

水口-崇左-爱店公路

(崇左至爱店口岸段)

环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位：广西新发展交通集团有限公司

编制单位：广西交通设计集团有限公司

编制时间：2019年11月

概 述

1、建设项目的特点

拟建水口-崇左-爱店公路（崇左至爱店口岸段）（以下简称“本项目”）位于崇左市宁明县境内，路线呈南北走向，项目推荐方案由主线和连接线组成。

项目主线起于宁明县亭亮镇天西村东面，与南宁至友谊关高速公路相交，路线总体自北向南布线，沿线经过亭亮镇、东安乡、明江镇、峙浪乡等乡镇，主线终点位于爱店镇浦何附近。

主线连接线自主线终点向南在琴秋山东侧布线，终点在爱店镇那隆附近与规划国道 G219 相接，路线长 3.542km；亭亮连接线起点位于亭亮镇集镇北侧，接县道 X528，通过亭亮互通与项目主线相连，路线长 4.314km；东安连接线起点位于东安乡板桂村东南侧，接宁明县城中镇寨密桥头至派阳山森林公园二级公路，通过明江互通与项目主线相连，路线长 4.456km。

本项目主线全长 55.118km，采用双向四车道高速公路标准，设计速度为 100km/h，路基宽 26m，采用沥青混凝土路面。主线连接线采用一级公路标准，设计速度 80km/h，路基宽 25.5m，采用沥青混凝土路面；亭亮连接线和东安连接线均采用二级公路标准，设计速度 60 km/h，路基宽 10 m，采用沥青混凝土路面。

本项目主线共设置桥梁 10.372km/32 座、隧道 8.376km/4 座、6 处分离式立交；同时设置 6 处互通式立交，其中 3 处为枢纽互通（2 处为预留枢纽）；另外全线设置服务区 1 处（和养护工区合建），停车区 1 处（与通讯监控分中心合建），桥隧管理站 1 处，主线收费站 1 处，匝道收费站 3 处。

2、环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、国务院令第 682 号《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》及《环境影响评价技术导则 总纲》等相关法律法规技术规范的要求，本项目需编制环境影响报告书。在接受建设单位委托后，我公司成立了环评工作组并对路线方案进行了现场调查。通过现场调查、相关部门咨询及资料分析，结合项目排污特征及周边环境敏感点、污染源分布及相关规划情况，工作组确定了本项目的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利华检测评价有限公司进行了现场监测，从而获得了区域环境质量现状数据。

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，最终编制完成本项目的环

3、分析判定相关情况

拟建的水口-崇左-爱店公路（崇左至爱店口岸段）起于宁明县亭亮镇天西村东面，与南宁至友谊关高速公路相交，向南通过主线连接线和规划国道 G219 相接，该项目为《广西高速公路网规划（2018-2030 年）》中“联 17”高速公路的重要组成部分，路线走向基本落实了《广西高速公路网规划（2018-2030）》规划环评及其审查意见的相关要求。

根据《水口-崇左-爱店公路（崇左至爱店口岸段）工程可行性研究报告》（2019 年 10 月）的路线设计方案，本项目涉及敏感区的情况如下：

（1）项目主线 K11+990~K13+710 段共 1720m 穿越亭亮乡水口水源地（地下水型）二级保护区陆域，路线距离一级保护区的最近距离约 710m，距离取水口的最近距离约 1080m，除 K13+040~K13+100 段为桥梁形式外其余均以路基形式穿越；亭亮连接线 LK2+940~LK3+840 段共 900m 穿越亭亮乡水口水源地二级保护区陆域，路线距离一级保护区的最近距离约 300m，距离取水口的最近距离约 360m，穿越形式为路基；亭亮互通部分进入亭亮乡水口水源地二级保护区陆域，其中 A 匝道有 340m，B 匝道有 460m，C 匝道有 330m，D 匝道有 250m，E 匝道有 800m 进入水源地范围，互通距离一级保护区的最近距离约 670m，距离取水口的最近距离约 810m；

（2）亭亮连接线 LK2+690~LK3+550 段共 860m 穿越亭亮镇（华侨农场渠阳分场取水点）饮用水水源保护区（地下水型）的准保护区，穿越段距一级保护区的最近距离约 180m，距取水口的距离约 270m，穿越形式为路基；

（3）亭亮连接线 LK0+000~LK0+330 段共 330m 进入亭亮乡巴英水源地（地下水型）二级保护区陆域，穿越段距一级保护区的最近距离约 630m，距取水口的距离约 790m，穿越形式为路基；

（4）项目主线 K24+730~K24+810 和 K27+000~K27+100 段共 180m 以路基形式穿越明江镇双龙 3#水源地二级保护区陆域，穿越段距离一级保护区的最近距离约 1700m，距离取水口的最近距离约 3680m；

（5）项目主线 K50+180~K50+570 和 K51+360~K52+100 段共 1130m 穿越峙浪乡思陵水源地二级保护区陆域，穿越段距离一级保护区的最近距离约 990m，距离取水口的最近距离约 1130m，除 K51+775~K52+100 段为桥梁外其余均以路基形

式穿越;

(6) 项目与风景名胜区的最近距离约 120m (距离最近点为亭亮连接线起点 LK0+000), 项目不在风景名胜区范围内;

(7) 项目主线 K35+165~K35+975 段共 810m 以隧道形式穿越广西派阳山自治区级森林公园一般游憩区, 隧道进出口距离森林公园边界的最近距离分别为 1.9km 和 2.1km, 广西壮族自治区国有派阳山林场已复函同意本项目以隧道形式穿越该区域;

(8) 项目沿线分布有环境空气及声环境保护目标 28 处, 其中学校 1 处, 行政办公楼 1 处, 其余均为村庄。

其中宁明县政府已复函同意本项目穿越上述 (1)~(5) 项水源保护区的方案, 另外根据崇左市乡镇集中式饮用水水源保护区划定方案的批复, 本项目线路未穿越东安乡双棒水源地, 项目距离该水源地二级保护区的最近距离约 470m, 路线距离该水源地一级保护区的最近距离约 2250m, 距离取水口的最近距离约 2330m。

4、项目主要环境影响及其防护措施

项目为新建高速公路工程, 本评价过程中主要关注的环境问题为施工期的生态环境影响, 营运期的声环境影响及水源地的水环境污染风险。

报告书提出以下生态防护措施: 建设单位严格按照施工边界进行施工, 尽量在永久占地区安排临时工程, 尽量避免占用植被、农田、林地; 施工完毕后进行复垦; 充分利用已有的交通道路作为施工便道, 需新修施工便道的路段应结合地形地貌, 建设完善排水系统, 尽量做到挖填平衡; 不得随意扩大施工范围, 尽量避免占用植被、农田、林地作为临时用地; 规范施工行为, 严禁捕杀野生动物、随意捕捞鱼类, 施工生产废水经处理后排放, 禁止直排; 施工场地生活污水、生产废水等均不得随意排放进入地表水体; 施工结束后及时进行场地清理、植被恢复等。

根据分析预测结果, 项目沿线声环境敏感保护目标中, 受项目交通噪声影响, 营运期噪声超标范围内人口共 226 户/904 人。本评价提出对超标区域噪声敏感建筑采用声屏障、换装隔声窗进行噪声防护, 费用合计 1014 万元。

本评价要求在穿越/临近水源保护区内的路段设置路面、桥面径流收集系统, 建设事故应急池和沉淀池系统以预防和减缓危险品泄露的风险及影响, 并要求运营单位制定相应的水源地环境风险应急预案, 从而确保水源地水环境污染风险在可控范围内。

此外，本评价还对大气环境、水环境、固体废物环境等提出了相应的防护措施。

5、环评主要结论

项目建设未涉及重大环境问题，项目营运后社会及经济效益明显，在本评价提出的环保措施、环保投资有效落实的情况下，项目的建设和营运不会对沿线环境造成大的不利影响。工程在落实报告书提出的各项环保措施以及环境风险防范措施，确保污染治理设施与主体工程同步设计、同步施工、同步投入运营的情况下，项目实施产生的环境影响可以接受。

1 总则

1.1 项目由来

水口-崇左-爱店公路（崇左~爱店口岸段）是《广西高速公路网规划（2018~2030年）》中“联17 水口-崇左-爱店高速公路”中的一段，全线位于崇左市宁明县境内，本公路是重要的出边通道，项目建成后将形成崇左与东盟中南半岛国家的跨国“南向”通道，从而能有效加强区域互联互通，完善区域综合交通运输通道网络，同时也加强了崇左市对沿线城镇的辐射带动作用，对加快崇左市口岸经济发展具有重要的意义。

1.2 评价目的

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

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

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

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

1.3 编制依据

1.3.1 法律法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订，2015年1月1日施行）；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修正）；
- （3）《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修正，2018年1月1日修订）；
- （4）《中华人民共和国土地管理法》（2004年年8月28日起施行）；
- （5）《中华人民共和国公路法》（2017年11月5日修正）；
- （6）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；

- (7) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日修正）；
- (8) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016年11月7日修订）；
- (9) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年10月26日修正）；
- (10) 《中华人民共和国城乡规划法》（2015年4月24日修正）；
- (11) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日修订，2011年3月1日实施）；
- (12) 《中华人民共和国农业法》（2012年12月28日修订，2013年1月1日起施行）；
- (13) 《中华人民共和国森林法》（1998年4月29日实施）；
- (14) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日通过）；
- (15) 《基本农田保护条例》（2011年修订）；
- (16) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日起施行）；
- (17) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日起施行）；
- (18) 《危险化学品安全管理条例》（2013年12月7日起施行）；
- (19) 《森林公园管理办法》（2016年9月22日修改）；
- (20) 《广西壮族自治区古树名木保护条例》（2017年6月1日起施行）；
- (21) 《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）；
- (22) 《广西壮族自治区环境保护条例》（2016年5月25日修订）；
- (23) 《广西壮族自治区野生植物保护办法》（2009年2月1号起施行）；
- (24) 《广西壮族自治区风景名胜区管理条例》（2010年修正）；

1.3.2 相关文件及文献

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

局，环发〔2007〕184号）；

(11) 《地面交通噪声污染防治技术政策》通知（环法〔2010〕7号）；

(12) 《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（国家环保总局环发〔2003〕94号）；

(13) 《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）；

(14) 《广西壮族自治区重点保护野生动物名录》（桂政发〔1993〕17号）；

(15) 《广西壮族自治区人民政府关于公布广西壮族自治区第一批重点保护野生植物名录的通知》（桂政发〔2010〕17号）；

(16) 《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区和重点治理区的通知》（桂政发〔2017〕5号）；

(17) 《广西壮族自治区生态功能区划》（2008年）；

(18) 《广西壮族自治区主体功能区划》（2012年）；

(19) 《广西壮族自治区水功能区划》（2016年）；

(20) 《广西壮族自治区生物多样性保护战略与行动计划（2013~2030年）》（桂环发〔2014〕12号）；

(21) 《广西壮族自治区生态环境厅关于印发<广西壮族自治区建设项目环境影响评价文件分级审批管理办法（2019年修订版）>的通知》（桂环规范〔2019〕8号）；

(22) 《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）。

(23) 《花山风景名胜区总体规划》（1993年10月）；

(24) 《广西派阳山自治区级森林公园总体规划（修编）》；

(25) 《崇左市水功能区划》。

1.3.3 评价技术规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

(4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；

(5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；

(6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

- (8) 《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）；
- (9) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (10) 《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010）；
- (12) 《公路工程项目建设用地指标》（建标〔2011〕124号）；
- (13) 《环境监测技术规范》（HJ/T91-2002）。

1.3.4 评价技术标准

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

1.3.5 项目技术资料及文件

- (1) 《广西高速公路网规划修编(2018~2030年)》；
- (2) 《广西高速公路网规划（修编）环评审查意见》；
- (3) 《水口-崇左-爱店公路（崇左~爱店口岸段）工程可行性研究报告》；
- (4) 《水口-崇左-爱店公路（崇左~爱店口岸段）水土保持方案报告书》；
- (5) 《宁明县县城集中式饮用水水源保护区划定方案》；
- (6) 《宁明县乡镇饮用水水源保护区划定方案》；
- (7) 《宁明县明江镇、海渊镇和北江乡集中式饮用水水源保护区调整方案》；
- (8) 《宁明县农村集中式饮用水水源保护区划定方案》。

1.4 评价工作等级、范围和评价时段

1.4.1 评价工作等级

根据项目工程建设规模、工程特点、所在区域环境特征，工程建设和营运期对环境的影响程度和范围，按照环境影响评价各专项技术导则中关于评价工作等级的划分原则与方法，对本次评价工作等级进行划分，详见表1.4-1。

表1.4-1 评价工作等级划分

评价内容		工作等级	划分依据	项目情况
生态影响		二级	根据 HJ19-2011, 工程占地面积 $2\text{km}^2 \sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\text{km} \sim 100\text{km}$, 穿越重要生态敏感区, 评价等级为二级。	项目路线总长度 67.43km , 占地面积 4.77km^2 , 项目主线穿越派阳山自治区级森林公园一般游憩区, 亭亮连接线起点临近花山风景名胜区。评价等级为二级。
环境空气		三级	依据 HJ2.2-2018, 等级公路项目, 按项目沿线主要集中式排放源(如服务区、车站大气污染源)排放的污染物计算其评价等级, $P_{\text{max}} < 1\%$ 评价等级为三级。	项目沿线服务设施无锅炉等集中供热设施等集中排放源, 服务区加油站不属于项目范围(单独立项)。 $P_{\text{max}} < 1\%$, 评价按三级进行。
地表水环境	水污染影响	三级 A	依据 HJ2.3-2018, 项目设置有服务区、停车区、隧道管理站等服务及管理设施, 其运营过程会产生污水, 污水经过服务区或者收费站自设污水处理设施处理后排放附近受纳水体, $Q < 200\text{m}^3/\text{d}$ 且 $W < 6000$, 水污染影响评价等级为三级 A。	
	水文要素影响	三级	依据 HJ2.3-2018, 工程垂直投影面积 $A_1 \leq 0.05\text{km}^2$; 工程扰动水底面积 $A_2 \leq 0.2\text{km}^2$; 过水断面占用水域面积比例 $\leq 5\%$; 水文要素影响评价等级为三级。	
声环境		一级	依据 HJ2.4-2009, 项目建设前后评价范围内敏感点噪声级增高量 $> 5\text{dB}(\text{A})$, 评价等级为一级。	项目建成后部分敏感点噪声级较现状增加可达 $23.4\text{dB}(\text{A}) > 5\text{dB}(\text{A})$, 评价等级定为一级。
地下水环境		简单分析	依据 HJ610-2016, 项目服务区加油站不包含在本项目, 全线属于 IV 类项目, 不开展地下水环境影响评价。	项目服务区加油站不属项目范围(单独立项), 全线属于 IV 类项目, 故本评价仅对地下水环境影响展开简单论述。
环境风险		简单分析	根据 HJ 169-2018, 该标准适用于涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存(包括使用管线运输)的建设项目。风险潜势为 I, 可开展简单分析。	项目服务区加油站不属项目范围(单独立项), 不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质的生产、使用、储存, 临界量比值 (Q) < 1 , 环境风险潜势为 I, 因此本评价环境风险进行简单分析。

1.4.2 评价范围

项目评价范围如下:

1、生态环境

项目生态评价范围包括工程全部活动的直接影响区域和间接影响区域。根据建设规模、工程性质与特点以及项目沿线环境特征, 具体的生态评价范围如下:

花山风景名胜区范围涉及崇左市区、大新县、龙州县、宁明县, 本工程未进入花山风景名胜区范围, 且主线距其边界较远, 因此参照区域水文单元、生态单元、地理单元边界, 临近花山风景名胜区路段的评价范围仅扩大到 G7211 南友高速以东的风光名胜区范围;

路线穿越广西派阳山森林公园路段评价范围扩大到整个森林公园，其余路段以中心线两侧各200m为评价范围。对取土场、弃渣场及其它临时占地区适当扩大评价范围。

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

2、声环境

以公路中心线两侧各200m内区域为调查评价范围。

3、地表水环境

公路中心线两侧各200m范围内地表水体；当路线跨越较大地表水体时，扩大为跨河桥梁上游500m至下游3000m内的水域。同时按跨越河流下游集中式取水口分布情况适当扩大评价范围。

4、环境空气

项目大气环境影响评价等级为三级，不需设置大气环境评价范围。

5、环境风险

主要考虑营运期路段发生危险品运输事故引起的危险品泄露对亭亮乡水口水源地、亭亮镇（华侨农场渠阳分场取水点）饮用水水源保护区、亭亮乡巴英水源地、东安乡双棒水源地、明江镇双龙3#水源地和峙浪乡思陵水源地等水环境保护目标的影响。

1.4.3 评价重点

根据项目建设对环境要素的影响，施工期以生态环境、声环境及水环境影响为重点；营运期以水环境、声环境影响、环境风险及污染防治措施为重点。

表1.4-2 环境影响要素和评价重点

序号	评价重点	重点评价内容
1	生态	项目建设对沿线生态敏感区、农业生态和自然生态的影响，包括耕地占用及植被保护措施、珍稀动植物保护及生态恢复措施；工程弃土场选择的合理性论证及高填深挖路段合理性分析。
2	水环境	施工及营运对沿线地表水体的影响，路基、隧道、桥梁的修建对水环境保护目标的影响及减缓影响的措施，营运期危险化学品运输风险应急预案以及对水环境污染防治措施进行论证。
3	声环境	施工期施工噪声、营运期公路交通噪声对沿线重要敏感点等保护目标的影响，预测影响范围、程度及采取的环境保护措施等。
4	环境风险	项目穿越 5 个乡镇级水源地的二级保护区/准保护区，运营期因交通事故引发的危险品泄露可能影响水源地的水质。

1.4.4 评价时段

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

（1）施工期：计划施工期4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。

1.5 环境功能区划及评价执行标准

1.5.1 环境功能区划

（1）声环境功能区划

项目沿线主要为乡镇和乡村地区，未进行声环境功能区划。

（2）环境空气功能区划

本项目主线穿越了广西派阳山森林公园，连接线临近花山风景名胜区，沿线其它地区主要为乡镇和乡村，未进行环境空气功能区划。

（3）水环境功能区划

公路沿线附近地表水体主要有安农河、安农水库、明江、派连河和堪爱河等。根据《崇左市水功能区划》，公路跨越安农河及安农山水库处位于安农河宁明保留区，跨越明江处位于明江宁明保留区，跨越派连河处位于派连河宁明保留区，跨越堪爱河处位于堪爱河宁明保留区。

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

表1.5-1 项目跨越各河流、水库水功能区划

序号	跨越/临近河流、水库名称	跨越河段水功能区划	水质目标
1	安农河	安农河宁明保留区	III
2	安农水库	安农河宁明保留区	III
3	明江	明江宁明保留区	III
4	派连河	派连河宁明保留区	III
5	堪爱河	堪爱河宁明保留区	III

（4）生态功能区划

依据《广西壮族自治区生态功能区划》（2008），项目起点至K33段处于产品提

供功能区-左江流域岩溶平原农林产品提供功能区，K33至终点段处于生态调节功能区-十万大山水源涵养与生物多样性保护功能区。

1.5.2 环境质量标准

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

1.5.2.1 空气环境

评价区域内森林公园和风景名胜区等需要特殊保护的区域环境空气质量执行《环境空气质标准》（GB3095-2012）的一级标准，其他区域执行二级标准。施工期大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放限值。

表1.5-2 环境空气质量评价标准

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值		单位
			一级	二级	
1	二氧化硫（SO ₂ ）	年平均	20	60	μg/m ³
		24 小时平均	50	150	
		1 小时平均	150	500	
2	二氧化氮（NO ₂ ）	年平均	40	40	
		24 小时平均	80	80	
		1 小时平均	200	200	
3	总悬浮颗粒物（TSP）	年平均	80	200	
		24 小时平均	120	300	
4	颗粒物（粒径小于等于 10μm）（PM ₁₀ ）	年平均	40	70	
		24 小时平均	50	150	
5	颗粒物（粒径小于等于 2.5μm）（PM _{2.5} ）	年平均	15	35	
		24 小时平均	35	75	
6	臭氧（O ₃ ）	日最大 8 小时平均	100	160	
		24 小时平均	160	200	
7	一氧化碳（CO）	24 小时平均	4	4	mg/m ³
		1 小时平均	10	10	

1.5.2.2 水环境

（1）地表水环境质量标准

项目沿线主要地表水体有安农水库、安农河、明江、派连河和堪爱河等，明江镇双龙3#水源地、峙浪乡思陵水源地等水源地一级保护区水体执行《地表水环境质量标准》中的II类标准，二级保护区水体执行《地表水环境质量标准》中的III类标准；其他不涉及集中式生活饮用水地表水源地的评价河段及水库执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，悬浮物参照执行《地表水资源质量标准》（SL63-94）中的三级标准。

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

序号	项 目	II类标准值	III类标准值
1	pH值（无量纲）	6~9	6~9
2	溶解氧 ≥	6	5
3	高锰酸盐指数 ≤	4	6
4	石油类 ≤	0.05	0.05
5	氨氮（NH ₃ -N） ≤	0.5	1.0
6	BOD ₅ ≤	3	4
7	SS	25	30
8	化学需氧量 ≤	15	20
9	总磷 ≤	0.1 （湖、库 0.025）	0.2 （湖、库 0.05）
10	粪大肠菌群（个/L）	2000	10000

注：SS参照《地表水资源质量标准》（SL63-94）中相应标准。

（3）地下水环境质量标准

地下水型集中式生活饮用水水源水质执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类标准。

表1.5-4 地下水质量标准（GB/T 14848-2017）（摘录） 单位：mg/L（除 pH 值外）

序号	项目	III类
1	pH值（无量纲）	6.5~8.5
2	总硬度（以 CaCO ₃ ）	≤450
3	耗氧量（COD _{Mn} ，以 O ₂ 计）	≤3
4	亚硝酸盐（以 N 计）（mg/L）	≤1.00
5	氨氮	≤0.5
6	溶解性总固体	≤1000
7	硝酸盐（以 N 计）	≤20

8	锰	≤0.1
9	铁	≤0.3
10	总大肠菌群（个/L）	≤3.0

1.5.2.3 声环境

1、现状评价：项目沿线区域无交通干线经过的乡村的声环境现状执行《声环境质量标准》1类标准；沿线有现状二级公路、县道等交通干线经过的村庄，声环境现状执行《声环境质量标准》2类标准；沿线集镇的声环境现状执行《声环境质量标准》2类标准；敏感点临现有交通干线分布的区域声环境现状按以下标准执行：

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

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

2、运营期影响评价：

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

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

（3）评价范围内的学校等特殊敏感点，室外噪声限值昼间按60dB（A），夜间按50dB（A）执行。

声环境质量标准值详见表1.5-5。

表1.5-5 声环境质量标准（GB3096-2008）（摘录） 单位：LAeq dB

类别	昼间	夜间	适用区域
1	55	45	以居住为主的区域，无等级公路通达的村庄
2	60	50	工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行4类声环境功能区要求以外的地区）。
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（疗养院、敬老院）等特殊敏感建筑①

注：①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号相关内容。

1.5.3 污染物排放标准

1.5.3.1 废气

施工期大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），见表1.5-6。

表1.5-6 大气污染物综合排放标准单位：mg/m³

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

营运期，服务区和收费站管理所等服务设施厨房油烟废气排放参照执行《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001），具体限值见表1.5-7。

表1.5-7 饮食业油烟排放标准

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

1.5.3.2 废水

排入《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水域的施工生产、生活废水（污水）执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准，排入农田灌溉系统的污水参照《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）中的相应标准；营运期服务区和收费站管理所等服务设施废水均执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准；禁止排入II类水体。标准值详见表1.5-8和表1.5-9。

表1.5-8 《污水综合排放标准》 单位：mg/L

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

表1.5-9 农田灌溉水质标准 单位: mg/L, pH 值除外

序号	项目类别	作物种类		
		水作	旱作	蔬菜
1	pH 值（无量纲）	5.5~8.5		
2	化学需氧量（COD）	150	200	100 ^a , 60 ^b
3	五日生化需氧量（BOD ₅ ）	60	100	40 ^a , 15 ^b
4	石油类	5	10	1
5	悬浮物（SS）	80	100	60 ^a , 15 ^b

1.5.3.3 噪声

施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），标准值详见表1.5-11。

表1.5-10 建筑施工场界环境噪声排放标准单位: dB(A)

时段	昼间	夜间
标准限值	70	55

1.6 环境保护目标

1.6.1 生态环境保护目标

项目主要生态保护目标为项目路线穿越的广西派阳山森林公园和线路临近的花山风景名胜区，以及项目沿线的重点公益林、野生重点保护动植物和古树等，项目评价区域主要生态保护目标见表1.6-1。

表1.6-1 项目区域主要生态环境保护目标

序号	敏感目标	与项目边界线位置关系	数量/涉及长度	保护对象（内容）或级别
1	广西派阳山森林公园（自治区级）	主线桩号 K35+165 ~ K35+975 段共 810m 穿越派阳山森林公园，穿越形式为全隧道(K33+710岭力隧道)，隧道出入口距离森林公园边界的最近距离分别为 2.1km 和约 1.9km。	810m	森林景观资源、森林植被等
2	花山风景名胜区（国家级）	项目与风景名胜区的最近距离约 120m（距离最近点为亭亮连接线起点 LK0+000），项目不在风景名胜区范围内。	不在保护区范围内	左江、古岩壁画、南疆边关、德天瀑布、崇左石林、左江斜塔、明仕山水等景观资源
3	陆生保护动物	评价区	国家I级 1种	蟒蛇
			国家II级 14种	虎纹蛙、大壁虎、凤头蜂鹰、黑翅鸢、黑鸢、松雀鹰、红隼、原鸡、白鹇、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、领角

序号	敏感目标	与项目边界线位置关系	数量/涉及长度	保护对象（内容）或级别
				鸮、领鸮、斑头鸮
			广西壮族自治区级野生重点保护动物名录 38 种	黑框蟾蜍、泽陆蛙、沼蛙、斑腿泛树蛙、变色树蜥、滑鼠蛇、舟山眼镜蛇、眼睛王蛇、金环蛇、银环蛇、池鹭、苍鹭、灰胸竹鸡、环颈雉、白胸苦恶鸟、四声杜鹃、白胸翡翠、赤红山椒鸟、红耳鹎、白头鹎、白喉红臀鹎、红尾伯劳、黑卷尾、发冠卷尾、八哥、红嘴蓝鹊、喜鹊、画眉、白颊噪鹛、红嘴相思鸟、棕颈钩嘴鹛、长尾缝叶莺、大山雀、赤腹松鼠、豹猫、果子狸、鼬獾、黄鼬
4	保护植物	K12+100 左 150m~300m	13	石山苏铁，国家I级
		DK0+300 右 300m DK3+100 左 150m DK3+500 右 190m DK4+000 右 190m K12+100 左 150m~300m LK4+300 左 300m	81	剑叶龙血树，广西重点野生保护植物
5	古树	DK6+200 左侧 250 米	1	高山榕，准古树
		K14+050 右侧 200 米	2	高山榕，三级古树
		QK3+400 左侧 120m	3	扁桃，三级古树
		K22+400 左侧 160 米~275 米	8	高山榕 2 株，二级古树，扁桃 6 株，三级古树
		K24+900 左侧 6 米	1	高山榕 1 株，三级古树，占用
		K24+900 左侧 24 米	1	扁桃 1 株，三级古树，占用
		K27+200 左侧 260 米	1	高山榕 1 株，三级古树
6	公益林	评价区	占用 2.6hm ²	国家二级公益林

1.6.2 水环境保护目标

本项目不涉及涉水的自然保护区、风景名胜区、重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道等。本项目穿越了5个集中式饮用水水源保护区，其中河流型2个，地下水型3个，本项目涉及的水环境保护目标见表1.6-2。

表1.6-2 本项目涉及的水环境保护目标一览表

序号	水源地名称	类型	取水口情况	级别	项目路线与水源保护区关系	批复情况
1	亭亮乡水口水源地	地下水型	(1) 巴英取水口位于亭亮水厂内，坐标为 107.183442°，22.216342°，取水量为 700m ³ /d；水口水源地取水口坐标为 107.219401°，22.2187902°，直接由水泵抽至蓄水池，然后输送至乡镇给水管网中，不另设水厂。水口水源地取水量约 500m ³ /d。亭亮水厂服务范围包括三和村、北宁村、水口屯、亭亮社区和梅湾村等 5 个村屯 8000 余人。	乡镇级	项目主线 K11+990~K13+710 段共 1720m 穿越亭亮乡水口水源地（地下水型）二级保护区陆域，路线距离一级保护区的最近距离约 710m，距离取水口的最近距离约 1080m，除 K13+040~K13+100 段为桥梁形式外其余均以路基形式穿越；亭亮连接线 LK2+940~LK3+840 段共 900m 穿越亭亮乡水口水源地二级保护区陆域，路线距离一级保护区的最近距离约 300m，距离取水口的最近距离约 360m，穿越形式为路基；亭亮互通部分进入亭亮乡水口水源地二级保护区陆域，其中 A 匝道有 340m，B 匝道有 460m，C 匝道有 330m，D 匝道有 250m，E 匝道有 800m 进入水源地范围，互通距离一级保护区的最近距离约 670m，距离取水口的最近距离约 810m。	已批复，文号：桂政函（2017）58 号
2	亭亮镇（华侨农场渠阳分场取水点）饮用水水源保护区	地下水型	(2) 渠阳分场取水口坐标为 107.2140°，22.21960°，取水口附近拟新建水厂一座（目前正在建设中），厂区位于亭亮镇东面宁明华侨农场渠阳分场附近的坡地，距取水井直线距离约 470m。水厂设计规模为 2000m ³ /d，满足服务区供水需求，原水经水厂净化后沿古亭线进入现有供水管网进入用户。	乡镇级	亭亮连接线 LK2+690~LK3+550 段共 860m 穿越亭亮镇（华侨农场渠阳分场取水点）饮用水水源保护区（地下水型）的准保护区，穿越段距一级保护区的最近距离约 180m，距取水口的距离约 270m，穿越形式为路基。	已批复，文号：崇政函（2019）154 号
3	亭亮乡巴英水源地	地下水型		乡镇级	亭亮连接线 LK0+000~LK0+330 段共 330m 进入亭亮乡巴英水源地（地下水型）二级保护区陆域，穿越段距一级保护区的最近距离约 630m，距取水口的距离约 790m，穿越形式为路基。	已批复，文号：桂政函（2017）58 号
4	明江镇双龙 3#水源地	河流型	取水口于明江右岸，坐标为 107.1471°，22.1142°，属于河流型水源地，为规划取水口，下游 650m 为 1# 现用取水口。	乡镇级	项目主线 K24+730~K24+810 和 K27+000~K27+100 段共 180m 以路基形式穿越明江镇双龙 3#水源地二级保护区陆域，穿越段距离一级保护区的最近距离约 1700m，距离取水口的最近距离约 3680m。	已批复，文号：桂政函（2017）58 号

序号	水源地名称	类型	取水口情况	级别	项目路线与水源保护区关系	批复情况
5	峙浪乡思陵水源地	河流型	取水口位于派连河左岸，坐标为 107.1078°，21.8824°，设计供水规模为 850m ³ /d，实际供水规模约 500m ³ /d，服务范围主要为峙浪街及中小学，服务人口约 5000 人。	乡镇级	项目主线 K50+180~K50+570 和 K51+360~K52+100 段共 1130m 穿越峙浪乡思陵水源地二级保护区陆域，穿越段距离一级保护区的最近距离约 990m，距离取水口的最近距离约 1130m，除 K51+775~K52+100 段为桥梁外其余均以路基形式穿越。	已批复，文号：桂政函（2017）58号

1.6.3 环境空气及声环境保护目标

项目推荐线评价范围内共有环境空气及声环境保护目标28处，其中主要受主线影响的敏感点有17处，主要受连接线影响的敏感点有8处，主要受互通式立交影响的敏感点有1处，同时受主线和连接线影响的敏感点有2处。项目沿线环境空气、声环境保护目标情况及路线与保护目标的位置关系见表1.6-3。

表1.6-3 项目沿线环境空气、声环境保护目标及饮用水情况调查一览表

序号	保护目标名称	桩号	与路线的位置关系	隶属行政区划	与路边界线/中心线距离 m		高差		路基形式	评价范围内（拆迁后）户数/人数		临路房屋与路角度	周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类		4a类	2类		
1	下其逢屯	DK3+800~DK4+600	右侧	宁明县亭亮镇	14/47	36/69	-8	-10	路堑-路堤-高架桥-路堤	5/20	37/138	斜交	<p>拟建公路从东侧经过，该屯分为南北两块，两块之间有乡道经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。</p> <p>现状环境噪声：社会生活噪声。</p> <p>饮用水水源：地下水，取水口坐标为107.219753°，22.254167°，取水口位于项目主线DK3+900右侧约750m处，不在占地区。</p>
2	渠逢屯	DK4+680~DK5+000	左侧	宁明县亭亮镇	/	38/71	/	-3	路堤	/	10/40	斜交	<p>拟建公路从敏感点西侧山体经过，房屋以1~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。</p> <p>现状环境噪声：社会生活噪声。</p> <p>饮用水水源：地下水，取水口坐标为107.219753°，22.254167°，取水口位于项目主线DK3+900右侧约750m处，不在占地区。与下其逢屯共用水源。</p>
3	渠阳屯	DK6+170~DK6+270	左侧	宁明县亭亮镇	/	105/146	/	-15	路堤-高架桥	/	9/36	垂直	<p>拟建公路从该村庄西南侧设置路堤+高架桥经过，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>现状环境噪声：社会生活噪声。</p> <p>饮用水水源：宁明县亭亮水厂供水。</p>
4	水口屯	亭亮连接线终点DK4+300至亭亮互通分布约200m长	右侧	宁明县亭亮镇	28/54	58/85	3	2	路堤	2/8	19/76	斜交	<p>拟建公路从该村庄北侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。</p> <p>现状环境噪声：社会生活噪声。</p> <p>饮用水水源：亭亮镇自来水管网供水。</p>

序号	保护目标名称	桩号	与路线的位置关系	隶属行政区划	与路边界线/中心线距离 m		高差		路基形式	评价范围内（拆迁后）户数/人数		临路房屋与路角度	周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类		4a类	2类		
5	华侨农场渠阳分场	亭亮连接线 LK2+910~LK3+080	右侧	宁明县亭亮镇	/	51/80	/	10	路堤	/	18/80	斜交	拟建公路从该农场东北侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以1层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。 现状环境噪声： 社会生活噪声。 饮用水水源： 宁明县亭亮水厂供水。
6	那梅屯	亭亮连接线 LK1+070~LK1+270	右侧	宁明县亭亮镇	/	67/99	/	2	路堤	/	12/41	斜交	拟建公路从该村庄西北侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。 现状环境噪声： 社会生活噪声。 饮用水水源： 宁明县亭亮水厂供水。
7	亭亮街道	亭亮连接线 LK0+000~LK0+100	两侧	宁明县亭亮镇	7/42	/	0	/	路堤-路堑	14/60	/	平行	该敏感点沿S215两侧分布，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。 现状环境噪声： S215省道交通噪声、湘桂铁路交通噪声和社会生活噪声。 饮用水水源： 宁明县亭亮水厂供水。
8	六岭屯	K14+100~K14+230	左侧	宁明县亭亮镇	/	76/100	/	-5	路堤	/	28/112	斜交	拟建公路从该村庄东侧经过，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。 现状环境噪声： 社会生活噪声。 饮用水水源： 宁明县亭亮水厂供水。

序号	保护目标名称	桩号	与路线的位置关系	隶属行政区划	与路边界线/中心线距离 m		高差		路基形式	评价范围内（拆迁后）户数/人数		临路房屋与路角度	周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类		4a类	2类		
9	逢楼屯	K13+920~K14+100	左侧	宁明县亭亮镇	17/42	58/82	2	2	路堤	3/12	53/212	垂直	拟建公路从该村庄西侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。 现状环境噪声： 社会生活噪声。 饮用水水源： 宁明县亭亮水厂供水。
10	棒郑屯	K20+950~K21+100	左侧	宁明县东安乡	15/40	163/189	1	3	路基-高架桥	3/12	2/10	垂直	村庄西北侧为明江互通，主线上跨互通匝道，敏感点与公路具有一定高差，房屋为2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。 现状环境噪声： 社会生活噪声。 饮用水水源： 东安水厂供水。
11	新左头屯	东安连接线 QK3+420~QK3+650	右侧	宁明县东安乡	131/157（临近国道G322）	72/97	1	1	路基	8/32	13/52	平行	拟建公路从该村庄西侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。 现状环境噪声： G322国道交通噪声和社会生活噪声。 饮用水水源： 东安水厂供水。
12	那谋屯	东安连接线 QK3+200~QK3+550	左侧	宁明县东安乡	91/120（临近国道G322）	38/70	-1	4	路基	2/8	15/60	平行	拟建公路从该村庄东侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。 现状环境噪声： G322国道交通噪声和社会生活噪声。 饮用水水源： 东安水厂供水。

序号	保护目标名称	桩号	与路线的位置关系	隶属行政区划	与路边界线/中心线距离 m		高差		路基形式	评价范围内（拆迁后）户数/人数		临路房屋与路角度	周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类		4a类	2类		
13	老左头屯	K22+040~K22+500	左侧	宁明县东安乡	89/115 (临近国道G322)	58/75	-1	-1	高架桥-路基	3/15	17/68	斜交	拟建公路从该村庄西侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。 现状环境噪声： G322国道交通噪声和社会生活噪声。 饮用水水源： 东安水厂供水。
14	棒甘屯	K23+400~K23+540	左侧	宁明县东安乡	/	39/63	/	-9	高架桥	/	30/120	平行	拟建公路从该村庄西侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。 现状环境噪声： 社会生活噪声。 饮用水水源： 东安水厂供水。
15	那罗屯	东安连接线 QK0+740~QK1+340	两侧	宁明县东安乡	3/38	40/74	-5	-5	路堤	4/19	72/288	斜交	该村庄大部分位于公路西侧，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。 现状环境噪声： 社会生活噪声。 饮用水水源： 东安水厂供水。
		K24+380~K24+730			3/35	38/71	-1	-1	高架桥-路堤	6/24	15/60		
16	那连屯	东安连接线 QK0+540~QK0+750	左侧	宁明县东安乡	26/58	43/76	2	2	路堤	2/10	22/88	斜交	该村庄位于主线与连接线之间，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。 现状环境噪声： 社会生活噪声。 饮用水水源： 东安水厂供水。
		K24+620~K24+890	左侧		9/41	47/81	2	3	路堤	3/13	24/96		

序号	保护目标名称	桩号	与路线的位置关系	隶属行政区划	与路边界线/中心线距离 m		高差		路基形式	评价范围内（拆迁后）户数/人数		临路房屋与路角度	周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类		4a类	2类		
17	新那罗屯	东安连接线 QK0+000~QK0+050	右侧	宁明县东安乡	/	72/104	/	-1	路堤	/	6/30	平行	该敏感点分布在乡道两侧，乡道与连接线起点垂直，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。 现状环境噪声： 乡道交通噪声和社会生活噪声。 饮用水水源： 东安水厂供水。
18	大山屯	K26+390~K26+750	两侧	宁明县明江镇	21/53	43/77	2	2	路堤	3/14	10/40	斜交	该敏感点主要分布在公路左侧，敏感点与公路具有一定高差，房屋主要以2层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。 现状环境噪声： 社会生活噪声。 饮用水水源： 东安水厂供水。
19	那律屯	K27+200	左侧	宁明县明江镇	/	135/167	/	0	路基	/	2/8	斜交	拟建公路从村庄西侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋以2层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。 现状环境噪声： 社会生活噪声。 饮用水水源： 东安水厂供水。
20	四季屯	K30+100~K30+400	右侧	宁明县明江镇	29/62	47/78	4	7	路堑	3/12	13/52	平行	拟建公路从村庄东南侧的山体经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。 现状环境噪声： 社会生活噪声。 饮用水水源： 山泉水，水源位于派阳山森林公园内的观音山，经封闭式管道输送至四季屯东南侧山体上的水池（107.157725°，22.072753°），然后从水池接引管道到户，位于占地区内。

序号	保护目标名称	桩号	与路线的位置关系	隶属行政区划	与路边界线/中心线距离 m		高差		路基形式	评价范围内（拆迁后）户数/人数		临路房屋与路角度	周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类		4a类	2类		
21	长桥屯	K39+400~K39+800	两侧	宁明县峙浪乡	3/40	42/81	-10	-10	路基 - 高架桥	10/40	57/ 228	斜交	拟建公路从村庄西侧以路基加高架桥经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。 现状环境噪声： 社会生活噪声。 饮用水水源： 地下水型，取水口位于107.141270°，21.997546°，抽水机井位于主线K39+135路基占地区
22	那么屯	K40+200~K40+480	右侧	宁明县峙浪乡	19/46	/	-1	/	路堑 - 路堤 - 路堑	7/30	/	平行	拟建公路从敏感点东侧以路堑-路堤-路堑的形式经过，敏感点沿X549县道散点式分布，敏感点与公路具有一定高差，房屋以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。 现状环境噪声： X549县道交通噪声和社会生活噪声。 饮用水水源： 地下水，以户为单位分散打井取水。最近的1个抽水井位于K40+500边界右侧5m。
23	那容屯	K47+320~K47+460	左侧	宁明县峙浪乡	70/ 111 (临近县道X549)	121/ 150	-8	-8	路基	13/50	18/70	斜交	拟建公路从敏感点西侧经过，敏感点沿X549县道一侧分布，X549县道将拟建公路与敏感点隔开，敏感点与公路具有一定高差，房屋以2~3层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。 现状环境噪声： X549县道交通噪声和社会生活噪声。 饮用水水源： 山泉水，取水口坐标为107.141892°，21.915333°，经封闭式供水管供水到户，取水口位于主线K48+100左侧约1.2km。
24	派阳山林场公武分场及临近居民点	K51+320~K51+370	右侧	宁明县峙浪乡	156/ 179 (临近县道X549)	120/ 151	-20	-20	路堑	1/60	2/7	斜交	拟建公路从敏感点东侧经过，公武分场临近X549县道，敏感点与公路具有一定高差，房屋为2层和4层砖混结构房，均安装有铝合金玻璃窗。 现状环境噪声： X549县道交通噪声和社会生活噪声。 饮用水水源： 公武分场水源为山泉水，取水口位于主线K49+800左侧约0.6km，占地压覆部分管道；公武分场东侧2户居民的饮用水水源为地下水，取水口坐标为107.113710°，21.896250°，抽水井位于K51+370右侧占地区内。

序号	保护目标名称	桩号	与路线的位置关系	隶属行政区划	与路边界线/中心线距离 m		高差		路基形式	评价范围内（拆迁后）户数/人数		临路房屋与路角度	周围环境特征及村民饮用水情况调查
					4a类	2类	4a类	2类		4a类	2类		
25	峙浪屯	K52+130~K52+280	左侧	宁明县峙浪乡	29/54	52/77	-22	-22	高架桥	1/4	20/80	斜交	拟建公路从敏感点北侧经过，敏感点与公路具有一定高差，房屋为2~3层砖混结构房，均安装有铝合金玻璃窗。 现状环境噪声： X549县道交通噪声和社会生活噪声。 饮用水水源： 峙浪水厂供水。
26	那迈屯	峙浪互通与 S325 省道的连接点	两侧	宁明县峙浪乡	12/12	72/72	0	0	路堤	25/102	35/140	斜交	敏感点位于峙浪互通与 S325 省道的连接点的南侧，S325 省道从敏感点中穿过。敏感点与公路具有一定高差，房屋以 2~3 层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。 现状环境噪声： S325 省道、X549 县道交通噪声和社会生活噪声。 饮用水水源： 峙浪水厂供水。
27	峙浪小学那迈教学点	峙浪互通与 S325 省道的连接点	连接处南侧	宁明县峙浪乡	/	100/100	/	0	路堤	/	1/13	斜交	该教学点规模较小，周边为 2~3 层居民房屋，教学楼为 1 栋 1 层砖混结构房屋，窗户为木质结构玻璃窗；该教学点现有 1 名老师，12 位学生，均不住宿。该教学点位于拟建峙浪互通与 S325 省道的连接点南侧。 现状环境噪声： S325 省道交通噪声和社会生活噪声。 饮用水水源： 峙浪水厂供水。
28	那龙屯	主线连接线 MK61+750~MK62+250	右侧	宁明县爱店镇	27/91	55/125	1	0	路堤	4/16	7/29	斜交	拟建公路从村庄的东侧经过，敏感点沿连接线散点式分布，敏感点与公路具有一定高差，房屋以 2 层砖混结构房为主，均安装有铝合金玻璃窗。 现状环境噪声： S325 省道交通噪声和社会生活噪声。 饮用水水源： 爱店水厂供水。

1.7 评价方法和评价工作程序

1.7.1 评价方法

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

表1.7-1 评价方法一览表

专题	现状评价	预测评价
声环境影响评价	现状监测	类比结合模式计算
生态影响评价	现场调查、资料收集、 卫片解译	类比分析和预测计算相结合、生态机理法
地表水环境影响评价	现状监测和资料收集	类比和模式计算相结合
地下水环境影响评价	现状监测和资料收集	类比调查与专业判断法相结合
环境空气影响分析	现状监测和资料收集	调查分析、类比分析
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

1.7.2 评价工作程序

本次评价工作程序如图1.7-1所示。

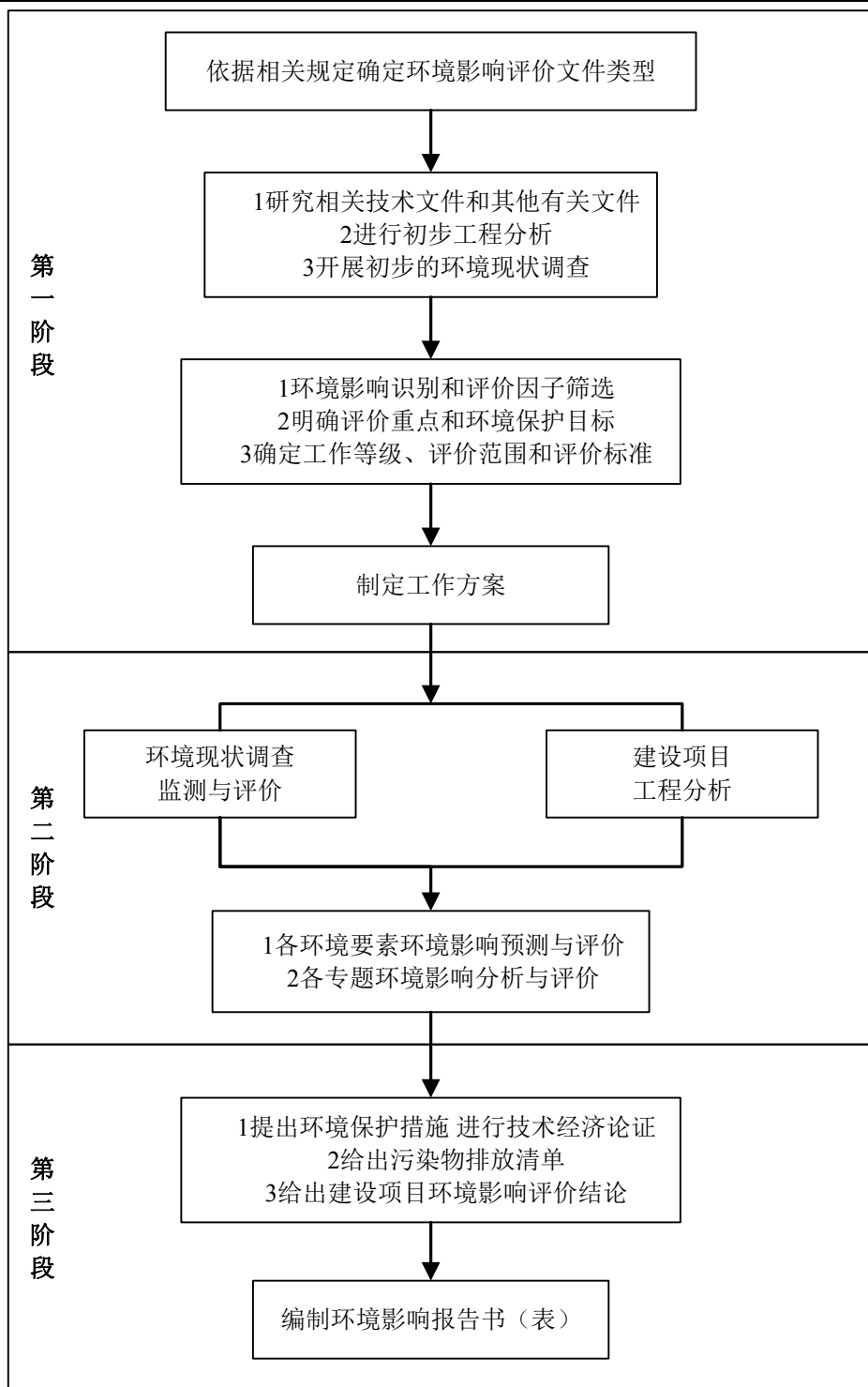


图1.7-1 环境影响评价工作程序图

2 工程概况与工程分析

2.1 项目地理位置

本项目位于崇左市宁明县境内，路线呈南北走向，项目推荐方案由主线和连接线组成。

项目推荐方案路线起于宁明县亭亮镇天西村东面，与南宁至友谊关高速公路相交，路线总体自北向南布线，沿线经过亭亮镇、东安乡、明江镇、峙浪乡，主线终点位于爱店镇浦何附近，路线全长55.118km。

主线连接线自主线终点向南在琴秋山东侧布线，终点在爱店镇那隆附近与规划国道G219相接，路线长3.542km；亭亮连接线起点位于亭亮镇集镇北侧，接省道S215，通过亭亮互通与项目主线相连，路线长4.314km；东安连接线起点位于东安乡板桂村东南侧，接宁明县城中镇寨密桥头至派阳山森林公园二级公路，通过明江互通与项目主线相连，路线长4.456km。

2.2 路线方案比选

2.2.1 起终点论证

2.2.1.1 设计起点论证

根据《广西高速公路网规划（2018~2030年）》，项目是“联17 水口-崇左-爱店高速公路”中的一段，项目起于宁明县亭亮镇天西村东面，与南宁至友谊关高速公路相交，路线总体自北向南布线，沿线经过亭亮镇、东安乡、明江镇、峙浪乡，主线终点位于爱店镇浦何附近。

根据项目路线总体走向、与路网的衔接情况，并结合区域内地形、地质等因素，项目工可阶段拟定了2个起点方案，分别为K线亭心起点和D线天西起点，均与南友高速交叉。

1. 方案概述

①亭心起点（K线方案）

该方案起点位于宁明县东面的亭亮镇亭心村附近，接南宁至友谊关高速公路和崇左至水口高速公路交叉口，利用崇水高速半定向T型互通式立交改造成四肢枢纽互通式立交，路线自北向南布线，经板下、江州区江州镇那造、亭亮镇渠阳，终于松木岭东面，路线长11.7km。

②天西起点（D线方案）

该方案起点位于宁明县城东面亭亮镇天西附近，接南宁至友谊关高速公路，新建三肢枢纽互通式立交，向西距离现有天西互通立交约 2.8 公里，向东距亭心枢纽 4.9km，路线自北向南布线，经安德村、其逢、渠阳，终于松木岭东面，接 K 线方案 K11+700，路线长 7.465km。

图 2.2-1 项目起点方案比选示意图

2 工程因素比选

K 线方案和 D 线方案主要工程量比较表如-9-1 所示。

表2.2-1 K 线方案和 D 线方案主要工程量比较表

序号	指标名称		单位	K 线方案	D 线方案	K 线-D 线
1	路线长度		km	11.700	7.465	4.235
2	最小圆曲线半径		m/处	1100/2	800/1	300
3	最大纵坡		%/处/m	3.5/1	1.9/2	1.6
4	路基土石方数量	土方	km ³	1312.025	1545.584	-233.559
		石方	km ³	874.681	1030.390	-155.709
5	平均每公里土石方		km ³	186.898	345.073	-158.175
6	排水防护工程数量		m ³	151122	80589	70533
7	特大、大桥		m/座	110/1	1346/4	-1236/-3
8	中小桥		m/座	232/4	66/1	166/3
9	涵洞		米/道	45	21	24
10	隧道		m/座	-	-	-
11	分离式立交		m/座	130/1	-	130/1
12	通道		m/道	20	18	2
13	天桥		座	6	1	5
14	拆迁房屋		m ²	2894/15	959/4	1935/11
15	征用土地		亩	1367	873	494
16	占用基本农田情况 农田情况		亩	693	430	263
17	工程造价		万元	156357.0985	112245.1758	44111.9227
18	推荐意见				推荐	

综合工程因素比较，D 线方案起点方案虽然需与南友高速共线 4.6km，但 D 起点方案充分利用现状道路资源，无需改造亭心枢纽，社会影响小；另外，D 起点方

案里程长度较 K 线短 4.235km，投资省 4.4112 亿元。因此，本项目推荐采用 D 线起点方案（即天西起点）。

3、环境因素比选

K 线方案和 D 线方案主要环境因素比较表如表 2.2-2 所示。

表2.2-2 K 线方案与 D 线方案环境因素比选

环境因素		K 线方案	D 方案	推荐
生态环境	1、陆生植被生物量损失、野生动物影响	征地 1367 亩，桥隧比 0.3% K 线方案征地较多，对陆生植被破坏程度较 D 线严重，K 线方案桥隧比很小，对沿线野生动物的阻隔影响较大。	征地 873 亩，桥隧比 18.9%	D 线
	2、生态敏感区	距离花山风景名胜区边界的距离约 3.8km，距离一级保护区约 6.8km。 两处方案均不涉及生态敏感区	距离花山风景名胜区边界的距离约 0.8km，距离一级保护区约 1.9km。	K 线或 D 线
水环境	1、饮用水水源保护区	距离亭亮乡水口水源地保护区边界最近距离约 260m 两处路线方案均与水源保护区距离较近，但均不涉及穿越，对水源影响不大	距离亭亮乡水口水源地保护区边界最近距离约 260m	K 线或 D 线
	2、对水环境的影响	桥梁长度 342m D 线跨越安农水库，对水体扰动更大，桥梁施工及运营对水环境的影响较大，安农水库水功能区划为 III 类水体，功能为蓄水灌溉、防洪。	桥梁长度 1412m	K 线
声环境		评价范围内有声敏感点 3 处，均为村庄 两个方案涉及声敏感点相当，施工及运营噪声对敏感点影响程度相差不大	评价范围内有声敏感点 3 处，均为村庄	K 线或 D 线
环境空气		评价范围内有敏感点 3 处，均为村庄 两个方案涉及敏感点数量相当，施工期粉尘等对敏感点影响程度相当	评价范围内有敏感点 3 处，均为村庄	K 线或 D 线
环境因素比选结论				D 线

从环境因素比选结果可知：K 线和 D 线方案均不涉及生态敏感区，K 线征地面积较大，桥隧比低，对生态影响程度 K 线较大；D 方案涉及跨越安农水库，涉及水中墩，施工和运营过程中对水库水体有一定程度扰动，对水环境影响程度较大。从影响程度分析，K 线永久占地面积较大，对占地范围及附近的生态影响较大；D 线虽然对水体扰动较大，但施工结束后影响即结束，运营期对水文因素程度不大，综合考虑，路段推荐采用 D 线。

综合工程及环境因素考虑，K 线对生态影响程度较大，D 线对水环境影响程度较大，D 线长度较短，工程投资节省，对社会影响较小，因此推荐采用 D 线。

2.2.1.2 设计终点论证

1、方案概述

本项目在峙浪乡那迈附近设置一处主线收费站，主线收费站后采用一级公路，按 80km/h 的速度进行设计。项目终点位置选择，主要考虑与爱店口岸的衔接，同时考虑规划国道 G219 公路路线、区域路网及爱店镇规划。

爱店镇现状建筑布局相对集中，镇区规划以向东发展为主，局部往北发展。爱店口岸区位于现状镇区的西南，口岸以南为国境线，口岸西侧为山体。爱店对外交通以公路为主，往东为沿边公路，通往东兴，往北为宁明至爱店公路，通往宁明、崇左、南宁。

现状宁明至爱店公路为二级公路，为加快口岸建设发展，实施客货分流，目前正在实施爱店口岸隧道工程，该工程采用二级公路标准，路线起于爱店口岸区，绕爱店镇西北侧后，接回宁明至爱店二级公路。同时宁明县正规划建设 G219 宁明北山至爱店旺英公路，爱店镇段规划采用一级公路标准。

结合现状路网、爱店镇总体规划级地方政府意见，本项目拟定了 2 处终点位置，终点 1 定于爱店镇规划区东面那隆附近，接规划那呼边贸互市点，终点 2 位于狮子岭东面山脚，接宁明爱店口岸隧道工程。根据本项目终点位置，项目拟定了 K 线+主线连接线 M、T 线+主线连接线 W 和 G 线+主线连接线 N 方案进行比选。

图 2.2-2 路线终点方案比选示意图

2.工程因素比选

K+M 线方案和 G+N 线、T+W 线方案主要工程量比较表如表 2.2-3 所示。

表 2.2-3 表 2.2-3 K+M 线方案和 G+N 线、T+W 线方案主要工程量比较表

序号	指标名称		单位	K+M 线方案	G+N 线方案	T+W 线方案
1	路线长度		km	5.742	6.552	5.248
2	最小圆曲线半径		m/处	300/2	550/2	1000/1
3	最大纵坡		%/处/m	5.0/1	3.75/1	3.0/2
4	路基土石方数量	土方	km ³	815.685	489.108	960.212
		石方	km ³	543.790	392.962	640.141
5	平均每公里土石方		km ³	236.760	134.626	304.945
6	排水防护工程数量		m ³	52512	70020	41395
7	特大、大桥		m/座	1080/3	750/3	2730/7

8	中小桥	m/座	-	-	-
9	涵洞	米/道	20	19	3
10	隧道	m/座	280/1	260/1	20
11	分离式立交	m/座	130/1	390/3	-
12	通道	m/道	4	3	1
13	天桥	座	1	1	0
14	拆迁房屋砖砣	m ²	7539/16	9106/20	4633/13
15	征用土地	亩	542	626	554
16	占用基本农田情况 农田情况	亩	178	278	289
17	工程造价	万元	67759.1014	64745.5753	77915.3260
18	推荐意见		推荐		

综合工程因素比较，K+M 线方案相对更顺直，较 G+N 线方案建设里程短 0.81km；方案在爱店镇东面布线，有利于周边的土地开发，对爱店镇的带动作用更大；综合地方政府意见，本项目推荐采用 K+M 线方案。

3.环境因素比选

K+M 线方案和 G+N 线、T+W 线方案主要环境因素比较表如表 2.2-4 所示。

表2.2-4 K+M 线方案和 G+N 线、T+W 线方案方案环境因素比选

环境因素		K+M 线方案	G+N 线方案	T+W 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	征地 542 亩，桥隧比 23.7%	征地 626 亩，桥隧比 15.4%	征地 554 亩，桥隧比 52.4%	K+M 线
		占用基本农田 542 亩	占用基本农田 626 亩	占用基本农田 554 亩	
		K+M 线方案征地最少，占用基本农田最少，对陆生植被破坏程度最轻；K+M 线方案桥隧比较大，对沿线野生动物的阻隔影响较小。			
生态环境	2、生态敏感区	不涉及	不涉及	不涉及	K+M 线、G+N 线或 T+W 线
		两处方案均不涉及生态敏感区			
水环境	1、饮用水水源保护区	不涉及	不涉及	不涉及	K+M 线、G+N 线或 T+W 线
		三处路线方案均不涉及穿越水源地，对水源地影响不大			
	2、对水环境的影响	桥梁长度 1080m	桥梁长度 750m	桥梁长度 2730m	G+N 线
K+M 线桥梁施工及运营对水环境的影响较大					
声环境、环境空气		评价范围内有 1 处村庄	评价范围内有敏感点 3 处，均为村庄	评价范围内有敏感点 3 处，均为村庄	K+M 线
		3 个方案中 K+M 方案涉及的敏感点最少，影响程度最			

环境因素	K+M 线方案	G+N 线方案	T+W 线方案	推荐
	小			
环境因素比选结论				K+M 线

从环境因素比选结果可知：K+M 线方案和 G+N 线、T+W 线方案均不涉及生态敏感区和水源保护区，K+M 线方案征地最少，占用基本农田最少，对陆生植被破坏程度最轻；K+M 线方案桥隧比较大，对沿线野生动物的阻隔影响较小。K+M 线桥梁施工对水环境的影响较大，但施工结束后影响即结束，运营期对水文因素程度不大，综合考虑，路段推荐采用 K+M 线。

综合工程及环境因素考虑，K+M 线方案对爱店镇的带动作用更大，地方政府支持。K+M 线对生态影响程度较最小，对水环境影响程度可接受，长度较短，工程投资节省，对社会影响较小，因此推荐采用 K+M 线。

2.2.2 局部方案比选

根据该段项目区域的地形地质条件、对明江镇的发展带动作用、跨明江桥位、对水源保护区影响、对宁明机场扩建影响等，项目在该段拟定了 K 线方案及 E 线方案进行比选。

1. 方案概述

① K 线方案（K8+200~K31+000）

方案起于亭亮镇罗客岭北面山脚，路线总体自北向南布线经渠阳、水口屯、孟圩、逢布置一座长隧道穿越求水岭后进入东安乡境内，继续向南经木其、那要、左头屯，跨越明江后经那连，路线进入明江镇境内，经祥春村、那律，终于馘泉附近，路线全长 22.8km。设置亭亮互通接古坡至亭亮公路，明江互通接国道 G322 公路，设置亭亮服务区一处。

② E 线方案（EK8+200~EK32+904）

方案起于亭亮镇罗客岭北面山脚，路线总体自北向南布线，经渠阳、亭亮镇、新村、审北村、板铺，然后沿布劳山山脚布线进入明江镇境内，继续向南经那凌村、利瓜村、岑岳村，跨越明江后经双龙村，终于馘泉附近，路线全长 24.704km，较 K 线方案长 1.904km。设置亭亮互通接古坡至亭亮公路，明江互通接国道 G322 公路，设置亭亮服务区一处。

图 2.2-3 K 线与 E 线方案比选图

2.工程因素比选

K 线方案和 E 线方案主要工程量比较表如表 2.2-5 所示。

表2.2-5 K 线和 E 线方案主要工程量比较表

序号	指标名称		单位	K 线方案	E 线方案	K 线-E 线
1	路线长度		km	22.8	24.704	-1.904
2	最小圆曲线半径		m/处	1100/1	800/1	300
3	最大纵坡		%/处/m	3.5/1	3.5/2	0/-1
4	路基土石方数量	土方	km ³	2990.925	2791.514	199.411
		石方	km ³	1046.185	1724.151	-677.966
5	平均每公里土石方		km ³	177.066	182.791	-5.725
6	排水防护工程数量		m ³	195649	254202	-58553
7	特大、大桥		m/座	3398/7	3083/10	315/-3
8	中小桥		m/座	392/6	696/11	-304/-5
9	涵洞		米/道	89	96	-7
10	隧道		m/座	2866/1	-	2866/1
11	分离式立交		m/座	260/2	1040/8	-780/-6
12	通道		m/道	42	31	11
13	天桥		座	11	11	0
14	拆迁房屋		m ²	36496/102	25974/71	10522/31
15	征用土地		亩	2349	2889	-540
16	占用基本农田情况		亩	1098	1155	-247
	农田情况					
17	工程造价		万元	346314.7979	304705.8039	41608.9940
18	推荐意见			推荐		

K 线方案平纵指标较 E 线方案高，较 E 线方案更顺直，路线短 1.904km，路线平纵指标更高，征地较少，基本农田补划难度小；E 线方案距现状宁明机场边界较近，不利于宁明机场的扩建，且方案实施后可能位于机场净空管制区内，需要与机场进一步沟通，方案实施难度相对较大。综合考虑地方政府意见，本项目推荐采用 K 线方案。

3.环境因素比选

K 线方案和 E 线方案主要环境因素比较表如表 2.2-6 所示。

表2.2-6 K线和E线方案环境因素比选

环境因素		K线方案	E方案	推荐
生态环境	1、陆生植被生物量损失、野生动物影响	征地 2349 亩，桥隧比 29.2%	征地 2889 亩，桥隧比 15.3%	K线
		占用基本农田 1098 亩	占用基本农田 11155 亩	
		K线方案征地较少，对陆生植被破坏程度较轻；K线占用优质基本农田最少，后期基本农田补划难度较小；K线方案桥隧比较大，对沿线野生动物的阻隔影响较小。		
	2、生态敏感区	不涉及	不涉及	K线或E线
		两处方案均不涉及生态敏感区		
水环境	1、饮用水水源保护区	穿越亭亮乡饮用水水源二级保护区，穿越明江镇双龙3#水源地二级保护区	穿越亭亮乡饮用水水源二级保护区、穿越双龙饮用水水源保一级保护区	K线
		E线存在法律障碍，需要搬迁取水口，方案实施难度大。		
	2、对水环境的影响	特大、大桥桥梁长度 3398m/7座	特大、大桥桥梁长度 3083m/10座	K线
		K线跨越水体较少，对水体扰动更小，桥梁施工及运营对水环境的影响较小		
声环境、环境空气		评价范围内有声敏感点 12 处，均为村庄	评价范围内有声敏感点 11 处，均为村庄	
		两个方案涉及声敏感点相当，施工及运营噪声对敏感点影响程度相差不大		
环境因素比选结论				K线

从环境因素比选结果可知：K线、E线方案均不涉及生态敏感区；E线穿越水源一级保护区，存在法律障碍，需要搬迁取水口，方案实施难度大。K线方案征地较少，对陆生植被破坏程度较轻；K线占用优质基本农田最少，后期基本农田补划难度较小；K线方案桥隧比较大，对沿线野生动物的阻隔影响较小；K线桥梁施工对水环境的影响较小，施工结束后影响结束，运营期对水文因素程度不大，综合考虑，路段推荐采用K线。

综合工程及环境因素考虑，K线路线顺直，平纵指标较高，路线短，征地较少，基本农田补划难度小，不涉及生态敏感区，不存在法律障碍，综合考虑地方政府意见，本项目推荐采用K线方案。

2.3 推荐方案基本情况

2.3.1 项目组成

项目推荐方案包括主线和3条连接线。

2.3.2 主要技术指标

项目主要技术经济指标及工程数量表详见表2.3-1。

表2.3-1 推荐方案主要技术经济指标及工程数量表

序号	指标名称	单位	主线	连接线		
				主线连接线	亭亮	东安
一	基本指标					
1	公路等级		高速	一级	二级	二级
2	设计速度	公里/小时	100	80	60	60
3	设计交通量(2044年)	辆/日	36652	30663	-	-
4	占用土地	亩	5466	318	199	197
5	估算总金额	万元	834913.9657			
6	平均每公里造价	万元	15147.7551			
7	桥隧比	%	32.82	13.83	7.65	-
二	路线					
7	路线总长	公里	55.118	3.542	4.314	4.456
8	平均每公里转点数	个	0.58	2.26	1.16	1.35
9	平曲线最小半径	米/处	700/1	300/2	300/3	250/1
10	最大纵坡	%/处	3.00/1	5.0/1	4.00/1	2.9/1
三	路基、路面					
11	路基宽度	米	26	25.5	10	10
12	路基土石方数量	万立方米	1178.5806	91.9605	44.2087	1.8198
13	平均每公里土石方	万立方米	21.3829	25.9629	10.2477	0.4084
14	排水工程	立方米	146322	12254	14591	15570
15	防护工程	立方米	304847	24398	4724	5041
16	软基处理	米	25340	1500	1200	800
17	其他路基防护 (骨架+植草)	平方米	621177	53005	25692	27417
18	沥青混凝土面层	平方米	752952	68365	31798	33933
四	桥梁、涵洞					
19	汽车荷载等级	级	公路-I级	公路-I级	公路-I级	公路-I级
20	特大、复杂大桥	米/座	-	-	-	-
21	大桥	米/座	9944/26	490/1	680/2	578/1
22	中桥	米/座	428/6	-	-	-

