

重庆南川至两江新区高速公路支线 (南川西环线)工程 环境影响报告书 (公示版)

建设单位：重庆市南川区交通局

编制单位：重庆后科环保有限责任公司

编制时间：二零二一年七月



委托书

重庆后科环保有限责任公司：

兹委托贵单位承担重庆南川至两江新区高速公路支线（南川西环线）工程环境影响评价工作。希望贵单位尽快展开相关工作，其它事项在相关合同中协商确定。


重庆市南川区交通局
2020年12月15日

确 认 函

重庆市生态环境局：

本单位委托重庆后科环保有限责任公司编制的《重庆南川至两江新区高速公路支线（南川西环线）工程环境影响报告书》（以下简称评价文件）全文我单位已经审阅，评价文件中工程建设内容与实际情况一致，我单位对此进行确认。


重庆市南川区交通局
2021年8月24日

重庆市南川区交通局
关于同意《重庆南川至两江新区高速公路支
线（南川西环线）工程环境影响报告书》公
示的说明

重庆市生态环境局：

本单位委托重庆后科环保有限责任公司编制的《重庆南川至两江新区高速公路支线（南川西环线）工程环境影响报告书》（以下简称报告书）全文我单位已经审阅，报告书建设情况符合实际情况，真实有效。经我单位审核，报告书（公示版）不涉及国家机密、商业秘密、相关知识产权以及影响公共安全、经济安全和社会稳定等方面的内容。同意将该报告书（公示版）在重庆市生态环境局网站上进行公示。

我公司对报告书（公示版）负责，同时承诺在项目建设及运营过程中认真落实报告书中提出的环保措施。


重庆市南川区交通局
2021年8月24日

打印编号: 1625104056000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	eoh35d		
建设项目名称	重庆南川至两江新区高速公路支线（南川西环线）工程		
建设项目类别	52--130等级公路（不含维护；不含生命救援、应急保通工程以及国防交通保障项目；不含改扩建四级公路）		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	重庆市南川区交通局		
统一社会信用代码	1150038400868235X0		
法定代表人（签章）	周孝全		
主要负责人（签字）	刘学松		
直接负责的主管人员（签字）	刘学松		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	重庆后科环保有限责任公司		
统一社会信用代码	91500103MA5U6UF380		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
赖海涛	10355543507550026	BH001122	赖海涛
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
禹佳	环境保护措施及其可行性论证、环境经济损益分析	BH016603	禹佳
蒲实	工程分析、环境现状调查与评价	BH016600	蒲实
赖海涛	概述、总则、工程概况	BH001122	赖海涛
李勇	环境影响预测与评价、环境风险分析	BH037403	李勇

孙明菊	环境管理及环境监测计划、评价结论	BH030443	孙明菊
-----	------------------	----------	-----



孙明菊

建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位重庆后科环保有限责任公司（统一社会信用代码91500103MA5U6UF380）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的重庆南川至两江新区高速公路支线（南川西环线）工程项目环境影响报告书基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告表的编制主持人为赖海涛（环境影响评价工程师职业资格证书管理号10355543507550026，信用编号BH001122），主要编制人员包括赖海涛（信用编号BH001122）、蒲实（信用编号BH016600）、李勇（信用编号BH037403）、禹佳（信用编号BH016603）、孙明菊（信用编号BH030443）5人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章)：重庆后科环保有限责任公司

2021 年 8 月 24 日



重庆南川至两江新区高速公路支线（南川西环线）工程

环境影响报告书专家技术评估会审查意见

时 间：2021 年 7 月 16 日

地 点：创世纪宾馆敬贤厅

主持单位：重庆市生态环境工程评估中心

参加单位：重庆市生态环境局、南川区生态环境局、重庆南川环线高速公路公司、重庆后科环保有限责任公司

评价单位：重庆后科环保有限责任公司

专 家 组：魏 涛、祖 波、陈海滨、梁 健、杨肃博

专家组组长：杨肃博

审查意见：

2021 年 7 月 16 日，受重庆市生态环境局委托，重庆市生态环境工程评估中心主持召开了《重庆南川至两江新区高速公路支线（南川西环线）工程环境影响报告书》（以下简称“报告书”）专家技术评估会，会前部分专家和代表踏勘了现场，与会专家、代表听取了建设单位和评价单位分别对项目工作情况、环评报告书主要内容的介绍，质询了有关问题，进行了认真讨论与评审，形成如下专家组意见：

一、项目概况

工程名称：重庆南川至两江新区高速公路支线（南川西环线）工程

工程性质：新建

建设地点：重庆市南川区境内

建设规模：本项目位于重庆市南部南川区境内，地理坐标为东经 $107^{\circ}01'40'' \sim 107^{\circ}06'42''$ ，北纬 $29^{\circ}10'37'' \sim 29^{\circ}13'58''$ 。路线走廊总体呈东北至西南走向，起点位于南川区西城街道沿塘场，接在建南两高速，经会峰村、青杠村、金台村，到达终点南川区兴隆镇永兴村，接包茂高速。路线全长约 11.028km。

本项目按高速公路标准建设，设计车速为 80km/h，路基宽 25.5m，双向四车道，采用沥青混凝土路面。

主要工程设施：本项目建设高速公路 11.028 km。全线共设置桥梁 8 座，总长 3626.5m，其中，大桥 3525m/7 座，中桥 101.5m/1 座；全线共设分离式中隧道 356m/1 座；全线设互通式立体交叉 3 处（其中 2 处为枢纽互通）；设 1

处收费站，收费站旁合并建设管理分中心、养护工区。

工程占地和土石方：本工程永久占地 93hm²，临时占地 15.34hm²；工程拆迁房屋 33480m²；工程总挖方量为 310.19 万 m³，总填方量 239.62 万 m³，经本桩平衡后，弃方 70.58 万 m³。

建设工期：计划 2021 年 9 月开工建设，2023 年 9 月竣工，工期 24 个月。

工程投资：静态总投资 175551.73 万元，环保投资约为 2485 万元，占总投资的 1.42%。

项目组成见表 1。

本期主要工程拟建内容一览表

工程类型	序号	指标名称	单位	工程数量
主体工程	一、路线			
	1	路线长度	km	11.028
	二、路基路面			
	2	挖方	万 m ³	310.19
		填方	万 m ³	239.62
		弃方	万 m ³	70.58
	3	排水及防护工程	万 m ³	5.9
主体工程	4	沥青混凝土路面	万 m ²	13.8
	三、桥涵工程			
	5	大桥	m/座	3525m/7
	6	中桥	m/座	101.5m/1
	7	涵洞	道	9
	四、隧道工程			
	8	隧道	m/座	356 m/1
主体工程	五、交叉工程			
	9	互通式立体交叉	处	3
配套工程	六、沿线设施			
	10	收费站	处	1
	11	管理分中心	处	1
	12	养护工区	处	1
辅助工程	七、临时工程			
	13	弃渣场	hm ² /处	4.60/6
	14	施工生产生活区	hm ² /处	9.14/10
	15	施工便道	hm ² /km	1.60/2.667
	16	表土堆场	hm ² /处	立交永久占地范围内/3
公用工程	八、公用工程			
	17	供水	-	城镇及沿线村庄供水，或取用附近冲沟水
	18	供电	-	城镇供电

工程类型	序号	指标名称	单位	工程数量
环保工程	九、环保工程			
	20	绿化	km	11.028
	21	生态恢复	弃渣场	hm ² /处
			施工生产生活区	hm ² /处
			施工便道	hm ² /km
	22	污水处理	套	1
	23	风险防范	警示牌	处
			桥面径流收集系统	套
其他	24	废气治理	厨房油烟净化装置	套
	十、征地拆迁			
	25	永久占地	hm ²	93.00
	26	临时占地	hm ²	15.34
	27	工程拆迁	m ²	33480
	十一、工程投资			
	28	工程投资	亿元	17.555

专家组认为：报告对工程概况介绍基本清楚、工程分析较全面，评价范围、因子基本正确。但应补充完善以下问题：

1、完善项目评价依据、更新相关标准（污水）、声评价范围确定；完善拟建工程组成及主要建设内容一览表（细化匝道设计参数、交通量、料场和弃渣场工程、石料加工工程、沥青混凝土拌合站、施工便道等），核实临时施工工程的占地类型，核实是否存在清淤或是换填；

2、完善施工机械通道、围堰工程量、核实废水沉淀池规模、隔油沉砂池、干化场等设施设置情况；核实清淤和表土剥离量（基本农田），完善土石方平衡表；

3、明确桥梁、涵洞的位置，细化桥梁施工工艺，完善施工期中料场加工、桥梁施工、沥青混凝土搅拌站的产排污分析；细化运营过程的产排污分析（含匝道交通源强、高架桥雨水导排等）。

二、环境质量现状和环境保护目标

（1）生态环境现状

根据《重庆市生态功能区划》（修编）拟建公路属于 IV2-1 南川-万盛常绿阔叶林生物多样性保护生态功能区。主导生态功能为生物多样性保护。生态功能保护与建设应围绕生物多样性保护的主导方向，加强水土保持和水源涵养。

根据《重庆市政府关于发布重庆市生态保护红线的通知》(渝府发〔2018〕25号)中发布的重庆市生态保护红线分布图,本工程不涉及生态保护红线。根据现场调查,本工程沿线不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等环境敏感目标。

(2) 环境质量现状

本工程以桥梁方式跨越大溪河(凤咀江),大溪河(凤咀江)为乌江一级支流。根据《重庆市地表水环境功能类别调整方案》(渝府发〔2012〕4号),本工程跨越的大溪河(凤咀江)龙济桥—鸣玉河段属于IV类水域,水域适用功能类别为工业用水;地表水环境质量标准执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的IV类水质标准。龙川江为大溪河支流,河段属于III类水域,水域适用功能类别为农业水源。

根据《环境空气质量标准》(GB3095-2012)和《关于印发重庆市环境空气质量功能区划分规定的通知》(渝府发〔2016〕19号文),工程评价区域环境空气功能区类别为二类区。

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),现状南两高速、包茂高速路沿35m以内区域为4a类,其余区域为2类声功能区。沿线学校和医院全部为2类功能区。

运营期公路两侧临路建筑以高于三层楼房以上的建筑为主时,第一排建筑物面向道路一侧的区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的4a类标准,第一排建筑物背道路一侧的区域执行2类标准。道路两侧临路建筑以低于三层楼房的建筑(含开阔地)为主,且相邻区域为2类标准适用区域时,道路边界40m以内的区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的4a类标准,道路边界40m以外的区域执行2类标准。对于学校、医院等特殊敏感点执行2类标准。

专家组认为:报告书中区域环境质量现状调查总体清楚,报告书应补充完善以下内容:

1、根据不同的项目组成内容,核实并完善环境保护目标调查及其分布图,补充匝道范围、渣场运输路线沿线的敏感目标调查及位置朝向关系,核实噪声执行标准;核实评价范围是否存在集中和分散式饮用水源。

2、明确环境质量现状监测点位与项目敏感目标的位置关系,结合功能区、评价等级强化监测选点、引用的可行性和合理性。

3、核实项目评价范围内生态环境调查资料来源，完善动植物的调查、分类及表述。

三、环境影响及保护措施

(1) 地表水环境影响评价及保护措施

在施工期，跨越水体桥梁施工期会对该处水体造成一定程度的影响，特别是对河底的扰动和钻渣的遗洒，使局部水体的悬浮物浓度大大增加，但是由于水体流动，这种扰动的恢复较快，SS 随水体流向在水体的自净作用下将逐渐消失，不会改变下游 150m 以外水体的水质。

桥梁预制场和拌和站用于制作桥涵所需的各种规格的预制构件及路面工程基层水泥稳定碎石的拌和，在搅拌混凝土的生产过程及制作预制构件时会有废水产生。混凝土拌合站冲洗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。混凝土拌合站冲洗废水经采取修建临时排水沟将冲洗废水导排至沉淀池沉淀，上清液循环利用措施后，拌合站冲洗废水对周边地表水环境影响较小。

施工废水经沉淀处理后回用。生活污水通过旱厕收集用于施肥。采取各项防治措施后，施工期污废水对地表水环境影响小。

路面径流在降雨开始到初步形成径流的 30min 内雨水中的悬浮物和油类物质比较多，30 分钟后，随着降雨时间的延长，污染物浓度下降较快，总体而言降雨径流中污染物的平均浓度维持在较低的水平。

本工程全线设南川西互通收费站（包括收费站、管理分中心和养护工区）。服务设施生活污水如果不采取任何措施就地排放，仍将会对沿线受纳水体造成一定的污染。因此需要采取污水处理措施，避免生活污水直接排放进入环境污染河流水体水质。

根据各服务设施污水产生情况和产生特点，采取在南川西互通收费站设 1 套地埋式一体化处理设施，处理能力 15t/d。生活污水经处理满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）绿化用水和冲洗用水标准后，回用于站区及高速公路路段绿化。不外排地表水环境，其对地表水环境的影响较小。

(2) 大气环境影响评价及保护措施

施工期的环境空气污染主要是 TSP 和沥青烟。通过施工现场定期洒水，运输筑路材料的车辆覆盖，料场远离居民点并掩盖等措施，在远离村庄的地方

定点拌和沥青混凝土，不利影响可得到控制。

营运车辆排放主要是汽车尾气排放对沿线大气环境的影响。本工程营运期各期污染物排放较少，结合近几年已建成公路的竣工环境保护验收调查报告的综合结果，汽车尾气对环境的影响范围和程度十分有限。

本工程养护工区、收费站、管理中心等冬季采用电空调供暖，不采用锅炉供暖，不存在锅炉废气排放污染环境的问题。员工食堂厨房采用电和液化气，属清洁燃料。员工食堂厨房排放的油烟经过油烟净化器处理后排放。员工食堂厨房在采取上述措施后，对大气环境的影响较小。

(3) 声环境影响评价及保护措施

在各施工阶段中，路基施工、路面施工和结构施工阶段施工噪声影响较大，其中尤以路基施工的噪声影响最大，影响范围最广。施工过程中，沿线敏感点昼间将有不同程度的超标现象。如果工程夜间进行施工，沿线敏感点均会出现超标现象。夜间施工在一定范围内将会对居民的休息产生较大的干扰，所以应严格控制作业时间。必须连续施工作业的工点，施工单位应视具体情况及时向施工点所在地环保行政主管部门按规定申领夜间施工证，同时发布公告最大限度地争取民众支持。

根据预测，主线运营近期交通噪声贡献值达到 4a 类标准最远为道路路沿外 33m，达到 2 类标准为道路路沿外 102m；至运营中期，达到 4a 类标准最远为道路路沿外 58m，达到 2 类标准为道路路沿外 179m；到运营远期，达到 4a 类标准最远为道路路沿外 85m，达到 2 类标准为道路路沿外 254m。

本工程至营运中期沿线 16 个敏感点中有 7 处敏感点存在噪声超标现象。因此需采取一定措施降低交通噪声的影响。根据噪声预测结果，本工程全线共设置声屏障 7 处，长 5360m，投资约 1340 万。对营运中期噪声不超标，远期超标的白草房、沿塘中学、麻汤田等 3 处敏感目标采取跟踪监测，预留噪声治理费用 500 万元。当监测发现敏感目标存在声环境超标现象，则启动预留资金进行声环境治理。

本工程建设单位和运管部门应配合地方规划部门，做好公路沿线乡镇规划和新建建筑物规划布局。根据噪声预测结果，本工程沿线 2 类噪声达标范围内不宜规划建设无降噪措施的居民区、学校、医院等声环境敏感建筑，可视具体情况进行绿化或建设非噪声敏感类型的仓储、商业、工业等其他建筑。

(4) 固体废物影响评价及保护措施

施工营地周围建立小型垃圾临时堆放点,生活垃圾分类化管理,聘请专人定期清除垃圾,并运送至附近的垃圾处理站处理。

运营期固体废物主要为收费站和养护工区等服务设施的生活垃圾。建议在沿线服务设施区设置垃圾桶,采取对生活垃圾的分类化管理,并定期清除垃圾,运送至附近的城市垃圾厂处置,对环境影响不大。

(5) 环境风险影响评价及保护措施

根据模拟预测,本项目发生危险品运输事故的概率是非常小的。本项目的重大危险源主要为运输剧毒化学品的车辆由于事故造成化学品泄漏对沿线群众的生活安全和生命健康造成威胁以及对沿线水体造成污染事故。

本项目建成后,营运期运输危险品车辆发生事故,如撞断防撞护栏掉入河道水体等风险防范措施失效的非正常情况时,危险品可能泄漏到地表水体,影响地表水体环境。危险货物运输车辆在跨河路段营运近、中、远期发生危险品车辆交通事故的概率分别为 0.0035、0.0060、0.0089 次/年。拟建公路全线发生危险品运输事故的概率较小,但是一旦发生危险品运输翻车泄漏事故,对水环境将造成污染和破坏。因此,应采取措施减少危险品运输风险,制定危险品运输事故污染风险防治措施及应急预案。

专家组认为:报告环境影响预测结果总体可信,污染防治措施总体可行。报告书应补充完善以下内容:

1、完善施工期石料加工、沥青混凝土搅拌过程中的废气影响分析;核实施工废水排放量及主要污染物产排情况,根据施工工艺,完善施工期水环境影响分析及水污染防治措施;

2、结合校核后的主线及匝道交通源强,完善营运期交通噪声影响预测分析,细化声屏障设定的范围、设置规格及降噪效果论证。

3、结合工程施工工艺和施工时序,进一步分析桥墩、隧道等施工对敏感目标及水生生态环境影响,提出针对性的保护、减缓措施并提出合理反馈建议;

4、强化工程各个组成部分的临时占地、永久占地的生态恢复措施,结合生态调查资料强化动植物生态保护措施;结合固废产生量和类型,核实处置措施;结合周边敏感区布局核实风险防范措施。

四、项目环境可行性

1、与国家及地方相关法律法规、产业政策和规划的符合性

本工程属于重庆市南川区完善高速路网的工程,属于国家发展和改革委员会

会《产业结构调整指导目录（2019年本）》中的鼓励类项目。本工程的建设符合《重庆市综合交通运输“十三五”发展规划》及审查意见、《重庆市高速公路网规划（2019-2050年）环境影响报告书》及审查意见。同时也符合《重庆市南川区城乡总体规划（2015-2030）》等相关规划。

专家组认为：项目建设符合规划和相关政策要求，报告书强化弃渣场选址合理性分析。

2、公众参与

根据《环境影响评价公众参与办法》的有关规定，建设单位在南川区人民政府网发布了有关本工程的环境影响评价信息公告。环评单位完成环评报告书征求稿的编制后，建设单位于2021年5月27至2021年6月11日在南川区人民政府网发布了有关本工程的第二次环评影响评价信息公告。同时也提供了环评报告书征求稿的下载。在第二次公示期间，建设单位在《重庆法治报》上刊登相关公示信息，同时在公路沿线现场张贴公示。在本工程环境影响报告书编制完成后，建设单位于2021年6月30日起在南川区人民政府网以网络公告的形式向公众发布报告书（公示稿）全文以及公众参与说明。截止环评报告送审前，未收到公众以邮寄或电子邮箱形式发送的公众意见调查表，也未收到公众反馈电话。

专家组认为：公众参与调查程序符合相关规定。

五、环境管理与环境监测

环境管理工作要纳入全面工作之中，把环保工作贯穿到高速公路管理的各个部分，落实具体责任和奖罚规定。环保管理机构要对环境保护统一管理，对各部门环保工作定期检查，并接受政府环保部门的监督。

本项目环境监测包括施工期环境监测和项目运营期环境监测两部分。施工期和运营期环境监测可委托当地有资质单位进行，按照相关专业技术规范，监测项目、频次、时段和方法以满足本监测系统主要任务。

项目制定环境监理计划，包括施工区和施工影响区以及营运期配套的污染治理设施安装部位场所、建设场地等其它环保专项设施区域。监理时段：从开工建设到竣工验收结束的整个工程建设期和试运营期。

专家组认为：环境管理与环境监测计划总体可行，但报告书应完善噪声、生态监测布点设置；完善环保验收内容。

六、附图、附件

专家组认为：应完善并梳理本报告图件，重点细化项目布置图、敏感保护目标分布图、环保措施分布图、噪声等值线图、典型生态保护措施分布图等相关图件。

七、审查结论

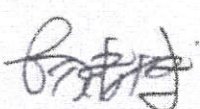
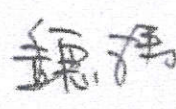
（一）项目建设的环境可行性

重庆南川至两江新区高速公路支线（南川西环线）工程建设符合国家当前的产业政策，对完善南川区高速公路网、对提高南川区公路通行能力，促进区域经济发展具有重要意义。工程施工中不可避免地会对沿线评价范围内的生态、大气、声及水环境均产生一定的不利影响，营运后不利影响主要为噪声污染。但建设单位合理开发，遵守“三同时”的管理规定，认真落实本报告提出各项环保措施、生态恢复措施、风险防范措施和事故应急措施后，工程施工和营运不会对沿线环境造成大的不利影响，可为环境所接受。因此，从环境保护角度分析，本工程建设是可行的。

（二）报告书总体编制质量

项目环境影响报告书编制格式规范，编制依据较充分，确定的评价范围、因子正确，项目概况介绍清楚，项目周边区域环境敏感点调查清楚，工程分析内容较全面，提出的环境保护防治措施总体可行，报告书评价结论可信。

经专家组评议，报告书审查通过。

专家组（签字）： 陈健  陈勇

李伯伦

2021年7月16日

专家意见修改说明

专家意见	修改说明	修改页码
1 完善项目评价依据、更新相关标准（污水）、声评价范围确定； 2、完善拟建工程组成及主要建设内容一览表（细化匝道设计参数、交通量、料场和弃渣场工程、石料加工工程、沥青混凝土拌合站、施工便道等）。 3、核实临时施工工程的占地类型。 4、核实是否存在清淤或是换填；	1、完善项目评价依据，生活污水排放采用《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）标准。 2、完善拟建工程组成及主要建设内容一览表，补充匝道参数与交通路，补充石料加工场说明。 3、完善施工场地、施工便道情况 4、核实临时施工工程的占地类型 5、明确清淤量与清淤换填的工作。	15、69、119、202 27~29、43、64 41、42、39 39、40
1、完善施工机械通道、围堰工程量、核实废水沉淀池规模、隔油沉砂池、干化场等设施设置情况； 2、核实清淤和表土剥离量（基本农田），完善土石方平衡表。	1、补充说明施工机械通道、围堰工程量、核实废水沉淀池规模、隔油沉砂池、干化场等设施设置情况。 2、根据表土剥离量与清淤量完善土石方平衡表。	60~61 40
3、明确桥梁、涵洞的位置，细化桥梁施工工艺，完善施工期中料场加工、桥梁施工、沥青混凝土搅拌站的产排污分析；细化运营过程的产排污分析（含匝道交通源强、高架桥雨水导排等）。	1、明确桥梁、涵洞的位置。 2、细化桥梁施工工艺。 3、完善施工期中料场加工、桥梁施工、沥青混凝土搅拌站的产排污分析。 4、细化运营过程的产排污分析（含匝道交通源强、高架桥雨水导排等）。	33~34 61 66、70~71 68~69、73
1、根据不同的项目组成内容，核实并完善环境保护目标调查及其分布图，补充匝道范围、渣场运输路线沿线的敏感目标调查及位置朝向关系， 2、核实噪声执行标准； 3、核实评价范围是否存在集中和分散式饮用水源。	1、完善环境保护目标调查及其分布图，补充渣场运输路线沿线的敏感目标，完善沿线以及匝道沿线调查及位置朝向关系。 2、核实噪声执行标准。 3、核实评价范围是否存在集中和分散式饮用水源。	19~23 14 17、89
1、明确环境质量现状监测点位与项目敏感目标的位置关系，结合功能区、评价等级强化监测选点、引用的可行性和合理性。 2、核实项目评价范围内生态环境调查资料来源，完善动植物的调查、分类及表述。	1、现状监测点位与项目敏感目标的位置关系见附图9。调整监测点的代表声敏感目标的背景值。 2、完善生态现状调查评价内容。	138、142 88~89
1、完善施工期石料加工、沥青混凝土搅拌过程中的废气影响分析； 2、核实施工废水排放量及主要污染物产排情况。 3、根据施工工艺，完善施工期水环境影响分析及水污染防治措施；	1、完善施工期石料加工、沥青混凝土搅拌过程中的废气影响分析。 2、完善桥梁施工废水、施工人员生活废水的产排污分析。 3、加强桥梁施工废水对环境的影响。	123~125 66~67 115~116

2、结合校核后的主线及匝道交通源强，完善营运期交通噪声影响预测分析，细化声屏障设定的范围、设置规格及降噪效果论证。	1、核实营运期交通噪声影响预测分析，完善声屏障设定的范围、设置规格及降噪效果论证。	177~179
1、结合工程施工工艺和施工时序，进一步分析桥墩、隧道等施工对敏感目标及水生生态环境影响，提出针对性的保护、减缓措施并提出合理反馈建议；	1、完善桥梁施工对水生生态的影响，补充说明隧道施工对水生生态的影响。加强水生生态环境保护措施。	110 、 168~169
1、强化工程各个组成部分的临时占地、永久占地的生态恢复措施，结合生态调查资料强化动植物生态保护措施； 2、结合固废产生量和类型，核实处置措施； 3、结合周边敏感区布局核实风险防范措施。	1、完善临时设施的生态恢复措施。 2、强化动植物生态保护措施 3、完善施工期固废的处理措施。 2、凤咀江大桥删除事故	166~167 168 175 150
1、强化弃渣场选址合理性分析。	1、完善弃渣场选址合理性分析	99~101
1、完善噪声、生态监测布点设置； 完善环保验收内容。	1、完善完善噪声、生态监测布点设置。 2、完善环保验收内容。	193 200
1、细化项目布置图、敏感保护目标分布图、环保措施分布图、噪声等值线图、典型生态保护措施分布图等相关图件。	1、补充工程弃渣场、施工营地平面布置图。 2、补充凤咀江大桥涉水桥墩环保设施图。 3、完善典型生态保护措施分布图。 4、敏感保护目标分布图见附图 9，噪声等值线图见附图 5。	附图 2-2 附图 12 附图 11

另外：1、完善对隧道周边居民饮水的分析。 修改位于 121 页。

2、明确碎石加工场周边 200m 范围内无大气敏感目标。修改位于 124 页。

3、完善沥青混凝土拌合站废气的分析。 修改位于 125 页。

4、补充凤咀江大桥的设置雨水径流管网措施。 修改位于 177、183、201 页。

目 录

概 述.....	1
1 总 则.....	1
1.1 建设必要性.....	1
1.2 评价目的.....	1
1.3 编制依据.....	2
1.4 环境影响要素识别.....	6
1.5 评价内容、评价因子和评价重点.....	8
1.6 评价工作等级、评价范围和评价时段.....	10
1.7 评价原则与方法.....	12
1.8 环境功能区划及评价标准.....	12
1.9 环境保护目标.....	17
1.10 评价工作程序.....	23
2 工程概况.....	26
2.1 工程概况.....	26
2.3 交通量预测.....	29
2.4 工程建设方案.....	30
2.5 土石方平衡.....	40
2.6 临时工程规划.....	42
2.7 建设工期.....	44
2.8 投资估算及资金筹措.....	44
3 工程分析.....	46
3.1 政策和规划符合性分析.....	46
3.2 工程施工工艺.....	56
3.3 影响源和污染源分析.....	65
3.4 路线方案比选合理性分析.....	75
4 环境现状调查与评价.....	83
4.1 区域自然环境概况.....	83
4.2 生态环境现状调查与评价.....	89
4.3 地表水环境现状调查与评价.....	90
4.4 大气环境现状调查与评价.....	92
4.5 声环境现状调查与评价.....	93
5 环境影响预测与评价.....	96
5.1 生态影响评价.....	96
5.2 地表水水环境影响预测与评价.....	115
5.3 地下水环境影响分析.....	121
5.4 环境空气影响预测与评价.....	123
5.5 噪声环境影响预测与评价.....	128
5.6 固体废物影响分析.....	145
6 环境风险分析.....	147
6.1 环境风险识别.....	147
6.2 环境风险概率预测评价.....	149

6.3 环境风险事故的控制和防范措施.....	150
6.4 环境风险事故应急预案.....	152
7 环境保护措施及其可行性论证.....	162
7.1 设计阶段环境保护措施.....	162
7.2 施工期环境保护措施.....	164
7.3 营运期环境保护措施.....	177
7.4 环境保护投资估算.....	183
8 环境经济损益分析.....	186
8.1 环境经济效益损失分析.....	186
8.2 环境经济损益分析.....	187
9 环境管理及环境监测计划.....	189
9.1 环境管理.....	189
9.2 环境监测计划.....	194
9.3 环境监理.....	196
9.4 “三同时”竣工环保验收内容.....	201
10 评价结论.....	203
10.1 项目概况.....	203
10.2 产业政策及规划符合性.....	203
10.3 项目环境现状.....	203
10.4 主要环境影响及拟采取的保护措施.....	205
10.5 项目选线合理性.....	208
10.6 公众参与.....	208
10.7 环评综合结论.....	208

附件:

附件 1 重庆市发展和改革委员会关于南川西环线高速公路项目可行性研究报告的批复,渝发改交通[2020]1101 号

附件 2 重庆市南川区交通局关于“重庆南川至两江新区高速公路支线(南川西环线)初设阶段路线方案”的建议意见,2019 年 9 月 16 日

附件 3 重庆市南川区住房和城乡建设委员会关于《重庆南川至两江新区高速公路支线(南川西环线)初设阶段路线方案征求意见》的复函,南川住房城乡建委函[2019]46 号

附件 4 自然资源部办公厅关于重庆南川至两江新区高速公路支线(南川西环线)项目建设用地预审意见的复函,自然资办函[2020]155 号

附件 5 规划许可证

附件 6 监测报告,开创环(检)字[2021]第 HP006 号

附图：

附图 1 拟建高速公路地理位置图

附图 2-1 重庆南川至两江新区高速公路支线（南川西环线）平纵缩图

附图 2-2 重庆南川至两江新区高速公路支线（南川西环线）临时设施布置图

附图 3 拟建公路所在区域水系图

附图 4 拟建公路所在区域土地利用现状图

附图 5 拟建高速公路运营中期等声值线图

附图 6 拟建公路与南川区生态保护红线位置关系图

附图 7 拟建公路与南川区水土流失重点治理区位置关系图

附图 8 拟建高速公路与南川区基本农田关系图

附图 9 拟建公路沿线声环境敏感目标与环境监测点位分布图

附图 10 拟建公路与南川区城镇总体规划关系图

附图 11 拟建公路生态环境保护措施图

附图 12 凤咀江大桥涉水桥墩环保设施布置图

附表：

大气环境影响评价自查表

地表水环境影响评价自查表

环境风险评价自查表

建设项目环评审批基础信息

概 述

一、项目由来

本项目在重庆市高速公路网规划（2019-2050）中定位为城市环线高速，与包茂高速、南两高速共同组成南川区环线高速，将进一步加密渝东南地区路网，畅通对外通道，完善内部路网，更有力支撑全市经济社会发展，满足人民群众出行需求。南川区将以打造“渝南黔北区域综合交通枢纽”为目标，加快完善交通基础设施网络。本项目的建设能完善国家和重庆市的高速公路网络，同时使南川城区外围形成高速公路环线，充分发挥既有高速公路在国家 and 地方交通的功能和作用，促进重庆主城与周边区县的高速公路联系更加便捷，进出主城的射线高速拥堵有效缓解，带动区域社会经济快速发展。

一、建设项目特点

本工程位于重庆市南部南川区境内。起点位于南川区西城街道沿塘场，接在建南两高速，经会峰村、青杠村、金台村，到达终点南川区兴隆镇永兴村，接包茂高速。路线走廊总体呈东北至西南走向，路线全长约 11.028km。线路按高速公路标准建设，设计车速为 80km/h，路基宽 25.5m，双向四车道，采用沥青混凝土路面。全线共设主线桥 8 座，总长 3626.5m，其中，大桥 3525m/7 座，中桥 101.5m/1 座。全线设涵洞 9 道；全线共设分离式中隧道 356m/1 座；全线设互通式立体交叉 3 处，线路桥隧比 36%。

工程总投资 175551.73 万元，2021 年 9 月开工，2023 年 9 月竣工，建设工期 24 个月。

二、环境影响评价的工作过程

1) 工程设计过程和环评依据

受建设单位重庆市南川区交通局委托，苏交科集团股份有限公司于 2020 年 4 月完成了《重庆南川至两江新区高速公路支线（南川西环线）工程可行性研究报告》的编制工作。本评价主要依据工程可行性研究成果开展相关环境影响评价工作。

2) 环境影响评价工作过程

本工程为主线总长 11.028km 的高速公路，线路沿线涉及永久基本农田和水土流失重点治理区，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年修订）的有关规定，“新建 30 公里以上的三级及以上等级公路；新建涉及环境敏感区的二级及以上等级公路”需编制环境影响报告书。受本工程建设单位重庆市南川区交通局委托，重庆后科环保有限责任公司（以下简称“我公司”）承担本工程的环境影响评价工作。

我公司接受委托后，立即组织环境影响评价有关工程技术人员对工程沿线的自然环

境、生态环境、敏感目标、污染源现状进行了现场踏勘。通过现场调查、相关部门咨询及资料收集和分析，结合项目排污特征和周边环境敏感点、污染源分布，以及区域相关规划情况，根据环境影响评价导则确定各环境要素评价工作等级，在此基础上制定了项目环境质量现状监测方案，并委托重庆开创环境监测有限公司对工程区域地表水和声环境质量进行了监测。

在现场踏勘及调查、环境质量现状监测，结合本工程的实际情况，本次评价根据环境影响评价有关技术导则、规范进行了环境影响预测及评价，制定了相应的环境保护措施，于 2021 年 6 月编制完成了《重庆南川至两江新区高速公路支线（南川西环线）工程环境影响报告书》（送审版）。

三、分析判定相关情况

本工程属于重庆市南川区完善高速路网的工程，属于国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的鼓励类项目。本工程的建设符合《重庆市综合交通运输“十四五”发展规划》及审查意见、《重庆市高速公路网规划（2019-2050 年）环境影响报告书》及审查意见。同时也符合《重庆市南川区城乡总体规划（2015-2030）》等相关规划。

根据《重庆市政府关于发布重庆市生态保护红线的通知》（渝府发〔2018〕25 号）中发布的重庆市生态保护红线分布图，本工程不涉及生态保护红线。

根据现场调查，本工程不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区域。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188 号）和《重庆市人民政府办公厅关于公布水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（渝府办发〔2015〕197 号），本项目所在的南川区兴隆镇、西城街道属水土流失重点治理区。同时本工程的建设将占用基本农田 29.28hm²。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目为交通运输业中的新建涉及环境敏感区的二级及以上等级公路，因此本次评价将编制环境影响报告书。

四、主要关注的环境问题

本次环境影响评价关注的主要环境问题有：

- （1）工程选线是否满足相关法律法规和相关规划的要求；
- （2）工程施工及运营过程中对周边环境可能造成的影响；特别是营运期交通噪声是否会影响项目所在区域的各敏感保护目标；

- （3）工程拟采取的环保设施和污染防治措施的可行性和可靠性；
- （4）工程建设占用基本农田的影响；
- （5）工程建设对水土流失重点防治区的影响。

五、主要环境影响及防护措施

本工程为新建高速公路工程，工程运营后交通噪声贡献值增大，对周边居民区等敏感目标的声环境带来一定不利影响。本评价建议对声环境预测超标敏感点，采取在公路侧设置声屏障等方式进行降噪。

本评价要求对的影响路段设置加强型砼防撞护栏设计，以有效降低工程运营期对地表水的环境风险。

六、报告书的主要结论

重庆南川至两江新区高速公路支线（南川西环线）工程建设符合国家当前的产业政策，对完善南川区高速公路网、对提高南川区公路通行能力，促进区域经济发展具有重要意义。工程施工中不可避免地会对沿线评价范围内的生态、大气、声及水环境均产生一定的不利影响，营运后不利影响主要为噪声污染。但建设单位合理开发，遵守“三同时”的管理规定，认真落实本报告提出各项环保措施、生态恢复措施、风险防范措施和事故应急措施后，工程施工和营运不会对沿线环境造成大的不利影响，可为环境所接受。因此，从环境保护角度分析，本工程建设是可行的。

1 总 则

1.1 建设必要性

（1）是完善重庆市高速公路网的需要

本项目是包茂高速、南两高速这两条重庆主城出境大通道的连接线，建成后将构建起南川城区高速环线，能够进一步完善南川乃至重庆三环高速路网结构，切实提升区域路网转换效率；能够大幅缓解包茂高速南川段过境压力，有效改善现有包茂高速和南川城区交通拥堵状况，切实方便群众安全快捷出行。

本项目建成后和包茂高速、南两高速组合成南川区环线，提高南川区衔接主城、辐射周边的能力和效率，切实发挥区位优势，提升南川区枢纽地位和作用；促进南川区经济发展，带动永隆片区的旅游开发，分流南川区过境交通，缓解南川区交通堵塞的压力。

（2）是完善南川区高速路网规划的需要

本项目的建设将在南川城区北部外围直接串联重庆主城核心区的包茂高速（九射线）和南两高速（联线），将通过西环线缓解包茂高速分配交通压力，从这个角度来看，本项目是重庆市南部区域高速公路路网合理分配交通流量、提高整网通行效率的需要。

（3）是缓解南川区交通拥堵的困境的需要

随着南川区经济建设的快速发展，过境车辆及城区机动车数量急剧增加，原有道路的建设标准难以适应日益增长的交通需求，城区交通堵塞问题日益凸显。本项目的实施能有效分流南川区过境交通，缓解南川互通的交通压力，加快城区交通节点转化效率，缓解南川城区交通堵塞的压力的需要。

1.2 评价目的

通过本次评价工作主要达到以下目的：

（1）从环境保护角度论证拟建公路建设的可行性，并对现有的局部工程比选方案从环境保护角度进行综合比选，为工程方案的选择提供必要的科学依据。

（2）通过对工程沿线评价范围内的社会和自然环境的调查研究，掌握项目区域内的环境敏感区及环境保护目标；针对拟建公路的设计、施工和营运各阶段对沿线环境的造成影响的范围与程度进行描述、预测和评价，从环境保护的角度论证项目建设的可行性，为公路的选线优化提供依据。

(3) 为建设单位明确环保责任，为工程环保工程设计和施工单位提出减轻和补偿措施的要求和意见，为优化工程设计提供科学依据，将工程对环境造成的不利影响降低到最小程度。

(4) 为工程施工期和营运期环境管理和污染控制提供依据和指导，为各级环保主管部门提供项目环境管理的科学依据，为道路沿线城镇建设规划及环境规划提供科学依据，实现社会经济、交通运输与环境保护协调发展的目的。

1.3 编制依据

1.3.1 国家法律

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015.01.01 修订施行；
- 2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018.12.29 修订施行；
- 3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018.10.26 修订施行；
- 4) 《中华人民共和国水法》，2016.07.02 修订施行；
- 5) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018.01.01 修正施行；
- 6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020.4.29 修订；
- 7) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018.12.29 修订施行；
- 8) 《中华人民共和国水土保持法》，2011.03.01 修订施行；
- 9) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.01.01 施行；
- 10) 《中华人民共和国渔业法》，2013.12.28 修订施行；
- 11) 《中华人民共和国文物保护法》，2017.11.05 修正施行；
- 12) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018.10.26 修正施行；
- 13) 《中华人民共和国城乡规划法》，2015.04.24 修正施行；
- 14) 《中华人民共和国农业法》，2013.01.01 修正施行；
- 15) 《中华人民共和国防洪法》，2016.07.02 修正施行；
- 16) 《中华人民共和国森林法》，2019.12.28 修正施行；
- 17) 《中华人民共和国土地管理法》，2004.08.28 修正施行；
- 18) 《中华人民共和国公路法》，2017.11.05 修正施行；
- 19) 《中华人民共和国道路交通安全法》，2011.05.01 修订施行；

1.3.2 行政法规、国务院规范性文件

- 1) 《建设项目环境保护管理条例》（2017.10.01 修订施行）；

- 2) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017.10.07 修订）；
- 3) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013.12.07 修订）；
- 4) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2017.03.01 修订）；
- 5) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（2000.3.20）；
- 6) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018.03.19 修订）；
- 9) 《中华人民共和国森林法实施条例》（2016.02.06 修订）；
- 10) 《危险化学品安全管理条例》（2013.12.07 修订施行）；
- 11) 《国务院办公厅关于加强饮用水安全保障工作的通知》（2005.08.17）；
- 12) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35 号）；
- 13) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37 号，2013.09.10）；
- 14) 《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》（中共中央、国务院，2015.4.25）；
- 15) 《土地复垦条例》（国务院令第592 号）（2011.03.05）；
- 16) 《基本农田保护条例》（2011.1.8 修订）；
- 17) 《突发公共卫生事件应急条例》（国务院令第 376 号，2010.12.29 修正）。

1.3.3 部门规章

- 1) 《建设项目环境影响评价分类管理目录》（2021 年版）；
- 2) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》；
- 3) 《关于印发〈集中式饮用水水源环境保护指南（试行）〉的通知》（环办〔2012〕50 号，2012.03.31）；
- 4) 《关于进一步加强分散式饮用水水源地环境保护工作的通知》（环办〔2012〕132 号，2010.09.26）；
- 5) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号，2012.07.03）；
- 6) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号，2012.08.08）；
- 7) 《关于进一步加强生态环境保护工作的意见》（环发〔2007〕37 号，2007.03.15）；
- 8) 《关于进一步加强水生生物资源保护 严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2013〕86 号）；

- 10) 《高速公路建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》（环办〔2015〕112号，2015.12.18）；
- 11) 《关于进一步加强山区公路建设生态保护和水土保持工作的指导意见》（交公路发〔2005〕441号，2005.09.23）；
- 12) 《关于实施绿色公路建设的指导意见》（交办公路〔2016〕93号，2016.7.20）；
- 13) 《交通建设项目环境保护管理办法》（交通运输部，交通部令 2003 年第 5 号，2003.5.13）；
- 14) 《道路危险货物运输管理规定》（交通运输部令 2016 年第 36 号，2016.04.07）；
- 15) 《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》（交公路发〔2004〕164号，2004.4）；
- 16) 《关于进一步加强山区公路建设生态保护和水土保持工作的指导意见》（交公路发〔2005〕441号，2005.9.23）；
- 17) 《国土资源部关于认真贯彻执行〈基本农田保护条例〉进一步做好基本农田保护工作的通知》（国土资发〔1999〕122号，1999.05.14）；
- 18) 《国家重点保护野生植物名录（第一批）》（国家林业局、农业部令第 4 号，1999.09.09）；
- 19) 《国家重点保护野生动物名录》（1989.01.14）；
- 20) 《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（环境保护部 农业部，[2013]86号，2013.08.05。

1.3.4 地方性关于环境保护的法规、规章及规范性文件

- 1) 《重庆市环境保护条例》（2018.07.26 修正）；
- 2) 《重庆市大气污染防治条例》（2017.03.29）；
- 3) 《重庆市城乡规划条例》（2016.11.24）；
- 4) 《重庆市水资源管理条例》（2015.05.28 第二次修订）；
- 5) 《重庆市河道管理条例》（2015.07.30 修订）；
- 6) 《重庆市林地保护管理条例》（2010.07.23 第二次修正）；
- 7) 《重庆市实施〈中华人民共和国野生动物保护法〉办法》（2014.09.25 第六次修正）；
- 8) 《重庆市实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》（2012.09.27）；

- 9) 《重庆市实施〈中华人民共和国渔业法〉办法》（2004.05.30）；
- 14) 《重庆市饮用水源污染防治办法》，渝府令第 159 号；
- 15) 《重庆市环境噪声污染防治办法》重庆市人民政府令（第 270 号）；
- 16) 《重庆市人民政府关于公布重庆市重点保护水生野生动物名录的通知》，渝府发 1999[65]号；
- 17) 《重庆市地表水域适用功能类别划分规定》，渝府发〔1998〕89 号；
- 19) 《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》，渝府发〔2012〕4 号；
- 20) 《重庆市人民政府关于批转重庆市地表水环境功能类别局部调整方案的通知》，渝府[2016]43 号；
- 25) 《重庆市环境空气质量功能区划分规定》，渝府发〔2016〕19 号；
- 26) 《重庆市人民政府关于发布重庆市生态保护红线的通知》，渝府发〔2018〕25 号。

1.3.5 技术导则、规范

- 1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- 2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- 3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- 4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- 5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- 6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；
- 7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- 8) 《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）；
- 9) 《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）；
- 10) 《公路工程项目建设用地指标》（建标[2011]124 号）；
- 11) 《危险货物道路运输规则》（JT/T617-2018）；
- 12) 《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）；
- 13) 《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）；
- 14) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；
- 15) 《环境影响评价技术导则生物多样性影响》（DB45/T 1577-2017）；
- 16) 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；

- 17) 《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）；
- 18) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；
- 19) 《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》（HJ733-2015）。

1.3.6 相关规划和技术资料

- 1) 《重庆市生态功能区划》；
- 2) 《重庆市主体功能区规划》；
- 3) 《重庆市综合交通运输“十四五”发展规划》；
- 4) 《重庆市综合交通运输“十四五”发展规划环境影响报告书》；
- 5) 《重庆市高速公路网规划（2019-2050 年）》
- 6) 《重庆市高速公路网规划（2019-2050 年）环境影响报告书》
- 7) 《重庆市南川区城乡总体规划（2015-2030）》；
- 8) 《重庆南川至两江新区高速公路支线（南川西环线）工程可行性研究报告》；

1.4 环境影响要素识别

1.4.1 环境影响要素识别

根据本工程施工及营运期的特点，分析该工程对沿线环境的不利影响因素：

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

（2）营运期的环境影响：交通噪声对沿线声环境产生一定的影响；汽车尾气将对其附近的环境空气质量产生轻微影响；路（桥）面径流通过道路两侧边沟或桥面排水口排入地表水体，可能会对附近水体水质产生影响。本工程环境影响要素识别和污染物排放特征情况见下表。

表 1.4-1 本工程环境影响要素识别一览表

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

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

表 1.4-2 本工程污染物排放特征一览表

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

1.4.2 环境影响因子识别

根据《环境影响评价技术导则》（HJ2.1、HJ2.2、HJ2.3、HJ2.4、HJ610、HJ19）的要求，对相关环境影响要素进行筛选，详见表 1.4-3。

表 1.4-3 环境影响矩阵筛选表

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

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

1.5 评价内容、评价因子和评价重点

1.5.1 评价内容和评价因子

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

表 1.5-1 评价内容和评价因子表

环境要素	环境质量现状		施工期环境影响		运营期环境影响	
	评价内容	评价因子	评价内容	评价因子	评价内容	评价因子
生态环境	①评价范围内动植物种类和分布现状 ②特殊和重要生态敏感区与工程相对位置关系	生态敏感区概况、土地利用现状。植物种类和区系、植被类型和生物量、动物种类、重点保护野生动植物分布情况	①工程建设对沿线土地利用的影响 ②工程建设对沿线农业生态的影响 ③工程建设对沿线野生动植物的影响 ④工程建设对生态系统完整性和景观多样性的影响	土地利用类型变化、生物量损失、香农维纳指数、对野生动物的影响进行定性分析	① 工程对沿线生境的分割影响 ② 工程对沿线野生动植物的影响	定性分析线性工程对沿线生境的分割影响，以及对沿线动物迁徙和正常活动通道的阻隔影响
地表水环境	沿线主要地表水体环境质量现状	水温、pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、石油类、SS 和总磷	①桥梁施工污染物对水环境的影响 ②施工营地生产废水、生活污水和固废对水环境的影响	pH、COD、BOD ₅ 、石油类、SS、氨氮、总磷	①桥面径流对水环境的影响 ②服务设施生活污水对水环境的影响	石油类、动植物油、COD、BOD ₅
地下水环境	隧址区地下水开采利用现状，隧址区居民用水情况	隧道路段地下水赋存情况	隧道涌水影响、对隧道上方居民及周边取水单位的影响	隧道涌水量	-	-
大气环境	区域大气环境质量现状	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO	施工道路扬尘、施工粉尘、沥青烟气、施工机械尾气对大气环境的影响	沥青烟、TSP、NO _x	①营运期车辆尾气对沿线环境空气的影响 ②隧道工程对隧道洞口环境空气的影响	CO、SO ₂ 、NO ₂
声环境	①沿线敏感点声环境质量现状 ②沿线现有交通噪声源	敏感点昼间等效 A 声级 L _{eq} 、沿线现有等级公路噪声	施工噪声对沿线敏感点的噪声影响	等效 A 声级 L _{eq} 、突发噪声	交通噪声对沿线敏感点的噪声影响	等效 A 声级 L _{eq}
环境风险	-	-	-	-	交通事故造成油品、危化品泄漏的环境风险	风险概率、风险后果

1.5.2 评价重点

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

表 1.5-2 评价重点一览表

序号	评价重点	重点评价内容
1	生态环境	① 工程建设对沿线农业生态和自然生态的影响，包括耕地占用及植被保护措施、珍稀动植物保护及生态恢复措施。
2	声环境	① 工程建成后，交通噪声对沿线区域、敏感点声环境质量的影响，预测影响范围和影响程度 ② 结合技术可行、经济效益提出噪声防治措施，说明敏感点在采取降噪措施后的达标情况。
3	水环境	① 施工期生产废水和营运期路面（桥面）径流对河流的影响及减缓影响的措施； ② 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。

1.6 评价工作等级、评价范围和评价时段

1.6.1 评价工作等级

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

表 1.6-1 评价工作等级一览表

评价内容	划分依据	本工程情况	工作等级
生态影响	依据 HJ19-2011，工程占地面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$ ，影响区域不涉及特殊生态敏感区，按三级评价。	本工程占地面积为 0.93 km^2 ，路线总长 11.028 km ，本工程不涉及自然保护区、风景名胜区等特殊生态敏感区和重要生态敏感区，因此生态影响评价工作等级为三级。	三级
声环境	依据 HJ2.4-2009，建设项目处于 2 类、4a 类声环境功能区以及对噪声有特别限制要求的保护区等敏感目标，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 5dB(A) 以上，或受噪声影响人口数量显著增多时，按一级评价。	本工程为新建高速公路项目，项目建设后评价范围内敏感点噪声级较建设前噪声级增高量最高达 $>5\text{dB(A)}$ ，因此声环境影响评价工作等级为一级。	一级
空气环境	依据 HJ2.2-2018，对于等级公路项目应按项目沿线主要集中式排放源（如服务区、车站等大气污染源）排放的污染物计算其评价等级。	本工程沿线未设置服务区、车站等设施，无锅炉等集中供热设施等集中排放源，本工程不涉及一类环境空气质量功能区。营运期高速公路本身不产生大气污染物，可	三级

评价内容	划分依据	本工程情况	工作等级
		能对沿线环境空气质量带来影响，评价按三级进行。	
地表水环境	依据 HJ2.3-2018，废污水进入污水处理厂后间接排放到外环境的，或是作为回水利用的不排放到外环境的，按三级 B 评价。 扰动水底面积 $1.5\text{km}^2 > A_2 > 0.2\text{km}^2$ 或河道过水断面占用比为 $10\% > R > 5\%$ ，为水文要素二级。	根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）拟建公路运营期收费站等生活污水处理达标后回用于收费站绿化与高速公路绿化，不外排，确定项目水污染型评价等级为三级 B。本工程凤咀江大桥有一处涉水桥墩，桥墩宽 4.6m，河道宽 60m，扰动水底面积为 $200\text{m}^2 (\leq 0.2\text{km}^2)$ ，河道过水断面占用比为 7.7%，其小于 10%，大于 5%，因此确定项目水文要素型评价等级为二级。	水污染型为三级 B，水文要素型为二级
地下水环境	依据 HJ610-2016 附录 A，公路项目除加油站为 II 类建设项目外，其余为 IV 类建设项目。IV 类建设项目不开展地下水环境影响评价。	本工程不包含加油站建设，拟建高速公路全线属于 IV 类建设项目，根据 HJ610-2016 不开展地下水环境影响评价，因此对隧道工程仅进行简单定性分析。	简单定性分析
环境风险	依据 HJ169-2018，当 $Q < 1$ 时，该项目风险潜势为 I，进行简单分析。	本工程风险单元主要分布在跨河桥梁（危化品车辆行驶过程中发生交通事故泄漏）。危化品运输车辆以油罐车为主，汽油和柴油危险物质临界量为 2500t，桥梁同一时间内按 5 辆载重 20t/油罐车估算，则危险物质数量与临界量比值 $Q < 1$ 。	简单分析
土壤	依据 HJ964-2018	依据 HJ964-2018，本项目为高速路建设项目，不涉及加油站，属于 IV 类项目，可不开展土壤评价工作。	/

1.6.2 评价范围

根据各专项环境影响评价技术导则（HJ2.1、HJ2.2、HJ/T 2.3、HJ2.4、HJ19）的要求，结合工程特点和工程所在地的环境特征，项目评价范围详见下表。

表 1.6-2 环境影响评价范围

环境要素	评价范围
生态环境	陆生生态：公路中心线两侧各 500m 范围内，以及工程规划弃土场、施工生产生活区、施工便道等临时占地和沿线服务设施（收费站管理所等）永久占地区周边 300m 以内区域作为评价范围。 水生生态：沿线桥梁桥位上游 100m、下游 1000m 以及与公路平行距离在 200m 以内的水体作为评价范围。
地表水环境	根据调查，凤咀江大桥跨桥址处凤咀江为 IV 类水域，其上下游 5km 范围内无饮用水源保护区。因此本工程地表水环境评价范围为桥梁桥位上游 500m、下游 1000m 以及与公路平行距离在 200m 以内的水体。
环境空气	本工程大气环境评价等级为三级评价，无需设置大气环境影响评价范围。
环境噪声	拟建公路两侧路沿外 254m 范围。

风险评价	拟建公路中心线两侧各 200m 范围，以及沿线跨河桥梁桥位上游 500m、下游 10km。
------	---

1.6.3 评价时段

本次评价时段分为施工期和营运期。

1) 施工期：计划施工期 24 个月，时间为 2021 年 9 月～2023 年 9 月。

2) 营运期：将主要预测时段分为运营近期（2024 年）、运营中期（2030 年）、运营远期（2038 年）。

1.7 评价原则与方法

1.7.1 评价原则

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

1.7.2 评价方法

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

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

表 1.7-1 环境影响评价方法一览表

环境要素	现状评价	预测评价
生态环境	资料收集、现状调查、卫片解译	定性分析、生物量损失计算
声环境	资料收集、现状监测	预测模型计算
大气环境		源强计算
地表水环境		事故风险计算

1.8 环境功能区划及评价标准

1.8.1 环境功能区划

本工程沿线环境功能区属性情况见下表 1.8-1。

表 1.8-1 本工程沿线区域环境功能属性

环境因子	环境功能区划
生态	根据《重庆市生态功能区划》（修编）拟建公路属于IV ₂₋₁ 南川—万盛常绿阔叶林生物多样性保护生态功能区。主导生态功能为生物多样性保护。生态功能保护与建设应围绕生物多样性保护的主导方向，加强水土保持和水源涵养。
地表水环境	本工程以桥梁方式跨越大溪河（凤咀江），大溪河（凤咀江）为乌江一级支流。根据《重庆市地表水环境功能类别调整方案》（渝府发〔2012〕4号），本工程跨越的大溪河（凤咀江）龙济桥—鸣玉河段属于IV类水域，水域适用功能类别为工业用水；地表水环境质量标准执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类水质标准。龙川江为大溪河支流，河段属于III类水域，水域适用功能类别为农业水源。
环境空气	根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）和《关于印发重庆市环境空气质量功能区划分规定的通知》（渝府发〔2016〕19号文），工程评价区域环境空气功能区类别为二类区。
声环境	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），现状南两高速、包茂高速路沿40m以内区域为4a类，其余区域为2类声功能区。沿线学校和医院全部为2类功能区。 运营期公路两侧临路建筑以高于三层楼房以上的建筑为主时，第一排建筑物面向道路一侧的区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的4a类标准，第一排建筑物背道路一侧的区域执行2类标准。道路两侧临路建筑以低于三层楼房的建筑（含开阔地）为主，且相邻区域为2类标准适用区域时，道路边界40m以内的区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的4a类标准，道路边界40m以外的区域执行2类标准。对于学校、医院等特殊敏感点执行2类标准。

1.8.2 环境质量标准

1.8.2.1 地表水环境

路线走廊区地表水系为长江支流乌江水系，由起点及终点分别位于乌江水系的次级支流龙川江、凤咀江。根据《重庆市地表水环境功能类别调整方案》（渝府发〔2012〕4号），本工程跨越的凤咀江龙济桥—鸣玉河段属于IV类水域；地表水环境质量标准执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类水质标准。龙川江河段属于III类水域；地表水环境质量标准执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类水质标准。

表 1.8-2 地表水环境质量标准 单位：mg/L（pH 值除外）

项目	pH 值	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	石油类	总磷
IV类标准	6~9	≤30	≤6	≤1.5	≤0.5	≤1.5
III类标准	6~9	≤20	≤4	≤1.0	≤0.05	≤1.0

1.8.2.3 环境空气

根据《重庆市环境空气质量功能区划分规定》（渝府发[2016]19），工程区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，详见下表 1.8-3。

表 1.8-3 环境空气质量标准 单位：μg/m³

项目	二级标准		
	1 小时平均	24 小时平均	年平均
SO ₂	500	150	60
NO ₂	200	80	40
CO	/	4000	/
O ₃	200	160（8 小时平均）	/
PM ₁₀	/	150	70
PM _{2.5}	/	75	35

1.8.2.4 声环境

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），确定本工程声环境评价标准如下：

1) 现状声环境质量评价标准

本工程为新建高速公路项目，拟建公路沿线经过区域均主要为农村区域，声环境现状执行《声环境质量标准》中的 2 类标准；对于在包茂高速、在建的南两高速公路路沿 40m 以内的敏感点执行 4a 类标准，路沿 40m 以外的敏感点执行 2 类标准。评价范围内的学校、医院等特殊敏感点执行 2 类标准。

2) 本工程建成后声环境质量评价标准

运营期公路两侧临路建筑以高于三层楼房以上的建筑为主时，第一排建筑物面向道路一侧的区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 4a 类标准，第一排建筑物背道路一侧的区域执行 2 类标准。道路两侧临路建筑以低于三层楼房的建筑（含开阔地）为主，且相邻区域为 2 类标准适用区域时，道路边界 40m 以内的区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 4a 类标准，道路边界 40m 以内外的区域执行 2 类标准。对于学校、医院等特殊敏感点执行 2 类标准。

表 1.8-4 声环境质量标准 单位：dB(A)

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

1.8.2.5 环境振动

根据《城市区域环境振动标准》（GB10070-88），工程区域不同地带振动标准详见下表 1.8-5。

表 1.8-5 各类区域铅垂向 Z 振级标准值一览表

适用地带 范围	标准限值[dB]		适用区域
	昼间	夜间	
居民、文教区	70	67	纯居民区和文教、机关区。主要包括评价范围内的朱沱镇政府办公区和学校
混合区、商业中心区	75	72	商业与居民混合区；工业、商业、少量交通与居民混合区；商业集中的繁华地区。主要包括朱沱场镇居民区、商业区。
交通干线道路两侧	75	72	指车流量每小时 100 辆以上的道路两侧。主要包括评价范围内的朱沱场镇主干道。

1.8.2.6 土壤侵蚀评价指标

参照执行《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）。重庆地区属以水力侵蚀为主，土壤容许流失量 500t/（km²·a），土壤侵蚀强度分级见下表 1.8-6。

表 1.8-6 土壤侵蚀强度分级标准表

级 别	平均侵蚀模数[t/(km ² ·a)]	平均流失厚度（mm/a）
微 度	< 200, < 500, < 1000	< 0.15, < 0.37, < 0.74
轻 度	200, 500, 1000~2500	0.15, 0.37, 0.74~1.9
中 度	2500~5000	1.9~3.7
强 烈	5000~8000	3.7~5.9
极强烈	8000~15000	5.9~11.1
剧烈	> 15000	> 11.1

注：本表流失厚度系按土壤容重 1.35g/cm³ 折算，各地可按当地土壤容重计算之。

1.8.3 污染物排放标准

1.8.3.1 废污水

施工期生产废水处理后回用，生活污水经化粪池处理后用于周边农田肥育浇灌。营运期收费站、养护工区和管理中心等交通服务设施的废污水处理设备出水执行《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GBT18920-2020）绿化用水和冲洗用水标准。具体标准限值见表 1.8-7。

表 1.8-7 城市污水再生利用城市杂用水水质标准

序号	项目	冲厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	PH	6.0-9.0	
2	色/度≤	15	30
3	嗅	无不快感	
4	浊度/NTU≤	5	5

5	溶解性总固体/ (mg/L)≤	1000 (2000)	1000 (2000)
6	五日生化需氧量 (BOD ₅) / (mg/L)≤	10	10
7	氨氮/ (mg/L)≤	5	8
8	阴离子表面活性剂/ (mg/L)≤	0.5	0.5
9	铁/(mg/L)≤	0.3	-
10	锰/ (mg/L)≤	0.1	-
11	溶解氧/ (mg/L)≥	2.0	2.0
12	总氯 (mg/L)	1.0 (出厂), 0.2 (管网末端)	1.0 (出厂), 0.2 (管网末端)
13	大肠埃希氏菌/ (MPN/100ml 或 CFU/100mL)	无	无
注：“—”表示对此项无要求。			
a、括号内指标值为沿海及本地水源中溶解性固体含量较高的区域的指标。			
b、用于城市绿化时，不应超过 2.5mg/L。			
c、大肠埃希氏菌不应检出。			

1.8.3.2 废气

施工期大气污染物排放执行重庆市《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）中其他区域限值。营运期收费站、养护工区等服务设施厨房烟气排放需满足《餐饮业大气污染物排放标准》（DB50/859-2018）中最高允许排放浓度，同时油烟净化设施污染物去除效率应根据规模满足标准要求。

表 1.8-8 大气污染物综合排放标准 单位：mg/m³

污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)		无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)
		排气筒高度 (m)	二级	
颗粒物	120	15	3.5	周界外浓度最高点 1.0
		20	5.9	
		30	23	
沥青烟	140 (吹制沥青)	15	0.18	生产设备不得有明显无组织排放存在
	/40 (熔炼、浸涂)	20	0.30	
	/75 (建筑搅拌)	30	1.3	

表 1.8-9 餐饮业大气污染物排放标准

污染物名称	最高允许排放浓度 (mg/m ³)		
油烟	1.0		
非甲烷总烃	10.0		
污染物项目	净化设备污染物去除效率 (%)		
	小型	中型	大型
油烟	≥90	≥90	≥95
非甲烷总烃	≥65	≥75	≥85

1.4.3.3 噪声

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

表 1.8-10 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

时段	昼间	夜间*
标准限值	70	55

*注：其中夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15 dB（A）。

1.9 环境保护目标

1.9.1 生态环境敏感区和保护目标

经现场调查、资料核实及向南川区林业局咨询的结果，本工程生态评价范围不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区，也不涉及风景名胜区、森林公园、重要湿地、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区。本工程路线不涉及生态保护红线。

表 1.9-1 本工程评价范围内生态敏感区和生态保护目标一览表

保护目标	保护内容及情况介绍	位置关系	主要影响及时段
基本农田	基本农田数量和质量	本项目永久占用基本农田 29.28hm ² 。	土地占用造成基本农田的减少，影响农业生产和农民的生活水平。影响时段为施工期和运营期。
水土流失重点预防区和重点治理区	控制并改善水土流失现状	沿线	路基边坡、弃土场、施工场地、施工便道等临时设施。影响时段主要为施工期，兼顾运营期的恢复。

1.9.2 地表水环境敏感目标

表 1.9-2 本工程沿线敏感地表水体一览表

序号	水域名称	与工程位置关系	水质标准及功能	评价范围河流特征	饮用水源保护区/集中式饮用水源取水地分布情况调查
1	凤咀江	凤咀江大桥在K0+500跨越的凤咀江。有1组涉水桥墩。涉水桥墩为5#桥墩。	IV类，工业用水	河道宽约 60m，河道较为弯曲。	桥位评价范围内无集中取水口
2	龙川江	兴隆枢纽互通L匝道1号桥以10m长T梁跨越的龙川江。无涉水桥墩。	III类，农业水源	该河道为龙川江上游人工修建的河渠，河道宽约 8m，河水流量较小，该河段已经进行人工修整，河道笔直。	桥位评价范围内无集中取水口

工程沿线的主要地表水体为凤咀江和龙川江等 2 条河流，公路沿线无大中型水库。评价范围内地表水体与本工程相对位置关系详见表 1.9-2 和附图 3。根据现场调查，高速公路评价河段内无地表水集中与分散饮用水源保护区。根据现场调查，公路沿线居民饮用水为农网供水管网的自来水，居民不在河道内直接取水。根据现场调查，高家堡隧

