

贺州至巴马公路（蒙山至象州段）二期
工程环境影响报告书
（征求意见稿）

建设单位：广西新发展交通集团有限公司

评价单位：广西交通科学研究院有限公司

二〇一九年三月

概 述

一、建设项目的特点

贺州至巴马高速公路是《广西高速公路网规划修编(2010~2020)》中布局方案“6横7纵8支线”中的“横3”，连通广西6个地级市和12个县，横跨桂东、桂中和桂西3个经济区，是广西东西向重要的公路通道之一，也是广西中西部地区及我国西部地区通江达海，接受发达东部地区经济辐射的重要通道。

为加快推进我区高速公路建设，实现县县通高速公路建设目标，自治区人民政府印发了桂政发〔2014〕51号《县县通高速公路建设工作方案》，欲举全区之力实施县县通高速公路建设攻坚战。

在广西2014年~2017年计划新开工的24个高速公路项目中，贺州至巴马高速公路列入首批新开工项目。贺州至巴马公路（蒙山至象州段）为贺州至巴马高速公路重要组成路段之一，项目建成后将在蒙山、金秀、象州等县间形成便捷的直达高速公路通道，改变蒙山县、金秀县没有直达高速公路的历史。

蒙山至象州段工程可行性研究报告于2017年4月18日通过自治区发改委的评估审查，环境影响报告书于2017年6月取得原自治区环境保护厅桂环审[2017]61号批复。2017年11月，考虑到里程长，局部路段涉及基本农田前期工作协调时间长，为加快项目落地建设，根据各路段的用地条件及工程规模，综合考虑，蒙山至象州段拟采用分段分期建设：其中一期为金秀段，二期为扣除金秀段的其余路段。一期工程已于2017年12月取得自治区发改委桂发改交通[2017]1627号《关于贺州至巴马公路（蒙山至象州段）一期工程可行性研究报告的批复》。本项目为蒙山至象州段二期工程。

二、本次二期工程与原环评批复工程的变化情况

本次二期工程以2017年路线走廊带方案为基础，综合考虑地形条件、工程规模、环境敏感点等进行优化完善。工程主要经济技术指标基本不变，主要变化是①路线长度增加5.629km，占原环评10.1%；②路线偏移超过200m路段长度25.438km，占原环评45.7%；③附属服务设施位置调整；⑤因路线变更，新增饮用水源保护区1处（象州县罗秀镇潘村）。

根据《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办[2015]52号），高速公路“线路横向位移超出200米的长度累计达到原线路长度的30%及以上”、“工程线路、服务区等附属设施或特大桥、特长隧道等发生变化，导致评价范围内出现新的饮用水水源保护区等生态敏感区”属于重大变动。本次二期工程已构成重大变动，属于重大变动的应当重新报批环境影响评价文件。

表1.1-1 工程变动表

序号	指标名称	单位	原环评批复工程中二期的相关内容	本次工程	变化情况
1	长度	总长	55.627km	61.286km	+5.629km, 占原环评10.1%
		主线	YK100+711~YK126+400、BK163+100~BK179+290、YK177+200~YK186+600 长 51.279km	K102+252~K129+306、K163+000~K192+700 长 56.751km	+5.472km
		龙怀连接线	1.0km	1.45km	+0.187km
		罗秀连接线	3.348km	3.085km	
2	技术指标	主线	100km/h、路基宽度 26m	100km/h、路基宽度 26m	基本不变
		罗秀连接线	60km/h、路基宽度 10m	60km/h、路基宽度 10/8.5m	
3	路线偏移超过 200m 路段	K102+252~K102+650 长 0.398km 最大偏移 840m、K105+600~K106+530 长 0.93km 最大偏移 430m、K108+100~K108+800 长 0.7km 最大偏移 290m, K111+900~K113+150 长 1.25km 最大偏移 370m, K116+650~K118+050 长 1.4km 最大偏移 460m, K119+000~K120+400 长 1.4km 最大偏移 360m, K127+200~K129+300 长 2.1km 最大偏移 405m, K164+000~K172+700 长 8.7km 最大偏移 1400m, K174+100~K178+960 长 4.86km 最大偏移 670m, K185+600~K189+300 长 3.7km 最大偏移 1400m;		偏移 200m 路段总长 25.438km, 占原环评 45.7%, 已构成环办 [2015]52 号文件重大变动	
4	主要附属服务设施	YK111+700 龙怀服务区、YK183+300 寺村停车区, 龙怀、修仁、罗秀收费站	K104+320 新圩服务区、K187+900 运江停车区, 龙怀、修仁、罗秀收费站	服务区、停车区位置调整	
5	涉及环境敏感区	位于荔浦荔江国家湿地公园上游 150m, 穿过荔浦县城饮用水源二级保护区 (已批复)、荔浦县修仁镇、象州县罗秀镇饮用水源二级保护区, 龙怀连接线终点接荔浦县龙怀乡水源保护区边界。	位于荔浦荔江国家湿地公园上游 150m, 穿过荔浦县城饮用水源二级保护区 (已批复)、荔浦县修仁镇、象州县罗秀镇饮用水源二级保护区, 穿过象州县罗秀镇潘村饮用水源二级保护区 (原因是路线变动), 龙怀连接线终点接荔浦县龙怀乡水源保护区边界。	因路线变动新增敏感区 1 处, 即潘村饮用水源; 其余敏感区内路线基本一致。	

三、环境影响评价过程

2017年6月我单位编制完成《贺州至巴马公路（蒙山至象州段）环境影响报告书》并取得原自治区环境保护厅桂环审[2017]61号批复。因工程采取分期建设且二期工程构成重大变动,建设单位于2019年2月委托我公司针对蒙山至象州段二期工程重新进行环评。

环评工作组依据现状数据和有关资料,结合项目特点,经过深入的调查、分析和预测,并在充分的公众参与调查的基础上,根据环境影响评价有关技术导则、规范,编制完成了本项目环境影响报告书。

三、分析判定相关情况

项目建设符合《广西高速公路网规划修编(2010~2020)》。

四、关注的主要环境问题及环境影响

1、根据桂政函[2012]167号《广西壮族自治区人民政府关于荔浦县县城饮用水水源保护区划定方案的批复》,主线K115+520~K127+900长12.38km穿过荔浦县饮用水源二级保护区水域及陆域;K127+900~K129+448长1.548km穿过准保护区;与取水口最小距离24.5km(平村长滩河大桥跨越荔江河道长度)。2017年4月《桂林市人民政府关于贺州至巴马公路(蒙山至象州段)经过荔浦县饮用水源二级保护区的复函》同意路线穿过二级保护区。

根据《荔浦县县城饮用水水源保护区调整技术报告》(2019年2月,方案已通过当地有关部门组织的审查,尚未上报),拟建公路与调整后的水源保护区直线距离3.3km。

2、主线K125+860~K127+900长2.04km穿过荔浦县修仁镇饮用水源二级保护区水域及陆域范围(取水口位于长滩河大桥下游6.31km)。2017年4月《荔浦县人民政府关于贺州至巴马公路(蒙山至象州段)经过荔浦县环境影响评价相关问题的复函》同意公路穿过二级水源保护区。

3、罗秀连接线L2K0+000~L2K1+550、L3K0+000~L3K1+100长2.65km穿过象州县罗秀镇饮用水源二级保护区陆域范围,与取水口最小直线距离0.76km。2017年5月《象州县人民政府关于贺州至巴马公路(蒙山至象州段)罗秀连接线穿过象州县罗秀镇饮用水源二级保护区有关意见的复函》同意穿过二级水源保护区。

4、K172+285~K172+800长322m穿过象州县罗秀镇潘村饮用水源二级保护区,距取水点(地下水井)220m(距用地边界线)。

5、根据《广西荔浦荔江国家湿地公园总体规划（2018~2025）》（2018年12月，已上报国家林业局），K125+412 平村长滩河大桥位于湿地公园上游 150m，不在湿地公园规划范围内。

穿过饮用水源二级保护区路段主要采取措施包括施工过程中，严格控制施工用地范围，严禁设置弃渣场、临时堆土场等临时占地；运营期保护区路段采取桥面径流收集系统、路面径流收集系统等风险防范措施。

(3) 其它影响

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

五、环评主要结论

拟建项目穿过生态敏感区及饮用水源二级保护区已分别取得有关部门同意。项目运营后社会及经济效益明显，在环境影响报告书提出的各项环保措施及环保投资得到有效落实的情况下，项目的建设及营运造成的环境影响在可接受范围内，从环境保护角度是可行的。

目 录

(征求意见稿)	I
1. 总 则	9
1.1 项目的建设意义	9
1.2 编制依据	9
1.3 环境功能区划	13
1.4 评价标准	13
1.5 评价因子识别与筛选	16
1.6 评价等级、评价范围、评价时段	17
1.7 评价重点	19
1.8 主要环境保护目标	19
1.9 评价工作程序	36
2. 工程概况与工程分析	37
2.1 项目基本情况	37
2.2 前期走廊带比选回顾	38
2.3 推荐方案建设内容	39
2.4 施工方案	49
2.5 工程分析	53
3. 环境现状调查与评价	64
3.1 自然环境概况	64
3.2 生态环境现状调查与评价	68
3.3 大气环境现状调查与评价	100
3.4 声环境质量现状调查与评价	103
3.5 地表水环境现状调查与评价	107
3.6 地下水环境现状调查与评价	112
4. 环境影响预测与评价	115
4.1 生态环境影响评价	115
4.2 大气环境影响与评价	122
4.3 声环境影响预测与分析	124
4.4 地表水环境影响预测与分析	148

4.5	地下水环境影响预测	151
4.6	固体废物环境影响分析	153
4.7	危险品运输事故风险评价	154
4.8	对水源保护区的影响	167
5.	环境保护措施及其可行性论证	174
5.1	设计阶段环境保护措施	174
5.2	施工期环境保护措施	177
5.3	营运期环境保护措施	183
5.4	水源保护区路段环境保护措施	191
5.5	环境保护投资估算	194
6.	环境影响经济损益分析	197
6.1	项目建设环境损失经济分析	197
6.2	项目建设效益经济分析	197
6.3	项目建设环境经济损益分析比较	197
7.	环境管理与监测计划	199
7.1	环境保护管理计划	199
7.2	环境监测计划	202
7.3	环境监理计划	203
7.4	竣工环保验收	210
8.	评价结论	212
8.1	项目基本情况	212
8.2	主要环境保护目标	213
8.3	工程环境影响评价	214
8.4	环境影响经济损益分析	222
8.5	环境管理与监测计划	222
8.6	评价结论	223

1. 总 则

1.1 项目建设的意义

贺州至巴马高速公路蒙山至象州段是《广西高速公路网规划修编(2010~2020)》中“横3”贺州至巴马高速公路中的一段。贺州至巴马公路连通广西6个地级市和12个县，横跨桂东、桂中和桂西3个经济区，是广西东西向重要的公路通道之一，也是广西中西部地区及我国西部地区通江达海，接受发达东部地区经济辐射的重要通道。其中蒙山至象州段沿线经过梧州市蒙山县、桂林市荔浦县、来宾市金秀县和象州县。

本次二期工程由两段组成，第一段位于梧州市蒙山县、桂林市荔浦县境内，第二段位于来宾市象州县境内。

1.2 编制依据

1.2.1 国家相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订），2015年1月1日起施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修订），2016年9月1日起施行；
- (3) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（修正），2018年12月28日起施行；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，（修订），2018年1月1日起施行；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（修订），2016年1月1日起施行；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修订），2016年11月7日施行；
- (7) 《中华人民共和国森林法》（2009年修正）；
- (8) 《中华人民共和国城乡规划法》（2015年修正）；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年修订）；
- (10) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2016年修订）；
- (11) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016年修订）；
- (12) 《中华人民共和国野生植物保护条例》1997年1月1日起施行；
- (13) 《中华人民共和国森林法实施条例》（2016年修订）；
- (14) 《基本农田保护条例》（1999年1月1日起施行）；
- (15) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（国务院令第284号，2000年3月

20 日起施行）；

(16) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 344 号，2013 年 12 月 7 日起施行）；

1.2.2 部门规章与规范性文件

(1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令 2018 年第 1 号）；

(2) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境保护部 2018 年第 4 号令）；

(3) 《关于发布<环境影响评价公众参与办法>配套文件的公告》生态环境部 2018 年第 48 号；

(4) 《关于进一步做好基本农田保护有关工作的意见》国土资发[2005]196 号；

(5) 《国家湿地公园管理办法》（试行）林湿发[2010]1 号；

(6) 《国家重点保护野生植物名录》（第一批，1999）；

(7) 《国家重点保护野生动物名录》（1989 年发布，2002 年修订）；

(8) 《集中式饮用水水源环境保护指南（试行）》环办[2012]50 号；

(9) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》国发[2013]37 号；

(10) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》国发[2015]17 号；

(11) 《关于开展交通工程环境监理工作的通知》（交环发[2004]314 号）；

(12) 《关于在公路水运工程建设监理中增加施工安全监理和施工环保监理内容的通知》（交质监发[2007]158 号）；

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

(14) 环境保护部关于发布《地面交通噪声污染防治技术政策》通知(环法[2010]7 号)；

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

(16) 《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；

(17) 《加油站地下水污染防治技术指南》环办[2017]323 号；

(18) 《交通建设项目环境保护管理办法》（交通部令 2003 年第 5 号，2003 年 6 月 1 日起施行）；

(19) 《集中式饮用水水源环境保护指南（试行）》环办[2012]50 号；

1.2.3 地方法律法规

(1) 《广西壮族自治区环境保护条例》（2016 年修订）；

(2) 《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》（2017 年 5 月 1 日起施行）；

- (3) 《广西壮族自治区陆生野生动物保护管理规定》(2012年修正);
- (4) 《广西壮族自治区水生野生动物保护管理规定》(2012年修订);
- (5) 《广西壮族自治区野生植物保护办法》(2009年2月1号起施行);
- (6) 《广西壮族自治区重点保护野生动物名录》(桂政发(1993)17号);
- (7) 《广西壮族自治区第一批重点保护野生植物名录》(2010年);
- (8) 《广西珍稀濒危保护植物名录》(第一批)(1991);
- (9) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西生态保护红线管理办法(试行)的通知》桂政办发[2016]152号;
- (10) 《广西壮族自治区生态功能区划》(2008年);
- (11) 《广西壮族自治区主体功能区划》(2012年);
- (12) 《广西壮族自治区水功能区管理办法》(桂政函[2002]239号);
- (13) 《广西壮族自治区水功能区划》(广西壮族自治区水利厅, 2016年)。
- (14) 《环境保护厅关于开展农村集中式饮用水源保护区划定工作的通知》自治区环保厅, 2015年7月6日。
- (15) 桂环函[2016]2146号《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》;

1.2.4 相关技术导则与规范

- (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 声环境》(HJ2.4-2009);
- (3) 《环境影响评价技术导则·生态影响》(HJ19-2011);
- (4) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018);
- (5) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018);
- (6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (8) 《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03-2006);
- (9) 《开发建设项目水土保持方案技术规范》(GB50433-2008);
- (10) 《公路工程环境保护设计规范》(1998);
- (11) 《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002);
- (12) 《环境空气质量手工监测技术规范》(HJ/T194-2005);

1.2.5 工程相关技术报告与文件

- (1) 《贺州至巴马公路（蒙山至象州段）二期工程可行性研》广西交通规划勘察设计院有限公司，2019年3月；
- (2) 《贺州至巴马公路（蒙山至象州段）二期工程水土保持方案》广西交通规划勘察设计院有限公司，2019年4月；
- (3) 《广西荔浦荔江国家湿地公园总体规划（2018~2025）》江苏省森林资源监测中心、南京大学常熟生态研究院，2018年8月；
- (4) 桂政函[2012]167号《广西壮族自治区人民政府关于荔浦县县城饮用水水源保护区划定方案的批复》；
- (5) 《荔浦县县城饮用水水源保护区调整技术报告》荔浦县政府，2017年3月，已通过评审，尚未上报；
- (6) 《荔浦县乡镇集中式饮用水水源保护区划分技术报告（报批稿）》2013年9月；已上报自治区政府，未批复；
- (7) 《荔浦县农村集中式饮用水水源保护区划分技术报告》荔浦县人民政府，2016年6月；
- (8) 《象州县乡镇集中式饮用水水源保护区划分技术报告（报批稿）》2015年5月；已上报自治区政府，未批复；
- (9) 《象州县县农村集中式饮用水水源保护区划分技术报告》象州县政府，2016年8月；
- (10) 《广西荔浦县龙怀乡总体规划（2013~2025年）》；
- (11) 《象州县罗秀镇总体规划》；
- (12) 《桂林市人民政府关于贺州至巴马公路（蒙山至象州段）经过荔浦县城饮用水源二级保护区的复函》；
- (13) 荔浦县人民政府《关于贺州至巴马公路（蒙山至象州段）经过荔浦县环境影响评价相关问题意见的复函》；
- (14) 象州县人民政府《关于贺州至巴马公路（蒙山至象州段）罗秀连接线穿过象州县罗秀镇饮用水源二级保护区有关意见的复函》；

1.3 环境功能区划

评价区目前并无大气环境功能区划。根据 GB3095-2012《环境空气质量标准》，项目不涉及自然保护区、风景名胜区和其它需要特殊保护区的区域；沿线以农村地区为主，为空气二类区。

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

根据《广西水功能区划》，长滩河（又称荔江、荔浦河）荔浦县修仁镇平村上卜头至荔浦县城杜莫河口(城关)属于荔浦饮用、农业用水区，饮用水水源一级保护区水质目标按 II 类，其余按 III 类。

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 14848-93)，集中式生活饮用水源及工、农业用水执行 III 类标准。

依据《广西壮族自治区生态功能区划》(2008)，项目涉及桂东北山地生态功能保护区（水源涵养与生物多样性保护）和一般生态功能区。

1.4 评价标准

1.4.1 环境空气

评价区域环境空气执行 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准。大气污染物排放执行 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》中的无组织排放标准。

表1.4-1 环境空气质量标准 (GB3095-2012)

项目		CO (mg/m ³)	NO ₂ (μg/m ³)	TSP (μg/m ³)	PM ₁₀ (μg/m ³)
一级标准	24 小时平均	4	80	120	50
	1 小时平均	10	200	—	—
二级标准	24 小时平均	4	80	300	150
	1 小时平均	10	200	—	—

表1.4-2 大气污染物综合排放标准（GB16297—1996）

污染物	无组织排放监控浓度限值（mg/m ³ ）	
	监控点	浓度
TSP	周界外浓度最高点	1.0

1.4.2 声环境

（1）现状评价：

项目沿线主要为农村地区，现状执行声环境质量标准（GB3096-2008）1类标准。

（2）影响评价：

①对于项目两侧评价范围内的地区，若临路以高于三层楼房以上（含三层）建筑为主，将第一排建筑物面向公路一侧的区域划分为《声环境质量标准》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40m以内的区域划分为《声环境质量标准》4a类标准适用区域；将公路边界线40m以外的区域划分为《声环境质量标准》2类标准区域。

施工期采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准。

表1.4-3 声环境质量标准（GB3096-2008） 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间	适用区域
1	55	45	以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能，需要保持安静的区域。
2	60	50	以商业金融、集市贸易为主要功能，或者居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域。
4a	70	55	交通干线两侧一定距离之内，需要防止交通噪声对周围环境产生严重影响的区域。

表1.4-4 建筑施工场界环境噪声排放标准(GB12523-2011) 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
排放标准	70	55

1.4.3 地表水环境

公路直接跨越地表水体主要有长滩河、黄洞河、罗秀河等河流，桥位均不在饮用水源保护一级保护区内，执行《地表水环境质量标准》III类标准；乡镇水源地取水口执行II类标准。

施工期生产废水、生活污水农灌，执行《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2005）中的相应标准；运营期修仁互通收费站位于修仁镇饮用水源二级保护区内，污水不得外排；其余服务设施污水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准排放；

表1.4-5 地表水环境质量标准

类别		II类	III类
项目			
	pH 值	6~9	6~9
	COD ≤	15	20
	SS ≤	25	30
	石油类 ≤	0.05	0.05
	DO ≥	6	5
	氨氮 ≤	0.5	1.0
	BOD ₅ ≤	3	4
	高锰酸盐指数 ≤	4	6
	粪大肠菌群 (个/L)	2000	10000
集中式生活饮用水源地补充项目	硫酸盐	250	
	氯化物	250	
	硝酸盐	10	

注：1.单位除 pH 外，其余为 mg/L；

2、地表水悬浮物评价标准值采用《地表水资源质量标准》(SL63-94)中相应的标准值；

表1.4-6 农田灌溉水质标准 (GB 5084-2005)

项目	标准值	作物分类		
		水作	旱作	蔬菜
	pH ≤	5.5~8.5		
	COD ≤	150	200	100 ^a ,60 ^b
	SS ≤	80	100	60 ^a ,15 ^b
	BOD ₅ ≤	60	100	40 ^a ,15 ^b

注：单位除 pH 外，其余为 mg/L。

a: 加工、烹调及去皮蔬菜

b: 生食类蔬菜、瓜类和草本水果

表1.4-7 污水综合排放标准 (GB8978-1996) 单位: mg/L

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

1.4.4 地下水环境质量标准

区域地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-93）中的III类标准详见表1.4-8。

表1.4-8 地下水质量标准（GB/T 14848-93）单位：mg/L（除 pH 值外）

序号	项 目	III 类
1	pH 值（无量纲）	6.5-8.5
2	总硬度（以 CaCO ₃ ） ≤	450
3	高锰酸盐指数 ≤	3.0
4	亚硝酸盐(以 N 计) ≤	0.02
5	氨氮 ≤	0.2
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 评价因子识别与筛选

根据前述分析确定项目建设对影响区内各环境要素的影响情况见表 1.5-1。

表1.5-1 环境影响矩阵分析表

时 段	环境问题	自然(物理环境)				生态环境			
	影响因素 工程活动	噪 声	地表 水	大 气	振 动	农 业	植 被	水土 流失	野 生 动 物
施 工 期	施工准备								
	土石方工程	▲-	○-	▲-		▲-	●-	●-	○-
	机械作业	●-	○-	○-	○-				○-
	桥涵工程	▲-	○-	▲-	○-	○-	○-	○-	○-
	建材堆放		○-	○-			○-	○-	
	材料运输	▲-		○-					○-
	施工营地		○-	○-			○		
营 运 期	施工废水		▲-			○-	○-		
	道路联网								
	道路运输	●-	○-	○-	○-	○-	○-		○-
	路面雨水		○-			○-			
	服务设施		●-	○-					

注：“●”重大影响；“▲”中等影响；“○”轻度影响；“+”正影响；“-”负影响。

根据表 1.5-1 项目建设对评价区环境影响因子筛选，确定本项目主要评价因子如下表 1.5-2:

表1.5-2 评价因子一览表

环境要素	评价内容	现状评价因子	施工期影响评价因子	运营期影响评价因子
规划协调性	定性分析			
生态	施工期水土流失与生态环境破坏	生物物种调查	定性分析为主, 核算生物损失量	定性分析
大气环境	施工期车辆道路扬尘和施工粉尘; 营运期汽车尾气	TSP、PM ₁₀ 、NO ₂ 、CO	TSP、NO ₂ 、CO	NO ₂ 、CO
声环境	施工期机械噪声、营运期交通噪声	L _{Aeq}	L _{Aeq}	L _{Aeq}
地表水环境	施工期生产、生活废水	pH、COD、高锰酸盐指数、BOD ₅ 、石油类、SS、DO、氨氮	COD、BOD ₅ 、石油类、SS、氨氮	COD、BOD ₅ 、石油类、SS、氨氮
	饮用水源地	粪大肠菌群、硝酸盐氮、氯化物、硫酸盐		
地下水环境	施工期废水排放对地下水影响	pH 值、高锰酸盐指数、氨氮、总硬度等	定性分析	定性分析
固体废物	废弃土石方、施工期生活垃圾	—	核算弃渣量、生活垃圾量	定性分析
风险事故	危险品运输事故风险影响	—	—	—

1.6 评价等级、评价范围、评价时段

1.6.1 评价等级

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

表1.6-1 单项环境因素评价等级及评价范围

评价内容	工作等级	划分依据	本项目情况
生态影响	二级	根据 HJ 19-2011, 工程长度 50km~100km, 或占地面积 2~20km ² , 一般区域, 评价等级均为三级。	本项目总长度 61.286km, 项目位于荔浦荔江国家湿地公园上游 150m, 不涉及占用。
空气环境	三级	依据 HJ2.2-2018, P _{max} <1%, 评价等级为三级。 对于等级公路项目, 分别按项目沿线主要集中式排放源(如服务区等)排放的污染物计算其评价	项目设置 1 处服务区、1 处停车区、1 处隧道管理站、3 处收费站, 服务设施无锅炉等集中供热设施, 无集中大气排放源。评价等级为三级。

评价内容	工作等级	划分依据	本项目情况
		等级:	
地表水环境	三级 B	依据 HJ2.3-2018, 废水排放量 $200\text{m}^3/\text{d}$ 且水污染物当量数 $W < 6000$, 间接排放, 评价等级为三级 B。	运营期 1 处服务区、1 处停车区、3 处收费站（修仁收费站除外）自行处理后排入周边农灌系统, 属于间接排放。
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, 远期敏感点声环境较现状最大增加 $> 5\text{dB}(\text{A})$, 受影响人口较多。
地下水环境	三级	依据 HJ610-2016, 公路项目（除服务区加油站区域外）全线属于 IV 类项目, 不开展地下水环境影响评价; 项目服务区包含加油站, 加油站为 II 类项目, 地下水环境敏感程度为不敏感, 加油站评价等级为三级。	项目（除服务区加油站区域外）全线属于 IV 类项目, 不开展地下水环境影响评价; 项目服务区包含加油站, 加油站属于 II 类项目, 加油站区域地下水环境敏感程度为不敏感, 加油站评价等级为三级。
环境风险	简单分析	根据 HJ169-2018, 环境风险潜势 I, 进行简单分析。	公路项目除服务区加油站外不涉及危险物质的储存; 加油站油库地下储存量 $50\sim 180\text{m}^3$, 约 $43\sim 155\text{t}$, 临界量 2500t , 临界量比值 $Q < 1$, 环境风险潜势为 I;

1.6.2 评价范围

(1) 生态

工程全部活动的直接影响区域和间接影响区域。具体包括荔浦荔江国家湿地公园、公路中心线两侧各 300m 区域, 取弃土场、临时堆土场等临时占地及项目沿线附属设施占地区及周边 100m 范围。水生生态评价范围与地表水评价范围一致。

(2) 大气环境

大气环境三级评价不需设置评价范围。

(3) 声环境

公路中心线两侧各 200m 内的范围。

(4) 地表水环境

公路 200m 范围内河流、沿河路段; 跨河桥梁上游 500m~下游 1.0km 的地表水体。评价范围内饮用水源保护区。

(5) 地下水环境

评价范围为加油站所处的水文地质单元, 重点对服务区加油站周边村民分散式井水进行调查和评价。

1.6.3 评价时段

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

- 1、施工期：2019年6月开工，2023年6月竣工，工期四年。
- 2、营运期：按20年计，即从2023~2043年。

项目生态环境影响评价重点针对施工期影响进行分析，营运期仅作一般影响评述；噪声影响对营运期作预测评价，年限为项目竣工投入营运后第1年、第7年和第15年（即2024年、2030年、2038年），并兼顾施工期影响；水环境影响主要针对施工期进行，同时兼顾营运期风险评价；大气环境仅作一般影响分析。

1.7 评价重点

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

表1.7-1 环境影响要素和评价重点

序号	评价重点	重点评价内容
1	生态环境	项目建设对荔浦荔江国家湿地公园的影响；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	大气和声环境	施工期施工噪声、营运期公路交通噪声对沿线敏感点的影响，预测影响范围、程度及采取的环境保护措施等。
3	地表水环境	施工及营运对沿线饮用水源保护区的影响，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。
4	地下水环境	加油站运营期对地下水的风险；

1.8 主要环境保护目标

1.8.1 生态环境保护目标

K125+412 平村长滩河大桥位于荔浦荔江国家湿地公园上游 150m，不在湿地公园规划范围内。

1.8.2 声环境保护目标

拟建公路沿线分布声环境敏感点 32 处，其中主线 25 处（学校 1 处，居民点 24 处），连接线 7 处（学校 2 处、敬老院 1 处、居民点 4 处），具体情况见表 1.8-2。

表1.8-1 声环境敏感点一览表

序号	敏感点名称		桩号	方位	路基型式	与中线/边界线距离(m)	与路面高差(m)	户数/人数		主要环境特征
	县镇	屯						4a类	2类	
1	蒙山县新圩镇	乃德	K104+300	左	路基	97/40	-15	0	2类: 30/150	毗邻新圩服务区（左）。敏感点位于山脚下，户数较为集中，2~3层砖砌建筑为主，均安装铝合金窗。
2	蒙山县新圩镇	谷定晒暖	K104+700~ K105+000	左	桥梁	14/1	-20	6/35	25/125	毗邻新圩服务区（左）。位于山沟两侧，村庄依山而建，谷定高架大桥跨过水田，户数较为集中，2~3层砖砌建筑为主，均安装铝合金窗。
3	蒙山县新圩镇	松村	K105+400~ K105+600	左	桥梁	72/8	-20	5/35	15/75	村庄规模不大，分成上下两片，位于山脚。2层砖砌建筑为主，均安装铝合金窗。
4	蒙山县新圩镇	四甲	K106+100	左	路基	119/54	-35	0	15/75	村庄规模不大，位于山脚，2层砖砌建筑为主，均安装铝合金窗。
5	荔浦县龙怀乡	马宗	K108+900~ K109+100	右	桥梁	20/5	-7	2/10	8/40	村庄规模较小位于山脚下，现有民房2~3层砖砌建筑，均安装铝合金窗，村内有很多一层土方，已破败无人居住。
6	荔浦县龙怀乡	落满	K113+300~ K113+500	右	路基	95/40	-20	0	15/75	村庄规模较大，建筑密集，但位于评价范围内的仅有约15户。2层砖砌建筑为主，均安装铝合金窗。
7	荔浦县龙怀乡	新安	K113+800~K114+400	左	桥梁	14/1	-25	15/75	50/250	敏感建筑临近龙怀乡，分布较为集中，位于山坡坡脚，2~4层砖砌建筑为主，均安装铝合金窗。 由龙怀乡集中供水，取水点位于冲口屯西南侧2.8km处，山泉水，龙怀连接线起点接水源保护区南侧边界。
8	荔浦县龙怀乡	潘家	K115+600	右	路基	97/54	-25	0	10/50	村子较小，以1~2层砖瓦建筑为主。很多老旧民房已空置无人居住。

序号	敏感点名称		桩号	方位	路基型式	与中线/边 界线距离 (m)	与路 面高 差(m)	户数/人数		主要环境特征
	县 镇	屯						4a类	2类	
9	荔浦县 龙怀乡	上三界	K116+100~ K116+300	左	路基	距主线 64/37, 距 匝道 40/13	0	5/25	15/75	敏感点位于山脚下, 2~3层砖砌建筑为主, 均安装铝合金窗。
10	荔浦县 龙怀乡	中三界	K116+500~ K116+900	左	路基	距主线 50/16, 距 匝道 25/3	-5	7/35	30/150	敏感点位于山脚下, 2~3层砖砌建筑为主, 均安装铝合金窗。
11	荔浦县 龙怀乡	庆云小学	K117+350	左	路基	95/73 教学楼	+5	0	50	小学有一栋2层教学 楼, 均安装铝合金窗, 现仅有小学一到四年 级, 师生约50人, 夜 间无住宿
12	荔浦县 龙怀乡	油榨	K117+700	右	路基	50/13	-8	3/15	7/35	村庄规模较小, 户数很 少, 2~3层砖砌建筑为 主, 均安装铝合金窗。
13	荔浦县 龙怀乡	五赖	K118+300~ K118+500	右	路基	44/15	0	1/5	15/75	村庄很多一层砖瓦建 筑已无人居住, 2~3层 砖砌建筑为主, 均安装 铝合金窗。
14	荔浦县 修仁镇	以烈	K119+200~ K119+400	左	路基	76/50	0	0	15/75	敏感点位于山脚下, 户 数较为较少, 2~3层砖 砌建筑为主, 均安装铝 合金窗。
15	荔浦县 修仁镇	平村	K125+200~ K125+400	右	桥梁	22/9	-25	5/75	50/250	村子位于平村长滩河 大桥桥位下方, 人口密 集, 以3层砖砌建筑为 主, 均安装铝合金窗。
16	荔浦县 修仁镇	东岸	K126+600~ K126+800	右	路基	距主线 132/100, 距匝道 20/10	-30 (主 线)	10/50	30/150	位于修仁互通处, 距匝 道较近, 民房主要沿村 道分布, 以2~3层砖砌 建筑为主, 均安装铝合 金窗。
17	荔浦县 修仁镇	黄洞	K127+300~ K127+500 (修仁互通)	右	路基	与主线距 离 200/176; 与匝道距	-5	7/35	30/150	位于修仁互通匝道终 点右侧, 主要受匝道交 通噪声影响。建筑密 集, 人口较多。以2~3

贺州至巴马公路（蒙山至象州段）二期工程环境影响报告书（征求意见稿）

序号	敏感点名称		桩号	方位	路基型式	与中线/边界线距离(m)	与路面高差(m)	户数/人数		主要环境特征
	县镇	屯						4a类	2类	
	仁镇					离 89/5				层砖垌建筑为主，均安装铝合金窗。
18	象州县大乐镇	古车	K166+100	左	路基	100/80	-10	0	10/50	古车村大部分建筑位于公路左侧 310m 外，位于公路评价范围内的仅 10 户，且沿省道 S307 分布，受省道交通噪声影响较大。1~2 层砖砵建筑为主，均安装铝合金窗。
19	象州县罗秀镇	龙平	K172+850~ K173+030	右	路基	40/23	-6	15/2	30/150	村子人口较为集中；以 2~3 层砖垌建筑为主，均安装铝合金窗。
20	象州县罗秀镇	古车	K180+300~ K180+500	左	路基	25/3	-5	7/35	40/200	村子人口较为集中；以 2~3 层砖垌建筑为主，均安装铝合金窗。
21	象州县罗秀镇	纳绿	K181+500~ K181+800	左	路基	157/130	-15	0	10/50	村庄密集，人口众多，但评价范围内户数较少，与公路分别位于罗秀河两岸。以 2~3 层砖垌建筑为主，均安装铝合金窗。
22	象州县运江镇	石桥	K185+350~ K185+650	右	路基	56/40	0	0	35/175	毗邻运江停车区（右）。村庄密集，人口众多，以 2~3 层砖垌建筑为主，均安装铝合金窗。
23	象州县运江镇	东屯抱	K187+100~ K187+250	左	路基	60/40	0	0	15/75	村庄密集，人口众多，以 2~3 层砖垌建筑为主，但评价范围内户数仅 15 户；均安装铝合金窗。
24	象州县运江镇	西屯抱	K187+700~ K187+900	左	路基	84/60	-10	0	30/150	村庄密集，人口众多，以 2~3 层砖垌建筑为主，均安装铝合金窗。
25	象州县运江	补农	K189+700~ K190+000	左	路基	90/40	+7	0	30/150	毗邻象州互通，与在建梧州至柳州高速公路（试运营阶段）距离约 100m。现有村庄较分散，均为近年新建砖砵

序号	敏感点名称		桩号	方位	路基型式	与中线/边界线距离(m)	与路面高差(m)	户数/人数		主要环境特征
	县镇	屯						4a类	2类	
	镇									建筑, 以2~3层为主, 均安装铝合金窗。
26	荔浦县龙怀乡	胡家	L1K1+000~ L1K1+100	左	路基	17/7	-5	3/15	15/75	村庄以2~3层砖砌建筑为主, 均安装铝合金窗。
27	荔浦县龙怀乡	田洞	L1K1+300~L1K1+400	左	路基	20/10	-5	1/5	9/45	村庄规模较小, 仅10户左右, 沿山脚分布。村庄以2~3层砖砌建筑为主, 均安装铝合金窗。
28	象州县罗秀镇罗秀社区	新垌村	L2K0+200~ L2K0+900	左	路基	位于本项目与S307交叉区域, 本项目60/50	0	20/1100	50/250	敏感点位于S307省道与罗秀镇镇区公路交叉口附近, 敏感建筑均为近年新建, 以2~3层砖砌建筑为主, 均安装铝合金窗。
29	象州县罗秀镇	罗秀敬老院	L3K0+250	右	路基	92/85	+10	0	10人	敬老院位于公路右侧的山头上, 与公路间为小片琵琶树林。平时常住人口不足10人, 有2栋2层砖砌建筑。
30	象州县罗秀镇	罗秀小学	L3K0+300	右	路基	180/173	+10	0	1100人	罗秀小学位于敬老院以南, 位于公路200m范围内的是一栋4层宿舍楼, 均安装铝合金窗。
31	象州县罗秀镇	罗秀幼儿园	L3K0+350	右	路基	143/135	+5	0	300人	幼儿园有2栋4层建筑, 均安装铝合金窗, 夜间无人住宿。
32	象州县罗秀镇	东昌	L3K0+900~ L3K1+050	右	路基	15/8	0	5/25	30/150	靠近罗秀镇村庄密集, 人口众多, 以2~3层砖砌建筑为主, 均安装铝合金窗。

1.8.3 地表水环境保护目标

(1) 地表水系

拟建公路沿线主要水环境保护目标为长滩河、黄洞河、罗秀河等，河流与项目位置关系见表 1.8-3。

（2）地表水饮用水源

路线穿过地表水饮用水源保护区 3 处，其中县城饮用水源 1 处（荔浦县城，目前正在调整，调整后不涉及）、乡镇饮用水源 2 处（荔浦县修仁镇、象州县罗秀镇），均位于饮用水源二级保护区范围内。

1.8.4 地下水环境保护目标

龙怀连接线起点接荔浦县龙怀乡饮用水源准保护区南侧边界，取水类型为岩溶水，距取水口 1.8km；K172+285~K172+800 长 322m 穿过象州县罗秀镇潘村饮用水源二级保护区，距取水点（地下水井）220m（距用地边界线）。

表1.8-2 沿线集中取水口、水源保护区与项目位置关系表

供水对象		保护区级别	水源地	取水量	与取水口距离	与饮用水源保护区位置关系	备注
县城	荔浦县	县城	荔浦河	4.6 万 m ³ /d	主线 K125+412 平村长滩河大桥跨越长滩河，长滩河为荔浦河支流，桥梁距下游距县城现用取水口 24.5km；	根据桂政函[2012]167 号，主线 K115+520~K127+900 长 12.38km 穿过荔浦县城饮用水源二级保护区水域及陆域； K127+900~K129+448 长 1.548km 穿过准保护区	在保护区内，但距离取水口较远
						根据《荔浦县县城饮用水水源保护区调整技术报告》》（2019 年 2 月，已通过专家评审，尚未上报），拟建公路位于调整后的水源保护区范围外 3.3km。	不在保护区内，且距离取水口较远
乡镇	荔浦县龙怀乡	乡镇	三河屯（岩溶水）	970m ³ /d	与取水口直线距离 1.8km；	龙怀连接线终点接水源准保护区南侧边界；	不在保护区内，取水口汇水范围外
	荔浦县修仁镇	乡镇	修仁河	1300m ³ /d	主线与修仁镇取水口的最小距离 6.31km（河道长度）；	修仁镇饮用水源保护区位于荔浦县城饮用水源保护区（已批复）范围内；K125+860~K127+900 长 2.04km 穿过修仁镇饮用水源二级保护区水域及陆域范围。	在保护区内
	象州县罗秀镇	乡镇	罗秀河	1000m ³ /d	与取水口最小直线距离 0.76km；	罗秀连接线 L2K0+000~L2K1+550、L3K0+000~L3K1+100 长 2.65km 穿过饮用水源二级保护区陆域范围；	在保护区内
农村集中式水源	象州县罗秀镇潘村	农村	地下水（水井）	413m ³ /d	与取水口自小直线距离 208m；	K172+285~K172+800 长 515m 穿过潘村饮用水源二级保护区陆域；	在保护区内

1.9 评价工作程序



图1.9-1 评价工作程序框图

2. 工程概况与工程分析

2.1 项目基本情况

- (1) **项目名称:** 贺州至巴马公路（蒙山至象州段）二期工程；
- (2) **建设单位:** 广西新发展交通集团有限公司；
- (3) **建设地点:** 梧州市蒙山县、桂林市荔浦县、来宾市象州县；
- (4) **项目性质:** 新建。
- (5) **路线走向及建设规模:**

二期工程路线全长 61.286km，包括主线及龙怀连接线、罗秀连接线。

主线由两段组成，第一段位于梧州市蒙山县、桂林市荔浦县境内，建设起点位于蒙山县新圩镇盆村附近，设置新圩北枢纽与荔浦至玉林高速公路相接，路线往西经荔浦县龙怀乡、修仁镇至荔浦与金秀县交界处龙围屯附近，接上贺州至巴马公路（蒙山至象州段）一期工程，桩号 K102+397~K129+448；第二段位于来宾市象州县境内，起于桐木镇长田岭附近，接贺州至巴马公路（蒙山至象州段）一期工程，路线往西经象州县大乐镇、罗秀镇，终于运江镇古平村附近，接贺州至巴马公路（象州至来宾段），桩号 K163+000~K192+700。本项目主线全长 56.751km，其中蒙山段 7.19km、荔浦段 19.864km、象州段 29.697km，采用双向四车道高速公路标准，设计速度为 100km/h，路基宽 26m。

龙怀连接线：起于龙怀乡大旦村附近，接县道 X158，向西经锅厂、胡家，终点接龙怀互通式立交（K116+277），全长 1.45km。

罗秀连接线：罗秀连接线由 L2 线跟 L3 线组成，L2 线起于罗秀镇东南角，接国道 G355(原 S307)，沿罗秀镇东面布设，终点接罗秀互通式立交(K176+124)，长 1.76km；L3 线起于罗秀镇北街附近，接罗秀至水晶乡三级公路，终点接 L2 线，长 1.325km。

龙怀连接线 L1 与罗秀连接线 L2，采用二级公路标准，设计速度为 60km/h，路基宽 10m；罗秀连接线 L3，采用二级公路标准，设计速度为 60km/h，路基宽 8.5m。

- (6) **主要工程量:**

全线共设置桥梁 9665m/25 座(不含分离式立交桥及主线互通范围内桥梁)，其中：特大桥 1090m/1 座，大桥 8489m/23 座，中桥 86m/1 座；隧道 1642.5m/3 座，桥隧比

20.59%。共设置 5 处互通式立交，服务区 1 处，停车区 1 处，隧道管理站 1 处，养护工区 2 处，匝道收费站 3 处。

(7) **建设进度：**2019 年 6 月开工，2023 年 6 月竣工，工期四年。

2.2 前期走廊带比选回顾

2017 年 6 月《贺州至巴马公路（蒙山至象州段）环境影响报告书》中对蒙山至象州段整体走廊带方案进行了详细的工程、环境比选。根据桂咨壹函[2017]319 号《关于印送贺州至巴马公路（蒙山至象州段）工程可行性研究报告专家组评估意见的函》及桂发改交通[2017]1627 号《关于贺州至巴马公路（蒙山至象州段）一期工程可行性研究报告的批复》，蒙山至象州段走廊带方案已确定。故本报告不再对进行详细的走廊带方案比选，仅对比选结果进行回顾性介绍。

批复走廊带方案：Y+B+Y 线。沿线起于蒙山县北面西马村附近，与荔玉路共线 12.786km 后，途径荔浦县龙怀乡、修仁镇、金秀县三江乡、头排镇、桐木镇、象州大乐镇、罗秀镇、运江镇，终于寺村镇大林村附近。主线全长 100.765km，设置龙怀、头排、金秀、罗秀等四条连接线共长 36.017km。

比选方案一：K 线。起于蒙山县北面西马村附近，路线往西经金秀县忠良乡、金秀镇、长垌乡、象州县大乐镇、中平镇，终于寺村镇龙头村附近，相交于在建的梧州至柳州高速公路。路线总长 80.808km。不设连接线。

比选方案二：N+K 线。起于蒙山县北面西马村附近，与荔浦至玉林高速公路共线约 30km 后，途径平南县马练乡、金秀县罗香乡、长垌乡，象州县大乐镇、中平镇，终于寺村镇龙头村附近，路线总长 100.149km。

从工程角度 **Y+B+Y 线**沿线地形条件相对平坦，工程量最小；比选方案 **K** 及 **N+K** 线均地形复杂、布线困难，穿过矿区且探矿权人不同意路线走向。

从环境角度：**K** 线方案由于穿过大瑶山自然保护区缓冲区、金秀县城饮用水源一级保护区而不可行；由于 **Y+B+Y** 方案穿过生态敏感区（大瑶山自治区级自然保护区实验区、大乐泥盘系地层标准剖面自治区级自然保护区、广西大瑶山国家森林公园、广西大瑶山国家地质公园、大瑶山自治区级风景名胜区等）路段均是金秀连接线线（沿 X645 县道改扩建为二级路），路基宽度 10m；而 **N+K** 线穿过生态敏感区（大瑶山自治区级自然保护区实验区、大乐泥盘系地层标准剖面自治区级自然保护区、广西大瑶山国家森林公园、广西大瑶山国家地质公园）路段均为主线，路基宽度 26m，对敏感区生态破坏较

大。

综合考虑，推荐 Y+B+Y 方案。

2.3 推荐方案建设内容

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

2.3.1 建设规模

二期工程路线全长 61.286km，包括主线及龙怀连接线、罗秀连接线。

主线由两段组成，第一段位于梧州市蒙山县、桂林市荔浦县境内，建设起点位于蒙山县新圩镇盆村附近，设置新圩北枢纽与荔浦至玉林高速公路相接，路线往西经荔浦县龙怀乡、修仁镇至荔浦与金秀县交界处龙围屯附近，接上贺州至巴马公路（蒙山至象州段）一期工程；第二段位于来宾市象州县境内，起于桐木镇长田岭附近，接贺州至巴马公路（蒙山至象州段）一期工程，路线往西经象州县大乐镇、罗秀镇，终于运江镇古平村附近，接贺州至巴马公路（象州至来宾段）。本项目主线全长 56.751km，其中蒙山段 7.19km、荔浦段 19.864km、象州段 29.697km，采用双向四车道高速公路标准，设计速度为 100km/h，路基宽 26m。

龙怀连接线：起于龙怀乡大旦村附近，接县道 X158，向西经锅厂、胡家，终点接龙怀互通式立交（K116+277），全长 1.45km。

罗秀连接线：罗秀连接线由 L2 线跟 L3 线组成，L2 线起于罗秀镇东南角，接国道 G355(原 S307)，沿罗秀镇东面布设，终点接罗秀互通式立交(K176+124)，长 1.76km；L3 线起于罗秀镇北街附近，接罗秀至水晶乡三级公路，终点接 L2 线，长 1.325km。

龙怀连接线 L1 与罗秀连接线 L2，采用二级公路标准，设计速度为 60km/h，路基宽 10m；罗秀连接线 L3，采用二级公路标准，设计速度为 60km/h，路基宽 8.5m。

表2.3-1 主要技术指标表

序号	指标名称	单位	主线	连接线
1	地形类别		III 类地形	III 类地形
2	公路等级		高速公路	二级公路
3	设计速度	km/h	100	60
4	停车视距	m	160	150
5	圆曲线最小半径 (最大超高 8%)	m	400	125
6	不设超高圆曲线最小半径	m	4000	1500

7	最大纵坡	%	4	6
8	最小坡长	m	250	
9	凸型竖曲线最小半径	m	6500	1400
10	凹形竖曲线最小半径	m	3000	1000
11	路基宽度	m	26	8.5/10
12	行车道宽度	m	2×2×3.75	2×3.5
13	桥梁设计荷载		公路-I级	公路-I级
14	桥面宽度	m	与路基同宽	与路基同宽

表2.3-2 主要工程量表

序号	指标名称	单位	主线	龙怀连接线	罗秀连接线	合计
一	基本指标					
1	公路等级		高速公路	二级	二级	
2	设计速度	km/h	100	60	60	
3	拆迁建筑物	m ²	41592	585	601	42778
二	路线、路基、路面					
4	建设里程	km	56.751	1.45	3.085	61.286
5	路基宽度	m	26	10	8.5/10	
6	路基土石方量	m ³	1231.0406	14.6333	29.7117	1275.3856
7	沥青混凝土路面	km ²	444.344	12.905	25.697	482.946
三	桥涵工程					
8	特大桥	m/座	1090/1	-	-	1090/1
9	大桥	m/座	8769/24	-	-	8769/24
10	中桥	m/座	183/2	-	86/1	269/3
11	隧道	m/座	1642.5/3	-	-	1642.5/3
12	涵洞	道	177	6	14	197
13	平均每公里桥长	m	176.6	-	27.88	-
14	桥隧比	%	20.59%	-	2.79	-
四	路线交叉					
15	互通式立体交叉	处	5	-	-	5
16	分离式立体交叉	处	2600/5	-	-	2600/5
17	通道	道	92	-	-	92
18	天桥	座	27	-	-	27
19	平面交叉	处	-	1	3	4
五	沿线设施					
20	收费站	处	3	-	-	3
21	服务区/停车区	处/处	1/1	-	-	1/1
22	隧道管理站	处	1	-	-	1
23	监控管理分中心	处	-	-	-	-
24	养护工区	处	2	-	-	2

