

酉阳至永顺(重庆境)高速公路
小坝至花田段
环境影响报告书

(公示版)



打印编号：1675929782000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	ic90h6		
建设项目名称	酉阳至永顺(重庆境)高速公路小坝至花田段		
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）	重庆酉永高速公路有限公司		
统一社会信用代码	91500242MAC25T3U1F		
法定代表人（签章）	周武召		
主要负责人（签字）	蒲柏帆		
直接负责的主管人员（签字）	刘杰		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	中铁长江交通设计集团有限公司		
统一社会信用代码	91500000450386203J		
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
兰劲涛	07355543506550202	BH006619	兰劲涛
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
王腾锐	声环境影响评价、地下水环境影响评价、固体废物环境影响评价等	BH051444	王腾锐
兰劲涛	概述、工程概况、工程分析、结论等	BH006619	兰劲涛
张云棋	生态环境影响评价、大气环境影响评价、地表水环境影响评价等	BH051443	张云棋

关于同意《酉阳至永顺(重庆境)高速公路小坝至花田段 环境影响报告书》公示的说明

重庆市生态环境局：

我单位委托中铁长江交通设计集团有限公司编制的《酉阳至永顺(重庆境)高速公路小坝至花田段环境影响报告书》(公示版)(下简称“报告书”)已完成。报告书涉及的机密的部分，我公司确认后予以了部分删减，其余内容进行公开。我公示承诺对《酉阳至永顺(重庆境)高速公路小坝至花田段环境影响报告书》(公示版)内容均真实有效，本单位自愿承担相应责任。公示版的报告书不涉及国家秘密、商业秘密和个人隐私，报告书全文可以在网站上公开。

特此说明！

重庆酉永高速公路有限公司
2023年4月



目 录

概 述.....	1
1 总则.....	7
1.1 编制依据	7
1.2 评价目的及评价思路	13
1.3 评价内容及重点	14
1.4 环境影响识别和评价因子选择	15
1.5 环境功能区划和评价执行标准	18
1.6 评价工作等级、范围、时段	24
1.7 环境保护目标	27
1.8 产业政策和规划符合性分析	36
2 工程概况.....	57
2.1 项目基本概况	57
2.2 地理位置及交通	57
2.3 主要控制点及推荐路线方案	57
2.4 建设内容及规模	57
2.5 交通量预测	60
2.6 工程主要建设情况	60
2.7 工程不良地质路段、高填深挖路段	67
2.8 项目土石方平衡及渣场设置	68
2.9 工程占地及拆迁安置	69
2.10 项目施工	72
2.11 工程建设进度及施工人员	76
2.12 工程投资及资金筹措	76

2.13 主要技术指标	76
3 工程分析	78
3.1 勘察设计期影响	78
3.2 施工期影响源分析	78
3.3 营运期影响源分析	96
3.4 污染物排放汇总	102
4 区域环境概况	105
4.1 自然环境概况	105
4.2 生态现状调查与评价	117
4.3 环境质量现状调查与评价	138
5 施工期环境影响分析	146
5.1 施工期噪声及振动影响分析	146
5.2 施工期地表水环境影响分析	152
5.3 工程建设对地下水环境影响分析	158
5.4 施工期环境空气影响分析	169
5.5 施工期固体废物影响分析	173
5.6 施工期生态环境影响分析	173
6 营运期环境影响分析	193
6.1 声环境影响评价	193
6.2 大气环境影响评价	211
6.3 地表水环境影响评价	211
6.4 地下水环境影响评价	216
6.5 固体废物环境影响评价	217
6.6 生态环境影响评价	219

7 选址选线符合性分析.....	224
7.1 走廊带比选方案.....	224
7.2 临时工程选址合理性分析.....	226
8 环境风险影响分析与评价.....	233
8.1 风险调查.....	233
8.2 风险潜势及评价工作等级.....	235
8.3 风险因素识别.....	236
8.4 风险分析.....	236
8.5 事故概率类比.....	237
8.6 事故风险影响分析.....	238
8.7 事故风险预防措施与应急计划.....	238
8.8 小结.....	246
9 环境保护措施及技术可行性论证.....	247
9.1 设计期环境保护措施.....	247
9.2 施工期的环境保护及污染防治措施.....	251
9.3 营运期的环境保护及污染防治措施.....	264
9.4 环保投资.....	276
10 环境影响经济损益分析.....	279
10.1 环境经济损益主要因子.....	279
10.2 环境经济损益分析与评价.....	279
11 环保管理、环境监测及环保验收.....	283
11.1 环境保护管理及管理机构.....	283
11.2 环境监理.....	284
11.3 环境监测.....	288

11.4 竣工环境保护验收	291
12 结论与建议	294
12.1 结论	294
12.2 建议	305
13 附图及附件	306
13.1 附图	306
13.2 附件	307
13.3 附录	307

概 述

I 项目实施背景

重庆是西部大开发的重要战略支点，处在“一带一路”和长江经济带的联结点上，2018年全国两会期间，习近平总书记在参加重庆代表团审议时又要求重庆在加快建设“两地”的基础上，努力推动高质量发展、创造高品质生活。党的十九大立足新时代新征程，作出建设交通强国的重大决策部署，交通运输系统将在新时代奋力开启建设交通强国的新征程。在此背景下，重庆市政府第60次常务会议审议通过《重庆市高速公路网规划(2019—2035年)》。规划提出，到2035年，全市高速公路形成“三环十八射多联线”的高速公路网布局形态，坚持“内畅、外联、成网”目标，增强内部联通效率，提高对外通道辐射能力，扩大路网覆盖范围，切实推动互联互通。

酉阳至永顺(重庆境)高速公路路线起于彭水县善感乡附近设枢纽互通接彭水至酉阳高速公路，经乌江百里画廊风景区、苍岭镇、菖蒲景区、花田乡、涂市乡、泔溪镇、酉酬镇，终点止于可大乡附近渝湘省界，全长约108km。该公路已纳入《重庆市高速公路网规划(2019—2035年)》，是“三环十八射多联线”布局中第十一射线；同时也纳入了《重庆市综合交通运输“十四五”规划(2021—2025年)》和《酉阳县综合交通运输“十四五”发展规划》，是重庆市“十四五”期“出渝大通道重点高速公路项目”之一。本项目是为先期实施小坝至花田段，即“酉阳至永顺(重庆境)高速公路小坝至花田段”，项目路线起于花田乡附近，设隧道穿越天山堡，终点止于龙池村接G65包茂高速设龙池枢纽互通，项目远期向西可延伸至彭水至酉阳高速公路、向东可延伸至湖南省湘西土家族苗族自治州永顺县，形成重庆市至湖南省的省际高速公路通道。项目的建设对于完善渝湘毗邻地区高速公路网结构，带动渝东南地区经济社会协调

发展，打通花田乡、菖蒲盖景区对外交通瓶颈，充分发挥区域农业、旅游业等特色产业优势，巩固拓展脱贫攻坚成果，助推乡村振兴战略等具有重要意义。

2022年6月，建设单位委托设计单位完成《酉阳至永顺(重庆境)高速公路小坝至花田段可行性研究报告》，2022年7月重庆市发展和改革委员会以“渝发改交通[2022]749号”文对可研报告进行了批复；2022年9月，“酉阳至永顺(重庆境)高速公路小坝至花田段”的初步设计方案通过重庆市交通局的批复。

本次评价采用初步设计阶段的路线方案及工程量进行评价。

酉阳至永顺(重庆境)高速公路小坝至花田段起于花田乡附近设花田互通，设花田隧道穿越天山堡，终点止于龙池村接G65包茂高速设龙池枢纽互通，全长7.324km，四车道，路基宽度25.5m，设计时速80km/h，包含桥梁总长669m/3座，隧道总长5625m/1座；桥隧占比约86.0%。项目设互通式(枢纽互通)立交1处，分离式立交2座，收费站1处。为连接项目与区域交通，项目配套建设1条连接线，连接线总长3.385km，其中L1K0+000~L1K0+700，长度0.7km，路基宽度16m，四车道，二级公路标准，设计时速40km/h；L1K0+700~L1K2+717.883，长度约2.018km，路基宽度8.5m，三级公路标准，设计时速30km/h。

II 环境影响评价工作程序

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》等文件规定，项目需开展环境影响评价工作。根据分类判断，项目属于涉及环境敏感区的高速公路，长度7.324km，应编制环境影响报告书。项目业主委托中铁长江交通设计集团有限公司承担酉阳至永顺(重庆境)高速公路小坝至花田段的环境影响评价工作。

第一阶段：确定委托关系后，建设单位根据项目的评价内容开展了第一次环评信息公示，我公司立即组织技术人员研究了项目的设计方案和当地的环境资料，深入现场进行踏勘，对当地环境状况进行了调查和资料收集，拟定了项目的环境质量现状监测方案，确定了环评报告书的总体工作方案。

第二阶段：在收集项目区环境质量现状资料的前提下，环评单位委托监测单位开展了项目区环境现状监测，对项目区的环境质量现状进行了评价。据此，结合工程设计资料和前期确定的工作方案开展了项目各环境要素的环境影响评价。

第三阶段：环评单位根据环境影响评价内容，提出了项目的各项环境保护措施和污染防治对策，提出施工期和营运期的环境管理及监测计划要求，给出项目环境影响评价结论，形成环境影响报告书的征求意见稿。建设单位根据环境影响报告书的初步结论和成果，开展环评的第二次网上公示和公众参与调查，形成公众参与调查的初步结论。环评单位根据上述工作编制完成了《酉阳至永顺(重庆境)高速公路小坝至花田段环境影响报告书》。

III 关注的主要环境问题和环境影响

针对本项目的工程特点和项目所在区域的环境特点，本项目的主要环境问题是：

项目选线的合理性分析论证，项目与国家及地方的相关产业政策、准入条件、路网规划等的符合性分析；

工程建设对沿线耕地、植被的影响；弃渣场等临时占地影响及生态恢复措施；

工程建成后营运期道路交通噪声对沿线的环境影响；

工程花田隧道建设过程中对地下水、隧道顶部小坝水库等的影响。

IV 分析判定情况

1) 准入判定

项目属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中公路及道路运输(含城市客运)类“国家高速公路网项目建设”，属于鼓励类建设项目，符合国家产业政策要求。工程不属于《市场准入负面清单(2022 年版)》中禁止准入类，符合文件相关要求，项目也不属于国土资源部、国家发展和改革委员会“关于发布实施《限制用地项目目录(2012 年本)》和《禁止用地项目目录(2012 年本)》的通知”中禁止的项目类别。

项目属于《重庆市高速公路网规划(2019~2035)年》“三环十八射多联线”中十一射线中的一段。

2) 涉及敏感区判定

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版)中环境敏感区的定义，本项目涉及的环境敏感区情况见下表 1 和表 2。

表 1 本项目沿线涉及环境敏感区情况一览表

环境敏感区类别	是否涉及敏感区	备注
(一)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。	不涉及	项目花田隧道下穿小坝二级水库饮用水源汇水区域，距离较远。
(二)除(一)外的生态保护红线管控范围，永久基本农田、基本草原、自然公园(森林公园、地质公园、海洋公园等)、重要湿地、天然林、中线保护野生动物栖息地，重点保护野生植物生长繁殖地、重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场、水土流失重点预防区和重点治理区、沙化土地封禁保护区、封闭及半封闭海域。	涉及 永久基本农田及水土流失重点治理区	1)项目花田隧道下穿“酉阳县生态保护红线—生物多样性维护”，不占用； 2)项目占用永久基本农田，补划平衡。 3)涉及水土流失重点治理区。
(三)以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位。	涉及	项目连接线涉及花田乡规划的居住用地。

表 2 项目和周边生态环境敏感区的位置关系一览表

生态敏感区类型	敏感区属性	位置关系			
		线路方式	线路桩号	敏感区相对位置	备注
生态红线	酉阳县生态保护红线—生物多样性维护	隧道	K44+730~K48+040	下穿	不占用

本工程线路线位上尽量避让生态保护红线，并采取以隧道的方式穿越，仅花田隧道 K44+730~K48+040 段约 3.3km 线路以隧道的形式无害化穿越酉阳生态保护红线区域，隧道进口和出口全部位于生态保护红线范围以外，生态保护红线内不占用土地。根据国家及重庆市现行法律法规及相关文件，本工程为重庆市重点基础设施建设项目，不属于中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》的通知(厅字[2017]2 号)中明确禁止的活动类型。

3) 报告形式判定

从以上两表可以看出，本项目涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版)中第(二)类环境敏感区(如表 1)，项目为新建高速公路，建设总里程为 7.324km，属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版)中“第五十二、交通运输业、管道运输业”中的“130 等级公路”中属于“新建涉及环境敏感区的二级及以上等级公路”，应编制环境影响报告书。

4) 评价等级判定

拟建高速公路建成后，项目沿线受交通噪声影响人口数量的显著增多，声评价范围内的声环境保护目标噪声增加量大于 5dB(A)，项目声环境影响评价等级为一级；项目沿线的收费站无集中式排放源强，环境空气的评价等级为简单分析；项目的地表水影响类型为水污染型影响型，施工期生活污水经旱厕处理后用于农肥，不外排，施工废水经处理后用

于洒水除尘，隧道涌水经沉淀处理后达标排放，营运期项目附属设施的废水经一体化污水处理设施处理后回用，不外排，综合确定地表水水污染型影响型评价等级为三级 B；项目不涉及国家公园、自然保护区等，不占用生态保护红线(隧道方式下穿)，生态评价等级为二级；项目的环境风险潜势为 I，评价级别为“简单分析”。

V 环境影响评价的主要结论

酉阳至永顺(重庆境)高速公路小坝至花田段属于《重庆市高速公路网规划(2019~2035 年)》中规划的“三环十八射多联线”布局的第十一射线东段的一部分。项目建设对于完善渝湘毗邻地区高速公路网结构，带动渝东南地区经济社会协调发展，打通花田乡、菖蒲盖景区对外交通瓶颈，对助推乡村振兴战略等具有重要意义。

拟建高速公路符合国家产业政策、符合《重庆市综合交通运输“十四五”发展规划》、符合《重庆市高速公路网规划(2019-2035 年)》，其建设及运营主要带来生态、噪声、地表水、环境风险等环境影响，只要严格落实本报告提出的各项污染防治及生态保护措施，落实环保设施与主体工程建设的“三同时”制度，对环境的不利影响可得到有效控制和缓解，并降至环境能接受的最低程度。

综上，本评价认为，在落实本报告书提出的环境保护措施和建议后，从环境保护的技术角度，酉阳至永顺(重庆境)高速公路小坝至花田段的建设是可行的。

VI 致谢

在报告书编制过程中，评价工作得到了重庆市生态环境局、重庆市生态环境工程评估中心、重庆酉阳土家族苗族自治县生态环境局、交通局、规划和自然资源局、林业局等单位和个人的大力支持和帮助，在此一并表示感谢。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规、政策

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日实施；
- 2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日实施；
- 3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日实施；
- 4) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022年6月5日实施；
- 5) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日起实施；
- 6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年9月1日修正；
- 7) 《中华人民共和国土地管理法》，2020年9月1日实施；
- 8) 《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日实施；
- 9) 《中华人民共和国城乡规划法》，2019年4月23日实施；
- 10) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日实施；
- 11) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018年10月26日实施；
- 12) 《中华人民共和国防洪法》，2015年4月24日修正；
- 13) 《中华人民共和国农业法》，2012年12月28日修订；
- 14) 《建设项目环境保护管理条例》，2017年7月16日修订；
- 15) 《地下水管理条例》，中华人民共和国国务院(2021)第748号令，2021年12月1日实施；
- 16) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，中华人民共和国国务院(2017)第687号令，2017年10月7日修正；
- 17) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》(2016修订)(国务院令第666号)，2016年2月6日实施；
- 18) 《中华人民共和国森林法实施条例》，2018年3月18日起施行；

- 19)《基本农田保护条例》(国务院令第 257 号), 2011 年 1 月 8 日修订;
- 20)《土地复垦条例》(国务院令第592 号), 2011 年 3 月 5 日;
- 21)《国家公益林管理办法》(林政发[2013]71 号);
- 22)《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》(生态环境部令第 16 号), 2021 年 1 月 1 日实施;
- 23)《产业结构调整指导目录(2019 年本)》;
- 24)《市场准入负面清单(2022 年版)》;
- 25)《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第 4 号), 2019 年 1 月 1 日施行;
- 26)《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 年 7 月 3 日施行;
- 27)《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》(环发[2015]178 号), 2016 年 1 月 4 日起施行;
- 28)《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发[2015]17 号);
- 29)《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);
- 30)《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 年 8 月 8 日施行;
- 31)《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通》(国发[2016]31 号);
- 32)《国务院办公厅关于加强饮用水安全保障工作的通知》(国发办[2005]45 号);
- 33)《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》

(公路发[2004]164号), 2004年4月6日;

34)《关于坚决制止占用基本农田进行植树等行为的紧急通知》(国发电[2004]1号), 2004年3月20日;

35)《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年9月23日;

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

37)《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》(环发[2010]144号);

38)《关于公路、铁路(含轻轨)等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》(环发[2003]94号), 2003年5月27日;

39)《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革,推动经济高质量发展的指导意见》(环规财[2018]86号), 2018年8月30日;

40)《中共中央办公厅 国务院办公厅印发<关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见>》, 2019年11月;

41)《中共中央办公厅、国务院办公厅印发<关于划定并严守生态保护红线的若干意见>的通知》(厅字[2017]2号);

42)《关于印发分散式饮用水水源地环境保护工作的通知》(环办[2010]132号), 2010年9月26日;

43)《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年3月31日;

44)《关于做好重大投资项目环评工作的通知》(环环评[2022]39号);

45)《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发[2022]142号);

46)《关于印发<生态保护红线生态环境监督办法(试行)>的通知》

(国环规生态[2022]2号)。

1.1.2 地方法规及规范性文件

- 1) 《重庆市环境保护条例》，2018年7月26日修正；
- 2) 《重庆市大气污染防治条例》，2021年5月27日修正；
- 3) 《重庆市水污染防治条例》，2020年10月1日施行；
- 4) 《重庆市环境噪声污染防治办法》(重庆市人民政府令第270号)，
2019年修订；
- 5) 《重庆市主城区声环境功能区划分方案》(渝环[2018]326号)；
- 6) 《重庆市声环境功能区划分技术规范实施细则(试行)》(渝环[2015]429号)；
- 7) 《重庆市环境空气质量功能区划分规定》(渝府发[2016]19号)；
- 8) 《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》(渝府发[2013]86号)；
- 9) 《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)；
- 10) 《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)；
- 11) 《重庆市人民政府办公厅关于调整万州区等36个区县(自治县)集中式饮用水水源保护区的通知》(渝府办发[2016]19号)；
- 12) 《重庆市人民政府办公厅关于印发万州区等区县(开发区)集中式饮用水水源地保护区划分及调整方案的通知》(渝府办[2018]7号)；
- 13) 《重庆市生态环境局关于公布实施黔江区等区县(自治县)集中式饮用水水源地保护区的函》(渝环函[2021]566号)；
- 14) 《重庆市饮用水源污染防治办法》(重庆市人民政府令第159号)；
- 15) 《重庆市人民政府办公厅关于印发重庆市生态功能区保护和建

设规划(2010—2030)的通知》，渝办发[2011]167号；

16)《重庆市人民政府关于印发重庆市贯彻落实土壤污染防治行动计划工作方案的通知》(渝府发[2016]50号)；

17)《重庆市推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发<重庆市长江经济带发展负面清单实施细则(试行)>的通知》(渝推长办发[2019]40号)；

18)《重庆市发展和改革委员会关于印发重庆市产业投资准入工作手册的通知》(渝发改投资[2022]1436号)；

19)《重庆市生态功能区划(修编)》(2009年2月10号)；

20)《重庆市人民政府关于重庆市生态功能区划的批复》(渝府[2006]162号)；

21)《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)；

22)《关于重大基础设施项目不可避让生态保护红线论证意见工作机制的函》(渝规资函[2019]2506号)；

23)《重庆市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》(渝府发[2020]11号)；

24)《酉阳土家族苗族自治县人民政府办公室关于印发酉阳自治县落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控实施方案的通知》，2020年11月；

25)《重庆市人民政府关于印发重庆市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要的通知》(渝府发[2021]6号)；

26)《重庆市生态环境保护“十四五”规划(2021—2025年)》(渝府发[2022]11号)；

27)《重庆市生态环境局关于印发<规划环评“三线一单”符合性分析技术要点(试行)><建设项目环评“三线一单”符合性分析技术要点(试行)>的通知》(渝环函[2022]397号);

28)《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则(试行,2022年版)》(川长江办[2022]17号)。

1.1.3 环境影响评价技术规范和标准

- 1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》HJ2.1—2016;
- 2)《环境影响评价技术导则 声环境》HJ2.4—2021;
- 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 生态影响》HJ19—2022;
- 5)《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ2.2—2018;
- 6)《环境影响评价技术导则 地下水环境》HJ610—2016;
- 7)《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》HJ964—2018;
- 8)《建设项目环境风险评价技术导则》HJ 169—2018;
- 9)《高速公路建设项目环境影响评价文件审批原则(试行)》
- 10)《公路建设项目环境影响评价规范》JTGB03—2006;
- 11)《公路环境保护设计规范》JTG B04—2010;
- 12)《公路建设项目用地指标》建标[2011]12号。

1.1.4 相关规划

- 1)《重庆市高速公路网规划(2019—2035年)》;
- 2)《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;
- 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》及审查意见;

5) 《酉阳县综合交通运输“十四五”发展规划》等。

1.1.5 项目相关文件及技术资料

1) 《酉阳至永顺(重庆境)高速公路(小坝至花田段)可行性研究报告》, 2022年6月;

2) 《酉阳至永顺(重庆境)高速公路小坝至花田段占用生态保护红线不可避让性论证报告》, 2021年12月;

3) 《酉阳至永顺(重庆境)高速公路小坝至花田段—A线花田隧道工程地质初步勘察报告》, 2022年10月;

4) 《酉阳至永顺(重庆境)高速公路(小坝至花田段)两阶段初步设计文件》, 2022年9月;

5) 项目的文物勘察、压覆等其他专项报告;

6) 环境现状监测资料;

7) 项目环境影响评价技术服务合同。

1.2 评价目的及评价思路

1.2.1 评价目的

1) 通过对酉阳至永顺(重庆境)高速公路的工程分析, 识别判断工程建设对环境的各种不利影响, 分析环境影响的范围和影响程度。

2) 对本项目在施工期和营运期可能产生的环境影响进行预测与评价, 从环境保护角度对工程建设作出可行性结论。

3) 论证本项目环保措施的可行性, 提出有效的环保措施和控制对策, 使项目对环境造成的不利影响降到最低程度, 达到项目建设与环境保护协调发展。

4) 为本项目的环保工程设计和环境管理提供依据。

1.2.2 评价思路

1) 项目占地而破坏的场外道路、场外供水、场外供电、场外通信等

复建工程由地方政府配套解决，不在此次评价范围内。

- 2) 项目占地搬迁安置工程单独立项，不在此次评价范围之内。
- 3) 由于本项目不含服务区、加油站等建设工程，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》HJ 964—2018 附录 A 判断，本项目的土壤环境影响评价项目类别属于“交通运输仓储邮电业”中的IV类项目，且本项目本身不属于土壤敏感目标的建设项目，因此本项目不开展土壤环境影响评价。
- 4) 拟建花田隧道施工会对小坝一级水库和小坝二级水库的径流造成一定影响，但由于两水库距离较近，且小坝一级水库无水域功能，且其使用功能上仅作为小坝二级水库的补充储备水源，隧道施工对两水库造成的影响基本相同，同时存在关联性。因此在后续施工期地表水和地下水环境影响分析中，将两水库合并考虑为一个整体进行分析评价。

5) 本项目无涉水工程，不占用饮用水源保护区、重要水生生物自然产卵场等。项目花田隧道施工可能会引起小坝水库汇水区径流量的部分漏失，但该径流量减少，不代表水库水量减少，仅说明水库来水量减小，蓄满水的时间较之前变长，且项目施工无对水库的取水、库容占用的行为。项目隧道施工引起的水库汇水区域的径流量漏失，该漏失的地表水下渗后作为隧道施工涌水排出。因此，项目不涉及地表水水文要素的影响。

1.3 评价内容及重点

1.3.1 评价内容

本项目主要评价内容包括：工程概况、工程分析、环境质量现状评价、环境影响分析与评价、环境风险评价、污染防治措施技术经济论证、项目产业政策符合性分析、环境经济损益分析、环境管理与环境监测、评价结论和建议等。

1.3.2 评价重点

根据项目的影响特征及周边环境特征，本次评价重点为：

- 1) 项目营运期的交通噪声影响评价；
- 2) 以工程建设对重要物种、自然植被、生态保护红线、生态公益林、永久基本农田、生态系统结构和功能的影响以及临时工程占地对区域生态环境的影响；
- 3) 项目建设对沿线居民饮用水源，特别是隧道建设对隧道顶部的小坝一级水库的影响；
- 4) 项目的选线合理性；
- 5) 项目弃渣场等临时占地的选址合理性分析。

1.4 环境影响识别和评价因子选择

1.4.1 环境影响识别

项目施工期前期主要进行征地、地表清理等工作，道路施工过程中主要是路基开挖、路基填筑、路面铺装以及设备安装等工作，隧道开挖将进行隧道开挖、隧道支护/衬砌、路基与路面施工、附属设施施工，桥梁工程进行基础结构施工、路基与路面施工以及附属设施施工时，以及施工过程中材料运输、取弃土石、施工场地生产生活等建设活动都将对周围的环境产生一定的影响，主要环境因素是生态环境、环境空气、噪声、地表水及固体废物；项目营运期路面交通运行主要对公路沿线的声环境和大气环境产生一定的影响。

根据本项目建设特征、区域环境现状，识别本项目建设期和营运期的环境影响因素及环境影响性质，见表 1.4—1。

表 1.4—1 项目建设和运营对环境影响因素的分析

时段	建设活动	声环境	大气环境	地表水	地下水	固体废物	生态环境		
							植被破坏	水土流失	动物影响

施工期	工程征地 地表清理	-2	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-2
	路基工程	-2	-2	-1	-1	-2	-2	-2	-2
	隧道工程	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-2	-2
	桥梁工程	-2	-2	-1	/	-1	-1	-1	-2
	路面工程	-1	-1	-1	/	-1	/	-1	-1
	取弃土石	-1	-2	/	-1	-2	-2	-2	-2
	施工场地 生产生活	-1	-1	-1	/	-1	-1	-1	-1
	设备安装	/	/	-1	/	-1	/	/	-1
营运期	道路运输	-2	-2	-1	/	-1	/	/	-2
	收费站/管理 用房	/	/	-1	/	-1	/	/	-1

注：“3”重大影响；“2”中等影响；“1”轻微影响；“+”有利影响；“-”不利影响，“/”不影响。

1.4.2 环境影响评价因子识别

根据上述环境影响因素识别结果，项目施工期和营运期的环境影响要素与评价因子如表 1.4—2 和表 1.4—3 所示。

表 1.4—2 项目施工期排污环节及污染因子

环境要素 排污环节	环境 空气	地表水	地下水	声环境	固体废物	生态环境
征地清表	TSP	COD、SS	/	机械噪声	建筑垃圾	占地、水土流失、植被、野生动物等
路基工程	TSP	COD、SS	/	机械噪声	弃渣	占地、水土流失、植被、野生动物等
隧道工程	TSP	COD、SS	SS、石油类	机械噪声	弃渣	水土流失、植被、野生动物等
桥梁工程	TSP	COD、SS	/	机械噪声	弃渣、钻渣	占地、水土流失、植被、野生动物等
路面工程	TSP、沥 青烟	COD、SS	/	机械噪声	弃渣	水土流失、野生 动物等
取弃土石	TSP	/	/	运输噪声	弃渣	占地、水土流失、植被、野生动物等
施工场地 生产生活	TSP	COD、NH ₃ - N	/	机械噪声	生活垃圾	占地、水土流失、植被、野生 动物等

						生动物等
设备安装	/	COD	/	机械噪声	生活垃圾	野生动物等

表 1.4—3 项目营运期排污环节及污染因子

生产活动	环境空气	地表水	地下水	声环境	固体废物	生态环境
道路运输	TSP	SS、石油类	/	交通噪声	/	野生动植物等
收费站/管理用房	/	COD、NH ₃ -N	/	/	生活垃圾、污泥	野生动植物等

1.4.3 评价因子的确定

根据上述环境影响分析及评价因子识别结果，初步筛选出项目环境影响评价因子如下：

1) 现状评价因子

大气环境质量现状：PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃；

地表水环境质量现状：pH、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类；

声环境质量现状：等效连续 A 声级；

生态环境质量现状：动植物多样性、重要物种及生境、土地利用现状、景观体系、生态系统结构和功能、生态敏感区主要保护对象及功能等；

2) 预测评价因子

(1) 施工期

水环境：COD、石油类、SS；

环境空气：施工扬尘、沥青烟；

声环境：环境噪声(等效 A 声级)；

固体废物：生活垃圾、建筑垃圾、弃渣及钻渣；

生态环境：动植物多样性、重要物种及生境、土地利用现状、景观体系、生态系统结构和功能、生态敏感区主要保护对象及功能等。

(2) 营运期

地表水: COD、石油类、 BOD_5 ;

噪声: 等效连续 A 声级;

固体废物: 生活垃圾、污泥;

环境风险: 危险化学品运输事故;

生态环境: 野生动植物的物种多样性。

1.5 环境功能区划和评价执行标准

1.5.1 环境功能区划

1) 生态功能区划

根据《重庆市生态功能区划(修编)》(渝府[2008]133 号), 项目所在区域属于 III 渝东南、湘西及黔鄂山地常绿阔叶林生态区中的 III2 渝东南岩溶石山林草生态亚区中的 III2-2 酉阳—秀山水源涵养生态功能区。项目与重庆市生态功能区划的位置关系图见附图 9。

2) 环境空气功能区划

根据《重庆市环境空气质量功能区划分规定》(渝府发[2016]19 号)规定, 项目所在区域环境空气功能区划为二类功能区。

3) 水环境功能区划

项目所在区域水系属乌江水系, 评价范围内的河流主要有甘龙河; 水库主要有小坝一级水库, 小坝二级水库。

根据《重庆市地面水域适用功能类别划分规定》(渝府发[1998]89 号), 甘龙河适用于III类功能区。根据《重庆市人民政府办公厅关于印发万州区等区县(开发区)集中式饮用水水源地保护区划分及调整方案的通知》(渝府办[2018]7 号)及《地表水环境质量标准》GB 3838—2002, 小坝二级水库适用于II类功能区。小坝一级水库未划分水域功能。项目沿线地表水体环境功能区划见表 1.5—1、1.5—2。

表 1.5—1 项目沿线地表水体环境功能区划(河流)

序号	河流名称	水系	使用功能	水环境功能区划	线路形式	路线与沿线地表水体的关系	桩号
1	甘龙河	乌江	灌溉	III类	龙洞湾大桥	跨越	AK44+477.5~AK44+483.5

表 1.5—2 项目沿线地表水体环境功能区划(水库)

序号	水库名称	水源	使用功能	水环境功能区划	线路形式	路线与沿线地表水体的关系
1	小坝一级水库	干溪沟	储备水源	/	花田隧道下穿	拟建花田隧道位于该水库上游约 3.9km, 隧道设计标高低于水库正常蓄水高程约 134m
2	小坝二级水库	干溪沟	饮用水源	II类	花田隧道下穿	拟建花田隧道位于该水库上游约 6.2km, 隧道设计标高低于水库正常蓄水高程约 100m

4) 声环境功能区划

根据《声环境质量标准》GB3096—2008 并参照《重庆市声环境功能区划分技术规范实施细则(试行)》(渝环[2015]429 号), 本项目沿线涉及的声功能区类别有 4 类和 2 类。项目经过的集镇区域声环境功能区划为 2 类区, 位于交通干线 30m 内的噪声敏感建筑物执行 4a 类声环境功能区要求, 其余区域为 2 类声功能区。

1.5.2 评价执行标准

1.5.2.1 环境质量标准

1) 声环境

现状评价标准: 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 和《重庆市声环境功能区划分技术规范实施细则(试行)》(渝环[2015]429 号)。

项目经过的集镇区域声环境功能区划为 2 类区, 声环境质量现状执行《声环境质量标准》中的 2 类标准; 位于 G65 包茂高速公路 40m 以内

噪声敏感建筑物执行 4a 类声环境功能区要求，声环境质量现状执行《声环境质量标准》中的 4a 类标准；项目经过的乡村区域由于未划分声环境功能区，但沿线的村庄有交通干线经过，既有公路交通干线红线 30m 以内的敏感点参照执行 4a 类标准，道路红线 30m 以外的保护目标参照执行 2 类标准。

营运期：根据项目评价区所处的声环境功能区划及环境现状执行标准来确定营运期声环境标准执行情况，具体如下：

距高速公路红线 40m 以内的区域执行《声环境质量标准》GB3096—2008 中的 4a 类标准，距高速公路红线 40m 以外的区域执行 2 类标准；对于现状位于 4a 类区的保护目标仍执行 4a 类标准。根据工程设计，项目连接线 L1K0+000~L1K0+700 的道路等级为二级，L1K0+700~L1K2+717.883 的道路等级为三级。因此，项目连接线 L1K0+700~L1K2+717.883(三级公路)周边执行《声环境质量标准》GB3096—2008 中 2 类标准，连接线 L1K0+000~L1K0+700(二级公路)红线 30m 以内的区域执行《声环境质量标准》GB3096—2008 中的 4a 类标准，红线 30m 以外的区域执行 2 类标准。

项目评价区域声环境质量现状执行 4a 类和 2 类标准，项目建成后分区域分别执行 4a 类标准和 2 类标准，

根据“关于公路、铁路(含轻轨)等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知”(环发[2003]94 号)中要求，沿线的学校、医院等特殊敏感建筑(无住校学生者、无住院部医院不控制夜间噪声)声环境质量标准按照“昼间 60 dB(A)，夜间 50 dB(A)”执行。

项目声环境质量标准值见表 1.5—3。

表 1.5—3 声环境质量标准(摘录) 单位: dB(A)

类 别	昼 间	夜 间
-----	-----	-----

2类标准	60	50
4a类标准	70	55

2) 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号),项目区沿线路段为大气功能区划二类区,执行《环境空气质量标准》GB3095—2012中二级标准。见表 1.5—4。

表 1.5—4 环境空气标准限值

序号	污染物	取值时间	浓度限值	标准号
1	SO ₂	年平均	60	ug/m ³
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
2	NO ₂	年平均	40	ug/m ³
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
3	PM _{2.5}	年平均	35	ug/m ³
		24 小时平均	75	
4	PM ₁₀	年平均	70	ug/m ³
		24 小时平均	150	
5	CO	年平均	4	mg/m ³
		24 小时平均	10	
6	O ₃	日最大 8 小时平均	160	ug/m ³
		1 小时平均	200	

3) 地表水环境

项目地下穿越小坝二级水库饮用水源汇水区,小坝二级水库水域功能为II类;项目跨越的甘龙河河段属III类水体,其地表水环境质量标准执行《地表水环境质量标准》GB3838—2002中III类标准,与评价相关的水质因子标准值见表 1.5—5。

表 1.5—5 地表水环境质量评价标准 (单位:除 pH 外, mg/L)

类别	pH 值	COD	BOD ₅	石油类	氨氮	TP
II类标准	6~9	15	3	0.05	0.5	0.1(湖库 0.025)
III类标准	6~9	20	4	0.05	1.0	0.2(湖库 0.05)

4) 地下水环境

项目所在区域地下水水质执行《地下水质量标准》GB/T14848—2017 中III类标准，与评价相关的水质因子标准值见表 1.5—6。

表 1.5—6 地下水质量标准 单位: mg/L(pH 无量纲)

pH	硫酸盐	氯化物	硝酸盐	Fe	Mn	NH ₃ -N
6.5~8.5	≤250	≤250	≤20	≤0.3	≤0.1	≤0.5
Cd	Cu	Zn	Pb	Hg	As	Cr6+
≤0.005	≤1.0	≤1.0	≤0.01	≤0.3	≤0.01	≤0.05

5) 生态及水土保持

工程区属水力侵蚀为主的西南土石山区，水土保持参照执行《土壤侵蚀分类分级标准》SL190—2007，标准见表 1.5—7。

工程区土壤容许流失量为 500t/(km²·a)。

表 1.5—7 土壤侵蚀强度分级标准表

级 别	平均侵蚀模数[t/(km ² .a)]	平均流失厚长度(mm/a)
微 度	<500	<0.37
轻 度	500-2500	0.37-1.9
中 度	2500-5000	1.9-3.7
强 烈	5000-8000	3.7-0.74
极强烈	8000-15000	5.9-11.1
剧 烈	>15000	>11.1

1.5.2.2 污染物排放标准

1) 污水排放标准

施工期施工人员粪便经化粪池收集处理后用作农肥，就餐及洗涤废水经隔油沉淀池处理后用作洒水抑尘，不外排；隧道施工涌水经沉淀处理后部分回用，部分达到《污水综合排放标准》GB8978—1996 一级标

准后排入附近沟渠，具体标准限值见表 1.5—8。

表 1.5—8 污水排放标准 单位: mg/L(pH 除外)

标准名称及类别	pH	SS	NH ₃ -N	TP	COD	石油类
GB8978—1996 一级标准	6~9	70	15	0.5	100	5

项目营运期收费站及养护工区管理站房等的生活污水处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T18920—2020 标准后用于绿化、道路清扫、消防等，不外排；具体标准限值见表 1.5—9。

表 1.5—9 城市杂用水水质标准(摘录) 单位: mg/L(pH 除外)

项目	pH	BOD ₅	NH ₃ -N	总余氯	阴离子表面活性剂	大肠埃希氏菌(MPN/100mL)	溶解性总固体
城市绿化、道路清扫、消防	6~9	10	8	≥1.0(出厂), ≥0.2(管网末端), ≤2.5(用于城市绿化)	0.5	无	1000

2) 大气污染物排放标准

施工期：颗粒物和沥青烟执行《重庆市大气污染物综合排放标准》DB50/418—2016 中表 1.5—10。

营运期不设置停车区，沿线无集中式污染源，基本无集中式大气污染排放。

表 1.5—10 重庆市大气污染物综合排放标准(摘录)

污染物		污染物最高允许排放浓度	无组织排放监控浓度限值
沥青烟(mg/m ³)		75(建筑搅拌)	生产设备不得有明显的无组织排放
颗粒物(mg/m ³)	其他区域	120	1.0

3) 噪声排放标准

施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB12523—2011，即昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)。

1.6 评价工作等级、范围、时段

1.6.1 评价工作等级

1) 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》HJ2.4—2021 中有关评价等级的划分原则，项目建成后，拟建高速公路沿线受噪声影响人口数量较多，项目建成后声环境保护目标噪声值增加量大于 5dB。因此，项目的声评价等级为一级。

2) 环境空气

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ2.2—2018 中关于评价工作等级的划分依据，对于等级公路、铁路项目应分别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)计算其环评等级。本项目沿线无停车区等服务设施，不存在集中式大气污染，主要废气污染源为施工期粉尘。因次，本项目仅对施工期产生废气进行简单分析。

3) 地表水

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》HJ 2.3—2018 和本项目的建设内容，本项目地表水影响类型包含水污染型影响型。

水污染影响型：本项目施工期生活污水经旱厕收集后用于农肥，施工生产废水经处理后用于洒水除尘，施工隧道涌水经沉淀处理后排放水质满足水环境质量标准要求；营运期附属设施产生生活污水，但经处理后出水回用于周边环境绿化，不外排。因此，确定本项目水污染影响型的评价等级为三级 B。

4) 地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》HJ 610—2016 中附录 A，本项目无加油站，为Ⅳ类项目，Ⅳ类项目可不开展地下水环境影响评价。鉴于本项目含 5625m 长隧道工程，隧道疏干影响范围与小坝水库汇水区

有重叠，可能对水库的来水量造成影响，故本次对地下水进行简要评价。

5) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》HJ19-2022，评价区内无国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境分布。工程AK44+730~AK48+040 穿越生态保护红线长度为 3.39km，全部为隧道工程，隧道进口和出口全部位于生态保护红线范围以外，生态保护红线内不占用土地，全部为隧道工程地下段。连接线 LK1+370~LK1+510、LK1+720~LK1+860、LK1+970~LK2+090 以及龙池枢纽互通的部分匝道分段占用重庆地方级生态公益林，生态不低于二级评价。

依据影响区域的生态敏感性，综合评判，工程生态评价等级为二级。

6) 环境风险

本项目无服务区，不设加油站，不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存。因此，本次评价可不按照《建设项目环境风险评价技术导则》HJ 169—2018 开展环境风险评价工作，仅针对危险化学品运输事故环境风险进行简要分析评价。

1.6.2 评价范围

1) 声环境

项目施工期的声环境范围为项目施工场界周边 200m 范围内以及施工便道两侧 50m 范围。

根据预测评价结果，营运远期，项目主线声环境的达标距离最大为 178m(仅考虑距离衰减)，因此，确定本项目的声环境评价范围为高速公路中心线两侧各 178m 范围；因此项目声环境评价范围为道路中心线两侧 200m 范围及项目花田隧道斜井排烟机房周边 200 范围。

2) 环境空气

本项目的环境空气为简单分析，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ2.2—2018 中的相关规定，项目不需设置大气环境影响评价范围。

3) 地表水环境

沿线桥梁桥位段甘龙河上游 100m、下游 1000m 段。

4) 地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水》HJ 610—2016 规定，线性工程以工程边界两侧向外延伸 200m 作为调查评价范围；鉴于花田隧道施工可能对区域的地下水产生一定影响，故本次评价重点关注隧道区完整的补径排范围。

5) 生态环境

由于拟建高速公路绕城区布线，为酉阳坝区之周山地带的农耕和人工林地交汇区，区域无国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境等分布，生态环境以公路中心线两侧各 300m 作为评价范围；其中对于线路下穿生态保护红线段(AK44+730~AK48+040)则工程用地红线外扩 1000m(线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km)为评价范围，弃土场、施工生产生活区等临时占地以其实际影响范围作为评价范围。沿线水体流量较小，其他则均为季节性河流，地表水体的鱼类资源匮乏，水生动物影响评价范围同地表水评价范围。依此划定的生态评价范围为 1219.72hm²。

6) 环境风险

项目公路中心线两侧各 200m 范围以及沿线桥梁桥位上游 100m、下游 1000m 以及与公路平行距离在 300m 以内的水体。

1.6.3 评价时段

项目评价时段为施工期和营运期。

项目声评价年为项目营运后的第 1 年、第 7 年和第 15 年，即近期

(2027 年)、中期(2033 年)、远期(2041 年)。

1.7 环境保护目标

1.7.1 声及大气环境保护目标

1) 施工期声及大气环境保护目标

根据调查，项目施工期临时工程周边声及大气环境保护目标共 4 处，详见表 1.7—1 和附图 5。

2) 营运期声及大气环境保护目标

根据现场调查，项目营运期评价范围的声及大气环境保护目标共 12 处居民居民点。其中，10 处为农村三层及三层以下的散居住户，1 处学校(花田中心小学)和 1 处卫生院(花田乡卫生院)。

项目花田隧道斜井排烟机房周边 200m 范围内声无声环境保护目标分布。

项目声评价范围内不涉及城乡规划用地。

项目营运期声及大气环境保护目标统计见表 1.7—2 和附图 6;

1.7.2 地表水环境保护目标

项目地表水评价范围内不涉及水环境保护目标。

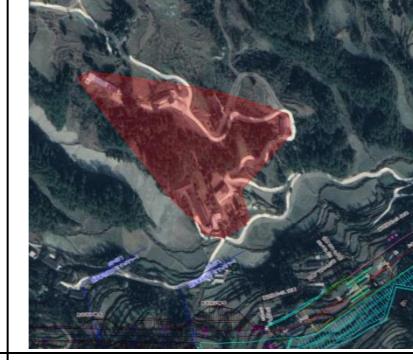
表 1.7—1 项目施工期周边声及大气环境保护目标统计

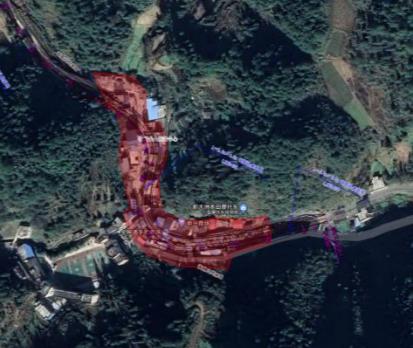
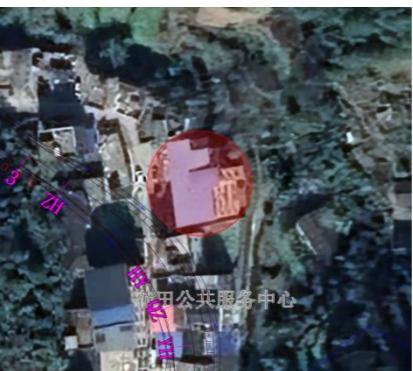
工程名称及编号		保护目标	位置关系(m)			保护目标特征	备注	
			最近水平距离	高差 ^{*1}	风向(保护目标于设施的)		类别	与噪声保护目标关系 ^{*2}
拌合站场地	1#拌合站 兼 1#施工驻地、1#砂石加工场	风泉溪(2)	100	+90	侧风向	约 15 户 60 人	1 号砼拌合站	同声 9 号
	2#拌合站 兼 2#施工驻地、2#砂石加工场	大水井	210	-5	下风向	约 25 户 100 人	2 号砼拌合站	同声 10 号
	3#拌合站	/	/	/	/	/	沥青拌合站	/
预制加工场	1#预制加工场	风泉溪(2)	60	-65	/	约 28 户 112 人	/	同声 8 号
	2#预制加工场	大水井	80	-5	/	约 25 户 100 人	/	同声 10 号
弃渣场	1#弃渣场	/	/	/	/	/	/	/
	2#弃渣场	简家沟	75	-35	侧向, 侧风向	约 7 户 28 人	/	/
	3#弃渣场	/	/	/	/	/	/	/
	4#弃渣场	/	/	/	/	/	/	/
	5#弃渣场	/	/	/	/	/	/	/
G65 改建段	G65K17+600.314~ G65K17+860	喻家湾	39	-12	侧风向	约 19 户 76 人	/	同声 10 号路左

*1 高差= 保护目标高程-临时工程高程。

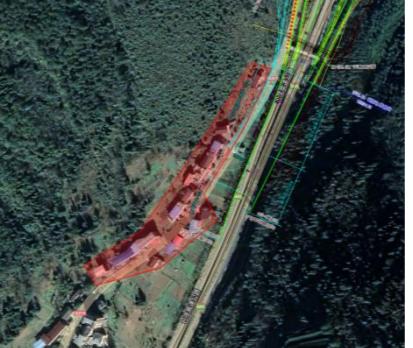
*2 指该保护目标同表 1.7—2 中保护目标为同一保护目标。

表 1.7-2 项目营运期声及大气环境环境保护目标统计一览表

序号	保护目标名称	路段类型	线路形式	路基挖填高差(m)	所在路段	设计时速(km/h)	里程范围(km)	与线路位置关系				居民情况	保护目标概况		Θ 角	设计地形图	卫星遥感图片	现场照片			
								方位	声功能区	水平距离(m)				结构	朝向	楼层					
										中心线	路沿	红线									
1	伍家堡	连接线	桥梁	/	L1DK0+150~L1DK0+389	40	0.249	右	2类	104	100	96	-35	19户 76人	砖瓦 砖混	侧向	1~2层	59°			
					L1BK0+340~L1BK0+540			0.2		左	162	158	154	-35				46°			
2	唐家沟(1)	连接线	填方路基	15	L1K0+70~L1K0+400	40	0.33	右	2类	130	130	95	-5	14户 56人	砖瓦 砖混	背向	以1~2层为主	105°			
3	唐家沟(2)	连接线	挖方路基	-8	L1K0+500~L1K0+590	40	0.09	右	2类	63	57	48	-15	6户 24人	砖瓦 砖混	背向	以1~2层为主	82°			
								4a		45	41	29	-15	1户 4人		背向	1~2层	93.4°			

序号	保护目标名称	路段类型	路基挖填高差(m)	所在路段	设计时速(km/h)	里程范围(km)	与线路位置关系			居民情况	保护目标概况		Θ角	设计地形图	卫星遥感图片	现场照片			
							水平距离(m)				高差*(m)	结构	朝向						
							方位	声功能区	中心线	路沿	红线								
4	安家堡	连接线	挖方路基	-7	L1K0+820~L1K0+944	30	0.124	右	2类	150	146	105	40	6户24人	砖瓦砖混	侧向	1~2层	41°	 
5	白果坪	连接线	填方路基	1	L1K2+264~L1K2+640	30	0.376	左	2类	9	5	2	-20	15户60人	砖瓦砖混	面向	以1~2层为主	42°	 
6	花田乡卫生院	连接线	填方路基	1	L1K2+320~L1K2+360	30	0.04	左	2	10	6	4	-25	病床约30张，专业卫生人员约10人	砖瓦砖混	面向	4~5层	133°	 
7	花田中心小学	连接线	填方路基	1	L1K2+450~L1K2+520	30	0.07	左	2	46	42	30	-15	学校师生共约300人	砖瓦砖混	面向	4~6层	103°	 

序号	保护目标名称	路段类型	路基挖填高差(m)	所在路段	设计时速(km/h)	里程范围(km)	与线路位置关系				居民情况	保护目标概况		Θ角	设计地形图	卫星遥感图片	现场照片				
							方位	水平距离(m)				居民情况									
								声功能区	中心线	路沿	红线	高差*(m)	结构	朝向	楼层						
8	风泉溪(1)	主线	填方路基	18	80	0.12	左	4a	95	82	10	-35	3户12人	砖瓦砖混	以1~2层为主	77°					
9	风泉溪(2)	主线	桥梁	/	80	0.0855	左	4a	26	13	11	-85	2户8人			55°					
10	大水井	主线	填方路基	6	K50+344~K50+500	80	0.244	右	2类	179	161	148	5	9户36人	砖瓦砖混	侧向	1~2层	47°			
10	匝道A、B、C、D	桥梁	/	龙池互通匝道AK0+350~AK0+500	30	0.15	左	43	38	32	-15	16户64人	砖瓦砖混	背向、侧向	1~2层	124°					
				龙池互通匝道BK0+350~BK0+600		0.25		69	65	62	-20					130°					
				龙池互通匝道CK0+100~CK0+300		0.2		27	23	21	-5					144°					
				龙池互通匝道DK0+000~DK0+300		0.3		11	7	6	-10					167°					
11	杨井溪	匝道F、G	桥梁	/	FK0+140~FK0+300	0.16	左	2类	103	99	87	-10	65户260人	砖瓦砖混	侧向	1~2层	50°				
11	杨井溪	匝道F、G	桥梁	/	GK0+190~GK0+260	30	0.07	右	2类	70	66	61	-4				60°				

序号	保护目标名称	路段类型	路基挖填高差(m)	所在路段	设计时速(km/h)	里程范围(km)	与线路位置关系			居民情况	保护目标概况		Θ 角	设计地形图	卫星遥感图片	现场照片				
							水平距离(m)				高差*(m)	居民结构	朝向							
							方位	声功能区	中心线											
12	喻家湾	G65改建段	桥梁	/	80	0.26	左	4a	26	13	8	8	11户44人	砖瓦砖混	侧向	以1~2层为主	133°	 		

*注：表中高差=保护目标高程—路面高程。

1.7.3 生态保护目标

项目生态评价范围内无自然保护区、风景名胜区、森林公园、生态农业示范园、地质公园和国家重点文物保护单位等。项目工程段 AK44+730~AK48+040 段以隧道方式无害化穿越酉阳县生态多样性保护的生态红线。本项目生态环境保护目标见表 1.7—5 和表 1.7—6。

表 1.7—5 项目和周边生态环境敏感区的位置关系一览表

生态敏感区类型	敏感区属性	敏感区与线路位置关系			
		线路方式	线路桩号	相对位置	备注
生态红线	酉阳县生物多样性维护功能	隧道	AK44+730~AK48+040	隧道顶部	不占用

1.7.4 地下水环境保护目标

根据现场调查和有关部门收集资料，拟建高速公路花田隧道 ZK47+220 左侧 960m 存在一处自打井，该井可为黑水镇马鹿村四组、五组供水。该处居民饮用水源主要为市政工程自来水，自打井仅为备用水源。

项目花田隧道穿越区域小坝一级水库和小坝二级水库的汇水区域，施工期间可能会对水库的汇水造成一定的影响，小坝水库为桃花源镇的饮用水源。

拟建高速公路沿线地下水环境保护目标见表 1.7—7 和表 1.7—8。

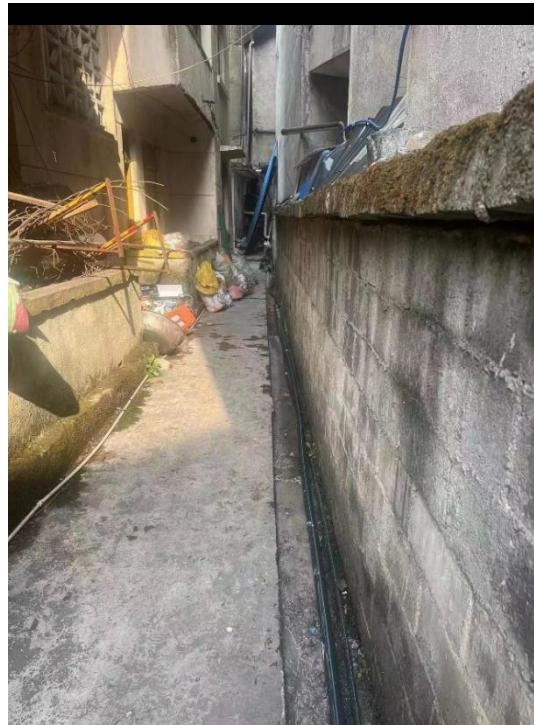
表 1.7—7 项目地下水环境保护目标

序号	取水点名称	道路形式	位置关系	区域主要水源	区域备用水源	取水点特征	供水对象及规模
1	黑水镇马鹿村四组、五组自打井	隧道	ZK47+220 左侧 960m，井底距离隧道顶部约 340m	市政工程自来水	自打井	位于花田隧道顶部左侧	水源来自于该地区地下水，供给黑水镇马鹿村四组、五组约 80 户 280 余人。

表 1.7—8 项目地下水保护目标—水库基本情况一览表

序号	保护目标	与线路位置关系	水库情况	水环境功能	水环境功能
1	小坝一级水库	拟建花田隧道位于该水库上	小(一)型水库，总库容	储备水源	无水域功能，也未划

		游约 3.9km, 隧道设计标高 低于水库正常 蓄水高程约 134m	130 万 m ³ , 小坝二级水 库补充储备 水源		定饮用水源 保护区
2	小坝二级水 库	拟建花田隧道 位于该水库上 游约 6.2km, 隧道设计标高 低于水库正常 蓄水高程约 100m	中型水库, 总库容 1248 万 m ³ , 桃花 源镇饮用水 源	饮用水源	II类



黑水村市政供水图片

表 1.7-6 生态环境保护目标一览表

序号	保护对象	环境特征	位置关系		影响因素	重点关注
1	重要物种 (野生动物)	评价区记录有重要动物共计 12 种，其中 5 种国家二级重点保护野生动物和 4 种重庆市级重点保护野生动物，中国特有动物 4 种。	见表 4.2.2—3		施工及营运的干扰	沿线不涉及陆生野生动物栖息地，应加强施工期管理，减小施工人员对沿线重要动物物种的影响。
2	重要物种 (野生植物)	评价区无国家级和重庆市级重点保护野生植物，也无濒危植物，记录有 45 种中国特有植物，在评价区广泛分布	评价区广泛分布		工程占地对少数个体造成直接影响	尽量减少对特有植物种群数量方面造成的不良影响。
3	自然植被	评价区域的自然植被和人工植被，主要植被为暖性针叶林以及山地灌丛、灌草丛；人工植被主要为竹林、杉木等。	全线均有不同区域分布		永久和临时占地	尽量减少永久及临时工程的占用。
4	生态公益林	工程永久和临时占地占用生态公益林，属性均为水土保持林	连接线 LK1+370~510、LK1+720~860、LK1+970~LK2+090 以及龙池枢纽互通的部分匝道分段占用重庆地方级生态公益林，1#、2#、4#弃渣场占用重庆地方级生态公益林约 2.06hm ² ，5#弃渣场占用国家二级生态公益林面积约 3.88hm ² 。		永久和临时占用	临时占地尽量避免占用，永久占地尽量减少占用。
5	永久基本农田	坝区及坝区周边高质量耕地	路基工程	AK43+480~AK43+520、AK43+730~AK43+760、AK44+130~AK44+170、AK50+340~AK50+610、AK50+640~AK51+130、AK51+380~AK51+530	永久性占用	临时占地避免占用，永久占地尽量减少占用
			桥梁工程	AK43+950~AK44+070		
			立交	龙池枢纽互通及部分匝道		

1.8 产业政策和规划符合性分析

1.8.1 与产业政策符合性分析

1) 与《产业结构调整指导目录(2019 年本)》符合性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中“二十四、公路及道路运输(含城市客运)”中“1、国家高速公路网项目建设”，属于鼓励类建设项目，符合国家产业政策要求。

重庆市发展和改革委员会已出具项目可行性研究报告的批复(渝发改交通[2022]749 号)，项目代码 2201-500242-04-01-574642，重庆市规划和自然资源局已出具项目用地预审与选址意见书(用字第市政 500000202200004 号)。

2) 与《市场准入负面清单(2022 年版)》符合性分析

根据《市场准入负面清单(2022 年版)》，本项目不属于禁止准入类，项目前期用地预审已通过，列入了规划路网项目，符合该文件相关要求。

1.8.2 与生态功能区划符合性分析

1) 与《重庆市生态功能区划(修编)》的符合性分析

根据《重庆市生态功能区划(修编)》(渝府[2008]133 号)，项目所在区域属于 III 渝东南、湘西及黔鄂山地常绿阔叶林生态区中的 III2 渝东南岩溶石山林草生态亚区中的 III2-2 酉阳—秀山水源涵养生态功能区。

项目与重庆市生态功能区划的符合性见表 1.8—1。

通过表 1.8—1，拟建高速公路建设过程中不可避免地会产生一定程度的水土流失现象。在严格实施本报告提出的各项环保措施的前提下，高速公路建设对生态环境的影响程度可得到减缓和控制。因此，本项目高速公路建设满足《重庆市生态功能区划(修编)》(渝府[2008]133 号)的相关要求。

表 1.8—1 拟建高速公路与《重庆市生态功能区划(修编)》的符合性分析一览表

生态功能区	概况	生态问题	要求	项目情况	符合性
III2-2 酉阳—秀山水源涵养生态功能区	本功能区位于渝东南边缘，包括酉阳、秀山两县，面积 7636 km ² 。地貌以低、中山为主。气候属亚热带湿润季风气候类型，其特点是温和湿润、雨量充沛、四季分明，是典型的山区立体生物性气候。本区分沅江水系和乌江水系，分别汇入洞庭湖和长江。森林覆盖率 21.2%。区内种质资源丰富，生物物种种类繁多。	土地和环境承载能力有限；本区降雨量大且集中，水土流失严重，侵蚀模数高，属中度侵蚀区；草场退化明显，土地石漠化严重；自然灾害频繁。	开展退耕还林还草工程，实施植被恢复、水土保持建设工程，提高森林植被覆盖率。加快裸岩石山的植树种草，提高植被覆盖率，防止石漠化扩展。	拟建高速公路永久占地类型主要为林地、耕地等，施工期结束后将采取工程防护与植物防护相结合的方式对影响区进行积极的水土保持治理工程，公路占地区林草植被将得到进一步恢复	符合
			加强矿山生态保护和恢复。	拟建高速公路不涉及对矿山、采石场等资源开发	符合
			调整产业结构，优化经济发展模式。推动农业加工业、中药材产业、旅游业、金属矿产开发业的发展。	拟建高速公路建成后，将带动渝东南地区经济社会协调发展，打通酉阳对外交通瓶颈，充分发挥区域农业、旅游业等特色产业优势，对于助推乡村振兴战略等具有重要意义	符合

1.8.3 与生态环境保护相关规划的符合性分析

1) 与《重庆市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》(渝府发[2020]11号)的符合性分析

根据《重庆市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》(渝府发[2020]11号)，环境管控单元包括优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元三类。

根据重庆市“三线一单”智检服务平台提供的分析报告以及实际调查，项目涉及环境管控单元4个，其中包含1个优先保护单元和1个一般管控单元，优先保护单元为酉阳县一般生态空间—生物多样性维护。

拟建高速公路与环境管控单元要求符合性分析见下表 1.8—4，拟建高速公路与优先保护单元位置关系见附图 17。

表 1.8—4 项目与相关管控单元管控要求符合性一览表

环境管控单元 编码	环境管控单 位名称	环境管控 单位分类	执行的市级 总体管控要 求	管控类别	管控要求	本项目执行情况
ZH50024230002	酉阳县一般 管控单元甘 龙河小河	一般管控 单元 2	一般管控单元,渝东南武陵山区城镇群总体管控方向,酉阳县总体管控要求	空间布局约束	生态旅游区加强基础设施建设,减少旅游高峰期生活污水对水体影响。	项目不涉及
				污染物排放管控	无	/
				环境风险防控	无	/
				资源开发效率要求	无	/
ZH50024210011	酉阳县生物 多样性维护 区	优先保护 单元 11	生态保护红线,渝东南武陵山区城镇群总体管控方向,酉阳县总体管控要求	空间布局约束	无	/
				污染物排放管控	无	/
				环境风险防控	无	/
				资源开发效率要求	无	/
ZH50024230001	酉阳县一般 管控单元阿 蓬江红花村	一般管控 单元 1	一般管控单元,渝东南武陵山区城镇群总体管控方向,酉阳县总体管控要求	空间布局约束	生态旅游区加强基础设施建设,减少旅游高峰期生活污水对水体影响。	项目不涉及
				污染物排放管控	无	/
				环境风险防控	无	/
				资源开发效率要求	无	/
ZH50024210013	酉阳县一般 生态空间-生 物多样性维	优先保护 单元 13	一般生态空 间,渝东南武 陵山区城镇	空间布局约束	生态公益林划定管护责任区,配备专职护林员,建立由专人负责的重点公益林管	拟建高速公路以隧道形式下穿该单元公益林分布

环境管控单元 编码	环境管控单 位名称	环境管控 单位分类	执行的市级 总体管控要 求	管控类别	管控要求	本项目执行情况
	护		群总体管控 方向,酉阳县 总体管控要 求		理网络, 严禁开垦、采石、 挖沙、取土、筑坟等损坏生 态公益林的行为。	区域, 但拟定的 5#弃渣场因周边 地形和环境制约 需占用生态公益 林, 工程下阶段 将优化临时用地 选址, 尽量减少 对公益林的占 用, 并做好生态 公益林的征占及 补偿手续及临时 用地的恢复措 施, 在此基础上 对该区域生态公 益林的影响有 限。
				污染物排放管控	无	/
				环境风险防控	无	/
				资源开发效率要求	无	/

项目仅花田隧道 K44+730~K48+040 段下穿优先保护单元管控区域(未占用)，隧道进出口均不在保护单元范围。本项目仅下穿生态保护红线，避让了沿线的保护地。本项目穿越的生态保护红线类型是生物多样性维护，不是自然保护区核心区、缓冲区等法律禁建区，项目对该区域生态结构和功能造成影响较小。

综上，项目建设符合该管控单元的管控要求，不会对该优先保护单元管控区造成显著影响。

4) 与酉阳县“三线一单”符合性分析

(1) 与生态保护红线的符合性分析

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)，酉阳土家族苗族自治县共划定生态保护红线面积 1613.91km²，占全县国土面积的 31.22%。主要包括以下两类区域：一是生物多样性维护区，即地质公园、风景名胜区、森林公园、生态公益林、湿地公园、饮用水水源保护区、重点生态功能区、自然保护区；二是尚未设置各类保护区的其他重点生态功能区即石漠化敏感区等。