道所在地周边 300m 无河流、溪沟、水库等地表水体，也无地下水环境敏感目标，隧道上方及周边居民有分散的农村居民房屋 10 户。分散的农村居民饮用水来自农村自来水网，不取用地下水作为饮用水。



图 1.9-1 凤咀江现状





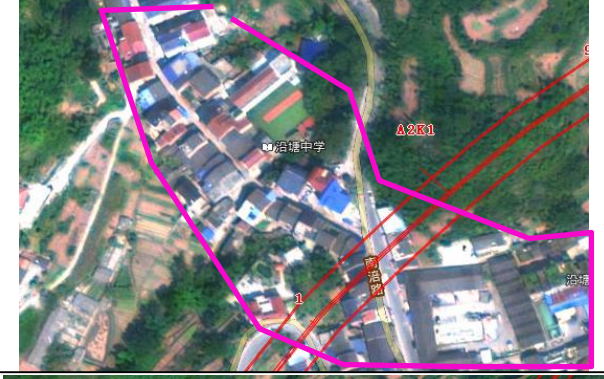

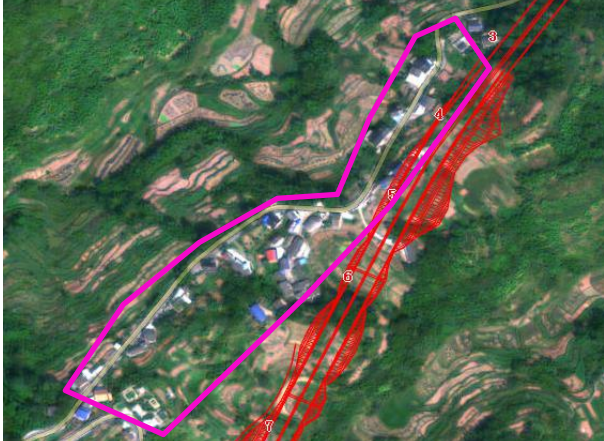



龙川江现状

1.9.3 声环境 and 环境空气敏感目标

本工程声环境保护目标主要为沿线的村庄、学校，评价范围内共有保护目标 16 处。本工程沿线声敏感目标分布详见下表和附图 9。

表 1.9-5 本工程声环境敏感目标一览表

序号	敏感点名称	桩号	道路 型式	方位	敏感点情况			居民情况	环境特征	平面图	现场照片
					声功能 区	前排房屋与路沿/红 线距离(m)	高差 (m)				
1	白草房	AK0+450 ~AK0+550	匝道 桥梁	右侧	4a 类	25/23	7	4 户约 20 人。	主要以 1~2 层砖混结 构房屋为主，少量 3 层房屋。房屋临在建 的南两高速。房屋侧 向拟建公路。		
					2 类	45/43	7	12 户约 60 人。			
2	沿塘中学	AK1+000 ~AK1+050	匝道 桥梁	右侧	2 类	115/113	-30	在校学生 约 500 人， 教职员工 约 60 人。	3 层砖混结构教学 楼。教学楼主要面向 拟建公路。		
3	沿塘村（1）	K0+700~ k1+150	桥梁	左侧	4a 类	5/2	-30	10 户约 50 人。	2~4 层砖混结构居民房 屋。房屋临现有道路。 现有道路从桥梁下方 穿越而过。房屋主要为 侧向或背向拟建公路。		
					2 类	42/40	-30	30 户约 150 人。			
				右侧	4a 类	17/5	-30	20 户约 25 人。			
					2 类	47/35	-30	50 户约 100 人。			
4	沿塘村（2）	K1+200~ K1+750	路基	右侧	4a 类	30/21	5	5 户约 25 人。	1~3 层砖混结构住宅 楼，房屋与公路之间 有边坡可以对噪声 进行衰减。房屋主要 为背向拟建公路，部 分房屋面向公路。		
					2 类	49/40	5	30 户约 150 人。	1~3 层砖混结构住宅 楼，房屋主要为面向 或背向拟建公路。		

序号	敏感点名称	桩号	道路 型式		敏感点情况			居民情况	环境特征	平面图	现场照片
				方位	声功能区	前排房屋与路沿/红线距离(m)	高差(m)				
5	新房子	K1+950~K2+300	路基	左侧	2类	128/125	-1	10户约40人。	主要以1~2层砖混结构房屋为主，少量3层房屋。房屋主要为侧向或面向拟建公路。		
				右侧	4a类	15/12	-1	5户约25人。	主要以1~2层砖混结构房屋为主，少量3层房屋。房屋主要为侧向或背向拟建公路。		
					2类	50/47	-1	20户约100人。			
6	李家湾	K2+950~K4+100	路基	右侧	4a类	13/1	-9	12户约60人。	主要以1~2层砖混结构房屋为主，少量3层房屋。房屋主要为侧向或面向拟建公路。		
					2类	52/40	-9	40户约200人。	主要以1~2层砖混结构房屋为主，少量3层房屋。房屋主要为侧向或面向拟建公路。		
7	唐家湾	K4+400~K4+500	桥梁	右侧	4a类	35/23	-18	2户约10人。	1~2层砖混结构住宅楼，房屋为侧向拟建公路。		
					2类	73/61	-18	6户约30人。	主要以1~2层砖混结构房屋为主，少量3层房屋。房屋为侧向拟建公路。		
8	青杠村	K4+800~K5+300	桥梁	左侧	4a类	18/16	-40	3户约15人。	1~2层砖混结构住宅楼，房屋主要以1~2层房屋为主。房屋主要为侧向拟建公路，部分房屋面向公路。		
					2类	42/40	-40	6户约30人。			
				右侧	4a类	23/21	-30	4户约20人。	主要以1~2层砖混结构房屋为主，少量3层房屋。房屋主要为侧向或背向拟建公路。		
					2类	42/40	-30	20户约100人。			

序号	敏感点名称	桩号	道路 型式	方位	敏感点情况			居民情况	环境特征	平面图	现场照片
					声功能 区	前排房屋与路沿/红 线距离(m)	高差 (m)				
9	串房子	K6+400~ K6+900	路基+ 桥梁	左侧	4a类	25/23	-13	1户约5人。	1~2层砖混结构住宅楼，房屋为背向拟建公路。		
					2类	93/91	-13	5户约25人。			
				右侧	4a类	23/21	-13	5户约25人。			
10	四合头	K7+100~ K8+000	路基+ 桥梁	左侧	4a类	20/3	10	2户约10人。	1~2层砖混结构住宅楼，房屋为侧向或背向拟建公路。		
					2类	57/40	10	6户约30人。			
				右侧	4a类	20/11	-5	3户约15人。	1~2层砖混结构住宅楼，房屋为侧向或面向拟建公路。		
					2类	68/59	-5	20户约100人。			
11	四鼓坎	K8+500~ K8+650	分离式路 基	右侧	2类	160/148	-7	7户约35人。	1~2层砖混结构住宅楼，房屋为侧向或背向拟建公路。		
12	半坡	K9+350~ K9+700	桥梁+ 路基	左侧	4a类	16/1	-10	4户约20人。	1~2层砖混结构住宅楼，房屋为侧向或背向拟建公路。		
					2类	62/47	-10	5户约25人。			
				右侧	4a类	16/1	-10	2户约10人。			

序号	敏感点名称	桩号	道路 型式	敏感点情况				居民情况	环境特征	平面图	现场照片
				方位	声功能 区	前排房屋与路沿/红 线距离(m)	高差 (m)				
13	张家沟	匝道 LK0+100 ~LK1+16 0	路基	左侧	4a类	25/13	-7	6户约30 人。	1~2层砖混结构住宅 楼，房屋为侧向或背 向拟建公路。		
					2类	52/40	-7	15户约75 人。			
				右侧	4a类	25/13	-7	3户约15 人。	1~2层砖混结构住宅 楼，房屋为侧向或背 向拟建公路。		
					2类	52/40	-7	7户约35 人。			
14	画家沟	K10+150~ K10+400	路基	左侧	2类	63/40	-14	5户约25 人。	1~2层砖混结构住宅 楼，房屋为侧向或背 向拟建公路。		
				右侧	4a类	24/1	-14	3户约15 人。	主要以1~2层砖混结 构房屋为主，少量3 层房屋。房屋为侧向 或面向拟建公路。		
					2类	57/40	-10	10户约50 人。			
15	龙井湾	K10+600~ K10+850	路基	左侧	2类	83/58	-15	15户约45 人。	主要以1~2层砖混结 构房屋为主，少量3 层房屋。房屋为侧向 或面向拟建公路。		
				右侧	2类	57/40	-10	2户约10 人。	主要以1~2层砖混结 构房屋为主，少量3 层房屋。房屋为侧向 或面向拟建公路。		
16	麻汤田	匝道 BK0+450 ~BK0+55 0	匝道 桥梁	左侧	4a类	75/73	-2	8户约40 人。	主要以1~2层砖混结 构房屋为主，少量3 层房屋。房屋为侧向 或面向拟建公路。屋 临包茂高速，其主要 是受包茂高速交通 噪声影响。4a类为包 茂高速的4a类区域。		
					2类	100/98	-2	20户约100 人。			

1.9.4 施工期环境敏感保护目标

本项目施工期 24 个月，施工期临时设施周边环境敏感目标见表 1.9-6。

表 1.9-6 施工期临时设施周边环境敏感保护目标

序号	临时工程	桩号	保护目标	与设施相对位置关系	受影响人数
1	1#施工生产生活区（桥梁预制场+钢筋加工厂）	K1+500	沿塘村（1）	与生产区最近距离约 30m	约 35 户约 175 人。
2	3#施工生产生活区（沥青混凝土拌和站）	K9+900 右侧	半坡	与生产区最近距离约 140m	约 11 户约 55 人。
3	4#施工生产生活区（水稳拌和站）	K10+200 右侧	张家沟	与生产区最近距离约 50m	约 18 户约 90 人。
4	1#弃渣场	K2+000	新房子	与弃渣场占地范围最近距离约 70m	约 6 户 24 人
5	2#弃渣场	K2+300	新房子	与弃渣场占地范围最近距离约 20m	约 8 户 35 人
6	3#弃渣场	K7+600	四合头	与弃渣场占地范围最近距离约 40m	约 4 户 16 人
7	4#弃渣场	K7+500	四合头	与弃渣场占地范围最近距离约 30m	约 4 户 16 人
8	5#弃渣场	K7+900	四合头	与弃渣场占地范围最近距离约 50m	约 6 户 20 人
9	运渣线路	/	新房子四合头	运输路线两侧	约 25 户 96 人

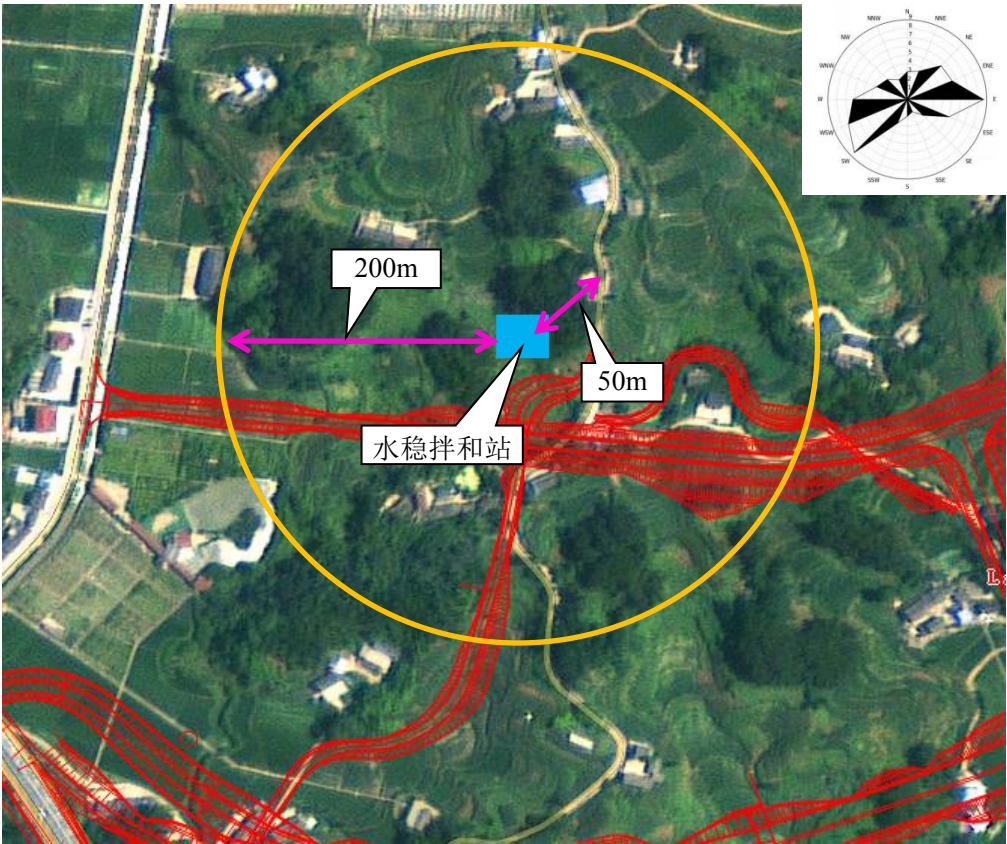


图 1.9-1 4#施工生产生活区（水稳拌和站）周边环境

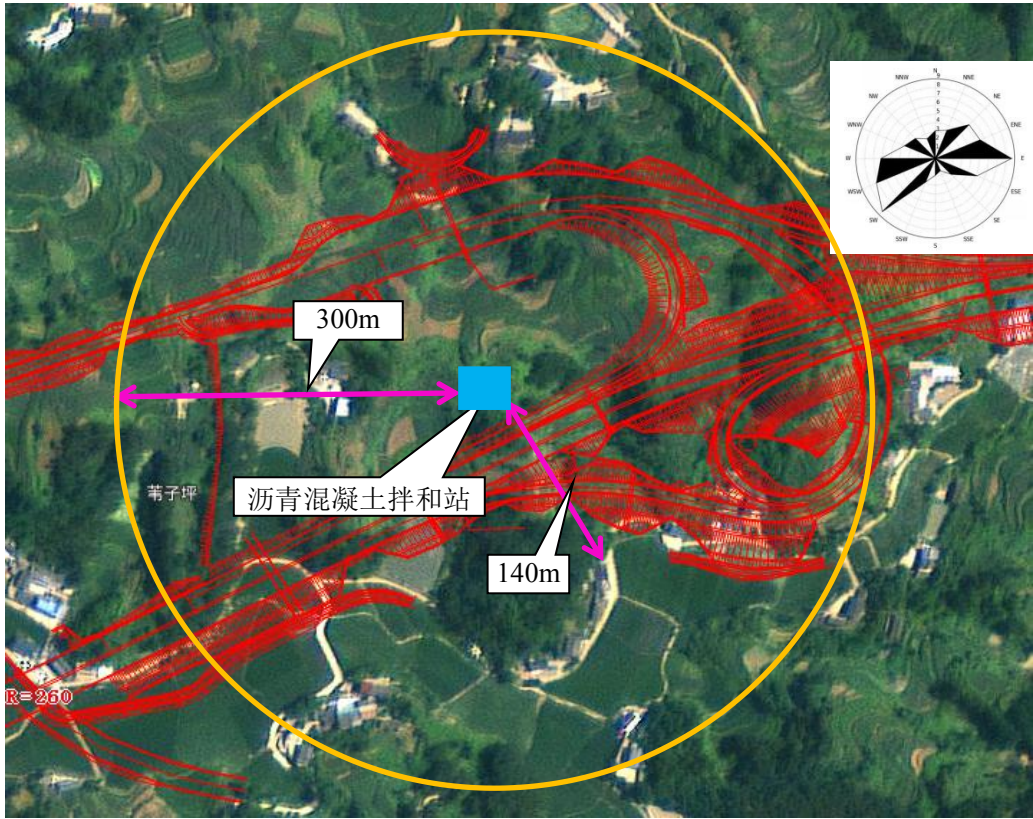


图 1.9-2 3#施工生产生活区（水稳拌和站）周边环境

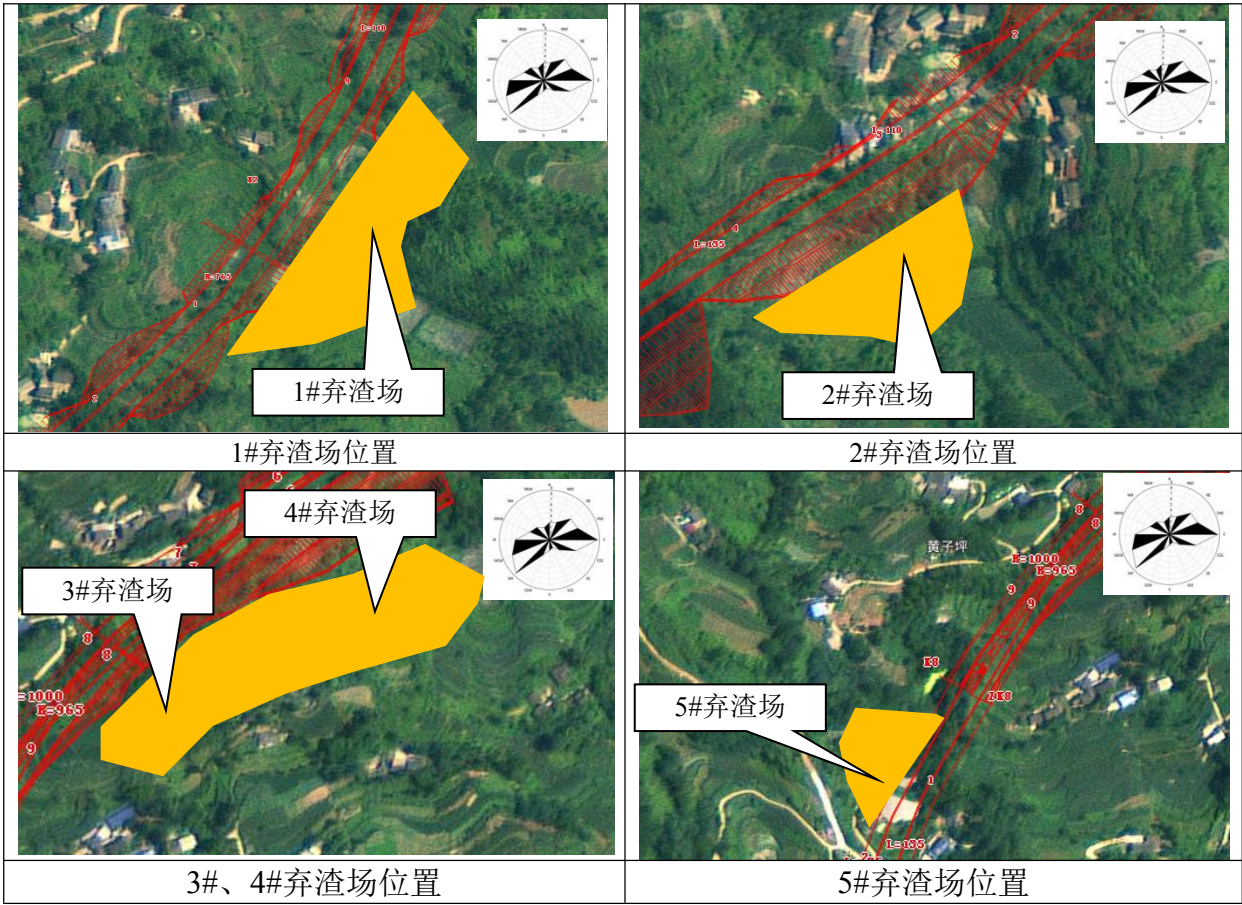


图 1.9-3 弃渣场周边环境

1.10 评价工作程序

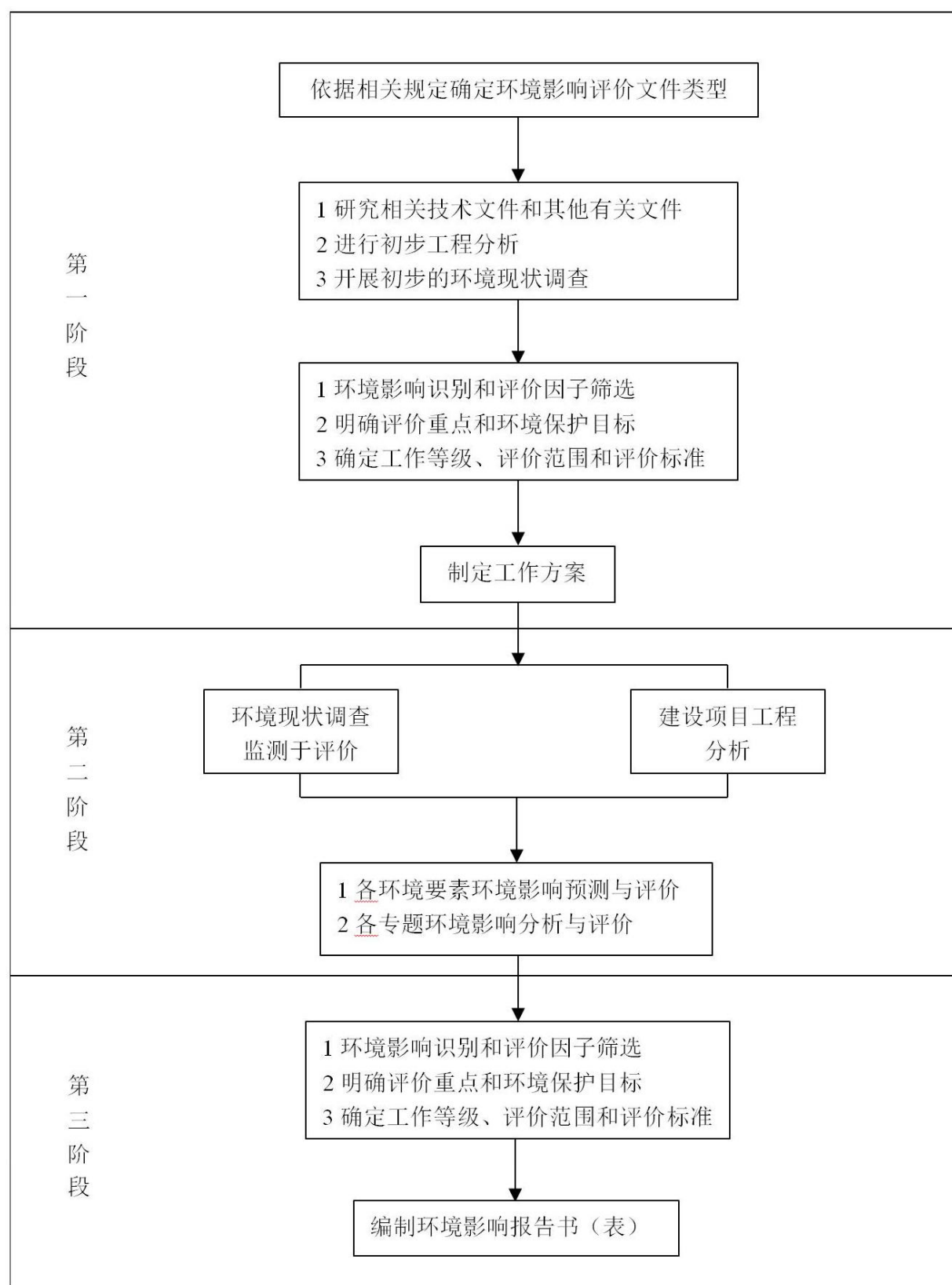


图 1.10-1 环境影响评价程序图

2 工程概况

2.1 工程概况

2.1.1 本工程基本情况

工程名称：重庆南川至两江新区高速公路支线（南川西环线）工程

工程性质：新建

建设地点：重庆市南川区境内

建设规模：本项目位于重庆市南部南川区境内，地理坐标为东经 $107^{\circ} 01' 40'' \sim 107^{\circ} 06' 42''$ ，北纬 $29^{\circ} 10' 37'' \sim 29^{\circ} 13' 58''$ 。路线走廊总体呈东北至西南走向，起点位于南川区西城街道沿塘场，接在建南两高速，经会峰村、青杠村、金台村，到达终点南川区兴隆镇永兴村，接包茂高速。路线全长约 11.028km。

本项目按高速公路标准建设，设计车速为 80km/h，路基宽 25.5m，双向四车道，采用沥青混凝土路面。

主要工程设施：本项目建设高速公路 11.028 km。全线共设置桥梁 8 座，总长 3626.5m，其中，大桥 3525m/7 座，中桥 101.5m/1 座；全线共设分离式中隧道 356m/1 座；全线设互通式立体交叉 3 处（其中 2 处为枢纽互通）；设 1 处收费站，收费站旁合并建设管理分中心、养护工区。

工程占地和土石方：本工程永久占地 93hm^2 ，临时占地 15.34hm^2 ；工程拆迁房屋 33480m^2 ；工程总挖方量为 306.31 万 m^3 ，总填方量 239.62 万 m^3 ，经本桩平衡后，弃方 62.8 万 m^3 。

建设工期：计划 2021 年 9 月开工建设，2023 年 9 月竣工，工期 24 个月。

工程投资：静态总投资 175551.73 万元，环保投资约为 2485 万元，占总投资的 1.42%。

2.1.2 路线走向及主要控制点

（1）路线走向

项目起于西塘街道沿塘场刘家沟处的在建南两高速，通过设置枢纽立交实现与南两高速间的交通转换；之后线路向西建设，在沿塘跨凤咀江，沿笋头沟北侧山坡择有利地形展线上坡，经会峰村、金台村后，设隧道穿山梁，在观音碑设兴隆立交，以方便南川城西及兴隆镇车辆出入；之后沿沟布线，于兴隆镇永福村附近设枢纽立交连接包茂高速公路，到达项目终点。

（2）主要控制点

南两高速、兴隆镇、包茂高速。

2.1.3 建设规模及主要技术指标

本工程主要技术指标及工程数量详见下表。

表 2.2-1 工程主要技术指标表

序号	指标名称			规范值	采用值	
1	地形类别			山岭重丘	山岭重丘	
2	公路等级			高速公路	高速公路	
3	设计速度（km/h）		主线	80	80	
			匝道	/	40~60	
4	路基宽度（m）			25.5	25.5	
5	行车道宽度（m）			2×（2×3.75）	2×（2×3.75）	
6	平面 线 形	圆曲线最小半 径(m)	一般值	400	800	
			极限值	250		
		最小缓和曲线长度（m）		70	143	
		不设超高的圆曲线最小半径(m)		2500	/	
7	纵面 线 形	最大纵坡（%）		5	3.95	
		最小坡长（m）		200	550	
		竖曲线 最小半 径（m）	凸形	一般值	4500	20000
				极限值	3000	
			凹形	一般值	3000	12000
				极限值	2000	
		竖曲线长度（m）		一般值	170	288
				极限值	70	
8	路面结构类型			沥青砼路面	沥青砼路面	
9	汽车荷载等级			公路－Ⅰ级	公路－Ⅰ级	
10	桥梁宽度（m）			2×12.5	2×12.5	
11	桥涵及路基设计洪水频率			1/100	1/100	

本工程主要工程组成及工程量详见下表。

表 2.2-2 本工程组成及主要工程数量一览表

工程类型	序号	指标名称		单位	工程数量	备注
主体工程	一、路线					
	1	路线长度		km	11.028	/
	二、路基路面					
	2	路基土方	挖方	万 m³	306.31	含表土 9.08、清淤 1.2
			填方	万 m³	239.62	/
			弃方	万 m³	62.8	/
	3	排水及防护工程		万 m³	5.9	/
	4	沥青混凝土路面		万 m²	13.8	/
主	三、桥涵工程					

工程类型	序号	指标名称		单位	工程数量	备注	
主体工程	5	大桥		m/座	3525m/7	/	
	6	中桥		m/座	101.5m/1	/	
	7	涵洞		道	9	/	
	四、隧道工程						
	8	隧道		m/座	356 m/1	/	
	五、交叉工程						
	9	互通式立体交叉		处	3	/	
配套工程	六、沿线设施						
	10	收费站		处	1	收费站旁合并建设管理分中心、养护工区	
	11	管理分中心		处	1		
	12	养护工区		处	1		
临时工程	七、临时工程						
	13	弃渣场		hm²/处	4.60/6	/	
	14	施工生产生活区		hm²/处	9.14/4	/	
	15	施工便道		hm²/km	1.60/2.667	/	
	16	表土堆场		hm²/处	立交永久占地范围内/3	/	
	17	石料加工场		处	1	位于高家堡隧道口永久占地范围内	
	公用工程	八、公用工程					
18		供水		-	城镇及沿线村庄供水，或取用附近冲沟水	/	
19		供电		-	城镇供电		
环保工程	九、环保工程						
	20	绿化		km	11.028	/	
	21	生态恢复	弃渣场		hm²/处	4.60/6	/
			施工生产生活区	沥青混凝土拌和站	/处	1	沥青混凝土拌和站位于收费站永久占地范围内，不新增临时占地
				水稳拌和站、水泥混凝土拌和站	hm²/处	3.15/1	位于同一施工生产区
				办公、生活、桥梁预制场+钢筋加工厂	hm²/处	5.99/2	设置了2处桥梁预制场与钢筋加工厂，同时在该营地具有办公、生活功能
			施工便道		hm²/km	1.60/2.667	/

工程类型	序号	指标名称		单位	工程数量	备注
	22	地表水环境	生活污水处理	套	1	服务设施设 1 套地埋式一体化处理设施
	23		桥梁径流收集管网	套	1	凤咀江大桥设置径流收集管网
	24	风险防范	警示牌	处	2	/
	25	废气治理	厨房油烟净化装置	套	1	/
其他	十、征地拆迁					
	26	永久占地		hm ²	93.00	/
	27	临时占地		hm ²	15.34	/
	28	工程拆迁		m ²	33480	/
	十一、工程投资					
	29	工程投资		亿元	17.555	/

2.3 交通量预测

（1）交通量预测

根据工程设计报告，本工程各路段段预测特征年的交通预测量详见下表。

表 2.3-1 各路段交通量预测结果 单位：pcu/d

路 段	2024 年（近期）	2030 年（中期）	2038 年（远期）
兴隆枢纽-南川西互通	12801	22260	32959
南川西互通-沿塘枢纽	12156	21138	31298
沿塘枢纽	6229	11599	16038
南川西互通匝道	6523	12148	18137
兴隆枢纽匝道	6920	12885	17817

（2）交通特征参数

根据工程设计报告中对各类型车比例的预测，其中小型车，中型车、大型车比例详见下表。

表 2.3-2 本工程车型比一览表

年份	2024 年	2030 年	2038 年
车型			
小型车	87.90%	88.80%	89.80%
中型车	5.30%	5.04%	4.64%
大型车	6.80%	6.16%	5.56%
昼夜比：5:1			

由于本公路定位为高速公路支线，与包茂高速、南两高速共同组成南川区环线，其完善南川区内内部路网，更有力支撑南川经济社会发展，满足人民群众出行需求。公路沿线乡镇无大型的工业聚集区分布。因此本公路的小型车比例较相对较高，而大型车的比

例则相对较低。

（3）各车型绝对交通量预测

本工程预测时段各类车折算后交通量计算结果见下表。

表 2.3-3 绝对交通量预测结果表 单位：辆/h

路段	车型	2024 年		2030 年		2038 年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
兴隆枢纽 -南川西 互通	小型车	507	203	893	357	1337	535
	中型车	31	12	52	21	75	30
	大型车	39	16	65	26	92	37
南川西互 通-沿塘 枢纽	小型车	482	193	848	339	1270	508
	中型车	29	12	50	20	71	28
	大型车	37	15	61	24	87	35
沿塘枢纽 匝道	小型车	247	99	465	186	651	260
	中型车	15	6	27	11	37	15
	大型车	19	8	34	14	45	18
南川西互 通匝道	小型车	259	103	487	195	736	294
	中型车	16	6	29	12	41	16
	大型车	20	8	35	14	50	20
兴隆枢纽 匝道	小型车	274	110	517	207	723	289
	中型车	17	7	30	12	41	16
	大型车	21	8	37	15	50	20

2.4 工程建设方案

2.4.1 路基工程

（1）路基宽度及标准横断面形式

本项目路基全宽 25.5m，其中中间带 3.0m（中央分隔带 2.0m，左侧路缘带 2×0.5m），行车道 2×3×3.75m，硬路肩 2×3.0m（右侧路缘带 2×0.5m），土路肩 2×0.75m。行车道与硬路肩路面横坡度为 2.0%，土路肩横坡度为 4.0%。道路路基标准横断面详见下图。本项目各个立交匝道路基宽度见表 2.4-1。

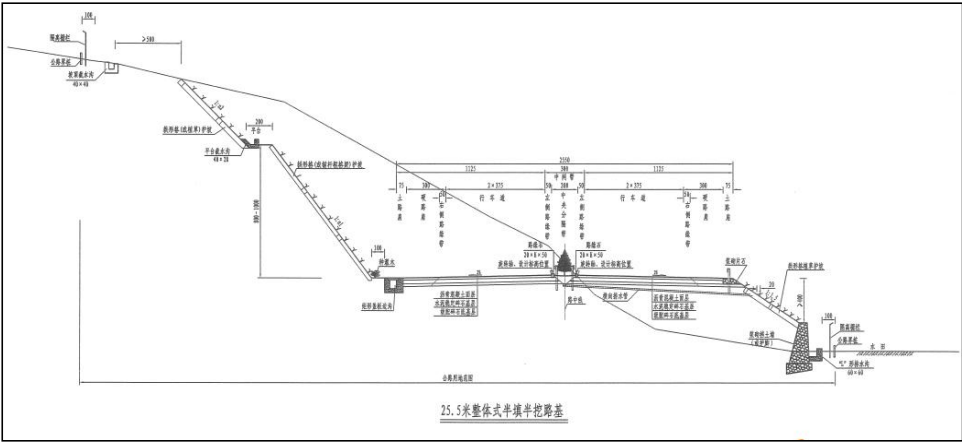


图 2.4-1 路基标准横断面图（路基宽 25.5m）

表 2.4-1 各互通匝道及连接线路基宽度

互通名称	匝道宽度/m		备注
	单向单车道/单向双车道	对向三车道	
沿塘枢纽互通匝道	9.0/10.50	——	/
南川西互通匝道	9.0/10.5	18	/
兴隆枢纽互通匝道	9.0/10.5	——	/

表 2.4-2 单向单车道匝道路基组成

行车道/m	左路肩/m		右路肩/m		总宽/m
	硬路肩（包括路缘带）/m	土路肩/m	硬路肩（包括路缘带）/m	土路肩/m	
3.50	1.00	0.75	3.00	0.75	9.00

表 2.4-3 单向双车道匝道路基组成

行车道 /m	两侧路肩各宽/m		总宽/m
	硬路肩（包括路缘带）/m	土路肩/m	
2×3.50	1.0	0.75	10.50

（2）公路用地边界

工程用地边界范围原则上一般路段在边沟、排水沟或截水沟外 1m，桥梁段为桥梁上部构造水平投影外缘以内的土地为公路用地范围。

（3）路基边坡

① 填方路基边坡

填方地段主要利用开挖路基的泥岩、粉砂岩及砂岩等填筑，其边坡坡比为填高 0～8 米采用 1：1.5；8～20m 采用 1：1.75；在坡率变化处，设一宽度不小于设置 2.0m 护坡道。边坡高度小于 4m 时，坡面一般采用植草防护，边坡高度大于 4m 时则多采用拱型护坡结合植草等防护措施；对沿河（溪）段，因受洪水影响，淹没段路基洪水位以下部分，采用设置实体护坡或挡土墙防护以确保路基稳定；局部冲沟、坳沟路段，排水不良、土体常年饱水而形成 的软弱地基，分别采用排水疏干、塑料排水板、土工格栅、设置片石盲沟等措施处理。

② 挖方路基边坡

根据沿线岩土类别，路线经过区域已成公路和其它建筑物的人工边坡、自然边坡的稳定情况，本路挖方边坡的坡度采用 1：0.5～1.5，边坡高度每隔 8～10 米，设一边坡平台，平台宽 2.0 米，坡面根据岩石破碎程度、岩性等情况，一般采用植草、三维网、铁丝网或框架锚杆培土绿化等防护措施，以确保边坡稳定。

（4）特殊路段路基

沿线主要不良地质为顺层边坡、危岩；特殊性岩土为过湿土路基。

①由于地形、裂隙切割，本项目中对拟建线路有影响的主要有 2 处危岩，位于高家堡隧道出口处。危岩高程为 784.5m，隧道高程为 765.5m，二者高差 19m 且位于出口正上方，主崩方向为 196° 。

②拟建线路顺向坡主要分布于拟建线路区全线。拟建线路区顺向坡对线路影响较大的有 32 处，主要岩性为侏罗系泥岩与砂岩。建议边坡开挖坡率 1: 1.00，由于岩层倾角较缓，小于边坡开挖坡脚，对边坡有一定影响。顺向坡目前处于基本稳定状态，破坏模式为顺层滑移式。

③分布于丘陵、低山谷地，为粘性土，含水量 $>30\%$ ，孔隙比 >0.95 ，呈流塑状，路基填土高度较大时易出现路基沉陷失稳。另外，需注意勘察与施工期间地表水变化导致的软土参数的变化。由于过湿土厚度较小，一般采用挖除换填处理，而对于过湿土厚度较大的地段，采用反压护道、抛石挤淤、碎石桩或塑料板排水法进行处治。

（5）路基排水

路基排水结合沿线水系及农灌设施进行系统设计，达到即使路基排水顺畅，又兼顾到沿线农田排灌的需要，边沟纵坡一般不小于 3%并全部浆砌，以将路面水和坡面水横向引入桥涵进出水口，排入较深大沟渠。视挖方边坡坡口外山坡汇水面积大小，酌情在山坡适当位置设置截水沟，将坡面水引至挖方边坡以外。在填方地段采用矩形边沟，在挖方地段采用矩形加盖板边沟或碟形边沟。在曲线超高引起的单向横坡路段，为避免内侧车道产生过大水垫而影响行车安全，结合中央分隔带填土绿化要求，在中央分隔带内设置纵向明沟拦截曲线外侧的路面水汇入竖井，再通过横向排水管将路面水引入边沟或路基坡脚以外。

（6）高填深挖路段

本项目存在 8 处填高 $>20\text{m}$ 的路基路段，采取高填建设主要是因为地质条件较差，不利于修建桥梁。高填路段分布情况见表 2.4-2。

（7）不良地质及特殊性岩土路段处理

对于沿线跨越冲沟多分布有水田、鱼塘，表层分布有厚度 0.5~1.5m 的过湿软土，局部较大、宽缓冲沟存在较厚的过湿软土及下卧软土层，对填方路基的影响较大，易引起路基的不均匀沉降问题，填筑前需采取挖除换填、抛石挤淤、抛石强夯和碎石桩等方式进行地基处理。

表 2.4-2 拟建项目高填深挖路段统计表

序号	段落	最大高度 (m)	长度 (m)	工程地质条件及不能设置桥梁的理由
1	K1+760~K1+830	-30	70	以砂岩、泥岩为主，地质条件较差，承载力较差，不利于修建桥梁。
2	K2+450~K2+540	-38	90	以砂岩、泥岩为主，两组陡倾裂隙发育，地质条件较差，承载力较差，不利于修建桥梁。
3	K3+450~K3+560	-27	90	以砂岩、泥岩为主，地质条件较差，承载力较差，不利于修建桥梁。
4	K4+660~K4+780	-40	120	以砂岩、泥岩为主，地质条件较差，承载力较差，不利于修建桥梁。
5	K6+160~K6+360	-45	200	以砂岩、泥岩为主，地质条件较差，承载力较差，不利于修建桥梁。
6	K6+080~K6+220	-35	140	以砂岩、泥岩为主，地质条件较差，承载力较差，不利于修建桥梁。
7	K6+820~K6+940	-43	120	以砂岩、泥岩为主，地质条件较差，承载力较差，不利于修建桥梁。
8	K6+980~K7+100	-31	120	以砂岩、泥岩为主，地质条件较差，承载力较差，不利于修建桥梁。

对于零填挖路基基地处治，采取挖除换填 0.8m 厚级配碎石方式处理。对于高填方路基，采用强夯补强、铺设三层或多层土工格栅方式处理。对于滑坡路基，综合采用截排水沟（含盲沟）、减载与反压、抗滑挡墙、抗滑桩等方式处理。对于小规模崩塌采用清除、支挡、挂网锚喷、柔性防护网、拦石墙、落石槽等处理。规模较大的且无法绕避的崩塌可设置明洞、棚洞等遮挡构筑物。

2.4.2 路面工程

本工程路面采用沥青混凝土路面结构，各路段路面结构组成详见下表。

表 2.4-3 路面结构形式一览表

路段	结构层	材料名称	结构厚度	路面总厚度
行车道	面层	细粒式沥青玛蹄脂碎石 SMA-13	4cm	77cm
		中粒式沥青混凝土 AC-20C	6cm	
		粗粒式沥青混凝土 AC-25C	8cm	
	基层	水泥稳定碎石	39cm	
	底基层	低剂量水泥稳定碎石	20cm	
桥面铺装		细粒式沥青玛蹄脂碎石 SMA-13	4cm	10cm
		中粒式沥青混凝土 AC-20C	6cm	
隧道	面层	细粒式沥青玛蹄脂碎石 SMA-13	4cm	54cm
		中粒式沥青混凝土 AC-20C	6cm	
	面板	水泥混凝土	26cm	
	基层	C20 混凝土	18cm	

2.4.3 桥涵工程

（1）桥梁工程

本项目全线共设置桥梁 8 座，总长 3626.5m，其中，大桥 3525m/7 座，中桥 101.5m/1 座。桥长约占路线总里程长度的 31.96%。本工程桥梁布置情况详见下表 2.4-3。

本项目桥梁均无通航要求，无特殊复杂桥梁。主线桥梁上构均采用 20m~40m 跨径 T 梁，下构桥墩一般采用双柱墩，桥台一般采用桩柱式台、肋板台或 U 台。桥梁在设计中贯彻了尊重自然、保护环境，力求桥与自然相和谐，涉水桥梁不降低河道、沟渠的功能，尽量不压缩河道断面、不破坏原有水系，使之与自然相和谐等原则。

凤咀江大桥主桥上部结构采用常规 T 梁，利于标准化施工，节约工期，降低造价，全桥共设置两联：4×40+3×40m 预制预应力砼连续 T 梁。T 梁梁高 2.5m，横向布置 5 片梁，梁中心间距 2.575m，湿接缝宽度 0.775m。边梁悬臂 1.1m。主梁施工采用预制吊装，先简支后连续。下部结构桥墩均采用柱式墩。基础采用桩基础，采用嵌岩桩设计。桥台采用桩柱式桥台，基础采用桩基础。凤咀江大桥 5#桥墩为涉水桥墩，5#桥墩位于凤咀江河岸。

（2）涵洞设计

本工程主线上共设置涵洞 9 道，均为钢筋混凝土盖板涵。涵洞设置情况详见下表。

表 2.4-4 本工程涵洞设置情况表

序号	中心桩号	结构型式	孔数-孔径	斜交角度	洞口型式	
					进口	出口
1	K1+360	钢筋混凝土盖板涵	1-2.0x2.0	90	八字墙	八字墙
2	K1+500	钢筋混凝土盖板涵	1-2.0x2.0	90	八字墙	八字墙
3	K1+640	钢筋混凝土盖板涵	1-2.0x2.0	90	八字墙	八字墙
4	K2+040	钢筋混凝土盖板涵	1-2.0x2.0	90	八字墙	八字墙
5	K3+600	钢筋混凝土盖板涵	1-2.0x2.0	90	八字墙	八字墙
6	K3+780	钢筋混凝土盖板涵	1-2.0x2.0	90	八字墙	八字墙
7	K3+880	钢筋混凝土盖板涵	1-2.0x2.0	90	八字墙	八字墙
8	K6+960	钢筋混凝土盖板涵	1-2.0x2.0	90	八字墙	八字墙
9	K7+785	钢筋混凝土盖板涵	1-2.0x2.0	90	八字墙	八字墙

表 2.4-3 本工程桥梁设置情况一览表

序号	中心桩号	桥梁名称	桥梁起止桩号	孔数及孔径 (孔-m)	桥梁全长 (m)	桥面全宽 (m)	上部构造	下部构造		备注
								桥墩	桥台	
1	K0+805	凤咀江大桥	K0+262~K1+316	(55+100+55)+3×40+ (55+3×100+55)+4×40	1054	25.5	预应力混凝土 T 形连续梁	圆柱墩、空心薄壁墩、桩基础	桩柱式台、桩基础	跨河，5#桥墩为涉水桥墩
2	K2+676	张家湾大桥	K2+550~K2+804	8×30	254.0	25.5	预应力混凝土 T 形连续梁	柱式墩、桩基础	U 型台、扩大基础、	跨沟
3	K4+414	石堡湾大桥（左幅）	K4+622~K4+414	10×40	416.0	12.5	预应力混凝土 T 形连续梁	空心薄壁墩、柱式墩、桩基础	U 型台、扩大基础、	跨沟
	K4+406	石堡湾大桥（右幅）	K4+610~K4+406	10×40	412.0	12.5	预应力混凝土 T 形连续梁	空心薄壁墩、柱式墩、桩基础	U 型台、扩大基础、柱式台、桩基础	跨沟
4	K5+477	会峰特大桥（左幅）	K6+061~K5+477	29×40	1170.0	12.5	预应力混凝土 T 形连续梁	空心薄壁墩、柱式墩、桩基础	U 型台、扩大基础、柱式台、桩基础	跨沟
	K5+503	会峰特大桥（右幅）	K6+047~K5+503	27×40	1090.0	12.5	预应力混凝土 T 形连续梁	空心薄壁墩、柱式墩、桩基础	U 型台、扩大基础、柱式台、桩基础	跨沟
5	K6+490	三角塘大桥	K6+586~K6+490	6×30	192.0	25.5	预应力混凝土 T 形连续梁	柱式墩、桩基础	U 型台、扩大基础	跨沟
6	K7+220	金台村大桥	K7+301~K7+220	5×30	162.0	25.5	预应力混凝土 T 形连续梁	柱式墩、桩基础	U 型台、扩大基础	跨沟
7	K9+265	画家沟大桥（左幅）	K9+117~K9+399	9×30	277.0	12.5	预应力混凝土 T 形连续梁	空心薄壁墩、柱式墩、桩基础	U 型台、扩大基础、柱式台、桩基础	跨沟
	K9+258	画家沟大桥（右幅）		9×30	281.5	12.5	预应力混凝土 T 形连续梁	空心薄壁墩、柱式墩、桩基础	U 型台、扩大基础、柱式台、桩基础	跨沟
8	K10+319	苇子坪中桥	K10+268~K10+370	3×30	101.5	25.5	预应力混凝土 T 形连续梁	柱式墩、桩基础	U 型台、扩大基础	跨沟

2.4.4 隧道工程

（1）隧道布设情况

本项目推荐方案全长 11.028km，设分离式隧道 356 m/1 座，隧道占路线总长 3.23%。

表 5-11 隧道一览表

序号	隧道名称	起讫桩号	隧道长度 (m)	隧道结构型式	建筑限界 m		洞门形式		通风方式
					宽	高	进口	出口	
1	高家堡隧道	ZK8+000~ZK8+352	352	分离式	10.25	5.0	削竹式	端墙式	自然通风
		K8+005~K8+365	360		10.25	5.0	削竹式	端墙式	自然通风
		平均	356	/	/	/	/	/	/

（2）隧道防排水设计

隧道为了保护生态、保护地下水资源，隧道防水拟遵循“防、排、截、堵相结合，因地制宜，综合治理”的原则，在地下水贫乏地段，采用“半包式”防水结构；在地下水丰富的破碎带等地段，通过围岩注浆堵水之后，采用“全包式”防水结构，防止地下水的流失。

①隧道防水：隧道洞身防水是在二次衬砌与初期支护之间铺设无纺布和防水板组成复合防水层，在施工缝和沉降缝位置通过背贴式止水带和中埋式止水带或止水条加强防水。

②隧道排水：在衬砌拱背，防水层与喷射混凝土层之间设纵环向盲沟。纵向盲沟设在边墙底部，沿隧道两侧。衬砌背后的地下水通过环向排水盲沟、无纺布汇集到纵向盲沟以后，通过横向排水管，将地下水引入纵向排水沟排出洞外。洞内路缘边沟主要排放消防、清洗等污染水，使地下水和污染水分离排放。

③隧道截水：结合洞口的地形及周边情况，设置截排水措施，防止雨水对洞口的危害。洞口范围雨水，经截、排水沟汇入路基排水系统。

④隧道堵水：在地下水丰富的软弱围岩地段，为了避免地下水的涌出对围岩条件的恶化，以及保障地下水资源，应对开挖面前方的富水地段预先进行全断面帷幕注浆或局部断面预注浆，提高围岩的承载能力和抗渗透能力。

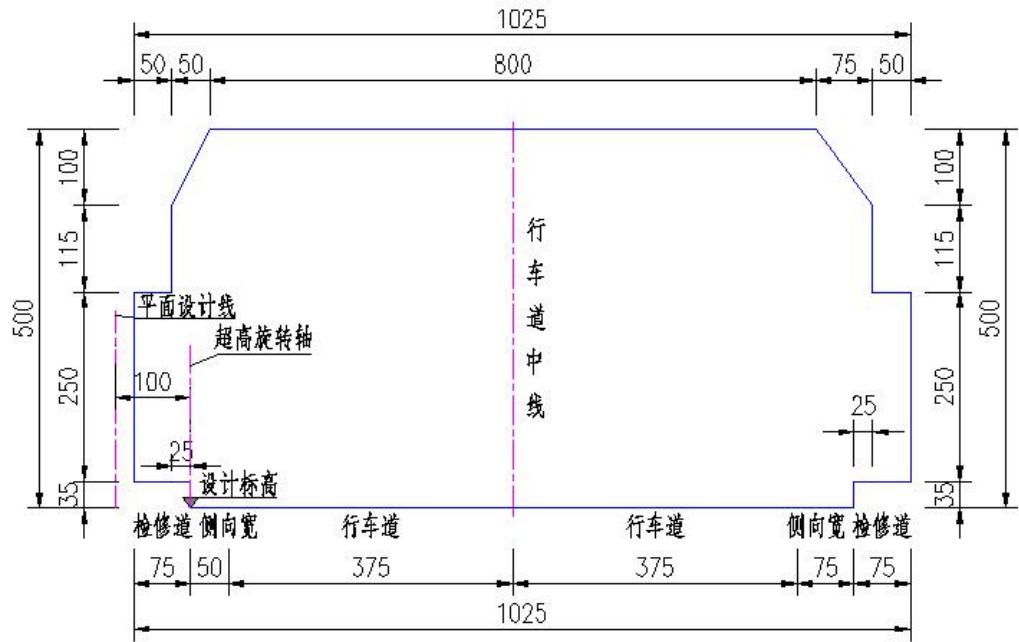


图 2.4-4 隧道内轮廓设计图

(3) 隧道衬砌结构设计

隧道衬砌结构按照施工方式和作用在支护上荷载的不同，分为明洞衬砌、浅埋段（包括浅埋偏压）复合式衬砌和深埋段复合式衬砌。复合式衬砌采用新奥法原理进行设计和施工，要求施工过程中采用光面爆破和预裂爆破技术，尽量减少对围岩的扰动，严格控制超挖和欠挖。结构由锚杆、喷射混凝土、钢筋网和钢拱架组成初期支护体系；模注混凝土作为二次衬砌，共同组成永久性承载结构，通过工程类比、结构理论计算和现场监控量测来确定衬砌设计支护参数必要时采用辅助施工手段加固围岩，充分发挥围岩自身的承载能力，达到安全、经济、有效的目的。围岩和初期支护承受主要的围岩荷载，二次衬砌除承受少部分围岩荷载外，还承受全部外水荷载。初期支护以喷射混凝土、锚杆和钢筋网为主要支护手段，IV、V级围岩辅以工字钢或格栅钢架加强，在围岩条件较差，地下水丰富时，可采用超前预注浆、超前小导管预支护等辅助措施。二次衬砌一般采用C30整体式现浇素混凝土，但在洞口加强段、V级围岩段、风机吊挂加强段、破碎带采用钢筋混凝土结构。施工过程中通过信息化设计，建立严格的监控量测和超前地质预报制度，辅以结构计算分析验证，保证隧道钻爆法设计与施工的成功实施。

2.4.5 交叉工程

本工程推荐方案共设置互通式立体交叉3处，具体布设详见下表2.4-6。

(1) 沿塘枢纽互通：与在建南两高速公路交叉形成枢纽互通，主要解决本项目与在建南两高速的连接，实现相互间的交通转换。根据本立交的功能定位，结合沿线地形、

预测交通量以及南两高速安坪隧道、凤咀江大桥，以及变速车道拼宽部分不宜伸入钢构桥范围等制约因素，布设迂回 T 型。

(2) 南川西互通：连接规划二级公路，通过规划永隆山联络道服务规划永隆山新城、南川城区及兴隆镇。立交根据地形条件，结合交通量，考虑与兴隆枢纽、高家堡隧道的净距，布设 A 型单喇叭方案。

(3) 兴隆枢纽互通：与包茂高速交叉形成枢纽互通，主要解决与已有包茂高速的连接问题。交叉位置地形相对平缓，地质稳定。根据交叉公路的交通特性和交通流量情况，结合现场地形条件等因素，布设 T 型枢纽互通。

2.4.6 沿线交通设施

根据本项目的具体情况，本项目在南川西互通收费站旁合并建设互通收费站、管理分中心、养护工区，收费广场车道数为 4 入 4 出 8 车道，总用地面积 4.47 hm²。

表 2.4-7 南川西互通收费站情况表

序号	名称		车道数	用地面积（亩）	建筑面积（m ² ）	工作人员
1	南川西互通收费站		4 入 4	67	5400	100
	其中	收费站	/	9	1200	20
		管理分中心	/	26	3000	50
		养护工区	/	32	1200	30

表 2.4-6 互通式立交设置一览表

序号	互通名称	中心桩号	连接道路情况			互通型式	互通性质	匝 道			
			道路名称	道路等级	道路宽带			设计速度 (km/h)	路基宽度 (m)	路基长度 (m)	桥梁长度 (m)
1	沿塘枢纽互通	K0+000	南两高速	高速	24.5	T型匝道上跨	枢纽	60	10.5	1569	1440
2	南川西互通	K9+713	Y008	二级路（规划）	8.5	A 型单喇叭	一般	40	9	1091	/
3	兴隆枢纽互通	K11+052	包茂高速	高速	24.5	T 型	枢纽	60	10.5	2112	1235

2.5 工程占地

本工程总占地 108.34hm²，其中永久占地 93.00hm²，临时占地 15.34hm²，根据《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)进行分类，工程具体占地情况见下表 2.5-1。

表 2.5-1 工程占地表

占地类型	耕地		林地		住宅用地	交通运输用地	合计
	水浇地	旱地	灌木林地	乔木林地	农村宅基地	公路用地	
主线永久占地	29.28	12.75	46.28	1.51	2.16	1.02	93.00
弃渣场	/	1.92	2.68	/	/	/	4.60
施工生产生活区	/	0.86	8.28	/	/	/	9.14
施工便道	0.60	/	1.00	/	/	/	1.60
小 计	0.60	2.78	11.96	/	/	/	15.34
合 计	29.88	15.53	58.24	1.51	2.16	1.02	108.34

2.6 土石方平衡

2.5.1 拆迁工程量

工程建设区内需工程拆迁房屋面积 33480m²，均为工程拆迁。拆迁安置和专项设施改建工作由地方政府负责，采用货币补偿。拆迁工程产生的弃渣全部运至合法的建筑垃圾填埋场填埋，严禁随意倾倒。

2.5.2 土石方平衡

本工程总挖方量为 306.31 万 m³，总填方量 239.62 万 m³，经本桩平衡后，弃方 62.8 万 m³。工程土石方平衡情况详见下表 2.5-2。

(1) 表土剥离

根据现场调查，项目所占的土地有部分为耕地，耕地中有基本农田 29.28hm²。根据自然资源部办公厅《关于重庆南川至两江新区高速公路支线（南川西环线）项目建设用地预审意见的复函》（自然资办函〔2020〕155 号）的要求，建设单位应将被占用耕地耕作层土壤剥离。因此本工程在施工前可以将占地范围内耕地的耕作层土壤进行剥离，用于工程后期绿化用土。项目在施工前将现状为耕地 0.2m 厚的表土进行剥离。本工程共占用耕地 45.41hm²，项目将剥离表土 9.08 万 m³。剥离后的表土全部用于本工程绿化用土和临时生产设施的绿化恢复。

(2) 公路经过水田、鱼塘等软土地段，必须进行清淤换填或抛石挤淤处理，当淤泥深度小于 2m 时采用清淤换填，当淤泥深度大于 2m 时采用抛石挤淤处理。本工程预计清淤 1.2 万 m³。

表 2.5-1 本工程土石方平衡表 单位：万 m³

路段	挖方				填方			调出	调出去向	调入	弃方	弃方去向
	总体积	表土剥离	一般土石方	清淤	总体积	表土回覆	一般土石方					
K1+300~K2+000	15.75	0.47	15.12	0.16	6.58	0.47	6.11	/	/	/	9.17	2#弃渣场
K2+000~K3+000	11.75	0.35	11.4	/	24.89	0.35	24.54	/	由 K3~K6 调入	13.14	0.00	/
K3+000~K4+000	17.89	0.53	17.36	/	15.81	0.53	15.28	2.08	调去 K3~K6	/	0.00	/
K4+000~K6+060	19.28	0.57	18.64	0.07	2.34	0.57	1.77	11.06		/	5.88	2#弃渣场
K6+060~K7+000	56.90	1.69	54.93	0.28	11.13	1.69	9.44	22.27	调去 K6~K7	/	23.51	3#~5 弃渣场
K7+000~K8+000	17.48	0.52	16.96	/	39.75	0.52	39.23	/	由 K7~K8 调入	22.27	/	/
K8+000~K8+580	0.55	0.02	0.53	/	7.39	0.02	7.37	/	由兴隆枢纽互通调入	6.84	/	/
沿塘枢纽互通	16.81	0.50	16.19	0.12	4.81	0.50	4.31	/	/	/	12.00	1#弃渣场
兴隆枢纽互通	31.45	0.93	30.3	0.22	13.57	0.93	12.64	6.84	调去 K8~K8+508	/	11.04	6#弃渣场
南川西互通	114.56	3.51	114.59	0.35	113.36	3.51	109.85	/	/	3.89	1.20	
高家堡隧道	3.89	/	3.89	/	/	/	/	3.89	调去南川西互通	/	/	
合计	306.31	9.09	299.91	1.2	239.62	9.09	230.54	46.14	/	46.14	62.8	/

2.6 临时工程规划

2.6.1 施工生产生活区

施工生产生活区包括桥梁构建预制场、路面材料拌和站、施工人员生活区等。施工生产生活区一般在路线附近选择相对平缓地带，并结合桥梁预制、隧道施工等实际需求就近布设，尽量选择已有道路通往，局部需要新修施工便道或改造农村道路。4 处施工生产生活区主要占地为灌草地与旱地，不占用基本农田。3#施工生产生活区位于收费站、管理分中心、养护工区永久占地范围内，不新增临时占地。

本工程的施工生产生活区均只为本工程服务，不对外提供服务。当本工程建设完成后，上述临时设施均全部拆除，并做好相应的环境恢复工作。

本工程共规划 4 处施工生产生活区，本工程施工生产生活区分布情况和布置情况详见下表。

表 2.6-1 施工生产生活区设置情况一览表

工程名称	桩号	位置	临时占地		布置
			面积（hm ² ）	占地类型	
1#施工生产生活区	K1+500	公路右	3.75	灌草地、旱地	办公、生活、桥梁预制场+钢筋加工厂
2#施工生产生活区	K6+200	公路左	2.24	灌草地、旱地	办公、生活、桥梁预制场、钢筋加工厂
3#施工生产生活区	K9+900	公路右	永久占地范围内		沥青混凝土拌和站
4#施工生产生活区	K10+200	公路右	3.15	灌草地、旱地	水稳、水泥混凝土拌和站
合计	/		9.14	/	/

2.6.2 弃渣场

本工程挖填方平衡后，产生永久弃渣 62.8 万 m³，将运往本工程规划的弃渣场堆放。本工程全线共规划 6 个弃渣场，其布置情况详见下表 2.6-2。本工程弃渣场的临时占地主要为灌草丛与旱地，临时占地未占用基本农田。

表 2.6-2 本工程弃渣场布置情况一览表

编号	桩号	位置（m）		弃渣场类型	渣场容量（万 m ³ ）	堆渣量（万 m ³ ）	堆高（m）	临时占地		后期恢复方向
		左	右					面积（hm ² ）	类型	
1#弃渣场	K2+000	100	/	缓坡型	17.6	12.00	18.0	1.05	灌草丛、旱地	复耕
2#弃渣场	K2+300	150	/	缓坡型	17.0	15.05	15.0	0.41	灌草丛、旱地	复耕
3#弃渣场	K7+600	100	/	沟道型	8.5	6.01	15.1	0.43	灌草丛、旱地	复耕
4#弃渣场	K7+500	100	/	沟道型	9.1	7.0	8.2	0.86	灌草丛、旱地	复耕

5#弃渣场	K7+900	/	50	沟道型	13.7	10.5	10.7	0.98	灌草丛、旱地	复耕
6#弃渣场	K9+900	/	100	沟道型	22.0	20.02	15.0	0.87	灌草丛、旱地	复耕
合计	/	/	/	/	/	62.8	/	4.60		/

2.6.3 施工便道

本工程属新建道路项目，工程沿线局部会设置一定长度的施工便道与现有道路连接至拟建公路的施工现场、弃渣场等区域，以满足施工运输需求。施工便道路面宽度按 4.5m 设计，考虑边坡和路基等占地，每延米施工便道占地按照 6m² 计算。本工程施工便道设置情况详见下表 2.6-3。

表 2.6-3 施工便道设置情况表

名称	桩号	服务路段	进出场临时便道			新增临时占地 (hm ²)
			新建长度	利用现有道路	宽度	
			(m)	(m)	(m)	
1#施工便道	K0+000	沿塘互通式立交		1262	4.5	/
2#施工便道	K0+350	沿塘互通式立交	79	634	4.5	0.05
3#施工便道	K0+500	凤咀江大桥	391	229	4.5	0.23
4#施工便道	K2+200	张家湾大桥		429	4.5	/
5#施工便道	K4+406	石堡湾大桥		4596	4.5	/
6#施工便道	K5+503	会峰特大桥	1082	1038	4.5	0.65
7#施工便道	K6+490	三角塘大桥	392	3056	4.5	0.24
8#施工便道	K8+000	高家堡隧道进口		5347	4.5	/
9#施工便道	K8+360	高家堡隧道出口	724	1711	4.5	0.43
10#施工便道	K10+965	兴隆枢纽互通式立交		2020	4.5	/
			2667			1.60

2.6.4 表土堆场

本工程路基施工前将工程征地范围内的耕地的耕植土进行剥离后集中堆放，待施工结束后作为工程占地区绿化或复垦用土。本工程表土堆场规划情况详见下表 2.6-4。

表 2.6-4 表土堆场布置情况一览表

名称	桩号	位置	新增占地面积 (hm ²)	平均堆高 (m)	堆土量 (万 m ³)
1#表土堆场	K0+000	沿塘互通式立交内	/	2.3	0.97
2#表土堆场	K9+713	南川西互通	/	4.0	4.38
3#表土堆场	K11+052	兴隆枢纽互通式立交	/	3.8	3.73

2.6.4 碎石加工场

建设单位将高家堡隧道施工挖掘出来的石料破碎后用于路基填方，以减少工程弃渣。因此建设在隧道口出设置以处临时石料加工场，以便把挖掘出来的石料进行破碎，以便作为路基填方。

表 2.6-5 石料加工场一览表

名称	桩号	位 置	新增占地面积 (hm ²)	石料加工量 (万m ³)
1#石料加工场	K8+365	高家堡隧道口	路基永久占地	3.89

2.6.5 筑路材料料场

工程沿线广泛分布长石石英砂岩，乌江走廊分布有石灰岩，强度高、品质好、易成材、储量丰富，而且开采、运输较方便，平均运距约 30km。本工程石料与水泥等筑路材料均采用外购形式，本工程不设置石料场等设施。钢材、沥青：钢材主要在地方钢材市场购买，采用社会运输方式，汽车运往工地。

