受社会生活噪声影响，可代表那苗、那天新村、古榄				
通良	受交通噪声影响较小，主要受社会生活噪声影响，代表可代表户册、古桃新坡、南州林场平江分场				
那都	受交通噪声影响较小，主要受社会生活噪声影响，代表稔应、新胜、坛棉、百排				

2、噪声衰减断面监测点位

为调查与拟建公路相交的公路噪声衰减规律，分别在吴大高速、县道 027、县道 032、县道 269、S311 省道、合那高速一侧各布设一处衰减断面，监测点位见表 3.4-2。

表 3.4-2 交通噪声监测断面的布设

序号	监测道路名称	测点位置	与项目位置关系
JN1#	吴大高速	距路中心线 20m、40m、60m、80m、120m	与项目相交的交通干线
JN2#	X027 县道		
JN3#	X032 县道		
JN4#	X269 县道		
JN5#	311 省道		
JN6#	合那高速		

公路交通噪声监测点距离道路中心线 20m、40m、60m、80m、120m 分别设置监测点，同时记录车流量（分别统计大型客车和货车、中型客车和货车、小型客车和货车、摩托车、拖拉机）。

3.4.2.2 监测项目

敏感点监测等效连续 A 声级 (L_{Aeq})，交通噪声监测断面监测等效连续 A 声级 (L_{Aeq}) 和 L_{10} 、 L_{50} 、 L_{90} 、 L_{max} 。

3.4.2.3 监测时间和频率

环境敏感点噪声监测 2 天，昼夜各测 1 次，监测时段昼间为 6:00~22:00，夜间为 22:00~次日 6:00，采样时间为 20min，建筑物层高三层及以上则进行垂向监测。

交通噪声监测 2 天，昼夜各测 1 次，监测时段昼间为 6:00~22:00，夜间为 22:00~6:00，采样时间为 20min，垂直断面各点位实行同步监测，分大、中、小车型、拖拉机、摩托车记录车流量。

监测时间及频次：2019 年 11 月 28 日~11 月 29 日、2021 年 3 月 4 日~6 日，每次连续监测两天。监测时间详见表 3.4-3。

表 3.4-3 声环境现状监测时间

监测序号	监测点名称	监测时间	数据来源
N1#	那齐村	2021 年 3 月 4 日~3 月 5 日	附件 4-2
N2#	金宝贝幼儿园	2021 年 3 月 4 日~3 月 5 日	附件 4-2
N3#	那天	2019 年 11 月 28 日~11 月 29 日	附件 4-1

监测序号	监测点名称	监测时间	数据来源
N4#	南州林场崇眉分场	2021年3月4日~3月5日	附件4-2
N5#	通良	2019年11月28日~11月29日	附件4-1
N6#	南州林场蒙湾分场	2021年3月4日~3月5日	附件4-2
N7#	那都	2019年11月28日~11月29日	附件4-1
N8#	那夏	2019年11月28日~11月29日	附件4-1
N9#	龙楼	2021年3月4日~3月5日	附件4-2
N10#	平天	2021年3月4日~3月5日	附件4-2
JN1#	吴大高速	2019年11月28日~11月29日	附件4-1
JN2#	X207县道	2021年3月5日~3月6日	附件4-2
JN3#	X032县道	2021年3月5日~3月6日	附件4-2
JN4#	X269县道	2021年3月5日~3月6日	附件4-2
JN5#	311省道	2019年11月28日~11月29日	附件4-1
JN6#	合那高速	2019年11月28日~11月29日	附件4-1

3.4.2.4 测量方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中有关规范要求进行。监测仪器采用积分声级计，选无雷雨、风速小于5m/s的天气进行测量。

3.4.2.5 测量仪器

噪声统计分析仪型号为：多功能声级计/AWA5688（Y-176、Y-177、Y-179、Y-215、Y-216、Y-217、Y-218）、多功能声级计/AWA5680（Y-290）。

3.4.3 声环境现状评价

3.4.3.1 代表性敏感点声环境现状调查

代表性敏感点声环境现状监测结果见表3.4-4。

表 3.4-4 代表性敏感点声环境现状监测结果一览 单位：dB（A）

监测点位编号	名称	监测位置	监测时段				评价标准		达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N1#	那齐村	第一排 1F							达标	达标
		第一排 3F							达标	达标
		第二排							达标	达标
N2#	金宝贝幼儿园	第一排 1F							达标	达标
		第一排 3F							达标	达标
N3#	那天	建筑物前 1m							达标	达标
N4#	南州林场崇眉分场	建筑前 1m							达标	达标
N5#	通良村	建筑前 1m							达标	达标

监测点位 编号	名称	监测位置	监测时段				评价标准		达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N6#	南州林场蒙湾分场	建筑前 1m							达标	达标
N7#	那都	建筑物前 1m							达标	达标
N8#	那夏	建筑物前 1m							达标	达标
N9#	龙楼	第一排 1F							达标	达标
		第一排 3F							达标	达标
		第二排								达标
N10#	平天	第一排 1F							达标	超标
		第一排 3F							达标	超标
		距离道路红线 35m 外								达标

由表 3.4-4 代表性敏感点声环境现状评价结果可知：

1、执行 1 类区要求的敏感点

南州林场崇眉分场、南州林场蒙湾分场昼间、夜间噪声均能达到《声环境质量标准》1 类标准要求限值。平天昼间噪声能达到《声环境质量标准》1 类标准要求限值，夜间噪声超标，超标量在 0.5~4.0dB (A) 之间，主要是由县道 269 交通噪声的影响。

2、执行 2 类区要求的敏感点

那天、通良、那都、那夏昼间、夜间噪声均能达到《声环境质量标准》2 类标准要求限值。

3、同时执行 4a 和 2 类区要求的敏感点

那齐村、龙楼第一排敏感点的昼间、夜间噪声均能达到《声环境质量标准》4a 类标准要求限值，第二排的昼间、夜间噪声均能达到《声环境质量标准》2 类标准要求限值。

4、执行昼间 60dB (A)、夜间 50dB (A) 的敏感点

金宝贝幼儿园的现状监测值满足昼间 60dB (A)、夜间 50dB (A) 的限值要求。

3.4.3.2 衰减断面噪声

衰减断面噪声监测见下表 3.4-5。

表 3.4-5 公路衰减断面监测结果 单位：dB(A)

监测点位	监测时间		距离公路中心线					车流量（辆/20min）		
			20m	40m	60m	80m	120m	大型车	中型车	小型车
JN1#吴大高速	11月28日	昼间								
		夜间								
	11月29日	昼间								
		夜间								
监测点位	监测时间		距离公路中心线					车流量（辆/20min）		
			20m	40m	60m	80m	120m	大型车	中型车	小型车
JN2#X207县道	3月5日	昼间								
		夜间								
	3月6日	昼间								
		夜间								
监测点位	监测时间		距离公路中心线					车流量（辆/20min）		
			20m	40m	60m	80m	120m	大型车	中型车	小型车
JN3#X032县道	3月5日	昼间								
		夜间								
	3月6日	昼间								
		夜间								
监测点位	监测时间		距离公路中心线					车流量（辆/20min）		
			20m	40m	60m	80m	120m	大型车	中型车	小型车
JN4#X269县道	3月5日	昼间								
		夜间								
	3月6日	昼间								
		夜间								
监测点位	监测时间		距离					车流量（辆/20min）		
			20m	40m	60m	80m	120m	大型车	中型车	小型车
JN5#S311省道	11月28日	昼间								
		夜间								
	11月29日	昼间								
		夜间								
监测点位	监测时间		距离					车流量（辆/20min）		
			20m	40m	60m	80m	120m	大型车	中型车	小型车
JN6#合那高速	11月28日	昼间								
		夜间								
	11月29日	昼间								
		夜间								

根据表 3.4-5 监测数据,采用内插法进行计算得出:

- 1、吴大高速昼间中心线外 20m 处,夜间中心线外 24m 处能够达到《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类标准要求;
- 2、县道 X027 昼间中心线外 20m 处,夜间中心线外 23m 处能够达到《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类标准要求。
- 3、县道 X032 昼间中心线外 20m 处,夜间中心线外 20m 处能够达到《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 1 类标准要求。
- 4、县道 X269 昼间中心线外 20m 处,夜间中心线外 20m 处能够达到《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类标准要求。
- 5、省道 S311 昼间中心线外 20m 处,夜间中心线外 42m 处能够达到《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类标准要求。
- 6、合那高速昼间中心线外 64m 处,夜间中心线外 179m 处能够达到《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类标准要求。

4 环境影响预测与评价

4.1 生态影响分析与评价

4.1.1 对沿线生态敏感区影响预测与评价

拟建项目不穿越生态敏感区，距离广西南宁大王滩国家湿地公园1.75km，项目设置有桥梁、涵洞，不会影响广西南宁大王滩国家湿地公园、重要湿地的水力补给，项目距大王滩湿地公园较远，对沿线生态敏感区影响较小。

4.1.2 生境影响分析及预测

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

评价区及其附近区域大部分为低山地貌，海拔变化不大，对于两栖爬行动物而言，由于原分布区被部分的破坏，会使其向远离评价区的相似生境作水平转移。对于鸟类和哺乳类，其栖息地将会被小部分破坏，但由于鸟类、哺乳类迁移能力强，食物来源也呈多样化形式，项目施工和营运不会对它们的栖息造成大的威胁。由表 4.1-1 可知，路线建设对评价区人工林生境和农田生境占用比例较大，影响较小，但对评价区对于天然林生境、灌丛生境等野生动物分布较为集中的生境基本无影响。

表 4.1-1 评价区各类生境影响影响情况

生境类型	物种情况	生境面积影响	持续时间	可逆性	评价区生境质量的影响程度
河流生境	虎纹蛙、沼水蛙等两栖类、林栖傍水型的爬行类、池鹭等涉禽、水生维管束植物、鱼类	主要以桥梁形式跨越，因此，占用区域生境功能依然存在	永久（永久占地）、临时（临时占地）	永久占地生境丧失不可逆，临时占地可以得到恢复	影响较小
落叶阔叶混交林	分布有爬行类、鸟类、哺乳类等野生动物	由于占地区无动物集中栖息地分布，且生境质量较好的阔叶林占用有限，因此，对该类生境影响不大	永久（永久占地）、临时（临时占地）	永久占地生境丧失不可逆，临时占地可以得到恢复	影响较小
灌草丛生	蜥蜴类爬行动物、画眉科、扇尾莺科等鸟	占用面积有限，占地区无动物集中	永久（永久占地）、临	永久占地生境丧失不可逆，	影响较小

生境类型	物种情况	生境面积影响	持续时间	可逆性	评价区生境质量的影响程度
境	类	栖息地	时(临时占地)	临时占地可以得到恢复	
人工湿地	与河流湿地类似,但种类与数量相对较少	直接占用,但面积较小	永久(永久占地)、临时(临时占地)	不可逆	影响较小
人工林	八哥、喜鹊等鸟类	该类生境人为干扰强烈,物种结构单一,占地区无动物集中栖息地	永久(永久占地)、临时(临时占地)	永久占地生境丧失不可逆,临时占地可以得到恢复	影响较小
农田生境	水田分布有蛙类、池鹭等涉禽,旱地主要分布部分鸟类	该类生境人为干扰强烈,物种结构单一,占地区无动物集中栖息地	永久(永久占地)、临时(临时占地)	永久占地生境丧失不可逆,临时占地可以得到恢复	影响较小
村庄居民区生境	啮齿类、喜鹊等鸟类	该类生境主要为啮齿类动物,有部分鸟类活动,占地区无动物集中栖息地	永久(永久占地)、临时(临时占地)	永久占地生境丧失不可逆,临时占地可以得到恢复	基本无影响

4.1.3 陆生植物与植被的影响评价

4.1.3.1 对植物与植被的直接影响

1、工程占地植被类型分析

(1) 永久占地

项目主体工程永久占地 330.13hm²,有植被覆盖地块的面积为 322.93hm²,其中耕地 186.33hm²,包括以甘蔗为主的旱地 136.93hm²,以水稻为主的水田 49.40hm²,森林面积 90.13hm²,包括以枫香树为主落叶阔叶林和籐竹、粉单竹为主的竹林等天然次生森林及以尾叶桉、马尾松和杉木为主的人工林;以龙眼、荔枝和柑橘为主的果园园地 40.80hm²,以光荚含羞草、马甲子、五节芒、蟛蜞菊等为主的灌草地 5.67hm²。

项目永久占地中,人工植被分布面积为 312.26hm²,约占工程永久占地 94.59%。其中占用农田作物植被面积 186.33hm²,占项目栽培植被面积的 59.67%。项目自然植被永久占用面积 12.54hm²,占永久占地面积的 3.80%。

(2) 临时占地

项目临时占地 64.46hm²,其中农田作物植被占用面积为 16.77hm²,占项目临时用地面积的 26.02%;用材林占用面积为 23.10hm²,约占临时面积的 35.84%。园地的占用面

积为 5.29hm²，灌草地占用面积为 6.16hm²。

项目建设将造成评价区 374.25hm² 植被永久消失，对本来已经脆弱的当地自然生态系统造成一定影响。但影响面积相对于用地所在县区的总植被面积而言，影响程度有限。

项目布线中已考虑通过尽量沿山体的坡脚和荒地布线，减少对耕地、经济林和自然植被的占用；同时通过桥梁设置，尤其是跨越沟谷的高架大桥设置，大幅降低了对区域植被的占用。总体来看，项目占地以栽培植被为主，其中又以农作物和人工林占用为主；项目占用的天然次生植被，以灌草丛为主。评价区内的这些自然植被为受人为破坏干扰后的次生植被，群落生物多样性已经明显降低，且均为常见种，植被群落的结构和植物的繁育演替受到的影响较小。

2、对植被影响分析

项目永久占地和临时占地会对地表植被造成破坏，均会对植被产生不利影响。永久占地改变土地利用方式，造成原有植被生态功能丧失，为直接的、不可逆的影响。临时占地通过对地表植被的清除以及材料、弃渣等的堆积导致原有植被的死亡，造成植被生物量损失，但经植被恢复后可逐渐恢复原貌。

从占用植被的重要性来看，项目主要占用农作物、人工用材林和灌草丛，占用自然植被主要为灌草丛。项目占地区植物以人工种植的尾叶桉、杉木、马尾松、甘蔗、水稻等为主，对评价范围植物物种多样性影响不大；此外，永久占地植被可通过工程本身绿化得到一定程度的补偿，临时用地植被通过后期用地绿化等措施可逐渐恢复。

项目主线共设桥梁37处，隧道1处。桥隧比高，从工程角度采取了对评价区植被影响较小的建设方案。跨越沟谷时采用架桥的方式减少了工程占地区植被占用或干扰面积，也避免高土方取土导致的植被破坏，减少了对植被占用，保护了植被的连续性。

综上所述，项目建设占地及施工行为不可避免对评价范围植被造成一定破坏，但沿线为人类开发活动频繁区，占用植被以人工栽培为主；涉及占用的自然植被主要为灌丛、灌草丛。因此，项目建设对评价范围植物物种多样性影响不大，不会导致评价范围植物物种多样性的降低，通过公路绿化以及后期对临时用地的植被恢复，可降低公路建设对评价范围植被的不利影响。

3、边缘效应对植物群落演替的影响

公路建设导致原有土地利用方式的改变，在丘陵路段边缘效应相对明显。从林地缘向林内，光辐射、温度、湿度、风等因素都会改变，这种小气候的变化会导致林地边缘的植物、动物和微生物等沿林缘—林内发生不同程度的变化。这种变化是长期的、缓慢

的。这也与现有道路两侧植被的郁闭度较低，而远离道路区郁闭度高有密切关系。

4、对植物群落演替的影响

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

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

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

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

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

5、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。拟建公路永久占地面积源自项目工可资料，单位面积生物量来源于评价区主要植被类型生物量调查结果；经计算，项目永久占地区生物量损失详见表 4.1-2。

表 4.1-2 项目永久占地生物量损失一览表

类型	植被类型(组)	代表植物	平均生物量 (t/hm ²)	项目占地面积 (hm ²)	生物损失 量(t)
自然植被	暖性落叶阔叶林	枫香树	83.97	4.18	350.67
	竹林	籐竹、粉单竹等	54.27	0.82	44.48

类型	植被类型（组）	代表植物	平均生物量 (t/hm ²)	项目占地面积 (hm ²)	生物损失量 (t)
	暖性灌丛	马甲子、光荚含羞草等	15.4	3.16	48.64
	草丛	五节芒、蟛蜞菊等	8.89	2.51	22.33
人工 植被	用材林	马尾松	88.3	15.14	1337.22
		尾叶桉等	27.65	68.60	1896.81
		杉木等	48.6	1.39	67.54
	经济林	龙眼、荔枝等	29.87	40.8	1218.70
	水田作物	水稻等	8.36	49.4	412.98
	旱地作物	甘蔗等	17.55	136.93	2403.12
合计				322.93	7802.48

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

6、对保护植物及古树影响分析

(1) 对保护植物的影响

珍稀植物是特殊的自然财富，是一个国家和地区宝贵的种质资源。根据《中华人民共和国野生植物保护条例》有关规定：野生植物行政主管部门和有关单位对生长受到威胁的国家重点保护野生植物和地方重点保护野生植物应采取拯救措施，保护或者恢复其生长环境，必要时应当建立繁育基地、种质资源库或者采取迁地保护措施。

经调查发现，项目不涉及保护植物集中分布区，保护植物沿线零星分布。评价区内分布有国家重点保护野生植物 1 种，为国家 II 级重点保护野生植物樟（*Cinnamomum camphora*），距项目 K36+200 红线左侧 300m 附近，在施工期间对 2 株樟树进行挂牌保护，要求施工人员禁止破坏。

(2) 对古树的影响

经调查，评价区无名木分布，分布有古树 8 棵，位于距离工程区 120~170m，不在工程区内，也不在临时用地范围。设施设备和材料运输可能会对古树造成机械损伤，应在沿途古树处采取挂牌保护措施，并加强施工管理，在途径古树路段慢行，减少对古树的影响。

4.1.3.2 对植物植被的间接影响

1、对植物群落演替影响分析

公路建设导致原有土地利用方式的改变,重新恢复的边坡植被由于独特的土壤、水分和地形条件,长期维持在草丛或灌草丛阶段,降低了植被正常演替速度,进而对区域植被的连续性产生一定的不利影响,由于本项目部分路段设置了隧道及桥梁,在一定程度上降低了该不利影响。

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

因此公路本身绿化范围及临时用地植被随着运营时间的延续,在人为干扰逐渐减少情况下,也将呈现由人工植被向自然植被转变的趋势,处于植被正向演替。

2、污染物排放对沿线植物生长发育的影响分析

汽车尾气及扬尘对公路绿化带及其附近植物的生长发育可能会产生一定不利影响。类比调查南宁的高速公路影响情况,公路绿化带及路肩附近植物叶子表面灰尘堆积明显,但植物长势正常,未发现明显不良影响。

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

总体来看,因评价区范围植被以人工林、农作物和灌草丛为主,且桥隧比较高,因此,只要做好施工期和运营期防护措施,因工程实施引起大规模植被破坏的可能性较小。

3、外来物种对当地生态系统的影响分析

现场调查表明,评价区有外来入侵植物20种,分属于14科20属。分别为落地生根、喜旱莲子草、青葙、落葵薯、蛇婆子、赛葵、阔叶丰花草、白花鬼针草、藿香蓟、野茼蒿、小叶冷水花、一年蓬、加拿大飞蓬、曼陀罗、水茄、野甘草、马缨丹、凤眼蓝、大漂和地毯草。

评价区有福寿螺 (*Pomacea canaliculata*) 和莫桑比克口孵非鲫 (*Tilapia niloticus*)、尼罗口孵非鲫 (*Oreochromis niloticus*), 共3种外来入侵动物。

项目施工中及建成后的廊道效应可能会引起沿线现有外来物种的分布范围扩大,工程建设形成裸地,若不及时进行采用本地物种绿化,可能会造成局部区域外来物种侵入

并逐步形成单一优势植物群落，进而对本地物种造成不利影响。同时，项目沿线区域主导生态功能为农产品提供，局部区域为水源涵养与生物多样性保护，外来物种入侵会降低群落物种多样性，减缓群落正常演替的速度，对群落生态功能的持续增强和发挥产生一定不利影响。

项目建设一定程度上为这些外来入侵植物的继续蔓延创造有利条件，有利于其扩散，需要采取预防措施。

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

4.1.4 陆生野生脊椎动物的影响评价

1、对两栖类动物的影响预测与评价

评价区有两栖类动物 9 种，隶属 1 目 4 科，主要以无尾目蛙科为主。有 1 种国家二级保护动物虎纹蛙；5 种自治区重点保护野生动物分布，分别为黑眶蟾蜍、泽陆蛙、沼蛙、斑腿泛树蛙、花姬蛙。生态现状调查表明，保护动物中泽陆蛙、黑眶蟾蜍尚有一定数量的分布，虎纹蛙、沼水蛙等偶尔可见，其余的较为稀少。

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

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

2、对爬行类动物的影响

（1）施工期

施工期项目工程对爬行动物的影响主要表现为：

①修建公路会占用沿线农田、灌草丛和森林等生境，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，生境占用对爬行类动物的影响较小。

②施工人员猎杀影响很大，但是可以通过采取有效的加强宣传教育和监督管理等措施予以减缓或避免，实际影响不大。施工活动会产生噪声、频繁往来的车流、人流改变了原有的安静环境，对喜欢安静或害怕人群类爬行动物会形成惊吓导致其离开原有的活动范围，会暂时降低影响内敏感物种数量和降低出现的次数，施工结束后其影响逐渐消除。

(2) 运营期，项目工程对爬行动物的影响主要表现为：

- ①高速公路的路基段对习惯原有横穿公路活动的爬行动物可能会产生阻隔影响；
- ②运营期主要表现为汽车碾压、通行阻隔、噪声排放与车流干扰。

项目设置了大量桥梁、隧道、涵洞、通道和跨线天桥，这些高密度的桥梁、隧道和涵洞等设施，具有一定的动物通道作用，对维护公路两侧生态连通性具有积极意义，可减缓公路的阻隔影响程度。

3、对鸟类动物的影响

(1) 对栖息地影响

自然森林特别是阔叶林是保护类鸟类主要的栖息、繁殖和觅食场所。项目沿线区域处于人类的长期开发利用下，区域大多为人为活动频繁的林业生产区，项目主要占用森林植被为部分土山矮林、次生灌丛及用材林，不影响保护类鸟类的栖息、繁殖等日常活动。

项目局部涉及少量次生性灌草丛，可能会对栖息于此的陆禽鸟类产生一定的影响，但由于区域类似的生境较多，陆禽鸟类在评价区分布数量较少，实际受影响较小。

农田主要位于土山山坡及平坦地带，人工林位于丘陵山间的缓坡，在这类生境栖息的鸟类多以雀形目林鸟及农田鸟类为主，虽然项目占用农田、人工林生境类型的面积较大，但人工生境在影响评价区的面积很大，总体上看，工程实施对栖息于农田的鸟类影响较小。

影响评价区的水域主要为河流、库塘等在沿线局部分布的地表水体。栖息于沿线水域的鸟类主要为鹭科、秧鸡科等常见涉禽。项目永久占用水域较少，工程施工活动和污染物排放可能对栖息于沿线水域的鸟类会产生一定不利影响。

综合上述，项目经过区域主要为农业生产和人类活动频繁区，占用天然植被的面积

有限，工程永久或临时性损坏鸟类生境的程度较弱，对重点保护鸟类的栖息地影响较小。施工期，施工人员和车辆往来，爆破以及其它污染物排放对沿线鸟类的生境会产生一定的干扰，原栖息或活动于工程施工区域及附近周边区域的鸟类会暂时避开在该区域觅食活动。

（2）阻隔影响分析

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

4、对哺乳类动物的影响

项目沿线哺乳类保护动物主要分布于沿线农田、灌丛和山地森林等区域，项目施工总体对哺乳类保护动物的影响较小，但项目建设将带来大量的人流和物流，导致沿线人为活动的强度和密度明显增加，局部路段施工可能会对附近哺乳类保护动物产生一定干扰，例如施工期的主要影响是隧道施工爆破声可能对其产生的惊吓、干扰。随着工程施工逐渐结束，受影响的小型哺乳类动物会主动避让就近寻找新的栖息场所。

项目营运期对沿线区域哺乳类动物造成的主要不利影响为公路交通产生的阻隔效应，项目通过设置了桥梁、涵洞等设施，形成动物通道，可有效减缓公路的阻隔影响程度。

5、对重点保护动物的直接影响

（1）对重点保护两栖类动物的影响

两栖类动物主要分布在靠近村庄的水塘、农田中，全路段湿地区域较多，且随着人工饲养的数量增多，故该物种野外的数量逐年增加。

以虎纹蛙为例，调查并发现分布较多该物种的路段为 K40~K42、K54~K55，拟建项目有占用水田的路基，必然会侵占虎纹蛙等两栖类的固有栖息地，并对周边水域和其他生境造成一定破坏或间接影响。同时，拟建项目也对该物种的种群交流带来阻隔，建议项目经过库塘、农田等路段时，适当增加涵洞的数量，以降低公路对两栖动物阻隔效应。

黑框蟾蜍、泽陆蛙、斑腿泛树蛙、花姬蛙在影响评价区范围内的种群数量较多，主要分布于的村庄附近的水田、河流和库塘，受影响个体可以主动躲避到附近类似生境继续生存和繁衍，故项目修建对常见两栖类动物种群的影响不大。

施工人员猎杀对两栖动物的影响较大。施工方应通过加强宣传教育和采取有效的监督管理等方式避免此类事件的发生，在采取有效措施的前提下，此类影响才能有效的

减小。

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

在营运期，高速公路的封闭性对动物可能会产生阻隔影响，项目的封闭性对两栖动物可能会产生阻隔影响。推荐线路里程 37.545km，桥梁 11.4965km，分离式立交 0.458km，隧道 0.801km，主线桥隧比为 32.75%，涵洞 77 道，这些桥梁、涵洞可成为动物通道，减缓了公路的阻隔效应，对维护公路两侧生态连通性具有积极意义。

(2) 对重点保护爬行类动物的影响

变色树蜥为广布种，且迁移能力强，项目建设对其影响不大。

舟山眼镜蛇、银环蛇、眼镜王蛇等保护蛇类主要分布于沿线农田、山地。建设期，项目建设对山地的破坏及影响较小，对农田的影响较大，但类似生境在影响评价区内有广泛的分布。同时，受影响的爬行动物有一定主动避开的能力，在采取相应保护措施的前提下，受影响的爬行动物能主动移动，找到适宜的栖息地，故项目对爬行动物及其栖息地的影响很小。

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

在营运期，高速公路的封闭性对动物可能会产生阻隔影响，项目的封闭性对爬行动物可能会产生阻隔影响，项目共设置桥梁 37 座 11496.5m，隧道 1 座 801m，互通式立体立交桥 5 处，分离式立交桥 2 处，涵洞 77 处，通道 17 处，天桥 2 座，公路桥梁及隧道总长 12297.5m，主线桥隧比为 32.75%，通过高密度的桥梁、隧道和涵洞的设置，具有一定的动物通道作用，对维护公路两侧生态连通性具有积极意义，减缓了公路的阻隔效应。

(3) 对重点保护鸟类的影响

猛禽，包括黑翅鸢、黑鸢、松雀鹰、红隼等。这些猛禽在评价区的农田、河流、林缘和森林等生境中均有零星分布，偶尔可见在空中盘旋。猛禽类飞行能力较强，活动范围较大，当受到外界干扰时，能迅速迁移到其他适宜的生境中去，故项目建设对其基本无影响。

陆禽，如褐翅鸦鹃、小鸦鹃、灰胸竹鸡、环颈雉等主要栖息在森林、灌丛中，项目部分路段会经过森林、灌丛等生境，对陆禽赖以生存的疏林、灌草丛生境有一定的侵占，但是项目评价区的陆禽数量较少，项目建设对其影响较小。

涉禽，如绿鹭、池鹭等主要分布于沿线路段近水生境中，在评价区多个路段均有分布，这类鸟类多于评价区范围内停歇、觅食，对外界影响的反应较为敏感，项目建设产生的噪音、强光对其日常活动有一定影响。

游禽，如黑水鸡等偶有分布于沿线库塘，暂未发现天然集中分布区，项目建设对其基本无影响。

其余保护鸟类多数为鸣禽，鸣禽在评价区的各类生境中均有分布，但项目沿线占用的生境非区域特有，此类生境在周边范围内有广泛的分布，项目实际占用鸣禽适宜的生境面积有限，受影响的鸟类可以通过主动移动到相似区域以替代受影响生境，继续生存。整体上，鸣禽受项目建设的影响较小。

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

总体来看，评价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，施工期，人为活动、施工噪声等会惊吓干扰上述保护鸟类，鸟类会暂时避绕到影响区外觅食，由于大部分鸟类活动能力与范围较广，受影响施工影响很小。

项目运营后，对路侧陆禽等不善飞行的鸟类，如对见于 K34~K35、K42~K44 等路段的褐翅鸦鹃、小鸦鹃等可产生一定阻隔作用，项目建设会对其赖以生存的疏林、灌草丛生境有一定的侵占，但是由于其对环境适应能力和活动能力都很强，项目建设对其种群数量影响较小。而对于大部分飞行能力较强的鸟类，其飞行高度远大于路基和车辆高度，飞行距离也远大于公路宽度，公路营运期不对这些鸟类产生阻隔影响。另外，运营期的夜间，由于过往车辆开启灯光，有可能对沿线鸟类和夜间活动的鸟类产生诱引，造成鸟撞或碾压鸟类的事件。

(4) 对重点保护哺乳类的影响

道路沿线适宜哺乳动物活动或栖息的生境类型较少，进而分布的哺乳动物物种的种类及数量较少。其中，种类占比较大的为小型啮齿类，如赤腹松鼠、臭鼬等。

黄鼬、豹猫等中小型兽类活动范围在 K27~K30 等路段的森林、林缘，上述小型兽

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

项目建设主要从人工抚育的桉树林等人工林区域布线，区域内分布的哺乳类动物种类与数量均较少，项目施工总体对哺乳类保护动物没有直接影响。

6、对野生动物间接影响

(1) 对公路阻隔影响敏感的野生动物物种识别

鉴于项目区野生动物的种类、生态习性和分布特点，以及结合本工程对沿线野生动物的实际影响，公路营运期主要对沿线区域分布的迁移能力弱或活动区域窄的野生动物的觅食、交流产生阻隔影响，而对鸟类、哺乳类等迁移能力、适应能力强的物种阻隔无影响或实际影响较小。

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

(2) 沿线天然野生动物迁移廊道保护

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

项目共设置桥梁37座11.4965km，隧道1处0.801km，互通式立体立交桥5处，分离式立交桥2处，涵洞77处，通道17处，天桥2座，主线桥隧比为32.75%，通过高密度的桥梁、隧道和涵洞的设置，具有一定的动物通道作用。同时，项目隧道工程基本维持了项目区沿线分布主要山脉的山体连续性不受破坏，隧道上方山体的野生动物通道基本不受影响。

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

(3) 公路主体工程设计兼有野生动物通道的有效性分析

隧道工程兼有路上式野生动物通道功能，适用于爬行类、鸟类、哺乳类动物特别是大中型哺乳类动物通行。项目设置1座隧道，隧道埋深在20m以上，隧道运营产生的噪声和振动不会对隧道上方野生动物迁移产生影响。根据荷兰学者研究结果表明，50m宽

的野生动物上跨通道可适合所有物种的通行，具有景观尺度的连通功能。因此，本评价认为项目设置的隧道工程均具有上跨式野生动物通道功能，可满足附近区域内哺乳类和鸟类野生动物的迁移使用。

公路在通过河流、沟谷时设桥梁跨越，从而保证下部陆地空间连通，这是一种较为普遍的野生动物通道形式。项目主线设置的桥梁、涵洞基本能满足两栖爬行类及其它小型、中型哺乳类动物通行。

除桥梁、隧道和交叉工程外，项目公路共设置涵洞 77 处，平均密度为 2.05 座/1km，当公路经过小河、溪流、沟渠等时设置有涵洞，部分涵洞满足沿线区域内的两栖、爬行类通行要求时，兼有野生动物通道功能。

表 4.1-3 项目工程设计兼有野生动物通道（上跨式）位置数量表

序号	工程名称	隧道形式	起讫桩号	长度（米）	动物通道类型	动物通道适用动物类型
1	公香隧道	中隧道	K26+391~K27+192	801	上跨式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类

表 4.1-4 项目工程设计兼有野生动物通道（下穿式）位置数量表

序号	类别	数量	动物通道类型	动物通道适用动物类型
1	大桥	37	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
2	涵洞	77	下穿式动物通道	主要为黑框蟾蜍等两栖爬行类及豹猫等小型兽类
3	通道	17	下穿式动物通道	主要为黑框蟾蜍等两栖爬行类及豹猫等小型兽类
4	立交	7	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类

（4）营运期阻隔对敏感保护动物影响分析

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

（5）其它影响分析

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

线位经过区现有植被以农作物、经济林和灌草丛为主体，人为活动频繁，不属野生动物集中分布或频繁活动区。

项目沿线修建的涵洞、桥隧、隧道，基本可满足沿线野生动物迁移和扩散需要，减缓对沿线野生动物直接致死伤影响。

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

总体来看，项目对沿线野生动物会产生一定的影响，通过大比例的桥隧和采取评价提出的保护措施后，工程对评价区动物的组成和正常活动影响不大。

3、公路累计影响分析

修建公路通过的区域多为人工林，对动物的累计影响主要表现为公路造成动物栖息地割裂与破碎化，但实际占用与涉及的区域不大。已知项目影响区动物群落的的优势类群主要有蛙类和鹎类、鸚类及莺类等小型森林鸟类。蛙类主要栖息于农田、溪沟附近，但距离公路较远；鸟类的分布范围广，移动能力强，对于人类活动的干扰有较强的适应能力，且受到干扰可迅速避让。

植物方面，生物群落的重要种类有灌丛群落，但项目占用这些物种在群落数量较少，项目建设对这些植物种群数量影响有限，在可接受范围内。总体而言，项目建设不会对植物群落的主体成分以及丰富度变化造成较大影响，故整体上项目建设对生物群落重要种类的影响在可接受范围内。

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

4.1.5 工程对水生生物影响分析

拟建设项目采用桥梁的方式跨越沿线水域，项目沿线地表水较小，不设置水中墩，对鱼类和水生植物影响有限。施工过程中生活污水和生活垃圾、施工机械机修及工作时油污跑冒滴漏产生的含油污水等已专门收集，不得随意排放，不会对水质产生污染，不会造成水生植物种类组成和优势度的变化。虽然有泄露的可能性，考虑到工程技术熟练度和防护措施，这种危害可能性较小，这种影响有限。

运营期对水生生物的影响主要为路面、桥面径流对水生生物的影响，运营期车辆的光、声音等干扰，但透过水层进而影响水生生物的危害较小。

4.1.5.1 施工期

桥梁基础施工过程中，机械振动、噪声及施工活动会对施工区域附近水域内鱼类产生惊扰，影响其摄食、生长等生理活动，施工过程中造成一定区域的浮游生物和底栖动物减少，鱼类饵料资源减少，导致施工区域及附近鱼类索饵难度加大。在施工结束后，桥位附近的饵料资源逐渐恢复，鱼类的生长速度会不断恢复，因此，工程对鱼类的影响只局限于施工区域和施工期，对鱼类种群结构的影响较小。

4.1.5.2 营运期

路面、桥面径流主要污染物为 SS 和石油类，随天然降雨形成径流而进入河流，进而对水生生物产生影响。工程设计中已根据不同的地质条件采用了相应的工程措施，路域径流通过油水分离池处理后排放。处理后污染物浓度较低，经过自然水体的自然降解后浓度会进一步降低，不会改变目前的水质现状，对水生生物的影响很小。

运营期车辆的光、声音等对线路周边的水生生物可能产生干扰，但透过水层进而影响水生生物的影响较小。

项目在评价范围内水域未发现鱼类“三场”及洄游通道分布。

4.1.6 土地利用环境合理性分析

1、永久占地类型

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

2、工程建设中减少永久占用原生植被面积的可行性分析

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

项目用地大量利用荒地、劣地，少占耕地，增加桥隧长度（主线桥隧比达 32.75%）比例，以节约土地资源，在技术经济比较的技术上，采用以桥代路、以隧代路等节地技术。

在公路选线、定线前，与当地自然资源部门沟通，充分调查研究当地土地利用总体规划中农用地、建设用地和未利用地规划，使土地占用符合相关法律法规的要求，占用耕地的，要严格落实补充耕地，符合国家严格土地管理的要求。对于不可避免占用耕地、

