

巫溪至开州高速公路

环境影响报告书

（征求意见稿）

建设单位：重庆高速公路集团有限公司

环评单位：招商局重庆交通科研设计院有限公司

编制时间：二〇二〇年九月

目 录

第 1 章 总 论	4
1.1 评价原则	4
1.2 评价目的	4
1.3 编制依据	4
1.4 环境功能区划	11
1.5 评价等级、评价范围及评价时段	13
1.6 评价标准	14
1.7 环境保护目标与环境质量控制目标	18
1.8 环境影响因素的识别、分类、筛选	42
1.9 评价内容及评价重点	43
1.10 评价方法	45
第 2 章 工程概况	47
2.1 项目建设意义	47
2.2 推荐方案路线走向及主要控制点	48
2.3 预测交通量	49
2.4 主要技术标准及建设规模	49
2.6 主要工程数量	52
2.7 附属设施工程	64
2.8 土石方平衡	64
2.9 弃渣场	65
2.10 施工生产生活区	66
2.11 施工便道	68
2.12 筑路材料	70
2.13 深挖高填路段	70
2.14 不良地质现象	70
2.16 工期安排	74
2.17 投资估算及资金筹措	74
第 3 章 工程分析	75
3.1 产业政策和规划符合性分析	75
3.2 工程施工工艺	102
3.3 工程施工工艺环境影响分析	107
3.4 工程分析	109
第 4 章 环境现状评价	126
4.1 自然环境概况	126

4.2 生态环境现状评价	129
4.3 地表水环境现状评价	145
4.4 地下水环境现状调查与评价	153
4.5 环境空气现状调查与评价	163
4.6 声环境现状调查与评价	163
第 5 章 环境影响预测与评价	170
5.1 生态环境影响预测评价	170
5.2 地表水环境影响预测评价	179
5.3 声环境影响预测评价	194
5.4 环境空气影响分析	219
5.5 工程建设对地下水环境影响分析	222
5.6 固体废弃物环境影响评价	230
第 6 章 路线比较方案环境影响分析	232
6.1 起点至朝阳镇段方案比选	232
6.2 朝阳镇至江口镇段方案比选	238
6.3 江口镇至终点段方案比选	244
6.4 方案环境比选小结	246
第 7 章 环境风险影响分析	247
7.1 本项目环境风险因素分析	247
7.2 环境风险概率预测评价	249
7.3 环境风险事故的控制和防范措施	252
7.4 环境风险事故应急预案	258
第 8 章 环境保护措施及可行性论证	268
8.1 设计期环境保护措施	268
8.2 施工期环保措施	271
8.3 营运期环保措施	283
8.4 环保措施汇总	295
第 9 章 环境经济损益分析	298
9.1 项目工程经济分析	298
9.2 项目工程产生的效益分析	298
9.3 项目环保投资估算及其效益分析	299
9.4 环境影响经济损益分析	300
第 10 章 环境保护管理及监测计划	301
10.1 环境保护管理	301
10.2 环境监测计划	305
10.3 环保竣工验收调查内容	307

第 11 章 环境影响评价结论	311
12.1 项目概况.....	311
11.2 产业政策及规划符合性.....	311
11.3 生态环境.....	312
11.4 声环境.....	313
11.5 地表水环境.....	314
11.6 地下水环境.....	315
11.7 环境空气.....	316
11.8 固体废物.....	317
11.10 环境风险.....	317
11.11 环评综合结论.....	317

概 述

巫溪至开州高速公路工程属于《重庆市高速公路网规划(2019-2050 年)》中规划的“三环十八射多联线”中“宜汉至开州至云阳至巫溪至巫山高速公路”中的一部分，是 G69 银百高速和 G6911 安来高速间的一条联络线，也是重庆高速公路“三年行动计划”的一部分。

本项目的建设是带动沿线贫困乡镇，加快红池坝旅游开发，落实全面建设小康社会的重要举措；是加快主城区与渝东北间联系及过境的大通道之一。同时，对提高区域交通转换及通行能力，改善巫溪、云阳、开州所属乡镇出行条件，加快贫困乡镇的经济发展和脱贫致富，加快土地开发和利用，推动城市化发展进程，形成新的经济走廊带具有积极的促进作用。

一、建设项目特点

本项目为新建工程，路线起点位于奉溪高速凤凰隧道进口处，与奉溪高速相接，止点位于厚坝镇芦塘村，设置开州枢纽互通与城开高速相接。路线全长 118.92km。路面为沥青混凝土路面，全线采用高级公路标准建设，设计速度 80km/h，路基宽度采用 25.5m。

拟建公路路线全长 118.62 km。桥梁 47840.8m/67 座（不含互通主线桥，长度按单幅计），其中特大桥 10134.7m/5 座，大桥 36996.3 m/56 座，中桥 709.8m/6 座；涵洞 126 道；隧道 40008.5m/21 座，其中特长隧道 17519.3m/4 座，长隧道 19785.7m/11 座；中隧道 1836m/3 座；短隧道 867.5m/3 座。全线设置互通式立交 10 座，其中枢纽互通 3 座，一般互通 7 座；拟建项目共占地 765.38 hm²，永久占地 587.34 hm²，临时占地 178.03 hm²。全线拆除建筑物 208140m²。项目土石方开挖总量 2778.65 万 m³，土石方回填总量 1760.81 万 m³，弃渣总量 1017.84 万 m³。本工程总投资 222.53 亿元。计划于 2020 年 12 月工程动工，2024 年 12 月底竣工，建设总工期 4.0 年。

二、项目环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《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《重庆市环境保护条例》等有关法律和规定，本项目须进行环境影响评价，编制环境影响报告书。

2019 年 4 月重庆高速公路集团有限公司委托我单位承担本项目环评报告书编制工作，2020 年 4 月重庆高速巫云开建设有限公司成立，负责巫溪至开州高速公路后续建设及运营工作。

评价单位接受委托后，组织相关技术人员对工程沿线环境进行实地踏勘，调查沿线的

环境概况和主要环境保护目标，对本工程进行初步的环境现状调查和工程分析，制定了环评工作方案，进行了现状调查和资料收集等，经工程深化分析、委托进行环境现状监测、进一步现状调查及评价和影响预测分析，编制了《巫溪至开州高速公路环境影响报告书》。

三、分析判定相关情况

本项目位于巫溪县、云阳县和开州区境内，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（2018 年版）》的通知”禁止准入类，符合文件相关要求。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”中第三十三联（宣汉至开州至云阳至巫溪至巫山高速公路）中的一段。

本工程部分线路位于重庆市生态保护红线范围内，不涉及相关管理办法和指导意见划定的生态环境敏感区域的核心保护区域。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，不属于生态环境部《关于征求<生态保护红线管理办法（暂行）（征求意见稿）>的函》（环办生态函〔2018〕322 号）中明确禁止的活动类型。

三、项目主要环境问题

项目主要环境问题包括以下几个方面：

- (1)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；
- (2)工程建设对沿线居民饮用水源的影响；
- (3)营运期交通噪声的环境影响；
- (4)营运期交通运输风险事故对沿线水环境的影响。

四、项目环境影响评价报告书主要结论

巫溪至开州高速公路工程属于《重庆市高速公路网规划(2019-2050 年)》中规划的“三环十八射多联线”中“宜汉至开州至云阳至巫溪至巫山高速公路”中的一部分，是 G69 银百高速和 G6911 安来高速间的一条联络线，也是重庆高速公路“三年行动计划”的一部分。本项目的建设是带动沿线贫困乡镇，加快红池坝旅游开发，落实全面建设小康社会的重要举措；是加快主城区与渝东北间联系及过境的大通道之一。同时，对提高区域交通转换及通行能力，改善巫溪、云阳、开州所属乡镇出行条件，加快贫困乡镇的经济发展和脱贫致富，加快土地开发和利用，推动城市化发展进程，形成新的经济走廊带具有积极的促进作用。

拟建项目符合国家产业政策、符合《重庆市综合交通运输“十三五”发展规划》、符合

《重庆市高速公路网规划（2019-2050 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，认真完成对敏感路段施工期的保护措施及营运期告示牌、路桥面径流收集、防撞墩、防撞护栏、事故沉淀池等措施，真正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，巫溪至开州高速公路的建设是可行的。

第 1 章 总 论

1.1 评价原则

(1) 严格执行国家和地方有关环保的法规、法令、标准及规范，力求做到工作深入、内容完备、数据准确、论据充分、措施具体，使评价成果具有科学性、针对性和可操作性。

(2) 充分利用现有资料，避免重复工作，缩短评价周期。

(3) 坚持有针对性、科学性和实用性的原则，对项目可能产生的环境影响及危害给出实事求是、客观公正的评价。

(4) 通过类比分析和实地考察，提出最可靠、最经济、操作性强的环境保护措施。

(5) 坚持经济与环境的协调发展，不以牺牲环境为代价来换取经济的发展，做到社会效益、经济效益和环境效益相统一。

1.2 评价目的

通过对工程沿线评价范围内的自然、生态、社会、水和声环境质量现状进行调查、监测及分析评价，对项目开发建设带来的各种影响作定性或定量的预测分析，以期达到如下目标：

(1) 通过对公路沿线评价范围内自然环境现状调查，针对拟建公路设计、施工和运营各阶段，分析其对环境质量的影响，并提出相应的优化方案和切实可行的环境保护措施及对策。

(2) 将环境保护措施、建议和评价结论反馈于工程设计和施工过程中，为工程优化设计提供依据，以避免或减缓工程对沿线环境的负面影响。

(3) 为拟建公路施工期、运营期的环境管理，以及沿线经济发展、城镇建设及环境规划提供依据。

1.3 编制依据

1.3.1 国家相关法律

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（全国人大常委会，2015.1.1）；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（全国人大常委会，2018 年修订）；

(3) 《中华人民共和国水法》（全国人大常委会，2016 年修订）；

(4) 《中华人民共和国水土保持法》（全国人大常委会，2010.12.25 修订）；

(5) 《中华人民共和国土地管理法》（全国人大常委会，2019 年 8 月 26 日修订，2020

年 1 月 1 日起施行);

(6)《中华人民共和国公路法》(全国人大常委会, 2017.11.4 第五次修订);

(7)《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 修订)(全国人大常委会, 2018 年 10 月 26 日实施);

(8)《中华人民共和国水污染防治法》(全国人大常委会, 2017.6.27 第二次修订, 2018.1.1 实施);

(9)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(全国人大常委会, 2018.12.29 修改);

(10)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(全国人大常委会, 2016 年 1 月 7 日修订版);

(11)《中华人民共和国森林法》(全国人大常委会, 2009 年 12 月 28 日修正);

(12)《中华人民共和国防洪法》(全国人大常委会, 2015 年 4 月 24 日修正);

(13)《中华人民共和国农业法》(全国人大常委会, 2012 年 12 月 28 日修订);

(14)《中华人民共和国野生动物保护法》(2018 修正)(全国人大常委会, 2018 年 10 月 26 日实施);

(15)《中华人民共和国城乡规划法》(2019 修正)(全国人大常委会, 2019 年 4 月 23 日实施);

(16)《中华人民共和国突发事件应对法》(全国人大常委会, 2007 年 11 月 1 日起施行);

(17)《中华人民共和国渔业法》(2013 修正)(全国人大常委会, 2009 年 12 月 28 日实施);

(18)《饮用水水源保护区污染防治管理规定》(2010 年 12 月 22 日修正)。

1.3.2 国家相关条例

(1)《基本农田保护条例》(国务院令第 257 号, 1998.12.27);

(2)《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 日发布);

(3)《中华人民共和国野生植物保护条例》(国务院令第 204 号, 2017 年 10 月 7 日起施行);

(4)《中华人民共和国森林法实施条例》(国务院令第 278 号, 2018 年 3 月 18 日起施行);

(5)《中华人民共和国土地管理法实施条例》(2014 修订)(国务院令第 653 号, 2014 年

7 月 29 日修正版);

(6)《中华人民共和国水土保持法实施条例》(2011 修订)(国务院令第 588 号, 2011 年 1 月 8 日发布);

(7)《中华人民共和国自然保护区条例》(国务院令第 687 号, 2017.10.7);

(8)《中华人民共和国河道管理条例》(国务院, 2018 年 3 月 19 日起施行);

(9)《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》(国务院令第 682 号, 2017 年 10 月 1 日起施行);

(10)《交通建设项目环境保护管理办法》, 中华人民共和国交通部令 2003 年第 5 号;

(11)《国务院办公厅关于加强饮用水安全保障工作的通知》(国务院办公厅, 国发办[2005]45 号);

(12)《突发公共卫生事件应急条例》, (国务院令第 376 号, 2003.5.7 通过, 2003.5.9 发布, 2010.12.29 修正, 2011.1.8 公布);

(13)《风景名胜区条例》(2016 修订)(国务院令第 666 号, 2016 年 2 月 6 日起施行)

(14)《土地复垦条例》(国务院令第 592 号, 2011.3.5);

(15)《国家公益林管理办法》(林政发[2013]71 号);

(16)《国家湿地公园管理办法》(林湿发[2017]150 号);

(17)《森林公园管理办法》(国家林业局令第 42 号修改);

1.3.3 部门规章、规范性文件

(1)《建设项目环境影响评价分类管理名录》(环境保护部令第 44 号, 2017 年 9 月 1 日实施, 2018 年 4 月 28 日修正);

(2)《国务院关于印发全国生态保护纲要的通知》, (国发[2000]38 号, 2000.11.26)

(3)《关于进一步加强建设项目环境保护管理工作的通知》(环控发[2001]19 号);

(4)《产业结构调整指导目录(2019 年本)》;

(5)《关于在公路建设中实行最严格的耕地保护制度的若干意见》(交公路发[2004]164 号, 2004.4);

(6)《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, 2004.3.20);

(7)《关于进一步做好基本农田保护有关工作的意见》(国土资发[2005]196 号, 2005.9.28);

- (8)《关于进一步加强山区公路建设生态保护和水土保持工作的指导意见》（交公路发[2005]441 号，2005.9.23）；
- (9)《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；
- (10)《关于加强自然保护区管理有关问题的通知[环办〔2004〕101 号]，2004.11.12）；
- (11)《国务院办公厅关于做好自然保护区管理有关工作的通知》（国办发[2010] 63 号）；
- (12)《关于下放和取消自然保护区有关事前审查事项做好监督管理工作的通知》（环办[2015]66 号）；
- (13)《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国发[2010]46 号）；
- (14)《关于进一步加强生态环境保护工作的意见》（国家环境保护总局，环发[2007]37 号，2007.3.15）；
- (15)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）；
- (16)《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）；
- (17)《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，2003.5.27）；
- (18)《关于实施《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的通知》（环发[2012]11 号）；
- (19)《大气污染防治行动计划》（国发[2013]37 号）；
- (20)《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部，部令第 4 号，2018.7.16）；
- (21)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发 2012[77]号）；
- (22)《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（生态环境部，部令，第 9 号，2019.09.20）；
- (23)《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）；
- (24)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》（2019.11）；
- (25)《国家珍稀保护植物名录》（1984）
- (26)《国家重点保护野生植物名录》（第一批，1999）；
- (27)《国家重点保护野生动物名录》（1989）。

1.3.4 地方法规、规章

- (1) 《重庆市环境保护条例》，2018 年 7 月 26 日修正；
- (2) 《重庆市土地管理规定》，重庆市人民政府令第 53 号；
- (3) 《重庆市环境噪声污染防治办法》，重庆市人民政府令第 270 号，2013.5.1 施行；
- (4) 《重庆市饮用水源污染防治办法》，重庆市人民政府令第 159 号，2004.3.1 施行；
- (5) 《重庆市实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》，2013 年 1 月 1 日实施；
- (6) 《重庆市生态功能区划（修编）》（2009 年 2 月 10 号）；
- (7) 《重庆市环境空气质量功能区划分规定》，渝府发[2016]19 号文件；
- (8) 《重庆市地面水域适用功能类别划分规定》，渝府发[1998]89 号文件；
- (9) 《重庆市环境保护局关于调整重庆市部分地表水域适用功能类别的通知》，渝环发〔2007〕15 号；
- (10) 《重庆市环境保护局关于调整部分地表水域功能类别的通知》（渝环发[2009]110 号）；
- (11) 《关于印发主城区集中式饮用水水源保护区划定方案的通知》（渝办[2011]92 号）；
- (12) 《重庆市人民政府办公厅关于调整万州区等 31 个区县（自治县）集中式饮用水水源保护区的通知》（渝府办[2013]40 号）；
- (12) 《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）；
- (13) 《重庆市人民政府办公厅关于印发万州等 18 个区县（自治县）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[2017]21 号）；
- (14) 《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）；
- (15) 《重庆市人民政府办公厅关于印发璧山区等区县（开发区）集中式饮用水水源地保护区调整及撤销方案》（渝府办[2019]6 号）
- (16) 《重庆市城市区域环境噪声标准适用区域划分规定》，渝府发[1998]90 号；
- (17) 《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）；
- (18) 《巫溪县人民政府办公室关于印发巫溪县声环境功能区划定方案的通知》（巫溪府办发[2018]114 号）；
- (19) 《云阳县人民政府办公室关于印发云阳县声环境功能区划分方案的通知》（云阳

府办发[2018]172 号);

(20)《重庆市开州区人民政府办公室关于印发重庆市开州区声环境功能区划方案的通知》(开州府办发[2018]120 号);

(21)《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；

(22)《关于印发进一步规范重庆市高切坡深开挖、高填方项目管理的若干规定的通知》，渝建发[2002]47 号；

(23)《重庆市人民政府办公厅关于进一步加强旅游生态环境保护工作的意见》，渝办发〔2007〕26 号；

(24)《重庆市大气污染防治条例》，2018 年 7 月 26 日修正；

(25)《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)；

(26)《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)；

(27)《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[2018]541 号)；

(28)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)；

(29)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(渝府办发〔2020〕19 号)；

(30)《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)；

(31)《重庆市水污染防治条例》(重庆市人民代表大会常务委员会[五届]第 95 号, 2020 年 10 月 1 日施行)。

1.3.5 技术规范文件和标准

(1)《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》(HJ 2.1—2016)；

(2)《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ 2.2-2018)；

(3)《环境影响评价技术导则—地面水环境》(HJ 2.3-2018)；

(4)《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)；

(5)《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19—2011)；

- (6)《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610—2016);
- (7)《环境影响评价技术导则—土壤环境(试行)》(HJ964-2018);
- (8)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004);
- (9)《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03-2006);
- (10)《公路环境保护设计规范》(JTG B04—2010);
- (11)《公路建设项目用地指标》(建标[2011]12 号);
- (12)《环境监测技术规范》(HJ/T91-2002);
- (13)《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008);
- (14)《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008);
- (15)《声环境功能区划分技术规范》(GB/T 15190-2014);
- (16)《声环境质量标准》(GB3096-2008);
- (17)《地表水环境质量标准》(GB3838-2002);
- (18)《环境空气质量标准》(GB3095-2012);
- (19)《地下水质量标准》(GB/T14848-2017);
- (20)《重庆市大气污染物综合排放标准》(DB50/418-2016);
- (21)《重庆餐饮业大气污染物排放标准》(DB50/859-2018);
- (22)《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB-12523-2011);
- (23)《污水综合排放标准》(GB8978-1996);
- (24)《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》(GB/T25499-2010)。

1.3.6 技术资料及文件依据

- (1)《巫溪至开州高速公路工程可行性研究报告》，重庆市交通规划勘察设计院，2019 年 4 月；
- (2)《巫溪至开州高速公路两阶段初步设计》-WYKSJ1 合同段，重庆市交通规划勘察设计院有限公司，2019 年 12 月；
- (3)《巫溪至开州高速公路两阶段初步设计》-WYKSJ2 合同段，招商局重庆交通科研设计院有限公司，2019 年 12 月；
- (4)《巫溪至开州高速公路两阶段初步设计》-WYKSJ3 合同段，中交第二公路勘察设计院有限公司，2019 年 12 月；
- (5)《重庆市综合交通运输“十三五”发展规划》，2017 年 12 月；

(6)《重庆市高速公路网规划》(2019-2050年),2019年10月;

(7)环境现状监测资料;

(8)《巫溪至开州高速公路工程水土保持方案报告书》,重庆隆湖园林景观设计工程有限公司),2020年9月。

1.4 环境功能区划

(1) 地表水功能区划

项目所在区域水系属长江水系,项目沿线评价范围内的河流主要有小溪河、分水河、朝阳河、溜子河、汤溪河、团滩河、渠马河、肖家沟河、江家河等;沿线水库主要有清水池水库、青山水库、明月水库、三茂水库等。根据《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)、《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),线路沿线的云阳县小溪河全河段为农业用水,适用II类功能区,梅溪河奉节河段(平安乡向子村—永安镇河口)、巫溪县分水河全河段、汤溪河云阳河段为饮用水源,团滩河云阳河段、云阳县渠马河全河段适用III类功能区,其余河流未划分水域功能,根据其下游河流功能划分,参照适用III类功能区。

项目沿线河流和水库划定的水环境功能区划见表1.4-1。

表 1.4-1 拟建项目评价范围内主要地表水体的水域功能区划

序号	地表水体名称	水系	使用功能	水环境功能区划	路线与沿线地表水体的关系	备注
1	小溪河	长江	农业用水	II类	K3+925 凤凰特大桥跨越	柏杨河-大宁河-长江
2	清水池水库	长江	农业用水	参考执行 III 类	K22+130~K22+230 路基段从水库西北侧经过,与水库最近距离约 15m	
3	梅溪河	长江	饮用水源	III类	K24+979 老寨河大桥跨越	下游汇入长江
4	分水河	长江	饮用水源	III类	K44+930 汾水河大桥跨越	梅溪河-长江
5	松树沟	长江	农业用水	参考执行 III 类	K49+478 松树沟大桥跨越	朝阳河-分水河-梅溪河-长江
6	朝阳河	长江	农业用水	参考执行 III 类	K52+400 楠竹园大桥跨越	分水河-梅溪河-长江
7	七道河	长江	农业用水	参考执行 III 类	K58+350 胡家老屋中桥跨越	梅溪河-长江
8	溜子河	长江	农业用水	参考执行 III 类	K62+755 严文店大桥跨越、K64+260 溜子河大桥跨越	双河-汤溪河-长江
9	双河	长江	农业用水	参考执行 III 类	K69+202 双河口特大桥跨越、沙市互通 K4+267、K6+220 跨越	汤溪河-长江
10	干溪子河沟	长江	农业用水	参考执行 III 类	K76+931 青龙嘴特大桥跨越	汤溪河-长江
11	汤溪河	长江	饮用水源	III类	K81+473 汤溪河大桥跨越	下游汇入长江

序号	地表水体名称	水系	使用功能	水环境功能区划	路线与沿线地表水体的关系	备注
12	金子小河	长江	农业用水	参考执行 III 类	K82+410 老屋湾大桥跨越	汤溪河-长江
13	团滩河	长江	饮用水源	III 类	K86+507 团滩河特大桥跨越	汤溪河-长江
14	泥溪沟	长江	农业用水	参考执行 III 类	K90+158、K90+604 大地坪大桥两次跨越	团滩河-汤溪河-长江
15	渠马河	长江	饮用水源	III 类	K103+278 渠马河大桥跨越	小江-长江
16	兰草河	长江	农业用水	参考执行 III 类	K104+135 长兴村 1 号大桥跨越	渠马河-小江-长江
17	明月水库	长江	饮用水源	参考执行 III 类	K107+030~K107+470 长兴隧道从水库南侧经过，与水库最近距离约 98m	
18	青山水库	长江	饮用水源	参考执行 III 类	K107+000~K107+330 长兴隧道从水库南侧经过，与水库最近距离约 504m	
19	李子沟	长江	农业用水	参考执行 III 类	K109+790 李子沟大桥跨越；金峰互通 EK0+280E 匝道 2 号桥跨越	肖家沟河-小江-长江
20	肖家沟河	长江	农业用水	参考执行 III 类	K111+929 排垭村大桥跨越；金峰互通 EK0+662E 匝道 3 号桥跨越	小江-长江
21	江家河	长江	农业用水	参考执行 III 类	K114+871 杨家院子大桥跨越	小江-长江
22	三茂水库	长江	农业用水	参考执行 III 类	K116+140~K116+270 以路基段从水库南侧经过，与水库最近距离约 136m	

(2) 环境空气质量功能区划

根据《重庆市环境空气质量功能区划分规定》（渝府发〔2016〕19 号），拟建项目涉及的城镇和农村的环境空气功能区类别为二类。

(3) 声环境功能区划

根据《巫溪县人民政府办公室关于印发巫溪县声环境功能区划定方案的通知》（巫溪府办发[2018]114 号）；《云阳县人民政府办公室关于印发云阳县声环境功能区划分方案的通知》（云阳府办发[2018]172 号）；《重庆市开州区人民政府办公室关于印发重庆市开州区声环境功能区划方案的通知》（开州府办发[2018]120 号），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），项目经过的集镇区域声环境功能区划为 2 类区；位于交通干线两侧一定距离内的噪声敏感建筑物执行 4 类声环境功能区要求；项目经过的乡村区域一般不划分声环境功能区。

(4) 生态环境功能区划

根据《重庆市生态功能区划》(修编)，项目经过大巴山水源涵养—生物多样性保护生态功能区和三峡库区（腹地）水体保护—水土保持生态功能区。

1.5 评价等级、评价范围及评价时段

1.5.1 评价等级

拟建公路环境影响评价等级如表 1.5.1-1。

表 1.5.1-1 环境影响评价等级表

评价内容	评价等级	依据
生态环境	二级	依据 HJ19-2011，工程长度 118.62km>100km，总占地面积介于 2-20km ² 之间，项目区沿线不涉及自然保护区、风景名胜区、湿地公园等生态敏感区，但部分穿越生态保护红线，为重点生态功能区、水土流失敏感区等。
声环境	一级	依据 HJ2.4-2009，新建大型项目，沿线多为集镇和城镇区域，声敏感点房屋零散分布，声环境较好，人口较多，项目建成后其路线范围内的噪声增加超过 5dB。
地表水环境	三级 A	依据 HJ2.3-2018，本项目为水污染型建设项目，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；结合服务设施设置情况（本项目停车区仅提供加油站建设场地，运营期有加油站进驻时需单独向当地环境主管部门申报相关手续，不属于本次评价范围），运营期附属设施生活污水经处理后出水根据周边环境用于绿化，剩余部分排放于附近河流，污水日排放最大量为金盆开放式服务区左 Q=129.78 <200m ³ ，最大当量数 W _{COD} =4737<6000，按照三级 A 评价。
环境空气	三级	按照我国建设项目《环境空气影响评价技术导则》[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。本项目沿线停车区等服务设施，采用电能作为生活能源，不存在集中式大气污染，鉴于本项目为公路建设项目，评价范围内环境空气质量良好，停车区等服务设施均无设置锅炉等集中污染排放源，本项目环境空气按三级进行评价。
风险评价	简单分析	根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018），本项目不设加油站，运营期有加油站进驻时需单独向当地环境主管部门申报相关手续，不属于本次评价范围，本项目不属于风险评价对象范围。因此，本项目环境风险简要分析。
地下水环境	简单评价	根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中《建设项目环境影响评价分类管理名录》，公路项目加油站为 II 类项目（本项目仅提供加油站建设场地，运营期有加油站进驻时需单独向当地环境主管部门申报相关手续，不属于本次评价范围。），其余为 IV 类项目。IV 类项目不开展地下水环境影响评价。鉴于工程沿线涉及部分居民以泉水、水井等方式饮用地下水，公路施工可能影响评价区内居民的下水饮用水源产生影响，故本次评价重点对沿线地下水饮用水源影响进行评价。
土壤环境	不开展土壤环境影响评价	根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964—2018）的附录 A，本项目为交通类项目，不自建加油站（本项目仅提供加油站建设场地，运营期有加油站进驻时需单独向当地环境主管部门申报相关手续，不属于本次评价范围。），属于交通运输仓储邮政业的 IV 类项目，且本项目也不是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。

1.5.2 评价预测时段

根据项目计划进度安排，工程计划 2020 年 12 月开工，2024 年建成通车，建设期 4.0 年。本次营运期预测主要考虑全线贯通后的影响，因此，本项目的预测时段可分为施

工期（2020年12月～2024年12月）和营运期（近期2025年、中期2031年、远期2039年）。

1.5.3 评价范围

拟建公路环境影响评价范围见表1.5.3-1。

表 1.5.3-1 环境影响评价范围

环境要素	评价范围
生态环境	公路中心线两侧各 300m 范围内，弃土场、施工生产生活区等临时占地以其实影响范围作为评价范围；
地表水环境	沿线桥梁桥位上游 100m、下游 1000m 以及与公路平行距离在 200m 以内的水体。
地下水环境	根据《地下水环境影响评价技术导则》（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；本项目沿线分布有地下水取水点，故本次评价重点关注沿线地下水取水点的完整补迳排范围。
环境空气	根据 HJ2.2-2018，本项目为三级评价，三级评价项目不需设置大气环境影响评价范围。
环境噪声	营运期为拟建公路中心线两侧各 200m 范围。
风险评价	拟建公路中心线两侧各 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 200m 以内的水体。

1.6 评价标准

1.6.1 质量标准

(1) 水环境质量评价标准

本工程路线沿线评价范围内主要涉及的水体有小溪河、分水河、朝阳河、溜子河、双河、汤溪河、团滩河、渠马河、肖家沟河、江家河等；沿线水库主要有清水池水库、青山水库、明月水库、三茂水库等。根据评价范围内主要地表水体的水域功能区划情况（详见表 1.4-1 所示），确定沿线水体执行标准见表 1.6.1-1。

表 1.6.1-1 项目沿线水体执行标准情况表

地表水体名称	使用功能	水环境功能区划	执行标准
小溪河	农业用水	II 类	II 类
清水池水库	农业用水	未划分	参考执行 III 类
梅溪河	饮用水源	III 类	III 类
分水河	饮用水源	III 类	III 类
松树沟	农业用水	未划分	参考执行 III 类
朝阳河	农业用水	未划分	参考执行 III 类
七道河	农业用水	未划分	参考执行 III 类
溜子河	农业用水	未划分	参考执行 III 类
双河	农业用水	未划分	参考执行 III 类

地表水体名称	使用功能	水环境功能区划	执行标准
干溪子河沟	农业用水	未划分	参考执行 III 类
汤溪河	饮用水源	III 类	III 类
金子小河	农业用水	未划分	参考执行 III 类
团滩河	饮用水源	III 类	III 类
泥溪沟	农业用水	未划分	参考执行 III 类
渠马河	饮用水源	III 类	III 类
兰草河	农业用水	未划分	参考执行 III 类
明月水库	饮用水源	未划分	参考执行 III 类
青山水库	饮用水源	未划分	参考执行 III 类
李子沟	农业用水	未划分	参考执行 III 类
肖家沟河	农业用水	未划分	参考执行 III 类
江家河	农业用水	未划分	参考执行 III 类
三茂水库	农业用水	未划分	参考执行 III 类

因此，评价区地表水环境质量标准执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 II 类、III 类水质标准。详见表 1.6.1-2。

表 1.6.1-2 地表水环境质量标准（摘录） 单位：mg/L（pH 除外）

项 目	pH	COD	BOD ₅	石油类	NH ₃ -N
II类标准	6~9	15	3	0.05	0.5
III类标准	6~9	20	4	0.05	1.0

(2) 地下水环境质量评价标准

工程所在区域地下水资源现状主要用于生活饮用、农业灌溉，地下水环境现状执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准，具体标准限值见表 1.6.1-3。

表 1.6.1-3 地下水质量标准（摘录） 单位：mg/L（pH 除外）

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	Cr ⁶⁺
≤0.005	≤1.0	≤1.0	≤0.01	≤0.3	≤0.01	≤0.05

(3) 环境空气质量评价标准

根据《重庆市环境空气质量功能区划分规定》（渝府发[2016]19），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 1.6.1-4）。

1.6.1-4 环境空气质量评价标准 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物	取值时间	二级
		浓度值
二氧化硫 (SO_2)	年平均	60
	24 小时平均	150
	1 小时平均	500
二氧化氮 (NO_2)	年平均	40
	24 小时平均	80
	1 小时平均	200
一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4000
	1 小时平均	10000
臭氧 (O_3)	日最大 8 小时平均	160
	1 小时平均	200
PM_{10}	年平均	70
	24 小时平均	150
$\text{PM}_{2.5}$	年平均	35
	24 小时平均	75
TSP	年平均	200
	24 小时平均	300

(4) 声环境质量评价标准

现状评价标准：根据《重庆市城市区域环境噪声标准适用区域划分规定》（渝府发[1998]90号）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014），并参照巫溪县人民政府办公室关于印发巫溪县声环境功能区划定方案的通知》（巫溪府办发[2018]114号）；《云阳县人民政府办公室关于印发云阳县声环境功能区划分方案的通知》（云阳府办发[2018]172号）；《重庆市开州区人民政府办公室关于印发重庆市开州区声环境功能区划方案的通知》（开州府办发[2018]120号）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；位于交通干线两侧一定距离内的噪声敏感建筑物执行4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，在S102、S305等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以外的敏感点参照执行2类标准。

营运期：根据工程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 类区的敏感点仍执行 4a 类标准。对在 S102、S305 等既有公路交通干线红线 40m 以内的敏感点执行 4a 类标准，道路红线 40m 以外的敏感点执行 2 类标准，学校、医院等特殊敏感区执行 2 类标准。（见表 1.6.1-5）。

表 1.6.1-5 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

1.6.2 污染物排放标准

(1) 污水排放标准

II 类水体路段禁止排污，其余路段排入《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水体的，执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的一级标准。具体标准限值见表 1.6.2-1。

表 1.6.2-1 污水综合排放标准（摘录） 单位：mg/L (pH 除外)

项 目	pH	COD	BOD5	NH ₃ -N	石油类	动植物油	SS
一级标准	6~9	≤100	≤20	≤15	≤5	≤10	≤70

(2) 噪声排放标准

噪声排放评价标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，详见表 1.6.2-2。

表 1.6.2-2 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

(3) 环境空气排放标准

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)，见表 1.6.2-3。

运营期：服务区、收费站等附属设施的餐饮油烟排放执行《重庆餐饮业大气污染物排放标准》(DB50/859-2018)。具体标准值见表 1.6.2-4~1.6.2-6。

表 1.6.2-3 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)	影响区	100	1.0
	其他区域	120	1.0

表 1.6.2-4 饮食业单位的规模划分

规 模	小 型	中 型	大 型
基准灶头数 ₁	$\geq 1, < 3$	$\geq 3, < 6$	≥ 6
对应灶头总功率 (10^8J/h)	$\geq 1.67, < 5.00$	$\geq 5, < 10$	≥ 10
对应排气罩面总投影面积 (m^2)	$\geq 1.1, < 3.3$	$\geq 3.3, < 6.6$	≥ 6.6
经营场所使用面积 (m^2)	≤ 150	$> 150, \leq 500$	> 500
就餐座位数 ₂ (座)	≤ 75	$> 75, \leq 150$	> 150
注 1: 基准灶头数不足 1 个时按 1 个计;			
注 1: 就餐位 > 150 座的餐饮服务企业每增加 40 个座位视为增加 1 个基准灶头数;			

表 1.6.2-5 饮食业大气污染物最高允许排放浓度

污染物项目	最高允许排放浓度 (mg/m^3)
油烟	1.0
非甲烷总烃	10.0
注: 最高允许排放浓度指 1 小时浓度均值不得超过的浓度。	

表 1.6.2-6 净化设备的污染物去除效率选择参考

污染项目	净化设备的污染物去除效率 (%)		
	小 型	中 型	大 型
油烟	≥ 90	≥ 90	≥ 95

1.7 环境保护目标与环境质量控制目标

1.7.1 环境保护目标

根据工程设计资料及现场实地踏勘和调查,确定了噪声、环境空气、地表水环境、地下水环境以及生态环境的环境保护目标,沿线敏感点分布见附图 3。

1.7.1.1 生态环境保护目标

评价区的生态环境保护目标主要生态保护红线、沿线耕地、保护动植物物种等,见表 1.7.1-1。

表1.7.1.1-1 项目评价区生态环境保护目标一览表

序号	保护目标	主要保护内容	位 置	影响因素
1	自然植被	植被的数量及生态功能。评价范围内有自然植被5个植被型9个群系组14个群系，此外还包括较多的经济林和人工林。	全线	土地占用造成植被的损失及生物量的减少。影响时段为施工期。
2	植物资源	评价区维管植物159科426属519种，其中蕨类植物21科35属65种，裸子植物2科3属5种，被子植物135科387属449种。未见野生重点保护植物和名木古树。	全线	植物个体的死亡。影响时段为施工期。
3	野生脊椎动物	评价区分布有脊椎动物脊椎动物28目64科188种。其中有两栖动物1目5科14种，爬行动物2目9科24种，鸟类15目36科115种，哺乳动物6目10科20种，鱼类4目4科15种。有国家II级保护动物4种，均为猛禽类；有市级保护动物5种。工程跨越沿线河流江段无“鱼类三场”和鱼类洄游通道。	全线	公路施工造成路域野生动物被动迁移，生境遭受破坏，影响时段为施工期
7	生态保护红线	水土流失生态保护红线、水土保持生态保护红线	K55~K62、K70~K75、K94~K107路段间断分布	施工地表开挖和植被占用以及隧道下穿对洞顶植被影响