表 2.6-6 筑路材料料场

料场名称	料场距线路 (km)	料 场 说 明
红峰水泥厂	20	位于南川市南平镇，生产 325、425 水泥，是生产普通硅酸盐水泥的专业厂家。材料可通过既有公路运输至工地。
华利达水泥厂	50	位于南川市隆化镇长远村，生产 325、425 水泥，是生产普通硅酸盐水泥的专业厂家。材料可通过既有公路运输至工地。
世伟采石场	33	交通便捷，材料可通过既有公路运输至工地。
恒洼采石场	30	储量丰富，交通便捷，材料可通过既有公路运输至工地。
玉龙采石场	15	储量丰富，交通便捷，材料可通过既有公路运输至工地。
广英勇采石场	15	储量丰富，交通便捷，材料可通过既有公路运输至工地。
大铺子采石场	50	储量丰富，交通便捷，材料可通过既有公路运输至工地。
王建洪采石场	10	储量丰富，交通便捷，材料可通过既有公路运输至工地。

2.7 建设工期

本工程计划于 2021 年 9 月开工，2023 年 9 月竣工，建设工期 24 个月。各项工程建设时间见表 2.7-1。

2.8 投资估算及资金筹措

本工程总投资 175551.73 万元，其中建设期环境保护总投资 2485 万元（不含水土保持工程、主体工程已有的环保措施投资），建设期环境保护投资资金纳入工程总投资中，占工程总投资比例 1.42%。

表 2.7-1 拟建公路项目实施建议计划表

程名称	2021 年	2022 年				2023 年		
	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度
施工准备								
路基工程								
路面工程								
排水与防护工程								
桥梁工程								
隧道工程								
互通及服务设施工程								
交通工程及沿线设施								

3 工程分析

3.1 政策和规划符合性分析

3.1.1 产业政策符合性分析

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本工程属“鼓励类二十四”中“国家高速公路网项目建设”，符合国家产业政策。

3.1.2 相关规划符合性分析

3.1.2.1 与《重庆市高速公路网规划（2019-2050 年）》和规划环评的符合性分析

（1）与《重庆市高速公路网规划（2019-2050 年）》相符性分析

2019 年月 11 日《重庆市高速公路网规划（2019-2050 年）》获得重庆市市政府批复。根据《规划》，到 2025 年，新增里程 2550km，总里程达到约 5600km；到 2035 年，新增里程 600km，总里程达到约 6200km；远期展望至 2050 年，新增里程 1000km，总里程达到约 7200km。最终形成“三环十八射多联线”的高速公路网布局。根据《规划》，将建设 7 条“城市环线”，共 145km。7 条“城市环线”分别为①黔江东南环高速公路：②涪陵北环高速公路：③南川西环线高速公路；④綦江绕城高速公路：⑤永川南环高速公路：⑥秀山南环高速公路：⑦荣昌东南环高速公路。规划的南川西环线高速公路规划里程 11 km。

表 3.1-1 重庆市高速公路网规划“三环十八射多联线”布局形态一览表

序号	路线名称	经过区县	路线主要控制点	规划里程 (km)	建设性质	建设进展	实施安排	备注
五	城市环线高速			165				
1	黔江东南环	黔江	窑坪、舟白、龙桥	21	新建	在建	2017-2020 年	
2	涪陵北环	涪陵	清溪、来龙、石龙、水磨滩	46	新建	待建	2021-2025 年	
3	南川西环	南川	隆兴、蔡坝	11	新建	待建	2021-2025 年	
4	綦江绕城	綦江	新盛、通惠、三江	34	新建	待建	2026-2035 年	
5	永川南环	永川	大安、陈食、临江、双竹	2	已建成通车			共线 25km
6	合川西环	合川	十塘、渭沱、大石	27	新建	待建	2020-2024 年	
7	万州南环	万州	高峰、新田	24	新建	在建	2018-2022 年	

拟建工程已经纳入《重庆市高速公路网规划（2019-2050 年）》，为 7 条“城市环线”中的南川西环线高速公路。根据规划，规划的南川西环线高速公路位于南川区，控制点为蔡坝、兴隆，规划里程 11km。本工程建设位置、规模、走向与规划基本一致，因此

拟建工程符合《重庆市高速公路网规划（2019-2050 年）》。

（2）与《重庆市高速公路网规划（2019-2050 年）环境影响报告书》及审查意见符合性分析

2019 年 5 月山西省交通环境保护中心站（有限公司）与重庆市交通规划勘察设计院联合编制完成《重庆市高速公路网规划（2019-2050 年）环境影响报告书》。2019 年 6 月重庆市环境保护局以渝环函〔2019〕766 号文对该规划环境影响报告书出具了审查意见。本工程与规划环评和审查意见相关要求的符合性分析详见下表。

表 3.1-2 重庆市高速公路网规划环评及审查意见要求相符性分析

序号	环境影响报告书及审查意见要求	本工程情况	符合性
1	进一步明确生态优先、绿色发展的规划理念。按照长江经济带“共抓大保护、不搞大开发”的总体要求，明确规划的环境目标，立足于生态系统稳定和环境质量改善，明确生态环境质量底线。	本工程规划线路不涉及占用生态保护红线。线路不涉及自然保护区、世界自然文化遗产、风景名胜区等环境敏感区域。不会对所在区域的生态系统稳定产生不利影响。本工程建设不涉及饮用水源保护区和敏感水体。工程沿线设施产生的生活污水均要求通过污水处理设备处理达标后回用于站区及公路绿化，不外排；	符合
2	严格保护生态空间，引导优化规划空间布局。将生态保护红线作为保障和维护区域生态安全的底线，按照生态优先的原则，依法实施强制性保护。与生态保护红线存在空间冲突的建设活动，有关重叠区域应予以避让或采取无害化方式穿（跨）越；临近生态保护红线的建设活动应采取有效措施，避免影响生态服务功能。对巫溪至城口至万源高速、万盛至正安高速（重庆段）、南川合溪至大有高速、万州至巴东高速（重庆段）、巫山至官渡高速、石柱至彭水高速、綦江赶水至习水温水高速、巫溪至云阳至开州高速、璧山七塘至合川草街高速、垫江至大竹高速等与自然保护区等生态环境敏感区存在空间冲突的开发活动，有关重叠区域应予以避让或采取无害化方式穿（跨）越，避免影响生态服务功能。渝武高速北碚至合川段加宽、绕城高速加宽、渝武高速合川至武胜段（展望线）3 条原路加宽项目涉及自然保护区核心区和缓冲区路段应进一步优化线路，或采取无害化方式穿（跨）越。	本工程坚持“保护优先、避让为主”的原则，线路不涉及占用生态保护红线。线路不涉及自然保护区、世界自然文化遗产、风景名胜区等环境敏感区域。 工程规划线路进行了优化，避免穿越生态保护红线，不存在与生态保护红线存在空间冲突。	符合
3	完善生态保护工程措施。合理选用降低	本工程规划路线采取了较多	符合

序号	环境影响报告书及审查意见要求	本工程情况	符合性
	生态影响的工程结构、建筑材料和施工工艺，尽量做到取弃土平衡，优化取、弃土场设置；在高速公路沿线实施绿化工程，提升生态功能和景观品质，支撑生态廊道构建；加强对野生动植物的保护，合理设置生态通道，避免生境岛屿化，加强对生物多样性的保护，控制外来物种入侵。严格落实优先避让基本农田，禁止超占耕地，提高交通基础设施用地效率。	<p>的桥梁、隧道工程，工程桥梁工程桥隧比达到 43%，因而减少了土地的占用和土石方的挖填工程，减小了对生态环境的影响。</p> <p>工程对沿线的土石方量进行了本桩平衡，以减少外借土方用量和永久弃渣量。优化弃土场位置，严禁弃土场占用基本农田。严禁在风景名胜区、森林公园等环境敏感区内设置弃渣场。工程施工完成后，将对弃渣场等临时占地及时恢复植被。</p> <p>工程运营期将对两侧和中央隔离带等区域将因地制宜的实施绿化工程，以提高线路沿线的景观品质支撑生态廊道构建。</p> <p>本工程全线设置桥梁、涵洞等设施，其具有生态联通道功能，避免了生境岛屿化。临时占地区和公路两侧绿化将使用本地物种，尽量避免外来物种入侵。</p> <p>本工程选线已合理避让沿线基本农田，同时采取大量桥隧的方式减少耕地占用率，提供公路用地效率。规划线路不涉及沿线城乡总体规划区。</p>	
4	落实生态恢复和补偿机制。重点针对水源涵养生态功能区、水土流失重点治理区等重点生态功能区，推进取、弃土场生态恢复，动物通道建设和湿地连通修复；针对涉及自然保护区、世界自然文化遗产、风景名胜区的的海新高速公路，推进沿线生态环境改善和景观升级。	<p>对沿线规划弃土场采取相应的水土保持措施，在弃土作业结束后将及时采取植被恢复等生态保护措施。同时公路沿线设置有桥梁、涵洞，其可以起到动物通道的作用。</p> <p>本工程规划路线不涉及自然保护区、世界自然文化遗产、风景名胜区。</p>	符合
5	加强开发建设活动的大气污染防治。严格落实《大气污染防治行动计划》、《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》《重庆市人民政府关于贯彻落实大气污染防治行动计划的实施意见》等要求，积极治理开发建设活动造成的扬尘污染，推进细颗粒物环境质量改善。	<p>本工程施工期将采取洒水降尘等措施，大风天气停止施工，积极治理建设活动扬尘污染，降低细颗粒物污染浓度。</p>	符合
6	强化水源保护和环境风险防范。规划新增高速公路一律不得占用、穿越饮用水水源一级保护区，确保符合饮用水源保护区管理要求；强化涉及饮用水源保护区的线路、	<p>本工程建设不涉及饮用水源保护区。</p>	符合

序号	环境影响报告书及审查意见要求	本工程情况	符合性
	桥梁径流雨水收集，防范环境风险。		
7	强化声环境敏感区的保护。公路、服务区等选址选线应充分考虑对居民住宅、学校、医院等声环境敏感区的影响。应针对不同情况，采取主动地噪声污染防治措施，确保满足声环境功能区要求。	本工程选线已避让沿线城镇规划区、学校、医院等噪声敏感区域。本评价根据噪声预测结果，对噪声预测超标的敏感点将根据实际情况采取声屏障、各生产等降噪措施，确保沿线声环境满足声环境功能区要求。	符合
8	加强隧道工程环境保护。优化隧道工程选线，结合超前预探，妥善采取“排、堵、疏”相结合的施工方案，减缓疏干地下水的环境影响，加强隧道进、出口生态环境恢复。	本工程规划路线隧道选线尽量选择在稳定的底层中，避免穿越水文地质复杂及严重不良地质路段；线路设计在地质测绘和综合地质勘探的基础上确定隧道走向和平面位置。 隧道防水遵循“防、排、截、堵相结合，因地制宜，综合治理”的原则，采取切实可靠的工程措施，减缓疏干地下水的环境影响。	
9	建立健全环保机制。建立噪声、地表水等环境要素和自然保护区等环境保护目标的长期跟踪监测机制，加强环境保护措施的落实。	本工程制定了噪声、地表水等环境要素的长期跟踪监测机制，施工期及运营期将进一步强化环境保护措施的具体落实。	符合

3.1.2.2 与《重庆市综合交通运输“十四五”发展规划》规划环评的符合性分析

(1) 与《重庆市综合交通运输“十四五”发展规划环境影响报告书》相符性分析

本次规划方案涵盖内容包括五大基础网络建设（包括铁路网络、公路网络、水运网络、航空网络及邮政网络）和六大运输体系建设（客运服务体系、现代流通体系、智慧交通体系、绿色交通体系、平安交通体系及现代治理体系）。进一步完善高速公路网络，加大普通干线公路升级力度，着力提升农村公路通畅水平，尽快建成国家公路运输枢纽，全面提升互联互通水平。“十四五”期，规划总投资 2500 亿元，高速公路建成 1200km，普通国省道干线公路改造 5000km，新建农村公路建设 15000km。

表 3.1-3 “十四五”期高速公路规划重大建设项目表

序号	项目类别	项目名称	长度(km)	建设性质及进展	备注
25	高速公路规划	重庆至赤水至叙永	66	新建，新开工	对外通道
26		万州至达州	46	新建，新开工	双城经济圈
27		秀山至印江	45	新建，新开工	双城经济圈
28		大竹至垫江至丰都至武隆	165	新建，新开工	对外通道

29		涪陵北环	24	新建，新开工	双城经济圈
30		沿江高速南线万州至巫山段	110	新建，新开工	渝东北
31		沿江高速南线巫山至巴东段	50	新建，新开工	主城都市区
32		巫山至巫溪（大昌至巫溪段）	32	新建，新开工	主城都市区
33		武隆平桥至涪陵大顺	38	新建，新开工	渝东北
34		南川西环	11	新建，新开工	对外通道
35		荣昌东南环	23	新建，新开工	主城都市区
36		合川西环	27	新建，新开工并建成	主城都市区
37		永川至江津	16	新建，新开工并建成	主城都市区
38		永川至璧山	25	新建，新开工并建成	渝东北
39		开州至梁平	96	新建，新开工并建成	渝东北

规划提出的“十四五”期间公路重点建设项目中，南川西环高速为列入新开工的高速公路。因此拟建工程建设与《重庆市综合交通运输“十四五”发展规划》相符。

（2）与重庆市综合交通运输“十四五”发展规划环评及审查意见符合性分析

2021年6月，山西省交通环境保护中心站（有限公司）编制完成了《重庆市综合交通运输“十四五”规划环境影响报告书》。同年重庆市环境保护局以渝环函〔2021〕362号文对该规划环境影响报告书出具了审查意见。本工程与规划环评及审查意见相关要求的符合性分析详见下表。

表 3.1-3 重庆市综合交通运输“十四五”发展规划环评审查意见要求相符性分析

序号	环境影响报告书及审查意见要求	本工程情况	符合性
	<p>（一）坚持生态优先、绿色发展的理念。</p> <p>贯彻落实成渝地区双城经济圈发展战略部署，深入推动“一区两群”协调发展，加快构建安全、便捷、高效、绿色、经济的现代化综合交通体系。统筹考虑现行城市总体规划、土地利用总体规划以及国土空间规划最新成果，加强与重庆市“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）、生态环境保护规划、自然保护地、文物保护、港口岸线等相关规划的协调，确保优化后的方案满足生态优先、绿色发展的要求。</p> <p>把生态保护、修复理念贯穿到交通基础设施规划、设计、建设、运营和养护全过程，持续加强交通节能低碳和环境污染防治，推进绿色生态交通基础设施建设，集约、节约利用土地等资源，有力助推实</p>	<p>本工程不涉及生态保护红线，符合“三线一单”的要求。并于符合沿线城镇规划。对沿线规划弃土场和施工场地将采取相应的水土保持措施，在作业结束后将及时采取植被恢复等生态保护措施。</p>	符合

序号	环境影响报告书及审查意见要求	本工程情况	符合性
	现碳达峰、碳中和目标。		
	<p>（二） 严格保护生态空间，优化规划空间布局。</p> <p>将生态保护红线、自然保护区等环境敏感区作为保障和维护 区域生态安全的底线，按照生态优先的原则，依法实施强制性保护。与生态保护红线、自然保护区等环境敏感区存在空间冲突的开发活动，有关重叠区域优先予以避让，确实无法避让的，优先 采取无害化穿越方式，并采取严格的生态保护措施，确保符合法律法规、规划及各项生态环境准入要求。</p>	<p>本工程坚持“保护优先、避让为主”的原则，线路不涉及占用生态保护红线。线路不涉及自然保护区、风景名胜等环境敏感区域。也不涉及生态保护红线。</p>	符合
	<p>（三） 完善生态影响减缓措施，落实生态补偿机制。</p> <p>合理选用降低生态影响的工程结构、建筑材料和施工工艺， 尽量做到取弃土平衡，优化取、弃土场设置；在铁路、公路、航道沿线应实施绿化工程，提升生态功能和景观品质，支撑生态廊 道构建；加强对野生动植物的保护，合理设置生态通道，避免生 境岛屿化，加强对生物多样性的保护，杜绝外来物种入侵。</p> <p>重点针对水源涵养生态功能区、生物多样性保护区等重点生态功能区以及水土流失重点预防区和重点治理区，推进取、弃土场生态恢复，动物通道建设和湿地连通修复；针对涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、森林公园、地质公园、 湿地公园的线性工程，推进沿线生态改善和景观升级；在长江等 流域因地制宜采取避让、增殖放流、渔业环境修复、设立专项救护资金等生态恢复和补偿措施。</p>	<p>本工程线路优化土石方平衡，避免大填大挖，开挖土方充分利用，以减少外借土方用量和永久弃渣量；拟建公路对土石方量进行平衡优化后，拟设置 6 处弃渣场，后期将对弃渣场等临时占地及时恢复植被。</p> <p>本工程不涉及水源涵养生态功能区、生物多样性保护区等重点生态功能区。也不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、森林公园、地质公园、 湿地公园。本工程的建设也不会对渔业环境产生不利影响。</p> <p>本工程位于南川区兴隆镇、西城街道属水土流失重点治理区。但是项目选址不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，不涉及国家确定的水土保持长期定位观测站，不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及引起严重水土流失和生态恶化的地区。不涉及重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区，以及水功能二级区的饮用水源区。并且本工程现已经委托编制水土保持设计报告，因此建设在严格执行水土保持设计报告的要求情况下，本工程的建设对水土流失的影</p>	符合

序号	环境影响报告书及审查意见要求	本工程情况	符合性
		响较小。	
	<p>（四）严守环境质量底线，加强环境污染防治。</p> <p>根据规划实施污水产生情况、市政管网建设情况、市政污水处理能力等，采取纳入市政管网、自建污水处理设施等措施妥善处置各类污（废）水，确保不对周边环境造成不良影响。</p> <p>优化隧道工程选线，结合超前预探，妥善采取“排、堵、疏”相结合的施工方案，减缓疏干地下水的环境影响。加强隧道进、出口生态环境恢复。</p> <p>积极治理项目实施引起的扬尘污染，推进细颗粒物环境质量改善。</p> <p>机场起降线路、铁路、公路等选线及站场、港区等选址应充分论证对居民住宅、学校、医院等声环境敏感区的影响。应针对不同情况，通过采取合理规划布局、噪声源控制、传声途径噪声削减、敏感建筑物噪声防护、加强交通噪声管理等噪声污染防治与防控措施，确保满足声环境要求。</p> <p>优化铁路工程选线，加强铁路振动环境保护。从路线设计、施工方式、加强运营期维护等措施降低铁路振动影响。</p> <p>铁路、机场等产生电磁污染的设备选址尽量远离学校、医院、居民区等敏感区域，确保敏感区域满足电磁环境控制标准。</p>	<p>本工程建设不涉及饮用水源保护区。</p> <p>本工程未设置服务区，仅设置收费站、管理分中心和养护工区。收费站、管理分中心和养护工区产生的生活污水经处理后回用于道路绿化，对地表水环境的影响较小。</p> <p>本工程规划路线隧道选线尽量选择在稳定的底层中，避免穿越水文地质复杂及严重不良地质路段；线路设计在地质测绘和综合地质勘探的基础上确定隧道走向和平面位置。隧道施工过程中将采取“排、堵、疏”相结合的施工方案，采取切实可靠的工程措施，减缓疏干地下水的环境影响。</p> <p>本工程施工期将采取洒水降尘等措施，大风天气停止施工，积极治理建设活动扬尘污染，降低细颗粒物污染浓度。</p> <p>本工程选线已避让沿线城镇规划区、学校、医院等噪声敏感区域。本评价根据噪声预测结果，对噪声预测超标的敏感点将根据实际情况采取声屏障、各生产等降噪措施，确保沿线声环境满足声环境功能区要求。</p>	符合
	<p>（五）强化环境风险防控。</p> <p>规划新增线路、站场、枢纽等一律不得占用、穿越饮用水水源一级保护区，限制在二级保护区设置线路、站场、枢纽，确保符合饮用水水源保护区管理要求。强化施工期和运营期环境风险防范措施，涉及饮用水水源保护区等敏感水体的项目应采取防撞、地表径流收集等措施，防范环境风险。</p>	<p>本工程建设不涉及饮用水源保护区。</p>	符合
	<p>（六）规范环境管理。</p> <p>规划所含建设项目，应结合规划环评提出的指导意见做好环境影响评价工作，</p>	<p>本工程的建設已经纳入《重庆市高速公路网规划（2019-2050年）》与《重庆市综合交通运输“十四五”</p>	符合

序号	环境影响报告书及审查意见要求	本工程情况	符合性
	加强与规划环评的联动，重点调查规划工程周边环境保护目标分布变化情况、重点开展环保措施的可行性论证 等内容。规划修编时或新一轮规划启动时应重新编制环境影响评价文件。	《发展规划》，本工程的建设内容与规划一致。	

3.1.2.3 与南川区城乡总体规划和沿线乡镇总体规划符合性分析

（1）与南川区城乡规划相符性分析

根据《重庆市南川区城乡总体规划（2015-2030）》，本工程的建设区域不涉及南川区城乡已规划区域。拟建公路距离南川区城乡总体规划建设用地最近处为桩号 K1 处，其距离规划用地范围约 1.3km，本工程不会对已规划用地产生冲突，因此本工程的建设符合《重庆市南川区城乡总体规划（2015-2030）》要求。拟建公路与南川区城乡总体规划建设用地位置关系见附图 10。

（2）与南川区兴隆镇规划相符性分析

根据《南川区兴隆镇规划》，本工程主线不涉及南川区兴隆镇规划范围，但是本工程兴隆枢纽互通位于兴隆镇规划范围内。南川区兴隆镇规划已经将兴隆枢纽互通纳入了规划，本工程兴隆枢纽互通与规划的位置保持一致。同时兴隆枢纽互通周边规划为绿地，本工程的建设与南川区兴隆镇规划未来发展建设不产生矛盾，符合南川区兴隆镇规划。



图 3.1-1 本工程与南川区兴隆镇规划位置关系图

（3）与南川区永隆山规划区相符性分析

拟建高速公路 K5~K8 路段南侧规划有永隆山新城。本工程与南川区永隆山规划位置关系见图 3.1-2。规划的永隆山新城拟建设包括森林公园、森林酒店、现代农业、农民新村及宜居住宅的旅游景点规划范围约 9 km²，建设用地 4.5 km²。拟建公路距离规划永隆山区边界约 0.4km，不涉及该规划区域。因此本工程的建设与南川区永隆山规划区未来发展建设不产生矛盾，符合南川区永隆山规划。

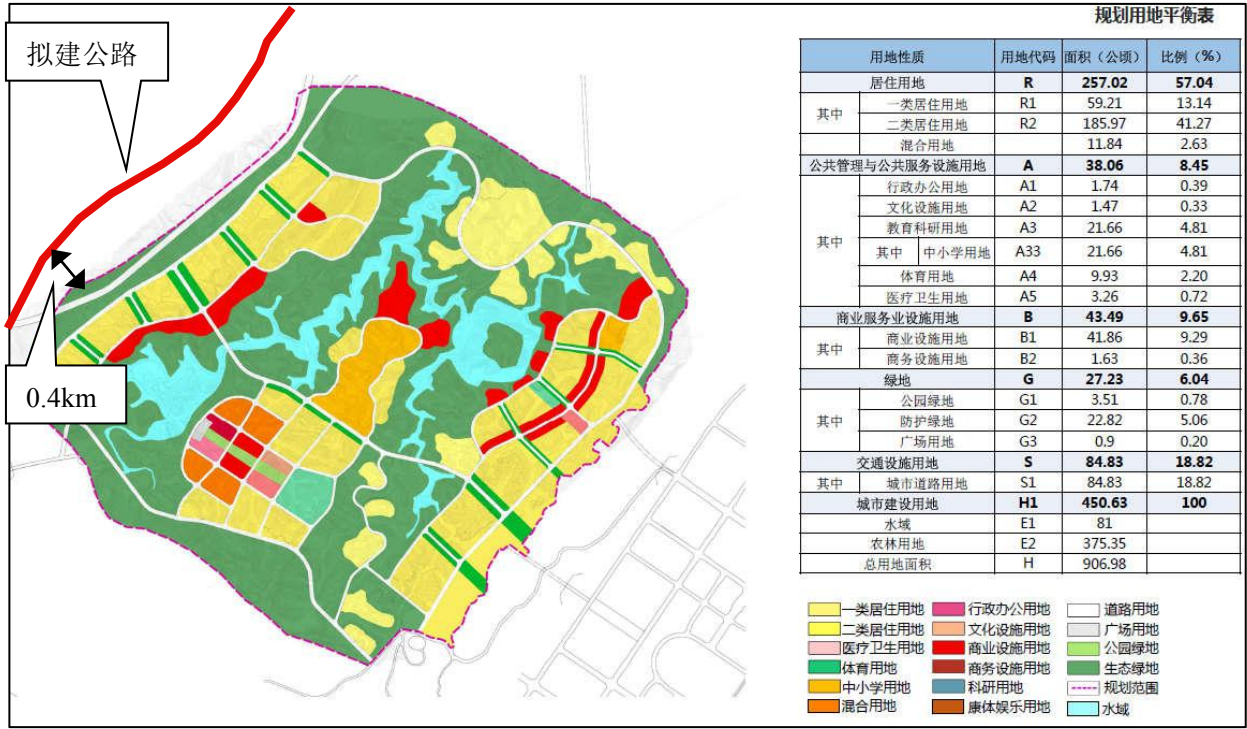


图 3.1-2 本工程与南川区永隆山规划位置关系图

3.1.3 与“三线一单”的符合性分析

(1) 与重庆市要求的符合性分析

根据《重庆市人民政府关于发布重庆市生态保护红线的通知》（渝府发〔2018〕25 号）批复的重庆市生态保护红线划定方案，本工程不涉及生态保护红线。本工程为交通基础设施，是非污染类项目。运营期收费站等沿线服务设施将采用液化天然气、电等清洁能源；对沿线设施产生污水处理达标后回用于站区及高速公路主线绿化，不外排；对弃渣场等临时占地采用复耕或绿化等生态恢复补偿措施，拟建公路采取以上环保措施后将对沿线环境影响降至较低水平，不会触及沿线环境质量底线。拟建公路为高速公路建设项目，不属于国家规定的市场准入负面清单制度中禁止准入类和限制准入类项目。

(2) 与重庆市南川区生“三线一单”的符合性分析

①与重庆市南川区生态保护红线保护要求的符合性分析

根据《重庆市人民政府关于发布重庆市生态保护红线的通知》（渝府发〔2018〕25 号）批复的重庆市生态保护红线划定方案。南川区划定的生态保护红线管控面积为 590.68km²，生态保护红线管控面积占区域总面积比例为 22.81%。

本工程对规划线路进行了优化，公路沿线占地均不涉及生态保护红线，符合生态保护红线要求。本工程与生态保护红线见附图 6。

②与环境质量底线的符合性分析

根据《长江经济带战略环境评价重庆市南川区“三线一单”》，项目全线位于南川区环境重点管控单元，但是不涉及优先保护单元。重点管控单元以水的重点管控分区为基础，将水环境重点管控区扣除掉优先保护单元剩余部分纳入重点管控单元。水环境重点管控区已包含了工业园区和中心城区，同时包含了大气环境受体敏感重点管控区、大气环境高排放重点管控区。

本工程建设占地不涉及地表饮用水源保护区。本工程规划路线沿线无Ⅰ类，工程未向Ⅱ类水体排放路桥面径流，收费站等站场选址与地表饮用水源保护区相距在1km以上。营运期对沿线设施产生污水采用地埋式生物接触氧化污水处理设施进行处理，处理达标后回用于站区及高速公路主线绿化，不外排。营运期服务设施采用电能与天然气作为生活能源，食堂油烟安装油烟净化器，油烟废气经专用烟道排放；项目沿线附属设施生活污水经处理达标后回用于场地绿化或道路清扫，均不外排；对弃渣场等临时占地采用复耕或绿化等生态恢复补偿措施。通过以上措施，本项目对重点管控单元环境影响可接受，符合管控要求。

③与资源利用上限的符合性分析

拟建项目为基础设施建设项目，主要依托资源为土地资源等。根据《长江经济带战略环境评价重庆市南川区“三线一单”》，项目全线不涉及南川区土地资源重点管控单元。同时项目设计中采取了收缩路基边坡、优化线位、优化互通立交、合并服务设施等措施尽量减少了项目占地。本工程用地将按照相关规定办理征占地审批手续，在得到批准后开工建设。从总体上看，本工程对沿线土地资源利用和保护影响小，不会突破资源利用上限。

④与环境负面准入清单的符合性分析

环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制、允许等差别化环境准入标准和要求。拟建公路为高速公路建设项目，不属于重庆市、南川区规定的市场准入负面清单制度中禁止准入类和限制准入类项目。

3.2 工程施工工艺

3.2.1 施工流程

本工程由路基工程、路面工程、桥涵、隧道、立交、附属工程及绿化工程等部分组成，其施工流程简括如下图所示。

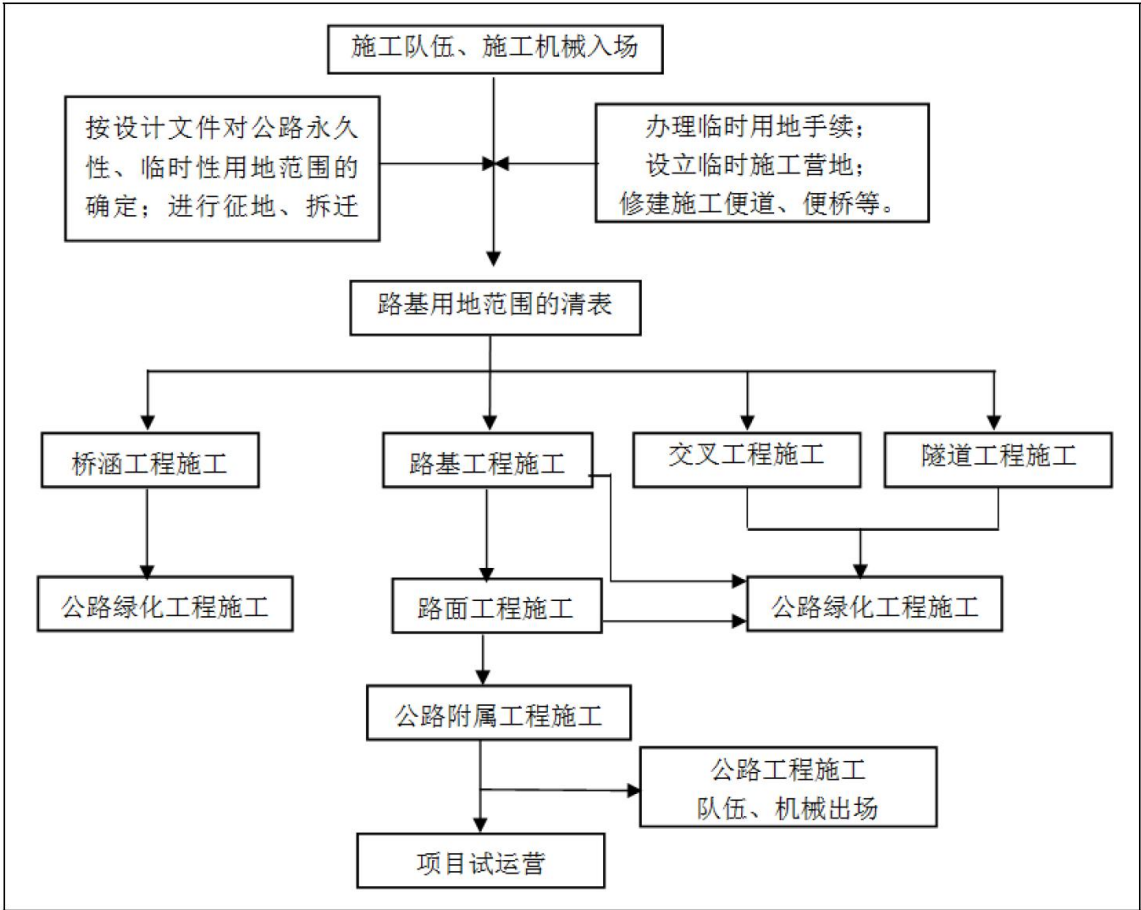


图 3.2-1 本工程施工流程图

3.2.2 主要单元施工工艺

3.2.2.1 清基工程

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30~50cm，采用推土机等施工机械进行表土剥离，并由自卸卡车运输至临时堆土场堆放，以便于工程后期的绿化或复垦；并对软土路基进行处置。

3.2.2.2 路基工程

① 填方路基施工

填方路基采用逐层填筑，分层压实的方法施工。施工工序为：挖除树根、排除地表水→清除表层淤泥、杂草→平地机、推土机整平→压路机压实→路基填筑。填土时适当加大宽度和高度，分层填土、压实，多余部分利用平地机或其他方法铲除修整。填方边坡地段，严格控制填土速度，当沉降量中心处大于3cm，路基边缘处大于1.5cm时，放缓填土速度或停止施工，等稳定后再施工。填筑路堤采用水平分层填筑法，原地形不平应由低处分层填起，分层碾压厚度不大于30cm，在挖填接触处设纵向土质台阶，并铺设土工隔栅。路基填料除选用透水性材料外，其强度应符合要求。

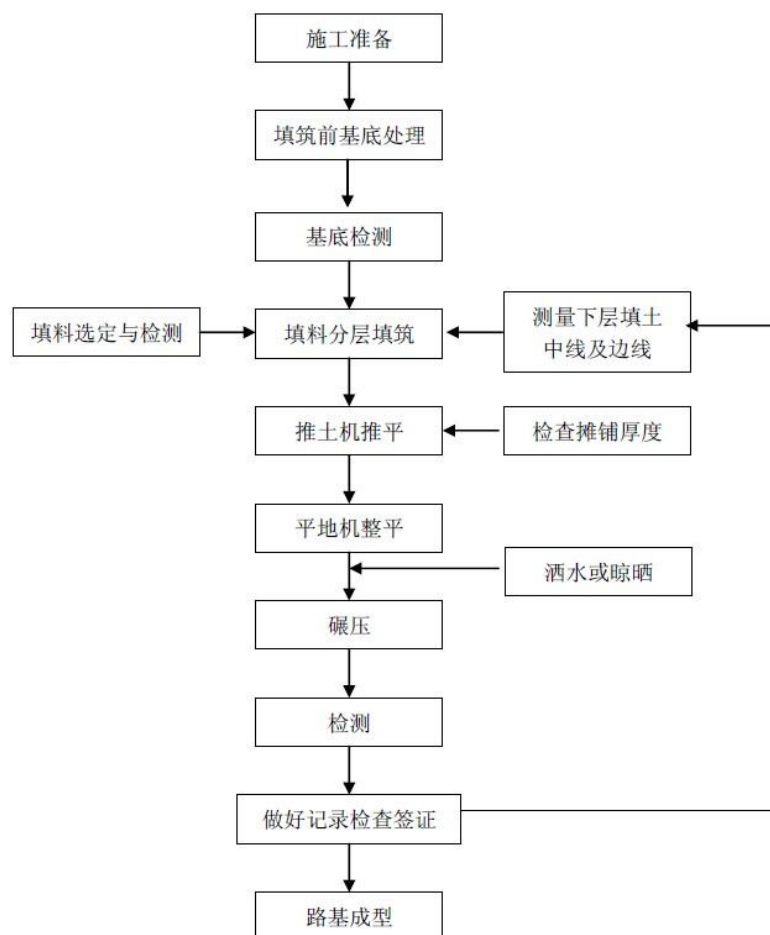


图 3.2-2 填方路基施工工艺流程示意图

② 路堑开挖

路堑开挖施工程序为清表→截、排水沟放样→开挖截、排水沟→路基边坡开挖→路基防护。在路堑开挖前，做好现场伐树除根等清理工作和排水工作。如果移挖作填时，将表层土单独掘弃，或按不同的土层分层挖掘，以满足路堤填筑的要求。路基开挖前对沿线土质进行检测试验，适用于种植草皮和其他用途的表土应储存于指定地点；对于挖出的适用材料，用于路基填筑，对不适用的材料作废弃处理。路基施工中的土石方调配一般为：当土石方调配在 1km 范围内时，用铲运机运送，辅以推土机开道，翻松硬土、同时平整取土段；调配运距超过 1km 范围时，用松土机翻松后，用挖掘机或装载机配合自卸车运输。

高开挖石制路堑则需采用爆破法，根据不同的地形地质条件，采用不同的爆破方式，使岩石破碎颗粒满足清方要求，机械化清运土石方。

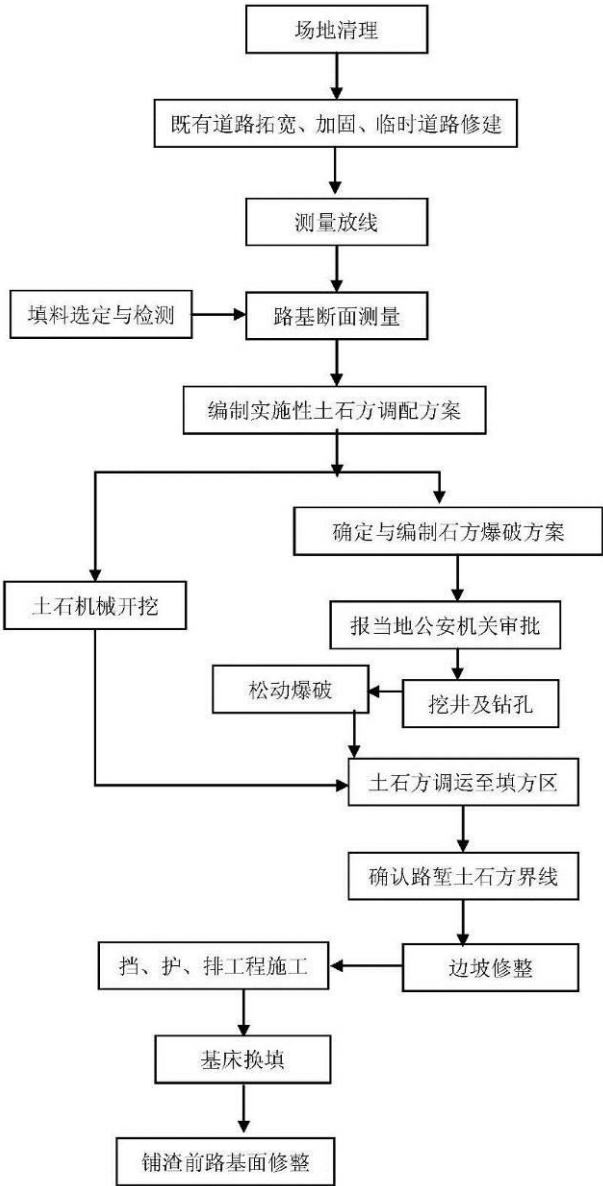


图 3.2-3 路堑开挖施工工艺流程示意图

③ 路基防护与排水

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。

3.2.2.3 路面工程

本工程路面采用沥青混凝土路面，施工工序：底基层→基层→面层。底基层、基层均采用机械拌合，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拌和料，压路机碾压密实成型。施工中集中设置基层拌和场和沥青混凝土拌和站，基层和底基层混合料经集中拌和后由封闭罐车运输至施工现场进行摊铺。

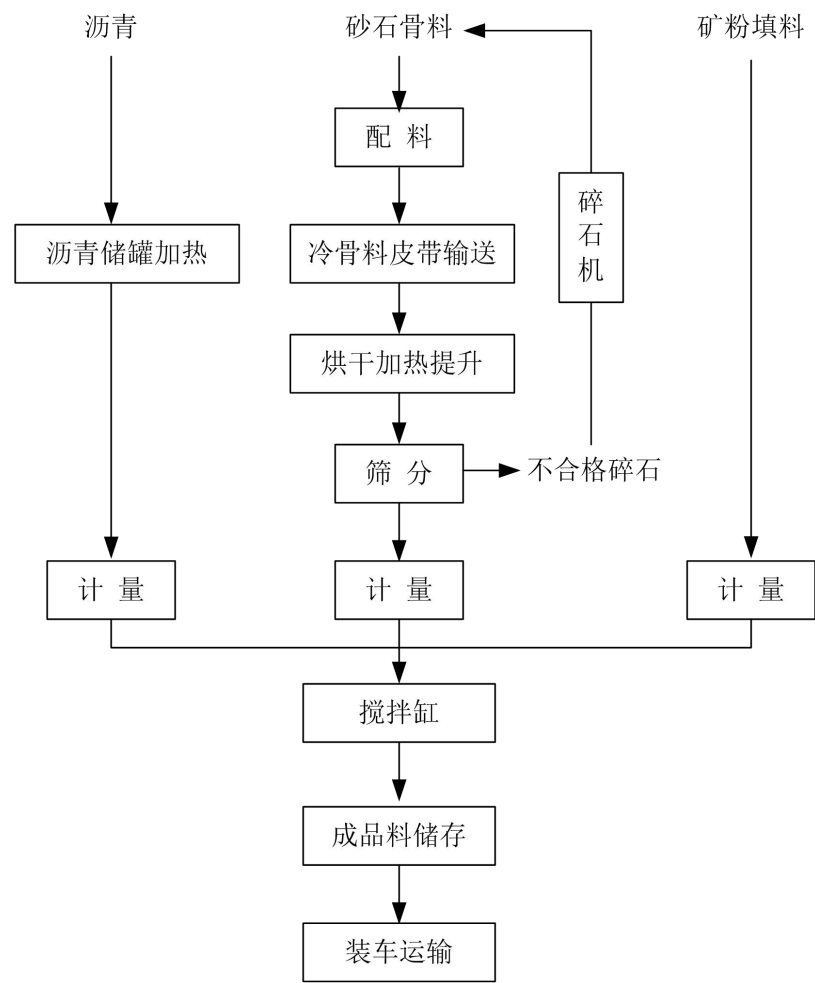


图 3.2-4 沥青混凝土拌和站工艺流程示意图

沥青混凝土拌和站拌和工艺为：拌和站主要由上料机组、烘干加热机组、拌和机组、沥青供给机组、矿粉供给机组、成品料储存机组及中央控制室组成。拌和工艺为：当中央控制室发出开机命令后，冷料仓冷料经皮带输送机输送到干燥滚筒内，烘干后的骨料，由热料提升机输送到振动筛上进行筛分。筛分后的骨料落入各热料仓室。各骨料和粉料由各自室门落入各自的称量斗内由电子称计量，随后放入拌缸内，经称量好后的热沥青经喷洒泵经喷嘴随后喷入拌缸内。各种混合料经充分搅拌后，形成成品料，卸到送料斗

车里。送料斗车经轨道卸入储料罐。最后通过卸料闸门，将成品料放到运输汽车上，用无热源或高温容器将沥青运至铺筑工地。沥青混凝土拌和站设备及工艺流程见图 3.2-4。

3.2.2.4 桥梁工程

本工程路线涉水桥梁仅凤咀江大桥。涉水桥梁一般施工工序为：搭建施工平台→基础施工→桥梁上部构造施工。项目其余桥梁均为不涉水桥梁。在兴隆枢纽互通，龙川江河道宽约 8m，L 匝道 1 号桥以 10m 长 T 梁就可以跨越龙川江，因此在龙川江无涉水桥墩。桥梁一般施工工序为：平整施工场地→基础施工→桥梁上部构造施工。

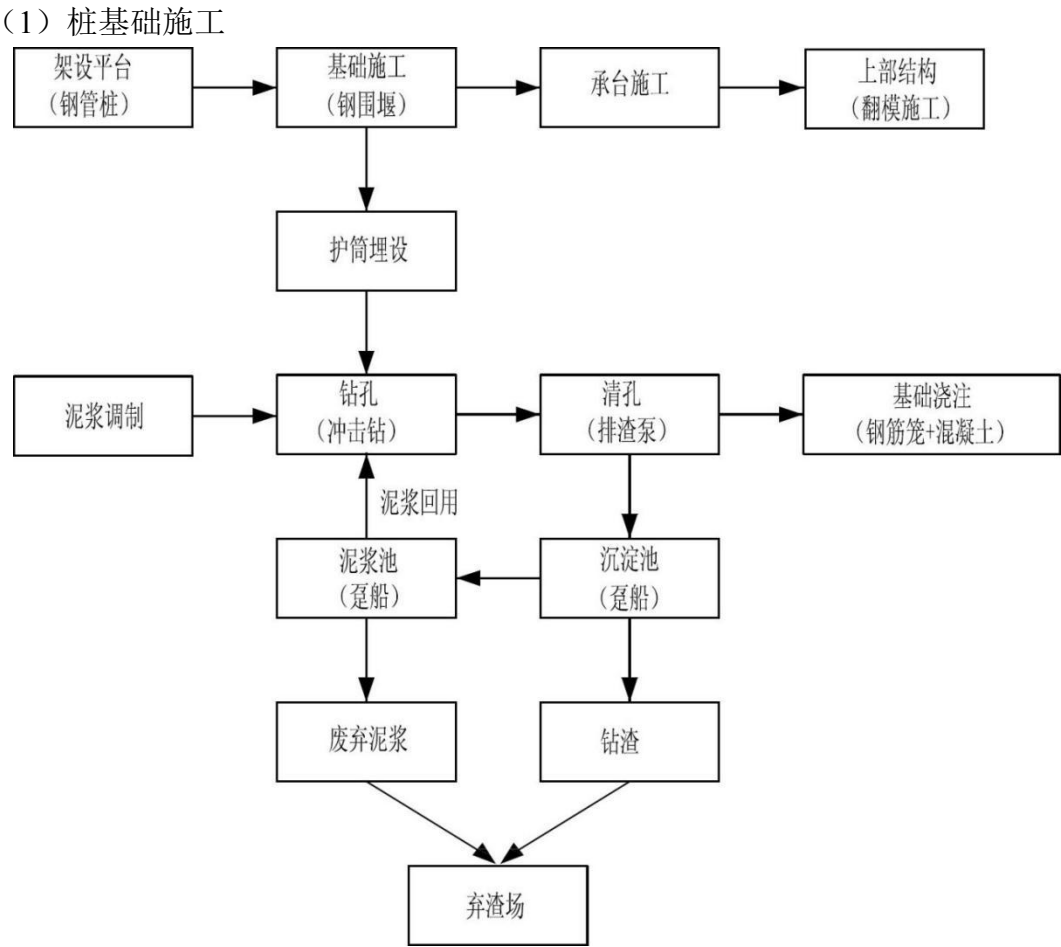


图 3.2-5 涉水桥梁施工工艺

①水下桥梁施工工艺

水中基础采用钢围堰施工，墩身采用翻模或爬模分节段施工，主梁利用墩旁托架现浇，其余节段利用施工挂篮悬浇施工，边跨现浇段采用支架现浇施工。

本工程全线仅凤咀江大桥有 1 处涉水桥墩，涉水桥墩位于凤咀江岸边，考虑在洪水位 497.8m 时，基础施工需设置钢围堰。钢围堰根据主墩承台尺寸采用矩形钢围堰，顺河长度约 20m，横桥长度约 10m，采用双壁构造，总厚约 1m。围堰顶标高按高程 500m

设计。施工机械通过 3#施工便道可以进入凤咀江大桥的施工区域。

桥基采用冲击钻钻孔，排渣泵清孔，排出的泥浆钻渣进入泥浆沉淀池处理，泥浆沉淀池处理能力为 100m³/d。泥浆经过沉淀处理后进入泥浆池循环利用。建设单位在陆域设置干化池，钻渣与废弃泥浆经过干化后运至弃渣场处理。水下桥梁施工工艺如下图所示。

桥梁工程施工工序为：场地平整→基础施工→承台施工→上部结构。造成水土流失的重要环节是桥墩基础开挖过程。

②陆域桥梁施工工艺

陆域桥梁施工工艺为：定位→钻孔→清孔→放钢筋笼→捣混凝土→承台施工。桥墩采用桩柱式桥墩，施工时，先绑扎钢筋、架设模板，再进行墩身混凝土的浇筑。墩柱达到设计强度后，就可在柱顶施工盖梁，首先要制作盖梁钢筋骨架片，然后进行模板拼装，最后浇筑混凝土。桥基采用冲击钻钻孔，排渣泵清孔，排出的泥浆钻渣进入附近的泥浆沉淀池处理，泥浆经过沉淀处理后进入泥浆池循环利用，钻渣进入桥梁两岸弃渣场，废弃泥浆进入桥梁两岸弃渣场。陆域桥梁施工工艺如图 3.2-5 所示。

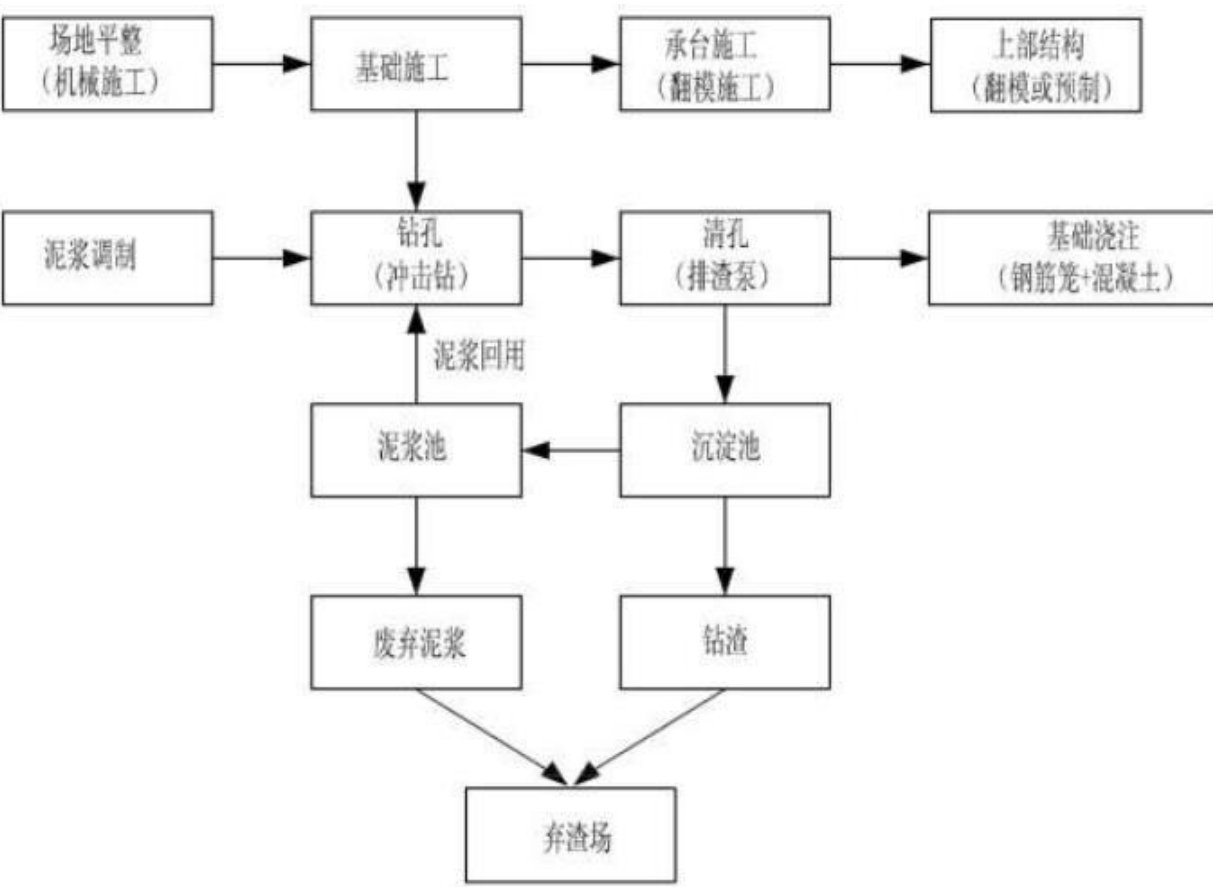


图 3.2-6 陆域桥梁基础施工工艺示意图

（2）桥梁上构施工

本工程桥梁上部结构预应力混凝土 T 梁为主，其一般工艺流程为：预制梁→移梁、存梁→吊运梁→喂梁→架梁→防撞护栏建设→桥面铺装。其中，预制梁的制作在预制场完成，其制作工艺如下图所示。

预制完成的混凝土 T 梁在预制场内采用龙门架进行移动吊运，将 T 梁从预制场运输至桥梁施工现场采用炮车进行运输。T 梁的现场吊装架设由架桥机完成，T 梁安装至桥梁第一跨开始，先安装中梁，再安装边梁；T 梁吊装至设计位置后立即将相邻 T 梁横隔板连接钢筋焊接；T 梁安装完成后进行墩顶接头施工及负弯矩筋预应力张拉，孔道压浆且浆体达到设计强度后，拆除临时支座使 T 梁落于永久支座上，完成 T 梁由简支变连续的体系转换；之后再对湿接头、湿接缝进行混凝土浇筑，至此完成一跨安装施工。第一跨安装施工结束后再进入第二跨安装，直至一联结束，循环往复。全部 T 梁安装完成后，进行防撞护栏的测量放样，安装钢筋、泄水管和伸缩缝等，再安装钢模板，之后再进行混凝土浇筑和养护。防撞护栏施工完成后，先对桥面进行清理，再进行桥面钢筋安装和沥青混凝土摊铺施工，振捣找平后进行养护。

3.2.2.6 隧道工程

隧道施工的主要工序为：施工准备→施工测量→洞口工程→隧道开挖、施工支护、施工期防水排水→衬砌→永久性防水排水设施→路基与路面施工→附属设施施工。造成水土流失的主要环节是隧道开挖的出渣及洞口工程。

隧道明洞段采用明挖法施工，暗洞均采用新奥法施工。“新奥法”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，施工顺序可概括为：开挖→一次支护→隧道防水和防排水系统→二次支护。

开挖：开挖常用台阶法，先开挖上台阶，再开挖下台阶。开挖作业内容依次包括：钻孔、装药、爆破、通风、检查、排危、出渣等。开挖作业与第一次支护作业同时交叉进行。

第一次支护：第一次支护作业包括：一次喷射混凝土、打锚杆、安装钢筋网、立钢拱架、第二次喷混凝土。在巷道开挖后，尽快进行第一次混凝土喷射，为争取时间在较松散的围岩掘进中第一次支护作业时，在开挖的渣堆上进行的，待把未被渣堆覆盖的开挖面的一次喷射混凝土完成后再出渣。第一次支护完成后，进行仰拱施工和仰拱回填，以

及洞身防水和安装防排水系统安装。

第二次支护：在围岩变形趋于稳定时，进行第二次支护和封底，即永久性的支护（安装钢筋网笼喷射混凝土，或是浇筑混凝土内拱）。

3.2.2.7 交叉工程

交叉工程分为互通式立体交叉、分离式立交等，其施工方式与桥涵施工方式大体相同。

3.2.2.8 附属工程

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

附属工程在路基完成后建设，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。

3.2.2.9 绿化工程

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

3.2.2.10 弃渣场

弃渣场首先施工挡渣和排水设施。弃渣前剥离表土，并将表土集中堆置处理，对其临时堆料场地采取必要的防护措施。弃渣时应从低处分层堆弃，经压实后再堆弃上一层。弃渣结束后回填表土并恢复植被或复耕。

3.2.2.11 临时堆土场

堆渣前对占地范围内表土进行剥离，并将表土集中堆置处理，在场地边缘设置排水沟，下游方向设置编制土袋拦挡。施工完毕后进行场地清理，回填表土并恢复植被或复耕。

3.2.2.12 施工便道、施工营地

施工便道施工工艺与路基工程类似，主要是路基开挖、填筑及路基边坡防护及排水工程等施工内容。

施工营地主要根据使用用途结合地形特点进行场地平整、临时房屋、工棚及周边的排水工程等建设内容。场地平整中应注意抓紧预制件场地、堆料场地的平整压实准备工作，保证与后续材料、机械设备进出场的合理衔接；应及时开挖临时排水沟，以免在雨季时引起水土流失或影响施工进度。此外，施工单位对各种材料的规格、用量、临时堆

放场地等，均需做出合理安排调运计划，注意工程项目先后衔接，保证筑路材料及时满足工程所需。

3.2.2.13 石料加工场

高家堡隧道施工中会产生大量的石料。建设单位将挖掘出来的石料破碎后用于路基填方，以减少工程弃渣。因此建设在隧道口出设置以处临时石料加工场，以便把挖掘出来的石料进行破碎，以便作为路基填方。由于隧道规模较小，仅 356m 长，挖掘出的石料约 3.89 万 m³。碎石加工工艺主要是将从隧道运出的石料倒入破碎机，破碎后筛分出适合的石料颗粒。较大的颗粒又重回破碎机进行破碎。石料经过破碎、筛分后就可以运至路基填方路段。

3.3 影响源和污染源分析

3.3.1 生态影响源分析

3.3.2.1 施工期生态影响分析

（1）主体工程施工期生态影响分析

本工程主体施工期生态影响源见下表。

表 3.3-1 主体工程施工期生态影响分析一览表

序号	工程项目		生态影响分析	影响性质和程度
1	路基	路基	植被破坏，农田侵占，路基裸露引发水土流失；对用地区野生动物造成驱赶影响	一般是不可逆的，影响较大
		填方	填压植被，对局部天然径流产生阻隔影响，也易产生水土流失	产生的边坡可恢复植被，水土流失可控制，但高填路段影响较大
		挖方	破坏地貌和植被，易产生水土流失及地质灾害，影响植被的生长	局部深挖路段水土流失发生隐患大，对植被破坏大
2	路面		水土流失	影响中等、可控
3	桥梁		涉水桩基施工扰动水体和底质，影响水生生态环境，短期内对水生生物栖息、分布以及生活习性产生影响；桥梁修建破坏河岸植被，也易产生水土流失	影响较小、可控
4	隧道		隧道口植被和植物破坏，产生的弃渣易发生水土流失，施工中可能引发局部地质灾害	对隧道口破坏不可逆，但影响较小，渣场可恢复；采取相应措施，地质灾害可控
5	涵洞		易产生水土流失	影响较小、可控
6	服务、管理设施		占地导致植被破坏，可引发水土流失	占地面积不大、影响较小，可控

（2）临时工程施工期影响分析

临时工程用地区生态影响源见下表。

表 3.3-2 临时工程施工期生态影响分析一览表

序号	工程项目	生态影响分析	影响性质和程度
1	施工道路	植被和植物遭到破坏，农田侵占，水土流失。	永久占地区植被永久性损失，临时占地区植被可恢复，影响中等。
2	弃渣场和临时表土堆场、施工便道	填压植被，易产生水土流失	结束后可恢复植被，水土流失可控制，影响不大。
3	施工生产生活区	用地范围的植被和植物遭到破坏，易产生水土流失。	结束后可恢复植被，水土流失可控制，影响不大。

3.3.2.2 营运期生态影响分析

本工程运营期对路生生态的影响主要体现在路侧产生明显的廊道生态效应，封闭的高速公路线性占地也对道路两侧生境产生分割影响，造成生境片段化，对部分动物活动产生阻隔影响；同时使外来物种入侵风险提高。其他的不利生态影响主要为随着交通条件的改善，道路两侧规划开发活动增加，导致项目周边土地利用格局的改变，随之带来的生态格局变化；以及公路噪声和夜间灯光对沿线野生动物生境造成的影响。

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

3.3.2 水污染源分析

3.3.2.1 施工期水环境污染源

本工程施工期主要地表水污染源主要包括：

（1）跨河桥梁施工废水

工程路线有跨越凤咀江的跨河桥梁。

① 桩基础和桥墩施工

涉水桥墩桩基础钢围堰施工过程中，围堰清基、围堰下沉及混凝土封底等工序对河床底板造成扰动，河岸裸露的施工场地受雨水冲刷，均易导致施工局部水体悬浮物浓度升高。其余临近水体的桩基础施工对水环境的影响主要还表现在未能妥善收集处理的桩基泥浆水向外环境的泄露，根据相关研究，桩基泥浆水比重：1.20~1.46，含泥量：32 %~

50%，pH 值：6~7。对于扩大基础明挖产生的废渣不及时清运，岸侧裸露的墩台施工面、临河侧路基受雨水冲刷产生水土流失进入地表水体。根据项目进度安排，涉水桥墩桩基钻孔施工过程约 2 个月。桥梁桩基施工产生废水约 $10\text{m}^3/\text{h}$ ，主要污染物为 SS，其浓度可达 20000mg/L 。

根据建设方案凤咀江大桥有 1 处桥墩位于沿塘的居民处，该桥墩的建设会先进行桩基钻孔施工。桩基钻孔施工过程中产生废水约 $10\text{m}^3/\text{h}$ ，每小时产生污染物 SS 200kg ，由于桥墩临近居民房屋，如果钻孔废水不经过处理就排放，其将会影响到桥墩周边的居民。

② 基坑废水

本工程凤咀江大桥 5#桥墩为涉水桥墩。在桥梁基础的建设中，桩基废水主要是钢围堰的底部产生的基坑渗水。主桥桩基钻孔施工过程约 3 个月，基坑渗水在桥梁基础施工完成后将不会产生。类比同类型桥梁建设，桥梁建设中基坑渗水约 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，基坑渗水含有较高的 SS，其浓度可达 1000mg/L 。开挖过程中基坑内设置抽水设备，基坑废水经沉淀池投药沉淀处理后排放。沉淀池处理能力为 $100\text{m}^3/\text{d}$ 。

③ 桥梁上构施工

桥梁上部结构吊装中掉落的混凝土块，以及 T 梁压浆过程和湿接缝、防撞护栏等现浇过程中掉落的混凝土等，均是可能导致施工水域中悬浮物浓度增加的污染源。

④ 桥梁施工机械

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

（2）隧道施工废水

隧道施工过程中的废水来源主要为：隧道穿越不良地质单元时，可能产生涌水；施工设备如钻机等产生的废水；隧道爆破后用于除尘的水；喷射水泥砂浆渗出水及基岩裂隙水等。

根据重庆交通科研设计院承担的西部交通科技项目“山区隧道建设环境保护关键技术研究”中对 8 座在不同施工阶段的隧道施工废水的监测资料，隧道施工废水污染物经常性超标的主要有 pH、SS，有可能超标的有石油类、COD_{Cr}，超标可能性较小的有 NH₃-N、TP、TNT，其主要污染物监测平均浓度见下表。

表 3.3-3 隧道施工废水主要污染物及浓度表 单位：mg/L(pH 无量纲)

项目	pH	SS	NH ₃ -N	TP	COD _{Cr}	石油类	TNT
隧道涌水	8.473	203.900	0.684	0.340	9.317	0.143	/
隧道用水	8.897	63.333	0.454	0.144	12.240	0.259	/
初期废水	10.170	1425.000	2.297	1.627	159.500	20.243	/
中期废水	9.244	3969.769	3.435	0.649	71.755	1.248	0.036
末期废水	9.057	452.895	1.368	0.329	28.145	0.188	0.030

注：隧道涌水为隧道岩层渗水，隧道用水为隧道施工时用水，初期废水为隧道开挖初期的施工作业面废水，中期废水为隧道施工中期施工作业面的废水，末期废水为施工接近贯通时的施工废水。表中数值为多次取样分析数据的平均值。

（3）预制场、拌和站等集中施工区生产废水

施工营地设有专门的拌和站、储料场、施工机械、车辆停放及维修区、生活区等。物料拌和站主要产生拌和站冲洗废水，废水中 SS 浓度可达到 3000mg/L~5000mg/L；施工机械、车辆停放维修区在设备冲洗及维修时将产生含 SS 和石油类的废水；储料场受雨水冲刷，缺少防护的情况下，砂石料堆放点路面雨水径流主要为含 SS 的污水。

（4）施工人员生活污水

根据《公路建设项目环境影响评价规范》，施工人员平均每人每天生活用水量按 80L 计，污水排放系数取 0.9，则每个施工人员产生的生活污水量约为 0.072m³/d。类比其它同类高速公路结合本工程规划路线桥隧设置情况，本工程施工期约设置 2 个集中施工生活区，施工人员按 75 人/处施工生活区计算，单个施工生活区的生活污水产生量约为 5.4m³/d，全线生活污水产生量约为 10.8m³/d。根据《公路建设项目环境影响评价规范（试行）》附录 C 表 C3，施工营地生活污水的水质指标浓度见表 3.3-4。拟在施工营地食堂外设置隔油池，食堂废水经隔油处理后与冲厕水、洗漱水一起进入旱厕收集处理后，用于施工营地周边农田做农肥，不外排地表水环境。

表 3.3-4 施工营地生活污水成分及浓度表 单位： mg/L

序号	指标	高	中常	低	序号	指标	高	中常	低
1	悬浮物（SS）	350	220	100	4	化学需氧量	1000	400	250
2	生化需氧量	400	200	100	5	油脂	150	100	50
3	总有机碳	290	160	80					

表 3.3-5 每个施工工段人员生活污水排放量估算表

施工人数	时间	生活污水量	污染物（单位： kg）				
			SS	BOD5	COD	TOC	油脂
150 人	每天	10.8 m3/d	2.376	2.16	4.32	1.728	1.08
	施工期	7560m3	1663.2	1512	3024	1209.6	756

