

SXTEP (2021) -EIA002

河池（宜州）西过境线公路
环境影响报告书

建设单位： 广西新恒通高速公路有限公司

编制单位： 山西省交通环境保护中心站（有限公司）

2021 年 5 月

概 述

（1）拟建公路建设背景

河池（宜州）西过境线公路是《广西高速公路网规划（2018~2030年）》中“联25线”重要组成部分之一。是提高过境效率，形成区域快速集疏运通道，构筑河池市高速公路1小时经济圈并实现河池市西部环城高速功能，屏蔽过境交通对城区交通的影响，对打造“金宜经济走廊带”具有重要作用。

拟建公路位于河池市宜州区境内，起点位于宜州区德胜镇全村附近，设置全村枢纽互通式立交与G78 汕头至昆明高速公路相接，路线自北向南经怀远镇、同德乡、北牙瑶族乡、北山镇，终点位于宜州区石别镇沙坪村附近，设置十字枢纽互通式立交与规划“横5线”鱼峰至宜州段连接，路线全长45.672km。

② 项目特点

经现场调查和收集资料，拟建公路不涉及国家法律规定禁止占用的环境敏感区及生态保护红线。拟建公路为高速公路，项目性质为新建，根据工程建设内容，结合沿线环境特征，工程建设具有以下特点：

a. 工程规模较大、建设周期长

拟建公路路线全长45.672km，共设桥梁6660.9m/24座（含全村互通桥），其中大桥5983.8m/12座（含全村互通桥），中小桥677.1m/12座；共设隧道5081.5m/4座，其中长隧道4791.5m/3座，短隧道290m/1座。桥隧比25.71%。共设3处互通式立交，其中：全村枢纽立交1座，一般互通2座。人行天桥11座。沿线服务管理设施包括服务区1处、管理中心1处、养护工区1处、收费站2处。拟建公路弃方259.9万m³，填方784.95万m³。永久占用土地312.33hm²。拟建公路采用四车道高速公路标准，K0+000~K27+700路段设计速度100km/h，路基宽度为26.0m；K27+700~K45+672.120路段采用设计速度120km/h，路基宽度为26.5m。拟建公路投资总额约80.944亿元，建设工期为3年。因此，拟建公路占地数量和路基土石方量较大，桥隧比例高，具有工程投资规模大，建设工期长等特点。

b. 拟建公路沿线环境敏感程度

拟建公路K20+700~K21+200长约0.5km路基段临近同德乡龙顿水源地二级保护区。公路中心线距离其二级保护区边界最近距离约56m，距离其一级保护区边界最近距离约560m。除此之外，拟建公路不涉及其他集中式饮用水水源保护区、涉水的自然保护区、风景名胜区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地；评价范围内拟建公路跨越、跨越的地表水体环境保护目标主要包括龙江等河流，均属珠江流域西江水系。

沿线地貌分为冲洪积地貌单元、构造剥蚀丘陵地貌、溶蚀低山峰丛峰林地貌和构造溶蚀洼地地貌，沿线植被主要为栽培植被、针阔叶林、其他草丛和灌木林，以马尾松、杉木和桉树等针阔叶林为主，灌草丛分布较为广泛。地表水保护目标主要为龙江，不涉及地表水饮用水水源地保护区，拟建公路K20+700~K21+200长约

概述

0.5km 路基段临近同德乡龙顿水源地二级保护区。此外，沿线分布着 11 处声环境和大气环境敏感点。

(2) 环境影响评价过程

为全面贯彻落实《广西壮族自治区人民政府关于广西高速公路网规划（2018-2030 年）的批复》要求，加快推进《广西高速公路网规划（2018-2030 年）》实施，2018 年 12 月 14 日，广西壮族自治区第十三届人民政府第 21 次常务会议审议通过《推进 2019-2023 年广西高速公路规划项目前期工作方案》，确定实施项目前期工作代办制，由广西壮族自治区交通运输厅牵头统一代办为确定建设主体的高速公路项目前期工作，招标人为广西交通工程建设保障中心。2019 年 4 月 16 日，广东省交通规划设计研究院股份有限公司中标《2019-2023 年广西高速公路规划项目前期工作》NO.7 标段（含河池（宜州）西过境线公路），服务内容包括工可、设计及环评等相关前期工作。2021 年 2 月 22 日，广西壮族自治区交通运输厅确定河池（宜州）西过境线公路由广西北部湾投资集团作为项目业主负责投资建设运营。广西北部湾投资集团委托成员企业广西新恒通高速公路有限公司作为该项目具体业主负责投资建设运营。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 253 号文）有关规定，该公路需开展环境影响评价工作。受广东省交通规划设计研究院股份有限公司的委托，山西省交通环境保护中心站（有限公司）承担该项目的环境影响评价工作。接受委托后，环评工作组成员对拟建公路及周边环境敏感目标及污染源进行了现场调查。通过现场调查、咨询相关部门及资料收集和分析，结合拟建公路排污特征及周边环境敏感点、污染源分布及相关规划情况，确定环境影响评价工作等级，在此基础上制订了拟建公路环境质量现状监测方案并委托广西博测检测技术服务有限公司进行现场监测，获得区域环境质量现状数据。

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，按照环境影响评价有关技术导则、规范要求，编制完成《河池（宜州）西过境线公路的环境影响报告书》。受河池市生态环境局委托，河池市环境保护技术中心于 2021 年 4 月 28 日主持召开了“河池（宜州）西过境线公路的环境影响报告书”技术评估会。根据技术评估会专家意见，项目组对报告书进行了认真修改、完善，再次基础上，编制完成了《河池（宜州）西过境线公路的环境影响报告书》。

(3) 分析判定相关情况

本项目属于新建高速公路项目，新建 30km（不含）以上的二级及以上公路，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令 2020 年第 16 号）规定应编制“环境影响报告书”。

根据相关环境影响评价技术导则，本项目不涉及特殊生态敏感区和重要生态敏感区，永久占地 312.33hm²，路线长度 45.672km，生态评价工作等级为三级；本项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 5dB(A)以上，声环境评价工作等级为一级；施工期生产废水经隔油、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就进排入农灌沟渠，地表水评价等级为三级 A。各服务设施

冬季均不采暖，无集中式排放源，餐厅厨房采用清洁能源，厨房油烟达标排放，大气环境评价工作等级为三级；拟建公路不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质的生产、使用、储存，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）一般性原则要求，简单分析敏感路段发生危险品运输事故的环境风险。本次评价范围不包括服务区加油站，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），项目类型属于IV类，可不开展土壤环境影响评价。

根据《河池市生态功能区划》（2010），拟建公路位于“II-1-5 罗城-宜州峰丛峰林谷地农林产品提供功能区”。不涉及重要生态功能区，在采取严格的生态保护措施和环境保护措施后，拟建公路与《河池市生态功能区划》（2010）是相符的。

项目建设符合《广西高速公路网规划（2018~2030年）》，通过采取相应的保护措施后，可保证项目污染物达标排放，本项目建设符合环境质量底线要求。项目占地已经列入地方建设用地指标，项目土地资源利用满足要求。项目选址区域暂无明确的环境准入负面清单，项目建设符合国家产业政策，应为环境准入允许类别。

（4）关注的主要环境问题及环境影响

拟建公路为新建高速公路项目，主要关注水、大气、生态、声环境产生的环境影响。

拟建公路施工期产生的噪声及扬尘对临近路侧的敏感点影响较大，在项目建设中易受施工扬尘空气环境污染；运营期评价范围内各敏感点NO₂、CO浓度值均可满足二级标准。施工期噪声使沿线各敏感点出现不同程度的超标。通过采取合理安排工期、施工围挡、洒水降尘等措施减缓上述影响。

拟建公路跨越主要河流为龙江，执行标准均为III类，拟建公路建设与运营可能对沿线地表水环境产生一定的不利影响。拟建公路K20+700~K21+200长约0.5km路基段临近同德乡龙顿水源地二级保护区，拟建公路建设与运营可能对沿线水环境产生一定的不利影响。拟建公路临近饮用水水源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、取土场、临时堆土场等临时工程；运营期临近水源地保护区路段设置路面径流收集系统等风险防范措施。

拟建公路沿线共有11处声环境敏感点，运营期交通噪声将对沿线敏感点声环境质量产生一定影响。

（5）环评主要结论

河池（宜州）西过境线公路是《广西高速公路网规划（2018~2030）》联25线重要组成部分之一。拟建公路的建设对打造河池市“金宜经济走廊带”具有促进作用。其建设符合国家产业政策、不涉及城市总体规划。拟建公路路线选线考虑了环境保护的要求，无环境保护方面的制约因素，其社会、经济效益较为显著。虽然拟建公路的建设和运营将会对沿线生态、声环境和大气环境产生一定的不利影响，但在落实报告书提出的生态保护措施、污染控制措施和“三同时”制度后，环境影响可得到有效控制和缓解，污染物可以做到达标排放，被调查的公众无反对意见，环境风险在可控范围。综上所述，拟建公路的建设从环境保护角度是可行的。

目 录

1 总 则	3
1.1 项目地理位置、主要工程特性及项目建设意义.....	4
1.2 编制依据.....	5
1.3 环境功能区划.....	8
1.4 评价标准.....	9
1.5 评价因子识别与筛选.....	12
1.6 评价等级、评价范围、评价时段.....	13
1.7 评价重点.....	15
1.8 主要环境保护目标.....	16
1.9 评价时段.....	21
1.10 评价方法及技术路线.....	21
2 工程概况与工程分析	24
2.1 拟建公路基本情况.....	24
2.2 建设方案比选.....	24
2.3 推荐方案建设内容.....	32
2.4 施工方案.....	51
2.5 工程分析.....	55
3 环境现状调查与评价	68
3.1 自然环境概况.....	68
3.2 生态环境现状调查与评价.....	69
3.3 大气环境现状调查.....	87
3.4 声环境质量现状调查与评价.....	87
3.5 地表水环境现状调查与评价.....	89
4 环境影响预测与评价	93
4.1 生态环境影响评价.....	93
4.2 大气环境影响与评价.....	112

4.3 声环境影响预测与分析.....	116
4.4 地表水环境影响预测与分析.....	145
4.5 固体废物环境影响分析.....	151
4.6 危险品运输事故风险评价.....	152
4.7“三线一单”相符性分析.....	22
5 环境保护措施及其可行性论证.....	160
5.1 设计阶段环境保护措施.....	160
5.2 施工期环境保护措施.....	165
5.3 营运期环境保护措施.....	172
5.4 环境保护投资估算.....	183
5.5 环保措施的技术经济论证.....	184
6 环境影响经济损益分析.....	189
6.1 拟建公路建设环境损失经济分析.....	189
6.2 拟建公路建设效益经济分析.....	189
6.3 拟建公路建设环境经济损益分析比较.....	189
7 环境管理与监测计划.....	191
7.1 环境保护管理计划.....	191
7.2 拟建公路污染物排放清单及管理要求.....	194
7.3 环境监测计划.....	195
7.4 环境监理计划.....	196
7.5 竣工环保验收.....	201
8 评价结论.....	203
8.1 拟建公路基本情况.....	203
8.2 主要环境保护目标.....	204
8.3 工程环境影响评价.....	204
8.4 公众参与.....	203
8.5 环境影响经济损益分析.....	210
8.6 环境管理与监测计划.....	210
8.7“三线一单”相符性分析.....	210
8.8 评价结论.....	210

附图：

（略）

附件：

（略）

附表：

（略）

1 总 则

1.1 项目地理位置、主要工程特性及项目建设意义

1.1.1 地理位置

河池（宜州）西过境线公路位于河池市宜州区境内，起点位于宜州区德胜镇全村附近，设置全村枢纽互通式立交与 G78 汕头至昆明高速公路相接，自北向南经怀远镇、同德乡、北牙瑶族乡、北山镇，终点位于宜州区石别镇沙坪村附近，设置十字枢纽互通式立交与规划“横 5 线”鱼峰至宜州段连接，路线全长 45.672km。工程位于地理坐标位于东经 118°22'11.87"~118°35'41.16"，北纬 24°19'48.12"~24°37'53.36"之间。

1.1.2 工程特性

拟建公路路线全长 45.672km，采用双向四车道高速公路标准，设计速度 100km/h~120 km/h，标准路基宽度为 26.0m~26.5m，采用沥青混凝土路面。

表 1.1 推荐方案主要技术经济指标表

序号	项目		单位	指标	
				起点~ K27+700 路段	K27+700~ 终点路段
1	路段桩号				
2	路段里程		km	27.7	17.972
3	公路等级			双向四车道高速公路	
4	设计速度		km/h	100	120
5	路基宽度		m	26	26.5
6	停车视距		m	160	210
7	平曲线一般最小半径		m	1100	2200
8	不设超高最小平曲线半径		m	4400	5500
9	最大纵坡		m	3.5	2.9
10	最小坡长		m	430	630
11	竖曲线一般最小半径	凸型	m	16000	17000
		凹型	m	10000	10000
12	行车道宽度		m	2-2×3.75	
13	桥梁宽度			2-13	2-13.25
14	桥梁荷载等级			公路-I 级	
15	设计洪水频率		桥梁	特大桥 1/300，其他 1/100	
16	地震动峰值加速度系数			0.05g	

表 1.2 推荐方案主要工程数量表

序号	技术指标名称		单位	拟建公路	备注
1	永久占用土地		hm ²	312.33	
2	拆迁建筑物		m ²	2144.4	
3	路基路面工程	填方	万 m ³	784.95	
		弃方	万 m ³	259.9	
		路基排水	m ³	79639.4	

表 1.2 推荐方案主要工程数量表（续）

序号	技术指标名称		单 位	拟建公路	备注
		防护（骨架）	m ³	14950.3	
		防护（植草）	m ²	642958.9	
		锚索	m	124047.0	
		锚杆	m	179023.4	
		挡墙（重力式挡墙）	m ³	20206.7	
		挡墙（格宾挡墙）	m	18173	
		沥青混凝土路面	千 m ²	1036.9	
4	桥涵工程	大桥	m/座	5983.8/12	含全村互通桥
		中、小桥	m/座	677.1/12	
		天桥	座	11	
		涵洞	道	82	
5	隧道工程	特长隧道	m/座	—	
		长隧道	m/座	4791.5/3	
		中隧道	m/座	/	
		短隧道	m/座	290/1	
6	交叉工程	枢纽式互通式立体交叉	处	1	
		互通式立体交叉	处	2	
7	服务管理设施	服务区	处	1	
		管理中心	处	1	
		养护工区	处	1	
		收费站	处	2	

1.1.3 项目的建设意义

（1）河池（宜州）西过境线公路是《广西高速公路网规划（2018~2030）》联 25 线的重要组成部分之一。

（2）河池（宜州）西过境线公路的建设有助于实现《河池市城市总体规划（2016-2035）》中打造中新南向通道上重要的区域性交通枢纽的目标

（3）河池（宜州）西过境线公路的建设也对河池市打造“金宜经济走廊带”具有促进作用。

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》（2015.1.1 修订施行）；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月修正）；
- （3）《中华人民共和国森林法》（2019 年 12 月修订）；
- （4）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月修正）；

- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月28日起施行）（修正）；
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日修订施行）；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月修订）；
- (8) 《中华人民共和国城乡规划法》（2015年4月修正）；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月修订）；
- (10) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年10月修订）；
- (11) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016年2月修订）；
- (12) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月修订）；
- (13) 《中华人民共和国森林法实施条例》（2018年3月修订）；
- (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》（2018年4月修订）；
- (16) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年7月修订）；
- (17) 《危险化学品安全管理条例》（2013年12月修正）；
- (18) 《国家突发公共事件总体应急预案》（2006年1月8日起施行）；
- (19) 《国家突发环境事件应急预案》（2014年12月29日起施行）；
- (20) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017年10月7日修订）。

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》（环保部令第16号，2020年11月）；
- (2) 《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）；
- (3) 《国家重点保护野生植物名录》（第一批，1999年）；
- (4) 《国家重点保护野生动物名录》（2021年2月5日发布）；
- (5) 《国家重点保护野生植物名录（第一批）》（1999年）；
- (6) 《濒危野生动植物种国际贸易公约附录I、附录II和附录III》（2016年12月）；
- (7) 《中国第一批外来入侵物种名单》（2003年）；
- (8) 《中国第二批外来入侵物种名单》（2010年）；
- (9) 《中国外来入侵物种名单（第三批）》（2014年）；
- (10) 《中国自然生态系统外来入侵物种名单（第四批）》（2017）；
- (11) 《集中式饮用水源环境保护指南（试行）》（环办〔2012〕50号）；
- (12) 《环境保护公众参与办法》（环保部2015年第35号令）；
- (13) 《环境影响评价公众参与办法》（2019年1月1日起施行）；

-
- (14) 《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）；
 - (15) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）；
 - (16) 《关于开展交通工程环境监理工作的通知》（交环发〔2004〕314号）；
 - (17) 《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）；
 - (18) 《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）；
 - (19) 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)；
 - (20) 《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）；
 - (21) 《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）；
 - (22) 《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）。

1.2.3 地方法律法规

- (1) 《广西壮族自治区环境保护条例》（2016年修订）；
- (2) 《广西壮族自治区森林和野生动物类型自然保护区管理条例》（2010年修正）；
- (3) 《广西壮族自治区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关于公布广西壮族自治区第一批重点保护野生植物名录的通知》（桂政发〔2010〕17号）；
- (10) 《广西壮族自治区人民政府关于划分水土流失重点防治区的通知》（桂政发〔2000〕40号）；
- (11) 《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）；
- (12) 《河池市生态功能区划》（2010年）；
- (13) 《广西壮族自治区主体功能区划》（2012年）；
- (14) 《广西壮族自治区水功能区管理办法》（桂政函〔2002〕239号）；

(15) 《广西壮族自治区水功能区划》（2016年修订）；

(16) 《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）；

(17) 《广西壮族自治区环境保护厅关于贯彻执行<建设项目环境影响评价技术导则 总纲>的通知》（桂环函〔2016〕2146号）；

(18) 《广西壮族自治区古树名木保护条例》（2017年6月1日）；

(19) 《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》（2017年1月18日）；

(20) 《河池市水功能区划》（2016年12月30日）。

1.2.4 相关技术导则与规范

(1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

(4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；

(5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；

(6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

(7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）；

(8) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）；

(9) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

(10) 《公路建设项目环境影响评价规范》（JTG B03-2006）；

(11) 《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB50433-2008）；

(12) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）；

(13) 《公路工程环境保护设计规范》（1998）；

(14) 《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）；

(15) 《环境影响评价技术导则-生物多样性影响》（DB45/T1577-2017）。

1.2.5 工程相关技术报告与文件

(1) 《广西高速公路网规划（2018~2030年）》（2018.9）；

(2) 《广西壮族自治区环境保护厅关于印发广西高速公路网规划（2018-2030）环境影响报告书审查意见的函》（桂环函〔2018〕2260号）；

(3) 《河池（宜州）西过境公路工程可行性研究报告》（2020.11）。

1.3 环境功能区划

(1) 大气环境：经调查，沿线未进行环境空气功能区划。拟建公路环境空气评价范围内主要为乡村地区，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），拟建公路区域为大气环境二类区。

(2) 声环境：评价区目前未开展声环境功能区划。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,部分村庄声环境评价范围内有国省道、高速公路等交通干线穿过,声环境按 4a 类、2 类声功能区要求执行,沿线现状无等级交通干线通达的村庄,按 1 类声环境功能区要求执行。

拟建公路属于交通干道,运营后按以下功能区划分执行以下标准;

① 若临路以高于三层楼房以上(含三层)建筑为主,敏感点第一排建筑物面向道路一侧执行《声境质量标准》(GB3096-2008)4a 类标准,其余区域执行 2 类标准。

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 4a 类声环境功能区;将公路边界线 40m 以外的区域划分为 2 类声环境功能区。

(3) 水环境:根据《广西壮族自治区水功能区划》(2016 年修订)、《河池市水功能区划》(2012 年 12 月 30 日发布),拟建公路跨越的主要河流有龙江河等河流,具体河流功能区划详见表 1.3。

表 1.3 拟建公路跨越各河流河段水功能区划

序号	保护目标	水功能区名称	水功能区划范围	保护目标特征	
				水质现状	水质目标
1	东寨河	东寨河宜州保留区	上自河源(宜州市德胜镇上坪村),下至入龙江小环江一级支流岭寨河河口(宜州市安马乡木寨村)	III类	III类
2	龙江河	龙江宜州保留区	项目位于大环江入龙江口至宜州市叶茂电站坝址之间	III类	III类
3	德桥河	德桥河宜州保留区	上自河源(宜州市同德乡塘上村),下至入龙江一级支流五里河河口(宜州市同德乡众联村)	III类	III类
4	六桥河	六桥河宜州开发利用区	上自河源(宜州市北牙乡平里村),下至入龙江一级支流五里河河口(宜州市同德乡六桥村)	III类	二级区划控制
5	六坡河	六坡河宜州开发利用区	上自河源(东经:108.552,北纬 N24.2617),下至入龙江河口(宜州市庆远镇马安村)	III类	二级区划控制

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

(4) 生态功能区划

依据《河池市生态功能区划》(2010),拟建公路位于“II-1-5 罗城-宜州峰丛峰林谷地农林产品提供功能区”。

1.4 评价标准

1.4.1 环境空气

(1) 质量标准

拟建公路沿线区域主要为农村地区,环境空气质量执行《环境空气质量标准》

（GB3095-2012）中二级级标准，见表 1.4。

表 1.4 环境空气质量标准（GB3095-2012）

拟建公路		CO (mg/m ³)	NO ₂ (μg/m ³)	TSP (μg/m ³)	PM ₁₀ (μg/m ³)	O ₃ (μg/m ³)	PM _{2.5} (μg/m ³)	SO ₂ (μg/m ³)
二级 标准	24h 平均	4	80	300	150	160	75	150
	1h 平均	10	200	—	—	200	—	500

注：O₃24 小时平均指日最大 8 小时平均。

（2）排放标准

服务区、收费站等服务设施餐饮油烟执行《饮食业油烟排放标准》（GB 18438-2001）相应标准，标准值详见表 1.5；。施工期大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放限值，标准值详见表 1.6。

表 1.5 《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）

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

表 1.6 大气污染物综合排放标准（GB16297—1996）

污染物	最高允许排放 浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)		无组织排放监控 浓度限值点 (mg/m ³)
		排气筒高度 (m)	二级	
颗粒物	120	15	3.50	周界外浓度最高点 1.0
		20	5.90	
沥青烟	75	15	0.18	/
		20	0.30	

1.4.2 声环境

（1）现状评价

沿线无交通干线经过的农村地区执行 1 类标准。拟建公路沿线部分区域有现状高速公路、国省道等交通干线穿过，敏感点临现有交通干线分布的区域声环境现状按以下标准执行：

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

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

（2）影响评价

对拟建公路等交通干线两侧评价范围内的地区：① 若临路以高于三层楼房以上（含三层）建筑为主，将第一排建筑物面向公路一侧的区域划分为《声标准质量

标准》4a类标准适用区域；其后区域划分为《声标准质量标准》2类标准适用区域。
 ② 若临路以低于三层楼房建筑（含开阔地）为主，将公路边界线40m以内的区域划分为《声环境质量标准》4a类标准适用区域；将公路边界线40m以外的区域划分为《声环境质量标准》2类标准区域，学校等特殊敏感建筑物室外按昼间60dB(A)，夜间50dB(A)执行。标准值详见表1.7。

表 1.7 声环境质量标准 (GB3096-2008) 单位: dB(A)

声环境功能区类别	时段 (dB (A))	
	昼间	夜间
1类区	55	45
2类区	60	50
4a类区	70	55

(3) 排放标准

施工期采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准，标准值详见表1.8。

表 1.8 建筑施工场界环境噪声排放标准(GB12523-2011) 单位: dB(A)

时段	昼间	夜间
排放限值	70	55
夜间噪声最大声级超过限值不得高于15dB		

1.4.3 地表水环境

(1) 地表水环境质量标准

拟建公路直接跨越地表水体有东寨河、龙江河、德桥河、六桥河、六坡河。根据《广西壮族自治区水功能区划》、《河池市水功能区划》，拟建公路跨越河段均执行《地表水环境质量标准》III类标准，标准值详见表1.9。

表 1.9 地表水环境质量标准

类别 拟建公路	III类
pH 值	6~9
COD ≤	20
石油类 ≤	0.05
DO ≥	5
氨氮 ≤	1.0
BOD ₅ ≤	4
高锰酸盐指数<	6

注：1、单位除pH外，其余为mg/L。

(2) 排放标准

施工期生产废水、生活污水经处理后农灌（生产废水不外排，生活污水经处理达标后入用于农田农灌），执行《农田灌溉水质标准》(GB 5084-2005)中的相应标准；运营期服务设施污水处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的

一级标准，排入农田灌溉系统，多余部分排入附近水体。标准值详见表 1.10、1.11。

表 1.10 农田灌溉水质标准（GB 5084-2005）

标准值	作物分类		
	水作	旱作	蔬菜
拟建公路			
pH ≤	5.5~8.5		
COD ≤	150	200	100 ^a ,60 ^b

表 1.10 农田灌溉水质标准（GB 5084-2005）（续）

标准值	作物分类		
	水作	旱作	蔬菜
拟建公路			
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 1.11 污水综合排放标准（GB8978-1996） 单位：mg/L

污染物	适用范围	一级标准
拟建公路		
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 14848-2017）中的Ⅲ类标准详见表 1.12。

表 1.12 地下水质量标准（GB/T 14848-2017）单位：mg/L（除 pH 值外）

项 目	Ⅲ类标准值（mg/L）	项 目	Ⅲ类标准（mg/L）
pH	6.5~8.5（无量纲）	氟化物	≤1.0
氨氮	≤0.2	镉	≤0.01
硝酸盐	≤20	铁	≤0.3
亚硝酸盐	≤0.02	锰	≤0.1
挥发性酚类	≤0.002	溶解性总固体	≤1000
氰化物	≤0.05	耗氧量	≤3.0
砷	≤0.05	硫酸盐	≤250
汞	≤0.001	氯化物	≤250
铬（六价）	≤0.05	总大肠菌群	≤3.0（MPN/100ml）
总硬度	≤450	菌落总数	≤100（CFU/ml）
铅	≤0.01	—	—

1.5 评价因子识别与筛选

环境影响识别见表 1.13，环境影响评价因子矩阵筛选见表 1.14。

表 1.13 评价因子一览表

工程环节		可能产生的环境影响	环境因子
施工期	土石方工程	水土流失、水污染	生态系统、地表水环境
		植被破坏	
	路基工程、路面工程	扬尘、废气、水污染	空气、生态、地表水环境
		噪声	声环境
桥梁施工	施工噪声、生产废水	声环境、水环境、水生生态	
	隧道工程	施工噪声、施工废水	声环境、地下水环境
	材料运输、施工	扬尘	空气环境
		废气	
		噪声	声环境
运营期	车辆行驶	噪声	声环境
		车辆尾气	环境空气
	线路	土地使用、分隔生境	生态
	服务区、收费站、管理中心等服务设施	废气、废水排放、固体废物	空气环境、地表水环境、地下水环境

表 1.14 拟建公路环境影响评价因子矩阵筛选

环境资源		施工行为	施工期						运营期			
			取、弃土场	路基	路面	桥涵	隧道	材料运输	机械作业	运输行驶	绿化	复垦
生态环境	陆地植被	●				●				□		
	野生动物		■	■	●	●			■			
	水生生态				●			●				
	农业生态	●	●	●	●		●		■			
	水土保持	●	●			●				□	□	□
	地表水	●						●		□	□	
	地下水		●		●	■						
生活质量	声环境	●	●	●	●	●	●	●	■	□	□	
	大气环境	●	●	●	●	●	●	●	■	□	□	
	居住环境		●	●			●	●	■		□	
	美学景观	■	■	■						□	□	□

注：□/■：长期有利影响/长期不利影响；○/●：短期有利影响/短期不利影响；空白：无相互作用。

经筛选，主要评价因子如下：

- (1) 生态：农林业、植被、野生动植物及古树名木；水土保持等；
- (2) 声环境：施工和运行期等效连续 A 声级 L_{eq} ；
- (3) 环境空气： NO_2 、 CO 、 TSP 、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 O_3 、 SO_2 ；
- (4) 地表水环境： pH 、 DO 、 BOD_5 、 COD 、石油类、 NH_3-N 、 SS 等；
- (5) 固体废物：生活垃圾、施工废渣。
- (6) 危险品运输事故风险。

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》(HJ 2.1-2016、

HJ 2.2-2018、HJ 2.3-2018、HJ 610-2016、HJ2.4-2009、HJ19-2011、HJ 169-2018), 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见表 1.15。

表 1.15 单项环境因素评价等级

评价内容	工作等级	划分依据	本项目情况
生态影响	三级	根据 HJ 19-2011, 工程占地面积 2~20km ² 或路线长度<50km, 不涉及特殊生态敏感区和重要生态敏感区, 评价等级为三级	项目长 45.672km, 评价范围内不涉及特殊生态敏感区和重要生态敏感区。因此, 评价等级定为三级
大气环境	三级	依据 HJ2.2-2018, 等级公路、铁路项目, 分别按项目沿线主要集中式排放源 (如服务区、车站大气污染源) 排放的污染物计算其评价等级。P _{max} <1%评价等级为三级	项目设置服务区 1 处, 养护工区 1 处, 管理中心 1 处, 收费站 2 处。服务设施内均无锅炉等集中供热设施, 服务区加油站单独开展环评, 项目无集中大气排放源, P _{max} <1%, 评价按三级进行
地表水环境	三级 A	依据 HJ2.3-2018, 水污染影响类型建设项目, 直接排放 (Q < 200 且 W < 6000) 建设项目评价等级为三级 A	项目对河流水文影响主要为跨河桥梁水中墩影响。项目服务区及收费站等服务管理设施, 其运营过程会产生污水排放。因此本项目属于水污染影响类型建设项目。本项目服务区、收费站污水经处理达标后, 就近排入农灌沟渠, 最终汇入龙江河等地表水体, 污水排向不涉及水源保护区等保护目标, 评价等级为三级 A
声环境	一级	依据 HJ2.4-2009, 项目建设前后评价范围内敏感点噪声级增高量>5dB (A), 评价等级为一级	项目建成后, 远期敏感点声环境较现状最大增加 16.5dB(A)>5dB(A), 受影响人口较多
地下水环境	不评价	根据 HJ610-2016, 除加油站以外, 公路项目地下水环境影响评价项目类别为 IV 类, 不开展地下水环境影响评价, 本报告对拟建公路沿线附近地下水水源地及村庄水井进行调查和简要影响分析	拟建公路服务区内加油站不在拟建公路工程范围内, 拟建公路只预留加油站占地, 故服务区内加油站不纳入本次评价范围。拟建公路不开展地下水环境影响评价
土壤环境	不评价	根据 HJ964-2018, 不含加油站的公路项目土壤环境影响评价项目类别为 IV 类, 不开展土壤环境影响评价	拟建公路只预留加油站占地, 服务区内加油站不纳入本次评价范围。因此, 拟建公路不开展土壤环境影响评价
环境风险	简单分析	根据 HJ 169-2018, 该标准适用于涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存 (包括使用管线运输) 的建设项目	本项目为公路项目 (不含加油站工程), 不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质的生产、使用、储存。本次评价按照 HJ169-2018 一般性原则要求, 简单分析敏感路段发生危险品运输事故的环境风险

1.6.2 评价范围

(1) 生态

拟建公路生态评价范围包括工程全部活动的直接影响区域和间接影响区域。根据拟建公路一般特征, 评价范围集中在公路中心线两侧各 300m 以内区域, 施工期适包括拟建公路施工活动影响的取土场、表土堆放场、弃渣场、物料堆放场、施工

营地等临时占地区域。

水生生态评价范围与地表水评价范围一致。

(2) 大气环境

拟建公路大气环境影响评价等级为三级，不需设置大气环境评价范围。本评价主要对公路中心线两侧各 200m 范围内居民住户进行影响分析。

(3) 声环境

公路中心线两侧各 200m 内的范围。

(4) 地表水环境

拟建公路营运期服务设施污水经处理达标后排入农灌沟渠最终汇至地表水体，因此拟建公路地表水环境影响评价评价主要考虑施工期跨河桥梁施工产生的悬浮物影响，并针对影响采取适当的保护措施。

地表水环境评价范围包括公路中心线两侧各 200m 范围内；当路线跨越较大地表水体时，扩大为跨河桥梁处上游 100m 至下游 1000m 内的水域。

(5) 环境风险

主要考虑营运期跨河路段及跨越同德乡同德社区龙顿水源保护区路段发生危险品运输事故，对水体及水环境保护目标带来的污染影响。

1.6.3 评价时段

评价时段分施工期和营运期，根据拟建公路可研报告提出的建设时间及建设工期，确定拟建公路评价时段具体如下：

(1) 施工期：拟建公路计划 2022 年底开工，2025 年底竣工，工期 3 年。

(2) 营运期：以竣工营运第 1 年（2026 年）、第 7 年（2032 年）及第 15 年（2040 年）三个特征年为评价时段。

1.7 评价重点

根据拟建公路建设对环境要素的影响，施工期以生态、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，详见表 1.16。

表 1.16 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	拟建公路建设对沿线农业生态和自然生态的影响，包括耕地占用及植被保护措施、珍稀动植物保护及生态恢复措施；工程取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	施工及营运对沿线水环境保护目标的影响，路基、隧道、桥梁的修建对沿线水体及水环境保护目标影响及减缓影响的措施，营运期危险化学品运输风险应急预案以及对水环境污染防治措施进行论证

1.8 主要环境保护目标

1.8.1 生态环境保护目标

拟建公路主要生态保护目标为重点公益林、野生重点保护动植物和古树，生态保护目标详见表 1.17。

表 1.17 生态环境保护目标

序号	敏感目标	与项目边界线位置关系	数量/涉及长度/面积	保护对象（内容）或级别	
1	陆生保护动物	评价区	自治区级野生重点保护动物 17 种	自治区级野生重点保护动物 黑眶蟾蜍、泽陆蛙、金环蛇、 银环蛇、四声杜鹃、灰卷尾、 八哥、黄腹鼬等 17 种	
2	水生保护动物	评价区	国家重点保护经济鱼类	青鱼、草鱼、赤眼鳟、鲢、 鳙、倒刺鲃、鮰、鲤、鲫、 黄颡鱼、斑鳊、黄鳝、斑鳢	
3	保护植物	多花脆兰	K4+250 左 160m	2	广西重点
		蚬木	K6+600 左 100m	1	国家二级
		蚬木	K13+150 左 180m	2	国家二级
		硬叶兰	K15+000 右 70m	3	广西重点
		剑叶龙血树	K17+600 右 170m	2	广西重点
		多花脆兰	K18+900 左 260m	3	广西重点
4	公益林	K12+800~BK13+150	0.35	国家级	
		K14+330~BK17+500	3.17	国家级	
		K41+500~BK42+500	1.00	省级	
5	基本农田	沿线 (hm ²)	152.95		
6	耕地	沿线 (hm ²)	2.68		

1.8.2 声环境保护目标

拟建公路沿线共有敏感点 11 处，具体情况见表 1.18，分布位置见附图 2。

1.8.3 地表水环境保护目标

路线不涉及水的自然保护区、风景名胜区、重要湿地点与珍稀水生生物的栖息地、重要水自然产卵场及索饵越冬和洄游通道、集中式地表水饮用水源等，拟建公路跨越的河流有龙江河及季节性沟渠。

表 1.19 拟建公路地表水环境保护目标一览表

序号	保护目标	水功能区名称	水功能区划范围	保护目标特征		位置关系	河宽 (m)
				水质现状	水质目标		
1	东寨河	东寨河宜州保留区	上自宜州市德胜镇上坪村，下至宜州市安马乡东寨村东寨河汇入岭寨河口	Ⅲ类	Ⅲ类	跨越	/

2	龙江河	龙江宜州保留区	项目位于大环江入龙江口至宜州市叶茂电站坝址之间	III类	III类	跨越	160m
3	德桥河	德桥河宜州保留区	上自宜州市同德乡塘上村德桥河源头，下至宜州市同德乡众联村德桥河汇入龙江口	III类	III类	跨越	/
4	六桥河	六桥河宜州开发利用区	上自宜州市北牙乡平里村六桥河源头，下至宜州市同德乡六桥村六桥河汇入龙江口	III类	二级区划	跨越	/
5	六坡河	六坡河宜州开发利用区	上自河源（东经：108.552，北纬N24.2617），下至入龙江河口（宜州市庆远镇马安村）	III类	二级区划控制	跨越	1~2m

表 1.20 拟建公路沿线地表水水源地一览表

序号	保护目标	水功能区名称	水功能区划范围	位置关系
1	平里水库	一级保护区	水域范围：正常水位线（237.5m）以下水域范围。陆域范围：正常水位线以外 200m 范围的陆域（下游至水库堤坝）范围	K28+000~K33+000 路段一侧，距离拟建公路 560m
		二级保护区	水域范围：汇入一级保护区的上游地表径流向上延伸 2000m 的水域。陆域范围：二级水域外两侧不超过汇水面积（一级保护区陆域外区域）的陆域范围，其中下游至水库堤坝	
2	土桥水库	一级保护区	水域范围：土桥水库主坝取水口和副坝取水口各半径 1000 m 范围内的水域。 陆域范围：一级保护区水域库岸正常水位线以上 200m 范围内的陆域，以及土桥水库主坝取水口往西南至石别糖厂地下河（长 3700m）、主坝取水口东至清潭街地下河（长 7400m）轴线两侧各 100m 区域	路线终点往东侧 670m
		二级保护区	水域范围：一级保护区外的土桥水库其余水域以及东面入库支流上溯 8000 m 和南面入库支流全长 2200 m 的水域。 陆域范围：一级保护区外土桥水库正常水位线以上径向距离 2000 m，两入库支流两侧以及上述地下河轴线两侧和石别糖厂、清潭街两处地下河天窗外各 1000 m 的区域	

1.8.4 地下水环境保护目标

拟建公路未跨越水源保护区。路线临近同德乡龙顿水源地二级保护区，具体见表 1.21。

表 1.21 拟建公路路评价范围内地下水水环境保护目标

序号	水体名称	与拟建公路关系	现状使用功能	水质目标	备注
1	同德乡龙顿水源地	拟建公路 K20+500~K21+100 长约 0.6km 路基段临近同德乡龙顿水源地二级保护区。公路中心线距离其二级保护区边界最近距离约 56m，公路边界线距离其二级保护区边界最近距离约 4m，距离其一级保护区边界最近距离约 560m	饮用水	III类	具体位置关系见附图 15

表 1.18 拟建公路（推荐方案）沿线声环境敏感点一览表

序号	中心桩号	所属行政区	敏感点名称	与拟建公路关系		填挖高度/m	路线处原地面与敏感点处原地面高度差/m	路基形式与高差	临路房屋与路角度	评价范围内(拆迁后)户数/人数		周围环境特征
				方位	距边界线/中线距离/m					4a类区	2类区	
1	K2+600~K2+800	宜州区	白山底	右	140/153	桥: 8	186-186 (0)	桥梁 8	垂直	—	60/300	公路以高架桥形式从村庄西北侧穿过, 村庄与公路之间主要为旱地, 村庄与公路之间有一定高差, 村庄楼房主要为1至3层砖混结构房, 临路一排房屋以2层为主, 均已安装铝合金玻璃窗。村民饮水方式: 饮用地下水水井。环境噪声: 社会生活噪声。
2	K3+500~K3+800	宜州区	全峒	左	42/55	桥: 19	188-188 (0)	桥梁 19	垂直	—	40/200	公路以高架桥形式从村庄东南侧穿过, 村庄与公路之间主要为旱地, 村庄与公路之间有一定高差。村庄楼房主要为1至3层砖混结构房, 临路一排房屋以2层为主, 均已安装铝合金玻璃窗。环境噪声: 社会生活噪声。
3	K10+700~K11+100	宜州区	纳定	右	79.5/113	填: 10	195-194 (1)	路堤 11	斜交	—	100/500	公路以路堤形式从村庄西南侧穿过, 村庄与公路之间主要为旱地, 村庄与公路之间有一定高差。村庄楼房主要为1至3层砖混结构房, 临路一排房屋以2层为主, 均已安装铝合金玻璃窗。环境噪声: 社会生活噪声。
4	K19+450~K19+800	宜州区	拉丘	右	103/116	桥: 23	188-192 (-4)	(高架桥) 19	平行	—	65/325	公路以高架桥形式从村庄西侧穿过, 村庄与公路之间主要为旱地, 村庄与公路之间有一定高差。村庄楼房主要为1至3层砖混结构房, 临路一排房屋以2层为主, 均已安装铝合金玻璃窗。环境噪声: 社会生活噪声。

表 1.18 拟建公路（推荐方案）沿线声环境敏感点一览表（续）

序号	中心桩号	所属行政区	敏感点名称	与拟建公路关系		填挖高度/m	路线处原地面与敏感点处原地面高度差/m	路基形式与高差	临路房屋与路角度	评价范围内（拆迁后）户数/人数		周围环境特征
				方位	距边界线/中线距离/m					4a 类区	2 类区	
5	K22+300~K22+780	宜州区	潘村	左	180/193	桥：20	230-236 (-6)	高架桥 14	平行	—	85/430	公路以高架桥形式从村庄东侧穿过，村庄与公路之间主要为林地，村庄与公路之间有一定高差。村庄楼房主要为 1 至 3 层砖混结构房，临路一排房屋以 2 层为主，均已安装铝合金玻璃窗。村民饮水方式：饮用地下水水井。环境噪声：社会生活噪声。
6	BK30+390~BK30+700	宜州区	三家	右	117.5/145	填：8	235-235 (0)	路堤 8	垂直	—	50/250	公路以路堤形式从村庄西南侧穿过，村庄与公路之间主要为旱地，村庄与公路之间有一定高差。村庄楼房主要为 2 至 3 层砖混结构房，临路一排房屋以 2 层为主，均已安装铝合金玻璃窗。环境噪声：社会生活噪声。
7	K30+800~K31+100	宜州区	平里村	左	112.5/140	填：8	235-235 (0)	路堤 8	垂直	—	70/350	公路以路堤形式从村庄西北侧穿过，村庄与公路之间主要为旱地，村庄与公路之间有一定高差。村庄楼房主要为 2 至 3 层砖混结构房，临路一排房屋以 2 层为主，均已安装铝合金玻璃窗。环境噪声：社会生活噪声。
8	K42+550~K42+780	宜州区	板扣	右	110.5/138	填：8	220-221 (-1)	路堤 7	斜交	—	50/260	公路以路堤形式从村庄西南侧穿过，村庄与公路之间主要为旱地，村庄与公路之间有一定高差。村庄楼房主要为 2 至 3 层砖混结构房，临路一排房屋以 2 层为主，均已安装铝合金玻璃窗。环境噪声：社会生活噪声。

表 1.18 拟建公路（推荐方案）沿线声环境敏感点一览表（续）

序号	中心桩号	所属行政区	敏感点名称	与拟建公路关系		填挖高度/m	路线处 原地面 与敏感 点处原 地面高 度差/m	路基形式 与高差	临路房 屋与路 角度	评价范围内（拆迁 后）户数/人数		周围环境特征
				方位	距边界线/中 线距离/m					4a 类区	2 类区	
9	K43+400~ K44+000	宜州区	大八仙	左	40.5/65	填：6	220-22 3 (-3)	路堤 3	斜交	—	120/600	公路以路堤形式从村庄西侧穿过，村庄与公路之间主要为旱地，村庄与公路之间有一定高差。村庄楼房主要为 2 至 3 层砖混结构房，临路一排房屋以 2 层为主，均已安装铝合金玻璃窗。饮水：水井。环境噪声：县道 905 交通噪声，社会生活噪声。

表 1.18 拟建公路互通（推荐方案）沿线声环境敏感点一览表（续）

序号	中心桩号	所属行政区	敏感点名称	与拟建公路关系		填挖高度/m	路线处 原地面 与敏感 点处原 地面高 度差/m	路基形式 与高差	临路房 屋与路 角度	评价范围内（拆迁 后）户数/人数		周围环境特征
				方位	距边界线/中 线距离/m					4a 类区	2 类区	
1	全村枢纽互 通	宜州区	大赧	左	19.5/30	填：4	186-18 6 (0)	路基 4	垂直	8/40	52/260	公路以路基形式从村庄中间穿过，村庄与公路之间主要为林地，村庄楼房主要为 1 至 3 层砖混结构房，临路一排房屋以 2 层为主，均已安装铝合金玻璃窗。环境噪声：G78 交通噪声、社会生活噪声。
2	全村枢纽互 通	宜州区	福安	右	177/186	填：3	191-19 1 (0)	路基 3	垂直	—	12/60	公路以路基形式从村庄西北侧穿过，村庄与公路之间主要为林地，村庄楼房主要为 2 至 3 层砖混结构房，临路一排房屋以 2 层为主，均已安装铝合金玻璃窗。环境噪声：社会生活噪声。

1.9 评价时段

评价时段综合考虑设计期、施工期和营运期，并根据工程可行性研究报告关于交通量预测年限，选择 2026 年、2032 年和 2040 年分别代表营运近期、中期和远期；施工期评价年限为施工期 3 年，实际开工日期根据前期工作进展情况确定。

1.10 评价方法及技术路线

拟建公路为线型开发建设项目。经沿线实地调研及踏勘结果，拟建公路除少数路段环境敏感程度较高外，其余多数路段沿线环境状况基本相似。因此，本评价按照“以点和代表性区段为主、点段结合、反馈全线”的原则进行评价。

评价中营运期危险化学品运输事故环境风险分析采用简要分析的方法，营运期交通噪声影响评价采用数学模式分析计算法，环境空气影响评价主要采用类比调查的方法，生态评价主要采用调查、类比和分析相结合的方法进行，对水环境则采用类比分析方法进行。

本评价工作技术路线参见图 1.1。

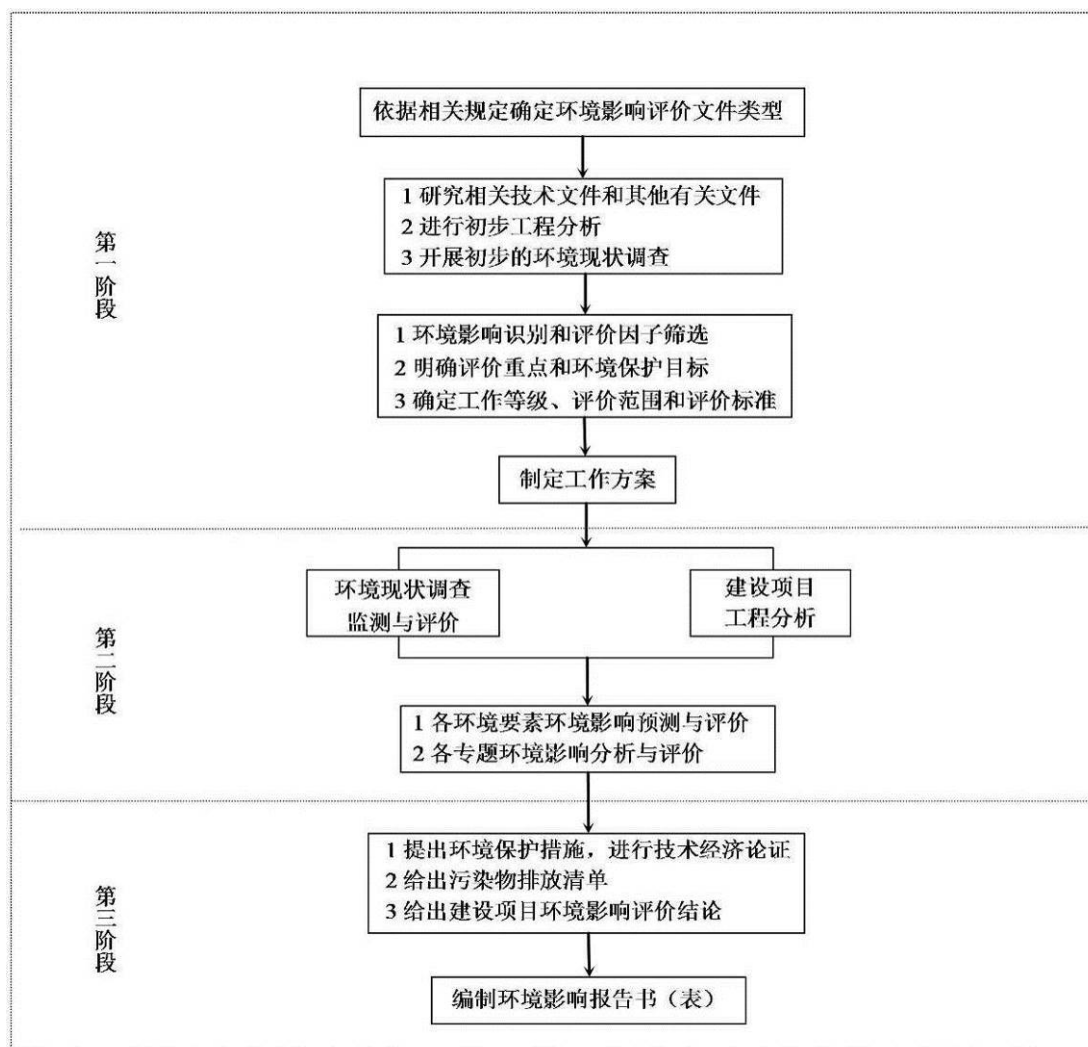


图 1.1 评价工作程序框图

1.11“三线一单”相符性分析

按照环保部《关于规划环境影响评价加强空间管制、总量管控和环境准入的指导意见（试行）》（环办环评[2016]14号）、《“十三五”环境影响评价改革实施方案》的要求，以生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单（即三线一单）为手段，强化空间、总量、准入环境管理。本次评价分别按上述要求，论证项目的合理性，并制定相应的环境负面清单。

1.11.1 生态红线

1.11.1.1 广西生态保护红线划分情况及管控要求

2015年11月起，广西全面启动了广西生态保护红线划定工作，2016年11月，自治区人民政府印发了《广西生态保护红线管理办法（试行）》，2016年底自治区环境保护厅组织完成了《广西陆域生态保护红线划定方案》（2016）编制工作。2017年2月，中办、国办印发了《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（以下简称《若干意见》），对生态保护红线划定与管控提出了新的要求和部署，根据《若干意见》要求及《生态保护红线划定指南》（2017年），自治区环境保护厅组织开展了广西生态保护红线划定方案重新修订工作，目前形成了《广西生态保护红线划定方案》（2018年稿）。该方案已经通过了通过生态环境部、自然资源部等有关部门组织的专家委员会审核，尚未上报。

根据《广西生态保护红线划定方案》（2018年稿），广西陆海统筹后全区生态保护红线面积6.276万平方公里，占全区管辖面积的25.68%，生态红线涉及的主要保护地主要依据《生态保护红线划定指南》（2017年）进行确定，范围包括全区现有78处自然保护区、57处森林公园的生态保育区和核心景观区、22处风景名胜区的核心区、21处地质公园、2处世界自然遗产、24处现有国家湿地公园的湿地保育区和恢复重建区、196处现有县级以上集中式饮用水水源一级保护区、5处现有水产种质资源保护区核心区、现有国家一级公益林、3处国家重要湿地、1处国家级水土流失重点预防区（桂林市辖区内）。

1.11.1.2 拟建公路与区域生态保护红线关系

根据《广西生态保护红线划定方案》（2018年稿），拟建公路不涉及占用生态保护红线，项目建设符合生态红线相关要求。

1.11.2 环境质量底线

通过严控施工期扬尘，推广排放量低的机动车，项目所在区域内的CO、NO₂、环境控制质量符合《环境空气质量标准》（GB3096-2012）二级标准要求；项目通过1）划定噪声防护距离，首排建筑宜规划为非噪声敏感建筑物；2）对噪声超标敏感点采取隔声屏障、隔声窗等降噪措施使声环境质量符合《声环境质量标准》