1.7.1.2 地表水环境保护目标

拟建公路地表水环境主要保护目标见表 1.7.1-2。通过现场踏勘、收集资料及咨询沿线所在区域生态环境局，本项目评价范围内不涉及饮用水源保护区。拟建公路沿线地表水环境保护目标现场实景照片见图 1.7.1-2。

表 1.7.1-2 拟建公路沿线地表水环境主要保护目标表

序号	保护目标	中心桩号	桥名	孔数及跨径(孔-m)	桥长(m)	上部构造	环境特征	水环境功能	水质类别
跨河路段									
1	小溪河	ZK3+917.0 K3+925.0	凤凰特大桥	0.52+2-30+ (96+180+96) +2-30+0.5	493 493	连续刚构+T 梁	河水宽约 2~5m, 河水流量较小, 无涉水桥墩	农业用水	II 类
2	梅溪河	ZK24+979.0 K24+979.0	老寨河大桥	3-40 3-40	132.0 132.0	P.C.先简支后连续 T 梁	河水宽约 4~9m, 河水流量较小, 无涉水桥墩	饮用水源	III 类
3	分水河	K44+930.5 ZK44+930.5	汾水河大桥	5-30+4-30+4-30+ (60+90+60) +4-30	734.0 734.0	预应力砼(后张) T 梁	河水宽约 5~6m, 河水流量较小, 无涉水桥墩。	饮用水源	III 类
4	松树沟	ZK49+478.0 K49+478.0	松树沟大桥	5-30 5-30	154.6 154.6	P.C.先简支后连续 T 梁	河水宽约 2~3m, 河水流量较小, 无涉水桥墩。	农业用水	参考执行 III 类
5	朝阳河	ZK52+415.0 K52+400.0	楠竹园大桥	13-30 12-30	400.0 373.0	P.C.先简支后连续 T 梁	河水宽约 2~5m, 河水流量较小, 无涉水桥墩。	农业用水	参考执行 III 类
6	七道河	ZK58+335.0 K58+350.0	胡家老屋中桥	1-30 1-30	42.0 42.0	现浇箱梁	河水宽 2~5m, 河水流量小, 无涉水桥墩。	农业用水	参考执行 III 类
7	溜子河	ZK62+765.0 K62+755.0 ZK64+320.0 K64+260.0	严文店中桥 溜子河大桥	1-30 1-30 17-40 15-40	42.0 39.5 687.5 607.5	现浇箱梁 P.C.先简支后连续 T 梁	季节性河流, 目前河水宽约 2~6m, 河水流量小, 无涉水桥墩。	农业用水	参考执行 III 类
8	双河	ZK69+185 K69+202 沙市互通 K4+267 沙市互通 K6+220	沙市互通双河口特大桥 1 号大桥 2 号大桥	5-40+ (106+200+106) +4-40 6-40+ (106+200+106) +4-40 5-20 6-20	793 793 115 132	P.C.先简支后连续 T 梁 现浇箱梁 现浇箱梁	河水宽约 6~10m, 河水流量小, 无涉水桥墩。	农业用水	参考执行 III 类
9	干溪子河沟	ZK76+871.0 K76+931.0	青龙咀特大桥	12-40+ (80+150+80) +7-30 9-40+ (80+150+80) +7-30	1008.0 888.0	P.C.先简支后连续 T 梁	季节性溪沟	农业用水	参考执行 III 类
10	汤溪河	ZK81+493.0 K81+473.0	汤溪河大桥	6-40+ (50+86+50) +20 6-40+ (50+86+50) +20	458 456.5	P.C.先简支后连续 T 梁	河水宽约 55~60m, 河水流量很大, 无涉水桥墩。	饮用水源	III 类

第 1 章 总论

序号	保护目标	中心桩号	桥名	孔数及跨径（孔-m）	桥长(m)	上部构造	环境特征	水环境功能	水质类别
11	金子小河	ZK82+410.0	老屋湾大桥	9-20+10-40	577.5	P.C.先简支后连续 T 梁	河水宽约 1~3m，河水流量小，无涉水桥墩。	农业用水	参考执行 III 类
		K82+410.0			581.0				
12	团滩河	ZK86+511.0	团滩河特大桥	20+(4-40)+(96+180+96)+3-40	702	预应力砼连续刚构+预应力砼 T 梁	河水宽约 45~60m，河水流量大，无涉水桥墩。	饮用水源	III 类
		K86+507.0		5-40+（96+180+96）+3-40					
13	泥溪沟	ZK90+242.0	大地坪大桥	17-40+11-20	908.5	P.C.先简支后连续 T 梁	季节性河流，河水宽约 2~5m，河水流量小，无涉水桥墩	农业用水	参考执行 III 类
		K90+158.0		16-40	650.6				
		K90+604.0		3-20	61.0				
14	渠马河	ZK103+311	双龙互通渠	7-40	307	P.C.先简支后连续 T 梁	河水宽约 5~12m，河水流量较小，无涉水桥墩。	饮用水源	III 类
		K103+278	马河大桥	7-40	307				
15	兰草河	ZK104+125.0	长兴村 1 号大桥	4-40	161.2	P.C.先简支后连续 T 梁	季节性河流，目前河水宽约 2~5m，河水流量较小，无涉水桥墩。	农业用水	参考执行 III 类
		K104+135.0		5-40	201.2				
16	李子沟	ZK109+800	金峰互通李子沟大桥	3-40+3-30+4-40	408	预应力砼 T 梁	河水宽约 2~3m，河水流量小，无涉水桥墩	农业用水	参考执行 III 类
		K109+790		7-40+4-25	408				
		金峰互通 EK0+280	E 匝道 2 号桥	7-20	146	预应力砼箱梁			
17	肖家沟河	ZK111+921.0	排垭村大桥	5-40+3-20	261.1	P.C.先简支后连续 T 梁	河水宽约 8~20m，河水流量大，无涉水桥墩。	农业用水	参考执行 III 类
		K111+929.0		6-40	244.6				
		金峰互通 EK0+662	E 匝道 3 号桥	3-30	106	预应力砼简支后连续箱梁			
18	江家河	ZK114+844.0	杨家院子大桥	10-40	404.6	P.C.先简支后连续 T 梁	季节性河流，目前河水宽约 3~6m，河水流量较小，无涉水桥墩。	农业用水	参考执行 III 类
		K114+871.0		9-40	368.6				
沿线水库									
序号	保护目标	与线路位置关系				水库情况		水环境功能	水质类别
19	清水池水库	K22+130~K22+230 路基段从水库西北侧经过，与水库最近距离约 15m				水库为一座小二型水库，设计总库容约为 99.8 万 m³，水库主要使用功能为农业灌溉。		农业用水	参照 III 类执行

序号	保护目标	中心桩号	桥名	孔数及跨径（孔-m）	桥长(m)	上部构造	环境特征	水环境功能	水质类别
20	明月水库	K107+030~K107+470 长兴隧道从水库南侧经过，与水库最近距离约 98m				水库位于双龙镇长兴村，为一座小二型水库，大坝已加固，设计总库容约为 17 万 m ³ 。云阳县双龙水厂夏季首选备用水源。	灌溉为主，兼顾场镇及村民饮用水功能	参照Ⅲ类执行	
21	青山水库	K107+000~K107+330 长兴隧道从水库南侧经过，与水库最近距离约 504m				水库位于双龙镇长兴村，为一座小二型水库，大坝已加固，设计总库容约为 22 万 m ³ 。云阳县双龙水厂夏季备选备用水源。		参照Ⅲ类执行	
22	三茂水库	K116+160~K116+300 路基段从水库南侧经过，与水库最近距离约 136m。				水库为一座小二型水库,设计总库容约为 24.3 万 m ³ 。水库主要使用功能为农业灌溉。	农业用水	参照Ⅲ类执行	
备注：表中桥梁桩号均为右线桩号，桥长为平均长度。									



小溪河



分水河



朝阳河



团滩河



兰草河



溜子河

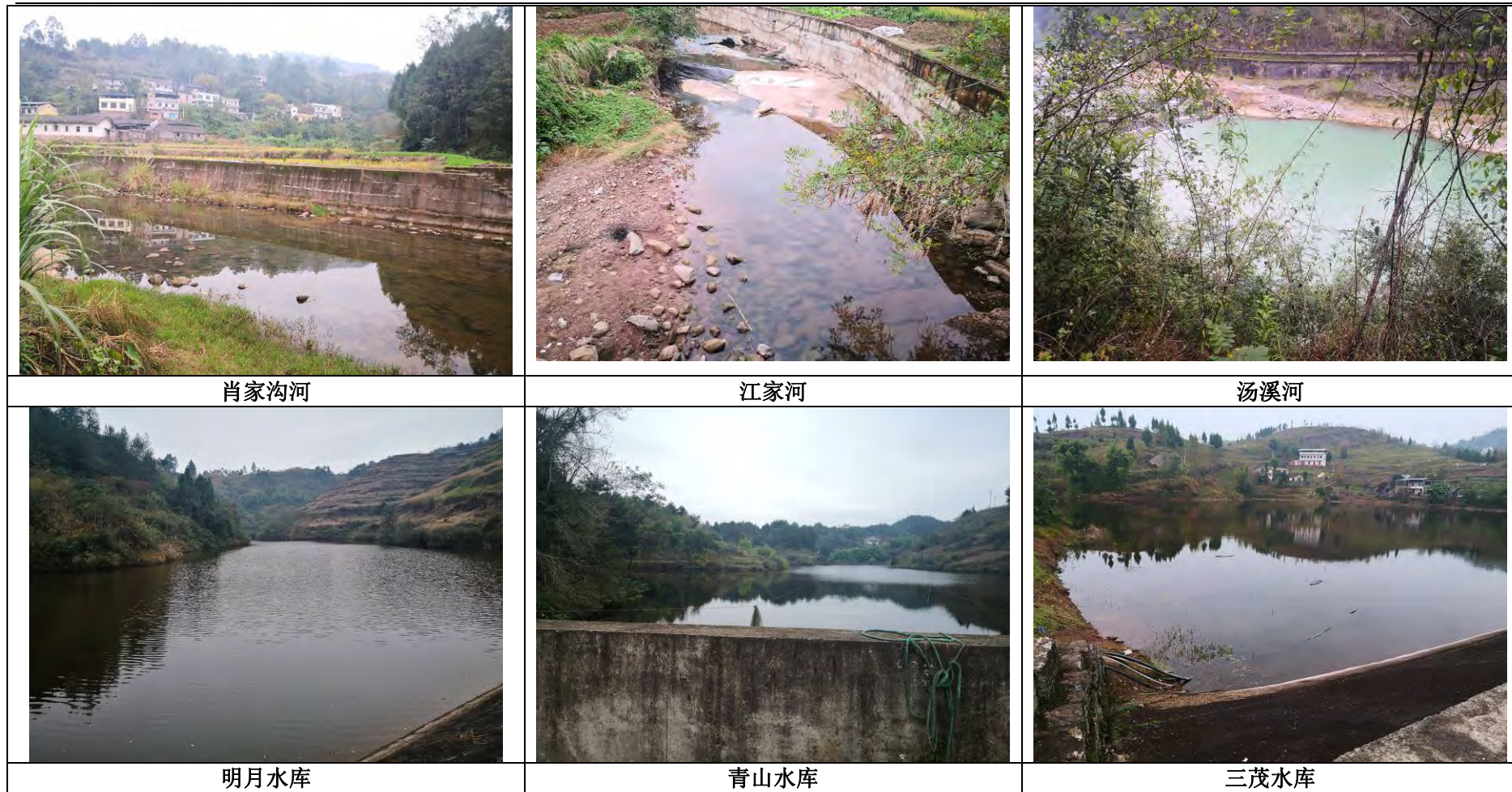


图 1.7.1-2 工程沿线地表水环境保护目标实景照

1.7.1.3 地下水环境保护目标

根据现场调查和有关部门收集资料，拟建公路沿线居民部分饮用水源主要为自来水，自来水厂取水水源部分为地下水水源，另外有部分居民零散取用地下水，拟建公路沿线地下水环境保护目标见表 1.7.1 -3 所示。

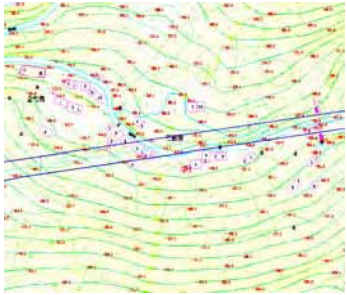
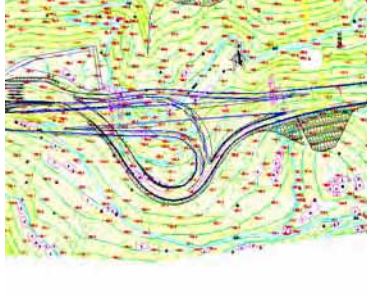
表 1.7.1-3 工程评价区内地下水环境保护目标

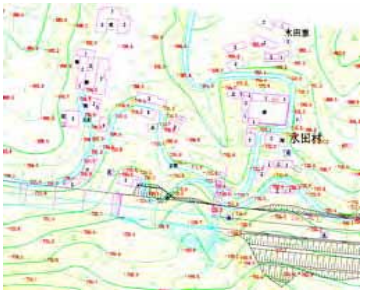
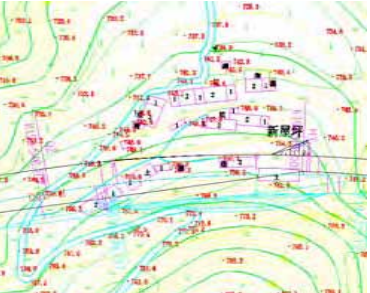
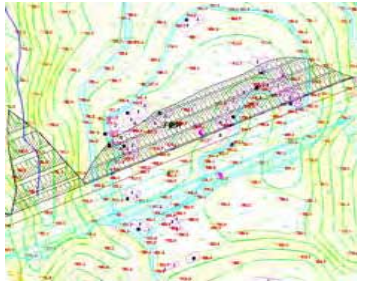
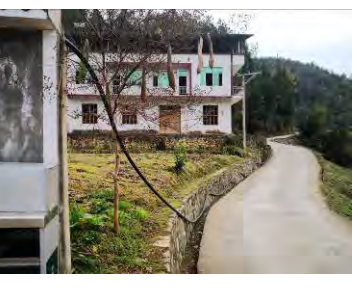
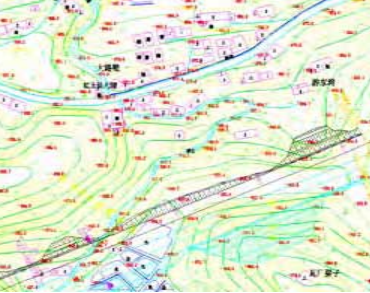
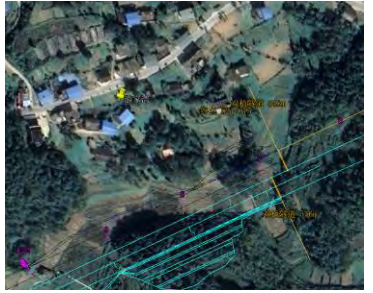
序号	取水点名称	位置关系	供水对象及规模
1	巫溪县光明河（暗河地下水）饮用水源	K35+800, 路右 890m	巫溪县文峰水厂和思源水厂均属于重庆文民水利水电开发有限公司管理。两座水厂水源均来自于光明河（暗河）一处引水隧洞流出的地下水，水流量大，水质较好。文峰水厂设计规模为 5000m ³ /d，供水范围为巫溪县朝阳镇、文峰镇、塘坊镇、凤凰镇、菱角镇场镇居民及部分农村居民饮用水，供水人口 85000 人，目前实际每天供水量约 2500m ³ ，供应人口约 70000 人；思源水厂设计规模为 500m ³ /d，供水范围为巫溪县文峰镇海拔 1000 米以上的农村居民饮用水，供水人口 6000 人，目前实际每天供水量约 200m ³ ，供应人口约 5500 人。
2	巫溪县朝阳水厂阴河坪取水点	K48+200, 路左 600m	水厂水源来自于阴河坪（暗河）流出的地下水，水流量较大，水质较好。并在出水处开挖了一座蓄水池，水源通过泵房抽水，经水厂处理后，供给朝阳镇场镇部分居民和部分农村居民饮用水，供水人口约 10000 人，每天供水量约 350m ³ 。
3	巫溪县朝阳镇玉皇村 11 社和 12 社严家屋场取水点	K56+200, 朝阳隧道上方右侧约 1.0km	水源来自于严家屋场一处泉眼流出的山泉水，水流量较小，水质较好。并在出水处开挖了一座蓄水池，供给朝阳镇玉皇村 11 社和 12 社农村居民饮用水，供水人口约 600 人（约 150 户），每天供水量约 20m ³ 。
4	云阳县上坝乡生基村 1、2、3 组和治安村 2 组邱家湾取水点	K57+200, 朝阳隧道上方右侧 2.8km	水源来自于邱家湾一处泉眼流出的山泉水，水流量较小，水质较好。并在出水处下方修建了一座蓄水池（无盖，约 50m ³ ），供给上坝乡生基村 1、2、3 组和治安村 2 组农村居民约 2000 人（约 500 户）和红旗小学师生约 280 人饮用水，每天供水量约 75m ³ 。
5	沙市水厂新井煤厂取水点	K69+800, 路右 0.35km	取水点（3）位于云阳县沙市镇新桥村 1 组，为 1 座废弃的新井煤厂窑洞流出的山泉水，取水量较大，水质较好。
6	云阳县沙市镇龙池村 2 和 3 组（部分）坛子口取水点	K71+200, 邓家梁隧道上方左侧约 1.3km	水源来自于坛子口箐沟上一处龙洞流出的山泉水，水流量较小，水质较好。出水处为箐沟上一个天然凹坑作为蓄水池，供给沙市镇龙池村 2 和 3 组（部分）农村居民饮用水，供水人口约 200 人（约 50 户），每天供水量约 7m ³ 。
7	云阳县沙市镇兴家村 1、2、3 组凉水井取水点（1）	K72+200, 邓家梁隧道上方左侧约 1.4km	居民饮用水来自二处，其中一处来自凉水井龙洞流出的山泉水；另外一处来自龙洞（地名）的龙洞流出的山泉水。两处取水点均为塑料水管插入龙洞内取水，供给沙市镇兴家村 1、2、3 组农村居民饮用水，供水人口约 1300 人（约 330 户），每天供水量约 45m ³ 。
8	云阳县沙市镇兴家村 1、2、3 组龙洞取水点（2）	K72+400, 邓家梁隧道上方左侧约 1.3km	
9	云阳县鱼泉镇建坪村取水点	K74+800, 狮子寨隧道上方右侧约 0.91km	水源来自于罗家垭口一处泉眼流出的山泉水，水流量较小，水质较好。并在出水处修建了一座蓄水池（有盖，约 25m ³ ），供给鱼泉镇建坪村 5 组农村居民饮用水，供水人口约 120 人（约 30 户，平常期间）和春节期间约 240 人（约 60 户），每天供水量约 4m ³ （平常期间）和春节期间约 8m ³ 。

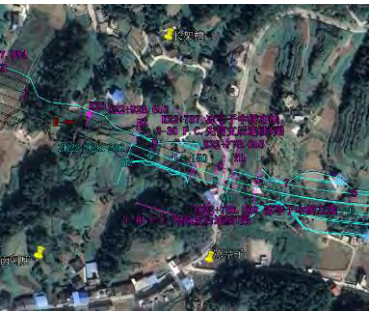
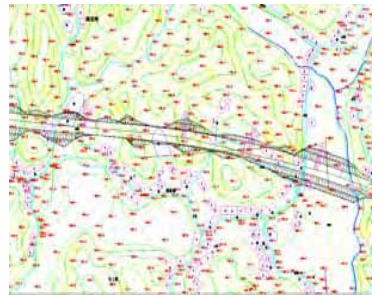
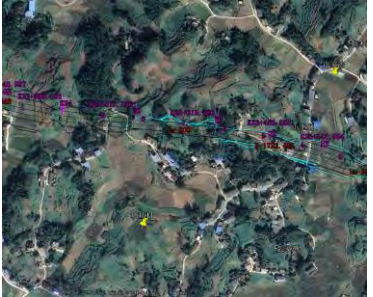
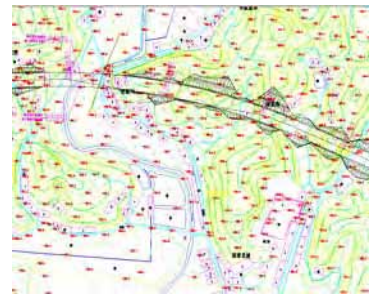
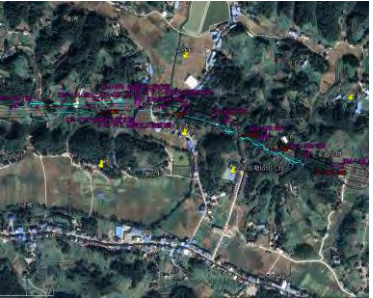
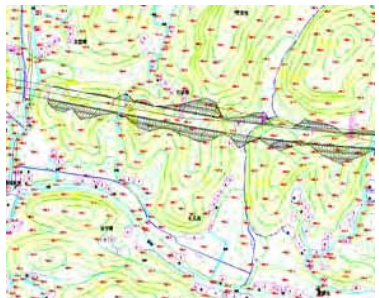
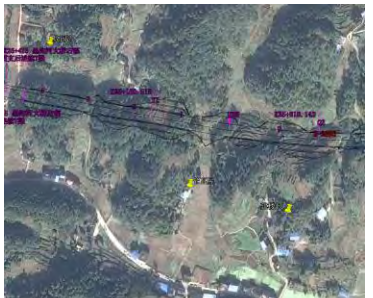
1.7.1.4 声环境和环境空气保护目标

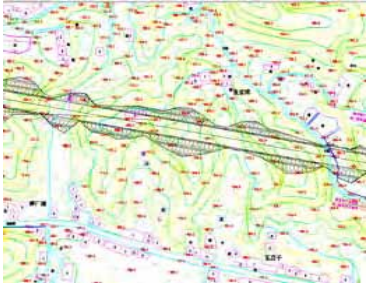
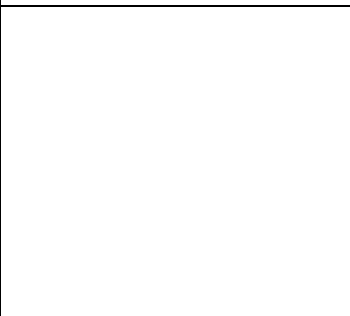
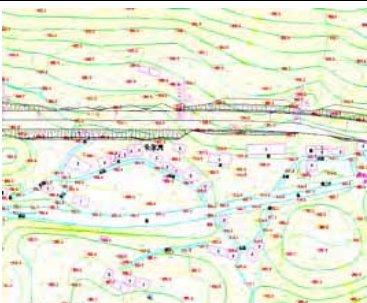
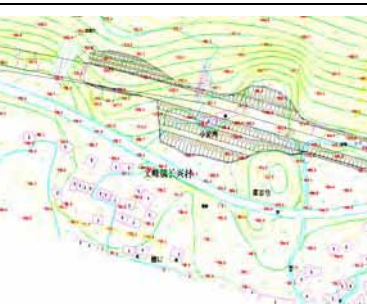
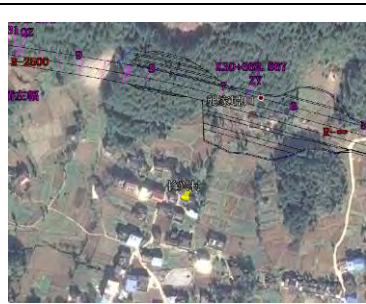
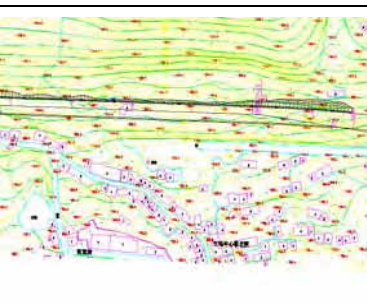
根据现场踏勘，拟建公路沿线主要声、气敏感点共有 72 处，其中 66 处敏感点为居民区，3 处学校、1 处卫生院和 2 处养老院。各环境保护目标与拟建公路的相关关系见表 1.7.1-4。

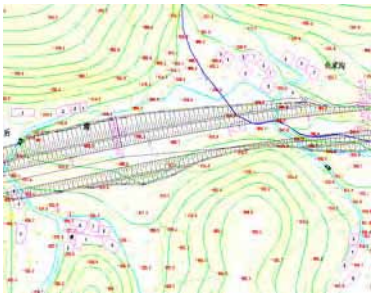
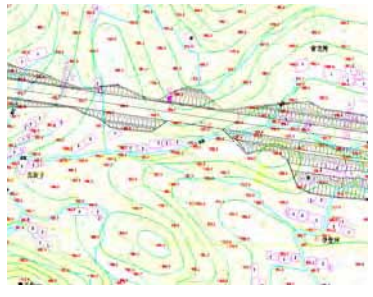
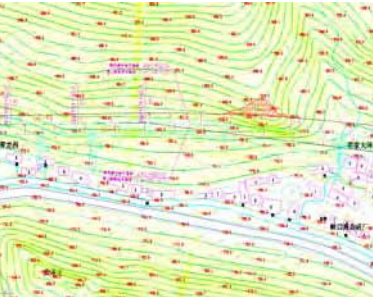
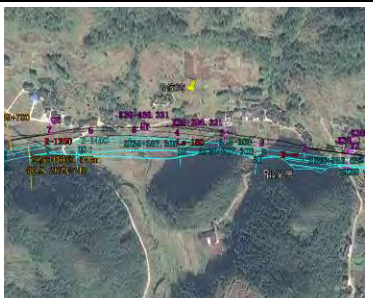
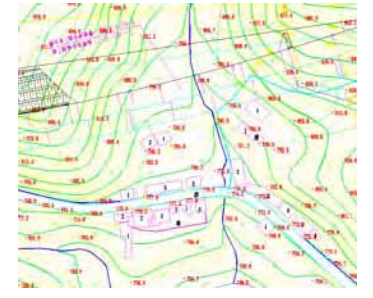
表 1.7.1-4 拟建公路声、气环境敏感点表

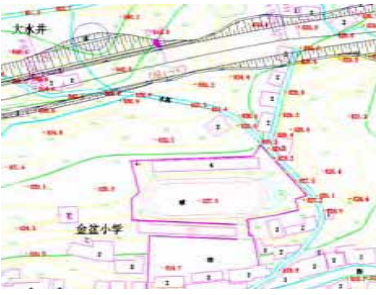
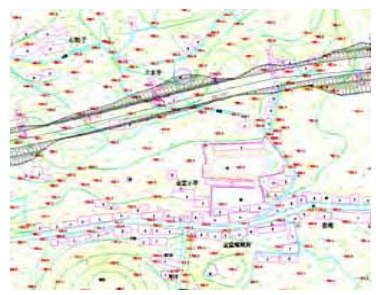
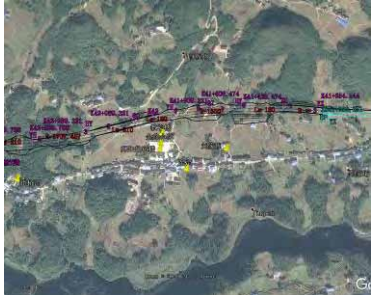
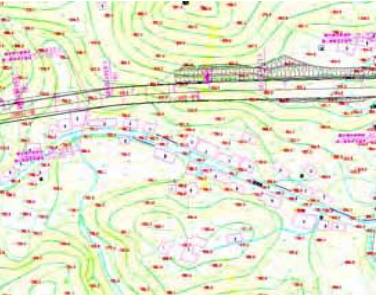
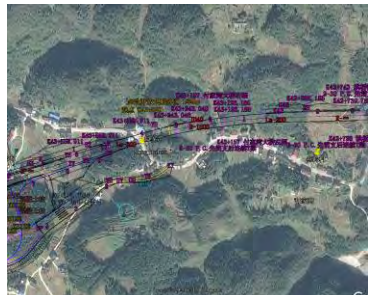
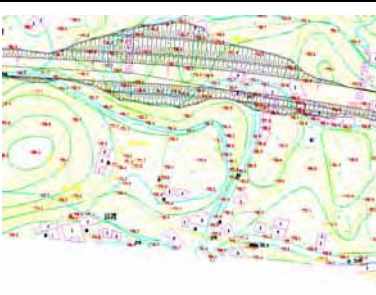
序号	敏感点	行政区划	桩号	与路线的位置关系	临路敏感点与中心线距离(m)		临路敏感点与红线距离(m)		高差(m)		结构形式	环境特征	平面图	卫星影像图	实景照片
					4a 类	2 类	4a 类	2 类	4a 类	2 类					
1	金竹湾	巫溪县	K7+520 ~ K8+500	路左	15	62	2	49	-39	3	桥梁	含三根树。房屋为 1~3 层砖混楼房及砖瓦房和极少部分的 1~2 层土木瓦房，拆迁后共有 22 户（拆迁约 6 户）80 人，路左 14 户，房屋面向和侧向公路，临路第一排 9 户；路右 8 户，房屋背向和侧向公路，临路第一排有 4 户。			
				路右	19	63	6	50	-45	-42					
2	庙梁子包	巫溪县	K8+580 ~ K9+180	路左	33	67	12	44	3	10	匝道	房屋绝大部分为 1~3 层砖混楼房及砖瓦房和极少部分的 1~2 层土木瓦房，拆迁后 200m 内受影响的总共有 28 户（拆迁约 5 户）约 100 人，房屋面向和侧向公路，临路第一排有 13 户。			
3	老林湾	巫溪县	K11+280 ~ K11+710	路左	47	64	34	51	-18	-3	桥梁	房屋绝大部分为 1~3 层砖混楼房及砖瓦房和极少部分的 1 层土木瓦房，200m 内受影响的有 17 户，约 60 人，房屋面向和侧向公路，临路第一排有 10 户。			
4	锅厂湾	巫溪县	K14+990 ~ K15+300	路右	17	64	4	51	-62	-80	桥梁	房屋为 1~3 层砖混楼房和砖瓦房，200m 内受影响的有 17 户，约 60 人，房屋侧向公路，临路第一排有 9 户。			
5	吴家坪	巫溪县	K17+780 ~ K18+260	路左	23	69	5	48	7	23	路基	房屋为 1~3 层砖混楼房及砖瓦房和少量 1~2 层土木瓦房，拆迁后共有 21 户（需拆迁约 2 户）约 75 人，其中路左有 11 户，房屋背向和侧向公路，临路第一排有 6 户；路右有 10 户，房屋背向和侧向公路，临路第一排有 5 户。			
				路右	/	59	/	46	/	-20					

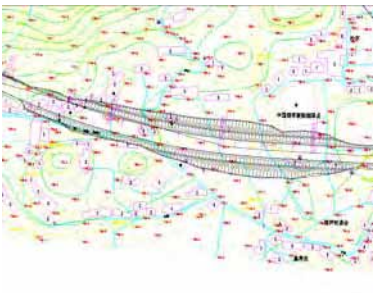
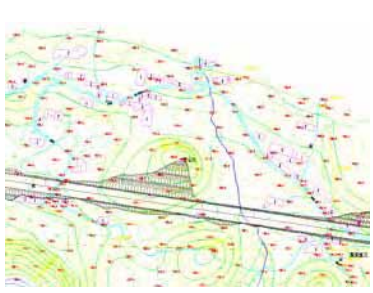
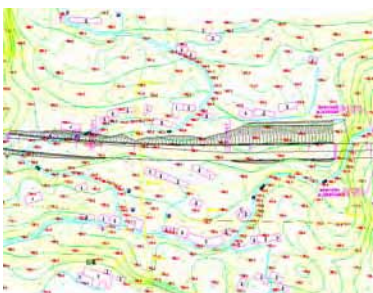
序号	敏感点	行政区划	桩号	与路线的位置关系	临路敏感点与中心线距离(m)		临路敏感点与红线距离(m)		高差(m)		结构形式	环境特征	平面图	卫星影像图	实景照片
					4a 类	2 类	4a 类	2 类	4a 类	2 类					
6	水田寨	巫溪县	K18+410 ~ K18+950	路右	23	80	10	68	-25	-24	桥梁+路基	房屋绝大部分为 1~3 层砖混楼房及砖瓦房和极少部分的 1 层土木瓦房，200m 内受影响的有 23 户，约 82 人，房屋面向、背向和侧向公路，临路第一排有 7 户。			
7	新屋坪	巫溪县	K19+380 ~ K19+500	路右	33	55	20	42	-9	-13	桥梁	房屋为 1~3 层砖混楼房及砖瓦房和极少部分的 1 层土木瓦房，拆迁后有 9 户（需拆迁约 3 户），约 38 人，房屋背向和侧向公路，临路第一排有 4 户。			
8	下朝坪	巫溪县	K19+720 ~ K20+260	路左	44	107	4	73	19	18	路基	房屋为 1~3 层砖混楼及砖瓦房和少量 1 层土木瓦房，拆迁后 200m 内共有 9 户（拆迁约 12 户）约 40 人，路左 200m 内 5 户，房屋侧向和背向公路，临路第一排有 3 户；路右有 4 户，房屋背向和侧向公路，临路第一排有 4 户。			
				路右	68	156	4	82	29	28					
9	游家湾	巫溪县	K21+680 ~ K22+000	路右	/	59	/	43	/	14	路基	房屋为 1~3F 砖混和砖瓦房，200m 范围内受影响的 21 户约 75 人，临路第一排有 7 户，房屋背向、面向和侧向经过。S102 从居民点中穿过。			
10	清水池	巫溪县	K22+200 ~ K22+740	路左	25	93	7	50	-3	-20	路基	房屋为 1~3 层砖混楼及砖瓦房和少量 1 层土木瓦房，拆迁后 200m 内受影响的总共有 18 户（需拆迁约 10 户）约 85 人，其中路左 200m 内有 14 户，房屋侧向和背向公路，临路第一排有 6 户；路右有 4 户，房屋背向和侧向公路，临路第一排有 2 户。			
				路右	/	78	/	58	/	-7					