3.3.2.2 营运期水环境污染源

（1）路桥面径流污水

①路面径流

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。根据长安大学对西安至三原公路路面径流污染情况试验数值，降雨初期 1 小时内及随后的污染物浓度情况见下表 3.3-6。

降雨对公路附近河流造成的影响主要是降雨初期 1h 内形成的路面径流。根据上表数据可知，降雨初期到形成桥面径流的 30min 内，雨水中的 SS 和石油类物质的浓度比较高，30min 后其浓度随降雨历时的延长下降较快，雨水中 COD 随降雨历时的延长下降速度稍慢，pH 值相对较稳定，降雨历时 40min 后，路（桥）面基本被冲洗干净。所以，降雨对公路附近河流造成影响的主要是降雨初期 1h 内形成的路面径流。

表 3.3-6 路面雨水污染物浓度 单位：mg/L(pH 无量纲)

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

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

②桥梁径流

桥面径流污染物与路面径流基本一致，其主要是悬浮物、石油类，污染物浓度多受限于多种因素，如车流量、车辆类型、降雨强度、灰尘沉降量和前期干旱时间等，因此具有一定程度的不确定性。桥面径流污染物总量采用如下公式计算：

$$W_s = Q_s \times C_s$$

式中： W_s ——路面径流污染物总量，g/s；
 Q_s ——积雨路面平均流量，m³/s；
 C_s ——污染物平均浓度，mg/L。

根据重庆市暴雨强度修订公式与设计暴雨雨型，南川区降雨强度：

$$q = \frac{610(1 + 0.958 \lg P)}{(t + 1.170)^{0.504}}$$

其中：P——设计重现期（年），根据《室外排水设计规范》大城市城镇区域取 2~3，

南川区取 2.5

q ——暴雨强度（升/秒·公顷） t ——降雨历时（min），取 30min。

经计算南川区降雨强度为 105.97 升/秒·公顷。

凤咀江大桥初期 1h 最大桥面径流中污染物量估算值见表 3.3-7。

表 3.3-7 凤咀江大桥初期 1h 最大桥面径流及污染物浓度估算表

序号	桥名	桥梁全长 (m)	初期1h最大桥 面径流量 (m ³)	初期1h污染物产生量 (kg)		
				SS	COD	石油类
1	凤咀江大桥	1054	1025	102.50	5.21	11.53

桥面径流与凤咀江平均流量的比例较小，因此项目建成后路面径流所带来水环境影响程度不大，随着降雨时段增加，这种影响会逐渐减弱。同时，初期雨水进入凤咀江水体后，各种污染物很快被稀释或降解，不会对水体产生明显不利影响。

（2）交通服务设施污水

本工程在南川西互通收费站旁合并建设互通收费站、管理分中心、养护工区，工作人员约 100 人，其运营期生产生活废污水产生情况如下。

① 生活污水产生量

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

式中： Q_s ——生活污水排放量，t/d；

q_l ——每人每天用水定额，L/人·d；

V_l ——收费站、管理分中心和养护工区等设施人数；

K ——生活废水排放系数，取 0.9。

固定工作人员用水量按 100L/d 计。

③ 废水浓度

结合成渝地区现有高速公路服务设施污水排放情况，确定各服务设施所排废水主要污染物浓度见下表。

表 3.3-8 服务设施废水主要污染物浓度表 单位：mg/L

服务设施名称	项目	SS	COD	BOD ₅	氨氮	动植物油
收费站、管理分中心、养护工区生活污水		300	500	250	5	15

④ 服务设施污水产生量估算

本工程服务设施营运远期，污水产生量估算和主要污染物产生量见表 3.3-9。生活污水经处理满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）绿化用

水和冲洗用水标准后，回用于站区及高速公路路段绿化，不外排地表水环境。

表 3.3-9 本工程服务设施废污水及主要污染物产生量一览表

设施名称	废污水 产生量 (m³/d)	污染物产生量 (t/a)				
		SS	COD	BOD ₅	氨氮	动植物油
收费站、管理分中心、养护工区	9.0	0.99	1.64	0.82	0.02	0.05

3.3.3 大气污染源分析

3.3.3.1 施工期大气污染源

(1) 施工扬尘

①路基施工扬尘

工程施工阶段，路基的开挖、筑路材料运输、装卸，及混凝土拌和、沥青使用、隧道施工均会产生大量的粉尘散落到周围大气中，建筑材料堆放期间遇大风天可能引起扬尘污染，对施工现场及施工便道周边大气环境产生不利影响。根据类似施工现场汽车运输引起的扬尘现场监测结果，灰土运输车辆下风向 50m 处 TSP 的浓度为 11.625mg/m³；下风向 100m 处 TSP 的浓度为 9.694mg/m³；下风向 150m 处 TSP 的浓度为 5.093mg/m³，超过环境空气质量二级标准。

②石料破碎扬尘

本工程隧道碎石加工场 1 处，配套建设石料加工系统。碎石场加工过程中装卸、加工破碎、筛分等均会产生大量的粉尘。

根据《采石场大气污染物源强分析研究》，《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社）和相关类比调查，矿石筛分破碎处理过程中颗粒物排放量在无控制情况下粉尘排污系数取值：一级破碎产污系数为 0.15kg/t，二破 0.30kg/t，筛分 0.35kg/t。

(2) 燃油机械尾气

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

(3) 沥青烟

在施工阶段对大气的污染除扬尘外，沥青烟气是另一主要污染源，主要出现在沥青熬炼、搅拌和路面铺设过程中，其中以沥青熬炼过程沥青烟气排放量最大。沥青烟气中

主要的有毒有害物质是 THC、酚和苯并芘。目前公路建设采用设有除尘设备的封闭式厂拌工艺，用无热源或高温容器将沥青运至铺浇工地，沥青烟气的排放浓度较低。根据京珠公路南段沿沥青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下表 3.3-8。

表 3.3-8 京珠公路南段沿线沥青拌和站的沥青烟污染监测结果表

序号	采用设备类型	沥青烟排放浓度 (mg/m ³)	沥青烟排放浓度均值 (mg/m ³)
1	西安筑路机械厂 m ³ 000 型	12.5~15.5	15.2
2	德国维宝 WKC100 型	12.0~16.8	13.9
3	英国派克公司 m ³ 56 型	13.4~17.0	14.2

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

3.3.3.2 营运期大气污染源

(1) 汽车尾气

鉴于我国汽车工业的不断发展和汽车技术的不断提高，并逐渐与国际接轨，各车型逐渐执行《装用点燃式发动机重型汽车曲轴箱污染物排放限值及测量方法》GB11340—2005《轻型汽车污染物排放限值及测量方法》（中国第五阶段）(GB18352.5—2013, 2018 年 1 月 1 日实施)、《轻型汽车污染物排放限值及测量方法》(中国第六阶段)(GB18352.6—2016, 2020 年 7 月实施)和《重型车用汽油发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国 III、IV 阶段）》GB14762—2008。

本项目小型车和中型车尾气排放因子执行《轻型汽车污染物排放限值及测量方法》（中国第六阶段）GB 18352.6—2016，大型车尾气排放因子参照《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南（试行）》中的国 V 的相关数值。本评价选取 NO_x 作为影响因子，汽车尾气排放 NO_x 单车排放因子见表 3.4-9。

运营期大气污染物主要是行驶汽车排放的尾气，汽车排放尾气中 NO₂ 的日均排放量可按下列计算式：

式中：Q_j—行驶汽车在一定车速下排放的 J 种污染物源强，mg/(m·s)；

A_i—i 种车型的小时交通量，辆/h；

E_{il} —单车排放系数，即 i 种车型在一定车速下单车排放的 J 种污染物质， $\text{mg}/\text{辆}\cdot\text{m}$ （见表 3.3-9）。

表 3.3-9 NO_x 车辆单车排放因子推荐值 单位： $\text{mg}/\text{辆}\cdot\text{m}$

车型	小型车	中型车	大型车
排放值	0.035	0.045	0.11

根据各预测年预测交通量、车型比、昼夜比、小时高峰比和计算的车速分别计算得到各路段 NO_x 的日均排放源强，并根据相关系数，换算得到 NO_2 日均排放源强。 NO_2 排放量测算结果见表 3.3-10。

表 3.3-10 拟建公路沿线 NO_2 排放源强表

路段	初期	中期	远期
兴隆枢纽-南川西互通	0.0065	0.0113	0.0167
南川西互通-沿塘枢纽	0.0062	0.0107	0.0159

（2）服务设施

本工程配套设置收费站、管理分中心、养护工区各 1 处，为满足高速公路工作人员就餐需要，收费站、管理分中心、养护工区将设员工食堂，因此收费站、管理分中心、养护工区大气污染源主要来源于厨房油烟排放。

3.3.4 声环境影响源分析

3.3.4.1 施工期噪声污染源分析

施工期噪声主要源于施工机械作业以及材料运输车辆行驶。拆迁建筑物的拆除使用挖掘机等施工机械；材料运输车辆多为大、中型车，高速公路的施工机械设备种类较多，部分为移动的施工机械，部分为在沥青混凝土拌和站、预制场等固定场所的相对固定施工机械。根据常用公路施工机械实测资料，其污染源强详见下表。

表 3.3-11 主要施工机械噪声源强一览表

序号	机械类型	测点距施工机械距离（m）	最大声级 L_{\max} （dB(A)）
1	轮式装载机	5	90
2	振动式压路机	5	86
3	双轮双振压路机	5	81
4	三轮压路机	5	81
5	轮胎压路机	5	76
6	推土机	5	88
7	轮胎式液压挖掘机	5	85
8	发电机组	5	95
9	冲击式钻井机	5	87
10	混凝土搅拌机	5	91
11	混凝土泵	5	85
12	摊铺机	5	82

序号	机械类型	测点距施工机械距离（m）	最大声级 L_{\max} （dB(A)）
13	振捣器	5	88
14	砂轮切割机（切割时）	5	85

除施工机械噪声外，隧道工程及对岩体边坡进行开挖的路段需进行爆破作业。根据相关资料，爆破时的突发性爆破的瞬间声级在距离爆破点 50m 处约为 100dB(A)，在距离爆破点 100m 处约为 80dB(A)，爆破的瞬时突发噪声对周边声环境的短时间影响较大。

3.3.4.2 营运期噪声影响分析

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

表 3.3-12 各类型车的平均辐射声级一览表 单位：dB(A)

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

根据上述计算公式，结合各特征年各路段的交通量，本工程在各特征年各路段不同车型的单车辐射噪声级见下表。

表 3.3-13 本工程各路段不同车型单车辐射声级一览表 单位：dB(A)

路段	时间昼夜	初期			中期			远期		
		小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
兴隆枢纽-南川西互通	昼间	75.89	77.46	83.56	75.43	77.42	83.47	74.75	77.12	83.22
	夜间	76.14	77.14	83.24	76.03	76.90	83.07	75.86	76.62	82.87
南川西互通-沿塘枢纽	昼间	75.91	77.47	83.56	75.49	77.40	83.45	74.86	77.09	83.20
	夜间	76.15	77.11	83.22	76.04	76.87	83.04	75.89	76.60	82.86
沿塘枢纽匝道	昼间	71.56	72.05	78.67	71.04	72.38	78.95	70.47	72.41	79.02
	夜间	71.81	71.56	78.33	71.68	71.87	78.55	71.54	72.07	78.69
南川西互通匝道	昼间	71.53	72.08	78.70	70.97	72.39	78.97	70.17	72.36	79.02
	夜间	71.80	71.57	78.34	71.66	71.90	78.57	71.47	72.14	78.75
兴隆枢纽匝道	昼间	71.50	72.11	78.72	70.89	72.41	78.98	70.21	72.37	79.02
	夜间	71.79	71.60	78.36	71.64	71.93	78.59	71.48	72.13	78.74

3.3.5 固体废物污染源分析

3.3.5.1 施工期固体废物影响源分析

本工程施工期固体废物主要未工程废弃土石方、混凝土块等建筑垃圾，以及施工人员生活垃圾。

工程废弃土石方数量多且分布广，主要来源于路基工程开挖、不良地质换填、桥梁

桩基施工、隧道开挖等工序，工程弃土石方总量为 62.8 万 m³；收集后及时运输至弃渣场堆放。

工程施工高峰人数约 150 人，按人均生活垃圾产生量 0.5kg/d 计，生活垃圾每天产生生活垃圾 75kg/d，年产生量为 26.25t/a。

3.3.5.2 营运期固体废物影响源分析

营运期固体废物主要为收费站、管理分中心、养护工区等地产生的生活垃圾。固定工作人员人均垃圾产生量按 1kg/d 估算，本工程营运期垃圾产生量见下表。

表 3.3-14 本工程营运期生活垃圾产生量一览表

序号	服务设施名称	服务设施人数	垃圾产生量 (t/a)
1	收费站	固定人员：20 人	7.3
2	管理分中心	固定人员：50 人	18.25
3	养护工区	固定人员：30 人	10.95
合计			36.5

3.3.6 事故风险源分析

本工程投入营运后，运输有毒或有害危险品的车辆在沿线或下游近距离分布有集中式饮用水水源取水口的跨河、跨水库桥梁，或河流、水库伴行路段附近等环境敏感路段发生交通事故发生危险品泄露后，将对饮用水水源水质产生影响，对人体健康、水生生态环境及水环境等将产生较大危害，带来环境风险。

3.4 路线方案比选合理性分析

经现场踏勘并征求地方政府和交通主管部门的意见，考虑到沿线城镇规划及起终点论证情况，可研单位拟定了 K 线、A 线、B 线以及 C 线等 4 个方案。

- (1) 沿塘段：根据南两高速接线条件，提出 K 线、C 线方案；
- (2) 会峰-观音庙段：该段为连续爬坡段，此外基本农田分布密集，提出分别以明线、隧道展线的 K 线方案和 A 线方案；
- (3) 永福村段：根据包茂高速接线条件，提出 K 线方案、B 线方案。
- (4) 永隆新城段：结合永隆新城规划，提出 K 线方案和靠近永隆新城和南川城区 D 线方案。

3.4.1 沿塘段路线比选（K 线、C 线）

- (1) 方案介绍
 - ①C 线方案：C 线起点位于南两高速道角隧道出口，距离在建南川北互通 1.34km，路线向西侧跨越凤咀江，设隧道穿越山梁，于会峰村南侧接入 K 线，C 线长 5.33km。

②K 线方案：K 线起点位于南两高速凤咀江大桥桥尾，向西跨越凤咀江沿芋头沟北岸坡地布线，至于会峰村南侧，K 线长 4.43km。

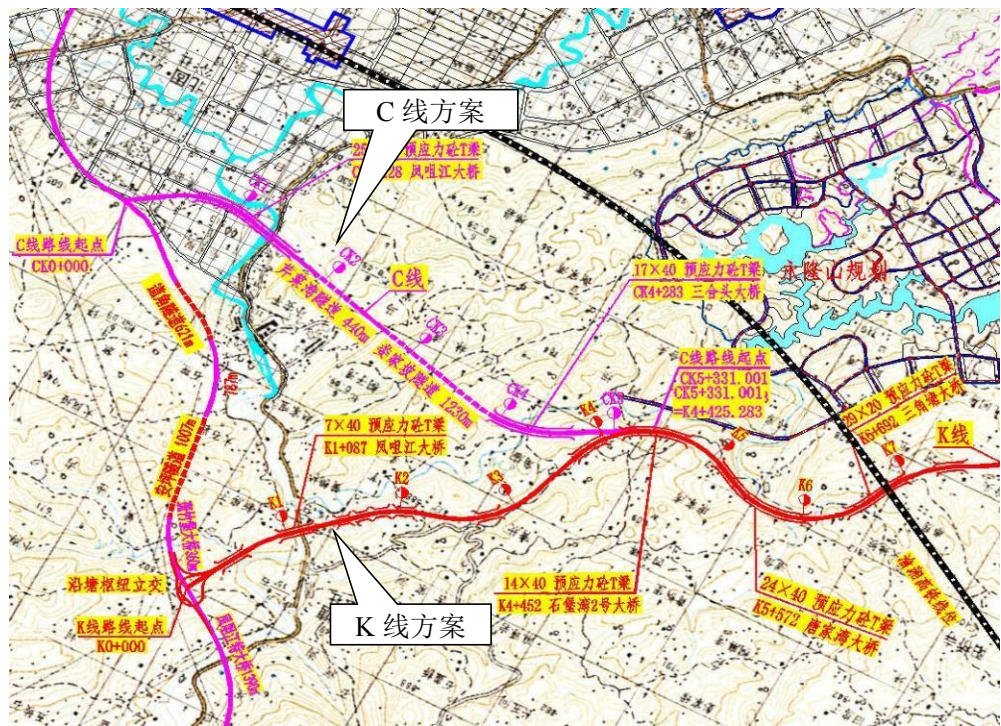


图 3.4-1 K 线、C 线路线方案平面图

表 3.4-1 K 线、C 线主要工程规模对比表

项 目	C 线	K 线
路线长度（km）	5.33	4.43
桩 号	CK0+000~CK5+331	K0+000~K4+443
桥梁规模（m/座）	1692/2	1480/2
隧道规模（m/座）	1670/2	/
占地面积（hm ² ）	27.90	33.13

（2）环保比选

从表 3.4-2 可以看出，K 线方案与 C 线方案两方案在环境上均无制约因素。在生态环境、地表水环境等方面，两方案对影响差距较小，两方案对生态环境、地表水环境的影响基本一致。在声环境 and 环境空气方面，由于 C 线方案较为接近南川城区，其线路沿线人口相对较为密集，而 K 线方案由于距离南川城区较远，沿线人口相对较少，因此 K 线方案在声环境和环境空气方面较优。同时 C 线方案从北固片区中心穿过，与北固片区规划不相符合，其建设对城镇规划有较大的负面影响。因而本次评价推荐的 K 线方案。

表 3.4-2 C 线方案与对应 K 线方案环境因素比选表

方案指标	C 线方案	K 线方案	较优方案
路线长度（km）	5.33	4.43	K 方案优

方案指标		C 线方案	K 线方案	较优方案
社会环境	城镇规划区	线路从规划的北固片区中心穿过。与北固片区规划不相符合。	不涉及城镇规划区	K 方案优
	交通便利性	互通距离南川北立交较近，需对已建互通二次改造	无需进行二次改造	K 方案优
生态环境	生态敏感目标	两方案均不涉及特殊生态保护目标及重要生态保护目标		相当
	植被类型与护野生动物栖息地	该区域以耕地、灌木林地为主，未发现珍稀保护动物栖息地，两方案基本一致。		相当
	生态环境的影响	因 C 线桥隧比较高，占用植被面积较 K 线低，占地范围未发现重要保护野生动物栖息地。	由于 K 线占地面积较 C 线多 5.23hm ² ，因此占用植被面积较 C 线多。占地范围未发现重要保护野生动物栖息地。	C 方案优
地表水环境		两方案均以桥梁方式跨越凤咀江。同时两方案均不涉及饮用水源保护区。		相当
声环境 and 环境空气		由于线路靠近城区，沿线人口较为密集。沿线有 5 处声环境敏感目标，受影响人数较多，对沿线声敏感目标影响较大。	沿线有 4 处声环境敏感点，其离城区相对较远，沿线主要为农村散居居民，受影响人数相对 C 方案要少，对沿线声敏感目标影响较小。	K 方案优
综合分析		本评价推荐 K 线方案		

3.4.2 永福村段路线比选（K 线、B 线）

包茂高速龙凤山隧道以北主要为路基路段，接线条件较好，根据沿线地形、地物、包茂高速平纵条件，结合规划“可研”拟定了 K 线方案和 B 线方案。

(1) 方案介绍

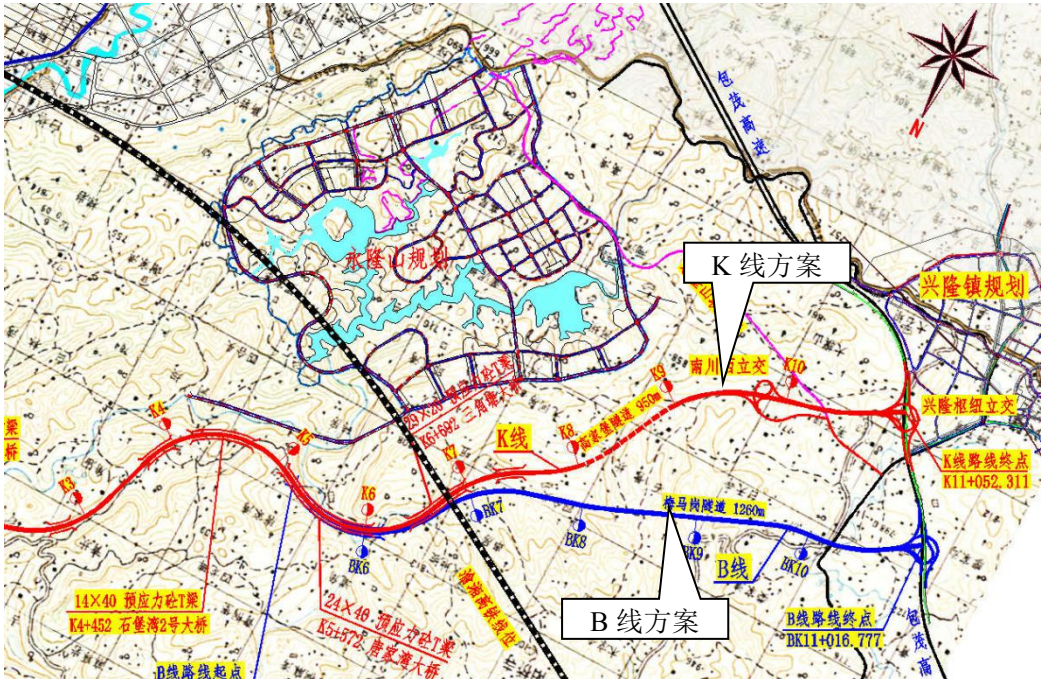


图 3.4-2 K 线、B 线路线方案平面

①B 线方案：B 线起点位于唐家湾大桥，经金台村、梅马岗，于武家湾北侧接入包茂高速，B 线长 5.8km。

②K 线方案：K 线方案起点位于唐家湾大桥，经金台村、观音庙，于兴隆镇看守所附近接入包茂高速，K 线长 5.84km。

表 3.4-3 K 线、B 线主要工程规模对比表

项目	B 线	K 线
路线长度（km）	5.8	5.84
桩 号	BK5+215~ BK11+016	K5+215~K11+052
桥梁规模（m/座）	1766/3	1778/3
隧道规模（m/座）	1260/1	950/1
占地面积（hm ² ）	58.04	59.73

（3）环保比选

从表 3.4-4 可以看出，K 线方案与 B 线方案两方案在环境上均无制约因素。两方案在生态环境、地表水环境的影响上基本相当。在声环境和环境空气方面，K 线方案较 B 线方案多了 2 处声环境敏感点。该 2 处声环境敏感点为农村散居房屋，受影响的人口较少，因此其影响并不会较 B 线方案有较大的增加。综合来看，两方案对环境的影响差距较小。但是 B 线方案无法布设互通与包茂高速相接，无交通便利性，违背了公路建设的目标。因而本次评价推荐的 K 线方案。

表 3.4-4 B 线方案与 K 线方案环境因素比选表

方案指标		B 线方案	K 线方案	较优方案
路线长度（km）		5.8	5.84	相当
社会环境	城镇规划区	均不涉及城镇规划区		相当
	交通便利性	线路需要修建 1250m 的长隧道穿越山体，出隧道后就的接入包茂高速，基本无法布设互通与包茂高速相接。违背了公路建设的目标。	未受影响	K 方案优
生态环境	生态敏感目标	两方案均不涉及特殊生态保护目标及重要生态保护目标		相当
	植被类型与护野生动物栖息地	该区域以耕地、灌木林地为主，未发现珍稀保护动物栖息地，两方案基本一致。		相当
	生态环境的影响	两方案线路长度基本一致，占地也仅相差 1.69hm ² 。由于两方案基本处于同一区域内，而且均不涉及敏感区域，两方案对生态环境的影响基本一致。		相当
地表水环境		两方案均不涉及地表水体，		相当
声环境和环境空气		沿线有 7 处声环境敏感点，沿线主要为农村散居居民，受影响人数较少，对沿线声敏感目标影响	沿线有 9 处声环境敏感点，沿线主要为农村散居居民，受影响人数较少，对沿线声敏感目标影响	B 方案优

方案指标	B 线方案	K 线方案	较优方案
	较少。	较少。但是与 B 线方案对声环境的影响差距较小。	
综合分析	推荐的 K 线方案		

3.4.3 兴隆镇段路线比选（K 线、A 线）

“可研”根据沿线地形、地物以及地质条件，结合规划拟定了 K 线方案和 A 线方案两个方案。

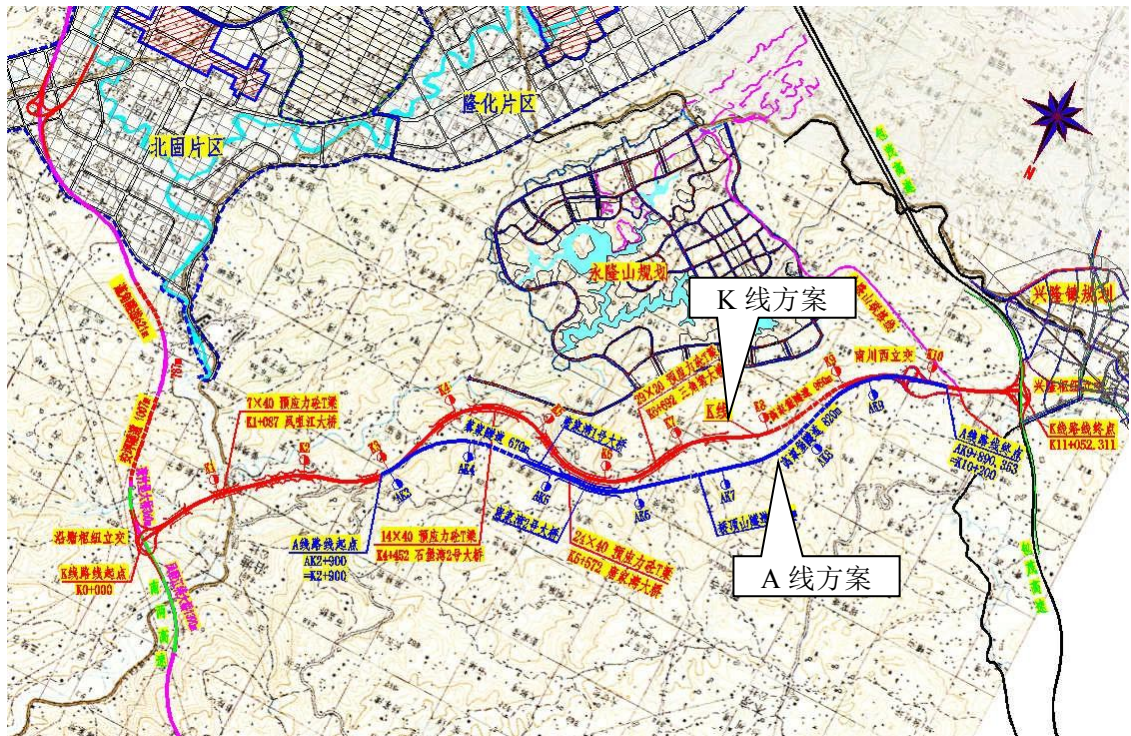


图 3.4-3 K 线、A 线路线方案平面

(1) 方案介绍

①K 线方案：起于会峰村南侧，沿笋头沟北侧山坡择有利地形展线，经金台村后，设高家堡隧道穿山梁，止于兴隆镇永福村附近，设南川西立交连接地方道路， K 线方案路段长 7.3km。

②A 线方案：起于会峰村南侧，穿蔡家隧道，跨唐家湾大桥，再设轿顶山隧道、高家堡隧道穿山梁，最后沿沟布线接上 K 线（K10+200），形成 A 线方案，A 线长路段 6.99km。

表 3.4-5 K 线、A 线主要工程规模对比表

项目	A 线	K 线
路线长度（km）	7.3	6.99
桩 号	K2+900～K10+200	AK2+900～AK9+890
桥梁规模（m/座）	2630/5	972/2

隧道规模（m/座）	950/1	356/1
占地	45.04	52.37

（2）环保比选

从表 3.2-6 可以看出 K 方案与 A 方案在环境上均无制约因素。两方案在地表水环境、声环境对环境空气的影响上基本相当。在生态环境方面，两方案基本处于同一区域内，而且均不涉及敏感区域，生态环境基本一致。A 线方案较 K 线方案占地较少，其具有一定的优势，但其差距较小。但是由于 K 线方案距离永隆山规划区较近，与地方路网的衔接较好，可以较好的为地方的交通提供便利，符合本工程修建的目的，并且地方政府支持 K 线方案的建设，因而本次评价推荐 K 线方案。

表 3.4-6 A 线方案与对应 K 线方案环境因素比选表

方案指标		A 线方案	K 线方案	较优方案
路线长度（km）		7.3	6.9	K 方案优
社会环境	城镇规划区	均不涉及城镇规划区		相当
	交通便利性	路线顺直，但是与地方路网衔接较差。	由于线路较为接近永隆山规划区，地方政府支持 K 线方案	K 方案优
生态环境	生态敏感目标	两方案均不涉及特殊生态保护目标及重要生态保护目标		相当
	植被类型与护野生动物栖息地	该区域以耕地、灌木林地为主，未发现珍稀保护动物栖息地，两方案基本一致。		相当
	生态环境的影响	两方案线路长度基本一致，但是 K 线方案占地较 A 线方案多 7.33hm ² 。由于两方案基本处于同一区域内，而且均不涉及敏感区域，生态环境基本一致。K 线方案由于占地较 A 线方案多 7.33hm ² ，因此 A 线方案对生态环境的影响较 K 线方案优，但其差距较小。		A 方案优
地表水环境		两方案均不涉及地表水体		相当
声环境对环境空气		沿线有 11 处声环境敏感点，沿线主要为农村散居居民，受影响人数较少，对沿线声敏感目标影响较小。	沿线有 11 处声环境敏感点，沿线主要为农村散居居民，受影响人数较少，对沿线声敏感目标影响较小。	相当
综合分析		本评价推荐 K 线方案。		

3.4.4 永隆山新城段路线比选（K 线、D 线）

包茂高速纵坡较大，匝道接高速路较为困难、其展线较长。“可研”在该路段拟定了 K 线、D 线两方案进行比选。

（1）方案概况

①D 线方案：D 线方案沿永隆山规划区外围展线。D 线起点于大坪处由 K 线分出，

经邱家湾、河坝、半头房子，于大石坝北侧接入包茂高速，B 线长 7.513km。

②K 线方案：K 线于大坪处与 D 线分离，经唐家湾、高家堡、苇子坪，止于兴隆镇永福村附近接入包茂高速，K 线长 7.027km。

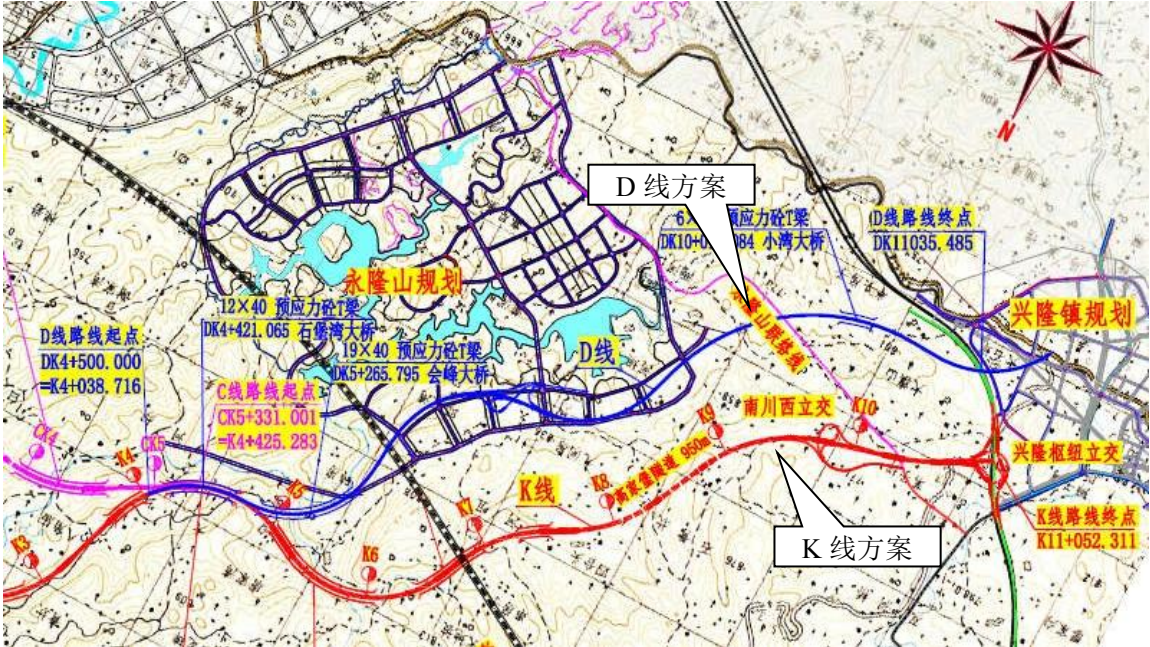


图 3.4-4 K 线、D 线路线方案平面

(2) 环保比选

从表 3.2-8 可以看出 K 线方案与 D 线方案在环境上均无制约因素。两方案在地表水环境、生态环境的影响上基本相当。在声环境 and 环境空气方面，K 线方案较 D 线方案少 2 处敏感点，受影响的农村散居居民较 D 线方案少。D 线方案从永隆山规划区穿越而过，与规划不相符合，并且 D 线方案的贯通辅助车道对包茂高速干扰大，对行车安全有一定影响，违背了公路建设的目标，因而本次评价推荐 K 线方案。

表 3.4-7 K 线、D 线主要工程规模对比表

项目	D 线	K 线
路线长度 (km)	7.513	7.027
桩 号	DK4+500~DK11+035	K4+038~K11+052
桥梁规模 (m/座)	1740/3	1825/4
隧道规模 (m/座)	/	365
占地	61.28	59.73

表 3.4-8 D 线方案与 K 线方案环境因素比选表

方案指标		D 线方案	K 线方案	较优方案
路线长度 (km)		7.513	7.027	K 方案优
社会环境	城镇规划区	从永隆山规划区穿越而过，与规划不相符合	K 线方案兴隆互通设置条件较好，互通距离城市规划 2-3km 的间距符合城市长远发展的需要	相当

方案指标		D 线方案	K 线方案	较优方案
	交通便利性	贯通辅助车道对通车高速干扰大，对行车安全有一定影响	互通设置条件较好	K 方案优
生态环境	生态敏感目标	两方案均不涉及特殊生态保护目标及重要生态保护目标		相当
	植被类型与护野生动物栖息地	该区域以耕地、灌木林地为主，未发现珍稀保护动物栖息地，两方案基本一致。		相当
	生态环境的影响	两方案占地面积基本相同，因此占用植被面积也基本相同。占地范围未发现重要保护野生动物栖息地。两方案对生态环境的影响基本一致。		相当
地表水环境		两方案均不涉及地表水体		相当
声环境 and 环境空气		沿线有 14 处声环境敏感点，沿线主要为农村散居居民，受影响人数较少，对沿线声敏感目标影响较小。	沿线有 12 处声环境敏感点，沿线主要为农村散居居民，受影响人数较少，对沿线声敏感目标影响较小。	K 方案优
综合分析		本评价推荐 K 线方案。		

4 环境现状调查与评价

4.1 区域自然环境概况

4.1.1 地形地貌

本项目位于四川盆地东南边缘与云贵高原北端之交汇地带，因构造、岩性、新构造运动的差异性而造成了区内地貌特征的复杂化和多样化，其地形地貌特征不但具有四川盆地东部之特点，更兼黔北之基本轮廓。

路线区具有川东“红层”地貌之特点，地形标高总体南西高北东低，地面标高多在600~880m，最低标高为区内东侧的凤咀江，高程为490m左右，相对高差110~390m，为浅切丘陵方山地貌区。路线区地形地貌见图4.1-1。区内山脉展布方向大多与构造线一致，多呈南北向及北东~南西向分布，局部呈北西~南东向延伸。地形具有明显的成层性，每层均有相应的剥夷面及溶洞层，后期夷平面面对早期夷平面不但具有继承性，而且有破坏性。



图 4.1-1 工程沿线地形地貌现场照片

4.1.2 地质构造及地震

4.1.2.1 地层岩性

据收集的《区域地质调查报告》1:20万（南川幅）及本次地质调查结果，路线区内出露地层主要为侏罗系中统、上统的遂宁组、上、下沙溪庙组地层；主要岩性为砂岩、长石石英砂岩、泥岩、粉砂质泥岩及少量页岩。出露地层由南东至北西方向由老至新。路线段出露地层情况见出露地层见表4.1-1。

表 4.1-1 路线区出露地层表

界	系	统	组	地层代 号	厚度 (m)	岩 性	工程地质岩组
新生界	第四系	/	/	Q	不详	松散堆积物，粘土、砂、砾。	松散岩类工程地质岩组（V）
中生界	侏罗系	上统	蓬莱镇组	J3p	778	泥岩、岩屑石英砂岩	坚硬～半坚硬岩石工程地质岩组（II）
		中统	遂宁组	J3s	598	泥岩、砂岩、长石石英砂岩	
			上沙溪庙组	J2s	1262	泥岩、粉岩及岩屑石英粉砂岩	
			下沙溪庙组	J2xs	213	泥岩、岩屑石英砂岩、粉砂岩	

4.1.2.2 地质构造

（一）地质构造

路线走廊区穿越的主要构造形迹主要呈北东～南西向，路线区分布的主要褶皱为西 侧邻近南北向的合溪向斜，南东侧邻北固背斜。路线位于北固背斜的北西翼，岩层呈单 斜状产出。岩层产状一般为 $280\sim330^{\circ} \angle 19\sim42^{\circ}$ ，岩层倾向变化较小，但岩层倾角呈在 较大变化。路线区及邻近无断裂构造通过。路线走廊区穿越的主要褶皱构造特征如下：

a.合溪向斜：位于路线区的北西侧，该向斜南于木凉以南逐渐扬起，该向斜轴近南 北向，在区内长约 20Km。该向斜为侏罗系地层组成，，核部最新地层为蓬莱镇组的含 砾砂岩组成，轴部岩层倾角较缓，一般在 10° 以下，往两翼逐渐变陡，可达 20° 左右， 面东边缘地段可达 50° 。为两翼平缓而又开阔的对称向斜。

b.北固背斜：该背斜南起南川附近，往北东经北固、石墙等地后逐渐倾伏，轴向北 50° 东，长约 14Km，轴部出露最老地层为三叠系嘉陵江组地层，两翼及北东倾伏段渐 为雷口坡组地层出露，东翼岩层倾角一般为 $30\sim40^{\circ}$ ；西翼较缓，一般为 $15\sim25^{\circ}$ 。

据本次地质调查结果，路线区构造裂隙较发育；分别在路线区各路段进行的节理调 查统计表明，其节理发育特征基本一致，主要有以下6组：

1组裂隙，其产状为 $32\sim42^{\circ} \angle 72\sim86^{\circ}$ ，微张～张开状，局部充填粘性土，延伸 大于5.00，间距为2.30～3.50m；

2组裂隙，产状为 $52^{\circ} \sim 84^{\circ} \angle 68^{\circ} \sim 82^{\circ}$ ，张开状，裂面呈曲面状，无充填物， 延伸2.00～3.00m，间距为1.20～1.50m；

3组裂隙，其产状为 $115^{\circ} \sim 135^{\circ} \angle 52^{\circ} \sim 66^{\circ}$ ，微张～张开状，局部充填，面平直，延伸大于1.50～2.50，间距为1.30～2.50m；

4组裂隙，产状为 $145^{\circ} \sim 154^{\circ} \angle 29^{\circ} \sim 65^{\circ}$ ，微张，无充填物，面平直，延伸2.00～5.00m，间距为1.10～2.0m；

5组裂隙，产状为 $180^{\circ} \sim 196^{\circ} \angle 28^{\circ} \sim 76^{\circ}$ ，微张～张开状，无充填物，面呈弧状，延伸2.00～3.00m，间距为1.50～2.00m；

6组裂隙，产状为 $212^{\circ} \sim 233^{\circ} \angle 63^{\circ} \sim 82^{\circ}$ ，微张～张开状，无充填物，延伸1.75～3.50m，间距为2.50～3.00m；裂隙倾角陡，裂面多较平直，呈微张～张开状，宽1～50mm不等，局部充填粉质粘土，面上附褐色铁质膜，节理密度1～3条/m，最大延伸可达5m以上，未见贯通性微张节理。

（二）水文地质条件

路区主要地貌以低山为主，地表沟谷发育，含水介质类型多，路基段和桥梁段内广泛分布的泥岩为相对隔水层，控制了区域的地下水分布，使区内含水类型少，地下水水量小，主要分布于地表浅部的基本特征。根据区内地层岩性组合及地下水赋存条件，路线走廊带内地下水含水介质类型可分为松散岩类孔隙水含水岩组、基岩裂隙孔隙含水岩组两种类型。

1、地下水类型及特征

（1）松散岩类孔隙含水岩组

①冲洪积层孔隙水含水岩组及其富水性主要分布于凤咀江所形成的堆积阶地及山前地带，含水层为含粘土砾质砂层、砂卵砾石层。靠近河流两岸为冲积相，含水层分选性较好，含粘土量较低，离河流及山前地带为冲洪积相，含水层分选性差，含粘土不均，自山前至河谷，含水层厚度由薄变厚，厚度变化大，一般3～5m。

地下水主要接受河谷两侧冲沟水、大气降水以及山前基岩裂隙水和上游潜水的补给，向河流下游方向径流，最终排泄于河流中，靠近山前地带水位埋深3～5m，富水性一般。

②残坡积层孔隙水含水岩组及其富水性

主要分布于斜坡中下部至坡脚一带，土体厚2～10m不等，岩性为粉质粘土夹碎石，粉质粘土为相对隔水层，因该类土层所处地貌部位不同而水文地质条件差异很大。地下水主要接受大气降水补给。

（2）基岩裂隙孔隙含水岩组

①风化带网状裂隙含水岩组

风化带网状裂隙弱含水岩组由路线区分布的泥岩、砂岩等为主。地下水赋存于强风化带分布的网状风化裂隙中，受风化裂隙发育程度、充填状况影响，其渗透性、富水性极不均一。区内网状裂隙水虽然水量有限，但对岩体强风化与弱风化界面、特别是外倾结构面的斜坡、边坡稳定性影响突出。

②碎屑岩类裂隙含水岩组

主要分布于砂岩、泥岩中。区内分布的地层岩体受地质构造影响，岩体中构造裂隙发育，为地下水的运移、径流、排泄创造了良好的条件，该类型地下水主要接受大气降水补给，沿发育的裂隙渗入地下，形成地下径流，向地形低洼沟谷出露地表。

2、地下水的补给、径流、排泄条件

区内各类地下水主要接受大气降水的垂直入渗补给，随地形由山岭高处到低洼谷地径流排泄。但受地形、含水层岩性、植被和地下水埋藏条件等综合影响，各类地下水的补给、径流、排泄条件也略有差异。第四系松散岩类孔隙潜水主要分布于河谷区漫滩及低阶地区，含水层为河流相漂卵石或砂砾石，含水性较好，因与地表水互有补排关系，水力联系密切，富水性也较好；基岩裂隙水分布于基岩风化带和构造裂隙带，山地斜坡一般为地下水的补给径流区，河床沟谷为排泄区，径流条件受风化、构造裂隙发育程度的控制，含水性、富水性不均匀，总体较微弱。因隧道区多位于地势较高的山，洞身处冲沟纵横，地表水发育，有利于地表水向下补给地下水，隧道洞室局部产生涌水的可能性较大。

3、地下水的化学特征

地下水的化学成分，主要受气候和径流条件控制。区内由于地壳上升，河流下切，地形坡度较大，裂隙的切割连通程度差，大气降水补给经过较短距离排泄。参考该区域地表水质分析数据，线路区域地下水的矿化度较低，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{--SO}_4^{2-}\text{--Ca}^{2+}$ 型，水中无侵蚀性二氧化碳，直接弱透水土层，对混凝土及混凝土中的钢筋有分解类微腐蚀性。

路线走廊区地表水系为长江支流乌江水系，由起点及终点分别位于乌江水系的次级支流凤咀江。为路线走廊区东、西两侧最大的过境河流和最大地表水体。路线走廊区内水系受地形地貌及地层性控制，发育的河流由南至北转向东方向发

育，大致与山体走向发育，地表水系呈树枝状。发育河流两侧沟谷纵横浅切，呈沟渠状，水位低、落差小，流量受季节性集中降雨量的影响较大。

4.1.2.3 地震及区域地质稳定性

根据 1/400 万根据《中国地震动峰值加速度区划图》GB18300—2015 图 A 及《中国地震动反应谱特征周期区划图》GB18300—2015 图 B，项目区地震动峰值加速度系数为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s，对应的地震基本烈度为 6 度。区域地质构造总体属稳定区，部分属基本稳定区。

4.1.2.4 不良地质及特殊岩土现象

经对路线走廊区进行地面地质调查及收集的《重庆市南川区2015年地质灾害排查报告》，路线区未见滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象。调查区主要不良地质问题为过湿土路基的沉降及其稳定性和由于施工切坡引发的工程性滑坡、滑塌、崩塌等。由于本项目路线走向与地质构造线在大部路段呈小角度相交，必然产生较多路段的顺层边坡，即便是反倾向挖方段，由于侏罗系红色砂泥岩胶结程度不够好，岩体工程性质差，边坡垮塌在所难免。

（1）过湿土路基段

路线走廊区穿越构造剥蚀丘陵地貌单元区，地形相对平缓，丘谷中水系纵横，分布大量的稻田及渔塘，表层分布的粘性土多呈流塑~软塑状，含水量>30%，孔隙比>0.95，进行路筑，形成的路基易出现路基沉陷，路堤失稳。过湿土路基主要分布于K线：K9+002~K9+652、K10+132~K10+172等路线段以及兴隆枢纽互通、南川西立交部分匝道路线段。以上各路线及匝道段位于地形较为底洼的丘谷中，地表分布的面积较大稻田、渔塘，地表覆盖的粉质粘土呈软塑~可塑状。

路线走廊区分布的过湿土主要为表层耕植土层，厚度一般为2~3m，局部可达5m左右。对厚度小于3m的过湿土，采用换填处理措施；对于过湿土厚度大于3m的路线段，建议设置有效的截排水措施，采用反压护道、抛石挤淤、碎石桩或塑料板排水法进行处治。下阶段的勘察工作中加强对分布过湿土的勘察工作，以查清其空状分布情况，利用设计进行处理。

（2）顺层边坡路基段

南川至两江新区高速公路联络线（南川西环线）路线走廊区在大部路段线路走向与岩层走向一致或呈水平角度相交，形成的路线南东侧边坡为顺向边坡。形成的顺层边坡，主要分布于K线K0+832~K0+992、K2+252~K2+412、K2+952~

K3+132、K3+872~K4+092 等路线走向与岩层走向呈小角度相交，当岩层倾角较为平缓，一般为21~40°，局部路段可达 46°；地表基岩大部出露，局部地段表层覆盖第四系全新统残坡积（Q4^{el+dl}）粉质粘土厚 0~5.0m不等；出露基岩为侏罗系上统遂宁组、中统上沙溪庙组的泥岩、粉砂质泥岩、砂岩；泥岩、粉砂质泥岩强风化层厚较大，一般为3~5.0m，表层岩体风化强烈，强风化岩体呈碎块状，层间结合较差；中、厚层状砂岩抗风化能力较强，强风化层厚度小于泥岩、粉砂岩泥岩，砂岩与泥岩、粉砂质泥岩呈不等厚的互层状，砂岩与泥岩、粉砂质泥岩间的岩性过渡带的层间结合较差。路线走廊区出露岩层呈单斜状产出，岩体受地质构造的影响，岩体中构造裂隙发育，受构造裂隙的切割，岩体的完整性变差，地表水的渗入使岩层层间结合较差，砂、泥岩接触界面易产生泥化软弱层，对开挖形成的边坡坡体的稳定不利。

4.1.2.5 地表水文

工程区地表水系为长江支流乌江水系，主要河流为凤咀江。凤咀江发源于金佛山东、西北及南川金山镇莲花等三条小河，在南川汇集，经鸣玉镇，另一小溪从南川洪恩发源经兴隆、河图、石溪向东至鸣玉，与从南川汇集来的河流向东经平桥镇、涪陵鸭江镇，在白涛镇上游汇入乌江，在涪陵入长江。凤咀江主要接受大气降水补给，水位、流量、流速受季节性影响较大，雨季水位暴涨，枯水季节流量较小，调查期间凤咀江水位491.80m，常年洪水位494.80m，最高洪水位:497.80m。

4.1.5 气候气象

南川区地处亚热带湿润季风区，气候温和，雨量充沛，云雾多、日照少、绵雨久、湿度大。气候垂直分带明显，随标高的增加年平均气温降低，而降雨量增加。区内多年年平均气温 16.6℃，最高气温 9.8℃，最低气温-5.3℃。多年年平均降雨量 1185.20mm，历年最大年降雨量 1534.8mm（1998 年），大气降水季节分配极不均匀，最枯为一月，雨季为 5、6、7、8 四个月。区内日最大降雨量 121.4mm（1963 年 7 月 30 日），小时最大降雨量 78.7mm，10 分钟最大降雨量 24.3mm。区内多年月平均降雨量统计见表 4.1-2。

表 4.1-2 多年月平均降雨量统计表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合计	气候站
降雨量 (mm)	28	36	67	111	199.5	208.5	204	201	144	130.5	7.2	3	1434.5	金佛山站
	21	23	43	82	175	177	148	139.5	142	9	58	24.1	1123.6	南川站

路线走廊区地表水系为长江支流乌江水系，由起点及终点分别位于乌江水系的次级支流龙川江、凤咀江。为路线走廊区东、西两侧最大的过境河流，和最大地表水体，构成区内地表水、地下水的主要径流排泄通道，同时构成线路走廊区的地表水及地下水最低侵蚀基准面。路线走廊区内水系受地形地貌及地层性控制，发育的河流由南至北转向东方向发育，大致与山体走向发育，地表水系呈树枝状。发育河流两侧沟谷纵横浅切，呈沟渠状，水位低、落差小，流量受季节性集中降雨量的影响较大。

4.2 生态环境现状调查与评价

4.2.1 生态功能区划

根据《重庆市生态功能区划》（修编），本工程属于IV渝中-西丘陵-低山生态区——IV2 渝西南常绿阔叶林生态亚区——IV₂₋₁ 南川-万盛常绿阔叶林生物多样性保护生态功能区。该生态功能区包括南川区和万盛区，面积 3167.68km²。地貌类型以低山和中为主。区内溪河众多，多年均地表水资源量 18.14 亿 m³，过境水资源 2.30 亿 m³，林地面积比为 53.52%，森林复盖率高于全市平均水平，生物资源丰富。自然资源，丰富分布广泛。

4.2.2 植物资源现状与评价

（1）按照《四川植被》分区，评价区的植被区划属于：亚热带常绿阔叶林区——川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带——盆边东南部中山植被地区。

根据现场勘查，以及参考《重庆南川至两江新区高速公路环评报告》，本工程建设区域以林地和耕地为主。由于工程建设区域人类长期的开垦，建设区域植被相对较为简单，林地以稀疏林为主，林地主要成斑块状分布，主要乔木为马尾松（*Pinus massoniana* Lamb.）、柏树（*Platycladus orientalis* (L.) Franco）、构树（*Coriaria nepalensis*）。灌草地植被较稀疏，主要为盐肤木（*Rhus chinensis*）、白栎（*Quercus fabri*）、火棘（*Pyracantha fortuneana*）、马桑（*Coriaria nepalensis*）、荚蒾（*Viburnum dilatatum*）等。

总体来说，工程永久占地和临时占地所在的建设区域受人类活动的影响，永久占地和临时占地区域植被较整个评价区域来说为稀疏，植被种类与多样性相对较少。

（2）保护植物与古树名木

根据现场勘查，评价范围内未发现国家重点保护野生植物，以及古树名木。

4.2.3 野生动物资源现状与评价

由于评价范围长期受人类活动影响，造成了动物多样性的贫乏，几乎没有大型动物在道路评价范围内分布，现存的野生动物资源主要为能适应人类活动的种类。

根据现状调查，以及参考《重庆南川至两江新区高速公路环评报告》，评价区范围

以小型兽类为主，兽类主要为鼠与兔类为主。草兔、小家鼠、褐家鼠、黄鼬等，其在评价区内主要分布在稀疏林与田野中，栖息于地底洞穴中。

评价范围内的两栖类动物主要生活在河流周边地区以及潮湿的陆地环境中，主要有林蛙、北侧褶蛙、沼水蛙、泽陆蛙等，其仅是零星存在，未发现较为集中的栖息地。

评价范围内的爬行动物主要分布在灌丛、农耕地、住宅等向阳、温暖的环境，喜在日出、气温升高后出来活动，捕食各种昆虫。评价范围内蹼趾壁虎、北草蜥、石龙子、铜蜓蜥、乌梢蛇。

根据查询南川区境内的《金佛山自然保护区综合考察报告》，南川区鸟类有 16 目、40 科、178 种。根据现场调查，评价区鸟类主要有麻雀、家燕、喜鹊等。其中，麻雀、喜鹊为留鸟类型，家燕为候鸟类型。分布较广，西南地区及全国均有分布，不属于评价区特有鸟类。调查走访中，未见珍稀濒危及保护鸟类。

4.4.4 水生生态

工程所在区域为乌江流域，凤咀江为乌江的支流，其水体规模较小，因此鱼类物种多样性相对较低。鱼类的代表种类有鲤鱼、鲫鱼、泥鳅、黄鳝等。评价范围内无产卵场、索饵场和越冬场分布。分布的鱼类中没有国家级和省级重点保护鱼类，也无仅分布于评价区水域的特有鱼类。评价区河段的鱼类无长距离洄游性鱼类。

4.3 地表水环境现状调查与评价

4.3.1 水污染源调查

工程沿线路段均以农村地区和山地为主；道路沿线的城镇规划区现未进行建设。线路沿线工业企业分布较少，工程区域水的污染源主要是农业面源污染和村镇居民日常生活废污水。

4.3.1 饮用水源调查

根据现场调查，公路沿线居民饮用水均为农村农网与市政供水管网提供的自来水。高速公路评价河段内无地表水集中与分散饮用水源保护区。

4.3.3 地表水环境现状监测与评价

项目所在区域水系属乌江水系，项目沿线评价范围内的河流主要有凤咀江和龙川河；无大中型水库。沿线水体使用功能、与路线的位置关系参见表 1.4-1。经调查，项目沿线区域以农业、工业为主，水体除农业面源污染分布外无其他主要污染源分布及汇入，现场调查水质总体较好。

4.3.3.2 地表水环境现状监测

本工程沿线主要的地表水体为凤咀江、龙川江等地表水体，沿线无大中型水库，因

此本次评价主要针对以上水体水质进行现状调查与评价。本次评价委托重庆开创环境监测有限公司对沿线地表水体进行环境质量现状监测。

（1）监测断面设置

本次评价根据拟建路线沿线地表水体的规模，同时结合工程与地表水体关系布设断面进行水质现状进行监测，断面布设情况见下表。

表 4.3-1 地表水环境现状监测断面设置一览表

序号	监测断面	水域名称	采样垂线
1#	凤咀江大桥桥位	凤咀江	桥位处 1 条采样垂线，水面下 0.5m 水深处取 1 个水样

（2）监测因子

包括：pH 值、COD、BOD₅、氨氮、总磷和石油类共 6 项。

（3）监测时间及频率

于 2021 年 1 月 8 日-10 日连续监测 3 天，每天采样一次。

（4）分析方法

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

表 4.3-2 水质监测分析方法一览表

检测项目	检测方法	检测依据
pH	《水和废水监测分析方法》（第四版）（3.1.6.2 便携式 pH 计法）国家环境保护总局（2002 年）	-
COD	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ828-2017	4mg/L
BOD ₅	水质 五日生化需氧量（BOD ₅ ）的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	0.5mg/L
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
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法 HJ 970-2018	0.01mg/L
总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989	0.01mg/L

5) 监测结果

水质现状监测断面监测结果见下表 4.3-3 和附件。

表 4.3-3 地表水环境质量现状监测结果一览表 mg/L

监测 水体	监测日期	监测项目					
		pH	COD	BOD ₅	氨氮	石油类	总磷
凤咀江	2021 年 1 月 8 日	7.23	7	1.8	0.648	0.01L	0.05
	2021 年 1 月 9 日	7.31	8	2.0	0.644	0.01L	0.06
	2021 年 1 月 10 日	7.27	8	1.6	0.652	0.01L	0.05
	标准值	6~9	≤30	≤6	≤1.5	≤0.5	≤1.5

4.3.3.3 地表水环境质量现状评价

(1) 评价方法

一般性水质因子的指数计算公式如下：

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

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

C_{ij} ——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。

对于 pH 值的标准指数为：

$$S_{pH,j} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}) \quad (\text{当 } pH_j \leq 7.0 \text{ 时})$$

$$S_{pH,j} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad (\text{当 } pH_j > 7.0 \text{ 时})$$

式中： $S_{pH,j}$ ——pH 的标准指数；

pH_j ——pH 实测值统计代表值；

pH_{sd} ——评价标准规定的下限值；

pH_{su} ——评价标准规定的上限值。

(2) 评价结果

各监测断面水质现状监测断面评价结果详见下表。

表 4.3-8 地表水环境质量现状评价结果一览表

监测 水体	监测日期	监测项目					
		pH	COD	BOD ₅	氨氮	石油类	总磷
凤咀江	样本数	3	3	3	3	3	3
	监测值	7.23~7.31	7~8	1.6~2.0	0.644~0.652	0.01L	0.05~0.06
	标准值	6~9	30	6	1.5	0.5	1.5
	最大污染指数	0.85	0.27	0.33	0.43	0.02	0.04
	达标率	100%	100%	100%	100%	100%	100%

根据上表评价结果可知，凤咀江地表水体各水环境现状监测断面所有水质监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准，项目沿线地表水体环境质量现状良好。

4.4 大气环境现状调查与评价

根据《关于印发重庆市环境空气质量功能区划分规定的通知》（渝府发〔2016〕19号文），拟建公路全线环境空气功能区类别为二类区。

4.4.1 大气污染源调查

本工程评价范围内无较大的建成工业园区，大气污染源主要有居民生活排放的油烟

废气与交通尾气。

4.4.2 环境空气质量现状监测

本工程全线位于南川区境内，根据《2020 年重庆市环境状况》公布的数据，南川区 2020 年全年环境空气质量监测数据及达标情况见下表。根据区域质量现状监测数据，工程所在的南川区环境空气中 6 大主要污染物均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准限值要求，属达标区域。

表 4.4-1 工程区域环境空气质量现状评价表

单位：ug/m³

区域	评价标准	污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率	达标情况
南川区	二级	PM ₁₀	年平均	46	70	66%	达标
		SO ₂	年平均	12	60	20%	达标
		NO ₂	年平均	26	40	65%	达标
		PM _{2.5}	年平均	27	35	77%	达标
		O ₃	日最大 8 小时平均	108	160	68%	达标
		CO	24 小时平均	1.0 (mg/m ³)	4 (mg/m ³)	25%	达标

4.5 声环境现状调查与评价

4.5.1 噪声源调查

拟建公路所在区域均为乡村地区，大多为空旷区域及乡村居民点，区域声环境质量相对较好。目前主要噪声源为村庄居民生产、生活噪声，以及既有公路交通噪声。公路交通噪声主要包括现状包茂高速和南涪路来往车辆噪声。南两高速由于尚在建设过程中，现无交通噪声。

4.5.2.1 噪声监测布设原则

根据项目所经区域的环境特征、噪声污染源、噪声敏感目标现状情况以及工程建设情况设置噪声监测点。其中新建路段采取“以点和代表性区段为主、点段结合、反馈全线”的评价原则设置监测点。公路选取 4 处敏感点进行了环境噪声监测，环境噪声监测设置于敏感点面向拟建公路一侧。在临近现有公路的环境噪声监测点则背公路进行监测，以避免环境噪声受现有公路噪声的影响。同时为了解现状公路交通噪声对临路敏感点的影响，选取 2 处敏感点临路建筑进行敏感点进行交通噪声监测，同时记录车流量。点具体布置见表 4.5-1。

4.5.2 声环境质量现状监测与评价

本次评价委托重庆开创环境监测有限公司对沿线声环境敏感点进行声环境质量现状监测。

(1) 监测点布设

本次监测共布置了 4 个敏感点声环境现状监测点和 2 个现有道路交通噪声监测点，具体点位布置见表。

表 4.5-1 声环境质量现状监测点位一览表

编号	桩号	监测点	与本工程位置关系	环境噪声监测点位	交通噪声监测点位	监测点主要噪声源
1	K1+100	沿塘村	拟建道路中心线左侧 40m	临拟建公路第一排民房 1 楼窗前 1m	临现有公路公路第一排民房 1 楼窗前 1m	社会生活噪声、道路交通噪声
2	K3+000	李家湾	拟建道路中心线右侧 20m	临拟建公路第一排民房 1 楼窗前 1m	/	社会生活噪声
3	K7+500	四合头	拟建道路中心线左侧 30m	临拟建公路第一排民房 1 楼窗前 1m	/	社会生活噪声
4	匝道 BK0+450	麻汤田	拟建道路中心线左侧 75m	临拟建公路第一排民房 1 楼窗前 1m	临包茂高速公路房屋第一排民房 1 楼窗前 1m	社会生活噪声、高速公路交通噪声

表 4.5-2 环境噪声背景监测结果及代表敏感点分析

监测敏感点	代表敏感点	代表性分析
沿塘村	白草房、沿塘中学、沿塘村（1）、沿塘村（2）	各个敏感点距离较近，环境特征类似。
李家湾	新房子、李家湾	各个敏感点距离较近，环境特征类似。
四合头	唐家湾、青杠村、串房子、四合头、四鼓坎、半坡、张家沟、画家沟	各个敏感点距离较近，环境特征类似。
麻汤田	龙井湾、麻汤田	各个敏感点距离较近，环境特征类似。

（2）监测因子和其它监测要求

监测因子：等效连续 A 声级（LeqA）

其它监测要求：沿塘村和麻汤田监测点监测交通噪声时同时记录车流量。监测时应注意避开其他噪声源如虫鸟狗叫等的干扰。

（3）监测时间及频率

监测时间：各敏感点声环境质量连续监测 2 天，昼、夜间各监测 2 次，现状每次监测 20min。

（4）监测方法

测量方法按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）的有关规定进行。

（5）监测结果

本工程沿线敏感点声环境质量现状监测值和现有道路交通噪声监测结果详见下表 4.5-3。

表 4.5-3 声环境敏感点声环境质量现状监测结果一览表

序号	敏感点	时段	第一天		第二天		标准值	达标情况
			第一次	第二次	第一次	第二次		
1	沿塘村	昼间	49	50	50	49	60	达标
		夜间	39	40	40	39	50	达标
2	李家湾	昼间	43	43	44	42	60	达标
		夜间	37	37	38	38	50	达标
3	四合头	昼间	44	43	44	43	60	达标
		夜间	38	38	38	37	50	达标
4	麻汤田	昼间	51	50	50	51	60	达标
		夜间	40	40	40	40	50	达标

表 4.5-4 声环境质量现状监测点现有交通噪声车流量统计表

检测时间及点位				监测值 (Leq: dB)	车流量 (辆/小时)			标准值	达标情况
					大车	中车	小车		
沿塘村	1.8	昼间	第一次	58	9	21	282	70	达标
			第二次	57	12	24	261		
		夜间	第一次	47	3	18	105	55	达标
			第二次	47	0	12	126		
	1.9	昼间	第一次	57	12	27	251	70	达标
			第二次	58	15	21	290		
		夜间	第一次	48	0	9	121	55	达标
			第二次	47	0	12	131		
麻汤田	1.8	昼间	第一次	69	84	96	711	70	达标
			第二次	68	75	51	666		
		夜间	第一次	63	21	42	366	55	超标
			第二次	61	15	33	297		
	1.9	昼间	第一次	68	81	87	732	70	达标
			第二次	67	66	81	660		
		夜间	第一次	62	39	45	327	55	超标
			第二次	61	36	48	318		

(6) 声环境监测结果评价

根据声环境现状监测结果可知，沿线敏感点声环境现状较好，各个敏感点二类功能区满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。沿塘村 4a 类功能区也满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。但是麻汤田敏感点临近包茂高速公路侧的 4a 类区域，由于受包茂高速公路交通噪声的影响，夜间不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。