(GB3096-2008)相应标准要求;3)拟建公路施工期生活废水经污水处理设施处理后用于当地农田灌溉,不直接外排,运营期拟建公路服务管理设施污水经地理式污水处理系统处理后用于农灌,建筑垃圾利用后进入垃圾填埋场,生活垃圾收集后交由地方环卫部门统一处理。综上,本项目建设符合环境质量底线要求。

1.11.3 资源利用上限

资源是环境的载体,资源利用上限是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。拟建公路永久占地 312.33hm²,已经列入地方建设用地指标,拟建公路服务管理设施增加相应污水处理设备处理后用于农灌。因此,项目资源利用满足要求。

1.11.4 环境准入负面清单

目前,拟建公路选址区域暂无明确的环境准入负面清单,项目建设符合国家产业政策规定,属于政府鼓励发展项目。项目运营在清洁、环保、安全、节能、社会效益等方面效果显著。因此,拟建公路应为环境准入允许类别。

2 建设项目概况与工程分析

2.1 拟建公路基本情况

- (1) 拟建公路名称：河池（宜州）西过境线公路
- (2) 建设单位：广西新恒通高速公路有限公司
- (3) 建设地点：河池市宜州区
- (4) 拟建公路性质：新建
- (5) 路线走向及建设规模：

拟建公路起点位于宜州全村，与汕头至昆明高速公路及在建的融水至河池高速公路相接，经规划大任工业园后跨龙江，之后途经六新屯、拉邱屯、潘村、东香屯、高岭屯、古城屯，终于宜州沙坪附近，与“纵8线”互通交叉。其间由北向南跨越龙江、县道966、县道863、县道905，路线全长45.672km，全线位于河池市宜州区境内。

拟建公路推荐方案K线（K0+000~K45+672.120）为双向四车道高速公路，路线全长45.672km。其中K0+000~K27+700路段采用设计速度100km/h的高速公路技术标准，标准路基宽度为26.0m，采用沥青混凝土路面。K27+700~K45+672.120路段采用设计速度120km/h的高速公路技术标准，标准路基宽度为26.5m，采用沥青混凝土路面。

主要工程量：

拟建公路路线全长45.672km，共设桥梁6660.9m/24座（含全村互通桥），其中大桥5983.8m/12座（含全村互通桥），中小桥677.1m/12座；共设隧道5081.5m/4座，其中长隧道4791.5m/3座，短隧道290m/1座。桥隧比25.71%。共设3处互通式立交，其中：枢纽互通1座：全村枢纽立交；一般互通2座：同德互通立交、北山互通立交。人行天桥11座，沿线服务管理设施包括服务区1处、管理中心1处、养护工区1处、收费站2处。拟建公路全线共占用土地502.86hm²，其中基本农田152.95hm²，占比30.4%。

拟建公路总占地502.86hm²，其中永久占地312.33hm²，临时占地190.53hm²。路线填方总量为784.95万m³；调入土方29.95万m³；永久弃方为259.95万m³。全线设置弃渣场14处，设置临时堆土场10处，设置1处取土场，施工营地4处。

拟建公路总投资估算金额为809440万元，环保投资3089.13万元，占总投资的0.38%。

拟建公路计划2023年底开工，2026年底竣工，工期3年。

2.2 建设方案比选

项目通过对路线起终点、主要控制因素、主要需考虑衔接的城镇等进行综合分

析,结合地形、地质条件,考虑路线总体走向,对初步设计的推荐K线方案(即附图中的B线)与B1、B2、B3、B4、B5共计5条比较线方案进行比选。

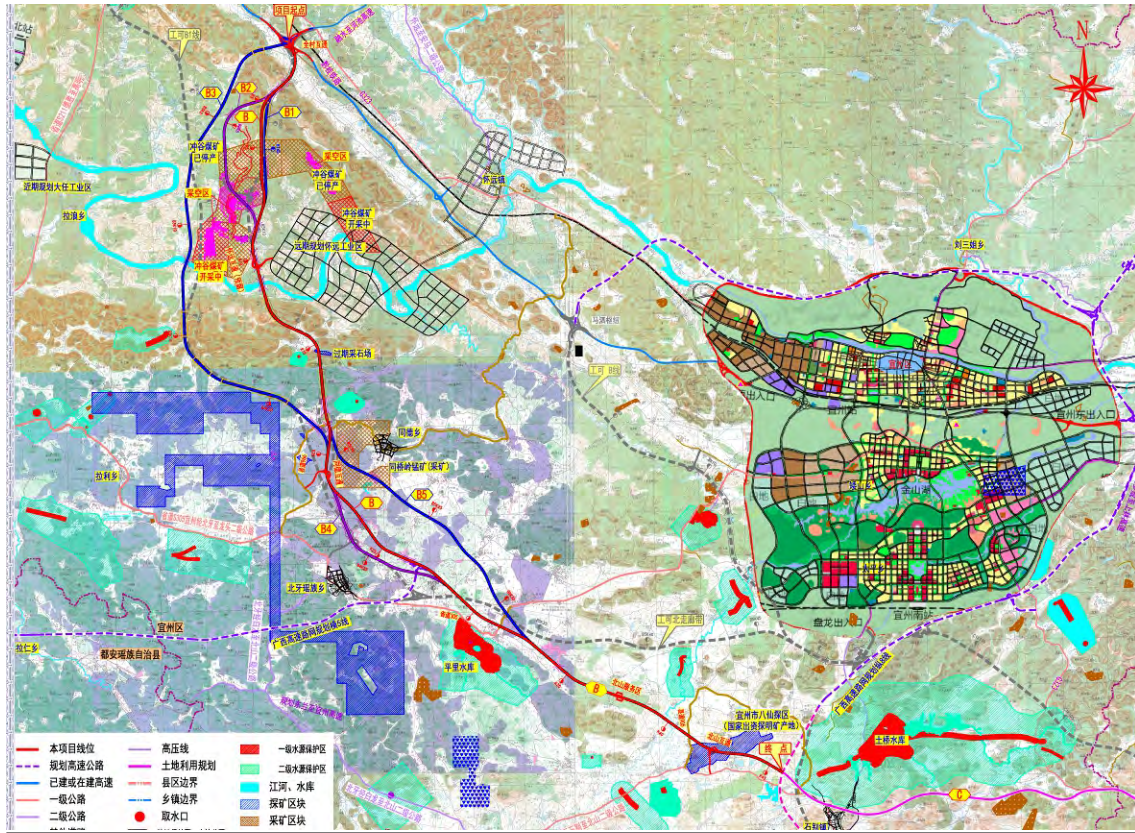


图 2.1 路线方案总体布局图

表 2.1 初设各方案起讫桩号及长度表

序号	路线方案	长度(km)	对应K线桩号			对应推荐线长度(km)	比较线-推荐线长度(km)	备注
				~				
1	K	45.672	K00+000.000	~	K45+672.120	45.672	0	推荐方案
2	B1	7.906	B1K0+000	~	B1K7+906.412	8.000	-0.094	定量比较方案
3	B2	9.222	B2K2+329.092	~	B2K11+551.584	7.759	1.463	定性比较方案
4	B3	23.997	B3K0+000	~	B3K23+997.440	20.093	3.904	定性比较方案
5	B4	8.842	B4K20+245.278	~	B4K29+088.086	8.418	0.424	定量比较方案
6	B5	13.987	B5K18+571.628	~	B5K32+558.929	14.637	-0.65	定性比较方案

K线: 起点位于宜州全村,与汕头至昆明高速公路及已通车的融水至河池高速公路相接,经规划大任工业园后跨龙江,之后途经六新屯、拉邱屯、潘村、东香屯、高岭屯、古城屯,终于宜州沙坪附近,与“纵8线”互通交叉。其间由北向南跨越龙

江、县道 966、县道 863、县道 905，路线全长 45.672km，全线位于河池市宜州区境内。

B1 线：K 线自北向南经过虾公山，设置虾公山隧道，长度为 2469.5m，以抬高虾公山隧道进出口高程的方式减少虾公山隧道长度，提出 B1 比较线方案进一步进行比选。

B2 线：针对 K 线虾公山隧道穿越冲谷煤矿采空区做的局部方案比选。B2 线较 K 线里程长 1.463km 且路线穿越冲谷煤矿主采空区，且穿越地表煤层线。

B3 线：B3 线较 K 线里程长 3.904km，隧道规模较 K 线多 693.5m，起点房屋拆迁工程量大。

B4 线：针对 K 线 K23+000~K26+000 段挖方工程量较大，对原状地貌影响较大，同时考虑减少规划“横 5 线”与本项目连接时的建设长度，提出 B4 比较线。

B5 线：B5 线与广西高速路网规划横 5 线连接需要增加建设长度约 2.3km，增加运营里程约 2.1km，同时压覆正在开采的同桥岭锰矿。

2.2.1 定性比选

其中，B2 线较 K 线里程长 1.463km 且路线穿越冲谷煤矿主采空区，且穿越地表煤层线；B3 线较 K 线里程长 3.904km，隧道规模较 K 线多 693.5m，起点房屋拆迁工程量大；B5 线与广西高速路网规划横 5 线连接需要增加建设长度约 2.3km，增加运营里程约 2.1km，同时压覆正在开采的同桥岭锰矿。故 B2、B3、B5 线仅作为定性比较，建议采用 K 线。

2.2.2 定量比选

本报告为了进一步进行综合比较，在定性比选的基础上，提出对局部与推荐线方案同等深度研究的 B1、B4 线进行方案定量比选分析。

2.2.2.1 虾公山隧道方案比选（K 线与 B1 线）

K 线自北向南经过虾公山，设置虾公山隧道，长度为 2469.5m，以抬高虾公山隧道进出口高程的方式减少虾公山隧道长度，提出 B1 比较线方案进一步进行比选。

B1 线与 K 线起点相同，B1K0+000~B1K2+000 与 K 线线形一致，纵断面不同；B1K2+000~B1K7+906.412K 线线形不同。

B1 线优点：①较 K 线隧道规模减少 878m；②隧道里程不进入煤矿范围；③占压基本农田少。

B1 线缺点：①因纵断面抬高，桥梁规模增加 1934m，其中全峒大桥增加 1197.6m，桥墩最高为 70m（推荐线全峒大桥桥墩最高 22m）；②全村互通匝道桥工程规模加大；③需要征拆 2 处 550kv 超高压电塔（因超高压线不满足独立耐张拉段，推荐线仅需新建 4 座电塔）根据 K 线在该路段的地质钻探（隧道钻孔）结果揭示（S-K6-2、S-K6-3），K 线压覆冲谷煤矿范围的虾公山隧道段岩层主要为强

风化泥灰岩、微风化泥灰岩，对隧道不构成影响。

B1 比选方案路线示意图 2.2。



图 2.2 B1 比选方案路线示意图

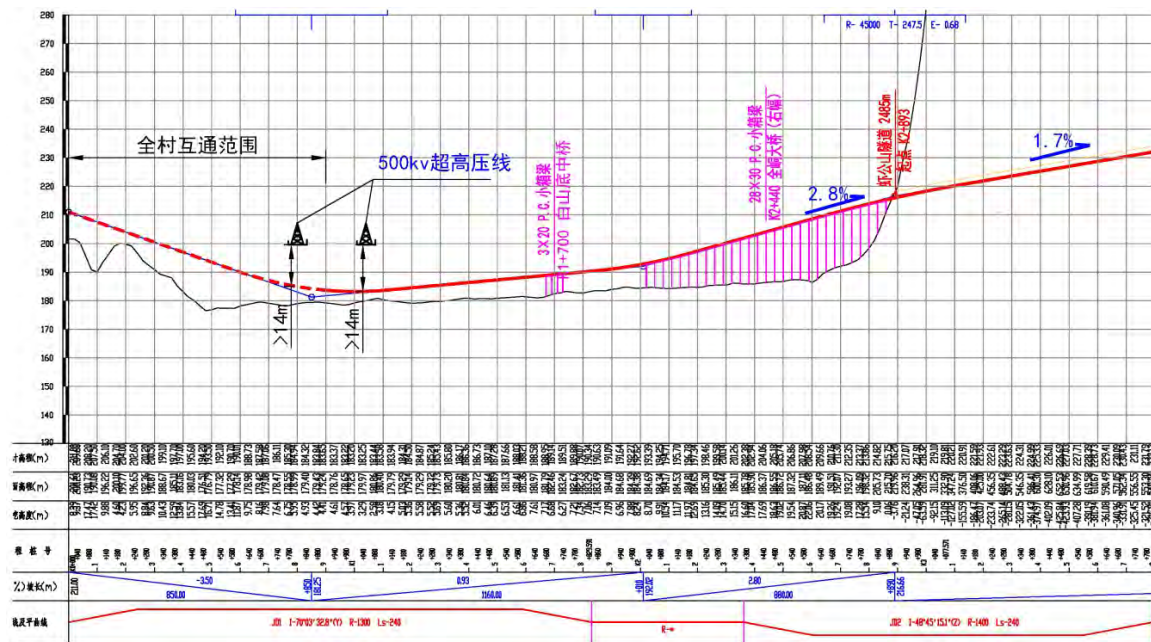


图 2.3 K 线纵断面图

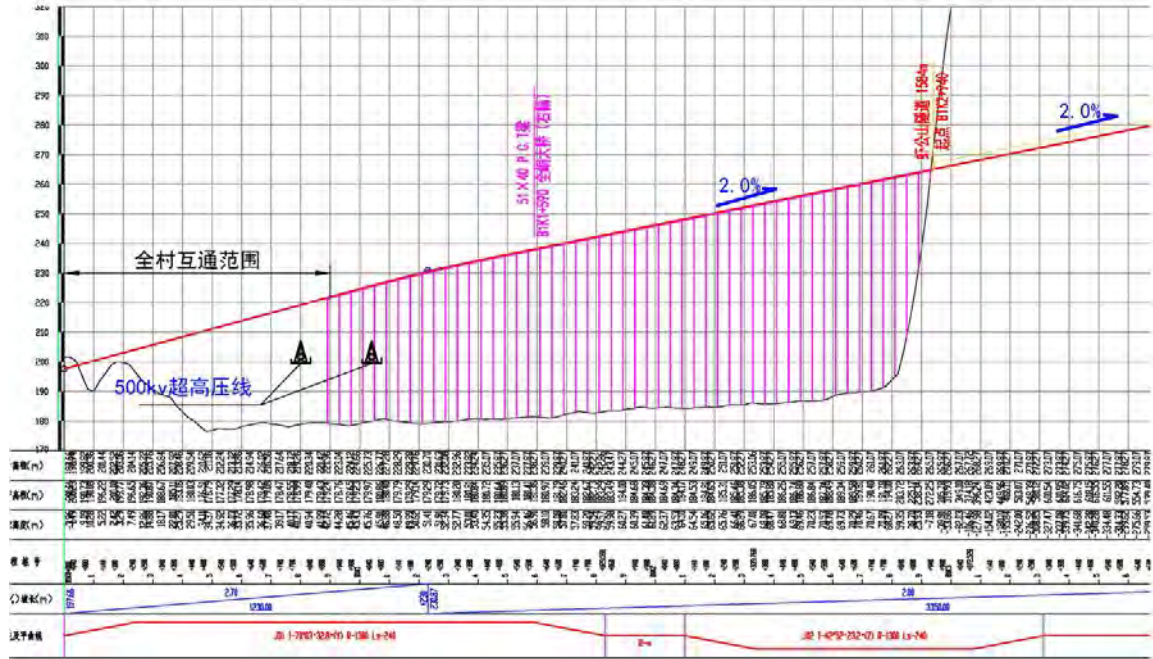


图 2.4 B1 线纵断面图

(1) 项目 B1 线与 K 线工程因素比选

B1 线与 K 线方案的主要工程数量见表 2.2，工程因素比选见表 2.3。

表 2.2 B1 线与 K 线工程数量表

项目	单位	K 线	B1 线	K—B1 差值	
路线长度	km	8.0	7.906	0.094	
最小平曲线半径	m	1300	1260		
最大纵坡	%/m	—3.5/850	—3.5/465.41		
最小竖曲线半径	凸型	m	16000	16000	
	凹型	m	12000	—	
挖方数量(含互通)	m ³	1871997	1340389	531608	
填方数量(含互通)	m ³	1006064	433904	572160	
桥梁长度	m/座	911.4/2	2845.4/2	-1934	
隧道长度	m/座	2469.5/1	1591.5/1	878	
互通立交	座	1	1	0	
服务区	座	0	0	0	
互通规模		桥梁规模小	桥梁规模大		
预算	亿元	—	—	—	
基本农田占压 (含全村互通)	hm ²	31.61	25.32	6.29	
比选结果		推荐			

表 2.3 B1 线与 K 线工程因素比选表

序号	K 线方案	B1 线方案
优点	施工难度较小，对当地影响较小	较 K 线隧道规模减少 878m；②隧道里程不进入煤矿范围；③占压基本农田少
缺点	隧道长度较 B1 长，挖填方数量大。	B1 线工程造价较高，同时全峒大桥桥墩高，施工难度大
比选结论	经对比分析，B1 线工程造价较高，同时全峒大桥桥墩高，施工难度大，建议采用 K 线。	

B1 隧道长度短，填方数量均小于 K 线，但是 B1 线工程造价较高，同时全峒大桥桥墩高，施工难度大，建议采用 K 线。

(2) 项目 K 线与 B1 线环境因素比选

K 线与 B1 线方案环境因素比选见表 2.4。

根据比选可知：K 线与 B1 线在社会环境、水环境、声环境及大气环境影响方面均优于 B1 线，因此从环境保护角度考虑，评价推荐 K 线方案。

表 2.4 K 线与 B1 线方案环境因素比选

环境因素		K 线方案	B1 线方案	推荐
社会环境	永久占地	212814m ²	210978m ²	相近
		K 线与 B1 线路线长度差别不大，占地差别不大		
	拆迁	K 线与 B1 线均未涉及房屋拆迁		相近
	对矿产资源影响	K 线与 B1 线均未涉及压覆矿产		相近
	与规划的协调性	途经白山底、全峒，桥梁较低 施工阶段对村屯影响较小	途经白山底、全峒，桥梁较高 施工阶段对村屯影响较大	K 线
	地方政府意见	K 线方案施工时对途经村屯影响较小，推荐 K 线		K 线
生态环境	生态敏感区	K 线与 B1 线均未涉及生态敏感区		相近
	生物多样性	沿线植被主要为人工种植植被，主要有马尾松、尾叶桉、甘蔗、水稻等，区域植被类型较单一	沿线植被主要为人工种植植被，主要有马尾松、尾叶桉、甘蔗、水稻等，区域植被类型较单一	相近
	陆生植被生物量损失、野生动物影响	占地 212814m ² ，隧道 2438m/1 座	占地 210978m ² ，隧道 1572m/1 座	K 线
		K 线与 B1 线方案占地相差不多，但 K 线较 B1 线隧道长度较长，对植被生物量影响更小，对野生动物影响更小		
	水土流失	土石方量 75.14 万 m ³	填方量为 90.01 万 m ³	K 线
B1 线较 K 线方案土石方工程量大，对沿线水土流失的不利影响较大				
水环境	饮用水水源保护区	途经白山底、全峒，村庄主要饮用水水源为地下水源，距离村屯取水口最近距离约为 1km	途经白山底、全峒，村庄主要饮用水水源为地下水源，距离村屯取水口最近距离约为 1km	K 线
		B1 架设桥梁较高，施工工期较长，对村屯地下饮用水源影响较 K 线大		

表 2.4 K 线与 B1 线方案环境因素比选（续）

环境因素	K 线方案	B1 线方案	推荐
水环境影响	K 线与 B1 线均未涉及地表水水体		相近
声环境与空气环境	评价范围内有敏感点 2 处，均为村庄敏感点，受公路施工和营运影响的人口约 500 人	评价范围内村屯敏感点 2 处，均为村庄，受公路施工和营运影响的人口约 500 人	K 线
	B1 架设桥梁较高，施工工期较长，对村屯居民声环境和空气环境影响较大		
环境因素比选结论			K 线

(3) 项目 K 线与 B1 线比选结果

工程因素比选，K 线与 B1 线方案在施工条件相当，B1 线隧道长度较短，但是水土流失情况较大，且 B1 线于全峒大桥桥墩高、长度均大于大 K 线，施工难度及施工周期较长，B1 线隧道长度短，对植被、动物影响更大，对周边村屯居民的饮用水水源、声环境与空气环境等的影响较大。因此，从工程及环境角度均一致推荐 K 线。

2.2.2.2 与横五路连接段方案比选（K 线与 B4 线）

针对 K 线 K23+000~K26+000 段挖方工程量较大，对原状地貌影响较大，同时考虑减少规划“横 5 线”与本项目连接时的建设长度，提出 B4 比较线。

B4 线优点：① 土石方工程量小；② 规划横五线建设里程短 0.38km。

B4 线缺点：① 较 K 线里程长多 0.424km；② 较 K 线桥梁总长度多 552.8m；③ B4 桥梁上跨洞坚水库；④ B4 线下穿超高压线次数多，虽然净空、净宽满足要求，但不满足独立耐张拉段的要求，需要增设超高压电塔；⑤ 占用基本农田多。

B4 的比选方案路线示意图 2.4。

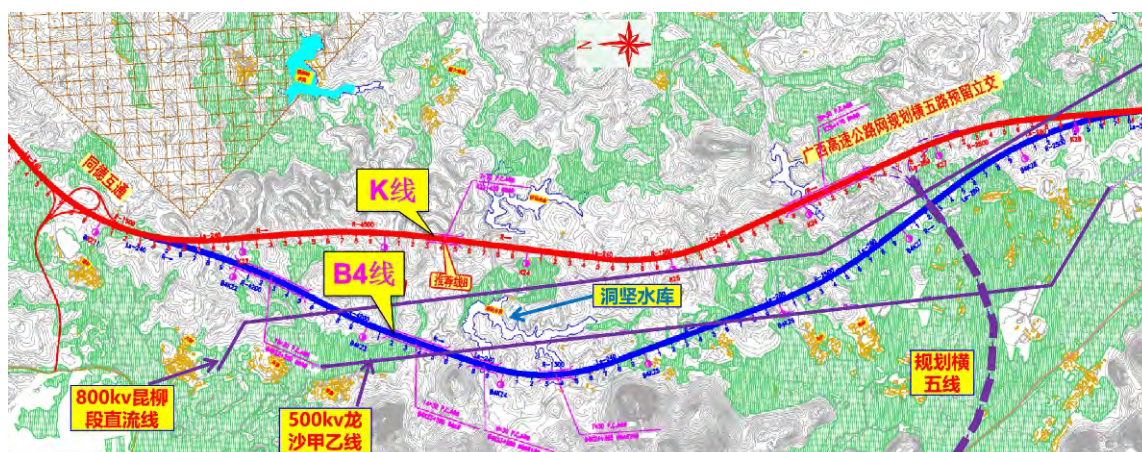


图 2.5 B4 比选方案路线示意图

(1) 项目 K 线与 B4 线工程因素比选

K 线与 B4 线方案的主要工程数量见表 2.5，工程因素比选见表 2.6。

表 2.5 K 线与 B4 线工程因素比选表

项目	单位	K 线	B4 线	K—B4 差值
路线长度	km	8.418	8.842	-0.424
最小平曲线半径	m	1500	1300	
最大纵坡	%/m	2.81/450	1.9/920	
最小竖曲线半径	凸型	m	16000	
	凹型	m	10000	
挖方数量	m ³	2114228	1624694	489534
填方数量	m ³	1227913	875500	352413
桥梁长度	m/座	822.8/2	1375.6/4	-552.8/2
互通立交	座	1	1	0
隧道	m/座	0	0	0
下穿超高压线次数	次	1	3	
预算	亿元	—	—	—
基本农田占压	亩	71.18	172.09	-100.91
比选结果		推荐		

表 2.6 K 线与 B4 线工程因素比选表

序号	K 线方案	B4 线方案
优点	里程较短，桥梁总长较短，占用基本农田少	① 土石方工程量小；② 规划横五线建设里程短 0.38km
缺点	土石方工程量较大	较 K 线里程长 0.424km；较 K 线桥梁总长长 552.8m；B4 桥梁上跨洞竖水库；B4 线下穿超高压线次数多，虽然净空、净宽满足要求，但不满足独立耐张拉段的要求，需要增设超高压电塔；占用基本农田多
比选结论	为了减少投资，保护基本农田，该路段推荐采用 K 线方案	

在上述各项综合比较中，K 线合理利用地形沿山边布线，减少了房屋拆迁，B4 线上跨洞竖水库，下穿超高压线次数多，占用基本农田多，因此推荐 K 线方案。

(2) 项目 K 线与 B4 线环境因素比选

K 线与 B4 线方案环境因素比选见表 2.7。

根据比选可知：K 线在社会环境、生态、声环境与空气环境等方面均优于 B4 线。因此从环境保护角度考虑，评价推荐 K 线方案。

表 2.7 K 线与 B4 线方案环境因素比选

环境因素	K 线方案	B4 线方案	推荐	
社会环境	永久占地	170845.5m ²	174741m ²	K 线
		K 线与 B4 线路长度差别不大，但 B4 线占压基本农田较多		
	拆迁	K 线未涉及房屋拆迁	B4 线沿线房屋较多，拆迁量较大	K 线
	对矿产资源影响	K 线与 B4 线均未涉及压覆矿产		相近
与规划的协调性	K 线与 B4 线均不穿越县城、乡镇规划区		相近	

表 2.7 K 线与 B4 线方案环境因素比选（续）

环境因素		K 线方案	B4 线方案	推荐
	地方政府意见	K 线与 B4 线社会环境影响无差别		相近
生态环境	生态敏感区	K 线不涉及生态敏感区	B4 线不涉及生态敏感区	相近
	生物多样性	沿线植被主要为草丛，局部有甘蔗、水稻等，区域植被类型较单一	沿线植被主要为草丛，局部有甘蔗、水稻等，区域植被类型较单一	相近
	陆生植被生物量损失、野生动物影响	桥梁 822.8m/2 座	桥梁 1375.6/4 座	K 线
		K 线与 B4 线隧道规模一致，但少了两座桥梁，同时少下穿超高压线 2 次。植被生物量损失较小，对野生动物影响小		
	水土流失	土石方量为 344.21 万 m ³	土石方量为 250.02 万 m ³	B4 线
	K 线较 B4 线方案土石方工程量大，对沿线水土流失影响较大			
水环境	饮用水水源保护区	K 线不涉及饮用水水源保护区	B4 线不涉及饮用水水源保护区	相近
		K 线、B4 线均不涉及水源保护区，影响相当		
	水环境影响	桥梁 2 座，所经水系均为中小型河流	桥梁 2 座，所经水系均为中小型河流	相近
	两个方案所经河流水系基本一致，施工对沿线河流水质影响基本一致。			
声环境与空气环境		评价范围内有敏感点 1 处，均为村庄，受公路施工和营运影响的人口约 250 人	评价范围内村屯敏感点 4 处，均为村庄，受公路施工和营运影响的人口约 1000 人	K 线
		K 线方案影响人数较少		
环境因素比选结论				K 线

（3）项目 K 线与 B4 线比选结果

工程因素比选，K 线拆迁量较少，较 B4 线减少了 2 座桥梁，同时少下穿超高压线 2 次；环境因素比选，K 线与 B4 线在水环境影响方面差别不大，在社会环境、生态影响、声环境及大气环境影响方面 K 线均优于 B4 线，尤其是在受影响人数方面，K 线明显优于 B4 线。因此，从工程及环境角度均一致推荐 K 线。

2.2.3 综合比选

评价经过综合工程因素、生态环境因素与 B1、B4 线进行方案定量比选分析，与 B2、B3、B5 线作定性比较分析，得到推荐方案 K 线，本次评价按优化后的 K 线方案开展环境影响评价工作。

2.3 推荐方案建设内容

2.3.1 建设规模

拟建公路起点位于宜州全村，与汕头至昆明高速公路及在建的融水至河池高速公路相接，终于沙坪附近，与“纵 8 线”互通交叉，经规划大任工业园后跨龙江，后

途径六新屯、拉邱屯、潘村、东香屯、高岭屯、古城屯。其间由北向南跨越龙江、县道 966、县道 863、县道 905，路线全长 45.672km，全线位于河池市宜州区境内。

拟建公路推荐方案 K 线（K0+000~K45+672.120）为双向四车道高速公路，路线全长 45.672km。其中 K0+000~K27+700 路段采用设计速度 100km/h 的高速公路技术标准，标准路基宽度为 26.0m，采用沥青混凝土路面。K27+700~K45+672.120 路段采用设计速度 120km/h 的高速公路技术标准，标准路基宽度为 26.5m，采用沥青混凝土路面。

表 2.1 推荐方案主要技术经济指标表

序号	项目	单位	指标		
			起点~ K28+700 路段	K27+700~ 终点路段	
1	路段桩号				
2	路段里程	km	27.7	17.972	
3	公路等级		双向四车道高速公路		
4	设计速度	km/h	100	120	
5	路基宽度	m	26	26.5	
6	停车视距	m	160	210	
7	平曲线一般最小半径	m	1100	2200	
8	不设超高最小平曲线半径	m	4400	5500	
9	最大纵坡	m	3.5	2.9	
10	最小坡长	m	430	630	
11	竖曲线一般最小半径	凸型	m	16000	17000
		凹型	m	10000	10000
12	行车道宽度	m	2-2×3.75		
13	桥梁宽度		2-13	2-13.25	
14	桥梁荷载等级		公路-I 级		
15	设计洪水频率	桥梁	特大桥 1/300，其他 1/100		
16	地震动峰值加速度系数		0.05g		

表 1.2 推荐方案主要工程数量表

序号	技术指标名称		单位	拟建公路	备注
1	永久占用土地		hm ²	312.33	
2	拆迁建筑物		m ²	2144.4	
3	路基路面工程	填方	万 m ³	784.95	
		弃方	万 m ³	259.9	
		路基排水	m ³	79639.4	
		防护（骨架）	m ³	14950.3	
		防护（植草）	m ²	642958.9	
		锚索	m	124047.0	
		锚杆	m	179023.4	
		挡墙（重力式挡墙）	m ³	20206.7	
		挡墙（格宾挡墙）	m	18173	
		沥青混凝土路面	千 m ²	1036.9	

表 1.2 推荐方案主要工程数量表（续）

序号	技术指标名称		单位	拟建公路	备注
4	桥涵工程	大桥	m/座	5983.8/12	含全村互通桥
		中、小桥	m/座	677.1/12	
		天桥	座	11	
		涵洞	道	82	
5	隧道工程	特长隧道	m/座	—	
		长隧道	m/座	4791.5/3	
		中隧道	m/座	/	
		短隧道	m/座	290/1	
6	交叉工程	枢纽式互通式立体交叉	处	1	
		互通式立体交叉	处	2	
7	服务管理设施	服务区	处	1	
		管理中心	处	1	
		养护工区	处	1	
		收费站	处	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 25.74:8.48:65.77，昼夜交通量比为 8:2。

表 2.12 项目交通量预测

单位：辆/日

项目路段	2026 年			2032 年			2040 年		
	大型车	中型车	小型车	大型车	中型车	小型车	大型车	中型车	小型车
设计速度 100km/h									
全村枢纽互通~同德互通立交路段	853	414	2561	1710	717	4799	3360	1107	8586
	折合成小型车：5947			折合成小型车：11361			折合成小型车：20881		
同德互通立交路段~K27+700	962	467	2890	1937	812	5437	3807	1254	9728
	折合成小型车：6711			折合成小型车：12872			折合成小型车：23658		
设计速度 120km/h									
K27+700~北山互通立交路段	962	467	2890	2178	913	6113	3915	1290	10002
	折合成小型车：6711			折合成小型车：14472			折合成小型车：24325		
北山互通立交路段~终点路段	962	467	2890	2237	938	6280	4022	1325	10276
	折合成小型车：6711			折合成小型车：14869			折合成小型车：24992		

2.3.3 道路工程

2.3.3.1 路基设计原则

（1）根据本地区的自然条件和工程地质、水文条件，本着因地制宜、就地取材的原则，选择合理的路基横断面型式和边坡坡率，并采取经济有效的排水防护措施

施及病害治理措施，防止各种不利因素对路基造成的危害，确保路基有足够的强度和稳定性。

(2) 路基设计应贯彻“以人为本”的设计理念，把安全放在首位，采取各种有效方法和措施，保证公路设施自身安全和车辆运行安全。

(3) 路基防护要以“安全、生态、适当、经济、因地制宜”为原则，防护形式合理选用自然挖坡、生态防护、圬工铺砌等形式，绿化形式可因地制宜采用草灌结合、散丛结合、宏观造型等，铺砌形式要体现文化、贴近自然。

2.3.3.2 路基填土高度

根据《公路工程技术标准》(JTG B01—2014)规定，路基设计洪水频率为 1/100，沿河及受水浸淹的路基边缘高程大于路基设计洪水频率的计算水位加雍水高、波浪侵袭高和 0.5m 的安全高度。路基最小填土高度主要受地下水及地表积水的影响。为保证路基处于中湿及以上状态，路基最小填土高度一般应不小于 1.5m。路基最大填土高度主要受桥台高度、通道净空要求、地基容许承载力、软土路基的稳定性、工后沉降等因素的影响，最大填土高度在软土地基路堤原则上控制 8m 以内，其余一般路段控制在 20m 以内。

2.3.3.3 路基横断面

拟建公路为双向四车道高速公路，BK0+000~BK27+700 路段采用设计速度 100km/h 的高速公路技术标准，BK27+700~终点路段采用设计速度 120km/h 的高速公路技术标准。

当用设计速度 100km/h 的高速公路技术标准，标准路基宽度为 26.0m，其横断面组成为：0.75m 土路肩+3.0m 硬路肩+2×3.75m 行车道+0.75m 路缘带+2.0m 中分带+0.75m 路缘带+2×3.75m 行车道+3.0m 硬路肩+0.75m 土路肩=26m。路基标准横断面布置图见图 2.5。

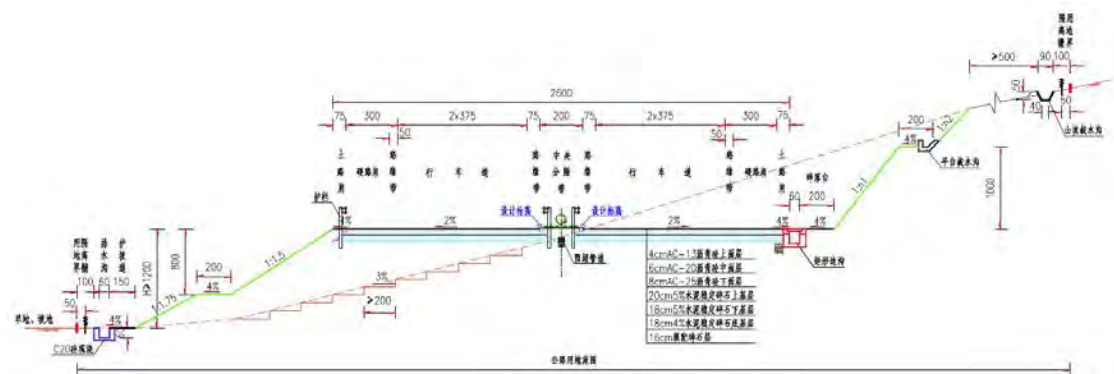


图 2.5 路基标准横断面图 (100km/h 双向四车道)

当设计速度采用 120km/h 的双向四车道时，标准路基宽度为 26.5m。路基横断面的组成：行车道宽 2×2×3.75m+中央分隔带 2.5m+左侧路缘带宽 2×0.75m+两边硬路肩为 2×3.0m (含右侧路缘带 0.5m)+土路肩为 2×0.75m=26.5m。路基标准横断面

布置图见图 2.6。

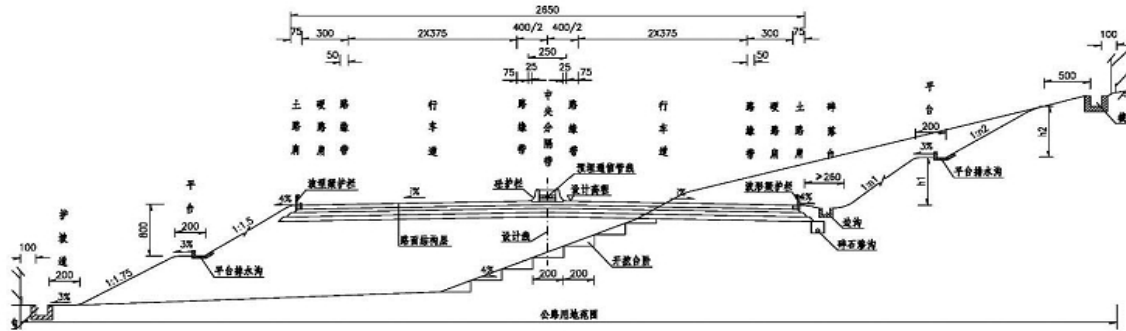


图 2.6 路基标准横断面图（120km/h 双向四车道）

2.3.3.4 特殊路基设计

（1）岩溶：对路堑边坡上的岩溶泉或冒水洞，设排水沟或排水管引流至边沟或平台截水沟，对位于路基基底的岩溶泉或冒水洞设盲沟或涵洞将水排出。路基底或路基附近流量较大的暗河、落水洞、消水坑、岩溶泉等，采用桥梁跨越。

（2）危岩体、崩塌岩堆：路线平面设计时，针对大的危岩体尽量采取避让措施，无法避让或避让不经济时，方考虑加固；结合其它类似项目成功经验，采用 SNS 主被动防护网、锚垫墩或锚杆框架等经济有效的支护措施。

（3）滑坡及不稳定斜坡：路线布设尽量避让已有处理难度大、费用高的滑坡，必须通过时，应尽量走有利的地段，如滑坡的上缘。不得已时，根据滑坡的规模大小，采用措施综合治理，彻底根治。若不稳定，则根据具体情况采用抗滑桩、抗滑挡墙、锚杆等措施加固处理。

（4）软土/黏土/膨胀土：沿线软土主要分布于河沟、河漫滩、水塘、农田、山间盆地或洼地中，分布厚度不均，变化大。开挖换填（置换法）：用于软土厚度较小、分布范围小的表层软土处理。红粘土要求液限不大于 60%，塑性指数不大于 30%，CBR 浸水膨胀率小于 4%，压缩系数不大于 0.5MPa-1，否则作弃土处理。包边范围填土高度不大于 8m，大于 8m 路段采用普通土（石）填筑。对于浸水路段路堤，必须采用 CBR 符合规范要求的路基填料填筑，不得采用包边处治断面型式填筑。膨胀土路堑设计遵循“缓边坡、宽平台、固坡脚”的原则。坡脚设置 3~5m 坡脚矮墙，其上坡率为 1: 1~1: 3。膨胀土路基边坡防护以防水、保湿、防风化为原则，用护墙、挡土墙、骨架植草等措施加固坡面，同时完善排水系统。

2.3.3.5 路基坡面防护设计

（1）路堤边坡

路基边坡的防护形式力求多样化、绿色化，做到与路景配合，使高速公路的生态建设和环保建设特点更加突出。植草皮护坡防护适用于低填方路段边坡防护；骨架植草防护适用于高填方路段。

（2）路堑边坡

对于路堑边坡防护应以边坡稳定为基本原则，在坡面防护形式上进行多种方案比较，杜绝坡面形式的单调、呆板的现象，选择经济合理的防护形式。喷播草籽、三维网植草适用于较低矮的土质边坡路段边坡防护；骨架植草防护适用于 8 m 以上的土质边坡路段边坡防护；客土喷播适用于岩石边坡防护；锚杆格梁植物防护、预应力锚索地梁防护适用于不稳定岩土高边坡防护。

2.3.3.6 路基路面排水设计

(1) 边沟：所有挖方路段及高度小于边沟深度的填方路段，均设置边沟加固。

(2) 排水沟：为将边沟水、边坡水和路基附近的积水引出路基范围以外，或引至桥涵和自然沟谷中，根据需要设置了排水沟，排水沟平面位置可随地形布设。排水沟采用矩形断面，宽 60cm、深 60cm。

(3) 截水沟：为了保证边坡稳定，防止冲刷和水毁，本设计路段的挖方路段，根据需要在路堑边坡平台处及边坡坡顶设置了纵向截水沟。截水沟采用梯形断面形式。边坡坡顶截水沟可随地形布设，施工时可根据实际情况进行适当的调整。

2.3.3.7 路基取土、弃土

由于项目区域内大部分地形起伏较大，高填深挖路段较多，这必将造成大量的工程借方和弃方，使其取土坑和弃土堆位置的选择和设置尤为重要，为了使取土坑和弃土堆不至于产生新的水土流失现象，沿线取土坑和弃土堆应在调查的基础上统一安排和规划，做到开挖一块绿化一片，占用一块开发一片。

集中取土场，尽量设在视线以外，选择荒地或小山包、山川河谷地貌易恢复的位置，且完工后应恢复原地貌。废方弃方可用于回填修补人工工程导致的地面创面，恢复原地貌。同时可利用山间凹地、天坑等低洼地带弃土。弃土选择视线以外集中堆砌，并做好压实防护、绿化和排水措施或复耕还林，尽量与原地貌保持一致，防止水土进一步流失。沿线取、弃土可通过纵向调配，尽量利用挖废土石方，移挖作填，力争填挖平衡，尽量节省占地，减少污染。

设计中充分重视腐质土的保护，陆地表面的腐质土一般经数万年的物理化学作用才逐渐形成，其中含有大量植物营养成分及植物种子和根系，它是当地植物赖以生存的条件。设计中将腐质土作为一种有限的自然资源对待，对揭除的地表草皮和腐质土集中堆放，以备将来地表回填，恢复植被。

下阶段勘察设计和施工时，应尽量利用路堑开挖的土石方和隧道洞渣作为路堤填料，同时利用路堑、隧道开挖的良好石方来做砌体材料和加工成路面基层碎石。全线调配土石方，最大限度减少借方和弃方。

2.3.3.8 路面工程

考虑拟建公路沿线所在区域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，拟建公路采用沥青混凝土路面。

4cm 厚细粒式改性沥青混凝土上面层（AC-13）+6cm 厚中粒式改性沥青混凝土中面层（AC-20）+8cm 厚粗粒式改性沥青混凝土下面层（AC-25）+1cm 同步沥青碎石封层+38cm 厚水泥稳定碎石基层+18cm 厚水泥稳定碎石底基层+16cm 级配碎石垫层。土路肩采用砼硬化。

路线中央分隔带采用平齐式，中央分隔带表面植草绿化植灌木防眩。

桥面铺装采用 4cm 厚细粒式改性沥青混凝土上面层（AC-13）+6cm 厚中粒式改性沥青混凝土下面层（AC-20）+桥面现浇层。

2.3.4 桥涵工程

2.3.4.1 桥梁布置

本项目推荐 K 线共设桥梁 6660.9m/24 座（含全村互通主线桥），其中大桥 5983.8m/12 座（含全村互通主线桥），中小桥 677.1m/12 座，占路线长度的 14.1%。推荐方案桥梁布设情况详见表 2.13。

表 2.13 拟建公路桥梁一览表（含互通范围内）

序号	中心桩号	桥梁名称	孔数-孔径（孔-m）	桥长	结构类型			跨越情况
					上部结构	下部结构		
						墩及基础	台及基础	
1	K0+500	全村互通主线桥	7×30	213.2	P.C.小箱梁	柱式墩、桩基础	柱式墩、桩基础	道路
2	K1+700.000	白山底中桥	3×20	65	P.C.T 梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	地方道路
3	ZK2+440.000	全峒大桥	28×30	846.4	P.C.小箱梁	柱式墩、桩基础	柱式墩、桩基础	地方道路
4	K8+790.000	大安大桥	22×40	888	P.C.小箱梁	柱式墩、桩基础	柱式墩、桩基础	山谷
5	K10+075.000	纳定大桥	29×30	876.4	PC 连续刚构+P.C.	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	山谷
6	K10+832.500	龙江支流桥	4×30	126.4	P.C.小箱梁	柱式墩、桩基础	柱式墩、桩基础	龙江支流
7	K11+195.000	龙江大桥	5×30+4×40+5×30	466.4	P.C.小箱梁	柱式墩、桩基础	柱式墩、桩基础	龙江
8	K11+775.000	六合中桥	3×20	65	P.C.小箱梁	柱式墩、桩基础	柱式墩、桩基础	地方道路
9	K14+849.000	六峒 1 号小桥	1×13	20.7	P.C.小箱梁	柱式墩、桩基础	薄壁台、桩基础	地方道路
10	K15+059.785	六峒中桥	3×20	65	P.C.小箱梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	地方道路
11	K15+206.183	六峒 2 号小桥	1×13	20.7	P.C.小箱梁	柱式墩、桩基础	薄壁台、桩基础	地方道路
12	K17+780.000	拉丘大桥	22×30	666.4	P.C.小箱梁	柱式墩、桩基础	柱式墩、桩基础	地方道路
13	K18+860.000	县道 X966 跨线桥	21×30	636.4	P.C.小箱梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	地方道路

14	K23+420.000	拉寨大桥	7×30	216.4	P.C.小箱梁	柱式墩、桩基础	柱式墩、桩基础	山谷
15	K26+170.000	高岭大桥	20×30	606.4	P.C.小箱梁	柱式墩、桩基础	柱式墩、桩基础	山谷

表 2.13 拟建公路桥梁一览表(含互通范围内)(续)

序号	中心桩号	桥梁名称	孔数-孔径(孔-m)	桥长	结构类型			跨越情况
					上部结构	下部结构		
						墩及基础	台及基础	
16	K28+750.000	牛塘中桥	3×20	65	P.C.小箱梁	柱式墩、桩基础	柱式墩、桩基础	地方道路
17	K30+080.000	K30+050 小桥	1×13	20.7	P.C.小箱梁	柱式墩、桩基础	薄壁台、桩基础	地方道路
18	K30+860.000	六桥河中桥	3×20	65	P.C.小箱梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	六桥河
19	K31+325.000	省道 S305 跨线桥	3×20	65	P.C.小箱梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	S205
20	K33+824.500	芦苗水库中桥	4×20	85	P.C.小箱梁	柱式墩、桩基础	柱式墩、桩基础	水库支流
21	K34+495.000	K34+465 大桥	8×30	246.4	P.C.小箱梁	柱式墩、桩基础	柱式墩、桩基础	地方道路
22	K40+165.000	板扣大桥	10×20	205	P.C.小箱梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	地方河流
23	K40+385.000	板扣中桥	3×20	65	P.C.小箱梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	地方河流
24	K41+120.000	县道 X905 跨线桥	3×20	65	P.C.小箱梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	地方道路

2.3.4.2 桥梁设计标准

- (1) 道路等级：高速公路，设计速度为 100 或 120 km/h。
- (2) 桥梁设计荷载：汽车荷载为公路-I 级，人群荷载按规范取值。
- (3) 地震动峰值加速度：0.05g。
- (4) 桥梁设计基准期：100 年。
- (5) 桥涵设计使用年限：大桥、中桥 100 年，小桥涵洞 50 年。
- (6) 设计安全等级：一级。
- (7) 设计洪水频率：大、中小桥涵为 1/100。
- (8) 桥涵宽度：与路基同宽。

2.3.4.3 桥型选择和桥孔布置

(1) 桥梁上部结构型式

山区桥梁桥墩普遍较高、弯坡桥较多。为保证行车舒适、结构耐用，一般采用先简支后连续或墩梁固结的连续-刚构体系，以改善结构受力和稳定、减少弯坡桥梁体滑移，提高桥梁的耐久性，减少后期养护工作量。

(2) 桥梁下部结构型式

拟建公路桥梁基础型式以桩基础为主。桩长较短的嵌岩桩可采用人工挖孔桩，施工简单经济，当遇到软弱夹层等容易造成塌孔的地质情况、地下水位较高、地层含有害气体时采用冲击成孔。

（3）其他设计原则

对于一般桥梁，在满足不同功能的前提下，一座桥梁内尽量选择同一跨径来布设，以方便施工。本路段桥梁密度很大，当条件允许时，跨径选择不只局限在一座桥梁内，通盘考虑相邻桥梁后决定。

2.3.4.4 典型桥梁

龙江大桥位于宜州区拉浪乡朝村附近跨越龙江，水面宽度约 160m，距离上游的长瓦电站约 3.4km。桥址处没有规划的岸线及锚地，工程选址满足《河池总体规划》要求。桥址所在为河道较顺直，上游 80m 有浅滩出露，需要根据航道布置情况对其进行疏浚才能满足规范要求。

根据《内河通航标准》，单向通航孔净宽不小于 20m，双向通航孔净宽不小于 32m。桥梁通航孔跨度=通航孔净宽+桥墩紊流宽度+桥梁斜交加宽。桥位河面较宽阔，采用单孔双向通航方式，初步计算桥跨不小于 65m。

龙江大桥跨径组合为 5×30+4×40+5×30，桥梁全长 466.4m，桥梁上部结构引桥采用 30m 跨径预制预应力先简支后结构连续小箱梁，主跨采用 4×40m 预制预应力先简支后连续刚构 T 梁。桥梁下部结构引桥采用柱式墩，主桥采用矩形薄壁墩，基础均为钻孔灌注桩基础。

2.3.4.5 涵洞

根据拟建公路路线的实际地质情况、泄洪排水及排灌要求不同，本段路线选用了钢筋砼圆管涵、盖板涵等多种涵洞型式，部分涵洞兼作通道，共设置了 98 道涵洞。

2.3.5 隧道工程

2.3.5.1 隧道布设情况

拟建公路推荐线共布设隧道 4 座，共计 5081.5m，占路线总长的 9.6%，设计速度 100km/h，其中，长隧道 4791.5m/3 座，短隧道 290m/1 座。具体布设情况见表 2.14。

表 2.14 推荐方案主要隧道一览表

序号	隧道名称	进口桩号	出口桩号	长度(m)	净空(高×宽)(m)	隧道类型	工程地质概况	通风方式
1	虾公山左线隧道	K2+88 9	K5+3 43	2454	11.77×7 .1	分离式	隧道位于溶蚀侵蚀丘陵、低山地貌区，地面标高 218.5~662.5m，相对高差约 445.5m，山体植被发育，地形陡峻。穿越地层主要	射流通风