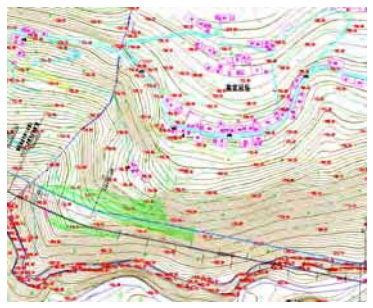
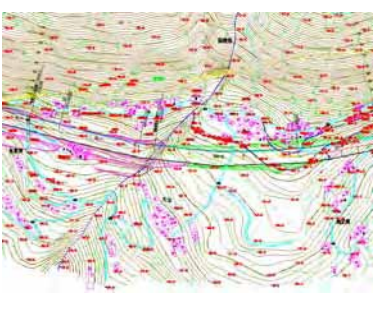
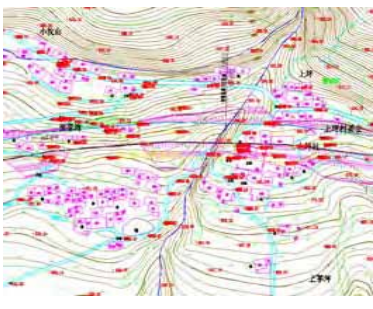
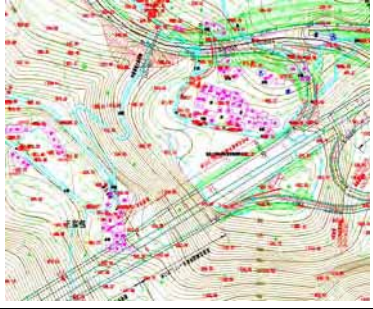
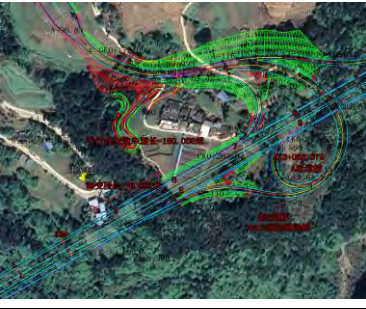
序号	敏感点	行政区划	桩号	与路线的位置关系	临路敏感点与中心线距离(m)		临路敏感点与红线距离(m)		高差(m)		结构形式	环境特征	平面图	卫星影像图	实景照片
					4a 类	2 类	4a 类	2 类	4a 类	2 类					
11	长架槽	巫溪县	K22+780 ~ K23+100	路左	20	178	7	156	-10	-9	路基+桥梁	含凉亭子。房屋为 1~4F 砖混和砖瓦房。拆迁后 200m 范围约 32 户 115 人（拆迁约 2 户）。路左 14 户，临路第一排 9 户，房屋面向、背向公路，S102 从中穿过；路右约 18 户，临路第一排 10 户，房屋侧向和面向公路。			
				路右	25	84	2	48	-6	-9					
12	塘坊村	巫溪县	K23+130 ~ K24+140	路左	26	60	13	43	-8	-2	路基	含许家湾。房屋为 1~4 层砖混和砖瓦房还有少量土木瓦房。拆迁后 200m 内共有 54 户约 190 人（拆迁约 7 户）路左 36 户，临路第一排 13 户，房屋侧向和背向公路；路右 18 户，临路第一排 8 户，房屋侧向、面向和背向公路。			
				路右	33	57	14	41	0	2					
13	金龙村	巫溪县	K24+280 ~ K25+600	路左	22	56	9	43	-16	-14	桥梁+路基	房屋为 1~4 层砖混楼房和砖瓦房，拆迁后 200m 内共有 79 户（拆迁约 10 户）约 280 人，路左 200m 内有 51 户，房屋侧向、背向和面向公路，临路第一排有 15 户，部分房屋被树木遮挡；路右 200m 内有 28 户，房屋侧向和面向公路，临路第一排有 10 户。			
				路右	18	78	2	58	1	1					
14	巫溪县塘坊幼儿园	巫溪县	K24+550	路左	/	125	/	107	/	-15	路基	1 栋 3 层教学楼，有教职员工 34 人，在读学生约 260 人，夜间无住宿。学校背向公路。			
				路右	/	125	/	107	/	-15					
15	建楼包	巫溪县	K25+800 ~ K26+470	路左	/	93	/	65	/	-17	路基	含坟园湾。房屋为 1~3 层砖混楼房和砖瓦房，拆迁后 200m 内共有 34 户 120 人（拆迁约 3 户），路左 200m 内有 24 户，房屋侧向和背向公路，临路第一排 12 户，部分房屋被树木遮挡；路右 200m 内有 10 户，房屋侧向、面向公路，临路第一排有 4 户。			
				路右	40	55	19	41	-7	-6					

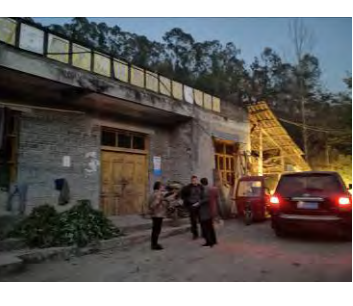
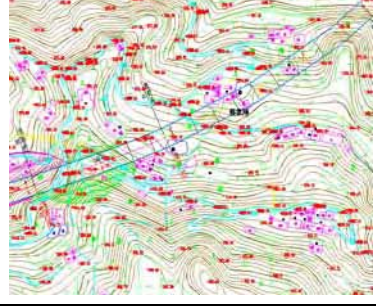
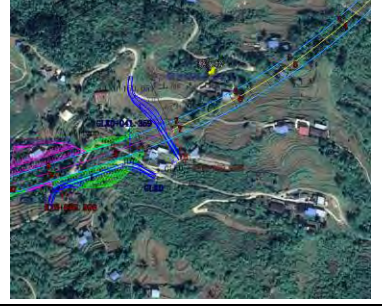
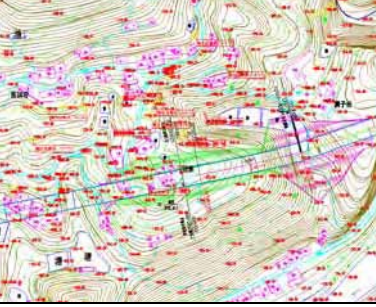
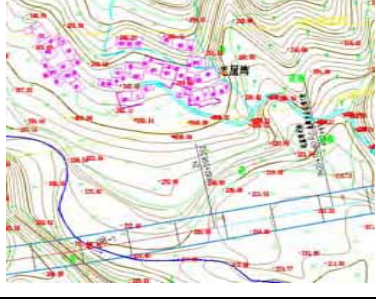
序号	敏感点	行政区划	桩号	与路线的位置关系	临路敏感点与中心线距离(m)		临路敏感点与红线距离(m)		高差(m)		结构形式	环境特征	平面图	卫星影像图	实景照片
					4a 类	2 类	4a 类	2 类	4a 类	2 类					
16	张家湾	巫溪县	K26+480~K27+600	路左	53	75	16	46	-14	4	路基	含瓦店子。房屋为 1~3 层砖混及砖瓦房和极少部分的 1 层土木瓦房。200m 内受影响 41 户约 145 人（拆迁约 3 户）。路左 200m 范围内约 27 户，房屋背向、侧向公路，临路第一排 20 户，S102 从居民点前经过；路右 200m 范围内约 14 户，房屋侧向和面向公路，临路第一排 10			
				路右	23	70	4	48	-4	10					
17	杨岔槽	巫溪县	K28+650~K28+900	路右	41	67	21	47	3	3	路基	房屋绝大部分为 1~2 层砖混楼房及砖瓦房和极少部分的 1 层土木瓦房，200m 内受影响的有 12 户，约 44 人，房屋背向和侧向公路，临路第一排有 6 户。			
18	朱家湾	巫溪县	K29+100~K30+500	路左	26	65	9	46	-6	-17	路基	房屋为 1~3 层砖混楼房和砖瓦房，拆迁后 200m 内共有 68 户 240 人（需拆迁约 19 户），房屋背向和侧向公路，临路第一排有 30 户。			
19	长兴村	巫溪县	K30+660~K30+900	路左	/	96	/	83	/	-52	路基	房屋为 1~3 层砖混楼房和砖瓦房，200m 内受影响的有 17 户，约 62 人，房屋背向和侧向公路，临路第一排有 6 户。			
20	文峰镇	巫溪县	K30+980~K33+100	路左	21	58	8	42	-14	-23	桥梁+路基	房屋为 1~5 层砖混楼房和砖瓦房，拆迁后 200m 内受影响的有 208 户 730 人（拆迁约 8 户）。其中路左 200m 内有 190 户，房屋面向、背向和侧向公路，临路第一排有 46 户；路右 200m 内有 18 户，房屋背向、面向公路，临路第一排 8 户。			
				路右	51	63	36	42	10	27					

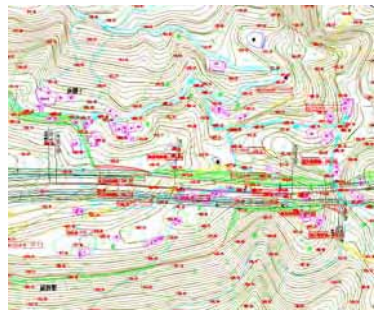
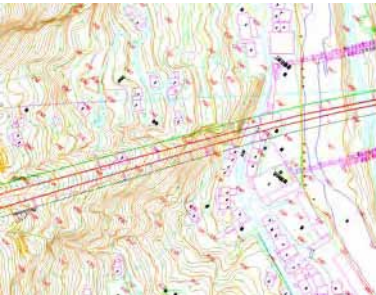
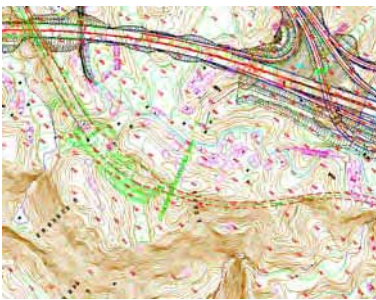
序号	敏感点	行政区划	桩号	与路线的位置关系	临路敏感点与中心线距离(m)		临路敏感点与红线距离(m)		高差(m)		结构形式	环境特征	平面图	卫星影像图	实景照片
					4a 类	2 类	4a 类	2 类	4a 类	2 类					
21	鱼家沟	巫溪县	K33+580 ~ K33+980	路左	53	78	25	48	-2	-3	路基	含后湾。房屋为 1~3 层砖混楼房和砖瓦房，拆迁后 200m 内共有 17 户 63 人（拆迁约 5 户），路左有 8 户，房屋侧向和背向公路，临路第一排 4 户；路右 9 户，房屋侧向、面向公路，临路第一排有 6 户。			
				路右	46	78	13	42	-12	-5					
22	学堂坪	巫溪县	K34+380 ~ K35+850	路左	26	64	2	41	5	1	路基+桥梁	含高坎子、杨家老屋。房屋为 1~3 层砖混楼房和砖瓦房，拆迁后 200m 内共有 73 户（拆迁约 23 户）约 236 人，路左 200m 内有 45 户，房屋面向、背向和侧向公路，临路第一排有 20 户；路右 200m 内有 22 户，房屋面向和侧向公路，临路第一排有 17 户。			
				路右	36	56	23	41	-7	7					
23	青龙拐	巫溪县	K37+980 ~ K38+670	路左	16	56	3	43	-70	-77	桥梁	房屋绝大部分为 1~3 层砖混楼房及砖瓦房和极少部分的 1 层土木瓦房，有 42 户，约 167 人，房屋背向和侧向公路，临路第一排有 18 户。同时有省道 S102 渝巫路从居民点前面经过。			
24	台家湾	巫溪县	K38+920 ~ K39+780	路右	23	66	2	42	-3	-5	路基	房屋绝大部分为 1~2 层砖混楼房及砖瓦房和极少部分的 1~2 层土木瓦房，拆迁后有 32 户（需拆迁约 10 户），约 128 人，房屋面向和侧向公路，临路第一排有 18 户。			
25	卡门	巫溪县	K40+370 ~ K40+530	路左	21	/	7	/	-47	/	桥梁	房屋为 1~3 层砖混楼房和砖瓦房，拆迁后有 15 户（需拆迁约 1 户），约 56 人，房屋面向、背向和侧向公路，临路第一排有 5 户。同时有省道 S102 渝巫路穿过居民点。			

序号	敏感点	行政区划	桩号	与路线的位置关系	临路敏感点与中心线距离(m)		临路敏感点与红线距离(m)		高差(m)		结构形式	环境特征	平面图	卫星影像图	实景照片
					4a 类	2 类	4a 类	2 类	4a 类	2 类					
26	金盆小学	巫溪县	K42+000	路左	/	85	/	68	/	-8	路基	共 3 栋 2~4 层的砖混楼房。临路第一排为 1 栋 4 层教学楼背向公路；1 栋 2 层师生住宿楼，背向公路；1 栋 3 层教职工住宿楼，面向公路。全校 8 个班，学生 314 人，教职工 29 人，夜间有学生 19 人和教职工 24 人住宿。学校四周有 2m 高围墙。			
27	金盆村	巫溪县	K40+900~K42+700	路左	22	56	9	41	-10	-4	桥梁+路基	房屋为 1~3 层砖混楼房及砖瓦房和少量 1~2 层土木瓦房，拆迁后 200m 内共有 169 户（需拆迁约 17 户）约 630 人。路左 200m 内有 151 户，房屋面向、背向和侧向公路，临路第一排有 36 户，有 S102 穿过居民点；路右 200m 内有 18 户，房屋面向和侧向公路，临路第一排有 12 户。			
				路右	37	80	12	50	-7	18					
28	燕岭村	巫溪县	K42+730~K43+770	路左	24	58	11	45	-26	-32	路基+桥梁	房屋为 1~3 层砖混楼房和砖瓦房，拆迁后 200m 内共有 69 户（拆迁约 7 户）约 275 人。路左 200m 内有 50 户，房屋面向、背向和侧向公路，临路第一排有 27 户；路右 200m 内有 19 户，房屋面向、背向和侧向公路，临路第一排有 9 户。同时有 S102 穿过居民点。			
				路右	31	106	18	63	-19	-10					
29	燕岭村二社	巫溪县	K44+300~K44+900	路左	23	63	7	47	-3	-12	桥梁	含曾家老屋。房屋为 1~3 层砖混楼房和砖瓦房，拆迁后 200m 内受影响的有 67 户（需拆迁约 5 户）约 235 人。路左 200m 内有 60 户，房屋面向、背向和侧向公路，临路第一排有 13 户，S102 穿过居民点；路右 200m 内有 7 户，临路第一排 5 户，房屋背向、侧向公路			
				路右	19	83	6	70	-16	-49					
30	田湾	巫溪县	K45+200~K45+850	路左	65	94	28	64	-11	1	路基	房屋为 1~3 层砖混楼房和砖瓦房，拆迁后 200m 范围共 20 户约（拆迁约 9 户），临路第一排 11 户。房屋背向、侧向和面向公路，S102 从居民点穿过。			

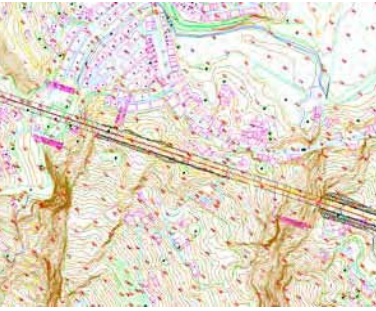
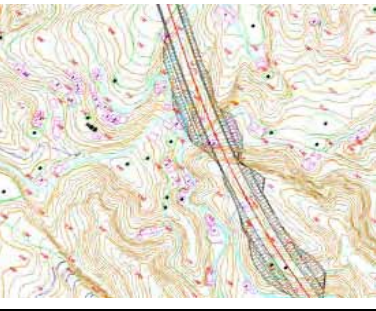
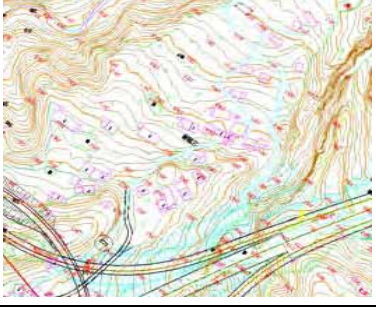
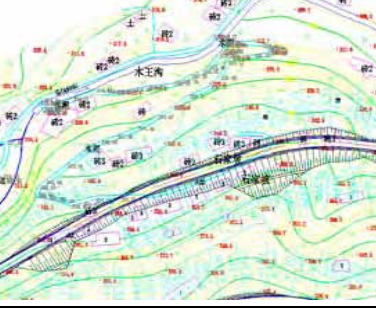
序号	敏感点	行政区划	桩号	与路线的位置关系	临路敏感点与中心线距离(m)		临路敏感点与红线距离(m)		高差(m)		结构形式	环境特征	平面图	卫星影像图	实景照片
					4a 类	2 类	4a 类	2 类	4a 类	2 类					
31	绿坪村	巫溪县	K46+240 ~ K47+940	路左	18	57	5	44	-7	-17	路基	房屋为 1~3 层砖混楼房及砖瓦房和少量 1~2 层土木瓦房，拆迁后 200m 内共有 116 户（拆迁约 28 户）约 420 人，路左 200m 内 85 户，房屋面向、背向和侧向公路，临路第一排有 23 户；路右 200m 内有 31 户，房屋面向和侧向公路，临路第一排 13 户。			
				路右	45	92	12	52	-9	-13					
32	黄家垭口	巫溪县	K48+050 ~ K49+050	路右	28	64	12	47	4	13	路基	房屋绝大部分为 1~3 层砖混楼房及砖瓦房和极少部分的 1 层土木瓦房，拆迁后 200m 内受影响的有 25 户（需拆迁约 5 户），约 90 人，房屋面向和侧向公路，临路第一排有 7 户。			
33	李家坝	巫溪县	K49+580 ~ K50+100	路左	19	57	5	41	-4	-9	路基	含田坝。房屋为 1~3 层砖混楼房和砖瓦房，拆迁后 200m 内受影响的总共有 35 户（需拆迁约 1 户）约 125 人。路左 200m 内有 20 户，房屋背向和侧向公路，临路第一排有 6 户；路右 200m 内有 15 户，房屋面向和侧向公路，临路第一排有 11 户。			
				路右	44	68	14	41	10	13					
34	茄蓝坝	巫溪县	K50+310 ~ K51+240	路左	47	71	24	51	-9	-14	桥梁+路基	房屋为 1~3 层砖混和砖瓦房，拆迁后 200m 内共有 59 户（需拆迁约 7 户）约 12 人，路左 200m 内有 47 户，房屋面向、背向和侧向公路，临路第一排有 28 户，S102 路穿过居民点；路右 200m 内有 12 户，房屋面向和侧向公路，临路第一排有 7 户。			
				路右	20	57	2	42	4	2					
35	玉皇村	巫溪县	K51+380 ~ K52+360	路右	50	78	22	60	3	-12	匝道	房屋为 1~3 层砖混楼房和砖瓦房，拆迁后 200m 内受影响的有 37 户（需拆迁约 7 户）约 130 人，房屋面向、背向和侧向公路，临路第一排有 17 户。朝阳互通连接线从居民点经过，同时有 S102 穿过居民点。			

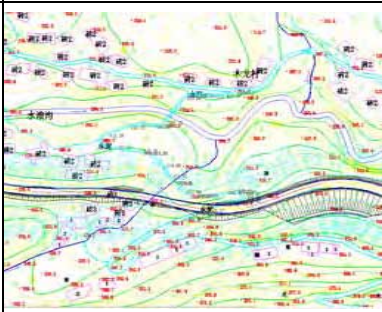
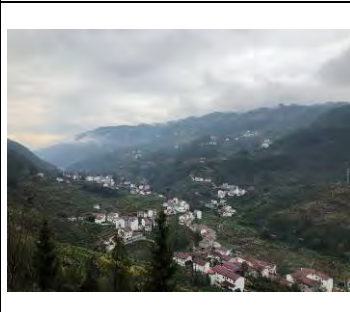
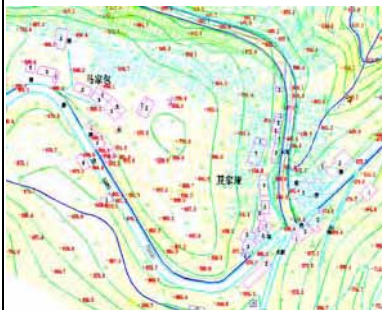
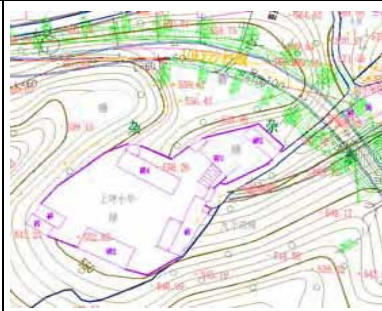
序号	敏感点	行政区划	桩号	与路线的位置关系	临路敏感点与中心线距离(m)		临路敏感点与红线距离(m)		高差(m)		结构形式	环境特征	平面图	卫星影像图	实景照片
					4a 类	2 类	4a 类	2 类	4a 类	2 类					
36	楠竹园	巫溪县	K52+380 ~ K52+550	路左	18	60	5	47	-15	-21	桥梁	房屋为 1~2 层砖混楼房和砖瓦房，拆迁后有 6 户（需拆迁 1 户）约 22 人，房屋面向和侧向公路，临路第一排有 4 户。			
37	高家屋场	云阳县	K64+450 ~ K65+380	路右	42	87	12	56	20	36	路基+桥梁	房屋绝大部分为 1~3 层砖混楼房及砖瓦房和极少部分的 1 层土石木瓦房，200m 内受影响的有 20 户，约 78 人，房屋面向、背向和侧向公路，临路第一排有 7 户。			
38	上坪村 5 组	云阳县	K66+300 ~ K67+250	路左	21	74	8	41	-12	-18	路基	房屋为 1~3 层砖混及砖瓦房和少量 1~2 层土石木瓦房，拆迁后 200m 内共有 48 户（需拆迁约 7 户）约 187 人，路左 200m 内有 27 户，房屋侧向和背向公路，临路第一排有 9 户；路右有 21 户，房屋面、背向和侧向公路，临路第一排有 16 户。			
				路右	20	61	6	48	-1	17					
39	上坪村	云阳县	K67+350 ~ K67+760	路左	37	65	8	51	-12	-21	路基	房屋分为 1~3 层砖混及砖瓦房和少量 1~2 层土石木瓦房，拆迁后 200m 内共有 40 户（需拆迁约 15 户）约 138 人，路左有 22 户，房屋背向和侧向公路，临路第一排有 11 户；路右有 18 户，房屋面、背向和侧向公路，临路第一排有 11 户。			
				路右	24	66	2	51	-3	18					
40	王家包	云阳县	K68+620 ~ K68+960	路右	26	68	4	46	2	5	互通	房屋绝大部分为 1~2 层砖混楼房及砖瓦房和极少部分的 1 层土石木瓦房，拆迁后有 14 户（需拆迁约 4 户）约 50 人，房屋侧向公路，临路第一排有 6 户。路线同时位于沙市连接线侧。			

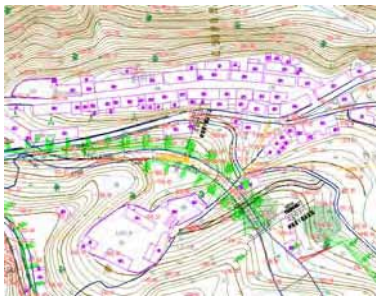
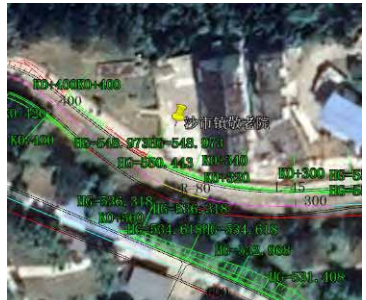
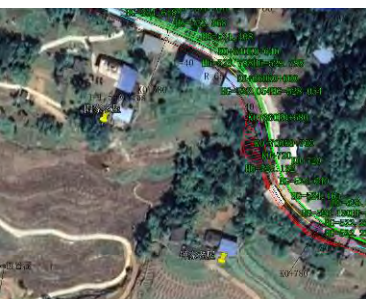
序号	敏感点	行政区划	桩号	与路线的位置关系	临路敏感点与中心线距离(m)		临路敏感点与红线距离(m)		高差(m)		结构形式	环境特征	平面图	卫星影像图	实景照片
					4a 类	2 类	4a 类	2 类	4a 类	2 类					
41	干溪沟	云阳县	K76+900 ~ K76+950	路左	15	58	2	45	-134	-130	桥梁	房屋为 1~3 层砖混楼房和砖瓦房，拆迁后 200m 内受影响的总共有 9 户（需拆迁 1 户）约 35 人，其中路左 200m 内有 4 户，房屋侧向公路，临路第一排有 1 户；路右 200m 内有 5 户，房屋侧向公路，临路第一排有 1 户			
				路右	25	58	12	45	-136	-135					
42	烂田湾	云阳县	K77+800 ~ K78+260	路左	15	58	2	45	-27	-32	桥梁	房屋为 1~3 层砖混楼房和砖瓦房，拆迁后 200m 内受影响的总共有 17 户（拆迁 3 户）约 66 人，其中路左 200m 内有 6 户，房屋侧向和面向公路，临路第一排有 3 户；路右有 10 户，房屋面向和侧向公路，临路第一排有 6 户。			
				路右	16	54	3	41	-30	-32					
43	蔡家垆	云阳县	K78+470 ~ K78+900	路左	15	62	2	49	-8	-18	桥梁+路基	房屋为 1~2 层砖混楼房及砖瓦房和少量 1 层土木瓦房，拆迁后 200m 内共有 26 户（拆迁约 5 户）约 100 人，其中路左 200m 内有 16 户，房屋侧向和面向公路，临路第一排有 6 户；路右 200m 内有 10 户，房屋面向和侧向公路，临路第一排有 5 户。			
				路右	18	68	5	44	-56	-2					
44	金子村 3 组	云阳县	K81+720 ~ K82+310	路左	16	72	3	43	-14	0	路基	房屋为 1~3 层砖混楼房和砖瓦房，拆迁后 200m 内共有 35 户（拆迁约 8 户）约 135 人，其中路左有 12 户，房屋面向、背向和侧向公路，临路第一排 9 户；路右 200m 内有 23 户，房屋面向和侧向公路，临路第一排有 10 户。			
				路右	45	123	6	99	19	11					
45	老屋湾	云阳县	K82+480 ~ K82+630	路右	/	117	/	104	/	-23	桥梁	房屋为 1~2 层砖混楼房和砖瓦房，有 14 户，约 54 人，房屋面向和侧向公路，临路第一排有 6 户。			

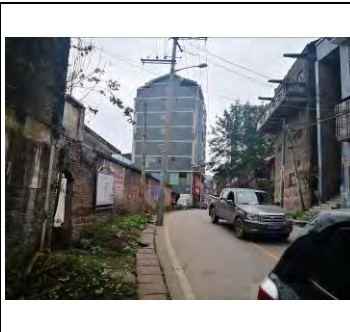
序号	敏感点	行政区划	桩号	与路线的位置关系	临路敏感点与中心线距离(m)		临路敏感点与红线距离(m)		高差(m)		结构形式	环境特征	平面图	卫星影像图	实景照片
					4a 类	2 类	4a 类	2 类	4a 类	2 类					
46	后槽子	云阳县	K82+820 ~ K83+240	路左	23	76	3	52	2	18	路基	房屋为 1~3 层砖混楼房和砖瓦房，拆迁后 200m 内有 22 户（需拆迁约 17 户），约 80 人。路左 200m 内约 10 户，房屋侧向、背向公路，临路第一排 7 户；路右约 12 户，房屋面向、背向和侧向公路，临路第一排有 8 户。			
				路右	26	78	5	50	-4	5					
47	棕林子	云阳县	K83+740 ~ K83+920	路左	28	83	9	64	0	-7	路基	含大堰塘。房屋为 1~2 层砖混楼房和砖瓦房，200m 内受影响的总共有 10 户约 38 人，其中路左有 5 户，房屋背向和侧向公路，临路第一排有 3 户；路右 200m 内有 5 户，房屋面向和侧向公路，临路第一排有 4 户。			
				路右	/	67	/	47	/	13					
48	新里村 2 组	云阳县	K84+000 ~ K84+680	路左	32	60	19	47	-27	-31	桥梁	含庙坪。房屋为 1~3 层砖混楼房和砖瓦房，拆迁后 200m 内共有 37 户（需拆迁约 3 户），约 142 人，其中路左 200m 内有 34 户，房屋背向和侧向公路，临路第一排有 10 户；路右有 3 户，房屋面向公路，临路第一排有 2 户。			
				路右	41	97	29	84	-7	-2					
49	江口镇	云阳县	K86+170 ~ K86+580	路左	30	57	17	43	-73	-56	桥梁	房屋为 2~6 层砖混楼房和砖瓦房，拆迁后 200m 内共有 115 户（拆迁约 3 户）约 430 人。路左 200m 内有 85 户，房屋侧向公路，临路第一排 13 户；路右 200m 内有 30 户，房屋侧向公路，临路第一排 5 户。S102 穿过居民点，临近渝巫路两侧部分房屋底层为商业门面。			
				路右	18	68	5	55	-120	-110					
50	九龙村 5 组（1）	云阳县	K87+100 ~ K88+250	路右	28	64	5	42	2	1	互通	房屋为 1~3F 砖混和砖瓦房，拆迁后 200m 内有 38 户约 140 人，房屋面、背向和侧向公路，临路第一排 14 户，敏感点同时受连接线影响。			

序号	敏感点	行政区划	桩号	与路线的位置关系	临路敏感点与中心线距离(m)		临路敏感点与红线距离(m)		高差(m)		结构形式	环境特征	平面图	卫星影像图	实景照片
					4a 类	2 类	4a 类	2 类	4a 类	2 类					
51	园河村	云阳县	K100+650 ~ K101+400	路左	48	57	35	44	-24	4	桥梁	含园坝子。房屋为 1~2 层砖混楼房和砖瓦房，拆迁后 200m 内受影响的有 22 户（需拆迁约 5 户）约 80 人，路左 200m 内有 9 户，房屋侧向、面向公路，临路第一排 2 户；路右 200m 内有 13 户，房面向和侧向公路，临路第一排有 9 户。			
				路右	48	71	35	58	-33	-34					
52	高洞子	云阳县	K104+110 ~ K105+250	路右	22	86	9	51	-32	13	桥梁+路基	房屋为 1~3 层砖混和砖瓦房，拆迁后 200m 内受影响的有 30 户约 110 人，拆迁约 4 户，房屋侧向、背向和面向公路，临路第一排 12 户。			
53	金峰镇(1)	开州区	K109+680 ~ K109+840	路左	主线 40/ 连接线 24	主线 89/ 连接线 98	主线 24/ 连接线 5	主线 70/ 连接线 80	-34	-33	桥梁	同时是受主线和互通连接线影响。1~2 层砖混和砖瓦房，拆迁后 200m 范围内有 20 户约 75 人（拆迁约 5 户），路左 200m 内共 12 户，房屋侧向主线、背向连接线，临路第一排 4 户；路右 200 内共有 8 户，房屋侧向主线，侧向和面向连接线，临路第一排 2 户。			
				路右	主线 15/ 连接线 34	主线 195/ 连接线 88	主线 2/ 连接线 12	主线 182/ 连接线 77	-28	-34					
54	金峰镇卫生院	开州区	K111+950	路右	/	16	/	3	/	-27	桥梁	临路第一排为 3F 职工住宿楼，侧向公路；1 栋 3F 办公楼，侧向公路，其后为 4F 综合楼（含住院部和门诊部），侧向公路。全院医护人员 50 人，病床 50 张，门诊人数约 150~200 人/日，住院人数约 40~50 人/日，夜间有医护人员约 35 人住宿。			
55	金峰镇(2)	开州区	K110+120 ~ K112+050	路左	23	57	10	44	-20	-21	桥梁+路基	1~5 层砖混楼房和砖瓦房，拆迁后 200m 内共有 93 户（拆迁约 27 户）约 330 人，路左 200m 内 65 户，房屋面向、背向和侧向公路，临路第一排 23 户；路右 200m 内 28 户，房屋面向、背向和侧向公路，临路第一排 10 户。部分房屋底层为商业门面。			
				路右	18	58	5	45	-28	-14					

序号	敏感点	行政区划	桩号	与路线的位置关系	临路敏感点与中心线距离(m)		临路敏感点与红线距离(m)		高差(m)		结构形式	环境特征	平面图	卫星影像图	实景照片
					4a 类	2 类	4a 类	2 类	4a 类	2 类					
56	金峰镇敬老院	开州区	K110+790	路左	/	175	/	114	/	-24	路基	敬老院有 1 栋 2~3 层砖混楼房（“7”字形，含住宿、办公和食堂等），背向和侧向公路。目前敬老院有老人 27 人，工作人员 3 人，夜间老人和工作人员全部住宿。同时四周有 2m 高围墙。			
57	厚坝镇	开州区	K114+780 ~ K116+300	路左	18	61	5	48	-7	-12	桥梁+路基	房屋为 1~5 层砖混楼房和砖瓦房，拆迁后 200m 内共有 260 户（拆迁约 8 户）约 1020 人，路左 200m 内有 240 户，房屋侧向、背向和面向公路，临路第一排有 42 户，S305 从居民点穿过，部门房屋底层为商业门面；路右 200m 内有 40 户，房屋面向和侧向公路，临路第一排有 17 户。			
				路右	25	58	9	43	2	5					
58	杨柳冲	开州区	K116+780 ~ K117+410	路左	52	69	15	49	21	1	路基	房屋为 1~2 层砖混楼房和砖瓦房，拆迁后 200m 内共有 36 户（拆迁 8 户）约 135 人，路左 200m 内有 12 户，房屋背向和侧向公路，临路第一排有 7 户；路右 200m 内有 24 户，房屋面向和侧向公路，临路第一排有 15 户。			
				路右	42	65	6	49	13	19					
59	石龙村 1 组	开州区	开州枢纽互通 CK0+620~CK0+740	路右	27	55	12	41	-16	-18	互通	房屋为 1~3 层砖混楼房和砖瓦房，200m 内受影响的总共有 19 户，约 71 人，房屋背向和侧向公路，临路第一排有 7 户。敏感点位于在建城开高速公路左侧。			
巫溪西互通连接线															
1	石家坡	巫溪县	K2+120 ~ K2+600	路左	15	38	4	31	0	-13	路基	房屋为 1~3 层转轮楼房，拆迁约 9 户，拆迁后 200m 范围内约 22 户 78 人，临路第一排 10 户。房屋背向、面向、侧向公路。			

序号	敏感点	行政区划	桩号	与路线的位置关系	临路敏感点与中心线距离(m)		临路敏感点与红线距离(m)		高差(m)		结构形式	环境特征	平面图	卫星影像图	实景照片
					4a类	2类	4a类	2类	4a类	2类					
2	木龙村	巫溪县	K2+650 ~ K3+900	路左	13	38	8	31	-9	-20	路基	含水浪沟。房屋为 1~3 层砖混结构，拆迁约 4 户，拆迁后 200m 范围内 55 户约 200 人。其中有路左约 46 户，临路第一排 25 户，房屋侧向、面向公路；路右有 9 户，临路第一排 6 户，房屋背向、面向公路。			
				路右	15	51	1	40	10	27					
菱角互通连接线															
1	羌家湾	巫溪县	K0+080 ~ K0+180	路右	72	74	25	35	38	39	路基	房屋绝大部分为 1~3 层砖混楼房及砖瓦房和极少部分的 1 层土木瓦房，拆迁后总共有 7 户约 25 人，房屋侧向和面向公路，临路第一排有 3 户。			
2	夏家垭	巫溪县	K1+610 ~ K2+050	路左	8	/	1	/	-6	/	路基	含马家包。拆迁后 200m 范围内共 16 户约 63 人（拆迁约 3 户）。其中路左约 3 户，房屋为 3 层砖混房，侧向公路，S102 从居民点经过；路右 200m 范围内受影响的有 13 户，房屋为 1~3 层砖混楼房和砖瓦房，房屋侧向、面向和背向公路，临路第一排有 7 户，S102 从居民点经过。			
				路右	15	48	3	38	0	32					
沙市互通连接线															
1	上坪小学	云阳县	K0+120	路左	/	19	/	8	/	8	路基	房屋为 1~4 层砖混楼房，学校共有教职工 23 人，学生 200 余人。房屋面向和侧向公路。			

序号	敏感点	行政区划	桩号	与路线的位置关系	临路敏感点与中心线距离(m)		临路敏感点与红线距离(m)		高差(m)		结构形式	环境特征	平面图	卫星影像图	实景照片
					4a 类	2 类	4a 类	2 类	4a 类	2 类					
2	新桥村	云阳县	K0+000 ~ K0+260	路右	18	42	7	32	8	22	路基	房屋为 1~3 层砖混楼房及砖瓦房，拆迁后 200m 范围总共有 58 户约 210 人，房屋侧向和面向公路，临路第一排有 18 户。			
3	沙市镇敬老院	云阳县	K0+330	路右	/	13	/	6	/	1	路基	房屋为 3~4 层砖混楼房，侧向公路。现有老人 13 人，管理人员 4 名。			
4	陶家老屋	云阳县	K0+520 ~ K1+620	路左	8	/	1	/	-1	/	路基	含钟家老屋。房屋为 1~2 层砖瓦房和少量的土木瓦房。拆迁后 200m 范围有 17 户（拆迁约 6 户）62 人。路左 9 户，房屋面向和侧向公路，临路第一排 8 户；路右 8 户，房屋面向和侧向公路，临路第一排 5 户。			
				路右	6	39	2	35	-3	-15					
5	作坊湾	云阳县	K1+900 ~ K3+760	路左	14	47	2	40	7	-19	路基	敏感点被沙市连接线围绕。房屋为 1~2 层砖瓦房和少量土木瓦房。拆迁后 200m 范围有 16 户约 60 人。路左有 13 户，房屋面向公路，临路第一排有 10 户；路右有 3 户，房屋面向公路，临路第一排有 3 户。			
				路右	8	40	3	35	0	-20					
6	半边街	云阳县	K4+860 ~ K5+430	路左	8	44	1	32	1	17	路基	含朱家屋基。房屋为 1~3 层砖混和砖瓦房，房屋面向公路，拆迁后有 8 户约 30 人（拆迁约 16 户），临路第一排 5 户。			