序号	指标名称	单位	主线	连接线		
				主线连接线	亭亮	东安
23	小桥	米/座	-	-	-	-
24	涵洞	道	207	11	12	15
25	通道	道	107	-	-	
五	隧道					
26	隧道	米/座	8376/4	-	-	-
六	路线交叉					
27	互通式立交	处	6（2处预留）	-	-	-
28	分离式交叉	米/处	780/6	130/1	-	-
29	人行天桥	处	24.0	-	-	-
30	平面交叉	处	-	1	1	1
七	沿线设施及其它					
31	拆迁房屋	平方米	59346/164	6254/12	5974/16	3374/11
32	安全设施	公里	55.118	3.542	4.314	4.456
33	服务区	处	1	-	-	-
34	停车区	处	1	-	-	-
35	管理所及养护站	处	2	-	-	-
36	收费站	处	4	-	-	-

2.3.3 项目建设规模

项目主线全长55.118km，采用双向四车道高速公路标准，设计速度为100km/h，路基宽26m，采用沥青混凝土路面。主线连接线采用一级公路标准，设计速度80km/h，路基宽25.5m，采用沥青混凝土路面；亭亮连接线和东安连接线均采用二级公路标准，设计速度60 km/h，路基宽10 m，采用沥青混凝土路面。

项目主线设置大桥26座9944m，隧道4座8376m，共设置天西枢纽、亭亮互通、明江互通、东安枢纽（预留）、峙浪枢纽（预留）、峙浪互通等6处互通式立交；设置服务区1处（与养护工区合建），停车区1处（与通讯监控分中心合建），收费站4处，桥隧管理站1处。主线连接线设置大桥1座490m，亭亮连接线设置大桥2座680m，天西连接线设置大桥1座578m，连接线均未设置隧道。

项目总投资834913.9657万元，平均每公里投资估算15147.7551万元。

2.3.4 项目交通量预测

本项目可研报告对项目交通量的预测见表 2.3-2 和表 2.3-3，车型比及车流昼夜比见表 2.3-4。

表2.3-2 交通量预测结果 单位：pcu/d（折合小客车）

路段		预测年限		
		2025 (营运第1年)	2031 (营运第7年)	2039 (营运第15年)
主线	天西枢纽-亭亮互通	7919	14987	28817
	亭亮互通-明江互通	7694	14645	28235
	明江互通-峙浪互通	7244	13958	27067
	峙浪互通-终点	5680	11579	23020
	全线平均	7134	13792	26785
连接线	主线连接线	5680	11579	23020
	亭亮连接线	1367	2080	3538
	东安连接线	3914	5955	10128

表2.3-3 交通量预测结果 单位：pcu/h（折合小客车）

路段名称	车型	昼间				夜间			
		2025 年	2031 年	2039 年	合计	2025 年	2031 年	2039 年	合计
天西枢纽-亭亮互通	小型车	185	355	699	1239	93	177	349	619
	中型车	45	69	84	198	23	34	42	99
	大型车	57	116	247	420	29	58	123	210
亭亮互通-明江互通	小型车	180	347	685	1211	90	173	342	606
	中型车	44	67	82	193	22	34	41	97
	大型车	56	114	242	411	28	57	121	205
明江互通-峙浪互通	小型车	169	330	657	1156	85	165	328	578
	中型车	41	64	79	184	21	32	39	92
	大型车	52	108	232	392	26	54	116	196
峙浪互通-终点	小型车	133	274	558	965	66	137	279	483
	中型车	32	53	67	153	16	27	33	76
	大型车	41	90	197	328	21	45	98	164
主线连接线	小型车	133	274	558	965	66	137	279	483
	中型车	32	53	67	153	16	27	33	76
	大型车	41	90	197	328	21	45	98	164
亭亮连接线	小型车	32	49	86	167	16	25	43	84
	中型车	8	10	10	28	4	5	5	14
	大型车	10	16	30	56	5	8	15	28
东安连接线	小型车	91	141	246	478	46	70	123	239
	中型车	22	27	29	79	11	14	15	40
	大型车	28	46	87	161	14	23	43	81

表2.3-4 车型比和车流昼夜比

项目	预测年限	小型车	中型车	大型车
----	------	-----	-----	-----

车型比	2025年（营运第1年）	46.8	17.1	36.1
	2031年（营运第7年）	47.3	13.8	38.9
	2039年（营运第15年）	48.5	8.7	42.8
车型昼夜比		8:2		

2.3.5 项目建设期

项目计划2020年12月开工，2024年12月竣工，工期4年。

2.4 建设方案

2.4.1 路基工程

2.4.1.1 路基宽度及横断面形式

本项目主线采用设计速度为100km/h、路基宽为26m的双向四车道高速公路标准，相应结构形式为：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2m，左侧路缘带宽 $2 \times 0.75\text{m}$ 。本项目分离式路基宽度13m，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1.0m。行车道、硬路肩横坡为2%，土路肩为3%。当圆曲线半径 $R < 4000\text{m}$ 时，设置相应超高。

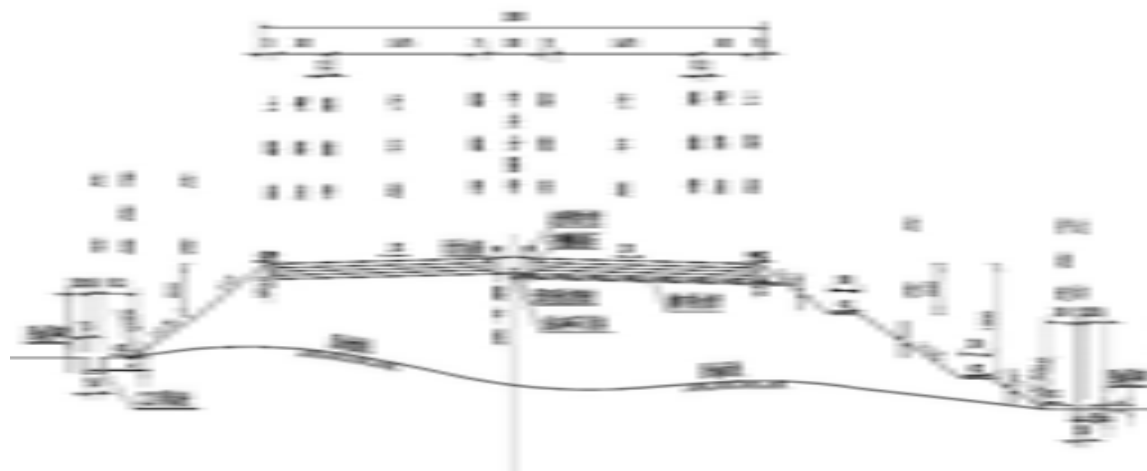


图2.4-1 项目主线路基横断面示意图

主线连接线采用一级公路标准建设，路基宽25.5m；亭亮连接线和东安连接线采用二级公路标准建设，路基宽10m。各连接线路基横断面示意图2.4-2~2.4-3。

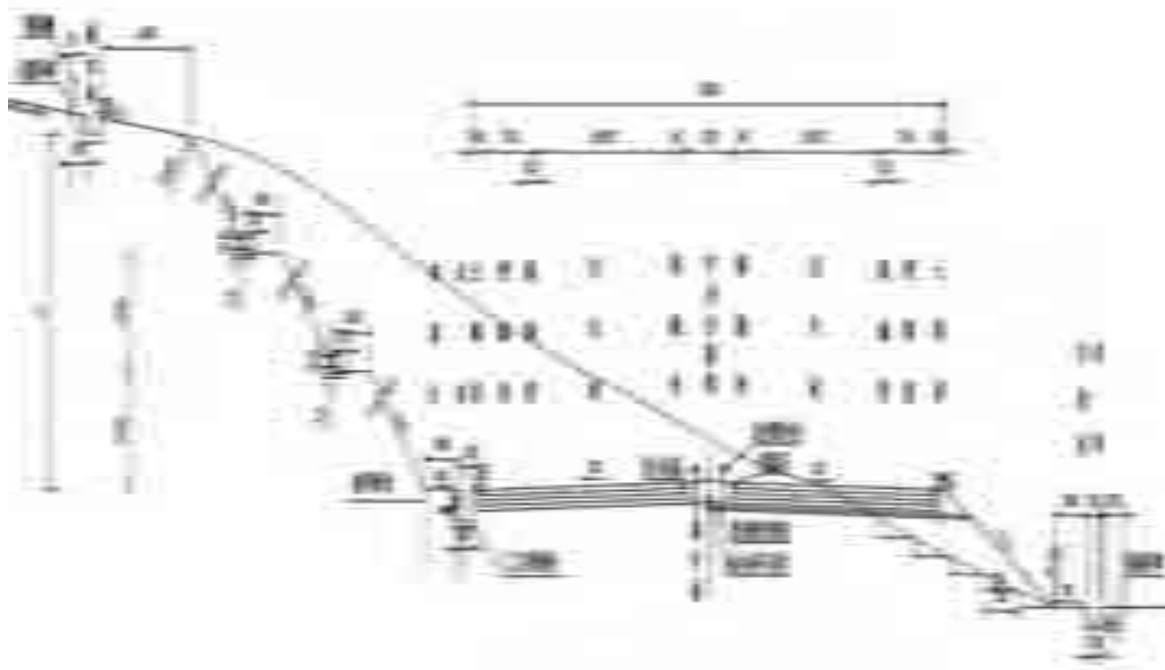


图2.4-2 主线连接线路基横断面示意图

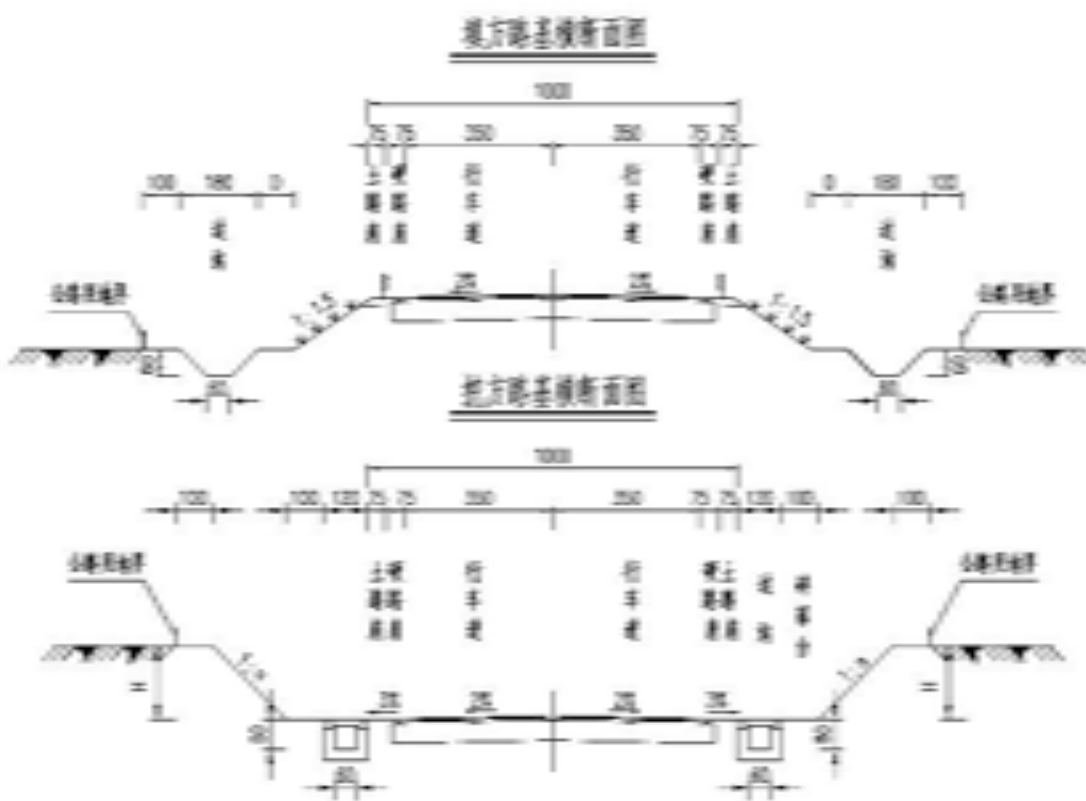


图2.4-3 亭亮、东安连接线路基横断面示意图

2.4.1.2 路基设计

1、路基边坡设计

填方路段：填土高度为0~8m时，边坡坡度为1:1.5；8~20m为1:1.75，当路

基边缘至填方边坡坡脚高度小于 12m 时不设平台；高度大于 12m 而小于 20m 时，在距路基边缘 8m 处设置一宽度为 1.5m 的平台；当填土高度大于 20m 时，在距路基边缘 16m 处再增设一处宽度为 1.5m 的平台。在地面自然横坡陡于 1:5 的斜坡上，填土前把原地面挖成向内倾斜 4%、大于 2.0m 的台阶。填石高度为 0~8m 时，边坡坡度（1:1.1~1.5）、8~20m 时，边坡坡度为 1:1.3~1.75,填高小于 5m 的填石路堤，边坡码砌厚度不小 1m，填高 5~12m 的填石路段，边坡码砌厚度不小于 1.5m，12m 以上填高的路堤边坡码砌厚度不小于 2m。

挖方路段：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、不良地质路段及特殊路基设计

（1）崩塌治理

治理原则：以崩塌的成因确定主要治理途径；根据崩塌的危险程度和防治目标确定防治工程的强度和工程量。

防治措施：采用排水、支挡、减载、固化等措施。

（2）滑坡治理

治理原则：从滑坡形成的内外因进行综合分析；坚持以防为主、综合治理、及时处理的原则。

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。

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 $H > 5\text{m}$ 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，边坡采用片石码砌，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 $H \leq 5\text{m}$ ，采用植草灌防护。

② 路堑边坡高度 $H > 5\text{m}$ 时，采用M7.5浆砌片石骨架内植草灌防护。

岩质路堑边坡：

① 对风化程度较轻、有碎石块滚落可能，但边坡整体稳定的硬质岩路堑边坡，采用坡面挂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。

4、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。

(2) 路面排水

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。

中央分隔带排水采用碎石盲沟型，内设纵横向HDPE排水管。

2.4.2 路面工程

根据可研，项目主线路面结构采用沥青混凝土路面，路面总厚度 96.5cm，结构方案为：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 厚改性沥青同步碎石封层+36cm 水泥稳定碎石+20cm 低剂量水泥稳定碎石+20cm 级配碎石垫层。

2.4.3 桥、涵工程

2.4.3.1 桥梁

本项目推荐方案主线长 55.118km，共设置桥梁 10372m/32 座（不含分离式立交桥），其中技术复杂大桥 880m/1 座（东安明江大桥），一般大桥 9064m/25 座，中桥 428m/6 座，无小桥。主线连接线设置大桥 1 座，亭亮连接线设置大桥 2 座，东安连接线设置技术复杂大桥 578m/1 座（东安明江大桥）。桥梁具体布设情况见表 2.4-1。

2.4.3.2 涵洞

本项目推荐方案主线共设置涵洞 207 道，为钢筋混凝土盖板涵。

表2.4-1 推荐方案技术复杂大桥一览表

序号	中心桩号	桥名	交角	孔数及孔径	桥长	桥面净宽	结构类型				跨越情况
							(度)	(孔×米)	(m)	(m)	
			桥墩	桥台							
1	K23+750	东安明江大桥	90	10*30+(70+130+70)+10*30	880	26	预应力砼连续刚构预应力砼 T 梁	空心墩、柱式墩	U 型台	桩基础扩大基础	跨越明江
2	QK1+700	东安明江大桥	90	5*30+(70+130+70)+5*30	578	10	预应力砼连续刚构预应力砼 T 梁	双肢薄壁墩、柱式墩	柱式台	桩基础	

表2.4-2 推荐方案大桥一览表

序号	中心桩号	桥名	交角	孔数及孔径	桥长	桥面净宽	结构类型		跨越情况
							(度)	(孔×米)	
1	DK1+350	会皮大桥	90	7×30	220	26	预应力砼小箱梁	柱式墩、U 形台	/
2	DK2+450	安农大桥	90	23×20	470	26	预应力砼小箱梁	柱式墩、U 形台	/
3	DK5+195	渠逢大桥	90	12×20	246	26	预应力砼小箱梁	柱式墩、肋板台	跨越安农水库
4	DK6+265	渠阳大桥	90	20×20	410	26	预应力砼小箱梁	柱式墩、U 形台	/
5	K17+950	那关沟大桥	90	45×20	910	26	预应力砼小箱梁	柱式墩、U 形台	/
6	K19+000	木其高架大桥	90	14×30	430	26	预应力砼小箱梁	柱式墩、U 形台	/
7	K25+080	那连大桥	45	8×20	168	26	预应力砼小箱梁	柱式墩、U 形台	/
8	K30+040	洪江大桥	90	11×20	230	26	预应力砼小箱梁	柱式墩、U 形台	/
9	K30+730	馗泉大桥	90	31×20	630	26	预应力砼小箱梁	柱式墩、U 形台	/

序号	中心桩号	桥名	交角 (度)	孔数及孔径 (孔×米)	桥长 (m)	桥面净宽 (m)	结构类型		跨越情况
							上部构造	下部构造	
10	K38+843	可敬大桥	90	11×30	340	26	预应力砼小箱梁	柱式墩、U形台	/
11	K41+680	馓留包1号大桥	90	15×20	310	26	预应力砼小箱梁	柱式墩、U形台	/
12	K41+980	馓留包2号大桥	90	8×20	170	26	预应力砼小箱梁	柱式墩、U形台	/
13	K43+480	念克1号大桥	90	16×40	650	26	预应力砼小箱梁	柱式墩、U形台	/
14	K44+830	念克2号大桥	90	6×30	190	26	预应力砼小箱梁	柱式墩、U形台	/
15	K45+130	念克3号大桥	90	7×20	150	26	预应力砼小箱梁	柱式墩、U形台	/
16	K46+900	木牌大桥	90	6×40	250	26	预应力砼小箱梁	柱式墩、U形台	/
17	K47+855	那容大桥	90	9×30	280	26	预应力砼小箱梁	柱式墩、U形台	/
18	K50+850	岭成金大桥	90	15×20	310	26	预应力砼小箱梁	柱式墩、U形台	/
19	K52+150	峙浪大桥	90	25×30	760	26	预应力砼小箱梁	柱式墩、U形台	跨越派连河
20	K56+200	路街山大桥	90	15×30	460	26	预应力砼小箱梁	柱式墩、U形台	/
21	K56+935	那洞大桥	90	9×30	280	26	预应力砼小箱梁	柱式墩、U形台	/
22	K57+490	鸟册大桥	90	7×30	220	26	预应力砼小箱梁	柱式墩、U形台	/
23	K58+730	板湛大桥	90	9×40	370	26	预应力砼小箱梁	柱式墩、U形台	/
24	K20+570	明江互通1号跨线桥	90	7×20	150	33.5	预应力砼连续梁	柱式墩、U型台	
25	K53+910	峙浪互通跨线桥	90	15×30	460	26-33.5	预应力砼连续梁	柱式墩、U型台	跨越堪爱河
26	LK2+500	那梅大桥	90	13×20	270	10	预应力砼小箱梁	柱式墩、U形台	/
27	LK4+070	水口大桥	90	20×20	410	10	预应力砼小箱梁	柱式墩、U形台	跨越安农河
28	MK59+480	琴秋山大桥	90	24×20	490	25.5	预应力砼小箱梁	柱式墩、U形台	/

2.4.4 隧道工程

2.4.4.1 隧道布置

项目主线设置隧道4座，长8376m，其中特长隧道1座，长隧道1座，短隧道2座。

表2.4-3 项目隧道设置一览

序号	名称	中心桩号	长度(米)	洞宽(米)	隧道形式
1	六岭隧道	K16+024	2866	10.75	分离式长隧道
2	岭力隧道	K35+710	4810	10.75	分离式特长隧道
3	路街山隧道	K55+535	420	13.00	连拱式短隧道
4	鸟册隧道	K57+230	280	13.00	连拱式短隧道

2.4.4.2 隧道主体工程设计

(1) 隧道建筑限界及净空断面的确定

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

(2) 隧道衬砌结构设计

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

隧道结构采用复合式衬砌，用锚杆、喷射混凝土、挂钢筋网和钢拱架组成初期支护体系，模注钢筋混凝土或素混凝土作为二次衬砌，共同组成永久性承载结构。通过工程类比、结构理论计算和现场监控量测来确定衬砌设计支护参数，必要时采用辅助施工手段(超前管棚、超前小导管、超前锚杆等)加固围岩，充分发挥围岩自身的承载能力，达到安全、经济、有效的目的。

(3) 隧道洞口设计

隧道洞口根据进出口地形、地貌、地质、开挖边坡稳定性、防水排水需要、洞口采光、环保景观等因素综合考虑。隧道“早进晚出”，洞口贴坡进洞，或设置一段明洞，尽可能采用零开挖洞口，尽量减少洞口边坡、仰坡的开挖，保证山体稳定。洞门型式的选择力求结构简洁，洞口形式主要采用端墙式、削竹式、明洞式等。

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

（4）隧道防、排水设计

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

（5）隧道通风

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

2.4.5 交叉工程

2.4.5.1 分离式立交

本项目设置分离式立交6座，具体布置见表2.4-4。

表2.4-4 项目分离式立交设置一览

序号	地名	中心桩号	桥长 (米)	桥面宽度 (米)	结构类型		备注
					上部构造	下部构造	
1	洛雪山	K28+430	130	7.5	预应力砼小箱梁	柱式墩，U台	下穿四级公路
2	洛雪山	K29+467	130	7.5	预应力砼小箱梁	柱式墩，U台	下穿四级公路
3	那么	K40+850	130	8.5	预应力砼小箱梁	柱式墩，U台	下穿二级公路
4	馗留包	K41+870	130	8.5	预应力砼小箱梁	柱式墩，U台	下穿二级公路
5	木牌	K46+000	130	8.5	预应力砼小箱梁	柱式墩，U台	下穿二级公路
6	木牌	K46+500	130	6.5	预应力砼小箱梁	柱式墩，U台	主线下穿等外路

2.4.5.2 互通式立交

项目推荐方案共设置互通式立体交叉6处，其中预留2处，具体设置见表2.4-5。

表2.4-5 项目互通式立交设置一览

序号	互通立交名称	交叉桩号	互通间距 (Km)	互通形式	交叉方式	被交叉道路	
						名称	等级
1	天西枢纽	DK0+000		T型	主线上跨	南友高速	高速
2	亭亮互通	K12+125	7.89	单喇叭 A型	主线下穿	S215	二级
3	明江互通	K20+860	8.7	单喇叭 A型	主线上跨	G322	二级
4	东安枢纽 (预留)	K29+100	8.2	变形苜 蓿叶	主线下穿	横10(规 划)	高速
6	峙浪枢纽 (预留)	K49+700	20.6	变形苜 蓿叶	主线下穿	横12(规 划)	高速
7	峙浪互通	K53+390	3.7	单喇叭 A型	主线上跨	G219	一级

2.4.5.3 通道、天桥

根据被交叉道路现有情况、地形、被交道净空要求等条件，推荐方案设置通道107道，天桥24座。

2.4.6 连接线工程

项目推荐方案共设置连接线3条。

2.4.6.1 主线连接线

主线连接线自主线终点向南在琴秋山东侧布线，终点在爱店镇那隆附近与规划国道G219相接，采用一级公路标准建设，路线长3.542km，路基宽25.5m，沥青混凝土路面。

2.4.6.2 亭亮连接线

亭亮连接线起点位于亭亮镇集镇北侧，接省道S215，通过亭亮互通与项目主线相连，采用二级公路标准建设，路线长4.314km，路基宽10m，沥青混凝土路面。

2.4.6.3 东安连接线

东安连接线起点位于东安乡板桂村东南侧，接宁明县城中镇寨密桥头至派阳山森林公园二级公路，通过明江互通与主线相连，道路采用二级公路标准建设，路线长4.456km，路基宽10m，沥青混凝土路面。

2.4.7 沿线交通设施

项目主线共设服务区1处（与养护工区合建）、停车区1处（与通讯监控分中心合建）、桥隧管理站1处，收费站4处。连接线不设服务区和停车区。服务区内设置有加油站、餐饮，加油站另行单独进行环境影响评价，不属于本次工程内容。

表2.4-6 项目服务管理设施布设情况一览表

序号	服务设施	桩号（位置）	设施名称	与敏感区位置关系
1	服务区、养护工区	DK6+600	亭亮服务区、养护工区	不涉及环境敏感区
2	停车区、通讯监控分中心	K42+600	峙浪停车区、监控分中心	
3	收费站	K12+125	亭亮互通收费站	
4		K20+860	明江互通收费站	
5		K53+390	峙浪互通收费站	
6		K58+400	主线收费站	
7	桥梁隧道管理站	K33+710	岭力桥隧管理站	

2.4.8 施工方案

2.4.8.1 施工流程

项目施工流程见图2.4-4。

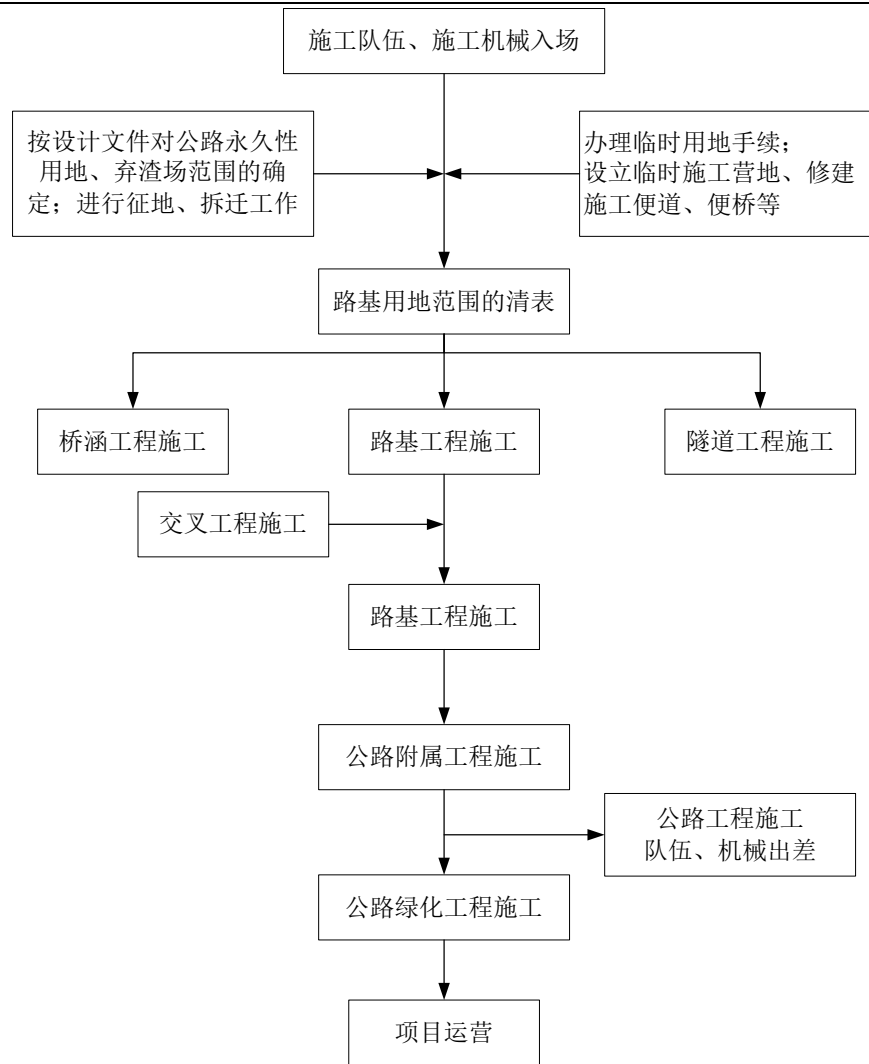


图2.4-4 项目施工流程示意图

2.4.8.2 施工工艺

主要工程施工工艺如下。

1、清基工程

除桥梁、隧道等路段外，在路基填筑或开挖前均需对表层耕植土等原有表土层进行剥离，其厚度一般在 40~50cm 左右，采用推土机等施工机械进行表土剥离，并由自卸卡车运输至临时堆土场堆放，以便用于工程后期的绿化或复垦；并对软土路基进行处置。

2、路基工程

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

3、路基防护与排水工程

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

4、桥梁工程

公路桥梁基础施工采用灌注桩基础或扩大基础，就地砌筑或浇筑施工。

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

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

5、隧道工程

项目隧道工程均采用“新奥法”进行施工，施工方法简括为“先拱后墙”即施工中

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

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

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

6、路面工程

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

7、重点工程

类比同类工程项目控制性工程施工组织概况如下：

（1）技术复杂大桥施工组织

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

a.桩基施工：围堰→钢护筒安装→钻孔→清孔→钢筋笼加工及安放→水下砼灌注。

b.下部结构施工：承台施工→墩台施工→台帽施工→支座安装。

c.上部结构施工：悬浇挂篮安装→砼施工→预应力施工。

d.引道路基施工：路基填筑施工→路基碾压。

e.路面施工：基层施工→沥青砼面层施工。

（2）隧道、长隧道施工组织

①施工总平布置

主要包括主作业面选址、弃渣场及卸渣道路布置、大宗材料堆放场地和材料库

布置、生产房屋和生产设施布置等。

②施工方法

a.洞口施工：植被清除→洞口边、仰坡开挖防护→洞口排水。

b.洞门施工：洞门修筑→明洞施工→进洞施工。

c.洞身施工：

d.出渣运输：采用装载机配合自卸车进行运输出渣。

e.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。

f.隧道衬砌：立模→钢筋制作及安装→灌注混凝土。

g.仰拱、铺底施工。

h.隧道路面及其他附属工程施工。

（3）立交桥施工组织

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

2.4.9 占地拆迁

1、项目占地工程量

项目占地面积共计476.62hm²，占地权属为宁明县亭亮镇、明江镇、峙浪乡和爱店镇等。其中永久占地占地面积为412.01hm²，包括路基工程区、桥梁工程区、隧道工程区、互通工程区和沿线设施区等；临时占地包括取土场、弃渣场、临时堆土场、施工生产生活区和施工便道，总面积为64.61hm²。项目占地类型为耕地、林地、园地、宅基地、河流等。工程具体占地情况见表2.4-7。

2、项目拆迁工程量

项目拆迁建筑物74966m²/203户，均为农村房，另拆迁电缆112km，拆迁光缆工程74.7km，拆迁电力设施线路121.9km。

表2.4-7 项目占地一览表 单位 hm²

行政区划	占地性质	项目分区	耕地		园地		林地	草地	水域及水利设施用地		交通运输用地	住宅用地	合计
			水田	旱地	果园	其他园地	乔木林地	其他草地	坑塘水面	河流	农村道路	农村宅基地	
宁明县	永久占地	路基工程区	62.65	101.71	15.54	46.20	54.80			0.88		0.53	282.31
		桥梁工程区	4.84	5.43			17.30			0.05			27.62
		隧道工程区					4.16						4.16
		互通工程区	23.32	11.46			41.70						76.48
		沿线设施区		2.47	0.60		18.37						21.44
		小计	90.81	121.07	16.14	46.20	136.33			0.93		0.53	412.01
	临时占地	取土场		1.02			2.38						3.40
		弃渣场		2.35			21.39	4.69	0.44				28.87
		临时堆土场		13.30									13.30
		施工生产生活区		2.50									2.50
		施工便道					10.70				5.84		16.54
		小计		19.17			34.47	4.69	0.44		5.84		64.61
		合计	90.81	140.24	16.14	46.20	170.80	4.69	0.44	0.93	5.84	0.53	476.62

2.4.10 土石方平衡及临时用地设置概况

本章节内容摘自广西交通设计集团有限公司编制完成的《水口-崇左-爱店公路（崇左至爱店口岸段）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章节。

2.4.10.1 项目土石方平衡情况

本工程总挖方量为1533.14万 m^3 （含剥离表土63.71万 m^3 ），总填方量为1247.87万 m^3 （含回覆表土63.71万 m^3 ），综合利用石方120.00万 m^3 ，借方68.66万 m^3 ，永久弃方233.84万 m^3 （运至弃渣场堆放）。

表2.4-8 工程土石方平衡计算表 单位万 m³

项目	挖方						填方				调入方		调出方		借方		弃渣						石方（综合利用）	
	土方	石方	表土	建筑弃渣	软土淤泥	小计	土方	石方	表土	小计	土石方	来源	土石方	去向	土石方	来源	土方	石方	建筑垃圾	软土淤泥	合计	去向	数量	利用方向
路基工程	656.58	437.82	44.53	1.80	67.10	1207.83	641.62	386.29	44.53	1072.44	51.24	隧道 51.24	19.09	沿线 12.93, 互通 3.24, 生产 2.92	62.19		116.42		1.80	67.10	185.32		44.41	
桥梁工程区	7.00		3.78		1.92	12.70	7.00		3.78	10.78										1.92	1.92			
隧道工程区	1.40	144.08	0.42		0.62	146.52	1.40	6.00	0.42	7.82			62.27	路基 51.24, 互通 1.09, 沿线 7.29, 生产 2.65						0.62	0.62		75.81	
互通工程区	57.02	38.01	11.12		0.70	106.85	25.02	20.38	11.12	56.52	4.33	路基 3.24, 隧道 1.09	9.90	沿线 9.90			30.75	13.44		0.70	44.89			
沿线设施区	20.78	10.49	2.39		1.09	34.75	35.67	28.92	2.39	66.98	30.12	路基 12.93, 隧道 7.29, 互通 9.90			3.20					1.09	1.09			
临时堆场区																								
施工生产区	9.09	5.08	0.50			14.67	13.63	9.38	0.50	23.51	5.57	路基 2.92, 隧道 2.65			3.27									
施工便道区	8.75		1.07			9.82	8.75		1.07	9.82														
合计	760.62	635.48	63.81	1.80	71.43	1533.14	733.09	450.97	63.81	1247.87	91.26		91.26		68.66		147.17	13.44	1.80	71.43	233.84		120.22	

2.4.10.2 项目取土场概况

根据预测，该工程建设共需借方 68.66 万 m³。本方案设置取土场 1 个，为需土部位旁的土丘，位于 K31+000 右 2km，占地面积为 3.40hm²，储量为 79.56 万 m³，占地类型为乔木林地和旱地，铲平式取土，无边坡产生。

表2.4-9 取土场特性表

编号	位置		占地面积 (hm ²)	汇水面积 (hm ²)	储量 (万 m ³)	取土量 (万 m ³)	起挖点 高程 (m)	最大 挖深 (m)	地形	用地 类型
1	K31+000 右 2km	E108°28'29.81" N24°01'41.31"	3.40	3.40	79.56	68.66	170.00	39.00	土丘	乔木 林地、 旱地

图2.4-5 取土地形及遥感影像图

2.4.10.3 项目永久弃渣场概况

根据预测，该工程建设共产生永久弃渣 233.84 万 m³。本方案共设置 9 个弃渣场，利用线路附近支毛沟布设，周边无较大汇水。弃渣场占地 28.87hm²，容量 302.85 万 m³，占用土地利用类型为林地、旱地、其他草地和坑塘水面。弃渣前，先人工清除地表杂物，然后利用推土机、挖掘机及汽车配合，进行场地清理，清除原地面以下 10-20cm 表土，将表土运至场内上游堆放，并做好防护。

表2.4-10 弃渣场特性表

编号	位置		类型	等级	面积 (hm ²)	汇水面积 (hm ²)	容量 (万 m ³)	拟堆渣 量(万 m ³)	松方量 (万 m ³)	起点高 程 (m)	最大堆 高 (m)	地形	用地类 型	便道 (m)	敏感区情况
1#	DK1+500 右 500M	N22°16.263' E107°13.258'	沟道 型	5 级	4.38	31.00	39.42	35.00	38.50	145	15	支 毛 沟	林地、 旱地	新建 400m	下游为林地、耕地，无工矿和居民区；无泥石流及滑坡等不良地质现象。
2#	DK+500 右 200M	N22°13'36.01" E107°13'55.13"	沟道 型	5 级	3.43	11.10	37.04	32.20	35.42		18	支 毛 沟	林地、 坑塘	新建 500m	下游为林地、耕地，无工矿和居民区；无泥石流及滑坡等不良地质现象。
3#	K19+500 右	N22°09'06.61" E107°12'40.86"	沟道 型	5 级	1.87	16.20	20.20	8.22	9.04	170	10	支 毛 沟	林地、 旱地	—	下游为林地，无工矿和居民区，无泥石流及滑坡等不良地质现象。
4#	K32+500 左	N22°03'15.68" E107°08'58.09"	沟道 型	5 级	1.94	6.94	20.37	12.75	14.03	147.50	15	支 毛 沟	林地	—	下游为林地，无工矿和居民区，无泥石流及滑坡等不良地质现象。
5#	K40+200 左	N21°59'08.67" E107°08'45.14"	沟道 型	5 级	1.60	4.36	16.80	14.98	16.48	220	15	支 毛 沟	林地、 旱地	—	下游为林地、耕地，无工矿和居民区；无泥石流及滑坡等不良地质现象。
6#	K49+300 左	N21°54'20.28" E107°07'50.10"	沟道 型	5 级	5.17	9.48	55.84	35.00	38.50	195	18	支 毛 沟	林地、 其他草 地	—	下游为林地、耕地，无工矿和居民区；无泥石流及滑坡等不良地质现象。
7#	K53+000 右 300M	N21°53'17.28" E107°06'05.02"	沟道 型	5 级	3.13	9.53	33.80	29.00	31.90	180	18	支 毛 沟	林地、 其他草 地	新建 200m	下游为林地、耕地，无工矿和居民区；无泥石流及滑

编号	位置		类型	等级	面积 (hm ²)	汇水面积 (hm ²)	容量 (万 m ³)	拟堆渣 量(万 m ³)	松方量 (万 m ³)	起点高 程 (m)	最大堆 高 (m)	地形	用地类 型	便道 (m)	敏感区情况
															坡等不良地质现象。
8#	K56+400 右	N21°51'46.75" E107°04'56.25"	沟道型	5级	4.01	9.00	43.31	35.00	38.50	182	18	支毛沟	林地、其他草地	新建100m	下游为林地、耕地，无工矿和居民区；无泥石流及滑坡等不良地质现象。
9#	MK602+000 左	N21°49'19.71" E107°03'40.70"	沟道型	5级	3.34	7.24	36.07	31.69	34.86	307	18	支毛沟	林地、其他草地	新建200m	下游为林地、耕地，无工矿和居民区；无泥石流及滑坡等不良地质现象。
	合计				28.87		302.85	233.84	257.23						

图2.4-6弃渣场地形及遥感影像图

2.4.10.4 项目临时堆土场概况

本项目临时堆土共67.33万m³（全为清除的表土），其中路基工程区、桥梁工程区、隧道工程区剥离表土量为48.73万m³，存放于临时堆土场；其余各区表土存放于自身场地。根据表土来源及分布情况，新征设临时堆土场19处，占地面积为13.30hm²，占地类型为旱地，利用路基或现有道路通往。

表2.4-11 临时堆土场特性表

名称	位置	经纬度	占地面积 (hm ²)	上游汇水面积 (hm ²)	堆土容量 (万 m ³)	拟堆土量 (万 m ³)	起堆点高程(m)	最大堆高 (m)	地貌	用地类型
1	DK0+300 右 400m	N22°16'41.58" E107°12'57.54"	0.70	—	2.99	2.70	155	4.50	平地	旱地
2	DK4+600 右	N22°14'38.97" E107°13'37.36"	0.70	—	2.99	2.70	165	4.50	平地	旱地
3	DK7+300 左	N24°58'20.72" E107°14'04.21"	0.70	—	2.99	2.70	195	4.50	平地	旱地
4	K13+800 左	N22°12'01.54" E107°13'57.06"	0.70	—	2.99	2.74	195	4.50	平地	旱地
5	K17+600 右	N22°10'03.16" E107°13'25.08"	0.70	—	2.99	2.50	185	4.50	平地	旱地
6	K20+500 左	N22°08'43.85" E107°12'25.37"	0.70	—	2.99	2.50	150	4.50	平地	旱地
7	K23+150 左	N22°07'34.55" E107°11'31.10"	0.70	—	2.99	2.51	120	4.50	平地	旱地
8	K24+150 左	N22°07'08.18" E107°11'19.36"	0.70	—	2.99	2.20	122	4.50	平地	旱地
9	K27+750 右	N22°05'22.51" E107°10'34.87"	0.70	—	2.99	2.20	126	4.50	平地	旱地
10	K30+200 右	N22°04'22.03" E107°09'44.04"	0.70	—	2.99	2.20	125	4.50	平地	旱地
11	K32+500 右	N22°03'17.34" E107°08'54.58"	0.70	—	2.99	2.19	147	4.50	平地	旱地
12	K39+400 右	N21°59'35.92" E107°08'40.15"	0.70	—	2.99	2.53	195	4.50	平地	旱地
13	K39+600 右	N21°59'26.33" E107°08'37.14"	0.70	—	2.99	2.53	190	4.50	平地	旱地
14	K40+300 右	N21°59'05.12" E107°08'38.80"	0.70	—	2.99	2.53	190	4.50	平地	旱地
15	K47+200 左	N21°55'26.28" E107°08'30.65"	0.70	—	2.99	2.52	215	4.50	平地	旱地
16	K49+200 右	N21°54'37.84" E107°07'41.67"	0.70	—	2.99	2.87	180	4.50	平地	旱地
17	K51+600 右	N21°53'33.48" E107°06'54.09"	0.70	—	2.99	2.87	165	4.50	平地	旱地

18	K54+600 右	N21°52'31.33" E107°05'39.66"	0.70	—	2.99	2.87	170	4.50	平地	旱地
19	MK62+600 左	N21°49'12.29" E107°03'36.34"	0.70	—	2.99	2.87	300	4.50	平地	旱地
	合计		13.30			48.73				

2.4.10.5 施工生产生活区概况

施工生产生活区布置应利于生产生活，尽量利用周边场地，减少植被破坏。施工生产生活区设置应满足办公、生活、材料堆放、钢筋加工、预制场地、拌和站、车辆停放等要求。

本工程拟在公路沿线设置集中施工生产生活区，在特大、大桥梁、隧道处设置分散的施工营地。据初步统计，本工程共设施工生产生活区43处。集中大型的施工生产生活区5处，新征用地，占地2.50hm²，土地利用现状为旱地，使用结束后原状恢复；同时为了减少占地面积，隧道和桥梁的施工生产生活区分别布置在相邻的路基范围内，共设置6处隧道工区和32处桥梁工区，不另计面积。

表2.4-12 集中的大型施工生产生活区一览表

编号	位置	经纬度	面积 (hm ²)	地貌	用地类型	备注
1#	DK0+300 右 200m	N22°16'47.22" E107°13'05.07"	0.50	平地	旱地	新征
2#	K22+000 右 200m	N22°08'08.69" E107°11'44.45"	0.50	平地	旱地	新征
3#	K32+000 右	N22°03'35.78" E107°09'00.66"	0.50	平地	旱地	新征
4#	K39+600 右 1000m	N21°59'30.26" E107°08'08.40"	0.50	平地	旱地	新征
5#	K54+000 右 200m	N21°52'44.19" E107°05'44.92"	0.50	平地	旱地	新征
	合计		2.50			

2.5 工程分析

2.5.1 相关规划相符性分析

2.5.1.1 与城镇规划的相符性分析

本项目仅在宁明县境内走线，不在县城规划区范围内，沿线主要涉及亭亮镇、明江镇、东安乡、峙浪乡和爱店镇等乡镇，项目与沿线乡镇规划区的位置关系详见表2.5-1。

表2.5-1 项目与沿线各乡镇规划区的位置关系

乡镇名称		公路主线与规划区距离	是否有规划	与规划的关系
宁明县	亭亮镇	3.2km	有	不在规划区范围内
	明江镇	4.4km	有	不在规划区范围内
	东安乡	0.34km	有	毗邻规划区边界，未涉及规划用地范围
	峙浪乡	0.19km	有	穿越规划区防护绿地，不在建设用地范围内
	爱店镇	2.3km	有	不在规划区范围内，主线连接线与爱店镇规划道路相接

根据表 2.5-1 分析可知，项目主线不在沿线乡镇规划区范围内。

2.5.1.2 与高速公路网规划的相符性分析

1、项目与《广西高速公路网规划（2018—2030 年）》相符性分析

水口-崇左-爱店公路（崇左~爱店口岸段）是《广西高速公路网规划（2018~2030）》中“联17 水口-崇左-爱店高速公路”中的一段，项目起于宁明县亭亮镇天西村东面，与南宁至友谊关高速公路相交，路线总体自北向南布线，沿线经过亭亮镇、东安乡、明江镇、峙浪乡，主线终点位于爱店镇浦何附近。项目走向与规划基本一致。

2、项目与《广西高速公路网规划环境影响报告书》相符性分析

《广西高速公路网规划（2018-2030）环境影响报告书》（2018年9月取得自治区环保厅审查意见）中对该公路的具体要求及本次评价对规划环评要求的落实情况见表 2.5-2。

表2.5-2 项目环评对规划环评要求的落实情况

序号	规划环评的具体要求	项目落实情况
1	路线优化方案 禁止穿越明江饮用水水源一级保护区，并尽量避让二级保护区。	推荐线路未穿越该水源保护区，项目穿越其他水源保护地二级保护区已取得宁明县政府同意穿越的复函。
2	生态环境保护措施建议 路线尽量远离自然保护区、动物主要栖息地等；设置合理的通道，保证一定的桥隧比，尽量降低对动物的阻隔；加强对施工人员宣传教育，加强施工期水土保持等措施。	项目未穿越自然保护区等特殊生态敏感区，项目不可避免穿越广西派阳山森林公园，但项目采取全隧道的方式通过，最大程度减缓了对森林公园的影响，并取得了主管部门的认可。项目占地未涉及野生保护动物主要栖息地；本次评价设置有一定数量的桥梁和隧道，可用于两侧动物来往通道；本评价建议加强对施工人员的宣传教育，禁止施工人员猎杀野生动物，并按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，尽量选用低噪声路线结构，对噪声超	项目沿线以村庄为主，已尽量避开敏感建筑；项目采用沥青混凝土路面，从源头减缓了对声环境敏感点的影响；本评价建议临近敏感点路段施工尽

序号	规划环评的具体要求	项目落实情况
	标建筑采取适当的降噪措施。	量避开午间和夜间，并对噪声超标敏感点采取设置隔声屏障、换装隔声窗等措施。
4	水环境保护措施建议 对不能纳入城镇污水收集系统的交通附属设施污水，应经自设的污水处理设施处理后方可排放；穿越水源二级保护区路段需设置相应的事故应急设施。	本评价建议项目服务及管理设施设置污水处理装置，污水在处理达标后排入临近地表水及农灌渠。本次评价要求位于水源保护区内的路段要求采取“封闭式”排水方式等环保措施，并设置事故应急池等事故应急设施。
5	环境空气保护措施及建议 加强施工期扬尘治理，加强公路绿化。	本评价要求预制场、拌合站、混凝土搅拌站、施工便道、取弃土场等易产生扬尘的临时工程应合理选址，尽量远离环境空气敏感目标；并要求施工期加强洒水降尘等措施。

综上所述，项目基本落实了规划环评的相关要求。

2.5.1.3 与《广西壮族自治区生态功能区划》相符性分析

依据《广西壮族自治区生态功能区划》（2008），生态功能区可以划分重要生态功能区和一般生态功能区。项目位于宁明县境内，主线起点至K33段处于产品提供功能区-左江流域岩溶平原农林产品提供功能区，K33至终点段处于生态调节功能区-十万大山水源涵养与生物多样性保护功能区（1-1-14）。

1、左江流域岩溶平原农林产品提供功能区

该区生态服务功能主要是提供农林产品，兼顾生态调节功能保护。

主要生态环境问题:耕地面积减少，土壤肥力下降；农业面源污染及城镇生活污水污染比较突出；部分农业区干旱；林种结构单一，森林质量下降；矿产开采造成的植被破坏、水土流失问题比较突出。

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

2、十万大山水源涵养与生物多样性保护功能区

该区面积 0.63万平方公里，范围包括宁明县南部、上思县东部和南部、防城区大部分、东兴市北部、钦北区西南部。

本区主导生态功能为水源涵养与生物多样性保护，是明江、北仑河、长湖江、

竹排江、江平江、防城河和茅岭江的源头区和水源涵养区，是25个大中小型水库的水源地，对于保护保护这些流域和水库的生态安全具有重要作用。有十万大山和防城金花茶国家级自然保护区，有大面积的北热带季节性雨林，珍稀物种资源丰富，是我国北热带地区的重要物种贮存库，是具有国际意义的生物多样性分布中心，对全球生物多样性的保护具有重要意义。

主要生态环境问题：天然林阔叶面积减少，人工林面积大，森林涵养水源的功能下降；坡耕地面积大，水土流失比较严重。

生态保护和建设的重点：加强区内自然保护区建设和管理；开展退耕还林、植被恢复和水土流失治理；调整产业结构与生产布局，发展生态旅游、绿色食品、有机食品等生态产业。

本项目属于新建公路，项目的建设有利于促进地方经济发展和农民脱贫致富。项目建设过程中不可避免的对原生生态系统造成一定影响，本环评报告提出了严格的植被恢复措施和水土保持措施，建设单位也将依法办理相关林地和农田占用手续，临时占用的耕地通过复垦后可恢复种植，采取以上措施后项目的生态影响可得到有效控制，有利于生态系统恢复。在此基础上，本工程与《广西壮族自治区生态功能区划》是相符合的。

2.5.1.4 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），广西划分出3类主体功能区，分别为：重点开发区域、限制开发区域及禁止开发区域。

1、重点开发区域

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

广西北部湾经济区是国家层面的重点开发区域，包括南宁、北海、钦州和防城港4市所辖的13个城区，以及横县、合浦县、灵山县、东兴市4个县市，《规划》提出要构建以南宁为核心、南宁至滨海为主轴、综合运输通道为纽带的北部湾城市群，形成在全国有重要影响的大城市群。

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

2、限制开发区域（重点生态功能区）

主要以生态建设为主，全区共29个县级行政区。重点生态功能区的覆盖广西多处，如：桂西生态屏障、桂东北生态功能区、桂西南生态功能区、桂中生态功能区、十万大山生态保护区、北部湾沿海生态屏障、西江千里绿色走廊。

3、限制开发区域（农产品主产区）

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

4、禁止开发区域

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

本项目路线共0.8km位于派阳山森岭公园内，属于禁止开发的区域，除必要的保护和附属设施外，禁止其他任何开发建设活动，禁止毁林开垦、开矿、采石（沙）、取土等损毁园内景观的行为；建设旅游设施及其他基础设施等，必须符合森林公园规划；根据资源状况和环境容量对旅游规模进行有效控制，避免对森林及其他野生动植物资源等造成损害；不得随意占用征收和转让森林公园内的林地。本项目以隧道形式穿越森林公园，在地表无建设活动，且隧道进出口远离景区范围，不会对其景观造成影响，也不会对其动植物资源造成损害，总体来说和其主体功能定位是相符的。

本项目其他路段均位于省级限制开发区（农产品主产区），该区域内限制进行大规模高强度工业化城镇化开发的地区。本项目为基础设施建设，项目建成后可以大大加强农产品的流通，符合其管制原则。

综上所述，本工程符合广西主体功能区划。

2.5.2 环境影响因子分析

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

2.5.2.1 设计期

项目设计期对环境的影响分析见表 2.5-3。

表2.5-3 设计期环境影响分析

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

2.5.2.2 施工期

(1) 施工期环境影响分析

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

表2.5-4 施工期主要环境影响因素识别

环境要素	主要影响因素	影响简析	影响性质
声环境	施工噪声	公路施工中施工机械较多，施工机械噪声属突发性非稳态噪声源，对周围声环境产生一定影响。	短期可逆不利
	施工运输车辆	项目几乎所有的筑路材料将通过汽车运输，运输车辆的交通噪声将影响沿线声环境	
环境空气	扬尘	①粉状物料的装卸、运输、堆放、拌合过程中有大量尘散逸到周围环境空气中； ②施工运输车辆行驶会产生扬尘。	短期可逆不利
	沥青烟气	沥青搅拌及铺设过程中产生的沥青烟气中含有 THC、TSP 及苯并[a]芘等有毒有害物质。	
生态	永久占地	①项目主要占用林地和耕地，植被破坏后将不利于当地生态环境的恢复，影响野生动物活动； ②占用的农田，将减少当地的耕地绝对量和人均耕地面积。	长期不利不可逆
	临时占地	临时占地对生态、地表植被、农业生产等产生一定的影响。	

环境要素	主要影响因素	影响简析	影响性质
	水土流失	①施工前期深挖段的路堤、路堑，弃渣场会产生水土流失； ②取土时易造成地表植被受损，将增加区域水土流失量。	不利 可逆
	隧道施工	①对山体植被及隧道洞口植被产生影响； ②施工活动对野生动植物的影响。	
地表水环境	桥梁施工	项目跨越的地表水主要为安农河、明江、派连河和堪爱河等，桥梁施工会产生的施工泥渣，及施工期管理不当导致少量机械漏油，将可能影响水质。	短期可逆 不利
	施工营地、施工场地	施工营地和施工场地的生活污水、施工废水对周围水体水质也会产生一定的影响。	
固体废物	施工废渣	桩基钻渣和废弃土方堆存占用土地、产生扬尘。	短期可逆 不利
	生活垃圾	施工营地生活垃圾污染环境。	

(2) 重点工程施工期环境影响分析

大桥、隧道及一般路段施工工序及产污节点见图 2.5-1~图 2.5-3。

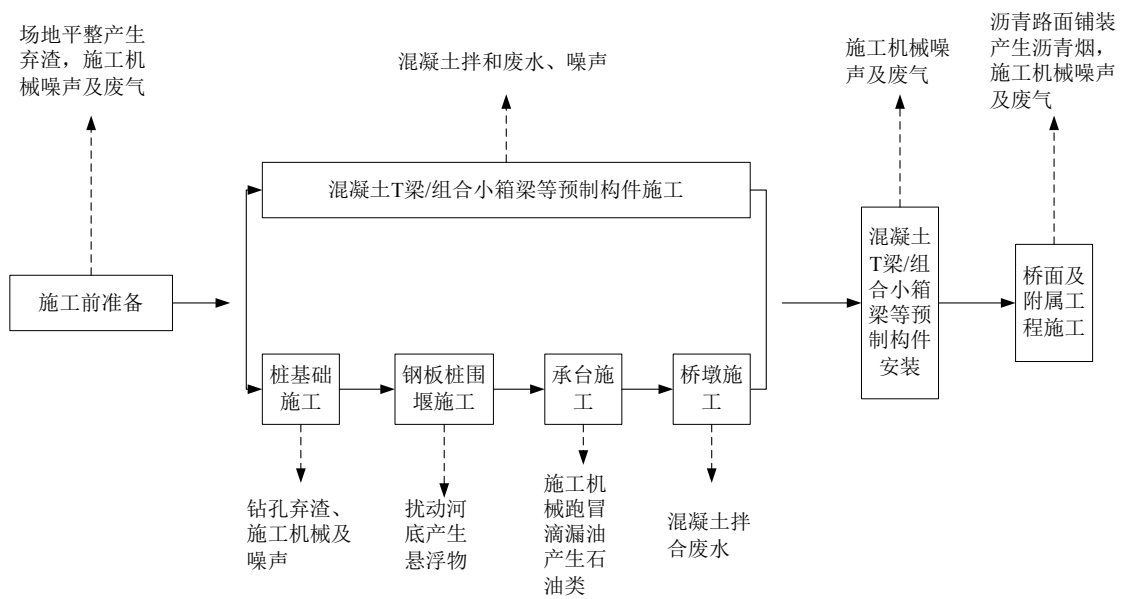


图 2.5-1 大桥施工工序及产污节点

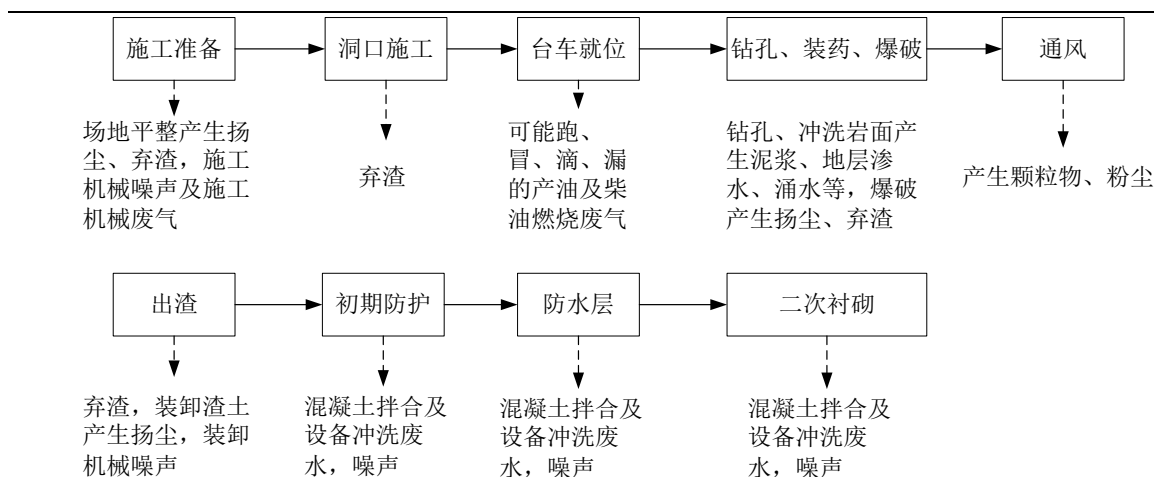


图 2.5-2 隧道施工工序及产污节点

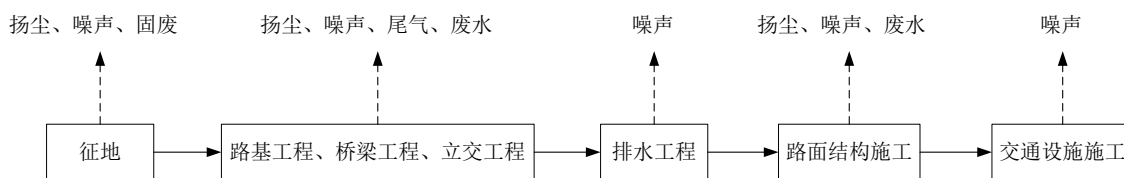


图 2.5-3 一般路段施工工序及产污节点

2.5.2.3 营运期

项目建成通车后，此时公路临时占地（弃渣场、取土场、施工营地等）生态影响逐步消失，公路边坡已经得到良好的防护，公路绿化系统已经建成。因此，交通噪声将成为营运期最主要的环境影响因素，此外装载有危险物质车辆运输泄露的环境风险，公路辅助设施（服务区、停车区、收费站等）产生的废水污染物造成的影响也不容忽视。

表2.5-5 营运期主要环境影响识别

环境要素	影响因素	工程影响分析	影响性质
声环境	交通噪声	在公路上行驶的机动车辆噪声源为非稳态源。高速公路营运后，车辆的发动机、冷却系统、传动系统等部件均会产生噪声，另外，行驶中引起的气流湍动、排气系统、轮胎与路面的摩擦等也会产生噪声，会对沿线一定范围内居民区、学校造成一定的影响。	长期、不利、不可逆、明显
环境空气	汽车尾气	汽车尾气的排放对公路两侧一定范围内的环境空气造成影响；营运车辆路面扬尘对空气质量产生影响。	长期、不利、不可逆、轻微
水环境	路面径流	降雨冲刷路面，产生的路面径流初期雨水排入沿线的河流会产生轻度的污染影响。	长期、不利、不可逆、轻微
	辅助设施污水排放	道路辅助设施（服务区、停车区、收费站等）产生的污水排放会产生一定污染影响。	长期、不利、不可逆、轻微
	危险品运输事故	装载危险物质车辆在经过水源保护区路段、临河路段等发生交通事故造成危险物质泄漏，可能会对水体水质及水源保护区区	长期、不利、可逆、严重

环境要素	影响因素	工程影响分析	影响性质
		水口水环境产生污染影响，但事故发生概率很低。	
生态	汽车噪声	交通噪声将影响公路沿线附近动物的原有生境，有一定驱赶作用。	长期、不利、不可逆、轻微
	公路阻隔	全封闭的高速公路将对陆生野生动物的活动区间产生一定的阻隔限制作用。	

2.5.3 污染源源强分析

2.5.3.1 生态影响源分析

1、施工期生态影响源分析

(1) 主体工程施工期影响分析

主体工程施工期生态影响源见表 2.5-6。

表2.5-6 项目主体工程施工期生态影响

序号	工程项目	生态影响分析	影响性质和程度	
1	路基	路基	植被破坏，农田侵占，路基裸露引发水土流失；对用地区野生动物造成驱赶影响	一般是不可逆的，影响较大
		填方	填压植被，对局部天然径流产生阻隔影响，也易产生水土流失	产生的边坡可恢复植被，水土流失可控制，但高填路段影响较大
		挖方	破坏地貌和植被，易产生水土流失及地质灾害，影响植被的生长	局部深挖路段水土流失发生隐患大，对植被破坏大
2	路面	减缓水土流失	/	
3	桥梁	影响水生生态，并破坏河岸植被，也易产生水土流失及地质灾害	/	
4	涵洞	易产生水土流失	/	
5	隧道	隧道口植被和植物破坏，产生弃渣易发生水土流失，施工中可能引发局部地质灾害	对隧道口破坏不可逆，但影响较小，渣场可恢复；采取相应措施地质灾害可控	
6	不良地质清淤	易产生水土流失	渣场可恢复	
7	互通立交	集中占地面积大，对征地范围内植被破坏显著，易发生大面积水土流失	大部分用地可进行植被生态恢复，影响较小	
8	服务、管理设施	占地导致植被破坏，可引发水土流失	占地面积不大，且可进行植被生态恢复，影响小	

(2) 临时工程施工期影响分析

临时工程用地区生态影响源见表 2.5-7。

表2.5-7 项目临时工程施工期生态影响

序号	工程项目	生态影响分析	影响性质和程度
1	施工道路	植被和植物遭到破坏，农田侵占，水土流失。	一般是不可逆的，影响中等。
2	弃渣场、临时堆土场	填压植被，易产生水土流失	结束后可恢复植被，水土流失可控制，影响不大。
3	施工营地	用地范围的植被和植物遭到破坏，易产生水	结束后可恢复植被，水土流失

序号	工程项目	生态影响分析	影响性质和程度
		土流失。	可控制，影响不大。
4.	隧道周边	用地范围的植被和植物遭到破坏，农田被侵占，易产生水土流失。	结束后可恢复植被，水土流失可控制，影响不大。

（3）水生生态影响

项目沿线主要的地表水体有安农河、明江、派连河和堪爱河等，桥梁施工中可能对水生生态环境产生一定不利影响。

2、营运期生态影响

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

2.5.3.2 水环境污染源源强核算

1、施工期污水排放源强

（1）对地表水环境的影响

参照《公路建设项目环境影响评价规范》，施工人员生活用水量按 150L/人·d 计，排污系数为0.8，按下述公式计算得到每个施工人员每天产生的生活污水量。

施工营地生活污水量按以下公式计算：

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

式中：Q_s—每人每天生活污水排放量，（t/人·d）；

k—生活污水排放系数（0.6~0.9），取 0.8；

q₁—每人每天生活用水量定额，（L/人·d），以 150L/人·d 计。

根据上式，计算得到施工人员每人每天排放的生活污水量约为 0.12t。

项目拟设施工营地43处，其中5处集中大型施工区，38处隧道/桥梁工区，大型施工区施工人员按100人计，隧道/桥梁工区施工人员按50人计，则施工期总人数6200人。经估算，污水日产生量为744m³/d，年污水产生量为271560 m³/a。

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

表2.5-8 施工期生活污水成分及浓度表

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

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

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

(2) 对饮用水源保护区影响

项目主线穿越亭亮乡水口水源地、东安乡双棒水源地、明江镇双龙3#水源地和峙浪乡思陵水源地二级保护区；亭亮连接线穿越亭亮乡水口水源地二级保护区，穿越亭亮镇（华侨农场渠阳分场取水点）饮用水水源保护区准保护区，进入了亭亮乡巴英水源地二级保护区，项目经过以上水源地路段施工期路基挖填方施工及桥梁施工可能造成区域水环境悬浮物浓度增加，对取水口水环境产生影响。

2、营运期污水排放源强

(1) 降雨冲刷路面产生的径流污水

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

表2.5-9 路面雨水污染物浓度

项目	5~20min	20~40min	40~60min	1 小时内均值	1 小时后均值
SS	231.42-158.52	185.52-90.36	90.36-18.71	100	18.71
化学需氧量 (mg/L)	7.34-7.30	7.30-4.15	4.15-1.26	5.08	1.26
石油类 (mg/L)	22.30-19.74	19.74-3.12	3.12-0.21	11.25	0.21

(2) 交通工程设施污水

项目全线设服务区1处、养护工区1处（与服务区合建）、停车区1处、监控分中心1处（与停车区合建）、收费站4处、桥隧管理站1处。

①生活污水发生量计算：

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

式中：Q_s——生活污水排放量，t/d；

q₁——每人每天用水量定额，L/人·d；

V₁——服务区、收费站、停车区等设施人数；

K——排放系数，取 0.8。

服务区、停车区、养护工区、隧道管理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；收费站人员用水量按 60 L/d 计。

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

②服务区洗车废水发生量：

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

式中：Q_q——汽车冲洗污水排放量，t/d；

K——排放系数，取 0.8；

q₂——冲洗一辆车用水定额，L/ 辆，标准小客车用水量30 L/车；

V₂——冲洗车辆，辆/d，洗车率为0.5%。

类比同类服务区，汽车维修污水均按3t/d 计。

③废水浓度

结合广西现有高速公路服务设施污水产生情况，确定各服务设施所产生废水主要污染物浓度见表 2.5-10。

表2.5-10 项目各服务设施所产生废水主要污染物浓度 单位：mg/L

项目 服务设施名称	pH 值(无量纲)	SS	CODcr	BOD ₅	氨 氮	石油类
管理所、养护站及收费站	7.5	300	300	250	5	2
服务区、停车区	7.5	300	300	250	5	2
洗车污水	—	600	200	—	—	20
汽车维修站	—	200	150	—	—	40

④服务设施污水发生量估算

项目各服务设施运营远期，污水发生量估算见表2.5-11。

表2.5-11 项目服务设施污水发生量一览

序号	名称		服务设施人员数量	污水量 (m ³ /d)
1	服务区、 养护工区	亭亮服务区、 养护工区	服务区固定人员：50 人 养护工区人员：15 人 服务区流动人员：4323 人/d 服务区洗车废水：3.46m ³ /d 服务区汽车维修站污水为 3.0 m ³ /d	66.13
2	停车区、 监控分中心	峙浪停车区、 监控分中心	停车区固定人员：6 人 监控分中心固定人员：20 人 流动人员 2436 人/d	32.35
3	收费站	亭亮互通收费站	固定人员：30 人	1.44
		明江互通收费站	固定人员：30 人	1.44
		峙浪互通收费站	固定人员：30 人	1.44
		主线收费站	固定人员：40 人	1.92
4	隧道管理站	岭力桥隧管理站	固定人员：10 人	1.2
合计				105.92