5 环境影响预测与评价

5.1 生态影响评价

5.1.1 永久占地与《公路建设项目用地指标》的合理性分析

本工程沿线区域为III类地区（山岭重丘），公路路基宽度 25.5m，建设里程 11.028km。本工程永久占地 93.00hm²，扣除附属工程用地 4.47 hm²后，线路永久占地 88.83hm²，其用地指标为 8.0103hm²/km；参照《公路工程项目建设用地指标》（建标[2011]124 号）其用地指标为 7.8227hm²/km，本工程用地指标略高于用地指标。本工程为了与南两高速、包茂高速以及本地路网实现衔接，公路设置了 3 处立交，因此本工程用地指标略高于《公路工程项目建设用地指标》。

自然资源部办公厅于 2020 年 1 月 20 日以文件《关于重庆南川至两江新区高速公路支线（南川西环线）项目建设用地预审意见的复函》（自然资办函（2020）155 号）确认本工程用地符合供地政策，原则同意通过用地预审。在下阶段工作中，建设单位应优化用地，节约集约利用土地。

5.1.2 对农业生态的影响分析

（1）占用耕地

公路主线工程占用土地是永久性的，被占用的土地将丧失农业生产能力，这无疑对公路沿线农业生产带来一定的损失，加剧人多地少的矛盾。工程永久性占用耕地为 42.03hm²，占南川区耕地面积（583.60km²）的 0.07%，所占比例较小，因此不会改变南川区土地利用的格局。

工程永久占地主要是改变了土地利用类型，将农业生产用地永久改变为建设用地，减少了工程沿线地区生产用地数量，尤其是基本农田数量。工程投入运营后，这部分土地的生产功能将受到彻底的破坏，耕地丧失其耕作能力，生产能力退化，从而减少工程沿线地区农作物的产量，造成沿线地区土地资源一定程度的紧张，同时由于沿线地区交通不便，工程永久占用耕地将给沿线局部地区居民的粮食供应带来一定程度影响。

（2）基本农田

工程永久占用耕地面积 42.03hm²，其中基本农田 29.28hm²，相当于南川区基本农田总面积（556km²）的 0.05%，当地基本农田的保有率高达 95%，基本农田的分布与耕地的分布基本一致。

根据 1998 年国务院令第 257 号《基本农田保护条例》及《重庆市基本农田保护实施办法》和《重庆市基本农田保护条例》的相关内容，交通等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征用土地的，必须经国务院批准。除依照《中华人民共和国土地管理法》和有关行政法规的规定缴纳税费外，并应当按照占多少，垦多少的原则，由用地单位或者个人负责开垦与所占基本农田的数量和质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，由用地单位或个人，按征地费中土地补偿费 3-5 倍的标准，向所占基本农田的县土地管理部门缴纳耕地造地费。经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用基本农田的单位应当按照县级以上地方人民政府的要求，将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

（3）临时工程占地对农业生产的影响分析

本项目弃土场、施工场地等临时用地将占用耕地 12.88hm²，但未占用基本农田，同时在工程结束后，复耕恢复。在进行复耕后，本工程临时工程对农业生产的影响较小。

（4）农业土地的复垦性分析

公路建设永久占用耕地 42.03hm²，是无法恢复的。按照公路工程设计和施工等技术规范，拟建公路永久和临时占用耕地必须清除地表 20-30cm 的土层（相当于土壤的 A 层），该层土壤含有水解氮、速效磷、速效钾等有机质，由此可见，在施工中，如果对这一剥离的土壤不加以保护，则施工造成的土壤肥力破坏较为严重，土壤养分损失也相当惊人，这将加剧后期绿化建设及当地土壤复垦措施的实施难度。

而弃渣场亦即施工临时占地占用的耕地，在工程施工前必须将表土进行收集堆积，施工结束后利用收集的表土进行覆土，可恢复为旱地进行耕作，表面进行覆土后对于无法达到旱作耕作条件的，可种植适宜的林、果等经济作物，工程进行复耕的临时占地一定程度上能弥补部分占用的耕地。因此，这部分占地对土壤肥力的影响是短暂的、可逆的。

5.1.3 临时工程环境影响分析

5.1.3.1 施工场地设置合理性分析

拟建公路的桥梁、隧道、路基等工程施工时需要设置临时施工场地，本项目全线共设置施工生产生活区 4 个，新增临时占地面积约 9.14hm²，施工生产生活区周边环境状况见表 5.1-1。施工生产区在使用完毕后可以恢复为耕地或灌草地，恢复方向及可行性见表 5.1-1。施工生产生活区占地属于短期的占用，在施工结束后应做好恢复、防护工作，可最大限度的减小对生态环境的影响。

表 5.1-1 公路施工生产区合理性分析表

施工生产区编号	施工生产区桩号	合理性与对环境影响的分析	恢复可行性分析
1#施工生产生活区	K1+500 右侧	施工生产区周边为灌草地与旱地，其不涉及占用基本农田。未处于饮用水源保护区、城镇规划区等敏感区内，无珍稀濒危保护动植物分布，施工生产场地的设置较为合理。施工生产场地在四周设置有截排水沟、沉淀池等环境保护措施，施工场地使用完成后恢复为耕地，复耕土地应达到农田用地要求。通过上述措施后施工场地对环境的影响可以接受。	施工生产场地为较缓有一定厚度的坡地，完全可以恢复为耕地。平整后回填表层土进行养地保护，以便种植植被，覆土厚度不小于 50cm。复耕土地应达到农田用地要求。
2#施工生产生活区	K6+200 左侧	该施工生产生活区主要布置为生活、办公区、桥梁预制场、钢筋加工。施工生产区周边为灌草地与旱地，其不涉及占用基本农田。无河流、水库分布，未处于饮用水源保护区、城镇规划区等敏感区内，无珍稀濒危保护动植物分布，施工生产场地的设置较为合理。施工生产场地在四周设置有截排水沟、沉淀池等环境保护措施，施工场地使用完成后恢复为耕地，复耕土地应达到农田用地要求。通过上述措施后施工场地对环境的影响可以接受。	施工生产场地为较缓有一定厚度的坡地，完全可以恢复为旱地。平整后回填表层耕植土进行养地保护，以便复耕。覆土厚度不小于 50cm，复耕土地应达到农田用地要求，或是进行植被恢复。
3#施工生产生活区	K9+900 右侧	该施工生产生活区位于收费站、管理中心等服务设施永久占地范围内。施工生产区周边为灌草地，在施工生产区东侧有无名小水沟，无名小水沟主要是由小沟两侧雨水汇集而来。施工营地未处于饮用水源保护区、城镇规划区等敏感区内，无珍稀濒危保护动植物分布。由于施工生产生活区设置在永久的范围内，减少了对临时用地的占用，也减少了对生态环境的影响。施工生产场地在四周设置有截排水沟、沉淀池等环境保护措施，通过上述措施后该施工场地的设置合理。	施工生产生活区拆除后，进行收费中心、管理分中心、养护工区的建设。
4#施工生产生活区	K10+200 右侧	施工生产区周边为旱地与灌草地，零散的居民房屋、其不涉及占用基本农田。无河流、水库分布，未处于饮用水源保护区、城镇规划区等敏感区内，无珍稀濒危保护动植物分布，施工生产场地的设置较为合理。施工生产场地在四周设置有截排水沟、沉淀池等环境保护措施，施工场地使用完成后恢复为耕地，复耕土地应达到农田用地要求。通过上述措施后施工场地对环境的影响可以接受。	施工生产场地为较缓有一定厚度的坡地，完全可以恢复为旱地。平整后回填表层耕植土进行养地保护，以便复耕。覆土厚度不小于 50cm，复耕土地应达到农田用地要求，或是进行植被恢复。

5.1.3.2 弃渣场环境影响分析

（1）弃渣场选址原则如下：

①弃渣场应尽量减少毁坏植被、侵占农田，尽量利用沟谷、缓坡地等有利地形，并不得阻塞原有排水系统，弃渣场闭场后应进行整平复垦或绿化及进行综合利用，以提高土地的使用价值。

②弃渣场不得影响周边公共设施、工业企业、居民点等的安全；不得在河道、湖泊管理范围内设置弃渣场；禁止在对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响的区域布设弃渣场；不宜布设在流量较大的沟道，否则应进行防洪论证；在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟。

（2）弃渣场设置合理性分析

拟建公路弃渣场避开了断层、断层破碎带、溶洞区、饮用水源保护区等敏感区，以及天然滑坡或泥石流影响区，一般能满足地基承载力要求，可避免地基下沉的影响，特别是不均匀或局部下沉的影响。弃渣场没有占用河道、对沿线河流行洪安全基本无影响，不会诱发泥石流等地质灾害。每个弃渣场容量比实际弃渣量略大 30%，通过对每处弃渣场的容量与设计弃渣量的计算，渣场容量满足整条线路的弃渣要求，且每个渣场容量能满足相应路段的弃渣要求。所以弃渣场弃渣容量满足弃渣要求。

由于拟建公路沿线土地利用率高及土地垦殖率高，虽然设计单位已尽量少占用水田和旱地，但是由于受公路技术标准、公路线形、地形地貌、地质条件的影响，弃渣场无法避开已开垦的耕地，弃渣场占用灌草丛及旱地 4.60hm²，根据项目水土保持方案，在施工结束后，根据地形、土壤、工程条件等采取了恢复植被措施，可将弃渣场占用土地、破坏植被的不良影响降低到最小程度；建议在下阶段设计中对取土场和部分具有复耕条件的弃渣场采取复耕措施，这样才能最大程度减轻对沿线农业生态环境的不良影响；通过现场调查 6 处弃渣场未处于饮用水源保护区、城镇规划区等敏感区内，无珍稀濒危保护动植物分布，也无动物通道分布，未占生态公益林，从环境保护角度分析弃渣场对周围敏感目标影响较小。拟建公路沿线弃渣场设置的环境合理性分析与恢复方向及可行性分析见表 5.1-2。

（3）下一阶段环境保护要求

本报告对弃渣场设置提出以下建议：

1、禁止在崩塌滑坡危险区和泥石流易发区设置弃渣场；

2、弃渣场不应危害公路铁路路基、桥梁、工业与民用建筑、水利工程设施、通讯电力设施和管道设施等的安全；

3、由于耕地是区域重要的资源，因此，弃渣场应尽量不占用耕地，禁止占用基本农田；

4、在软土区域不宜设置弃渣场，当必须在软土区域设置弃渣场时应进行软基处理；

5、考虑到公路沿线耕地紧张的实际情况，对有进场条件且距离村庄较近的弃渣场，应尽可能恢复为耕地交还地方使用。

6、考虑到弃渣场基本上都是坡地弃渣，因此要求每处弃渣场均采取截排水、挡渣墙（或拦渣坝）措施，弃渣前应实现完成弃渣场周边截、排水系统和拦渣措施的施工，做到“先拦后弃”并防止汇水对渣体形成冲刷。

7、弃渣时，应分层进行，并应对渣体进行适当的压实。弃渣结束后，应及时对渣体表面进行整平处理，并待沉降稳定后，及时进行边坡防护及植被恢复工作。

8、为便于后期进行植被恢复前土地整治，要求弃渣前应预先对渣场表土进行剥离，并集中在渣场内不影响弃渣施工的角落堆放，表面采用地表剥离的植被进行覆盖，坡脚采用装土编织袋或石块进行拦挡防。

表 5.1-2 弃渣场周边居民分布情况一览表

序号	渣场	渣场位置	影响分析
1	1#弃渣场	K2+000	弃渣场周边有农村居民房屋 6 户，居民房屋离弃渣场最近距离约 70m，施工期弃渣过程中会产生一定的扬尘。由于渣场边界距离居民点较近，弃渣分级碾压之后需及时做好洒水降尘措施。
2	2#弃渣场	K2+300	弃渣场周边有农村居民房屋 8 户，居民房屋离弃渣场最近距离约 20m，施工期弃渣过程中会产生一定的扬尘。由于渣场边界距离居民点较近，弃渣分级碾压之后需及时做好洒水降尘措施。
3	3#弃渣场	K7+600	弃渣场周边有农村居民房屋 4 户，居民房屋离弃渣场最近距离约 40m，施工期弃渣过程中会产生一定的扬尘。由于渣场边界距离居民点较近，弃渣分级碾压之后需及时做好洒水降尘措施。
4	4#弃渣场	K7+500	弃渣场周边有农村居民房屋 4 户，居民房屋离弃渣场最近距离约 30m，施工期弃渣过程中会产生一定的扬尘。由于渣场边界距离居民点较近，弃渣分级碾压之后需及时做好洒水降尘措施。
5	5#弃渣场	K7+900	弃渣场周边有农村居民房屋 5 户，居民房屋离弃渣场最近距离约 50m，施工期弃渣过程中会产生一定的扬尘。由于渣场边界距离居民点较近，弃渣分级碾压之后需及时做好洒水降尘措施。

表 5.1-3 拟建公路占用临时占地弃渣场合理性分析表

弃渣场编号	桩号	渣场类型	合理性与对环境影响的分析	弃渣场恢复方向及可行性分析
1#弃渣场	K2+000	缓坡型	弃渣场占地为灌草丛、旱地，不占用基本农田。弃渣场周边无河流、水库分布，未处于饮用水源保护区、自然保护区、风景名胜区等敏感区，无珍稀濒危保护动植物分布，也无动物通道分布，未占生态公益林。渣场地质条件较好，未发现能危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡，场地上游集水面积较小，弃渣场设置较为合理。场区下游设挡渣墙，周边设截排水沟，排水沟末端设排水顺接工程，弃渣边坡进行分级并布设平台排水沟。弃渣结束后，进行土地整治，并进行复耕。通过上述措施后弃渣场对环境的影响较小。	弃渣场场区下游设挡渣墙，周边设截排水沟，排水沟末端设排水顺接工程，弃渣边坡进行分级并布设平台排水沟。弃渣结束后，渣场进行土地整治，平整后回填表层土进行养地保护，覆土厚度不小于 50cm，以便进行复耕。
2#弃渣场	K2+300	缓坡型	弃渣场占地为灌草丛、旱地，不占用基本农田。弃渣场周边无河流、水库分布，未处于饮用水源保护区、自然保护区、风景名胜区等敏感区，无珍稀濒危保护动植物分布，也无动物通道分布，未占生态公益林。渣场地质条件较好，未发现能危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡，场地上游集水面积较小，弃渣场设置较为合理。场区下游设挡渣墙，周边设截排水沟，排水沟末端设排水顺接工程，弃渣边坡进行分级并布设平台排水沟。弃渣结束后，进行土地整治，并进行复耕。通过上述措施后弃渣场对环境的影响较小。	弃渣场场区下游设挡渣墙，周边设截排水沟，排水沟末端设排水顺接工程，弃渣边坡进行分级并布设平台排水沟。弃渣结束后，渣场进行土地整治，平整后回填表层土进行养地保护，覆土厚度不小于 50cm，以便进行复耕。
3#弃渣场	K7+600	沟道型	弃渣场占地为灌草丛、旱地，不占用基本农田。弃渣场周边无河流、水库分布，未处于饮用水源保护区、自然保护区、风景名胜区等敏感区，无珍稀濒危保护动植物分布，也无动物通道分布，未占生态公益林。渣场地质条件较好，未发现能危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡，场地上游集水面积较小，弃渣场设置较为合理。场区下游设挡渣墙，周边设截排水沟，排水沟末端设排水顺接工程，弃渣边坡进行分级并布设平台排水沟。弃渣结束后，进行土地整治，并进行复耕。通过上述措施后弃渣场对环境的影响较小。	弃渣场场区下游设挡渣墙，周边设截排水沟，排水沟末端设排水顺接工程，弃渣边坡进行分级并布设平台排水沟。弃渣结束后，渣场进行土地整治，平整后回填表层土进行养地保护，覆土厚度不小于 50cm，以便进行复耕。
4#弃渣场	K7+500	沟道型	弃渣场占地为灌草丛、旱地，不占用基本农田。弃渣场周边无河流、水库分布，未处于饮用水源保护区、自然保护区、风景名胜区等敏感区，无珍稀濒危保护动植物分布，也无动物通道分布，未占生态公益林。渣场地质条件较好，未发现能危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡，场地上游集水面积较小，弃渣场设置较为合理。场区下游设挡渣墙，周边设截排水沟，排水沟末端设排水	弃渣场场区下游设挡渣墙，周边设截排水沟，排水沟末端设排水顺接工程，弃渣边坡进行分级并布设平台排水沟。弃渣结束后，渣场进行土地整治，平整后回填表层土进行养地保护，覆土厚度不小于 50cm，以便进行复耕。

弃渣场 编号	桩号	渣场 类型	合理性与对环境影响的分析	弃渣场恢复方向及可行性分析
			顺接工程，弃渣边坡进行分级并布设平台排水沟。弃渣结束后，进行土地整治，并进行复耕。通过上述措施后弃渣场对环境的影响较小。	
5#弃渣场	K7+900	沟道型	弃渣场占地为灌草丛、旱地，不占用基本农田。弃渣场周边无河流、水库分布，未处于饮用水源保护区、自然保护区、风景名胜区等敏感区，无珍稀濒危保护动植物分布，也无动物通道分布，未占生态公益林。渣场地质条件较好，未发现能危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡，场地上游集水面积较小，弃渣场设置较为合理。场区下游设挡渣墙，周边设截排水沟，排水沟末端设排水顺接工程，弃渣边坡进行分级并布设平台排水沟。弃渣结束后，进行土地整治，并进行复耕。通过上述措施后弃渣场对环境的影响较小。	弃渣场场区下游设挡渣墙，周边设截排水沟，排水沟末端设排水顺接工程，弃渣边坡进行分级并布设平台排水沟。弃渣结束后，渣场进行土地整治，平整后回填表层土进行养地保护，覆土厚度不小于 50cm，以便进行复耕。
6#弃渣场	K9+900	沟道型	弃渣场占地为灌草丛、旱地，不占用基本农田。弃渣场周边无河流、水库分布，未处于饮用水源保护区、自然保护区、风景名胜区等敏感区，无珍稀濒危保护动植物分布，也无动物通道分布，未占生态公益林。渣场地质条件较好，未发现能危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡，场地上游集水面积较小，弃渣场设置较为合理。场区下游设挡渣墙，周边设截排水沟，排水沟末端设排水顺接工程，弃渣边坡进行分级并布设平台排水沟。弃渣结束后，进行土地整治，并进行复耕。通过上述措施后弃渣场对环境的影响较小。	弃渣场场区下游设挡渣墙，周边设截排水沟，排水沟末端设排水顺接工程，弃渣边坡进行分级并布设平台排水沟。弃渣结束后，渣场进行土地整治，平整后回填表层土进行养地保护，覆土厚度不小于 50cm，以便进行复耕。

5.1.3.3 施工便道布置合理性分析

本工程新建施工便道总计 2.67km，共计临时占地约 1.60hm²。对于施工便道，首先充分考虑了利用现有周围乡村道路，满足运输需要；其次，受沿线地形地貌的限制，部分新设置的临时工程为方便车辆的通行、满足施工需要，仍需新修施工便道。对于所有的施工便道应先铺砂砾，防止扬尘和泥泞，施工后及时清除新修便道砂砾，同时恢复植被。在工程结束后，部分可交给地方公路管理部门进行养护，可作为镇级、村级公路。从长远看，临时占地对农业生态和自然植被的影响是暂时的，只要措施得当，对施工生产生活区及施工便道占用耕地和林地等进行清理平整，对占用的耕地恢复为耕地进行复耕，对占用的林地恢复为林地；通过合理的恢复措施，对当地的水土保持也将起到积极的作用。因此临时占用的耕地和林地在施工期对农业生态和自然植被的影响是有限的。

5.1.4 对沿线植物资源影响分析

5.1.4.1 施工期对植物资源的影响

（1）植被破坏

工程永久占地和临时占地通过对地表植被的清除，均会对植被产生影响。永久占地改变土地利用方式，造成原有植被生态功能丧失，为直接的，不可逆的影响。临时占地通过对地表植被的清除，以及材料、弃土等的堆积导致原有植被的死亡，造成植被生物量损失，但经植被恢复后可逐渐恢复原貌。项目建设导致的评价区植被生物量损失计算结果详见下表 5.1-4。

表 5.1-4 工程建设占地植被生物量损失一览表

植被类型	占地面积 (hm ²)	单位面积生物量 (t/hm ²)	损失生物量 (t)	占损失总生 物量%	占评价区总生物 量%
林地	46.28	162.15	7504.30	92.4%	1.51
农田	42.03	14.58	612.80	7.5%	0.34
草地	1.51	4.50	6.80	0.1%	0.02
合计		-	8123.89	100.0%	1.87

本工程占地中林地面积最大，造成的植物量损失最大；项目占用的林地以马尾松林、柏树林等针叶林、阔叶林或针阔混交林为主，根据现场调查，项目规划路线沿线具有多年形成的较稳定的森林生态系统和农业生态系统，在项目建设的线状影响范围内涉及的植被类型均为区域常见种，其生长范围广，适应性强，项目建设对评价区植物物种多样性影响不大。且项目规划路线在穿越人类活动干扰较少的中低山林区时均采取隧道穿越的形式，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，保护了评价区内森林的连续性和完整性。

项目区属于亚热带季风性湿润气候，水热配置较好，自然环境稳定，适合植物的生长。随着工程施工结束，弃渣场、道路边坡等占地区植被恢复可在一定程度上补偿工程建设造成的植被生物量损失。

（2）对沿线陆生植物多样性的影响

由于地表工程建设等因素，造成植物生境的破坏，使得植被覆盖率降低，植物生产能力下降，生物多样性降低，从而导致环境功能的下降，使评价范围内的总生物量减少，对局部区域的生物量有一定影响。根据现场调查，工程建设破坏的植被以人工生态系统为主，天然次生林较少，破坏所在地现存的植物物种是周边地区常见的物种，主要为杉

木、马尾松、柏木及各类竹林等，生态调查未发现区域范围内有受保护的珍稀植物。只要项目注意及时利用当地植被物种进行复垦绿化，不会对当地及邻近地区植物种类的生存和繁衍造成影响。对整个地区生态系统的功能和稳定性不会产生大的影响，也不会引起物种的损失。

（3）生态系统结构完整性和运行连续性的影响

由于拟建公路沿线区域农田植被和林地植被为区域内的主要植被类型，区域内林地分布有一定面积，且树种组成主要为马尾松、柏木、杉木林和各类竹林等，群落结构较简单，公路建设虽然占用一定数量的林地，但不会造成沿线植被类型分布状况和森林植物群落结构的改变。

对于林地植被而言，因为公路不会造成植物散布的阻隔，通过花粉流植物仍能进行基因交流，种子生产和种子库更新等过程也不会被打断，因此，现有植物群落的物种组成不会因此发生改变，加之群落结构较为简单，由不同植物群落组成的生态系统结构也不会发生改变，生态系统的功能和其中的生态关系仍能延续，项目建设征占的林地面积较小，虽然会减小森林资源的数量，但对其生态效能影响不大。

对于农田生态系统来说，由于沿线农田广布，公路建设占用耕地数量较少，不会引起主要农作物种植品种和面积的巨大改变，因此农田生态系统的结构不会破坏。同时，根据国家基本农田保护政策，占补平衡，项目占用的耕地可通过土地整治等手段予以补偿，区域内的耕地数量将保持不变，因此，农田生态系统的持续生产能力不会下降，系统的运行连续性不会破坏。

综上所述，本区域内绝大部分的植被面积和植被类型没有发生变化，亦即对本区域生态环境起控制作用的组分未变动，生境的异质性没有发生大的改变，因此，项目建设不会改变现有生态系统的完整性和功能的连续性

（4）外来物种对当地生态系统的影响

工程人员进出，工程建筑材料及其车辆的进入，人们将会有意无意的将外来入侵物种带进该区域。由于外来入侵物种比当地物种能更好的适应和利用被干扰的环境，将导致当地生存的物种数量减少、树木逐渐衰退。根据实地调查，葛藤、黄顶菊、空心莲子草等在评价范围分布很广，极易在当地环境中存活，在施工过程中外来物种的种子容易附在人和车辆上到处传播；在森林砍伐迹地，这些植物最先侵入并形成单优种群落；本工程建设施工过程中形成大量裸地，若不及时进行本地物种绿化，可能会局部造成外来

物种侵入并逐步形成单一优势植物群落，影响植物群落的自然演替，降低了区域的生物多样性，对区域生物多样性产生潜在的危险。

（5）隧道施工对生态系统的影响

拟建公路高家堡隧道口及上方植被多为常绿针叶林与常绿阔叶林。这些植被在公路沿线区域分布的范围均较广，其群落植物种类均为区域常见和广布种，无狭域种或珍稀濒危植物物种分布。因此，这些隧道的施工不会对区域植物物种多样性造成影响。隧道开挖修建可能造成局部地表水流失和地下水下降，对地表植被的生长会可能带来不利影响。其中，高家堡隧道全长 356m，埋深 70m 左右。建设单位委托重庆蜀通岩土工程有限公司编制完成了《重庆南川至两江新区高速公路支线（南川西环线）工程地质初步勘察报告》。根据《重庆南川至两江新区高速公路支线（南川西环线）工程地质初步勘察报告》，隧道枯水期总涌水量为 $81.65\text{m}^3/\text{d}$ ，丰水期总涌水量为 $245.75\text{m}^3/\text{d}$ 。其涌水和突水方式是淋雨状~线状，局部地段可能存在小规模涌流状出水，在采空区地段将会出现大规模涌流状出水。如果发生涌水，将暂时性的影响隧址区的地下水资源量，可能会降低山体的地下水位。项目沿线隧道顶部植被多为林地和旱地为主，这些植被在公路沿线区域分布的范围均较广，其群落植物种类均为区域常见和广布种。上述植被类型的优势植物种类均为中生植物，在形态结构上及既有旱生结构，同时又具有湿生结构，其生理特性也是介于旱生植物和湿生植物之间，所以对生境的适应能力强，偏于干燥或偏于潮湿一方面的时候，它们的水分条件、温度条件、营养条件、空气条件等也随之偏于那一方面。所以，隧道地表植被的生长不会受到明显影响。另一方面山地及丘陵植被生长主要靠降雨补给。因此，拟建公路沿线隧道的修建除隧道进出口距离地表较近可能对地表植被造成一定影响外，隧道其他路段不会对地表植被造成大的影响。

地下水与天然植被之间有着复杂的关系，它涉及水分、土壤、植被等相互之间的动态平衡。当地下水位浅埋时，植物的根系可直接吸收、利用地下水；当地下水深埋时，地下水通过毛细管作用向地表运动来影响包气带土壤含水量，进而间接影响植物的生长及植物群落状况；当地下水位很深时，地下水对植物需水贡献极小，甚至不起作用。此外，在干旱区，地下水还通过影响土壤盐分来影响植物生长，如果地下水埋深较浅，因毛管水顶面接近地表，蒸发强烈，水去盐存，土壤表层盐分不断积累，造成土壤盐渍，从而影响植物生长。

2013 年，刘红位对重庆慈母山隧道进行文献资料查阅和隧址区植被种类及植被的

特性分析，认为由于重庆地区降水丰富，顶部植物及植被如马尾松、杉木等大都对水分不敏感，因而隧道涌水对顶部植被及植物的影响很小；并类比了重庆的真武山隧道、中梁山大学城隧道地表植被作分析，认为各隧道建成后，隧址区域植被仍然生长良好，并没有明显衰退。

由此可见，隧道施工涌水主要为深层地下水，而隧址区地表植被所需水份主要来自土壤中的毛细管水，一般情况下通过大气降水的补给和上覆土壤层的保水作用，可以充分的满足植被所需水分。故隧道施工涌水对隧道顶部地表植被的影响极小。

因此，拟建公路沿线隧道的修建除隧道进出口距离地表较近可能对地表植被造成一定影响外，隧道其他路段不会对地表植被造成大的影响。

公路隧道出渣量较大，若不及时运走利用，将形成临时的堆放渣场，临时压覆地表植被，造成不同程度的破坏。

因此在隧道施工前应对各隧道进出口植被进行调查，确认有无需保护的物种和可移栽的物种，同时在隧道施工开挖过程中，采取超前探水和防堵水措施，防止地下水流失，保护地表植被。隧道出渣应及时清运利用，无法及时运出时应尽量利用路基永久占地作为临时堆放场所，避免过多的破坏植被。

5.1.4.2 运营期对植物资源的影响

（1）对植物群落演替的影响

公路建设造成项目占地区原有土地利用方式的改变，重新恢复的边坡植被由于独特的土壤、水分和地形条件，长期维持在灌丛和灌草丛阶段，大大的降低了植被正常演替速度，进而对区域植被的连续性产生一定的不利影响；但由于占地区主要为农田人工植被，对区域内自然植被自然演替影响较小；且项目区域雨热条件良好，适宜植物生长，临时占地区的植被恢复的速度较快，施工占地所造成的植被生物量损失在一定程度上将得到补偿。

（2）污染物排放对沿线植物生长发育的影响

汽车尾气及扬尘对公路绿化带及其附近植物的生长发育可能会产生一定不利影响。公路绿化带以及路肩附近植物叶子表面灰尘堆积明显，但植物长势正常，未发现明显不良影响。有研究报道，经过农业生产区路段，公路排放污染物对两侧部分种类作物的生长、授粉有影响，会对作物产量、品质有一定不利影响，但这种影响随着距离的增加而降低，影响范围一般为公路边界外两侧 50m 内。

（3）边缘效应对植物群落演替的影响

公路建成后，永久占地内的林地植被完全被破坏，取而代之的是路面及其辅助设施，形成建筑用地类型。由于将原来整片的森林切出一条带状空地，使森林群落产生林缘效应，从森林边缘向林内，光辐射、温度、湿度、风等因素都会发生改变，而这种小气候的变化会导致森林边缘的植物、动物和微生物等沿林缘——林内的梯度发生不同程度的变化。研究认为，边缘对小气候的影响可从林缘延伸至林内 15m~60m 处。可以预见：由于森林边缘效应，在公路隔离栅外大约 60m 范围的林内，群落物种组成和结构产生一定的变化，林下耐荫的常绿灌木以及草本将会逐渐被阳生或半阳生植物所替代，而林缘外侧的空地将会被强阳生的灌木和杂草占据。且本工程桥梁工程桥隧比达到 43%，因而避免了大片的林地植被受破坏，大大减少了林缘效应影响。公路建成后，公路两侧植被将得以恢复，且随着公路绿化发挥效益，边缘效应的影响会减小。

5.1.4.3 对野生保护植物和古树名木的影响

从植被现状调查结果可知，拟建公路评价范围内未发现国家重点保护野生植物和古树名木分布，公路建设对区域野生植物种和古树名木的保护没有影响。

5.1.5 陆生动物影响分析

5.1.5.1 施工期对陆生动物的影响

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

（1）对野生动物栖息生境的影响

本工程沿线自然植被以针叶林、针阔混交林植被和灌丛植被为主，沿线人工植被以农田和果园植被为主。项目建设永久和临时占地缩小了野生动物的栖息空间，阻隔了部分野生动物的活动区域、迁移途径、觅食范围等，从而对野生动物的生存产生一定的影响。本工程占地以线性分布为主，对区域植被类型变化不大，占地区周边相同生境分布广泛，受工程建设影响的动物比较容易在施工区附近找到新的适宜栖息场所，因此对区域野生动物生境的影响相对较小。

（2）对两栖类和爬行类的影响

两栖动物主要栖息在项目沿线的河流、溪沟及零星的水田中，爬行动物则主要栖息在沿线农田、灌丛、岩壁缝隙和荒地石堆中。工程施工对两栖和爬行动物的影响主要包括对其栖息地生境的干扰和破坏，在公路建设期间由于路基开挖导致的裸露地表、桥梁

建设造成河岸的扰动、临时弃土的堆放随雨水冲刷进入水体中，均可能导致施工水域附近两栖动物的生境发生变化，对两栖动物产卵和卵的孵化以及蝌蚪的生长等影响更大。而部分蛇类和两栖类为洞穴类动物，隧道开挖过程中洞口附近可能分布有该类动物的巢穴，隧道开挖将有可能对两栖类和爬行类中的洞穴类动物栖息地造成破坏。

夜间施工照明和施工爆破、施工机械作业噪声也将对其栖息、觅食等产生影响。此外施工机械碾压、堆土弃渣等作业也有可能直接对移动速度相对较慢的两栖动物和爬行类个体直接产生伤害。

由于同一受影响施工区周边两栖类和爬行类的相同生境较多，上述施工影响将使项目占地范围内的由于栖息地的破坏、施工噪声和照明等影响产生趋避效应而迁移远离施工区范围，造成施工占地区及相邻的小范围内的爬行动物和两栖动物的数量减少，因此工程可能对其个体数量产生一定影响，但对物种整体影响不大；施工结束后沿线两栖类和爬行类动物的数量将逐渐恢复。

（3）对鸟类的影响

项目建设对区域鸟类的影响主要表现在以下几个方面：一是隧道、路基土石方开挖、爆破产生的噪声和振动干扰惊扰，以及施工照明影响；二是施工临时和永久占地对鸟类栖息和觅食生境的破坏；三是施工期间施工人员对一些经济和观赏价值高的鸟类的捕捉造成个体消亡。

林木砍伐将导致鸟类的筑巢场所的破坏，对两栖爬行类的影响会间接影响鸟类的食物来源，噪声则对鸟类正常觅食、栖息和繁殖等活动产生不利影响，可能鸟类繁殖率改变、食物链变化、迁徙路径改变等；国外研究结果表明，鸟类对声音的感受范围基本与人相似，但在通常条件下，鸟类不象人类那样听到低频声，其最佳听阈范围为 1~5kHz，而且鸟类对噪声具有极大的忍耐力，很快就会适应噪声。项目施工占地主要呈线性分布，沿线相似鸟类生境分布广泛，由于鸟类的飞行能力强，并且拟项目沿线分布的鸟类大多为区域广布种，总体上项目施工期对区域鸟类的影响较小。

（4）对兽类的影响

项目沿线哺乳类保护动物主要栖息地在沿线中低山植被覆盖较好、人类活动干扰小的区域，规划线路在该类型植被覆盖区一般以隧道形式穿越山体，其直接造成的陆生植物生物量损失主要是由于洞口施工占地造成的，对野生哺乳类动物的生境影响较小。

项目施工期对区域兽类的影响主要体现在隧道开挖的爆破振动和施工噪声惊扰。隧

道施工过程中采用钻爆法会产生振动，但由于本工程隧洞大多埋深较大，除洞口附近区域的开挖爆破外，在隧道沿线一般震感不强且频率较低，对隧洞沿线分布的野生动物影响不大。

由于施工占地造成的生境变化，将使受影响的兽类迁移至附近受不受干扰或干扰较小的区域，在距离公路施工区一定距离的区域内这些动物会相对集中而重新分布，而施工区附近兽类种类和数量将相应减少。

对于活动能力较弱，且主要在林灌活动的蛇类等受到影响相对要大，在施工期，工程施工将占用它们的部分生境，施工也会对其产生暂时性的驱逐；在工程运营期，它们还会受到交通阻隔的影响，但根据统计拟建道路桥隧比达到 43%，桥梁下方、隧道上方是动物天然的交流通道，此外还有涵洞等也能作为通道，因而拟建项目对这些两爬类的阻隔影响较小。

5.1.5.2 营运期对陆生动物的影响

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

（1）对动物阻隔影响分析

本工程为线性工程，建成运营后将对公路沿线两侧迁移能力较弱的两栖类和爬行类动物生境产生阻隔作用，在一定程度上阻断了公路两侧两栖类和爬行类动物的相互交流，造成其生境的片段化，产生一定的生境岛屿效应。本工程全线设置了大量桥梁、隧道，道路桥隧比达 43%，桥梁和隧道基本不会对原有生境产生阻隔影响；且线路全线设置了大量的涵洞，涵洞在一定程度上可作为两栖类和爬行类等小型野生动物的迁徙通道，从而减缓公路建设对两栖类、爬行类保护动物的阻隔影响。

（2）污染物排放对动物的影响

公路营运中产生的噪声、废气、路面径流等将对路侧动物的生存环境造成一定的污染；交通噪声、车辆灯光等则会对动物栖息与繁殖产生一定的不利影响，使部分动物在选择生境和建立巢区时回避路侧区域，造成评价范围内动物种类和数量的减少，这种影响与动物种类和其习性有关。

（3）交通运输对动物的影响

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

5.1.6 对水生生物的影响

5.1.6.1 施工期对水生生物的影响

本工程公路沿线评价范围内的水生生物主要分布在凤咀江，其余小型冲沟内的水生生物种类和密度相对较少。因此本次评价重点评价项目凤咀江大桥大桥施工对凤咀江水生生物的影响。

1、桥梁施工对水生生态的影响分析

（1）对浮游生物的影响

桥梁涉水桩基础施工过程中产生的泥沙、泥浆等悬浮物随着水体流场的变化而扩散，会形成一定范围的悬浮物浓度分布区，导致局部水体透明度及水体溶解氧下降，进而影响浮游生物的生长，但由于桥墩基础钻孔打桩采用钢围堰，施工过程中会有少量泥沙等悬浮物渗出，但影响范围有限，沿线浮游生物和底栖动物在附近其它地区相似的环境中亦有分布，从物种保护的角度看，工程的建设对这些物种的影响不大。施工结束后，随着稀释和水体的自净作用，水质逐渐改良，浮游生物可基本恢复到施工前的水平。

（2）对底栖动物的影响

工程桥梁涉水桩基础施工时直接占用了底栖动物生境，可能造成桩基、围堰占地范围内底栖动物个体的死亡；施工水域泥沙等悬浮物浓度的增高也影响了底栖动物原有栖息生境，使喜净水的底栖动物从施工水域迁移。施工引起的水体摇动将可能使沿岸缓流水滩上的砾石被污泥覆盖，直接影响底栖动物的生产和繁殖。桥梁陆域临河施工场地和材料堆场，施工材料可能由于保管不善或受暴雨冲刷将会进入水体；路面开挖后裸露的土石，工程的弃土弃渣，在雨水冲刷下形成路面径流也会进入水体，将会导致水体浑浊，影响河岸底栖生物的生长环境。

（3）对鱼类资源的影响

工程跨越水体的大桥建设的过程中，各种施工机械的转动和车辆来往产生的噪声会对施工区范围内的鱼类产生较大影响。同时桥基水中作业项目施工对水域的占用和施工

产生的噪音将会对施工区域内鱼类产生驱离作用，导致施工区内鱼类多样性降低，可能使邻近水域鱼类资源量减少。本工程凤咀江大桥有 1 组涉水桥墩施工，桥梁基础周围采用围堰施工工艺将对凤咀江水质影响较小。但若施工废水、废渣等管理不当排入附近水体等将可能对鱼类等水生生物生境构成一定威胁。

桥墩施工完毕后，施工对水域的干扰将大大降低，鱼类多样性将逐步恢复。通过野外实地调查发现拟建项目施工区内无大型鱼类产卵场，无鱼类特殊栖息生境，所以不会改变鱼类栖息地生境质量。由于拟建项目对鱼类的影响是临时性的，施工期建议采取控制工程噪音，尤其是水下施工，尽量减小营运噪音带来的影响，同时建议避开鱼类繁殖季节。总体而言，由于项目影响范围有限，因此拟建项目对鱼类生存繁殖和多样性的影响不大。

2、隧道施工对水生生态的影响分析

隧道穿越不良地质单元时，可能产生涌水；施工设备如钻机等产生的废水；隧道爆破后用于除尘的水；喷射水泥砂浆渗出水及基岩裂隙水等。隧道枯水期总涌水量为 $81.65\text{m}^3/\text{d}$ ，丰水期总涌水量为 $245.75\text{m}^3/\text{d}$ 。根据现场调查，隧道两侧 300m 范围内无河流，因此隧道施工不会对水生生态环境产生不利影响。

5.1.6.2 运行期对水生生物的影响

（1）水污染影响

本工程运营期间，汽车尾气及路面材料产生的污染物（主要为 SS 和石油类）可能随天然降雨形成初期雨水进入凤咀江水体，进而对其中的水生生物产生影响。本工程各路段在工程设计中根据不同的地质条件采用了相应的雨水导排工程措施，路域径流通过边沟、排水沟聚到自然沟渠。路面初期雨水经过自然水体的稀释、沉淀、氧化等生物、物理、化学自然降解后浓度会进一步降低，不会改变目前的水质现状，因此对水生生物的影响较小。

（3）其他影响

桥梁附近水域鱼类的不利影响还来自于车辆的噪声和通过桥梁建筑结构传到的振动等。桥位处环境噪声和振动强度的突然增加可能导致鱼类收到惊扰，因此在项目建成通车初期，噪声和振动可能会在短期内造成桥位附近水域鱼类资源量一定程度的减少；但根据噪声在空气和水截面传到耦合方式的分析以及相关工程类比分析，桥梁运营期的噪声和振动对鱼类资源的影响较为有限。

5.1.7 景观影响分析

5.1.7.1 施工期景观影响分析

（1）主体工程施工对景观环境的影响

① 路基工程

本工程随着项目的实施，人为工程活动将对自然生态环境带来一定的影响，主要表现在施工期间填筑路基、开挖山体形成路堑等，影响动物栖息环境，破坏土体的自然平衡，引起斜坡失稳，水土流失，破坏原有的景观，从而对区域景观环境质量产生影响。根据环境现状调查可知，拟建公路沿线经过地区多为农田景观和灌草丛景观，大量的施工机械和人员进驻给原有的景观环境增添了不和谐的景色

② 桥梁工程

桥梁工程施工尤其是跨河桥梁下部结构施工对水体的颜色、浊度、流速、水质产生影响，从而使水体景观的阈值进一步降低。根据项目沿线桥梁规划和水体分布情况，凤咀江大桥施工对工程河段的景观有一定影响，因此桥梁应做好桥梁景观设计，使与河道景观相协调。

兴隆枢纽互通匝道桥跨越的龙川江，该匝道桥仅长 10m，并且该河段进行了人工修整，河道笔直，其景观以人工建筑景观为主，因此匝道桥工程施工对其景观环境影响较小。

（2）弃渣场对景观环境的影响

弃渣场的设置，将直接破坏原地形地貌及植被。特别是弃渣场弃渣形成突兀、不规则的堆状物，与周围景观形成反差。同时，弃土及运输作业过程中，旱季易形成扬尘，雨季易产生土壤侵蚀，对周围景观产生破坏和影响。

（3）临时工程设施对景观环境的影响

施工期临时工程设施主要包括施工便道、预制厂和拌和站等。施工便道对景观的影响主要表现在施工期易产生扬尘污染；预制厂施工期间排放出的生产污水若不经处置而直接排放，易对水体形成污染，影响水体景观环境质量；拌和站施工期间排放出烟尘，对区域景观环境形成不和谐的空气污染。

5.1.7.2 营运期景观影响分析

（1）线路对自然景观的切割影响

本工程建成后路基工程对沿线原本连续的自然景观环境形成切割，使其空间连续性

被破坏。最严重的是切割山坡、森林，使绿色的背景呈现出明显的人工印迹。项目沿线绝大部分路段受公路建设影响的景观类型为农田景观和河谷景观，农田景观的敏感性较低，公路路基工程对其切割影响不显著，而河流谷地景观敏感性和阈值均较高，桥梁工程对其切割影响较大。建议在下一阶段设计中，研究公路桥梁、路基线路等开展景观设计，使这些构筑物形状、色彩、质感、体量与周围环境相协调，使公路融入外部景观，降低对周围景观环境的影响。

（2）弃渣场对景观的影响

根据项目设计方案，规划弃渣场一般设置在规划路线两侧较近距离范围内。弃渣场的土壤较为贫瘠、保水保肥能力差，植被完全恢复需要较长时间。因此，在营运初期，弃渣场与周围景观环境在色彩、形态、质感等方面差别较大，对行车者的视觉冲击较大。

景观距离视点的距离越近、相对坡度越高，景观的敏感性就越高，对人的视觉冲击就越大。为减缓营运期弃渣场对公路景观的影响，同时降低弃渣场对周围环境景观影响，建议建设单位在施工结束后，对弃渣场进行植被恢复，或进行复耕，并加强环境管理，以使弃渣场恢复后与周边景观融合。

5.1.8 隧道工程生态影响分析

5.1.8.1 隧道工程施工区域植被及其影响分析

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

5.1.8.2 对隧道顶部植被的影响分析

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

隧道顶部植被主要为用材林和灌草丛，受影响物种对土壤地下水水分的利用一般在地面以下 10m 以内，对深层地下水的微小变化不敏感。类比重庆现有公路隧道顶部植被情况，营运期隧道工程对上方植被影响不大。

工程区域位于亚热带季风性气候，日照和雨量充沛，多年平均降雨量为 1185.20mm。

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，工程对隧道顶部植被影响很小，出现地下水渗漏导致顶部植被枯萎的可能性很小。

5.1.8.3 隧道弃渣影响分析

大量的隧道出渣除了部分能用于路基填筑外，大部分废渣需要进入弃渣场处置。从隧道口周围环境现状调查结果来看，这些弃渣如果处置不当，施工过程中从洞口附近就地弃渣或随意弃渣，弃渣将占用或临时占用大量耕地，加剧当地耕地紧张的程度。耕地占用后，由于石方含量较大，一般难以复耕，将会增大对区域耕地保护的壓力，对区域农业生产产生影响。

5.1.9 与水土流失重点治理区的影响分析

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保[2013]188号）和《重庆市人民政府办公厅关于公布水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（渝府办发〔2015〕197号），本项目所在的南川区兴隆镇、西城街道属水土流失重点治理区。

本项目选址不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，不涉及国家确定的水土保持长期定位观测站，不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及引起严重水土流失和生态恶化的地区。不涉及重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区，以及水功能二级区的饮用水源区。并且本工程现已经委托编制水土保持设计报告，因此建设在严格执行水土保持设计报告的要求情况下，本工程建设对水土流失的影响较小。

建设单位现已经委托重庆润源鑫水土保持科技开发有限公司编制水土保持设施设计报告。该报告针对主体工程、弃渣场、施工生产生活场地、施工便道等设计了完善的水土保持设施。在主体工程、弃渣场、施工生产生活场地四周设置了截排水沟，在弃渣场设置了挡渣墙。在施工结束后，弃渣场、施工生产生活场地与临时施工便道等进行绿化恢复。通过上述措施，本工程施工期的水土流失得到了有效治理。

鉴于项目区位于水土流失重点治理区，项目建设应加强施工管理，优化施工工艺等措施，控制可能造成水土流失。

5.2 地表水水环境影响预测与评价

5.2.1 施工期地表水环境影响分析

5.2.1.1 跨河桥梁对地表水环境的影响分析

本工程线路跨越的主要水体为凤咀江。其他桥梁所跨水体多为冲沟，不涉及水下桩基施工。施工期桥梁施工水环境影响主要体现在以下几个方面：

（1）桥梁施工废渣、岩浆、淤泥、废油的影响分析

项目沿线主要跨越水系的桥梁概况见表 5.2-1。

表5.2-1 拟建公路跨水系桥梁表

序号	中心桩号	桥名	桥长 (m)	跨越水体名称 及水体类别	孔数及孔径 (孔-米)	桥墩及 基础	涉水桥墩 数量
1	K1+087	凤咀江大桥	286	凤咀江IV类水体	4×40+3×40m	T 梁	有 1 组涉水桥墩

桥梁施工过程中对水体的影响主要是桥基施工，施工过程中造成局部的河底扰动，使局部水体中泥沙等悬浮物增加，影响水体水质。为减少桥梁基础施工对跨河水体水质的影响，施工期宜安排在枯水季节。桥梁基础周围采用围堰施工工艺对沿线河流水质影响很小。目前一般采用钢板围堰施工，施工工艺为：开钻前准备工作→开挖埋设护筒→钻机就位→ 钻孔→清孔→安放钢筋笼→灌注水下混凝土→拔出护筒→截除桩头、无损检测，在施工过程中，应加强施工管理，严格施工程序，提高施工效率，避免施工事故的发生，以减少对地表水体的扰动。

桥梁构筑围堰后，桥墩采用钻孔灌注桩基础，目前在钻孔灌注桩基础的施工中，通常采用埋设钢护筒法施工，钢护筒主要作为固定桩位和钻孔导向，保护孔口，防止孔口土层坍塌。在较深的水体中下沉埋设钢护筒，将其下沉至稳定深度，然后进行钻孔施工。钻孔灌注桩基础施工的钻孔泥浆一般由水、粘土和添加剂按适当配合比配置而成，添加剂一般有：CMC、FCI、硝基腐殖酸钠、碳酸钠、PHP、重晶石细粉以及纸浆、干锯末、石棉等纤维物质。钻渣产生流程为：灌注出浆排入沉砂池进行土石的沉淀，沉淀后的泥浆循环利用，沉淀下来土石即为钻渣，需要定期清理，在钻进过程中，钻渣与泥浆混合物从孔内被沙石泵吸出，经过过滤去除颗粒较大的钻渣或中、细砂颗粒后流入排浆槽内，从排浆槽流入沉淀池中，通过沉淀池对泥浆进行自然沉淀后，经沉淀池与储浆池的连接口流入储浆池，再从储浆池利用泥浆泵送入泥浆旋流器中，滤掉特细的粉细砂颗粒，然后返回孔内。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，在施工过程中产生的钻渣和施工废水若处理不当进入河流水体，将会影响跨越水体的水质，因此必须严格按照交通部有关规定，将钻渣运出河区存放并采取一定的防护措施。存放地点可选择在设定的弃渣场，运送存放过程需要有专门环保人员监督，严禁随意丢弃钻渣，以便最大程度上保护沿线水体水质，防止钻渣堆弃对防洪的不利影响。桥梁施工结束后必须清理河床将其恢复原貌。桥梁灌注桩基钻渣收集处理流程见图 5.2-1。

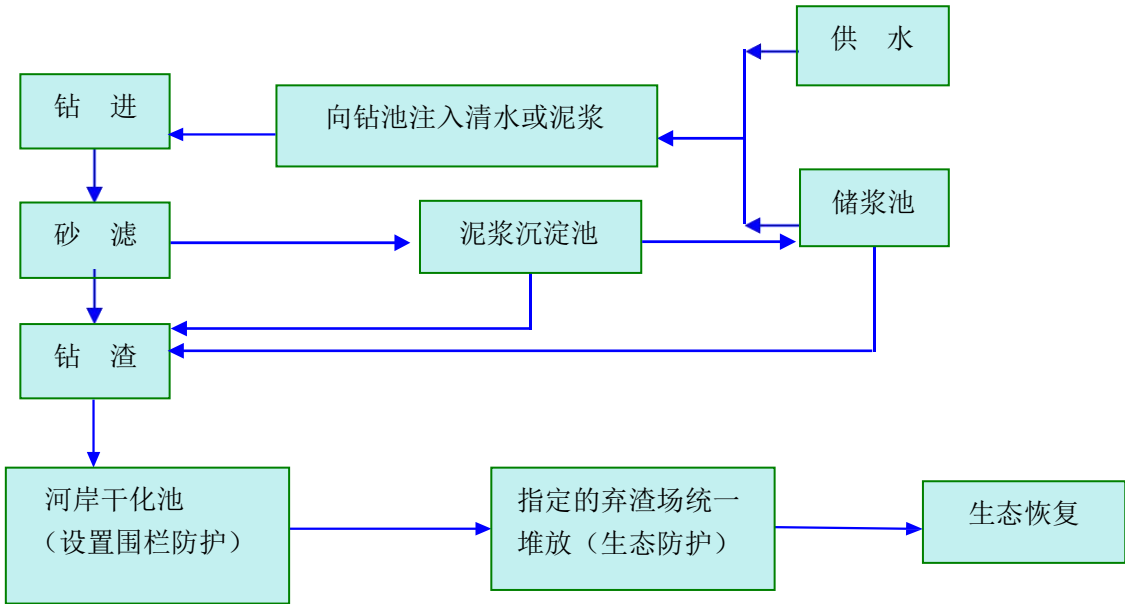


图 5.2-1 桥梁灌注桩基钻渣收集处理流程图

跨越水体桥梁进行桥基施工时，围堰的沉水、着床等施工环节会扰动河水和底泥，造成 SS 浓度的增加，影响河水水质，以下对 SS 浓度增加对水体水质的影响进行分析：

- ①钻孔施工在围堰中进行，与水体是隔离开的，在钻孔时不会影响河水水质。
- ②围堰沉水、着床的过程中，会扰动河床，使少量底泥发生悬浮，悬浮的底泥物质在水流扩散等因素的作用下，在一定范围内将导致水质泥沙含量增大，水体浑浊度相应增加； 施工围堰拆除时，围堰中泥浆废水排入河流也会造成 SS 在短时间内有所增大。通过现状调查，沿线水质较好，且跨越处河床为较大粒径的鹅卵石组成，底泥较少，因此少量底泥悬浮物不会造成水体有害物质污染，同时围堰施工对水质的影响时间和范围是有限的，随着施工期的结束，该类污染因素也随之消除。
- ③围堰基坑排水来自围堰渗漏水 and 降水，会影响河水水质，枯水季节施工期间，基坑排水多数为渗漏水，洪水季节，基坑排水以降水为主，围堰基坑排水对 SS 的影响较轻微。

④通过对多个类似工程围堰排水的监测资料进行类比分析，预测本项目造成 SS 最大增量为 250mg/L，影响范围为下游 150m。

由以上分析可见，跨越水体桥梁施工期会对该处水体造成一定程度的影响，特别是对河底的扰动和钻渣的遗洒，使局部水体的悬浮物浓度大大增加，但是由于水体流动，这种扰动的恢复较快，SS 随水体流向在水体的自净作用下将逐渐消失，不会改变下游 150m 以外水体的水质。

在桥梁上部结构现浇施工过程中，要使用模板和少量的机械油料，施工中对水环境的影响很小，但如果机械油料泄漏或使用后的废油直接进入水体，会使水环境中石油类等水质指标值增加。因此，严禁机械油料和废油直接进入水体，废弃机械油料和废油应由有资质的单位回收后进行处理。

⑤凤咀江大桥桥墩施工对居民的影响

根据建设方案凤咀江大桥有 1 处桥墩位于沿塘的居民处，该桥墩的建设会先进行桩基钻孔施工。桩基钻孔施工过程中产生废水约 10m³/h，每小时产生污染物 SS 200kg，由于桥墩临近居民房屋，如果钻孔废水不经过处理就排放，该生产废水将会在居民区到处流淌，将会极大的影响到桥墩周边的居民生产与生活。

桥梁施工废水通过管道将施工废水输送至泥浆沉淀池处理。施工废水经过处理后再回用到桥墩的施工中，严禁其随意向外排放。本次环评要求建设单位在施工中对桥墩的施工区域做好截排水工作，在其四周修建临时截排水沟。在输送废水的管道两侧设置临时挡板，以防止外力造成输送管道破裂，发生泄漏。建设单位应当做好相应的防护工作后，以防止施工废水流淌出施工区域。

（2）桥梁上构施工影响

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

（3）施工机械影响

桥梁施工作业时，施工机械、设备漏油、机械维修等过程中的残油可能对水体造成油污染，且油类物质与水不相溶的特性，使其污染时间长，影响范围广，应定期清理做好机械、设备的维护，对施工机械漏油采取一定的预防与管理措施，避免对水体水质造成油污染。

（4）材料和弃渣堆放影响

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

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。

本项目桥梁跨河段水体执行Ⅳ类水质标准。由表 3.3-1 可以看出，工程施工工地生活区的 COD、BOD₅、SS 等水质指标浓度均远远超出了《污水综合排放标准》中相应指标的一级标准。本项目跨越河流的桥梁及其他路基施工基本上都位于农村区域，所以施工期间需设置施工营地，建设期从几个月到两年不等。若施工营地生活污水未经处理直接排入附近水体或山管最终进入水体，就将成为水体长期稳定的污染源，会导致水体质量下降，特别是对于那些容量小、流速低、自我净化能力差的支流，这种影响更为明显。为减少生活污水对沿线水体的影响，应对施工营地产生的生活污水进行集中收集、处理。本工程拟在施工营地食堂外设置隔油池，食堂废水经隔油处理后与冲厕水、洗漱水一起进入旱厕收集处理后，用于施工营地周边农田浇灌。在采取措施后，其对周边地表水环境影响较小。严禁生活污水未经处理排放地表水环境。

5.2.1.2 施工生产生活区废污水影响分析

桥梁预制场和拌和站用于制作桥涵所需的各种规格的预制构件及路面工程基层水泥稳定碎石的拌和，在搅拌混凝土的生产过程及制作预制构件时会有废水产生。混凝土拌和站冲洗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。混凝土拌和站冲洗废水经采取修建临时排水沟将冲洗废水导排至沉淀池沉淀，上清液循环利用措施后，拌和站冲洗废水对周边地表水环境影响较小。

根据工程分析，施工期间施工人员生活产生生活污水约 10.8m³/d。拟在施工营地食堂外设置隔油池，食堂废水经隔油处理后与冲厕水、洗漱水一起进入旱厕收集处理后，用于施工营地周边农田做农肥，不外排地表水环境。

5.2.1.3 隧道施工废水影响分析

隧道施工过程中多数采用湿式凿岩，在钻孔过程中将利用高压水湿润粉尘，使其成为岩浆流出，同时在爆破过程中采用喷雾洒水，以防止爆破作业产生的粉尘影响环境。隧道施工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，一般 SS

浓度值在 800~10000mg/L；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。

在隧道施工建设过程中，有发生涌水的可能性。施工涌水则具有突发性、一次性流量大等特点，若直接进入环境会造成不利影响。因此在设计、施工时也应引起高度重视，应预防产生岩溶突水，加强超前预测预报地质工作，采用堵、排水相结合和支护措施处理。

隧道施工废水和隧道涌水的废水成分较为简单，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，上清液循环再利用用于场地洒水降尘，对周边环境的影响较小。施工期应根据不同隧道废水产生量设置沉淀池、蓄水池等设施，进行处理后再利用或排放。根据现场调查，高家堡隧道所在地周边无河流、溪沟、水库等地表水体。也无地下水环境敏感目标，隧道施工产生的废水、涌水不会对地表水环境不利的影响。

5.2.1.4 降雨产生的面源流失对水环境的影响

项目施工期间，裸露的开挖及填筑边坡较多，在当地强降雨条件下，产生大量的水土流失而进入周围水体，对水环境造成较大的影响，甚至淤塞泄水通道及掩埋农田。所以在施工期间要注意对这些裸露边坡的防护。

项目在施工时考虑了用无纺布、彩条布对开挖和填筑的未采取防护措施的边坡、表土堆积地、堆料场、预制场等进行覆盖，在表土堆积地周围用编织土袋拦挡、在桥梁及堆料场周围设置沉淀池等措施。采取这些措施后大大地减少了表土的裸露及被雨水的冲刷，且设置的沉淀池对含泥污水也有一定的沉淀作用，在强降雨条件下所产生的面源流失量也较小，对周围水环境的影响也很小。

5.2.2 营运期地表水环境影响分析

工程营运期对水环境的主要影响来自路桥面径流和交通服务设施污水排放。

5.2.2.1 路面径流

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

本工程采用边沟收集路面径流，集中排放至沿线水体。边沟截留了降水在路面和路基边坡上形成的径流，不会产生雨水漫流的现象，避免了雨水径流对沿线农田的冲刷。

根据工程分析，路面径流污染物以 COD、SS 和石油类为主，形成初期污染物浓度较高，但随着降雨历时的增加，径流中污染物的浓度迅速降低，总体而言，径流中的污染物平均浓度维持在较低的水平。

在降雨初期，路面径流通过降水稀释、边坡的吸附等作用后，在到达周边水体时污染物浓度基本均可达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准限值的要求。路面径流从公路边沟、雨水管出口进入周边水体后，将在径流落水点附近的局部小范围内造成污染物浓度的瞬时升高，但随着水体的湍流混合，污染物迅速在整个断面上混合均匀，其对接纳水体污染物浓度升高的贡献微乎其微，基本不会对沿线水体水质造成影响。

5.2.2.2 桥梁降雨径流的影响分析

拟建凤咀江大桥建成后，随着交通量逐年的增多，沉降在路面上的机动车尾气排放物、车辆油类以及散落在路面上的其他有害物质也会逐年增加。上述污染物一旦随降水径流进入水体，对水体的水质将会产生一定的影响。

桥面径流污染形式一般称为非点源污染，也称面源污染。面源污染的程度与车流量、燃料成份、空气湿度、风向、风力等多种因素有关。许多研究表明，在桥面污染负荷比较一致的情况下，降雨初期，桥面径流污染一般随着降雨量的增加而增大，降雨一段时期后，污染会逐渐降低。

凤咀江是乌江主要支流，桥面径流与凤咀江平均流量的比例较小，因此项目建成后路面径流所带来水环境影响程度不大，随着降雨时段增加，这种影响会逐渐减弱。同时，初期雨水进入凤咀江水体后，各种污染物很快被稀释或降解，不会对水体产生明显不利影响。

凤咀江大桥从沿塘上方跨越而过，桥梁下方以及 2 侧有居民房屋，如果凤咀江大桥的径流流入至桥梁下方的居民房屋，将影响当地居民的生产生活，因此本次评价将要求建设单位在凤咀江大桥设置桥面径流收集管网，收集后的径流通过雨水管网引至地表后进行排放，严禁桥面径流通过桥面雨水孔从空中直接向桥下排放。

5.2.2.3 公路交通服务设施污水排放影响分析

本工程全线设南川西互通收费站（包括收费站、管理分中心和养护工区）。交通设施污水产生量详见工程分析“3.32 水污染源分析”。服务设施生活污水如果不采取任何措施就地排放，仍将会对沿线接纳水体造成一定的污染。因此需要采取污水处理措施，

避免生活污水直接排放进入环境污染河流水体水质。

根据服务设施污水产生情况和产生特点，采取在南川西互通收费站设 1 套地埋式一体化处理设施，处理能力 $15\text{m}^3/\text{d}$ ，同时设置 1 处容积为 20m^3 蓄水池用于存储处理后的生活污水。生活污水经处理满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）绿化用水和冲洗用水标准后，回用于站区及高速公路路段绿化，不外排地表水环境，其对地表水环境的影响较小。

表 5.2-2 交通服务设施污水处理设施及污水去向一览表

序号	名称	污水类型及产生量 (m^3/d)	污水处理设施	污水去向
1	南川西互通收费站（包括收费站、管理分中心和养护工区）	生活污水：9.0	处理规模为 $15\text{m}^3/\text{d}$ 的地埋式一体化处理设施 1 套+1 处蓄水池（容积 20m^3 ）	处理达标后回用于站区及高速公路路段绿化

5.2.2.3 桥梁对水文情势影响

（1）对河道径流的影响分析

凤咀江大桥仅 1 组涉水桥墩，本工程建成后，涉水桥墩产生壅水的同时，也会对附近水体流速和流态产生影响，墩后出现掩流带，流速减小，桥墩两侧流速略有增大。流速变化主要集中在涉水桥墩周围，主流带流速变化相对较小。但是本工程涉水桥墩规模较小，不存在建桥后引起主槽易位或摆动等河势改变的水流动力条件，对现有滩槽形势和河道演变趋势不会有明显影响，对桥梁跨越段的鱼类繁殖、索饵和洄游的水文条件均不会产生明显影响。

（2）对河道行洪的影响分析

根据现场调查，桥梁所在河段河道自然岸线固定，河床冲淤变化不大，河势稳定。大桥建成后，河道过水面积仅缩窄 8%。不会引起河床明显变化，水流条件变化仅局限桥梁桥墩处，不会对该河段的防洪水位和河道泄洪产生明显不利影响。

5.3 地下水环境影响分析

线性工程类项目对地下水环境影响主要表现为隧道施工以及后续排水引起的地下水位下降而产生的环境问题、穿越地下水环境敏感区对其水位或水质的影响；交通服务设施排放的污水对地下水水质的影响。本评价重点针对工程沿线隧道施工排水引起地下水位变化，以及对隧址上方区域居民饮用水的影响进行评价。

5.3.1 施工期地下水环境影响分析

5.3.1.1 隧道施工对地下水环境影响分析

本工程全线仅设置了高家堡隧道，隧道工程开挖时可能产生涌水，或者造成地下水水位下降，这是本工程对区域地下水产生的影响的主要因素。根据《重庆南川至两江新区高速公路支线（南川西环线）工程地质初步勘察报告》，隧道枯水期总涌水量为 $81.65\text{m}^3/\text{d}$ ，丰水期总涌水量为 $245.75\text{m}^3/\text{d}$ 。隧址区地下水接受补给的来源单一，主要接受大气降水补给，故地下水的动态变化与大气降水密切相关，一般随着降雨量的变化而变化，受大气降水控制显著，地下水总体受大气降水的影响较大。