序号	敏感点	行政区划	桩号	与路线的位置关系	临路敏感点与中心线距离(m)		临路敏感点与红线距离(m)		高差(m)		结构形式	环境特征	平面图	卫星影像图	实景照片
					4a 类	2 类	4a 类	2 类	4a 类	2 类					
7	沙市镇	云阳县	K6+000 ~ K7+160	路左	11	99	1	94	-2	-13	路基	房屋为 2~6 层砖混楼房和砖瓦房，拆迁后 200m 内共有 71 户约 260 人（拆迁约 4 户）。路左 200m 内有 56 户房屋背向、面向和侧向公路，临路第一排有 27 户；路右 200m 内有 15 户，房屋侧向、面向公路，临路第一排 6 户。			
			路右	28	39	7	31	17	18						
双龙互通连接线															
1	双龙镇	云阳县	EK1+100 ~ EK1+850	路左	14	136	3	114	-2	68	桥梁+路基	房屋为 2~8 层砖混楼房和砖瓦房，拆迁后 200m 内共有 212 户（拆迁约 4 户）约 780 人，路左 200m 内有 42 户，房屋侧向公路，临路第一排有 3 户；路右 200m 内有 170 户，房屋面、背向和侧向公路，临路第一排有 50 户。部分房屋底层为商业门面，S305 从居民点穿过。			
			路右	12	76	7	41	-2	-10						
金峰互通连接线															
1	金峰镇（3）	开州区	EAK0+850 ~ EK0+890	路左	28	40	18	31	2	1	路基	1~5 层砖混楼房和砖瓦房，拆迁后 200m 内共有 61 户 215 人（拆迁约 14 户），路左 200m 内有 55 户，房屋面向和侧向公路，临路第一排有 8 户；路右 200m 内有 20 户，房屋侧向公路，临路第一排有 6 户。部分房屋底层为商业门面，S305 从居民点前经过。			
			路右	90	175	82	167	-4	-6						

1.7.2 环境质量控制目标

(1) 地表水污染控制目标：拟建公路的建设不能加重沿线河流、水库水质污染程度，根据流域功能区划，评价区地表水环境质量应满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的Ⅱ类、Ⅲ类水质标准。

(2) 地下水污染控制目标：隧道建设采取“以堵为主、限量排放”原则，控制隧址区地下水不会发生带状疏干，不导致地下水流向发生改变，确保隧址区受影响区域居民用水安全，评价区地下水环境质量应满足《地下水质量标准》(GB/T14848-93)中的Ⅲ类质量标准。

(3) 大气污染控制目标：沿线大气环境质量应满足《大气环境质量标准》(GB3095-2012)中二级标准的要求。

(4) 噪声污染控制目标：拟建公路的建设不能加重沿线声环境质量影响程度。

(5) 生态控制目标：保持区域生态平衡，维持生态系统的完整性，防止生态环境的破坏和生态功能的退化。

1.8 环境影响因素的识别、分类、筛选

在对拟建公路沿线现场踏勘的基础上，根据公路沿线的环境状况和工程规模，对拟建项目的环境影响因素进行筛选。详见各阶段环境影响因素矩阵筛选表 1.8-1。

表 1.8-1 环境影响因素矩阵筛选表

施工行为 环境资源		前期		施工期							营运期			
		占地	拆迁安置	取弃土石	路基	路面	桥涵	隧道	材料运输	机械作业	运输行驶	绿化	复垦	桥涵边沟
生态环境	森林植被	■		●				●				□	□	
	野生动物	■		●				●		●	■	□	□	
	农业生态	■		●								□	□	
	水质			●	●	●	●				■	□		□
	水土保持			●	●							□	□	□
	地表水文						●							
	地下水				●			●						
生活质量	声环境								●	●	■	□		
	环境空气			●					●	●	■	□		
	居住	●	□							●	□	□	□	
	景观			●	●	●	●	●			□	□		□

注：□/○：长期/短期影响；涂黑/白：不利/有利影响；空白：无相互作用

由表 1.8-1 可知，施工期的长期不利影响主要为工程占地对植被和农业的影响（改变了土地的用途），其余大都为短期不利影响，如工程开挖、取、弃土造成的水土流失和景观破坏；施工噪声对附近居民的干扰，施工污水对地表水的污染，公路修建对居民通行的阻碍等。营运期的长期不利影响主要为：汽车噪声、汽车尾气对周边环境的污染；路面雨水径流对地表水的污染。公路运营也会带来许多长期有利影响，营运期的长期有利影响主要为运输行驶对社会经济发展的影响以及绿化和复垦对农业、植被、水土保持和生活质量的影响。

(2) 评价因子筛选

经识别、筛选后，本项目环境影响要素及影响因子见表 1.8-2。。

表 1.8-2 环境影响要素及影响因子

环境要素	影 响 因 子	施工期	运营期
生态环境	土地占用（基本农田、林地、保护动植物）	★	○
	农作物及植被损失	★	○
	野生动物栖息地	★	★
	生态完整性	★	★
	水土流失	★	○
水环境	地面水质 pH、COD、BOD ₅ 、石油类、悬浮物	☆	○
	水文	☆	○
声环境	交通噪声、环境噪声	☆	★
环境空气	扬尘、TSP、沥青烟	★	○
	汽车尾气有害物 NO ₂	○	☆

注：★显著影响 ☆一般影响 ○轻微影响

(3) 评价因子

根据本项目工程环境影响分析的结果及《公路建设项目环境影响评价规范》的有关规定，本项目主要评价因子选择如下：

生态环境：植被、野生动植物物种、基本农田、水土流失、生态公益林；

水环境：pH、COD、BOD₅、悬浮物、石油类；

声环境：等效声级 LAeq；

环境空气：沥青烟、NO₂、TSP；

环境风险：危险化学品运输事故。

1.9 评价内容及评价重点

1.9.1 评价内容

通过对拟建公路的环境影响因素筛选可以看出，在工程建设的不同时期，各种工程行为都会对沿线的环境带来一定的影响。根据环境影响因素筛选确定本项目评价的主要内容包以下方面：

(1) 工程分析

根据主体工程前期工作研究成果综述工程概况，进行工程环境影响因素分析，并对施工期及运营期主要环境污染排放源强进行分析。

(2) 生态环境影响评价

包括公路建设对土地利用、农业生态、植被损失及恢复、野生动植物保护、固体废弃物处置的影响评价，着重于对自然保护区、基本农田占用、农业生态的影响分析，以及弃

渣场设置合理性、土地复垦可能性的分析。

(3) 地表水环境影响评价

通过环境现状监测，评价项目区河流水系水质现状，根据类比预测，分析评价公路建设施工期生产和生活废水、隧道施工废水、营运期沿线服务区、收费站、隧道管理所、养护工区等附属设施污水对沿线地表水水质的影响，并提出实践上可行、操作性较强的水环境保护措施。

(4) 地下水环境影响评价

①查明隧址区地下水开采利用现状与规划，含水层之间以及与地表水之间的水力联系。分析预测隧道建设对地下水水位、流向的影响程度。

②调查隧址区居民用水情况，评价工程施工期、运营期对附近居民用水的影响。分析评价工程建设、运营期对地下水水位的影响、地质环境扰动的影响及其存在的环境地质隐患。

③提出合理的工程处理措施、建议。针对隧道施工可能出现的地下水环境影响问题，如作为生产、生活用水的重要井、泉漏失，针对地下水体污染提出合理的治理措施。

(5) 声环境影响评价

在针对拟建公路声环境质量现状监测和评价的基础上，按相应规范和国家声环境质量标准的要求进行环境影响预测评价和对比分析，为施工期和营运期噪声治理和环境管理提供依据。

(6) 环境空气影响评价

根据项目所在区域，调查项目所在区域环境质量达标情况，分析施工期扬尘、沥青烟等及营运期停车区等附属设施废气对周边环境的影响范围和程度。

(7) 路线比较方案环境影响分析

主要从生态环境、水环境、水土保持、声环境、征地和与城镇规划的关系等环境保护因子方面进行综合分析推荐方案和比较方案对环境的影响，结合工程方面提出综合比选意见。

(8) 危险品运输风险分析

(9) 环境保护措施及可行性论证

(10) 环境影响经济损益分析

(11) 环境管理与监控计划

1.9.2 评价重点

本项目环境影响评价工作的重点包括以下几个方面：

(1) 以工程建设对占用耕地、取/弃渣场等临时占地选址合理性及生态恢复等为重点

的生态环境影响评价；

（2）营运期交通噪声影响评价为重点的声环境影响评价；

（3）以工程建设对项目沿线饮用水源影响等为重点的地表水环境影响评价。

1.10 评价方法

拟改建公路为线型建设项目，具有影响面广等特点。根据沿线实地调研及踏勘结果，拟改建公路除少数路段环境敏感程度较高外，其余多数路段沿线环境状况基本相似。本评价按照“以点和代表性区段为主、点段结合，反馈全线”的原则进行评价。

本项目各专题采用的评价方法见表 1.10-1 及图 1.10-1。

表 1.10-1 各评价专题评价方法一览表

专题	现状评价	预测评价
声环境影响评价	现状监测	模式计算
生态环境影响评价	现场调查、访问专家、资料收集	生态机理法、图形叠置法、类比分析和预测计算相结合
水环境影响评价	现状监测和资料收集	类比和模式计算相结合

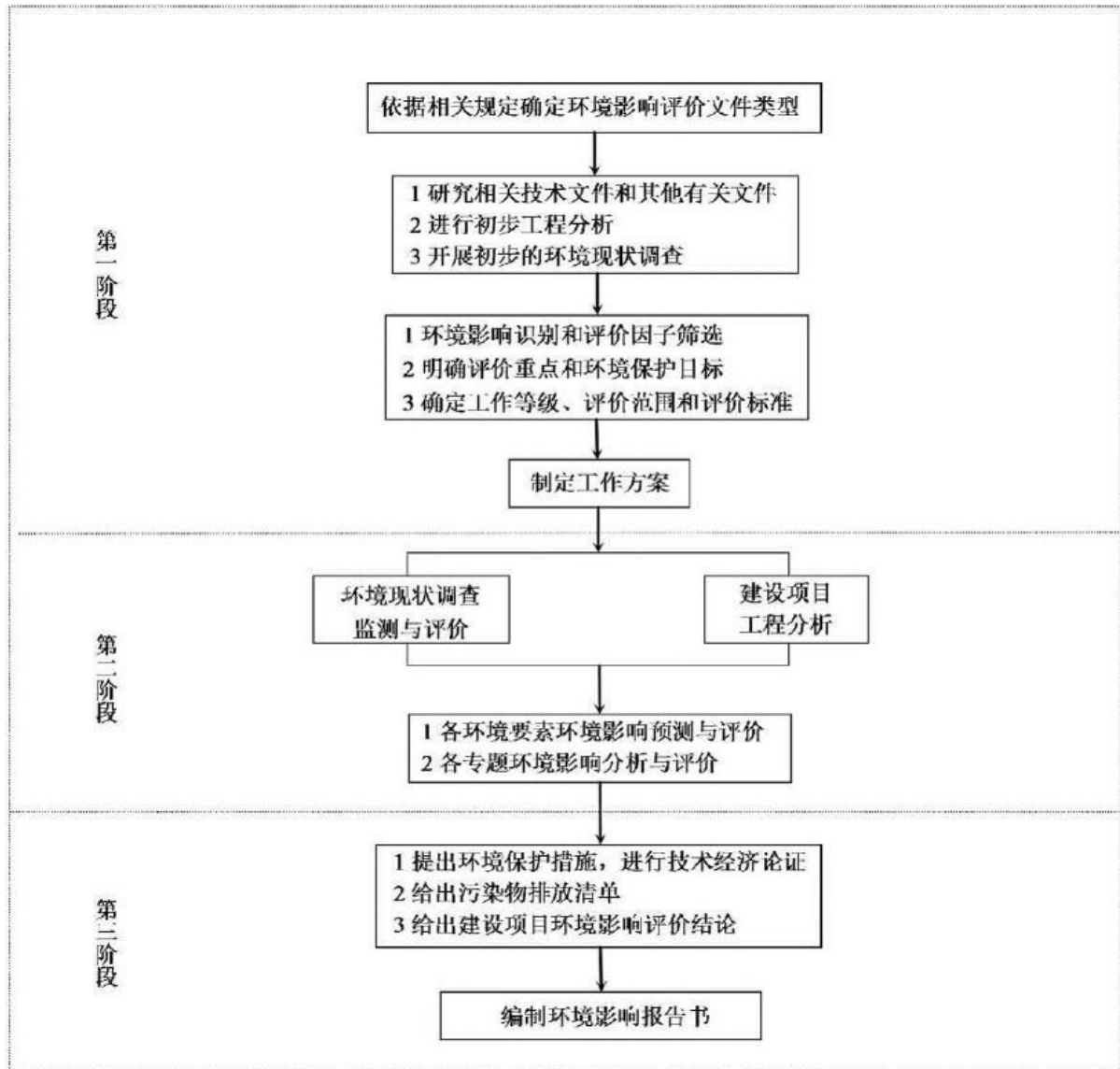


图 1.10-1 评价工作技术路线图

第2章 工程概况

2.1 项目建设意义

①是落实习总书记视察重庆重要讲话精神，实现重庆发展与定位功能的需要

2016年1月，习近平总书记视察重庆并发表重要讲话；2018年全国两会期间，习近平总书记参加重庆代表团审议并发表重要讲话，对重庆提出“两点”定位、“两地”“两高”目标和营造良好政治生态、做到“四个扎实”的重要指示要求，为新时代重庆改革发展定向导航。“两点”定位，即西部大开发的重要战略支点、“一带一路”和长江经济带的联结点，在国家区域发展和对外开放格局中具有独特而重要的作用。“两地”“两高”目标，即加快建设内陆开放高地、山清水秀美丽之地，努力推动高质量发展、创造高品质生活。“四个扎实”要求，即扎实贯彻新的发展理念、扎实做好保障和改善民生工作、扎实做好深化改革工作、扎实落实“三严三实”要求。

本项目是全面落实习总书记视察重庆重要讲话精神，以供给侧结构性改革为主线，加快高速公路省际通道建设，织密市内路网，以便捷的交通路网作为支撑，提升通行能力，加快重庆地区发展，全面实现“四小时重庆”的重要举措。

②是落实“精准扶贫、精准脱贫”，全面实现小康社会的需要

本工程所在区域，巫溪县、云阳县均为国家级贫困县，开州区也是2018年8月才摆脱贫困面貌，本工程的实施将极大的改善沿线的交通状况，极大的带动巫溪县、云阳县所属贫困乡镇发展，同时辐射奉节县贫困乡镇，促进秦巴山区扶贫开发，使地方运输、地方旅游业大大改善，保障区域经济社会发展目标的顺利实现，为城镇化建设、社会主义新农村建设，全面落实脱贫致富，全面实现小康社会提供有效的支持。

③是完善地方高速公路网，提升交通运输水平的需要

目前，重庆通往巫溪只能通过G42沪蓉高速公路至奉节转向北，由G6911奉溪路至巫溪，本项目的建设，随着开州至梁平高速公路的实施，将大大缩短重庆主城至巫溪的里程及时间，是远期重庆至巫溪的一条快速通道，同时是向陕西方向过境的一条便捷之路，故本项目建设对完善地方高速公路网，促进地区的经济发展、交流往来及物资交流等方面起着重要作用，实为区域公路网建设之必需。

④是打通渝东北旅游发展通道，带动区域旅游业发展的需要

本工程沿线分布着红池坝、雪宝山等国家级森林公园，汉丰湖国家湿地公园，阴条岭、澎溪河自然保护区、龙缸国家地质公园、大宁古城、张飞庙、龙头嘴森林公园、温泉仙女洞等著名旅游景点。项目建成后能使重庆和渝东北地区内旅游景点间的交通更为便利。因此，本项目的实施，改善了交通基础设施，符合重庆旅游业的发展规划，为游客到达风景区提供了更舒适、更方便的路线，将对旅游业的发展起到积极促进作用。

⑤是改善投资环境，发展区域经济的需要

本工程所在区域是国家重点生态功能区和农产品主产区，是长江流域重要生态屏障和长江上游特色经济走廊，是长江三峡国际黄金旅游带和特色资源加工基地。目前，本工程沿线经济的高速发展，给公路交通带来了很大的压力，原有落后的交通设施(如国道 G347)已越来越不适应且严重滞后。随着地区经济的迅猛发展，交通的“瓶颈”效应日益严重。因此，本项目的实施，将会大大改善通行状况，提高道路通行能力，使之与地区经济的发展相适应。

⑥是区域资源开发，渝东北工业园区发展建设的需要

本工程所在区域，渝东北资源相对丰富，天然气、岩盐、铝土矿、钡、锰、石英砂、铁等矿产资源具备较高的开发利用价值。蜚声海内外的长江三峡等自然景观和人文旅游资源得天独厚，劳动力资源充足；资源优势有利于转化为特色经济优势。本项目的实施对发展盐气化工和天然气石油精细化工、纺织服装、机械制造、绿色食品、现代制药、新型建材等产业，加快商贸、物流、金融等现代服务业发展，建设渝东北地区最大的综合产业基地和商贸物流中心均具有积极的促进作用。

2.2 推荐方案路线走向及主要控制点

本工程起于巫溪县城南侧 G6911 奉溪高速公路，以巫溪境内南部区域为走廊带，依次经过凤凰、菱角、塘坊、文峰、朝阳至云阳界，再经沙市、鱼泉、江口、双龙至开州界，再经金峰至厚坝，与 G69 城开高速公路相接，路线全长约 118.62 km，采用四车道高速公路标准，设计车速 80km/h，路基宽度 25.5m。

路线沿途经过的主要控制点有：巫溪县城(G6911 安康至来凤国家高速公路奉溪路、巫镇路)，巫溪县文峰镇、朝阳镇、云阳县江口镇、开州区金峰镇、厚坝镇(G6 城口至开州高速公路)等。

2.3 预测交通量

根据“工可”报告，拟建公路未来交通量分析预测结果见表 2.3-1，车型比例构成预测见表 2.3-2。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 2.3-1 交通量预测结果表 单位：PCU/日

序号	路段名称	2025 年	2031 年	2039 年
1	巫溪枢纽互通-巫溪西互通	8720	16666	28507
2	巫溪西互通-菱角互通	8304	15870	27147
3	菱角互通-文峰互通	8137	15551	26601
4	文峰互通-金盆互通	7263	13882	23745
5	金盆互通-朝阳互通	7081	13533	23148
6	朝阳互通-沙市互通	6813	13021	22273
7	沙市互通-江口枢纽互通	6843	13079	22373
8	江口枢纽互通-双龙互通	7566	14461	24736
9	双龙互通-金峰互通	8060	15404	26348
10	金峰互通-开州枢纽互通	8881	16973	29034
11	巫溪西互通连线	2998	3987	5246
12	菱角互通连线	1431	1881	2049
13	沙市互通连线	1392	2140	3512
14	双龙互通连线	1433	1915	2953
15	金峰互通连线	1957	3238	5451

表 2.3-2 车型比例构成预测

车型比例	大型车	中型车	小型车	合计
2025 年	19.50%	15.40%	65.10%	100.00%
2031 年	20.10%	13.50%	66.40%	100.00%
2039 年	20.66%	10.98%	68.36%	100.00%

注：以自然数计。

2.4 主要技术标准及建设规模

2.4.1 主要技术标准

项目工程推荐方案主要技术指标见表 2.4.1-1。

表 2.4.1-1 项目主要技术指标表

项 目	单位	标准规范技术指标	采用指标
公路等级	级	高速公路	
设计速度	km/h	80	
停车视距	m	110	
路基宽度	m	25.5	
行车道宽度	m	2×2×3.75	
硬路肩	m	2×3.00	
土路肩	m	2×0.75	
中间带宽度	m	2.0	
最大纵坡	%	5	4.5
车辆荷载等级		公路-I 级	
桥梁宽度	m	12.75×2	
设计洪水频率		特大桥 1/300、涵洞、路基 1/100	
隧道净宽	m	2×10.25	

2.5.2 建设规模

拟建公路路线全长 118.62 km。桥梁 47840.8m/67 座（不含互通主线桥，长度按单幅计），其中特大桥 10134.7m/5 座，大桥 36996.3 m/56 座，中桥 709.8m/6 座；涵洞 126 道；隧道 40008.5m/21 座，其中特长隧道 17519.3m/4 座，长隧道 19785.7m/11 座；中隧道 1836m/3 座；短隧道 867.5m/3 座。

全线共设互通式立交 10 座，其中枢纽互通 3 座，一般互通 7 座；永久用地 587.34 hm²。

拟建公路主要工程量见表 2.5.2-1。

表 2.5.2-1 拟建公路项目组成及主要工程量表

工程类型	序号	指标名称		单位	工程数量	备注
主体工程	一、路线					
	1	路线长度		km	118.62	
	二、路基路面					
	2	路基土石方	土方	千 m ³	1848.634	永久弃方运至规划弃渣场，剥离表土运至表土堆放场。
			石方	千 m ³	7098.302	
	3	路基排水工程		万 m ³	21.04	
	4	路面防护工程		万 m ²	58.49	
	三、桥涵工程					
	5	特大桥		m/座	10134.7/5	
	6	大桥		m/座	36996.3/56	
	7	中桥		m/座	709.8/6	
	8	涵洞		道	126	
	9	通道		道	24	
	10	天桥		座	3	
	四、隧道工程					
	11	特长隧道		m/座	17529/4	
	12	长隧道		m/座	19785.8/11	
	13	中隧道		m/座	1837.5/3	
	14	短隧道		m/座	867.5/3	
配套工程	五、交叉工程					
	15	互通式立交		座	10	3 座枢纽互通
	16	分离式立交		座	28	
	六、附属设施					
	17	养护工区		处	2	
	18	匝道收费站		处	8	
	19	管理分中心		处	1	
20	服务区		处	3		
辅助工程	七、临时工程					
	21	弃渣场		hm ² /处	82.68/33	
	22	施工生产生活区		hm ² /处	48.81/55	
	23	施工便道		hm ² /处	46.52/82	
	24	表土堆放场		hm ² /处	/	
公用工程	八、公用工程					
	25	供水		—	城镇及沿线村庄供水	
	26	供电		—	城镇供电	
环保工程	九、环保工程					
	27	绿化		km	118.62	
	28	生态恢复	弃渣场	hm ² /处	82.68/33	
	29		施工生产生活区	hm ² /处	48.81/55	
	30		施工便道	hm ² /处	46.52/82	
	31		表土堆放场	hm ² /处	/	
	32	污水处理		套	15	
	33	风险防范	警示牌	处		
	34		路桥面径流收集系统	套	4	
	35	废气防治	厨房油烟净化装置	套	15	
其他	十、征地拆迁					
	36	占地	永久占地	hm ²	587.34	
			临时占地	hm ²	178.03	
			总占地	hm ²	765.38	
	37	拆迁建筑物		m ²	208140	
十一、工程投资						

工程类型	序号	指标名称	单位	工程数量	备注
	38	工程投资	亿元	222.53	

2.6 主要工程数量

2.6.1 路基路面工程

本项目采用双向四车道高速公路，路基宽度 25.5 米，行车道宽 $2 \times 2 \times 3.75$ 米，中间带宽 2.0 米。中央分隔带内考虑绿化和设置通讯管线，整体式路基采用双向横坡，分离式路基采用单向横坡，行车道、路缘带、硬路肩的横坡均采用 2.0%，土路肩横坡采用 3.0%。路基断面型式详见路基标准断面图（图 2.6.2-1，图 2.6.2-2 和图 2.6.2-3）。

（1）路基边坡

①挖方边坡

挖方路基边坡设计取决于通视条件、地质条件、经济性等因素。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 1:0.5~1:0.75；泥岩、砂岩互层挖方边坡率可采用 1:0.75~1:1；一般土层挖方边坡率则采用 1:1~1.25；特殊土层（如人工填土，长度超过 50m 厚层软塑状黏土等）挖方边坡采用 1:25~1.50。

②填方边坡

根据有关规范要求和重庆地区公路工程实践，填土路堤以 8.0 米为界，填方高度小于 8.0 米时，边坡率采用 1: 1.5；填方高度大于 8.0 米时，8.0 米以下填方采用边坡率 1: 1.75，8.0 米以上采用边坡率 1: 1.5，并设置 2.0 米护坡道。

（2）防护工程

①路堤边坡防护

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收坡。

②路堑边坡防护

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，可以不采用任何

防护，保持自然地质景观；对于低矮的边坡可以直接放缓绿化。路堑边坡的开挖、防护应考虑美观问题，可采用防护、绿化、美化结合的方式实施，下一阶段应作详细的研究。

（3）排水工程

①路基排水

路基排水结合沿线水系及农灌设施进行系统设计，达到既使路基排水顺畅，又兼顾到沿线农田排灌的需要，边沟纵坡一般不小于 3‰。路堤两侧设置浆砌片石排水沟，挖方路段路基两侧设置浆砌片石或混凝土盖板边沟，经涵洞或排水沟引至路基外。路侧外侧为农田时，则设沉砂池，让水消能并沉淀泥砂后漫入农田。当挖方边坡较高，边坡上方汇水面积较大时，于挖方边坡坡口外适当位置设置截水沟。此外应根据地形的变化情况，设置急流槽或跌水，以防止路基被冲刷，影响路基稳定。

②路面排水

路面排水由路肩排水和中央分隔带排水设施组成。双向横坡路段的路面水均以漫流形式直接排入路基边沟或路堤坡脚外，因圆曲线超高所形成的单向坡路基段，曲线内侧路面水与双向坡排水方式一致，曲线外侧路面水则漫流进入中央分隔带纵向排水沟内，并通过中央分隔带横向排水管引出路基。当填方高度较高时，在填方边坡坡面上设置拱形护坡以拦截、分流、汇集路面水于拱形护坡骨架急流槽内，避免路面水对路基边坡的冲刷。中央分隔带排水由纵向盲沟、竖井和横向排水管组成，超高成单向坡路段还应设置纵向排水沟，将曲线外侧路面水引至竖井集中，并通过横向排水管引入拱形护坡骨架急流槽或加深的路堑边沟中。

（4）路面工程

拟建公路全线采用沥青混凝土路面结构方案。路面路面推荐的结构层方案为：4cm SBS 改性沥青玛蹄脂路面 (SMA-13)+6cm 中粒式沥青砼 (AC-20C)+ 8cm 粗粒式沥青砼 (AC-25C)+0.8cm 稀浆封层+20cm 水泥稳定碎石+20cm 水泥稳定碎石+20cm 水泥稳定碎石=78.8cm。

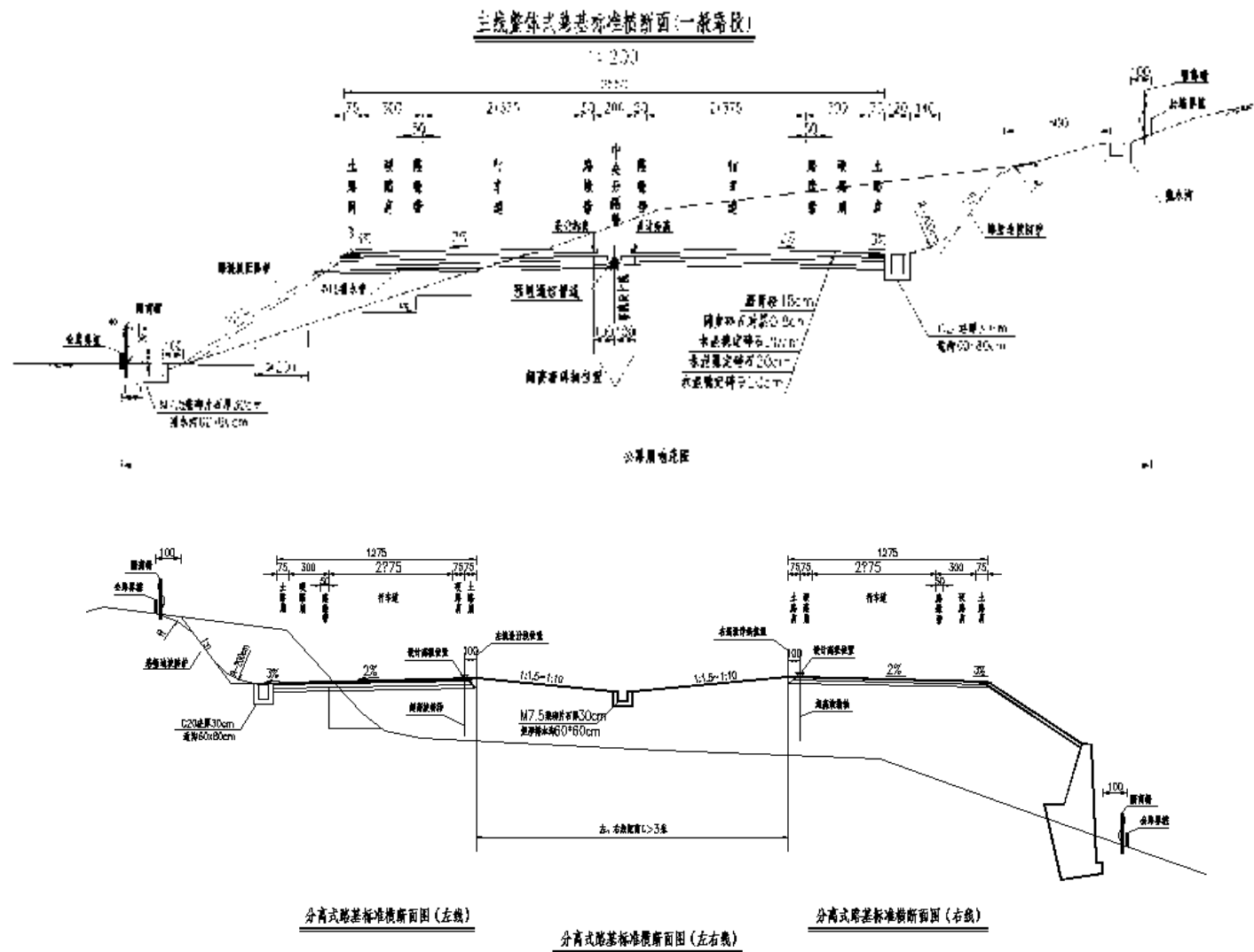


图 2.6.2-1 路面结构示意图

2.6.3 工程占地及拆迁

(1) 工程占地

根据项目水保报告,拟建项目共占地 765.38 hm²,永久占地 587.34 hm²,临时占地 178.03 hm²。拟建公路占地统计情况见表 2.6.3-1。

表 2.6.3-1 拟建公路占用土地情况表 单位: hm²

项目组成		占地类型及面积（hm ² ）								
		耕地		林地	住宅用地	交通运输用地	草地	荒地	水域	合计
		水田	旱地	农村宅基地	公路用地	城镇村道路用地	其他草地			
永久占地	路基工程	23.69	63.02	124.24	11.60	2.26	15.36	15.89	2.46	258.53
	桥梁工程	4.12	14.13	27.74	2.12	0.60	2.64	2.85	0.67	54.86
	隧道工程	2.52	8.12	15.97	1.36	0.34	1.61	1.71	0.37	32.00
	交叉工程	16.46	48.74	100.29	8.33	5.43	3.88	8.54	2.98	194.65
	沿线设施	3.83	21.61	13.27	1.88	0.38	2.72	3.15	0.45	47.30
	小计	50.62	155.62	281.51	25.30	9.02	26.22	32.14	6.93	587.34
临时占地	弃渣场	2.61	30.01	43.31	0.00	0.00	0.00	6.75	0.00	82.68
	施工便道	0.00	19.08	21.57	0.00	3.00	0.00	2.89	0.00	46.54
	施工生产生活区	1.00	19.24	23.78	0.00	0.00	0.00	4.79	0.00	48.81
	小计	3.61	68.33	88.66	0.00	3.00	0.00	14.43	0.00	178.03
合计		54.23	223.95	370.17	25.30	12.02	26.22	46.57	6.93	765.38

(2) 拆迁

根据设计文件,本项目推荐方案拆迁建筑物 208140 m²,其中:砖混房 110724 m²,砖瓦房 68688m²,土木瓦房 21706 m²、简易房 5831.5m²、钢结构房 1190 m²;拆迁电力电讯线 237995 m。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。

2.6.4 桥梁工程

全线共设置涵洞 126 道,通道 24 道,人行天桥 3 座。拟建公路通道、天桥设置情况见表 2.6.4-1、表 2.6.4-2。

拟建公路共设置桥梁 47840.8m/67 座(不含互通主线桥,桥梁长度以单幅计,以下同),其中特大桥 10134.7m/5 座,大桥 36996.3 m/56 座,中桥 709.8m/6 座。

线路全线均无涉水桥墩。拟建公路桥梁设置情况见表 2.6.4-3。

表 2.6.4-1 拟建公路沿线通道设置一览表

序号	桩号	结构形式	孔径	(m)	备注
1	K23+043.40	盖板涵	1-6.00×4.50	42.77	
2	K23+376	盖板涵	1-6.00×4.50	43.16	
3	K23+482.68	盖板涵	1-6.00×4.50	31.77	
4	K23+878.5	盖板涵	1-6.00×4.50	33.16	
5	K24+460.5	盖板涵	1-6.00×4.50	38.58	
6	K24+547.54	盖板涵	1-6.00×4.50	35.58	
7	K25+361.46	盖板涵	1-6.00×4.50	52.08	
8	K26+280.6	盖板涵	1-6.00×4.50	39.16	
9	K33+619.53	盖板涵	1-6.00×4.50	43.77	
10	K34+275.64	盖板涵	1-6.00×4.50	96.77	
11	K34+590.49	盖板涵	1-6.00×4.50	55.08	
12	K36+270.7	盖板涵	1-6.00×4.50	62.62	
13	K41+741.40	盖板涵	1-6.00×4.50	74.40	
14	K41+902.30	盖板涵	1-6.00×4.50	30.40	
15	K46+324.70	盖板涵	1-6.00×4.50	40.16	
16	K48+624.77	盖板涵	1-6.00×4.50	33.00	
17	K49+305.80	盖板涵	1-6.00×4.50	28.00	
18	K50+531.50	盖板涵	1-6.00×4.50	46.77	
19	K67+200	盖板涵	1-6.0×5.0	38.8	
20	K82+857	盖板涵	1-4.0×4.0	37.85	
21	K83+715	盖板涵	1-6.0×5.0	45.71	
22	K87+080	盖板涵	1-4.0	30.91	兼排水
23	K89+683	盖板涵	1-4.0	43.50	兼排水
24	K90+836	盖板涵	1-4.0	29.78	兼排水
合计				1053.78	

备注：数量不含互通区

表 2.6.4-2 拟建公路沿线人行天桥设置一览表

序号	桩号	结构形式	孔径	长度 (m)	备注
1	K47+200	现浇箱梁	6+32+6	44	
2	K51+033	现浇箱梁	1×40	56	
3	K115+808	斜腿刚构	16+23+16	61.5	兼渡槽
合计				161.5	