(3) 对饮用水源保护区影响

项目主线穿越亭亮乡水口水源地、东安乡双棒水源地、明江镇双龙3#水源地和峙浪乡思陵水源地二级保护区；亭亮连接线穿越亭亮乡水口水源地二级保护区，穿越亭亮镇（华侨农场渠阳分场取水点）饮用水水源保护区准保护区，进入亭亮乡巴英水源地二级保护区，项目经过以上水源地路段营运期若发生危险品运输事故情况下，污染物进入水体可能对水源保护区水环境产生较大不利影响。

2.5.3.3 大气环境污染源核算

1、施工期大气环境污染源强

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

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

①施工区扬尘污染源强

根据类似高速公路工程不采取降尘措施的施工现场监测，工地下风向 20 m、150m、200 m处扬尘日均浓度分别为13.03 mg/m³、3.11mg/m³、2.70mg/m³。

②施工运输扬尘

施工期间，土料、砂石料及水泥均需从外运进，运输量较大，运输扬尘、汽车

尾气对局部区空气质量产生影响。根据类比高速公路施工期车辆扬尘监测数据，施工运输道路TSP 浓度在下风向50 m、100 m、150 m处分别为 11.652 mg/m³、9.694 mg/m³、5.093mg/m³。

③灰土拌和扬尘

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

④沥青烟

根据京珠公路南段沿沥青烟拌和站的沥青烟污染监测结果，不同型号的拌和设备源强见表 2.5-12。

表2.5-12 京珠公路南段沿线沥青拌和站的沥青烟污染监测结果一览

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

2、大气环境污染源强

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

汽车尾气中的主要污染物是：CO、HC、NO_x 及固体颗粒物等。

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

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

式中：Q_j——j类气态污染物排放源强，mg/(m·s)；

A_i——i 类车辆预测年的小时交通量，辆/h；

E_{ij}——i 类车辆 j 种排放物的单车排放因子，mg/(辆·m)。

项目汽车污染物单车因子排放参数采用《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB18352.6-2016）推荐的参数。2020年7月1日起，执行6a阶段要求，2023年7月1日起，执行6b阶段要求，如表2.5-13 所示。

表2.5-13 汽车尾气污染物单车因子排放参数

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

本评价根据不同预测年份的车流量，参照不同车型的耗油量、排放系数，预测本公路的汽车尾气中不同污染物的排放量，详见表 2.5-14。

表2.5-14 项目营运期小时污染物排放平均源强 单位：mg/(m·s)

路段		污染物种类	近期	中期	远期
主线	天西枢纽-亭亮互通	CO	0.0378	0.0617	0.1047
		NO ₂	0.0014	0.0088	0.0119
	亭亮互通-明江互通	CO	0.0367	0.0694	0.1326
		NO ₂	0.0013	0.0141	0.0295
	明江互通-峙浪互通	CO	0.0346	0.0662	0.1271
		NO ₂	0.0013	0.0134	0.0283
峙浪互通-终点	CO	0.0271	0.0549	0.1081	
	NO ₂	0.001	0.0111	0.024	
连接线	主线连接线	CO	0.0271	0.0549	0.1081
		NO ₂	0.001	0.0111	0.024
	亭亮连接线	CO	0.0065	0.0099	0.0166
		NO ₂	0.0003	0.002	0.0037
	东安连接线	CO	0.0187	0.0282	0.0476
		NO ₂	0.0007	0.0057	0.0106

注：NO₂ 由 NO_x 乘以0.88 转换。

服务设施大气污染源强：

项目配套设置服务区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。项目设置停车区1处，停车区仅设置公共厕所，无加油站、餐厅等设施。

2.5.3.4 声环境污染源核算

1、施工期污染源强

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

表2.5-15 公路工程施工机械噪声值

序号	机械类型	型号	测点距机械距离/m	最大声级 Lmax/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
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；因此爆破噪声也是隧道施工噪声污染的主要来源。

2、营运期污染源强

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

第 i 种车型在参照点（7.5m 处）的平均辐射噪声级（dB） LoE_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。

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

表2.5-16 项目各路段预测年各车型辐射声级一览 单位：dB(A)

辐射声级 路段名称		预测年		近期 2025		中期 2031		远期 2039	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
主线	天西枢纽-亭亮互通 (DK+000~K12+125)	小型车	79.47	79.55	79.27	79.48	78.74	79.30	
		中型车	80.65	80.38	81.01	80.62	81.35	80.97	
		大型车	86.47	86.28	86.73	86.44	87.01	86.71	
	亭亮互通-明江互通 (K12+125~K20+860)	小型车	79.47	79.55	79.28	79.48	78.77	79.31	
		中型车	80.64	80.37	80.99	80.61	81.34	80.96	
		大型车	86.46	86.27	86.72	86.44	87.01	86.70	
	明江互通-峙浪互通 (K20+860~ K53+390)	小型车	79.48	79.56	79.31	79.49	78.82	79.32	
		中型车	80.61	80.36	80.96	80.59	81.33	80.93	
		大型车	86.44	86.26	86.69	86.42	86.99	86.68	
	峙浪互通-终点 (K53+390~K59+200)	小型车	79.52	79.57	79.38	79.52	78.99	79.39	
		中型车	80.51	80.29	80.85	80.51	81.25	80.83	
		大型车	86.37	86.22	86.61	86.37	86.93	86.61	
连接线	亭亮连接线	小型车	71.87	71.89	71.84	71.88	71.79	71.85	
		中型车	71.31	71.19	71.42	71.25	71.60	71.36	
		大型车	78.16	78.08	78.23	78.12	78.37	78.20	
	东安连接线	小型车	71.77	71.85	71.66	71.81	71.39	71.72	
		中型车	71.66	71.40	71.89	71.54	72.20	71.78	
		大型车	78.40	78.22	78.56	78.32	78.81	78.50	
	主线连接线	小型车	76.15	76.20	76.01	76.15	75.62	76.02	
		中型车	76.59	76.37	76.93	76.58	77.33	76.91	
		大型车	82.85	82.70	83.09	82.85	83.41	83.09	

2.5.3.5 固体废物污染源核算

1、施工期固体废物源强

项目固体废物主要源于工程本身的废方及施工营地的生活垃圾，其中主体工程废方数量多分布面广，废弃土石方总量为233.84万 m³。

本项目施工人员总计约6200人，人均生活垃圾产生量为 0.5kg/d，估算年产生量3100t/a，施工期垃圾总量为12400t。

2、营运期固体废物源强

营运期固体垃圾主要是服务区、收费站、停车区、隧道管理站、监控分中心和监控站（与服务区、停车区合建）产生的生活垃圾。固定人员人均垃圾发生量按1kg/d 估算；流动人员人均垃圾发生量按 0.25kg/d 估算固定人员按表 2.5-17 计。经估算，营运期固体废物发生量为1.916t/d，年产生垃圾量约为699.34t/a。

表2.5-17 项目服务设施人员一览

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、养护工区	亭亮服务区、养护工区（合建）（DK6+600）	固定人员：60 人（服务区 50+养护工区 15），0.06t/d 流动人员：4323 人/d，1.08t/d	1.14
2	停车区、监控分中心	峙浪停车区、监控分中心（合建）（K42+600）	固定人员：26 人（停车区 6+监控分中心 20），0.026t/d 流动人员：2436 人/d，0.61t/d	0.636
3	收费站 4 处	亭亮互通收费站（K12+125）	固定人员：30 人，0.03t/d	0.03
4		明江互通收费站（K20+860）	固定人员：30 人，0.03t/d	0.03
5		峙浪互通收费站（K53+390）	固定人员：30 人，0.03t/d	0.03
6		主线收费站（K58+400）	固定人员：40 人，0.04t/d	0.04
7	桥隧管理站	岭力隧道管理站（K33+710）	固定人员：10 人，0.01t/d	0.01
合计				1.196

2.5.3.6 事故风险

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

2.5.4 “三线一单”相符性分析

2.5.4.1 与生态保护红线相符性分析

截至目前，广西生态红线尚未公布，生态红线范围尚未正式确定，因此本评价仅根据最新的生态保护红线相关政策进行简要分析，其中《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财[2018]86号）中规定“对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续，强化减缓和补偿措施”。

本工程属于线性工程，线路穿越了广西派阳山森林公园和 5 个乡镇集中式饮用水源保护区等法定保护区，线路确实无法避让，其中穿越森林公园段采用无害化穿

越方式（隧道），穿越水源保护区的路线方案已按照规定取得了宁明县政府的同意意见，并强化了穿越段的水环境保护措施及风险防范措施。因此本项目的建设基本符合最新的生态保护红线的管理要求。

2.5.4.2 与环境质量底线相符性分析

根据环境质量现状监测结果分析，项目区域的地表水环境满足《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。项目永久占地412hm²，涉及占用部分生态公益林和基本农田，但本项目已经列入地方建设用地指标；项目通过①严控施工期扬尘，推广排放量低的机动车，项目所在区域内的CO、NO₂、环境控制质量符合《环境空气质量标准》（GB3096-2012）二级标准要求；②划定噪声防护距离，不能达到2类功能区要求的区域不宜新建学校、医院、敬老院等噪声敏感建筑；③对噪声超标敏感点采取声屏障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；④项目施工期生活废水经化粪池处理后用于附近农田农肥；运营期项目服务设施设置地埋式一体化污水处理设备，污水处理后尽量绿化回用，剩余部分外排；弃渣运至规定的弃渣场堆放，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。

2.5.4.3 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。

2.5.4.4 是否属于产业准入负面清单

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

2.5.5 污染源汇总

表2.5-18 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	744m ³ /d, 271560 m ³ /a, 化粪池处理后农灌。
	生产废水	SS	短期增加受纳水体 SS
固废	施工人员生活垃圾 12400t	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 233.84 万 m ³	置于弃渣场, 弃渣完成后植被恢复或绿化。	

表2.5-19 运营期主要污染源强汇总表

污染源	排放量 t/d	年排放量 t/a	主要污染物	产生浓度 mg/L	产生量 t/a	排放浓度 mg/L	排放量 t/a	处理方式
废水 (服务设施合计)	105.92	38661.17	COD	300	11.31	100	3.87	处理达 GB8978-1996 一级标准; 首选绿化回用或排入周边水体。
			BOD ₅	250	9.08	20	0.77	
			SS	300	11.87	70	2.71	
			NH ₃ -N	5	0.18	5	0.18	
			石油类	2	0.14	2	0.08	
固废	1.916	699.34	主要是服务设施区产生的生活垃圾					
废气	汽车尾气 CO、NO ₂ , 详见表 2.5.3-8							
噪声	交通噪声, 详见表 2.5.3-11							

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

宁明县位于广西壮族自治区西南部，北回归线以南。东界上思县，东南与防城县相邻，南及西南与越南交界，西接凭祥市，西北与龙州县毗连，北连崇左县，东北与扶绥县接壤。县城处于北纬 22.08°，东径 107.04°，距自治区首府南宁市 156km。本项目沿线地貌类型主要以剥蚀丘陵地貌、构造剥蚀低山地貌、河流阶地地貌等为主，局部路段为岩溶峰林谷地地貌和冲积准平原地貌。

3.1.1.2 气候气象

根据广西壮族自治区气象信息中心1988~2017年的气候资料，项目区所在宁明县年平均气温22.1℃，4至10月的月平均气温在23℃至28℃之间，11月至次年3月的月平均气温在13℃至19℃之间。宁明县处于雨季旱季分明的亚热带季风气候，四五月开始受夏季风影响，多吹偏南风，升温迅速，雨季随之到来；6至8月，夏季风极盛，常受台风影响，多大雨暴雨天气，是全年雨量最集中的时期；9月起，夏季风渐趋减弱，最后退出该县，雨季告终；11月至次年3月，受冬季风影响，常吹偏北风。

宁明县雨量的季节分配为：在12月至次年2月，占年雨量5.8%；3至5月，占年雨量24.1%；9至11月，占年雨量20.5%。其中，4至9月占年雨量81.8%；10月至次年3月为旱季，占年雨量百分之18.2%。雨季雨量集中，降雨强度较大，大雨或暴雨（日降雨量等于或大于25mm）9.2天，占年雨日6.7%。多年平均降雨量1148.0mm，年最大降雨量1605.1mm（2001年），年最少降雨量为734.7mm（1991年）；月最大雨量525.7mm（1994年7月），日最大降雨量171.5mm（1994年7月29日），1小时最大降雨量54.8mm。

3.1.1.3 地层岩性

宁明自中寒武世就沦为海侵地带，印支运动(大约2.2亿年前)以后上升为陆，经历燕山运动，基本奠定了地质轮廓。从地层出露情况来看，从中石炭统到白垩系均有分布。本项目沿线地层岩性见表3.1-1。

表3.1-1 本工程沿线地层岩性一览表

桩号范围	地层	岩性
DK0+000-DK1+700	J _{1w}	泥岩夹砂岩及煤纤
DK1+700-DK4+600	T _{1m}	灰岩、泥灰岩、页岩夹砂岩
DK4+600-DK6+300	J _{1w}	泥岩夹砂岩及煤纤
DK6+300-DK7+465	T _{1m}	灰岩、泥灰岩、页岩夹砂岩
K11+700-K13+200	P _{1m}	灰岩
K13+200-K13+650	T _{1m}	灰岩、泥灰岩、页岩夹砂岩
K13+650-K14+500	T _{1b}	灰岩、白云岩、白云质灰岩夹页岩、泥灰岩、硅质岩
K14+500-K18+900	T _{2b}	页岩、泥岩、粉砂岩夹砂岩、含砾砂岩、角砾状灰岩
K18+900-K20+300	J _{1w}	泥岩夹砂岩及煤纤
K20+300-K20+600	E ₂ -N _y ¹	砂岩夹粉砂岩、泥岩。局部含煤层
K20+600-K21+150	E ₂ -N _y ²	砂岩、粉砂岩及薄层鳞-菱铁矿层
K21+150-K22+300	Qp	第二阶地以上亚粘土、砂砾石层及溶洞堆积
K22+300-K27+200	Qh	河漫滩、第一阶地亚砂土、砂砾石层沉积
K27+200-K29+540	E ₂ -N _y ²	砂岩、粉砂岩及薄层鳞-菱铁矿层
K29+540-K30+020	E ₂ -N _y ¹	砂岩夹粉砂岩、泥岩。局部含煤层
K30+020-K32+500	J _{2nt} ^c	花斑状砂岩夹粉砂岩、泥岩
K32+500-K35+000	J ₃	砂岩夹泥岩、含砾砂岩
K35+000-K38+500	K _{1x}	砂岩夹泥岩、砾岩
K38+500-K39+400	J ₃	砂岩夹泥岩、含砾砂岩
K39+400-K40+300	J _{2nt} ^c	花斑状砂岩夹粉砂岩、泥岩
K40+300-K41+450	J _{2nt} ^b	泥岩夹砂岩
K41+450-K42+150	J ₃	砂岩夹泥岩、含砾砂岩
K42+150-K43+400	J _{1b} ¹	砂岩夹泥岩
K43+400-K46+100	J _{1w}	泥岩夹砂岩及煤纤
K46+100-K47+600	J _{1b} ¹	砂岩夹泥岩
K47+600-K48+400	J _{2nt} ^c	花斑状砂岩夹粉砂岩、泥岩
K48+400-K54+040	J _{2nt} ^b	泥岩夹砂岩
K54+040-K54+500	J _{2nt} ^c	花斑状砂岩夹粉砂岩、泥岩
K54+500-K58+600	J _{2nt} ^c	花斑状砂岩夹粉砂岩、泥岩
K58+600-K59+200	J _{2nt} ^a	砂岩夹泥岩

3.1.1.4 地质构造及地震

项目区域地处南岭纬向构造带西段南缘，新华夏系第二沉降带西南端。由于受

两个构造体系的联合与复合，加上西部受康滇“反”字型构造的干扰和西北部右江构造的影响，导致沉积建造复杂多变，岩浆活动剧烈频繁，褶皱断裂非常发育。各构造特征如下：

宁明—上思构造盆地：由宁明、板棍、海渊、上思四个构造盆地组成，呈东西向展布于北纬22度5分至22度10分之间，由于盆地北缘近东西向断裂的长期活动，造成沉积中心北移。两翼不对称，南翼宽阔，北翼狭窄。

那支隘北背斜：分布于公母山~那支隘一带，轴向北东，长11km，宽8km，轴部出露地层为上三迭统，倾角25~38度，翼部出露地层为下侏罗统；倾角12~36度，北东倾伏于长桥以南。

板固背斜：分布于桐棉乡板固一带，轴向北东，长10km，宽2km，轴部出露地层为上三迭统扶隆坳组第三段，倾角13~20；翼部出露地层为扶隆坳组第四段，倾角10~30度，产状平隐。

天西断裂：南起越南，经我国油隘、下石、驮龙乡至天西以北，走向北东30~40度，断面倾向北西，局部倾角东南，倾角50~80度。切过石炭系，二迭系，下三迭系，侏罗系，下白垩统及第三系等地层，造成北西盘较老地层仰冲于较新地层之上，沿断层线岩石挤压破碎，局部可见擦痕，显示东盘相对向北东错动，在驮龙乡北西与另外两条弧形断裂汇合，并被凭祥~东门活动性断裂斜切，在断裂复合处有地下河及温泉出露。

峙浪断裂、那楠断裂：峙浪断裂主要分布于峙浪一带，断层走向北东。那楠断裂主要分布于那楠一带，断层走向北东，断层长度8~90km，这些断裂均具压担性特征，沿走向常被北西向张扭错动，对岩浆活动及对内生矿分布有明显的控制作用。

派台斜背：位于板烂至派台一带，属于十万大山背斜西南端的横跨皱曲，出露19km，宽5km。轴向北西320度，东西端转为近南北向。核部由中侏罗统那荡群组成，两翼为那荡群上部砂泥岩，东南被桐棉断裂横切，造成背斜轴位和地层缺失。东北翼在思陵、峙浪等地被第三纪盆地覆盖，在坤洞村北有自然汞矿产出。

根据国家2016年6月1日实施的《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），路线范围内：（1）地震动反应谱特征周期为0.35s；（2）地震动峰值加速度为0.05g。根据《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）第3.7.1条规定，地震动峰值加速度系数等于或小于0.05g的地区的公路工程，除有特殊要求外，构造物可采用简易设防。因此，本项目的人工构造物采用简易设防。

3.1.1.5 水文

1、地表水

本项目区域内河流分属左、右江两大水系，水资源十分丰富，河流众多，宁明县境内流域面积3698km²。因宁明县地处华南准古地台右江褶皱断区南部，越北隆起带北缘的褶皱束内，故多为出境河流，其流向分别向四周辐射。与本路线有关的河流主要有明江河及其支流派连河。

明江河，又名紫江，是左江上游南岸的最大支流。发源于十万大山北面的上思县未军隘，自东往西流贯上思县，于在妙镇西边流入宁明县的那堪乡迁隆村，继续向西流经那堪、思乐、海渊、北江、板棍、东安和明江等乡镇，到县城东南面折向北流，经驮龙乡耀达村至龙州县上金乡后注入左江，全长315km，其中宁明县境内142km，河宽150~250m。流域面积6441km²，每年注入左江总水量约40亿m³。

派连河，位于宁明县南部，十万大山西北部，是宁明县境内明江的一条较大的支流，全长123km，流域面积1587km²，年平均流量26.3m³/s，径流量8亿m³。上游称思陵河，源出于桐棉乡恭敬村把批屯附近，与越南仅一山之隔，流经桐棉、底驮、蒲派、汪民等屯，至峙浪乡新汪屯附近与平利水汇合；流经派台、那弄、那全、思陵等屯，至峙浪与公母山水汇合；然后北折流经旧洞、新板方、旧板方、平秋、驮兰、扣满，进入寨安乡枯寥、板就、下店等屯，于板亮屯附近与交趾河汇合。下游称派连河，流经安阳、派连、枯罡等村屯，纳板灵河，流经板祝、浦瓜、塞密等村境，注入明江。

安农水库位于崇左市宁明县亭亮镇北东约4.5km处，属于中型水库，总库容量2230万m³，有效库容935万m³，水体主要功能为蓄水灌溉及防洪。

2、水文地质条件

根据广西地矿建设集团有限公司编制的《水口-崇左-爱店公路（崇左至爱店口岸段）地质灾害危险性评估报告》，项目区水文地质条件描述如下。

1、含水岩组的划分

根据拟建线路经过的地层岩性、结构、构造、岩层组合特征，并且根据不同的赋存条件，含水介质特征分类，可划分三大类。含水岩组岩性其分布特征见下表 3.1-2。

表3.1-2 地下水类型及含水岩组岩性及其分布特征表

地下水类型	亚类	含水岩组名称	地层岩性	分布位置
孔隙水	松散岩类孔隙水	单层结构含水岩组	Q^{dl+el} 坡残积层粘土夹碎石和 Q^{dl} 溶余堆积层的红粘土	分布在丘陵、谷地山体表面和侵蚀-堆积河谷阶地
		双层结构含水岩组	Q^{dl} 上部粘土，下部砂、砾石	
岩溶水	碳酸盐岩类裂隙溶洞水	中厚层状中等岩溶化坚硬灰岩夹白云岩岩组	T_{1m} 、 P_{1m} 的中厚层状灰岩夹团块状白云岩、白云质灰岩	DK0+000~DK0+300、DK1+750~DK4+680、DK5+700~K13+060、LK0+000~LK2+550、LK3+020~LK4+314
	有间夹层的碳酸盐岩裂隙溶洞水	薄层状弱岩溶化较坚硬灰岩夹泥岩岩组	T_{1b} 、 T_{1m} 、 P_2 的中厚层状灰岩夹团块状白云岩、白云质灰岩	K13+060~K14+560
裂隙水	碎屑岩夹层间孔隙裂隙水	薄层状软弱粉砂岩、泥岩、细砂岩岩组	E_2-Ny^2 、 E_2-Ny^1 的灰白色泥岩和黄灰色砂岩、粉砂岩	K20+410~K21+170、K26+750~K30+700、QK4+050~QK4+456
	层状基岩裂隙水	薄-中厚层状软弱细砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩、泥岩岩组	K_{1x} 、 J_3 、 J_{2n}^c 、 J_{2n}^b 、 J_{2n}^a 、 J_{1b}^2 、 J_{1b}^1 、 J_{1w} 、 T_{2b} 的砂岩、细砂岩、砂岩夹粉砂岩、泥岩	DK0+300~DK1+750、DK4+680~DK5+700、K18+670~K20+410、K25+520~K26+750、K30+700~MK62+742
	块状基岩裂隙水	薄层状较坚硬页岩、粉砂岩、泥岩夹凝灰岩、石英斑岩岩组	IT_2b 的酸性熔岩夹凝灰岩、凝灰岩	K14+820~K15+090、K15+210~K15+350、K15+640~K18+670

2、地下水类型及水文地质特征

(1) 松散岩类孔隙水

分布在山区山体表面以及山谷中的第四系含水层为残坡积层粘土夹碎石。山区厚度1.5~10m，受人类工程活动的改造和破坏，含水层不连续，基岩零星出露，地下水储存条件差，多以上层滞水的形式出现。地下水接受大气降水补给，依地形地势分散径流，排泄于沟谷低洼处形成地表水流。水量、水位随日常气候影响而变化，点水位埋深小于5m，一般形成的泉流量 $<0.1L/s$ ，水量贫乏。

分布在岩溶区岩溶中低山表层的红粘土层，厚度一般1~5m，对于下层岩溶水起到的隔水作用，为相对隔水层。

（2）碳酸盐岩溶裂隙洞水

水量丰富区：位于宁明县城西北方向，起点附近至纳八一带，分布桩号为：K0+000~K2+200、K8+200~K17+800。本区位于广西山字型构造及新华夏、华夏构造交界复合带。含水岩组为石炭统~二叠统（C-P）的灰岩、白云岩，碳酸盐岩纯度高。其地貌类型表现为溶蚀-侵蚀岩溶中低山地貌。在岩性及溶蚀作用下，底部常有落水洞、充水溶井分布。区域上，地下河主要沿北东向及近东西向断裂分布，发育较充分、完善，规模较大，为地下河的主要分布区。评估区附近发育有地下河出口，出口高约1m，宽约2~3m，本区地下河枯期平均流量1096.32L/s，岩溶发育强烈。故本区地下水径流模数 $>6\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ ，泉流量 $>50\text{L/s}$ ，水量丰富。该区中低山表层中上覆红粘土，厚度一般1~5m，评估区地下水位埋深10~50m，地下水位年际变化5~8m，地下水位在岩体中波动，对岩溶塌陷地质灾害影响较小。

水量中等区：宁明县城西侧拉京和拉色至木桥一带，分布桩号为：K25+800~K27+700、K49+500~K52+700。本区含水岩组为二叠系下统茅口阶（P_{1m}）、栖霞组（P_{1q}）、石炭系上统（C₃）、中统（C₂）的灰岩、含燧石灰岩、白云质灰岩，为纯的碳酸盐岩。地下水补给来源主要接受大气降水补给，此外，雨季还有许多溢洪天窗、溢洪洞、季节泉等临时性排泄口，排泄地下河管道水，沿溶蚀管道、裂隙径流，北边排泄于八打河，南边排泄于大河最终汇入清水河中。据区域水文地质资料，本区地下河枯期平均流量268 L/s，平均枯季径流模数3.73L/km²；大泉流量为0.454~13.33L/s，地下水水量中等。本区溶洞裂隙水埋藏较深，一般10~50m，在沟谷地带埋深10~20m，年水位变幅2~8m。

（3）碎屑岩夹碳酸盐岩溶洞裂隙水

分布于桩号K27+700~K30+800、K32+400~K34+600、K43+200~K45+900、K47+000~K49+500、L1K0+000~L1K0+300段。本区分布于罗富背斜⑪两翼，含水岩组为石炭系下统（C₁）、泥盆系上统榴江组（D_{3l}）、泥盆系中统东岗岭阶罗富段（D_{2d2}）的泥岩、页岩夹灰岩，以碎屑岩为主，间夹有碳酸盐岩。溶洼、溶洞不甚发育且规模小。地下水主要接受大气降雨补给，局部地段周边裂隙溶洞水及地表水亦为本类地下水的部分补给来源。由于岩溶化微弱，溶洞、地下河很不发育。主要赋存、运移于构造裂隙和溶蚀裂隙中，为裂隙型径流方式。其径流途径短，主要分

散排泄于附近的河流、溪沟中，最终排泄于清水河中。本区地下水枯季径流模数 $3.4\sim 5\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ ，大泉流量 $0.22\sim 2.552\text{L/s}$ ，地下水水量中等。本区溶洞裂隙水埋藏较深，一般 $10\sim 50\text{m}$ ，在沟谷地带埋深 $10\sim 20\text{m}$ ，年水位变幅 $2\sim 8\text{m}$ 。

（4）碎屑岩构造裂隙水

水量丰富区：分布在八打、拉京、龙腊、平句一带，其线路分布桩号为：K2+200~K8+200、K17+800~K25+800、K31+200~K32+400、K34+600~K43+200、K52+700~K59+092、L1K0+300~L1K2+400等共6段，含水岩组岩性为三叠系中统百逢组下段（T₂b1）、下统罗楼群（T₁l）、二叠系上统（P₂）、石炭系下统大塘阶旧司段（C₂d1）、泥盆系上统榴江组（D₃t）、中统东岗岭阶纳标段（D₂d1）的页岩、泥岩、粉砂岩等，地下水赋存于这些岩体的构造裂隙中。富水性与岩体裂隙发育程度、地质构造、地形地貌及大气降水关系密切，山区雨量充沛，这里地处中低山沟谷向斜山区，水体以地表溪流为主，仅有少量的地下水赋存在岩石的裂隙中。粉砂岩的节理裂隙较为发育，可提供较好的储水空间，据区域水文地质资料（崇左幅），本区岩体构造裂隙率3.35%，基岩裂隙水枯季径流模数 $7.53\sim 19.54\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ （ $> 3\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ ），一般泉流量一般 $0.221\sim 1.763\text{L/s}$ （ $> 1\text{L/s}$ ），含水岩组的富水性强。本区基岩裂隙水埋深较大，一般小于 50m ，在沟谷地带埋深小于 10m ，年水位变幅 $5\sim 10\text{m}$ 。

水量中等区：分布在纳茂一带，其线路分布桩号为：K2+200~K8+200等路段，含水岩组岩性为石炭系下统大塘阶旧司段（C₂d1）的石英砂岩夹页岩等，地下水赋存于这些岩体的构造裂隙中。富水性与岩体裂隙发育程度、地质构造、地形地貌及大气降水关系密切，山区雨量充沛，这里地处中低山沟谷向斜山区，水体以地表溪流为主，仅有少量的地下水赋存在岩石的裂隙中。砂岩的节理裂隙较为发育，可提供较好的储水空间，据区域水文地质资料（东兴幅），本区裂隙水枯季径流模数一般为 $3\sim 6\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ ，一般泉流量一般 $0.06\sim 0.87\text{L/s}$ （ $0.1\sim 1\text{L/s}$ ），含水岩组的富水性中等。本区基岩裂隙水埋深较大，一般小于 50m ，在沟谷地带埋深小于 10m ，年水位变幅 $4\sim 10\text{m}$ 。

综上所述，评估区地下水类型有松散岩类孔隙水、碳酸盐岩类裂隙溶洞水、碎屑岩夹碳酸盐岩溶洞裂隙水、碎屑岩构造裂隙水等4类。其中碳酸盐岩类裂隙溶洞水、碎屑岩夹碳酸盐岩溶洞裂隙水、碎屑岩构造裂隙水水位年际变化 $2\sim 10\text{m}$ ，水文地质条件良好。

3.1.2 生态敏感区调查结果

根据《关于明确公路和铁路建设项目环境影响评价生态环境敏感区现状调查有关要求的通知》（桂环技函〔2011〕21号）有关规定，经现场调查，项目沿线（30km范围内）区域生态敏感区分布调查结果详见表3.1-3。

表3.1-3 项目沿线生态敏感区表

序号	名称	保护级别	保护对象	与拟建公路位置关系	批复情况
世界文化遗产地					
1	左江花山岩画文化景观	世界文化遗产地	花山岩画景观	位于项目西面，项目与其边界最近距离约 12.8km	已批复
自然保护区					
2	广西崇左白头叶猴国家级自然保护区	国家级	白头叶猴及其赖以生存的石山生态系统	位于项目西北面，项目与其边界最近距离约 8.7km	已批复
3	广西弄岗国家级自然保护区	国家级	苏铁，望天树，狭叶坡垒，白头叶猴，蟒蛇，黑叶猴、蜂猴	位于项目西北面，项目与其边界最近距离约 8.7km	已批复
风景名胜区					
4	广西花山国家级风景名胜区	国家级	花山壁画、德天瀑布等景观	项目与风景名胜区的最近距离约 120m（距离最近点为亭亮连接线起点LK0+000），项目不在风景名胜区范围内	已批复
湿地公园					
5	龙州左江国家湿地公园	国家级	左江湿地景观	位于项目西北面，项目与其边界最近距离约 22.0km	已批复
森林公园					
6	广西派阳山自治区级森林公园	自治区级	森林景观为主体，林业科普和林下种养为特色的森林生态旅游	主线桩号K35+165~K35+975共810m以隧道形式穿越	已批复

由表3.1-3可知：项目推荐方案评价范围内有广西派阳山森林公园和花山风景名胜区两个重要生态敏感区。

3.1.2.2 花山风景名胜区

1、地理位置

花山国家级风景名胜区位于广西西南部，坐标地跨北纬21°51′至22°58′，东经106°38′至107°36′之间，范围包括崇左市江州区、宁明县、龙州县、大新县和凭祥市，涉及23个乡镇、153个行政村，总面积3001km²。核心景点花山岩画距广西壮族自治区首府南宁市仅135km。

花山风景名胜区风景资源的分布特点呈三带六片和众多风景点的结构形态。三带即以左江古崖壁画为中心的沿江风光带；穿行于石灰岩峰丛、峰林洼地河谷之间公路沿线的山水田园风光带；凭祥西部的友谊关、金鸡山、大连城等南疆边关风光带。六片即弄岗、陇瑞、陇科、恩城、罗白、濛湍珍惜动植物自然保护区。

花山风景名胜区以古代壮族的大批山崖壁画为主要景观，分布于2800多km²范围之内，大壁画有64处，最集中的是左江、明江两处。

2、景区分区

根据花山风景名胜区景观特征、地形水系、景点分布、交通组织等现状，以及未来风景名胜区发展的布局结构等特征，将花山风景名胜区划分为17个景区，包括大新县的德天景区、龙宫景区、恩城景区、黑水河景区、明仕景区，龙州县的响水景区、弄岗景区、人间仙境景区、小连城景区、大青山景区、平而河景区，宁明县的花山景区，凭祥市的大连城景区、友谊关景区，以及崇左市江州区的沉香潭景区、归龙景区、白头叶猴景区。

3、法律地位

《花山风景名胜区总体规划》由北京大学城市与环境学系和广西城乡规划设计院共同协作完成，于1994年由国务院批准生效。

4、管理机构

广西花山景区管理委员会。

5、功能区划

根据《花山风景名胜区总体规划（94版）》，花山国家级风景保护区共分为三个级别的保护区，并提出相应的保护措施。

一级保护区：

花山岩画、德天瀑布、攀龙观猴三个特级景点及其可视范围，所有一级景点的范围，陇瑞、陇岗、陇乎、罗白、恩城、濛湍珍稀动植物资源自然保护区。

表3.1-4 一级保护区及其要求

保护范围	花山岩画、德天瀑布、攀龙观猴三个特级景点及其可视范围，所有一级景点的范围	
保护措施	自然保护区	严格执行国家有关自然保护区的保护法规和管理条例；严禁一切单位、个人捕猎、采伐珍稀植物；培育原有生态结构；机耕路、车行道不能穿越，现有的机耕路不再延伸；限制车辆入内、建筑物、单位和居民点的设置；

	自然山水类 景点	要保护地形地貌原始面貌，严禁开山采石、乱砍树木，培育林茂、山秀、水清的优质生态环境；可游览的山水风景点，可适当设置步游路、露天观景点，少量简易风景建筑，不得搞永久性建筑，不设旅馆、招待所、别墅、商店、停车场，限制机动车入内，避免三废污染，以保环境洁净。
	田园景观景 点	严格保护田园周围的自然山水环境背景；其保护措施同自然山水类景点的保护要求；田园村落充分体现热带、南亚热带农业景观
	花山、棉 江、银山以 及沿江岩画	严禁敲击、刀刻、涂画等人为破坏；防止风化剥落等自然破坏，永世保存其审美、历史价值；岩画所在地带，沿江游览线视线所及范围，自然景观应严格保护，不准修建与保护安全无关的人工建筑。
	其他	上金船街保持原有建筑格局和风貌，控制规模发展；友谊关楼、南国长城、归龙斜塔等历史文物景点，不得增加其它建筑项目，不得改变原有环境风貌，建筑修缮要修旧如旧，保持原貌。

二级保护区：

一级保护区的外围及二、三级景点及其外围，陇乎村到金龙、峪阳至民权、金龙至雷平、雷平到硕龙、雷平到那岸，大新至那岭，平而关经大连城至金鸡山等500里公路画廊，以及左江水系中，除一级保护区外的200里水路画廊、边关地带除一级保护区外的100里边关画廊。

表3.1-5 二级保护区及其要求

保护范围	1.在一级保护区的外围及二、三级景点及其外围； 2. 500 里公路画廊； 3.左江水系中，除一级保护区外的 200 里水路画廊、边关地带除一级保护区外的 100 里边关画廊。
保护措施	保护地貌完整，严禁开山采石、乱砍树木、修建坟墓、培育林茂、山秀、水清的优质生态环境。 在不影响景点的景观环境下，可根据需要设置风景点管理机构、停车场、机动车路及小型服务点，但不设大型旅馆、饭店、以免污染环境；建筑形式体量色彩也要有民族特色和地方风格，与自然环境中相协调。 利用宜林、宜果、宜农荒山、荒地，发展林业果树和农业，让茂密的森林和丰茂的热带、亚热带农作物覆盖原野。 该保护区内的居民点人口规模，控制在自然增长范围内，限制机械增长。

三级保护区：

除了上述一、二级保护区和崇左、凭祥市城镇建设用地以及宁明、龙州县县城，风景区内的其他用地都属于三级保护范围。

表3.1-6 三级保护区及其要求

保护范围	除了上述一、二级保护区和崇左、凭祥市城镇建设用地以及宁明、龙州县县城，风景区内的其他用地都属于三级保护范围。
保护措施	提高绿化植被率；开山采石、间伐用材林等经济活动适度安排。 可以发展与风景没矛盾的旅游区、旅游业副食品、工艺品、商品的生产；不许发展产生水污染的新项目上马，如造纸厂、化工厂、冶炼厂等；对现

	有污染项目限期治理，达到无害化排放的标准。
	农业用地应大量种植热带、南亚热带地区的作物。
	一、二级保护区内的居民可以迁入该三级保护区内，但风景区外的居民不得迁入。

6、拟建公路与风景名胜区位置关系

项目与风景名胜区的最近距离约 120m（距离最近点为亭亮连接线起点 LK0+000），项目不在风景名胜区范围内。

3.1.2.3 广西派阳山自治区级森林公园

1、基本情况

根据 2015 年 6 月 16 日广西壮族自治区林业厅关于同意设立广西派阳山自治区级森林公园（以下简称“派阳山森林公园”）《准予行政许可（审批）决定书》（桂林审产字（2015）3 号），派阳山森林公园总面积为 1341.84hm²，地理坐标为：东经 107°10'11"~107°12'24"，北纬 21°59'49"~22°03'29"。四界范围：鸿鹄水库水坝（沿山脊线）大弯弓木材检查站（沿鸿鹄分场 1 林班小班线）鸿鹄分场新场站（沿鸿鹄分场 5、9、13 林班小班线）工地站（沿山脊线）叫岭站（沿山脊线）鸿鹄分场 12 林班 3 小班东侧边界（沿山脊线）鸿鹄分场 16 林班 2、3、4 小班交界处（沿鸿鹄分场 17、20 林班线）派阳山山顶（沿山脊线）鸿鹄分场 13 林班 2、3、4 小班交界处（沿 5、9 林班西侧林班线）鸿鹄分场 4、5 林班与岑勒分场交界处（沿山脊线）岑勒分场 5 林班 12 小班与 13 林班 1 小班交界处（沿山脊线）岑勒分场 12 林班 4、7 小班交界处（沿小班线）岑勒分场 12 林班 5、6 小班交界处（沿岑勒分场 12 林班线）岑勒分场 5 林班 12 小班与岑勒分场 12 林班 2 小班交界处（沿鸿鹄分场 4 林班小班线）鸿鹄水库水坝。

派阳山森林公园范围内的土地权属全部为广西国有派阳山林场的国有土地。按行政区划，派阳山森林公园区域隶属广西壮族自治区崇左市宁明县明江镇。

2、地形地貌

派阳山森林公园所处位置是十万大山余脉，北与西大明山、西南与大青山相连，森林公园山脉呈西北—东南走势，总体上向西北、西南收敛，向东北方向展开，自西北至东南方向的主要山峰依次为帽帽山、倒钱山、山香岭、派阳头、派阳山、黄蜂腰山、槓沫山，海拔 500-800m，其中最高峰为派阳山，海拔为 811.3m。地层以寒武纪、奥陶纪砂页岩系为核心，其上依次为志留纪石英砂岩、泥盆纪石英砂岩、页岩、砂页岩、花岗岩和石灰岩等。

3、水文

派阳山森林公园内水文资源丰富，有水库、沟谷溪流、瀑布、水潭等多种水体景观，水体水质较好。鸿鹄水库兴建于 1959 年 9 月，1963 年基本完工，现已运行近 56 年。在 1991 年 3 月重新设计、施工，进行坝首护石、外坡护草、排洪加宽等加固工作。鸿鹄水库主坝长 190 m，水库集雨面积 12.6 hm²，总库容 354 万 m³，有效库容 283.6 万 m³，灌溉面积 266 hm²。该库。鸿鹄分场因地制宜建立有蓄水池，蓄水量达 30 m³，水质清新透明、天然洁净，可作为游泳、沐浴山泉之处。西施浣沙瀑布，位于中部沟谷南街沟的上游，落差约 10 m，西施浣沙瀑布下有青潭，潭水清冽，潭边乱石成堆，犬牙交错。

派阳山森林公园地表溪流共有三条，分别为公园范围外状原背山流至鸿鹄水库的玉泉溪，派阳头流至叫岭站的南街溪，黄蜂腰山流至馘沫沟的瘰螈溪，沟谷狭长，幽深曲折，溪水清澈，终年不绝。

4、植物与植被

派阳山森林公园地处南亚热带（至北热带），地带性森林植被为季风常绿阔叶林，局部沟谷残存一些季雨林成分，具有华南植被区系特征，植被类型丰富，森林覆盖率达 93.5%。经长期人工经营，公园范围内目前以人工林为主，主要为八角林、桉树林、松树林等，次生天然植被有一定保存量，主要由桑科、樟科、漆树科、大戟科、金缕梅科等成分为主构成的常绿阔叶林和常绿落叶阔叶混交林。

5、动物资源

派阳山森林公园由于长期封育，森林植被茂密，为野生动物栖息和繁衍创造了良好的场所。据初步调查派阳山森林公园分布的珍稀野生动物主要有豹猫、大灵猫、小灵猫、白鹭、野猪、蟒蛇、广西瘰螈、原鸡、穿山甲、果子狸等，其它还有多种蛇类、野兔、蝶类、鸟类、蜂类、鱼类、蛙类、龟类等。

6、历史沿革

广西派阳山自治区级森林公园于 2015 年 6 月 16 日经自治区林业厅批复成立，并成立了广西派阳山森林公园有限责任公司进行统筹协调森林公园的资源保护和开发建设。通过充分依托森林动植物资源和独特森林生态景观优势，积极主动融入地方文化旅游产业发展，加大森林公园基础配套设施建设和 A 级景区创建力度，2017 年 1 月被崇左市旅游景区等级评定委员会批准为国家 3A 级旅游景区；2018 年 1 月成功创建成为国家 4A 级旅游景区，为宁明县成功创建“自治区级全域旅

游示范区”和助力宁明县全域旅游发展提供了重要支撑。2017年6月~2019年3月，森林公园与鸿鹄分场实行一套人马两套牌子的管理模式。2019年4月开始，派阳山森林公园与鸿鹄分场分设管理机构，促进公园经营管理专业化，以实现更好地向林场三产的龙头产业迈进。

7、森林公园功能分区

根据派阳山森林公园风景资源的地域组合、类型结构、分布状况、资源特色、开发布局、生态环境特点及资源开发组织与管理的需要，以整个森林公园的开发构想为指导，遵循综合整体性原则、地域空间完整性原则，采用森林公园—功能区—景点或项目的三级区划系统。

参照《国家级森林公园总体规划规范》，结合派阳山森林公园的实际情况，将森林公园区划为核心景观区、一般游憩区、管理服务区和生态保育区：

（1）核心景观区

位于派阳头北侧，基本在鸿鹄分场 18、19 林班。是森林公园溪谷水文景观和沟谷天然森林景观的精华所在，需进行严格保护，只建设必要的保护、解说、游览、休憩和安全、环卫设施。区域总面积为 245.80hm²，占公园面积的 18.32%。

（2）一般游憩区

在公园从北至南呈带状分布，主要在鸿鹄分场 1、4-6、9、11-15、25、32 林班。地形起伏变化大，森林植被茂密，规划依托道路沿线的景观特色，建设森林运动、森林体验、生态科普等节点，凸显森林体验。区域总面积为 632.48hm²，占公园面积的 47.14%。

（3）管理服务区

分为 4 个部分，分别为森林公园内新场站、岑勒站、叫岭站和旧场站及周边用地。用地条件相对较好，具备一定的基础设施，规划主要布设入口服务设施、常规旅游接待服务设施、特色文化主题接待服务设施等。区域总面积为 85.91hm²，占公园面积的 6.40%。

（4）生态保育区

位于森林公园东南侧，主要在鸿鹄分场 15-17、20 林班。森林植被保存良好，为森林公园提供了良好的生态环境，在本规划期内以生态保护修复为主，不进行开发建设，不对游客开放。区域总面积为 377.65hm²，占公园面积的 28.14%。

表3.1-7 森林公园功能分区基本情况

序号	功能区	面积（公顷）	占森林公园面积比例（%）
1	核心景观区	245.80	18.32
2	一般游憩区	632.48	47.14
3	管理服务区	85.91	6.40
4	生态保育区	377.65	28.14
合计		1341.84	100

8、项目与森林公园位置关系

项目主线桩号 K35+165~K35+975 段共 810m 穿越派阳山森林公园，穿越形式为全隧道（K33+710 岭力隧道），隧道入口距离森林公园边界最近距离约 1.9km，隧道出口距离森林公园边界最近距离约 2.1km，隧道口不占用森林公园内用地，均不在森林公园可视范围内。

根据森林公园功能区划，项目以隧道方式穿越森林公园的一般游憩区。

表3.1-8 项目森林公园段桥梁、隧道情况

序号	中心桩号	桥梁名称	桥/隧道长（m）	备注
1	K33+710	岭力隧道	4810	-

9、穿越森林公园段景观景源现状

（1）景观影响范围

项目位于派阳山森林公园的西部边缘，以隧道方式穿越森林公园的一般游憩区，由于岭力隧道为特长隧道，长 4810m，岭力隧道进出口距离森林公园边界的最近距离分别为 1.9km 和 2.1km，根据森林公园游览线路组织与景观视域分析，考虑山峰、河流的阻挡视线的因素，一般游憩区为不可视区域，项目不在森林公园可视范围内。

（2）景观影响范围景观现状

森林公园尚未开发，项目隧道顶部的林地现状主要为乔木林地，植被类型主要为桐棉松林和红锥林等。

（3）涉及主要景源情况

穿越段为岭力隧道，岭力隧道进出口距离森林公园边界最近距离分别为 1.9km 和 2.1km，项目可视范围内无主要景点。

10、项目穿越森林公园路段评价区生态现状

（1）沿线植被现状

项目涉及森林路段评价区无原生植被分布，现有植被以成片大面积连续分布的桐棉松为主，局部有少量常绿阔叶林、灌丛、草丛呈斑块状分布。

（2）野生动物现状

资料调查与走访调查结果表明，项目沿线陆生野生脊椎动物包括鸟类、爬行类和小型哺乳类，其中以鸟类和爬行类为主，小型哺乳类种类也有一定数量分布。但未发现大型哺乳类动物迁徙通道。

影响评价区所记录到的物种中，国家 I 级重点保护动物包括蟒蛇、国家 II 级重点保护动物包括虎纹蛙、红隼、白鹇、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、领鸛鹑等。广西重点保护野生动物黑框蟾蜍、眼镜王蛇、赤腹松鼠等。

（3）野生植物现状

现场调查期间，评价区未发现国家和自治区级重点保护野生植物分布。

3.1.3 生物多样性现状调查与评价

3.1.2.1 调查与评价方法

1、资料收集法

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

2、植物植被调查方法

植物植被调查区一般是以项目建设路线的中心线向周围缓冲 300m 的范围，涉及到派阳山森林公园的，调查范围扩大整个敏感区，临近花山风景名胜区路段的调查范围仅扩大到 G7211 南友高速以东的风景区范围。植物植被的调查在影响评价区内开展。

（1）植物调查

调查区植物资源现状调查采用线路调查和样方调查相结合的方法。线路调查法是在重点调查区设置若干条调查线路徒步行走，记录途中分布的所有维管植物种类，对未知植物即采集标本进行内业鉴定。重点对珍稀濒危植物、古树名木及特有

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。同时，调查记录外来入侵物种的种类、分布和危害程度。样方调查结合植被样方调查进行，记录植物物种的多度和频度。对影响评价区内的调查发现的所有维管束植物物种进行多样性编目。

（2）植被调查

调查区植被资源现状调查主要采用样方法进行。针对不同的植被类型、植物群落分别设置样方，并调查样方中的乔木层、灌木层、草本层等不同层次（结构不全的除外）的植物组成。在样方内，记录乔木的树种、胸径、树高、生长状况及林分郁闭度等，记录灌木和草本的组成种类、盖度、平均高度及多度等。

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。

a、尽量在路线穿越成片植被区域选取样地，并考虑全线布点均匀性，同时考虑地形地貌、海拔等地形因子；

b、选取样方植被类型应包括评价区主要植被类型或重要植被类型，在重点工程和植被发育良好路段适当增加样方数，选取的样方应具有该植被类型群落结构的代表性；

3、植被调查方法

植被群落调查以样方调查为主，主要植被类型采用记数样方调查，沿途遇到的植被类型则采用记名样方调查。阔叶林群落样方面积为 $20 \times 20 \text{m}^2$ ，针叶林或针阔混交林群落样方面积为 $10 \times 10 \text{m}^2$ ，灌丛样方面积为 $5 \times 5 \text{m}^2$ 、灌草丛样方面积为 $1 \times 1 \text{m}^2$ 。

表3.1-9 植被样方基本情况

序号	桩号	典型样方	代表植被类型	调查时间
1	DK0+110	柑橘群落	经济林	2019.11.11
2	DK2+600	老虎刺群落	灌丛	2019.11.11
3	DK6+700	尾叶桉群落	用材林	2019.11.11
4	K17+700	尾叶桉群落	用材林	2019.11.11
5	K18+700	盐肤木群落	灌丛	2019.11.12
6	K35+000	粽叶芦群落	草丛	2019.11.12
7	K35+500	油茶群落	经济林	2019.11.12
8	K40+100	五节芒群落	草丛	2019.11.12

序号	桩号	典型样方	代表植被类型	调查时间
9	K47+700	马尾松群落	暖性针叶林	2019.11.13
10	K58+400	红背山麻杆群落	草丛	2019.11.13
11	K58+800	灰毛浆果楝群落	灌丛	2019.11.13

3、物种多样性调查与生物量调查方法

(1) 物种多样性调查

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

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

式中：H——群落的多样性指数；

S——种数；

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

(2) 生物量调查

生物量是指一定地段面积内某个时期生存着的活有机体的重量，以 t/hm² 表示。生物量调查以样方群落调查为基础，再以经验公式进行估算，然后结合相关的研究结果进行合理修正。群落的生物量估算方法如下：

森林群落生物量的测定一般采取样地调查和维量分析方法。

样方调查测定每棵树木的胸径和高度，然后利用下列方程对生物量进行估算：

A 常绿阔叶树：树干 W=0.000023324 (D²H)^{0.9750}

树枝 W=0.000021428 (D²H)^{0.906}

树叶 W=0.00001936 (D²H)^{0.6779}

B 马尾松及其它针叶树：树干 W=0.00004726 (D²H)^{0.8865}

树枝 W=0.000001883 (D²H)^{1.0677}

树叶 W=0.000000459 (D²H)^{1.0968}

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

地下部分的生物量按下列关系推算：

A 常绿阔叶树——地下部分生物量=地上部生物量*0.164

B 马尾松及其它针叶树——地下部分生物量=地上部生物量*0.160

森林林下草本层和灌木层的生物量方程为：

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

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

4、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 1~1.5 km 的速度徒步行进，观察记录样线两侧出现的陆生脊椎动物的种类、数量、活动痕迹以及生境状况。

(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 3.1-10。

表3.1-10 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

5、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。

6、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

生态环境现状调查的主要内容有区域生态环境特征、珍稀濒危保护物种、植物

与植被现状、野生动物和水生生物现状、农业生态现状和区域生态功能建设规划与区划等。对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河流生境、森林生境、灌草丛生境、人工林生境、农田生境及村庄居民区。其中河流、森林生境、灌草丛为天然生境类型，人工林、农田、村庄为人工营造生境类型。

河流生境：项目评价范围河流生境主要为明江等河流及水库，面积为 24.87hm²。根据调查，河流生境内主要有浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物、鱼类等生物。一些静水型两栖类在支流处也有分布，如虎纹蛙、沼蛙等，林栖傍水型的爬行类在河流两侧也有分布，一些鸟类也见于溪流水域及附近区域。根据现场踏勘，由于“滥挖、乱弃”的现象时有发生，人类干扰强度较大，对河流生境造成较大不利影响。

森林生境：森林生境为沿线重要的生境类型，项目评价范围内森林生境面积约 1912.17hm²，主要分布于沿线低山丘陵区域。植被类型包括针叶林、阔叶林、竹林和人工林。针叶林因物种单一、异质性低、食物少等原因，生境质量一般，分布有鸟类、小型哺乳类等野生动物，野生动物主要以鸟类为主。阔叶林内物种丰富、小生境类型多样、异质性较高，人类活动稀少，生境质量良好，为评价区野生动物集中分布区，分布有爬行类、鸟类、哺乳类等野生动物，野生动物数量和种类较多。人工林和经济林生境物种简单，异质性低，人类活动较多，生境质量不高，无重要生境或集中分布区，野生动物很少，以鸟类为主。

灌丛、灌草丛生境：项目评价范围灌丛、灌草丛生境面积约 91.86hm²，常见群落有盐肤木灌丛、灰毛浆果楝灌丛、桃金娘灌丛、类芦草丛、芒草丛、五节芒草丛、乌毛蕨草丛等，该植被类型生境异质性低，时有人类活动干扰，生境质量不高，野生动物分布有鸟类和小型哺乳类，多为一般活动区，野生动物数量不多，主要是蜥蜴类及画眉科、扇尾莺科等鸟类的栖息地类型之一。人类干扰较明显，常见有砍伐、火烧、放牧等活动。

农田生境：耕地主要包括旱地和水田，项目评价范围耕地面积约 2121.24hm²，为当地居民主要生产生活区，人类活动频繁，野生动物主要为两栖类和鸟类，近年来因大量使用农药、化肥以及人类猎杀，两栖类及鸟类数量明显减少。

村庄居民区生境：评价范围村屯镶嵌于其他景观之中，项目评价范围村庄居民区生境面积约 79.52hm²，居住区野生动物很少，主要为啮齿类，村屯周边林木有部分鸟类分布。

3.1.3.5 陆生植被、植物现状调查

（一）评价区植物种类

评价区维管束植物约 152 科 441 属 649 种，其中蕨类植物 22 科 27 属 37 种，裸子植物 3 科 3 属 5 种，被子植物 127 科 411 属 607 种。

表3.1-11 评价区维管束植物的科、属、种组成一览表

项目	蕨类植物			裸子植物			被子植物			合计		
	科	属	种	科	属	种	科	属	种	科	属	种
评价区	22	27	37	3	3	5	127	411	607	151	440	648
广西*	56	155	833	10	30	88	243	1826	8247	309	2011	9168
占广西(%)	29.2	49.1	4.4	20.0	6.6	45.5	52.2	22.5	7.4	48.8	21.9	7.1

由表 3.1-11 结合现场调查结果，经分析，可以得到：

（1）评价区维管束植物组成以被子植物占绝对主体，其次是蕨类植物，裸子植物数量较少，被子植物中主要以双子叶植物为主；

（2）评价区有约 152 科 441 属 649 种，分别占广西植物区系科、属、种数的比例分别为 48.8%、21.9%和 7.1%。

（二）植物区系

根据中国植物区系分区系统（吴征镒，1979；吴征镒，1983），拟建项目位于古热带植物区。在植物亚区上位于中国-日本森林植物亚区与马来西亚亚区，以中国-日本森林植物亚区为主，在植物地区上属于滇、黔、桂地区和北部湾地区，以滇、黔、桂地区为主体。经调查与分析，评价区野生种子植物科的分布类型以泛热带分布为主，其次是世界分布，温带分布也有一定数量的分布，无天然中国特有或孑遗科野生植物分布。

根据吴征镒划分的种子植物分布区类型进行分析，评价区植物科的地理区系分布具体如下：

（1）世界分布（38 科）

毛茛科、金鱼藻科、十字花科、堇菜科、远志科、景天科、石竹科、马齿苋科、蓼科、藜科、酢浆草科、千屈菜科、柳叶菜科、柳子菜科、瑞香科、蔷薇科、蝶形花科、杨梅科、榆科、桑科、鼠李科、伞形科、茜草科、菊科、龙胆科、车前草科、桔梗科、半边莲科、田基麻科、紫草科、茄科、旋花科、玄参科、唇形科、泽泻科、浮萍科、莎草科、禾本科；

（2）泛热带分布（50 科）

番荔枝科、樟科、防己科、马兜铃科、胡椒科、金粟兰科、白花菜科、沟繁缕科、苋科、凤仙花科、大风子科、西番莲科、葫芦科、秋海棠科、山茶科、野牡丹科、山竹子科、梧桐科、木棉科、锦葵科、大戟科、含羞草科、荨麻科、卫矛科、翅子藤科、茶茱萸科、葡萄科、芸香科、苦木科、橄榄科、楝科、无患子科、漆树科、牛栓藤科、柿科、山榄科、紫金牛科、马钱科、木犀科、夹竹桃科、萝藦科、紫葳科、爵床科、鸭跖草科、雨久花科、菝葜科、天南星科、薯蓣科、棕榈科、仙茅科；

（2）-1 热带亚洲、大洋州（至新西兰）和中、南美洲（或墨西哥）间断分布（3 科）

五桠果科、山矾科、番木瓜科；

（2）-2 热带亚洲、非洲和中南美洲间断分布（3 科）

椴树科、苏木科、鸢尾科；

（2）S 以南半球为主的泛热带（3）

商陆科、桃金娘科、桑寄生科

（3）热带亚洲和热带美洲间断分布（8 科）

水东哥科、杜英科、冬青科、省沽油科、五加科、苦苣苔科、马鞭草科、龙舌兰科；

（4）旧世界热带分布（3 科）

青藤科、八角枫科、芭蕉科；

（4）-1 热带亚洲，非洲（或东非，马达加斯加）和大洋州间断分布（0 科）

（5）热带亚洲至热带大洋洲分布（1 科）

虎皮楠科；

（6）热带亚洲至热带非洲分布（0 科）

(7) 热带亚洲（印度——马来西亚）分布（0 科）

(8) 北温带分布（7 科）

松科、金丝桃科、榛木科、大麻科、杜鹃花科、忍冬科、百合科；

(8) -4 北温带和南温带间断分布（9 科）

杉科、紫堇科、亚麻科、绣球花科、金缕梅科、壳斗科、胡颓子科、槭树科、胡桃科；

(9) 东亚—北美间断分布（3 科）

木兰科、八角科、三白草科；

(10) 旧世界温带分布(0)

(11) 温带亚洲分布（0）

(12) 地中海区、西亚至中亚分布（0）

(13) 中亚分布（0）

(14) 东亚分布（0）

(15) 中国特有分布（0）

统计各地理成份所占比例，除 38 个世界分布科外，评价区野生种子植物区系以泛热带分布科最多，达 50 科，占总科数（129 科）的 38.8%，其次是北温带和南温带间断分布有 9 科，占 7.0%，两者合计共占总科数的 45.8%，它们共同构成评价区种子植物区系的主体。

若按（1）为世界分布科、（2）~（7）为热带分布为主的科、（8）~（14）为温带分布为主的科，则世界分布有 38 科，占总科数的 29.5%，热带分布为主的有 71 科，占 55.0%，温带分布为主的有 20 科，占 15.5%；无中国特有科。可见评价区植物区系科的构成是以热带分布为主的科占明显优势，反映了南亚热向北热带植物区系过渡的特点。

区域植物区系以常见和广泛分布科为主，物种保护不敏感，个体数量以归化或栽培植物绝对优势，人为干扰明显：项目区及沿线区域为农业和林业生产集中区，与自然状态下相比，评价区植物区系的构成具有明显向栽培化区系转变特征。

（三）评价区主要植被分布情况

根据群落的现状特征，按《广西植被》（第一卷）等资料，将影响评价区内的植被进行分类统计，自然植被划分为 4 个植被型组、5 个植被型、5 个植被亚型、20 个群系；人工植物划分为 3 个植被型，8 个群系。

水生植被分布于项目跨河路段，植被类型包括：沉水水生植被、浮水水生植被和挺水水生植被，主要为沉水水生植被，挺水水生植被主要分布于河滨带，常见有芦苇草丛。

表3.1-12 评价区陆地植被类型调查结果

起源	植被型组	植被型与植被亚型	主要群系	
自然植被	一、针叶林	I、针叶林 (I) 暖性针叶林	1、马尾松林（桐棉松林）	
	二、竹丛	II、竹丛 (II) 热性竹丛	2、芸香竹竹丛	
	三、灌丛	III、暖性灌丛 (III) 石灰岩土地区灌丛	3、龙须藤灌丛	
			4、黄荆灌丛	
			5、灰毛浆果楝灌丛	
			6、老虎刺灌丛	
			7、盐肤木灌丛	
			8、雀梅藤灌丛	
			9、假鹰爪灌丛	
			10、桃金娘灌丛	
	四、草丛	IV、热性灌丛 (IV) 红壤地区灌丛	11、野牡丹灌丛	
			12、红背山麻杆灌丛	
			V、禾草草丛 (V) 红壤地区草丛	13、芒草丛
				14、粽叶芦草丛
				15、五节芒草丛
				16、白茅草丛
				17、铁芒萁
				18、乌毛蕨
	VI、禾草草丛 (VI) 石灰岩土地区草丛	19、千里光		
20、小叶海金沙				
人工植被	一、人工林	VII、用材林	21、尾叶桉林	
			22、杉木林	
		VIII、经济林	23、柑橘林	
			24、油茶林	
	二、农作物	IX、旱地作物	25、甘蔗	
			26、香蕉	
			27、玉米	

起源	植被型组	植被型与植被亚型	主要群系
		X、水田作物	28、水稻

*注：一为植被型组，I为植被型，（I）植被亚型，1为群系。

根据样方调查结果，本报告对评价区主要植物群系进行简单介绍：

1、自然植被

（1）暖性针叶林

本植被类型有低山丘陵暖性针叶林 1 个亚型，主要群系为马尾松林。

马尾松林在评价区有一定的数量分布，以成龄纯林为主，主要分布于沿线丘陵区域。项目沿线均有分布，但未呈现连片大面积分布，一般以斑块状分布。

根据样方 9 调查，评价区域马尾松林分为乔木层和草本层，灌木层不发育，群落总盖度在 90%以上，乔木层平均高度 9m，最高达 13.0m，乔木层盖度在 75%左右；灌木层仅有部分灌木物种零星分布，盖度在 10%左右；草本层高度 1.2m 左右，盖度达 60%；群落建群种为马尾松，草本层优势种为铁芒萁，马尾松在乔木层成单一优势种，群落外貌多数呈现明显马尾松纯林特征。灌木层常见物种有桃金娘、毛桐，野牡丹、圆叶乌桕等；草本层一般以铁芒萁为绝对优势，其他常见物种有芒、五节芒、乌毛蕨等。项目少量占用该类型植被。

（2）热性竹林

本植被型有热性竹丛 1 个植被亚型，主要群系为芸香竹竹丛。芸香竹分布较广，石山丘陵中上部均有分布。

（3）热性灌丛

本植被类型有红壤土地地区灌丛 1 个亚型，主要包桃金娘灌丛、红背山麻杆灌丛、野牡丹灌丛等，热性灌丛在评价区分布面积不大，以零星和小片分布为主。

根据样方 10 调查结果，本植被类型群落结构一分为 2 层，即灌木层和草本层，灌木层多为单一优势种（红背山麻杆），灌木层盖度一般为 75 右，常见灌木为红背山麻杆、桃金娘、野牡丹、潺槁木姜子等，草本层以五节芒、芒萁为优势种，群落盖度可达 50%，其他常见草本植物为扇叶铁线蕨、乌毛蕨、芒等。

（4）暖性灌丛

本植被型有石灰岩土地地区灌丛 1 植被亚型，是沿线分布最广的自然植被类型，主要群系有龙须藤灌丛、黄荆灌丛、灰毛浆果楝灌丛、老虎刺灌丛、盐肤木灌丛、雀梅藤灌丛。其中灰毛浆果楝、雀梅藤和老虎刺灌丛在沿线分布最广。

根据样方 2 调查，群落一般为单优势种，群落一般分为 2 层，灌木层和草本层，高度一般在 2.5m~3.2m 左右，群落总盖度在 90%左右，但局部岩石裸露地区盖度较低。除上述优势种外，灌木层常见物种有龙须藤、构树、柘木、粗叶悬钩子、沙针、多叶勾儿茶等。草本层常见植物有五节芒、鬼针草、蔓生莠竹、葛藤、鞭叶铁线蕨等。

（5）禾草草丛

本植被类型有红壤地区草丛、石灰岩土地地区草丛共 2 种亚型，为森林植被破坏后形成，主要群系为芒草丛、粽叶芦草丛、五节芒草丛、白茅草丛、铁芒萁草丛、乌毛蕨草丛、千里光草丛，呈斑块状零星分布。根据样方 2、样方 6 调查结果，群落结构简单，一般只有草本层，局部有少量野牡丹等灌木零星散布其中，群落盖度一般在 80%左右，群落内出优势种外，其他物种较少，常见物种有鬼针草、蜈蚣草、石松、白茅、芒等。

2、人工植被

（1）用材林

评价区用材林主要群系为尾叶桉林，主要为人工林。

根据样方 3、样方 4 调查结果，尾叶桉群落分为乔木层、灌木层和草本层 3 层，乔木层高度 10~15m，盖度 60%左右，优势种为尾叶桉。常见物种优势种包括毛桐、光荚含羞草等；其他常见物种有桃金娘、酸藤、越南悬钩子、九节、大青、盐肤木、马缨丹、多花勾儿茶、野牡丹等，物种相对较为丰富。草本层物种也相对较多，常见有五节芒、飞机草、苎草、蕨、半边旗、白茅、鸭跖草、芒、乌毛蕨、山菅兰、三叶鬼针草、小叶海金沙等。项目大量占用尾叶桉林。

（2）经济林

评价区经济林为单一种植的龙眼、荔枝，八角林，一般以斑块状分布，公路占用经济林面积较小。

（3）旱地作物

该植被类型主要群系为甘蔗群系、玉米群系、木薯群系，甘蔗为沿线主要经济作物，沿线平地及坡耕地大面积分布。木薯、玉米主要分布在村庄周围，面积不大。

（4）水田作物

该植被类型主要群系为水稻群系，是沿线主要粮食作物，沿线平原有少量分布。

3、评价区植被分布调查结果

(1) 植被水平分布规律调查结果

路线经过区主要为人类活动频发的农业生产区、人工林区和城镇与村庄居住区，长期的开发活动和植被破坏，导致沿线植被具有明显人工属性和同质性。评价区原生植被分布较少，现有自然植被以马尾松为代表的暖性针叶林为主，其次为灌草丛，评价范围无地带性植被分布

项目沿线各段植被分布情况见表 3.1-13。

表3.1-13 沿线植被分布表

桩号	主要占用植被类型	优势种	植被概况
DK0+000~ K12+100	桉树林、旱地作物、暖性灌丛	尾叶桉、甘蔗、盐肤木、老虎刺	低山丘陵地貌，评价区植被主要为尾叶桉林，平地区主要为旱地；占地区植被主要为桉树林和旱地，局部占用灌草丛
K12+100~ K14+591	旱地作物，沿线土用材林、经济林和暖性针叶林，竹灌丛，有部分灌草丛。	甘蔗、尾叶桉、粉单竹、五节芒	沿线大部分为旱地，主要种植甘蔗，丘陵地为人工用材林尾叶桉林，局部占用五节芒草丛
K14+591~ K17+457	桉树林、旱地作物	尾叶桉、甘蔗	此段为六岭隧道占地，占用植被类型主要为尾叶桉人工林和旱地作物。
K17+457~ K33+300	桉树林、旱地作物、灌丛、灌草丛	红背山麻杆、尾叶桉林、桃金娘、甘蔗	评价区主要为尾叶桉林，局部有灌草丛和灌丛，平地地区分布旱地，占地区植被主要占用桉树林、灌草丛和灌丛
K33+300~ K38+800	桉树林、灌丛、灌草丛	尾叶桉林、桃金娘、五节芒	评价区为岭力隧道占地，植被类型主要为尾叶桉林，局部有灌草丛和灌丛
K38+800~ MK62+770	用材林、灌丛、灌草丛、旱地作物	马尾松、尾叶桉铁芒萁、桃金娘、甘蔗	评价区丘大面积分布为旱地和丘陵，占地区以旱地作物为主，有部分灌丛、暖性针叶林。
LK0+000~ LK4+300	桉树林、灌草丛、旱地作物	尾叶桉、甘蔗、粽叶芦	主要为丘陵地貌，评价区植被主要为农田植被，局部分布有桉树林、灌丛，占地区主要为桉树林和甘蔗地和灌草丛