林地的,要积极推进土地整理,加强土地复耕,适度开发宜农林牧荒地。通过土地复耕,恢复增加农用地面积,保证面积不减少,质量有提高。

3、工程临时占地合理性分析

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

4、农林用地影响评价

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

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

4.1.7 隧道工程生态影响分析

1、隧道工程施工区域植被及其影响分析

项目推荐方案设置隧道1座,项目隧道工程施工区域植被概况详见“表3.1-18 重点工程占地区生态现状”章节相应内容。项目推荐方案隧道工程进出口处占用的植被主要为尾叶桉为主的人工林。

根据植被现状调查结果，项目隧道口施工影响植被类型为尾叶桉林，在区域内有广泛的分布，受影响物种为当地常见或广泛分布物种，损失的植物个体数量有限，相对区域来说对种群数量基本上没有影响，对区域植物物种多样性没有影响。项目隧道工程对植被影响主要表现为少量植被的占用，因不涉及重要或敏感植被类型占用，影响在可接受范围内。

2、对隧道顶部植被的影响分析

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

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

隧道顶部植被主要为尾叶桉为主的人工用材林，其生态补水方式主要为大气降水，受影响物种对土壤地下水水分的利用一般在地面以下 10m 以内，对深层地下水的微小变化不敏感。营运期隧道工程对上方植被影响不大。

项目位于亚热带季风性气候，雨量充沛，雨热同季，公香隧道附近多年年平均降水量为 1304.2mm，大气降雨是植物生长和浅层土壤含水的主要来源。项目对大气降雨等气象、气候环境没有影响，保证了植物生态需水的稳定来源，有力的保证了植物的正常生长用水。

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

3、隧道弃渣影响分析

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

4.1.8 服务区等附属设施生态影响分析

项目全线设置匝道收费站 2 处，服务区 1 处，养护工区 1 处，养护工区与那琴匝道收费站合建。拟建公路服务区主要环境影响分析及优化建议见表 4.1-5。根据分析，项目设置的服务区等附属设施不涉及饮用水水源保护区等法律禁止建设区域，不涉及天然林、重点保护野生动物栖息地、重点保护野生植物生长繁殖地等环境敏感区，选址基本合理。

表 4.1-5 项目沿线服务设施主要环境影响分析及优化建议

序号	设施名称	桩号	占地类型	主要环境影响或环境制约因素	选址可行性	优化建议
服务区						
1	延安服务区	K39+605	林地	新增占地；施工期水土流失；生活污水处理达标后进入那元河	可行	做好绿化植被恢复工作
收费站						
2	延安匝道收费站	K24+750	耕地	新增占地；施工期水土流失；排放废水和	可行	做好绿化植被恢复工作
3	那琴匝道收费站（与养护工区合建）	K54+600	耕地、林地	污水排入附近沟渠最终用于农灌	可行	做好绿化植被恢复工作

4.1.9 弃渣场、临时堆土场选址要求

根据水土保持方案报告书，项目设置弃渣场 15 处，临时堆土场 31 处。本项目总挖方量为 1101.37 万 m³，总填方量 901.03 万 m³，弃方 200.34 万 m³。

4.1.9.1 弃土场环境影响分析

1、除 13#弃渣场 300m 范围内分布有村庄，需另行选址；其余 14 处弃渣场选址均避开了法定敏感区或敏感目标，避开了保护动植物和重要生境，占地以林地为主，部分占用旱地，从占地角度渣场选址基本可行。

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

4.1.9.2 临时堆土场环境影响分析

初步拟定的 11 处临时堆土场，6#、10#、11#临时堆土场周边 300m 范围内有村庄分

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

4.1.9.3 选址原则

项目所设置部分弃渣场、临时堆土场不合理，需重新选址。从环境保护的角度出发，本项目取土场、弃渣场、临时堆土场应遵循以下选址原则和要求：

1、弃渣场、临时堆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；弃渣场和临时堆土场场地周边没有崩塌、滑坡等自然灾害。

2 弃渣场和临时堆土场场地应避免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、弃渣场和临时堆土场场地不得设置于湿地公园、地质公园、风景名胜区、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、弃渣场和临时堆土场场地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、弃渣场和临时堆土场场地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、弃渣场和临时堆土场场地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。

表 4.1-6 弃渣场环境合理性分析

编号	位置	占地面积 hm ²	占地类型	是否涉及法定敏感区①	是否涉及保护 类动植物和重 要生境②	是否在 公路可 视范围	是否涉 及溪流	评价范围是否有村 庄、学校、医院等声 和环境空气敏感点	环境可 行性	优化建议	恢复方向
1号弃渣场	K25+180 左 480 米	1.51	旱地、林地、草地	不涉及	不涉及	不可视	不涉及	300m 范围内分布无敏感点分布	可行	做好生态恢复	旱地、林地
2号弃渣场	K26+900 左 300 米	2.98	旱地、林地、草地、水塘	不涉及	不涉及	可视	不涉及	300m 范围内无敏感点分布	可行	做好生态恢复	旱地、林地
3号弃渣场	K31+620 左 200 米	1.74	林地、草地、水塘	不涉及	不涉及	可视	不涉及	300m 范围内无敏感点分布	可行	做好生态恢复	旱地、林地
4号弃渣场	K33+080 左侧	1.03	林地、草地、水塘	不涉及	不涉及	可视	不涉及	300m 范围内分布无敏感点分布	可行	做好生态恢复	旱地、林地
5号弃渣场	K34+120 左 240 米	2.18	旱地、林地、草地、水塘	不涉及	不涉及	不可视	不涉及	300m 范围内无敏感点分布	可行	做好生态恢复	林地
6号弃渣场	K35+310 左 300 米	1.19	旱地、林地、草地、水塘	不涉及	不涉及	不可视	不涉及	场地南侧 250m 内分布有通良, 弃渣场与通良之间有山体阻隔	可行	做好生态恢复	林地、草地
7号弃渣场	K35+870 右 630 米	1.36	旱地、林地、草地、水塘	不涉及	不涉及	不可视	不涉及	300m 范围内无敏感点分布	可行	做好生态恢复	林地
8号弃渣场	K37+390 右侧	2.23	旱地、林地、草地、水塘	不涉及	不涉及	可视	不涉及	300m 范围内无敏感点分布	可行	做好生态恢复	旱地、林地
9号弃渣场	K38+590 右 280 米	1.12	林地、草地、水塘	不涉及	不涉及	不可视	不涉及	300m 范围内无敏感点分布	可行	做好生态恢复	旱地、林地
10号弃渣场	K40+550	4.47	林地、草	不涉及	不涉及	不可视	不涉及	300m 范围内无敏感	可行	做好生态恢	旱地、林

编号	位置	占地面积 hm ²	占地类型	是否涉及法定敏感区①	是否涉及保护类动植物和重要生境②	是否在公路可视范围	是否涉及溪流	评价范围是否有村庄、学校、医院等声和环境空气敏感点	环境可行性	优化建议	恢复方向
渣场	右 230 米		地、水塘					点分布		复	地
11 号弃渣场	K41+050 右 330 米	4.05	旱地、林地、草地、水塘	不涉及	不涉及	不可视	不涉及	300m 范围内无敏感点分布	可行	做好生态恢复	旱地、林地
12 号弃渣场	K43+490 右 450 米	1.29	林地、草地、水塘	不涉及	不涉及	不可视	不涉及	300m 范围内无敏感点分布	可行	做好生态恢复	旱地、林地
13 号弃渣场	K44+880 左 170 米	2.84	旱地、林地、草地	不涉及	不涉及	可视	不涉及	弃渣场西北侧 150m 处分布有那都	不可行	重新选址	旱地、林地
14 号弃渣场	K48+940 左 400 米	2.31	旱地、林地、草地、水塘	不涉及	不涉及	不可视	不涉及	300m 范围内无敏感点分布	可行	做好生态恢复	旱地、林地
15 号弃渣场	K53+250 左 370 米	0.32	旱地、林地、草地	不涉及	不涉及	不可视	不涉及	300m 范围内无敏感点分布	可行	做好生态恢复	旱地、林地

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

表 4.1-7 临时堆土场环境合理性分析

编号	位置	占地面积 (hm ²)	占地类型	是否涉及法定生态敏感区①	是否涉及保护类动植物和重要生境②	是否在公路可视范围	是否涉及溪流	评价范围是否有村庄、学校、医院等声和环境空气敏感点	环境可行性	优化建议	恢复方向
1 号表土堆放场	K21+480 左 400 米	1.24	旱地	不涉及	不涉及	可视	不涉及	300m 范围内无敏感点分布	可行	做好生态恢复	旱地
2 号表土堆放场	K25+190 左 170 米	1.21	旱地、果园	不涉及	不涉及	可视	不涉及	300m 范围内无敏感点分布	可行	做好生态恢复	旱地
3 号表土堆放场	K32+400 右 180 米	1.22	旱地	不涉及	不涉及	不可视	不涉及	300m 范围内无敏感点分布	可行	做好生态恢复	林地

编号	位置	占地面积 (hm ²)	占地类型	是否涉及 法定生态 敏感区①	是否涉及保护 类动植物和重 要生境②	是否在 公路可 视范围	是否涉 及溪流	评价范围是否有村 庄、学校、医院等声 和环境空气敏感点	环境可 行性	优化建议	恢复方向
4号表土 堆放场	K33+630 左 190 米	0.57	旱地	不涉及	不涉及	可视	不涉及	300m 范围内有敏感 点分布	可行	做好生态恢 复	林地
5号表土 堆放场	K37+560 左 170 米	0.95	旱地、果园	不涉及	不涉及	可视	不涉及	300m 范围内无敏感 点分布	可行	做好生态恢 复	林地
6号表土 堆放场	K43+150 左 160 米	1.40	旱地、果园	不涉及	不涉及	可视	不涉及	表土场南侧 205m 处 分布有稔应, 南侧 70m 处为稔应集中 水井	不可行	建议重新选 址	—
7号表土 堆放场	K45+300 左 300 米	0.64	旱地	不涉及	不涉及	可视	不涉及	北侧 260m 处分布有 那都, 与那都之间有 山体阻隔	可行	做好生态恢 复	林地
8号表土 堆放场	K46+000 右侧	0.80	旱地、果园	不涉及	不涉及	可视	不涉及	300m 范围内无敏感 点分布	可行	做好生态恢 复	林地
9号表土 堆放场	K49+390 左 170 米	0.91	旱地	不涉及	不涉及	可视	不涉及	300m 范围内无敏感 点分布	可行	做好生态恢 复	林地
10号表 土堆放 场	K51+950 左 120 米	1.25	旱地	不涉及	不涉及	可视	不涉及	西侧 280m 处分布有 那夏, 南侧 30m 处 有一户居民	不可行	建议重新选 址	—
11号表 土堆放 场	K57+720 左侧	1.21	旱地	不涉及	不涉及	可视	不涉及	西侧 220m 处分布有 龙楼	不可行	建议重新选 址	—

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

4.1.10 施工生产生活区选址要求

施工生产生活区主要包括施工驻地、预制场、拌和站和堆料场等，以及路基路面拌和场、大桥及隧道施工场地（含预制场）。施工生产生活区对环境的影响主要为占地、破坏植被和污染物排放。占地可以通过租用当地民房、设置于永久占地内等措施减少占地数量而降低影响，合理选址，避免占用基本农田、经济作物区、林地等敏感区域，尽量占用荒地、废弃地或难利用地，则可以进一步降低影响，使用后进行清理和复耕，一般影响不大。破坏植被与选址有很大关系，应尽量避免占用发育良好的自然植被。污染物排放主要是有限的生活污水和生活垃圾，生活垃圾需集中收集并合理处置，生活污水数量不大，经临时污水设施处理达标排放后并合理设置最终去向，一般不会造成污染事故，影响不大。施工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。

初步拟定的5处较大施工生产生活区，1#、3#~5#施工生产生活区300m范围内分布有村庄，需另行选址；2#施工生产生活区避开了法定敏感区或敏感目标，避开了保护类动植物和重要生境，占地以林地为主，且注重永临结合，场选址基本可行。

其余小型施工生产生活区尚未确定位置及数量，本环评仅对其余施工生产生活区提出选址要求。

（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、湿地公园、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）施工期的生活污水经三级化粪池收集处理后用作周边林地、农田的农肥，严禁不处理任其漫流或排入河流。

（6）根据《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）的规定，沥青搅拌站距环境敏感点的距离不宜小于300m，并应设置在当地施工季节最小频率风向的被保护对象的上风侧；骨料等混合料拌和站距环境敏感点的距离不宜小于200m，并应设置在当地施工季节最小频率风向的被保护对象的上风侧。

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。

表 4.1-8 集中大型施工生产生活区环境合理性分析

编号	位置	占地面积 (hm ²)	占地类型	是否涉及法定生态敏感区①	是否涉及保护类动植物和重要生境②	是否在公路可视范围	是否涉及溪流	评价范围是否有村庄、学校、医院等声和环境空气敏感点	环境可行性	优化建议	恢复方向
1号施工生产生活区	K25+210 右 90 米	0.60	旱地	不涉及	不涉及	可视	不涉及	西侧 115m 处分布有古榄	不可行	建议重新选址	—
2号施工生产生活区	K31+600 右侧	0.60	旱地	不涉及	不涉及	可视	不涉及	300m 范围内有敏感点分布	可行	做好生态恢复	旱地
3号施工生产生活区	K38+280 右 300 米	0.60	旱地	不涉及	不涉及	可视	不涉及	西侧 130m 处分布有坛棉	不可行	建议重新选址	—
4号施工生产生活区	K46+910 左侧	0.60	旱地	不涉及	不涉及	可视	不涉及	西侧 165m 处分布有新胜	不可行	建议重新选址	—
5号施工生产生活区	K52+400 左侧	0.60	旱地	不涉及	不涉及	可视	不涉及	西北侧 250m 处分布有那夏	不可行	建议重新选址	—

4.2 环境空气影响与评价

4.2.1 施工期环境空气影响分析

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

4.2.1.1 TSP 污染分析

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

1、拆迁扬尘影响

项目建设中的房屋拆迁会产生大量易起尘的颗粒物，在日照强烈、空气湿度较低的气象状况下，易导致较为严重的扬尘污染。拟建项目涉及拆迁部分房屋，拆迁时产生的扬尘对周边居民具有一定的影响，如不采取有效措施控制施工中扬尘排放，将对人群健康产生相当不利影响。

2、施工现场扬尘影响

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

3、施工运输扬尘影响

泥土的装卸过程、运输车辆在施工场地行驶、运输车辆行驶过程中泥土洒落路面、

运输车辆的车轮夹带泥土污染场地附近路面以及在有风的条件下由于场地地表裸露而产生扬尘，其产尘量的大小与车速、路面状况及季节干湿等因素有关。在天气干燥季节，由于运输引起的扬尘污染较重，而在湿润天气扬尘污染较轻。根据计算，施工区产生的 TSP 污染一般在距离施工现场 150m 范围内，TSP 浓度均超过国家二级标准，在 300m 范围外 TSP 浓度可达二级标准。

4、堆料场、弃渣场扬尘

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

5、混凝土拌和站扬尘影响

公路施工所使用的混凝土采用站拌的方式，拌合点一般设置于施工营地区内，本环评已对混凝土拌合站提出相关选址要求（详见“4.1.10 施工生产生活区选址要求”章节）。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 99.5%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》（GB4915-2013）中的要求（水泥仓及其他通风生产设备：颗粒物排放浓度： $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

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 99.5%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、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。

4.2.1.2 作业机械废气污染分析

公路施工机械主要有载重车、压路机、打桩机、柴油动力机械等燃油机械，它们排放的污染物主要有 CO、NO₂、THC；据类似公路工程施工现场监测结果，在距离现场 50m 处，空气环境中 CO、NO₂ 1 小时平均浓度分别为 0.20mg/m³ 和 0.13mg/m³；日平均浓度分别为 0.13mg/m³ 和 0.062mg/m³，均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求。施工机械作业对评价范围内大气环境不利影响较小。

4.2.1.3 沥青烟和苯并[a]芘污染分析

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，本环评已对沥青混凝土拌合站提出相关选址要求（详见“4.1.10 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 22.7mg/m³，符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）沥青烟排放标准（80~150mg/m³）的要求；在沥青搅拌机下风向 100m 处，苯并[a]芘浓度为 0.936μg/100m³，满足《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二级标准（0.01mg/100m³）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 14.90μg/100m³，下风向 30m 处为 5.0μg/100m³，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, 尽量降低铺摊温度, 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良影响。

4.2.1.4 隧道施工影响

隧道施工大气环境影响主要发生于如下两方面:

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

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

3、隧道半径 500m 范围内无集中居住的居民区、学校、医院等敏感目标, 隧道施工过程中也应加强防尘措施, 避免对环境空气造成不良影响。

4.2.2 营运期环境空气影响预测与评价

4.2.2.1 公路工程空气环境污染分析

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

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

类比公路与项目主要技术参数对比见表 4.2-1, 类比项目现状旧路的大气环境质

量现状监测数据详见表 4.2-2。

表 4.2-1 类比公路与项目主要技术参数对比

项目	本项目	桂柳楠高速公路现状旧路(柳南段)
所在位置	南宁、防城港	桂林、柳州、南宁
建设等级	高速公路	高速公路
地形地貌	丘陵区域	丘陵区域
路基宽度	27m	26m
设计速度	120km/h	100-120km/h
大气扩散条件	路线所经区域大部分路段属于山岭地区, 扩散条件好。	路线所经区域大部分路段地势开阔, 扩散条件好。
车流量(辆/日)	近: 8380、中: 16444、远: 25307	现状约 35780~38180

表 4.2-2 类比项目现状旧路侧的大气环境质量现状监测数据 单位: mg/m³

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

根据《泉州至南宁高速公路广西桂林至南宁段改扩建工程环境影响报告书》，该高速路交通量最大的六景~南宁收费站路段现状旧路左侧 19m 处的敏感点吊思主要空气污染物均能达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求，其中：NO₂24 小时平均浓度范围为 0.017~0.021mg/m³，NO₂1 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%；CO24 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。

项目交通量均低于类比公路的现状交通量，远期与类比公路现状交通量基本一致。由此类比可知，项目营运期间，评价范围内大气污染物中 NO₂、CO 均可满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准，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。

4.2.2.2 服务设施大气污染物排放影响分析

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

根据广西境内类似服务区所设餐厅厨房情况,厨房均加装有油烟过滤器,排放油烟可达到国家《饮食业油烟排放标准(试行)》规定的油烟最高允许排放浓度 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 要求,净化设施最低去除效率为 75%。

4.2.2.3 隧道大气污染物影响分析

参照秦岭终南山特长隧道(长 18.020km)洞口外污染物浓度场进行了扩散分析和数值分析求解,公路隧道洞口排气污染物浓度分布由洞口中心处的最高浓度随平面距离的增加而衰减,在无地形阻挡的情况下衰减较为显著;大气稳定度对公路隧道洞外污染物浓度分布影响很大,大气处于稳定时,污染物扩散能力受到抑制,不稳定时,湍流运动加强,从洞口排出的污染物扩散迅速,洞口周围污染物浓度较低;隧道洞口外 60m 及 90m 处最大 CO 浓度分别不超过 $10.00\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $8.5\text{mg}/\text{m}^3$ 。由以上结论可知该特长公路隧道口排污对 60m 外敏感点的环境空气影响较小。

项目无特长隧道,共设置中隧道 1 座,长度 801m,隧道半径 500m 范围内的无环境空气敏感点,项目隧道长度均远小于秦岭终南山特长隧道(18.02km),隧道内气流交换较快,污染物累积量小,污染物经扩散、稀释,并在一定程度上被周边生长良好的植被吸收,浓度已大大降低,基本不会对隧道进出口的环境空气造成影响。

4.3 地表水环境影响分析

4.3.1 施工对地表水环境影响分析

4.3.1.1 桥梁施工影响分析

1、项目跨河桥梁情况

项目全线跨河桥梁与相应地表水体情况见表 2.5-1。

根据表 2.5-1,公路沿线涉及跨越的水体中,所跨水体水面较窄,一跨而过,不涉及水下桩基施工。

2、不涉及水下桩基施工的桥梁施工影响

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。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有污染,且油类物质与水不相容的特性,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。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、桥梁上部施工对地表水的影响分析

项目桥梁上部结构施工时,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,对石排水库有一定影响。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。

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。

4.3.1.2 施工营地生活污水对水环境影响

项目拟设施工生活区约5处,平均每处每天施工人员为100人,经估算,污水日产生量为 $60\text{m}^3/\text{d}$,年污水产生量为 $21600\text{m}^3/\text{a}$ 。

施工营地的生活污水中主要污染物为悬浮物、 BOD_5 、 COD_{Cr} 、氨氮等,不满足《污水综合排放标准》(GB8978-96)中的一级标准,直接排放进入周边地表水体及农灌系统均会造成水环境的污染。拟在施工生活区食堂外设置隔油池,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,用于施工生活区周边林地、农地施肥,化粪池定期清掏用于林地、农地肥育,对周边地表水环境影响较小。

4.3.1.3 施工生产废水对水环境影响

施工营地包含专门的拌和场、储料场、施工机械、车辆停放、维修区及生活区等;其中物料拌和站在搅拌混凝土的过程和制作预制构件时将产生相当数量的废水,以混凝土转筒和料罐的冲洗废水为主要的表现形式;该生产废水的排放具有悬浮物浓度

高、水量小、间歇集中排放等特点，且含高浓度的 SS、化学需氧量。据有关资料，混凝土转筒和料罐每次冲洗产生的废水量约 0.5m^3 ，SS 浓度可达到 $3000\sim 5000\text{mg/L}$ ，pH 值在 12 左右，超过《污水综合排放标准》一级标准限值要求。而施工机械、车辆停放维修区在设备冲洗及维修时将产生含石油类物质的废水；储料场受雨水冲刷，缺少防护的情况下，根据储料的不同，其污水性质也不相同，主要为含 SS 的污水。

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

4.3.1.4 隧道施工对水环境影响

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

上述施工过程将产生泥浆废水，若不进行收集处理，任其排放，将对进出口附近地表河流、水田和林地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。

本项目设置的公香隧道为中型隧道，一般情况下，中型隧道产生量在 $200\sim 300\text{m}^3/\text{d}$ 左右，一个工作日可完成一个循环。隧道施工期生产废水主要污染物为悬浮物，若不经处理直接排入水体，将使水体悬浮物浓度增加，对周边环境产生一定不利影响。一般 SS 浓度值在 $800\sim 10000\text{mg/L}$ 之间，成分较为简单，经沉淀处理后即可去除泥浆等杂质，沉淀在底部的泥浆定时清运，上清液循环再利用对环境的影响较小。

4.3.1.5 降雨产生的面源流失的影响

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

4.3.2 营运期水环境影响分析

4.3.2.1 公路辅助设施污水排放影响分析

1、各服务设施污水排放去向

项目设置的延安收费站、那琴收费站 2 处收费站污水经过污水处理设施处理达《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后首先回用于绿化,其他外排至周边农灌沟渠或林灌,不排入其它水体。

延安服务区周边分布有大量林地,污水处理设施处理达《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后,部分回用于服务区绿化,其余外排至那元河。为考虑延安服务区污水排放对那元河的最大影响,拟对其进行影响预测。

根据设计资料及现场踏勘情况,对各服务设施污水排放去向介绍见表 4.3-1。

表 4.3-1 项目拟设各服务设施污水排放去向一览

序号	管理设施名称	桩号或位置	周边环境描述	最近水体名称及距离	污水产生量 (t/d)	污水处理设计集规模	排放去向
1	延安服务区	K39+065	周边为石山灌丛	距那元河约 85 米	76.66	服务区上下行各设置一套微动力埋式污水处理系统,单套处理能力 100t/d	那元河
2	延安匝道收费站	K24+750	周边为灌丛	距八尺江约 7.5km	3.60	设置一套微动力埋式污水处理系统,处理能力 12t/d	附近沟渠,最终进入农灌
3	那琴匝道收费站(与养护工区合建)	K54+600	周边为灌丛、林地	距风亭水库约 3.0km	7.20	设置一套微动力埋式污水处理系统,处理能力为 24t/d	附近沟渠,最终进入林灌

2、水污染物源强

项目全线设置匝道收费站 2 处,养护工区 1 处,其中养护工区与那琴匝道收费站合建,主要污水为工作人员生活污水,服务区还包含汽车清洗废水,汽车维修污水等。

各服务设施营运远期所排污水中主要污染物产生量、排放量(经污水处理设施处理达《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准,见表 4.3-2。

表 4.3-2 项目各服务设施主要污染物产生量一览

服务设施名称	污水排放量 (t/a)		污染因子	非正常排放		正常排放	
	t/a	t/s		浓度 mg/L	排放速率 g/s	浓度 mg/L	排放速率 g/s
延安服务区	27980.9	0.00089	COD	800	0.71	100	0.09
			氨氮	59.43	0.05	15	0.01

3、预测范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)相关要求,预测范

围应覆盖评价范围,即应满足覆盖对照断面、控制断面与消减断面等关心断面的要求。

本项目预测范围为延安服务区废水入那元河排污口上游 500m 至下游 3km。

4、预测因子

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,综合考虑,选择 COD、NH₃-N 为主要预测因子。

5、预测时期

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)三级 A 评价要求选取预测时期,本评价选取枯水期进行预测。

6、预测内容

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018),选取如下预测内容:关心断面水质预测因子的浓度变化、到达水环境保护目标处的污染物浓度。

7、预测情景

根据污染源排放情况分析,本次预测评价将针对 2 种情景进行预测,见表 4.3-4。

表 4.3-3 预测情景方案设置一览表

情景类型	排放情况	时期	情景内容
情景 1	本项目正常排放	枯水期	延安服务区污水经处理达标后排放,对地表水体的影响程度和范围
情景 2	本项目非正常排放	枯水期	延安服务区污水处理站出现故障,污水处理效率为 0,污水未经处理直接排放,对地表水体的影响程度和范围

8、纳污河段水文参数

预测采用的水文条取枯水期水文条件,详见表 4.3-5。

表 4.3-4 河段水文参数一览表

受纳水体	排污设施	K (d ⁻¹)		H	i	u	B
		COD	氨氮	m	%	m/s	m
那元河	延安服务区	0.2	0.1	1.2	0.53	0.01	5

9、混合过程段的计算

《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018),附录 E:混合段过程长度估算模式如下:

$$L_m = \left\{ 0.11 + 0.7 \left[0.5 - \frac{a}{B} - 1.1 \left(0.5 - \frac{a}{B} \right)^2 \right]^{1/2} \right\} \frac{uB^2}{E_y}$$

式中: L_m——混合段长度, m;

B ——水面宽度, m;

- a —— 排放口到岸边的距离, m;
 u —— 断面流速, m/s;
 E_y —— 污染物横向扩散系数, m²/s。

表 4.3-5 混合过程段长度估算

河段	Lm (m)
那元河	4.34

10、预测模型

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ/T2.3-2018), 在模型空间分类: 沿程横断面均匀混合采用纵向一维模型; 垂向均匀混合采用平面二维模型。模型时间分类: 水流恒定、排污稳定为稳态。根据计算, 那元河混合段长度 L_m=4.34m。混合过程段较短, 故而采用纵向一维模型。

河流纵向一维水质模型方程的简化、分类判别条件(即 O'Connor 数 α 和贝克来数 Pe 的临界值), 选择相应的解析解公式。公式如下:

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

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

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;

Pe—b 贝克来数, 量纲一, 表征物质移留通量与离散通量比值;

k—污染物综合衰减系数, S⁻¹;

E_x—污染物纵向扩散系数, m²/s;

u—断面流速, m/s;

B—水面宽度, m。

当 $0.027 < \alpha \leq 380$ 时, 适用对流扩散降解模型:

$$C(x) = C_0 \exp\left[\frac{u}{2E_x}(1 + \sqrt{1 + 4\alpha})\right] \quad x < 0$$

$$C(x) = C_0 \exp\left[\frac{u}{2E_x}(1 - \sqrt{1 + 4\alpha})\right] \quad x \geq 0$$

$$C_0 = (C_p Q_p + C_h Q_h) / [(Q_p + Q_h)\sqrt{1 + 4\alpha}]$$

式中: x—河流沿程坐标, m;

C₀—河流排放口初始断面混合浓度, mg/L;

C_p—污染物排放浓度, mg/L;

Q_p —污水排放量， m^3/s ；

Ch —河流上游污染物浓度， mg/L ；

Q_h —河流流量， m^3/s 。

11、评价标准及背景值

各地表水体的评价标准及背景值详见下表。

表 4.3-6 项目接纳水体背景值及标准一览表

序号	接纳水体	背景值 (mg/L)		评价标准
		COD	NH ₃ -N	
1	那元河	17	0.261	III类

12、预测结果分析评价

(1) 情景 1：各服务设施正常排放环境影响预测

本项目正常排放环境影响预测结果见表 4.3-7。

表 4.3-7 延安服务区污水正常排放预测结果 单位：mg/L

污染物浓度 扩散距离 (m)	那元河 (延安服务区)	
	COD	氨氮
0	16.878	0.317
5	16.859	0.317
10	16.840	0.317
20	16.803	0.317
30	16.765	0.316
40	16.728	0.316
50	16.691	0.316
100	16.506	0.314
150	16.323	0.312
200	16.143	0.310
300	15.787	0.307
400	15.440	0.303
500	15.100	0.300
600	14.767	0.297
700	14.442	0.293
800	14.124	0.290
900	13.813	0.287
1000	13.509	0.283
1500	12.085	0.268
2000	10.812	0.253
3000	8.654	0.226
9500	2.035	0.108

由表 4.3-7 可以看出,项目交通服务设施(延安服务区)运行期废水正常排放时,项目排放口下游 3km、下游 9.5km 处的大王滩水库水源保护区断面的 COD、NH₃-N 预测值均能达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水质标准。枯水期项目正常排放情况下,对下游区域水质影响不大。

(2) 情景 2: 各服务设施非正常排放环境影响预测

本项目非正常排放环境影响预测结果见表 4.3-8。

表 4.3-8 延安服务区污水非正常排放预测结果 单位: mg/L

污染物浓度 扩散距离 (m)	那元河 (延安服务区)	
	COD	氨氮
0	26.359	1.018
5	26.330	1.017
10	26.301	1.017
20	26.242	1.016
30	26.184	1.014
40	26.126	1.013
50	26.067	1.012
100	25.779	1.006
150	25.493	1.000
200	25.211	0.995
300	24.656	0.984
400	24.113	0.973
500	23.582	0.962
600	23.063	0.951
700	22.555	0.940
800	22.058	0.929
900	21.572	0.919
1000	21.097	0.909
1240	20.000	0.884
1500	18.874	0.859
2000	16.886	0.811
3000	13.515	0.724
9500	3.179	0.346

由表 4.3-8 可以看出,项目交通服务设施(延安服务区)运行期废水非正常排放时,那元河 COD、NH₃-N 预测值均能超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水质标准,影响最大距离分别为 1240m、150m。枯水期项目污水处理设施发生事故,在非正常排放情况下,项目排水对下游区域水质影响较大,需加强运营期污水

处理设施的管理及维护，避免非正常排放情况发生。

4.3.2.2 安全余量计算

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T2.3-2018）：“遵循地表水环境质量底线要求，主要污染物需预留必要的安全余量。安全余量可按地表水环境质量标准、受纳水体环境敏感性等确定：受纳水体为 GB 3838III类水域，以及涉及水环境保护目标的水域，安全余量按照不低于建设项目污染源排放量核算断面（点位）处环境质量标准的 10%确定（安全余量 \geq 环境质量标准 \times 10%）。安全余量计算如下表：

表 4.3-9 安全余量计算表

河流	类别	核算断面	安全余量确定 (mg/L)		核算断面最大浓度限定 (mg/L)		核算断面处的浓度 (mg/L)		是否满足要求	
			COD	NH ₃ -N	COD	NH ₃ -N	COD	NH ₃ -N	COD	NH ₃ -N
那元河	III	排放口下游 2km	2	0.1	18	0.9	10.81	0.253	满足	满足
		排放口下游 9.5km	2	0.1	18	0.9	2.035	0.108	满足	满足

由表 4.3-9 可见，那元河 COD、NH₃-N 在核算断面处的浓度满足《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T2.3-2018）安全余量的要求。

4.3.2.3 路面径流水环境影响分析

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

根据华南环境科学研究所曾对南方地区路面径流污染情况进行试验，污染物浓度测定值详见表 4.3-10。

表 4.3-10 路面径流中污染物浓度测定值

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

石油类(mg/L)	22.30-19.74	19.74-3.12	3.12-0.21	11.25	5
-----------	-------------	------------	-----------	-------	---

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

4.3.2.4 隧道工程对地表水环境影响分析

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

4.3.2.5 对沿线村庄分散式饮用水环境的影响分析

根据实地走访调查,项目沿线村庄居民多取用井水作为水源,少部分采用山泉水,由于取水点较为分散,项目路基挖填方等施工可能会破坏相关分散式饮用水取水设施或输水管线。

根据实地勘察情况,距离项目线路用地范围及其周边 50m 以内的分散式饮用水源有那天村 2 个集中井(井 1 位于项目 K24+600 右侧 25m 处;井 2 位于项目 K24+650 红线范围内。)、百排村集中井 1 个(位于项目 K40+720 红线范围内),均为地下水型分散式饮用水,其中那天屯集中水井供水人数 300 人,百排村集中井供水人口 240 人。根据《分散式饮用水水源地环境保护指南》(试行),地下水型分散式饮用水水源地保护范围为 30-50m。

项目建设对那天屯两个分散供水井影响较大,根据调查,那天屯已铺设供水管网,水源来自那齐村地表水源地,已具备供水能力。项目建设不会影响那天屯村民的饮水,但涉及拆迁 2 个分散水井,建设单位应将拆迁费用列入预算,在施工前可与那天屯达成一致,应村民需求防护或改建分散水井。

项目建设对百排屯分散供水井影响较大,应在施工设计阶段优化线路走向,线路

向西偏移, 尽量避绕百排村集中水井及其水源保护范围。在路线无法避绕的情况下, 应在施工前于村中另选位置打井, 保证新取水井的水质、水量满足百排村民需求。

项目路基挖填方等施工可能会破坏相关分散式饮用水取水设施或输水管线。本评价要求业主应做好相应的前期调查工作, 预留专项经费对可能产生的取水影响做好防护、改建或补偿方案。

4.3.3 对饮用水水源保护区的影响分析

那齐村地表水源地为地下水形式, 地下水含水层为新隆组, 岩性以碳酸岩为主, 含碳酸盐岩裂隙溶洞水, 水量丰富, 地下河流量 100~1000L/s, 地下径流模数 $>6\text{L/s} \cdot \text{km}^2$, 水质类型复杂, 矿化度 $>0.3\text{g/L}$, pH 值 6.8~7.74, 硬度 2.3~20.42 德度。由于钻井未穿透潜水与承压水隔板, 故水源地地下水类型属潜水。根据水文地质资料, 水源地地下水流向为南西流向北东, 取水口附近为地下河出口。

图 4.3-1 南宁市江南区那齐村地表水源地水文地质图

本项目从取水口东侧通过, 距离水源保护区边界最近距离为 1m, 项目不穿越水源保护区。项目与那齐村地表水源地位置关系示意图详见图 4.3-2。

图 4.3-2 本项目与南宁市江南区那齐村地表水源地位置关系图

2、施工期影响分析

(1) 路基挖填方施工影响分析

工程范围内地下水类型为碎屑岩类构造裂隙水, 水量贫乏, 地下径流模数 $<3\text{L/s} \cdot \text{km}^2$, 泉流量 $<0.1\text{L/s}$ 。项目那齐枢纽互通 E 匝道邻近水源保护区, 靠近水源保护区一侧的主要工程量以挖、填方为主, 其中 EK0+361.881~EK0+449.044 路段边界线与水源保护区距离为 13~26m, 该路段为填方路段, 匝道主路与水源保护区之间为路堤边坡; EK0+449.044~EK0+603.059 路段边界线与水源保护区距离为 1~15m, 该路段为挖方路段, 匝道主路与水源保护区之间为路堑边坡; EK0+603.059~EK0+718.957, 与水源保护区距离为 16~65m, 该路段为挖方路段, 匝道主路与水源保护区之间为路堑边坡、吴大高速。

E 匝道为挖方与填方段, 填高最大为 3.1m, 挖深最大为 26m, 设计标高为 136~162m, 项目施工最低标高为 134 米, 项目施工最低标高高于取水口, 项目施工不会挖到取水口取水标高, 不会造成取水点地下水水位的变化; 项目与取水口的最近距离为 1.35km, 项目施工造成地表裸露, 遇雨天形成的含泥地表径流在采取经沉淀