备注：数量不含互通区

表 2.6.4-3 拟建公路沿线特大、大桥梁表

序号	中心桩号	地名或桥名	孔数及孔径 (孔-米)	桥长 (m)	跨越情况	结构型式(上部结构)	是否涉水
1	ZK3+917.0	凤凰特大桥	0.52+2-30+ (96+180+96)	493	小溪河	连续刚构+T 梁	
	K3+925.0		+2-30+0.5	493			
2	ZK5+658.0	白岩沟大桥	3-40	129.0		P.C.先简支后连续 T 梁	
	K5+656.0		3-40	134.5			
3	ZK7+450	龙洞湾大桥	8-40	330.5		P.C.先简支后连续 T 梁	
	K7+450		9-40	376.0			
4	ZK10+056.0	石家坡大桥	7-30	222.0		P.C.先简支后连续 T 梁	
	K10+044.0		8-30	256.0			
5	K10+454.0	风火垭口 1 号 大桥	9-40	369.0		P.C.先简支后连续 T 梁	
	K10+453.5		9-40	370.5			
6	ZK10+829.0	风火垭口 2 号 大桥	3-30	100.5		P.C.先简支后连续 T 梁	
	K10+771.0		7-30	218.5			
7	ZK11+048.5	龙洞沟大桥	4-40	169.0		P.C.先简支后连续 T 梁	
	K11+051.0		4-40	169.0			
8	ZK11+258.0	老龙口大桥	4-30	128.5		P.C.先简支后连续 T 梁	
	K11+260.0		4-30	128.5			
9	ZK11+576.5	黄家湾大桥	13-30	397.0		P.C.先简支后连续 T 梁	
	K11+578.0		13-30	398.5			
10	ZK15+146.0	马家包大桥	20-40	805.1		P.C.先简支后连续 T 梁	
	K15+117		21-40	845.1			
11	ZK15+944.0	锅厂湾大桥	9-30	283.5		P.C.先简支后连续 T 梁	
	K15+939.0		9-30	277.0			
12	ZK18+738.0	何大湾大桥	9-30	277.0		P.C.先简支后连续 T 梁	
	K18+769.0		11-30	342.0			
13	ZK19+182.0	新屋坪大桥	8-40	332.0		P.C.先简支后连续 T 梁	
	K19+177		9-40	369.0			
14	ZK19+654.0	二台坪大桥	7-40	290.5		P.C.先简支后连续 T 梁	
	K19+648.0		7-40	292.0			
15	ZK21+068.5	大田湾大桥	2-30	72.0		P.C.先简支后连续 T 梁	
	K21+057.0		4-30	134.0			
16	ZK22+786.5	凉亭子中桥	3-30	97.0		P.C.先简支后连续 T 梁	
	K22+787.0		3-30	97.0			
17	ZK24+979.0	老寨河大桥	3-40	132.0	梅溪河	P.C.先简支后连续 T 梁	
	K24+979.0		3-40	132.0			
18	ZK26+475.0	黑沟河大桥	2-40	88.0		P.C.先简支后连续 T 梁	
	K26+475.0		2-40	88.0			
19	ZK29+136.0	土门子湾大桥	1-60	72.0		钢混组合梁	
	K29+136.0		1-60	72.0			
20	ZK30+995.0	岩湾大桥	11-30	341.5		P.C.先简支后连续 T 梁	
	K30+980.0		10-30	311.5			
21	ZK31+880.0	草屋湾大桥	6-40	252.0		P.C.先简支后连续 T 梁	
	K31+920.0		4-40	172.0			
22	ZK33+166.0	石门框大桥	4-30	129.5		P.C.先简支后连续 T 梁	
23	ZK35+730.0	杨家老屋大桥	11-40	452.0		P.C.先简支后连续 T 梁	
	K35+750.0		10-40	412.0			
24	ZK37+224.0	火阡子大桥	27-30	817.0		P.C.先简支后连续 T 梁	
	K36+999.0		14-30	429.5			
	K37+441.0		11-30	346.0			
25	ZK38+347.0	李家大坪大桥	23-40	934.0		P.C.先简支后连续 T 梁	
	K38+346.0		23-40	926.6			
26	ZK40+658.0	谭家坪大桥	18-40	726.6	S102	P.C.先简支后连续 T 梁	
	K40+452.0		5-40	205.1			

第2章 工程概况

序号	中心桩号	地名或桥名	孔数及孔径 (孔-米)	桥长 (m)	跨越情况	结构型式(上部结构)	是否涉水
	K40+835.0		2-30+6-40+2-30	372.0			
27	ZK42+728.0	拱桥湾中桥	3-30	92.2		P.C.先简支后连续 T 梁	
	K42+743.0		2-30	67.1			
28	ZK43+157.0	付家湾大桥	9-30	286.0		P.C.先简支后连续 T 梁	
	K43+457.0		7-30	224.0			
29	K44+930.5	汾水河大桥	5-30+4-30+4-30+ (60+90+60)+4-30	734.0	汾水河	预应力砼(后张) T 梁	
	ZK44+930.5			734.0			
30	ZK49+478.0	松树沟大桥	5-30	154.6	松树沟	P.C.先简支后连续 T 梁	
	K49+478.0		5-30	154.6			
31	ZK50+225.0	蔡家坝大桥	6-30	184.6		P.C.先简支后连续 T 梁	
	K50+210.0		6-30	187.0			
32	ZK52+415.0	楠竹园大桥	13-30	400.0	朝阳河	P.C.先简支后连续 T 梁	
	K52+400.0		12-30	373.0			
33	ZK52+900.0	陡梯子大桥	8-40	329.0		P.C.先简支后连续 T 梁	
	K52+883.0		7-40	292.0			
34	ZK58+335.0	胡家老屋中桥	1-30	42.0	七道河	现浇箱梁	
	K58+350.0		1-30	42.0			
35	ZK62+765.0	严文店中桥	1-30	42.0	溜子河	现浇箱梁	
	K62+755.0		1-30	39.5			
36	ZK63+755.0	大菜园大桥	9-30	277.0		P.C.先简支后连续 T 梁	
	K63+770.0		10-30	307.0			
37	ZK64+320.0	溜子河大桥	17-40	687.5		P.C.先简支后连续 T 梁	
	K64+260.0		15-40	607.5			
38	ZK64+855.0	陈家屋基大桥	7-20	146.0		P.C.先简支后连续 T 梁	
	K64+825.0		4-20	86.0			
39	K65+625.0	小湾 1 号大桥	7-40	289.0		P.C.先简支后连续 T 梁	
40	ZK66+040.0	小湾 2 号大桥	8-40+14-30+3-40+10-30	1169.5		P.C.先简支后连续 T 梁	
	K66+290.0		8-30+3-40+5-30+5-30	667.0			
41	ZK68+027.0	张家湾大桥	12-20	246.0		P.C.先简支后连续 T 梁	
	K68+007.0		10-20	208.0			
42	ZK69+802.0	筲箕淌大桥	3-40	130.5		P.C.先简支后连续 T 梁	
	K69+779.0		4-40	169.0			
43	ZK73+911.0	徐家院子 1 号大桥	3-30	97.0		P.C.先简支后连续 T 梁	
	K74+018.0		10-30	307.0			
44	ZK74+100	徐家院子 2 号中桥	3-30	97.0		P.C.先简支后连续 T 梁	
45	ZK76+871.0	青龙咀特大桥	12-40+(80+150+80)+7-30	1008.0	干溪沟	连续刚构, 预制 T 梁	
	K76+931.0		9-40+(80+150+80)+7-30	888.0			
46	ZK78+179.0	龙湾村特大桥	20-30+8-40+8-30	1167.0		P.C.先简支后连续 T 梁	
	K78+179.0			1167.0			
47	K79+202.0	木瓜村大桥	10-20	208.0		P.C.先简支后连续 T 梁	
48	ZK80+189.0	王爷庙特大桥	43-40	1732.0		P.C.先简支后连续 T 梁	
	K80+229.0		45-40	1810.5			
49	ZK81+493.0	汤溪河大桥	6-40+(50+86+50)+20	458.0	汤溪河	P.C.先简支后连续 T 梁	
	K81+473.0		6-40+(50+86+50)+20	456.5			
50	ZK82+410.0	老屋湾大桥	9-20+10-40	577.5	金子小河	P.C.先简支后连续 T 梁	
	K82+410.0			581.0			
51	ZK84+350.0	周家大桥	10-40	412.5		P.C.先简支后连续 T 梁	
	K84+350.0			416.0			
52	ZK84+743.0	岩湾大桥	7-40+(45+80+45)+40	502.0		预应力砼连续刚构+预应力砼 T 梁	
	K84+743.0		7-40+(45+80+45)+40	495.1			

序号	中心桩号	地名或桥名	孔数及孔径 (孔-米)	桥长 (m)	跨越情况	结构型式(上部结构)	是否涉水
53	ZK86+511.0	团滩河特大桥	20+(4-40)+(96+180+96)+3-40	679.1	团滩河、S102	预应力砼连续刚构+预应力砼 T 梁	
	K86+507.0		5-40+(96+180+96)+3-40	697.1			
54	ZK90+242.0	大地坪大桥	17-40+11-20	908.5	泥溪沟	P.C.先简支后连续 T 梁	
	K90+158.0		16-40	650.6			
	K90+604.0		3-20	61.0			
55	ZK97+549.0	梨树湾左线 1 号大桥	4-40	164.6		P.C.先简支后连续 T 梁	
	ZK97+726.0	梨树湾左线 2 号大桥	2-40	81.2			
	K97+628.0	梨树湾右线 1 号大桥	8-40	321.2			
56	ZK97+971.0	梨树湾 3 号大桥	4-40	170.6		P.C.先简支后连续 T 梁	
	K97+935.0		6-40	241.2			
57	ZK98+493.0	梨树湾 4 号大桥	7-40	281.2		P.C.先简支后连续 T 梁	
	K98+513.0		8-40	328.6			
58	ZK98+910.0	梨树湾 5 号左幅大桥	5-40	201.2		P.C.先简支后连续 T 梁	
	ZK99+130.0	梨树湾 6 号左幅中桥	4-20	96.0			
	ZK99+320.0	梨树湾 7 号左幅中桥	3-20	66.5			
	K99+080.0	梨树湾 5 号左幅大桥	5-40+17-20	548.5			
59	K99+695.0	黄家岩中桥	4-20	94.0		P.C.先简支后连续 T 梁	
60	K100+085.0	黄泥沟大桥	5-40	210.6		P.C.先简支后连续 T 梁	
61	ZK100+748.0	园河村大桥	10-40	408.6		P.C.先简支后连续 T 梁	
	K100+728.0		11-40	448.6			
62	ZK104+125.0	长兴村 1 号大桥	4-40	161.2	兰草河	P.C.先简支后连续 T 梁	
	K104+135.0		5-40	201.2			
63	ZK104+400.0	长兴村 2 号大桥	4-40	161.2		P.C.先简支后连续 T 梁	
	K104+402.0		6-40	245.6			
64	ZK111+542.0	文家坝大桥	8-40	328.0		P.C.先简支后连续 T 梁	
	K111+532.0		8-40	328.0			
65	ZK111+921.0	排垭村大桥	5-40+3-20	261.1	肖家沟	P.C.先简支后连续 T 梁	
	K111+929.0		6-40	244.6			
66	ZK114+844.0	杨家院子大桥	10-40	404.6	江家河	P.C.先简支后连续 T 梁	
	K114+871.0		9-40	368.6			
67	K115+530.0	李家院子大桥	6-40	250.6		P.C.先简支后连续 T 梁	
合计				47870.8			

备注：桥梁不含互通区，长度按单幅计

2.6.5 隧道工程

拟建公路隧道共计 21 座，长 40019.8m(包括特长隧道 17529m/4 座，长隧道 19785.8m/11 座；中隧道 1837.5m/3 座；短隧道 867.5m/3 座)。拟建公路隧道具体设置情况见表 2.6.5-1。本项目隧道施工以系列机械化施工设计，隧道出渣采用无轨运输方式，长隧道按进、出口双向掘进，中隧道按从进、出口单向掘进或双向掘进。

表 2.6.5-1 拟建公路特长/长隧道一览表

序号	隧道名称	起迄桩号	长度 (m)	洞门形式		通风方式
1	任家湾隧道	ZK2+084.5~ZK3+669	1584.5	端墙式	端墙式	机械通风
		K2+092~K3+678	1586	端墙式	端墙式	
2	凤凰隧道	ZK4+166~ZK5+590	1424	端墙式	端墙式	机械通风
		K4+176~K5+590	1414	端墙式	端墙式	
3	肖家坡隧道	ZK5+726~ZK7+280	1554	端墙式	端墙式	机械通风
		K5+731~K7+260	1529	端墙式	端墙式	
4	望乐隧道	ZK11+815~ZK14+725	2910	端墙式	端墙式	机械通风
		K11+845~K14+694	2849	端墙式	端墙式	
5	马鬃岭隧道	ZK15+552~ZK15+782	230	端墙式	端墙式	自然通风
		K15+550~K15+7630	210	端墙式	端墙式	
6	三坪隧道	ZK20+282~ZK21+025	743	端墙式	端墙式	机械通风
		K20+285~K20+988	703	端墙式	端墙式	
7	双柏隧道	ZK21+112~ZK21+688	576	端墙式	端墙式	机械通风
		K21+127~K21+675	548	端墙式	端墙式	
8	峡口隧道	ZK37+640~ZK37+875	235	端墙式	端墙式	自然通风
		K37+625~K37+883	258	端墙式	端墙式	
9	谭家坪隧道	ZK39+740~ZK40+285	545	端墙式	端墙式	自然通风
		K39+780~K40+340	560	端墙式	端墙式	
10	朝阳隧道	ZK53+125~ZK58+257	5132	端墙式	削竹式	机械通风、 斜井
		K53+126~K58+236	5110	端墙式	削竹式	
11	丁家隧道	ZK58+410~ZK62+620	4210	端墙式	端墙式	机械通风
		K58+428~K62+604	4176	端墙式	端墙式	
12	邓家梁隧道	ZK69+876~ZK72+462	2586	端墙式	削竹式	机械通风
		K69+876~K72+470	2594	端墙式	削竹式	
13	兴家隧道	ZK72+598~ZK73+848	1250	端墙式	端墙式	机械通风
		K72+582~K73+830	1248	端墙式	端墙式	
14	狮子寨隧道	ZK74+154~ZK76+287	2133	端墙式	削竹式	机械通风
		K74+186~K76+304	2118	端墙式	削竹式	
15	岩湾隧道	ZK85+031~ZK86+150	1119	端墙式	削竹式	机械通风
		K85+032~K86+150	1118	端墙式	削竹式	
16	杨柳湾隧道	ZK88+435~ZK89+652	1217	端墙式	端墙式	机械通风
		K88+442~K89+670	1228	端墙式	端墙式	
17	路阳隧道	ZK91+375~ZK95+638	4263	端墙式	端墙式	机械通风
		K91+384~K95+669	4285	端墙式	端墙式	
18	梨树湾隧道	ZK95+715~ZK97+462	1747	端墙式	端墙式	自然通风
		K95+755~K97+467	1712	端墙式	端墙式	
19	横梁子隧道	ZK103+638~ZK104+032	394	端墙式	端墙式	机械通风
		K103+618~K104+026	408	端墙式	端墙式	
20	长兴隧道	ZK105+644~ZK109+595	3951	端墙式	端墙式	机械通风
		K105+636~K109+567	3931	端墙式	端墙式	

序号	隧道名称	起迄桩号	长度（m）	洞门形式		通风方式
21	兴隆隧道	ZK112+056~ZK114+390	2334	端墙式	端墙式	机械通风
		K112+066~K114+383	2317	端墙式	端墙式	
合计			40008.5			

备注：隧道长度以整幅计

2.6.6 交叉工程

本项目推荐方案设置分离式立交 28 处，互通式立交 10 处（枢纽互通 3 座），具体情况见表 2.6.6-1，平面布置图见表 2.6.6-2。

表 2.6.6-1 拟建公路互通式立交一览表

序号	名称	中心桩号	互通型式	互通性质	被交叉路	交叉形式
1	巫溪枢纽互通	AK1+252.532	半定向迂回型	枢纽互通	奉溪高速	主线下穿
2	巫溪西互通	K9+021.957	变异 B 型单喇叭	一般互通	S102	主线上跨
3	菱角互通	K16+936.170	半定向迂回型	一般互通	S102	主线上跨
4	文峰互通	K28+160.391	B 型单喇叭	一般互通	古路-文峰快速路	主线上跨
5	朝阳互通	K51+716.658	B 型单喇叭	一般互通	S102	主线上跨
6	沙市互通	K68+544.708	A 型单喇叭	一般互通	S102	主线上跨
7	江口枢纽互通	K87+774.465	T 型	枢纽互通	开州至云阳高速	主线下穿
8	双龙互通	K102+887.437	A 型单喇叭	一般互通	S305	主线上跨
9	金峰互通	K110+115.330	迂回式 Y 型	一般互通	S305	主线上跨
10	开州枢纽互通	K118+376.574	T 型	枢纽互通	城开高速	主线上跨/ 下穿

表 2.6.6-2 拟建公路互通式立交平面布置图

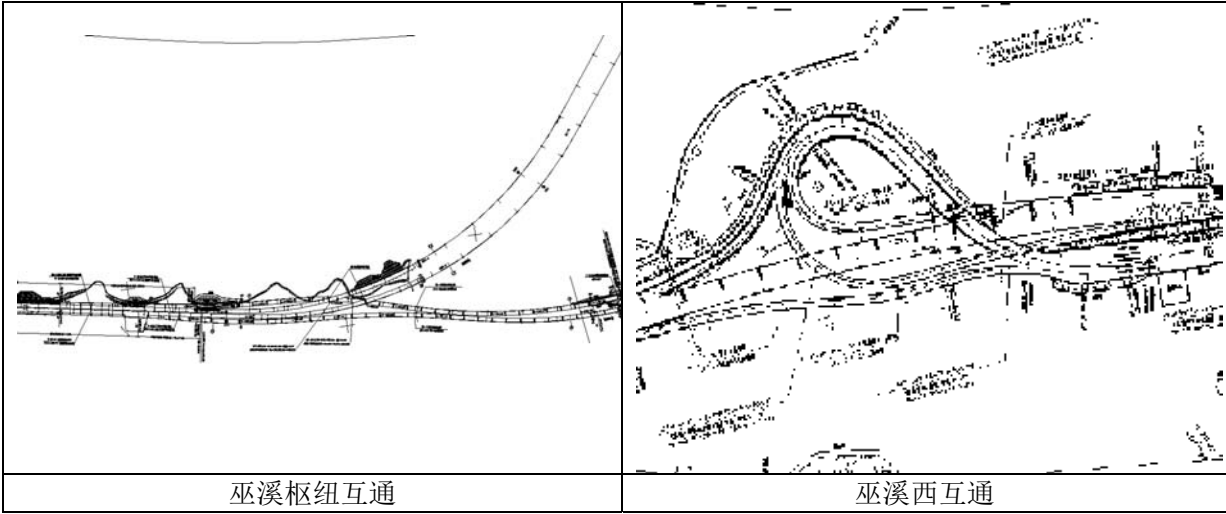


表 2.6.6-2 拟建公路互通式立交平面布置图

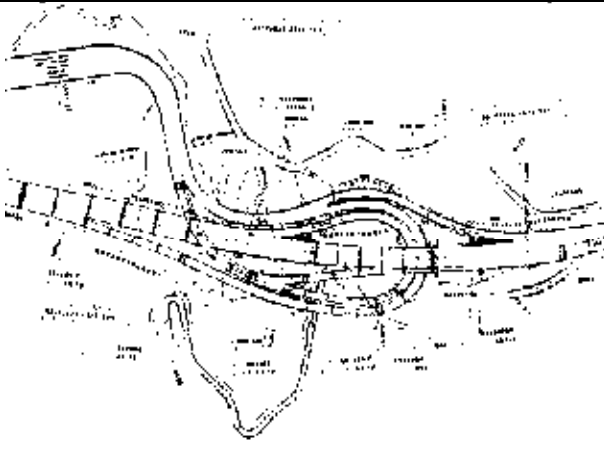
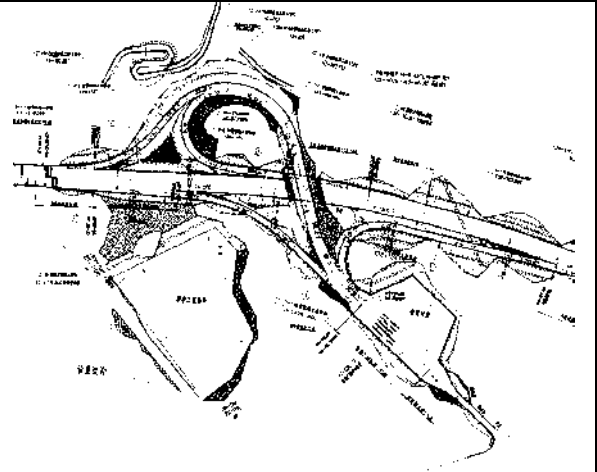
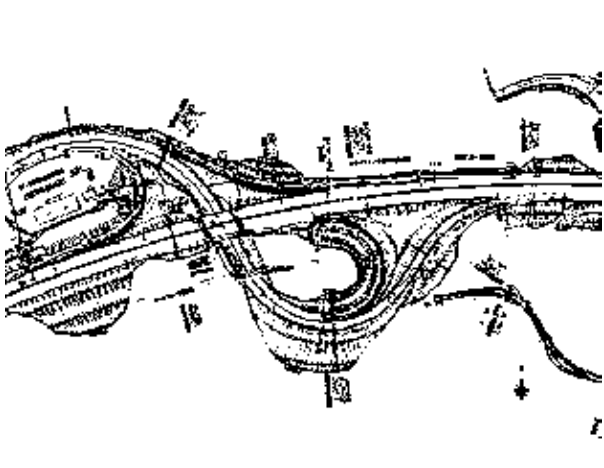
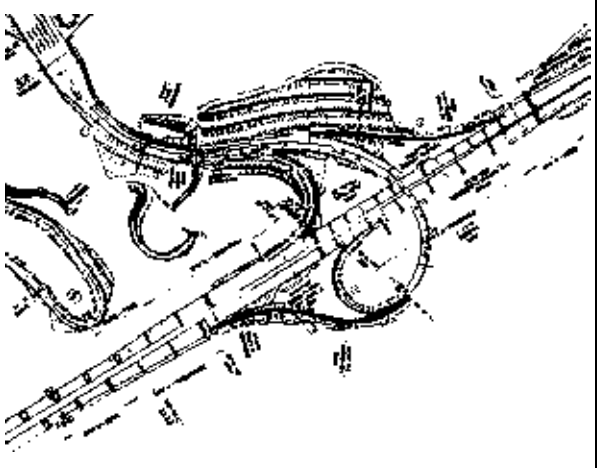
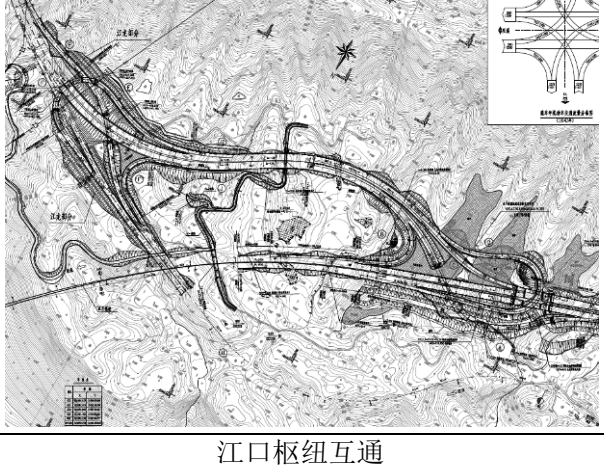
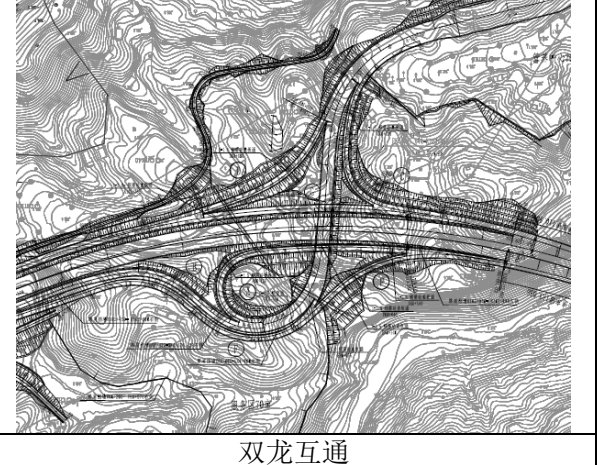
	
菱角互通	文峰互通
	
朝阳互通	沙市互通
	
江口枢纽互通	双龙互通

表 2.6.6-2 拟建公路互通式立交平面布置图

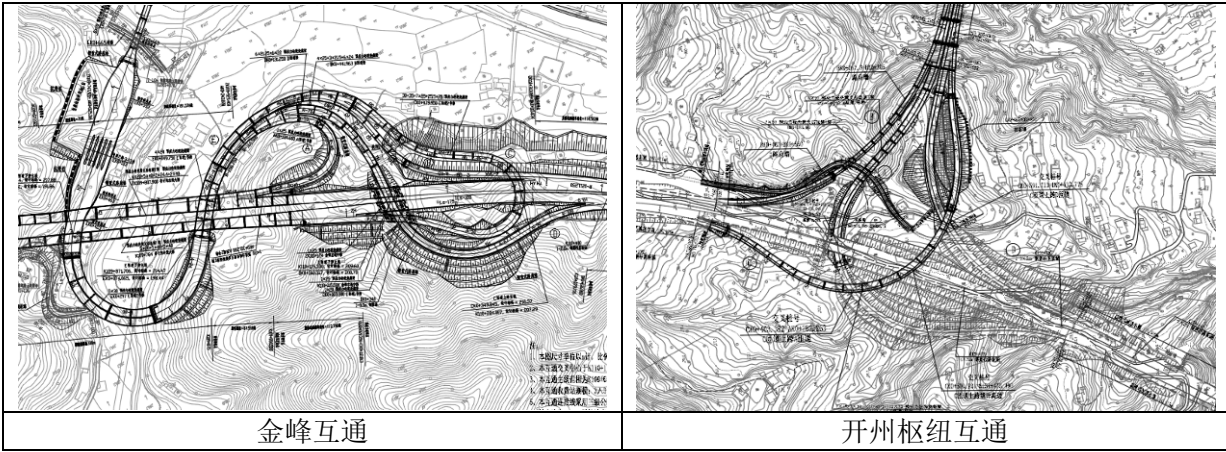


表 2.6.6-3 拟建公路分离式立交一览表

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	K17+862	主线下穿	箱梁	2-25	等外
2	K18+306.386	主线下穿	箱梁	2-25	等外
3	K20+135	主线下穿	箱梁	2-40	等外
4	K23+043.385	主线上跨	钢筋混凝土盖板涵	1-6	等外
5	K23+482.681	主线上跨	钢筋混凝土盖板涵	1-6	等外
6	K24+360	主线下穿	箱梁	2-25	等外
7	K24+547.54	主线上跨	钢筋混凝土盖板涵	1-6	等外
8	K25+105	主线下穿	箱梁	2-25	等外
9	K25+361.455	主线上跨	钢筋混凝土盖板涵	1-6	等外
10	K25+726.209	主线下穿	箱梁	2-30	等外
11	K27+244.498	主线下穿	箱梁	2-40	等外
12	K33+619.526	主线上跨	钢筋混凝土盖板涵	1-6	等外
13	K34+275.667	主线上跨	钢筋混凝土盖板涵	1-6	等外
14	K34+590.426	主线上跨	钢筋混凝土盖板涵	1-6	等外
15	K35+206.652	主线下穿	箱梁	2-25	等外
16	K36+731.535	主线下穿	箱梁	2-25	等外
17	K39+003.3	主线下穿	箱梁	2-30	等外
18	K41+741.478	主线上跨	钢筋混凝土盖板涵	1-6	等外
19	K41+902.344	主线上跨	钢筋混凝土盖板涵	1-6	等外
20	K45+993.107	主线下穿	箱梁	2-25	等外
21	K46+324.75	主线上跨	钢筋混凝土盖板涵	1-6	等外
22	K48+043.942	主线下穿	箱梁	2-25	等外
23	K48+624.772	主线上跨	钢筋混凝土盖板涵	1-6	等外
24	K49+305.87	主线上跨	钢筋混凝土盖板涵	1-6	等外

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
25	K50+531.535	主线上跨	钢筋混凝土盖板涵	1-6	等外
26	K63+212	主线下穿	现浇箱梁	13+2×40+1	高速公路
27	K66+812	主线下穿	现浇箱梁	40	高速公路
28	K117+170	主线下穿	现浇箱梁	20+35+25	高速公路

2.7 附属设施工程

本项目拟设置匝道收费站 8 处，同时设置服务区 3 处，管理分中心 1 处，养护工区 2 处。详细设置情况见表 2.7-1。

表 2.7-1 拟建公路附属设施设置一览表

编号	中心桩号	设施名称	备注
1	K9+021.957	巫溪西收费站	
2	K16+936.170	菱角收费站	
3	K28+160.391	文峰收费站	(含养护工区)
4	K44+000	金盆开放式服务区	
5	K51+716.658	朝阳收费站	
6	K68+544.708	沙市收费站	
7	K83+300	江口服务区	
8	K102+887.437	双龙收费站	(含监控分中心、 养护工区)
9	K110+115.330	金峰收费站	
10	K102+100	双龙服务区	

2.8 土石方平衡

根据项目水保报告，项目土石方开挖总量 2778.65 万 m^3 ，土石方回填总量 1760.81 万 m^3 ，弃渣总量 1017.84 万 m^3 。共设置弃土场 33 处。不专门设取土场借土，路床填料采用隧道出渣。路基段落填挖频繁，土石方数量较大，设计中考虑尽量利用纵向调配，移挖作填，以节约土地，减轻取、弃土对周围自然环境的影响。

表 2.8-1 拟建项目土石方一览表 单位: 万 m³

工程单元	挖方	填方	调出	调入	借方	弃方	弃方去向
路基工程	985.02	902.32	39.98	109.21		151.93	沿线 33 座 弃渣场
桥梁工程	17.94	5.56				12.38	
隧道工程	789.60	3.22	125.46	0		660.92	
交叉工程及沿线设施	773.03	636.65	6.04	62.27		192.61	
弃渣场	28.65	28.65				0	
施工便道	158.85	158.85				0	
施工生产生活区	25.56	25.56				0	
合计	2778.65	1760.81	171.48	171.48		1017.84	

2.9 弃渣场

根据本项目水保报告,项目设定了弃渣场 33 处。根据本项目设计和水保报告,摘录弃渣场规划布置表,其布设情况表 2.9-1。

在下阶段设计中,设计单位应对路线及土石方工程数量做进一步优化,尽量减少弃方数量,少占耕地。

表 2.9-1 拟建公路弃渣场规划一览表

序号	渣场编号	渣场位置	渣场类型	设计库容 (万 m ³)	最大堆高 (m)	占地面积 (hm ²)	后期恢复 方向	备注
1	1#弃渣场	K2+400 右 200m	沟道型	3.25	11	2.51		
2	2#弃渣场	K2+700 右 3000m	沟道型	81.02	78	1.88		
3	3#弃渣场	K10+500 右 170m	沟道型	91.25	48	2.80		
4	4#弃渣场	K13+800 左 950m	沟道型	31.22	39	1.15		
5	5#弃渣场	K17+537 右 1250m	沟道型	41.25	46	1.47		
6	6#弃渣场	K20+100 右 870m	沟道型	83.21	56	2.75		
7	7#弃渣场	K21+000 右 650m	沟道型	12.66	55	0.73		
8	8#弃渣场	K22+000 左 870m	沟道型	12.70	37	1.21		
9	9#弃渣场	K22+400 右 170m	沟道型	10.25	34	2.13		
10	10#弃渣场	K29+000 左 530m	沟道型	21.13	26	1.33		
11	11#弃渣场	K36+400 右 870m	沟道型	3.54	13	0.56		
12	12#弃渣场	K36+400 左 650m	沟道型	18.54	19	1.13		
13	13#弃渣场	K14+100 左 460m	沟道型	43.26	30	1.39		
14	14#弃渣场	K14+000 左 770m	沟道型	4.26	13	0.27		
15	B1-Q1 弃渣场	K52+700 右 50m	沟道型	19.60	27	1.86		
16	B1-Q2 弃渣场	K59+000 右 50m	沟道型	85.10	58	4.69		
17	B1-Q3 弃渣场	K64+770 左 800m	沟道型	44.10	52	2.67		
18	B2-Q1 弃渣场	K69+870 左 100m	沟道型	44.20	55	2.93		
19	B2-Q2 弃渣场	K72+510 右 500m	沟道型	38.50	43	2.72		
20	B2-Q3 弃渣场	K74+000 右 220m	沟道型	38.70	56	2.36		

序号	渣场编号	渣场位置	渣场类型	设计库容 (万 m ³)	最大堆高 (m)	占地面积 (hm ²)	后期恢复 方向	备注
21	B2-Q4 弃渣场	K76+400 左 50m	沟道型	22.50	45	1.82		
22	B2-Q5 弃渣场	K77+930 左 800m	沟道型	54.40	31	4.26		
23	B2-Q6 弃渣场	K82+800 右 600m	沟道型	70.83	46	3.23		
24	C1-1 弃渣场	K84+400 右 175m	沟道型	30.00	29	3.67		
25	C1-2 弃渣场	K91+000 处	沟道型	30.00	31	4.49		
26	C1-3 弃渣场	K95+700 处	沟道型	76.00	21	6.04		
27	C1-4 弃渣场	K102+200 右 430m	沟道型	35.00	64	3.48		
28	C2-1 弃渣场	K101+900 左 160m	沟道型	3.50	16	0.49		
29	C2-2 弃渣场	K103+200 左 450m	沟道型	13.50	18	1.60		
30	C2-3 弃渣场	K103+580 处	沟道型	17.00	26	2.23		
31	C2-5 弃渣场	K99+780 右 1500m	沟道型	99.00	45	8.86		
32	C2-6 弃渣场	K114+400 左 143m	沟道型	13.00	37	1.56		
33	C2-7 弃渣场	K117+400 左 100m	沟道型	30.00	27	2.41		
合计				1222.47		82.68		

2.10 施工生产生活区

施工生产生活区包括施工场地、预制场、路面材料拌合站、施工驻地等。拌和站应设置在开阔空旷的地方，同时应设置在学校、城乡居民区和有特殊要求的地区的下风向，且距离不宜小于 300m。通常，施工场地首先利用路基区占地布设、不足部分进行临时征地；施工驻地一般可租用工地附近的民房，但距离居民点较远的标段，则在施工临时用地范围内自建工棚。根据本项目水保报告和初设文件，拟建公路设置的施工生产生活区如表 2.10-1 所示，共新增临时占地 48.81 hm²。

表 2.10-1 拟建公路沿线施工生产生活区设置一览表

序号	位置	占地 (hm ²)	布置
1	奉溪高速巫溪收费站	/	预制场、钢筋加工场
2	K2+000	0.10	隧道施工场地
3	K2+405	1.00	混凝土拌合站、
4	K2+800	1.00	钢筋加工场、施工驻地
5	K4+000	0.10	桥梁施工场地
6	K7+200	1.40	混凝土拌合站、钢筋加工场
7	K8+950	0.00	预制场、钢筋加工场
8	K9+000	0.10	施工驻地
9	K11+800	0.62	隧道施工场地、钢筋加工场、混凝土拌合站
10	K15+600	0.60	隧道施工场地、混凝土拌合站
11	K16+700	1.00	混凝土拌合站
12	K17+700	0.12	隧道施工场地、钢筋加工场

序号	位置	占地 (hm ²)	布置
13	K18+000	0.00	预制场、钢筋加工场
14	K18+200	0.40	钢筋加工场
15	K20+300	0.10	隧道施工场地, 施工驻地
16	K22+000	2.50	混凝土拌合站、水稳站
17	K23+400	0.70	施工驻地
18	K23+650	/	预制场、钢筋加工场
19	K28+000	/	水稳站、沥青拌合站
20	K30+800	/	混凝土拌合站
21	K32+600	0.70	施工驻地
22	K32+450	/	预制场
23	K33+550	/	钢筋加工场
24	K39+600	0.72	混凝土拌合站、隧道施工场地、钢筋加工场、施工驻地
25	K44+000	1.50	混凝土拌合站、施工驻地、钢筋加工场
26	K51+800	4.10	混凝土拌合站、水稳站、梁场、施工驻地
27	K52+100	0.40	钢筋加工场
28	K53+100	0.35	隧道施工场地
29	K58+200	0.35	朝阳隧道斜井施工场地
30	K58+400	1.75	隧道施工场地、钢筋加工场、混凝土拌合站
31	K63+300	2.65	隧道施工场地、钢筋加工场、混凝土拌合站、梁场
32	K67+300	/	梁场
33	K68+500	0.60	施工驻地
34	K69+250	1.40	混凝土拌合站、钢筋加工场
35	K69+860	0.35	隧道施工场地
36	K72+500	0.35	隧道施工场地
37	K76+300	1.70	隧道施工场地、混凝土拌合站
38	K76+950	1.40	钢筋加工场、混凝土拌合站
39	K82+400	0.60	施工驻地
40	K83+500	/	沥青拌合站、水稳站、混凝土拌合站、预制场、钢筋加工场
41	K85+035	0.25	隧道施工场地
42	K86+650	1.25	混凝土拌合站、钢筋加工场
43	K87+650	3.05	施工驻地、拌合站、预制场、钢筋加工场
44	K89+650	0.25	隧道施工场地
45	K91+320	2.90	混凝土拌合站、预制场、钢筋加工场、隧道施工场地
46	K95+700	0.45	隧道施工场地
47	K99+550	2.65	混凝土拌合站、预制场、钢筋加工场
48	K102+400	2.40	沥青拌合站、水稳站、混凝土拌合站、预制场、钢筋加工场
49	K103+620	0.25	隧道施工场地
50	K105+630	0.25	隧道施工场地
51	K109+560	0.25	隧道施工场地

序号	位置	占地 (hm ²)	布置
52	K110+900	2.65	混凝土拌合站、预制场、钢筋加工场
53	K112+000	0.65	施工驻地、隧道施工场地
54	K114+380	0.25	隧道施工场地
55	K118+200	2.65	混凝土拌合站、预制场、钢筋加工场
合计		48.81	

2.11 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。根据项目，本工程共布置 82 条施工便道。路面宽度按 4.5m 设置。拟建公路施工便道设置情况见下表。