由上表，结合现场踏勘结果，得出以下结论：

1) 路线占地区由自然植被和栽培植被组成，占地以栽培植被为主，自然植被为次生性，无原生植被分布；占用植被以栽培植物为主（甘蔗），部分占用桉树林、暖性针叶林（马尾松林）、灌草丛和灌丛等。

2) 占用自然植被主要包括暖性针叶林、草丛、灌丛等，其中以灌草丛和暖性针叶林为主，主要受影响物种为马尾松、桃金娘、粽叶芦、铁芒萁、乌毛蕨等当地常

见物种；

3) 占用栽培植被主要包括桉树林、旱地作物、柑橘园、油茶园等，主要物种为尾叶桉、甘蔗、玉米、柑橘、油茶等当地常见栽培物种。

(2) 植被垂直分布规律调查结果

公路沿线主要为低山丘陵地貌，沿线海拔为 200~600m，周边未见较大山脉发育。由于路线经过的评价区垂直海拔高差不大，植被垂直分异规律不明显。受长期的人类开发利用，评价区植被在垂直方向上具有一定人为造成的特点，具体如下：

1) 在地形较平坦的地区，人类开发强度较大。大面积分布为旱地作物和用材林；

2) 低山丘陵地貌（海拔一般在 200~600m）植被主要为灌丛、桉树林，局部分布有果园、马尾松林及灌草丛。

4、评价区主要植被类型生物量调查结果

生物量参考《我国森林植被的生物量和净生产量》、《尾叶桉人工林生物量和生产力的研究》等文献进行对比分析，根据评价区植被的结构、物种组成等实际情况，对典型植被生物量进行适当的修正计算，详见表 3.1-14。

表3.1-14 项目评价区主要植被类型生物量调查结果

序号	植被类型	代表植物	平均生物量(t/hm ²)
1	暖性针叶林	马尾松	68.71
2	灌丛	桃金娘等	11.35
3	草丛	铁芒萁等	5.38
4	用材林	桉树类	52.36
5	经济林	荔枝、龙眼	29.87
6	水田作物	水稻	10.69
7	旱地作物	甘蔗	22.40
		玉米等旱作	8.87

3.1.3.6 陆生重点保护植物、特有植物、古树名木及外来物种调查结果

1、野生重点保护植物

经实地调查发现，评价范围内有国家一级保护植物苏铁 13 丛，广西重点野生保护植物剑叶龙血树 81 丛，均不在占地区范围内。

2、古树名木

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

经调查，评价范围无名木分布，评价范围内有古树扁桃9株（三级古树），高山榕8株（准古树1株，二级古树2株，3级古树5株），其中有1株高山榕和1株扁桃位于占地区内，其余均不在占地区。

3、特有植物调查结果

特有植物是指仅分布于特定区域的植物，其分布范围受到一定的限制，而且该种在其特定分布区域的丧失意味着在地球上的丧失。评价区位于十万大山余脉，这一区域是我国特有植物的分布中心之一。评价区分布有特有植物共有53种，其中中国特有的48种，广西特有的5种。这些特有种野外种群都具有较为丰富的数量，短期内没有灭绝危险。

表3.1-15 评价区特有植物调查结果

序号	科名	种名	特有类型
1	樟科	五桠果叶木姜子	中国特有
2	毛茛科	钝齿铁线莲	中国特有
3	毛茛科	丝铁线莲	中国特有
4	毛茛科	山木通	中国特有
5	胡椒科	海南蒟	中国特有
6	胡椒科	山蒟	中国特有
7	远志科	大叶金牛	中国特有
8	远志科	黄叶树	中国特有
9	凤仙花科	大叶凤仙花	中国特有
10	千屈菜科	尾叶紫葳	中国特有
11	葫芦科	油渣果	中国特有
12	秋海棠科	紫背天葵	中国特有
13	秋海棠科	红孩儿	中国特有
14	秋海棠科	掌裂叶秋海棠	中国特有
15	山茶科	长毛柃	中国特有
16	桃金娘科	米碎木/华夏子楝树	中国特有
17	野牡丹科	谷木	中国特有

序号	科名	种名	特有类型
18	梧桐科	粉苹婆	中国特有
19	大戟科	石山巴豆	中国特有
20	大戟科	毛果巴豆	中国特有
21	蔷薇科	寒莓	中国特有
22	蔷薇科	华南悬钩子	中国特有
23	蝶形花科	光叶红豆	中国特有
24	蝶形花科	猪腰豆	中国特有
25	金缕梅科	杨梅叶蚊母树	中国特有
26	金缕梅科	秀柱花	中国特有
27	榛木科	岩鹅耳枥	中国特有
28	卫矛科	扶芳藤	中国特有
29	翅子藤科	翅子藤	中国特有
30	葡萄科	三叶崖爬藤/三叶扁藤	中国特有
31	槭树科	罗浮槭	中国特有
32	五加科	黄毛櫟木	中国特有
33	杜鹃花科	杜鹃	中国特有
34	紫金牛科	长叶酸藤子	中国特有
35	紫金牛科	网脉酸藤子/大样酸藤子	中国特有
36	山矾科	华山矾	中国特有
37	木犀科	华南素馨	中国特有
38	龙胆科	穿心草	中国特有
39	旋花科	白花银背藤	中国特有
40	苦苣苔科	牛耳朵	中国特有
41	苦苣苔科	蚂蟥七	中国特有
42	马鞭草科	尖萼紫珠	中国特有
43	百合科	野百合	中国特有
44	百合科	百合	中国特有
45	百合科	长茎沿阶草	中国特有
46	棕榈科	黄藤	中国特有
47	棕榈科	石山棕	中国特有
48	竹亚科	撑篙竹	中国特有
49	青藤科	香青藤	广西特有
50	白花菜科	无柄山柑/无柄槌果藤	广西特有

序号	科名	种名	特有类型
51	西番莲科	蝴蝶藤	广西特有
52	芸香科	毛叶两面针	广西特有
53	木犀科	白萼素馨	广西特有

4、外来物种调查结果

根据现场踏勘和资料查阅情况，评价范围内可能有环保部公布的第一批（2003）、第二批（2010）、第三批（2014）和第四批（2017）外来入侵物种名单中的 28 种，见表 3.1-16。调查期间，未发现有外来入侵物种对评价范围内当地物种和生态系统产生明显不利影响的情况。

表3.1-16 评价区外来植物调查结果

序号	科名	种名
1	景天科	落地生根
2	藜科	土荆芥
3	苋科	刺苋
4	苋科	皱果苋
5	苋科	青葙
6	酢浆草科	红花酢浆草
7	桃金娘科	番石榴
8	锦葵科	赛葵
9	大戟科	飞扬草
10	苏木科	山扁豆/含羞草决明
11	苏木科	望江南
12	苏木科	决明
13	蝶形花科	猪屎豆
14	蝶形花科	野青树
15	菊科	胜红蓟
16	菊科	鬼针草/三叶鬼针草
17	菊科	小蓬草/加拿大蓬
18	菊科	小飞蓬
19	菊科	飞机草
20	菊科	肿柄菊
21	茄科	假烟叶树
22	茄科	牛茄子/钉茄
23	马鞭草科	马缨丹
24	雨久花科	凤眼莲

序号	科名	种名
25	天南星科	大藻
26	莎草科	香附子
27	禾亚科	地毯草
28	禾亚科	牛筋草




表3.1-17 评价范围内保护植物调查结果




序号	经纬度	树种和数量	与项目边界线关系 (m)	保护级别及现状	照片
1#	107°13'16.15"E 22°16'38.00"N	剑叶龙血树 3 丛	DK0+300 右 300m	长势旺盛，无明显病虫害，广西重点野生保护植物。	
2#	107°13'45.94" E 22°15'10.00" N	剑叶龙血树 15 丛	DK3+100 左 150m	长势旺盛，无明显病虫害，广西重点野生保护植物。	
3#	107°13'45.93"E 22°15'10.00"N	剑叶龙血树 10 丛	DK3+500 右 190m	长势旺盛，无明显病虫害，广西重点野生保护植物。	
4#	107°14'50" E 22°14'53.34" N	剑叶龙血树 25 丛	DK4+000 右 190m	长势旺盛，无明显病虫害，广西重点野生保护植物。	


序号	经纬度	树种和数量	与项目边界线关系 (m)	保护级别及现状	照片
5#	107°14'07.30"E 22°12'44.06"N	石山苏铁 13 株	K12+100 左 150m~300m	长势旺盛，无明显病虫害，国家一级保护植物。	
6#	107°14'07.30"E 22°12'44.06"N	剑叶龙血树 8 丛	K12+100 左 150m~300m	长势旺盛，无明显病虫害，广西重点野生保护植物。	
7#	107°13'37.02"E 22°12'46.49"N	剑叶龙血树 20 丛	LK4+300 左 300m	长势旺盛，无明显病虫害，广西重点野生保护植物。	

表3.1-18 评价范围内古树调查结果

序号	经纬度	树种和数量	胸径 (cm)	高度 (m)	冠幅 (m ²)	林龄 (年)	与项目边界线关系 (m)	保护级别	照片
1 #	107.231591°, 22.234026°	高山榕 1 株	120	18	158	80	DK6+200 左侧 250 米	已挂牌, 长势良好, 无明显病虫害, 准古树。	
2 #	107.226077°, 22.20118582°	高山榕 1 株	106	16	126	约 190	K14+050 右侧 200 米	未挂牌, 长势旺盛, 无明显病虫害, 三级古树。	
		高山榕 1 株	108	16	120	约 190		未挂牌, 长势旺盛, 无明显病虫害, 三级古树	

序号	经纬度	树种和数量	胸径 (cm)	高度 (m)	冠幅 (m ²)	林龄 (年)	与项目边界线关系 (m)	保护级别	照片
3 #	107.186743°, 22.13939600	扁桃 3 棵	135	22	174	140	QK3+400 左侧 120 米	挂牌, 长势旺盛, 无明显病虫害, 三级古树。	
			148	20	160	130			
			140	21	157	120			
4 #	107.192994°, 22.134656°	高山榕 1 株	250	25	198	420	K22+450 左侧 275 米	挂牌, 长势旺盛, 无明显病虫害, 二级古树。	
		扁桃 1 株	95	15	110	100	K22+450 左侧 215 米	挂牌, 长势旺盛, 无明显病虫害, 三级古树。	
		扁桃 1 株	92	14	101	100	K22+450 左侧 170 米	挂牌, 长势旺盛, 无明显病虫害, 三级古树。	

序号	经纬度	树种和数量	胸径 (cm)	高度 (m)	冠幅 (m ²)	林龄 (年)	与项目边界线关系 (m)	保护级别	照片
		高山榕 1 株	230	22	185	380	K22+450 左侧 180 米	挂牌,长势旺盛,无明显病虫害,二级古树。	
		扁桃 1 株	90	13	98	100	K22+450 左侧 200 米	挂牌,长势旺盛,无明显病虫害,三级古树。	
		扁桃 1 株	98	16	112	140	K22+450 左侧 220 米	挂牌,长势旺盛,无明显病虫害,三级古树。	
		扁桃 1 株	92	14	92	100	K22+450 左侧 240 米	挂牌,长势旺盛,无明显病虫害,三级古树。	
		扁桃 1 株	118	18	106	160	K22+450 左侧 160 米	挂牌,长势旺盛,无明显病虫害,三级古树。	
5 #	107.183507°, 22.114598°	高山榕 1 株	134	18	135	140	K24+900 中线左侧 6 米,在占地区范围内	挂牌,长势旺盛,无明显病虫害,三级古树。	
6 #	107.183688°, 22.114415°	扁桃 1 株	85	16	104	120	K24+900 中线左侧 24 米,在占地区范围内	挂牌,长势旺盛,无明显病虫害,三级古树。	

序号	经纬度	树种和数量	胸径 (cm)	高度 (m)	冠幅 (m ²)	林龄 (年)	与项目边界线关系 (m)	保护级别	照片
7#	107.178337°, 22.094339°	高山榕 1 株	121	19	144	130	K27+200 左侧 260 米	挂牌, 长势旺盛, 无明显病虫害, 三级古树。	
K24+900 占地区有高山榕 1 株(5#)、扁桃 1 株(6#)。									

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，对评价范围内陆生脊椎动物种类、数量及分布现状的描述如下：

1、动物资源多样性分析

根据表 3.1-19 统计显示，评价范围内有陆生脊椎动物有 166 种，隶属 4 纲 20 目 57 科，其中两栖类 7 种，占广西两栖动物种数 105 种的 6.7%；爬行类 13 种，占广西爬行类种数 177 种的 7.3%；鸟类 70 种，占广西鸟类种数 687 种的 10.2%；哺乳类 20 种，占广西哺乳类种数的 180 种的 11.1%。

表3.1-19 项目评价范围陆生脊椎动物资源统计结果

纲	目	科	种
两栖纲	1	5	7
爬行纲	1	5	13
鸟纲	12	29	70
哺乳纲	5	11	20
小计	19	40	110

（1）两栖类

评价范围两栖类动物隶属 1 目 5 科 7 种。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）：包括蛙科沼蛙、虎纹蛙、泽陆蛙，姬蛙科小弧斑姬蛙、饰纹姬蛙，其主要分布在评价范围内的溪流、池塘、水库中生活。

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

树栖型（在树上活动觅食，离水源较近的林下）：包括树蛙科斑腿泛树蛙，其主要在评价范围内离水源不远的树上生活。

（2）爬行类

评价范围爬行类动物隶属 1 目 5 科 13 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）：包括，壁虎科大壁虎，鬣蜥科变色树蜥，其主要在评价范围内的山林灌丛中活动。

林栖傍水型（在有溪流的山地上活动）有游蛇科草腹链蛇、翠青蛇、滑鼠蛇、

灰鼠蛇、红脖颈槽蛇，眼镜蛇科舟山眼镜蛇、金环蛇、银环蛇、眼镜王蛇，蚺科蟒蛇，其主要在评价范围内有溪流的山谷间、水田、森林活动。

水栖型（在水中生活、觅食的爬行类）：游蛇科环纹华游蛇。

（3）鸟类

评价范围鸟类隶属 12 目 29 科 70 种，种数最多为雀形目。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）：包括鹰科凤头蜂鹰、黑鸢、黑翅鸢、凤头鹰、松雀鹰，隼科红隼，鸱鸺科领角鸺、领鸺鹠、斑头鸺鹠，其在评价范围内的偶见在天空盘旋，活动范围较广。

涉禽（嘴长、颈长、后肢长，适合在浅水中涉水捕食）：包括鹭科池鹭、白鹭、苍鹭、牛背鹭，秧鸡科白胸苦恶鸟，其在评价范围内主要分布于沿线水面、海滩。

游禽类（生活在水上，食鱼、虾、贝类或水生植物）：包括鸬鹚科小鸬鹚，其主要在水面活动。

陆禽（翅短圆，后肢强劲，善奔走，喙弓形）：包括杜鹃科褐翅鸦鹃、小鸦鹃，雉科灰胸竹鸡、原鸡、白鹇、环颈雉，主要分布于评价范围灌丛或草丛。

攀禽类（足趾发生多样化，善于攀登）：包括杜鹃科四声杜鹃、大鹰鹃、翠鸟科普通翠鸟、白胸翡翠，主要分布于项目评价范围森林。

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 45 种，活动范围较广。

2、迁徙候鸟调查

根据《广西野生动物》（吴名川主编），候鸟迁徙入广西有 3 条路线，第一条迁徙路线：候鸟沿着我国东部海岸线从北向南迁徙，飞抵广西北部湾一带，其中北海市及其涠洲岛、斜阳岛是东亚候鸟南北迁徙的重要通道驿站，重要节点是斜阳岛、冠头岭、三娘湾、江山半岛等地。第二条迁徙路线：候鸟沿云贵高原延伸至苗岭山地，从北向南迁徙到广西融水的九万大山，再沿峡谷经杆峒、滚贝、洞头、林洞隘口南下。第三条迁徙路线：候鸟从桂东北的越城岭山脉，沿湘桂走廊带经资源县中枫一带，继续南下迁徙，迁徙至金秀大瑶山、罗香、罗运、滴水、长洞、金田一带越冬。

项目局部距海岸较近的路段位于第一条迁徙路线边缘，因此在候鸟迁徙季节评

价范围内可能出现有较多候鸟。可能出现的冬候鸟有 6 种，夏候鸟有 9 种，具体见表 3.1-20。

表3.1-20 评价范围内可能出现的候鸟组成

序号	中文名称	拉丁名	居留型
1	凤头蜂鹰	<i>Pernis ptilorhynchus</i>	夏候鸟
2	松雀鹰	<i>Accipiter virgatus</i>	冬候鸟
3	四声杜鹃	<i>Cuculus micropterus</i>	夏候鸟
4	大鹰鹃	<i>Cuculus sparveroides</i>	夏候鸟
5	噪鹃	<i>Eudynamys scolopacea</i>	夏候鸟
6	小鸦鹃	<i>Centropus toulou</i>	夏候鸟
7	小白腰雨燕	<i>Apus affinis</i>	夏候鸟
8	家燕	<i>Hirundo rustica</i>	夏候鸟
9	金腰燕	<i>Hirundo daurica</i>	冬候鸟
10	白脊鸫	<i>Motacilla alba</i>	冬候鸟
11	树鹟	<i>Anthus hodgsoni</i>	冬候鸟
12	红尾伯劳	<i>Lanius cristatus</i>	冬候鸟
13	黑卷尾	<i>Dicrurus macrocercus</i>	夏候鸟
14	发冠卷尾	<i>Dicrurus hottentottus</i>	夏候鸟
15	黑喉石即鸟	<i>Saxicola torquata stejnegeri</i>	冬候鸟

3、哺乳类

评价范围内哺乳类隶属 5 目 11 科 20 种，种数最多为鼠科动物。根据其生活习性，可分为 3 种生态类型。

半地下生活型（主要在地面活动觅食、栖息，避敌、栖息于洞穴中）：包括鼠科小家鼠、褐家鼠、黄胸鼠、巢鼠，猫科豹猫，鼬科鼬獾、黄鼬，猪科野猪，鼯鼠科银星竹鼠，灵猫科果子狸，鼬科臭鼬，其在评价范围内主要分布在森林灌丛中，其中鼠科动物与人类关系密切。

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

岩洞栖息型：包括狐蝠科棕果蝠，菊头蝠科角菊头蝠、大耳菊头蝠、菲菊头蝠、中华菊头蝠，蹄蝠科大蹄蝠、中蹄蝠、三叶蹄蝠，其主要分布在评价范围内的岩溶山洞内。

4、动物区系

根据《中国动物地理》（张荣祖，2011），评价范围动物区划为东洋界华南区的闽广沿海亚区。动物区系组成以华南区成分为优势，其次为华中区和西南区，广泛分布物种分布相对较少。

5、野生重点保护动物现状与评价

初步统计，评价范围可能出现的陆生脊椎保护动物 53 种，其中列入《国家重点保护野生动物名录》（1989）有 18 种（国家Ⅱ级 1 种、国家Ⅲ级 14 种），列入《广西壮族自治区野生重点保护动物名录》有 38 种。

（1）属国家一级重点保护的有 1 种，为爬行类的蟒蛇。

（2）属国家二级重点保护的有 14 种，以鸟类为主（占 85.7%），其中两栖类 1 种、爬行类 1 种、鸟类 12 种、哺乳类 0 种，具体为虎纹蛙、大壁虎、凤头蜂鹰、黑翅鸢、黑鸢、松雀鹰、红隼、原鸡、白鹇、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、领角鸮、领鸺鹠、斑头鸺鹠。

（3）属自治区级重点保护的有 38 种，以鸟类为主，其中两栖类 4 种、爬行类 6 种、鸟类 23 种、哺乳类 5 种，分别为黑框蟾蜍、泽陆蛙、沼蛙、斑腿泛树蛙、变色树蜥、滑鼠蛇、舟山眼镜蛇、眼睛王蛇、金环蛇、银环蛇、池鹭、苍鹭、灰胸竹鸡、环颈雉、白胸苦恶鸟、四声杜鹃、白胸翡翠、赤红山椒鸟、红耳鹎、白头鹎、白喉红臀鹎、红尾伯劳、黑卷尾、发冠卷尾、八哥、红嘴蓝鹊、喜鹊、画眉、白颊噪鹛、红嘴相思鸟、棕颈钩嘴鹛、长尾缝叶莺、大山雀、赤腹松鼠、豹猫、果子狸、鼬獾、黄鼬。

据初步调查，在公路评价区较常出现的野生重点保护动物 14 种，其中国家二级有 1 种，具体为褐翅鸦鹃；自治区级 10 种，具体为黑框蟾蜍、泽陆蛙、变色树蜥、银环蛇、池鹭、红耳鹎、白头鹎、八哥、大山雀、豹猫。其余 28 种保护动物在沿线区域数量很少。

野生重点保护动物生态习性及其在评价区的分布见表 3.1-21。

表3.1-21 评价区保护动物生态习性及其分布

序号	名称	生态习性	评价区内主要分布	多度	评价区出现形式
1	蟒	蟒蛇属于树栖性或水栖性蛇类，生活在热带雨林和亚热带潮湿的森林中，为广食性蛇类。	K33+000~K38+000 沿线森林、林缘	+	栖息、活动、觅食
国家重点保护野生动物（国家二级）					
1	虎纹蛙	属水栖蛙类，常生活于水田、沟渠、水库、池塘、沼泽地和草丛等处。主要以鞘翅目昆虫为食。繁殖期为 5~8 月。	K14+600~K17+600、K33+000~K38+000 沿线森林、林缘	+	栖息、活动、觅食
2	凤头蜂鹰	栖息于不同海拔高度的阔叶林、针叶林和混交林中，尤以疏林和林缘地带较为常见，有时也到林外村庄、农田和果园等小树林内活动。	沿线森林、林缘	+	活动、觅食
3	黑鸢	常栖息在 2000m 以下的山地森林和山脚林缘地带，也出现在竹林和小面积丛林地带，偶尔也到山脚平原和村庄附近活动。	沿线森林、林缘及农田	+	栖息、活动、觅食
4	黑翅鸢	中型猛禽，有高超的飞行和滑翔能力，多在早晨和黄昏活动。候鸟，栖息于有树木和灌木的开阔农田、疏林和，主要以田间鼠类、昆虫、小鸟、野兔和爬行类为食，4~5 月到达繁殖地，10~11 月离开繁殖地。	沿线农田防护林带	+	栖息、活动、觅食
5	松雀鹰	常单独或成对在林缘和丛林边等较为空旷处活动和觅食。性机警。常站在林缘高大的枯树顶枝上，等待和偷袭过往小鸟，并不时发出尖利的叫声，飞行迅速，亦善于滑翔。	沿线森林、林缘	+	活动、觅食
6	红隼	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。在白天猎食，尤以傍晚时最为活跃。繁殖期为 5-7 月。	沿线森林、农田	+	栖息、活动、觅食
7	原	原鸡是一种热带森林鸟	K14+600~K17+600、	+	活动、觅食、栖息

序号	名称	生态习性	评价区内主要分布	多度	评价区出现形式
	鸡	类，主要栖息于海拔 2000 米以下的低山、丘陵和山脚平地带的热带雨林、常绿和落叶阔叶林、混交林、次生林、竹林，以及林缘灌丛、稀树草坡等各类生境中，有时甚至出现在村落附近的耕地上。特别喜欢在灌丛间活动。	K33+000~K38+000 沿线森林、林缘		
8	褐翅鸚鵡	主要栖息于林缘灌丛、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，但很少出现在开阔的地带。主要以毛虫、蝗虫、蚱蜢、象甲、蚁类和蜂类等昆虫为食，也吃蜈蚣、蟹、螺、蚯蚓、甲壳类、软体动物等无脊椎动物，以及蛇、鼠类、鸟卵和雏鸟等。	K14+600~K17+600、K33+000~K38+000 沿线森林、林缘	++	活动、觅食、栖息
9	小鸚鵡	栖息于开阔山脚平地带的灌丛、草丛、果园和次生林中。主要以蝗虫、蝼蛄、白蚁、螳螂等昆虫和其他小型动物为食，也吃少量植物果实与种子。繁殖期 3~8 月。营巢于茂密的灌木丛、矮竹丛和其他植物丛中。	K14+600~K17+600、K33+000~K38+000 沿线森林、林缘	+	活动、觅食
10	领角鸚鵡	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。	偶见于沿线森林、农田	+	活动、觅食
11	领休鸚鵡	主要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。	偶见于沿线森林、农田	+	活动、觅食
12	斑头鸚鵡	栖息于从平原、低山丘陵到海拔 2000 米左右的中山地带的阔叶林、混交林、次生林和林缘灌丛，也出现于村寨和农田附近的疏林和树上。大多在白天活动和觅食，能像鹰一样在空中捕捉小鸟和大型昆虫，也在晚上活动。	偶见于沿线森林、农田	+	活动、觅食、栖息

序号	名称	生态习性	评价区内主要分布	多度	评价区出现形式
13	白鹇	栖息于多林的山地，尤喜在山林下层的浓密竹丛间活动。白天多隐匿，喜于晨昏活动，多为成群觅食，食物主要是昆虫以及各种浆果、种子、嫩叶和苔藓等。4月开始繁殖。	K14+600~K17+600、K33+000~K38+000 沿线森林、林缘及农田	+	活动、觅食、栖息
14	大壁虎	栖息在山岩或荒野的岩石缝隙、石洞或树洞内，有时也在人们住宅的屋檐、墙壁附近活动，繁殖期为5~8月。	DK0+000~K13+000 两侧石山	+	活动、觅食、栖息
广西重点保护野生动物					
1	黑眶蟾蜍	主要栖身于沿线阔叶林、河边草丛及农林等地，亦会出没在人类活动的地区，如庭院及沟渠等。夜行性，日间主要躲藏在土洞及墙缝中休息，至晚间才外出寻找昆虫为食，偶而也吃蚯蚓等。繁殖季节相当长，但多是以春夏两季为主(2~6月)。	沿线沿河草丛、村庄	++	活动、觅食、栖息
2	沼蛙	垦地和阔叶林为主要的栖息地，尤其在水田、池畔、溪流以及排水不良之低地。繁殖季节春、夏季，卵产在不流动的水域中。	分布于沿线水田、池畔、溪流以及洼地零星	++	活动、觅食、栖息
3	泽陆蛙	栖息于平原、田野、池塘、沼泽地带。捕食直翅目、鞘翅目、鳞翅目等多种有害昆虫。产卵季节在5~7月。	栖息于沿线田野、池塘、丘陵地带	+++	活动、觅食、栖息
4	斑腿泛树蛙	栖息于树林，稻田及池塘附近，主食农、林业害虫。繁殖季节约4~9月。	沿线树林、稻田和池塘	++	活动、觅食、栖息
5	变色树蜥	生境各异，生活于地下、地表或高大的植被中。对变色树蜥最为重要的环境因素为温度，会晒太阳以升高体温，使之高于气温，寒冷时段会冬眠。卵产于所挖穴中，树木、岩	沿线农田、丘陵灌丛	+++	活动、觅食、栖息

序号	名称	生态习性	评价区内主要分布	多度	评价区出现形式
		石的裂缝中，或落叶层下。			
6	滑鼠蛇	栖息于沿线山区、丘陵、平原地带；常出现在坡地、田基、沟边以及居民点附近。行动迅速，昼夜活动，捕食蟾蜍、蛙、蜥蜴、蛇、鼠等，其中以鼠为最嗜好。5~7月产卵。	沿线丘陵、平原地带，坡地、田基、沟边以及居民点附近	+	活动、觅食、栖息
7	舟山眼镜蛇	栖息于沿线平原、丘陵与山区，见于灌丛、竹林、溪涧或池塘岸边、稻田、路边、城郊，捕食鱼、蛙、蜥蜴、鼠、鸟及鸟蛋、蛇等。每年5月前后出蛰，11月进入冬眠。卵生，5~6月交配，7~8月产卵。	沿线平原、丘陵，见于灌丛、竹林、溪涧或池塘岸边、稻田、路边	+	活动、觅食、栖息
8	眼睛王蛇	栖息于沿线山地，多见于森林边缘近水处。白昼活动。主要捕食蛇，偶尔吃蜥蜴等。卵生，7~8月产卵。沿线分散分布。	沿线平原、丘陵、灌丛、竹林、池塘、农田	+	活动、觅食、栖息
9	金环蛇	栖息于平原或低山，植被覆盖较好的近水处。夜晚活动，怕见光线，白天往往盘着身体不动，捕食蜥蜴，鱼类，蛙类，鼠类等。卵生。	近水处平原、丘陵	+	活动、觅食、栖息
10	银环蛇	常见于低海拔的平原、丘陵近水处。夜晚活动，到水边捕食鱼、蛙或蛇类。白昼则隐匿于石下或洞中。4月出蛰，11月进入冬眠。卵生，6月产卵。	近水处平原、丘陵	++	活动、觅食、栖息
11	池鹭	栖息于池塘、沼泽及稻田中，以动物性食物为主，包括鱼、虾、螺、蛙、泥鳅、水生昆虫、蝗虫等，兼食少量植物性食物。性不甚畏人。白昼或展昏活动。繁殖期营巢于树上或竹林间，5月上、中旬产卵，产卵期为6~9天。	沿线池塘、稻田	+++	活动、觅食、栖息
12	苍鹭	栖息于江河、溪流、湖泊、水塘、海岸等水域岸边及其浅水处，也见于沼泽、稻田、山地、森林和	沿线池塘、稻田	+++	活动、觅食、栖息

序号	名称	生态习性	评价区内主要分布	多度	评价区出现形式
		平原荒漠上的水边浅水处和沼泽地上。			
13	灰胸竹鸡	栖息于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。杂食性，主要以植物和农作物种子为食，也吃蛾类幼虫、步行虫、蚂蚁等昆虫和其他无脊椎动物。繁殖期4~7月。	K14+600~K17+600、K33+000~K38+000 沿线森林、林缘及农田	++	活动、觅食
14	环颈雉	栖息于低山丘陵、农田、地边、沼泽草地，以及林缘灌丛和公路两边的灌丛与草地中，分布高度多在海拔1200米以下，但在秦岭和中国四川，有时亦见上到海拔2000~3000米的高度。	K14+600~K17+600、K33+000~K38+000 沿线森林、林缘及农田	+	活动、觅食
15	白胸苦恶鸟	栖息于湿润的灌丛、水库边、河滩、旷野走动觅食，以昆虫、小型水生动物以及植物种子为食。	沿线河流、溪流、水库	++	活动、觅食
16	白胸翡翠	白胸翡翠栖息于山地森林和山脚平原河流、湖泊岸边，也出现于池塘、水库、沼泽和稻田等水域岸边，有时亦远离水域活动。	沿线河流、溪流、水库	++	活动、觅食
17	四声杜鹃	栖于森林及次生林上层。主食昆虫，多捕食大量松毛虫，为著名农林益鸟。不自营巢，常产卵于苇莺或黑卷尾的巢中，由巢主代为孵育。	沿线的森林	++	活动、觅食、栖息
18	红耳鹎	栖息于村落、农田附近的树林、灌丛，杂食性，但主要以植物性食物为主。繁殖期4~8月，通常营巢于灌丛、竹丛和果树等矮树上。	沿线村庄、农田周边的树林、灌丛和果林	++	活动、觅食、栖息
19	白头鹎	栖息于平原灌丛中，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。	评价区灌丛、灌草丛、果园	++	活动、觅食
20	白喉	栖息于平原灌丛中，也常见于针叶林中，性活	评价区灌丛、灌草丛、果园	++	活动、觅食

序号	名称	生态习性	评价区内主要分布	多度	评价区出现形式
	红臀鹇	泼，结群于果树上活动。有时从栖处飞行捕食。3~8月繁殖。			
21	红尾伯劳	主要栖息于低山丘陵和山脚平原地带的灌丛、疏林和林缘地带，尤其在有稀矮树木和灌丛生长的开阔旷野、河谷、湖畔、路旁和田边地头灌丛中较常见，也栖息于草甸灌丛、山地阔叶林和针阔叶混交林林缘灌丛及其附近的小块次生杨桦林内。	沿线灌丛、灌草丛、果园	+	活动、觅食、栖息
22	黑卷尾	平时栖息在山麓或沿溪的树顶上，或在竖立田野间的电线杆上。主食各种昆虫及幼虫，如蝗虫、甲虫、蜻蜓、胡蜂、金花虫、瓢、蝉、天社蛾幼虫等。繁殖在6~7月间。	沿线丘陵或沿溪的树顶上，或田野间电线杆	+	活动、觅食、栖息
23	发冠卷尾	栖息于林地或灌丛，主要以金龟甲、金花虫、蝗虫、蚱蜢、竹节虫、椿象、瓢虫等各种昆虫为食，偶尔也吃少量植物果实、种子、叶芽等植物性食物繁殖期5~7月。	沿线灌丛、灌草丛、果园	+	活动、觅食、栖息
24	八哥	栖居平原的村落、田园和林缘，夜宿于竹林、大树或芦苇丛，并与其他椋鸟或乌鸦混群栖息。八哥吃杂食，包括蝗虫、蚯蚓、甲虫、蝇蛆，以及树的果实、植物种子等。4~7月繁殖，每年2巢，巢无定所。	沿线平地的村落、田园、林地边缘	+++	活动、觅食、栖息
25	赤山椒鸟	主要栖息于海拔2000m以下的低山丘陵和山脚平原地区的次生阔叶林、热带雨林、季雨林等森林中，也见于针阔叶混交林、针叶林、稀树草坡和地边树丛。	K14+600~K17+600、K33+000~K38+000 沿线森林、林缘	++	活动、觅食
26	红嘴蓝鹊	经常结成或集成小群在林间作鱼贯式穿飞，以植物果实、种子及昆虫为食。红嘴蓝鹊在每年的5~7月	沿线森林	++	活动、觅食

序号	名称	生态习性	评价区内主要分布	多度	评价区出现形式
		繁殖，在高大树木上营巢，巢营于高大的树干或枝桠处			
27	喜鹊	喜鹊是适应能力比较强的鸟类，在山区、平原都有栖息，无论是荒野、农田、郊区、城市、公园和花园都能看到它们的身影。	沿线森林、农田、路边	+	活动、觅食
28	画眉	栖居在山丘灌丛和村落附近或城郊的灌丛、竹林，常在林下草丛中觅食，以昆虫和植物种子为食，4~7月繁殖，营巢于地面草丛中、茂密树林和小树上。	沿线林地、灌丛和竹林	+++	活动、觅食、栖息
29	白颊噪鹛	主要栖息于海拔 2000m 以下的低山丘陵和山脚平原等地的矮树灌丛和竹林中，也栖息于林缘、溪谷、农田和村庄附近的灌丛、芦苇丛和稀树草地、甚至出现在城市公园和庭院，是中国南方常见的低山灌丛鸟类之一。	沿线林地、灌丛和竹林	+	活动、觅食、栖息
30	棕颈钩嘴鹛	栖于山地或平原阔叶树林，林缘灌丛或竹林间，也常在茶园，路边丛林等处。单个或及小群活动，以昆虫及植物果实为食	沿线森林、灌丛、竹林	+	活动、觅食、栖
31	红嘴相思鸟	分布于沿线平原、山地，常栖居于常绿和落叶混交林的灌丛或竹林中。性大胆，不甚怕人，主要以毛虫、甲虫、蚂蚁等昆虫为食，也吃植物果实、种子等植物性食物，偶尔也吃少量玉米等农作物。繁殖期 5~7 月。	沿线森林	+	活动、觅食、栖息
32	长尾缝叶莺	多见于稀疏林、次生林及林园。性活泼，不停地运动或发出刺耳尖叫声。常隐匿于林下层且多在浓密覆盖之下。	沿线稀疏林、次生林及林园	+	活动、觅食、栖息
33	大山雀	栖息在山区和平原林间的鸟类，主要以各种昆虫为食，。繁殖季节为 3 月~8 月，4 月~5 月间开始营巢，营巢于树洞中。	沿线森林、灌草丛、农田	++	活动、觅食

序号	名称	生态习性	评价区内主要分布	多度	评价区出现形式
34	赤腹松鼠	栖居次生稀树灌丛或果园中。杂食性，主要以嫩叶、核果等为食。全年均能生殖，但以12月和5月为高峰。	K14+600~K17+600、K33+000~K38+000 沿线森林、林缘	++	活动、觅食
35	鼬獾	一般栖息于树林草丛、土丘、石缝、土穴中，喜群居。主要食蚯蚓，昆虫及两栖类。	K14+600~K17+600、K33+000~K38+000 沿线森林、林缘	+	活动、觅食
36	黄鼬	栖息于山地和平原，见于林缘、河谷、灌丛和草丘中，也常出没在村庄附近。居于石洞、树洞或倒木下。	K14+600~K17+600、K33+000~K38+000 沿线森林、林缘	+	活动、觅食
37	豹猫	主要栖息于山地林区、郊野灌丛和林缘村寨附近。善游水，喜在水塘边、溪沟边、稻田边等近水之处活动和觅食，主要以鼠类、松鼠、飞鼠、兔类、蛙类、蜥蜴、蛇类、小型鸟类、昆虫等为食，也吃浆果、榕树果和部分嫩叶、嫩草，有时潜入村寨盗食鸡、鸭等家禽。南方地区的豹猫一年四季都可繁殖。	沿线森林、农田	++	活动、觅食、栖息
38	果子狸	主要栖息在森林、灌木丛、岩洞、树洞或土穴中，偶可在开垦地发现。杂食性，除了鼠类、昆虫、蛙、鸟、蜗牛外，颇喜食多汁之果类；以野果和谷物为主食，也吃树枝叶，还到果园中吃水果，偶尔吃自己的粪便。每年2~5月发情。	K14+600~K17+600、K33+000~K38+000 沿线森林、林缘	+	活动、觅食、栖息

6、野生动物集中分布路段

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 3.1-22。其余路段为农业和林业生产区或居民集中居住区，野生动物种类稀少，现存野生动物主要为对人类活动不敏感的啮齿类和一般鸟类。

表3.1-22 评价区保护动物分布相对集中的路段

桩号	生境特征	主要保护动物
DK0+000~K12+100	低山丘陵地貌，评价区植被主要为尾叶桉林，平地区主要为旱地；占地区植被主要为桉树林和旱地，局部占用灌草丛	银环蛇、褐翅鸦鹃、红隼、豹猫、白胸苦恶鸟
K12+100~K30+500	沿线大部分为旱地，主要种植甘蔗，丘陵地为人工用材林尾叶桉林，局部占用五节芒草丛	池鹭、大山雀、豹猫、红耳鹎、白头鹎
K30+500~K46+800	评价区主要为尾叶桉林，局部有灌草丛和灌丛，平地地区分布旱地，占地区植被主要占用桉树林、灌草丛和灌丛	舟山眼镜蛇、眼睛王蛇、四声杜鹃、红耳鹎、白头鹎、白喉红臀鹎、黑卷尾
K46+800~MK62+770	评价区丘大面积分布为旱地和丘陵，占地区以旱地作物为主，有部分灌丛、暖性针叶林。	变色树蜥、银环蛇、池鹭、红耳鹎、八哥、大山雀

3.1.3.8 淡水水生生物资源调查

1、水生生物生境调查

拟建公路评价区地表水体主要为明江、派连河及其支流。河流水文参数资料见水环境相关章节。

2、水生生物调查结果

根据现场调查及咨询当地渔政部门，并查阅的相关资料，评价区内地表水体的水生生物资源现状如下：

浮游植物：主要包括蓝藻门、绿藻门、硅藻门、裸藻门等，其中绿藻门、硅藻门数量较多。常见种类有蓝藻门的蓝纤维藻、颤藻、微囊藻，绿藻门的衣藻、小球藻、刚毛藻、水绵、栅藻、盘星藻、新月藻，硅藻门的直链藻、小环藻、舟形藻、桥弯藻、针杆藻、卵形藻、异极藻、菱形藻、双菱藻，裸藻门的裸藻、囊裸藻以及甲藻门的隐藻和角甲藻等。

浮游动物：浮游动物种类和数量均较少，主要有原生动物、轮虫、枝角类等。

底栖动物：底栖动物种类常见有环节动物门的寡毛类、蛭类；节肢动物门的水生昆虫、甲壳类等；其中以蜉蝣、摇蚊幼虫、盾介、溪蟹、中国圆田螺、环棱螺、短沟蝾、淡水壳菜和河蚬等居多。

水生维管束植物：常见菹草、芋、浮萍、凤眼莲、水蓼和中华水芹等。

经调查，项目评价范围鱼类 25 种，隶属于 4 目 7 科，占广西鱼类总种数 290 种的 9.2%。

按分类单元统计，已知的 25 种鱼类中，鲤形目的鱼类占绝对优势，共有 2 科 19 种；鲈形目有 2 科 2 种；鲇形目有 3 科 3 种；合鳃鱼目仅 1 科 1 种。

根据史为良（1985）的研究，除引入种 1 种外，项目评价范围鱼类可划入以下

4 个区系复合体：

1) 南方平原区系复合体，包括鳢科、鰕虎鱼科、沙塘鳢科、鮡科等部分种类，共 5 种。

2) 中国平原区系复合体，包括鳅科、鲤科等部分种类，共 8 种。

3) 晚第三纪早期区系复合体，包括鳅科、鲤科等部分种类，共 11 种。

经向当地主管部门确认，评价区水域不涉及重要或保护鱼类的“三场”。评价区鱼类是都是常见鱼类，主要有鲤、鲫等，无国家级重点保护鱼类、广西重点保护鱼类。

3.1.4 重点工程占地区生态现状

1、互通立交区生态现状

项目主线共布设互通式立交 6 处，分别为天西枢纽、亭亮互通、明江互通、东安枢纽（预留）、峙浪枢纽（预留）、峙浪互通。项目涉及建设工程的各互通工程生态现状见表 3.1-23。

表3.1-23 互通立交区占地生态环境现状

序号	名称	植被描述
1	天西枢纽 DK0+000	互通占地处为新建工程，占用植被类型主要为经济林（柑橘）和旱地作物（甘蔗）。占地区无保护植物分布。
2	亭亮互通 K12+125	互通占地处为新建工程，占用植被类型主要为尾叶桉人工林和旱地作物。占地区无保护植物分布。
3	明江互通 K20+860	互通占地处为新建工程，占用植被类型主要为尾叶桉人工林和旱地作物。占地区无保护植物分布。
4	东安枢纽 K29+100	互通占地处为新建工程，占用植被类型主要为旱地作物和尾叶桉林。占地区无保护植物分布。
5	峙浪枢纽 K49+700	互通占地处为新建工程，占用植被类型主要为马尾松林。占地区无保护植物分布。
6	峙浪互通 K53+390	互通占地处为新建工程，占用植被类型主要为马尾松林。占地区无保护植物分布。

2、附属设施态现状

项目共设置服务区 1 处（与养护工区合建），停车区 1 处（与通讯监控分中心合建），收费站 4 处，桥隧管理站 1 处，各附属设施占地区生态现状见表 3.1-24。

表3.1-24 附属设施占地生态环境现状

序号	名称	植被描述
1	亭亮服务区（含养护工区） DK6+600	占地区植被类型为尾叶桉林和旱地作物，无保护植物分布。
2	峙浪停车区（含监控分中心） K42+700	占地区植被类型为尾叶桉林和灌丛，无保护植物分布。
2	亭亮互通收费站 K12+125	占地区植被类型主要为尾叶桉人工林和旱地作物，无保护植物分布。
4	明江互通收费站 K20+860	占地区植被类型主要为尾叶桉人工林和旱地作物，无保护植物分布。
5	峙浪互通收费站 K53+390	占地区植被类型主要为马尾松林，无保护植物分布。
6	主线收费站 K59+100	占地区植被类型主要为马尾松林，无保护植物分布。
7	岭力隧道管理站 K33+710	占地区植被类型为尾叶桉林和常绿阔叶林，无保护植物分布。

3、隧道工程

项目隧道总长 8376m/4 座，其中特长隧道 1 座，长隧道 1 座，短隧道 2 座，隧道周边植被情况见表 3.1-25。

表3.1-25 项目重点隧道工程概况及植被现状一览表

序号	名称	植被描述
1	K16+024 六岭隧道	隧道进口处为灌丛和农田植被，占地区无保护植物分布。
		隧道顶部植被主要以尾叶桉为主的人工用材林，占地区无保护植物分布。
		隧道出口为尾叶桉林，占地区无保护植物分布。
2	K35+710 岭力隧道	隧道进口处植被主要尾叶桉林等，占地区无保护植物分布。
		隧道顶部为以马尾松林、尾叶桉林和阔叶林为主，占地区无保护植物分布。
		隧道出口处植被主要为农田植被，占地区无保护植物分布。
3	K55+535 路街山隧道	隧道进口处植被主要为灌丛等，占地区无保护植物分布。
		隧道顶部为以灌丛为主，其次为尾叶桉人工林。
		隧道出口处植被主要为灌丛，占地区无保护植物分布。
4	K57+230 鸟册隧道	隧道进口处植被主要为灌丛等，占地区无保护植物分布。
		隧道顶部为以灌丛为主，其次为尾叶桉人工林。
		隧道出口处植被主要为灌丛，占地区无保护植物分布。

3.1.5 重点公益林现状调查

拟建公路所在宁明县的重点公益林面积为 27929.7hm²，主要为水土保持林、水

源涵养林和国防林。项目沿线公益林为岩溶地区重点公益林区，类型主要为灌丛，主要分布在沿线石山峰丛，一般呈斑块状分布，常见植被类型包括灌丛、季雨林等。

拟建公路评价区重点公益林分布及其生态现状调查结果见表 3.1-26。

表3.1-26 拟建公路评价区重点公益林生态现状结果

区域	桩号	长度/m	建设方案	植被类型	估算占用面积 (hm ²)	主导生态功能/级别
宁明县	DK0+400~DK0+500	100	路基	灌丛	0.26	水土保持林/国家二级
	DK1+500~DK1+900	400	路基	灌丛	1.04	水土保持林/国家二级
	DK2+600~DK2+800	200	路基	灌丛	0.52	水土保持林/国家二级
	DK3+500~DK3+800	300	路基	灌丛	0.78	水土保持林/国家二级
合计		1000			2.6	

根据表 3.1-26，拟建公路以路基形式穿越重点公益林，路基穿越段长 1000m，占用重点公益林的面积为 2.6hm²，占用面积较少。占用重点公益林植被类型主要以灌丛为主，优势种主要为灰毛浆果楝、老虎刺、红背山麻杆、假鹰爪等，主要类型为水土保持林，所占用的公益林均为国家二级公益林，不涉及占用一级公益林。

3.1.6 土地利用现状调查

1、项目影响区土地利用调查

评价区内土地利用类型与当地的地形与气候密切相关，区域内村庄分布较多，人工植被分布广泛，适宜耕作的区域已多被开垦。本评价采用 3S 技术，结合土壤、地貌等因子进行综合分析，进行地面类型的数字化判读遥感数据解译，对土地进行分类，完成数字化土地利用类型图，评价区土地利用现状见表 3.1-27。

表3.1-27 项目评价区土地利用现状统计

土地利用类型	面积 (hm ²)	斑块数	占评价区总面积比例 (%)
乔木林地	1878.43	524	44.41
灌草地	91.86	17	2.17
果园	33.74	35	0.80
耕地	2121.24	203	50.22

河流、坑塘水面	24.87	3	0.58
农村宅基地	79.52	28	1.88
合计	4229.66	840	100.00

从表可知，评价区旱地分布最广，面积为 2121.24hm²，占评价区总面积的 50.22%；其次为乔木林地，面积为 1878.43 hm²，占评价区总面积的 44.41%；第三为灌草地，面积为 91.86hm²，占评价区总面积的 2.17%；农村宅基地面积为 79.52 hm²，占评价区总面积的 1.88%；果园面积为 33.74 hm²，占评价区总面积的 0.8%；河流、坑塘水面面积为 24.87 hm²，占评价区总面积的 0.58%。

2、农业生产

评价区内主要农作物、经济作物资源调查见表 3.1-28。

表3.1-28 评价区内主要农作物、经济作物资源调查

农作物种类	概 况
粮食作物	甘蔗：是评价区的主要旱地作物，沿线大面积分布
	其它作物：各种豆类等，以花生居多，花生等豆类一般种植于沿线果园下
蔬 菜	评价区的蔬菜主要有大白菜、小白菜、芥菜、芥兰、包菜、生菜、苦苣菜、头菜、萝卜等。

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

3、基本农田占用情况调查

根据本项目可行性研究报告，本项目占用基本农田 191.73hm²。后续建设单位将根据相关政策要求完成相关的占用及补划行政许可手续。

3.2 水环境质量现状调查与评价

3.2.1 评价范围水系以及污染现状调查

1、评价范围内主要水体概况

项目拟建区域地表水系发育，河流属于珠江流域西江水系左江支流及其上游河流，沿线河流主要为明江及其支流派连河等。涉及跨越的水体为安农河、安农水库、明江干流、派连河及其支流堪爱河等。

2、主要水污染源现状

项目涉及地表水流域内工业发展相对滞后，目前基本形成以旅游业和农林生产为主的产业格局。由于广大农村地区环保基础设施建设相对较滞后，部分村屯生活

垃圾、生活污水、各类固体废弃物畜禽粪便尚无规范的收集、清运和处理系统，公路沿线区域存在农村面源污染。

3.2.2 沿线饮用水源地情况调查

3.2.2.1 集中式饮用水源地调查

根据宁明县城、乡镇、农村集中式水源保护区划分方案，项目周边（10km）集中式饮用水水源地调查结果详见表3.2-1，项目涉及的集中式饮用水水源地详见表3.2-2。

3.2.2.2 项目沿线分散式饮用水源情况调查

经实地调查走访及询问，大部分靠近乡镇的区域，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等区域，居民饮用水多取用山泉水、地下水。评价范围内沿线各敏感点饮用水水源调查情况详见表3.2-3。

表3.2-1 项目沿线分布集中式饮用水水源地一览表

序号	水源地级别	城镇/村庄	水源地名称	位置关系
1	县级以上集中式水源	崇左市区	左江饮用水水源地	主线起点距水源保护区最近距离约 7.5km，公路未穿越该水源地，不在其汇水范围内。
2		宁明县	宁明县明江河水源地	主线距水源保护区最近距离约 1.6km，公路未穿越该水源地，不在其汇水范围内。
3		宁明县	宁明县派连河规划水源地	主线距水源地最近距离约 7.4km，公路未穿越该水源地。
4	乡镇集中式水源	亭亮镇	亭亮乡水口水源地	主线 K11+990~K13+710，亭亮连接线 LK2+940~LK3+840，亭亮互通匝道穿越二级保护区陆域。
5			亭亮镇（华侨农场渠阳分场取水点）饮用水水源保护区	亭亮连接线 LK2+690~LK3+550 穿越准保护区
6			亭亮乡巴英水源地	亭亮连接线 LK0+000~LK0+330 进入水源地二级保护区陆域
7		东安乡	东安乡双棒水源地	主线 K20+100~K21+620 和明江互通匝道穿越水源地二级保护区陆域
8		明江镇	明江镇双龙 3#水源地	主线 K24+730~K24+810 和 K27+000~K27+100 穿越二级保护区陆域
9			明江镇双龙 1#水源地	主线距水源地最近距离约 2.55km，公路未穿越该水源地。
10		寨安乡	寨安乡派连河水源地	主线距水源保护区最近距离约 8.4km，公路未穿越该水源地。
11		峙浪乡	峙浪乡思陵水源地	主线 K50+180~K50+570 和 K51+360~K52+100 段穿越二级保护区陆域。
12		爱店镇	爱店镇唐丁沟水源地	主线距水源保护区最近距离约 2.3km，公路未穿越该水源地，不在其汇水范围内。
13			爱店镇金牛潭水源地	主线距水源保护区最近距离约 3.6km，公路未穿越该水源地，不在其汇水范围内。
14	农村集中式水源	亭亮镇亭乐村	亭亮镇亭乐村亭寨片水源保护区	主线连接线距水源保护区最近距离约 9.7km，公路未穿越该水源地，不在其汇水范围内。
15		亭亮镇龙旺村	亭亮镇龙旺村百荷片水源保护区	主线距水源保护区最近距离约 2.4km，公路未穿越该水源地。
16		明江镇布乐村	明江镇布乐村亭汪片水源保护区	东安连接线距水源保护区最近距离约 7km，公路未穿越该水源地。
17		明江镇安马村	明江镇安马村水源保护区	主线距水源保护区最近距离约 2km，公路未穿越该水源地。
18		峙浪乡思陵村	峙浪乡思陵村思陵屯水源保护区	主线距水源保护区最近距离约 4.2km，公路未穿越该水源地，线路位于水源地下游。

表3.2-2 项目涉及的集中式饮用水源保护区一览表

序号	水源地	取水口情况	级别	水源地简介	项目与水源保护区关系	排汇水去向说明
1	亭亮乡水口水源地	水口水源地取水口坐标为107.219401°,22.2187902°,直接由水泵抽至蓄水池,然后输送至乡镇给水管网中,不另设水厂。水口水源地取水量约500m ³ /d。	乡镇级	<p>一级保护区:水域范围为取水口旁孟圩河上游1500m至下游100m,宽度为5年一遇洪水所能淹没的区域,陆域范围为一级保护区水域两岸各纵深50m的陆域,以及以取水口为中心、50m半径的圆形区域,一级保护区总面积0.173km²。</p> <p>二级保护区:水域范围为取水口旁孟圩河下游200m至上游5800m到源头的水域,宽度为一级保护区水域外10年一遇洪水所能淹没的区域;陆域范围为一、二级保护区水域两岸各纵深1000m的陆域,西面至梅湾-亭亮路东侧100m处,一级保护区陆域除外,二级保护区总面积为10.467km²。</p>	项目主线K11+990~K13+710段共1720m穿越亭亮乡水口水源地(地下水位)二级保护区陆域,路线距离一级保护区的最近距离约710m,距离取水口的最近距离约1080m,除K13+040~K13+100段为桥梁形式外其余均以路基形式穿越;亭亮连接线LK2+940~LK3+840段共900m穿越亭亮乡水口水源地二级保护区陆域,路线距离一级保护区的最近距离约300m,距离取水口的最近距离约360m,穿越形式为路基;亭亮互通部分进入亭亮乡水口水源地二级保护区陆域,其中A匝道有340m,B匝道有460m,C匝道有330m,D匝道有250m,E匝道有800m进入水源地范围,互通距离一级保护区的最近距离约670m,距离取水口的最近距离约810m。	路段内大部分区域汇水均流向安农河。

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	排汇水去向说明
2	亭亮镇（华侨农场渠阳分场取水点）饮用水水源保护区	渠阳分场取水口坐标为 107.2140°，22.21960°，取水口附近拟新建水厂一座（目前正在建设中），厂区位于亭亮镇东面宁明华侨农场渠阳分场附近的坡地，距取水井直线距离约 470m。水厂设计规模为 2000m ³ /d，满足服务区供水需求，原水经水厂净化后沿古亭线进入现有供水管网供给用户。	乡镇级	一级保护区：水域以地下河为轴线，长度为 1#井上游 1000m 至 2#井下游 100m，宽度为地下河两侧 50m 的范围，面积为 0.114km ² 。 准保护区：范围为水源地上游的补给区域，具体范围为水口取水口西侧 100m-半边街正北面 540m-亭亮养老院西北面 260m-北宁路口-那梅西南面 530m 灌溉渠-沿灌溉渠至那梅北面 250m-沿道路至那梅水库尾-渠阳分场西北面 380m-渠阳分场北面 500m-2#井东北面 540m-2#井东偏北 290m（一级保护区以外），面积为 3.392km ² 。	亭亮连接线 LK2+690~LK3+550 段共 860m 穿越亭亮镇（华侨农场渠阳分场取水点）饮用水水源保护区（地下水型）的准保护区，穿越段距一级保护区的最近距离约 180m，距取水口的距离约 270m，穿越形式为路基。	路段内大部分区域汇水向东流向安农河。
3	亭亮乡巴英水源地	巴英取水口位于亭亮水厂内，坐标为 107.183442°，22.216342°，取水量为 700m ³ /d。亭亮水厂服务范围包括三和村、北宁村、水口屯、亭亮社区和梅湾村等 5 个村屯 8000 余人。	乡镇级	一级保护区：以取水口为中心，东面延伸至湘桂铁路边界，南面延伸至院景-亭亮路边界，西面延伸 200m，北面延伸至水塘北段的区域，面积为 0.123km ² 。 二级保护区：范围为取水口东北面 500m 处-那梅西面 680m 处-沿山脊线至法那东南面 440m 处-法那-法那西面 960m 处（板荷路口）-岜茏南面 190m 处-岜茏西南面 1010m 处-沿隔水岩组至啼统南面 1360m 处-牛圩西面 880m 处-沿隔水岩组接起点所围成的区域。一级保护区除外，面积为 6.353km ² 。	亭亮连接线 LK0+000~LK0+330 段共 330m 进入亭亮乡巴英水源地（地下水型）二级保护区陆域，穿越段距一级保护区的最近距离约 630m，距取水口的距离约 790m，穿越形式为路基。	该路段汇水向西进入 S215 排水系统，并向背离水源保护区的方向排水。

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	排汇水去向说明
4	明江镇双龙3#水源地	取水口于明江右岸，坐标为107.1471°，22.1142°，属于河流型水源地，为规划取水口，下游650m为1#现用取水口。	乡镇级	<p>一级保护区：水域范围为3#取水口上游2000m至下游100m的水域，宽度为规划航道边界线至河道右岸5年一遇洪水所能淹没的区域；陆域范围为一级保护区水域右岸纵深50m的陆域，一级保护区的面积为0.228km²。</p> <p>二级保护区：水域为3#取水口上游6000m至下游300m的水域，以及左岸入河支流上溯1500m的水域，宽度为10年一遇洪水所能淹没的区域，一级保护区水域除外；陆域为一、二级保护区水域两岸各纵深1000m的陆域，一级保护区陆域除外。二级保护区面积为10.022km²。</p>	项目主线K24+730~K24+810和K27+000~K27+100段共180m以路基形式穿越明江镇双龙3#水源地二级保护区陆域，穿越段距离一级保护区的最短距离约1700m，距离取水口的最短距离约3680m。	该路段大部分向西进入二级保护区陆域，最终进入明江。

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	排汇水去向说明
5	峙浪乡思陵水源地	取水口于派连河左岸，坐标为107.1078°，21.8824°，设计供水规模为850m ³ /d实际供水规模约500m ³ /d，服务范围主要为峙浪街及中小学，服务人口约5000人	乡镇级	<p>一级保护区：水域范围为取水口下游100m至上游2200m，宽度为5年一遇洪水所能淹没的区域；陆域范围为一级保护区水域两岸各纵深50m的陆域。一级保护区总面积为0.350km²。</p> <p>二级保护区：水域范围为取水口上游9400米至下游300m，以及各入河支流上溯2000m（不足2000m的上溯至源头）的水域，宽度为10年一遇洪水所能淹没的区域，一级保护区水域除外；陆域为一、二级保护区水域两岸各纵深1000m的陆域，其中东至派法西面500m-志连山-浦连-浦赞-坤洞-石门山一带，南至浦理福西侧600m-宝盖山东南700m-派台西侧300m，西面以宁明-爱店公路为界，一级保护区陆域除外。二级保护区总面积23.370km²。</p>	项目主线K50+180~K50+570和K51+360~K52+100段共1130m穿越峙浪乡思陵水源地二级保护区陆域，穿越段距离一级保护区的最近距离约990m，距离取水口的最近距离约1130m，除K51+775~K52+100段为桥梁外其余均以路基形式穿越。	该路段大部分汇水流向西北，最终进入派连河，汇水口位于保护区下游

表3.2-3 项目涉及的分散式饮用水源情况一览表

序号	名称	水源情况	项目于水源的位置关系
1	下其逢屯/渠逢屯饮用水源（地下水）	地下型水源，取水口坐标为 107.219753°，22.254167°，机井抽水经封闭式管道供水到户，供水范围为下其逢屯和渠逢屯	取水口位于项目主线 DK3+900 右侧约 750m 处，不在占地区
2	四季屯饮用水源（山泉水）	山泉水型，水源位于派阳山森林公园内的观音山，经封闭式管道输送至四季屯东南侧山体上的水池（107.157725°，22.072753°），然后从水池接引管道到户，供水范围为四季屯。	供水水池及部分管道位于主线 K30+300 路基占地区内
3	长桥屯	地下水型，取水口位于 107.141270°，21.997546°，受益人口 275 人。	抽水机井位于主线 K39+135 路基占地区
4	那么屯分散式水井	以户为单位分散式打井取水。	最近的 1 个抽水井位于 K40+500 边界右侧 5m
5	那容屯	山泉水型，取水口坐标为 107.141892°，21.915333°，经封闭式供水管供水到户，供水范围为那容屯及附近共 3 个村屯。	取水口位于主线 K48+100 左侧约 1.2km
6	派阳山林场公武分场水源	山泉水型，取水口坐标为 107.141892°，21.915333°，经封闭式供水管引水至公武分场。	取水口位于主线 K49+800 左侧约 0.6km，占地压覆部分管道
7	派阳山林场公武分场东侧居民点	地下水型，取水口坐标为 107.113710°，21.896250°，供水 2 户。	抽水井位于 K51+370 右侧占地区内

3.2.3 地表水环境现状监测

3.2.3.1 环境主管部门发布的地表水环境质量状况

根据宁明县生态环境局公布的 2019 年宁明县重点生态功能区县区域生态环境质量监测（地表水）的数据，2019 年初至 2019 年 9 月宁明县入境明江那弄断面（入境）和耀达村断面（出境）的水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

3.2.3.2 地表水现状补充监测

本次评价地表水环境现状监测布设在跨越的安农水库、安农河、明江、派连河等水体附近。

（1）监测断面设置

项目沿线地表水体水质监测断面布置详见表3.2-4。

表3.2-4 水质监测断面布置

点位编号	地表水体名称	监测断面（点）
S1#	安农水库	DK5+195 渠逢大桥桥位处
S2#	安农河	LK4+070 水口大桥上游约 770m，亭亮乡水口水源地取水口
S5#	明江（东安乡双棒水源地、明江镇双龙 3#水源地）	K23+750 东安明江大桥上游约 1.6km，东安乡双棒水源地取水口
S6#		K23+750 东安明江大桥下游约 9.4km，明江镇双龙 3#水源地取水口
S7#	派连河（峙浪乡思陵水源地）	K52+150 峙浪大桥桥位处
S8#		K52+150 峙浪大桥上游约 1.2km，峙浪乡思陵水源地取水口

（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、高锰酸盐指数、石油类等9项；4个饮用水源取水口增加粪大肠菌群指数。

（3）监测时间、频次及分析方法

广西利华检测评价有限公司于2019年11月3日~5日，连续三天对主要地表水体进行水质监测，监测分析方法见表3.2-5。

表3.2-5 水质监测分析方法

序号	项目	检测标准（方法）及编号	检出限
1	水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法 GB/T 13195-91	0.1℃
2	pH 值	水质 pH 值的测定玻璃电极法 GB6920-86	0.1pH 值

3	悬浮物	水质 悬浮物的测定重量法 GB11901-89	4mg/L
4	五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量(BOD5)的测定稀释与接种法 HJ505-2009	0.5mg/L
5	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ828-2007	4mg/L
6	溶解氧	水质 溶解氧的测定 电化学探头法 HJ 506-2009	——
7	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB 11892-89	0.5mg/L
8	石油类	水质 石油类和动植物的测定 红外分光光度法 HJ 637-2012	0.01mg/L
9	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L

(4) 监测结果

地表水体水质现状监测统计结果见表3.2-6。

表3.2-6 项目沿线地表水现状监测结果统计分析 单位：mg/L（pH、粪大肠菌群除外）

监测项目及结果 监测点位名称	监测日期	水温	pH 值	五日生化 需氧量	化学需氧 量	石油类	氨氮	总磷	悬浮物	高锰酸盐 指数	溶解氧	粪大肠 菌群
S1 安农水库- DK5+195 渠逢大桥下	11月03日											
	11月04日											
	11月05日											
S2 安农河- 亭亮乡水口水源地取水口 处	11月03日											
	11月04日											
	11月05日											
S5 明江- 东安乡双棒水源地取水口 处	11月03日											
	11月04日											
	11月05日											
S6 明江- 明江镇双龙 3#取水口处	11月03日											
	11月04日											
	11月05日											
S7 派连河- K52+150 峙浪大桥下	11月03日											
	11月04日											
	11月05日											
S8 派连河- 峙浪乡思陵水源地取水口	11月03日											
	11月04日											
	11月05日											

注：S2测点位于亭亮乡水口水源地取水口旁的一级保护区水域。

3.2.4 地表水环境现状评价

3.2.4.1 评价标准

项目沿线地表水中水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

3.2.4.2 评价方法

采用标准指数法对拟建公路跨越的河流水环境质量现状进行单因子评价。

（1）一般水质因子的标准指数计算公式：

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

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）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。

（3）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，℃。

若水质参数的标准指数>1，则表明该项水质参数超过了规定的水质标准，已不

能满足标准相应的使用功能要求。

3.2.4.3 评价结果

由表3.2-7水质现状评价结果可知，项目设置的地表水体水质监测断面中，除安农水库的总磷超标外，各测点的各项水质评价因子均满足相应标准要求：

安农水库监测断面的除总磷外各项水质评价因子满足《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准和《地表水资源质量标准》三级标准要求，派连河监测断面的各项水质评价因子满足《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准和《地表水资源质量标准》三级标准要求，亭亮乡水口水源地、东安乡双棒水源地、明江镇双龙3#水源地、峙浪乡思陵水源地等4个水源地取水口的各项水质评价因子满足《地表水环境质量标准》Ⅱ类标准和《地表水资源质量标准》二级标准要求。

安农水库总磷超标的原因因为农业面源污染导致超标。

表3.2-7 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、粪大肠群一个/L）

监测项目及结果 监测点位 编号及名称	评价指标	pH 值	五日生化需 氧量	化学需氧量	石油类	氨氮	总磷	悬浮物	高锰酸盐指 数	溶解氧	粪大肠菌群
S1 安农水库- DK5+195 渠 逢大桥下	测值范围										
	III 类标准										
	标准指数										
	达标率(%)										
S2 安农河- 亭亮乡水口 水源地取水 口处	测值范围										
	II类标准										
	标准指数										
	达标率(%)										
S5 明江- 东安乡双棒 水源地取水 口处	测值范围										
	II类标准										
	标准指数										
	达标率(%)										
S6 明江- 明江镇双龙 3#取水口处	测值范围										
	II类标准										
	标准指数										
	达标率(%)										
S7 派连河- K52+150 峙 浪大桥下	测值范围										
	III 类标准										
	标准指数										
	达标率(%)										