2.3.2 交通量

根据可研报告，拟建公路运营远期大、中、小三种车型比为 35.3:12.8:51.9。

表2.3-3 项目交通量预测 单位：辆/日

时间	2024 年			2030 年			2038 年		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
主线	2315	840	3404	3981	1444	5854	6494	2355	9548
	6559			11279			18397		
龙怀连接线	242	88	356	428	155	630	657	238	967
	685			1213			1863		
罗秀连接线	331	120	487	543	197	798	761	276	1118
	938			1538			2155		

2.3.3 道路工程

2.3.3.1 路基工程

主线：采用双向四车道高速公路标准，设计速度 100km/h，路基宽度采用 26m，相应结构形式为：沥青混凝土路面宽 $2 \times 3.75\text{m}$ ，左侧路缘带 0.75m，硬路肩为 $2 \times 3.0\text{m}$ ，土路肩为 $2 \times 0.75\text{m}$ ，中央分隔带宽 2.0m。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。



龙怀 L1、罗秀连接线 L2：均采用二级公路标准，设计速度 60km/h，路基宽度 10m，相应路基横断面结构形式为：行车道宽 $2 \times 3.50\text{m}$ ，硬路肩为 $2 \times 0.75\text{m}$ ，土路肩为 $2 \times 0.75\text{m}$ ，行车道、硬路肩横坡为 2%，土路肩为 3%。当圆曲线半径 $R < 1500\text{m}$ 时，设置相应超高。

罗秀连接线 L3：采用二级公路标准，设计速度 60 公里/小时，路基宽度 8.5 米，相应

路基横断面结构形式为：行车道宽 2×3.50 米，硬路肩为 2×0.25 米，土路肩为 2×0.50 米，行车道、硬路肩横坡为2%，土路肩为3%。当圆曲线半径 $R<1500$ 米时，设置相应超高。路



2.3.3.2 路基设计

（1）路基设计标高

主线路基设计标高采用中央分隔带的外侧边缘标高，设计路基标高按路基边缘标高高出百年一遇洪水位加壅水高+波浪侵袭高+0.5m 安全高度进行控制。

连接线路基设计标高采用路基边缘标高，设计路基标高按五十年一遇洪水位加壅水高+波浪侵袭高+0.5m 安全高度进行控制。受地下水和地表水影响的路段，路槽底面应高出地下水位和地表积水位 2m，使路面处于干燥状态。

（2）路基边坡

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。

土质路堑边坡当边坡高不大于20m时一般采用1:1.0~1.5的坡度。在挖方边坡边沟外侧设1.5m宽的碎落台，当挖方边坡距碎落台高度小于12m时，不设平台。高度大于

12m 时，在距碎落台 10m 高度处设一道 1.5m 宽的平台，大于 20m 时再增设一级。

石质路堑边坡高度不大于 30m 时，根据边坡岩体的类型和风化程度，一般采用 1:0.5~1 的坡率。

(3) 特殊路基设计

本项目的特殊路基主要表现为：①路线经过的水田及山谷低洼山塘处，时常有软土或高塑性粘土出现。这类软土路基分布范围不大且厚度小，一般可采用清淤换填碎石土和设置水泥砂桩等方法进行处理，并在坡脚处设排水沟，将路基范围内的水排出。②局部路段路基开挖可导致边坡有滑坡和崩塌，对路基稳定有一定影响。处理措施一般为坡面植物防护和喷锚。

(4) 路基排水

路拱坡度：行车道及硬路肩采用 2%，土路肩采用 3%。土路肩培土植草。

路基排水：岩石挖方路段路基两侧设 60×80cm 的矩形边沟，边沟盖板采用混凝土预制梳型板。土质挖方路段路基两侧采用设三角形断面边沟，沟顶采用三维网植草，下设渗沟。路堑较高时，每 10m 高差设一平台，平台设 3% 的坡度。当坡顶汇水面积较大且有可能影响挖方边坡处设截水沟，截水沟一般采用 60×60cm 矩形沟。

填方路基坡脚 1m 宽护坡道，护坡道外侧设 60×60cm、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。

(5) 路面排水

路面排水一般是通过路拱坡度来完成，挖方路段的路面水直接排入路基边沟，填方路段采用漫流的形式将地表水汇集到排水沟后，再通过排水系统排出路基以外。超高路段在中央分隔带设纵向排水沟，每隔 40m 左右设一横向排水管通过急流槽将路面水排出路基以外，中央分隔带内设纵向和横向渗沟将其下渗水引出路基外。

(6) 路基防护

在稳定而且边坡高度不大的坡面，尽量放缓边坡 1: 1~1.5 的坡率，以绿化保护为主，对于因开挖欠稳定或不稳定的边坡，加固稳定为原则，在稳定的前提下尽可能多的对坡面进行植物绿化，稳定加固防护采用锚杆、锚索、护面墙等，立面处理可采用喷混植草法等，同时应注意与沿线地方建筑风格相融合，避免硬质浆砌片石的泛滥应用。对于不良地质路段，分别采用不同的处理措施来满足高速公路的要求。

2.3.3.3 路面工程

考虑本项目区域沿线雨水丰富的环境特点，结合我区以往已建成高速公路使用的实际情况，本项目采用沥青混凝土面层。

2.3.4 桥涵工程

2.3.4.1 桥梁布置

本项目推荐方案主线修建里程为 56.751km，共设置桥梁 9665m /25 座（不含分离式立交桥及主线互通范围内桥梁）。其中：特大桥 1090m/1 座，大桥 8489m/23 座。龙怀连接线未设置桥梁。罗秀连接线设置中桥 86m/1 座。

本项目推荐方案特大、大桥（不含分离式立交桥及主线互通范围）具体布设详见表 2.3-4。

表2.3-4 特大桥及大桥表

序号	中心桩号	河名或桥名	桥长 (米)	(孔×米)	跨越对象	水中墩 个数	水体执行标准
1	K103+371	戈唱高架大桥	284	9×30	深谷	0	
2	K103+636	乃浮高架大桥	164	5×30	深谷	0	
3	K104+196	乃德高架大桥	284	9×30	深谷	0	
4	K104+900	谷定高架大桥	450	11×40	深谷	0	
5	K105+585	松村高架大桥	220	7×30	深谷	0	
6	K106+403	汶水 1 号高架大桥	450	11×40	深谷	0	
7	K107+140	汶水 2 号高架大桥	290	7×40	深谷	0	
8	K109+004	马宗高架大桥	310	10×30	深谷	0	
9	K110+318	杨家高架大桥	930	23×40	深谷	0	
10	K112+280	东坪高架大桥	1090	27×40	深谷	0	
11	K113+797	落满高架大桥	164	5×30	深谷	0	
12	K114+308	新安高架大桥	570	14×40	深谷及沟渠	0	
13	K125+412	平村长滩河大桥	520	17×30	长滩河	2	III 类
14	K126+142	婆村高架大桥	340	11×30	沟谷	0	
15	K127+159	黄洞河 1 号大桥	280	9×30	黄洞河	0	III 类
16	YK127+573	黄洞河 2 号大桥	250	6×40	黄洞河	0	III 类
	ZK127+585	黄洞河 2 号大桥	250	6×40	黄洞河	0	III 类
17	YK128+064	黄洞河 3 号大桥	610	15×40	黄洞河	0	III 类
	ZK128+067	黄洞河 3 号大桥	616	15×40	黄洞河	0	III 类
18	ZK129+248	黄洞河 4 号大桥	174	4×40	黄洞河	0	III 类
	YK129+240	黄洞河 4 号大桥	250	6×40	黄洞河	0	III 类
19	K165+755	古车 1 号高架大桥	126	6×20	小腊河	0	III 类

序号	中心桩号	河名或桥名	桥长 (米)	(孔×米)	跨越对象	水中墩 个数	水体执行标准
20	K166+618	古车 2 号高架大桥	400	13×30	小腊河	0	III 类
21	K168+332	鹅山水库大桥	150	7×20	鹅山水库	4	III 类
22	K177+817	罗秀大桥	246	12×20	沟渠	0	
23	K184+265	乌来罗秀河大桥	970	32×30	罗秀河	4	III 类
24	K186+289	大石桥大桥	266	13×20	沟渠	0	
	合计	特大桥 1090m/1 座, 大桥 8489m/23 座					

桥梁桥型主要采用国内常用、设计施工经验成熟的中、小跨径 20m 装配式预应力混凝土小箱梁（先简支后连续），30m、40m 装配式预应力混凝土 T 梁桥（先简支后连续）。下构桥墩的结构型式根据地形和墩高，主要采用柱式墩、矩形墩和空心薄壁墩；桥台一般采用柱式台或重力式 U 型台。基础根据地质条件选用桩基础或明挖扩大基础。

2.3.4.2 典型桥梁

(1) K110+318 杨家高架大桥

桥梁位于荔浦县三河乡杨家村南面，跨越平头水库的下游河道及邻近村庄。桥址处地形起伏较大，桥面距地面高差最大约 44m。桥址处覆盖层为亚粘土、亚砂土，下伏基岩为泥质粉砂岩、粉砂质页岩及页岩。

桥梁平面部分位于 $R=1100.076$ 米圆曲线及缓和曲线上，根据线位及路基标高、地形、地质条件，上构拟采用 23×40 米先简支后结构连续预应力混凝土 T 梁，正交，桥梁全长 930 米，桥梁宽 26 米，桥面净宽：净 $2 \times 11.75\text{m}$ ；下构桥墩采用双幅钢筋混凝土柱式墩，桩基础，桥台采用重力式 U 型台、明挖扩大基础。

(2) K184+400 乌来罗秀河特大桥

桥梁位于象州县罗秀镇乌来村的西北面，跨越罗秀河（运江）、乡村道路及水田，常水位时河面宽约 80m。桥址处河西岸紧靠丘陵，河东岸地形平坦宽阔，起伏不大，桥面距河面高差约 20m。

桥梁平面部分位于 $R=1800\text{m}$ 圆曲线及缓和曲线上，桥面纵坡为 $i=-0.80\%$ 及 $i=+0.3\%$ 。根据线位及路基标高、地形、地质条件，上构拟采用 32×30 米先简支后结构连续预应力混凝土 T 梁，正交，桥梁全长 970m，桥梁宽 26m，桥面净宽：净 $2 \times 11.75\text{m}$ ；下构桥墩采用双幅钢筋混凝土柱式墩、桩基础，桥台采用重力式 U 型台、明挖扩大基础。。

2.3.5 隧道工程

2.3.5.1 隧道工程设计

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。

隧道洞口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。做好洞口环境保护、绿化和景观设计。典型隧道洞口示意图 2.3-1。

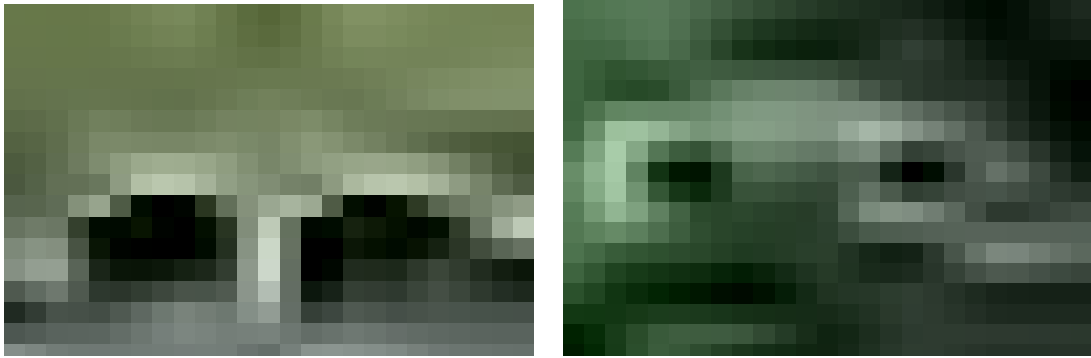


图2.3-1 典型隧道洞口示意

隧道防、排水遵循防、排、截、堵相结合，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。

本设计中、长、特长隧道推荐采用纵向式通风或分段纵向式通风方案，短隧道均可采用自然通风。

2.3.5.2 隧道布置

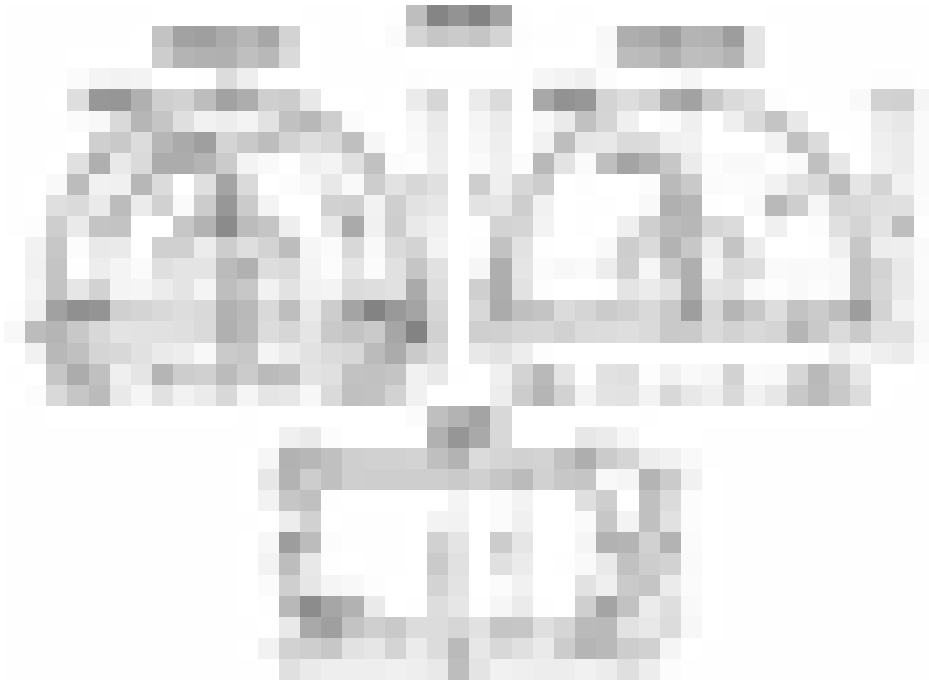


图2.3-2 中隧道（分离式）断面图

表2.3-5 隧道工程一览表

序号	中心桩号	名称	地质结构	长度(m)	宽度(m)	备注
1	YK128+590	黄洞隧道	峒口围岩V级, 峒身围岩IV、III级	430	11.00	分离式, 短长隧道, 下行线
	ZK128+592	黄洞隧道	峒口围岩V级, 峒身围岩IV、III级	420	11.00	分离式, 短隧道, 上行线
2	YK171+965	龙平隧道	峒口围岩V级, 峒身围岩IV、III级	540	11.00	分离式, 中隧道, 下行线、射流通风
	ZK171+962	龙平隧道	峒口围岩V级, 峒身围岩IV、III级	535	11.00	分离式, 中隧道, 上行线、射流通风
3	YK188+253	屯抱隧道	峒口围岩V级, 峒身围岩IV、III级	670	11.00	分离式, 中隧道, 下行线、射流通风
	ZK188+258	屯抱隧道	峒口围岩V级, 峒身围岩IV、III级	690	11.00	分离式, 中隧道, 上行线、射流通风
		合计		3 座/1642.5m		

(1) YK128+590 黄洞隧道

该隧道位于荔浦县黄洞村西南面山区, 主线穿越山岭。根据路线、地形及地质情况, 布置为分离式上下行隧道, 上下行之间隧道轴距约 50m。下行隧道设计长 430m, 设计里程 YK128+375~YK128+805; 上行隧道设计长 420m, 设计里程 ZK128+382~ZK128+802。

（2）YK188+253 屯抱隧道

该隧道位于象州县屯抱村附近山区，主线穿越山岭。根据路线、地形及地质情况，布置为分离式上下行隧道，上下行之间隧道轴距约 50 米。下行隧道设计长 670m，设计里程 YK187+918~YK188+588；上行隧道设计长 690m，设计里程 ZK197+913~ZK188+603。

2.3.6 交叉工程

（1）互通式立交

本项目推荐方案共设置互通式立体交叉 5 处，互通式立体交叉平均间距 11km。

表2.3-6 互通立交一览表

序号	互通名称	中心桩号	间距	连接道路	互通型式
1	新圩北枢纽	K102+250	14.027	荔浦至玉林高速公路	T 型半定向枢纽
2	龙怀互通	K116+277		10.279	县道 X158
3	修仁互通	K126+556	18.984		省道 S206
一期 工程	头排互通	YK144+918		14.271	省道 S507
	金秀互通	BK159+189	16.658		金秀连接线（国道 G355）
4	罗秀互通	K174+124		14.220	国道 G355
5	象州北枢纽	K190+344	梧州至柳州高速公路		半定向苜蓿叶

（2）分离式立交

本项目路线与地方道路相交处除部分已布设高架大桥跨越外，推荐方案主线非互通范围内共设置分离式立体交叉共 5 处，均为主线上跨形式；拟设跨线桥梁 5 座，桥共长 446m，为预应力混凝土（小）箱梁。改路长 2.6km，其中改二级公路 0.9km，改四级及以下公路 1.3km。

表2.3-7 分离式立交（主线非互通范围内）一览表

序号	中心桩号	地名	被交叉道路等级	立交型式	孔数-孔径 (m)	桥长 (m)	结构型式
1	K117+485	小三界	等外级	主线上跨	4×20	90	预应力混凝土小箱梁
2	K120+635	长滩电站	等外级	主线上跨	1×40	190	
3	K166+113	古车	省道 S307	主线上跨	3×20	66	

序号	中心桩号	地名	被交叉道路等级	立交型式	孔数-孔径(m)	桥长(m)	结构型式
4	K177+462	罗秀	三级公路	主线上跨	3×20	66	
5	K185+358	罗秀	等外级	主线上跨	1×20	34	
			合计	5处		446	

2.3.7 服务设施

主线设服务区2处，停车区1处；监控分中心2处（与服务区合建）；养护工区3处（与服务区、停车区合建）；隧道管理站1处，收费站5处。连接线不设服务区 and 停车区。服务管理设施布置情况详见表2.3-8。

表2.3-8 项目服务管理设施布置情况一览表

序号	桩号(位置)	服务设施	占地特征	与敏感区位置关系
1	K104+320	新圩服务区（加油站、餐饮、公共厕所）、养护工区	林地、荒地	——
一期工程	K162+660	金秀服务区	——	——
2	K187+900	运江停车区（公共厕所）、养护工区	林地	——
3	K116+277	龙怀互通收费站	林地	——
4	K126+556	修仁互通收费站	林地	已批复的荔浦县城饮用水源准保护区内、修仁镇饮用水源二级保护区
5	K176+124	罗秀互通收费站	林地	——
6	K171+200	隧道管理站（龙平隧道出口）	林地	——

2.4 施工方案

2.4.1 施工流程

项目施工流程见图2.4-1:

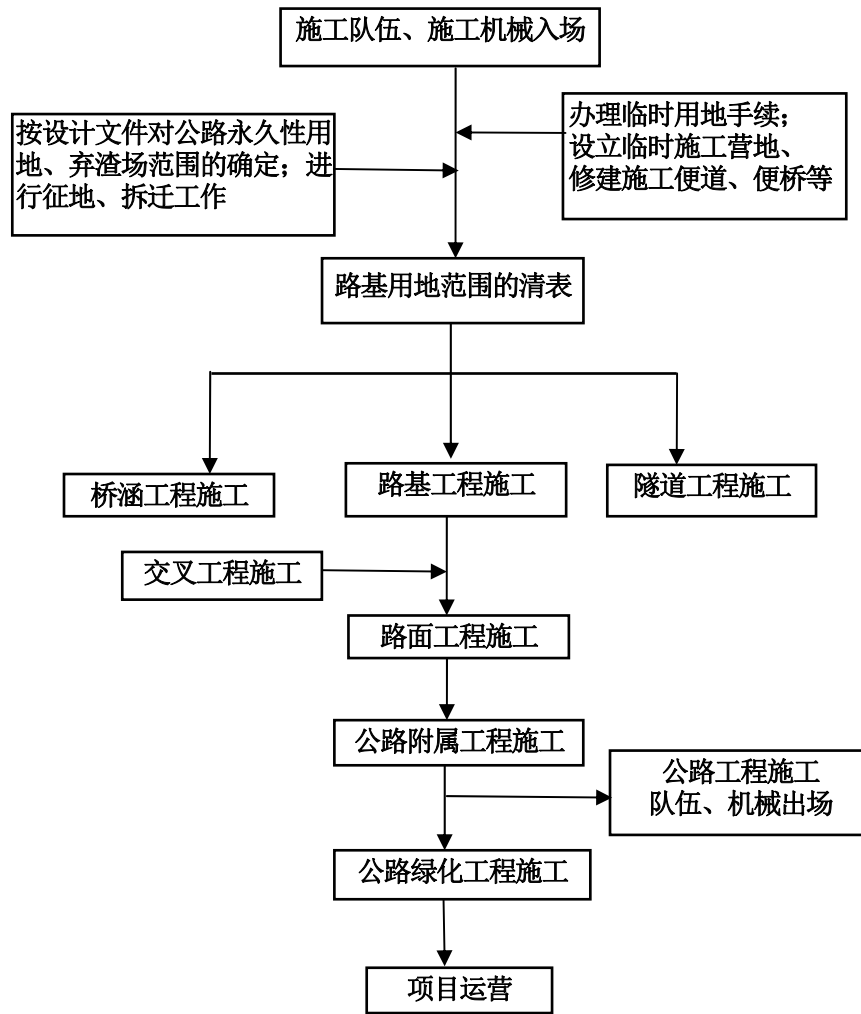


图2.4-1 项目施工流程示意图

2.4.2 施工工艺及组织计划

（一）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

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

(1) 桥梁上构施工

根据类似公路情况，上构结构物可在施工营地预制成型后，运至桥位处吊装。

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

(2) 桥梁下构施工

桥墩、承台基础施工均采用钻孔灌注桩工艺，桥台基础采用明挖扩大方式；水中桩基施枯水期筑岛围堰施工。

桥墩、承台施工多采用“支架现浇混凝土”的方式，即在施工区架设支架、绑扎墩身钢筋、立模、浇注混凝土。对于高桥墩施工，施工中在塔柱外围设置附架，附架顶面搭设起重梁，安装起重设备；塔柱下段已浇混凝土中埋设劲性钢筋或型钢，四壁设短段模板（圆桩钢板模）；通过附架顶挂设的起重设施，随着模板内浇注的主墩各混凝土结构段的完成，不断起吊模板直至墩柱成型。

桥台基础采用明挖扩大后埋置桩基础钢筋浇注混凝土；其后桥台施工与承台类

似。

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，压路机碾压压实成型，沥青混合料和水泥由集中拌和场提供。

（二）施工组织计划

1、施工组织设计

明确施工规范及施工操作规程的技术要求；明确施工管理人员的岗位职责和权限，做到按质量、进度要求实行计划用款，在施工过程中严格组织实施。

2、技术培训

为保证项目的工程质量和建设工期及充分发挥投资效益，应有针对性的对工程管理、施工、监理人员进行培训。除进行常规的工程技术培训外，还应加强对管理干部、监理人员、财务人员的培训。各种培训工作必须严格实行，制定完善的组织、执行制度，并在经过考核、评定合格者，才给予上岗资格，为创造优质工程作好铺垫。

3、施工监理

施工监理是保证工程质量的主要手段之一。建议由业主在国内公开进行招投标选择具有资质、实力较强的监理单位，负责工程质量的监理，确保项目的工期和质量。

2.5 工程分析

2.5.1 与相关规划符合性分析

2.5.1.1 与高速公路路网规划相符性

贺州至巴马高速公路蒙山至象州段是《广西高速公路网规划修编(2010~2020)》中“横3”贺州至巴马高速公路中的一段。贺州至巴马公路起于粤桂交界的贺州市，与广东省境内汕昆高速公路相接，经钟山、平乐、昭平、蒙山、金秀、象州，终于巴马，与横2贺州（灵峰）至隆林（板坝）高速公路（国家高速汕头至昆明）相接；“横3”线连通广西4个地级市和7个县，横跨桂东、桂中和桂西3个经济区。本项目走向与规划基本一致。项目与高速公路网规划关系见附图3。

《广西高速公路网规划（修编）环境影响报告书》（2010年取得自治区环保厅审查意见）中对该公路的具体及本次评价对规划环评要求的落实情况见表2.5-1。

表2.5-1 项目环评对规划环评要求的落实情况

序号	规划环评的具体要求	项目落实情况
1	合理布线，遵循地形选线、地质选线与环保选线相接合的原则，尽量避让自然保护区，减少对自然保护区和生态环境的影响。	本次二期工程不涉及自然保护区
2	项目跨越水源保护区的，在具体项目布线时要做好现场踏勘工作，采取路线避让的措施避开水源保护区，当路线无可避免地穿越保护区或其附近时，既要严格保护自然水流形态，又要有完善的“封闭式”路基排水，使公路运营期间可能对保护水体造成污染的路基路面排水通过该系统排向保护水体以外的水域或水处理场所，保证保护水体不受污染和破坏。	路线穿过荔浦县修仁镇、象州县罗秀镇等多处水源保护区。 设计单位与当地政府及相关部门多次沟通，对穿越水源保护区路段已最大限度的优化，但由于路线及地形限制，无法完全避让水源地。目前穿过水源二级保护区方案已取得当地政府同意，下一步施工阶段采取严格管理措施；运营期设置桥面径流收集系统、路面径流收集系统等措施，尽量减小对饮用水源造成不利影响。
3	做好详细的地质勘察，尽量不压覆矿产资源。	项目编制了《贺州至巴马公路（蒙山至象州段）建设用地压覆重要矿产资源查询评估报告》，对公路涉及的矿产资源量的压覆情况，业主将在下一阶段妥善解决，就相关矿权压覆给予相应赔偿。
4	下一步项目进一步优化路线方案，尽量避开水土流失严重的区域，且减少地质灾害多发区路段长度，同时做好水土保持和地质灾害评估。	根据《贺州至巴马公路（蒙山至象州段）二期工程水土保持方案报告书》、《贺州至巴马公路（蒙山至象州段）建设项目地质灾害危险性评估报告》，对公路工程建设可能发生地质灾害的地段，采取必要、合理的工程措施处理后，工程项目建设可行。下阶段还将开展详细深入的地质勘查工作。

2.5.1.2 与城乡规划符合性

根据《广西荔浦县龙怀乡总体规划（2013~2025年）》，龙怀连接线起点L1K0+000~L1K0+200长0.2km从规划区北侧边缘经过，起点左侧规划为一类工业用地；根据《象州县罗秀镇总体规划》，罗秀连接线L3K0+000~L3K1+000约1km基本沿罗秀镇规划道路布线，公路左侧规划为居住用地，右侧为绿地；路线与乡镇规划基本相符。

2.5.2 生态影响分析

2.5.2.1 施工期影响

（1）主体工程施工期影响分析

主体工程路基、桥涵、隧道等工程施工期间，使沿线征地范围内地貌改变、植被遭到破坏；遇降雨冲刷易发生水土流失，局部路段还可引发地质灾害，影响陆地生态系统的稳定性，主体工程施工期生态影响源见表2.5-4。

表2.5-2 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	桥墩占地面积不大，且可进行植被生态恢复，影响小	
4	涵洞	易产生水土流失		
5	隧道	隧道口植被和植物破坏，产生的弃渣易发生水土流失，施工中可能引发局部地质灾害	对隧道口破坏不可逆，但影响较小，渣场可恢复；采取相应措施，地质灾害可控	
6	不良地质清淤	易产生水土流失	渣场可恢复	
7	互通立交	集中占地面积大，对征地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

施工道路、弃渣场、施工营地等临时用地破坏植被，导致土壤肥力降低、地表裸露，引发水土流失；临时工程用地区生态影响源见表 2.5-5。

表2.5-3 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	填压植被，易产生水土流失	结束后可恢复植被，水土流失可控制，影响不大。
3	施工营地	用地范围的植被和植物遭到破坏，易产生水土流失。	结束后可恢复植被，水土流失可控制，影响不大。
4	隧道周边	用地范围的植被和植物遭到破坏，农田被侵占，易产生水土流失。	结束后可恢复植被，水土流失可控制，影响不大。

2.5.2.2 运营期影响

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 大气污染源分析

2.5.3.1 施工期

项目施工阶段，路基的开挖、筑路材料运输、装卸，及混凝土拌和、沥青使用中均会产生大量的粉尘散落到周围大气中，建筑材料堆放期间因风吹也可能引起扬尘污染；尤其是在天气干燥、风速较大，汽车行驶速度较快的情况下，粉尘的污染更为严重；对施工现场及施工便道周边大气环境产生不利影响。

项目采用沥青混凝土路面，所用沥青均密闭运输到施工现场，采用高效沥青摊铺机施工的方式，避免在现场进行加工；如需在施工营地布置沥青拌和站时，应采用集中场站拌和的方式，但现场熬化，整个熬炼和搅拌过程会产生沥青烟污染；且在铺摊沥青路面过程中也将产生少量的沥青烟气。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 2.5-6。

表2.5-4 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#	英国帕克公司 M356 型	13.4~17.0	14.2

2.5.3.2 运营期

汽车行驶过程中会排放少量的汽车尾气，主要污染物是：CO、HC、NO_x 及固体颗粒物等。公路沿线空气扩散条件好，汽车尾气影响较小。

项目配套设置服务区 1 处（新圩服务区），为满足工作人员和过往司乘人员就餐和加油需要，服务区将设餐厅、汽车维修和加油站等；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和服务区加油站的非甲烷总烃。

2.5.4 噪声污染源分析

2.5.4.1 施工期

施工期噪声污染源主要由施工作业机械产生，根据常见公路施工机械的实测资料，其污染源强分别见表 2.5-10。

表2.5-5 公路工程施工机械噪声值

序号	机械类型	型号	测点距施工机械距离 (m)	最大声级 L _{max} (dB(A))
1	轮式装载机	ZL40 型	5	90
2	轮式装载机	ZL50 型	5	90
3	平地机	PY16A 型	5	90
4	振动式压路机	YZJ10B 型	5	86
5	双轮双振压路机	CC21 型	5	81
6	三轮压路机		5	81
7	轮胎压路机	ZL16 型	5	76
8	推土机	T140 型	5	86
9	轮胎式液压挖掘机	W4-60C 型	5	84
10	发电机组（2 台）	FKV-75	1	98
11	冲击式钻井机	22 型	1	87
12	锥形反转出料混凝土搅拌机	JZC350 型	1	79

局部隧道工程及对岩体边坡进行开挖的路段，可能需进行爆破作业，根据相关资

料，突发性爆破的瞬间声级可达 130dB(A)，对周边声环境的瞬时影响较大；因此爆破噪声也是施工噪声污染的主要来源。

2.5.4.2 运营期

运营期噪声污染主要来自于交通噪声，运营期交通噪声根据交通部公路交通噪声模型进行预测。

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

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

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

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

式中：右下角注 L、M、H——分别表示小、中、大型车；

V_i ——该车型车辆的平均行驶速度，km/h。

本项目各特征年交通量见表 2.3-1。根据设计资料，现有旧路大、中、小车型比为 22.4:27.5:50.1，昼夜比采用 8: 2。根据上面公式，计算得本项目运营各期单车平均辐射声级见表 2.5-11。

表2.5-6 运营期各车型单车噪声排放源强 单位：dB（A）

路段	车型	2024 年		2030 年		2038 年	
		昼	夜	昼	夜	昼	夜
主线	大型车	86.5	86.3	86.8	86.5	87.0	86.5
	中型车	80.7	80.5	81.0	80.7	81.0	80.7
	小型车	79.5	79.4	79.4	79.3	79.4	79.3
龙怀连接线	大型车	78.1	78.1	78.2	78.1	78.3	78.1
	中型车	71.2	71.2	71.3	71.2	71.3	71.2
	小型车	71.9	71.9	71.9	71.9	71.9	71.9
罗秀连接线	大型车	78.2	78.1	78.2	78.1	78.3	78.2
	中型车	71.3	71.2	71.4	71.3	71.3	71.3
	小型车	71.9	71.9	71.9	71.8	71.9	71.9

2.5.5 振动污染源

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

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

式中：R—爆破离建筑物的距离，m；

Q—炸药量，kg；齐发爆破取总炸药量；微差爆破或秒差爆破取最大一段药量；

V—地震安全速度，cm/s； m—药量指数，取 1/3；

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

主要类型的建筑物地面质点的安全震动速度规定如下：

土窑洞、土坯房、毛石房屋 1.0cm/s；

一般砖房、非抗震的大型砌块建筑物 2~3cm/s；

钢筋混凝土框架房屋 5cm/s。

表2.5-7 爆区不同岩性的 K、 α 值

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

2.5.6 地表水环境污染源

2.5.6.1 对地表水饮用水源保护区的影响

路线穿过地表水饮用水源 3 处，其中县城饮用水源 1 处（荔浦县城，正在调整）、乡镇饮用水源 2 处（荔浦县修仁镇、象州县罗秀镇），均位于饮用水源二级保护区范围内。

饮用水源保护区内桥梁涉水桩基施工直接造成水体 SS 增加；暴雨天气，路基挖填方产生的水土流失可能随地表径流进入水体可能造成局部河道阻塞或水质浑浊；对下游取水口水环境产生不利影响。运营期主要是可能发生的环境风险事故对水源的威胁。

2.5.6.2 施工期

(1) 桥梁施工

推荐方案共设置特大桥 1 座，大桥 21 座，其中长滩河、罗秀河、鹅山水库涉及水中墩。桥梁墩、台基础开挖，产生的开挖物进入接纳水体，以及裸露的墩台、临河侧路基受雨水冲刷均易导致接纳水体局部水域 SS 浓度短期内大幅的增加；桥梁上构吊装与清洗中掉落的混凝土块或表层物质也可在一定程度上导致接纳水体 SS 浓度增加。

(2) 施工生活废水的影响

施工人员生活点比较分散，生活污水量较小，对环境的影响较小。影响较大的为大

桥的施工，其施工营地人员比较集中，施工周期长，污水易排入附近水体。

本项目工期4年，全线设置大型施工营地（生产生活区）10处，小型施工营地（生活区）30处。根据类比相似公路工程情况，大型施工营地平均每处每天施工人员为100人，小型施工营地平均每处每天施工人员为20人，人均生活污水定额排放量为45L/d·人，污水产生量为72.0t/d、施工期合计10.51万t。根据目前国内公路施工特点，一条公路一般由多家施工单位参与施工，每个施工单位设置有不同数量的施工营地，施工营地与施工单位的数量和桥梁分布等因素有直接的关系。

(3) 施工生产废水的影响

混凝土预制场的混凝土拌和会产生一定数量的拌和冲洗废水，虽排放量不大，但不经处理直接排放会造成附近地表水体的污染影响。工程建设期路基开挖和土方处理过程中，边坡开挖或填方路段未能及时防护被雨水冲刷后泥沙随雨水流入水体，对水体造成污染。土石方下落进入水体，造成水质污染和河道阻塞。

2.5.6.3 运营期

(1) 降雨冲刷路面产生的径流污水

影响路面径流污染程度的因素包括降雨强度、降雨历时、车流量、两场降雨之间的间隔时间、路面宽度、纳污路段长度等。根据国家环保部华南环科所对南方地区路面径流污染情况测定，降雨初期1小时内，及随后污染物浓度情况见表2.5-13。

表2.5-8 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
COD _{Cr} (mg/L)	7.34-7.30	7.30-4.15	4.15-1.26	5.08	1.26
石油类 (mg/L)	22.30-19.74	19.74-3.12	3.12-0.21	11.25	0.21

(2) 交通工程设施污水

项目全线设服务区1处、停车区1处；养护工区2处（与服务区、停车区合建）；；收费站3处；隧道管理站1处（1~2人值守）。

① 生活污水产生量计算： $Q_s=(K \cdot q_1 \cdot V_1) / 1000$

式中： Q_s ——生活污水排放量，t/d；

q_1 ——每人每天用水量定额，L/人·d；

V_1 ——服务区、收费站、管理中心等设施人数；

K ——生活服务区排放系数，取0.9。

服务区、养护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；排污系数 0.8。

服务区流动人员人数估算：按到服务区的日交通量的 5%（客车司乘人员按 3 人/辆计）取值；停车区按服务区流动人员 50%取值。

② 服务区洗车废水产生量： $Q_q = Kq_2V_2/1000$

式中： Q_q ——汽车冲洗污水排放量，t/d；

K——排放系数，取 0.9；

q_2 ——冲洗一辆车用水定额，L/ 辆，标准小客车用水量 30 L/ 车；

V_2 ——冲洗车辆，辆/d，洗车率为 0.5%。

类比同类服务区，汽车维修（含洗车）污水和加油站污水均按 3t/d 计。

③ 废水浓度

结合广西现有高速公路服务设施污水排放情况，确定各服务设施所排废水主要污染物浓度见表 2.5-14。

表2.5-9 项目各服务设施所排废水主要污染物浓度 单位：mg/L

项 目 服务设施名称	pH 值（无量纲）	SS	COD	BOD ₅	氨氮	石油类
服务区、养护站及收费站	7.5	300	300	250	5	2
含油污水（汽车维修、清洗）	—	200	150	—	—	40

④ 服务设施污水产生量估算

项目各服务设施运营远期，污水产生量估算见表 2.5-15。

表2.5-10 项目服务设施污水产生量一览

序号	名称	服务设施人员数量	污水量（t/d）
1	新圩服务区 （含养护工区）	固定人员：服务区 50 人，养护站 30 人，污水 9.6t/d； 流动人员：18397×5%×3=2760 人/d，污水 33.1t/d； 含油污水：2.5t/d；	45.2
2	运江停车区 （含养护工区）	流动人员：1380 人/d，污水 16.6t/d； 固定人员 30 人，污水 3.6t/d；	20.2
3	收费站 （龙怀、罗秀）	收费站固定人员：20 人，污水 1.0m ³ /d·处；	2.0
4	收费站（修仁）	收费站固定人员：20 人，污水 1.0m ³ /d，位于修仁镇饮用水源二级保护区，污水不得外排。	0
5	隧道管理站	1~2 人值守	
	合计		67.4

表2.5-11 项目各服务设施主要污染物产生量一览

辅助设施名称	污水类型	污水排放量	污染物处理前产生量 (t/a)				
		(t/a)	SS	COD	BOD ₅	氨氮	石油类
服务区	生活污水	15585.00	4.68	4.68	3.90	0.08	0.03
	含油污水	913.00	-	0.18	0.14	-	0.04
停车区	生活污水	7373.00	2.21	2.21	1.84	0.04	0.01
收费站 (龙怀、罗秀)	生活污水	730	0.22	0.22	0.18	0.01	0.00
合计		24601	7.11	7.29	6.06	0.13	0.08

2.5.7 地下水污染源

2.5.7.1 对地下水饮用水源保护区的影响

龙怀连接线起点接荔浦县龙怀乡饮用水源准保护区南侧边界，取水类型为岩溶水，距取水口 1.8km。路线不在龙怀乡水源所在地下暗河及天窗的汇水范围内，不会对其造成不利影响。

K172+285~K172+800 长 515m 穿过象州县罗秀镇潘村饮用水源二级保护区，距取水点（地下水井）208m。运营期存在环境风险。

2.5.7.2 服务区加油站影响

服务区加油站场地平整、土石方开挖可能对局部区域地下水环境造成一定影响，但影响是暂时的。正常生产情况下，服务区加油站不会对地下水水质产生影响，但若发生储油罐泄露或外溢的风险事故，可能污染局部地下水水质。

2.5.8 固体废弃物

2.5.8.1 施工期

道路施工中固体废弃物主要源于工程本身的废方及建筑垃圾，此外还有施工营地生活垃圾。其中主体工程废方数量多，是项目建设中主要的固体废物污染源，据估算，项目永久弃渣 922.45 万 m³，置于弃渣场；临时堆土 61.18 万 m³，置于临时堆土场。本项目工期 4 年，全线设置大型施工营地（生产生活区）10 处，小型施工营地（生活区）30 处。根据类比相似公路工程情况，大型施工营地平均每处每天施工人员为 100 人，小型施工营地平均每处每天施工人员为 20 人，人均生活垃圾产生量 0.5kg/d，则施工期内生活垃圾发生量为 0.8t/d、合计 960t，生活垃圾交当地环卫部门收集处理。

2.5.8.2 运营期

运营期固体垃圾主要是服务区（养护工期合建）、停车区（与养护工区合建）、收费站产生的生活垃圾。固定人员人均垃圾产生量按 1kg/d 估算；流动人员人均垃圾产生量按 0.25kg/d 估算，生活垃圾产生总量 1.21t/d、441.7t/a。

表2.5-12 项目服务设施人员一览

序号	名称	服务设施人员数量	垃圾量 (t/d)
1	新圩服务区 (含养护工区)	固定人员: 服务区 50 人, 养护站 30 人, 80kg/d; 流动人员: 2760 人/d, 690kg/d;	0.77
2	运江停车区 (含养护工区)	流动人员: 1380 人/d, 345kg/d; 固定人员 30 人, 30kg/d	0.38
3	收费站 (3 处)	收费站固定人员: 20 人/处, 20kg/d · 处;	0.06
	合计		1.21

2.5.9 事故风险

项目投入运营后，运输有毒或有害危险品的车辆在沿线跨河桥梁、隧道工程、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。

本项目穿越饮用水源保护区 4 处，临近饮用水源保护区 1 处（龙怀乡水源）。项目不在荔浦县龙怀乡取水口的汇水范围，风险不大。但平村长滩河大桥、黄洞河 2 号大桥等桥梁发生风险事故，泄露危险品顺黄洞河、长滩河朝下游移动会威胁修仁镇饮用水源、荔浦县城饮用水源的安全；罗秀连接线及主线 K172+285~K172+800 段风险事故也会对水源地造成一定威胁。

2.5.10 污染源汇总

表2.5-13 施工期主要污染源强汇总表

污染源		主要污染源	源强及影响
废气	施工扬尘	TSP	对路侧 150m 内大气环境造成较大不利影响
	沥青摊铺	沥青烟	主要在摊铺过程中产生，待沥青凝固，影响消失
噪声	施工机械噪声	Leq	79~98dB(A)
废水	施工人员生活污水	SS、COD、BOD	施工期产生量合计 10.51 万 t，化粪池处理后农灌
	生产废水	SS	短期增加接纳水体 SS
固废	施工人员生活垃圾 960t		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 922.45 万 m ³		置于弃渣场，弃渣完成后植被恢复或绿化

表2.5-14 运营期主要污染源强汇总表

2 工程概况与工程分析

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 (修仁 收费站 除外)	67.4	24601	COD	300	7.29	100	2.46	处理达 GB8978-1996 中 一级标准; 农灌 或排入周边水体
			BOD ₅	250	6.06	20	0.49	
			SS	300	7.11	70	1.72	
			NH ₃ -N	5	0.13	5	0.01	
			石油类	40	0.08	5	0	
修仁收 费站	废水 1.0m ³ /d, 修仁镇饮用水源二级保护区内; 自行处理后回用或抽吸运至修仁镇污水处理厂, 不得外排;							
固废	1.21	441.7	主要是服务设施生活垃圾;					
废气	汽车尾气 CO、NO ₂							
噪声	交通噪声, 详见表 2.5-11;							

3. 环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

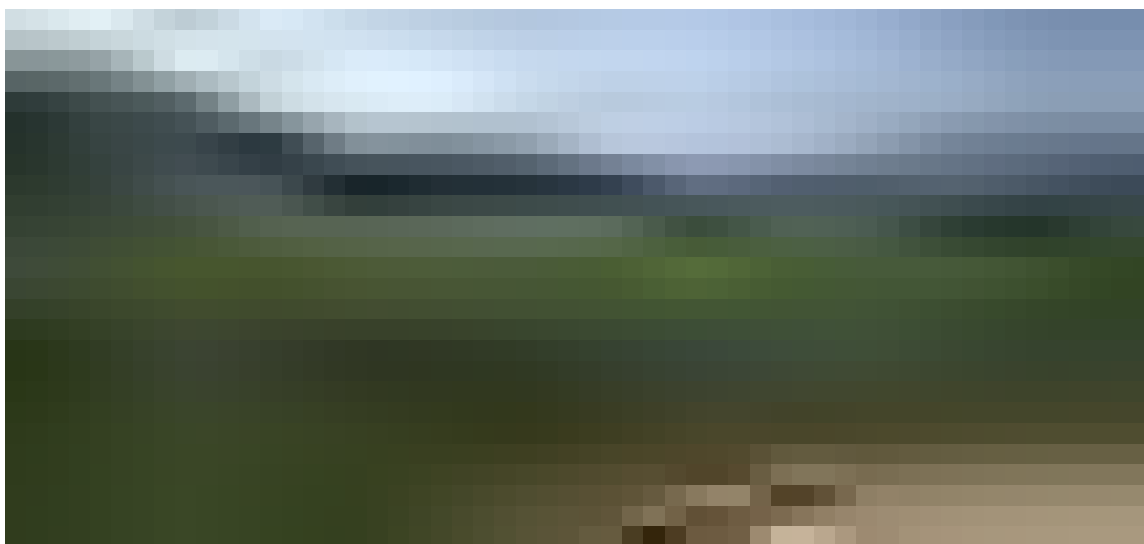
3.1.1 地形地貌

项目所在地区位于广西中东部地区，第一段沿线横向穿越蒙山低山丘陵地貌、荔浦岩溶地貌，第二段位于象州剥蚀堆积地貌。

（1）蒙山低山丘陵地貌

蒙山县境内东、西两侧有大瑶山余脉和鸡冠山脉。两山系分别自北绵亘而南，东、西、北三面环山，为山地、丘陵。中间为小盆地或峡谷。最高点是西北境的鸾山，海拔 1104m。最低点是陈塘镇南端与藤县交界的湄江出口处，海拔 87m。全县地貌按成因可划分为侵蚀构造地貌和侵蚀堆积地貌两大类型。

项目起点段位于蒙山县新圩境内，为侵蚀构造地貌中的低山丘陵地貌，地貌上界线清楚，地形突变，系中低山陡坡地形的山前地带。由下泥盆统粉砂岩、页岩等组成，山岭平缓，沟谷纵横，水系宽阔弯曲，谷口往往形成冲积扇和地表干谷。



（2）荔浦岩溶地貌

荔浦县属桂东北的丘陵盆地，东南面为绵延百里的鸡冠山系，西北面是广西弧形山脉中段的驾桥岭，南面与蒙山、金秀交界的为九谷岭和六麻岭。两条主要河道一从西南，一从西北贯穿其中，荔江由西南向北，再向东流；马岭河则由西北向北，再向东南而流。两条河流的不同流向，使西南、西北二大山系的风化坡积物经河水的冲刷作用，

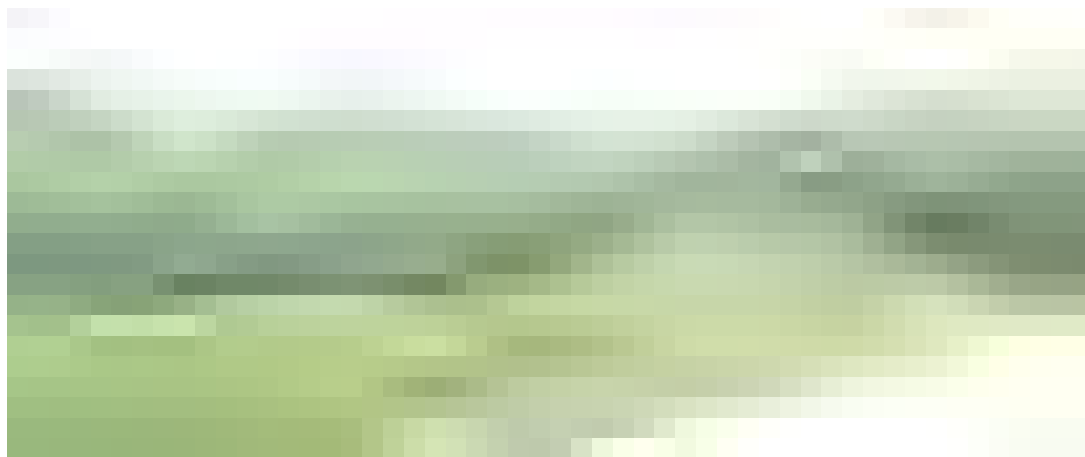
造就和形成了沿河两岸达 17km² 的冲积平原，构成了四周高，中间低，且自西向东北倾斜的丘陵盆地。境内石山星罗棋布，具有典型的喀斯特地貌特征，下伏灰岩，无数奇峰平地拔起，遍布于江河两岸。本项目在荔浦县境内路段海拔 230~400m，属于大瑶山及鸡冠山系余脉，低山横列，山麓相连，土层深厚肥沃，盛产油茶、油桐、果木。



(3) 象州剥蚀堆积地貌

象州县东部大明山连绵高耸，峰峦重叠，山势雄伟，并延伸向东北、东南，朝着武鸣河谷呈扇状分布，构成环绕北、东、南三面的马蹄形高丘陵、山地。县西北部高土坡连绵，西南部为石灰岩群峰，中部是丘陵、岗地、平原相间交错，呈小盆地。