隧址区地下水类型主要为松散土层孔隙水及基岩裂隙水。松散土层孔隙水主要赋存于第四系松散堆积层中。孔隙水主要接受大气降水垂直补给，受季节影响十分明显，具径流途径短，无明显补、径、排区的特征，松散土层孔隙水仅附存于土层的浅表部，属上层滞水。总体来说，水量较为贫乏，对工程建设的影响较小。隧址区地层岩性主要为侏罗系中统遂宁组（J2sn）砂泥岩，强风化带基岩节理裂隙发育，地下水主要赋存于基岩裂隙中，在地表岩层露头处为补给区，通过基岩裂隙和岩层面向深部径流，在斜坡坡脚以泉点排向地表。中风化带基岩岩体相对较完整，为相对隔水层。基岩裂隙水主要接受大气降水补给，在水压力作用下，沿岩层裂隙向下径流，在相对地势低洼地段以面状方式排泄。隧道区基岩裂隙水总体较贫乏。综上所述，高家堡隧道所在区域地下水主要受大气降水的影响，而且隧道所在区域地下水总体较贫乏，隧道的建设对地下水水位的影响较小。

5.3.1.2 施工废水的排放对地下水环境影响评价

施工期的主要工程行为为隧道开挖、洞内降尘冲洗废水，建筑物修建，隧道主体衬砌喷锚和附属设施的修筑。施工期的污染源主要来自施工过程中施工机械跑冒滴漏产生的油污污染、施工人员产生的生活废水若收集处理不当进入地下系统后可能对地下水造成污染。环评建议采取如施工区建临时旱厕，收集生活污水运至污水处理场统一处理；混凝土拌和废水、车辆冲洗废水中泥沙和石油类含量较高，应在施工场地设置临时沉沙池，经隔油沉淀处理后全部循环利用，不外排；散料堆场采取覆盖措施等措施后，隧道施工对地下水环境影响甚微。

5.3.1.2 隧道施工对居民饮水的影响

根据现场调查和相关资料收集，本工程路线沿线居民多饮用自来水。高家堡隧道周边有分散的农村居民房屋 10 户。分散的农村居民饮用水来自农村自来水网，不取用地下水作为饮用水。高家堡隧道两侧 1km 范围内无地下水饮用水保护区，因此高家堡隧道

施工对居民地下水饮用水源的影响极小。

5.3.2 运营期地下水影响分析

5.3.2.1 运营期路面径流对地下水的影响分析

本工程运营期产生的污水主要是初期雨水形成的路面径流和沿线设施产生的生活污水。初期雨水形成的路面径流的主要污染因子是 SS 和石油类，路面径流不设置渗坑、渗井排入地下水，不会直接对地下水水质造成影响。且路面径流的主要污染因子 SS 和石油类均为难溶性物质，较易被土壤隔离过滤，不能随水渗入地下，不会对地下水水质造成影响。

5.3.2.2 运营期隧道衬砌排水对地下水环境的影响

工程沿线隧道如果没有进行全封闭堵水措施，隧道将形成一个新的排泄基准面，袭夺隧道影响范围内的地下水，形成一个降落漏斗，造成隧道顶部地下水的疏干，在雨季还可能导致隧道内的积水等问题。为保护隧址区地下水环境，本工程隧道应采取以堵为主，防排结合，将隧道对工程区地下水水位的影响程度降到最低。

5.3.2.3 运营期沿线交通服务设施对地下水的影响分析

本工程沿线设置南川西互通收费站（包括收费站、管理分中心和养护工区），上述服务设施主要排污为生活污水。生活污水经地埋式一体化处理设施处理，污水经处理满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）绿化用水和冲洗用水标准，后回用于站区及高速公路路段绿化。工程沿线各交通服务设施场地将采用混凝土地表硬化防渗，各污水处理设施也将采取有效的硬化防渗，可有效防止污染物下渗污染地下水。因此，本工程沿线交通服务设施对地下水环境影响很小。

5.4 环境空气影响预测与评价

5.4.1 施工期环境空气影响分析

项目施工期对环境空气的影响主要来自施工扬尘的影响，包括土石方挖填、混凝土和沥青搅拌、物料运输和装卸等扬尘，以及施工机械尾气。污染物主要有 TSP、NO₂、CO 和苯并[a]芘。

5.4.1.1 扬尘污染影响分析

TSP 污染主要来源为开放或封闭不严的灰土拌和、储料场、材料运输过程中的漏洒、临时道路及未铺装道路路面的起尘和大量的土石方的填、挖、搬、运等作业过程。

（1）施工扬尘

道路表面诸如临时道路、施工便道、施工辅路、未压实的在建道路等由于其表面土层松散、车辆碾压频繁，也易形成尘源。根据西南地区公路工程不采取降尘措施的施工现场监测，工地下风向 20m 处扬尘日均浓度为 $1303\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准 4.34 倍；150m 处为 $311\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超标 1.03 倍；200m 处为 $270\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，未超标。而当有运输车辆行驶的情况下，施工现场起尘量增加较大，下风向 50m 处日均浓度仍可达 $2532\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准 8.44 倍，150m 处为 $521\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超标 1.74 倍。

通过上述分析，在未采取防尘措施情况下，公路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）堆场扬尘影响

堆场物料的种类、性质及风速与起尘量有很大关系，比重小的物料容易受扰动而起尘，物料中小颗粒比例大时起尘量相应也大。堆场的扬尘包括料堆的风吹扬尘、装卸扬尘和过往车辆引起路面积尘二次扬尘等，这将产生较大的尘污染，会对周围环境带来一定的影响，如石灰、水泥和细砂石等易散失的施工材料如不加强管理也将产生大量的污染源。根据已有资料分析，在大风天气下砂石料起尘对下风向环境空气质量的影响范围约为 200m，会给此范围内的环境保护目标造成不利影响，但通过遮盖、洒水可有效的抑制扬尘量，可使扬尘量减少 70%。

因此本工程在施工过程中，应将砂石、石灰、水泥等易起尘的物料堆存场所设置环境敏感点下风向 200m 以外的地方，并且苫盖帆布尽量将起尘量降到最低，从而减少其对周围环境空气质量的影响。

（3）拌和扬尘

本工程设置水稳拌和站与水泥混凝土拌和站。在水泥装罐过程中，由于通过管道进入筒仓时进料口在筒仓下方，罐装车通过压力将水泥、粉煤灰等压入筒仓，此粉尘会随筒仓里的空气从筒仓顶部的排气孔中排出。要求企业对筒仓排气口安装除尘器设施。根据类比资料，经处理后由除尘器设施排出的空气中粉尘浓度 $\leq 15\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2004）中的要求（水泥仓及其他通风生产设备：颗粒物排放浓度： $\leq 30\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

搅拌机配料时会产生粉尘，本环评要求施工单位在搅拌机进料口处安装除尘器设施，

使搅拌机配料产生的粉尘达标排放，其除尘效率可达 99%以上。根据类比资料搅拌机产生的粉尘浓度约为 $2000\text{mg}/\text{m}^3$ ，经处理后由除尘器排出的空气中粉尘浓度小于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

根据施工方案，本工程在 K10+200 右侧设置了一处水稳、水泥混凝土拌和站。水稳、水泥混凝土拌和站所在区域 200m 范围内无集中的居民小区，周边主要为农村散居居民。水稳、水泥混凝土拌和站距离最近的农村散居居民房屋约 50m。如果建设单位在施工建设工程中不采取环保措施，水稳拌和站与水泥混凝土拌和站将会对周边的农村散居居民产生不利影响。

南川区多年主导风向为东风，次主导风向为西南风。根据现场调查，散居居民房屋主要分布在拌和站东侧、西南侧和北侧。东侧、西南侧位于上风方向，受到的影响相对较小。北侧散居居民距离拌和站约 100m，其主要受西南风影响。距离拌和站最近的散居居民房屋位于东北侧 50m 处，其仅 1 户房屋。在拌和站运行过程中，其将受到一定的影响。

为保护环境，减轻拌和站对大气环境的影响，因此建设单位应该加强环境管理，拌和站应当采用封闭式拌和方式，以减少粉尘的排放，同时加强各个防治粉尘设施的维护，以减少粉尘对环境的影响。在采取封闭式拌和、除尘器设施等措施后，水稳拌和站与水泥混凝土拌和站对周边大气环境的影响可以接受。同时拌和站划定 200m 的防护距离。在施工期间，水泥混凝土拌和站周边 200m 范围内严禁新建大气环境敏感建筑物。在拌和站停止使用后，才可新建大气环境敏感建筑物。随着施工

的结束，该影响也将随之结束。

（4）碎石加工粉尘

本工程隧道碎石加工场 1 处，配套建设石料加工系统。碎石场加工过程中装卸、加工破碎、筛分等均会产生大量的粉尘。根据类比重庆地区现有碎石场的环境影响可知，在严格落实洒水降尘、加工系统密封废气收集处置等防尘抑尘措施后，石料破碎过程中所产生的扬尘影响将主要集中在碎石加工场附近较小区域内，可极大降低对周边居民点等环境敏感点的影响。根据现场调查，碎石加工场 200m 范围内无大气敏感目标。

本工程破碎的石料主要为高家堡隧道挖掘出来的石料，该石料经过破碎、筛分都用于路基填方。当高家堡隧道建成后，该碎石加工场也将随之拆除，其粉尘影响也将消失。

5.4.1.2 沥青烟污染影响分析

本工程采用沥青混凝土路面，采用集中拌和站作业。沥青烟和苯并（a）芘产生于化油系统的熬制工艺、拌和器拌和工艺及铺路时的热油蒸发等。沥青烟气是指石油沥青及沥青制品生产中排放的液态烃类有机颗粒物质和少量在常温下的气态烃类物质，它是含多种化学物质的混合烟气，以烃类混合物为主要成分，其中含多环芳烃类物质尤多，以苯并[a]芘为代表的多环芳烃类物质是强致癌物。

目前公路建设多采用有除尘设备的封闭式厂拌工艺，用无热源高温容器将沥青运至公路现场铺浇工地。以现在公路施工中常用沥青拌和设备的排放源强为例，封闭式站拌工艺周围污染物浓度在下风向 100m 分别为：THC 浓度为 $0.057\text{mg}/\text{m}^3$ （低于《大气污染综合排放标准》标准值 $4\text{mg}/\text{m}^3$ ）；苯并芘的平均值 $0.15\times 10^{-2}\text{mg}/\text{m}^3$ （低于《大气污染综合排放标准》标准值 $0.8\times 10^{-2}\text{mg}/\text{m}^3$ ）；酚 $<0.01\text{mg}/\text{m}^3$ （低于《大气污染物综合排放标准》标准值 $0.08\text{mg}/\text{m}^3$ ）。根据京津塘大羊坊沥青搅拌站的监测结果和相关公路施工期调查资料，采用先进的意大利 MV2A 沥青混凝土拌和设备，其排放口沥青烟浓度可满足 $75\text{mg}/\text{m}^3$ 二级排放标准要求，苯并（a）芘满足 $0.8\text{mg}/100\text{m}^3$ 无组织排放监控浓度限值。另外采用性能良好的沥青拌和设备，下风向 50m 外苯并[a]芘低于 $0.00001\text{mg}/\text{m}^3$ （标准值为 $0.01\mu\text{g}/\text{m}^3$ ），酚在下风向 60m 左右 $\leq 0.01\text{mg}/\text{m}^3$ （前苏联标准值为 $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ ），THC 在 60m 左右 $\leq 0.16\text{mg}/\text{m}^3$ （前苏联标准值为 $0.16\text{mg}/\text{m}^3$ ），公路施工沥青烟影响范围有限。

沥青混凝土在道路施工现场摊铺过程的沥青烟气排放为无组织排放，其主要污染物为 THC、TSP、苯并[a]芘。类比高速公路沥青混凝土摊铺施工时的监测数据可知，当风速介于 $2\sim 3\text{m}/\text{s}$ 之间时，沥青混凝土铺浇路面时所排放的烟气污染物影响距离约为下风向 60m 左右。

根据施工方案，本工程设置了一处沥青混凝土拌和站，该沥青混凝土拌和站位于桩号 K9+900 右侧处，该沥青混凝土拌和站位于收费站、管理分中心和养护工区等的永久占地范围内，该地块的房屋在工程建设前拆除。根据现场调查，在其 300m 范围内无集中居民点分布，仅在距沥青混凝土拌和站 140m 外有散居农户。南川区多年主导风向为东风，次主导风向为西南风。根据现场调查，散居居民房屋主要分布在拌和站东南侧、南侧和北侧。距离沥青混凝土拌和站最近的东南侧 140m 处的散居居民房屋，其约 4 户。根据京津塘大羊坊沥青搅拌站的监测结果和相关公路施工期调查资料，沥青混凝土拌和站下风向 60m 外苯并[a]芘、酚和 THC 满足相应的标准。相关研究表明，在风速介于

2~3m 时，沥青铺浇路面是所排放的烟气污染物影响距离约在下风向 100m 左右。通过类比京津塘大羊坊沥青搅拌站对环境的影响，本工程沥青混凝土拌和站在采取封闭式站拌工艺后，其对周边的敏感目标影响可以接受。

同时，本工程建议施工单位在满足施工要求的前提下注意控制沥青混凝土的温度，尽量降低铺摊温度，摊铺后采取水冷措施，可使沥青烟的产生量明显减少。沥青混凝土路面铺装应选择在晴天、有风，大气扩散条件较好的时候集中作业，以减轻沥青烟气对周边环境敏感点的不利影响。

沥青混凝土拌和站划定 300m 的防护距离。在施工期间，沥青混凝土拌和站周边 300m 范围内严禁新建大气环境敏感建筑物。在沥青混凝土拌和站停止使用后，才可新建大气环境敏感建筑物。本工程设置的沥青混凝土拌和站仅对本工程服务，不向外提供服务，因此当本工程建成后，该沥青混凝土拌和站也将随之拆除。其对环境的影响也将消失。

5.4.1.3 燃油机械废气影响分析

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

5.4.2 营运期环境空气影响分析

5.4.2.1 运营期车辆尾气污染影响分析

营运车辆排放主要是汽车尾气排放对沿线大气环境的影响。汽车尾气中主要污染物是 CO、 NO_2 、烟尘、碳氢化合物等。其污染源类型属分散、流动的线源，排放源高度低，污染物扩散范围小。因昼夜车流量的变化，一般白天的污染重于夜间，下风向一侧污染重于上风向一侧，静风天气重于有风天气。污染物排放量随燃油类型、车型、耗油量而变化，一般重型车多于中、轻型车。汽油车一氧化碳、碳氢化合物排放量大，而柴油车二氧化硫、颗粒物、甲醛污染重于汽油车。

本工程营运期各期污染物排放较少，结合近几年已建成公路的竣工环境保护验收调查报告的综合结果，汽车尾气对环境的影响范围和程度十分有限，其中 TSP 扬尘主要源于环境本底，路面起尘贡献值极小。随着我国执行单车排放标准的不断提高，单车尾

气的排放量将会不断降低，运输车种构成比例将更为优化，逐步减少高能耗、高排污的车种比例，汽车尾气排放将大大降低，因此公路汽车尾气对沿线两侧环境空气的影响范围将会缩小，公路对沿线空气质量带来的影响轻微。

5.4.2.2 交通服务设施大气污染物排放影响分析

本工程养护工区、收费站、管理中心等冬季采用电空调供暖，不采用锅炉供暖，不存在锅炉废气排放污染环境的问题。员工食堂厨房采用电和液化气，属清洁燃料。员工食堂厨房排放的油烟经过油烟净化器处理后排放。员工食堂厨房在采取上述措施后，对大气环境的影响较小。

5.5 噪声环境影响预测与评价

5.5.1 施工期噪声和振动环境影响预测与评价

施工期噪声源主要为公路施工机械作业产生的施工噪声及材料运输车辆产生的交通噪声，施工噪声对外环境的影响是暂时的，随施工结束而消失。

5.5.1.1 施工机械噪声影响预测

施工机械噪声可近似作为点声源处理，根据点声源噪声传播衰减模式，可估算施工期间离噪声声源不同距离处的噪声值，从而可就施工噪声对敏感点的影响作出分析评价。本次预测主要考虑点声源的几何发散衰减，预测模式如下：

(1) 单个点源对预测点的声压级计算

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

式中： $L_A(r)$ ——预测点声压级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ ——噪声源强，dB(A)；

r ——预测点离噪声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离，m；

——声屏障等引起的噪声衰减量，dB(A)。

主要施工机械满负荷运行单机噪声预测值详见下表。

表 5.5-1 主要施工机械噪声级随距离衰减预测 单位：dB (A)

序号	机械名称	场界标准		与噪声源距离 (m)									
		昼间	夜间	5	10	20	40	60	80	100	150	200	300
1	轮式装载机	70	55	90	84	78	72	69	66	65	61	58	55
2	振动式压路机	70	55	86	80	74	68	65	62	61	57	54	51
3	双轮双振压路机	70	55	81	75	69	63	60	57	55	52	49	46
4	三轮压路机	70	55	81	75	69	63	60	57	55	52	49	46

序号	机械名称	场界标准		与噪声源距离（m）									
		昼间	夜间	5	10	20	40	60	80	100	150	200	300
5	轮胎压路机	70	55	76	70	64	58	55	52	50	47	44	41
6	推土机	70	55	86	80	74	58	65	62	61	57	54	51
7	轮胎式液压挖掘机	70	55	84	78	72	66	63	60	59	55	52	49
8	发电机组	70	55	84	78	72	66	63	60	59	55	52	49
9	冲击式钻井机	70	55	73	67	61	55	52	49	47	44	41	38
10	混凝土搅拌机	70	55	65	59	53	47	44	41	39	—	—	—
11	摊铺机	70	55	80	75	69	63	60	57	55	52	49	46

由上表预测结果可知，由于施工场地狭小，单台施工机械噪声无遮挡情况下，施工场界处噪声值无法满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A) 的标准限值要求。

（2）不同施工阶段多机械噪声影响分析

公路工程各施工阶段所使用的施工机械不同，因此所产生的噪声影响也不尽相同。本工程不同施工阶段使用的主要机械及其影响程度、影响范围详见下表 5.5-2。

表 5.5-2 不同施工阶段噪声预测结果表

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

从表中可以看出，在各施工阶段中，路基施工、路面施工和结构施工阶段施工噪声影响较大，其中尤以路基施工的噪声影响最大，影响范围最广。由于项目施工过程中施工过程的复杂性、施工机械类型、数量等的多变性等原因，项目在施工过程中对两侧敏感点有不同程度的影响，特别是本工程线路沿线 50m 范围内敏感点。施工过程中，沿线敏感点昼间将有不同程度的超标现象。如果工程夜间进行施工，沿线敏感点均会出现超标现象。夜间施工在一定范围内将会对居民的休息产生较大的干扰，所以应严格控制作业时间。必须连续施工作业的工点，施工单位应视具体情况及时向施工点所在地环保行政

主管部门按规定申领夜间施工证，同时发布公告最大限度地争取民众支持。

为减轻施工噪声对敏感点的影响，建设单位在施工过程中合理规划施工过程与高噪声设备和工艺的使用时间，避开居民休息、学习时间。特别是在沿塘中学高、中考期间，禁止在学校周围区域内进行施工作业。夜间（22：00～6：00）在居民集中的路段应停止施工。若需夜间施工需办理相关手续及告知周边群众等。

公路施工噪声是社会发展过程中的短期污染行为，一般居民能够理解和接受。但为了保护沿线居民的正常生活和休息，施工单位应采取必要的噪声控制措施，降低施工噪声对环境的影响。

表5.5-3 施工机械在路中心线处运行敏感点处施工噪声预测结果表

序号	敏感点名称	距离路中心线距离 (m)	施工噪声值 (dB)	昼间超标值 (dB)	夜间超标值 (dB)
1	白草房	30	73~79	13~19	23~29
2	沿塘中学	60	67~73	7~13	17~23
3	沿塘村（1）	17	78~84	18~24	28~34
4	沿塘村（2）	42	71~76	11~16	21~26
5	新房子	32	73~78	13~18	23~28
6	李家湾	25	75~80	15~20	25~30
7	唐家湾	35	72~78	12~18	22~28
8	青杠村	30	73~79	13~19	23~29
9	串房子	35	72~78	12~18	22~28
10	四合头	32	73~78	13~18	23~28
11	四鼓坎	160	59~64	0~4	9~14
12	半坡	26	75~80	15~20	25~30
13	张家沟	30	73~79	13~19	23~29
14	画家沟	13	81~86	21~26	31~36
15	龙井湾	95	63~69	3~9	13~19
16	麻汤田	80	65~70	5~10	15~20

5.5.1.2 施工振动影响分析

本工程全线仅有 1 座隧道，施工振动主要来自隧道口施工爆破对附近居民所产生的振动影响。

（1）爆破振动安全距离

隧道施工振动主要来自隧道口施工爆破对附近居民点等声环境保护目标产生影响。

根据 GB6722-2011《爆破安全规程》中的规定：爆破振动安全距离由公式计算：

$$R = \left(\frac{K}{V} \right)^{1/\alpha} \cdot Q^m$$

式中：R—爆破地震的安全距离， m；

Q—炸药量， kg； 齐发爆破取总装药量， 微差爆破或秒差爆破取最大药量；

V—地震安全速度， cm/s；

m—药量指数， 取 1/3；

K, α 一分别为与爆破点地形、地质条件有关的系数和衰减指数，可按岩性或由试验确定。

根据隧道爆破作业工作周围建筑物的实际情况、距离、地质条件等，上式各计算参数取值如下：

①根据爆破场地地质岩性，地质系数 K 和衰减指数按中硬岩石考虑，K 取 150～250； α 取 1.5～1.8。

② 考虑到作业场地周围的农户住宅为砖砌建筑物，根据 GB6722-2011《爆破安全规程》中建筑物地面质点的安全振动速度规定，取 V=2cm/s。

③ 施工爆破炸药控制量与距离的关系

根据上述公式和参数的选择，可计算出每次齐发爆破微差或秒爆破的最大一段药量的总炸药量随距离变化的情况，如表 5.5-4 所示。

表 5.5-4 施工爆破炸药量控制值与安全距离的关系

距离 m	炸药量 Kg	
	振速 2 cm/s , K=150, α=1.5	振速 2 cm/s , K=250, α=1.8
50	7.9	11.6
60	11.4	16.8
70	15.5	22.9
80	20.2	29.9
90	25.6	37.8
100	31.6	46.7
120	45.5	67.7
150	71.1	105.2
175	96.8	143.2
200	126.5	187.1
250	197.6	292.4
300	284.6	421.0

350	387.3	573.1
400	505.9	748.5
450	640.2	947.3
500	790.4	1169.6
750	1778.5	2613.6
1000	2023.6	2994.2

综上所述，当距离 50m 时，单次炸药量为 7.9kg 时，爆破产生的环境振动的强度较大，对爆破点 50m 范围内的环境产生较大的影响。因此，建议隧道等爆破尽量采用“小药量、微差浅孔爆破”的爆破方式，禁止夜间爆破。

（2）对隧洞口居民房屋的影响

本项目距离隧道较近的敏感点有 1 处，如表 5.5-5。本工程隧洞口近距离 200m 范围内居民房屋的分布情况详见上文表 5.3-6，工程规划隧道洞口周边距离最近的为四合头敏感点，该村民房与隧道洞口最近距离约在 70m 左右。根据西南地区公路隧道施工浅孔爆破情况，当单孔装填药量在 2kg 以内时，该炸药装填量对 70m 外的民房产生的振动影响不会超过 2cm/s 的安全振速限值。因此，在采取浅孔微差爆破施工的前提下，工程隧道爆破施工对隧道洞口附近房屋安全造成影响可以接受。

表5.5-5 施工爆破炸药量控制值与安全距离的关系

序号	敏感点及桩号	距离路中心 (m)	与路高差 (m)	隧道名称及桩号	距离隧道口最近距离 (m)
1	四合头	32~80	-5~10	高家堡隧道 ZK8+000~ZK8+352	70

本评价要求，对隧道施工时采用微差浅孔爆破方式进行洞口爆破施工，以避免爆破振动对附近居民房屋结构安全产生不利影响。

5.5.2 营运期声环境影响预测与评价

5.5.2.1 预测方法

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

5.5.2.2 预测模式

1) 第i类车等效声级的预测模式

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

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

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

dB(A);

N_i ——昼间、夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量, 辆/h;

r ——从车道中心线到预测点的距离, m;

V_i ——第 i 类车的平均车速, km/h;

T ——计算等效声级的时间, 1h;

ψ_1 、 ψ_2 ——预测点到有限长路段两端的张角, 弧度;

ΔL ——由其他因素引起的修正量, dB(A), 可按式计算:

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

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

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

式中: ΔL_1 ——线路因素引起的修正量, dB(A);

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

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

ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量, dB(A);

ΔL_3 ——由反射等引起的修正量, dB(A)。

2) 总车流等效声级

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

3) 环境噪声等级计算

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

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

$Leq(T)$ ——预测点的交通噪声预测值, dB(A);

$(L_{Aeq})_{\text{背}}$ ——预测点的环境噪声背景值, dB(A)。

5.5.2.3 计算参数的确定

(1) 车型分类

车型分类（大、中、小型车）方法见表下表。

表 5.5-6 车型分类表

车型	总质量
小	≤3.5t
中	3.5t~12t
大	>12t

根据项目设计资料等有关内容及实地调查, 区域过往车辆中以小型车居多, 其次为

中型车，本工程交通量预测见表2.3-1。

(2) 车速

车速计算参考公式如下式所示：

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

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

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

u_i ——该车型的当量车数；

η_i ——该车型的车型比；

vol ——单车道车流量，辆/h；

m_i ——其他2种车型的加权系数。

k_1 、 k_2 、 k_3 、 k_4 分别为系数，如下表所示。

表 5.5-7 车速计算公式系数表

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

3) 单车行驶平均A声级 $(\overline{L_{OE}})_i$

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

$$\text{小型车: } L_{OS} = 12.6 + 34.73 \lg V_S$$

$$\text{中型车: } L_{OM} = 8.8 + 40.48 \lg V_M$$

$$\text{大型车: } L_{OL} = 22.0 + 36.32 \lg V_L$$

式中： V_i ——该车型车辆的平均行驶速度，km/h。

② 纵坡修正量 $\Delta L_{\text{坡度}}$

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

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

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

注： β ——道路纵坡坡度，%。

③ 路面修正

不同路面的噪声修正量取值详见下表。

表 5.5-8 常规路面噪声修正量 单位: dB(A)

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

本工程改造后路面为沥青混凝土路面，因此，常规路面噪声修正量为0。

4) 声波传播途径中引起的衰减量

① 障碍物衰减量 A_{bar}

I. 声屏障衰减量计算

无限长声屏障可按下式计算：

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

式中： f ——声波频率，Hz；

δ ——声程差，m；

c ——声速，m/s。

在道路建设项目评价中可采用500Hz频率的声波计算得到的屏障衰减量近似作为A 声级的衰减量。

有限长声屏障计算： A_{bar} 仍由上式计算。然后根据下图进行修正。

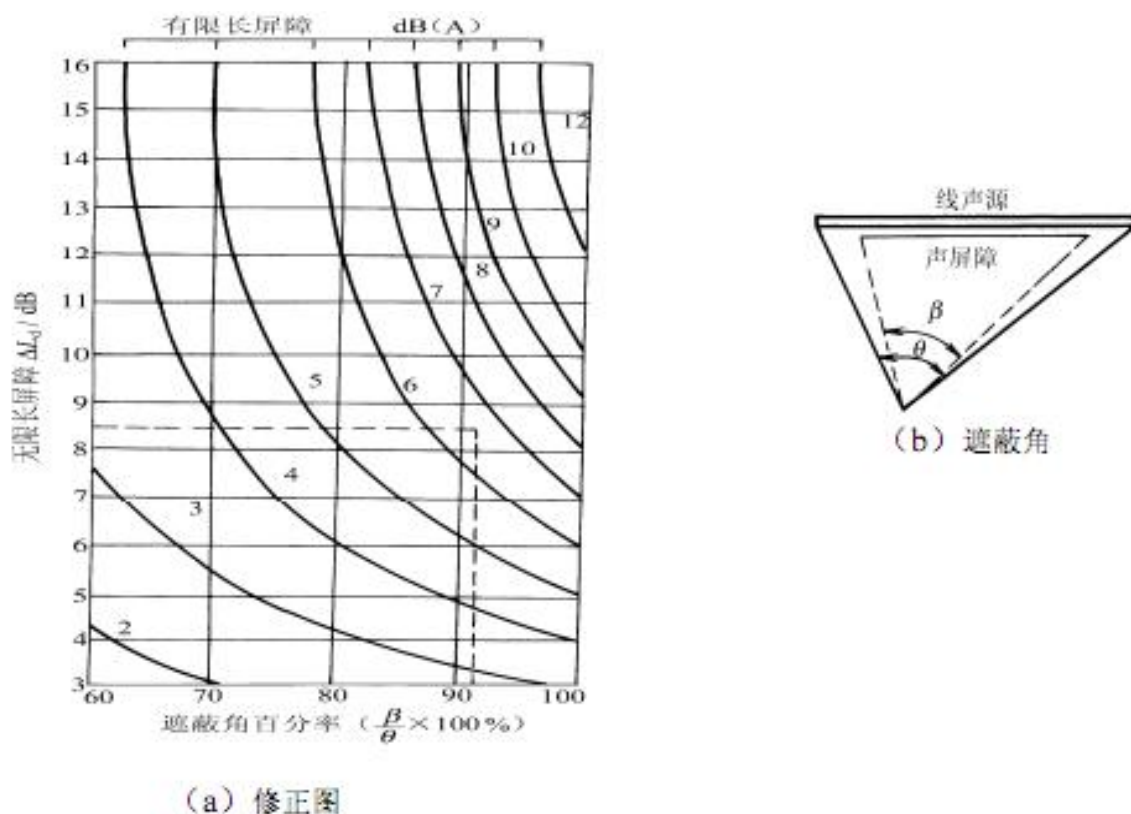


图 5.5-1 有限长度的声屏障及线声源的修正图

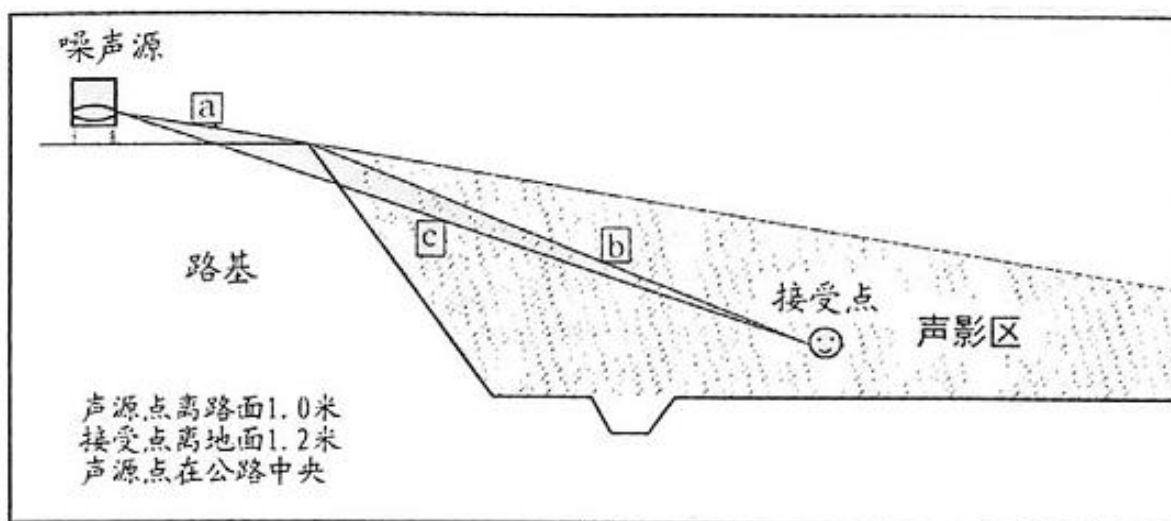
II. 高路堤或低路堑两侧声影区衰减量计算

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

当预测点处于声照区， $A_{bar}=0$

当预测点位于声影区， A_{bar} 取决于声程差 δ 。

由图5.4-2计算 δ ， $\delta=a+b-c$ 。再由图5.4-3查出 A_{bar} 。

图 5.5-2 声程差 δ 计算示意图

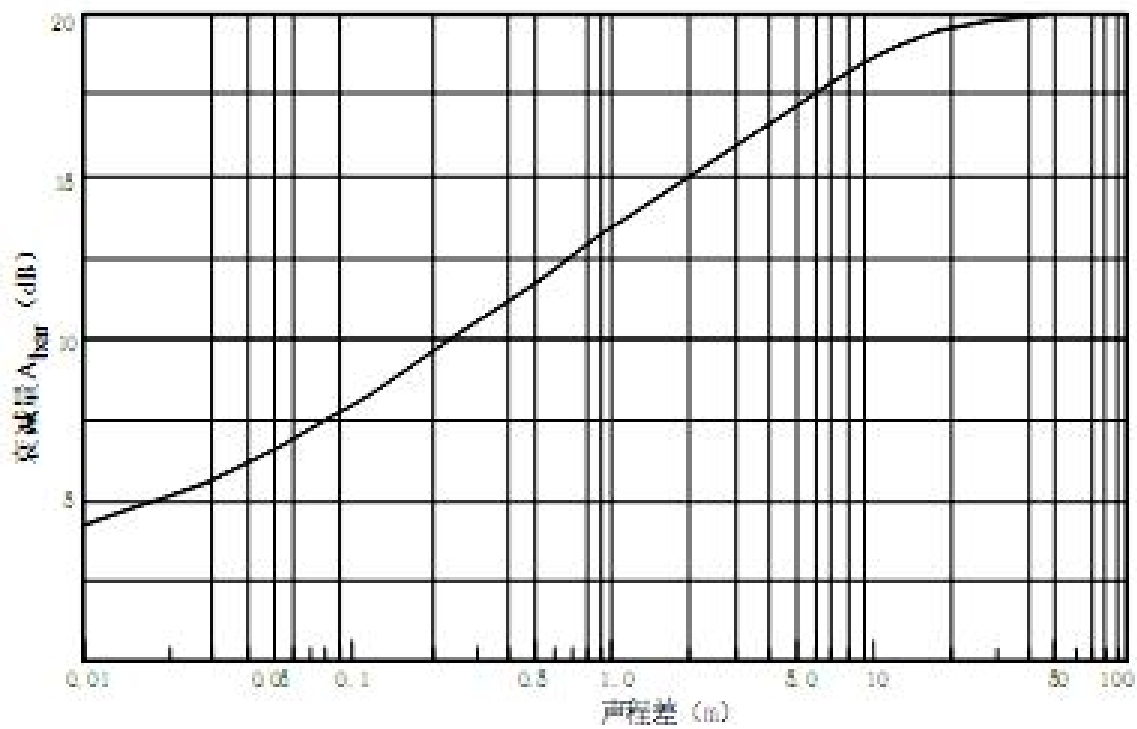


图 5.5-3 噪声衰减量 A_{bar} 与声程差 δ 关系曲线（ $f=500\text{Hz}$ ）

III. 农村房屋附加衰减量估算值

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

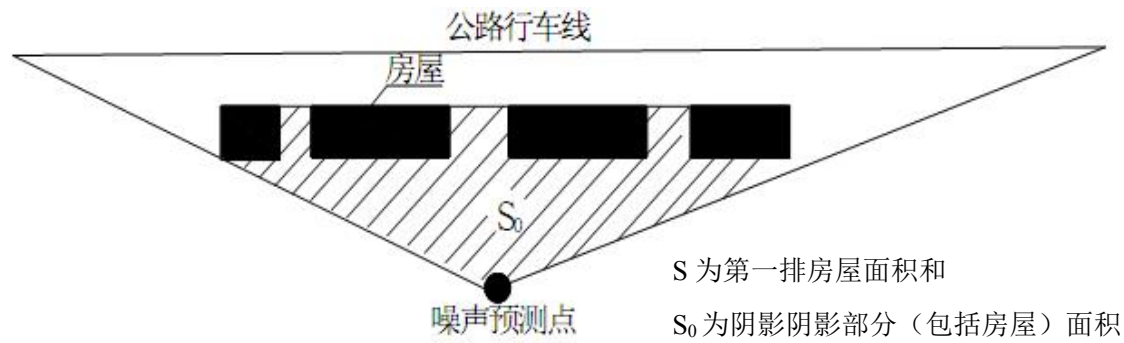


图 5.5-4 农村房屋降噪量估算示意图

表 5.5-9 农村房屋噪声附加衰减量估算量

S / S_0	A_{bar}
40~60%	3dB(A)
70~90%	5dB(A)
每增加一排房屋	1.5dB(A) 最大绝对衰减量 $\leq 10\text{dB(A)}$

② 空气吸收引起的衰减 A_{atm}

空气吸收引起的衰减按下式计算：

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

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

表 5.5-10 倍频带噪声的大气吸收衰减系数 a

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

③ 地面效应衰减 A_{gr}

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

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

式中：r——声源到预测点的距离，m；
 h_m ——传播路径的平均离地高度，m；可按图7.4-5进行计算， $h_m = F/r$ ，；F：面积， m^2 ；r，m；

若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

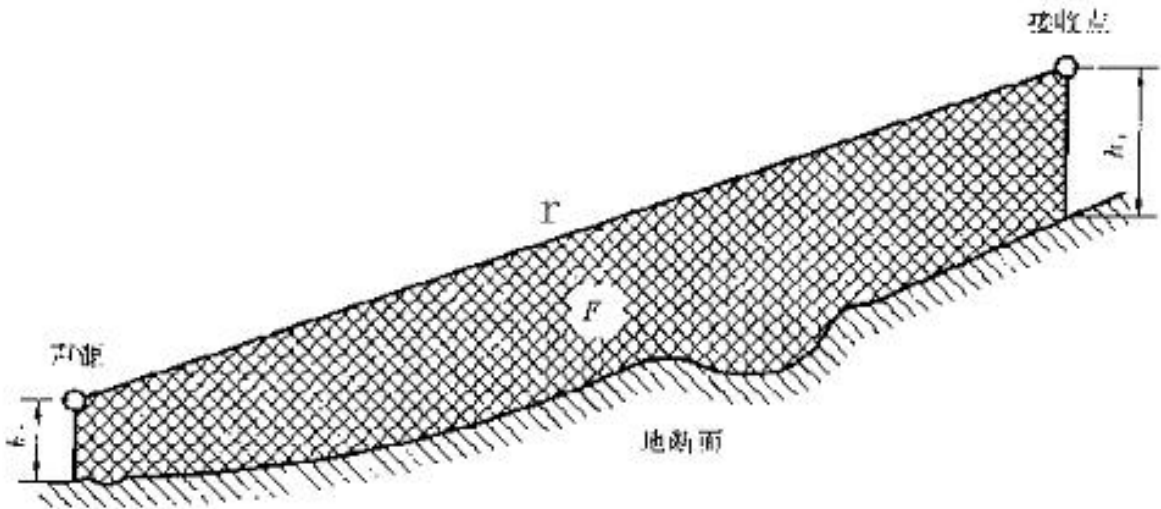


图 5.5-5 估计平均高度 h_m 的方法

5.5.2.4 交通噪声贡献值预测结果及达标距离分析

(1) 交通噪声贡献值预测分析

由于拟建公路纵面线形变化较大，路面与地面之间的高差不断变化，出于预测的可行性考虑，预测基于路段零路基高度（较为不利的情况）这一假定，同时不考虑路面、树林和建筑物修正以及各类屏障等，对本工程的交通噪声的贡献值进行预测，预测点高度取距地面 1.2m。本工程各路段噪声贡献值预测结果见下表 5.5-11。

表 5.5-11 本工程交通噪声贡献值预测结果一览表

路段	运营期	时段	预测点距路沿距离（m）									
			20m	30m	40m	50m	60m	80m	100m	120m	160m	200m
兴隆枢纽～南川西互通	初期	昼间	61.1	59.4	58.2	57.2	56.5	55.2	54.2	53.4	52.1	51.1
		夜间	57.1	55.5	54.2	53.3	52.5	51.3	50.3	49.5	48.2	47.1
	中期	昼间	63.3	61.6	60.4	59.5	58.7	57.5	56.5	55.7	54.4	53.3
		夜间	59.5	57.8	56.6	55.6	54.9	53.6	52.6	51.8	50.5	49.5
	远期	昼间	64.7	63.0	61.8	60.9	60.1	58.9	57.9	57.1	55.8	54.7
		夜间	61.1	59.5	58.2	57.3	56.5	55.3	54.3	53.5	52.2	51.1
南川西互通～沿塘枢纽	初期	昼间	60.9	59.2	58.0	57.0	56.2	55.0	54.0	53.2	51.9	50.9
		夜间	56.9	55.2	54.0	53.1	52.3	51.0	50.1	49.3	48.0	46.9
	中期	昼间	63.1	61.4	60.2	59.3	58.5	57.2	56.3	55.5	54.2	53.1
		夜间	59.2	57.5	56.3	55.4	54.6	53.4	52.4	51.6	50.3	49.2
	远期	昼间	64.6	62.9	61.7	60.7	59.9	58.7	57.7	56.9	55.6	54.6
		夜间	60.9	59.2	58.0	57.1	56.3	55.0	54.1	53.3	52.0	50.9

根据噪声预测结果，本工程至营运远期各路段不同声环境功能区最小达标距离详见下表。

表5.5-12 交通噪声达标距离（距路沿） 单位：m

路段	声功能区	近期（2023 年）		中期（2029 年）		远期（2037 年）	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
兴隆枢纽～南川西互通	4a 类	5	33	5	58	5	85
	2 类	26	107	44	179	62	254
南川西互通～沿塘枢纽	4a 类	5	32	5	55	5	81
	2 类	25	102	42	170	59	242

本评价主线选择兴隆枢纽～南川西互通作为本工程的典型路段，绘制营运交通噪声贡献值等声值线图，详见附图 5。

根据上表预测结果统计可知：主线运营近期交通噪声贡献值达到 4a 类标准最远为道路路沿外 33m，达到 2 类标准为道路路沿外 102m；至运营中期，达到 4a 类标准最远

为道路路沿外 58m，达到 2 类标准为道路路沿外 179m；到运营远期，达到 4a 类标准最远为道路路沿外 85m，达到 2 类标准为道路路沿外 254m。

5.4.2.5 敏感点噪声预测

式中：(L_{Aeq})_现（预测点环境噪声现状值（本处采用现场监测值））。

敏感点环境噪声预测应考虑其所处的路段及所对应的地面覆盖状况、道路结构、路堤或路堑高度、公路有限长声源、地形地物等因素修正，由交通噪声预测值迭加相应的声环境背景值得到。

预测点 P 处的环境噪声为：

$$(L_{Aeq})_{\text{预}} = 10 \lg \left[10^{0.1(L_{Aeq})_{\text{交}}} + 10^{0.1(L_{Aeq})_{\text{现}}} \right] (dB)$$

本工程公路沿线 200m 范围内声环境敏感点分布情况详见表 1.9-5。本次评价采用现状监测结果中 L_{eq} 值作为声环境预测背景噪声值；对于进行现状监测的敏感点，直接采用两日监测结果的最高值作为环境背景噪声值；对于未进行环境现状监测的预测点位，近似采用距离近、周围环境特点相似的已有环境背景噪声作为预测点环境噪声背景值，各敏感点背景值取值情况见下表 5.5-13。

表 5.5-13 各敏感点背景噪声值取值情况一览表

敏感点名称	背景取值来源	声背景取值[dB(A)]	
		昼间	夜间
白草房	敏感点距离较近，环境特征类似。背景值取沿塘村敏感点 2 日环境噪声监测最大值	50.0	40.0
沿塘中学		50.0	40.0
沿塘村（1）		50.0	40.0
沿塘村（2）		50.0	40.0
新房子	敏感点距离较近，环境特征类似。背景值取李家湾敏感点 2 日环境噪声监测最大值	44.0	38.0
李家湾		44.0	38.0
唐家湾	敏感点距离较近，环境特征类似。背景值取四合头敏感点 2 日环境噪声监测最大值	44.0	38.0
青杠村		44.0	38.0
串房子		44.0	38.0
四合头		44.0	38.0
四鼓坎		44.0	38.0
半坡		44.0	38.0
张家沟		44.0	38.0
画家沟		44.0	38.0
龙井湾		44.0	38.0
麻汤田	背景值 2 日环境噪声监测最大值	51.0	40.0

表 5.5-14 工程沿线声环境敏感点噪声预测结果一览表

序号	声环境敏感点	路基方位	声功能区	与路中心距离（m）	高差（m）		时段	背景值（dB(A)）	交通噪声预测（dB(A)）			环境噪声预测（dB(A)）			超标量（dB(A)）			超标户数与人数（中期）
									近期	中期	远期	近期	中期	远期	近期	中期	远期	
1	白草房	右侧	4a 类	30	7		昼间	50.0	56.5	58.8	60.2	57.4	59.4	60.6	0.0	0.0	0.0	/
							夜间	40.0	52.6	54.9	56.6	52.8	55.0	56.7	0.0	0.0	1.7	
			2 类	50	7		昼间	50.0	48.7	51.0	52.4	52.4	53.5	54.4	0.0	0.0	0.0	
							夜间	40.0	44.7	47.1	48.7	46.0	47.9	49.3	0.0	0.0	0.0	
2	沿塘中学	右侧	2 类	130	1 楼	-30	昼间	50.0	50.0	52.3	53.7	53.0	54.3	55.3	0.0	0.0	0.0	/
							夜间	40.0	46.0	48.4	50.0	47.0	49.0	50.4	0.0	0.0	0.4	
					3 楼	-24	昼间	50.0	50.3	52.6	54	53.3	54.6	55.6	0.0	0.0	0.0	/
							夜间	40.0	46.3	48.7	50.3	47.3	49.3	50.7	0.0	0.0	0.7	
3	沿塘村（1）	左侧	4a 类	17	1 楼	-30	昼间	50.0	46.0	48.2	49.7	51.4	52.2	52.8	0.0	0.0	0.0	/
							夜间	40.0	42.0	44.3	46.0	44.1	45.7	46.9	0.0	0.0	0.0	
					3 楼	-24	昼间	50.0	46.6	48.8	50.3	51.6	52.5	53.2	0.0	0.0	0.0	
							夜间	40.0	42.6	44.9	46.6	44.5	46.1	47.5	0.0	0.0	0.0	
			2 类	47	-30		昼间	50.0	43.5	45.8	47.2	50.9	51.4	51.8	0.0	0.0	0.0	
							夜间	40.0	39.5	41.8	43.5	42.8	44.0	45.1	0.0	0.0	0.0	
		右侧	4a 类	17	1 楼	-30	昼间	50.0	46.0	48.2	49.7	51.4	52.2	52.8	0.0	0.0	0.0	/
							夜间	40.0	42.0	44.3	46.0	44.1	45.7	46.9	0.0	0.0	0.0	
					3 楼	-24	昼间	50.0	46.6	48.8	50.3	51.6	52.5	53.2	0.0	0.0	0.0	
							夜间	40.0	42.6	44.9	46.6	44.5	46.1	47.5	0.0	0.0	0.0	
			2 类	47	-30		昼间	50.0	43.5	45.8	47.2	50.9	51.4	51.8	0.0	0.0	0.0	
							夜间	40.0	39.5	41.8	43.5	42.8	44.0	45.1	0.0	0.0	0.0	
4	沿塘村（2）	右侧	4a 类	42	5		昼间	50.0	54.3	56.5	58.0	55.7	57.4	58.6	0.0	0.0	0.0	/
							夜间	40.0	50.3	52.6	54.3	50.7	52.9	54.4	0.0	0.0	0.0	
			2 类	52	5		昼间	50.0	46.9	49.2	50.6	51.7	52.6	53.3	0.0	0.0	0.0	
							夜间	40.0	43.0	45.3	47.0	44.7	46.4	47.8	0.0	0.0	0.0	
5	新房子	左侧	2 类	140	-1		昼间	44.0	47.2	49.5	50.9	48.6	50.4	51.6	0.0	0.0	0.0	/
							夜间	38.0	43.2	45.6	47.2	44.2	46.1	47.6	0.0	0.0	0.0	
		右侧	4a 类	27	-1		昼间	44.0	62.9	65.1	66.6	62.9	65.2	66.6	0.0	0.0	0.0	25 户约 125 人。
							夜间	38.0	58.9	61.2	62.9	58.9	61.2	62.9	3.9	6.2	7.9	
			2 类	62	-1		昼间	44.0	53.9	56.2	57.6	54.3	56.4	57.8	0.0	0.0	0.0	
							夜间	38.0	49.9	52.3	53.9	50.2	52.4	54.0	0.2	2.4	4.0	
6	李家湾	右侧	4a 类	25	-9		昼间	44.0	54.4	56.6	58.1	54.7	56.9	58.2	0.0	0.0	0.0	52 户约 260 人。
							夜间	38.0	50.4	52.7	54.4	50.6	52.9	54.5	0.0	0.0	0.0	
			2 类	52	-9		昼间	44.0	52.4	54.7	56.1	53.0	55.0	56.4	0.0	0.0	0.0	
							夜间	38.0	48.4	50.8	52.4	48.8	51.0	52.6	0.0	1.0	2.6	
7	唐家湾	右侧	4a 类	35	-18		昼间	44.0	51.0	53.2	54.7	51.8	53.7	55.0	0.0	0.0	0.0	
							夜间	38.0	47.0	49.3	51.0	47.5	49.6	51.2	0.0	0.0	0.0	
			2 类	73	-18		昼间	44.0	49.5	51.7	53.2	50.5	52.4	53.7	0.0	0.0	0.0	
							夜间	38.0	45.5	47.8	49.5	46.2	48.3	49.8	0.0	0.0	0.0	
8	青杠村	左侧	4a 类	30	-40		昼间	44.0	45.6	47.8	49.3	47.9	49.3	50.4	0.0	0.0	0.0	
							夜间	38.0	41.6	43.9	45.6	43.1	44.9	46.3	0.0	0.0	0.0	
			2 类	52	-40		昼间	44.0	43.9	46.2	47.6	47.0	48.2	49.2	0.0	0.0	0.0	
							夜间	38.0	39.9	42.2	43.9	42.1	43.6	44.9	0.0	0.0	0.0	
		右侧	4a 类	35	-40		昼间	44.0	47.7	50.0	51.4	49.2	50.9	52.1	0.0	0.0	0.0	
							夜间	38.0	43.7	46.0	47.7	44.7	46.7	48.1	0.0	0.0	0.0	
			2 类	52	-40		昼间	44.0	45.8	48.0	49.5	48.0	49.5	50.5	0.0	0.0	0.0	

						夜间	38.0	41.8	44.1	45.8	43.3	45.1	46.4	0.0	0.0	0.0								
9	串房子	左侧	4a 类	37	-13	昼间	44.0	53.2	55.5	56.9	53.7	55.8	57.1	0.0	0.0	0.0								
						夜间	38.0	49.2	51.6	53.2	49.6	51.8	53.4	0.0	0.0	0.0								
			2 类	105	-13	昼间	44.0	48.1	50.4	51.8	49.5	51.3	52.5	0.0	0.0	0.0								
						夜间	38.0	44.1	46.5	48.1	45.1	47.0	48.5	0.0	0.0	0.0								
		右侧	4a 类	35	-13	昼间	44.0	53.1	55.3	56.8	53.6	55.7	57.0	0.0	0.0	0.0								
						夜间	38.0	49.1	51.4	53.1	49.4	51.6	53.2	0.0	0.0	0.0								
10	四合头	左侧	4a 类	32	10	昼间	44.0	58.3	60.6	62.0	58.5	60.7	62.1	0.0	0.0	0.0	8 户约 40 人。							
						夜间	38.0	54.3	56.7	58.3	54.4	56.8	58.3	0.0	1.8	3.3								
			2 类	67	10	昼间	44.0	53.6	55.9	57.3	54.1	56.2	57.5	0.0	0.0	0.0								
						夜间	38.0	49.6	52.0	53.6	49.9	52.2	53.7	0.0	2.2	3.7								
		右侧	4a 类	32	-5	昼间	44.0	57.9	60.2	61.6	58.1	60.3	61.7	0.0	0.0	0.0	23 户约 115 人。							
						夜间	38.0	53.9	56.3	57.9	54.1	56.4	58.0	0.0	1.4	3.0								
			2 类	80	-5	昼间	44.0	53.5	55.8	57.2	54.0	56.1	57.4	0.0	0.0	0.0								
						夜间	38.0	49.5	51.9	53.5	49.8	52.0	53.6	0.0	2.0	3.6								
						11	四鼓坎	右侧	4a 类	160	-16	昼间	44.0	48.7	51.0	52.4		50.0	51.8	53.0	0.0	0.0	0.0	
												夜间	38.0	44.7	47.0	48.7		45.5	47.6	49.1	0.0	0.0	0.0	
12	半坡	右侧	4a 类	26	-10		昼间	44.0	56.8	59.1	60.5	57.2	59.3	60.7	0.0	0.0	0.0	2 户约 10 人。						
							夜间	38.0	52.8	55.2	56.8	53.1	55.3	56.9	0.0	0.3	1.9							
		左侧	4a 类	26	-10		昼间	44.0	56.8	59.1	60.5	57.2	59.3	60.7	0.0	0.0	0.0	9 户约 45 人。						
							夜间	38.0	52.8	55.2	56.8	53.1	55.3	56.9	0.0	0.3	1.9							
			2 类	55	-10	昼间	44.0	52.0	54.3	55.7	52.7	54.7	56.0	0.0	0.0	0.0								
						夜间	38.0	48.0	50.4	52.0	48.4	50.6	52.2	0.0	0.6	2.2								
13	张家沟	左侧	4a 类	30	-7	昼间	44.0	52.0	54.2	55.7	52.6	54.6	56.0	0.0	0.0	0.0	21 户约 105 人。							
						夜间	38.0	48.0	50.3	52.0	48.4	50.5	52.2	0.0	0.0	0.4								
			2 类	45	-7	昼间	44.0	52.5	54.8	56.3	53.1	55.1	56.5	0.0	0.0	1.1								
						夜间	38.0	48.5	50.8	52.5	48.9	51.0	52.7	3.5	6.0	7.3								
		右侧	4a 类	30	-7	昼间	44.0	50.2	52.5	54.0	51.2	53.1	54.4	0.0	0.0	0.0	10 户约 50 人。							
						夜间	38.0	46.3	48.6	50.3	46.9	48.9	50.5	0.0	0.0	0.0								
			2 类	50	-4	昼间	44.0	46.8	49.1	50.5	48.6	50.2	51.4	0.0	0.0	0.0								
						夜间	38.0	42.8	45.1	46.8	44.0	45.9	47.3	0.0	1.6	2.8								
		左侧	4a 类	为主线对敏感目标的交通噪声贡献值，环境噪声已叠加该影响				昼间	/	52.7	55.2	56.2	/	/	/	/	/	/	/					
								夜间	/	48.7	51.4	52.5	/	/	/	/	/	/		/				
			2 类					昼间	/	55.7	58.2	59.2	/	/	/	/	/	/		/				
								夜间	/	51.7	54.4	55.5	/	/	/	/	/	/		/				
		右侧	4a 类					昼间	/	52.7	55.2	56.2	/	/	/	/	/	/	/	/	/			
								夜间	/	48.7	51.4	52.5	/	/	/	/	/	/	/					
			2 类					昼间	/	51.7	54.2	55.1	/	/	/	/	/	/	/	/				
								夜间	/	47.7	50.3	51.4	/	/	/	/	/	/	/					
14	画家沟	左侧	2 类	75	-14	昼间	44.0	52.9	55.2	56.6	53.4	55.5	56.9	0.0	0.0	0.0	5 户约 25 人。							
						夜间	38.0	48.9	51.2	52.9	49.3	51.4	53.1	0.0	1.9	3.6								
		右侧	4a 类	26	-14	昼间	44.0	50.9	53.2	54.7	52.2	54.0	55.2	0.0	0.0	0.0	13 户约 65 人。							
						夜间	38.0	47.0	49.3	51.0	47.8	49.8	51.3	0.0	0.0	0.0								
			2 类	48	-14	昼间	44.0	51.8	54.1	55.5	52.8	54.7	56.0	0.0	0.0	0.0								
						夜间	38.0	47.8	50.1	51.8	48.5	50.5	52.1	0.0	0.5	2.1								
		左侧	2 类	为连接线对敏感目标的交通噪声贡献值，环境噪声已叠加该影响				昼间	/	43.8	46.3	47.2	/	/	/	/	/	/						
								夜间	/	39.7	42.4	43.5	/	/	/	/	/		/					
			右侧					4a 类	昼间	/	46.2	48.7	49.6	/	/	/	/		/	/				
									夜间	/	42.1	44.8	45.9	/	/	/	/		/	/				

			2 类			昼间	/	44.2	46.7	47.7	/	/	/	/	/				
						夜间	/	40.2	42.9	44.0	/	/	/	/	/				
15	龙井湾	左侧	2 类	95	-15	昼间	44.0	51.5	53.8	55.3	55.9	57.6	58.7	0.0	0.0	0.0	15 户约 45 人		
						夜间	38.0	47.6	49.9	51.5	50.6	52.9	54.3	0.6	2.9	4.3			
			为立交匝道对敏感目标的交通噪声贡献值， 环境噪声已叠加该影响			昼间	/	50.8	53.4	54.3	/	/	/	/	/	/			
						夜间	/	46.8	49.5	50.6	/	/	/	/	/	/			
		右侧	2 类	65	15	昼间	44.0	52.8	55.1	56.6	57.2	58.9	60.0	0.0	0.0	0.0	2 户约 10 人。		
						夜间	38.0	48.9	51.2	52.8	51.9	54.2	55.6	1.9	4.2	5.6			
			为立交匝道对敏感目标的交通噪声贡献值， 环境噪声已叠加该影响			昼间	/	50.8	53.4	54.3	/	/	/	/	/	/			
						夜间	/	46.8	49.5	50.6	/	/	/	/	/	/			
16	麻汤田	左侧	4a 类	80	-2	昼间	51.0	55.5	57.8	59.2	56.8	58.6	59.8	0.0	0.0	0.0	/		
						夜间	40.0	51.5	53.8	55.5	51.8	54.0	55.6	0.0	0.0	0.6			
			2 类			105	-2	昼间	51.0	51.0	53.3	54.7	54.0	55.3	56.3	0.0		0.0	0.0
								夜间	40.0	47.0	49.3	51.0	47.8	49.8	51.3	0.0		0.0	1.3

由敏感点预测结果可看出：①运营初期 3 处敏感点超标，其中超标 0~<3 dB 的敏感点 1 处，3~<5dB 的敏感点 2 处；②运营中期 7 处敏感点超标，其中超标 0~<3 dB 的敏感点 4 处，3~<5dB 的敏感点 1 处，≥5dB 的敏感点 2 处；③运营远期 10 处敏感点超标，其中超标 0~<3 dB 的敏感点 6 处，3~<5dB 的敏感点 1 处，≥5 dB 的敏感点 3 处。

表5.5-15 沿线敏感点超标情况汇总表

预测时段	超标声级 (dB(A))	超标点	合计 (个)
营运初期	0~<3	龙井湾	1
	3~<5	新房子、张家沟	2
	5≤	/	/
营运中期	0~<3	李家湾、四合头、半坡、画家沟	4
	3~<5	龙井湾	1
	5≤	新房子、张家沟	2
营运远期	0~<3	白草房、沿塘中学、李家湾、半坡、画家沟、麻汤田	6
	3~<5	四合头	1
	5≤	新房子、张家沟、龙井湾	3

表 5.5-16 工程运营中期敏感点达标情况一览表 单位：[dB(A)]

序号	敏感点	执行 4a 类标准的区域			执行 2 类标准的区域		
		昼间	夜间	受影响人群 (户/人)	昼间	夜间	受影响人群 (户/人)
		超标程度	超标程度		超标程度	超标程度	
1	白草房	达标	达标	/	达标	达标	/
2	沿塘中学	/	/	/	达标	达标	/
3	沿塘村（1）	达标	达标	/	达标	达标	/
4	沿塘村（2）	达标	达标	/	达标	达标	/
5	新房子	达标	6.2	5 户约 25 人	达标	2.4	30 户约 140 人
6	李家湾	达标	达标	/	达标	1.0	40 户约 200 人
7	唐家湾	达标	达标	/	达标	达标	/
8	青杠村	达标	达标	/	达标	达标	/
9	串房子	达标	达标	/	达标	达标	/
10	四合头	达标	1.8	5 户约 25 人	达标	2.2	26 户约 130 人
11	四鼓坎	/	/	/	达标	达标	/
12	半坡	达标	0.3	6 户约 30 人	达标	0.6	5 户约 25 人
13	张家沟	达标	达标	/	达标	6.0	31 户约 155 人
14	画家沟	达标	达标	/	达标	1.9	5 户约 25 人
15	龙井湾	/	/	/	达标	4.9	17 户约 55

序号	敏感点	执行 4a 类标准的区域			执行 2 类标准的区域		
		昼间	夜间	受影响人群 (户/人)	昼间	夜间	受影响人群 (户/人)
		超标程度	超标程度		超标程度	超标程度	
							人
16	麻汤田	达标	达标	/	达标	达标	/

根据预测结果，至营运中期工程沿线受交通噪声超标影响的人群较多，因此需采取一定措施降低交通噪声的影响。具体防治措施见“7.3.4 声污染防治措施”。

5.6 固体废物影响分析

5.6.1 施工期固体废物影响分析

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

本工程桥隧比较高，永久弃渣量较大，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、废渣沿公路两侧无规划分布，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。因此弃渣场在使用完成后，应做好场地复耕复绿工作。

施工人员产生的生活垃圾量数量较少，生活垃圾中一般含有较多有机物，易引起细菌、蚊子的大量繁殖，若不能集中收集与处理，也易导致营地内传染病发病率的上升和易于传播；部分施工营地周边有村屯分布，随意堆弃的生活垃圾产生的恶臭会对周围村屯居民的健康产生一定的不利影响，并对周边景观环境产生一定的不利影响，因此需要对其定期进行收集和处置。根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关内容，建议在施工期，在施工营地周围建立小型的垃圾临时堆放点，在施工营地采取对生活垃圾的分类化管理，聘请专人定期清除垃圾，并运送至附近的垃圾处理站待处理，运送途中要避免垃圾的散落。同时应该特别注意对临时垃圾堆放点的维护管理，避免垃圾的随意堆放造成垃圾四处散落，同时对堆放点定期喷杀菌、杀虫药水，减少蚊虫和病菌的滋生。拟建公

路沿线所经大部分为农村，食物残渣等固体废弃物集中收集后运送至邻近的垃圾处理场处置。

5.6.2 营运期固体废物影响分析

营运期固体废物主要来自收费站、养护工区、管理中心等服务设施工作人员的生活垃圾，沿公路呈点状分布；另一废物来源则是客车乘客丢弃的物品等。这些固体废物处理不当会滋生蚊蝇、产生恶臭，对附近居民生活造成一定的影响。若不对这些垃圾采取处理措施，将会对沿线生态环境及河流等水环境造成较大的影响。

根据估算，本工程沿线收费站、养护工区、管理中心等设施人员年固体生活垃圾产生量为 36.5t/a。收费站、养护工区、管理中心等设施工作人员生活垃圾经站内小型垃圾桶集中收集后定期委托当地环卫部门清运处置，对周边环境影响不大。工程运营阶段养护工人对公路全线进行养护，对运营车辆人员沿公路掉落的垃圾进行清扫收集和集中处理；故该类固体废弃物一般情况下不对沿线环境产生大的不利影响。

6 环境风险分析

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

根据国家环境保护总局环发[2012]77号文《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》和国家环境保护总局(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》的要求,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。

6.1 环境风险识别

6.1.1 环境风险事故类型

根据我国公路事故类型同级,构成行驶车辆事故风险的主要是运输石油化工车辆发生的各种事故。这些环境风险事故类型主要有:

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

2) 危险品散落于陆域,对土地的正常使用寿命带来影响,破坏陆域的生态,影响农业生产;

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

上述环境风险事故中,由于土壤是固体,流动性差,一般污染的扩散范围不大,对地表土壤的事故影响易于控制;对于空气的污染由于空气流动性大,气体污染物无法控制,但空气扩散速度快,环境容量大,泄漏的气体能够迅速被稀释,因而事故影响的延续时间也较短,影响较小;对于环境风险最大的是有毒有害物质进入地表水体,尤其是敏感水体,将会导致水质受到污染。

根据本工程沿线环境敏感区类型和分布特点,环境风险事故即指运输油类、危化品、

危险废物在取水口上游的桥梁发生交通事故，造成油类、危化品、危险废物泄漏进入水源
地河段，对饮用水安全造成重大危害。

6.1.2 物质危险性识别

根据《建设项目风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录B，结合对沿线的调查，本工程建成后风险和危害程度较大的危险性物质主要为油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等）。