后再排入周边沟渠等措施，对取水口影响较小。

(3) 施工生产生活废水及施工营地影响分析

根据《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修正）及饮用水源保护相关要求，评价要求桥梁预制场、施工营地、取弃土场、临时堆土场等临时用地禁止设置在那齐村侬表饮用水源保护区范围内，并远离取水口水域的汇水区范围，禁止在水源保护范围内堆存生活垃圾和乱排废水。避免产生施工生产生活废水污染那齐村侬表饮用水源保护区水质。经采取以上措施后，工程施工对取水口影响较小。

3、营运期影响分析

(1) 路面雨水径流影响分析

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

(2) 公路服务管理设施设置影响分析

根据《中华人民共和国水污染防治法》（2017），第六十四条：在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口；第六十六条：禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。项目不在那齐村侬表饮用水源保护区范围内设置服务区、停车区、收费站、养护站等设施，符合上述法律条文要求。

(3) 危险品运输事故风险分析

项目运营后，对那齐村侬表饮用水源保护区水环境的不利影响主要为临近水源地路段在发生危险品运输事故情况下，污染物进入水体对饮用水环境的不利影响。

EK0+449.044~EK0+718.957 虽然距离水源保护区较近，但匝道主路与水源保护区之间为路堑边坡、吴大高速，该路段一旦发生危化品车辆泄露，危化品不会直接进入水源保护区；EK0+361.881~EK0+449.044 为填方路段，该路段一旦发生危化品车辆泄露，危化品可能进入水源保护区，故而在该路段设置路面双排水沟，路面径流将被引至水源保护区外，最大限度的减少本项目对饮用水取水口及水源保护范围水质的不利影响。经采取措施后，项目对那齐村侬表水源地保护区的影响是可以接收的。

4.4 噪声环境影响预测与评价

4.4.1 施工期声环境影响预测评价

4.4.1.1 施工期不同阶段噪声源分析

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

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

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

①路基施工：主要包括地基处理、路基平整、挖填土方、逐层压实等工程，所使用的施工机械主要为挖掘机、推土机、压路机、平地机等。

②桥梁施工：主要为桥梁基础施工及结构施工等，所使用的施工机械主要为打桩机、混凝土搅拌机、起吊机、架桥机等。

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

(1) 桥梁施工：桥梁施工可与路基工程同步施工，施工阶段包括下部桩基施工和上部箱梁施工。本项目桥梁采用明挖扩大基础，下部桩基施工产生噪声的主要机械为钻井机和打桩机，上部箱梁施工产生噪声的主要机械为吊车。

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

上述施工过程中，都伴有建筑材料的运输车辆所带来的辐射噪声，建材运输时，运输道路会不可避免的选择一些敏感点附近的现有道路，这些运输车辆发出的辐射噪声会对沿线的声环境敏感点产生一定影响。各施工阶段主要施工机械见表 4.4-1。

表 4.4-1 不同施工阶段采用的施工机械

施工阶段	主要路段	施工机械
------	------	------

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

根据以上分析及本项目施工特点，项目噪声源分布如下：

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

4.4.1.2 施工机械噪声影响预测

施工机械噪声采用如下模式进行预测计算：

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

式中： L_i ——距声源 r_i 处的声级，dB (A)；

L_0 ——距声源 r_0 处的声级，dB (A)；

ΔL ——其它因素引起的噪声衰减量，dB (A)。

根据上述预测模式，距施工机械不同距离处的噪声值预测结果详见表 4.4-2。

表 4.4-2 主要施工机械噪声级随距离衰减预测 单位：dB (A)

机械类型	测点距离m	最大声级dB	10m	30m	50m	80m	100m	150m	200m	250m
轮式装载机	5	90	84	74.4	70	65.9	64	60.5	58	56
轮式装载机	5	90	84	74.4	70	65.9	64	60.5	58	56
平地机	5	90	84	74.4	70	65.9	64	60.5	58	56
振动式压路机	5	86	80	70.4	66	61.9	60	56.5	54	52
双轮双振式压路机	5	81	75	65.4	61	56.9	55	51.5	49	47
三轮压路机	5	81	75	65.4	61	56.9	55	51.5	49	47
轮胎压路机	5	76	70	60.4	56	51.9	50	46.5	44	42
堆土机	5	86	80	70.4	66	61.9	60	56.5	54	52

机械类型	测点距离/m	最大声级dB	10m	30m	50m	80m	100m	150m	200m	250m
轮胎式液压挖掘机	5	84	78	68.4	64	59.9	58	54.5	52	50
摊铺机(英国)	5	82	76	66.4	62	57.9	56	52.5	50	48
摊铺机(德国)	5	87	81	71.4	67	62.9	61	57.5	55	53
打桩机	5	85	79	69.4	65	60.9	59	55.5	53	51
发电机组(2台)	5	98	78	68.5	64	59.9	58	54.5	52	50
冲击式钻井机	5	87	67	57.5	53	48.9	47	43.5	41	39
锥形反转出料混凝土搅拌机	5	79	59	49.5	45	40.9	39	35.5	33	31

注：5m处的噪声级为实测值，其它为预测值，实际情况可能稍有出入。

4.4.1.3 施工机械噪声影响分析

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

2、项目施工机械为流动作业，近似按位于公路中心线位置的点源考虑，距离施工场界20m；施工时间按昼间、夜间同负荷连续作业考虑。根据不同施工阶段的特点，假设施工机械同时作业的情景，预测不同施工阶段在施工场界处的噪声影响，见表4.4-3。

表 4.4-3 不同施工阶段在施工场界处的噪声级 单位：dB(A)

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

根据预测结果，在拆迁、路基挖方工程施工中，因装载机产生的噪声影响最大，施工场界处昼间噪声级超《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间限值约8.9dB(A)，夜间噪声级超标约23.9dB(A)；路基填方工程施工中，施工场界处昼间噪声级超《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间限值约6.9dB(A)，夜间噪声级超标约21.9dB(A)；在桥梁桩基施工中，施工场界处昼间噪声级超《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间限值约3.2dB(A)，夜间噪声级超标约18.2dB(A)；在路面摊铺施工中，施工厂界处昼间声级超《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间限值约7.5dB(A)，

夜间噪声级超标约 22.5dB(A)。

4.4.1.4 施工期噪声对敏感点的影响分析

项目声敏感点主要受到路基路段施工噪声的影响，施工阶段包括：路基挖方、路基填方、路面摊铺。根据表 4.4-3 所述各施工阶段的施工机械组合，项目沿线不同类型声环境敏感点在不同施工阶段的预测声级见表 4.4-4。项目施工区两侧地面主要是绿化带和农田，为疏松地面，施工噪声传播考虑地面效应修正；位于项目临路后排的预测点考虑前排建筑密集遮挡引起的衰减量，衰减量按 5.0dB(A)考虑。

表 4.4-4 施工期声环境敏感点处声级预测值 单位：dB(A)

敏感点类型	与施工区域中心的典型距离 (m)	路基挖方	路基填方	路面摊铺	昼间标准	夜间标准	昼间超标量	夜间超标量
紧邻公路的敏感点	40	71.9	69.9	70.5	70.0	55.0	+1.9	+16.9
与公路之间有建筑遮挡的敏感点	50	65.4	62.4	63.0	60.0	50.0	+5.4	+15.4
与公路之间有一定距离但无遮挡的敏感点	50	69.4	67.4	68.0	70.0	55.0	达标	+14.4
	100	60.9	58.9	59.5	60.0	50.0	+0.9	+10.9
	150	54.9	52.9	53.5	60.0	50.0	达标	+4.9

根据预测结果，执行 2 类标准的敏感点，前排有建筑遮挡时，昼间超标 5.4dB(A)、夜间超标 15.4dB(A)；前排无建筑遮挡时，昼间声级在公路中心线外 100m 处昼间最大超标 0.9dB(A)，夜间最大超标 10.9dB(A)；150m 处昼间达标，夜间最大超标 4.9dB(A)。

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

4.4.1.5 隧道施工噪声对敏感点的影响分析

项目设置隧道 1 座，为中型隧道，隧道施工可能需要爆破作业。根据相关资料显示，爆破中突发性的瞬间声级可达 130dB(A)，对周边声环境瞬时改变较大，并对临近人群产生惊吓作用，爆破影响范围在洞口 500m 半径范围内。根据调查情况，隧道半径 500m 范围内无集中居住的居民区、学校、医院等敏感目标，爆破施工队声环境敏感目标的影响小。

4.4.2 营运期声环境影响预测与评价

项目交通噪声评价采用石家庄环安科技有限公司开发的《噪声影响评价系统 (NoiseSystem)》，该系统以《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)推

荐的模型为基础,满足本项目公路声环境评价的要求。

预测情形:本次交通噪声影响贡献值为不叠加环境噪声背景值的情况下,只考虑预测点距离衰减、大气吸收衰减,不考虑环境中的其它各种附加衰减条件下,公路两侧为平坦、空旷、开阔地的环境中,与公路中心线垂直的水平方向上不同距离预测点的交通噪声贡献值。

4.4.2.1 交通噪声预测计算模式

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

1、环境噪声等级计算

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

式中: $L_{Aeq环}$ ——预测点的环境噪声值, dB;

$L_{Aeq交}$ ——预测点的道路交通噪声值, dB;

$L_{Aeq背}$ ——预测点的背景噪声值, dB。

2、公路交通噪声级计算

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

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

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

N_i —该车型车辆的小时车流量, 辆/h;

T—计算等效声级的时间,取 T=1h;

V_i —第 i 类车型车辆的平均行驶速度, km/h;

Ψ_1 、 Ψ_2 —预测点到有限长路段两端的张角, 弧度;

ΔL —由其他因素引起的修正量, dB;

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

$\Delta L_{路面}$ —公路路面材料引起的修正量, dB;

$\Delta L_{坡度}$ —公路纵坡修正, dB;

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

等;

总车流等效声级为:

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

式中： $L_{Aeq(T)}$ —公路交通噪声小时等效声级，dB；

3、计算参数的确定

(1) 车速：车速计算参考公式如下式所示：

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

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

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

u_i —该车型的当量车数； η_i —该车型的车型比；

vol —单车道车流量，辆/h； m_i —其他2种车型的加权系数。

k_1 、 k_2 、 k_3 、 k_4 分别为系数，如表4.4-5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

车型分为小、中、大三种，车型分类标准见表4.4-6，车型比应按项目工可中提供的交通量调查结果确定。

表 4.4-6 车速计算公式系数

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

(2) 单车行驶辐射噪声级

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

$$\text{小型车 } Lo_{EL} = 12.6 + 34.73 \lg V_L$$

$$\text{中型车 } Lo_{EM} = 8.8 + 40.48 \lg V_M$$

$$\text{大型车 } Lo_{EH} = 22.0 + 36.32 \lg V_H$$

式中：右下角注L、M、H——分别表示小、中、大型车；

V_i ——该车型车辆的平均行驶速度, km/h。

(3) 纵坡修正

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

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

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

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

式中: β —公路纵坡坡度, %。

(4) 路面修正

公路路面引起的交通噪声源强修正量 $\Delta L_{\text{路面}}$ 取值按表 4.4-7 取值。

表 4.4-7 常规路面修正值 $\Delta L_{\text{路面}}$

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

4、距离衰减量 $\Delta L_{\text{距离}}$ 的计算

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

r —等效行车道中心线至接受点的距离, m;

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

式中: r_1 —接受(预测)点至近车道行驶中线的距离, m;

r_2 —接受(预测)点至远车道行驶中线的距离, m。

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

5、有限长路段引起的交通噪声修正量的计算。

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

式中: ψ_1 、 ψ_2 —预测点到有限长路段两端的张角, 弧度; 见图 4.4-1。

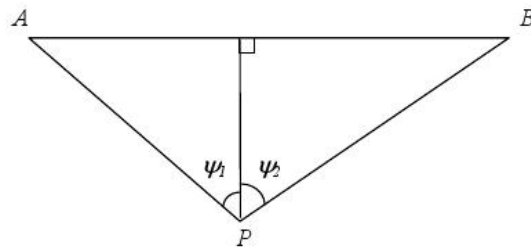


图 4.4-1 有限路段修正函数 (A、B 为路段, P 为预测点)

6、声波传播途径引起的衰减量计算

(1) 障碍物衰减

① 声屏障衰减量 (A_{bar}) 计算

无限长声屏障可按下式计算:

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

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

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

有限长声屏障计算:

A_{bar} 仍由上述公式计算。

然后根据图 4.4-2 进行修正;修正后的 A_{bar} 取决于遮蔽角 β/θ 。

声屏障的透射、反射修正可参照 HJ/T90 计算。

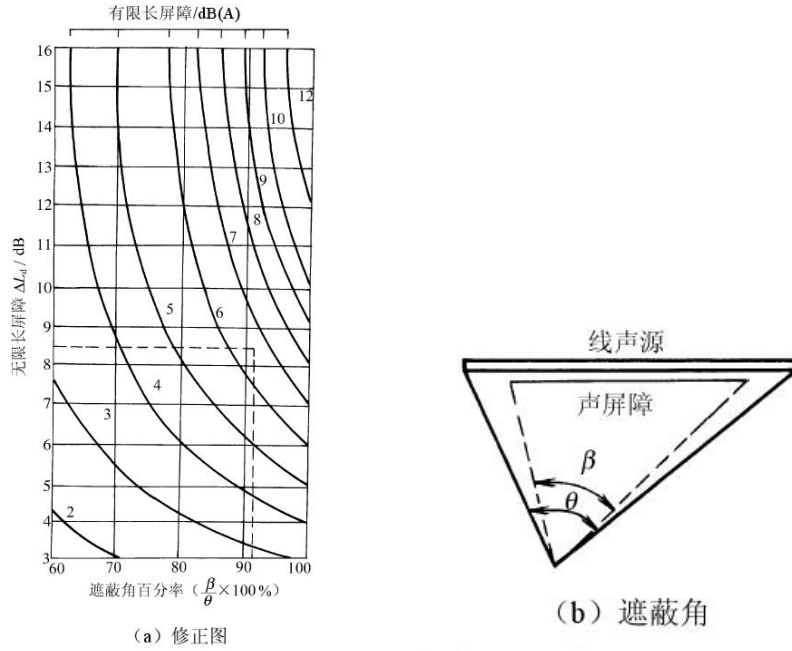


图 4.4-2 有限长度的声屏障及线声源的修正图

②高路堤或低路堑两侧声影区衰减量计算

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

当预测点处于声照区时， $A_{bar} = 0$ ；当预测点处于声影区， A_{bar} 决定于声程差 δ 。

由图 4.4-3 计算 δ ， $\delta = a + b - c$ 。再查图 4.4-4 查出 A_{bar} 。

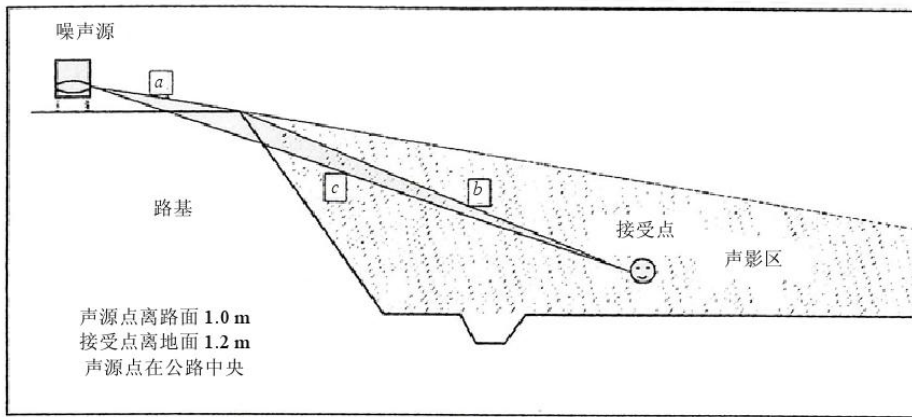


图 4.4-3 声程差 δ 计算示意图

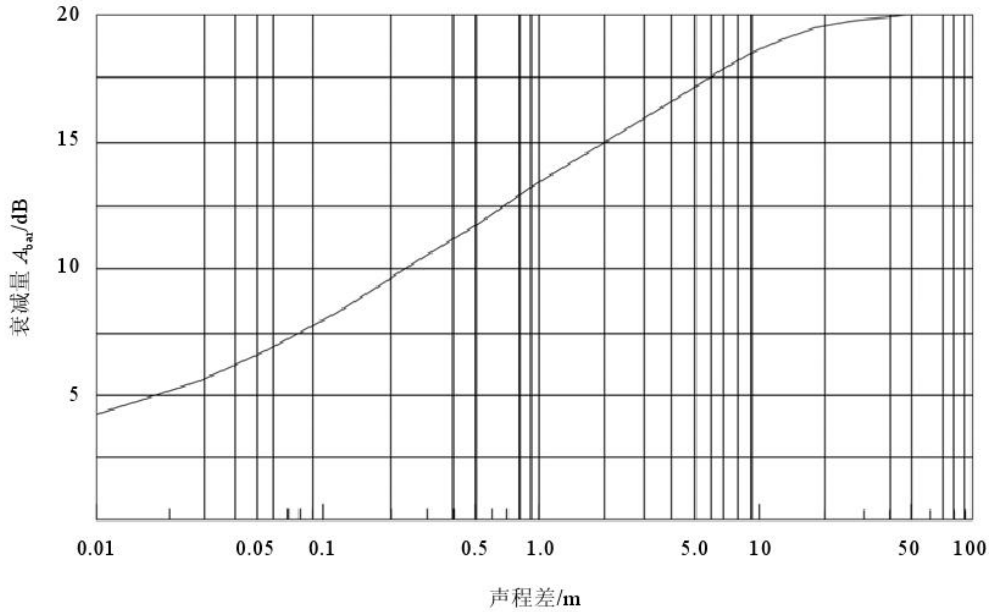
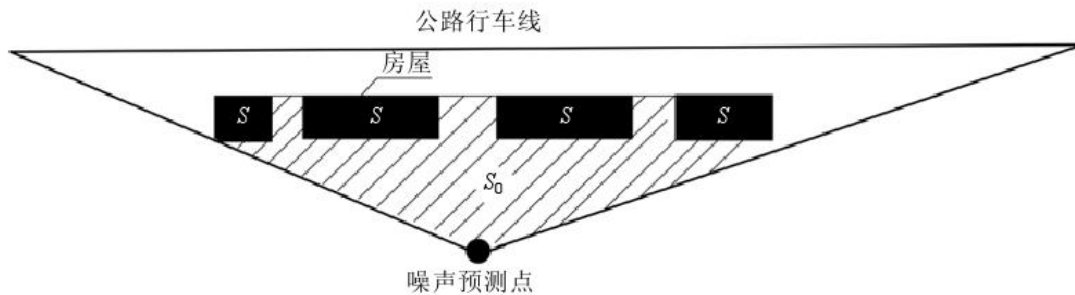


图 4.4-4 噪声衰减量 A_{bar} 与声程差 δ 关系曲线 ($f=500\text{HZ}$)

③农村房屋附加衰减量估算值

农村房屋衰减量可参照 GB/T17247.2 附录 A 进行计算，在沿公路第一排房屋影声区范围内，近似计算可按图 4.4-5 和表 4.4-8 取值。



S 为第一排房屋面积和， S_0 为阴影部分（包括房屋）面积。

图 4.4-5 农村房屋降噪量估算示意图

表 4.4-8 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)
以后每增加一排房屋	3dB (A)

2、 A_{atm} 、 A_{gr} 、 A_{misc} 衰减项

(1) 空气吸收引起的衰减 (A_{atm})

空气吸收引起的衰减按以下公式计算：

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

式中：A—为温度、湿度和声波频率的函数。

(2) 地面效应衰减 (A_{gr})

地面类型可分为：

坚实地面，包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面。

疏松地面，包括被草或其他植物覆盖的地面及农田等适于植物生长的地面。

混合地面，由坚实地面和疏松地面组成。

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

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

式中：r—声源到预测点的距离，m；

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

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

6、噪声背景值的选取

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

4.4.2.2 噪声断面预测与分析

1、公路交通噪声贡献值预测结果

根据项目预测交通量，分别预测拟建公路主线的交通噪声贡献值随距离衰减情况，预测结果见表 4.4-9。

表 4.4-9 项目主线交通噪声贡献值

与路中线距离 (m)	近期		中期		远期	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
20m	70.6	67.5	73.5	70.4	75.1	72.2
30m	66.6	63.5	69.5	66.5	71.2	68.2
40m	64.5	61.4	67.4	64.4	69.1	66.1
50m	63.1	60.1	66.0	63.0	67.7	64.7
60m	62.1	59.0	65.0	61.9	66.6	63.7
70m	61.2	58.1	64.1	61.1	65.8	62.8
80m	60.5	57.4	63.4	60.3	65.0	62.1
90m	59.8	56.8	62.7	59.7	64.4	61.5

与路中线距离 (m)	近期		中期		远期	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
100m	59.3	56.2	62.2	59.1	63.8	60.9
110m	58.8	55.7	61.7	58.6	63.3	60.4
120m	58.3	55.2	61.2	58.1	62.9	59.9
130m	57.9	54.8	60.8	57.7	62.4	59.5
140m	57.4	54.4	60.4	57.3	62.0	59.1
150m	57.1	54.0	60.0	56.9	61.7	58.7
160m	56.7	53.7	59.6	56.6	61.3	58.3
170m	56.4	53.3	59.3	56.2	61.0	58.0
180m	56.1	53.0	59.0	55.9	60.6	57.7
190m	55.8	52.7	58.7	55.6	60.3	57.4
200m	55.5	52.4	58.4	55.3	60.0	57.1
300m	53.1	50.0	56.0	52.9	57.6	54.7
400m	51.2	48.1	54.1	51.0	55.8	52.8
500m	49.6	46.5	52.5	49.5	54.2	51.2
587m	48.4	45.3	51.3	48.2	53.0	50.0
600m	48.2	45.1	51.1	48.1	52.8	49.8

2、交通噪声防护距离确定

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)
主线	2025 年	昼间	70	22/8.5	60	88/74.5
		夜间	55	125/111.5	50	300/286.5
	2031 年	昼间	70	29/15.5	60	150/136.5
		夜间	55	212/198.5	50	464/450.5
	2039 年	昼间	70	35/21.5	60	202/188.5
		夜间	55	285/271.5	50	587/573.5

3、交通噪声预测结果分析

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,具体结果分述如下或见表 4.4-11。

表 4.4-11 本工程沿线噪声防护距离一览表

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)
主线	188.5	202	573.5	587

根据预测结果可知，至运营远期拟建公路主线达标距离如下：

主线：交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》4a 类标准达标距离为距公路中心线两侧 202m；满足 2 类标准达标距离为距公路中心线两侧 587m。

4、交通噪声预测结果等值线图

本项目营运远期主线典型路段距公路中心线预测的交通噪声贡献值水平方向等声线图和垂直方向上等声线图详见图 4.4-1~4.4-3。

图 4.4-6 项目主线远期交通噪声平面等值线图

图 4.4-7 项目主线远期交通噪声（昼间）垂向等值线图

图 4.4-8 项目主线远期交通噪声（夜间）垂向等值线图

5、交叉区域交通噪声预测

本项目主线全线与相交道路交叉形式见下表 4.4-12。

表 4.4-12 项目交叉区域一览表

序号	交叉道路	道路等级	桩号	现状情况	路幅宽度及等级	与本道路交叉形式
1	吴大高速	高速公路	K21+604	已建	上跨	十字（互通）
2	县道 027	二级公路	K23+650	已建	上跨	分交
3	311 省道	二级公路	K57+765	已建	上跨	十字（分离）
4	合那高速	高速公路	K58+851	已建	上跨	T 字（互通）

在实际的运营情况下，各交叉口道路的交通噪声将与本项目形成一个叠加影响范围。故本评价将分别按对交叉路进行交叉口噪声预测。其中吴大高速噪声衰减结果引用环评报告内容，其他高速公路、二级公路噪声数据均采用现场监测衰减断面噪声值中较大监测值数据，通过内插法及外推法计算得出。交叉区域交通噪声预测见表 4.4-13~4.4-23。

① 拟建高速与吴大高速交叉口噪声预测

表 4.4-13 运营远期与吴大高速交叉口区域昼间交通噪声贡献值 单位: dB(A)

二级公路 拟建项目		20m	30m	40m	50m	60m	70m	80m	90m	100m	110m	120m	130m	140m	150m	160m	170m	180m	190m	200m	
		77.4	75.5	72.7	70.7	68.7	65.8	64.9	61.9	59.9	57.9	57.1	56.4	55.7	55.1	54.5	53.9	53.4	52.9	52.4	
20m	75.1	79.4	78.3	77.1	76.4	76.0	75.6	75.5	75.3	75.2	75.2	75.2	75.2	75.1	75.1	75.1	75.1	75.1	75.1	75.1	75.1
30m	71.2	78.3	76.9	75.0	74.0	73.1	72.3	72.1	71.7	71.5	71.4	71.4	71.3	71.3	71.3	71.3	71.3	71.3	71.3	71.3	71.3
40m	69.1	78.0	76.4	74.3	73.0	71.9	70.8	70.5	69.9	69.6	69.4	69.4	69.3	69.3	69.3	69.2	69.2	69.2	69.2	69.2	69.2
50m	67.7	77.8	76.2	73.9	72.5	71.2	69.9	69.5	68.7	68.4	68.1	68.1	68.0	68.0	67.9	67.9	67.9	67.9	67.9	67.8	67.8
60m	66.6	77.7	76.0	73.7	72.1	70.8	69.2	68.8	67.9	67.4	67.1	67.1	67.0	66.9	66.9	66.9	66.8	66.8	66.8	66.8	66.8
70m	65.8	77.7	75.9	73.5	71.9	70.5	68.8	68.4	67.3	66.8	66.5	66.3	66.3	66.2	66.2	66.1	66.1	66.0	66.0	66.0	66.0
80m	65	77.6	75.9	73.4	71.7	70.2	68.4	68.0	66.7	66.2	65.8	65.7	65.6	65.5	65.4	65.4	65.3	65.3	65.3	65.3	65.2
90m	64.4	77.6	75.8	73.3	71.6	70.1	68.2	67.7	66.3	65.7	65.3	65.1	65.0	64.9	64.9	64.8	64.8	64.7	64.7	64.7	64.7
100m	63.8	77.6	75.8	73.2	71.5	69.9	67.9	67.4	66.0	65.3	64.8	64.6	64.5	64.4	64.3	64.3	64.2	64.2	64.1	64.1	64.1
110m	63.3	77.6	75.8	73.2	71.4	69.8	67.7	67.2	65.7	64.9	64.4	64.2	64.1	64.0	63.9	63.8	63.8	63.7	63.7	63.7	63.6
120m	62.9	77.6	75.7	73.1	71.4	69.7	67.6	67.0	65.4	64.7	64.1	63.9	63.8	63.7	63.6	63.5	63.4	63.4	63.3	63.3	63.3
130m	62.4	77.5	75.7	73.1	71.3	69.6	67.4	66.8	65.2	64.3	63.7	63.5	63.4	63.2	63.1	63.1	63.0	62.9	62.9	62.9	62.8
140m	62	77.5	75.7	73.1	71.2	69.5	67.3	66.7	65.0	64.1	63.4	63.2	63.1	62.9	62.8	62.7	62.6	62.6	62.5	62.5	62.5
150m	61.7	77.5	75.7	73.0	71.2	69.5	67.2	66.6	64.8	63.9	63.2	63.0	62.8	62.7	62.6	62.5	62.4	62.3	62.2	62.2	62.2
160m	61.3	77.5	75.7	73.0	71.2	69.4	67.1	66.5	64.6	63.7	62.9	62.7	62.5	62.4	62.2	62.1	62.0	62.0	61.9	61.8	61.8
170m	61	77.5	75.7	73.0	71.1	69.4	67.0	66.4	64.5	63.5	62.7	62.5	62.3	62.1	62.0	61.9	61.8	61.7	61.6	61.6	61.6
180m	60.6	77.5	75.6	73.0	71.1	69.3	66.9	66.3	64.3	63.3	62.5	62.2	62.0	61.8	61.7	61.6	61.4	61.4	61.3	61.2	61.2
190m	60.3	77.5	75.6	72.9	71.1	69.3	66.9	66.2	64.2	63.1	62.3	62.0	61.8	61.6	61.4	61.3	61.2	61.1	61.0	61.0	61.0
200m	60	77.5	75.6	72.9	71.1	69.2	66.8	66.1	64.1	63.0	62.1	61.8	61.6	61.4	61.2	61.1	61.0	60.9	60.8	60.7	60.7

注: 以上距离均为距公路中心线距离

表 4.4-14 运营远期与吴大高速交叉口区域夜间交通噪声贡献值 单位: dB(A)

吴大高速 拟建项目		20m	30m	40m	50m	60m	70m	80m	90m	100m	110m	120m	130m	140m	150m	160m	170m	180m	190m	200m
			74.8	72.9	70.2	68.1	66.2	63.3	62.3	59.3	57.3	55.3	54.5	53.8	53.1	52.5	51.9	51.4	50.8	50.3
20m	72.2	76.7	75.6	74.3	73.6	73.2	72.7	72.6	72.4	72.3	72.3	72.3	72.3	72.3	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2
30m	68.2	75.7	74.2	72.3	71.2	70.3	69.4	69.2	68.7	68.5	68.4	68.4	68.4	68.3	68.3	68.3	68.3	68.3	68.3	68.3
40m	66.1	75.3	73.7	71.6	70.2	69.2	67.9	67.6	66.9	66.6	66.4	66.4	66.3	66.3	66.3	66.3	66.2	66.2	66.2	66.2
50m	64.7	75.2	73.5	71.3	69.7	68.5	67.1	66.7	65.8	65.4	65.2	65.1	65.0	65.0	65.0	64.9	64.9	64.9	64.9	64.8
60m	63.7	75.1	73.4	71.1	69.4	68.1	66.5	66.1	65.0	64.6	64.3	64.2	64.1	64.1	64.0	64.0	63.9	63.9	63.9	63.9
70m	62.8	75.1	73.3	70.9	69.2	67.8	66.1	65.6	64.4	63.9	63.5	63.4	63.3	63.2	63.2	63.1	63.1	63.1	63.0	63.0
80m	62.1	75.0	73.2	70.8	69.1	67.6	65.8	65.2	63.9	63.3	62.9	62.8	62.7	62.6	62.6	62.5	62.5	62.4	62.4	62.4
90m	61.5	75.0	73.2	70.7	69.0	67.5	65.5	64.9	63.5	62.9	62.4	62.3	62.2	62.1	62.0	62.0	61.9	61.9	61.8	61.8
100m	60.9	75.0	73.2	70.7	68.9	67.3	65.3	64.7	63.2	62.5	62.0	61.8	61.7	61.6	61.5	61.4	61.4	61.3	61.3	61.2
110m	60.4	75.0	73.1	70.6	68.8	67.2	65.1	64.5	62.9	62.1	61.6	61.4	61.3	61.1	61.1	61.0	60.9	60.9	60.8	60.8
120m	59.9	74.9	73.1	70.6	68.7	67.1	64.9	64.3	62.6	61.8	61.2	61.0	60.9	60.7	60.6	60.5	60.5	60.4	60.4	60.3
130m	59.5	74.9	73.1	70.6	68.7	67.0	64.8	64.1	62.4	61.5	60.9	60.7	60.5	60.4	60.3	60.2	60.1	60.0	60.0	60.0
140m	59.1	74.9	73.1	70.5	68.6	67.0	64.7	64.0	62.2	61.3	60.6	60.4	60.2	60.1	60.0	59.9	59.8	59.7	59.6	59.6
150m	58.7	74.9	73.1	70.5	68.6	66.9	64.6	63.9	62.0	61.1	60.3	60.1	59.9	59.8	59.6	59.5	59.4	59.4	59.3	59.2
160m	58.3	74.9	73.0	70.5	68.5	66.9	64.5	63.8	61.8	60.8	60.1	59.8	59.6	59.4	59.3	59.2	59.1	59.0	58.9	58.9
170m	58	74.9	73.0	70.5	68.5	66.8	64.4	63.7	61.7	60.7	59.9	59.6	59.4	59.2	59.1	59.0	58.9	58.8	58.7	58.6
180m	57.7	74.9	73.0	70.4	68.5	66.8	64.4	63.6	61.6	60.5	59.7	59.4	59.2	59.0	58.8	58.7	58.6	58.5	58.4	58.4
190m	57.4	74.9	73.0	70.4	68.5	66.7	64.3	63.5	61.5	60.4	59.5	59.2	59.0	58.8	58.6	58.5	58.4	58.3	58.2	58.1
200m	57.1	74.9	73.0	70.4	68.4	66.7	64.2	63.4	61.3	60.2	59.3	59.0	58.8	58.6	58.4	58.2	58.1	58.0	57.9	57.9

注: 以上距离均为距公路中心线距离

②拟建高速与县道 027 交叉口噪声预测

表 4.4-15 运营远期与县道 027 交叉口区域昼间交通噪声贡献值 单位: dB(A)

二级公路 拟建项目		20m	30m	40m	50m	60m	70m	80m	90m	100m	110m	120m	130m	140m	150m	160m	170m	180m	190m	200m
			54.6	53.7	52.8	51.8	50.8	49.8 5	48.9	48.6	48.3	48.0	47.7	47.4	47.1	46.8	46.5	46.2	45.9	45.6
20m	75.1	75.1	75.1	75.1	75.1	75.1	75.1	75.1	75.1	75.1	75.1	75.1	75.1	75.1	75.1	75.1	75.1	75.1	75.1	75.1
30m	71.2	71.3	71.3	71.3	71.2	71.2	71.2	71.2	71.2	71.2	71.2	71.2	71.2	71.2	71.2	71.2	71.2	71.2	71.2	71.2
40m	69.1	69.3	69.2	69.2	69.2	69.2	69.2	69.1	69.1	69.1	69.1	69.1	69.1	69.1	69.1	69.1	69.1	69.1	69.1	69.1
50m	67.7	67.9	67.9	67.8	67.8	67.8	67.8	67.8	67.8	67.7	67.7	67.7	67.7	67.7	67.7	67.7	67.7	67.7	67.7	67.7
60m	66.6	66.9	66.8	66.8	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	66.6	66.6	66.6	66.6	66.6	66.6
70m	65.8	66.1	66.1	66.0	66.0	65.9	65.9	65.9	65.9	65.9	65.9	65.9	65.9	65.9	65.9	65.9	65.8	65.8	65.8	65.8
80m	65	65.4	65.3	65.3	65.2	65.2	65.1	65.1	65.1	65.1	65.1	65.1	65.1	65.1	65.1	65.1	65.1	65.1	65.0	65.0
90m	64.4	64.8	64.8	64.7	64.6	64.6	64.5	64.5	64.5	64.5	64.5	64.5	64.5	64.5	64.5	64.5	64.5	64.5	64.5	64.5
100m	63.8	64.3	64.2	64.1	64.1	64.0	64.0	63.9	63.9	63.9	63.9	63.9	63.9	63.9	63.9	63.9	63.9	63.9	63.9	63.9
110m	63.3	63.8	63.8	63.7	63.6	63.5	63.5	63.5	63.4	63.4	63.4	63.4	63.4	63.4	63.4	63.4	63.4	63.4	63.4	63.4
120m	62.9	63.5	63.4	63.3	63.2	63.2	63.1	63.1	63.1	63.0	63.0	63.0	63.0	63.0	63.0	63.0	63.0	63.0	63.0	63.0
130m	62.4	63.1	62.9	62.9	62.8	62.7	62.6	62.6	62.6	62.6	62.6	62.5	62.5	62.5	62.5	62.5	62.5	62.5	62.5	62.5
140m	62	62.7	62.6	62.5	62.4	62.3	62.3	62.2	62.2	62.2	62.2	62.2	62.1	62.1	62.1	62.1	62.1	62.1	62.1	62.1
150m	61.7	62.5	62.3	62.2	62.1	62.0	62.0	61.9	61.9	61.9	61.9	61.9	61.9	61.8	61.8	61.8	61.8	61.8	61.8	61.8
160m	61.3	62.1	62.0	61.9	61.8	61.7	61.6	61.5	61.5	61.5	61.5	61.5	61.5	61.5	61.5	61.4	61.4	61.4	61.4	61.4
170m	61	61.9	61.7	61.6	61.5	61.4	61.3	61.3	61.2	61.2	61.2	61.2	61.2	61.2	61.2	61.2	61.1	61.1	61.1	61.1
180m	60.6	61.6	61.4	61.3	61.1	61.0	61.0	60.9	60.9	60.8	60.8	60.8	60.8	60.8	60.8	60.8	60.8	60.7	60.7	60.7
190m	60.3	61.3	61.2	61.0	60.9	60.8	60.7	60.6	60.6	60.6	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.4	60.4
200m	60	61.1	60.9	60.8	60.6	60.5	60.4	60.3	60.3	60.3	60.3	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.1