本项目终点路段位于象州县境内，主要为剥蚀堆积地貌。按剥蚀堆积性质和地貌特征，分为丘陵平原—平原丘陵地貌和倾斜山前平原地貌。丘陵平原—平原丘陵地貌分布于水晶、运江、罗秀、寺村和象州等乡镇，是县内面积较大、开发较好的地貌单元。海拔 100~200m，局部高于 200m，呈波状起伏，低丘山坡坡度一般在 10°以下，坡残积层发育，蓄水洼地常见，为原丘陵地貌经剥蚀作用而成为准平原地貌。基岩由中、下泥盆统泥岩、粉砂岩、泥质砂岩、泥灰岩、泥质灰岩和灰岩组成；倾斜山前平原分布于大乐、中平、百丈、寺村和妙皇等地，即中低山陡坡地貌的前缘。以堆积作用为主，由一系列冲积锥、坡洪积裙构成。堆积物由粗细不等的碎屑物组成，越近锥顶碎屑物越粗。



3.1.2 工程地质

项目所在区域出露的主要地层有第四系、泥盆系、寒武系，大部分为砂岩、页岩、砾岩。其中以泥盆系分布最为广泛。根据区域地质资料，将本项目沿线经过地区的地层岩性按由新到老分述如下：

① 第四系（Q）

主要由残坡积碎石土、粘土混碎石、砾砂、砂质粘土和冲洪积碎石土、砾砂土、砂质粘土、淤泥质粘土组成。残坡积土主要分布于剥蚀丘陵山坡地表，厚度不均，在1~20m间变化；冲洪积土主要分布于河流堆积阶地、河漫滩以及沿线山涧沟谷低洼地段和沟壑两侧，厚度一般5~30m。

第四系地层主要分布于K163+800~K165+900、K185+900~K187+000路段。

② 泥盆系（D）

下统（D₁）：紫红色中~厚层石英砂岩为主，夹粉砂岩、泥质粉砂岩、细砂岩和泥质砂岩，具交错层。

中统（D₂）：浅灰色砂岩、粉砂岩，局部夹页岩、泥灰岩、炭质页岩，多为中厚层~块状。

上统（D₃）：灰、浅灰色灰岩和黑、黄褐色硅质页岩，灰岩呈薄~厚层状，页岩呈中~薄层状。

本项目沿线泥盆系主要为下统莲花山组及中统郁江阶，岩石风化较强烈，风化层厚度较大，岩体较破碎。泥盆系地层主要分布于K102+250~K129+440、K163+000~K163+800、K165+900~K185+900、K187+000~K192+700等路段。

3.1.3 地震

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(与地震烈度值对照，相当于Ⅵ度)。本项目所有的桥梁必须进行 E1 地震作用（工程场地重现期较短的地震作用）和 E2 地震作用（工程场地重现期较长的地震作用）下的抗震设计，抗震设防烈度为 6 度地区的 B 类桥梁抗震设防措施等级采用 7 级，抗震设防烈度为 6 度地区的 C 类桥梁抗震设防措施等级采用 6 级。

3.1.4 气象

本项目位于广西中东部，属亚热带季风气候，气候温和，日照充足，雨量充沛，一年四季分明，夏长而多雨，多年平均气温 17.5℃。1 月最冷，月平均气温 4.7℃，7 月最热，月平均气温 28.6℃，历年极端最低气温-1.2℃，最高气温 38.4℃。多年平均降雨量 1350mm，降雨集中在 4~9 月份，多年平均降雨天数为 141 天。雨季时间长，对路基、路面及人工构造物等施工均有一定影响。每年 10 月至次年 3 月为旱季。本项目应根据气候条件做好施工安排，不宜雨天施工的项目应尽量避免雨季。

3.1.5 水文

项目沿线经过的河流主要有荔江支流、罗秀河，均属珠江流域西江水系，荔江自西南向东北流，罗秀河自南向北流。本项目路线不直接跨越水库，均从水库的上游或下游经过。

一、荔江水系

荔江，属珠江流域西江水系干流黔江段支流桂江支流。为广西壮族自治区荔浦县境主要河流，发源于金秀瑶族自治县大瑶山的老山北麓，自金秀瑶族自治县龙道山小河口入境，从西南流向东北，经上、中、下葡萄、师位、念村、建陵、塔石、新河口、大石古、上金雷、沙垌、荔城、玉雷、上车、下车、铁炉、公赖、山口，于思贡村的梅子洲流入平乐县界；在平乐县境，流经石龙村、交椅村，在附城乡糖榨村汇入桂江。河长 144.67km，其中：荔浦县县境内河长 94.7km，其流域面积 1602.65km²，占全县总面积的 91%；平乐县境河长 7.87km，流域面积 78.67km²，平均流量 51.51m³/s。

长滩河属于荔江上游河段，发源于金秀县大瑶山山脉，北向流进荔浦县，河段长度约 70km，有 2 条支流，分别是金龙河、寨保河。本项目平村长滩河大桥桥位上游 5.3km 处为长滩河电站。长滩河水利枢纽工程是以防洪、灌溉为主，结合发电、供水的综合利

用工程，电站总装机容量 14500KW，拦河坝设计高程 328m，溢流坝高程 318m；是荔浦县较大的一个综合利用骨干水利水电工程。

黄洞河是长滩河一级支流，发源于金秀县三角乡六定村，在金秀县境内又称六定河，河段长度约 20km。

本项目 K125+412 平村长滩河大桥跨越荔江上游长滩河；K127+300~K129+306 沿长滩河一级支流黄洞河两侧狭窄山谷布线，跨越黄洞河，沿线设置黄洞河 2 号、3 号、4 号大桥。沿线冲沟均属山区季节性冲沟，受上游电站截流沿线，枯水期河床均裸露。

二、罗秀河水系

罗秀河位于中国广西壮族自治区北部，为柳江左岸支流，发源于金秀瑶族自治县大樟乡尾村东南 2km 处，向北流过大樟乡治后进入象州县境，至象州县中平镇转西北流，经罗秀镇，至运江镇汇入柳江。干流长 107km，流域面积 2219km²，年均径流量 9.48 亿 m³。

本项目 K184+400 乌来罗秀河大桥跨越罗秀河。

三、水库

本项目 K168+332 鹅山水库大桥跨越水库，水库主要功能为调蓄、灌溉、养鱼。

3.2 生态环境现状调查与评价

3.2.1 概述

3.2.1.1 基础资料收集

对项目所在区域现有基础资料进行收集分析，主要包括：工程可行性研究报告、工程图件、1:10000 地形图、卫星影像、奥维地图、《广西野生动物》、《广西陆栖脊椎动物分布名录》、《广西植被》、《广西植物志》、《广西植物资源》、《广西生态功能区划》、以及路线涉及各市县的土地利用总体规划、重点公益林区划界定报告等专著，以及相关公开发表的研究论文。

3.2.1.2 生态现状调查方法

1、植物与植被

(1) 物种调查

物种调查采取资料收集和现场踏勘相结合方法进行。首先到当地相关部门收集该

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

(2) 植被调查

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

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

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

c、样方面积符合相关规定，阔叶林群落样方面积为 $20 \times 20 \text{m}^2$ ，针叶林或针阔混交林群落样方面积为 $10 \times 10 \text{m}^2$ ，灌丛样方面积为 $5 \times 5 \text{m}$ 、灌草丛样方面积为 $1 \times 1 \text{m}^2$ 。

表3.2-1 植物样方基本情况

序号	桩号	典型样方	代表植被类型	调查时间
1	K108+400	五节芒群落	红壤土地区草丛	2017.04.13
2	K123+300	桃金娘群落	红壤地区灌丛	2017.07.14
3	K181+000	尾叶桉群落	用材林	2017.04.12
4	K129+000	枫香树、赤杨叶、栲群落	中山常绿落叶阔叶混交林	2017.04.13
5	LK0+600	黄荆群落	石灰岩灌丛	2017.04.12

(3) 物种多样性调查

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

式中：H——群落的多样性指数； S——种数；

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

（4）生物量调查

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

森林群落生物量的测定一般采取样地调查和维量分析方法。

样方调查测定每棵树木的胸径和高度，然后利用下列方程对生物量进行估算：

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

树枝 $W=0.000021428 (D^2H)^{0.906}$

树叶 $W=0.00001936 (D^2H)^{0.6779}$

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

树枝 $W=0.000001883 (D^2H)^{1.0677}$

树叶 $W=0.000000459 (D^2H)^{1.0968}$

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

地下部分的生物量按下列关系推算：

A 常绿阔叶树——地下部分生物量=地上部生物量*0.164

B 马尾松及其它针叶树——地下部分生物量=地上部生物量*0.160

森林林下草本层和灌木层的生物量方程为：

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

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

（5）生态制图

对于植被的地理分布，采用地面调查与遥感调查结合的方法。将最新的卫星遥感图像处理制成工作手图；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。

2、陆生野生脊椎动物调查方法

a 样线法

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

b 访问调查法

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

采用数量等级方法评估各类动物种类数量的丰富度。数量等级：数量多用“+++”表示，该种群为当地优势种；数量较多，用“++”表示，该动物种为当地普通种；数量少，用“+”表示，该物种为当地稀有种。估计数量等级评价标准见表3.2-2。

表3.2-2 估计数量等级评价标准

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

3、水生生物调查方法

鱼类资源调查采用现场捕捞、访问和查阅文献的方法进行调查，对现场捕捞的渔获物进行种类鉴定和数量统计。难以确认的种类采样保存，并使用数码相机进行拍摄后期请鱼类专家进行鉴定，重点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。

4、调查内容

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

5、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。

3.2.2 荔浦荔江国家湿地公园

评价范围内涉及生态敏感区1处，即广西荔浦荔江国家湿地公园。根据《广西荔浦荔江国家湿地公园（2018~2025年）》湿地公园基本情况如下：

1、湿地公园基本情况

(1) 湿地公园批复

荔浦荔江国家湿地公园位于桂林荔浦市西南区域，以荔浦市南部荔江干流为主体，介于东经 110°13'22"~110°22'49"，北纬 24°22'53"~24°29'01"之间。西、南起修仁镇念村蚂蝗坝，东、北至城区南部金雷桥，由六部分组成：一是修仁镇念村蚂蝗坝至荔城镇金雷桥段荔江干流及其自然驳岸（含部分山体）；二是青山镇满洞村泵垄屯浅水坝至荔江入河口段满洞河及其自然驳岸；三是龙怀乡三河村东里屯丰鱼岩景区岩洞入口至荔江入河口段石门河及其自然驳岸（部分山体）；四是青山镇青山社区天宫岩附近浅水坝至荔江入河口河段蒲芦河以东、鹧鸪山（高点 337）东西山脊以南、X158 以西合围区域；五是流经龙怀乡德庆村石门屯石门河支流及支流源头林地；六是金雷桥西侧管理服务区域，总面积 699.99hm²。

2014 年 12 月林湿发[2014]205 号《国家林业局关于同意北京房山长沟泉等 140 处湿地开展国家湿地公园试点工作的通知》批准建立。

（2）生物多样性情况

湿地公园已知脊椎动物共 5 纲 24 目 72 科 248 种，其中，鱼纲 4 目 17 科 77 种，两栖纲 1 目 5 科 15 种，爬行纲 1 目 7 科 23 种，鸟纲 13 目 36 科 116 种；哺乳纲 5 目 7 科 23 种。

湿地公园所有脊椎动物中，有国家 II 级重点保护野生动物 15 种，特有种 8 种，CITES 附录 II 物种 15 种，自治区级重点保护动物 36 种。

湿地公园内湿地植被可划分为 3 个植被型组，5 个植被型，14 个植物群落。已知湿地公园有维管束植物 107 科 239 属 311 种（含变种、亚种和亚型），其中蕨类植物 12 科 12 属 20 种，裸子植物 2 科 2 属 2 种，被子植物 90 科 224 属 289 种。被子植物中，双子叶植物 77 科 175 属 230 种，单子叶植物有 16 科 50 属 59 种。有国家 II 级重点保护植物 1 种，即樟。

湿地公园水系属于珠江水系，荔江属珠江流域西江水系，发源于金秀大瑶山的老山北麓，河长 144.7km，县境内河长 94.7km，年平均流量 26.6m³/s，三河河为荔江支流，水源来源来自于上游东平水库及丰鱼岩地下暗河；其中荔江长度约为 26.4km，其支流三河河的长度约为 8.0km，荔江历史最高洪峰流量达 3640m³/s。

湿地公园湿地资源较为丰富，类型多样。根据《全国湿地资源调查技术规程（试行）》的分类系统，类型主要有河流湿地和人工湿地两大湿地类，包括永久性河流、喀斯特溶洞湿地、洪泛平原湿地和稻田 4 个湿地型。

(3) 湿地公园总体规划

湿地公园划分为3大功能区，分别是湿地保育区、合理利用区、管理服务区。详见下表：

表3.2-3 湿地公园功能区划及与项目位置关系表

功能分区	规划内容	与项目位置关系
湿地保育区	<p>主要包括湿地公园荔江干流及河内洲滩（含部分相连林地）、石门河及河内洲滩（含部分相连林地），面积 654.47hm²，占湿地公园面积的 93.50%。</p> <p>主要开展自然河流湿地生态系统的保护盒局部恢复、栖息地保护与恢复、水源涵养与水质保护等保护、恢复工作，提升水环境质量和动植物栖息地生境，有效发挥其生态系统的生态功能。</p>	项目 K125+412 平村长滩河大桥与其最近距离约 150m
合理利用区	<p>主要包括荔江湾（含龙头山以东、荔江干流以北、鹧鸪山 375 高程山脊线以南、X158 以西）、新金雷桥南侧洲岛，面积 43.99 公顷，占湿地公园面积的 6.28%。</p> <p>在保护优先的前提下，发展生态旅游，最大程度的促进区域经济社会发展，实现多种效益的协调统一。</p>	龙怀连接线起点与其最小距离约 7.8km
管理服务区	<p>位于新金雷桥西侧区域，该区域位于城郊，交通区域优势明显，规划面积 1.53hm²，占湿地公园总面积的 0.22%。</p> <p>规划用于湿地科普宣教中心、湿地管理中心、湿地监测中心、自然学校等基础设施的建设，发挥管理服务、室内科普宣传、游客接待等功能。</p>	龙怀连接线起点与其最小距离约 12.3km

2、湿地公园与项目位置关系

项目 K125+412 与荔浦荔江国家湿地公园最近距离约 150m，不占用湿地公园用地范围。

3、项目临近湿地路段生态评价

项目临近湿地公园植被主要是杂草型湿地植被型，常见的有节节草群落、酸模叶蓼群落等，无保护植物分布。

②动物

项目临近湿地公园路段无保护动物分布。

③景观影响

项目临近湿地景观主要为永久性河流湿地景观（长滩河，发源于大瑶山）。

3.2.3 植物与植被调查现状

3.2.3.1 沿线区域植被概况

项目经过蒙山县、荔浦县、象州县。根据苏宗明等人（2014）对广西植被分区的研究

究结果，项目所在区域植物区系成分跨越广西植物区系 7 个分区的桂东北地区（I）和桂北地区（II），植物区系具有明显的华东、华中 2 个地区植物区系的特征，地带植被水平地带性植被为典型常绿阔叶林，如栲林。人工林以马尾松林、杉木林在区域生长最好，分布最广，是我国马尾松林和杉木林最南的主产区。

3.2.3.2 评价范围植物种类与植物区系调查结果

1、植物种类

评价区维管束植物 141 科 359 属 500 种，其中蕨类植物 24 科 37 属 51 种，裸子植物 3 科 4 属 4 种，被子植物 113 科 318 属 445 种，其中双子叶植物约 106 科 280 属 396 种，单子叶植物 10 科 38 属 53 种，评价区植物各类群占广西的比例见表 3.2-24。评价区植物名录见附录 2。

表3.2-4 拟建项目评价区维管束植物统计

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	24	37	51	3	4	4	113	318	445	141	359	500
广西	56	150	900	7	21	48	232	1567	7406	288	1717	8354
占广西 (%)	42.9	24.7	5.7	42.9	19.0	8.3	48.7	20.3	6.0	49.0	20.9	6.0

2、植物分布

常见的蕨类植物有深绿卷柏、芒萁、肾蕨、乌毛蕨、光里白、节节草、海金沙、金毛狗、刺齿半边旗、华南毛蕨、中华复叶耳蕨、石韦，多分布于林下、林缘及灌丛空隙处。

裸子植物种类稀少，仅马尾松、杉木、长苞铁杉、买麻藤，其中杉木为人工种植；长苞铁杉分布于海拔 1000 m 左右的山顶，数量较少，零星分布。

被子植物中，常见的有黄樟、山鸡椒、华润楠、鸭公树、野木瓜、山蒟、草珊瑚、黄金凤、网脉山龙眼、华南毛柃、木荷、桃金娘、红鳞蒲桃、野牡丹、木竹子、山杜英、毛果算盘子、粗糠柴、桃叶石楠、石斑木、枫香树、杨梅、栲、黧蒴锥、粗叶榕、狭叶楼梯草、三桠苦、苦楝、青榨槭、南酸枣、黄杞、单毛桫欏树、密花树、光叶山矾、水团花、大青。这些植物多为组成阔叶林的种类，或为林下灌木层主要种类。

常见的单子叶植物有五节芒、菝葜、山菅、浆果薹草、山姜、粽叶芦等，多分布于林下、山谷，以及在林缘隙地形成草丛。

3、植物区系

根据中国植物区系分区系统（吴征镒，1979；吴征镒，1983），评价区所在区域处以泛北极植物区为主体；在植物亚区上位于中国-日本森林亚区；在植物地区上属于滇、黔、桂地区。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。

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

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 (23 科)

堇菜科、远志科、景天科、石竹科、蓼科、酢浆草科、千屈菜科、瑞香科、金丝桃科、蔷薇科、杨梅科、鼠李科、菊科、车前草科、玄参科、唇形科、百合科、兰科、莎草科、禾本科、牻牛儿苗科、苋科、金星蕨科；

2) 泛热带分布 (49 科)

樟科、防己科、胡椒科、金粟兰科、凤仙花科、山龙眼科、大风子科、葫芦科、秋海棠科、山茶科、桃金娘科、野牡丹科、山竹子科、杜英科、乌饭树科、梧桐科、锦葵科、大戟科、含羞草科、苏木科、蝶形花科、壳斗科、榆科、桑科、荨麻科、冬青科、卫矛科、古柯科、葡萄科、芸香科、楝科、无患子科、漆树科、八角枫科、五加科、柿科、马钱科、木犀科、夹竹桃科、青皮木科、茜草科、茄科、爵床科、马鞭草科、鸭跖草科、菝葜科、天南星科、薯蓣科、安息香科；

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 (2 科)

山矾科、半边莲科；

2-2) 热带亚洲、非洲和中南美洲间断分布 (3 科)

买麻藤科、马兜铃科、商陆科；

3) 热带亚洲和热带美洲间断分布 (5 科)

木兰科、水东哥科、省沽油科、桉叶树科、苦苣苔科；

4) 旧世界热带分布 (4 科)

番荔枝科、青藤科、芭蕉科、海桐花科；

4-1) 热带亚洲、非洲 (或东非, 马达加斯加) 和大洋州间断分布 (1 科)

紫金牛科；

7) 热带亚洲（印度—马来西亚）分布（3科）

虎皮楠科、姜科、清风藤科；

8) 温带分布（14科）

松科、毛茛科、十字花科、绣球花科、金缕梅科、槭树科、胡桃科、伞形科、杜鹃花科、忍冬科、山茱萸科、报春花科、榛木科、紫草科；

8-4) 北温带和南温带间断分布（3科）

柳叶菜科、败酱科、胡颓子科；

8-5) 欧亚和南美温带间断分布（1科）

木通科；

9) 东亚—北美间断分布（6科）

杉科、八角科、五味子科、椴树科、鼠刺科、三白草科；

14) 东亚分布（1）

猕猴桃科；

4、评价范围植被调查结果

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（表 3.2-26），自然植被划分为 5 植被型组、6 植被型、9 个植被亚型、20 个群系；人工植物划分为 2 个植被型，7 个群系。

评价范围水生植被分布于项目跨越河流路段，植被类型包括沉水水生植被、浮水水生植被和挺水水生植被，主要为沉水水生植被，挺水水生植被主要分布于河滨带。

表3.2-5 评价范围陆地植被类型调查结果*

植被类型
合计
天然植被
一、针叶林
（一）暖性针叶林
I. 低山丘陵暖性针叶林
1. 马尾松林
II. 中山针阔混交林
2. 长苞铁杉、马尾松、木荷混交林
二、阔叶林
（二）常绿落叶阔叶混交林
III. 中山常绿落叶阔叶混交林
3. 赤杨叶、木荷混交林

植被类型
4. 枫香树、赤杨叶、栲混交林
（三）常绿阔叶林
IV. 典型常绿阔叶林
5. 木荷林
6. 米楮林
V. 季风常绿阔叶林
7. 红锥林
8. 黧蒴锥林
三、竹林
（四）热性竹林
VI. 河谷平原竹林
8.粉单竹林
四、灌丛
（五）暖性灌丛
VII.石灰岩灌丛
9.龙须藤灌丛
10.黄荆灌丛
（六）热性灌丛
VIII.红壤地区灌丛
11.桃金娘灌丛
12.黄牛木灌丛
五、草丛
（七）禾草草丛
IX. 红壤土地区草丛
13. 五节芒草丛
14.芒草丛
15.白茅草丛
16.刚莠竹草丛
（八）蕨类草丛
17.芒萁草丛
18.干旱毛蕨草丛
19.乌蕨草丛
人工植被
I.用材林
1.杉木林
2.尾叶桉林
II.经济林
3.八角林
4.砂糖橘园
5.油茶园
III.农业植被

植被类型
6.旱地作物
7.水田作物

*注：一为植被型组；（一）为植被型；I 植被亚型；1 为群系。

主要植被类型群落结构简介

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。

（一）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和中山针阔混交林 2 个亚型，主要群系为马尾松林、长苞铁杉、马尾松、木荷混交林。

该植被类型分布于山坡中部以上，岩石裸露度较高，土层较浅，一般为 30 cm 左右，枯枝落叶层覆盖度较高，分解缓慢。群落外貌墨绿色，较平整，针叶树树种高耸于林冠之上，群落结构较复杂，郁闭度 0.80，层次分明。群落中针叶树种除长苞铁杉外还间生有马尾松。乔木层平均高度 15 m，以长苞铁杉和枫香占优势，此外还有赤杨叶、南酸枣、木荷、红锥、烟斗柯、南酸枣等。灌木层覆盖度 40%，平均高度 2.2 m，植物种类组成较为简单，占优势的为黄杞、青榨槭、三桠苦、鼠刺，其中种类还有华南毛柃、细齿叶柃、豆梨、榕叶冬青等。草本层覆盖度 30%，种类较少，有狗脊、芒、肾蕨、稀羽鳞毛蕨、石韦、粽叶芦等，石韦多附生在岩石上。层间植物数量较少，有海金沙、藤黄檀、粉背菝葜、羊角藤、粗叶悬钩子等，多攀于下层乔木和灌木层之上。

2、常绿落叶阔叶混交林

本植被类型有中山常绿落叶阔叶混交林 1 个亚型，主要群系为木荷、赤杨叶混交林和枫香树、赤杨叶、栲混交林。

群落分为一般分为乔木层、灌木层、草本层，群落总盖度在 90%左右，群落高达 15m，乔木层以赤杨叶为优势种，同时有木竹子、枫香、栲等乔木树种分布。灌木层常见物种有杜茎山、野漆、鼠刺、牛耳枫、岗柃、粉背菝葜、罗浮柿、黄棉木、朱砂根、粗叶榕、毛果算盘子、网脉山龙眼、盐肤木、厚皮香等。草本层不发达，常见物种包括淡竹叶、乌毛蕨、小叶海金沙、扇叶铁线蕨、碎米莎草等。

3、常绿阔叶林

本植被类型有典型常绿阔叶林和季风常绿阔叶林 2 个亚型，主要群系为木荷林、米楮林、红锥林、鹩蒴锥林。

(5) 木荷林

群落外貌呈青绿色，外貌较平整，组成成分较为复杂。根据样方 6，乔木层可分为两层，木荷为绝对优势，此外还分布有竹叶木姜子、华润楠、君迁子等。灌木层覆盖度 40%，以草珊瑚、红锥、黄果厚壳桂、木荷、短梗新木姜子等为优势。其他常见的种类还有交让木、伞花木姜子、褐叶柄果木、绒毛润楠、东方古柯、细齿叶柃等。草本层覆盖度 30%，占优势的物种为美丽复叶耳蕨、狭翅铁角蕨、山姜等，其它较为常见的还有黑莎草、中华锥花、狗脊、浆果薹草等。层间植物种类较少，以酸藤子、三叶崖爬藤、链珠藤等为常见物种，多攀于灌木层上。

(6) 红锥林

群落外貌呈绿色，土层较薄，石头出露较多，腐殖质层较厚，表土松软。群落结构较复杂，层次分明，树冠完整。据样方 7 调查，乔木层覆盖为 75%，以红锥占绝对优势，其它有枫香、南酸枣、网脉山龙眼、鼠刺、竹叶木姜子、烟斗柯、猴欢喜等。灌木层覆盖度 40%，种类组成较多，占优势的为山杜英、罗伞树，其它较为常见的还有鼠刺、竹叶木姜子、杜茎山、红背山麻秆、草珊瑚、轮叶木姜子、三桠苦、假九节、刺叶桂樱等。草本层覆盖度 35%，以华山姜、狗脊、金毛狗、黑莎草、中华复叶耳蕨、江南卷柏等为主。层间植物不甚发达，较为常见的有海金沙、黑风藤、瘤皮孔酸藤子、流苏子、三叶崖爬藤等，多攀缘灌木之上。

(7) 黧蒴锥林

群落总盖度在 80%左右，乔木层以黧蒴锥为优势种，另外分布有枫香、罗浮锥、木荷等乔木混生其中，灌木层较发达，盖度达 50%，常见物种有杜鹃、野漆、鼠刺、牛耳枫、九节、肖菝葜、野桐、九丁榕、朱砂根、赤楠、粗叶榕、南烛、网脉山龙眼、豆梨、红紫珠、大青等。草本层盖度达 70%，常见物种有狭叶沿阶草、淡竹叶、乌毛蕨、斑茅、狗脊、山麦冬、小叶海金沙、福建观音座莲等。

(8) 米槠林

群落外貌呈青绿带金色，乔木层高 16~20m，覆盖度 80%，优势很明显，以米槠占绝对优势，其它还有米槠、光叶山矾、罗浮柿、苦竹、华南木姜子、密花树、竹叶木姜子等；灌木层高 4m 以下，覆盖度 45%，种类有黄毛五月、华南木姜(幼苗)、香楠、鼠刺、单毛桫欏叶树、柏拉木、冬青、草珊瑚、九节、红背山麻秆、杨梅蚊母树、三桠苦等；草本层植物种类较少，高 1.5m 以下，以华山姜、江南卷柏、山姜、乌毛蕨、小叶海金沙、扇叶铁线蕨、半边旗、狗脊为主。

4、暖性竹林

（9）粉单竹林

本植被类型有热性竹林 1 个亚型，包括粉单竹等群系，竹林在评价区零星分布。一般分布于沿线丘陵山地或河流两侧，总盖度在 85%左右，群落高 8~10m，乔木层一般为单优势种。灌木层优势种为不明显，常见物种包括鸭脚木、粗叶榕、九节等。草本层常见物种有半边旗、淡竹叶、小叶海金沙等。

5、暖性灌丛

本植被类型有为石灰岩灌丛 1 种亚型，包括龙须藤灌丛、黄荆灌丛群系，主要分布于象州县、荔浦县县境石山区域。

（11）龙须藤灌丛

沿线龙须藤灌丛也是较常见灌丛之一，石山地区分布面积较大，群落分为灌木层和草本层。总盖度为 80%左右，群落高 1.2m 左右。灌木层优势种为龙须藤、皱叶雀梅藤等，常见物种有广西绣线菊、盐肤木、石岩枫等。草本层优势种为刚莠竹，常见物种包括千里光、黄花蒿、委陵菜、丝穗金粟兰等。

（12）黄荆灌丛

据样方 11，该群系结构一般分为灌木层、草本层和层间植物，灌木层盖度一般为 80%左右，优势种为黄荆，常见灌木有金樱子、盐肤木、黑面神、白背叶、灰毛浆果楝、多花勾儿茶、地桃花、红背山麻杆等。草本层群落盖度 10%，常见草本植物为刚莠竹、芒、肾蕨、海金沙、菝葜等。

6、热性灌丛

本植被类型有为红壤地区灌丛 1 种亚型，包括桃金娘灌丛，黄牛木灌丛。

（13）桃金娘灌丛

灌丛种类组成简单，除优势种桃金娘外，有盐肤木、野牡丹、粗叶悬钩子等。草本植物种类少，高 1.0m 左右，有芒萁、蕨、乌蕨、紫萁、铺地蜈蚣、野古草等。

（14）黄牛木灌丛

灌丛高 1.5m 左右，覆盖度 60~70%，种类组成简单，除优势种黄牛木、桃金娘、岗松等外，野牡丹、盐肤木、菝葜、白花酸藤子、红背山麻杆等较常见。草本植物种类少，高 1.0m 左右，以芒萁、芒等为优势，其他还有地苣苔、山菅、小叶海金沙等。

7、禾草草丛

本植被类型划分为红壤土地区草丛 1 种亚型，为森林植被破坏后形成，禾草丛群系包括五节芒草丛、芒草丛、白茅草丛、刚莠竹草丛等，在拟建公路沿线均有分布，以小片或斑块状形式分布为主，多见于河谷、低山丘陵、平原微丘区域。根据样方 14 调查，该植被群落结构简单，灌木层不发达，优势种不明显，灌木层不发达，优势种为五节芒，其他物种有盐肤木、芒萁、粽叶芦、小叶海金沙等。

8、蕨类草丛

包括干旱毛蕨草丛、芒萁草丛等。一般只有草本层，盖度在 90%左右，群落高 0.3m 左右。群落优势种单一，常见伴生物中包括白茅、酢浆草等。

(二) 栽培植被

1、用材林

评价区用材林主要群系为杉木林、尾叶桉林等，其中尾叶桉林分布面积相对较大，主要沿线土山丘陵。以中幼龄林为主。

(1) 杉木林

杉木群落高 13m，盖度达 100%。群落乔木层除杉木外，分布有枫香和马尾松等乔木树种，灌木层优势种不明显，常见物种为鹅掌柴、朱砂根、光野漆、叶下珠、野牡丹、牛耳枫、细枝柃、掌叶榕等。草本层以狗脊、五节芒、芒萁、刚莠竹、地菘、乌毛蕨、毛柱铁线莲等。

(2) 尾叶桉林

尾叶桉人工林：沿线低山丘陵大面积分布。根据样方 16 调查结果，尾叶桉群落高 10m 左右。群落乔木层为尾叶桉纯林，灌木层优势种为毛桐、变叶榕、三叉苦、山鸡椒、八角枫、黄荆、等。草本层主要有蕨、乌毛蕨、芒、刚莠竹等。

2、经济林

评价区经济林主要分布于山间平地、山间谷地、平原以及丘陵区域，评价区部分区域有成片大面积分布，主要柑橘园、八角林、油茶林等。

(1) 油茶林：

八角群落高 2.5m，盖度 80%。群落乔木层伴生有主要为马尾松等。灌木层有油茶、盐肤木、粗叶榕、草珊瑚、桃金娘等。草本层主要有海芋、半边旗、苕麻、刚莠竹、小叶海金沙。

(2) 八角林

本类型在影响评价区内零星分布，群落外貌为绿色，结构简单，层次明显，乔木层

覆盖度 70%，以八角占绝对优势。灌木层覆盖度 10%，种类极少，常见的主要是一些速生的树种如盐肤木等。草本覆盖度 45%，主要以五节芒为主，其他常见的还有蔓生莠竹、淡竹叶、芒萁、地菘白茅、狗牙根等。

3、农作物

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

2、评价区植被分布调查结果

（1）植被水平分布规律调查结果

路线经过区主要为农业生产区，长期的开发活动和植被破坏，导致沿线植被具有明显人工属性和同质性。评价区自然植被以人工林、经济林为主。占地区植被类型水平分布调查结果见表 3.2-27。

表3.2-6 项目占地区植被类型水平分布调查结果

桩号	评价范围主要植被类型	占地区植被概况
K102+397~K105+700	评价范围主要植被类型为暖性针叶林，部分水田作物及经济林分布，局部有部分灌丛及灌草丛分布	占地区植被类型以针叶林为主，部分占用水田作物
K105+700~K108+000	评价范围主要植被类型为五节芒草丛；沟谷处有部分灌丛及水田作物分布	占地区主要植被类型为草丛
K108+000~K129+448	评价范围植被以经济林为主，主要为砂糖橘园，有部分常绿阔叶林落叶林、马尾松及杉木用材林分布	占地区主要植被类型为砂糖橘园等经济林
K163+000~K176+000	评价区植被主要为喀斯特石山灌丛，局部有旱地作物分布	占地区植被类型主要为旱地作物和部分灌丛等
K176+000~K192+700	评价区主要为人工植被，以尾叶桉林为主，其次为水田作物、旱地作物、经济林均有分布。	占地区植被类型主要为用材林等
龙怀连接线	评价区植被主要为喀斯特石山灌丛，局部有水田作物分布	占地区植被类型主要为水田作物
罗秀连接线	评价区植被主要为旱地作物、水田作物	占地区植被类型主要为旱地作物、水田作物

由表 3.2-27，结合现场踏勘结果，得出以下结论：

- ①路线占地区由自然植被和栽培植被组成，自然植被多为次生性马尾松林。
- ②占用自然植被包括暖性针叶林、灌丛及部分阔叶林等，其中以马尾松林主，主要物种为马尾松、赤杨叶、荷木、红锥、乌蕨、芒、芒萁等当地常见物种；
- ③占用栽培植被包括用材林、经济林、水田作物和旱地作物，主要物种为杉木、砂糖橘、八角、水稻、甘蔗等当地常见栽培物种。

(2) 植被垂直分布规律调查结果

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

① 平地主要为农业生产和居民居住区，植被主要为水田作物、经济林和旱地作物；

② 丘陵、低山、中山植被主要为用材林、部分区域分布有一定数量的阔叶林，但较少。

3、评价区主要植被类型生物量及物种多样性调查结果

(1) 评价区生物量调查

在样方调查基础上，结合广西大学林学院对典型植物群系的调查结果、《我国森林植被的生物量和净生产量》、《尾叶桉人工林生物量和生产力的研究》等文献进行类比分析，根据评价区植被的结构、物种组成等实际情况，对典型植被生物量进行适当的修正计算后，评价区主要植被类型生物量详见表 3.2-28。

表3.2-7 项目评价区主要植被类型生物量调查结果

类型	植被类型	代表植物	平均生物量 (t/hm ²)
自然 植被	暖性针叶林	马尾松	66.58
	常绿落叶阔叶混交林	拟赤杨等	80.50
	常绿阔叶林	木荷等	88.71
	灌丛	桃金娘、黄牛木等	11.40
	草丛	五节芒等	5.68
人工 植被	用材林	杉木等	75.89
		尾叶桉等	61.60
	经济林	八角、砂糖橘等	29.87
	水田作物	水稻等	10.69
	旱地作物	甘蔗等	22.40

(2) 评价区主要植被类型物种多样性

根据样方调查结果，评价区主要植被类型物种多样性如下表 3.2-29。

表3.2-8 评价区主要植被类型物种多样性调查结果

植被类型	物种多样性	乔木层	灌木层	草本层
	常绿阔叶林	样方 6 [#]	1.060	2.100
样方 7 [#]		0.976	2.531	2.021
样方 8 [#]		0.825	2.422	1.415
样方 9 [#]		0.912	1.915	1.058

物种多样性		乔木层	灌木层	草本层
常绿落叶阔叶混交林	样方 5 [#]	1.085	2.776	1.512
暖性针叶林	样方 1 [#]	0.500	1.982	1.312
	样方 2 [#]	0	1.747	1.327
	样方 3 [#]	0.855	1.905	1.235
灌丛	样方 11 [#]	—	1.325	1.062
	样方 12 [#]	0.250	0.852	1.155
草丛	样方 14 [#]	—	0	0.939
用材林	样方 16 [#]	0	1.212	1.157

由上表可见：评价区森林植被中：其中样方 7 相对较大，主要因为样方调查点位较偏远，人为干扰较小，群落物种分布相对多样，其他样方乔木层多样性指数均较小；在常所调查的森林植被中，灌木层物种分布相对较均匀，物种种类较多，整体来看，灌木层多样性指数较高，草本层中芒萁、芒、淡竹叶物种分布数量较大，整体多样性指数偏低。评价区灌丛及灌草丛乔木层缺失，灌木层也较小，主要因为该区域灌丛或灌草丛优势种明显，通常为单优势种。

4、评价区植被现状评价

（1）评价区植被以栽培植被为主

项目评价区为农业、林业生产区，大多数区域已被开发为耕地和经济林或用材林。项目评价区多数地区已开发为用材林、经济林等人工植被，总体来看，评价区植被以栽培植被为主。

（2）自然植被以灌丛为主，部分区域残存一定的阔叶林

项目沿线水平地带性植被为常绿阔叶林，因长期的植被破坏和人工林广泛种植，原有的森林植被多逆向演替为农作物、人工林、灌丛和草丛。

（3）植被结构简单，物种不丰富，生态功能一般

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

3.2.3.3 野生重点保护植物以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 2 种国家级重点保护野生植物，分别是金毛狗、樟

树，保护植物均不在占地区。

表3.2-9 项目周边保护植物分布

序号	保护植物	经纬度	数量 (株)	与项目关系 (m)	占地区 (株)	保护植物现状
1	樟树	110.261555°, 24.378880°	4	K122+200 左侧 155~185m	0	保护植物分布于砂糖橘园, 无明显病害, 长势旺盛。
2	金毛狗	110.210396°, 24.357021°	8	K128+00 右侧 60~80m	0	保护植物分布于八角林下, 无明显病害, 长势旺盛。
3	金毛狗	110.207367°, 24.353756°	1	YK128+150 左侧 40m	0	保护植物分布于村道旁, 无明显病害, 长势旺盛。
4	金毛狗	110.206482°, 24.353395°	1	K128+820 左侧 30m	0	保护植物分布于村道旁, 无明显病害, 长势旺盛。
5	金毛狗	110.205803°, 24.353209°	2	K128+880 右侧 50m	0	保护植物分布于村道旁, 无明显病害, 长势旺盛。
6	金毛狗	110.205849°, 24.352297°	1	K128+980 左侧 50m	0	保护植物分布于村道旁, 无明显病害, 长势旺盛。

2、古树名木

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

经调查,评价范围无名木分布,分布有樟树4株,均不位于占地范围内。

3、外来物种调查结果

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

(1) 陆生外来入侵植物

评价区有垂序商陆、红花酢浆草、马缨丹、藿香蓟、小蓬草等5种被列为入侵性外来物种。

(2) 水生外来入侵植物

有凤眼莲1种,其中凤眼莲在评价范围河段多为分散漂流的植株或者在河湾洄水处的小群落。

(3) 外来入侵动物

有1种外来入侵动物,为福寿螺。福寿螺常见于水田、村庄周边近水处。

在评价区内,外来入侵物种在沿线未形成单一优势群落,对当地物种和生态系统尚未发现产生明显不利影响。

3.2.4 陆生动物调查现状

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

1、类群统计

表3.2-31 统计显示，评价范围内有陆生脊椎动物有173种，隶属4纲19目62科179属，其中两栖类23种，占广西两栖动物种数105种的21.9%；爬行类28种，占广西爬行类种数177种的15.8%；鸟类135种，占广西鸟类种数687种的19.7%；哺乳类27种，占广西哺乳类种数的180种的15.0%。

表3.2-10 项目评价范围陆生脊椎动物资源统计结果

	目	科	属	种
两栖纲	1	6	17	23
爬行纲	1	7	25	28
鸟纲	12	37	75	101
哺乳纲	5	12	21	27
小计	19	62	138	179

(1) 两栖类

评价范围两栖类动物隶属1目6科17属23种，隶属无尾目，种数最多为蛙科，约占评价范围内两栖动物种数的26.1%。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）：包括角蟾科福建掌突蟾、宽头短腿蟾、短肢角蟾，蟾蜍科中华大蟾蜍，蛙科沼水蛙、越南趾沟蛙、花臭蛙、竹叶蛙、大绿臭蛙、华南湍蛙，叉舌蛙科虎纹蛙、泽陆蛙、棘胸蛙，姬蛙科粗皮姬蛙、小弧斑姬蛙、饰纹姬蛙、花姬蛙，共17种，其主要分布在评价范围内的溪流、池塘、水库及稻田中生活。

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，离水源较近的林子）：包括树蛙科锯腿水树蛙、红吸盘棱皮树蛙、斑腿泛树蛙、无声囊泛树蛙、大树蛙5种，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7科25属28种，种数最多为游蛇科，约占评价范围内爬行类种数的50.0%。根据其生活习性，可分为3种生态类型。

灌丛石隙型（经常活动在森林灌丛底部，石壁或路边石缝中的爬行类）：包括鬣蜥

科变色树蜥、丽棘蜥，蜥蜴科南草蜥，石龙子科南滑蜥，共 4 种，其主要在评价范围内的山林灌丛中活动。

林栖傍水型（在山谷、田间有溪流的山地上活动）有游蛇科草腹链蛇、钝尾两头蛇、翠青蛇、黄链蛇、三索锦蛇、颈棱蛇、台湾小头蛇、广西后棱蛇、山溪后棱蛇、台湾钝头蛇、紫沙蛇、横纹斜鳞蛇、灰鼠蛇、滑鼠蛇，眼镜蛇科舟山眼镜蛇、金环蛇、银环蛇、中华珊瑚蛇、眼镜王蛇，石龙子科铜蜓蜥，共 20 种，其主要在评价范围内有溪流的山谷间、水田、森林林地间活动。

水栖型（在水中生活、觅食的爬行类）：鳄蜥科鳄蜥 1 种，本次调查只调查到其在河口保护站有人工养殖种群共 30 多只，项目评价范围未发现野生种群。

（3）鸟类

评价范围鸟类隶属 12 目 37 科 75 属 101 种，种数最多为雀形目，约占评价范围内鸟类种数的 64.4%。按照各种鸟类生活习性的不同，上述鸟类可分为以下 6 种生态类型。

猛禽（具有弯曲如钩的锐利嘴和爪，翅膀强大有力，能在天空翱翔或滑翔，捕食空中或地下活的猎物）：包括鹰科黑翅鸢、凤头鹰、松雀鹰、苍鹰，隼科红隼，鸱鹟科领角鸮、斑头鸱鹟，共 7 种，其在评价范围内的偶见在天空盘旋，活动范围较广。

涉禽（嘴长、颈长、后肢长，适合在浅水中涉水捕食）：包括鹭科池鹭、白鹭、夜鹭、栗苇鸕、黄斑苇鸕、黑苇鸕，秧鸡科白胸苦恶鸟、红脚苦恶鸟、红胸田鸡，共 9 种，其在评价范围内主要分布于沿线水田和水面。

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 1 种，其主要在水面活动。

陆禽（翅短圆，后肢强劲，善奔走，喙弓形）：包括杜鹃科褐翅鸦鹑、小鸦鹑，雉科中华鹧鸪、白鹇、环颈雉，共 5 种，主要分布于评价范围灌丛或草丛。

攀禽类（足趾发生多样化，善于攀登）：包括杜鹃科四声杜鹃、翠鸟科普通翠鸟、斑鱼狗、斑鱼狗，须鸺科黑眉拟啄木鸟，啄木鸟科蚁鸺、大斑啄木鸟、黄嘴栗啄木鸟，共 8 种，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 71 种，活动范围较广。

表3.2-11 鸟类各分类等级的数量统计表

序号	物种名	科名	种数	占总种数的%	占总种数的%
1	鸕鷀目	鸕鷀科 <i>Podicipedidae</i>	1	1.0	1.0
2	鸕形目	鸕科 <i>Ardeidae</i>	6	5.9	5.9
3	隼形目	鹰科 <i>Accipitridae</i>	4	4.0	5.0
		隼科 <i>Falconidae</i>	1	1.0	
4	鸡形目	雉科 <i>Pheasianidae</i>	3	3.0	6.0
		秧鸡科 <i>Rallidae</i>	3	3.0	
5	鹤形目	鹤科 <i>Charadriidae</i>	1	1.0	2.0
		鹬科 <i>Scolopacidae</i>	1	1.0	
6	鸽形目	鸠鸽科 <i>Columbidae</i>	3	3.0	3.0
7	鹃形目	杜鹃科 <i>Cuculidae</i>	4	4.0	4.0
8	鸮形目	鸱鸮科 <i>Strigidae</i>	3	3.0	3.0
9	雨燕目	雨燕科 <i>Apodidae</i>	2	2.0	2.0
10	佛法僧目	翠鸟科 <i>Alcedinidae</i>	3	3.0	3.0
11	鸢形目	啄木鸟科 <i>Picidae</i>	3	3.0	4.0
		须鸢科 <i>Capitonidae</i>	1	1.0	
12	雀形目	八色鸫科 <i>Pittidae</i>	1	1.0	61.4
		燕科 <i>Hirundinidae</i>	2	2.0	
		鹟科 <i>Motacillidae</i>	2	2.0	
		山椒鸟科 <i>Campephagidae</i>	2	2.0	
		鹎科 <i>Pycnontidae</i>	4	4.0	
		伯劳科 <i>Laniidae</i>	2	2.0	
		卷尾科 <i>Dicruridae</i>	1	1.0	
		棕鸟科 <i>Sturnidae</i>	2	2.0	
		鸦科 <i>Corvidae</i>	1	1.0	
		鸫科 <i>Turdidae</i>	14	13.9	
		鹟科 <i>Muscicapidae</i>	4	4.0	
		王鹟科 <i>Monarchinae</i>	1	1.0	
		画眉科 <i>Timaliidae</i>	9	8.9	
		扇尾莺科 <i>Cisticolidae</i>	3	3.0	
		莺科 <i>Sylviidae</i>	4	4.0	
		绣眼鸟科 <i>Zosteropidae</i>	1	1.0	
		长尾山雀科 <i>Aegithalidae</i>	1	1.0	
		山雀科 <i>Paridae</i>	2	2.0	
		啄花鸟科 <i>Dicaeidae</i>	1	1.0	
		花蜜鸟科 <i>Nectariniidae</i>	1	1.0	
		雀科 <i>Fringillidae</i>	1	1.0	
梅花雀科 <i>Estrildidae</i>	2	2.0			
鹀科 <i>Emberizidae</i>	1	1.0			
		合计	135	100	

4、哺乳类

评价范围哺乳类隶属 5 目 12 科 21 属 27 种，种数最多为鼠科动物，约占评价范围内哺乳类种数的 29.6%。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）：包括鼠科小泡巨鼠、巢鼠、小家鼠、褐家鼠、黄毛鼠、黄胸鼠、针毛鼠、北社鼠，鼯鼠科臭鼯，猫科豹猫，灵猫科花面狸、斑林狸，鼬科黄鼬、黄腹鼬、狗獾，猪科野猪、鹿科小鹿，鼯鼠形鼠科银星竹鼠，豪猪科豪猪，共 19 种，其在评价范围内主要分布在森林灌丛中，其中鼠科动物与人类关系密切。

树栖型（主要在树上栖息、觅食）：包括松鼠科赤腹松鼠、红背鼯鼠、红腿长吻松鼠、倭松鼠，共 4 种，其主要在评价范围内森林中分布。

岩洞栖息型：包括菊头蝠科角菊头蝠、大耳菊头蝠、中华菊头蝠，蝙蝠科中管鼻蝠共 4 种，其主要分布在评价范围内的岩溶山洞内。

5、动物区系

根据《中国动物地理》（张荣祖，2011），项目的动物区系从地理区划上属于东洋界中印亚界季风区华南区的北缘，是华南区与华中区的交界过度带，动物区系中热带~亚热带类型（东洋）成分最为集中。

6、动物分布型

按《中国动物地理》（张荣祖，2011）动物物种分布型划分方法，如表 3.2-33 所示，对项目评价范围分布的 179 种陆生野生脊椎动物进行了分布型的划分，结果依次是：①全北型 C（4 种）占总数的 2.2%；②喜马拉雅~横断山区型 H（1 种）占总数的 0.6%；③古北型 U（13 种）占总数的 7.3%；④东北型 M（11 种）占总数的 6.1%；⑤东北~华北型 X（1 种）占总数的 0.6%；⑥季风区型 E（2 种）占总数的 1.1%；⑦南中国型 S（37 种）占总数的 20.7%；⑧东洋型 W（98 种）占总数的 54.7%；⑩不易归类 O（12 种）占总数的 6.7%。上述结果表明，东洋型是区域动物区系主要成分。

表3.2-12 项目评价范围野生脊椎动物分布型情况表

分布区系类型	种数	占总种数比例%
合计	179	100.0
全北型 (C)	4	2.2
喜马拉雅~横断山区型 (H)	1	0.6
古北型 (U)	13	7.3
东北型 (M)	11	6.1
东北~华北型 (X)	1	0.6