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

表 6.1-1 柴油理化特性和毒理性质一览表

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

表6.1-2 物质危险性标准

类别	等级	LD50（大鼠经口） mg/kg	LD50（大鼠经皮） mg/kg	LD50（大鼠吸入 4 小时） mg/kg
有毒物质	1	< 5	< 1	< 0.01
	2	5 < LD50 < 25	10 < LD50 < 50	0.1 < LD50 < 0.5
	3	25 < LD50 < 200	50 < LD50 < 400	0.5 < LD50 < 2
易燃物质	1	可燃气体——在常压下以气态存在并与空气混合形成可燃混合物；其沸点（常压下）是 20℃或 20℃以下的物质。		
	2	易燃液体——闪点低于 21℃，沸点高于 20℃的物质		
	3	可燃液体——闪点低于 55℃，压力下保持液态，在实际操作条件下（如高温高压）可以引起重大事故的物质		

爆炸性物质	在火焰影响下可以爆炸，或者对冲击、摩擦比硝基苯更为敏感的物质
-------	--------------------------------

6.1.3 环境风险敏感路段筛选

公路运输危险化学品品种较多，其危险程度不一，同时交通事故的严重程度和不同路段环境特征也影响危险化学品运输车辆事故的危害性，故应对可能发生的危险化学品运输交通事故进行具体分析。结合工程设计方案和沿线环境特征，确定环境风险敏感路段如下表所示。

表 6.1-3 本工程环境风险敏感路段一览表

序号	敏感路段	与敏感区的关系	工程形式	长度 (km)	备注
1	(凤咀江大桥) K0+262~K1+316	桥位 K0+500 处跨越凤咀江	大桥	1054	IV类水体

6.1.4 环境风险因素识别

(1) 自然因素

本项目沿线较为复杂的地形、地质、气候条件，灾害地质、病害地段分布处均是潜在自然风险因素。

(2) 人为因素

人为因素主要体现在管理人员和驾驶人员没有遵守相关规章制度。驾驶人员不按规定制度操作，疲劳驾驶、超载超速等。另外，运输车辆本身如有缺陷也可能引发环境风险。

6.2 环境风险概率预测评价

本项目主要分析拟建公路营运期运输危险品等有害货物的车辆在跨河路段及长隧道路段发生交通事故后，对水体带来的污染影响。

6.2.1 环境风险发生概率预测公式

根据调查资料，结合模式估算拟建公路建成通车后危险品运输车辆发生交通事故的概率。化学危险运输交通事故概率按下式计算：

$$P = \prod_{i=1}^n Q_i = Q_1 \times Q_2 \times Q_3 \times Q_4 \times Q_5 \times Q_6$$

式中：P——预测年水域路段发生化学品风险事故的概率；

Q_1 ——该地区目前车辆相撞翻车等重大事故概率，（次/百万辆·公里），参考同类地区交通事故概率；取 $Q_1=0.218$ 次/百万辆·公里；

Q_2 ——预测年年绝对交通量，（百万辆/年）；2022 年为 13.26 百万辆/年，2028 年为 18.52 百万辆/年；2036 年为 24.34 百万辆/年；

Q_3 ——新建公路对交通事故的降低率, (%); 根据美国车辆交通安全报告(1974), 高速公路比一般公路事故降低率为 75%; 取 $Q_3=25\%$;

Q_4 ——货车占总交通量（绝对）的比例（%），根据该项目工可报告交通量预测结果，约为 30%;

Q_5 ——运输化学危险品车辆占货车比率（%），根据工可研究 OD 调查，运输货物中的石油类等化学危险品车辆占整个货运车辆的 5%;

Q_6 ——敏感路段长度，(1.262 公里)。

6.2.2 项目敏感路段危险品运输事故概率预测

本项目在运营期，环境风险敏感路段发生事故的预测见表 6.2-1。

表 6.2-1 拟建公路敏感路段危险品运输事故概率预测 单位：次/年

类别	路 段	敏感路段 长度 (m)	预测结果		
			近期	中期	远期
跨河路段	(凤咀江大桥) K0+262~K1+316	1054	0.0035	0.0060	0.0089

6.2.3 事故风险分析

由表 6.2-1 的计算结果分析可知，拟建公路建成通车后危险货物运输车辆跨河路段营运近、中、远期发生危险品车辆交通事故的概率分别为 0.0035、0.0060、0.0089 次/年。

本项目营运期运输危险品车辆发生事故，如撞断防撞护栏掉入河道水体等风险防范措施失效的非正常情况时，危险品可能泄漏到地表水体，影响地表水体环境。本路段危险品运输主要有石油以及车辆运输的化学品等，危险品运输的风险主要表现为因交通事故或违反危险品运输的有关规定，使被运送的危险品在途中发生爆炸、燃烧或逸漏，并对当地环境造成污染影响。从预测结果可见，拟建公路全线发生危险品运输事故的概率较小。

虽然从预测结果分析，拟建公路全线发生危险品运输事故的概率较小，但是一旦发生危险品运输翻车泄漏事故，对水环境将造成污染和破坏。因此，应采取措施减少危险品运输风险，制定危险品运输事故污染风险防治措施及应急预案。

6.3 环境风险事故的控制和防范措施

为从源头上降低工程区域发生环境风险事故的概率，工程事故需采取以下风险防治措施。

6.3.1 工程措施

(1) 警示措施

进入凤咀江大桥路段起止点处，设置“减速慢行”警示标志，提醒驾驶人员缓慢行驶、注意安全，共设 2 块标志牌。

(2) 防撞墩及护栏

在凤咀江大桥强化防撞护栏的防撞设计，采用加强型防撞栏设计，加强桥梁照明等交通设施的设计，确保行车安全。同时在路段两侧设立应急电话和监控设备，以防污染事故发生。

表 6.2-3 拟建公路防范风险措施一览表

序号	路段	措施	数量	备注	作用
警示牌					
1	K0+262~K1+316	警示牌	2	凤咀江大桥	注意安全
防撞墩及护栏					
1	K0+262~K1+316	加强型防撞高等级的防撞护栏	桥梁 2 侧均安装	/	防止车辆翻出路面

6.3.2 管理措施

公路管理部门应加强危险品运输管理，严格执行交通部部颁标准《汽车运输危险货物规则》(JT617-2004) 有关危险品运输的规定。

(1) 强化有关危险品运输法规的教育和培训

对从事危险品运输的驾驶员和管理人员，应严格遵守有关危险品运输安全技术规定和操作规程，学习和掌握国家有关部门颁布实施的相关法规。相关法规主要有：

①国务院发布的《化学危险品安全管理条例》；②《汽车运输危险货物规则》(JT617-2004)；③《中华人民共和国民用爆炸品管理条例》；④重庆市政府发布的有关公路运输危险品的安全管理办法等。

(2) 加强区域内危险品运输管理

①由地方交通局建立本地区危险货物运输调度和货运代理网络；②对货运代理和承运单位实行资格认证；③危险货物运输实行“准运证”、“驾驶证”和“押运员”制度，从事危险货物运输的车辆要使用统一的专用标志，实行定点检测制度。④在危险品运输途中，司乘人员应严禁吸烟，停车时不准靠近明火和高温场所。驾驶员在运输途中必须集中精力，要注意观察路标，中途不得随意停车等；⑤如运送剧毒化学品应按公安机关核发的“剧毒化学品公路运输通行证”的规定实施运输；⑥在天气不良的状况下，例如大风天气条件应禁止危险品运输车辆进入；⑦在发生油料、危险化学品、有毒有害物品泄漏紧急情况下，应关

闭该路段，启动应急计划，进行泄漏处理；⑧发生事故后司机、押运人应及时报案并说明所有重要的相关事项；⑨交管部门、高速公路管理部门接受报案后及时向南川区政府办公部门报告，并启动应急预案。

(3) 对从事危险品运输的驾驶员有关部门应定期进行排除危险品运输车辆交通事故的业务培训，以使从业人员增强忧患意识，将危险品运输所产生的事故风险降为最低。

(4) 突发性事故、有毒有害物品风险事故发生的概率虽不大，但必须引起高度重视，此类事故一旦发生，引起的危害和损失往往很大，有时甚至无法挽回。因此，应积极采取措施减少危险品运输风险，制定危险品运输事故污染风险减缓措施及应急措施，从公路设计阶段，到运营期上路检查、途中运输、停车，直到事故处理等各个环节，都要加强管理，以预防危险品运输事故的发生和控制突发环境污染事故事态的扩大。

(5) 在重要路段（跨河桥梁、沿水库路段以及特长隧道）设置“减速行驶、安全驾驶”的警示牌。危险品运输车辆应保持安全运输车距，严禁超车、超速。

(6) 突发性环境污染事故控制指挥系统

建议在已有的高速公路监控收费系统的基础上，增加突发性环境污染事故控制的指挥功能。

(7) 制定应急计划

严格执行《中华人民共和国道路交通安全法》，针对公路运输实际制定风险事故应急管理计划。计划包括指挥机构的职责和任务；应急技术和处理步骤的选择；设备、器材的配置和布局；人力、物力的保证和调配；事故的动态监测制度等。

6.4 环境风险事故应急预案

6.4.1 地方应急预案

本项目应急预案主要可包括以下几方面：

应急救援组织机构及其职责：成立应急救援领导小组，并设办公室负责日常工作；设立事故现场指挥部；成立事故应急救援专业队伍等。事故应急预案信息流程见图 6.4-1。

事故发生地所在地突发环境事故应急指挥部办公室应立即上报并迅速组织环境应急人员到达现场，采取如下措施：

- ◆ 进行环境应急监测、污染源调查；
- ◆ 污染源控制、污染消除；
- ◆ 人员撤离，组织群众开展自救互救；

- ◆ 划定受污染区域，确定污染警戒区，采取必要管制措施；
- ◆ 涉及其它市（县、区）的，要及时相互通报；
- ◆ 同时组织突发事件评估专家组分析突发事件的发展趋势，提出应急处置工作建议，及时上报有关情况；
- ◆ 向社会发出危险或避险警告；
- ◆ 其他必要的处置措施；
- ◆ 县突发环境事故应急指挥部接到报告后，应立即启动应急预案，同时上报省突发环境事故指挥部；
- ◆ 在省、市突发环境事故应急指挥部的指导下，地方环境保护行政主管部门迅速组织环境监察、环境监测应急队伍和有关技术人员赶到突发环境事故现场，进行环境应急监测、污染源控制、污染源转移、污染消除、人员撤离、受污染区域划定，同时组织突发事件评估专家组分析突发事件的发展趋势，提出应急处置工作建议，及时报告有关情况。

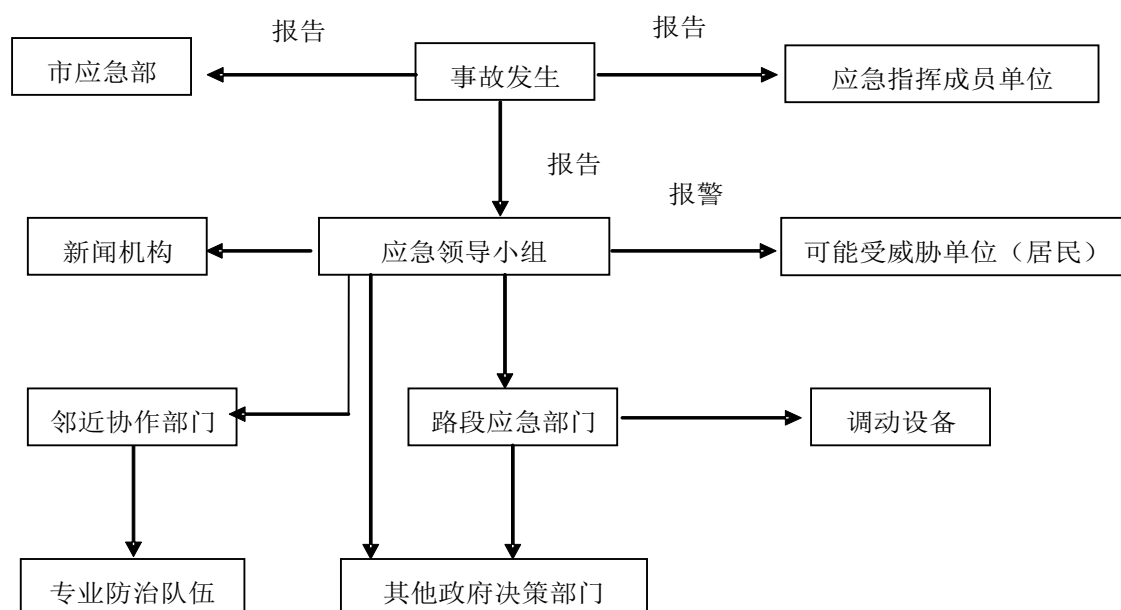


图 6.4-1 事故应急预案信息流程图

- ◆ 相关部门在沿线区县突发环境事故应急处理指挥部的统一指挥下，按照要求认真履行职责，落实有关控制措施。
- ◆ 沿线区县突发环境事故应急指挥部紧急调动和征集有关人员、物资、交通工具以及相关设施、设备；进行现场隔离、受污染区域的确定与封锁；保证应急处理所需的物资、经费；组织相关部门协助环境保护行政部门做好应急处置工作；做好舆论宣传工作。

6.4.2 本项目的应急预案

本工程营公司制定的应急预案应包括以下内容。

一、 应急救援预案的指導思想和原則

应急救援预案的指导思想：体现以人为本，真正将“安全第一，预防为主”方针落到实处。一旦发生危害环境的交通事故，能以最快的速度、最大的效能，有序地实施救援，最大限度减少人员伤亡和财产损失，把事故危害降到最低点，维护沿线群众的生活安全和稳定。

风险事故应急救援原则：快速反应、统一指挥、分级负责和社会救援相结合。

二 、运输危险品基本情况

根据《危险货物品名表》所列品种，主要常用的危险品涉及化工、石化、医药、纺织、轻工、冶金、铁路、民航、公路、物资、农业、环保、地质、航空航天、军工、建筑、教育等各个领域。

按照《危险货物分类和品名编号》(GB6944-2005) 涉及爆炸品、压缩气体和液化气体、易燃液体、易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品、氧化剂和有机过氧化物、毒害品、感染性物品、放射性物品和腐蚀品十大类。

由于危险品的性质复杂以及具有易燃易爆、有毒有害的特点，使得在运输过程中，稍有不慎或疏漏，就会引发泄漏、爆炸和火灾等连锁式事故，就会对人民生命、财产、生态环境和社会安定造成重大危害，后果会十分严重。

三 、事故类别及处置措施

危险品运输事故主要有泄漏、火灾（爆炸）两大类。其中火灾又分为固体火灾、液体火灾和气体火灾。主要原因又分为主观原因和客观原因。

针对事故不同类型，采取不同的处置措施。其中主要措施包括：灭火、点火、隔绝、堵漏、拦截、稀释、中和、覆盖、泄压、转移、收集等。

四 、事故现场区域划分

根据危险品事故的危害范围、危害程度与危险化学品事故源的位置划分事故中心区域、事故波及区及事故可能影响区域。

(1) 事故中心区域：中心区即距事故现场 0~500m 的区域。此区域危险化学品浓度指标高，有危险化学品扩散，并伴有爆炸、火灾发生，建筑物设施及设备损坏，人员急性中毒。

事故中心区的救援人员需要全身防护，并佩戴隔绝式面具。救援工作包括切断事故源、抢救伤员、保护和转移其它危险品、清除渗漏液态毒物、进行局部的空间洗消及封闭现场等。非抢险人员撤离到中心区域以外后应清点人数，并进行登记。事故中心区域边界应有明显警戒标志。

(2) 事故波及区域：事故波及区即距事故现场 500~1000m 的区域。该区域空气中危险品浓度较高，作用时间较长，有可能发生人员或物品的伤害或损坏。该区域的救援工作主要是指导防护、监测污染情况，控制交通，组织排除滞留危险品气体。视事故实际情况组织人员疏散转移。事故波及区域人员撤离到该区域以外后应清点人数，并进行登记。事故波及区域边界应有明显警戒标志。

(3) 受影响区域：受影响区域是指事故波及区外可能受影响的区域，该区域可能有从中心区和波及区扩散的小剂量危险化学品。

该区域救援工作重点放在及时指导群众进行防护，对群众进行有关知识的宣传，稳定群众的思想情绪，做基本应急准备。

五 危险品运输事故应急救援组织及职责

根据《重庆市突发公共事件总体应急预案》，建议在已有的高速公路监控收费系统的基础上，增加道路危险货物运输突发公共事件的应急预案。

(1) 危险货物运输突发公共事件的分级

按照危险货物运输突发公共事件的严重性和紧急程度，预警信息分为一般（Ⅳ级）、较大（Ⅲ级）、严重（Ⅱ级）和特别严重（Ⅰ级）四级，分别以蓝色、黄色、橙色、红色标识。

(2) 组织机构

重庆市交通局、高速公路管理公司成立突发公共事件应急领导小组，全面负责危险货物运输的管理工作。

(3) 预测、预警发布和报告

① 预测 各级突发公共事件日常机构应建立科学的监测预报体系。有计划地定期组织事故演练，增强应急救援队伍对突发事故现场的应变能力。对危险品运输的各环节事先编制预控方案，加强对重点部位的监控，指定专人负责检查落实情况，把事故隐患消灭。

② 预警 按照危险品运输事故的严重性和紧急程度，分为四级：一般（Ⅳ级）、较大（Ⅲ级）、严重（Ⅱ级）和特别严重（Ⅰ级）四级。各级突发公共事件领导小组应根据

不同的预警级别做出相应的响应。

③ 报告 健全危险货物运输突发事件的报告制度，明确信息报送渠道、时限、范围和程序，明确相关人员的责任、义务和要求，严格执行 24 小时值班制度，保障信息渠道畅通、运转有序。

一般事故应尽快向高速公路管理公司突发公共事件领导小组报告；较大事故应尽快向重庆市交通投资有限公司突发公共事件领导小组报告；重大、特大事故应在第一时间向重庆市交通局突发公共事件领导小组报告。

此外，一般事故应同期向相关单位报告，较大、重大事故应立即向市政府和市级相关单位报告，特大事故应及时通知中央有关部门。强化政府职能，调动全社会应急救援力量，建立企业、地方政府和国家三方化学事故应急救援联动机制。

(4) 应急处置

预案启动与终止：由应急领导小组负责人根据现场情况，判断预警级别，发布启动预警命令。预案启动后，应急领导小组的所有成员立即进入工作岗位，各项抢险设施、物质必须立即进入待命状态。事件处置完毕后，也应当由应急领导小组负责人发布终止命令。

基层单位接到报告后，在应急预案启动前，依据事件的严重性、紧急性、可控性，必须立即进行人员救助及其他必要措施，防止事故向附近蔓延和扩大，必要时可以越权指挥应急处置。

(5) 事故救援行动要点

监控部门：各监控分中心监控员接到信息应及时向基层突发事件领导小组报告，并实时跟踪、记录（电话、摄像、录像）。按突发事件领导小组指令向有关路段的可变情报板、可变限速标志牌等发布信息，当交通恢复正常时，恢复这些装置的正常显示内容。如在隧道区域发生事故，监控员应根据监控录像，及时启动隧道广播系统，引导隧道内人员向安全地点疏散。

路政部门：事发地基层突发公共事件领导小组应将事件情况按规定及时向上级汇报，并按要求启动应急处置预案，根据事件情况采取先期处置措施，按规定做好事发现场安全布控，积极抢救伤员，紧急疏散人员，转移重要物资，维护现场秩序。根据事发状态通知安监、环保、港航、交通、水利、农业、渔业等相关部门，按危险品的类型采取相应的措施，其中，由武警部队防化连具体负责现场残留物的清理和喷洒工作，残留物的具体处理方案由卫生防疫站和公安局具体提供，由环保部门进行应急监测。同时，做好相关记录，

及时上报事态进展情况

(6) 后期处置

突发性环境污染事故控制的指挥系统参见图 6.4-2。

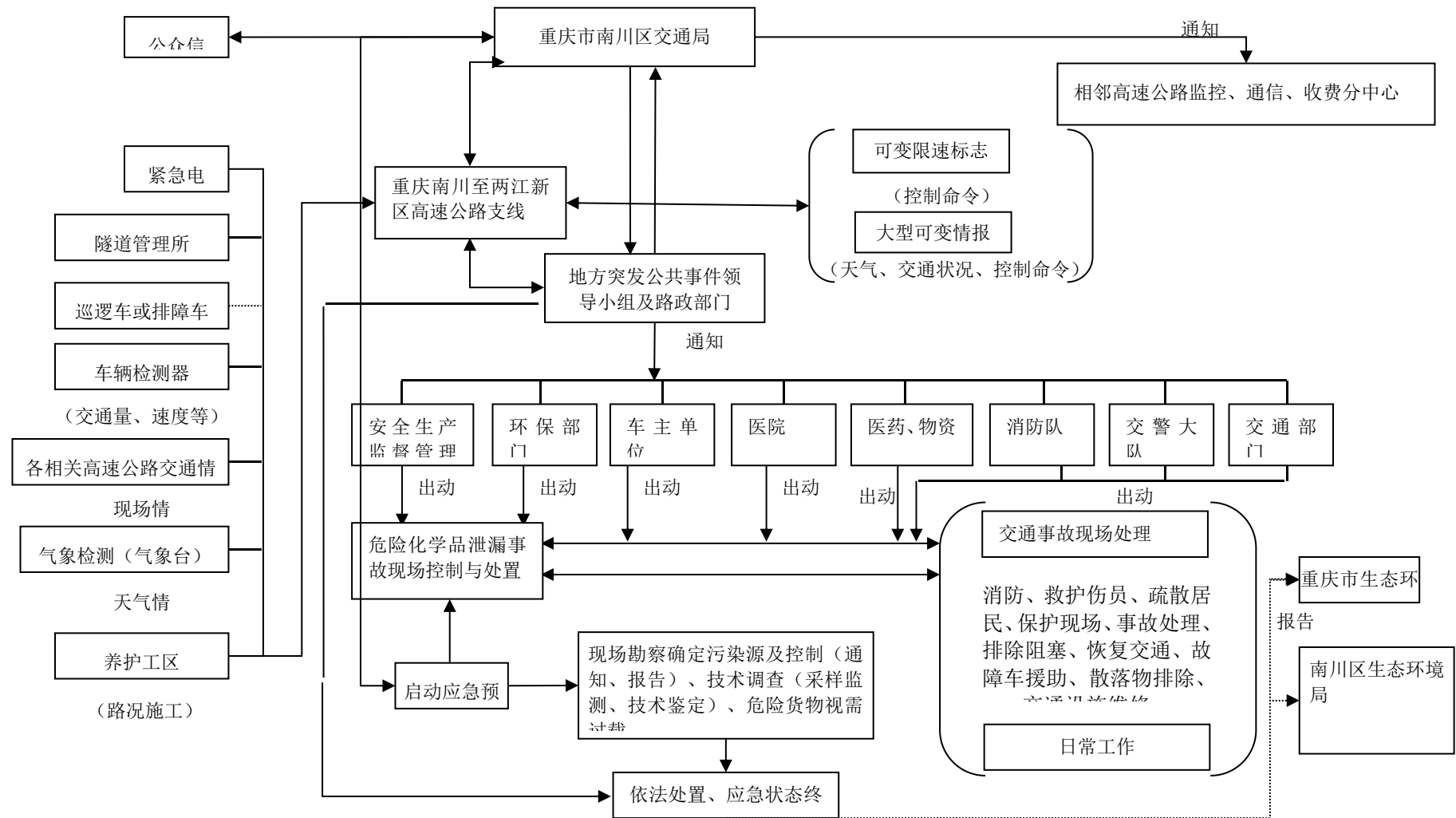


图 6.4-2 突发性环境污染事故控制的指挥系统

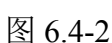
6.4.3 危险品运输事故处置措施

6.4.3.1 应急处理设施

在收费站设置一间材料库，配备一定数量事故应急装置，作为应急设备，控制敏感水体路段发生重大污染事故。其中应急设备主要有人员防护设备（A 级防护服和轻型防护服等）、消防设备、牵引设备、电力照明设备、撇油设备（化学洗液棉、吸油棉、化学品泄漏应急处理桶、油泄漏应急处理桶等）等；应急药剂主要包括主要为油类/化学物质的吸附剂，中和制剂，有珍珠岩、锯木、稻草、聚丙烯纤维、索科罗、酸碱等。

6.4.3.2 危险品泄漏事故及处置措施

(1) 一旦运输危险品车辆在跨越水体路段发生事故时，应急队伍的应急响应时间必须控制在 20min 之内，保证有足够的施救时间投放围油栏、采用拦截和诱导溢油的方式清除油污。

(2) 进入泄漏现场进行处理时，应  图 6.4-2 突发性环境污染事故控制的指挥系统

① 进入现场救援人员必须配备必要的个人防护器具。

② 如果泄漏物是易燃易爆的，事故中心区应严禁火种、切断电源、禁止车辆进入、立即在边界设置警戒线。根据事故情况和事故发展，确定事故波及区人员的撤离。

③ 如果泄漏物是有毒的，应使用专用防护服、隔绝式空气面具。为了在现场上能正确使用和适应，平时应进行严格的适应性训练。立即在事故中心区边界设置警戒线。根据事故情况和事故发展，确定事故波及区人员的撤离。

应急处理时严禁单独行动，要有监护人，必要时用水枪、水炮掩护。

(3) 泄漏源控制

堵漏，采用合适的材料和技术手段堵住泄漏处。

(4) 泄漏物处理

① 围堤堵截：筑堤堵截泄漏液体或者引流到安全地点。贮罐发生液体泄漏时，要及时堵住泄漏处，防止物料外流污染环境。

② 稀释与覆盖：向有害物蒸汽云喷射雾状水，加速气体向高空扩散。对于可燃物，也可以在现场施放大量水蒸汽或氮气，破坏燃烧条件。对于液体泄漏，为降低物料向大气中的蒸发速度，可用泡沫或其它覆盖物品覆盖外泄的物料，在其表面形成覆盖层，抑制其蒸发。

③ 收容（集）：将泄漏出的物料抽入容器内或槽车内；当泄漏量小时，可用沙子、

吸附材料、中和材料等吸收中和。

④ 废弃：将收集的泄漏物运至废物处理场所处置。用消防水冲洗剩下的少量物料，冲洗水排入污水系统处理。

6.4.3.3 危险品火灾事故及处置措施

(1) 先控制，后消灭。针对危险品火灾的火势发展蔓延快和燃烧面积大的特点，积极采取统一指挥、以快制快；堵截火势、防止蔓延；重点突破、排除险情；分割包围、速战速决的灭火战术。

(2) 扑救人员应占领上风或侧风阵地。

(3) 进行火情侦察、火灾扑救、火场疏散人员应有针对性地采取自我防护措施。如佩戴防护面具，穿戴专用防护服等。

(4) 应迅速查明燃烧物品及其周围物品的品名和主要危险特性、火势蔓延的主要途径，燃烧的危险品及燃烧产物是否有毒。

(5) 正确选择最适合的灭火剂和灭火方法。火势较大时，应先堵截火势蔓延，控制燃烧范围，然后逐步扑灭火势。

(6) 对有可能发生爆炸、爆裂、喷溅等特别危险需紧急撤退的情况，应按照统一的撤退信号和撤退方法及时撤退。撤退信号应格外醒目，能使现场所有人员全部看到或听到，并应经常演练。

(7) 火灾扑灭后，仍然要派人监护现场，消灭余火。起火单位应当保护现场，接受事故调查，协助公安消防监督部门和上级安全管理部门调查火灾原因，核定火灾损失，查明火灾责任，未经公安监督部门和上级安全监督管理部门的同意，不得擅自清理火灾现场。

6.4.3.4 压缩气体和液化气体火灾事故及处置措施

(1) 扑救气体火灾切忌盲目灭火，即便在扑救周围火势以及冷却过程中不小心把泄漏处的火焰扑灭了，在没有采取堵漏措施的情况下，也必须立即用长点火棒将火点燃，使其恢复稳定燃烧。否则，大量可燃气体泄漏出来与空气混合，遇着火源就会发生爆炸，后果将不堪设想。

(2) 首先应扑灭外围被火源引燃的可燃物火势，切断火势蔓延途径，控制燃烧范围，并积极抢救受伤和被困人员。

(3) 堵漏工作准备就绪后，即可用水扑救火势，也可用干粉、二氧化碳灭火，但仍

需用水冷却烧烫的罐。火扑灭后，应立即用堵漏材料堵漏。

(4) 一般情况下完成了堵漏也就完成了灭火工作，但有时一次堵漏不一定能成功，如果一次堵漏失败，再次堵漏需一定时间，应立即用长点火棒将泄漏处点燃，使其恢复稳定燃烧，以防止较长时间泄漏出来的大量可燃气体与空气混合后形成爆炸性混合物，从而存在发生爆炸的危险，并准备再次灭火堵漏。

(5) 如果确认泄漏口很大，根本无法堵漏，只需冷却着火容器及其周围容器和可燃物品，控制着火范围，一直到燃气燃尽，火势自动熄灭。

6.4.3.5 易燃液体火灾事故及处置措施

易燃液体不管是否着火，如果发生泄漏或溢出，都将顺着地面流淌或水面漂散，而且，易燃液体还有比重和水溶性等涉及能否用水和普通泡沫扑救的问题以及危险性很大的沸溢和喷溅问题。

(1) 首先应切断火势蔓延的途径，冷却和疏散受火势威胁的密闭容器和可燃物，控制燃烧范围，并积极抢救受伤和被困人员。如有液体流淌时，应筑堤（或用围油栏）拦截漂散流淌的易燃液体或挖沟导流。

(2) 及时了解和掌握着火液体的品名、比重、水溶性以及有无毒害、腐蚀、沸溢、喷溅等危险性，以便采取相应的灭火和防护措施。

(3) 扑救毒害性、腐蚀性或燃烧产物毒害性较强的易燃液体火灾，扑救人员必须佩戴防护面具，采取防护措施。对特殊物品的火灾，应使用专用防护服。考虑到过滤式防毒面具防毒范围的局限性，在扑救毒害品火灾时应尽量使用隔绝式空气面具。为了在火场上能正确使用且相适应，平时应进行严格的适应性训练。

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 设计阶段环境保护措施

7.1.1 生物多样性保护设计

7.1.1.1 植被保护和恢复

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

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

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

7.1.1.3 减少临时占地影响

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

②施工便道的设计应尽量利用现有县级、镇级、村级公路，对镇级、村级公路进行改造，新开辟的施工便道，应顺应地形条件，尽量减少大填大挖，做好水土保持，减少水土流失和生态破坏。工程结束后，视具体情况，可以交给地方政府公路管理部门，进行养护，作为镇级、村级和林区公路，如果将来无法使用的，须进行生态恢复，进行植树种草等。

7.1.1.4 预防外来物种入侵

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

7.1.2 基本农田的保护

(1) 根据国家有关基本农田保护的规定，应实现占补平衡，基本农田补偿方式主要通过本区土地整理、土地复耕和土地开发或异地造田等途径进行补偿。

(2) 下阶段设计中应进一步减少工程对耕地（特别是基本农田）的占用，将高填方路段酌情替代为桥梁来减少工程对耕地（特别是基本农田）的占用；而在满足公路最大设计纵坡的前提下合理确定路线的纵坡，尽可能的采用低路堤设计方案，减少路基涉及高度，减少填方边坡占地宽度，从而达到节约耕地（特别是基本农田）的目的；同时，互通立交、附属设施的布设，结合周围环境，尽量减少征地（特别是对永久基本农田的切割和农田水利设施的占用等）。

7.1.3 水环境保护设计

7.1.3.1 桥涵布设

本工程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。

7.1.3.2 跨河桥梁设计

为减少对水体的破坏和水质污染，跨河桥梁应选择合理的跨越形式，减少水中桥墩数量，减少水下施工量。在工程条件允许情况下，应考虑不在有供水功能的地表水体中设置桥墩。下阶段设计进一步优化跨越河流的桥梁（凤咀江大桥）建设方案，包括结构设计、桥墩选择等。

7.1.3.3 农田灌溉设施保护

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

7.1.3.4 服务设施污水处理措施设计

(1) 污水处理措施方案

本工程全线设南川西互通收费站（包括收费站、管理分中心和养护工区）。南川西互通收费站需设置相应的污水处理设施，污水经处理满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）绿化用水和冲洗用水标准后，回用于站区及高速公路路段绿化。

本工程南川西互通收费站设1套地埋式一体化处理设施，处理能力15m³/d。污水处

理设施污水管道应做好防渗设计，避免污水下渗。



图 7.1-1 污水处理工艺流程示意图

表7.1-1 拟建公路沿线附属设施污水处理措施及排放去向

序号	沿线设施	污水预测量（t/d）	建议排放去向	建议处理工艺	处理效果	处理能力（t/d）	费用（万元）
1	南川西互通收费站（包括收费站、管理分中心和养护工区）	9.0	不外排，定期清掏	地埋式一体化处理设施	回用到绿化	15	15

（2）污水处理措施技术经济论证

拟建公路南川西互通收费站生活污水量比较小，设置一体化处理设施对生活污水进行处理后用作绿化灌溉。

南川西互通收费站处理后的出水水质可以满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GBT18920-2020）绿化用水和冲洗用水标准，处理后的出水全部回用于场地绿化；该工艺主要具有占地少，管理维护简单；投资较为节省，每吨水处理成本在 1.10~1.50 元之间，施工周期短，处理后的出水能够满足项目营运对污水处理的要求。本工程绿化较多，能完全接纳南川西互通收费站产生的生活污水。因此从技术经济角度考虑，采用一体化污水生化处理设备是可行的。

7.1.3 声环境及环境空气影响减缓措施

（1）进一步优化调整局部路线设计方案，使路线远离声、气环境敏感点。并根据最新的路线走向，结合噪声预测情况，开展相关降噪的设计工作。

（2）在选线时限于当地条件所致实在无法避让或从技术经济论证避让不可行时，对受影响的声环境敏感目标从公路设计时就应考虑减噪措施，并应委托有资质的单位进行专门的噪声防护设计。

（3）合理设计材料运输路线，尽量远离居民区，避免噪声影响居民。

对环境影响报告书中提出的需进行工程设计的环境保护措施应在前期工作中同步进行环境保护设计。

7.2 施工期环境保护措施

7.2.1 施工期环保管理措施

建立高效、务实的环境保护管理体系

①建立信息沟通渠道，接受重庆市生态环境局和工程所在地各级环保主管部门的监

督管理。

②成立工程环保管理机构，并制定相应的环境管理办法。

成立由工程建设指挥部指挥长任组长、分管领导任副组长，指挥部相关部门负责人为成员的环境保护领导小组，对整个项目的施工期环境保护管理工作负责，办事机构环境保护领导小组办公室设在工程处；施工单位成立以项目经理为组长、项目总工为副组长，项目部各部门负责人、各施工队队长为组员的项目部环保小组，负责本单位施工标段内的环境保护工作，办事机构环保小组办公室设在总工办。

根据项目环境影响评价报告书，制定系统的、分阶段环境管理目标、方针，确定与项目建设有关单位的环境保护义务、职责和管理办法。

确定环境管理措施落实情况与实施效果的监督体系，制定激励和奖惩措施。d.加强施工期环境保护知识普及和宣教活动。

e.监控、评价和改进施工期环境保护管理办法。

③委托有资质的环境监测单位按照施工期环境监测计划进行环境监测，落实施工期污染控制与生态保护措施，建立完善的监测结果报告制度。

④促使施工建设管理与环境管理的有机结合，为实现工程的环境管理目标提供充足的资源保证，包括合格的环境管理人员、管理和治理资金的到位等。

⑤充分利用工程支付的调节手段，将工程的环境保护工作落到实处。

⑥做好工程施工期环境保护工作文档的归档管理工作。

加强工程招、投标工作中的环境保护管理

①招标阶段

招标文件编制应体现工程的环境影响评价成果，明确制定每一标段中的环境保护目标，明确工程承包商对国土、基本农田、生物多样性以及生态环境保护、水土保持、人群健康和环境整治的责任和义务。

对各标段的施工组织设计提出具体的环境保护要求，要求编制环境保护实施计划，并配备相应的环境管理人员和环保设施。

规范标底的编制和审定工作，保证工程承包商的合理利润，使其能够实施其环境保护计划。

②投标阶段

投标文件必须响应招标文件有关环境保护问题的要求，制定符合环境保护要求的施工组织设计和实施措施，配备相应的环保管理人员和相应的设施。

投标文件报价应根据标段的具体环境保护要求，合理地制定其实施环境保护管理和对策所需的投资费用预算。

承包商应承诺其环境保护责任和义务，自愿接受建设单位和地方环保单位的监督。

③评标阶段

建立高素质的评标专家队伍，注意引进高素质的环保专家参与评标。

认真审查其施工组织设计中有关环境保护和文明施工的内容，尤其应对其环境保护保障条件加强审查，禁止那些旨在中标而随意压低环保投入的工程承包商入围。

加强工程的环境监理工作

①建设单位

将环境监理纳入工程监理内容进行招标，并应加强工程监理的招投标工作，保证合理的监理费用，使工程监理单位能够独立开展工程质量、环境保护的监理工作。

通过招标选择优秀的监理队伍，严把监理上岗资质关、能力关，明确提出配备具有一定环保素质的工程技术人员以及相应的检测设备的要求。

保证工程监理工作的正常条件和独立行使监理功能的权利，并将其包括环境监理在内的监理权力的内容明确通告施工单位。

建立工程监理监督的有效体制，杜绝监理人员的不端行为。

②工程监理单位

按监理合同配备具有一定的环保素质的监理人员和相应的检测设备，并就监理服务的内容强化所有现场监理人员的环境保护知识培训，提高监理人员的环保专业技能。

监督符合环保要求的施工组织设计的实施，工程变更必须经过环保论证，经监理单位审批后方可实施。

工程环境监理是对承包商的环境保护工作进行控制的最关键的环节，因此必须加大现场环境监理工作的力度，及时发现并处理环境问题。

监理单位应加大对生态环境影响较大的土方工程监理力度，包括有肥力的表土层的剥离和临时储存、土方运送及堆放、桥梁施工弃渣的处置和防护等，杜绝土壤资源浪费和土壤侵蚀现象出现。

在施工单位自检基础上，进行其环境保护工作的终检、评定和验收，确保工程正常、有序地进行。

工程交工验收时，工程监理单位应提交工程环境监理执行报告。

为及时消除因设计缺陷导致的环保问题，建设单位应加强公路设计后续服务的管理

工作

①要求设计单位根据工程进展情况及时派遣驻地环保设计代表，设计代表的能力应与施工工序相适应。

②对驻地设计代表的职责权限和设计变更的程序进行明文规定。

③配合监理单位、施工单位加强工程环境影响监督，并对设计变更进行环保优化比选。

施工单位

①作为具体的施工机构，其施工行为直接关系到能否将环境的影响和破坏降低到最小程度。施工单位必须自觉遵守和维护有关环境保护的政策法规，教育好队伍人员爱护施工路段周围的植被。在施工前对施工平面图设计进行科学合理的规划，充分利用原有的地形、地物，以尽量少占农田、林地为原则，施工中严格按设计的弃渣场规定弃渣，严禁乱弃，做到文明施工、规范施工，按设计施工。

②施工单位应合理进行施工场地布置，精心组织施工管理，严格将工程施工区控制在工程征地范围内，在工程开挖过程中，尽量减小和有效控制对施工区生态环境的影响范围和程度。

③合理安排施工季节和作业时间，优化施工方案，减少废弃土石方的临时堆放，并尽量避免在雨季进行大量动土和开挖工程，有效减小区域水土流失，从而减小对生态环境的破坏。

④强化施工迹地的整治与生态景观的恢复和重建工作。

7.2.2 生态影响减缓措施

7.2.2.1 宣传教育措施

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

7.2.1.2 土地资源保护措施

1) 在涉及基本农田的路段，施工活动要保证在征地范围内进行，严格控制作业范围。尽量采取有效措施来减少因公路建设对基本农田的破坏。

2) 耕地占用前要将耕作层进行剥离，用于新开垦耕地或其他耕地的土壤改良；对于

项目占用耕地作为临时占地的，应通过合理的施工组织设计尽量缩短临时占地的时间；凡因公路施工破坏植被而裸露的土地（包括路界内外）均应在施工结束后立即整治利用、造田还耕或恢复植被；临时占地应优先考虑恢复为耕地。对于原有土地利用类型为耕地的临时用地必须复耕。

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

4) 为便于后期进行植被恢复前土地整治，要求弃渣场、施工营地等临时设施应预先对场地内的表土进行剥离，并集中在临时表土堆场内堆放，表面采用地表剥离的植被进行覆盖，坡脚采用装土编织袋或石块进行拦挡防。

5) 弃渣结束后，渣场进行土地整治，平整后回填表层土进行养地保护，覆土厚度不小于 50cm，以便进行复耕。

6) 本工程的施工生产生活区均只为本工程服务，不对外提供服务。当本工程建设完成后，上述临时设施均全部拆除，并做好相应的环境恢复工作。施工营地在平整后回填表层耕植土进行养地保护，以便复耕。覆土厚度不小于 50cm，复耕土地应达到农田用地要求，或是进行植被恢复。

7) 对施工便道占用耕地和林地等进行清理平整，对占用的耕地恢复为耕地进行复耕，对占用的林地恢复为林地。

7.2.1.3 植物资源保护与恢复措施

(1) 植被保护措施

① 尽量保护征地范围内的林木。

② 临时用地范围内的树木尽量不砍或少砍，不准砍伐水土保持林及河渠堤保护林。

③ 加强施工人员的管理，不准砍伐征地以外的林木，尽量减少对作业区周围草地、灌木丛的损坏。

④ 施工场地不准设在林地，教育施工人员不毁林。

⑤ 对被占用的林地，建议林业部门根据当地林业发展规划，积极协助公路部门利用河流两岸、农田、道路和宜林地进行造林补偿。

⑥ 加强外来入侵种的防治工作。加大宣传力度，对外来物种的危害以及传播途径向施工人员进行宣传；对现有的外来种，利用工程施工的机会，对有果实的植物要现场烧掉，以防种子扩散；工程绿化区域、施工区域迹地恢复等采用当地树草种。

(2) 坡面植草措施

为防止侵蚀而采用的坡面植草措施是边坡绿化工程的一部分。坡面植草是一次性营造人工植物群落的工程措施，以使坡面迅速覆盖上植物，所选择的草种应具有下列特点：发芽早，生长快，能尽量覆盖坡面；根部连土性强，能防止表土侵蚀和流动；多年生，且能与周围环境相协调。

坡面植草时间的选择：即使在边坡填方稳定条件下，但在当地降水量大、降水时间持续时间长 的情况下，受侵蚀后往往变得不稳定，因而建议工程中路基边坡植草要及时进行，在雨季前一个月植草效果最好。

在重点路段，如进出市镇交界处，沿线河流溪沟地带，可考虑采用“植物带”直铺技术，将草卷直接铺在经过处理的坡面上，再喷洒植物激素，在短期内即可形成草地景观，若直接铺设草皮更好，但价格稍高。

（3）复垦绿化措施

根据项目水土保持方案，本项目通过栽种树木、播撒草籽、抚育幼林等方式对工程进行了全面的绿化，这些植被不仅可使因公路修筑而受到影响的植物得到一定程度的补偿，而且可以减轻路域内水土流失、净化空气、降低交通噪声和美化环境等。

（4）恢复与补偿措施

对桥梁工程，在施工中应注意保护桥下的自然植被，施工结束后尽快补种一定数量的乡土乔木并减少人为活动的痕迹，使杂草、灌木尽早恢复其自然景观，使之有利于动物通行。

（5）防治水土流失

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

（6）管理措施

工程建设施工期、运营期都应进行生态环境的监控或调查。施工期主要是对涉及施工活动的林地路段。

7.2.1.4 陆生动物保护措施

1）提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物。

2）野生鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少工程施工噪声，对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午爆破施工。

2）尽量减少对林地的占用，减少对林栖鸟类的小生境、隐蔽场所和觅食场所的扰

动影响。

3) 施工期间加强弃渣场防护, 加强施工人员的各类卫生管理, 避免生活污水的直接排放, 减少水体污染, 最大限度保护动物生境。

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

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

6) 加强施工人员保护野生动物教育工作, 提高施工人员野生动物保护意识; 施工期间应制定相关惩罚规定, 严禁施工人员在施工区及其周边捕猎野生动物; 严禁捕杀鸟类、拣鸟蛋、捣毁鸟巢。

7.2.1.6 水生生态保护措施

1) 加强施工管理, 禁止施工人员利用工作之便进行鱼类捕捞。

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

3) 为防止项目施工水环境污染, 对沿线凤咀江水生生态不利影响; 施工中应采取本评价提出的水环境污染控制措施, 减缓对水生生态的不利影响。

4) 加强桥梁的施工管理, 严禁施工单位将桥梁施工过程中的泥浆排入凤咀江。

5) 施工过程中工程建设单位应该充分认识到保护鱼类资源及其生存环境的重要性, 施工前期要加强承包商和施工人员的渔业管理法律法规、禁渔制度、环境保护、生物多样性保护的宣传教育工作, 严禁利用施工之便炸鱼、毒鱼。施工单位应编印宣传环境保护、保护水生野生动物的材料, 发放给施工人员, 对全体施工人员进行保护水生野生动物的教育, 以提高大桥施工人员的环境保护意识。

7.2.1.7 对农林生态保护措施

(1) 耕地保护措施

认真贯彻国务院 [2004]1 号《关于坚决制止占用基本农田进行植树等行为的紧急通知》、交公路发[2004]164 号文《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》, 在下一阶段设计中, 对路线方案做深入、细致的研究, 结合用地情况和占用基本农田情况进行多方案论证、比选, 对基本农田区进行避让, 减少项目对基本农田的占用。

①保护措施

主体工程施工前，先剥离耕地的表层熟土，清除树根及杂草根系后再进行主体工程建设，表土剥离厚度一般为 0.25m。剥离的表土集中堆放，并要采取土袋挡护坡脚的临时防护措施。

主体工程施工，最好在一季作物成熟收割后进行，要避开雨季施工。施工活动要保护在征地范围内进行，施工车辆与人员活动尽量走固定线路与区域，临时占地尽量不占用周围耕地。对不可避免的农田临时占地要缩短占用时间，做到边使用、边平整、边绿化、边复耕。

②农田水网体系影响减缓措施

桥涵布设：拟建公路所在区域地表水体主要为有凤咀江、龙川河。拟建公路沿线地区雨量较丰沛，季节性降水不均匀，雨季雨水涨势大。因此，在设置桥涵时考虑桥涵位置及孔径，以利洪水的渲泄和渍涝的排除。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。

农田灌溉设施：项目的建设将破坏部分既有的水利设施，在工程设计和建设过程中将对这些被破坏的水利设施进行恢复和补偿。对于与路线相交的农田排灌沟渠等水利设施，根据地形条件分别设涵、倒虹吸、渡槽或采取改沟、改渠等措施予以恢复，以确保农灌沟渠原有功能，保证沿线地区农业的可持续发展。

路基排水：路基排水应汇集至排水边沟集中排放，排放口应设沉淀、过滤池，同时在距进水口 0.5m 处设挡板，使路基排水经沉砂、过滤、消能后排放于农灌沟渠，减轻对现有的农田灌溉系统的影响。

③复耕措施

及时复耕：施工结束后及时把剥离的表层熟土回填至周围的临时用地复耕区内；设置灌排系统：施工场地和弃渣场土地复耕时应设置排灌系统，并且衔接既有排水系统，保证弃渣场土地复垦区的排水和灌溉，结合进场道路及既有农村道路，在复耕区范围内结合排灌渠道布设道路系统；

改良土壤：先采取工程或生物措施保土，使土壤流失量控制在容许流失量范围内，再种植豆科绿肥或多施农家肥改土，当土壤过砂或过粘时，可采用砂粘结互掺的办法，此外，在种植绿肥作物改土时必须合理科学施肥。

抚育管理：土地复耕后必须进行抚育管理，通过采取松土、灌溉、施肥、除蘖、修枝等措施进行管护，对自然灾害和人为损坏采取一定的补植措施。

7.2.1.8 景观保护要求

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

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

3) 防护、排水工程绿色生态化：采用植物防护的形式，或采用植物防护与工程防护相结合的防护形式，在必须进行浆砌防护的地方，采用绿色植物减弱人工痕迹。绿色植物尽量采用当地乡土物种进行草灌混种，使防护稳定、排水顺畅、绿色生态。

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

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

7.2.1.9 施工场地生态恢复措施

施工阶段，对于地面上的施工便道，由于此类道路产生水土流失的原因是泥结石路面的土壤侵蚀，对其防护主要采取排水系统的建设，即在施工便道两边开挖排水沟；对于坡地上的施工便道，不仅要考虑道路排水系统的建设，还要进行边坡的稳定防护，即对不稳定的边坡采取削坡、护坡或修建挡墙等措施。施工便道较窄，开挖面较小，一般开挖坡面在 2~3m 之间，则其护坡工程主要以植物措施护坡为主。在施工便道开挖后，对开挖坡面采取撒播草籽防护。对部分施工便道路段下边坡应该设置挡土墙工程，既稳定了施工便道路基，又减少占地和施工扰动面积，从而减少水土流失产生和较小水土流失危害。

在施工场地、弃渣场周围修建临时排水系统，将雨水顺畅地引入附近的沟道。鉴于工程临时用地中包含耕地，建设单位应严格执行国家有关“土地复垦”的规定，在施工结束对各类临时用地及时进行恢复，恢复的原则为尽量保持原有土地使用功能不变，占用前为耕地的恢复为耕地，对于其他用地尽量恢复为林地，并做好植被养护管理工作并转交给当地政府。对于有进场耕作条件的土地尽量复耕利用

7.2.2 水环境保护措施

7.2.2.1 桥梁施工水污染防治措施

1) 合理安排跨河大桥桩基作业时序，避开各河流洪水期；钢围堰设置应在河流枯水季节进行，并采用先进工艺，缩短作业时间，在汛期来临前完成各围堰工程设置，清

理作业面。

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

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

凤咀江大桥桩基钻孔灌注施工中，护壁泥浆采用循环使用方式；护壁泥浆由管道运输到钢围堰内，不外排。钢围堰内产生的废浆也由管道输送至岸侧泥浆沉淀池，泥浆经过沉淀处理后再次循环利用。建设单位在陆域设置干化池，钻渣与废弃泥浆经过干化池干化后运至弃渣场处理。

5) 跨河主桥桥梁结构物混凝土浇筑所需混凝土由船只或施工机械封闭运输至施工区浇筑，不在现场拌和。

6) 桥梁施工区及临河路段施工区周边应设置临时截排水沟，出水口处设置临时沉淀池，排水经沉淀后方可接入周边排水系统。

7.2.2.2 施工生产生活区水污染防治措施

施工营地对水环境的主要影响是生活污水排放，对水体的影响程度与施工人员数量有关。施工的各种废水严禁直接排入自然受纳水体；公路跨越水体路段桥梁施工期的生活营地选址应避免选择在河滩上，对于污水发生量较小且距离现有居民点较远的施工场所，可以采取设置旱厕进行收集处理的方式，经处理后做农肥使用，严禁直接排放。建议施工单位在修建施工营地时应尽量租用当地民房，生活污水利用现有设施处理。

7.2.2.3 含油废水污染防治措施

1) 在施工场地及机械维修场所设平流式沉淀池、含油污水由沉淀池收集，经酸碱中和、沉淀、隔油、除渣等简单处理后，油类等污染物浓度减小，施工结束后将沉淀池覆土掩埋。

2) 尽量选用先进的设备、机械，以有效地减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修次数，从而减少含油污水的产生量。

3) 在不可避免的跑、滴、漏过程中，尽量采用固态吸油材料（如棉纱、木屑、吸油纸等）将废油收集转化到固态物质中，避免产生过多的含油污水，对渗漏到土壤的油

污应及时利用刮削装置收集封存，运至垃圾场集中处理。

4) 机械、设备及运输车辆的维修保养尽量集中于各路段处的维修点进行，以方便含油污水的收集；在不能集中进行的情况下，由于含油污水的产生量一般不小于 $0.5\text{m}^3/\text{d}$ ，因此可全部用固态吸油材料吸收混合后封存外运。

5) 对收集的浸油废料采取打包密封后，连同施工营地其它危险固体废物一起外运，外运地点选择附近具备垃圾填埋或有垃圾处理能力的城镇。

7.2.2.4 隧道施工水污染防治措施

1) 隧道工程施工前应对隧址区进行超前探水，分析论证因隧道开挖导致地下水可能涌出的位置和程度，并制定周密的漏水、涌水防治方案后，选用环保的堵水材料进行封堵。

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

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

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

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

6) 施工单位应做好隧道施工期突发涌水和施工废水的应急处置工作。

7.2.3 环境空气污染防治措施

7.2.3.1 拌和站废气防治措施

①全线应集中设置拌和站。

②建议采用先进的沥青混凝土拌和设备，沥青混凝土拌和站采取封闭式站拌工艺，即拌和机具有密封除尘装置，沥青的熔化、搅拌能在密封的容器中作业。但是苯并[a]芘为强致癌物，对沥青混凝土拌和设备操作拌合设备的工人有较大的影响，要对工人采取劳动保护，发放保护装置，对操作人员进行轮换等措施。同时沥青混凝土拌和站划定 300m 的防护距离。在施工期间，沥青混凝土拌和站周边 300m 范围内严禁新建大气环境敏感建筑物。在沥青混凝土拌和站停止使用后，才可新建大气环境敏

感建筑物。

③水泥混凝土拌和站应设置在开阔空旷的地方，拌和站设置在学校、城乡居民区和有特殊要求的地区的下风向，减少拌和站对环境敏感点的粉尘和噪声污染。同时拌和站划定 200m 的防护距离。在施工期间，水泥混凝土拌和站周边 200m 范围内严禁新建大气环境敏感建筑物。在拌和站停止使用后，才可新建大气环境敏感建筑物。

建设单位应该加强环境管理，拌和站应当采用封闭式拌和方式与安装除尘设施等环境保护措施，以减少粉尘的排放，同时加强各个防治粉尘设施的维护，以减少粉尘对环境的影响。

7.2.3.2 路基施工区和施工生产区现场防尘措施

1) 路基分段施工，及时分层压实，并注意洒水降尘；预制场和拌和站的选址充分考虑对环境的影响，避开居民集中区等环境敏感点，尽量远离居民区域。基层拌和站要求全封闭，并设置除尘设施。

2) 粉状材料如水泥、石灰等应罐装或袋装，禁止散装运输，严禁运输途中扬尘、散落，必须加盖毡布。

3) 粉状筑路材料堆放地点选在环境敏感点主导风向下风向，距离在 200m 以上，减少堆存量并及时利用，堆放时应采取防风防雨措施，设置围栏，施工单位应配备一定的洒水车，对施工现场及主要运输道路定期洒水，防止尘土飞扬，遇恶劣天气加盖毡布。

4) 对施工、运输道路表面采取硬化措施，或采取洒水等方法处理，在干旱大风天气应加强洒水，适当增加洒水次数。另外，施工便道应充分利用现有的黑色路面以及铺设石屑、碎石路面，控制机动车轮碾压的影响，从根本上减少扬尘的污染。

5) 建筑施工工地内道路及材料堆放场地应进行硬化处理，采用桩基础的施工场地要实行全封闭和硬地坪施工。

6) 加强施工场地管理，对施工场地进行围挡，施工物料堆放进行全覆盖，工程渣土车辆应密闭拉运，对施工现场出入车辆冲洗清洁，施工现场地面硬化平整、对拆迁工地湿做法作业等。

7) 各类工地在施工前，必须按照文明施工要求，制订控制扬尘污染方案。建设单位应当将防治扬尘污染的费用列入工程造价，并在工程承发包合同中明确施工单位控制扬尘污染的责任。

8) 大风天气下施工措施:

① 对施工、运输道路采取硬化和洒水等措施，在干旱大风天气应加强洒水，适当增加洒水次数。另外，施工便道应充分利用现有的黑色路面以及铺设石屑、碎石路面，控制机动车轮碾压的影响，从根本上减少扬尘的污染。

② 对于易散失材料的堆放加强管理，在其四周设置挡风墙（网），并合理安排堆垛位置，必要时在堆垛表面掺和外加剂或喷洒润滑剂以使材料稳定，减少可能的起尘量。

7.2.4 噪声污染防治措施

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

2) 施工营地、施工便道的设置原则上应距离沿线居民点至少 50m。施工便道尽量利用现有的省道及县乡道路，新开辟的施工便道尽量远离学校和居民区；集中居民点附近的施工便道夜间应停止材料运输作业。

3) 施工中合理安排工序，与集中居民居点距离在 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）进行高噪声施工作业；确因生产工艺须连续作业的，施工前应先经地方环境保护行政主管部门批准，按规定申领夜间施工证，同时在施工现场设置公告牌，发布公告及投诉电话，最大限度地争取受影响民众支持和谅解，并提供施工噪声投诉与监督渠道。

4) 对临近敏感点的施工区及施工生产生活区，通过在场界处设置 2.5m 高的铁皮挡板进行降噪，超标量较大的集中居民点可考虑采取移动声屏障降低高噪声作业对敏感点的影响；高噪声机械设备的施工应集中安排在昼间；对临近敏感点的施工便道，应通过限速、加强道路平整和夜间禁鸣等措施降低车辆运输交通噪声影响。

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

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

7.2.5 固体废物处置措施

1) 施工期固体废物主要包括废弃土石方、建筑垃圾和施工人员生活垃圾。对施工期固体废物应采取“集中收集、分类处理、尽量回用”的原则。其中废弃土石方运送至本工程弃渣场进行处置。拆迁工程产生的弃渣全部运至合法的建筑垃圾填埋场填埋，严禁

随意倾倒。

2) 建筑垃圾应当交由已取得建筑垃圾处置许可文件的运输企业运输。

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

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

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

5) 桥梁钻渣在干化池沉淀后，运至弃渣场处理，严禁将钻渣随意倾倒。

6) 根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关内容，建议施工期间在施工生活区周围建立小型的垃圾临时堆放点，对生活垃圾的分类化管理，聘请专人定期清除垃圾，并运送至附近的垃圾处理站待处理，运送途中要避免垃圾的散落。同时注意对临时垃圾堆放点的维护管理，避免垃圾的随意堆放造成垃圾四处散落，并对堆放点定期喷杀菌、杀虫药水，减少蚊虫和病菌的滋生。

7.3 营运期环境保护措施

7.3.1 生态影响减缓措施

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

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

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

4) 对弃渣场等重点区域，做好绿化恢复和绿化维护；雨季对上述区域进行巡查，避免受强降雨冲刷后，发生边坡失稳，坍塌、滑坡等地质灾害。

5) 在营运期应重点加强对列入环保部公布入侵性外来物种名录的监控。对于进入

占地范围内的外来入侵物种予以清除，并尽量在种子成熟之前清除，清除后需晾干，确保植株死亡。

7.3.2 水环境保护措施

（1）在污水处理设备运行及管理中，还存在一些需要注意和必须解决的实际问题，只有解决和处理好这些问题，才能使污水处理设备达到净化水质的目的。因此，对本项目的收费站和养护工区等附属设施提出如下要求：

建议与污水处理设施供应商签订协议，委托设备生产厂家负责运营期的后续服务工作。设专人负责定期检查设备的运行状况及维修养护，并对维修养护和检查管理人员进行相关知识的培训。

为准确控制污水处理设施的处理效果，建议营运管理单位配备一个能够掌握化验技术的管理人员，定期将处理后污水送至有监测资质的机构进行检测，以便及时掌握污水处理设备出水（尾水）的水质情况，并应建立污水处理台帐。

（2）应加强公路排水设施的管理，维持经常性的巡查和养护，对跨河桥梁路段进行重点管理，要及时修复被毁坏的排水设施，防止公路路、桥面径流直接排入沿线河流、水库水体。

（3）凤咀江大桥的设置雨水径流管网。在桥梁两侧设置雨水管网，桥面上的雨水通过桥面上的雨水孔进入桥梁两侧的雨水径流管网，后由雨水管网引至地表后进行排放，严禁桥面径流通过桥面雨水孔从空中直接向桥下排放。凤咀江大桥设置雨水径流管网预计长度约 2500m。

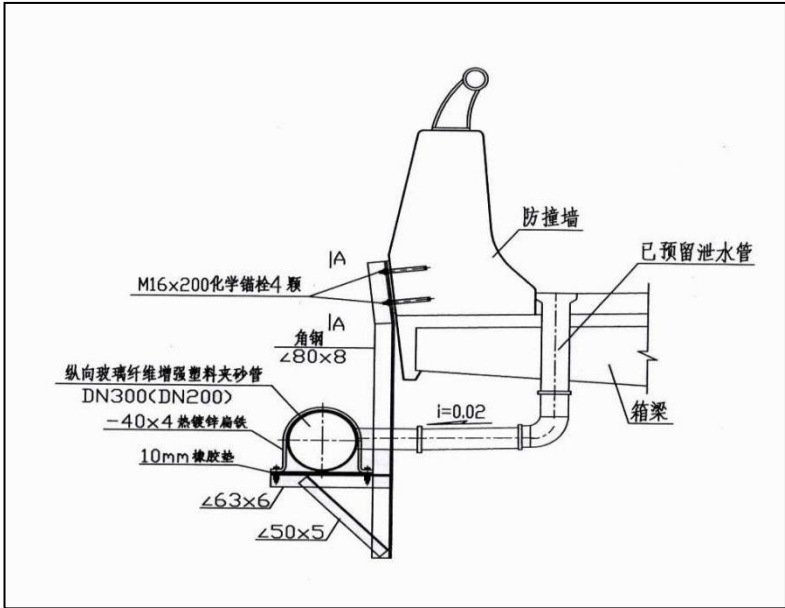


图 7.3-1 桥梁纵向排水管安装示意图

7.3.3 环境空气污染防治措施

- 1) 加强公路管理和路面养护，保持公路良好运营状态。
- 2) 加强运载散体材料的车辆管理工作，明确要求其采取加盖蓬布等封闭运输措施。
- 3) 对收费站、管理中心等服务设施的员工食堂加装油烟过滤装置，并保持排烟系统密封完好，排放废气的管道应有一定的高度，以利于废气扩散。

7.3.4 声环境污染防治措施

7.3.4.1 规划管理措施

本工程建设单位和运管部门应配合地方规划部门，做好公路沿线乡镇规划和新建建筑物规划布局。根据噪声预测结果，本工程沿线 2 类噪声达标范围内不宜规划建设无降噪措施的居民区、学校、医院等声环境敏感建筑，可视具体情况进行绿化或建设非噪声敏感类型的仓储、商业、工业等其他建筑。

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

7.3.4.2 敏感点降噪措施

(1) 噪声环保措施及其经济、技术论证

公路工程中可供选择的声环境保护措施有：公路线位调整、声屏障、居民住宅环保搬迁、隔声窗、绿化降噪、改变建筑物的使用功能等。各种常用措施方案比选和降噪效果分析见表 7.3-1。

表 7.3-1 噪声防治措施技术经济比较一览表

序号	降噪措施	适用情况	降噪效果	费用估算	优点	缺点	高速公路应用情况
1	铝合金窗	超标量<3dB(A)的敏感点，为现阶段常用的降噪措施	5~8dB(A)	300 元/m ²	美观、降噪效果一般，对房屋结构要求不高	降噪能力有限，适用范围小。	大量应用
2	铝合金窗+密封条	超标量在 3~5dB(A) 的敏感点	10~15dB(A)	铝合金窗 300 元/m ² 密封条 10 元/m	美观、降噪效果一般，对房屋结构要求不高	降噪能力有限，适用范围小。	大量应用

3	声屏障	超标严重、距离公路较近的集中敏感点。	5-15dB(A)	按形式及结构不同，1000 元/m ² 。	降噪效果好，适用范围广易于实施。	费用较高，某些形式的声屏障影响景观。	大量应用
4	普通砌体围墙	轻微超标、距离公路很近的集中居民点或学校、医院，房屋不高于 2 层。	3-5dB(A)	300-400 元/延米	效果一般，费用较低。	降噪能力有限，适用范围小。	少量使用
5	通风隔声窗	超标严重、分布分散、距离公路较远的居民点或学校、医院	8-20dB(A)	500-800 元/m ²	效果较好，降噪同时兼顾通风，费用适中。	实施较难，特别是农村地区。	城市有少量使用
6	降噪林	噪声超标轻微、有绿化条件的集中居民点或学校、医院。	根据林带密闭程度 30m 宽绿化带可降噪 2-10dB(A)	200-500 元/m	既可降噪，又可净化空气美化路容，改善生态。	占用土地面积较大，要达到一定、降噪效果需较长时间，降噪效果季节性变化大，适用性受到限制。	限于研究，几乎不用
7	环保搬迁	超标严重，其它措施不易解决居民自愿的前提下。	消除噪声影响	与实际情况相关	可完全消除交通噪声影响。	费用较高，对居民生活有一定影响。	几乎不用
注：具体降噪效果与措施的实际规模、使用材料、噪声的大小有关。							