本项目在线位上尽量避让生态保护红线，并采取以隧道的方式无害化穿越，经与酉阳县生态保护红线范围的叠图分析，项目仅花田隧道 K44+730~K48+040 段约 3.3km 线路以隧道的形式下穿酉阳生态保护红线区域，隧道进口和出口全部位于生态保护红线范围以外，生态保护红线内不占用土地，全部为隧道工程地下段，且临时工程均不设置在生态保护红线范围内，项目与生态保护的位置关系见附图 10。

为加强自然生态空间保护，贯彻落实中共中央办公厅、国务院办公厅《关于划定并严守生态保护红线若干意见》(厅字〔2017〕2 号)文件精神，按照重庆市规划和自然资源局《关于重大基础设施项目不可避让性

生态保护红线论证意见工作机制的函》(渝规资函(2019)2506号)要求,建设单位委托山西省交通环境保护中心站(有限公司)编制了《酉阳至永顺(重庆境)高速公路小坝至花田段占用生态保护红线不可避让性论证报告》。报告结论认为,本项目是合法、合规的且是必要的,在确实无法完全避让生态保护红线的情况下,最大程度地避让了生态保护红线,本项目无害化下穿生态保护红线的方案生态可接受。

同时,根据《重庆市高速公路网规划(2019-2035年)》,酉阳至永顺(重庆境)高速公路是“三环十八射多联线”布局的第十一射线东段,拟建高速公路是酉阳至永顺(重庆境)高速公路小坝至花田段,属于重要的基础设施,项目建设不属于禁止类,工程建设基本符合《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革,推动经济高质量发展的指导意见》(环规财[2018]86号)的相关要求。

综上,拟建高速公路与重庆市生态保护红线的保护要求不冲突。

(2) 与环境质量底线符合性分析

拟建高速公路属于生态类项目,营运期以噪声污染为主,在采取合理的噪声污染治理措施后,其影响可接受。根据现状调查,区域环境质量较好。在项目建成后区域地表水环境、大气环境、声环境均能满足相应功能区要求或不恶化,能保障周边人民群众生存基本环境质量底线。因此,项目符合环境质量底线的要求。

(3) 与自然资源利用上线符合性分析

项目为基础设施建设项目,主要依托资源为土地资源、水资源和电能等。本项目永久占地面积为652.74亩,在办理相关用地手续后方可建设。项目营运期用水量较少,不会导致区域水资源需求量突破区域水资源量。项目利用资源量相对区域资源利用总量较小,不会突破区域能源

资源、水资源、土地资源利用上线，符合资源利用上线。

(4) 与生态环境准入清单符合性分析

生态环境准入清单的要素即为环境管控单元。因此根据表 1.8—4 项目与相关管控单元管控要求符合性一览表，拟建高速公路与酉阳县生态环境准入清单相符。

综上所示，拟建高速公路建设符合酉阳县“三线一单”的相关要求。

1.8.4 与路网及城镇规划符合性分析

1) 与《重庆市高速公路网规划(2019—2035 年)》的符合性分析

根据重庆市交通运输现状和经济社会发展要求，结合《国家公路网规划(2019 年—2030 年)》，重庆市交通局特组织开展规划修编工作，组织编制了《重庆市高速公路网规划(2019—2035 年)》。重庆市政府第 60 次常务会议审议通过《重庆市高速公路网规划(2019—2035 年)》，并取得了市政府的批复(渝府[2019]32 号)。

按照《重庆市高速公路网规划(2019—2035 年)》，酉阳至永顺高速公路是“三环十八射多联线”布局的第十一射线“重庆巴南至湖南张家界高速公路”的东段，拟建高速公路是酉阳至永顺高速公路(小坝至花田段)。重庆市高速公路网规划项目建设进展一览表(部分)详见表 1.8—6。

表 1.8—6 重庆市高速公路网规划(2019—2035 年)一览表(部分)

序号	路线类别	路线名称	路线编号	路线全称	路线简称	路段组成	路段起讫点
1	射线	【十一联】渝北至邻水高速公路	S1	重庆—邻水复线高速公路	渝邻复线高速	渝北石船—长寿万顺	渝川界
2	射线	【十七联】南岸至涪陵至丰都高速公路 【十三联】巴南丰盛至接龙(丰盛至天星寺段)、【九射】巴南麻柳嘴至涪陵水磨滩、【九射】沿江	S2	重庆—巴东高速公路	渝巴高速	巴南—长寿—涪陵—丰都—忠县—万州—云阳—奉节—巫山	渝鄂界

		高速北线涪陵至万州、【九射】沿江高速南线万州至巴东				山	
3	射线	【十一射】重庆巴南至湖南张家界高速公路	S3	重庆—长沙复线高速公路	渝湘复线高速	巴南—南川—武隆—彭水—酉阳	巴南惠民—酉阳可大(渝湘界)
4	射线	【十五射】重庆江津至贵州赤水高速公路	S5	重庆—赤水高速公路	渝赤高速	江津—赤水	江津珞璜—中山(渝川界)
5	射线	【十七射】重庆江津至四川泸州北线高速公路	S6	重庆—泸州高速公路	渝泸复线高速	九龙坡—璧山—永川	九龙坡走马—永川来苏(渝川界)

本项目建成后可构建新的省际射线通道，对于改善区域内高速公路网结构，提高内部通畅水平，助推重庆市经济社会发展具有重要意义。项目与重庆市高速公路网规划(2019—2035 年)的相对位置关系见附图 3。因此，拟建高速公路与《重庆市高速公路网规划(2019—2035 年)》总体相符。

2) 与《重庆市综合交通运输“十四五”发展规划》符合性分析

拟建高速公路为《重庆市综合交通运输“十四五”发展规划》的规划建设项目——“酉阳至永顺”高速公路的小坝至花田段。

根据《重庆市综合交通运输“十四五”发展规划》，拟建高速公路是“重庆至海峡西岸交通走廊、重庆衔接海上丝绸之路的重要补充通道”以及“出渝大通道重点项目”。公路建成后，将加强成渝地区双城经济圈现代基础设施网络，进一步推动重庆市“一区两群”交通基础设施实现互联互通。“十四五”规划高速公路项目一览表(部分)详见表 1.8—7。

表 1.8—7 “十四五”高速公路规划重大建设项目表(部分)

项目类型	序号	项目名称	建设性质	建设规模(km)	总投资(亿元)	建设主体	备注
储备项目	49	城口至宣汉	新建	16	30	区县人民政府	双城经济圈
	50	渝北至邻水	新建	35	53	区县人民政府	双城经济圈
	51	酉阳至永顺	新建	53	80	区县人民政府	对外通道
	52	长寿支线(长寿支线二期)	新建	34	68	区县人民政府	主城都市区
	53	G42扩能分水至高粱段	改扩建	20	30	区县人民政府	双城经济圈
	54	梁平至石柱	新建	150	250	区县人民政府	渝东北

因此，拟建高速公路与《重庆市综合交通运输“十四五”发展规划》总体相符。

3) 与沿线城镇规划的符合性分析

拟建高速公路沿线经过的主要城镇为花田乡。其中项目线路主线不穿越花田乡的城镇范围及规划范围；仅连接线为花田乡现有公路提标改造后的等级公路，连接花田乡城镇与拟建高速公路主线，对沿线城镇发挥经济辐射带动作用。

拟建高速公路连接线 L1K1+627~L1K2+717.883 从花田乡西北侧以三级公路路基的方式穿越，连接线所在区域的用地性质为道路广场用地，但穿越线路毗邻的居住用地、学校(花田中心小学)、医院、行政办公用地属于对噪声敏感的声环境保护目标。

根据本次评价，上述声环境保护目标后期建设时应采取优化平面布局、建筑物本身采取隔声降噪措施，确保声敏感建筑物的室内声环境质量达标。房地产开发商应对噪声敏感建筑物进行建筑隔声设计，符合民用建筑隔声设计相关标准要求。项目采取相应的措施后，项目对花田乡城镇规划的影响小。项目与花田乡城镇规划位置关系详见附图 4。

综上，项目建设不会对各城镇规划区带来制约，项目建设与沿线城镇规划总体协调。

1.8.5 与规划环评及审查意见的符合性分析

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

(1) 与《重庆市高速公路网规划(2019—2050 年)环境影响报告书》符合性分析

拟建高速公路为《重庆市高速公路网规划(2019—2035 年)》中规划建设的“酉阳至永顺高速公路”项目的小坝至花田段，符合《重庆市高速公路网规划(2019—2050 年)》。

规划环评对《重庆市高速公路网规划(2019—2050 年)》包括的规划建设项目的环境影响评价提出了总体要求，拟建高速公路与规划环评提出的相关要求符合性分析见表 1.8—8。

表 1.8—8 拟建高速公路与规划环评相关要求合性分析表

序号	环评相关要求	本项目情况	符合性
1	施工期严禁向地表水体排放施工废水，严禁在地表水体附近堆放含有化学物质的施工物料和废渣，防止施工机械跑、冒、滴、漏油类物质。	评价要求项目施工期设置施工废水沉淀池，靠近地表水体附近设置防落网、围栏等地表水体保护措施，并严禁在水体附近堆放物料油料。	符合
2	营运期养护中对排水系统定期维护，未经沉淀的路面径流严禁随意排入农田、湿地和河流，沿线设施的生活污水就近排入。	项目营运期附属设施的废水经处理后全部达标回用，不外排。	符合
3	在具体项目环境影响评价过程中，应认真调查和分析项目与水源地的关系，避让集中式生活饮用水源地一级保护区，确需穿越集中式生活饮用水源地二级保护区的，应事先征得有关部门同意，并评价工程对水源保护区的影响，采取更加严格的防治措施，确保水源地的安全运行。	项目线路未穿越生活饮用水源地保护区，仅下穿小坝二级水库饮用水源地汇水区域，未穿越、跨越、占用饮用水源地保护区。	符合

序号	环评相关要求	本项目情况	符合性
4	高速公路施工期有条件应尽可能铺设排水管道，将施工生产废水和施工营地生活污水排入城市下水道系统或排入沉淀池处理后回用，施工营地的临时厕所必须有防渗漏措施。在工程建设中保证施工机械的清洁，避免油脂、油污等跑、冒、滴、漏进而污染地下水。施工期产生的生活垃圾，应集中管理，避免受到雨水、洪水的冲刷而进入地下水环境。沿线设施产生的生活污水全面收集，妥善处置，对沿线设施内的厕所、化粪池采取防渗漏措施，确保不污染地下水。	项目花田隧道施工涌水经沉淀达标后排入附近甘龙河；其余施工生产废水和施工营地生活污水经处理后全部达标回用，不外排。施工期生活垃圾经统一收集后交由当地环卫部门处置。项目收费站及管理用房的生活污水处理设置均设置对应的防渗漏措施，不会对区域地下水造成不利影响。	符合
5	本次规划中的交通建设项目施工期间，沥青混凝土搅拌站、预制场和拌合站的选址应充分考虑其对环境的影响，避开居民集中区等环境敏感点，并选在距离居民区300m以外的下风向处。	项目施工期临时设施设置点位已尽量避开城乡居民集中区等环境敏感点，1#、2#拌和站(砼拌和站)周边有居民点分布，但保护目标位于1#拌合站侧风向，2#拌合站距离保护目标200m外，上述保护目标均为农村散居居民点，拌合站符合相关要求。因此，1#、2#拌合站选址基本合理，施工过程对保护目标影响较小。3#拌合站周边均未涉及环境保护目标。	符合
6	施工期选用低噪声施工机械、设备和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，以便从根本上降低噪声源强。加强施工管理，合理安排施工作业时段，夜间严禁打桩作业。对受噪声影响大的敏感点应设置移动声屏障予以缓解其影响。施工便道尽量利用现有的道路，大型集中居民点附近的施工便道夜间应停止材料运输作业。	项目施工期选用低噪声设备和机械，并加强施工管理，合理安排施工工序、避免在夜间(22:00至次日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；施工现场设置围挡，对临近保护目标的施工便道，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。	符合

序号	环评相关要求	本项目情况	符合性
7	运营期首先从声源上降低噪声，从改进汽车本身和改进道路两个方面控制噪声源。其次在噪声传播途径上降低噪声，建筑控制区以内不准建设新的建筑物，特别是居民建筑物等。建立防噪声屏障，在公路边设置防噪声屏障是降噪的有效手段之一。对公路两侧已有和新建建筑物的用途和结构可加以科学调整，需要时安装声屏障等降噪措施。	项目营运期设置了交通噪声控制距离，并对营运中期超标的1处敏感点设置了声屏障措施。	符合
8	当跨越沟渠时应考虑其汇水面积及流速，不影响行洪能力。	项目唯一跨河桥梁—龙洞湾大桥无涉水桥墩，不影响沿线沟渠的行洪能力。	符合
9	通过避绕I、II类地表水体和饮用水水源保护区、采取危险品运输管理措施、采取工程防范措施、制定环境风险应急预案来降低运营期的环境风险。	项目线路不涉及I、II类地表水体和饮用水水源保护区，仅下穿饮用水水源地汇水区域。 项目跨III类水体甘龙河，该跨河桥梁—龙洞湾大桥制定了环境风险应急预案等环境风险管理措施。	符合

本报告严格按照《重庆市高速公路网规划(2019—2050年)环境影响报告书》执行生态选线、避让措施、环境保护措施，尽量减少拟建高速公路对生态、噪声、地表水、大气、环境风险等环境产生的影响。因此，拟建高速公路在严格执行本评价报告提出的环境影响减缓措施的情况下，与《重庆市高速公路网规划(2019—2050年)环境影响报告书》的环境保护精神一致。

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

重庆市生态环境局于2019年6月对《重庆市高速公路网规划(2019—2050年)环境影响报告书》出具了审查意见。本项目与审查意见的符合性分析如表1.8—9所示。

表1.8—9 项目与环评审查意见符合性分析一览表

序号	规划环评批复要求	本项目情况	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。	本项目优先采用环保工艺和材料，同时也加强了项目沿线的绿化景观工程。项目施工完毕后将对施工迹地进行恢复。	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。	拟建高速公路已从线位上尽量避让生态保护红线，采取了隧道下穿方式，无害化穿越了酉阳生态保护红线区域，隧道进出口全部位于生态保护红线范围以外，生态保护红线内不占用土地。同时，项目施工期严格控制施工作业带，采取严格的措施减缓生态影响。	符合
3	完善生态保护工程措施。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、弃渣场设置；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。	本项目优先采用环保工艺和材料。全线不设置取土场，弃土也尽量综合利用处理，充分利用工程设计的涵洞及桥梁等作为动物通道，同时加强项目沿线的绿化景观工程。优先选用原生表土和乡土物种，防止外来物种入侵，构建与周边生态环境相协调的生态系统。	符合
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、弃渣场生态恢复，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、风景名胜区的新建高速公路，推进沿线生态环境改善和景观升级。	项目严格落实生态恢复和补偿机制；项目未占用自然保护区用地、风景名胜区等敏感区域。	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，推挤细颗粒物的环境质量改善。	通过施工期通过围挡、湿法作业，密封运输车辆等措施来降低项目建设对周边环境的扬尘污染。	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、桥梁径流雨水收集，防范环境风险。	项目不穿越或占用饮用水水源保护区，仅下穿饮用水水源地小坝二级水库的汇水区域。	符合
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，采取主动的噪声污染防治措施，确保满足声环境功能区要求。	对受线路影响且声环境预测超标的保护目标根据超标程度采用了不同的降噪措施以减轻对其的影响。采取噪声防治措施后，可基本满足声环境功能区要求。	符合

序号	规划环评批复要求	本项目情况	符合性
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。	优化隧道选线，在岩溶段采用超前预注浆进行严密堵水、超前堵水和全断面堵水等措施减少对地下水的环境影响。	符合
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。	制定了施工期及营运期的环境监测工作，以确保环保措施的落实。	符合

综上，项目的建设是与《重庆市高速公路网规划(2019—2050 年)环境影响报告书》的审查意见相协调。

2) 与《重庆市综合交通运输“十四五”规划环境影响报告书》及其审查意见的符合性分析。

拟建高速公路是《重庆市综合交通运输“十四五”规划》中规划建设的酉阳至永顺高速公路的小坝至花田段，符合《重庆市综合交通运输“十四五”规划》。

重庆市生态环境局于 2021 年 6 月对《重庆市综合交通运输“十四五”规划环境影响报告书》出具了审查意见(渝环函[2021]362 号)。项目与审查意见的落实情况如表 1.8—10 所示。

表 1.8—10 项目与环评审查意见符合性分析一览表

序号	环评批复要求	本项目情况	符合性
1	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”“、生态环境保护规划、自然保护区地、文物保护、港口岸线等相关规划的协调性，确保优化后的方案满足生态优先、绿色发展的要求。 把生态保护、修复理念贯穿到交通基础设施规划、设计、建设、营运和养护全过程，坚持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，有力助推实现碳达峰、碳中和目标。	项目与沿线城镇总体规划、三线一单等相关要求相协调；项目把生态保护、修复理念贯穿到交通基础设施规划、设计、建设、营运和养护全过程，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。	符合

序号	环评批复要求	本项目情况	符合性
2	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、规划和各项生态环境准入要求。	项目局部线路以隧道形式无害化下穿酉阳县生态保护红线区域，未占用生态保护红线、自然保护区等环境敏感区；项目对线路进行了优化，跨河桥梁无涉水桥墩，减少对水体影响。项目采取严格控制施工作业带，采取严格措施减少生态影响，施工结束后结合周边特点进行覆土绿化，符合保护相关要求。	符合
3	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、设置弃土场；在铁路、公路、航道沿线实施绿化工程，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，杜绝外来物种入侵。	本项目优先采用环保工艺和材料。全线不设置取土场，弃土也尽量综合利用处理，充分利用工程设计的涵洞及桥梁等作为动物通道，同时加强项目沿线的绿化景观工程；项目施工全过程对生物多样性进行了保护，如绿化采用乡土植物，杜绝外来物种入侵。	符合
4	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理各类污(废)水，确保不对周边水环境造成不良影响。	项目施工期或营运期的废水尽可能的采取了回用，确保废水回用或达标排放，不对周边水体造成不良影响。	符合
5	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。	优化隧道选线，隧道所穿越区主要为非岩溶区，少量为弱岩溶区，岩溶不发育隧道段施工采用了超前预注浆进行严密堵水、超前堵水和全断面堵水等措施减少对地下水的环境影响；项目对隧道进出口因地制宜进行了植被恢复，并进行了景观打造，促进生态恢复。	符合
6	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。	通过围挡、湿法作业，密封运输车辆等措施来降低项目建设对周边环境的扬尘污染。	符合
7	机场起降、铁路、公路等选线及战场、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控制措施，确保满足声环境要求。	对受线路影响而声环境超标的保护目标根据超标程度采用了声屏障措施以减轻对其的影响。	符合
8	规划新增线路、站场、枢纽等一律不得占用、穿越饮用水源一级保护区，限制在二级保护区设置线路、站场、枢纽，确保符合饮	项目不穿越或占用饮用水源保护区，仅下穿小坝二级水库饮用水水源地汇水区域。	符合

序号	环评批复要求	本项目情况	符合性
	用水水源保护区管理要求。强化施工期和营运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。		
9	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，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。	项目将结合规划环评提出的指导意见做好环境影响评价工作，加强与规划环评的联动。	符合

综上，项目将严格按照规划环境影响报告书结论及审查意见执行生态选线、避让措施、环境保护措施，尽量减少拟建高速公路对生态、噪声、地表水、环境风险等环境产生的影响，拟建高速公路将严格按照本评价报告提出的环境影响减缓措施，因此，项目建设与《重庆市综合交通运输“十四五”规划环境影响报告书》及其审查意见相符。

1.8.6 与环保政策法规的符合性分析

1) 与《重庆市推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发<重庆市长江经济带发展负面清单实施细则(试行)>的通知》(渝推长办发[2019]40号)》的符合性分析的符合性分析

《重庆市推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发<重庆市长江经济带发展负面清单实施细则(试行)>的通知》(渝推长办发[2019]40号)》指出：“禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。”等内容。

本项目不涉及饮用水水源保护区，未穿越、跨越、占用饮用水水源保护区，仅以隧道形式下穿饮用水水源汇水区域，不属于禁止类建设项目，不涉及与负面清单相关内容。因此，拟建高速公路符合长江经济带

发展负面清单实施细则相关要求。

2) 与《中华人民共和国水污染防治法》、《重庆市饮用水源污染防治办法》符合性分析

项目与饮用水源保护相关条例的符合性分析见表 1.8—11。

根据表 1.8—11 可见，项目的建设与《中华人民共和国水污染防治法》、《重庆市饮用水源污染防治办法》的相关要求是不违背的。

表 1.8—11 项目与饮用水源保护政策的符合性分析一览表

序号	法规名称	保护要求	项目情况	符合性
1	《中华人民共和国水污染防治法》 (2017.6.27 第二次修订)	第六十四条 在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。	项目不涉及。	符合
		第六十五条 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。	项目未穿越、跨越、占用饮用水源一级保护区。	符合
		第六十六条 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。	项目不属于排放污染物的建设项目，且未穿越、跨越、占用饮用水水源二级保护区。	符合
		第六十七条 禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。	项目不涉及饮用水源准保护区。	符合
2	《重庆市饮用水源污染防治办法》(重庆市人民政府令第 159 号)	第十一条：在地下水饮用水源保护区内禁止下列行为： (一)利用污水灌溉农田； (二)利用土壤净化污水； (三)施用高残留或剧毒农药； (四)利用储水层孔隙、裂隙、溶洞以及废弃矿坑储存石油、放射性物质、有毒化学品、农药等； (五)利用溶洞、渗井、渗坑、裂隙排放、倾倒含病原体的污水、含有毒污染物的废水或者其他废弃物； (六)使用无防止渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或	项目不涉及。	符合

序号	法规名称	保护要求	项目情况	符合性
		者贮存含病原体的污水、含有毒污染物的废水或者其他废弃物。		

3) 与《高速公路建设项目环境影响评价文件审批原则(试行)》的符合性分析。

项目与高速公路建设项目环境影响评价文件审批原则符合性详见下表 1.8—12。

表 1.8—12 项目与高速公路环评审批原则符合性分析

序号	审批原则	项目情况	符合性
1	项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，符合相关公路网规划、规划环评及审查意见要求。	项目建设符合相关法律法规及政策要求，符合路网规划及规划环评审查意见。	符合
2	项目选址选线及施工布置不得占用自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、永久基本农田等依法划定禁止开发建设的环境敏感区。	路线不涉及自然保护区、风景名胜区；项目占用永久基本农田，但通过占一补一的方式划补，确保永久基本农田数量不减少，质量不降低；项目不涉及饮用水水源保护区，仅下穿饮用水水源汇水区，施工期通过加强封堵措施，对水的影响很小。	符合
3	项目经过声环境敏感目标路段，优化线位，分情况采取降噪措施，有效控制噪声影响。	结合噪声预测结果，针对性的采取设置减速禁鸣标志、设置声屏障、预留降噪资金等措施。	符合
	施工期应合理安排施工时段，选用低噪声施工机械以及隔声降噪措施，避免噪声扰民。	项目施工期合理安排工期，采用低噪声施工机械，并设置围挡等，减少噪声扰民。	符合
	结合实际情况采用合理工程形式，采取低噪声路面技术、设置减速禁鸣标志等措施降低噪声源强。对预测超标的声环境敏感目标采取设置声屏障、安装隔声窗、搬迁或功能置换等措施。	项目采取设置减速禁鸣标志、设置声屏障、预留降噪资金等。	符合
	声环境质量达标的，项目实施后声环境质量原则上仍须达标；声环境质量不达标的，须强化噪声防治措施，确保项目实施后声环境质量不恶化。	项目采取降噪措施及预留降噪资金等措施后项目声环境保护目标的声环境质量满足相应的声环境质量功能区划要求。	符合
	项目经过规划的居民住宅、教育科研、医疗卫	项目在超标敏感点安装声屏障并	符合

序号	审批原则	项目情况	符合性
	生等噪声敏感建筑物用地路段，预留声屏障等噪声治理措施实施条件。结合噪声预测结果，对后续规划控制提出建议。	预留资金；项目结合噪声预测结果提出了后续规划控制建议。	
4	项目经过耕地、林地集中路段，结合工程技术经济条件采取增大桥隧比、降低路基、收缩边坡等措施。合理控制取弃土场数量。对取弃土场、临时施工场地、施工便道等采取防治水土流失和生态恢复措施，有效减缓生态影响。	项目经过耕地、林地等路段采取了工程技术措施减少用地，项目针对弃渣场、临时施工场地等采取了水土流失防治及生态恢复措施。	符合
	涉及自然保护区、风景名胜区、重要湿地等生态敏感区的，应优化线位、工程形式和施工方案，结合生态敏感区的类型、保护对象及保护要求，采取有针对性的保护措施，减缓不利环境影响。	项目不涉及自然保护区、风景名胜区、重要湿地等生态敏感区的；仅以隧道形式下穿酉阳生态保护红线(不占用)，穿越的生态保护红线类型是生物多样性维护，不是自然保护区核心区、缓冲区等法律禁建区。	符合
	对重点保护及珍稀濒危野生动物重要生境、迁徙行为造成影响的，采取优化工程形式和施工方案、合理安排工期、设置野生动物通道、运营期灯光及噪声控制以及栖息地恢复、生态补偿等措施；对古树名木、重点保护及珍稀濒危植物造成影响的，采取避让、工程防护、异地移栽等措施，减缓对受影响动植物的不利影响。	项目不涉及重点保护及珍稀濒危野生动物重要生境。项目施工期若发现名木古树、珍稀濒危野生植物等建设单位将采取避让、工程防护、异地栽培等措施加以保护。	符合
5	项目涉及饮用水水源保护区或 I 类、II 类敏感水体时，优化工程设计和施工方案，施工期和运营期废水、废渣不得排入上述敏感水体。沿线产生的污水经处理满足标准后回用或排放。	项目不穿越或占用饮用水源保护区，不涉及 I 类、II 类敏感水体，项目不在水体周边设置施工场地及营地等，符合水污染防治的相关条例。	符合
	隧道工程涉及生态敏感区、居民取水井、泉或暗河的，采取优化施工工艺、开展地下水环境监控、制定应急预案等措施，减缓对地表植被和居民饮水造成的不利影响。	项目采用超前预注浆进行严密堵水、超前堵水和全断面堵水等措施减少对地下水的环境影响；同时项目将开展地下水环境监控、制定应急预案等，减缓对环境影响。	符合
6	隧道进出口或通风竖井以及排风塔临近居民区或环境敏感区的，应采用优化布局或采取大气污染治理措施，减缓环境影响。	项目隧道采用全纵向射流通风方式；已优化大气污染治理措施，对隧道进出口的居民点影响小。	符合
	沿线供暖设备排放大气污染物的，应采取污染防治措施，确保各项污染物达标排放。沿线产生的固体废物分类妥善处置	项目不涉及供暖设备。收费站等服务设施产生的固体废物分类收集后交由环卫部门统一清运处	符合

序号	审批原则	项目情况	符合性
		置。	
7	对于存在环境污染风险路段，在确保安全和技术可行的前提下，采取加装防撞护栏、设置桥(路)面径流收集系统和收集池等环境风险防范措施。提出环境风险防范应急预案的编制要求，建立与当地政府相关部门和受影响单位的应急联动机制。	项目线路仅龙洞湾大桥跨越甘龙河，该路段制定了突发环境风险事故应急预案。	符合
8	改、扩建项目应全面梳理现有工程存在的环保问题，提出整改措施。	项目为新建项目，不涉及。	符合
9	按导则及相关规定要求制定生态、噪声、水环境等的监测计划，根据监测结果完善环境保护措施。明确施工期环境监理、运营期环境管理的要求。	已按导则要求制定了生态、噪声、水环境等的监测计划。明确了施工期、运营期环境管理的要求。	符合
10	对环境保护措施进行深入论证，确保其科学有效、切实可行，合理估算环保投资，明确了措施实施的责任主体、实施时间、实施效果。	对环境保护措施进行了可行性论证，明确了措施实施的责任主体、实施时间和实施效果。	符合
11	按相关规定开展信息公开和公众参与。	已按相关规定开展了信息公开和公众参与。	符合

综上，项目总体符合高速公路建设项目环境影响评价文件审批原则。

2 工程概况

2.1 项目基本概况

工程名称：酉阳至永顺(重庆境)高速公路小坝至花田段；

建设单位：重庆酉永高速公路有限公司

建设地点：重庆市酉阳县桃花源街道，见附图 1。

建设性质：新建

建设内容：新建高速公路主线全长约 7.324km，连接线全长 3.385km。

工程总投资：本期工程项目总投资 21.45 亿元。

2.2 地理位置及交通

项目路线起于酉阳县花田乡附近，连接线向南至花田乡，主线设花田隧道穿越天山堡，止于龙池村，设龙池枢纽互通接 G65 包茂高速。

线路沿线紧邻 G65 包茂高速、国道 G319、县道 XB25，沿线主要道路有规划渝湘高铁，交通相对较便捷。

项目区地理位置及交通见附图 1。

2.3 主要控制点及推荐路线方案

2.3.1 主要控制点

项目主要控制点：花田乡、小坝新城。

主要控制工程：花田隧道、龙池枢纽互通。

2.3.2 推荐线路方案

项目推荐方案起于花田乡附近设花田连接线下地，向东设花田隧道穿越天山堡，终点在龙池村北侧与 G65 包茂高速相接，实现交通转换。

项目线路走向示意见附图 2。

2.4 建设内容及规模

2.4.1 建设内容

项目主线全长 7.324km，桥梁总长 669m/3 座，桥梁占线路总长的比例为 9.1%；主线设特长隧道 5625m/1 座，隧道占比为 76.8%。桥梁、隧道总长 6294m，桥隧占比约 86.0%。设互通式(枢纽互通)立交 1 处，永久用地 485.96 亩。

项目主要的工程规模见表 2.4—1。

表 2.4—1 推荐线主要建设内容及规模一览表

序号	指标		单位	工程量
1	路线长度		km	7.324(主线)/ 3.385(连接线)
2	路基	(1)挖方	万 m ³	41.8
		(2)填方	万 m ³	17.5
3	路基防护排水工程		万 m ³	0.633
4	路面		1000m ²	123.825
5	桥梁		m/座	669/3
	其中：	大桥	m/座	669/3
6	隧道		m/座	5625/1
	其中：	特长隧道	m/座	5625/1
7	桥隧总长		m	6294
8	桥隧占路线比例		%	86.0
9	互通式立交		处	1
10	涵洞		道	4
11	人行天桥		座	1
12	服务区/停车区/收费站		处	0/0/1
13	永久占地		hm ²	45.21
14	工程总投资		亿元	21.45

2.4.2 工程组成

项目组成见表 2.4—2。

表 2.4—2 项目组成一览表

项目性质	项目组成	项目内容
主体工程	路线工程	全长 7.324km, 路基宽度 25.5m, 四车道; 设计时速 80km/h
	路基工程	项目线路主线长度 7.324km, 路基工程共有挖方 41.8 万 m ³ , 填方 17.5 万 m ³
	隧道工程	花田隧道: 隧道总长 5625m/1 座, 特长隧道, 机械通风, 占线路总长的 76.8%。
	桥梁工程	共设置桥梁 3 座, 总里程长度为 669m, 均为大桥。 包括: 曹家坝大桥、龙洞湾大桥和龙池互通主线桥。
配套工程	互通立交工程	共 1 座, 龙池枢纽互通, 双 T 型。
	连接线工程	连接线路总长 3.385km。 其中 L1B 、 L1D 为分离式路基, 路线平均长度为 0.667km , L1K0+000~L1K0+700, 长度 0.700 km, 该段路基宽度 16m 的, 四车道, 二级公路标准, 设计时速 40km/h; L1K0+700~L1K2+717.883: 路线长度约 2.018km, 路基宽度 8.5m, 道路等级三级公路标准, 设计时速 30km/h。
	人行天桥、涵洞	共涵洞 4 道、人行天桥 1 处。
	服务、养护设施	本项目暂不设置服务区, 设置养护工区管理站房 1 处
	收费站	主线设收费站 1 处(花田收费站)
辅助工程	交通安全设施	安全标志、护栏、界碑、百米牌等
	监控设施	互通式立交、桥梁等处设监控设施
	通信、供电	供电利用就近民用电力设施; 通信自成系统
临时工程	料场	项目石料等材料采用购买的方式, 不设置料场。
	渣场	项目设置 5 处渣场, 共计可堆存 155 万 m ³ 弃方。
	施工生产生活区	隧洞进口端, 主要设置 1 处砼拌合站兼 1 处施工驻地, 以及 1 处预制加工厂(含钢筋加工场)等设施; 隧洞出口端, 主要设有 1 处砼拌合站兼 1 处施工驻地, 以及 1 处沥青拌合站、1 处预制加工厂(含钢筋加工场)等。
	施工便道	项目共设置施工便道 17.8km, 其中改建便道 9.8km, 新建施工便道 8.0km。
环保工程	降噪工程	设置声屏障 1 处, 长 260m; 并对敏感建筑预留费用。项目营运期声环境治理措施总投资约 198.8 万元。
	污废水治理措施	花田收费站设置 1 套处理规模为 2.0m ³ /d 一体化污水处理设施, 一体化污水处理设施均采用 MBBR 污水处理工艺进行处理, 经消毒处理后回用于场地洒水、绿化等, 不外排。
	环境风险预防措施	在龙洞湾大桥设置警示牌、防撞护栏等。

2.5 交通量预测

评价参照《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(征求意见稿)中对预测应取公路投入运营后的第1年、第7年和第15年作为代表营运期的近期、中期、远期进行预测评价,根据“工可”报告,采用内插法,得出以上特征年的车流情况,见表2.5—1,昼间16小时(6:00~22:00)和夜间8小时(22:00~6:00)车流量比为10:1。

表2.5—1 项目车流量预测基本情况 单位:pcu/日(标准小车)

路段	2027年	2033年	2041年
主线段	5520	22455	33486
连接线	3649	3892	5623
A匝道	2002	3093	4689
B匝道	1206	2550	4457
C匝道	2002	3093	4689
D匝道	1206	2550	4457
E匝道	6415	11285	18292
F匝道	2801	3902	5954
G匝道	2801	3902	5954

表2.5—2 车型比例构成预测 单位:(%)

车型比例	大型车	中型车	小型车	合计
2027年	17.75	6.55	75.7	100
2033年	35.1	5.2	59.74	100
2041年	34.6	4.2	61.2	100

2.6 工程主要建设情况

2.6.1 路基路面工程

1) 横断面构成

该高速公路采用双向四车道,设计速度80km/h,路基宽度25.5m,行车道宽 $2\times 2\times 3.75\text{m}$,路拱横坡2%,中间带宽3.0m。中央分隔带内设置绿化带和埋设通讯管线。路基标准横断面图见图2.6—1。

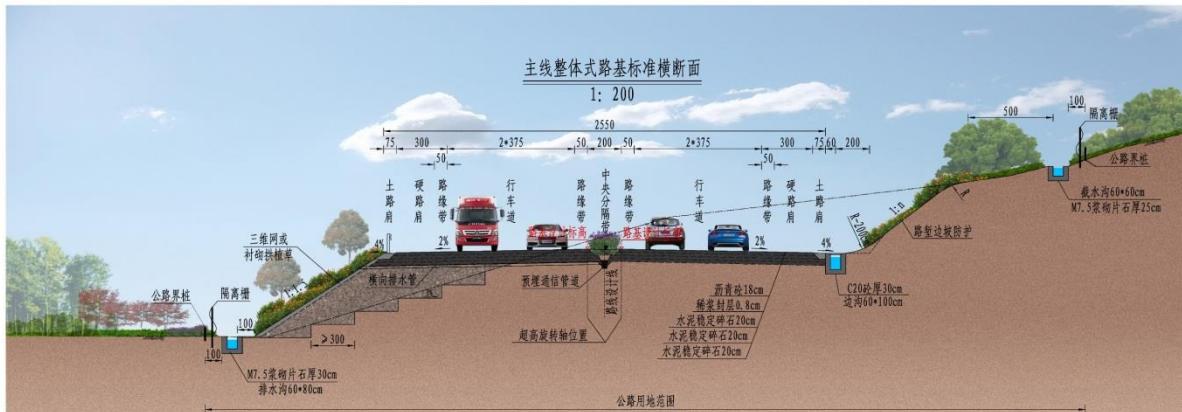


图 2.6—1 路基标准横断面图

2) 路基边坡与工程措施

(1) 填方边坡

填土路堤以 8.0m 为界, 填方高度小于 8.0m 时, 边坡率采用 1: 1.5; 填方高度大于 8.0m 时, 8.0m 以下填方采用边坡率 1: 1.75, 8.0m 以上采用边坡率 1: 1.5, 并设置 2.0m 护坡道。

(2) 挖方边坡

根据不同岩层地质情况采用相应挖方边坡率。硬质岩挖方边坡率采用 1:0.3~1:0.75; 泥岩、砂岩互层挖方边坡率可采用 1:0.5~1:1; 土层挖方边坡率则采用 1:1~1.25。

3) 防护工程

路堤边坡视路堤高度、填料性质、水文及地质条件分别采用浆砌片石护坡、护脚、挡土墙、拱形骨架衬砌护坡、网格护坡等形式进行防护, 并尽量在路堤边坡植草绿化。路堤位于水田、水沟等常有积水的路段, 采用一定高度的浆砌片石护坡或护脚进行防护; 土质路堤采用拱形骨架衬砌护坡或网格护坡; 路堤横断面地面较陡, 无法正常填筑的路段, 或者因拆迁等原因不能放坡填筑的路段, 宜采用路肩挡土墙或路堤挡土墙进行支撑。

路堑边坡根据路堑高度和地质情况, 尽量采用带绿化的防护形式,

一般稳定边坡可采用锚杆(钉)格子梁、挂网植草等；对于欠稳定的边坡，根据高度、岩层倾角情况，分别采用边坡放缓、抗滑桩、抗滑挡土墙等形式加固边坡；对于稳定的硬质岩边坡，不采用任何防护，保持自然地质景观；对于低矮的边坡直接放缓绿化。路堑边坡的开挖、防护可采用防护、绿化、美化结合的方式实施。

4) 排水工程

路拱排水：行车道及硬路肩横坡采用 2%，土路肩横坡采用 4%，路面排水采取自由漫流方式排入边沟或路堤边坡上的泄流设施；中央分隔带采用纵横向排水相结合的形式。

路基排水：主要采用边沟、排水沟、截水沟、急流槽等排水设施将路基水排入路基以外的排水系统。

5) 路面工程

4cmSBS 改性沥青玛蹄脂混合料(SMA-13)+6cm 中粒式改性沥青砼(AC-20C)+ 8cm 粗粒式沥青砼(AC-25C)+40cm 水泥稳定碎石基层+20 水泥稳定碎石底基层=78.0cm。

2.6.2 桥梁工程

1) 主线桥梁

共设置主线桥梁 3 座，总里程长度为 669m，约占本项目路线总里程长度的 9.1%，均为大桥；共设置涵洞 4 道。

线路全线主线桥均无涉水桥墩。项目桥梁设置情况见表 2.6—1。

表 2.6—1 项目主线桥梁一览表

序号	桩号	地名或桥名	孔数及孔径 (孔·米)	桥长 (m)	结构型式		跨越 情况	是否 涉水
					上部 结构	下部 结构		
1	AK43+906.0~AK44+224.0	曹家坝大桥 (右线)	4-40+5-30	318	装配式预应力砼 结构连续 T 梁	矩形墩、 桩基础	跨路	否

序号	桩号	地名或桥名	孔数及孔径 (孔·米)	桥长 (m)	结构型式		跨越 情况	是否 涉水
					上部 结构	下部 结构		
2	AK43+889.2~AK44+215.2	曹家坝大桥 (左线)	4-40+5-30	322	装配式预应力砼 结构连续 T 梁	矩形墩、 桩基础	跨路	否
	AK44+327~AK44+615	龙洞湾大桥 (右线)	7-40	288	装配式预应力砼 结构连续 T 梁	矩形墩、 桩基础	跨路、 沟	否
	AK44+348.8~AK44+644.8	龙洞湾大桥 (左线)	7-40	298	装配式预应力砼 结构连续 T 梁	矩形墩、 桩基础	跨路、 沟	否
3	K50+750.0~K50+806.0	龙池互通右线 主线桥	1-40	56	预应力混凝土连 续箱梁		/	否
	ZK50+741.0~ZK50+797.0	龙池互通左线 主线桥	1-40	56	预应力混凝土连 续箱梁		/	否

2.6.3 隧道工程

1) 隧道规模

项目全线隧道总长 5625m /1 座，花田隧道，为特长隧道。隧道占路线总长 76.8%。项目隧道工程设置情况见表 2.6—2。

表 2.6—2 线路隧道工程一览表

序号	隧道名称	起点桩号	终点桩号	隧道长度 (m)	洞门形式		通风 方式	通风 设备
					进口	出口		
1	花田隧道	AZK44+730	ZK50+335	5605	偏压端墙 式	端墙式	全射 流通 风	射流 风机 30Kw/ 台×3
		K44+700	K50+344	5644	偏压端墙 式	端墙式		射流 风机 24Kw/ 台×3
/	合计*	/	/	5625	/	/	/	

*注：左右洞平均长度之和。

2) 隧道设计

隧道建筑限宽 10.25m(左侧检修道 0.75m+左侧侧向宽度 0.5m+行

车道 $2 \times 3.75\text{m}$ + 右侧侧向宽度 0.75m + 右侧检修道 0.75m)，限高 5m 。隧道内轮廓为三心圆曲边墙结构，上半断面半径 5.55m 。

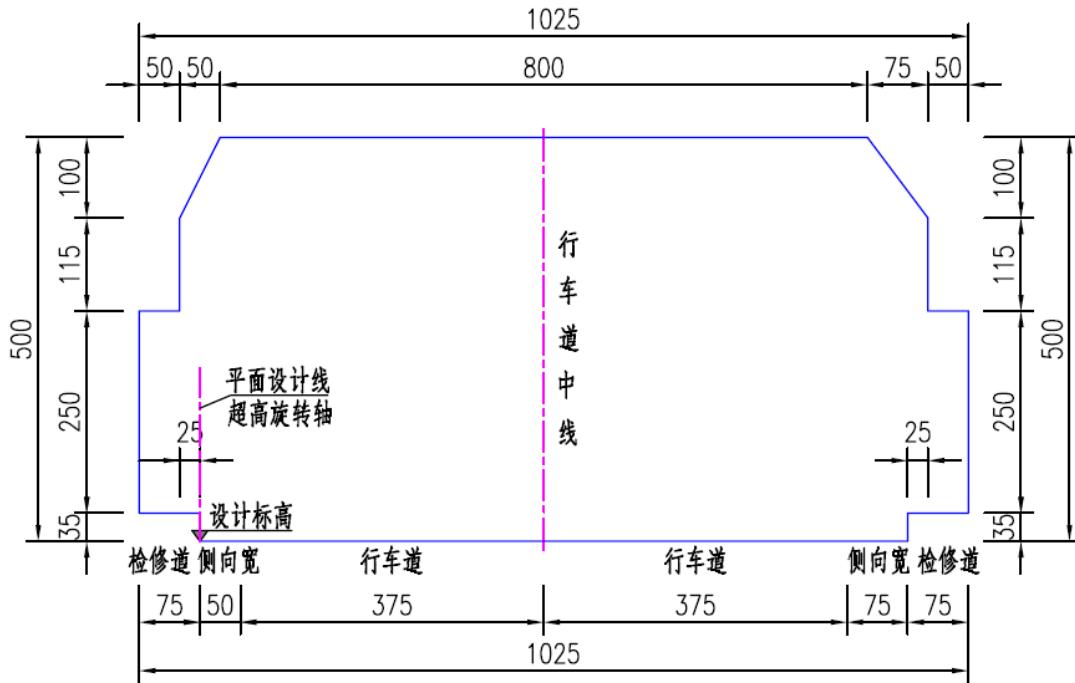


图 2.6—2 隧道建筑示意图

3) 隧道路面

隧道洞内路面采用复合路面，隧道洞内路面采用复合路面，面层为 4cm 厚阻燃沥青马蹄脂碎石 SMA-13 + 6cm 厚中粒式 SBS 改性沥青混凝土 AC-20C，其下为 26cm 水泥混凝土，基层为 15cm C20 混凝土，在无仰拱段在基层下增设 15cm 厚 C20 混凝土整平层。

车行横通道路面结构为混凝土路面，面层为 24cm 厚水泥混凝土，基层为 C25 混凝土，厚 15cm 。

人行横通道路面结构为 10cm 厚 C35 混凝土。

4) 隧道通风

本项目的隧道采用机械通风，采用全纵向射流通风方式。左右线隧道设一处排烟斜井，兼顾火灾时两线隧道的排烟，左右线均采用分两段排烟方式。

隧道斜井：洞口位于 AK50+300 左侧约 400 米，位于 319 国道右侧斜坡上，洞口标高为 +954m，斜井长度为 738m，设置地面通风机房，安装 3 台轴流排烟机 160kw/台，2 用 1 备。

5) 隧道涌水

隧道涌水：一般涌水量为 36467m³/d，雨季最大涌水量为 109400 m³/d。

6) 其它

照明：所有隧道均采用电光照明并设置独立的应急照明供电系统。

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。

2.6.4 交叉工程

本项目推荐方案设置互通式立交 1 处，其位置和型式见表 2.6—3 和图 2.6—3。

表 2.6—3 互通式立交一览表

序号	名称	交叉桩号	互通型式	互通性质	交叉方式	被交叉路
1	龙池枢纽互通	AK50+999.953	双 T 型	枢纽互通	主线下穿	G65 高速公路

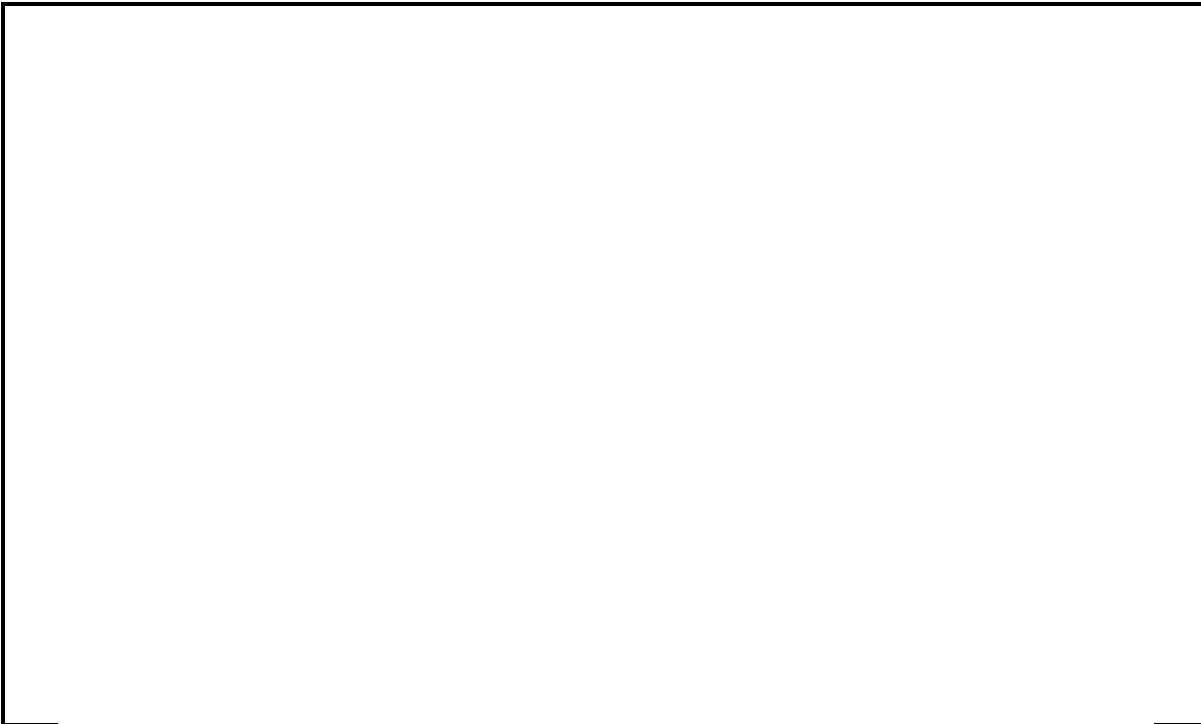


图 2.6—3 互通立交位置示意图

2) 分离式交叉工程

项目共设置 2 处分离式交叉，分离式交叉设置情况见表 2.6—5。

表 2.6—5 项目分离式交叉工程一览表

序号	中心桩号	互通型式	上部结构	孔径及孔数(孔-米)	被交叉路等级
1	K1+590.00	主线上跨	箱梁	1-45	等外
2	K9+340.00	主线上跨	箱梁	30-50-30	等外

3) 连接线工程

项目共设置 1 条连接线，连接线总长 3385m，连接线设置情况见表 2.6—6。

表 2.6—6 项目连接线技术指标一览表

序号	桩号段	路基宽度(m)	道路等级	车道	长度(m)	设计速度(km/h)	最大纵坡(%)
1	L1B、L1D 为分离式路基	16.0	二级	四	667	40	3.3
2	L1K0+000~L1K0+700	16.0	二级	四	700	40	3.3
3	L1K0+700~L1K2+717.883	8.5	三级	三	2018	30	2.4

2.6.5 附属设施工程

本项目不设置停车区，不设置服务区，全线设置主线收费站和管理站房 1 处，花田收费站建筑面积 600m²。附属设施设置情况见表 2.6—7。

表 2.6—7 公路附属设施设置一览表

编号	中心桩号	设施名称	功能及人员值守
1	K1+125.650	收费站及管理站房	主线收费站，值守人员 15 人

2.7 工程不良地质路段、高填深挖路段

2.7.1 工程不良地质路段

根据地质勘察报告，线路穿越隧址区未发现对拟建公路路线方案存在影响的滑坡、不稳定斜坡及危岩带，区域地质整体稳定性较好。

2.7.2 高填深挖路段

本项目推荐线包括连接线(不含互通)共有高填路基 1 段，分布情况见表 2.7—1；深挖路段共 6 处，分布情况见表 2.7—2。

表 2.7—1 拟建高速公路高填路段统计表

序号	起迄桩号	线路关系	处理长度(m)	最大坡高(m)	处置措施
1	AK43+700~AK43+840	路左	140	46	挖台阶+冲击碾压+反压护道+土工格栅

表 2.7—2 拟建高速公路深挖方路段统计表

序号	起迄桩号	线路关系	处理长度(m)	中心最大挖深(m)	处置措施
1	L1K0+360.859~L1K0+460	路左	100	43.0	锚杆框架梁防护+一般防护
2	L1K0+840~L1K0+960	路右	120	35.4	锚杆框架梁防护+一般防护
3	L1K0+960~L1K1+080	路右	120	38.1	锚杆框架梁防护+一般防护
4	AK44+200~AK44+370	路右	170	55.9	锚杆、锚索框架梁防护+一般防护
5	AK43+500~AK43+700	路右	200	49.9	锚索桩板墙+锚杆格构梁+一般防护
6	AK43+700~AK43+840	路左	140	46.0	拱形骨架防护
7	合计	/	850	/	/

根据《公路线路设计规范》JTGD20—2017 要求，互通设置与桥隧之间的距离需要满足相应的设计规范取值。对深挖路堑段在地形条件允许和前后路段可有效消化弃方的前提下，边坡尽量采用较缓的坡率，采用植物防护，减少锚索、锚杆、圬工的防护工程量，针对地面横坡陡、边坡高、地质条件较差的挖方边坡采用锚杆(锚索)框架、抗滑桩、桩板墙等加固工程措施，以减少土石方数量，达到最大限度降低边坡高度，框架内植草绿化。

2.8 项目土石方平衡及渣场设置

2.8.1 土石方平衡及利用

根据项目的设计方案及水土保持方案，根据项目的设计方案，项目总弃方量 165.46 万 m³，其中，挖方 283.45 万 m³，填方 117.99 万 m³，弃

渣全部运往 5 处弃渣场。

土石方情况平衡表详见表 2.8—1 和图 2.8—1。

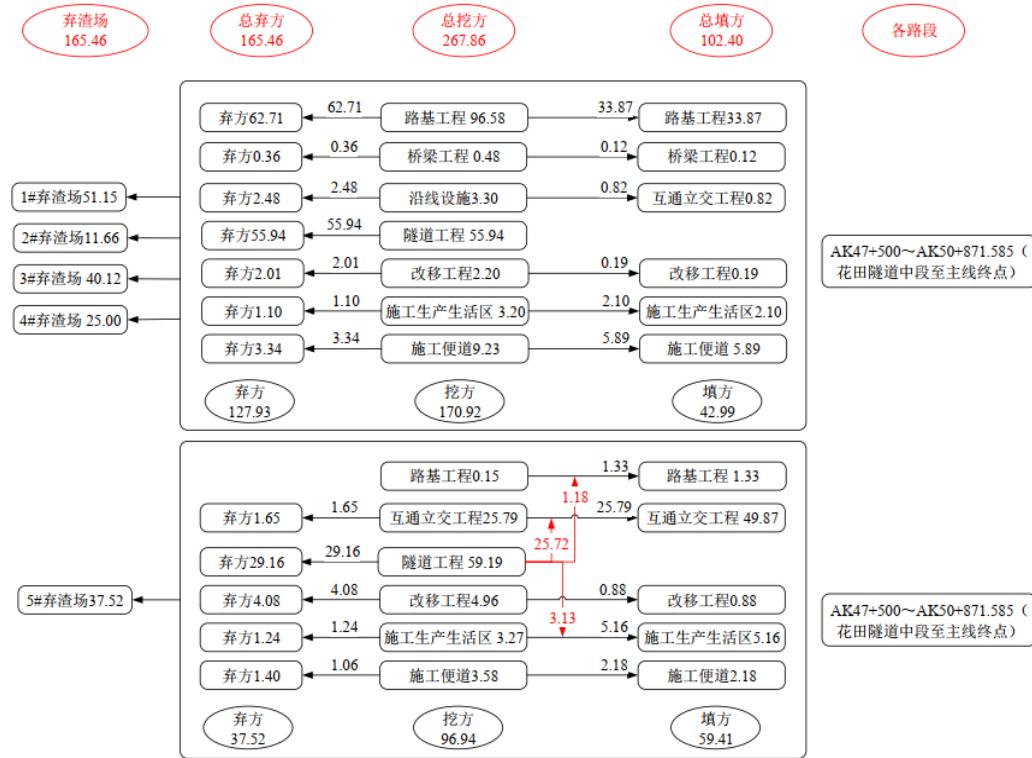


图 2.8—1 项目土石方平衡图

2.8.2 渣场设置

项目全线共设置有 5 处渣场，渣场设置情况见表 2.8—4，弃渣场位置见附图 5—1。

2.9 工程占地及拆迁安置

2.9.1 工程占地情况

本项目占地合计 70.61hm^2 ，其中永久占地为 45.21hm^2 ，临时占地为 25.40hm^2 。本项目占地结果见表 2.9—1 和附图 12。

表 2.8—1 主线土石方平衡汇总表 单位: 万 m³

序号	项目组成	挖方			填方			调入		调出		弃方			弃渣去向
		总体积	土方	石方	总体积	土方	石方	土方	石方	土方	石方	总体积	土方	石方	
1	路基工程	100.59	18.49	82.1	35.85	3.83	32.02	0.00	1.43	3.214	0.25	62.71	11.45	51.26	1#~5#弃渣场
2	桥梁工程	0.52	0.2	0.32	0.23	0.14	0.09	0.07	0	0	0	0.36	0.13	0.23	
3	隧道工程	29.88	7.96	21.92	51.31	3.66	47.65		25.72	2.652	0	1.65	1.65	0	
4	互通立交	115.29	0.40	114.89	0.23	0.23	0.00	0.066			30.04	85.09	0.24	84.85	
5	管理用房	3.429	0.62	2.81	0.89	0.15	0.74			0.059	0	2.48	0.41	2.07	
6	改移工程	7.431	1.88	5.55	1.22	0.7	0.52			0.111	0	6.09	1.06	5.03	
7	施工生产生活区	8.283	2.98	5.3	9.86	3.01	6.85	0.777	3.13		0	2.34	0.76	1.58	
8	施工便道	13.71	4.69	9.02	10.19	4.33	5.86	1.221				4.74	1.58	3.16	
9	弃渣场	4.31	4.31	0	8.21	8.21	0	3.9							
总计		283.45	41.54	241.91	117.99	24.26	93.73	6.03	30.28	6.03	30.29	165.46	17.28	148.18	

表 2.8—2 拟建高速公路渣场设置情况一览表

序号	渣场编号	渣场中心桩号及位置	渣场类型	设计库容(万 m ³)	堆渣量(万 m ³)	最大堆高(m)	占地面积(hm ²)	后期恢复方向
1	A-1#	L1K0+700 右 260m	沟道型	67.5	51.15	68.7	4.04	绿化
2	A-2#	AK44+200 右 200m	沟道型	16	11.66	40.60	1.44	复耕和绿化
3	A-3#	AK44+200 右 750m	沟道型	54	40.12	38.50	3.52	复耕和绿化
4	A-4#	AK44+200 右 500m	沟道型	33	25.00	41.57	2.80	复耕和绿化
5	A-5#	AK49+000 左 120m	沟道型	50	37.50	45.29	4.61	复耕和绿化
合计	/	/	/	220.5	165.46	/	16.40	/

表 2.9—1 拟建高速公路全线占地类型统计表 单位: hm²

类型		耕地		林地			草地	园地	住宅用地	交通运输用地	水域		其他土地	总计
		水田	旱地	林地	灌木林地	其他林地	其他草地	果园	农村宅基地	公路用地	坑塘水面	裸土地		
永久占地	路基工程 (高速路)		1.2	3.69		0.29								5.18
	桥梁工程		0.16	1.79						0.03	0.03			2.01
	隧道工程		0.18	0.66									0.08	0.92
	互通工程	3.98	7.17	3.19		1.59		0.77		4.91				21.61
	路基工程 (连接线)	0.83	7.14	5.55					0.89		0.78	0.3		15.49
	小计	4.81	15.85	14.88	0	1.88	0	1.66	0	5.72	0.33		0.08	45.21
临时占地	施工生产生 活区		1.76										3.64	5.4
	施工便道		2.4				1.2							3.6
	弃渣场		9.92	6.48										16.4
	小计	0	14.08	6.48	0	0	1.2		0	0	0		3.64	25.4
总计		4.81	29.93	21.36	0	1.88	1.2		0	5.72	0.33		3.72	70.61
合计		34.74		23.24			1.2	3.32	0	5.72	0.33		3.72	70.61

2.9.2 拆迁安置

根据设计文件，本项目推荐方案拆迁建筑物 38525m²。涉及的房屋建筑垃圾，砖块在建房时可以利用，其他的垃圾运到邻近的建筑垃圾消纳场。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。

2.10 项目施工

2.10.1 施工条件

1) 交通条件

目前，项目场址附近有多条道路，如 G65 包茂高速和众多的县、乡道路，施工方便可为项目提供便捷的交通条件，项目施工期的主要运输材料多通过该条道路运输至项目施工场地内。

项目配套有多条施工便道，施工便道共长 17.8km(改建施工便道 9.8km，新建 8.0km)，可将施工材料由现有的道路接驳至施工生产场地。

2) 施工条件

施工用水：项目区沿线有河流、水库和常年溪沟，水源丰富，水质较好，工程用水可就近取用。

施工用电：施工用电依靠现状周边的已建电力电缆。

3) 施工材料

项目建设所需的主要材料有碎石、砂、石灰、水泥等材料均进行购买，无自采砂石场，工程砂石料以公路运输为主。具体情况为：

石料：酉阳县周边均有大型料场，轧制碎石、机制砂，石料强度高，可用于桥涵、防护工程等，

砂：细砂可用长江砂、储量丰富，运输方便；机制砂可用灰岩轧制；天然中粗砂可从岳阳洞庭湖购买，运距较远。

水泥：本项目沿线经过区县均有水泥厂，所生产的水泥均可满足质

量要求，供应充足。

其他材料：钢材、沥青、木材、石灰等可在酉阳、涪陵或重庆主城区内采购，采用汽车运至工地。

4) 通讯条件

项目区内移动通讯已全部覆盖，区内通讯条件良好。

2.10.2 施工总布置及其他临时设施布置

1) 施工总布置

(1) 拌合站场地兼施工驻地

项目全线共设置 3 处拌合站场地，具体布置如表 2.10—1。

表 2.10—1 项目拌合站场地一览表

序号	名称	设置桩号	占地(hm ²)	备注
1	1#拌合站 兼 1#施工驻地	AK44+450~ AK44+750 附近	1.8	1 号砼拌合站， 占地为生态红线外 范围
2	2#拌合站 兼 2#施工驻地	AK50+350~ AK50+450 附近	1.8	2 号砼拌合站
3	3#拌合站	AK50+800~ AK50+900 附近	0.6	沥青拌合站
小计			4.2	

(2) 预制加工场地

项目全线共设置 2 处预制加工场地，具体布置如表 2.10—2。

表 2.10—2 项目预制加工场地一览表

序号	名称	设置桩号	占地	备注
1	1#预制加工场	AK44+200~ AK44+400 附近	0.6	利用成型路基
2	2#预制加工场	AK50+300~ AK50+500 附近	0.6	利用成型路基
小计			1.2	

(3) 砂石加工场地

项目全线共设置 2 处砂石加工场，具体布置如表 2.10—3。

表 2.10—3 项目预制加工场地一览表

序号	名称	设置桩号	占地	备注
1	1#砂石加工场	AK44+550~ AK44+650 附近	/	1号施工用地范围内
2	2#砂石加工场	AK50+450~ AK50+550 附近	/	2号施工用地范围内
小计			/	

2) 施工便道

本项目属新建项目，主体工程沿线局部设置一定量的施工便道以满足施工运输需要。施工便道除利用原有道路外，还需修整原路或新建便道。本项目沿线共设置施工便道 17.8km，其中改建便道 9.8km，新增用地 1.47hm²；新建施工便道 8.0km，新增临时占地 3.60hm²。

表 2.10—4 项目新建施工便道统计一览表

序号	设置桩号	新建长度(km)	宽度(m)	新增占地(hm ²)	服务对象
1	AK44+500	2.2	4.5	0.99	
2	AK44+200	3.2	4.5	1.44	A-1 号弃土场
3	AK43+300	0.6	4.5	0.27	A-2 号弃土场
4	AK49+000	2.0	4.5	0.90	A-5 号弃土场
小计		8.0	/	3.60	/

3) 表土堆放场

项目里程段短，全线桥隧比例高，占地面积少，表土剥离量不大，项目全线利用弃渣场及互通等永久用地堆放项目的表土(共 6 处场地)，不单独设置表土堆放场。

4) 砂石加工场

由于本项目花田隧道的出渣量大，其余工程线路短，填方利用需求量小，本工程沿线隧道绝大部分岩性含灰岩、白云岩和白云质灰岩。这些隧道的部分弃方可以进行砂石加工。根据重庆市生态环境局办公室关于进一步提高碎石开采加工项目环境影响评价文件审批服务水平的通知(渝环办[2019]494 号)和渝府办发[2020]19 号《重庆市人民政府办公厅关

于印发重庆市近期建筑砂石保供稳价工作方案的通知》：支持工程建设项目建筑砂石自采自用，砂石资源确有剩余的，由属地区县政府纳入公共资源交易平台，工程建设项目单位或个人不得自行处置。