监测项目 及结果 监测点位 编号及名称	评价指标	pH 值	五日生化需 氧量	化学需氧量	石油类	氨氮	总磷	悬浮物	高锰酸盐指 数	溶解氧	粪大肠菌群
S8 派连河- 峙浪乡思陵 水源地取水 口	测值范围										
	II类标准										
	标准指数										
	达标率(%)										

3.2.5 地下水环境现状评价

3.2.5.1 地下水敏感区水文地质条件调查

项目路线穿越5个饮用水源保护区，其中3个为地下水型，分别为亭亮乡水口水源地、亭亮镇（华侨农场渠阳分场取水点）饮用水水源保护区和亭亮乡巴英水源地，地下水类型为碳酸盐岩裂隙溶洞水，含水岩组为三迭系下统马脚岭组（T_{1m}），水量丰富，泉水流量10~50L/s，地下河出口流量100~500L/s，水位埋深10~50m。

3.2.5.2 地下水补径排特征

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

3.2.5.3 地下水资源开发利用情况调查

沿线集镇或县城集中饮用水以地表水为主，除亭亮镇乡镇饮用水为集中地下水开采外，项目沿线其他区域无大型或集中地下水开采情况。从区域地下水开采现状来看，项目区地下水资源的开发利用程度不高。

3.2.5.4 地下水环境质量监测

本评价对亭亮镇（华侨农场渠阳分场取水点）饮用水水源保护区和亭亮乡巴英水源地取水口进行了地下水环境质量现状监测。

3.2.5.5 测点位分布及水位监测情况

监测点位具体况详见表3.2-8。

表3.2-8 水质监测点位布设情况一览表

编号	点位桩号	监测点名称	监测点类型	取水层位
S3#	LK3+400	亭亮镇（华侨农场渠阳分场取水点）饮用水水源保护区取水口处	地下水	碳酸盐岩类裂隙溶洞水
S4#	LK0+000	亭亮乡巴英水源地取水口处	地下水	

注：亭亮乡水口水源地位于S3#下游，且工程穿越位置位于一级保护区水域下游，S3#监测数据可做代表，因此未监测水口水源地取水口水质。

3.2.5.6 监测单位、监测项目、监测时间及频次、监测方法

监测单位：本评价地下水环境现状监测工作由广西利华检测评价有限公司承担。

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。

监测时间及频次：2019年11月3日~11月5日，连续监测三天；监测方法和检出限详见表3.2-9。

表3.2-9 地下水水质监测方法

序号	检测项目	检测方法	检出限
1	pH 值	玻璃电极法（GB 6920-86）	0.1pH 值
2	总硬度（以CaCO ₃ 计）	EDTA 滴定法（GB7477-87）	5mg/L
3	溶解性总固体	重量法（GB11901-1989）	4 mg/L
4	耗氧量	水质 高锰酸盐指数的测定（GB11892-89）	0.5 mg/L
5	亚硝酸盐氮	水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法（GB7480-87）	0.003 mg/L
6	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
7	硝酸盐氮	水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法（GB7480-87）	0.02 mg/L
8	锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法（GB/T11911-1989）	0.01 mg/L
9	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法（GB/T11911-1989）	0.03 mg/L
10	总大肠菌群	水中总大肠菌群的测定 多管发酵法《水和废水监测分析方法》（第四版 国家环境保护总局 2002 年）	/

3、评价方法

采用单项标准指数法进行评价（与地表水环境评价采用相同的方法）。

4、监测结果及评价

项目评价区地下水水质现状监测统计结果及评价情况见表3.2-10。

表3.2-10 地下水水质监测结果统计表 单位：mg/L（pH 值无量纲）

编号	监测项目	监测值			III 类标准值（mg/L）	Sij	达标率（%）
		11月3日	11月4日	11月5日			
亭亮镇（华侨农场渠阳分场取水点）饮用水水源保护区1#取水井	pH 值						
	耗氧量						
	氨氮						
	溶解性总固体						
	总硬度						
	亚硝酸盐氮						
	硝酸盐氮						
	总大肠菌群（个/L）						

	铁						
	锰						
亭亮乡 巴英水 源地	pH 值						
	耗氧量						
	氨氮						
	溶解性总固体						
	总硬度						
	亚硝酸盐氮						
	硝酸盐氮						
	总大肠菌群（个/L）						
	铁						
	锰						

由表3.2-10根据监测结果可知：亭亮镇（华侨农场渠阳分场取水点）饮用水水源保护区取水口和亭亮乡巴英水源地取水口水质监测指标pH值、耗氧量、氨氮、总硬度、溶解性总固体、硝酸盐氮、总大肠菌群、锰、铁浓度监测值均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水质标准要求。

3.3 环境空气质量现状调查与评价

3.3.1 区域污染源调查

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

3.3.2 空气质量达标区判定

根据《2018年宁明县环境质量状况公报》，宁明县设有1个空气质量监测点位，位于宁明县中学，负责对全县空气质量进行每日24小时全天候自动监测；乡村设置4个空气质量监测点，分别为亭亮镇龙旺村、明江镇祥春村村委、峙浪乡长桥村委和城中镇耀达村。

（1）县城监测点

2018年县城环境空气质量总体呈稳定向好态势，主要污染物年平均浓度较2017年全面下降,空气质量综合指数为3.05。

2018年宁明县有效监测天数为365天，空气质量优：196天，良：155天，轻度污

染：14天，中度污染：0天，重度污染：0天，严重污染：0天；空气质量最差的月份出现在2月。

2018年各项污染物年均值浓度分别为：二氧化硫(SO₂)15μg/m³、二氧化氮(NO₂)11μg/m³、一氧化碳(CO)1.1mg/m³、臭氧(O₃)115μg/m³、可吸入颗粒物(PM₁₀)48μg/m³、细颗粒物(PM_{2.5})29μg/m³。

SO₂、NO₂、PM₁₀和PM_{2.5}的年均浓度监测值均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

(2) 乡村监测点

在亭亮镇龙旺村、明江镇祥春村村委、峙浪乡长桥村委和城中镇耀达村分别设置1个监测点，SO₂、NO₂、CO、O₃、PM₁₀和PM_{2.5}的监测结果均达标。

本项目在宁明县内走线，沿途主要经过亭亮镇、东安乡、明江镇、峙浪乡和爱店镇，未经过县城区域，根据《2018年宁明县环境质量状况公报》的数据，项目所在区域属于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级达标区。

3.4 声环境质量现状调查与评价

3.4.1 污染源调查

根据现场踏勘情况，项目沿线工业发展相对滞后，目前基本形成以旅游业和农林生产为主的产业格局。沿线主要噪声污染源包括：现有等级公路(G322国道、S325省道、S215省道及X549县道等)交通噪声和村道交通噪声，沿线居民生产生活噪声等。

3.4.2 声环境现状监测与评价

3.4.2.1 监测点布设

项目评价范围内共有声环境敏感点28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9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。

表3.4-1 环境噪声现状监测点位及可代表敏感点一览

监测	桩号位置	监测点	与道路中	监测点位置	主要污染	评价
----	------	-----	------	-------	------	----

序号		名称	线关系		源	标准
1#	DK6+280	渠阳屯	左 144m	建筑物前 1m	环境噪声	1 类
2#	LK3+980	亭亮街道	右 80m	临 S215 省道第一排建筑物前 1m	交通噪声	4a 类
				临 S215 省道 35m 处	交通噪声	2 类
3#	K22+000	老左头屯	左 142m	临 G322 国道第一排建筑物前 1m	交通噪声	4a 类
				临 G322 国道 35m 处	交通噪声	2 类
4#	QK0+650	那连屯	左 59m	建筑物前 1m	环境噪声	1 类
5#	K39+600	长桥屯	左 38m	建筑物前 1m	环境噪声	2 类
6#	K47+350	那容屯	左 106m	临 X549 县道第一排建筑物前 1m	交通噪声	4a 类
				临 X549 县道第一排建筑物 3 层（室外）	交通噪声	4a 类
				临 X549 县道第一排建筑物 3 层（室内）	交通噪声	4a 类
				临 X549 县道 35m 处	交通噪声	2 类
7#	K52+200	峙浪屯	左 43m	建筑物前 1m	环境噪声	2 类
8#	峙浪互通终点	那迈屯	左 8m	临 S325 省道第一排建筑物前 1m	交通噪声	4a 类
				临 S325 省道 35m 处	交通噪声	2 类
9#	峙浪互通终点	峙浪小学那迈屯教学点	西南侧 100m	建筑物前 1m	交通噪声	2 类
代表性敏感点说明						
渠阳屯	主要受 018 乡道交通噪声及社会生活噪声影响，代表敏感点下其逢屯、上其逢屯、渠阳屯、水口屯、华侨农场渠阳分场、那梅屯、六岭屯、逢楼屯现状噪声背景值。					
亭亮街道	主要受 S215 省道交通噪声影响					
老左头屯	主要受 G322 国道交通噪声影响，代表敏感点棒郑屯、新左头屯、那谋屯和老左头屯现状噪声背景值。					
那连屯	主要受社会生活噪声影响，代表敏感点棒甘屯、那罗屯、那连屯、新那罗屯、大山屯、那律屯、四季屯现状噪声背景值。					
长桥屯	主要受社会生活噪声影响					
那容屯	主要受 X549 县道交通噪声影响，代表敏感点那么屯、那容屯、派阳山林场公武分场现状噪声背景值					
峙浪屯	主要受 X549 县道交通噪声影响和社会生活噪声影响，代表峙浪屯和那龙屯现状噪声背景值					
那迈屯	主要受 S325 省道、X549 县道交通噪声影响					
峙浪小学那迈屯教学点	主要受 S325 省道交通噪声和社会生活噪声影响					

3.4.2.2 监测因子

等效连续 A 声级 ($L_{eq}A$)

3.4.2.3 监测时间及频率

本次评价委托广西利华检测评价有限公司于 2019 年 11 月 3 日~11 月 4 日对项目沿线的进行了监测，各监测点连续监测 2 天，昼、夜间各监测 1 次，每次监测 20min。

3.4.2.4 监测方法

测量方法按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的有关规定进行，原则上选无雨雪、无雷电天气，风速小于 5m/s 时进行监测，检出限为 30.0~133dB (A)。噪声统计分析仪/AWA5680(Y-208)、轻便三杯风向风速表/DEM6(Y-287)。

3.4.2.5 评价标准

根据评价区域现状，声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类、2 类、4a 类标准。

3.4.2.6 评价方法

采用与《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类、2 类、4a 类标准相比较的方法。

3.4.2.7 监测结果

代表性敏感点声环境现状监测结果见表 3.4-2。

表 3.4-2 代表性敏感点声环境现状监测结果一览 单位：dB (A)

监测项目 监测点位		监测时间	监测时段	监测结果 Leq	评价标准 (dB(A))	评价 结果
1#渠阳屯	建筑物 前 1 米	11 月 3 日	昼间			
			夜间			
		11 月 4 日	昼间			
			夜间			
2#亭亮街道	临 S215 省道第 一排建 筑物前 1 米	11 月 3 日	昼间			
			夜间			
		11 月 4 日	昼间			
			夜间			
	临 S215 省道 35 米处	11 月 3 日	昼间			
		11 月 4 日	昼间			
3#老左头屯	临 G322 国道第	11 月 3 日	昼间			
			夜间			

监测项目 监测点位		监测时间	监测时段	监测结果 Leq	评价标准 (dB(A))	评价 结果
	一排 1 层建筑 物前 1 米	11 月 4 日	昼间			
			夜间			
	临 G322 国道 35 米处	11 月 3 日	昼间			
			夜间			
		11 月 4 日	昼间			
			夜间			
4#那连屯	建筑物 前 1 米	11 月 3 日	昼间			
			夜间			
		11 月 4 日	昼间			
			夜间			
5#长桥屯	建筑物 前 1 米	11 月 3 日	昼间			
			夜间			
		11 月 4 日	昼间			
			夜间			
6#那容屯	临 X549 县道第 一排建 筑物前 1 米	11 月 3 日	昼间			
			夜间			
		11 月 4 日	昼间			
			夜间			
	临 X549 县道第 一排建 筑物 3 层（室 外）	11 月 3 日	昼间			
			夜间			
		11 月 4 日	昼间			
			夜间			
	临 X549 县道第 一排建 筑物 3 层（室 内）	11 月 3 日	昼间			
			夜间			
		11 月 4 日	昼间			
			夜间			
临 X549 县道 35 米处	11 月 3 日	昼间				
		夜间				
	11 月 4 日	昼间				
		夜间				
7#峙浪屯	建筑物 前 1 米	11 月 3 日	昼间			
			夜间			
		11 月 4 日	昼间			
			夜间			
8#那迈屯	临 S325	11 月 3 日	昼间			

监测项目 监测点位		监测时间	监测时段	监测结果 Leq	评价标准 (dB(A))	评价 结果
	省道第一排建筑物前1米	11月4日	夜间			
			昼间			
		11月4日	夜间			
	临S325省道35米处	11月3日	昼间			
			夜间			
		11月4日	昼间			
夜间						
9#峙浪小学那迈屯教学点	教学楼前1米	11月3日	昼间			
			夜间			
		11月4日	昼间			
			夜间			

3.4.2.8 评价结果

1、环境噪声现状

由表3.4-2代表性敏感点声环境现状评价结果可知：评价范围内9处代表性声环境敏感点昼、夜声环境均能满足《声环境质量标准》相应标准要求。

2、沿线建筑物窗户降噪效果

表3.4-3 沿线典型窗户隔声降噪效果监测统计一览表

敏感点名称	窗户类型及建筑结构	降噪分贝值/dB(A)	
		降噪监测值	取值
那容屯	普通铝合金		

对那容屯处敏感点已安装玻璃窗的降噪效果进行测试，结果表明，现状敏感点普通铝合金窗降噪效果可达3.9~11.2dB(A)。

4 环境影响预测与评价

4.1 生态影响分析与评价

4.1.1 直接影响预测与评价

1、生境影响分析及预测

项目占地伴随着动物生境的丧失，动物被迫寻找新的生活环境，由于生境的分割，动物限制在狭窄的区域，使其日常活动受到干扰。

评价区及其附近区域大部分为准平原地貌，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。评价区各类生境影响影响情况见表4.1-1。

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
森林生境	分布有爬行类、鸟类、哺乳类等野生动物	阔叶林占用 0.08 hm ² ，针叶林 9.86 hm ² ，竹林面积 2.17 hm ² ，由于占地区无动物集中栖息地分布，且生境质量较好的阔叶林占用有限，因此，对该类生境影响不大	永久（永久占地）、临时（临时占地）	永久占地生境丧失不可逆，临时占地可以得到恢复	影响较小
河流生境	虎纹蛙、沼水蛙等两栖类、林栖傍水型的爬行类、池鹭等涉禽、浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物、鱼类	占用 0.93 hm ² ，主要以桥梁形式跨越，因此，占用区域生境功能依然存在	永久	不可逆	基本无影响
灌丛、草丛生境	蜥蜴类爬行动物、画眉科、扇尾莺科等鸟类	占用 9.86 hm ² ，占用面积有限，占地区无保护区动物集中栖息地	永久（永久占地）、临时（临时占地）	永久占地生境丧失不可逆，临时占地可以得到恢复	影响较小
人工林	八哥、喜鹊等鸟类	占用 92.19hm ² ，该类生境人为干扰强烈，物种结构单一，占地区无保护区动物集中栖息地	永久（永久占地）、临时（临时占地）	永久占地生境丧失不可逆，临时占地可以得到恢复	影响较小

				复	
农田生境	水田分布有蛙类、池鹭等涉禽，旱地主要分布部分鸟类	占用 231.05hm ² ，该类生境人为干扰强烈，物种结构单一，占地区无保护区动物集中栖息地	永久（永久占地）、临时（临时占地）	永久占地生境丧失不可逆，临时占地可以得到恢复	影响较小
村庄居民区生境	啮齿类、喜鹊等鸟类	占用 0.53hm ² ，该类生境主要为啮齿类动物，有部分鸟类活动，占地区无保护区动物集中栖息地	永久	不可逆	基本无影响

2、对植物与植被的影响

项目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，大大的降低了植被正常演替速度，进而对区域植被的连续性产生一定的不利影响。

（1）工程占地分析

据工可资料，公路主体工程永久占地 412.01hm²，其中水田 90.81 hm²，旱地 121.07hm²，针叶林面积 29.86hm²，竹林面积 5.17hm²，灌木林地 7.86 hm²，草地 3.00 hm²人工林 91.44hm²，经济林 62.34hm²，水域 0.93hm²，其他（宅基地、公路用地）为 0.53 hm²。临时占地 64.61 hm²，其中旱地 19.17hm²，有林地 39.16 hm²，水域 0.44hm²，其他（旧路）5.84 hm²。

永久占地中，栽培植被约占 365.66 hm²，约占工程永久占地的 88.75%，其中农田作物植被占用面积为 211.88hm²，约占栽培植被占用面积的 57.94%，人工林占用面积为 91.44 hm²，约占栽培植被占用面积的 25.00%，经济林占用面积为 62.34 hm²，约占栽培植被占用面积的 17.04%。永久占地中自然植被占用面积为 44.89hm²，约占永久占地的 10.90%，其中森林植被约为 35.03hm²，约占自然植被的 78.04%，灌草丛和灌丛等占用面积为 9.86 hm²，约占自然植被的 21.96%。

临时占地中，栽培植被占 58.33hm²，约占工程临时占地的 90.28%，其中旱地植被约为 19.17hm²，约占人工植被的 32.87%，人工林占用面积为 39.16hm²，约占自然植被的 67.13%。

（2）永久占地对植被的影响分析

项目永久占地和临时占地均会对植被产生影响。永久占地主要是通过地表植被清除产生影响。临时用地经植被恢复后逐渐会恢复原貌。工程实施对植被影响主要表现为以下几个方面：

①主体工程永久占地和临时占地占用原有植被，造成生物量损失，导致原植被生态功能丧失；

②主体工程对植被带状切割，对植被分布连续性产生一定不利影响，材料、弃土等的堆积导致原有植被的死亡；

③施工期机械碾压、施工人员的践踏等改变土壤的理化性质以及产生的灰尘等，对植物正常生长发育产生一定影响，从而对植被产生一定影响；

④施工场地建设导致地表植被的清除，拌和场、预制场地表硬化导致原有植被的暂时消亡；

⑤施工人员的随意踩踏、砍伐以及其它形式的干扰对植被的影响等。

（3）临时占地对植被的影响分析

公路建设还会对生态系统的稳定性和环境服务能力产生一定的影响。临时占地将对植被产生直接的破坏作用，对乔木层、灌木层和草本层的破坏明显，特别是对灌木层及草本层的破坏，使群落的垂直结构发生较大的改变，从而使群落的简单化。占地导致的植被破坏会降低初级生产力，影响生态系统物质循环和能量流动的速率和流量，从而降低系统的活力和恢复能力，系统抵抗能力随之下降，易感染病害和对自然环境变化敏感，使整个生态系统对环境的适应能力和调节能力下降，群落稳定性下降。植被的发生改变，还会降低植被对环境调控能力。因为道路建设需要对永久占地进行地表清除，对被清除植被而言，这种影响直接的、不可逆的重大影响。而临时用地对植被的影响可以通过降低人为干扰程度、保持外界环境的稳定和自然恢复得到降低乃至消除。项目对植被影响有以下特点：

①从占用植被的重要性来看，工程主要占地类型主要为农作物、人工林和灌草丛，占用自然植被主要为暖性针叶林和灌草丛，不涉及原生植被占用；

②从占用植被的可恢复性来看，永久占地经绿化工程实施后可以得到一定程度的恢复，临时用地可以基本恢复；

③从最终影响来看，对区域植被的稳定性和环境服务能力影响的范围较小，程度不大，不会导致区域植被类型消失。

（4）生物量损失量估算

项目实施需要进行植被清除，进而导致被破坏植被的生物量损失，包括永久占地和临时占地两大部分。根据广西大学林学院对广西主要群系生物量调查结果，并结合项目评价区植被群落结构特征进行合理修正，得到项目永久占地区生物量损失估算结

果，详见表 4.1-2。根据估算，项目实施将导致生物量损失 10401.5615t。

表4.1-2 评价区内生物量损失量估算

占地类型	代表物种	单位面积生物量 (t/hm ²)	项目永久占地面积 (hm ²)	生物损失量(t/a)
水田	水稻(一年两熟)	10.69	90.81	970.7589
旱地	甘蔗	22.40	121.07	2711.968
有林地	马尾松等	68.71	24.04	1727.9722
	竹林	18.90	5.17	97.713
	桉树类	52.36	91.44	4787.7984
灌木林地	桃金娘、岗松等	11.35	7.86	89.211
	铁芒萁、类芦	5.38	3.00	16.14
合计				10401.5615

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和公路绿化恢复补偿部分生物量，临时占地在使用完后及时进行复耕或生态恢复，可使受损生物量得到很大程度的补偿。

(5) 对重点保护野生植物及古树名木的影响

评价范围内有国家一级保护植物苏铁 13 丛，广西重点野生保护植物剑叶龙血树 81 丛，均不在占地范围内，因此公路建设对其基本无影响。

石山苏铁 苏铁科小乔木，在保护物种和研究苏铁属分类上有一定的科学意义。分布于广西西南部，常生长于石灰岩石山崖壁上，呈团状或小片状分布。受人为破坏严重，过去 3 个世代内种群数量至少减少 50%，被列为国家 I 级重点保护植物；在 CITES 中被列入附录 1；《中国物种红色名录》评估其濒危等级为“濒危”。公路评价范围内其生长于项目两侧悬崖峭壁上，均不在占地范围内，本项目对其影响不大。

剑叶龙血树 渐危种。乔木状，高 5 至 15 米。分布于广西西南部靖西、龙州、凭祥、大新、宁明和云南西志部镇康、孟连、普洱等县。生长在石灰岩峰林、孤峰上部，地形开朗，光照充足，不耐庇荫。土壤为石灰岩土，中性至微碱性反应，为广西壮族自治区级保护植物，评价范围内的剑叶龙血树均不在占地范围内，本项目对其影响不大。

评价范围无名木分布，评价范围内分布有古树高山榕 9 株（二级古树 1 株、三级古树 7 株）、扁桃 7 株（三级古树），占地区有 1 株高山榕（三级古树）、扁桃 1 株（三级古树），其余均不在占地区。项目对占地区古树将产生直接不利影响，对占地区外的古树则影响不大。

3、工程对陆生脊椎动物的影响分析

(1) 对两栖类影响分析

评价区有两栖类动物 7 种，属 1 目 5 科，以蛙科和姬蛙科为主，其中国家二级保护动物 1 种（虎纹蛙）、自治区级保护动物 4 种，分别为黑框蟾蜍、泽陆蛙、沼蛙、斑腿树蛙。生态现状调查表明，保护动物中泽陆蛙、沼水蛙、黑框蟾蜍、斑腿泛树蛙尚有一定数量的分布，其中泽陆蛙分布相对较多，其他偶尔可见。

1) 一般影响分析

两栖动物主要栖息在沿线溪流、农田、溪流、沟渠中。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。

在营运期，公路对爬行动物可能会产生阻隔影响，项目设置桥梁 10372m/32 座、隧道 8376m/4 座、涵洞 207 道，桥隧比约为 34.10%，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，减缓了公路的阻隔影响程度。

2) 对重点保护两栖类动物的影响分析

虎纹蛙主要栖息于水田、沟渠、溪流等适宜区域，项目沿线适宜虎纹蛙分布的路段不多，主要分布于 K14+600~K17+600、K33+000~K38+000 等路段局部的溪流。根据现场调查及访问群众，近年来虎纹蛙在这些路段局部区域常见。K14+600~K17+600、K33+000~K38+000 公路以全隧道的方式通过，项目运营后不会影响虎纹蛙的迁徙。

泽陆蛙和沼蛙、斑腿泛树蛙主要栖息于水田、沟渠和溪流，生境与虎纹蛙类似，公路对其影响方式与虎纹蛙类似。黑框蟾蜍主要分布于公路沿线经过的村庄，受影响的个体可以主动躲避到附近村庄继续生存和繁衍，影响不大。

(2) 对爬行类影响分析

评价区有爬行类动物 13 种，属 1 目 5 科，常见的有游蛇科、眼镜蛇科。

现场调查表明，评价区爬行动物现存数量不多，评价区可能分布国家级一级爬行

类保护动物蟒蛇，可能分布有自治区级爬行类保护动物有 6 种，分别为变色树蜥、滑鼠蛇、舟山眼镜蛇、眼睛王蛇、金环蛇和银环蛇。

1) 一般影响分析

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

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

在营运期，公路对爬行动物可能会产生阻隔影响，项目主线设置桥梁 10372m/32 座、隧道 8376m/4 座、涵洞 207 道，桥隧比约为 34.10%，项目设置的高密度的桥梁、隧道和涵洞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，减缓了公路的阻隔影响程度。

2) 对重点保护爬行类影响分析

蟒蛇主要栖息于 K33+000~K38+000 路段森林、林缘。根据现场调查及访问群众，近年来蟒蛇在这些路段局部区域偶有发现。K33+000~K38+000 公路以全隧道的方式通过，项目运营后不会影响蟒蛇的通行。

大壁虎主要分布在 DK0+000~K13+000 两侧陡峭的石山崖壁，DK0+000~K13+000 主要在低海拔山地穿越，不会占用两侧石山峭壁，不会破坏其生境，对大壁虎的影响在可接受范围内。

变色树蜥为广布种，项目建设对其影响不大。

滑鼠蛇、舟山眼镜蛇、眼睛王蛇、金环蛇、银环蛇等保护类爬行动物主要栖息于沿线水田、林地和灌草丛、溪流边，公路沿线分布有适宜分布的生境。由于项目建设区外的沿线区域内适宜的生境较多，很容易找到替代的生境，项目对蛇类的影响主要是施工人员猎杀和活动干扰。

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，施工结束后其影响将逐渐消除。

（3）对鸟类影响分析

评价区有鸟类 70 种，隶属 12 目 29 科，主要以雀形目为主，常见的有鹭科、雀科等。

评价区国家二级保护鸟类有 12 种，即凤头蜂鹰、黑翅鸢、黑鸢、松雀鹰、红隼、原鸡、白鹇、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、领角鸮、领鸺鹠、斑头鸺鹠。其中褐翅鸦鹃的数量相对较多，其他物种偶有分布。

自治区级有保护鸟类有 23 种，即池鹭、苍鹭、灰胸竹鸡、环颈雉、白胸苦恶鸟、四声杜鹃、白胸翡翠、赤红山椒鸟、红耳鹎、白头鹎、白喉红臀鹎、红尾伯劳、黑卷尾、发冠卷尾、八哥、红嘴蓝鹊、喜鹊、画眉、白颊噪鹛、红嘴相思鸟、棕颈钩嘴鹛、长尾缝叶莺、大山雀等，以池鹭、红耳鹎、白头鹎、黑卷尾、八哥、大山雀的数量相对较多。

1) 影响分析

栖息地影响分析

天然林是保护类鸟类主要的栖息、繁殖和觅食场所。评价区有林地以人工林为主，天然林分布较少。项目沿线自然植被中分布的鸟类主要有鸮形目、雀形目、鸫形目鸟类，其中雀形目鸟类为优势。项目沿线区域处于人类的长期开发利用下，线位经过区域为人为活动频繁的农业和林业生产区，项目不占用原生性森林，也没有穿越大面积连续分布的天然林区，项目拟占用林地分布的为少量当地常见的小型鸟类，不涉及保护鸟类的栖息、繁殖等重要生境。总体来看，项目对分布于自然植被中的保护鸟类的生境影响不大。

评价区灌草丛类生境，以斑块或点状分布为主，多分布在公路边坡或丘陵中下部。灌草丛由于人类干扰较大，野生动物种类较少，仅有少数雀形目鸟类喜好此种栖息地类型。一些以鼠类等为食的猛禽如雀鹰等可能会在此类生境中觅食。栖息于灌草丛的保护鸟类主要为褐翅鸦鹃和小鸦鹃，这些鸦鹃常栖息、活动在海拔较低处的疏林灌丛，也见于林缘和农耕区边缘的灌丛地带和竹丛。项目局部涉及少量次生性灌草丛，涉及一定适宜生境的占用，可能会活动于此的褐翅鸦鹃和小鸦鹃产生一定的影响，由于区域类类似的生境较多，实际影响不大。

农田在评价区分布面积较大，主要分布于平地、丘间谷地以及缓坡。栖息于农田

鸟类以雀形目最多，另外鹭科、秧鸡科等当地常见鸟类也在此觅食。由于此类生境在项目沿线分布较多，项目实施对栖息于农田的鸟类影响较小。

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

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。而对于灌丛鸟类等飞行能力稍弱的褐翅鸦鹃等鸟类，桥梁和低路基路段一般不会产生阻隔影响，长距离连续高填深挖路段可能会对其迁移产生阻隔影响，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。

对鸟类迁徙影响

①对鸟类迁徙飞行影响

根据《中国大陆野生鸟类迁徙动态与禽流感》（赵学敏主编），鸟类迁徙时的飞行高度一般不超过 1000m，小型鸣禽的飞行高度一般不超过 300m。鸟类夜间迁徙的高度常低于白天。候鸟迁徙的高度也与天气有关。天晴时鸟飞行较高，在有云雾或强逆风时，则降至低空。项目地面施工，对空中飞行鸟类影响有限，且一般鸟类具有躲避外界干扰的能力，因此候鸟飞行受本项目影响较小。

②对鸟类迁徙路线影响

根据《广西野生动物》（吴名川主编），候鸟迁徙入广西有 3 条路线：

第一条迁徙路线：候鸟沿着我国东部海岸线从北向南迁徙，飞抵广西北部湾一带，其中北海市及其涠洲岛、斜阳岛是东亚候鸟南北迁徙的重要通道驿站，重要节点是斜阳岛、冠头岭、三娘湾、江山半岛等地。

第二条迁徙路线：候鸟沿云贵高原延伸至苗岭山地，从北向南迁徙到广西融水的九万大山，再沿峡谷经杆峒、滚贝、洞头、林洞隘口南下。

第三条迁徙路线：候鸟从桂东北的越城岭山脉，沿湘桂走廊带经资源县中枫一带，继续南下迁徙，迁徙至金秀大瑶山、罗香、罗运、滴水、长洞、金田一带越冬。

项目不在上述 3 条鸟类通道分布区域，经咨询沿线林业等相关部门以及公路沿线居民，未发现迁徙候鸟被车辆撞死现象，不会对候鸟迁徙产生影响。

2) 对重点保护鸟类影响分析

鹰隼类猛禽，包括凤头蜂鹰、黑翅鸢、黑鸢、松雀鹰、红隼、领角鸮、领鸺鹠、斑头鸺鹠等 8 种。这些猛禽在整个评价范围各种生境中均有零星分布，不时可见在空中盘旋。鹰隼类猛禽飞行能力较强，活动范围较大。当食物来源不足或受到严重干扰时，猛禽会迁移到其他更适宜的地方，故项目建设对其基本无影响。

褐翅鸦鹃、小鸦鹃、原鸡、白鹇、灰胸竹鸡、环颈雉等陆禽类飞行高度较低，主要分布 K14+600~K17+600、K33+000~K38+000 等路段两侧区域局部有适宜的森林、灌丛及灌草丛生境分布。K14+600~K17+600、K33+000~K38+000 路段以全隧道的方式通过，不会对上述陆禽类鸟类迁徙产生影响。

池鹭、红耳鹎、白头鹎、黑卷尾、八哥、大山雀等保护鸣禽类有较好的飞行能力，项目建设对其影响较小。

(4) 对重点保护哺乳动物的影响

评价区有哺乳类 20 种，属 5 目 11 科。路段可能分布的自治区级保护动物有赤腹松鼠、豹猫、果子狸、鼬獾、黄鼬等 6 种，以豹猫最为常见，其余种群数量分布较为稀少。

保护动物主要分布在 K14+600~K17+600、K33+000~K38+000 等路段中植被发育良好、人为干扰小，不易被发现，较少接触到人群的局部区域。公路经过上述路段以全隧道方式通过，不会对保护动物产生阻隔影响。

总体来看，项目对区域物种的组成和正常繁衍影响不大，对沿线重点保护野生动物的影响轻微。项目营运后，绿化工程会使栖息地植被有一定程度的恢复，工程施工占地和营运对评价范围动物生境影响较小，不改变区域动物生境格局。

(5) 对陆生动物栖息地的影响

项目评价范围为农业、林业生产区，大多数区域已被开发为耕地、经济林和用材林。评价范围自然植被集中于石山区域，多为灌丛、灌草丛，因长期的开发和利用，区域内天然植被已经明显破碎化，几乎所有的洼地、谷地都被开垦为耕地，很少有大面积连片的天然林分布。土山区域也有部分自然植被分布，但多数土山地区已开发为用材林，沿线大面积种植桉树林。总体来看，区域植被以栽培植被为主，现有植被受到人类干扰明显，这些生境已不适合大型动物栖息和避险。

根据野外实地调查和相关资料，项目施工占地导致部分陆生植被损失，使陆生动物生境面积缩小，栖息地片段化、破碎化。由于项目周边区域分布有大量同类型的生

境，野生动物在受到影响后一般能在周边找到适宜生境；受影响的林地主要为谷地林缘，受人类活动干扰较为频繁，其内分布的野生动物种类和数量有限，影响较小。

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

（6）营运期对野生动物阻隔影响分析

1）对公路阻隔影响敏感的野生动物物种识别

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

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

鉴于项目区野生动物的种类、生态习性和分布特点，以及结合本工程对沿线野生动物的实际影响，本报告认为本项目动物通道考虑满足虎纹蛙、蟒蛇、褐翅鸦鹃的通行要求即可。

2）沿线天然野生动物迁移廊道保护

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

在营运期，公路对爬行动物可能会产生阻隔影响，项目设置桥梁 10372m/32 座、隧道 8376m/4 座、涵洞 207 道，桥隧比约为 34.10%，长中隧道长度约占隧道总长的 100%。经调查，设置的隧道工程基本维持了项目区沿线分布主要山脉的山体连续性不受破坏，隧道上方山体的野生动物通道基本不受影响。

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

3）公路主体工程设计兼有野生动物通道的有效性分析

隧道工程兼有路上式野生动物通道功能，适用于爬行类、鸟类、哺乳类动物特别

是大中型哺乳类动物通行。拟建公路设置了 4 座隧道，隧道埋深在 50m 以上，隧道运营产生的噪声和振动不会对隧道上方野生动物迁移产生影响。隧道长度在 50m 以上的占隧道数量的 100%。荷兰的研究结果表明，50m 宽的野生动物上跨通道可适合所有物种的通行，具有景观尺度的连通功能。因此，本报告认为拟建公路设置的隧道工程均具有路上式野生动物通道功能，可满足附近区域内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的连通，这是一种较为普遍的野生动物通道形式。拟建公路主线全段设桥梁 32 座，桥梁净高在 3.5m 以上，拟建公路主线桥梁能满足两栖爬行类及其它小型、中型哺乳类动物通行。

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。拟建公路共设置涵洞 207 处，平均密度为 3.7 座/1km。公路跨越机耕道、乡村小道时设置有通道，通道跨径为 8~13m，净高 2.2m 以上，在个别时段（未受人类活动干扰时）可以作为沿线爬行类和小型哺乳类动物的通道。推荐方案设置通道 107 道，天桥 24 座，均满足动物通行需要。

（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虎纹蛙、蟒蛇、褐翅鸦鹃。前文分析表明，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虎纹蛙、蟒蛇活动、迁移的需要，不需增设专门的动物通道。

4、对水生生态的影响分析

（1）施工期影响

1) 对浮游生物的影响分析

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

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

2) 对底栖生物的影响

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

3) 对鱼类的影响

现场调查表明，桥位评价区（大桥上游 100m 至下游 1000m 范围）没有鱼类“三场”，主要为常见普通鱼类。

工程实践表明，公路项目施工对鱼类影响主要发生在桥梁施工段，其中有涉水桩基桥梁施工对无涉水桩基桥梁施工对鱼类影响大。大桥涉水桩基围堰施工、施工场站外排生产生活污水会对局部水域产生水质影响，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。由于鱼类择水而栖迁到其它地方，工程完成后，对该流域鱼类种类、数量的影响不大。施工期施工人员对鱼类的直接捕捞、电鱼、炸鱼等不良行为会对鱼类产生直接不利影响。桥梁施工江段分布有洄游性鱼类或附近水域分布有鱼类“三场”时，桥梁段施工可能会对洄游性鱼类及鱼类繁殖产生一定干扰，这种影响是暂时的，一般随着施工进行逐步降低。

综合上述，采取一定预防和保护措施后，项目实施对鱼类影响很小。

(2) 营运期影响

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

服务区和收费站污水收集处理后排放去向为农灌沟渠，且排放量小，基本不会对水生生物产生影响。

4.1.2 间接影响预测与评价

1、对植物资源的影响

(1) 对植物群落演替影响分析

公路建设导致原有土地利用方式的改变，重新恢复的边坡植被由于独特的土壤、

水分和地形条件，长期维持在草丛或灌草丛阶段，降低了植被正常演替速度，进而对区域植被的连续性产生一定的不利影响，由于拟建项目具有较多的桥梁，在一定程度上降低了该不利影响。

同时根据对运营多年的南宁至桂林高速公路边坡植被现状调查情况：公路建设主要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。类比调查南宁至桂林高速公路情况，公路绿化带及路肩附近植物叶子表面灰尘堆积明显，但植物长势正常，未发现明显不良影响。

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

（3）外来物种对当地生态系统的影响分析

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。

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。

2、动物资源影响分析

项目施工、运营，汽车通行时的废气、噪声等对动物产生一定的干扰，形成一个干扰通道，对生境产生干扰影响。随着项目的建成，施工期干扰影响将消失，而区域内原有警惕性高的动物已避开在此区域活动，与人类伴居的啮齿类、鸟类等动物等则已经适应汽车噪声和灯光，因此项目运营期间的噪声和灯光对评价区内动物的影响有限。

对两栖爬行类的影响分析：项目运营期对两栖爬行类动物的间接影响主要为公路排水对生境的污染，汽车尾气及路面材料产生的污染物（主要为 SS 和石油类）可能随天然降雨形成的路域径流而进入河流、沟渠，进而对两栖爬行类生境产生影响。工程设计中已根据不同的地质条件采用了相应的工程措施，路域径流通过边沟、排水沟汇聚到自然沟渠。由于污染物浓度较低，经过自然水体的自然降解后浓度会进一步降低，不会改变目前的水质现状，因此对生境的影响很小。

对鸟类的影响分析：项目运营期对鸟类的间接影响主要是汽车噪音及灯光对其的影响。根据美国学者 U.arctos 在美国落基山的研究，鸟类在邻近高速公路栖息地中的密度和多样性下降。荷兰学者经过近 10 年对 43 种鸟类的观察得出交通噪声等效连续 A 声级超过 50dB 时，栖息地处的鸟类繁殖密度下降。根据现场调查，公路两侧 300m 范围内无保护鸟类集中繁殖地，在评价范围内零星有鸟类营巢，公路的运营后，由于鸟类的飞行能力较强，活动范围较大，它们能够通过迁移来规避所受影响，重新选取合适营巢地，总体来看，公路对鸟类的繁殖影响不大。国内外研究表明，鸟类对声音的感受范围基本与人相似，对噪声有很强的忍耐力，并且很快就会适应噪声。项目绿化完成后，新的栖息生境形成，鸟类将会重新回到这些区域进行觅食。因此，项目的运营对鸟类影响很小。

对哺乳类的影响分析：根据美国学者 U.arctos 在美国落基山的研究，哺乳类极少利用离公路范围 100m 内的栖息地。项目所在区域因受人类活动的长期影响，该区域栖息的哺乳类种群较小，公路 100m 范围内无保护动物集中栖息地，因此项目对哺乳干扰较小。项目运营期间对重点保护兽类的间接影响主要表现在噪声污染、灯光等会使得这些兽类在选择生境和建立巢区时回避和远离，项目周边区域类似生境较多，因此，项目的运营对保护动物的影响不大。

4.1.3 累积影响分析

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

项目影响区动物群落的的优势类群主要有蛙类和鹌类、鹧类及莺类等小型森林鸟类，蛙类主要栖息于农田、溪沟附近，离项目建设区较远，鸟类的分布范围广，移动能力强，对于人类活动的干扰有较强的适应能力，且受到干扰可迅速避让，项目建设对其影响较小。在植物方面，生物群落的重要种类有阔叶林群落，但项目占用这些物种在群落数量很少，项目建设对这些植物种群数量影响有限。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。

表4.1-3 建设前后评价区各主要斑块组成情况

景观类型	建设前斑块数	建设后斑块数	变化比例 (%)
乔木林地	524	596	13.7
灌草地	17	28	64.7
果园	35	46	31.4
旱地	203	289	42.3
河流、坑塘水面	3	5	66.7
农村宅基地	28	36	28.6
合计	840	1000	19.0

由表 4.1-3 可以看出，公路建设后，各主要类型斑块数量均有不同程度增加，这表明公路建设使各景观类型的破碎化程度有所增加，其中变化相对较大的主要为流、坑塘水面景观、灌丛景观、旱地景观等。

4.1.4 工程对农、林生态的影响分析

项目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。项目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，故项目对农林业土地资源的影响主要体现在永久性占地区。

表4.1-4 项目永久占用农林地导致评价区农林地变化情况一览

影响区	耕地			林地		
	现有量 (hm ²)	工程占用 (hm ²)	减少比例 (%)	现有量 (hm ²)	工程占用 (hm ²)	减少比例 (%)
评价范围	2121.24	211.88	9.98	2004.03	136.33	6.80

从表 4.1-4 可知：从耕地占用情况来看，项目实施后沿线耕地减少比例为 9.98%，占用比例较小，下阶段应加强保护和恢复保护的力度；从林地占用情况来看，项目实

施后沿线林地减少比例为 6.80%，总体来看，对林业用地影响不大。总体来看，项目实施后，工程实施不对各县农林业用地格局造成大的不利影响。

4.1.5 对重要生态敏感区分析

4.1.5.1 对广西花山国家级风景名胜区影响分析

1、与《花山风景名胜区总体规划（94 版）》符合性分析

表4.1-5 与《花山风景名胜区总体规划（94 版）》相符性分析

分区	保护要求		本项目情况
一级保护区	自然保护区	严格执行国家有关自然保护区的保护法规和管理条例；严禁一切单位、个人捕猎、采伐珍稀植物；培育原有生态结构；机耕路、车行道不能穿越，现有的机耕路不再延伸；限制车辆入内、建筑物、单位和居民点的设置；	本项目不涉及
	自然山水类景点	要保护地形地貌原始面貌，严禁开山采石、乱砍树木，培育林茂、山秀、水清的优质生态环境；可游览的山水风景点，可适当设置步游路、露天观景台，少量简易风景建筑，不得搞永久性建筑，不设旅馆、招待所、别墅、商店、停车场，限制机动车入内，避免三废污染，以保环境洁净。	本项目不涉及
	田园景观景点	严格保护田园周围的自然山水环境背景；其保护措施同自然山水类景点的保护要求；田园村落充分体现热带、南亚热带的农业景观。	本项目不涉及
	花山、棉江、银山以及沿江岩画	严禁敲击、刀刻、涂画等人为破坏；防止风化剥落等自然破坏，永世保存其审美、历史价值；岩画所在地带，沿江游览线视线所及范围，自然景观应严格保护，不准修建与保护安全无关的人工建筑。	符合，本项目不涉及。
	其他	上金船街保持原有建筑格局和风貌，控制规模发展；友谊关楼、南国长城、归龙斜塔等历史文物景点，不得增加其它建筑项目，不得改变原有环境风貌，建筑修缮要修旧如旧，保持原貌。	符合，本项目不涉及。
二级保护区	保护地貌完整，严禁开山采石、乱砍树木、修建坟墓、培育林茂、山秀、水清的优质生态环境。在不影响景点的景观环境下，可根据需要设置风景点管理机构、停车场、机动车路及小型服务点，但不设大型旅馆、饭店、以免污染环境；建筑形式体量色彩也要有民族特色和地方风格，与自然环境相协调。		符合，本项目不涉及。
三级保护区	提高绿化植被率；开山采石、间伐用材林等经济活动适度安排。可以发展与风景没矛盾的旅游区、旅游业副食品、工艺品、商品的生产；不许发展产生水污染的新项目上马，如造纸厂、化工厂、冶炼厂等；对现有污染项目限期治理，达到无害化排放的标准。		符合，本项目不涉及。

2、项目对花山风景名胜区景观环境和游览影响评价

(1) 地形地貌影响分析

花山风景区的空间景观基础是发育典型的多姿多彩的热带岩溶地貌，主要是由峰丛洼地、沟谷、峰林谷底和盆地等岩溶地貌形态组成，又 left 江及其支流为脉络，构成奇秀的山水风光。项目连接线桩号 LK0+000 与花山国家级风景名胜区最近距离为

120m，不占用风景名胜区土地，因此不会对地形地貌造成影响。

(2) 景源景点影响分析

表4.1-6 公路景源景点游览方式和景观视线的影响分析

序号	景区	周边景源景点	周边环境	游览方式影响	景观视线影响
1	宁明大景区	八音洞	喀斯特地貌峰丛	洞穴游览	不可视范围

项目连接线桩号 LK0+000 与花山国家级风景名胜区最近距离为 120m，与周边景源景点八音洞之间均有一定距离，该景点为洞穴游览项目，项目不在其可视范围内，不会直接破坏景源景点，不影响景点的完整性，对景源景点的整体形态和游览组织没有影响。

3、结论

通过分析和评价，结果表明，项目对花山国家级风景名胜区的景观格局完整性、景点游憩性影响都非常小。在采取有效的保护和恢复措施以及协调好相关利益群体关系的前提下，项目建设对风景名胜区的影响较小，在可接受的范围内。

4.1.5.2 对广西派阳山自治区级森林公园影响分析

1、森林公园内工程量

主线桩号 K35+165~K35+975 共 810m 穿越广西派阳山自治区级森林公园，项目在森林公园内的工程量为全隧道穿越，即 K33+710 岭力隧道（4810m），且隧道入口距离森林公园最近距离为 1.9 公里，隧道出口距离森林公园 2.1 公里，隧道口不占用森林公园内用地，均不在森林公园可视范围内。项目并不新增占用森林公园土地。

2、森林公园总体规划协调性分析

根据《广西派阳山自治区级森林公园总体规划》，现有高速公路从山体下部以隧道方式穿越森林公园，项目不在公园景点可视范围内，不对森林公园总体规划实施造成影响。

3、对森林公园景观影响评价

(1) 项目建设对森林公园的景观格局完整性影响评价

项目以全隧道方式穿越，不占用森林公园地表景观，不对森林公园造成切割。

(2) 项目建设对森林公园景观美学价值的影响评价

森林公园所在区域为低山丘陵地貌，山峦起伏、山峰连绵、地形复杂，项目所在区域为一般游憩区，区域坡度多在 15~30° 之间，景观敏感度中等。项目以全隧道方式穿越森林公园，且隧道进出口均不在可视范围内，无重大视觉影响，对森林公园的

景观美学价值无影响。

（3）项目建设对森林公园景观生态价值的影响评价

项目建设区域没有特异性的植被类型分布，项目不对森林公园生境产生分割作用，隧道顶部植被主要为暖性针叶林、经济林及灌草丛，受影响物种对土壤地下水水分的利用一般在地面以下 10m 以内，对深层地下水的微小变化不敏感，由此间接的对工程影响区内生态系统的生态服务功能产生一定的影响；但就整个森林公园而言，项目对其生态系统服务功能的发挥影响较小。项目以全隧道方式穿越，避免了山体崩塌和形成地质灾害，对森林公园景观生态价值的影响较小。

（4）项目建设对森林公园科学价值的影响评价

项目以全隧道方式穿越，不会影响森林公园重点森林风景资源的分布区域，不会对野生动物的生存及其栖息环境构成威胁，对森林公园科学价值的无影响。

（5）项目建设对森林公园景观文化价值的影响评价

森林公园的文化价值主要表现在人与自然和谐共生的生态文化，及文人墨客留下的诗词佳画和摄影佳作所形成的文学艺术价值。项目以全隧道方式穿越，不对山体景观在美学上形成分割线，对森林公园景观文化价值无影响。

（6）项目建设对森林公园景观质量的影响较小

森林公园的景观质量评价以生物资源、地文资源、水文资源、人文资源和天象资源，区域生态环境质量和开发利用条件为主要评价因子，项目以全隧道方式穿越，建设后对森林公园景观质量无影响。

4、结论

通过分析、评价，结果表明，项目对派阳山自治区级森林公园的景观格局完整性、景观美学价值、景观生态价值、景观科学价值、景观文化价值及风景资源基本质量的影响都非常小。在采取有效的保护和恢复措施以及协调好相关利益群体关系的前提下，项目建设对森林公园的影响较小，在可接受的范围内。

4.1.6 服务区等附属设施影响分析

根据工可资料，公路全线共设置 1 处服务区（与养护工区合建），停车区 1 处（与通讯监控分中心合建），主线收费站 1 处，匝道收费站 3 处，桥隧管理站 1 处。其主要环境影响分析及优化建议见表 4.1-7。

表4.1-7 附属设施生态影响分析

序号	设施名称	中心桩号	占地面积(亩)	占地类型	主要环境影响或环境制约因素	环境可行性
1	亭亮服务区（含养护工区）	DK6+600	156	旱地、有林地	占地（林地为主）；施工期水土流失；	可行
2	峙浪停车区（含监控分中心）	K42+700	87.5	有林地、灌丛	占地（林地为主）；施工期水土流失	可行
3	岭力隧道管理站	K33+710	-	有林地	占地（林地为主）；施工期水土流失	可行
4	主线收费站	K59+100	22	有林地	占地（林地为主）；施工期水土流失	可行
5	亭亮匝道收费站	K12+125	27	旱地、有林地	占地（林地为主）；施工期水土流失	可行
6	明江匝道收费站	K20+860		旱地、有林地	占地（旱地为主）；施工期水土流失	可行
7	峙浪匝道收费站	K53+390		有林地	占地（林地为主）；施工期水土流失	可行

由表 4.1-7 可知，沿线附属设施选址无制约性环境问题，部分附属设施主要涉及占用的林地、旱地列入林地、用地预审专项报告核销，因此下阶段做好水土保持、生态恢复和污水处理工作即可。

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

项目隧道工程施工区域植被概况详见“3.1.3 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马尾松林、尾叶桉林和农田。

根据植被现状调查结果，项目隧道口施工影响植被类型在区域内有广泛的分布，受影响物种主要为马尾松、尾叶桉等当地常见或栽种物种，不涉及珍稀濒危保护物种分布，损失的植物个体数量有限，相对区域来说对种群数量基本上没有影响，对区域植物物种多样性没有影响。项目隧道工程对植被影响影响主要表现为少量植被的占用，因不涉及重要或敏感植被类型占用，影响不大。

2、对隧道顶部植被的影响分析

经分析，项目隧道工程的地质条件较好、基岩稳定，隧道施工对顶部植被没有直接扰动。

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马尾松林、尾叶桉林等，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。从项目现有的潮水隧道和大端隧道以及其它隧道情况，营运期隧道工程对上方植被影响不大。

项目位于亚热带季风性气候，雨量充沛，雨热同季，年平均降雨量 2702~2813mm，大气降雨是植物生长和浅层土壤含水的主要来源。项目对大气降雨等气象、气候环境没有影响，保证了植物生态需水的稳定来源，有力的保证了植物的正常生长用水。

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

3、隧道弃渣影响分析

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

4.1.8 对重点公益林占用影响分析

项目占用重点公益林 2.6hm²，占沿线宁明重点公益林总面积的 0.009%。占用重点公益林植被类型主要为灌丛，优势种主要为灰毛浆果楝、老虎刺、红背山麻杆、假鹰爪等，占用重点公益林类型主要为水土保持林，所占用的公益林均为国家二级公益林，不涉及一级公益林占用。

项目涉及占用的重点生态公益林路段中，主要以隧道形式穿越公益林，对公益林的完整性和植被连续性影响不大。

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

4.1.9 高填深挖路段影响分析

根据《可研》及现场踏勘情况，项目不存在高填深挖路段。建议设计单位在下阶段设计中，进一步优化挖填高度，同时在施工中注意采取相应的水土保持措施，以控制施工期路基挖填造成的水土流失。

4.1.10 对生态功能区划影响分析

依据《广西壮族自治区生态功能区划》（2008），项目K33+000~终点穿越十万大山生态功能保护区（9），涉及路段主导生态功能为水源涵养与生物多样性保护，其余路段K0+000~K33+000为一般生态功能区。项目占地面积有限，工程实施需要占用一定数量的植被，但不会导致受影响物种的灭绝，对当地物种多样性影响不大，对规划区主导生态功能的发挥基本上不产生影响。因此，项目与《广西壮族自治区生态功能区划》要求总体上是相协调的。

4.1.11 临时场地选址要求及合理性分析

根据广西交通设计集团有限公司编制的水土保持方案报告书，项目设置取土场1处，弃渣场9处，临时堆土场19处。本工程总挖方量为1533.14万m³，总填方量为1247.87万m³，综合利用石方120.00万m³，借方68.66万m³，永久弃方233.84万m³。

4.1.11.1 取土场环境影响分析

取土场避开了法定敏感区或敏感目标，避开了保护类动植物和重要生境，占地以林地和旱地为主，取土场选址基本可行。

4.1.11.2 弃渣场环境影响分析

1、初步拟定的9处弃渣场，5#、8#和9#周边300m范围内有村庄分布，需另行选址；其余弃渣场选址均避开了法定敏感区或敏感目标，避开了保护类动植物和重要生境，占地以林地为主，部分占用旱地，从占地角度渣场选址基本可行。

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

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

4.1.11.3 临时堆土场环境影响分析

初步拟定的19处临时堆土场，2#、4#、6#、7#、8#、10#、12#~19#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，全部布设在旱地，选址基本合理。主要是工程沿线为丘陵，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。

4.1.11.4 选址原则

项目所设置部分取土场、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、取土场应尽量选择低矮山丘；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；取土场、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、取土场、弃渣场和临时堆土场场地应避开保护植物以及保护动物集中分布生境或发育良好的自然植被，远离集中村镇、医院、学校等社会特别关注区；弃渣场影响范围尤其是下游区域无村庄和重要公共设施。

3、取土场、弃渣场和临时堆土场场地不得设置于自然保护区、地质公园、风景名胜區、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、取土场、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、取土场、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、取土场、弃渣场和临时堆土场场地尽量避免设置于基本农田、高产农田、特产农田以及矿产资源分布区等重要资源区，尽量不占用林地和水田，少占旱地；优先考虑坡地、荒地、废弃地或难利用地。

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

4.1.11.5 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中2#和4#施工生产生活区300m范围内分布有村庄，需另行选址；其余取土场避开了法定敏感区或敏感目标，避开了保护类动植物和重要生境，占地以林地为主，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、文物保护单位、饮用水水源保护区等法律法规禁止设置区。

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

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

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

综合上述，施工营地的环境影响程度与选址有很大的关系，合理设置施工营地的选址将大大降低其环境影响。

表4.1-8 取土场环境合理性分析

编号	位置	占地面积 (hm ²)	占地类型	是否涉及 法定保护区①	是否涉及保护 类动植物和重 要生境②	是否在 公路可 视范围	是否涉 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	K31+000 右 2km	3.40	乔木林 地、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	等高线取土	林地、耕 地

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

表4.1-9 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 定保护区①	是否涉及保护 类动植物和重 要生境②	是否在 公路可 视范围	是否涉 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	DK1+500 右 500M	4.38	林地、旱 地	不涉及	不涉及	不可视	不涉及	300m 范围内无敏感 点	可行	做好生态恢复	旱地、林 地
2	DK+500 右 200M	3.43	林地、坑 塘	不涉及	不涉及	不可视	不涉及	300m 范围内无敏感 点	可行	做好生态恢复	林地
3	K19+500 右	1.87	林地、旱 地	不涉及	不涉及，临近 水源地二级保 护区陆域	可视	不涉及	300m 范围内无敏感 点	不可 行	做好生态恢复	林地、旱 地
4	K32+500 左	1.94	林地	不涉及	不涉及	可视	不涉及	300m 范围内无敏感 点	不可 行	做好生态恢复	林地
5	K40+200 左	1.60	林地、旱 地	不涉及	不涉及	可视	不涉及	下游 270m 内有那 么屯	不可 行	建议重新选址	—
6	K49+300 左	5.17	林地、其 他草地	不涉及	不涉及	不可视	不涉及	300m 范围内无敏感 点	可行	做好生态恢复	林地、草 地

7	K53+000 右 300M	3.13	林地、其他草地	不涉及	不涉及	不可视	不涉及	300m 范围内无敏感点	可行	做好生态恢复，做好边坡防护，防止对县道 X549 造成影响	林地、草地
8	K56+400 右	4.01	林地、其他草地	不涉及	不涉及	不可视	不涉及	300m 范围内分布有那洞屯	不可行	建议重新选址	—
9	MK602+000 左	4.38	林地、其他草地	不涉及	不涉及	不可视	不涉及	300m 范围内分布有那龙屯	不可行	建议重新选址	—

表4.1-10 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	是否涉及法定保护区①	是否涉及保护类动植物和重要生境②	是否在公路可视范围	是否涉及溪流	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	DK0+300 右 400m	0.70	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	—	旱地
2	DK4+600 右	0.70	旱地	不涉及	不涉及	可视	不涉及	300m 范围分布有下其逢屯和渠逢屯	不可行	建议重新选址	—
3	DK7+300 左	0.70	旱地	不涉及	不涉及	可视	不涉及	3300m 范围内无敏感点分布	可行	—	旱地
4	K13+800 左	0.70	旱地	不涉及	不涉及	可视	不涉及	300m 范围内分布有逢楼屯	不可行	建议重新选址	—
5	K17+600 右	0.70	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	—	旱地
6	K20+500 左	0.70	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	—	旱地
7	K23+150 左	0.70	旱地	不涉及	不涉及	可视	不涉及	300m 范围内分布有棒甘屯	不可行	重新选址	—
8	K24+150 左	0.70	旱地	不涉及	不涉及	可视	不涉及	300m 范围内分布那罗屯	不可行	建议重新选址	—

9	K27+750 右	0.70	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	—	旱地
10	K30+200 右	0.70	旱地	不涉及	不涉及	可视	不涉及	300m 范围内分布有四季屯	不可行	建议重新选址	—
11	K32+500 右	0.70	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	—	旱地
12	K39+400 右	0.70	旱地	不涉及	不涉及	可视	不涉及	300m 范围内分布有长桥屯	不可行	建议重新选址	—
13	K39+600 右	0.70	旱地	不涉及	不涉及	可视	不涉及	300m 范围内分布有长桥屯	不可行	建议重新选址	—
14	K40+300 右	0.70	旱地	不涉及	不涉及	可视	不涉及	300m 范围内分布有那么屯	不可行	建议重新选址	—
15	K47+200 左	0.70	旱地	不涉及	不涉及	不可视	不涉及	300m 范围内分布有那容屯	不可行	建议重新选址	—
16	K49+200 右	0.70	旱地	不涉及	不涉及	不可视	不涉及	300m 范围内分布洞浪村	不可行	建议重新选址	—
17	K51+600 右	0.70	旱地	不涉及	不涉及	不可视	不涉及	300m 范围内分布公武功分场	不可行	建议重新选址	—
18	K54+600 右	0.70	旱地	不涉及	不涉及	可视	不涉及	300m 范围内分布有那买屯	不可行	建议重新选址	—
19	MK62+600 左	0.70	旱地	不涉及	不涉及	可视	不涉及	300m 范围内分布有那龙屯	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污染主要来源于路基挖填、施工材料装卸、运输车辆行驶等环节，能产生扬尘的颗粒物粒径分布为：<5 μm 的占8%，5~20 μm 的占24%，>20 μm 占68%，施工中裸露的开挖填筑面、临时弃土堆的表层土壤均易被风干，含水率降低，导致土壤结构松散，使施工区域内产生大量易于起尘的颗粒物；尤其在日照强烈、空气湿度较低的天气状况下，将导致更多易于起尘的颗粒物产生，受自然风力及运输车辆行驶影响易产生扬尘污染。

（1）施工现场扬尘影响

根据类似公路工程不采取降尘措施的施工现场监测，工地下风向20 m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。

（2）混凝土拌和站扬尘影响

高速公路施工中所使用的沥青混凝土，多采用站拌的方式；拌和点一般设置于施工营地内。根据类似公路监测情况，在未采取有效降尘措施情况下，拌和点周边150m范围内TSP浓度均>1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，扬尘影响范围也主要位于站点下风向150m内。故对施工营地人员及可能临近施工营地的现有敏感点空气环境也易造成较大不利影响。

（3）堆料场、弃渣场扬尘

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

4.2.1.2 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、NO₂1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

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

此外，路面沥青摊铺中，挥发的沥青烟对周边环境空气也将产生一定不利影响。

4.2.1.4 隧道施工影响

根据现场踏勘，本工程隧道口300m范围内无村庄分布。隧道施工大气环境影响主要发生于如下两方面：

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

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

4.2.2 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	桂柳南高速公路现状旧路（柳南段）
所在位置	崇左市天宁明县	桂林、柳州、南宁
建设等级	高速公路	高速公路
地形地貌	丘陵区域	丘陵区域
路基宽度	26m	26m
设计速度	100km/h	100-120km/h
大气扩散条件	路线所经区域大部分路段地势开阔，扩散条件好。	路线所经区域大部分路段地势开阔，扩散条件好。
车流量（辆/日）	近：7134、中：13792、远：26785	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)	NO ₂	24小时平均浓度	0.019	0.021	0.018	0.017	0.017	0.018	0.019	
		小时值	02:00-03:00	0.016	0.016	0.012	0.012	0.012	0.015	0.011
			08:00-09:00	0.020	0.019	0.016	0.013	0.016	0.019	0.018
			14:00-15:00	0.025	0.028	0.024	0.025	0.025	0.022	0.027
			18:00-19:00	0.022	0.024	0.023	0.024	0.020	0.022	0.024
	CO	24小时平均浓度	0.6	0.8	0.6	0.7	0.6	0.7	0.6	
		小时值	02:00-03:00	0.4	0.6	0.5	0.5	0.3	0.5	0.4
			08:00-09:00	0.8	0.9	0.8	0.8	0.6	0.7	0.7
			14:00-15:00	0.8	0.9	0.8	0.9	0.8	0.9	1.0
			18:00-19:00	0.7	0.9	0.7	0.8	0.9	0.9	0.7

根据《泉州至南宁高速公路广西桂林至南宁段改扩建工程环境影响报告书》，该高速路交通量最大的六景～南宁收费站路段现状旧路左侧19m处的敏感点吊思主要空气污染物均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，其中：NO₂ 24小时平均浓度范围为0.017~0.021mg/m³，NO₂ 1小时平均浓度范围为0.011~0.028mg/m³，占《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的比例分别为18%、12%；CO 24小时平均浓度范围为0.6~0.8mg/m³，CO 1小时平均浓度范围为0.3~1mg/m³，占《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的比例分别为20.0%、10%。占标率较低。

项目近期、中期及远期交通量均低于类比公路的现状交通量。由此类比可知，项目营运期间，评价范围内大气污染物中NO₂、CO均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，且占标量较低，因此拟建项目运营不会对沿线环境空气造成大的不利影响。

4.2.2.2 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。服务区等设施配套有餐厅，餐厅厨房采用电和液化气，属清洁燃料，因此这些交通服务设施大气污染物主要来自餐饮服务设施排放的油烟废气。

调研现有广西境内类似服务区所设餐厅厨房情况，厨房均加装有油烟过滤器，排放油烟可达到国家《饮食业油烟排放标准（试行）》规定的油烟最高允许排放浓度2.0mg/m³要求，净化设施最低去除效率为75%。可见正常情况下，项目配套餐厅所设厨房产生的油烟，经处理后排放不会对环境空气产生不利影响。

4.2.2.3 隧道大气污染物影响分析

本项目推荐方案主线共设置隧道8376m/4座，其中分离式特长隧道4810m/1座，分离式长隧道2866m/1座，连拱式短隧道700m/2座。连接线未设置隧道。本项目的长、特长隧道推荐采用分段纵向式通风方案，短隧道均可采用自然通风。

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

该特长公路隧道口排污对60m外敏感点的环境空气影响较小。

根据现场踏勘，项目隧道洞口周边300m范围内无村庄分布，因此隧道大气污染物排放对周边环境的影响较小。

4.3 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

项目沿线水系主要为安农河、明江、派连河和堪爱河等。项目沿线跨河桥梁与相应地表水体情况见表 4.3-1。

表4.3-1 项目主要跨水体桥梁地表水体情况一览表

序号	中心桩号	桥名	孔数及孔径 (孔-米)	桥长 (m)	结构类型			跨越 情况	水质 标准	水中墩 (组)
					上部构造	下部构造				
						桥墩	桥台基 础			
1	DK5+195	渠逢大桥	12×20	246	预应力砼小箱梁	柱式墩	肋板台	安农水库	III类	6
2	LK4+070	水口大桥	20×20	410	预应力砼小箱梁	柱式墩	U形台	安农河	III类	0
3	K23+750	东安明江大桥	10*30+(70+130+70)+10*30	880	预应力砼连续刚构预应力砼 T 梁	空心墩、柱式墩	U型台桩基础扩大基础	明江	III类	2
4	QK1+700	东安明江大桥	5*30+(70+130+70)+5*30	578	预应力砼连续刚构预应力砼 T 梁	双肢薄壁墩、柱式墩	柱式台桩基础	明江	III类	2
5	K52+150	峙浪大桥	25×30	760	预应力砼小箱梁	柱式墩	U形台	派连河	III类	2
6	K53+910	峙浪互通跨线桥	15×30	460	预应力砼小箱梁	柱式墩	U形台	堪爱河	III类	0

根据表4.3-1，公路沿线涉及跨越主要水体的桥梁中，有4处涉及水中墩施工，涉及安农水库、明江河和派连河，其他桥梁所跨水体水面较窄，一跨而过，不涉及水下桩基施工。施工期桥梁施工水环境影响主要体现在以下几个方面：

(1) 桥梁施工垃圾等固体废物分散堆放，不集中收集，可能进入水体造成污染。

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

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

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

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

(5) 桥梁施工场地一般布设在桥梁附近，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。

(6) 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。特别是东安明江大桥的施工，应定期清理做好机械、设备的维护，对施工机械漏油采取一定的预防与管理措施，避免对水体水质造成油污染。

(7) 跨越安农水库大桥设置的水中墩较多，施工时对水体扰动的影响较大，应优化施工方案减少对水体的扰动，设置桥梁生产生活区时应远离水体，禁止向水库中排放生活生产污水，禁止向水库倾倒生产生活垃圾。

(8) 跨越明江处设有两座桥梁，下游1.9km处为明江镇双龙3#水源地范围。该处桥梁施工工程量较大，施工工期长，施工人员多，若施工材料、建筑垃圾等进入明江可能会污染饮用水，因此设置施工场地时应远离水体，施工时应设置密目网或更有效的措施防止施工材料及建筑垃圾掉落进入水体，并制定应急预案准备好应急物资，当有物体掉落水体中时及时启动应急预案进行清理。因施工人员数量多，生活污水应采用化粪池处理后用于农灌；

(9) 峙浪大桥（跨越派连河）位于峙浪乡思陵水源地取水口下游1.2km处，大桥临近二级保护区陆域，桥梁施工区选址应避开水源地范围，并禁止向水源保护区内排放污水。

4.3.1.2 与水体并行路段施工对水环境影响

项目沿线部分路段涉及与地表水体平行布线，经统计平行堪爱河路段布线的路段约4.8km，线路以高架桥、路基和隧道的形式通过，占总里程的6.3%。具体路段详见表4.3-2。