	虾公山 右线隧道	YK2+ 893	YK5 +378	2485			为二叠系茅口组白云质灰岩及三叠系逻楼组泥灰岩及其风化层组成。断裂F2、F3、F4组合断裂从洞身段大角度穿过，围岩破碎，岩体完整性差。洞口浅埋段为坡残积粉质粘土及强风化层；洞身主要为中~微风化层，围岩等级为V~III级，围岩、层理节理裂隙发育，岩体破碎，整体性差。物探揭露隧道址存在多组低阻带，推测为节理密集发育带。隧址区发育岩溶不良地质，水文地质条件复杂	
2	六合左 线隧道	K11+8 34	K12+ 920	1086	11.77×7 .1	分离式	隧道位于溶蚀侵蚀丘陵、低山地貌区，地面标高175.2~521.4m，相对高差约346.2m，山体植被发育，地形陡峻。穿越地层主要为三叠系逻楼组灰岩及其风化层组成。洞口浅埋段为坡残积粉质粘土及强风化层；洞身主要为中~微风化层，围岩等级为V~III级，围岩、层理节理裂隙发育，岩体破碎，整体性差。物探揭露隧道址存在多组低阻带，推测为节理密集发育带。隧址区发育岩溶不良地质，水文地质条件复杂	射流通风
	六合右 线隧道	YK11 +826	YK1 2+92 8	1102				
3	六峒左 线隧道	K16+2 05	K17+ 434	1229	11.77×7 .1	分离式	隧道位于溶蚀侵蚀丘陵、低山地貌区，地面标高181.9~460.4m，相对高差约279.2m，山体植被发育，地形陡峻。穿越地层主要为三叠系逻楼组灰岩、白云质灰岩及其风化层组成。洞口浅埋段为坡残积粉质粘土及强风化层；洞身主要为中~微风化层，围岩等级为V~III级，围岩、层理节理裂隙发育，岩体破碎，整体性差。物探揭露隧道址存在多组低阻带，推测为节理密集发育带。隧址区发育岩溶不良地质，水文地质条件复杂	射流通风
	六峒右 线隧道	YK16 +197	YK1 7+42 4	1227				
4	拉丘左 线隧道	K18+1 53	K18+ 445	292	14.07×7 .73	小净距隧道	隧道位于溶蚀侵蚀丘陵、低山地貌区，地面标高202.2~270.8m，相对高差约68.6m，山体植被发育，地形陡峻。穿越地层主要为石炭系大埔组及巴平组白云质灰岩、白云质灰岩及其风化层组成。洞口浅埋段为坡残积粉质粘土及强风化层；洞身主要为中~微风化层，围岩等级为V~IV级，围岩、层理节理裂隙发育，岩体破碎，整体性差。物探揭露隧道址存在多组低阻带，推测为节理密集发育带。隧址区发育岩溶不良地质，水文地质条件复杂	自然通风
	拉丘右 线隧道	YK18 +150	YK1 8+43 8	288				

2.3.5.2 隧道布设技术标准

- (1) 公路等级：双向四车道高速公路；
- (2) 汽车荷载等级：公路-I级；
- (3) 设计行车速度：100km/h；
- (4) 长隧道建筑限界净宽： $0.75+0.75+2\times 3.75+1+0.75=10.75\text{m}$ ；

(5) 短隧道（采用与路基同宽）建筑限界净宽： $0.75+1.0+2\times 3.75+3.0+0.75=13.0\text{m}$ ；

(6) 建筑限界净高：5.0m；

(7) 通风卫生标准：正常运营时允许 CO 浓度 250~300ppm；交通阻滞时 CO 浓度 300ppm（20min 以内）。

2.3.5.3 典型隧道

虾公山隧道中心桩号为 K4+116，全长 2469.5m，为主要分离隧道，洞口设小净距隧道，洞身最大埋深 323m。隧道洞身平曲线由圆曲线和直线组成，其中最小半径为 1350m，隧道采用单坡，纵坡值为 2.0%。隧址属低山地貌，地形起伏较大，岩性为灰岩夹白云岩及白云质灰岩、灰岩夹煤层、炭质页岩、泥质砂岩、硅质岩。进口及进洞端、出口及出口端主要遇坡残积土、全~强风化，围岩级别为 IV~V 级；洞身主要为中风化岩，围岩级别为 II~IV 级。出洞段与北西向断裂相交，围岩破碎，围岩级别较低。隧道地下水为基岩裂隙水、基岩岩溶裂隙水及溶洞水，水量中等。工程地质条件总体一般。岩溶及煤系地层（可能含瓦斯）是主要的工程问题。

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 3 处，详见表 2.15。

表 2.15 互通立交设置一览表

序号	互通名称	中心桩号	间距 (km)	连接道路	连接道路等级	互通型式
K 线互通						
1	全村枢纽互通	K0+000	/	汕头至昆明高速公路在建的融水至河池高速公路	高速公路	异形十字交叉
2	同德互通立交	K20+717.298	20.72km	县道 X966	三级公路	A 型单喇叭匝道上跨
3	北山互通立交	K42+250.858	21.53km	县道 X905	三级公路	A 型单喇叭匝道上跨

① 全村枢纽：全村枢纽互通位于河池市德胜镇东南侧，主线与汕昆高速、融水至河池高速公路形成十字交叉。被交路为汕昆高速公路，汕昆高速设计速度 100 km/h，路基宽度 26.5m，为双向四车道高速公路；融水至河池高速公路，设计速度 100 km/h，路基宽度 26.0m，为双向四车道高速公路。全村枢纽设置主要解决本项目与汕昆高速、融水至河池高速的交通转换，互通主要交通流方向为往河池方向。

② 同德互通式立交：同德北互通式立交位于北牙瑶族乡往北方向，为山间丘陵地带，该互通为一般服务型互通立交，主要服务于北牙北瑶族乡及 X863 县道周边牛头村、牛坪村、马栏村、高岭村等沿线村镇。X863 公路，为二级公路，路基宽度 13 m，路面宽度 11.5 m。

同德北互通主要交通流为河池方向，互通选用 A 型单喇叭形式，匝道设计速度 40 km/h，匝道平曲线最小半径 60 m，设匝道收费站一处，收费车道为 3 进 5 出。

③北山互通式立交：北山互通立交位于北山镇东北侧，主要服务北山镇及 X905 沿线附近乡镇，被交路为 X905，北山互通立交段采用 A 型喇叭，为减少农田占用，同时更好地适应地域地形条件，立交匝道尽可能避让农田及水系。

互通设计范围 K41+800~K42+980，设计速度为 120km/h。交叉桩号为 K42+250.858，交叉角度 90°；路线下穿匝道，互通范围内主线为圆曲线，半径 2500m，最大纵坡 1.9%，最小凹曲线半径 28000。C、D 匝道为单向单车道路基宽 9.0m，A 匝道为对向三车道路基宽 18m，设计速度 40 km/h。

2.3.7 沿线设施

(1) 服务管理设施

拟建公路设服务区 1 处；收费站 2 处，管理中心 1 处，养护工区 1 处，其中营运管理中心、养护工区和北山匝道收费站合建。

服务管理设施布设情况详见表 2.16。

表 2.16 项目服务管理设施布设情况一览表

序号	桩号（位置）	服务设施	占地特征	与敏感区位置关系
1	K20+717.298	同德匝道收费站	旱地	——
2	K37+553.952	北山服务区	旱地	——
3	K42+250.858	北山匝道收费站（与营运管理中心、养护工区、北牙集中居住区合设）	旱地	——

(2) 交通安全设施

交通安全设施的设计以“保障道路畅通、行车安全、技术先进、经济合理”为原则。本项目交通安全设施由安全护栏、交通标志、标线、隔离设施、防眩设施、视线诱导设施、防落物网、防撞垫等组成。

(3) 监控系统

监控系统采用分中心和外场设备两级监控方式。监控数据通过收费站传至监控分中心。

2.4 工程征占地及拆迁情况

（1）工程征占地

拟建公路总占地 502.86 hm²，其中永久占地 312.33hm²，临时占地 190.53hm²。具体占地情况见表 2.17。

（2）工程拆迁

拟建公路全线工程拆迁建筑物面积 2144.35m²，其中砖混房面积 700.1m²、简易房面积 1444.25m²。拟建公路拆迁采用货币拆迁制，由沿线地方政府包干负责相关拆迁工作。

2.5 工程土石方

项目开挖土石方总量为 1014.9 万 m³；填方总量为 784.95 万 m³；调入土方 29.95 万 m³；永久弃方为 259.9 万 m³（运至弃渣场处理），土石方平衡见表 2.18，图 2.13。

（1）弃渣场

拟建公路设置弃渣场 14 个，面积共 42.02hm²，容渣量 457.0 万 m³，占地类型为沟谷地，周边无较大汇水。弃渣场的详细情况见表 2.19。

（2）临时堆土场

拟建公路设置 10 处临时堆土场，面积共 8.03hm²，最大容量 55.8 万 m³，占地类型为沟谷地或平地，周边无较大汇水。临时堆土场的详细情况见表 2.20。

（3）取土场

拟建公路设置 1 处取土场，面积共 4.6hm²，取土量 29.95 万 m³，占地类型为沟谷地或平地，周边无较大汇水。取土场的详细情况见表 2.21。

（4）施工营地

施工生产生活区包括施工营地、预制场、拌和场。详细情况见表 2.22。

① 选址原则

- a. 严禁在自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等敏感区设置施工营地；
- b. 尽量利用沿线居民点民房；
- c. 尽量利用现有路基作为桥梁预制场；
- d. 施工场地设置应满足大型桥梁施工的需求；
- e. 尽量减少对耕地、林地等的占用，远离河道。

② 设置情况

根据上述设置原则，参照类似工程，结合项目各类工程构造物分布情况，水保方案编制单位、工可编制单位及建设单位共同拟定施工生产生活区布置方案。

（5）施工便道

项目施工便道共 78928m，占地 48.58hm²。

拟建公路施工便道包括主体工程施工便道，以及通往弃渣场、堆土场和施工生

产生活区的施工便道。

拟建公路在设置施工便道充分考虑利用现有国省干线公路及县乡道路，但仅靠现有道路很难满足施工需要，因此必须在适当的路段修筑一些新的进场便道。结合本工程的特点和公路沿线环境特征，在现场踏勘的基础上，经与水保方案编制单位共同协商，经估算，项目施工便道 78.928km，占地类型为旱地和其他林地，新建施工便道不占用基本农田、重点公益林。拟建公路新建施工便道路宽 5m，每 200m 设置 1 处 2.5m 宽的错车道。施工便道均为砂石路面，详见表 2.23。拟建公路施工便道防护措施典型设计图见附图 18。

表 2.23 拟建公路施工便道布设情况一览表

序号	项目	位置	长度 (m)	占地面积 (hm ²)		
				旱地	其他林地	小计
1	主体工程便道	路基两侧	36509	8.23	19.28	27.51
2	弃渣场便道	沿线一侧	28312	3.22	12.48	15.7
3	取土场便道	沿线一侧	2000	0.25	1.45	1.7
4	施工生产生活区便道	沿线一侧	12107	1.21	2.46	3.67
合计			78928	12.91	35.67	48.58

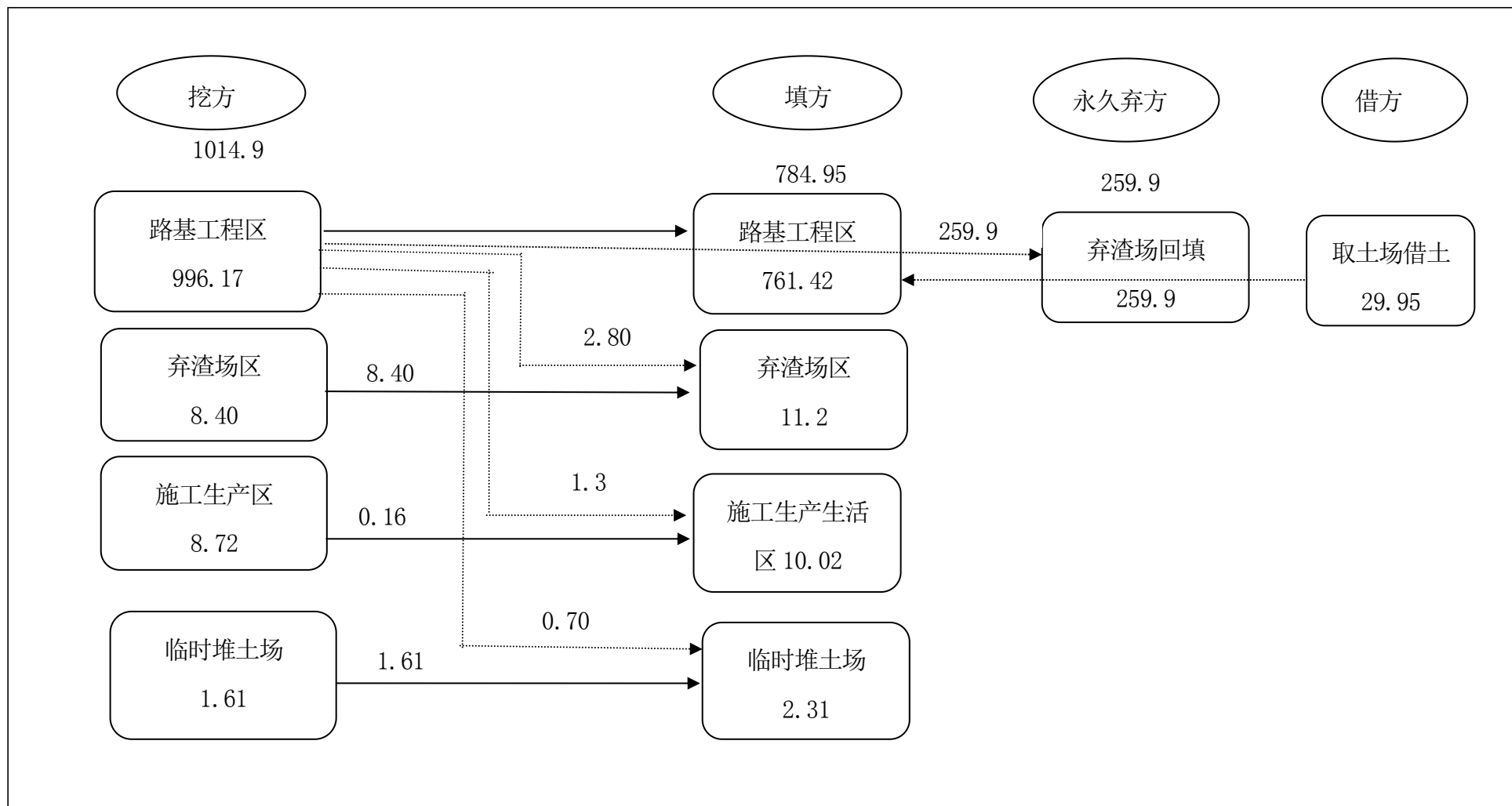


图 2.13 土石方平衡见图

表 2.17 项目占地类型一览表 单位: hm²

行政区	起迄桩号	土地类别及数量														
		基本农田	耕地			园地	林地			厂矿用地	其他农用地	交通用地		城乡建设用地		未利用地
			水田	旱地	菜地		有林地	灌木林地	其他林地			铁路用地	公路用地	建制镇	村庄	
河池市宜州区德胜镇	起点~K6+781	41.94	5.82	36.12		0.00	4.80	0.16	4.34		0.00	0.00	0.00	0.00	0.0044	1.74
河池市宜州区怀远镇	K6+781~K11+182	9.65	0.22	9.43		0.00	13.16	1.22	3.94		0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	1.83
河池市宜州区同德乡	K11+182~K26+918	34.79	1.56	33.23		0.00	16.29	3.55	10.85		0.14	0.00	0.00	0.00	0.1114	12.46
河池市宜州区北牙瑶族乡	K26+918~K36+240	28.36	5.49	22.87		0.00	24.01	0.43	5.95		0.35	0.00	0.00	0.00	0.0000	5.39
河池市宜州区北山镇	K36+240~K44+153	24.02	2.60	21.42		2.82	9.21	0.00	23.16		0.00	0.00	0.09	0.00	0.0000	6.12
河池市宜州区石别镇	K44+153~终点	14.19	0.00	14.19		0.00	4.33	0.23	1.68		0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.98
小计		152.95	15.69	137.26		2.82	71.80	5.60	49.93		0.49	0.00	0.09	0.00	0.1158	28.53
取土场			0.46	0.46					3.68							
弃渣场			4.20	25.21					12.61							
临时堆土场				7.06			0.97									
施工生产生活区			8.0	53.7					25.6							
施工便道区				12.91					35.67							
小计			12.66	99.34			0.97		77.56							
合计		152.95	28.35	236.6	0	2.82	72.77	5.60	127.4		0.49	0.00	0.09	0.00	0.12	28.53
永久占地汇总											312.33					
临时占地汇总											190.53					
合计											502.86					

表 2.18 项目土石方平衡表

拟建公路	挖方 (万 m ³)	填方 (万 m ³)	借方 (万 m ³)	弃方 (万 m ³)	备注
K0+000~K10+510	233.427	173.65	3.15	104.25	全村互通、含虾公山隧道洞渣
K10+510~K20+000	131.937	98.15	21.0	/	含六合隧道洞渣、含六峒隧道、含拉丘隧道
K20+000~K30+000	263.874	196.3	3.5	86.04	同德互通
K30+000~K40+000	243.576	211.15	1.6	42.11	北山服务区
K40+000~45+672.12	142.086	105.7	0.7	27.5	北山互通
全线合计	1014.9	784.95	29.95	259.9	

表 2.19 弃渣场概况一览表

序号	桩号	位置	所属区县	最大容渣量(万 m ³)	弃渣量(万 m ³)	松方(万 m ³)	上游汇水面积(hm ²)	最大堆高(m)	占用土地(hm ²)			地形地貌
									林地	旱地	小计	
1	K0+050	左 300 m	河池市宜州区德胜镇	39.5	22.9	36.13	4.92	13	3.74		3.74	沟谷地
2	K6+100	左 320 m	河池市宜州区怀远镇	39.0	22.55	35.67	3.43	14.5	1.81	1.49	3.30	沟谷地
3	K6+700	左 130 m	河池市宜州区德胜镇	36.1	20.52	33.04	7.66	16		3.25	3.25	沟谷地
4	K8+000	左 50 m	河池市宜州区怀远镇	38.9	21.78	35.58	8.71	13	1.21	1.5	2.71	沟谷地
5	K10+350	左 600 m	河池市宜州区怀远镇	29.4	16.5	26.95	8.05	18.6		0.92	0.92	沟谷地
6	K20+200	左 800 m	河池市宜州区同德乡	31.5	15.89	28.85	6.14	16.5	7.39		7.39	沟谷地
7	K23+000	右 500 m	河池市宜州区同德乡	25.5	14.45	23.4	7.79	17		2.57	2.57	沟谷地
8	K24+700	左 100 m	河池市宜州区北牙瑶族乡	34.5	20.4	31.58	6.77	18	5.20		5.20	沟谷地
9	K24+800	右 60 m	河池市宜州区北牙瑶族乡	37.5	21.5	34.31	5.15	15	0.89	1.36	2.25	沟谷地
10	K27+600	右 260 m	河池市宜州区北牙瑶族乡	26.5	13.8	24.31	2.52	13	0.91		0.91	沟谷地
11	K37+900	左 300m	河池市宜州区北山镇	35.9	20.38	32.85	6.04	18		4.56	4.56	沟谷地
12	K38+300	右 160 m	河池市宜州区北山镇	37.8	21.73	34.58	4.43	14.8	3.23		3.23	沟谷地
13	K42+650	右 100 m	河池市宜州区北山镇	21.0	13.95	19.31	7.66	17.5	0.23	0.86	1.09	沟谷地
14	K43+750	左 200 m	河池市宜州区石别镇	23.9	13.55	21.95	8.7	16	0.89		0.89	沟谷地
小计				457.0	259.90	418.51	87.97		25.5	16.52	42.02	

表 2.20 临时堆土场表概况一览表

序号	桩号	位置		最大容量 (万 m ³)	堆土量 (万 m ³)	松方	汇水面积 (hm ²)	最大堆高 (m)	水田	面积 (hm ²)				地形地貌	施工便道数量 (m)		
		左(m)	右(m)							旱地	林地	草地	合计		新建	农用道路拓宽	小计
1	K0+160	110		6.4	4.48	5.82	3.5	7.3		0.92				沟谷地	30		30
2	K2+350		230	3.3	2.31	3.00	4.2	6.5				0.47		平地	45	35	75
3	K6+100	330		4.8	3.36	4.36	3.44	5.7		0.69				沟谷地	120		120
4	K10+400		200	7.2	5.04	6.55	3.57	5.5		1.04				缓坡地	80	40	120
5	K20+300	100		3.6	2.52	3.27	1.53	7.5		0.52				缓坡地	60		60
6	K25+700	150		4.8	3.36	4.36	3.42	6.8		0.69				缓坡地	70		70
7	K28+200		120	3.5	2.45	3.18	2.56	7.6				0.50		沟谷地	230	15	245
8	K32+330	150		6.4	4.48	5.82	4.33	6.4		0.92				沟谷地	150		150
9	K36+450	300		7.3	5.11	6.64	3.78	7.3		1.05				缓坡地	45		45
10	K41+150		260	8.5	5.95	7.73	4.35	4.8		1.22				沟谷地	30	20	50
	合计			55.8	39.06	50.73	34.68			7.06		0.97	8.03		860	110	970

表 2.21 取土场概况一览表

序号	桩号	地形	土地类别及数量 (hm ²)			取土量 (万 m ³)
			水田	旱地	林地	
1	K14+500	丘陵地	0.46	0.46	3.68	29.95
合计			4.6			29.95

表 2.22 施工营地一览表

项目	中心桩号	位置	建设内容	所属县、乡	土地类别及数量 (hm ²)		
					水田	旱地	林地
施工 营地	K1+100	左 350m	施工营地、大型预制场、拌合站、加工厂	河池市宜州区德胜镇	4.65	29.9	13.95
	K20+500	右 300m	施工营地、大型预制场、拌合站、加工厂	河池市宜州区德胜镇	1.8	12.6	5.4
	K37+000	右 280m	施工营地、大型预制场、拌合站、加工厂	河池市宜州区北牙瑶族乡	0.15	2.4	0.85
	K41+300	右 250m	施工营地、大型预制场、拌合站、加工厂	河池市宜州区北山镇	1.35	8.8	5.35
合计					87.2		

2.6 施工方案

2.6.1 施工流程

项目施工流程见图 2.14:

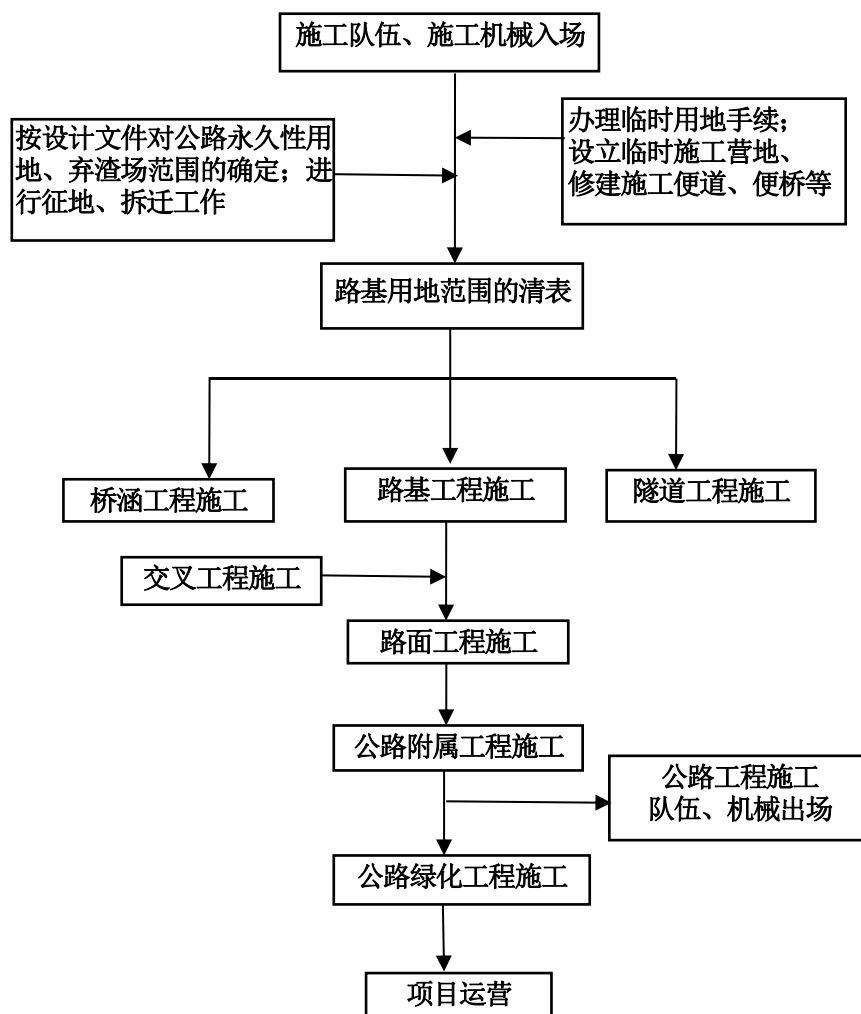


图 2.14 项目施工流程示意图

2.6.2 施工工艺及组织计划

(1) 施工工艺

主要工程施工工艺如下：

① 清基工程

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

② 路基工程

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

石破碎颗粒满足清方要求，机械化清运土石方。

③ 路基防护与排水工程

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

④ 桥梁工程

a. 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。

b. 桥梁下构施工

一般 30m 以下墩高采用受力明确的双圆柱式桥墩；当墩高在 30~60m 之间时，可根据实际情况选用薄壁墩、矩形墩；当墩高大于 60m 时，可采用变截面空心薄壁墩。

拟建公路桥梁基础型式以桩基础为主。桩长较短的嵌岩桩可采用人工挖孔桩，施工简单经济，当遇到软弱夹层等容易造成塌孔的地质情况、地下水位较高、地层含有有害气体时采用冲击成孔。

桥台一般采用肋板式桥台、桩柱式台。桥台基础形式根据岩石的风化程度确定，一般采用桩基础。当地质条件好时，可考虑 U 台配扩大基础。

⑤ 隧道工程

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

施工开挖岩体时因岩体是隧道结构体系中的主要承载单元，为充分保护岩体，

减少对岩体的扰动，避免过度破坏其强度，采用光面爆破、预裂爆破或机械掘进等方式。

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

⑥ 路面工程

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

⑦ 交叉工程

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

⑧ 附属工程

包括管理中心、收费站、服务区的建设，以及各种配套的监控系统、收费系统、通信系统等机电设备的安装与调试；此外则为公路交通安全设施的安装，包括护栏、道路交通标志、路面标线、隔离设施、防眩设施、视线诱导标等。其它包括环保设施等。

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

⑨ 绿化工程

项目的绿化工程包括边坡植草防护、大型互通立交、管理中心、服务区的绿化与美化，及路侧用地范围内的路树建设，其中草被建设采用喷播草种或植草皮的方式，乔、灌采用苗木移栽的方式进行。

（2）施工组织计划

① 施工组织设计

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。

(3) 重点工程施工组织

拟建公路重点工程主要为长隧道，类比同类工程项目控制性工程施工组织概况如下：

① 施工总平布置

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

② 施工方法

洞口施工：植被清除→洞口边、仰坡开挖防护→洞口排水。

洞门施工：洞门修筑→明洞施工→进洞施工。

洞身施工：

出渣运输：采用装载机配合自卸车进行运输出渣。

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

隧道衬砌：立模→钢筋制作及安装→灌注混凝土。

仰拱、铺底施工。

隧道路面及其他附属工程施工。

2.7 工程分析

2.7.1 与相关规划符合性分析

2.7.1.1 与高速公路路网规划及规划环评的相符性

河池（宜州）西过境线公路是《广西高速公路网规划（2018~2030年）》联 25 线的宜州西片区路段，也是提高过境效率 7 条城市过境线高速中的河池（宜州）过境线。本项目走向与规划基本一致。拟建公路与广西高速公路网规划位置关系图见附图 4。

《广西高速公路网规划（2018-2030年）环境影响报告书》（2018年9月取得自治区环保厅审查意见）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 2.24。

表 2.24 项目环评对规划环评要求的落实情况

序号	规划环评的具体要求		项目落实情况
1	路线优化方案	禁止禁止穿越自然保护区的核心区和缓冲区，应尽量远离自然保护区实验区，避免分割自然保护区。禁止穿越风景名胜区核心景区，并尽量避让风景名胜区其他区域。路线禁止穿越饮用水水源一级保护区，选择尽可能远离饮用水水源二级保护区和准保护区的方案	项目选线未穿越自然保护区、风景名胜区；未穿越饮用水水源准保护区，不涉及一级、二级保护区
2	生态环境保护措施建议	路线尽量远离自然保护区、动物主要栖息地等；设置合理的通道，保证一定的桥隧比，尽量降低对动物的阻隔；加强对施工人员宣传教育，加强施工期水土保持等措施	本次评价设置有一定数量的桥梁和通道，可用于两侧动物来往通道；本评价建议加强对施工人员的宣传教育，禁止施工人员猎杀野生动物，并按项目水土保持方案采取相应的水土保持措施
3	声环境保护措施建议	路线尽量避让敏感建筑，合理安排施工时间，尽量擦用低噪声路线结构，对噪声超标建筑采取适当的降噪措施	项目沿线均为村庄，也避开敏感建筑；项目采用沥青混凝土路面，属于低噪声路面结构；本评价建议临近敏感点路段施工尽量避开午间和夜间，并对噪声超标敏感点采取设置声屏障、换装隔声窗等措施
4	水环境保护措施建议	对不能纳入城镇污水收集系统的交通附属设施污水，应经自设的污水处理设施处理后方可排放；穿越水源二级保护区路段需设置相应的事故应急设施	本评价建议项目服务及管理设施设置污水处理装置，污水在处理达标后排入周边农灌旱渠。本次评价要求位于水源保护区内的路段要求采取“封闭式”路基排水方式等环保措施，并设置事故应急池等事故应急设施
5	环境空气保护措施及建议	加强施工期扬尘治理，加强公路绿化	本评价要求预制场、拌合站、混凝土搅拌站、施工便道、取弃土场等易产生扬尘的临时工程应合理选址，尽量远离环境空气敏感目标；施工期加强洒水降尘等措施

2.7.1.2 与城乡规划符合性

本项目均未穿越沿线县城、乡镇总体规划范围，不会对沿线城镇规划造成干扰。

2.7.2 环境影响因子分析

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

2.7.2.1 设计期环境影响因子分析

本项目设计期对环境的影响分析见表 2.25。

表 2.25 设计期环境影响分析

设计类型	工程设计内容	环境影响
选址选线	路线走向	① 拟建公路新建路段改变了项目所在地原有声环境功能区的类别,使部分距离新建公路较近的敏感点所处的声环境功能区类别由 1 类区变为 4a 类区,受交通噪声的影响明显加重;同时,受汽车尾气的影响也明显加重。② 公路永久占地占用耕地、林地使农林减产。路线穿越水源保护区等敏感区可能对水源取水口或周边生态、水环境产生不利影响。通过合理选线避让敏感区,减轻水环境影响和生态影响。③ 工程选线、互通立交选址及设计应充分考虑沿线区县及乡镇的总体规划
土方工程	土方平衡	考虑土石方纵向调配与平衡,减少取弃土场的设置和占地。多余弃土用于农田恢复,对农业生产有利。合理设计公路纵断面,尽量做到填方和挖方平衡,可以减少工程弃土量,减少生态及固体废物方面的环境影响
排水工程	采用边沟收集雨水	本项目路面径流由边沟收集后排入沿线沟渠,不会发生地表漫流现象
交通工程	交叉工程	新建公路阻隔了公路两侧居民的通行,立交、通道、人行天桥的设置可以减轻阻隔影响
隧道工程	隧道进出口位置	隧道地下工程段可作为动物通道,通过合理设置隧道进出口避免对动物迁徙通道的影响

2.7.2.2 施工期环境影响因子分析

(1) 施工期环境影响分析

工程施工期将进行路基挖填方、交叉工程建设、摊铺灰土和沥青混凝土路面。在工程沿线设置取弃土场、施工便道、施工场地、施工营地等。这些工程施工将直接导致占用耕地、林地,破坏植被,引发水土流失,产生施工噪声,影响桥梁所跨越的河流水质,产生扬尘和沥青烟气污染周围环境空气,并对周围的环境产生一定的影响。本项目施工期主要工程环境影响识别具体见表 2.26。

表 2.26 施工期主要环境影响因素识别

环境要素	主要影响因素	影响简析	影响性质
声环境	施工噪声	公路施工中施工机械较多,施工机械噪声属突发性非稳态噪声源,对周围声环境产生一定影响	短期可逆
	运输车辆	拟建公路的筑路材料采用汽车运输,其交通噪声将影响沿线声环境	不利
环境空气	扬尘	① 粉状物料的装卸、运输、堆放、拌合过程中有大量尘散逸到周围环境空气中;② 施工运输车辆行驶会产生扬尘	短期可逆
	沥青烟气	沥青搅拌及铺设过程中产生的沥青烟气中含有 THC、TSP 及苯并[a]芘等有毒有害物质	不利
生态	永久占地	① 项目主要占用林地和耕地,植被破坏后将不利于当地生态环境的恢复,影响野生动物活动;② 占用的农田,将减少当地的耕地绝对量和人均耕地面积	长期不利不可逆
	临时占地	临时占地对生态、地表植被、农业生产等产生一定的影响。	
	水土流失	① 施工前期深挖段的路堤、路堑,弃渣场会产生水土流失;② 取土时易造成地表植被受损,将增加区域水土流失量	短期不利可逆
	隧道施工	① 对山体植被及隧道洞口植被产生影响;② 施工活动对野生动植物的影响	

表 2.26 施工期主要环境影响因素识别（续）

环境要素	主要影响因素	影响简析	影响性质
地表水环境	桥梁施工	拟建公路沿线跨越龙江河，桥梁施工会产生的施工泥渣，及施工期管理不当导致少量机械漏油，将可能影响水质	短期可逆不利
	施工营地等临时占地	施工营地和施工场地的生活污水、施工废水对周围水体水质也会产生一定的影响	
固体废物	施工废渣	桩基钻渣和废弃土方堆存占用土地、产生扬尘	短期可逆不利
	生活垃圾	施工营地生活垃圾污染环境	

(2) 重点工程施工期环境影响分析

长隧道施工工序及产污节点见图 2.15。

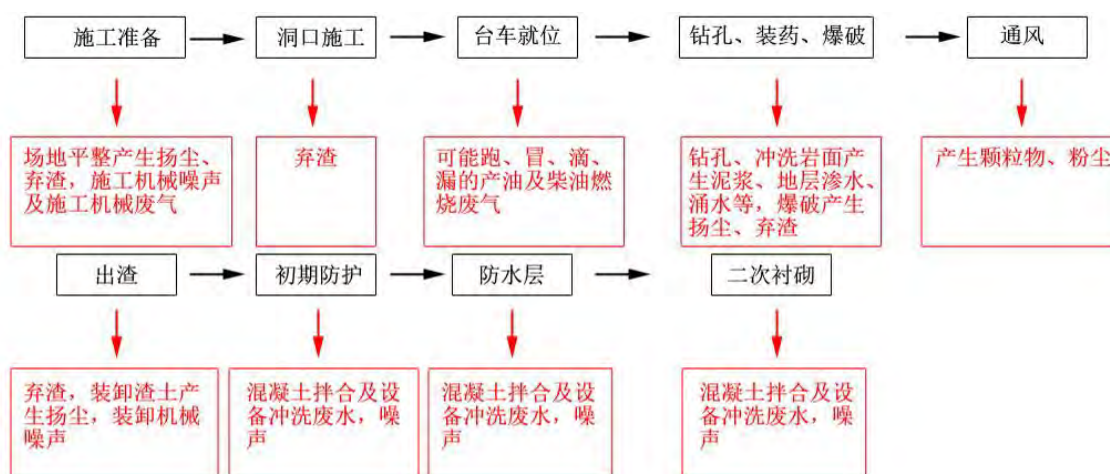


图 2.15 隧道施工工序及产污节点

2.7.2.3 营运期环境影响因子分析

拟建工程建成通车后，此时公路临时占地（取弃土场、施工场地、施工营地等）生态影响逐步消失，公路边坡已经得到良好的防护，公路绿化系统已经建成。因此，交通噪声将成为营运期最主要的环境影响因素，此外，装载有毒、有害物质的车辆运输、公路辅助设施(服务区、收费站等)产生的废水污染物也不容忽视。具体见表 2.27。

表 2.27 营运期主要环境影响识别

环境要素	影响因素	工程影响分析	影响性质
声环境	交通噪声	在公路上行驶的机动车辆噪声源为非稳态源。高速公路营运后，车辆的发动机、冷却系统、传动系统等部件均会产生噪声，另外，行驶中引起的气流湍动、排气系统、轮胎与路面的摩擦等也会产生噪声，会对沿线一定范围内敏感点造成一定的影响	长期、不利、不可逆、明显
环境空气	汽车尾气	汽车尾气的排放对公路两侧一定范围内的环境空气造成影响；营运车辆路面扬尘对空气质量产生影响	长期、不利、不可逆、轻微

表 2.27 营运期主要环境影响识别（续）

环境要素	影响因素	工程影响分析	影响性质
水环境	路面径流	降雨冲刷路面，产生的路面径流初期雨水排入沿线的河流会产生轻度的污染影响	长期、不利、不可逆、轻微
	辅助设施污水排放	道路辅助设施（服务区、收费站、养护工区等）产生的污水排放会产生一定污染影响	长期、不利、不可逆、轻微
	危险品运输事故	装载危险品的车辆在经过水源保护区路段、跨河路段等发生交通事故造成危险品泄漏，可能会对水体水质及水源保护区取水口水环境产生污染影响，但事故发生概率很低	长期、不利、可逆、严重
生态	汽车噪声	交通噪声将影响公路沿线附近动物的原有生境，有一定驱赶作用	长期、不利、不可逆、轻微
	公路阻隔	全封闭的高速公路将对陆生野生动物的活动区间产生一定的阻隔限制作用	
固废	生活垃圾	营运期生活垃圾污染环境	长期、不利、不可逆、轻微

2.7.3 污染源源强分析

2.7.3.1 生态影响源分析

（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 2.28。

表 2.28 拟建公路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	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	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

表 2.28 拟建公路主体工程施工期生态影响（续）

序号	工程项目	生态影响分析	影响性质和程度
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、取土场、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 2.29。

表 2.29 拟建公路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	取土场	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
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) 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。

2.7.3.2 大气环境污染源源强分析

(1) 施工期大气污染源分析

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 2.30。

表 2.30 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) 营运期大气污染源分析

① 汽车尾气

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

汽车尾气中的主要污染物是：CO、HC、NO_x 及固体颗粒物等，曲轴箱泄漏和油箱、化油箱蒸发主要是 HC，汽车各部位的相对排放量见表 2.31。

表 2.31 汽车各部位污染物相对排放量 单位：%

排放源	排放物种类及其排放量		
	CO	NO _x	HC
曲轴箱	1~2	1~2	25
燃油系统	0	0	10~20
排气管	98~99	98~99	55~65

汽车排放污染物的数量和种类，是由多种因素决定的，如燃油的品种、汽车的载重量、发动机性能、汽车运行工况、道路状况、当地的地形条件和气象条件等。

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

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

$$Q_j = \sum_{i=1}^k (A_i E_{ij} / 3600)$$

式中：I ——表示汽车分类，分为大型车、中型车、小型车；

A_i ——表示 i 类车辆预测年的车流量，辆/h；

E_{ij} ——表示 i 类车辆 j 种污染物的单车排放因子，mg/(辆·m)。

本项目汽车污染物单车因子排放参数采用 GB17691-2005《车用压燃式发动机排气污染物排放限值及测量方法》及 GB18352.2-2013《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第 V 阶段）》推荐的参数。2017 年以后全国各地开始逐步实行国 V 标准。因此单车排放因子营运期按照“国 V”标准取值。详见表 2.32。

表 2.32 汽车尾气污染物单车因子排放参数

项目类别		NO _x	CO
IV阶段标准值 (g/km·辆)	RM≤1305kg	0.060	1.0
	1305 kg<RM≤1760 kg	0.075	1.81
	1760 kg<RM	0.082	2.27

评价选取 NO₂、CO 作为典型污染因子进行评价，根据各预测年预测交通量、车型比等分别计算得到拟建公路 NO₂、CO 排放源强计算结果见表 2.33。

表 2.33 营运期污染物排放平均源强 单位: mg/(m·s)

名称	污染物种类	营运年		
		2026 年	2032 年	2040 年
拟建公路	NO ₂	0.00135	0.0333	0.0479
	CO	0.316	0.583	0.713

注: NO₂ 由 NO_x 乘以 0.88 转换。

② 服务设施大气污染源强

拟建公路配套设置服务区 1 处（北山服务区），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、汽车维修等（服务区加油站不属于本次工程内容）。服务区大气污染源主要为厨房油烟排放，为无组织排放。

2.7.3.3 噪声污染源分析

(1) 施工期噪声污染源分析

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 2.34。

表 2.34 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	ZL502 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) 营运期噪声污染源分析

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

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：

$$\text{小型车} \quad L_{os} = 12.6 + 34.73 \lg VL$$

$$\text{中型车} \quad L_{om} = 8.8 + 40.48 \lg VM$$

$$\text{大型车} \quad L_{oh} = 22.0 + 36.32 \lg VH$$

式中：右下角注 S、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 2.12。根据设计资料，项目大、中、小车型比为 25.74:8.48:65.77，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 2.35。

表 2.35 营运期各车型单车噪声排放源强 单位：dB (A)

路段	车型	2026 年		2032 年		2040 年	
		昼	夜	昼	夜	昼	夜
全村枢纽互通~同德互通立交路段	大型车	86.35	86.21	86.55	86.33	86.82	86.52
	中型车	80.47	80.27	80.76	80.45	81.12	80.71
	小型车	79.53	79.57	79.42	79.53	79.17	79.44
同德互通立交路段~K27+700	大型车	86.38	86.23	86.61	86.37	86.88	86.57
	中型车	80.52	80.30	80.83	80.50	81.19	80.77
	小型车	79.51	79.57	79.38	79.52	79.08	79.41
K27+700~北山互通立交路段	大型车	89.26	89.10	89.53	89.28	89.77	89.45
	中型车	83.73	83.51	84.11	83.75	84.41	84.00
	小型车	82.26	82.32	82.09	82.25	81.81	82.16
北山互通立交路段~终点路段	大型车	89.26	89.10	89.54	89.28	89.79	89.47
	中型车	83.73	83.51	84.13	83.76	84.43	84.01
	小型车	82.26	82.32	82.08	82.25	81.79	82.15

2.7.3.4 振动污染源分析

隧道爆破产生震动会影响建筑物的安全，爆破震动影响大小可以用建筑物的安全震动速度来衡量，采用 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 2.36 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 2.36 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

2.7.3.5 水环境污染源分析

(1) 施工期水污染源分析

① 桥梁施工

推荐方案共设置大桥 12 座；中、小桥 12 座，桥梁墩、台基础开挖，产生的开挖物进入受纳水体，以及裸露的墩台、临河侧路基受雨水冲刷均易导致受纳水体局部水域 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受纳水体 SS 浓度增加。

② 施工生活废水

参照《公路建设项目环境影响评价规范》，施工人员每人每天生活用水量按 150L 计，污水排放系数 0.8，则按下述公式计算得到每个施工人员每天产生的生活污水量。

施工营地生活污水量按以下公式计算：

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

式中： Q_s —每人每天生活污水排放量，（t/人·d）；

k —生活污水排放系数（0.6~0.9），取 0.8；

q_1 —每人每天生活用水量定额，（L/人·d），以 150L/人·d 计。

根据上式，计算得到施工人员每人每天排放的生活污水量约为 0.12t。

施工营地和施工人员数量依据所承包路段的工程量大小确定，而目前项目属于可研阶段，尚未确定施工营地的具体位置和数量。类比同类项目，项目拟设施工营地 4 处，平均每处每天施工人员为 100 人。经估算，污水日产生量为 48t/d。

施工期生活污水主要是施工生产生活区施工人员就餐和洗涤所产生的污水及粪便污水，主要含油脂、洗涤剂等各类有机物。施工营地生活污水污染物成分及其浓度详见表 2.37。施工生活污水如未经处理直接排入附近水体，会对周边水体造成

一定污染。

表 2.37 施工期生活污水成分及浓度表

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

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) 营运期水污染源分析

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 2.38。

表 2.38 路面雨水污染物浓度

拟建公路	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；养护工区 1 处（与管理中心合建）；收费站 2 处。

a. 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 0.8。

服务区、养护工区、监控管理中心固定人员用水量按 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。

b. 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）污水按 3t/d 计。

c. 废水浓度

结合广西现有高速公路服务设施污水产生情况，确定各服务设施废水主要污染物浓度见表 2.39。

表 2.39 拟建公路各服务设施废水主要污染物浓度 单位：mg/L

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

d. 服务设施污水产生量估算

项目各服务设施运营远期，拟建公路服务设施污水产生量见表 2.40，污染物产生量见表 2.41。

表 2.40 拟建公路服务设施污水产生量一览表

序号	名称	服务设施人员数量	污水量 (t/d)	备注
1	北山服务区	固定人员：服务区 50 人；污水 6.0t/d； 流动人员：4000 人/d，污水 48.0t/d；含油 污水：3.0t/d	57.0	1 处
2	同德收费站	收费站固定人员：20 人，污水 1.0t/d；	1.0	1 处
3	北牙收费站（与养护工 区、监控管理中心合建）	收费站固定人员：20 人，污水 1.0t/d；监 控中心 40 人，污水 4.8 t/d；养护工区 10 人，污水 1.2 t/d；	7.0	1 处

表 2.41 拟建公路各服务设施主要污染物产生量一览表

辅助设施名称		污水排放量 (t/a)	污染物处理前产生量 (t/a)				
			SS	COD	BOD ₅	氨氮	石油类
北山 服务区	生活污水	19710	5.91	5.91	4.93	0.10	0.04
	含油污水	1095	0.22	0.16			0.04
2 处收费站		2920	0.88	0.88	0.73	0.01	0.00
合计(1 处服务区+2 处收费站)		23725	7.01	6.95	5.66	0.11	0.08

2.7.3.6 固体废弃物污染源核算

(1) 施工期固体废物源强

拟建公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，是公路建设中主要的固体废物污染源，据估算，拟建公路永久弃渣 259.9 万 m³，置于弃渣场；临时堆土 39.06 万 m³，置于临时堆土场。本项目工期 3 年，类比于同类项目，拟设施工营地 4 处，平均每处每天施工人员为 100 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

0.20t/d、合计 219t。

(2) 营运期固体废物源强

营运期固体垃圾主要是服务区、收费站（与养护工区、监控管理中心、隧道管理站合建）产生的生活垃圾。固定人员人均垃圾产生量按 1kg/d，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 1.14t/d、416.1t/a。

表 2.42 拟建公路服务设施人员一览表

序号	名称	服务设施人员数量	垃圾量 (t/d)
1	北山服务区	固定人员: 服务区 50 人; 流动人员: 4000 人/d;	1.05
2	同德收费站	收费站固定人员: 20 人;	0.02
3	北山收费站 (与养护工区、监控管理中心合建)	固定人员 70 人;	0.07

2.7.3.7 事故风险

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

拟建公路部分路段临近同德乡同德社区龙顿水源二级保护区，临近路段位于不是水源地上游（侧方），一旦发生风险事故，泄露危险品可能下渗对同德乡现用饮用水源地安全造成威胁。

2.7.4 污染源汇总

表 2.43 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 1.752 万 t/a，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 219t/a		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 259.9 万 m ³		置于弃渣场，弃渣完成后植被恢复或绿化

表 2.44 运营期主要污染源强汇总表

污染源	排放量 t/d	年排放量 t/a	主要污染物、产生浓度及排放量	处理方式
废水 (服务设施合计)	65.0	23725	详见表 2.4.1;	处理达 GB8978-1996 中一级标准后排入农灌旱渠
固废	1.14	416.1	主要是服务设施生活垃圾;	
废气	汽车尾气 CO、NO ₂ ，详见表 2.33;			
噪声	交通噪声，详见表 2.35;			

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地形地貌

本项目位于广西中部偏北宜山平原范围内，地貌主要为沿着宜山弧形构造发育的弧状槽谷平原和溶蚀平原。平原主要分布于弧顶及其两翼的槽谷之中，面积 641.50km²，以溶蚀侵蚀平原为主。弧顶在宜山县城之南，两翼分别向东北方向和西北方向伸展。东翼向东北方向伸展至柳城县的龙头圩、洛崖圩、马山圩等地，由三列平行槽谷组成，槽谷间有丘陵或峰林隔开，槽谷最长 40~42km、宽 1~1.5 km。西翼向西北方向伸展至河池市东江乡和宜山县德胜镇德胜街及其南部的地罗。地形南北高，中部低，自西向东倾斜。地面高程大致介于 150~300m 之间，切割深度小于 100m。

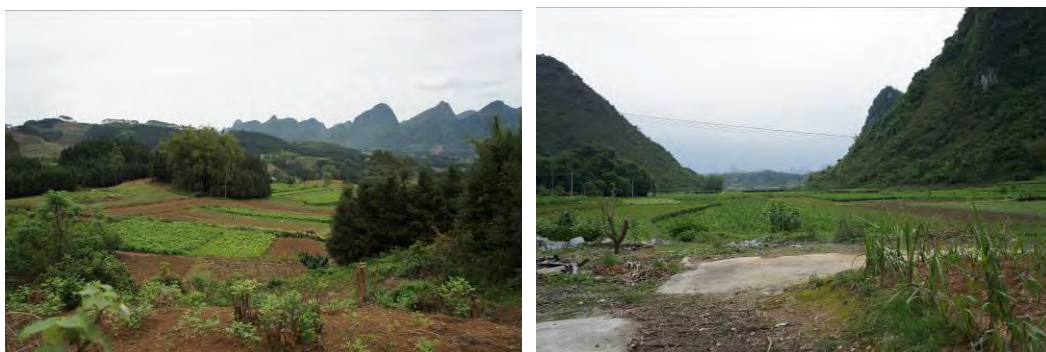


图 3.1 拟建公路沿线典型地形地貌

3.1.2 工程地质

(1) 地质构造

根据地质构造发展演化历史及区域构造特征不同，将广西划分为 1 个一级构造单元，2 个二级构造单元，7 个三级构造单元，19 个四级构造单元。本项目位于宜山弧形褶断带（II₂）内。

(2) 地层岩性

地层岩性由新到老概述如下，覆盖层为第四系粘性土、砂层，基底为白垩系、三叠系、二叠系、石炭系、泥盆系灰岩、砂岩、页岩夹煤层等。

3.1.3 地震

根据《建筑抗震设计规范》（GB 50011—2010，2016 年版），项目区沿线县级及县级以上设防城镇，设计地震分组均为第一组。根据《中国地震参数区划图》（GB18306-2015），项目区沿线抗震设防烈度均为 6 度，II 类场地基本地震动峰

值加速度为 0.05g，基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.35s。

3.1.4 气象

拟建公路所处区域属于宜州市，地处低纬度，属北热带气候区。其特点是：夏天长（178 天），冬天短（36 天），春秋基本相等（分别为 74 天和 77 天），四季不太分明。冬无严寒，冰雪少，夏少酷暑，气候宜人，雨量充沛，温度湿润，光照充足。

根据多年气候资料统计，年平均气温 19.6~20.2℃，最热为 7 月份，历年月平均气温 27~29℃，最冷为 1 月份，历年平均气温 9~10.5℃；年平均日照时数为 1696.9h；年平均降雨量 1300~1550mm；夏季盛行南风，高温多雨，冬半年盛行北风，温凉干燥，全年有风最多风向为东风，频率为 23%，次之为东南偏东风，频率为 17%，历年平均风速 1.5m/s；霜期出现集中在冬季（12 月至次年 2 月），年平均霜日 7 天；区内降霜机会较少。

3.1.5 水文

（1）地表水

沿线区地表水较发育，路线附近大型河流主要有龙江，地表径流量与降雨量同季变化。由于南方已经进入雨季，河流水位暴涨的可能性非常大，对工程地质调绘有一定影响。

龙江是珠江水系西江水系，发源于贵州省三都县甘务村（月亮山的西南侧），上游干流河段分别有漳江、打狗河，中游为金城河，至河池市环江（大环江）口始称龙江。因所经的宜州市河段，唐代称龙水，唐宋时期为龙水郡治，故名龙江。龙江干流全长 358km。