因此环评建议，本工程应对多余的弃渣进行综合利用，并严格落实相应的污染治理措施。根据本工程水保选定的弃渣场，设置 2 处砂石加工场，在占地范围内对项目产生的有用弃渣进行加工，产品部分可作为本项目自采自用，砂石资源确有剩余的，由属地区县政府纳入公共资源交易平台。

a、场地布置

项目全线共设置 2 处砂石加工场，具体布置如表 2.10—3。

b、生产工艺

项目的 2 处砂石加工均采用“破碎+筛分”工艺，具体工艺为：

原料→给料机→鄂式破碎机→反击式破碎机→一级筛分→制砂破碎机→二级筛分→成品料仓。

c、生产设备

砂石加工场地的生产设备见表 2.10—5。

表 2.10—5 生产线机器参数表

序号	名称	数量 (台)	功率 (kw)
1	1149 给料机	2	60
2	750×1060 鄂破	2	180
3	1515 反击破	2	500
4	1212 制沙机	2	320
5	选沙机(干式)	2	250
6	2470 振动筛	4	160
7	输送带	14	400
8	除尘器	2	90

d、生产规模及制度

每小时产量约为 120-160t/h，每天的工作时间为 10h，每天的产量约为 1400 t。

每月生产按有效工作时间 20 天计算，每个月的产量约为 2.8 万 t。

2.11 工程建设进度及施工人员

工程计划 2023 年开工，2026 年底竣工通车，施工工期约 4 年。工程建设施工进度安排计划见表 2.11—1。

表 2.11—1 项目实施进度计划表

工程项目	2023 年				2024 年				2025 年				2026 年			
	季度				季度				季度				季度			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
施工准备期	■															
涵洞工程	■	■■■■■														
路基工程	■	■■■■■							—	—	—	—				
桥梁工程	■	■■■■■											■			
隧道工程	■	■■■■■														
互通立交	■	■■■■■											■			
路面工程													■	■		
沿线设施													■	■		

图例：——作业时间；—浮动时间；—衔接时间；■完成时间。

2.12 工程投资及资金筹措

项目总投资 21.45 亿元，平均每公里造价为 2.93 亿元。

本项目资金筹措按项目资本金占总投资的 20%，其余 80% 申请国内贷款方案考虑。

2.13 主要技术指标

工程主要经济技术指标见表 2.13—1。

表 2.13—1 主要技术指标表

序号	指 标 名 称	单 位	采 用 值
1	公路等级	级	高速公路

序号	指标名称		单位	采用值
2	设计速度		km/h	80
3	建设里程		km	7.324
4	路基宽度		m	25.5
5	桥梁宽度		m	25.0
6	隧道限界宽度		m	10.25×5
7	行车道宽度		m	2×2×3.75
8	平曲线最小半径		m/个	1100/1
9	竖曲线最小半径	凸型	m/处	16000/3
		凹型	m/处	10000/4
10	最大纵坡		%/处	3.8/1
11	设计荷载		-	公路—Ⅰ级
12	桥隧比		%	86.0

3 工程分析

公路建设工程对沿线环境影响的程度和范围与工程建设各个阶段的实际进展密切相关，不同的工程行为对环境各要素的影响也不尽相同。根据工程特点，可按照勘察设计期、施工期和营运期三个阶段进行分析。

3.1 勘察设计期影响

本阶段的主要工作是路线走向与总体布局方案的选择，其本身不会产生环境污染与生态破坏，但直接决定了施工期和营运期项目对环境的影响。本阶段潜在的主要环境影响如下：

路线的走向方案将对沿线各区县和乡镇体系规划产生影响，并可能影响到高速公路网规划及区域干线公路网规划；

线位的布设可能会对沿线生态系统的结构完整性、功能以及生物多样性产生一定的影响；

工程总体布局直接决定了施工扰动原地表、损坏土地及水土保持设施的面积，将对区域水土保持工作产生影响；

线位布设关系到沿线居民的征地问题，从而影响沿线居民的农业生产质量和生活质量；

线位布设直接关系到公路建设及营运期间对沿线声环境敏感区域的影响程度和数量；

线位布设关系到路线与生态红线的距离关系和施工、营运期间的影响大小；

路线走向与工程设计方案选择将影响植被与动植物资源、区域景观环境、河流水文、农田灌溉水利设施、防洪及土地利用，从而对区域生态产生影响。

3.2 施工期影响源分析

3.2.1 工程施工方案及工艺流程

本工程由路基工程、路面工程、桥涵工程、隧道工程及附属设施组成。

1) 路基工程施工方案

(1) 施工工艺

填筑路基采用逐层填筑，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。填筑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。

(2) 路基工程施工流程及产污环节

路基填筑施工流程及产污环节如图 3.2—1。

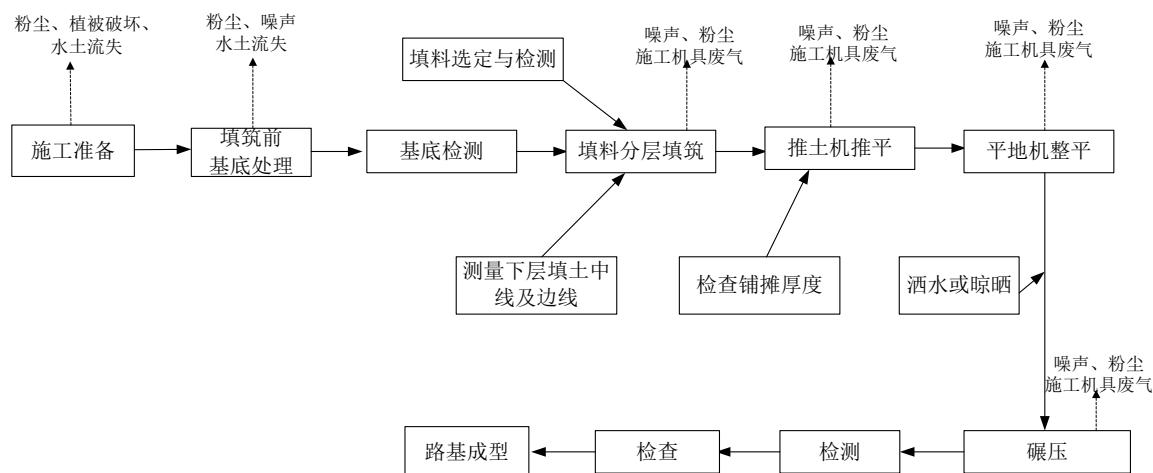


图 3.2—1 路基填筑施工流程及产污环节图

2) 路堑开挖

(1) 施工工艺

施工程序为清表土→截、排水沟放样→开挖截、排水沟→路基填筑、边坡开挖→路基防护。

路堑开挖施工，除需要考虑当地的地形条件、采用的机具等因素外，还需考虑土层分布及利用。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，将表层土单独放置一处，或按不同的土层分层挖掘，以满足路基填筑要求。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。

开挖前要做好截水沟，并根据土质情况做好防渗工作。在施工期间修建与永久性排水设施相结合的临时排水设施，水流不得引起淤积或冲刷。为确保边坡的稳定和防护达到预期效果，挖方边坡地段开挖方式由上而下进行，以便开挖边坡防护。

土质路堑地段的边坡稳定极为重要。开挖时，不论开挖工程量和开挖深度多少，均按原有自然坡面自上而下挖至边坡，严禁掏洞取土。

(2) 路堑工程施工流程及产污环节

路堑工程施工流程及产污环节如图 3.2—2。

3) 路面工程

本项目路面采用沥青混凝土路面，施工工序：底基层→基层→面层。为确保路面工程的平整度和质量，路面各结构层全部由专业队伍承担，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，各种拌和材料由所设置的集中拌和站以机械拌合提供。

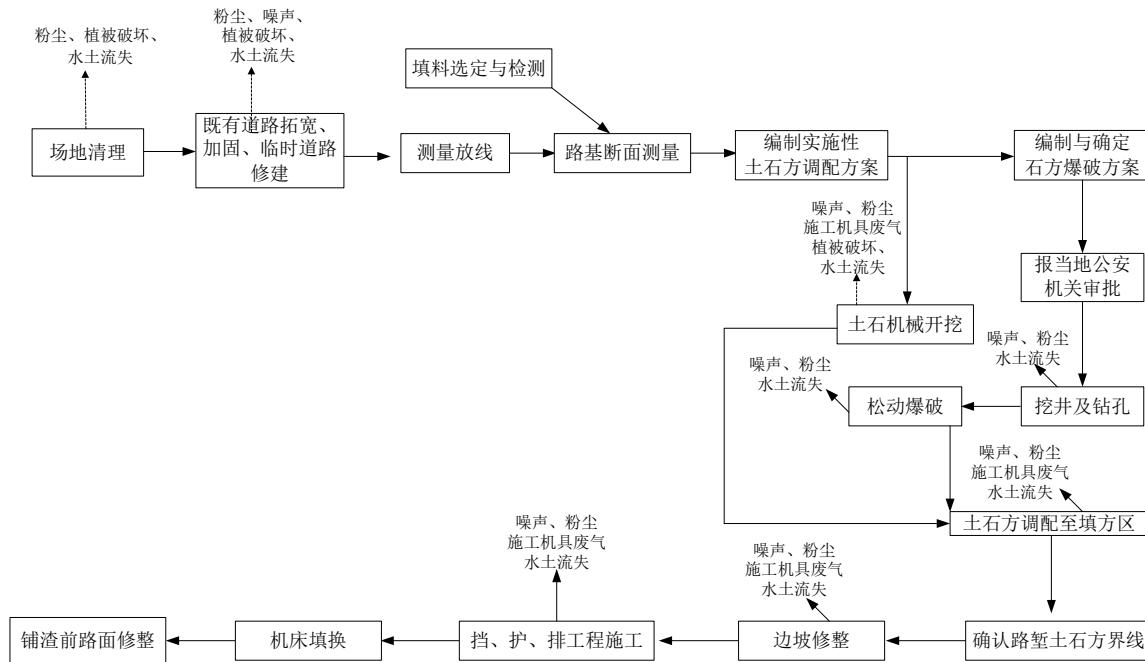


图 3.2—2 路堑工程施工流程及产污环节图

4) 桥涵施工

公路桥梁基础施工采用灌注桩基础或扩大基础，就地砌筑或浇筑施工。本工程全线主线桥均无涉水桥墩。

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，钻渣及废弃泥浆进入项目弃渣场。

陆域桥梁施工工艺如下图所示。

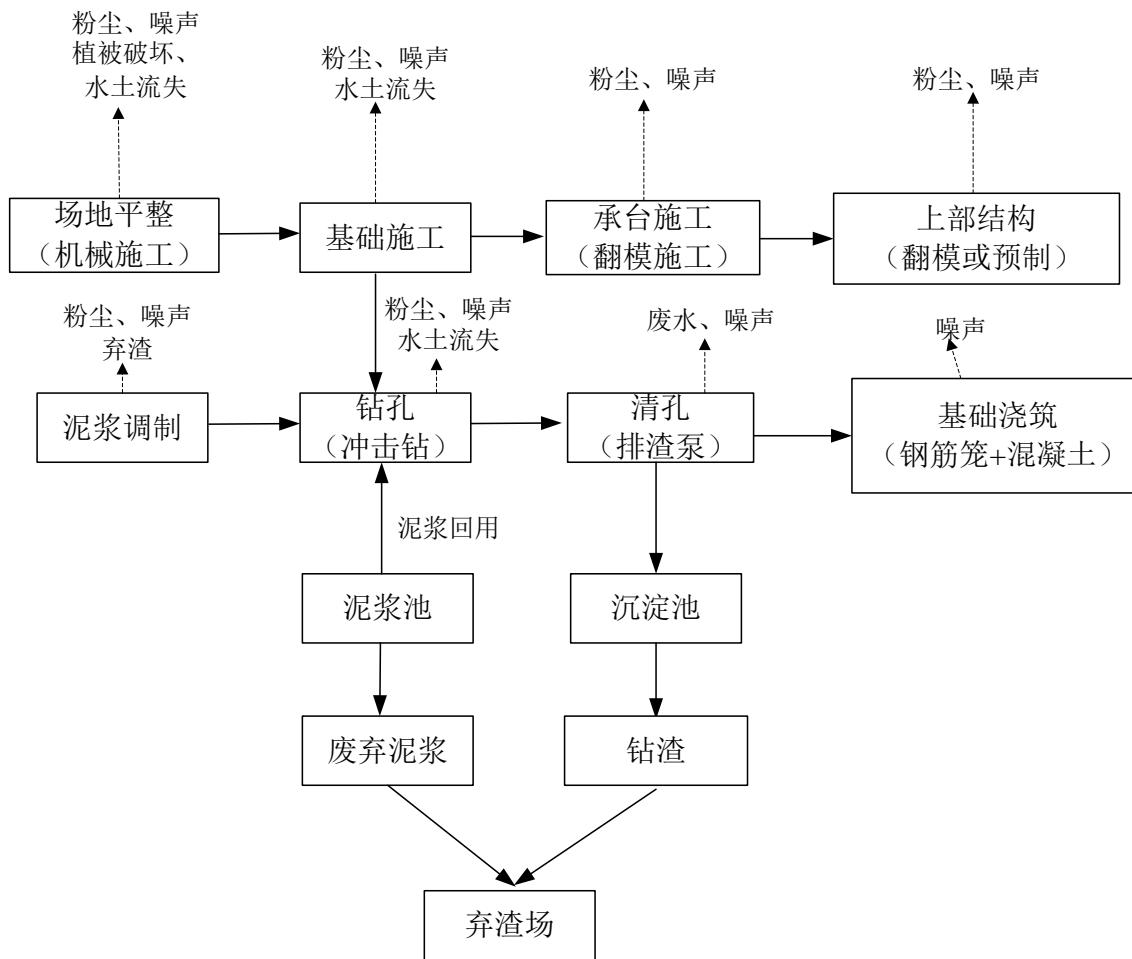


图 3.2—3 非涉水桥梁基础施工工艺流程及产污环节图

5) 隧道施工

(1) 隧道施工工艺

隧道施工的主要工序为：施工准备→明洞开挖→洞门套拱→洞口排水→洞口工程→暗洞开挖→衬砌→防、排水→路基、路面→附属设施施工程。

拟建高速公路隧道采用新奥法原理进行设计与施工，施工采用光面爆破和预裂爆破技术，尽量减少对围岩的扰动，严格控制超挖和欠挖。隧道结构采用复合式衬砌，用锚杆、喷射混凝土、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。洞口段开挖可采用台阶法或分部开挖的方法进行施工。断层破碎带的施

工采用增加超前注浆锚杆或长短管棚，采取“短进尺，弱爆破，强支护，早成环”的方法进行开挖。隧道施工采用系列机械化施工，隧道出渣采用无轨运输方式，均从进出口双向掘进，隧道出渣尽量用于结构物和填筑路基。

(2) 辅助工程

超前预报：坚持粗查与精查相结合，物探与钻探相结合的原则，结合前期地勘成果及地质调查资料综合判定。在施工前探测：节理密集带、软弱夹层及断层破碎带的位置与产状；岩溶发育情况；富水断层、富水地层及富水溶洞的发育情况等，从而为隧道“动态设计、信息法施工”提供依据。

(3) 岩溶施工处理

一般区：处理采取“以排为主，排堵结合”的原则。排水一般情况下采用盲沟将溶洞水引入中心排水系统，具体对岩溶水的整治，设计以采用截、堵、排、防综合措施原则：为防止岩溶水突然涌现，施工中应采用 TSP 或雷达超前探测预报，异常段采用钻孔超前探测验证，根据钻孔出水量按前期设置处置。

较重要区：地下水疏干可能对环境影响敏感的围岩段应采用“以堵为主，排堵结合”的原则进行岩溶处治，对该地段需采取全断面注浆堵水。堵水方式可采用锚喷支护加固溶洞壁，采用回填嵌补、注浆加固、支顶加固、回填封闭或桩基础(扩大基础)跨越等多种措施处理。

(4) 溶洞水的处理

对补给源广，特别是与地表连通的岩溶水，以堵为主，限量排放。

a、尽量不破坏、堵塞原有管道系统，保持原有岩溶岩溶管道系统排水通畅，不破坏原有岩溶地下水补给、径流、排泄途径。

b、当隧道截断原有岩溶管道系统时，无论开挖时有无岩溶水，都应尽量在隧道底部埋设管道或修筑涵洞，将截断的岩溶管道联系起来。

c、当隧道截断原有岩溶管道系统且无法恢复时，应进行注浆堵水，减少地下水排放量，并预埋管道，将溶洞剩水接入中心排水沟或者单独增设排水沟。

隧道施工工艺如下图所示：

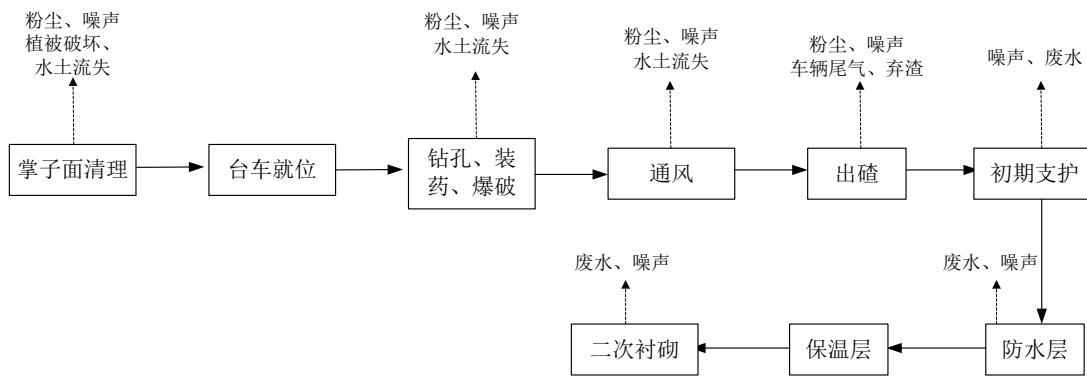


图 3.2—4 隧道施工工艺流程及产污环节图

6) 其他施工

(1) 弃渣场施工

弃渣场首先进行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。

(2) 施工便道、施工营地施工

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) 基层拌和站

拟建高速公路基层拌合站要求全封闭，对各产尘环节进行集尘收集，设置除尘设施。对于易产生扬尘的料场等远离环境空气敏感点布设，沙石料堆放在专门设置的沙石料堆放棚内，并洒水压尘；场地应硬化，地面保持清洁，及时清扫散落在场地内上的泥土和建筑材料，车辆驶离时应进行清洗。施工期结束后应及时拆除临时拌合设施。拌合站的骨料设置全封闭彩钢结构储存场；粉料设置筒仓；下料、输送皮带进行全封闭；破碎机、筛分机、筒仓仓顶、搅拌主机和待料斗分别安装集尘罩和除尘设施。

(4) 预制场

预制场地的主要用于桥梁构件的预制。预制施工工艺主要有清理底模、施工放样→绑扎底、腹板钢筋→安装预应力管道→安装侧模→安装端头模板→绑扎顶板钢筋→浇筑梁体砼→预制件养护。预制过程中主要的污染源强是绑扎钢筋等工段产生的噪声，混凝土制备过程中产生的砂石骨料清洗生产废水等。

3.2.2 施工期生态环境影响因素

1) 影响要素

施工期对环境的作用因素包括主体工程施工(路基施工、隧道施工、桥梁施工等)、配套工程施工、附属工程以及临时工程(施工便道修筑、

建筑材料加工场地建设)等,这些影响要素将对生态环境或区域环境质量构成影响。工程施工对环境产生的影响作用分析及其行为特点、产污环节见表 3.2—1。

表 3.2—1 工程施工区主要污染源及行为特点

施工生产生活活动		产生的污染源及污染行为特点
主体工程	征地、路基开挖	占用耕地、林地,造成植被破坏,生物量损失;对周边的野生动物的生境造成破坏;临时堆土在雨天可能造成水土流失;拆迁产生的建筑垃圾处置不当可能对周边环境造成二次污染
	土石方开挖	废气:爆炸产生,不规则排放,主要含 NO ₂ 、CO,量不大;土石方挖掘运输中产生的大量 TSP;施工机械尾气,主要含 HC、NO ₂ 、CO、黑烟等
		噪声:爆破产生的瞬时突发噪声极高,传播距离大;施工机械作业时产生的施工噪声,对周边的环境有一定的影响。
		弃渣:土石方平衡后,仍有部分弃土弃渣,不经处理将产生水土流失
	路基填筑	废水:路基养护过程中可能产生废水,排放不规则,量相对较小,主要含 SS、pH 较高
		废气:临时拌合站在拌合过程中产生粉尘,主要为 TSP
		噪声:拌和和振动等机械产生连续噪声,对砼生产区及近距离作业人员产生影响
	桥梁施工	废水:施工过程中,散落的材料以及临时堆放的油类等可能对附近的水体产生影响; 桥梁施工过程中产生的废气和噪声影响同其他主体工程。
生活活动	材料运输	废气:运输车辆尾气以线源排放,主要 HC、NO ₂ 、CO 等,运输过程中易产生扬尘;
		噪声:运输车辆在经过沿线的居民时,运输噪声和鸣笛可能对周边的居民产生一定影响;
	路面铺装	废气:压路机以及铺路机在铺装沥青混凝土过程中,铺砖的沥青混凝土可能挥发出沥青烟;
		噪声:机械施工过程中产生的施工噪声对周边的声环境造成一定影响;
	施工营地活动	噪声:交通车辆和社会噪声;
		废气:采用清洁能源,基本无废气产生;
		污水:洗涤、洗澡、厨房等,主要含 COD、BOD ₅ ;
		生活垃圾:生活垃圾处置不当可能对周边环境造成二次污染

施工对生态环境的影响表现为:

工程占地造成区域土地利用格局的变化:工程建成后将占用一定的耕地、林地,加大农业用地紧张的矛盾,减少有林地面积,造成局部区域土地利用格局发生变化,对土地资源产生一定的影响;如项目征地涉

及永久性和临时性占地(工程推荐方案永久占地约 45.21hm², 其中占用耕地 20.66hm²、林地 16.68hm²), 从而将影响到当地农、林业生产。

施工活动对陆生动、植物的影响：施工期表土开挖等活动将破坏项目用地及周边的植被，引起植被数量和种类的变化，同时生物生境的改变以及施工活动产生的噪声等，也将使项目区内的野生动物往项目占地范围外进行迁徙。

水土流失：工程施工开挖和占压将破坏原有表土、植被和水保设施，改变原有地貌和景观，使其失去固土防冲能力，从而造成水土流失。此外，渣堆为松散堆积体，在治理措施不当时，水土流失严重，使大量泥砂进入附近水体，危害工程建设及生态环境。

2) 典型工程影响途径

受地形条件所限，拟建高速公路将布设隧道工程，工程各类填、挖作业将对沿线自然植被及野生动物的生境造成破坏，并可能导致沿线野生保护动植物的生境破坏。同时，路基工程开挖与填筑将破坏地表原有植被，形成的裸露松散的地表和边坡，在雨水的作用下极易形成水土流失，从而影响生态环境，在河道附近还可能造成河道淤积，影响泄洪能力，在天气干旱季节，又容易引起扬尘，对附近区域环境空气质量产生影响。

大桥的施工将产生一定量的生产废水(主要污染因子为 SS 和石油类)和钻孔灌注桩产生的废弃泥浆和泄漏的混凝土，都可能会对沿线水体的水质和沿线农田产生影响。

隧道施工中产生的废水(主要污染因子为 SS)可能对水环境产生一定的影响；洞口的开挖将破坏原有植被，在风雨的作用下，极易形成水土流失。

路基、路面施工过程中，容易产生粉尘污染，沥青熬制与拌和设施排放出的沥青烟也会对环境空气质量产生影响。沥青混凝土拌和站或工程、各种构件预制场及运输散体建材或废渣，若施工营地管理不当，会对沿线水环境产生负面影响。

施工场地、施工便道等临时工程以及弃渣场将占用一定数量的土地，由于项目区地形地貌的限制，施工期临时工程以及弃渣场将占用一定耕地，因此，施工期工程临时用地也将对当地耕地资源和农业生产产生短期影响。同时，弃渣作业和运输过程中易产生粉尘，弃渣场将导致地表植被的完全丧失，如不采取有效措施将会引起水土流失。

施工机械的运转将产生噪声和废气污染，会影响施工人员身心健康、沿线居民区的生活和公共健康，并对现有公用设施和陆地运输产生影响。

3.2.3 施工期污染源

1) 废水

项目施工期污水来源主要为施工营地施工人员生活污水和施工生产废水。

(1) 生活污水

施工营地生活污水量按以下公式计算：

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

式中： Q_s —每人每天生活污水排放量(t/人·d);

k —生活污水系数，一般为 0.6~0.9，取 $k=0.9$;

q_1 —每人每天生活用水量定额，L/(人·d)，取 $q_1=120L/(人\cdot d)$;

根据上式，计算得到施工人员每人每天排放的生活污水量约 $0.108m^3$ 。每个常规施工生产生活区常驻施工人员约为 50 人，对于互通立交、大桥梁、隧道等大型工区等大型工程所在的生产生活区常驻施工

人员一般为 100 人，则每天每个常规施工生产生活区产生的生活污水为 5.4t，大型工程施工生产生活区产生的生活污水为 10.8t。施工生产生活区生活污水量估算见表 3.2—2。

表 3.2—2 施工人员生活污水产生量估算表

工区类型	施工人数	用水定额(L/人·d)	K	污水产生量(m ³ /d.工区)
互通立交、大桥梁、隧道等大型工区	100 人/d	120	0.9	10.8
其他工程工区	50 人/d	20	0.9	5.4

项目全线共设置有 2 个大型施工施工驻地，这 2 个大型施工驻地的施工人数及用排水规模按上表中的“互通立交、大桥梁、隧道等大型工区”进行计算，其他工程工区的施工人数及用排水规模按上表中的“其他工程工区”的规模可折合为 2 处，则项目施工区的排水状况见表 3.2—3。

表 3.2—3 施工人员生活污水排放估算表

工区类型	工区个数(个)	污水产生量(m ³ /d.工区)	废水产生量(m ³ /d)	废水产生量(万 m ³ /a)	施工期废水产生量(万 m ³)
互通立交、大桥梁、隧道等大型工区	2	10.8	21.6	0.648	2.592
其他工程工区	2	5.4	10.8	0.324	1.296
合计	4	/	32.4	0.972	3.888

结合《公路建设项目环境影响评价规范(试行)》附录 C 表 C3 中污废水的浓度以及类似高速公路施工时施工营地的生活废水浓度，项目施工期施工营地的生活废水的污染物浓度按表 3.2—4 进行取值。

表 3.2—4 施工营地生活污水成分及浓度表 单位: mg/L

主要污染物	SS	BOD ₅	COD	TN	TP
浓度(mg/L)	100	250	400	20	5

由此，本项目施工期施工营地的生活污废水产生及排放情况见表

3.2—5。

表 3.2—5 施工营地生活污水产排情况一览表

类型	污水量 (m ³ /d)	污染因子	产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (kg/d)	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	去向
施工营 地生活 废水	32.4	COD	400	12.960	3.888	0	旱厕收 集，交 当地农 民作为 农肥使 用
		BOD ₅	250	8.100	2.430	0	
		SS	100	3.240	0.972	0	
		NH ₃ -N*	20	0.648	0.194	0	
		TP	5	0.162	0.0485	0	

*注：NH₃-N 参照 TN 的浓度进行近似取值。

(2) 预制场、拌和站等生产废水

预制场、拌和站的施工生产废水主要来源于混凝土转筒、料罐以及进出车辆的冲洗废水，一般一处场地的生产废水量(冲洗废水)约为 1m³/d，本项目共设 4 处场地，生产废水量为 4m³/d，其主要污染物为 SS，浓度可达到 3000~5000mg/L。经隔油、沉淀后，上清液用于场地洒水。

(3) 隧道施工废水

一般情况下，隧道施工废水由地下出水和施工浆液混合形成，流量变化较大，这主要是由于不良地质、施工进度要求等诸多因素造成的。本项目设有 1 处隧道，根据项目的地勘报告，工程施工期的涌水量估算结果见表 3.2—6。

表 3.2—6 项目隧道施工期涌水量估算结果一览表

隧道名称	一般涌水量(m ³ /d)	雨季涌水量(m ³ /d)
花田隧道	36467	109400

隧道涌水量计算是假定含水岩层为均质体，实际上含水岩层极不均匀，岩溶水(裂隙水)发育程度受地质构造、地层岩性控制，一般断层破碎带附近、隔水层附近以及背斜轴线段岩溶水特别发育，同时考虑一部分静储量施工期涌水量会大于计算值。施工期通过加强施工组织，采取

堵、排相结合的措施，隧道涌水量会大大减小。

在采取隧道堵水等地下水影响减缓措施后(具体措施见“9.1.4 地下水影响减缓措施”)，花田隧道的堵排水措施和隧道涌水强度按照重庆市《地下工程地质环境保护技术规范》DBJ50/T—189—2014 隧道内地下水控制排放量要求。根据重庆市《地下工程地质环境保护技术规范》DBJ50/T—189—2014 中隧道内地下水控制量表，以及附录 A 的保护对象重要性分区表(下表 3.2—7 摘录部分)，结合“酉阳至永顺(重庆境)高速公路小坝至花田段可研阶段花田隧道综合水文地质图”，可判定花田隧道影响范围未涉及饮用水水源地一、二级保护区，仅与水库汇水区域(补给径流区)有重叠。因此，根据以上判定标准，本次评价将花田隧道影响范围与水库汇水区域(补给径流区)重叠内的 2763m 路段为较重要区，其余影响范围内的共计 2488m 路段为一般区。计算结果如下表 3.2—8。

表 3.2—7 保护对象重要性分区表(部分)

保护对象类型	一般区	较重要区	重要区
集中式饮用水水源地(包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源)	无	准保护区 (补给径流区)	一级保护区、二级保护区

表 3.2—8 花田隧道地下水控制量表

重要性分区标准	路段性质	桩号	路段长度(m)	地下水控制排放量标准($m^3 \cdot m^{-1} \cdot d^{-1}$)	花田隧道各分区控制排放量($m^3 \cdot d^{-1}$)
重要区		/	/	1~2	/
较重要区	花田隧道影响范围与水库汇水区域(补给径流区)重叠	K45+920~K48+980、	2763	2~4, 取 3	8289
一般区	花田隧道其它影响范围	K44+700~K45+920、 K48+980~K50+344	2488	4~5, 取 4.5	11196
总量					19485

由表 3.2—8 计算结果，在采取隧道堵水等地下水影响减缓措施后，花田隧道地下水排放量控制为 $19485m^3/d$ 。

一般情况下，隧道施工废水中主要污染物为石油类、TN 和 SS，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”对 8 座在不同施工阶段的隧道施工废水的监测资料，隧道出水经常性超标的主要有 pH、SS，有可能超标的有石油类、COD，超标可能性较小的有 NH₃-N、TP，其主要污染物监测平均浓度见表 3.2—9。

表 3.2—9 隧道涌水主要成分及浓度表 单位: mg/L, pH 无量纲

项目	pH	SS	NH ₃ -N	TP	COD	石油类
隧道涌水	8.473	203.900	0.684	0.340	9.317	0.143

2) 废气

拟建高速公路施工过程中产生的大气污染物主要为施工作业中产生的扬尘、施工运输扬尘、施工机具排放的废气以及道路铺装过程中产生的沥青烟。

施工作业扬尘主要为施工作业如灰土搅拌及混凝土拌和作业、砂石加工场的砂石破碎加工、土石方开挖爆破、土石方开挖及回填等产生的粉尘。

此外，各种燃油施工机械，包括挖掘机、推土机、破碎机、运输车辆等尾气中排放的少量 CO、NO_x、烃化物等。

项目的路面为沥青混凝土，在施工过程中沥青的熬制、拌合以及路面铺装过程中挥发出的沥青烟等。

3) 噪声及振动

(1) 施工噪声

工程施工噪声主要由施工机具、各类生产设备及爆破引起。

施工机械主要有打桩机、推土机、压路机、挖掘机、混凝土搅拌机、振捣机，生产设备则包括破碎机、搅拌机等，此外还有各类运输车辆。

施工机具噪声值参见表 3.2—10。

表 3.2—10 公路工程施工机械噪声测试值

序号	机械类型	型号	测点距施工 机械距离(m)	L _{max} dB(A)
1	轮式装载机	XL40 型	5	90
2	轮式装载机	XL50 型	5	90
3	平地机	PY160A 型	5	90
4	振动式压路机	YZJ10B 型	5	86
5	双轮双振压路机	CC21 型	5	81
6	三轮压路机		5	81
7	轮胎压路机	ZL16 型	5	76
8	推土机	T140 型	5	86
9	轮胎式液压挖掘机	W4-60C 型	5	84
10	摊铺机(英国)	fifond311ABG CO	5	82
11	摊铺机(德国)	VOGELE	5	87
12	发电机组(2台)	FKV-75	1	98
13	冲击式钻井机	22 型	1	87
14	锥形反转出料混凝土搅拌机	JZC350 型	1	79
15	沥青混凝土搅拌机(英国)	ParkerLB1000 型	2	88
16	沥青混凝土搅拌机(西筑)	LB30 型	2	90
17	沥青混凝土搅拌机(西筑)	LB2.5 型	2	84
18	沥青混凝土搅拌机(意大利)	MARINI	2	90
19	振动筛、破碎机	/	2	95

(2) 车辆噪声

施工过程中一般使用大型货运卡车及混凝土运输车，其噪声较高，可达 87dB(A)(测点距车行线 7.5m，下同)，自卸卡车在装卸石料等建筑材料时，其噪声可达 90dB(A)以上。

(3) 振动

施工过程振动影响主要来源于施工机械产生的振动和爆破振动。

施工机具施工作业时振动强度不大，土石方工程作业中可能采取爆破作业方式，爆破的最大瞬间噪声可达 140dB(A)，并会引起振动。

4) 固体废物

施工期固体废物主要包括废弃土石方、桥梁灌桩成孔施工中产生的钻渣、拆迁建筑垃圾、施工场地废汽油或柴油罐、拌合站沉渣和施工人

员生活垃圾。

项目全线土石方平衡后产生废弃土石方约 155.42 万 m³，弃渣全部运往 5 处弃渣场，废弃土石方和拆迁建筑垃圾送往指定的渣场堆放。

桥梁灌桩成孔施工中护壁泥浆最大程度进行循环利用，钻渣和多余的弃方送往附近的渣场堆放，拌合站沉淀池沉渣定期清理后运至填埋场处理。

施工场地废汽油或柴油罐属于危险废物，定期交由有资质的单位处置。

本项目常驻施工人员最多按 300 人计，生活垃圾产生量按 1.0kg/人·天计，则施工期间产生的生活垃圾为 300 kg/d，年产生量为 90t，整个施工期共产生 360t。生活垃圾在施工场地设置固定的收集点，收集后统一交由环卫部门处置。

5) 生态环境

施工过程中对生态环境的影响主要表现为：

(1) 植被、农田减少

路基、互通立交、收费站、养护工区、桥梁、隧道等工程建设将使植被生境破坏，生物个体失去生长环境，影响的程度是不可逆的。公路建设占地会使沿线的植被受到破坏。

公路建设过程中，临时用地主要有弃渣场、施工便道、拌和场、施工营地、预制场、材料堆场等。这些施工临时占地将对群落及植被产生直接的破坏作用，从而使群落的生物多样性降低。

通过采取公路两侧绿化和对施工临时占地的植被恢复，公路造成的植被和农田损失可以在很大程度上得到补偿。

(2) 生态和景观影响

项目建设占地类型以耕地、林地为主，公路建设占地会使沿线的农业资源和植被受到破坏，从植被分布现状调查的结果看，以项目直接影响的植被类型主要是水田、旱地作物和林地植被等。公路临时占地将对植被产生直接的破坏作用，从而降低群落的生物多样性。公路营运期由于公路建设带来的边缘效应影响，会导致林地边缘的植物、动物和微生物等沿林缘~林内的发生不同程度的变化。

公路施工期间，对两栖动物和爬行动物的活动有一定的影响，但它们会迁移到非施工区，对其生存不会造成威胁。施工期间，临时征地区的鸟类和兽类将被迫离开原来的领域，当临时征地区的植被恢复后，它们仍可回到原来的领域。

拟建高速公路占地主要是耕地和林地，在工程建成和移民完成后，各种拼块类型面积发生变化导致区域自然生态体系生产能力和稳定状况的发生改变，对本区域生态完整性具有一定影响。

(3) 工程弃土场环境影响

工程弃土将改变土地原有使用性质，其对环境的影响主要表现为农田占用、植被破坏、水土流失、土方运输过程产生的道路扬尘等。工程弃土将不可避免造成一定的农业损失和植被损失。弃土施工前后通过保存地表熟土，复耕、植物防护等措施，工程弃土造成的生物损失将得到不同程度的补偿。

工程弃土处理不当将造成占用土地资源、农业损失及不同程度的水土流失。通过对弃土场采取设置挡渣墙、截水沟、复垦或植被恢复等措施，可以使弃土场造成的损失减到最低。

(4) 工程施工便道、施工营地环境影响

工程施工临时占地将对植被产生直接的破坏作用，从而使群落的生

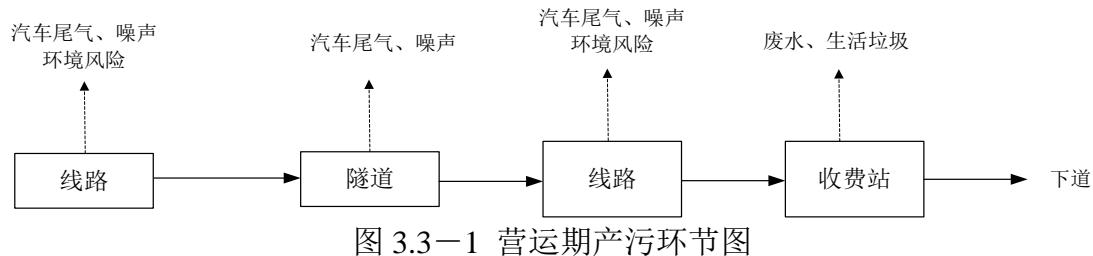
物多样性降低。由于公路沿线主要在山区，在临时用地中施工便道等必需占用植被。施工期限内，临时占地范围内的植被将遭到破坏。施工期人为活动对项目周围地区植被的影响在于施工过程需要修建一些施工便道通往隧道和桥梁施工场地，如果施工管理不善，对乔木层、灌木层和草本层的破坏明显，特别是对灌木层及草本层的破坏。

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。

3.3 营运期影响源分析

3.3.1 营运期产污环节

项目营运期生产运行及产污流程见图 3.3—1。



3.3.2 营运期污染源

1) 废水

项目营运期主要的废水为高速公路附属服务设施产生的污废水。项目全线合设 1 处收费站和管理用房。为对运营后的附属设施产生的污废水处理设施的设备选型提供水量和水质参考，评价按污水处理设施单套设置的情况核算以上项目营运期污废水的产排量。

项目营运期的污废水来自 1 处收费站和管理用房的生活废水。

(1)生活废水

根据国内已建高速公路服务设施的类比资料，沿线设施每人每天生活污水排放量按下式估算： $Q_s=(k\times q_1)/1000$ 。

式中： Q_s ——生活污水排放量($m^3/\text{人}\cdot\text{d}$)；

K ——生活污水排放系数(0.6~0.9)，取0.9；

q_1 ——每人每天生活用水量定额($L/\text{人}\cdot\text{d}$)；按常驻人员人均日用水量120L计。

参照重庆市已建成的公路服务设施类比，收费站工作人员、管理用房工作人员每处以15人计。项目的排水系数按0.9考虑，则上述附属设施的污废水的产生量为 $1.62 m^3/d$ 。

项目收费站和养护工区管理站房的污水主要由人员生活污水组成。一般考虑的主要污染因子有COD、石油类、氨氮和SS。

高速公路附属设施污水浓度见表3.3—2，参照重庆市已建成的公路服务设施类比，本项目的特征水污染物的取值见表3.3—3。

表3.3—2 高速公路附属设施污水浓度值 单位： $\text{mg/L}(\text{pH 无量纲})$

指标 管理设施	pH	SS	COD	BOD ₅	氨氮	石油类	动植物油
收费站、养护工区等	6.5~9.0	500~600	400~500	200~250	40~140	2~10	15~40

注：数据来源于公路建设项目环评规范。

表3.3—3 本项目附属设施污水浓度取值 单位： $\text{mg/L}(\text{pH 无量纲})$

指标 管理设施	SS	COD	氨氮	石油类
收费站、管理用房等	600	450	50	10

则根据上述浓度值取值计算，本项目沿线附属设施污水产生、排放统计情况见表3.3—4。

表3.3—4 沿线附属设施污水产生排放情况一览表

序号	名称	常驻人员(人)	临时人员(人)	污水量(m^3/d)	污染因子	浓度(mg/L)	产生量(kg/d)	产生量(t/a)	去向	排放量(t/a)
1	收费站	15	/	1.62	SS	600	0.972	0.355	一体化处	0

及养护工区管理站房				COD	450	0.729	0.266	理后回用于绿化等，不外排。	
				氨氮	50	0.081	0.030		
				石油类	10	0.016	0.006		

由表 3.3—4，项目沿线服务设施的污水产生总量为 1.62m³/d。项目营运期收费站及养护工区管理站房的生活污水经一体化处理设施处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T18920—2020 标准后用于绿化、道路清扫等，不外排。

(2) 营运期路(桥)面径流污染物及源强分析

路(桥)面径流污染物主要是 SS、石油类和有机物，其污染物浓度受降雨强度、车流量、车辆类型、灰尘沉降量和前期干旱时间等因素影响，因此具有一定程度的不确定性。根据资料调查，长安大学曾用人工降雨的方法在西安至三原公路上形成桥面径流，在车流量和降雨量已知的情况下，降雨历时 1h，降雨强度为 81.6mm，在一小时内按不同时间采集水样，测定结果见表 3.3—5。

表 3.3—5 西安至三原公路桥面径流中污染物浓度测定值

降雨历时(min)	5~20	20~40	40~60	平均值
pH	7.0~7.8	7.0~7.8	7.0~7.8	7.4
SS(mg/L)	231.42~158.22	158.22~90.36	90.36~18.71	100
BOD ₅ (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

由 3.3—5 表可以看出，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 BOD₅ 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，桥面基本被冲洗干净。

2) 废气

项目线路较短，不设置停车区和服务区，沿线无集中式污染源，运

营期基本无集中式大气污染源强。

3) 噪声

工程营运期主要噪声污染源为道路交通噪声。项目营运期交通噪声按如下公式确定：

(1) 噪声源强

项目各类型单车车速预测采用如下公式：

$$v_i = [k_1 \cdot u_i + k_2 + \frac{1}{k_3 \cdot u_i + k_4}] \times \frac{V}{120}$$

$$u_i = N_{\text{单车道小时}} \cdot [\eta_i + m \cdot (1 - \eta_i)]$$

式中： v_i ——i型车预测车速；

k_1 、 k_2 、 k_3 、 k_4 ——回归系数，按表 3.3—6 取值；

u_i ——该车型当量车数；

$N_{\text{单车道小时}}$ ——单车道小时车流量；

η_i ——该车型的车型比；

m ——其它车型的加权系数；

V ——设计车速，全线主线设计车速为 80km/h，连接线及匝道设计车速为 40km/h、30km/h。项目噪声预测的参数取值见表 3.3—6。

表 3.3—6 预测车速常用系数取值表

车型	k_1	k_2	k_3	k_4	m
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

第 i 种车型车辆在参照点(7.5m 处)的平均辐射噪声级(dB) L_{0i} 按下式计算：

$$\text{小型车} \quad L_{0s} = 12.6 + 34.73 \lg V_s$$

$$\text{中型车} \quad L_{0M} = 8.8 + 40.48 \lg V_M$$

$$\text{大型车} \quad L_{0L} = 22.0 + 36.32 \lg V_L$$

式中：

右下角注 S、M、L——分别表示小、中、大型车；

V_i ——该车型车辆的平均行驶速度，km/h。

根据上面的公式，计算得到本项目营运各期小、中、大型车单车平均辐射声级预测结果见表 3.3—7。

表 3.3—7 营运各期各车型单车噪声排放源强 单位：dB

路段	时段	小型车		中型车		大型车	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
主线段	近期	76.1	76.2	77.2	76.4	83.4	82.8
	中期	74.8	76.1	76.4	77.1	83.1	83.2
	远期	73.6	76.1	73.9	77.3	81.8	83.3
连接线(二级路部分)	近期	65.7	65.8	64.8	64.2	72.2	71.8
	中期	65.7	65.8	64.8	64.2	72.2	71.7
	远期	65.6	65.8	65.1	64.3	72.4	71.8
连接线(三级路部分)	近期	61.3	61.4	65.4	65.7	72.8	73.1
	中期	61.3	61.4	65.4	65.7	72.7	73.0
	远期	61.2	61.4	65.1	65.7	72.5	73.0
龙池枢纽互通 A 匝道	近期	65.7	65.8	64.9	64.2	72.3	71.8
	中期	65.6	65.8	65.1	64.3	72.4	71.8
	远期	65.4	65.7	65.3	64.5	72.6	71.9
龙池枢纽互通 B 匝道	近期	65.7	65.8	64.6	64.2	72.1	71.7
	中期	65.6	65.8	65.0	64.3	72.3	71.8
	远期	65.4	65.7	65.2	64.5	72.6	71.9
龙池枢纽互通 C 匝道	近期	65.7	65.8	64.6	64.1	72.1	71.7
	中期	65.6	65.8	65.0	64.2	72.3	71.8
	远期	65.4	65.7	65.3	64.4	72.6	71.9
龙池枢纽互通 D 匝道	近期	65.7	65.8	64.6	64.1	72.1	71.7
	中期	65.6	65.8	65.0	64.2	72.3	71.8
	远期	65.4	65.7	65.3	64.4	72.6	71.9
龙池枢纽互通 E 匝道	近期	65.6	65.8	65.1	64.3	72.5	71.9
	中期	65.3	65.7	65.3	64.5	72.6	72.0
	远期	64.7	65.7	64.8	64.8	72.4	72.2
龙池枢纽互通 F 匝道	近期	61.3	61.4	60.0	59.2	67.9	67.3
	中期	61.2	61.4	60.2	59.3	68.0	67.4
	远期	60.9	61.4	60.2	59.5	68.1	67.6
龙池枢纽互通 G 匝道	近期	61.3	61.4	60.0	59.2	67.9	67.3

	中期	61.2	61.4	60.2	59.3	68.0	67.4
	远期	60.9	61.4	60.2	59.5	68.1	67.6

项目花田隧道斜井排烟机房的排烟风机类比煤矿的通风矿井的地面风机，因两者的使用的设备均为同种类型，且均为隧道通风服务，因此评价类比煤矿风机的噪声源强具有可类比性。煤矿隧道风机的噪声源强在未采取降噪措施的情况下，且噪声源强为 70~75dB，因高速公路的隧道通风设施的功率普遍较煤矿风机的功率偏小，因此，本评价按花田隧道的斜井排烟机的噪声源强为 70dB 取值（未采取降噪措施前）。

4) 固体废物

项目营运期固体废物主要是收费站、及养护工区管理用房等服务设施产生的生活垃圾以及污水处理设施产生的污泥等。

生活垃圾：项目沿线服务设施产生的生活垃圾，主要为纸类、塑料类、食堂废料等，常驻人员按每人产生量为 1kg/d，参照重庆市已建成的公路服务设施类比，收费站工作人员、养护工区工作人员每处以 15 人计。根据以上定额和人员计算，营运期附属设施生活垃圾产生量约为 5.48t/a，由环卫部门日产日清。

水处理设施污泥：项目沿线服务设施设置废水处理设施，项目的废水处理设施在处理废水的过程中将产生污泥，污泥的产生量按废水处理量的 0.02% 计(污泥干重)，则服务设施的污泥产生量见表 3.3—8，经估算项目收费站废水处理设施产生的污泥量约为 0.118t/a。污水处理站污泥经干化后和生活垃圾集中收集后由环卫部门定期运送至附近的城市垃圾填埋场统一处置。

项目的固体废物产生及处置情况见表 3.3—8。

表 3.3—8 固体废物产生量和处置方式

序号	服务设施	常驻人员 (人)	常驻人员产 生量(kg/d)	生活垃圾产 生量(kg/d)	生活垃圾产 生量(t/a)	污泥 产生量(t/a)
1	收费站及养护 中心	15	15	15	5.48	0.118

3.4 污染物排放汇总

本工程主要污染物排污汇总见表 3.4—1。

表 3.4—1 本工程主要污染物产生、排放汇总表

时段	污染源名称	产生情况			治理措施	排放情况		排放量
		产生量	污染物	浓度		浓度	排放量	
施工期	施工营地生活污水	32.4m ³ /d	COD	400mg/L	3.888 t/a	旱厕收集，交当地农民作为农肥使用	/	/
			BOD ₅	250 mg/L	2.430 t/a		/	/
			NH ₃ -N	20 mg/L	0.972 t/a			
			SS	100 mg/L	0.194 t/a		/	/
			TP	5 mg/L	0.0485 t/a		/	/
	施工废水	4m ³ /d	SS	5000mg/L	20.0 kg/d	隔油、沉淀后，上清液用于场地洒水	/	/
	隧道涌水	19485m ³ /d	SS	203.9mg/L	3973kg/d	经沉淀后部分进行回用，多余的排入附近水体	70mg/L	1364kg/d
	施工噪声	76~98 dB(A)	/	/	/	合理布置高噪声设备、加强管理	76~98 dB(A)	/
	生活垃圾	1.0kg/人·d	/	/	90t/a	设定点收集点，交由环卫部门统一处理	/	/
	弃方	155.42 万 m ³	/	/	155.42 万 m ³	送往指定的渣场进行堆放	/	/
	钻渣	/	/	/	/	送往指定的渣场进行堆放	/	/
	建筑垃圾	/	/	/	/	送往指定的渣场进行堆放	/	/
	拌合站沉淀池沉渣	/	/	/	/	定期清理后运至填埋场处理	/	/

时段	污染源名称	产生情况				治理措施	排放情况		排放量
		产生量	污染物	浓度	产生量		浓度	排放量	
	废汽油或柴油罐	/	/	/	/	定期交由有资质的单位处置	/	/	/
营运期	废水	生活废水	1.62m ³ /d	SS	600mg/L	0.355 t/a	经一体化处理设施处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T18920—2020 标准后用于绿化、道路清扫、消防等，不外排	/	/ 0
				COD	450mg/L	0.266 t/a		/	/ 0
				NH ₃ -N	50mg/L	0.030 t/a		/	/ 0
				石油类	10mg/L	0.006 t/a		/	/ 0
	交通噪声	59.1~71.2dB(A)	/	/	/	声屏障、预留降噪资金	59.1~71.2dB(A)	/	/
	花田隧道排烟机噪声*	70~75dB(A)				进出风口安装消声器	≤65dB(A)		
固废	生活垃圾	5.48t/a	/	/	5.48t/a	经统一收集后，交由环卫部门统一处理	/	5.48t/a	5.48t/a
	污泥	0.118t/a	/	/	0.118t/a	交由环卫部门统一处理	/	0.118t/a	0.118t/a

注：固废为处置量。

*为事故排烟状况时风机噪声源强。

4 区域环境概况

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

拟建高速公路行经酉阳土家族苗族自治县。

酉阳县位于重庆市东南部，地处武陵山区腹地，东邻湖南省龙山县，南与秀山县、贵州省松桃县、印江县接壤，西与贵州沿河县隔乌江相望，西北与彭水县，正北与黔江区、湖北省咸丰县、来凤县相连。

拟建高速公路起始于酉阳县花田乡附近，经花田隧道穿越天山堡，止于钟多镇龙池村，设龙池枢纽互通与 G65 包茂高速相接。

拟建高速公路的地理位置见附图 1。

4.1.2 地形地貌

拟建高速公路处于川东南褶皱山地，地形由北向南渐低。最高处位于吴风包，海拔高程 1524.5m，最低处位于铜鼓河河床，海拔高程 600m 左右。

线路走廊带地貌主要为冲洪积—冰水堆积地形、构造—侵蚀地形、河谷侵蚀—堆积地形以及溶蚀地形。

1) 冲洪积—冰水堆积地形

分布于甘溪坎峡口外之小坝一带，地面海拔高程 850—900m，呈北北东—南南西方向长条状展布，向东陵口方向收拢，面积 15km²。地形平坦开阔，边缘有溶丘残留及少数落水洞分布。其上发育干溪沟季节性河流，河床不甚稳定。浅部为现代冲洪积物，下伏为冰水堆积层。

2) 构造—侵蚀地形

分布于咸丰背斜的北西、南东两翼，海拔高程一般为 800—1300m，相对高差 300—600m，山体、河谷走向与构造线一致，但局部形态多与构造线垂直，形成沟脊相间发育的梳状地，中山地形。

3) 河谷侵蚀—堆积地形

河谷地貌主要分布于铜鼓河、干溪沟，分别为咸丰背斜的北西翼和南东翼，并近于平行构造轴线发育之势，但干溪沟在坝区上游的庙沟以下段河谷，由南南西方向拐成南南东，形成横向谷再流经小坝至东陵口，通过暗河以泉水排泄到铜鼓河。铜鼓河、干溪沟河床海拔高程分别为500—650m 和 910—960m。

4) 溶蚀地形

分布于韦家槽、细沙溪、李子坪一带，其形态为峰丛洼地中山，山体与构造线基本一致，呈北北东—南南西向长条形展布，处于咸丰背斜轴部。山顶海拔高程 1300—1500 m，洼地海拔高程 1000—1200 m，以高度 50—100 m 之峰丛及相间洼地为主，并有落水洞、溶洞分布。

4.1.3 地质构造和地震

1) 地质构造

拟建高速公路位于川鄂湘黔隆起褶带，为华夏构造体系第三隆起带的部份，主干构造线为北北东向的褶皱及其伴生的断裂，线路区位于该褶皱中的咸丰背斜。该背斜东面紧靠毛坝向斜，北面与濯河坝向斜相邻，南西与铜西向斜相接。线路区内仅在铜鼓的白腊园、田家湾有一条逆掩断层，长达 6km。线路区内裂隙发育共有五组，其中以走向 N10—35°W、倾向南西、倾角 65—81°，和走向 N35—50°E、倾向北西、倾角 60—70°为最发育。

2) 地震

根据 1/400 万《中国地震动参数区划图》GB18306—2015，拟建高速公路线路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，相应的地震基本烈度为 VI 度。区域地质构造总体属稳定区，部分属基本稳定区。

4.1.4 地层岩性

拟建高速公路沿线出露的地层主要为古生界寒武系中、上统和奥陶系下统地层；主要岩性为白云岩、灰岩和页岩。出露地层情况详见表4.1—1。

表 4.1—1 路线区出露地层表

界	系	统	地层名称	代号	厚度(m)	岩性简述	备注
新生界	第四系			Q	0-100	粘土、淤泥质土、碎石土	
古生界	奥陶系	下统	大湾组	O ₁ d	57-147	页岩为主，夹泥灰岩及粉砂岩	
			红花园组	O ₁ h	60-70	结晶灰岩	
			分乡组	O ₁ f	17-42	灰岩及灰质白云岩	
			南津关组	O ₁ n	140-180	下部为介壳灰岩夹页岩；上部为灰岩、白云岩及白云质灰岩	
	寒武系	上统	毛田组	Є ₃ m	185-197	灰岩、灰质白云岩及白云岩	
			耿家店组	Є ₃ g	299-357	厚层状结晶白云岩	
		中统	平井组	Є ₂ p	377-400	下部为灰质白云岩、白云质灰岩夹白云岩、页岩；上部为灰岩，白云质灰岩，灰质白云岩，偶夹页岩	花田隧道穿越地层
			高台组	Є ₂ g	约 406	下部为白云岩、泥质白云岩及白云质灰岩，底部有页岩；中上部为白云岩偶夹页岩	
		下统	石龙洞组	Є ₁ sl	238-295	下部为层状灰岩；中上部为层状灰岩夹灰质白云岩、白云岩及薄层泥质白云岩	

拟建隧道穿越寒武系下统石龙洞组（Є₁sl）、寒武系中统高台组（Є₂g）、寒武系中统平井组（Є₂p）、寒武系上统耿家店组（Є₃g）、毛田组（Є₃m），奥陶系下统南津关组（O₁n）白云岩、灰岩和页岩为主的地层。

4.1.5 气候与气象

拟建高速公路行经酉阳县，该县气候情况如下：

酉阳县属亚热带湿润季风气候，多年平均气温 15.0℃，极端最高气温 39.6℃，极端最低气温-8.5℃；多年平均降雨量 1349.8mm，降水最多

年 1928.7mm，最少年 849.7mm；多年主导风向为东北风，多年平均风速 1.5m/s，最大风速 28m/s。

线路区全年四季分明，气候温和而冷暖不均，雨量充沛而分配不均，具有冬干冷、春暖湿、夏季多雨常有伏旱、秋凉多绵雨的特点。

4.1.6 河流水系

1) 河流水系

酉阳县以毛坝盖山脉为分水岭，形成两大水系：东部的沅江水系和西部的乌江水系。拟建高速公路沿线地表水系为乌江水系，上跨或下穿的河流主要有甘龙河和干溪沟。

甘龙河为乌江下游一级支流，发源于贵州省松桃县甘龙镇水田坳，于朝花口进入重庆市酉阳县境。在酉阳县境内河段长 60.6km，流域面积 1551km²。

干溪沟属乌江流域二级支流，主干河流长 11.3km。

2) 水库概况

小坝水库位于拟建花田隧道南侧，咸丰背斜轴部槽谷地带，分布有小坝一级、二级水库。

小坝一级水库位于乌江流域二级支流干溪沟上游，坝址位于钟多镇双福村，距酉阳县城 12km。坝址以上集雨面积 12.5 km²，小坝一级水库多年平均径流总量 230.0 万 m³，总库容 130 万 m³，为小(一)型水库，主要用于灌溉、防洪、供水，大坝采用粘土斜墙堆石坝，坝高 22.2m，坝顶宽 3-5m，坝顶轴线长 116m，正常水位为 977.78m，相应库容为 88.5 万 m³，设计洪水位 979.62m，相应库容为 107 万 m³，校核洪水位 980.18m，相应库容为 113 万 m³，死水位 961.58，死库容 6.5 万 m³。

小坝二级水库同样位于干溪沟河谷内，地处小坝一级水库下游，坝址位于桃花源镇双福村，距酉阳县城 7.5km。坝址以上集雨面积 21.6km²，

总库容 1248 万 m³, 正常库容 1113 万 m³, 调节库容 1089 万 m³, 死库容 24 万 m³。校核洪水位 960.45m, 设计洪水位 958.70m, 正常蓄水位 958.0m, 死水位 918m。主要用于防汛抗旱、城镇供水、农田灌溉、水产养殖等, 坝顶高程 960.5m, 最大坝高 62.9m, 校核洪水位 960.45m, 设计洪水位 958.70m, 正常蓄水位 958.0m, 死水位 918m。

目前, 水库库区工程地质条件好, 不存在水库渗漏、库岸稳定问题, 不存在环境地质问题, 水库运行良好。

拟建高速公路沿线水系基本情况见图见附图 22 及表 4.1—2。

表 4.1—2 项目桥梁跨越地表水一览表

序号	保护目标	跨越桩号	桥名	孔数及跨径(孔×m)	桥长(m)	上部构造	是否涉水	保护目标特征	水环境功能
1	甘龙河	AK44+477.5~AK44+483.5	龙洞湾大桥	7-40	288	装配式预应力砼结构连续T梁	否	乌江一级支流, 小河	III类

表 4.1—4 拟建高速公路与沿线乡镇集中式饮用水源地位置关系一览表

序号	乡镇(街道)	水厂名称	水源地	水源类型	水源地保护区划分	划分文号	拟建高速公路与水源地位置关系	现场照片
1	桃花源街道	酉阳县自来水公司	小坝二级水库	水库型	<p>一级保护区：水域范围为以取水口为圆心，半径 500m 范围内的水域；陆域范围为取水口侧正常水位库岸四周水平纵深 30m 范围内的陆域。</p> <p>二级保护区：水域范围为一级保护区边界外的整个水库水域；陆域范围为正常水位线以上(一级保护区以外)库周纵深 30m 范围内的陆域，但不超过分水岭。</p>	渝府办[2018]7号	<p>本项目拟建花田隧道位于该饮用水水源地上游约 6.2km。未穿越生活饮用水源地保护区，仅下穿小坝二级水库饮用水源地汇水区域，未穿越、跨越、占用饮用水源地保护区。花田隧道设计标高低于水库正常蓄水位约 71-148m。</p>	

4.1.7 水文地质条件

该节中水文地质相关内容引自《酉阳至永顺(重庆境)高速公路小坝至花田段 A 线花田隧道工程地质初步勘察报告》(下简称“花田隧道地勘报告”)。该报告已由中铁长江交通设计集团有限公司编制完成并通过评审，报告内容真实、可信。

1) 花田隧道水文地质条件

花田隧道穿越咸丰背斜核部及两翼，属于构造溶蚀中山地貌，出露地层有寒武系中上统和奥陶系下统可溶岩。

(1) 地下水主要类型

依据地下水赋存条件，水动力特征、含水介质等组合特征，将隧址区内地下水划分为松散岩类孔隙水、碳酸盐岩类裂隙溶洞水 2 个大类：

a、松散岩类孔隙水

主要分布在第四系崩坡积层、残坡积层土层中，多为局部性上层滞水，水量小，动态幅度大，水质成分由含水介质的性质决定。崩积、残积、坡积层中的地下水，水质较好。

b、碳酸盐岩类裂隙溶洞水

主要分布咸丰背斜轴部及两翼，地貌形态以溶蚀洼地、垄岗谷地低中山及断块低中山。具有岩溶发育、含水丰富但不均一、埋藏浅等特点。

(2) 碳酸盐岩含水岩组的划分及富水性

a、强富水的可溶性岩类溶洞溶隙含水岩组

区内强富水的可溶性岩类主要为寒武系中统高台组($\in 2g$)上部、平井组($\in 2p$)，上统耿家店组($\in 3g$)、毛田组($\in 3m$)，奥陶系下统南津关组(O1n)、分乡、红花园组(O1f+h)等。岩性以灰岩、白云岩、白云质灰岩为主。该含水岩组灰岩平面上沿背斜构造线呈北北东向展布，碳酸盐岩厚度大、分布广、岩溶发育，地表洼地、落水洞、溶洞、漏斗等岩溶形

态较发育，成为大气降水、地表水渗入的通道，地下水汇集在岩溶管道或溶隙中，贮存运移，形成岩溶地下水，岩溶发育带，地下水易于聚集，地下水丰富。该含水岩组在本区出露浅表暗河有 2 处，水量 230~400L/s。

b、中等富水的可溶性岩类溶洞溶隙含水岩组

中等富水的可溶性岩类主要为寒武系下统石龙洞组($\in 1sl$)（区内未见出露地表）、中统高台组($\in 2g$)中下部，岩性以薄至中厚层状白云岩、泥质白云岩等间夹页岩组成。地表岩溶形态不发育，以溶蚀裂隙，溶孔为主，少量小型洞穴，裂隙连通性差，有裂隙泉水出露，流量一般为 0.1~1.0L/s。