表4.3-2 项目与水体平行布线路段一览表

水体名称	沿河路段桩号	长度/km	位置关系
堪爱河	K54+200~K59+000	4.8	项目部分路段沿堪爱河右岸布线，中心线与水体的最近距离约83m；路段内以路基为主。经调查，以上路段均不涉及穿越饮用水源保护区。

以上路段均不涉及穿越饮用水源保护区，开挖施工形成的裸露面，施工材料随意堆放及施工中开挖弃渣不及时清运等，遇雨水冲刷易形成含泥污水进入水体，导致水中的悬浮物大幅增加。

施工期路基开挖、填筑过程土石方可能顺地势滚落进入堪爱河，造成水质污染；雨季沿水库路段附近地表水体SS浓度有较大幅度升高，若遇连续暴雨天气，降雨量过大，可引起大量水土流失。因此，施工前施工单位应在沿河路段开挖排水沟及沉淀池，通过排水沟将雨水引至沉淀池，沉淀后排入下游，并应及时对挖填边坡进行防护，以将径流雨水带来的影响降至最低。

4.3.1.3 施工营地生活污水对水环境影响

项目拟设施工营地43处，其中5处大型集中施工区，38处隧道/桥梁工区，大型施工区施工人员按100人计，隧道/桥梁工区施工人员按50人计，则施工期总人数6200人。经估算，污水日产生量为744m³/d，年污水产生量为271560 m³/a。

施工营地的生活污水主要包括粪便污水和清洁洗涤用水，不满足《污水综合排

排放标准》（GB8978-96）中的一级标准和 GB5084-2005《农田灌溉水质标准》中的水作、旱作或蔬菜标准，直接排放进入周边地表水体及农灌系统均会造成其水环境的污染。

4.3.1.4 施工生产废水对水环境影响

施工营地包含专门的拌和场、储料场、施工机械、车辆停放、维修区及生活区等；其中物料拌和站在搅拌混凝土的过程和制作预制构件时将产生相当数量的废水，以混凝土转筒和料罐的冲洗废水为主要的表现形式；该生产废水的排放具有悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点，且含高浓度的 SS、化学需氧量。据有关资料，混凝土转筒和料罐每次冲洗产生的废水量约 0.5m^3 ，SS浓度可达到 $3000\sim 5000\text{mg/L}$ ，pH值在12左右，远超《污水综合排放标准》一级标准限值要求。而施工机械、车辆停放维修区在设备冲洗及维修时将产生含石油类物质的废水；储料场受雨水冲刷，缺少防护的情况下，根据储料的不同，其污水性质也不相同，主要为含SS的污水。

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

4.3.1.5 隧道施工对水环境影响

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

上述施工过程将产生泥浆废水，若不进行收集处理，任其排放，将对进出口附近地表河流造成不同程度污染影响。此外，隧道施工还可能对地下水有一定的阻隔或者造成地下水涌出，并对附近水环境造成影响。

一般情况下，项目沿线长隧道施工循环废水产生量在 $200\sim 300\text{m}^3/\text{d}$ 左右，短隧道产生量约 $100\text{m}^3/\text{d}$ 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，对河流、溪沟、水源地水质产生一定不利影响。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，采取上述措施后对环境的影响较小。

4.3.1.6 降雨产生的面源流失的影响

拟建公路除临河路段外，其他路段施工期间，开挖造成的裸露地表亦较多，在强降雨条件下，会产生大量的水土流失而进入周边水体，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、服务设施污水产生量计算

项目全线设服务区1处、停车区1处、收费站4处、隧道管理站1处、监控分中心1处及养护工区1处，其中服务区与养护工区合建，停车区与监控分中心合建。主要污水为工作人员和司乘人员生活污水，服务区还包含汽车清洗废水，汽车维修污水等。根据设计资料及现场踏勘情况，对各服务设施污水排放去向介绍见表4.3-3。

表4.3-3 项目拟设各服务设施污水排放去向一览

序号	管理设施名称	桩号或位置	周边环境描述	最近水体名称及距离	污水发生量(t/d)	污水处理设计集规模	排放去向
1	亭亮服务区、养护工区	DK6+600	周边为农田、林地	距安农水库约0.75km	66.13	服务区(上下行)分别设置一套微动力埋式污水处理系统，处理能力为7t/h，出水满足《污水综合排放标准》一级标准	排入安农河(埋管接安农水库下游)
2	峙浪停车区、监控分中心	K42+600	周边为林地(桉树林为主)	距派连河约2.7km	32.35	停车区(上下行)分别设置一套微动力埋式污水处理系统，处理能力为4t/h，出水满足《污水综合排放标准》一级标准	林地灌溉
3	亭亮互通收费站	K12+125	周边为桉树林、灌木林地、旱地	距安农河约0.37km	1.44	收费站、桥隧管理站分别设置一套微动力埋式污水处理系统，处理能力为0.5t/h，出水满足《污水综合排放标准》一级标准	各收费站和桥隧管理站污水量较小，污水经处理达标后，排入附近沟渠用于农灌可以完全消纳
4	明江互通收费站	K20+860	周边为旱地	距明江约2.8km	1.44		

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	污水发生量 (t/d)	污水处理设计集规模	排放去向
5	峙浪互通收费站	K53+390	周边为林地（桉树林、灌木林）	距离堪爱河约0.3km	1.44		
6	主线收费站	K58+400	周边桉树林、灌木林、旱地	距离堪爱河约0.3km	1.92		
7	岭力桥隧管理站	K33+710	周边为林地	距离鸿鹄水库约1km	1.2		

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 4.3-4。

表 4.3-4 项目各服务设施主要污染物产生量一览表

辅助设施名称	污水排放量 (t/a)	污染因子	处理前排放量 (t/a)	处理后排放量 (t/a)
服务区（1处）	24136.95	悬浮物	7.51	1.69
		COD	6.95	2.41
		BOD ₅	5.44	0.48
		氨氮	0.11	0.11
		石油类	0.11	0.05
停车区（1处）	11808.611	悬浮物	3.54	0.83
		COD	3.54	1.18
		BOD ₅	2.95	0.24
		氨氮	0.06	0.06
		石油类	0.02	0.02
收费站（4处）	2277.6	悬浮物	0.683	0.159
		COD	0.683	0.228
		BOD ₅	0.569	0.046
		氨氮	0.011	0.011
		石油类	0.005	0.005
桥隧管理站（1处）	438	悬浮物	0.131	0.03
		COD	0.131	0.04
		BOD ₅	0.110	0.01
		氨氮	0.002	0.00
		石油类	0.001	0.001

经估算，未经处理前各服务设施营运远期所排污水产生量合计38661.17t/a，主

要污染物产生总量为：SS约11.87t/a，化学需氧量约11.31t/a，BOD₅约9.08t/a，氨氮约0.18t/a，石油类约0.14t/a。其中服务区、停车区污水排放量占较大比例，是项目营运后污水的主要排放源；其他服务设施如收费站、桥隧管理站等，其污水排放量及污染物总量虽相对较低，但未经处理直接排放也会对周边水环境带来不利影响。而经污水处理设施处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，主要污染物排放总量为：悬浮物 2.71t/a，化学需氧量 3.87t/a，BOD₅ 约 0.77t/a，氨氮 0.18t/a，石油类 0.08t/a。

4.3.2.2 服务设施污水排放影响预测

项目设置的收费站和桥隧管理站，污水经过污水处理设施处理达标后外排周边农灌沟渠，不排入其它水体中；停车区水处理设施处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准用于周边林地灌溉。

亭亮服务区距离安农水库约 0.75km，距离安农水库坝下的安农河约 2.5km，由于水库属于封闭水系，若将污水排入水库不利于污染物扩散，容易导致水库水质恶化、水体富营养化，本评价要求亭亮服务区污水经水处理设施处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，通过排水管排入水库下游的安农河。峙浪停车区距离派连河约 2.7km，距派连河支流约 1km，峙浪停车区污水经水处理设施处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，可能进入派连河支流后汇入派连河。本评价考虑亭亮服务区、峙浪停车区对安农河和派连河的最大影响，其污水排放影响预测如下。

①预测模型

本项目地表水环境影响评价工作等级为三级 A，项目废水主要污染物有 COD、氨氮，本项目生活污水为连续稳定排放，根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）的规定，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：

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

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

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， m^2/s ；

u —断面流速， m/s ；

B —水面宽度， m 。

经计算，本项目主要纳污水体 O' Connor 数 α 和贝克来数 Pe 的临界值计算结果如下表所示。

表4.3-4 项目 O' Connor 数和贝克来数的临界值计算结果表

受纳水体	排污设施	k		H	i	E_x	u	B	O' Connor 数 α		贝克来数 Pe	
		COD	氨氮	m	%	S^{-1}	m/s	m	COD	氨氮	COD	氨氮
安农河	亭亮服务区	0.2	0.1	0.2	0.07	0.4393	0.112	1.1	7.00	3.50	0.280	0.280
派连河	峙浪停车区	0.2	0.1	0.4	0.085	1.3692	0.032	21.7	267.422	133.711	0.507	0.507

根据导则规定，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 ；

C_0 —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_h —污水排放量， m^3/s ；

C_h —河流上游污染物浓度， mg/L ；

Q_h —河流流量， m^3/s 。

② 预测评价内容

预测在水体自净能力最小（枯水期），项目废水正常排放下对水环境的影响程度和范围。

③ 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、 NH_3-N 为主要预测因子。

④ 水质参数

k 引用《广西壮族自治区地表水环境容量研究报告》（中国环境科学研究院、广西壮族自治区环境保护科学研究院，2011年5月）的成果，评价河段COD取0.2/d，氨氮取0.1/d。

⑤评价标准及背景值

根据《广西壮族自治区水功能区划》（2016年）和《崇左市水功能区划》，安农河保留区水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；派连河宁明保留区水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。安农河、派连河水体水质背景值 C_0 分别取上游3天监测的平均值，即安农河：COD16.0mg/L、氨氮0.133mg/L，派连河：COD7.3mg/L、氨氮0.419mg/L。

⑥水质预测结果与评价

项目服务设施对地表水体的影响预测结果见表4.3-5。

表4.3-5 项目交通服务设施污水正常排放预测结果 单位：mg/L

扩散距离 (m)	污染物浓度	安农河（亭亮服务区）		派连河（峙浪停车区）	
		COD	氨氮	COD	氨氮
0		3.439842	0.149889	0.226905	0.018948
10		0.012823	0.003843	0.005572	0.001424
20		0.000048	0.000099	0.000137	0.000107
30		0.000000	0.000003	0.000003	0.000008
40		0.000000	0.000000	0.000000	0.000001
50		0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
60		0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
70		0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
80		0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
90		0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
100		0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
200		0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
300		0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
400		0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
500		0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
600		0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
700		0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
800		0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

900	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
1000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
3000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

由表 4.3-5 可以看出，项目交通服务设施（亭亮服务区、峙浪停车区）运行期废水正常排放时，安农河、派连河评价河段 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。

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4.3-6。

表4.3-6 路面径流中污染物浓度测定值

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

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

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

4.3.2.5 对水文要素影响分析

根据项目桥梁布置情况，项目有6座桥梁跨越地表水体，其中水口大桥和峙浪互通跨线桥跨越地表水体较窄，未设置水中墩，对跨越地表水体河流水域形态、径流条件、水利条件以及冲淤均无影响。渠逢大桥、东安明江大桥（主线和东安连接线各1座）和峙浪大桥跨越水体时均设置了不同数量的水中墩，对跨越水体水文要素有一定影响。大桥的兴建，对河道平面形态产生影响较小，但桥位断面、及下游附近河道将产生一定的冲淤变化，使河道在河槽内发生一定的纵向变形，但影响较小。

4.3.3 对饮用水水源的影响分析

4.3.3.1 穿越水源地制约因素分析

根据原国家环境保护总局、国家发展改革委员会、交通部《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》（环发[2007]184号文）及广西壮族自治区环境保护厅对饮用水源地保护工作的相关规定：“新建公路项目，应当避免穿越自然保护区核心区和缓冲区、风景名胜区核心景区、饮用水水源一级保护区等依法划定的需要特殊保护的环境敏感区。因工程条件和自然因素限制，确需穿越自然保护区实验区、风景名胜区核心景区以外范围、饮用水水源二级保护区或准保护区的，建设单位应当事先征得有关机关同意”。

项目路线先后穿越5个饮用水源保护区，分别为亭亮乡水口水源地、亭亮镇（华侨农场渠阳分场取水点）饮用水水源保护区、亭亮乡巴英水源地、明江镇双龙3#水源地和峙浪乡思陵水源地。项目路线穿越段为二级保护区/准保护区，不涉及禁止穿越的一级保护区。广西壮族自治区交通运输厅（代办前期工作）向穿越水源地所在政府部门征求了意见，宁明县人民政府复函同意本工程路线穿越以上水源地二级保护区/准保护区，并要求项目业主根据相关法律法规和环评要求，在施工期和营运期采取必要的措施，保护水源地保护区的水质安全。

综上所述，项目路线不涉及禁止建设的一级保护区，并已按照相关文件要求征求了宁明县政府的意见，取得了同意意见，在项目建设过程中落实相关水源保护区保护措施后，确保水源地水质安全后，项目路线穿越以上水源地二级保护区/准保护

区的制约因素得到解决。

4.3.3.2 对亭亮乡水口水源地的影响分析

1、水源地概况

该水源地为乡镇级，于2017年4月获得批复，批文号：桂政函（2017）58号。该水源地属于地下水型，取水口位于亭亮镇亭亮社区水口屯。

2、位置关系

项目主线K11+990~K13+710段共1720m穿越亭亮乡水口水源地二级保护区陆域，路线距离一级保护区的最近距离约710m，距离取水口的最近距离约1080m，除K13+040~K13+100段为桥梁形式外其余均以路基形式穿越；亭亮连接线LK2+940~LK3+840段共约900m穿越亭亮乡水口水源地二级保护区陆域，路线距离一级保护区的最近距离约300m，距离取水口的最近距离约360m，穿越形式为路基；亭亮互通部分进入亭亮乡水口水源地二级保护区陆域，其中A匝道有340m，B匝道有460m，C匝道有330m，D匝道有250m，E匝道有800m在其内，互通距离一级保护区的最近距离约670m，距离取水口的最近距离约810m。

2、施工影响分析

亭亮乡水口水源地为地下水型水源地，取水口为封闭式机井。工程布线岩层属侏罗系下统汪门组（J_{1w}），水量贫乏，泉水流量<1L/s。水库水源地取水口附近地下水类型为碳酸盐岩类裂隙溶洞水，含水岩组为三迭系下统马脚岭组（T_{1m}），水量丰富，泉水流量10~50L/s，地下河出口流量100~500L/s，水位埋深10~50m。项目穿越形式主要为路基穿越，水源保护区范围内无高填深挖路段，项目距源头较远。

（1）桥梁施工水环境影响分析

K13+070孟圩中桥为跨越道路所设置，不涉及水域。施工期间对水源地的影响主要来源于：

①岸侧土方开挖后废方不及时清运，随雨水进入水体导致的悬浮物浓度升高。

②堆放在施工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；物料可能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。

③桥梁桩基施工可能会疏干地下水，但孟旭中桥不在水源地的补给区，因此对水源地地下水位的影响较小。

经采取“5.2.2.5 饮用水水源保护区环境保护措施”提出的环境保护措施后，工程施工对亭亮乡水口水源地水质的影响可降至最低。

（2）路基挖填方施工影响分析

项目主线及亭亮互通穿越亭亮乡水口水源地的最大挖深约8m，路基挖填方施工形成的裸露面，及随意堆置的弃渣及施工材料，遇雨水冲刷易形成含泥污水进入周边沟渠支沟，最终形成地表径流进入水口水源地的水域范围，影响保护区内水体水质；亭亮连接线穿越水口水源地的最大挖深约10m，小于区域地下水位埋深，基本不会疏干地下水，但施工区位于水口水源地的补给区，因此施工期受污染的雨水可能会影响地下水的水质，需要采取措施沉淀雨水，并将径流引到水源地外。

经采取相关饮用水水源保护措施后，工程施工对水口水源地水质的影响可降至最低。

3、营运期影响分析

位于保护区内的路段降雨初期所形成的路面径流进入保护区水域、以及发生危险品运输事故情况下污染物进入保护区范围，通过地表下渗可能会对取水口水质产生不利影响。

本工程对位于水源保护区范围内的路段及桥梁设置路（桥）面初期雨水径流收集处理系统（具体设计见“5.1.2.3穿越水环境敏感区路段水环境保护措施”），路面径流将被全面截流，经过沉淀处理后排放；通过设置事故应急池等措施来降低危险品运输环境风险对水源保护区的影响，可最大限度的减少本项目对饮用水源保护区水质的不利影响。

4.3.3.3 对亭亮镇（华侨农场渠阳分场取水点）饮用水水源保护区的影响分析

1、水源地概括

该水源地为乡镇级，与2019年取得批复。取水口附近拟新建水厂一座（目前正在建设中），厂区位于亭亮镇东面宁明华侨农场渠阳分场附近的坡地，距取水井直线距离约470m。水厂设计规模为2000m³/d，满足服务区供水需求，原水经水厂净化后沿古亭线进入现有供水管网进入用户

2、位置关系

亭亮连接线LK2+690~LK3+550段共约860m穿越亭亮镇（华侨农场渠阳分场取水点）饮用水水源保护区（地下水型）的准保护区，穿越段距一级保护区的最近距离约180m，距取水口的距离约270m，穿越形式为路基。

3、施工影响分析

亭亮镇（华侨农场渠阳分场取水点）饮用水水源保护区为地下水型,取水口为封闭式机井。地下水类型为碳酸盐岩裂隙溶洞水，含水岩组为三迭系下统马脚岭组（T_{1m}），水量丰富，泉水流量10~50L/s，地下河出口流量100~500L/s，水位埋深10~50m。

根据水源地划分方案，该水源地一级保护区为地下河区域，该地下河水流向为东南方向，项目穿越形式为路基穿越，水源保护区范围内挖深不超过10m，小于区域地下水位埋深，且项目施工区与地下河之间存在有隔水层，因此不会造成地下河水位的变化，基本不会对取水口水质造成影响。据调查，该水源地取水口为封闭式机井，具有相对的独立性和封闭性，与邻近地表水体无直接关联，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导流出水源保护区外等措施后，工程施工对取水口影响较小。

3、营运期影响分析

位于保护区内的路段降雨初期所形成的路面径流进入保护区水域、以及发生危险品运输事故情况下污染物进入保护区范围，通过地表下渗可能会对取水口水质产生不利影响。

本工程对位于水源保护区范围内的路段设置路面初期雨水径流收集处理系统（具体设计见“5.1.2.3穿越水环境敏感区路段水环境保护措施”），路面径流将被全面截流，经过沉淀处理后排放；通过设置事故应急池等措施来降低危险品运输环境风险对水源保护区的影响，可最大限度的减少本项目对饮用水源保护区水质的不利影响。

4.3.3.4 对亭亮乡巴英水源地的影响分析

1、水源地概括

该水源地为乡镇级，于2017年4月获得批复。该水源地属于地下水型，取水口亭亮镇亭亮水厂内，服务范围包括三和村、北宁村、水口屯、亭亮社区和梅湾村等5个村屯8000余人。

2、位置关系

亭亮连接线LK0+000~LK0+330段共约330m进入亭亮乡巴英水源地（地下水型）二级保护区陆域，穿越段距一级保护区的最近距离约630m，距取水口的距离约790m，道路形式为路基。

3、施工影响分析

亭亮乡巴英水源地为地下水型水源地，取水口为封闭式机井。工程布线及水源地内地下水类型为碳酸盐岩裂隙溶洞水，含水岩组为三迭系下统马脚岭组（T_{1m}），水量丰富，泉水流量10~50L/s，地下河出口流量100~500L/s，水位埋深10~50m，水源地内地下河水流向为西北方向。

项目施工区域与取水口之间存在省道S215和湘桂铁路阻隔，施工汇水区域主要流向西北，项目穿越形式为路基穿越，全为挖方路段，最大挖深约20m，无深挖路段，且施工区域较该水源地的面积较小，施工开挖疏干的部分地下水基本不会造成取水点地下水水位的变化，也不会对取水口水质造成影响。对施工期遇雨天形成的含泥地表径流采取沉淀及导流出水源保护区外等措施后，工程施工对取水口影响较小。

3、营运期影响分析

位于保护区内的路段降雨初期所形成的路面径流进入保护区水域、以及发生危险品运输事故情况下污染物进入保护区范围，通过地表下渗可能会对取水口水质产生不利影响。

本工程对位于水源保护区范围内的路段设置路面初期雨水径流收集处理系统（具体设计见“5.1.2.3穿越水环境敏感区路段水环境保护措施”），路面径流将被全面截流，经过沉淀处理后排放；通过设置事故应急池等措施来降低危险品运输环境风险对水源保护区的影响，可最大限度的减少本项目对饮用水源保护区水质的不利影响。

4.3.3.5 对明江镇双龙3#水源地的影响分析

1、水源地概况

该水源地为乡镇级，于2017年4月获得批复。该水源地属于河流型，取水口于明江右岸，属于河流型水源地，为规划取水口，下游650m为1#现用取水口。

2、位置关系

项目主线K24+730~K27+100段在明江镇双龙3#水源地西侧走线，其中K24+730~K24+810和K27+000~K27+100段共0.18km以路基形式穿越明江镇双龙3#水源地二级保护区陆域，穿越段距离一级保护区的最近距离约1700m，距离取水口的最近距离约3680m，其余路段均临近水源地。

项目穿越和临近该水源保护区的路段区域地类大部分为耕地，地势较平缓，大

部分路段为填方段，且填高不超过6m。区域水系为明江及其支流，穿越及临近路段现状雨水最终排入明江。

3、施工影响分析

（1）桥梁施工影响分析

项目K25+080那连大桥跨越明江支流，距二级保护区水域的最近距离约120m，大桥未穿越水源地，施工期间对该水源保护区的影响主要来源于：

①岸侧土方开挖后废方不及时清运，进入水体导致的悬浮物浓度升高。此外，靠近水体两岸的桥墩施工将产生一定的钻渣，若钻渣随意丢弃至水体中，将使水体淤塞、水质恶化，造成一定时间一定水域范围的污染。

②桥梁施工作业时，施工机械、设备漏油、机械维修等过程中的残油可能对水体造成油污染，且油类物质与水不相溶的特性，使其污染时间长，影响范围广。

③堆放在施工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桥梁施工垃圾等固体废物分散堆放，不集中收集，可能进入水体造成污染。

⑤项目桥梁上部结构施工时主要水环境污染物为悬臂混凝土浇注、养护中掉落的混凝土块，若排放的混凝土养护废水进入水体对水源地水质有一定影响。

（2）路基填方施工影响分析

项目穿越明江镇双龙3#水源地的最大填高约6m，无高填段。路基挖填施工形成的裸露面，及随意堆置的弃渣及施工材料，遇雨水冲刷易形成含泥污水进入周边沟渠支沟，最终形成地表径流进入明江，影响保护区内水体水质。经采取相关饮用水水源保护措施后，工程施工对明江镇双龙3#水源地水质的影响可降至最低。

（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、施工营地等临时用地禁止设置在明江镇双龙3#水源地范围内。避免产生施工生产生活废水污染水源地水质。

4、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，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。项目不在明江镇双龙3#水源地范围内设置服务区、停车区、养护站等设施，符合上述法律条文要求。

（3）危险品运输事故风险分析

项目运营后，对明江镇双龙3#水源地水环境的不利影响主要为穿越及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。根据风险章节预测，项目在上述路段发生危险品事故的概率很低，但事故一旦发生可能对水源保护区水环境将造成较大不利影响，项目在水源地穿越及临近路段落实相应的路面径流、风险应急及环境风险应急措施后，危险品运输事故风险对明江镇3#水源地水质的影响可降至最低。

4.3.3.6 对峙浪乡思陵水源地的影响分析

1、水源地概况

该水源地为乡镇级，于2017年4月获得批复。该水源地属于河流型，取水口位于派连河左岸，设计供水规模为850m³/d实际供水规模约500m³/d，服务范围主要为峙浪街及中小学，服务人口约5000人。

2、位置关系

项目主线K50+180~K50+570和K51+360~K52+100段共1130m穿越峙浪乡思陵水源地二级保护区陆域，穿越距离一级保护区的最近距离约990m，距离取水口的最近距离约1130m，穿越段形式除K51+775~K52+100段为桥梁外其余为路基。

项目穿越和临近该水源保护区的路段为山体，大部分路段为挖方段，挖深在25m以内。区域水系为派连河及其支流，项目穿越及临近路段现状雨水最终排入明江。

3、施工影响分析

（1）桥梁施工影响分析

由于取水口位于拟建峙浪大桥（K52+150）跨派连河处上游 1.1km，因此桥梁钢

围堰施工和桩基施工均不会导致上游取水口水质悬浮物浓度增加，不会对思陵取水口水质造成不利影响。

（2）路基施工影响分析

本项目在饮用水源二级保护区内路段(K50+180~K50+570和K51+360~K52+100)主要为桥梁路段(325m)和路基路段(805m)，其中路基段基本为挖方段，最大挖深25m，无深挖段。挖填方施工形成的裸露面，及随意堆置的弃渣及施工材料，遇雨水冲刷易形成含泥污水进水地表水体的情况，但由于取水口位于峙浪大桥上游，且大部分施工路段区域位于山脊西侧，不在水源地的补给区域，路线所在区域地表径流均不流向取水口，仅顺着地势流向峙浪大桥桥位水体下游。因此本项目穿越思陵水源地路段路基挖填方施工遇雨水形成的含污泥水不会对思陵水源地取水口及水域范围水环境产生不利影响。

（3）施工生产生活废水及施工营地影响分析

施工机械设备漏油、机械设备维修过程中的残油，若直接排入会对水体水质造成一定的油污染。物料、油料等堆放在两岸，若管理不严，遮盖不密，则在雨季或暴雨期受雨水冲刷进入水体，可能对水源保护区内的水环境造成不利影响，但不会对思陵水源地取水口和水域范围内水质造成影响

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、施工营地等临时用地禁止设置在峙浪乡思陵水源地范围内。避免产生施工生产生活废水污染水源地水质。

4、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，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。项目不在峙浪乡思陵水源地范围内设置服务区、停车区、养护站等设施，符合上述法律条文要求。

（3）危险品运输事故风险分析

项目运营后，对峙浪乡思陵水源地水环境的不利影响主要为穿越及临近水源地路段在发生危险品运输事故情况下，污染物进入水体对思陵水源地下游水环境造成不利影响。根据运输风险预测，项目在该路段发生危险品事故的概率很低，且该段路线位于取水口下游，不在思陵水源地的汇水范围内，项目发生危险品运输事故对峙浪乡思陵水源地取水口及水域范围水环境的影响很小。

4.3.3.7 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，项目沿线少部分公众取用山泉水、地下水作为水源，其中项目占地压覆了部分水源，压覆情况见表4.3-7。

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

表4.3-7 项目压覆的分散式饮用水源情况一览表

序号	受影响敏感点名称	水源情况	项目于水源的位置关系
1	四季屯	山泉水型，水源位于派阳山森林公园内的观音山，经封闭式管道输送至四季屯东南侧山体上的水池（107.157725°，22.072753°），然后从水池接引管道到户，供水范围为四季屯。	供水水池及部分管道位于主线 K30+300 路基本地区内
2	长桥屯	地下水型，取水口位于 107.141270°，21.997546°，受益人口 275 人。	主线 K39+135 路基本地区压覆抽水机井
3	那么屯	以户为单位分散式打井取水。	最近的 1 个抽水井位于 K40+500 边界右侧 5m
4	派阳山林场公武分场	山泉水型，取水口坐标为 107.141892°，21.915333°，经封闭式供水管引水至公武分场。	K49+800 占地压覆部分管道
5	派阳山林场公武分场东侧居民点	地下水型，取水口坐标为 107.113710°，21.896250°，供水两户。	K51+370 右侧占地区压覆抽水井

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50m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
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	钻井机、打桩机、吊车、运输车辆
结构施工	桥梁、互通立	钻孔机、打桩机、混凝土搅拌机、起吊机、吊装设备架梁机

	交、附属设施	
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	型号	测点距离/m	最大声级dB	10m	30m	50m	50m	100m	150m	200m	250m	300m
轮式装载机	ZL40	5	90	84	74.4	70	65.9	64	60.5	58	56	54.4
轮式装载机	ZL50	5	90	84	74.4	70	65.9	64	60.5	58	56	54.4
平地机	PY160A	5	90	84	74.4	70	65.9	64	60.5	58	56	54.4
振动式压路机	YZJ10B	5	86	80	70.4	66	61.9	60	56.5	54	52	50.4
双轮双振式压路机	CC21	5	81	75	65.4	61	56.9	55	51.5	49	47	45.4
三轮压路机	/	5	81	75	65.4	61	56.9	55	51.5	49	47	45.4
轮胎压路机	Z116	5	76	70	60.4	56	51.9	50	46.5	44	42	40.4
堆土机	T140	5	86	80	70.4	66	61.9	60	56.5	54	52	50.4
轮胎式液压挖掘机	W4-60C	5	84	78	68.4	64	59.9	58	54.5	52	50	50.4
摊铺机（英国）	Fifond311 ABGCO	5	82	76	66.4	62	57.9	56	52.5	50	48	46.4
摊铺机（德）	VOGELE	5	87	81	71.4	67	62.9	61	57.5	55	53	51.4

机械类型	型号	测点 距离 /m	最大声 级dB	10m	30m	50m	50m	100m	150m	200m	250m	300m
国)												
打桩机	/	5	85	79	69.4	65	60.9	59	55.5	53	51	49.4
发电机组 (2台)	FKV-75	5	98	78	68.5	64	59.9	58	54.5	52	50	48.5
冲击式钻井机	22	5	87	67	57.5	53	48.9	47	43.5	41	39	37.5
锥形反转出料混凝土搅拌机	JZC350	5	79	59	49.5	45	40.9	39	35.5	33	31	29.5

注：5m处的噪声级为实测值，其它为预测值，实际情况可能稍有出入。

4.4.1.3 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 7.5 dB（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，在紧邻公路施工场界执行 4a 类标准的敏感点，施工期昼间噪声超标 1.9 dB(A)、夜间超标 16.9dB(A)。在执行 2 类标准的敏感点，前排有建筑遮挡时，昼间超标 5.4dB(A)、夜间超标 15.4dB(A)；前排无建筑遮挡时，昼间声级在公路中心线外 100 m 处昼间最大超标 0.9dB(A)，夜间最大超标 10.9dB(A)；150 m 处昼间达标，夜间最大超标 4.9dB(A)。

施工是暂时的，随着施工结束，施工噪声的影响也随之结束。总体而言，在采取施工围挡和禁止夜间施工措施的情况下，施工作业噪声的环境影响是可以接受的。

4.4.1.5 隧道施工噪声对敏感点的影响分析

项目设置隧道 4 座，隧道可能需要爆破作业。根据相关资料显示，爆破中突发性的瞬间声级可达 130dB(A)，对周边声环境瞬时改变较大，并对临近人群产生惊吓作用，爆破影响范围在洞口 500m 半径范围内。根据调查情况，隧道半径 500m 范围内的敏感目标共 4 处（六岭屯（340m）、逢楼屯（500m）、可敬屯（430m）、那洞屯（340m）），瞬时影响较大，但影响是暂时的，爆破施工行为终止不利影响

即消失。

4.4.2 营运期声环境影响预测与评价

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，该型车预测车速按比例降低；

u_i —该车型的当量车数； η_i —该车型的车型比；

vol —单车道车流量，辆/h； m_i —其他2种车型的加权系数。

k_1 、 k_2 、 k_3 、 k_4 分别为系数，如表4.4-5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，车型比应按项目初步设计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：

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

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。

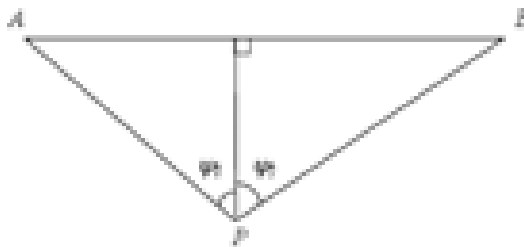


图4.4-1 有限路段修正函数（A、B为路段，P为预测点）

(6) 声波传播途径引起的衰减量计算

①障碍物衰减

a. 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。

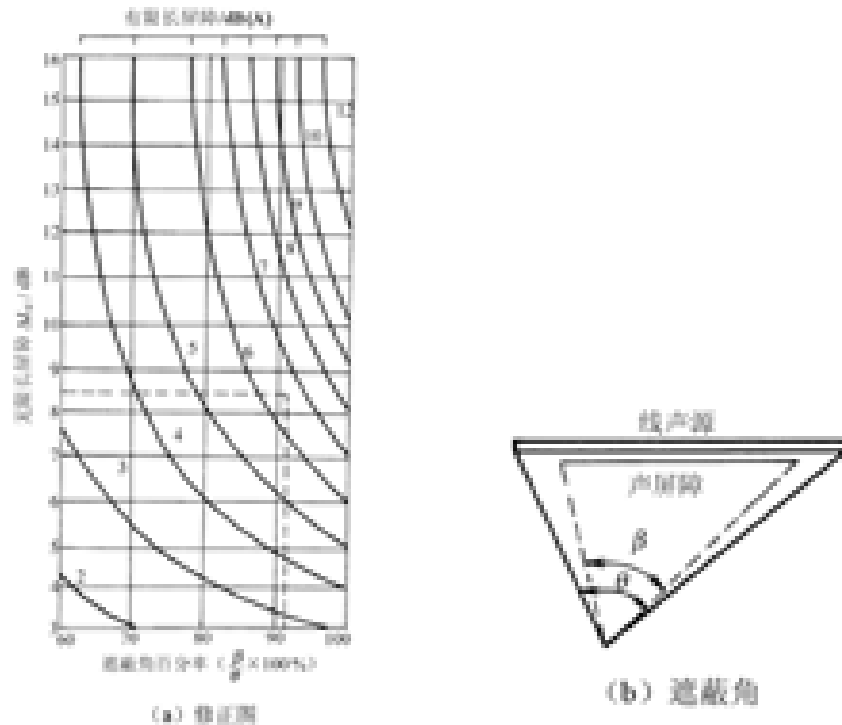


图4.4-2 有限长度的声屏障及线声源的修正图

b. 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， $A_{\text{bar}}=0$ ；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} 。

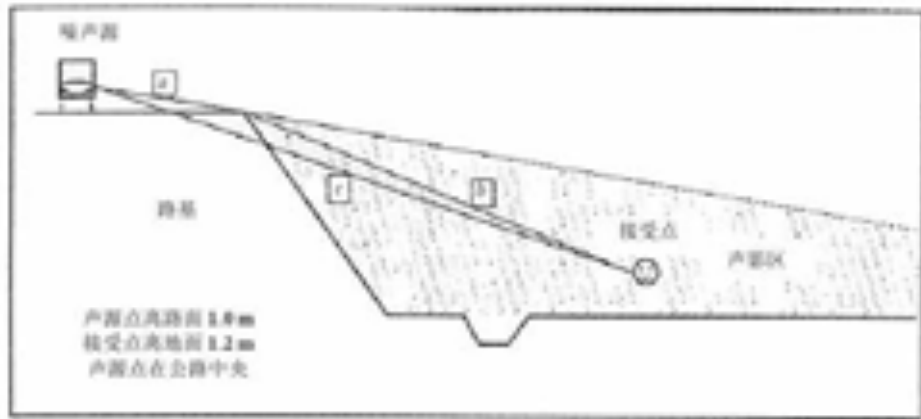


图4.4-3 声程差 δ 计算示意图

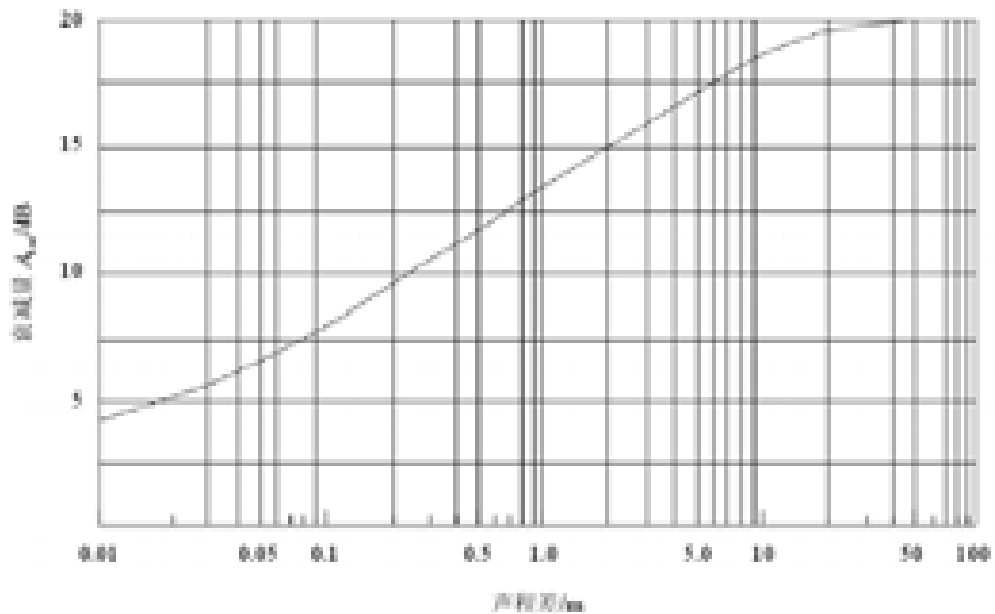


图4.4-4 噪声衰减量 A_{bar} 与声程差 δ 关系曲线（ $f=500\text{HZ}$ ）

c.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。

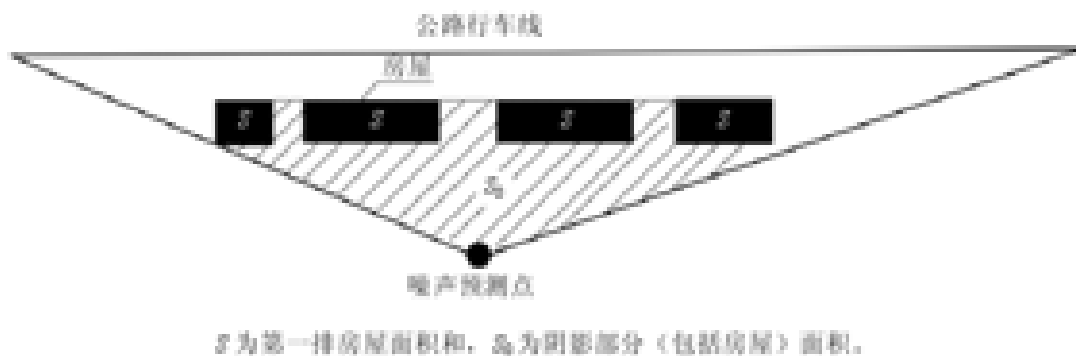


图4.4-5 农村房屋降噪量估算示意图

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)

②A_{atm}、A_{gr}、A_{misc} 衰减项a. 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。

b. 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，m²；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和连接线的交通噪声贡献值随距离衰减情况，预测结果见表4.4-9、表4.4-10。

表4.4-9 项目主线交通噪声贡献值

距道路 中心线 距离(m)	路段 年限 时段	主线路段											
		天西枢纽-亭亮互通			亭亮互通-明江互通			明江互通-峙浪互通			峙浪互通-终点		
		2025	2031	2039	2025	2031	2039	2025	2031	2039	2025	2031	2039
20	昼间	67.38	70.37	73.43	67.28	70.28	73.35	66.97	70.04	73.16	65.90	69.21	72.45
	夜间	64.34	67.22	70.34	64.18	67.15	70.26	63.89	66.91	70.06	62.86	66.10	69.31
30	昼间	63.49	66.48	69.54	63.39	66.38	69.46	63.07	66.15	69.27	62.00	65.32	68.56
	夜间	60.45	63.33	66.45	60.29	63.26	66.36	60.00	63.02	66.17	58.97	62.21	65.42
40	昼间	61.43	64.42	67.49	61.34	64.33	67.41	61.02	64.09	67.22	59.95	63.26	66.51
	夜间	58.40	61.28	64.39	58.24	61.20	64.31	57.95	60.97	64.12	56.92	60.15	63.37
50	昼间	60.06	63.05	66.11	59.96	62.96	66.03	59.65	62.72	65.84	58.58	61.89	65.13
	夜间	57.02	59.90	63.02	56.86	59.83	62.94	56.57	59.59	62.74	55.54	58.78	61.99
60	昼间	59.01	62.00	65.06	58.91	61.91	64.98	58.60	61.67	64.80	57.53	60.84	64.08
	夜间	55.97	58.85	61.97	55.81	58.78	61.89	55.52	58.54	61.69	54.49	57.73	60.94
70	昼间	58.15	61.14	64.21	58.06	61.05	64.12	57.74	60.81	63.94	56.67	59.98	63.22
	夜间	55.11	58.00	61.11	54.95	57.92	61.03	54.67	57.68	60.84	53.64	56.87	60.09
80	昼间	57.43	60.42	63.48	57.33	60.32	63.40	57.01	60.09	63.21	55.94	59.26	62.50
	夜间	54.39	57.27	60.39	54.23	57.20	60.30	53.94	56.96	60.11	52.91	56.14	59.36
90	昼间	56.79	59.78	62.85	56.69	59.69	62.76	56.38	59.45	62.58	55.31	58.62	61.86
	夜间	53.75	56.64	59.75	53.59	56.56	59.67	53.30	56.32	59.47	52.27	55.51	58.72
100	昼间	56.23	59.22	62.28	56.13	59.12	62.20	55.81	58.89	62.01	54.74	58.06	61.30

距道路 中心线 距离(m)	路段	主线路段											
	年限 时段	天西枢纽-亭亮互通			亭亮互通-明江互通			明江互通-峙浪互通			峙浪互通-终点		
		2025	2031	2039	2025	2031	2039	2025	2031	2039	2025	2031	2039
	夜间	53.19	56.07	59.19	53.03	56.00	59.10	52.74	55.76	58.91	51.71	54.95	58.16
110	昼间	55.72	58.70	61.77	55.62	58.61	61.69	55.30	58.37	61.50	54.23	57.54	60.79
	夜间	52.68	55.56	58.67	52.52	55.49	58.59	52.23	55.25	58.40	51.20	54.43	57.65
120	昼间	55.25	58.24	61.30	55.15	58.15	61.22	54.84	57.91	61.03	53.76	57.08	60.32
	夜间	52.21	55.09	58.21	52.05	55.02	58.13	51.76	54.78	57.93	50.73	53.97	57.18
130	昼间	54.82	57.81	60.87	54.72	57.72	60.79	54.40	57.48	60.60	53.33	56.65	59.89
	夜间	51.78	54.66	57.78	51.62	54.59	57.70	51.33	54.35	57.50	50.30	53.54	56.75
140	昼间	54.42	57.41	60.47	54.32	57.31	60.39	54.00	57.08	60.20	52.93	56.24	59.49
	夜间	51.38	54.26	57.38	51.22	54.19	57.29	50.93	53.95	57.10	49.90	53.13	56.35
150	昼间	54.04	57.03	60.09	53.94	56.94	60.01	53.63	56.70	59.83	52.56	55.87	59.11
	夜间	51.00	53.88	57.00	50.84	53.81	56.92	50.55	53.57	56.72	49.52	52.76	55.97
160	昼间	53.69	56.68	59.74	53.59	56.58	59.66	53.27	56.35	59.47	52.20	55.52	58.76
	夜间	50.65	53.53	56.65	50.49	53.46	56.56	50.20	53.22	56.37	49.17	52.41	55.62
170	昼间	53.35	56.34	59.41	53.26	56.25	59.32	52.94	56.01	59.14	51.87	55.18	58.42
	夜间	50.31	53.20	56.31	50.15	53.12	56.23	49.86	52.88	56.03	48.84	52.07	55.29
180	昼间	53.03	56.02	59.09	52.94	55.93	59.00	52.62	55.69	58.82	51.55	54.86	58.10
	夜间	50.00	52.88	55.99	49.83	52.80	55.91	49.55	52.57	55.72	48.52	51.75	54.97
190	昼间	52.73	55.72	58.79	52.63	55.63	58.70	52.32	55.39	58.52	51.25	54.56	57.80

距道路 中心线 距离(m)	路段	主线路段											
	年限 时段	天西枢纽-亭亮互通			亭亮互通-明江互通			明江互通-峙浪互通			峙浪互通-终点		
		2025	2031	2039	2025	2031	2039	2025	2031	2039	2025	2031	2039
200	夜间	49.69	52.58	55.69	49.53	52.50	55.61	49.24	52.26	55.41	48.21	51.45	54.66
	昼间	52.44	55.43	58.49	52.34	55.34	58.41	52.03	55.10	58.23	50.96	54.27	57.51
	夜间	49.40	52.29	55.40	49.24	52.21	55.32	48.95	51.97	73.16	47.92	51.16	54.37

表4.4-10 项目连接线交通噪声贡献值

距道路中心线距离(m)	路段 年限 时段	连接线								
		主线连接线			亭亮连接线			东安连接线		
		2025	2031	2039	2025	2031	2039	2025	2031	2039
20	昼间	63.28	66.59	69.85	52.74	54.66	57.20	57.33	59.36	61.96
	夜间	60.24	63.49	66.71	49.69	51.63	54.11	54.26	56.26	58.82
30	昼间	59.41	62.73	65.98	49.59	51.50	54.04	54.18	56.21	58.81
	夜间	56.38	59.62	62.85	46.54	48.47	50.95	51.10	53.10	55.67
40	昼间	57.38	60.70	63.95	47.75	49.67	52.20	52.34	54.37	56.97
	夜间	54.35	57.59	60.82	44.70	46.63	49.12	49.26	51.27	53.83
50	昼间	56.01	59.33	62.58	46.44	48.36	50.90	51.04	53.07	55.66
	夜间	52.98	56.22	59.45	43.39	45.33	47.81	47.96	49.96	52.53
60	昼间	54.97	58.28	61.54	45.43	47.34	49.88	50.02	52.05	54.65
	夜间	51.93	55.18	58.40	42.38	44.31	46.79	46.94	48.94	51.51
70	昼间	54.11	57.43	60.68	44.59	46.50	49.04	49.18	51.21	53.81
	夜间	51.08	54.32	57.55	41.54	43.47	45.96	46.10	48.11	50.67
80	昼间	53.39	56.70	59.96	43.87	45.79	48.33	48.46	50.49	53.09
	夜间	50.35	53.60	56.82	40.82	42.75	45.24	45.39	47.39	49.95
90	昼间	52.75	56.07	59.32	43.24	45.16	47.70	47.83	49.87	52.46
	夜间	49.72	52.96	56.19	40.19	42.13	44.61	44.76	46.76	49.32
100	昼间	52.19	55.50	58.76	42.68	44.60	47.14	47.27	49.31	51.90
	夜间	49.16	52.40	55.62	39.63	41.57	44.05	44.20	46.20	48.76
110	昼间	51.68	54.99	58.25	42.17	44.09	46.63	46.77	48.80	51.40
	夜间	48.64	51.89	55.11	39.12	41.06	43.54	43.69	45.69	48.26
120	昼间	51.21	54.53	57.78	41.71	43.63	46.17	46.30	48.33	50.93
	夜间	48.18	51.42	54.65	38.66	40.59	43.08	43.23	45.23	47.79
130	昼间	50.78	54.10	57.35	41.28	43.20	45.74	45.87	47.90	50.50
	夜间	47.75	50.99	54.22	38.23	40.16	42.65	42.80	44.80	47.36
140	昼间	50.38	53.70	56.95	40.88	42.80	45.34	45.47	47.50	50.10
	夜间	47.35	50.59	53.81	37.83	39.77	42.25	42.40	44.40	46.96
150	昼间	50.00	53.32	56.57	40.51	42.42	44.96	45.10	47.13	49.73
	夜间	46.97	50.21	53.44	37.46	39.39	41.87	42.02	44.02	46.59
160	昼间	49.65	52.97	56.22	40.15	42.07	44.61	44.75	46.78	49.37
	夜间	46.62	49.86	53.09	37.10	39.04	41.52	41.67	43.67	46.23

170	昼间	49.31	52.63	55.88	39.82	41.74	44.28	44.41	46.44	49.04
	夜间	46.28	49.52	52.75	36.77	38.70	41.19	41.34	43.34	45.90
180	昼间	49.00	52.31	55.57	39.50	41.42	43.96	44.09	46.13	48.72
	夜间	45.96	49.21	52.43	36.45	38.39	40.87	41.02	43.02	45.58
190	昼间	48.69	52.01	55.26	39.20	41.12	43.66	43.79	45.82	48.42
	夜间	45.66	48.90	52.13	36.15	38.08	40.57	40.72	42.72	45.28
200	昼间	48.40	51.72	54.97	38.91	40.83	43.37	43.50	45.53	48.13
	夜间	45.37	48.61	51.84	35.86	37.79	40.28	40.43	42.43	44.99

(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4.4-11。

表4.4-11 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)
天西枢纽-亭亮互通	2025 年	昼间	70	15/2	60	51/38
		夜间	55	72/59	50	180/167
	2031 年	昼间	70	21/8	60	87/74
		夜间	55	122/109	50	295/282
	2039 年	昼间	70	29/16	60	153/140
		夜间	55	215/202	50	472/459
亭亮互通-明江互通	2025 年	昼间	70	14/1	60	50/37
		夜间	55	70/57	50	175/162
	2031 年	昼间	70	21/8	60	85/72
		夜间	55	121/108	50	291/278
	2039 年	昼间	70	29/16	60	151/138
		夜间	55	212/199	50	466/453
明江互通-峙浪互通	2025 年	昼间	70	14/1	60	48/35
		夜间	55	66/53	50	166/153
	2031 年	昼间	70	21/8	60	82/69
		夜间	55	116/103	50	280/267
	2039 年	昼间	70	28/15	60	146/133
		夜间	55	205/192	50	454/441

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)
峙浪互通-终点	2025年	昼间	70	12/0	60	40/27
		夜间	55	55/42	50	138/125
	2031年	昼间	70	19/6	60	70/57
		夜间	55	99/86	50	245/232
	2039年	昼间	70	26/13	60	128/115
		夜间	55	179/166	50	407/394
主线连接线	2025年	昼间	70	9/0	60	28/15
		夜间	55	37/24	50	86/73
	2031年	昼间	70	13/0	60	45/32
		夜间	55	62/49	50	156/143
	2039年	昼间	70	20/7	60	80/67
		夜间	55	113/100	50	274/261
亭亮连接线	2025年	昼间	70	0/0	60	6/1
		夜间	55	10/5	50	20/15
	2031年	昼间	70	0/0	60	10/5
		夜间	55	14/9	50	25/20
	2039年	昼间	70	0/0	60	15/10
		夜间	55	19/14	50	35/30
东安连接线	2025年	昼间	70	0/0	60	16/11
		夜间	55	19/14	50	36/31
	2031年	昼间	70	3/0	60	19/14
		夜间	55	24/19	50	50/45
	2039年	昼间	70	6/1	60	26/21
		夜间	55	34/29	50	80/75

(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 4.4-12。

表4.4-12 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)
天西枢纽-亭亮互通	202	215	459	472
亭亮互通-明江互通	199	212	453	466
明江互通-峙浪互通	192	205	441	454
峙浪互通-终点	166	179	394	407
主线连接线	100	113	261	274
亭亮连接线	14	19	30	35
东安连接线	29	34	75	80

①主线

根据预测结果可知，至运营远期拟建公路主线达标距离如下：

天西枢纽-亭亮互通：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215m；满足2类标准达标距离为距公路中心线两侧472m；

亭亮互通-明江互通：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212m；满足2类标准达标距离为距公路中心线两侧466m。

明江互通-峙浪互通：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205m；满足2类标准达标距离为距公路中心线两侧454m。

峙浪互通-终点：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179m；满足2类标准达标距离为距公路中心线两侧407m。

②连接线

主线连接线：至运营远期，交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》中4a类标准的达标距离为距公路中心线两侧113m；满足2类标准的达标距离为距公路中心线两侧274m。

亭亮连接线：至运营远期交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》中4a类标准的达标距离为距公路中心线两侧19m；满足2类标准的达标距离为距公路中心线两侧35m。

东安连接线：至运营远期，交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》中4a类标准的达标距离为距公路中心线两侧34m；满足2类标准的达标距离为距公路中心线两侧80m。

（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、连接线典型路段距公路中心线预测的交通噪声贡献值水平方向等声线图和垂直方向上等声线图详见图 4.4-6~4.4-33。

图 4.4-6 项目主线天西枢纽-亭亮互通远期交通噪声（昼间）平面等值线图

图 4.4-7 项目主线天西枢纽-亭亮互通远期交通噪声（夜间）平面等值线图

图 4.4-8 项目主线天西枢纽-亭亮互通远期交通噪声（昼间）垂向等值线图

图 4.4-9 项目主线天西枢纽-亭亮互通远期交通噪声（夜间）垂向等值线图

图 4.4-10 项目主线亭亮互通-明江互通远期交通噪声（昼间）平面等值线图

图 4.4-11 项目主线亭亮互通-明江互通远期交通噪声（夜间）平面等值线图

图 4.4-12 项目主线亭亮互通-明江互通远期交通噪声（昼间）垂向等值线图

图 4.4-13 项目主线亭亮互通-明江互通段远期交通噪声（夜间）垂向等值线图

图 4.4-14 项目主线明江互通-峙浪互通远期交通噪声（昼间）平面等值线图

图 4.4-15 项目主线明江互通-峙浪互通远期交通噪声（夜间）平面等值线图

图 4.4-16 项目主线明江互通-峙浪互通远期交通噪声（昼间）垂向等值线图

图 4.4-17 项目主线明江互通-峙浪互通远期交通噪声（夜间）垂向等值线图

图 4.4-18 项目主线峙浪互通-终点远期交通噪声（昼间）平面等值线图

图 4.4-19 项目主线峙浪互通-终点远期通噪声（夜间）平面等值线图

图 4.4-20 项目主线峙浪互通-终点远期交通噪声（昼间）垂向等值线图

图 4.4-21 项目主线峙浪互通-终点远期交通噪声（夜间）垂向等值线图

图 4.4-22 主线连接线远期交通噪声（昼间）平面等值线图

图 4.4-23 主线连接线远期交通噪声（夜间）平面等值线图

图 4.4-24 主线连接线远期交通噪声（昼间）垂向等值线图

图 4.4-25 主线连接线远期交通噪声（夜间）垂向等值线图

图 4.4-26 亭亮连接线远期交通噪声（昼间）平面等值线图

图 4.4-27 亭亮连接线远期交通噪声（夜间）平面等值线图

图 4.4-28 亭亮连接线远期交通噪声（昼间）垂向等值线图

图 4.4-29 亭亮连接线远期交通噪声（夜间）垂向等值线图

图 4.4-30 东安连接线远期交通噪声（昼间）平面等值线图

图 4.4-31 东安连接线远期交通噪声（夜间）平面等值线图

图 4.4-32 东安连接线远期交通噪声（昼间）垂向等值线图

图 4.4-33 东安连接线远期交通噪声（夜间）垂向等值线图

项目推荐线评价范围内共有声环境敏感 28 处，其中：主要受主线影响的敏感点 17 处，主要受连接线影响的敏感点 8 处，主要受互通式立交影响的敏感点 1 处，同时受主线和连接线影响的敏感点 2 处。本评价对项目主线和连接线评价范围内的

28 处敏感点进行声环境预测，预测结果见表 4.4-14。

至项目运营中期，28 处敏感点中，共有 13 处敏感点出现不同程度的超标情况，其余 15 处敏感点昼夜均能达标，超标范围是 0.3~8.0 分贝，超标影响居民为 226 户 904 人。详见表 4.4-13。

表4.4-13 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 17	8	0	9	0	0.9~6.9	141/564	
		2 类区	村庄 17	8	6	9	0.3~5.6	1.6~7.7	38/152	
2	仅执行 2 类标准的敏感点		村庄 8	5	1	3	1.5	3.3~8.0	40/160	
			学校 1	1	/	/	/	/	/	/
3	仅执行 4a 类标准的敏感点		村庄 2	1	/	1	0	5.3	7/28	
			合计						226/904	-

表4.4-14 项目推荐线评价范围内声环境敏感点声环境预测结果一览表 单位：dB (A)

序号	保护目标名称	桩号	与路线的位置关系	与边界线距离	高差	房屋修正量	声程区修正	背景值		特征年	交通噪声预测值		环境噪声预测值		评价标准	环境噪声预测值超标量		较现状值增加量		中期超标户数/户	中期超标人口/人
								昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		
1	下其逢屯	DK3+800~DK4+600	右侧	69	-10	0	14	51.5	41.7	2025	44.2	41.2	52.2	44.5	2	达标	达标	0.7	2.8	/	/
										2031	47.2	44.1	52.9	46.1		达标	达标	1.4	4.4		
										2039	50.3	47.2	53.9	48.3		达标	达标	2.4	6.6		
				47	-8	0	13.3	51.5	41.7	2025	47.1	44.1	52.9	46.1	4a	达标	达标	1.4	4.4	/	/
										2031	50.1	47.0	53.9	48.1		达标	达标	2.4	6.4		
										2039	53.2	50.1	55.4	50.7		达标	达标	3.9	9.0		
2	渠逢屯	DK4+680~DK5+000	左侧	71	-3	0	0.0	51.5	41.7	2025	58.1	55.0	58.9	55.2	2	达标	5.2	7.4	13.5	10	40
										2031	61.1	57.9	61.5	58.0		1.5	8.0	10.0	16.3		
										2039	64.1	61.0	64.4	61.1		4.4	11.1	12.9	19.4		
3	渠阳屯	DK6+170~DK6+270	左侧	146	-15	0	17.3	51.5	41.7	2025	36.9	33.9	51.6	42.4	2	达标	达标	0.1	0.7	/	/
										2031	39.9	36.7	51.8	42.9		达标	达标	0.3	1.2		
										2039	42.9	39.9	52.1	43.9		达标	达标	0.6	2.2		
4	六岭屯	K14+100~K14+230	左侧	100	-5	0	0.0	51.5	41.7	2025	56.1	53.0	57.4	53.3	2	达标	3.3	5.9	11.6	28	112
										2031	59.1	56.0	59.8	56.2		达标	6.2	8.3	14.5		
										2039	62.2	59.1	62.6	59.2		2.6	9.2	11.1	17.5		
5	逢楼屯	K13+920~K14+100	左侧	82	2	0	0.0	51.5	41.7	2025	57.2	54.1	58.2	54.3	2	达标	4.3	6.7	12.6	53	212
										2031	60.2	57.1	60.7	57.2		0.7	7.2	9.2	15.5		
										2039	63.3	60.2	63.5	60.2		3.5	10.2	12.0	18.5		

序号	保护目标名称	桩号	与路线的 位置关系	与边界 线距离	高差	房屋 修正量	声程 区修正	背景值		特征 年	交通噪声 预测值		环境噪声 预测值		评价 标准	环境噪声预 测值超标量		较现状值 增加量		中期 超标 户数 /户	中期 超标 人口/ 人	
								昼 间	夜 间		昼 间	夜 间	昼 间	夜 间		昼 间	夜 间					
																		2025	2031			2039
				42	2	0	0.0	51.5	41.7	2025	61.0	57.9	61.5	58.0	4a	达标	3.0	10.0	16.3	3	12	
											2031	64.0	60.9	64.3		60.9	达标	5.9	12.8			19.2
											2039	67.1	64.0	67.2		64.0	达标	9.0	15.7			22.3
6	棒郑屯	K20+950~K 21+100	左侧	189	3	0	0.0	58.1	45.2	2025	52.4	49.3	59.1	50.7	2	达标	0.7	1.0	5.5	2	8	
										2031	55.4	52.3	60.0	53.1		达标	3.1	1.9	7.9			
										2039	58.6	55.4	61.3	55.8		1.3	5.8	3.2	10.6			
			40	1	0	0.0	58.1	45.2	2025	61.0	58.0	62.8	58.2	4a	达标	3.2	4.7	13.0	3	12		
									2031	64.1	61.0	65.1	61.1		达标	6.1	7.0	15.9				
									2039	67.2	64.1	67.7	64.2		达标	9.2	9.6	19.0				
7	老左头 屯	K22+040~K 22+500	左侧	75	-1	0	0.0	58.1	45.2	2025	57.4	54.3	60.8	54.8	2	0.8	4.8	2.7	9.6	17	68	
										2031	64.4	57.3	65.3	57.6		5.3	7.6	7.2	12.4			
										2039	63.6	60.5	64.6	60.6		4.6	10.6	6.5	15.4			
			115	-1	0	0.0	63.5	48.6	2025	55.1	52.0	64.1	53.6	4a	达标	达标	0.6	5.0	3	12		
									2031	58.1	55.0	64.6	55.9		达标	0.9	1.1	7.3				
									2039	61.3	58.2	65.5	58.6		达标	3.6	2.0	10.0				
8	棒甘屯	K23+400~K 23+540	右侧	63	-9	0	13.8	48.2	41.6	2025	44.5	41.5	49.7	44.5	2	达标	达标	1.5	2.9	/	/	
										2031	47.6	44.5	50.9	46.3		达标	达标	2.7	4.7			
										2039	50.7	47.6	52.7	48.6		达标	达标	4.5	7.0			
9	大山屯	K26+390~K	两侧	77	2	0	0.0	48.2	41.6	2025	57.2	54.2	57.7	54.4	2	达标	4.4	9.5	12.8	10	40	

序号	保护目标名称	桩号	与路线的 位置关系	与边界 距离	高差	房屋 修正量	声程 区修正	背景值		特征 年	交通噪声 预测值		环境噪声 预测值		评价 标准	环境噪声预 测值超标量		较现状值 增加量		中期 超标 户数 /户	中期 超标 人口/ 人			
								昼 间	夜 间		昼 间	夜 间	昼 间	夜 间		昼 间	夜 间	昼 间	夜 间					
		26+750								2031	60.3	57.2	60.6	57.3		0.6	7.3	12.4	15.7					
										2039	63.4	60.3	63.5	60.4		3.5	10.4	15.3	18.8					
										2025	59.3	56.2	59.6	56.4		4a	达标	1.4	11.4			14.8	3	12
										2031	62.4	59.3	62.5	59.3			达标	4.3	14.3			17.7		
										2039	65.5	62.4	65.6	62.4			达标	7.4	17.4			20.8		
										10	那律屯	K27+200	左侧	167		0	0	0.0	48.2			41.6	2025	53.0
2031	56.1	53.0	56.8	53.3	达标	3.3	8.6	11.7																
2039	59.2	56.1	59.6	56.3	达标	6.3	11.4	14.7																
11	四季屯	K30+100~K30+400	右侧	78	7	0	0.0	48.2	41.6	2025	57.2	54.1	57.7	54.3	2	达标	4.3	9.5	12.7	13	52			
										2031	60.2	57.1	60.5	57.2		0.5	7.2	12.3	15.6					
										2039	63.4	60.3	63.5	60.3		3.5	10.3	15.3	18.7					
				62	4	0	0.0	48.2	41.6	2025	58.4	55.3	58.8	55.5	4a	达标	0.5	10.6	13.9	3	12			
										2031	61.5	58.4	61.7	58.5		达标	3.5	13.5	16.9					
										2039	64.6	61.5	64.7	61.6		达标	6.6	16.5	20.0					
12	长桥屯	K39+400~K39+800	两侧	81	-10	0	14.1	51.2	42.1	2025	42.9	39.8	51.8	44.1	2	达标	达标	0.6	2.0	/	/			
										2031	45.9	42.8	52.3	45.5		达标	达标	1.1	3.4					
										2039	49.0	45.9	53.3	47.4		达标	达标	2.1	5.3					
				40	-10	0	13.4	51.2	42.1	2025	47.6	44.6	52.8	46.5	4a	达标	达标	1.6	4.4	/	/			
										2031	50.7	47.6	54.0	48.7		达标	达标	2.8	6.6					

序号	保护目标名称	桩号	与路线的 位置关系	与边界 线距离	高差	房屋 修正量	声程 区修正	背景值		特征 年	交通噪声 预测值		环境噪声 预测值		评价 标准	环境噪声预 测值超标量		较现状值 增加量		中期 超标 户数 /户	中期 超标 人口/ 人
								昼 间	夜 间		昼 间	夜 间	昼 间	夜 间		昼 间	夜 间	昼 间	夜 间		
											2039	53.8	50.7	55.7		51.3	达标	达标	4.5		
13	那么屯	K40+200~K40+480	右侧	46	-1	0	0.0	56.1	46.3	2025	60.2	57.1	61.6	57.4	4a	达标	2.4	5.5	11.1	7	28
										2031	63.2	60.1	64.0	60.3		达标	5.3	7.9	14.0		
										2039	66.3	63.2	66.7	63.3		达标	8.3	10.6	17.0		
										2025	53.6	50.6	58.0	51.9		达标	1.9	1.9	5.6		
14	那容屯	K47+320~K47+460	左侧	150	-8	4.5	0.0	56.1	46.3	2031	56.7	53.6	59.4	54.3	2	达标	4.3	3.3	8.0	0	0
										2039	59.8	56.7	61.4	57.1		1.4	7.1	5.3	10.8		
										2025	55.3	52.2	67.5	54.1		4a	达标	达标	0.3		
			2031	58.3	55.2	67.7	56.2	达标	1.2	0.5	6.7	8	32								
			2039	61.5	58.4	68.2	58.9	达标	3.9	1.0	9.4										
			15	派阳山林场公武分场及农村居民点	K51+320~K51+370	右侧	151	-20	0	18.2	56.1			46.3	2025	35.4	32.3	56.1	46.5	2	达标
2031	38.5	35.3										56.2	46.6		达标	达标	0.1	0.3			
2039	41.6	38.5										56.3	47.0		达标	达标	0.2	0.7			
左侧	179	-20				0	18.3	56.1	46.3	2025	34.4	31.3	56.1	46.4	4a	达标	达标	0.0	0.1	/	/
										2031	37.4	34.3	56.2	46.6		达标	达标	0.1	0.3		
										2039	40.6	37.5	56.2	46.8		达标	达标	0.1	0.5		
16	峙浪屯	K52+130~K52+280	左侧	77	-22	0	18.2	53.3	41.1	2025	39.0	36.0	53.5	42.3	2	达标	达标	0.2	1.2	/	/
										2031	42.1	39.0	53.6	43.2		达标	达标	0.3	2.1		
										2039	45.2	42.1	53.9	44.7		达标	达标	0.6	3.6		