（2）地下水

项目区地处于北热带气候区，雨量充沛，地下水的补给充足，地下水的分布及埋藏特点与地形、地貌、岩性、构造条件密切相关。区内历经多次构造运动，区内褶皱强烈，断裂、节理裂隙较发育，形成了一系列的储水构造。沿线以中低山地、丘陵为主，其岩石节理裂隙发育，裂隙水广泛分布，其间散布着大小盆地及谷地等，为孔隙水的赋存提供了有利条件。区内局部地段隐伏分布的碳酸盐岩中发育溶蚀裂隙和溶洞，含有岩溶水。

项目沿线水系见附图 9。

3.2 生态环境现状调查与评价

3.2.1 生态敏感区调查结果

根据《关于明确公路和铁路建设项目环境影响评价生态环境敏感区现状调查有关要求的通知》（桂环技函 2011）21 号）有关规定，经现场调查，项目沿线（30km

范围内）区域生态敏感区分布调查结果详见表 3.1，附图 6。

表 3.1 项目沿线生态敏感区表

序号	名称	保护级别	保护对象	与项目位置关系	备注
森林公园					
1	宜州庆远森林公园	自治区级	森林景观、湖泊景观	东经: 108° 36' -108°40' 北纬: 24° 25' -24° 27' , 位于拟建公路终点东北 侧, 拟建公路与其边界最 近距离约 10km	重要生态敏感区, 不在评价范围内
风景名胜区					
1	广西古龙河——白龙洞风景名胜	自治区级	地处风景秀丽的株洲酒埠江 风景名胜区国家地质公园内, 主要保护文物古迹、石刻碑 刻、生物多样性、古树名木及 水域	东经: 113°12'39.6"北纬: 24°30'7.58", 位于拟建公路 东侧, 拟建公路与其边界 最近距离约 25km	重要生态敏感区, 不在评价范围内

由表 3.1 可知：拟建公路不涉及任何级别的自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园等生态敏感区。

3.2.2 生物多样性现状调查与评价

3.2.2.1 生物多样性调查与评价方法

(1) 资料收集法

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

(2) 植物调查方法

影响评价区的植物资源现场踏勘采取路线调查和典型样地调查相结合的技术方法。路线调查法是参考地形图、植被分布等各类图件资料的基础上，在重点调查区设置若干条具有普遍性和代表性的调查线路徒步行走，记录路线中分布的所有维管束植物种类，对未知植物采集标本和拍摄相片进行内业鉴定。重点对珍稀濒危植物、古树名木和特有植物（狭域分布植物）进行调查，记录其名称、分布地点（地理坐标）、种群数量和保护级别等。同时，调查记录外来入侵物种的种类、分布和危害程度。

(3) 植被调查方法

植被调查采取资料收集、现场踏勘与卫星遥感相结合方法进行。现场踏勘采取路线调查和典型样地调查相结合的技术方法。路线调查主要是对评价区进行踏勘，

通过全线观察，记录项目沿线大致的植被类型、结构和主要的物种组成情况。

(4) 陆生野生脊椎动物调查方法

① 样线法

根据不同生境，不同动物类群及其活动规律，选取原有公路、林间小路、沟冲等设置调查样线，以每小时 1~1.5 km 的速度徒步行进，观察记录样线两侧出现的陆生脊椎动物的种类、数量、活动痕迹以及生境状况。对于较远的目标，使用 8×42 双筒望远镜进行观察，并以相机（配 100~400mm 镜头）进行拍摄。

② 访问调查法

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

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

表 3.2 估计数量等级评价标准

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

(5) 水生生物调查方法

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

(6) 生态制图方法

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

3.2.2.2 调查内容

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

3.2.2.3 评价方法

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

3.2.2.4 生境现状调查结果

根据中国植物区系分区系统（吴征镒，1979；吴征镒，1983），拟建公路位于

泛北极植物区中国-日本森林植物亚区的滇、黔、桂地区。

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。

3.2.2.5 植物与植被调查现状

（1）沿线区域植被概况

拟建公路位于北热带气候区，根据《中国植被》的划分系统，拟建项目沿线水平地带性植被为南亚热带季风常绿阔叶林。路线经过区域海拔相对高差不大，由于长期的人为干扰，植被垂直性分异不明显。

（2）评价区植被分段介绍

① K0+000~K29+000

评价范围内主要植被类型包括落叶阔叶灌丛、常绿阔叶灌丛、灌草丛、用材林、水田作物和旱地作物。

自然植被包括落叶阔叶灌丛、常绿阔叶灌丛、灌草丛，主要分布于沿线石山丘陵，常见植物有金樱子、红背山麻杆、黄荆、雀梅藤等。

人工植被主要有用材林、水田作物和旱地作物。以旱地作物为主，旱地作物主要种植玉米、桑、甘蔗，沿线大面积分布；水田作物主要种植水稻，局部有分布；用材林主要为人工桉树林。



水田作物



旱地作物



用材林



灌丛

② K29+000~K45+000

沿线以旱地作物为主，局部有部分水田作物；旱地作物以大面积种植桑和甘蔗为主，局部有玉米种植。石灰岩丘陵主要为灌丛和灌草丛，常见有糙叶树灌丛、金樱子灌丛、黄荆灌丛、白背叶灌丛、芒草丛；局部土山丘陵有小片人工用材林分布，主要种植尾叶桉，部分区域有经济林分布，种植柑橘。



旱地作物（柑橘）



旱地作物（桑）



旱地作物（用材林）



灌丛

(3) 评价区植被调查结果

① 评价区植被类型调查结果

拟建公路位于北热带气候区，大部分路段位于岩溶植被区。根据《中国植被》的划分系统，项目沿线水平地带性植被为南亚热带季风常绿阔叶林。

参照《中国植被》及《广西天然植被类型分类系统》（苏宗明）中植被类型分类系统，评价区陆地植被共划分2级，有植被型组5个，植被型9个，植被亚型（自然植被）4个，主要群系有22个；其中自然植被有植被型组3个，植被型5个，植被亚型（自然植被）4个，群系有17个，栽培植有植被型组2个，植被型4个，群系有5个。

评价区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3.3 评价区陆地植被类型调查结果

起源	植被型组	植被型与植被亚型	主要群系		
自然植被	阔叶林	I、落叶阔叶林 (I) 暖性落叶阔叶林	1、盐肤木		
			2、糙叶树		
		II、常绿阔叶林	3、山麻杆		
	灌丛	III、暖性灌丛 (II) 石灰岩土地区灌丛		4、龙须藤灌丛	
				5、黄荆灌丛	
				6、灰毛浆果楝灌丛	
				7、老虎刺灌丛	
				8、红背山麻杆灌丛	
			IV、热性灌丛 (III) 石灰岩土地区灌丛		9、假鹰爪灌丛
					10、茶条木灌丛
					11、番石榴灌丛
					12、山石榴灌丛
自然植被	草丛	V、草丛 (IV) 暖热性草丛	13、芒灌草丛		
			14、五节芒灌草丛		
			15、野古草灌草丛		
			16、白茅灌草丛		
			17、扭黄毛灌草丛		
人工植被	人工林	VI、用材林	18、马尾松林		
			19、尾叶桉林		
		VII、经济林	20、柑橘		
	农作物	VIII、旱地作物	21、甘蔗		
			IX、水田作物	22、水稻	

(注：I为植被型；(I)为植被亚型；1为群系)

② 主要植被类型群落结构简介

a. 自然植被

I、落叶阔叶林

本植被类型主要为枫香林，枫香林为次生类型，在评价范围分布面积不大，树冠平整。乔木层以枫香为优势，伴生树种大果榕、秋枫、水东哥、大叶水榕等。灌木层覆盖度 30%，高 1-4m，种类较多，无明显优势，主要有粗糠柴、杜茎山、灰毛浆果楝、水东哥、石岩枫、山石榴、毛桐等。草本层覆盖度 40%，常见种类有以翠云草、凤尾蕨、苧草、渐尖毛蕨、肾蕨、粗叶悬钩子、古钩藤、网脉酸藤子、海金沙等。

II、常绿阔叶林

常绿阔叶灌丛是评价区内的主要灌丛，其灌木层盖度一般为 5~20%，高 1~2m；草本层盖度 5~20%。灌木层除表中所列优势树种外，其他常见种类有算盘子、柘树、金樱子、马甲子等；常见的草本植物有一年蓬、银胶菊、马缨丹、地桃花、赛葵、黄葵、刺苋、牡蒿、兰香草、野茼蒿等。

III、暖性灌丛

本植被型有石灰岩土地地区灌丛一个植被亚型，主要群系有龙须藤灌丛、黄荆灌丛、灰毛浆果楝灌丛、老虎刺灌丛、红背山麻杆灌丛。其中灰毛浆果楝和老虎刺灌丛在沿线分布最广。

热性灌丛一般分为 2 层，灌木层和草本层，高度一般在 2.5m-3.2m 左右，群落总盖度在 90%左右，但局部岩石裸露地区盖度较低。除优势种外，群落内常见灌木物种有鸡嘴箭、黑面神、扁担杆、了哥王、雀梅藤、白饭树、沙针、箬竹、构树、红背山麻杆等。草本层常见植物有五节芒、鬼针草、飞机草、蔓生莠竹、葛藤、鞭叶铁线蕨等。

IV、热性灌丛

本植被型有石灰岩土地地区灌丛 1 个植被亚型，主要群系有假鹰爪灌丛、茶条木灌丛、番石榴灌丛、山石榴灌丛等，群落一般为多优势种，主要分布在沿线石灰岩山地区，剑叶龙血树灌丛常分布于石山的中上部其他灌丛一般分布在中下部。

根据现场调查，群落一般分为 2 层，灌木层和草本层，局部有乔木树种蚬木、木棉、苦楝等零星分布其中。群落高度在 1.0m-3.5m 左右，除优势种外，群落内常见灌木物种有石岩枫、红背山麻杆、潺槁树、盐肤木、虎皮楠、三叉苦、薜荔、扁担杆、了哥王、沙针、菝葜、紫玉盘、勾儿茶等。草本层高度一般在 0.8m 左右，主要植物物种有五节芒、鬼针草、铁线蕨、千里光。

V、草丛

本植被类型有暖热性草丛一种亚型，主要群系为芒草丛、五节芒草丛、野古草草丛、白茅草丛、扭黄茅草丛等。由于沿线开发程度较大，仅部分丘陵（土山）未成林地有成片分布，其他区域一般仅呈斑块状零星分布。

草丛群落一般有 2 层或仅有草本层 1 层，群落总盖度在 65%-90%，群落高度在

1.2m 左右。灌木层不发达，盖度在 10%左右，优势种不明显，常见物种有野漆、牛耳枫、了哥王、盐肤木、桃金娘、山苍子等。草本层盖度较高，一般在 80%以上，除优势种外，常见物种包括千里光、飞机草、蜈蚣草、淡竹叶、鬼针草、小飞蓬、飞扬草、胜红蓟等。

b. 栽培植被

VI、用材林

评价区用材林主要群系为尾叶桉林、马尾松林，区域小片连片分布。

马尾松林分为乔木层、灌木层和草本层 3 层，群落总盖度 80%。乔木层优势种为马尾松。灌木层优势种不明显，但以白饭树、八角枫、灰毛浆果楝较为常见，其他物种包括石山榕、盐肤木、毛桐、红背山麻杆、鸭脚木、了哥王、黑面神、排钱树等。草本层常见物种有飞机草、凤尾蕨、五节芒、蜈蚣草、淡竹叶、鬼针草、小飞蓬等。

尾叶桉林：评价区尾叶桉林主要以中幼林为主，由于人为干扰强烈，群落结构一般分为乔木层、灌木层和草本层，灌木层有琴叶榕、盐肤木、红背山麻杆、粗叶悬钩子、金锦香、灰毛浆果楝、苕麻等。乔木层为单一物种，灌木层草本层常见有芒萁、蕨、山管、千里光、干旱毛蕨、鬼针草、芒、狗脊、酢浆草、土荆芥等。

VII、经济林

评价区经济林主要分布于平原区域，主要群系有柑橘园、桑树等，在沿线居民点周边以及部分丘陵岗地（土山）旱地附近连片分布。

VIII、旱地作物

该植被类型主要群系为桑树群系，桑树为沿线主要经济作物，沿线平地、洼地及坡耕地大面积分布。

IX、水田作物

该植被类型主要群系为水稻群系，是沿线主要粮食作物，分布面积也较大，主要分布于沿线平地和洼地。

(4) 评价区植被分布调查结果

①. 植被水平分布规律调查结果

评价区植被的水平分布以石山灌丛-灌草丛-农作物交叉分布为主，水平分布差异不明显。

表 3.4 拟建公路占地区植被类型水平分布调查结果

桩号	评价范围主要植被类型	占地区植被概况
起点~K4+000	评价范围主要植被类型为桑树和柑橘	占地区以桑树为主
K4+000~K19	评价范围植被主要为石山灌丛	占地区主要以石山灌丛为主
K19~ 终点	沿线地貌以低山为主，植被主要为马尾松林、尾叶桉林，局部有石山灌丛分布	占地区以马尾松林和尾叶桉林为主，局部占用旱地作物

结合现场踏勘结果，得出以下结论：

a. 路线占地区由自然植被和栽培植被组成，自然植被多为次生性石山灌丛、有部分暖性针叶林和阔叶林零星分布。

b. 占用自然植被包括部分用材林、落叶阔叶林、灌草丛等，其中以石山灌草丛为主，主要群系为龙须藤灌丛、黄荆灌丛、灰毛浆果楝灌丛、老虎刺灌丛、红背山麻杆灌丛、假鹰爪灌丛、茶条木灌丛、番石榴灌丛、山石榴灌丛以及芒草丛、五节芒草丛、野古草草丛、白茅草丛、扭黄茅草丛。

c. 占用栽培植被包括用材林、经济林、水田作物和旱地作物，主要物种为尾叶桉、马尾松、柑橘、水稻、玉米、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喀斯特岩溶峰丛~洼地地貌。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：

a. 农业生产和居民居住区，植被主要为甘蔗和桑树；

b. 低山植被主要为石山灌丛，局部有暖性针叶林、阔叶林、用材林分布。其中以石山灌丛分布最为广泛，分布面积最大。

(5) 评价区植被现状评价

① 评价区植被以栽培植被为主

拟建公路评价区为农业、林业生产区，大多数区域已被开发为耕地。评价区大面积连续分布的自然植被集中于石山区域，多为灌丛，零星分布有季雨林及灌草丛，沿线大面积种植甘蔗。总体来看，评价区植被以栽培植被为主，现有植被受到人类干扰明显，以灌丛为主。

② 自然植被以灌丛为主

拟建公路沿线水平地带性植被为北热带季雨林，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，评价区已无原生季雨林分布，在人为干扰较小的陡峭山体以及石山沟谷区域有少量次生季雨林分布，次生树种如蚬木、木棉等。评价区的自然植被以灌丛为主，主要为石山灌丛。总体来看，拟建公路沿线自然植被处于演替的中前期，高层次植物群落较少。

③ 植被结构简单，物种不丰富，生态功能一般

评价区植被主要为农作物、灌丛，其中农作物、灌丛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性保护等生态服务功能相对阔叶林来说不强。

3.2.2.6 陆生重点保护植物、古树名木及外来物种调查结果

(1) 重点保护野生植物

根据现场踏勘情况，评价范围发现国家 II 级保护植物蚬木 3 株，广西重点保护植物剑叶龙血树 2 丛、硬叶兰 3 丛、多花翠兰 5 丛等，保护植物均不在占地范围内。

表 3.5 野生重点保护植物表

序号	保护植物	桩号	数量/占地区(株)	与公路边界线关系(m)	保护植物现状
1	多花脆兰	K4+250	2/0	左 160m	坐标 108.368325°, 24.600592°, 保护植物分布于隧道口上方崖壁, 无明显病害, 长势旺盛
2	蚬木	K6+600	1/0	左 200m	坐标 108.366598°, 24.578778°, 保护植物分布于石山崖壁, 隧道上方, 周无明显病害, 长势旺盛
3	蚬木	K13+150	2/0	左 180m	坐标 108.366652°, 24.521083°, 保护植物分布于石山崖壁, 周无明显病害, 长势旺盛
4	硬叶兰	K15+000	3/0	右 180m	坐标 108.379397°, 24.508471°, 保护植物分布于石山崖壁, 周无明显病害, 长势旺盛
5	剑叶龙血树	K17+600	2/0	左 170m	坐标 108.391521°, 24.491640°, 保护植物分布于石山崖壁, 周无明显病害, 长势旺盛
6	多花脆兰	K18+900	3/0	右 260m	坐标 108.397808°, 24.478908°, 保护植物分布于石山崖壁, 无明显病害, 长势旺盛



1 多花脆兰 (K4+250)



2 蚬木 (K6+600)



3 蚬木 (K13+150)



4 硬叶兰 (K15+000)



5 剑叶龙血树 (K17+600)

6 多花脆兰 (K18+900)

(2) 古树名木

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

(3) 外来物种调查结果

① 陆生外来入侵植物

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

② 水生外来入侵植物

有凤眼蓝、大藻2种,其中凤眼莲在评价范围河段多为分散漂流的植株或者在河湾洄水处的小群落。

③ 外来入侵动物

有1种外来入侵动物,为福寿螺。

外来物种中,福寿螺常见于水田、村庄周边近水处。

在评价区内,除马缨丹、银胶菊、凤眼蓝、大藻在部分区域形成优势群落外,其他外来入侵物种在沿线未形成单一优势群落,对当地物种和生态系统尚未发现产生明显不利影响。

3.2.3.7 陆生动物生物多样性调查

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

(1) 动物区系

按照《中国动物地理区划》,评价范围动物区划为东洋界华南区的闽广沿海亚区。评价范围除少数为我国南北广布种外,大多数是东洋界的种类。

(2) 野生重点保护动物现状与评价

经初步统计，评价区可能出现的列入《广西壮族自治区级野生重点保护动物名录》有 17 种。从物种和种群数量来看，评价区野生重点保护动物主要为鸟类。

表 3.6 评价区保护动物生态习性及其分布

序号	名称	生态习性	评价区内的分布情况	评价区出现形式
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)；沿线分散分布	评价区河边草丛、林地和村庄	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月份；沿线分散分布	评价区于田野、池塘、沼泽及丘陵地带	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；沿线分散分布	评价区水田、池畔、溪流以及洼地零星分布	活动、觅食、栖息
4	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。主要捕食鼠类，也食蜥蜴、蛙类及鸟类，甚至取食蚯蚓	评价区灌丛、水田	活动、觅食
5	金环蛇	栖息于沿线平原、丘陵与山区，见于灌丛、竹林、溪涧或池塘岸边、稻田、路边、城郊	偶见于水田、林缘近水处	活动、觅食、栖息
6	银环蛇	栖息于沿线平原、丘陵与山区，见于灌丛、竹林、溪涧或池塘岸边、稻田、路边、城郊	偶见于水田、林缘近水处	活动、觅食、栖息
7	四声杜鹃	通常栖于森林及次生林上层。主食昆虫，多捕食大量松毛虫，为著名农林益鸟。不自营巢，常产卵于苇莺或黑卷尾的巢中，由巢主代为孵育	沿线灌丛，常见在空中飞翔	活动、觅食
8	白脊鸫	筑巢于屋顶、洞穴、石缝等处，以昆虫为食。觅食时地上行走，或在空中捕食昆虫。繁殖期在3~7月	评价区村庄、灌丛	活动、觅食
9	黑卷尾	栖息在山麓或沿溪的树顶上，在开阔地常落在电线上。数量多，常成对或集成小群活动。主要从空中捕食飞虫，主要以夜蛾、蜻象、蚂蚁、蜈蚣、蝗虫等害虫为食	评价区灌丛、灌草丛、村庄树木	活动、觅食、栖息
10	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	偶见于森林、林缘	活动、觅食、栖息
11	白胸苦恶鸟	栖息于水稻田、甘蔗田中，以及河流、湖泊、灌渠和池塘边，也见于近水的水稻田中。杂食性，繁殖期4~7月	偶见于池塘、水田	活动、觅食、栖息
12	灰卷尾	主要栖息于平原丘陵地带、村庄附近、河谷或山区以及停留在高大乔木树冠顶端或山区岩石顶上。主要以昆虫为食，如蜻象、白蚁和松毛虫，也吃植物种子。一年繁殖一次，6~7月进行	评价区灌草丛、灌丛及村庄、电线杆	活动、觅食、栖息

表3.6 评价区保护动物生态习性及其分布(续)

序号	名称	生态习性	评价区内的分布情况	评价区出现形式
13	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，常尾随耕田的牛，取食翻耕出来的蚯蚓、蝗虫、蝼蛄等；也在树上啄食榕果、乌桕籽、悬钩子等。繁殖期 4~7 月	评价区灌丛、村庄树木上	活动、觅食、栖息
14	画眉	栖居在山丘灌丛和村落附近或城郊的灌丛、竹林，常在林下草丛中觅食，以昆虫和植物种子为食，4~7 月繁殖，营巢于地面草丛中、茂密树林和小树上	评价区灌丛、村落	活动、觅食
15	大山雀	栖息在山区和平原林间的鸟类，主要以各种昆虫为食。繁殖季节为 3 月~8 月，4 月~5 月间开始营巢，营巢于树洞中	评价区灌丛、村庄、果园均可见	活动、觅食、栖息
16	赤腹松鼠	栖居于亚热带常绿阔叶林，次生稀树灌丛或果园中。杂食性，主要以嫩叶、核果等为食	偶见于 K3~K7 段森林、林缘	活动、觅食
17	黄腹鼬	栖息于低山森林茂密处。穴居，常以天然石洞居住	偶见于 K16~K17 段森林、林缘	活动、觅食

3.2.2.8 淡水水生生物资源调查

(1) 水生生物生境调查

拟建公路评价区地表水体主要为龙江河等，评价范围内无其他地表水体。河流水文参数资料见水环境相关章节。

(2) 水生生物调查结果

拟建公路所涉及的水生生物主要分布于龙江河，地表水体规模不大，水生生物较少。根据现场调查及咨询当地渔政部门，并查阅的相关资料，评价区内地表水体的水生生物资源现状如下：

① 浮游植物

浮游植物：主要包括硅藻门、蓝藻门、绿藻门、裸藻门、甲藻门、金藻门、红藻门。其中以硅藻门、绿藻门种类较多。

② 浮游动物

浮游动物共有原生动物主要为轮虫、桡足类、支角类。

③ 底栖动物

底栖动物常见为贻贝目、浮游目、蜻蜓目、毛翅目、双翅目、寡毛类、腹足类、甲壳类、致类等。

④ 鱼类

评价河段鱼类以鲤科为主，其次为鳅科。主要经济鱼类有草鱼、鲤、鲫等

⑤ 保护水生生物

a. 国家保护经济鱼类

评价范围列入国家重点保护经济鱼类有 13 种，有青鱼、草鱼、赤眼鳟、鲢、鳙、

倒刺鲃、鲮、鲤、鲫、黄颡鱼、斑鳊、黄鳝、斑鳢。

b. 重点保护及濒危鱼类

项目涉及河段无国家或广西重点保护水生野生动物分布。

⑥ 鱼类“三场”

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

3.2.3 土地利用与农业生态现状调查

3.2.3.1 项目影响区土地利用调查

评价区内土地利用类型与当地的地形与气候密切相关，区域内村庄分布较多，人工植被分布广泛，适宜耕作的区域已被开垦。采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的地理信息技术，结合土壤、地貌等因子进行综合分析，进行地面类型的数字化判读遥感数据解译，对土地进行分类，完成数字化土地利用类型图，详见附图 8。

表 3.7 项目直接影响区土地利用现状统计 单位：hm²

土地利用类型	面积 (hm ²)	斑块数	占直接影响区总面积比例
林地	122	75	39.06
园地	5.95	69	1.91
基本农田	152.95	133	48.97
耕地	2.68	27	0.86
河流、坑塘水面	2.18	15	0.70
建设用地	26.57	105	8.51
合计	312.33	424	100.00

3.2.3.1 农业生态现状

(1) 基本农田

拟建公路占用基本农田 152.95hm²。

(2) 农业生产

评价区内主要农作物、经济作物资源调查见表 3.8。

表 3.8 评价区内主要农作物、经济作物资源调查

农作物种类	概 况
粮食作物	水稻：水稻是评价区主要粮食作物，在项目沿线沟谷地带具有分布
	玉米：是评价区的杂粮，分布在沿线旱地或低凹地，沿线零星分布
	其它作物：红薯、各种豆类等，分布面积不大
经济作物	主要经济作物为桑和甘蔗，沿线大面积分布，另外有部分花生、黄豆等，水果以沙田柚为主。
蔬 菜	评价区的蔬菜主要有大白菜、小白菜、芥菜、芥兰、芥兰头、包菜、生菜、苦苣菜、莴菜、头菜、萝卜、大蒜、茼蒿为多，还有葱、辣椒等。

现场调查表明，项目评价区的桑为主要种植作物、甘蔗和水稻也有大面积分布，局部

有成片玉米分布。

3.2.4 重点公益林调查结果

拟建公路在 K12+800~K13+150、K14+330~K17+500 占用到国家级重点公益林 9.328hm²，K41+500~K42+500 占用到省级重点公益林 2.70hm²，拟建公路与重点公益林的位置关系见附图 7。

表 3.9 拟建公路沿线重点公益林面积统计表

国家级/省级	项目占地面积 (hm ²)	桩号	重点公益林总面积 (hm ²)	比例 (%)
国家级	549.980	K12+800~K13+150、 K14+330~K17+500	9.328	1.70
省级		K41+500~K42+500	2.70	0.49

表 3.10 拟建公路评价范围重点公益林生态现状结果 单位: hm²

区域	桩号	长度 (m)	建设方案	植被类型级 主要物种	估算占用面积 (hm ²)	主导生态功能
国家级	K12+800~K13+150	350	隧道口	石山灌丛	0.928	水土保持林
	K14+330~K17+500	3170	隧道口	石山灌丛	8.400	水土保持林
省级	K41+500~K42+500	1000	隧道口	石山灌丛	2.7	水土保持林
合计		4520			12.028	

3.2.5 重点工程占地区生态现状

拟建公路生态章节所指重点工程为隧道、互通、服务区等附属设施。

3.2.5.1 重点隧道工程生态现状

拟建公路设置隧道 4 座，隧道口植被现状见表 3.11。

表 3.11 拟建公路重点隧道工程概况及生态现状一览表

序号	名称	部位	生态现状描述
1	虾公山隧道 K2+889~K5+343	进口	低山地貌，隧道进口处植被为石山灌丛，优势群落为灰毛浆果楝群落。无保护植物分布
		顶部	低山地貌，顶部植被为石山灌丛
		出口	低山地貌，隧道出口植被主要为石山灌丛，优势群落为灰毛浆果楝群落。无保护植物分布
2	六合隧道 K11+834~K12+920	进口	低山地貌，隧道进口处植被为石山灌丛，优势群落为灰毛浆果楝群落。无保护植物分布
		顶部	低山地貌，顶部植被为石山灌丛
		出口	低山地貌，隧道出口植被主要为石山灌丛，优势群落为灰毛浆果楝群落。无保护植物分布
3	六峒隧道 K16+205~K17+434	进口	低山地貌，隧道进口处植被为石山灌丛，优势群落为灰毛浆果楝群落。无保护植物分布
		顶部	低山地貌，顶部植被为石山灌丛
		出口	低山地貌，隧道出口植被主要为石山灌丛，优势群落为灰毛浆

序号	名称	部位	生态现状描述
			果楝群落。无保护植物分布
4	拉丘隧道 K18+153~K18+445	进口	低山地貌，隧道进口处植被为石山灌丛，优势群落为灰毛浆果楝群落。无保护植物分布
		顶部	低山地貌，顶部植被为石山灌丛
		出口	低山地貌，隧道出口植被主要为石山灌丛，优势群落为灰毛浆果楝群落。无保护植物分布

3.2.5.2 互通立交区生态现状

拟建公路设互通3处，各互通工程生态现状见表3.12。

表 3.12 拟建公路互通式立交生态环境现状

序号	名称	植被描述	照片
1	全村枢纽互通	平原地貌，占地类型为旱地，主要种植桑树和水稻。占地区无保护植物分布	
2	同德互通立交（收费站）	平原地貌，占地类型为旱地，主要种植桑树和水稻。占地区无保护植物分布	
3	北山互通立交（收费站、养护工区、管理中心合建）	平原地貌，占地类型为旱地，主要种植桑树。占地区无保护植物分布	

3.2.5.3 服务区及停车区等附属设施生态现状

项目设北山服务区1处，生态现状见表3.13。

表 3.13 项目互通式立交生态环境现状

序号	名称	植被描述	照片
1	北山服务区	低山地貌，占地类型为旱地，主要种植桉树。占地区无保护植物分布。	

3.2.6 评价区在《河池市生态功能区划》中的功能定位

依据《河池市生态功能区划》（2010），拟建公路全线位于“II-1-5 罗城-宜州峰丛峰林谷地农林产品提供功能区”。

该功能区以提供农林牧畜产品为主，同时兼有保持土壤、涵养水源的作用，是河池市粮食基地、桑蚕基地、蔗糖基地、烟叶基地、蔬菜基地、中草药基地、水果基地、经济林基地、速生丰产林基地和特色养殖业基地。

该功能区主要生态问题：耕地面积减少，水土流失严重，土地生产力下降；矿产开采造成的植被破坏、水土流失、污染农田等问题比较突出；农业面源污染及城镇生活污水污染比较突出；林种结构单一，生物多样性降低，病虫害突发可能性大，生态安全潜在风险大；水利等基础设施比较差，抵抗自然灾害能力弱。

该功能区生态保护方向和措施：实施沃土工程，改造中低产田，严格保护基本农田，搞好土地整理，推进标准农田建设，培养土壤肥力；加强农田基本建设，增强抗自然灾害的能力。加大小流域水土保持综合治理、小型水利治旱工程、灌溉渠道水毁修复及防渗工程建设力度，推广地头水柜、小型提灌工程和小型溉区改造等小型农田水利；发展无公害农产品、绿色食品和有机食品，保证农林产品安全质量；加快城镇环保基础设施建设，加强城乡环境综合整治。对城镇垃圾进行无害化处理，建设与城镇发展相适应的污水处理厂，开展畜禽养殖业污染综合防治；推进农业标准化生产，发展节地、节水、节肥、节药、节种的节约型农业，鼓励使用节电、节油农业机械，提高农业投入品的利用效率和农业机械化水平；继续加强农村人畜饮水工程建设，建设蓄水池、水塔等，解决农村人畜饮水问题，改善农村人居环境；合理开发经济林等特色林业产品，改变林木品种单一化现状；科学布局，合理采伐，实现采育平衡。

3.2.7 评价区在《广西壮族自治区主体功能区规划》中的定位

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

（1）重点开发区域

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

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

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

（2）限制开发区域（重点生态功能区）

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

（3）限制开发区域（农产品主产区）

限制开发区域（农产品主产区）里，有 33 个县级行政区。农产品主产区各有特点，桂北、桂中、桂东南和沿海地区等形成优质粮食主产区、桂西南、桂中、桂东南和沿海地区等糖蔗优势生产区、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。

项目全线位于省级限制开发区（农产品主产区）。

3.2.8 区域主要生态问题

3.2.8.1 项目沿线主要生态问题

项目沿线面临的主要生态环境问题是：人类活动干扰强度大；人工纯林面积比重较大，森林结构单一，涵养水源、保持水土等生态服务功能下降，生物物种减少。耕地面积减少，土壤肥力下降；农业面源污染及城镇生活污水污染比较突出；部分农业区干旱；林种结构单一，森林质量下降；矿产开采造成的植被破坏、水土流失问题比较突出。

3.2.8.2 主要生态问题的变化趋势分析

项目所在区域是广西林业的主产区，森林植被分布广、覆盖率高，在国家开展

重点公益林保护、退耕还林及封山育林工程后，项目沿线地区植被得到了有效的保护，人为破坏或不合理开发利用的现象得到了控制，沿线植被覆盖率逐渐提高，植被发育旺盛，处于正向演替的过程中，在动物主管部门的大力宣传下，区域野生动物保护力度有所加强，生态环境有逐步改善的趋势。

3.3 大气环境现状调查

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 区域大气环境现状

项目位于河池市宜州区境内，区域大气环境现状主要引用环保主管部门发布提供的环境质量数据。

本次评价引用 2020 年宜州环境质量状况公报中的数据，评价指标包括 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO 和 O₃ 六项基本污染物，区域空气质量现状评价表见表 3.13。

表 3.14 宜州区 2019 年空气质量现状状况表 (单位: ug/m³, CO 为 mg/m³)

污染物	年评价指标	现状浓度/ (ug/m ³)	标准值/ (ug/m ³)	占标率/ %	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	6	60	10	达标
NO ₂	年平均质量浓度	14	40	35	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	50	70	71.43	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	32	35	91.43	达标
CO	百分位数日平均质量浓度	1100	4000	27.5	达标
O ₃	百分位数日最大 8h 平均质量浓度	74	160	46.25	达标

项目所在区域达标判断：由表 3.14 知，宜州 2020 年 PM₁₀ 年均值为 50ug/m³、PM_{2.5} 年均值为 32ug/m³、SO₂ 年均值为 6ug/m³、NO₂ 年均值为 14ug/m³、CO 日均值为 1.1mg/m³、O₃ 最大 8h 平均值为 74ug/m³，监测数据表明评价因子均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准。

拟建公路大气环境功能区执行二类区，因此，拟建公路所在区域为达标区。

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，项目沿线主要噪声污染源包括：现有等级公路（县道 863、县道 905 等）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

项目沿线共有敏感点 11 处。本次评价结合项目沿线敏感点分布、地形及与公路位置

关系、现有噪声污染源等环境特征，评价选择6处具有代表性的敏感点进行声环境现状监测。噪声现状监测点位及其环境特征详见表3.15及附图2。

表 3.15 环境噪声现状监测点位

序号	桩号	测点名称	方位	监测位置	主要污染源	评价标准
路线侧敏感点：						
N1	K3+500	全峒	左	临路一排	环境噪声	1类
N2	K11+050	纳定	右	临路一排	环境噪声	1类
N3	K19+600	拉丘	右	临路一排	环境噪声	1类

表 3.15 环境噪声现状监测点位

序号	桩号	测点名称	方位	监测位置	主要污染源	评价标准
路线侧敏感点：						
N4	K23+300	潘村	右	临路一排	环境噪声	1类
N5	K33+050	三家	左	临路一排	环境噪声	1类
N6	K43+500	大八仙	左	临路一排	交通噪声	1类
代表性敏感点说明：						
全峒		代表自身敏感点现状噪声背景值，代表白山底、大赧、福安				
纳定		代表自身敏感点现状噪声背景值				
拉丘		代表自身敏感点现状噪声背景值				
潘村		代表板扣				
三家		代表平里村				
大八仙		代表自身敏感点现状噪声背景值				

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：2020年4月25日~4月26日、2021年3月31日~4月1日（由于初设路线有所调整，需要对部分敏感点进行重新监测）。

3.4.2.3 监测结果与评价

声环境质量现状监测结果见表3.16。

表 3.16 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	超标量		
	4月25日		4月26日			昼间	夜间	
	昼间	夜间	昼间	夜间				
N1	全峒	41.2	38.7	42.7	38.6	1	—	—
N2	纳定	39.4	39.0	40.5	37.3	1	—	—
N3	拉丘	45.6	38.8	46.5	40.1	1	—	—

表 3.16 声环境质量现状监测结果(续) 单位: dB(A)

测点名称		等效声级				评价标准	超标量	
		4月25日		4月26日			昼间	夜间
		昼间	夜间	昼间	夜间			
N4	潘村	44.0	38.0	45.0	39.0	1		
N5	三家	43.0	39.0	44.0	40.0	1	—	—
N6	大八仙	42.8	38.3	44.3	39.9	1	—	—
N6	车流量(辆/20min)	大: 0 中: 1 小: 8	大: 0 中: 0 小: 2	大: 0 中: 2 小: 10	大: 0 中: 0 小: 3	—	—	—

备注: 潘村、三家监测时间为2021年3月31日~2021年4月1日

拟建公路沿线共设置6个现状噪声监测点, 监测结果表明: 6个敏感点均满足《声环境质量标准》中1类标准要求。

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

(1) 评价范围内主要水体概况

项目沿线跨越了龙江。项目沿线水系示意图见图9。

(2) 主要水污染源现状

流域内工业发展相对滞后, 目前基本形成以农林生产为主的产业格局。由于广大农村地区环保基础设施建设相对较滞后, 生活垃圾、生活污水、各类固体废弃物畜禽粪便(养猪场等)尚无规范的收集、清运和处理系统, 公路沿线区域存在农村面源污染。

3.5.2 沿线饮用水源地

3.5.2.1 项目沿线地表水集中式饮用水源地调查

土桥水库饮用水水源保护区(略)

平里饮用水水源保护区(略)

3.5.2.2 项目沿线村庄分散式饮用水源情况调查

经实地调查走访及询问相关部门, 沿途其余无集中式水源供给的村屯, 居民饮用水多数通过分散式井水或山泉水作为水源。评价范围内沿线各村屯村民饮用水调查情况详见“1.8 环境保护目标”章节中的表1.18。

3.5.3 地表水现状调查

3.5.3.1 环保主管部门发布的地表水环境质量概况

项目沿线跨越的河流为龙江, 对龙江(六甲、三江口、杨民和叶茂电站坝址)设置的水质监测断面, 根据《2019年10月河池市地表水水质月报》、《2019年11月河池市地表水水质月报》《2020年1月河池市地表水水质月报》, 龙江监测断面

均达到Ⅱ类水质。

3.5.3.2 地表水现状补充监测

(1) 监测断面

地表水监测断面的选择综合考虑沿线水体规模及跨河桥梁长度，见表 3.17。

表 3.17 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	龙江	拟建桥位处上游 100m	GB3838-2002 Ⅲ类	河流主流线上设置取样断面，采样点位于水面下 0.5m 处。
		拟建桥位处下游 1000m	GB3838-2002 Ⅲ类	河流主流线上设置取样断面，采样点位于水面下 0.5m 处。

(2) 监测项目

监测因子：水温、pH 值、DO、BOD₅、高锰酸盐指数、化学需氧量、SS、石油类、氨氮。

(3) 监测时间、频次及分析方法

20120 年 4 月 24 日~4 月 26 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。各监测项目分析方法各项目监测方法及检出限见表 3.18。

表 3.18 地表水水质监测分析方法

检测项目/参数		检测标准（方法）名称及 编号（含年号）	检出限	仪器设备
序号	名称			
1	水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法 GB/T 13195-91	0.1℃	温度计
2	pH 值	水质 pH 值的测定玻璃电极法 GB6920-86	0.1pH 值	便携式多参数测试仪 SG68 型
3	悬浮物 (SS)	水质 悬浮物的测定重量法 GB11901-89	4mg/L	BS210S 电子天平
4	五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量(BOD ₅)的测定 稀释与接种法 HJ505—2009	0.5 mg/L	台式多参数水质分析仪 HQ430d
5	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 (HJ 828-2017)	4 mg/L	滴定管
6	溶解氧	水质 溶解氧的测定 电化学探头法 HJ 506—2009	0.5 mg/L	便携式多参数测试仪 SG68 型
7	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB 11892-89	0.5 mg/L	滴定管
8	石油类	水质 石油类的测定紫外分光光度法（试行）(HJ 970-2018)	0.01 mg/L	OIL420 型红外分光测油仪
9	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535—2009	0.025 mg/L	紫外可见分光光度计 UV-2700

(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。

一般性水质因子（随着浓度增加而水质变差的水质因子）的指数计算公式：

$$S_{ij}=C_{ij} / C_{s,i}$$

式中：S_{ij}——评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该因子超标；

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

$C_{s,i}$ ——评价因子 i 的水质评价标准限值, mg/L;

pH 值的指数计算公式:

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

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

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。

溶解氧的标准指数计算公式:

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

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

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

DO_j ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值, mg/L;

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值, mg/L;

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

T ——水温, °C;

(4) 水质现状监测结果

本次地表水水质监测结果统计见表 3.19。(略)

根据表 3.19 可知, 龙江监测断面 pH 值、BOD₅、石油类、COD、高锰酸盐指数、DO、氨氮共 6 项指标满足 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III 类标准。

3.5.4 沿线地下水水源的环境质量现状调查与评价

3.5.4.1 拟建公路沿线集中式饮用水源地调查

根据《宜州市农村集中式饮用水源保护区划定方案》, 拟建公路未跨越集中式地下水饮用水水源保护区, 但公路临近宜州市同德乡同德社区龙顿农村集中式饮用水水源保护区。

3.5.4.2 水源保护区划分情况

同德乡同德社区龙顿农村集中式饮用水水源保护区:

根据《宜州市农村集中式饮用水源保护区划定方案》, 宜州市同德乡同德社区龙顿现用农村集中式饮用水水源保护区划分为一级保护区、二级保护区。

3.5.4.3 位置关系

经分析，拟建公路 K20+700~K21+200 长约 0.5km 路基段临近同德乡龙顿水源地二级保护区，拟建公路与水源保护区位置关系详见表 3.20。

表 3.20 水环境敏感保护目标一览表

序号	水体名称	与拟建公路关系	现状使用功能	水质目标	备注
1	同德乡龙顿水源地	拟建公路 K20+700~K21+200 长约 0.5km 路基段临近同德乡龙顿水源地二级保护区。公路中心线距离其二级保护区边界最近距离约 56m，距离其一级保护区边界最近距离约 560m	饮用水	Ⅲ类	具体位置关系见附图 15

4 环境影响预测与评价

4.1 生态环境影响评价

4.1.1 生物多样性影响预测与评价

4.1.1.1 生境影响分析及预测

(1) 生境影响分析及预测

拟建公路占地伴随着动物生境的丧失，动物被迫寻找新的生活环境，由于生境的分割，动物限制在狭窄的区域，使其日常活动受到干扰。评价区及其附近区域大部分为丘陵地形，海拔变化不大，对于两栖爬行动物而言，由于原分布区被部分的破坏，会使其向远离评价区的相似生境作水平转移。对于鸟类和哺乳类，其栖息地将会被小部分破坏，但由于鸟类、哺乳类迁移能力强，食物来源也呈多样化形式，项目施工和营运不会对它们的栖息造成大的威胁。评价区各类生境影响情况见表 4.1。

(2) 对植物与植被的影响

① 工程占地植被类型分析

由于受到人为活动的长期影响，主要是农业生产及生活的影响，评价区目前的植被类型已经发生了许多变化，原生植被大量消失或改变为耕地，次生植被及人工植被大量增加。

本工程总征占地面积为 502.86 hm²，占用自然植被、人工植被和其他非植被土地。其中 312.33hm²为主体工程区永久占地；190.53hm²为临时占地，包括弃渣场区、取土场区、表土堆放场区、施工生产生活区、施工便道区占地。工程建设将会对当地的植被产生一定的负面影响，包括永久影响和临时影响两个方面。

表 4.1 工程施工占地类型

植被类型	永久占地		临时占地	
	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)
山林	122.0	39.06	45.14	23.69
基本农田	152.95	48.97	0	0.00
经济林	1.44	0.46	0	0.00
鱼塘	0.33	0.11	0	0.00
园地	5.95	1.91	0	0.00
菜地	0.06	0.02	0	0.00
旱地作物	1.50	0.48	87.42	45.88
水田作物	0.12	0.04	11.00	5.77
草地	0	0.00	5.05	2.65
水面	1.41	0.45	0	0.00
建设用地	26.57	8.51	41.92	22.00
合计	312.33	100	190.53	100

表 4.2 占地区各类生境影响情况

生境类型	物种情况	生境面积影响	持续时间	可逆性	评价区生境质量的影响程度
森林生境	分布有爬行类、鸟类、哺乳类等野生动物	永久占用 122hm ² ，由于占地区无动物集中栖息地分布，且生境质量较好的阔叶林占用有限，因此，对该类生境影响不大	永久（永久占地）、临时（临时占地）	永久占地生境丧失不可逆，临时占地可以得到恢复	影响较小
河流生境	虎纹蛙、沼水蛙等两栖类、林栖傍水型的爬行类、池鹭等涉禽、浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物、鱼类	占用 1.41hm ² ，主要以桥梁形式跨越，因此，占用区域生境功能依然存在	永久	不可逆	基本无影响
人工林	八哥、喜鹊等鸟类	占用 1.44hm ² ，该类生境人为干扰强烈，物种结构单一，占地区无保护区动物集中栖息地	永久（永久占地）、临时（临时占地）	永久占地生境丧失不可逆，临时占地可以得到恢复	影响较小
农田生境	水田分布有蛙类等涉禽，旱地主要分布部分鸟类	占用 104.56hm ² ，该类生境人为干扰强烈，物种结构单一，占地区无保护区动物集中栖息地	永久（永久占地）、临时（临时占地）	永久占地生境丧失不可逆，临时占地可以得到恢复	影响较小
村庄居民区生境	啮齿类、喜鹊等鸟类	占用 0.04hm ² ，该类生境主要为啮齿类动物，有部分鸟类活动，占地区无保护区动物集中栖息地	永久	不可逆	基本无影响

② 对植被影响分析

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

b. 从占用植被的重要性来看，工程主要占用农田作物、经济林，占用自然植被主要为灌丛。项目占用植物以栽培物种为主，对评价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；

c. 拟建公路设置桥梁 6660.9m/24 座（含全村互通主线桥），隧道 5081.5m/4 座，从工程角度采取了对评价区植被影响最小的建设方案。跨越沟谷时采用架桥的方式

减少了工程占地区植被占用或干扰面积，也避免高填方取土导致的植被破坏；穿越较大的独立山体或连续山体时采用隧道方式，而路线所经这些山体路段多为评价区内自然植被发育较好的区域，采用隧道工程的设置避免了对山体的大幅开挖，减少了对植被占用，保护了植被的连续性。

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

因此，拟建公路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 对保护植物及古树影响分析

a. 对保护植物的影响

根据现场踏查情况，评价范围发现国家Ⅱ级保护植物蚬木 3 株，广西重点保护植物剑叶龙血树 2 丛、硬叶兰 3 丛、多花翠兰 5 丛等，保护植物均不在占地范围内。对于占地区外的保护植物，工程施工将不会对其产生直接不利影响。

b. 对古树名木影响分析

评价范围未发现古树名木。

(3) 工程对陆生脊椎动物的影响

① 对两栖类动物的影响

评价区有两栖类重点保护野生动物 3 种，均为自治区重点保护野生动物，分别为黑眶蟾蜍、沼水蛙、泽陆蛙。生态现状调查表明，保护动物中泽陆蛙尚有一定数量的分布，沼水蛙等偶尔可见，其余的较为稀少。

泽陆蛙、沼水蛙等一般分布在 K28+000~K35+000 段、K39+000~K41+000 段的水田、池塘等生境，工程施工期间路基占地和施工行为可能对其生境产生一定影响，使其迁徙它处，周边地区相同生境较多，施工期可迁往附近未受干扰区域。该路段基本沿山脚布线，不涉及大面积跨越水田路段，部分穿越冲沟和水田段则设置了桥梁、涵洞，在一定程度上降低了对保护动物的阻隔影响。

黑眶蟾蜍主要分布于公路沿线经过的村庄附近，受影响的个体可以主动躲避到附近村庄继续生存和繁衍，影响较小。

② 对爬行类动物的影响

评价区分布重点保护野生爬行类动物 3 种，均为自治区重点保护野生动物分布，分别为滑鼠蛇、金环蛇、银环蛇。现场调查表明，评价区爬行动物现存数量不多，相对常见的为银环蛇，其他保护动物在局部偶尔可见，分布数量不多。

滑鼠蛇、金环蛇、银环蛇等保护蛇类主要分布于沿线灌丛、林地或平原、丘陵近水处。此类生境在区域内有广泛的分布，公路实际占用生境数量有限，受影响的物种可以通过主动移动在区域内找到合适的替代生境，继续生存，生境占用影响很小。

施工人员猎杀影响很大，但是可以通过采取有效的加强宣传教育和监督管理等措施予以减缓或避免，实际影响不大。

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

在营运期，公路对两栖爬行动物可能会产生阻隔影响，拟建公路设置桥梁 6660.9m/24 座（含全村互通主线桥），隧道 5081.5m/4 座，桥隧比例为 25.71%，通过高密度的桥梁、隧道和涵洞的设置，具有一定的动物通道作用，对维护公路两侧生态连通性具有积极意义，减缓了公路的阻隔影响程度。

③ 对鸟类动物的影响

评价区有自治区级保护鸟类 9 种，其中以八哥、红耳鹎、画眉最为常见，其余物种也有一定数量的分布。

水禽，如白胸苦恶鸟主要分布于沿线池塘、水田、溪流，在评价范围主要为觅食，无天然集中分布区，项目建设对其基本无影响。

其余保护鸟类多数为林鸟类。根据现场勘查，项目沿线不属保护动物主要分布区或活动区，评价区未发现上述保护鸟类的天然集中栖息地。林鸟类评价范围内主要是活动觅食，部分在评价范围栖息。项目沿线生态系统非区域特有，此类生境在区域内有广泛的分布，公路实际占用生境数量有限，受影响的物种可以通过主动移动在区域内找到合适的替代生境，继续生存，生境占用影响很小。

总体来看，评价区保护鸟类重要栖息和繁殖地大多为人类干扰较小的林地，在评价区其它区域主要活动为觅食，评价区内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，鸟类会暂时避让到影响区外觅食，由于大部分鸟类活动能力与范围较广，受影响施工影响很小。

拟建公路运营后，对路侧走禽等不善飞行的鸟类会产生一定阻隔作用；而对于大部分飞行能力较强的鸟类，其飞行高度远大于路基和车辆高度，飞行距离也远大于公路宽度，公路营运期不对这些鸟类产生阻隔影响。

④ 对哺乳类的影响分析

评价区重点保护哺乳类野生动物 2 种，均为自治区级保护野生动物，具体为松鼠、黄腹鼬。

松鼠、黄腹鼬哺乳类保护动物可能分布在项目 K16+000~K17+000 段森林段，

该路段植被发育良好、人为干扰小的路段，不易被发现，较少接触到人群。这些保护动物对人类活动较为敏感，活动能力较强，可以改变觅食范围等方式减小影响，拟建公路的建设不会对其造成大的影响。

拟建公路主要在山体中下部布线，距哺乳类保护动物集中分布区域较远，项目施工总体对哺乳类保护动物没有直接影响。但是项目的建设将带来大量的人流和物流，人为活动的强度和密度明显增加，局部路段施工可能会对附近哺乳类保护动物产生一定干扰。施工期的主要影响是隧道施工爆破声可能对其产生的惊吓、干扰，但随着工程施工，它们会离开施工路段，就近寻找栖息场所，原居住在项目沿线离公路较近的保护动物将迁移它处，远离施工区范围，在距离公路施工区较远的区域中这些动物会相对集中而重新分布。

总体来看，拟建公路对沿线野生动物会产生一定的影响，通过大比例的桥隧和采取评价提出的保护措施后，工程对区域物种的组成和正常繁衍影响不大，项目建设对沿线重点保护野生动物的影响轻微。

(4) 对水生生态的影响分析

拟建公路施工期对水生生物的不利影响主要为桥梁施工导致的水质下降对水生生物的不利影响及施工活动的干扰，结合以往桥梁工程实践，拟建公路跨河桥梁施工对水生生物可能产生较大不利影响的工程活动主要为水中桩基设置。

施工期对浮游生物的影响主要表现为：工程废水和生活污水非正常排放导致局部水质降低，对喜欢洁净水质的浮游生物产生不利影响等。

施工期对底栖动物的影响表现为：由于桥梁工程评价水域内底栖动物分布很少，项目施工实际不利影响很小。

施工期对鱼类的影响表现为：由于桥梁工程涉水工程内容较少，并且鱼类具有趋利避害的主动躲避能力，因此项目施工对鱼类的不利影响较小。施工时选择枯水期施工，可以有效减缓不利影响。