季风区型 (E)	2	1.1
南中国型 (S)	37	20.7
东洋型 (W)	98	54.7
不易归类 (O)	12	6.7

7、动物分区

由于鸟类非常强的飞行能力，特别是候鸟一年中覆盖的区域更广，只有分析留鸟才能够得出当地鸟类的动物区系特点。据此，本评价仅对评价范围内两栖纲、爬行纲、鸟纲（留鸟，69种）和哺乳纲等四大类动物共147种的区系组成分析得出以下结果：如表3.2-35所示，区域的动物广泛分布的共有97种，占区系分析的动物总数的66.0%；主要分布于华南区~华中区的有27种，占区系分析种类的18.4%；主要分布于华南区~西南区有5种，占区系分析种类的3.4%。在某一区特有的区系成分中，分布于华南区的物种有13种，占有区系成分的8.8%；分布于华中区的物种有3种，占有区系成分的2.0%，分布于西南区的物种有2种，占有区系成分的1.4%；华中、华南区动物在该区系成份比例相当小，且主要是活动能力较大的鸟类。区系分析表明，评价区域动物区系主要表现为华南区成份，但其组成成分中华中、华南和西南三区广泛分布种占有相当大的比例，因此，动物区系同时具有两个区的特征，表现了过渡性的特征。这与评价区域处于华南区和华中区的过渡带的地理位置相一致。

表3.2-13 项目评价范围野生脊椎动物分布区情况表

分布区系类型	种数	占总种数比例%
合计	147	100.0
广布	97	66.0
华南-西南区	5	3.4
华中-华南区	27	18.4
西南区	2	1.4
华南区	13	8.8
华中区	3	2.0

8、保护物种

初步统计，评价范围可能出现的陆生脊椎保护动物21种，其中列入《国家重点保护野生动物名录》（1989）有1种（国家Ⅱ级虎纹蛙），列入《广西壮族自治区级野生重点保护动物名录》有20种，其中鸟类包括池鹭、红尾伯劳等9种，哺乳类豹猫1种，两栖类5种，爬行类5种。

表3.2-14 项目评价范围陆生野生保护动物名录及分布信息

序号	名称	生态习性	分布情况	出现形式
国家 II 级保护野生动物				
1	虎纹蛙	常生活于丘陵地带的水田、沟渠、池塘地等处，以及附近的草丛中；繁殖期为 5~8 月。	沿线水田、溪流	活动、栖息
广西重点保护野生动物				
1	黑眶蟾蜍	主要栖身于沿线河边草丛及农林等地，亦会出没在人类活动的地区，如庭院及沟渠等。夜行性，繁殖季节相当长，但多是以春夏两季为主(2~6 月)。	见于村边、水田、溪流	活动、觅食、栖息
2	泽陆蛙	生活在稻田、菜园附近。秋季开始冬眠，4 月出蛰后产卵，产卵期可延至 9 月。	见于水田、溪流	活动、觅食、栖息
3	沼水蛙	垦地和阔叶林为主要的栖息地。尤其在水田、池畔、溪流以及排水不良之低地。繁殖季节春、夏季。	见于溪流	活动、觅食、栖息
4	花姬蛙	常见于草丛、水田、池塘周边，以昆虫为食，常食白蚁，小型鞘翅目昆虫等。	见于村边、水田、溪流	活动、觅食、栖息
5	斑腿泛树蛙	常在水塘边的灌丛和草丛中活动，在稻田里也有。繁殖季节雄蛙彻夜鸣叫。我国南部分布较广，	见于村边、水田、溪流	活动、觅食、栖息
6	变色树蜥	生活在山地、平原和丘陵一带，在灌木丛或稀疏树林下较多，喜欢吃各种昆虫。4 月下旬至 9 月产卵。	见于灌丛、灌草丛、林缘	活动、觅食、栖息
7	三索锦蛇	生活于海拔 700m 以下的山地、平原、丘陵地带，多见于土坡、田基和路边。	见于灌丛、灌草丛、林缘	活动、觅食、栖息
8	滑鼠蛇	生活于山地、平原、丘陵地带，多见于土坡、田基和路边，有时也闯进居民点内。	偶见 K163~K173	活动、觅食、栖息
9	银环蛇	栖息于沿线平原、丘陵与山区，见于灌丛、竹林、溪涧或池塘岸边、稻田、路边、城郊。	见于水田、林缘近水处	活动、觅食、栖息
10	舟山眼镜蛇	栖息于沿线平原、丘陵与山区，见于灌丛、竹林、溪涧或池塘岸边、稻田、路边、城郊，捕食鱼、蛙、蜥蜴、鼠、鸟及鸟蛋、蛇等。7~8 月产卵。	见于林缘、灌丛	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。在竹林、杉林等林木的顶处营巢。	见于池塘、水田	活动、觅食
12	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	偶见于森林、林缘、农田	活动、觅食、栖息
13	红耳鹎	栖息于低山和平原地区的林地，以及坝区村寨附近的林缘、庭园、灌木丛中。嗜食果实及其其它植物性食物和害虫，繁殖期 4~8 月间。	见于森林、林缘	活动、觅食、栖息
14	白头鹎	栖息于丘陵或平原灌丛中，也常见于针叶林中，性活泼，结群于果树上活动。有时从栖处飞行捕食。3~8 月繁殖。	见于森林、林缘	活动、觅食、栖息

序号	名称	生态习性	分布情况	出现形式
15	白喉红臀鹇	主要栖息在低山丘陵和平原地带的次生阔叶林、竹林、灌丛以及村寨、地边和路旁树上或小块丛林中，也见于沟谷、林缘、季雨林和雨林。	见于森林、林缘	活动、觅食、栖息
16	八哥	常见于村寨、田野、山林边缘的灌丛中。喜群居，常数十成群栖息于大树上。杂食性。繁殖期4~7月。	见于灌草丛、林缘	活动、觅食、栖息
17	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。	见于森林、林缘	活动、觅食、栖息
18	红嘴相思鸟	常栖居于常绿阔叶林、常绿和落叶混交林的灌丛或竹林中。主要以毛虫、甲虫等昆虫为食。繁殖期5~7月。	见于森林、林缘	活动、觅食、栖息
19	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。	见于森林、林缘	活动、觅食、栖息
20	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。	见于森林、林缘、村边	活动、觅食

9、野生动物生境现状评价及集中分布路段

根据现场调查，评价区野生动物生境类型可划分为森林、灌丛、人工林、农田、水域（河流）和城市农村居住区6类，按照中国生态地理动物群的划分体系，可以划分为亚热带森林动物群、灌草动物群和农田动物群3大类。

项目评价区森林植被主要以次生阔叶林、人工林为主，无原生性植被。

评价范围森林类生境多分布于中山丘陵带，植被类型以杉木等人工林、阔叶林为主，无原生阔叶林分布。林内植物物种丰富，生境多样化，野生动物的食物丰富，人为干扰较少，为哺乳类动物的提供了栖息和活动区。

评价区的灌丛主要分布于喀斯特石灰岩山地，植被类型为暖性灌丛或灌草丛，连片分布面积不大，生境异质性低，时有人类活动干扰，生境质量不高，野生动物分布有鸟类和小型哺乳类，多为一般活动区，野生动物数量不多，主要为鸟类。

人工林主要分布于中低、山丘陵区，植被主要有杉木林、尾叶桉林等，物种简单，异质性低，人类活动较多，生境质量不高，无重要生境或集中分布区，野生动物很少，有少量鸟类在该区域分布。

经济林主主要有砂糖橘园等，物种简单，异质性低，人类活动较多，生境质量不高，无重要生境或集中分布区，野生动物很少，有少量鸟类在该区域分布。

农田主要分布于山间平地 and 山间谷地区域，为当地居民主要居住区，人类活动频繁，野生动物主要为两栖类和鸟类，近年来因大量使用农药、化肥以及人类猎杀，两栖

类数量明显减少，鸟类数量不多。居住区野生动物很少，主要为啮齿类为主。

总体来看，根据现场踏勘和走访调查，评价区野生动物分布相对集中路段及野生动物种类见表 3.2-38。

表3.2-15 评价区保护动物分布相对集中的路段

桩号	评价范围主要植被类型	主要保护动物
K102+397~K105+700	评价范围主要植被类型为暖性针叶林，部分水田作物及经济林分布，局部有部分灌丛及灌草丛分布	黑框蟾蜍、银环蛇、画眉、八哥等
K105+700~K108+000	评价范围主要植被类型为五节芒草丛；沟谷处有部分灌丛及水田作物分布	变色树蜥、银环蛇、八哥等
K108+000~K129+448	评价范围植被以经济林为主，主要为砂糖橘园，有部分常绿阔叶林落叶林、马尾松及杉木用材林分布	变色树蜥、银环蛇、舟山眼镜蛇、八哥等
K163+000~K192+700	评价区主要为人工植被，以尾叶桉林为主，其次为水田作物、旱地作物、经济林均有分布。	红隼、松雀鹰、凤头鹰、领角鸮、变色树蜥、舟山眼镜蛇、眼镜王蛇、银环蛇、红嘴相思鸟等
龙怀连接线	评价区植被主要为喀斯特石山灌丛，局部有水田作物分布	画眉等
罗秀连接线	评价区植被主要为旱地作物、水田作物	舟山眼镜蛇、八哥

3.2.5 水生生物调查

1、水生生物生境调查

项目评价区地表水体主要为沿线河流。河流水文参数资料见水环境“章节 3.1.5”。

2、水生生物调查结果

根据当地水产畜牧局及相关材料提供资料，项目评价范围内水生生物现状如下：

浮游植物隶共 7 门 39 属，其中，硅藻门 12 属，占总种属数的 30.77%；绿藻门 11 属，占总种属数的 28.21%；蓝藻门 9 属，占总属数的 23.09%；隐藻门 2 属，占总属数的 5.12%；甲藻门 2 属，占总属数的 5.12%；裸藻门 2 属，占总属数的 5.12%，金藻门 1 个属，占总属数的 2.56%。

浮游动物隶属于 4 类 28 属，其中，原生动物类 10 属，占总种属数的 35.71%；轮虫类 7 属，占总属数的 25.00%；枝角类 8 属，占总属数的 28.57%；桡足类 3 属，占总属数的 10.72%。

底栖生物 19 种，分属 3 门 6 纲，其中以软体动物门最多，8 种，分别为腹足类 6 种，瓣鳃类 2 种；节肢动物门次之，7 种，分别为昆虫类 1 种，甲壳类 6 种；环节动物门最少，4 种，分别为寡毛类 3 种，蛭类 1 种。

经调查，项目评价范围鱼类 77 种(见附录 1)，隶属于 4 目 17 科，占广西鱼类总种数

290 种（周解等，2006）的 25.5%。

按分类单元统计，已知的 77 种鱼类中，鲤形目的鱼类占绝对优势，共有 3 科 50 种，占总种数的 64.9%；其次是鲈形目，有 7 科 13 种，占总种数的 16.9%。鲇形目有 6 科 13 种，占总种数的 16.9%；合鳃鱼目仅 1 科 1 种，占总种数的 1.3%。常见的种类有中华花鳅、无斑南鳅、马口鱼、中华沙塘鳢、子陵吻鰕虎鱼、鲇和大刺鳅等。

项目评价范围鱼类以暖水性的鲃亚科、野鲮亚科、沙鳅亚科和条鳅亚科的鱼类为主，符合华南区鱼类区系特点。根据史为良（1985）的研究，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、斗鱼科、沙塘鳢科、鮡科和长臀鮠科等的种类，共 26 种，占项目评价范围鱼类总种数的 33.8%。

2) 中国平原区系复合体，包括沙鳅亚科、（鱼丹）亚科、鲃亚科和鮠亚科等的种类，共 28 种，占评价范围鱼类总种数的 36.4%。

3) 南方山地区系复合体，仅 1 种，即鮠科的福建纹胸鮠 *Glyptothorax fokiensis*，占评价范围鱼类总种数的 1.3%。

4) 晚第三纪早期区系复合体，包括条鳅亚科、花鳅亚科、鱮亚科、鲃亚科和野鲮亚科等的种类，共 22 种，占评价范围鱼类总种数的 28.5%。

数据显示，评价范围鱼类以中国平原区系复合体为主，晚第三纪早期区系复合体和南方平原区系复合体的种类所占比例也较高，而南方山地区系复合体的种类较少。

项目评价范围内无鱼类“三场”分布。评价范围内无保护等级水生生物、鱼类“三场”及洄游通道分布。

表3.2-16 项目沿线自治区级以上重点公益林权属表

单位 hm^2

单位	权属	重点公益林															
		合计	按林种划分									按地类划分					
			小计	水源涵养林	水土保持林	防风固沙林	护岸林	自然保护区林	国防林	其他	小计	有林地	疏林地	灌木林地	未成林地	宜林地	苗圃地
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
蒙山县	合计	7966.2	7966.2	6025.8				1940.4			7966.2	7603.0	24.1	259.1			
	国有	3056.1	3056.1	2801.1				255.1			3056.1	2797.0		259.1			
	集体	4910.1	4910.1	3224.8				1685.3			4910.1	4886.0	24.1				
象州县	合计	15060.7	15060.7	13349.5	1711.2						15060.7	12485.5	119.1	2448.4		7.7	
	国有	3402.7	3402.7	3402.7							3402.7	3402.7					
	集体	11658.0	11658.0	9946.8	1711.2						11658.0	9082.8	119.1	2448.4		7.7	
荔浦县	合计	61408.6	61408.6	31078.7	12636.8						61408.6	46913.0	155.2	14137.0		149.8	
	国有	22022.5	22022.5	3402.7							22022.5	22022.5					
	集体	39386.1	39386.1	22550.2	12636.8						39386.1	24890.5	155.2	14137.0		149.8	

表3.2-17 项目沿线重点公益林面积统计表

影响区	重点公益林总面积 (hm^2)	县域总面积 (hm^2)	占县域总面积 (%)	项目沿线拟占用列入国家补偿公益林面积 (hm^2)	占公益林总面积 (%)
蒙山县	7966.2	126307.09	0.06	-	-
象州县	15060.7	175324.23	0.09	-	-
荔浦县	61408.6	192596.55	0.32	-	-

3.2.6 水土流失现状

项目区位于蒙山县、荔浦县、象州县，根据广西壮族自治区人民政府 2000 年发布的《自治区人民政府关于划分水土流失重点防治区的通知》（桂政发〔2000〕40 号），沿线县份属广西水土保持的重点预防保护区和重点治理区；根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190~2007），土壤容许流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

经调查，项目沿线林草覆盖率比较高，项目建设区域现状土壤侵蚀以水力侵蚀为主，沿线区域平均土壤侵蚀模数为 $630t/(km^2 \cdot a)$ 。属于微度土壤侵蚀区域，局部地区侵蚀强度为中度、强度。

3.2.7 项目在《广西壮族自治区生态功能区划》中的定位

1、评价范围内生态功能重要性划分

依据《广西壮族自治区生态功能区划》（2008），项目涉及桂东北山地生态功能保护区（水源涵养与生物多样性保护）和一般生态功能区。

桂东北山地生态功能保护区：该区总面积 1.71 万平方公里，范围包括海洋山、都庞岭、花山、驾桥岭、桂江中上游山地、大桂山、大瑶山等山地。

本区主导生态功能为水源涵养和生物多样性保护。这些山脉是湘江、桂江、蒙江、柳江、黔江和寻江的发源地和水源涵养区，对于维护这些流域的生态安全具有重要作用。这些山地的森林茂密，地带性植被为亚热带常绿阔叶林，有千家洞、大瑶山 2 个国家级自然保护区，有海洋山、驾桥岭、银殿山、七冲、大桂山鳄蜥、太平山、古修、金秀老山等 8 个自治区级自然保护区，珍稀物种资源丰富，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：自然生态系统遭到各种人类活动的破坏，天然阔叶林面积少，人工针叶林面积大，森林质量降低，水源涵养功能有所下降，生物多样性降低；物种栖息地岛屿化，生物多样性保护功能减弱；坡耕地水土流失较严重；矿山开采和矿山废弃地造成局部环境污染和生态破坏。

生态保护和建设的重点：加强水源涵养林的保护和恢复，保护现有天然林，扩大阔叶林面积，提高水源涵养生态服务功能；加强区内自然保护区建设和管理，建立生物廊道或者动物的“跳板”，减少物种栖息地岛屿化效应；采用综合措施治理水土流失；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。

2、评价范围内主导生态功能定位

根据《广西壮族自治区生态功能区划》(2008)二级区划,项目位于农林产品提供功能区。项目与广西壮族自治区重要生态功能区位置关系见图 3.2-2。

3.2.8 项目在《广西壮族自治区主体功能区规划》中的定位

按照《广西壮族自治区主体功能区规划》(以下简称《规划》),广西划分出 3 类主体功能区,分别为:重点开发区域、限制开发区域及禁止开发区域。

1、重点开发区域

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

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

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

2、限制开发区域(重点生态功能区)

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

3、限制开发区域(农产品主产区)

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

4、禁止开发区域

禁止开发区域穿主要包括县级以上的自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质

公园和重要水源地等。

项目位于省级限制开发区（农产品主产区），项目不属于以进行工业化、城市化为建设目的，符合广西主体功能区划。项目与《广西壮族自治区主体功能区规划》关系示意图附图 3.2-3。

3.2.9 生态系统现状

3.2.9.1 生态系统类型与分布

项目所在地区位于广西中东部地区，沿线横向穿越蒙山低山丘陵地貌、荔浦岩溶地貌、象州剥蚀堆积地貌。

项目沿线域生态系统类型分为自然生态系统和人工生态系统，分布面积以人工生态系统为主。自然生态系统主要包括森林生态系统、灌丛生态系统、草丛生态系统、河流生态系统等，无原生性自然植被分布。人工生态系统主要有人工林生态系统、农田生态系统、库塘生态系统、城市与农村生态系统。评价区主要生态系统类型为森林生态系统、灌丛生态系统、人工林生态系统和农田生态系统。

灌丛生态系统多为原来的森林植被被破坏后形成，主要类型有石山灌丛，处于生态演替的前期。石山灌丛在路线小面积分布，主要分布在荔浦县、象州县县域喀斯特石山区域。

评价区森林生态系统均为次生性，群落结构一般分布乔木层、灌木层和草本层，群落内物种丰富，群落盖度大，处于群落演替的中期和中后期，生态系统总体稳定，生态功能持续增强，无明显生态限制因素。

农田生态系统主要分布于沿线的谷地、沟谷、缓坡和平地，主要为水稻、甘蔗、玉米等，在评价区有较大面积的分布。

人工林生态系统包括用材林和经济林，常见于沿线的山地和丘陵，其中其中用材林主要为巨尾桉林、八角林、杉木林为主，经济林主要为砂糖橘园、油茶园等。

河流生态系统在沿线有一定的分布，主要为沿线河流、溪流。城市和农村生态系统以点状和斑块状形式镶嵌分布于项目沿线区域。

3.2.9.2 生态系统功能及其总体变化趋势

表3.2-18 评价区主要生态系统主导生态功能及总体变化趋势分析

序号	生态系统类型	生态系统现状	主导生态功能	总体变化趋势
1	森林生态系统	以马尾松林、常绿阔叶林为主，总体处于植被自然演替的中期阶段，由针叶林向针阔混交林演替转变	水源涵养	群落结构日趋复杂、物种多样性日趋丰富、生态系统功能不断增强，处于正向演替，演替的顶级群落为常绿阔叶林
2	灌丛生态系统	灌丛处于植被演替的中前期，由灌丛向森林植被演替	水源涵养、水土保持	处于正常演替灌丛演替顶级群落为常绿阔叶林
3	草丛生态系统	原有植被被破坏后形成的植被类型，处于演替的前期，由草丛向灌丛演替	水土保持	处于正常演替，演替的顶级群落为常绿阔叶林
4	人工林生态系统	主要为桉树类人工林、杉木林、砂糖橘、油茶	林产品提供	周期性砍伐，基本稳定
5	农田生态系统	主要为水田、玉米和甘蔗	农产品提供	周期性收获，基本稳定
6	城市与农村生态系统	主要为城市及村镇周边绿化	景观美化、空气净化	由于受到人为的干扰，基本稳定

3.2.10 区域主要生态问题

3.2.10.1 项目沿线主要生态问题

项目沿线面临的主要生态环境问题是：自然生态系统遭到各种人类活动的破坏，天然阔叶林面积少，人工针叶林面积大，森林质量降低，水源涵养功能有所下降，生物多样性降低；物种栖息地岛屿化，生物多样性保护功能减弱；坡耕地水土流失较严重；矿山开采和矿山废弃地造成局部环境污染和生态破坏。

3.2.10.2 主要生态问题的变化趋势分析

自从国家开展重点公益林保护工程后，项目沿线地区植被得到了有效的保护，人为破坏或不合理开发利用的现象得到了控制，沿线植被覆盖率逐渐提高，植被发育旺盛，处于正向演替的过程中，野生动物也有逐渐增加的趋势，生态环境有逐步改善的趋势。

项目沿线政府和居民生态保护意识有逐年提高的趋势，沿线各市已编制生态建设规划，将对区域内重要生态功能区采取更严格的保护和生态建设与恢复措施，重要区域生态保护将会得到进一步的加强。

沿线地区农业用地和林业用地面积有进一步扩大的趋势，自然植被分布面积进一

步减少，单一物种大面积连片种植面积逐年增加，例如种植砂糖橘，对本地物种多样性保护不利。

3.3 大气环境现状调查与评价

3.3.1 大气污染源调查

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

3.3.2 大气环境现状监测

大气现状监测引用《贺州至巴马公路（蒙山至象州段）环境影响报告书》（2017年）中的环境现状监测。

3.3.2.1 监测点布设

本次评价在主线沿线的蒙山、荔浦、象州县各布置1处监测点，各设一处大气监测点，监测点位布置见表3.3-1。

表3.3-1 环境空气现状监测点位布置情况

测点编号	桩号	方位	测点与拟建公路中线距离	测点名称	执行标准	主要污染源
A1	K104+300	左	30m	乃德（蒙山县）	GB3095-2012 中二级	居民生活废气
A2	K125+300	右	30m	平村（荔浦县，临近荔浦荔江国家湿地公园）	GB3095-2012 中二级	居民生活废气
A3	K180+400	左	20m	古车（象州县）	GB3095-2012 中二级	居民生活废气

3.3.2.2 监测因子、监测时间、频率和方法

监测因子：NO₂、TSP、CO、PM₁₀。

监测时间、频率：广西交通环境监测中心站于2017年4月12日~4月18日连续监测7天，其中NO₂、CO每天连续监测不少于20小时，TSP、PM₁₀每天连续监测24小时。监测同时记录气温、气压和相对湿度、风向、风速及周围环境简况等。

监测方法具体见表3.3-2。

表3.3-2 环境空气监测方法

序号	监测项目	监测依据		仪器设备	
		方法来源	检出限	名称、型号/规格	管理编号
1	总悬浮颗粒物(TSP)	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 (GB/T15432-1995)	0.001 mg/m ³	智能中流量总悬浮微粒无碳刷采样器 TH-150CIII	JHZX-YQ-019
2	一氧化碳(CO)	非分散红外法 GB9801-88	0.3mg/m ³	GXH-3011A1	JHZX-YQ-058
3	二氧化氮(NO ₂)	盐酸萘乙二胺分光光度法 HJ479-2009	小时: 0.005 日均: 0.003	UV-1800 紫外-可见分光光度计	JHZX-YQ-064

3.3.2.3 评价方法

采用占标率评价环境空气质量现状。

占标率 P_i 计算式如下:

$$P_i = \frac{C_i}{S_i} \times 100\%$$

式中: C_i —评价参数监测值(mg/m³)

S_i —评价参数标准值(mg/m³)

3.3.2.4 监测结果及评价

表3.3-3 监测期间气象参数表

日期 项目	4月12日	4月13日	4月14日	4月15日	4月16日	4月17日	4月18日
风向	NE	N	SW	S	S	NW	SW
风速(m/s)	1.6	1.8	1.3	1.5	1.7	1.3	1.1
湿度(%)	65	63	70	79	77	65	74
气压(kPa)	100.8	100.7	100.8	100.9	101.0	101.0	101.1
温度(°C)	20.2	24.0	25.3	24.5	26.7	22.0	25.8

表3.3-4 大气监测结果数据一览表

单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CO为 mg/m^3)

点位及项目	日期	4月12日	4月13日	4月14日	4月15日	4月16日	4月17日	4月18日	最大值	占标率	达标情况	
A1 乃德	TSP								118	39%	达标	
	PM ₁₀								85	57%	达标	
	NO ₂	24小时平均								28	35%	达标
		02:00								34	17%	达标

点位及项目		日期	4月	4月	4月	4月	4月	4月	4月	最大值	占标率	达标情况
		4月 12日	4月 13日	4月 14日	4月 15日	4月 16日	4月 17日	4月 18日				
		08: 00										
		14: 00										
		20: 00										
	CO	24小时 平均								1.2	30%	达标
		02: 00								1.4	14%	达标
		08: 00										
		14: 00										
		20: 00										
A2 平村	TSP									115	38%	达标
	PM ₁₀									77	51%	达标
	NO ₂	24小时 平均								30	38%	达标
		02: 00								31	16%	达标
		08: 00										
		14: 00										
		20: 00										
	CO	24小时 平均								0.8	20%	达标
		02: 00								1.4	14%	达标
		08: 00										
		14: 00										
		20: 00										
A3 古车	TSP									105	35%	达标
	PM ₁₀									70	47%	达标
	NO ₂	24小时 平均								27	34%	达标
		02: 00								34	17%	达标
		08: 00										
		14: 00										
		20: 00										
	CO	24小时 平均								0.9	23%	达标
		02: 00								1.2	12%	达标
		08: 00										
		14: 00										
		20: 00										

通过环境空气现状连续7日监测可见，乃德、平村、古车3个监测点NO₂和CO日均值、小时值、TSP、PM₁₀的日均值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准。

3.4 声环境质量现状调查与评价

3.4.1 声环境污染源调查

根据现场踏勘情况，项目沿线工业发展相对滞后，目前基本形成以农林生产为主的产业格局。沿线主要噪声污染源包括交叉的等级公路交通噪声、沿线居民生产生活噪声等。

3.4.2 声环境现状监测

3.4.2.1 监测点位及执行标准

拟建公路沿线分布声环境敏感点 32 处，其中主线 25 处(学校 1 处,居民点 24 处)，连接线 7 处(学校 2 处、敬老院 1 处、居民点 4 处)。噪声监测布点原则为“以点带线”，对沿线评价范围内居民相对稠密区及距路较近的学校等选择具有代表性的路段进行监测，对于路线通过旷野的路段一般不监测。噪声现状监测点位及其环境特征详见表 3.4-1。

表3.4-1 环境噪声现状监测点位

序号	测点桩号	方位	测点名称	测点距公路中线	监测位置	主要噪声污染源	评价标准	代表敏感点	环境共性
N1	K104+800	左	谷定	60m	建筑前 1m	社会生活噪声	1	乃德、松村、四甲	同属蒙山县新圩镇，距离较近，乡村环境
N2	K113+400	右	落满	100m	建筑前 1m	社会生活噪声	1	马宗、新安	同属荔浦县龙怀乡，相邻敏感点，乡村环境
N3	K116+600	左	中三界	60m	建筑前 1m	社会生活噪声	1	潘家、上三界	同属荔浦县龙怀乡，相邻敏感点，乡村环境
N4	K117+350	左	庆云小学	95m	教学楼前 1m	社会生活噪声	1	-	-
N5	K118+400	右	五赖	45m	教学楼前 1m	社会生活噪声	1	油榨、以烈	相邻敏感点，乡村环境
N6	K127+400	右	黄洞	100m	建筑前 1m	社会生活噪声	1	平村、东岸	同属荔浦县修仁镇，相邻敏感点，乡村环境
N7	K166+100	左	大乐镇古车	30m	临 S307 省道第一排	紧贴省道，受省道交通噪声影响	4a	-	-
N8	K173+000	右	龙平	50m	建筑前 1m	社会生活噪声	1	-	-
N9	K180+400	左	罗秀镇古车	30	建筑前 1m	社会生活噪声	1	纳绿	同属象州县罗秀镇，相邻敏感点，乡村环境
N10	K185+400	右	石桥	70m	建筑前 1m	社会生活噪声	1	东屯抱、西屯抱	同属象州县运江镇，相邻敏感点，乡村环境
N11	K190+000	左	补农	100m	建筑前 1m	社会生活噪声、梧州至柳州高速公路交通噪声（路堑且车流量较少）	2	-	-
N12	L1K1+100	左	胡家	30m	建筑前 1m	社会生活噪声	1	田洞	同属荔浦县龙怀乡，相邻敏感点，乡村环境
N13	L2K0+700	左	新垌村	5m	紧邻 S307 第一排	S307 交通噪声	4a	/	/
				80m	距 S307 有 150m,	S307 交通噪声	2		

序号	测点桩号	方位	测点名称	测点距公路中线	监测位置	主要噪声污染源	评价标准	代表敏感点	环境共性
					距拟建公路 70m				
N14	L3K0+300	右	罗秀小学	180m	建筑前 1m	社会生活噪声	2	罗秀敬老院、罗秀幼儿园	同位于罗秀镇，一墙之隔
N15	L3K1+000	右	东昌	20m	建筑前 1m	社会生活噪声	1	-	-

3.4.2.2 监测方法

环境噪声测量方法按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的有关规定进行。噪声监测使用仪器为“HS6288A 型多功能噪声分析仪”。

监测频率：各测点连续监测 2d，每天昼夜各测 1 次，监测时段昼间为 8：00~12：00，夜间为 22：00~24：00；采样时间为 20min。

监测时间：2019 年 3 月 11 日~3 月 12 日。

3.4.2.3 监测结果与评价

声环境质量现状监测结果见表 3.4-2。

表3.4-2 声环境质量现状监测结果 单位： dB(A)

测点名称		等效声级				评价标准	是否达标	
		3月11日		3月12日				
		昼间	夜间	昼间	夜间			
N1	谷定						1	达标
N2	落满						1	达标
N3	中三界						1	达标
N4	庆云小学						1	达标
N5	五赖						1	达标
N6	黄洞						1	达标
N7	大乐镇古车	临省道 S307 一排					4a	+1.3
	S307 车流量						/	/
N8	龙平						1	达标
N9	罗秀镇古车						1	达标
N10	石桥						1	达标
N11	补农						2	达标
N12	胡家						1	达标
N13	新垌村	临省道 S307 一排					4a	+4.6
		远离省道					2	达标
	S307 车流量（辆/20min）						/	/
N14	罗秀小学						2	达标
N15	东昌						1	达标

拟建公路沿线共设置 15 个现状噪声监测点，监测结果表明：大乐镇古车、新垌村受省道 S307 交通噪声影响，《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类区昼间达标，夜间超标 1.3~4.6 dB(A)；2 类区昼夜均达标；罗秀小学位于罗秀镇区，昼夜均满足 2 类标准，其余敏感点处于乡村环境，昼夜均满足 1 类标准。

3.5 地表水环境现状调查与评价

3.5.1 地表水污染源调查

沿线位于乡村地区，无大型工业企业，主要地表水污染源是居民生活污水。沿线居民点分散，无集中污水处理设施，生活污水散排后顺地势汇入周边农田、沟渠、河流。

3.5.2 地表水饮用水源调查

根据桂政函[2012]167号《广西壮族自治区人民政府关于荔浦县县城饮用水水源保护区划定方案的批复》，荔浦县城现用水源地取水口位于荔江料谭屯附近；备用水取水口位于荔江金雷大桥附近，现用取水口下游3.3km。K115+520~K127+900长12.38km穿过荔浦县二级保护区水域及陆域；K127+900~K129+448长1.548km穿过准保护区；K125+412平村长滩河大桥跨越长滩河（荔江上游），取水口位于跨越处下游24.5km的荔江左岸。

根据《荔浦县县城饮用水水源保护区调整技术报告》（2019年3月，已通过当地专家组织的评审，尚未上报），因备用水源取水口周边住房、道路和桥梁较多，且为县城的主要交通干道，不利于管理，取水口周边潜在危险源较多，对水质的影响较大。经荔浦县人民政府经反复研究和讨论，最终决定取消该备用水源取水口并对现用水源取水口重新进行水源保护区划分。拟建公路位于调整后的水源保护区范围外3.3km。

根据蒙山县、荔浦县、象州县乡镇饮用水源保护区划分报告，本项目共穿过乡镇地表水饮用水源保护区2处，主线K125+860~K127+900长2.04km穿过荔浦县修仁镇饮用水源二级保护区水域及陆域范围（取水口位于长滩河大桥下游6.31km）；罗秀连接线L2K0+000~L2K1+550、L3K0+000~L3K1+100长2.65km穿过象州县罗秀镇饮用水源二级保护区陆域范围（水源保护区已批复），与取水口最小直线距离0.76km。

3.5.3 地表水现状监测

地表水现状监测引用《贺州至巴马公路（蒙山至象州段）环境影响报告书》（2017年）中的环境现状监测。

（1）监测断面

监测点的选择综合考虑沿线水体规模及跨河桥梁长度，见表3.5-2。

表3.5-1 水质监测断面布置

点位编号	河流名称	断面位置	评价标准	备注
S1	长滩河	K125+412 平村长滩河大桥桥位上游 100m (桥位与 2017 年原环评不变)	GB3838-2002 III 类	已批复的荔浦县城饮用水源二级保护区范围内；修仁镇饮用水源二级保护区上游 0.17km；
		黄洞河汇入口下游 500m，长滩河大桥下游 1.2km	GB3838-2002 III 类	已批复的荔浦县城饮用水源二级保护区范围内；修仁镇饮用水源二级保护区内；
S2	黄洞河	K127+573 黄洞河 2 号大桥桥上游 150m 处 (2017 年原环评黄洞河 1 号大桥桥位处)	GB3838-2002 III 类	已批复的荔浦县城饮用水源准保护区范围内
S3	罗秀河	K184+265 乌来罗秀特大桥桥位处 (桥位与 2017 年原环评不变)	GB3838-2002 III 类	——

(2) 监测时间、频次及分析方法

2017 年 4 月 12 日~4 月 14 日连续三天对评价河段内水质现状进行监测，监测时段内每日采样 1 次。监测项目为 pH 值、BOD₅、悬浮物、石油类、COD、高锰酸盐指数、DO、氨氮；S11~S4 监测断面位于饮用水源保护区内，增加粪大肠菌群、硝酸盐氮、氯化物、硫酸盐。

各监测项目分析方法各项目监测方法及检出限见表 3.5-3。

表3.5-2 地表水水质监测分析方法

序号	分析项目	分析方法	检出下限
1	水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法	0.1℃
2	pH 值	玻璃电极法	0.1 (Ph 值)
3	五日生化需氧量	稀释与接种法	0.5 mg/L
4	悬浮物	重量法	4 mg/L
5	石油类	水质 石油类和动植物油油的测定红外分光亮度法	0.01mg/L
6	COD	重铬酸盐法	5 mg/L
7	高锰酸盐指数	高锰酸盐指数法	0.5 mg/L
8	溶解氧	电化学探头法	—
9	氨氮	纳式试剂分光亮度法	0.025 mg/L
10	硝酸盐氮	水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光亮度	0.02 mg/L

序号	分析项目	分析方法	检出下限
		法 GB 7480-87	
11	粪大肠菌群	水中粪大肠菌群的测定 多管发酵法和滤膜法 (试行) (HJ/T 347 2007)	—
12	氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸汞滴定法 (试行) HJ/T 343-2007	2 mg/L
13	硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光亮度法 (试行) HJ/T 342-2007	1 mg/L

(3) 评价方法

采用《环境影响评价技术导则》中推荐的水质指数法进行评价。

①一般性水质因子的指数计算公式:

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

$S_{i,j}$ ——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;

②pH 值的指数计算公式:

$$S_{pH,j} = \frac{7 - pH_j}{7 - pH_{sd}}$$

($pH_j \leq 7$)

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7}{pH_{su} - 7}$$

($pH_j > 7$)

上述式中: $S_{pH,j}$ ——pH 值的指数, 大于 1 表明该水质因子超标;

pH_j ——pH 值实测统计代表值;

pH_{sd} ——评价标准中 pH 值的下限值;

pH_{su} ——评价标准中 pH 值的上限值。

③溶解氧的标准指数为:

$$S_{DO,j} = \frac{DO_j - DO_s}{DO_s - DO_{s2}}$$

$$S_{DO,j} = \frac{DO_j}{DO_s}$$

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，河流 $DO_f=468/(31.6+T)$ ；

T——水温，℃；

(4) 水质现状监测结果

本次地表水水质监测结果统计见表 3.5-4。

表3.5-3 地表水水质监测结果统计一览表 单位：mg/L（pH 值除外）

断面	日期	项目	4月	4月	4月	评价标准	水质指数
			12日	13日	14日		
S1 长滩河	S1-1 平村长滩河大桥桥位上游100m	水温（℃）					
		pH 值					
		高锰酸盐指数					
		COD					
		BOD ₅					
		悬浮物					
		溶解氧					
		氨氮					
		石油类					
		氯化物					
		硫酸盐					
		硝酸盐氮					
	粪大肠菌群（个/L）						
	S1-2 黄洞河汇入口下游500m, 长滩河大桥下游1.2km	水温（℃）					
		pH 值					
		高锰酸盐指数					
		COD					
		BOD ₅					
		悬浮物					
		溶解氧					
		氨氮					
		石油类					
		氯化物					
		硫酸盐					
硝酸盐氮							
粪大肠菌群（个/L）							
S2 黄洞河	水温（℃）						
	pH 值						

	高锰酸盐指数					
	COD					
	BOD ₅					
	悬浮物					
	溶解氧					
	氨氮					
	石油类					
	氯化物					
	硫酸盐					
	硝酸盐氮					
	粪大肠菌群 (个/L)					
S5 罗秀河	水温 (°C)					
	pH 值					
	高锰酸盐指数					
	COD					
	BOD ₅					
	悬浮物					
	溶解氧					
	氨氮					
	石油类					

根据表 3.5-4 可知,长滩河、黄洞河取水点监测断面 pH 值、BOD₅、SS、石油类、COD、高锰酸盐指数、DO、氨氮、粪大肠菌群共九项指标满足 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III 类标准,氯化物、硫酸盐、硝酸盐氮满足 GB3838-2002《地表水环境质量标准》集中式生活饮用水源地补充项目标准限值;罗秀河 pH 值、BOD₅、SS、石油类、COD、高锰酸盐指数、DO、氨氮共八项指标均满足 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III 类标准。

3.5.4 乡镇取水口水质调查

根据《荔浦县乡镇集中式饮用水水源保护区划分技术报告》,修仁镇修仁河水源地为河流型水源地,取水口 pH 值、氨氮、高锰酸盐指数、氰化物、阴离子表面活性剂、镉、六价铬、汞、铅、砷等 10 个因子均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类水质标准;粪大肠菌群超出《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类水质标准 1.75 倍。污染源主要来自农村生活污染及分散式畜禽养殖等非点源。

根据《象州县乡镇集中式饮用水水源保护区划分技术报告》,罗秀镇罗秀河水源地

取水口上游 100m 处水质均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准；取水口上游 5000m 处水质均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

表3.5-4 荔浦县修仁镇取水口监测与评价结果表

测试项目		II类水质标准值	修仁镇		
			监测值	Si _j	超标/达标
pH 值	——	6~9			
氨氮	mg/l	0.5			
粪大肠菌群	个/l	2000			
高锰酸盐指数	mg/l	4			
氰化物	mg/l	0.05			
阴离子表面活性剂	mg/l	0.2			
镉	mg/l	0.005			
六价铬	mg/l	0.05			
汞	mg/l	0.00005			
铅	mg/l	0.01			
砷	mg/l	0.05			

表3.5-5 罗秀镇罗秀河水源地水质监测与评价结果表

3.6 地下水环境现状调查与评价

3.6.1 地下水污染源调查

项目所经区域以村镇为主，远离城区和经济中心，工业企业分布较少，由此造成的工业污染较少。沿线污染源主要为农村面源污染：项目区农田、园地施用过量的农药和化肥，可能经由雨水、径流渗入地下水含水层，导致地下水中的营养盐含量增加。

总体而言，农村面源污染为项目沿线区域地下水环境主要影响因素。

3.6.2 地下水饮用水源调查

路线临近地下水饮用水源保护区 1 处，龙怀连接线起点接荔浦县龙怀乡饮用水源准保护区南侧边界，取水类型为岩溶水，距取水口 1.8km。

K172+285~K172+800 长 322m 穿过象州县罗秀镇潘村饮用水源二级保护区，距取水点（地下水井）220m（距用地边界线）。

新圩服务区最近的村庄分别是东南侧围墙外的乃德、西南侧的谷定。服务区周边村庄均已实现集中供水，其中乃德、谷定所在的新圩镇古定村水源包括两处，其中一处为古造冲（新圩镇集中供水水源地），另外一处为巴勒村附近的山冲水，均位于服务区南

侧 5km 外。服务区与取水的山泉水无水利联系。

水源保护区划分见表 3.5-1。

3.6.3 水文地质条件及地下水补径排调查

本项目新圩服务区建设加油站。本次水文地质调查主要针对服务区及隧道。项目服务区评价区地下水水文地质特征根据岩组的岩性结构、贮存空间及水力特征等划分情况详见表 3.6-1。

表3.6-1 服务区区域水文地质特征

序号	敏感点名称	地貌	地质岩性	地下水类型	地下水补给来源
1	K104+320 新圩服务区	山岭地貌	D _{1hx} 灰绿、紫红色页岩、 粉砂质页岩、泥质粉 砂岩，局部夹极少量 灰色白云透镜体	碎屑岩、碳酸盐岩裂 隙溶洞水 含构造裂隙水，大泉， 地下河流量 10~50L/s；	地下水的补给来源主要为大气降雨、 侧向径流，沿岩溶管道、裂隙径流， 排泄于周边沟渠。
2	YK128+590、 ZK128+592 黄洞隧道	山岭地貌	D _{1s} ¹ 古生界泥盆系下统石 桥组下段，紫红色中 厚层状细-粗砂岩、含 砾砂岩、砂质砾岩、 泥质粉细砂岩	构造裂隙水	隧道长度 425m，隧道顶部最大标高 420m；路面设计标高 317—— 325m，最大埋深约 100m； 地下水的补给来源主要为大气降雨， 由于地势高差大，地下水的水力坡度 较大，岩石中储存的裂隙水，在降雨 补给后，消耗较快；地下水朝东北侧 排向黄洞河。
3	YK171+965、 ZK171+962 龙平隧道	剥蚀堆 积地貌	D _{2d} 古生界泥盆系中统东 岗岭组，泥质灰岩、 疙瘩状泥灰岩、灰岩、 页岩	碳酸盐岩夹碎屑岩溶 洞裂隙水	隧道长度 538m，隧道所在山体最高 点海拔 243m，路面设计标高 173——162m，最大埋深约 75m； 地下水的补给来源主要为大气降雨、 侧向径流，沿岩溶管道、裂隙径流， 由西北往东南排泄于周边沟渠。
4	YK188+253、 ZK188+258 屯抱隧道	山岭地貌	D _{1s} ¹ 古生界泥盆系下统石 桥组下段，紫红色中 厚层状细-粗砂岩、含 砾砂岩、砂质砾岩、 泥质粉细砂岩	构造裂隙水	隧道长度 680m，隧道顶部最大标高 277m，路面设计标高 160—— 163m，最大埋深 115m； 地下水的补给来源主要为大气降雨， 由于地势高差大，地下水的水力坡度 较大，岩石中储存的裂隙水，在降雨 补给后，消耗较快；地下水分别超两 侧排入周边沟渠。
5	象州县罗秀 镇潘村取水 点 K172+600 右侧 220m， 龙平隧道出 口 310m；	剥蚀堆 积地貌	D _{2d} 古生界泥盆系中统东 岗岭组，泥质灰岩、 疙瘩状泥灰岩、灰岩、 页岩	碳酸盐岩夹碎屑岩溶 洞裂隙水	地下水的补给来源主要为大气降雨、 侧向径流，沿岩溶管道、裂隙径流， 由西北往东南排泄于周边沟渠。

4. 环境影响预测与评价

4.1 生态环境影响评价

4.1.1 对荔浦荔江国家湿地公园的影响分析

1、临近湿地公园路段主要工程内容

项目距离恢复重建区、宣教展示区、合理利用区、管理服务区最近距离为 2.0~8.9km，距离较远，项目对上述区域无影响。

项目 K125+412 平村长滩河大桥（长 520m，17×30，设置 2 组水中墩）位于湿地保育区上游 150m，临近的湿地保育区为河流湿地类型，具体为发源于大瑶山的长滩河。

2、项目选址法规符合性分析

项目不占用湿地公园范围，符合《《国家湿地公园管理办法》（试行）林湿发〔2010〕1 号》和《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西生态保护红线管理办法（试行）的通知(桂政办发〔2016〕152 号)》相关要求。

3、对保护对象的影响分析

（1）对植被和植物多样性的影响

公路运营期车辆流动量增加、车辆尾气排放及油污排放，将产生局部的“热岛效应”，这种小气候的变化会对公路沿线植物的生长繁殖产生一定的影响，同时病虫害发生的几率增大，外来物种入侵的风险增加，

项目未占用湿地公园植被，且临近湿地公园植被为杂草型湿地植被型，此类植被分布很广，属非特异性植被，对湿地植被影响不大。尽管湿地公园与项目最近距离为 150m，但增加的人类活动给湿地公园植物和植被的保护带来一定的风险。

（2）对动物多样性的影响

1) 对两栖爬行类动物的影响

工程未占用湿地公园范围内用地，不占用两栖爬行类动物生境，同时，项目周边有大片类似生境，可以供两栖爬行类动物迁移，工程对其影响不大。

2) 对鸟类的影响

项目临近湿地公园区域鸟类分布以八哥等鸣禽为主，主要分布在林缘，无保护鸟类分

布，项目不占用湿地公园范围，不会占用其栖息生境。施工噪声及扬尘可能对周边鸟类有驱赶作用，但鸟类移动能力强，且区域类似生境广泛，使得这些鸟类在施工期容易找到替代生境，工程对其直接影响不大。

3) 对哺乳类动物影响

项目不占用湿地公园范围，不会占用其栖息生境。项目距离湿地公园最近距离 150m，施工期人为活动增加，施工噪声增加可能使哺乳动物迁移到更远的类似生境，但由于项目施工范围小，施工时间短，随着工程的结束，其仍可迁回栖息。

4) 对水生生物影响

项目不占用湿地公园范围，不占用湿地公园水生生物栖息生境。

K125+412 平村长滩河大桥位于湿地公园上游 150m，大桥设置 1 组水中墩，采用筑岛施工。在桥墩基础施工时，桥梁桩基围堰将在作业点产生局部的河底扰动和钻孔取渣，会使局部水体中泥沙等悬浮物增加。由于桩基施工位于上游，桩基施工可能导致湿地公园水质破坏，浮游生物、底栖动物等饵料生物量的减少，一定程度上会改变鱼类的生存、生长和繁衍条件，但由于项目施工范围小，施工时间短，其影响会随着工程的结束而结束。项目所跨水体无鱼类“三场”及洄游通道。

5) 对生态系统多样性的影响

工程项目占用湿地公园上游汇水区周边林地后，林地内原有森林保持水土、涵养水源将随之消失，水土流失等会对水域造成一定的影响；平村长滩河大桥在桥墩基础施工时，筑岛围堰将在作业点产生局部的河底扰动和钻孔取渣，会使局部水体中泥沙等悬浮物增加。

项目采用了桥涵方式通过湿地公园上游汇水区水系，除了 K125+412 平村长滩河大桥设置有 2 组水中墩外，其余均无水中墩，而长滩河大桥水中桥墩也未改变长滩河的水文流向，区域水系没有隔断，不会影响湿地公园的水力联系。

随着公路沿线绿化工程、排水工程以及生态恢复工程的实施，受到破坏的人工林植被将得到部分弥补，水土流失状况也将大大减轻。工程施工的影响范围是线状或点状的，经过一段时间后，人工林生态系统将逐渐形成新的动态平衡与稳定。同时由于筑岛过程中扰动河床，短期内产生大量的 SS，对评价河段局部水域产生不利影响。但影响是暂时的，根据类比其它桥梁施工，一般 SS 沿线范围在桩基下游 200m 内。项目对湿地公园生态系统造成的影响较小，不会破坏湿地公园生态系统的多样性、典型性和代表性，更不会产生生态脆弱性地带。

4、结论

由于工程不涉及湿地公园范围，湿地公园夏、冬候鸟共 42 种，占湿地公园鸟类总数的 36.2%，以鸣禽为主。项目建设施工噪声、运营期交通噪声和夜间灯光会降低路线两侧一定范围内鸟类生境的质量，对于噪声、灯光以及人为活动敏感的候鸟会产生回避效应，减少了敏感物种的适宜生境或活动分布范围。公路 K109~K132 位于湿地公园上游，其中长滩河大桥设置 2 组水中墩，其筑岛施工过程中扰动河床产生的悬浮物对局部水域产生一定短期不利影响。