(3)局部隔水层

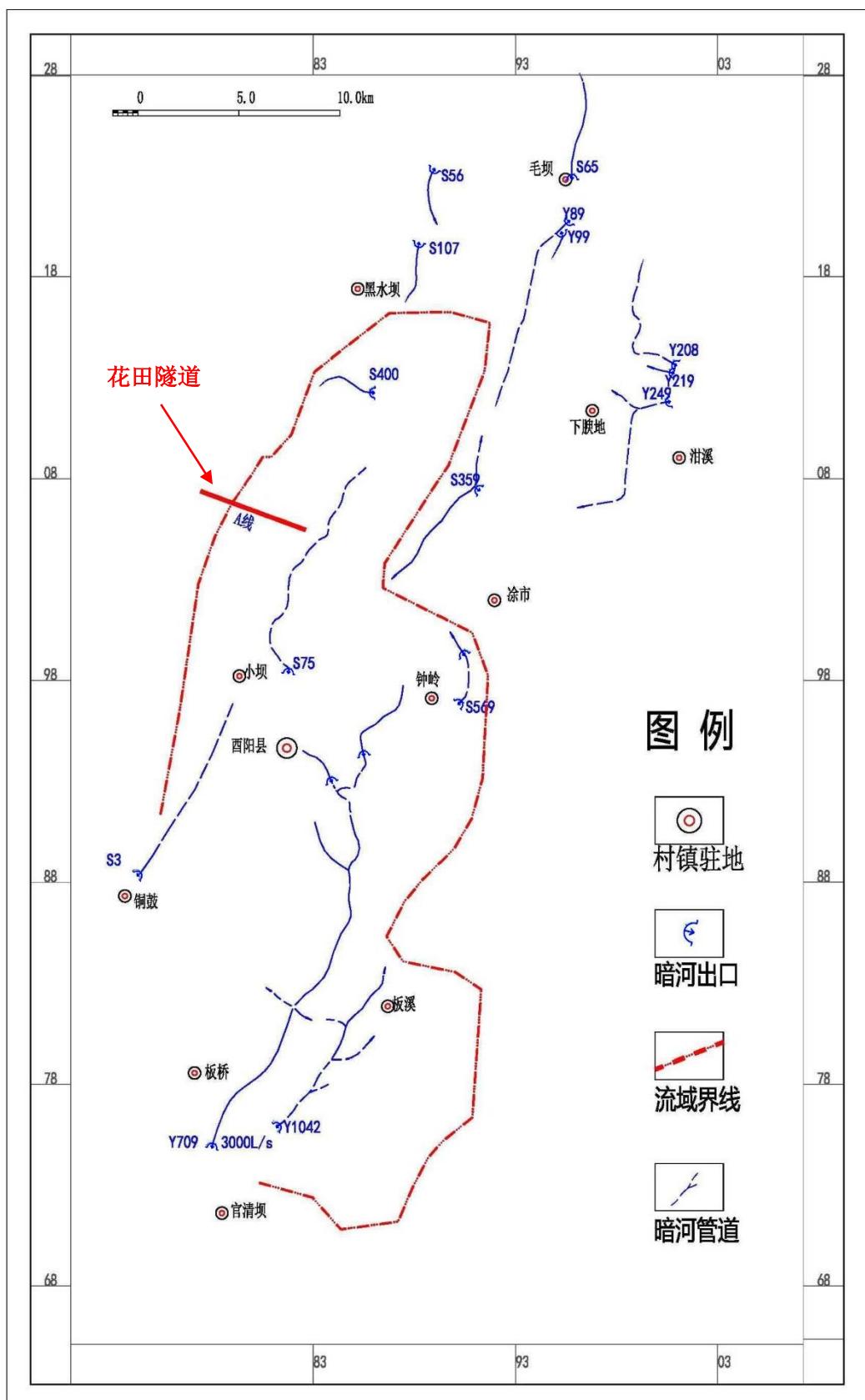
高台组地层存在承压含水层存，最高水头高于地面 70 余米。其顶部页岩为相对隔水层，厚 10 余米，寒武系中统高台组($\in 2g$)底部则为泥质白云岩间夹多层页岩，因此寒武系中统平井组底部及高台组中下部可划分为局部隔水层。

(4)暗河及伏流

区域内暗河伏流以向斜轴部、背斜翼部及断裂带最为发育。在纵向上测区地下水整体向南侧的甘龙河右岸一级支流以暗河管道形式排泄，该暗河为本区最大的暗河，流量达 3000L/s，排泄高程 480m，该暗河为本区径流途径最长的暗河管道，主管道长约 24km（在向斜轴部埋深一般 10-100m，其余地段埋深差异较大，一般埋藏深度 50~300m 不等，坡降为 1.5~3.0%）。在横向上地下水横向以伏流的形式排泄进入酉阳河。

项目隧道终点与地下暗河最近距离约为 1km，项目隧道与地下暗河不存在直接水力联系。

项目区暗河分布见图 4.1—1。



4.1—1 区域内暗河分布

(4) 地下水的补给、径流、排泄特征

本区主要为酉阳河暗河系统，地下水整体向南侧的甘龙河一级支流排泄。本区地下水至可分为三级，最高一级地主要分布在北线方案的陈家、上坝、下坝一带，发育标高 1200-1250m，地下水埋深一般小于 50m，同时也为本区的流域分水岭，在本区主要接受大气降雨通过溶隙、落水洞补给，地下水整体向北侧的凉风洞——黑水坝一带排泄。

第二级地下水则顺小坝槽谷向南侧运移，地表水、地下水转换频繁，相互补给，大部分地下水则在小坝附近转为南东向径流，向酉阳河排泄，并在酉阳县城北侧出露了暗河管道；小部分地下水则继续向南侧的小河径流和排泄，但其起点段的水力坡度小，径流能力弱，仅在暴季节管道才会充满水，因此其动态变化较大。第三级主要是指暗河的一部分地下水在酉阳县城东南侧接受酉阳河的点状补给，向甘龙河支流排泄。

项目隧道区域属于小河干流地下水系统，地下水整体向穿层向北侧的小河排泄，属分散排泄型。本区发育岩溶大泉为主，地下水主要接受大气降雨的形式通过裂隙、岩溶洼地、落水洞等以面状和点状补给为主，含水空间以溶隙为主，顺倾向运移，横向向西侧的小河排泄测区排泄标高 553-780m，流量 2-250L/s。

总体来说，项目区碳酸盐岩类裂隙溶洞水层内，岩溶强烈发育，落水洞、溶洞、暗河等岩溶形态广布。该层处于背斜轴部，张节理发育，给地下水的补给循环提供了良好地质条件，地下水接受大气降水和地表水补给后，部分浅表岩溶水沿浅层岩溶管道、溶蚀裂隙形成下降泉，在槽谷底排泄。另一部分以溶隙、垂直岩溶管道为通道，向深部的岩溶通道汇集、运移。

2) 小坝一、二级水库水文地质条件

该 2 个水库除了库容和位置不同外，主要水文地质特征相似。

图 4.1—2 花田隧道与水库平面位置关系图

图 4.1—3 花田隧道与水库纵断面位置关系图

水库的库盆与周界的岩层为中寒武系高台组碳酸盐岩，岩性以白云岩为主，间夹多层页岩，岩溶发育微弱，坝区钻孔揭示，高台组上部岩石透水性能微弱。水库位于咸丰背斜南东翼，基本上属顺向谷。虽右侧铜鼓河与左侧小坝槽谷为水库的低邻谷，但高台组地层向两侧均插入邻谷地下深部，且有相对隔水层与上部平井组，寒武系上统、奥陶系等强岩溶地层相阻隔，封闭条件较好。且水库汇水区域内未发现横切水库或顺河向的区域断裂构造，不存在沿构造破碎带产生永久渗漏的途径。

水库两侧有高于正常蓄水位的地下水分水岭存在，但高台组地层存在相对隔水层，在水库两侧起着封闭作用。

此外，小坝二级水库库区工程地质条件好，不存在水库渗漏、库岸稳定问题，不存在环境地质问题，水库运行良好；小坝一级水库同样，已建成运行 20 年，运行情况正常，没有发生岩溶渗漏问题。

4.1.8 土壤

酉阳县土壤种类多样，共有 5 个土类，10 个亚类，21 个土属，104 个土种，其中主要为水稻土、黄壤和紫色土等。

拟建高速公路沿线以水稻土、黄壤和紫色土为主，主要分布在耕地和林地上。

4.1.9 压覆矿产资源

项目沿线区域内分布有铅锌矿、硫铁矿、石灰岩、萤石矿等已探勘到或规划开采的矿产区域，拟建高速公路路线均已进行绕避，项目与周边矿山无重叠，无压覆矿产情况。

根据陕西地矿第二工程勘察院有限公司编制的《酉阳至永顺(重庆境)高速公路小坝至花田段建设用地压覆重要矿产资源评估报告》(以下简称“酉永高速压覆矿产评估报告”)，本项目花田隧道位于铅锌矿区北侧，与矿界最近距离约 400m。铅锌矿区开采标高为 1500m~900m，该段隧

道底板标高 852.33m~885.94m，隧道内轮廓拱顶净高 9.40m，则该段隧道顶标高 861.73m~895.34m。由此可知该段隧道标高均低于矿区开采下界标高 900m。

根据酉永高速压覆矿产评估报告，本项目连接线位于硫铁矿区东侧，与矿界最近距离小于 50m。硫铁矿区内地质情况复杂，勘探程度较低，只达到普查程度，矿区内及周边暂无合法采矿权设置。

本项目花田隧道分别位于两处石灰岩矿区北侧和南侧，与北侧石灰岩矿区矿界最近距离小于 50m，与南侧石灰岩矿区矿界最近距离约 500m。石灰岩为项目沿线区域内一般性矿产资源，储量大、分布广，可作为建筑用原料，评估区内无石灰岩矿业权设置及查明矿产地分布。

萤石矿区已通过龙池接线点方案比选进行绕避，本项目终点龙池枢纽互通与萤石矿区矿界最近距离大于 1km，且萤石矿区距离花田隧道较远。

表 4.1—8 项目沿线压覆矿产资源一览表

名称	与路线位置关系	开采标高 (m)	隧道高程(m)	勘查/开采现状
铅锌矿	与矿界最近距离约 400m	1500m~900m	861.73~895.34 (顶 标高) 852.33m~885.94m (底标高)	
硫铁矿	与矿界最近距离小于 50m	/	/	只达到普查程度， 矿区内及周边无采 矿权设置
石灰岩	本项目花田隧道分别位于两 处石灰岩矿区北侧和南侧， 与北侧石灰岩矿区矿界最 近距离小于 50m，与南侧石 灰岩矿区矿界最近距离约 500m	/	/	压覆矿资源报告显 示内无石灰岩矿业 权设置及查明矿产 地分布
萤石矿	终点龙池枢纽互通与萤石矿 区矿界最近距离大于 1km， 且萤石矿区距离花田隧道较 远	/	/	/

4.2 生态现状调查与评价

4.2.1 植物资源现状调查与评价

4.2.2.1 调查方法和范围

对评价区的典型植被，选取典型群落布设样方，记录该样地的 GPS 坐标。分别对群落的乔木层、灌木层、草本层和层间植物的物种组成、数量等因子进行调查和记录。

植物群落的调查重点是评价区内存在面积较大、有代表性和典型性、群落保存较好、保存物种较丰富的自然植被类型。

植被调查采取现场踏勘与卫星遥感相结合方法进行。现场踏勘采取路线调查和典型样方调查相结合的技术方法。路线调查主要是对评价区进行踏勘，通过全线观察，记录项目公路沿线大致的植被类型、结构和主要的物种组成情况。典型样方调查主要是了解主要植被类型和重要生境的群落结构特征。样方布设遵循以下基本原则：尽量在路线穿越成片植被区域选取样方，并考虑全线布点均匀性，同时考虑地形地貌、海拔等地形因子；选取样方植被类型应包括评价区主要植被类型或重要植被类型，在重点工程和植被发育良好路段适当增加样方数，选取的样方应具有该植被类型群落结构的代表性。

评价单位于 2022 年 8 月对本工程评价区植被样方进行了调查实测，共设置 16 处样地，具体见附录 1。所选取的 16 处样地对应的植被类型已包括临时用地和永久用地在内的评价区主要植被类型或重要植被类型，以及生态保护红线和生态公益林的分布区域。所选取的样地也兼顾了评价区植被分布环境的均匀性，并涵盖了临时用地的植被类型。总体而言，本次植被调查所选取的样方可代表工程用地和临时用地区内的主要和代表性的植被类型，可具有代表该区域植被类型群落结构。

各类样地规格为：乔木林调查样地 20m×20m，灌木丛调查样地 5m×5m，草本调查样地 1m×1m。

调查范围为公路中心线两侧 300m 范围内，隧道下穿生态保护红线

段范围定位为工程用地红线外扩 1000m(以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1 km 为评价范围)。

4.2.2.2 植被类型及分布

按照《四川植被》的四级分区，拟建项目其所在地在植被分区上属于川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带(植被区)、川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带(植被地带)、盆边东南部中山植被地区(植被小区)，植被分区构成如下：

I 川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带

IA 川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带

IA1 盆边东南部中山植被地区

该小区位于四川盆地东南部边缘山地，包括酉阳、秀山、黔江、彭水、武隆等县的全部和奉节、云阳、万县、石柱、丰都、南川等县的部分地方。地处黔、鄂高原向四川盆地过渡地带，地层多由古老石灰岩构成。一般海拔 1000-1500m，近盆地处地形呈东南向西北方向倾斜，个别山峰接近海拔 2000m。本地区开垦历史较长，人为活动影响较强，自然植被仅保存在边远、交通不便的地区，森林植被覆盖率低，为四川盆地边缘山地中森林面积最少者。组成植被的植物区系成分，以亚热带中部成分为主，如山毛榉、樟科、山茶科、野茉莉科、冬青科、省沽油科、山矾科的植物，而表现出与湘西、鄂西、黔北有较大的联系；典型的中亚热带针叶林树种，马尾松、杉木等分布广泛。主要植被类型有亚热带低山偏湿性常绿阔叶林、亚热带低山常绿针叶林、亚热带丘陵、低山竹林。常绿阔叶林在本地区有代表意义的为甜槠栲林，一般分布在海拔 800m 以下，呈零星小片状的残存林。亚热带低山常绿针叶林中，杉木林广泛分布，面积较大与降水较多、湿度较大，具适宜杉木生长发育的良好自然条件有密切关系，近年来发展了大量的人工半自然林。

按照《中国植被》的植被分类原则、单位和系统，以及野外调查、整理出的样地资料，对工程评价区的植被类型进行划分。结果表明，评价区植被类型可以划分成3个植被型，5个群系组和6个群系(见表4.2-1所示)，分类系统序号连续编排按《中国植被》编号用字，植被型用I、II、III……，群系组用(一)、(二)、(三)……，群系用1、2、3……表示。

结合现状调查和资料分析，本工程评价范围内自然植被类型可分为3个植被型、5个群系组和6个群系，详见表4.2—1。

表4.2—1 评价区主要植被类型

类型	植被型	群系组	群系
自然植被	I. 暖性常绿针叶林	(一) 暖性松林	1. 马尾松林
		(二) 柏木林	2. 柏木林
	II. 灌丛	(三) 山地灌丛	3. 盐肤木灌丛
			4. 川莓灌丛
	III. 灌草丛	(四) 禾草灌草丛	5. 芒草丛
		(五) 蕨类灌草丛	6. 蕨草丛
人工植被	农田植被	(一) 水田	1. 水稻等
		(二) 旱地	2. 玉米、蔬菜等
	人工林	(三) 经济林	3. 柑桔、核桃、板栗等
		(四) 人工林	4. 竹林、杉木等

4.2.2.3 主要植被类型及群落结构描述

A. 针叶林

针叶林是指以针叶树为建群种所组成的各种森林群落的总称，是我国分布最广的一种植被型，包括寒温性常绿针叶林、温性针叶林和暖性针叶林3个类型。它们对生态环境条件要求各不相同，既有喜阴、耐冷湿的耐荫树种，又有喜阳、耐干旱的喜光树种，有的在干热的环境里生长旺盛，有的在冷湿的条件下苍劲挺拔。针叶林的立木通常高大、挺拔，单位面积蓄积量很高，是我国经济用材的主要来源，并能提供大量的林副产品，具有重要的经济价值。针叶林由于建群种高大挺拔，群落的层次分化比较明显，通常可以分为乔木层、灌木层、草本层和地被层。由

于它是一个由多种成分构成的复杂生态系统，因此在自然条件下具有较强的稳定性，对外界的干扰具有较强的自动调节能力，但是在人为严重的干扰下，就会破坏其动态平衡，并引起一系列不良后果。

评价区内的针叶林主要是以马尾松、柏木为代表的亚热带性质的常绿针叶林，主要分布在海拔 700~1500m 之间。马尾松林、柏木林的自然整枝和生长发育进行得比较快，在形成特有的群落环境方面具有强烈的建群作用。另外，马尾松、柏木林具有较强的抗旱及保水性，对水土保持有重要作用。

①马尾松林

评价区分布的马尾松林均为人工种植而成的单优势群落，其乔木层盖度多在 50% 左右，乔木树种除马尾松以外，有白栎、杉木、枫香等伴生。群落灌木层盖度约 60%，常见有白栎、菝葜、油桐、铁仔、盐肤木、毛桐、櫟木、金樱子等，草本层盖度约 40%，常以芒为优势，其他还有芒萁、棕叶狗尾草、淡竹叶、红盖鳞毛蕨、火炭母等。

②柏木林

评价区柏木林多为退耕还林或石漠化治理所栽，多为单优势群落。一般乔木层盖度在 60% 左右，除柏木以外，还见有香叶树、白栎等。灌木层盖度约 40%，常以柏木或者马尾松的幼树为常见，其他还有盐肤木、油茶、铁仔、櫟木、勾儿茶、地果等阔叶灌木类型。草本层的盖度可达 40%，常见有翠云草、渐尖毛蕨、芒、东风草、细穗腹水草、狗脊、千里光、红盖鳞毛蕨、抱茎小苦荬、鼠麴草等。

B. 灌丛

灌丛包括一切以灌木占优势所组成的植被类型，群落高度一般都在 5m 以下，盖度大于 30%。它和森林的区别主要在于其建群种多为灌木。灌丛多是中生性的，其生态适应幅度也较森林广。在我国，灌丛分布较

广，从热带到温带，从平地到海拔5000m左右的高山都有分布。组成种类不同，区系成分复杂，生活型多样，具有各种适应表现，有阔叶的、针叶的、常绿的、落叶的、耐寒的、喜温的等等，在不同地区差异也很大。山地灌丛是常绿阔叶林和常绿、落叶阔叶混交林分布范围内的不稳定的植被类型。因其分布地自然条件较优越，通常人为开发较早，森林被砍伐后，一些停耕的撂荒地上，各种灌木、草本植物得以迅速蔓生，形成灌丛。评价区灌丛可分为盐肤木灌丛和川莓灌丛。

①川莓灌丛

川莓灌丛喜生于向阳、干旱地方，对土壤要求不严，酸性、中性或石灰岩的碱性土壤上都能生长，耐瘠薄，不耐水湿。作为灌丛优势种，高1.2~2.5m，盖度可达80%，伴生种类有小果蔷薇、火棘、交让木、山樱花、毛叶木姜子、火棘、来江藤、悬钩子蔷薇、黄荆、胡颓子、铁仔、盐肤木等。

②盐肤木灌丛

群落盖度约50%，除了优势种马桑外，群落还有盐肤木、火棘、铁仔、棕榈、野花椒、崖花海桐、皱叶茉莉、地果等伴生。草本层盖度约35%，主要以芒、丝茅为优势，其他还有渐尖毛蕨、南漳斑鸠菊、翠云草、东风草、龙芽草等。

C.灌草丛

草丛在我国热带、亚热带及温带地区广泛分布，大多数是由于原有的森林或次生灌丛反复被砍伐火烧，导致水土流失、土壤变得贫瘠，生境趋于干旱所造成。这种次生植被的主要特征是群落的种类组成以广泛分布于热带和亚热带的多年生禾本科植物为主，草丛中混生有少量灌木种类，甚至尚有稀疏分散孤立生长的乔木树种。这些群落如果任其自然发展，大都可以形成灌丛，甚至通过灌丛阶段而逐渐恢复成林。

本工程评价区灌草丛主要分布于林缘、缓坡等地，系人为撂荒形成的草丛，成规模的包括芒草丛和蕨草丛两类，多为单优势种，常有芒、蕨、白茅、荩草、鬼针草、蜈蚣草、狗脊、龙芽草、芒萁、牡蒿、异型莎草等常见种和广布种分布，群落组成较为单一，在此不再赘述。

D.农田植被

工程评价区农田主要为旱地和水田，农田植被分布面积较大。旱地主要种植玉米、蔬菜，水田主要种植水稻。

E.经济林

工程评价区村寨周边种植有柑桔、核桃、板栗等经济物种。

4.2.2.4 植物资源现状

根据现场调查，评价区分布有高等植物 95 科 264 属 357 种，其中蕨类植物 14 科 21 属 29 种，裸子植物 3 科 4 属 4 种，被子植物 78 科 239 属 324 种。

表 4.2—2 评价区维管植物科属种数量统计表

类型	科	属	种
蕨类植物	14	21	29
裸子植物	3	4	4
被子植物	78	239	324
合计	95	264	357

评价范围内常见乔木主要有马尾松 (*Pinus massoniana*)、柏木 (*Cupressus funebris*)、杉木 (*Cunninghamia lanceolata*)、黄葛树 (*Ficus lacor*)、麻栎 (*Quercus acutissima*)、油桐 (*Vernicia fordii*)、构树 (*Broussonetia papyrifera*)、灯台树 (*Cornus controversa*) 等种类。以及经济树种柑橘 (*Citrus spp.*) 等。

常见的灌木有黄荆 (*Vitex negundo*)、马桑 (*Coriaria nepalensis*)、火棘 (*Pyracantha fortuneana*)、小果蔷薇 (*Rosa cymosa*)、铁仔 (*Mysine africana*)、菝葜 (*Smilax spp.*)、细枝柃 (*Eurya loquaniana*)、盐肤木

(*Rhus chinensis*)、悬钩子 (*Rubus* sp.)、川莓 (*Rubus setchuenensis*)、莢蒾 (*Viburnum dilatatum*)、杜茎山 (*Maesa japonica*)、苍耳 (*Xanthium sibiricum*)、十大功劳 (*Mahonia fortunei*)、算盘子 (*Glochidion puberum*) 等。

常见的草本植物有白茅 (*Imperata cylindrica*)、五节芒、蕨、芒、葎草 (*Humulus scandens*)、狗牙根 (*Cynodon dactylon*)、酢浆草 (*Oxalis corniculata*)、马唐 (*Digitaria sanguinalis*、夏枯草 ((*Prunella vulgaris*))) 等。人工种植的农作物主要是水稻 (*Oryza sativa*)、玉米 (*Zea mays*)、红薯 (*Ipomoea batatas*) 及各种蔬菜。

4.2.2.5 植物区系

从科水平的区系分析来看，以热带分布占优势，而从属水平的分析来看则是温带分布科稍占优势。总的来看，该区域具有明显的过渡性特征。这与其处于亚热带地区的地理环境相适应。

评价区内种子植物区系特征主要有种子植物类群丰富程度较低、区系成分较简单；大科及大属的优势不明显；具有明显的过渡性质；从科级水平上看热带成分比温带成分高，从属级水平上看热带成分比温带成分低，体现了该区有热带成分、温带成分混杂的现象。

4.2.2.6 植物重要物种

1) 国家重点保护野生植物

按照《国家重点保护野生植物名录》(2021)，评价区未发现国家重点保护野生植物。

2) 重庆重点保护野生植物

评价区未发现重庆市重点保护野生植物。

3) 红色物种受威胁植物

按照《中国生物多样性红色名录》中极危(Critically Endangered, CR)、濒危(Endangered, EN)、易危(Vulnerable, VU)三个等级，通常称为受威胁

物种。评价区未发现红色物种受威胁植物。

4) 评价区名木古树

按照全国绿化委员会、国家林业局文件（全绿字[2001]15号）对古树名木的界定，古树指树龄在100年以上的树木；名木指在历史上或社会上有重大影响的中外历代名人、领袖人物所植或者具有极其重要的历史、文化价值、纪念意义的树木。古树名木的分级及标准：古树分为国家I、II、III级，国家I级古树树龄500年以上，国家II级古树300~499年，国家III级古树100~299年。国家级名木不受年龄限制，不分级。

本评价区未发现有名木古树分布。

5) 评价区特有植物

特有植物指分布范围局限于一定地理区域的植物，通常根据特有植物的局限分布区域，区分为狭域特有植物、重庆特有植物和中国特有植物三类。评价区的各类特有植物，主要依据已经出版发行的《中国植物志》、《四川植物志》、《中国树木志》等各卷册确定。

(1) 狹域特有植物

狭域特有植物指自然分布范围狭窄，通常仅分布于某个山脉、某个地区、某个县或某几个县或某项工程的评价区等局部区域的物种。

调查表明，评价区没有发现狭域特有植物。

(2) 重庆特有植物

重庆特有植物指自然分布范围局限于重庆境内的植物。

根据调查资料，评价区未发现重庆特有植物。

(3) 中国特有植物

根据调查资料，评价区发现45种中国特有植物：柏木 *Cupressus funebris*、柳杉 *Cryptomeria fortunei*、响叶杨 *Populus adenopoda*、桤木 *Alnus cremastogyne*、朴树 *Celtis sinensis*、黄葛树 *Ficus virens* var.

sublanceolata、过路黄 *Lysimachia christinae*、落地梅 *Lysimachia paridiformis*、算盘子 *Glochidion puberum*、冬青 *Ilex chinensis*、多花胡枝子 *Lespedeza floribunda*、蜡莲绣球 *Hydrangea strigosa*、柔毛堇菜 *Viola principis*、浅圆齿堇菜 *Viola schneideri*、山飘风 *Sedum major*、三叶木通 *Akebia trifoliata*、女贞 *Ligustrum lucidum*、宜昌悬钩子 *Rubus ichangensis*、毛叶插田泡 *Rubus coreanus var. tomentosus*、单瓣缫丝花 *Rosa roxburghii f. normalis*、红毛悬钩子 *Rubus pinfaensis*、悬钩子蔷薇 *Rosa rubus*、川莓 *Rubus setchuenensis*、金佛山莢蒾 *Viburnum chinshanense*、宜昌莢蒾 *Viburnum erosum*、小黄枸 *Wikstroemia micrantha*、细枝柃 *Eurya loquaiana*、银木荷 *Schina argentea*、老鼠矢 *Symplocos stellaris*、山矾 *Symplocos sumuntia*、多脉四照花 *Dendrobenthamia multinervosa*、山茱萸 *Cornus officinalis*、勾儿茶 *Berchemia sinica*、薄叶鼠李 *Rhamnus leptophyllus*、楤木 *Aralia chinensis*、穗序鹅掌柴 *Schefflera delavayi*、异叶梁王茶 *Nothopanax davidii*、常春藤 *Hedera nepalensis var. sinensis*、粗毛淫羊藿 *Epimedium acuminatum*、来江藤 *Brandisia hancei*、华中婆婆纳 *Veronica henryi*、蚬壳花椒 *Zanthoxylum dissitum*、毛叶木姜子 *Litsea mollis*、白苞蒿 *Artemisia lactiflora*、毛竹 *Phyllostachys heterocycla*。

它们在评价区内出现的频率较高，分布点较多。这些植物除分布于评价区和重庆其他地区外，还不同程度的分布于我国的其它地区，但是不分布到国外，因而是我国珍贵的物种资源。

总的来看，本工程评价区未发现狭域特有植物，重庆特有植物，其中有 45 种中国特有植物。本工程主要以隧道形式，工程占地小，其所在的区域农耕历史悠久，人为影响突出，评价区植物资源中包括了较多的广布种、伴人植物和外来植物有关。

6) 评价区极小种群

根据调查资料，评价区未发现极小种群。

4.2.2 野生动物资源调查与评价

1) 调查方法

(1) 参考资料

参考资料：《中国兽类分布》、《重庆市两栖爬行动物分类分布名录》、《重庆市兽类资源及其区系分析》、《中国鸟类观察手册》等相关资料的基础上，确定在影响评价区分布的各类群动物。同时，根据国家重点保护野生动物名录、重庆市重点保护野生动物名录，《中国生物多样性红色名录·脊椎动物卷》（2015），确定动物的保护物种和特有物种。

(2) 调查方法

调查方法包括样线调查、访问调查和生境推测法。样线调查，记录目击动物实体的种类、数量，动物的活动痕迹、残骸，并进行拍照。访问调查，经实地走访，确定当地主要分布的常见种、保护种和特有物种及其生境类型。生境推测，根据当地的景观类型，结合室内工作提取出的重要保护物种名录，推测当地各种景观类型中可能分布的各类脊椎动物特有物种、保护物种和稀有物种，并通过实地调查，向当地居民展示图谱，加以证实。

主要对影响评价区内兽类、鸟类、爬行类、两栖类及鱼类的种类、分布、密度和生活习性进行调查，特别注意珍稀保护的陆生动物的种类、分布、栖息及活动情况。记录目击动物实体、毛发、羽毛、足迹、粪便与活动痕迹。评价区及周边地区沿途所见陆生脊椎动物也予以记录种类和数量。

工程沿线样线的调查需根据评价区的动物生境类型进行综合布设，

旨在调查各类型生境的动物的分布种类等情况，依此进行工程影响评价，并提出可行的保护和减缓措施。工程沿线根据不同生境和线路走向，共布设动物调查样线 4 条，兼顾评价区分布的各个生境类型，涵盖永久和临时用地区及评价区的各类动物分布的所有生境类型，每个生境类型的样线数量均不低于 3 条。具体样线见附录 3。

2) 野生动物现状调查评价

评价区内脊椎动物主要包括兽类、两栖类、爬行类、鸟类。该区域人为干扰较多，结合调查的内容，以及资料的整理，评价区共统计陆生脊椎动物包括兽类、鸟类、两栖及爬行类共 13 目 41 科 94 种，其中，两栖类 1 目 4 科 8 种、爬行类 1 目 4 科 7 种、鸟类 8 目 29 科 70 种、兽类 3 目 4 科 9 种。各个分类阶元统计详见表 4.2—2。

表 4.2—2 陆生动物统计表

类群	目	科	种
两栖类	1	4	8
爬行类	1	4	7
鸟类	8	29	70
兽类	3	4	9
合计	13	41	94

3) 野生动物资源种类及区系评价

(1) 两栖类

根据现场调查及文献查阅，评价区记录有两栖类 1 目 4 科 8 种，包括蟾蜍科和树蛙科各 1 种、蛙科 4 种、姬蛙科 2 种。其中中华大蟾蜍 *Bufo bufo* 和泽陆蛙 *Rana limnocharis* 属广布种，其他 6 种均为东洋界。两栖类主要在河流湿地及水田活动。

(2) 爬行类

根据现场调查及文献查阅，评价区记录有爬行类 1 目 4 科 7 种，包括壁虎科、蜥蜴科个 1 种、石龙子科 2 种、游蛇科 3 种。其中东洋界 5 种、和广布种 3 种。爬行类偶见于沿线林地和灌丛一带。

(3) 鸟类

根据现场调查及文献查阅，评价区记录有鸟类 8 目 29 科 70 种，其中雀形目 54 种占鸟类的 77.14%。70 种鸟类中留鸟 44 种、夏候鸟 21 种、冬候鸟 5 种，其中 65 种繁殖鸟中有东洋界 33 种、广布种 21 种、古北界 11 种。

(4) 兽类

根据现场调查及文献查阅，评价区记录有兽类 3 目 4 科 9 种，其中东洋界 3 种、广布种 6 种。

(5) 鱼类

本项目不占用河流水面，工程建设不涉水，评价范围内分布有甘龙河等小型河流及库塘。区域内水生生物种类较少，一般以浮游植物的绿藻门和蓝藻门种类、浮游动物的原生动物和轮虫类、底栖动物的瓣鳃类和腹足类等占优势；评价区水系中鱼类以鲤形目为主，常见种有鲫 *Carassius auratus*、草鱼 *Aphycoypris chinensis*、鲤 *Cyprinus carpio*、麦穗鱼 *Pseudorasbora parva* 等，但种类和数量均较少。项目区内没有发现集中的鱼类“三场”和鱼类洄游通道分布，也无国家级和重庆市级重点保护鱼类和特有鱼类分布。

4) 重要物种现状

(1) 重点保护野生动物

根据《国家重点保护野生动物名录》(2021 年)、《重庆市重点保护野生动物名录》(渝林规范[2023]2 号)，评价区记录有 5 种国家二级重点保护野生动物，分别为雀鹰 *Accipiter nisus*、普通鵟 *Buteo buteo*、黑鸢 *Milvus migrans*、红隼 *Falco tinnunculus*、红嘴相思鸟 *Leiothrix lutea*，记录有重庆市级重点保护野生动物 4 种，分别为灰胸竹鸡 *Bambusicola*

thoracica、四声杜鹃 *Cuculus micropterus*、噪鹛 *Eudynamys scolopacea*、黑短脚鹎 *Hypsipetes leucocephalus*。

(2)特有动物

根据现场调查和文献记录，工程评价区分布有中国特有动物 4 种，分别为灰胸竹鸡 *Bambusicola thoracica*、峨眉林蛙 *Rana omeimontis*、北草蜥 *Takydromus septentrionalis*、中国石龙子 *Eumeces chinensis*。

(3)红色物种受威胁动物

按照《中国生物多样性红色名录》中极危（Critically Endangered）、濒危（Endangered）和易危（Vulnerable）三个等级，通常称为受威胁物种。评价区记录到红色名录中未记录受威胁物种。

(4)极小种群

评价区内未发现国家和重庆市政府列入拯救保护的极小种群物种。

(5)入侵动物

工程评价区内未记录到外来入侵动物分布。

表 4.2—3 项目评价区重要野生动物调查结果统计表

序号	物种名称	特性	保护级别	濒危等级	特有 种	分布区域	资料 来源	工程占 用情况
1	雀鹰 <i>Accipiter nisus</i>	栖息于针叶林、混交林、阔叶林等山地森林和林缘地带。日出性。常单独生活。或飞翔于空中，或栖于树上和电柱上。以雀形目小鸟、昆虫和鼠类为食，也捕食鸽形目鸟类和榛鸡等小的鸡形目鸟类，有时亦捕食野兔、蛇、昆虫幼虫。	二级	无危	否	整个评价区偶有活动	文献	否
2	普通鵟 <i>Buteo buteo</i>	主要栖息于山地森林和林缘地带，从海拔 400m 的山脚阔叶林到 2000m 的混交林和针叶林地带均有分布，常见在开阔平原、荒漠、旷野、开垦的耕作区、林缘草地和村庄上空盘旋翱翔。以森林鼠类为食。	二级	无危	否	整个评价区偶有活动	文献	否
3	黑鸢 <i>Milvus migrans</i>	栖息于开阔平原、草地、荒原和低山丘陵地带。白天活动，常单独在高空飞翔，秋季有时亦呈 2-3 只的小群。主要以小鸟、鼠类、蛇、蛙、鱼、野兔、蜥蜴和昆虫等动物性食物为食。一般通过在空中盘旋来观察和寻找食物。	二级	无危	否	整个评价区偶有活动	文献	否
4	红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	栖息于山地森林、森林苔原、低山丘陵、草原、旷野、森林平原、山区植物稀疏的混合林、开垦耕地、旷野灌丛草地、林缘、林间空地、疏林和有稀疏树木生长的旷野、河谷和农田地区。多单个或成对活动，飞行较高。以猎食时有翱翔习性而著名。主要以大型昆虫、小型动物为食。	二级	无危	否	整个评价区偶有活动	文献	否
5	红嘴相思鸟 <i>Leiothrix lutea</i>	栖息于海拔 1200-2800m 的山地常绿阔叶林、常绿落叶混交林、竹林和林缘疏林灌丛地带。除繁殖期间成对或单独活动外，其他季节多成 3-5 只或 10 余只的小群，有时亦与其他小鸟混群活动。主要以毛虫、甲虫、蚂蚁等昆虫为食，也吃植物果实、种子等植物性食物，偶尔也吃少量玉米等农作物。	二级	近危	否	花田隧道顶部偶有少数个体活动	文献	否
6	黑短脚鹎 <i>Hypsipetes leucocephalus</i>	主要生活于海拔 500-1000m 山林高大乔木上以及随季节变化发生垂直迁移和水平迁移现象。活跃在树冠上，到下木间活动是很罕见的现象。杂食性，主要以果实和昆	市级	无危	否	花田隧道顶部偶有少数个体活动	文献	否

序号	物种名称	特性	保护级别	濒危等级	特有 种	分布区域	资料来源	工程占 用情况
		虫等为食。						
7	灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracica</i>	栖息于海拔 2000m 以下的低山丘陵和山脚平原地带的竹林、灌丛和草丛中，也出现于山边耕地和村屯附近。主要以植物和农作物种子为食，也吃昆虫和其他无脊椎动物。	市级	无危	中国 特有	花田隧道顶部偶有少数个体活动	访问	否
8	四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>	常隐栖树林间，平时不易见到。叫声格外洪亮，有时彻夜不停。杂食性，啄食松毛虫、金龟甲及其他昆虫，也吃植物种子。不营巢，在苇莺、黑卷尾等的鸟巢中产卵，卵与寄主卵的外形相似。	市级	无危	否	花田隧道顶部偶有少数个体活动	鸣声	否
9	噪鹛 <i>Eudynamys scolopacea</i>	栖息于山地，丘陵，山脚平原地带林木茂盛的地方。一般多栖息在海拔 1000m 以下，也常出现在村寨和耕地附近的高大树上。多单独活动。以果实、种子和昆虫为食物。利用雀鸟代其孵卵。	市级	无危	否	花田隧道顶部偶有少数个体活动	鸣声	否
10	峨眉林蛙 <i>Rana omeimontis</i>	分布于丘陵、山地的草丛、灌木和森林地带。非繁殖期多营陆栖生活，常在林间灌木、草丛下或林缘的农田内活动。以昆虫为主要食物。		无危	中国 特有	花田隧道顶部偶有少数个体活动	文献	否
11	北草蜥 <i>Takydromus septentrionalis</i>	生活于丘陵山野杂草灌丛中，也见于农田、茶园、溪边、路边。行动迅速，捕食蝗虫、螽斯、蛾蝶等昆虫及幼虫。		无危	中国 特有	花田隧道顶部偶有少数个体活动	文献	否
12	中国石龙子 <i>Eumeces chinensis</i>	白天活动，常发现在路旁、田间、土埂或石块不动，伺机捕食，主要以各种昆虫为食，偶尔也会摄取植物茎叶。		无危	中国 特有	花田隧道顶部偶有少数个体活动	文献	否

4.2.3 植被覆盖度现状

本次评价基于遥感估算植被覆盖度，方法采用植被指数法。选择了美国陆地资源卫星 Landsat8 影像数据，时段为 2021 年 7 月，分辨率 30m，处理系统采用 ENVI(The Environment for Visualizing Images)，在提取 NDVI 的影像上通过建模实现植被覆盖度 (FVC) 的计算。

从植被覆盖度(FVC)的估算结果可以看出，本项目评价范围内基本属于较低和中度植被覆盖等级，低植被覆盖区域主要为水体和裸露地表，较高和高度植被覆盖区域面积相对较少。本项目所在区域人口众多，评价区人类活动密集，农业以及工业比较发达，绝大部分土地已被开发使用，水域相对面积较小，水系不发达，评价区林地多分布于田间、渠道、河流、道路两旁，植被覆盖度(FVC)的估算结果符合该地区的生态环境特征。具体见评价区植被覆盖度统计表 4.2—4 及附图 7。

表 4.2—4 评价范围植被覆盖度统计表

覆盖度类型	覆盖度	面积 (km ²)	面积百分比 (%)
低植被覆盖度	0~10%	0.82	6.71
较低植被覆盖度	10%~40%	2.24	18.39
中度植被覆盖度	40%~60%	1.24	10.15
较高植被覆盖度	60%~80%	5.95	48.78
高度植被覆盖度	80%~100%	1.95	15.97
合计		12.20	100

4.2.4 土地利用现状

按照《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)，项目评价区现状土地利用类型可以大致分为 14 类。本项目评价区面积为 1503.24hm²。评价区中面积最大的为乔木林地，面积为 572.59hm²，占评价区的 46.94%；其次是灌木林地，面积为 449.79hm²，占评价区面积的 36.15%；上述两个土地利用类型的面积占比达 83.1%；旱地的面积为

133.01hm², 占比 10.9%。其他各土地利用类型的占比相对较小, 均不足 4%。

表 4.2—5 评价范围内土地利用类型统计一览表

土地利用类型		面积 (hm ²)	比例 (%)
耕地	旱地	133.01	10.9
	水田	38.52	3.16
园地	其他园地	5.61	0.46
林地	乔木林地	572.59	46.94
	竹林地	1.23	0.1
	灌木林地	440.96	36.15
草地	其他草地	1.47	0.12
工矿仓储用地	采矿用地	0.26	0.02
住宅用地	农村宅基地	6.02	0.49
交通运输用地	公路用地	2.22	0.18
	农村道路	3.44	0.28
水域及水利设施用地	水库坑塘	0.27	0.02
	河流沟渠	4.99	0.41
其他土地	设施农用地	9.14	0.75
合计		1219.72	100

4.2.5 景观生态体系调查

根据景观生态学计算公式, 一般区段内各类斑块的密度 (Rd)、频率(Rf)和景观比例(Lp), 以及优势度的计算值结果见表 4.2—6。

表 4.2—6 评价范围景观生态体系组成一览表

景观类型	密度 Rd /%	频度 Rf /%	景观比例 Lp /%	优势度 Do /%
耕地景观	32.28	50.35	54.52	47.92
园地景观	4.31	3.67	3.34	3.67
林地景观	52.53	74.58	80.52	72.04
水域景观	0.46	3.47	6.38	4.17
建筑景观	6.77	20.64	31.45	22.58
公路景观	3.65	18.53	22.87	16.98

从各景观类型优势度值可知, 评价区林地景观的优势度值最高, 为 72.04%; 其次为耕地景观 47.92%; 建筑景观和公路景观也有一定

比重, 分别 22.58% 和 16.98 %, 其他景观类型的优势度都相对较低。受人为干扰较大的耕地、建筑用地和受人为干扰较小林地构成了评价区的主要景观背景, 林地是一般区段的模地。

4.2.6 生态系统分布现状

1) 生态系统类型及分布

依据《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》HJ 1166—2021, 在卫星遥感影像解译的基础上, 结合实地调查结果, 综合分析后对评价区生态系统类型进行分类, 将评价区生态系统类型分为森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农业生态系统、城镇生态系统和其他生态系统 7 大类。其中, 森林生态系统面积最大, 达 573.81hm^2 , 占评价区总面积的 47.04%; 其次为灌丛生态系统, 面积为 440.96hm^2 , 占评价区总面积的 36.15%; 农田生态系统的面积达 177.14hm^2 , 占比 14.52%。评价区生态系统类型详见表 4.2—7。

表 4.2—7 评价范围生态系统类型一览表

生态系统类型		面积 (hm^2)	比例 (%)
森林生态系统	阔叶林	1.23	0.10
	针叶林	572.59	46.94
灌丛生态系统	阔叶灌丛	440.96	36.15
草地生态系统	草丛	1.47	0.12
湿地生态系统	湖泊	0.27	0.02
	河流	4.99	0.41
农田生态系统	耕地	171.53	14.06
	园地	5.61	0.46
城镇生态系统	居住地	6.02	0.49
	工矿交通	5.91	0.48
其他土地	裸地	9.14	0.75
总计		1219.72	100.00

2) 生物量及生产力现状及分析

植被是生态环境中最重要、最敏感的自然要素, 对生态系统变化

及稳定起决定性作用，植被净生产力是指绿色植物在单位面积，单位时间内所累积的有机物数量，是由光合作用所产生的有机质总量中扣除自养呼吸后的剩余部分，它直接反映植物群落在自然环境条件下的生产能力，也是生态现状质量评价的重要参数。

生态评价范围的植被情况是通过实地勘察、卫片解译、室内分析并结合收集的资料经综合分析而完成，参考了工程所在区域的自然生态系统生产力和植被生物量等研究成果。最终将评价范围植被类型划分为针叶林、灌丛与灌草丛、经济林、农作物、水域、建设用地和其他八类，根据各种植被类型的面积、生产量及平均净生产力值计算评价区内植被的平均净生产力。详见表 4.2—8。

表 4.2—8 生态评价范围植被自然生产力情况

植被类型	评价区	生产量(t/ hm ²)	平均净生产力[t/(hm ² .a)]	生物量(t)	生产力(t/a)
针叶林	573.82	98.02	2.39	56245.84	1371.43
灌丛	440.96	75	1.535	33072.00	676.87
草丛	1.47	17.75	9.13	26.09	13.42
园地	5.61	120	12	673.20	67.32
耕地	171.53	30	6	5145.90	1029.18
水域	5.26	10	0.745	52.60	3.92
建设用地	11.93	0	0	0	0
其他	9.14	0	0	0	0
合计	1219.72	/	/	95215.63	3162.14

注：各植被类型的净生产力表中平均生产力值来源于《中国陆地植被净初级生产力遥感估算》(植物生态学报 2007 年第 3 期) 等文献。

从上表可以看出，评价区生物量为 95215.63t，生产力为 3162.14 (t/a)。评价范围内针叶林和灌丛面积最大，工程主要以隧道形式穿越这些植被类型，对其影响较小。农用面积也相对较大，且其生物量及生产力的高低与人类活动关系较为密切。它们对评价区生态系统的稳定和变化起到十分重要的作用。

4.2.7 生态敏感区及重要生境

1) 调查方法

本项目所在的酉阳县境内划定有 2 处自然保护区、3 处森林公园、1 处地质公园、1 处湿地公园，工程与上述各类生态敏感区的距离均超过 20km。项目与周边生态敏感区位置关系见附图 13。

2) 重要生境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，重要生境包括：重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。根据现场调查，区域环境主要为人工起源的针叶林为主，和少量次生灌丛的人类活动密集区域，沿线河流也为小型河流。工程沿线不涉及上述重要生境。

4.2.8 环境敏感区

1) 基本农田分布现状

工程工可阶段合计占用永久基本农田的面积为 12.339hm²，在初设阶段方案局部摆动和调整后占用永久基本农田面积约 11.5hm²，具体占用路段包括 AK43+480~AK43+520、AK43+730~AK43+760、AK43+950~AK44+070、AK44+130~AK44+170、AK50+340~AK50+610、AK50+640~AK51+130、AK51+380~AK51+530 以及龙池枢纽互通的部分匝道，工程临时用地均不涉及永久基本农田。线路与沿线永久基本农田分布关系图见附图 12。

2) 生态公益林分布现状

将酉阳县国家级、地方级公益林与本项目路线进行叠图可知，扣除隧道路段后，拟建公路涉及地方级公益林共计 2.08hm²。具体占用路段为连接线 LK1+370~510、LK1+720~860、LK1+970~LK2+090 以

及龙池枢纽互通的部分匝道，所占用的公益林类型为水土保持林。工程拟设的 1#、2#、4#弃渣场占用重庆地方级公益林约 2.06hm²，设置的 5#弃渣场占用国家二级生态公益林约 3.88hm²。

项目与公益林之间相对位置关系图见附图 12 和附图 19。

4.2.9 外来入侵植物

根据已有文献资料及现场调查情况，评价区段分布的外来入侵物种有土荆芥、喜旱莲子草、鬼针草、一年蓬、小蓬草、商陆 6 种。工程建设形成较多新的裸露地表，这些裸露区域的出现增加了外来入侵植物的扩散范围，有利于外来入侵植物的生长和扩散。因此工程建设对评价区外来入侵植物扩散造成一定风险。

4.2.10 主要生态环境问题

土地利用不合理带来的水土流失，由于人口增加导致土地的过度开发，伴随而来的开垦、砍柴、放牧以及烧荒等活动无一不对当地环境造成不可逆转的破坏。项目所在区域的主要生态环境问题为植被破坏严重、水土流失程度日益剧烈以及森林数量少、质量低，矿业开发带来的污染等问题。同时，陡坡耕种造成的水土流失及土地利用不合理带来的生境破碎化成为本区域的主要生态环境问题。

4.3 环境质量现状调查与评价

4.3.1 声环境质量现状与评价

1) 噪声源调查

本工程沿线区域主要为农村，噪声源主要包括现状 G65 包茂高速来往车辆的交通噪声，以及沿线村庄社会生活噪声等。其中，交通噪声为评价区域主要噪声源。

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保护目标

进行声环境质量现状监测，监测时间为 2022 年 9 月 1 日~9 月 2 日。

(1) 监测点布设

本次监测共布置了 6 个声环境保护目标的环境背景噪声现状监测点，其中 1 个声环境保护目标受 G65 包茂高速的交通噪声影响，对这 1 个声环境保护目标进行环境背景噪声监测的同时，也进行交通噪声监测。

布点原则：

a、为了解公路沿线声环境现状，根据地形地貌、周边环境以及与拟建高速公路的位置关系，选取具有代表性的声环境敏感目标进行环境噪声监测，以反应拟建高速公路沿线声环境状况。

b、G65 包茂高速公路与拟建高速公路相交，为了解公路交通噪声对环境的影响，本次评价将对该高速公路进行公路交通噪声监测。监测点位布置于距离高速公路较近的房屋处，以反应拟建高速公路对敏感目标的影响。

具体点位布置见表 4.3—1 及附图 6。

表 4.3—1 声环境质量现状监测点位一览表

序号	桩号	桩号	方位	声环境监测布点		代表声功能区
				背景噪声	交通噪声	
1	唐家沟(1)	L1K0+70~L1K0+400	右	监测点前排房屋 1 楼窗前 1m	/	2 类
2	白果坪	L1K2+264~L1K2+640	左	监测点前排房屋 1 楼窗前 1m	/	2 类
3	花田中心小学	L1K2+450~L1K2+520	左	监测点前排教室第 1、4 楼窗前 1m，监测垂向声场噪声	/	2 类
4	风泉溪(2)	K44+471.5~K44+557	左	监测点前排房屋 1 楼窗前 1m	/	2 类
5	大水井	K50+344~K50+500	右	监测点前排房屋 1 楼窗前 1m(监测点位应不受 G65 高速公路噪声影响)	/	2 类

序号	桩号	桩号	方位	声环境监测布点		代表声功能区
				背景噪声	交通噪声	
			右	/	监测点居民房屋面向G65高速路侧监测高速公路交通噪声	4a类
6	杨井溪	FK0+140~FK0+300	左	监测点前排房屋 1 楼窗前 1m	/	

2) 背景噪声代表性分析

环境噪声背景监测结果及根据敏感点规模、类型以及周围环境条件，确定各背景噪声监测点所代表的敏感点背景值见表 4.3—2。

表 4.3—2 环境噪声背景监测结果及代表敏感点表

序号	监测点	桩号	代表敏感点	代表性分析
1	唐家沟(1)	L1K0+70~L1K0+400	伍家堡、唐家沟(1)、唐家沟(2)	各敏感目标距离较近。各敏感目标周边无大型工业区、城市建成区，声环境特征相似。区域主要为农村环境。
2	白果坪	L1K2+264~L1K2+640	安家堡、白果坪	各敏感目标距离较近。各敏感目标周边无大型工业区、城市建成区，声环境特征相似。区域主要为农村环境。
3	花田中心小学	L1K2+450~L1K2+520	花田乡卫生院、花田中心小学	各敏感目标距离较近。各敏感目标周边无大型工业区、城市建成区，声环境特征相似。区域主要为农村环境。
4	风泉溪(2)	K44+471.5~K44+557	风泉溪(1)、风泉溪(2)	各敏感目标距离较近。各敏感目标周边无大型工业区、城市建成区，声环境特征相似。区域主要为农村环境。
5	大水井	K50+344~K50+500	大水井	各敏感目标距离较近。各敏感目标周边无大型工业区、城市建成区，声环境特征相似。区域主要为农村环境。
6	杨井溪	FK0+140~FK0+300	杨井溪、喻家湾	各敏感目标距离较近。各敏感目标周边无大型工业区、城市建成区，声环境特征相似。区域主要为农村环境。

3) 监测因子与监测方法

监测因子：等效连续 A 声级。

测量频次：连续监测 2 天，环境噪声每天昼夜各测 2 次，每次 20 min；交通噪声每天昼夜各测 2 次，每次 20min。

监测方法及数据统计按照《声环境质量标准》GB12348—2008 进行测量。

4) 监测结果

(1) 环境噪声

环境噪声监测统计结果见表 4.3—3。

表 4.3—3 环境噪声监测结果 单位：dB(A)

序号	监测点位	时段	监测值				标准值	达标情况		
			第一天(9.1)		第二天(9.2)					
			第一次	第二次	第一次	第二次				
1	唐家沟(1)	昼间	50	50	51	51	60	达标		
		夜间	41	43	41	41	50	达标		
2	白果坪	昼间	52	52	53	53	60	达标		
		夜间	42	42	42	42	50	达标		
3	花田中心小学(1楼)	昼间	52	52	52	52	60	达标		
		夜间	42	42	41	42	50	达标		
	花田中心小学(4楼)	昼间	54	54	54	55	60	达标		
		夜间	43	44	43	43	50	达标		
4	风泉溪(2)	昼间	54	53	54	54	60	达标		
		夜间	44	42	45	44	50	达标		
5	大水井	昼间	56	56	55	56	60	达标		
		夜间	46	46	46	45	50	达标		
6	杨井溪	昼间	55	55	54	54	60	达标		
		夜间	45	45	46	45	50	达标		

由表 4.3—2，本项目设置的 6 个环境背景噪声监测点的昼间、夜间声环境质量满足《声环境质量标准》GB3096—2008 中的 2 类区域标准，未出现噪声均未超标现象，表明本项目所在地声环境现状较好。

(2) 交通噪声

交通噪声监测统计结果见表 4.3—4。

表 4.3—4 交通噪声监测结果 单位: dB(A)

监测时间及点位				监测值	车流量(辆/小时)			标准值	达标情况	涉及公路	
					大车	中车	小车				
大水井	第一天	昼间	第一次	58	120	90	696	70	达标	G65 包茂 高速	
			第二次	58	132	84	702				
		夜间	第一次	49	168	54	408	55	达标		
			第二次	49	156	60	384				
	第二天	昼间	第一次	58	114	78	708	70	达标		
			第二次	59	138	102	726				
		夜间	第一次	49	156	96	390	55	达标		
			第二次	49	144	60	432				

由表 4.3—4, 本项目设置的 1 个公路交通噪声监测点的昼间、夜间噪声均未超标, 满足《声环境质量标准》GB3096—2008 中的 4a 类区域标准。

总体而言, 项目区现状监测的声环境保护目标昼夜间的噪声值均满足《声环境质量标准》GB3096—2008 中的 4a 类或 2 类区域标准, 表明本项目所在地声环境现状较好。

4.3.2 环境空气质量现状与评价

1) 区域环境空气质量现状

根据重庆市生态环境局《2021 年重庆市生态环境状况公报》, 拟建高速公路所在区域的环境空气质量状况如下表 4.3—5 所示。

表 4.3—5 拟建高速公路沿线空气质量现状评价表 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

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	超标倍数	超标率
酉阳县	二级	PM ₁₀	年平均	33	70	47.14%	达标	/	/
		PM _{2.5}	年平均	22	35	62.86%	达标	/	/
		SO ₂	年平均	12	60	20.00%	达标	/	/
		NO ₂	年平均	15	40	37.50%	达标	/	/
		O ₃	日最大 8 小时平均	108	160	67.50%	达标	/	/

		CO	24 小时平均	1000	4000	25.00%	达标	/	/
--	--	----	---------	------	------	--------	----	---	---

2) 区域环境空气质量达标情况

如上表所示，拟建高速公路所在区域的环境空气基本污染物浓度均满足《环境空气质量标准》GB3095—2012 中二级标准限值要求。

因此，拟建高速公路所在区域为环境空气达标区。

4.3.3 地表水环境质量现状与评价

1) 地表水环境现状监测数据

(1) 甘龙河小河断面

根据酉阳县生态环境局提供的地表水断面水质监测数据，2022 年 1 月、4 月、7 月甘龙河小河断面的各指标监测结果如下表 4.3—7 所示。

表 4.3—7 甘龙河小河断面水质监测数据(摘录) 单位: mg/L

监测指标	pH (无量纲)	COD	NH ₃ -N	BOD ₅	石油类
2022 年 1 月	8.0	7	0.03	1.2	0.005
2022 年 4 月	8.0	6	0.03	0.8	0.010
2022 年 7 月	8.0	8	0.02	0.6	0.005
《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)Ⅲ类标准	6-9	≤20	≤1.0	≤4	≤0.05

(2) 小坝二级水库

根据酉阳县生态环境局公布的水质监测数据，2021 年 10 月、2022 年 1 月和 4 月小坝二级水库各指标监测结果如下表 4.3—8 所示。

表 4.3—8 小坝二级水库水质监测数据 单位: mg/L

监测指标	pH (无量纲)	NH ₃ -N	BOD ₅	TP	石油类
2021 年 10 月	7.80	0.20	0.7	0.01	0.01L
2022 年 1 月	8.21	0.20	0.6	0.01	0.01L
2022 年 4 月	8.04	0.20	0.9	0.01	0.01L
《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)Ⅱ类标准	6-9	≤0.5	≤3	≤0.1 (湖、库 0.025)	≤0.05

* “L” 代表污染物浓度低于方法检出限。

4) 地表水环境现状评价

(1) 评价方法

① pH 值的污染指数计算公式如下：

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

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

式中： $S_{pH,j}$ —pH 值的标准指数；

pH_j —j 取样点水样 pH 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。

由上式可知， $S_{pH,j} > 1$ 表示 pH 值超标， $S_{pH,j} \leqslant 1$ 表示 pH 值不超标。

② COD、BOD₅、NH₃-N 和石油类

采用如下公式计算 COD 等的污染指数：

$$I_i = C_i / S_i$$

式中： I_i —某污染物的污染指数；

C_i —某污染物实测浓度；

S_i —某污染物水质标准。

由上式可知， $I_i > 1$ 表示超标， $I_i \leqslant 1$ 表示不超标。

(2) 评价结果

将水质标准限值，以及表 4.3—7、4.3—8 的数据代入上述公式，求得各污染物污染指数，具体指数结果见表 4.3—9。

表 4.3—9 项目沿线水体水质现状评价一览表 单位：mg/L

监测水体名称	采样日期	监测项目	pH	COD	NH ₃ -N	BOD ₅	石油类
甘龙河小河断面	2022 年 1 月	监测值	8.0	7	0.03	1.2	0.005

		污染指数	0.5	0.35	0.03	0.30	0.1	
2022年4月	监测值	8.0	6	0.03	0.8	0.010		
	污染指数	0.5	0.30	0.03	0.20	0.2		
2022年7月	监测值	8.0	8	0.02	0.6	0.005		
	污染指数	0.5	0.40	0.02	0.15	0.1		
《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准			6-9	≤20	≤1.0	≤4	≤0.05	
评价结果			达标	达标	达标	达标	达标	
监测水体名称	采样日期	监测项目	pH	NH ₃ -N	BOD ₅	TP	石油类	
小坝二级水库	2021年10月	监测值	7.80	0.20	0.7	0.01	0.01L	
		污染指数	0.400	0.40	0.23	0.4	≤0.2	
	2022年1月	监测值	8.21	0.20	0.6	0.01	0.01L	
		污染指数	0.605	0.40	0.20	0.4	≤0.2	
	2022年4月	监测值	8.04	0.20	0.9	0.01	0.01L	
		污染指数	0.520	0.40	0.30	0.4	≤0.2	
《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准			6-9	≤0.5	≤3	≤0.025	≤0.05	
评价结果			达标	达标	达标	达标	达标	

根据表 4.3—10 分析, 甘龙河小河断面的监测指标均达到《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)中III类标准, 小坝二级水库各监测指标均达到《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)中 II 类标准。

综上所述, 拟建高速公路沿线水体水质总体情况较好。

5 施工期环境影响分析

5.1 施工期噪声及振动影响分析

5.1.1 施工期声环境影响分析

1) 噪声污染源及其特点

高速公路建设施工阶段的主要噪声来自于施工过程中施工机械和运输车辆辐射的噪声，具有高噪声、无规律的特点。它对外环境的影响是暂时的，随施工结束而消失。但由于在施工过程中采用的机械设备噪声值很高，如不加以控制，往往会对附近的居民等环境敏感点产生较大的影响。

项目施工分几个阶段进行，各阶段的设备作业施工需要一定的作业空间。将每个施工噪声源视为点声源，其噪声影响随距离增加而逐渐衰减。点源预测公式如下：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0)$$

式中：

$L_p(r)$ ——预测点 r 处的声级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声级，dB；

r_0 ——参考位置距噪声源的距离，5m；

r ——预测点距噪声源的距离，m。

2) 预测结果

根据上述公式可计算出在无声屏障情况下，本工程施工期在不同距离处的噪声预测值，见表 5.1—1。

表 5.1—1 距施工设备不同距离的噪声预测值 单位: dB(A)

序号	机械类型	距施工点距离(m)										场界标准		
		5	10	20	40	60	80	100	150	200	300	400	昼间	夜间
1	轮式装载机	90	84	78	72	68	66	64	60	58	54	52	70	55
2	平地机	90	84	78	72	68	66	64	60	58	54	52	70	55
3	振动式压路机	86	80	74	68	64	62	60	56	54	50	48	70	55
4	双轮双振压路机	81	75	69	63	59	57	55	51	49	45	43	70	55
5	三轮压路机	81	75	69	63	59	57	55	51	49	45	43	70	55
6	轮胎压路机	76	70	64	58	54	52	50	46	44	40	38	70	55
7	推土机	86	80	74	68	64	62	60	56	54	50	48	70	55
8	轮胎式液压挖掘机	84	78	72	66	62	60	58	54	52	48	46	70	55
9	发电机组	84	78	72	66	62	60	58	54	52	48	46	70	55
10	冲击式钻井机	73	67	61	55	51	49	47	43	41	37	35	70	55
11	混凝土搅拌机	82	76	70	64	60	58	56	52	50	46	44	70	55
12	振动筛、破碎机	95												

施工期间，不同施工阶段使用的施工机械的组合形式是不同的。其中路基施工期间施工噪声的影响范围相对较大，评价按路基施工期间采用 1 台挖掘机、1 台推土机、1 台装载机组合的噪声影响范围进行考虑，不同距离处的噪声预测结果见表 5.1—2。

表 5.1—2 路基施工期间机械噪声预测结果 单位: dB(A)

施工形式	距施工点距离(m)										
	5	10	20	40	60	80	100	150	200	300	400
挖掘机、推土机、装载机同时施工	92	86	80	74	70	68	66	62	60	56	54

根据现场踏勘和项目施工期沿线的声环境保护目标分布情况，挖掘机、推土机、装载机各 1 台组合在路中心线处同时运行敏感点处施工噪声预测结果见表 5.1—3。

表 5.1—3 施工机械在路中心线处运行声环境保护目标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)	路基形式	施工噪声值(dB)	主要噪声源
1	唐家沟(1)、唐家沟(2)、白果坪、花田乡卫生院、花田中心小学、风泉溪(2)、大水井、喻家湾	9~50	路基+桥梁	72~87	挖掘机、推土机、装载机等
2	风泉溪(1)、杨井溪	50~100	路基+桥梁	66~72	
3	伍家堡、安家堡	100~200	路基	60~66	

项目施工场地临时设施周边还分布有声环境保护目标，考虑这些施工临时设施与施工场地的位置关系及高噪声源使用情况，项目施工临时设施周边的环境保护目标的声环境影响评价结果如表 5.1—4。

表 5.1—4 施工期临时场地机械噪声对敏感点处施工噪声预测结果表

序号	临时工程	保护目标	主要噪声源	与设施相对位置关系(m)	机械 5m 处噪声(dB(A))	保护目标预测值(dB(A))	超标分贝(dB(A))	
							昼间	夜间
1	1#拌合站兼 1#施工驻地	风泉溪(2)	搅拌机	100	82	56	/	6
2	1#预制加工厂	风泉溪(2)	搅拌机	60	82	60	/	10
3	2#预制加工厂	大水井	搅拌机	80	82	58	/	8
4	2#弃渣场	简家沟	推土机	75	86	62	2	12

3) 影响分析

(1) 线路施工的噪声影响分析

单机施工机械噪声昼间最大在距源 50m 以外可符合标准要求；夜间最大在 280m 以外可符合标准要求。多种施工机械同时作业，噪声

昼间在距源 60m 以外可符合标准要求；夜间在 360m 以外可符合标准要求。根据调查资料，目前国内一般公路施工主要集中在昼间，夜间基本不施工，因此夜间施工噪声影响有限。

根据现场踏勘，沿线声环境保护目标距路中心线 50m 以内的村庄比较多，昼间施工将会产生一定的干扰；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，施工单位应当取得城市管理或者住房城乡建设部门的证明，建设单位应当在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民，最大限度地争取受影响民众支持和谅解。

为减轻施工噪声对保护目标的影响，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。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。

(4) 施工场地的噪声影响分析

项目施工场地的临时设施夜间一般不进行施工作业，根据表 5.1—4 可见，施工场地若有以上高噪声源进行施工作业时，简家沟居民点的昼间噪声预测值超过《声环境质量标准》GB12348—2008 中昼间限值。因此，为保护施工场地周边的居民的声环境质量，施工期时需要对以上超标的声环境保护目标采取设置临时隔声屏、进行合理的施工布局、卡车途径居民点时限速、禁鸣等措施以保护施工临时设施周边的居民。