表 2.11-1 拟建公路施工便道设置一览表

序号	名称	原路长度 (m)	长度 (m)	宽度 (m)	占地 (hm ²)	备注
1	A1-1	635	130	4.5	0.13	
2	A1-2	2053	441	4.5	0.50	
3	A1-3	650	583	4.5	0.60	
4	A1-4		678	4.5	0.68	
5	A1-5	300	326	4.5	0.32	
6	A1-6		1560	4.5	1.58	
7	A1-7	980	311	4.5	0.31	
8	A1-8	400		4.5	0.20	
9	A2-1		489	4.5	0.56	
10	A2-2	450	276	4.5	0.28	
11	A2-3		163	4.5	0.17	
12	A2-4	200	118	4.5	0.12	
13	A2-5	1250	170	4.5	0.18	
14	A2-6		504	4.5	0.49	
15	A2-7	770	111	4.5	0.08	
16	A2-8	1150	337	4.5	0.37	
17	A2-9	1000		4.5	0.50	
18	A2-10	500		4.5	0.25	
19	A3-3	100		4.5	0.05	
20	A3-4		98	4.5	0.08	
21	A3-5	1000		4.5	0.50	
22	A3-6	1460		4.5	0.70	
23	A3-7	1240		4.5	0.60	
24	A3-8		920	4.5	0.94	
25	A3-9		230	4.5	0.23	
26	A3-10	820		4.5	0.00	利用已有道路或便道，不新增占地
27	A3-11		493	4.5	0.50	
28	A3-12		222	4.5	0.24	
29	A3-13	300	90	4.5	0.10	
30	A3-14	330	433	4.5	0.65	
31	A3-15		163	4.5	0.17	
32	A3-17	260		4.5	0.10	
33	A3-18	910		4.5	0.45	

序号	名称	原路长度(m)	长度(m)	宽度(m)	占地(hm ²)	备注
34	A3-19	530		4.5	0.25	
35	B1-1		1218	4.5	1.43	
36	B1-2		273	4.5	0.29	
37	B1-3	15500	135	4.5	2.54	
38	B1-4		215	4.5	0.22	
39	B1-5	4800	427	4.5	1.32	
40	B1-6		951	4.5	0.97	
41	B1-7	490	505	4.5	0.64	
42	B2-1	2547		4.5	1.25	
43	B2-2		614	4.5	0.74	
44	B2-3		475	4.5	0.58	
45	B2-4			4.5	0.00	利用已有道路或便道，不新增占地
46	B2-5	2839		4.5	1.40	
47	B2-6	4771	1925	4.5	2.31	
48	B2-7	2156		4.5	1.05	
49	B2-8		1335	4.5	1.61	
50	B2-9	2066		4.5	1.00	
51	B2-10		710	4.5	0.82	
52	B2-11	4285	289	4.5	0.34	
53	B2-12			4.5	0.00	利用已有道路或便道，不新增占地
54	B2-13		409	4.5	0.52	
55	B2-14	622		4.5	0.30	
56	B2-15	442		4.5	0.20	
57	C1-1	642		4.5	0.30	
58	C1-2		900	4.5	0.94	
59	C1-3	1196	733	4.5	0.72	
60	C1-4	537	90	4.5	0.08	
61	C1-5	1122		4.5	0.55	
62	C1-6	2172	542	4.5	0.80	
63	C1-7	5830	795	4.5	0.88	
64	C1-8	2006	411	4.5	0.58	
65	C1-9	3012	817	4.5	0.95	
66	C1-10	377		4.5	1.52	
67	C1-11	5153		4.5	0.15	
68	C2-1	3045		4.5	1.50	
69	C2-2	56		4.5	0.00	利用已有道路或便道，不新增占地
70	C2-3			4.5	0.00	利用已有道路或便道，不新增占地
71	C2-4	371	848	4.5	1.05	
72	C2-5			4.5	0.00	利用已有道路或便道，不新增占地
73	C2-6	785	546	4.5	0.74	
74	C2-7	940	448	4.5	0.56	
75	C2-8	1067		4.5	0.50	
76	C2-9	770		4.5	0.35	
77	C2-10		222	4.5	0.20	
78	C2-11	266	699	4.5	0.79	
79	C2-12	754	305	4.5	0.39	
80	C2-13	544	130	4.5	0.15	
81	C2-14		384	4.5	0.40	

序号	名称	原路长度(m)	长度(m)	宽度(m)	占地(hm ²)	备注
82	C2-15			4.5	0.00	利用已有道路或便道,不新增占地
	合计				46.54	

2.12 筑路材料

(1) 砂石料

根据“水保报告”，除本项目综合利用土石方部分，其他所需砂石料均采用外购，其外购产生的水土流失防治责任属于砂石料场的开采单位或个人，但建设单位必须到合法的砂石料场购买，并在购买合同中明确水土流失防治责任，并到水行政主管部门备案。

(2) 水泥

沿线地区有几家水泥厂，能生产 32.5（R）及以上规格水泥，可用于防护、排水及桥涵下部构造，利用现有高速公路、国道、省道、地方道路及机耕道运输。

(3) 木材

沿线均有木材可就地采购。

(4) 水

沿线水资源丰富，水质纯净，对混凝土无侵蚀性，可直接作为工程用水。

(5) 电及通讯

公路沿线均已通电，工程用电可就近商接，只需考虑少部分特殊需要的自发电。

2.13 深挖高填路段

拟建项目高填深挖路段较多，且大部分高填深挖路段都集中在互通区范围内。本项目地处丘陵地貌区，局部地形起伏较大，横坡较陡，填挖不平衡，沿线废方较多，利用高填方路段可以消化处理掉部分弃方；深挖路段均为半边开挖形式，不满足隧道埋置条件。

通过对高填路堤采取地基处理、路堤加筋措施、设置支挡结构物、路基补强措施、结合弃土场对高填陡坡路基进行反压等措施来增加路堤的稳定性、从而减少工后沉降；在边坡施工过程中，通过加强监测，动态调整设计，并根据坡率、岩石风化程度，合理采用防护形式等进行边坡稳定。

2.14 不良地质现象

本项目推荐线沿线不良地质主要有不稳定斜坡、滑坡、岩溶、崩坡积体、危岩体、软弱土等。

对于不稳定斜坡，主要有避让、清除及支挡等方法，根据本项目的实际情况，采取滑坡后缘设置截水沟，前缘设置挡土墙的措施。对于滑坡路基，综合采用截排水沟(含盲沟)、

清方、抗滑挡墙、抗滑桩、锚杆(索)等方式处理。岩溶以填方落水洞、挖方边坡岩溶为主,其挖方溶洞多填充可塑状黏土,采用浆砌片石回填处治。对于崩坡积体,本线路崩坡积体失稳可能性较小,采取一般的防护措施。对于危岩路基,采用清除、主动或被动柔性防护、拦石墙、危岩加固(锚固支撑)等方法,确保消除安全隐患,不影响施工及运营期间行车安全。对于软弱土路基,根据软弱土深度和地形条件,采取换填、抛石挤淤、碎石桩、盲沟等进行处理。

拟建公路沿线典型不良地质地段统计表见 2.14-1。

表 2.14-1 拟建公路沿线典型不良地质地段表

编号	位 置	规模 (m^3)	类型	基本特征	处理措施建议
XP8	A8K15+400 ~ A8K15+540	7.2×10^4	不稳定斜坡	为土质滑坡,斜坡平面形态呈舌形,主滑方向 52° ,前缘高程 583m,后缘高程 620m,滑体平均厚度约 2.0m,滑坡残体的岩性为棕黄色粉质粘土夹碎块石组成,土石比 6:4,下伏泥岩,面积 $3.6 \times 10^4 \text{m}^2$,体积 7.2×10^4 。	线路以桥梁形式通过斜坡后缘,考虑治理后通过。影响范围: A8K15+400~ A8K15+540
XP14	K18+450	5.4×10^4	不稳定斜坡	为土质滑坡,斜坡平面形态呈舌形,主滑方向 0° ,前缘高程 735m,后缘高程 794m,滑体平均厚度约 2.0m,滑坡残体的岩性为棕黄色粉质粘土夹碎块石组成,土石比 6:4,下伏泥岩,面积 $2.7 \times 10^4 \text{m}^2$,体积 $5.4 \times 10^4 \text{m}^3$ 。	道路以路基形式通过滑坡前缘,若后缘土体较薄建议清除表层土体;若土体较厚,考虑抗滑桩措施。影响范围:K18+360~ K18+510
/	A4K21+750 ~ A4K27+828	1205m	过湿软土	主要分布在洼地、平地内,过湿软土地区分布有水田、鱼塘,表层分布有厚度 0.5~5.0m 的过湿软土,部分地段过湿土存在季节变化特征,春夏季一般多为水田,种植水稻,地表则为过湿软土,秋冬季则为旱地,种植蔬菜,地表土层则为粉质粘土。过湿软土及下卧软土层,对填方路基的影响较大,易引起路基的不均匀沉降问题,该部分路段路基应进行特殊处理。	填方、挖方路基地表局部换填、翻晒碾压、或者清除地表软土,桥梁基础不建议置于软土层上。
HP09	K67+000 ~ K67+430	138×10^4	滑坡	地貌类型为斜坡,地形坡角一般 $20^\circ \sim 30^\circ$,地表植被较发育;地层岩性主要为第四系崩坡积层碎石土、块石土,滑体内部未见基岩出露;斜坡现状无地表水直接出露,水文地质条件简单。滑坡发生于 2014 年 9 月,为暴雨型滑坡,平面形态呈半型,主要表现为后缘见拉张裂隙、滑坡后壁边界明显,前缘既有公路出现拉张、错动现象,中部地表出现局部拉张裂隙。根据现场宏观调查判定:滑坡现状处于基本稳定~欠稳定状态,在暴雨及外界其它地质营力组合情况下,再次发生整体变形、局部失稳的可能性大。	线路从滑坡前缘通过,对拟建工程影响大。目前该滑坡正处于工程治理初期,沿着线位大里程滑坡前缘附近分段设置抗滑桩支挡(为局部处治,以保护房屋聚集点安全为目的)。拟建工程位于滑坡后缘,治理难度较小,建议对该滑坡采取一定的工程防护措施。
HP12	K68+935 ~ K69+084	473×10^4	滑坡	地貌类型为斜坡,地形坡角一般 $15^\circ \sim 22^\circ$,地表植被不发育;地层岩性主要为	滑坡为横长式滑动,建议在线位附近对该滑坡局

编号	位 置	规模 (m^3)	类型	基本特征	处理措施建议
				第四系崩坡积层碎、块石土，滑体内部未见基岩出露；斜坡现状无地表水直接出露，水文地质条件简单。滑坡为暴雨型滑坡，平面形态呈半圆形，主要表现为后缘房屋、公路开裂，裂缝宽约5~50cm不等，土体局部溜滑，中部地表发育较多拉槽。根据现场宏观调查判定：滑坡现状处于基本稳定~欠稳定状态，在暴雨及外界其它地质营力组合情况下，再次发生整体变形、局部失稳的可能性大。	部采取一定的工程防护措施。
HP43	K84+880 路 右 62m	210×10^4	滑坡	滑坡体主要由碎块石土和页岩，顺层滑坡，滑坡体主要是岩质滑坡滑动后经过多年风化后形成，碎块石土体工程地质性能较差，承载力小，易产生压缩变形和侧向挤压变形，地形坡度约28°，滑坡体上未见地下水出露。该滑坡已经滑动，属中层岩土质滑坡。滑坡发生于2014年9月，强降雨导致滑移。滑坡后壁陡峭，侧壁裸露，偶有掉块现象，受雨水作用易发生局部垮塌，并向滑体上堆积，由于降雨及渗透，且前缘因其下部土体垮塌失去支撑而失稳。滑坡目前处于基本稳定-欠稳定状态，在不利工况下可能加速变形滑移。	拟建线路以桥梁的形式跨越滑坡前缘堆积体下方，距离该滑坡较远，总体来说滑坡对拟建公路影响中等。建议增大桥梁跨径并对堰塞湖进行放水处理。
BT06	K68+300 附近	15×10^4	崩塌	崩塌带宽约450m，路线以上高度0~50m范围左右，岩体松动带一般厚度5~10m，潜在崩塌体积约150000 m^3 ，主崩方向约54°，为一大型崩塌。陡坡、陡崖地带，母岩成分为砂岩。岩层产状325°∠14°，主要受两组构造裂隙切割，LX1: 335°∠46°，LX2: 90°∠72°。卸荷带厚度约10m左右，宽度约350m。BT06崩塌位于陡崖地带，从裂隙切割程度及下方堆积体可知该崩塌局部稳定性较差，发生局部崩落、掉块的可能性大。	该崩塌对线位方案影响小。线位的布设已经采取绕避措施，建议该区段桥台布置须避开岩体松动圈及陡崖卸荷带，桥台距离陡崖边缘不小于15m为宜。
HP1	K84+800 右 侧 100m	200×10^4	滑坡	滑坡区纵向长约500m、横向最宽约250m、滑体厚度15~25m，体积约200×10 ⁴ m^3 ，主滑方向为170°，为一大型滑坡。原始斜坡坡度约25~30°后缘高程约410m，前缘高程约300m左右、高差110m左右。滑坡后壁陡峭，基岩裸露，形成数级滑坡台阶，滑坡堆积物沿斜坡冲抵至沟谷小溪呈扇状（高程约220m），形成堰塞湖。滑体主要由块石土组成，为原岩风化坡积物，基岩为侏罗系中统新田沟组黄绿色夹紫红色粉砂质泥岩、粉砂岩、细砂岩等。岩层南倾，倾向175~200°，倾角35~45°为顺层滑坡。本滑坡于2014年9月因长期降雨诱发。滑坡堆积物主要堆积斜坡中下部及沟谷中。滑坡主要堆积体位于岩湾特大桥上游约150m，原堰塞湖已经人工挖开	避免在河道中设置桥墩。

编号	位 置	规模 (m ³)	类型	基本特征	处理措施建议
				泄流, 在不利工况下滑坡及堆积物局部失稳, 在降雨作用下可能诱发泥石流。 对路线影响较小。	
HP3	K97+950 ~ K98+500	40×10 ⁴	滑坡	古滑坡坡体呈不规则台阶状缓坡, 古滑坡纵向长约 550m、横向最宽约 90m, 滑坡后缘高程约 380m, 前缘下部为山涧小溪流, 高程约 270m, 坡体中部坡度约 15~25°。据钻探资料显示, 覆盖层厚度 5~18m, 体积约 40×10 ⁴ m ³ , 主滑方向约为 175°。2014 年 9 月长期降雨后, 形成坡体的堆积体局部蠕变变形。地表主要表现为乡村水泥道路开裂下错, 附近民房开裂, 农田田坎崩塌、水塘漏水等, 近期未见明显蠕变变形。附近出露地层为侏罗系中统沙溪庙组紫红色泥岩、青灰、黄灰色长石砂岩不等厚互层。岩层产状 175°/32°, 主要节理产状为: 274°/78°, 91°/81°, 26°/56°。不稳定斜坡现处于总体极限平衡状态, 局部蠕变变形。 总体极限平衡状态, 局部蠕变变形	采取卸载清方或抗滑桩支挡的措施, 加强坡面截、排水设计。
B3	K85+800 ~ K86+550	750m	不稳定斜坡	岩湾不稳定斜坡区纵向长约 750m、横向宽约 110m、前缘团滩河岸, 高程约 185m、后缘高程 405m, 高差 220m 左右, 地形坡度约 15~20°, 面积约 9×10 ⁴ m ² 。不稳定斜坡体主要由碎块石土和粘土组成, 为古崩滑坡积物, 据钻探揭露厚度最厚处可达 21m, 斜坡左侧因泥岩、砂岩差异风化形成陡坎, 局部见崩塌块石。附近出露基岩为侏罗系中统下沙溪庙组紫红色泥岩, 夹灰、灰绿色厚层岩屑长石石英砂岩, 产状为 167°/33°。不稳定斜坡为顺层坡, 斜坡目前处于基本稳定状态, 因厚度大且为顺层坡, 碎块石土体工程地质性能较差。岩湾隧道出口及团滩河特大桥位于不稳定斜坡上, 施工易诱发斜坡失稳下滑, 对工程有影响。	施工前对可能扰动部位的斜坡进行加固, 可采用注浆或钢管桩加固; 或路线略向右调整避让。
B2	K102+250 ~ K102+600 左侧 150m	350m	不稳定斜坡	不稳定斜坡分布在小山脊所夹的三条凹形坡中, 坡体平面呈长条状或囊状, 目前主要为斜坡上部残坡积物缓慢蠕变。地表主要表现为民房开裂、农田田坎崩塌, 2014 年 9 月长期降雨期间地表局部开裂下错 1~2m, 近期未见明显蠕变变形, 不稳定斜坡现处于极限平衡状态, 不利工况下局部有蠕变, 未见大的整体下滑, 斜坡中下部也未见明显的剪出破坏。不稳定斜坡纵向长约 560m、坡体中后部坡度约 35~45°, 前缘部分较缓约 20~30°。附近出露地层为侏罗系中统沙溪庙组紫红色泥岩、青灰、黄灰色长石砂岩不等厚互层。斜坡为逆向边坡, 岩层产状 161°/36°, 主要节理产状为: 331°/43°, 73°/76°。坡体距路线约 50m, 主	加强路线区排水导流, 在冲沟中设置箱涵, 可在路线附近沟谷中设泥石流拦阻坝。

编号	位 置	规模 (m ³)	类型	基本特征	处理措施建议
				要以路基形式横穿小山脊，沟谷低地为填方，山脊为挖方。对路线影响主要为失稳下滑后，松散堆积物可能沿冲沟冲击下方路基并堆积在路线上。	
WY3	K96+600 右侧 120m	375×10 ⁴	危岩体	出露地层为侏罗系中统沙溪庙组紫红色泥岩、青灰、黄灰色长石砂岩不等厚互层。危岩体为巨厚-块层状砂岩，下部为泥岩，由于河流下切及差异风化形成上部砂岩临空高陡岩壁，在节理及卸荷裂隙的作用下，发育成危岩危石。危石分布区长约 125m，陡崖高约 200~250m，小南海电站引水渠从其下部通过，修建引水渠切坡及放炮震动减弱了其稳定性，2014 年强降雨其间，曾有部分危岩崩塌。现依然有部分处于不稳定状态，易失稳崩塌掉块。危岩分布主要受地层岩性及节理裂隙影响。地层产状 189°∠41°，主要控制节理产状为：19°∠85°、275°∠86°。梨树湾隧道出口位于危岩下部，危岩危石对施工及后期营运安全影响较大。	将上部的不稳定危石清除，布设主、被动防护网。

2.16 工期安排

根据“初设”报告，本项目计划于 2020 年 12 月开工，2024 年 12 月完工，总工期 4.0 年。工程建设施工进度安排计划见表 2.16-1。

表 2.16-1 拟建公路项目实施建议计划表

项目组成	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年
路基工程	——	——	——	——	
桥梁工程	——	——	——	——	
隧道工程		——	——	——	——
交叉工程	——	——	——	——	
沿线设施			——	——	——
施工生产生活区	——	——	——	——	——
施工便道	——	——	——	——	——
弃渣场	——	——	——	——	——
表土堆放场	——	——	——	——	——

2.17 投资估算及资金筹措

根据“初设”报告，本项目估算总投资 222.53 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。

第3章 工程分析

3.1 产业政策和规划符合性分析

3.1.1 与产业政策符合性分析

《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修订）中公路及道路运输（含城市客运）类“西部开发公路干线、国家高速公路网项目建设”属于鼓励类建设项目。

本项目巫溪至开州高速公路工程已纳入《重庆市高速公路网规划（2019--2050 年）》中，因此，评价认为拟建项目属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》鼓励建设项目。

3.1.2 与相关管理条例、办法符合性分析

3.1.2.1 工程建设与《重庆市生态功能区划（修编）》的协调性分析

(1)高速公路所在区域在《重庆市生态功能区划（修编）》的定位

根据《重庆市生态功能区划（修编）》，项目高速公路经过以下 2 个功能区，分别是：秦巴山地常绿阔叶—落叶林生态区，大巴山常绿—落叶阔叶林生态亚区，大巴山水源涵养—生物多样性保护生态功能区和三峡库区（腹地）平行岭谷低山-丘陵生态区，三峡水库水质保护生态亚区，大巴山常绿—落叶阔叶林生态亚区，三峡库区（腹地）水体保护—水土保持生态功能区。

①大巴山水源涵养—生物多样性保护生态功能区

本区位于重庆市的最北端，包括城口县和巫溪县，面积 7322.6km²。北亚热带季风气候，多年平均温度 13.8℃，年降雨量 1200~1600mm，气候垂直分异明显。地貌以中、低山为主。林地面积比为 54.5%。区内拥有完好的原始植被，自然风光与人文景观俱佳。

本区主要生态环境问题包括：土地资源缺乏，水土流失严重，生物多样性受胁严重，经济总量小与综合经济实力不强，制约了地方生态环境建设的投入和经济发展速度的提升，环境基础设施建设滞后，综合治理能力薄弱。主导生态功能为生物多样性保护和水源涵养。辅助功能有水土保持、气候调节和地质灾害防治。该区生态功能保护与建设的方向是建设山地亚热带常绿阔叶林生态系统，改善脆弱的生态环境。围绕生物多样性保护核心，突出自然保护区建设和水土保持与水源涵养的重点。本区山地地区是重点保护地区，自然保护区的核心生态区要严格加以保护，实施封闭管理，禁止一切生产性活动。

②三峡库区（腹地）水体保护—水土保持生态功能区

该生态功能区包括丰都、忠县、万州、云阳、开县，面积 16150 km²。地貌类型以低中山为主。林地面积比为 34.6%，多年均地表水资源量 112.53 亿 m³。

主要生态问题为水土流失、石漠化、地质灾害和干旱洪涝灾害均严重，次级河溪污染和富营养化较突出，三峡水库消落区可能导致较严重生态环境问题。主导生态功能为三峡水库水体保护库，辅助功能为水土保持。生态功能保护与建设应加强水污染防治和农村面源污染防治，大力进行生态屏障建设，消落区生态环境综合整治，地质灾害和干旱洪涝灾害防治。发展生态经济，建设好“万州—开县—云阳”综合产业发展区和“丰都—忠县”特色产业发展轴。按资源环境承载能力，向我市“一小时经济圈”实行人口梯度转移。三峡水库 145~175m 库岸线至视线所及第一层山脊范围，应划为重点保护区，限制开发；区内自然保护区、森林公园、地质公园和风景名胜区核心区应划为禁止开发区，依法强制保护。

(2)高速公路与《重庆市生态功能区划（修编）》的协调性分析

①拟建高速公路选址合理性分析

工程永久占地类型主要为林地和耕地灌，占用植被主要为人工栽培植被，占用原生植被的面积小。拟建公路工程布线尽量避开对优质水田、高产果园和特产地以及生态公益林的占用。

拟建高速公路线位多布设在人为活动频繁的区域，多沿野生动植物分布较少的沟谷地带、平原丘陵区或山体下部经过，极大的减少了对植被的占用和野生动物的干扰。

总体来看，拟建高速公路选址较合理。

②拟建高速公路性质与规划生态功能性质协调性分析

拟建高速公路的实施不会导致受影响物种的灭绝，对当地物种多样性影响不大，但是需要关注高速公路的通道作用提高外来物种的扩散速度和增大分布面积，尽量避免对当地物种产生不利影响。

项目实施需要临时占用一定数量的植被，损坏了原有植被的水源涵养和土壤保持功能。高速公路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。拟建高速公路临时占地植被恢复措施落实后，工程占地区林草植被覆盖率将得到一定程度的恢复。绿化具有一定水源涵养功能和水土保持功能，实现一定程度的生态补偿。

总体来看，与生态功能区划对建设项目的性质要求是符合的。

综上所述，本工程与当地的生态功能区划要求总体上是相符的。通过上述分析，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，拟建本项目高速公路项目建设可满足《重庆市生态功能区划》的相关要求。

3.1.3 与路网规划的协调性分析

3.1.3.1 《重庆市高速公路网规划（2019-2050年）》的符合性分析

（1）《重庆市高速公路网规划（2019-2050年）》概述

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（2013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（2019-2050年）》。

重庆市高速公路网规划（2019-2050年）以上一轮规划为基础，按照“畅通对外省际通道，提升射线通道能力，便捷区县路网联系，增强园区产业覆盖，主要城市形成环线”的思路补充增加路线，同时充分考虑大都市、渝东北、渝东南的区域特点及城镇布局、交通需求、资源环境等因素对新增路线方案进行优化，形成最终优化方案，布局方案为“三环十八射多连线”。本次规划到2025年，新增里程2550km，总里程达到约5600km；到2035年新增里程600km，总里程达到约6200km；远期展望至2050年，新增里程1000公里，总里程达到约7200km。到2025年，实施高速公路加宽项目350km；到2035年，实施高速公路加宽项目510km。

本项目巫溪至开州高速公路是规划的三十三联“宣汉至开州至云阳巫溪至巫山高速公路”中的一段。其中南雅至开州段31km已建成通车，巫山至大昌14km在建，宣汉至开州实施安排为2026-2035年，巫溪至开州段规划实施时间为2020-2024年，巫山至官渡段规划实施安排为2026-2035年。

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协调性分析

2019年6月，《重庆市高速公路网规划（2019-2050年）环境影响报告书》编制完成，2019年6月重庆市生态环境局对该环境影响报告书出具了审查意见。拟建项目与审查意见的落实情况如下表所示。

表 3.1.3-3 拟建项目与环评审意见落实情况一览表

序号	规划环评审意见	符合性分析
1	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治理改善，明确生态环境质量底线。	本项目严格按照该要求执行，符合。
2	将生态保护红线作为保障和维护区域生态安全的底线，按照生态优先的原则，依法实施强制性保护。与生态保护红线存在空间冲突的建设活动，有关重叠区域应予以避让或采取无害化方式穿(跨)越；临近生态保护红线的建设活动应采取有效措施，避免影响生态服务功能。对巫溪至城口至万源高速、万盛至正安高速(重庆段)、南川合溪至大有高速、万州至巴东高速(重庆段)、巫山至官渡高速、石柱至彭水高速、綦江赶水至习水温水高速、 巫溪至云阳至开州高速 、璧山七塘至合川草街高速、垫江至大竹高速等与自然保护区等生态环境敏感区存在空间冲突的开发活动，有关重叠区域应予以避让或采取无害化方式穿(跨)越，避免影响生态服务功能。	本项目合理规划线路路线，道路不涉及自然保护区等生态环境敏感区用地，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、弃土场设置；在高速公路沿线实施绿化工程，提升生态功能和景观品质，支撑生态廊道建设；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。	本项目建设严格按照此要求执行，符合。
4	重点针对水源涵养生态功能区、水土流失重点治理区等重点生态功能区，推进取、弃土场生态恢复，动物通道建设和湿地连通修复；针对涉及自然保护区、世界自然文化遗产、风景名胜区的新建高速公路，推进沿线生态环境改善和景观升级。	针对生态环境和水土流失，本项目在评价基础上制定了详细的生态保护和水土保持措施，能够满足规划环评提出的要求。
5	严格落实《大气污染防治行动计划×环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策×重庆市人民政府关于贯彻落实大气污染防治行动计划的实施意见》等要求，积极治理开发建设活动造成的扬尘污染，推进细颗粒物环境质量改善。	针对施工期产生的大气扬尘，本项目提出了详细的施工期大气环境保护措施，可以有效控制施工期细颗粒物对沿线大气环境质量的影响。
6	规划新增高速公路一律不得占用、穿越饮用水水源一级保护区，确保符合饮用水源保护区管理要求；强化涉及饮用水源保护区的线路、桥梁径流雨水收集，防范环境风险。	本项目不占用、不穿越饮用水源一级保护区，符合。
7	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。	本报告详细调查了项目沿线涉及的居民住宅、学校、医院等声环境敏感区，并在预测评价的基础上，针对具体敏感点提出了保护措施，符合。
8	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，减缓舒干地下水的环境影响，加强隧道进、出口生态环境恢复。	本报告对隧道地下水影响进行了详细分析，加强了隧道进、出口的生态环境恢复，符合。
9	建立噪声、地表水等环境要素和自然保护区等环境保护目标的长期跟踪监测机制，加强环境保护措施的落实。	本报告要求建立噪声、地表水等环境要素的长期跟踪监测机制，符合。

综上所述，拟建项目的建设是与《重庆市高速公路网规划（2019-2050 年）环境影响报告书审查意见》协调一致的。

③与《重庆市高速公路网规划（2019-2050年）》环境影响报告书的协调性分析

拟建公路是《重庆市高速公路网规划（2019-2050年）》中计划2025年建成项目中的一条，符合《重庆市高速公路网规划（2019-2050年）》。同时，拟建公路合理布设了涵洞、桥梁、隧道等，设置必要的动物通道；尽量集约用地，严格控制占用耕地和林地的数量；评价区内地下水水质良好，本报告提出了高速公路建设单位预留专项资金（200万元）用于隧道监控、工程沿线居民生活用水和生产用水监控及受工程影响的补偿。

根据《重庆市高速公路网规划（2019-2050年）》环境影响报告书，建设项目可能涉及的生态敏感区有长江三峡风景名胜区（重庆段）庙峡景区和汉丰湖国家湿地公园。同时报告书提出，在规划实施过程中，应重视项目的选址选线，进一步详细核实项目与相关风景名胜区的位置关系，尽量避开风景名胜区范围；高速公路建设项目在实施过程应避让汉丰湖国家湿地公园的湿地保育区、恢复重建区，同时穿越湿地公园的其他区域应符合湿地公园的总体规划，并征求管理部门意见后，方可依法办理相关手续。

项目设计过程中严格按照规划环评结论及审查意见布线，优化后的线路不涉及长江三峡风景名胜区（重庆段）庙峡景区和汉丰湖国家湿地公园。

综上，本报告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，尽量减少拟建公路对社会、生态、噪声、地表水、环境风险等环境产生的影响，因此拟建公路只要严格按照本评价报告提出的环境影响减缓措施，并在项目开工前取得主管部门意见，是与《重庆市高速公路网规划（2019-2050年）》环境影响报告书协调一致的。

拟建公路在重庆市高速公路网规划（2019-2050年）中的位置关系见表3.1.2-4和图3.1.2-2。

表 3.1.3-4 重庆市高速公路网规划（2019-2050 年）公路项目一览表

21	【二十一联】大竹至垫江至丰都至武隆至道真高速公路	垫江、丰都、武隆	垫江（渝川界）、垫兴、树人、璧龙、火炉、江口、浩口（渝黔界）	206			206
22	【二十二联】利川至黔江高速公路	黔江	黎水、黔江	42			42
23	【二十三联】石柱至彭水高速公路	石柱、彭水	马武、普子、长滩、阿依河	72			72
24	【二十四联】黔江至彭水至务川高速公路	黔江、彭水	黔江、石家、燕子、彭水（渝黔界）	64			64
25	【二十五联】来凤至酉阳至秀山至印江高速公路	酉阳、秀山	五福（渝鄂界）、酉水河、石堤、秀山、隘口（渝黔界）	113			113
26	【二十六联】秀山至沿河高速公路	秀山、酉阳	清溪、曹田、酉阳（渝黔界）	35			35
27	【二十七联】梁平至忠县至石柱至黔江至恩施高速公路	梁平、忠县、石柱、彭水、黔江	袁驿（渝川界）、礼让、仁贤、金带、铁门、金鸡、马灌、拔山、白石、高营铺、磨子、万朝、三河、六塘、龙潭、马武、三义、黔江、舟白（渝鄂界）	191	108	83	
28	【二十八联】垫江至忠县至石柱高速公路	垫江、忠县、石柱	太平（川渝界）、澄溪、杠家、新立、拔山、磨子、三河、冷水（渝鄂界）	152	152		
29	【二十九联】丰都至石柱高速公路	丰都、石柱	高家、三河	31	31		
30	【三十联】梁平至西沱至石柱高速公路	梁平、忠县、石柱	新盛、合兴、福祿、野鹤、石宝寨、西沱、临溪、王家、悦峰、桥头、三河	150			150
31	【三十一联】梁平至开州高速公路	梁平、万州、开州	梁平、弹子、南门、开州	68			68
32	【三十二联】开州至万州至利川高速公路	开州、万州	南雅（川渝界）、铁梯、南门、万州、长岭、长滩、龙驹（渝鄂界）	108	62		46
33	【三十三联】宣汉至开州至云阳至巫溪至巫山高速公路	开州、云阳、巫溪、巫山	开州（渝川界）、厚坝、江口、文峰、巫溪、大昌、巫山、官渡	254	31	14	209
34	【三十四联】云阳江口至龙缸高速公路	云阳、万州	江口、云阳、龙角、龙缸、普子（渝鄂界）	98			98
35	【三十五联】巫溪至城口至万源高速公路	巫溪、城口	巫溪、土城、东安、修齐、城口、坪坝、沿河（渝川界）	143			143
36	【三十六联】镇坪至巫溪至奉节至建始高速公路	巫溪、奉节、巫山	鸡心岭（渝陕界）、白鹿、大河、宁厂、巫溪、上碛、奉节、大溪、新营（渝鄂界）	142	46	96	
四 支线高速				282	74	43	165
1	（一射支线）荣昌至吴家	荣昌	荣昌、吴家	27			27
2	（二射支线）大足至内江	大足、荣昌	三驱、季家、吴家（渝川界）	32			32
3	（六射支线）合川至华蓥	合川	三汇（渝川界）	11			11
4	（八射支线二）梁平至开江	梁平	云龙、屏锦、聚奎、礼让、明达、龙门、新盛（渝川界）	46			46
5	（九射支线）长寿支线	长寿	但渡、太平场	17			17
6	（十射支线）城口至宣汉	城口	城口、明通（渝川界）	17			17
7	（十一射支线）酉阳至沿河	酉阳	酉阳、铜西、小河（渝黔界）	31	31		
8	（十二射支线）秀山至松桃	秀山	官庄、秀山、官桥、梅江、谭山（渝黔界）	30	30		
9	（十三射支线）万盛（青年）至贵州（羊磴）	万盛	青年、九锅箐（渝黔界）	26			26
10	（十四射支线）黔江（赶水）至贵州（习水）	黔江	赶水、安稳、打通、石壕、梨园（渝黔界）	32			32



图 3.1.3-2 拟建项目在“重庆市高速公路网规划（2019-2050 年）”中的位置

3.1.2.3 与《重庆市综合交通运输“十三五”发展规划》的符合性分析

(1) 《重庆市综合交通运输“十三五”发展规划》概述

2017 年 12 月《重庆市综合交通运输“十三五”发展规划》获得重庆市市政府批复。本

次综合交通发展规划基础设施建设主要包含 5 方面内容：①建设国家综合性铁路枢纽：新建成 1000km（其中复线里程 340km），到 2020 年全市铁路营业总里程近 3000km，其中高铁 380km、快速铁路 560km；②建成国家公路运输枢纽：新建成 1300km，到 2020 年全市高速公路总里程达到 3800km，高速公路省际出口达到 27 个；改造普通干线公路 12000km，建设农村公路 81000km；③建成长江上游航运中心：整治并改善航道 500km，四级及以上航道里程达到 1500km；④建设国际航空枢纽：建成江北机场第三跑道及 T3A 航站楼工程，建成巫山机场，新开工并建成武隆机场，完成万州、黔江机场改扩建，形成“一大四小”机场运输体系；⑤建设转换高效的枢纽体系：构建以江北机场、重庆北站、重庆西站和重庆东站为主体的综合客运枢纽体系，枢纽内旅客平均换乘距离不超过 500m。

根据该规划，本项目为“十三五”项目“巫溪经开州至达州”中“巫溪至开州”段，十三五规划为前期研究项目，符合《重庆市综合交通运输“十三五”发展规划》。》。

（2）与《重庆市综合交通运输“十三五”发展规划环境影响报告书》审查意见的符合性分析

2018 年 6 月，《重庆市综合交通运输“十三五”发展规划环境影响报告书》编制完成，2018 年 8 月重庆市环境保护局对该环境影响报告书出具了审查意见。拟建项目与审查意见的落实情况见表 3.1.2.3-1。