总体来看，由于评价区水生生物均为当地水域常见物种，且桥梁工程施工期短，总体来看，水生生物可能受到的不利影响较小，随着工程的结束，不利影响将消除。

4.1.1.1 间接影响预测与评价

(1) 对植物资源的影响

① 对植物群落演替影响分析

公路建设导致原有土地利用方式的改变，重新恢复的边坡植被由于独特的土壤、水分和地形条件，长期维持在草丛或灌草丛阶段，降低了植被正常演替速度，进而对区域植被的连续性产生一定的不利影响，由于项目具有较高的桥隧比（达27.35%），尽量减少对沿线植被的破坏，在一定程度上降低了该不利影响。

同时根据对运营多年的现状旧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与公路边坡植被融合，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。

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。类比调查现状公路情况，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两侧边界外 50m 内。

③ 外来物种对当地生态系统的影响分析

根据相关资料，区域有 1 种外来入侵动物，为福寿螺，常见于水田、村庄周边近水处。

现场调查表明，在评价区内，马樱丹、银胶菊、凤眼蓝、大藻等 4 种被列为入侵性外来物种，其他外来入侵物种在沿线未形成单一优势群落。

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，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。

（2）动物资源影响分析

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

① 对两栖爬行类的影响分析

项目运营期对两栖爬行类动物的间接影响主要为公路排水对生境的污染，汽车尾气及路面材料产生的污染物（主要为 SS 和石油类）可能随天然降雨形成的路域径流而进入河流、沟渠，进而对两栖爬行类生境产生影响。工程设计中已根据不同

的地质条件采用了相应的工程措施，路域径流通过边沟、排水沟汇聚到自然沟渠。由于污染物浓度较低，经过自然水体的自然降解后浓度会进一步降低，不会改变目前的水质现状，因此对生境的影响很小。

② 对鸟类的影响分析

项目营运期对鸟类的间接影响主要是汽车噪音及灯光对其的影响。根据美国学者 U.arctos 在美国落基山的研究，鸟类在邻近高速公路栖息地中的密度和多样性下降。荷兰学者经过近 10 年对 43 种鸟类的观察得出交通噪声等效连续 A 声级超过 50dB 时，栖息地处的鸟类繁殖密度下降。根据噪声预测结果，至营运中期，公路中心线外 66~109 处即可达到 50dB，根据现场调查，公路两侧 300m 范围内无保护鸟类集中繁殖地，在评价范围内零星有鸟类营巢，公路的运营后，由于鸟类的飞行能力较强，活动范围较大，它们能够通过迁移来规避所受影响，重新选取合适营巢地，总体来看，公路对鸟类的繁殖影响不大。另外，国内外研究表明，鸟类对声音的感受范围基本与人相似，对噪声有很强的忍耐力，并且很快就会适应噪声。项目绿化完成后，新的栖息生境形成，鸟类将会重新回到这些区域进行觅食。因此，项目的运营对鸟类影响较小。

③ 对哺乳类的影响分析

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

④ 对公路阻隔影响敏感的野生动物物种识别

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

根据资料介绍，对公路阻隔效应最敏感的物种有：a. 小规模的地方种群和需要广阔生活范围的稀有物种；b. 需要每天或季节性迁移或迁徙的物种，尤其是栖息地和繁殖地分离的物种；c. 需要长距离进行季节性迁徙的物种。野生动物现状调查表明项目沿线区域无上述 3 类对公路阻隔效应最敏感的野生动物物种分布。

鉴于项目区野生动物的种类、生态习性和分布特点，以及结合本工程对沿线野生动物的实际影响，本评价认为项目动物通道需满足猕猴、赤麂的通行要求即可。

⑤ 沿线天然野生动物迁移廊道保护

公路沿线分布的山岭、沟谷、河流等区域为沿线分布的野生动物的天然动物通

道，为野生动物在活动区内的迁移、觅食、喝水和活动的主要通道。公路设置的隧道工程、桥涵工程的交叉运用可有效的维持原有的天然生态通道不受破坏。

项目设置桥梁、隧道、分离式立交桥、涵洞，通道，天桥。同时，项目隧道工程基本维持了项目区沿线分布主要山脉的山体连续性不受破坏，隧道上方山体的野生动物通道基本不受影响。

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

⑥ 公路主体工程设计兼有野生动物通道的有效性分析

拟建公路设置桥梁 6660.9m/24 座（含全村互通主线桥），隧道 5081.5m/4 座，桥隧比例为 25.71%，隧道工程兼有上跨式野生动物通道功能，适用于爬行类、鸟类、哺乳类动物特别是大中型哺乳类动物通行。路段设置隧道，隧道埋深在 50m 以上，隧道运营产生的噪声和振动不会对隧道上方野生动物迁移产生影响。隧道长度在 50m 以上的占隧道数量的 100%。根据荷兰学者研究结果表明，50m 宽的野生动物上跨通道可适合所有物种的通行，具有景观尺度的连通功能。因此，本评价认为项目设置的隧道工程均具有上跨式野生动物通道功能，可满足附近区域内哺乳类和鸟类野生动物的迁移使用。

公路在通过河流、沟谷时设桥梁跨越，从而保证下部陆地空间连通，这是一种较为普遍的下穿式野生动物通道形式。项目主线设桥梁净高均在 3.5m 以上，主线桥梁均能满足两栖爬行类及其它小型、中型哺乳类动物通行。

项目共设置涵洞 98 道，当公路经过小河、溪流、沟渠等时设置有涵洞，部分涵洞满足沿线区域内的两栖、爬行类通行要求，兼有野生动物通道功能。公路跨越机耕道、乡村小道时通道跨径为 8~13m，净高 2.2m 以上，在未受人类活动干扰时可作为沿线爬行类和小型哺乳类动物的下穿式通道。

表 4.3 拟建公路可作为上跨动物通道一览表

序号	隧道名称	长度 (m)	兼做动物通道形式
1	虾公山隧道	2469.5	上跨式动物通道
2	六合隧道	1094	上跨式动物通道
3	六峒隧道	1228	上跨式动物通道
4	拉丘隧道	290	上跨式动物通道

表 4.4 拟建公路可作为下穿动物通道一览表

序号	桥梁名称	长度 (m)	兼做动物通道形式
1	全村互通主线桥	213.2	下穿式动物通道
2	白山底中桥	65	下穿式动物通道
3	全峒大桥	846.4	下穿式动物通道
4	大安大桥	888	下穿式动物通道
5	纳定大桥	876.4	下穿式动物通道

表 4.4 拟建公路可作为下穿动物通道一览表（续）

序号	桥梁名称	长度 (m)	兼做动物通道形式
6	龙江支流桥	126.4	下穿式动物通道
7	龙江大桥	466.4	下穿式动物通道
8	六合中桥	65	下穿式动物通道
9	六峒 1 号小桥	20.7	下穿式动物通道
10	六峒中桥	65	下穿式动物通道
11	六峒 2 号小桥	20.7	下穿式动物通道
12	拉丘大桥	666.4	下穿式动物通道
13	县道 X966 跨线桥	636.4	下穿式动物通道
14	拉寨大桥	216.4	下穿式动物通道
15	高岭大桥	606.4	下穿式动物通道
16	牛塘中桥	65	下穿式动物通道
17	K30+050 小桥	20.7	下穿式动物通道
18	六桥河中桥	65	下穿式动物通道
19	省道 S305 跨线桥	65	下穿式动物通道
20	芦苗水库中桥	85	下穿式动物通道
21	BK34+465 大桥	246.4	下穿式动物通道
22	板扣大桥	205	下穿式动物通道
23	板扣小桥	65	下穿式动物通道
24	县道 X905 跨线桥	65	下穿式动物通道

拟建公路设计的隧道和桥梁有效的保留了沿线原有的动物通道，其长度和密度基本可以满足沿线分布的保护动物活动、迁移的需要。

⑦ 其它影响分析

拟建公路沿线保留和建设了大量的野生动物通道（涵洞、桥隧、隧道），基本可满足沿线野生动物迁移和扩散需要，减缓对沿线野生动物直接致死伤影响。

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

总体来看，拟建公路对沿线野生动物会产生一定的影响，通过大比例的桥隧和采取评价提出的保护措施后，工程对区域物种的组成和正常繁衍影响不大，项目建设对沿线重点保护野生动物的影响轻微。

4.1.1.2 公路累计影响分析

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

尽管评价范围野生动物栖息地已经被大量的农田、村庄、公路隔离，导致生境

破碎化，然而项目的建设进一步加剧对动物栖息地的割裂与破碎化程度。

公路建成后，评价区各景观类型的景观指数，可以从类斑水平反映公路建设对沿线主要景观要素格局的影响。评价区各斑块组成变化见表 4.5。

表 4.5 建设前后评价区各主要斑块组成情况

景观类型	建设前 (个)	建设后 (个)	变化数 (个)	变化比例 (100%)
林地	75	102	27	36.0
园地	69	89	20	29.0
基本农田	133	182	49	36.8
耕地	27	34	7	25.9
河流、坑塘水面	15	18	3	20.0
建设用地	105	123	18	17.1

由表 4.5 可以看出，公路建设后，各主要类型斑块数量均有不同程度增加，这表明公路建设使各景观类型的破碎化程度有所增加，其中变化相对较大的主要为旱地景观、林地景观、（灌）草地等。

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

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

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

4.1.2 对农、林生态影响分析

公路工程临时占地经复耕或恢复后基本能恢复原有的生产功能，一般影响不大。公路永久占地中农业用地转化为建设用地后，将导致原有土地的农林业生产功能的丧失，故公路工程对农林业土地资源的影响主要体现在永久性占地区。项目永久占用农林地导致评价区农林用地变化情况见表 4.6。

表 4.6 拟建公路永久占用农林地导致评价区农林地变化情况一览表

影响区	耕地			林地		
	现有量 (hm ²)	工程占用 (hm ²)	减少比例 (%)	现有量 (hm ²)	工程占用 (hm ²)	减少比例 (%)
评价范围合计	45693.33	104.56	0.23	136666.67	186.39	0.14

从表 4.6 知,从耕地占用情况来看,项目实施后评价范围耕地减少比例为 0.23%,下阶段应加强保护和恢复保护的力度;从林地占用情况来看,项目实施后沿线林地减少比例为 0.14%,总体来看对林业用地影响不大。

总体来看,拟建公路实施后,工程实施不对评价范围农业用地格局造成大的不利影响。

4.1.3 土地利用环境合理性分析

(1) 主体工程用地指标合理性分析

项目用地指标远低于《公路建设用地指标》中总体指标山岭重丘区高速公路四车道的用地参考值 9.6870 hm²/km,满足路项目建设用地规范要求。

(2) 永久占地类型

项目征占用的耕地、林地等会改变沿线原有土地的功能,影响当地土地利用规划。

(3) 工程建设中减少永久占用原生植被面积的可行性分析

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

项目用地大量利用荒地、劣地,少占耕地,增加桥隧长度(桥隧比达 25.71%)比例,以节约土地资源,在技术经济可行的情况下,采用以桥代路、以隧代路等节地技术。

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

(4) 工程临时占地合理性分析

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

(5) 农林用地影响评价

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

4.1.4 对重点公益林占用影响分析

拟建公路在 K12+800~K13+150、K14+330~K17+500 占用到国家级重点公益林 9.328hm²，K41+500~K42+500 占用到省级重点公益林 2.70hm²。

占用重点公益林植被类型主要为灌丛，优势种主要为灰毛浆果楝、老虎刺、红背山麻杆、假鹰爪等，不涉及一级公益林占用。

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

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

4.1.5 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

拟建公路推荐方案隧道工程进出口处占用的植被主要为灌草丛、用材林。

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

（2）对隧道顶部植被的影响分析

经分析，项目沿线各隧道工程的地质条件较好、基岩稳定，各隧道工程隧道标高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区域土壤含水量，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灌丛、热性竹林、经济林、用材林及灌草丛，局部少量分布有季雨林，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。隧道穿越区域植被较好，也是评价区保护动物主要分

布区域，沿线隧道顶部及附近山体可能分布有金环蛇、银环蛇、赤腹松鼠等保护动物。隧道爆破施工时可能会迫使在隧道周边附近活动的保护动物避开该区域，施工完毕后影响将消失。类比南宁至友谊关现有高速公路的隧道情况，营运期隧道工程对上方动植物影响较小。

拟建公路位于北热带气候区，雨量充沛，雨热同季，年平均降雨量1300~1550mm，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，拟建公路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较小。

(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大量耕地，加剧当地耕地紧张的程度。耕地占用后，由于石方含量较大，一般难以复耕，将会增大对区域耕地保护的难度，对区域农业生产产生影响。因此，本次评价要求隧道出渣运至附近的弃渣场集中堆放，避免随意弃渣。

4.1.6 弃土场等临时占地环境合理性分析

4.1.6.1 弃渣场环境影响分析

项目共设置弃渣场14个，占用土地利用类型为水田、旱地和其他林地。结合现场调查结果，对拟设置的弃渣场环境可行性和环境合理性进行评价，结果详见表4.7。

(1) 弃渣场选址均避开了法定敏感区或敏感目标，避开了保护类动植物和重要生境；占地以旱地为主，在弃渣场选址过程中已尽量避开高产田，不涉及占用阔叶林，从占地角度渣场选址基本可行；

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

(3) 水保编制单位在弃渣场选址时已经注意尽量避让耕地，但拟定弃渣场中有部分涉及占用旱地，主要是工程沿线为山岭区域，耕地很少，适合弃渣的凹地基本上已开垦为耕地，因此，弃渣占用耕地不可避免，渣场选址过程中已尽量避开高产田，本评价提出下阶段通过优化布局和复耕，以降低影响。

堆渣前剥离表土集中堆放于场地上游（用于渣场后期回覆土），并采取草袋装土拦挡和撒草籽临时防护，同时修筑浆砌石挡渣墙、浆砌石截排水沟、沉砂池；堆渣后期对边坡整治、回覆表土后恢复为原植被类型。

4.1.6.2 临时堆土场设置合理性分析

本项目新设置表土堆放场10个，占地类型为旱地和草地。

结合现场调查结果，对拟设置的临时堆土场环境可行性和环境合理性进行评价，结果详见表 4.8。

根据表 4.8，结合相关调查结果，初步拟定的临时堆土场的总体评价如下：

（1）临时堆土场选址避开了自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等法定敏感区域；

（2）临时堆土场选址远离村庄、学校等敏感目标；尽量避开了高产农田以及发育较好的阔叶林等自然森林植被，尽量布设在灌草丛和低产旱地，选址基本合理。建议下阶段应进一步优化布局，尽量减少耕地占用并做好复耕计划。

堆土前修建临时挡土墙、临时截排水沟、临时沉砂池，堆土完成后撒草籽覆盖，表土利用完毕后，对迹地进行整治。

4.1.6.3 取土场设置合理性分析

拟建公路共设置取土场 1 个，占用土地利用类型为林草地和旱地。结合现场调查结果，对拟设置的取土场环境可行性和环境合理性进行评价，结果详见表 4.9。

（1）取土场选址均避开了法定敏感区或敏感目标，避开了保护类动植物和重要生境；占地以林草地和旱地为主，在弃渣场选址过程中已尽量避开高产田，不涉及占用阔叶林，从占地角度取土场选址基本可行；

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

4.1.6.4 施工生产生活区环境影响分析

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

施工营地对环境的影响主要为占地、破坏植被和污染物排放。占地可以通过租用当地民房、设置于永久占地内等措施减少占地数量而降低影响，合理选址，避免占用基本农田、经济作物区、林地等敏感区域，尽量占用荒地、废弃地或难利用地，则可以进一步降低影响，使用后进行清理和复耕，一般影响不大。破坏植被与选址有很大关系，应尽量避免占用发育良好的自然植被。污染物排放主要是有限的生活污水和生活垃圾，生活垃圾需集中收集并合理处置，生活污水数量不大，经临时污水设施处理达标排放后并合理设置最终去向，一般不会造成污染事故，影响不大。施工营地的环境影响是暂时性的，使用完毕后将逐步消除。

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

4.1.6.5 施工便道环境影响分析

工程施工便道主要布设于主体工程、取土场、弃渣场、堆土场和施工生产生活区附近，经估算，拟建公路施工便道共 78928m，占用土地 48.58hm²，占地类型为

旱地、其他林地。

施工便道的环境影响主要有占地、植被破坏、水土流失、扬尘、噪声和交通堵塞等。由于范围大、涉及面广，在不采取有效措施下容易造成水土流失和扬尘扰民等现象。为了降低施工便道的环境影响，本评价对施工便道的修建提出以下环境保护要求。

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

(2) 可采用与主体工程相垂直的道路方案，减少新建施工便道长度；

(3) 新建施工便道不得占用基本农田、重点公益林、穿越集中水田或成片林区，尽量减少耕地和林地的占用，优先考虑占用坡地、荒地、废弃地；

(4) 施工前需进行水土保持设计，并在施工过程中予以落实；

(5) 避开保护植物以及保护动物集中分布生境或发育良好的自然植被，尽量远离集镇、医院、学校等社会特别关注区，不得穿越敏感区集中村镇、学校和医院等敏感区；

(6) 发生扬尘时，需及时进行洒水降尘，降低扬尘对沿线村镇、过往行人的影响；

(7) 科学组织物料运输，尽量避免在当地群众出行高峰期进行材料运输以降低对当地群众出行带来不便。

(8) 使用完毕后，应进行植被恢复或合理处置。采取有效措施后工程施工便道环境影响可以得到减缓，施工结束后逐步消除。

表 4.7 弃渣场环境合理性分析

场地编号	桩号	位置	占地面积(hm ²)	占地类型	渣场类型	是否涉及法定保护区及其它制约因素①	是否涉及保护类动植物和重要生境②	是否涉及水环境影响	是否在公路可视范围	评价区是否有村庄、学校和医院等声和环境空气敏感点	环境可行性	选址优化及建议	恢复方向
1	K0+050	左 300 m	3.74	林地	沟谷地	无	无	无	不可视	无	可行	减少旱地、林地占用，做好生态恢复或利用	绿化
2	K6+100	左 320 m	3.30	林地、旱地	沟谷地	无	无	无	可视	无	可行	减少旱地、林地占用，做好生态恢复或利用	绿化和复垦
3	K6+700	左 130 m	3.25	旱地	沟谷地	无	无	无	可视	无	可行	减少旱地占用，做好生态恢复或利用	复垦
4	K8+000	左 50 m	2.71	旱地、林地	沟谷地	无	无	无	可视	无	可行	减少旱地、林地占用，做好生态恢复或利用	绿化和复垦
5	K10+350	左 600 m	0.92	旱地	沟谷地	无	无	无	不可视	无	可行	减少旱地占用，做好生态恢复或利用	复垦
6	K20+200	左 800 m	7.39	林地	沟谷地	无	无	无	不可视	无	可行	减少旱地占用，做好生态恢复或利用	绿化
7	K23+000	右 500 m	2.57	旱地	沟谷地	无	无	无	不可视	无	可行	减少旱地占用，做好生态恢复或利用	复垦
8	K24+700	左 100 m	5.20	林地	沟谷地	无	无	无	不可视	无	可行	减少旱地占用，做好生态恢复或利用	绿化
9	K24+800	右 60 m	2.25	旱地、林地	沟谷地	无	无	无	不可视	无	可行	减少旱地占用，做好生态恢复或利用	绿化和复垦
10	K27+600	右 260 m	0.91	林地	沟谷地	无	无	无	不可视	无	可行	减少林地占用，做好生态恢复或利用	绿化
11	K37+900	左 300m	4.56	旱地	沟谷地	无	无	无	不可视	无	可行	减少旱地占用，做好生态恢复或利用	复垦
12	K38+300	右 160 m	3.23	林地	沟谷地	无	无	无	不可视	无	可行	减少旱地占用，做好生态恢复或利用	绿化

表 4.7 弃渣场环境合理性分析 (续)

场地编号	桩号	位置	占地面积(hm ²)	占地类型	渣场类型	是否涉及法定保护区及其它制约因素①	是否涉及保护类动植物和重要生境②	是否涉及水环境影响	是否在公路可视范围	评价区是否有村庄、学校和医院等声和环境空气敏感点	环境可行性	选址优化及建议	恢复方向
13	K42+650	右 100 m	1.09	旱地、林地	沟谷地	无	无	无	不可视	无	可行	减少旱地占用, 做好生态恢复或利用	绿化和复垦
14	K43+750	左 200 m	0.89	林地	沟谷地	无	无	无	不可视	无	可行	减少林地占用, 做好生态恢复或利用	绿化

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

表 4.8 拟建公路临时堆土场主要环境影响分析及优化建议

序号	桩号	位置	面积 (hm ²)	堆土量(万 m ³)	主要环境影响或环境制约因素	结论与建议
1	K0+160	左 110m	0.92	4.48	临时占地 (旱地) 和水土流失	可行, 做好水土保持和复耕工作, 恢复为旱地
2	K2+350	右 230m	0.47	2.31	临时占地 (草地) 和水土流失	可行, 做好水土保持和复耕工作, 恢复为旱地
3	K6+100	左 330m	0.69	3.36	临时占地 (旱地) 和水土流失	可行, 做好水土保持和复耕工作, 恢复为旱地
4	K10+400	右 200m	1.04	5.04	临时占地 (旱地) 和水土流失	可行, 做好水土保持和复耕工作, 恢复为旱地
5	K20+300	左 100m	0.52	2.52	临时占地 (旱地) 和水土流失	可行, 做好水土保持和复耕工作, 恢复为旱地
6	K25+700	左 150m	0.69	3.36	临时占地 (旱地) 和水土流失	可行, 做好水土保持和复耕工作, 恢复为旱地
7	K28+200	右 120m	0.50	2.45	临时占地 (草地) 和水土流失	可行, 做好水土保持和复耕工作, 恢复为旱地
8	K32+330	左 150m	0.92	4.48	临时占地 (旱地) 和水土流失	可行, 做好水土保持和复耕工作, 恢复为旱地
9	K36+450	左 300m	1.05	5.11	临时占地 (旱地) 和水土流失	可行, 做好水土保持和复耕工作, 恢复为旱地
10	K41+150	右 260m	1.22	5.95	临时占地 (旱地) 和水土流失	可行, 做好水土保持和复耕工作, 恢复为旱地

表 4.9 拟建公路取土场主要环境影响分析及优化建议

序号	桩号	位置	占地面积 (hm ²)	取土量(万 m ³)	主要环境影响或环境制约因素	结论与建议
1	K14+500	右 150m	4.6	74	临时占地林草地、旱地和水土流失	可行, 做好水土保持和复耕工作, 恢复为旱地

4.1.7 高填深挖路段环境影响分析

（1）高填深挖路段统计及合理性分析

按照填高大于 20m、挖深大于 30m 统计高填深挖路段，拟建公路全线有 3 处深挖路段，深挖方路段长度 500m，3 处填高路段，填高路段长度 400m。

（2）高填深挖路段影响分析

① 高填路段不利环境影响主要源于以下几个方面：

- a. 施工前，需覆盖地表植被，将会破坏大量的植被；
- b. 需要大量的填土，远距离调运会因施工便道的修建而造成对植物的永久性破坏，就近取土会破坏取土场周围的生态环境，加剧水土流失；
- c. 路堤边坡初期防护困难，水土流失严重，防护工程量大，后期养护费用高。

② 深挖路段影响

深挖路段不利环境影响主要源于以下几个方面：

- a. 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；
- b. 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；
- c. 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。

③ 深挖路段合理性分析

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

现有 3 处填高路段，基本均以中、短距离填高为主，最高填高深度为 25.0m，最长填高路段为 200m，合计深挖路段为 400m，占公路路线总长的 0.88%，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，下阶段尽量降低填方边坡高度，做好水土保持、植被恢复和地质灾害防治工作即可，同时，建议设计单位在下一步设计中从地质和填方石方量等工程、地质因素上进行隧道与填高比选，进一步优化线位，以最大限度减少公路产生的石方量。

表 4.10 深挖路段环境合理性分析

序号	桩号	最大挖深/m	长度(m)	最大填高/m	合理性分析
1	K6+850~K6+950	/	100	20	偏压路段, 设计线位从山体边缘穿越, 由于地形限制不宜采取隧道方案, 要求设计单位在下一阶段设计中进一步优化线位, 线位尽量从山拗口不设, 减少深挖的高度和长度, 弃土方应综合利用, 不得随意将挖方丢弃山坡, 收缩路基, 及时做好边坡绿化固化, 减少山体滑坡等次生地质灾害, 加强景观绿化
2	K7+200~K7+400	32.0	200	/	偏压路段, 设计线位从山体边缘穿越, 由于地形限制不宜采取隧道方案, 要求设计单位在下一阶段设计中进一步优化线位, 线位尽量从山拗口不设, 减少深挖的高度和长度, 弃土方应综合利用, 不得随意将挖方丢弃山坡, 收缩路基, 及时做好边坡绿化固化, 减少山体滑坡等次生地质灾害, 加强景观绿化
3	K10+400~K10+500	36.0	100	/	偏压路段, 设计线位从山体边缘穿越, 由于地形限制不宜采取隧道方案, 要求设计单位在下一阶段设计中进一步优化线位, 线位尽量从山拗口不设, 减少深挖的高度和长度, 弃土方应综合利用, 不得随意将挖方丢弃山坡, 收缩路基, 及时做好边坡绿化固化, 减少山体滑坡等次生地质灾害, 加强景观绿化
4	K11+500~K11+700	/	200	25	偏压路段, 设计线位从山体边缘穿越, 由于地形限制不宜采取隧道方案, 要求设计单位在下一阶段设计中进一步优化线位, 线位尽量从山拗口不设, 减少深挖的高度和长度, 弃土方应综合利用, 不得随意将挖方丢弃山坡, 收缩路基, 及时做好边坡绿化固化, 减少山体滑坡等次生地质灾害, 加强景观绿化
5	K11+950~K12+050	/	100	20	偏压路段, 设计线位从山体边缘穿越, 由于地形限制不宜采取隧道方案, 要求设计单位在下一阶段设计中进一步优化线位, 线位尽量从山拗口不设, 减少深挖的高度和长度, 弃土方应综合利用, 不得随意将挖方丢弃山坡, 收缩路基, 及时做好边坡绿化固化, 减少山体滑坡等次生地质灾害, 加强景观绿化
6	K31+300~K31+500	50.0	200		偏压路段, 设计线位从山体边缘穿越, 由于地形限制不宜采取隧道方案, 要求设计单位在下一阶段设计中进一步优化线位, 线位尽量从山拗口不设, 减少深挖的高度和长度, 弃土方应综合利用, 不得随意将挖方丢弃山坡, 收缩路基, 及时做好边坡绿化固化, 减少山体滑坡等次生地质灾害, 加强景观绿化
	合计/最大值	50.0	900	25	

4.1.8 服务区等附属设施影响分析

拟建公路附属设施主要环境影响分析及优化建议见表 4.11。根据分析, 项目设置的附属设施均不涉及饮用水水源保护区等法律禁止建设区域, 选址基本合理。

表 4.11 拟建公路沿线服务设施主要环境影响分析及优化建议

设施名称	中心桩号	占地类型	主要环境影响或环境制约因素	选址环境可行性结论与建议	优化建议
服务区					
北山服务区	K37+553.952	林地	新增占地; 施工期水土流失; 排放废水和污水进入附近洼地	可行	做好绿化植被恢复工作

表 4.11 拟建公路沿线服务设施主要环境影响分析及优化建议（续）

设施名称	中心桩号	占地类型	主要环境影响或环境制约因素	选址环境可行性结论与建议	优化建议
其他设施					
全村枢纽互通	K0+000	林地	新增占地；施工期水土流失；排放废水和污水进入附近洼地	可行	做好绿化植被恢复工作
同德互通收费站	K20+717.298	旱地	新增占地；施工期水土流失；排放废水和污水进入附近洼地	可行	做好绿化植被恢复工作
北山互通收费站	K42+250.858	林地	新增占地；施工期水土流失；排放废水和污水进入附近洼地	可行	做好绿化植被恢复工作

4.1.9 对功能区划影响分析

根据《河池市生态功能区划》，拟建公路位于“II-1-5 罗城-宜州峰丛峰林谷地农林产品提供功能区”。

根据实地勘察情况，项目占地区为农业、林业生产区，大多数区域已被开发为经济林或用材林。评价区大面积连续分布的自然植被集中于重丘区，多为以桉树为主的人工阔叶林；低丘缓坡区域也有部分自然植被分布，常见为灌丛、灌草丛，但多数地区已开发为用材林，沿线大面积种植尾叶桉、柑橘林和油茶林等。总体来看，评价区植被以栽培植被为主。

项目占地区天然林分布有限，不涉及特有防护林。项目主要以桥梁和路基形式穿越成片天然林集中分布区，全线桥隧比约为 25.71%，通过高密度的桥梁的设置，进一步降低了对天然林的占用。

项目占地路段内工程占地会导致原有植被涵养水源和生物多样性保持等生态功能的丧失；但公路路域绿化植被具有一定的水源涵养功能和生物多样性保持功能，临时占地导致的生态功能损失经使用完毕后的人工植被恢复后，经过一定时间基本可以恢复到原有水平；可在一定程度上补偿该路段原有植被占用导致的生态功能损失，总体影响不大。

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。拟建公路全线位于省级限制开发区（农产品主产区）。拟建公路不属于以进行工业化、城市化为建设目的，符合广西主体功能区划。

4.2 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

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

(1) 施工现场扬尘影响

根据类似公路工程不采取降尘措施的施工现场监测，工地下风向 20m 处扬尘日均浓度为 $1303\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超 GB3095-2012 二级标准 3.34 倍；150m 处为 $311\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超标 0.04 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 7.33 倍，150m 处为 $521\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超标 0.74 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) 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。

(3) 混凝土拌和站扬尘影响

高速公路施工中所使用的混凝土，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。

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，空气中 CO、NO₂ 1 小时平均浓度分别为 $0.20\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $130\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；24 小时平均浓度分别为 $0.13\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $62\text{mg}/\text{m}^3$ ，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。

拟建公路施工购买商品沥青，在沥青拌合站内进行沥青混料搅拌，不进行现场沥青熬制。沥青搅拌和器拌和工作及铺路时的热油蒸发会产生沥青烟，对周边环境空气也将产生一定不利影响。本评价要求施工营地选址尽量远离敏感点，只要合理设置沥青拌合站位置，不会对周边大气环境造成大的影响。

拟建公路所在区域为开阔地带，扩散条件好，因此路面沥青摊铺过程不会对周边大气环境造成大的影响。在铺摊过程中建议施工单位在满足施工要求的前提下注意控制沥青温度，以减少有害气体的产生，同时应采取水冷措施，可使铺摊过程产生的沥青烟数量减少。

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三方面：

(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；故拟建公路在隧道工程施工中，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) 拟建公路新建 4 座隧道，其中有 3 座长隧道。分布在隧道进出口 500m 范围内的敏感点有全峒、上林等共 2 处，均位于长隧道进出口附近，两个敏感点距离隧道进出口位置都大于 400m。隧道施工产生的扬尘影响范围在两侧 100m 范围内，故对以上敏感点有一定影响，主要为长隧道施工，施工时间虽然较长，但敏感点离隧道口的距离较远，影响较小。

4.2.2 营运期大气影响预测

拟建公路营运期环境空气污染主要源于汽车尾气中的 CO、NO_x，本评价选取 NO₂、CO 作为代表污染因子，采用类比分析方法评价 NO₂、CO 对拟建公路沿线大气环境污染影响。类比对象为广西境内现有高速公路中交通量最大的桂柳高速公路柳南段。类比资料来源于中交第二航务工程勘察设计院有限公司编制的《泉州至南宁高速公路广西桂林至南宁段改扩建工程环境影响报告书》对现状桂柳楠高速公路侧敏感点的大气环境质量现状监测数据。

类比公路与拟建公路主要技术参数对比见表 4.12，类比桂柳楠高速公路现状旧路（柳南段）现状旧路的大气环境质量现状监测数据详见表 4.13。

表 4.12 类比公路与拟建公路主要技术参数对比

项目	拟建公路	桂柳楠高速公路现状旧路（柳南段）
所在位置	河池市宜州区	桂林、柳州、南宁
建设等级	高速公路	高速公路
地形地貌	丘陵区、谷地	丘陵区
路基宽度	26.0m、26.5m	26m

表 4.12 类比公路与拟建公路主要技术参数对比

项目	拟建公路	桂柳楠高速公路现状旧路（柳南段）
设计速度	100km/h、120km/h	100~120km/h
大气扩散条件	路线所经区域大部分路段地势开阔，扩散条件好。	路线所经区域大部分路段地势开阔，扩散条件好。
车流量（辆/日）	远期 30095	现状约 35780~38180

表 4.13 类比公路路侧的大气环境质量现状监测数据 单位：mg/m³

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

根据《泉州至南宁高速公路广西桂林至南宁段改扩建工程环境影响报告书》，该高速路交通量最大的六景~南宁收费站路段现状旧路左侧 19m 处的敏感点吊思主要空气污染物均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，其中：NO₂ 24 小时平均浓度范围为 0.017~0.021mg/m³，占 GB3095-2012 中二级标准的 21.3%~26.3%；NO₂ 1 小时平均浓度范围为 0.011~0.028mg/m³，占 GB3095-2012 中二级标准的比例分别为 5.5%~14.0%；CO 24 小时平均浓度范围为 0.6~0.8mg/m³，占标率 15.0%~20.0%；CO 1 小时平均浓度范围为 0.3~1mg/m³，占标率 3.0%~10.0%；占标率较低。

因此，拟建公路建设指标和地形地貌及大气扩散条件与类比公路情况相似，且公路营运远期交通量低于类比公路的现状交通量。由此类比可知，项目营运期间，评价范围内大气污染物中 NO₂、CO 均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，且占标量较低，因此拟建项目运营不会对沿线环境空气造成大的不利影响。

4.2.2.1 服务区大气污染物排放影响分析

拟建公路服务区冬季不采暖，无须采用采暖锅炉，不存在锅炉废气排放污染环境的问题。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%。

综上，拟建公路配套餐厅所设厨房产生的油烟经处理后排放不对空气环境产生不利影响。

4.2.2.2 隧道大气污染物影响分析

拟建公路共有隧道4座，3座长隧道采取射流通风方式。

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

分布在隧道进出口的全峒、上林两个敏感点离拟建隧道口的距离均大于400m。拟建公路所有隧道长度均远小于秦岭终南山特长隧道（18.02km），隧道内气流交换较快，污染物累积量小，污染物经扩散、稀释，并在一定程度上被周边生长良好的植被吸收，浓度已大大降低，基本不会对隧道进出口处的居民点造成影响。

4.3 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

拟建公路建设规模较大，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：

① 路基施工：主要包括地基处理、路基平整、挖填土方、逐层压实等工程，所使用的施工机械主要为挖掘机、推土机、压路机、平地机等。

② 桥梁施工：主要为桥梁基础施工及结构施工等，所使用的施工机械主要为打桩机、混凝土搅拌机、起吊机、架桥机等。

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

（3）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 4.13。

表 4.13 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

根据以上分析及拟建公路施工特点，公路噪声源分布如下：

- 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 4.14。

表 4.14 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
轮胎式液压挖掘机	W4-60C	5	84	78.0	68.4	64.0	59.9	58.0	54.5	52.0	50.0	48.4

表 4.14 主要施工机械噪声级随距离衰减预测（续） 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
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
冲积式钻井机	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) 拟建公路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 4.15。

表 4.15 不同施工阶段在施工场界处的噪声级 单位：dB(A)

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

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

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，拟建公路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

拟建公路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 4.16。拟建公路施工区两侧地面主要是农田，为疏松地面，施工噪声传播考虑地面效应修正；位于拟建公路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 4.16 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
					55	45	16.9	26.9
与公路之间有建筑遮挡的敏感点	85	58.1	56.1	56.7	60	50	达标	8.1
					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	55	45	14.4	24.4
	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 1.9 dB(A)、夜间超标 16.9dB(A)；执行 1 类标准的敏感点，施工期昼间噪声超标 16.9dB(A)、夜间超标 26.9dB(A)。在执行 2 类标准的敏感点，前排有建筑遮挡时，昼间达标、夜间超标 8.1dB(A)；执行 1 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 100m 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)。

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

拟建公路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。分布在隧道进出口 500m 范围内的敏感点有全峒、上林等共 2 处，均位于长隧道进出口附近。隧道爆破作业瞬时影响较大，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—震动速度，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，拟建公路区域以灰岩、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 4.17。

表 4.17 拟建公路敏感目标安全震动预测一览表

敏感目标名称	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
全峒	445	砖混	0.086	5	无
上林	460	砖混	0.081	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：

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

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

式中： v_i ——第*i*种车型车辆的预测车速，km/h；当设计车速小于120km/h时，该型车预测车速按比例降低；

u_i ——该车型的当量车数；

η_i ——该车型的车型比；

vol ——单车道车流量，辆/h；

m_i ——其他2种车型的加权系数；

k_1 、 k_2 、 k_3 、 k_4 分别为系数，如表4.18所示。

车型分为小、中、大三种，车型分类标准见表4.19。车型比应按拟建公路初步设计中提供的交通量调查结果确定。

表 4.18 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 4.19 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：

$$\begin{aligned} \text{小型车} \quad L_{oEL} &= 12.6 + 34.73 \lg V_L \\ \text{中型车} \quad L_{oEM} &= 8.8 + 40.48 \lg V_M \\ \text{大型车} \quad L_{oEH} &= 22.0 + 36.32 \lg V_H \end{aligned}$$

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：

$$\begin{aligned} \text{大型车: } \Delta L_{\text{坡度}} &= 98 \times \beta \text{ dB(A)} \\ \text{中型车: } \Delta L_{\text{坡度}} &= 73 \times \beta \text{ dB(A)} \\ \text{小型车: } \Delta L_{\text{坡度}} &= 50 \times \beta \text{ dB(A)} \end{aligned}$$

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 4.20 取值。

表 4.20 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；

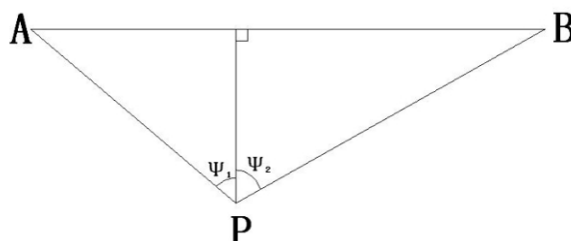


图 4.1 有限路段修正函数 (A、B 为路段, P 为预测点)

(5) 声波传播途径引起的衰减量计算

① 障碍物衰减

a. 声屏障衰减量 (A_{bar}) 计算

无限长声屏障可按下式计算:

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

式中: f ——声波频率, Hz;

Δ ——声程差, m;

c ——声速, m/s。

在公路建设评价中可采用 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 。

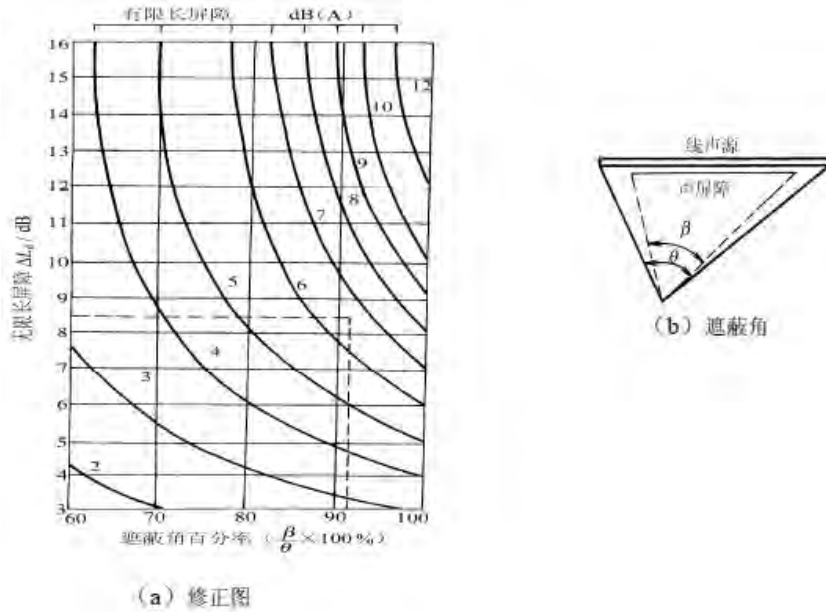


图 4.2 有限长度的声屏障及线声源的修正图

声屏障的透射、反射修正可参照 HJ/T90 计算。

b. 高路堤或低路堑两侧声影区衰减量计算

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

当预测点处于声照区时， $A_{bar}=0$ ；

当预测点处于声影区， A_{bar} 决定于声程差 δ 。

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

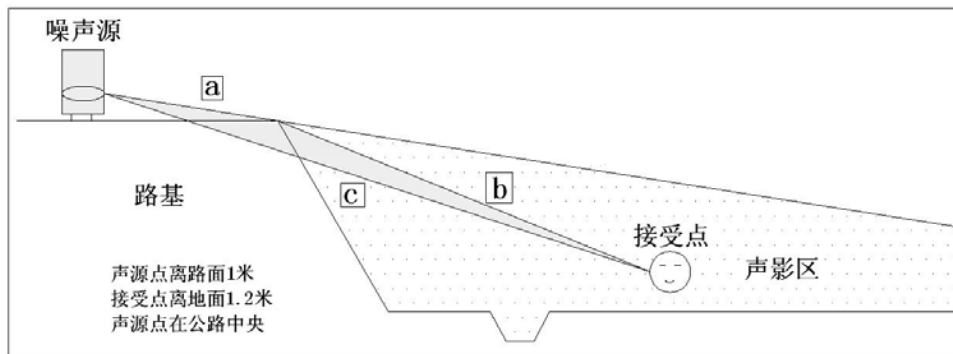
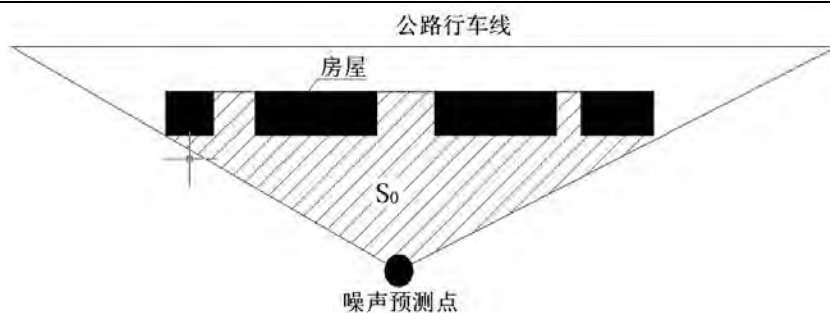


图 4.3 声程差 δ 计算示意图

c. 农村房屋附加衰减量估算值

农村房屋衰减量可参照 GB/T17247.2 附录 A 进行计算，在沿公路第一排房屋影声区范围内，近似计算可按图 4.4 和表 4.21 取值。



S为第一排房屋面积和，So为阴影部分（包括房屋）面积

图 4.4 农村房屋降噪量估算示意图

表 4.21 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≤10dB(A)

② A_{atm}、A_{gr}、A_{misc} 衰减项

a. 空气吸收引起的衰减 (A_{atm})

空气吸收引起的衰减按以下公式计算：

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

式中：A——为温度、湿度和声波频率的函数。

b. 地面效应衰减 (A_{gr})

地面类型可分为：

坚实地面，包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面。

疏松地面，包括被草或其他植物覆盖的地面以及农田等适合于植物生长的地面。

混合地面，由坚实地面和疏松地面组成。

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

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

式中：r——声源到预测点的距离，m；

h_m——传播路径的平均离地高度，m；h_m=F/r；F：面积，m²；r，m；

若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

其他情况可参照 GB/T17247.2 进行计算。

c. 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 4.22。

表 4.22 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。

(7) 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

根据拟建公路预测交通量，预测本公路噪声贡献值随距离衰减情况。预测结果见表 4.23~4.25。

表 4.23 全村枢纽互通~同德互通立交路段交通噪声贡献值预测结果

与路中线/边 界线距离(m)	全村枢纽互通~同德互通立交路段(100km/h)					
	2026		2032		2040	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
20/7	65.5	62.4	68.5	65.4	71.4	68.2
30/17	61.7	58.6	64.7	61.6	67.6	64.4
40/27	59.8	56.6	62.7	59.6	65.6	62.5
50/37	58.4	55.3	61.4	58.3	64.3	61.1
60/47	57.4	54.2	60.4	57.3	63.2	60.1
70/57	56.5	53.4	59.5	56.4	62.4	59.2
80/67	55.8	52.7	58.8	55.7	61.6	58.5
90/77	55.2	52.0	58.2	55.0	61.0	57.9
100/87	54.6	51.5	57.6	54.5	60.4	57.3
110/97	54.1	50.9	57.1	54.0	59.9	56.8
120/107	53.6	50.5	56.6	53.5	59.5	56.3
130/117	53.2	50.1	56.2	53.1	59.0	55.9
140/127	52.8	49.6	55.8	52.7	58.6	55.5
150/137	52.4	49.3	55.4	52.3	58.3	55.1
160/147	52.1	48.9	55.1	51.9	57.9	54.8
170/157	51.7	48.6	54.7	51.6	57.6	54.4
180/167	51.4	48.3	54.4	51.3	57.3	54.1
190/177	51.1	48.0	54.1	51.0	57.0	53.8
200/187	50.8	47.7	53.8	50.7	56.7	53.5
210/197	50.6	47.4	53.5	50.4	56.4	53.3
220/207	50.3	47.1	53.3	50.1	56.1	53.0
230/217	50.0	46.9	53.0	49.9	55.9	52.7
240/227	49.8	46.6	52.8	49.6	55.6	52.5
250/237	49.5	46.4	52.5	49.4	55.4	52.2
260/247	49.3	46.1	52.3	49.2	55.1	52.0
270/257	49.1	45.9	52.0	48.9	54.9	51.8
280/267	48.9	45.7	51.8	48.7	54.7	51.6
290/277	48.6	45.5	51.6	48.5	54.5	51.3
300/287	48.4	45.3	51.4	48.3	54.3	51.1
310/297	48.2	45.1	51.2	48.1	54.1	50.9
320/307	48.0	44.9	51.0	47.9	53.8	50.7
330/317	47.8	44.7	50.8	47.7	53.7	50.5
340/327	47.6	44.5	50.6	47.5	53.5	50.3
350/337	47.4	44.3	50.4	47.3	53.3	50.1
360/347	47.3	44.1	50.2	47.1	53.1	50.0
370/357	47.1	43.9	50.1	46.9	52.9	49.8
380/367	46.9	43.7	49.9	46.8	52.7	49.6
390/377	46.7	43.6	49.7	46.6	52.6	49.4
400/387	46.6	43.4	49.5	46.4	52.4	49.3

表 4.23 同德互通~K27+700 段交通噪声贡献值预测结果

与路中线/边界线距离(m)	同德互通~K27+700 路段 (100km/h)					
	2026		2032		2040	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
20/7	66.0	63.0	69.1	65.9	71.9	68.8
30/17	62.2	59.2	65.3	62.1	68.1	65.0
40/27	60.3	57.2	63.3	60.2	66.2	63.0
50/37	58.9	55.9	62.0	58.8	64.8	61.7
60/47	57.9	54.8	60.9	57.8	63.8	60.6
70/57	57.0	54.0	60.1	56.9	62.9	59.8
80/67	56.3	53.2	59.3	56.2	62.2	59.1
90/77	55.7	52.6	58.7	55.6	61.6	58.4
100/87	55.1	52.0	58.2	55.0	61.0	57.9
110/97	54.6	51.5	57.6	54.5	60.5	57.4
120/107	54.1	51.1	57.2	54.0	60.0	56.9
130/117	53.7	50.6	56.7	53.6	59.6	56.5
140/127	53.3	50.2	56.3	53.2	59.2	56.1
150/137	52.9	49.9	56.0	52.8	58.8	55.7
160/147	52.6	49.5	55.6	52.5	58.5	55.3
170/157	52.2	49.2	55.3	52.1	58.1	55.0
180/167	51.9	48.9	55.0	51.8	57.8	54.7
190/177	51.6	48.6	54.7	51.5	57.5	54.4
200/187	51.3	48.3	54.4	51.2	57.2	54.1
210/197	51.1	48.0	54.1	50.9	56.9	53.8
220/207	50.8	47.7	53.8	50.7	56.7	53.5
230/217	50.5	47.5	53.6	50.4	56.4	53.3
240/227	50.3	47.2	53.3	50.2	56.2	53.0
250/237	50.0	47.0	53.1	49.9	55.9	52.8
260/247	49.8	46.7	52.8	49.7	55.7	52.6
270/257	49.6	46.5	52.6	49.5	55.5	52.3
280/267	49.4	46.3	52.4	49.2	55.2	52.1
290/277	49.1	46.1	52.2	49.0	55.0	51.9
300/287	48.9	45.9	52.0	48.8	54.8	51.7
310/297	48.7	45.7	51.8	48.6	54.6	51.5
320/307	48.5	45.5	51.6	48.4	54.4	51.3
330/317	48.3	45.3	51.4	48.2	54.2	51.1
340/327	48.1	45.1	51.2	48.0	54.0	50.9
350/337	48.0	44.9	51.0	47.8	53.8	50.7
360/347	47.8	44.7	50.8	47.6	53.7	50.5
370/357	47.6	44.5	50.6	47.5	53.5	50.3
380/367	47.4	44.3	50.4	47.3	53.3	50.2
390/377	47.2	44.2	50.3	47.1	53.1	50.0
400/387	47.1	44.0	50.1	46.9	52.9	49.8

表 4.24 K27+700 路段~北山互通立交路段交通噪声贡献值预测结果

与路中线/边 界线距离(m)	K27+700~北山互通立交路段 (120km/h)					
	2026		2032		2040	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
20/7	68.2	65.1	71.9	68.8	74.3	71.2
30/17	64.3	61.3	68.0	64.9	70.5	67.4
40/27	62.4	59.3	66.0	62.9	68.5	65.4
50/37	61.0	57.9	64.7	61.6	67.1	64.0
60/47	60.0	56.9	63.6	60.5	66.1	63.0
70/57	59.1	56.0	62.8	59.7	65.3	62.1
80/67	58.4	55.3	62.1	58.9	64.5	61.4
90/77	57.8	54.7	61.4	58.3	63.9	60.8
100/87	57.2	54.1	60.9	57.7	63.3	60.2
110/97	56.7	53.6	60.4	57.2	62.8	59.7
120/107	56.2	53.1	59.9	56.8	62.4	59.2
130/117	55.8	52.7	59.5	56.3	61.9	58.8
140/127	55.4	52.3	59.1	55.9	61.5	58.4
150/137	55.0	51.9	58.7	55.6	61.1	58.0
160/147	54.7	51.6	58.3	55.2	60.8	57.7
170/157	54.3	51.2	58.0	54.9	60.5	57.3
180/167	54.0	50.9	57.7	54.5	60.1	57.0
190/177	53.7	50.6	57.4	54.2	59.8	56.7
200/187	53.4	50.3	57.1	54.0	59.5	56.4
210/197	53.1	50.1	56.8	53.7	59.3	56.1
220/207	52.9	49.8	56.5	53.4	59.0	55.9
230/217	52.6	49.5	56.3	53.1	58.7	55.6
240/227	52.4	49.3	56.0	52.9	58.5	55.4
250/237	52.1	49.0	55.8	52.7	58.2	55.1
260/247	51.9	48.8	55.6	52.4	58.0	54.9
270/257	51.7	48.6	55.3	52.2	57.8	54.7
280/267	51.4	48.4	55.1	52.0	57.6	54.4
290/277	51.2	48.1	54.9	51.8	57.3	54.2
300/287	51.0	47.9	54.7	51.5	57.1	54.0
310/297	50.8	47.7	54.5	51.3	56.9	53.8
320/307	50.6	47.5	54.3	51.1	56.7	53.6
330/317	50.4	47.3	54.1	50.9	56.5	53.4
340/327	50.2	47.1	53.9	50.8	56.3	53.2
350/337	50.0	47.0	53.7	50.6	56.2	53.0
360/347	49.8	46.8	53.5	50.4	56.0	52.9
370/357	49.7	46.6	53.3	50.2	55.8	52.7
380/367	49.5	46.4	53.2	50.0	55.6	52.5
390/377	49.3	46.2	53.0	49.9	55.4	52.3
400/387	49.1	46.1	52.8	49.7	55.3	52.1
410/397	49.0	45.9	52.6	49.5	55.1	52.0