4.1.1.1 运营期对植物资源的影响

(1) 对植物群落演替影响分析

公路建设导致原有土地利用方式的改变，重新恢复的边坡植被由于独特的土壤、水分和地形条件，长期维持在草丛或灌草丛阶段，降低了植被正常演替速度，进而对区域植被的连续性产生一定的不利影响，由于项目具有较高的桥隧比（达 4.4%），在一定程度上降低了该不利影响。

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

而项目所处区域与柳南高速公路环境情况类似，因此公路本身绿化范围及临时用地植被随着运营时间的延续，在人为干扰逐渐减少情况下，也将呈现由人工植被向自然植被转变的趋势，处于植被正向演替。

(2) 污染物排放对沿线植物生长发育的影响分析

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

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

(3) 外来物种对当地生态系统的影响分析

现场调查表明，评价区入侵物种有垂序商陆、红花酢浆草、马缨丹、藿香蓟、小蓬草、凤眼莲、福寿螺 7 种被列为入侵性外来物种。马缨丹、凤眼莲、福寿螺在部分道路、水域边形成优势群落，其余入侵物种多以零星分布形式在评价范围出现。

项目施工中及建成后的廊道效应可能会引起沿线现有外来物种的分布范围扩大，工程建设形成裸地，若不及时进行采用本地物种绿化，可能会造成局部区域外来物种侵入并逐步形成单一优势植物群落，进而对本地物种造成不利影响。同时，项目沿线区域主导生态功能为农产品提供，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本工程建设引起外来物种明显扩大分布范围，进一步加重生物入侵，特别是经过保护植物集中分布区和重点公益林路段应重点加强预防工作力度。

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

4.1.2 对野生动物的影响分析

4.1.2.1 对两栖类影响分析

项目所在区域有两栖类动物主要以无尾目蛙科为主，国家 II 级保护动物虎纹蛙 1 种，广西壮族自治区重点保护野生动物 5 种，分别为黑眶蟾蜍、泽陆蛙、沼水蛙、花姬蛙、斑腿泛树蛙。生态现状调查表明，沿线两栖类保护动物在评价范围内有一定数量的分布，其中泽陆蛙分布最广泛。

虎纹蛙、泽陆蛙、沼水蛙、花姬蛙、斑腿泛树蛙主要分布于沿线水田、沟渠及河流。拟建公路主要沿丘陵侧布设，占用水田数量不大，工程建设对其阻隔影响不大。黑眶蟾蜍主要分布于沿线森林和林地区域，项目建设会造成一定的阻隔作用，项目通过设置桥梁及涵洞，有力的减缓了公路的阻隔影响程度。

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

4.1.2.2 对爬行类影响分析

项目所在区域爬行类动物有自治区级保护野生动物 5 种，分别是变色树蜥、三索锦蛇、滑鼠蛇、银环蛇、舟山眼镜蛇。保护动物主要分布在沿线丘陵地带，见于灌丛、竹林、溪涧、丘陵近水处等。此类生境在区域内有广泛的分布，公路实际占用生境数量有限，受影响的物种可以通过主动移动在区域内找到合适的替代生境，继续生存，生境占用影响很小。

公路的建设对爬行动物主要影响为公路阻隔，本项目设置桥梁涵洞有力的维护了公路两侧的生态连通性，具有一定的动物通道作用，减缓了公路的阻隔影响程度。

4.1.2.3 对鸟类影响分析

项目所在区域分布自治区级保护鸟类 9 种，分别是池鹭、红尾伯劳、红耳鹎、白头鹎、白喉红臀鹎、八哥、画眉、红嘴相思鸟、大山雀。

保护鸟类在评价区主要分布于灌丛、灌草丛、用材林，在农田周围也能发现，评价范围内主要是活动觅食，部分在评价范围栖息，评价区未发现上述保护鸟类的天然集中栖息地。施工期，人为活动、施工噪声等会惊吓干扰上述保护鸟类，鸟类会暂时避绕到影响区外觅食，由于大部分鸟类活动能力与范围较广，受影响施工影响很小。

评价区保护鸟类飞行能力较强，其飞行高度远大于路基和车辆高度，飞行距离远大于公路宽度，公路营运期对这些鸟类的影响较小。

总体来看，拟建公路对鸟类影响不大。

4.1.3 对水生生物的影响分析

4.1.3.1 施工期

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。

4.1.3.2 营运期

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

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

4.1.4 隧道工程生态影响分析

1、隧道工程施工区域植被及其影响分析

项目推荐方案隧道工程进出口处占用的植被主要为马尾松林、灌丛，部分占用常绿阔叶林、常绿落叶阔叶混交林。

根据植被现状调查结果，项目隧道口施工影响植被类型在区域内有广泛的分布，不存在特异性，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，项目沿线各隧道工程的地质条件较好、基岩稳定，以灰岩为主，部分夹存碎屑岩；根据调查，各隧道工程均在主要地下水位之上。

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

隧道顶部植被主要为用材林、灌丛为主，局部少量分布有农田及落叶阔叶林，受影响物种对土壤地下水水分的利用一般在地面以下 10m 以内，对深层地下水的微小变化不敏感。营运期隧道工程对上方植被影响不大。

项目位于亚热带季风性气候，雨量充沛，雨热同季，年平均降雨量

1405.3~2239.5mm，大气降雨是植物生长和浅层土壤含水的主要来源。本工程对大气降雨等气象、气候环境没有影响，保证了植物生态需水的稳定来源，有力的保证了植物的正常生长用水。

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

3、隧道弃渣影响分析

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

4.1.5 高填深挖路段环境影响分析

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

本项目无高填路段，有深挖路段 8 处/839m。深挖路段不利环境影响主要源于以下几个方面：

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

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

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

现有的 8 处深挖路段，基本均以中、短距离深挖为主，总长 839m，占工程路线总长的 1.37%。由于上述路段线位位于山体外侧边缘，属偏压路段，或者工程建设需要，不宜采取隧道方案，下阶段尽量降低挖方边坡高度，做好水土保持、植被恢复和地质灾害防治工作即可。

4.1.6 服务区等附属设施影响分析

项目全线共设置服务区 1 处，停车区 1 处。拟建公路服务区主要环境影响分析及优化建议见表 4.1-11。

表4.1-1 项目沿线服务设施主要环境影响分析及优化建议

设施名称	占地类型	主要环境影响或环境制约因素	选址环境可行性结论与建议	优化建议
K104+320 新圩服务区	丘陵地貌	不涉及生态敏感区、饮用水源保护区，不占用基本农田； 施工期水土流失；排放废水和污水进入附近洼地	可行	进一步优化选址，减少旱地占用
K187+900 运江停车区	丘陵地貌	不涉及生态敏感区、饮用水源保护区，不占用基本农田； 施工期水土流失；排放废水和污水进入附近洼地；	可行	进一步优化选址，减少旱地占用

4.2 大气环境影响与评价

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 20m 处扬尘日均浓度为 1303 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超 GB3095-2012 二级标准 4.34 倍；150m 处为 311 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超标 1.03 倍；200 m 处为 270 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，未超标。而当有运输车辆行驶的情况下，施工现场起尘量增加较大，下风向 50m 处日均浓度仍可达 2532 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超 GB3095-2012 二级标准 8.44 倍，150m

处为 $521\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超标 1.74 倍。

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

(2) 混凝土拌和站扬尘影响

高速公路施工中所使用的沥青混凝土，多采用站拌的方式；拌和点一般设置于施工营地内。根据类似公路监测情况，在未采取有效降尘措施情况下，拌和点周边 10m 范围内 TSP 浓度可达 $1500\sim 3500\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，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 $0.20\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $130\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；日平均浓度分别为 $0.13\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $62\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，均能满足国家环境空气质量标准（GB3095-2012）二级标准的要求。施工机械作业对评价范围内大气环境不利影响较小。

4.2.1.3 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

隧道施工大气环境影响主要发生于如下两方面：

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

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

(3) 本项目新建 3 处隧道，其中黄洞隧道、龙平隧道进出口 300m 范围内无居民点；屯抱隧道入口 200m 外为西屯抱村。隧道施工产生的扬尘影响范围在两侧 100m 范围内，对周边居民点影响不大。

4.2.2 营运期大气影响分析

项目营运期环境空气污染主要源于汽车尾气中的 CO、NO_x。根据广西区内目前已环验收高速公路的大气环境现状调查，区域环境空气 NO₂、CO 均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，说明汽车尾气对沿线环境空气影响不大。

服务区不设锅炉，配套的餐厅、厨房采用电和液化气，属清洁燃料，大气污染物主要来自餐饮服务设施排放的油烟废气。根据广西境内类似服务区所设餐厅厨房情况，厨房均安装油烟过滤器，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%。

服务区加油站对加油机、柴油和汽油卸油过程中产生的油气使用“冷凝+吸附”集成回收工艺进行回收处理。

综上，项目配套餐厅所设厨房产生的油烟和加油站产生的油气，经处理后排放不对空气环境产生不利影响。

4.3 声环境影响预测与分析

4.3.1 施工期声环境影响分析

4.3.1.1 施工期不同阶段噪声源分析

项目建设规模较大，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。高速公路施工过程主要分为三个阶段，即基础施工、路面施工、交通工程施工。

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

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

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

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

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

④**交通工程施工**：这一工序主要是对高速公路的交通通讯设施进行安装、标志标线进行完善，该工序基本不用大型施工机械，因此噪声的影响更小。

上述施工过程中，都伴有建筑材料的运输车辆所带来的辐射噪声，建材运输时，运输道路会不可避免的选择一些敏感点附近的现有道路，这些运输车辆发出的辐射噪声会对沿线的声环境敏感点产生一定影响。各施工阶段主要施工机械见表 4.3-1。

表4.3-1 不同施工阶段采用的施工机械

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

根据以上分析及本项目施工特点，项目噪声源分布如下：

①压路机、推土机、平地机等筑路机械主要分布在公路用地范围内；

- ②打桩机、装载机等主要集中在桥梁和立交区域；
- ③搅拌机主要集中在搅拌站；
- ④挖掘机和装载机主要集中在弃渣场；
- ⑤自卸式运输车主要行走于弃渣场和公路间的施工便道、搅拌站、桥梁和立交之间。

4.3.1.2 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 4.3-2。

表4.3-2 主要施工机械噪声级随距离衰减预测 单位：dB(A)

机械类型	型号	测点距离(m)	最大声级(dB)	10m	30m	50m	80m	100m	150m	200m	250m	300m
轮式装载机	ZL40	5	90	84.0	74.4	70.0	65.9	64.0	60.5	58.0	56.0	54.4
轮式装载机	ZL50	5	90	84.0	74.4	70.0	65.9	64.0	60.5	58.0	56.0	54.4
平地机	PY160A	5	90	84.0	74.4	70.0	65.9	64.0	60.5	58.0	56.0	54.4
振动式压路机	YZJ10B	5	86	80.0	70.4	66.0	61.9	60.0	56.5	54.0	52.0	50.4
双轮双振式压路机	CC21	5	81	75.0	65.4	61.0	56.9	55.0	51.5	49.0	47.0	45.4
三轮压路机	/	5	81	75.0	65.4	61.0	56.9	55.0	51.5	49.0	47.0	45.4
轮胎压路机	Z116	5	76	70.0	60.4	56.0	51.9	50.0	46.5	44.0	42.0	40.4
推土机	T140	5	86	80.0	70.4	66.0	61.9	60.0	56.5	54.0	52.0	50.4
轮胎式液力挖掘机	W4-60C	5	84	78.0	68.4	64.0	59.9	58.0	54.5	52.0	50.0	48.4
摊铺机(英国)	Fifond311 ABG CO	5	82	76.0	66.4	62.0	57.9	56.0	52.5	50.0	48.0	46.4
摊铺机(德国)	VOGELE	5	87	81.0	71.4	67.0	62.9	61.0	57.5	55.0	53.0	51.4
打桩机	/	5	85	79.0	69.4	65.0	60.9	59.0	55.5	53.0	51.0	49.4
发电机组(2台)	FKV-75	1	98	78.0	68.5	64.0	59.9	58.0	54.5	52.0	50.0	48.5
冲积式钻机	22	1	87	67.0	57.5	53.0	48.9	47.0	43.5	41.0	39.0	37.5
锥形反转出料混凝土搅拌机	JZC350	1	79	59.0	49.5	45.0	40.9	39.0	35.5	33.0	31.0	29.5

注：5m 处的噪声级为实测值，其它为预测值，实际情况可能稍有出入。

4.3.1.3 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300m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4.3-3。

表4.3-3 不同施工阶段在施工场界处的噪声级 单位: dB(A)

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

根据预测结果,在拆迁、路基挖方工程施工中,因装载机产生的噪声影响最大,施工场界处昼间噪声级超《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间限值约8.9dB(A),夜间噪声级超标约23.9dB(A);路基填方工程施工中,施工场界处昼间噪声级超《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间限值约6.9dB(A),夜间噪声级超标约21.9dB(A);在桥梁桩基施工中,施工场界处昼间噪声级超《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间限值约3.2dB(A),夜间噪声级超标约18.2dB(A);在路面摊铺施工中,施工厂界处昼间声级超《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间限值约7.5dB(A),夜间噪声级超标约22.5dB(A)。

在施工场界安装2m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15dB(A)左右,保障昼间施工场界环境噪声达标。因此,项目施工噪声影响主要集中在夜间,夜间施工对场界处声环境的影响显著,应采取禁止夜间施工措施保护施工区域周围的声环境。

4.3.1.4 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。各施工阶段的施工机械组合,本项目沿线不同类型声环境敏感点在不同施工阶段的预测声级见表4.3-4。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2排建筑密集遮挡引起的衰减量,衰减量按5.0dB(A)考虑。

表4.3-4 施工期声环境敏感点处声级预测值 单位：dB(A)

敏感点类别	与施工区域中心的典型距离 (m)	路基挖方	路基填方	路面摊铺	昼间标准	夜间标准	昼间超标量	夜间超标量
紧邻公路的敏感点	40	71.9	69.9	70.5	70	55	1.9	16.9
与公路之间有建筑遮挡的敏感点	85	58.1	56.1	56.7	55	45	3.1	13.1
与公路之间有一定距离但无遮挡的敏感点	50	69.4	67.4	68.0	70	55	达标	14.4
	100	60.9	58.9	59.5	55	45	5.9	15.9
	150	54.9	52.9	53.5	55	45	达标	9.9

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 1.9dB(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 3.1dB(A)、夜间超标 13.1dB(A)；前排无建筑遮挡时，昼间声级在公路中心线外 100 米处昼间最大超标 5.9dB(A)，夜间最大超标 15.9dB(A)；150m 处昼间达标，夜间最大超标 9.9dB(A)。

根据预测结果，昼间施工作业预测声级超标量最大 5.9dB(A)，因此在昼间施工时，可以采取在施工场界处设置实心围挡措施，作为声屏障阻挡施工噪声的传播，使昼间施工区域附近敏感点噪声达标。夜间施工对项目两侧评价范围内敏感点处的声环境质量产生显著影响（基本>10dB(A)），特别是对夜间睡眠的影响较大，预测受施工噪声影响的人口为 8820 人。因此，施工期间应采取禁止夜间（22:00-6:00）施工措施避免夜间施工噪声污染，以减轻施工对沿线居民生活的不利影响。

施工是暂时的，随着施工的结束，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。

4.3.1.5 隧道施工噪声对敏感点的影响分析

项目局部隧道工程或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，隧道工程半径 500m 范围内的敏感目标共 2 处，分别为龙平隧道出口 350m 外为龙平村；屯抱隧道入口 200m 外为龙平村，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。

4.3.1.6 隧道爆破振动影响分析

隧道爆破时炸药均装入岩石炮孔中，飞石和飞溅物的影响范围则较小，对于隧道口

爆破开挖附近存在需要保护的建筑物时，为确保建筑物安全，需对隧道口附近敏感点建筑物作安全分析。

爆破产生的震动影响用建筑物的安全震动速度来衡量，其计算公式如下：

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

式中：R—爆破离建筑物的距离，m；

Q—炸药量，kg；齐发爆破取总炸药量；微差爆破或秒差爆破取最大一段药量；

V—地震安全速度，cm/s；

m—药量指数，取 1/3；

K、 α —与爆破点地形、地质等条件有关的系数和衰减指数。根据工程地质资料，项目区域以灰岩、白云岩为主，属软、中性岩石，计算中取 K=250， $\alpha=1.8$ 。

按工程经验，隧道爆破最大药量一般不超过 150kg，评价按 150kg 计，根据计算结果，爆破瞬间隧道附近敏感目标震动速度见表 4.3-5。

表4.3-5 项目敏感目标安全震动预测一览

序号	名称	离隧道爆破点最近距离/ (m)	房屋类型	爆破瞬间敏感点处震动速度 (cm/s)	安全震动速度 (cm/s)	是否超标
1	屯抱	200	砖混	0.365	5	无
2	龙平村	350	砖混	0.133	5	无

由上表可以看出，隧道爆破产生的振动对敏感目标无超《爆破安全规程》标准情况。

4.3.2 营运期声环境影响预测与评价

4.3.2.1 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(道路)噪声预测模式：

1、环境噪声等级计算

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

式中： $L_{Aeq环}$ ——预测点的环境噪声值，dB；

$L_{Aeq交}$ ——预测点的道路交通噪声值，dB

$L_{Aeq背}$ ——预测点的背景噪声值，dB

2、公路交通噪声级计算

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

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

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

N_i ——该车型车辆的小时车流量，辆h；

T ——计算等效声级的时间，取 $T=1h$ ；

V_i ——第 i 类车型车辆的平均行驶速度，km/h；

ψ_1, ψ_2 ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度；

ΔL ——由其他因素引起的修正量，dB；

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

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

$\Delta L_{\text{坡度}}$ ——公路纵坡修正，dB；

$\Delta L_{\text{其他}}$ ——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：

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

$L_{Aeq(T)}$ ——公路交通噪声小时等效声级，dB。

4.3.2.2 计算参数的确定

1、车速

车速计算参考公式如下式所示：

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

$$u_i = v_0 (\eta_i + m_i (1 - \eta_i))$$

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4.3-6所示。

车型分为小、中、大三种, 车型分类标准见表 4.3-7。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4.3-6 车速计算公式系数

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

表4.3-7 车型分类标准

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

2、单车行驶辐射噪声级

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

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

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

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

式中: 右下角注L、M、H——分别表示小、中、大型车;

V_i ——该车型车辆的平均行驶速度, km/h。

(2)纵坡修正

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

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

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

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

式中: β ——公路纵坡坡度, %。

(3)路面修正

道路路面引起的交通噪声源强修正量 $\Delta L_{\text{路面}}$ 取值按表 4.3-8 取值。

表4.3-8 常规路面修正值 L 路面

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

3、距离衰减量 ΔL 距离的计算

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

r ——等效行车道中心线至接受点的距离，m；

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

式中： r_1 ——接受（预测）点至近车道行驶中线的距离，m；

r_2 ——接受（预测）点至远车道行驶中线的距离，m；

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

4、有限长路段引起的交通噪声修正量的计算

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

ψ_1, ψ_2 ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度；



图4.3-1 有限路段修正函数（A、B 为路段，P 为预测点）

5、声波传播途径引起的衰减量计算

(1)障碍物衰减

①声屏障衰减量 (A_{bar}) 计算

无限长声屏障可按下式计算：

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

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。然后根据下图进行修正。修正后的 A_{bar} 取决于遮蔽角 β/θ 。



图4.3-2 有限长度的声屏障及线声源的修正图

声屏障的透射、反射修正可参照 HJ/T90 计算。

②高路堤或低路堑两侧声影区衰减量计算

高路堤或低路堑两侧声影区衰减量 A_{bar} 为预测点在高路堤或低路堑两侧声影区内引起的附加衰减量。

当预测点处于声照区时， $A_{bar}=0$ ；

当预测点处于声影区， A_{bar} 决定于声程差 δ 。

由图 4.3-3 计算 δ ， $\delta=a+b-c$ 。再查表查出 A_{bar} 。



图4.3-3 声程差 δ 计算示意图

③农村房屋附加衰减量估算值

农村房屋衰减量可参照 GB/T17247.2 附录 A 进行计算，在沿公路第一排房屋影声区范围内，近似计算可按图 4.3-4 和表 4.3-9 取值。



图4.3-4 农村房屋降噪量估算示意图

表4.3-9 农村房屋噪声附加衰减量估算量

S/S_0	A_{bar}
40%~60%	3 dB(A)
70%~90%	5 dB(A)
以后每增加一排房屋	1.5 dB(A)
	最大衰减量 ≤ 10 dB(A)

(2) A_{atm} 、 A_{gr} 、 A_{misc} 衰减项

①空气吸收引起的衰减 (A_{atm})

空气吸收引起的衰减按以下公式计算：

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

式中：A——为温度、湿度和声波频率的函数。

②地面效应衰减 (A_{gr})

地面类型可分为:

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

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

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

式中: r ——声源到预测点的距离, m;

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

若 A_{gr} 计算出负值, 则 A_{gr} 可用“0”代替。

其他情况可参照 GB/T17247.2 进行计算。

③其他多方面原因引起的衰减 (A_{misc})

其他衰减包括通过工业场所的衰减; 通过房屋群的衰减等。在声环境影响评价中, 一般情况下, 不考虑自然条件(如风、温度梯度、雾)变化引起的附加修正。

工业场所的衰减、房屋群的衰减等可参照 GB/T17247.2 进行计算。

6、由反射等引起的修正量(ΔL_3)

(1)城市道路交叉路口噪声(影响)修正量

交叉路口的噪声修正值(附加值)见表 4.3-10。

表4.3-10 交叉路口的噪声附加量

受噪声影响点至最近快车道中轴线交叉点的距离 (m)	交叉路口(dB)
≤ 40	3
$40 < D \leq 70$	2
$70 < D \leq 100$	1
> 100	0

(2)两侧建筑物的反射声修正量

地貌以及声源两侧建筑物反射影响因素的修正。当线路两侧建筑物间距小于总计算高度 30%时, 其反射声修正量为:

两侧建筑物是反射面时:

$$\Delta L_{\text{反射}} = \frac{4H_b}{w} \leq 3.2\text{dB}$$

两侧建筑物是一般吸收性表面：

$$\Delta L_{\text{反射}} = \frac{2H_b}{w} \leq 1.6\text{dB}$$

两侧建筑物为全吸收性表面：

$$\Delta L_{\text{反射}} \approx 0$$

式中：w——为线路两侧建筑物反射面的间距，m；

H_b——为构筑物的平均高度，h取线路两侧较低一侧高度平均值代入计算，m。

6、噪声背景值的选取

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或交通噪声监测结果作为预测点环境背景值。

4.3.2.3 公路交通噪声贡献值预测结果

根据项目预测交通量，预测本公路噪声贡献值随距离衰减情况。预测结果见表4.3-11~4.3-13。

表4.3-11 交通噪声贡献值预测结果（1）

与路中线/边界线 距离 (m)	时段	主线		
		2024年	2030年	2038年
20/5	昼间	70.2	72.7	75.0
	夜间	67.7	70.2	72.4
30/15	昼间	67.8	70.3	72.5
	夜间	65.3	67.7	69.9
40/25	昼间	65.7	68.2	70.4
	夜间	63.2	65.6	67.9
50/35	昼间	63.8	66.3	68.5
	夜间	61.3	63.7	66.0
60/45	昼间	62.1	64.6	66.9
	夜间	59.6	62.1	64.3
70/55	昼间	60.5	63.0	65.2
	夜间	58.0	60.5	62.7
80/65	昼间	59.0	61.5	63.7
	夜间	56.5	58.9	61.2
90/75	昼间	57.5	60.0	62.2

与路中线/边界线 距离 (m)	时段	主线		
		2024 年	2030 年	2038 年
100/85	夜间	55.0	57.4	59.7
	昼间	56.2	58.7	60.9
110/95	夜间	53.6	56.1	58.3
	昼间	55.0	57.4	59.7
120/105	夜间	52.4	54.9	57.1
	昼间	53.6	56.1	58.4
130/115	夜间	51.1	53.6	55.8
	昼间	52.6	55.1	57.3
140/125	夜间	50.1	52.5	54.8
	昼间	51.6	54.0	56.3
150/135	夜间	49.0	51.5	53.7
	昼间	50.6	53.0	55.3
160/145	夜间	48.0	50.5	52.7
	昼间	49.4	51.9	54.1
170/155	夜间	46.9	49.3	51.6
	昼间	48.4	50.8	53.1
	夜间	45.8	48.3	50.5

表4.3-12 交通噪声贡献值预测结果 (2)

与路中线/边 界线距离 (m)	时段	龙怀连接线			罗秀连接线		
		2024 年	2030 年	2038 年	2024 年	2030 年	2038 年
20/12	昼间	54.2	56.8	58.7	55.6	57.8	59.3
	夜间	51.8	54.3	56.2	53.2	55.3	56.8
30/22	昼间	51.9	54.4	56.3	53.3	55.5	57.0
	夜间	49.4	51.9	53.8	50.8	53.0	54.5
40/32	昼间	49.8	52.3	54.3	51.2	53.4	54.9
	夜间	47.4	49.9	51.8	48.7	50.9	52.4
50/42	昼间	47.9	50.5	52.4	49.3	51.5	53.0
	夜间	45.5	48.0	49.9	46.9	49.0	50.5
60/52	昼间	46.3	48.8	50.7	47.7	49.9	51.4
	夜间	43.8	46.3	48.2	45.2	47.4	48.9
70/62	昼间	44.7	47.2	49.1	46.1	48.2	49.8
	夜间	42.2	44.7	46.6	43.6	45.8	47.3
80/72	昼间	43.2	45.7	47.6	44.5	46.7	48.2
	夜间	40.7	43.2	45.1	42.1	44.2	45.7
90/82	昼间	41.7	44.2	46.1	43.1	45.2	46.8
	夜间	39.2	41.7	43.6	40.6	42.8	44.3
100/92	昼间	40.3	42.8	44.8	41.7	43.9	45.4
	夜间	37.9	40.4	42.3	39.2	41.4	42.9

4.3.2.4 交通噪声防护距离确定

根据表 4.3-11~表 4.3-13 预测的交通噪声贡献值，计算出本项目交通噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 4a 类标准、2 类标准的最小达标距离见表 4.3-14。

表4.3-13 拟建公路交通噪声达标距离一览表

路段	预测年限	时段	标准类别	标准值 dB(A)	达标距离 (中线/边界线, m)	标准类别	标准值 dB(A)	达标距离 (中线/边界线, m)
主线	2024	昼间	4a	70	21/6	2	60	74/59
		夜间		55	90/75		50	131/116
	2030	昼间		70	31/16		60	90/75
		夜间		55	109/94		50	154/139
	2038	昼间		70	42/27		60	107/92
		夜间		55	128/113		50	176/161
龙怀连接线	2024	昼间	4a	70	-	2	60	-
		夜间		55	10/2		50	28/20
	2030	昼间		70	-		60	9/1
		夜间		55	17/9		50	39/31
	2038	昼间		70	-		60	15/7
		夜间		55	25/17		50	49/41
罗秀连接线	2024	昼间	4a	70	-	2	60	-
		夜间		55	13/5		50	34/26
	2030	昼间		70	-		60	12/4
		夜间		55	21/13		50	45/37
	2038	昼间		70	-		60	17/9
		夜间		55	28/20		50	53/45

注：达标距离边界线按平路堤表示。

至营运远期，主线交通噪声贡献值达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 4a、2 类标准距公路中心线的最小距离分别为 128m、176m；龙怀连接线 4a、2 类标准达标距离分别是距中线 25m、49m；罗秀连接线分别是 28m、53m。

项目噪声达标距离与城镇规划协调性分析

项目龙怀连接线起点接龙怀乡规划边缘；罗秀连接线起点接罗秀镇规划区边缘；在未采取噪声防护措施的情况下，2类标准的达标距离分别是距主线（距中心线）176m、龙怀连接线49m、罗秀连接线53m。规划部门在制定用地规划时，在公路沿线两侧噪声超标范围内不宜规划建设居民住宅、学校等声环境敏感建筑物。若以上预测噪声超标区域要规划布置学校、医院、敬老院和集中住宅区等敏感建筑物（2类功能区），则应做好公路的声屏障或建筑墙体、窗户的降噪措施，并合理布局敏感建筑内部布局（住宅卧室、学校教学楼和宿舍楼等需要安静的建筑应远离公路），使其声环境能达到相应标准要求。

4.3.2.5 敏感点环境噪声值预测

拟建公路沿线共有敏感点32处，其中主线25处，连接线7处。

仅执行2类标准的敏感点14处，其中8处昼夜均达标；其余6处中，昼间2处超标2.2~4.7dB(A)，夜间6处超标1.0~12.1dB(A)，超标影响28户。庆云小学昼间达标，夜间超标，但夜间无人住宿。

仅执行4a类标准的敏感点1处，为罗秀镇古车村，该村沿省道S307分布，受省道交通噪声影响，昼间达标，夜间超标2.8dB(A)，超标影响10户。

同时执行4a、2类区标准敏感点17处。4a类区5处昼夜均达标；其余12处昼间均达标，夜间超标1.5~9.9dB(A)，超标影响89户。2类区7处昼夜均达标；其余10处中，昼间6处超标1.0~3.7，夜间10处超标0.6~11.2dB(A)，超标影响78户。

表4.3-14 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	达标个数	超标个数	超标范围 dB(A)	超标户数	备注	
主线	仅执行2类标准	11	5	6	昼间2处超标2.2~4.7；夜间6处超标1.0~12.1	28户	庆云小学昼间达标，夜间超标但夜间无人住宿	
	仅执行4a类标准	1	0	1	昼间达标，夜间超标2.8	10户	超标点罗秀镇古车，主要受省道S307交通噪声影响	
	居民点	4a类	13	4	9	昼间达标，夜间9处超标2.7~9.9	61户	
		2类	13	4	9	昼间6处超标1.0~3.7，夜间9处超标0.6~11.2	76户	
连接	仅执行2类标准	3	3	/	/	/		

贺州至巴马公路（蒙山至象州段）二期工程环境影响报告书（征求意见稿）

线	居民点	4a类	4	1	3	昼间达标，夜间3处超标 1.5~7.5	28户	
		2类	4	3	1	昼间达标，夜间超标 0.6	2户	超标点东昌
合计							205户	

表4.3-15 声环境敏感点噪声预测一览表 单位: dB(A)

序号	名称	桩号	方位	路基型式	与中线/ 边界线 距离(m)	与路 面高 差(m)	房屋、 树林对 噪声影 响修正 dB(A)	高差声 影区修 正 dB(A)	背景值		特征 年	交通噪声预 测值 dB(A)		环境噪声预 测值 dB(A)		评 价 标 准	超标量 dB(A)		较现状值增 加量 dB(A)		中 期 超 标 户 数
									昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
1	乃德	K104+300	左	路基	97/40	-15	0	-5.8	44.7	42.6	2024	50.8	48.2	51.7	49.3	2	达标	达标	7.0	6.7	3
											2030	53.3	50.7	53.8	51.3		达标	+1.3	9.1	8.7	
											2038	55.5	52.9	55.8	53.3		达标	+3.3	11.1	10.7	
2	谷定晒 暖	K104+700~ K105+000	左	桥梁	14/1	-20	0	-17.8	44.7	42.6	2024	60.2	57.7	60.4	57.8	4a	达标	+2.8	15.7	15.2	6
											2030	62.7	60.2	62.8	60.2		达标	+5.2	18.1	17.6	
											2038	65.0	62.4	65.0	62.4		达标	+7.4	20.3	19.8	
				桥梁	54/40	-25	0	-12.6	44.7	42.6	2024	50.5	48.0	51.6	49.1	2	达标	+2.8	15.7	15.2	5
											2030	53.0	50.5	53.6	51.1		达标	+5.2	18.1	17.6	
											2038	59.1	52.7	59.3	53.1		达标	+7.4	20.3	19.8	
3	松村	K105+400~ K105+600	左	桥梁	72/8	-20	0	-11.7	44.7	42.6	2024	48.5	46.0	50.0	47.6	4a	达标	达标	5.3	5.0	/
											2030	51.0	48.4	51.9	49.5		达标	达标	7.2	6.9	
											2038	53.2	50.7	53.8	51.3		达标	达标	9.1	8.7	
				桥梁	104/40	-20	0	-7.4	44.7	42.6	2024	48.3	45.8	49.9	47.5	2	达标	达标	5.2	4.9	/
											2030	50.8	48.2	51.7	49.3		达标	达标	7.0	6.7	
											2038	55.6	50.4	56.0	51.1		达标	+1.1	11.3	8.5	
4	四甲	K106+100	左	路基	119/54	-35	0	-11.8	44.7	42.6	2024	42.0	39.4	46.6	44.3	2	达标	达标	1.9	1.7	/
											2030	44.5	41.9	47.6	45.3		达标	达标	2.9	2.7	
											2038	47.2	44.1	49.2	46.4		达标	达标	4.5	3.8	
5	马宗	K108+900~ K109+100	右	桥梁	20/5	-7	0	-11.8	45.2	42.7	2024	58.4	55.9	58.6	56.1	4a	达标	+1.1	13.4	13.4	2
											2030	60.9	58.4	61.0	58.5		达标	+3.5	15.8	15.8	
											2038	63.2	60.6	63.2	60.7		达标	+5.7	18.0	18.0	
				桥梁	55/40	-7	0	-4.6	45.2	42.7	2024	58.4	55.8	58.6	56.1	2	达标	+6.1	13.4	13.4	4
											2030	60.9	58.3	61.0	58.4		+1	+8.4	15.8	15.7	
											2038	66.3	60.5	66.3	60.6		+6.3	+10.6	21.1	17.9	

贺州至巴马公路（蒙山至象州段）二期工程环境影响报告书（征求意见稿）

序号	名称	桩号	方位	路基型式	与中线/边界线距离(m)	与路面高差(m)	房屋、树林对噪声影响修正dB(A)	高差声影区修正dB(A)	背景值		特征年	交通噪声预测值dB(A)		环境噪声预测值dB(A)		评价标准	超标量dB(A)		较现状值增加量dB(A)		中期超标户数
									昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
6	落满	K113+300~K113+500	右	路基	95/40	-20	0	-8.0	45.2	42.7	2024	48.9	46.3	50.4	47.9	2	达标	达标	5.2	5.2	/
											2030	51.3	48.8	52.3	49.7		达标	达标	7.1	7.0	
											2038	59.9	51.0	60.1	51.6		+0.1	+1.6	14.9	8.9	
7	新安	K113+800~K114+400	左	桥梁	14/1	-25	0	-18.0	45.2	42.7	2024	60.2	57.7	60.4	57.8	4a	达标	+2.8	15.2	15.1	15
											2030	62.7	60.2	62.8	60.2		达标	+5.2	17.6	17.5	
											2038	65.0	62.4	65.0	62.4		达标	+7.4	19.8	19.7	
				路基	54/40	-25	0	-13.2	45.2	42.7	2024	49.9	47.4	51.2	48.7	2	达标	达标	6.0	6.0	5
											2030	52.4	49.9	53.2	50.6		达标	+0.6	8.0	7.9	
											2038	58.5	52.1	58.7	52.6		达标	+2.6	13.5	9.9	
8	潘家	K115+600	右	路基	97/54	-25	0	-11.5	45.9	43.1	2024	45.1	42.5	48.5	45.8	2	达标	达标	2.6	2.7	/
											2030	47.6	45.0	49.8	47.2		达标	达标	3.9	4.1	
											2038	53.6	47.2	54.3	48.7		达标	达标	8.4	5.6	
9	上三界	K116+100~K116+300	左	路基	距主线64/37, 距匝道40/13	0	0	0	45.9	43.1	2024	63.0	60.5	63.1	60.6	4a	达标	+5.6	17.2	17.5	5
											2030	65.5	62.9	65.5	63.0		达标	+8.0	19.6	19.9	
											2038	67.7	65.2	67.8	65.2		达标	+10.2	21.9	22.1	
				路基	70/40	0	0	0	45.9	43.1	2024	60.5	58.0	60.7	58.1	2	+0.7	+8.1	14.8	15.0	10
											2030	63.0	60.5	63.1	60.5		+3.1	+10.5	17.2	17.4	
											2038	66.9	62.7	66.9	62.7		+6.9	+12.7	21.0	19.6	
10	中三界	K116+500~K116+900	左	路基	距主线50/16, 距匝道25/3	-5	0	-4.4	45.9	43.1	2024	59.4	56.9	59.6	57.1	4a	达标	+2.1	13.7	14.0	7
											2030	61.9	59.3	62.0	59.4		达标	+4.4	16.1	16.3	
											2038	64.1	61.6	64.2	61.6		达标	+6.6	18.3	18.5	
				路基	74/40	0	0	0	45.9	43.1	2024	59.9	57.4	60.1	57.6	2	+0.1	+7.6	14.2	14.5	10
											2030	62.4	59.8	62.5	59.9		+2.5	+9.9	16.6	16.8	

4 环境影响预测与评价

序号	名称	桩号	方位	路基 型式	与中线/ 边界线 距离(m)	与路 面高 差(m)	房屋、 树林对 噪声影 响修正 dB(A)	高差声 影区修 正 dB(A)	背景值		特征 年	交通噪声预 测值 dB(A)		环境噪声预 测值 dB(A)		评 价 标 准	超标量 dB(A)		较现状值增 加量 dB(A)		中 期 超 标 户 数
									昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
11	庆云小 学	K117+350	左	路基	95/73 教学楼	+5	3	0	43.9	42.5	2038	66.6	62.1	66.6	62.1	2	+6.6	+12.1	20.7	19.0	/
											2024	53.9	51.3	54.3	51.9		达标	+1.9	10.4	9.4	
											2030	56.3	53.8	56.6	54.1		达标	+4.1	12.7	11.6	
											2038	58.6	56.0	58.7	56.2		达标	+6.2	14.8	13.7	
12	油榨	K117+700	右	路基	50/13	-8	0	-6.2	45.1	42.9	2024	57.6	55.1	57.9	55.3	4a	达标	+0.3	12.8	12.4	3
											2030	60.1	57.5	60.2	57.7		达标	+2.7	15.1	14.8	
											2038	62.3	59.8	62.4	59.9		达标	+4.9	17.3	17.0	
					77/40	-8	0	-3.6	45.1	42.9	2024	55.9	53.3	56.2	53.7	2	达标	+3.7	11.1	10.8	7
											2030	58.3	55.8	58.6	56.0		达标	+6	13.5	13.1	
											2038	61.6	58.0	61.7	58.2		+1.7	+8.2	16.6	15.3	
13	五赖	K118+300~ K118+500	右	路基	44/15	0	0	0	45.1	42.9	2024	65.0	62.4	65.0	62.5	4a	达标	+7.5	19.9	19.6	1
											2030	67.4	64.9	67.5	64.9		达标	+9.9	22.4	22.0	
											2038	69.7	67.1	69.7	67.1		达标	+12.1	24.6	24.2	
					69/40	0	0	0	45.1	42.9	2024	60.7	58.2	60.8	58.3	2	+0.8	+8.3	15.7	15.4	15
											2030	63.2	60.6	63.2	60.7		+3.2	+10.7	18.1	17.8	
											2038	65.8	62.9	65.8	62.9		+5.8	+12.9	20.7	20.0	
14	以烈	K119+200~ K119+400	左	路基	76/50	0	0	0	45.1	42.9	2024	59.6	57.1	59.8	57.3	2	达标	+7.3	14.7	14.4	5
											2030	62.1	59.5	62.2	59.6		+2.2	+9.6	17.1	16.7	
											2038	66.4	61.8	66.4	61.8		+6.4	+11.8	21.3	18.9	
15	平村	K125+200~ K125+400	右	桥梁	22/9	-25	0	-14.7	44.0	43.1	2024	55.1	52.5	55.4	53.0	4a	达标	达标	11.4	9.9	/
											2030	57.5	55.0	57.7	55.0		达标	达标	13.7	11.9	
											2038	59.8	57.2	59.9	57.4		达标	+2.4	15.9	14.3	
					53/40	-25	-3	-13.2	44.0	43.1	2024	49.1	46.6	50.3	48.2	2	达标	达标	6.3	5.1	/
											2030	51.6	49.0	52.3	50.0		达标	达标	8.3	6.9	
											2038	58.3	51.3	58.5	51.9		达标	+1.9	14.5	8.8	

贺州至巴马公路（蒙山至象州段）二期工程环境影响报告书（征求意见稿）

序号	名称	桩号	方位	路基型式	与中线/边界线距离(m)	与路面高差(m)	房屋、树林对噪声影响修正dB(A)	高差声影区修正dB(A)	背景值		特征年	交通噪声预测值dB(A)		环境噪声预测值dB(A)		评价标准	超标量dB(A)		较现状值增加量dB(A)		中期超标户数
									昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
16	东岸	K126+600~K126+800	右	路基	距主线132/100, 距匝道20/10	-30	0	-8.1	44.0	43.1	2024	49.4	46.9	50.5	48.4	4a	达标	达标	6.5	5.3	/
											2030	51.9	49.3	52.5	50.2		达标	达标	8.5	7.1	
											2038	54.1	51.5	54.5	52.1		达标	达标	10.5	9.0	
					132/100, 匝道50/40	-20	0	-8.1	44.0	43.1	2024	47.4	44.9	49.0	47.1	2	达标	达标	5.0	4.0	/
											2030	49.9	47.3	50.9	48.7		达标	达标	6.9	5.6	
											2038	52.1	49.5	52.7	50.4		达标	+0.4	8.7	7.3	
17	黄洞	K127+300~K127+500 (修仁互通)	右	路基	主线200/176; 匝道89/5	-5	0	0	44.0	43.1	2024	50.8	48.3	51.6	49.4	4a	达标	达标	7.6	6.3	/
											2030	53.3	50.7	53.8	51.4		达标	达标	9.8	8.3	
											2038	55.5	53.0	55.8	53.4		达标	达标	11.8	10.3	
					主线200/176; 匝道124/40	-5	0	0	44.0	43.1	2024	48.8	46.3	50.0	48.0	2	达标	达标	6.0	4.9	/
											2030	51.3	48.7	52.0	49.8		达标	达标	8.0	6.7	
											2038	53.5	51.0	54.0	51.6		达标	+1.6	10.0	8.5	
18	古车	K166+100	左	路基	100/80	-10	0	-3.5	65.6	56.3	2024	52.7	50.1	65.8	57.2	4a	达标	+2.2	0.2	0.9	10(受S307影响)
											2030	55.2	52.6	66.0	57.8		达标	+2.8	0.4	1.5	
											2038	57.4	54.8	66.2	58.6		达标	+3.6	0.6	2.3	
19	龙平	K172+850~K173+030	右	路基	40/23	-6	0	-5.8	44.4	42.1	2024	59.9	57.4	60.0	57.5	4a	达标	+2.5	15.6	15.4	15
											2030	62.4	59.8	62.5	59.9		达标	+4.9	18.1	17.8	
											2038	64.6	62.1	64.7	62.1		达标	+7.1	20.3	20.0	
					57/40	-6	0	-3.6	44.4	42.1	2024	59.0	56.5	59.2	56.7	2	达标	+1.7	14.8	14.6	10
											2030	61.5	59.0	61.6	59.1		+1.6	+4.1	17.2	17.0	
											2038	64.3	61.2	64.4	61.3		+4.4	+6.3	20.0	19.2	
20	古车	K180+300~	左	路基	25/3	-5	0	-8.5	45.1	43.0	2024	60.5	58.0	60.6	58.1	4a	达标	+3.1	15.5	15.1	7

4 环境影响预测与评价

序号	名称	桩号	方位	路基型式	与中线/边界线距离(m)	与路面高差(m)	房屋、树林对噪声影响修正dB(A)	高差声影区修正dB(A)	背景值		特征年	交通噪声预测值dB(A)		环境噪声预测值dB(A)		评价标准	超标量dB(A)		较现状值增量dB(A)		中期超标户数	
									昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		
		K180+500							45.1	43.0	2030	63.0	60.4	63.1	60.5	2	达标	+5.5	18.0	17.5	10	
											2038	65.2	62.7	65.3	62.7		达标	+7.7	20.2	19.7		
											2024	61.2	58.6	61.3	58.8	2	+1.3	+8.8	16.2	15.8		/
											2030	63.7	61.1	63.7	61.2		+3.7	+11.2	18.6	18.2		
											2038	69.1	63.3	69.1	63.4		+9.1	+13.4	24.0	20.4		
											2024	41.4	38.8	46.6	44.4		达标	达标	1.5	1.4		
21	纳绿	K181+500~K181+800	左	路基	157/130	-35	0	-8.4	45.1	43.0	2030	43.8	41.3	47.5	45.2	2	达标	达标	2.4	2.2	/	
											2038	52.0	43.5	52.8	46.3		达标	达标	7.7	3.3		
											2024	50.3	47.8	51.2	49.0		达标	达标	7.1	6.2		
22	石桥	K185+350~K185+650	右	路基	56/40	-20	0	-12.5	44.1	42.8	2030	52.8	50.2	53.3	51.0	2	达标	+1.0	9.2	8.2	5	
											2038	57.6	52.5	57.8	52.9		达标	+2.9	13.7	10.1		
											2024	62.1	59.6	62.2	59.7		+2.2	+9.7	18.1	16.9		
23	东屯抱	K187+100~K187+250	左	路基	60/40	0	0	0	44.1	42.8	2030	64.6	62.1	64.7	62.1	2	+4.7	+12.1	20.6	19.3	10	
											2038	75.0	64.3	75.0	64.3		+15	+14.3	30.9	21.5		
											2024	54.3	51.8	54.7	52.3		达标	+2.3	10.6	9.5		
24	西屯抱	K187+700~K187+900	左	路基	84/60	-10	0	-4.1	44.1	42.8	2030	56.8	54.2	57.0	54.5	2	达标	+4.5	12.9	11.7	5	
											2038	59.0	56.5	59.2	56.7		达标	+6.7	15.1	13.9		
											2024	47.5	45.0	50.4	48.0		达标	达标	3.1	3.0		
25	补农	K189+700~K190+000	左	路基	90/40	+7	0	-10	47.3	45.0	2030	50.0	47.4	51.9	49.4	2	达标	达标	4.6	4.4	/	
											2038	53.7	49.7	54.6	51.0		达标	+1	7.3	6.0		
											2024	56.2	53.8	56.5	54.1		达标	达标	11.7	11.8		
26	胡家	L1K1+000~L1K1+100	左	路基	17/7	-5	0	0	44.8	42.3	2030	58.8	56.3	58.9	56.5	4a	达标	+1.5	14.1	14.2	3	
											2038	60.7	58.2	60.8	58.3		达标	+3.3	16.0	16.0		
					2024	44.9	42.5	47.9	45.4	2	达标	达标	3.1	3.1	/							
					2030	47.5	45.0	49.3	46.9		达标	达标	4.5	4.6								

贺州至巴马公路（蒙山至象州段）二期工程环境影响报告书（征求意见稿）

序号	名称	桩号	方位	路基型式	与中线/边界线距离(m)	与路面高差(m)	房屋、树林对噪声影响修正dB(A)	高差声影区修正dB(A)	背景值		特征年	交通噪声预测值dB(A)		环境噪声预测值dB(A)		评价标准	超标量dB(A)		较现状值增加量dB(A)		中期超标户数				
									昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间					
												2038	2024	2030	2038		2024	2030	2038	达标		超标	达标	超标	
27	田洞	L1K1+300~L1K1+400	左	路基	20/10	-5	0	0	44.8	42.3	2038	55.7	46.9	56.0	48.2	4a	达标	达标	11.2	5.9	/				
												2024	54.2	51.8	54.7		52.2	达标	达标	9.9		9.9			
												2030	56.8	54.3	57.0		54.6	达标	达标	12.2		12.3			
		2038			58.7	56.2	58.9	56.4	达标	+1.4		14.1	14.1												
		50/40			-5	0	0	44.8	42.3	2038		2024	47.9	45.5	49.7		47.2	2	达标	达标		4.9	4.9	/	
												2030	50.5	48.0	51.5		49.0		达标	达标		6.7	6.7		
2038	58.7		49.9	58.9							50.6	达标	+0.6	14.1	8.3										
L2K0+200~L2K0+900	左	路基	60/50 临 S307	0	0	0	68.1	59.6	2038		2024	47.7	45.2	68.1	59.8	4a	达标		+4.8	0.0	0.2	20			
											2030	49.9	47.4	68.2	59.9		达标		+4.9	0.1	0.3				
											2038	51.4	48.9	68.2	60.0		达标		+5	0.1	0.4				
60/50 远离 S307			0	0	0	48.2	46.5	2038		2024	47.7	45.2	50.9	48.9	2		达标	达标	2.7	2.4	/				
										2030	49.9	47.4	52.1	50.0			达标	达标	3.9	3.5					
										2038	51.4	48.9	53.1	50.9			达标	+0.9	4.9	4.4					
L3K0+250	右	路基	92/85	+10	-5	0	46.7		43.7	2038	2024	37.8	35.3	47.2		44.3	2	达标	达标	0.5		0.6	/		
											2030	40.0	37.5	47.5		44.6		达标	达标	0.8		0.9			
											2038	41.5	39.0	47.8		45.0		达标	达标	1.1		1.3			
L3K0+300			右	路基	180/173	+10	-5	0	46.7		43.7	2038	2024	28.1	25.6	46.8		43.8	2	达标	达标	0.1		0.1	/
													2030	30.3	27.8	46.8		43.8		达标	达标	0.1		0.1	
													2038	31.8	29.3	46.8		43.9		达标	达标	0.1		0.2	
L3K0+350	右	路基			143/135	+5	0	0	46.7	43.7	2038		2024	36.8	34.3	47.1	44.2	2		达标	达标	0.4	0.5	/	
													2030	39.0	36.5	47.4	44.5			达标	达标	0.7	0.8		
													2038	40.5	38.0	47.6	44.7			达标	达标	0.9	1.0		
L3K0+900~L3K1+050			右	路基	15/8	0	0	0	45.1	42.7		2038	2024	57.6	55.2	57.9	55.4		4a	达标	+5.4	12.8	12.7		5
													2030	59.8	57.3	60.0	57.5			达标	+7.5	14.9	14.8		
													2038	61.3	58.8	61.4	58.9			+1.4	+8.9	16.3	16.2		