表 3.1.2.3-1 拟建公路与环评审查意见落实情况一览表

序号	规划环评内容	落实情况
1	建设项目环境影响评价可借鉴规划环境影响评价结论，但应根据具体项目适当调整，如果实际线位和规划方案严格一致，在项目环境影响评价中可简化与其他规划和法律法规的相容性分析。本报告从与相关规划的协调性、资源影响、生态敏感区等方面分析了本次规划的规模和布局方案的环境合理性。具体建设项目环评时，对于纳入《重庆市高速公路网规划（2019-2050 年）》的具体建设项目规模和布局的环境合理性分析可以适当简化。	已落实，拟建公路与规划环评路线基本一致，本报告从与重庆市整体路网规划符合性，对区域城镇规划的影响等方面进行规划协调性分析。
2	建设项目环境影响评价要强化对项目评价范围内环境敏感点的筛选和评价，提出具体的、细化的环保措施。规划环境影响评价中只是对项目建设和运营过程中可能对环境的影响进行了定性分析，对具体敏感点的影响程度和范围无法进行具体分析，建议在建设项目环境影响评价过程中加强环境敏感点环境影响的分析和预测。	已落实，本报告详细统计了项目沿线环境敏感点，并针对具体敏感点，对项目建设和运营过程中的环境影响进行了定量分析，并据此提出保护措施。
3	本次规划环评已将重庆市主要的环境敏感区包括自然保护区、世界自然和文化遗产地、风景名胜区、高等级水体和饮用水水源地等识别出来，但由于项目位置及路线方案的不确定性等因素，重庆各集中式饮用水水源地具体保护区范围与路线的关系未知，建议在具体建设项目选线过程中，应在本次规划环境影响评价的基础上，认真详细调查可能涉及的饮用水水源地保护区的划分情况，分析项目与水源地的关系，禁止穿越饮用水水源地一级保护区，尽量避让饮用水水源地二级保护区和准保护区，确实无法避让需穿越饮用水水源地二级保护区或准保护区的，应进行充分论证并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。建设项目环评阶段应重点关注新增高速对所涉及自然保护区和水源地保护区的影响评价。	已落实，本报告对拟建公路沿线的敏感水体进行了详细调查，经调查，拟建公路沿线不涉及自然保护区、世界自然和文化遗产地、风景名胜区，不涉及饮用水源保护区。
4	在具体建设项目选线阶段需详细调查自然保护区分区情况，分析路线与自然保护区的区位关系，不得穿越自然保护区核心区和缓冲区。对于确实由于工程因素等原因无法避让自然保护区核心区和缓冲区国家重大基础设施项目，应根据《国家级自然保护区调整管理规定》对保护区进行功能区调整；如无法避让实验区，应事先取得保护区有关管理部门的同意，并委托相关单位编制生态影响专题论证报告，详细分析工程可能对保护区产生的影响，提出严格的保护措施，将工程对自然保护区的影响降至最低。	已落实，拟建公路沿线不占用各类自然保护区、森林公园、风景名胜区，公路路线推荐方案终点位于开州区厚坝镇，避开了汉丰湖国家湿地公园和澎溪河湿地自然保护区范围。
5	规划实施过程中应及时跟踪国家政策、法规与环境敏感区的变化，对于路线穿越重点生态敏感区和水源保护区等环境敏感区的应制定突发性生态、环境事件应急预案。此外，规划应遵循节约用地、节能减排、绿色低碳的理念，并将之贯穿于规划项目实施的全过程。	已落实，本报告根据最新的国家政策、法规与环境敏感区划分，对项目沿线进行了详细调查。拟建公路沿线不涉及重点生态敏感区和水源保护区。
6	6、规划实施过程中环境保护禁止性要求： ① 禁止在自然保护区、世界自然和文化遗产地等环境敏感区内设置取土场、弃渣场、施工生产生活区等临时施工场地。 ② 禁止在环境敏感区内设置排污口，施工废水和生活污水禁止随意排放。 ③ 在临近自然保护区等环境敏感区路段禁止施工人员随意进入保护区内。 ④ 加强对施工人员教育，禁止砍伐植物及猎杀野生动物。 ⑤ 在临近自然保护区等路段禁止夜间施工，防止灯光和噪声对动物产生不利影响。 ⑥ 在自然保护区和水源保护区等特殊环境敏感区内禁止设置服务区、收费站等服务设施。	已落实。

综上分析，本报告严格按照规划环评审查意见执行生态选线、避让措施、环境保护措

施，尽量减少项目建设对社会、生态、噪声、地表水、环境风险等要素产生的影响，因此拟建公路只要严格按照本评价报告提出的环境影响减缓措施，并在项目开工前取得主管部门意见，项目建设与《重庆市综合交通运输“十三五”发展规划环境影响报告书》要求一致。

3.1.4 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》的符合性分析

为贯彻《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》，推动我市长江经济带战略环境评价“三线一单”成果应用。2020年4月24日，重庆市人民政府发布了《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）。

根据渝府发[2020]11号的要求：为全面落实《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》，坚定贯彻“共抓大保护、不搞大开发”方针，推动长江经济带高质量发展，现就落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，制定生态环境准入清单（以下统称三线一单），实施生态环境分区管控。

（一）环境管控单元划分

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。优先保护单元指以生态环境保护为主的区域，主要包括饮用水水源保护区、环境空气一类功能区等。重点管控单元指涉及水、大气、土壤、自然资源等资源环境要素重点管控的区域，主要包括人口密集的城镇规划区和产业集聚的工业园区（工业集聚区）。一般管控单元指除优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域。

全市国土空间按优先保护、重点管控、一般管控三大类划分为785个环境管控单元。其中，优先保护单元479个，面积占比37.4%；重点管控单元188个，面积占比18.2%；一般管控单元118个，面积占比44.4%。

主城都市区、渝东北三峡库区城镇群、渝东南武陵山区城镇群优先保护单元面积占比分别为21.6%、44.4%、48.2%，重点管控单元面积占比分别为40.4%、7.6%、4.3%，一般管控单元面积占比分别为38%、48%、47.5%。

（二）分区环境管控要求

优先保护单元依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。重点管控单元优化空间布局，不断提升资源利用效率，有针对性地加强污染物排放控制和环境风险防控，解决生态

环境质量不达标、生态环境风险高等问题。一般管控单元主要落实生态环境保护基本要求。

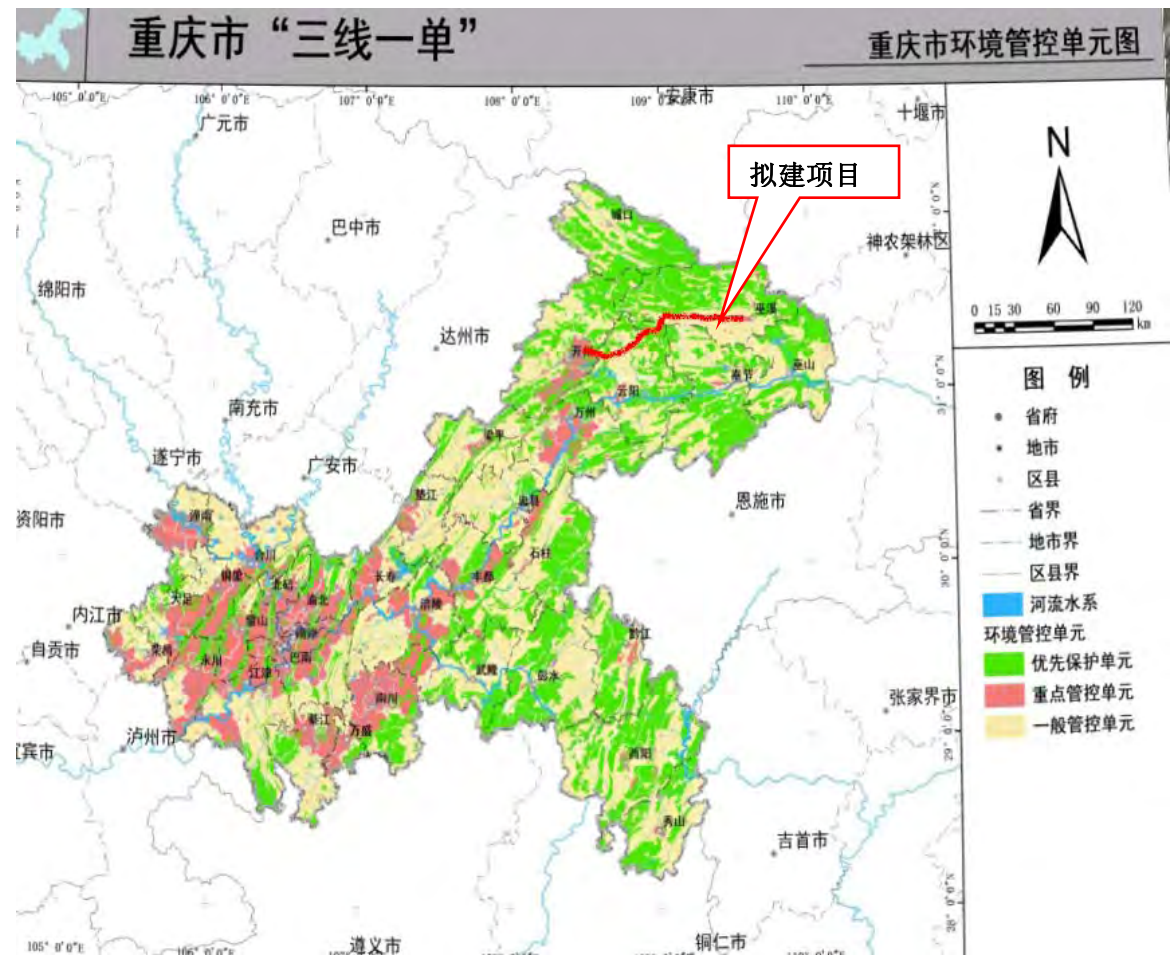


图 3.1.4-1 拟建公路与重庆市“三线一单”环境管控单元图位置关系图

3.1.4.1 工程建设与《重庆市生态红线》的协调性分析

工程属于大型的交通基础设施，属于《生态保护红线管理办法（暂行）》（征求意见稿）第十八条允许类活动的规定。工程涉及与实施尽可能的避免对生态红线保护范围内生态环境的直接影响。

项目为高速公路线性工程，工程初设阶段已采取了一定的措施，通过设置隧道和桥梁，尽量避让和减少占用沿线生态保护红线区域，但受项目服务功能、起终点与高速公路网的衔接、设计线型以及地形条件等的限制，项目无法做到完全避让沿线已划定的生态保护红线区域。

2019年11月22日，重庆市人民政府发函至自然资源部《重庆市人民政府关于渝湘高速扩能(巴南至彭水段)等16个高速公路项目不可避让生态保护红线论证意见的函》（渝府函[2019]164号）：

为贯彻落实党中央、国务院关于推进交通强国建设的战略部署，我市将渝湘高速扩能(巴南至彭水段)等16个高速公路项目作为完善全市高速公路路网的关键工程，纳入《重庆市高速公路网规划(2019-2035年)》。按照《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的若干意见》精神和贵部要求，我市对渝湘高速扩能(巴南至彭水段)等16个高速公路项目不可避让生态保护红线问题进行了深入研究论证，并制定了相应的保护补偿措施。恳请贵部支持该16个高速公路项目用地手续办理，我市将全力配合做好相关工作，力争项目早日开工，并确保在项目实施过程中将相关保护措施和要求严格落实到位。

巫溪至开州高速公路不可避让生态保护红线的论证意见：高速公路项目是线性工程，具有不可分割性，特别是高速公路技术标准高，受最小圆曲线半径、最大坡度等限制因素制约。同时，该项目沿线生态保护红线分布连续，选线难度极大。综合各种限制条件，对涉及生态保护红线的区段进行了方案比选分析或唯一性论证。

（一）云阳县沙市镇至鱼泉镇段。本段主要涉及重点生态功能区保护红线，分别位于云阳县上坝乡、沙市镇和鱼泉镇，分布于汤溪河两侧。本路段在汤溪河东侧拟定了东、西2个方案，都无法绕避生态保护红线，且东侧方案占用生态保护红线更多，推荐采用西侧方案，且以隧道形式穿越段长8.97公里，以桥梁、路基穿越段长2.47公里，以占用生态保护红线最少面积通过此路段。

（二）云阳县江口镇至双龙镇段。本段涉及水土流失感区保护红线，红线位于云阳县路阳镇、双龙镇，呈东西分布，向南包含整个河谷及山坡，向北至路阳镇、双龙镇。本段路线

为顺 V 河谷布线，走廊带唯一，无法绕避生态保护红线，尽量以隧道桥梁方式通过，路基设置支挡减少生态保护红线占用。

(三) 开州区金峰镇段。本段占用水土流失敏感区生态保护红线，长度约 1.35 公里，受项目终点与 G69 城开高速公路相接位置以及金峰镇、厚坝镇布局控制，路线南移将位于场镇内，且终点无法与 G69 城开高速公路连接，方案不可行。路线向北移占用生态保护红线范围更大，故该段路线方案唯无法完全避让生态保护红线。

建设单位在下一阶段施工设计中，进一步优化项目涉及生态保护红线的桥梁和路基段线型，尽量减少对生态保护红线区的占用；工程无法避让必须穿越生态保护红线的区域，尽量采取无害化穿越方式；弃渣场、表土堆放场、施工营场地、施工便道等临时工程不得占用生态保护红线。

项目属于《重庆市综合交通运输“十三五”发展规划》、《重庆市综合交通运输“十三五”发展规划环境影响报告书》中十三五高速公路建设项目之一，属于重要的基础设施，项目建设不属于禁止类，工程建设与重庆市生态保护红线不冲突。

(2) 相关要求的符合性分析

根据《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》：“（九）实行严格管控。生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。生态保护红线划定后，只能增加、不能减少，因国家重大基础设施、重大民生保障项目建设等需要调整的，由省级政府组织论证，提出调整方案，经环境保护部、国家发展改革委同有关部门提出审核意见后，报国务院批准。因国家重大战略资源勘查需要，在不影响主体功能定位的前提下，经依法批准后予以安排勘查项目。

根据生态环境部《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）要求：涉及生态保护红线和相关法定保护区的线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。

工程为交通基础设施建设，属于国家鼓励类重大基础设施建设项目，不属于生产经营活动，不属于生态环境部《关于征求〈生态保护红线管理办法（暂行）（征求意见稿）〉的函》（环办生态函〔2018〕322号）中明确禁止的活动类型。项目属高速公路工程，项目

实施将极大的改善黔东南城镇的交通条件，同时公路两侧将建设边坡防护设施，恢复工程建设破坏的林草植被，减缓对区域生态环境扰动的影响。

根据《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），为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的若干意见》和自然资源部在县级以上国土空间规划编制和生态保护红线评估调整完成前的过渡期对项目用地预审和用地审批的有关要求，近期自然资源部明确了在县级以上国土空间规划编制和生态保护红线评估调整完成前的过渡期内，对国家重大战略项目及重大军事国防项目、位于自然保护区核心保护区以外的省级以上线性基础设施项目、以隧道或桥梁方式穿（跨）越生态保护红线的项目等3类项目，按照先行避让的原则优先避让；确实无法避让的允许占用生态保护红线，需由市政府出具不可避让的论证意见后，按程序报国家审批用地。

项目为公路线性工程，工程设计阶段已采取了一定的措施，通过降低局部路段道路等级、减少占地，以及设置隧道和桥梁，尽量避让和减少占用沿线生态保护红线区域，但受设计线型、设计线型及地形条件等限制，项目无法做到完全避让沿线已划定的生态保护红线区域。

建设单位在下一阶段施工设计中，进一步优化涉及生态保护红线的公路线型，尽量避让沿线生态保护红线区；工程无法避让必须穿越生态保护红线的区域，采取无害化穿越方式，并依法向有关行政主管部门履行穿越相关法定保护区的行政许可手续；弃渣场、施工营场地、施工便道等必须避让沿线生态保护红线。

在严格控制施工用地和相应的生态防护措施的前提下，工程建设与重庆市生态保护红线不冲突。

3.1.4.2 与环境质量底线符合性分析

（1）重点管控单元

重点管控单元是指开发强度高、人口密集、产业聚集度高、污染物排放强度大的区域，涵盖了主要城镇开发边界和工业园区（集聚区），是目前环境问题集中及未来环境压力较大的区域。重点管控单元以解决区域环境污染问题、提高区域环境保护水平为目的，须结合管控单元生态环境质量状况、污染物排放特征和区域发展定位，优化空间布局及产业准入，加强污染物排放控制、环境风险防控，提升资源利用效率，稳步改善生态环境质量。

本项目涉及重点管控单元为城市建设区域，管控类型包括空间布局约束和污染物排放

管控。本项目为交通基础设施项目，路线布设以尽量远离城镇现有规划区，互通匝道布设按照“近而不进”的原则，最大程度降低对沿线城镇规划区的影响。拟建公路桥隧比较高，极大地减少了占用土地资源，此外，公路在设计中采取了收缩路基边坡、优化线位、优化互通立交等措施尽量减少了工程占地，其工程的各项占地均符合相应的占地指标。拟建公路为非污染类项目，营运期服务设施采用电能作为生活能源，对食堂油烟安装油烟净化器，油烟废气经专用烟道排放；对服务区生活污水采用二级接触氧化法污水处理设备进行污水处理，出水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后回用于场地绿化；其余收费站和隧道管理所生活污水量较小，用改进型化粪池处理后定期清掏，上清液用于场地绿化，不外排；对弃渣场等临时占地采用复耕或绿化等生态恢复补偿措施。通过以上措施，本项目对重点管控单元环境影响可接受，符合管控要求。

（2）优先保护单元

根据重庆市生态环境分区管控要求，优先保护单元是指具有重要生态功能、必须严格保护的区域，包括自然保护地、生态保护红线及其他重要生态空间等，严格限制与生态功能不一致的开发建设活动。生态保护红线区域执行国家及重庆市制定的生态保护红线管理制度，自然保护地严格按照相关法律法规、主管部门发布的管理制度和保护性规划进行管理。

本项目涉及优先保护单元类别主要为生态保护红线区域区，管控类型为空间布局约束，管控要求严格执行国家及重庆市制定的生态保护红线管理制度等。营运期服务设施采用电能作为生活能源，对食堂油烟安装油烟净化器，油烟废气经专用烟道排放；对东阳停车区生活污水采用二级接触氧化法污水处理设备进行污水处理，出水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后回用于场地绿化；其余收费站和隧道管理所生活污水量较小，用改进型化粪池处理后定期清掏，上清液用于场地绿化，不外排；对弃渣场等临时占地采用复耕或绿化等生态恢复补偿措施。本工程为基础设施建设，根据预测，本工程污染物排放满足国家和地方规定的污染物排放标准，满足相关的相关规定。

（3）一般管控单元

一般管控单元是指除优先保护单元和重点管控单元以外的其他区域。区域以改善和维护生态环境质量为主要任务，落实生态环境保护的相关要求，重点解决现有环境问题。主要为低强度开发的农业农村区域，按要求加强基本农田保护及管理，加强农业农村污染治理。

拟建公路桥隧比较高，极大地减少了占用土地资源，此外，公路在设计中采取了收缩路基边坡、优化线位、优化互通立交等措施尽量减少了工程占地，其工程的各项占地均符合相应的占地指标。拟建公路为非污染类项目，营运期服务设施采用电能作为生活能源，对食堂油烟安装油烟净化器，油烟废气经专用烟道排放；大庙匝道收费站和隧道管理所生活污水量较小，用改进型化粪池处理后定期清掏，上清液用于场地绿化，不外排；对弃渣场等临时占地采用复耕或绿化等生态恢复补偿措施。通过以上措施，本项目对一般管控单元环境影响可接受，符合管控要求。

3.1.4.3 与资源利用上线符合性分析

拟建项目为基础设施建设项目，主要依托资源为土地资源、水资源和电能等。本项目永久占地面积为 587.34 hm²，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。

3.1.4.4 环境准入负面清单

拟建项目为基础设施项目，项目的建成有利于缓解交通拥堵压力，有利于周边地区的经济发展。

项目建设不涉及自然保护区；不涉及风景名胜区；不涉及饮用水源各级保护区；不属于《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》和《重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》中禁止建设的项目。

3.1.5 对城镇规划的影响

拟建公路直接影响区域为巫溪县、云阳县及开州区。推荐线路位于巫溪县城、凤凰镇规划范围以南；菱角、塘坊、文峰、朝阳规划范围以北；沙市、鱼泉、江口城镇规划以西；路阳镇规划（距离超过 3km）以南；双龙、金峰及厚坝，线路避开汉丰湖国家湿地公园以及澎溪河湿地自然保护区范围，不占用各类自然保护区、森林公园、风景名胜区；项目路线与所经地区的城市规划形成良好的结合，设计单位在本项目选线过程中广泛征求了沿线各地方政府的意见，遵循“既有利于地方交通的方便，又符合路线的总体布局，满足公路的线形要求”的原则，线位对沿线城镇的发展规划均不产生干扰，且从能带动沿线经济发展的角度进行布线。

3.1.5.1 与巫溪县城规划符合性分析

根据《重庆市巫溪县城总体规划（2015-2035 年）》，规划在奉溪高速（G6911）基础

上，预留预留巫镇高速（G6911）、两巫高速（S54）、巫开高速通道，在巫溪城区形成“一横一纵”十字型布局形态。规划迁建墨斗城互通至白鹅社区形成巫溪互通，新增保宁互通、凤凰互通，新增高接高立交2座。

拟建公路沿规划走廊带布线，同时设置巫溪枢纽互通与奉溪高速转换，设置巫溪西互通方便当地居民上下高速，本项目建设符合巫溪县城规划要求。

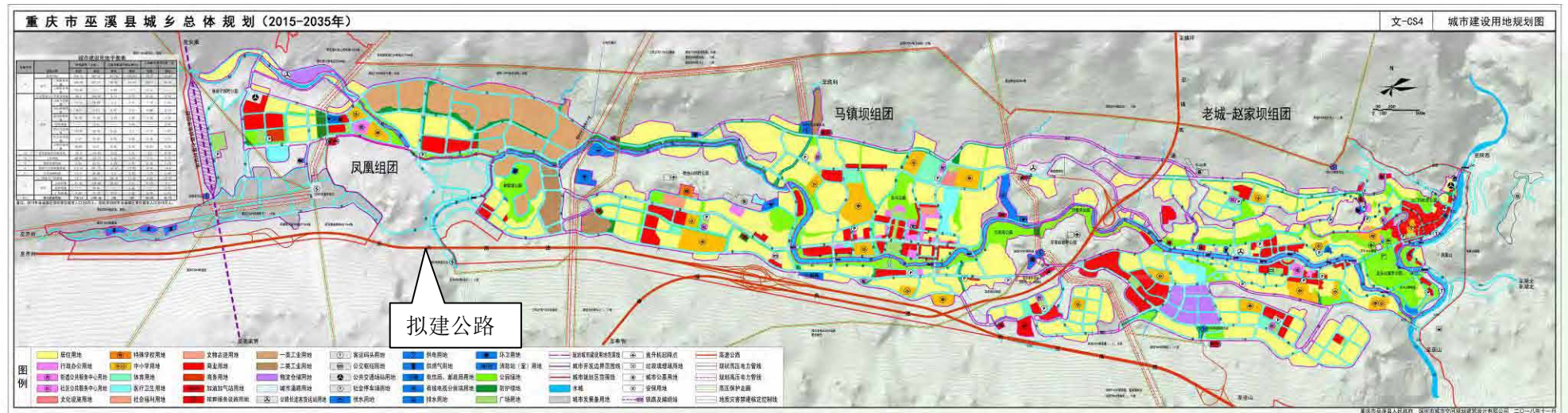


图 3.1.5-1 拟建项目与巫溪县城市总体规划的位置关系

3.1.5.2 与菱角乡总体规划的符合性分析

根据《巫溪县菱角乡总体规划（2009-2020）》，菱角乡规划构建“一般集镇—中心村—一级村”三级组成“形散实聚、层次分明、规模适度、等级合理”的村镇体系结构。其中一般集镇(2个)——即菱角乡集镇，包括店子和菱角两地。

拟建项目从菱角乡（店子）北侧经过，与规划区边界最近距离约 0.4 km，同时在 K16+936.170 设置菱角互通方便当地居民上下高速。拟建公路的建设符合菱角乡规划要求，与菱角乡总体规划关系见图 3.1.5-2。

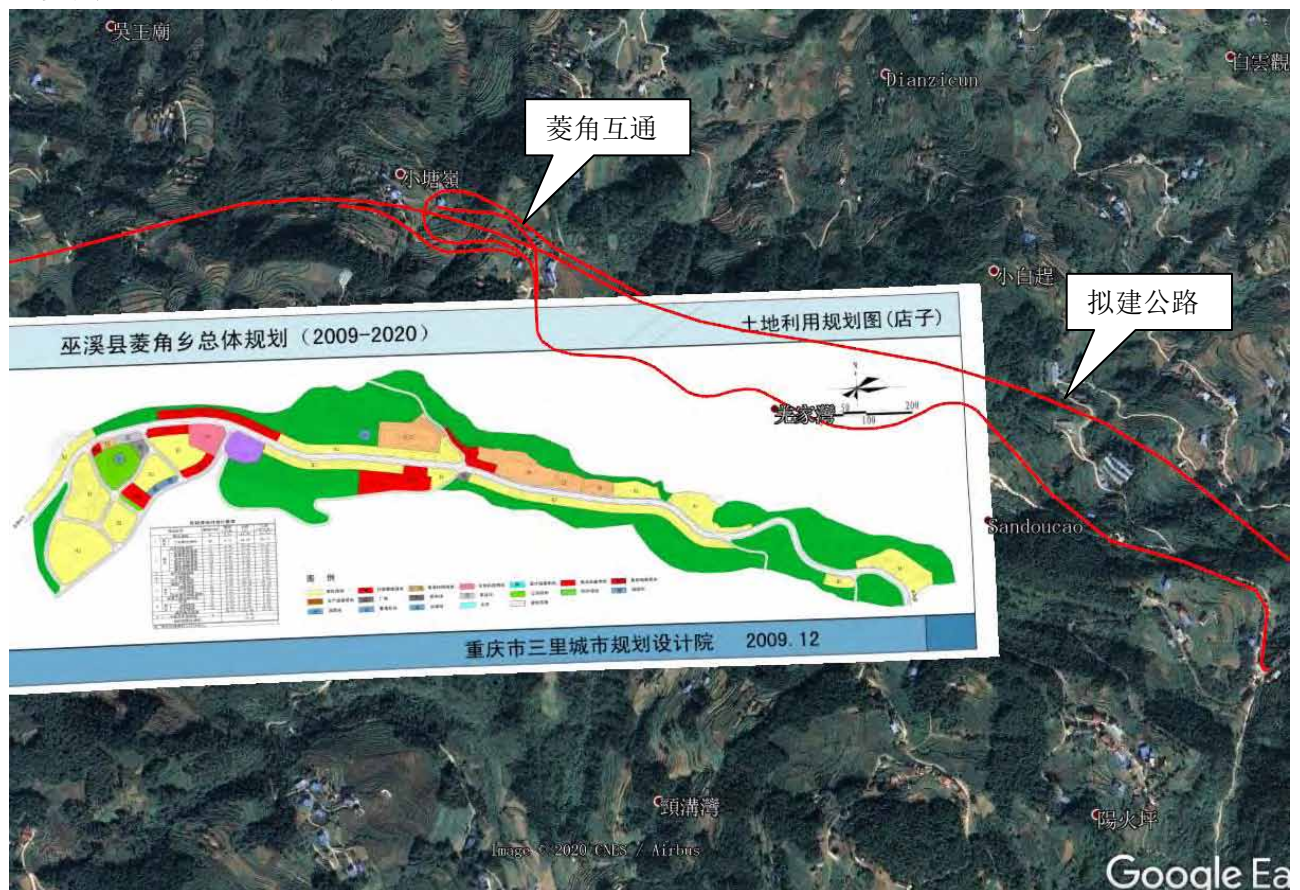


图 3.1.5-2 拟建项目与菱角乡规划的位置关系图

3.1.5.3 与塘坊镇总体规划的符合性分析

拟建公路从塘坊镇北侧经过，距离规划区最近距离约 0.2 km。拟建公路的建设不会对塘坊镇规划造成不利影响。

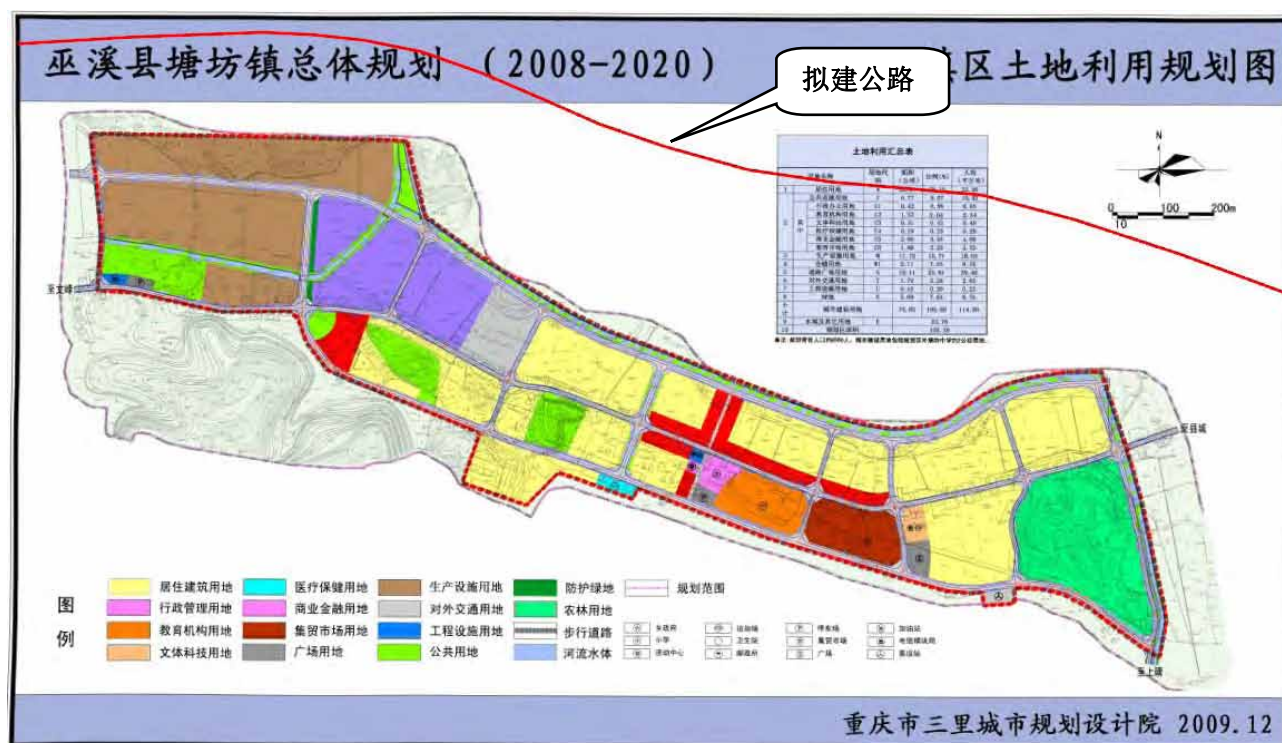


图 3.1.5-3 拟建项目与塘坊镇规划的位置关系图

3.1.5.4 与文峰镇总体规划的符合性分析

拟建公路位于文峰镇北侧，于文峰东设置文峰互通与古路至文峰快速通道相连，实现了本项目与区域及红池坝旅游线路的交通转换，公路在 K28+160.391 通过文峰互通实现区域内的连通和转换，项目建设对文峰镇规划无影响，通过互通连接更有利于文峰镇及周边区域的发展。因此，拟建公路的建设符合文峰镇规划要求。拟建公路与文峰镇土地利用规划关系见图 3.1.5-4。

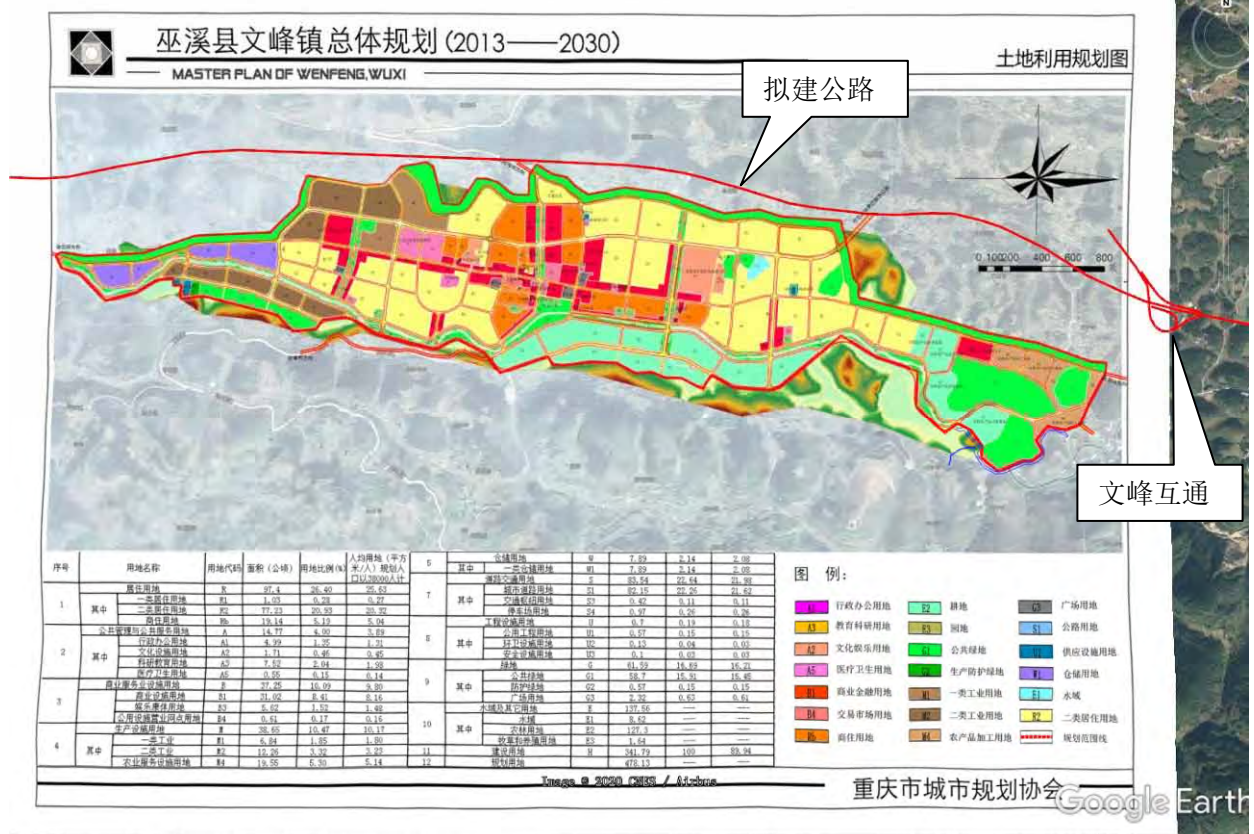


图 3.1.5-4 拟建公路与文峰镇规划的位置关系图

3.1.5.5 与朝阳镇总体规划的符合性分析

拟建公路位于朝阳镇以北约 0.4 km 处，在 K51+716.658 处设置朝阳互通实现本项目与朝阳区域的交通转换，项目建设对朝阳镇规划无影响，通过互通连接更有利于朝阳镇及周边区域的发展，因此，拟建公路的建设符合朝阳镇规划要求。



图 3.1.5-5 拟建公路与朝阳镇规划位置关系图

3.1.5.6 与沙市镇总体规划的符合性分析

拟建项目从沙市镇东南侧布线，并在 K68+544.708 处设置沙市互通以方便当地居民上下高速，距离沙市镇中心约 7km。由于受地形限制、同时也为了减少对沙市镇规划区的影响，沙市互通距离沙市场镇较远、高差大，为使沙市镇车辆能更快速边界的上下高速，同步修建了长 7.13km 的沙市互通连接线。

沙市互通连接线经现状 Y052 乡道，至沙市镇，最终接渝巫路。其中 K0+000~K6+100 主要沿现状道路改建，占用规划的道路用地；K6+100~K7+130 为新建段，主要占用规划绿地。沙市互通连接线为非封闭式道路，同时通过对现有村道的改建，可以有效的改善当地居民的出行，项目的建设不会对沙市镇规划有不利影响。