注: 以上距离均为距公路中心线距离

表 4.4-16 运营远期与县道 027 交叉口区域夜间交通噪声贡献值 单位: dB(A)

吴大高速 拟建项目		20m	30m	40m	50m	60m	70m	80m	90m	100m	110m	120m	130m	140m	150m	160m	170m	180m	190m	200m
		50.3	49.2	48.1	47.5	46.9	46.3	45.7	45.4	45.0	44.7	44.3	44.0	43.6	43.3	42.9	42.6	42.2	41.9	41.5
20m	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2
30m	68.2	68.3	68.3	68.2	68.2	68.2	68.2	68.2	68.2	68.2	68.2	68.2	68.2	68.2	68.2	68.2	68.2	68.2	68.2	68.2
40m	66.1	66.2	66.2	66.2	66.2	66.2	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1
50m	64.7	64.9	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	64.7	64.7	64.7	64.7	64.7	64.7	64.7	64.7	64.7	64.7	64.7
60m	63.7	63.9	63.9	63.8	63.8	63.8	63.8	63.8	63.8	63.8	63.8	63.7	63.7	63.7	63.7	63.7	63.7	63.7	63.7	63.7
70m	62.8	63.0	63.0	62.9	62.9	62.9	62.9	62.9	62.9	62.9	62.9	62.9	62.9	62.9	62.8	62.8	62.8	62.8	62.8	62.8
80m	62.1	62.4	62.3	62.3	62.2	62.2	62.2	62.2	62.2	62.2	62.2	62.2	62.2	62.2	62.2	62.2	62.1	62.1	62.1	62.1
90m	61.5	61.8	61.7	61.7	61.7	61.6	61.6	61.6	61.6	61.6	61.6	61.6	61.6	61.6	61.6	61.6	61.6	61.6	61.5	61.5
100m	60.9	61.3	61.2	61.1	61.1	61.1	61.0	61.0	61.0	61.0	61.0	61.0	61.0	61.0	61.0	61.0	61.0	61.0	61.0	60.9
110m	60.4	60.8	60.7	60.6	60.6	60.6	60.6	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5
120m	59.9	60.4	60.3	60.2	60.1	60.1	60.1	60.1	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0
130m	59.5	60.0	59.9	59.8	59.8	59.7	59.7	59.7	59.7	59.7	59.6	59.6	59.6	59.6	59.6	59.6	59.6	59.6	59.6	59.6
140m	59.1	59.6	59.5	59.4	59.4	59.4	59.3	59.3	59.3	59.3	59.3	59.2	59.2	59.2	59.2	59.2	59.2	59.2	59.2	59.2
150m	58.7	59.3	59.2	59.1	59.0	59.0	58.9	58.9	58.9	58.9	58.9	58.9	58.8	58.8	58.8	58.8	58.8	58.8	58.8	58.8
160m	58.3	58.9	58.8	58.7	58.6	58.6	58.6	58.5	58.5	58.5	58.5	58.5	58.5	58.4	58.4	58.4	58.4	58.4	58.4	58.4
170m	58	58.7	58.5	58.4	58.4	58.3	58.3	58.2	58.2	58.2	58.2	58.2	58.2	58.2	58.1	58.1	58.1	58.1	58.1	58.1
180m	57.7	58.4	58.3	58.2	58.1	58.0	58.0	58.0	57.9	57.9	57.9	57.9	57.9	57.9	57.8	57.8	57.8	57.8	57.8	57.8
190m	57.4	58.2	58.0	57.9	57.8	57.8	57.7	57.7	57.7	57.6	57.6	57.6	57.6	57.6	57.6	57.6	57.5	57.5	57.5	57.5
200m	57.1	57.9	57.8	57.6	57.6	57.5	57.4	57.4	57.4	57.4	57.3	57.3	57.3	57.3	57.3	57.2	57.2	57.2	57.2	57.2

注: 以上距离均为距公路中心线距离

③拟建高速与 311 省道交叉口噪声预测

表 4.4-17 运营远期与 311 省道交叉口区域昼间交通噪声贡献值 单位: dB(A)

311 省道 拟建项目		20m	30m	40m	50m	60m	70m	80m	90m	100m	110m	120m	130m	140m	150m	160m	170m	180m	190m	200m
		56.0	54.4	52.8	51.1	49.4	47.9	46.4	45.9	45.5	45.0	44.5	44.0	43.5	43.0	42.5	42.0	41.5	41.0	40.5
20m	75.1	75.2	75.1	75.1	75.1	75.1	75.1	75.1	75.1	75.1	75.1	75.1	75.1	75.1	75.1	75.1	75.1	75.1	75.1	75.1
30m	71.2	71.3	71.3	71.3	71.2	71.2	71.2	71.2	71.2	71.2	71.2	71.2	71.2	71.2	71.2	71.2	71.2	71.2	71.2	71.2
40m	69.1	69.3	69.2	69.2	69.2	69.1	69.1	69.1	69.1	69.1	69.1	69.1	69.1	69.1	69.1	69.1	69.1	69.1	69.1	69.1
50m	67.7	68.0	67.9	67.8	67.8	67.8	67.7	67.7	67.7	67.7	67.7	67.7	67.7	67.7	67.7	67.7	67.7	67.7	67.7	67.7
60m	66.6	67.0	66.9	66.8	66.7	66.7	66.7	66.6	66.6	66.6	66.6	66.6	66.6	66.6	66.6	66.6	66.6	66.6	66.6	66.6
70m	65.8	66.2	66.1	66.0	65.9	65.9	65.9	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8
80m	65	65.5	65.4	65.3	65.2	65.1	65.1	65.1	65.1	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0
90m	64.4	65.0	64.8	64.7	64.6	64.5	64.5	64.5	64.5	64.5	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4	64.4
100m	63.8	64.5	64.3	64.1	64.0	64.0	63.9	63.9	63.9	63.9	63.9	63.9	63.8	63.8	63.8	63.8	63.8	63.8	63.8	63.8
110m	63.3	64.0	63.8	63.7	63.6	63.5	63.4	63.4	63.4	63.4	63.4	63.4	63.4	63.3	63.3	63.3	63.3	63.3	63.3	63.3
120m	62.9	63.7	63.5	63.3	63.2	63.1	63.0	63.0	63.0	63.0	63.0	63.0	63.0	62.9	62.9	62.9	62.9	62.9	62.9	62.9
130m	62.4	63.3	63.0	62.9	62.7	62.6	62.6	62.5	62.5	62.5	62.5	62.5	62.5	62.5	62.4	62.4	62.4	62.4	62.4	62.4
140m	62	63.0	62.7	62.5	62.3	62.2	62.2	62.1	62.1	62.1	62.1	62.1	62.1	62.1	62.1	62.0	62.0	62.0	62.0	62.0
150m	61.7	62.7	62.4	62.2	62.1	61.9	61.9	61.8	61.8	61.8	61.8	61.8	61.8	61.8	61.8	61.8	61.7	61.7	61.7	61.7
160m	61.3	62.4	62.1	61.9	61.7	61.6	61.5	61.4	61.4	61.4	61.4	61.4	61.4	61.4	61.4	61.4	61.4	61.3	61.3	61.3
170m	61	62.2	61.9	61.6	61.4	61.3	61.2	61.1	61.1	61.1	61.1	61.1	61.1	61.1	61.1	61.1	61.1	61.0	61.0	61.0
180m	60.6	61.9	61.5	61.3	61.1	60.9	60.8	60.8	60.7	60.7	60.7	60.7	60.7	60.7	60.7	60.7	60.7	60.7	60.6	60.6
190m	60.3	61.7	61.3	61.0	60.8	60.6	60.5	60.5	60.5	60.4	60.4	60.4	60.4	60.4	60.4	60.4	60.4	60.4	60.4	60.3
200m	60	61.5	61.1	60.8	60.5	60.4	60.3	60.2	60.2	60.2	60.1	60.1	60.1	60.1	60.1	60.1	60.1	60.1	60.1	60.0

注: 以上距离均为距公路中心线距离

表 4.4-18 运营远期与 311 省道交叉口区域夜间交通噪声贡献值 单位: dB(A)

311 省道 拟建项目		20m	30m	40m	50m	60m	70m	80m	90m	100m	110m	120m	130m	140m	150m	160m	170m	180m	190m	200m
		52.9	51.6	50.2	49.1	48.0	47.1	46.1	45.4	44.8	44.1	43.4	42.7	42.0	41.3	40.6	39.9	39.2	38.5	37.8
20m	72.2	72.3	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2
30m	68.2	68.3	68.3	68.3	68.3	68.2	68.2	68.2	68.2	68.2	68.2	68.2	68.2	68.2	68.2	68.2	68.2	68.2	68.2	68.2
40m	66.1	66.3	66.3	66.2	66.2	66.2	66.2	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1	66.1
50m	64.7	65.0	64.9	64.9	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	64.7	64.7	64.7	64.7	64.7	64.7	64.7	64.7	64.7	64.7	64.7
60m	63.7	64.0	64.0	63.9	63.8	63.8	63.8	63.8	63.8	63.8	63.7	63.7	63.7	63.7	63.7	63.7	63.7	63.7	63.7	63.7
70m	62.8	63.2	63.1	63.0	63.0	62.9	62.9	62.9	62.9	62.9	62.9	62.8	62.8	62.8	62.8	62.8	62.8	62.8	62.8	62.8
80m	62.1	62.6	62.5	62.4	62.3	62.3	62.2	62.2	62.2	62.2	62.2	62.2	62.1	62.1	62.1	62.1	62.1	62.1	62.1	62.1
90m	61.5	62.1	61.9	61.8	61.7	61.7	61.7	61.6	61.6	61.6	61.6	61.6	61.6	61.5	61.5	61.5	61.5	61.5	61.5	61.5
100m	60.9	61.5	61.4	61.3	61.2	61.1	61.1	61.0	61.0	61.0	61.0	61.0	61.0	61.0	60.9	60.9	60.9	60.9	60.9	60.9
110m	60.4	61.1	60.9	60.8	60.7	60.6	60.6	60.6	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.5	60.4	60.4	60.4	60.4	60.4
120m	59.9	60.7	60.5	60.3	60.2	60.2	60.1	60.1	60.1	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	59.9	59.9	59.9	59.9
130m	59.5	60.4	60.2	60.0	59.9	59.8	59.7	59.7	59.7	59.6	59.6	59.6	59.6	59.6	59.6	59.6	59.5	59.5	59.5	59.5
140m	59.1	60.0	59.8	59.6	59.5	59.4	59.4	59.3	59.3	59.3	59.2	59.2	59.2	59.2	59.2	59.2	59.2	59.1	59.1	59.1
150m	58.7	59.7	59.5	59.3	59.2	59.1	59.0	58.9	58.9	58.9	58.8	58.8	58.8	58.8	58.8	58.8	58.8	58.7	58.7	58.7
160m	58.3	59.4	59.1	58.9	58.8	58.7	58.6	58.6	58.5	58.5	58.5	58.4	58.4	58.4	58.4	58.4	58.4	58.4	58.3	58.3
170m	58	59.2	58.9	58.7	58.5	58.4	58.3	58.3	58.2	58.2	58.2	58.1	58.1	58.1	58.1	58.1	58.1	58.1	58.0	58.0
180m	57.7	58.9	58.7	58.4	58.3	58.1	58.1	58.0	57.9	57.9	57.9	57.9	57.8	57.8	57.8	57.8	57.8	57.8	57.8	57.7
190m	57.4	58.7	58.4	58.2	58.0	57.9	57.8	57.7	57.7	57.6	57.6	57.6	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.4
200m	57.1	58.5	58.2	57.9	57.7	57.6	57.5	57.4	57.4	57.3	57.3	57.3	57.3	57.2	57.2	57.2	57.2	57.2	57.2	57.2

注: 以上距离均为距公路中心线距离

④拟建高速与合那高速交叉口噪声预测

表 4.4-19 运营远期与合那高速交叉口区域昼间交通噪声贡献值 单位: dB(A)

合那高速 拟建项目		20m	30m	40m	50m	60m	70m	80m	90m	100m	110m	120m	130m	140m	150m	160m	170m	180m	190m	200m
		62.5	62.1	61.7	61.0	60.2	59.7	59.1	58.9	58.6	58.3	58.1	57.9	57.7	57.5	57.3	57.1	56.9	56.7	56.5
20m	75.1	75.3	75.3	75.3	75.3	75.2	75.2	75.2	75.2	75.2	75.2	75.2	75.2	75.2	75.2	75.2	75.2	75.2	75.2	75.2
30m	71.2	71.7	71.7	71.7	71.6	71.5	71.5	71.5	71.4	71.4	71.4	71.4	71.4	71.4	71.4	71.4	71.4	71.4	71.4	71.3
40m	69.1	70.0	69.9	69.8	69.7	69.6	69.6	69.5	69.5	69.5	69.4	69.4	69.4	69.4	69.4	69.4	69.4	69.4	69.3	69.3
50m	67.7	68.8	68.8	68.7	68.5	68.4	68.3	68.3	68.2	68.2	68.2	68.2	68.1	68.1	68.1	68.1	68.1	68.0	68.0	68.0
60m	66.6	68.0	67.9	67.8	67.7	67.5	67.4	67.3	67.3	67.2	67.2	67.2	67.1	67.1	67.1	67.1	67.1	67.0	67.0	67.0
70m	65.8	67.5	67.3	67.2	67.0	66.9	66.8	66.6	66.6	66.6	66.5	66.5	66.5	66.4	66.4	66.4	66.3	66.3	66.3	66.3
80m	65	66.9	66.8	66.7	66.5	66.2	66.1	66.0	66.0	65.9	65.8	65.8	65.8	65.7	65.7	65.7	65.7	65.6	65.6	65.6
90m	64.4	66.6	66.4	66.3	66.0	65.8	65.7	65.5	65.5	65.4	65.4	65.3	65.3	65.2	65.2	65.2	65.1	65.1	65.1	65.1
100m	63.8	66.2	66.0	65.9	65.6	65.4	65.2	65.1	65.0	64.9	64.9	64.8	64.8	64.8	64.7	64.7	64.6	64.6	64.6	64.5
110m	63.3	65.9	65.8	65.6	65.3	65.0	64.9	64.7	64.6	64.6	64.5	64.4	64.4	64.4	64.3	64.3	64.2	64.2	64.2	64.1
120m	62.9	65.7	65.5	65.4	65.1	64.8	64.6	64.4	64.4	64.3	64.2	64.1	64.1	64.0	64.0	64.0	63.9	63.9	63.8	63.8
130m	62.4	65.5	65.3	65.1	64.8	64.4	64.3	64.1	64.0	63.9	63.8	63.8	63.7	63.7	63.6	63.6	63.5	63.5	63.4	63.4
140m	62	65.3	65.1	64.9	64.5	64.2	64.0	63.8	63.7	63.6	63.5	63.5	63.4	63.4	63.3	63.3	63.2	63.2	63.1	63.1
150m	61.7	65.1	64.9	64.7	64.4	64.0	63.8	63.6	63.5	63.4	63.3	63.3	63.2	63.2	63.1	63.0	63.0	62.9	62.9	62.8
160m	61.3	65.0	64.7	64.5	64.2	63.8	63.6	63.3	63.3	63.2	63.1	63.0	62.9	62.9	62.8	62.8	62.7	62.6	62.6	62.5
170m	61	64.8	64.6	64.4	64.0	63.6	63.4	63.2	63.1	63.0	62.9	62.8	62.7	62.7	62.6	62.5	62.5	62.4	62.4	62.3
180m	60.6	64.7	64.4	64.2	63.8	63.4	63.2	62.9	62.8	62.7	62.6	62.5	62.5	62.4	62.3	62.3	62.2	62.1	62.1	62.0
190m	60.3	64.5	64.3	64.1	63.7	63.3	63.0	62.8	62.7	62.5	62.4	62.3	62.3	62.2	62.1	62.1	62.0	61.9	61.9	61.8
200m	60	64.4	64.2	63.9	63.5	63.1	62.9	62.6	62.5	62.4	62.2	62.2	62.1	62.0	61.9	61.9	61.8	61.7	61.7	61.6

注: 以上距离均为距公路中心线距离

表 4.4-20 运营远期与合那高速交叉口区域夜间交通噪声贡献值 单位: dB(A)

合那高速 拟建项目		20m	30m	40m	50m	60m	70m	80m	90m	100m	110m	120m	130m	140m	150m	160m	170m	180m	190m	200m
		58.4	57.5	56.5	55.8	55.1	54.5	53.9	53.4	52.9	52.4	51.9	51.4	50.9	50.4	49.9	49.4	48.9	48.4	47.9
20m	72.2	72.4	72.3	72.3	72.3	72.3	72.3	72.3	72.3	72.3	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2	72.2
30m	68.2	68.6	68.6	68.5	68.4	68.4	68.4	68.4	68.3	68.3	68.3	68.3	68.3	68.3	68.3	68.3	68.3	68.3	68.2	68.2
40m	66.1	66.8	66.7	66.6	66.5	66.4	66.4	66.4	66.3	66.3	66.3	66.3	66.2	66.2	66.2	66.2	66.2	66.2	66.2	66.2
50m	64.7	65.6	65.5	65.3	65.2	65.2	65.1	65.0	65.0	65.0	64.9	64.9	64.9	64.9	64.9	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8
60m	63.7	64.8	64.6	64.5	64.4	64.3	64.2	64.1	64.1	64.0	64.0	64.0	63.9	63.9	63.9	63.9	63.9	63.8	63.8	63.8
70m	62.8	64.1	63.9	63.7	63.6	63.5	63.4	63.3	63.3	63.2	63.2	63.1	63.1	63.1	63.0	63.0	63.0	63.0	63.0	62.9
80m	62.1	63.6	63.4	63.2	63.0	62.9	62.8	62.7	62.6	62.6	62.5	62.5	62.5	62.4	62.4	62.4	62.3	62.3	62.3	62.3
90m	61.5	63.2	63.0	62.7	62.5	62.4	62.3	62.2	62.1	62.1	62.0	62.0	61.9	61.9	61.8	61.8	61.8	61.7	61.7	61.7
100m	60.9	62.8	62.5	62.2	62.1	61.9	61.8	61.7	61.6	61.5	61.5	61.4	61.4	61.3	61.3	61.2	61.2	61.2	61.1	61.1
110m	60.4	62.5	62.2	61.9	61.7	61.5	61.4	61.3	61.2	61.1	61.0	61.0	60.9	60.9	60.8	60.8	60.7	60.7	60.7	60.6
120m	59.9	62.2	61.9	61.5	61.3	61.1	61.0	60.9	60.8	60.7	60.6	60.5	60.5	60.4	60.4	60.3	60.3	60.2	60.2	60.2
130m	59.5	62.0	61.6	61.3	61.0	60.8	60.7	60.6	60.5	60.4	60.3	60.2	60.1	60.1	60.0	60.0	59.9	59.9	59.8	59.8
140m	59.1	61.8	61.4	61.0	60.8	60.6	60.4	60.2	60.1	60.0	59.9	59.9	59.8	59.7	59.6	59.6	59.5	59.5	59.5	59.4
150m	58.7	61.6	61.2	60.7	60.5	60.3	60.1	59.9	59.8	59.7	59.6	59.5	59.4	59.4	59.3	59.2	59.2	59.1	59.1	59.0
160m	58.3	61.4	60.9	60.5	60.2	60.0	59.8	59.6	59.5	59.4	59.3	59.2	59.1	59.0	59.0	58.9	58.8	58.8	58.7	58.7
170m	58	61.2	60.8	60.3	60.0	59.8	59.6	59.4	59.3	59.2	59.1	59.0	58.9	58.8	58.7	58.6	58.6	58.5	58.5	58.4
180m	57.7	61.1	60.6	60.2	59.9	59.6	59.4	59.2	59.1	58.9	58.8	58.7	58.6	58.5	58.4	58.4	58.3	58.2	58.2	58.1
190m	57.4	60.9	60.5	60.0	59.7	59.4	59.2	59.0	58.9	58.7	58.6	58.5	58.4	58.3	58.2	58.1	58.0	58.0	57.9	57.9
200m	57.1	60.8	60.3	59.8	59.5	59.2	59.0	58.8	58.6	58.5	58.4	58.2	58.1	58.0	57.9	57.9	57.8	57.7	57.6	57.6

注: 以上距离均为距公路中心线距离

⑥交叉区域交通噪声达标距离

交叉区域交通噪声达标距离见表 4.4-21。

表 4.4-21 交叉区域交通噪声标准达标距离 单位: m

交叉区域		4a 类		2 类	
		昼间	夜间	昼间	夜间
与吴大高速交叉口	与拟建项目中心线距离	100	500	250	650
	与交叉公路中心线距离	60	150	170	400
与县道 027 交叉口	与拟建项目中心线距离	35	300	210	620
	与交叉公路中心线距离	20	130	110	300
与 311 省道交叉口	与拟建项目中心线距离	35	300	210	600
	与交叉公路中心线距离	20	110	80	300
与合那高速交叉口	与拟建项目中心线距离	40	500	320	640
	与交叉公路中心线距离	20	110	190	325

6、敏感点环境噪声值预测

项目沿线共有 21 处声环境敏感点, 其中 1 处为幼儿园, 其余均为村庄。本评价对评价范围内敏感点进行声环境预测, 预测结果见表 4.4-23。

至项目运营中期, 21 处敏感点中, 共有 17 处敏感点出现不同程度的超标情况, 其余 4 处敏感点昼夜均能达标, 超标范围是 0.4~13.4 分贝, 超标影响居民为 465 户 2237 人。详见表 4.4-22。

表 4.4-22 营运中期项目沿线敏感点噪声超标情况统计

序号	评价声功能区		敏感点个数/个数	达标量/个	超标数量/个		超标范围 dB(A)		超标户数/人数	备注
					昼间	夜间	昼间	夜间		
1	同时执行 4a 和 2 类标准的敏感点	4a 类区	村庄 5	0	0	3	/	3.4~10.4	6/29	
		2 类区	村庄 5	4	3	5	0.4~4.1	0.9~10.7	223/1007	
2	仅执行 2 类标准的敏感点		村庄 15	4	4	12	1.6~6.6	0.3~13.4	236/1201	
合计							0.4~13.4		465/2237	-

4.5 固体废物环境影响分析

4.5.1 施工期固体废物影响分析

公路施工期固体废物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, 这些固体废物主要存在于堆场、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 200.34 万 m^3 ，废土石方量较大，如未合理安排弃土场或施工单位将产生的弃渣随意堆放，很容易造成废方、废渣沿工区两侧无规划分布，挤占相当数量的农林用地，使弃渣水土流失难以控制，对弃渣点周围生态系统产生较大的不利影响，并给弃渣点临时用地的恢复利用带来较大困难；对沿线景观环境也将带来较大的不利影响。

据估算，施工营地施工期间生活垃圾总量为 360t。施工生活垃圾中一般含有较多有机物，易引起细菌、蚊子的大量繁殖，若不能集中收集与处理，也易导致营地内传染病发病率的上升和易于传播；部分施工营地周边有村屯分布，随意堆弃的生活垃圾产生的恶臭会对周围村屯居民的健康产生一定的不利影响，并对周边景观环境产生一定的不利影响，因此需要对其定期进行收集和处置。

对于项目可能穿越未探明的矿区路段，若公路穿越，本评价要求：

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

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

4.5.2 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；同时服务区的汽车维修站维修车辆时还会产生废矿物油等危险废物。

营运期固体废物主要来自服务区、收费站等服务设施流动人员和工作人员的生活垃圾，沿公路呈点状分布；另一废物主要为服务区的汽车维修站维修车辆时产生的废矿物油等危险废物。

(1) 生活垃圾

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 529.25t/a，如未妥善收集处理，会对服务设施周边卫生及景观环境产生相当的不利影响。

(2) 危险废物

高速公路服务区的汽车维修站主要提供急修和快修服务，维修过程中可能产生的主

要危险废物如下:

- ①在车辆维护、机械维修、拆解过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油;
- ②在液压设备维护、更换和拆解过程中产生的废液压油;
- ③清洗零部件产生的废柴油、废汽油等废矿物油;
- ④维修中产生的废弃含油抹布、含油劳保用品;
- ⑤隔油后产生的废油泥、油渣。

除废弃含油抹布、含油劳保用品属于豁免管理的危险废物,可以混入生活垃圾,统一处理外,对于其他危险废物应分类收集、暂存并交由有相应处理资质的单位进行妥善处置。维修站主要产生的危险废物汇总见表 2.6-18。

本工程危险废物环境影响根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》中相关内容进行分析:

(1) 危险废物贮存场所环境影响分析

本工程运营期产生的危险废物除废弃含油抹布、含油劳保用品可以混入生活垃圾统一处理外,其他危废按《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)、《危险废物污染防治技术政策》、《危险废物转移联单管理办法》等国家和地方关于危险固体废物的管理要求进行分类堆放、分类处置。维修站运营单位对其各类危废分类暂存,贴上危险标识,暂存间建设要符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及 2013 年修改单的相关要求,并确保贮存仓库贮存能力满足危险废物贮存。

危险废物分类收集、分类暂存后,贮存在符合要求的贮存场所,并且加强环境管理与维护,确保不会发生泄漏的前提下,危险废物贮存过程中对周边环境可能造成的影响较小。

(2) 运输过程的环境影响分析

因维修站主要服务为急修和快修,正常情况下,场内产生的危险废物数量不会太大,场内运输只需要人工运输,在做好防护措施的情况下,不会对周边环境造成影响。

(3) 委托处置的环境影响分析

本工程危废由具备相应危废处理资质单位进行处置。工程产生的少量废弃含油废抹布、含油劳保用品属于豁免管理的危险废物,混入生活垃圾,由当地环卫部门统一处理。

综上所述,通过妥善处置,加强环境管理,本工程运营期产生的危废对周边环境影响较小。

4.6 危险品运输事故风险评价

4.6.1 评价目的

根据国家环保总局《关于对重大环境污染事故隐患进行风险评价的通知》（（90）环管字 057 号）和环境保护部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号）的要求，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）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。

4.6.2 风险识别

4.6.2.1 施工期风险源及危险物的识别

施工期环境风险主要表现在以下几方面：

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

2、工程跨越沿线河流，尤其是临近饮用水源保护区路段及跨越源头水保护区路段，桥梁施工废水及桥墩施工储浆池的泥浆处理不当，排入附近河流水体，将对附近河流水体水质产生影响。

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

4.6.2.2 营运期风险源及危险物的识别

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

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

1、车辆对水体产生污染事故的类型主要有：车辆本身携带的汽油（柴油）和机油泄漏，或化学危险品运输车辆发生交通事故后泄漏，并排入附近水体；在桥面发生交通

事故，汽车连带货物坠入河流。如运输石油化工车辆在河流水库附近坠落水体，化学危险品的泄漏、落水将造成水体的污染，危害养殖业和农业灌溉；

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

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

4、项目设置一座隧道，一旦发生危险品运输事故，当发生火灾时，车辆难以及时掉头疏散，易造成堵塞，火势顺车蔓延，易形成“火龙式”燃烧，易导致人员伤亡和损失。

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

按《物质危险性标准》、《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）的相关规定及公路运输危险化学品特点，项目建成后涉及危险物质为柴油、汽油。

4.6.2.3 危险性物质理化特征

一般公路运输的危险品为汽油和柴油，汽油、柴油的危险物质理化性质及毒性效应见表 4.6-1~2。

表 4.6-1 柴油理化性质及危险特性

标识	中文名	柴油		分子式	/
	英文名	Diesel oil: Diesel fuel		UN 编号	2924
	分子式	危险物品类别	3.3 类高闪点可燃液体	危险货物编号	33648
理化性质	性状	稍有粘性的棕色液体			
	熔点 (°C)	-29.56	沸点 (°C)	-29.56	
	饱和蒸汽压 (kPa)	4.0	相对密度 (水=1)	0.84~0.9	
燃烧爆炸危险性	燃烧性	助燃	燃烧分产物	一氧化碳、二氧化碳	
	闪点 (°C)	40	禁忌物	强氧化剂、卤素	
	自然温度 (°C)	257	蒸气与空气混合物可燃	0.7~5.0%	
	爆炸极限 (V%)	上限 6.5, 下限 0.6	稳定性	稳定	
	建规火险分级	甲	聚合危害	不出现	
	灭火剂	泡沫、二氧化碳、干粉、1211 灭火剂、砂土			
健康危害	①遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险；				
	②可蓄积静电、引起电火花				
健康危害	皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。				

	柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤，就医； 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗，就医； 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧，如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医； 食入：误服柴油者可饮牛奶，尽快彻底洗胃，就医。
防护措施	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），紧急事态抢救或撤离时应佩戴空气呼吸器。
	眼睛防护：戴化学安全防护眼镜
	身体防护：穿一般作业防护服。
	手防护：戴橡胶耐酸碱手套。
泄漏处理	首先切断泄漏油罐附近的所有电源，熄灭油附近的所有明火，隔离泄漏污染区，严禁携带火种靠近漏油区；在回收油品时，严禁使用铁制工具，以免发生撞击摩擦起火；待油迹清除后，确认无火灾隐患，方可开始继续进行；漏油处必须进行维修，确认无漏油方可开始继续使用。
贮运	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应于氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。应用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
环境影响	在很低的浓度下对水生生物造成危害；在土壤中具有极强的迁移性；有一定的生物富集性；在低的浓度时能生物降解，在高浓度时，可使微生物中毒，不易生物降解。

表 4.6-2 汽油理化性质及危险特性

标识	中文名	汽油		分子式	/
	英文名	Gasoline oil: peteol		UN 编号	1203
	分子式	危险物品类别	3.1 类低闪点易燃液体	危险货物编号	31001
理化性质	性状	无色或淡黄色易挥发液体，具有特殊臭味			
	熔点（℃）	<-60		沸点（℃）	40~200
	饱和蒸汽压（kPa）			相对密度（水=1）	0.70~0.79
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃		燃烧分产物	一氧化碳、二氧化碳
	闪点（℃）	-50		禁忌物	强氧化剂
	引燃温度（℃）	415~530		最大爆炸压力（Mpa）	0.813
	爆炸极限（V%）	1.3~6.0		聚合危害	不聚合
	①遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险； ②可蓄积静电、引起电火花				
健康危害	急性中毒：对中枢神经系统有麻醉作用。轻度中毒症状有头晕、头痛、恶心、呕吐、步态不稳、共济失调。高浓度吸入出现中毒性脑病。极高浓度吸入引起意识突然丧失、反射性呼吸停止。可伴有中毒性周围神经病及化学性肺炎。部分患者出现中毒性精神病。液体吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。溅入眼内可致角膜溃疡、穿孔，甚至失明。皮肤接触致急性接触性皮炎，甚至灼伤。吞咽引起急性胃肠炎，重者出现类似急性吸入中毒症状，并可引起肝、肾损害。慢性中毒：神经衰弱综合征、植物神经功能紊乱、周围神经病。严重中毒出现中毒性脑病，症状类似精神分裂症。皮肤损害。				
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停				

	止, 立即进行人工呼吸。就医。 食入: 给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。
防护措施	呼吸系统防护: 一般不需要特殊防护, 高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。
	眼睛防护: 一般不需要特殊防护, 高浓度接触时可佩戴化学安全防护眼镜。
	身体防护: 穿防静电工作服。
	手防护: 戴防苯耐油手套。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。或在保证安全情况下, 就地焚烧。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。
贮运	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。保持容器密封。应与氧化剂分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
环境影响	在很低的浓度下对水生生物造成危害; 在土壤中具有极强的迁移性; 有一定的生物富集性; 在低的浓度时能生物降解, 在高浓度时, 可使微生物中毒, 不易生物降解。

4.6.3 评价等级

公路运输的危险物质为汽油和柴油, 运输油品的油罐车最大的为半托挂油罐车, 单台运输量为30~40t。以单台油罐车运输油品量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录B中对应临界量的计算比值 Q 。

表 4.6-3 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS号	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	该种危险物质 Q 值
1	油类物质	/	40	2500	0.016
项目 Q 值 Σ					0.016

本项目 $Q=0.016<1$, 该项目环境风险潜势为I。按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)环境风险评价工作等级划分, 环境风险潜势为I可仅作项目环境风险简单分析。根据公路项目特点, 本次风险分析主要分析运输油品的危险化学品运输车辆发生突发事件引起危险化学品泄漏对环境造成的风险影响。

4.6.4 事故风险概率预测

4.6.4.1 事故发生概率预测公式及参数

本节主要分析公路营运期运输危险品等有害货物的车辆在跨河桥梁路段发生交通事故后, 对水体及水环境保护目标带来的污染影响及隧道内发生事故的影响。根据调查资料, 结合模式估算拟建大桥建成通车后危险品运输车辆发生交通事故的概率。预测按下列经验公式计算:

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

式中： P_{ij} —危险品运输车辆交通事故率，次/年；

A—交通事故发生率，次/百万车×km；

B—从事危险品车辆的比重，%；

C—预测年各路段交通量，百万辆/年；

D—敏感路段长度，km；

E—在可比条件下，由于高速公路的修通，可能降低交通事故率比重，%；

F—危险品运输车辆交通安全系数。

(1) 公路交通事故发生率

类似高速公路交通事故发生率： $A=2.123$ 次/百万车 km；事故车辆发生泄漏的概率按 5%计。

(2) 危险品运输车辆的比重 (B)

根据调查资料类比，估算的区域危险品运输车辆所占比重， $B=2.48\%$ ；

(3) 各预测年交通量 (C)

各预测年拟建公路全段年均交通量，百万辆/a；

(4) 敏感路段长度 (D)

项目沿线发生危险品运输事故后，可能对沿线重要地表水体产生较大不利环境影响的路段统计见表 4.6-4。

(5) 等级公路建设可降低交通事故的比重 (E)

在可比条件下，高等级公路的修建可减少交通事故的发生率，按 30%估计。

(6) 危险品运输车辆交通安全系数 (F)。

指由于从事危险品运输的车辆，无论从驾驶员的交通安全观念，还是从车辆本身的特殊标志等，比一般运行车辆发生交通事故的可能性较少，故取该系数为 2.2。

表 4.6-4 公路沿线跨大型地表水体桥梁、保护区敏感路段一览表

序号	敏感路段		环境风险受体	敏感路段长度 (m)
1	EK0+300~EK0+589	那齐枢纽互通 E 匝道	延安那齐咿表水源保护区，最近距离 1m，有山体阻隔	289
2	K39+365	那元河 1 号大桥	下游 9.5km 进入大王滩水源二级保护区，下游 29.7km 为双鱼梁水源取水口	307
3	K55+543	平天大桥	穿越八尺江源头水保护区，下游 3.7km 处为上思县那琴乡凤亭河水库水源二级保护区，下游 13.8km 为	408

序号	敏感路段		环境风险受体	敏感路段长度(m)
			那琴乡凤亭河水库水源地取水口	
4	AK0+500~AK0+750	那琴互通 A 匝道桥	穿越八尺江源头水保护区, 平天大桥下游 2.8km 处为上思县那琴乡凤亭河水库水源地二级保护区, 下游 12.9km 为那琴乡凤亭河水库水源地取水口	250

4.6.4.2 项目敏感路段危险品运输事故率预测

危险品运输车辆在项目跨越大型地表水体桥梁路段和穿越水源保护区路段发生事故的预测情况见表 4.6-5。

表 4.6-5 项目敏感路段危险品运输事故率预测 单位: 次/年

序号	敏感路段		环境风险受体	2025 年	2031 年	2039 年
1	EK0+300~EK0+589	那齐枢纽互通 E 匝道	延安那齐咿表水源保护区	0.0016	0.0031	0.0047
2	K39+365	那元河 1 号大桥	下游大王滩水源保护区	0.0136	0.0320	0.0493
3	AK0+500~AK0+750	那琴互通 A 匝道桥	八尺江源头水保护区	0.0020	0.0031	0.0043
4	K55+543	平天大桥	八尺江源头水保护区	0.0181	0.0425	0.0655

从预测结果可见, 至营运远期, 项目跨越水体的桥梁路段发生危险品运输事故概率为 0.0043~0.0655 次/年; 总体来看, 项目事故发生率不大; 但事故一旦发生, 将对环境造成危害。

4.6.5 施工期环境风险分析

施工期环境风险主要表现在以下几方面:

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

2、工程跨越沿线河流, 尤其是临近饮用水源保护区路段、跨越源头水保护区路段, 桥梁施工废水及桥墩施工储浆池的泥浆处理不当, 排入附近河流水体, 将对附近河流水体水质产生影响。