4 环境影响预测与评价

序号	名称	桩号	方位	路基型式	与中线/边界线距离(m)	与路面高差(m)	房屋、树林对噪声影响修正dB(A)	高差声影区修正dB(A)	背景值		特征年	交通噪声预测值dB(A)		环境噪声预测值dB(A)		评价标准	超标量dB(A)		较现状值增加量dB(A)		中期超标户数
									昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
					47/40	0	0	0	45.1	42.7	2024	49.9	47.4	51.1	48.7	2	达标	达标	6.0	6.0	2
										2030	52.1	49.6	52.9	50.4		达标	+0.4	7.8	7.7		
										2038	53.6	51.1	54.2	51.7		达标	+1.7	9.1	9.0		

4.4 地表水环境影响预测与分析

4.4.1 施工期环境影响

4.4.1.1 桥梁施工

全线共设置桥梁 9665m/25 座（不含分离式立交桥及主线互通范围内桥梁），其中：特大桥 1090m/1 座，大桥 8489m/23 座，中桥 86m/1 座，分别跨越长滩河、黄洞河、罗秀河等河流及冲沟。跨越的冲沟均为山区季节性冲沟，枯水期水流较少，河床裸露，连续暴雨天气水位明显上涨；河道宽度均低于 15m，而跨河桥梁桩基孔径为 20m~40m，无水中桩基。长滩河、罗秀河水中各有一组桩基。

(1) 涉水桩基施工

平村长滩河大桥跨越长滩河，受上游 5.3km 长滩电站截流影响，桥位处仅有生态流量，水深<20cm；桥长 520m，17 孔×30m，河道内会有一组桩基；桥位下游 170m 处有堰坝，坝高 20~30cm，蓄水农灌。

乌来罗秀河大桥长 970m，32 孔×30m，桥位处水面宽度约 55m，水中有一组桩基，枯水期水深<0.5m。

由于长滩河大桥、罗秀河大桥桥位处属于宽浅河流，均采用枯水期筑岛施工。筑岛施工即在墩位周围采用弃土或弃石等填筑岛屿，岛屿顶面露出水面使之形成施工操作界面，通过在人工岛上下放钢护筒钻孔、浇注混凝土成桩，然后大开挖筑岛至桩基底部，最后排水进行桩基干施工。筑岛过程（土袋毛石堆投放、筑土夯实）→成桩施工（钢护筒埋设、钻孔、清孔、吊放钢筋骨架、灌注混凝土、拔出钢护筒）→拆除筑岛→上构施工。筑岛围堰设置好后，桥梁桩基及墩柱、承台等下构施工均在围堰内进行，不与外界的水体接触。因此筑岛施工对水环境影响主要集中在筑岛过程中。

筑岛过程中扰动河床，短期内产生大量的 SS，对评价河段局部水域产生不利影响。但影响是暂时的，根据类比其它桥梁施工，一般 SS 沿线范围在桩基下游 200m 内。

(2) 不涉水桩基施工

对不涉水桩基施工多采用挖孔灌注桩，钻孔中会产生较多的泥浆。对施工泥浆的处理方式为：在钻孔前挖好泥浆池，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。同时定期清理沉淀池，对清出后的沉淀物运至附近弃渣场集中堆放和处置。因此，桥梁施工过程中带来的泥浆不会对

农田和水体造成污染影响。

(3) 桥梁上构施工

桥梁上部结构浇注施工，部分混凝土块落入水体对水环境影响是有限的，仅短暂导致水体中悬浮物浓度一定程度的增加。

(4) 施工机械设备

施工机械跑、冒、滴油导致水体中石油类含量的增加，油类物质与水不相溶的特性，使其污染的时间长，影响范围广；要定期清理做好设备的维护，施工废渣定期组织清运。上述桥梁涉水施工工程量较大的路段，应采取严格的环境管理措施，以杜绝施工油类污染。

4.4.1.2 施工营地对水环境影响

本项目工期 4 年，全线设置大型施工营地（生产生活区）10 处，小型施工营地（生活区）30 处。根据类比相似公路工程情况，大型施工营地平均每处每天施工人员为 100 人，小型施工营地平均每处每天施工人员为 20 人，人均生活污水定额排放量为 45L/d·人，污水日污水产生量为 72.0t/d，年污水产生量为 2.63 万 t/a。

工程施工营地粪便污水经旱厕堆肥用于肥林、肥田；洗涤污水主要污染物为悬浮物等，可采用沉淀、喷淋。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不得设置施工营地等其他临时站地。

4.4.1.3 施工生产废水对水环境影响

大型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、COD。据有关资料，混凝土转筒和料罐每次冲洗产生的废水量约 0.5m³，SS 浓度可达到 3000~5000mg/L，pH 值在 12 左右，远超《污水综合排放标准》一级标准限值要求。而施工机械、车辆停放维修区在设备冲洗及维修时将产生含石油类物质的废水；储料场受雨水冲刷，缺少防护的情况下，根据储料的不同，其污水性质也不相同，主要为含 SS 的污水。

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

会对周边地表水体水环境带来明显影响。

4.4.1.4 隧道施工对水环境影响

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

上述施工过程将产生泥浆废水，若不进行收集处理，任其排放，将对进出口附近地表河流或水田造成不同程度污染影响。一般情况下，项目沿线长隧道施工循环废水产生量在 200~300m³/d 左右；中型隧道产生量在 200m³/d 左右；短隧道产生量约 100m³/d 左右，一个工作日可完成一个循环。隧道施工期生产废水主要污染物为悬浮物，若不经处理直接排入水体，将使水体悬浮物浓度增加，对河流、溪沟水质产生一定不利影响。一般 SS 浓度值在 800~10000mg/L 之间，成分较为简单，经沉淀处理后即可去除泥浆等杂质，沉淀在底部的泥浆定时清运，上清液循环再利用对环境的影响较小。

4.4.2 运营期环境影响预测与分析

运营期对水环境的主要影响表现为辅助设施污水排放和路面径流。

4.4.2.1 公路辅助设施污水排放影响分析

项目全线设服务区 1 处、停车区 1 处；养护工区 2 处(与服务区、停车区合建)；；收费站 3 处；隧道管理站 1 处。主要污染物产生量、排放量见表 4.4-3。

表4.4-1 项目各服务设施处理前后主要污染物产生量一览表

辅助设施名称	污水量 (t/a)	项目	污染物 (t/a)					排放标准	排放去向
			SS	COD	BOD ₅	氨氮	石油类		
新圩服务区 (含养护工区)	16498	产生量	4.68	4.86	4.04	0.08	0.07	GB8978-1996 中一级	排入周边农灌系统
		排放量	1.15	1.65	0.33	0.08	0.03		
运江停车区 (含养护工区)	7373	产生量	2.21	2.21	1.84	0.04	0.01	GB8978-1996 中一级	排入周边农灌系统
		排放量	0.52	0.74	0.15	0.04	0.01		
收费站 (龙怀、罗秀)	730/处	产生量	0.22	0.22	0.18	0.01	0.00	GB8978-1996 中一级	排入周边农灌系统
		排放量	0.05	0.07	0.01	0.01	0.00		
收费站(修仁)	730	产生量	0.22	0.22	0.18	0.01	0.00	GB8978-1996 中一级回用，或抽吸至乡镇污水处理厂	
隧道管理站	1~2 人值守							排入周边农灌系统	

辅助设施名称	污水量 (t/a)	项目	污染物 (t/a)					排放标准	排放去向
			SS	COD	BOD ₅	氨氮	石油类		
合计	33434	产生量	9.76	9.94	8.26	0.19	0.09		
		排放量	1.14	1.62	0.32	0.1	0.02		

项目服务设施污水产生量合计 33434m³/a，经污水处理设施处理后，主要污染物排放总量为：SS 1.14t/a，COD 1.62t/a，BOD₅ 0.32t/a，氨氮约 0.1t/a，石油类约 0.02t/a。

4.4.2.2 路面径流水环境影响分析

在汽车保养状况不良、发生故障、出现事故等时，都可能泄漏汽油和机油污染路面，在遇降雨后，雨水经公路泄水道口流入附近的水域，造成石油类和 COD 的污染影响。

公路营运后，路面径流污水排入水体会影响水环境。公路雨水径流直接排入水体的情况主要由桥面直接排入，或桥梁两端一定范围的路面雨水汇集入沟渠后排入。污水中污染物以 COD 和石油类为主，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。

根据国家环保总局华南环科所对南方地区路面径流污染情况的试验结果，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。

4.5 地下水环境影响预测

4.5.1 服务区施工对地下水影响分析

本项目新圩服务区配套建设加油站。根据《1:20 万区域水文地质普查报告》及《1:20 万综合水文地质图》，新圩服务区为碳酸盐岩夹碎屑岩溶洞裂隙水。所处位置地质稳定、地下水贫乏至中等，基坑等基础施工需进行一定的浅基础开挖，主要影响是埋深较浅的上层滞水，该类型地下水与降雨有着密切的关系，选择旱季施工，服务区基坑开挖都在

地下水水位之上，影响较小。服务区所处地层岩性以灰岩、白云岩、泥质灰岩与粘土混合为主，对可能产生的悬浮物均有过滤作用，造成地下水悬浮物污染的可能性比较小。随着工期结束，影响也随着消失。

此外，施工期施工机械跑、冒、滴油导致的水体中石油类含量的增加，由于施工期较短，影响是暂时的，且加强对设备的定期清理和维护后，对地下水环境影响不大。

4.5.2 服务区油罐区的影响分析

根据同行业类比调查，加油站工艺成熟，主要包括成品油进站、储存、加油等过程，在正常生产情况下，加油站基本不会对地下水产生不利影响。但服务区加油站所设油罐需埋置于地下，由于人为因素造成的储油罐泄漏或外溢的因素主要有：年久失修，储油罐及输油管线腐蚀，管道连结不好或由于地面下沉，造成管道接口不严，油罐区附近施工致使储油罐或输油管线破坏，造成成品油泄漏，成品油输灌装、卸料时操作失误或违章操作，致使成品油泄漏或渗漏导致的地下水水质污染。

而根据国务院关于印发水污染防治行动计划的通知（国发[2015]17号），石化生产存贮销售企业区域应进行必要的防渗处理，加油站地下油罐应于2017年前全部更新为双层罐或完成防渗池设置。因此，服务区加油站油罐区应按通知要求做好防渗设计，采用双层罐或完成防渗池设置，避免油罐渗油对地下水环境造成污染。

4.5.3 服务区对周边村屯取用地下水影响分析

新圩服务区最近的村庄分别是东南侧围墙外的乃德、西南侧的谷定。服务区周边村庄均已实现集中供水，其中乃德、谷定所在的新圩镇古定村水源包括两处，其中一处为古造冲（新圩镇集中供水水源地），另外一处为巴勒村附近的山冲水，均位于服务区南侧5km外。服务区与取水的山泉水无水利联系。因此，服务区施工、运营不会对村民用水造成不利影响。

4.5.4 隧道工程对水环境影响分析

项目隧道工程防水，采用在初期支护和二次衬砌间敷设复合防水卷材，并掺入防水剂，同时，对施工缝、沉降缝，采用具有耐寒，及耐老化的特性膨胀止水条和中埋式止水带填缝；一般情况下，在采取上述措施后，运营期，可有效防止隧道周边地下水渗入隧道内，保证隧道干燥行车环境的同时，使周边地下水形成新的稳定水流规律，不会对区域地下水环境造成影响。

4.6 固体废物环境影响分析

4.6.1 施工期固体废物影响分析

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

项目永久弃渣 922.45 万 m^3 ，临时堆土 61.18 万 m^3 。施工营地施工期间生活垃圾总量为 0.8t/d、合计 960t。废土石方量较大，如未合理安排弃土场或施工单位将产生的弃渣随意堆放，很容易造成废方、废渣沿工区两侧无规划分布，挤占相当数量的农林用地，使弃渣水土流失难以控制，对弃渣点周围生态系统产生较大的不利影响，并给弃渣点临时用地的恢复利用带来较大困难；对沿线景观环境也将带来较大的不利影响。

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

4.6.2 营运期固体废物影响分析

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

项目沿线服务设施生活垃圾产生量为 1.21t/d、441.7t/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。服务区所设加油站清洗油罐产生的含石油类废渣为易燃易爆的危险废物，类比同类规模项目调查，清洗油罐一般每三年清洗一次，每清洗一次油罐产生的含有废渣量约为 60kg，如果混杂在一般固体废物中将带来危害，因此需要单独存放，直接委托并送往有资质的单位妥善处置。

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；故该类固体废弃物对沿线环境影响不大。

4.7 危险品运输事故风险评价

4.7.1 评价目的

本项目建成后，可能发生桥面运输车辆坠入沿线的河流中存在潜在的事故风险和
环境风险。根据环境保护部环发[2012]77号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环
境风险的通知》的要求，按照《建设项目环境风险评价导则》技术要求，通过风险调查、
风险识别、源项分析等开展环境风险评价，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以
达到降低危险，减少危害的目的。

4.7.2 风险调查

风险源：高速公路为移动风险源，除加油站外，公路本身不涉及危险物质的存储。

环境敏感目标：公路沿线的饮用水源保护区及取水口，包括荔浦县城水源地、荔浦
县修仁镇水源地、象州县罗秀镇水源地、象州县罗秀镇潘村水源地。

4.7.3 环境风险潜势初判

公路项目除服务区加油站外不涉及危险物质的储存；加油站油库地下储存量
50~180m³，约43~155t，临界量2500t，临界量比值 $Q < 1$ ，环境风险潜势为I。加油站选
址不涉及饮用水源保护区等环境敏感区。

4.7.4 风险识别

4.7.4.1 施工期风险源及危险物的识别

施工期环境风险主要表现在以下几方面：

（1）若工程施工时，未按设计、环评要求进行，没有及时采取相应拦挡等措施防
护，突遇暴雨径流将冲刷地表引起水土流失，特别是位于河流水体附近施工时，产生的
水土流失通过雨水径流将对附近水体水质产生不利影响。

（2）工程跨越沿线河流，尤其是位于饮用水源保护区路段，桥梁施工废水及桥墩
施工储浆池的泥浆处理不当，排入附近河流水体，将对附近河流水体水质产生影响。

（3）施工机械设备不及时维修保养，若发生漏油事故，处理不及时，可能会对周
围环境及附近河流水体环境产生影响。

4.7.4.2 营运期风险源及危险物的识别

公路上运输有毒有害或易燃易爆品等危险品是不可避免的，其风险主要表现在因交通事故和违反危险品运输的有关规定，使被运送的危险品在运输途中突发性发生逸漏、爆炸、燃烧等，一旦发生将在很短时间内造成周边一定范围内的恶性污染事故，对当地环境造成较大危害，给国家财产造成损失。

根据我国高速公路事故类型同级，构成行驶车辆事故风险的主要是运输石油化工车辆发生的各种事故。

(1) 车辆对水体产生污染事故的类型主要有：车辆本身携带的汽油（柴油）和机油泄漏，或化学危险品运输车辆发生交通事故后泄漏，并排入附近水体；在桥面发生交通事故，汽车连带货物坠入河流。如运输石油化工车辆在河流水库附近坠落水体，化学危险品的泄漏、落水将造成水体的污染，危害养殖业和农业灌溉。

(2) 危险品散落于陆域，对土地的正常使用时带来影响，破坏陆域生态，影响农业生产；

(3) 危险品车辆在居民区附近发生泄漏，若是容易挥发的化学品，还会造成附近居民区的环境空气污染危害；

(4) 项目隧道工程较多，隧道空间狭小，部分隧道纵深较长，一旦发生危险品运输事故，当发生火灾时，车辆难以及时掉头疏散，易造成堵塞，火势顺车蔓延，易形成“火龙式”燃烧，易导致人员伤亡和损失，故对重点隧道处也进行风险事故预测与分析。

公路风险事故的发生与司机有很大的关系，一般事故的发生多数是由于汽车超载和司机疲劳驾驶导致，报案延误，导致事故影响范围扩大。

按《物质危险性标准》、《危险化学品重大危险源辨别》、《职业性接触毒物危害程度分级》（GB50844—85）的相关规定，项目建成后涉及危险物质为柴油。

4.7.4.3 危险性物质理化特征

一般公路运输危险品主要有以下特性：

(1) 易燃、易爆；(2) 易流动；(3) 易挥发；(4) 易积聚静电；(5) 热膨胀性；(6) 毒性。

4.7.5 危险品运输事故概率分析

4.7.5.1 事故概率类比分析

选择广西区已有的桂林经柳州到南宁高速公路交通事故统计情况进行类比分析。

（1）桂柳段交通事故分析

对桂柳南高速公路桂柳段 2005 年~2010 年 6 年间交通事故原因统计，可得到饼状图，从图中可以看出除了操作不当外，桂柳段上行和下行追尾的事故率最高。



图4.7-1 桂柳南高速公路桂柳段上行事故致因图

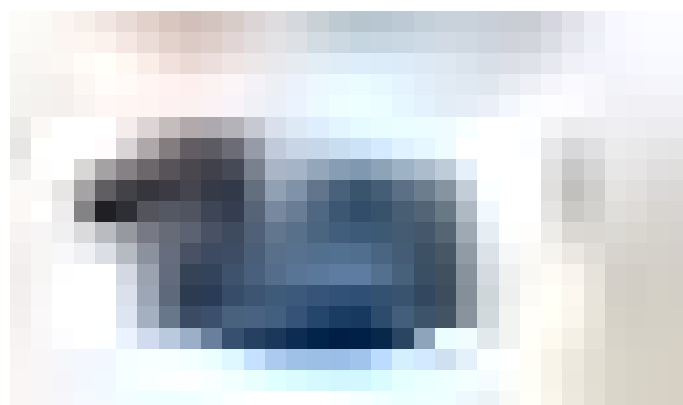


图4.7-2 桂柳南高速公路桂柳段下行事故原因饼状图

（2）柳南段交通事故分析

因柳南段部分事故数据记录不全，所以本路段事故原因分布的数据基础只有 K1263~K1382。以下是该路段 2005 年~2010 年 6 年间事故原因统计饼状图，从图中可以看出除了操作不当外，追尾的事故率最高，其次就是疲劳驾驶。据资料统计知，双向操作不当事故 115 起，追尾事故 47 起，疲劳驾驶 22 起，占总事故的比例分别为 52.3%、21.4%、10%。

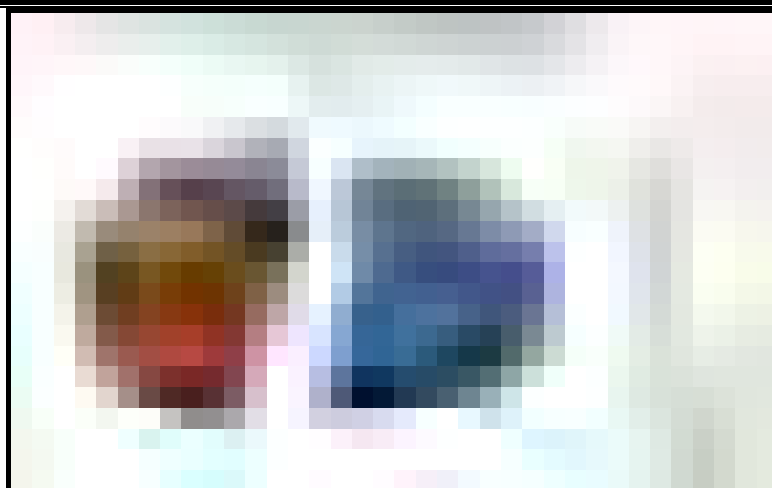


图4.7-3 桂柳南高速公路柳南段上行事故原因分布图



图4.7-4 桂柳南高速公路柳南段下行事故原因分布图

4.7.5.2 事故发生概率预测

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，对水体和取水口带来的污染影响及隧道内发生事故的影响。

根据调查资料，结合模式估算项目大桥建成通车后危险品运输车辆发生交通事故的概率。预测按下列经验公式计算：

$$P_{ij} = (A \times B \times C \times D \times E) / F$$

式中： P_{ij} ——危险品运输车辆交通事故率，次/年；

A——交通事故发生率，次/百万车×km；

B——从事危险品车辆的比重，%；

C——预测年各路段交通量，百万辆/年；

D——敏感路段长度，km；

E——在可比条件下，由于高速公路的修通，可能降低交通事故率比重，%；

F——危险品运输车辆交通安全系数。

(1) 公路交通事故发生率

类似高速公路交通事故发生率： $A=2.123$ 次/百万车 km；与连接线类似的二级公路交通事故发生率： $A=0.43$ 次/百万车 km

(2) 危险品运输车辆的比重（B）

项目工可 OD 调查中估算的区域危险品运输车辆所占比重， $B=2.41\%$ ；

(3) 各预测年交通量（C）

各预测年项目全段年均交通量，百万辆/a；

(4) 敏感路段长度（D）

项目沿线发生危险品运输事故后，可能对沿线较大地表水体产生较大不利环境影响的路段统计见表 4.7-1。

(5) 等级公路建设可降低交通事故的比重（E）

在可比条件下，高等级公路的修建可减少交通事故的发生率，按 30% 估计，取 0.3。

(6) 危险品运输车辆交通安全系数(F)。

指由于从事危险品运输的车辆，无论从驾驶员的交通安全观念，还是从车辆本身的特殊标志等，比一般运行车辆发生交通事故的可能性较少，故取该系数为 2.2。

表4.7-1 公路沿线敏感路段统计表 单位：次/年

序号	敏感目标	涉及路段	敏感性分析	交通事故发生概率		
				2024 年	2030 年	2038 年
一、桥梁						
1	长滩河	K125+412 平村长滩河大桥跨越,长 610m	荔浦县城饮用水源二级保护区	0.0061	0.0117	0.0210
2	黄洞河	黄洞河 2~4 号大桥跨越,长 1075m	荔浦县城饮用水源准保护区	0.0127	0.0241	0.0434
3	罗秀河	K184+265 乌来罗秀特大桥长跨越,长 970m	不涉及环境敏感区	0.0114	0.0218	0.0391
二、隧道						
4	黄洞隧道	长 425m	不涉及环境敏感区	0.0050	0.0095	0.0171
5	龙平隧道	长 537.5m	不涉及环境敏感区	0.0063	0.0121	0.0217
6	屯抱隧道	长 680m	不涉及环境敏	0.0080	0.0153	0.0274

			感区			
	三、水源保护区					
7	荔浦县城饮用水源 二级保护区	二级保护内 12.38km; 准保护区 1.548km	敏感	0.1491	0.2837	0.5093
8	荔浦县修仁镇饮用 水源二级保护区	二级保护内 2.04km	敏感	0.0223	0.0424	0.0762
9	象州县罗秀镇饮用 水源二级保护区	二级保护区内 2.65km	距取水口 0.99km, 由于路基两侧无明显水流, 危险品很难进入罗秀河, 环境风险不大			
10	龙怀乡取水口(地下 暗河, 岩溶水)	龙怀连接线终点接水 源保护区南侧边界	汇水范围外, 环境风险小			

由表 4.7-2 可知, 从预测结果可见, 至营运远期, 拟建公路跨越水体的桥梁路段发生危险品运输事故概率为 0.0210~0.0434 次/年; 位于饮用水源保护区内路段发生危险品运输事故概率为 0.0762~0.5093 次/年; 隧道路段发生危险品事故概率为 0.0171~0.0274 次/年。总体来看, 本公路沿线事故发生率不大; 但事故一旦发生, 对环境造成的危害极大。

4.7.6 施工期环境风险分析

施工期环境风险主要表现在以下几方面:

(1) 若工程施工时, 未按设计、环评要求进行, 没有及时采取相应拦挡等措施防护, 突遇暴雨径流将冲刷地表引起水土流失, 特别是位于河流水体附近施工时, 产生的水土流失通过雨水径流将对附近水体水质产生不利影响。

(2) 工程跨越沿线河流, 尤其是位于饮用水源保护区路段, 桥梁施工废水及桥墩施工储浆池的泥浆处理不当, 排入附近河流水体, 将对附近河流水体水质产生影响。

(3) 施工机械设备不及时维修保养, 若发生漏油事故, 处理不及时, 可能会对周围环境及附近河流水体环境产生影响。

4.7.7 运营期风险预测

本项目穿过饮用水源地 4 处, 其中荔浦县城饮用水源保护区路段和修仁镇饮用水源保护区路段(位于荔浦县城饮用水源保护区范围内)最大风险均来自平村长滩河大桥; 罗秀镇饮用水源保护区汇水范围内路段无明显水系; 潘村水源地路基距池塘尚有 80m。因此, 本评价分别平村长滩河大桥风险事故影响。

4.7.7.1 溢油扩延计算模式

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

费伊把扩展过程划分为三个阶段：

(1) 惯性扩展阶段

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

(2) 粘性扩履阶段

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

(3) 表面张力扩展阶段

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

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

(4) 在扩展结束之后，油膜直径保持不变，面积为

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

式中：D——油膜直径，m；

g——重力加速度，m/s²；

V——溢油总体积，m³；

t——从溢油开始计算所经历的时间，s；

β —— $\beta = 1 - \rho_0 / \rho_w$ ；

ρ_0 ——油的密度（t/m³）；

ρ_w ——水的密度（t/m³）；

γ_w ——水的运动粘滞系数；

K_1 ——惯性扩展阶段的经验系数。

K_2 ——粘性扩展阶段的经验系数；

K_3 ——表面张力扩展阶段的经验系数；

δ_{aw} ——空气与水之间的表面张力系数(kg/m)；

δ_{oa} ——油与空气之间的表面张力系数(kg/m)；

δ_{ow} ——油与水之间的表面张力系数(kg/m)；

在实际中，油膜扩展使油膜面积增大，厚度减小。当油膜厚度大于其临界厚度时（即扩展结束之后，油膜直径保持不变时的厚度），油膜保持整体性；油膜厚度等于或小于临界厚度时，油膜开始分裂为碎片，并继续扩散。

4.7.7.2 油膜漂移分析计算方法

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

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

式中油膜中心漂移速度 V_0 由下式求得：

$$V_0 = V_{\text{风}} + V_{\text{流}}$$

$$V_{\text{风}} = u_{10} \times K$$

式中： u_{10} ——10m 高处风速

K ——风因子系数， $K=3.5\%$

$V_{\text{流}}$ ——水流速度。

4.7.7.3 参数的选择

项目沿线为丘陵地形，山区河流枯水期河床裸露，水量极少，而丰水期（尤其是连续暴雨过后）水位暴涨。本次预测采取丰水期水流平均流速，长滩河取 0.5m/s。预测源强考虑一般小型油罐车事故侧翻掉入河流，造成破损事故。油种为柴油，溢油形式按突发瞬间点源排放模式，溢油量为 5t。风速取汛期月均风速 1.3m/s。

4.7.7.4 预测结果分析

根据上述计算方法，污染物扩延特征值见表 4.7-2，溢油事故风险顺水流方向扩延预测结果见表 4.7-3。

表4.7-2 事故溢油顺水流方向扩延预测结果

序号	时间 (s)	油膜直径 (m)	油膜面积 (m ²)	油膜厚度 (mm)	长滩河距离* (m)
1	60	30.28	719.84	8.17	32.73
2	600	95.76	7198.43	0.82	327.30
3	1200	135.43	14396.86	0.41	654.60
4	1800	165.86	21595.30	0.27	981.90
5	3600	234.56	43190.59	0.14	1963.80
6	7200	331.72	86381.19	0.07	3927.60
7	10800	179.78	25371.61	0.23	5891.40
8	14400	193.19	29296.61	0.20	7855.20
10	11569	619.82	301574.97	0.02	6310.00 (长滩河大桥至修仁镇取水口)
11	44914	1714.26	2306875.50	0.00	24500.00 (长滩河大桥至荔浦县城取水口)
12	31580	1316.29	1360096.56	0.00	/

注：*为油膜前沿漂移距离

表4.7-3 污染物扩延特征值

特征值	污染物	燃 油
惯性扩展阶段(s)		0~415
粘性扩展阶段(s)		415~1010
表面张力扩展阶段(s)		1010~13434
10 分钟等效圆半径 (m)		87.28
10 分钟厚度(mm)		0.98
临界厚度(mm)		0.02

4.7.8 危险品运输事故预防及应急对策措施

4.7.8.1 事故应急预案的体系定位及应急处理程序

根据国务院《国家突发公共事件总体应急预案》（2006.1.8）确定的全国突发公共事件应急预案体系的划分原则，本项目定位为突发公共事件地方应急预案和突发公共事件部门应急预案。应急处理程序主要包括以下 4 个方面：

(1) 信息报告

特别重大或者重大突发公共事件发生后，要立即报告上级应急指挥机构并通报有关地区和部门，最迟不得超过 1 小时。应急处置过程中，要及时续报有关情况。

(2) 先期处置

突发公共事件发生后，在报告特别重大、重大突发公共事件信息的同时，要根据职责和规定的权限启动相关应急预案，及时、有效地进行处置，控制事态。

(3) 应急响应

对于先期处置未能有效控制事态的特别重大突发公共事件，要及时启动相关预案，由上一级应急指挥机构统一指挥或指导有关地区、部门开展处置工作。现场应急指挥机构负责现场的应急处置工作。需要多个相关部门共同参与处置的突发公共事件，由该类突发公共事件的业务主管部门牵头，其他部门予以协助。

(4) 应急结束

特别重大突发公共事件应急处置工作结束，或者相关危险因素消除后，现场应急指挥机构予以撤销。

4.7.8.2 环境风险应急预案

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

(1) 应急组织框架

应急领导小组：当发生突发环境事件时，由应急领导小组统一指挥、组织、协调有关单位和部门按照本预案开展各项应急救援工作。

日常管理机构：突发环境事件领导小组办公室，该机构设在公司客服中心，应急状态下，作为应急指挥中心。

现场应急工作组：在应急领导小组决定启动应急预案时自动成立，由公司相关部门组建，在应急领导小组统一领导下具体承担应急处置工作。现场应急工作组在应急领导小组决定终止应急响应行动时自动解散，后续相关工作按相关规定执行。



图4.7-5 突发环境事件应急组织机构框架图

（2）应急组织机构职责

应急领导小组主要职责：①批准本预案的启动与终止，确定现场指挥人员，并向现场指挥人员下达行动指令，根据事故现场情况，制定抢险方案，统一行动开展先期应急处置工作；②根据需要，与地方政府应急办、环保等有关应急部门建立应急联动机制，共同制定并组织突发环境事件应急联动现场演练；③当突发环境事件由政府及有关主管部门或集团公司突发公共事件应急机构统一指挥时，公司突发事件应急领导小组根据上级指令，执行相应的应急行动。

日常管理机构主要职责：①组织公司突发环境事件应急培训和演练；②突发环境事件应急和调查结束后，经应急领导小组组长同意，及时向公司内部通报突发环境事件应急和调查处理情况，并组织相应的学习和讨论；③编制突发环境应急物资和设备储备计划和方案，制定环境应急物资日常管理制度，组织定期对应急物资进行检查，及时补充或更新必要应急物资和设备；

现场应急工作组主要职责：

①应急报告与联系小组：负责对外相关应急部门（如县（区）政府应急办、环保等）应急信息报告、联络，并协助其开展应急支援工作；按规定及时将事故信息报集团公司和高管局；及时通告受事故影响单位和群众等。

②应急监控与综合协调小组：负责突发环境事件进展动态监测、预警以及应急抢险信息跟踪、收集、编辑和报送；负责事故信息发布工作，及时把突发环境事件基本信息、事故段应急交通管制方案等事故信息通过新闻媒体、路段内各收费站、广播系统、

情报信息板等方式进行发布，协助做好事故路段交通疏导工作。

③应急交通管制与应急处置小组：负责组织发生突发环境事件路段应急交通管制、警戒、抢修及保通工作；制定保障各类应急车辆的快速通行措施（如在收费站开启救援应急绿色通道等）；执行现场先期应急处置工作。

④专家咨询与后勤保障小组：负责应急状态期间的 24 小时后勤服务保障工作，主要包括应急现场车辆、应急物资安排、准备和调配；提出或提供各类事故先期应急处置方案建议；承办应急领导小组交办的其他工作。

(3) 事故报告制度

运营公司客服中心值班员接到发生突发环境事件报告后，值班员应立即电话报告客服中心经理，当接到事故信息不全时，值班员应同时通知就近的路勤大队、路政、监控等有关人员赶赴现场调查并要求其及时反馈相关事故信息，接到补充事故信息后，值班员要立即上报客服中心经理。

公司客服中心经理接到突发环境事件的报告后，要立即电话向应急领导小组组长汇报。组长做出启动本应急预案及其它指示后，公司客服中心经理要立即通知本预案现场应急工作组各小组长及其它有关部门负责人，按照本预案要求立即开始环境应急工作。

(4) 应急处置主要要求

①根据工作需要，启动与当地县政府应急联动机制，将事故情况通报上级应急联动中心以及属地政府应急办、环保、交警、路政和消防等有关应急部门，同时报告集团公司和高管局，通报事故影响范围内单位和群众。

②启动事故区域高速路段车辆管控措施，做好车辆通行线路的告知指引以及交通管制处拥堵车辆的疏导分流相关工作。在事故路段内收费站开辟应急救援车辆绿色通道。禁止无关人员进入事故区域，紧急疏散事故影响区人员，及时救助伤员。启动事故信息发布，通过南宁交通广播电台等新闻媒体、路段内广播、情报板和各收费站发布事故临时交通管制信息。

③及时启用环境应急设施或采取拦截、导流等应急措施，以最大限度减少事故泄漏品向公路外环境泄漏量及控制污染影响范围。尽量把泄漏物质、消防水、污染雨水拦截在公路范围内（尽量集中拦截在公路边沟内），最大限度避免泄漏危险化学品以及受污染废水进入或影响地表水体（含饮用水取水口）、农田、养殖水体和居民区等环境敏

感目标。

④现场先期处置泄漏源或近距离接触泄漏品前，施救人员必须辨清所运载化学危险品的种类和准确掌握科学施救方法，情况不明时禁止对泄漏源采取封堵或近距离接触泄漏品，处置时应穿戴相关防护用品。

（5）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。

（6）演习和检查制度

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

4.7.8.3 项目沿线饮用水源保护区风险应急预案

一、水源保护区路段风险防范措施

① 因位于保护区内路段较长，应合理设置报警电话信息公示牌及报警电话，方便相关人员向项目应急中心报警；

② 设置相应的监控装置，以确保运输车辆事故及早发现并进行信息快速传递。

③ 项目运管部门日常加强对路段内设置的路面、桥面径流收集系统，事故应急池等防护措施维护，确保功能完好；并做好现场巡查，尤其在恶劣气候，避免危险事故发生；

④在龙怀服务区设置材料库，配一定数量事故应急装置（各配手提和手推灭火器若干、1t吸油毡，生石灰和粗砂各5t、袋装木屑1t等），作为应急材料，控制发生重大污染事故。

⑤建设单位须编制施工期和运行期的环境风险应急预案并组织评估，据此完善应急预案和应急措施；将应急预案报当地相关主管部门进行备案。建立高速公路管理部门与地方政府和水源保护区水厂的联动机制；建立应急队伍，配备应急物资，定期与地方政府应急机构进行联合演练，根据演练结果修订完善应急预案，确保应急工作的有效性。

二、风险应急处置措施

穿越修仁镇饮用水源保护区、荔浦县城饮用水源保护区、罗秀镇及潘村水源保护区

路段：

①在设置有路面径流水收集系统路段泄漏，首先要事故池打开底部阀门以排空事故池内积水（泄漏品未进入事故池时），其次是关闭底部排空阀门和正常排放口阀门，然后是检查阀门以及事故池周边是否存在损坏或渗漏；事故池内有已有泄漏品及事故废水进入后，要设置警示牌或派人值守，避免无关人员进入或发生意外事故。必要时，可以在事故池前、后公路边沟增设拦截坎，提高有效拦截容积。

②桥梁工程两端路基段泄漏，根据泄漏流向，在下游及时堵塞公路边沟或排水沟，拦截原则为由远至近，以最大限度把泄漏物质拦截在公路边沟内，避免泄漏物质或最大限度减少泄漏物质进入河流。

③在确保安全的前提下，在事故车司机帮助下，采取应急措施尽快关闭或封闭泄漏点，切断泄漏扩散、迁移路径，最大限度减小泄漏量。

④泄漏物质及消防水经边坡向公路外泄漏时，根据泄漏流向，充分利用公路边沟和排水沟拦截泄漏物质和消防水，最大限度把泄漏物质和消防水拦截在公路边沟或用地范围内，避免流向水库，拦截原则为由远至近，必要时在下游及时开挖应急收集沟或拦截土埂，根据实际需要可设多级拦截，紧急情况下，可以首先封闭该路段公路排水沟入水库口，以最大限度避免或减少泄漏物质进入里民水库为目标。

⑤密度小于水的危险品有进入水体时，应提前布设围油栏，避免泄漏物质在水体进一步扩散，围油栏的拦截级数可根据实际需要确定。围油栏中拦截泄漏物质（油类或类似物质）可使用吸油毡进行清除，收集泄漏物质应优先考虑回收利用，不能利用的应按规定送至有处理能力单位进行妥善处置。酸类泄漏，集中收集后，使用生石灰进行中中和。

4.7.8.4 下一步环保要求

下一阶段，项目业主应严格按照《企事业突发环境事件应急预案备案管理办法》（试行）有关要求开展应急预案编制、评估和备案工作。对穿越饮用水水源保护区段应逐一编制现场处置预案和施工期环境应急预案。

4.8 对水源保护区的影响

路线穿过饮用水源4处，其中县城饮用水源1处（荔浦县城）、乡镇饮用水源2处（荔浦县修仁镇、象州县罗秀镇）、集中式农村饮用水源保护区1处（象州县罗秀镇潘

村），均位于饮用水源二级保护区范围内；毗邻水源保护区 1 处（荔浦县龙怀乡）。

4.8.1 对荔浦县城饮用水源保护区的影响

4.8.1.1 与水源保护区位置关系

根据桂政函[2012]167 号《广西壮族自治区人民政府关于荔浦县县城饮用水水源保护区划定方案的批复》，K115+520~K127+900 长 12.38km 穿过荔浦县城饮用水源二级保护区水域及陆域；K127+900~K129+448 长 1.548km 穿过准保护区，距县城现用取水口 24.5km（荔浦河段长度）。

根据《荔浦县县城饮用水水源保护区调整技术报告》（2017 年 3 月，已通过荔浦县政府常务会议通过），因备用水源取水口周边住房、道路和桥梁较多，且为县城的主要交通干道，不利于管理，取水口周边潜在危险源较多，对水质的影响较大。经荔浦县人民政府经反复研究和讨论，最终决定取消该备用水源取水口并对现用水源取水口重新进行水源保护区划分。拟建公路位于调整后的水源保护区范围外 3.3km。

因县城饮用水源保护区调整方案尚未评审且未获得自治区政府批复，现阶段按路线穿过饮用水源保护区评价。

4.8.1.2 路线无法避让的原因

已批复水源保护区总面积 186.01km²，面积非常大，且大部分准保护区在金秀县境内。若路线从北侧完全避让饮用水源保护区，则从荔浦县城北侧绕过，与规划鹿寨至平乐高速公路距离过近，且与荔浦至玉林高速共线路段过长，与广西高速公路网规划不符，布局不合理。若路线从南侧完全避让饮用水源保护区，则将穿过广西大瑶山国家级自然保护区长滩河-猴子山片区（核心区、缓冲区），存在法律障碍且布线困难。

4.8.1.3 施工期对水源保护区的影响

K124+412 长滩河大桥跨越长滩河，长滩河为荔江支流，桥梁下游距县城取水口 24.5km（长滩河河道长度），受上游 5.3km 长滩电站截流影响，长滩河大桥下游河道内仅有最基本生态用水，桥位附近水流很小。长滩河中有一组桩基，采用枯水期筑岛施工。根据类似项目施工期 SS 影响类比，施工 SS 影响范围一般在作业点下游 200m 范围内。本项目距离县城取水口较远，施工期不会对其造成不利影响。

饮用水源二级保护区内的婆村高架大桥、黄洞河 1 号大桥、黄洞河 2 号大桥无水中

墩，施工期产生的水土流失对水环境影响不大。

路基路段以挖方为主，最大挖深 31m，最大填高 10m。根据同类工程施工情况，挖填方施工会形成的裸露面，遇雨水冲刷易形成含泥污水大量进入水体的情况，导致水中悬浮物的大幅增加。因此，需要在上述保护区内路段施工中通过设置临时截排水及沉淀池，在沉淀出水口利用土工布过滤；施工期路面径流经截排水沟汇入沉淀池后排放，以降低 SS 含量，避免对水质的影响。

4.8.1.4 运营期环境风险

饮用水源二级保护区路段包括跨河桥梁 3 处，分别是平村长滩河大桥、黄洞河 1 号大桥、2 号大桥，下游距县城取水口 24.5km、25.56km、26.70km，婆村高架大桥跨越沟谷，其余路段未跨越明显地表水系。项目沿线为丘陵地形，山区河流枯水期河床裸露，水量极少，而丰水期（尤其是连续暴雨过后）水位暴涨。本项目主要风险是丰水期长滩河大桥、黄洞河大桥发生风险事故导致危险品泄露，顺河流朝下游漂移威胁取水口安全。根据事故风险预测，丰水期长滩河大桥发生风险事故泄露油污，在事故发生后 12 小时 29 分钟可到达荔浦县城现用取水口。

4.8.2 对荔浦县修仁镇饮用水源保护区的影响

4.8.2.1 与水源保护区及取水口的位置关系

K125+860~K127+900 长 2.04km 穿过修仁镇饮用水源二级保护区水域及陆域范围（距取水口 6.31km）。

4.8.2.2 路线无法避让的原因

若路线朝北侧完全避让修仁镇饮用水源二级保护区，则路线将穿过荔浦县城饮用水源二级保护区且距离县城取水口更近；路线将穿过荔浦荔江国家湿地公园湿地保育区。若路线从南侧完全避让饮用水源保护区，则需分别修建长 4km 的特长隧道、长 700m 的隧道及长滩河大桥，长滩河两岸山势陡峭，山高谷深，无法选择合适的桥位，布线困难。

4.8.2.3 施工期环境影响

K124+412 长滩河大桥跨越长滩河，桥位上游距长滩河水电站大坝 5.1km，下游距修仁镇饮用水源二级保护区上边界 170m、距取水口 6.31km。桥位处水面宽度约 55m，桥长 610m，20 孔×30m，河道内会有一组桩基。桥位下游 170m 处的水源保护区上边界沿

河修建有一个堰坝（蓄水农灌），长滩河大坝下游仅有基本生态需水量，桥位处水深不足 20cm。施工期采用枯水期筑岛施工，桥梁桩基影响范围控制在堰坝上游，不会对堰坝下游水质及取水口造成不利影响。

K126+142 黄洞河 1 号大桥、K127+573 黄洞河 2 号大桥跨越黄洞河（长滩河支流），位于饮用水源二级保护区内，下游距修仁镇取水口 7.3km、8.4km。受上游黄洞河电站影响，黄洞河枯水期水深<20cm，且无涉水桩基，桩基施工不会直接对黄洞河水质造成不利影响。

其余路段位于二级保护区陆域范围，距河道 50~500m，最大挖深 33.6m，最大填高 14.4m；施工期少量水土流水会造成黄洞河局部河段 SS 增加，但由于距修仁镇取水口较远，影响不大。

4.8.2.4 运营期环境影响

修仁收费站位于修仁镇饮用水源二级保护区内，收费站生活污水自行处理满足 GB8978-1996 中一级回用，或抽吸至乡镇污水处理厂处理，对水源保护区影响不大。

主要风险是丰水期长滩河大桥、黄洞河 1 号、2 号大桥发生风险事故导致危险品泄露，顺河流朝下游漂移威胁取水口安全。根据事故风险预测，丰水期长滩河大桥发生风险事故泄露油污，在事故发生后 3 小时 13 分钟可到达修仁镇取水口。

4.8.3 对象州县罗秀镇饮用水源保护区的影响

4.8.3.1 与水源保护区及取水口的位置关系

罗秀连接线 L2K0+000~L2K1+550、L3K0+000~L3K1+100 长 2.65km 穿过饮用水源二级保护区陆域范围。

4.8.3.2 路线无法避让的原因

罗秀镇取水口位于靠近罗秀镇。本项目设置 L2 线和 L3 线两条连接线，起点分别从镇区北侧、东侧接现有公路，L2K0+000~L2K1+550、L3K0+000~L3K1+100 长 2.65km 穿过象州县罗秀镇饮用水源二级保护区陆域范围。无论路线从北侧或东侧避让水源保护区，均绕行过远，与路网规划不符，且达不到方便罗秀镇居民出行的目的。

4.8.3.3 施工期环境影响

L2K1+530 东昌中桥跨越永罗河，永罗河为罗秀河支流，汇入口位于罗秀镇取水口

下游 1.1km，桥梁建设不会对取水口造成不利影响。其余路段无明显地表水系，以填方为主，且距离取水口较远，施工期不会对取水口造成不利影响。

4.8.3.4 运营期环境风险

L2K1+530 东昌中桥不在水源地汇水范围内，其余路段无明显地表水系，风险事故泄露危险品很难进入罗秀河，对取水口威胁不大。

4.8.4 对象州县罗秀镇潘村水源地的影响

4.8.4.1 与水源保护区及取水口的位置关系

K172+285~K172+800 长 515m 穿过潘村饮用水源二级保护区陆域，其中 K172+285 位于龙平隧道出口。

4.8.4.2 路线未避让的原因

K172+285~K172+800 长 515m 穿过潘村饮用水源二级保护区陆域，与取水口(水井)自小直线距离 220m。若避开水源保护区则必须修建长 1.5km 的隧道，且穿过象州县金沐矿业有限公司潘村重晶石矿场，路线方案尚未获得采矿权人支持。

4.8.4.3 施工期环境影响

潘村取水点为傍池塘型水源地，水井紧靠池塘坝址处，水源主要靠池塘蓄水下渗补给。K172+285~K172+800 位于池塘上游补给区，征地红线距离水井 220m，距池塘有 80m，施工期不在水源保护区内设置弃渣场、施工生产生活区等临时用地，用地边界开挖临时排水沟，将地表径流引至水源保护区外排放，对取水点水井影响不大。

龙平隧道为短隧道，长度 540m，入口在水源保护区外。施工期从隧道入口朝出口方向开挖（由东向西方向开挖），隧道弃渣从隧道入口运出，未经过水源保护区，对取水点影响不大。

4.8.4.4 运营期环境风险

潘村取水点为傍池塘型水源地，水井紧靠池塘坝址处，水源主要靠池塘蓄水下渗补给。路线位于池塘上游，征地红线距离水井 220m，距池塘有 80m（坡地）。运营期在未采取风险防范措施的情况下，大量风险品泄漏，可进入池塘，下渗污染水井水质。

但龙平隧道及 K172+285~K172+800 均为纵坡，运营期沿公路两侧设置双排水边沟

及水泥混凝土防撞墩，将水源保护区路面径流引致水源保护区外排放，对取水口威胁不大。

4.8.5 对荔浦县龙怀乡水源地的影响

荔浦县龙怀乡三河屯水源地属于峰丛洼地岩溶管道型地下水，水源地的岩性为裸露型碳酸盐裂隙溶洞水，源地出露地层为 D₃，主要岩性为黑至浅灰色硅质岩，含炭质页岩，中至厚层状页岩，白云质灰岩，泥质灰岩。

龙怀连接线起点接水源准保护区南侧边界处，与取水口直线距离 1.8km。路线不在地下暗河及其天窗汇水范围内，项目建设不会对龙怀乡取水点水质造成不利影响。

4.8.6 水源保护区路段的环境管理要求

①荔浦县政府、本项目建设单位及相关部门应尽快推动荔浦县城饮用水源保护区调整工作。

②施工期开展环境监理，水源保护区内路段作为重点监控路段，主要检查本报告及相关设计资料中提出的各项施工期环保措施的落实情况。

③试运营期，建设单位应严格按照《企事业突发环境事件应急预案备案管理办法》（试行）有关要求开展应急预案编制、评估和备案工作。对穿越饮用水水源保护区段应逐一编制现场处置预案。