5.1.2 施工期振动影响分析

本项目共有隧道 5265m/1 座，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《爆破安全规程》GB6722—2011 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一段药量；

V—地震安全速度， cm/s；

m—药量指数， 取 1/3；

K,α—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《爆破安全规程》 GB6722—2011 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 5.1—5 所示。

表 5.1—5 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, $\alpha=1.5$	振速 2 cm/s , K=250, $\alpha=1.8$
30	4.8	8.6
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

本项目全线共设置隧道 1 处，隧道洞口距离隧道较近的敏感点有 2 处，如表 5.1—6。

表 5.1—6 隧道进出口敏感点分布情况

序号	敏感点及桩号	距离路中心 (m)	与路高差(m)	距离花田隧道口最 近距离(m)
1	风泉溪(2) K44+471.5~ K44+557	26~168	-85	200
2	大水井 K50+344~K50+500	179	5	180

隧道施工振动及噪声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。

本工程隧洞口近距离 200m 范围内居民房屋的分布情况详见表 5.1—6，工程规划隧道洞口周边距离最近的为大水井，该村民房与花

田隧道洞口最近距离约在 180m 左右。根据西南地区公路隧道施工浅孔爆破单孔装填药量一般在 2kg 以内，该炸药装填量对 180m 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，工程隧道爆破施工不会对隧道洞口附近房屋安全造成影响。建议隧道等爆破尽量采用“小药量、光面爆破”的爆破方式，禁止夜间爆破。

5.2 施工期地表水环境影响分析

5.2.1 水环境污染影响

拟建高速公路工程施工不可避免地会对水环境造成一定的影响，污染源主要有建筑材料的运输和堆放、桥梁隧道施工和施工营地的生活污水等对地表水体水质的污染影响等。

1) 建筑材料运输及堆放对水体环境的影响分析

路基的填筑以及各种建筑材料的运输等，均会引起扬尘，施工产生的粉尘影响是难免的。而这些扬尘会随风飘落到路侧的水体中，尤其是对靠路较近的水体造成一定的影响。一些建筑材料如沥青、油料、化学品物质等在其堆放处若管理不善，被雨水冲刷而进入水体造成污染。

因此，在施工过程中应根据不同筑路材料的特点，有针对性地加强环境保护措施，合理设置施工材料的堆场，规范施工人员的施工行为，文明施工，减少材料堆放和使用过程中的逸散，将建筑材料对水环境的影响程度降低到最小。

2) 施工营地生活污水影响

施工营地的生活污水主要是施工人员就餐和洗涤产生的污水及粪便水，主要含动植物油、食物残渣、洗涤剂等。

本项目沿线主要位于农村区域，施工营地等多设置在大型节点工

程(如互通工程、大型桥梁工程等)附近，目前，这些地区尚无配套的污水处理设施，若施工营地生活污水未经处理直接排入附近水体或山箐最终进入水体，加之这些工程的施工工期较长，排放的生活污水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、处理后进行再利用，严禁直接排放。新建施工营地附近应设隔油池、沉淀池及改进型化粪池，将粪便污水和餐饮洗涤污水分别收集，粪便污水经化粪池收集后农用；餐饮洗涤污水经隔油池、沉淀池处理后用于场地清洁、绿化灌溉等。采用以上处理方式后，项目施工期施工营地产生的生活污水对当地的水体影响较小。

3) 施工生产区生产废水影响

施工生产区生产废水主要为混凝土拌和站及预制场的生产废水，这些废水主要来源于混凝土转筒和料罐的冲洗产生的废水，具有悬浮物浓度高、水量小、间歇性集中排放等特点。

根据有关资料，这些生产废水的产生量约 $1\text{m}^3/\text{d}$ ，废水中悬浮物浓度约 5000mg/L ， pH 值在 12 左右，生产废水若不经处理直接排放将对附近的水体产生影响。因此，在设置有混凝土拌合站的施工生产区各设 1 座沉淀池，生产废水采用自然沉降法进行处理。由于以上生产废水的水质相对简单，不含有毒有害物质，生产废水经沉淀池收集后，再经酸碱中和沉淀、隔油除渣等简单处理后，主要污染物 SS 去除率可达到 80%， pH 值可调节至中性或弱酸性，油类等其它污染物浓度减小，经以上处理后可回用于本施工场地的生产用水，不外排。在严格落实各种管理及防护措施后，施工期生产污水不会对项目区地表水环境带来明显影响。

4) 项目施工期临时用油对水环境的影响

项目施工时，施工机具所用的汽柴油等需要在施工场地设临时用油设施。根据调查，一般施工期会在施工场地设置为施工机具加油的临时汽柴油罐(一般为1个小于10m³的汽柴油罐)。为避免施工期临时用油对周边环境及地下水的影响，评价要求建设方应合理选择柴油罐的设置地点，汽柴油罐的设置地点应远离周边的自然水体，设置在地质条件稳定，远离居民区的地带。

项目的油罐应采用双层油罐，有条件的对油罐设置架空结构，在油罐下放设置拖油盘，并对整个加油区域进行场地的临时硬化，四周设置收集沟，配备砂土等设备。车辆加油时应固定区域，避免施工机具在加油过程中的跑冒滴漏现象。

施工车辆的出现故障需要维修时，建议到具有专业维修车辆的场地进行车辆维修。施工车辆在施工场地进行添加机油等简单的维修时，机油禁止随意洒落、丢弃，建议在维修车辆添加机油现场增加托盘，用于回收添加机油时洒落的多余机油等。

施工场地可能产生的废汽油或柴油罐属于危险废物，不得随意丢弃，应在施工场地设置专用的废汽油、柴油罐暂存间，并在醒目位置标识危险废物暂存间，定期交由具有危废处理资质的单位回收处理。

5) 降雨产生的面源流失对水环境影响

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，会产生大量的水土流失，这些降水夹带大量的泥沙而进入周围水体，对水环境造成较大的影响，甚至淤塞泄水通道及掩埋农田。

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截排水设施。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的可能，在强降雨条件下所产生的水体流失量也会减少，对周围水环境的影响也很小。

6) 隧道涌水及施工废水对地表水的影响

a、隧道涌水及施工废水去向

隧道涌水经附近的小溪沟（约 300m）后汇入附近的甘龙河，经甘龙河（约 70km）后汇入乌江；隧道涌水及施工废水排放口沿甘龙河下游 5km 内均无敏感保护目标。隧道施工废水处理达标后排入水体流向图见附图 22。

b、排水影响

隧道涌水为隧道施工过程中涌出的地下水，水质较为清洁，一般采用隧道涌水与施工废水分开排放的原则。隧道施工生产废水是隧道在岩石打孔、隧道壁修整、衬砌和锚固过程中产生的废水，废水中的主要污染物为 pH、SS、NH₃-N、TP、COD、石油类以及少许的炸药残留物，以 SS 为主，浓度在 200mg/L，其余的污染物浓度一般较低，水质呈碱性。隧道施工水质中一般污染物的浓度见表 5.2—2。

表 5.2—2 隧道涌水主要成分及浓度表 单位：mg/L, pH 无量纲

项目	pH	SS	NH ₃ -N	TP	COD	石油类
隧道涌水	8.473	203.900	0.684	0.340	9.317	0.143
《污水综合排放》(GB8978-1996)一级标准	6~9	70	15	0.5	100	5
达标情况	达标	超标	达标	达标	达标	达标

由表 5.2—2，隧道涌水中除 SS 外，其他污染因子均满足《污水综合排放》GB8978—1996 一级标准。因此，本次评价提出应对施工涌水采取沉砂、沉淀等措施处理满足《污水综合排放标准》GB8978—

1996 一级标准后方可排入附近沟渠。

对于隧道施工生产废水中有毒有害物质，长安大学曾于 2006 年 7 月和 11 月分别对施工中的小河至安康公路秦岭包家山隧道(长 1100m)和商州至陕豫界公路秦岭州河北隧道(长 490m)施工放炮作业期间的水样进行了采样监测，监测结果表明：2 处隧道的硝基苯未检出，硝酸盐浓度为 13.550mg/L，废水中仍有少许的炸药残留物，隧道施工所采用的炸药产生的毒性污染物数量微小。可见，隧道施工过程中应采用安全无毒炸药施工，隧道生产废水中产生的毒性物质浓度低，对外环境的影响也较小。

参照上述隧道涌水监测结果，在采用安全无毒炸药施工的前提下，隧道生产废水中基本不含硝基苯类毒性物质，但 SS 浓度较高，应对隧道施工出水应进行中和沉淀处理，处理后的废水循环利用或作为项目路基及施工便道等施工洒水抑尘使用，其余部分达标排入附近的水体。

c、其他

项目距离附近的铅锌矿最近距离为 400m，项目隧道未穿越铅锌矿的采空区，项目隧道的施工断面小，隧道的地下涌水不受铅锌矿采空区的影响。项目在隧道施工过程中，应合理规划排水线路，避免隧道排水经过铅锌矿渣场的汇水区，造成水质污染。

5.2.2 龙洞湾大桥工程施工对甘龙河的影响分析

本工程全线仅有龙洞湾大桥为跨河桥梁，龙洞湾大桥跨越水体情况详见表 5.2—2。

表 5.2—2 项目桥梁跨越水体情况一览表

序号	桩号	桥名	桥长(m)	桥面宽(m)	河道内桥墩(个)	上部构造	跨越水体
1	AK44+327~AK44+615	龙洞湾大桥	288(右线)/298(左线)	12.25(右线)/12.25(左线)	0	装配式预应力砼结构连续T梁	甘龙河(III类水体)

由上表可知，龙洞湾大桥在河道范围内未布设桥墩，因此不涉及水下桩基施工。龙洞湾大桥施工可能对水体产生的最大潜在影响是桥墩采用钻孔灌注桩施工中钻渣和用于护壁的泥浆处理不当进入河流水体，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。桥梁灌注桩基钻渣收集处理流程见图 5.2—2。

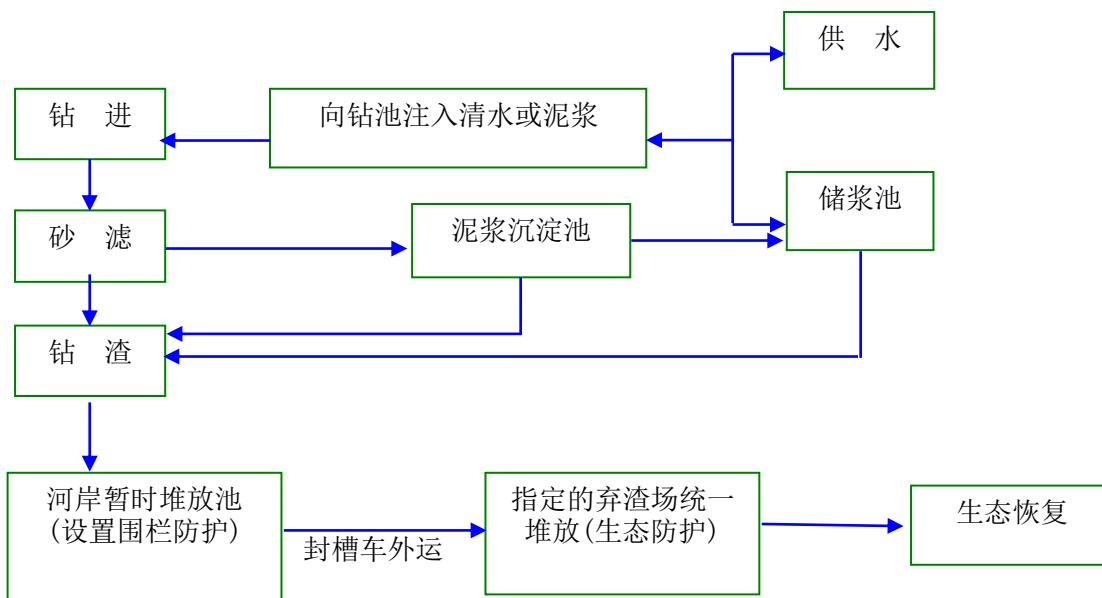


图 5.2—2 桥梁灌注桩基钻渣收集处理流程图

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，在文明施工和管理得当的情况下，施工材料及油料进入水体的概率很

小，施工对水环境的影响也很小；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，必须加强施工管理，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。

此外，场地平整会产生一定量表土弃渣，产生的弃渣和施工废水若处理不当进入河流水体，将会影响沿线河流水质。因此必须严格按照有关规定，将弃渣运去渣场存放并采取一定的防护措施。施工废水需设置沉淀池，经沉淀回用，不外排。在施工中应在施工区域和水体之间设置编织土袋或修建挡渣墙对废渣进行有效拦挡。运送存放过程中需要有专门环保人员监督，严禁随意丢弃渣，以便最大程度上保护河流水体和周围水体水质，防止渣堆弃对防洪的不利影响。

由于桥梁从设计上充分考虑了桥梁结构和跨越处水体的情况，采用了一跨跨越河流的方式，所以桥梁施工期不存在涉水施工的情况。在注重施工管理的情况下，桥梁施工期对跨越水体的影响较小。

5.3 工程建设对地下水环境影响分析

拟建高速公路共设 1 座隧道，总长 5625m，为特长隧道。隧道工程开挖时可能产生涌水造成隧道轴线两侧地下水水位下降，从而形成一定范围内的降落漏斗，造成浅层地下水疏干，对地下水及隧道顶部植被等造成一定影响。

5.3.1 隧道施工涌水对地下水影响分析

1) 隧道涌水量

根据花田隧道地勘报告，本项目沿线隧道施工涌水量选用大气降水渗入法和地下径流模数法进行计算，估算结果为一般涌水量 $36467 \text{ m}^3/\text{d}$ 、雨季涌水量 $109400 \text{ m}^3/\text{d}$ 。上述计算结果是常规隧道施工方法(钻爆法)情况下以排水为主的隧道涌水量的预测，为不利条件且未考

虑堵、排等措施情况下。实际建设过程中，工程将采取堵、排相结合的措施对地下水排放进行控制，由表 3.2—8 计算结果，在采取隧道堵水等地下水影响减缓措施后，花田隧道地下水排放量控制为 19485m³/d。

采取地下水控制措施前后隧道涌水量结果如表 5.3—1。

表 5.3—1 项目隧道施工期涌水量估算结果一览表

隧道名称	未采取地下水控制措施		采取地下水控制措施后
	一般涌水量(m ³ /d)	雨季涌水量(m ³ /d)	隧道涌水量(m ³ /d)
花田隧道	36467	109400	19485

由表 5.3—1 所示，相较于未采取措施估算得到的涌水量，隧道施工在采取地下水堵、排措施后，隧道涌水量会大大减小。

根据前述工程分析内容，隧道涌水的水质相对干净，但存在 SS 超标的可能，项目隧道施工时应在隧道进出口设置沉淀池，将施工废水与隧道涌水进行分类收集，分质处理。隧道洞口修建沉淀池对隧道涌水进行收集后进行简易沉淀后可回用于施工用水(如湿式施工作业用水)或防尘洒水，剩余部分排至边沟，经沉淀处理后的隧道涌水可满足达标排放。

2) 隧道施工引起的地下水影响半径

隧道工程属狭长坑道线性类建设项目，狭长坑道线性类建设项目建设引起的地下水水位变化半径是以该工程中心线为中心的影响宽度。以地下水长期疏干状态下即最不利情况下计算，其计算公式如下：

$$R=1.73 \sqrt{\frac{Kh_t}{\mu}}$$

式中：

R ——影响半径，单位 m；

K——含水层渗透系数，单位 m/d;

H——潜水含水层厚度，单位 m;

μ ——重力给水度，无量纲；取经验值；

t——排水时间，单位 d；本评价以施工期时间为 example 进行计算，预计隧洞开工到施工完成约 2.5 年。

相关参数取值来源于《酉阳至永顺(重庆境)高速公路小坝至花田段—A 线花田隧道工程地质初步勘察报告》，相关参数取值及计算结果见表 5.3—2。

表 5.3—2 隧道地下水位变化半径参数取值一览表

序号	隧道名称	K(m/d)	H(m)	t(d)	μ	R(m)
1	花田隧道	0.5	470	912.5	0.05	3582.7

由表 5.3—2，地下水长期疏干状态下即最不利情况下计算得到的地下水影响半径为 3582.7m。

在实际隧道施工过程中，采用的是分段掘进、边开挖边衬砌的施工工艺，排水时间比预测时间短，故隧道施工涌水量及影响半径均可能比计算值小，项目隧道施工引起地下水水流场或地下水水位变化较小。

在采取隧道堵水等地下水影响减缓措施后(具体措施见“9.1.4 地下水影响减缓措施”)，花田隧道满足重庆市《地下工程地质环境保护技术规范》DBJ50/T—189—2014 隧道内地下水控制排放量要求。经计算花田隧道地下水排放量控制在 19485m³/d。根据地下水动力学计算公式：

$$Q = \frac{B \times K \times (2S - m) \times m}{2R}$$

Q——隧道涌水量(m³/d)，取 19485m³/d；

B——巷道长度(m)，取隧道长度 5625m；

K——岩层的渗透系数(m/d), 取 0.35 m/d;

S——静止水位与路面设计标高之差(m), 取 285.3m;

m——含水层厚度(m), 取 470m;

R——影响半径(m)。

利用以上公式计算得出, 采取隧道堵水等地下水影响减缓措施后, 隧道施工引起的地下水影响半径为 2388.7m。

由于地下水分布的不确定性, 本次环评要求隧道施工过程中加强水文观测和超前地质预报工作, 加强动态设计和施工管理, 隧道施工期间采取“以堵为主, 堵排结合”的治水思路。对地质预报发现可能有水头较大的涌水路段, 特别是构造裂隙较发育区域, 开挖前对围岩提前采用高压注浆封堵地下水, 注浆前需进行详细的注浆设计, 利用灌浆圈围岩和隧洞衬砌支护的联合承载功能, 确保支护结构的安全和稳定。通过对隧道内主要涌水水头进行快速封堵, 可大大减少隧道施工涌水量, 最大限度的保护当地地下水资源。

3) 隧道施工对水库的影响

(1) 项目与水库位置关系

本项目线路花田隧道位于小坝一级水库坝址上游约 3.9km, 隧道设计标高低于水库正常蓄水高程约 134m, 距离小坝二级水库坝址 6.2km, 隧道设计标高低于水库正常蓄水高程约 100m。

隧道疏排水影响范围与小坝一级水库(小坝二级水库)集水面积的重合部分为 11.4km^2 。重叠范围出露地层主要为寒武系中统高台组($\in 2g$) 地层, 为中-弱岩溶发育岩组。根据前述计算, 花田隧道疏干范围与水库汇水范围有重叠。小坝一级水库和二级水库汇水范围基本一致, 隧道影响面积约 32.5km^2 , 隧道疏排水影响范围与小坝一级水库(小坝二级水库)集水面积的重合部分为 11.4km^2 , 此影响面积占小坝一级水

库集水面积的 91.2%，占小坝二级水库集水面积的 52.8%。隧道影响范围（采取地下水封堵措施后）与水库汇水范围相互关系见图 5.3—1 和 5.3—2。

拟建花田隧道施工会对小坝一级水库和小坝二级水库的径流造成一定影响，但由于两水库距离较近，且小坝一级水库无水域功能仅为小坝二级水库的补充储备水源，隧道施工对两水库造成的影响基本相同，同时存在关联性。因此后续将两水库合并考虑为一个整体进行分析。

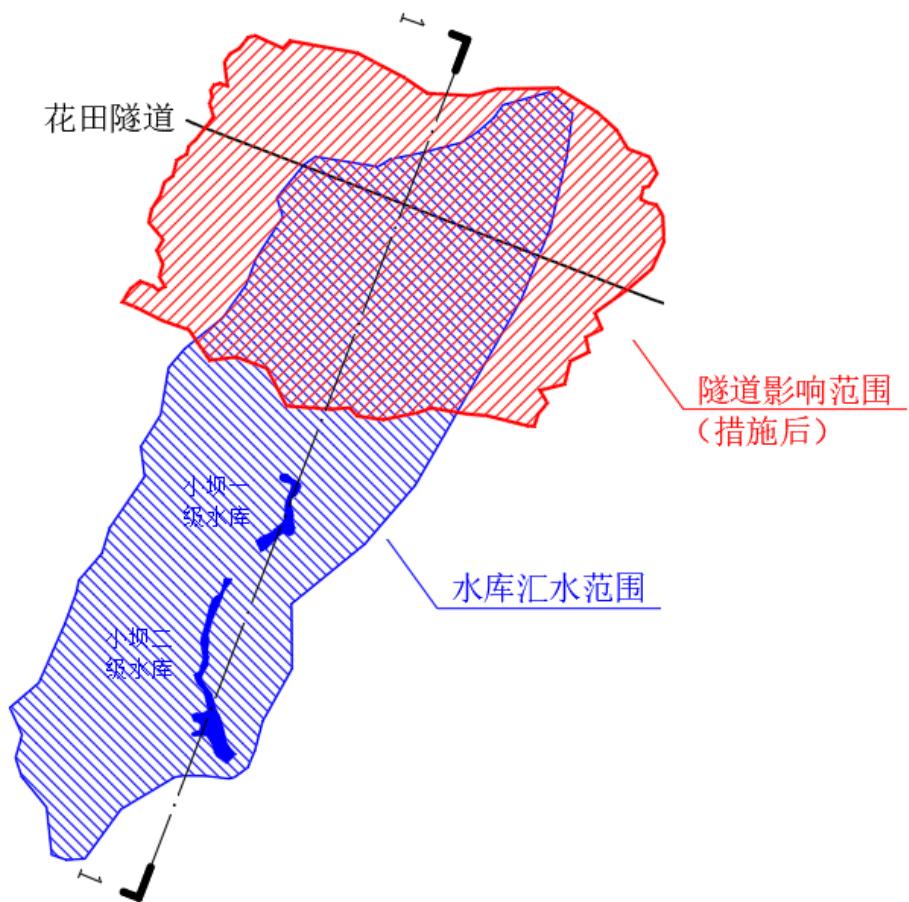


图 5.3—1 隧道影响范围与水库汇水范围相互关系图(采取措施后)

图 5.3—2 隧道影响范围与水库汇水范围剖面图(1-1 剖面图)

2) 隧道施工对水库径流量的影响

根据《酉阳至永顺(重庆境)高速公路小坝至花田段—A 线花田隧道工程地质初步勘察报告》，按大气降雨入渗系数法计算，在拟建隧道施工后影响范围内，地表水并不是全部渗入隧道，而是更多的渗入地下，使得地表产流减小，在不考虑蒸发量的情况下，减少径流量计算如下：

$$Q = \alpha \times S \times A \times \beta \times \mu \times d$$

式中：

Q——减少径流量(万 m³/年)；

α ——入渗系数，取 2.74；

S——碳酸盐岩区影响面积(km²)，取 11.4km²；

A——单位面积产水量(mm)，取 1349.8mm；

β ——径流系数，取 0.9；

μ ——减小系数，取 0.1；

d——天数，取 365 天。

经计算，隧道施工使水库减少径流量 Q=138.5 万 m³/年，此减少径流量占小坝一级、二级水库整体径流量的 7.9%。水库径流量减少，不代表水库水量减少，仅说明水库来水量减小，蓄满水所需时间较之前变长。

3) 对水库库容的影响

隧道将穿越水库库底的寒武系中统高台组($\in 2g$)和平井组($\in 2p$)底部白云岩、泥质白云岩间夹页岩形成的承压水含水层，该含水层地下水高于河谷，该地层为水库不向邻谷渗漏的有效保证，若隧道施工后形成降落漏斗，承压含水层将被破坏，造成地表水补给给地下水，但拟建隧道距离水库库尾最小距离约 3.2km，同时该含水层单孔涌水量 0.02~87.36m³/d，富水性一般，因此，水库存在有效隔水层，由于距离远，隧道建设对上述隔水层的破坏影响小。

未采取地下水影响减缓措施前，拟建隧道施工对小坝水库整体的径流量和库容影响汇总如表 5.3—3 所示。

表 5.3—3 拟建隧道对小坝水库影响汇总表(未采取地下水影响减缓措施前)

集水面积 (km ²)	影响面积 (km ²)	影响面积 占比	径流量 (万 m ³ /年)	减小径流量 (万 m ³ /年)	影响径流 占比	总库容 (万 m ³ /年)
34.1	11.4	33.4%	1756.3	138.5	7.9%	1378

*小坝水库指小坝一级、二级水库整体。

根据花田隧道地勘报告，拟建隧道与水库之间暂未发现岩溶管道。结合上表可知，拟建隧道施工对小坝一级、二级水库整体的径流量、库容影响均较小。

4) 采取地下水减缓措施后的影响分析

上述分析为最不利条件下计算得到的减少径流量及库容影响，实际在工程建设过程中，隧道施工将采取各种防、截、堵相结合的地下水影响减缓措施，由第 3 章工程分析可知，在采取地下水防控措施后，隧道内地下水控制排放量将大大降低，为 19485m³/d(见表 3.2—8)，即 711.2 万 m³/年。根据《酉阳至永顺(重庆境)高速公路小坝至花田段—A 线花田隧道工程地质初步勘察报告》，隧道施工后影响区内地表水并不是全部渗入隧道，而是增大了渗入地下的量，使得地表产流减小，取减小系数 0.1，不考虑蒸发量情况下，则计算得到减少径流量=711.2×0.1=71.1 万 m³/年。此减少径流量占小坝水库整体径流量的 4.0%。因此，在采取地下水控制措施后，拟建隧道施工对小坝水库整体的径流量和库容影响汇总如表 5.3—4 所示。

表 5.3—4 拟建隧道对小坝水库影响汇总表(采取地下水影响减缓措施后)

集水面积 (km ²)	影响面积 (km ²)	影响面积 占比	径流量 (万 m ³ /年)	减小径流量 (万 m ³ /年)	影响径流 占比	总库容 (万 m ³ /年)
34.1	11.4	33.4%	1756.3	71.1	4.0%	1378

*小坝水库指小坝一级、二级水库整体。

6) 小结

花田隧道施工在未采取地下水控制措施下，使小坝水库减少径流量为 138.5 万 m³/年，此减少径流量占小坝水库整体径流量的 7.9%。实际在工程建设过程中，隧道施工将采取各种防、排、截、堵相结合的地下水影响减缓措施，在采取地下水防控措施后，计算得到隧道施工使小坝水库减少径流量为 71.1 万 m³/年，此减少径流量占小坝一级、二级水库整体径流量的 4%。由此，拟建隧道施工对小坝水库整体的影响较小。

5.3.2 隧道施工对隧道顶部植被的影响

根据隧道区水文地质特征，大气降雨是区内地下水的主要补给来源，隧道所在山体地形坡度较陡，降雨主要沿坡面往地势低洼处排泄，不利于地下水赋存，山体裂隙一般作为降雨入渗通道，储水性差。隧道顶部及周边植被以林草地及灌木丛为主，受影响物种具有良好的储水功能和耐旱性，且多为浅根性植物，对土壤地下水水分的利用一般在浅层，对深层地下水的变化不敏感。

拟建高速公路属于亚热带湿润气候区，雨量充沛，大气降水是植物生长和浅层土壤含水的主要来源，项目的隧道在施工期间，即使存在地下水疏漏的情况，但由于隧道顶部的植被主要靠大气降水作为生长的用水，因此，隧道施工不会对隧道顶部的植被产生不利影响。

5.3.3 隧道施工对生活用水的影响分析

1) 对小坝水库安全供水的影响

根据“5.2.3 花田隧道施工对水库库区的影响分析”所述，未采取地下水影响减缓措施前，拟建隧道对小坝水库的影响径流占比为 7.9%；采取地下水影响减缓措施后，该影响径流占比降为 4.0%。隧道施工影响小坝水库径流量，是导致水库来水量减小，水库蓄满水所需时间较之前变长，但对水库向外供水基本无影响。此外，拟建隧道对小坝水库径

流量的影响仅存在于施工期，随着隧道施工结束，在营运期将不存在对小坝水库安全供水的影响。

2)对分散居民饮用水的影响

根据《酉阳至永顺(重庆境)高速公路小坝至花田段—A 线花田隧道工程地质初步勘察报告》，随着隧道开挖，将形成以隧道为中心的地下水降落漏斗。隧道施工将对洞身影响范围内依靠表层岩泉作为生产生活用水的当地居民造成一定的影响。主要影响为酉阳县黑水镇马鹿村四组、五组约 80 户 280 余人的生产、生活用水(马鹿村四组、五组与拟建高速公路最近距离约 960m)。

根据前述分析，在采取隧道堵水等地下水影响减缓措施后，隧道施工引起的地下水影响半径为 2388.7m，达到距离约 960m 的马鹿村四组、五组处，隧道施工过程可能会引起该处居民的自打井的地下水漏失，但根据调查，马鹿村居民的饮用水主要为市政供水，该处的自打井仅作为居民的备用水源，隧道施工地下水漏失不会造成居民无水可用的情况，因此隧道施工对马鹿村四组、五组的生活用水影响小。因此，评价认为，项目隧道施工对上方居民的饮用水源的影响不大。在隧道施工中采取“以堵为主，堵排结合”的方式，对地质预报发现可能有水头较大的涌水路段，特别是构造裂隙较发育区域，开挖前对围岩提前采用高压注浆封堵地下水，通过对隧道内主要涌水水头进行快速封堵，可大为减少隧道施工涌水量，保护当地地下水资源。

3)隧道施工引起的岩溶塌陷影响

项目花田隧道穿越咸丰背斜核部及两翼，属于构造溶蚀中山地貌，出露地层有寒武系中上统和奥陶系下统可溶岩，地下水赋存主要为松散岩类孔隙水、碳酸盐岩类裂隙溶洞水 2 大类。项目隧道区域的地下水位较浅（穿越岩溶区高程 772~879m），岩溶较发育，槽谷中大部分区域基岩出露，隧道掘进穿越岩溶发育区时，可能会因地下水的漏失，改变

地下水系统平衡状态，因隧道排水引起地下水水位下降，进而形成潜蚀作用，造成地面塌陷。

结合已建隧道经验和花田隧道的地质报告，推测项目隧道区域有发生岩溶塌陷的可能性，特别是在各洼地及水库附近等土层较厚处，隧道可能会诱发地面塌陷。

项目花田隧道采用新奥法进行施工，施工采用光面爆破和预裂爆破技术，施工过程中尽量减少对围岩的扰动，严格控制超挖和欠挖。且隧道结构采用复合式衬砌，用锚杆、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。对断层破碎带的施工采用增加超前注浆锚杆或长短管棚，采取“短进尺，弱爆破，强支护，早成环”的方法进行开挖。该施工方式是针对区域岩溶地质条件下，围岩类别差有效减少岩溶塌陷和地下水漏失的有效方案。

结合前述的地下水漏失，项目地下水漏失半径在 2388.7m，即项目花田隧道施工会引起隧道施工区域内约 2.4km 范围内的地下水漏失，对该范围内造成岩溶塌陷的可能性较其他区域要大。项目隧道距离小坝一级水库约 3.9km，距离小坝二级水库 6.2km，隧道顶部距离水库正常蓄水位约 100m，隧道涌水不排除可能会对地下水漏失区外的区域形成岩溶塌陷，但项目隧道距离水库的平面和垂向距离均较远，在采取“短进尺，弱爆破，强支护，早成环”的情况下，项目花田隧道形成岩溶塌陷对小坝水库产生影响的风险小。且小坝一级水库作为小坝二级水库的备用水源，小坝二级水库作为桃花源镇的饮用水源，距离隧道区域在 6km 之外，隧道引起小坝二级水库的岩溶塌陷的环境影响小，因此对桃花源镇饮用水源造成影响的可能性较小，桃花源镇用水安全性可以得到保障。

5.3.4 桥梁施工对地下水环境的影响

桥梁施工对地下水的影响主要来自桥墩钻孔灌注桩基础时用于护壁的泥浆。泥浆接触地下环境可能通过深层岩溶水补给孔隙污染岩溶水。

本工程桥梁桩基钻孔施工过程中采取清水护壁，或采取封闭施工，以尽量减小钻孔施工与周围地下环境的接触面积，将大大减少了泥浆等污染物污染地下水环境的情况的发生。

桥梁施工过程中若桥梁钻渣处置不当，物料、油料、化学品堆放管理不严，施工机械设备漏油、机械维修过程中的残油等可能污染地下水。鉴于项目区地下水补给来源为大气降水，建筑材料堆放场地产生的少量淋漓水经土壤的吸附自净作用后，对含水层的影响很小。

5.4 施工期环境空气影响分析

项目施工期对大气环境的影响主要来自施工扬尘，施工器械、运输工具等排放的废气。

1) 扬尘影响

项目施工扬尘主要来源是开放或封闭不严的灰土拌合、砂石加工、堆料场和道路运输扬尘等。

(1) 灰土拌合产生的粉尘污染

灰土拌合施工工艺基本上可以分为两种：路拌和站拌，两种拌和方式都会造成许多粉尘产生。路拌引起的粉尘污染的特点是随施工地点的迁移而移动，污染面较窄，但受污染纵向范围较大，影响范围一般集中在下风向 50m 的条带范围内，且灰土中的石灰成分可能会对路旁农作物的表面形成灼伤；而站拌引起的粉尘污染则集中在拌和站周围，对拌和站附近影响表现为量大而面广，其影响范围可达下风向 150m。

根据以往公路施工经验，底基层一般采用路拌法施工，基层采用厂拌和摊铺机施工。路基填筑作业可能会对路线两侧 50m 内的村庄和拌和站周围 150m 范围内的村庄造成粉尘污染。根据有关测试成果，在水泥混凝土拌和站下风向 50m 处大气中 TSP 浓度 $8.849\text{mg}/\text{m}^3$ ，100m 处为 $1.703\text{mg}/\text{m}^3$ ，150m 处为 $0.483\text{mg}/\text{m}^3$ ，在 200m 外的环境空气质量基本不受灰土拌合扬尘的影响。

根据工程的施工方案，项目共设置了3处拌和站。从表1.7—1可以看出，1#、2#拌和站(砼拌和站)周边有居民点分布，但保护目标位于1#拌合站侧风向，2#拌和站距离保护目标200m外，且以上居民点均为农村散居居民点，符合相关要求。因此，1#、2#拌合站选址基本合理，施工过程对保护目标影响较小。3#拌合站周边均未涉及环境保护目标。

(2)砂石料堆扬尘

砂石料堆存过程中在大风天气下极易起尘，使得堆存场所下风向环境空气中悬浮颗粒物质浓度增加，从而对堆存场周边的环境空气质量造成一定的影响。一般情况下，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。因此在工程施工过程中，应合理布置砂石料堆存场，使其尽量远离居民点，并在大风天气采用苫布覆盖，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)砂石加工扬尘

砂石加工场的砂石破碎工序之间及破碎后的砂石产品利用皮带运输至产品堆场，该过程中将产生一定的粉尘。项目砂石加工场的砂石输送皮带采取封闭输送，采取封闭措施后项目皮带运输工序基本不会有粉尘排放，但输送带下料口距离地面有一定的高差，若不加处理粉尘产生量较大。为减少下料口扬尘，输送带下料口设置下料软管，减少下料时扬尘的产生量，减轻下料扬尘对周边环境的影响。同时，结合项目施工场地的湿式作业等降尘措施，能将砂石加工的扬尘降至最低。

(4)其他施工作业扬尘

施工开挖、爆破过程会产生施工扬尘，钻孔、散装水泥、装卸作业和材料运输等过程也将产生二次扬尘。施工扬尘污染源一般高度较低，粉尘颗粒较大，属于瞬时源，污染扩散的距离不远，危害时间较短。通过类比分析可知，在天气晴朗、施工现场未采取洒水措施的情况下，当进行土石方和灰土装卸、运输及施工作业时，在下风向50m~150m范围

内，TSP 浓度可达 $5.0\text{mg}/\text{m}^3\sim20\text{mg}/\text{m}^3$ 。施工期间需采取污染减缓防治措施，减少施工扬尘对大气环境的影响。

(5)运输扬尘

施工区内车辆运输引起的道路扬尘约占场地扬尘总量的 50%以上，道路扬尘的起尘量与运输车辆的车速、载重量、轮胎与地面的接触面积、路面含尘量、相对湿度等因素有关。根据同类工程建设经验，施工期施工区内运输车辆大多行驶在土路便道上，路面含尘量高，道路扬尘比较严重。特别在混凝土工序阶段，灰土运输车引起的扬尘对道路两侧影响更为明显。据有关资料，在距路边下风向 50m，TSP 浓度大于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ；距路边下风向 150m，TSP 浓度大于 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 。

项目依托周边改建便道 9.8km，新建施工便道 6.0km，进行材料运输。根据调查，项目共 15.8km 的施工道路两侧 50m 范围内无居民点，但仍应该加强路面洒水抑尘、蓬布遮挡等措施，可有效地防止风吹扬尘。

(6)小结

综上所述，项目各施工作业过程中容易产生扬尘，特别以灰土拌和砂石加工所产生的扬尘最严重，但以上扬尘的影响范围多在施工产尘点 200m 范围内，对 200m 范围外的影响较小。因此，除施工作业中应采取洒水、湿式作业、密闭运输等降尘措施外，还应合理规划灰土拌合站和砂石加工场的位置，使其尽量远离集中居民点，加强对以上场地的除尘治理，以减少施工扬尘对周边保护目标的影响。

2) 燃油废气影响

本工程所有施工机具主要以柴油和汽油为燃料，施工机具燃油将排出 NO_x、CO 尾气。施工机具尾气在施工作业时对环境影响范围主要局限在施工区域内，经扩散后尾气对周边居民和周围环境造成的影响较小，这种影响时间短，并随施工的完成而消失。

3) 沥青烟气影响

在施工阶段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，以无组织排放形式排放，其中以沥青熬炼、搅拌过程沥青烟气排放量最大。

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表 5.4—1。

表 5.4—1 沥青拌和设备沥青烟源强

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

参照表 5.4—1 中所列设备的沥青烟排放源强可知，在采用先进环保的设备进行拌合时，各沥青拌合站的沥青烟排放浓度均小于《重庆市大气污染物综合排放标准》DB50/418—2016 沥青烟 75mg/m³(建筑搅拌)的要求。

对路面进行沥青摊铺的过程中，沥青烟气会产生一定的无组织排放，但由于沥青摊铺仅在路面上作业，且沥青摊铺作业时间较短；据有关资料，在风速介于 2~3m/s 之间时，沥青铺浇路面时所排放的烟气污染物影响距离约为下风向 100m 左右，沥青路面铺装施工对周围环境影响较小。

因此，项目施工过程中，沥青混凝土拌合设备必须采用无沥青烟直接排放、密封性能良好的先进的封闭式沥青混凝土拌合设备，同时加强拌合设备的维护管理，并将沥青站选择在村庄的下风向 300m 以远的区域。通过采取上述措施后，本项目施工期沥青烟尘不会对附近的村庄造成明显的影响。

根据工程的施工方案，项目共设置了 1 处沥青拌合站。从表 1.7—1 可以看出，沥青拌合站周边无居民点分布，因此施工过程对沥青拌合站

周边环境影响较小。

5.5 施工期固体废物影响分析

项目施工期间产生的固体废弃物主要有建筑垃圾、废泥浆及钻渣、废汽油罐、柴油罐和生活垃圾。

施工期建筑垃圾主要是砂石、石灰、混凝土等废弃材料以及建筑拆迁的废弃物。施工材料均是按照施工进度有计划购置的，仅有少量的废弃建筑材料。这些废弃的建筑材料若露天堆放，不仅造成视觉污染，若石灰或水泥随雨水渗入地下，将使土壤板结、pH升高，同时还会污染地下水。为降低和消除建筑垃圾对环境的影响，施工单位应按计划和规程，严格控制施工材料用量，减少剩余；对于剩余材料，应有序存放，妥善保管，统一运送至市政指定地点统一处理。

在桥梁施工期需要在地面进行钻孔，并灌注基础，在钻孔的过程中会产生钻渣等废渣。施工期钻渣如果直接作为建筑废料被废弃，占用土地堆放该废渣，将造成资源的浪费，同时也会对环境造成了一定的污。施工期钻渣应清运至指定的渣场进行堆放，在条件允许的情况下，可进行一定的回收利用，即避免了污染环境，又提升了经济效益。

废弃泥浆经过干化处理后与废钻屑一并转运至弃渣场处置；拌合站沉淀池沉渣定期清理后运至填埋场处理；施工场地废汽油或柴油罐属于危险废物，定期交由有资质的单位处置。

采取上述措施后，施工期固体废物对环境的影响较小。

项目施工期间施工人员产生的生活垃圾集中堆放收集后，由当地市政环卫部门统一处理，在正常情况下不会影响环境。

5.6 施工期生态环境影响分析

项目评价区域内不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区，以及风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地等重要生态敏感区。

5.6.1 土地利用格局影响分析

根据项目的设计方案和初步设计，项目占地总面积 70.61hm²，其中永久占地 45.21hm²，临时占地 25.4hm²，占地类型为耕地、林地、果园、交通运输用地及水域用地等。

1) 永久占地

本工程永久占地约 45.21hm²，占地类型主要为耕地和林地，分别为 15.85hm² 和 14.88hm²，分占永久占地面积的 35.06% 和 32.91%。此外，工程占用园地、居住用地、交通运输用地、水域和其他用地的面积较少，均不足永久占地的 10%。工程建成后上述用地将全部转变为交通运输用地。

2) 临时占地

根据工程占地分析，本工程临时占地 25.4hm²，临时占地主要为施工生产生活区、施工便道、弃渣场、表土堆放场。占地类型主要为旱地 14.08hm²，其次为林地 6.48hm²，分别占临时占地的 55.43% 和 25.51%。

另有占用园地和其他用地，但面积较小。工程占地见表 5.6—1。

表 5.6—1 工程占地一览表(单位: hm²)

类型	耕地		林地			草地	住宅用地	交通运输用地	水域		其他土地	总计
	水田	旱地	林地	灌木林地	其他林地	其他草地	农村宅基地	公路用地	坑塘水面	河沟	裸土地	
永久	4.81	15.85	14.88	0	1.88	0	0	5.72	0.33	0	0.08	45.21
临时	0	14.08	6.48	0	0	1.2	0	0	0	0	3.64	25.4
合计	34.74		23.24			1.2	0	5.72	0.33		3.72	70.61

总体而言，工程总占地 70.61hm²，占评价区总面积（1219.72）的 5.79%，评价区面积最大的耕地和林地（针叶林和灌丛）的占用同比分别为 22.72 %、3.11%，作为评价区分布面积最大的两个类型的占比量均不足 25%，且工程建设完成后总面积中约有 35.86hm² 的临时用地将通

过后期的植被恢复和复耕形式得到恢复。就工程总占地所占用各土地类型的比重而言，工程建设对区域土地利用的总体格局的影响较为有限。

5.6.2 对植物及植被影响分析

1) 工程建设对自然植被影响分析

因拟建高速公路影响而损失的自然植被类型有针叶林、灌丛。工程占地导致自然植被损失的面积情况具体见表 5.6—2。

表 5.6—2 占地损失的植被面积统计表(单位: hm²)

植被类型	评价区	永久占地	临时占地	占地合计	同比
针叶林	573.82	5.59	1.30	6.89	1.20
灌丛	440.96	11.17	5.18	16.35	3.71
草丛	1.47	0.00	1.2	0.00	0.00
园地	5.61	1.66	0.00	1.66	29.59
耕地	171.53	20.66	14.08	34.74	20.25
水域	5.26	0.33	0.00	0.33	6.29
建设用地	11.93	5.72	0.00	5.72	47.95
其他	9.14	0.08	3.64	3.72	40.74
合计	1219.72	45.21	25.4	70.61	5.79

从表 5.6—2 可看出，拟建高速公路占地造成损失的自然植被面积为 23.24hm²，占评价区自然植被面积 1016.25hm² 的 2.29%；其中，损失量最大的是灌丛 19.70 hm²，占评价区灌丛的 4.47%，其次为针叶林 11.89hm²，占评价区针叶林的 2.07 %。

拟建高速公路占地影响的植被类型主要为灌丛和针叶林。高速公路敷设开挖将使其生态价值降低，引发新的水土流失，对当地生态环境和水土保持造成一定程度的负面影响。但随着公路建设的结束以及覆土和植被恢复，并通过公路绿化工程和水土保持工程措施的实施，这些影响将有所减轻。

总体而言，减少的面积占评价区同类植被面积的比例较小，不会改变评价区植被组成及结构，也不会造成任何一种植被类型在评价区内消失。

2) 工程建设对植物资源影响分析

工程建设主要占用的自然植被类型是针叶林、灌丛。植被类型群落结构相对简单，物种组成数量不多，主要植物种类如马尾松、柏木、盐肤木、构树、川莓、各种蕨类及禾本科植物等，均属重庆及周边常见种，在长江流域及西南地区广泛分布。项目建设由于占用土地、扰动地表等，将对评价区内的这些植物造成影响，主要体现为导致评价区内以上植物物种数量上的减少和成分上的改变，但不会对评价区域的植物资源和物种多样性产生明显的不良影响，也不会导致评价区内任何植物物种的消失。根据现场调查，临时和永久占地均不涉及国家和省级重点保护植物和名木古树。

3) 工程建设对重要植物的影响

根据调查资料，评价区发现 45 种中国特有植物，它们在评价区内出现的频率较高，分布点较多。这些植物除分布于评价区和重庆其他地区外，还不同程度的分布于我国的其它地区。

工程施工将使永久占地和临时占地区域上的植物进行清除，造成植物损失，受影响物种的个体数量将会有一定减少，遗传多样性亦会有一定降低，但受影响的植物都是一些分布广泛的物种，在评价区、重庆地区乃至中国均广泛分布，因此，工程的建设不会造成任一物种的灭绝和物种种群数量的急剧下降，亦不会影响物种的自我更新，因此工程建设对评价区物种资源的影响甚微。

5.6.3 工程建设对脊椎动物的影响

1) 对鸟类的影响

(1) 施工期的影响

评价区记录有鸟类 8 目 29 科 70 种，项目施工期对鸟类的影响主要表现主要有施工人员的施工活动对鸟类栖息地生境的干扰和破坏；施工中对鸟类的栖息地小生境如由于施工中砍伐树木对鸟类巢穴的破坏；施工机械噪声对鸟类的栖息地声环境的破坏和机械噪声对鸟类的驱赶。

工程建设对鸟类的影响，其结果将使得大部分鸟类迁移它处，远离施工区范围；施工占地及对植被的破坏使得评价区小部分鸟类(如地栖和灌木林栖鸟类)由于栖息地的破坏而从评价区消失，迁移到其他栖息地；一部分鸟类的种群数量由于巢穴的被破坏而减少，特别是施工期正值其繁殖季节。总的结果是评价区范围内鸟类的种类和数量将减少。

但总体来说，由于大多数鸟类会通过飞翔，短距离的迁移来避免项目施工对其造成伤害，故项目施工对鸟类总的影响不大。而且本项目主要以隧道形式下穿林地，工程路基和桥梁等地表工程段均布设于人为活动显著的次生环境区，施工建设对鸟类的影响相对比较小。

2) 对兽类的影响

评价区记录有兽类 3 目 4 科 9 种，项目的实施在施工期对兽类的影响主要表现为施工人员的施工活动对兽类栖息地生境的干扰和破坏；施工人员的生活活动对兽类栖息地生境的干扰和破坏；施工机械噪声对兽类的栖息地声环境的破坏和机械噪声对兽类的驱赶；施工人员可能对兽类的猎杀。评价区无大型野生兽类活动，本工程施工区不是它们活动的主要区域。小型兽类也有一定的趋避能力，如啮齿类等；对于穴居兽类，影响相对突出，其巢穴将被永久破坏和占用，迫使其迁移别处。

对兽类的主要影响，其结果将使得大部分兽类迁移它处，远离施工区范围；小部分兽类(小型兽类)由于栖息地的散失而可能从评价区消失。总的结果是评价区范围内兽类的种类和数量将减少。总之由于兽类会通过迁移来避免项目施工对其造成伤害，而且工程布设的花田隧道全长 5625m，占本项目全长的 76.8%，隧道的建设极大保留了兽类既有生境的连续性和完整性，所以项目施工对兽类总的影响不大。

3) 对两栖爬行类的影响

评价区记录有两栖爬行类 2 目 8 科 15 种，项目的实施在施工期对两栖爬行类的影响主要表现施工人员的施工活动对两爬行类栖息地生境

的干扰和破坏，由于两栖动物迁徙能力较弱、对环境的依赖性较强，拟建高速公路沿线的两栖动物主要栖息于农田、溪流及附近的草丛中，将受到施工的影响较大；施工人员的生活活动对两爬行类栖息地生境的干扰和破坏，特别是对两栖动物的交配活动，产卵和卵的孵化等影响更大；施工机械噪声对两爬行类的栖息地声环境的破坏和机械噪声对两栖和爬行类的驱赶；施工人员对两栖和爬行类的捕捉；施工中对两栖和爬行类的栖息地小生境的破坏，如施工中对所经过的溪流的挖方和填方将对两栖和爬行类，特别是对两栖类小生境的破坏。

评价区分布有两栖类 1 目 4 科 8 种，其中主要以中华大蟾蜍较为常见，其他偶见。工程沿线的两栖类主要分布于潮湿的林下、水田、库塘及河流等湿生环境，在评价区主要分布于甘龙河及其支流的水体及河岸带，以及小型库塘的水体及库岸带。工程建设将不可避免占用两栖类的活动区域，并对其活动生境形成切割。鉴于工程全线设置有桥梁 669m/3 座，涵洞 4 处，这些设施对降低公路对两栖动物阻隔影响有一定减缓作用。且上述两期动物虽在评价区有较为广泛的分布，但活动数量较少，施工建设所能影响到的两栖动物个体较为有限。另一方面，本项目全线无涉水工程，在严格控制工程弃土弃渣、废油废水及生活废弃物等直接排入水等措施的前提下，工程建设对两栖类的影响有限。

评价区分布有爬行类 1 目 4 科 7 种，均为广泛分布的种类，其中蹼趾壁虎、铜蜓蜥等少数常见种类。爬行类主要分布在村舍、森林、灌草丛及水田等区域，种群密度低。工程全线共设有隧道 5625m /1 座，桥梁 669m/3 座，桥隧比达 86.0%，桥隧的设置可有效减少工程建设对爬行类栖息地的占用和切割影响。爬行动物迁移能力相对较强，施工过程中的机械及人工活动和施工噪声等会对其产生一定影响，导致其避离施工区进行活动。在工程施工期间，它们会迁移至适宜的生境、评价区及所经过地区相似的替代生境。

综上所述，工程建设对评价区的两栖类数量和种类影响较为有限。

4) 对鱼类的影响

由于工程无涉水桥墩建设，故工程建设对鱼类及其生境无直接影响。但桥梁建设施工期间，施工人员对鱼类的非法捕捞以及桥梁在施工噪音和震动会对跨河段上下游水域的鱼类生态有一定程度的影响。由于工程建设不会对河道产生阻隔影响，因此对鱼类栖息地的影响有限，并且随着施工期的结束，影响将逐渐降低。

此外，工程生产及生活废水及废料若处理不当进入水体也可能将导致局部水域鱼类回避，但只要加强污水及废弃物的排放和处理措施，严控施工生产生活废水的直排，上述影响不会对沿线河流的鱼类形成严重威胁。

4) 对重要动物的影响分析

评价区记录有重要动物共计 12 种，其中 5 种国家二级重点保护野生动物和 4 种重庆市级重点保护野生动物，中国特有动物 4 种。评价范围内没有重要动物的集中分布区，也没有营巢区，仅有零星分布。重要动物中除鸟类外，其余种类多在大的河流、水田及近水环境以及耕地周围的小片林地地段活动。

对重要动物的影响，根据动物的生态类型分析如下：

(1) 雀鹰、普通鵟、黑鸢、红隼均为中小型猛禽，肉食性，位于生态系统的顶端，活动范围广，对环境的适应能力强。评价区仅为其潜在的觅食地，而公路的施工和运营直接影响的地表生境范围仅为上述猛禽可能生境的极小一部分，评价区周围仍将保持一定范围的农田生境，不会影响其觅食活动；此外，猛禽的活动能力极强，也可在周边的其它类似生境觅食。因此工程建设对其影响极小。

(2) 受影响较小的还有红嘴相思鸟、黑短脚鹎、灰胸竹鸡、四声杜鹃、噪鹛，作为陆禽类，喜在远离人工干扰的阔叶林、竹林生境活动，

通常栖于森林上层，评价区属其偶然活动区域，工程施工中有暂时的驱逐效应，营运期影响较小。

(3)峨眉林蛙等两栖类和北草蜥、中国石龙子等爬行类主要在河流湿地两岸农田、灌草丛活动，农田区路基施工将占用一定的生境，路基、桥梁施工对其的暂时驱逐，在营运期，这几种保护动物会受到运营中汽车噪声、灯光等对其产生的驱逐效应；至于阻隔影响，由于跨河处均为桥梁，阻隔影响小。

5.6.4 对生态系统的影响分析

1) 对生态系统的结构和功能的影响

(1) 对森林生态系统的影响

森林生态系统面积为 573.82hm^2 ，占评价区总面积的 47.04%，其主要生态功能是 为水土保持和水源涵养，同时兼顾孕育和保存生物多样性功能。评价区内工程建设占用森林生态系统面积约 6.89hm^2 ，其中永久占地约 5.59hm^2 ，临时占地约 1.30hm^2 。

为将对森林生态系统的影响降到最低，工程前期已通过采取在路径选择时尽量避开林区的方式减少了占用。同时，临时施工道路原则上利用已有道路或在原有路基上拓宽，对施工临时道路在施工结束后恢复原有植被；山地施工便道在施工结束后尽快恢复自然植被，保持原有生态环境。

(2) 对灌丛生态系统的影响

灌丛生态系统面积为 440.96hm^2 ，占评价区总面积的 36.15%，其主要生态功能是为水源涵养和营养循环等，同时兼顾生物多样性保育。评价区内工程建设占用灌丛生态系统面积约 16.35hm^2 ，其中永久占地约 11.17hm^2 ，临时占地约 5.18hm^2 。

工程施工的人为活动、施工噪声会对灌丛的小型动物造成驱赶，使其迁徙到周围相似生境，工程施工并不会对其造成直接伤害；且灌丛属

于次生性的生态系统，主要分布在路边、农田与林缘的过渡地带，以及原生植被消失后的山坡上，待工程施工结束后，临时占地得到恢复，演替成灌丛地生态系统，动物又可以回原区域生活、栖息，因此拟建项目对评价范围内的灌丛生态系统影响较小。

(3) 对农业生态系统的影响

农业生态系统面积为 177.14hm^2 ，占评价区总面积 14.52%。其生态功能为农产品及副产品生产，包括提供农产品、提供生物生源、土壤保持等功能。评价区内工程建设占用农业生态系统面积约 36.40hm^2 ，其中永久占地约 22.32hm^2 ，临时占地约 14.08hm^2 。本项目属线性工程，工程选线避开了坝区农业生态系统的集中区而选择在半山的农林过渡区布线，极大的减少了对农业生态系统的切割和破坏。总体而言，本项目占地导致农业生态系统的面积缩减比重仅为 8.25%，工程建设对农业生态系统的生态功能影响较小。

(4) 对湿地生态系统的影响

评价区内湿地生态系统面积为 5.26hm^2 ，占评价区总面积的 0.43%。其主要在蓄洪防旱、调节气候、降解污染、保护生物多样性等方面起着非常重要的作用。本工程建设不涉水，在做好水土保持的基础上，工程建设对其基本无影响。

(5) 对人工建筑生态系统的影响

城镇、公路、工矿用地等是一个高度复合的人工化生态系统，与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别，主要表现为当地百姓居住和社会经济活动生产的功能。

由于施工人员的进入，导致人口集中，生活垃圾、污水等污染物的排放，人类活动对植物、动物的干扰，均可能对评价范围内原有的生态环境造成负面影响。施工前注意对施工人员进行环保意识的宣传教育，在施工期尽量减少垃圾和污水的排放，尽量利用系统内已有的污水、固

废收集处理设施，拟建项目对评价范围内的城镇生态系统影响较小。

表 5.6—3 工程建设对生态系统占用一览

生态系统类型	评价区面积 (hm ²)	占地面积 (hm ²)			评价区同 类型占比 (%)
		永久占地	临时占地	合计	
森林生态系统	573.82	5.59	1.30	6.89	1.20
灌丛生态系统	440.96	11.17	6.38	17.55	3.98
湿地生态系统	5.26	0.33	0.00	0.33	6.29
农业生态系统	177.14	22.32	14.08	36.40	20.55
人工建筑生态系统	11.93	5.72	0.00	5.72	47.95
其他	9.14	0.08	3.64	3.72	40.74
合计	1219.72	45.21	25.40	70.61	5.79

2) 植被生物量及生产力损失影响

工程建设后，工程永久、临时占地将造成评价范围内植被生物量损失约 3146.31t，生产力损失约 270.17t/a，植被生物量损失以灌丛为主，其次为耕地；植被生产力损失以耕地为主，其次为灌丛。总的来看，工程建设将不可避免造成评价区一定生物量及年生产力的损失，而且其中工程临时占用植被部分在施工结束通过覆土复耕、植被恢复的措施得到有效恢复。工程建设对评价区植被的影响相对较小，对整个评价区内自然生态系统体系说属于可以承受的范围。工程建设导致的生物量及生产力损失具体见表 5.6—3。

表 5.6—3 工程建设用地导致的植被生物量、生产力损失表

植被类型	占地面积 (hm ²)	生物量(t/ hm ²)	平均净生产力 [t/(hm ² .a)]	生物量损失(t)	生产力损失(t/a)
针叶林	6.89	98.02	2.39	675.36	16.47
灌丛	16.35	75	1.535	1226.25	25.10
草丛	0	17.75	9.13	0	0
园地	1.66	120	12	199.20	19.92
耕地	34.74	30	6	1042.20	208.44
水域	0.33	10	0.745	3.31	0.25
建设用地	5.72	—	—	—	—
其他	3.72	—	—	—	—
合计	70.61	—	—	3146.31	270.17

注：表中未包括建设用地、交通用地和其他用地；各植被类型的净生产力来源于蔡小虎,彭培好等 2000 年发表的《长江中上游防护林体系工程林生物量及生产力计量评价》。

综上，拟建项目永久和临时占用土地导致的生物量损失占评价区原生物量的比例较小，不会对生态系统完整性产生大的影响。

5.6.5 对生态公益林、永久基本农田的影响

1) 对沿线生态公益林的影响

通过叠加初设线路与酉阳县生态公益林分布图得知，拟建公路涉及的公益林地为地方级生态公益林，占用路段为 2.08hm²。具体占用路段为 连接线 LK1+370~LK1+510 、 LK1+720~LK1+860 、 LK1+970~LK2+090 以及龙池枢纽互通的部分匝道，占用面积 2.08hm²，都是水土保持林地，植被类型主要为马尾松林。对公益林地的占用是以分段的短路基和桥梁桩基处的斑块状占用为主，不会破坏区域生态系统的整体性，降低区域林业生态系统的整体稳定性及生态功能，因此本公路的建设对于沿线区域公益林的影响很小。目前建设单位正同步办理林地占用手续及公益林占用手续，并将依法缴纳林地补偿费。工程沿线生态公益林分布见附图 12。

如前所述，工程拟设的 1#、2#、4#弃渣场将不可避免占用重庆地方级生态公益林约 2.06hm²，5#弃渣场将不可避免占用国家二级生态公益林面积约 3.88hm²。上述四处弃渣场区所占用类型均为水土保持林。

根据《中华人民共和国森林法》第三十八条：需要临时使用林地的，应当经县级以上人民政府林业主管部门批准；临时使用林地的期限一般不超过二年，并不得在临时使用的林地上修建永久性建筑物。临时使用林地期满后一年内，用地单位或者个人应当恢复植被和林业生产条件。根据《建设项目使用林地审核审批管理办法》(2016 年)：占用和临时占用林地的建设项目应当遵守林地分级管理的规定：第四条(一)各类建设项目不得使用 I 级保护林地。(二)国务院批准、同意的建设项目，国务院有关部门和省级人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、

民生建设项目，可以使用 II 级及其以下保护林地(包括一级国家公益林地)。建设项目占用林地的审核权限，按照《中华人民共和国森林法实施条例》的有关规定执行。根据《建设项目使用林地审核审批管理办法》第五条：建设项目占用林地，经林业主管部门审核同意后，建设单位和个人应当依照法律法规的规定办理建设用地审批手续。根据《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》：建设周期较长的能源、交通、水利等基础设施建设项目施工使用的临时用地，期限不超过四年。《建设项目使用林地审核审批管理规范》(2021 年)：公路、铁路、水利水电、航道等建设项目临时使用的林地在批准期限届满后需要继续使用的，用地单位或者个人应当在批准期限届满之日前 3 个月内，提出延续临时使用林地申请，说明延续的理由。除项目确需建设且难以避让外，临时使用林地原则上不得使用乔木林地。禁止在自然保护地以及易发生崩塌、滑坡和泥石流区域临时使用林地进行采石、挖沙、取土等。禁止以生态修复、环境治理、宕口整治等为名临时使用林地进行采石、挖沙、取土等。

由于地形及周边居民点、生态保护红线等环境条件的综合制约，可集中堆放弃渣的场地极为有限。综合运距，工程拟选择的 1#、2#、4#、5#弃渣场的部分用地范围占用生态公益林，现状多为马尾松林，有少量柏木林。工程永久和临时设施均不占用 I 级保护林地，建设单位正同步依法办理弃渣场用地占用乔木林地以及生态公益林的手续，并在施工结束后及时对弃渣场用地区进行场地平整后覆土复绿。

工程永久和临时占地对公益林地的占用是以分段的短路基和桥梁桩基处及弃渣场局部用地范围的斑块状占用为主，不会破坏区域生态系统的整体性，不会降低区域林业生态系统的整体稳定性及生态功能，且弃渣场占地区的林地可通过后期覆土复绿的形式得到恢复，因此本公路的

建设对于沿线区域公益林的影响很小。

2) 对沿线永久基本农田的影响

工程合计占用永久基本农田的面积约 11.5hm², 具体占用路段包括 AK43+480~AK43+520、AK43+730~AK43+760、AK43+950~AK44+070、AK44+130~170 、 AK50+340~610 、 AK50+640~AK51+130 、 AK51+380~530 以及龙池枢纽互通的部分匝道, 工程临时用地均不涉及永久基本农田。

根据酉阳县规划和自然资源局建设项目用地预审与选址意见书, 该项目为《重庆市高速公路规划(2019-2035 年)》渝府[2019]32 号批准列入省级高速公路网规划的高速公路项目, 属重大建设项目, 符合编制土地用途调整方案暨永久基本农田补划方案的要求。通过永久基本农田补划方案实施, 拟占用的基本农田在当地农地结构中可以实现占补平衡, 工程建设前将完成基本农田的调整不会影响沿线农业经济正常发展。

通过永久基本农田补划方案实施, 拟占用的基本农田在当地农地结构中可以实现占补平衡, 工程建设前将完成基本农田的调整不会影响沿线农业经济正常发展。

5.6.6 工程对生态保护红线影响分析

1) 对项目沿线植被的影响

酉阳至永顺高速公路小坝至花田段以隧道形式穿越酉阳县生态保护红线范围, 生态保护红线内全部为花田隧道的地下工程, 无地面工程, 隧道进出口均位于生态保护红线范围以外, 工程属无害化形式穿越生态保护红线的保护范围。隧道进口距离生态保护红线范围最近, 最近距离为 3m。虽然项目用地范围避免了对生态保护红线范围的占用, 但仍需通过加强施工期监管和施工用地边界的控制, 确保工程施工不会对生态保护红线的保护范围造成影响。

根据酉阳县林业局收集到的区域植被优势种分布情况, 花田隧道进

口区域植被类型主要为杂灌和栽培植被。公路施工过程中，花田隧道进口占用土地范围内的植被将全部消失，造成区域植被生物量的减少，生产力的降低。虽然区域损失植被的生物量相对于区域总植被生物量来说比例较低，不会造成区域植被生物量的明显减少，但是仍然对区域植被的生态功能产生一定的影响。