噪声治理原则是：对营运中期超标的敏感点采取声屏障、隔声窗等噪声治理措施，对营运中期末超标但是营运远期超标的敏感点采取跟踪监测、费用预留的措施。

对于采用具体措施类型的原则是：评价范围规模较大、与公路较近的村庄，且与公路高差微小或比公路低时，采取声屏障（砖围墙）措施；评价范围内与公路较远，但房屋结构不好、房屋多为瓦房的住户，采取声屏障（砖围墙）措施。零散住户或者距离远住户，房屋结构较好，采取安装隔声窗措施。

根据声环境影响预测，对营运中期超标的 7 处敏感点采取措施。项目敏感点相对集中，同时分析土地占用、气候特点等因素不适合采取封闭窗户及绿化降噪等。建议采取声屏障等、砖围墙等措施。声屏障在设计中应注意与周围景观的协调。拟建公路噪声治理措施见表 7.3-2。措施主要是针对近中期超标的敏感点。考虑到预测情况与实际运营情况的差异，远期超标暂不采取措施，可定期跟踪监测，根据监测结果以及具体受影响情况再确定措施。

1) 根据噪声预测结果，本工程全线共设置声屏障 7 处，声屏障高 3m，共长 5360m，投资约 1608 万。建议在施工图设计阶段，委托有资质的单位进行专项声环境保护设计，

以确定敏感点噪声防治措施的具体位置和建设方式。

2) 对营运中期噪声不超标，远期超标的白草房、沿塘中学、麻汤田等 3 处敏感目标采取跟踪监测，预留噪声治理费用 500 万元。当监测发现敏感目标存在声环境超标现象，则启动预留资金进行声环境治理。

3) 建设单位应积极协调和配合地方政府规划部门对公路周边的规划进行相应调整，避免在公路两侧 2 类区达标最近距离内规划住宅等声敏感建筑物。

(2) 交通噪声降噪措施可行性分析

噪声在空气中传播的声波遇到隔声屏障时，就会产生反射、透射和绕射现象。损失主要取决于声源发出的声波沿着三条道路传播的声能分配。声屏障的作用就是阻挡直达声的传播，隔离透射声，并使绕射声有足够的衰减。当声波撞击到声屏障的壁面上时，会在声屏障边缘产生绕射现象，而在屏障背后形成“声影区”，进而衰减交通噪声。本工程设置的隔声屏障安装在道路面向敏感点侧的路沿处，由于隔声屏障距离声源较近，其具有较好的阻隔声音向敏感点传播，特别是对较路面低的敏感点阻隔噪声的效果越好。隔声屏障在采取优质材料、合理安装是前提下其可以衰减噪声 8(dB)。本工程新房子、李家湾、四合头、半坡、张家沟、画家沟和龙井湾等敏感目标超标量在 0.3~6.2dB 间，隔声屏障隔声量大于敏感点中期超标量或。因此本工程采取隔声屏障后沿线各个敏感点可以满足相关声功能区划要求。

表 7.3-2 运营中期预测超标声环境敏感点防治措施一览表

序号	敏感点	功能区划	超标情况 dB(A)	运营中期影响人口 (户/人)	降噪措施	环保措施效果	估算投资 (万元)
1	新房子	4a 类	昼间达标, 夜间超标 6.2	5 户约 25 人	建议在公路临超标敏感点公路右侧 K1+900~K2+350 设置 3m 高的声屏障 450m。要求声屏障的降噪效果 $\geq 8\text{dB(A)}$ 。	通过隔声屏障降噪, 敏感目标满足声环境功能区划	135.0
		2 类	昼间达标, 夜间超标 2.4	15 户约 75 人			
2	李家湾	4a 类	达标	12 户约 60 人	建议在公路临超标敏感点侧 K2+900~K4+150 设置 3m 高的声屏障 1250m。要求声屏障的降噪效果 $\geq 6\text{dB(A)}$ 。	通过隔声屏障降噪, 敏感目标满足声环境功能区划	375
		2 类	昼间达标, 夜间超标 1.0	40 户约 200 人			
3	四合头	4a 类	昼间达标, 夜间超标 1.4~1.8	5 户约 25 人	建议在公路 K7+050~K8+000 右侧和 K7+700~K8+000 左侧设置 3m 高的声屏障, 共计 1250m。要求声屏障的降噪效果 $\geq 6\text{dB(A)}$ 。	通过隔声屏障降噪, 敏感目标满足声环境功能区划	375
		2 类	昼间达标, 夜间超标 2.0~2.2	26 户约 130 人			
4	半坡	4a 类	昼间达标, 夜间超标 0.3	6 户约 30 人	建议在公路 K9+300~K9+450 右侧和 K9+400~K9+750 左侧设置 3m 高的声屏障, 共计 500m。要求声屏障的降噪效果 $\geq 6\text{dB(A)}$ 。	通过隔声屏障降噪, 敏感目标满足声环境功能区划	150
		2 类	昼间达标, 夜间超标 0.6	5 户约 25 人			
5	张家沟	4a 类	达标	9 户约 45 人	建议在公路匝道口 LK0+200~LK0+300 右侧和 LK0+000~LK0+200、LK0+300~LK0+600、LK1+000~LK1+210 左侧设置 3m 高的声屏障, 共计 810m。要求声屏障的降噪效果 $\geq 8\text{dB(A)}$ 。	通过隔声屏障降噪, 敏感目标满足声环境功能区划	243
		2 类	昼间达标, 夜间超标 1.6~6.0	22 户约 95 人			
6	画家沟	4a 类	达标	3 户约 15 人	建议在公路 K9+300~K9+450 右侧和 K9+400~K9+750 左侧设置 3m 高的声屏障, 共计 500m。要求声屏障的降噪效果 $\geq 6\text{dB(A)}$ 。	通过隔声屏障降噪, 敏感目标满足声环境功能区划	150
		2 类	昼间达标, 夜间超标 1.9	15 户约 75 人			
7	龙井湾	2 类	昼间达标, 夜间超标 2.9-4.2	17 户约 65 人	建议在公路 K10+550~K10+800 右侧和 K10+550~K10+900 左侧设置 3m 高的声屏障, 共计 600m。要求声屏障的降噪效果 $\geq 6\text{dB(A)}$ 。	通过隔声屏障降噪, 敏感目标满足声环境功能区划	180
8	全线共设置声屏障 7 处, 声屏障高 3m, 共长 5360m, 总投资约 1608 万。对运营远期超标的白草房、沿塘中学、麻汤田等 3 处敏感目标采取跟踪监测, 预留噪声治理费用 500 万元。						

7.3.5 固体废物处置措施

收费站、养护工区和管理中心应设垃圾桶收集固体废物，垃圾定期交由地方环卫部门清运；

7.4 环境保护投资估算

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

本工程总投资 175551.73 万元，其中建设期环境保护总投资 2485 万元（不含水土保持工程、主体工程已有的环保措施投资），建设期环境保护投资资金纳入工程总投资中，占工程总投资比例 1.42%。各项环境保护设施及投资详见下表。

表 7.4-1 本工程建设期环境保护措施投资估算表

序号	项目	环境保护投资具体内容	投资(万元)	实施时段	实施单位	责任主体
一	环境污染防治		2362	/	/	/
1	声环境污染防治		1860	/	/	/
1.1	施工期简易围挡、临时移动声屏障	购买、运输、安装和拆卸施工围挡声屏障	20	施工期	施工单位	建设单位
1.2	营运期敏感点噪声污染防治	声屏障 7 处，长 5360m	1608	施工期 运营期	施工单位	建设单位
1.3		远期超标敏感点跟踪监测，并预留治理费用	500	运营期	/	建设单位
2	环境空气污染治理		313	/	/	/
2.1	施工期洒水降尘措施	按 200 万元估列。	200	施工期	施工单位	建设单位
2.2	堆料场和运输扬尘污染防治措施	购买堆料场和运输车辆篷布购买费用	10	施工期	施工单位	建设单位
2.3	混凝土拌和站扬尘污染防治措施	设备设置除尘装置（预估）	100	施工期	施工单位	建设单位
2.4	沥青拌和站污染防治措施					
2.5	厨房油烟净化装置	服务设施设置厨房油烟净化装置	3	运营期	施工单位	建设单位
3	水污染防治		114	/	/	/
3.1	施工生产废水处理	沉淀池修建和人工清理费（预估）	100	施工期	施工单位	建设单位
3.2	桥梁施工废水防治	水中桩基作业水域设置防污屏，全线桥梁岸侧设置临时排水沟、临时沉淀池。大桥按 10 万元估列。	10	施工期	施工单位	建设单位
3.3	隧道施工废水处理	隧道进出口处设隔油、沉砂池，沉淀后的上清液循环利用。	2	施工期	施工单位	建设单位
3.4	施工人员生活污水处理	旱厕收集，经处理后做农肥使用	2	施工期	施工单位	建设单位
3.5	服务设施设污水处理设施	设 1 套污水处理设施，单套处理能力 15t/d，单套 20 万元。	20	运营期	施工单位	建设单位
3.6	凤咀江大桥雨水径流管网	凤咀江大桥设置雨水径流管网长度约 2500m。	计入主体工程	运营期	施工单位	建设单位
4	环境风险防范和应急救援		70			

序号	项目	环境保护投资具体内容	投资(万元)	实施时段	实施单位	责任主体
4.1	跨河桥梁水环境风险防范措施	加强桥梁护栏设计	/	运营期	施工单位	建设单位
4.4	水环境风险应急救援	危险品运输事故应急预案编制、应急抢救设备和器材	70	运营期	施工单位	建设单位
5	固体废弃物污染防治		5	/	/	/
5.1	生活垃圾处置费	垃圾桶购置费、生活垃圾清运处置费	5	运营期	施工单位	建设单位
二	生态环境保护		/	/	/	/
1	新增水土保持投资	由主体工程或水保工程设计，已列入主体工程投资、水保投资或征地投资中	/	施工期 完建期	施工单位	建设单位
2	绿化工程		/	施工期 完建期	施工单位	建设单位
3	排水及防护工程		/	施工期	施工单位	建设单位
4	临时用地复垦费或植被恢复费		/	施工期	施工单位	建设单位
5	林地占用补偿费用		/	施工期	施工单位	建设单位
三	环境管理费		123	/	/	/
1	环境监测费	施工期和运营期水、气、声、生态监测；	33	施工期 运营期	监测单位	建设单位
2	环境监理费	2 年，每年 20 万	40	施工期	监理单位	建设单位
3	环评及竣工环保验收费	环境影响评价费和竣工环保验收费	50	筹建期 建成初期	环评单位 建设单位	建设单位
合计			2485	/	/	/

8 环境经济损益分析

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

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

8.1 环境经济效益损失分析

8.1.1 环境经济效益分析

- 1) 新建公路提高公路等级，使公路运输成本降低而产生的效益；
- 2) 公路新建而缩短运输里程，使公路运输成本降低而产生的效益；
- 3) 由于新路的分流，使原有相关老路减少拥挤，从而使公路运输成本降低所产生的效益；
- 4) 由于新建拟建公路，改善原有路网的运输条件，减少交通事故损失带来的效益；
- 5) 由于行车速度的提高，而节约旅客旅行时间和货物在途时间所产生的效益。
- 6) 除上述直接效益外，工程产生的间接社会效益是多方面的，包括提高人民的生活水平、改善社会经济环境和自然环境、增加就业机会、促进城镇化的发展等，这些效益难以用货币计量和定量评价。

8.1.2 环境影响损失分析

项目建设征用耕地、林地等土地资源，造成了环境资源的损失。进而，被征用的这些环境资源由于工程的破坏必然失去其生态功能，损失其生态价值。

1) 环境资源的损失

本工程建设环境资源的损失主要是沿线土地的占用和植被的破坏。根据初步设计文件，工程永久性占用土地 93.0hm²，拟建公路建设将直接造成这些土地资源及植被的长时间损失（施工期 2 年，营运期 15 年，共 22 年）。

2) 生态价值损失分析

对于生态价值，目前还没有很成熟的理论及计算方法。也有不少专家进行了研究和探讨。比如说林地的生态价值（效益）主要包括经济效益和公益效益两大方面：经济效益即木材生产效益，公益效益主要包括森林的水源涵养效益、固土保肥效益、森林改良土壤效益、森林净化大气效益、森林景观效益等。另外公路施工噪声、扬尘、水土流失

及营运后的交通噪声、汽车尾气、污水排放等造成沿线环境质量下降，影响居民身体健康和生活质量。如果把这些无形的生态价值用经济学方法进行量化，其数值之大往往是人们不能够接受的。随着社会经济发展和人们生活水平的不断提高，人们对环境的舒适性服务的需求，即对环境价值的重视程度就会迅速提高，环境资源的生态价值也会日益显现和积累。

8.1.3 环境影响损益分析

对受本项工程影响的主要环境因素，分别采用补偿法、专家打分法等分析方法对拟建公路的环境经济损益进行定性或定量分析，其结果见下表。

表 8.1-1 工程环境影响的经济效益分析表

序号	环境要素	影响、措施及投资	效益
1	环境空气 声环境	拟建公路沿线声、气环境质量下降 城镇及现有公路两侧声、气环境好转	-1
2	水质	对沿线水环境产生负面影响，主要是跨河桥梁对沿线河流的潜在影响	-2
3	人群健康	无显着不利影响，交通方便利于出行	+1
4	植物	公路永久性占地范围内的植被被清除，无显着的不利影响，公路绿化工程的实施将增加植被覆盖度	-1
5	动物	对野生动物及其生存环境的影响	-1
6	旅游资源	无显着的不利影响，有利于资源开发	+3
8	农业	占地影响农业生产	-1
9	城镇规划	无显着的不利影响，有利于城镇、社会发展	+1
10	景观绿化美化	增加环保投资，改善沿线环境质量	+2
11	水土保持	施工期开挖引起水土流失增大，随着防护、排水工程及环保措施的实施不利影响逐渐减小	-1
12	拆迁安置	拆迁货币补偿	-1
13	土地价值	公路沿线两侧居住用地贬值；工、商用地增值	0
14	公路直接社会效益	缩短里程、节约时间、降低运输成本、降低油耗、提高安全性等 5 种效益	+5
15	公路间接社会效益	改善投资环境、促进经济发展、增强环境意识	+3
16	环保措施	增加工程投资，减少不利影响	+2
合 计		正效益：(+17)；负效益：(-8)；正效益/负效益=2.0	+10

注：1.按影响程度由小到大分别打 1、2、3 分；2.“+”表示正效益、“-”表示负效益。

环境损益分析结果表明，本工程的环境正负效益 >2.0 ，说明拟建公路工程所产生的环境经济的正效益占主导地位。从环保角度来看该项目是可行的。

8.2 环境经济损益分析

项目在施工期间和营运期间的机动车尾气排放和交通噪声污染会对周边居民生产生活活动产生不利影响，对于当地的生态环境产生一定的负面影响，而这些负面影响是复杂的、多方面的。通过采取操作性强的、切实可行的环保措施后，所挽回的经济损失，

亦即环保投资的直接效益是显而易见的。但目前很难用具体货币形式来衡量，只能对若不采取措施时，因工程建设而导致的生态环境、声环境和环境空气质量的变化所引起的人体健康、生活质量以及生产经营等方面的经济损失作定性分析用以反馈环保投资的直接经济效益。下表对本工程采用的环保措施产生的环境综合效益进行了定性评价。

表 8.2-1 环保投资环境影响损益定性分析表

环保措施		环境效益	社会经济效益	综合效益
施工期 环保措施	1.施工时间安排 2.弃渣场及其他临时施工场地的选址和布置环境合理 3.施工生产废水的处理 4.施工固废的处置 5.施工噪声污染防治	1.防止噪声扰民 2.防止空气污染 3.防止水环境污染 4.方便群众出入	1.保护人们的生活、生产环境 2.保护土地资源、农业生态和植被等 3.保护国家财产安全、公众身体健康	使施工期的不利影响降低到最小程度；公路建设得到社会公众的支持。
生态保护 工程	1.边坡绿化 2.临时占地区复垦或绿化	1.公路景观 2.防止空气污染 3.恢复补偿植被	1.防止土壤侵蚀进一步扩大 2.保护土地资源 3.增加土地使用价值 4.公路整体环境改善	1.改善地区的生态环境； 2.增加旅客乘坐舒适感 3.提高司机安全驾驶性。
噪声防治 工程	1.安装声屏障、更换隔声窗或加装密封条 2.跟踪监测	减小公路交通噪声对沿线地区的影响	1.保护居民生活环境； 2.保证居民区、村庄等正常的声环境。	保护人们生产、生活环境质量及人们的身体健康
水污染 防治	服务设施等安装污水处理设施	保护受纳水体水质	1.水质保护	保护水质
环境风险 预防	加强桥梁栏杆设计	保护地表水水质	1.水体水质保护	保护水质，减少环境风险影响
环境监测 环境管理	1.施工期监测 2.营运期监测，加强公路环保设施的维护管理	1.监测沿线地区的环境质量； 2.保护沿线地区的生活环境。	保护人类及生物生存的环境	使经济与环境协调发展。

经估算，拟建公路用于环保的建设期直接投资为 2485 万元（不含水土保持工程、主体工程已有的环保措施投资），建设期环境保护投资资金纳入工程总投资中，占工程总投资比例 1.42%。这说明公路建设中的环保投资所占比例较小，但产生的环境和社会效应较大。

9 环境管理及环境监测计划

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理计划目标

通过制订系统的、科学的环境管理计划，使本报告针对拟建公路建设过程中产生的负面环境影响所提出的防治或减缓措施，在该项目的设计、施工和营运中逐步得到落实，从而使得环境建设和公路主体工程建设符合国家同步设计、同步实施和同步投产使用的“三同时”制度要求。为环境保护措施得以有计划的落实和地方环保部门对其进行监督提供依据。

通过实施环境管理计划，将拟建公路的建设和营运对生态、水环境环境噪声以及环境空气质量的负面影响减缓到相应法规和标准限值要求之内，使工程建设的经济效益和环境效益得以协调、持续和稳定发展。

9.1.2 环境保护管理职责

- （1）贯彻执行国家、重庆市的各项环境保护方针、政策和法规。
- （2）负责编制拟建公路施工期、运营期的环境保护规划及行动计划，监督环境影响报告书中提出的各项环境保护措施的落实情况。
- （3）组织制定和实施污染事故的应急计划和处理计划，进行环保统计工作。
- （4）组织实施环境监测计划。
- （5）负责本部门的环保科研、培训、资料收集和先进技术推广工作，提高工作人员的环保意识和素质。
- （6）负责环保设备的使用和维护。

9.1.3 环境管理计划

本工程实施过程中的环境管理计划见下表。

表 9.1-1 本工程环境管理计划一览表

序号	环境问题	减缓措施	实施机构	监管部门
一	设计阶段			
1	路线方案	<ul style="list-style-type: none">合理选择线位方案，减少占用耕地、减少建构筑物拆迁；尽可能避让镇区和集中的居民点，减轻居民区大气和噪声污染；凤咀江大桥设计中应加强防撞护栏；做好地质详勘工作，路线布置注意避让地质灾害易发区，尤其是隧道工程应避开岩溶发育区。	设计单位	建设单位
2	土地资源	<ul style="list-style-type: none">对耕地及林地的占用，需按有关程序向相关部门申报；注意减小边坡占地，尤其是互通应减少路基放坡对占用水田施工营地优先布置于项目永久用地区内，如互通立交处；临时工程用地应避免对优质农田的占用。		
3	土壤侵蚀	<ul style="list-style-type: none">合理选择弃渣场、临时堆土场，做好取弃土场和临时堆土场的水土保持设计工作；考虑在公路边坡和沿线植树种草，并设置挡土墙、截水沟、护坡等，防止土壤侵蚀。		
4	生态破坏	<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；弃土场、临时堆土场和施工生产生活区布设应按本报告提出的选址原则设置，并作好水土保持设计；临时用地绿化或复垦，费用纳入工程投资；隧道工程应根据地质勘探情况，做好防护设计；根据地形条件可采取设涵、渡槽、改渠等措施恢复农灌沟渠原有功能，保证沿线地区农业生产的可持续发展。		
5	绿化	<ul style="list-style-type: none">做好项目工程绿化，尤其是互通立交，桥、隧，收费站、边坡等处绿化设计；绿化植被应以评价区内常见可绿化植被物种为主。		
6	水环境污染	<ul style="list-style-type: none">收费站等处设置污水处理装置，并采取相应的防渗措施；对凤咀江大桥加强型防撞护栏；		
7	空气污染	<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		
8	噪声污染	<ul style="list-style-type: none">对预测近、中期超标敏感点所采取的设置声屏障等措施应保证在设计中落实		
二	施工期			
1	生态破坏	<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工程区域受保护的野生植物；严格按用地红线控制用地，避免额外占地破坏地表植被的情况；	施工承包	建设单位

序号	环境问题	减缓措施	实施机构	监管部门
		<ul style="list-style-type: none"> • 加强施工人员保护野生动物教育工作，严格监管，减少乃至杜绝 捕杀、消费野生动物的行为； • 采取有效措施保护农林资源、做好林区防火工作； • 隧道、高填深挖等地质灾害易发区施工中，注意采取有效措施防治地质灾害隐患的发生； • 对施工用地区采取相应的水土保持措施防治水土流失；弃土场及临时堆土场按设计设置，禁止随意弃土的行为发生，并做好防护； • 合理安排工序、缩短跨河大桥水中桩基钢围堰作业时间； • 为避免水下施工对鱼类造成伤害，施工单位应在施工前人工干扰的方式对施工水面进行驱鱼，减少施工对鱼类的伤害； • 桥梁施工中如需进行水下爆破的，爆破前应对爆破水域进行水生动物监测，桥梁施工一旦发现珍稀水生动物，应停止施工； • 采取有效措施控制跨河水中桥墩施工水环境污染，钢围堰内桥梁 桩基施工产生的废渣、基坑水等不得直接排入围堰外水体；施工船舶及机械应加强维护，减少跑、冒、滴油现象；施工船舶污水妥善处理；施工水环境保护措施应严格按本评价报告相关章节执行，切实保护保护区内水环境质量； • 加强施工管理，禁止施工人员利用工作之便进行鱼类捕捞； • 施工中加强与地方鱼政管理部门的协商，提交相应桥梁施工进度安排，接受相关部门监督管理。 	商	监理单位 水保监理单位
2	土壤侵蚀	<ul style="list-style-type: none"> • 沿线路基边坡要采取水保措施，如覆盖物、草被等减少施工现场的水土流失。 • 建筑材料、临时土石方，在大风大雨天气时要用篷布遮盖。 • 雨季施工要做好场地排水工作，保持排水沟畅通。 • 施工生产区周边应挖好排水沟，对裸露地表进行清理、整地、植被恢复等。 • 加强施工管理，强化对施工人员关于水土保持的教育工作。 		
3	水环境污染	<ul style="list-style-type: none"> • 合理安排跨河桥梁水中桩基作业时序，避开各河流洪水期；钢围堰设置应在河流枯水季节进行，并在汛期来临前，完成各围堰工程设置，清理作业面； • 钢围堰施工中对有水中墩基的大桥设置防污屏，使防污屏以外的 水域得到保护； • 跨河主桥桩基钻孔灌注施工中，护壁泥浆采用循环方式；废浆清运至岸上，干化后运至弃渣场填埋； • 跨河主桥桥梁结构物混凝土浇筑中，所需混凝土由船只封闭运输至施工区浇筑，不在场拌和； • 施工船舶及机械应加强维护，减少跑、冒、滴油现象；施工船舶 废水经自备油水分离器处理达标后排放；分离 		

序号	环境问题	减缓措施	实施机构	监管部门
		<p>出的机油、沉积物，及存储于船舶上的生活废水、生活垃圾应定期运至岸上，交由相关部门处理；</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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； • 对涉及规划铁炉村溪沟山坪塘水源地汇水范围的路基和桥梁应注意采取截流、引流至沉淀等相应措施保护水环境； • 隧道涌水防护对策上应优先考虑封堵措施，注浆用原材料选配须考虑长期的环保要求； • 隧道施工中，应在各隧道进出口处设隔油、沉砂池，沉淀后的上清液循环利用，沉淀池弃渣集中堆存处理；隔离出的油类物质，采用封闭罐收集，定期相关单位处理。 		
4	空气污染	<ul style="list-style-type: none"> • 在靠近敏感点及农田的施工区域，施工便道及混凝土拌和站加强洒水降尘工作； • 隧道施工中采取有效措施清除洞内粉尘，降低有害气体排放； • 项目混凝土拌和站原则上周边 200m、沥青拌和站周边 300m 范围内不应有大气环境敏感点分布； • 施工散料运输车辆采用加盖蓬布和湿法相结合的方式。 		
5	噪声污染	<ul style="list-style-type: none"> • 项目开工前，就噪声排污需向当地生态环境局进行申报； • 合理安排施工时序，与敏感点距离在 300m 范围内的施工区，避免在夜间（22:00~至次日 6:00）进行施工作业及施工材料运输； • 施工中通过在作业区设置挡板，控制运输车辆行驶速度、加强机械保养等措施降低施工噪声； • 爆破作业前发布公告，严禁夜间作业； • 施工现场张贴通告和噪声扰民投诉电话。 		
6	固体废物	<ul style="list-style-type: none"> • 建筑垃圾、生活垃圾分类收集处置。 • 弃土石方运至弃渣场进行堆放。 		
7	施工期环境监理	<ul style="list-style-type: none"> • 根据审查批复的环境影响报告书、项目环评批复和环境工程施工图设计进行施工期环境监理。 		

序号	环境问题	减缓措施	实施机构	监管部门
三	营运期			
1	地方规划	<ul style="list-style-type: none"> 从长远考虑，在沿线两侧区域规划中，根据噪声预测结果和相应的规划要求进行布局规划，避免带来新的环境问题。 	南川区规划部门	地方政府
2	生态环境	<ul style="list-style-type: none"> 公路边坡及公路征地范围内，做好绿化维护与土地复垦工作； 对弃土场，高填深挖路段、隧道出入口附近等重点区域，雨季加强巡查，避免发生边坡失稳，坍塌、滑坡等地质灾害； 对受保护动物可能活动较多的区域开展观测活动，检查所采取的措施是否有效消除项目运营不利影响； 加强运乘人员管理，及沿线日常巡查，防止项目过林区路段，因人为原因引发的森林火灾；杜绝利用项目进入周边区域捕猎野生动物的情况。 	建设单位	重庆市生态环境局、南川区生态环境局
3	水环境保护	<ul style="list-style-type: none"> 定期清理和检查排水沟和水沉淀池，保证其良好的运行状态； 		
4	空气污染	<ul style="list-style-type: none"> 严格执行汽车排放车检制度，对汽车排放状况进行抽查，限制尾气排放严重超标车辆上路。 		
5	噪声污染	<ul style="list-style-type: none"> 根据不同时段的噪声监测结果，在噪声超标的敏感点应采用合适的隔声降噪措施，减缓影响。 		
6	危险品运输管理	<ul style="list-style-type: none"> 运营单位应成立应急领导小组，专门处理危险品溢出事故； 运输危险品应持有公安部门颁发的三张证书，即运输许可证、驾驶员执照及保安员证书，危险品车辆应配备危险品标志； 如发生危险品意外溢出事件，应按照应急计划，立即通知有关部门，采取应急行动。 		南川区生态环境局

9.2 环境监测计划

9.3.1 环境监测目的

本工程的环境监测主要包括施工期和营运期对道路两侧环境的影响，其目的是确保环境影响报告书中所提各项环保措施和建议得到实施，将工程建设引起的环境影响控制在国家法律、法规、标准规定的范围内。

9.3.2 环境监测机构

施工期和营运期的环境监测应由具备认证资质的监测单位承担。环境监测机构应根据现行相关导则和标准规定的方法进行采样、保存和分析样品。

9.3.3 环境监测计划

本工程环境监测由建设单位负责组织和实施。工程施工期环境监测点位、监测项目、监测因子、监测频率及组织实施等见下表。

9.3.4 监测报告制度

每次监测工作结束后，监测单位应提交监测报告，并逐级上报。拟建公路建设单位应在施工期每季度一次、营运期每半年一次向重庆市生态环境局、南川区生态环境局提交环境监测报告。

9.3.5 监测费用

（1）环境空气

施工期监测费用为 10 万元（每年 5 万元，2 年）；环境空气监测费共计 10 万元。

（2）环境噪声

施工期监测费用为 4 万元（每年 2 万元，2 年）；运营期监测费用 3 万元（每年 1 万元，按 3 年计）；以上合计为 7 万元。

（3）水质

施工期监测费用为 4 万元（每年 2 万元，2 年）；运营期监测费用 3 万元（每年 1 万元，按 3 年计）；以上合计为 7 万元。

（4）生态

施工期监测费用为 6 万元（每年 3 万元，2 年）；运营期监测费用 3 万元（每年 1 万元，按 3 年计）；以上合计为 9 万元。

（5）水土保持

计入水土保持措施费用，此处不再重复计列。

执行拟建公路监测经费所需的监测费用共计 33 万元，其中施工期环境监测费用 24 万元、运营期环境监测费用 9 万元。

表 10.3-1 环境监测计划一览表

环境因子	监测内容	
	施工期	运行期
环境空气	<ul style="list-style-type: none"> ● 监测项目：TSP、沥青烟 ● 监测频次：4 次/年（每季度一次），必要时随机监测 ● 监测时间：每次 3 天，24 小时连续监测 ● 重点监测点位：混凝土拌和站、沥青拌和站等施工生产生活区，隧道洞口、桥梁桩基础附近有居民点分布的施工场地 ● 重点监测时段：路基土石方施工、隧道钻爆施工、路基土石方开挖施工和混凝土拌和站、沥青拌和站拌和高峰期间 	/
噪 声	<ul style="list-style-type: none"> ● 监测项目：L_{eq} ● 监测频次：4 次/（每季度一次），必要时随机监测 ● 监测时间：2（昼、夜） ● 监测点位：对距拟建公路中心线 200m 范围内的居民区进行抽测 ● 重点监测时段：路基土石方施工、隧道钻爆施工、路基土石方开挖、施工和混凝土拌和站、沥青拌和站拌合高峰期间、桥梁预制场和桥梁施工混凝土浇筑期 	<ul style="list-style-type: none"> ● 监测项目：L_{eq} ● 监测时间和频次：各特征年监测 1 次，每次连续监测 2 天，每天测量 4 次，昼间、夜间各测 2 次，分别在车流量平均时段、高峰时段测量，每次测量 20min。 ● 监测地点：沿塘中学、沿塘村（1）、李家湾、四合头、画家沟。
水 质	<ul style="list-style-type: none"> ● 监测项目：pH、COD、SS、石油类 ● 监测频次：4 次/（每季度一次） ● 监测时间：3 天 ● 监测地点：凤咀江大桥。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 监测项目：pH、COD、氨氮（收费站） ● 监测频次：2 次/年（丰水期和枯水期各 1 次） ● 监测时间：3 天 ● 监测地点：凤咀江大桥；收费站等污水处理设施出水口处
生 态	<ul style="list-style-type: none"> ● 调查项目：水生生物、野生动植物种类、分布及其生境 ● 调查频次：1 次/2 年 ● 调查范围：全线 ● 重点调查地点：凤咀江大桥桥位上下游； ● 重点调查时段：桥梁桩基础施工期、高家堡隧道钻爆破和开挖施工期。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 调查项目：水生生物、野生动植物种类、分布及其生境 ● 频次：1 次/5 年 ● 调查范围：全线 ● 重点监测地点：凤咀江大桥桥位上下游、沿线植被较丰富处。

9.3 环境监理

9.3.1 环境监理目的及主要任务

1) 环境监理目的

建设项目环境监理是指建设项目环境监理单位受建设单位委托，依据有关环保法律法规、建设项目环评及其批复文件、环境监理合同等，对建设项目实施专业化的环境保护咨询和技术服务，协助和指导建设单位全面落实建设项目各项环保措施。建设项目环境监理是建设项目环评和“三同时”验收监管的重要辅助手段，对强化建设项目全过程管理、提升环评有效性和完善性具有积极作用。

2) 主要任务

建设项目环境监理单位受建设单位委托，承担全面核实设计文件与环评及其批复文件的相符性任务；依据环评及其批复文件，督查项目施工过程中各项环保措施的落实情况；组织建设期环保宣传和培训，指导施工单位落实好施工期各项环保措施，确保环保“三同时”的有效执行，以驻场、旁站或巡查方式实行监理；发挥环境监理单位在环保技术及环境管理方面的业务优势，搭建环保信息交流平台，建立环保沟通、协调、会商机制；协助建设单位配合好环保部门的“三同时”监督检查、建设项目环保试生产审查和竣工环保验收工作。

9.3.2 环境监理工作程序

建设项目环境保护监理管理体制，是一个在环境保护行政主管部门的监督管理之下，由项目业主、承建商、环境监理单位直接参加的“三方”管理体制，采取行政执法和社会中介服务相结合的形式，在项目建设阶段，开展环境保护监理。建设单位委托有环境保护监理资质的监理单位，承担建设项目施工到建成交付使用的全过程环境保护监理，帮助建设单位做好环保工作。环境保护监理单位定期就建设过程的环保情况进行检查总结，及时将有关情况报告环保主管部门和建设单位，特别对“三同时”工作是否在控制节点之前完成做出判断，提出合理建议，对环保主管部门和建设单位负责。具体的环境监理程序见下图。

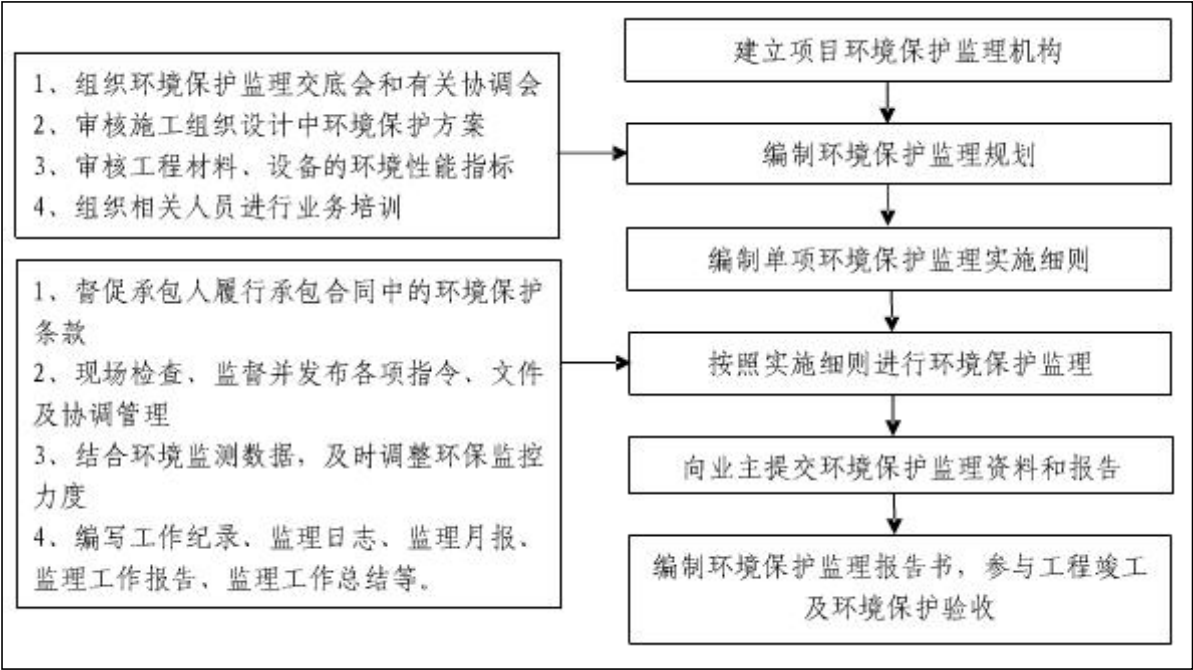


图 9.3-1 本工程环境监理工程程序图

9.3.3 环境监理的范围和时段

施工期环境监理范围：工程施工区和施工影响区，一般指施工现场、工作场地、施工生产区、施工道路、附属设施等，和上述范围内生产施工可能会对周边造成环境污染和生态破坏的区域，以及营运期配套的污染治理设施安装部位场所、建设场地等其它环保专项设施区域。

监理时段：从开工建设到竣工验收结束的整个工程建设期和试运营期。

9.3.4 环境监理的工作方式

环境监理人员应保证常驻工地，对施工活动的环境保护工作以及为项目营运期配套的污染治理设施措施“三同时”工作情况进行动态管理，工作方式以巡视和现场检查为主，辅以仪器监控的监理方式。

在检查中发现项目污染治理措施“三同时”工作存在问题、施工期生态破坏和环境污染问题，及时以书面形式通知承包商限期处理并报告环保主管部门。对要求限期处理的环境问题，应按期进行复查，并将复查结果形成文字通知承包商和环保主管部门。

9.3.5 环境监理的工作制度

1) 设计审核制度

在建设项目开工前，由监理工程师审查业主提供的项目初步设计中的《环境保护篇

章》、承包商报送的施工组织设计中的环境保护内容及施工营地的设置方案，提出审核意见。对工程实施工的环保设计变更，监理人员应根据变更方案进行环境影响复核，当环境保护措施不能满足有关要求和规定时，由监理人员提出要求，提交工程总监理工程师，必要时，建议业主组织专业论证，确保变更方案满足环境保护要求。由于设计方案变更造成环境保护措施调整而需要增加环境保护投资时，应提请业主确定费用的解决途径。

2) 工作记录制度

监理工程师每天根据工作情况作出工作记录（监理日记），重点描述现场环境保护工作的巡视检查情况、当时发现的主要环境问题、问题发生的责任单位、分析产生问题的主要原因及监理工程师对问题的处理意见。

3) 报告制度

工程建设期环境监理报告是工程建设中环境保护工作的一项重要内容。工程环境监理报告包括月报、季度报告、半年进度评估报告以及承包商的环境月报，工程环境监理报告应向业主报送。

4) 函件来往制度

监理工程师在现场检查过程中发现的环境问题，应通过下发监理通知单形式。通知承包商需要采取的纠正或处理措施；对承包商某些方面的规定或要求，必须通过书面形式通知；情况紧急需口头通知时，随后必须以书面函件形式予以确认。同样，承包商对环境问题处理结果的答复以及其它方面的问题，也应致函监理工程师。

5) 例会制度

建立环境例会制度，定期召开环保会议。在例会期间，承包商对近一段时间的环境保护工作进行回顾性总结，监理工程师对该月单位工程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。每次会议都应形成会议纪要。

9.3.6 环境监理的质量控制

1) 质量监控的原则

对施工进行全过程、全方位的检查、监督和管理。重视事前控制，及时预防和制止可能产生环境影响的各种不利因素，防患于未然；严格事中控制，随时消除可能产生环境影响的各种隐患；完善事后控制，使承包人提交的工程项目符合设计图纸、技术规范满足合同的各项环保要求。

2) 质量控制的主要方法与措施

环境监理单位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进行全方位的监督和检查。

9.3.7 组织协调、信息汇总及档案管理

组织协调：环境监理单位主要以会议的形式做好协调管理工作。

信息汇总、归档和管理：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、造册和归档，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。

9.3.8 环境监理的工作内容

本工程环境监理的主要工作内容见下表。

表 9.3-2 本工程环境监理内容一览表

阶 段	监 理 内 容
施 工 前 期	(1) 核查建设项目设计和施工过程中，项目的性质、规模及环保措施是否发生重大变动； (2) 根据项目特点，审核施工工艺中“三废”的排放环节、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。 (3) 审核施工承包合同中环境保护专项条款：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，减少施工期对环境污染的影响，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； (4) 编制环境监理工作规划和实施细则，报业主审批。
施 工 期	施工时，监督施工过程中环境保护措施的落实，以及为项目营运配套的污染治理设施的“三同时”工作执行情况。 (1) 检查工程水土保持措施是否达到设计规定的要求及其效果，重点监督施工弃土石方到点倾倒，避免水土流失和景观破坏。 (2) 监督检查施工过程排放中的大气污染物是否按有关法规、建设项目环境影响评价文件及批复进行妥善处理，对施工区的大气污染源（粉尘、废气）排放提出达标控制要求，使施工区及其影响区域达到规定的环境质量标准。 (3) 监督检查施工过程中各类机械设备是否依据有关法规、建设项目环境影响评价文件及批复控制噪声污染，重点是对靠近敏感点的施工行为进行监理。 (4) 监督检查施工生产生活区生活污水和生活垃圾是否按规定进行妥善收集处置。 (5) 监督检查固体废物的分类存储和处理工作，达到保持工程所在现场清洁整齐的要求；监督检查施工生活垃圾的日常收集、分类存储和处理工作。 (6) 监督检查施工现场道路是否畅通，排水系统是否处于良好使用状态。 (7) 对施工期间以及完工后采取的生态保护和恢复措施进行监理。 (8) 监督环评报告及其批复中所提出的营运期污染防治的各项治理工程和环保工程

阶 段	监 理 内 容
	<p>的工艺、设备、能力、规模、进度，按照设计文件的要求进行有效落实，确保项目"三同时"工作在各个阶段落实到位。</p> <p>（9）根据环评报告的要求做好施工期污染物排放的环境监测、检查、检验工作，为环境保护监理提供必要的监测数据。</p> <p>（10）参与调查处理施工期的环境污染事故和环境污染纠纷。</p> <p>（11）对施工人员做好环境保护方面的培训工作，培养大家爱护环境、防止污染的意识。</p>
竣工后	<p>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以及环保处理设施运行情况。</p> <p>（1）监督竣工文件的编制。</p> <p>（2）对项目环保设施组织初验。</p> <p>（3）协助业主组织竣工验收。</p> <p>（4）编制工程环境监理总结报告。</p> <p>（5）整理环境监理竣工资料。</p>

9.3.9 环境监理工作重点

根据所处区域环境特点，本工程环境监理重点关注内容详见下表。

表 9.3-3 本工程环境监理现场工作一览表

序号	监理地点	环境监理重点具体内容
1	沿线跨河桥梁施工现场	<ul style="list-style-type: none"> • 跨河桥梁施工是否按设计方案进行，桥梁基础施工时间是否安排在枯水期非雨天进行； • 桥墩基础围堰构造和围堰拆除是否引起下游水质下降； • 桥梁设计、施工工艺是否合理，是否按环评要求进行设计，施工是否严重导致河流水质的下降； • 大桥施工营地是否远离这些水体，施工营地是否设置集中干厕，粪便污水是否经化粪池集中收集处理，底泥是否定期抽运；施工废水是否经收集处理后回用 • 施工废水和桥梁桩基础钻孔泥浆是否按照环评要求进行处置； • 河流两侧河堤以内是否堆放沥青、油类、石灰、水泥等物料； • 施工机械是否经过严格的漏油检查； • 施工前是否做好施工人员的环保教育工作，施工过程中是否文明施工； • 各类固体废物是否按环评要求进行收集处理并达标排放或运至指定地点； • 是否按照要求开展桥梁施工期的水质监测。
2	其它路段施工现场	<ul style="list-style-type: none"> • 确定林地征用范围后，由当地林业部门和施工单位应共同划出施工红线； • 确定基本农田征用范围后，由当地国土部门和施工单位应共同划出施工红线； • 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；

序号	监理地点	环境监理重点具体内容
		<ul style="list-style-type: none"> • 施工承包商是否严格执行了标书中的“施工人员环保教育”；
3	施工营地	<ul style="list-style-type: none"> • 施工营地是否布置在规划铁炉村溪沟山坪塘汇水范围内 • 施工营地的污水是否直接排入地表河流，生活污水（尤其是粪便污水）是否设化粪池收集处理后用于附近农田浇灌，施工结束后化粪池是否进行了清理填埋； • 施工营地的生活垃圾堆放是否堆放在固定地点，是否委托地方环卫定期清运。
4	弃渣场堆料场	<ul style="list-style-type: none"> • 弃渣场选取是否征得地方相关部门同意； • 对评价提出的不合理渣场是否进行必要的调整；是否认真执行水利、环保相关批复意见； • 施工单位在取土过程中是否注意减少占用农田、破坏植被； • 弃渣时是否采取了相应的防护和防治水土流失的措施，在弃渣结束后是否进行了植被恢复或复耕。 • 施工堆料场是否合理安排，应尽量远离集中居民区；
5	沿线受影响的学校和集中居民区	<ul style="list-style-type: none"> • 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，夜间是否施工或在夜间进行高噪声施工作业； • 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，超标时是否采取有效的噪声污染防治措施。
6	沥青拌和站和混凝土拌和站	<ul style="list-style-type: none"> • 沥青拌和站和混凝土拌和站是否采取了有效的防尘措施 • 粉状建材是否采用罐装，砂石是否遮盖帆布 • 站区和进站道路是否硬化

9.4 “三同时”竣工环保验收内容

本工程竣工环境保护验收“三同时”验收内容见表下表。

表 9.4-1 本工程竣工环保“三同时”验收表

环境要素	环保设施所在位置	环保设施	验收内容	效果
声环境	新房子、李家湾、四合头、半坡、张家沟、画家沟、龙井湾	全线声屏障 7 处/5360m	声屏障措施	各敏感点满足《声环境质量标准》(GB3096—2008) 相关要求
生态	弃渣场	弃渣结束后结合挡渣墙工程措施及生态恢复措施共同进行防护，设置合理的排、截水沟及急流槽。弃渣场使用完成后，做好复耕。	弃渣场的生态恢复措施	沿线生态环境未遭受严重破坏，且逐渐恢复
	施工生产生活区（拌和站、桥梁预制场作业场地）	施工结束后，办公、生活、桥梁预制场、钢筋加工厂、水稳、水泥混凝土拌和站等拆除，并清理场地。覆 50cm 表层种植土恢复耕地或绿化。沥青混凝土拌和站拆除，占地建设为收费站。	临时占地的生态恢复措施	
	施工便道	施工后及时铲除新修便道硬壳，旱地清理场地，覆 50cm 全部恢复耕地，稀疏草地恢复植被；对于移交给地方作为乡村公路的检查相关移交手续	施工便道的生态恢复措施	
	路基边坡、互通立交、收费站等	植被防护及绿化	互通立交等的生态恢复措施	
水环境	施工生产场地	施工生产场地设置隔油沉淀池，施工废水经过隔油沉淀后用于施工场地的洒水抑尘。桥梁桥墩的施工泥浆经过沉淀处理后回用于施工。	施工废水不对周边地表水环境产生不利影响	
	南川西互通收费站	设 1 套 15m³/d 污水处理设施+蓄水池（有效容积 20m³）	污水处理设施 1 套	处理达标后排入蓄水池，回用于站区及高速公路附近路段绿化
	凤咀江大桥	桥面两侧设置雨水径流系统	雨水径流系统 1 套	雨水不从桥梁上直接排放
环境空气	南川西互通收费站厨房油烟净化装置 1 套	厨房油烟净化装置 1 套	油烟净化装置	空气质量达标
环境风险	凤咀江大桥	凤咀江大桥设置路段警示标识等。加强桥梁防撞设计。	加强桥梁栏杆设计。凤咀江大桥设置路段警示标识。	防止危险化学品运输事故，确保跨越河段落的安全

10 评价结论

10.1 项目概况

重庆南川至两江新区高速公路支线（南川西环线）工程位于重庆市南部南川区境内，地理坐标为东经 $107^{\circ} 01' 40'' \sim 107^{\circ} 06' 42''$ ，北纬 $29^{\circ} 10' 37'' \sim 29^{\circ} 13' 58''$ 。路线走廊总体呈东北至西南走向，起点位于南川区西城街道沿塘场，接在建南两高速，经会峰村、青杠村、金台村，到达终点南川区兴隆镇永兴村，接包茂高速。路线全长约 11.028km。本项目按高速公路标准建设，设计车速为 80km/h，路基宽 25.5m，双向四车道，采用沥青混凝土路面。

全线共设置桥梁 8 座，总长 3626.5m，其中，大桥 3525m/7 座，中桥 101.5m/1 座；全线共设分离式中隧道 356m/1 座；全线设互通式立体交叉 3 处（其中 2 处为枢纽互通）；设 1 处收费站，收费站旁合并建设管理分中心、养护工区。计划 2021 年 9 月开工建设，2023 年 9 月竣工，工期 24 个月。本工程总投资 175551.73 万元，其中建设期环境保护总投资 2485 万元（不含水土保持工程、主体工程已有的环保措施投资），建设期环境保护投资资金纳入工程总投资中，占工程总投资比例 1.42%。

10.2 产业政策及规划符合性

本工程属于重庆市南川区完善高速路网的工程，属于国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的鼓励类项目。本工程的建设符合《重庆市综合交通运输“十四五”发展规划》及审查意见、《重庆市高速公路网规划（2019-2050 年）环境影响报告书》及审查意见。同时也符合《重庆市南川区城乡总体规划（2015-2030）》等相关规划。

10.3 项目环境现状

10.3.1 项目所处环境功能区

根据《重庆市生态功能区划》（修编）拟建公路属于 IV2-1 南川-万盛常绿阔叶林生物多样性保护生态功能区。主导生态功能为生物多样性保护。生态功能保护与建设应围绕生物多样性保护的主导方向，加强水土保持和水源涵养。

根据《重庆市政府关于发布重庆市生态保护红线的通知》（渝府发〔2018〕25 号）中发布的重庆市生态保护红线分布图，本工程不涉及生态保护红线。根据现场调查，本工程沿线不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等环境敏感目标。

本工程以桥梁方式跨越大溪河（风咀江），大溪河（风咀江）为乌江一级支流。根据《重庆市地表水环境功能类别调整方案》（渝府发〔2012〕4号），本工程跨越的大溪河（风咀江）龙济桥—鸣玉河段属于IV类水域，水域适用功能类别为工业用水；地表水环境质量标准执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类水质标准。龙川江为大溪河支流，河段属于III类水域，水域适用功能类别为农业水源。

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）和《关于印发重庆市环境空气质量功能区划分规定的通知》（渝府发〔2016〕19号文），工程评价区域环境空气功能区类别为二类区。

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），现状南两高速、包茂高速路沿40m以内区域为4a类，其余区域为2类声功能区。沿线学校和医院全部为2类功能区。

运营期公路两侧临路建筑以高于三层楼房以上的建筑为主时，第一排建筑物面向道路一侧的区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的4a类标准，第一排建筑物背道路一侧的区域执行2类标准。道路两侧临路建筑以低于三层楼房的建筑（含开阔地）为主，且相邻区域为2类标准适用区域时，道路边界40m以内的区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的4a类标准，道路边界40m以外的区域执行2类标准。对于学校、医院等特殊敏感点执行2类标准。

10.3.2 环境质量现状及生态环境现状

（1）根据现场调查，公路沿线居民饮用水均为自来水。高速公路两侧200m范围内无饮用水源保护区。

重庆开创环境监测有限公司于2021年1月8日-1月10日对风咀江进行了水质现状监测，风咀江地表水体各水环境现状监测断面所有水质监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准，项目沿线地表水体环境质量现状良好。

（2）本工程全线位于南川区境内，根据《2020年重庆市环境状况》公布的数据，南川区2020年全年环境空气质量监测数据及达标情况见下表。根据区域质量现状监测数据，工程所在的南川区环境空气中6大主要污染物均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求，属达标区域。

（3）拟建公路所在区域均为乡村地区，大多为空旷区域及乡村居民点，区域声环境质量相对较好。目前主要噪声源为村庄居民生产、生活噪声，以及既有公路交通噪声。公路交通噪声主要包括现状包茂高速和南涪路来往车辆噪声。南两高速由于尚在建设过

程中，现无交通噪声。

根据声环境现状监测结果可知，沿线敏感点声环境现状较好，各个敏感点二类功能区满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。沿塘村4a类功能区也满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准。但是麻汤田敏感点临近包茂高速公路侧的4a类区域，由于受包茂高速公路交通噪声的影响，夜间不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准。

（4）根据现场勘查，本工程建设区域以林地和耕地为主。由于工程建设区域人类长期的开垦，建设区域植被相对较为简单，林地以稀疏林为主，林地主要成斑块状分布，主要乔木为马尾松、柳杉、杉木、构树。灌草地植被较稀疏，主要为盐肤木、白栎、火棘、马桑、莢迷等。总体来说，工程所在地区植被较好，但是工程永久占地和临时占地所在的建设区域受人类活动的影响，永久占地和临时占地区域植被较整个评价区域来说为稀疏。

（5）由于评价范围长期受人类活动影响，造成了动物多样性的贫乏，几乎没有大型动物在道路评价范围内分布，现存的野生动物资源主要为能适应人类活动的种类。评价范围以小型兽类为主，兽类主要为鼠与兔类为主。两栖类与爬行类种类也较少。根据查询相关文献，评价区内有鸟类12目31科71种，其中留鸟42种，夏候鸟15种，冬候鸟10种，旅鸟4种。凤咀江为乌江的支流，其水体规模较小，因此鱼类物种多样性相对较低。鱼类的代表种类有草鱼、鲢鱼、鲤鱼、黄鳝等。评价范围内无产卵场、索饵场和越冬场分布。

10.4 主要环境影响及拟采取的保护措施

（1）地表水环境影响评价及保护措施

在施工期，跨越水体桥梁施工期会对该处水体造成一定程度的影响，特别是对河底的扰动和钻渣的遗洒，使局部水体的悬浮物浓度大大增加，但是由于水体流动，这种扰动的恢复较快，SS随水体流向在水体的自净作用下将逐渐消失，不会改变下游150m以外水体的水质。

桥梁预制场和拌和站用于制作桥涵所需的各种规格的预制构件及路面工程基层水泥稳定碎石的拌和，在搅拌混凝土的生产过程及制作预制构件时会有废水产生。混凝土拌和站冲洗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。混凝土拌和站冲洗废水经采取修建临时排水沟将冲洗废水导排至沉淀池沉淀，上清液循环利用措施后，拌和站冲洗废水对周边地表水环境影响较小。

施工废水经沉淀处理后回用。生活污水通过旱厕收集用于施肥。采取各项防治措施后，施工期污废水对地表水环境影响小。

路面径流在降雨开始到初步形成径流的 30min 内雨水中的悬浮物和油类物质比较多，30 分钟后，随着降雨时间的延长，污染物浓度下降较快，总体而言降雨径流中污染物的平均浓度维持在较低的水平。

本工程全线设南川西互通收费站（包括收费站、管理分中心和养护工区）。服务设施生活污水如果不采取任何措施就地排放，仍将会对沿线受纳水体造成一定的污染。因此需要采取污水处理措施，避免生活污水直接排放进入环境污染河流水体水质。

根据各服务设施污水产生情况和产生特点，采取在南川西互通收费站设 1 套地埋式一体化处理设施，处理能力 15m³/d。生活污水经处理满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）绿化用水和冲洗用水标准后进入蓄水池，回用于站区及高速公路路段绿化。不外排地表水环境，其对地表水环境的影响较小。

（2）大气环境影响评价及保护措施

施工期的环境空气污染主要是 TSP 和沥青烟。通过施工现场定期洒水，运输筑路材料的车辆覆盖，料场远离居民点并遮盖等措施，在远离村庄的地方定点拌和沥青混凝土，不利影响可得到控制。

营运车辆排放主要是汽车尾气排放对沿线大气环境的影响。本工程营运期各期污染物排放较少，结合近几年已建成公路的竣工环境保护验收调查报告的综合结果，汽车尾气对环境的影响范围和程度十分有限。

本工程养护工区、收费站、管理中心等冬季采用电空调供暖，不采用锅炉供暖，不存在锅炉废气排放污染环境的问题。员工食堂厨房采用电和液化气，属清洁燃料。员工食堂厨房排放的油烟经过油烟净化器处理后排放。员工食堂厨房在采取上述措施后，对大气环境的影响较小。

（3）声环境影响评价及保护措施

在各施工阶段中，路基施工、路面施工和结构施工阶段施工噪声影响较大，其中尤以路基施工的噪声影响最大，影响范围最广。施工过程中，沿线敏感点昼间将有不同程度的超标现象。如果工程夜间进行施工，沿线敏感点均会出现超标现象。夜间施工在一定范围内将会对居民的休息产生较大的干扰，所以应严格控制作业时间。必须连续施工作业的工点，施工单位应视具体情况及时向施工点所在地环保行政主管部门按规定申领夜间施工证，同时发布公告最大限度地争取民众支持。

根据预测，主线运营近期交通噪声贡献值达到 4a 类标准最远为道路路沿外 33m，达到 2 类标准为道路路沿外 102m；至运营中期，达到 4a 类标准最远为道路路沿外 58m，达到 2 类标准为道路路沿外 179m；到运营远期，达到 4a 类标准最远为道路路沿外 85m，达到 2 类标准为道路路沿外 254m。

本工程至营运中期沿线 16 个敏感点中有 7 处敏感点存在噪声超标现象。因此需采取一定措施降低交通噪声的影响。根据噪声预测结果，本工程全线共设置声屏障 7 处，长 5360m，投资约 1608 万。对营运中期噪声不超标，远期超标的白草房、沿塘中学、麻汤田等 3 处敏感目标采取跟踪监测，预留噪声治理费用 500 万元。当监测发现敏感目标存在声环境超标现象，则启动预留资金进行声环境治理。

本工程建设单位和运管部门应配合地方规划部门，做好公路沿线乡镇规划和新建建筑物规划布局。根据噪声预测结果，本工程沿线 2 类噪声达标范围内不宜规划建设无降噪措施的居民区、学校、医院等声环境敏感建筑，可视具体情况进行绿化或建设非噪声敏感类型的仓储、商业、工业等其他建筑。

（4）固体废物影响评价及保护措施

施工营地周围建立小型垃圾临时堆放点，生活垃圾分类化管理，聘请专人定期清除垃圾，并运送至附近的垃圾处理站处理。

运营期固体废物主要为收费站和养护工区等服务设施的生活垃圾。建议在沿线服务设施区设置垃圾桶，采取对生活垃圾的分类化管理，并定期清除垃圾，运送至附近的城市垃圾处理厂处置，对环境影响不大。

（5）环境风险影响评价及保护措施

根据模拟预测，本项目发生危险品运输事故的概率是非常小的。本项目的重大危险源主要为运输剧毒化学品的车辆由于事故造成化学品泄漏对沿线群众的生活安全和生命健康造成威胁以及对沿线水体造成污染事故。

本项目建成后，营运期运输危险品车辆发生事故，如撞断防撞护栏掉入河道水体等风险防范措施失效的非正常情况时，危险品可能泄漏到地表水体，影响地表水体环境。危险货物运输车辆在跨河路段营运近、中、远期发生危险品车辆交通事故的概率分别为 0.0035、0.0060、0.0089 次/年。拟建公路全线发生危险品运输事故的概率较小，但是一旦发生危险品运输翻车泄漏事故，对水环境将造成污染和破坏。因此，应采取措施减少危险品运输风险，制定危险品运输事故污染风险防治措施及应急预案。

在凤咀江大桥强化防撞护栏的防撞设计，采用加强型防撞栏设计，加强桥梁照明等

交通设施的设计，确保行车安全。同时在路段两侧设立应急电话和监控设备，以防污染事故发生。

10.5 项目选线合理性

经过环境影响、规划影响、工程影响等方面因素的综合比选，K 线方案有明显的环境优越性，本次评价推荐 K 线方案。为切实作好本项目的环境保护工作，建议设计单位下阶段对路线做进一步优化，从工程、环境等多方面做好路线的选线工作，通过必要的技术、经济可行性论证，尽量做到社会效益、经济效益和环境效益的协调统一。

10.6 公众参与

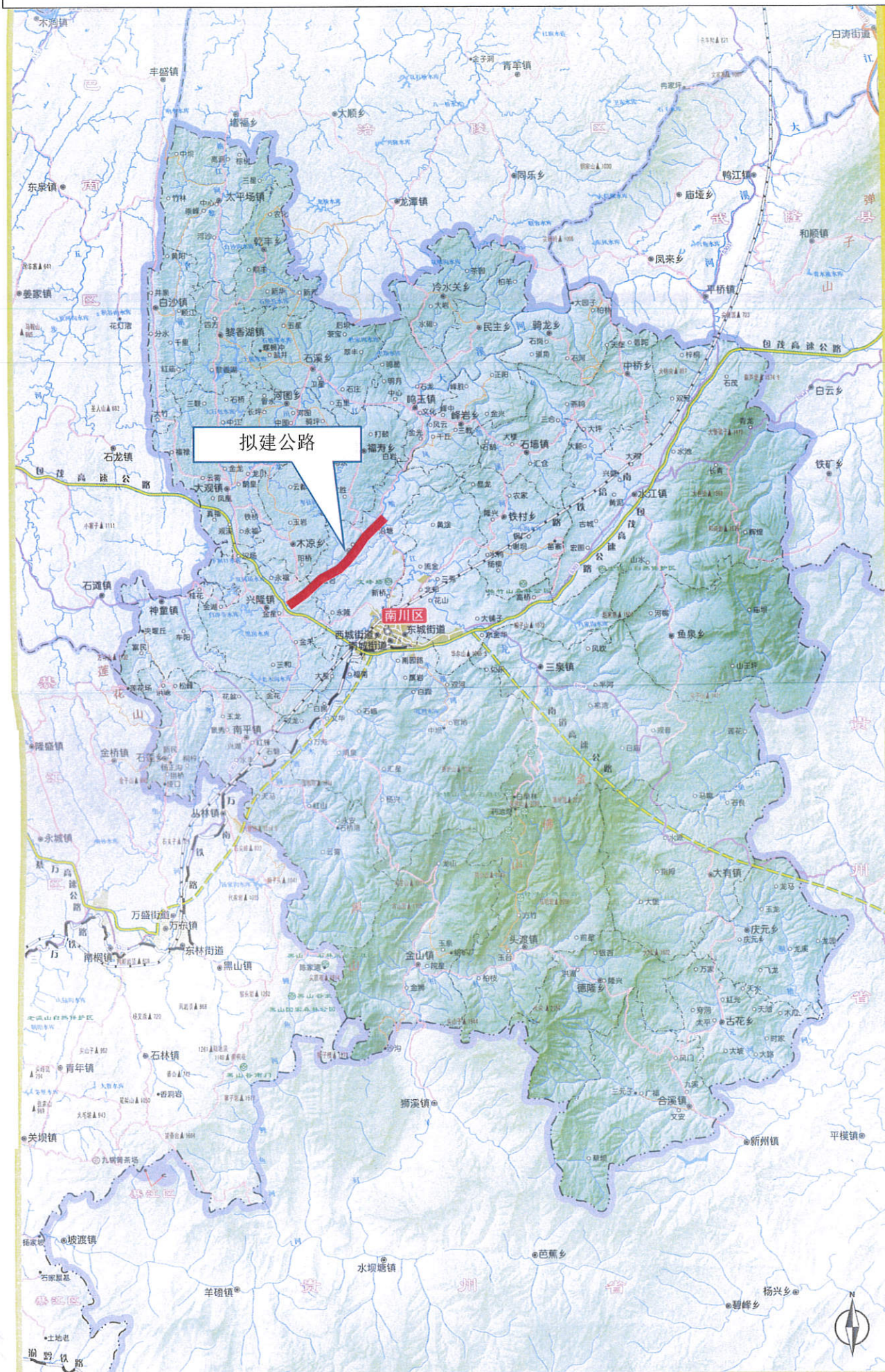
在确定了承担环境影响评价工作的环境影响评价机构后，在 7 日内建设单位向公众进行了公告。根据《环境影响评价公众参与办法》的有关规定，建设单位在南川区人民政府网发布了有关本工程的环境影响评价信息公告。环评单位完成环评报告书征求意见稿的编制后，建设单位于 2021 年 5 月 27 至 2021 年 6 月 11 日在南川区人民政府网发布了有关本工程的第二次环评影响评价信息公告。同时也提供了环评报告书征求意见稿的下载。在第二次公示期间，建设单位在《重庆法治报》上刊登相关公示信息，同时在公路沿线现场张贴公示。在本工程环境影响报告书编制完成后，建设单位于 2021 年 6 月 30 日起在南川区人民政府网以网络公告的形式向公众发布报告书（公示稿）全文以及公众参与说明。

在本工程环境影响报告书编制完成后。截止环评报告送审前，未收到公众以邮寄或电子邮箱形式发送的公众意见调查表，也未收到公众反馈电话。

10.7 环评综合结论

重庆南川至两江新区高速公路支线（南川西环线）工程建设符合国家当前的产业政策，对完善南川区高速公路网、对提高南川区公路通行能力，促进区域经济发展具有重要意义。工程施工中不可避免地会对沿线评价范围内的生态、大气、声及水环境均产生一定的不利影响，营运后不利影响主要为噪声污染。但建设单位合理开发，遵守“三同时”的管理规定，认真落实本报告提出各项环保措施、生态恢复措施、风险防范措施和事故应急措施后，工程施工和营运不会对沿线环境造成大的不利影响，可为环境所接受。因此，从环境保护角度分析，本工程建设是可行的。

附图1 拟建高速公路地理位置图



南川区地图 比例尺 1:260 000