④试运营期，建设单位应严格执行环境保护“三同时”制度，并应在交付使用 3 个月内按照有关规定开展环保验收，对水源保护区路段的各项环保措施进行全面核查，发现问题及时整改。

4.8.7 地方政府意见及落实情况

环发[2007]184 号文《关于加强公路规划和建设环境影响评价的通知》第二条第三款规定：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。建设单位分别征求桂林市人民政府、荔浦县人民政府、金秀县人民政府、象州县人民政府意见，各地方政府要求及落实情况见下表：

表4.8-1 地方政府要求及落实情况表

政府	文件	主要要求	落实情况
桂林市人民政府	《桂林市人民政府关于贺州至巴马公路（蒙山至象州段）经过荔浦县城饮用水源二级保护区的复函》	<p>①穿越饮用水源地需建设防撞护栏、事故导流槽和应急池等设施。在经过水源保护区的路段两侧需设置道路警示牌。</p> <p>②取土场、弃渣场、临时堆土场、施工生产生活区等各类临时工程不得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。废土废渣不能随意堆放至水源保护区内，要及时运走，做好后续水土保持工作。</p> <p>③按照水保方案进行路基、沿河路段边坡防护、临时排水等措施。加强施工管理，按照施工边界进行施工，不得随意扩大施工范围。施工营地所产生的生活污水经化粪池处理后用做农灌，严禁直接排入地表水体，生活垃圾要及时清运。</p> <p>④做好相关环境风险应急预案，避免发生危险品泄露导致水体污染等环境风险事故。</p>	<p>针对路线穿过荔浦县城饮用水源保护区，结合桂林市政府及荔浦县政府意见，环评提出如下保护措施：</p> <p>①穿越饮用水源地需建设防撞护栏、桥面径流收集系统、事故池等设施。在经过水源保护区的路段两侧需设置道路警示牌。</p> <p>②取土场、弃渣场、临时堆土场、施工生产生活区等各类临时工程不得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。废土废渣不能随意堆放至水源保护区内，要及时运走，做好后续水土保持工作。</p> <p>③按照水保方案进行路基、沿河路段边坡防护、临时排水等措施。加强施工管理，按照施工边界进行施工，不得随意扩大施工范围。施工营地所产生的生活污水经化粪池处理后用做农灌，严禁直接排入地表水体，生活垃圾要及时清运。</p> <p>④做好相关环境风险应急预案，避免发生危险品泄露导致水体污染等环境风险事故。</p>
荔浦县人民政府	《关于贺州至巴马公路（蒙山至象州段）经过荔浦县环境影响评价相关问题意见的复函》	同意路线穿过修仁镇饮用水源二级保护区。	<p>③按照水保方案进行路基、沿河路段边坡防护、临时排水等措施。加强施工管理，按照施工边界进行施工，不得随意扩大施工范围。施工营地所产生的生活污水经化粪池处理后用做农灌，严禁直接排入地表水体，生活垃圾要及时清运。</p> <p>④做好相关环境风险应急预案，避免发生危险品泄露导致水体污染等环境风险事故。</p>
象州县人民政府	《关于贺州至巴马公路（蒙山至象州段）罗秀连接线穿过象州县罗秀镇饮用水源二级保护区有关意见的复函》	<p>①原则同意路线穿过罗秀镇饮用水源二级保护区；</p> <p>②项目建设前应按规定办理环评审批手续，编制水土保持方案，以减少工程建设对罗秀镇饮用水源二级保护区的环境影响。</p> <p>③施工期严格控制施工用地范围，饮用水源保护区内禁止废渣排污，不得设置弃渣场、堆土场、垃圾及废弃物堆放场等临时用地。</p> <p>④按照可研和环评的要求，严格落实贯彻施工和运营期的水质保护、风险防范和应急措施，确保饮用水源安全。</p>	<p>①项目水保方案同期编制，水保方案及环评报告将作为下一步初步设计、施工图设计及施工监理的依据。</p> <p>②本环评提出严禁在罗秀镇饮用水源二级保护区内设置取土场、弃渣场、施工生产生活区等临时工程。</p> <p>③运营期水源保护区内路段沿线设置应急标志牌。</p>

5. 环境保护措施及其可行性论证

5.1 设计阶段环境保护措施

5.1.1 减少对重点公益林占用

项目以路基形式集中占用重点公益林路段，下阶段设计单位需进行优化设计尽量减少占用。

同时根据《广西壮族自治区公益林管理办法》（2011）有关规定：“建设项目需要征占公益林地的，按征用多少补划多少的原则，由县级林业主管部门提出“占一补一”调整方案，经同级人民政府批准，签订新的区划界定书后，报自治区以上林业主管部门依法办理用地审核、林木采伐审批手续，并按标准收取森林植被恢复费”。

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

路线尽量少占或不占生态公益林，如需征占用到生态公益林的，则需报广西壮族自治区林业局审批，补偿标准按国家有关规定，国家级公益林植被恢复费每平方米按 10 元计，地方级公益林植被恢复费每平方米按 8 元计。

5.1.2 减少占地及生态影响的设计措施

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。

取、弃渣场、临时便道的设置参考《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）进一步做好路线土石方调配

在经济运距内充分利用移挖作填，严格控制土石方工程量，合同段划分要考虑合理调配土石方，减少取（弃）土方数量和临时占地数量。

（2）取土场优化和恢复建议

水保方案初步拟定的取土场，选址基本合理，下阶段尽量采用利用景观和植被恢复方式取土，减少林地和耕地占用，使用后尽量恢复为林地、耕地。

（3）弃渣场优化和恢复建议

水保方案初步拟定的弃渣场中，优化建议如下：

6#~9#位于已批复的荔浦县城饮用水源二级保护区内，10#~11#位于准保护区内需做出调整，避开水源保护区。其余弃渣场选址可行或基本可行，无明显环境制约因素；在做好必要的防护措施后可行。

（4）临时堆土场优化和恢复建议

3#~5#处位于已批复的荔浦县城饮用水源二级保护区内、6#~7#位于准保护区内。其余水保方案初步拟定的临时堆土场选址在做好必要的防护措施后可行。临时堆土场使用后进行复耕和植被恢复。

（5）施工营地选址建议

由于项目处于可研阶段，评价类比同类项目，项目设置大型施工营地，小型施工营地应满足以下选址要求。

1、大型施工营地

①施工人员生活区尽可能租用当地民房或公路已征用拆迁的房屋，减少占地；额外占地应征的有关部门同意，位于规划区应征的规划部门同意。

②不得设置在水源保护区水体汇水区范围内，排放污水不得进入附近有生活饮用水功能的地表水体或地下水取水口附近；

③不得设置于基本农田保护区、水源保护区等法律法规禁止设置区域，优先考虑设置于路基、互通立交、服务区、管理区等公路占地范围内或荒地废弃地，不得占用农田；

④施工营地生产生活污水应设置污水处理设施处理后方可排放。

⑤应与居民点保持 300m 以上的距离，而且位于居民点主导风下风向。

2、小型施工营地

满足上述前四点要求。

5.1.3 耕地保护方案

为落实《中华人民共和国土地管理法》，及交通部《关于在公路建设中实行最严格的耕地保护制度的若干意见的通知》等相关法律法规要求，设计阶段应做到以下几点：

（1）尽量减少占用耕地，避让经济作物区；

（2）取、弃土场、临时堆土场、施工便道及施工营地等临时占地尽量避免占用耕地；

（3）避让专用大型灌溉水利设施，占用水利设施应进行恢复。

5.1.4 预防外来物种入侵

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

5.1.5 评价建议下阶段设计路线方案优化设计

根据《中华人民共和国环境影响评价法》要求和评价现场踏勘调查及沿线敏感目标分布情况，评价建议在下阶段设计中设计和建设部门应做好以下工作：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十四条“建设项目的环评文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环评文件。

建设项目的环评文件自批准之日起超过五年，方决定该项目开工建设的，其环评文件应当报原审批部门重新审核；原审批部门应当自收到建设项目环评文件之日起十日内，将审核意见书面通知建设单位”。

根据《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52号），“1.车道数或设计车速增加。2.线路长度增加30%及以上。3.线路横向位移超出200米的长度累计达到原线路长度的30%及以上。4.工程线路、服务区等附属设施或特大桥、特长隧道等发生变化，导致评价范围内出现新的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区，或导致出现新的城市规划区和建成区。5.项目变动导致新增声环境敏感点数量累计达到原敏感点数量的30%及以上。6.项目在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区内的线位走向和长度、服务区等主要工程内容，以及施工方案等发生变化。7.取消具有野生动物迁徙通道功能和水源涵养功能的桥梁，噪声污染防治措施等主要环境保护措施弱化或降低。”

因此设计单位在确定下阶段路线方案或路线调整应尽量避免发生大的变化，若发生上述变化应重新报批环境影响评价文件。

5.1.6 公路边坡生态防护设计建议

桥梁岸侧、隧道洞口、边坡等处要注意与周边自然景观协调性；建议：

（1）采取以生态防护为主、工程防护为辅的综合防护形式；沿河溪架桥段，在桥涵

下种植当地草本植物，使之成为动物廊道，降低项目对野生动物的阻隔影响。

(2) 绿化结构与物种选择上：采用乔灌草绿化结构，绿化物种尽量采用本地物种，不使用速生及落叶树种，如桉树类、杨树、苦楝等，禁止使用外来入侵物种。

优先使用绿化树种为：马尾松、薰莨锥、红锥、木荷、黄果厚壳桂、网脉山龙眼、樟树、欏木、小叶女贞、三桠苦、九节、大青、密花树、狗牙根、玉叶金花、肾蕨、朱砂根、芒萁、里白、芒、白茅、类芦、斑茅等本地常绿物种。

5.2 施工期环境保护措施

5.2.1 生态环境保护措施

5.2.1.1 减缓对动植物影响的措施

(1) 施工中严格按用地红线控制施工用地，避免额外占地破坏地表植被的情况；

(2) 施工结束后，及时按设计项目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；

(3) 加强施工人员保护野生动物教育工作，严格监管，减少乃至杜绝捕杀、消费野生动物的行为；尤其注意避免施工人员进入樟树林进行砍伐；

(4) 通过落实本评价水环境保护措施，控制跨河桥梁施工水环境影响，保护水生生态环境。

(5) 保护野生植物措施

项目评价区内金毛狗原地保护、樟树挂牌保护。鉴于项目占地区可能还会有野生重点保护植物及古树未调查到，本评价建议在工程地表清除前，建设单位委托有资质单位对工程占地区（主要是路线经过林地区）的保护植物分布情况进行详细调查，根据调查结果采取路线避让、移栽或原地保护措施。

5.2.1.2 农林生态保护措施

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

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

好应对森林火灾的应急措施。

5.2.1.3 荔浦荔江湿地公园保护措施

（1）施工中严格按用地红线控制施工用地，湿地公园范围内禁止设置各类临时用地。

（2）施工时设置挡板，降低噪声和扬尘影响，在大风等不利天气情况下定期开展洒水降尘工作。

（3）拟建公路地表工程施工不宜大挖大填，控制开挖边坡，做好边坡支护及绿化工作，减少对原生地形地貌和附近岩溶景观的影响和破坏。

（4）施工开挖产生的土、石应充分利用，防止进入河道，造成地表水。

（5）应对沿线地质灾害隐患进行工程治理，公路边坡应进行支护，防止引发和遭受地质灾害。

（6）施工废水经处理后回用于洒水降尘，禁止在特殊生态敏感区或重要生态敏感区范围内排放。

（7）加强环保宣传教育

项目施工前，应加强对施工人员的环保意识教育和法制宣传，建议由施工单位邀请相关环保专家举办一次施工环境保护知识讲座并分发宣传资料，让施工人员了解湿地公园的范围、保护对象有关管理规定、环境保护法律法规以及环境污染控制等。

运营期保护路段设置“湿地公园范围”、“禁止车辆鸣笛”、“限制车辆速度”等宣传、警示牌。

5.2.1.4 地质灾害防治措施

（1）按项目设计文件及《地质灾害危险性评估报告》，做好路线所经地质灾害危险性中等区及危险性大区的施工组织与防护工程建设，避免施工引发的地质灾害风险；

（2）建立巡察巡视制度，经常性地对公路两侧山体及河流岸坡进行观测，特别是在暴雨季节更应加强巡视工作，发现崩塌或滑坡迹象及时治理并设置警示标志。

5.2.1.5 水土流失减缓措施

根据项目《水土保持方案》，项目主要水土保持措施如下：

（1）主体工程区：严格按设计工序进行挖填作业，协调好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

土方作业应避免雨季；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：取土中避免形成高边坡，采用等高线取土，取土结束，进行场地整治，全部恢复为林地；

(3) 弃土场：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；

(4) 临时堆土场：项目设置临时堆土场，选址基本合理，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；

(5) 施工便道区：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；

(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。

(7) 隧道工程：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，最大限度降低隧道弃渣对生态环境的影响。

5.2.2 大气环境保护措施

(1) 在靠近敏感点及农田的施工区域，应增加施工区、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。

(2) 施工散料运输车辆采用加盖篷布和湿法相结合的方式，减少扬尘对大气的污染，物料堆放时加盖篷布。

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

有害气体。

(4) 原则上，设置有混凝土拌和站、储料场的施工营地，布置处下风向 300m 范围内不应有敏感点分布。

(5) 评价建议沥青拌和站应采用集中场站拌和的方式，拌和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；使用设备污染物排放应符合《大气污染物综合排放标准》中的相应标准要求。

(6) 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龙平隧道出口350m外为龙平村；屯抱隧道入口200m外为龙平村，龙平隧道、屯抱隧道施工前，需对附近村庄公告项目建设时间、建设进度、可能产生的影响，防止引起村民恐慌。

5.2.3 声环境保护措施

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

(2) 施工营地、施工便道的设置原则上应距离沿线居民点至少 50m。

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

(4) 对临近敏感点的施工区及施工营地，可通过在场界处设置 2.5m 高的铁皮挡板进行降噪，尤其对与敏感点距离 20m 范围内的施工现场；高噪声机械设备的施工应集中安排在昼间；对临近敏感点的施工便道，应通过限速、加强道路平整和夜间禁鸣等措施降低车辆运输交通噪声影响。

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

(6) 隧道工程需进行爆破作业时，应控制爆破量，降低爆破突发噪声源强，并于实施

前进行公告，特别是对龙平隧道出口 350m 外龙平村；屯抱隧道入口 200m 外龙平村，爆破前需告知相关村民，并严禁在夜间进行爆破作业。

5.2.4 地表水环境保护措施

5.2.4.1 桥梁施工水污染防治措施

(1) 主线平村长滩河大桥跨越长滩河、主线乌来罗秀河大桥跨越罗秀河水中各有一组桩基，采用枯水期筑岛施工。

(2) 桥涵施工安排、场地布置应充分考虑防洪、防涝的需要，不得影响行洪、排涝及农田水利设施的正常功能。有必要埋设临时排水、输水管道的沟渠，必须按要求埋设并保证通畅。桥梁施工中应视进度及时拆除影响行洪的临时设施，及时清理河道。

(3) 桥梁施工前，施工单位应按规定同与施工有关的政府机关或行业主管部门（如水利、公路等）取得联系，征得许可和支持。

根据类比相似工程，本工程在大桥处将设置沙石料加工系统，为保护沿线地表水体的水质，各系统排放的废水需经处理达标后排放。参照其他大桥工程沙石料加工系统废水处理措施，本工程沙石料加工系统的废水主要采用沉砂池预处理后，再设置反应池和平流式沉淀池进行处理。废水处理工艺流程如下：

5.2.4.2 施工营地水污染防治措施

(1) 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。

（2）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。

5.2.4.3 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布式饮用水设施和输水管线，施工单位应在靠近村屯路段施工中，详细咨询涉及村庄村委会村屯饮用水设施和管线的布线，路基等施工尽可能的以不破坏相关输水管线及设备为原则，倘若对输水管线或设备无法避让，必须与相关村委进行协商，对所要破坏的相关输水设备或管线进行改建，待不影响村民饮用水的情况下，方可进一步开工建设。

5.2.4.4 隧道施工水污染防治措施

（1）隧道涌水防护对策上应优先考虑封堵措施，避免破坏地下水流态变化；注浆用原材料选配须考虑长期的环保要求，避免采用可能造成地下水污染的有毒化学浆液。

（2）隧道施工中应在各隧道洞口处设隔油、沉砂池，尤其在中长隧道处，沉淀后的上清液循环利用，沉淀池弃渣集中堆存处理；隔离出的油类物质，采用封闭罐收集后，定期交由地方环保部门指定的机构处理。

5.2.5 地下水环境保护措施

项目施工营地所设化粪池、沉淀池、隔油池等设施，应做好防渗措施（可采取粘土铺底、再铺设 10~15cm 的水泥进行硬化、然后铺环氧树脂的方式进行防渗）；避免施工废水下渗、对局部区域地下水水质造成污染。

5.2.6 固体废物污染防治措施

施工期间的生活垃圾总量 960t，由施工单位自行收集，置于当地卫生填埋场填埋或进行其它无害化处理。施工期项目永久弃渣 922.45 万 m³，临时堆土 61.18 万 m³。弃渣要堆放置指定位置。施工开挖的土石方要分别堆置在指定的弃渣场和临时堆土场，夯实压紧，同时采取植被防护措施防治水土流失，也可考虑用于铺设乡村道路。

5.3 营运期环境保护措施

5.3.1 生态环境保护措施

(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。

5.3.2 大气环境保护措施

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

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

5.3.3 声环境保护措施

5.3.3.1 治理原则

营运期道路交通噪声防治应按照环发[2010]7号《地面交通噪声污染防治技术政策》等相关内容制定。

本评价地面交通噪声污染防治应遵循如下原则：

- (1) 坚持预防为主原则，合理规划地面交通设施与邻近建筑物布局；
- (2) 噪声源、传声途径、敏感建筑物三者的分层次控制与各负其责；
- (3) 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；

（4）坚持以人为本原则，重点对噪声敏感建筑物进行保护。

5.3.3.2 合理规划布局

项目运管部门应配合地方规划部门，做好公路两侧建筑布局规划，建议执行《声环境质量标准》中2类标准的建筑，置于主线（距中心线）176m、龙怀连接线49m、罗秀连接线53m外。若以上预测噪声超标区域要规划布置学校、医院、敬老院和集中住宅区等敏感建筑物（2类功能区），则应做好建筑墙体、窗户的降噪措施，并合理布局敏感建筑内部布局（住宅卧室、学校教学楼和宿舍楼等需要安静的建筑应远离公路），使其声环境能达到相应标准要求。

5.3.3.3 降噪措施

本评价以营运中期为控制目标。根据预测结果可知，拟建公路沿线共有敏感点32处，其中至运营中期19处敏感点超标。根据《地面交通噪声污染防治技术政策》及噪声防护原则，噪声的控制包括：噪声源控制、传声途径噪声消减和敏感点噪声防护3个方面的防治措施，本评价对3个方面的措施均进行论证，具体如下：

1、噪声源控制

本项目采用沥青混凝土路面，有效减小路面交通噪声。

2、传声途径噪声消减

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

（1）绿化降噪带：10m宽的竹林噪声衰减量为2~3dB(A)，而项目敏感点最大超标量12.1dB(A)（室外超标，本项目交通噪声影响），沿线需要种植宽50m以上宽的绿化带。而本次项目沿线超标敏感点大多与公路距离较近，少部分满足占地要求的区域均为农用地或经济作物用地，征地较难完成，因此无法满足绿化带占地需求；且降噪效果也无法满足达标要求，仍需采用其他降噪措施。因此，本项目不宜采取密植绿化降噪林带的措施。

2）声屏障及隔声墙

主线优先考虑设置声屏障。而连接线为开放性二级公路，考虑沿线村民的出行和驾驶员的行车视线，设置声屏障会对沿线两侧居民出行带来不便，并会影响驾驶员的行车视线，存在安全隐患，故连接线一般情况下不宜设置声屏障。

3) 搬迁降噪分析

在各种措施中，搬迁属于从根本上解决噪声问题的办法，效果最好，一般在其它设施难以实现时才考虑采用。对靠近公路、房屋分布分散、成色较低的房屋可适当考虑搬迁措施；对靠近城镇的居民区域可根据其远景规划和营运期噪声超标的实际情况，对超标的敏感点也可采取搬迁措施。在搬迁时还应充分考虑搬迁安置社会影响及居民的二次干扰问题。各种降噪措施中，尽管搬迁效果最好，但由于搬迁的实施相对难度较大，费用远高于其它降噪措施，实际中采用的情况不多。

3、敏感建筑物噪声防护

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

评价根据各敏感点的超标程度和实际环境特征，及传声途径中已采取的措施等情况，对仍然超标的敏感建筑通过换装隔声窗的措施来改进敏感建筑的窗户结构，达到提高建筑本身的降噪量。敏感建筑防治措施情况一览见表 5.3-2。

4、措施汇总一览表

拟建公路沿线共有敏感点 32 处，其中至运营中期 19 处敏感点超标，拟对超标 16 处集中居民点加装声屏障 2610m，隔声窗 100m²；庆云小学昼间达标，夜间超标无住宿，罗秀镇古车、新垌村 4a 类区主要受省道 S307 交通噪声影响，本项目增量<0.5dB(A)，本项目不对着三处采取其他措施。声屏障、隔声窗估算单价分别按 2017 年同类商品市场均价 2500 元/m²、2100 元/m²计，据此估算新增降噪措施投资 673.5 万元。

降噪措施应符合以下要求：

(1) 换装的隔声窗应符合《中华人民共和国环境保护行业标准-隔声窗》(HJ/T 17-1996) 要求（隔声窗的最小隔声量应 25~30dB），并结合南方气候特点，满足通风需求。

(2) 落实对噪声超标敏感建筑换装隔声窗的措施期间，应由专业的环保单位进行针

对性的设计，由专业施工单位对需换装的窗体尺寸进行实地测量，根据测量结果确定隔声窗选型及尺寸，确保隔声窗与建筑墙体、窗框匹配，以达到最佳的隔声降噪效果。

（3）由于目前方案尚处于工可阶段，如果后续因方案调整导致敏感点超标情况发生变化，建设单位应根据《地面交通噪声污染防治技术政策（环发[2010]7号）》，结合实际超标情况，从噪声源控制、传声途径噪声消减、敏感建筑物噪声防护等方面增加降噪措施，以降低项目噪声对敏感点的不良影响。

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

表5.3-1 声环境超标敏感点噪声防治措施表

序号	名称	桩号	方位	距离	评价标准	昼间	夜间	中期超标户数	噪声源控制	传声途径 噪声消减隔声墙	敏感建筑物 噪声防护隔声窗
1	乃德	K104+300	左	97/40	2	达标	+1.3	3	沥青混凝土路面	K104+200~K104+300 左侧设置 100m 长声屏障	/
2	谷定晒暖	K104+700~ K105+000	左	14/1	4a	达标	+5.2	6	沥青混凝土路面	K104+750~K104+850、 K104+900~K105+030 左侧长 230m 声屏障	/
					2	达标	+5.2	5			
3	马宗	K107+900~ K108+100	右	20/5	4a	达标	+3.5	2	沥青混凝土路面	K108+000~K108+150 右侧长 150m 声屏障	/
					2	+1	+8.4	4			
4	新安	K113+800~ K114+400	左	14/1	4a	达标	+5.2	15	沥青混凝土路面	K113+900~K114+450 右侧长 550m 声屏障	/
					2	达标	+0.6	5			
5	上三界	K116+100~ K116+300	左	距主线 64/37, 距匝道 40/13	4a	达标	+8.0	5	沥青混凝土路面	K116+100~K116+250 左侧长 150m 声屏障	/
					2	+3.1	+10.5	10			
6	中三界	K116+500~ K116+900	左	距主线 50/16, 距匝道 25/3	4a	达标	+4.4	7	沥青混凝土路面	K116+600~K116+850 左侧 250m 声屏障	/
					2	+2.5	+9.9	10			
7	庆云小学	K117+350	左	95/73 教学楼	2	达标	+4.1	/	沥青混凝土路面	夜间无人住宿, 不采取其他措施	
8	油榨	K117+700	右	50/13	4a	达标	+2.7	3	沥青混凝土路面	K117+650~K117+750 右侧 100m 声屏障	/
					2	达标	+6	7			
9	五赖	K118+300~ K118+500	右	44/15	4a	达标	+9.9	1	沥青混凝土路面	K118+400~K118+500 右侧 100m 声屏障	/
					2	+3.2	+10.7	15			
10	以烈	K119+200~ K119+400	左	76/50	2	+2.2	+9.6	5	沥青混凝土路面	K119+150~K119+300 左侧 150m 声屏障	/
11	古车	K166+100	左	100/80	4a	达标	+2.8	10	沥青混凝土路面	主要受省道 S307 交通噪声影响, 本项目增量<0.5 分贝, 不采取其他措施	
12	龙平	K172+850~ K173+030	右	40/23	4a	达标	+4.9	15	沥青混凝土路面	K172+850~K173+030 左侧 180m 声屏障	/
					2	+1.6	+4.1	10			
13	古车	K180+300~	左	25/3	4a	达标	+5.5	7	沥青混凝土路面	K180+300~K180+500 左侧	/

贺州至巴马公路（蒙山至象州段）二期工程环境影响报告书（征求意见稿）

		K180+500			2	+3.7	+11.2	10		200m 声屏障	
14	石桥	K185+350~ K185+650	右	56/40	2	达标	+1.0	5	沥青混凝土路面	K185+400~K185+600 右侧 200m 声屏障	/
15	东屯抱	K187+100~ K187+250	左	60/40	2	+4.7	+12.1	10	沥青混凝土路面	K187+100~K187+250 左侧 150m 声屏障	/
16	西屯抱	K187+700~ K187+900	左	84/60	2	达标	+4.5	5	沥青混凝土路面	K187+700~K187+800 左侧 100m 声屏障	/
17	胡家	L1K1+000~ L1K1+100	左	17/7	4a	达标	+1.5	3	沥青混凝土路面	/	隔声窗 30m ²
18	新垌村	L2K0+200~ L2K0+900	左	60/50 临 S307	4a	达标	+4.9	20	沥青混凝土路面	主要受省道 S307 交通噪声影响, 本项目增量<0.5 分贝, 不采取其他措施	
19	东昌	L3K0+900~ L3K1+050	右	15/8	4a	达标	+7.5	5	沥青混凝土路面	/	隔声窗 70m ²
					2	达标	+0.4	2			
		合计						205		声屏障 2610m	隔声窗 100m ²

5.3.4 地表水环境保护措施

项目全线设服务区1处、停车区1处；养护工区2处（与服务区、停车区合建）；收费站3处；隧道管理站1处。

表5.3-2 公路服务设施污水处理设施设置一览

序号	名称	污水量 (t/d)	水处理设备	排放标准
1	新圩服务区 (含养护工区)	45.2	地埋式污水处理系统，处理能力为5t/h，餐厅油污水经隔油处理；洗车、维修废水设置隔油池预处理（6立方米）；	《污水综合排放标准》一级标准排入农灌系统
2	运江停车区 (含养护工区)	20.2	2t/h 微动力地埋式污水处理系统	《污水综合排放标准》一级标准排入农灌系统
3	收费站 (龙怀、罗秀)	2.0	1t/h 微动力地埋式污水处理系统	《污水综合排放标准》一级标准排入农灌系统
4	收费站(修仁)	2.0	1t/h 微动力地埋式污水处理系统	回用，或抽吸至当地污水处理厂
5	隧道管理站	1~2 人值守	化粪池	农灌、绿化

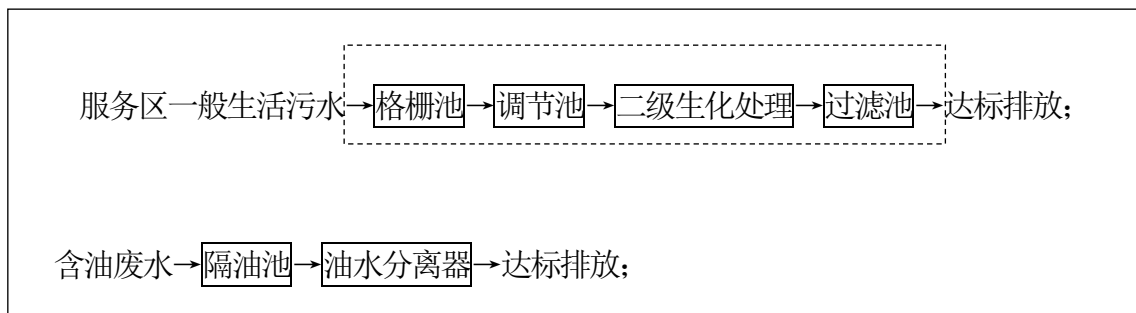


图5.3-1 污水处理工艺流程

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，及隔油池和油水分离器，其主要的处理效果见表 5.5-1。

表5.3-3 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	COD	250~400	≤100
	BOD ₅	100~300	≤20
	SS	100~700	≤70
	NH ₃ -N	40	≤15
隔油池和油水分离器	石油类	40	≤5

项目服务区、停车区、收费站等服务管理设施所设的污水处理设施、污水管道应做

好防渗设计，避免污水下渗。根据各设施可能的渗漏情况，建议的防渗措施如下：

（1）可采用天然粘土作为防渗层，但应满足以下基本条件：①压实后的粘土防渗层渗透系数应小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；②粘土防渗层厚度应不小于 2m。

（2）当上述条件不满足时，须采用具有同等以上防渗效力的人工合成材料或其它材料作为防渗层。

（3）此外，污水处理设施应设置防渗层渗漏检测系统，以保证在防渗层发生渗漏时能及时发现并采取必要的污染控制措施。

5.3.5 地下水污染防治措施

（1）做好项目服务区、停车区、收费站等服务管理设施所设的污水处理设施、污水管道防渗措施。

（2）根据《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》、《加油站地下水污染防治技术指南》，石化生产存贮销售企业区域应进行必要的防渗处理，加油站地下油罐应于 2017 年前全部更新为双层罐或完成防渗池设置。

（3）服务区加油站油罐区防渗设计，避免污水下渗、油罐渗油对地下水环境造成污染。根据各设施可能的渗漏情况，建议的防渗设置见表 5.3-3。

表5.3-4 项目污水处理设施及油罐区防渗设置一览

序号	设施名称	防渗措施
1	生活污水处理设施、隔油池及相应管道	<p>（1）可采用天然粘土作为防渗层，但应满足以下基本条件：①压实后的粘土防渗层渗透系数应小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$；②粘土防渗层厚度应不小于 2m。</p> <p>（2）当上述条件不满足时，须采用具有同等以上防渗效力的人工合成材料或其它材料作为防渗层。</p> <p>（3）此外，污水处理设施应设置防渗层渗漏检测系统，以保证在防渗层发生渗漏时能及时发现并采取必要的污染控制措施。</p>
2	油罐区	<p>（1）依据国发〔2015〕17号文，加油站地下油罐必须采用双层罐或进行防渗池设置。</p> <p>（2）罐区内设置防渗漏检查孔等渗漏溢出检测设施、按照《汽车加油加气站设计与施工规范》（GB50156-2012）做好油罐区防渗、防火等措施。</p> <p>（3）油罐的结构、材料应与贮存条件相适应，采取防腐措施，并设高液位报警器、高液位泵系统设施、截止阀、流量检测和检漏设备，设仪器探头，同位素跟踪及外观检查等监测溢油手段。油罐采用加强级绝缘防腐，防止对地下水对油罐的腐蚀。</p> <p>（4）油罐坑池应做防渗防漏处理，避免对土壤及地下水的污染。</p> <p>（5）放置油罐的罐池内回填厚度大于 0.3m 的干净砂土，同时也防止回填土含酸碱的废渣，对油罐加剧腐蚀。</p> <p>（6）储油罐应埋设于地下水水位线以上，防止暴雨季节，油罐上浮。</p>

(4) 建立完善的监测制度(地下水污染监控系统),及时发现污染、及时控制,一旦发现地下水污染事故,立即启动应急响应,依据污染范围、污染物种类和对人类健康的影响程度等方面采取应急预案和应急措施控制地下水污染,并使污染得到治理。

地下水监控井设置:建议对金秀服务区下游最近敏感点村屯居民地下水取水点(大腊村、小腊村)进行地下水水质监测(监控)。

监测因子:石油类、COD等。

监测频次:正常情况下,采样频率为每年一次;若发现水质出现异常时或事故发生后,应加大采样频率、连续取样,并根据实际情况增加监测项目,查出原因以便进行应急补救,应急监测直到恢复正常。

监测单位:可委托具有响应监测资质的单位进行监测。

5.3.6 固体废物的处置

项目服务区、停车区和收费站,应设垃圾桶收集固体废物,垃圾定期交由环卫部门清运;含油污水处理设施产生的微量油泥为危险废物,要单独存放,定期交由当地危险品处置单位妥善处置。

5.4 水源保护区路段环境保护措施

5.4.1 施工期水环境措施

(1) K115+520~K127+900长12.38km穿过荔浦县城饮用水源二级保护区(距取水口24.5km),K125+860~K127+900长2.04km穿过修仁镇饮用水源二级保护区水域及陆域范围(距取水口6.31km)。路段距离取水口均较远,施工期总体影响不大。施工期该路段按照水保方案要求采取严格的水土保持措施。不得在水源保护区内设置施工生产生活区等临时施工用地,对路基边坡进行防护;桥梁钻孔废弃泥浆经泥浆池干化后运至弃渣场覆土填埋;严禁砍伐用地范围外林木。

(2)罗秀连接线L2K0+000~L2K1+550、L3K0+000~L3K1+100长2.65km穿过饮用水源二级保护区陆域范围(距取水口0.99km),该路段以填方为主,汇水范围内路段无明显地表水系。禁止饮用水水源保护区范围内布置施工营地、取土场、弃渣场、临时堆土场等各类临时工程;不得在水源保护区内进行施工机械冲洗。

(3) K172+285~K172+800穿过罗秀镇潘村二级保护区;水井傍池塘,征地红线距离水井220m,距池塘有80m,该路段是半挖半填路段,施工期监控重点路段。施工前需沿

用地红线边界开挖临时排水边沟，排水边沟排水引至水源保护区外排放，同时出水口处设置沉砂池。K172+285 处于龙平隧道出口段，**隧道应从入口向出口方向（由东向西方向）施工**，隧道施工排水用抽水机抽出，严禁从水源保护区这一侧开始施工。水源保护区内严禁设置施工临时用地。

5.4.2 运营期风险防范措施

5.4.2.1 风险防范措施

（1）荔浦县城水源保护区风险措施

因荔浦县城饮用水源保护区调整工作正在进行，且路线距离取水口较远。现阶段按饮用水源保护区有关管理要求采取措施，下阶段若浦县城水源保护区调整在本项目初步设计批复前确定，相应措施取消。

①饮用水源二级保护区内婆村高架大桥、平村长滩河大桥、黄洞河 1 号大桥、黄洞河 2 号大桥设置桥面径流收集系统，桥面径流收集后经事故池排放。根据桥面纵坡，平村长滩河大桥长 520m，桥面径流由桥头顺坡朝桥尾排放，由于长度较长，拟在 K125+500（长滩河右岸）和 K125+600（桥尾）各设事故池 1 处；其余桥梁分别在河流两岸各设置 1 处事故池。

②饮用水源准保护区路段，K127+900~K129+448 沿黄洞河及其上游狭窄山谷布线，为沿河、跨河路段，路基临河侧设置加强型防撞墩。

③进出的水源保护区警示标志牌和应急告示牌，提醒经过该路段的车辆司机该路段为饮用水源保护区路段，应小心谨慎安全驾驶以及发生危险品事故时司机能科学有效的处理事故，告知在应急状态下事故处理的流程和应急电话。

（2）荔浦县修仁镇饮用水源保护区路段

K125+860~K127+900 长 2.04km 穿过修仁镇饮用水源二级保护区水域及陆域范围（距取水口 6.31km，水源保护区位于与已批复的荔浦县城饮用水源二级保护区内）。

① K125+412 长滩河大桥跨越长滩河，虽不在水源保护区范围内，但距离取水口最近。拟在跨越水体的平村长滩河大桥设置桥面径流收集系统，长滩河右岸和桥尾各设事故池 1 处。

②长滩河水源保护区内的婆村高架大桥、黄洞河 1 号大桥、黄洞河 2 号大桥设置桥面径流收集系统，桥梁两侧各设事故池 1 处。

③进出的水源保护区警示标志牌和应急告示牌。

④修仁收费站设置风险应急物资：包括石灰、吸油毡、围油栏、灭火器等。

(3) 象州县罗秀镇饮用水源保护区路段

罗秀连接线 L2K0+000~L2K1+550、L3K0+000~L3K1+100 长 2.65km 穿过饮用水源二级保护区陆域范围（距取水口 0.99km）。L2K1+530 东昌大桥跨越永罗河，永罗河为罗秀河支流，汇入口位于罗秀镇取水口下游 1.1km；其余路段并无明显地表水系，环境风险不大。因此，该路段仅需在进出的水源保护区警示标志牌和应急告示牌。

(4) 罗秀镇潘村饮用水源保护区路段

K172+285~K172+800 长 515m 穿过潘村饮用水源二级保护区陆域，该路段均为路基段，属于纵坡，路基两侧设置路面径流收集系统，路面径流引致水源保护区外排放。公路两侧设置混凝土防撞墩。进出的水源保护区警示标志牌和应急告示牌。

5.4.2.2 风险防范措施汇总

应急告示牌上相关单位电话：

荔浦县政府：0773-7237356；

荔浦县环保局：0773-7213477；

荔浦县修仁镇政府：0773-7112201；

象州县政府：0772-4362215；

象州县环保局：0772-6435669；

象州县罗秀镇政府：0772-4384604；

表5.4-1 水源地风险防范措施表

序号	水源保护区名称		桥面径流收集系统	路面径流收集系统	防撞护栏	事故池	应急告示牌	应急物资储备
1	荔浦县城饮用水源保护区	二级保护区	4处			8处	4处	
		准保护区			1.548km			
2	荔浦县修仁镇饮用水源保护区	二级保护区	4处			8处	4处	修仁收费站（石灰、吸油毡、围油栏、灭火器等）
3	象州县罗秀镇饮用水源保护区	二级保护区					4处	
4	罗秀镇潘村水源地	二级保护区		0.515km	0.515km			

5.4.2.3 风险防范工程措施设计

（1）路面径流收集系统设计

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，或经收集处理后方可排放，同时设置事故应急系统。

（2）事故应急池简介

一套事故应急池由沉砂池及油水分离池组成。收集的路面径流、桥面径流经过沉砂池及油水分离池进行沉淀过滤拦截后再经溢水坝排出。在溢水坝口设置一道铁丝网，以便拦截漂浮物。对于漂浮物、油污及沉砂由养护工人定期清理。事故池一般布设于桥底。

5.5 环境保护投资估算

本项目总投资估算金额为 728725.4747 万元，环保投资 2034.5 万元，占总投资的 0.28%。项目作为公路建设项目，环境保护设施及投资可划分为：①环境污染治理投入；②生态保护投入；③环境管理投入；④不可预见费及预留费用。

表5.5-1 工程环境保护措施投资估算

序号	投资项目	投资/万元	备注
一、	环境污染治理投资		
1	声环境污染治理		
1.1	施工期 2m 高铁皮挡板设置	25.00	材料购买与安装
1.2	施工机械、设备加强维护，保持较低噪声水平	25.00	增加相应设备维护水平
1.3	营运期噪声防治措施	673.5	声屏障 2610m，隔声窗 100m ² ；
2	环境空气污染治理		
2.1	施工期洒水除尘措施	61.00	1 万元/km 估列
2.2	采用遮盖运输，或封闭运输费用	10.00	易洒漏施工材料运输中加覆篷布、密目网，部分或将采用封闭运输
2.3	施工营地堆放材料遮盖，混凝土拌和设备设置除尘装置	10.00	估列
2.4	隧道通风	——	已纳入到工程费用，不列入环保直接投资
3	地表水污染治理		
3.1	施工营地施工期生产和生活废水处理	25.00	营地生产废水、雨水排水系统分开设置；生产废水经隔油、沉砂处理后方可排放；生活废水，接入化粪池等。

序号	投资项目	投资/万元	备注	
3.2	桥梁施工废水防治	25.00	全线桥梁及沿河路段岸侧设置临时排水沟、临时沉淀池。	
3.3	隧道施工废水防治	30.00	隧道进出口处设隔油、沉砂池，沉淀后的上清液循环利用	
3.3	服务区、停车区、收费站污水处理设施	125.00	①服务区1处，处理能力5t/h，50万元/处； ②停车区1处，处理能力2t/h，共30万元； ③收费站3处，处理能力0.2t/h，15万元/处；	
4	地下水污染治理			
4.1	服务区、停车区等污水处理设施防渗措施	10.00	对污水处理设施和油罐区加设防渗材料	
5	固体废物			
5.1	施工期施工营地垃圾收集与处置	20.00	施工营地生活垃圾集中收集后处理。 大型施工生产生活区10处。	
5.2	桥墩开挖泥浆、护壁泥浆处置	25.00	临时沉淀和堆放	
6	环境风险防范措施			
6.1	水源保护区路段水污染防治措施	500.00	桥面径流收集系统4处，事故应急池8处，路面径流收集系统0.515km，水泥墩防撞护栏2.063km及水源保护标识、应急设备库及应急物资、限速牌等。	
二、	生态保护投资			
1	主体工程区、弃渣场、临时堆土场、施工生产生活区等临时占地的水土保持和生态恢复	—	计入水保投资	
2	绿化工程	—	计入主体工程	
3	保护植物挂牌	5.0		
三、	环境管理投资			
1	项目环境保护专业人员技术培训费	25.00	估列	
2	工程监测费用	施工期	80.00	20万/年
		营运期	60.00	20万/年，特征年监测
3	工程环境监理费用	50.00	估列	
4	环境保护设施“三同时”验收费	50.00	估列	
四、	不可预见费及预留费	200		
	合计	2034.5		

6. 环境影响经济损益分析

6.1 项目建设环境损失经济分析

项目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；以及项目建设中和营运后带来的对评价区域内大气、声、水环境等环境资源的不利影响。具体分析如下。

(1) 土地占用及水土流失经济损失分析工程损失估算

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 83895.03 万元。

水土流失工程费用，根据第 7 章节估算为 41047.82 万元。

(2) 其它环境损失经济估算

项目建设中引起的环境改变还包括对沿线空气、声、水环境及社会环境等的不良影响，为减小项目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 项目建设效益经济分析

项目作为重点基础设施，其建设后对区域经济发展具有巨大的推动作用，其经济效益难以定量，就其本身而言效益主要表现降低运营成本效益、旅客时间节约效益、减小交通事故效益等方面；根据《工可》估算，项目营运后因上述效益在评价期内实现的经济效益估算为 291140 万元。

6.3 项目建设环境经济损益分析比较

项目环境影响经济损益定量详见表 6.3-1。

表6.3-1 工程环境影响经济损益定量分析

环境要素	影响、措施与投资	效益(+)费用 (-) (万元)	备注
环境经济损失			
社会环境	工程拆迁及安置费用	-83895.03	计入工程投资
声环境	施工期铁皮挡板设置，机械、设备加强维护，保持较低噪声水平；运营期噪声防治措施等	-1249.38	
地表水环境	营地施工期生产和生活废水处理，隧道施工废水防治；运营期服务区等污水处理设施设置、桥梁等桥面雨水收集系统及事故应急池等相关措施	-1470.00	
地下水环境	服务区、管理中心等污水处理设施防渗措施	-60.00	
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	-174.00	
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	-90.00	
环境管理及科技投资	技术培训、监测、监理等费用	-1365.00	
不可预见环境保护费用	直接环保投资 10%估算	-457.00	
合计		-	
环境经济效益			
社会经济效益	直接效益	+291140	数据来自《可研》报告
	间接效益	—	无估算
合计	效益：+291140 万元，费用：-129971.23 万元		效益 / 费用=2.24:1

由表可见，项目建设社会经济效益显著，效益费用比为 2.24: 1，具有较好的环境效益；在敏感区路段通过采取相应环境保护措施，可有效消除不利影响；故项目建设从环境损益上分析是可行的。

7. 环境管理与监测计划

7.1 环境保护管理计划

7.1.1 环境保护监督管理体系

工程建设各个时段环境保护管理机构与监督机构的组成见图 7.1-1。

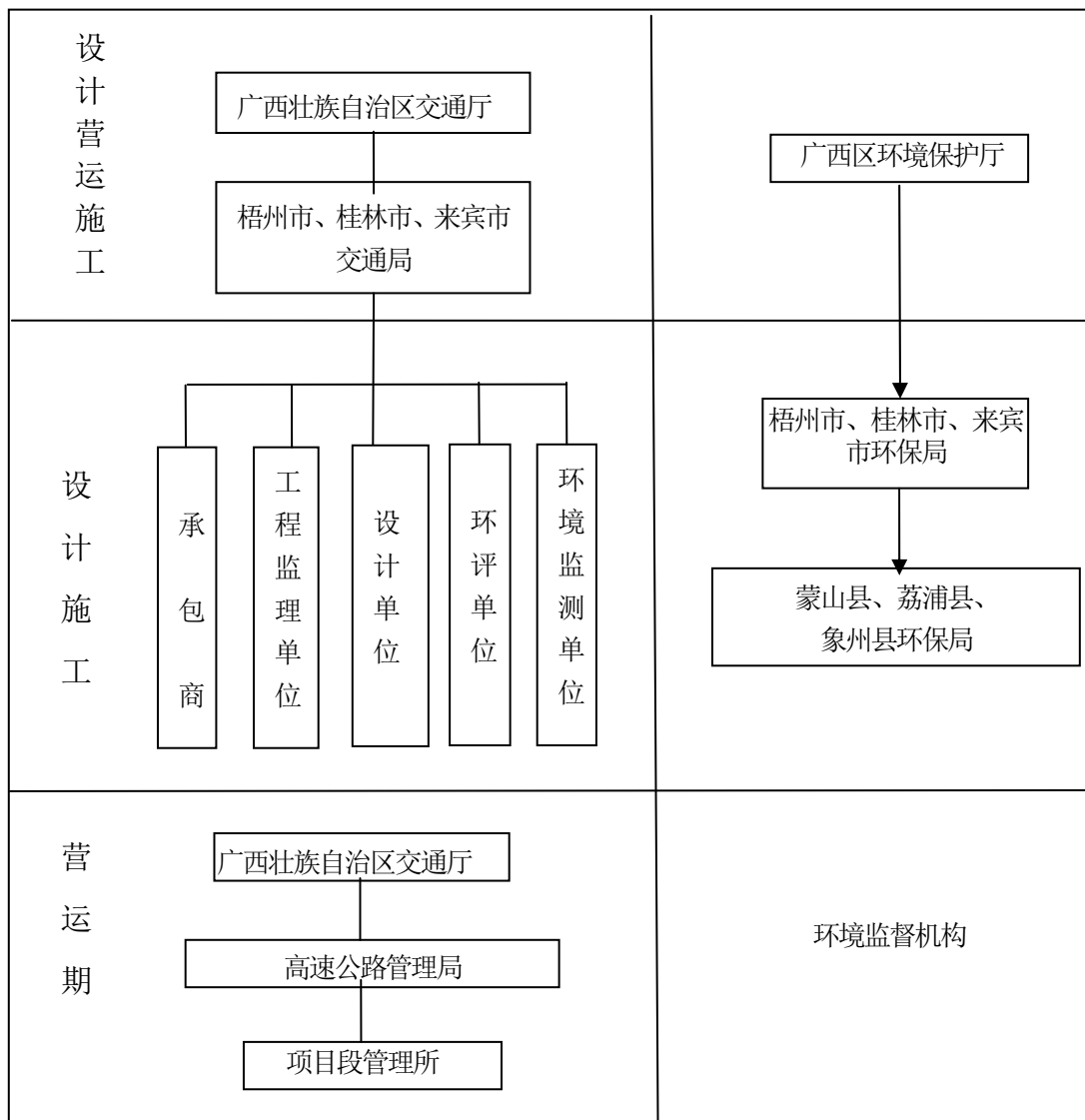


图7.1-1 环境管理与监督机构示意图

7.1.2 环境保护管理计划

拟建公路环境保护管理计划见表 7.1-1。

表7.1-1 环境保护管理计划

环境问题		管理措施内容	实施机构	管理单位
一、设计阶段				
1	路线布设	<ul style="list-style-type: none"> ● 做好地质详勘工作，路线布置注意避让地质灾害易发区，尤其对隧道工程，避开地下水发育区。 	设计单位 环评单位	项目 业主
2	土地资源	<ul style="list-style-type: none"> ● 对耕地及林地的占用，需按有关程序向相关部门申报； ● 注意减小边坡占地，尤其是互通应减少路基放坡对占用水田； ● 施工营地优先布置于项目永久用地区内，如互通立交处；临时工程用地应避免对优质农田的占用。 	建设单位	
3	生态系统	<ul style="list-style-type: none"> ● 做好线形布设，在满足设计标准前提下，降低工程填挖数量，降低对地形地貌的破坏，线路避让受保护植物； ● 对深挖路段应进行优化，减少开挖、降低放坡，并做好防护设计； ● 弃土场和临时堆土场布设应按水保及环评推荐的位置； ● 临时用地绿化或复垦，费用纳入工程投资； ● 隧道工程应根据地质勘探情况，做好防护设计； ● 根据地形条件可采取设涵、渡槽、改渠等措施恢复农灌沟渠原有功能，保证沿线地区农业生产的可持续发展。 	设计单位 环评单位	
4	绿化	<ul style="list-style-type: none"> ● 做好项目工程绿化，尤其是互通立交，桥、隧，服务区、边坡等处绿化设计； ● 绿化植被应以评价区内常见可绿化植被物种为主。 	设计单位 环评单位	
5	水环境	<ul style="list-style-type: none"> ● 服务区、收费站等处设置污水处理装置，并采取相应的防渗措施； 	设计单位 环评单位	
6	空气	<ul style="list-style-type: none"> ● 做好隧道通风排气设计，布置监控报警装置，发生危险事故时可及时传递信息。 	设计单位 环评单位	
7	声环境	<ul style="list-style-type: none"> ● 对预测中期超标敏感点所采取的设置声屏障、隔声窗等措施，应保证在设计中落实。 	设计单位 环评单位	
二、施工期				
1	空气环境	<ul style="list-style-type: none"> ● 在靠近敏感点及农田的施工区域，施工便道及混凝土现场和站加强洒水降尘工作； ● 隧道施工中采取有效措施清除洞内粉尘，降低有害气体排放； ● 项目储料场、混凝土拌和站原则上，布置处下风向 300m 范围内不应有敏感点分布； ● 施工散料运输车辆采用加盖篷布和湿法相结合的方式。 	建设单 位、施工 单位	各级环 保主管 部门
2	声环境	<ul style="list-style-type: none"> ● 项目开工前，就噪声排污需向当地环保局进行申报； ● 合理安排施工时序，与敏感点距离在 300m 范围内的施工区，避免在夜间（22：00 至次日 6：00）进行施工作业及施工材料运输； ● 施工中通过在作业区设置挡板，控制运输车辆行驶速度、加强机械保养等措施降低施工噪声； 	建设单 位、施工 单位	各级环 保主管 部门