本项目受规划路网、区域地形地貌的限制，山区路段采用隧道的形式穿越山体，尽量减少了对自然植被的破坏和对景观的影响，最大限度的减少对自然植被的影响。同时，在施工期通过加强施工期环境监理和环境监测，落实植被恢复措施，最大程度地降低公路建设对生态环境造成的影响。

本项目以隧道形式穿越生态保护红线，避免了对生态保护红线范围内植被的破坏，但是设置特长隧道穿越生态保护红线可能对隧道上方的植被造成影响，因此对花田隧道建设导致隧道上方植被影响进行分析如下：

根据工可资料及工程水文地质资料，花田隧道穿越咸丰背斜，隧道为深埋隧道，最大埋深 580m，穿越灰岩、白云岩和页岩地层，隧道在水文地质纵向上位于流域补给区分水岭附近，处于深部循环带，水文地质类型为碳酸盐岩裂隙溶洞水，水量丰富，发生突水、突泥可能性大，预测水压 0.5~1MPa，隧道双洞正常涌水量 $36467\text{m}^3/\text{d}$ ，雨季最大涌水量估算为 $109400\text{m}^3/\text{d}$ 。区域年降水量平均为 1349.8mm，为亚热带湿润季风气候区；土壤主要为山地黄壤、黄棕壤等，土壤类型含水较为充分，有一定的保水能力，适合植物生长。

经调查，隧址区隧道上方主要优势物种为马尾松、柏木等乔木，以及灌木，乔木根系较深，隧址区为亚热带湿润季风气候区，隧道顶部的植物种类绝大多数对水分不敏感，不属于高耗水量的植物，植物对水分的依赖主要来自于区域内的大气降水；此外，根据现场调查，隧道上方

地形起伏明显，地表的环境异质性强，具有一定的拦截储蓄降水的功能，尤其是地势低洼处，加之地表植被覆盖率较高，更增加了土壤的持水量，大气降水成为这一区域土壤及植物所需水分的最主要来源。

隧道施工对地下水的影响主要集中在围岩注浆堵水之前，堵水之前会使地下水流失，短期内造成地下水位下降。但是，根据工可资料花田隧道施工遵循“防、排、截、堵相结合，因地制宜，综合治理”的设计原则，采用边掘进边支护的施工工艺，施工过程中做好地质提前预报、围岩堵水等措施后，花田隧道施工对区域地下水水量的影响较小，隧道涌水排入自然沟道，或蒸发进入大气通过大气降水补给地下水，或汇入地表水体向下补给地下水，水资源总量变化不大，不会造成地下水位的明显下降；区域内植被生长需水主要依靠大气降水，在隧道堵水成功后，大气降水能够迅速补充地下水，满足植物正常生长的需要，隧道施工不会造成地下水资源的大量流失而疏干地下水，不会造成洞顶植被因缺水枯亡。因此，隧道建设对隧道上方植被影响及植被损失在可接受范围，不会对上方植被及生态环境产生明显影响。

2) 对临近生态保护红线区域植物的影响

建设项目对植物的影响集中在施工阶段，根据工可资料，隧道进口距离生态保护红线范围最近，最近距离为 3m。施工期花田隧道进口占地区域将开挖隧道洞口，挖掘造成占地区内附着植物的损失。

根据现场调查，隧道进口临近生态保护红线范围占地区域内，自然植物种类以灌木为主，以火棘和川莓居多，此外分布有蔷薇、蹄盖蕨、鸢尾以及白茅等灌木和草本植物，还分布有柳杉等乔木。调查期间，未发现国家和市级重点保护野生植物物种，未发现古树名木。

现场调查占地区域内的植物物种在区域广泛分布，且不属于国家和市级重点保护野生植物，项目占用土地造成植物的损失，不会造成某一植物物种的消失，不会使区域植物物种的生物多样性降低。

3) 对临近生态保护红线区域动物的影响

建设项目对陆栖动物的影响具体表现为公路施工破坏植被导致动物栖息地受到损害，此外，公路线路阻隔，可能阻断动物活动路线。施工与运营期车辆及机械噪声、汽车尾气可能对动物产生不良影响。

现场调查期间，区域野生动植物物种以鸟类为主，现场发现的野生动物包括麻雀和黄臀鹀。调查期间，未发现国家和市级重点保护野生动物分布，亦未发现野生动物栖息地和巢穴。

本项目以隧道形式穿越酉阳县生态保护红线，隧道进出口均位于生态保护红线范围以外，隧道进出口区域临近村庄，且存在耕地，人类活动较频繁。由于人类活动的影响，区域动物以能适应人类干扰的鸟类为主，其他野生动物由于人类干扰已活动至人类干扰较少的区域。因此，花田隧道进口野生动物的分布种类较少。

本项目以隧道的形式穿越生态保护红线，其中路线穿越生态保护红线长度为 3.57km，花田隧道进口和龙洞湾大桥均不占用生态保护红线，生态保护红线内全部为隧道工程，隧道出口位于生态保护红线范围以外，对生态保护红线内的动物可能产生的影响较低。鉴于野生动物具有运动能力，能够趋利避害，项目施工可能造成区域野生动物向施工区域相反的方向迁移，因此，不会造成野生动物数量的减少。本项目在山区路段采用隧道形式穿越山体，项目桥隧比达 86%，避免了公路建设对动物的阻断影响，桥隧均可作为动物的迁徙通道。

4) 对水土保持及水土流失的影响

项目建设过程中，开挖填筑土石方，将扰动损坏地表和植被，使土壤降低抗蚀能力，若遇到大风、降雨天气，将会加剧水土流失。另外，工程建设使得扰动区域地表的土壤结构遭到破坏，土地质量下降，水土保持能力降低。因此加强水土流失防护与治理，提高水土保持能力是确保项目

顺利实施与生态恢复的重要措施。施工过程中通过加强监管、完善防护与治理措施，水土流失即会在可控、可接受的范围内，水土保持能力也受到的影响将降到最低。

5.6.7 工程涉及酉阳县一般生态空间—生物多样性维护优先保护单元的影响分析

工程主线 AK48+260~AK49+240、连接线 LK1+555~725、LK1+920~LK2+718 段涉及酉阳县一般生态空间—生物多样性维护优先保护单元，其管控要求为一般生物多样性维护。其中主线为隧道下穿和局部路基占用，连接线则为路基形式占用，永久占地合计约 1.06hm²。

工程主线穿越该管控单元段为隧道形式，不会对该管控单元造成直接影响影响。隧道在下穿该管控单元的埋深约 430m，隧道建设不会对洞顶植被的水源补给造成影响，故间接影响也极为有限。

工程连接线所穿越管控单元涵盖了花田乡集镇及地方道路在内，根据现状调查，工程涉及该优先保护单元段有现状公路、花田乡集镇区、更对和园地等，周边则主要为马尾松林和人工柳杉林。工程建设将占用占地区内分布的马尾松林、人工柳杉林和川莓灌草丛，均为永久占用。工程连接线路基的布设将对该管控单元造成一定的负面影响，但所占用的植被均为次生性的针叶林和灌草丛。工程占地区内分布的野生植物以马尾松、川莓、盐肤木等重庆及周边地区常见的广布种。由于位于集镇区及周边，基于次生环境活动的野生动物则多为麻雀、黄臀鹎、白颊噪鹛、珠颈斑鸠等常见鸟类为主，由于立地条件次生化，无大中型兽类活动。工程建设对该区域活动的野生动物的影响有限，主要在施工过程中的车辆运营及人为活动，及对植被的占用将驱使这些动物远离施工区至邻近区域活动。而工程在集镇区所在的山谷底部布设将保留该管控单元野生动物活动的连续性。

综上，工程建设占用该管控单元的面积小，工程不会造成管控单元的生境切割，对管控单元内分布的动植物的影响小，工程建设及营运对该管控单元的生态影响小。

5.6.8 对生物安全的影响

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，在运行期，人为活动频繁的车站等地区，外来种入侵种易于传播。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。

评价区记录到 6 种外来入侵植物，均出现于拟建工程的用地范围及周边区域。工程建设形成较多新的裸露地表，这些裸露区域的出现增加了外来入侵植物的扩散范围，有利于外来入侵植物的生长和扩散。因此工程建设对评价区外来入侵植物扩散造成一定风险。

项目施工中及建成后的廊道效应可能会引起沿线现有外来物种的分布范围扩大，工程建设形成裸地，若不及时进行采用本地物种绿化，可能会造成局部区域外来物种侵入并逐步形成单一优势植物群落，进而对本地物种造成不利影响。

因此，在有效控制施工用地并在施工后期及时进行植被恢复的前提下，工程对沿线植物资源及其种群繁殖等影响较小。

6 营运期环境影响分析

6.1 声环境影响评价

6.1.1 公路交通噪声预测模式

根据本项目特点、沿线的环境特征，以及工程设计的交通量等因素，本评价采用 HJ 2.4—2021 中推荐公路交通运输噪声预测模型进行预测。

1) i型车辆行驶于昼间或夜间，预测点接收到的小时交通噪声值预测模式：

$$L_{eq}(h)_i = \left(\overline{L_{0E}}\right)_i + 10 \lg \left(\frac{N_i}{V_i T} \right) + \Delta L_{\text{距离}} + 10 \lg \left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi} \right) + \Delta L - 16$$

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

$\left(\overline{L_{0E}}\right)_i$ ——第 i 类车速度为 V_i ，km/h；水平距离为 7.5 米处的能量平均 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；

V_i ——第 i 类车的平均车速，km/h；

T ——计算等效声级的时间，1h；

$\Delta L_{\text{距离}}$ ——距离衰减量，dB(A)，小时车流量大于等于 300 辆/小时： $\Delta L_{\text{距离}} = 10 \lg(7.5/r)$ ，小时车流量小于 300 辆/小时： $\Delta L_{\text{距离}} = 10 \lg(7.5/r)$ ；

r ——从车道中心线到预测点的距离，m；

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)，可按下式计算：

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

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

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

式中：

ΔL_1 ——线路因素引起的修正量，dB(A)；

$\Delta L_{坡度}$ ——公路纵坡修正量，dB(A)；

$\Delta L_{路面}$ ——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) 总车流量等效声级

$$(L_{Aeq})_{交} = 10 \lg [10^{0.1(L_{Aeq})_{大}} + 10^{0.1(L_{Aeq})_{中}} + 10^{0.1(L_{Aeq})_{小}}]$$

3) 预测点昼间或夜间的环境噪声预测值应按下式计算

$$(L_{Aeq})_{预} = 10 \lg [10^{0.1(L_{Aeq})_{交}} + 10^{0.1(L_{Aeq})_{背}}]$$

式中： $(L_{Aeq})_{预}$ ——预测点昼间或夜间的环境噪声预测值，dB；

$(L_{Aeq})_{背}$ ——预测点预测时的环境噪声背景值，dB。

6.1.2 模式参数的确定

1) 车辆辐射平均噪声级 $(\overline{L}_0)_E$

7.5m 处的车辆行驶辐射平均噪声级参见表 3.3—7。

2) 小时车流量(N_i)

根据本项目工程分析提供的日交通量，推算各评价年的昼夜小时车流量见表 6.1—1。

表 6.1—1 项目营运期各评价年的昼夜小时车流量表 单位：辆/h

路段	车型	营运初期(2027 年)		营运中期(2033 年)		营运远期(2041 年)	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
主线段	大型车	43	9	288	58	428	86
	中型车	16	3	43	9	52	10
	小型车	183	37	491	98	756	151

连接线	大型车	28	6	50	10	72	14
	中型车	10	2	7	2	9	2
	小型车	121	24	85	17	127	25
A匝道	大型车	16	3	40	8	60	12
	中型车	6	1	6	1	7	2
	小型车	66	13	68	14	106	21
B匝道	大型车	9	2	33	7	57	11
	中型车	3	1	5	1	7	1
	小型车	40	8	56	11	101	20
C匝道	大型车	16	3	40	8	60	12
	中型车	6	1	6	1	7	2
	小型车	66	13	68	14	106	21
D匝道	大型车	9	2	33	7	57	11
	中型车	3	1	5	1	7	1
	小型车	40	8	56	11	101	20
E匝道	大型车	50	10	145	29	234	47
	中型车	18	4	22	4	28	6
	小型车	212	43	247	49	413	83
F匝道	大型车	22	4	50	10	76	15
	中型车	8	2	7	2	9	2
	小型车	93	19	85	17	134	27
G匝道	大型车	22	4	50	10	76	15
	中型车	8	2	7	2	9	2
	小型车	93	19	85	17	134	27

3) 线路因素引起的修正量(ΔL_1)

(1) 纵坡修正量($\Delta L_{\text{坡度}}$)

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

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

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

式中: β ——公路纵坡坡, %。

(1)路面修正量($\Delta L_{\text{路面}}$)

不同路面的噪声修正量见表 6.1—2。

表 6.1—2 不同路面的噪声修正量

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

(1)声波传播途径中衰减量(ΔL_2)

公路交通噪声传播途中的附加衰减量因各路段的路基形式、路面与地面的相对高差、路基两侧的地形、地物等不同而各异, 根据敏感点状况逐段逐点计算。

① 障碍物衰减(A_{bar})

$$A_{\text{bar}} = \Delta L_{\text{树林}} + \Delta L_{\text{农村房屋}} + \Delta L_{\text{声影区}}$$

a) 林带引起的障碍衰减量(A_{fol})

绿化林带的附加衰减与树种、林带结构和密度等因素有关。在声源附近的绿化林带, 或在预测点附近的绿化林带, 或两者均有的情况都可以使声波衰减, 见图 6.1—1。

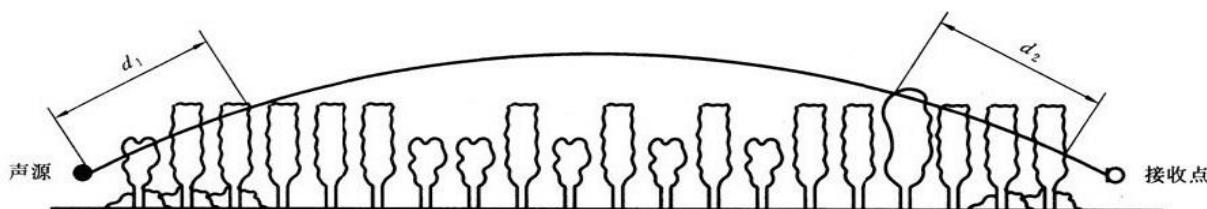


图 6.1—1 声源通过树和灌木时噪声衰减示意图

通过树叶传播造成的噪声衰减随通过树叶传播距离 d_f 的增长而增加, 其中 $d_f=d_1+d_2$, 为了计算 d_1 和 d_2 , 可假设弯曲路径的半径为 5km。

表 6.1—3 中的第一行给出了通过总长度为 10m 到 20m 之间的密叶时, 由密叶引起的衰减; 第二行为通过总长度 20m 到 200m 之间密叶时的衰减系数; 当通过密叶的路径长度大于 200m 时, 可使用 200m 的衰减值。

表 6.1—3 倍频带噪声通过密叶传播时产生的衰减

项目	传播距离 df(m)	倍频带中心频率 HZ						
		63	125	250	500	1000	2000	4000
衰减(dB)	10≤df<20	0	0	1	1	1	1	2
衰减系数(dB/m)	20≤df<200	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09

b) 建筑群噪声衰减(A_{hous})

建筑群衰减 A_{hous} 不超过 10dB 时, 近似等效连续 A 声级按下式估算。当从受声点可直接观察到线路时, 不考虑此项衰减。

$$A_{\text{hous}} = A_{\text{hous},1} + A_{\text{hous},2}$$

式中 $A_{\text{hous},1}$ 按下式计算, 单位为 dB。

$$A_{\text{hous},1} = 0.1Bd_b$$

式中:

B——沿声传播路线上的建筑物的密度, 等于建筑物总平面面积除以总地面面积(包括建筑物所占面积);

d_b ——通过建筑群的声传播路线长度, 按下式计算, d_1 和 d_2 如图 6.1—2 所示。

$$d_b = d_1 + d_2$$

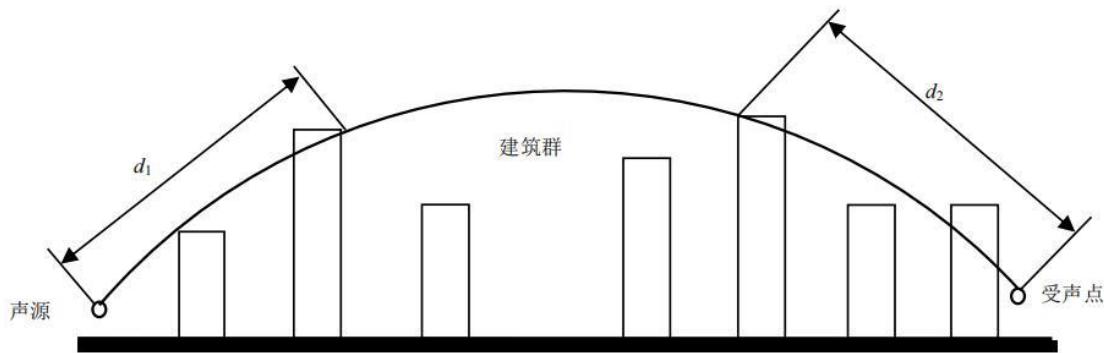


图 6.1—2 建筑群中声传播路径

假如声源沿线附近有成排整齐排列的建筑物时，则可将附加项 $A_{\text{hous},2}$ 包括在内(假定这一项小于在同一位置上与建筑物平均高度等高的一个屏障插入损失)。 $A_{\text{hous},2}$ 按式下计算。

$$A_{\text{hous},2} = -10 \lg(1-p)$$

式中：

p ——沿声源纵向分布的建筑物正面总长度除以对应的声源长度，其值小于或等于 90%。

在进行预测计算时，建筑群衰减 A_{hous} 与地面效应引起的衰减 A_{gr} 通常只需考虑一项最主要的衰减。对于通过建筑群的声传播，一般不考虑地面效应引起的衰减 A_{gr} ；但地面效应引起的衰减 A_{gr} (假定预测点与声源之间不存在建筑群时的计算结果)大于建筑群衰减 A_{hous} 时，则不考虑建筑群插入损失 A_{hous} 。

c) 声影区衰减量 A_{bar}

当声源与受声点之间受其它遮挡物影响(如桥面、路基等)，声源传播无法满足直达声传播条件，计算受声点处未安装声屏障时的声压级应按下式计算遮挡物的附加衰减量。

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

式中： A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减， dB；

f ——声波频率， Hz；

δ ——声程差， m；

c ——声速， m/s。

d) 大气吸收引起的衰减(A_{atm})

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

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， 见表 6.1—4。

表 6.1—4 倍频带噪声的大气吸收衰减系数 α

温度 (°C)	相对 湿度 (%)	大气吸收衰减系数 α , 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

e) 地面效应衰减(A_{gr})

当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， 且在接受点仅计算 A 声级前提下， A_{gr} 可用下式计算

$$A_{gr} = 4.8 - (2h_m/r)[17 + (300/r)]$$

式中：

A_{gr} ——地面效应引起的衰减值，dB；

r ——声源到接受点的距离，m；

h_m ——传播路径的平均离地高度，m； $h_m = F/d$ ，可按估计平均高度 h_m 的图计算，见图 6.1—5。

若 A_{gr} 计算出负值， A_{gr} 可用 0 代替。

其他情况可参照《声学户外声传播的衰减第 2 部分一般计算方法》GB/T1747.2 进行计算。

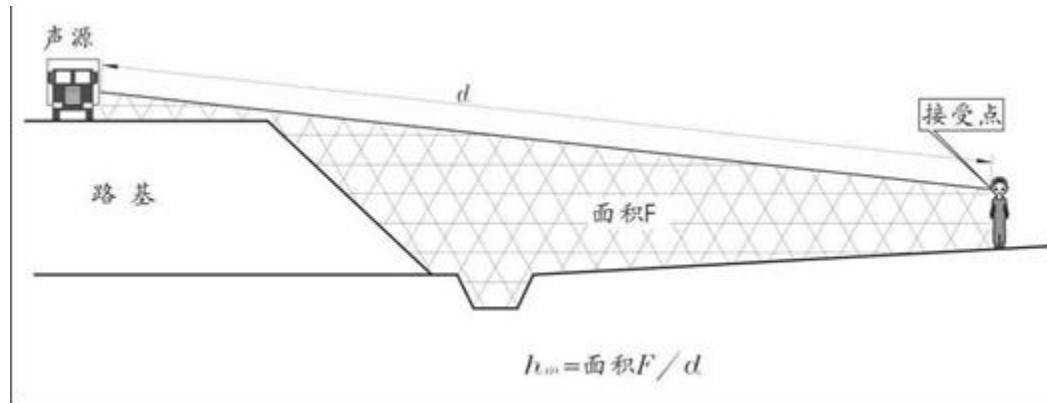


图 6.1—5 估计平均高度 h_m 的方法

(f) 由反射等引起的修正量(ΔL_3)

项目未穿越城区，两侧建筑以农村居住为主，不足以形成反射面，忽略反射影响。

(g) 立交区噪声预测

分别计算公路到预测点的噪声级及匝道到预测点的噪声级，然后叠加。预测点的交通噪声小时等效声级 $L_{eq}(h)$ 按下式计算：

$$L_{eq}(h) = 10 \lg \sum 10^{0.1 L_{eq}(h) mi}$$

式中：

$L_{eq(h)}$ ——预测点的交通噪声小时等效声级，dB(A)；

$L_{eq(h)mi}$ ——各主路、匝道的交通噪声小时等效声级, dB(A)。

6.1.3 噪声预测结果

1) 交通噪声预测结果

拟建高速公路不同时间、不同距离的交通噪声(长路段预测, 只考虑距离衰减和大气吸收衰减)预测结果见表 6.1—5, 在营运期各时段不同标准的达标估算距离见表 6.1—6。项目沿线典型路段的等声值线图见附图 18。

表 6.1—6 交通噪声预测值(平路堤) 单位:dB(A)

路段	时期	时段	预测点距路沿距离(m)									
			20m	30m	40m	50m	60m	80m	100m	120m	160m	200m
主线段	近期	昼间	61.0	59.6	58.5	57.6	56.8	55.4	54.4	53.5	52.0	50.8
		夜间	53.9	52.5	51.4	50.5	49.7	48.3	47.3	46.4	44.9	43.7
	中期	昼间	68.4	67.0	65.9	65.0	64.2	62.9	61.9	61.0	59.5	58.3
		夜间	60.3	58.8	57.6	56.6	55.8	54.3	53.2	52.2	50.6	49.3
	远期	昼间	71.2	70.0	69.0	68.2	67.6	66.4	65.5	64.7	63.5	62.4
		夜间	62.1	60.6	59.4	58.4	57.5	56.1	55.0	54.0	52.4	51.1
连接线 (二级路部分)	近期	昼间	52.2	50.6	49.4	48.4	47.5	46.1	45.0	44.1	42.5	41.3
		夜间	45.2	43.6	42.3	41.3	40.5	39.1	37.9	37.0	35.5	34.2
	中期	昼间	53.4	51.8	50.5	49.5	48.6	47.2	46.1	45.2	43.6	42.4
		夜间	46.3	44.7	43.4	42.4	41.6	40.2	39.0	38.1	36.6	35.3
	远期	昼间	55.0	53.4	52.1	51.1	50.3	48.9	47.8	46.8	45.3	44.1
		夜间	47.9	46.3	45.0	44.0	43.2	41.8	40.6	39.7	38.2	36.9
连接线 (三级路部分)	近期	昼间	49.9	48.0	46.6	45.6	44.6	43.2	42.0	41.0	39.5	38.8
		夜间	42.8	40.9	39.6	38.5	37.6	36.1	34.9	34.0	32.4	31.7
	中期	昼间	51.0	49.1	47.8	46.7	45.7	44.3	43.1	42.1	40.6	39.9
		夜间	43.9	42.0	40.6	39.5	38.6	37.2	36.0	35.0	33.5	32.8
	远期	昼间	52.6	50.8	49.4	48.3	47.4	45.9	44.8	43.8	42.2	41.5
		夜间	45.5	43.6	42.3	41.2	40.2	38.8	37.6	36.6	35.1	34.4
A匝道	近期	昼间	50.6	48.8	47.4	46.4	45.5	44.0	42.9	42.0	40.6	39.4
		夜间	43.5	41.7	40.3	39.2	38.4	36.9	35.8	34.9	33.5	32.3
	中期	昼间	53.4	51.6	50.3	49.2	48.3	46.9	45.8	44.9	43.4	42.3
		夜间	46.2	44.4	43.0	42.0	41.1	39.7	38.6	37.6	36.2	35.1
	远期	昼间	55.3	53.5	52.1	51.1	50.2	48.8	47.7	46.7	45.3	44.2
		夜间	48.0	46.2	44.9	43.8	42.9	41.5	40.4	39.5	38.0	36.9
B匝道	近期	昼间	48.3	46.5	45.2	44.1	43.2	41.8	40.7	39.8	38.3	37.2
		夜间	41.2	39.4	38.1	37.0	36.1	34.7	33.6	32.7	31.2	30.1
	中期	昼间	52.5	50.7	49.4	48.3	47.4	46.0	44.9	44.0	42.5	41.4
		夜间	45.4	43.5	42.2	41.1	40.2	38.8	37.7	36.8	35.3	34.2
	远期	昼间	55.1	53.3	51.9	50.8	50.0	48.5	47.4	46.5	45.1	43.9
		夜间	47.8	46.0	44.7	43.6	42.7	41.3	40.2	39.3	37.8	36.7
C匝道	近期	昼间	50.6	48.8	47.4	46.4	45.5	44.0	42.9	42.0	40.6	39.4
		夜间	43.5	41.7	40.3	39.2	38.4	36.9	35.8	34.9	33.5	32.3
	中期	昼间	53.4	51.6	50.3	49.2	48.3	46.9	45.8	44.9	43.4	42.3

路段	时期	时段	预测点距路沿距离(m)									
			20m	30m	40m	50m	60m	80m	100m	120m	160m	200m
		夜间	46.2	44.4	43.0	42.0	41.1	39.7	38.6	37.6	36.2	35.1
D匝道	远期	昼间	55.3	53.5	52.1	51.1	50.2	48.8	47.7	46.7	45.3	44.2
		夜间	48.0	46.2	44.9	43.8	42.9	41.5	40.4	39.5	38.0	36.9
	近期	昼间	48.3	46.5	45.2	44.1	43.2	41.8	40.7	39.8	38.3	37.2
		夜间	41.2	39.4	38.1	37.0	36.1	34.7	33.6	32.7	31.2	30.1
E匝道	中期	昼间	52.5	50.7	49.4	48.3	47.4	46.0	44.9	44.0	42.5	41.4
		夜间	45.4	43.5	42.2	41.1	40.2	38.8	37.7	36.8	35.3	34.2
	远期	昼间	55.1	53.3	51.9	50.8	50.0	48.5	47.4	46.5	45.1	43.9
		夜间	47.8	46.0	44.7	43.6	42.7	41.3	40.2	39.3	37.8	36.7
F匝道	近期	昼间	55.7	53.8	52.5	51.4	50.6	49.1	48.0	47.1	45.7	44.5
		夜间	48.6	46.8	45.4	44.4	43.5	42.1	41.0	40.0	38.6	37.4
	中期	昼间	59.1	57.3	55.9	54.8	54.0	52.5	51.4	50.5	49.1	47.9
		夜间	52.0	50.2	48.8	47.8	46.9	45.5	44.4	43.4	42.0	40.8
G匝道	远期	昼间	60.7	58.9	57.6	56.5	55.6	54.2	53.1	52.2	50.8	49.7
		夜间	54.2	52.4	51.0	50.0	49.1	47.7	46.5	45.6	44.2	43.0
	近期	昼间	52.1	50.3	48.9	47.8	47.0	45.5	44.4	43.5	42.1	40.9
		夜间	44.9	43.1	41.8	40.7	39.8	38.4	37.3	36.4	34.9	33.8
H匝道	中期	昼间	54.5	52.7	51.3	50.3	49.4	48.0	46.8	45.9	44.5	43.3
		夜间	47.2	45.4	44.1	43.0	42.1	40.7	39.6	38.7	37.2	36.1
	远期	昼间	56.4	54.6	53.2	52.1	51.3	49.8	48.7	47.8	46.4	45.2
		夜间	49.1	47.3	46.0	44.9	44.0	42.6	41.5	40.6	39.1	38.0

表 6.1—7 交通噪声达标距离(距路沿) 单位: m

路段	声功能区	近期(2027 年)		中期(2033 年)		远期(2041 年)	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
主线	4a 类	<5	14	12	88	30	126
	2 类	27	56	146	178	329	241

路段	声功能区	近期(2027年)		中期(2033年)		远期(2041年)	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
连接线（二级路部分）	4a类	<5	<5	<5	<5	<5	<5
	2类	<5	<5	<5	<5	6	11
连接线（三级路部分）	2类	<5	<5	<5	<5	<5	7
A匝道	4a类	<5	<5	<5	<5	<5	<5
	2类	<5	<5	<5	8	6	13
B匝道	4a类	<5	<5	<5	<5	<5	<5
	2类	<5	<5	<5	6	6	12
C匝道	4a类	<5	<5	<5	<5	<5	<5
	2类	<5	<5	<5	8	6	13
D匝道	4a类	<5	<5	<5	<5	<5	<5
	2类	<5	<5	<5	6	6	12
E匝道	4a类	<5	<5	<5	10	<5	17
	2类	7	15	17	32	24	50
F匝道	4a类	<5	<5	<5	<5	<5	<5
	2类	<5	6	<5	15	8	17
G匝道	4a类	<5	<5	<5	<5	<5	<5
	2类	<5	6	<5	15	8	17

根据预测结果可知：

按 4a 类标准，主线在营运近期达标距离距路沿小于 5m，中期、远期昼间达标距离分别是距路沿 12m、30m，主线在营运近期、中期、远期夜间达标距离分别路沿 14m、88m、126m；连接线（二级路部分）及匝道在所有预测时段达标距离均距路沿小于 5m。

按 2 类标准，主线在营运近期昼间均可达标，中期、远期昼间达标距离分别为距路沿 146m、329m，主线在营运近期、中期、远期夜间达标距离分别为距路沿 56m、178m、241m；连接线（二级路部分）在营运各个时期昼间夜间均可达标；连接线（三级路部分）昼间在营运各个时期达标距离均距路沿小于 5m，夜间在营运近期、中期、远期达标距离分别为距路沿小于 5m、小于 5m、7m；匝道在营运近期均可达标，中期、

远期的达标距离最大分别为距路沿 32m、50m。

2) 敏感点噪声预测结果

(1) 背景值的选取

本项目噪声现状值监测了 8 个保护目标的背景噪声。根据背景噪声监测情况及断面噪声监测情况，各保护目标的背景噪声值选取见表 4.3—1 声环境现状监测点位布设情况。

(2) 保护目标噪声预测结果及评价

保护目标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。背景值取值为监测数据昼间或夜间的能量平均值。拟建高速公路沿线声环境保护目标营运期环境噪声预测结果见表 6.1—7。

表 6.1—7 拟建高速公路沿线声环境保护目标营运期环境噪声预测结果表

序号	声环境保护目标名称	路段类型	所在路段	保护目标情况				预测时期	现状值 /dB(A)		贡献值 /dB(A)		预测值 /dB(A)		增量 /dB(A)		标准值 /dB(A)		超标量 /dB(A)				
				方位	最近距离/m				高差/m	声功能区	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			
					中心线	路沿	红线																
1	伍家堡	连接线	L1DK0+150~L1DK0+389	右	104	100	96	-35	2类	2027	50.5	41.5	26.9	19.8	50.5	41.5	0.0	0.0	60	50	达标	达标	
			L1BK0+340~L1BK0+540	左	162	158	154	-35		2033	50.5	41.5	28.0	20.9	50.5	41.5	0.0	0.0	60	50	达标	达标	
										2041	50.5	41.5	29.7	22.5	50.5	41.6	0.0	0.1	60	50	达标	达标	
2	唐家沟(1)	连接线	L1K0+70~L1K0+400	右	48	44	29	-5	2类	2027	50.5	41.5	39.1	32.0	50.8	42.0	0.3	0.5	60	50	达标	达标	
										2033	50.5	41.5	40.2	33.1	50.9	42.1	0.4	0.6	60	50	达标	达标	
										2041	50.5	41.5	41.8	34.7	51.0	42.3	0.5	0.8	60	50	达标	达标	
3	唐家沟(2)	连接线	L1K0+500~L1K0+590	右	45	41	29	-15	2类	2027	50.5	41.5	33.0	26.0	50.6	41.6	0.1	0.1	60	50	达标	达标	
										2033	50.5	41.5	34.1	27.0	50.6	41.7	0.1	0.2	60	50	达标	达标	
										2041	50.5	41.5	35.8	28.7	50.6	41.7	0.1	0.2	60	50	达标	达标	
4	安家堡	连接线	L1K0+820~L1K0+944	右	150	146	105	40	2类	2027	52.5	42.0	29.3	22.2	52.5	42.0	0.0	0.0	60	50	达标	达标	
										2033	52.5	42.0	30.4	23.3	52.5	42.1	0.0	0.1	60	50	达标	达标	
										2041	52.5	42.0	32.0	24.9	52.5	42.1	0.0	0.1	60	50	达标	达标	
5	白果坪	连接线	L1K2+264~L1K2+640	左	9	5	2	-20	2类	2027	52.5	42.0	25.6	18.5	52.5	42.0	0.0	0.0	60	50	达标	达标	
										2033	52.5	42.0	26.7	19.6	52.5	42.0	0.0	0.0	60	50	达标	达标	
				右	9	5	2	-10		2041	52.5	42.0	28.4	21.2	52.5	42.0	0.0	0.0	60	50	达标	达标	
								2类	2027	52.5	42.0	33.5	26.4	52.6	42.1	0.1	0.1	60	50	达标	达标		
				右	9	5	2		-10		2033	52.5	42.0	34.6	27.4	52.6	42.1	0.1	0.1	60	50	达标	达标
											2041	52.5	42.0	36.2	29.1	52.6	42.2	0.1	0.2	60	50	达标	达标
6	花田乡卫生院	连接线	L1K2+320~L1K2+360	左	12	6	4	-25	2类	2027	52.0	41.8	29.5	22.4	52.0	41.8	0.0	0.0	60	50	达标	达标	
										2033	52.0	41.8	30.6	23.5	52.0	41.9	0.0	0.1	60	50	达标	达标	
				左	12	6	4	-22		2041	52.0	41.8	32.2	25.1	52.0	41.9	0.0	0.1	60	50	达标	达标	
				左	12	6	4	-19		2027	52.0	41.8	30.3	23.2	52.0	41.9	0.0	0.1	60	50	达标	达标	
								2类	2033	52.0	41.8	31.4	24.3	52.0	41.9	0.0	0.1	60	50	达标	达标		
				左	12	6	4		-19		2041	52.0	41.8	33.1	25.9	52.1	41.9	0.1	0.1	60	50	达标	达标
											2027	52.0	41.8	31.3	24.2	52.0	41.9	0.0	0.1	60	50	达标	达标
7	花田中心小学	连接线	L1K2+450~L1K2+520	左	46	42	30	-15	2类	2027	52.0	41.8	30.0	23.0	52.0	41.9	0.0	0.1	60	50	达标	达标	
										2033	52.0	41.8	32.4	25.3	52.0	41.9	0.0	0.1	60	50	达标	达标	
										2041	52.0	41.8	34.0	26.9	52.1	41.9	0.1	0.1	60	50	达标	达标	

序号	声环境保护目标名称	路段类型	所在路段	保护目标情况						预测时期	现状值/dB(A)		贡献值/dB(A)		预测值/dB(A)		增量/dB(A)		标准值/dB(A)		超标量/dB(A)	
											2033	52.0	41.8	31.1	24.0	52.0	41.9	0.0	0.1	60	50	达标
8	风泉溪(1)	主线	K43+710~K43+830	左	46	42	30	-12	2类	2027	52.0	41.8	34.7	27.6	52.1	42.0	0.1	0.2	60	50	达标	达标
										2041	52.0	41.8	32.8	25.6	52.1	41.9	0.1	0.1	60	50	达标	达标
										2027	52.0	41.8	34.7	27.6	52.1	42.0	0.1	0.2	60	50	达标	达标
										2033	52.0	41.8	35.8	28.7	52.1	42.0	0.1	0.2	60	50	达标	达标
										2041	52.0	41.8	37.5	30.3	52.2	42.1	0.2	0.3	60	50	达标	达标
										2027	54.3	43.3	36.1	29.1	54.4	43.5	0.1	0.2	60	50	达标	达标
				左	46	42	30	-9	2类	2033	54.3	43.3	37.2	30.1	54.4	43.5	0.1	0.2	60	50	达标	达标
										2041	54.3	43.3	38.9	31.7	54.4	43.6	0.1	0.3	60	50	达标	达标
										2027	53.8	43.8	34.4	27.3	53.8	43.9	0.0	0.1	60	50	达标	达标
9	风泉溪(2)	主线	K44+471.5~K44+557	左	95	82	10	-35	2类	2033	53.8	43.8	47.6	34.4	54.7	44.3	0.9	0.5	60	50	达标	达标
										2041	53.8	43.8	49.3	36.1	55.1	44.5	1.3	0.7	60	50	达标	达标
										2027	53.8	43.8	31.6	24.5	53.8	43.9	0.0	0.1	60	50	达标	达标
										2033	53.8	43.8	45.5	31.6	54.4	44.1	0.6	0.3	60	50	达标	达标
										2041	53.8	43.8	47.3	33.4	54.7	44.2	0.9	0.4	60	50	达标	达标
										2027	53.8	43.8	31.6	24.5	53.8	43.9	0.0	0.1	70	55	达标	达标
				左	138	125	40	-45	2类	2033	53.8	43.8	45.5	31.6	54.4	44.1	0.6	0.3	60	50	达标	达标
										2041	53.8	43.8	47.3	33.4	54.7	44.2	0.9	0.4	60	50	达标	达标
										2027	53.8	43.8	25.4	18.3	53.8	43.8	0.0	0.0	60	50	达标	达标
10	大水井	主线	K50+344~K50+500	左	26	13	11	-85	4a类	2033	53.8	43.8	44.4	31.6	54.3	44.1	0.5	0.3	70	55	达标	达标
										2041	53.8	43.8	46.1	33.4	54.5	44.2	0.7	0.4	70	55	达标	达标
										2027	53.8	43.8	31.4	24.3	53.8	43.8	0.0	0.0	70	55	达标	达标
										2033	53.8	43.8	39.9	25.4	54.0	43.9	0.2	0.1	60	50	达标	达标
										2041	53.8	43.8	41.6	27.2	54.1	43.9	0.3	0.1	60	50	达标	达标
										2027	53.8	43.8	31.4	24.3	53.8	43.8	0.0	0.0	70	55	达标	达标
				右	168	155	140	-90	2类	2033	53.8	43.8	39.9	25.4	54.0	43.9	0.2	0.1	60	50	达标	达标
										2041	53.8	43.8	41.6	27.2	54.1	43.9	0.3	0.1	60	50	达标	达标
										2027	53.8	43.8	31.4	24.3	53.8	43.8	0.0	0.0	70	55	达标	达标
				右	32	15	12	-80	4a类	2033	53.8	43.8	44.1	31.4	54.2	44.0	0.4	0.2	70	55	达标	达标
										2041	53.8	43.8	45.9	33.2	54.5	44.2	0.7	0.4	70	55	达标	达标
										2027	53.8	43.8	31.4	24.3	53.8	43.8	0.0	0.0	70	55	达标	达标
10	大水井	匝道 A、B、C、D	AK0+350~AK0+500	左	32	38	43	-15	4a类	2033	55.8	45.8	37.3	30.2	55.9	45.9	0.1	0.1	60	50	达标	达标
				左	62	65	69	-20		2041	55.8	45.8	51.7	37.3	57.2	46.4	1.4	0.6	60	50	达标	达标
				左	21	23	28	-5														

序号	声环境保护目标名称	路段类型	所在路段	保护目标情况						预测时期	现状值 /dB(A)		贡献值 /dB(A)		预测值 /dB(A)		增量 /dB(A)		标准值 /dB(A)		超标量 /dB(A)	
11	杨井溪	匝道 F、G	FK0+140~FK0+300	左	103	99	87	-10	2类	2027	54.5	45.3	37.2	30.1	54.6	45.4	0.1	0.1	60	50	达标	达标
			GK0+190~GK0+260	右	70	66	61	-4	2类	2033	54.5	45.3	40.1	32.8	54.7	45.5	0.2	0.2	60	50	达标	达标
										2041	54.5	45.3	42.1	34.9	54.7	45.7	0.2	0.4	60	50	达标	达标
12	喻家湾	G65 改建段	G65K17+600.314~G65K17+860	左	26	13	8	8	4a类	2027	54.5	45.3	56.5	49.5	58.6	50.9	4.1	5.6	70	55	达标	达标
										2033	54.5	45.3	67.4	56.5	67.6	56.8	13.1	11.5	70	55	达标	1.8
										2041	54.5	45.3	69.2	58.3	69.3	58.5	14.8	13.2	70	55	达标	3.5

根据表 6.1—7 的预测结果，本工程沿线各声环境保护目标中除喻家湾外，各处保护目标的运营近期、中期和远期预测结果均可达标。其中，喻家湾处仅运营中期和远期出现了超标，分别超标 1.8dB(A)、3.5dB(A)。营运期交通噪声对沿线部分敏感点造成的影响必须采取切实有效的降噪措施，以保障沿线居民的身心健康，具体的降噪措施见环境保护措施与技术经济论证章节。

6.1.4 花田隧道斜井风机噪声影响评价

花田隧道的斜井排烟机在发生火灾事故状况下排烟启动，该风机噪声源强按 70dB 取值，采取进口安装消声器源强、降噪措施以及降噪后噪声值为 65dB。

评价采用点声源模式预测噪声源对环境的影响，预测仅考虑距离衰减。预测中噪声源强取采取措施后的噪声值。

预测模式如下：

$$L = L_0 - 20 \lg\left(\frac{r}{r_0}\right) - \Delta L$$

式中： L ——受声点的声级压，dB (A)；

L_0 ——声源源强，dB (A)；

r_0 ——声源及受声点之间的距离，m。

ΔL ——各种衰减量，包括空气吸收、地面效应引起的衰减量，dB (A)。

声压级合成模式：

$$L_{eq} = 10 \lg\left[\sum_{i=1}^N 10^{0.1L_i}\right]$$

式中：

L_{eq} ——预测点总声压级，dB (A)；

L_i —第 i 个点声源在预测点产生的 A 声压级, dB (A);

N——声源个数。

花田隧道的斜井风机房场地边界噪声预测值见表 6.1—8。

表 6.1—8 斜井风机房边界噪声预测结果 单位: dB(A)

预测点 名称	噪声源	单个噪 声源强(采取措 施后)	与声源 最近距离 (m)	单个声源 贡献值 (dB (A))	场界噪声预测值 (dB (A))	
					昼间	夜间
机房周 边场界	通风机	65	10	57.04	60.04	60.04

根据上述计算, 项目花田隧道排烟机房昼夜间噪声均不满足《工业企业场界环境噪声排放标准》2类标准的要求, 昼间超标为 0.04 dB(A), 夜间超标量为 10.04 dB(A), 但因花田隧道的排烟机房仅在发生火灾状况下排烟使用, 因此该影响是短暂的, 暂时的, 且该地面机房周边 200m 范围内无敏感点分布, 不会对周边居民造成影响。

6.1.5 声环境影响评价自查表

本项目声环境影响评价评价自查表见表 6.1—9。

表 6.1—9 声环境影响评价评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级 与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/>					
	评价范围	<input checked="" type="checkbox"/> 200 m		<input type="checkbox"/> 大于 200 m		<input type="checkbox"/> 小于 200 m	
评价因子	评价因子	<input checked="" type="checkbox"/> 等效连续 A 声级		<input type="checkbox"/> 最大 A 声级		<input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级	
评价标准	评价标准	<input checked="" type="checkbox"/> 国家标准		<input type="checkbox"/> 地方标准		<input type="checkbox"/> 国外标准	
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3 类区 <input type="checkbox"/>	4a 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	<input checked="" type="checkbox"/> 初期		<input checked="" type="checkbox"/> 近期		<input checked="" type="checkbox"/> 中期	<input checked="" type="checkbox"/> 远期
	现状调查方法	<input checked="" type="checkbox"/> 现场实测法			<input type="checkbox"/> 现场实测加模型计算法		<input type="checkbox"/> 收集资料
	现状评价	达标百分比		100%			

噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测□	已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>	研究成果□
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>	其他□	
	预测范围	200 m <input checked="" type="checkbox"/>	大于 200 m□	小于 200 m□
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>	最大 A 声级□	计权等效连续感觉噪声级□
	厂界噪声贡献值	达标□	不达标□	
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>	不达标□	
环境监测计划	排放监测	厂界监测□ 固定位置监测□ 自动监测□ 手动监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测□	
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子: (等效连续 A 声级)	监测点位数()	无监测□
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>	不可行□	
注: “□”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项。				

6.2 大气环境影响评价

1) 沿线设施环境影响分析

本项目路线长度短, 未设置服务区, 设置收费站 1 处, 养护工区管理站房 1 处。收费站和养护工区管理站房采用电空调供暖, 不采用锅炉供暖, 不存在锅炉废气排放污染环境的问题。员工用餐采用餐饮企业送餐模式, 不存在加工食物过程中产生油烟的问题。因此拟建高速公路沿线设施对周围大气环境影响较小。

2) 汽车尾气环境影响分析

本工程营运期各期污染物排放较少, 而且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, 因此汽车尾气对沿线环境空气质量带来的影响将会逐渐降低, 营运公路对周围大气环境的影响较小。

6.3 地表水环境影响评价

6.3.1 路面及桥面径流污染影响分析

降雨在路面上形成的地表径流将路面行驶过程中产生的污染物以径流的形式形成污染源，而公路本身是一个较长的线性污染源，路面上形成的地表径流可能会以分散的形式分别进入路线两侧的地表水环境，并对水体水质产生一定的影响。

路(桥)面径流污染物主要是悬浮物、石油类和有机物，其污染物浓度受降雨强度、车流量、车辆类型、灰尘沉降量和前期干旱时间等因素影响，因此具有一定程度的不确定性。根据资料调查，长安大学曾用人工降雨的方法在西安至三原公路上形成桥面径流，在车流量和降雨量已知的情况下，降雨历时 1h，降雨强度为 81.6mm，在 1h 内按不同时间采集水样，测定结果见表 3.3—5。

1) 桥面径流量预测

本项目降雨期间桥面产生的径流量由下式计算：

$$W = A \times h \times 10^{-3}$$

式中：W——单位长度桥面径流量，m³/h；

A——单位长度桥梁面积，m²；

h——降雨强度，mm/h。

桥面径流量取决于降水量。参考项目所在区酉阳区暴雨强度公式，本项目所经地区 20 年一遇 1h 最大降水强度为 62.85mm/h，径流系数取 0.9。根据上述桥面径流中污染物浓度测定平均值，可得得出拟建高速公路沿线跨越水体桥梁 20 年一遇 1h 最大桥面径流量及路面径流污染物产生量估算值见表 6.3—1。

表 6.3—1 拟建高速公路沿线跨越水体线路径流及污染物浓度估算表

路段 类型	路段名称	跨越 水体	路段长度(m)	路段总 面积 (m ²)	20 年一遇 最大桥面 径流量 (m ³ /h)	初期 1h 污染物产生量 (kg)		
						SS	BOD ₅	石油 类

跨河桥梁	龙洞湾大桥	甘龙河	288(右线)/ 298(左线)	7179	406.08	40.61	2.06	4.57
------	-------	-----	---------------------	------	--------	-------	------	------

2) 径流污染物浓度分析

由表 3.3—5 可以看出，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 BOD_5 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，桥面基本被冲洗干净，路面径流基本不会对沿线水环境产生影响。

降雨对公路周边水质造成影响的主要是降雨初期 1h 内形成的路面径流，径流中的污染物主要成分为悬浮物及少量石油类。表 6.3—1 中初期 1h 污染物产生量为拟建高速公路沿线 20 年一遇 1h 最大暴雨强度情形下计算出的污染物估算量。在营运期间，污染物实际产生量远低于该估算量。

综上所述，一般情况下桥面径流不会对沿线河流、水库及饮用水水源保护区水质产生影响。

6.3.2 沿线交通工程附属设施对水体的影响分析

项目营运期的废水为高速路附属服务设施产生的污废水。项目全线共设 1 处收费站和 1 处养护工区管理用房，项目营运期的污废水来自以上附属设施的生活废水。根据前述工程分析计算，沿线附属设施污水量合计 $1.62 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

项目营运期收费站及管理用房的生活污废水，经一体化污水处理设备处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T18920—2020 标准后用于绿化、道路清扫等，不外排。

综上，项目营运期附属设施的废水经处理后全部达标回用，不外排，对周边的水体基本无影响。

6.3.3 地表水评价自查表

本项目地表水环境影响评价自查表见表 6.3—2。

表 6.3—2 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ； 水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ； 饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ； 涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ； 重要湿地 <input type="checkbox"/> ； 重点保护与珍稀水生生物栖息地 <input type="checkbox"/> ； 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ； 涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ； 其他 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/>		水文要素影响型 <input type="checkbox"/>
	影响因子	直接排放 <input type="checkbox"/> ； 间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ； 其他 <input type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ； 径流 <input type="checkbox"/> ； 水域面积 <input type="checkbox"/>
评价等级		持久性污染物 <input type="checkbox"/> ； 有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ； 非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ； pH 值 <input type="checkbox"/> ； 热污染 <input type="checkbox"/> ； 富营养化 <input type="checkbox"/> ； 其他 <input type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ； 水位(水深) <input type="checkbox"/> ； 流速 <input type="checkbox"/> ； 流量 <input type="checkbox"/> ； 其他 <input type="checkbox"/>
现状调查	区域污染源	水污染影响型		水文要素影响型
		一级 <input type="checkbox"/> ； 二级 <input type="checkbox"/> ； 三级 A <input type="checkbox"/> ； 三级 B <input checked="" type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ； 二级 <input type="checkbox"/> ； 三级 <input type="checkbox"/>
	受受影响水体水环境质量	调查项目 已建 <input type="checkbox"/> ； 在建 <input type="checkbox"/> ； 拟建 <input type="checkbox"/> ； 其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	数据来源 排污许可证 <input type="checkbox"/> ； 环评 <input type="checkbox"/> ； 环保验收 <input type="checkbox"/> ； 既有实测 <input checked="" type="checkbox"/> ； 现场监测 <input type="checkbox"/> ； 入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ； 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	区域水资源开发利用状况	调查时期 丰水期 <input type="checkbox"/> ； 平水期 <input type="checkbox"/> ； 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ； 冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ； 夏季 <input type="checkbox"/> ； 秋季 <input type="checkbox"/> ； 冬季 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	未开发 <input type="checkbox"/> ； 开发量 40% 以下 <input type="checkbox"/> ； 开发量 40% 以上 <input type="checkbox"/>		数据来源 生态环境保护主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ； 补充监测 <input type="checkbox"/> ； 其他 <input type="checkbox"/>
	补充监测	调查时期 丰水期 <input type="checkbox"/> ； 平水期 <input type="checkbox"/> ； 枯水期 <input type="checkbox"/> ； 冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ； 夏季 <input type="checkbox"/> ； 秋季 <input type="checkbox"/> ； 冬季 <input type="checkbox"/>	监测因子 ()	数据来源 水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ； 补充监测 <input type="checkbox"/> ； 其他 <input type="checkbox"/>
现	评价范围	监测时期 丰水期 <input type="checkbox"/> ； 平水期 <input type="checkbox"/> ； 枯水期 <input type="checkbox"/> ； 冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ； 夏季 <input type="checkbox"/> ； 秋季 <input type="checkbox"/> ； 冬季 <input type="checkbox"/>	监测断面或点位 ()	监测断面或点位个数()个
现		河流：长度()km； 湖库、河口及近岸海域：面积()km ²		

工作内容		自查项目
状 评 价	评价因子	(pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、石油类)
	评价标准	河流、湖库、河口： I类 <input type="checkbox"/> ； II类 <input checked="" type="checkbox"/> ； III类 <input checked="" type="checkbox"/> ； IV类 <input type="checkbox"/> ； V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准()
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>
	评价结论	水环境功能区水质达标状况：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面水质：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>
影 响 预 测	预测范围	河流：长度()km；湖库、河口及近岸海域：面积()km ²
	预测因子	()
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减排措施方案 <input type="checkbox"/> 区(流)域环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/>
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
影 响 评 价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区(流)域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input checked="" type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input checked="" type="checkbox"/> 满足重点水污染排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放

工作内容		自查项目								
		满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 新设或调整入河排放口建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input checked="" type="checkbox"/>								
污染防治措施	污染源排放量核算	污染物名称		排放量, t/a		排放浓度, mg/L				
		()		()		()				
		()		()		()				
污染防治措施	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量, t/a	排放浓度, mg/L				
		/	/	/	/	/				
	生态流量确定	生态流量：一般水期()m ³ /s；鱼类繁殖期()m ³ /s；其他()m ³ /s 生态水位：一般水期()m；鱼类繁殖期()m；其他()m								
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓措施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>								
	监测计划			环境质量		污染源				
		监测方式	手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input checked="" type="checkbox"/>		手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input checked="" type="checkbox"/>					
		监测点位	(/)		(/)					
	污染物排放清单	<input checked="" type="checkbox"/>								
评价结论		可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>								
注：“□”为勾选项，填“√”；“()”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。										

6.4 地下水环境影响评价

拟建高速公路营运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。在正常情况下路面径流收集沉淀、隔油处理后排入地表河流，处理设施均为钢混结构，不会影响地下水水质；在非正常情况下路面径流形成漫流，但由于主要污染因子SS 和石油类均为难溶性物质，

不能随水渗入地下，因而非正常情况下路面径流也不会对地下水水质造成影响。

1) 营运期隧道衬砌排水对地下水环境的影响

项目建成以后，如果没有进行全封闭堵水措施，将形成一个新的排泄基准面，袭夺隧道影响范围以内的地下水，形成一个降落漏斗，即隧道顶部地下水疏干情况最为严重，在雨季还可能导致隧道内积水等问题。故在地下水保护措施中，为了保护隧址区地下水环境，应以堵为主，防排结合，将工程对地下水环境的影响程度降到最小。

2) 营运期沿线服务设施对地下水的影响分析

拟建高速公路未设置服务区和停车区，设置有收费站和管理用房 1 处，公路主要排污为收费站和管理用房生活污水排放；所产生的固体废物主要为生活垃圾、废弃食物油脂等。

收费站和管理用房的废水进入一体化污水处理设备，出水回用；产生的固废由当地环卫部门专门集中收集处置，固废临时堆放场所均采取有效的防渗防淋措施，且由于大部分服务设施场地将采取混凝土地表硬化防渗措施，可以有效防止污染物下渗污染地下水。

由此，该项目无加油设施场地，收费站和管理用房服务设施在需要做好防渗措施的情况下，对区域地下水的影响较小。

6.5 固体废物环境影响评价

本项目营运期固体废弃物主要来自 1 处收费站和养护工区管理站房产生的生活垃圾以及污水处理设施产生的污泥。

根据前述工程分析计算，拟建高速公路服务设施产生的生活垃圾量约为 5.48t/a，产生的污泥量约为 0.118t/a。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。因此，评价要求营运方在服务设施区设置垃圾桶，采取对生活垃圾的分类化管理，由环卫部门日产日清，运送至就近的城市垃圾处理场处置；污水处理设施产生的污泥经干化后和生活垃圾集中收集后由环卫部门定期运送至附近的城市垃圾处理厂统一处置。

经过上述处置后，项目营运期的固体废物不会对周边环境产生二次污染。

6.6 生态环境影响评价

6.6.1 对植物及植被的影响分析

1) 边缘效应的影响

公路建成后，该路段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，公路对小气候的影响可从林缘延伸至林内15~60m处。

2) 林窗效应的影响

拟建公路沿线部分路段植被多为马尾松等针叶林、柏木林和人工用材林及灌丛，工程占地将对森林群落及植被产生直接破坏作用，降低群落生物多样性。部分工程穿越林区需要较大空地时还将砍伐一些乔木，形成林地内部的“林窗结构”从而引起“林窗效应”，同样会改变人工林群落的生境条件，大量的喜光树种进入，使林地群落的演替发生改变，地带性植被的改变和消失，降低了项目沿线林地植被对环境的适应和调节能力，而处于林缘的施工用地如果将乔木砍伐，将直接使项目沿线林地群落退化成为次生或旱生类型。

3) 外来物种对当地生态系统的影响

工程沿线见有土荆芥、喜旱莲子草、鬼针草、一年蓬、小蓬草、商陆等外来种。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，在运行期，人为活动频繁的车站等地区，外来种入侵种易于传播。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，菊科植物小白酒草在评价范围

分布很广，极易在当地环境中存活，在施工过程中，鬼针草等很容易附在人和车辆上到处传播，并且逐步成为局部的优势群落，从而排斥了当地的土著植物。在森林砍伐迹地，这些植物最先侵入并形成单优种群落，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。

6.6.2 对动物的影响分析

1) 对鸟类的影响

项目实施后在营运期对鸟类的主要影响有公路对鸟类的生境和活动起着一定的分离和阻隔的作用和时空活动范围受到限制；对小型地栖鸟类的限制作用更大；由于公路交通排出的废气、噪声、震动和路面径流污染会对鸟类会造成潜在的影响，对小型地栖鸟类的限制作用更大；公路将使许多原先人类难以到达和难以进入的地区变得可达和易于进入，将对鸟类造成直接和间接的潜在威胁，同时也给保护管理造成更大的工作难度。

2) 对兽类的影响

项目实施后在营运期对兽类的主要影响有公路对兽类的生境和活动起着分离和阻隔的作用，使得兽类的时空活动范围受到限制，大中型兽类在评价区的活动会由晨昏活动转为夜间活动为主，小型兽类特别是啮齿类因为本身的生物学特性其活动的时空范围有限而受到的限制作用会更大；公路由于交通排出的废气、噪声、震动和路面径流污染会对兽类造成潜在的影响，如噪声对生殖活动和行为的干扰，污染所致的中毒等；公路将使许多原先人类难以到达和难以进入的地区变得可达和易于进入，这将对兽类造成直接的潜在威胁如盗猎和间接的潜在威胁干扰和破坏小生境等，同时也给保护管理造成更大的工作难度；人类的活动会为小型兽类如伴随人类居住生活的啮齿类动物带来更多的食物来源，这有正负两方面的作用。

结合本项目而言，本项目虽属于新建项目，桥隧比达 86%，特别是隧道形式保留了其顶部大面积连续性的自然植被，对评价区活动的兽类的生境的切割作用不显著。

3) 对两栖爬行类的影响

公路项目实施后在营运期对两栖爬行类的主要影响有公路对两栖爬行类的生境和活动起着分离和阻隔的作用和时空活动范围受到限制，工程桥隧比达 86%，特别是隧道形式保留了其顶部大面积连续性的自然植被；而桥梁跨越河流、涵洞的加设均为两爬类提供了活动通道。高速公路建设对两爬类的阻隔不会导致区域物种数量的减少。

4) 对鱼类的影响

营运期收费站产生的生活污水，若不经过处理就近排入农灌沟渠或排水管网，降雨冲刷路面产生的路面径流污水，将增加地面水环境的污染负荷。此外，营运期也存在危险品运输事故污染风险。

5) 对重要动物的影响

由于运营中汽车噪声、灯光等对其产生的驱逐效应，雀鹰、黑鸢、红隼、普通鵟等猛禽类和还有红嘴相思鸟、四声杜鹃、灰胸竹鸡等陆禽类均将避离高速公路路面区域进行活动。而黑斑侧褶蛙、沼水蛙、泽陆蛙等蛙类以及北草蜥、乌梢蛇将在公路大桥下以及湿生环境进行活动，并不受公路阻隔影响。

6.6.3 农业生产影响评价

本工程建设用地占用耕地 34.74hm²，其中永久占用 20.66hm²，临时占用 14.08hm²。临时占用耕地部分可在工程施工结束后可覆土复耕，而永久占地区的耕地将永久损失种植作业条件。工程建设对农业生产的影响主要包括：工程占用耕地，直接导致农作物损失；工程建设改变土地利用性质，破坏耕作土壤。

由此，按照重庆市粮食平均产量 0.36t/亩估算，本工程建设将导

致区域农作物每年减产约 187.6t，但依法落实征地补偿，对农作物损失进行经济补偿后，本工程建设对区域农业生产的影响较小。

6.6.4 生态影响评价自查表

本项目生态影响评价自查表见表 6.6—1。

表 6.6—1 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> （重要物种和一般物种）
		生境 <input checked="" type="checkbox"/> （动物分布生境）
		生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> （自然植被类型及组成）
		生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> （植被覆盖度、生物量、生态系统功能）
		生物多样性 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ）
生态现状调查与评价	评价等级	生态敏感区 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ）
		自然景观 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ）
	评价范围	自然遗迹 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ）
		其他 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ）
	调查方法	一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
		陆域面积: (12.14)km ² ; 水域面积: (0.05)km ²
	调查时间	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
		春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> ；沙漠化 <input type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ；污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ；重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
		定性 <input type="checkbox"/> ；定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价方法	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input type="checkbox"/> ；生态系统 <input type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ；重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	全生命周期 <input type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input type="checkbox"/> ；常规 <input checked="" type="checkbox"/> ；无 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	避让 <input type="checkbox"/> ；减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态补偿 <input type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>

	环境管理	<input type="checkbox"/> 环境监理□； <input type="checkbox"/> 环境影响后评价□； <input type="checkbox"/> 其他□
评价结论	生态影响	<input checked="" type="checkbox"/> 可行□； <input type="checkbox"/> 不可行□

注：“□”为勾选项，可√；“()”为内容填写项。

7 选址选线符合性分析

7.1 走廊带比选方案

7.1.1 线路走向唯一性分析

《重庆市高速公路网规划(2019—2035 年)》已基本明确了第十一射线东段的廊道东西向走势(详见附图 3)，从功能上看，项目是渝湘省际高速公路通道，远期东可延伸至湖南省永顺县，接湖南龙山至吉首高速公路，向西可延伸至彭水县，接彭水至酉阳高速公路，形成重庆主城—酉阳—永顺—长沙的高速公路大通道；从区域路网看，酉阳县境内已建成的高速公路有 G65 包茂高速、酉阳至沿河高速公路、在建的彭水至酉阳高速公路，拟建高速公路将填补该区域东西向高速公路走廊带的空白；从地形地貌条件看，走廊带位于川东南褶皱山地，走廊带布线受制于中一低山地形以及北北东—南南西山脉延伸方向。

此外，根据《酉阳至永顺(重庆境)高速公路小坝至花田段工程可行性研究报告》，酉阳至永顺高速公路重庆段总体方案：路线起于彭水县善感乡附近设枢纽互通接彭水至酉阳高速公路，经乌江百里画廊风景区、苍岭镇、菖蒲盖景区、花田乡、涂市乡、泔溪镇、酉酬镇，终点止于可大乡附近渝湘省界，全长约 108 公里。

远期走廊带受制于上述条件，且酉阳至永顺高速公路重庆段总体方案确定，因此拟建高速公路远期走廊带基本唯一；拟建高速公路仅为酉阳至永顺高速公路重庆段总体方案中的先期建设的部分高速公路，旨在连接酉阳县小坝新城与花田乡，打通花田乡对外交通瓶颈，因此拟建高速公路线路走向也基本唯一。

7.1.2 局部路线段合理性分析

因本项目线路走向具有唯一性，结合《重庆市高速公路网规划(2019—2035 年)》中路网规划，第十一射线东段的线路廊道已经基本确定，拟建高速公路为第十一射线东段的其中一段。

因此本次评价进一步对局部路段进行线路比选。根据拟建高速公路下穿“酉阳县生态保护红线—生物多样性维护”以及饮用水水源地(小坝二级水库)汇水区域等特性，评价将花田隧道的选址选线进行分析：