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

4.6.6 营运期风险预测

项目主要跨河桥梁下游敏感区分布情况见表 4.6-6。

表 4.6-6 项目下游敏感水体一览表

序号	跨河桥梁名称	河流名称	桥位下最近的环境风险受体调查
1	那齐枢纽互通 E 匝道	/	临近延安那齐咻表水源保护区
2	那元河 1 号大桥	那元河	桥位下游 9.5km 处为大王滩水库水源地二级保护区, 下游 29.7km 为双鱼梁水源地取水口
3	那琴互通 A 匝道桥	八尺江	那琴互通 A 匝道桥下游 3.7km 处为上思县那琴乡凤亭河水库水源地二级保护区, 下游 13.8km 为那琴乡凤亭河水库水源地取水口
4	平天大桥	八尺江	平天大桥下游 2.8km 处为上思县那琴乡凤亭河水库水源地二级保护区, 下游 12.9km 为那琴乡凤亭河水库水源地取水口

本次评价主要预测分析项目发生事故导致溢油对大王滩水库饮用水源保护区、那琴乡凤亭河水库水源保护区的影响。

4.6.6.2 溢油扩延计算模式

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

费伊公式将油膜的扩展起主导作用, 分别是惯性扩展阶段、粘性扩展阶段和表面张力扩展阶段, 三个阶段的公式如下:

(1) 在惯性扩展阶段, 油膜直径为:

$$D_1 = K_1(\beta g V)^{1/4} t^{1/2}$$

(2) 粘性扩展阶段, 油膜直径为:

$$D_2 = K_2 \left(\frac{\beta g V^2}{r_w^{1/2}} \right)^{1/6} t^{1/4}$$

(3) 表面张力扩展阶段, 油膜直径为:

$$D_3 = K_3 (\delta / \rho \sqrt{r_w})^{1/2} t^{3/4}$$

(4) 在扩展结束之后, 油膜直径保持不变

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

式中： D_1 、 D_2 、 D_3 ——三阶段油膜直径，m；

A_f ——扩散结束时的面积（ m^2 ）；

g ——重力加速度， m/s^2 ；

V ——溢油总体积， m^3 ；

t ——从溢油开始计算所经历的时间，s；

β —— $\beta = 1 - \rho_0/\rho_w$ ；

ρ_0 ——油的密度（ t/m^3 ）；

ρ_w ——水的密度（ t/m^3 ）；

γ_w ——水的运动粘滞系数， $1.31 \times 10^{-6} m^2/s$ ；

K_1 ——惯性扩展阶段的经验系数；

K_2 ——粘性扩展阶段的经验系数；

K_3 ——表面张力扩展阶段的经验系数；

δ ——净表面张力系数 $\delta = \delta_{aw} - \delta_{oa} - \delta_{ow}$ ，取 $0.03 N/m$ ；

δ_{aw} ——空气与水之间的表面张力系数(N/m)；

δ_{oa} ——油与空气之间的表面张力系数(N/m)；

δ_{ow} ——油与水之间的表面张力系数(N/m)；

K_1 、 K_2 、 K_3 ——经验系数，分别取 $K_1=2.28$ 、 $K_2=2.90$ 、 $K_3=3.2$ 。

上述各阶段的分界时间可用两相邻阶段扩展直径相等的条件来确定。

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

4.6.6.3 油膜漂移分析计算方法

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

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

式中油膜中心漂移速度 V_0 由下式求得：

$$V_0 = V_{风} + V_{流}$$

$$V_{风} = u_{10} \times K$$

式中： u_{10} ——10m 高处风速；

K ——风因子系数， $K=3.5\%$ ；

$V_{流}$ ——水流速度。

4.6.6.4 参数的选择

本次预测源强考虑一般小型油罐车事故侧翻掉入水库，造成破损事故。油种为柴油，溢油形式按突发瞬间点源排放模式，溢油量为 5t。各河流流速取丰水期平均流速 1.5m/s，风速取南宁市平均风速 1.88m/s。

4.6.6.5 预测结果分析

根据上述计算方法，污染物扩延特征值见表 4.6-7，溢油事故风险顺水流方向扩延预测结果见表 4.6-8。

表 4.6-7 污染物扩延特性值

特征值	污染物	燃油
惯性扩展阶段(s)		0~352
粘性扩展阶段(s)		352~1272
表面张力扩展阶段(s)		1272~15205
10 分钟等效圆直径 (m)		91.45
10 分钟厚度(mm)		0.95
临界厚度(mm)		0.02

表 4.6-8 事故状态下油膜扩散距离一览表

序号	时间 (s)	油膜直径 D (m)	油膜面积 (m ²)	油膜厚度 (mm)	油膜前沿漂移距离* (m)
1	16	17.06	228.52	27.35	4.60
2	60	33.04	856.96	7.29	17.25
3	120	46.73	1713.91	3.65	34.50
4	180	57.23	2570.87	2.43	51.75
5	240	66.08	3427.82	1.82	69.00
6	300	73.88	4284.78	1.46	86.25

序号	时间 (s)	油膜直径 D (m)	油膜面积 (m ²)	油膜厚度 (mm)	油膜前沿漂移距离* (m)
7	352	80.03	5027.48	1.24	101.20
8	360	80.48	5084.84	1.23	571.5
9	480	86.48	5871.46	1.06	762.0
10	600	91.45	6564.50	0.95	952.5
11	720	95.71	7191.05	0.87	1143
12	840	99.47	7767.22	0.80	1333.5
13	900	101.20	8039.83	0.78	1428.75
14	986	103.54	8415.20	0.74	1565.275
15	1020	104.42	8559.06	0.73	1619.25
16	1140	107.36	9048.53	0.69	1809.75
17	1272	110.35	9558.42	0.654	2019.3
18	1380	117.30	10801.25	0.579	2190.75
19	1764	141.02	15610.01	0.400	2800.35
20	2000	154.94	18845.18	0.332	3175.00
21	2200	166.42	21741.49	0.287	3492.50
22	2331	173.80	23712.02	0.264	3700.46
23	5984	352.48	97530.98	0.064	9499.60
24	7200	404.94	128722.35	0.049	11430.00
25	8126	443.40	154337.14	0.040	12900.03
26	8693	466.41	170769.28	0.037	13800.14
27	10000	518.08	210695.48	0.030	15875.00
28	15000	702.20	387072.31	0.016	23812.50
29	18709	828.76	539176.66	0.012	29700.54
30	20000	871.30	595936.81	0.010	31750.00

注：*为油膜前沿漂移距离。

4.6.7 事故风险影响分析

4.6.7.1 一般路段事故风险影响分析

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

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

公路如发生柴油污染事故，漂浮在水面的柴油在水流和风生流的作用下漂移，柴油

通过自身的扩散作用,在较短时间内对河流水体和水生生物带来严重的污染影响。需要采取应急措施,并立即启动应急预案。

4.6.7.2 对下游敏感区影响分析

1、对上思县那琴乡凤亭河水库取水口的影响

根据表预测结果可见,在平天大桥发生事故溢油后,经过约 2.3h 后可扩散至下游 12.9km 外的上思县那琴乡凤亭河水库取水口;在那琴互通 A 匝道桥发生事故溢油后,经过约 2.4h 后可扩散至下游 13.8km 外的上思县那琴乡凤亭河水库取水口。

2、对那陈镇八尺江双鱼梁取水口的影响

根据表预测结果可见,在那元河 1 号大桥发生事故溢油后,经过约 5.2h 后可扩散至下游 29.7km 外的那陈镇八尺江双鱼梁取水口。

3、对那齐咻表水源保护区的影响

项目 EK0+449.044~EK0+718.957 边界线距离那齐咻表水源保护区的最近距离为 1m,虽然距离水源保护区较近,但匝道主路与水源保护区之间为路堑边坡、吴大高速,该路段一旦发生危化品车辆泄露,车辆及危化品不会直接进入水源保护区;EK0+361.881~EK0+449.044 为填方路段,边界线距离保护区 13~26m,该路段一旦发生危化品车辆泄露,车辆及危化品可能进入水源保护区。

3、应急措施

经风险预测,上思县那琴乡凤亭河水库取水口与线路距离较远,发生风险泄漏概率较低,即便发生泄漏,污染物经 2.3h 以上后才会扩展到取水口,那琴收费站与平天大桥、那琴互通 A 匝道桥桥位相距不到 2km,具备充足的应急相应时间。

对那陈镇八尺江双鱼梁取水口与线路距离较远,发生风险泄漏概率较低,即便发生泄漏,污染物经 5.2h 以上后才会扩展到取水口,那琴收费站与那元 1 号大桥相距不到 20km,具备充足的应急相应时间。

在那齐枢纽互通 E 匝道 EK0+361.881~EK0+449.044 路段设置路面双排水沟,路面径流将被引至水源保护区外,最大限度的减少本项目对饮用水取水口及水源保护范围水质的不利影响。

由于溢油事故中无论是溢油量还是溢油时间均有较大的不确定性,一旦发生溢油,应及时启动事故应急预案和通知相关单位,发生事故泄漏最大限度地控制油膜向下游的漂移,最大程度地减少溢油对饮用水取水口的污染影响。

本评价要建设单位对线路跨越敏感水域路段提高设计等级，防撞等级按目前国内现行标准最高等级设计，避免发生事故污染物直接进入敏感水体。

4.6.8 营运期环境风险应急预案

4.6.8.1 事故应急预案的体系定位及应急处理程序

根据国务院《国家突发公共事件总体应急预案》（国办函〔2014〕119号），应急预案主要包括以下几个方面：

1、组织指挥体系

项目涉及防城港市和南宁市，组织体系可由广西壮族自治区人民政府负责，地方组织体系各有关行政区域人民政府共同负责，有关部门按照职责分工，密切配合，共同做好突发环境事件应对工作。负责突发环境事件应急处置的人民政府根据需要成立现场指挥部，负责现场组织指挥工作。参与现场处置的有关单位和人员要服从现场指挥部的统一指挥。

2、监测预警和信息报告

（1）监测和风险分析

线路途经路段的各级生态环境主管部门、其他有关部门及运营单位要加强日常环境监测，并对可能导致突发环境事件的风险信息加强收集、分析和研判，及时将可能导致突发环境事件的信息通报同级生态环境主管部门。

（2）预警

预警分为四级，由低到高依次用蓝色、黄色、橙色和红色表示。

可能发生突发环境事件时，地方生态环境主管部门应当及时向本级人民政府提出预警信息发布建议，地方人民政府或其授权的相关部门，向本行政区域公众发布预警信息。预警信息发布后，当地人民政府及其有关部门视情采取防范、应急措施，防止事态进一步扩大，并根据事态发展情况和采取措施的效果适时调整预警级别。当判断不可能发生突发环境事件或者危险已经消除时，宣布解除预警，适时终止相关措施。

（3）信息报告与通报

突发环境事件发生后，生产经营者必须采取应对措施，并立即向当地生态环境主管部门和相关部门报告，同时通报可能受到污染危害的单位和居民。

接到已经发生或者可能发生跨省级行政区域突发环境事件信息时，生态环境部门要及时通报相关省级环境保护主管部门。

3、应急响应

应急响应设定为I级、II级、III级和IV级四个等级。初I级、II级应急响应为特别重大、重大突发环境事件；III级应急响应为较大突发环境事件；IV级应急响应为一般突发环境事件。突发环境事件发生在易造成重大影响地区或重要时段时，可适当提高响应级别。应急响应启动后，视事件损失情况及其发展趋势调整响应级别。突发环境事件发生后，各有关地方、部门和单位根据工作需要，组织采取措施防止事态进一步扩大。当事件条件已经排除、污染物质已降至规定限值以内、所造成的危害基本消除时，由启动响应的人民政府终止应急响应。

4、后期工作

突发环境事件应急响应终止后，要及时组织开展污染损害评估，并将评估结果向社会公布。突发环境事件发生后，由生态环境主管部门牵头，会同相关部门，组织开展事件调查，提出整改防范措施和处理建议。事发地人民政府要及时组织制订补助、补偿、抚慰、抚恤、安置和环境恢复等善后工作方案并组织实施。保

5、应急保障

环境应急监测队伍、公安消防部队、企业应急救援队伍及其他相关方面应急救援队伍等力量，要积极参加突发环境事件应急监测、应急处置与救援、调查处理等工作任务。有关部门按照职责分工，组织做好环境应急救援物资紧急生产、储备调拨和紧急配送工作。突发环境事件应急处置所需经费由事件责任单位承担。

4.6.8.2 环境风险应急预案

根据拟建项目环境特征，运管部门应制定《龙胜—峒中口岸公路南宁吴圩至上思段（一期工程）突发环境事件应急预案》，该预案应涵盖如下内容：

1、总体要求

项目线路跨越南宁市、防城港市，风险应急预案应纳入南宁市、防城港市的市突发环境事件应急预案体系；本突发环境事件应急预案体系中，公路运管部门针对项目所制定的应急预案应可有效与沿线地方政府相关部门配合。

2、应急机构的设置及人员编制

（1）上级指挥中心设置

项目运营公司成立相应的应急机构，其上级指挥管理设置，由南宁市、防城港市政府、交通管理部门、公安、消防、环保等相关部门及本项目运营管理中心共同组成，管

理中心第一负责人为其成员。

(2) 各管理分中心设置

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

(3) 应急领导小组

管理中心应急领导小组办公室设在管理中心办公室，由办公室主任负责。

(4) 安全管理监控小组

管理中心下设事故安全管理小组，由小组长负责。

(5) 安全管理员

由管理中心内员工组成

(6) 内部协作管理部门

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

应急机构体系设置见图 4.6-1。

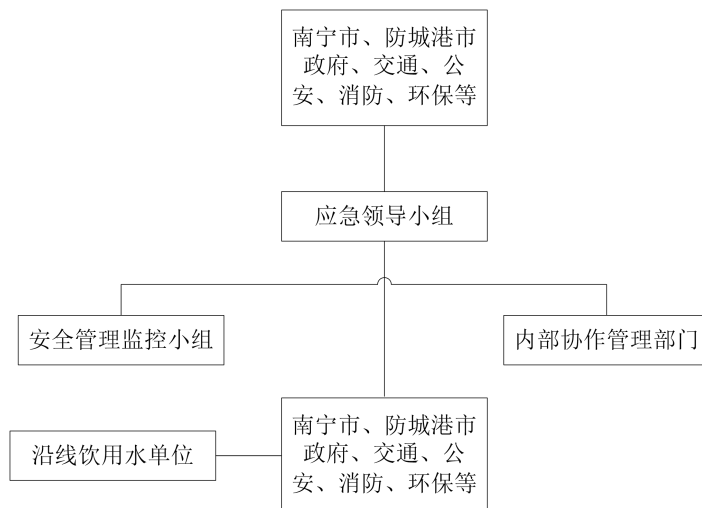


图 4.6-1 事故应急组织指挥机构图

3、管理中心职责与分工

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

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

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

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

(4) 安全管理小组长组织落实公路应急设施检查工作和日常管理工作。

(5) 安全管理员对公路范围内的应急设施、防护设施进行日常维护管理工作。

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

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

4、事故报告制度

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

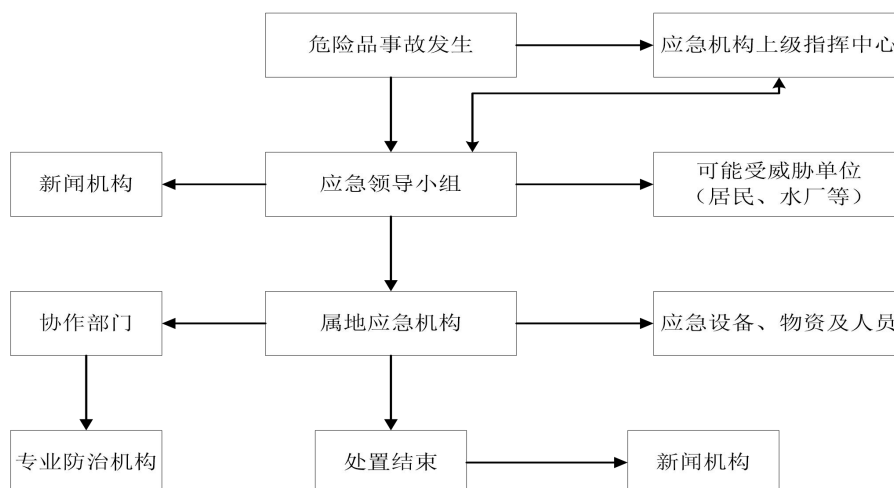


图 4.6-2 事故应急流程图

5、事故报告内容以及处理流程

(1) 报告要求

中心安全管理员工、事故现场人员报告内容：

要求报告人要讲明事故发生的地点和货物种类，地址要明确具体；

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;

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

(2) 防范设施

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

制定禁止、限制和引导危险化学品车辆通行的管理措施。

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

(3) 启动和应急主要程序

制订恶劣天气等情况下,禁止危险品运输车辆通行、限速行驶等管理制度;

为各现场应急机构配备足够的应急人员;

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

应急和防范措施尽快传达到可能受影响的区域,便于受影响单位和人员采取措施;

制订各类危险品的处置措施,具体的作业方式在应急预案中须有详细描述。

(4) 事故赔偿

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

(5) 演习和检查制度

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

4.6.8.3 下一步环保要求

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

4.6.9 风险评价结论

根据建设项目的风险源、风险物质及可能影响环境的途径,采取的主要措施为:在敏感路段双向设置满足数量要求的沉淀一事故池,在临近水源保护区及穿越源头水保护区路段(双向)设置交通警示牌和运输危险品车辆限速标志牌,临近水源保护区路段及

穿越源头水保护区路段的路基和桥梁设置加强型护栏,安装监控系统和报警系统。项目采取的风险防范措施合理有效,采取上述环境风险防范措施,可以消除或降低环境风险事故发生和最大限度地减轻事故造成的环境污染和损失。

4.7 对文物的影响分析

根据现阶段掌握的情况,路线不涉及占用文物保护单位。对于埋藏于地下以及没有被发现的文物点,在下一阶段需进行沿线文物普查,并依照文物保护政策将在估算中计入一定的保护、挖掘费用。

5 环境保护措施及其可行性论证

5.1 设计阶段环境保护措施

5.1.1 生态保护措施

5.1.1.1 生态保护设计原则及要求

1、项目建设中应严格执行生态保护与恢复设施与主体工程一同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”规定。

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

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

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

5.1.1.2 减少对保护植物、古树的影响

根据现场踏查情况，评价范围发现国家级Ⅱ级重点保护野生植物樟树2株，均不在占地范围内。经调查，评价区内分布有古树8棵，均不在占地范围内。项目对于占地区外的保护植物实施原地保护措施，措施如表5.1-1。

经调查，评价区内发现古树分布，位于道路旁，为避免延安服务区施工的机械和材料进场造成的机械损伤，应在沿途古树处采取挂牌保护措施，设置围栏加强保护，并加强施工管理，在途经古树路段慢行，减少对古树的影响。

考虑到生态调查采用的是样线法的方式，若占地区内存在调查过程中未发现的保护植物和古树，应采取移植等措施进行保护，需要特别注意的是，古树的移植应在专业指导下进行，移植至适宜生境后应加强护理，确保移植成活。

表 5.1-1 项目占地区保护植物主要保护措施

物种名称	性质	数量	与公路中心线位置关系(m)	保护建议
樟树	国家Ⅱ级	2株	K36+200 左侧 300m	施工期实行挂牌保护
橄榄古树	三级古树	1株	K40+600 左侧 170m	挂牌、围栏和车辆慢行
高山榕古树	三级古树	1株	K40+470 左侧 150m	挂牌、围栏和车辆慢行

物种名称	性质	数量	与公路中心线位置关系(m)	保护建议
高山榕	三级古树	1株	K40+600左侧120m	挂牌、围栏和车辆慢行
榕树	三级古树	1株	K40+500右侧130m	挂牌、围栏和车辆慢行
阳桃	三级古树	1株	K40+500右侧140m	挂牌、围栏和车辆慢行
榕树	三级古树	1株	K40+500右侧140m	挂牌、围栏和车辆慢行
高山榕	三级古树	1株	K40+900左侧160m	挂牌、围栏和车辆慢行
橄榄	三级古树	1株	K40+900左170m	挂牌、围栏和车辆慢行

5.1.1.3 减少占地及生态影响的环保措施

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

1、进一步优化路基方案减少土石方量

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

2、进一步优化弃土场、临时堆土场、施工生产生活区设计。6#、10#、11#临时堆土场周边300m范围内有村庄分布；13#弃渣场周边300m范围内有村庄分布；1#、3#~5#施工生产生活区300m范围内分布有村庄；以上场地需另行选址。

5.1.1.4 预防外来物种入侵

1、预防外来植物入侵

经调查，调查区范围，外来物种共20种，外来植物入侵，需要入侵源和生长空间，因此，预防外来植物入侵，需控制好两个方面。

第一，控制外来物种进入是工地的可能，首先，对经过或进入施工场地的人员进行教育，提高施工人员的防外来物种入侵意识，采取正确的手段规避和预防物种入侵；其次，对进入施工现场的物品和车辆进行严格建议，有效遏制入侵源头。

第二，减少给外来入侵植物的生存繁衍空间，施工过程尽可能避免大面积开挖破坏原生植被，不可避免的开挖和破坏，在使用后应尽快用原生植物作为造林树种恢复植被覆盖。

第三，针对威胁较大的入侵物种，如飞机草、银合欢、银胶菊、藿香蓟和大藻等，在物资运输、施工移动等来源严格控制，经发现立即销毁。对入侵可能性大的区域，如

水热条件较好，入侵源较多的区域，应尽可能降低土壤裸露的面积，不可避免的区域，应使用一块，恢复一块，即用即恢复植被，降低入侵的几率。

2、预防外来动物入侵

动物方面，已知外来物种共3种，暂未发现明显的导致外来物种入侵的因素，但不排除在项目建设施工期或营运期，因进入保护区的人员增多，由人类活动带来外来动物的入侵，如增加福寿螺（*Pomacea canaliculata*）和罗非鱼（*Tilapia niloticus*）被扩散到更广区域的可能性；也有可能项目施工时，带入外来有害无脊椎动物，如通过木质箱或板材等施工材料的运输带入松材线虫等。

总得来说，无论是植物入侵或是动物入侵，通过做好施工监管工作，加强施工后的植被恢复措施，都有可能避免人为因素带来的生物入侵事件发生。

5.1.1.5 减少占地措施及基本农田保护方案

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

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

3、施工便道、各种料场、预制场、弃渣场、施工生产生活区要根据工程进度统筹考虑，尽可能设置在公路用地范围内或利用荒坡、废弃地解决。根据《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）的相关规定，临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年，同时，通过耕地耕作

层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。

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

5、尽量避让基本农田专用大型灌溉水利设施，占用水利设施应进行同标准迁建。

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

7、建设单位在完成土地使用审批手续后应及时施工建设，严禁闲置基本农田。

8、基本农田保护应纳入施工招标投标合同，确保落实。

5.1.1.6 水生生态保护措施

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

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

3、在下阶段的设计中维持桥梁下构布置，避免增加水中墩。

5.1.1.7 环境功能有特殊要求路段进行专项设计

穿越或邻近村庄、学校等保护目标路段，结合绿化工程进行专项绿化降噪、抑尘、汽车尾气植物吸收设计。沿线公路附属设施等景观敏感路段和区域要做好专项景观设计。

5.1.2 地表水环境保护措施

5.1.2.1 跨河（库）桥梁设计

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。

为减少对水体的破坏和水质污染，跨河（库）桥梁尽量选择合理的跨越形式，便面设置水中墩。

5.1.2.2 农田灌溉设施保护

做好涵洞设计，使路侧农灌系统连接顺畅；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。

5.1.2.3 涉及环境敏感区路段水环境保护措施

1、临近延安镇那齐侬表水源保护区路段

那齐枢纽互通 E 匝道 EK0+300~EK0+589 临近那齐侬表水源地一级保护区。为保护饮用水环境，对以上路段环保措施详见表 5.1-2。

2、八尺江上思源头水保护区路段

那琴互通 A 匝道桥（AK0+500~AK0+725）、平天大桥（K55+343~K55+713）穿越八尺江上思源头水保护区，为保护水环境，对该路段环保措施详见表 5.1-2。

表 5.1-2 项目穿越环境敏感区路段水环境保护措施一览表

敏感区名称	措施名称	措施位置	技术方案
延安镇那齐村 布表水源保护区	径流系统	那齐枢纽互通 EK0+300~EK0+589	为减少路面径流量，EK0+300~EK0+589 路基段采用双排水系统，收集方式根据实际情况采取管道、刻槽、明渠/槽等单一或组合收集方式。
	交通警示牌 危险品车辆限速牌	那齐枢纽互通 EK0+300~EK0+589	在临近饮用水源保护区的路段（EK0+300、EK0+589）右侧设置交通警示牌和运输危险品车辆限速标志牌，标志牌设计和建设需满足《道路交通标志和标线》（GB5768）相应要求。
	加强型防护	那齐枢纽互通 EK0+300~EK0+589	建议临近水源保护区路段路基设置加强型护栏，防撞等级按现行公路最高 SA 级别设计
八尺江 上思源 头水保 保护区路 段	径流系统及沉淀池	那琴互通 A 匝道桥 (AK0+500~AK0+725)、 平天大桥 (K55+343~K55+713)	为减少桥面径流对水环境保护目标的影响，桥梁设置桥面径流系统，收集方式根据实际情况采取管道收集方式。分别 AK0+692、K55+713 两侧各设置 1 处沉淀-事故并联池。
	应急池	路段两侧	
	交通警示牌 危险品车辆限速牌	K55+361~K55+751	分别在那琴互通 A 匝道桥、平天大桥桥头双向设置交通警示牌和运输危险品车辆限速标志牌，标志牌设计和建设需满足《道路交通标志和标线》（GB5768）相应要求。
	加强型防护	K55+361~K55+751	建议穿越源头水保护区路段桥梁设置加强型护栏，防撞等级按现行公路最高 SA 级别设计

2、环保措施主要构筑物简介

(1) 双排水系统简介

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

典型公路双排水系统示意如图 5.1-1。

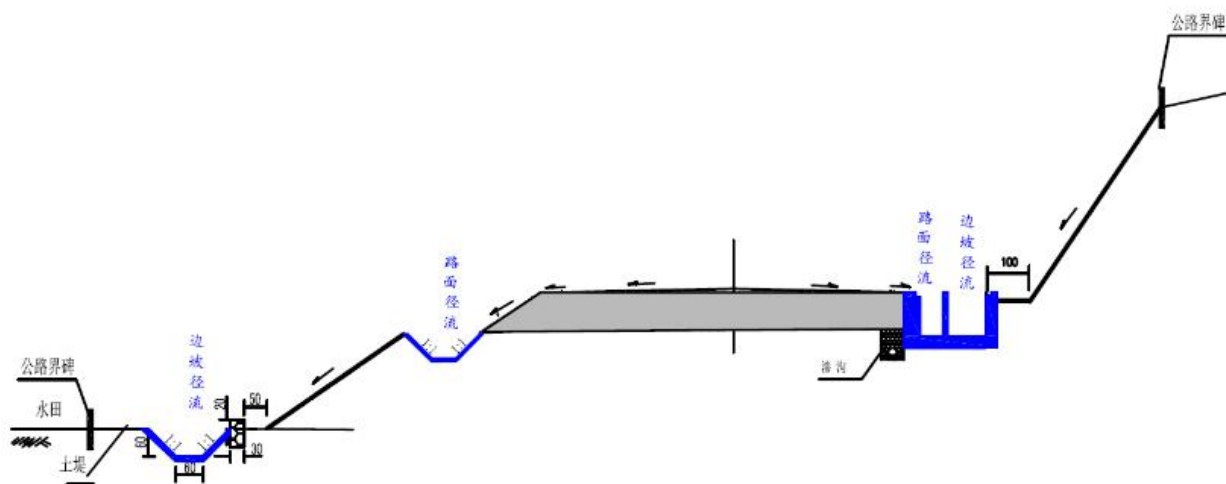


图 5.1-1 双排水系统设计示意图

(2) 沉淀池和事故应急池系统简介

公路排水系统中的沉淀池与事故应急池，基本为并联的钢筋混凝土结构物。一般沉淀池设计兼具隔油、沉砂功能，沉淀池出水口配有阀门，正常情况下沉淀池阀门开启，路面径流污水经沉淀池处理后方可排放，评价要求排水不可直接进入饮用水水源保护区或源头水保护区；风险事故情况下，沉淀池阀门关闭，事故应急池阀门开启，把泄漏的危险品暂时储存，再按项目风险预案由相关专业单位转运处置。沉淀池和事故应急池需做好防渗设计，防渗层渗透系数均应小于 10^{-10}cm/s 。典型的沉淀池并联事故应急池结构设计示意图见图 5.1-2。

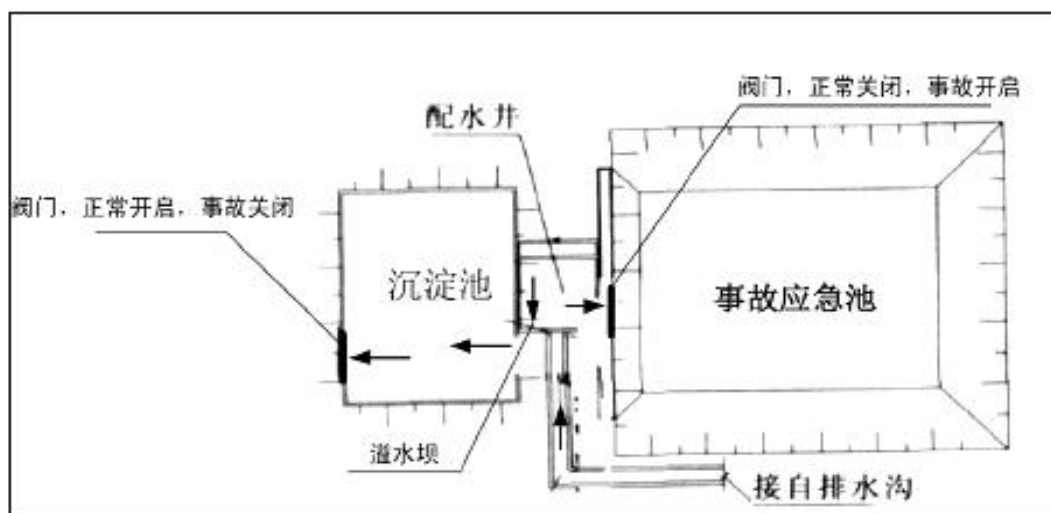


图 5.1-2 沉淀池并联事故应急池结构设计示意图

（3）其他设计要求

①沉淀池并联事故池：构筑物设置处应位于百年一遇洪水水位线之上。

②排水边沟：对较长且不设排水口的路段，局部路段采用双排水系统、扩大浆砌块石排水边沟。在设计许可情况下，应尽量放大排水边沟尺寸，在发生危险运输品事故情况下，可利用排水边沟存截泄漏的危化品。

③报告书建议在敏感路段的桥梁两侧设置 PVC 防腐管，整桥全部布设收集管线，管线坡度随桥面坡度，所有岩壁管道采用吊环管卡固定。根据桥面横坡，泄水管设置在外侧防撞墙内侧，半幅桥面横桥向较低的一侧。

④沉淀-事故应急并联池周边设防护网，防止人畜进入。沉淀池平时可用于收集初期雨水，雨水经沉淀后泄放，并定期对底泥进行清清理。应急池日常空置，当有事故发生时，收集桥梁事故混合污水，最终由有资质单位处理。

⑤排放口要求：评价建议收集的路面、桥面径流水经沉淀池（并联事故应急池）处理后不可直接排入那齐侬表水源保护区或八尺江上思源头水保护区水域内，排放口应设置在附近周边山沟处，排水经山沟等农灌沟渠汇流后再汇入。

⑥防撞护栏及警示标志：对临近那齐侬表水源保护区、穿越八尺江上思源头水保护区路段应采用加强型砼防撞护栏，同时在临近饮用水源保护区、穿越八尺江上思源头水保护区进出口显眼处设置警示标志及限速牌等。

水源保护区警示标志设置示意图 5.1-3。



图 5.1-3 水源保护区警示标志

⑦应急物资：在服务区配备专用应急设备物资，如铁锹、粗干砂、沙袋、桥梁泄水栓、锯木屑、围油栏、吸油毡、生石灰等，用于危险品事故后的应急处置。

⑧防渗设计：临近水源保护区、穿越八尺江上思源头水保护区路段的路（桥）面径流收集系统排水边沟、沉淀池及事故应急池需做好防渗设计，对沉淀池及事故应急池防渗层渗透系数应小于 10^{-10}cm/s 。

5.1.2.4 服务设施污水处理措施设计

项目全线设服务区 1 处，为延安服务区。全线设置收费站 2 处，分别为延安匝道收费站、那琴匝道收费站，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。延安匝道收费站、那琴匝道收费站废水经处理达标后首先用于站内及周边绿化洒水使用，多余部分用于周边农灌、林灌使用。延安服务区污水处理达标后首先用于站内及周边绿化洒水使用，多余部分排入那元河。

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 1 处

延安服务区上下行各设置 1 套微动力地埋式污水处理系统（100t/d）。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；在各服务区内的汽车维修洗车站处分别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 200.0 万元/处。

污水处理工艺流程见下图 5.1-4。

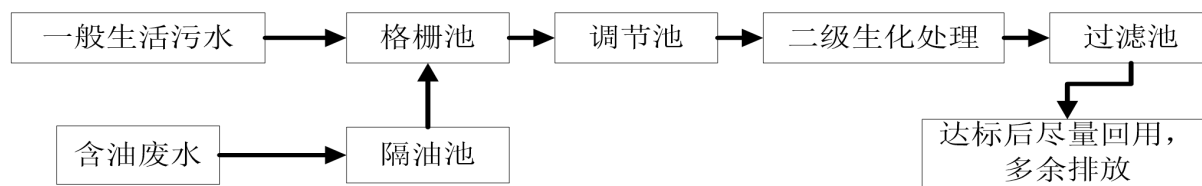


图 5.1-4 污水处理工艺流程

2、收费站 2 处

本项目 2 处收费站各设 1 套微动力地埋式污水处理系统，延安收费站、那琴收费站污水处理能力分别为 12t/d、24t/d；估算污水处理设施及相应管道布设费用分别为 30.0 万元、40 万元；2 处收费站污水处理设施，共计 70.0 万元。

3、其他设计

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。

表 5.1-3 服务设施污水处理设施及排放去向

序号	沿线设施	污水处理设施及规模	数量(套)	执行标准	排放去向	投资(万元)
1	延安服务区	100t/d 及配套管道	2	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的一级标准/	首先回用，多余部分排至那元河	200
2	延安匝道收费站	12t/d 及配套管道	1		首先回用，多余部分用于农灌	30
3	那琴匝道收费站	24t/d 及配套管道	1		首先回用，多余部分用于林灌	40
合计		/	4			270

5.1.3 声环境保护措施

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

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

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

5.2 施工期环境保护措施

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

5.2.1 生态影响减缓措施

5.2.1.1 工程措施

隧道、大桥、互通以及临时堆土场、弃渣施工需进行植被清除、石方开挖，要针对不同的地形、地貌、土壤环境特征采取于相应措施。

1、保护野生动植物措施

严格遵守《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国野生植物保护条例》、《广西壮族自治区陆生野生动物保护管理规定》等要求，针对项目沿线生态系统和工程特点，对评价区内可能受影响的保护野生动植物提出如下措施：

(1) 保护野生植物措施

①本评价对施工中遇到的保护植物与古树，提出以下原则：对于位于公路占地范围内的保护类植物，优先考虑线位避让，其次是移栽；对于不在公路占地范围内的保护类植物，进行原地保；临时占地不得设置于有保护保护植物的区域，移栽珍稀树木应移植到相似环境，移植前应对该物种的繁殖方式进行调查，事先确立繁殖方法，确保移植成功；占用公益林、基本农田采取异地补偿，应注意补偿地点和补偿形式，确保等质量补偿。

②建设单位应做好以下相关保护工作：

A、保护国家和地方野生保护植物要求应写入承包合同，对施工管理人员和施工人员进行保护植物的识别教育和相关法律教育，在施工过程中若发现保护植物，在咨询相关专家前提下实施针对性保护措施；

B、建设方划出专项资金保障保护措施的实施；

C、施工方应安排专人负责，进行必要保护植物鉴别及保护知识的培训；

D、公路建设施工及后期管理期间，应建立珍稀植物保护记录制度，如实记录有关情况，主要包括被移植植物的种类、数量，施工后期生态恢复情况及监测数据等。珍稀植物保护记录簿应按照国家相关档案管理等法律法规进行整理和保管。