序号	保护目标名称	桩号	与路线的 位置关系	与边界 距离	高差	房屋 修正量	声程 修正	背景值		特征 年	交通噪声 预测值		环境噪声 预测值		评 价 标 准	环境噪声预 测值超标量		较现状值 增加量		中 期 超 标 户 数 / 户	中 期 超 标 人 口 / 人
								昼 间	夜 间		昼 间	夜 间	昼 间	夜 间		昼 间	夜 间	昼 间	夜 间		
				54	-22	0	17.8	53.3	41.1	2025	41.4	38.3	53.6	42.9	4a	达标	达标	0.3	1.8	/	/
										2031	44.5	41.3	53.8	44.2		达标	达标	0.5	3.1		
										2039	47.6	44.5	54.3	46.1		达标	达标	1.0	5.0		
17	新那罗屯	QK0+000~ QK0+0500	右侧	104	-1	0	0.0	48.2	41.6	2025	47.1	44.0	50.7	46.0	2	达标	达标	2.5	4.4	/	/
										2031	49.1	46.0	51.7	47.3		达标	达标	3.5	5.7		
										2039	51.7	48.6	53.3	49.3		达标	达标	5.1	7.7		
18	水口屯	DK4+300 至亭亮互通 分布约 200m	右侧	85	2	0	0.0	51.5	41.7	2025	43.6	40.5	52.1	44.2	2	达标	达标	0.6	2.5	/	/
										2031	45.5	42.4	52.5	45.1		达标	达标	1.0	3.4		
										2039	48.0	44.9	53.1	46.6		达标	达标	1.6	4.9		
				54	3	0	0.0	51.5	41.7	2025	46.0	43.0	52.6	45.4	4a	达标	达标	1.1	3.7	/	/
										2031	47.9	44.9	53.1	46.6		达标	达标	1.6	4.9		
										2039	50.5	47.4	54.0	48.4		达标	达标	2.5	6.7		
19	华侨农 场渠阳 分场	LK2+910~L K3+080	右侧	80	10	0	0.0	51.5	41.7	2025	43.9	40.8	52.2	44.3	2	达标	达标	0.7	2.6	/	/
										2031	45.8	42.8	52.5	45.3		达标	达标	1.0	3.6		
										2039	48.3	45.2	53.2	46.8		达标	达标	1.7	5.1		
20	那梅屯	LK1+070~L K1+270	右侧	99	2	0	0.0	51.5	41.7	2025	42.7	39.7	52.0	43.8	2	达标	达标	0.5	2.1	/	/
										2031	44.7	41.6	52.3	44.7		达标	达标	0.8	3.0		
										2039	47.2	44.1	52.9	46.1		达标	达标	1.4	4.4		
21	亭亮街	LK0+000~L	两侧	42	0	0	0.0	57.4	45.8	2025	47.5	44.4	57.8	48.2	4a	达标	达标	0.4	2.4	/	/

序号	保护目标名称 道	桩号 K0+100	与路线的 位置关系	与边界 线距离	高差	房屋 修正量	声程 区修正	背景值		特征 年	交通噪声 预测值		环境噪声 预测值		评价 标准	环境噪声预 测值超标量		较现状值 增加量		中期 超标 户数 /户	中期 超标 人口/ 人		
								昼 间	夜 间		昼 间	夜 间	昼 间	夜 间		昼 间	夜 间	昼 间	夜 间				
22	新左头 屯	QK3+420~ QK3+650	右侧	97	1	0	0.0	58.1	45.2	2031	49.4	46.3	58.0	49.1	2	达标	达标	0.6	3.3	/	/		
										2039	51.9	48.8	58.5	50.6		达标	达标	1.1	4.8				
										2025	47.4	44.4	58.5	47.8		达标	达标	0.4	2.6				
				157	1	0	0.0	58.1	45.2	2031	49.5	46.4	58.7	48.8	4a	达标	0.5	1.0	5.3			/	/
										2039	52.1	48.9	59.1	50.5		达标	达标	0.2	1.6				
										2025	44.9	41.8	58.3	46.8		达标	达标	0.3	2.4				
23	那谋屯	QK3+200~ QK3+550	左侧	70	4	0	0.0	58.1	45.2	2031	46.9	43.8	58.4	47.6	2	达标	达标	0.6	3.6	/	/		
										2039	49.5	46.3	58.7	48.8		达标	达标	0.3	2.4				
										2025	49.2	46.1	58.6	48.7		达标	达标	0.5	3.5				
				120	-1	0	0.0	58.1	45.2	2031	51.2	48.1	58.9	49.9	4a	达标	1.8	1.4	6.6			/	/
										2039	53.8	50.7	59.5	51.8		达标	达标	0.3	2.1				
										2025	46.3	43.2	58.4	47.3		达标	达标	0.4	3.0				
24	那迈屯	峙浪互通与 省道的连接 点	两侧	72	0	0	0.0	57.1	45.5	2031	48.3	45.2	58.5	48.2	2	达标	达标	0.8	4.5	/	/		
										2039	50.9	47.8	58.9	49.7		达标	达标	0.8	4.5				
										2025	44.7	41.8	57.3	47.0		达标	达标	0.2	1.5				
				12	0	0	0.0	66.2	49	2031	46.7	43.6	57.5	47.7	4a	达标	达标	0.4	2.2			6	24
										2039	49.4	46.2	57.8	48.9		达标	达标	0.7	3.4				
										2025	57.3	54.4	66.7	55.5		达标	0.5	0.5	6.5				
2031	59.3	56.2	67.0	56.9	达标	1.9	0.8	7.9															

序号	保护目标名称	桩号	与路线的 位置关系	与边界 距离	高差	房屋 修正量	声程 区修正	背景值		特征 年	交通噪声 预测值		环境噪声 预测值		评价 标准	环境噪声预 测值超标量		较现状值 增加量		中期 超标 户数 /户	中期 超标 人口/ 人
								昼 间	夜 间		昼 间	夜 间	昼 间	夜 间		昼 间	夜 间	昼 间	夜 间		
											2039	61.9	58.8	67.6		59.2	达标	4.2	1.4		
25	峙浪小学那迈教学点	峙浪互通与省道的连接点	连接线南侧	100	0	0	0.0	56.8	44.8	2025	42.9	40.0	57.0	46.0	2	达标	达标	0.2	1.2	/	/
										2031	44.8	41.7	57.1	46.5		达标	达标	0.3	1.7		
										2039	47.5	44.3	57.3	47.6		达标	达标	0.5	2.8		
26	那龙屯	MK61+750~MK62+250	右侧	125	0	0	0.0	53.3	41.1	2025	51.0	48.0	55.3	48.8	2	达标	达标	2.0	7.7	7	28
										2031	54.3	51.2	56.8	51.6		达标	1.6	3.5	10.5		
										2039	57.6	54.4	58.9	54.6		达标	4.6	5.6	13.5		
				91	1	0	0.0	53.3	41.1	2025	52.7	49.7	56.0	50.2	4a	达标	达标	2.7	9.1	/	/
										2031	56.0	52.9	57.9	53.2		达标	达标	4.6	12.1		
										2039	59.3	56.1	60.2	56.3		达标	1.3	6.9	15.2		
27	那罗屯	K24+380~K24+730	左侧	71	-1	0	0.0	48.2	41.6	2025	57.7	54.6	58.1	54.8	2	达标	4.8	9.9	13.2	15	60
										2031	60.7	57.6	61.0	57.7		1.0	7.7	12.8	16.1		
										2039	63.9	60.8	64.0	60.8		4.0	10.8	15.8	19.2		
				35	-1	0	0.0	48.2	41.6	2025	61.9	58.9	62.1	58.9	4a	达标	3.9	13.9	17.3	6	24
										2031	65.0	61.9	65.1	61.9		达标	6.9	16.9	20.3		
										2039	68.1	65.0	68.2	65.0		达标	10.0	20.0	23.4		
		74	-5	0	0.0	48.2	41.6	2025	48.9	45.8	51.6	47.2	2	达标	达标	3.4	5.6	/	/		
								2031	50.9	47.8	52.8	48.7		达标	达标	4.6	7.1				
								2039	53.5	50.4	54.6	50.9		达标	0.9	6.4	9.3				

序号	保护目标名称	桩号	与路线的 位置关系	与边界 线距离	高差	房屋 修正量	声程 区修正	背景值		特征 年	交通噪声 预测值		环境噪声 预测值		评 价 标 准	环境噪声预 测值超标量		较现状值 增加量		中 期 超 标 户 数 / 户	中 期 超 标 人 口 / 人
								昼 间	夜 间		昼 间	夜 间	昼 间	夜 间		昼 间	夜 间	昼 间	夜 间		
28	那连屯	K24+620~K24+890	左侧	38	-5	0	0.0	48.2	41.6	2025	52.7	49.6	54.0	50.2	4a	达标	达标	5.8	8.6	/	/
										2031	54.7	51.6	55.6	52.0		达标	达标	7.4	10.4		
										2039	57.3	54.1	57.8	54.4		达标	达标	9.6	12.8		
				81	3	0	0.0	48.2	41.6	2025	57.0	53.9	57.5	54.1	2	达标	4.1	9.3	12.5	24	96
										2031	60.0	56.9	60.3	57.0		0.3	7.0	12.1	15.4		
										2039	63.1	60.0	63.3	60.1		3.3	10.1	15.1	18.5		
		41	2	0	0.0	48.2	41.6	2025	60.9	57.8	61.1	57.9	4a	达标	2.9	12.9	16.3	3	12		
								2031	63.9	60.8	64.1	60.9		达标	5.9	15.9	19.3				
								2039	67.1	64.0	67.1	64.0		达标	9.0	18.9	22.4				
		东安连接线 QK0+540~ QK0+750	左侧	76	2	0	0.0	48.2	41.6	2025	48.7	45.7	51.5	47.1	2	达标	达标	3.3	5.5	/	/
										2031	50.8	47.7	52.7	48.6		达标	达标	4.5	7.0		
										2039	53.4	50.2	54.5	50.8		达标	0.8	6.3	9.2		
58	2			0	0.0	48.2	41.6	2025	50.2	47.1	52.3	48.2	4a	达标	达标	4.1	6.6	/	/		
								2031	52.2	49.1	53.7	49.8		达标	达标	5.5	8.2				
								2039	54.8	51.7	55.7	52.1		达标	达标	7.5	10.5				

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

项目永久弃渣 233.84 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 12400t。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、停车区、收费站等服务设施工作人员的生活垃圾，沿公路呈点状分布；另一废物来源则是运输车辆撒落的运载物、发生交通事故的车辆装载的货物、客车乘客丢弃的物品等，其形式为沿公路呈线性分布。

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 699.34t/a，如未妥善收集处理，会对服务设施周边卫生及景观环境产生相当的不利影响。

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

4.6 危险品运输事故风险评价

4.6.1 评价目的

根据环境保护部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）的要求，按照《建设项目环境风险评价导则》技术要求，通过风险识别、风险分析和风险后果计算等开展环境风险评价，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以达到降低危险，减少危害的目的。

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

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

4.6.2.2 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，对土地的正常使用时带来影响，破坏陆域生态，影响农业生产；

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

(4) 项目隧道空间狭小，特别是六岭隧道和岭力隧道纵深较长，一旦发生危险品运输事故，当发生火灾时，车辆难以及时掉头疏散，易造成堵塞，火势顺车蔓延，易形成“火龙式”燃烧，易导致人员伤亡和损失，故对重点隧道处也进行风险事故预测与分析。

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

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

4.6.2.3 危险性物质理化特征

一般公路运输危险品主要有以下特性：

(1) 易燃、易爆；(2) 易流动；(3) 易挥发；(4) 易积聚静电；(5) 热膨胀性；(6) 毒性。

4.6.3 评价等级

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

4.6.4 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；与连接线类似的二级公路事故发生率： $A=0.43$ 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）

项目工可OD调查中估算的区域危险品运输车辆所占比重， $B=2.48\%$ ；

(3) 各预测年交通量（C）

各预测年拟建公路全段年均交通量，百万辆/a；

(4) 敏感路段长度（D）

项目沿线发生危险品运输事故后，可能对沿线较大地表水体产生较大不利环境影响的路段统计见表4.6-1。

(5) 等级公路建设可降低交通事故的比重（E）

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

(6) 危险品运输车辆交通安全系数（F）。

指由于从事危险品运输的车辆，无论从驾驶员的交通安全观念，还是从车辆本身的特殊标志等，比一般运行车辆发生交通事故的可能性较少，故取该系数为2.2。

表4.6-1 公路沿线跨大型地表水体桥梁、保护区敏感路段一览表

序号	敏感路段		环境风险受体	敏感路段长度（m）
一、跨水体大桥				
1	DK5+195	渠逢大桥	安农水库	240
2	K23+750	东安明江大桥	明江	880
3	QK1+700	东安明江大桥	明江	578
4	K52+150	峙浪大桥	派连河	760
5	K53+910	峙浪互通跨线桥	堪爱河	460
二、隧道工程（长隧道、特长隧道）				

序号	敏感路段		环境风险受体	敏感路段长度 (m)
1	K16+024	六岭隧道	/	2866
2	K35+710	岭力隧道	/	4810
三、穿越水源保护区路段				
1	主线桩号 K11+990~K13+710 段穿越亭亮乡水口水源地二级保护区陆域；亭亮连接线 LK2+940~LK3+840 段穿越亭亮乡水口水源地二级保护区陆域；亭亮互通部分进入亭亮乡水口水源地二级保护区陆域			2620
2	亭亮连接线 LK2+690~LK3+550 段穿越亭亮镇（华侨农场渠阳分场取水点）饮用水水源保护区（地下水型）的准保护区			860
3	亭亮连接线 LK0+000~LK0+330 段进入亭亮乡巴英水源地（地下水型）二级保护区陆域			330
4	主线桩号 K24+730~K24+810 和 K27+000~K27+100 段穿越明江镇双龙 3#水源地二级保护区陆域			180
5	主线桩号 K50+180~K50+570 和 K51+360~K52+100 段穿越峙浪乡思陵水源地二级保护区陆域			1130

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4.6-2。

表4.6-2 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
一、跨水体大桥						
1	DK5+195	渠逢大桥	安农水库	0.000249	0.000471	0.000906
2	LK4+070	水口大桥	安农河	0.000072	0.000109	0.000185
3	K23+750	东安明江大桥	明江	0.000835	0.001609	0.003121
4	QK1+700	东安明江大桥	明江	0.000296	0.000451	0.000767
5	K52+150	峙浪大桥	派连河	0.000721	0.001390	0.002695
6	K53+910	峙浪互通跨线桥	堪爱河	0.000437	0.000841	0.001631
二、隧道工程（长隧道、特长隧道）						
1	K16+024	六岭隧道	/	0.002889	0.005500	0.010603
2	K35+710	岭力隧道	/	0.004565	0.008797	0.017059
三、穿越水源保护区路段						
1	主线 K11+990~K13+710		亭亮乡水口水源地	0.002719	0.005145	0.009893
2	亭亮连接线 LK2+940~LK3+840			0.000469	0.000714	0.001215
3	亭亮互通匝道			0.000469	0.000714	0.001215
4	亭亮连接线 LK2+690~LK3+550		亭亮镇（华侨农场渠阳分场）	0.000154	0.000234	0.000399

序号	敏感路段	环境风险受体	2025年	2031年	2039年
		取水点) 饮用水水源保护区			
5	亭亮连接线 LK0+000~LK0+330	亭亮乡巴英水源地	0.000059	0.000090	0.000153
6	主线 K24+730~K24+810、 K27+000~K27+100	明江镇双龙3#水源地	0.000171	0.000329	0.000638
7	主线 K50+180~K50+570 和 K51+360~K52+100	峙浪乡思陵水源地	0.000841	0.001714	0.003408

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 0.000072~0.003121 次/年；长隧道、特长隧道路段发生危险品事故概率为 0.002889~0.017059 次/年；位于水源保护区内路段发生危险品运输事故概率为 0.000059~0.005391 次/年。总体来看，项目事故发生率不大，但事故一旦发生，对环境造成的危害极大。

4.6.5 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，特别是位于河流水库等水体附近施工时，产生的水土流失通过雨水径流将对附近水体水质产生不利影响。

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

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

4.6.6 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4.6-3。

表4.6-3 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	DK5+195 渠逢大桥	安农水库	桥位不涉及饮用水源保护区，桥址下游无集中取水口。
2	LK4+070 水口大桥	安农河	桥位不涉及饮用水源保护区，桥位下游无集中取水口，桥位下游 2.5km 处河水汇入安农水库。
3	K23+750 东安明江大桥	明江	桥位河流下游 2.1km 处为明江镇双龙 3#水源地

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
4	QK1+700 东安明江大桥	明江	桥位河流下游 1.9km 处为明江镇双龙 3#水源地
5	K52+150 峙浪大桥	派连河	桥位河流下游 28.1km 处为宁明县派连河规划水源地
6	K53+910 峙浪互通跨线桥	堪爱河	桥位河流下游 30.1km 处为宁明县派连河规划水源地

上述河流中除明江、派连河外，其余河流均属小型河流及支流，水量较小。本次评价主要预测分析东安明江大桥和峙浪大桥发生事故导致溢油对明江、派连河下游环境保护目标的影响。

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) 粘性扩履阶段，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：D₁、D₂、D₃——三阶段油膜直径，m；

A_f——扩散结束时的面积（m²）；

g——重力加速度，m/s²；

V——溢油总体积，m³；

t——从溢油开始计算所经历的时间，s；

β —— $\beta = 1 - \rho_0/\rho_w$;

ρ_0 ——油的密度 (t/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:

$$V_0 = V_{\text{风}} + V_{\text{流}}$$

$$V_{\text{风}} = u_{10} \times K$$

式中: u_{10} ——10m高处风速

K ——风因子系数, $K=3.5\%$

$V_{\text{流}}$ ——水流速度。

4.6.6.4 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河流，造成破损事故。油种为柴油，溢油形式按突发瞬间点源排放模式。明江、派连河流速取丰水期平均流速2.1m/s、2.5m/s，风速取月均风速2.8m/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4.6-4，溢油事故风险顺水流方向扩延预测结果见表4.6-5。

表4.6-4 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4.6-5 项目沿线集中式饮用水水源地调查

序号	时间(s)	油膜直径 D(m)	油膜面积(m ²)	油膜厚度(mm)	油膜前沿漂移距离* (m)	
					明江段	派连河段
1	60	33.04	856.96	7.29	131.88	155.88
2	120	46.73	1713.91	3.65	263.76	311.76
3	180	57.23	2570.87	2.43	395.64	467.64
4	240	66.08	3427.82	1.82	527.52	623.52
5	300	73.88	4284.78	1.46	659.40	779.40
6	352	80.03	5027.48	1.24	773.70	914.50
7	360	80.48	5084.84	1.23	791.28	935.28
8	480	86.48	5871.46	1.06	1055.04	1247.04
9	600	91.45	6564.50	0.95	1318.80	1558.80
10	720	95.71	7191.05	0.87	1582.56	1870.56
11	840	99.47	7767.22	0.80	1846.32	2182.32
12	864	100.17	7877.40	0.79	1899.07	2244.67
13	900	101.20	8039.83	0.78	1978.20	2338.20

14	960	102.85	8303.50	0.75	2110.08	2494.08
15	1020	104.42	8559.06	0.73	2241.96	2649.96
16	1140	107.36	9048.53	0.69	2505.72	2961.72
17	1272	110.34	9558.05	0.65	2795.86	3304.66
18	1380	117.30	10801.25	0.58	3033.24	3585.24
19	1520	126.12	12485.92	0.50	3340.96	3948.96
20	3000	210.01	34620.80	0.18	6594.00	7794.00
21	6000	353.19	97922.41	0.06	13188.00	15588.00
22	10820	549.62	237135.25	0.03	23782.36	28110.36
23	12000	593.99	276966.40	0.02	26376.00	31176.00
24	15205	709.39	395034.35	0.02	33420.59	39502.59

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、明江段

根据预测结果可见，在 QK1+700 东安明江大桥发生事故溢油后，经过约 14.4min 后可扩散至下游 1.9km 外的明江镇双龙 3#水源地；在 K23+750 东安明江大桥发生事故溢油后，经过约 16min 后可扩散至下游 1.9km 外的明江镇双龙 3#水源地。

2、派连河段

根据预测结果可知，在 K52+150 峙浪大桥发生事故溢油后，经过约 3.0h 后可扩散至下游 28.1km 外的宁明县派连河规划水源地。

3、应急措施

经风险预测，明江 QK1+700、K23+750 东安明江大桥发生风险泄漏概率较低，可一旦发生，污染物分别经过 14.4min、16min 后即到达明江镇双龙 3#水源地，影响程度大。本评价要求业主对 QK1+700、K23+750 东安明江大桥跨越明江河路段提高设计等级，防撞等级按目前国内现行标准最高等级设计，桥面设置径流系统和事故应急装置，避免发生事故泄漏污染物对水源地产生不利影响。

经风险预测，K52+150 峙浪大桥发生事故溢油后，污染物经 3h 后才会扩展到下游敏感区，峙浪停车区（K42+600）及与峙浪大桥桥位相距仅 10km，具备充足的应急相应时间。由于溢油事故中无论是溢油量还是溢油时间均有较大的不确定性，一旦发生溢油，应及时启动事故应急预案和通知下游敏感区，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下游敏感区的污染影响。

4.6.8 营运期风险预测

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》（2006.1.8）确定的全国突发公共事件应急预案体系的划分原则，本项目定位为突发公共事件地方应急预案和突发公共事件部门应急预案。应急处理程序主要包括以下4个方面：

（1）信息报告

特别重大或者重大突发公共事件发生后，要立即报告上级应急指挥机构并通报有关地区和部门，最迟不得超过1小时。应急处置过程中，要及时续报有关情况。

（2）先期处置

突发公共事件发生后，在报告特别重大、重大突发公共事件信息的同时，要根据职责和规定的权限启动相关应急预案，及时、有效地进行处置，控制事态。

（3）应急响应

对于先期处置未能有效控制事态的特别重大突发公共事件，要及时启动相关预案，由上一级应急指挥机构统一指挥或指导有关地区、部门开展处置工作。现场应急指挥机构负责现场的应急处置工作。需要多个相关部门共同参与处置的突发公共事件，由该类突发公共事件的业务主管部门牵头，其他部门予以协助。

（4）应急结束

特别重大突发公共事件应急处置工作结束，或者相关危险因素消除后，现场应急指挥机构予以撤销。

4.6.8.2 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《水口-崇左-爱店公路（崇左至爱店口岸段）工程污染事故应急预案》，该预案应涵盖如下内容：

（一）总体要求

项目位于宁明县，风险应急预案应纳入宁明县突发环境事件应急预案体系，同时要考虑相互的有机联系；本突发环境事件应急预案体系中，公路运管部门针对项目所制定的应急预案应可有效与沿线地方政府相关部门配合。

（二）应急机构的设置及人员编制

①上级指挥中心设置

项目运营公司成立相应的应急机构，其上级指挥管理设置，宁明县政府、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

由宁明县交通管理部门局、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

（三）管理中心职责与分工

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

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

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

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

④安全管理小组长组织落实公路应急设施检查工作和日常管理工作。

⑤安全管理员对公路范围内的应急设施、防护设施进行日常维护管理工作。

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

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

（四）事故报告制度

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

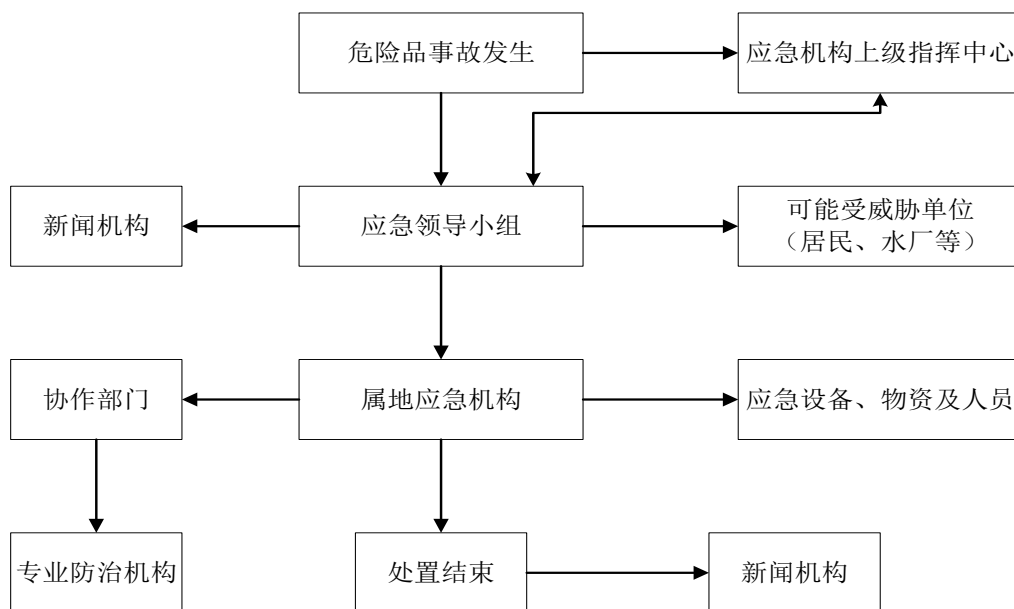


图4.6-2 事故应急流程图

（五）事故报告内容以及处理流程

（1）报告要求

中心安全管理人员、事故现场人员报告内容：

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

（2）防范设施

- ① 建议在敏感水体路段设置监控装置，在监控中心设置通讯网络机构应急专用通道，确保路线畅通，确保运输车辆事故及早发现并进行信息快速传递。
- ② 制定禁止、限制和引导危险化学品车辆通行的管理措施。
- ③ 经水环境敏感路段设置足够的防范措施，包括沿线公路、桥梁排水系统，事故应急池等。在服务区或停车区等配置应急材料，控制发生重大污染事故。

（3）启动和应急主要程序

- ①制订恶劣天气等情况下，禁止危险品运输车辆通行、限速行驶等管理制度；

②为各现场应急机构配备足够的应急人员；

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

④应急和防范措施尽快传达到可能受影响的区域，便于受影响单位和人员采取措施；

⑤制订各类危险品的处置措施，具体的作业方式在应急预案中须有详细描述。

（4）事故赔偿

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

（5）演习和检查制度

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

4.6.8.3 下一步环保要求

下一阶段，项目业主应参照《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。

5 环境保护措施及经济可行性论证

5.1 设计阶段环保措施

5.1.1 生态保护措施

5.1.1.1 生态保护设计原则及要求

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

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

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

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

5.1.1.2 减少对保护植物、古树的影响

评价范围发现国家一级保护植物苏铁 13 丛，广西重点野生保护植物剑叶龙血树 81 丛，均不在占地范围内，对于不在占地范围内的保护植物采取原地保护措施。

评价范围发现古树扁桃 9 株（三级古树），高山榕 8 株（准古树 1 株，二级古树 2 株，3 级古树 5 株），项目占地区有 1 株高山榕和 1 株扁桃，其余均不在占地区，对于占地区古树采取移栽措施。

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	与项目位置关系(m)	路线避让可行性分析	移栽可行性分析	保护建议
高山榕	三级古树，年龄 140 年左右	1	K24+900 中线左侧 6 米，在占地区范围内	受东安明江大桥及明江镇双龙 3#水源地位置限制，线位调整不可行。	生长旺盛，无明显病害，附近有合适生境，高山榕作为普遍的绿化植物，栽培技术成熟，移栽存活可能性较大，只要采取科学移栽和做好后期养护管理工作，保护植物采取移栽保护措施是可行的。	就近移栽保护
扁桃	三级古树，年龄 120 年左右	1	K24+900 中线左侧 24 米，在占地区范围内		生长旺盛，无明显病害，附近有合适生境，扁桃作为普遍的绿化植物，栽培技术成熟，移栽存活可能性较大，只要采取科学移栽和做好后期养护管理工作，保护植物采取移栽保护措施是可行的。	

其他措施

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

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

5.1.1.3 减少对生态公益林的占用

经调查，项目建设拟使用国家公益林 2.6hm²，相对整个占地区占比约 0.63%，占比较小，根据项目与生态公益林的位置关系图，线路调整优化的空间不大，因此本评价建议在后续设计中应尽量优化线路和断面以减小占用公益林的面积。同时应依法办理相关林地手续，接受林业部门监督，并通过采取“占一补一”的异地补偿并按标准缴纳足额森林植被恢复费用于公益林的营造、抚育、保护和管理。

5.1.1.4 减少占地及生态影响的环保措施

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

1、进一步优化路基方案减少土石方量

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

2、进一步优化弃土场、临时堆土场设计。5#、8#和9#弃土场周边300m范围内有村庄分布；2#、4#、6#、7#、8#、10#、12#~19#周边300m范围内有村庄分布，需另行选址。

5.1.1.5 涉及生态敏感区路段环境减缓措施

(1) 在进出森林公园路段前分别设置限速、禁鸣、警示标志牌12块，提示“您已进入派阳山森林公园，减速慢行”。

(2) 做好涉及风景名胜区、森林公园路段边坡、绿化景观设计，设计形式、色彩和造型应尽量与周边自然景观协调。

(3) 对穿越森林公园路段的隧道（进出口）做专项景观设计。

(4) 禁止在风景名胜区、森林公园范围内设置取土场、采石场、弃渣场、料场、施工营地和拌合场等永久或临时用地。

(5) 尽量利用现有道路作为施工便道，新开施工便道要尽量避开天然林，并合理设置走向，除了森林公园管理机构要求保留外，其余的新建施工便道使用后进行植树并恢复原貌，禁止继续使用，以免因其产生的迫近效应对周边生态环境和野生动物造成破坏；

(6) 风景名胜区、森林公园周边路段推荐使用绿化乔木为马尾松、木荷、大叶栎等，灌木为桃金娘、野牡丹、山黄麻等，岩石边坡种植野葛、爬山虎、常春藤等攀爬植物，以及种植白茅、铁芒萁、芒、粽叶芦、肾蕨、狗牙根等当地常见先锋草本物种。

5.1.2 地表水环境保护措施

5.1.2.1 跨河桥梁设计

为减少对水体的破坏和水质污染，下步设计中，跨河桥梁，特别是渠逢大桥桥墩应选择合理的跨越形式，减少水中桥墩数量，减少水下工程量。

5.1.2.2 农田灌溉设施保护

做好涵洞设计，使路侧农灌系统连接顺畅；保证沿线地区农业生产的可持续发展。

5.1.2.3 穿越水环境敏感区路段水环境保护措施

本项目涉及穿越亭亮乡水口水源地、亭亮镇（华侨农场渠阳分场取水点）饮用水水源保护区、亭亮乡巴英水源地、明江镇双龙3#水源地和峙浪乡思陵水源地二级保护区/准保护区，另东安明江大桥下游距离明江镇双龙3#水源地约1.9km。

为免发生环境风险事件时，避免泄露的危险品进入水源保护区，应在适当位置设置事故应急池对危险品进行集中收集处置，危险品运输车辆泄露事故时的有毒有害物质产生量一般以一辆油罐车加一辆消防车冲洗水量进行估算，在 50m³ 左右。因此事故应急池不宜小于 50m³。

为了方便管理，拟将初期雨水路面径流处理池与环境事故应急储存池组合在一起，使得初期雨水路面径流处理池能兼顾环境事故应急储存池的功能，同时在前面

的流程加上一个隔油沉砂的缓冲池。

沉淀池容积暂定和事故油池容积相当，池前设置格栅（25-40mm），出口由油水分离装置和阀门组成，并设置旁通系统连接应急池，事故状态下积水池收集的危险化学品或有毒有害物质经旁通系统进入应急池，便于后期集中处理。

对于沉淀池-事故油池的容积、位置及结构形式的设计应在下阶段的设计中根据实际情况予以明确，在满足相关规范的要求下，确保发生环境风险事件时，泄露的危险品能得到有效收集。根据国内目前类似项目实施经验，本评价拟定沉淀池、事故池主要布置在桥位下，其他具体的措施如下表：

表5.1-2 项目敏感路段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
亭亮乡水口水源地	径流系统	K11+990~K13+710 亭亮互通匝道 LK2+940~亭亮互通匝道	为减小路面径流水量过大，路基段建议采用双排水系统，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。亭亮互通匝道设置全段路面径流系统，收集方式根据实际情况采取管道、刻槽等单一或组合收集方式。孟圩中桥（K13+070）、水口大桥（LK4+070）设置桥面径流系统，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。
	沉淀池、应急池	LK3+870（桥下） LK4+270（桥下） K13+040（桥下） K13+920（桥下）	考虑到穿越段坡向及长度，在水口大桥（LK4+070）两侧桥下、孟圩中桥（K13+070）小桩号侧、逢楼中桥小桩号侧分别设置1座沉淀池及应急池。
	交通警示牌 危险品车辆限速牌	K11+990~K13+710 亭亮互通匝道	在进出水源保护区路段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	LK2+940~亭亮互通匝道	设置加强型护栏，防撞等级按现行公路最高SS级别设计
	视频监控系统		合适位置安装监控系统和报警系统
亭亮镇（华侨农场渠阳分场取水点）饮用水水源保护区	径流系统	LK2+690~LK3+550	为减少路面径流量，LK2+690~LK3+550路基段建议采用双排水系统，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。
	沉淀池、应急池	/	穿越段汇水流向LK3+870（桥下）沉淀-应急并联池，无需在穿越段另行设置
	交通警示牌 危险品车辆限速牌		在进出水源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，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		设置加强型护栏，防撞等级按现行公路最高SS级别设计
	视频监控系统	LK2+690~LK3+550	安装监控系统和报警系统

敏感区名称	措施名称	措施位置	技术方案
亭亮乡 巴英水源地	径流系统	LK0+000~LK0+330	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。
	沉淀池、应急池	LK0+000	LK0+000 起点处设置 1 座沉淀池、应急池，同时收集双向排水系统收集的径流。
	交通警示牌 危险品车辆限速牌	LK0+000~LK0+330	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		设置加强型护栏，防撞等级按现行公路最高 SS 级别设计
视频监控系统	安装监控系统和报警系统		
明江镇 双龙 3# 水源地	径流系统	东安明江大桥 2 座 (K23+750、QK1+700)	设置桥面径流系统，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。
	沉淀池 应急池	K23+310、K24+190 QK1+700、QK2+278 桥下	在跨越明江两岸的桥位下各设置 1 套沉淀池和应急池，共 4 套。
	交通警示牌 危险品车辆限速牌	东安明江大桥 2 座 (K23+750、QK1+700)	设置交通警示牌和运输危险品车辆限速标志牌，设置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		设置加强型护栏，防撞等级按现行公路最高 SS 级别设计。
	视频监控系统		安装监控系统和报警系统
明江镇 双龙 3# 水源地	径流系统	K24+730~K27+100	考虑 K24+730~K27+100 段虽只有部分 0.18km 穿越水源地，但其他路段临近水源地，因此全路段均设置径流收集系统。其中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；那连大桥（K25+080）设置桥面径流系统，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。
	沉淀池 应急池	K25+160（那连大桥下） K27+120	在 K25+160（那连大桥下）和 K27+120 处分别设置 1 座沉淀池和应急池。
	交通警示牌 危险品车辆限速牌	K24+730~K27+100	设置交通警示牌和运输危险品车辆限速标志牌，设置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		设置加强型护栏，防撞等级按现行公路最高 SS 级别设计。
	视频监控系统		安装监控系统和报警系统

敏感区名称	措施名称	措施位置	技术方案
峙浪乡 思陵水源地	径流系统	K50+180~K52+525	K50+180~K52+525 段中共 1130m 穿越水源地，其他部分共 1215m 长路段临近水源地，考虑全路段均设置径流收集系统。其中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；岭成金大桥（K50+850）和峙浪大桥（K52+150）设置桥面径流系统，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。
	沉淀池 应急池	K50+700（岭成金大桥下） K51+775（峙浪大桥下）	在 K51+000（岭成金大桥下）和 K51+775（峙浪大桥下）各设置 1 座沉淀池和应急池。
	交通警示牌 危险品车辆限速牌	K50+180~K52+525	设置交通警示牌和运输危险品车辆限速标志牌，设置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		设置加强型护栏，防撞等级按现行公路最高 SS 级别设计。
	视频监控系统		安装监控系统和报警系统

注：沉淀池沉井不小于1 m³，积水池有效容积不宜小于50m³，池前设置格栅（25-40mm），出口由油水分离装置和阀门组成，并设置旁通系统连接应急池；事故状态下，积水池收集的危险化学品或有毒有害物质经旁通系统进入应急池，便于后期集中处理；应急池有效容积不宜小于50 m³，与沉淀池通过管道连接，管道上设阀门。

环保措施主要构筑物简介

（1）双排水系统简介

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

典型公路双排水系统示意如图5.1-1。

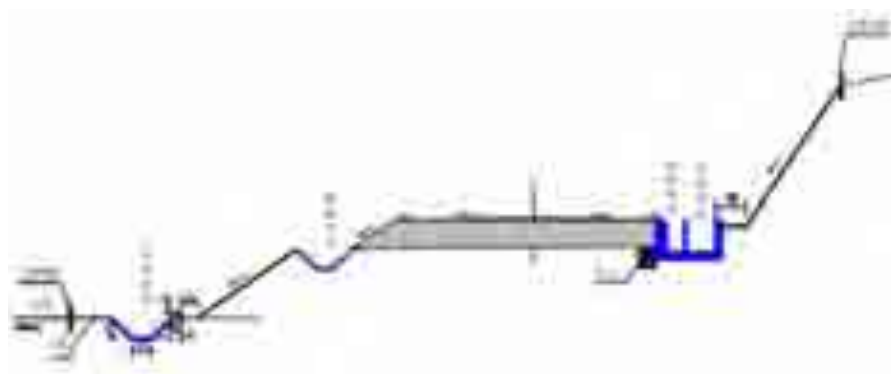


图5.1-1 双排水系统设计示意图

（2）沉淀池与事故应急池简介

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

沉淀池与事故应急池工程实例和平面布置示意详见图5.1-2。

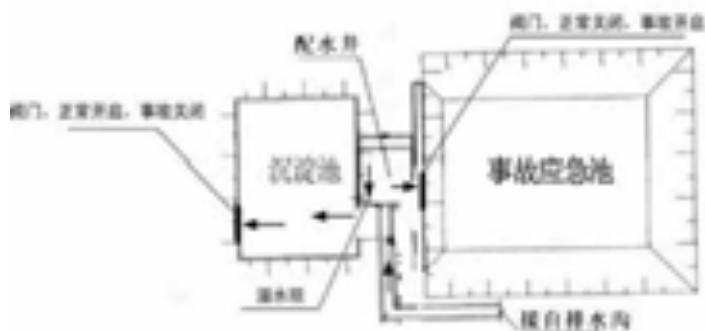


图5.1-2沉淀池与事故应急池平面布置示意

（3）其它设计要求

①沉淀池、事故应急池：构筑物设置处应位于百年一遇洪水水位线之上。

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

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

④防撞护栏及警示标志：路段应采用加强型砼防撞护栏，同时在进入水环境敏感区进出口显眼处设置水源地警示标志及限速牌等。

⑤应急物资：在服务区、停车区、收费站配备专用应急设备物资，如吸油毡、围油栏、石灰、沙袋、灭火器等，用于发生危险品事故后的应急处置。

水源保护区警示标志设置示意图5.1-3。



图5.1-3 水源保护区警示标志

（4）项目为保护饮用水水源所设径流收集系统及事故应急池等设施费用项目饮用水源保护设施投资一览表5.1-3。

表5.1-3 项目饮用水源保护设施投资估算一览表

序号	项目	主要措施	数量	投资/万元	备注
1	亭亮乡水口水源地	路面径流系统	4.8km	48	按 10 万元/km 估算
		沉淀池、应急池	4 套	120	按 30 万元/套估算
		加强型护栏	4.8km	240	加强型护栏按 500 元/m 计
		标识牌	8 个	4	5000 元/个
		监控报警系统	1 套	20	
2	亭亮镇（华侨	路面径流系统	0.25km	2.5	按 10 万元/km 估算

	农场渠阳分场取水点）饮用水水源保护区	沉淀池、应急池	0	0	
		加强型护栏	0.25km	12.5	加强型护栏按 500 元/m 计
		标识牌	4 个	2	5000 元/个
		监控报警系统	1 套	20.0	
3	亭亮乡巴英水源地	路面径流系统	0.33km	3.3	按 10 万元/km 估算
		沉淀池、应急池	1 套	30.0	按 30 万元/套估算
		加强型护栏	0.33km	16.5	加强型护栏按 500 元/m 计
		标识牌	3 个	1.5	5000 元/个
		监控报警系统	1 套	20	
4	明江镇双龙3#水源地	路面径流系统	3.8km	38	按 10 万元/km 估算
		沉淀池、应急池	6 套	180	按 30 万元/套估算
		加强型护栏	3.8km	190	加强型护栏按 500 元/m 计
		标识牌	12 个	6	5000 元/个
		监控报警系统	2 套	40	
5	峙浪乡思陵水源地	路面径流系统	2.3km	23	按 10 万元/km 估算
		沉淀池、应急池	2 套	60	按 30 万元/套估算
		加强型护栏	2.3km	115	加强型护栏按 500 元/m 计
		标识牌	4 个	2	5000 元/个
		监控报警系统	1 套	20	
6	应急物资	6 处	60	吸油毡、围油栏、石灰、沙袋、灭火器等	
合计				1274.3	

5.1.2.4 服务设施的污水处置

项目全线设服务区1处、养护工区1处（与服务区合建）、停车区1处、通讯监控分中心1处（与停车区合建）、收费站4处、桥隧管理站1处，其位置不得设置在水源保护区范围内。

各服务管理设施均需设置相应的污水处理设施，污水经处理满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准后绿化回用或排农灌沟渠。

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

1、服务区1处（上下行）

各设1套微动力埋式污水处理系统，处理能力为7t/h，生活污水直接经微动力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；在汽车维修洗车处设隔油池，污水经隔油后方可进入；估算污水处理设施及相应管道布设费用约20.0万元/处。污水处理工艺流程见下图5.1-4。

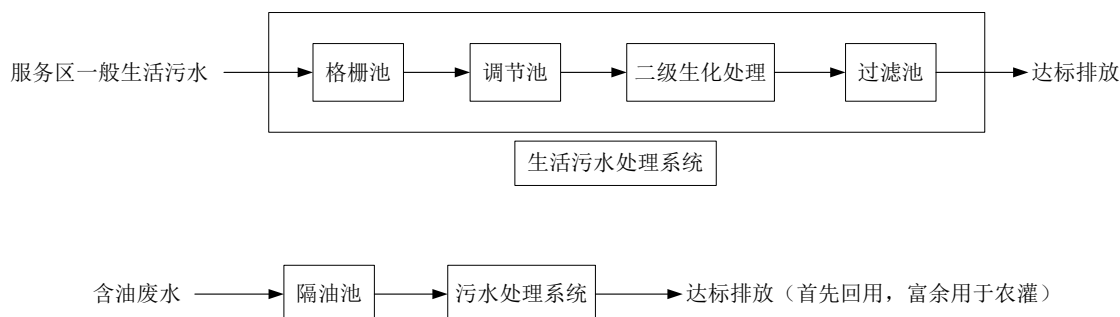


图5.1-4 污水处理工艺流程

2、停车区1处（上下行）

各设1套微动力埋式污水处理系统，处理能力4.0t/h，生活污水直接经微动力埋式污水处理系统进行处理，污水处理设施与服务区所设设施类似；估算污水处理设施及相应管道布设费用约15.0万元/处。

3、收费站4处

各设1套微动力埋式污水处理系统，处理能力0.5t/h；估算污水处理设施及相应管道布设费用约8.0万元/处。

4、桥隧管理站1处

设微动力埋式污水处理系统1套，处理能力为0.5t/h；估算污水处理设施及相应管道布设费用约8.0万元。

表5.1-4 项目服务设施污水处理投资一览

序号	项目	数量（套）	单价（万元）	投资（万元）
1	服务区污水设施	2	20	40
2	停车区污水设施	2	15	30
3	收费站污水设施	4	8	32
4	隧道管理站污水设施	1	8	8
合计				110

5.1.3 地下水环境污染防治措施

做好项目服务区、管理中心、停车区、收费站、隧道管理站等服务管理设施所设的污水处理设施、污水管道防渗措施，建议的防渗设置见表5.1-5。

表5.1-5 项目污水处理设施设置一览

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

5.1.4 声污染防治措施

在后续设计过程中，线路走向可能与可行性研究阶段的方案会有出入，因此具体施工时噪声防护措施应遵循如下原则：

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

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

5.2 施工期环境保护措施

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

5.2.1 生态环境保护措施

5.2.1.1 工程措施

1、严格限定施工占地

（1）施工中严格按用地红线控制施工用地，避免额外占地破坏地表植被的情况；同时加强施工人员保护野生动物教育工作，严格监管，减少乃至杜绝捕杀、消费野生动物的行为；尤其注意避免施工人员进入林地进行砍伐。

（2）施工结束后，及时按设计对项目主体工程用地区及临时用地区可绿化区域采用本土植物物种进行绿化，防止外来植物物种的侵入影响；尤其是植被保存较好的路段，采用本地常见乔木物种进行绿化，禁止使用外来物种。

（3）预防林地火灾，在施工区周围山上竖立防火警示牌，划出可生火范围、巡

回检查，尤其是在公路沿线区域生长良好的用材林附近，以预防和杜绝森林火灾发生。

（4）施工便道、临时堆土场、施工营地、料场尽量安排在永久占地区，若须临时占用，则须尽量避免占用植被，特别是尽量避免占用林地。施工便道使用完毕后，若实际需要保留，则需要在边坡采取植被恢复措施，否则进行地表土疏松，全部恢复植被；其他临时用地均需要进行绿化恢复植被或复耕或合适利用。

2、加强野生动植物保护措施

严格遵守《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国野生植物保护条例》、《广西壮族自治区陆生野生动物保护管理规定》、《广西壮族自治区野生植物保护办法》的相关要求，针对本工程沿线生态系统和工程特点，提出以下保护野生动植物的措施：

（1）鉴于公路占地区可能还会有野生重点保护植物及古树未调查到，本评价建议在工程施工过程中，地表清除前，建设单位应组织专门机构对占地区保护植物情况进行详细调查，根据调查结果采取路线避让、移栽或原地保护措施，确保本工程施工符合国家有关野生重点保护植物的有关法律法规的要求。

（2）宣传野生动物保护法规，打击捕杀野生动物的行为提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，在施工时严禁对其进行猎捕，严禁施工人员和当地居民捕杀两栖和爬行动物。

（3）调查工程施工时段和方式，减缓施工机械噪声对野生动物的干扰。野生鸟类和兽类大多是早晨、黄昏或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间，鸟类繁殖时间一般为4~7月，通过控制施工方式和避让野生动物活动以及繁殖的关键时段，以减缓对野生动物的干扰。

（4）边坡防护

采取植物措施时优先考虑本地物种，乔木如萍婆、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）国家和地方野生重点保护动物措施

两栖爬行类：在蟒蛇可能分布的 K33+000~K38+000 段以全隧道方式通过，降

低了公路阻隔影响。大壁虎分布路段 DK0+000~K13+000 建议避开其繁殖季节（5~11 月），禁止晚上施工，以减缓对声敏感动物大壁虎的影响。项目 K14+600~K17+600、K33+000~K38+000 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，公路建设方案路基填方，应尽量设置桥隧或涵洞以减缓影响，并在涵洞两端设计成缓坡状，便于两栖类、爬行类迁移活动。有条件的把涵洞内设计为一半有水流，一边为常年干旱，恢复两侧两栖爬行动物的栖息地。

鸟类：对于经过 K14+600~K17+600、K33+000~K38+000 等路段森林、林缘有褐翅鸦鹃、小鸦鹃、原鸡、白鹇、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：赤腹松鼠、豹猫、果子狸、鼬獾、黄鼬等哺乳类保护动物在评价区主要分布在 K14+600~K17+600、K33+000~K38+000 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。

3、对农林生态保护措施

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

（2）对经过的林区路段，严禁砍伐用地范围外林木，施工便道的修建应避免开发良好的自然植被，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。

4、穿越森林公园路段减缓措施

（1）按照项目批复的水土保持方案，严格执行水土流失防治措施，以最大限度减少对森林公园内路段水土流失的影响。

（2）加强工程施工管理

项目施工单位应加强施工管理，严禁施工人员盗猎野生动物；严格控制野外用火，防止火灾发生；严禁随意砍伐林木和采挖植物；在穿越森林公园的路段（包括施工便道）设置保护区边界标识牌，严格控制施工范围，禁止超范围使用土地，严

禁在森林公园范围内设预制场、取弃土场、灰土搅拌场、沥青搅拌站和施工营地等临时占地。

施工单位应采取必要措施防止和减缓环境污染。施工中要加强对水体环境保护，防止油污、渣料、建材等产生污染；施工过程中产生的弃渣，应严格按照项目设计方案的要求运往弃渣场处理。建设单位与森林公园管理部门应以合同形式确定各自的责任范围，明确施工过程中避免或减缓对森林公园影响的操作，明确施工过程中森林公园管理部门全程进行管理及监督的权利和义务。

5、临近风景名胜区路段减缓措施

项目施工过程中土地进行平整，破坏表面的植被系统，施工期的景观对农地整体景观影响无法避免。因此，建议加快施工进度，施工结束后，应及时恢复地表植被，加快景观环境建设。

建设单位应该注重公路沿线绿化建设，以经济、美观、大方、便于管理、可实施性强、与周围景观相协调为指导思想，绿化工程选址适宜性强、生命力旺盛、根系发达而且尽量采用本地种的树木、灌丛草等品种种植。道路绿化将起到隔离、防尘、遮挡强光的作用，达到保护环境、美化路容的目的。项目建设改变现有的景观生态系统，增加沿线道路绿化工程及照明工程，对区域景观的影响是有利的。

6、水生生态保护措施

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

(2) 钢围堰内桩基础施工产生的废渣、基坑水等不得直接排入围堰外水体；施工机械应加强维护，减少跑、冒、滴油现象。

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

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

(5) 施工生产生活废水分类收集处理，严禁排入地表水。

7、土壤保护

经过农田路段、占用耕地的临时占地区域均须进行表土剥离，以利于后续复耕或生态恢复，保护环境。主体工程或临时工程表土剥离后，堆放于表土堆放场，采

用草袋装土堆砌成高 1.0m 的梯形临时挡土墙，对堆表土区域进行临时挡护，应保持肥力。

8、水土流失防治

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、堆土方案弃土、堆土，杜绝工程中随意取弃土的行为，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。

5.2.1.2 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
育，加强相关法律法规的宣传学习，加强领导和相关责任人的宣传教育，提高环境保护意识。

5.2.1.3 保障措施

- 1、确保上述环境保护措施的资金列入项目环境保护投资预算；
- 2、建设办和施工方必须有专人负责或兼职施工期生态保护工作，明确职责；
- 3、规范施工行为，组织施工方案，制定工程施工人员环境保护行为规定，明确
奖罚；
- 4、项目的环境监理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 地表水环境保护措施

5.2.2.1 管理措施

- 1、开展施工场所和营地的水环境保护教育，让施工人员理解水保护的重要性；
特别是在桥梁下部结构施工时，施工尽量安排在枯水季节进行，以减小对桥位下游
或周围水质的影响。
- 2、加强施工管理和工程监理工作，防止发生水上交通安全事故。
- 3、严格检查施工机械，防止油料泄漏污染水体；施工材料如油料、沥青、化学
品等不宜堆放在地表水体附近，并应备有临时遮挡帆布；采取措施防止泥土和散体
施工材料阻塞水渠或现有的灌溉沟渠等。
- 4、严格按照水保方案，做好施工区裸露地表防护，施工土石方要及时清运，不
得随意堆放，避免雨水冲刷进入水体，造成水质污染。

5.2.2.2 桥梁施工水污染防治措施

- 1、合理安排跨河/水库大桥桩基作业时序，避开各河流洪水期；钢围堰设置应
在枯水季节进行。
- 2、桥梁水中桩基钢围堰施工中，应在作业水域设置防污屏；防污屏的作用是阻
滤水中漂浮物、悬浮物，控制其扩散、沉降范围，使防污屏以外的水域得到保护（SS

浓度增加值不超过10mg/L）。

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

3、跨河/水库桥梁水中桩基钻孔灌注施工中，护壁泥浆采用循环方式，不外排；产生的废浆清运至岸侧施工营地内的废浆干化池，沉淀后的废渣运至弃渣场填埋。

4、钢围堰内桥梁桩基施工产生的废渣、基坑水等不得直接排入围堰外水体，由施工船舶采用封闭方式收集后，清运至岸侧施工营地，经沉淀处理后废水方可排放，废渣运至弃渣场填埋。

5、施工机械应加强维护，减少跑、冒、滴油现象。

6、项目岸侧施工区周边应设置临时截排水沟，出水口处设置临时沉淀池，排水经沉淀后方可接入周边排水系统。

5.2.2.3 施工营地表水污染防治措施

1、项目路线需设多处施工营地，应设置防渗旱厕，通过堆肥用于肥林、肥田的办法进行处置；其他洗涤污水主要污染物为悬浮物等，可采用沉淀和土地处理方法进行处置。施工结束后将旱厕及沉淀池均要清理平整、覆土掩埋。涉及饮用水源保护区的路段和毗邻饮用水源保护区路段不得在水源保护区范围内设置施工营地、弃渣场和临时堆土场等临时占地。

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

雨水排水系统仅在出水口处设沉砂池，经沉砂处理后的地表径流接入周边排水系统；设置于施工营地内生活区排放的生活废水，应采用封闭PVC管的方式接入化粪池，化粪池应有封盖；化粪池出水可接入周边农灌系统或排放入地表水体。

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

5.2.2.4 沿河路段环境保护措施

沿河路段施工中通过在临河侧设置临时截排水沟及沉淀池，在沉淀出水口利用土工布过滤；路面径流经截排水沟汇入沉淀池处理后方可排放，以降低悬浮物含量。而在下一步施工阶段，沿河流或水库布线的路段若与河流水体较近、且地面坡度较大时，应在施工区域和水体之间设置编织土袋或修建挡渣墙进行有效拦挡，以减少施工开挖及填筑过程对沿线水体水质的影响。

5.2.2.5 穿越水源保护区路段环境保护措施

本工程穿越亭亮乡水口水源地、亭亮镇（华侨农场渠阳分场取水点）饮用水水源保护区、亭亮乡巴英水源地、明江双龙3#水源地和峙浪乡思陵水源地等施工时应采取以下措施：

（1）桥梁施工污染防治措施

穿越水源保护区的桥梁均不涉及水中桩基施工。结合工程分析和桥梁施工环境影响分析可知，桥梁施工过程中对饮用水源保护区水质潜在影响最大的为桥梁桩基础钻孔泥浆，因此本评价将着重就钻孔泥浆的处置提出相关污染防治要求。

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 5.2.2-1 所示：

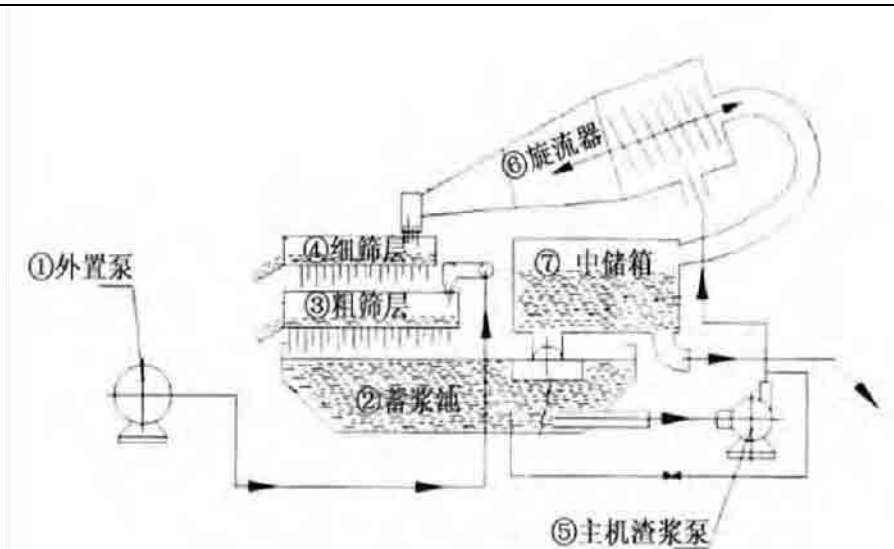


图 5.2.2-1 泥浆处理设备工作原理示意图

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 D_{50} 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）路基施工污染防治措施

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）生产废水污染防治

①合理安排水源保护区上游跨水库及其支流大桥桩基作业时序，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合理安排水源保护区路段的作业时序，避开洪水期；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，在饮用水源保护区路段施工时，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。

（4）施工期环境管理要求

①施工单位加强施工现场的管理，合理安排施工时序。

②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。

③将饮用水源保护区水质保护列入施工招标合同中；施工前应向施工人员宣传饮用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，禁止施工人员在保护区水体进行捕鱼、游泳等活动；禁止在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。监理人员加大对饮用水源保护区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在亭亮乡水口水源地、东安乡双棒水源地、明江双龙3#水源地和峙浪乡思陵

水源地路段醒目位置设置饮用水源保护区标志牌，提醒施工人员施工时注意保护环境。

2对沿线村屯分散式饮用水设施防护措施

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

5.2.2.6 隧道施工水污染防治措施

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

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

5.2.3 地下水环境保护措施

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。

5.2.4 大气环境污染防治措施

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，建设单位应根据政府发布的相关大气污染防治有关文件要求落实施工期扬尘防治措施，并采取适当的沥青烟影响减缓措施：

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

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

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

6、拌和站选址指导性意见

(1) 全线应集中设置拌和站。

(2) 建议采用先进的沥青混凝土拌和设备，即拌和机具有密封除尘装置，沥青的熔化、搅拌能在密封的容器中作业。但是苯并[a]芘为强致癌物，对沥青混凝土拌和设备操作拌合设备的工人有较大的影响，要对工人采取劳动保护，发放保护装置，对操作人员进行轮换等措施。

(3) 拌和站应设置在开阔空旷的地方，拌和站应设置在城乡居民区、学校或有特殊要求地区的下风向，且距离不宜小于300m，减少拌和站对环境敏感点的粉尘和

噪声污染。

（4）大型拌和站（预制场）应配有除尘装置。

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

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

5.2.5 声环境保护措施

1、施工期间的各种噪声对声环境敏感区造成不同程度的影响。位于路侧150m范围内的敏感点夜间易受施工噪声的不利影响，如夜间（22:00~次日6:00时段内）进行施工，应控制在距敏感点路段300m范围外；因工序要求，必须在距敏感点较近路段施工的，施工单位应视具体情况及时与当地环保部门取得联系，按规定申领夜间施工证，同时发布公告最大限度地争取民众支持和谅解，对于夜间施工噪声大的作业点，必要时可通过设置简易挡墙等围护设施降噪，并避免在施工中同时使用多种高噪声设备如装载机、平地机、压路机等的情况。

2、临近学校的峙浪互通在学校假期完成主要路基土石方工作量，减少施工对其影响。

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

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

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

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

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

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

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

10、项目开工前15日，建设单位应向生态环境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，经批准后方可进行施工。

11、在临近敏感点的施工场界安装2.5m高度的实心围挡，围挡可以起到声屏障的作用，降低噪声影响10-15dB(A)左右，保障昼间施工场界环境噪声达标。

12、隧道工程需进行爆破作业时，应控制爆破量，降低爆破突发噪声源强，并于实施前进行公告，特别是对隧道爆破点500m范围内的4处敏感目标（六岭屯（340m）、逢楼屯（500m）、可敬屯（430m）、那洞屯（340m）），爆破前需告知相关村民，并严禁在夜间进行爆破作业。

5.2.6 固体废物处置

（1）对路基废弃土石方，应及时清运至项目设计中确定的弃渣场，临时堆土场，严禁沿施工区随意堆弃，并按项目水土保持方案采取相应的防护措施；

（2）施工营地内设置带封盖的垃圾收集设施，生活垃圾集中收集后，定期进行无害化处置后填埋，或运输至沿线城镇垃圾填埋厂处置。

5.3 运营期环境保护措施

5.3.1 生态保护措施

1、陆生生态保护措施

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

目的。

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

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

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

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

(6) 项目公路两侧的绿化，尤其是路侧的行道树，建议选用乔灌结合，高大乔木选用毛竹、樟树等进行密植，灌木林则建议选用以蝶形花科等复叶物种为主，大冠幅树种以能够更大限度遮挡车辆运行过程中车辆灯光外射，可以有效减缓夜晚行驶车辆的强光对候鸟的干扰。

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

2、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。

3、涉及生态敏感区路段环境保护措施

(1) 做好场地清理工作，对公路沿线进行绿化。

(2) 做好区域交通旅游导引指示，特别是与项目最近的花山风景名胜区八音洞景点、派阳山森林公园景区。

(3) 加强对野生保护动植物的巡检，保证保护物种完好。

4、生态监测计划

为及时掌握和了解项目建设和运营对生态敏感区实际环境影响，采取完善和补

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

5.3.2 地表水环境保护措施

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，尤其是在东安明江大桥相应位置应设置限速、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。

2、其它公路排水设施维护

（1）水源保护区路段环境保护措施和服务设施的污水处置措施详见“5.1.2 章节”。

（2）定期检查服务区、养护工区和收费站等服务设施污水排放及处理情况，保证污水处理系统处于良好的工作状态；

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

5.3.3 地下水污染防治措施

1、定期对污水设施进行巡查，定期进行设备维护和保养。

2、项目服务区、管理中心、停车区、收费站、桥隧管理站等服务管理设施所设的污水处理设施、污水管道应做好防渗设计，避免污水下渗。

5.3.4 环境空气污染防治措施

1、在公路两侧，特别是敏感点附近多植树、种草。这样，既可净化吸收车辆尾气中的污染物，又可美化环境和改善公路沿线景观。

2、加强交通管理，禁止尾气超标车辆上路行驶。

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

为今后环境管理服务。

5.3.5 声污染防治措施

5.3.5.1 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。

5.3.5.2 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4.4-11。

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

5.3.5.3 敏感点降噪措施

拟建公路沿线共有敏感点28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、降噪措施效果

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 本评价推荐采用的噪声防护措施一览表

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 以上常绿乔灌木时, 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	根据搬迁人数、搬迁距离和安置要求费用不等	/	可一次性永久解决项目建设产生的噪声影响; 但费用较高且较易受到反对

2 敏感点噪声防护措施

公路沿线有28个敏感点, 根据营运中期噪声预测结果, 沿线14处敏感点均不同程度噪声超标, 营运期拟对全线14处声环境敏感点采取噪声防治措施:

同时设置声屏障+隔声窗敏感点有1处(大山屯)单独设置声屏障的敏感点有7处(渠逢屯、逢楼屯、老左头屯、四季屯、那么屯、那罗屯、那连屯)。

单独设置通风隔声窗的敏感点有6处(六岭屯、棒郑屯、那律屯、那容屯、那迈屯、那龙屯)。

项目共设置声屏障3000m, 费用900万元; 通风隔声窗570m², 费用114万元。敏感点噪声防治费用共计1014万元。

表5.3-2 声环境超标敏感点噪声防治措施

序号	敏感点名称	桩号	与路边界线/中心线距离 (m)	声功能区	与路面高差/m	昼间、夜间中期最大超标量/dB (A)	超标户数	传声途径噪声防护措施 (声屏障、绿化林)	降噪量 dB (A)	超标情况 dB (A)	敏感建筑物噪声防护措施	降噪量 dB (A)	采取措施后敏感点噪声情况	费用/万元
1	渠逢屯	DK4+680~DK5+000 左侧	38/71	2	-3.0	昼间+1.5 夜间+8.0	10	在公路主线左侧设声屏障 400m, 高 3.5m; 桩号 DK4+650~DK5+050	声屏障降噪量 8.0 dB (A)	达标	现有窗户可降低约 4dB (A), 已满足降噪要求, 不再增加其他降噪措施	铝合金窗降噪量 3.9~11.2 dB (A)	在采取“声屏障”措施后现有窗体已满足使用功能	声屏障: 120 万元
2	六岭屯	K14+100~K14+230 左侧	76/100	2	-5.0	夜间+6.2	28	距离较远, 声屏障效果不佳	/	夜间+6.2 需进一步采取敏感建筑物噪声防治措施	对超标区域 28 户房屋更换隔声窗, 隔声窗面积约 280m ²	隔声窗降噪量 > 25dB (A)	在采取“通风隔声窗”措施后现有窗体已满足使用功能	通风隔声窗: 56 万元
3	逢楼屯	K13+920~K14+10 左侧	58/82	2	2.0	昼间+0.7 夜间+7.2	53	在公路主线左侧设声屏障 150m, 高 3.5m; 桩号 K13+900~K14+50	声屏障降噪量 8.0 dB (A)	达标	现有窗户可降低约 4dB (A), 已满足降噪要求, 不再增加其他降噪措施	铝合金窗降噪量 3.9~11.2 dB (A)	在采取“声屏障”措施后现有窗体已满足使用功能	声屏障: 45 万元
			17/42	4a	2.0	夜间+5.9	3			达标				
4	棒郑屯	K20+950~K21+100 左侧	163/180	2	3.0	夜间+3.1	2	距离较远, 声屏障效果不佳	/	夜间+3.1 需进一步采取敏感建筑物噪声防治措施	对超标区域 2 户房屋更换隔声窗, 隔声窗面积约 20m ²	隔声窗降噪量 > 25dB (A)	在采取“通风隔声窗”措施后现有窗体已满足使用功能	通风隔声窗: 10 万元
			15/40	4a	1.0	夜间+6.1	3			夜间+6.1 需进一步采取敏感建筑物噪声防治措施	对超标区域 3 户房屋更换隔声窗, 隔声窗面积约 30m ²			
5	老左头屯	K22+040~K22+500 左侧	58/75	2	-1.0	昼间+5.3 夜间+7.6	17	在公路主线左侧设声屏障 550m, 高	声屏障降噪量 8.0 dB	达标	现有窗户可降低约 4dB	铝合金窗降噪量	在采取“声屏障”措施	声屏障: 165 万元

序号	敏感点名称	桩号	与路边界线/中心线距离(m)	声功能区	与路面高差/m	昼间、夜间中期最大超标量/dB(A)	超标户数	传声途径噪声防护措施(声屏障、绿化林)	降噪量dB(A)	超标情况dB(A)	敏感建筑物噪声防护措施	降噪量dB(A)	采取措施后敏感点噪声情况	费用/万元
			89/115	4a	-1.0	夜间+0.9	3	3.5m; 桩号K22+000~K22+550	(A)	达标	(A), 已满足降噪要求, 不再增加其他降噪措施	3.9~11.2 dB(A)	后现有窗体已满足使用功能	
6	大山屯	K26+390~K26+750 两侧	43/77	2	2.0	昼间+0.6 夜间+7.3	10	在公路主线左侧设声屏障400m, 高3.5m; 桩号K26+300~K26+500 K26+600~K26+800; 右侧单独1户不宜设置声屏障	声屏障降噪量8.0 dB(A)	左侧达标; 右侧单独房屋夜间+7.3	对超标区域1户房屋更换隔声窗, 隔声窗面积约10m ²	隔声窗降噪量>25dB(A)	在采取“声屏障”措施后现有窗体已满足使用功能	声屏障: 120万元 通风隔声窗: 2万元
			21/53	4a	2.0	夜间+4.3	3			达标	现有窗户可降噪约4dB(A), 已满足降噪要求, 不再增加其他降噪措施	铝合金窗降噪量3.9~11.2 dB(A)		
7	那律屯	K27+200 左侧	135/167	2	0.0	夜间+3.3	2	距离较远, 声屏障效果不佳	/	夜间+3.3 需进一步采取敏感建筑物噪声防治措施	对超标区域2户房屋更换隔声窗, 隔声窗面积约20m ²	隔声窗降噪量>25dB(A)	在采取“通风隔声窗”措施后现有窗体已满足使用功能	通风隔声窗: 4万元
8	四季屯	K30+100~K30+400 右侧	47/78	2	0.0	昼间+0.5 夜间+7.2	10	在公路主线右侧设声屏障400m, 高3.5m; 桩号K30+050~K30+450	声屏障降噪量8.0 dB(A)	达标	现有窗户可降噪约4dB(A), 已满足降噪要求, 不再增加其他降噪措施	铝合金窗降噪量3.9~11.2 dB(A)	在采取“声屏障”措施后现有窗体已满足使用功能	声屏障: 120万元
			29/62	4a	0.0	夜间+3.5	3			达标				
9	那么屯	K40+200~K40+480 右侧	19/46	4a	-1.0	夜间+5.3	7	在公路主线右侧设声屏障350m, 高3.5m; 桩号K40+160~K40+510	声屏障降噪量8.0 dB(A)	达标	现有窗户可降噪约4dB(A), 已满足降噪要求, 不再增加其他降噪措施	铝合金窗降噪量3.9~11.2 dB(A)	在采取“声屏障”措施后现有窗体已满足使用功能	声屏障: 105万元