表 4.24 K27+700 路段~北山互通立交路段交通噪声贡献值预测结果（续）

与路中线/边 界线距离(m)	K27+700~北山互通立交路段 (120km/h)					
	2026		2032		2040	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
420/407	48.8	45.7	52.5	49.3	54.9	51.8
430/417	48.6	45.6	52.3	49.2	54.8	51.7
440/427	48.5	45.4	52.2	49.0	54.6	51.5
450/437	48.3	45.2	52.0	48.9	54.5	51.3
460/447	48.2	45.1	51.8	48.7	54.3	51.2
470/457	48.0	44.9	51.7	48.6	54.1	51.0
480/467	47.9	44.8	51.5	48.4	54.0	50.9
490/477	47.7	44.6	51.4	48.3	53.8	50.7
500/487	47.6	44.5	51.2	48.1	53.7	50.6
510/497	47.4	44.3	51.1	48.0	53.6	50.4
520/507	47.3	44.2	50.9	47.8	53.4	50.3
530/517	47.1	44.1	50.8	47.7	53.3	50.1
540/527	47.0	43.9	50.7	47.5	53.1	50.0
550/537	46.9	43.8	50.5	47.4	53.0	49.9

表 4.25 北山互通立路段~ 终点路段交通噪声贡献值预测结果

与路中线/边 界线距离(m)	北山互通立路段~终点路段 (120km/h)					
	2026		2032		2040	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
20/7	68.2	65.1	71.9	68.8	74.3	71.2
30/17	64.3	61.3	68.0	64.9	70.5	67.4
40/27	62.4	59.3	66.0	62.9	68.5	65.4
50/37	61.0	57.9	64.7	61.6	67.1	64.0
60/47	60.0	56.9	63.6	60.5	66.1	63.0
70/57	59.1	56.0	62.8	59.7	65.3	62.1
80/67	58.4	55.3	62.1	58.9	64.5	61.4
90/77	57.8	54.7	61.4	58.3	63.9	60.8
100/87	57.2	54.1	60.9	57.7	63.3	60.2
110/97	56.7	53.6	60.4	57.2	62.8	59.7
120/107	56.2	53.1	59.9	56.8	62.4	59.2
130/117	55.8	52.7	59.5	56.3	61.9	58.8
140/127	55.4	52.3	59.1	55.9	61.5	58.4
150/137	55.0	51.9	58.7	55.6	61.1	58.0
160/147	54.7	51.6	58.3	55.2	60.8	57.7
170/157	54.3	51.2	58.0	54.9	60.5	57.3
180/167	54.0	50.9	57.7	54.5	60.1	57.0
190/177	53.7	50.6	57.4	54.2	59.8	56.7
200/187	53.4	50.3	57.1	54.0	59.5	56.4
210/197	53.1	50.1	56.8	53.7	59.3	56.1
220/207	52.9	49.8	56.5	53.4	59.0	55.9
230/217	52.6	49.5	56.3	53.1	58.7	55.6

表 4.25 北山互通立路段~ 终点路段交通噪声贡献值预测结果 (续)

与路中线/边界线距离(m)	北山互通路段~终点路段 (120km/h)					
	2026		2032		2040	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
240/227	52.4	49.3	56.0	52.9	58.5	55.4
250/237	52.1	49.0	55.8	52.7	58.2	55.1
260/247	51.9	48.8	55.6	52.4	58.0	54.9
270/257	51.7	48.6	55.3	52.2	57.8	54.7
280/267	51.4	48.4	55.1	52.0	57.6	54.4
290/277	51.2	48.1	54.9	51.8	57.3	54.2
300/287	51.0	47.9	54.7	51.5	57.1	54.0
310/297	50.8	47.7	54.5	51.3	56.9	53.8
320/307	50.6	47.5	54.3	51.1	56.7	53.6
330/317	50.4	47.3	54.1	50.9	56.5	53.4
340/327	50.2	47.1	53.9	50.8	56.3	53.2
350/337	50.0	47.0	53.7	50.6	56.2	53.0
360/347	49.8	46.8	53.5	50.4	56.0	52.9
370/357	49.7	46.6	53.3	50.2	55.8	52.7
380/367	49.5	46.4	53.2	50.0	55.6	52.5
390/377	49.3	46.2	53.0	49.9	55.4	52.3
400/387	49.1	46.1	52.8	49.7	55.3	52.1
410/397	49.0	45.9	52.6	49.5	55.1	52.0
420/407	48.8	45.7	52.5	49.3	54.9	51.8
430/417	48.6	45.6	52.3	49.2	54.8	51.7
440/427	48.5	45.4	52.2	49.0	54.6	51.5
450/437	48.3	45.2	52.0	48.9	54.5	51.3
460/447	48.2	45.1	51.8	48.7	54.3	51.2
470/457	48.0	44.9	51.7	48.6	54.1	51.0
480/467	47.9	44.8	51.5	48.4	54.0	50.9
490/477	47.7	44.6	51.4	48.3	53.8	50.7
500/487	47.6	44.5	51.2	48.1	53.7	50.6
510/497	47.4	44.3	51.1	48.0	53.6	50.4
520/507	47.3	44.2	50.9	47.8	53.4	50.3
530/517	47.1	44.1	50.8	47.7	53.3	50.1
540/527	47.0	43.9	50.7	47.5	53.1	50.0
550/537	46.9	43.8	50.5	47.4	53.0	49.9

4.3.2.4 交通噪声防护距离确定

根据表 4.23~表 4.25 预测的交通噪声贡献值, 计算出拟建公路交通噪声满足《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 4.26。

表 4.26 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)
全村枢纽互通~同德互通立交路段 (100km/h)	2026	昼间	4a	70	/	2	60	39/26
		夜间		55	53/40		50	132/119
	2032	昼间		70	14/1		60	64/51
		夜间		55	90/77		50	225/212
	2040	昼间		70	24/11		60	108/95
		夜间		55	153/140		50	360/347
同德互通立交路段~K27+700 (100km/h)	2026	昼间	4a	70	/	2	60	42/29
		夜间		55	58/45		50	147/134
	2032	昼间		70	16/3		60	71/58
		夜间		55	100/87		50	247/234
	2040	昼间		70	25/12		60	120/107
		夜间		55	170/157		50	390/377
K27+700~北山互通立交路段 (120km/h)	2026	昼间	4a	70	/	2	60	60/47
		夜间		55	85/72		50	212/199
	2032	昼间		70	25/12		60	115/102
		夜间		55	162/149		50	374/361
	2040	昼间		70	32/19		60	181/168
		夜间		55	250/237		50	531/518
北山互通立路段~终点路段 (120km/h)	2026	昼间	4a	70	/	2	60	60/47
		夜间		55	85/72		50	212/199
	2032	昼间		70	25/12		60	118/105
		夜间		55	166/153		50	381/368
	2040	昼间		70	32/19		60	184/171
		夜间		55	255/242		50	539/526

注：达标距离边界线按平路堤表示。

至营运远期，全村枢纽互通~同德互通立交路段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 150m、360m；同德互通立交路段~K27+700 路段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 170m、390m；K27+700~北山互通立交路段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 250m、531m；北山互通立路段~终点路段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 255m、539m。

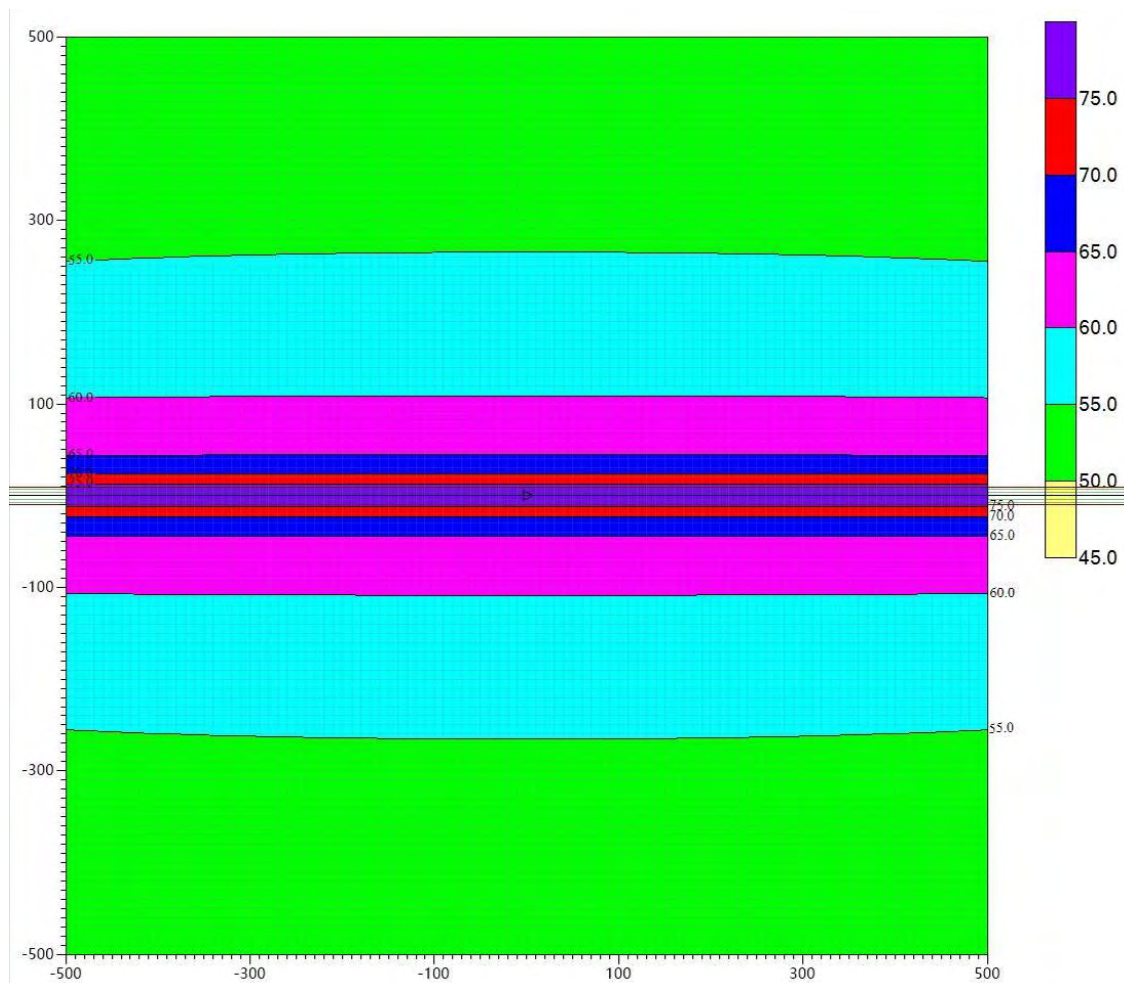


图 4.5-1 全村枢纽互通~同德互通立交路段营运远期昼间交通噪声水平方向等声线图

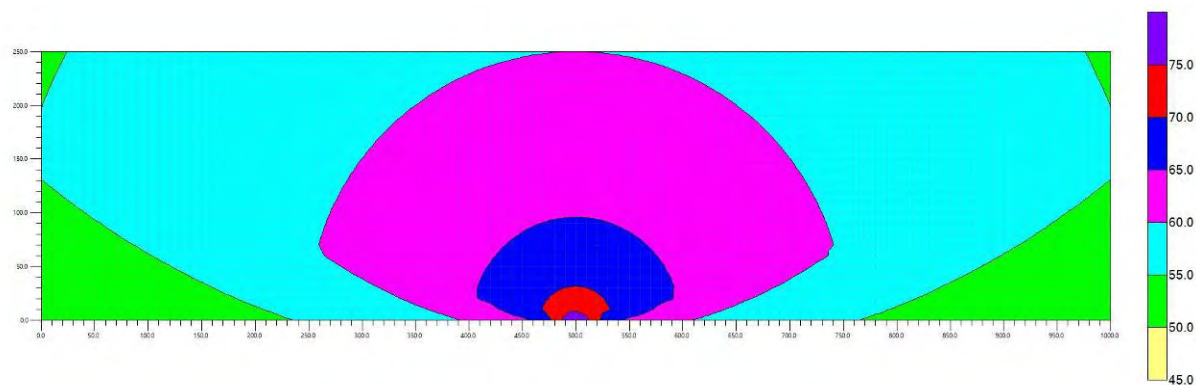


图 4.5-2 全村枢纽互通~同德互通立交路段营运远期昼间交通噪声垂直方向等声线图

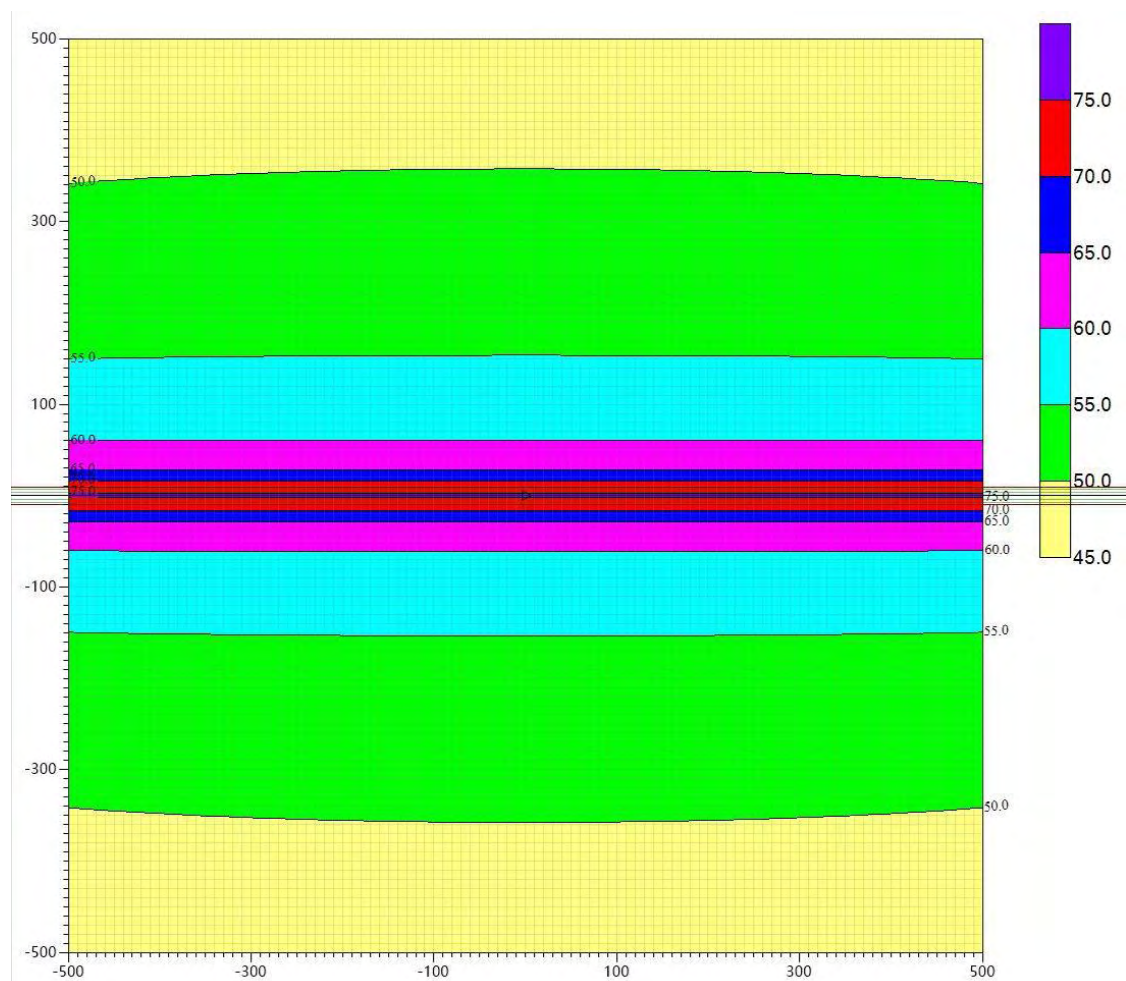


图 4.5-3 全村枢纽互通~同德互通立交路段营运远期夜间交通噪声水平方向等声线图

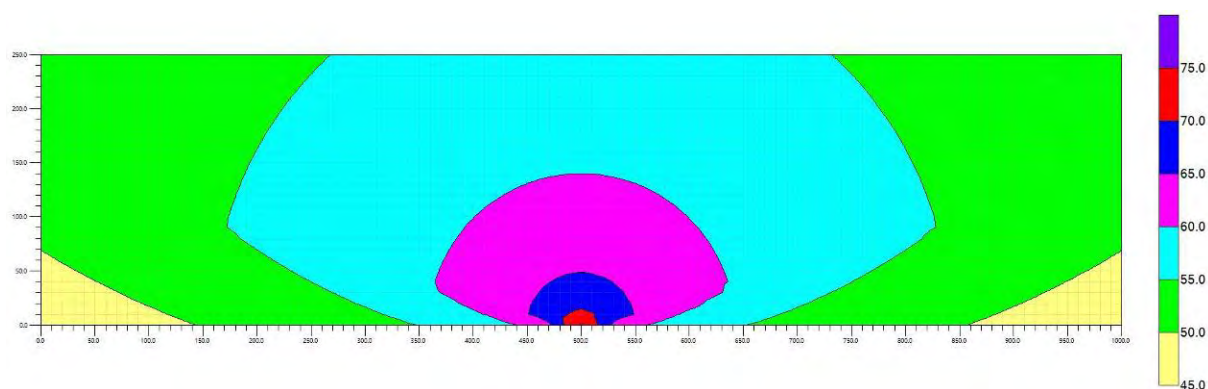


图 4.5-4 全村枢纽互通~同德互通立交路段营运远期夜间交通噪声垂直方向等声线图

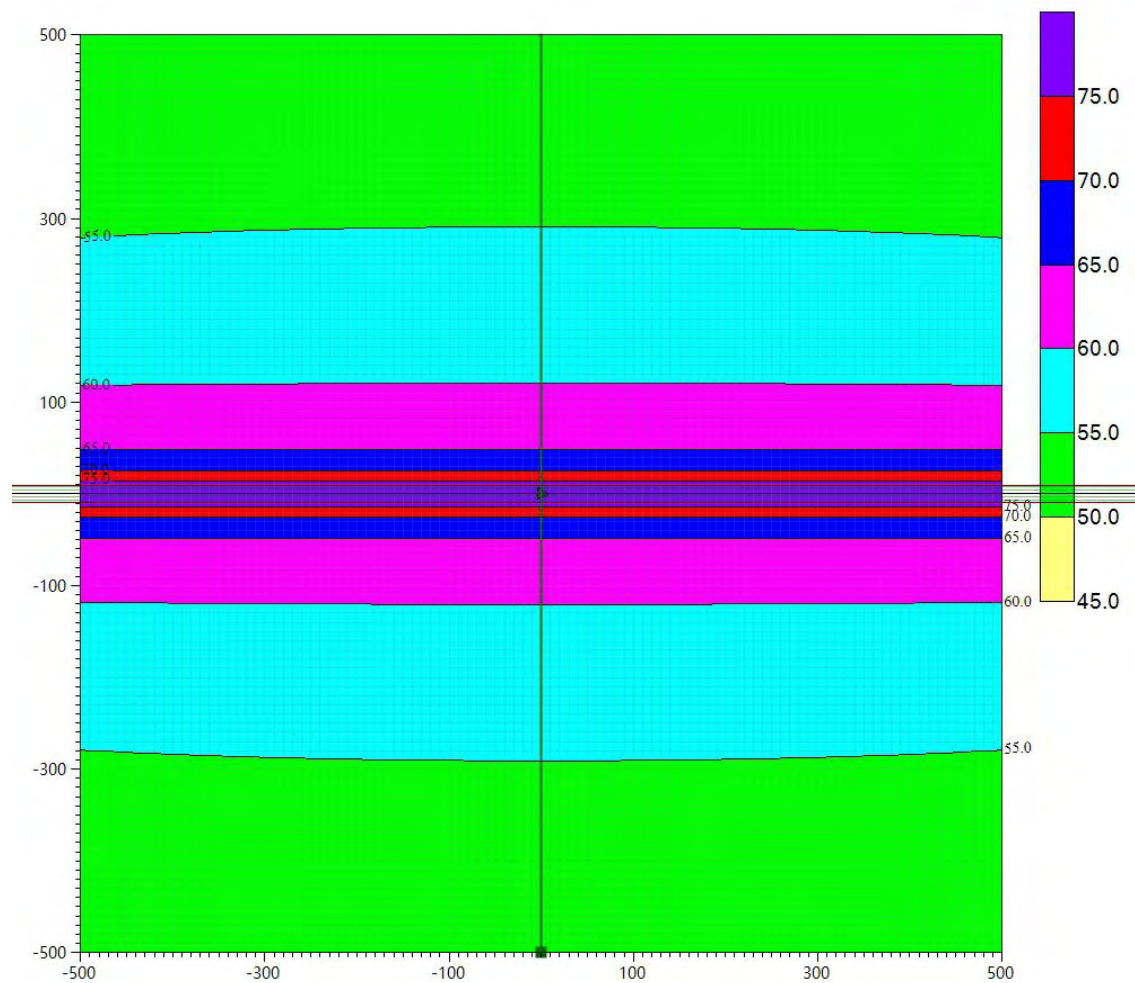


图 4.6-1 同德互通立交路段~K27+700 路段营运远期昼间交通噪声水平方向等声线图

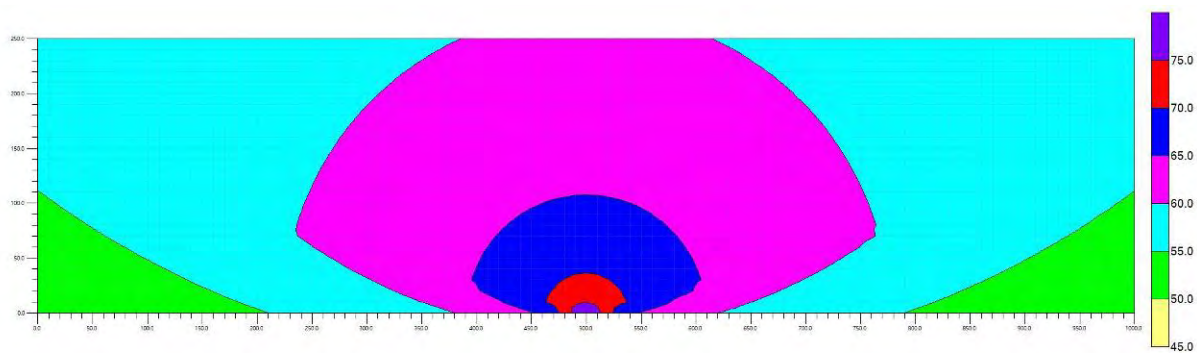


图 4.6-2 同德互通立交路段~K27+700 路段营运远期昼间交通噪声垂直方向等声线图

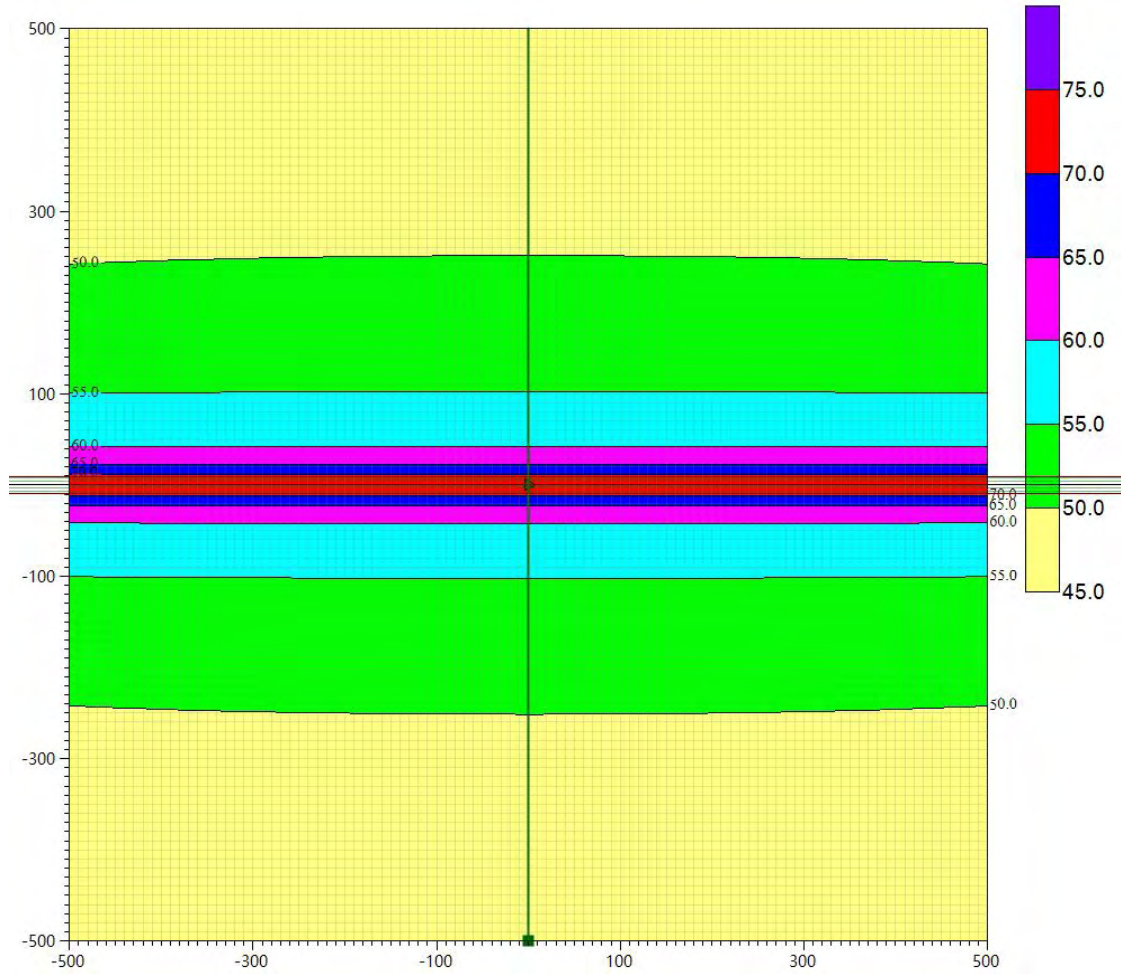


图 4.6-3 同德互通立交路段~K27+700 路段营运远期夜间交通噪声水平方向等声线图

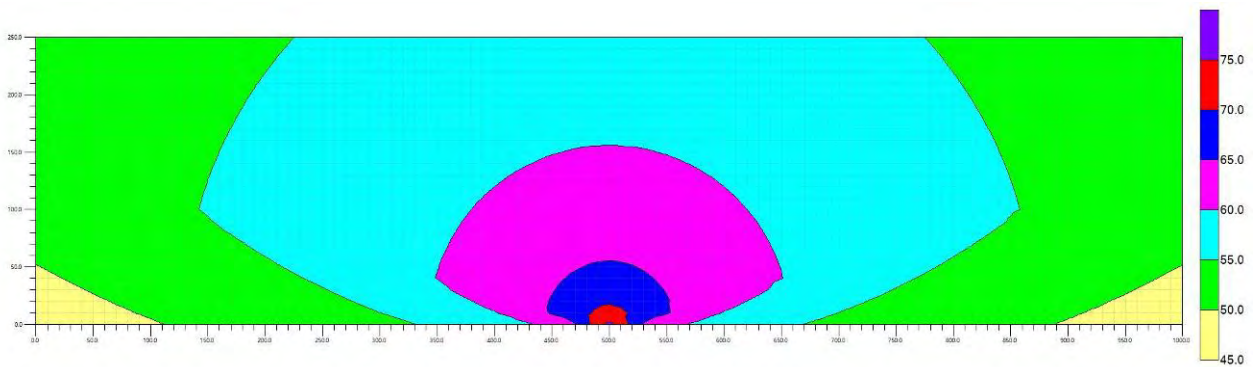


图 4.6-4 同德互通立交路段~K27+700 路段营运远期夜间交通噪声垂直方向等声线图

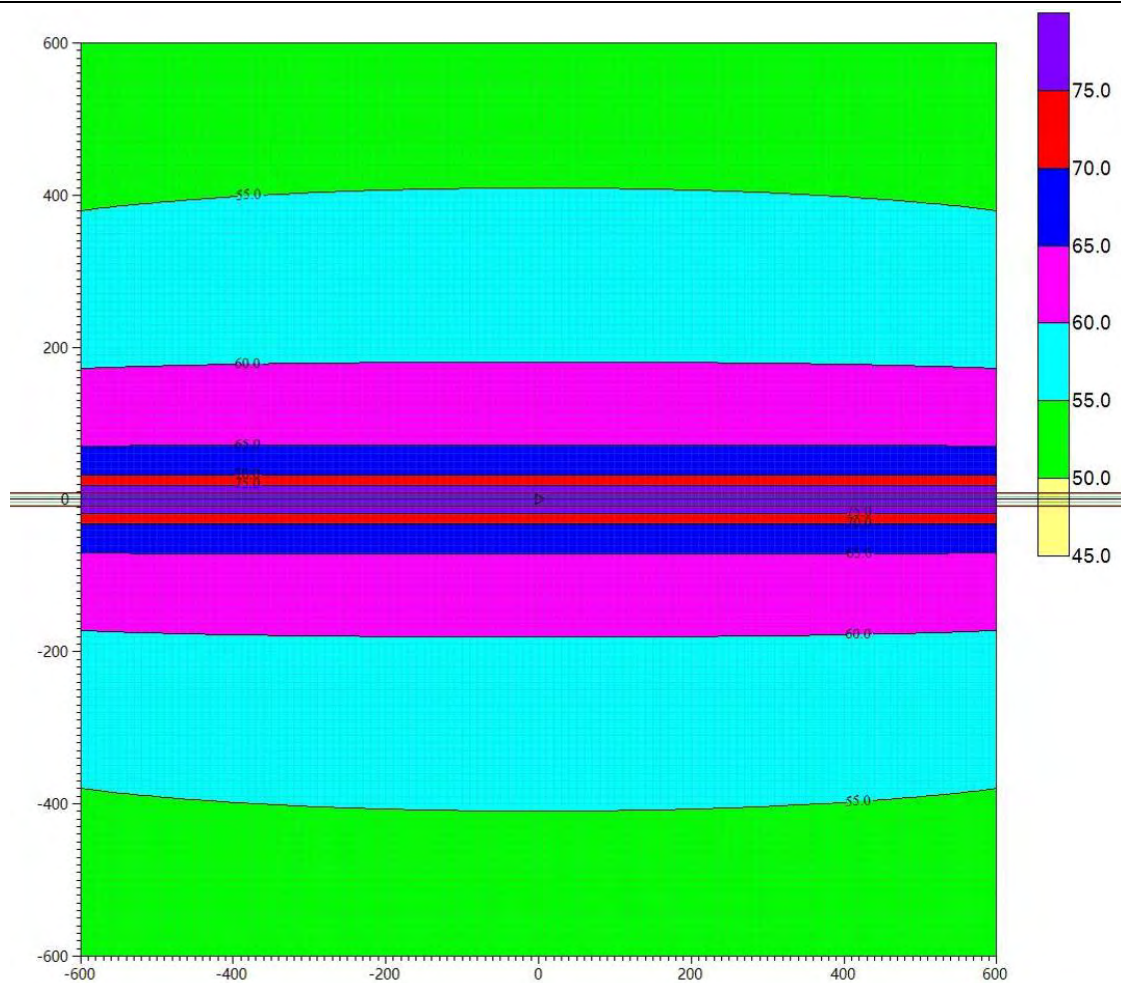


图 4.7-1 K27+700~北山互通立交路段营运远期昼间交通噪声水平方向等声线图

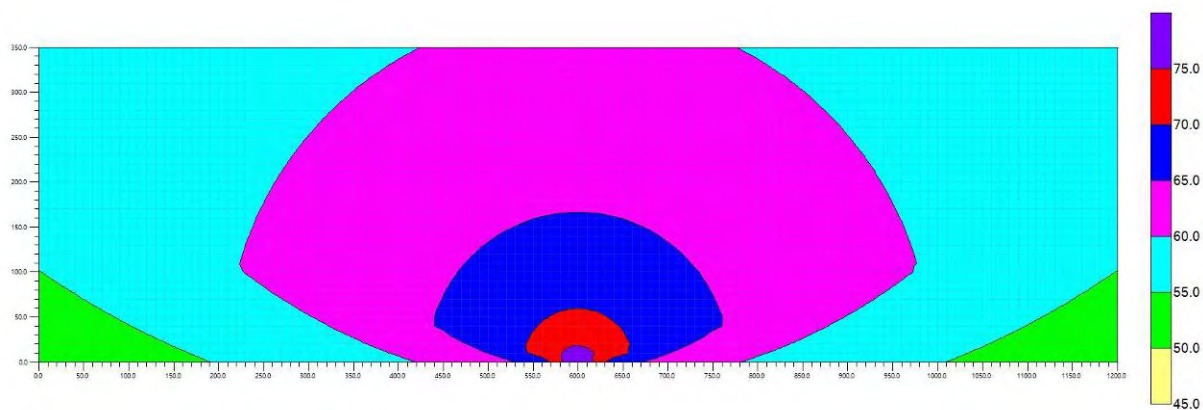


图 4.7-2 K27+700~北山互通立交路段营运远期昼间交通噪声垂直方向等声线图

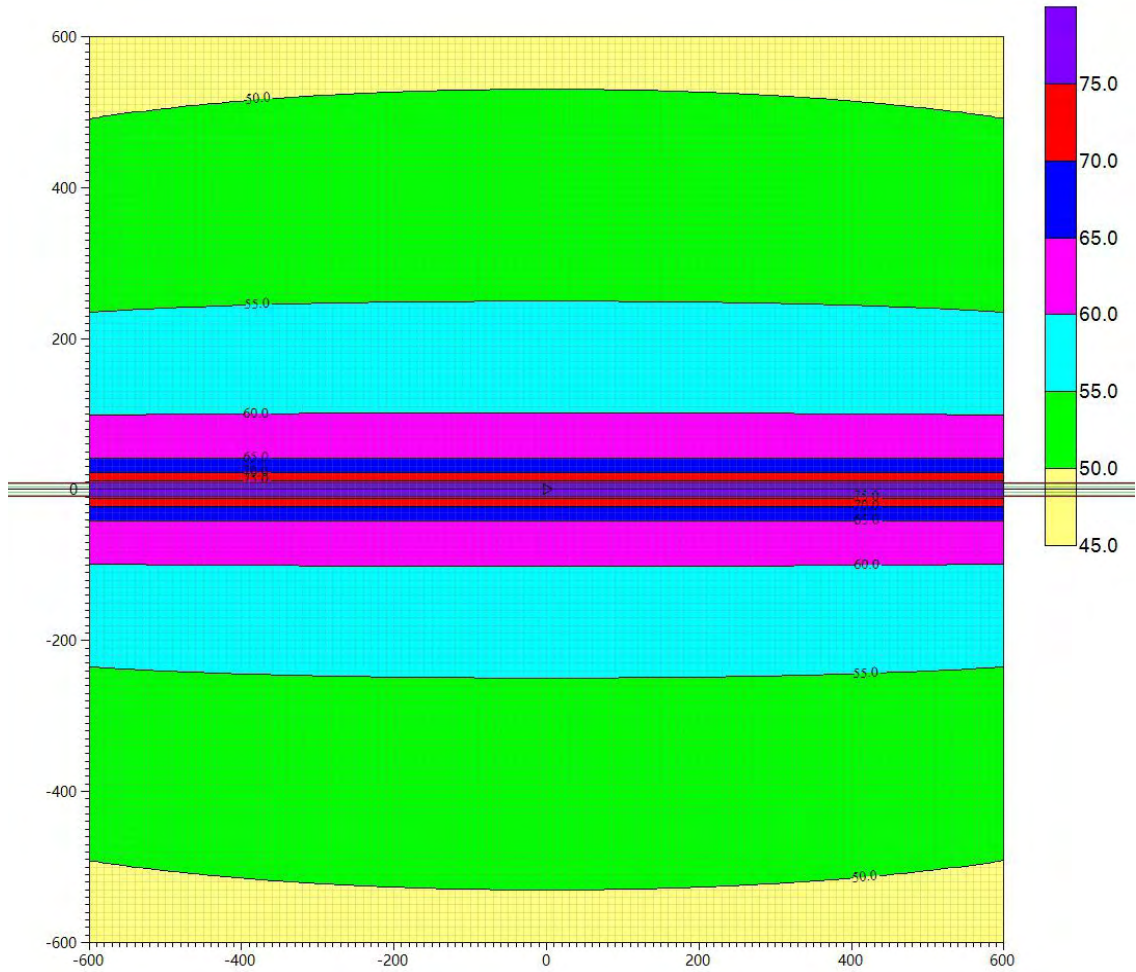


图 4.7-3 K27+700~北山互通立交路段营运远期夜间交通噪声水平方向等声线图

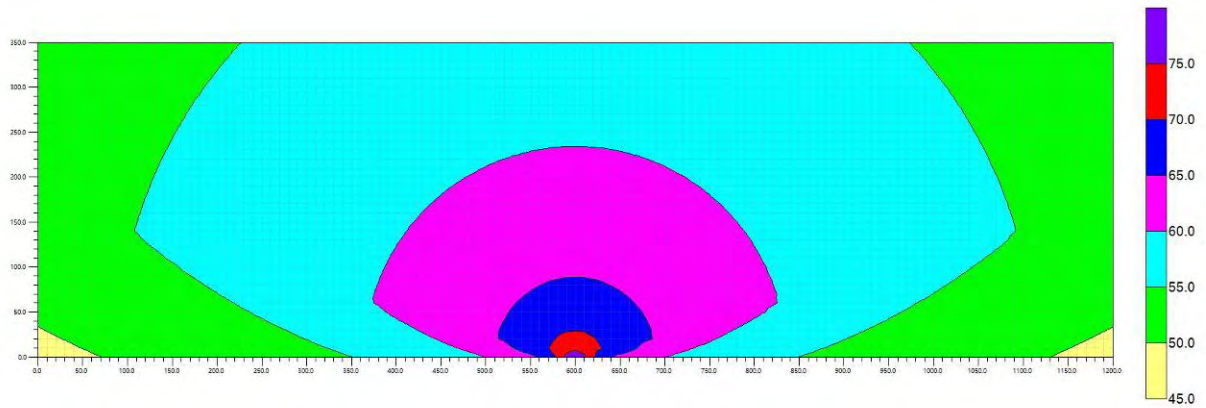


图 4.7-4 K27+700~北山互通立交路段营运远期夜间交通噪声垂直方向等声线图

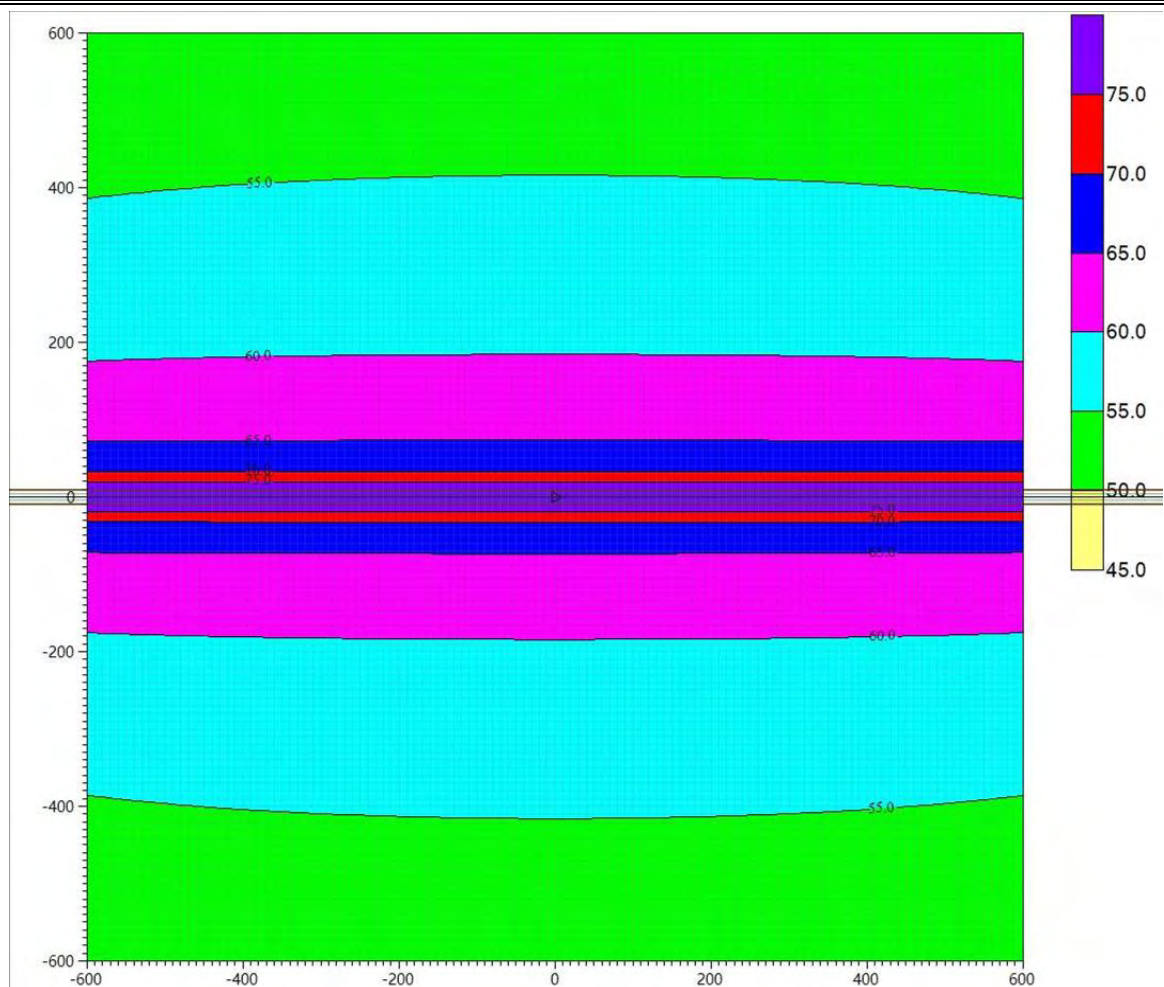


图 4.8-1 北山互通立路段~ 终点路段营运远期昼间交通噪声水平方向等声线图

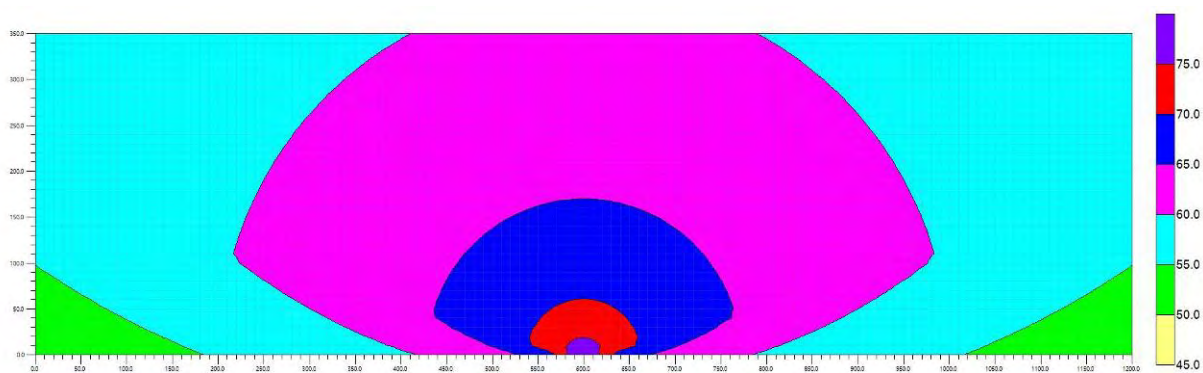


图 4.8-2 北山互通立路段~ 终点路段营运远期昼间交通噪声垂直方向等声线图

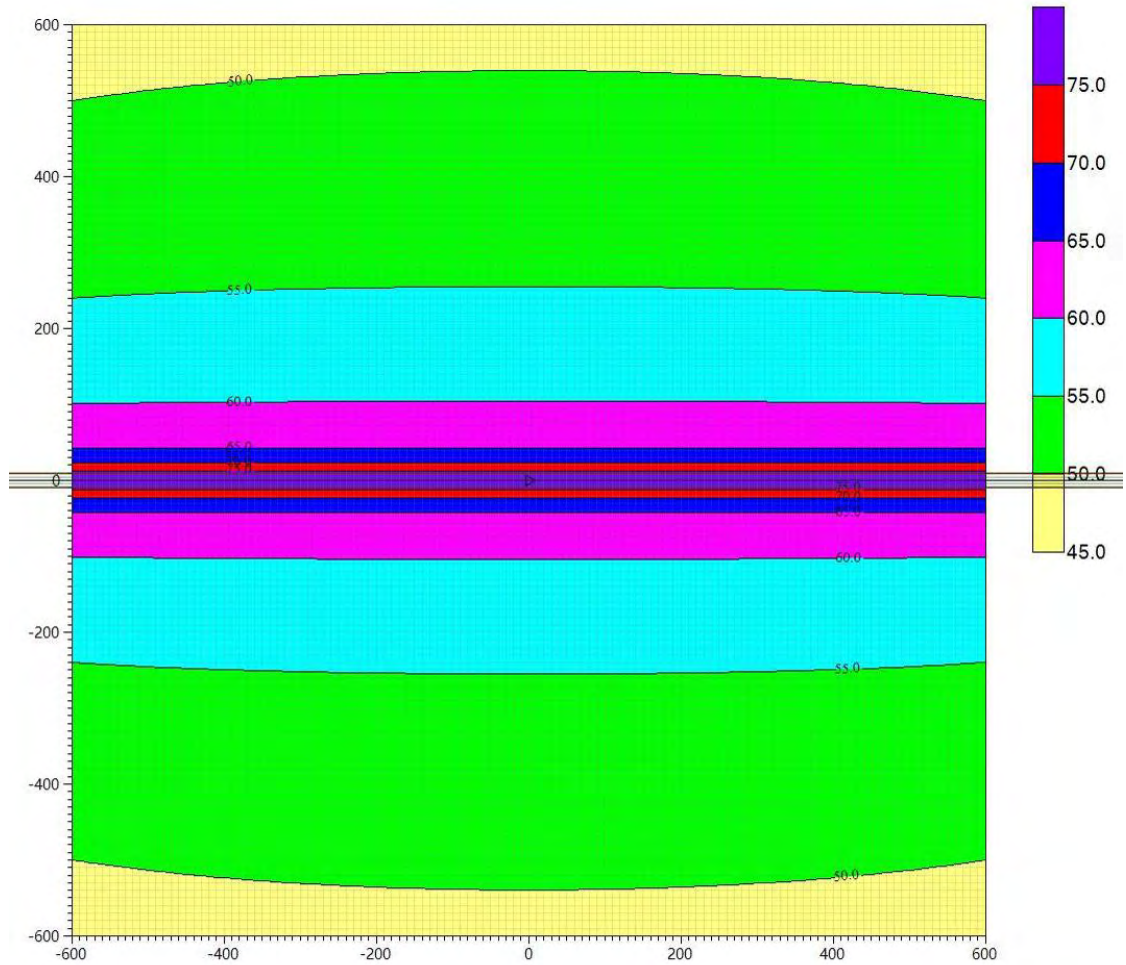


图 4.8-3 北山互通立路段~ 终点路段营运远期夜间交通噪声水平方向等声线图

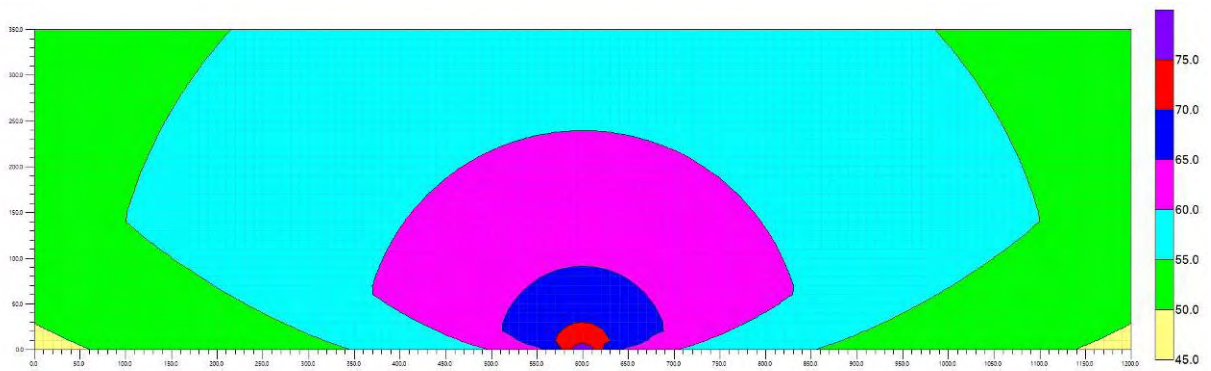


图 4.8-4 北山互通立路段~ 终点路段营运远期夜间交通噪声垂直方向等声线图

4.3.2.5 敏感点环境噪声值预测

拟建公路评价范围内共有敏感点 11 处，全部为集中居民点。本评价对拟建公路评价范围内的 11 处敏感点进行声环境预测，预测结果见表 4.27。

至公路营运中期：执行 2 类区标准的 10 处敏感点，昼间均达标。5 处敏感点夜间超标，超标量 1.4~10.1dB(A)。超标影响户 79 户/355 人。

同时执行 4a、2 类区标准的 1 处敏感点（大赉），昼间 4a 类区与 2 类区均达标。夜间 4a 类区达标，2 类区有 1 处超标，超标量 1.1dB(A)。超标影响户数 20 户 100 人。

表 4.27 拟建公路营运中期沿线敏感点噪声超标情况统计

序号	敏感点名称	昼间/夜间超标情况 (dB(A))		影响户数 (户)	
		4a 类	2 类	4a 类	2 类
1	三家	-	—/2.4	-	15 户/75 人
2	平里村	-	—/2.6	-	10 户/50 人
3	板扣	-	—/2.6	-	8 户/40 人
4	大八仙	-	3.3/10.1	-	30 户/150 人
5	大赉	-	—/1.1	-	20 户/100 人
6	福安	-	—/1.4	-	6 户/30 人
合计		—	—	-	89 户/445 人

表 4.28 声环境敏感点噪声预测一览表 单位: dB(A)