E、对位评价范围内用地红线范围外的保护植物，应实行原地保护，合理避让的保护措施，项目结束后运营应针对重点野生保护植物设立监测点。

（2）保护野生动物措施

两栖爬行类：项目K40~K42、K54~K55段经过水田、河流、库塘的路段，可能出现虎纹蛙等两栖类保护动物，应尽量设置桥隧或涵洞以减缓影响，并在涵洞两端设计成缓坡状，便于两栖类、爬行类迁移活动。有条件的把涵洞内设计为一半有水流，一边为常年干旱，恢复两侧两栖爬行动物的栖息地。

鸟类：对于经过K32~K35、K42~K44路段森林、林缘、草丛有褐翅鸦鹃、小鸦鹃、灰胸竹鸡、环颈雉等易发生鸟撞事件的路段，建议在其路基段两侧种植低矮乔木+马甲子+火棘等灌木形成乔木层和林下茂密刺篱，从而提高褐翅鸦鹃等鸟类穿越公路的飞行高度。其余路段在施工期应尽量避免爆破声、机械噪声、灯光等严重影响鸟类正常活动的施工行为。加强监督管理，禁止施工人员捕杀鸟类。

哺乳类：豹猫、黄鼬等哺乳类保护动物在评价区主要分布在K27~K30森林植被连片的路段，进行爆破作业时，通过降低一次起爆量，避开晨昏和正午进行爆破作业等，消除对动物的惊吓影响。

其它野生动物保护措施主要有：

①禁止施工人员在施工期间采取任何方式猎杀野生动物，施工区野生动物要就近放生，若遇到受伤的野生保护动物要及时报告当地野生动物保护部门，由专业人员处理；

②重视工程施工人员毒蛇咬伤防治和防疫工作；

③尽量保护隧道上方和跨越沟谷的大桥下方地形和植被，损坏的应及时进行地貌和植被原貌恢复，以恢复原有的野生动物通道。

其它野生动物保护措施主要有：

①禁止施工人员在施工期间采取任何方式猎杀野生动物，施工区野生动物要就近放生，若遇到受伤的野生保护动物要及时报告当地野生动物保护部门，由专业人员处理；

②重视工程施工人员毒蛇咬伤防治和防疫工作；

③尽量保护隧道上方和跨越沟谷的大桥下方地形和植被，损坏的应及时进行地貌和植被原貌恢复，以恢复原有的野生动物通道。

(3) 鸟类迁徙的生态保护措施

①若施工期正值鸟类迁徙季节，应减少强噪音施工，避免该时期进行隧道爆破，夜晚避免强光照射，在此建议4~5、9~10月尽量避免夜间施工，以最大可能降低对候鸟造成的惊扰；

②应规范施工企业的施工程序，加强对施工人员的宣传教育，积极配合林业等相关部门加大稽查力度，避免人为捕食鸟类。

2、农林生态保护措施

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

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

(3) 严格按照设计进行弃渣场等临时占地的设置，临时占地尽量避免设置于基本农田内。

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

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

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

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

(8) 基本农田保护纳入施工期环境监理的重要内容。

(9) 经过集中农田路段施工，尽量安排在冬季，避开作物生长和收获季节。

(10) 经过农田路段、占用耕地的临时占地区域均须进行表土剥离，以利于后续复

耕或生态恢复，保护环境。主体工程或临时工程表土剥离后，堆放于表土堆放场，采用草袋装土堆砌成高1.0m的梯形临时挡土墙，对堆表土区域进行临时挡护，应保持肥力。实施土壤保护主要为经过集中农田路段以及弃渣场等占用耕地的临时占地区，拟采取的主要保护措施是表土剥离并妥善保存以及其费用列入工程预算等。保存的表土用于附近弃渣场复耕、绿化以及公路绿化使用。

3、水生生态保护措施

（1）施工前制定减少浑浊泥砂水产生的施工方案，以降低悬浮物对水体的不利影响。施工机械应加强维护，减少跑、冒、滴油现象。

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

（5）施工生产生活废水分类收集处理达标后排放，但禁止排入水源保护区、八尺江上思源头水保护区等敏感水体。

4、水土流失防治措施

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

（1）主体工程区

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

（2）取土场、弃渣场等临时占地区水土保持的原则性措施：

①取土场：及时植被恢复或复耕，落实各项水土措施；

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

③临时堆土场：堆土前设置草袋临时挡土墙，修建临时截、排水系统，堆土表面撒

草籽进行临时防护，临时堆土清除后，迹地进行土地整治，复耕或绿化；

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

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

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

5、边坡防护

采取植物措施时优先考虑本地物种，乔木如菜豆树、任豆等，灌木如灰毛浆果楝、老虎刺等，草本植物如五节芒、芒、淡竹叶、类芦等，上述物种的生态幅广、适应性强，均可成为当地植物群落的优势物种，有利于植物群落的正向演替，具有较好的水土保持、涵养水源等生态效益。

5.2.1.2 管理措施

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

5.2.1.3 保障措施

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

5.2.2 水环境保护措施

5.2.2.1 管理措施

1、开展施工场所和营地的水环境保护教育，让施工人员理解水环境保护的重要性；特别是在桥梁下部结构施工时，施工尽量安排在枯水季节进行，以减小对桥位下游或周围水质的影响。

2、加强施工管理和工程监理工作，防止发生突发环境事故。

3、严格检查施工机械，防止油料泄漏污染水体；施工材料如油料、沥青、化学品等不宜堆放于民用水井、河流、沟渠等水体附近，必要时设围栏，并应具备有临时遮挡帆布，防止雨水冲刷进入水体。采取措施防止泥土和散体施工材料阻塞水渠或现有的灌溉沟渠等。

4、设置必要的临时排水沟，疏导施工废水。施工中的工程废水设沉淀池沉淀后重复利用。

5、在有雨水及路面径流处开挖路基时，应设置临时沉淀池，使泥沙沉淀。在沉淀池出水的一侧设土工布围栏，再次拦截泥沙。当路基建成，过水涵洞铺设完毕后，推平沉淀池。

6、施工临时道路必须排水顺畅，防止暴雨时将大量泥沙带入河流。

7、禁止直接向河流或河谷倾倒废水、废料、废弃土石方、垃圾及其它固体废弃物。

8、严格按照水保方案，做好施工区裸露地表防护，施工废弃土石方要及时清运，不得随意堆放，避免雨水冲刷进入水体，造成水质污染。

5.2.2.2 跨河（库）桥梁施工水污染防治措施

1、合理安排跨河（库）大桥作业时序，避开洪水期，并采用先进工艺，缩短作业时间。

2、桥梁开挖出的渣料不得随意堆放，堆放于弃渣场，严禁排入水体。在开挖施工过程中，对可能产生雨水地面径流的地段，应设置临时沉淀池，以拦截泥沙，减少水土流失。待路建成后，将土沉淀池推平，绿化或还耕。

3、桥梁施工期必须加强管理，禁止生活垃圾和油污染物进入水体或洒落入河床；加强设备维护，尽量避免跑冒滴漏。桥梁下部构造及防护基础工程的实施避开雨季，从基坑开挖的钻渣应运至陆上处置，禁止随意弃于河道及河滩地。在桥梁施工区开挖三级

沉淀池，将钻渣及泥浆排入沉淀池沉淀后晾晒，沉淀池大小根据具体桥墩钻孔工程量确定，晾晒后的钻渣能利用的尽量利用，不能利用的运至弃渣场填埋，严禁直接排入水体。桥梁施工结束后将河床恢复原貌，防止河床变形或造成新的冲刷

4、河中架桥工程工序主要包括临时防洪工程的修建、基坑开挖、地基处理、混凝土浇筑、桥面铺设、临时防洪工程的拆除等工艺。墩台基础一般采用钻孔桩，桥墩一般采用柱式墩。基坑开挖应避免长时间暴露，及时采取保护措施，做好雨水或山洪的截流及疏导工作。根据南方地区河流及水库特点，桥梁基础施工尽量避开汛期，桥梁施工中产生的弃渣及时运出，合理利用，使其不影响河道行洪；浇筑时混凝土拌料场集中布设；临时防护工程拆除后，及时清理现场，回填、整平、压实。

5、尽量选用先进的设备、机械，加强机械和车辆维修保养，每天施工开始前和结束后均应对施工机械和运输车辆的常见漏油部位进行检查，尽量避免跑、冒、滴、漏油情况的发生。桥梁桩基施工产生的废渣、基坑水等不得直接排入水体，基坑水经沉淀处理后废水方可排放，废渣运至弃渣场填埋。

5.2.2.3 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需设置在沿线饮用水源保护区范围之外。

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、沉砂处理后的废水尽量回用，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，化粪池定期清掏用于林地、农地肥育。

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。

5.2.2.4 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，尤其对于中长隧道，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。

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

5.2.2.5 水环境敏感区环境保护措施

1、临近那齐村呋表饮用水水源保护区路段环境保护措施

那齐枢纽互通 E 匝道临近那齐村呋表水源保护区，穿越形式为路基；施工期应做好以下措施：

（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修建的临时沉淀池，雨水经沉淀后再排入周边沟渠。

（2）填筑的路基应及时夯实，如遇到雨天须对裸露施工面用塑料薄膜或苫布进行遮盖。

（3）根据《中华人民共和国水污染防治法》饮用水源保护相关要求，禁止在饮用水源保护区内设置施工生产生活区、弃渣场、临时堆土场和施工建材堆放点；禁止在保护区范围内挖沙、取土。严格划定施工范围，控制临时占地和施工便道数量，不得擅自扩大范围。禁止在水源保护区内堆存生活垃圾和乱排废水。保护区外的施工生产生活污水禁止排入饮用水源保护区。

（4）在那齐村呋表饮用水水源保护区路段醒目位置设置饮用水源保护区标志牌，

严格控制施工红线，施工前应开展培训及教育，控制施工人员施工行为。

2、穿越源头水保护区路段环境保护措施

那琴枢纽互通 A 匝道桥、平天大桥穿越八尺江源头水保护区，穿越形式为桥梁，桥梁施工期应做好以下措施：

(1) 桥梁施工污染防治措施

① 泥浆运输和储存污染防治

桥梁桩基础施工时所使用的护壁泥浆，必须采用选用性能良好、全封闭式、证件齐全的专用泥浆运输罐车进行泥浆运输，严格按照指定的线路进行泥浆运输；施工现场临时存储泥浆需使用封闭泥浆罐，禁止设置露天泥浆池；在钻孔施工前后均需对泥浆罐、进浆和排浆设备的封闭性进行检查，严禁在排浆设备安装好之前进行钻孔施工。

② 钻孔泥浆机械处置原理及效果分析

目前，钻孔泥浆机械处置一般采用成套的泥浆处理设备，该设备可实现泥浆的循环利用，还可缩短清孔时间，提高施工效率。泥浆处理设备的一般工作原理如图 5.2-1 所示：

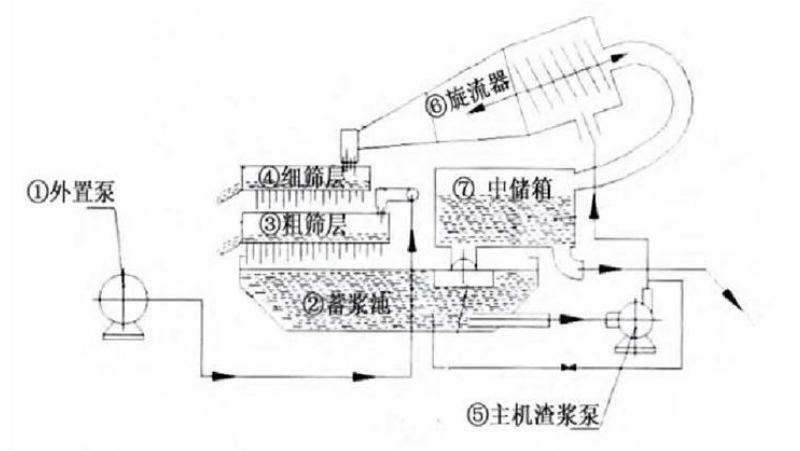


图 5.2-1 泥浆处理设备工作原理示意图

外置泵（液压螺杆泵）①将现场废浆罐中的泥污浆通过总进浆管输送到泥浆净化装置的粗筛层③，通过筛分将大于 2~3mm 的颗粒物排出，经过粗筛筛选的泥浆进入泥浆净化装置的储浆槽②；主机渣浆泵⑤将蓄浆池②中的泥浆泵送至水力旋流器⑥中，通过水力旋流器分选，粒径微细的泥砂由旋流器下端的沉砂嘴排出落入细筛（振动筛）④，通过筛振实现对废渣的脱水并最终排除，净化分离的达标浆液则从旋流器的溢口流出并进入中储箱⑦中，通过与中储箱连接的尾排口将净化后的泥浆排出机体后使用。

根据国内桥梁、地铁等泥浆处置设备的实际使用效果，泥浆处置设备对建筑工程泥

浆净化除砂的分离粒度 D50 一般在 0.060~0.080mm，筛分出的碴料最大含水率小于 30%，净化后浆液含砂率小于 2%，处理后出浆可满足本工程桥梁桩基础钻孔护壁泥浆的循环利用要求。

本工程桥梁钻孔废浆收集在废浆罐中，经外置泵进入泥浆处置设备处置后，清洁出浆回用于钻孔护壁，筛分后的渣土及时清运至就近弃渣场堆放。

（2）生产废水污染防治

①合理安排那琴枢纽互通 A 匝道桥、平天大桥桩基作业时序，安排在非雨季（11 月~3 月）施工，基础开挖等大规模土石方施工作业需避开雨天，同时避开洪水期；并采用先进工艺，缩短作业时间，在汛期来临前完成桩基施工，清理作业面。

②施工区两侧设置临时截排水沟和沉淀池，并在沉淀出水口利用土工布过滤，排水尽量用于洒水降尘。此外，严格按照水保方案，做好施工区裸露地表防护，施工土石方要及时清运，不得在水源保护区内随意堆放，避免雨水冲刷进入水体，造成水质污染。

③施工现场不设置机械维修保养和清洗场地。尽量选用先进的设备、机械，加强机械和车辆维修保养，每天施工开始前和结束后均应对施工机械和运输车辆的常见漏油部位进行检查，尽量避免跑、冒、滴、漏油情况的发生。

④桥梁桩基施工产生的废渣、基坑水等不得直接排入水体，基坑水经沉淀处理后废水方可排放，废渣运至弃渣场填埋。

⑤桥梁结构物混凝土浇注所需混凝土由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（库）路段施工区周边应设置临时截排水沟，出水口处设置临时沉淀池，排水经沉淀后方可接入周边排水系统。

3、沿线村屯分散式饮用水设施保护措施

项目其他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，方可开工建设。

为了防止施工对沿线分散取水点的影响，建议建设单位预留经费，一旦发生施工引发的居民用水困难，建设单位应选择合适的备用水源或通过车辆运输等方式解决受影响居民用水问题，直至水源供应恢复为止。

4、水环境敏感区环境保护管理要求

(1) 施工单位加强施工现场的管理, 合理安排施工时序, 在施工前应先向当地气象部门了解未来几日内的天气情况, 选择在非雨季晴天内集中突击完成水环境敏感区的大桥桩基施工。

(2) 禁止在饮用水源保护区内设置施工生产生活区、弃渣场、临时堆土场和施工建材堆放点; 禁止在保护区范围内挖沙、取土。严格划定施工范围, 控制临时占地和施工便道数量, 不得擅自扩大范围。禁止在水源保护区内堆存生活垃圾和乱排废水。保护区外的施工生产生活污水禁止排入饮用水源保护区。

(3) 将水环境敏感区水质保护列入施工招标文件中; 施工前应向施工人员宣传水源保护的相关法规要求, 并在施工现场树立警示牌提醒施工人员注意规范相关施工活动; 禁止施工人员向水体中倾倒固体废物和废水, 禁止施工人员在敏感区水体进行捕鱼、游泳等活动; 禁止在敏感区河水中清洗机械和车辆。

(4) 建设单位须委托环境监理单位, 开展施工期环境监理工作。监理单位加大对敏感区及其上游土方工程的监理力度, 按照符合环保要求的施工组织计划进行实施。

5.2.3 地下水环境保护措施

1、施工营地对地下水影响的减缓措施

项目施工营地所设化粪池、沉淀池、隔油池等设施, 应做好防渗措施(可采取粘土铺底、再铺设 10~15cm 的水泥进行硬化、然后铺环氧树脂的方式进行防渗); 避免施工废水下渗、对局部区域地下水水质造成污染。

2、路基施工对地下水环境影响的减缓措施

(1) 建议对挖方深度低于地下水位路段的排水边沟采用过滤渗透井形式, 这样挖方边坡渗出的地下水经由排水沟再渗入地下, 从而保证地下水不会流失; 同时过滤材质还能降低路面径流雨水中的污染物浓度。

(2) 若裂隙是地下水的重要补给通道, 则公路填方应避免以上路段, 以免造成地下水水量减少。填方路段还应注意对地表水、地下水的排泄通道设置涵洞跨越, 以免改变地表水和地下水的径流途径。

3、桥梁施工对地下水环境影响的减缓措施

桥梁施工中设置沉淀池(尺寸 2m×2m×2m)沉淀桥梁基础施工产生的钻孔泥浆。泥浆经沉淀池沉淀后, 定期清理, 运至就近的弃渣场。

4、分散水井环境保护措施

那天村目前正在使用的两个水井距项目较近，一个在项目用地红线内，一个距项目红线 25m，供那天村 300 多人使用。据了解那齐村啼表饮用水源地已铺管至那天村，具备供水条件，项目建设不会影响那天村村民饮水。但涉及拆迁 2 个分散水井，建设单位应将拆迁费用列入预算，在施工前可与那天屯达成一致，应村民需求防护或改建分散水井，预计投资约 60 万元。

项目建设对百排屯分散供水井影响较大，应在施工设计阶段优化线路走向，线路向西偏移，尽量避绕百排村集中水井及其水源保护范围。在路线无法避绕的情况下，应在施工前于村中另选位置打井，水井选址应与村民协商，保证新取水井的水质、水量满足百排村民需求，预计投资约 30 万元。

5.2.4 环境空气污染防治措施

施工期大气污染源主要为施工扬尘及沥青熬制、拌合铺摊过程产生的沥青烟，建设单位应根据《广西大气污染防治攻坚三年作战方案（2018-2020 年）》、《防城港市 2018-2020 年大气污染防治攻坚工作方案》、《南宁市大气污染防治攻坚三年作战方案（2018-2020 年）》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，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，对砂石堆场设置围挡、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、在靠近敏感点的施工区域，应设置 2.5m 高挡板，并增加施工区、施工便道的洒水次数；尤其对于距敏感点 50m 范围内的施工现场，旱季应注意对施工区、施工便道进行清扫，保持洁净，并加大洒水次数。对临路较近的敏感点进行施工期大气环境抽查监测。

7、拌和站选址指导性意见

(1) 全线应集中设置拌合站。拌和站应设置在开阔空旷的地方，沥青拌和站应设置在村庄居民区、学校或有特殊要求地区的下风向，且距离不宜小于 300m；骨料拌和站应设置在村庄居民区、学校或有特殊要求地区的下风向，且距离不宜小于 200m，减少拌和站对环境敏感点的粉尘和噪声污染。

(2) 建议采用先进的沥青混凝土拌和设备，即拌和机具有密封除尘装置，沥青的熔化、搅拌应在密封的容器中作业，生产设备不得有明显沥青烟无组织排放存在。但是苯并(a)芘为强致癌物，对沥青混凝土拌和设备操作拌合设备的工人有较大的影响，要对工人采取劳动保护，发放保护装置，对操作人员进行轮换等措施。沥青拌合站采用封闭式沥青拌合设备，并配置沥青烟废气净化装置。

(3) 骨料拌合站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；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、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) 骨料拌合站污染物排放应满足《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)相关要求，并着重加强对设置骨料拌合站区域的施工期大气环境抽查监测。

8、隧道施工防护措施

(1) 施工采取湿式装运渣、水幕降尘湿喷混凝土支护等方法，清除洞内粉尘和溶解空气中部分有害气体；

(2) 用射流风机及软管将隧道剩余粉尘抽至隧道出口排放；

(3) 严禁夜间爆破；

(4) 隧道施工前，需分别在进出口 500m 范围内村庄公告项目建设时间、建设进度、可能产生的影响，防止引起村民恐慌。

9、沥青摊铺

沥青摊铺时，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。

5.2.5 噪声污染防治措施

1、项目开工前 15 日，建设单位应向南宁市、防城港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，施工前应先经南宁市、防城港市生态环境主管部门批准，按规定申领夜间施工证，同时在施工现场设置公告牌，发布公告及投诉电话，最大限度地争取受影响民众支持和谅解，并提供施工噪声投诉与监督渠道。

4、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；施工便道应合理选择，避免穿越集中居民区、学校等敏感建筑，对于无法回避必须穿越集中居民区，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、边坡开挖、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。

5.2.6 固体废物处置措施

1、对路基废弃土石方，应及时清运至项目设计中确定的弃渣场，临时堆土场，严禁沿施工区随意堆弃，并按项目水土保持方案采取相应的防护措施。

2、施工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、桥梁施工产生的废渣，送至弃渣场处理。

5、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 生态环境保护措施

1、生态保护措施

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

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

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

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

(5) 隧道出入口处做好掩饰和绿化，设置一阻止性动物诱导栅栏，防止野生动物进入隧道。

(6) 项目公路两侧的绿化，尤其是路侧的行道树，建议选用乔灌结合，高大乔木选用毛竹、樟树等进行密植，灌木林则建议选用以蝶形花科等复叶物种为主，大冠幅树种以能够更大限度遮挡车辆运行过程中车辆灯光外射，可以有效减缓夜晚行驶车辆的强光对候鸟的干扰。

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

(8) 基本农田保护措施落实情况纳入竣工环保验收的重要内容。

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

3、水生生态环境保护措施

(1) 设置加固型防撞护栏和警示牌，以防止机动车辆、尤其是运输危险品的车辆在桥上发生事故时直接掉入河中，造成重大的污染事件。同时应制定应急预案，严格按照应急程序实施，减少危险事故风险影响。

(2) 在桥面发生交通事故造成水体污染时，还应及时通知地方渔业行政主管部门。

5.3.2 水环境保护措施

5.3.2.1 桥梁排水设施维护

1、项目运管部门应禁止漏油、不安装保护帆布的货车和超载车上路，以防止车辆漏油和货物洒落于跨河桥梁段，对水环境造成污染。

2、路线跨河桥梁，尤其是跨越八尺江上思源头水保护区等处的大桥，应设置限速、禁止超车、随意丢弃物品等警示标志，提醒过路驾驶员和乘客加强保护环境意识。

5.3.2.2 其它公路排水设施维护

1、临近水源保护区路段环境保护措施和服务设施的污水处置措施详见“5.1.2.3、5.1.2.4 章节”。

2、运营期注意对临近那齐村呋表水源地、穿越八尺江上思源头水保护区路段的警示牌、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。

3、运营期注意对临近那齐村呋表水源地、穿越八尺江上思源头水保护区路段的排水沟（管）、沉淀并联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。路面径流经收集沉淀处理后方可排放。

4、定期检查服务区、收费站等服务设施污水处理及排放情况，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，禁止排入饮用水源保护区；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。

5、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。

3、在公路两侧，特别是敏感点附近多植树、种草。这样，既可净化吸收车辆尾气中的污染物，又可美化环境和改善公路沿线景观。

5.3.4 声环境污染防治措施

5.3.4.1 噪声防护原则

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

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

5.3.4.2 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，本项目沿线噪声达标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4.4-10。

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。

5.3.4.3 敏感点降噪措施

1、噪声源控制分析

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

2、传声途径噪声消减分析

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

（1）绿化降噪林带

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

（2）声屏障及隔声墙

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

3、敏感建筑物噪声防护分析

搬迁可以从根本上解决噪声问题，但同时拆迁安置容易引起社会矛盾，并可能对居民造成二次干扰问题，故不考虑搬迁。本评价以营运中期为控制目标，根据《关于发布〈地面交通噪声污染防治技术政策〉的通知》（环发〔2010〕7号）：地面交通设施的建设或运行造成噪声敏感建筑物室外环境噪声超标，如采取室外达标的技术手段（声源控制和传声途径噪声消减）不可行，应考虑对噪声敏感建筑物采取被动防护措施（如换装隔声门窗等），对室内声环境质量进行合理保护。而对噪声敏感建筑物采取被动防护措

施,应使超标敏感建筑室内声环境质量满足《民用建筑隔声设计规范》(GB50118-2010)中规定的各类型建筑允许噪声级要求。而对运营远期超标的敏感建筑物要求进行跟踪监测,待公路运营远期根据具体监测结果采取相应的降噪措施。

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

拟建公路沿线共有敏感点 21 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)	500 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 500 元/m ² 密封条 20 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	2000 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。	3000 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	/	可一次性永久解决项目

降噪措施	降噪效果	费用估算	适用对象	优缺点
	标	数、搬迁距离和安置要求费用不等		建设产生的噪声影响；但费用较高且较易受到反对

4、具体噪声防护措施

项目沿线共有 21 处声环境敏感点，至项目运营中期，21 处敏感点中，共有 17 处敏感点出现不同程度的超标情况，其余 4 处敏感点昼夜均能达标。

设置通风隔声窗敏感点 13 处；

隔声窗 5100m²，费用 1020 万元；因此敏感点噪声防治费用共计 1020 万元。

各敏感点近中期防噪措施见表 5.3-2。

表 5.3-2 营运中期超标敏感点噪声防护措施

序号	敏感点名称	名称桩号	与路中心线距离(m)	环境功能区	与路面高差(m)	最大超标量 dB(A)	超标户数	防护措施及描述	费用(万元)	降噪效果 dB(A)	采取措施后是否达标
1	那齐村	K22+580~K23+380	右 210	2	-3~-9	昼间达标; 夜间超标 5.5	1	敏感点距公路距离较远,声屏障基本无效果。需要进一步采取敏感建筑物降噪防护。 换装通风隔声窗 20m ²	4	隔声窗降噪量≥25 dB(A))	在换装通风隔声窗后可满足使用功能
			右 345	2		昼间达标; 夜间超标 2.9	21	现状超标建筑已安装铝合金窗,无需增加敏感建筑物的噪声防护措施。	/	现有铝合金窗降噪量 3~5dB(A))	现有窗体可满足使用功能
2	金宝贝幼儿园	K23+059	右 534	昼间 60dB(A), 夜间 50dB(A)	-7~-13	昼间达标; 夜间超标 2	66	昼间达标,夜间无住宿,无需增加噪声防护措施。	/	/	/
3	那苗	K23+522~K23+681	右 77	2	-8	昼间达标; 夜间超标 3.3	1	敏感点与路线之间已有高差,增设声屏障降噪效果不佳。需要进一步采取敏感建筑物降噪防护。 换装通风隔声窗 20m ²	4	隔声窗降噪量≥25dB(A))	在换装通风隔声窗后可满足使用功能
4	那天新村	K24+006~K24+138	右 251	2	-1~5	昼间达标; 夜间超标 4.5	10	敏感点距公路距离较远,声屏障基本无效果。需要进一步采取敏感建	40	隔声窗降噪量≥25dB(A))	在换装通风隔声窗后可满足使用功

序号	敏感点名称	名称桩号	与路中心线距离(m)	环境功能区	与路面高差(m)	最大超标量 dB(A)	超标户数	防护措施及描述	费用(万元)	降噪效果 dB(A)	采取措施后是否达标
								筑物降噪防护。 换装通风隔声窗 200m ²			能
5	那天	K24+300~K24+780	右 75	4a	-5~1	昼间达标; 夜间超标 6.0	3	敏感点距公路距离较远,声屏障基本无效果。需要进一步采取敏感建筑物降噪防护。 换装通风隔声窗 60m ²	12	隔声窗降噪量≥25dB(A)	在换装通风隔声窗后可满足使用功能
			右 95	2	-5~1	昼间超标 3.0; 夜间超标 9.7	15	敏感点距公路距离较远,声屏障基本无效果。需要进一步采取敏感建筑物降噪防护。 换装通风隔声窗 300m ²	60	隔声窗降噪量≥25dB(A)	在换装通风隔声窗后可满足使用功能
			右 260	2	-5~1	昼间达标; 夜间超标 4.1	10	敏感点距公路距离较远,声屏障基本无效果。需要进一步采取敏感建筑物降噪防护。 换装通风隔声窗 200m ²	40	隔声窗降噪量≥25dB(A)	在换装通风隔声窗后可满足使用功能
6	古榄	K25+100~K25+600	右 130	2	-1~5	昼间超标 1.9; 夜间超标 8.5	3	敏感点距公路距离较远,声屏障基本无效果。需要进一步采取敏感建筑物降噪防护。 换装通风隔声窗 360m ²	72	隔声窗降噪量≥25dB(A)	在换装通风隔声窗后可满足使用功能
			右 253	2	-1~5	昼间达标; 夜间超标 5.3	15				
7	南州林场崇眉分场	K30+700~K30+800	左 219	2	-24~30	昼间达标; 夜间超标 5.0	20 人	敏感点距公路距离较远,声屏障基本无效果。需要进一步采取敏感建	20	隔声窗降噪量≥25dB(A)	在换装通风隔声窗后可满足使用功

序号	敏感点名称	名称桩号	与路中心线距离(m)	环境功能区	与路面高差(m)	最大超标量 dB(A)	超标户数	防护措施及描述	费用(万元)	降噪效果 dB(A)	采取措施后是否达标
								筑物降噪防护。 换装通风隔声窗 100m ²			能
8	户册	K34+480~K34+730	左 175	2	16~22	昼间超标 2.1; 夜间超标 8.4	8	敏感点距公路距离较远,声屏障基本无效果。需要进一步采取敏感建筑物降噪防护。 换装通风隔声窗 160m ²	32	隔声窗降噪量≥25dB(A)	在换装通风隔声窗后可满足使用功能
9	古桃新坡	K34+945~K35+025	右 232	2	3~9	昼间达标; 夜间超标 5.3	9	敏感点距公路距离较远,声屏障基本无效果。需要进一步采取敏感建筑物降噪防护。 换装通风隔声窗 180m ²	36	隔声窗降噪量≥25dB(A)	在换装通风隔声窗后可满足使用功能
10	通良	K35+620~K35+880	左 70	2	16~22	昼间达标; 夜间超标 10.1	1	敏感点距公路距离较远,声屏障基本无效果。需要进一步采取敏感建筑物降噪防护。 换装通风隔声窗 20m ²	4	隔声窗降噪量≥25dB(A)	在换装通风隔声窗后可满足使用功能
			左 168	2	38~44	昼间超标 4.1; 夜间超标 10.7	17	敏感点距公路距离较远,声屏障基本无效果。需要进一步采取敏感建筑物降噪防护。 换装通风隔声窗 340m ²	68	隔声窗降噪量≥25dB(A)	在换装通风隔声窗后可满足使用功能
11	坛棉	K37+970~K38+120	左 470	2	6~12	昼间达标; 夜间超标 1.0	10	现状超标建筑已安装铝合金窗,无需增加敏感建筑物的噪声	/	现有铝合金窗降噪量 3~5dB(A)	现有窗体可满足使用功能

序号	敏感点名称	名称桩号	与路中心线距离(m)	环境功能区	与路面高差(m)	最大超标量 dB(A)	超标户数	防护措施及描述	费用(万元)	降噪效果 dB(A)	采取措施后是否达标
								防护措施。			
12	百排	K40+230~K40+480	左 124	2	15~21	昼间超标 4.4; 夜间超标 11.2	35	敏感点距公路距离较远,声屏障基本无效果。需要进一步采取敏感建筑物降噪防护。 换装通风隔声窗 700m ²	140	隔声窗降噪量≥25dB(A)	在换装通风隔声窗后可满足使用功能
13	稔应	K42+690~K43+510	左 135	2	-14~20	昼间达标; 夜间超标 0.7	1	现状超标建筑已安装铝合金窗,无需增加敏感建筑物的噪声防护措施。	/	现有铝合金窗降噪量 3~5dB(A)	现有窗体可满足使用功能
			左 346	2	0~6	昼间达标; 夜间超标 2.7	15	现状超标建筑已安装铝合金窗,无需增加敏感建筑物的噪声防护措施。	/	现有铝合金窗降噪量 3~5dB(A)	现有窗体可满足使用功能
14	那都	K44+815~K45+100	右 60	2	-2~4	昼间超标 6.6; 夜间超标 13.4	11	敏感点距公路距离较远,声屏障基本无效果。需要进一步采取敏感建筑物降噪防护。 换装通风隔声窗 220m ²	44	隔声窗降噪量≥25dB(A)	在换装通风隔声窗后可满足使用功能
15	新胜	K46+750~K47+160	左 73	4a	-2~8	昼间达标; 夜间超标 5.9	1	敏感点距公路距离较远,声屏障基本无效果。需要进一步采取敏感建筑物降噪防护。	4	隔声窗降噪量≥25dB(A)	在换装通风隔声窗后可满足使用功能

序号	敏感点名称	名称桩号	与路中心线距离(m)	环境功能区	与路面高差(m)	最大超标量 dB(A)	超标户数	防护措施及描述	费用(万元)	降噪效果 dB(A)	采取措施后是否达标
								换装通风隔声窗 20m ²			
			左 52	4a	0~6	昼间达标; 夜间超标 10.4	1	敏感点距公路距离较远,声屏障基本无效果。需要进一步采取敏感建筑物降噪防护。 换装通风隔声窗 20m ²	4	隔声窗降噪量≥25dB(A)	在换装通风隔声窗后可满足使用功能
			左 110	2	-3~-9	昼间超标 2.0; 夜间超标 8.7	2	敏感点距公路距离较远,声屏障基本无效果。需要进一步采取敏感建筑物降噪防护。 换装通风隔声窗 40m ²	8	隔声窗降噪量≥25dB(A)	在换装通风隔声窗后可满足使用功能
			左 153	2	-4~-10	昼间超标 0.4; 夜间超标 7.1	5	敏感点距公路距离较远,声屏障基本无效果。需要进一步采取敏感建筑物降噪防护。 换装通风隔声窗 100m ²	20	隔声窗降噪量≥25dB(A)	在换装通风隔声窗后可满足使用功能
16	那夏	K52+065~K52+388	右 61	2	-12~-18	昼间达标; 夜间超标 2.0	50	现状超标建筑已安装铝合金窗,无需增加敏感建筑物的噪声防护措施。	/	现有铝合金窗降噪量 3~5dB(A)	现有窗体可满足使用功能
17	龙楼	K57+190~K57+990	右 68	4a	-9~-15	昼间达标; 夜间超标 4.6	17	敏感点距公路距离较远,声屏障基本无效果。需要进一步采取敏感建筑物降噪防护。 换装通风隔声窗 340m ²	68	隔声窗降噪量≥25dB(A)	在换装通风隔声窗后可满足使用功能

序号	敏感点名称	名称桩号	与路中心线距离(m)	环境功能区	与路面高差(m)	最大超标量 dB(A)	超标户数	防护措施及描述	费用(万元)	降噪效果 dB(A)	采取措施后是否达标
			右 84	2	-9~-15	昼间达标; 夜间超标 4.2	85	敏感点距公路距离较远,声屏障基本无效果。需要进一步采取敏感建筑物降噪防护。 换装通风隔声窗 1700m ²	340	隔声窗降噪量≥25dB(A)	在换装通风隔声窗后可满足使用功能
			右 61	2	-12~-18	昼间达标; 夜间超标 3.0	50	现状超标建筑已安装铝合金窗,无需增加敏感建筑物的噪声防护措施。	/	现有铝合金窗降噪量3~5dB(A)	现有窗体可满足使用功能

5、其他防治措施

（1）下阶段应由设计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。

（2）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。

（3）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。

在后续设计阶段，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、后续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。

3、建设符合要求的暂存间，并委托具有相应危废处处理资质的单位妥善处置运营期产生的废润滑油、废矿物油、废柴油、废汽油及隔油后产生的废油泥、油渣等危险废物。

5.3.6 事故风险防范措施

运输危险品的车辆在主要跨河（库）桥梁，临村屯路段内发生交通事故后，对水体、生态、沿线居民及行车安全将产生较大的不利影响。应严格采取风险防范措施，制定应急预案并报主管部门备案。

5.3.6.1 事故风险防范措施

1、建设单位应编制应急预案，设立事故处理应急办公室，以便出现风险事故时与主管部门和其它相关部门沟通、联络、协同组织，进行事故现场处理。

2、公路管理机构应根据运输事故风险预测结果，依据交通部颁标准《危险货物道路运输规则》（JT/T617.2-2018 以及有关安全管理等有关规定，编制防范危险品运输事故的应急预案和相应管理办法，包括发生污染局面的应急计划、工程防护措施、与相关部门联络方式等相关内容。