序号	敏感点名称	桩号	与路边界线/中心线距离(m)	声功能区	与路面高差/m	昼间、夜间中期最大超标量/dB(A)	超标户数	传声途径噪声防护措施(声屏障、绿化林)	降噪量dB(A)	超标情况dB(A)	敏感建筑物噪声防护措施	降噪量dB(A)	采取措施后敏感点噪声情况	费用/万元
10	那容屯	K47+320~K47+460 左侧	121/150	2	0.0	夜间+4.3	0	距离较远, 声屏障效果不佳	/	夜间+4.3, 但经过 4a 区域房屋阻隔后, 可降噪约 4.5dB(A)	现有窗户可降噪约 4dB(A), 已满足降噪要求, 不再增加其他降噪措施	铝合金窗降噪量 3.9~11.2 dB(A)	在采取“通风隔声窗”措施后现有窗体已满足使用功能	通风隔声窗: 16 万元
			70/111	4a	0.0	夜间+1.2	8			夜间+1.2 需进一步采取敏感建筑物噪声防治措施	对超标区域 8 户房屋更换隔声窗, 隔声窗面积约 80m ²	隔声窗降噪量 > 25dB(A)		
11	那迈屯	峙浪互通与 S325 省道的连接点两侧	72/72	2	0.0	/	0	敏感点分布在连接点四周, 不易设置声屏障	/	达标	现有窗户可降噪约 4dB(A), 已满足降噪要求, 不再增加其他降噪措施	铝合金窗降噪量 3.9~11.2 dB(A)	在采取“通风隔声窗”措施后现有窗体已满足使用功能功能	通风隔声窗: 12 万元
			12/12	4a	0.0	夜间+1.9	6			夜间+1.9 需进一步采取敏感建筑物噪声防治措施	对超标区域 6 户房屋更换隔声窗, 隔声窗面积约 60m ²	隔声窗降噪量 > 25dB(A)		
12	那龙屯	主线连接线 MK61+750~MK62+250 右侧	55/125	2	0.0	夜间+1.6	7	敏感点较为分散, 不宜设置声屏障	/	夜间+1.6 需进一步采取敏感建筑物噪声防治措施	对超标区域 7 户房屋更换隔声窗, 隔声窗面积约 70m ²	隔声窗降噪量 > 25dB(A)	在采取“通风隔声窗”措施后现有窗体已满足使用功能功能	通风隔声窗: 14 万元
			27/91	4a	0.0	/	0			达标	现有窗户可降噪约 4dB(A), 已满足降噪要求, 不再增加其他降噪措施	铝合金窗降噪量 3.9~11.2 dB(A)		
13	那罗屯	K24+380~K24+730 左侧	37/71	2	0.0	昼间+1.0 夜间+7.7	15	在公路主线左侧设声屏障 400m, 高	声屏障降噪量 8.0 dB	达标	现有窗户可降噪约 4dB	铝合金窗降噪量	在采取“声屏障”措施	声屏障: 120 万元

序号	敏感点名称	桩号	与路边界线/中心线距离(m)	声功能区	与路面高差/m	昼间、夜间中期最大超标量/dB(A)	超标户数	传声途径噪声防护措施(声屏障、绿化林)	降噪量dB(A)	超标情况dB(A)	敏感建筑物噪声防护措施	降噪量dB(A)	采取措施后敏感点噪声情况	费用/万元
			3/35	4a	0.0	夜间+6.9	6	3.5m; 桩号K24+350~K24+750	(A)	达标	(A), 已满足降噪要求, 不再增加其他降噪措施	3.9~11.2dB(A)	后现有窗体已满足使用功能	
14	那连屯	K24+620~K24+890 左侧	47/81	2	0.0	昼间+0.3 夜间+7.0	24	在公路主线左侧设声屏障 350m, 高 3.5m; 桩号 K24+580~K24+930	声屏障降噪量 8.0 dB(A)	达标	现有窗户可降噪约 4dB(A), 已满足降噪要求, 不再增加其他降噪措施	铝合金窗降噪量 3.9~11.2dB(A)	在采取“声屏障”措施后现有窗体已满足使用功能	声屏障: 105 万元
			9/41	4a	0.0	夜间+5.9	6			达标				

5.3.6 固体废物的处置

1、项目服务区、停车区、桥隧管理站和收费站，应设垃圾桶收集固体废物，垃圾定期交由环卫部门清运。

2、服务区、桥隧管理站、停车区和收费站含油污水处理设施产生的微量油泥为危险废物，要单独存放，定期交由当地危险品处置单位妥善处置。环境风险防范措施

运输危险品的车辆在主要跨河（水库）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。

5.3.7 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《汽车危险货物运输规则》（JT3130-88）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、强化公路穿越亭亮乡水口水源地、亭亮镇（华侨农场渠阳分场取水点）饮用水水源保护区、亭亮乡巴英水源地、明江镇双龙3#水源地和峙浪乡思陵水源地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，对于穿越亭亮乡水口水源地、亭亮镇（华侨农场渠阳分场取水点）饮用水水源保护区、亭亮乡巴英水源地、明江镇双龙3#水源地和峙浪乡思陵水源地路段以及跨越明江、派连河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、事故池，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、停车区、收费站各设置一间材料库，配一定数量事故应急装置(每处分别配手提和手推灭火器若干、0.5t吸油毡，5套防毒面具等)，作为应急材

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。应急设备配置见表5.3-3。

表5.3-3 应急设备配置一览表

序号	应急设备和器材	数量
1	手提式灭火器	10（只）
2	推车式灭火器	5（台）
3	防毒面具	5（只）
4	其他应急器材（担架等）	5套
5	吸油毡等	0.5t 吸油毡

5.4 环境保护措施直接投资估算

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 834913.9657 万元，其中建设期环境保护总投资 3451.66 万元（不含水土保持工程、主体工程已有的环保措施投资），建设期环境保护投资资金纳入工程总投资中，占工程总投资比例 0.41%。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		1626	/	/	/
1	声环境污染防治		1094	/	/	/
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	设置声屏障 8 处，长 3000m，对敏感建筑物换装通风隔声窗 570m ²	1014	运营期	施工单位	建设单位
2	环境空气污染治理		130	/	/	/
2.1	施工期洒水降尘措施	施工期洒水降尘措施	60	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	20	施工期	施工单位	建设单位
2.3	施工生产生活区扬尘污染防治措施	施工营地堆放材料遮盖，混凝土拌和设备设置除尘装置	50	施工期	施工单位	建设单位
2.4	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		322	/	/	/
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	125	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）	75	施工期	施工单位	建设单位
3.3	隧道施工废水处理	隧道进出口处设隔油、沉砂池，沉淀后的上清液循环利用；1 处隧道按 3 万元估列，工程设 4 处隧道	12	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 7t/h，单套 20 万元；停车区 1 处，设 2 套污水处理设施，单套处理能力 4t/h，单套 15 万元；收费站及桥隧管理站共 5 处，每处设 1 套污水处理设施，单套处理能力 0.5t/h，每套 8 万元	110	运营期	施工单位	建设单位
4	固体废弃物污染防治		80	/	/	/
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

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
二	生态环境保护		7	/	/	/
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
2.5	重点公益林补偿费用		/	施工期	施工单位	建设单位
2.6	古树移栽、古树挂牌及围栏保护费		估列	5	施工期 运营期	施工单位
2.7	植物防疫检查、外来植物清理	预留	2	施工期 运营期	施工单位	建设单位
三	事故风险防范措施		1384.3			
3.1	饮用水水源保护区质保护措施	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	1274.3	施工期 运营期	施工单位	建设单位
3.2	水环境风险防范措施和应急救援	危险品运输事故应急预案编制、应急抢救设备和器材	110	施工期	施工单位	建设单位
四	环境管理费		240	/	/	/
4.1	施工期环境监测费	施工期水、气、声、生态监测；35万/年	140	施工期	监测单位	建设单位
4.2	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	100	筹建期	环评单位	建设单位
				运营期	验收单位	
五	其他	占用分散式饮用水水源补偿费	30			
六	基本预备费	按一~四项之和的5%	164.36	/	/	/
合计			3451.66	/	/	/

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	饮用水水源保护区保护措施维护费	水源保护区路段路（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 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、垃圾垃圾清运运费	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	10 万/年	运营期	运营单位	运营单位
二	环境管理费					
1	环境风险应急	应急救援物资日常维护、环境风险应急救援培训费和日常应急救援演练费用	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	60.0 万/特征年	运营期	环境监测单位	运营单位
合计			115 万/年			

5.5 环保措施的技术经济论证

5.5.1 高速公路环保措施概述

1、公路建设项目在设计、施工和营运期都积累了较为成熟的环境保护控制措施，措施在技术上是可行的；环境保护将遵循分阶段实施的原则，做到投资经济，技术合理，又有可操作性和环保的效益。

2、施工期主要是水、气、声污染、植被破坏和水土流失影响，防治重点是加强管理和监督，包括施工工序的组织管理和对施工人员的环境保护宣传教育。所有的环境工程和环境保护管理、监理要求都应作为工程承包商的制约条件。水土保持的措施应随着工程建设的实施得到落实。

3、营运期主要环境问题是服务区、隧道管理站、停车区和收费站等服务设施的生活污水对水环境的影响、公路营运后带来的交通噪声影响及过饮用水源保护区路段风险事故。

本章节主要对降噪措施、污水处理工艺及饮用水源保护区排水系统进行技术经济可行性论证。

5.5.2 污水处理工艺可行性分析

1、施工期污水处理工艺可行性分析

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

2、营运期污水处理工艺可行性分析

(1) 处理设施针对各管理和服务设施污水特点，评价提出在各收费站、服务区、养护站、隧道管理站、等各设置微动力地埋式污水处理系统，并增加隔油池处理设施等措施。

(2) 污水处理设施效果工程采用的污水处理设施主要为微动力地埋式污水处理系统及隔油池，其主要的处理效果见表5.5-1。

表5.5-1 微动力地埋式污水处理系统进出水水质 单位：mg/L

指标		进水水质	出水水质
微动力地埋式污水处理系统	化学需氧量	250~400	≤100
	BOD ₅	100~300	≤20
	SS	100~700	≤70
	NH ₃ -N	40	≤15
隔油池	石油类	40	≤5

注：含油废水经隔油池处理后，出水含油浓度能够达到5mg/L。

由表5.5-1可见，项目服务、管理设施产生的生活污水和含油废水，经微动力地埋式污水处理系统及隔油池处理后，其出水水质可以满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准的要求；而沿线设置污水排放去向为附近地表水体或农灌沟渠，故经上述设置处理后，不会对相应水体的水质造成污染，从技术上考虑是可行的。

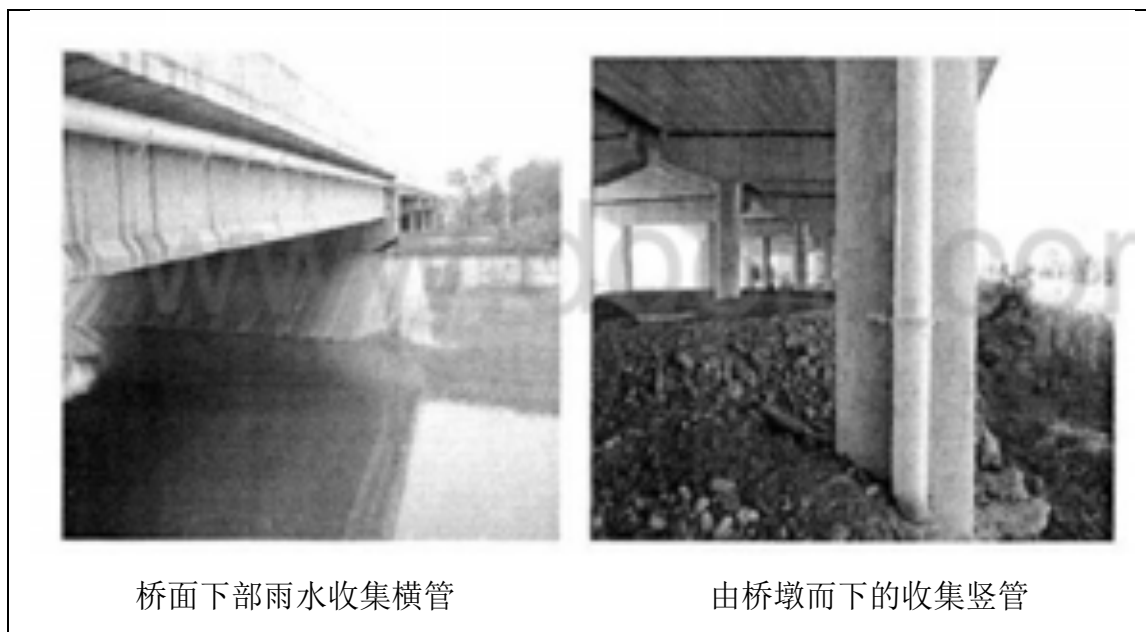
此外，上述设备具有占地少，管理维护简单；投资较为节省，吨水处理成本在1.10~1.50元之间，施工周期短等成本优势；从经济角度考虑，评价中采用的微动力地埋式污水处理系统及隔油池的处理工艺也是可行的。

5.5.3 饮用水水源保护区环保措施可行性分析

1、路（桥）面径流收集导排系统可行性分析

本评价建议在穿越/临近亭亮乡水口水源地、亭亮镇（华侨农场渠阳分场取水点）饮用水水源保护区、亭亮乡巴英水源地、明江双龙3#水源地和峙浪乡思陵水源地水源地路段设置路（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。



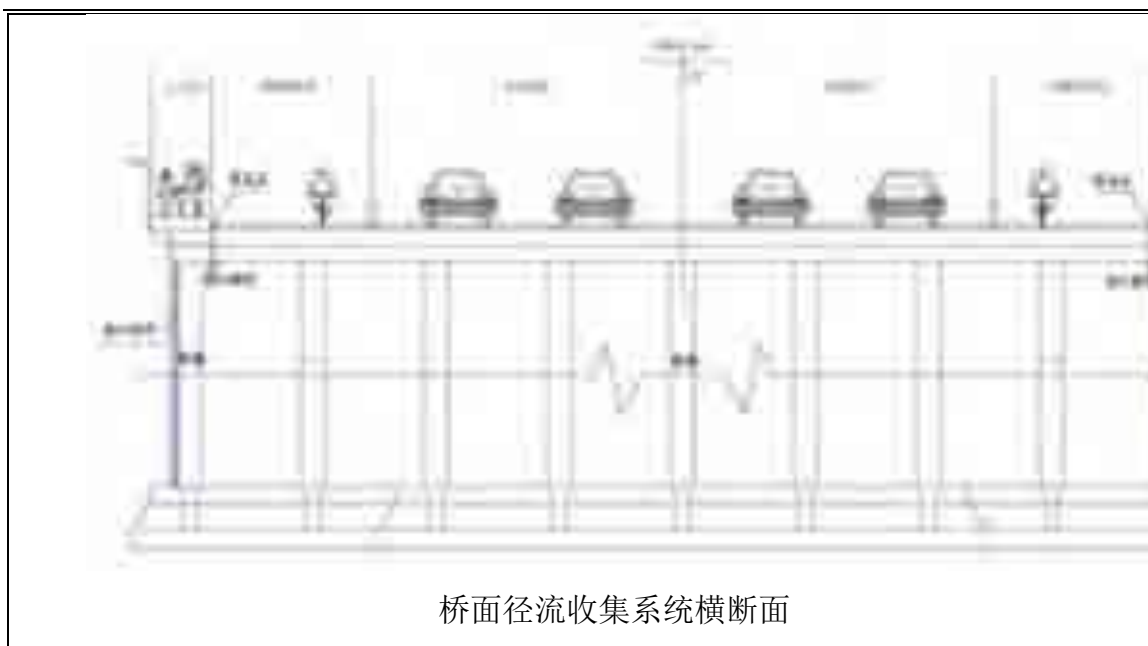


图5.5-1 典型桥面径流收集系统横断面和实物图

（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，本评价对亭亮乡水口水源地、亭亮镇（华侨农场渠阳分场取水点）饮用水水源保护区、亭亮乡巴英水源地、明江双龙3#水源地和峙浪乡思陵水源地路段设置路（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

目前国内常用的工程降噪措施主要有声屏障、隔声窗、搬迁等措施，各种措施技术经济比较见表5.5-2。

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25dB(A)以上	超标严重、分布分散居民点或学校。	效果较好、通风；但对房屋结构要求较高，费用较高。	2000 元/m ²
3	铝合金玻璃窗	5~8dB(A)	超标较小、分布分散、距离公路稍远的居民点或学校。	降噪好，费用适中，不通风。	300 元/m ²
4	密封条	3~5 dB(A)	超标较小，安装铝合金玻璃窗的建筑物。	易于实施，费用较低。	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，同时还需经常清洗，对距离较远或者分散的居民区效果不明显。

评价通过理论计算确定声屏障降噪效果，并结合理论计算高于监测结果的实际情况，适当增加声屏障的高度与长度，并结合安装隔声窗，以达到各个敏感点防治噪声的具体要求。本评价声屏障采用吸声式穿孔板结构，该类声屏障结构简单，建设价格相对较低，施工难度低，降噪效果好；选择该类型的声屏障从经济技术上考虑是可行的。

2、隔声窗降噪分析

从降噪效果分析，隔声窗可以满足降噪需要，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。

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设置声屏障或换装通风式隔声窗方式为主进行噪声防护，从技术和经济角度考虑是合理可行的。

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74083.61万元。新增水土流失工程费用估算为2544.34万元。

（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利影响，为减小工程建设对路侧环境的不利影响，而采取的措施费用估算可视为工程环境经济损失，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432241万元。

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表

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	-74655.46	计入工程投资
生态环境	工程水土保持投资	-2544.34	
	保护植物保护措施	-6.00	
	生态公益林补偿	-1010.72	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；营运期噪声防治措施等	-1094	

环境要素	影响、措施与投资	效益 (+) 费用 (-) (万元)	备注
水环境	营地施工期生产和生活废水处理，隧道施工废水防治；运营期服务区等污水处理设施设置、水源保护区及桥梁桥面雨水收集系统及事故应急池等相关措施	-322.00	
大气环境	施工期洒水除尘、采用遮盖运输，或封闭运输等措施费用	-130.00	
固体废物处理	施工期施工营地垃圾收集与处置 桥墩开挖泥浆、护壁泥浆处置	-80.00	
事故风险防范	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	-1274.3	
环境管理及科技投资	技术培训、监测、监理等费用	-330.00	
不可预见环境保护费用	直接环保投资 10%估算	-377.25	
合计		-81824.07	
环境经济效益			
社会经济效益	直接效益	+432241	数据来自 《可研》报告
	间接效益	—	无估算
合计	效益：+432241 万元，费用：-81824.07 万元		效益 / 费用=5.28:1

7 环境管理与监测计划

7.1 环境管理

7.1.1 环境管理及监督机构

本项目各阶段环境管理机构和监督机构组成见图7.1-1。

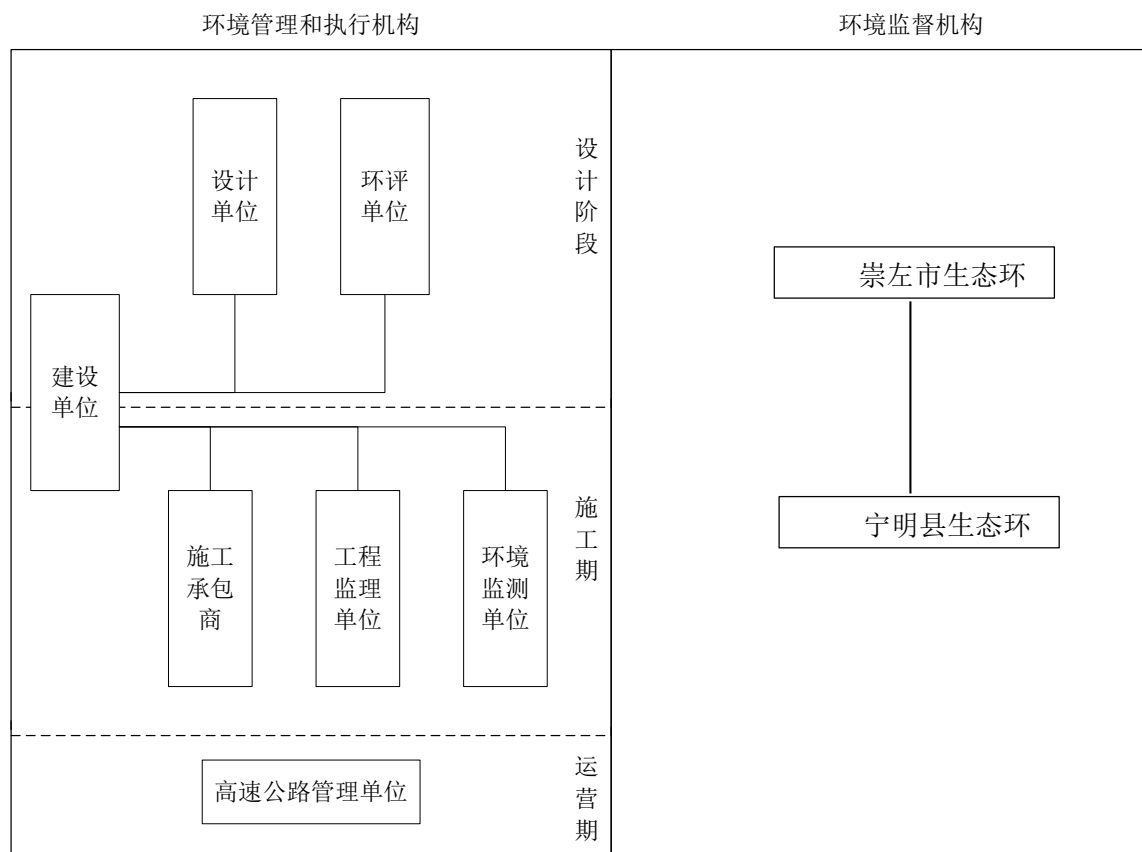


图7.1-1 本项目各阶段环境管理和监督机构组成情况示意图

7.1.2 环境管理计划

本项目环境保护管理计划见表7.1-1。

表7.1-1 环境管理计划

环境问题	减缓措施	实施机构	监督单位
一、	设计阶段		
1	生态防护及生态修复 注意临时工程用地的选取，重视对耕地等优良土地资源保护；路线尤其尽量少占或不占农田、不得占用永久基本农田。 对临时堆土场等临时占地的裸露地表及时进行植树绿化，公路边坡采取绿化恢复措施。 预防外来物种入侵。 5#、8#和9#弃渣场，2#、4#、7#、8#、10#、12#~19#临时堆土场选址不合理，建议项目下一阶段合理优化布局，对选址不合理临时用地重新选址及恢复措	设计单位 环评单位	项目业主

环境问题		减缓措施	实施机构	监督单位
		施。		
2	地表水	考虑桥涵位置及孔径，以利洪水的渲泄和滞涝的排除；跨河桥梁应选择合理的跨越形式；做好涵洞设计，使路侧农灌系统连接顺畅。	设计单位 环评单位	
3	景观防护绿化设计	工程的景观绿化设计应结合地形、地貌及人文环境特点，力求公路绿化、建筑物造型与周围景观的协调。	设计单位 环评单位	
二、		施工期		
1	生态保护	<p>严格按照施工边界进行施工，不得随意扩大施工范围；禁止在林区使用明火；施工便道、临时堆土场、施工生产生活区尽量避免占用植被、农田、林地；对保护植物进行挂牌保护。</p> <p>合理安排施工时间，规范施工行为，遵守野生动物保护的法律法规，严禁捕杀野生动物，避免渣土填埋溪流、水塘、灌丛等；禁止施工人员捕杀鸟类；避开晨昏和正午进行高噪声机械作业等，避免对动物的惊吓影响；尽量保护跨越溪流、水田、水塘等桥下方地形和植被。</p> <p>严禁随意捕捞鱼类，施工产生废水经处理后排放，禁止直排；施工场地生活污水、生产废水等均不得随意排放进入地表水体；施工临时堆放的建筑垃圾不得占用河滩地，不得随意弃入地表河流。</p> <p>生态恢复应优先考虑使用本地物种，施工结束后及时进行场地清理、植被恢复。</p> <p>项目临时用地选址应尽量避免永久基本农田。</p>	施工单位	
2	空气环境	<p>在靠近敏感点及农田的施工区域，加强洒水次数；物料运输车辆、物料堆放加盖篷布；</p> <p>项目储料场、混凝土拌合站均设置于施工生产生活区内，原则上，布置处下风向 300m 范围内不应有敏感点分布。</p> <p>运输拆迁建筑垃圾和工程弃渣的车辆在施工现场应限定车速；</p> <p>沥青铺平后用水冷降温，缩短沥青烟出现时间；</p> <p>集中场站拌和采用密封除尘装置的沥青混凝土拌合设备，拌合站与周边环境敏感点距离应不小于 300m，并位于敏感点下风向处；</p> <p>石灰、砂土等物料堆场采取围挡、覆盖等措施。</p>	施工单位	项目 业主
3	地表水环境	<p>桥梁下部结构施工尽量安排在枯水季节进行；</p> <p>桥涵施工安排、场地布置充分考虑防洪、防涝；</p> <p>开展水环境保护教育，加强施工管理，防止泥土和散体施工材料阻塞水渠或现有的灌溉沟渠及水管；</p> <p>防止油料污染水体，油料、化学品等不宜堆放在地表水体附近，并备有临时遮挡的帆布；</p> <p>在施工用地范围的汇水处设置临时截、排水沟；路面径流经截排水沟汇入沉淀池后排放。</p> <p>施工场地跨河桥梁近岸侧桩基和桥台施工区域，结合地势合理布设截排水沟和沉淀池，对施工作业污水沉淀处理后，上清液回用于项目制作水泥混凝土或场地洒水降尘，泥浆废渣干化后处理。</p> <p>施工营地生活污水、生活垃圾集中处理，不得直接排</p>	施工单位	

环境问题		减缓措施	实施机构	监督单位
		入水体。生活污水设三级化粪池处理后做农肥用，洗涤、洗漱等其他生活污水经沉淀后回用于项目制作水泥混凝土或场地洒水降尘。 在施工临时场地排水沟的下游建造简易排水沟和简易沉砂池。 堆料场四周设置编织土袋挡墙进行临时挡护，顶部采用彩条布临时覆盖防冲刷。 施工作业废水经隔油沉淀处理后回用。		
4	声环境	使用低噪声设备，使机械维持最低声级水平；合理安排施工时序，在靠近居民点附近施工应禁止高噪声机械在午间（12：00~14：30）和夜间（22：00~翌日6：00）施工作业；合理安排施工物料运输时间，在途经村镇、学校、医院等敏感路段时，应减速行驶，禁止鸣笛；施工便道避免穿越和靠近乡镇、集中居民区。施工场地外缘设置临时挡板，高噪声设备采用封闭作业的方式减少对敏感点的影响；对施工人员采取防护措施，保护工人人身安全。	施工单位	
5	固体废弃物	施工营地、混凝土构件预制场、沥青拌合站、混合料拌合站要设置生活垃圾堆场来统一收集和堆放生活垃圾，组织或委托当地环卫部门定期清运至附近城镇垃圾处理场进行妥善的无害化处理。 建材废料和建筑垃圾组织或委托当地环卫部门清运。	施工单位	
三、	营运期			
1	生态环境	按公路绿化设计的要求，完成拟建公路边坡及公路征地范围内可绿化地面的植树种草工作。 做好取土（石）场地的植被恢复和绿化的维护。	施工单位	
2	环境空气	附属设施采用清洁能源，油烟净化设施进行维护保养；增加收费站的工作效率，减少车辆滞速怠速状态，减少汽车尾气排放对沿线环境空气的影响；建设防护林带。	公路管理部门	
3	地表水环境	保证公路的雨水排水系统畅通；服务设施内建设地埋式一体化污水处理装置，生活污水经处理满足相应标准后回用或排放。	公路管理部门	
4	声环境	超标敏感点采用声屏障、换装隔声窗进行噪声防护；设置防护距离，在防护距离内不宜新建执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类区标准的建筑；如需进行敏感建筑建设，新建建筑本身应采取相应的降噪措施。 在划定的噪声防护距离内用地规划调整为非居住类及其他噪声敏感类用地。 加强运营初期沿线敏感点的噪声监测，根据监测结果和责任主体及时调整和完善噪声防治措施。	项目业主、规划部门	辖区的交通部门、环保部门
5	固体废物	运输车辆的散落物、乘客丢弃的物品等，由养护工人进行收集；在项目服务设施区设置垃圾桶，并定期清运处置。	公路管理部门	
6	环境风险	在跨河桥梁两侧设置加固防撞栏，设置“禁止超速”等警示标志和监控装置；	公路管理部门、公	

环境问题	减缓措施	实施机构	监督单位
	在服务区/停车区设置材料库，配备事故应急装置；严格危险品运输车辆管理，杜绝“三证”不全的危险品运输车辆上路行驶。	安、交警部门	

7.1.3 环境监督计划

本项目环境监督管理计划见表7.1-2。

表7.1-2 本项目环境监督管理计划一览表

阶段	监督部门	监督内容	监督目的
可研阶段	崇左市生态环境局	审批环境影响报告书	<ul style="list-style-type: none"> 保证环评内容全面、专题设置得当，重点突出。 保证本项目可能产生的重大的、潜在的问题都已得到了反映。 保证减缓环境影响的措施有具体可靠实施计划。
设计和施工阶段	崇左市生态环境局	审核环保初步设计和施工方案	严格执行“三同时”制度。
		核查环保投资是否落实	确保环保投资。
		检查临时施工占地区选址是否合适	确保这些场所满足环保要求
		检查噪声污染控制措施	减少建设对周围环境的影响，执行相关环保法规和标准
	检查物料堆场和临时堆土场的管理和防护措施		
	宁明县生态环境局	检查施工废水、生活污水、废机油的排放和处理	确保地表水不被污染
		检查截排水沟、沉淀池的设置、桥梁钻孔泥浆的处置情况	
		施工生产区、裸露地表的植被恢复	确保景观和土地资源不被严重破坏
		检查环保设施施工情况	确保环保“三同时”
		施工期监测情况	落实施工期监测计划
检查环保设施是否达到标准要求		验收环保设施	
营运阶段	崇左市生态环境局	检查营运期环保措施的实施及植被恢复	落实环保、水保措施
		检查监测计划的实施	落实监测计划
	宁明县生态环境局	检查有必要采取进一步的环保措施（可能出现原未估计到环境问题）的敏感点	加强环境管理，切实保护人群健康
		检查环境敏感区环境质量是否满足其相应质量标准要求	
	宁明县公安消防部门	检查营运期水源保护区路段及水源保护区上游大桥的污染防治和风险防控措施运行情况	确保路（桥）面初期雨水正常收集、达标排放，事故应急池能正常运行
加强监督，防止突发事件，消除事故隐患，预先制定紧急事故应付方案，一旦		消除事故隐患，避免发生恶性污染环境事件	

阶段	监督部门	监督内容	监督目的
		发生事故能及时消除危险、剧毒材料的泄漏	

7.2 项目污染物排放清单及管理要求

拟建项目为新建高速公路，项目施工期主要影响为生态、水环境、大气环境、噪声环境和固体废物等影响。营运期主要影响为声环境、水环境和大气环境等。项目施工期及营运期主要污染物排放清单及管理要求见表7.2-1。

表7.2-1 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、N-NH ₃	271560 m ³ /a	施工期生活污水分类处理，厕所污水经三级化粪池处理后用于附近农肥，洗涤、洗漱等生活污水经沉淀后用于洒水降尘		服务设施出水达到《污水综合排放标准》一级标准后，回用或排放
		营运期	SS	11.87t/a	70mg/L	2.71t/a	
			COD	11.31t/a	100mg/L	3.87t/a	
			BOD ₅	9.08t/a	20mg/L	0.77t/a	
		NH ₃ -N	0.18t/a	15mg/L	0.18t/a		
2	环境空气	施工期	TSP、沥青烟等	TSP>8.90mg/m ³ 沥青烟： 13.9~15.2mg/m ³	少量	少量	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的排放标准
		营运期	CO	5.0116~249.0856 mg/m·s	少量	少量	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准
			NO ₂	0.3087~15.3437 mg/m·s	少量	少量	
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	71.2~87.0dB(A)	中期超标 0.5~10.4dB(A)		
4	固体废物	施工期	废弃土石方	233.84 万 m ³	233.84 万 m ³		运至弃渣场统一堆放
			生活垃圾	12400t/a	12400t/a		生活垃圾定期交由环卫部门清运
		营运期	生活垃圾	699.34t/a	699.34t/a		定期交由环卫部门清运

7.3 环境监测计划

7.3.1 监测目的

通过环境监测计划，全面及时地掌握工程施工期和营运期环境状况，对可能发生的污染进行监测，为制定必要的污染控制措施提供依据。

7.3.2 监测机构

施工期和营运期环境监测应由具备认证资质的监测单位承担。

7.3.3 环境监测计划

由工程建设指挥部负责环境监测计划的组织实施；监测重点为建设区内的大气环境、噪声及主要桥梁跨越的河流（水库）水环境，采用定点和流动监测，定时和不定时的抽检相结合的方式进行；监测计划见表7.3-1和表7.3-2。

表7.3-1 施工期环境监测计划

监测地点	监测项目、频率及要求		
	噪声	环境空气	地表水
	施工场界噪声	TSP	SS、石油类
施工场界（对施工现场 50m 范围内有居民区的施工现场场界进行监测；噪声监测重点点位为下其逢屯、渠逢屯、水口屯、华侨农场渠阳分场、亭亮街道、逢楼屯、棒邦屯、那谋屯、棒甘屯、那罗屯、那连屯、大山屯、四季屯、长桥屯、那么屯、峙浪屯、那迈屯、那龙屯	每季度监测 1 次；每次监测 2 天，昼、夜各 1 次	每季度监测 1 次，每次监测 5 天，日平均浓度采样时间每天不低于 20h。	/
渠逢大桥桥位处	/	/	按施工进度情况，每季度 1 次，每次 3 天
东安明江大桥下游 500m 处	/	/	
峙浪互通跨线桥下游 500m 处	/	/	
峙浪大桥下游 500m 处	/	/	

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
	LeqA	TSP、PM ₁₀ 、NO ₂ 、CO	SS、石油类
公路两侧 200m 范围内的敏感点	各特征年监测 1 次，每次监测 2 天，每天测量 4 次，昼间、夜间各测 2 次，分别在车流量平均时段、高峰时段测量，每次测量 20min。	各特征年监测 1 次，每次 7 天，日平均浓度采样时间每天不低于 20h。	/
渠逢大桥桥位处	/	/	
东安明江大桥下游 500m 处	/	/	每年丰水期、

峙浪互通跨线桥 500m 处	/	/	枯水期各监测 1 次，每次 3 天
峙浪大桥下游 500m 处	/	/	

注：运营期特征年进行监测。

7.3.4 生态监测计划

由建设和运营单位负责生态监测的组织实施，生态监测计划见表 7.3-3 和表 7.3-4。

表7.3-3 施工期生态监测计划

监测地点	监测项目、频次及要求		
	植被与自然景观	保护植物	保护动物
采取原地保护及移栽保护植物分布点	/	每月监测 1 次	/
野生动物主要分布路段	/	/	每季度监测 1 次

表7.3-4 运营期生态监测计划

监测范围和-content		监测项目、频率及要求					
监测类型	主要监测点位和内容	植被	保护植物	保护动物	外来入侵物种	生境变化	生态地质环境及景观
保护植物	监测位置：评价范围保护植物，重点为占地及边线外 50m 内保护类植物。 监测内容：评价范围和移栽保护植物生长情况。	/	运营初期 1 次/年	/	/	/	/
保护动物	监测位置：保护动物集中分布路段。 监测内容：鸟类集中分布路基段种植高大乔木防止鸟类撞上高架致死伤效果；保护动物集中分布区隧道出入口掩饰和绿化情况，涵洞、桥梁、隧道作为动物通道的有效性。	/	/	运营初期 1 次/年，中、远期各 1 次/年	/	/	/
生态入侵	全线	/	/	/	运营初期 1 次/年，之后每 3 年 1 次	/	/
水生生态	渠逢大桥、东安明江大桥、峙浪大桥、峙浪互通跨线桥	/	/	/	/	近、中、远期各 1 次/年	/

注：*运营初期是指项目建成投入运营后的前三年。

1、保护植物

施工期主要监测内容：报告书提出的保护措施落实情况；保护植物的生长情况；施工行为对保护植物及其生境影响。

营运期主要监测内容：保护植物的生长情况。

2、保护动物集中分布路段

施工期主要监测：有哺乳类、鸟类重点保护动物分布的路段施工是否避开保护动物主要活动时段；环境报告书及批复关于野生动物保护措施的落实情况。

营运期主要监测：公路对沿线野生动物的阻隔影响，动物通道（涵洞、高架桥）的有效性；交通噪声和灯光对沿线野生动物的影响。

3、外来物种

主要监测公路占地范围内外来入侵物种的分布与扩散。

7.3.5 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35万元/年，包括施工期水、气、声、生态监测等费用；营运期特征年监测费60万元/年，包括水、气、声环境监测费用。

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穿越水源保护区路段、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生态环境部、广西壮族自治区生态环境厅及沿线市县生态环境部门监督。

2、执行环保法规，制订实施细则

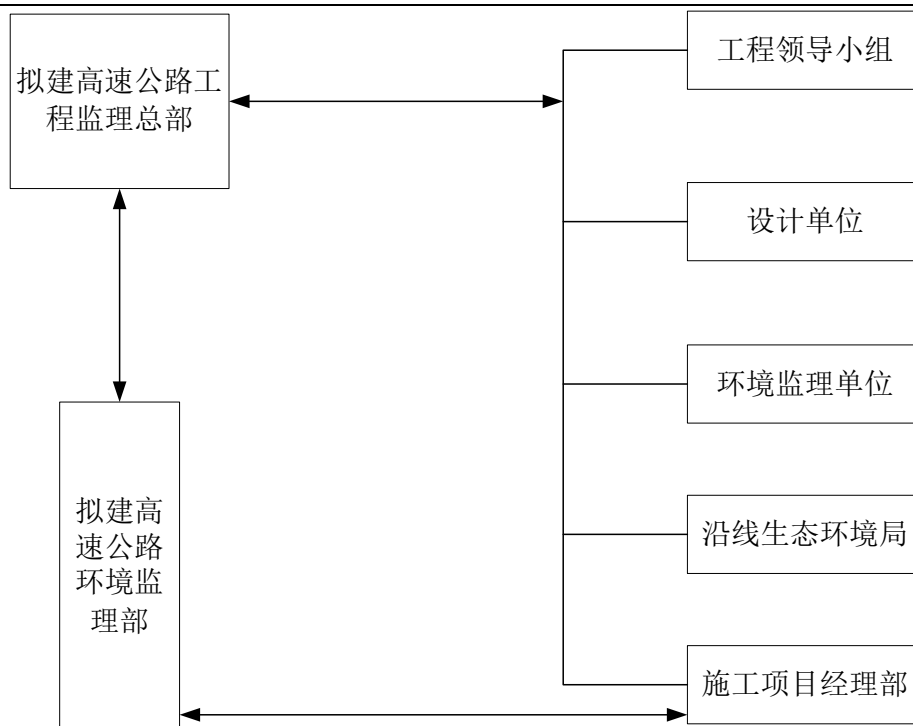
在执行国家、广西区环境保护政策、法规的基础上，按本项目的环评文件及报告书制定的环境监测和监理计划，制定《建设项目施工期环境保护管理办法》及《环境保护工作实施细则》等有关环保制度。

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穿越水源保护区路段、渠逢大桥2座东安明江大桥和峙浪大桥的施工。

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	穿越水源保护区路段、跨河桥梁	严禁在穿越水源保护区路段堆放沥青、油类、石灰、水泥等物料；水源保护区路段严格控制施工边界线，不得随意扩大施工范围，禁止在水源保护区范围内堆放沥青、油类、石灰、水泥等物料；监督经过跨河桥梁和水源保护区路段施工机械是否经过严格的漏油检查，避免在水上施工时发生油料泄漏，污染水体；跨越安农水库、明江、派连河大桥、沿河路段施工避开雨季，设置防污屏，避免悬浮物污染水体。
2	施工营地 施工便道	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	其他路段施工现场	确定林地征用范围后，是否由当地林业部门和施工单位应共同划出施工边界线，明确保护对象和保护范围；是否优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段，早晨、黄昏和晚上是否进行爆破、打桩等高噪声作业；有无采摘野生植物或捕杀野生动物的行为；有无砍伐、破坏施工区以外的植被，破坏当地生态的行为；保护动物、保护植物路段每季度监测1次；高填深挖路段做好水土保持和植被恢复工作。

序号	监理地点	环境监理重点具体内容
4	沿线受影响的集中居民区	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	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	严禁在饮用水水源保护区、森林公园、重点公益林和基本农田保护区等敏感区内设置取土场、弃渣场、临时堆土场等临时用地；监督施工单位是否按照设计拟定的弃渣场弃土，是否做好水土保持工作，在弃土过程中是否注意减少占用农田、破坏植被；取弃土结束后是否进行了恢复，恢复效果是否达到要求
7	其它共同监理（督）事项	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	28.8	估算：3000 元/月×48 月×2 人
监理办公设施及生活设施费	8.2	估算
培训与交通设施费	40.0	按 10 万元/年计算
合计	77.0	估算

7.5 竣工环保验收

根据《建设项目竣工环境保护验收管理办法》（国家环保总局13号令）和《交通建设项目环境保护管理办法》（交通部2003年第5号令）的要求，项目建设中应严格执行环境保护“三同时”制度，并应在交付使用3个月内申请进行环境保护设施验收；拟建公路竣工环境保护验收汇总一览表7.5-1。

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	试运营期间对环保设施效果的检验报告		
五	工程设计与环评确定的环保设施一览			
环境要素	措施内容	投资/万元	备注	
声环境污染治理	施工期简易围挡、临时移动声屏障	80.0	各施工单位临时设置	
	运营期超标敏感点降噪措施	1014	设置声屏障 3000m, 隔声窗 570m ²	
环境空气污染治理	施工期洒水降尘措施	60	按照 12~15km 一个施工段, 全程约 6 个, 每段 10 万元估算	
	运输扬尘污染防治措施	20	采用更环保的运输方式导致的费用增加	
	施工生产生活区扬尘污染防治措施	50	估算	
水环境污染治理	施工营地生产和生活废水处理	125	营地生产废水、雨水排水系统分开设置; 生产废水经隔油、沉砂处理后方可排放。生活废水接入化粪池处理后用于农灌。临河路段设置截排水沟、沉淀池等设施。	
	桥梁施工废水防治	75	水中桩基作业水域设置防污屏, 全线桥梁及沿河路段岸边侧设置临时排水沟、临时沉淀池等设施。	
	隧道施工废水防治	12	隧道进出口设隔油、沉砂池, 沉淀后的上清液循环利用。	
	服务区、养护站、隧道管理站、收费站等污水处理设施	110	服务区 1 处, 共 40 万元; 停车区 1 处, 共 30 万元; 收费站 4 处, 共 32 万元; 桥隧管理站 1 处, 共 8 万元。	
生态保护投资	保护植物保护措施	7	对红线范围内 2 株古树进行移栽	
固体废物处置	施工营地垃圾收集与处置	30	施工营地生活垃圾集中收集后处理。拟设施工营地 43 处。	
	桥墩开挖泥浆、护壁泥浆处置	50	临时沉淀和堆放	
环境风险防范	饮用水水源保护区水质保护措施	1274.3	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	110	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

拟建水口-崇左-爱店公路（崇左至爱店口岸段）（以下简称“本项目”）位于崇左市宁明县境内，路线呈南北走向，项目推荐方案由主线和连接线组成。

项目主线起于宁明县亭亮镇天西村东面，与南宁至友谊关高速公路相交，路线总体自北向南布线，沿线经过亭亮镇、东安乡、明江镇、峙浪乡，主线终点位于爱店镇浦何附近，本项目主线全长55.118km，采用双向四车道高速公路标准，设计速度为100 km/h，路基宽26m，采用沥青混凝土路面。

主线连接线自主线终点向南在琴秋山东侧布线，终点在爱店镇那隆附近与规划国道G219相接，路线长3.542km，采用一级公路标准，设计速度80km/h，路基宽25.5m，采用沥青混凝土路面。

亭亮连接线起点位于亭亮镇集镇北侧，接县道X528，通过亭亮互通与项目主线相连，路线长4.314km；东安连接线起点位于东安乡板桂村东南侧，接宁明县城中镇寨密桥头至派阳山森林公园二级公路，通过明江互通与项目主线相连，路线长4.456km。均采用二级公路标准，设计速度60 km/h，路基宽10 m，沥青混凝土路面。

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。

8.1.2 主要工程量

本项目主线全长55.118km，采用双向四车道高速公路标准，设计速度为100 km/h，路基宽26m，采用沥青混凝土路面。主线连接线采用一级公路标准，设计速度80km/h，路基宽25.5m，采用沥青混凝土路面；亭亮连接线和东安连接线均采用二级公路标准，设计速度60 km/h，路基宽10 m，均采用沥青混凝土路面。

本项目主线共设置桥梁10.372km/32座、隧道8.376km/4座、6处分离式立交；设置6处互通式立交，其中3处枢纽互通（2处为预留枢纽）；服务区1处（和养护工区合建），停车区1处，隧道管理站1处，主线收费站1处，匝道收费站3处。

工程总占地面积519.6公顷，其中永久占地412公顷，临时占地107.6公顷；拆迁建筑物74966平方米；本工程总挖方量为1533.14万立方米（含表土剥离63.71万立方米），总填方量为1247.87万m³（含回覆表土63.71万m³），综合利用石方120.00万m³，

借方68.66万m³，永久弃方233.84万m³（运至弃渣场堆放）。拟设置取土场1处、弃渣场9处、临时堆土场19处。

项目计划于2020年12月开工建设，2024年12月竣工，工期4年。工程总投资834913.9657万元，其中环保投资3451.66万元，占总投资的0.41%。

8.1.3 路线比选方案

（1）起点及起点段方案比选

根据项目路线总体走向、与路网的衔接情况，并结合区域内地形、地质等因素，项目工可阶段拟定了2个起点方案，分别为K线亭心起点和D线天西起点，均与南友高速交叉。

K线和D线方案均不涉及生态敏感区，K线征地面积较大，桥隧比低，对生态影响程度K线较大；D方案涉及跨越安农水库，涉及水中墩，施工和运营过程中对水库水体有一定程度扰动，对水环境影响程度较大。从影响程度分析，K线永久占地面积较大，对占地范围内的生态影响不可恢复；D线虽然对水体扰动较大，但施工结束后影响结束，运营期对水文因素程度不大，综合考虑路段推荐采用D线。

（2）局部方案比选

根据项目工可方案，项目在亭亮镇至明江镇段拟定两个路线方案，即K线方案与E线方案。综合工程及环境因素考虑，K线路线顺直，平纵指标较高，路线短，征地较少，基本农田补划难度小；且不涉及生态敏感区，不存在法律障碍，综合考虑地方政府意见，本项目推荐采用K线方案。

（3）终点及终点段方案比选

根据项目工可方案，本项目拟定了两处终点位置，终点1定于爱店镇规划区东面那隆附近，接规划那呼边贸互市点，终点2位于狮子岭东面山脚，接宁明爱店口岸隧道工程。根据终点位置拟定了K线+主线连接线M、T线+主线连接线W和G线+主线连接线N方案共3个方案进行比选。

综合建设里程、经济发展及地方政府意见，工程方案推荐K+M线方案；本评价认为在采取施工期和运行期环境污染防治措施的前提下，K线方案所产生的影响在环境可接受范围内，相对较优，将其作为该路段的推荐方案是环境可行的。

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）》中“联17”水口-崇左-爱店公路

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）环境影响报告书》及其审查意见的相关要求。

8.2 主要环境保护目标

8.2.1 生态保护目标

1、生态敏感区

（1）主线桩号 K35+165~K35+975 段共 810m 穿越派阳山森林公园，穿越形式为全隧道（K33+710 岭力隧道），隧道出入口距离森林公园边界的最近距离分别为 2.1km 和约 1.9km；

（2）项目与花山风景名胜区的最近距离约 120m（距离最近点为亭亮连接线起点 LK0+000），项目不在风景名胜区范围内。

2、国家级重点保护野生植物及古树

评价范围内有国家一级保护植物苏铁13丛，广西重点野生保护植物剑叶龙血树81丛，均不在占地区范围内。评价范围内有古树扁桃9株（三级古树），高山榕8株（准古树1株，二级古树2株，3级古树5株），其中有1株高山榕和1株扁桃位于占地区内，其余均不在占地区。

3、生态公益林

项目占用重点公益林面积2.6hm²，主要类型为水土保持林，植被类型主要以灌丛为主，优势种主要为灰毛浆果楝、老虎刺、红背山麻杆、假鹰爪等，所占用的公益林均为国家二级公益林，不涉及一级公益林占用。

4、重点保护野生动物

经实地调查和查阅相关研究资料初步统计，评价区可能出现的陆生脊椎保护动物有53种，其中国家一级1种，国家二级14种，自治区级38种。不涉及保护动物集中分布区。

5、鱼类资源和鱼类“三场”

经向当地渔业主管部门确认，评价区水域不涉及重要或保护鱼类的“三场”。评价区鱼类是都是常见鱼类，主要有鲤、鲫等，无国家级重点保护鱼类、广西重点保护鱼类。

8.2.2 水环境保护目标

（1）亭亮乡水口水源地

项目主线K11+990~K13+710段共1720m穿越亭亮乡水口水源地二级保护区陆域，路线距离一级保护区的最近距离约710m，距离取水口的最近距离约1080m，除K13+040~K13+100段为桥梁形式外其余均以路基形式穿越；亭亮连接线LK2+940~LK3+840段共约900m穿越亭亮乡水口水源地二级保护区陆域，路线距离一级保护区的最近距离约300m，距离取水口的最近距离约360m，穿越形式为路基；亭亮互通部分进入亭亮乡水口水源地二级保护区陆域，其中A匝道有340m，B匝道有460m，C匝道有330m，D匝道有250m，E匝道有800在其内，互通距离一级保护区的最近距离约670m，距离取水口的最近距离约810m。

（2）亭亮镇（华侨农场渠阳分场取水点）饮用水水源保护区

亭亮连接线LK2+690~LK3+550段共约860m穿越亭亮镇（华侨农场渠阳分场取水点）饮用水水源保护区（地下水型）的准保护区，穿越段距一级保护区的最近距离约180m，距取水口的距离约270m，穿越形式为路基。

（3）亭亮乡巴英水源地

亭亮连接线LK0+000~LK0+330段共约330m进入亭亮乡巴英水源地（地下水型）二级保护区陆域，穿越段距一级保护区的最近距离约630m，距取水口的距离约790m，道路形式为路基。

（4）明江镇双龙3#水源地

项目主线K24+730~K24+810和K27+000~K27+100段共0.18km以路基形式穿越明江镇双龙3#水源地二级保护区陆域，穿越段距离一级保护区的最近距离约1700m，距离取水口的最近距离约3680m。

（5）峙浪乡思陵水源地

项目主线K50+180~K50+570和K51+360~K52+100段共1130m穿越峙浪乡思陵水源地二级保护区陆域，穿越距离一级保护区的最近距离约990m，距离取水口的最近距离约1130m，穿越段形式除K51+775~K52+100段为桥梁外其余为路基。

8.2.3 环境空气及声环境保护目标

项目推荐线评价范围内共有环境空气及声环境保护目标28处，其中主要受主线影响的敏感点有17处，主要受连接线影响的敏感点有8处，主要受互通式立交影响的敏感点有1处，同时受主线和连接线影响的敏感点有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) 项目评价范围内有两个重要生态敏感区，即花山风景名胜区和广西派阳山森林公园。其中项目与花山风景名胜区的最近距离约 120m（距离最近点为亭亮连接线起点 LK0+000），项目不在风景区范围内；项目主线桩号 K35+165~K35+975 段共 810m 穿越派阳山森林公园，穿越形式为全隧道(K33+710 岭力隧道)，隧道出入口距离森林公园边界的最近距离分别为 2.1km 和约 1.9km。

(2) 项目评价区维管束植物有 152 科 441 属 649 种，分别占广西区维管束植物科、属、种的 48.8%、21.9%和 7.1%。评价区陆地植被划分为 2 级，自然植被划分为 4 植被型组、5 植被型、5 个植被亚型、20 个群系；人工植物划分为 3 个植被型，8 个群系。

(3) 项目评价范围内有国家一级保护植物苏铁 13 丛，广西重点野生保护植物剑叶龙血树 81 丛，均不在占地区范围内；评价范围内有古树扁桃 9 株（三级古树），高山榕 8 株（准古树 1 株，二级古树 2 株，3 级古树 5 株），其中有 1 株高山榕和 1 株扁桃位于占地区内，其余均不在占地区；评价范围可能有 28 种入侵性外来植物物种。

(4) 初步统计，评价范围可能出现的陆生脊椎保护动物 53 种，其中列入《国家重点保护野生动物名录》〔1989〕的有 15 种（国家 I 级 1 种、国家 II 级 14 种），列入《广西壮族自治区级野生重点保护动物名录》的有 38 种。

(5) 项目占用国家二级公益林 2.6hm²，拟占用的公益林主要类型为水土保持林，植被类型主要以灌丛为主。

(6) 项目跨越河流水生生物以常见物种为主，评价范围内不涉及鱼类“三场”。

8.3.1.2 生态环境影响分析

1、项目临近花山风景区，两者之间的最近距离约120m，项目的实施对花山国家级风景名胜区的景观格局完整性、景点游憩性影响都非常小，在采取有效的保护和恢复措施以及协调好相关利益群体关系的前提下，项目建设对风景名胜区的的影响较小，在可接受的范围内；项目以隧道形式穿越广西派阳山森林公园，项目的实施对广西派阳山森林公园的景观格局完整性、景观美学价值、景观生态价值、景观科学价值、景观文化价值及风景资源基本质量的影响都非常小，在采取有效的保护和恢复措施以及协调好相关利益群体关系的前提下，项目建设对森林公园的影响

较小，在可接受的范围内。

2、拟建工程建设永久占用的自然植被（412hm²），将导致生物量损失约10401.56t，永久占地的损失可以通过边坡和公路绿化恢复补偿部分生物量，临时占地在使用完后及时进行复耕或生态恢复，可使受损生物量得到很大程度的补偿。

3、经调查发现，评价范围内有2种重点保护植物，分别是苏铁（国家一级）和剑叶龙血树（广西重点野生保护植物），有古树17棵。对于占地区外的保护植物和古树，采取原地保护措施，对于占地区内的古树，采取移栽措施。

4、对保护动物而言，项目在其可能活动较多的路段，已通过设置较大比例的桥隧工程有效保护其活动的生境，并减小了公路运营后对动物活动的阻隔影响，随着施工人员的撤离，人类干扰影响的减少，野生动物可较快在项目用地区范围内重新活动，并逐步按原有的分布与活动情况恢复。

5、项目占用重点公益林2.6hm²，占用重点公益林植被类型主要为灌丛。项目涉及占用的重点生态公益林路段中，主要以隧道形式穿越公益林，对公益林的完整性和植被连续性影响不大。

6、项目隧道口施工影响植被类型在区域内有广泛的分布，受影响物种主要为马尾松、尾叶桉等当地常见或广泛分布物种，损失的植物个体数量有限，相对区域来说对种群数量基本上没有影响。项目沿线各隧道工程地质条件较好、基岩稳定；隧道施工对顶部植被没有直接扰动。

7、项目设置1处取土场、9处弃渣场、19处临时堆土场、5处较大施工生产生活区，5#、8#和9#弃渣场周边300m范围内有村庄分布，2#、4#、6#、7#、8#、10#、12#~19#临时堆土场周边300m范围内有村庄分布，需另行选址。其余临时用地选址均避开了法定敏感区或敏感目标，避开了保护类动植物和重要生境；临时场地占地以旱地、果园和疏林地为主，部分占用林地，从占地角度其余渣场选址基本可行；同时工程需按项目《水土保持方案》做好施工期内的水土保持工作，防止弃土中引发水土流失对周边环境的不利影响。

8、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。施工桥梁基础施工采用围堰施工工艺，尽可能减少对河流的扰动，对水生生物的影响较小，且是暂时的，在项目营运后可基本恢复。

8.3.1.3 生态环境保护措施

1、设计阶段保护措施

(1) 在下阶段设计中，业主单位应与林业部门等相关部门及时沟通，优化线路设计，最大程度降低对植被的破坏；结合建设公路绿色通道要求，对路基和弃土场开挖形成的裸露地表及时进行植树绿化，最大限度地减少人为破坏，减少水土流失；在公路边坡、两侧采取绿化恢复措施。绿化物种应选取本地物种，严禁使用外来入侵物种或未经检验是否安全的物种。

(2) 合理选择施工临时场地，尽量减少临时占地的占用。

(3) 对位于项目占地区内的古树，采取移栽或路线避让保护措施；应优先考虑路线偏移，确因地形或工程量明显增加实施难度较大情况下，方可采取移栽保护措施，不得砍伐。对位于项目占地区外的保护植物及古树，采取设置围栏、挂牌保护的措施。公路沿线涵洞两端应设计成缓坡状，便于动物活动。

(4) 项目绿化禁止使用国家公布的外来入侵性物种，优先使用本地物种。临时占地的植被恢复应须采用乡土物种。

2、施工期保护措施

(1) 加强对施工人员的生态环境保护的宣传教育工作，建议建设单位与施工单位共同协商制订相应环境保护奖惩制度，明确环保职责。

(2) 耕地占用前要将耕作层进行剥离；对于原有土地利用类型为旱地的临时用地必须复耕。

(3) 鉴于项目用地范围内可能还会有野生重点保护植物及古树未调查到，本评价建议在工程地表清除前，建设单位委托科研院所、高校以及林业部门等具有相关能力的部门对工程用地范围内的保护植物分布情况进行详细调查，根据调查结果采取避让、工程防护、异地移栽或采用繁育等相关保护措施。对于位于施工占地范围需要异地移栽的保护植物，可考虑就近选择与原生境相似的生境迁地保护。

(4) 加强施工人员保护野生动物教育工作，提高施工人员野生动物保护意识。

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

3、营运期保护措施

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

(2) 对弃渣场等重点区域，做好绿化恢复和绿化维护；雨季对上述区域进行巡查，避免受强降雨冲刷后，发生边坡失稳，坍塌、滑坡等地质灾害。

8.3.2 水环境

8.3.2.1 水环境质量现状

1、地表水环境现状

安农水库监测断面的除总磷外各项水质评价因子满足《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准和《地表水资源质量标准》三级标准要求，派连河监测断面的各项水质评价因子满足《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准和《地表水资源质量标准》三级标准要求，亭亮乡水口水源地、东安乡双棒水源地、明江镇双龙3#水源地、峙浪乡思陵水源地等4个水源地取水口的各项水质评价因子满足《地表水环境质量标准》Ⅱ类标准和《地表水资源质量标准》二级标准要求。

安农水库总磷超标的原因因为农业面源污染导致超标。

2、地下水环境现状

亭亮镇（华侨农场渠阳分场取水点）饮用水水源保护区取水口和亭亮乡巴英水源地取水口水质监测指标pH值、耗氧量、氨氮、总硬度、溶解性总固体、硝酸盐氮、总大肠菌群、锰、铁浓度监测值均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水质标准要求。

8.3.2.2 水环境影响分析

(1) 拟建公路穿越亭亮乡水口水源地、亭亮镇（华侨农场渠阳分场取水点）饮用水水源保护区、亭亮乡巴英水源地、明江镇双龙3#水源地和峙浪乡思陵水源地，施工期施工材料及建筑垃圾若进入水体会对水源地水质造成一定影响，施工期对地下水型水源地的影响不大。运营期若发生风险事故导致危险品泄露进水源地，可能会影响水源地水质。

(2) 部分跨越河流、水库大桥涉及水中墩施工，拟采用“钢围堰+钻孔灌注桩”工艺，施工期对桥位下游100m范围内的水体产生一定悬浮物影响。

(3) 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农肥，对环境影响较小。

(4) 采用隔油池、地理式微动力污水处理设施处理营运期服务设施产生的污水，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，剩余部分外排农灌沟渠、冲沟，排放去向不涉及水源保护区，对水环境影响较小。

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) 服务设施设置隔油池、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《2018年宁明县环境质量状况公报》的数据，项目所在区域属于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准达标区。

8.3.3.2 环境空气影响分析

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

(2) 本工程沥青料均外购商品沥青，不设沥青混凝土搅拌站；工程设置水泥混凝土拌合站，混凝土拌合站粉尘主要产生于原材料运输、装卸及生产过程，其产污

点主要集中在搅拌楼和堆场。

(3) 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。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。

(4) 营运期隧道出入口周边100m无敏感点分布，隧道排风对周边环境影响较小。

8.3.3.3 环境空气保护措施

(1) 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。

(2) 设置有混凝土（沥青）拌和站、储料场的施工营地，下风向300m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。

8.3.4 声环境

8.3.4.1 声环境质量现状

评价范围内9处代表性声环境敏感点中：临现状S215省道侧的亭亮街道临路昼、夜声环境均满足《声环境质量标准》4a类标准要求，临路35m处昼、夜声环境均满足《声环境质量标准》2类标准要求；临现状G322国道侧的老左头屯临路昼、夜声环境均满足《声环境质量标准》4a类标准要求，临路35m处昼、夜声环境均满足《声环境质量标准》2类标准要求；临现状X549县道侧的那容屯临路昼、夜声环境均满足《声环境质量标准》4a类标准要求，临路35m处昼、夜声环境均满足《声环境质量标准》2类标准要求；临现状S325省道侧的那迈屯临路昼、夜声环境均满足《声环境质量标准》4a类标准要求，临路35m处昼、夜声环境均满足《声环境质量标准》2类标准要求；渠阳屯、那连屯2处敏感点昼、夜声环境均满足《声环境质量标准》1类标准要求；其他代表性敏感目标的昼、夜噪声监测值均满足《声环境质量标准》1类标准要求。

8.3.4.2 声环境影响分析

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

(2) 在各施工阶段中，路基施工、路面施工和结构施工阶段施工噪声影响较大，其中尤以路基施工的噪声影响最大，影响范围最广。由于项目施工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50m范围内敏感点，昼夜均将有不同程度的超标现象，因此需要采取隔声降噪措施减缓对敏感点的影响。

(3) 根据预测结果可知，至运营远期，主线天西枢纽-亭亮互通段交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》4a类标准达标距离为距公路中心线两侧215m，满足2类标准达标距离为距公路中心线两侧472m；主线亭亮互通-明江互通段交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》4a类标准达标距离为距公路中心线两侧212m，满足2类标准达标距离为距公路中心线两侧466m；主线明江互通-峙浪互通段交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》4a类标准达标距离为距公路中心线两侧205m，满足2类标准达标距离为距公路中心线两侧454m；主线峙浪互通-终点段交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》4a类标准达标距离为距公路中心线两侧179m，满足2类标准达标距离为距公路中心线两侧407m。

至运营远期，主线连接线段交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》中4a类标准的达标距离为距公路中心线两侧113m，满足2类标准的达标距离为距公路中心线两侧274m；亭亮连接线段交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》中4a类标准的达标距离为距公路中心线两侧19m，满足2类标准的达标距离为距公路中心线两侧35m；东安连接线段交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》中4a类标准的达标距离为距公路中心线两侧34m；满足2类标准的达标距离为距公路中心线两侧80m。

(4) 根据预测结果，至项目运营中期，28处敏感点中有15处敏感点昼夜均能达标，其余13处敏感点声环境将会出现不同程度的超标情况，超标范围为0.3~8.0dB(A)，超标影响居民226户/904人。

8.3.4.3 声环境保护措施

(1) 施工期需重点考虑距离公路较近的村庄的声环境影响及防护措施，严禁在中午12:00~14:30和夜间22:00~次日凌晨6:00进行施工，需连续作业的应提前公告。

(2) 对营运中期噪声预测超标的敏感点，项目共设置声屏障3000m，设置隔声窗570m²，合计估算费用为1014万元。

(3) 在本项目运营期噪声超标范围内，不宜新建集中学校、医院、敬老院等噪声敏感建筑，如若建设，应采取必要的降噪措施。

8.3.5 固体废物

施工期永久弃渣233.84万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699.34t/a，集中收集后委托当地环卫部门清运处置，对周边环境的影响不大。

8.3.6 风险评价

8.3.6.1 风险分析

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0.000072~0.003121次/年；长隧道、特长隧道路段发生危险品事故概率为0.002889~0.017059次/年；位于水源保护区内路段发生危险品运输事故概率为0.000059~0.005391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。

8.3.6.2 风险防范措施

(1) 强化公路穿越亭亮乡水口水源地、亭亮镇（华侨农场渠阳分场取水点）饮用水水源保护区、亭亮乡巴英水源地、明江镇双龙3#水源地和峙浪乡思陵水源地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，对于穿越亭亮乡水口水源地、亭亮镇（华侨农场渠阳分场取水点）饮用水水源保护区、亭亮乡巴英水源地、明江镇双龙3#水源地和峙浪乡思陵水源地路段以及跨越明江、派连河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、停车区、收费站各设置一间材料库，配一定数量事故应急装置(每处分别配手提和手推灭火器若干、0.5t吸油毡，5套防毒面具等)，作为应急材料，控制发生重大污染事故。

(4) 加强对穿越/临近亭亮乡水口水源地、亭亮镇（华侨农场渠阳分场取水点）饮用水水源保护区、亭亮乡巴英水源地、东明江镇双龙3#水源地和峙浪乡思陵水源地路段以及跨越明江、派连河路段的监控与管理，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；在穿越水源保护区两侧各设置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834913.9657万元，其中环保投资3451.66万元，占总投资的0.41%。项目建设社会经济效益显著，效益费用比为5.28:1，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Leq、环境空气TSP、地表水SS及石油类；运营期监测项目包括Leq、环境空气TSP、NO₂、CO，桥位下游水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

在建设单位对公众的调查过程中，所有受调查的民众均对本工程的建设予以支持，认为本工程建设在交通条件改善方面和带动区域经济方面将起到有利影响。同时，公众对工程施工影响和运营期环境影响等方面提出了意见和要求，集中反映为担心施工期施工引起的扬尘和噪声污染，建设单位表示工程建设将严格按照环评批复的环境保护要求进行环保设计，认真落实各项环境保护措施，并合理安排施工时段、尽量缩短施工工期以及加强施工管理，尽量降低施工对公众带来的影响。

8.7 评价结论

拟建水口-崇左-爱店公路（崇左至爱店口岸段）建设符合《广西高速公路网规划（2018~2030）》，项目的建设对完善区域综合交通运输通道，对加快崇左市口岸经济发展具有重要的意义。

项目穿越了亭亮乡水口水源地、亭亮乡巴英水源地、明江镇双龙3#水源地、峙浪乡思陵水源地二级保护区及亭亮镇（华侨农场渠阳分场取水点）饮用水水源保护区准保护区，宁明县人民政府复函同意以路线推荐线路的穿越方案。本评价要求在穿越/临近水源保护区内的路段设置路面、桥面径流收集系统，建设事故应急池和沉淀池系统以防范发生水源地污染事件，并要求运营管理机构制定相应的水源地环境风险应急预案以及及时有效处置水污染事件，从而确保水源地污染风险在可控范围内。

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，环境影响可接受，项目建设从环境保护角度考虑可行。