1) 下穿生态保护红线合理性分析

本项目花田隧道 K44+730~K48+040 段下穿“酉阳县生态保护红线—生物多样性维护”范围。由于“酉阳县生态保护红线—生物多样性维护”覆盖整个天山堡区域，因此只要穿越天山堡则无法避让该生态保护红线区域。但《酉阳至永顺高速公路小坝至花田段占用生态保护红线不可避让性论证报告》已通过专家及相关部门审核，本项目采用隧道下穿方式不会对该生态保护红线区域造成显著影响。

综上，本项目花田隧道 K44+730~K48+040 段下穿“酉阳县生态保护红线—生物多样性维护”具有合理性。

2) 下穿饮用水水源地汇水区域合理性分析

拟建高速公路花田隧道 K45+920~K48+980 段下穿小坝二级水库汇水区域，水平方向上距离小坝二级水库 6.2km，距离小坝一级水库 3.9km，垂直方向上隧道设计标高与水库正常蓄水位平均高差为 100m。花田隧道与水库位置关系见图 4.1—2。

根据前述论证分析，项目线路受远期规划线路走廊带控制因素、拟建高速公路推荐线方案控制因素、起终点控制因素以及项目沿线的地质、地形地势等条件限制等因素影响，花田隧道仅能从小坝二级水库汇水区域下方穿越，花田隧道选址选线具有唯一性。

根据花田隧道地勘报告，花田隧道与水库之间不存在岩溶管道，对小坝二级水库径流量、库容的影响均小。在水库集雨范围内，加强堵水措施，减轻隧道建设造成的不利影响；建设该隧道的同时对地下水影响区范围内地表水和泉水进行长期监测，设置岩土体沉降观测点，

建立群测群防体系；在施工期间加强超前地质预测预报工作，以及以堵为主、排为辅的工程措施。

由于花田隧道选址选线具有唯一性，且在严格落实上述花田隧道地下水、地表水工程措施后，隧道建设不会对水库产生较大影响，因此，花田隧道下穿饮用水水源地汇水区域有一定合理性。

综上，花田隧道选址选线合理。

7.1.3 线路方案比选结论

综合上述路线方案唯一性的论证，结合沿线地方政府对路线方案的意见，拟建高速公路方案从工程和环境保护的角度可行。

7.2 临时工程选址合理性分析

7.2.1 工程弃渣场选址合理性

1) 选址原则

本评价对渣场的环境可行性的选址要求基于以下原则：

(1) 弃渣场不得对公路运营造成安全隐患，也不得危及其它基础设施及周边人民的生命财产安全；尽量选择离拟建公路运距近且不得在易引发崩塌滑坡的地区或泥石流沟道设置弃渣场；

(2) 弃渣场设置时尽量不占或少占耕地、并减少对园地的破坏，尽量选取疏林地、草地、裸露地弃渣；

(3) 弃渣场不得设置于沿线的自然保护区、风景名胜区、古树分布点。同时，还需避免占用永久基本农田、生态公益林、生态保护红线；根据国家林业和草原局关于印发《建设项目使用林地审核审批管理规范》的通知(林资规[2021]5号)，工程弃渣场的设置需尽量避免占用乔木林地；

(4) 弃渣场不宜设置在临河、水库管理范围及水源保护区范围内，更不得直接弃入河道和水库中(即弃渣场选址不得位于河、水库设计防洪水位以下)；

(5) 弃渣场尽量选取沟道型，具有“肚大口小”的堆渣优势，沟道总体便于堆渣挡护，即尽量减少征占地和扰动地表破坏植被的原则。

2) 选址合理性分析

根据项目的设计方案和水保方案，项目共设置了 5 处弃渣场。项目弃渣场选址合理性分析见表 7.2—1。

根据表 7.2—1 可知，项目的 5 处弃渣场均属沟道型，未占用河道，不影响行洪，未占用永久基本农田、生态保护红线及各类生态敏感区及保护野生动植物栖息地及分布区；弃渣场坝下游距离较近的保护目标均拆迁，且弃渣场距离项目的节点工程(主要出渣面)较近，可以有效减少弃渣运输过程中产生的扬尘和噪声等。其中，1#、4#、5#弃渣场不涉及保护目标；2#、3#弃渣场侧方向有保护目标，但均位于侧风向，且距离较远。经核实，工程花田隧道进出口两侧均为河谷地形，沿线居民点及地形条件及周边环境（如生态保护红线等）的制约，用于弃渣场选址的场所极为有限，综合运距，工程花田隧道进入口侧的1#、2#、4#弃渣场以及顶部的 5#弃渣场将不可避免占地占用生态公益林。其中 1#、2#、4#弃渣场占用地方级生态公益林，面积约 2.06hm²，5#弃渣场占用国家二级生态公益林面积约 3.88hm²。故本项目基于地形条件和周边环境条件的制约，部分弃渣场用地不可避免占用生态公益林（工程永久和临时设施均不占用 I 级保护林地），建设单位正同步依法办理临时用地占用乔木林地以及生态公益林的手续，并在施工结束后及时对弃渣场进行场地平整后覆土复绿。

7.2.2 拌合场站选址合理性

项目施工期共设有 3 处拌合站，3 处拌合站周边的环境概况及环境比选情况见表 7.2—2。

根据表 7.2—2，1#、2#拌和站(砼拌和站)周边有居民点分布，但保护目标位于 1#拌合站侧风向，2#拌和站距离保护目标 200m 外，且

以上居民点均为农村散居居民点，符合相关要求。因此，1#、2#拌合站选址基本合理，施工过程对保护目标影响较小。3#拌合站周边均未涉及环境保护目标。由此判定1#、2#、3#拌合站选址基本合理。

7.2.3 砂石加工场选址合理性分析

根据渝环办[2019]494号《重庆市生态环境局办公室关于进一步提高碎石开采加工项目环境影响评价文件审批服务水平的通知》：“在对铁路、高速公路等国家或市级重大基础设施项目环境影响评价文件进行审查时，应要求建设单位对弃渣综合利用，并严格落实相应的污染治理措施。对已批复环境影响评价文件未包含弃渣综合利用的在建上述项目，原则上支持建设单位在原弃渣场上或优化的选址上对项目产生的有用弃渣进行加工，产品仅供本项目使用，不外售；在开展弃渣综合利用前，指导建设单位充分论证其环境影响，确保利用环节产生的大气污染物和噪声不扰民、不影响环境敏感区，并向原项目环评审批部门报送论证相关情况。督促建设单位按要求落实污染防治措施，对位于大气环境敏感区域或上风向影响区的，应督促采取更加严格的污染防治措施；项目完工后，对碎石设施进行拆除，做好生态恢复措施，并将该部分环境保护“三同时”制度落实情况纳入原项目环境保护设施竣工验收中。由于本项目由花田隧道出渣量大，其余地段的填方量小，填方利用需求量小，土石方平衡后仍有约165.46万m³弃方，依据渝府办发[2020]19号《重庆市人民政府办公厅关于印发重庆市近期建筑砂石保供稳价工作方案的通知》：支持工程建设项目建筑砂石自采自用，砂石资源确有剩余的，由属地区县政府纳入公共资源交易平台，工程建设项目单位或个人不得自行处置。

环评根据本工程水保选定的弃渣场，设置2处砂石加工场，对项目产生的有用弃渣进行加工，产品部分可作为本项目自采自用，砂石资源确有剩余的，由属地区县政府纳入公共资源交易平台。2处砂石

加工场的规划详见表 2.8—2 所示。

根据表 2.8—2，本工程设置的 2 处砂石加工场均施工场地范围占地范围内，不新增临时占地，2 处砂石加工场下风向 200m 范围内无居民点分布，均不占用环境敏感区、生态保护红线，距离线路两端乡镇较近，便于纳入公共资源交易平台进行交易，进行综合利用。总体上，本环评设置的 2 处砂石加工场设置合理。

对于项目沿线弃渣，建议尽量参照以上要求合理综合利用，从而减少全线弃渣方量，提高项目弃渣利用的同时也减小了对沿线生态环境的影响。

表 7.2—1 项目弃渣场选址合理性分析一览表

渣场编号	对应桩号	渣场类型	是否占用自然保护区	是否占用饮用水水源保护区	是否占用生态保护红线范围	保护目标			选址合理性分析	
						特征	最近距离(m)及高差(m)	上下风向/上下游侧向	选址合理性分析	选址建议
A-1#	L1K1+717.883 左侧 430m	沟道型	否	否	否	/	/	/	基本合理	/
A-2#	K44+200 右侧 100m	沟道型	否	否	否	7户 28人	75/-35	侧风向/渣场侧向	基本合理	/
A-3#	L1K0+700 右侧 150m	沟道型	否	否	否	/	/	/	基本合理	/
A-4#	K44+200 右侧 450m	沟道型	否	否	否	/	/	/	基本合理	/
A-5#	K49+000 左侧 210m	沟道型	否	否	否	/	/	/	基本合理	/

表 7.2—2 项目拌合站设置情况及环境比选情况一览表

编号	名称	桩号	位置	保护目标			
				特征	最近 距离(m)	风向	选址分析
1#	砼拌合站	AK44+450~AK44+750附近	伍家堡	15户 60人	100	位于拌合站侧风向	1#拌和站(砼拌和站)周边有居民点分布，但保护目标位于 1#拌合站侧风向，该居民点为农村散居居民点，因此 1#拌合站选址基本合理。
2#	砼拌合站	AK50+350~AK50+450附近	大水井	25户 100人	210	位于拌合站下风向	2#拌和站(砼拌和站)周边有居民点分布，但保护目标距离 2#拌合站 200m 外，该居民点为农村散居居民点，，因此 2#拌合站选址基本合理。
3#	沥青拌合站	AK50+800~AK50+900附近	杨井溪	/	/	/	未涉及保护目标，拌合站选址合理。

7.2.4 项目施工便道选址合理性分析

项目共设置施工便道 17.8km，其中改建便道 9.8km，新增用地 1.47hm²；新建施工便道 8.0km，新增临时占地 3.60hm²。施工便道占地主要为耕地、林地及裸地等，未占用永久基本农田、生态保护红线、生态公益林等区域，也不涉及饮用水源保护区、自然保护区等环境敏感区。

拟建高速公路部分施工便道沿线分布有少量的敏感点，物料及弃渣(表土)运输时对敏感点会产生噪声及扬尘影响。本次评价要求加强运输作业的环保管理，合理安排运输时间，途经敏感点处时减速并禁止鸣笛，同时对施工便道进行洒水降尘，减轻扬尘污染。

综上，项目施工便道未占用永久基本农田及生态红线等敏感区域，项目物料运输在采取相应环保措施后，其产生的环境影响可接受，项目施工便道选址总体合理。

8 环境风险影响分析与评价

根据原国家环境保护总局“环发[2005]152号”文《关于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，按照《建设项目环境风险评价导则》HJ169—2018技术要求，通过风险识别、风险分析和风险后果计算等开展环境风险评价，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以达到降低危险，减少危害的目的。

8.1 风险调查

(1) 施工期

本项目施工期环境风险事故类型主要为油品泄漏。

(2) 营运期

本项目线路短，未设置服务区和停车区，不存在营运期危化品车辆停靠发生泄漏的风险。营运期环境风险事故类型主要为运输车辆桥面交通事故导致油品或危险化学品泄漏。按《危险化学品重大危险源辨识》GB 18218—2018、《职业性接触毒物危害程度分级》GBZ 230—2010的相关规定，拟建高速公路所涉及的危险性物质主要为油品。

风险事故造成的影响主要是对沿线水体和居民的影响。油品的泄漏、落水会对陆域、水体造成污染，进而破坏生态环境。

8.1.1 风险来源

(1) 施工期

一般施工期会在施工场地设置为施工机具加油的临时汽柴油罐(一般为1个小于10m³的汽柴油罐)。因此，施工期环境风险事故主要来源于汽柴油罐泄漏。

(2) 营运期

当公路跨过水体或沿水域经过时，车辆发生交通事故将可能对水

体产生污染，本项目龙洞湾大桥跨越甘龙河地表水体。因此，公路水污染事故主要来源于交通事故，其风险来源类型主要有：

- 1) 在桥面发生交通事故，汽车携带油品一起坠入河流；
- 2) 石油运输车辆发生交通事故后，装载容器发生泄漏，经桥面排入附近水体；
- 3) 车辆本身携带的汽油(柴油)和机油泄漏，排入附近水体。

驾驶人员未遵守相关规章制度、不按规章制度操作、疲劳驾驶、超载超速，运输车辆自身已有缺陷均可能导致以上风险来源类型。

8.1.2 危险性物质毒理性质

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。

危险性物质毒理性质以油品中的汽油、柴油为案例进行分析，汽油、柴油的理化、毒理性质分别见表 8.1—1、表 8.1—2。

按照《建设项目环境风险评价技术导则》HJ/T169—2018 对项目所涉及的有毒有害、易燃易爆物质进行危险性识别，物质危险性识别标准见表 8.1—3。

表 8.1—1 汽油的理化和毒理性质

类 别	项 目	汽 油
理化性质	外观及性质	无色或淡黄色易挥发液体，有特殊的臭味
	熔点/沸点(℃)	<60/40~200
	相对密度	对水 0.70~0.79，对空气 3.5
	融解性	不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇、脂肪。
燃烧爆炸 危 险 性	闪点/引燃温度(℃)	-50/415~530
	爆炸极限(vol%)	1.3~6.0
	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	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇高热或明火极易发生爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃

	灭火方法	用泡沫、二氧化碳、干粉、砂土灭火。用水灭火无效。
--	------	--------------------------

表 8.1—2 柴油的理化和毒理性质

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、二流化碳、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/II A 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 8.1—3 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 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				

8.2 风险潜势及评价工作等级

8.2.1 风险潜势判断

根据《道路危险货物运输管理规定》, 油品使用、贮存量一般小于 20m³即 15.6t; 根据《建设项目环境风险评价技术导则》HJ/T169—2018, 油类物质(如石油、汽油、柴油等)临界量为 2500t。

该危险物质贮存和使用数量与临界量比值 $Q < 1$, 判定环境风险潜势为 I。

8.2.2 评价工作等级确定

综上所述，根据《建设项目环境风险评价技术导则》HJ169—2018，拟建高速公路环境风险评价等级为简单分析。

8.3 风险因素识别

拟建高速公路环境风险因素主要包括自然因素和人为因素：

自然因素主要包括复杂的地形、地质、气候条件以及自然灾害、病害等；人为因素主要包括管理人员和驾驶人员未遵守相关规章制度、不按规章制度操作、疲劳驾驶、超载超速以及运输车辆自身已有缺陷等。

8.4 风险分析

(1) 施工期

如 5.2.1 节中 4)所述，一方面，合理选择汽柴油罐的设置地点，远离周边的自然水体，设置在地质条件稳定，远离居民区的地帶。同时采用双层油罐，有条件的对油罐设置架空结构，在油罐下放设置拖油盘，并对整个加油区域进行场地的临时硬化，四周设置收集沟，配备砂土等设备。

另一方面，施工车辆的出现故障需要维修时，建议到具有专业维修车辆的场地进行车辆维修。施工车辆在施工场地进行添加机油等简单的维修时，机油禁止随意洒落、丢弃，建议在维修车辆添加机油现场增加托盘，用于回收添加机油时洒落的多余机油等。

上述要求能大大降低施工期发生环境风险事故的概率，以及事故发生造成的影响。

(2) 营运期

拟建高速公路的潜在环境风险主要由人为因素所导致。

因此，本项目环境风险影响分析的情形为：公路营运期间，危险品运输车辆在跨河桥梁路段发生交通事故后，对水体造成的污染影响。

跨河桥梁的路段情况如表 8.4—1 所示。

表 8.4—1 跨河桥梁路段情况一览表

序号	路段名称	桩号范围	路段长度 (m)	跨越水体	水体特征
1	龙洞湾大桥	AK44+327.5~AK44+615.5(右线)/AZK44+348.8~AZK44+644.8(左线)	288(右线)/298(左线)	甘龙河	III类水体

由上表可知，龙洞湾大桥跨越甘龙河的路段短，油品运输车于此路段发生交通事故的概率本身较小；且甘龙河为III类水体，河流上下游无敏感目标，即使油品运输车于此路段发生翻车泄漏事故，可采用筑土坝的方式防止油品扩散，再清理该河段内的泄露油品。

8.5 事故概率类比

(1) 施工期

采取 8.4 节所述要求后，施工期发生环境风险事故的概率较低。

(2) 营运期

拟建高速公路线路短，主线全长约 7.324km，连接线全长 3.385km，仅有 1 处跨河桥梁路段约 18m 存在环境风险。

参考一般高速公路，交通事故概率为 0.218 次/百万辆·公里，车辆于高速公路发生事故的概率本身较小。

选取特例进行比较，根据《重庆至贵州赤水至四川叙永高速公路(重庆段)环境影响报告书》，重庆至贵州赤水至四川叙永高速公路(重庆段)(以下简称“渝赤叙高速公路重庆段”)全长约 65.011km，共有 6 个环境风险敏感路段，涉及桥梁、路基，敏感路段总长 5331m。对比可知，拟建高速公路的环境风险情况远远简单于渝赤叙高速公路重庆段。渝赤叙高速公路重庆段营运近、中、远期发生油品运输事故的概率分别为 0.01707、0.04146、0.06382 次/年，拟建高速公路可能发生事故的概率将远远小于上述概率值，因此本项目发生油品运输事故概率极小。

8.6 事故风险影响分析

综上所述，拟建高速公路于龙洞湾大桥跨河路段发生油品运输事故概率极小，但为稳固拟建高速公路营运期的运维管理体系，本评价依旧将采取措施减少油品运输风险，制定油品运输事故污染防治措施及应急预案。

8.7 事故风险预防措施与应急计划

为降低拟建高速公路发生环境风险事故的概率，需采取以下风险防治措施。

8.7.1 事故风险预防措施

1) 工程措施

(1) 施工期

施工期加强用油管理，妥善收集漏油；沥青储罐、临时储油设施等应采取围堰等防渗漏措施，配置吸油毡等应急物资；施工机械定期进行检查保养防止漏油，废弃机械油料及废油及时回收处理。编制施工期环境风险应急预案。

(2) 营运期

拟建高速公路发生环境风险事故的概率本身极小，但若意外发生事故，需采用筑土坝的方式防止油品扩散，再用铲子、吸油泵等工具清理该河段内的泄露油品，最后将收集的泄露油品送至有处理资质的单位进行处理。

龙洞湾大桥(AK44+327~ AK44+615 段)设置安装防撞护栏，桥梁两端警示标牌、同时配置应急物资及工具。

2) 管理措施

(1) 强化有关危险品运输法规的教育

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：

- ◆ 《危险化学品安全管理条例》；
- ◆ 《危险货物道路运输规则》 JT/T 617—2018；
- ◆ 《中华人民共和国民用爆炸品管理条例》；
- ◆ 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

- ◆ 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；
- ◆ 对货运代理和承运单位实行资格认证；
- ◆ 危险货物运输实行“准运证”、“驾驶证”和“押运员”制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；
- ◆ 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；
- ◆ 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；
- ◆ 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；
- ◆ 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；
- ◆ 交管部门、高速公路管理部门接受报案后及时向沿线各区(县)政府办公部门报告，并启动应急预案。

(3) 对从事危险品运输驾驶员的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至最低。

(4) 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。

8.7.2 应急预案

拟建高速公路的应急预案应当包括以下内容：

(1) 应急救援预案的指导思想和原则

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。

(2) 运输危险品基本情况

根据《危险货物品名表》GB12268—2012 所列品种，主要常用的危险品涉及到化工、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—2012 涉及爆炸品、压缩气体和液化气体、易燃液体、易燃固体、自然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，稍有不当或疏漏，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。

(3) 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。

(4) 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。

◆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。

◆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。

◆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。

(5) 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》，拟建高速公路建成后，建议在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。

拟建高速公路长度短，为酉阳至永顺(重庆境)高速公路的其中一段，远期可能考虑将拟建高速公路与酉阳至永顺(重庆境)高速公路的其它路段联合管理。

事故应急预案信息流程见图 8.6—1，危险品运输突发事件应急处理程序详见图 8.6—2，突发性环境污染事故控制的指挥系统参见图 8.6—3。

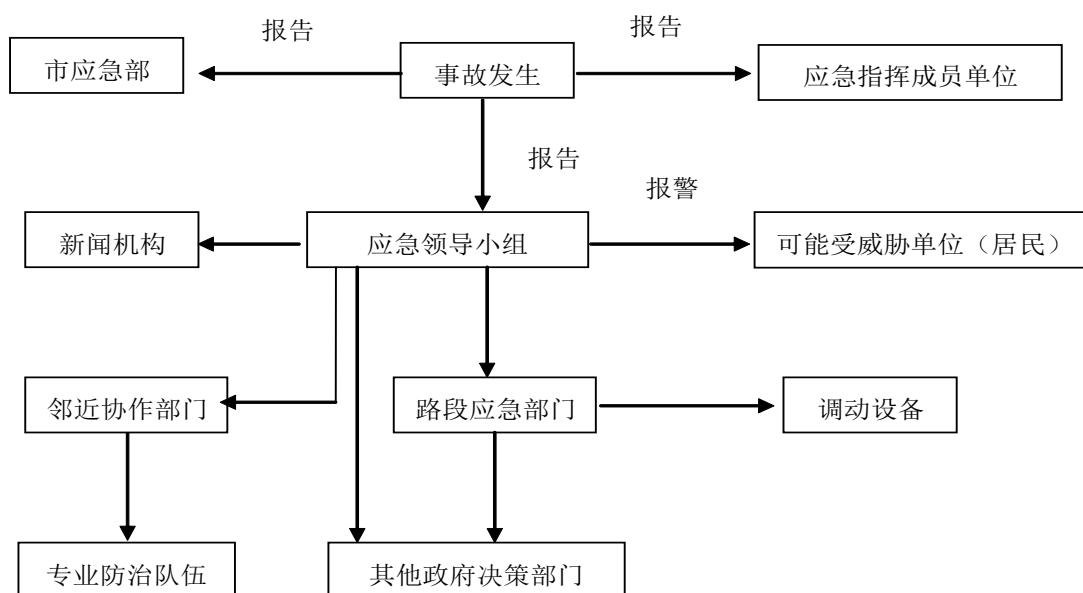


图 8.7—1 事故应急预案信息流程图

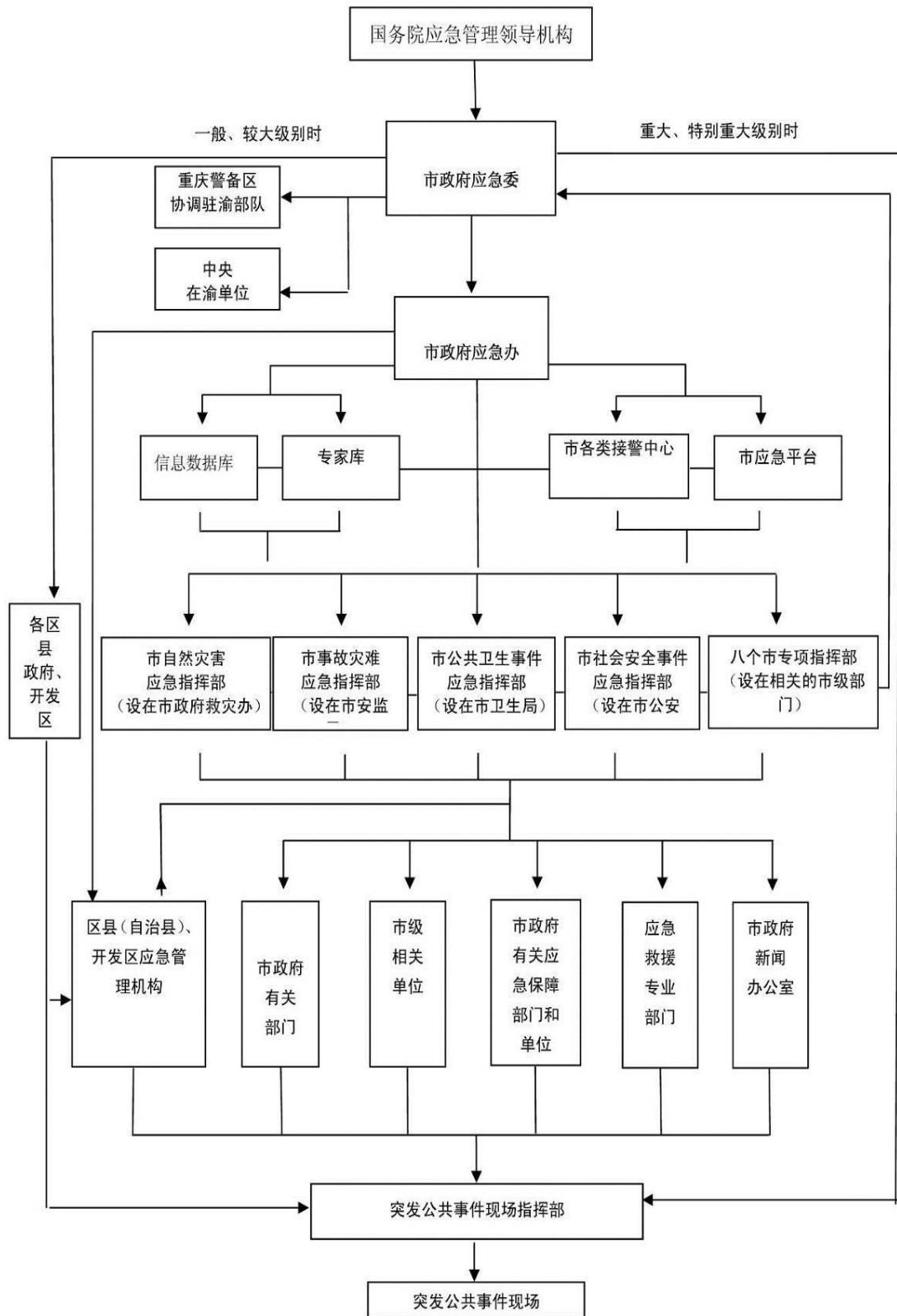


图 8.7—2 危险品运输突发事故应急处理程序图

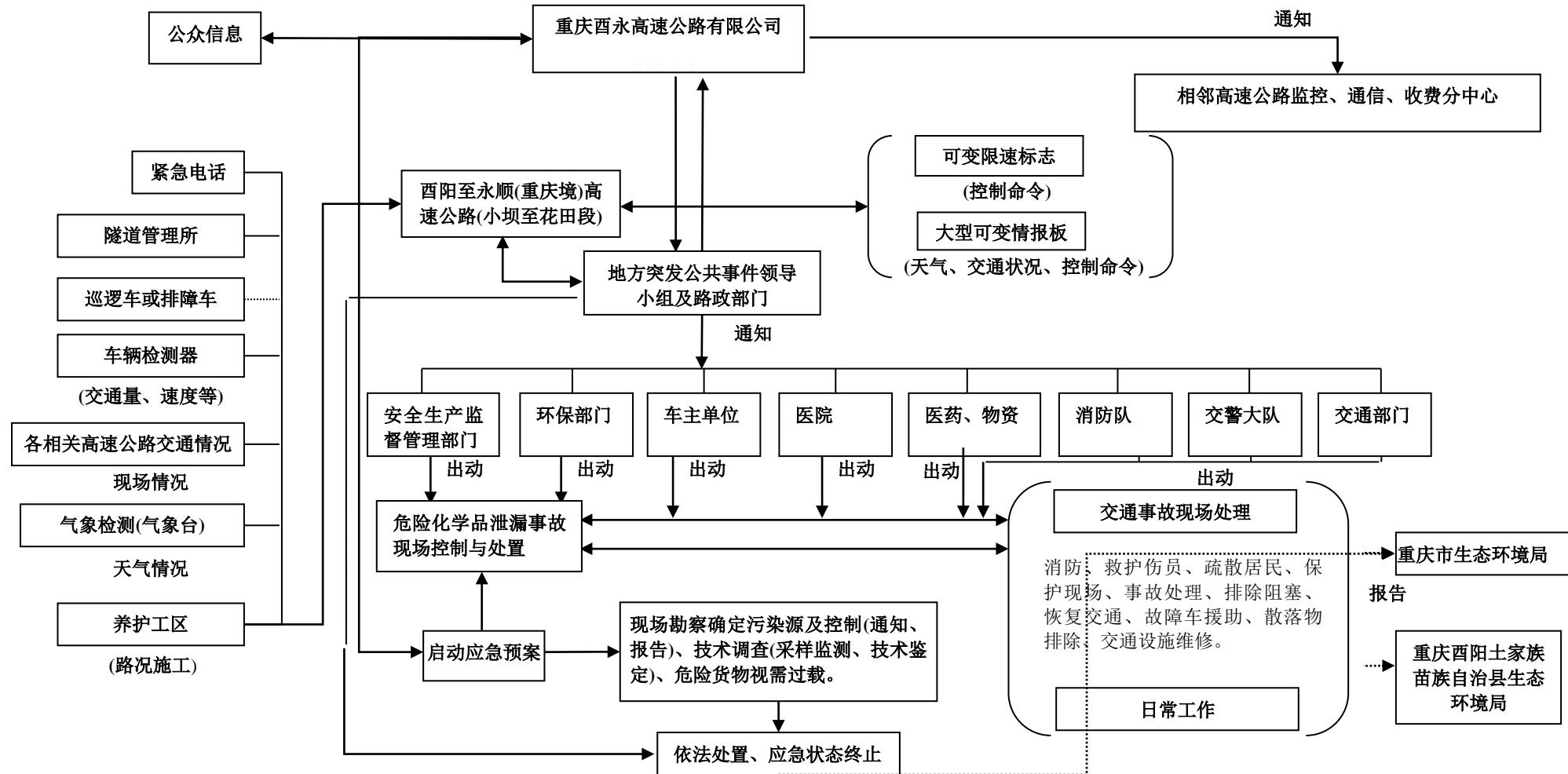


图 8.7—3 指挥系统图

2) 环境风险事故处置措施

(1) 危险品泄漏事故及处置措施

- ◆ 在桥梁上发生危险品泄漏事故，应通知河流沿岸群众停止用水，确保人畜安全；
- ◆ 进入泄漏现场进行处理时，应注意安全防护；
- ◆ 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；
- ◆ 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。

a、泄漏源控制

- ◆ 堵漏；
- ◆ 采用合适的材料和技术手段堵住泄漏处。

b、泄漏物处理

- ◆ 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。
- ◆ 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。

(2) 危险品火灾事故及处置措施

- ◆ 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。
- ◆ 扑救人员应占领上风或侧风阵地。

- ◆ 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。
- ◆ 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。
- ◆ 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。
- ◆ 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。
- ◆ 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。

8.8 小结

拟建高速公路潜在的环境风险事故概率低，在采取了相应的风险防控措施和设立应急机制的体制下，项目的环境风险可防可控。

9 环境保护措施及技术可行性论证

9.1 设计期环境保护措施

9.1.1 工程中已采取的环境影响减缓措施

本项目路线与沿线城镇规划保持适当距离，并通过合适的设置互通立交，方便城镇的车流利用高速公路，做到与沿线规划相协调，充分体现了“近而不进、离而不远”的原则。

合理设置通道、天桥：拟建高速公路沿线共设置有分离式立交 2 处，互通式立交 1 处，公路沿线居民点路段设置了人行天桥 1 处，减少了公路建设对道路两侧居民的阻隔影响，方便了当地居民的生产、生活需要。

沥青混凝土路面上面层采用对灰尘吸附能力强的改性沥青砼(AC-13C)，减少了路面灰尘的产生。

9.1.2 设计期工程变更的环境控制要求

按照《中华人民共和国环境影响评价法》第 24 条和《建设项目环境保护条例》第二章 12 条的规定：建设项目环境影响报告书、环境影响报告表或者环境影响登记表经批准后，建设项目的性质、规模、地点或者采用的生产工艺发生重大变化的，建设单位应当重新报批建设项目环境影响报告书、环境影响报告表或者环境影响登记表。如果本项目设计标准、工程建设规模等发生重大变化，需重新报批环境影响评价报告书。

9.1.3 在下阶段设计中需完善的环境影响减缓措施

1) 生态环境影响减缓措施

(1) 植物资源及植被保护下阶段设计中，应注重沿线植被的保护工作，生活设施、施工生产地的选址避开生产力较高的林地区域，施工便道及永久性道路尽量不要从成片的林地穿过，施工活动要保证在征地范围内进行。尽量采取“以桥代路”的措施来减少因路基填筑占压和开挖砍伐。

同时，在下阶段设计中，应结合地方生态规划建设的要求，对所有因工程开挖的弃渣场和其它裸地提出植被恢复方案，尽量采取乡土树种进行植被恢复，从而尽量降低对环境的人为破坏及新增的水土流失危害影响。

(2) 林地保护

项目建设将占用林地，必须经当地林业部门审核同意，并按照相关规定办理占用林地审核审批手续。

工程建设需严格按照相关规定，认真落实生态公益林的补偿措施，减少临时用地，限制施工活动范围。

(3) 弃渣场选址

弃渣场禁止设在永久基本农田、生态公益林及生态保护红线范围内，弃渣场宜选址在以草丛为主的次生植被和荒弃地，对原生植被没有直接影响。

弃渣场不应选放在河道内和河道两边，以免引起水质污染甚至雨季泥石流冲毁下游河道。弃渣必须占用农田时，应先把种植土铲运一旁，待工程结束后再把原种植土覆盖于弃渣场上以恢复耕种。

(4) 生态公益林

对于拟设的 5 处弃渣场中，由于地形条件及周边环境条件制约，拟设的 1#、2#、4#和 5#弃渣场均占用生态公益林，建议下阶段弃渣场的选址应尽量避让生态公益林，确因地形等条件制约需占用生态公益林的，需进一步缩减占地范围，通过增加弃方堆放高度等方式，减少弃渣场用地的占地范围，减少弃渣场对生态公益林的占用。

项目建设将占用林地，必须经当地林业部门审核同意，并按照相关规定办理占用林地审核审批手续。工程建设需严格按照《重庆市人民政府办公厅关于继续组织实施天然林资源保护工程的通知(渝办发[2011]213 号)》中的相关规定，认真落实生态公益林的补偿措施，减少临时用地，限制施工活动范围。

2) 地表水环境影响减缓措施

(1) 桥梁基础施工组织设计

在桥梁基础施工组织设计中，应按有关规范明确规定钻浆存储设施，废弃的钻渣严禁排入地表水体或冲沟，可设计临时堆放场进行临时堆存，场地周围设计必要的拦挡措施，防止溢流。最终，应将施工中的钻渣集中运送至指定的弃渣场地进行永久处置，避免由于水土流失或者可能的有毒盐土风化等因素导致农田和水系污染。

(2) 桥、涵、路设计要求及建议

为尽量避免危险品运输事故造成有毒有害物质进入地表水体造成水环境污染危害，全部跨河桥梁采用加强型防撞栏设计。同时在设计阶段加强桥梁交通设施的设计，确保行车安全，防止发生事故的车辆落入水中。

在龙洞湾大桥(AK44+327~ AK44+615 段)等两侧采用防撞护栏设计，加强桥梁照明等交通设施的设计，确保行车安全。

优化完善桥、涵洞设计，凡是被路基侵占、隔断的灌溉渠道，必须采取永久措施，在不压缩原有河沟泄水断面，不影响原灌溉水渠的使用功能前提下改移，并应保证先通后拆。

9.1.4 声环境及环境空气影响减缓措施

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。

项目施工临时设施中产尘或产噪的设施设备应尽量远离周边集中居民地进行布置，施工生产生活区等在选址上也应尽量优化布置，远离集中居民区进行布置。

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。

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。

9.1.4 地下水影响减缓措施

项目全线设置 1 座隧道。由于隧址区出露的地层主要为古生界寒武系中、上统和奥陶系下统地层，主要岩性为白云岩、灰岩和页岩。故在下阶段设计中，为防止隧道施工中遇到岩溶不良地质情况，应对隧道进一步对隧道洞口、洞身围岩完整性、稳定性作出详细评价，对隧道涌水量进一步校核，加强水文地质、工程地质测绘工作，详细查明隧址区工程地质条件。

隧道洞口区应避免水流的汇集，防止夏季水流冲蚀洞口。结合洞口的地形情况，在洞门、明洞边坡刷坡线 5m 外顺地势布设洞顶截水沟(截水沟尽量隐蔽)，将地面径流通过天沟引入自然沟谷排走。洞口路基水严禁流入洞内，必要时可设置洞口截水暗沟，经截、排水沟汇入临近路基排水沟。

明洞衬砌背后涂刷一道沥青防水层并设置土工布($300\text{g}/\text{m}^2$)和立体防排水板及粘土隔水保护层防水，回填土体底层采用纵向盲管排除下渗积水；明洞衬砌基础两侧纵向排水管与横向排水管相连，将明洞衬砌背后水引入隧道中心排水管排走；明洞顶回填土体表层设一层种植土隔水层以防地面径流下渗，进行绿化，并在回填地表坡度的作用下流入洞顶排水沟排走；在结构构造防水方面，采用橡胶止水带和止水条于明洞施工缝、变形缝处布设，同时结构采用防水混凝土以形成完善的明洞防排水体系。

隧道暗洞采用复合衬砌防，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 HDPE 立体防排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 E 型橡胶止水带或止水条加强防水，在二次衬砌中掺高效抗裂膨胀防水剂，二次衬砌混凝土抗渗标号不小

于 S8。

隧道衬砌排水是在衬砌拱背，防水层与喷射混凝土层之间设纵向盲沟。纵向盲沟设在边墙底部，沿隧道两侧，全隧道贯通。衬砌背后的地下水通过 HDPE 立体防排水板后排水通道、汇集到纵向盲沟以后，通过横向排水管，将地下水引入中心水沟排出洞外。路面水单独通过边沟排出，在洞外净化处理后排放。

9.2 施工期的环境保护及污染防治措施

9.2.1 生态环境保护措施

1) 施工管理

(1) 各施工建设单位，应制定相应的制度，明确施工区域范围，规范施工人员行为，管理好施工机械和运输车辆，避免乱压乱挖及越界施工。

(2) 严格控制用地范围，可通过收缩边坡等方式优化施工组织来减少占地。表土堆场、施工营地、施工场地等临时用地应布置在征地范围内，禁止将表土堆场、施工营地、施工场地等选择在生态红线、永久基本农田、生态公益林及其他环境敏感区保护范围内。本项目拟设的 1#、2#、4#弃渣场将不可避免占用重庆地方级生态公益林约 2.06hm²，5#弃渣场将不可避免占用国家二级生态公益林面积约 3.88hm²。工程永久和临时设施均不占用 I 级保护林地，建设单位正同步依法办理弃渣场用地占用乔木林地以及生态公益林的手续，并在施工结束后及时对弃渣场用地区进行场地平整后覆土复绿。

(3) 合理组织施工，安排好施工时序。在施工过程中，应结合各施工标段的地形地貌情况，采取临时堆土场等临时施工场区及边坡开挖造成的地表创面进行遮盖，对临时堆土场、弃渣场等临时用地四周设置截排水沟。施工期间加强弃渣场防护，弃渣场应配置防护设施，修筑挡土墙、拦渣坝、截洪排水沟进行拦截；各类施工材料应备有防

雨遮雨设施。

(4) 对施工人员进行有关环境保护的法律、法规宣传教育。在施工营地设置生态保护警示牌，禁止施工人员乱砍滥伐、猎捕野生动物等违法行为。

2) 土地利用的保护措施

临时用地尽量少占耕地。公路施工期施工场地、施工便道等临时用地占用时间较长，为了保护耕地，施工场地等临时用地尽量选择在公路征地范围内如立交等，不得占用耕地。施工便道尽量利用原有道路，施工结束后及时恢复或交由地方使用。

弃渣过程中，不应受原地面坡度影响，应按设计的拦土墙高度，分层排土，分层压实，以减少排土面的坡度。在弃渣场设置排水沟、截水沟，减少降雨侵蚀力；对弃渣场的平整恢复责任应在业主与承包商签订的合同中予以落实。若对弃渣场进行农田开发时，可利用路基占用耕地的表层耕作土来覆盖生土。

弃渣等各种施工行为严格按照设计要求时行，要及时对弃渣场进行生态恢复，宜工程措施和生物措施相结合。弃渣要及时堆放整齐，开挖好排水沟，砌好挡土墙；完工时亦要整形。在必要的情况下，为减少水土流失，大雨来临前要用帆布、薄膜、植物材料等覆盖。完工时，生物防护采用乡土植物种类，以速生、根系发达、美观的植物为主，乔灌草搭配。对不会造成较严重水土流失且水热条件好的部分弃渣场，亦可任其自然恢复。

临时占用地如施工便道、工棚等，应尽可能地减少对植被的破坏，便道通过大树、林木茂密的路段时需绕行，工棚周围的树木要最大限度地保留。施工便道的设置以不破坏自然景观、不过多地挪动土方、不造成坍塌为原则。

减少施工区的数量和面积；在设计的施工区内施工，不能随意扩大弃渣石场等施工区，减少开挖面。如果不能马上施工，不要过早涉

入施工区。

各种防护措施与主体工程同步实施，以预防雨季路面迳流直接冲刷坡面而造成水土流失。

3)植被保护措施

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。

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。

4)野生动物保护措施

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。合理安排施工方式，力求避免在晨昏和正午爆破施工。

工程跨水桥梁的施工应尽量选在枯水期进行；桥梁桩基钻渣及开挖土石方及时运送至指定弃渣场堆放处理；跨水桥梁施工场区周围设置截排水沟，将施工废水收集至沉淀池，施工废水经沉淀池处理后尽量回用，剩余部分用于场地洒水抑尘和冲洗车辆，不外排。

尽量减小施工污水、垃圾及其它施工机械的废油对水体的污染，应收集后和桥梁工地上的污染物一并处理。

加强对施工人员的环境保护意识宣传，加强野生动物保护的宣传。同时，加强对施工人员的监督，禁止偷猎鸟类，禁止掏鸟蛋、端鸟窝、捡幼鸟的行为。当地林业主管部门，有权监管施工单位野生动物保护情况，按照国家野生动物保护法对偷猎者实施处罚。建设期施工场地及周边的林地、灌从鸟类的种类和数量将有所减少。在施工中要保证不多占用林地，尽量减少施工对鸟类生境的破坏以及施工后及时进行植被恢复。对重要动物中的鸟类，一是尽量避免破坏施工区域及周边

森林植被，二是采用噪声小的机械设备和施工作业方式；禁止偷猎；三是尽量微差爆破，爆破时间尽量避免在晨昏和正午爆破施工。对其他重要两栖爬行类保护措施，主要是限制施工人员的活动范围，禁止其为使用或者非法贸易等对两爬类的捕捉，尽快恢复施工迹地的植被，并加强施工人员的监督管理。

5)生态保护红线保护措施

花田隧道入口侧与生态保护红线位置较近，需在开工前先确定花田隧道洞口的开挖作业面与用地红线范围，严禁作业面占用生态保护红线。

6)酉阳县一般生态空间-生物多样性维护优先保护单元

工程连接线涉及管控单元段路基工程应进一步优化设计，通过缩减边坡的方式减少工程建设对该生态单元的直接影响。

严格按照设计文件确定征占土地范围，严格控制路基开挖施工作业面，避免占用占地区外的植被。

7)水土保持

(1) 优化施工组织方案，土石方施工应尽量避开雨季施工，缩短施工时间。加强施工期间天气预报工作，避开暴雨天施工。暴雨来临前做好临时防护工作。

(2) 场地竖向达到设计标高后，应及时完善永久排水设施建设。挖、填方作业已经完成的区域，应及时对裸露面进行防护。

(3) 在汛期、雨季施工时，应派专人对建设场地排水系统进行检查，对可能造成雨水拥堵的地方及时进行疏通，保证过水的顺畅。降雨后，及时对排水系统进行修复，并对整个排水系统进行清淤。

(4) 各类施工活动要严格限定在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表植被。做好表土的剥离和弃渣综合利用。

(5) 施工现场出入口设车辆冲洗站，对离开项目区的车辆进行冲洗，

避免车轮携带的泥沙。

(6) 施工营地、材料堆场等区域地面进行硬化处理，四周设置排水沟，并在排水沟出口处设置沉砂池。

(7) 结合工程地势，在工程建设区四周设置截排水沟，一方面截流场地外的地面径流；另一方面汇集场地内的地面径流。并在排水沟出口处设置沉砂池。

(8) 表土在指定区域单独堆放。堆放期间，在坡脚外侧设置临时挡土墙和排水沟；同时，在堆体表面采用防雨布覆盖。

(9) 挖方及时回填，临时堆放期间应采取水土保持措施。在坡脚外侧设置临时挡土墙和排水沟；同时，在堆体表面采用防雨布覆盖。

(10) 加强边坡区域水土流失防治，做好边坡的防护、绿化和排水工作。对填方边坡和坡度较大的土质挖方边坡，坡面采用浆砌块石网格防护，并在网格内进行植草防护。对于高度较低的边坡，可采用撒播草籽的方式进行植草防护。

(11) 工程临时便道的布设需严格控制用地范围，桥梁桩基及便道开挖的弃渣需运至邻近的弃渣场内集中堆放，严禁随坡弃渣。施工便道在施工结束后需及时进行场地平整和覆土绿化，绿化树种选用与现有生境相符合的构树、牡荆、芒草等原生性物种。

9.2.2 废气污染治理措施

为减缓施工扬尘对周边大气环境的影响，所需实施的主要措施包括：

1) 严格施工扬尘监管，建立扬尘控制责任制度。在建设项目招投标中增加控制扬尘污染指标的内容和责任承诺，将所需资金列入工程造价。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，经主管部门审批后方可办理施工许可证。有关部门要严格监督，把施工工地作为执法重点。对扬尘控制不力的施工企业，责令其

停工整顿，情节严重的取消其施工资格。本项目施工期的扬尘需要采取洒水的方式来抑制，建议项目应分标段配置洒水车，用于抑制施工场地和周边施工便道、弃渣场等产生的扬尘。

2) 路基施工时，应及时分层压实，并注意洒水降尘，对施工便道及未铺装的道路必须经常洒水，以减少粉尘污染。建设单位进行招投标时明确施工单位在施工过程中必须对施工便道及未铺装的道路洒水，且在施工过程中进行一定的抽查。

3) 粉状材料(如水泥、石灰等)的运输应采用罐状或袋状运输。其它土料、砂料的运输车辆应加盖篷布，避免抛撒。工程完工后必须及时清理现场和平整场地。

4) 易产尘材料(如石灰、砂土等)堆放场尽可能不露天堆放，如不得不敞开堆放，应对其进行洒水，提高表面含水率，也能起到抑尘的效果。建筑施工工地内道路及材料堆放场地应进行硬化处理。

5) 加强管理，文明施工，建筑材料轻装轻卸；车辆驶出工地前尽可能清除表面粘附的泥土等。

6) 运输拆迁建筑垃圾和工程弃渣的车辆在施工现场应限定车速。

7) 在路面铺设过程中会有一定的沥青烟散发，但在铺平之后采用水冷降温，沥青烟很快消失；同时在摊铺过程中注意施工人员的劳动保护。

8) 拌和站选址指导性意见

(1) 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。根据《公路环境保护设计规范》JTG B04—2010 相关要求，沥青搅拌站距离学校、医院、疗养院及城乡居民聚居区距离和有特殊要求的地区不宜小于 300m；混合搅拌站距离上述敏感点距离不宜小于 200m，减少拌和站对环境敏感点的粉尘和噪声污染。

(2) 拌合站内土方、水泥和石灰等散装物料运输、临时存放和装

卸过程中，应采取防风遮挡措施或洒水降尘措施；灰土拌合站搭设防护棚防风阻尘，施工现场进行拌合作业时拌合装置必须封闭严密，同时配备有效的防尘降尘装置，降低粉尘飞扬，除尘效率至少达到99.0%；对从业人员必须加强劳动保护。混凝土拌合采用湿法搅拌混凝土，搅拌设备采取全封闭作业，选用具有二次除尘含密封装置的搅拌机，并加强洒水抑尘；沥青拌合站工艺建议采用先进的间歇式微机全自动控制沥青混合料搅拌设备，即拌和机具有密封除尘装置，沥青的熔化、搅拌能在密封的容器中作业，无沥青烟直接排放过程，并加强拌合设备的维护管理。苯并[a]芘为强致癌物，沥青铺装阶段，在符合施工工序和操作规范情况下，尽量选择有风天气，以便于极少量沥青烟和微量苯并[a]芘的散发，减少集聚；对沥青混凝土拌和设备操作拌合设备的工人采取劳动保护，发放保护装置，对操作人员进行轮换等措施。

(3) 项目临时建设的拌合站，应在许可到期时自行关闭，不得挪作他用，同时采取生态植被恢复措施。

9) 砂石加工场应采取以下措施：

a.在破碎机入口处、皮带传出口处均设置洒水喷头，对砂石进行洒水增湿，使其含水率为4%左右，矿石湿润后，可防止在破碎、筛分时产生大量的粉尘。

b.对破碎、筛分等加工环节设置布袋除尘器并配套喷雾洒水降尘装置，并设置于封闭的降尘室内。

c.皮带机上方进行密封。

d.在料场内设置一台水炮喷雾装置对主要产尘点上空进行喷雾增湿降尘，可有效降低整个料场的粉尘排放量。

e、在砂石堆存的过程中，进行喷淋洒水，保持产品堆场表面保湿，且堆场修建为半封闭堆场（设置顶棚遮盖）。同时，尽量减少产品在场区的堆存时间，采取即产即运的方式，减少堆场粉尘的产生。

9.2.3 废水污染治理措施

1) 施工生产生活营地废水

(1) 施工单位对施工场地用水应严格管理，贯彻“一水多用、重复利用、节约用水”的原则，在场区周围设置截排水沟，将施工废水收集至沉淀池，处理后循环使用；

(2) 施工过程中加强对施工机械跑、冒、滴、漏少量油类采用棉纱或者细砂进行吸附后妥善处置，对施工流动机械的冲洗设固定场所，冲洗水经沉淀池处理后回用；

(3) 施工场地建立临时厕所，集中收集施工人员的生活污水，由当地农户定期清掏，用于沤肥，禁止生活污水未经处理排入周围环境。

(4) 施工期应禁止在场内设置大修场地，施工机械的大修可依托周边县城的社会机修力量予以保障。

(5) 加强施工期的监督管理，严禁施工期的废水未经处理乱排，加强施工期的用油管理，严禁在施工场内布置大型临时用油设施。

(6) 施工材料如油料、化学品等不宜堆放在地表水体附近，并应备有临时遮挡的帆布。

2) 预制场、拌合站等施工场地废水处置

混凝土拌和将产生少量含 SS 的废水，如果直接排放将会影响受纳水体水质，在沿线施工场地的拌合站设置临时沉淀池(共 6 个，每个体积为 180m³)，沉淀处理后废水用于回用；并设置隔油池(共 6 个，每个体积为 60m³)收集机械油污。沉淀池和隔油池等应注意做好防渗。

施工生产废水由沉淀池收集，经酸碱中和沉淀、隔油除渣等简单处理后，主要污染物 SS 去除率控制到 80%，pH 值调节至中性或弱酸性，油类等其它污染物浓度减小，施工废水经处理后可回用于混凝土拌合或施工工地洒水除尘，混凝土拌合废水可进行回用，按适当比例掺入不会影响混凝土性能。

3) 桥梁施工环境保护措施

为保护公路跨越水体的环境质量，应尽量选择在枯水季节施工，以避免污染水质；还应尽量采用循环钻孔灌注桩施工方式，使泥浆循环使用，减少泥浆排放量。严格按照交通部有关规定，施工完毕后的泥浆经自然沉淀后覆土填埋处理，挖出的弃渣运至指定的弃渣场堆放，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。为避免和减小桩基施工现场地面径流形成的悬浮物污染，在桩基施工现场修筑截水沟，将施工产生的 SS 污水引至临时沉淀池沉淀后尽量回用，剩余部分抽取用于场地洒水抑尘和冲洗车辆。

对于水体中无桥墩的跨河桥梁施工时，对桥梁基础施工开挖钻渣及挖方利用编织土袋进行临时围挡，对开挖土石方及时运送至指定弃渣场堆放处理，不得随意倒弃和顺坡弃渣。特别是在桥梁两侧进行施工时，桥梁施工可能对跨越的水体产生影响。建议采取临时沉淀池处理，可在跨越沿线水体桥梁施工现场两端设置沉淀池共计 2 个，尺寸 $3\times5\times4\text{m}^3$ ，施工废水经沉淀池处理后尽量回用，剩余部分用于场地洒水抑尘和冲洗车辆，不外排。

4) 对小坝水库汇水区域保护措施

(1) 保护措施

应加强施工单位的宣传教育，文明施工，加大施工洒水降尘的频次，对易产尘的施工作业采用湿式作业，对易产尘的施工材料等应采取密闭运输和暂存，尽量降低粉尘无组织产生量，减低饮用水源保护区集水范围内的产尘量。同时宣传饮用水源保护相关法律法规，促使建设单位和施工单位重视饮用水源的保护。

本项目施工期污废水产生量小，经处理后可完全回用于混凝土养护、施工机械和车辆清洗、场地洒水等用水，不外排。

(2) 环境风险防控措施

项目施工时，施工机具所用的汽柴油等需要在施工场地设临时用油设施。设置临时储油设施时，应采用双层储油罐，储油罐区域的地

面进行硬化，设置临时储油设施的区域应采取相应的防渗、防漏等措施，并在该区域附近配置吸油毡/砂土、铲子等事故处理措施。

9.2.4 地下水防控措施

1) 隧道防排水

花田隧道穿越咸丰背斜核部及两翼，属于构造溶蚀中山地貌，出露地层有寒武系中上统和奥陶系下统可溶岩。本工程的隧道防排水设计采取“防、排、截、堵相结合，因地制宜，综合治理”的原则：

a、超前预报

坚持粗查与精查相结合，物探与钻探相结合的原则，结合前期地勘成果及地质调查资料综合判定。在施工前探测：节理密集带、软弱夹层及断层破碎带的位置与产状；岩溶发育情况；富水断层、富水地层及富水溶洞的发育情况等，从而为隧道“动态设计、信息法施工”提供依据。

b、岩溶段分区施工处理

根据前述 3.2.3 小节中隧道施工废水控制排放计算以及表 3.2—6~表 3.2—8 的相关内容，针对花田隧道地下水控制重要性分区所划分为一般区和较重要区，项目隧道分区治理措施见表 9.2—1。

表 9.2—1 花田隧道分区地下水治理措施

重要性分区标准	路段性质	桩号	路段长度 (m)	采取的措施	各分区控制排放量 ($m^3 \cdot d^{-1}$)
重要区		/	/		/
较重要区	花田隧道影响范围与水库汇水区域(补给径流区)重叠	K45+920~K48+980、	2763	周边注浆，依靠注浆堵水圈形成的堵水屏障进行围岩防水	8289
一般区	花田隧道其它影响范围	K44+700~K45+920、K48+980~K50+344	2488	通过打超前钻孔帷幕灌浆堵水之后，堵水限排。同时衬砌背后设置排导系统	11196

一般区：处理采取“以排为主，排堵结合”的原则。排水一般情况下采用盲沟将溶洞水引入中心排水系统，具体对岩溶水的整治，设

计以采用截、堵、排、防综合措施原则，施工中应采用雷达超前探测预报，异常段采用钻孔超前探测验证，隧道周边注浆，依靠注浆堵水圈形成的堵水屏障进行围岩防水为防止岩溶水突然涌现，根据钻孔出水量按前期设置处置。

较重要区：地下水疏干可能对环境影响敏感的围岩段应采用“以堵为主，排堵结合”的原则进行岩溶处治，对该地段需采取全断面注浆堵水。通过打超前钻孔帷幕灌浆堵水之后，采用“堵水限排”的方式，用超前注浆控制地下水排放量，同时衬砌背后设置排导系统，以减少施工对地下水的影响。

2) 突水事故防治

在施工中，应严格按照隧道防排水设计进行施工。同时应加强隧道衬砌防排水以防止突发岩溶涌水。为避免隧道施工过程中的突水事故，建议采用如下措施：

(1) 实施水平超前钻探，它是目前探测地层富水状况的最为有效的手段。

(2) 除深孔超前钻探外，在开挖掌子面上增加 5~6 m 的超长炮眼加密探测，对于进一步探明掌子面前方地层富水状况是有益的。

(3) 在异常地段或地质复杂地段开挖前，仅实施设计规定钻孔可能难以满足施工控制需求。当实施完设计规定孔位的孔数后，仍不能判明掌子面前方地层富水情况的，必须采用超长炮孔加密钻探直至探明为止，避免盲目开挖可能带来灾难性后果。

(4) 严格贯彻“有水处治在前、开挖在后”的原则，在超前地质预报显示掌子面前方可能富水时，首先要采用合理的处理方式进行处治，隧道施工应以坚持堵水为的指导方针。

2) 隧道涌水

根据隧道涌水量，施工时可在隧洞出入口分别设置 2 个 200m³ 的沉淀过滤池，共计 4 个。隧道涌水经沉淀后可回用于施工用水(如湿式

施工作业用水)或防尘洒水,减少废水排放,剩余部分则经过沉淀后排入附近的小溪沟(约300m)后汇入甘龙河,经甘龙河(约70km)后汇入乌江,项目隧道涌水经沉淀过滤处理后其水质指标可满足《污水综合排放标准》GB8978—1996一级标准要求。

施工期间及时清理沉淀池中污泥,施工结束后覆土掩埋。

3) 隧道顶部居民用水

隧道顶部黑水镇马鹿村居民的用水为市政供水,该处的自打井为居民的备用水源。根据前述分析论证,项目隧道施工可能会导致该自打井的水量漏失,但当地居民的饮用水源为市政供水,在自打井地下水漏失的情况下,居民用水是有保障的,且该自打井为备用水,隧道施工对隧道顶部居民的饮用水安全影响较小。

9.2.5 噪声治理措施

施工期噪声的防治措施主要有:

- 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能进行施工。
- 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,与集中居民点距离在300m范围内的施工区,避免在夜间(22:00~次日6:00)进行高噪声施工作业;夜间连续作业的,施工单位应加强噪声污染防治措施,采取低噪声设备,并完善相应环保手续。

- 4) 对临近保护目标的施工区及施工生产生活区,通过在场界处设置围挡进行降噪;高噪声机械设备的施工应集中安排在昼间;对临近

保护目标的施工便道，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) 施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机械和车辆，尽量采用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，固定强噪声源应考虑加装隔音罩(如发电车等)；避免多台高噪音的机械设备在同一工场和同一时间使用；对排放高强度噪音的施工机械设备工场，应在靠近敏感点一侧设置隔声挡板或移动吸声屏障。同时应加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的运转，以便从根本上降低噪声源强。

6) 本工程隧道采用钻爆法施工，隧道爆破施工过程中应加强管理，合理安排爆破作业时间，控制爆破量，降低爆破突发噪声源强，并于实施前进行公告，并禁止在夜间进行爆破作业，以免影响附近居民的正常工作和生活，将爆破振动和噪声对环境产生的不利影响减小到最低程度。

9.2.6 固体废物处置措施

为了尽量减少施工期固体废物的影响，建设单位采取以下措施：

1) 及时清运施工期间产生的建筑垃圾，尽量回收利用，防止建筑垃圾长期堆存产生扬尘污染。

2) 施工场地内设生活垃圾收集点，统一收集后送当地的环卫部门进行处置。

3) 施工场地可能产生的废汽油或柴油罐属于危险废物，不得随意丢弃，应在施工场地设置专用的废汽油、柴油罐暂存间，并在醒目位置标识危险废物暂存间，定期交由具有危废处理资质的单位回收处理。

4) 施工车辆的出现故障需要维修时，建议到具有专业维修车辆的场地进行车辆维修。施工车辆在施工场地进行添加机油等简单的维修时，机油禁止随意洒落、丢弃，建议在维修车辆添加机油现场增加托盘，用于回收添加机油时洒落的多余机油等。

5) 废弃泥浆经过干化处理后与废钻屑一并转运至弃渣场处置; 拌合站沉淀池沉渣定期清理后运至填埋场处理。

9.2.7 环境风险防范措施

沥青储罐、临时储油设施等应采取围堰等防渗漏措施, 配置吸油毡等应急物资。施工机械定期进行检查保养防止漏油, 废弃机械油料及废油及时回收处理。

9.3 营运期的环境保护及污染防治措施

9.3.1 噪声污染防治措施

1) 管理措施

通过加强公路交通管理, 如在重点敏感点附近路段设置禁鸣标志等有效控制交通噪声的污染, 控制公路路面的平整度, 避免因路况不佳造成车辆颠簸等引起交通噪声增大。

2) 沿线村镇规划的布局要求

(1) 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, 规划建设居民区、学校、医院等声环境敏感建筑的建设单位应当采取噪声防治措施, 以减轻噪声对声环境敏感建筑的影响。在沿线的 4a 类噪声达标范围内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。

以运营中期的交通噪声达标距离(精度要求 5m)作为规划的控制要求。根据表 6.1—7 结果, 由于项目连接线和匝道设计速度低, 连接线运营中期最远达标距离为距路沿 5m, 匝道运营中期最远达标距离为距路沿 32m; 因此, 规划控制主要为主线线路, 具体规划控制要求如下:

表 9.3—1 项目运营中期交通噪声达标控制距离要求一览表

路段名称	控制距离	规划控制要求
主线	道路路沿两侧 178m 范围内、且在交通噪声直达声影响范围内	不应规划未采取噪声防护措施的学校、医院、居民住宅区等

连接线	道路路沿两侧 5m 范围内、且在交通噪声直达声影响范围内	声敏感建筑
匝道	道路路沿两侧 32m 范围内、且在交通噪声直达声影响范围内	

其中，由于项目连接线（三级路部分）涉及花田乡城镇居住用地，根据预测，按 2 级标准连接线（三级路部分）在营运中期昼间夜间达标距离均距路沿小于 5m。目前，项目三级路部分涉及的花田乡城镇居住用地为已建居民房，项目交通噪声在距路沿小于 5m 处可达标，由此项目对花田乡的影响较小。

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。

(2) 根据《地面交通噪声污染防治技术政策》(环发[2010]7 号)，合理规划布局在 4a 类声环境区内宜进行绿化或作为交通服务设施、仓储物流设施等非噪声敏感性应用。

3) 工程措施

(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 9.3—2。

表 9.3—2 公路常用噪声治理措施一览表

序号	降噪措施	适用情况	降噪效果 / dB(A)	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	5~8	300 元/m ²	美观、降噪效果一般，对房屋结构要求不	降噪能力有限，适用范围小。	大量应用

序号	降噪措施	适用情况	降噪效果 / dB(A)	费用估算	优点	缺点	高速公路应用情况
	措施				高		
2	铝合金窗+密封条	超标量在3~5dB(A)的敏感点	10~15	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。	5~15	按形式及结构不同，500-4000元/延米不等。	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。	3~5	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。	8~20	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2~10	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	与实际情況相关	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。

(2) 噪声治理原则是：对营运中期超标的敏感点采取声屏障，对营运中期未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。

根据声环境影响预测结果，运营近期各声环境保护目标处均可达标，仅 1 处敏感点运营中期和远期夜间出现了超标，中期超标 1.8 dB(A)，远期超标 3.5 dB(A)。敏感处居民点相对集中，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、砖围墙等措施。声屏障在设计中应注意与周围景观的协调。拟建高速公路噪声治理措施见表 9.3—3。考虑到预测情况与实际运营情况的差异，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。

表 9.3—3 声环境敏感点降噪措施表

对应声 敏感点 序号	敏感点 名称	评价 标准	超标情况 /dB(A)	运营中 期影响 人口 (户)	降噪措施	预计效果	估算 投资 (万元)
12	喻家湾	4a类	昼间达 标，夜间 超 标 1.8~3.5	11	超标敏感点位于 G65 改建段左侧，沿道路分布较集中，且预测噪声超标量较大。 建议在 G65K17+550~G65K17+910 段路左修建 260m(L)×3.5m(H)设置 1 处微弧形声屏障。	采取声屏障 措施后，敏 感目标可满 足声功能区 划要求。	98.8