3、强化公路临近延安镇那齐哱表水源地保护区、穿越八尺江上思源头水保护区路段两侧的护栏安全防撞性能，最大限度降低发生交通事故时危险品泄漏至水体的概率。

4、完善路面、桥面集水系统。按照有关要求，对于临近延安镇那齐哱表水源地保护区、穿越八尺江上思源头水保护区路段应在桥梁及路基设置桥面或路面径流水收集系统，合理配置沉淀池，对发生污染事故后的桥面径流进行收集处理，确保水环境安全。

5、隧道是全封闭式的，无路面径流产生，隧道里设排水沟，收集隧道冲洗废水及事故废水，在隧道入口或出口设置沉淀—事故应急并联池。

6、在沿线服务区、收费管理站各设置一间材料库，配一定数量事故应急材料，控制发生重大污染事故。

严格执行《公路危险货物运输规范》和《化学危险品安全管理条例》规定。严格上路检查、途中运输、停车，直到事故处理等各个环节，禁止和杜绝“三证”不全的危险品运输车辆上路行驶，以预防危险品运输事故的发生。单个应急库应急设备配置见表 5.3-3。

表 5.3-3 单个应急库应急设备配置一览表

序号	应急设备和器材	数量
1	铁锹	10 把
2	粗干砂	5 吨
3	沙袋	50 个
4	桥梁泄水栓	200 只
5	锯木屑	1 吨
6	围油栏	200 米
7	吸油毡	1 吨
8	生石灰	5 吨

5.3.6.2 临近延安镇那齐哱表水源保护区路段环境风险防范措施

1、路段主要设计参数

那齐枢纽互通 E 匝道 EK0+300~EK0+589 临近那齐布表水源地一级保护区。

该路段内为路基段，根据设计资料，EK0+300~EK0+485 路段坡度为 0.4%，EK0+485~EK0+589 路段坡度为-3.99%。

2、风险防范工程措施

为了防止路面降雨径流或环境风险事故废水进入那齐布表水源地保护区后影响保护区水质，针对 EK0+300~EK0+589 路段路基排水设计应采用双排水系统、沉淀池与事故应急池、加强护栏防撞等级、加强配套管理等措施。

（1）双排水系统设计

根据设计资料，EK0+300~EK0+589 路段径流流向为：EK0+485→EK0+300，EK0+485→EK0+589，拟在 EK0+300~EK0+589 路段两侧设置双排水系统，排水沟坡度可参照路面坡度设计参数，使临近保护区路段的路面径流能自流至远离保护区的地方。

本项目路面径流收集处理系统设置情况见图 5.3-1。

图 5.3-1 临近延安市那齐布表水源保护区路段风险防范措施示意图

（2）护栏防护

考虑到 EK0+300~EK0+589 路段的敏感性，该路段防撞等级为目前公路最高防撞等级 SA 级。

（3）交通设施

加强对 EK0+300~EK0+589 路段的监控与管理，建议在该路段设置限速标志，以降低事故风险发生的可能性；在 EK0+300、EK0+589 路段右侧各设置 1 处临近那齐布表饮用水源保护区警示牌，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）。

5.3.6.3 穿越八尺江上思源水保护区路段环境风险防范措施

本项目那琴互通 A 匝道桥（AK0+612.5）、平天大桥（K55+543）穿越八尺江上思源水保护区，评价拟强化那琴互通 A 匝道桥、平天大桥径流收集措施及风险防范措施。

1、路段主要设计参数

平天大桥路段为 K55+343~K55+713，根据设计资料，该路段坡度-0.6%；那琴互通 A 匝道桥路段桩号为 AK0+500~AK0+725，根据设计资料，该路段 AK0+500~AK0+692 坡度为-3.5%，AK0+692~AK0+725 坡度为 0.35%。

2、风险防范工程措施

为了防止路面降雨径流或环境风险事故废水进入八尺江上思源水保护区，针对那琴互通 A 匝道桥、平天大桥应采用桥面径流收集系统、沉淀——事故应急并联池、加强护栏防撞等级、加强配套管理等措施。

（1）路面径流水纵向排水设计

①桥面径流量计算

根据经验，对于桥面径流量可按以下公式进行计算：径流量=降雨量×径流系数×面积。

A、雨量

防城港市暴雨强度按 $q=1194.58(1+0.36\lg P)/(t+3.9)^{0.445}$ 计算，采取重现期为 2 年。

B、径流系数

按照《环境影响评价技术导则》（HJ/T2.3-93）中表 15 的推荐值，铺筑地面为沥青和混凝土地面，径流系数取 0.9。

C、路面面积

那琴互通 A 匝道桥（AK0+500~AK0+725）的汇水面积为 4950m²，平天大桥（K55+343~K55+713）段的汇水面积 9990m²。

D、路面径流量计算结果

根据上述参数分析，本项目那琴互通 A 匝道桥（AK0+500~AK0+725）的初期雨水水量（10 分钟降雨量）约 110m³，平天大桥（K55+343~K55+713）段初期雨水水量（10 分钟降雨量）约 221m³。

②防护措施设计

A、路面径流污染物

营运期在本项目那琴互通 A 匝道桥（AK0+500~AK0+725）、平天大桥（K55+343~K55+713）段设置沉淀池，经沉淀处理后排入周边沟渠，初雨路面径流沉淀池按停留时间 10min 计算，AK0+500~AK0+725、K55+343~K55+713 段初期雨水路面径流沉淀池需要处理的体积分别是 233m³。

B、环境事故应急储存池

事故应急池应不小于 50m³。

那琴互通 A 匝道桥（AK0+500~AK0+725）、平天大桥（K55+343~K55+713）路段沉淀-事故应急并联池容积见表 5.3-4。

表 5.3-4 八尺江上思源水保护区路段沉淀—事故应急并联池设置情况

序号	桩号	长度 m	路基 形式	路基 宽度 m	纵坡%	路面面 积 m ²	初期雨 水量 m ³	沉淀 池容 积 m ³	事故 池容 积 m ³	收集池设 置情况	初期 雨水 去向
1	AK0+500~AK0+725	225	桥梁	22	-3.5%~0.35%	4950	110	65	50	在 AK0+692 两侧各设置 1 处	处理后排至附近沟渠
2	K55+343~K55+713	370	桥梁	27	-0.60%	9990	221	130	50	在 K55+713 两侧各设置 1 处	

由上表可知，本项目拟在 AK0+692、K55+713 两侧分别设置沉淀池+事故并联池，初期雨水可由沟渠排入附近沟渠。事故污水由有资质单位处置。

本项目路面径流收集处理系统设置情况见图 5.3-2、5.3-3。

图 5.3-2 那琴枢纽互通 A 匝道桥风险防范措施示意图

图 5.3-3 平天大桥风险防范措施示意图

（2）护栏防护

考虑到那琴互通 A 匝道桥（AK0+500~AK0+725）、平天大桥（K55+343~K55+713）段的敏感性，该路段防撞等级为目前公路最高防撞等级 SA 级，可降低八尺江上思源水保护区受污染的几率。

（3）交通设施

加强对那琴互通 A 匝道桥（AK0+500~AK0+725）、平天大桥（K55+343~K55+713）路段的监控与管理，建议在该路段设置限速标志，以降低事故风险发生的可能性；在 AK0+500、AK0+725、K55+343、K55+713 路段两侧各设置 1 处进入、驶离饮用水源保护区警示牌，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）。

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 567296.78 万元，环保投资为 3893.40 万元，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 0.69%。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		2513	/	/	/
1	声环境污染防治		1100	/	/	/
1.1	施工期简易围挡、临时移动声屏障	施工期 2m 高铁皮挡板设置、施工机械、设备加强维护,保持较低噪声水平等	80	施工期	施工单位	建设单位
1.2	运营期敏感点噪声污染防治	设置隔声窗 5100m ² , 费用 1020 万元。	1020	运营期	施工单位	建设单位
2	环境空气污染治理		600	/	/	/
2.1	施工期洒水降尘措施	施工期洒水降尘措施	80	施工期	施工单位	建设单位
2.2	运输扬尘污染防治措施	采用遮盖运输, 或封闭运输费用	40	施工期	施工单位	建设单位
2.3	堆料扬尘污染防治措施	施工营地堆放材料遮盖	80	施工期	施工单位	建设单位
2.4	拌合站污染治理措施	沥青拌合站设备设置沥青烟处理装置, 混凝土拌和设备设置除尘装置, 原料堆场设置顶棚、围墙	400	施工期	施工单位	建设单位
2.5	隧道施工降尘措施	隧道通风(已纳入到工程费用, 不列入环保直接投资)	—	施工期	施工单位	建设单位
3	水污染防治		713	/	/	/
3.1	施工生产废水和生活污水处理	沉淀池修建和人工清理费(暂估)、化粪池	150	施工期	施工单位	建设单位
3.3	分散式饮用水源保护措施	那天屯、百排屯集中饮水井搬迁	90	施工期	施工单位	建设单位
3.2	桥梁施工废水防治	全线桥梁岸侧设置临时排水沟、临时沉淀池。(暂估)	200	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 万元估列道	3	施工期	施工单位	建设单位
3.4	服务区、收费站等污水处理设施	服务区 1 处: 设 2 套污水处理设施, 单套处理能力 100t/d, 污水处理设施及管网费用 200 万元; 收费站 2 处: 每处设 1 套污水处理设施, 处理能力分别为 12t/d、24t/d, 污水处理设施及管网费用分别为 30 万元、40 万元, 共 270 万元	270	运营期	施工单位	建设单位
4	固体废弃物污染防治		100	/	/	/

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
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）	30	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。	50	施工期	建设单位	建设单位
4.3	危废处置费	危废暂存间	20			
二	生态环境保护		28	/	/	/
2.1	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
2.2	绿化工程		/	施工期 运营期	施工单位	建设单位
2.3	排水及防护工程		/	施工期	施工单位	建设单位
2.4	临时用地复垦费或植被恢复费		/	施工期 运营期	施工单位	建设单位
2.6	保护植物移栽、古树挂牌及围栏保护费	估列	8	施工期 运营期	施工单位	建设单位
2.7	植物防疫检查、外来植物清理	预留	20	施工期 运营期	施工单位	建设单位
三	事故风险防范措施		747			
3.1	饮用水水源保护区、源头水保护区水质保护措施	水源保护区路段、源头水保护区路段路（桥）面径流收集导排系统、沉淀-事故应急并联池、路段警示标识等费用	527	施工期 运营期	施工单位	建设单位
3.2	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	220	施工期	施工单位	建设单位
四	环境管理费		420	/	/	/
1	施工期环境监测费	施工期水、气、声、生态监测；70 万/年	280	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	140	筹建期 运营期	环评单位 验收单位	建设单位
五	基本预备费		185.40	/	/	/
合计			3893.40	/	/	/

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	临近水源保护区路段、穿越源头水保护区路段保护措施维护费	临近水源保护区路段、穿越源头水保护区路段路（桥）面径流收集导排系统、沉淀池、事故应急池、路段警示标识、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、便民候车亭垃圾垃圾清运费	5.0 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	20.0 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和日常应急救援演练费用	30.0 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	80.0 万/特征年	运营期	环境监测单位	运营单位
合计			145 万/年			

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临近饮用水源保护区、穿越八尺江上思源头

水保护区路段风险事故。

本章节主要对污水处理工艺、降噪措施及饮用水源保护区排水系统进行技术经济可行性论证。

5.5.2 污水处理工艺可行性分析

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

针对各管理和设施污水特点，评价提出在各服务区、停车区、收费站各设置微动力埋地式污水处理系统，并针对餐饮废水、汽车维修站废水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

广西柳州至武宣高速公路沿线设施污水采用埋地式污水处理系统处理，类比《柳州至武宣高速公路竣工环境保护验收调查报告》，广西交通环境监测中心站于2018年7月24~26日对象州服务区、武宣服务区、木团停车区、武宣北收费站4处污水处理设施出水水质进行现场采样，监测结果详见表5.5-1。

表 5.5-1 柳州至武宣高速公路代表性沿线设施污水处理系统进出水水质一览表 单位：mg/L

采样点位置		pH	SS	CODcr	BOD ₅	石油类	NH ₃ -N
象州服务区	平均进水水质	7.7	137	484	145	9.23	59.43
	平均出水水质	7.6	32	46	14.3	1.24	6.28
武宣东服务区	平均进水水质	7.9	121	461	138	8.11	49.08
	平均出水水质	7.8	30	50	14.6	1.28	7.01
木团停车区	平均进水水质	7.9	122	432	124	6.25	41.24
	平均出水水质	7.7	28	42	11.2	0.82	5.26
武宣北收费站	平均进水水质	7.7	141	501	146	6.09	52.53
	平均出水水质	7.7	42	54	16.7	1.39	7.19

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、管理设施产生的废水经微动力埋地式污水处理系统处理后，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农灌沟渠,故经上述设施处理后,不会对相应水体的水质造成污染,从技术上考虑是可行的。

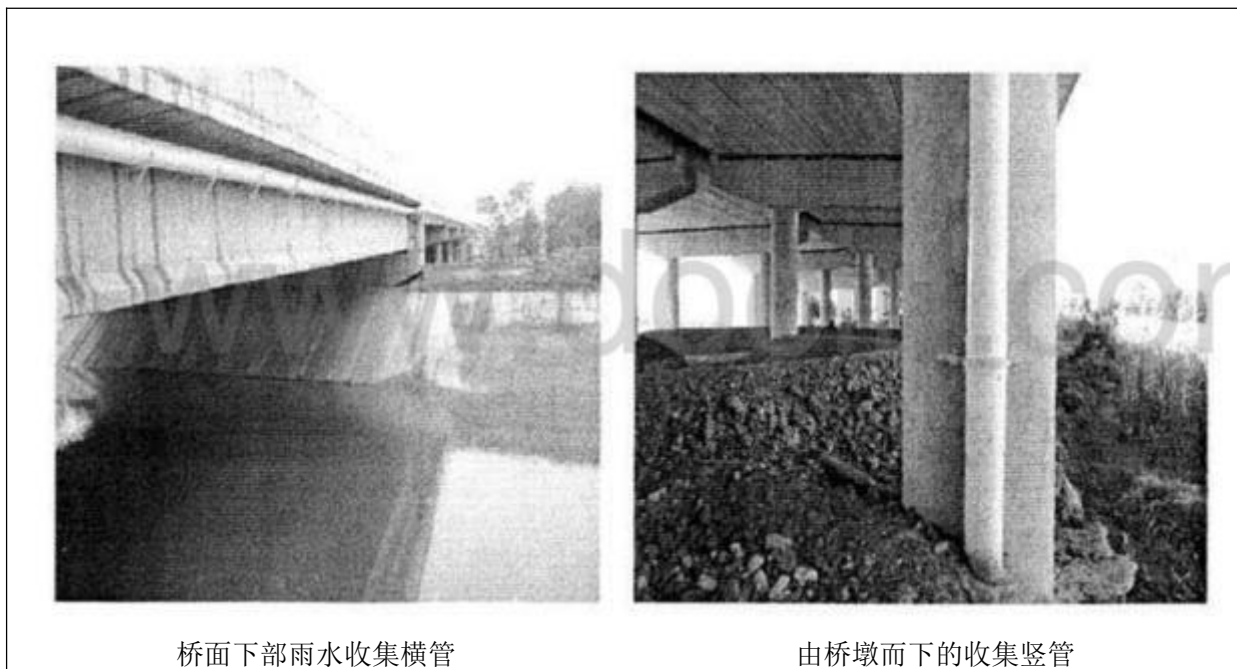
此外,上述设备具有占地少,管理维护简单;投资较为节省,吨水处理成本在 1.10~1.50 元之间,施工周期短等成本优势;从经济角度考虑,评价中采用的微动力地埋式污水处理系统及隔油池、油水分离器的处理工艺也是可行的。

5.5.3 饮用水水源保护区环保措施可行性分析

1、路(桥)面径流收集导排系统可行性分析

本评价建议在临近水源保护区、穿越八尺江上思源头水保护区水源地路段设置路(桥)面径流收集导排系统,其中路面导排系统即在路边设置浆砌石排水沟,路面汇流经排水沟导排后进入沉淀池,路面排水沟设施结构简单,主要为土工工程,无技术上的障碍。本评价主要针对桥面导排系统进行分析。

桥面导流系统,即在桥面下布设一系列 PVC 排水管,通过桥面泄水孔和排水管将桥面径流引流至桥下初期雨水沉淀池,桥面径流经沉淀池处理后排入河流。桥面径流收集系统目前已广泛运用于涉及饮用水源保护的公路工程,运行效果良好;本评价根据沿线地形及各大桥纵断面图,建议完全利用重力流形式将桥面径流收集汇入沉淀池和事故应急池是可以现实的。典型桥面径流收集系统横断面和实物图详见图 5.5-1。



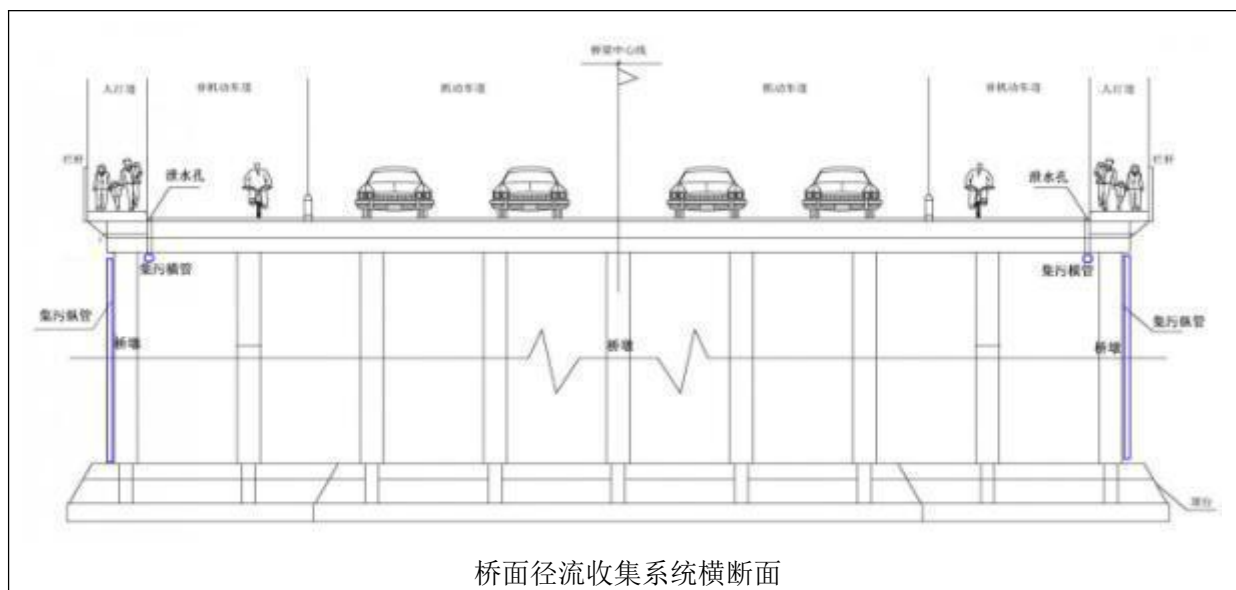


图 5.5-1 典型桥面径流收集系统横断面和实物图

(2) 并联的沉淀池与事故应急池设置可行性

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

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

因此，本评价对临近水源保护区、八尺江上思源头水保护区路段设置路（桥）面径流收集导排系统，并联的沉淀池与事故应急池环保设置均是可行的。

5.5.4 噪声防治措施可行性分析

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

表 5.5-2 噪声防治措施技术经济比较

序号	措施名称	降噪量	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。	3000 元/m
2	通风式隔声窗	15~25dB(A)，在完全关闭情况下至少	超标严重、分布分散居民点或学校。	效果较好、通风；但对房屋结构要求较高，费用较高。	2000 元/m ²

序号	措施名称	降噪量	适用情况	优缺点	价格
		25dB(A)以上			
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。	20 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

对本评价中采用降噪措施技术经济方案具体论证如下：

1、声屏障建设可行性分析

声屏障为高速公路项目建设中最为广泛采用的降噪措施，对于近路侧敏感目标其降噪效果明显，其基于路基占地范围内建设，无须额外占地，在有条件的情况下应优先考虑。局限性是：长距离的声屏障使行车有压抑及单调的感觉，造价较高，如使用透明材料，又易发生眩目和反光现象，同时还要经常清洗，对距离较远或者分散的居民区效果不明显。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、隔声窗降噪分析

从降噪效果分析，隔声窗可以满足降噪需要，采用自然通风方式的通风隔声窗，既能达到降噪效果，也能满足居民通风要求；但隔声窗要达到好的降噪效果，对房屋本身结构要求较高，适用于房屋成色较新、结构较好的房屋；对于年代久远、房屋结构较差的房屋，由于建筑本身隔声效果较差，不适合设置隔声窗。

从拟建公路沿线居民点住房调查情况可知，部分敏感点建筑以砖混结构为主，可通过实施隔声窗来降低公路交通噪声对居民的干扰影响。

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、绿化降噪分析

绿化降噪林除可达到降噪效果外，还可美化环境、净化空气；其缺点是占地较多，绿化带达不到一定宽度时，降噪效果有限，同时绿化降噪效果的实现周期较长；一般情况下不再采用绿化防护林进行隔声降噪；但在高速公路侧边坡有足够宽度，且降噪量要求不高情况下可考虑。

4、搬迁降噪分析

在各种措施中，搬迁属于从根本上解决噪声问题的办法，效果最好，一般在其它设施难以实现时才考虑采用。对靠近公路、房屋分布分散、较破旧的房屋可适当考虑搬迁措施；对靠近城镇的居民区域可根据其远景规划和营运期噪声超标的实际情况，对超标的敏感点也可采取搬迁措施。在搬迁时还应充分考虑搬迁安置社会影响及居民的二次干扰问题。各种降噪措施中，尽管搬迁效果最好，但由于搬迁的实施相对难度较大，费用远高于其它降噪措施，实际中采用的情况不多。

5、拟建项目噪声防护措施技术经济分析

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。

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

6 环境经济损益分析

6.1 工程建设环境损失经济分析

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

1、土地占用及水土流失经济损失分析工程损失估算

其中土地占用经济损失可通过项目补偿费用估算其现有价值，由《工可》估算的项目土地征用及拆迁补偿费用合计 77546.5 万元。

2、其它环境损失经济估算

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

6.2 工程建设效益经济分析

公路项目作为重点基础设施，其建设后对区域经济发展具有巨大的推动作用，其经济效益难以定量，就其本身而言效益主要表现降低运营成本效益、旅客时间节约效益、减小交通事故效益等方面；根据《工可》估算，工程营运后因上述效益在评价期内实现的经济效益估算为 150043.2 万元。

6.3 工程建设环境经济损益分析比较

拟建工程环境影响经济损益定量详见表 6.3-1。

表 6.3-1 工程环境影响经济损益定量分析

环境要素	影响、措施与投资	效益（+）费用（-）（万元）	备注
环境经济损失			
社会环境	工程拆迁及安置费用	-77546.5	计入工程投资
生态环境	保护植物保护措施	-28.00	
	绿化工程	-2312.7	计入主体工程投资
声环境	施工期铁皮挡板设置，机械、设备加强维护，保持较低噪声水平；运营期噪声防治措施等	-1100	
水环境	营地施工期生产和生活废水处理，隧道施工废水防治；运营期服务区等污水处理设施等	-713.00	

环境要素	影响、措施与投资	效益（+）费用（-）（万元）	备注
大气环境	施工期洒水除尘、采用遮盖运输，或封闭运输等措施费用	-600.00	
固体废物处理	施工期施工营地垃圾收集与处置桥墩开挖泥浆、护壁泥浆处置	-100.00	
事故风险防范	临近水源保护区路段、穿越八尺江上思源头水保护区路段路（桥）面径流收集导排系统、沉淀池、事故应急池、路段警示标识等费用	-747.00	
环境管理及科技投资	技术培训、监测、监理等费用	-420.00	
不可预见环境保护费用	直接环保投资 10%估算	-370.8	
合计		-83938	
环境经济效益			
社会经济效益	直接效益	+150043.2	数据来自《可研》报告
	间接效益	—	无估算
合计	效益：+150043.2 万元，费用：-83938 万元		效益 / 费用=1.79:1

由表可见，项目建设社会效益显著，效益费用比为 1.79: 1，具有较好的环境效益；在敏感区路段通过采取相应环境保护措施，可有效消除不利影响；故项目建设从环境损益上分析是可行的。

7 环境管理及环境监测计划

7.1 环境管理

7.1.1 环境管理及执行机构

本项目各阶段环境管理机构和执行机构组成见图 7.1-1。

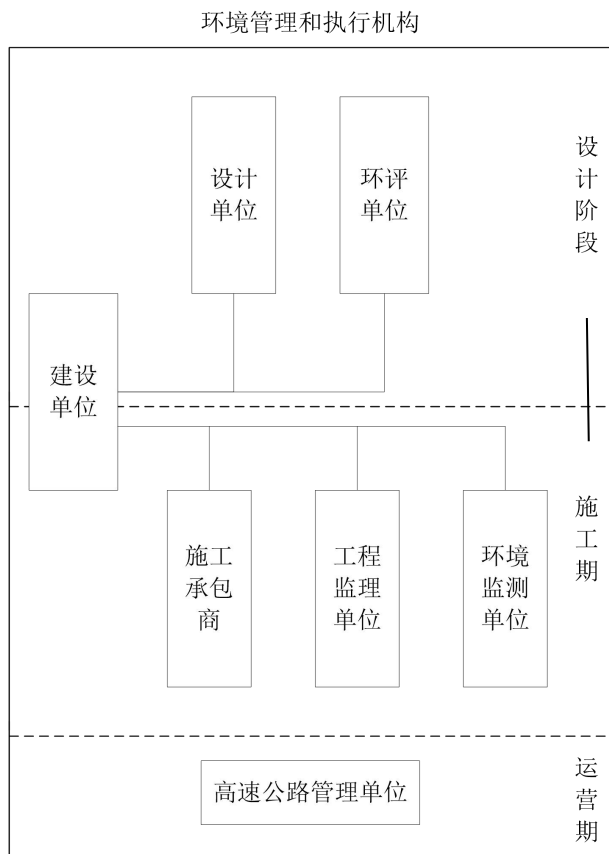


图 7.1-1 本项目各阶段环境管理和执行机构组成情况示意图

7.1.2 环境管理计划

本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、减少建构物拆迁； ·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； ·尽可能避让沿线水源保护区、自然保护区等环境敏感区； ·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，并做好水土保持设计； ·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、收费站等处污水处理做专项设计，并采取相应的防渗措施； ·对临近那齐村啼表水源保护区、穿越八尺江上思源头水保护区的路段设置路（桥）面径流收集和导排系统、事故应急池及加强型防撞护栏； ·跨河桥梁应加强施工管理，做好施工组织和优化施工工艺。		
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； ·做好施工期拌合站的选址和污染物防护措施。		
8	噪声污染	·对预测中期超标敏感点所采取的设置通风隔声窗等措施应保证在设计中落实。		
二	施工期			
1	生态破	·清表前，对用地区进行详细踏查，采取避让、设置围栏，挂牌保		

序号	环境问题	减缓措施	实施机构	管理部门
	坏	<ul style="list-style-type: none"> ·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； ·采取有效措施控制跨河（库）桥梁施工水环境污染，桥梁桩基施工产生的废渣、基坑水等不得直接排入水体；施工机械应加强维护，减少跑、冒、滴油现象；施工污水妥善处理；施工水环境保护措施应严格按本评价报告相关章节执行，切实保护保护区内水环境质量； ·加强施工管理，禁止施工人员利用工作之便进行鱼类捕捞； ·施工中加强与地方鱼政管理部门的协商，提交相应桥梁施工进度安排，接受相关部门监督管理。 		
2	土壤侵蚀	<ul style="list-style-type: none"> ·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	建设单位 监理单位
3	水环境污染	<ul style="list-style-type: none"> ·合理安排跨河（库）桥梁施工时序，避开各河流（水库）洪水期； ·跨河主桥桩基钻孔灌注施工中，护壁泥浆采用循环方式；废浆及时清运，干化后运至弃渣场填埋； ·跨河（库）主桥桥梁结构物混凝土浇注中，所需混凝土封闭运输至施工区浇注，不在现场拌和； ·施工机械应加强维护，减少跑、冒、滴油现象； ·施工营地，化粪池、隔油池设置处，应做好防渗设施；生产废水与雨水排水系统应分开设置；生产废水经隔油、沉砂处理后方可排放，隔离出的油类物质，采用封闭罐收集，定期委托有资质单位处理；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；化粪池出水用于周边林地浇灌施肥； ·施工车辆机械养护维修应尽可能到最近的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； ·临近饮用水源保护区、八尺江上思源头水保护区路段应注意采取 		

序号	环境问题	减缓措施	实施机构	管理部门	
		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，定期委托相关单位处理。	施工承包商	建设单位	
4	空气污染	·在靠近敏感点及农田的施工区域，施工便道加强洒水降尘工作； ·隧道施工中采取有效措施清除洞内粉尘，降低有害气体排放； ·项目储料场、拌合站原则上，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。		监理单位	
5	噪声污染	·项目开工前，就噪声排污需向当地生态环境局进行申报； ·合理安排施工时序，与敏感点距离在 300m 范围内的施工区，避免在夜间（22：00~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	对路基废弃土石方，及时清运至项目设计中确定的弃渣场，临时堆土场，并采取相应防护措施； 施工营地生活垃圾集中收集，定期交由环卫部门清运处置			
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； ·对弃土场，高填深挖路段、隧道出入口附近等重点区域，雨季加强巡查，避免发生边坡失稳，坍塌、滑坡等地质灾害； ·对受保护动物可能活动较多的区域开展观测活动，检查所采取的措施是否有效消除项目运营不利影响； ·加强运乘人员管理，及沿线日常巡查，防止项目过林区路段，因人为原因引发的森林火灾；杜绝利用项目进入周边区域捕猎野生动物的情况。	项目运营公司	高速公路管理部门	
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； ·定期检查临近饮用水源保护区、穿越八尺江上思源头水保护区路段警示牌，确保警示牌字迹清晰。			

序号	环境问题	减缓措施	实施机构	管理部门
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。		南宁市公安局、防城港市公安局
5	噪声污染	·根据营运期噪声监测结果,完善对公路沿线声环境敏感点所采取的降噪措施;定期对隔声设施进行维护,保证其发挥相应效果;加强交通管理,禁止噪声过大的旧车上路。		
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; ·完善应急预案编制、应急设备管护,定期演习制度; ·注意对临近饮用水源保护区、穿越源头水保护区路段的路面、桥面径流收集系统,事故应急池等,加强日常检查与维护,确保其正常使用,危险事故发生后,及时清理处置收集危险品。 ·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。		

7.2 项目污染物排放清单及管理要求

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	环境要素	时段	污染因子	产生量	排放浓度	排放量	执行标准	
1	生活污水	施工期	BOD ₅ 、COD、SS	21600m ³ /a	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,用于施工生活区周边林地、农地施肥,化粪池定期清掏用于林地、农地肥育		服务区污水站出水达到《污水综合排放标准》一级标准后,首先回用,多余部分排放至那元河 收费站污水站出水达到《污水综合排放标准》一级标准后,首先回用,多余部分用于林灌或农灌	
			营运期	服务区	COD	22.38t/a		100 mg/L
		BOD ₅			11.19t/a	20mg/L		0.56 t/a
		SS			13.99 t/a	70 mg/L		1.96 t/a
		NH ₃ -N			3.92t/a	15mg/L		0.42 t/a
		收费站		石油类	0.28 t/a	5mg/L		0.14 t/a
				COD	1.97 t/a	100 mg/L		0.39 t/a
				BOD ₅	0.99 t/a	20mg/L		0.08 t/a
				SS	1.97 t/a	70 mg/L		0.28 t/a
		2	环境空气	施工期	TSP、沥青烟等	TSP: 1.0~8.90mg/m ³ 沥青烟: 22.7mg/m ³		少量
营运期	CO			0.0531~0.1588mg/m·s	少量	少量	《环境空气质量标	

序号	环境要素	时段	污染因子	产生量	排放浓度	排放量	执行标准
			NO ₂	0.0033~0.0097mg/m·s	少量	少量	准》（GB3095-2012）中二级标准
3	噪声	施工期	Leq	76~98dB(A)	超标 0.9~16.9dB(A)		《声环境质量标准》（GB3096-2008）中4a、2类标准
		营运期	Leq	82.13~89.94dB(A)	敏感点中期超标 0.4~13.4dB(A)		
4	固体废物	施工期	废弃土石方	200.34 万 m ³	200.34 万 m ³		运至弃渣场统一堆放
			生活垃圾	90t/a	90t/a		生活垃圾定期交由环卫部门清运
		营运期	生活垃圾	529.25t/a	529.25t/a		定期交由环卫部门清运
			危险废物	0.47t/a	0.47t/a		其中含油抹布混入生活垃圾中处理，其余定期委托有资质单位处理

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营运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

施工期和营运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、地下水
	施工场界噪声	TSP	地表水：pH、化学需氧量、BOD ₅ 、SS、石油类等 地下水：耗氧量、氨氮、总大肠菌群等

监测地点	监测项目、频率及要求		
	噪声	环境空气	地表水、地下水
	施工场界噪声	TSP	地表水: pH、化学需氧量、BOD ₅ 、SS、石油类等 地下水: 耗氧量、氨氮、总大肠菌群等
对施工现场 50m 范围内现有敏感点(那苗、那天、通良、百排、那都、新胜、那夏、龙楼)的施工现场进行抽样监测,抽检率应达到 50%。特别是对设有拌合站的施工生产生活区周边敏感点着重抽样监测。	每季度监测 1 次; 每次监测 2 天, 昼、夜各 1 次	受施工影响路段: 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少于 24h。	/
那齐村啼表水源地取水口设水质监测断面	/	/	地下水: 按施工进度情况, 每季度 1 次, 每次 3 天
那琴枢纽互通 A 匝道桥、平天大桥桥位处	/	/	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

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、化学需氧量、石油类	化学需氧量、BOD ₅ 、SS、油类、氨氮等
项目评价范围内的环境敏感点现场进行抽样监测	营期特征年监测; 每年 2 次, 每次连续测量 2 天。每天测量 4 次, 昼间、夜间各测 2 次, 分别在车流量平均时段、高峰时段测量, 每次测量 20min。	运营期特征年监测: 每年 1 次, 每次 7 天, TSP 连续 24 小时, NO ₂ 连续 24 小时。	/	/
那琴枢纽互通 A 匝道桥、平天大桥桥位处设水质监测断面。	/	/	每年枯水期 1 次、每次 3d	/
服务区、收费站等污水处理设施总排口				每年监测 1 次, 每次 3 天

7.3.5 监测设备、费用及监测

工程不添置监测仪器设备, 由监测单位自备; 施工期 4 年, 监测费约 70 万元/年,

其中噪声监测 15 万元/年，水环境监测 20 万元/年，环境空气监测 15 万元/年，生态监测 20 万元/年；营运期特征年监测费 80 万元/年。

监测单位应根据施工期和营运期的环境监测结果编制年度监测报告，送地方环境保护和交通主管部门。

7.4 环境监理计划

根据（交环发〔2014〕314号）要求，开展项目工程环境监理工作，并作为工程监理的重要组成部分，纳入工程监理管理体系。

7.4.1 环境监理目的

保证项目环保设计、环境影响文件及报告书中提出各项环保措施顺利实施，保证施工合同中有关环保条款切实得到落实。

7.4.2 环境监理范围

项目所在的环境影响区域包括路基、桥梁施工现场、弃渣场等临时施工用地区以及上述范围内施工对周边造成环境污染和生态破坏区域。

7.4.3 环境监理内容

按照建设项目环保法律法规及项目招标文件的要求，环境监理具体工作内容有：

- 1、审查工程设计方案、施工图设计中环境保护措施是否正确落实了经批准的环境影响文件及环评报告中提出的环保措施。
- 2、协助建设单位组织工程施工和管理人员的环保培训。
- 3、施工过程中，对动植物保护、生态、水、声、大气环境影响的减缓措施是否做到，是否按照有关环境标准进行阶段验收；审核工程合同中有关环境保护的条款。
- 4、系统记录工程施工环境影响、环保措施落实效果及环保工程建设情况。
- 5、及时向工程监理组反映施工中出现的环境问题，并提出解决方案与建议。
- 6、负责工程环境监理工作计划和总结的编制。

7.4.4 环境监理工作框架

- 1、建立健全完善的环境监理保障组织体系

环境监理工作具有双重性，又具有相对独立性，须设置专职机构和配备专职人员。建议项目环境监理工作纳入工程监理工作范围，要求工程监理中有专职环保人员，按工程质量和环保质量双重要求，对项目进行全面质量管理。本项目环境保护工作和环境监