环境问题		管理措施内容	实施机构	管理单位
		<ul style="list-style-type: none"> ● 爆破作业前发布公告, 严禁夜间作业; ● 施工现场张贴通告和噪声扰民投诉电话。 		
3	地表水环境	<ul style="list-style-type: none"> ● 合理安排跨河桥梁水中桩基作业时序, 采用枯水期筑岛施工; ● 跨河主桥桩基钻孔灌注施工中, 护壁泥浆采用循环方式; 废浆清运至岸上, 干化后运至弃渣场填埋; ● 施工营地, 化粪池、隔油池设置处, 应做好防渗设施; 生产废水与雨水排水系统应分开设置; 生产废水经隔油、沉砂处理后方可排放, 隔离出的油类物质, 采用封闭罐收集, 定期交由地方环保部门指定的机构处理; 雨水经沉砂处理后接入周边排水系统; 施工营地生活废水, 接入化粪池, 沉积物可定期交由当地农户用于农业生产; 化粪池出水排入周边农灌系统; ● 施工车辆机械养护维修应尽可能到县城城区内相应专业单位进行, 尽量避免在施工营地内进行, 减少石油类物质的产生量; ● 穿越城饮用水源保护区路段施工生产、生活废水排放应注意采取相应措施保护水环境; ● 隧道涌水防护对策上应优先考虑封堵措施, 注浆用原材料选配须考虑长期的环保要求; ● 隧道施工中, 应在各隧道进出口处设隔油、沉砂池, 沉淀后的上清液循环利用, 沉淀池弃渣集中堆存处理; 隔离出的油类物质, 采用封闭罐收集, 定期相关单位处理; 	建设单位、施工单位	各级环保主管部门
4	生态资源保护	<ul style="list-style-type: none"> ● 严格按用地红线控制用地, 避免额外占地破坏地表植被的情况; ● 加强施工人员保护野生动物教育工作, 严格监管, 减少乃至杜绝捕杀、消费野生动物的行为; ● 对受保护爬行类野生动物可能出现较多的区域, 设置小网格隔离网, 隧道出入口应做好掩饰和绿化, 避免野生动物穿越; ● 采取有效措施保护农林资源、做好林区防火工作; ● 隧道、高填深挖等地质灾害易发区施工中, 注意采取有效措施防治地质灾害隐患的发生; ● 注意按《水土保持方案》对施工用地区采取相应的水土保持措施防治水土流失; 弃土场及临时堆土场按设计设置, 禁止随意弃土的行为发生, 并做好防护; 	建设单位、施工单位	各级环保主管部门
		<ul style="list-style-type: none"> ● 加强施工管理, 禁止施工人员利用工作之便进行鱼类捕捞; ● 施工中加强与地方鱼政管理部门的协商, 提交相应桥梁施工进度安排, 接受相关部门监督管理; 	建设单位、施工单位	各级环保主管部门
5	固体废物处置	<ul style="list-style-type: none"> ● 对路基废弃土石方, 应及时清运至项目设计中确定的弃渣场, 临时堆土场, 并采取相应的防护措施; ● 施工营地生活垃圾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。 	建设单位、施工单位	各级环保主管部门
6	施工安全	<ul style="list-style-type: none"> ● 施工路段设执勤岗, 疏导交通, 保证行人和车辆安全; 	建设单	

环境问题		管理措施内容	实施机构	管理单位
		<ul style="list-style-type: none"> ● 加强施工人员安全教育，避免施工与运输中发生安全事故。 	位、施工单位	
7	施工监理	<ul style="list-style-type: none"> ● 根据审查批复的环境影响报告书和环境工程施工图设计进行施工期环境监理。 	环境监理单位	
三、营运期				
1	地方规划	<ul style="list-style-type: none"> ● 沿线两侧区域建筑规划根据噪声预测结果进行布局，避免带来新的环境问题。 	地方政府	高速公路管理部门
2	生态系统	<ul style="list-style-type: none"> ● 公路边坡及公路征地范围内，做好绿化维护与土地复垦工作； ● 对弃土场，高填深挖路段、隧道出入口附近等重点区域，雨季加强巡查，避免发生边坡失稳，坍塌、滑坡等地质灾害； ● 对受保护动物可能活动较多的区域开展观测活动，检查所采取的措施是否有效消除项目运营不利影响； ● 加强运乘人员管理，及沿线日常巡查，防止项目过林区路段，因人为原因引发的森林火灾；杜绝利用项目进入周边区域捕猎野生动物的情况。 	项目运营公司	
3	交通噪声	<ul style="list-style-type: none"> ● 根据营运期噪声监测结果，完善对公路沿线声环境敏感点所采取的降噪措施；定期对隔声设施进行维护，保证其发挥相应效果； ● 加强交通管理，禁止噪声过大的旧车上路。 		
4	空气污染	<ul style="list-style-type: none"> ● 加强车检制度、加强运营期环境空气监测。 		
5	危险品运输管理	<ul style="list-style-type: none"> ● 严格危险品运输“三证”管理； ● 完善应急预案编制、应急设备管护，定期演习制度。 		
6	水环境	<ul style="list-style-type: none"> ● 定期维护服务区、管理中心、收费站等公路服务设施处的污水处理设施，污水应达标排放； ● 隧道内设置完善的排水系统，出入口处设置沉砂、隔油池；定期做好沉砂、隔油池检查、清理工作。 		

7.2 环境监测计划

7.2.1 施工期环境监测

工程施工期环境监测敏感点、项目和因子、频率及组织实施等见表 7.2-1。

表7.2-1 施工期环境监测计划

	噪声	环境空气	地表水	地下水
	施工场界噪声	TSP	悬浮物、石油类	
监测对象	对谷定晒暖、马宗、落满等施工现场 50m 范围内有居民区的施工现场进行抽样监测，抽检率应达到 30%；	对谷定晒暖、马宗、落满等施工现场 50m 范围内有居民区的施工现场进行抽样监测，抽检率应达到 30%；	长滩河、黄洞河开展监测，对罗秀河、小腊河等河流抽查	罗秀镇潘村取水点

监测频率及要求	1. 噪声：每季度测1次，每次2d，昼、夜各1次； 2. 地表水：每季度1次，每次3d； 3. 环境空气：每季度1次，每次3d，TSP每天连续24小时；NO ₂ 、CO每天连续监测不少于20小时； 4. 地下水：潘村取水点，每次3d。
---------	---

7.2.2 运营期环境监测计划

工程运营期环境监测地点、项目和因子、频率及组织实施等见表 7.2-2。

表7.2-2 运营期环境监测计划表

监测项目	监测项目			监测机构
	噪声	地表水	地下水	
	L _{Aeq}	COD _{Cr} 、石油类、BOD ₅ 、NH ₃ -N	高锰酸盐指数、氨氮、总硬度、溶解性总固体、硝酸盐、亚硝酸盐、锰、铁和总大肠菌群	
监测对象	公路中心线两侧 200m 范围内的声环境敏感点抽查	长滩河、黄洞河、小腊河等河流抽查	罗秀镇潘村取水点	有资质环境监测机构
监测频率及要求	噪声：每个特征年 2 次，每次连续测量 2 天。每天测量 4 次，昼间、夜间各测 2 次，分别在车流量平均时段、高峰时段测量，每次测量 20min。 环境空气：每个特征年 2 次，每次 7 天；TSP 连续 24 小时，NO ₂ 连续 24 小时。 地表水：每个特征年枯水期 1 次、每次 2d。 地下水：每年监测 1 次。若发现水质异常，加大监测频次。			

注：运营期特征年（即 2024、2030、2038 年）进行监测。

7.2.3 监测设备、费用及监测

项目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 20 万元/年，其中噪声监测 8 万元/年，水环境监测 7 万元/年，环境空气监测 5 万元/年；运营期特征年监测费按 20 万元/年计提。监测单位应根据施工期和运营期的环境监测结果编制年度监测报告。

7.3 环境监理计划

7.3.1 环境监理的确定和工程监理方案内容

本工程施工期间实施环境监理。在实行环境监理前，监理单位应根据与本工程有关的环保规范和标准、工程设计图纸、设计说明及其它设计文件、工程施工合同及招标文件、工程环境监理合同及招标文件等编制工程监理方案，编制内容包括工程概况、监理依

据以及下述主要内容。

7.3.1.1 环境监理范围、阶段、期限

环境监理范围：工程所在区域与工程影响区域。

工作范围：施工现场、生活营地、施工便道、附属设施等以及上述范围内生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域；工程运营造成环境影响所采取环保措施的区域。

工作阶段：施工准备阶段、施工阶段、工程质保阶段环境监理。

监理服务期限：从工程施工准备阶段开始至工程施工质保期满，质保阶段服务期限为自竣工之日起1年。本工程环境监理分为施工准备阶段、施工阶段、工程缺陷责任期三个阶段。

7.3.1.2 工作目标

环境监理工作目标：环境监理依据国家和相关主管部门制定、颁发的有关法律、法规、政策、技术标准，以及经批准的设计文件、投标文件和依法签订的监理、施工承包合同。按环境监理服务的范围和内容，履行环境监理义务，独立、公正、科学、有效地服务于本工程，实施全面环境监理，使工程在设计、施工、营运等方面达到环境保护要求。按照本报告书提出的管理计划中的措施要求进行监理。

（1）对主体工程 and 临时工程造成水土流失破坏进行监理，对所有水土保持设施的内容检查是否达到设计规定的要求，弃土按程序和位置进行作业；重点监督施工弃土石方不能抛向山体边坡，避免景观破坏；施工中建造临时沉淀池；暴雨来临前在动土点或其它易于发生水土流失的地点用草垫、塑料薄膜等加以防护；沟渠和排水系统通畅，具备良好的工况；杜绝泥土和石块阻塞沟渠；对可能出现的山体不稳定情况要作出评价和提出建议。

（2）生产废水和生活污水的处理措施环境监理：对生产和生活污水的来源、排放量、水质指标，处理设施的建设过程和处理效果等进行监理，检查和监测是否达到了批准的排放要求。

（3）大气污染防治措施环境监理：施工区域大气污染主要来源于施工和生产过程中产生的废气和粉尘。对污染源要求达标排放，对施工区域及其影响区域应达到规定的环境质量标准。

（4）噪声控制措施环境监理：为防止噪声危害，对产生强烈噪声或振动的污染源，应按设计要求进行防治。

(5) 固体废物处理措施环境监理：固体废物处理包括生产、生活垃圾和生产废渣处理，达到保证工程所在现场清洁整齐的要求。

(6) 野生动植物及水生生态措施环境监理：避免水土流失的影响，对施工单位加强管理。

(7) 景观环境减缓措施环境监理：裸露地表及时覆盖，减少水土流失。

(8) 环境监测监理：按本报告监测内容监督实施环境监测工作。

7.3.1.3 监理组织机构和人员职责

根据工程环境监理工作计划文件，明确工程环境监理工作领导小组，领导环境监理工作。实行工程总监理工程师负责制，由环境工程监理部独立主持本项目的环境监理工作，直接对领导小组和工程总监负责。

7.3.1.4 工作制度

包括工作记录制度、人员培训制度、报告制度、函件来往制度、环境例会制度：每月召开一次环保监理会议。在环境例会期间，承包商对近一段时间的环境保护工作进行回顾性总结，环境监理工程师对该月各标的环境保护工作进行全面评议，肯定工作中的成绩，提出存在的问题及整改要求。每次会议都要形成会议纪要。

7.3.1.5 人员设备进出现场计划和准备

结合项目的工期、计划进度及技术特点等实际需要，对投入本项目的人力资源进行合理配置，确定派驻施工现场监理人员（技术人员），承担工程施工环境监理任务。派驻现场的监理人员应具备丰富的工程环保管理的实践经验及理论知识。监理工程师具有环境工程专业的工程师技术职称，监测、试验及现场旁站等监理员应具有（环境工程专业）助理工程师（及以上）职称，并经过专业技术培训和监理业务培训。

环境监理部所涉及到的办公、试验、生活用房及相关的设施及设备计划安排：办公室、试验室、生活用房在工程建设指挥部所在地附近。项目所需的常用试验用具、用品进场，组建环境监理工程师工地试验室，安排环境监理用车，办公室设备、生活设施进场。

编制环境监理工作规划，组建项目环境监理部，在进驻现场前向领导小组、业主提交环境监理机构组成，环境监理人员名单、环境监理人员，明确岗位职责，定时定岗；建立健全、严格的监理规章制度，组织全体环境监理人员熟悉合同条件及相应的技术规范；进行现场调查，对现场地形、地物、水文地质、环境概况全面掌握。

在环境监理方案的基础上，根据施工图设计，在环境监理进场前提交环境监理工作规划，并编制环境监理工作实施细则。

环境监理工作规划、工作实施细由监理工程师编制，报业主审批。

7.3.1.6 质量控制

（1）质量监控的原则

对施工进行全过程、全方位的检查、监督和管理。重视事前控制，及时预防和制止可能产生环境影响的各种不利因素，防患于未然；严格事中控制，随时消除可能产生环境影响的各种隐患；完善事后控制，使承包人提交的工程项目符合设计图纸、技术规范、满足合同的各项环保要求。

（2）质量控制的主要方法与措施

环境监理部建立以总监为主的完善的质量监控体系，对承包人的施工方法和施工工艺等进行全方位的监督与检查。

7.3.1.7 组织协调、信息汇总、传输及管理

环境监理部主要将以会议的形式来做好协调管理工作。

信息汇总、归档和管理将根据业主要求，参照国家和地方有关部门的规定，结合本工程特点进行整理、分类、造册、归档，并经常召开专题会议，检查、督促承包人及时整理合同文件和技术档案资料，确保工程信息、档案分类清楚、完整、技术档案、图纸资料与实物同步。

7.3.2 环境监理的工作内容和方法

7.3.2.1 监理工作内容

（1）施工前期环境监理

●**污染防治方案的审核：**根据具体项目的工艺设计，审核施工工艺中的“三废”排放环节，排放的主要污染物及设计中采用的治理技术是否先进，治理措施是否可行。污染物的最终处置方法和去向，应在工程前期按有关文件规定和处理要求，做好计划，并向环保主管部门申报后具体落实，审核整个工艺是否具有清洁生产的特点，并提出合理建议。

●**审核施工承包合同中的环境保护专项条款：**施工承包单位必须遵循环境保护有关要求，以专项条款的方式在施工承包合同中体现，施工过程中据此加强监督管理、检查、监

测，减少施工期对环境的污染影响，同时对施工单位的文明施工素质及施工环境管理水平进行审核。

（2）施工期环境监理

1、饮用水源保护区环境监理内容

- 禁止在饮用水源保护区范围内设生活营地、预制场、弃渣场等临时设施。
- 饮用水源保护区路段两侧应设置沉淀池，路面径流经沉淀处理后排放。
- 桥墩施工中产生的泥浆和废渣设置沉淀池和干化堆积场，干化后统一运至附近的弃渣场。

- 施工机械用油避免遗洒和事故性溢油。

2、桥梁工程环境监理内容

- 桩基开挖泥浆水须经沉淀后排放，泥渣需经干化后运至弃渣场。
- 桥梁施工挖出的泥渣严禁弃入河道，泥浆水严禁排入河中，应设沉淀池，沉淀后自然干化，施工结束后用土填平泥浆坑及沉淀池，恢复地表植被。桥梁桩基施工钻孔泥浆须经沉淀池处理，并加以挡护，经澄清的水流入河道，避免施工对河水的污染。

- 跨河桥梁两端墩台开挖时，避免顺坡溜土。

- 桥墩施工结束后要及时清除围堰及将基础开挖的弃土回填，平整，以利于恢复植被。

3、隧道工程环境监理内容

- 隧道开挖后洞口应及时采用浆砌片石或骨架内满铺草皮等方法对仰坡及时防护，洞顶设浆砌片石截水天沟防护。

- 出渣的合理利用和弃渣场的防护，隧道出渣尽可能予以利用复耕、造田。

- 隧道涌水有可能使原地下水位下降，造成地表径流枯竭、植被死亡，影响当地居民生产、生活。调查隧道附近河流、沟渠、水塘分布、植被生长情况，居民用水水源。在人群居住的山体上部设置适当的水位变化观测点，随时监测地下水位变化情况，并据此采取必要的工程措施。

- 流出的泥浆水不能直接排入河流及附近农田，须设置能使泥浆水澄清的沉淀池，沉淀池容量应能满足澄清要求，水经澄清或深化处理后排放。

4、弃土场环境监理内容

- 根据地形、地质、沟谷、河床形状、弃渣场是否受冲刷，及渣场下部是否有公路、

住宅等条件。分别采用浆砌片石挡渣墙、片石混凝土挡渣墙、钢筋混凝土挡渣墙。

5、临时工程环境监理内容

- 施工便道、边坡有条件时作适当防护。
- 施工过程中天气干旱时需定时洒水防止扬尘，影响两侧环境。
- 施工营地布置有序，施工人员宿舍应清洁卫生，垃圾有专门的堆放点，生活污水需经适当处理后用作农肥。

- 施工结束后临时用地及时恢复，并与地方办理交接手续。
- 预制场施工前，剥离表层土，施工完毕后，将硬化地面、碎石地面全部拆除，钻孔桩、搅拌桩、存梁台拆至地下 2m 左右，拆除后进行场地平整，回填表层土。

（3）竣工后的环境恢复监理

工程竣工后，要监督管理环境恢复监测和环境恢复计划的落实情况及环保处理设施运行情况。

- 监督竣工文件的编制
- 组织初验
- 协助业主组织竣工验收
- 编制工程环境监理总结报告
- 整理环境监理竣工资料

（4）现场监理

分项工程施工期间，环境监理工程师将对承包商的环保方面施工及可能产生污染的环节应进行全方位的巡视，对主要污染工序进行全过程的旁站、全环节的监测与检查。其工作内容主要有：

- 协调现场施工环境监理工作，重点巡视施工现场，掌握现场的污染动态，督促承包商和监理双方共同执行好环境监理细则，及时发现和处理较重大的环保污染问题。

- 监理工程师对各项工程部位的施工工艺进行全过程的旁站监理，现场监测、检查承包人的施工记录。

监理工程师应指导监理员并示范如何进行现场监测与检查，注意事项和记录工程的环保状况。

现场检查监测的内容有：施工是否按环境保护条款进行，有无擅自改变；通过监测的方式检查施工过程中是否满足环保要求；施工作业是否符合环保规范，是否按环保设计

要求进行；施工过程中是否执行了保证环保要求的各项环保措施。

监理员应将每天的现场监测和检查情况予以记录并报告环境监理工程师，环境监理工程师应对监理员的工作情况予以督促检查，及时发现处理存在的问题。

7.3.2.2 监理工作方法

现场监理采取巡视、旁站的方式。

(1) 提示定期对施工现场水、气、声进行现场监测。

(2) 环境监理人员检查发现环保污染问题时，应立即通知承包商现场负责人员进行纠正。该通知单同时抄送监理部和业主代表。承包商接到环境监理工程师通知后，应对存在的问题进行整改。

7.3.3 施工监理的重要内容

(1) 涉及饮用水源保护区路段（荔浦县城饮用水源保护区 K115+520~K127+900、修仁镇饮用水源保护区 K125+860~K127+900、罗秀镇饮用水源保护区 L2K0+000~L2K1+550、L3K0+000~L3K1+100、潘村水源保护区 K172+285~K172+800）应进行旁站监理，主要检查是否严格控制施工范围；施工生活污水和生产废水是否排入长滩河、黄洞河、潘村水源地汇水范围等；检查此路段是否设置施工营地、拌和站、预制件厂、取弃土场等临时设施、是否存在堆放物料情况；施工机械是否存在跑冒滴漏现象。出现上述情况应及时纠正。

(2) 其它路段施工现场：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红线，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；

(3) 检查施工营地是否位于饮用水源保护区、生态敏感区内；施工营地的污水是否直接排入地表、地下河流，生活污水（尤其是粪便污水）是否设化粪池收集处理；施工营地的生活垃圾堆放是否堆放在固定地点，施工结束后是否做集中处理；施工营地的生活用水是否满足相关水质标准。出现上述情况应及时纠正。

(4) 施工场地是否合理安排，应尽量远离集中居民区；施工车辆在夜间施工时，要采取减速缓行、禁止鸣笛等措施；施工时间合理安排是否合理，夜间是否施工，是否在夜

间进行打桩等高噪声施工作业；施工过程中是否根据施工进度进行噪声跟踪监测，有无发现施工噪声超标并对附近居民点产生影响，并及时采取有效的噪声污染防治措施。

（6）全面做好水土保持设施的监理工作，包括主体工程区、弃土场地、施工临时道路、临时材料堆放场、拌合场和预制场的水保措施，避免造成水土流失对河流和水环境的影响，并避免对农田作物的影响。

7.3.4 环境监理费用估算

环境监理收费考虑项目的规模，以估算投资额为基础，根据项目行业特征、污染程度、周围敏感点分布以及环境监理仪器、服务期限、工作量等进行计算。经估算，本项目环境监理费用初步估算为 50.00 万元。

7.4 竣工环保验收

根据交通部 2003 年第 5 号令《交通建设项目环境保护管理办法》的要求，项目建设中应严格执行环境保护“三同时”制度，并应在交付使用 3 个月内按照有关规定开展环保验收；拟建公路竣工环境保护验收汇总一览表见**表 7.5-1**。

表7.4-1 公路竣工环境保护验收一览表

序号	分 项	验收主要内容	备注
一	组织机构	按照项目环境保护管理要求设置的监管部门	由项目业主在提交验收申请报告时提供
二	招标文件	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	治理效果
生态环境保护措施		·保护植物挂牌 ·重点公益林补偿费用 ·临时占地和永久占地的生态恢复	
环境空气污染治理		·施工期洒水降尘、运输车辆覆盖篷布等；	
声环境污染治理		·施工期临时挡板、加强施工机械维护； ·营运期超标 16 处敏感点声屏障 2610m，隔声窗 100m ² ；	使沿线敏感点声环境能达标
水环境保护措施		·施工期饮用水源保护区内严禁设置取土场、弃渣场等临时占地；	

序号	分项	验收主要内容	备注
		·施工营地生产废水、生活污水处理后达标排放或综合利用。 河路段岸侧设置临时排水沟、沉淀池。	
		·各处服务区、停车区、收费站污水均采用微动力地埋式污水处理系统，处理规模分别为：服务区 5t/h、停车区 2t/h、收费站 1t/h。	污染物达标排放
	危险品运输事故预防及应急措施	<ul style="list-style-type: none"> 桥面径流收集系统 4 处（婆村高架大桥、平村长滩河大桥、黄洞河 1 号大桥、黄洞河 2 号大桥），事故应急池 8 处，路面径流收集系统 0.515km（K172+285~K172+800），水泥墩防撞护栏 2.063km（K127+900~K129+448、K172+285~K172+800）及水源保护标识、应急设备库及应急物资、限速牌等。 进出饮用水源保护区路段设置警示标志牌和应急告示牌。 同时根据沿线环境风险特征制定相关应急预案。 	减轻风险事故对饮用水源保护区的影响
	环境管理要求	·开展环境监测、环境监理	

8. 评价结论

8.1 项目基本情况

8.1.1 工程概况

贺州至巴马公路（蒙山至象州段）位于梧州市蒙山县、桂林市荔浦县、来宾市金秀县及象州县境内，是《广西高速公路网规划修编》（2010-2020年）中“横3”线贺州至巴马高速公路的组成路段。工程分两期建设，其中一期为金秀县境内，其余为二期工程。

路线全长 61.286km，包括主线及龙怀连接线、罗秀连接线。

主线由两段组成，第一段位于梧州市蒙山县、桂林市荔浦县境内，建设起点位于蒙山县新圩镇盆村附近，设置新圩北枢纽与荔浦至玉林高速公路相接，路线往西经荔浦县龙怀乡、修仁镇至荔浦与金秀县交界处龙围屯附近，接上贺州至巴马公路（蒙山至象州段）一期工程，桩号 K102+397~K129+448；第二段位于来宾市象州县境内，起于桐木镇长田岭附近，接贺州至巴马公路（蒙山至象州段）一期工程，路线往西经象州县大乐镇、罗秀镇，终于运江镇古平村附近，接贺州至巴马公路（象州至来宾段），桩号 K163+000~K192+700。本项目主线全长 56.751km，其中蒙山段 7.19km、荔浦段 19.864km、象州段 29.697km，采用双向四车道高速公路标准，设计速度为 100km/h，路基宽 26m。

龙怀连接线：起于龙怀乡大旦村附近，接县道 X158，向西经锅厂、胡家，终点接龙怀互通式立交（K116+277），全长 1.45km。

罗秀连接线：罗秀连接线由 L2 线跟 L3 线组成，L2 线起于罗秀镇东南角，接国道 G355（原 S307），沿罗秀镇东面布设，终点接罗秀互通式立交（K176+124），长 1.76km；L3 线起于罗秀镇北街附近，接罗秀至水晶乡三级公路，终点接 L2 线，长 1.325km。

龙怀连接线 L1 与罗秀连接线 L2，采用二级公路标准，设计速度为 60km/h，路基宽 10m；罗秀连接线 L3，采用二级公路标准，设计速度为 60km/h，路基宽 8.5m。

8.1.2 主要工程量

全线共设置桥梁 9665m /25 座（不含分离式立交桥及主线互通范围内桥梁），其中：特大桥 1090m/1 座，大桥 8489m/23 座，中桥 86m/1 座；隧道 1642.5m/3 座，桥隧比 20.59%。共设置 5 处互通式立交，服务区 1 处，停车区 1 处，隧道管理站 1 处，养护工

区 2 处，匝道收费站 3 处。

本项目总投资估算金额为 728725.4747 万元，环保投资 2034.5 万元，占总投资的 0.28%。工期 4 年。

8.2 主要环境保护目标

8.2.1 生态保护目标

荔浦荔江国家湿地公园位于项目北面，项目 K125+412 与其最近距离约 150m（2015 年 1 月国家林业局批复）。主要保护对象为荔江（长滩河）永久性河流湿地景观。桂林市政府、荔浦县政府均提出不得在公园内设置临时用地等环保要求。

经实地调查发现，评价范围内有 2 种国家级重点保护野生植物，分别是金毛狗、樟树，保护植物均不在占地区。

评价范围可能出现的陆生脊椎保护动物 21 种，其中列入《国家重点保护野生动物名录》（1989）有 1 种（国家 II 级虎纹蛙），列入《广西壮族自治区级野生重点保护动物名录》有 20 种，其中鸟类包括池鹭、红尾伯劳等 9 种，哺乳类豹猫 1 种，两栖类 5 种，爬行类 5 种。

8.2.2 声环境保护目标

拟建公路沿线分布声环境敏感点 32 处，其中主线 25 处（学校 1 处，居民点 24 处），连接线 7 处（学校 2 处、敬老院 1 处、居民点 4 处）。

8.2.3 地表水环境保护目标

（1）荔浦县城饮用水源保护区

主线 K115+520~K127+900 长 12.38km 穿过荔浦县城饮用水源二级保护区（桂政函[2012]167 号批复）水域及陆域；K127+900~K129+448 长 1.548km 穿过准保护区。K125+412 长滩河大桥跨越长滩河（荔江上游），取水口位于跨越处下游 24.5km 的荔江左岸。目前，荔浦县正在申请调整该水源保护区范围（尚未审查），根据调整报告初步成果，拟建公路及修仁收费站不涉及调整后的水源保护区范围，与其最近距离 3.3km。

（2）乡镇饮用水源保护区

主线 K125+860~K127+900 长 2.04km 穿越荔浦县修仁镇饮用水水源二级保护区水域及陆域范围（已批复，取水口位于长滩河大桥下游 6.31km）；罗秀连接线

L2K0+000~L2K1+550、L3K0+000~L3K1+100 长 2.65km 穿越象州县罗秀镇饮用水源二级保护区陆域范围（已批复，桥梁不在取水口汇水范围内，路线与取水口直线距离 0.99km）。

8.2.4 地下水环境保护目标

龙怀连接线起点位于荔浦县龙怀乡饮用水源准保护区南侧边界（地下水源，公路距取水口直线距离 1.8km）；K172+285~K172+800 长 322m 穿过象州县罗秀镇潘村饮用水源二级保护区，距取水点（地下水井）220m。

8.3 工程环境影响评价

8.3.1 生态

8.3.1.1 生态现状

1、生态敏感区调查与评价

荔浦荔江国家湿地公园临近公路区域的主要植被为杂草型湿地植被型，有常见的节草群落、酸模叶蓼群落等，无保护动植物分布。经现场调查和走访询问，在湿地公园及周边区域主要为永久性河流湿地生境，分布有留鸟 67 种，夏候鸟 14 种，冬候鸟 28 种，旅鸟 7 种，鸟类居留情况以留鸟为主。

2、植物与植被调查与评价

依据《广西壮族自治区生态功能区划》（2008），拟建公路经过一般生态功能区，公路沿线植被以人工栽培及次生植被为主，自然植被类型主要有马尾松林，长苞铁杉、马尾松、木荷混交林，赤杨叶、木荷混交林，枫香树、赤杨叶、栲混交林，木荷林，米楮林，红锥林，黧蒴锥林，粉单竹林，龙须藤灌丛，黄荆灌丛，桃金娘灌丛，黄牛木灌丛，五节芒草丛，芒草丛，白茅草丛，刚莠竹草丛，芒萁草丛，干旱毛蕨草丛，乌蕨草丛，人工植被类型有杉木林、尾叶桉林、八角林、砂糖橘园、油茶园、旱地作物、水田作物。

3、陆生野生动物调查与评价

项目区陆生脊椎动物区系属东洋界中印亚界季风区华南区的北缘，是华南区与华中区的交界过渡带，动物区系中热带~亚热带类型（东洋）成分最为集中。评价范围可能出现的国家二级保护动物虎纹蛙 1 种，可能出现的自治区级重点保护动物黑眶蟾蜍、变色树蜥、红尾伯劳等 20 种，主要分布在公路附近水田、森林等生境。

8.3.1.2 环境影响分析

1、对重要生态敏感区影响

由于工程不涉及湿地公园范围，湿地公园夏、冬候鸟共 42 种，占湿地公园鸟类总数的 36.2%，以鸣禽为主。项目建设施工噪声、运营期交通噪声和夜间灯光会降低路线两侧一定范围内鸟类生境的质量，对于噪声、灯光以及人为活动敏感的候鸟会产生回避效应，减少了敏感物种的适宜生境或活动分布范围。公路 K109~K132 位于湿地公园上游，其中长滩河大桥设置 1 组水中墩，其筑岛施工过程中扰动河床产生的悬浮物对局部水域产生一定短期不利影响。

2、对植被影响

(1) 工程主要占用人工林植被，以栽培物种为主，对评价区植物物种多样性影响不大；此外，永久占地植被可通过工程本身绿化得到一定程度的补偿，临时用地植被通过后期用地绿化等措施可逐渐恢复。

(2) 项目布线较合理，通过在局部路段采用高比例的桥隧方案，有效减少了对地表植被的占用和分隔影响；建设后，地表植被分布与现状比较基本无较大的改变；同时由于受影响植被类型以人工培植农林植被及次生植被为主，后期进行植被恢复的难度较低。

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

(3) 根据估算，项目建设导致的植被生物量损失约为 23891.1785t，经公路绿化后，植被生物量可以得到一定程度的补偿。

(4) 项目运营后，对沿线植被群落演替无大的不利影响；但在形成的裸地不及时恢复的情况下，可能因公路的廊道作用，导致外来物种的侵入，影响评价区内植物的自然沿替，降低区域植物生物多样性。

3、对陆生野生动物影响

拟建公路以路基形式穿越水田路段，将占用泽陆蛙、沼水蛙、虎纹蛙等两栖动物部分生境，同时对公路两侧两栖类动物的交流产生一定的阻隔影响。

变色树蜥、金环蛇、银环蛇、眼镜王蛇等爬行类动物在拟建公路全线均有分布，公路对其影响主要是生境占用、交流阻隔和个体碾压。拟建公路主线共设置桥梁 25 座（不含互通匝道桥及分离式立交桥梁），隧道 3 座，全线桥隧比 33.61%，降低了高速公路封闭效应

对爬行动物造成的阻隔影响。

哺乳类保护动物主要分布在森林植被发育良好、人为干扰小的路段，哺乳类动物活动范围广，活动能力强，该路段项目主要以隧道和桥梁方式通过，可有效降低公路对保护动物的阻隔影响。

4、对水生生态影响

跨河桥梁水中桩基施工，水环境污染物排放对所跨水体局部水生生态环境带来一定不利影响；根据分析，本评价认为项目跨越水体桥梁施工，只要采取相应措施减缓施工环节对水环境的不利影响，可有效消除桥梁施工对水生生态的不利影响。

5、对农林生态影响

农林用地直接导致用地区农林生态功能消失，农林产出能力损失，尤其对项目永久占地区该影响是不可逆的；但项目对农林用地的占用相对整个评价区而言，其面积是较小的，工程建设本身对评价区农林生态格局不会造成大的改变。

但施工中随意扩大用地面积将导致农林生态的额外破坏，施工扬尘得不到有效控制，将影响周边农作物的品质与产量，林业植被的长势，对农林生态带来一定不利影响；此外，施工中如发生水土流失，对路侧农林生态可产生较大不利影响，并可能导致影响范围增加。

根据现状调查，项目占用重点公益林 6.46hm²，约占沿线各县重点公益林总面积的 0.004%。占用重点公益林植被类型主要为八角林、杉木林、马尾松林、阔叶树等。占用重点公益林类型主要为水源涵养林。

6、隧道工程生态影响

项目隧道隧道口施工影响植被类型在区域内有广泛的分布，受影响物种主要为当地常见或广泛分布物种，不涉及珍稀濒危保护物种分布，损失的植物个体数量有限，相对区域来说对种群数量基本上没有影响。

项目沿线各隧道工程地质条件较好、基岩稳定；隧道施工对顶部植被没有直接扰动。

7、取弃土场等临时用地设置合理性分析

工程严禁在水源保护区内设置取土场、永久弃渣场、临时堆土场。《水土保持方案》初步选定的 28 处弃土场、20 处临时堆土场、1 处取土场中，6#~11#、13#~14#弃渣场、3#~7#、8#~9#临时堆土场位于饮用水水源二级保护区及准保护区内，需另行选址。取土

场及其余弃渣场、临时堆土场选址基本合理。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。

8.3.1.3 主要生态环境保护措施

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，注意正常对绿化区，植被生长情况踏查，防止外来植被物种侵入的发生；

2) 对弃土场，高填深挖路段、隧道出入口附近等重点区域，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) 加强运乘人员管理，及沿线日常巡查，防止项目过林区路段，因人为原因引发的森林火灾；杜绝利用项目进入周边区域捕猎野生动物的情况。

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

8.3.2 环境空气

8.3.2.1 环境质量现状

现状监测结果表明：乃德、平村、古车 3 个监测点 NO_2 和 CO 日均值、小时值、TSP、 PM_{10} 的日均值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准。

8.3.2.2 环境影响分析

(1) 施工期主要大气污染源为材料运输与装卸、土石方填挖等导致的扬尘，在未采取防尘措施的情况下，施工场地下风向 150m 内区域受扬尘影响较为严重。

(2) 营运期设置的服务区、养护站等，均采用电和液化气等清洁能源，项目主要大气污染源为汽车排放的尾气。

(3) 本项目新建 3 处隧道，隧道工程半径 500m 范围内的敏感目标共 2 处，分别为龙平隧道出口 350m 外为龙平村；屯抱隧道入口 200m 外为龙平村，距离较远，隧道施工及运营产生的扬尘、汽车尾气对周边居民点影响不大。

8.3.2.3 环境保护措施

(1) 在易产生扬尘作业时段、作业环节加强洒水频次；施工散料运输车辆加盖篷布

和物料加湿等，物料堆放时加盖篷布。

(2) 设置有储料场的施工营地，下风向 300m 范围内不应有居民点、饮用水源保护区等敏感目标分布。

(3) 加强施工管理，提倡文明施工、集中施工、快速施工。

8.3.3 声环境

8.3.3.1 环境质量现状

拟建公路沿线共设置 15 个现状噪声监测点，监测结果表明：大乐镇古车、新垌村受省道 S307 交通噪声影响，《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类区昼间达标，夜间超标 1.3~4.6 dB(A)；2 类区昼夜均达标；罗秀小学位于罗秀镇区，昼夜均满足 2 类标准，其余敏感点处于乡村环境，昼夜均满足 1 类标准。

8.3.3.2 环境影响分析

(1) 施工场界超出《建筑施工场界环境噪声排放标准》昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A) 的评价标准。

(2) 单机施工机械在距施工场界 150m 处基本满足《声环境质量标准》2 类标准昼间 60dB(A) 的要求，夜间仍高于 50dB(A) 的评价标准。

(3) 至营运远期，主线两侧达 2 类区标准的区域分别为距主线（距中心线）176m、龙怀连接线 49m、罗秀连接线 53m。。

(4) 至营运中期：

拟建公路沿线共有敏感点 32 处，其中主线 25 处，连接线 7 处。

仅执行 2 类标准的敏感点 14 处，其中 8 处昼夜均达标；其余 6 处中，昼间 2 处超标 2.2~4.7dB(A)，夜间 6 处超标 1.0~12.1dB(A)，超标影响 28 户。庆云小学昼间达标，夜间超标，但夜间无人住宿。

仅执行 4a 类标准的敏感点 1 处，为罗秀镇古车村，该村沿省道 S307 分布，受省道交通噪声影响，昼间达标，夜间超标 2.8 dB(A)，超标影响 10 户。

同时执行 4a、2 类区标准敏感点 17 处。4a 类区 5 处昼夜均达标；其余 12 处昼间均达标，夜间超标 1.5~9.9 dB(A)，超标影响 89 户。2 类区 7 处昼夜均达标；其余 10 处中，昼间 6 处超标 1.0~3.7，夜间 10 处超标 0.6~11.2 dB(A)，超标影响 78 户。

8.3.3.3 环境保护措施

(1) 施工中合理安排工序，敏感点 300m 范围内的施工区避免夜间（22:00~6:00）进行施工作业及施工材料运输；在环境敏感点附近施工时，设置 3m 高临时围挡。

(2) 至运营中期 19 处敏感点超标，拟对超标 16 处集中居民点加装声屏障 2610m，隔声窗 100m²；庆云小学昼间达标，夜间超标无住宿，罗秀镇古车、新垌村 4a 类区主要受省道 S307 交通噪声影响，本项目增量<0.5dB(A)，本项目不对着三处采取其他措施。

(3) 沿线政府应做好公路沿线建筑的规划布局，在主线中心线两侧 176m，龙怀连接线中心线两侧 49m，罗秀连接线中心线两侧 53m 范围内不宜新建噪声敏感建筑；如需进行敏感建筑建设，新建建筑自身应采取相应的降噪措施。

8.3.4 地表水环境

8.3.4.1 环境质量现状

现状监测结果表明：长滩河、黄洞河取水点监测断面 pH 值、BOD₅、SS、石油类、COD、高锰酸盐指数、DO、氨氮、粪大肠菌群共九项指标满足 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III 类标准，氯化物、硫酸盐、硝酸盐氮满足 GB3838-2002《地表水环境质量标准》集中式生活饮用水源地补充项目标准限值；罗秀河 pH 值、BOD₅、SS、石油类、COD、高锰酸盐指数、DO、氨氮共八项指标均满足 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III 类标准。

8.3.4.2 环境影响分析

(1) 主线 K115+520~K127+900 长 12.38km 穿过荔浦县城饮用水源二级保护区水域及陆域，K125+412 长滩河大桥跨越长滩河，下游距县城取水口 24.5km。根据类似项目施工期 SS 影响类比，施工 SS 影响范围一般在作业点下游 200m 范围内。本项目距离县城取水口较远，施工期影响不大。

(2) K125+860~K127+900 长 2.04km 穿过修仁镇饮用水源二级保护区水域及陆域范围。平村长滩河大桥下游距修仁镇饮用水源二级保护区上边界 170m、距取水口 6.31km，河道内会有一组桩基，采用枯水期筑岛施工。K126+142 黄洞河 1 号大桥、K127+573 黄洞河 2 号大桥跨越黄洞河（长滩河支流），位于饮用水源二级保护区内，下游距修仁镇取水口 7.3km、8.4km，无水中桩基。其余路段距河道 50~500m。施工期少量水土流水会造成局

部河段 SS 增加，但由于距修仁镇取水口较远，影响不大。

(3) 罗秀连接线 L2K0+000~L2K1+550、L3K0+000~L3K1+100 长 2.65km 穿过饮用水源二级保护区陆域范围（距取水口 0.99km）。L2K1+530 东昌大桥跨越永罗河，永罗河为罗秀河支流，汇入口位于罗秀镇取水口下游 1.1km，桥梁建设不会对取水口造成不利影响。其余路段无明显地表水系，以填方为主，且距离取水口较远，施工期不会对取水口造成不利影响。

(4) 施工生产废水经隔油、沉淀后用于施工场地洒水降尘，不外排，施工营地生活污水经化粪池后农灌，对环境的影响不大。

(7) 工目服务设施污水产生量合计 33434m³/a，经污水处理设施处理后，主要污染物排放总量为：SS 1.14t/a，COD 1.62t/a，BOD₅ 0.32t/a，氨氮约 0.1t/a，石油类约 0.02t/a，经处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排放。修仁收费站位于修仁镇饮用水源二级保护区内，污水自行处理后回用或抽吸至当地污水处理厂处理，对荔浦县城、修仁镇饮用水源基本无影响。

8.3.4.3 环境保护措施

(1) 禁止在饮用水源保护区范围以及金秀县头排镇夏塘村、大成屯、成兴屯饮用水源汇水区范围内设置服务设施以及施工营地、弃渣场等临时占地。

(2) 各处服务区、停车区、收费站污水均采用微动力地埋式污水处理系统，处理规模分别为：服务区 5 吨/小时、停车区 2 吨/小时、收费站 1 吨/小时，其中服务区针对洗车、维修废水设置隔油池预处理（6m³）。处理后的污水优先考虑作为绿化用水，其余外排。

(3) 位于饮用水水源保护区内的平村长滩河大桥桩基须采用钻孔灌注施工方式，护壁泥浆采用循环方式，不外排，桥梁基础出渣在施工平台泥浆池收集沉淀、固化后送项目弃渣场处理，严禁随意丢弃。

8.3.5 地下水环境

8.3.5.1 环境质量现状

对 2 个服务区周边村屯监测结果可知：水质监测指标 pH 值、高锰酸盐指数、氨氮、总硬度、溶解性总固体、硝酸盐氮、锰、铁浓度监测值均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类水质标准要求。

8.3.5.2 环境影响分析

(1) 工程隧道顶部均无居民取水点分布。

(2) 荔浦县龙怀乡三河屯水源地属于峰丛洼地岩溶管道型地下水，水源地的岩性为裸露型碳酸盐裂隙溶洞水，源地出露地层为 D₃，主要岩性为黑至浅灰色硅质岩，含炭质页岩，中至厚层状页岩，白云质灰岩，泥质灰岩。龙怀连接线起点接水源准保护区南侧边界处，与取水口直线距离 1.8km。路线不在地下暗河及其天窗汇水范围内，项目建设不会对龙怀乡取水点水质造成不利影响。

(3) K172+285~K172+800 长 515m 穿过潘村饮用水源二级保护区陆域，与取水口（水井）自小直线距离 220m。潘村取水点为傍池塘型水源地，水井紧靠池塘坝址处，水源主要靠池塘蓄水下渗补给。施工期不在水源保护区内设置弃渣场、施工生产生活区等临时用地，用地边界开挖临时排水沟，将地表径流引至水源保护区外排放，对取水点水井影响不大。

8.3.5.3 环境保护措施

(1) 工程服务区污水处理设施应做好防渗设计。

(2) 加油站地下油罐应采用双层罐或设置防渗池。营运期应定期对加油站贮罐及其他设备进行巡查，定期进行设备维护和保养。加强对储罐渗漏事故的防护，对储罐法兰、阀门等进行定期检测。在加油站（金秀服务区下游的大腊村、小腊村等 2 处）设置地下水水质跟踪监控井。

(3) 潘村水源保护区路段施工前需沿用地红线边界开挖临时排水边沟，排水边沟排水引至水源保护区外排放，同时出水口处设置沉砂池。K172+285 处于龙平隧道出口段，**隧道应从入口向出口方向（由东向西方向）施工**，隧道施工排水用抽水机抽出，严禁从水源保护区这一侧开始施工。水源保护区内严禁设置施工临时用地。

8.3.6 固体废物

施工期间的生活垃圾总量 960t，由施工单位自行收集，置于当地卫生填埋场填埋或进行其它无害化处理。。施工期永久弃渣 922.45 万 m³，弃渣要堆放置指定位置。施工开挖的土石方要分别堆置在指定的弃渣场和临时堆土场，夯实压紧，同时采取植被防护措施防治水土流失，也可考虑用于铺设乡村道路。

8.3.7 风险评价

8.3.7.1 风险影响

至营运远期，拟建公路跨越水体的桥梁路段发生危险品运输事故概率为 0.0210~0.0434 次/年；位于饮用水源保护区内路段发生危险品运输事故概率为 0.0762~0.5093 次/年；隧道路段发生危险品事故概率为 0.0171~0.0274 次/年。

8.3.7.2 风险措施

（1）位于荔浦县城饮用水源二级保护区内的 K115+520~K127+900 路段设置桥面径流收集系统 4 处（平村长滩河大桥、婆村满高架桥、黄洞河 1 号大桥、黄洞河 2 号大桥），这 4 处桥梁同时位于修仁镇饮用水源二级保护区内；准保护区内桥梁两侧及路基临河侧设置加强型防撞护栏。

（2）位于象州县罗秀镇饮用水源二级保护区内的 L2K0+000~L2K1+550、L3K0+000~L3K1+100 长 2.65km 汇水路段，设置事故标志牌。

（3）位于罗秀镇潘村饮用水源保护区内的 K172+285~K172+800 路段拟设置路面径流收集系统。

（4）进出饮用水源保护区路段设置警示标志牌和应急告示牌。同时根据沿线环境风险特征制定相关应急预案。

8.4 环境影响经济损益分析

项目建设社会经济效益显著，效益费用比为 2.24: 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、运营期监测及生态监测。其中施工期主要监测项目包括 Leq、环境空气 TSP、地表水 SS 及石油类；运营期监测项目包括 Leq、环境空气 TSP、NO₂、CO，服务设施污水 COD、BOD₅ 等、服务区周边地下水石油类、潘村取水点等。

环境监理的重点是穿过饮用水源保护区路段及声环境敏感点周边路段环境保护措施

的落实情况。工程完工并投运后，建设单位要按照《建设项目环保竣工验收管理办法》等相关要求进行环保竣工验收。

8.6 评价结论

拟建工程属《广西高速公路网规划修编》“横3”线贺州至巴马高速公路的组成路段，是广西连通东西向省际间的重要交通要道。在本评价所提出的环保措施、环保投资有效落实的情况下，项目建设和营运对沿线生态环境、空气环境、水环境及声环境等造成的不利影响可得到有效的控制和减缓，为环境所接受；同时，项目建成后社会效益显著，对加快推进我区高速公路建设，实现县县通高速公路建设目标具有重大意义。综合分析评价后，项目建设从环境保护角度考虑可行。