评价根据表 9.3—3 的隔声措施对喻家湾处声环境保护目标采取措施后的声环境质量达标情况进行预测，测情况见表 9.3—4。

表 9.3—4 敏感点噪声影响防治措施及效果可达性分析表

敏感点名称 及桩号	环保 措施	声功 能区	预测 时段	措施衰 减量 dB(A)	交通噪声 预测值 dB(A)	环境噪声 预测值 dB(A)	环境噪声 超标量 dB(A)	措施 效果
					2027 年	2033 年	2041 年	
喻家湾 G65K17+600 .314~G65K1 7+860	微弧 形声 屏障	4a类	昼间	6	52.6	61.6	63.6	达标
			夜间	6	44.9	52.8	52.5	

4) 声屏障降噪效果可行性论证

本次声屏障降噪效果依据《西部开发省际公路重庆至长沙公路酉阳至大涵段竣工环境保护验收调查报告表（报批）》（招商局重庆交通科研设计院有限公司，2015年8月）中对1处240m长、3.5m高声屏障降噪效果监测结果进行可行性论证。《西部开发省际公路重庆至长沙公路酉阳至大涵段竣工环境保护验收调查报告表（报批）》中分别在3.5m高声屏障处和在距声屏障后监测点约200m空旷处设置1处对照点。监测点位示意见图9.3-1。

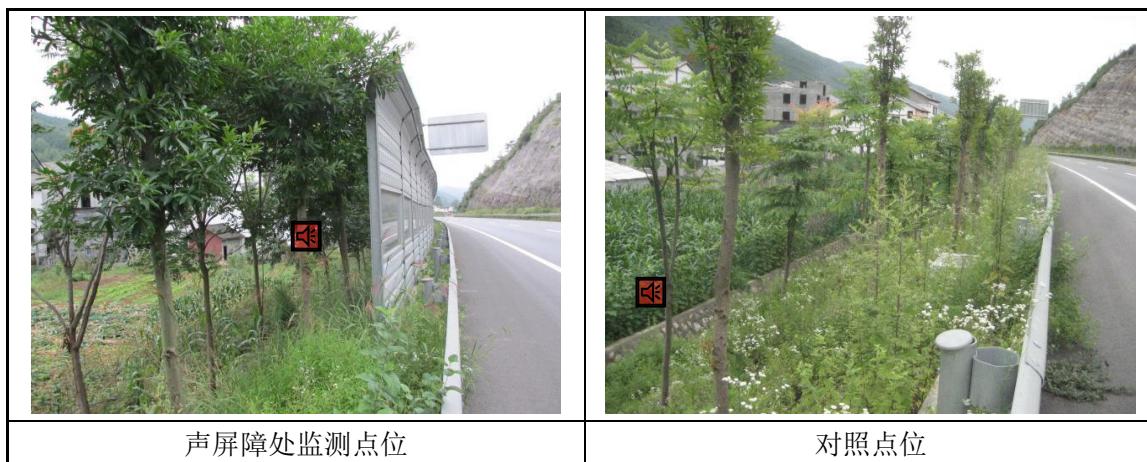


图9.3-1 声屏障降噪效果监测布点示意图

2014年11月重庆市黔江区环境监测站对2处点位进行了监测，结果见表9.3-4。

表9.3-4 声屏障降噪效果监测结果

序号	监测点	时段	监测结果 dB (A)		车流量 (辆/小时)					估算降噪量 dB (A)	备注
			范围	平均	大	中	小	合计	折算小车		
1	声屏障处	昼间	59.8~61.9	60.6	107	24	119	250	488	4.0	同步监测
	对照点	昼间	62.3~66.1	64.6							
2	声屏障处	夜间	44.1~49.9	48.0	56	20	71	146	276	4.5	同步监测
	对照点	夜间	50.8~53.7	52.5							

通过监测结果分析，设置240m长、3.5m高声屏障后，降噪效果可达4dB(A)~4.5dB(A)，本次设置声屏障为260m长、3.5m高，与监测点位具有相似性。因此，由此结果，按照声屏障降噪效果为4dB(A)对喻家湾处声环境保护目标采取措施后的声环境质量达标情况进行预

测，预测情况见表 9.3—5。

表 9.3—5 敏感点噪声影响防治措施及效果可行性分析表

敏感点名称及桩号	环保措施	声功能区	预测时段	措施衰减量 dB(A)	设置措施后预测值 dB(A)			措施效果
					2027 年	2033 年	2041 年	
喻家湾 G65K17+600 .314~G65K1 7+860	声屏障	4a 类	昼间	4.0	54.6	63.6	65.6	达标
			夜间	4.0	46.9	52.8	54.5	

根据表 9.3—5 预测结果，采取 260m 长、3.5m 高声屏障降噪措施后，项目的声环境保护目标处基本能满足《声环境质量标准》GB3096—2008 中 4a 类标准要求。

5) 施工图设计关注重点

表 9.3—2 是针对项目现阶段预测采取的措施。由于公路是线性建设项目，从工程可行性研究报告到初步设计、施工图设计等会发生一些线位、高差的变化。所以在下阶段设计期间应根据路线、高差等变化进行环境保护方案设计的调整。

路堑坡顶处修建声屏障，靠近公路侧设计、安装，不能影响到被保护的敏感点人们正常的活动。安装位置示意如图 9.3—2。

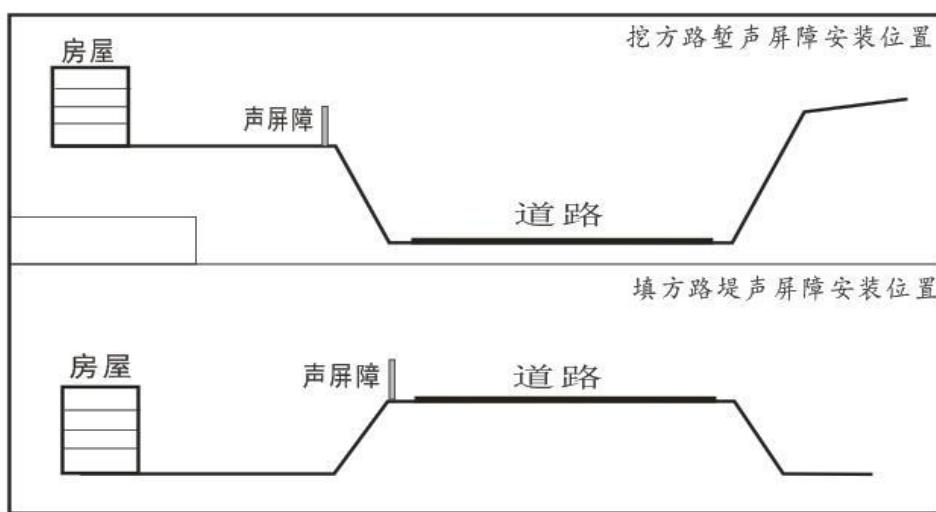


图 9.3—2 声屏障安装位置断面示意图

根据表 9.3—3，对项目沿线声敏感点采取措施共设置声屏障 1 处，长 260m。此外，项目预留降噪资金 100 万元。项目营运期声环境治理措施总投资约 198.8 万元。

根据表 9.2—5 预测结果，降噪措施实施后，敏感点处基本能满足“现状噪声值达标的敏感点采取措施后仍可以满足标准要求”的降噪原则。采取以上降噪措施后，本工程噪声影响可接受。

6) 环保投诉

如发生工程营运期出现噪声环保投诉，经过监测确实不能达到声环境功能区要求的，应及时进行噪声治理。

7) 花田隧道地面排烟机房噪声防治措施

为便于指导花田隧道地面排烟机房的建设和环境保护，评价将该工业场地噪声的达标距离，各场地噪声达标距离核算见表 9.3—5。

表 9.3—5 工业场地噪声达标距离核算一览表

工业 场地	各噪声源在边界处贡 献值 (dB(A))		噪声达标标准值 (dB(A))		声环境质量达标声源 衰减距离 (m)		达标距 离 (m)
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
花田隧道 地面排烟 机房	60.04	60.04	12.8	39.5	13	40	40

因此，根据上述计算，花田隧道地面排烟机房按最大超标值计算出声环境防护距离为 40m，在该声环境防护范围内不宜新建居民点等声环境敏感点。

花田隧道地面排烟机的通风机进出风口安装消声器减小事故排烟时对周边环境的影响。

9.3.2 废气污染防治措施

项目营运期的废气主要为车辆尾气和废水处理设施的臭气。

在公路两侧，特别是敏感点附近多植树、种草。这样，既可净化吸收车辆尾气中的污染物，又可美化环境和改善公路沿线景观。同时，加强道路交通管理，禁止尾气超标车辆上路行驶。

9.3.3 地表水污染防治措施

9.3.3.1 废水污染防治措施

项目营运期的废水主要为收费站及养护工区管理站房的污废水。

1) 废水处理方案

拟建高速公路全线共设 1 处收费站和养护工区管理站房，根据配套设施的布置情况，项目共设置有 1 套污水处理设施。项目的污水处理设施设置情况见表 9.3—6。

表 9.3—6 项目的污水处理设施设置情况一览表

序号	沿线设施	污水预测量(m ³ /d)	处理规模(m ³ /d)	处理工艺	去向	费用(万元)
1	花田收费站	1.62	2	一体化污水处理设备(MBBR 污水处理工艺)	回用于场地洒水、绿化	5

2) 污水处理系统

项目收费站等附属设施的污废水主要为工作人员值守的日常生活污废水，经一体化污水处理设备处理后回用于场地周边的绿化用水和场地洒水等。

项目的污水处理系统见图 9.3—3。

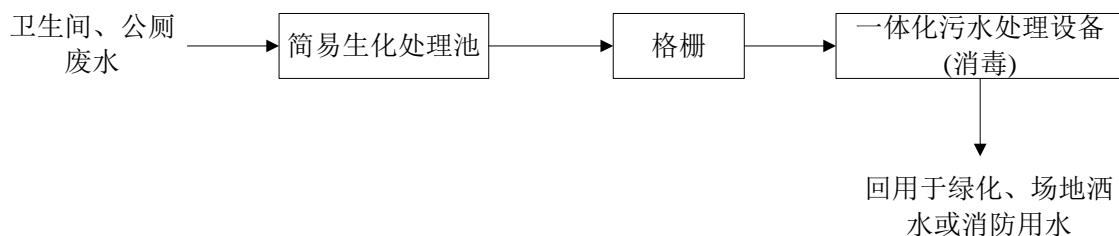


图 9.3—3 项目收费站污水处理系统图

3) 污水处理工艺

项目收费站、养护工区管理站房生活污水中污染物主要为有机污染物，BOD₅含量较高，水质较为简单，可生化性好。

生活污水经 MBBR 污水处理工艺处理后进行回用，MBBR 是 SBR 工艺的一种。以上附属设施的污废水经隔油等预处理后采用一体化的污水处理设施后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T18920—2020 标准后回用于场地洒水、绿化或者消防用水等。

前处理阶段的简易生化处理池可以去除粪便污水中 50%~60% 的

SS 和 20% 左右的 BOD_5 ，确保一体化污水处理设备的正常运行。

一体化污水处理设备是污水处理的主要单元，其核心工艺为污水处理的 MBR 膜生物反应器工艺。MBR 膜生物反应器工艺是膜分离技术与生物技术有机结合的新型废水处理技术。它利用膜分离设备将生化反应池中的活性污泥和大分子有机物质截留住，省掉二沉池。活性污泥浓度因此大大提高，水力停留时间(HRT)和污泥停留时间(SRT)可以分别控制，而难降解的物质在反应器中不断反应、降解。MBR 一体化设备处理生活污水的工艺是一种先进的污水处理技术，其核心是基于浸入式高强中空纤维膜分离和生物反应技术，将悬浮生长生物反应器与超滤膜分离系统一体化，用超滤膜分离方法替代了传统活性污泥处理系统中的二沉池和砂滤系统。MBR 膜生物反应器具有对污染物去除效率高、硝化能力强，可同时进行硝化、反硝化、脱氮效果好、其特点是处理水水质非常好，悬浮固体、COD、 NH_3-N 、 BOD_5 和浊度很低，可直接回用作杂用水，出水水质稳定、剩余污泥产量低、设备紧凑、占地面积少(只有传统工艺的 1/3—1/2)、增量扩容方便、自动化程度高、操作简单等优点。采用 MBR 膜生物反应器的出水使得出水水质达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T18920—2020 中回用水水质标准。

4) 工艺及经济可行性论证

(1) 可行性论证

根据 MBR 膜生物反应器厂商提供的进出水水质资料，如 MBR 膜生物反应器的进水水质按表 9.3—6 控制，则 MBR 膜生物反应器的出水可稳定控制的水质如表 9.3—7。

表 9.3—7 项目的废水处理设施进出水水质及效率一览表

水质类型	pH	COD	BOD_5	SS	NH_3-N
	无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
进水水质	6-9	500	300	100	50
出水水质	6-9	50	10	10	8

杂用水水质 控制标准	6-9	/	10	/	8
---------------	-----	---	----	---	---

根据表 9.3—7 可知，项目的污废水主要为生活污水，经预处理后的水质与表 9.3—7 中的设计进水水质相似，其出水水质标准可以达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T18920—2020 中回用水水质标准，经进一步消毒后，可用于周边的绿化、浇洒以及消防回用水等。

渝湘高速公路黔江服务区的废水采用 MBBR 一体化设备，根据长期运行状况，其出水水质可以满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T18920—2020 中回用水水质标准，在采取消毒措施后，回用于场地的绿化和消防回水用水等。该设施至投运以来，运行稳定，管理方便，自动化程度高，满足服务区废水的处理需求。渝湘高速公路黔江服务区的废水采用 MBR 一体化设备的处理效果的发表于《交通节能与环保》2019 年 6 月的第 15 卷第 71 期，证明该工艺已有长期稳定运行的成功案例，该处理工艺可行可信。

(2) 回用可行性论证

项目的花田收费站的废水产生量($<2\text{m}^3/\text{d}$)较小，收费站附近都有农田、绿化，收费站的废水在处理完后其水质可以满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T18920—2020 中回用水水质标准要求，回用于周边农田灌溉和绿化是完全可行的。

(3) 经济可行性论证

参照市场行情，不同型号的一体化的污水处理设施(MBR 膜生物反应器)的投资费用及运行成本如表 9.3—8。

表 9.3—8 项目废水处理设施投资及运行成本一览表

类型	适用类型	规模(m^3)	投资(万元)	运行成本($\text{元}/\text{m}^3$)
I 型设备	适用于收费站、养护工区	15~30	$\leqslant 20$	1.1~1.5
II 型设备	适用于服务区、停车区	50~100	$\leqslant 50$	约 1.1

根据表 9.3—8 可知，本项目生活废水仅收费站、养护工区产生，适用于 I 型设备，I 型设备一体化设施的投资经济，在水处理成本相差不大的情况下，该设施则具有明显的优势，且运行成本也不高，具有较高的经济性能。

因此，参照上述论证，项目的收费站等采用一体化的污水处理设施(MBR 膜生物反应器)从工艺和经济上是可行的。

9.3.3.2 地表水环境保护措施

本项目龙洞湾大桥跨越地表水体，拟采取的环境保护工程措施主要为：

若意外发生事故，采用筑土坝的方式防止油品扩散，再用铲子、吸油泵等工具清理河段内的泄露油品，最后将收集的泄露油品送至有处理资质的单位进行处理。

9.3.4 地下水污染防控措施

营运期间，在收费站等设置一体化污水处理设施，生活污水集中排放至污水处理设施。注重服务设施等的地表防渗措施，特别是污水排放、垃圾堆放地带应加强防渗措施。同时排污管线需符合标准，防止污水渗漏等情况。

9.3.5 固体废物污染处置措施

项目营运期固体废物主要是生活垃圾、污水处理设施的污泥。

生活垃圾：收费站及管理用房设置垃圾收集点，对垃圾进行分类收集，收集后交由当地的环卫部门送往附近的城市垃圾处理场进行处理处置。

污水处理设施污泥：定期清掏，干化后与生活垃圾一并运至附近的城市垃圾填埋场集中处置。

9.3.6 环境风险防范措施

1) 工程措施

本项目龙洞湾大桥跨越地表水体，拟采取的环境保护工程措施主要为：

若意外发生事故，采用筑土坝的方式防止油品扩散，再用铲子、吸油泵等工具清理河段内的泄露油品，最后将收集的泄露油品送至有处理资质的单位进行处理。

龙洞湾大桥(AK44+327~ AK44+615 段)安装防撞护栏，桥梁两端设置警示标牌、同时配置应急物资及工具。

2) 管理措施

(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。

(2) 加强区域内危险品运输管理

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、对货运代理和承运单位实行资格认证等。

(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) 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，到营运期上路检查、途中运输、停车，直到事故处理等各个环节，都要加强管理。

(5) 突发性环境污染事故控制指挥系统

建议在拟建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。

(6) 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。

9.3.7 生态保护措施

进一步加强各临时场地生态恢复，在施工完毕后，首先清理场地，特别是场地硬化部分，清理产生的弃渣运至附近的弃渣场；然后对场地进行土地整治，并进行植被恢复或复耕。

施工迹地、道路边坡等可通过通过栽种树木、播撒草籽、抚育幼林等方式对进行全面绿化，所选用植物需为乡土树种，诸如盐肤木、白栎、马尾松、枫香、棟树、棕榈等乔木，地果、山硯、小铁仔、金山茱萸等灌木以及竹叶草、蕨、鸢尾、棕叶狗尾草等草本种类。

9.4 环保投资

该项目总投资 21.45 亿元，本期工程环境保护投资约为 1604.3 万元，环保投资占工程总投资 0.75%。本次工程环保投资见表 9.4—1。

表 9.4—1 项目污染治理措施及投资汇总一览表

时期	污染源	污染类型	环境保护措施	投资(万元)
施工期	废水	搅拌站废水、预制场废水	设临时沉淀调节池 6 个(单个体积 180m ³)，隔油池 6 个(单个体积 60 m ³)，废水经隔油沉淀后回用于生产生活	30
		桥梁施工生产废水沉淀池	跨越沿线水体桥梁施工现场两端设置沉淀池共计 2 个，尺寸 3×5×4m ³	2.5
		隧道涌水	隧洞出入口分别设置设置 2 个 200m ³ 的沉淀过滤池，共计 4 个。隧道涌水经沉淀后可回用于施工用水(如湿式施工作业用水)或防尘洒水，减少废水排放，剩余部分则经过排入边沟	30
		生活废水	设旱厕，施工人员的生活污水集中收集，由当地农户定期清掏，用于沤肥	30
	废气	施工扬尘	推广湿式作业，采用喷雾炮机，喷淋系统，路面定期洒水等，减少粉尘污染	10
		施工机具废气	选用燃烧充分的施工机具	/
	砂石加工场地	砂石加工场地喷雾洒水降尘+润湿矿石方式降尘	60	
	噪声	施工设备噪声	采用优质低噪的施工设备	/
	固体废物	土石方及建筑垃圾	项目多余的土石方及建筑垃圾送指定的渣场堆放	计入工程投资

时期	污染源	污染类型	环境保护措施	投资(万元)
生态恢复	物	生活垃圾	施工场地内设置收集点, 定点收集后交由环卫部门统一处置	5
	施工迹地	施工迹地生态恢复, 表土层进行回填覆土, 植被恢复, 施工营地周边绿化		55
	陆生动物及鸟类保护	加强施工管理, 合理控制施工作业强度和时间, 加强施工人员的教育和宣传, 遇到保护动物积极保护和施救。		/
	水生动物	跨越沿线水体桥梁施工现场两端设置沉淀池共计 2 个, 尺寸 3×5×4m ³		/
	水土保持	加强施工区等水土保持工作, 施工场地设置排水沟, 表土收集, 临时堆渣等进行苫盖, 使工程区水土流失量控制在合理水平。		800
	环境监测	按施工期的环境空气及声环境监测计划完成监测		20
环境监理	环境监理	施工期的环境监理工作		80
营运期	生态保护措施	绿化工 程	道路及永久设施周边绿化	200
	噪声	道路交通噪声	声屏障 1 处, 长 260m	98.8
		保护目标预留降噪资金		100
	花田隧道地面风机房 噪声	对机房安装的排烟机采取进口安装消声器的治理措施。		20
固体废物	废水	收费站废水	共 1 套, 处理规模为 2.0m ³ /d, 采用一体化污水处理设备(MBBR 污水处理工艺)进行处理, 经消毒处理后回用于场地洒水、绿化, 消防等。	10
	废气	汽车尾气	加强绿化, 禁止尾气超标车辆上路行	/
	附属设 施设置垃圾桶集中收 集	设定点收集点, 交由环卫部门统一收集后送往附近的城市垃圾填埋场处置		5
		定期清掏, 干化后和生活垃圾一并送往当地的城市垃圾填埋场处置		2
	环境	警 示 标 牌	龙洞湾大桥两端设置警示牌	1

时期	污染源	污染类型	环境保护措施	投资(万元)
风 险	防撞设 施	龙洞湾大桥(AK44+327~AK44+615段)安装防撞护栏		列入工 程投资
	引流装 置	设置200m径流收集管(沟)		5
	环境风 险 应 急 预 案	制定环境风险应急预案，并加强演练		20
	环境监测	项目营运期的监测计划		20
合计				1604.3

10 环境影响经济损益分析

10.1 环境经济损益主要因子

拟建高速公路对环境具有一定的影响，突出在其长 7.324km 的线形带状影响上，其工程面积、施工期限、工人数量、施工设施等因素决定了其具体的破坏程度。由此可以得出，拟建高速公路环境影响因子的数量众多。

从上述特点的角度上可以总结拟建高速公路建设项目存在水环境影响因子、声环境影响因子、大气环境影响因子、拆迁安置、城镇规划、土地价值等多种环境影响因子，并进行量化分析。量化环境影响的核心之处在于以合理的量化单位为基础对各种影响程度进行准确衡量，环境影响物的预期剂量应和受体的量化影响紧密结合。

10.2 环境经济损益分析与评价

10.2.1 环境经济效益分析

1) 拟建高速公路提高公路等级，使公路运输成本降低而产生的效益；

2) 拟建高速公路可缩短运输里程，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) 由于拟建高速公路，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。

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。

10.2.2 环境影响损失分析

拟建高速公路工程建设征用了耕地、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

拟建高速公路环境资源的损失主要是沿线土地的占用和植被的破坏。根据设计资料，本项目永久占地面积为 652.74 亩，拟建高速公路建设将直接造成这些土地资源及植被的长时间损失。

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。

10.2.3 项目环保投资估算及效益分析

1) 环保措施投资估算

根据估算，项目总投资 21.45 亿元，环境保护投资约为 1604.3 万元，环保投资占工程总投资 0.75%。

2) 环保投资效益分析

(1) 直接效益

拟建高速公路在施工和营运期间对项目沿线区域所引起的环境问题是多方面的。因此，采取操作性强、切实可行的环保措施后，

每年所挽回的经济损失，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、水环境、声环境和环境空气质量的变化所引起的对沿线人体健康、生活质量以及农业生产等方面的经济损失作粗略计算或定性分析用以反馈环保投资的直接经济效益。

(2) 间接效益

在实施有效的环保措施后，会产生以下间接效益：保证沿线居民的生活质量和正常生活秩序，维持居民的环境心理健康和减轻居民的烦躁情绪，减少社会不稳定的诱发因素等。所有这些间接效益在目前很难用货币形式来度量，但可以肯定的是，它是环保措施投资所获取的社会效益的主要组成部分。

鉴于环保措施投资的直接效益和间接效益均难以量化，在此仅对拟建高速公路环保投资所带来的环境、社会经济及综合效益作简要定性分析，见表 10.2—1。

表 10.2—1 环保措施投资的环境、经济效益分析表

环保投资分类	环境效益	社会经济效益	综合效益
施工期 环保措施	1. 防止噪声扰民 2. 防止水环境污染 3. 防止空气污染 4. 保护耕地 5. 保护动、植物及水生生物 6. 保护公众安全、出入方便	1. 保护人们生活、生产环境 2. 保护土地、农业、林业及植被等 3. 保护国家财产安全、公众人身安全	1. 使施工期对环境的不利影响降低 2. 公路建设得到社会公众的支持
公路用地、绿化及荒地整治与复耕	1. 公路景观 2. 水土保持 3. 恢复或补偿植被 4. 荒地改造、改善生态环境 5. 农田补偿	1. 改造整体环境 2. 防止土壤侵蚀进一步扩大 3. 路基稳定性 4. 保护土地资源和耕地动态平衡 5. 提高土地使用价值	1. 改善地区的生态 2. 保障公路运输安全 3. 增加旅行安全和舒适感
噪声防治工程	防止交通噪声对沿线地区环境的污染	1. 保护村镇居民生活环境 2. 土地保值	保护人们生产、生活环境质量及人们的身体健康
污水处理工程、排水、防护工程	保护公路沿线地区河流、灌渠的水质	1. 保护河渠的水质 2. 水土保持	保护水资源
饮用水源保护	防止沿线饮用水源受	保护饮用水源	确保饮水安全

工程	到污染		
环境监测 环境管理	1. 监测沿线地区环境质量 2. 保护沿线地区环境	保护人类及生物生存环境	经济与环境可持续发展

10.2.4 环境影响经济损益分析

针对本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高速公路的环境经济损益进行定性或定量分析，其结果见表 10.2—2。

表 10.2—2 拟建高速公路工程环境影响经济损益分析表

序号	环境要素	影响、措施及投资	效益
1	环境空气、声环境	拟建高速公路沿线声、气环境质量下降	-2
2	水质	施工期对沿线水环境产生负面影响	-1
3	人群健康	无显著不利影响，交通方便利于出行	+1
4	人民生活水平	提供部分就业机会，改善当地人民生活水平	+1
5	植物	无显著不利影响	0
6	动物	无显著不利影响	-1
7	旅游资源	无显著不利影响，交通方便有利于资源开发	+1
8	农业	占地影响道路沿线农业生产	-1
9	城镇规划	无显著不利影响，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，对部分居民有一定的影响	-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	0
合计		正效益：(+14)；负效益：(-7)；正效益/负效益=2.0	+7

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。

项目环境损益分析结果表明：拟建高速公路的环境正负效益比为 2.0，说明拟建高速公路所产生的环境经济的正效益占主导地位。从环境经济角度来看项目是可行的。

11 环保管理、环境监测及环保验收

11.1 环境保护管理及管理机构

11.1.1 环境管理机构

项目投运后，由重庆酉永高速公路有限公司设置相应的管理部门全面负责本次拟建高速公路的环保工作，包括本项目日常的环保管理、污水处理设施的维护、固废的外运及处置等环保管理工作。

11.1.2 环境管理机构职能

该管理部门机构主要职能有：

- 1) 负责贯彻和监督执行国家环境保护法规以及地方主管部门制定的环境法规和环境政策。
- 2) 根据有关法规，结合本公司的实际情况，制定全公司的环保规章制度，并负责监督检查。编制全公司所有环保设施的操作规程，监督环保设施的运转。
- 3) 负责协调由于各种原因造成的对环境污染的事故，在环保设施运行不正常时，应及时向生产调度要求安排合理的生产计划，保证环境不受污染。
- 4) 负责所有项目“三同时”的监督执行；
- 5) 建立全公司的污染源档案，进行环境统计和上报工作。

11.1.3 环境管理机构人员组成及职责

针对环境保护制定一系列的管理制度，约束员工的环境行为，避免环境污染事故的发生。

环保专职人员主要责任如下：

- 1) 制定环保规章制度及环保岗位规章制度，检查制度落实情况；制定环保工作年度计划，负责组织实施。
- 2) 负责环境检查工作，检查环保设施运行状况，提出环保设施运行管理计划及改进意见。

- 3) 根据污染物监测结果、设备运行指标等做好统计工作，建立污染源档案。在环境监测取样时，应记录生产运行工况。定期向上级部门及生态环境部门报送有关污染源数据。
- 4) 搞好环境保护宣传和职工环保意识教育及技术培训等工作。
- 5) 负责组织突发事故的应急处理和善后事宜，维护好公众的利益。

11.1.4 施工期环境管理措施

施工期环境管理机构应由主管部门和实施单位设置专人负责，建立专门的环境管理部门，完善合理的环境管理体系，并根据具体建设项目的实际情况，在建设施工期间，工程建设指挥部设专人负责各工程的环境保护事宜。

根据各工程不同的环境保护目标，环境管理人员应严格按照施工期环境管理体系，负责制定或审核各区段施工作业的环境保护监理、监督计划，根据施工中各工程的作业特点和各施工区段的敏感目标，分别提出不同的环境保护要求，制定发生环境事故的应急计划和措施，并监督施工期各项环保措施的落实情况，负责环保工程的检查和预验收，负责协调与环保、水利、土地等部门的关系，以及负责有关环保文件、技术资料和施工现场环境监测资料的收集建档。

11.1.5 营运期环境管理措施

项目环保工作要贯穿到项目管理的各个部分，环保工作要合理部署、统一安排，使环境污染防患于未然，贯彻以防为主，防治结合的方针。项目的日常环境管理要有一整套行之有效的管理制度，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。

11.2 环境监理

为了贯彻落实国家和重庆市有关环境保护法律、法规、标准和规范的要求，从保护环境的角度规范公路施工期建设活动；落实项目环

境影响报告书提出的施工期环境保护措施与要求，使施工期环境保护工作落到实处，拟建高速公路应建立施工期工程环境监理工作的实施机构与工作制度，明确建设单位、监理单位和施工单位各方的环境保护职责，提高施工期环境保护措施的可操作性，从而控制施工阶段的环境污染和生态破坏，落实营运期环境影响减缓措施的设计与施工，满足国家环境保护“三同时”制度的要求。

11.2.1 环境监理机构

环境监理单位履行施工阶段的委托环境监理合同时，须在施工现场建立项目环境监理机构。项目环境监理机构在完成委托环境监理合同约定的环境监理工作后可撤离施工现场。

项目环境监理机构的组织形式和规模，应根据委托环境监理合同规定的服务内容、服务期限、工程类别、规模、技术复杂程度、工程环境、环境保护要求等因素确定。

环境监理人员应包括总环境监理工程师、专业环境监理工程师和环境监理员，必要时可配备总环境监理工程师代表。

11.2.2 环境监理范围及内容

拟建高速公路环境监理范围为拟建高速公路的建设区与工程直接影响区域，包括公路主体工程、临时工程的施工现场、施工营地、施工便道、弃土(渣)场、各类拌合场站以及承担大量工程运输的当地现有道路。

环境监理内容包括生态保护、水土保持、地质灾害防治、绿化、污染物防治等环境保护工作的所有方面。详见表 11.2—1 所示。

表 11.2—1 工程环境监理范围及内容

项目	生态	水土保持	声环境	水环境	环境空气	地质灾害
路基工程	√	√	√	√	√	√
路面工程		√	√	√	√	
桥隧工程	√	√	√	√	√	√
施工便道	√	√			√	
施工营地	√	√	√	√	√	
弃渣场	√	√		√		√
拌和站、预制场	√		√	√	√	
沿河及跨河路段	√	√		√		

注：√表示重点监理内容。

11.2.3 环境监理工作内容

工程环境监理包括环保达标监理和环保工程监理。

环保达标监理指对主体工程的施工过程是否符合环境保护的要求进行监理，如噪声、废气、污水等排放应达到有关的标准等，施工是否造成水土流失和生态环境破坏，是否符合有关环境保护法律、法规规定等进行监理。

环保工程监理是指对为保护施工和营运期的环境而建设的各项环境保护设施(包括临时工程)进行监理，如污水处理设施、绿化工程、弃渣场的土地复耕工程(包括弃土压实、拦渣工程、排水工程)等。

1) 环保达标监理

根据项目的主要环境影响及环境影响报告确定的环境保护目标，拟建高速公路环保达标监理的工作重点是生态保护(植被保护和水土保持)等。同时，声环境、水环境和环境空气质量保护也是环保达标监理的工作内容。环保达标监理的主要工作内容见表 11.2—2。

表 11.2—2 工程环保达标监理工作内容

分项	监理内容
路基工程	(1) 路基清表过程中作业范围控制情况及林木砍伐情况、保护植物采取的保护措施情况 (2) 表土是否剥离并集中堆放,临时防护措施情况及质量 (3) 边坡挡护是否及时,高填边坡施工前是否做好临时拦挡措施,深挖路堑临时排水设施落实情况及质量 (4) 雨季边坡塑料薄膜覆盖措施落实情况 (5) 土石方调运是否符合设计规定,弃渣是否进入指定弃渣场 (6) 施工中发现文物处理情况 (7) 边坡绿化是否按设计要求,并在适宜的季节进行 (8) 路基填筑前是否先做好了通道,河道路段路基开挖施工,产生雨水径流处临时土沉淀池设置情况
桥梁工程 桥涵工程	(1) 跨河桥梁施工营地应远离河流,生活污水处理设施建设情况、生活垃圾处理情况 (2) 桥梁基础施工作业范围控制情况,弃渣临时堆放防护措施 (3) 跨河桥梁施工泥浆回用情况、钻渣及废浆集中处置情况及防护措施 (4) 污水隔油及沉淀处理设施、水质情况 (5) 桥涵数量和位置是否保证了地区生境的连通性 (6) 施工废料是否进入了弃渣场 (7) 桥基施工方法和时间是否符合水保和防洪要求
耕地、林地集中分布路段	(1) 是否严格在征地范围内进行施工 (2) 耕地路段是否保存开挖的表层土 (3) 路基开挖与填筑作业范围控制情况与耕地、植被保护措施
甘龙河等水体	(1) 施工是否保证水流通畅 (2) 施工期水质是否符合相应标准 (3) 跨河桥梁施工工艺、废水、废泥浆及钻渣处置情况 (4) 是否有向河道弃渣现象
村庄	(1) 附近施工路段是否符合《建筑施工场界噪声标准》 (2) 超标路段采取的临时降噪措施及效果 (3) 施工期环境空气质量是否符合二级标准要求 (4) 附近施工路段扬尘控制措施情况
弃渣场	(1) 选址选择是否合理,是否按选定的弃渣场弃渣 (2) 弃渣场选址、弃渣高度是否与环境协调,是否落实先挡后弃的原则 (3) 弃渣场水土保持防护措施落实情况 (4) 施工完毕后弃渣场恢复情况
料场、预制场	(1) 选址是否符合环保要求 (2) 外购砂石料水土流失防治责任落实情况,自采料场审批手续及批件 (3) 料场堆放物是否采取了挡风和防暴雨侵蚀措施 (4) 预制场污水处理设施建设情况、施工废水处理后的水质情况 (5) 工程废料是否进入了弃渣场 (6) 施工完毕后的恢复措施落实情况及质量
施工营地	(1) 选址是否符合环保要求 (2) 生活和生产垃圾处置措施 (3) 文明施工情况 (4) 生活污水处理情况
施工便道	(1) 施工便道选择是否合理,是否按施工图设计建设 (2) 临时截(排)水工程措施情况及质量 (3) 施工便道面防护工程措施、植物防护措施落实情况及质量 (4) 完工后恢复情况及质量

分项	监理内容
交通安全	(1) 村庄路段是否存在安全隐患 (2) 通道是否积水，便于村民通行
绿化工程	(1) 物种选择是否符合当地相应的生境 (2) 工程进度是否严格符合时令 (3) 是否严格按设计要求 (4) 施工绿化数量和成活率应符合要求

2) 环保工程监理

拟建高速公路环保工程包括：

生态保护：沿线河流生态系统保护、弃渣场绿化、路基边坡绿化、中央分隔带绿化、互通立交、临时用地恢复绿化和复耕工程。

噪声防护：定期监测噪声防护措施等。

水污染防治：对收费站等站区污水采取的污水处理设施；施工中临时污水处理设施。

临时水土保持工程：土建工程施工中的临时水土保持设施如临时拦挡工程；沉淀池；弃渣场防护工程、排水设施、施工完毕后的整地工程、恢复造田等。

环保工程设计监理：对环保工程设计情况进行监理，包括环评报告、水保报告已提出的环保工程措施和根据实际情况(包括施工期环境监测数据预测)进行调整和新增环保工程措施的设计进行监理。

11.3 环境监测

11.3.1 排污口设置及规范化管理

根据国家环保总局《关于开展排放口规范化整治工作的通知》(环发[1999]24号)以及重庆市环保局《重庆市排放污染物许可证管理办法》(渝环发[2001]559号)中《排污口规范化整治方案》(渝环发[2002]27号)要求，对项目排污口规整提出如下要求：

1) 废水

项目建成后，设置废水总排口1个，排污口按《排污口规范化整

治方案》(渝环发[2002]27号)要求建设。

废水排放口应当具备采样和流量测定条件，排放口按照《污染源监测技术规范》设置。废水应对出水流量、主要因子实施常规监测。对所有监测结果和处理设施运行指标做好详细记录，建立完善的环境档案库。

排污口可以矩形、圆筒形或梯形，保证水深不低于0.1m，流速不小于0.05m/s；设置规范的、便于测量流量、流速的测流段。测流段直线长度应是其水面宽度的6倍以上。

2) 废气

项目排气筒排放口进行如下规范：

对排气筒数量、高度进行编号、归档并设置标志；

排气筒应设置便于人工采样、监测的采样口及采样平台，采样口的设置应符合《污染源监测技术规范》要求。采样口必须设置常备电源。

3) 固体废物

固体废物除综合利用外，固体废物的处置、贮存、堆放场应分别立标，标志牌立于边界线上。

4) 设置标志要求

标志牌应设置在排污口(采样点)附近且醒目处，高度为标志牌上缘离地面2m，排污口附近1m范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物的设立式标志牌。排污口的有关设置(如方形标志牌、计量装置、监控装置等)属环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除，如需要变更须报当地环境监理部门同意并办理变更手续。

11.3.2 环境监测

企业应依法开展自行监测并及时公开自行监测数据和生态环境主

管部门监管执法信息。

企业应按照《排污单位自行监测技术指南 总则》HJ 819—2017 要求，制定自行监测方案、设置和维护监测设施、开展自行监测、做好监测质量保证与质量控制、记录和保存监测数据。

排污单位自行监测信息公开内容及方式按照《企业事业单位环境信息公开办法》(环境保护部令第 31 号)及《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法(试行)》(环发[2013]81 号)执行。

1) 监测机构

项目的环境监测可由项目所在地的酉阳区环境监测中心或可委托相关有资质单位进行监测。

2) 监测方案要求

项目环境监测的任务主要是废气污染源监测、噪声监测和地表水监测等。

拟建高速公路环境监测项目、频率和位置见表 11.3—1。

表 11.3—1 项目施工期环境监测计划一览表

监测内容	监测时间及频率	监测地点	监测项目
大气	路基施工期监测 2 次，路面施工期监测 2 次，每次 5 天。	施工生活生产区，尤其是拌合站附近的村庄等	TSP
噪声	路基施工期监测 2 次，路面施工期监测 2 次，必要时随机监测。每次 2 天(昼间、夜间)	拟建高速公路中心线 200m 范围内的居民区进行抽测	L _{Aeq}
地表水	桩基施工和桥梁施工期各监测 2 次，随时抽查、每次 2 天	龙洞湾大桥跨越的甘龙河断面	pH、COD、BOD ₅ 、SS、石油类
生态环境	1 次/1 年，监测 4 年；重点调查生态保护红线受工程干扰及影响情况	设置 2 处监测点，包括花田隧道入口旁及隧道入口上方生态保护红线范围内	典型植被植物多样性及其消长监测
地下水	1 次/1 季度；监测 4 年，每次 2 天	花田隧道涌水	隧道涌水量 pH、COD、SS、石油类、铅、锌

表 11.3—2 项目营运期环境监测计划一览表

监测内容	监测时间及频率	监测地点	监测项目
------	---------	------	------

噪声	1 次/半年，每次 2 天(昼间、夜间)	拟建高速公路 200m 范围内的敏感点进行抽查	L_{Aeq}
水质	1 次/半年，每次 2 天	收费站等污水处理设施出口处	pH、COD、 BOD_5 、SS、 石油类
生态环境	1 次/1 年，监测 2 年；重点调查生态保护红线受工程干扰及影响情况	设置 2 处监测点，包括花田隧道入口旁及隧道入口上方生态保护红线范围内	典型植被植物多样性及其消长监测

11.4 竣工环境保护验收

工程所有环保设施均应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产，并进行项目竣工环境保护验收管理办法。根据《建设项目环境保护管理条例》和《关于规范建设单位自主开展建设项目竣工环境保护验收的通知》，项目的竣工环保验收工作由建设单位自主验收。项目竣工验收的主体单位为重庆酉永高速公路有限公司。项目验收完成后，项目方能投入正式运营。

项目竣工环境保护验收要求分别见表 11.4—1～表 11.4—5。

表 11.4—1 项目竣工环境保护验收要求及内容(废水)

污染源	排放量 (m ³ /d)	位置	处理措施	控制 标准	污染物	出水 浓度(mg/L)	总量(t/a)
附属设施 废水	/	废水处理 设施排口	收费站及管理用房设置 1 套处理 规模为 2.0m ³ /d 一体化污水处理 设施，一体化污水处理设施采用 MBBR 污水处理工艺进行处理， 经消毒处理后回用于场地洒水、 绿化，消防等	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》 GB/T18920—2020	pH	6-9 (无量纲)	/
					BOD ₅	10	/
					氨氮	8	/
					总余氯	≤2.5(用于城市绿化)	/

表 11.4—2 竣工环境保护验收具体内容及要求一览表(噪声)

环境要素	环保设施所在位置	环保措施	验收内容	效果
声环境	喻家湾 G65K17+600.314~G65K17+860	260m(L)×3.5m(H)声屏障	声屏障措施	声环境保护目标满足《声环境质量标准》GB3096 —2008 中 4a 类标准要求
	花田隧道地面风机房噪声	对机房安装的排烟机采取 进口安装消声器的治理措 施	排烟机采取进口安装消 声器	地面机房的厂界噪声满足《工业企业场界环境噪声 排放标准》2类标准的要求

表 11.4—3 竣工环境保护验收具体内容及要求一览表(固体废物)

名称	产生量(t/a)	性质	处置措施及数量		
			处置方式	处置量(t/a)	处置率
生活垃圾	5.48	生活垃圾	交环卫部门送送城市垃圾填埋 场处置	5.48	100%
水处理设施污泥	0.118	一般固废	干化后和生活垃圾一并送城市 垃圾填埋场处置	0.118	100%

表 11.4—5 项目竣工环境保护验收要求及内容(其他)

类别	污染源/保护对象	位置	治理措施/验收内容	验收要求
生态	生态恢复等	项目全线施工迹地	弃渣场防护措施及植被恢复，施工营地、施工便道防护措施及植被恢复效果，全线施工迹地恢复	生态恢复
环境风险	甘龙河	龙洞湾大桥	在龙洞湾大桥跨越地表水体段(AK44+327~AK44+615段)设置 50cm 宽的墙式防撞护栏，加强桥梁照明等交通设施的设计，两端设置警示标志，提醒谨慎慢行，桥面设置径流收集管道等风险防控措施。	确保环境风险事故下避免对水体的污染
环境管理及档案	/	/	环境管理制度及档案建立健全。	建立有相应的环境管理制度和档案
环境风险应急预案	/	/	制定环境风险应急预案，并加强演练。	制定有环境风险应急预案

12 结论与建议

12.1 结论

12.1.1 项目概况

酉阳至永顺(重庆境)高速公路小坝至花田段起于酉阳县花田乡附近，连接线向南至花田乡，主线设花田隧道穿越天山堡，止于龙池村，设龙池枢纽互通接 G65 包茂高速。项目主线全长 7.324km，四车道，路基宽度 25.5m，设计时速 80km/h，其中桥梁总长 669m/3 座，设特长隧道 5625m/1 座，桥隧占比约 86.0%；项目设互通式(枢纽互通)立交 1 处，分离式立交 2 座，收费站 1 处。为连接项目与区域交通，项目配套建设 1 条连接线，连接线总长 3.385km，其中 L1K0+000~L1K0+700，长度 0.7km，路基宽度 16m，四车道，二级公路标准，设计时速 40km/h；L1K0+700~L1K2+717.883，长度约 2.018km，路基宽度 8.5m，三级公路标准，设计时速 30km/h。

项目于 2023 年年初开工，2026 年底竣工通车，施工工期 4 年。项目总投资约 21.45 亿元，其中环保投资 1604.3 万元，占总投资的 0.75%。

12.1.2 项目与相关政策、规划的符合性

1) 产业政策

项目属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中公路及道路运输(含城市客运)类“国家高速公路网项目建设”，属于鼓励类建设项目，符合国家产业政策要求。

2) 相关规划

本项目是《重庆市综合交通运输“十四五”发展规划》中规划建设的高速公路，也是《重庆市高速公路网规划(2019—2035 年)》规划的“三环十八射多联线”布局的第十一射线东段的一部分，符合《重庆市

高速公路网规划(2019—2035 年)》。

12.1.3 项目所处环境功能区、环境质量现状

环境空气：项目所在地属环境空气功能区二类区域，环境空气执行《环境空气质量标准》GB3095—2012 中二级标准。项目所在区属于环境空气质量达标区。

地表水：项目龙洞湾大桥拟跨越的甘龙河断面的水域功能为III类。项目隧道下穿小坝二级水库的汇水区域，小坝二级水库为集中式饮用水源地，水域功能为II类水体。根据酉阳县生态环境局提供的地表水断面水质监测数据，甘龙河断面的 pH、COD、BOD₅、NH₃-N 及石油类满足《地表水环境质量标准》GB3838—2002 中III类水域标准限值要求；小坝二级水库的 pH、BOD₅、TP、NH₃-N 及石油类满足《地表水环境质量标准》GB3838—2002 中II类水域标准限值要求。由此，项目所在区的水质较好。

声环境：项目所在区域现状属于2类和4a类声功能区。根据设置的6个环境现状监测点以及1个交通噪声的现状监测显示，项目区所在的声环境质量满足《声环境质量标准》GB3096—2008 中2类和4a类标准要求，项目所在地声环境现状较好。

12.1.4 环境保护目标

声及大气环境：项目施工期临时工程周边声及大气环境保护目标共5处；运期评价范围的声及大气环境保护目标共12处居民居民点。其中，10处为农村三层及三层以下的散居住户，1处学校(花田中心小学)和1处卫生院(花田乡卫生院)。

地表水：地表水评价范围内涉及1条有水域功能的河流和2处水库，有水域功能的河流分布为甘龙河(III类)。2处水库分别为小坝二级水库和

小坝一级水库，小坝二级水库为桃花源镇饮用水源，小坝一级水库为小坝二级水库的储备水源，项目下穿小坝二级水库的汇水区域。

地下水：项目花田隧道 ZK47+220 左侧 960m 存在一处自打井，该井可为黑水镇马鹿村四组、五组备用供水水源，该处居民的饮用水源主要为市政工程自来水。

生态环境：项目评价范围内无自然保护区、风景名胜区、森林公园、生态农业示范园、地质公园和国家重点文物保护单位等。项目仅花田隧道段下穿“酉阳县生态保护红线—生物多样性维护”优先保护单元管控区域，隧道进口和出口全部位于生态保护红线范围以外，生态保护红线内不占用土地。评价区植被类型可以划分成 3 个植被，5 个群系组和 6 个群系。评价区分布有高等植物 95 科 264 属 357 种，其中蕨类植物 14 科 21 属 29 种，裸子植物 3 科 4 属 4 种，被子植物 78 科 239 属 324 种。评价区内无国家级、重庆市级重点野生保护植物，亦无红色物种受威胁植物、古树名木等分布，仅有 45 种中国特有植物分布，无狭域特有植物，重庆特有植物。本工程主要以隧道形式，工程占地小，其所在的区域农耕历史悠久，人为影响突出，评价区植物资源中包括了较多的广布种、伴人植物和外来植物有关。

评价区内记录有评价区记录有重要动物共计 12 种，其中 5 种国家二级重点保护野生动物和 4 种重庆市级重点保护野生动物，中国特有动物 4 种。

12.1.5 环境保护措施及环境影响

1) 施工期

(1) 地表水

工程的施工废水由生产废水和生活污水两部分组成；施工单位贯彻

“一水多用、重复利用、节约用水”的原则，将施工废水收集至沉淀池沉淀后回用于生产使用；车辆冲洗废水经沉淀处理后回用于生产使用；施工营地设旱厕，集中收集施工人员的生活污水，由当地农户定期清掏，用于沤肥。禁止生活污水未经处理排入周围环境。场地雨水按水土保持方案要求设置排水沟进行截流，并经沉砂池处理后排放。

加强施工期的监督管理，严禁施工期的废水未经处理乱排，加强施工期的用油管理，严禁在施工场内布置大型临时用油设施。施工期项目不单独设置施工营地。施工人员施工期设旱厕，其余生活废水收集后用于周边农田农灌，不外排，对区域的地表水影响较小。

采取以上污废水处理措施后，工程建设期对水环境影响轻微。

(2) 地下水

项目花田隧道施工期采取地下水控制措施后的施工涌水量在为 $19485\text{m}^3/\text{d}$ ，隧道洞口修建有防渗功能的沉淀池对隧道涌水进行收集，隧道涌水经沉淀后可回用于施工用水(如湿式施工作业用水)或防尘洒水，剩余部分满足《污水综合排放标准》GB8978—1996 一级标准后排至边沟，经沉淀处理后可满足达标排放。

花田隧道施工在采取隧道堵水等地下水影响减缓措施后，隧道施工引起的地下水影响半径为 2388.7m，达到距离约 960m 的马鹿村四组、五组处，项目顶部居民均采用市政供水的方式作为水源，该处有一处自打井作为居民的备用水源，隧道施工过程中即便发生该处居民自打井水量漏失的情况下，居民仍可采用市政供水保证饮用水的用水安全。因此隧道施工对马鹿村四组、五组的生活用水影响小。同时，项目隧道的施工不会影响隧道顶部居民的用水安全。

隧道施工过程中加强水文观测和超前地质预报工作，加强动态设计

和施工管理，隧道施工期间采取“以堵为主，堵排结合”的治水思路。对地质预报发现可能有水头较大的涌水路段，特别是构造裂隙较发育区域，开挖前对围岩提前采用高压注浆封堵地下水，注浆前需进行详细的注浆设计，利用灌浆圈围岩和隧洞衬砌支护的联合承载功能，确保支护结构的安全和稳定。通过对隧道内主要涌水水头进行快速封堵，可大大减少隧道施工涌水量。

(2) 环境空气

项目施工的环境空气影响主要为施工扬尘和施工机具废气对外环境产生的影响。

施工场地加强洒水抑尘措施，物料运输的车辆覆盖篷布；易产生扬尘的石灰、水泥等，修建简易的材料库房堆存，对场地定期进行洒水和清扫。

项目施工期燃油机械尽量使用优质燃料，禁止燃用重油等污染大的燃料，鼓励使用轻质柴油等燃料。定期对燃油机械、尾气净化器、消烟除尘等设备进行检测与维护。

在采取以上污染防治措施后，施工期对环境空气的影响可降低到最小程序度。

(3) 声环境

项目施工期的噪声源为施工机具，噪声源强在 76~98dB(A)间。由于项目周边 200m 范围内分布有当地的零散居民，在预防及治理措施不当情况下，对项目周围的环境保护目标产生一定影响。

项目施工期间选用低噪声设备，原则上夜间不进行施工作业，将噪声源远离保护目标布设，施工运输车辆途经居民较多的地段不得鸣笛。

在采取以上污染防治措施后，施工期对周边声环境的影响可降低到

最小程度。

(4) 固体废物

项目施工期主要的固体废物为弃渣、建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾。

项目施工期多余的弃方和建筑垃圾送指定的渣场堆放。

施工人员产生的生活垃圾设固定的收集点，交由当地环卫部门统一处置。

(5) 生态环境

施工期间，项目区土地利用格局会发生一定程度的改变，造成植被组成的改变及生物量损失，但减少的面积占评价区同类植被面积的比例较小，不会改变评价区植被组成及结构，也不会造成任何一种植被类型在评价区内消失。临时和永久占地均不涉及国家和重庆市级重点保护植物和名木古树。

工程永久占用生态公益林面积约 2.08hm^2 ，均为重庆市地方级公益林；工程，类型主要为水土保持林。工程永久占地涉及生态公益林的，需在开工前按相关规定办理林地征占用手续；工程拟设的 1#、2#、4#弃渣场占用重庆地方级公益林约 2.06hm^2 ，拟设的 5#弃渣场占用国家二级生态公益林约 3.88hm^2 。工程永久和临时占用生态公益林类型均为水土保持林。需进一步优化占地范围，综合布置施工生产区的场地布置，减少占地范围，减少临时工程对生态公益林的占用。工程占用生态公益林需在开工前按相关规定办理林地征占用手续，单位应按照国家有关规定缴纳森林植被恢复费，由地方林业部门做好生态公益林占补平衡工作。弃渣场临时占地在施工结束后需及时进行场地平整、做好覆土复绿措施。工程永久占地涉及永久基本农田约 11.5hm^2 ，临时占地不得随意占用永久

基本农田。

因工程建设永久占地的自然植被为针叶林和灌丛，均为次生植被，生物多样性很低，结构组成单一。项目建设不会造成评价区任何植被类型完全消失，项目对区域自然植被的影响可以接受。

项目评价区占地范围内有未调查到保护植物和受威胁植物物种，评价区分布的特有植物在重庆及周边地区广泛分布，工程建设对上述植物的影响小。

项目施工期间，栖息于项目区林地及农田村落的鸟类会受到施工的影响，但影响不大，可以迁移到项目区之外的区域栖息及生活；施工期对兽类的影响主要表现为施工人员的施工活动对兽类栖息地生境的干扰和破坏；使得大部分兽类迁移它处，远离施工区范围；小部分兽类(小型兽类)由于栖息地受到影响，但兽类会通过迁移来避免项目施工对其造成伤害，施工对兽类总的影响不大。评价区内记录的 19 种重要动物仅在评价区有极少数个体进行偶然活动，评价区人为活动显著，不属于其栖息地和主要觅食区，工程建设和运营仅会对其少数个体的活动产生干扰，但不会对其栖息环境造成影响。桥梁施工的零星材料洒落及生产及生活废水及废料若处理不当进入水体也可能将导致局部水域鱼类回避，但只要加强污水及废弃物的排放和处理措施，严控施工生产生活废水的直排，上述影响不会对沿线河流的鱼类形成严重威胁。

施工过程中，由于土方开挖和土方回填等工程，容易引发水土流失，需要采取及时回填压实、四周设置排水沟，材料苫盖等水土流失防治措施。由于项目占地面积相对较小，对区域生态完整性影响有限。施工期要严格控制征占地面积，规范作业方式，项目的占地对土地利用格局的变化影响小。项目施工用地要注意保护表土层，收集后的表层土回用于

绿化用地，尽最大可能维护其生态环境现状。

2) 营运期

(1) 地表水

营运期的污废水来自高速路附属服务设施产生的污废水，沿线附属设施污水量合计 $1.62 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

收费站生活废水经预处理后进入一体化污水处理设施处理后回用，污废水经处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T18920—2020 标准，回用于周边的场地洒水、绿化或消防用水等，不外排。项目的污废水排放对地表水环境的影响小。

项目跨越水体的桥梁的径流经收集沉淀后排放，对周边水体的影响较小。

(2) 环境空气

项目线路较短，不设置停车区和服务区，沿线无集中式污染源。收费站和养护工区管理站房采用电空调供暖，不采用锅炉供暖，不存在锅炉废气排放污染环境的问题。员工用餐采用餐饮企业送餐模式，不存在加工食物过程中产生油烟的问题。

拟建高速公路沿线设施对周围大气环境影响较小。

(3) 声环境

项目营运期主要噪声为道路运行的车辆产生的交通噪声。

按 4a 类标准，主线在营运近期达标距离距路沿小于 5m，中期、远期昼间达标距离分别是距路沿 12m、30m，主线在营运近期、中期、远期夜间达标距离分别路沿 14m、88m、126m；连接线（二级路部分）及匝道在所有预测时段达标距离均距路沿小于 5m。

按 2 类标准，主线在营运近期昼间均可达标，中期、远期昼间达标

距离分别为距路沿 146m、329m，主线在营运近期、中期、远期夜间达标距离分别为距路沿 56m、178m、241m；连接线（二级路部分）在营运各个时期昼间夜间均可达标；连接线（三级路部分）昼间在营运各个时期达标距离均距路沿小于 5m，夜间在营运近期、中期、远期达标距离分别为距路沿小于 5m、小于 5m、7m；匝道在营运近期均可达标，中期、远期的达标距离最大分别为距路沿 32m、50m。

花田隧道地面排烟机房在事故排烟状况下，风机启动，该风机在运行时场地边界昼间或夜间均超过《工业企业场界环境噪声排放标准》2 类标准的要求，昼间超标 0.04dB（A），夜间超标 10.04dB（A），但该影响是短暂的暂时的，且该地面机房周边 200m 范围内无居民点分布，项目花田隧道的地面机房噪声不会都周边居民造成不利影响。

沿线的 12 处现状环境敏感点中，仅 1 处敏感点运营中期和远期夜间出现了超标。对该处敏感点采取声屏障和预留费用。项目沿线声敏感点处采取声屏障措施长 260m，并预留降噪费用 100 万元，降噪投资约 198.8 万元。降噪措施实施后，敏感点处基本能满足标准要求。

花田隧道地面排烟机房周边划定 40m 的噪声达标控制距离，并在风机进口采取安装消声器的治理措施。

(4) 固体废弃物

项目营运期产生生活垃圾和污水处理站污泥等。

生活垃圾经集中收集后由环卫部门送入当地城市垃圾填埋场统一处置；污水处理站污泥在污泥暂存池干化后运至垃圾填埋场处置。

采用上述措施后固体废物对外环境的影响很小。

(5) 地下水

项目营运期注重服务设施地表防渗措施，特别是污水排放、垃圾堆

放地带应加强防渗措施。同时排污管线需符合标准，防止污水渗漏等情况。

(6) 环境风险

项目最大可信事故为危险品运输车辆途径敏感水体路段翻车的泄漏事故。在龙洞湾大桥 (AK44+327~ AK44+615 段) 设置防撞护栏，加强桥梁照明等交通设施的设计，两端设置警示标志，提醒谨慎慢行，桥面设置径流收集管道路等风险防控措施。

通过积极制定相应的应急预案和落实事故处理措施，该项目的环境风险水平是可以接受的。

(7) 生态环境

营运期间，项目区的施工迹地得到恢复，永久占地变为建设用地，拟建高速公路附属设施周边进行绿化，绿化覆盖率提高，水土流失强度将很小。项目营运期对生态环境的影响主要体现为公路噪声、废气、废水等对周边鸟类、鱼类和兽类的影响。但项目的桥隧比达 86.0%，特别是隧道形式保留了其顶部大面积连续性的自然植被，对评价区活动的兽类的生境的切割作用不显著。

12.1.6 总量控制

本项目建成后，项目不设总量控制指标。

12.1.7 公众参与

建设单位根据《环境影响评价公众参与办法》开展了两次公众参与，第一次于 2022 年 8 月 4 日在酉阳县交通局 (http://youyang.gov.cn/bmjz_sites/bm/jtj/zwgk_104134/fdzdgknr_104136/ghx/x/202208/t20220804_10977330.html) 进行第一次公告，公示期间未收到公众反馈意见。

建设单位于 2022 年 10 月 25 日～11 月 7 日(共 10 个工作日)期间，

对《酉阳至永顺(重庆境)高速公路小坝至花田段环境影响报告书》(征求意见稿)采取网络、报纸、现场公告三种形式同步进行了公开。网络公示于 2022 年 10 月 25 日~11 月 7 日在酉阳县交通局 (网址 http://youyang.gov.cn/bmjz_sites/bm/jtj/zwgk_104134/fdzdgknr_104136/ghxx/202210/t20221025_11222900.html)进行了公示; 在《重庆晨报》分别于 2022 年 11 月 2 日和 2022 年 11 月 3 日进行了登报公示; 于项目所在地酉阳县张贴告示并进行了现场公告, 公示期间无群众反馈情况。

建设单位于 2023 年 2 月 3 日在酉阳县交通局(http://youyang.gov.cn/bmjz_sites/bm/jtj/zwgk_104134/fdzdgknr_104136/ghxx/202302/t20230203_11564692.html)进行了公众参与第三次公示, 公示期间未收到公众反馈意见。

12.1.8 环境影响经济损益分析

项目总投资为 21.45 亿元, 环保投资 1604.3 万元, 环保投资占工程总投资的 0.75%。项目建成后可取的良好的环境效益, 符合社会、经济与环境协调发展的原则。

12.1.9 综合结论

酉阳至永顺(重庆境)高速公路小坝至花田段属于《重庆市高速公路网规划(2019—2035 年)》中规划的“三环十八射多联线”布局的第十一射线东段的一部分。项目的建设对于完善渝湘毗邻地区高速公路网结构, 带动渝东南地区经济社会协调发展, 打通花田乡、菖蒲盖景区对外交通瓶颈, 对助推乡村振兴战略等具有重要意义。

拟建高速公路符合国家产业政策、符合《重庆市综合交通运输“十四五”发展规划》、符合《重庆市高速公路网规划(2019—2035 年)》, 其建设及运营主要带来生态、噪声、地表水、环境风险等环境影响, 只要严格落实本报告提出的各项污染防治及生态保护措施, 落实环保设施与主体工程建设的“三同时”制度, 对环境的不利影响可得到有效控制和

缓解，并降至环境能接受的最低程度。

综上，本评价认为，在落实本报告书提出的环境保护措施和建议后，从环境保护的技术角度，酉阳至永顺(重庆境)高速公路小坝至花田段的建设是可行的。

12.2 建议

1) 建议建设业主做好与地方规划部门的衔接，根据项目的噪声预测结果做好周边用地的规划控制工作，也促进项目建设的长期协调发展。

2) 在隧道施工过程中，设计中提出了对隧道穿越生态红线区段，建立水文长期观测的要求。评价建议在结合隧道的水文地质监测，加强隧道的探放水措施外，还应对隧道的涌水水质进行跟踪监测并合理规划隧道涌水的排水线路，避免隧道排水经过铅锌矿渣场的汇水区，造成水质污染。

3)项目隧道施工期间，建设单位应加强与水库相关单位的协调和沟通；隧道施工期间，加强超前地质预测预报工作，需要开展水库渗漏等的水文地质监测工作。

13 附图及附件

13.1 附图

附图 1 公路地理位置图

附图 2 公路路线平纵面缩图

附图 3 项目与高速公路线网规划符合性图

附图 4 项目与沿线城区城乡总体规划的位置关系图

附图 5-1 项目施工总平面布置示意图

附图 5-2 项目弃土场平面布置及保护目标示意图

附图 5-3 项目拌合站平面布置及保护目标示意图

附图 6-1 项目环境保护目标及监测点分布情况图

附图 6-2 项目环境监测点布置情况图

附图 7 项目沿线植被覆盖度空间分布图

附图 8 项目沿线保护动植物分布图

附图 9 项目沿线土地利用现状图

附图 10 项目沿线生态系统分布图

附图 11 公路沿线植被分布现状及样方布点和调查路线图

附图 12 项目沿线生态保护目标空间分布图

附图 13 项目周边生态敏感区分布图

附图 14 项目与酉阳县一般生态空间位置关系图

附图 15 项目与重庆市生态功能区划的相对位置关系图

附图 16 项目与生态保护红线位置关系图

附图 17 项目与优先保护单元位置关系图

附图 18 项目沿线物种适宜生境分布图

附图 19 项目沿线生态监测点及生态保护措施平面布置图

附图 20 项目与水土流失重点预防区和重点治理区位置关系图

附图 21 项目区水文地质图

附图 22 公路沿线水系分布图

附图 23 项目沿线声功能区划图

附图 24 典型路段等声限值图

13.2 附件

附件一 确认函

附件二 规划选址意见(重庆市)

附件三 用地预审意见(重庆市)

附件四 可研批复

附件五 项目业主变更文件

附件六 监测报告

附件七 重庆人民政府关于重庆市高速公路网规划（2019-2035）的批复

附件八 三限一单检测报告

附件九 项目国土空间检测报告

附件十 基础信息表

13.3 附录

附录 1 工程评价区样方表

附录 2 工程评价区野生维管植物名录

附录 3 工程评价区野生脊椎动物名录