理工作必须接受国家环保部、广西壮族自治区生态环境厅及沿线市县生态环境管理部门监督。

2、执行环保法规，制订实施细则

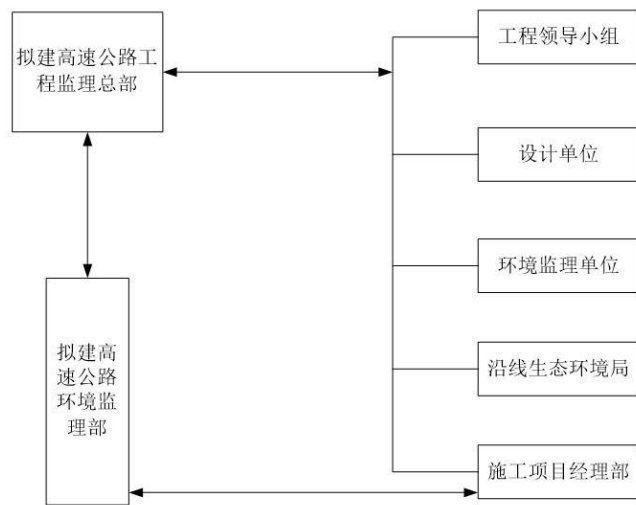
在执行国家、广西区环境保护政策、法规的基础上，按本项目的环评文件及报告书制定的环境监测和监理计划，制定《建设项目施工期环境保护管理办法》及《环境保护工作实施细则》等有关环保制度。

3、建立完善的环境监理工作制度

主要工作制度：①记录制度：描述检查情况，分析环境问题发生的原因及责任单位，初步处理意见。②报告制度：包括环境监理工程师“月报”、“半年评估报告”等。③文件告知制度：环境监理工程师与承包商之间只是工作上的关系，双方办事均通过函文确认。④环境例会制度：每月召开一次环保会议，总结环境保护工作情况。召集承包商、环境监理工程师等商讨研究，针对存在问题，提出整改要求，形成实施方案。

7.4.5 环境监理信息管理

为及时将工程环境监理信息在管理监督机构之间传递，制定监理信息结构如下：



7.4.6 环境监理要点

项目的环境监理要点详见表 7.4-1。项目施工期施工监理计划的重点是临近那齐村、那表水源保护区、穿越八尺江上思源头水保护区路段施工。

表 7.4-1 施工期环境监理现场工作重点一览表

序号	监理地点	环境监理重点具体内容
1	临近水源保护区路段、跨河桥梁	●禁止在饮用水源保护区内设置施工营地、弃渣场、临时堆土场和施工建材堆放点；禁止在保护区范围内挖沙、取土。严格划定施工范围，控制临时占地和施工便道数量，不得擅自扩大范围。禁止在水源保护区内堆存生活垃圾和乱排废水。

序号	监理地点	环境监理重点具体内容
		<ul style="list-style-type: none"> ●监督临近水源保护区路段、穿越源头水保护区路段施工机械是否经过严格的漏油检查，避免在水上施工时发生油料泄漏，污染水体； ●跨越八尺江上思源头水保护区路段施工避开雨季，避免悬浮物污染水体。
2	施工营地、施工便道	<ul style="list-style-type: none"> ●监督施工承包商是否严格执行了标书中的“施工人员环保教育”； ●监督在施工营地设置干厕，采用化粪池处理，上清液鼓励还田，底泥由环卫部门抽运；施工营地的污水严禁直接排入周边地表水体； ●监督施工营地的生活垃圾是否堆放在固定地点，其堆放点选址是否远离水体，是否由环卫部门集中处理。
3	其它路段施工现场	<ul style="list-style-type: none"> ●确定林地征用范围后，是否由当地林业部门和施工单位应共同划出施工边界线，明确保护对象和保护范围； ●是否优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段，早晨、黄昏和晚上是否进行爆破、打桩等高噪声作业； ●有无采摘野生植物或捕杀野生动物的行为； ●有无砍伐、破坏施工区以外的植被，破坏当地生态的行为； ●保护动物、保护植物路段每季度监测 1 次；
4	沿线受影响的集中居民区	<ul style="list-style-type: none"> ●监督施工场地是否尽量远离学校、集中居民区； ●监督是否按照环评要求尽量避免夜间施工，若需要在夜间施工时，应严禁打桩等高噪声施工作业。
5	路基工程区、临时工程占地	<ul style="list-style-type: none"> ●根据不同的占地类型，对占用的水田、旱地、园地及林地的表层土壤分别进行剥离； ●表土剥离后，就近堆放于临时堆土场。临时堆土场主要布设在旱桥桥底和交叉工程区的空闲地内，不新增临时占地； ●临时堆土场应布设临时覆盖、拦挡及排水沉沙措施，减少径流对土体的冲刷。
6	弃渣场	<ul style="list-style-type: none"> ●严禁在饮用水水源保护区、自然保护区等敏感区内设置取土场、弃渣场、临时堆土场等临时用地；监督施工单位是否按照设计拟定的弃渣场弃土，是否做好水土保持工作，在弃土过程中是否注意减少占用农田、破坏植被； ●取弃土结束后是否进行了恢复，恢复效果是否达到要求。
7	其它共同监理（督）事项	<ul style="list-style-type: none"> ●监督搅拌站设置位置的合理性，是否采用集中的厂拌方式；搅拌站距沿线敏感点距离不小于 300m，并设在当地主导风向的下风向一侧； ●对沿线施工便道、新铺设路面和进出堆场的道路是否进行不定期洒水； ●监督施工人员有无砍伐、破坏施工区以外的植被和农作物。

7.4.7 施工期监理费用

施工期监理费用包括监理人员服务费、办公设施费、生活设施费、培训费及交通设施费用等，初步估算如表 7.4-2。

表 7.4-2 施工期环境监理费估算

项目	费用（万元）	说明
监理人员服务费	38.4	估算：4000 元/月×48 月×2 人
监理办公设施及生活设施费	10.0	估算
培训与交通设施费	80.0	按 20 万元/年计算
合计	128.4	估算

7.5 竣工环保验收

项目建设中应严格执行环境保护“三同时”制度，并应项目运行前进行环境保护设施验收；拟建公路竣工环境保护验收汇总一览表 7.5-1。

表 7.5-1 公路竣工环境保护验收一览

序号	分项	验收主要内容	备注
一	组织机构	按照项目环境保护管理要求设置的监管部门	由项目业主在提交验收申请报告时提供
二	招投标文件	工程施工及设备采购安装合同中应有环境保护条款	
三	动态监测资料	施工期环境监测报告和监理总结报告	
四	环保设施效果检验	对环保设施效果的检验报告	
五	工程设计与环评确定的环保设施一览		
环境要素	措施内容	投资/万元	备注
声环境 污染治理	施工期 2m 高铁皮挡板设置	40	各施工单位临时设置
	施工机械、设备加强维护,保持较低噪声水平	40	各施工单位增加的设备维护费用
	营运期噪声防治措施	1020	设置隔声窗 5100m ² , 费用 1020 万元
环境空气 污染治理	施工期洒水降尘措施	80	施工期洒水降尘措施
	运输扬尘污染防治措施	40	采用遮盖运输, 或封闭运输费用
	堆料扬尘污染防治措施	80	施工营地堆放材料遮盖
	拌合站污染治理措施	400	沥青拌合站设备设置沥青烟处理装置, 混凝土拌和设备设置除尘装置, 原料堆场设置顶棚、围墙
	隧道施工降尘措施	—	隧道通风(已纳入到工程费用, 不列入环保直接投资)
水环境 污染治理	施工生产废水和生活污水处理	150	沉淀池修建和人工清理费(暂估)、化粪池
	分散式饮用水源保护措施	90	那天屯、百排屯集中饮水井搬迁
	桥梁施工废水防治	200	全线桥梁岸侧设置临时排水沟、临时沉淀池。(暂估)
	隧道施工废水处理	3	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。
	服务区、收费站等污水处理设施	270	服务区 1 处: 设 2 套污水处理设施, 单套处理能力 100t/d, 污水处理设施及管网费用 200 万元; 收费站 2 处: 每处设 1 套污水处理设施, 处理能力分别为 12t/d、24t/d, 污水处理设施及管网费用分别为 30 万元、40 万元, 共 270 万元
生态保护 投资	保护植物保护措施	28	保护植物、古树挂牌及围栏保护费等
固体废物 处置	施工期施工营地垃圾收集与处置	30	施工期施工营地垃圾收集与处置
	桥墩开挖泥浆、护壁泥浆处置	50	桥墩开挖泥浆、护壁泥浆处置

	危废处置费	20	危废暂存间
事故风险防范措施	饮用水水源保护区、源头水保护区水质保护措施	527	水源保护区路段、临近自然保护区路段路(桥)面径流收集导排系统、沉淀池、事故应急池、路段警示标识等费用
	水环境风险预防措施和应急救援	220	危险品运输事故应急预案编制、应急抢救设备和器材

8 评价结论

8.1 项目基本情况

8.1.1 工程概况

龙胜—峒中口岸公路南宁吴圩至上思段一期工程是《广西高速公路网规划》(2018~2030年)“1环12横13纵25联”布局方案中纵8线的重要组成部分。路线南北走向,起点接二期工程的终点,设置在南宁市延安镇那齐村附近,与吴大高速交叉设置枢纽互通,路线向南行进,在那齐东部设置一般互通一处,之后与规划北流至凭祥高速相交,预留一处枢纽式互通,路线于那琴乡那都村附近进入防城港市境内,向南于那琴乡靠近龙楼村设置一般互通一处,与合那高速交叉设置枢纽互通,终点位于上思县那琴乡龙楼村附近,与合那高速交叉设置枢纽互通,接上思至防城港公路起点。

本项目全长为37.545km。路线起始桩号为K20+680,终点桩号为K58+627,本项目设置断链一处,断链长度为0.403km,断链范围为K31+124.365~K31+527.200。项目建设内容包括道路工程、桥涵工程、隧道工程、交叉工程、交通工程及沿线设施工程。加油站另行委托评价,不在本次评价范围内。

8.1.2 主要工程量

工程主线里程37.545km,双向四车道、设计车速120km/h、路基宽度27m,采用沥青混凝土路面。

工程主线全线共设大桥37座共11496.5米(含互通内主线),涵洞77道(含互通内主线);隧道1座,长801米,为中隧道;全线共设置互通式立交5处,其中枢纽互通式立交3处(延安枢纽互通为预留建设条件),一般互通式立交2处;设分离式立交2处,通道17道(含互通内主线),天桥2座(含互通内主线);项目设置服务区1处,为延安服务区;匝道收费处2处,养护区1处(与那琴互通收费站合建)。

工程总占地面积394.59公顷,其中永久占地330.13公顷,临时占地64.46公顷;拆迁建筑物9075平方米;本工程总挖方量为1101.37万立方米(含表土剥离57.94万立方米),总填方量为901.03万立方米(含表土回覆57.94万立方米),永久弃方200.34万立方米(运至弃渣场堆放)。拟设置弃渣场15处、临时堆土场11处。

项目计划于2021年开工建设,2025年竣工,工期4年。项目总投资567296.78万元,其中环保投资3893.40万元,占总投资的0.69%。

8.1.3 路线比选方案

本项目为龙胜-峒中口岸公路南宁吴圩至上思段一期工程，项目起点与龙胜-峒中口岸公路南宁吴圩至上思段（二期工程）相接，终点与上思至防城港公路起点相接。目前二期工程路线在调整中，上思至防城港公路正在施工。

1、走廊带比选

项目选线受制于吴圩至上思段二期工程、上思至防城港公路的制约，走廊带及项目起终点论证需结合吴圩至上思段二期工程、上思至防城港公路综合考虑，工可根据吴圩—上思—防城港的路线走向，共设置了东走廊、中走廊及西走廊方案论证。中走廊带更加符合广西高速公路网规划，路线更加顺畅，建设里程最短，对周边城镇的服务较好，能更顺畅便捷的连通南宁市和防城港市，方便两市沟通交流，工可推荐中走廊带为本项目的推荐走廊带。

2、起点及起点段方案比选

本项目起点结合二期工程进行整体分析论证，布设了方案一与方案二两个起点方案，从工程因素分析，方案一优于方案二；从环境因素分析，方案二优于方案一，本评价认为方案二为更优方案，推荐方案二，鉴于方案二属于龙胜-峒中口岸公路南宁吴圩至上思段（二期工程）的内容，应纳入二期工程环境影响评价工作中中进一步论述。

4、终点方案

目前上思至防城港公路已完成设计，正在施工中，其起点已确定位于方案二处，项目终点唯一。

5、局部比选方案

根据工可方案起终点论证，工可在穿越山脉、终点龙楼枢纽互通方案路段拟定了AK线、EK线两个局部比选方案。

综合考虑功能定位、方案实施难度、工程规模、造价控制、及沿线饮用水水源保护区环境影响等因素，推荐K线方案。

8.1.4 与高速公路网规划的符合性分析

项目属《广西高速公路网规划（2018-2030年）》中“纵8”龙胜至峒中口岸公路的重要组成部分，路线走向与规划基本相符；项目基本落实了《广西高速公路网规划（2018-2030年）环境影响报告书》及其审查意见的相关要求。

8.1.5 “三线一单”符合性分析

目前《广西生态保护红线划定方案》尚未正式颁布实施,根据《《广西生态保护红线管理办法(试行)》》,项目位于凤亭河一大王滩水库库区水源涵养重要区、凤亭河水库水源涵养重要区,上思县属于自治区级水土流失重点预防区,以上区域属于桂政办发(2016)152号中规定的二类管控区,项目选址区域暂无明确的环境准入负面清单,项目建设符合国家产业政策规定,属于鼓励类项目,项目建设基本符合生态红线相关要求。

此外,项目已取得广西壮族自治区自然资源厅关于《龙胜-峒中口岸公路南宁吴圩至上思段(一期工程)项目建设用地预审初审意见的报告》,同意项目用地。用地预审及选址报告已送至自然资源部,进入审批流程。将会为项目预留廊道,项目建设可行。

根据《广西第二批重点生态功能区产业准入负面清单(试行)》中的上思县产业准入负面清单,项目不在上思县产业准入负面清单的禁止类、限制类中,项目建设符合国家产业政策规定,属于鼓励类项目。项目建设不在《广西高速公路网规划》(2018-2030年)的规划环评提出的环境准入负面清单内,项目为环境准入允许类别。

8.2 主要环境保护目标

8.2.1 生态保护目标

评价范围内无任何级别的自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态敏感区。评价范围内有1种国家级重点保护野生植物,为国家Ⅱ级保护植物,包括2株樟树,均不在占地范围内。项目沿线分布有古树8株,均不在占地范围内。评价范围可能出现的陆生野生保护动物58种,其中国家二级保护动物12种,自治区级保护动物46种。

8.2.2 水环境保护目标

1、地表水体

工程跨越的河流主要为那元河、八尺江等。

2、那齐村呋表水源地(地下水型,已批复)

那齐枢纽互通的E匝道临近那齐村呋表饮用水源保护区,距一级保护区最近约1m,距取水口约1.35km。项目不穿越那齐村呋表饮用水源保护区范围。

3、八尺江上思源头水保护区

本项目那琴枢纽互通A匝道桥、平天大桥穿越了八尺江上思源头水保护区。

4、分散水井

项目红线外 50m 范围内有那天村供水井、百排村供水井，其中那天村有供水井 2 个，一个位于项目 K24+600 右侧 25m 处；一个位于项目 K24+650 红线范围内；百排村有水井 1 处，位于项目 K40+720 红线范围内。

8.2.3 大气及声环境保护目标

项目推荐线评价范围内共有大气及声环境敏感点 21 处，其中 1 处幼儿园，其余均为村庄。主线两侧 19 处，互通匝道两侧 2 处。

8.3 环境质量现状、影响及保护措施

8.3.1 生态环境

8.3.1.1 生态环境现状调查

1、本工程评价区主要植被类型包括低山丘陵暖性落叶阔叶林、暖性灌丛、杂草类陆生群系、禾草型湿地植被、漂浮植物、人工植被。评价区平均生物量约为 8.36~88.3 吨/公顷。

2、调查区维管束植物 127 科 337 属 449 种，其中，蕨类植物 14 科 17 属 27 种，裸子植物 7 科 8 属 9 种，被子植物 106 科 312 属 413 种。评价区陆地植被被分为调查区范围植被可划分自然植被和人工植被，其中自然植被可为 3 个植被型组，5 个植被型，28 个植物群系；人工植被可为 5 个植被型，14 个植物群系。

3、发现国家级 II 级重点保护野生植物樟树 2 株，均不在占地区（位于 K36+200 左侧 300 米。评价区发现的古树有 8 棵，均不在占地区。

4、评价区内有陆生脊椎动物有 141 种，隶属 4 纲 18 目 54 科，其中两栖类 1 目 4 科 9 种，占广西两栖动物种数 105 种的 8.57%；爬行类 1 目 4 科 11 种，占广西爬行类种数 177 种的 6.21%；鸟类 11 目 36 科 104 种，占广西鸟类种数 687 种的 15.14%；哺乳类 5 目 10 科 17 种，占广西哺乳类种数的 180 种的 9.4%。评价区有陆生脊椎保护动物 58 种，其中属于国家 II 级保护野生动物的有 12 种，列入《广西壮族自治区级野生重点保护动物名录》有 46 种。

5、评价区列入国家重点保护经济鱼类有 4 种，有鲤、鲫、黄鳝、鳊。

8.3.1.2 生态环境影响分析

1、根据估算，项目建设导致的植被生物量损失约为 7802.48t，经公路绿化后，植被

生物量可以得到一定程度的补偿。损失物种主要为常见种及人工作种植物种。通过绿化和复垦可弥补部分生物量，不会导致区域植被类型消失，对区域生态影响总体不大。

2、经调查发现，评价范围内有1种国家级重点保护植物，为2株樟树，不在占地范围内；评价范围内有古树8棵，不在占地范围内。对于占地区外的保护植物和古树，采取原地保护措施。只要做好施工期预防和保护措施，一般影响不大。

3、对保护动物而言，项目在其可能活动较多的路段，已通过设置较大比例的桥隧工程有效保护其活动的生境，并减小了公路运营后对动物活动的阻隔影响，随着施工人员的撤离，人类干扰影响的减少，野生动物可较快在项目用地区范围内重新活动，并逐步按原有的分布与活动情况恢复。

4、项目隧道口施工影响植被类型在区域内有广泛的分布，均为以尾叶桉为主的乔木林地，隧道工程进出口占地区均无保护植物及古树名木分布，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。

5、项目设置15处弃渣场、11处临时堆土场、5处较大施工生产生活区，其中6#、10#、11#临时堆土场周边300m范围内有村庄分布；13#弃渣场周边300m范围内有村庄分布；1#、3#~5#施工生产生活区300m范围内分布有村庄；以上场地需另行选址；其余临时用地选址远离村庄、学校等敏感目标，避开了保护类动植物和重要生境，选址基本合理。

8、桥位评价区主要分布的是常见鱼类，大桥施工对水环境的影响主要表现为水体悬浮物浓度增大，在处理或管理不当的情况下水体中石油类物质浓度也会增大，主要通过影响水体中藻类等光合作用导致初级生产力降低从而导致鱼饵减少对鱼类产生一定的影响。工程对鱼类的影响只局限于施工区域，所以不影响鱼类物种资源的保护；水中悬浮物浓度的升高会导致浮游生物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；水生底栖动物在附近其它地区相似的环境中亦有分布，从物种保护的角度看，工程的建设对这些物种的影响不大。

8.3.1.3 生态环境保护措施

1、施工期严格控制施工占地，按照施工边界进行施工，不得随意扩大施工范围；加强施工管理、宣传教育，禁止随意砍伐林木或捕杀保护动物；优化施工方案，尽量减

少施工噪声对鸟类及哺乳类野生保护动物的惊扰。

2、对施工期对距离较近的保护植物采取原地保护措施，设置围栏措施。

3、通过高密度的桥梁和涵洞的设置，具有一定的动物通道作用，减缓公路的阻隔影响程度。两栖爬行类保护动物可能分布的路段，建议在下阶段初步设计中进一步增加和优化桥涵设置，增加涵洞数量，降低对两栖爬行类的阻隔影响。褐翅鸦鹃、小鸦鹃等陆禽鸟类分布在桩号的路段，建议两旁宜密植高大乔木+灌木形成乔木层和林下茂密刺篱诱导陆禽不低飞跨越公路，避免交通撞击。哺乳类保护动物分布在桩号的路段，应避开晨昏和正午进行爆破作业，通过降低一次起爆量，消除对动物的惊吓影响。

4、按工程水土保持方案做好水土流失防治工作，及时对临时施工场地进行植被恢复。6#、10#、11#临时堆土场、13#弃渣场、1#、3#~5#施工生产生活区选址不合理，建议重新选址，重新选址应避开水源保护区、自然保护区等环境敏感区，远离集中居民区、学校等。

5、桥梁施工安排在枯水期进行，施工前制定减少浑浊泥砂水产生的施工方案，以降低悬浮物对水生生态的不利影响。

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

评价委托广西绿保环境监测有限公司于2019年11月25日~27日、2021年3月2日~4日，对评价范围内的主要地表水体水温、pH值、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷，石油类、高锰酸盐指数进行采样监测。设置的地表水体水质监测断面中：那元河各地表水监测断面各水质因子监测值满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准，八尺江平天大桥桥位处断面的化学需氧量、高锰酸盐指数均超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准，超标率为100%，最大超标倍数分别为0.27倍、0.4倍。根据现场采样情况，八尺江水样均呈浅黄色、微浑、无异味，八尺江断面周围分布有桉树林，分布有小型的禽类养殖，可能是导致八尺江断面超过《地表水环境质量标准》(GB) II类标准的原因。

2、地下水环境现状

那齐村饮用水源地取水口水质除总大肠菌群外，其余监测指标均能达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类水质标准要求，监测点总大肠菌群超标原因主要是受

农业面源影响所致。

8.3.2.2 水环境影响分析

1、施工期影响分析

(1) 施工生产废水经隔油沉淀处理后用于施工场地洒水降尘；施工营地生活污水经临时化粪池处理后用于周边林地、农地肥育，对环境影响较小；

(2) 隧道施工期生产废水主要污染物为悬浮物，若不经处理直接排入水体，将使水体悬浮物浓度增加，对周边环境产生一定不利影响。

(3) 那齐村布表水源保护区为地下水水源，项目不涉及穿越该水源保护区，以路基形式从水源地一级保护区陆域范围外经过，项目施工标高高于取水口，对取水口影响较小。通过采取临时用地禁止设置在水源保护区范围内，禁止在水源保护区范围内堆存生活垃圾和乱排废水，同时防止施工机械的跑、冒、滴、漏的措施后，工程施工对取水口影响较小。

2、运营期影响分析

(1) 附属设施污水影响分析

项目全线设服务区 1 处，匝道收费站 2 处，养护工区 1 处（与那琴收费站合建），。1 处服务区、2 处匝道收费站污水年产生量分别为 27980.9m³、7884m³。运营期服务区污水采用隔油池、地理式微动力污水处理设施处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，尽量回用场内绿化，剩余部分外排至那元河；收费站污水经过污水处理设施处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后首先回用于绿化，其他外排周边沟渠，用于农灌、林地灌溉。

采用地表水模型进行预测，延安服务区废水正常排放情况下，纳污水体那元河水质的化学需氧量、氨氮预测值均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准要求；非正常排放情况下，那元河化学需氧量、氨氮预测值均能超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准，影响最大距离分别为 1240m、150m。枯水期项目污水处理设施发生事故，在非正常排放情况下，项目排水对下游区域水质影响较大，需加强运营期污水处理设施的管理及维护，避免非正常排放情况发生。

那元河化学需氧量、氨氮在核算断面处的浓度满足《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）安全余量的要求。运营期废水排放对水环境影响较小。

(2) 隧道废水影响分析

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。

（3）对那齐侬表水源保护区影响分析

对那齐村侬表饮用水源保护区水环境的不利影响主要为临近水源地路段在发生危险品运输事故情况下，污染物进入水体对饮用水环境的不利影响。EK0+361.881~EK0+449.044 为填方路段，该路段一旦发生危化品车辆泄露，危化品可能进入水源保护区，故而在该路段设置路面双排水沟，路面径流将被引至水源保护区外，最大限度的减少本项目对饮用水取水口及水源保护范围水质的不利影响。经采取措施后，项目对那齐村侬表水源地保护区的影响是可以接收的。

（4）分散式饮用水源

项目沿线村庄居民多取用井水作为水源，少部分采用山泉水，由于取水点较为分散，项目路基挖填方等施工可能会破坏相关分散式饮用水取水设施或输水管线。那天屯集中水井、百排村集中水井在项目红线范围内，项目建设将破坏那天屯供水设施。本评价要求业主应做好相应的前期调查工作，预留专项经费对可能产生的取水影响做好防护、改建或补偿方案。

8.3.2.3 水环境保护措施

1、弃渣场、临时堆土场、施工营地等临时设施禁止设置在水源保护区内，不得在水源保护区内进行施工机械冲洗。

2、合理安排跨河（库）大桥桩基作业时序，避开洪水期；钢围堰设置应在枯水季节进行，并采用先进工艺，缩短作业时间，在汛期来临前完成各围堰工程设置，清理作业面。

3、施工生产废水经隔油沉淀处理后，上清液用于施工场地洒水降尘，沉淀的泥浆和废渣经干化池干化处理后，运至弃渣场处置；施工营地生活污水经临时化粪池处理后用于周边林地施肥。

4、延安服务区、收费站均设置地埋式污水处理设施，处理规模分别为：100t/d、12t/d、24t/d。服务区和收费站设置隔油池、地埋式微动力污水处理设施，废水经处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，尽量回用绿化浇灌，剩余部分外排至农灌沟渠，对周围地表水体影响较小。

8.3.3 环境空气

8.3.3.1 环境空气现状

根据《2019年南宁市生态环境状况公报》、《2019年防城港市环境质量公报》，项目所在区域为环境空气质量达标区。

8.3.3.2 环境空气影响分析

1、施工期

(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 150 米内大气环境造成较大不利影响，尤其在路侧 50 米范围内的区域，影响更为严重。

(2) 在未采取有效降尘措施情况下，沥青混凝土拌和点周边 150 米范围内扬尘浓度大于 $1000\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，扬尘影响范围主要位于站点下风向 150 米内。

(3) 在距离现场 50m 处，空气环境中 CO、NO₂ 均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准的要求。施工机械作业对评价范围内大气环境不利影响较小。

(4) 路面沥青摊铺中，挥发的沥青烟对周边环境空气也将产生一定不利影响。

(5) 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；隧道施工过程中也应加强防尘措施，避免对环境空气造成不良影响。

2、营运期

(1) 项目设置的服务区、收费站等均采用电和液化气等清洁能源，营运期主要大气污染源为汽车尾气。

(2) 经类比分析，至营运远期，公路评价范围内二氧化氮、一氧化碳 24 小时平均值及 1 小时平均值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求。

(3) 项目共设隧道 1 座，采用纵向式通风方案。类比秦岭终南山特长隧道大气污染物排放分析，特长公路隧道口大气污染物排放影响范围主要为隧道口周边 60 米范围内。根据现场踏勘，项目隧道洞口周边 100 米范围内无村庄分布，因此隧道大气污染物排放对周边环境的影响较小。

8.3.3.3 环境空气保护措施

1、施工期

(1) 制定科学的施工计划，分段施工。

(2) 施工现场应采取围装金属挡板等防尘措施，对施工场地及施工便道采取定时洒水降尘的措施，对靠近居民区等敏感目标的路段应增加洒水次数。

(3) 采用密闭散装水泥运输车运输和转移水泥，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) 全线应集中设置拌合站。设置有混凝土(沥青)拌和站、储料场的施工营地，下风向300米范围内不应有敏感点分布；拌和设备应配备除尘装置，拌和站周边洒水降尘。

建议采用先进的沥青混凝土拌和设备，即拌和机具有密封除尘装置，沥青的熔化、搅拌应在密封的容器中作业，生产设备不得有明显沥青烟无组织排放存在。但是苯并(a)芘为强致癌物，对沥青混凝土拌和设备操作拌合设备的工人有较大的影响，要对工人采取劳动保护，发放保护装置，对操作人员进行轮换等措施。沥青拌合站采用封闭式沥青拌合设备，并配置沥青烟废气净化装置。

骨料拌合站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；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、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。骨料拌合站污染物排放应满足《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)相关要求，并着重加强对设置骨料拌合站区域的施工期大气环境抽查监测。

(5) 沥青摊铺时，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。

2、营运期

(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。

(3) 在公路两侧, 特别是敏感点附近多植树、种草。这样, 既可净化吸收车辆尾气中的污染物, 又可美化环境和改善公路沿线景观。

8.3.4 声环境

8.3.4.1 声环境质量现状

评价委托广西绿保环境监测有限公司于 2019 年 11 月 28 日~11 月 29 日、2021 年 3 月 4 日~6 日对声环境质量进行采样监测。

1、敏感点声环境质量现状监测

(1) 执行 1 类区要求的敏感点

南州林场崇眉分场、南州林场蒙湾分场昼间、夜间噪声均能达到《声环境质量标准》1 类标准要求限值。平天昼间噪声能达到《声环境质量标准》1 类标准要求限值, 夜间噪声超标, 超标量在 0.5~4.0dB (A) 之间, 主要是由县道 269 交通噪声的影响。

(2) 执行 2 类区要求的敏感点

那天、通良、那都、那夏昼间、夜间噪声均能达到《声环境质量标准》2 类标准要求限值。

(3) 同时执行 4a 和 2 类区要求的敏感点

那齐村、龙楼第一排敏感点的昼间、夜间噪声均能达到《声环境质量标准》4a 类标准要求限值, 第二排的昼间、夜间噪声均能达到《声环境质量标准》2 类标准要求限值。

(4) 执行昼间 60dB (A)、夜间 50dB (A) 的敏感点

金宝贝幼儿园的现状监测值满足昼间 60dB (A)、夜间 50dB (A) 的限值要求。

2、交通干线断面噪声现状监测

(1) 吴大高速昼间中心线外 20m 处, 夜间中心线外 24m 处能够达到《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类标准要求;

(2) 县道 X027 昼间中心线外 20m 处, 夜间中心线外 23m 处能够达到《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类标准要求。

(3) 县道 X032 昼间中心线外 20m 处, 夜间中心线外 20m 处能够达到《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 1 类标准要求。

(4) 县道 X269 昼间中心线外 20m 处, 夜间中心线外 20m 处能够达到《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类标准要求。

(5) 省道 S311 昼间中心线外 20m 处, 夜间中心线外 42m 处能够达到《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类标准要求。

(6) 合那高速昼间中心线外 64m 处, 夜间中心线外 179m 处能够达到《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类标准要求。

8.3.4.2 声环境影响分析

1、施工期

(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。由于项目施工过程中施工过程的复杂性、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) 根据调查情况, 隧道半径 500m 范围内无集中居住的居民区、学校、医院等敏感目标, 爆破施工队声环境敏感目标的影响小。

2、营运期

(1) 根据预测结果可知, 至运营远期, 交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准达标距离为距公路中心线两侧 285m; 满足 2 类标准达标距离为距公路中心线两侧 587m。

(2) 根据预测结果, 至运营中期, 全线 21 处敏感点中, 4 处敏感点昼夜均能达标, 17 处村庄敏感点出现不同程度的超标情况。其中金宝贝幼儿园噪声预测值超过《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 号的相关规定; 同时执行 4a 和 2 类标准的 5 个村庄敏感点均过《声环境质量标准》

(GB3096-2008) 限值要求, 超标量为 0.9~10.7dB(A); 仅执行 2 类标准的村庄敏感点中, 4 处达标、15 处超标, 超标量为 0.3~13.4dB(A)。超标影响居民为 465 户 2237 人。

8.3.4.3 声环境保护措施

1、施工期

(1) 施工期需重点考虑距离公路较近的村庄的声环境影响及防护措施, 严禁在中午 12:00~14:30 和夜间 22:00~次日凌晨 6:00 进行施工, 需连续作业的应提前公告。

(2) 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; 施工便道应合理选择, 避免穿越集中居民区、学校等敏感建筑,

(3) 边坡开挖、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。

2、营运期

(1) 对营运中期噪声预测超标的敏感点, 项目共设置隔声窗 5100m², 敏感点噪声防治费用共计 1020 万元。

(2) 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。公路中心线两侧 587 米噪声达标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。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, 以减轻交通噪声所带来的影响。

8.3.5 固体废物

1、施工期

施工期永久弃渣 200.34 万 m³。运至弃渣场堆放。根据估算, 项目沿线服务、管理设施生活垃圾产生量为 90t/a, 集中收集后委托当地环卫部门清运处置, 对周边环境影响不大。

2、营运期

营运期生活垃圾产生量为 1.45t/d, 529.25t/a。

服务区汽车维修站隔油池产生的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。建设符合要求的暂存间, 并委托具有相应危废处处理资质的单位妥善处置运营期服务区汽车维修站产生的废润滑油、废矿物油、废柴油、废汽油及隔油后产生的废油泥、油渣等危险废物。

8.3.6 风险评价

8.3.6.1 风险分析

预测结果可见,至营运远期,项目跨越水体的桥梁路段发生危险品运输事故概率为0.0043~0.0655次/年;总体来看,项目事故发生率不大;但事故一旦发生,对环境造成的危害极大。

由预测可知,思县那琴乡凤亭河水库取水口与线路距离较远,发生风险泄漏概率较低,即便发生泄漏,污染物经2.3h以上后才会扩展到取水口,那琴收费站与平天大桥、那琴互通A匝道桥桥位相距不到2km,具备充足的应急相应时间。

对那陈镇八尺江双鱼梁取水口与线路距离较远,发生风险泄漏概率较低,即便发生泄漏,污染物经5.2h以上后才会扩展到取水口,那琴收费站与那元1号大桥相距不到20km,具备充足的应急相应时间。

在那齐枢纽互通E匝道EK0+361.881~EK0+449.044路段设置路面双排水沟,路面径流将被引至水源保护区外,最大限度的减少本项目对饮用水取水口及水源保护范围水质的不利影响。

8.3.6.2 风险防范措施

1、强化公路临近那齐村呋表水源保护区、穿越八尺江上思源头水保护区路段两侧的护栏安全防撞性能,最大限度降低发生交通事故时危险品泄漏至水体的概率。

2、完善路面、桥面集水系统。按照有关要求,对于临近那齐村呋表水源保护区、穿越八尺江上思源头水保护区路段应在桥梁及路基设置桥面或路面径流水收集系统,并设置沉淀池,对发生污染事故后的桥面径流进行收集处理,确保水环境安全。

3、在沿线服务区、收费管理所各设置一间材料库,配一定数量事故应急装置(每处分别配铁锹、粗干砂、沙袋、桥梁泄水栓、锯木屑、围油栏、吸油毡、生石灰等),作为应急材料,控制发生重大污染事故。

4、加强对临近那齐村呋表水源保护区、穿越八尺江上思源头水保护区路段的监控与管理,建议在该路段设置限速标志,以降低事故风险发生的可能性;在敏感路段两侧各设置1处进入、驶离饮用水源保护区警示牌,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)。

8.4 环境影响经济损益分析

项目总投资 567296.78 万元，环保投资为 3893.4 万元，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 0.69%。项目建设社会效益显著，效益费用比为 1.79:1，具有较好的环境效益。在敏感区路段通过采取相应环境保护措施，可有效消除不利影响。故项目建设从环境损益上分析是可行的。

8.5 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噪声 Leq、环境空气 TSP、地表水 SS 及石油类；运营期监测项目包括噪声 Leq、环境空气 TSP、NO₂、CO，桥位下游及水源保护区监测项目包括 SS、石油类等。

8.6 公众参与意见采纳情况说明

建设单位于 2019 年 9 月在广西壮族自治区交通运输厅官网进行第一次公示，而后项目分期建设，且确定了建设单位，故而 2021 年 2 月 1 日在建设单位广西新发展交通集团有限公司网站上再次进行了一次公示。本次开展征求意见稿公示。

8.7 评价结论

拟建龙胜—峒中口岸公路南宁吴圩至上思段工程一期工程的建设符合《广西高速公路网规划（2018-2030 年）》，项目的建设对构建陆海国际大通道，进一步加强湘桂两省区之间的联系具有重要意义。

工程的建设将主要带来生态环境、地表水环境、声环境等影响。在本评价所提出的环保措施、环保投资有效落实的情况下，项目建设和营运对沿线生态环境、空气环境、水环境及声环境等造成的不利影响可得到有效的控制和减缓，为环境所接受。综合分析评价后，项目建设从环境保护角度考虑可行。