序号	敏感点名称	桩号	方位	路基型式	与边界线/中线距离(m)	路基形式及高差/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	
主线																					
1	白山底	BK2+600~BK2+800	右	桥梁	140/153	8	0	-3.41	42.7	38.7	2026	48.9	45.8	49.8	46.5	2	达标	达标	+7.1	+7.8	0
											2032	51.9	48.8	52.4	49.2		达标	达标	+9.7	+10.5	
											2040	54.8	51.6	55.0	51.8		达标	+1.8	+12.3	+13.1	
2	全峒	BK3+500~BK3+800	左	桥梁	42/55	19	0	-12.8 0	42.7	38.7	2026	45.1	42.0	47.1	43.6	2	达标	达标	+4.4	+4.9	0
											2032	48.1	45.0	49.2	45.9		达标	达标	+6.5	+7.2	
											2040	51.0	47.8	51.6	48.3		达标	达标	+8.9	+9.6	
3	纳定	BK10+700~BK11+100	右	桥梁	79.5/113	11	0	-5.52	40.5	39.0	2026	48.4	45.3	49.1	46.2	2	达标	达标	+8.6	+7.2	0
											2032	51.4	48.3	51.8	48.8		达标	达标	+11.3	+9.8	
											2040	54.3	51.1	54.4	51.4		达标	+1.4	+13.9	+12.4	
4	拉丘	BK19+450~BK19+800	右	桥梁	103/116	19	0	-7.63	46.5	40.1	2026	46.2	43.0	49.3	44.8	2	达标	达标	+2.8	+4.7	0
											2032	49.2	46.1	51.0	47.0		达标	达标	+4.5	+6.9	
											2040	52.0	48.9	53.1	49.4		达标	达标	+6.6	+9.3	
5	潘村	BK22+300~BK22+780	左	桥梁	180/193	14	0	-3.67	45.0	39.0	2026	47.8	44.8	49.7	45.8	2	达标	达标	+4.7	+6.8	0
											2032	50.9	47.7	51.9	48.3		达标	达标	+6.9	+9.3	
											2040	53.7	50.6	54.3	50.9		达标	+0.9	+9.3	+11.9	
6	三家	BK30+390~BK30+700	右	路堤	117.5/145	8	0	-3.43	44.0	40.0	2026	51.8	48.7	52.4	49.2	2	达标	达标	+8.4	+9.2	15 户 /75 人
											2032	55.3	52.2	55.6	52.4		达标	+2.4	+11.6	+12.4	
											2040	57.8	54.6	58.0	54.8		达标	+4.8	+14.0	+14.8	

表 4.28 声环境敏感点噪声预测一览表(续) 单位: dB(A)

序号	敏感点名称	桩号	方位	路基型式	与边界线/中线距离(m)	路基形式及高差/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	
主线																					
7	平里村	BK30+800 ~ BK31+100	左	路堤	112.5/14 0	8	0	-3.46	44.0	40.0	2026	51.9	48.9	52.6	49.4	2	达标	达标	+8.6	+9.4	10 户 /50 人
											2032	55.5	52.3	55.8	52.6		达标	+2.6	+11.8	+12.6	
											2040	58.0	54.8	58.1	54.9		达标	+4.9	+14.1	+14.9	
8	板扣	BK42+550 ~ BK42+780	右	路堤	110.5/13 8	8	0	-3.47	45.0	39.0	2026	52.0	48.9	52.8	49.3	2	达标	达标	+7.8	+10.3	8 户 /40 人
											2032	55.6	52.4	55.9	52.6		达标	+2.6	+10.9	+13.6	
											2040	58.0	54.9	58.2	55.0		达标	+5	+13.2	+16.0	
9	大八仙	BK43+400 ~ BK44+000	右	路堤	40.5/65	3	0	0	44.3	39.9	2026	59.5	56.5	59.7	56.6	2	达标	+6.6	+15.4	+16.7	30 户 /150 人
											2032	63.2	60.1	63.3	60.1		+3.3	+10.1	+19.0	+20.2	
											2040	65.7	62.6	65.7	62.6		+5.7	+12.6	+21.4	+22.7	

表 4.28 互通声环境敏感点噪声预测一览表（续） 单位：dB(A)

序号	敏感点名称	桩号	方位	路基型式	与边界线/中线距离(m)	路基形式及高差/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	
主线																					
10	大赧	全村枢纽互通	左	路基	19.5/30	4	0	8.37	42.7	38.7	2026	53.3	50.2	53.7	50.5	4a	达标	达标	+10.9	+11.8	0
											2032	56.3	53.2	56.5	53.4		达标	达标	+13.7	+14.7	
											2040	59.2	56.0	59.3	56.1		达标	+1.1	+16.5	+17.4	
					40/59.25	4	3	3.47	42.7	38.7	2026	51.0	47.8	51.6	48.3	2	达标	达标	+8.8	+9.6	
											2032	54.0	50.9	54.3	51.1		达标	+1.1	+11.5	+12.4	
											2040	56.8	53.7	57.0	53.8		达标	+3.8	+14.2	+15.1	

4.4 地表水环境影响预测与分析

4.4.1 对饮用水源保护区的影响

拟建公路路线临近水源保护区 1 处，即宜州同德乡同德社区龙顿水源二级保护区。

4.4.1.1 拟建公路对同德乡龙顿水源地二级保护区影响分析

1、评价范围涉及水源保护区路段建设内容

拟建公路未跨越水源保护区。拟建公路 K20+700~K21+200 长约 0.5km 路基段临近同德乡龙顿水源地二级保护区。公路中心线距离其二级保护区边界最近距离约 56m，公路边界线距离其二级保护区边界最近距离约 4m，距离其一级保护区边界最近距离约 560m。

经统计，临近水源二级保护区路段工程量全部为路基段，且以填方为主。涉及饮用水水源保护区路段情况见表 4.29。

表 4.29 临近同德乡同德社区龙顿水源二级保护区路段情况

序号	桩号	长度 (m)	路基形式	最大挖深 (m)	最大填高 (m)
1	K20+700~K21+200	500	路堤、路堑	15	30

2、施工期对同德乡龙顿水源地二级保护区影响分析

(1) 路基施工影响分析

拟建公路临近宜州同德乡同德社区龙顿水源二级保护区，路段主要涉及路基施工，路基段以填方为主，填方施工不会对水源地造成直接影响。拟建公路挖方路段是位于该水源地的侧向区域，不是水源地上游区域。

因此，临近同德乡龙顿水源地二级保护区路段施工要做到：挖方路段土方应集中堆放并及时清运，不得在水源保护区内随意堆放废渣和排放施工废水。

(3) 施工生产生活废水及施工营地影响分析

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

根据《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正）饮用水源保护相关要求，评价要求施工营地等临时用地禁止设置在饮用水水源保护区范围内。

3、拟建公路营运期对同德乡龙顿水源地二级保护区影响

拟建公路运营后，对同德乡龙顿水源地二级保护区水环境的不利影响主要为临近同德乡龙顿水源地二级保护区（桩号 K20+700~K21+200 段）发生危险品运输事故情况下，污染物进入地表水体后可能通过基岩裂隙汇至地下河对龙顿水源地取水口水质造成影响。

根据后续“4.6.6 章节”预测，拟建公路在上述路段发生危险品事故的概率很低，

且龙顿取水口与拟建路段距离约 560m，距离较远。因此，事故一旦发生可能对水源地造成影响的可能性很小。

本评价要求临近龙顿水源二级保护区路段营运期要做到：1、K20+700~K21+200 段临近龙顿水源二级保护区设置路面径流收集系统径流可顺坡最终排出水源保护区外。2、临近龙顿水源二级保护区路段的黔桂铁路跨线桥设置加强型防撞护栏。3、临近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临近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。

对居民分散取水点的影响分析

拟建公路沿线居民大多分散取用地下水或山泉水作为饮用水，取水点大部分位于路线评价范围之外，且均为地下水水井。路线施工可能会对部分居民点饮用水管道进行占压，评价建议施工前对沿线居民点饮用水管线进行详细勘察，若涉及占压，要及时迁移重建，管线迁移重建费用由建设单位承担。

4.4.2 施工期地表水环境影响

4.4.2.1 跨河桥梁施工对水环境的影响分析

拟建公路共设桥梁 6660.9m/24 座（含全村互通主线桥），其中大桥 5983.8m/12 座（含全村互通主线桥），中小桥 677.1m/12 座，跨越的地表水体主要有龙江及季节性冲沟。其中龙江大桥桥梁设有水中墩，施工期桥梁施工水环境影响主要体现在以下几个方面：

（1）水中墩施工影响

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

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

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

（3）桥梁施工作业时，施工机械、设备漏油、机械维修等过程中的残油可能对

水体造成油污染，且油类物质与水不相溶的特性，使其污染时间长，影响范围广。特别是龙江大桥的施工，应定期清理做好机械、设备的维护，对施工机械漏油采取一定的预防与管理措施，避免对水体水质造成油污染。

(4) 堆放在场地中临近水体的施工材料（如沥青、油料、一些粉末状材料等）若保管不善或受暴雨冲刷进入水体，会引起水体污染：如粉状物料若没有严格遮挡或掩盖，遇刮风时会起尘从而污染水体；若物料堆放点的高度低于水体丰水期水位，遇到暴雨季节，物料可能被淹没或由于受到雨水冲刷进入水体，从而引起水污染；废弃的建材堆场的残留物质随地表径流进入水体也会造成水污染。

(5) 涉水桥梁施工期间，附近设置有施工营地，施工人员产生的生活污水若直接排入龙江，会造成水体有机物等指标超标，影响水体水质。

(6) 桥梁施工垃圾等固体废物分散堆放，不集中收集，可能进入水体造成污染。

(7) 桥梁上构施工影响

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

4.4.2.2 施工营地对水环境影响

施工营地和施工人员数量依据所承包路段的工程量大小确定，而目前拟建公路属于可研阶段，尚未确定施工营地的具体位置和数量。类比同类项目，拟建公路拟设施工营地4处，平均每处每天施工人员为100人，估算污水日产生量为48t/d，年污水产生量为17520t/a。施工营地生活污水成分参考值详见前文2.6.3.5章节。

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。严禁在涉及饮用水源保护区内设置施工营地等其他临时占地。

4.4.2.3 施工生产废水对水环境影响

施工营地包含专门的拌和场、储料场、施工机械、车辆停放、维修区及生活区等；其中物料拌和站在搅拌混凝土的过程和制作预制构件时将产生相当数量的废水，以混凝土转筒和料罐的冲洗废水为主要的表现形式；该生产废水的排放具有悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点，且含高浓度的SS、化学需氧量。据有关资料，混凝土转筒和料罐每次冲洗产生的废水量约0.5m³，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。

4.4.2.4 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，小型隧道产生量在 200m³/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。

4.4.2.5 降雨产生的面源流失的影响

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

4.4.3 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。

4.4.3.1 公路辅助设施污水排放影响分析

拟建公路全线设服务区 1 处、收费站 2 处，养护工区 1 处。主要污水为工作人员生活污水，服务区还包含汽车清洗废水、汽车维修污水等。根据设计资料及现场踏勘情况，对各服务设施污水排放去向介绍见表 4.29。

表 4.29 拟建公路拟设各服务设施污水排放去向一览表

序号	管理设施名称	位置	临近水体/距离	污水发生量 (t/d)	处理规模及工艺	敏感区	排放去向
1	同德互通收费站	K21+000	无大型地表水体存在	1.0	设 1 套地埋式污水处理系统, 处理能力为 0.5t/h, 出水满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中的一级标准	选址均未涉及生态和水源保护区等敏感区, 排水去向收纳水体均无水源保护区和 II 类水体等敏感水体。	首选回用于绿化用水; 富余时排入周边农灌沟渠
2	北山互通收费站(与养护工区管理中心合设)	K42+000	无大型地表水体存在	7.0	设 1 套地埋式污水处理系统, 处理能力为 0.1t/h, 出水满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中的一级标准		
3	北山服务区	K37+300	无大型地表水体存在	24.0	设 1 套地埋式污水处理系统, 处理能力为 1.5t/h, 出水满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中的一级标准		

(1) 服务设施污水污染物产生量计算

各服务设施营运远期所排污水中主要污染物产生量、排放量(经污水处理设施处理达《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准)见表 4.30。

表 4.30 拟建公路各服务设施主要污染物产生量一览表

辅助设施名称	污水排放量(t/a)	污染因子	处理前排放量(t/a)	处理后排放量(t/a)
服务区 1 处	8760	悬浮物	3.05	0.62
		COD	2.99	0.88
		BOD ₅	2.19	0.15
		氨氮	0.04	0.04
		石油类	0.06	0.03
收费站(含养护工区)(2处)	2920	悬浮物	0.88	0.20
		COD	0.88	0.29
		BOD ₅	0.73	0.06
		氨氮	0.01	0.01
		石油类	0.00	0.00
合计	11680	悬浮物	3.93	0.82
		COD	3.87	1.17
		BOD ₅	2.92	0.21
		氨氮	0.05	0.05
		石油类	0.06	0.03

经估算, 未经处理前各服务设施营运远期所排污水产生量合计 11680 吨/年, 主

要污染物产生总量为：SS 约 3.93t/a，化学需氧量约 3.87t/a，BOD₅ 约 2.92t/a，氨氮约 0.05t/a，石油类约 0.06t/a。未经处理直接排放将对周边地表水环境带来较大不利影响。

而经污水处理设施处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，主要污染物排放总量为：悬浮物 0.82t/a，化学需氧量 1.17t/a，BOD₅ 约 0.21t/a，氨氮 0.05t/a，石油类 0.03t/a。

（2）服务管理设施污水排放影响预测

同德收费站、北山收费站附近无可直排的大型地表水体，其生活污水经过污水处理设施处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，首先回用于绿化，其余外排周边农灌沟渠用于农灌，不排入其他水体中。收费站周边分布有大量林地，排水下游分布有潘村、大村、木梳村农田；北山收费站附近有大八仙、大湾村的耕地；农灌可行，对环境的影响较小。

北山服务区污水量较大，生活污水经过污水处理设施处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，首先回用于绿化，其余外排周边农灌沟渠。北山服务区与龙江河距离大约 18km，污水处理后不直接排入龙江，本次评价不进行模型预测。

4.4.3.2 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。

4.4.3.3 隧道工程对地表水环境影响分析

隧道工程作为一个较封闭的区域，难以通过降雨自然清洗路面，导致路面上沉

积物积聚时间较长,在进行人工路面清洗时,路面径流污染物浓度远高于一般路面径流。而根据踏勘的情况,拟建公路拟设置的隧道出入口附近主要有山涧溪流、冲沟等地表水体分布,隧道工程人工路面清洗径流未经处理直接排放,对受纳水体水环境质量短期不利影响较大,尤其在长隧道工程应采取相应措施控制不利影响。

4.5 固体废物环境影响分析

4.5.1 施工期固体废物影响分析

公路施工期固体废物主要包括两部分,一部分来自路基施工中产生的废土石方,其特点为沿公路线性分布且量大,为拟建公路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。

拟建公路永久弃渣 259.9 万 m^3 ,临时堆土 39.06 万 m^3 。施工营地施工期间生活垃圾总量为 0.2t/d、合计 219t。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;施工营地周边可能有村屯分布,随意堆弃的生活垃圾产生的恶臭会对周围村屯居民的健康产生一定的不利影响,并对周边景观环境产生一定的不利影响,因此需要对其定期进行收集和处置。

4.5.2 营运期固体废物影响分析

营运期固体废物主要来自服务区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。

根据估算,拟建公路沿线服务设施生活垃圾产生量为 1.14t/d、416.1t/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。服务区汽车维修洗车站处会产生部分含石油类废物,属危险废物,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。

拟建公路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。

4.6 危险品运输事故风险评价

4.6.1 评价目的

根据国家环保总局（90）环管字 057 号《关于对重大环境污染事故隐患进行风险评价的通知》和环境保护部环发[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技术导则》技术要求，通过风险识别、风险分析和风险后果计算等开展环境风险评价，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以达到降低危险，减少危害的目的。

4.6.2 风险识别

4.6.2.1 施工期风险源及危险物的识别

施工期环境风险主要表现在以下几方面：

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

（2）工程跨越沿线河流路段，桥梁施工废水及桥墩施工储浆池的泥浆处理不当，排入附近河流水体，将对附近河流水体水质产生影响。

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

4.6.2.2 营运期风险源及危险物的识别

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

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

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

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

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

（4）拟建公路隧道工程较多，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，拟建公路建成后涉及危险物质为柴油。

4.6.2.3 危险性物质理化特征

一般公路运输危险品主要有以下特性：

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

4.6.3 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），该标准适用于涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存（包括使用管线输运）的建设项目。本项目为公路项目，不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质的生产、使用、储存，本次评价对危险品运输事故风险评价依据 HJ169-2018 中一般性原则要求进行分析。

4.6.4 事故风险概率预测

4.6.4.1 事故发生概率预测公式及参数

本节主要分析公路营运期运输危险品等有害货物的车辆在跨河桥梁路段发生交通事故后，对水体及水环境保护目标带来的污染影响及隧道内发生事故的影响。

根据调查资料，结合模式估算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。

(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=2.37%;

(3) 各预测年交通量 (C)

各预测年拟建公路全段年均交通量, 百万辆/a;

(4) 敏感路段长度 (D)

拟建公路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 4.31。

(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 4.31 公路沿线跨大型地表水体桥梁、隧道、临近水源保护区等敏感路段

序号	敏感路段		危害对象	敏感路段长度 (m)
一、跨水体大桥				
1	K11+200	龙江大桥	龙江河	434
二、隧道工程				
2	K4+959	虾公山隧道	——	1601
3	K13+586	六合隧道	——	1136
4	K18+025	六峒隧道	——	1309
三、临近水源地路段				
5	K22+700~K21+200	路基	同德乡同德社区龙顿水源二级保护区	500

4.6.4.2 拟建公路敏感路段危险品运输事故概率预测

危险品运输车辆在拟建公路跨越大型地表水体桥梁、隧道路段发生事故的概率预测情况见表 4.32。

表 4.32 公路沿线敏感路段统计表 单位: 次/年

序号	敏感路段		危害对象	2026 年	2035 年	2040 年
一、跨水体大桥						
1.	K11+200	龙江大桥	龙江河	0.0065	0.0129	0.0237
二、隧道工程						
2.	K4+959	虾公山隧道	——	0.0241	0.0476	0.0874
3.	K13+586	六合隧道	——	0.0171	0.0338	0.0620
4.	K18+025	六峒隧道	——	0.0197	0.0389	0.0715
三、临近水源地路段						
5.	K22+700~K21+200	路基	同德乡同德社区龙顿水源二级保护区	0.07054	0.13055	0.24590

由表 4.32 可知，从预测结果可见，至营运远期，拟建公路过隧道及跨河桥梁路段发生危险品事故概率为 0.0065~0.0874 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。

4.6.5 施工期环境风险分析

施工期环境风险主要表现在以下几方面：

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

(2) 工程跨越沿线河流，桥梁施工废水及桥墩施工储浆池的泥浆处理不当，排入附近河流水体，将对附近河流水体水质产生影响。

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

4.6.6 风险事故对水源地影响分析

拟建公路 K20+700~K21+200 长约 0.5km 的路段以路基的形式临近同德乡同德社区龙顿水源二级保护区。营运期在临近水源保护区路段发生危险品运输事故，污染物进入地表水体后可能通过地表下渗至水源地对水源地水质造成一定影响。由于拟建公路不是位于水源地上游（侧向），且距离水源地水井最近距离约为 560m，只要发生事故后，及时采取应急措施，防止危险品随意漫流，不会导致危险品通过地表下渗至水源地的情形。另外，发生事故后，及时封堵截留危险品汇至地表处，则不会导致危险品下渗对地下水的影响。

根据水源保护路段路基形式及纵坡水流方向，本评价对水源保护区路段提出以下风险防范措施：1、K20+700~A21+200 段临近同德乡同德社区龙顿水源二级保护区设置路面径流收集系统径流可顺坡最终排出水源保护区外。2、临近同德乡同德社区龙顿水源二级保护区路段的路面设置加强型防撞护栏。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临近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。

4.6.6 危险品运输事故预防及应急对策措施

4.6.6.1 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，拟建公路定位为突发公共事件地方应急预案和突发公共事件部门应急预案。应急处理程序主要包括以下 4 个方面：

(1) 信息报告

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

（2）先期处置

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

（3）应急响应

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

（4）应急结束

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

4.6.6.2 环境风险应急预案

根据拟建公路环境特征，运管部门应制定《河池（宜州）西过境线段污染事故应急预案》，该预案应涵盖如下内容：

（1）总体要求

拟建公路位于河池市宜州区，风险应急预案应纳入河池市突发环境事件应急预案体系，同时要考虑相互有机联系；本突发环境事件应急预案体系中，公路运管部门针对拟建公路所制定的应急预案应可有效与沿线地方政府相关部门配合。

（2）应急机构的设置和人员编制

① 上级指挥中心设置

拟建公路运营公司成立相应的应急机构，其上级指挥管理设置，由河池市政府、交通管理部门、公安、消防、环保等相关部门及本项目运营管理中心共同组成，管理中心第一负责人为其成员。

② 各管理分中心设置

拟建公路各管理分中心按属地原则设立应急机构，并参照上级指挥中心机构设置，与属地相关部门共同组成路段应急管理分中心，各管理中心第一负责人为其成员。

③ 应急领导小组

管理中心应急领导小组办公室设在管理中心办公室，由办公室主任负责。

④ 安全管理监控小组

管理中心下设事故安全管理小组，由小组长负责。

⑤ 安全管理员

由管理中心内员工组成

⑥ 内部协作管理部门

由河池市交通管理部门局、拟建公路运管中心成立应急协调办公室，作为应急行动的协作机构，负责协调公路危险品运输管理及应急处置；各运管分中心及属地交通管理部门成立相应二层协作机构。

(3) 管理中心职责与分工

① 上级指挥中心的职责由区域应急体系确定，本报告主要对拟建公路管理中心的员工职责和分工进行概要确定。

管理中心正职（第一负责人）全面负责安全管理工作及风险事故应急救援总指挥工作。

② 管理中心副职负责督促日常安全检查、落实及整改，协作正职做好安全事故应急救援工作。定期组织对公路防护设施或设备进行安全检查，并将检查结果上报上级指挥中心。

③ 办公室主任负责安全管理的日常工资，负责安全风险事故应急救援工作的联络、协调工作；督促领导组织拟建公路运营管理部门员工进行安全知识教育及技能培训。

④ 安全管理小组长组织落实公路应急设施检查工作和日常管理工作。

⑤ 安全管理员对公路范围内的应急设施、公路防护设施进行日常维护管理工作。

⑥ 事故发生后，按照事故等级内容及时向中心应急监控值班人员报告，明确发生点、数量和货种，值班人员向应急领导小组组长报告，由其确认核实后启动拟建公路应急预案，同时将突然事件信息向应急预案中确认的部门进行通告，明确需启动的相关应急单位及人员情况；

⑦ 遇到重大事故，应向上级指挥管理中心报告，便于及时组织协作部门，或通过外部协作采取应急救援措施。

(4) 事故报告制度

拟建公路运管部门应通过在公路内，尤其是敏感路段设置报警联系方式及报警设备，方便危险事故发生后，信息有效传达；拟建公路应急机构内部及外部信息传递建议按图 4.5 流程设置。

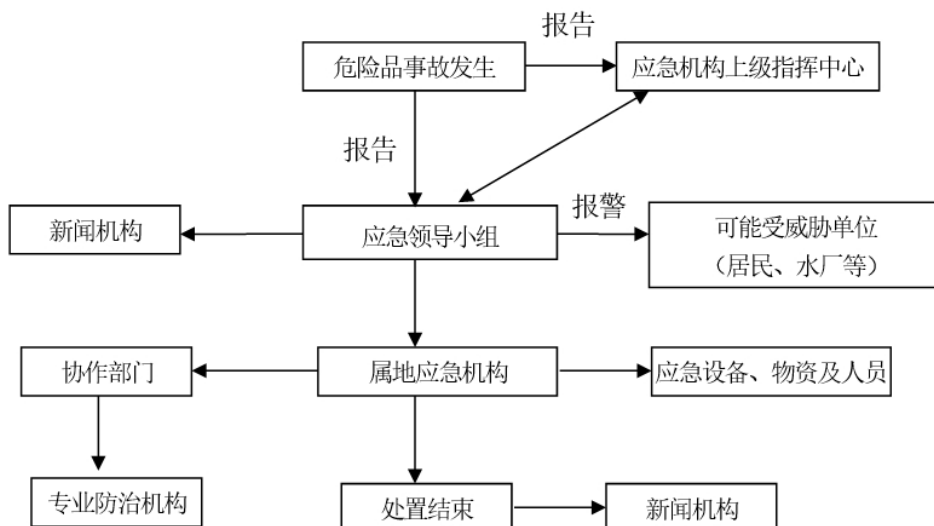


图 4.5 事故报告制度流程图

(5) 事故报告内容以及处理流程

① 报告要求

中心安全管理员、事故现场人员报告内容：

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

② 防范设施

- a. 建议在敏感水体路段设置监控装置，在监控中心设置通讯网络机构应急专用通道，确保路线畅通，确保运输车辆事故及早发现并进行信息快速传递。
- b. 制定禁止、限制和引导危险化学品车辆通行的管理措施。
- c. 经水环境敏感路段设置足够的防范措施，包括沿线公路、桥梁排水系统，事故应急池等。在服务区配置应急材料，控制发生重大污染事故。

③ 启动和应急主要程序

- a. 制订恶劣天气等情况下，禁止危险品运输车辆通行、限速行驶等管理制度；
- b. 为各现场应急机构配备足够的应急人员；
- c. 应急管理机构和人员按照应急响应时间（控制在 0.5h 之内）启动和响应应急程序；
- d. 应急和防范措施尽快传达到可能受影响的区域，便于受影响单位和人员采取措施；

- e. 制订各类危险品的处置措施，具体的作业方式在应急预案中须有详细描述。

④ 事故赔偿

由环保部门协同相关政府职能部门联合组织调查，按实际事故造成的损失确定

赔偿费用，经法院最终裁决后，由责任单位给予受损失者赔偿。

⑤ 演习和检查制度

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

5 环境保护措施及其可行性论证

5.1 设计阶段环境保护措施

5.1.1 生态保护措施

5.1.1.1 生态保护设计原则及要求

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

（2）拟建公路设计中线位走向的选择应避让生态敏感区、古树和集中分布林地，尽量减少林地占用数量，对占用林地应尽量采取移栽措施，避免采取砍伐方式。

（3）根据沿线地形、气候特点，评价建议道路两侧边坡防护采取植物防护措施，防护树种应以地方树种为主，避免外来物种对当地生态系统造成的不良影响，边坡防护应充分发挥灌木、草本的水土保持作用，综合设计边坡防护方案，尽量采取由乔、灌、草、藤类为一体的立体绿化防护措施。

（4）在林地、小型溪流分布路段，工程设计中应适当增加涵洞、通道设置数量，满足两栖、爬行和小型兽类等动物活动需求。

5.1.1.2 减少对保护植物、古树的影响

（1）保护植物措施

对于不在占地范围的保护植物采取原地保护措施。对于占地区内的保护植物采取移栽措施。

（2）古树保护措施

对不在路线占地区内的古树，位于公路边界线外 50m 范围内采取挂牌保护，公路边界线外 10m 范围内采取挂牌并设置围栏的保护措施。

（3）其他措施

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

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

5.1.1.3 减少对重点公益林占用

下阶段设计单位应进一步对局部线路进行优化设计，尽可能减少占用的生态公

益林，同时临时占地，如施工便道、施工营地等临时占地设计不占用生态公益林，同时依法办理相关林地手续，接受林业部门监督，并通过采取“占一补一”的异地补偿并按标准缴纳足额森林植被恢复费用于公益林的营造、抚育、保护和管理。

5.1.1.4 减少占地及生态影响的设计措施

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。弃渣场、临时堆土场的设置参考《水土保持方案》；对临时占用的农业用地应在设计中提出复垦计划，将其纳入工程竣工验收时的一项指标。具体要求：

(1) 进一步优化路基方案减少土石方量

做好路基土石方平衡和取土、弃土场位置设计，避免大填大挖，保护好环境，减少水土流失。

(2) 进一步优化弃土场、临时堆土场设计

① 弃土场设计要求

拟建公路《水土保持报告书》对弃土场、临时堆土场进行了专门的水土保持设计，公路设计和施工单位应认真执行相关的水土保持设计措施和落实水保部门批复的要求，做好拟建公路水土保持各项工作。同时按以下要求做好弃土场的选择和恢复工作。

弃土场、临时堆土场设置应避免占用耕地或成片林地，避开水源保护区、自然保护区等生态敏感区等法定保护区以及保护动植物及其重要栖息生境，尽可能远离水体及河滩地。

弃土场、临时堆土场设计需要满足一下要求：

- 路基弃土堆设计应与当地农田建设和自然环境相结合，并注意保护林木、农田、房屋及其它工程设施；

- 少量弃土尽可能就近回填于取土坑内，减少临时占地；

- 先将弃土场范围内的地表土推除、集中堆放，并做好临时排水和永久性挡渣墙等防护设施；

- 弃土应根据地形和排水要求，分层、平整堆放，堆放规则，适当碾压，并采取必要的排水防护以及绿化措施；

- 弃土完毕后，应将堆体顶面推平，向两侧设排水坡，然后将原地表土均匀铺于其上，用于还耕或造田、造林。同时修筑两侧排水沟、绿化边坡，防止水土流失；

- 不得征占生态公益林；

- 本报告要求业主对拟建公路区域建设的弃土石方进行综合调配，以减少土石方的丢弃和取弃土场的设置。

② 优化和恢复建议

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

③ 施工营地、施工场站、拌合站等临时用地选址原则要求及调整建议：

● 施工人员生活区尽可能租用当地民房或公路已征用拆迁的房屋，减少占地。

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

● 不得设置于永久基本、水源保护区等法律法规禁止设置区域，优先考虑设置于路基、互通立交、服务区等公路占地范围内或荒地废弃地，尽量少占用农田；

● 施工营地生产生活污水应设置污水处理设施处理后方可排放；

● 应与居民点保持 300m 以上的距离，而且位于居民点主导风下风向。

5.1.1.5 减少占地措施及基本农田保护方案

(1) 建设前期

① 进一步优化线路方案，减少占地路线设计严格落实交通部《关于在公路建设中实行最严格的耕地保护制度的若干意见的通知》（交公路发[2004]164号）及《公路工程项目建设用地指标》（2011年）的相关要求。拟建公路选线应充分结合沿线市、县（区）土地利用规划，对局部路线方案进行充分比选，尽量少占耕地、果园，多利用荒坡、荒地。农田地区的路基设计应尽可能降低其高度，并设置支挡结构，减少占地。穿越山体采用深挖路基方式，在下一步设计中进行隧道与深挖比选，在工程地质条件许可的情况下，优先采用隧道方案，或优化线路选线，以减少占地和土方量。拟建公路沿线分布的集中农田较多，尽量采用低路堤方案，同时设置低矮直立挡墙、护坡、护脚等防护设施，缩短边坡长度，以最大限度减少工程对农田的占用。

② 服务区服务设施尽量利用废弃地、荒山和坡地，或结合弃土场设置，避开基本农田。

③ 施工便道、各种料场、预制场要根据工程进度统筹考虑，尽可能设置在公路用地范围内或利用荒坡、废弃地解决，不得占用基本农田。弃渣场、施工生活区施工场站以及临时堆土场禁止设置于基本农田保护区内。

④ 经过集中基本农田路段，设计单位应完善排水系统设计，设置路田分隔墙，公路排水不得直接排向农田，避免发生污染，同时公路排水去向应结合当地自然沟渠分布合理布设，避免公路排水冲刷农田或因排水不畅淹没农田。

⑤ 尽量避让基本农田专用大型灌溉水利设施，占用水利设施应进行同标准迁建。

⑥ 建设单位应按照“占一补一”的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地。没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，按广西区人民政标准缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

⑦ 建设单位在完成土地使用审批手续后应及时施工建设，严禁闲置基本农田。

⑧ 基本农田保护应纳入施工招投标合同，确保落实。

(2) 施工期

① 严格按照设计进行弃渣场等临时占地的设置，临时占地禁止设置于基本农田内。

② 施工期间应对固体废弃物（特别是含有石油类的机械揩布等有毒有害固体废弃物）实行集中堆放，及时清运处理，严禁随意弃置污染农田土壤。

③ 经过集中基本农田路段施工，应做好施工废水和生活污水沉淀处理，不得直接排入农田，同时应及时做好边坡水土保持工作，避免因边坡水土流失发生沙压农田现象。

④ 对于已经按照法定程序批准占用的基本农田，施工中，建设单位应当按照县级以上地方人民政府的要求，将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

⑤ 公路占用沿线大型灌溉水利沟渠应改建或复建，并满足使用要求，不得低于原有的使用能力。

⑥ 基本农田保护纳入施工期环境监理的重要内容。

⑦ 经过集中农田路段施工，尽量安排在冬季，避开作物生长和收获季节。

(3) 运营期

① 基本农田保护措施落实情况纳入竣工环保验收的重要内容。

② 加强公路穿越集中农田路段的排水系统的检查与维护，降低公路排水对农田及其灌溉系统的影响。

5.1.1.6 预防外来物种入侵

本评价建议从绿化方案角度加强对外来物种侵入公路用地范围的防范，具体如下：

(1) 绿化物种选择防范

拟建公路绿化禁止使用国家公布的外来入侵性物种，尽量避免使用外来物种，优先使对现有公路沿线分布对外来物种有较强抑制作用的本地物种作为绿化树种。

(2) 绿化结构防范

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

(3) 绿化时段控制

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

(4) 尽量减少对沿线自然植被的干扰

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

① 绿化形式

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

② 绿化结构及物种

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

5.1.1.7 水生生态保护措施

（1）做好水土保持临时和永久措施设计，在施工场地周边设计截排水沟和沉砂池，防止暴雨时流水渗湿裸露地表引起大面积水土流失。在汇水地设计临时的沉沙池，避免泥沙随水大量的进入地表水体。

（2）下阶段设计中应对龙江大桥桥梁基础出渣处理进行优化，在施工平台泥浆池收集沉淀、固化后送拟建公路弃土场进行堆填处理或由城市建设使用，严禁随意丢弃。

（3）在下阶段的初步设计中进一步优化桥梁下构布置，尽量减少水中墩数量。

5.1.1.8 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。在保证边坡稳定性的基础上，尽量采取生态护坡形式，建议禁止采用浆砌片石和喷浆等景观效果较差的护坡形式。

（2）加强深挖路段施工期的临时防护和水土保持措施：路基施工时及时夯实边坡坡面，并开挖临时的排水和截水沟渠，雨季来临时用薄膜或草席覆盖坡面；尽量把路基工程、边坡绿化和绿化工程同时实施，将土路基和边坡的裸露时间缩至最短；以降低高填深挖路段的环境影响。

（3）绿化结构与物种选择上：采用灌草绿化结构，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：野牡丹、桃金娘、黄牛木、爬山虎、铁芒萁、芒、白茅、类芦、斑茅等。绿化树种种植后应能自我维持和自我正常演替。

5.1.2 地表水环境保护措施

5.1.2.1 跨河桥梁设计

拟建公路下阶段设计进一步优化跨河大桥建设方案，包括结构设计、桥墩选型等，应选择对河流影响小的方案进行建设，尤其是针对龙江大桥，应优化桥梁位置

及结构设计和施工方案等进行建设施工。

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

同时，为减少对跨河水体的破坏和水质污染，建议跨河桥梁应优化选址，跨河大桥选择合理的跨越形式，减少水下施工量。在工程条件允许的情况下，应尽量考虑不在水体中设置桥墩。

5.1.2.2 农田灌溉设施保护

做好涵洞设计，使路侧农灌系统连接顺畅；根据地形条件可分别采取设涵、倒吸虹、渡槽或采取改沟、改渠等措施恢复农灌沟渠原有功能，保证沿线地区农业生产的可持续发展。

5.2 施工期环境保护措施

5.2.1 生态环境保护措施

5.2.1.1 工程措施

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

1、保护野生动植物保护措施

严格遵守《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国野生植物保护条例》、《广西壮族自治区陆生野生动物保护管理规定》等要求，针对拟建公路沿线生态系统和工程特点，对评价区内可能受影响的保护野生动植物提出如下措施：

(1) 保护野生植物措施

① 鉴于拟建公路占地区可能还会有野生重点保护植物及古树未调查到，本评价建议在工程地表清除前，建设单位委托有资质单位对工程占地区（主要是路线经过林地区）的保护植物分布情况进行详细调查，根据调查结果采取路线避让、移栽或原地保护措施。

② 本评价对施工中遇到的保护植物与古树，提出以下保护原则：对于位于公路占地范围内的保护类植物，优先考虑线位避让，其次是移栽；对于不在公路占地范围内的保护类植物，进行原地保护；临时占地不得设置于有保护类植物的区域；移栽珍稀树木应移植到相似环境，移植前应对该物种的繁殖方式进行调查，事先确立繁殖方法，确保移植成功；占用公益林、基本农田采取异地补偿，异地补偿应注意补偿地点和补偿形式，确保等质等量补偿。

③ 建设单位应做好以下相关保护工作：

a. 保护国家和地方野生保护植物要求应写入承包合同，对施工管理人员和施工

人员

进行保护植物的识别教育和相关法律教育，在施工过程中若发现保护植物，在咨询相关专家前提下实施针对性保护措施；

b. 建设方划出专项资金保障保护措施的落实；

c. 施工方应安排专人负责，进行必要保护植物鉴别及保护知识的培训；

d. 公路建设施工及后期管理期间，应建立珍稀植物保护记录制度，如实记录有关情况，主要包括被移植植物的种类、数量，施工后期生态恢复情况及监测数据等。珍稀植物保护记录簿应按照国家相关档案管理等法律法规进行整理和保管。

（2）保护野生动物措施

两栖爬行类：拟建公路 K28+000~K38+000、K39+000~K41+000 段涉及水田、沟谷、溪流、山冲路段，可能出现泽陆蛙等两栖类保护动物，黑框蟾蜍主要分布于公路沿线经过的村庄附近，受影响的个体可以主动躲避到附近村庄继续生存和繁衍。公路建设应尽量在该路段增设涵洞数量，并在涵洞两端设计成缓坡状，便于两栖类、爬行类迁移活动。

鸟类：对于不善飞行鸟类出现概率较大的路段，建议在其路基段两侧种植低矮乔木+马甲子等灌木形成乔木层和林下茂密刺篱，从而提高穿越公路的飞行高度，防止其穿越造成的伤害。其余路段应尽量避免爆破和机械噪声对附近保护鸟类的惊扰以及规范施工行为，禁止施工人员捕杀。

哺乳类：松鼠、黄腹鼬等哺乳类保护动物，在进行爆破作业时，通过降低一次起爆量，避开晨昏和正午进行爆破作业等，消除对动物的惊吓影响。

其它野生动物保护措施主要有：

① 禁止施工人员在施工期间采取任何方式猎杀野生动物，施工区野生动物要就近放生，若遇到受伤的野生保护动物要及时报告当地野生动物保护部门，由专业人员处理；

② 重视工程施工人员毒蛇咬伤防治和防疫工作；

③ 尽量保护隧道上方和跨越沟谷的大桥下方地形和植被，损坏的应及时进行地貌和植被原貌恢复，以恢复原有的野生动物通道。

（3）鸟类迁徙的生态保护措施

① 若施工期正值鸟类迁徙季节，应减少强噪音施工，避免该时期进行隧道爆破，夜晚避免强光照射，在此建议 4~5、9~10 月尽量避免夜间施工，以最大可能降低对候鸟造成的惊扰；

② 应规范施工企业的施工程序，加强对施工人员的宣传教育，积极配合林业等相关部门加大稽查力度，避免人为捕食鸟类。

2、农林生态保护措施

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

(2) 对经过的林区路段，严禁砍伐用地范围外林木，施工便道的修建应避免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

(3) 定好应对森林火灾的应急措施。

3、土壤保护

经过农田路段、占用耕地的临时占地区域均须进行表土剥离，以利于后续复耕或生态恢复，保护环境。主体工程或临时工程表土剥离后，堆放于表土堆放场，采用草袋装土堆砌成高 1.0m 的梯形临时挡土墙，对堆表土区域进行临时挡护，应保持肥力。实施土壤保护主要为经过集中农田路段以及弃渣场等占用耕地的临时占地区，拟采取的主要保护措施是表土剥离并妥善保存以及其费用列入工程预算等。保存的表土用于附近弃渣场复耕、绿化以及公路绿化使用。

4、农林生态保护措施

经过农田路段、占用耕地的临时占地区域均须进行表土剥离，以利于后续复耕或生态恢复，保护环境。主体工程或临时工程表土剥离后，堆放于表土堆放场，采用草袋装土堆砌成高 1.0m 的梯形临时挡土墙，对堆表土区域进行临时挡护，应保持肥力。实施土壤保护主要为经过集中农田路段以及弃渣场等占用耕地的临时占地区，拟采取的主要保护措施是表土剥离并妥善保存以及其费用列入工程预算等。保存的表土用于附近弃渣场复耕、绿化以及公路绿化使用。

5、水生生态保护措施

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

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

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

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

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

6、水土流失防治措施

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

（1）主体工程区

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

（2）弃渣场等临时占地区水土保持的原则性措施：

① 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；

② 临时堆土场：堆土前设置草袋临时挡土墙，修建临时截、排水系统，堆土表面撒草籽进行临时防护，临时堆土清除后，迹地进行土地整治，复耕或绿化；

③ 施工便道：表土剥离妥善收置，采用修建临时截、排水系统、裸露边坡临时植草覆盖等措施防止施工期水土流失；施工结束后，除留用道路外，进行场地整治后，复耕或绿化；

④ 隧道出渣：加强隧道弃渣场的选址和防护工程设计，施工过程中应加强弃渣施工的监控和管理，确保隧道弃渣纳入指定的弃渣场，坚持先挡后弃，积极进行植被恢复，把弃渣场的生态恢复或重新利用效果纳入该拟建公路竣工环保验收内容；

⑤ 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。

⑥ 取土场：在取土场的边界外 3m 处布设截排水工程，预防场内外汇流对取土场和周围农田的冲刷，并修建进场施工便道及相应临时排水设施。取土场从上到下逐层取土，并逐层修筑临时排水设施，每层高 3m~5m，取土坡面为 1:0.75；施工过程中遇大雨停工时，对取土坡面进行临时覆盖防护。取土完成后根据取土坡面的高度进行削坡分级，以 8m 为一级，坡比为 1:2。取土前将 30cm 表土层剥离集中留置，

在施工完成后利用预先留置的原表层土平整后绿化。

8、边坡防护

采取植物措施时优先考虑本地物种，乔木如青檀、菜豆树、任豆等，灌木如灰毛浆果楝、老虎刺等，草本植物如五节芒、芒、淡竹叶、类芦等，上述物种的生态幅广、适应性强，均可成为当地植物群落的优势物种，有利于植物群落的正向演替，具有较好的水土保持、涵养水源等生态效益。

5.2.1.2 管理措施

- 1、落实本工程《环境影响报告书》及其审查、审批要求；
- 2、建设方把施工期和营运期生态保护措施写到招标合同中；
- 3、开展施工期环境监理和生态监测，重点落实水土保持和保护动植物的保护措施
- 4、对施工队员及其领导进行环境保护宣传和教

5.2.1.3 保障措施

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

5.2.2 大气环境保护措施

施工期大气污染源主要为施工扬尘及沥青熬制、拌合摊铺过程产生的沥青烟，建设单位应根据《河池市 2019 年度大气污染防治攻坚实施方案的通知》等有关文件要求落实施工期扬尘防治措施，并采取适当的沥青烟影响减缓措施：

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

加强进出工地施工车辆的清洗。

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。

弃渣场、临时堆土场做好围挡、覆盖及植被恢复工作。

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；混凝土拌和站建议加强洒水降尘措施，物料皮带输送机增设防尘罩或整体封闭。

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。

隧道施工防护措施：① 施工采取湿式装运渣、水幕降尘湿喷混凝土支护等方法，清除洞内粉尘和溶解空气中部分有害气体；② 用射流风机及软管将隧道剩余粉尘抽至隧道出口排放；③ 严禁夜间爆破；④ 隧道施工前，需分别在附近敏感点公告拟建公路建设时间、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

拟建公路开工前 15 日，建设单位应向当地环境保护主管部门申报该工程名称、施工场所和期限，可能产生的环境噪声值，以及所采取的环境噪声污染防治措施情况，经环境保护行政主管部门批准后方可进行施工。

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。

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。

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。

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。

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，特别是对全峒村、上林村等村庄，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）涉水桩基，采用“钢围堰+钻孔灌注桩”施工工艺。陆域两侧设置截排水沟、沉淀池，陆域桩基施工形成的裸露地表，在雨天雨水冲刷形成地表径流可通过截排水沟排入沉淀池，经沉淀处理后再排放。

（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。

(4) 根据类比相似工程，本工程在大桥附近将设置沙石料加工系统（禁止设置在水源保护区范围内），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图 5.1:

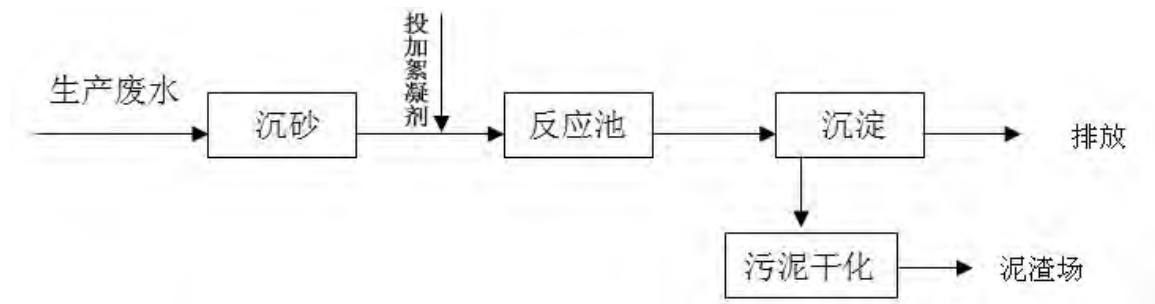


图 5.1 废水处理工艺流程如

(5) 跨河桥梁两侧陆域施工，会产生裸露地表，雨天雨水冲刷会形成含泥污水，汇入河流对河流水质造成污染，建议在跨河桥梁施工设置截排水沟、沉淀池，雨天地表径流经排水沟汇入沉淀池处理后方可排放。

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污水，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。

(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

拟建公路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。

5.2.4.5 地下水环境保护措施

（1）施工营地对地下水影响的减缓措施

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

（2）路基施工对地下水环境影响的减缓措施

① 建议对挖方深度低于地下水位路段的排水边沟采用过滤渗透井形式，这样挖方边坡渗出的地下水经由排水沟再渗入地下，从而保证地下水不会流失；同时过滤材质还能降低路面径流雨水中的污染物浓度。

② 若裂隙是地下水的重要补给通道，则公路填方应避免以上路段，以免造成地下水水量减少。填方路段还应注意对地表水、地下水的排泄通道设置涵洞跨越，以免改变地表水和地下水的径流途径。

③ 桥梁施工对地下水环境影响的减缓措施

桥梁施工中设置沉淀池（尺寸 2m×2m×2m）沉淀桥梁基础施工产生的钻孔泥浆。泥浆经沉淀池沉淀后，定期清理，运至就近的弃渣场。

5.2.5 固体废物污染防治措施

施工期间的生活垃圾总量 219t，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。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。

5.3 营运期环境保护措施

5.3.1 生态环境保护措施

（1）生态保护措施

① 按公路绿化设计的要求，完成公路边坡及公路征地范围内可绿化地面的植树种草工作，以达到恢复植被、减少水土流失、减少雨季路面径流污染路侧水体等目的。

② 对取、弃土场等重点区域，做好绿化恢复和绿化维护，加强观测，避免出

现植被裸露；雨季对上述区域进行巡查，避免受强降雨冲刷后，发生边坡失稳，坍塌、滑坡等地质灾害。

③ 在公路两侧各 50m 范围内不宜种植蔬菜、马铃薯等根茎入口作物，可种植柑橘、柿子、梨等经济林。

④ 在营运期应对外来入侵物种分布动态进行监控。对于进入公路占地范围内的外来入侵物种予以清除。

⑤ 隧道出入口处做好掩饰和绿化，设置“阻止性动物诱导栅栏”，防止野生动物进入隧道。

⑥ 拟建公路两侧的绿化，尤其是路侧的行道树，建议选用乔灌结合，高大乔木选用毛竹、樟树等进行密植，灌木林则建议选用以蝶形花科等复叶物种为主，大冠幅树种以能够更大限度遮挡车辆运行过程中车辆灯光外射，可以有效减缓夜晚行驶车辆的强光对候鸟的干扰。

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

（2）水生生态环境保护措施

① 设置加固型防撞护栏和警示牌，以防止机动车辆、尤其是运输危险品的车辆在桥上发生事故时直接掉入河中，造成重大的污染事件。同时应制定应急预案，严格按照应急程序实施，减少危险事故风险影响。

② 在桥面发生交通事故造成水体污染时，还应及时通知地方渔业行政主管部门。

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；建立拟建公路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 下一步环保设计建议

在初步设计阶段，实际路线与工程可行性研究报告会有出入，因此，具体实施中对敏感点噪声防护措施还应遵循如下原则：

（1）由于路线改线，致使原有距离公路很近的超标敏感点变得远离路线（超过各特征年的最远等声线距离），现阶段拟采取的噪声防护措施取消。

（2）由于路线改线，致使原距公路较远的敏感点靠近路线，或原不在评价范

围内敏感点与路距离变近，应根据实际情况参照本评价相似敏感点的噪声防护措施进行防护。

5.3.3.2 敏感点噪声防护措施

本评价以营运近、中期为控制目标。拟建公路全线共有敏感点 11 处，根据敏感点声环境预测结果，至拟建公路运营中期，部分敏感点出现不同程度的噪声超标现象。

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

采用低噪声路面，如采用沥青路面。

根据可研，本公路路面结构已采用沥青混凝土路面，敏感点噪声预测中已考虑了沥青混凝土路面的降噪效果，但敏感点声环境仍有超标情况。

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）绿化降噪林带

根据研究，公路两侧密植 30m 宽的绿化带，可达到 3~5dB 的降噪效果。但密植绿化降噪林带涉及占地面积大，而本次拟建公路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，拟建公路不宜采取密植绿化降噪林带的措施。

（2）声屏障及隔声墙

拟建公路为封闭式高速公路，声屏障作为一种对交通噪声在传播途径中进行衰减的降噪措施，对于近路侧敏感目标其降噪效果明显，且基于路基占地范围内建设，无须额外占地，目前已在各高速公路中得到广泛使用。因此在拟建公路中，在有条件的情况下应优先考虑设置声屏障，本评价声屏障推荐采用吸声式声屏障结构，该类声屏障结构简单，施工难度低，降噪效果好，且耐用。

3、敏感建筑物噪声防护

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

本评价以营运中期为控制目标，根据《关于发布〈地面交通噪声污染防治技术政策〉的通知》（环发〔2010〕7号）：地面交通设施的建设或运行造成噪声敏感建筑物室外环境噪声超标，如采取室外达标的技术手段（声源控制和传声途径噪声消

减)不可行,应考虑对噪声敏感建筑物采取被动防护措施(如换装隔声门窗等),对室内声环境质量进行合理保护。而对噪声敏感建筑物采取被动防护措施,应使超标敏感建筑室内声环境质量满足《民用建筑隔声设计规范》(GB50118-2010)中规定的各类型建筑允许噪声级要求。而对运营远期超标的敏感建筑物要求进行跟踪监测,待公路运营远期根据具体监测结果采取相应的降噪措施。

4、措施汇总一览表

本评价以运营近、中期为控制目标,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措施,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。

全线共加装声屏障1处/700m,换装隔声窗3处/660m³,新增投资375万元。拟建公路拟采用的噪声防护措施见表5.1。敏感建筑防治措施情况一览见表5.2。

由于目前方案尚处于工可阶段,资料深度有限,预测结果与实际阶段可能存在误差,建设单位在拟建公路环保竣工验收时,应依据实际监测超标情况,结合《地面交通噪声污染防治技术政策(环发〔2010〕7号)》的要求和敏感建筑情况,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调整降噪达标措施。

表5.1 防护措施一览表

序号	措施名称	降噪量 dB(A)	优缺点	价格
1	声屏障	6~12dB(A)	降噪效果好,易于实施,但费用较高。	3000 元/延 m (3m 高) 3500 元/延 m (3.5m 高)
2	隔声窗	≥25dB (A)	效果较好,但对房屋结构要求较高,费用较高。	2500 元/m ²
3	铝合金窗	8~9dB (A)	美观、降噪效果较好,费用适中	500 元/m ²

表 5.2 沿线噪声超标敏感点噪声防治措施表

序号	敏感点名称	敏感点桩号 (路基形式)	距路边界 线/路中线 距离/m	所处 声环 境功 能区	路基 形式 及高 差/m	夜间中 期最大 超标量 dB(A)	超标 户数 /户	本评价对敏感点降噪措施的建议								估算投 资/万元	
								噪声源 控制 (沥青 路面)	传声途径噪声消减 (绿化降噪林、声屏障、隔声墙)			敏感点噪声防护(隔声窗)			采取 措施 后敏 感点 噪声 情况		防治措施 数量
									措施描述	降噪量 dB(A)	达 标 情 况	措施描述	超标量 /dB(A)	降噪量 /dB(A)			
1	白山底	K2+600~ BK2+800 (高架桥)	临路一排 右 140/153	2	8	达标	0	拟建公 路路面 结构已	至营运中期敏感点达 标, 无需采取声屏障措 施。	/	达 标	无需增加敏感建筑物的 噪声防护措施。	/	/	达标	/	/
2	全峒	K3+500~ K3+800 (高架桥)	临路一排 左 42/55	2	19	达标	0	采用低 噪声沥 青路	至营运中期敏感点达 标, 无需采取声屏障措 施。	/	达 标	无需增加敏感建筑物的 噪声防护措施。	/	/	达标	/	/
3	纳定	K10+700~ K11+100 路堤	临路一排 右 79.5/113	2	10	达标	0	面, 虽 有部分 交通噪 声的降 低, 但	至营运中期敏感点达 标, 无需采取声屏障措 施。	/	达 标	无需增加敏感建筑物的 噪声防护措施。	/	/	达标	/	/
4	拉丘	K19+450~ K19+800(高 架桥)	临路一排 右 103/116	2	19	达标	0	敏感点 声环境 仍出现 超标,	至营运中期敏感点达 标, 无需采取声屏障措 施。	/	达 标	无需增加敏感建筑物的 噪声防护措施。	/	/	达标	/	/
5	潘村	K22+300~ K22+780(高 架桥)	临路一排 左 180/193	2	14	达标	0	仍需采 取其他 传播途 径噪声 消减措 施。	至营运中期敏感点达 标, 无需采取声屏障措 施。	/	达 标	无需增加敏感建筑物的 噪声防护措施。	/	/	达标	/	/
6	三家	BK30+390~ BK30+700 路堤	临路一排 右 117.5/145	2	8	+2.4	15户 /75 人		/	/	/	对超标建筑采取换装 隔声窗措施	/	/	达标	隔声窗 300m ³	75.00
7	平里村	BK30+800~ BK31+100 路堤	临路一排 左 112.5/140	2	8	+2.6	10户 /50 人		/	/	/	对超标建筑采取换装 隔声窗措施	/	/	达标	隔声窗 200m ³	50.00

表 5.2 沿线噪声超标敏感点噪声防治措施表（续）

序号	敏感点名称	敏感点桩号 (路基形式)	距路边界 线/路中线 距离/m	所处 声环 境功 能区	路基 形式 及高 差/m	夜间中 期最大 超标量/ dB(A)	超标 户数 /户	本评价对敏感点降噪措施的建议							估算投 资/万元		
								噪声源 控制 (沥青 路面)	传声途径噪声消减 (绿化降噪林、声屏障、隔声墙)			敏感点噪声防护(隔声窗)				采取 措施 后敏 感点 噪声 情况	防治措施数 量
									措施描述	降噪量 dB(A)	达标 情况	措施描述	超标量 /dB(A)	降噪量 /dB(A)			
8	板扣	BK42+550~ BK42+780 路堤	临路一排 右 110.5/138	2	8	+2.6	8户 /40 人		/	/	/	对超标建筑采取换装 隔声窗措施	/	/	达标	隔声窗 160m ³	40.00
9	大八仙	BK43+400~ BK44+000 路堤	临路一排 右 40.5/65	2	3	+10.1	30户 /150 人	敏感点距路较近，与公路具有一定高差，评价建议在公路临敏感点路肩外侧设置声屏障700m，高2.5m（桥梁段设在防撞护栏上，高2.5m）。声屏障桩号：BK43+350~BK44+050 右侧	6-12	达标	无需增加敏感建筑物的噪声防护措施。	/	/	达标	声屏障 (长*高) 700m*2.5m	210.00	
10	大赉	路堤	临路一排 左 19.5/30	4a		达标	0	/	/	/	无需增加敏感建筑物的噪声防护措施。	/	/	达标	/	/	
			临路一排 左 40/59.25	2	4	+1.1	20户 /100 人	/	/	/	敏感点已自行安装有铝合金窗，满足使用功能需求，无需增加敏感点建筑物的噪声防护措施。进入运营期视噪声超标情况完善相关措施。	/	/	达标	/	/	

表 5.2 沿线噪声超标敏感点噪声防治措施表（续）

序号	敏感点名称	敏感点桩号 (路基形式)	距路边界 线/路中线 距离/m	所处 声环 境功 能区	路基 形式 及高 差/m	夜间中 期最大 超标量/ dB(A)	超标 户数 /户	本评价对敏感点降噪措施的建议									估算投 资/万元
								噪声源 控制 (沥青 路面)	传声途径噪声消减 (绿化降噪林、声屏障、隔声墙)			敏感点噪声防护(隔声窗)			采取 措施 后敏 感点 噪声 情况	防治措施 数量	
									措施描述	降噪量 dB(A)	达 标 情 况	措施描述	超标量 /dB(A)	降噪量 /dB(A)			
11	福安	路堤	临路一排 右 168/185.75	2	3	+1.4	6户 /30 人		/	/	/	敏感点已自行安装有铝合金窗，满足使用功能需求，无需增加敏感点建筑物的噪声防护措施。进入运营期视噪声超标情况完善相关措施。	/	/	达标	/	/
设置声屏障 700m，费用 210 万元；换装隔声窗 660m ³ ，费用 165 万元，合计 375 万元。																	

5.3.4 地表水环境保护措施

5.3.4.1 服务设施污水处置

拟建公路全线设服务区 1 处，收费站 2 处，营运管理中心 1 处，养护中心 1 处（与收费站合建）。各服务管理设施均不在水源保护区范围内，生活污水需设置相应的污水处理设施，污水经处理满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准后首先用于绿化，剩余部分排周边农灌沟渠。

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

①北山服务区

北山服务区污水产生量 24.0t/d，设 1 套地埋式污水处理系统，处理能力为 1.5t/h，生活污水直接经地埋式污水处理系统进行处理，餐厅污水经隔油处理，方可进入；在汽车维修洗车站处设隔油池，污水经隔油后方可进入；污水处理设施及相应管道布设费用约 100.0 万元。

污水处理工艺流程见下图 5.2。

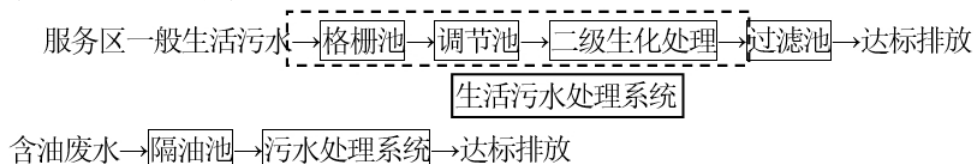


图 5.2 污水处理工艺流程

②收费站：含养护工区管理中心的收费站设地埋式污水处理系统 1 套，处理能力为 0.5t/h，不含养护工区管理中心的收费站地埋式污水处理系统 1 套，处理能力为 0.1t/h；估算污水处理设施及相应管道布设费用分别约 30.0、10.0 万元；1 收费站污水处理设施，共计 100.0 万元。

表 5.3 公路服务设施污水处理设施设置一览表

序号	管理设施名称	污水排放量 (t/d)	污水处理站规模 (t/h)	污水排放标准	排放去向	投资 (万元)
1	同德互通收费站	1.0	0.1	《污水综合排放标准》一级标准	农灌系统	10.0
2	北山互通收费站 (与养护工区、管理中心合设)	7.0	0.5	《污水综合排放标准》一级标准	农灌系统	30.0
3	北山服务区	57.0	1.5	《污水综合排放标准》一级标准	农灌系统	100.0
合计						140.0

拟建公路服务区、收费站等服务管理设施所设的污水处理设施、污水管道应做好防渗设计，避免污水下渗。根据各设施可能的渗漏情况，建议的防渗措施如下：

(1) 可采用天然粘土作为防渗层，但应满足以下基本条件：① 压实后的粘土防渗层渗透系数应小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；② 粘土防渗层厚度应不小于 2m。

(2) 当上述条件不满足时，须采用具有同等以上防渗效力的人工合成材料或其它材料作为防渗层。

(3) 此外，污水处理设施应设置防渗层渗漏检测系统，以保证在防渗层发生渗漏时能及时发现并采取必要的污染控制措施。

5.3.4.2 桥梁排水设施维护

(1) 拟建公路运管部门应禁止漏油、不安装保护帆布的货车和超载车上路，以防止车辆漏油和货物洒落于跨河桥梁段，对水环境造成污染。

(2) 路线跨河桥梁，尤其是跨越龙江等，应设置限速、禁止超车、随意丢弃物品等警示标志，提醒过路驾驶员和乘客加强保护环境意识。

5.3.4.3 其他公路排水设施维护

(1) 定期检查服务区、养护工区和收费站等服务设施污水排放及处理情况，保证污水处理系统处于良好的工作状态；

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

(3) 定期检查服务区、收费站等服务设施污水处理及排放情况，保证污水处理系统处于良好的工作状态；必须设置排水管（沟）排入附近的小溪或农灌沟中，污水不得漫流，禁止排入饮用水源保护区；加强服务设施污水处理系统及污水管道防渗层检测，以保证在防渗层发生渗漏时能及时发现并采取必要的污染控制措施。

(4) 隧道内设置完善的排水系统，出入口处设置沉砂、隔油池；定期做好沉砂、隔油池检查、清理工作。

5.3.5 固体废物的处置

(1) 拟建公路服务区和收费站，应设垃圾桶收集固体废物，垃圾定期交由环卫部门清运；

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

5.3.6 环境风险防范措施

5.3.6.1 水源保护区路段风险措施

1、水源保护区路段情况

拟建公路位于水源地保护区路段情况详见表 5.4。

表 5.4 拟建公路位于水源地保护区路段概况

序号	纵坡水流方向	路段长度	路基形式
同德乡同德社区龙顿水源二级保护区			
1	K20+700~K21+200	500m	路堤、路堑

2、水源保护区路段风险防范措施

根据水源保护路段路基形式及纵坡水流方向，本评价对水源保护区路段提出以下风险防范措施：

① K20+700~K21+200 段临近同德乡同德社区龙顿水源二级保护区设置路面径流收集系统径流可顺坡最终排出水源保护区外。

② 临近同德乡同德社区龙顿水源二级保护区路段的设置加强型防撞护栏。

③ 临近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临近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。

水源保护区内风险防范措施布置汇总见表 5.5。

表 5.5 水源保护区路段风险防范措施汇总表

序号	水源地名称	备注
1	同德乡同德社区龙顿水源二级保护区桩号 K20+700~K21+200(500m)	通过设置路面径流收集系统，使整个路段不设直接排水口，建议利用重力流将径流引至保护区外。并设置加强型防撞护栏，同时临近水源保护区设警示标志牌和应急告示牌。经统计：该路段共设置加强型防撞护栏 1000m、警示牌 4 块。

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 K20+700~K21+200 路段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。

典型公路双排水系统示意如图 5.3：

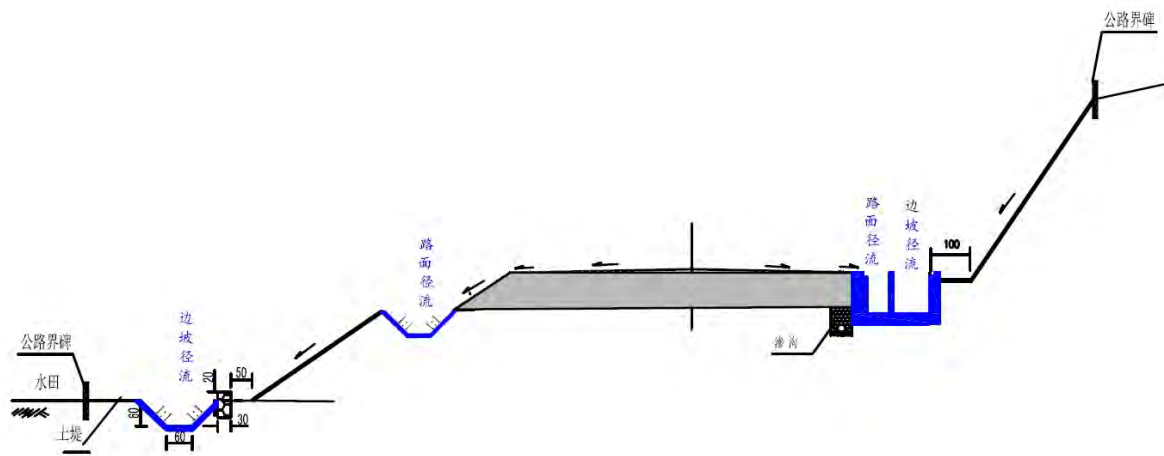


图 5.3 双排水系统设计示意图

(2) 进出临近饮用水水源准保护区路段的水源保护区警示标志牌和应急告示

牌设计应符合《道路交通标志和标线》（GB5768）以及《饮用水水源保护区标志技术要求》（HJ/T433-2008）。



图 5.4 水源保护区警示标志

(3) 拟建公路为保护饮用水水源所设径流收集系统及事故应急池等设施费用。拟建公路饮用水源保护设施投资一览表见表 5.6。

表 5.6 拟建公路饮用水源保护设施投资一览表

序号	项目	数量	投资/万元	备注
1	路面径流排水系统 同德乡同德社区龙顿水源二级保护区	0.5km	40 (估列)	局部路段采用双排水系统、扩大浆砌块石排水边沟及设置桥面 PVC 管道径流收集系统等导致的排水设施费用增加，按 10 万/km 计。
2	加强型砼防撞护栏 同德乡同德社区龙顿水源二级保护区路段	1000 m	50 (估列)	加强型砼防撞护栏，按 500 元/m 计。
3	临近同德乡同德社区龙顿水源二级保护区路段警示标志及限速牌等设置	4 个	2.0	5000 元/个。
4	应急设备库及应急物资	1 处	50.0 (估列)	吸油毡、石灰、沙袋、灭火器等，按 50 万/处计。
合计			142	/

5.3.6.2 事故风险方案

(1) 拟建公路运管部门应尽快制定相应的应急预案，成立拟建公路环境风险应急机构；拟建公路沿线若发生风险事故后，应立即启动应急预案，向当地生态环境局和当地人民政府部门等报告，并及时赶赴拦截河段布设围油栏，采用吸油毡、吸油机回收溢油。同时应第一时间通知下游相关自来水厂采取相应措施，响应应急预案和应急措施。

(2) 设置监控装置，在监控中心设置通讯网络机构应急专用通道，确保路线畅通，确保运输车辆事故及早发现并进行信息快速传递。

(3) 评价建议在营运管理中心设置应急物资材料库 1 处，配一定数量事故应急装置（各配手提和手推灭火器若干、吸油毡 1t、锯木屑 1t、石灰 5t、粗干砂 5t 等）。

(4) 加强应急机构的日常演练，并配备相应的技术装备与人员，事故发生后有履行其工作职责；应急响应时间应控制在 0.5h 内。

5.4 环境保护投资估算

拟建公路总投资估算金额为 809440 万元，环保投资 3089.13 万元，占总投资的 0.38%。拟建公路作为公路建设拟建公路，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 5.7 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	1558.00	
1	声环境污染治理	475.00	
1.1	施工期 2m 高铁皮挡板设置	50.00	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	50.00	增加相应设备维护水平
1.3	营运期噪声防治措施	375	加装声屏障 1 处/700m，换装隔声窗 3 处/660m ³
2	环境空气污染治理	321.00	
2.1	施工期洒水除尘措施	91	2 万元/km 估列
2.2	采用遮盖运输，或封闭运输费用	30.00	易洒漏施工材料运输中加覆盖布、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	200.00	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	440.00	
3.1	施工营地施工期生产和生活废水处理	100.00	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。
3.2	桥梁施工废水防治	100.00	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	100.00	隧道进出口处设隔油、沉砂池，沉淀后的上清液循环利用
3.4	服务区、停车区、收费站污水处理设施	140.00	①服务区 1 处，处理能力 1.5t/h，100 万元/处； ③收费站 2 处，共 40 万元；
4	地下水污染治理	40.00	
4.1	服务区、停车区等污水处理设施防渗措施	40.00	对污水处理设施加设防渗材料
5	固体废物	70.00	
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。 施工生产生活区 4 处。
5.2	桥墩开挖泥浆、护壁泥浆处置	50.00	临时沉淀和堆放
6	环境风险防范措施	212.00	
6.1	应急设备及应急物质	50.00	手提和手推灭火器、吸油毡、围油栏、锯木屑、石灰、粗干砂等
6.2	水源保护区路段风险防范措施	142.0	路面径流系统、防撞护栏及限速标志灯
6.3	水源保护区、龙江大桥设置事故应急池	20	水源保护区、龙江大桥设置事故应急池

表 5.7 工程环境保护措施投资估算（续）

序号	投资项目	投资/万元	备注	
二、	生态保护投资	130.30		
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	10.0		
4	重点公益林补偿费	120.3	按照《广西壮族自治区森林植被恢复费征收使用管理实施办法》（桂财综〔2003〕8号）有关要求收取，每平方米按10元估列	
三、	环境管理投资	1120.00		
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	45.00	15万/年
		营运期	200.00	10万/年，20年营运期
3	环境保护工作人员办公经费	50.00	估列	
4	环境工程（设施）维护和营运费用	600.00	30万/年，20年	
5	工程环境监理费用	100.00	估列	
6	环境保护设施“三同时”验收费	100.00	估列	
四、	不可预见费及预留费	280.8	按项目直接环保投资10%估算	
	合计	3089.13		

5.5 环保措施的技术经济论证

5.5.1 高速公路环保措施概述

（1）公路建设拟建公路在设计、施工和营运期都积累了较为成熟的环境保护控制措施，措施在技术上是可行的；环境保护将遵循分阶段实施的原则，做到投资经济，技术合理，又有可操作性和环保的效益。

（2）施工期主要是水、气、声污染、植被破坏和水土流失影响，防治重点是加强管理和监督，包括施工工序的组织管理和对施工人员的环境保护宣传教育。所有的环境工程和环境保护管理、监理要求都应作为工程承包商的制约条件。水土保持的措施应随着工程建设的实施得到落实。

（3）营运期主要环境问题是公路服务区、养护工区和收费站等服务设施的生活污水对水环境的影响、公路营运后带来的交通噪声影响。

本章节主要对降噪措施、污水处理工艺进行技术经济可行性论证。

5.5.2 污水处理工艺可行性分析

（1）施工期污水处理工艺可行性分析

工程施工临时生产生活污水处理措施主要为设置临时沉淀池、化粪池、隔油池及与之配套的临时截排水沟等；这些设施结构简单，主要为土工工程，无技术上的

障碍；但隔油池需定期清运废油，并交由相关部门处理，禁止随意倾倒。

(2) 营运期污水处理工艺可行性分析

① 处理设施

针对各管理和服务设施污水特点，评价提出在各服务区、停车区、收费站各设置埋地式污水处理系统，并增加隔油池和油水分离器处理设施等措施。

② 污水处理设施效果

柳州至武宣高速公路沿线设施污水采用埋地式污水处理系统处理，根据《柳州至武宣高速公路竣工环境保护验收调查报告》，广西交通环境监测中心站于2018年7月24~26日对象州服务区、武宣东服务区、木团停车区、武宣北收费站4处污水处理设施出水水质进行现场采样，监测结果见表5.8。

表5.8 柳州至武宣高速公路代表性沿线设施污水处理后水质监测及分析结果表

采样点位置		pH值	SS (mg/L)	COD _{cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	石油类 (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)
象州服务区	平均进水水质	7.7	137	484	145	9.23	59.43
	平均出水水质	7.6	32	46	14.3	1.24	6.28
武宣东服务区	平均进水水质	7.9	121	461	138	8.11	49.09
	平均出水水质	7.8	30	50	14.6	1.28	7.01
木团停车区	平均进水水质	7.9	122	432	124	6.25	41.24
	平均出水水质	7.7	28	42	11.2	0.82	5.26
武宣北收费站	平均进水水质	7.7	141	501	146	6.09	52.53
	平均出水水质	7.7	42	54	16.7	1.39	7.19

由表5.8可见，柳州至武宣高速路服务、管理设施产生的生活污水和含油废水，经埋地式污水处理系统及隔油池、油水分离器处理后，其出水水质可以满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准的要求；因此，拟建公路选用污水处理技术与柳州至武宣高速路一致，由类比可知，拟建公路经上述设置处理后，出水水质也可以满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准的要求；从技术上考虑是可行的。

此外，上述设备具有占地少，管理维护简单；投资较为节省，吨水处理成本在1.10~1.50元之间，施工周期短等成本优势；从经济角度考虑，评价中采用的微动力埋地式污水处理系统及隔油池、油水分离器的处理工艺也是可行的。

5.5.3 噪声防治措施可行性分析

根据实际调查，目前国内高速公路噪声防治措施主要包括设置声屏障、安装隔声窗（包括一般铝合金窗、通风隔声窗等）、绿化、低噪声路面和环保搬迁等。主要措施的费用效果及优缺点见表5.9。

表 5.9 噪声防治措施技术经济比较表

序号	措施名称	降噪量 dB(A)	优缺点	价格
1	声屏障	6-12 dB(A)	降噪效果好，易于实施，但费用较高。	3500 元/延 m
2	隔声窗	≥25dB (A)	效果较好，但对房屋结构要求较高，费用较高。	2500 元/m ²
3	铝合金窗	8~9dB (A)	美观、降噪效果较好，费用适中	500 元/m ²
4	降噪林	20m 绿化带可降噪 2-3dB (A)	可降噪、净化空气、美化路容。但占土多，降噪效果小，适用性受限。	200-500 元/m
5	搬迁	完全消除噪声影响	可完全消除交通噪声影响。费用较高，二次安置，对居民生活有一定影响。	与实际情况相关每户 8-10 万元

对本评价中采用降噪措施技术经济方案具体论证如下：

（1）声屏障建设可行性分析

声屏障为高速公路拟建公路建设中最为广泛采用的降噪措施，对于近路侧敏感目标其降噪效果明显，其基于路基占地范围内建设，无须额外占地，在有条件的情况下应优先考虑。局限性是：长距离的声屏障使行车有压抑及单调的感觉，造价较高，如使用透明材料，又易发生眩目和反光现象，同时还要经常清洗，对距离较远或者分散的居民区效果不明显。

评价通过理论计算确定声屏障降噪效果，并结合理论计算高于监测结果的实际情况，适当增加声屏障的高度与长度，并结合安装隔声窗，以达到各个敏感点防治噪声的具体要求。本评价声屏障采用吸声式穿孔板结构，该类声屏障结构简单，建设价格相对较低，施工难度低，降噪效果好；选择该类型的声屏障从经济技术上考虑是可行的。

（2）隔声窗降噪分析

从降噪效果分析，隔声窗可以满足降噪需要，采用自然通风方式的通风隔声窗，既能达到降噪效果，也能满足居民通风要求；但隔声窗要达到好的降噪效果，对房屋本身结构要求较高，适用于房屋成色较新、结构较好的房屋；对于年代久远、房屋结构较差的房屋，由于建筑本身隔声效果较差，不适合设置隔声窗。

拟建公路沿线建筑物主要以砖混结构房为主，鉴于高速公路噪声防治措施的实施情况，本次评价提出在不适合设置声屏障的情况下或在声屏障设置后敏感点仍然超标的建筑，进一步通过换装隔声窗，保证室内合理的声环境质量。

（3）绿化降噪分析

绿化降噪林除可达到降噪效果外，还可美化环境、净化空气；其缺点是占地较多，绿化带达不到一定宽度时，降噪效果有限，同时绿化降噪效果的实现周期较长；

一般情况下不再采用绿化防护林进行隔声降噪；但在高速公路侧边坡有足够宽度，且降噪量要求不高情况下可考虑。

（4）搬迁降噪分析

在各种措施中，搬迁属于从根本上解决噪声问题的办法，效果最好，一般在其它设施难以实现时才考虑采用。对靠近公路、房屋分布分散、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。

（5）拟建公路噪声防护措施技术经济分析

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

6 环境影响经济损益分析

6.1 拟建公路建设环境损失经济分析

拟建公路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；以及拟建公路建设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

拟建公路土地占用经济损失可通过拟建公路补偿费用估算其现有价值，由《工可》估算的拟建公路土地征用及拆迁补偿费用合计 143214 万元。新增水土流失工程费用估算为 4992.5 万元。

(2) 其它环境损失经济估算

拟建公路建设中引起的环境改变还包括对沿线空气、声、水环境及社会环境等的不良影响，为减小工程建设对路侧环境的不利影响，而采取的措施费用估算可视作拟建公路环境经济损失，具体情况见环境保护工程投资章节。

6.2 拟建公路建设效益经济分析

拟建公路作为重点基础设施，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为降低运营成本效益、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，拟建公路营运后因上述效益在评价期内实现的经济效益估算为 328136 万元。

6.3 拟建公路建设环境经济损益分析比较

拟建公路环境影响经济损益定量详见表 6.1。

表 6.1 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	-143214.00	计入工程投资
生态环境	工程水土保持投资	-4992.50	计入工程投资
	保护植物保护措施及重点公益林补偿	-130.30	
声环境	施工期铁皮挡板设置，机械、设备加强维护，保持较低噪声水平；营运期噪声防治措施等	-375.00	设置声屏障，隔声窗
地表水环境	营地施工期生产和生活废水处理，隧道施工废水防治；运营期服务区等污水处理设施设置、水源保护区及桥梁桥面雨水收集系统及事故应急池等相关措施	-440	
地下水环境	服务区等污水处理设施防渗措施	-30.00	
大气环境	施工期洒水除尘、采用遮盖运输，或封闭运输等措施费用	-321.00	

表 6.1 工程环境影响经济损益定量分析（续）

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			
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	-70.00	
环境风险防范措施	应急设备及应急物资、临近水源保护区路段风险防范措施等费用、临近水源保护区及路面径流应急事故池等相关措施	-212.00	
环境管理及科技投资	技术培训、监测、监理等费用	-1405.00	
不可预见环境保护费用	直接环保投资 10%估算	-269.33	
合 计		-151454.13	
环境经济效益			
社会经济效益	直接效益	+186460	数据来自《可研》报告
	间接效益	—	无估算
合计	效益: +186460 万元, 费用: -151454.13 万元		效益 / 费用=1.23:1

由表可见，拟建公路建设社会经济效益显著，与环境损失相比其效益费用比为 1.23:1，在敏感区路段通过采取相应环境保护措施，可有效消除不利影响，故拟建公路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。

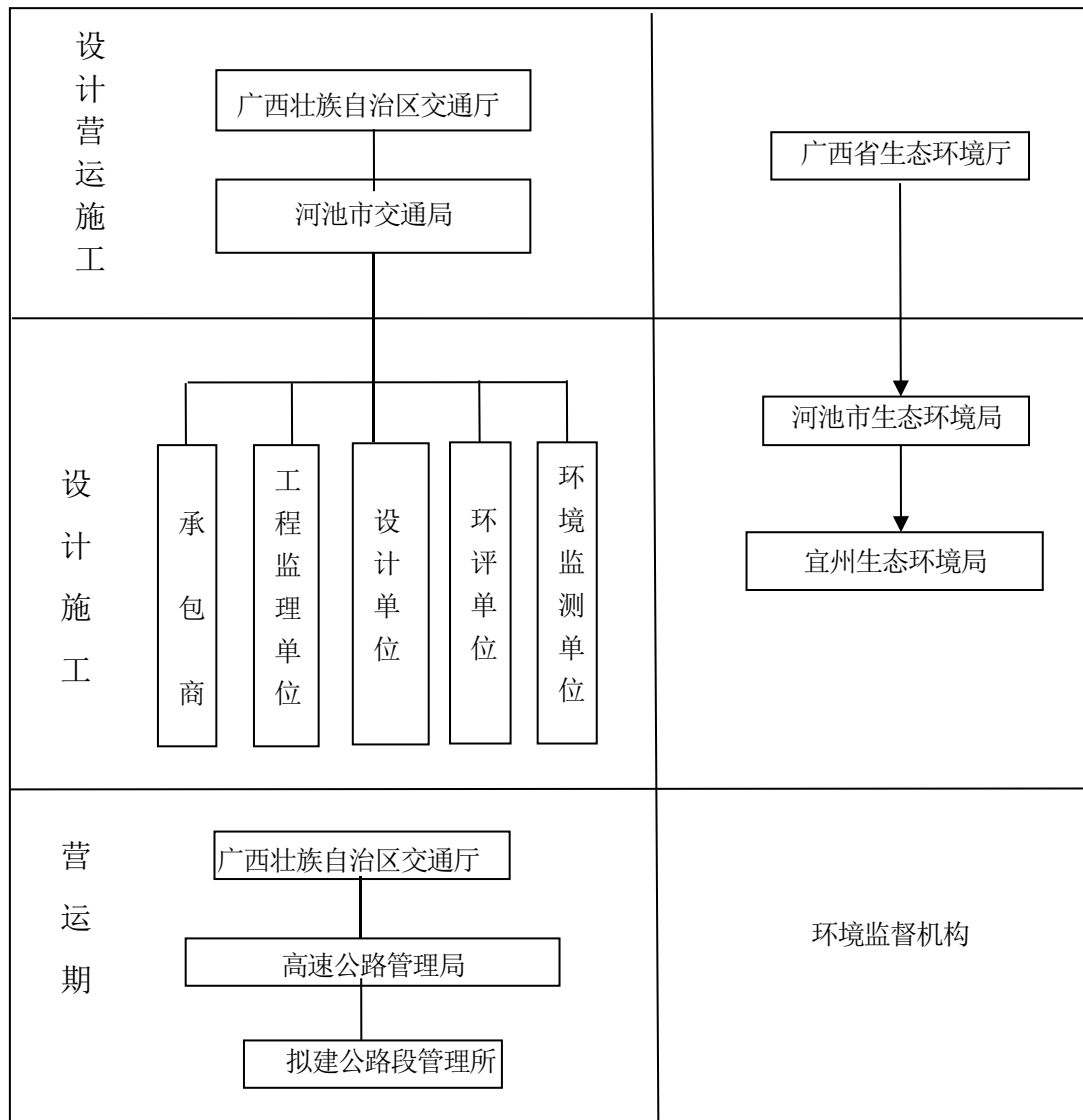


图 7.1 环境管理与监督机构示意图

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。

表 7.1 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	广西交通工程建设保障中心
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拟建公路永久用地区内，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； ● 取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"> ● 做好拟建公路工程绿化，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； ● 拟建公路储料场、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 	承包商	广西交通工程建设保障中心
2	声环境	<ul style="list-style-type: none"> ● 拟建公路开工前，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，避免在夜间进行施工作业及施工材料运输； ● 施工中通过在作业区设置挡板，控制运输车辆行驶速度、加强机械保养等措施降低施工噪声； ● 爆破作业前发布公告，严禁夜间作业； ● 施工现场张贴通告和噪声扰民投诉电话 	承包商	广西交通工程建设保障中心

表 7.1 环境保护管理计划（续）

环境问题		管理措施内容	实施机构	管理单位
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； ● 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； 	承包商	广西交通工程建设保障中心
4	地下水环境	<ul style="list-style-type: none"> ● 施工营地，化粪池、隔油池应做好防渗设施，避免对地下水环境造成污染 	承包商	广西交通工程建设保障中心
5	生态资源保护	<ul style="list-style-type: none"> ● 清表前，对用地区进行详细踏查，采取避让、设置围栏，挂牌保护或移栽等措施保护保护植物； ● 严格按用地红线控制用地，避免额外占地破坏地表植被的情况； ● 加强施工人员保护野生动物教育工作，严格监管，减少乃至杜绝捕杀、消费野生动物的行为； ● 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；取弃土场及临时堆土场按设计设置，禁止随意取弃土的行为发生，并做好防护； ● 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； 	承包商	广西交通工程建设保障中心

表 7.1 环境保护管理计划（续）

环境问题		管理措施内容	实施机构	管理单位
6	固体废物处置	<ul style="list-style-type: none"> ● 对路基废弃土石方,应及时清运至拟建公路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 	承包商	广西交通工程建设保障中心
7	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; ● 加强施工人员安全教育,避免施工与运输中发生安全事故 	承包商	
8	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; ● 对取弃土场,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拟建公路运营不利影响; ● 加强运乘人员管理,及沿线日常巡查,防止拟建公路过林区路段,因人为原因引发的森林火灾;杜绝利用拟建公路进入周边区域捕猎野生动物的情况 	拟建公路运营公司	
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、加强营运期环境空气监测 		
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、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 拟建公路污染物排放清单及管理要求

拟建公路为新建高速公路,拟建公路施工期主要影响为生态、水环境、大气环境、噪声环境和固体废物等影响。营运期主要影响为声环境、水环境和大气环境等。拟建公路施工期及营运期主要污染物排放清单及管理要求如下表所示。

表 7.2 污染物排放清单及管理要求

序号	环境要素	时段	污染因子	产生量/源强	排放浓度 /mg/L	排放总量 /t/a	执行标准
1	生活污水	施工期	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N	17520t/a	施工营地生活污水经三级化粪池处理后用于农灌等		出水达《污水综合排放标准》一级标准后排放
		运营期	悬浮物	23725t/a	70	1.66	
			COD		100	2.37	
			BOD ₅		20	0.45	
			氨氮		5	0.11	
石油类	5	0.12					
2	大气	施工期	TSP、沥青烟等	扬尘: >8.9mg/m ³ 沥青烟: 22.7mg/m ³	少量	少量	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的排放标准
		运营期	CO	0.0414~0.3458mg/(m ³ s)	少量	少量	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准
			NO ₂	0.0018~0.0148mg/(m ³ s)	少量	少量	
3	噪声	施工期	Leq	76~98dB(A)	超标 3.2~23.9 dB(A)		《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 4a、2 类标准
		运营期	Leq	63.3~70.7dB(A)	中期超标 1.1~10.1dB(A)		
4	固体废物	施工期	生活垃圾	生活垃圾 219t/a 弃渣 259.9 万 m ³	生活垃圾 219t/a 弃渣 259.9 万 m ³	生活垃圾收集后, 无害化处理或填埋 弃渣堆放至弃渣场	
		运营期	生活垃圾	各服务设施生活垃圾 164.25t/a	生活垃圾 164.25t/a	定期交由环卫部门清运, 无害化处理	

7.3 环境监测计划

7.3.1 环境监测计划

监测重点为大气、水质、噪声, 采用定点和流动监测, 定时和不定时抽检相结合的方式进行, 监测计划见表 7.3。

表 7.3 环境监测计划

阶段	监测地点	监测拟建公路	监测频次		监测历时	实施机构
施工期	灰土拌合站、沥青拌合站、灰土搅拌站, 主要居民点、施工道路	TSP	每季度一次 (施工高峰酌情加密)		每次连续 18 小时	建设单位、施工单位委托监测机构
	50m 范围内有敏感点(居民点)的施工现场	LAeq、Lmax	每月一次	连续 2 天	根据施工情况监测	
	龙江等水质监测断面	COD、石油类、SS	按施工情况跟踪监测	连续 3 天	1 次/天	

表 7.3 环境监测计划（续）

阶段	监测地点	监测拟建公路	监测频次		监测历时	实施机构
运营期	预测超标、预留措施点	LAeq	1次/年	连续2天	昼夜各一次	运营单位委托监测机构
	龙江等水质监测断面	COD、石油类、SS、危险品特征因子	常规监测，2次/年，丰水期、枯水期各1次	连续3天	1次/天	
			事故应急监测		酌情实施	
服务区、收费站等沿线设施污水总排口	COD、BOD ₅ 、氨氮、SS、石油类	2次/年	连续2天	4次/天		

7.3.2 监测设备、费用及监测

拟建公路不添置监测仪器设备，由监测单位自备；施工期3年，监测费约15万元/年，其中噪声监测5万元/年，水环境监测5万元/年，环境空气监测5万元/年；运营期监测费按10万元/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。

7.4 环境监理计划

7.4.1 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、工程施工合同及招投标文件、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。

7.4.1.1 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。

7.4.1.2 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) 对主体工程和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。

7.4.1.3 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拟建公路的环境监理工作，直接对领导小组和工程总监负责。

7.4.1.4 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。

7.4.1.5 人员设备进出现场计划和准备

结合拟建公路的工期、计划进度及技术特点等实际需要，对投入拟建公路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。拟建公路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，组建拟建公路环境监理部，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。

7.4.16 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拟建公路符合设计图纸、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。

7.4.1.7 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。

7.4.2 环境监理的工作内容和方法

7.4.2.1 监理工作内容

（1）施工前期环境监理

①污染防治方案的审核：根据具体拟建公路的工艺设计，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。

②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 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。

② 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革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。

③ 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。

④ 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。

- ① 监督竣工文件的编制
- ② 组织初验
- ③ 协助业主组织竣工验收
- ④ 编制工程环境监理总结报告
- ⑤ 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：

① 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。

② 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。

③ 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。

④ 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。

⑤ 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。

7.4.2.2 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。

7.4.3 施工监理的重要内容

(1) 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；

(2) 检查施工营地是否位于水源保护区、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。

(3) 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。

(4) 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。

7.4.4 环境监理费用估算

环境监理收费考虑拟建公路的规模，以估算投资额为基础，根据拟建公路行业特征、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，拟建公路环境监理费用初步估算为 100.00 万元。

7.5 竣工环保验收

根据交通部 2003 年第 5 号令《交通建设拟建公路环境保护管理办法》的要求，拟建公路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 7.4。

表 7.4 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	按照拟建公路环境保护管理要求设置的监管部门	由拟建公路业主在提交验收申请报告时提供
二	招投标文件	工程施工及设备采购安装合同中应有环境保护条款	
三	动态监测资料	施工期环境监测报告和监理总结报告	
四	环保设施效果检验	试运营期间对环保设施效果的检验报告	
五	工程设计与环评确定的环保设施一览		
环境要素		措施内容	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； ·运营期长隧道机械通风、厨房油烟；	
声环境污染治理		·施工期临时挡板、加强施工机械维护； ·运营期超标敏感点降噪措施，加装声屏障 1 处/700m，换装隔声窗 3 处/660 m 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弃渣场等临时占地； ·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。 ·服务区、收费站污水均采用地埋式污水处理系统，处理规模分别为：服务区 3t/h、收费站 0.1t/h、0.5t/h。	污染物达标排放
危险品运输事故预防及应急措施		·根据沿线环境风险特征制定相关应急预案，并配备相应的应急设备及应急物质	减轻风险事故影响
环境管理要求		·开展环境监测、生态监测、环境监理	

8 评价结论

8.1 拟建公路基本情况

8.1.1 工程概况

公路位于河池市宜州区境内，起点位于宜州区德胜镇全村附近，设置全村枢纽互通式立交与 G78 汕头至昆明高速公路相接，自北向南经怀远镇、同德乡、北牙瑶族乡、北山镇，终点位于宜州区石别镇沙坪村附近，设置十字枢纽互通式立交与规划“横 5 线”鱼峰至宜州段连接，路线全长 45.672km。为双向四车道高速公路，采用设计速度 100km/h ~120 km/h 的高速公路技术标准，标准路基宽度为 26.0m~26.5m，采用沥青混凝土路面。

8.1.2 主要工程量

拟建公路路线全长 45.672km，主线共设桥梁 6660.9m/24 座（含全村互通主线桥），其中大桥 5983.8m/12 座（含全村互通主线桥），中小桥 677.1m/12 座；共设隧道 5081.5m/4 座，其中长隧道 4791.5m/3 座，中隧道 290m/1 座。桥隧比 25.71%。共设 3 处互通式立交，其中：枢纽互通 1 座：全村枢纽立交；一般互通 2 座。人行天桥 11 座、服务区 1 处、管理中心 1 处、养护工区 1 处、收费站 2 处。占用土地 502.86hm²，其中基本农田 152.95hm²，占比 30.4%。

拟建公路总占地 502.86hm²，其中永久占地 312.33hm²，临时占地 190.53hm²。公路填方总量为 784.95 万 m³；调入土方 29.95 万 m³；永久弃方为 259.9 万 m³。全线设置弃渣场 14 处，设置临时堆土场 10 处，设置 1 处取土场，施工营地 4 处。

项目总投资：本项目总投资估算金额为 809440 万元，环保投资 3089.13 万元，占总投资的 0.38%。

8.1.3 路线方案合理性

拟建公路起点位于宜州全村，与汕头至昆明高速公路及在建的融水至河池高速公路相接，终于沙坪附近，与“纵 8 线”互通交叉

拟建公路工可提出三个走廊带路段方案比选，即 B1、B2 线与 B5 线，从工程及环保比选中，推荐线为更优方案；三个局部路段方案比选，即 BK1、BK2、BK3 线；经论证，推荐线方案在工程比选、环保比选均为更优方案。

评价认为，工可推荐的推荐线方案在经过方案优化、落实相关生态保护措施和环境风险防范措施的情况下具备一定环境可行性，本评价针对该推荐方案进行详细论证。

8.2 主要环境保护目标

8.2.1 生态保护目标

评价范围内分布野生保护植物共 13 株，保护植物均不在占地范围内；评价范围内可能分布陆生野生保护动物 17 种；拟建公路占用国家级重点公益林 9.328hm²，省级重点公益林 2.7hm²。

8.2.2 大气和声环境保护目标

拟建公路沿线共有敏感点 11 处，以集中居民点为主。

8.2.3 地表水环境保护目标

路线不涉及水的自然保护区、风景名胜重要湿地点与珍稀水生生物的栖息地、重要水自然产卵场及索饵越冬和洄游通道、集中式地表水饮用水源等，项目跨越的河流有龙江河及季节性沟渠等。

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

经现场调查，本项目路线中心线两侧 5km 范围内无自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态敏感区分布。项目影响区域为一般生态区。

（2）植物与植被调查与评价

依据《河池市生态功能区划》（2010），拟建公路位于“II-1-5 罗城-宜州峰丛峰林谷地农林产品提供功能区”。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、毛桐、黄荆灌丛，五节芒草丛，人工植被类型有杉木林、尾叶桉林、八角林、柑橘园、旱地作物、水田作物。项目占用到国家级重点公益林 9.328hm²，省级重点公益林 2.70hm²。

评价范围发现保护植物 13 株，其中国家 II 级保护植物蚬木 3 株，广西重点保护植物剑叶龙血树 2 丛、硬叶兰 3 丛、多花翠兰 5 丛，与公路距离 160~260m，不位于项目占地区内。

（3）陆生野生动物调查与评价

评价范围可能出现自治区级重点保护动物黑眶蟾蜍、滑鼠蛇、松鼠、黄腹鼬等 17 种。

8.3.1.2 环境影响分析

（1）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。

拟建公路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 经实地调查发现，评价范围内国家级 II 级保护植物樟树约 3 株，均不在占地区。只要做好施工期预防和保护措施，一般影响不大。

④ 拟建公路运营后，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。

(2) 对陆生野生动物影响

泽陆蛙、沼水蛙主要分布于水田、溪流段。拟建公路以路基形式穿越水田路段，将占用两栖动物部分生境，同时对公路两侧两栖类动物的交流产生一定的阻隔影响。

滑鼠蛇、金环蛇、银环蛇等保护蛇类主要分布于沿线灌丛、林地或平原或石灰岩丘陵，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 24 座，隧道 4 座，全线桥隧比 25.71%，降低了高速公路封闭效应对爬行动物造成的阻隔影响。

猛禽在工程评价范围各种生境中均有分布，猛禽类活动范围较大，工程对其影响较小。陆禽主要分布在森林、林缘，路基路段对陆禽可能发生撞击影响。

哺乳类保护动物主要分布在灌草丛、灌丛，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。

(3) 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。

(4) 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，项目占用到国家级重点公益林 9.328hm²，省级重点公益林 2.70hm²，占用重点公益林植被类型主要为杉木林、马尾松林、尾叶桉林等。

（5）隧道工程生态影响

项目隧道口施工影响植被类型在区域内有广泛的分布，受影响物种主要为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。

（6）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、弃渣场、临时堆土场。《水土保持方案》初步选定的 1 处取土场、14 处弃渣场、10 处临时堆土场，占地类型为沟谷地或平地，尽量远离村庄并避开水源保护区。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）施工期生态环境保护措施

① 施工期严格控制施工占地，按照施工边界进行施工，不得随意扩大施工范围；加强施工管理，禁止随意砍伐林木；加强对施工人员宣传教育，禁止施工人员捕杀沿线受保护野生动物。

② 对占地区外保护植物采取挂牌保护措施。

③ 通过高密度的桥梁、隧道和涵洞的设置，具有一定的动物通道作用，减缓公路的阻隔影响程度。

④ 两栖爬行类可能分布路段在下阶段初步设计中进一步增加和优化桥涵设置，增加涵洞数量，降低对两栖爬行类的阻隔影响。陆禽鸟类分布路段两旁宜密植高大乔木+马甲子等灌木形成乔木层和林下茂密刺篱。哺乳类保护动物分布路段应避免晨昏和正午进行爆破作业，通过降低一次起爆量，消除对动物的惊吓影响，在上述路段隧道出入口做好掩饰和绿化，并注意防止野生动物进入隧道。

（2）运营期主要生态措施

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；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

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

拟建公路位于河池市宜州区境内，区域大气环境现状主要引用环保主管部门发布提供的环境质量数据：宜州 2020 年 PM_{10} 年均值为 $50\mu g/m^3$ 、 $PM_{2.5}$ 年均值为 $32\mu g/m^3$ 、 SO_2 年均值为 $6\mu g/m^3$ 、 NO_2 年均值为 $14\mu g/m^3$ 、CO 日均值为 $1.1mg/m^3$ 、 O_3 最大 8h 平均值为 $74\mu g/m^3$ ，监测数据表明评价因子均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

拟建公路大气环境功能区执行二类区，因此，拟建公路所在区域为达标区。

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。根据类比分析，至营运远期，评价范围内环境空气的二氧化氮、一氧化碳小时、日均浓度可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

（3）本项目新建 4 处隧道，其中虾公山隧道进口 460m 外为全洞，六合隧道进口 410m 外为上林，其余隧道进出口 500m 内均无敏感点分布，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 6 个现状噪声监测点，监测结果表明：6 个敏感点均满足《声环境质量标准》中 2 类标准要求。

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，全村枢纽互通~同德互通立交路段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 150m、360m；同德互通立交路段~K27+700 路段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 170m、390m；K27+700~北山互通立交路段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 250m、531m；北山互通立路段~ 终点路段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 255m、539m。

（4）至营运中期：

执行 2 类区标准的 10 处敏感点，昼间均达标。5 处敏感点夜间超标，超标量 1.4~10.1dB(A)。超标影响户 79 户/355 人。

评价范围内同时执行 4a、2 类区标准的 1 处敏感点（大赉），昼间 4a 类区与 2 类区均达标。夜间 4a 类区达标，2 类区有 1 处超标，超标量 1.1dB(A)。超标影响户数 20 户/100 人。

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）本次工程沿线超标敏感点降噪措施投资，全线共加装声屏障 1 处/700m，换装隔声窗 3 处/660 m²，新增投资 375 万元。

（3）沿线政府应做好公路沿线建筑的规划布局，在起全村枢纽互通~同德互通立交路段中心线两侧 360m，同德互通立交路段~K27+700 路段中心线两侧 390m，K27+700~北山互通立交路段中心线两侧 531m，北山互通立路段~ 终点路段中心线两侧 539m 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：龙江监测断面 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 III 类标准。

8.3.4.2 环境影响分析

(1) 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，对环境影响不大。

(2) 工程服务设施污水产生量合计 23725m³/a，其中服务区 1 处（与养护工区合设）污水产生量 20805m³/a·处、收费站 2 处 2920m³/a，经处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排入周边农灌沟渠。

(3) 拟建公路主线 K20+700 至 K21+200 长 0.5km 的路段以路基的形式临近同德乡同德社区龙顿水源二级保护区，拟建公路距水源保护区取水口为 560m。根据类似拟建公路施工期 SS 影响类比，施工 SS 影响范围一般在作业点下游 200m 范围内。拟建公路距离县城现用水源地取水口较远，施工期影响不大。营运期本评价要求该路段设置路面径流收集系统、事故池及防撞护栏。

8.3.4.3 环境保护措施

(1) 各处服务区、收费站污水均采用地埋式污水处理系统，处理规模分别为：服务区 1.5t/h、收费站 0.5 t/h、0.1 t/h，处理后的污水优先考虑作为绿化用水，其余排入周边农灌旱渠。

(2) 龙江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 固体废物

施工期间的生活垃圾总量 219 t，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 259.9 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。

8.3.6 风险评价

8.3.6.1 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 0.0065~0.0237 次/年；隧道路段发生危险品事故概率为 0.0171~0.0874 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。

8.3.6.2 风险措施

(1) 拟建公路主线 K20+700~K21+200 长 0.5km 的路段以路基的形式临近同德乡同德社区龙顿水源地二级保护区，本评价要求该路段设置路面径流收集系统、事故池及防撞护栏。

(2) 项目运管部门应尽快制定相应的应急预案，成立项目环境风险应急机构。

(3) 设置监控装置，在监控中心设置通讯网络机构应急专用通道，确保路线畅

通，确保运输车辆事故及早发现并进行信息快速传递。

（4）评价建议分别在北山服务区设置应急物资材料库 1 处，配一定数量事故应急装置。

（5）加强应急机构的日常演练，并配备相应的技术装备与人员，事故发生后有履行其工作职责；应急响应时间应控制在 0.5h 内。

8.4 环境影响经济损益分析

项目建设社会效益显著，效益费用比为 1.23:1，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。

8.6“三线一单”相符性分析

项目不涉及占用《广西生态保护红线划定方案》（尚未正式颁布）中的生态保护红线。通过采取相应的保护措施后，可保证项目污染物达标排放，本项目建设符合环境质量底线要求。项目占地已经列入地方建设用地指标，项目土地资源利用满足要求。项目选址区域暂无明确的环境准入负面清单，项目建设符合国家产业政策，应为环境准入允许类别。

8.7 评价结论

河池（宜州）西过境线公路是《广西高速公路网规划（2018~2030）》联 25 线重要组成部分之一。拟建公路的建设对打造河池市“金宜经济走廊带”具有促进作用。其建设符合国家产业政策、不涉及城市总体规划。拟建公路路线选线考虑了环境保护的要求，无环境保护方面的制约因素，其社会、经济效益较为显著。虽然拟建公路的建设和运营将会对沿线生态、居民生活产生一定的不利影响，但在落实报告书提出的生态保护措施、污染控制措施和“三同时”制度后，环境影响可得到有效控制和缓解，污染物可以做到达标排放，被调查的公众无反对意见，环境风险在可控范围。

综上所述，拟建公路的建设从环境保护角度是可行的。