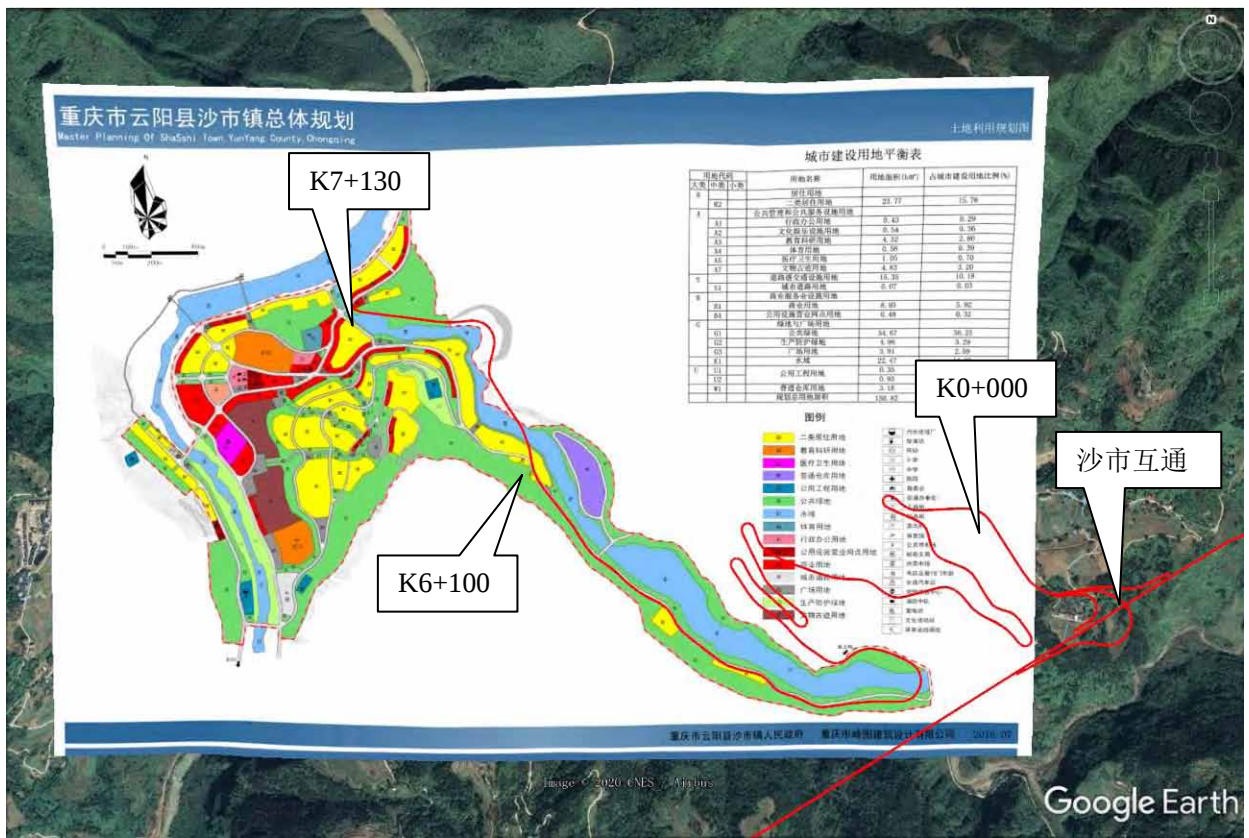


图 3.1.5-6 拟建公路与沙市镇规划位置关系图

3.1.5.7 与鱼泉镇总体规划的符合性分析

拟建项目从鱼泉镇规划区东侧经过，距离规划区边界最近距离约 0.2 km，因此，拟建公路的建设符合鱼泉镇规划要求。拟建公路与鱼泉镇土地利用规划关系见图 3.1.5-7。

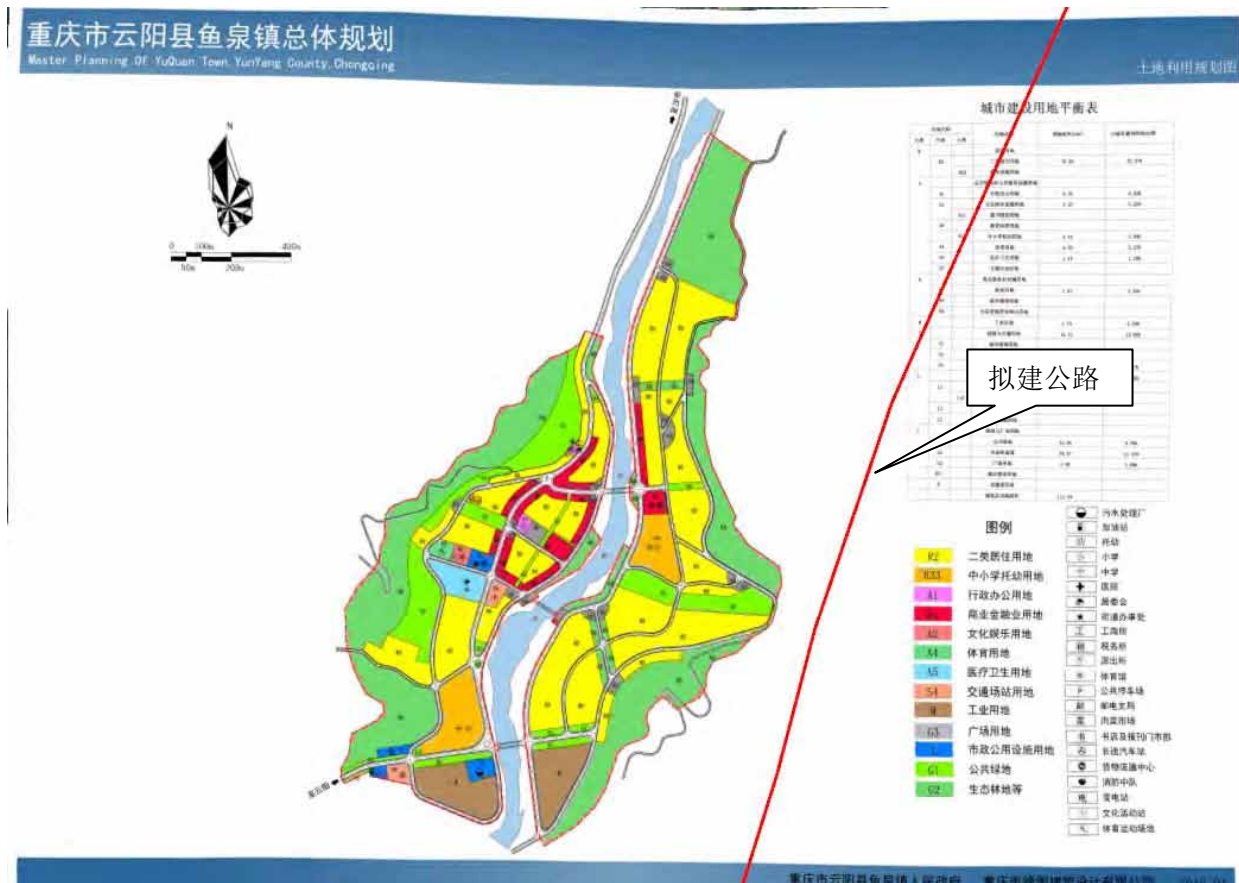


图 3.1.5-7 拟建公路与鱼泉镇规划位置关系图

3.1.5.8 与江口镇总体规划的符合性分析

江口镇是云阳县的副中心，在区域经济、社会发展中具有举足轻重的作用，辐射、示范和带动功能强大。拟建公路与江口镇土地利用规划关系见图 3.1.5-8，其中 K86+450~K86+750 以团滩河特大桥形式上跨江口镇规划区。江口镇沿团滩河两岸居民区较多且集中，为减少拆迁，公路选在敏感点相对较少的地方布线。

拟建项目在江口与江龙高速形成江口枢纽互通，形成龙缸、红池坝、雪宝山等旅游大通道，项目的建设有利于区域旅游总体开发，有利于江口镇的经济发展。项目以桥梁经过江口镇规划区，对江口镇规划影响较小。

目前，建设单位已于 2019 年 6 月 21 日获取该项目建设选址意见“选字第市政 500000201900007”，只要严格落实土地征占和拆迁政策，本项目的建设对城镇规划影响可控。同时在下阶段规划修编中，应考虑本工程线路位置走向，对周边用地进行相应调整和规划。

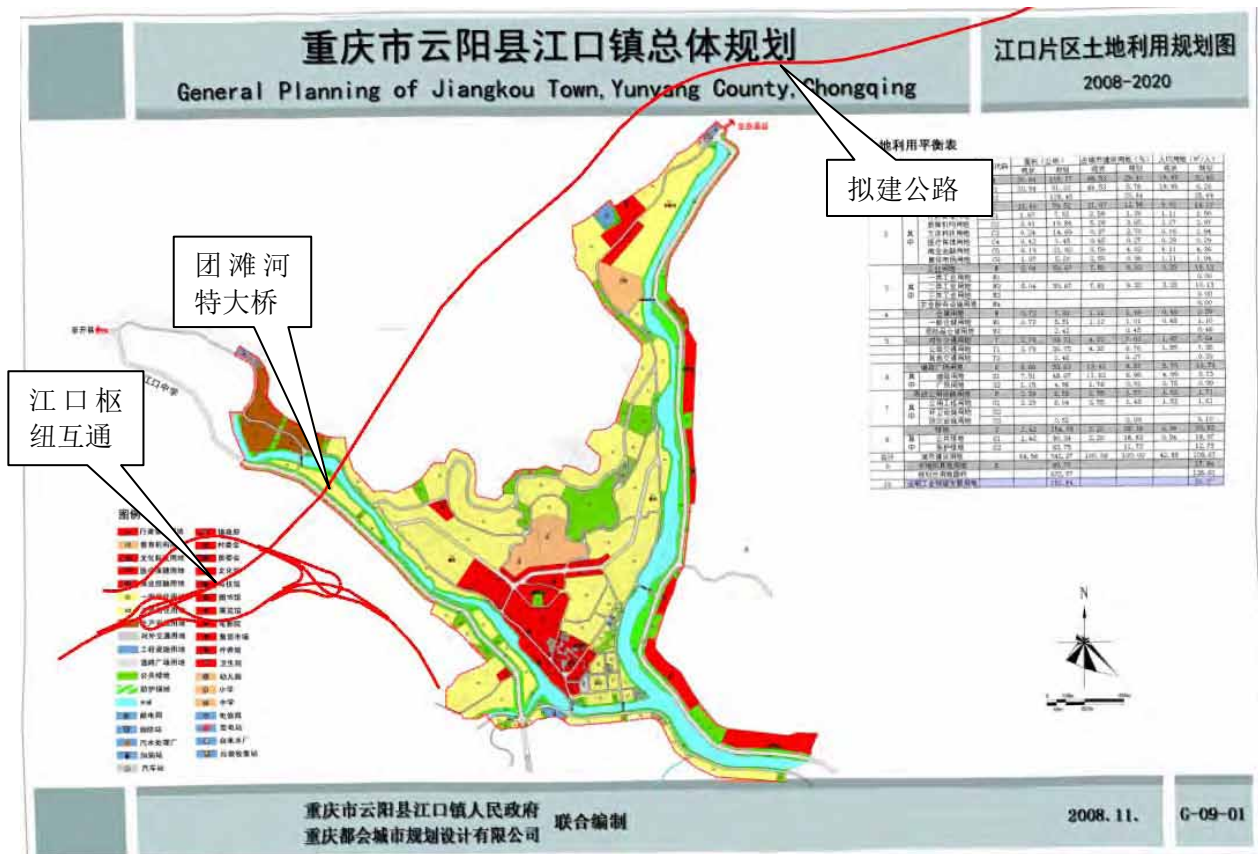


图 3.1.5-8 拟建公路与江口镇规划位置关系图

3.1.5.9 与双龙镇总体规划的符合性分析

双龙镇位于云阳县西北部，西邻开州区，北接路阳镇，南通渠马镇，距云阳新县城 48 公里，距开州城区 35 公里。

拟建公路主线从双龙镇规划东北侧经过，距离边界最近距离约 0.8 km，不涉及双龙镇规划。在 K102+887.437 设置双龙互通方便当地居民上下高速，同时新建双龙互通连接线已连接双龙镇和高速公路，连接线 EK1+480~EK1+850.88 占用规划的生态防护绿地、居住建筑用地和公共绿地。新建的双龙互通连接线为非封闭式道路，道路对周边居民的分割影响较小，项目的建设将方便双龙镇居民上下高速，从而带动当地经济发展。

目前，建设单位已于 2019 年 6 月 21 日获取该项目建设选址意见“选字第市政 500000201900007”，只要严格落实土地征占和拆迁政策，本项目的建设对城镇规划影响可控。同时在下阶段规划修编中，应考虑本工程线路位置走向，对周边用地进行相应调整和规划。

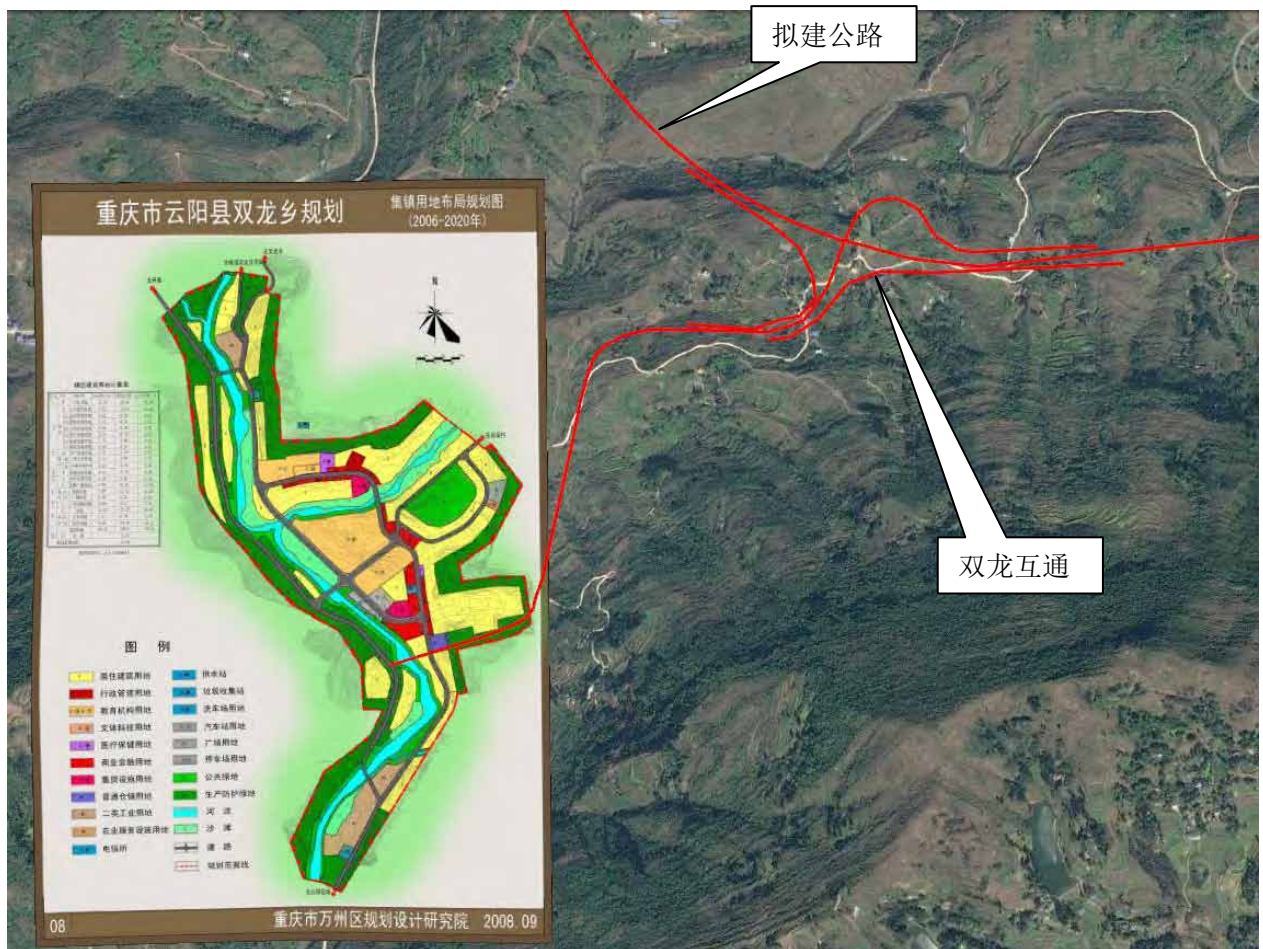


图 3.1.5-9 拟建项目与双龙镇规划的位置关系图

3.1.5.10 与金峰镇总体规划的符合性分析

金峰镇地处开州区东部，金峰镇规划发展为以生态农业和乡村旅游业为主的生态宜居小城镇。

拟建公路 K109+650~K112+030 从金峰镇北侧经过，主要占用规划生产防护绿地、居住用地和公路用地。在临近规划范围桩号 K110+115.330 设置金峰互通实现金峰镇区域与本项目间的交通转换。其中金峰互通连接线占用规划道路用地和生产防护绿地；K111+900~K112+000 以排垭村大桥形式上跨规划的居住用地。

由于该互通北侧为陡崖，高差很大，南侧为肖家沟，且沿线为金峰镇的镇区规划范围；另一方面，互通位于长兴隧道出口和兴隆隧道进口附近，需满足规范规定的最小间距要求，因此路线不可避免的进入了金峰镇规划区。但为了减少对金峰镇的影响，同时预留金峰镇区规划用地，设计过程中已尽量缩减互通占地面积，减少新增占地。项目建设对金峰镇规划影响较小，通过互通连接更有利于金峰镇及周边区域的发展。拟建公路与金峰镇土地利用规划关系见图 3.1.3-4。

目前，建设单位已于 2019 年 6 月 21 日获取该项目建设选址意见“选字第市政

500000201900007”，只要严格落实土地征占和拆迁政策，本项目的建设对城镇规划影响可控。同时在下阶段规划修编中，应考虑本工程线路位置走向，对周边用地进行相应调整和规划。

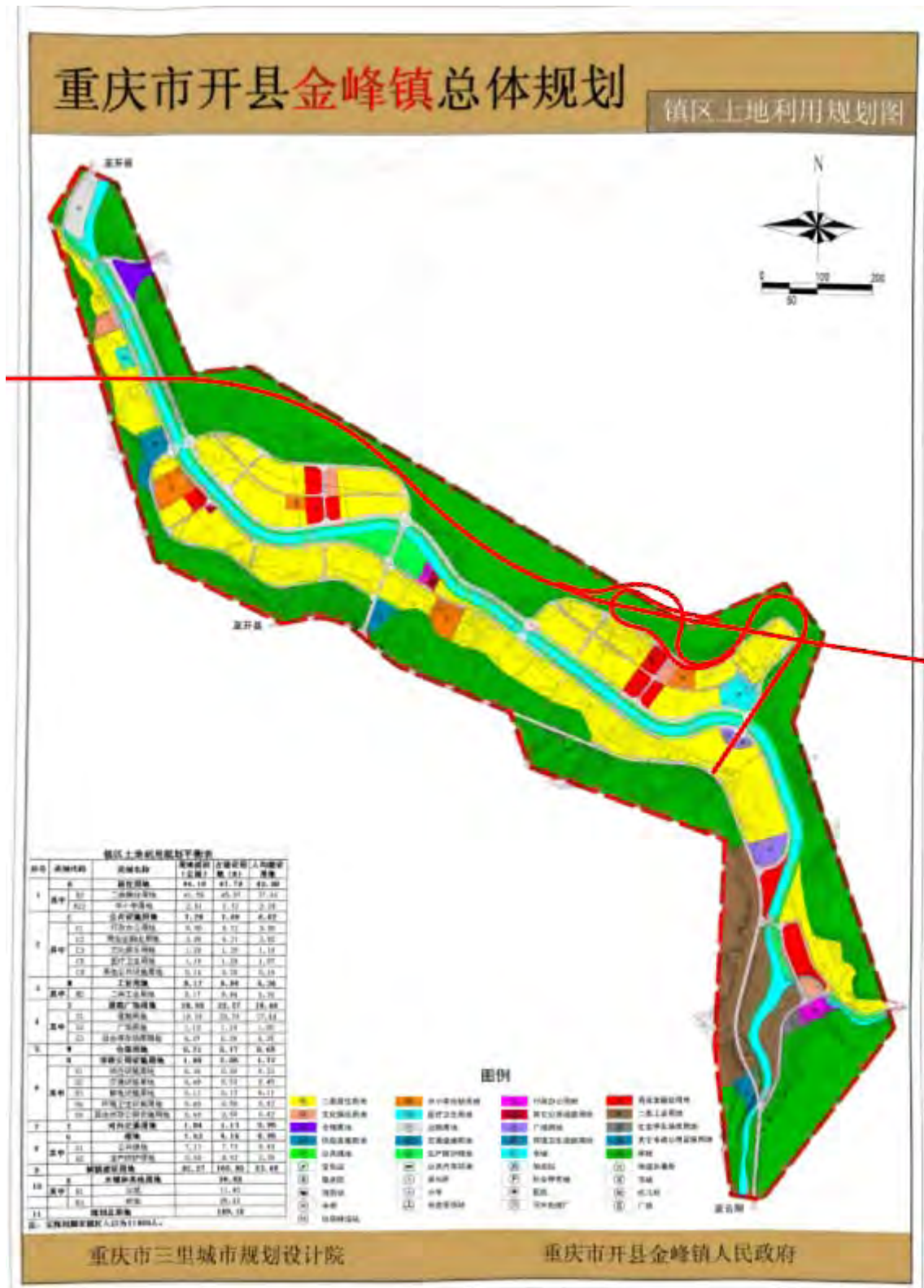


图 3.1.5-10 拟建项目与金峰镇规划的位置关系图

3.1.5.11 与厚坝镇总体规划的符合性分析

厚坝位于开州城区以东的澎溪河东岸，拟建公路位于厚坝镇北侧，项目终点在厚坝镇与 G69 城开高速公路相接，利用城开路(15.3km)至赵家，项目路线于 K118+376.574 与城开高速公路设置开州枢纽互通，通过城开高速公路开州东互通实现区域交通转换，项目建设对厚坝镇规划无影响，通过互通连接更有利于厚坝镇及开州区的发展。因此，拟建公路的建设符合厚坝镇规划要求。拟建公路与厚坝镇规划关系见图 3.1.5-11。

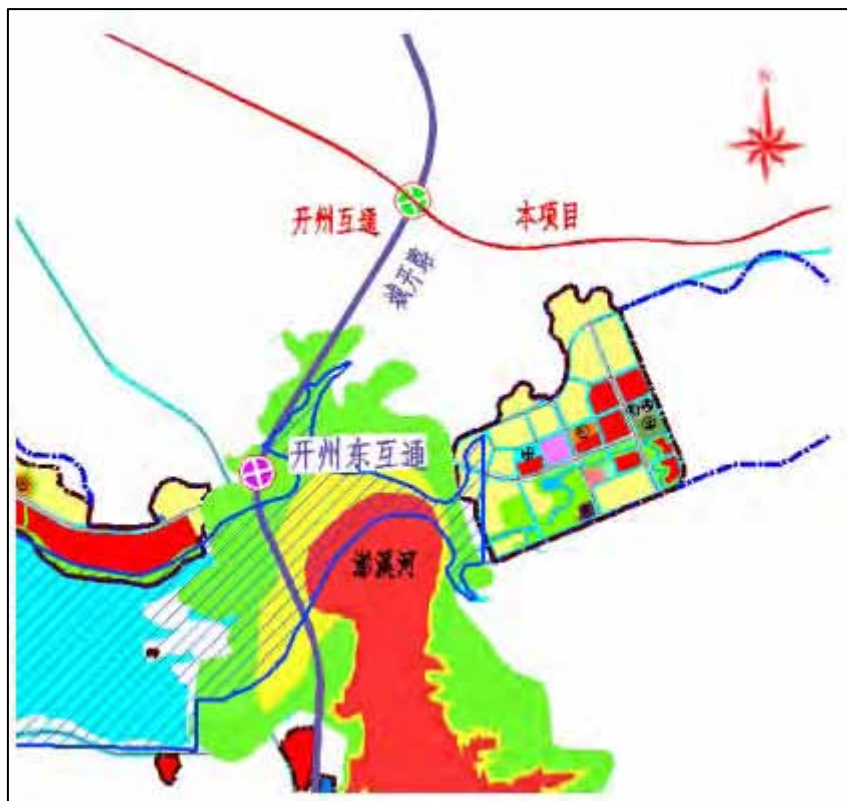


图 3.1.5-11 拟建项目与厚坝镇规划的位置关系

3.2 工程施工工艺

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) 填筑路基施工

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。在填方作业段交接处，不在同一时间填筑，则先填地段应按 1:1 的边坡分台填筑，如同时填筑则应分层交叠衔接，长度不小于 2m。填筑过程中每层完成以路基中心为界形成 4% 横坡以便排水。

(2) 路堑开挖

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。设置上挡墙地段需间隔开挖、间隔施工，以免边坡失稳，造成山体坍塌。

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。

拟建公路填筑路基、路堑施工工艺流程见图 3.2-1、3.2-2。

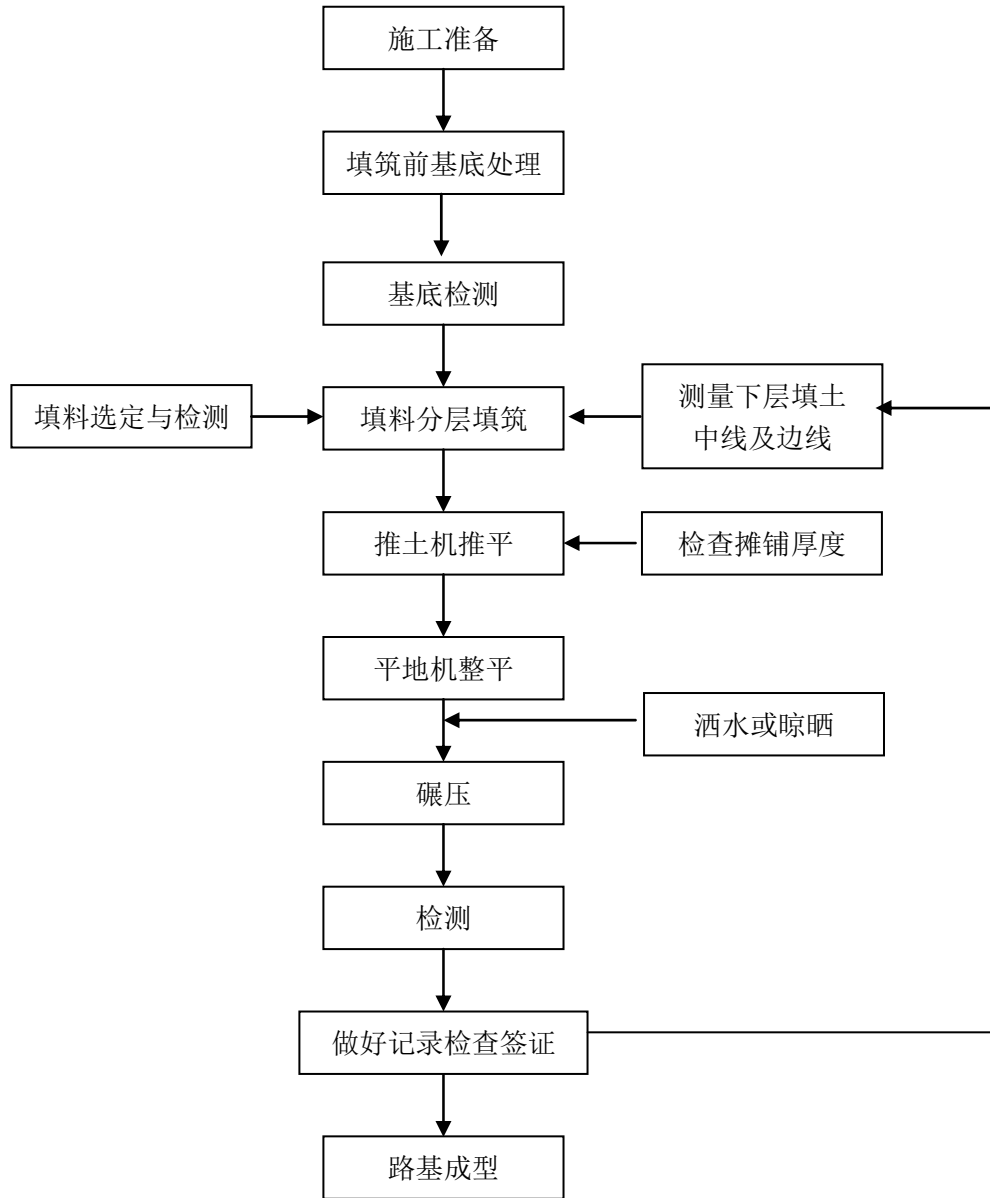


图 3.2-1 填筑路基施工工艺流程图

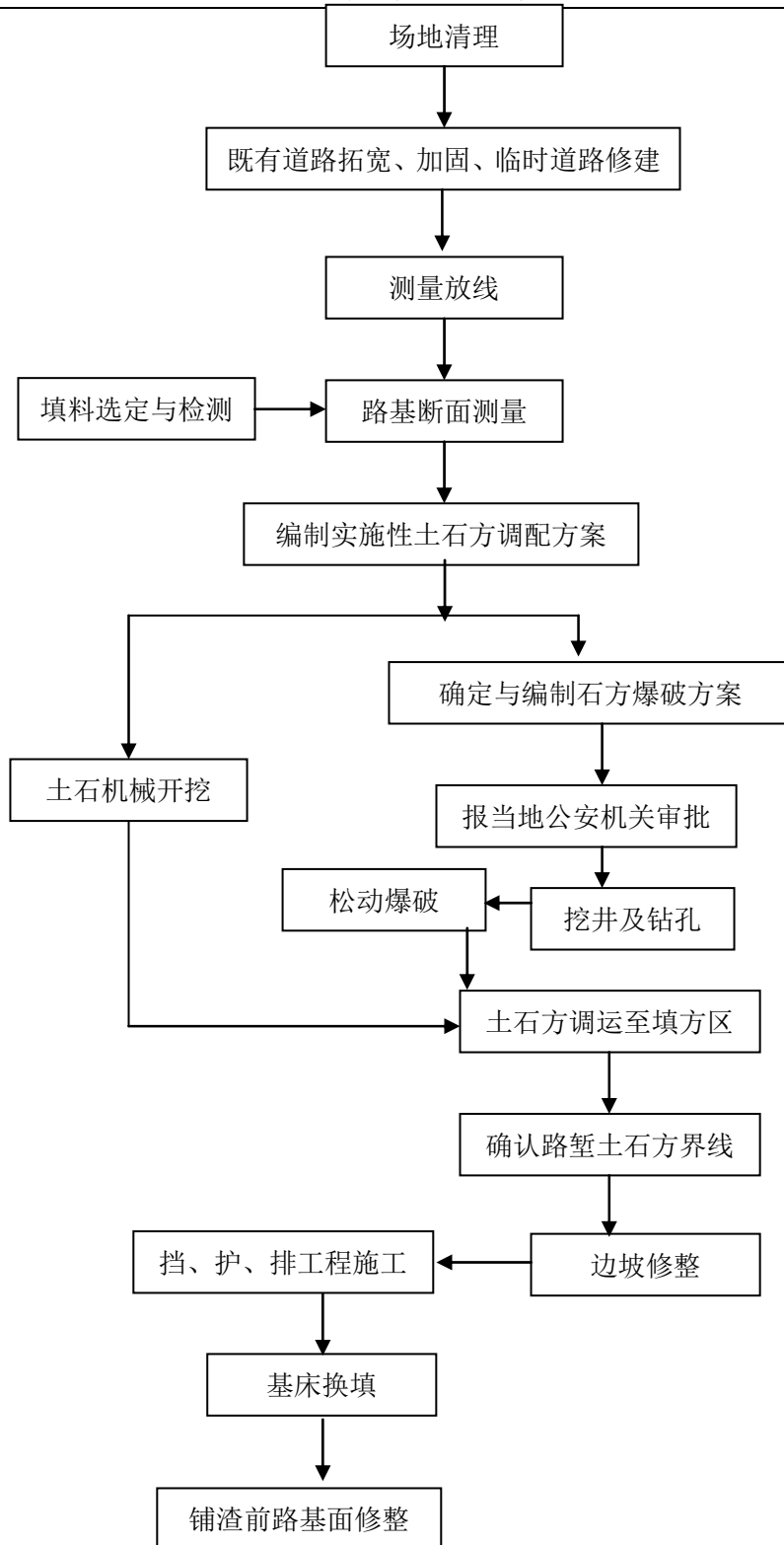


图 3.2-2 路堑施工工艺流程图

(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。

(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。

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

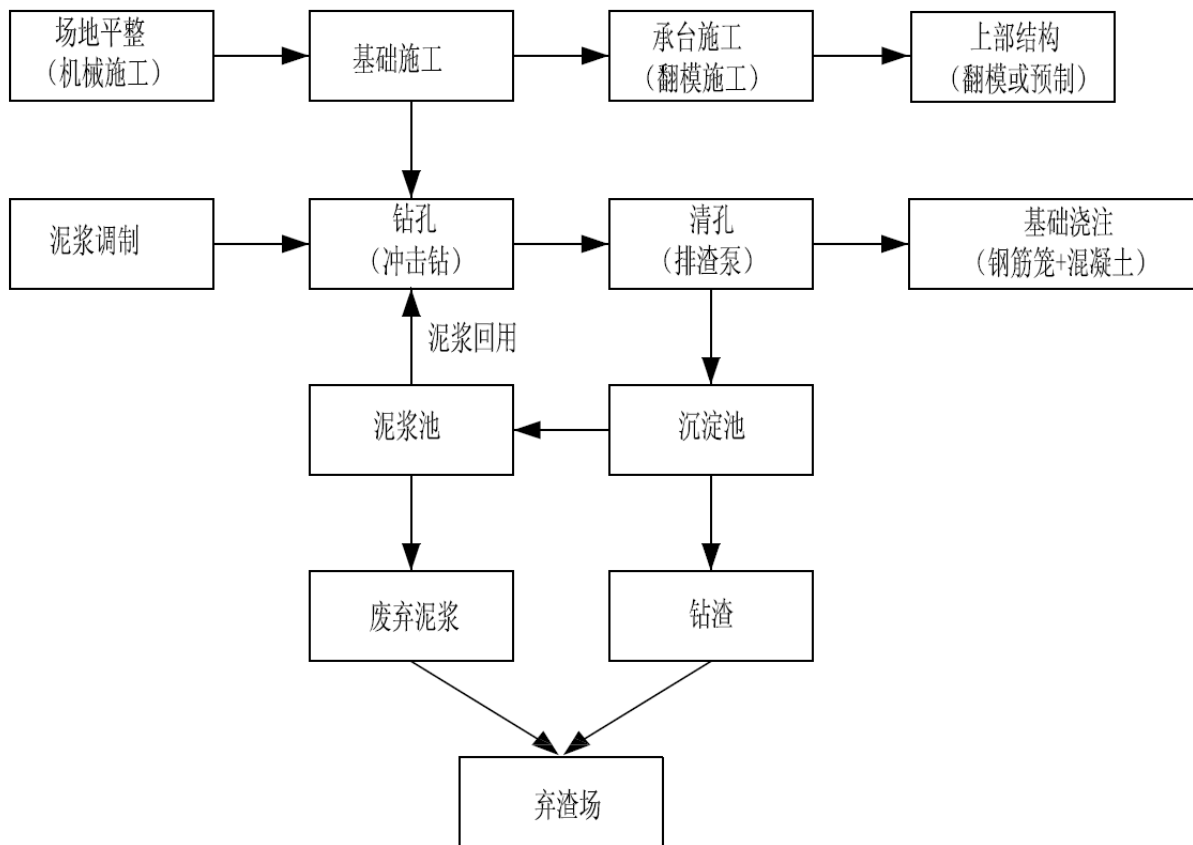


图 3.2-3 不涉水桥梁基础施工工艺

(5) 隧道施工

隧道施工的主要工序为：施工准备—施工测量—洞口工程—隧道开挖、施工支护、施工期防水排水—衬砌—永久性防水排水设施—路基与路面施工—附属设施施工。隧道工程量比较大，是影响整个工期的关键，应提前安排，一般采用新奥法施工。隧道洞口在开挖土石方工程中，在进洞前尽早完成洞口排水系统，开挖前清除洞口上方有可能滑塌的表土、

灌木及山坡危石，洞口施工尽量避开雨季。洞口衬砌拱墙与洞内相连的拱墙同时施工，连成整体。洞口的排水、截水设施与洞口工程配合施工，并与路堑排水系统连通。装渣设备选用能在隧道开挖断面内发挥高效率的机械，装渣能力与每次开挖土石方量及运输车辆容量相适应。根据弃渣场条件、弃渣利用情况、车辆类型，布置卸渣线，在卸渣线上依次卸渣。卸渣时有专人指挥卸渣、松方压实、平整、覆土绿化。

单洞隧道除明洞段采用明挖法施工外，其余均采用新奥法施工，支护采用以锚网喷支护为主，辅以钢拱架或格栅钢架。开挖方式应根据围岩、支护类型、断面型式和地形、地貌等具体情况选择双壁导坑法、分部开挖法、半断面、全断面开挖等多种型式。隧道初期支护由上而下，采用先拱后墙法施工，隧道二次衬砌（模筑衬砌）施工，有仰拱的衬砌，采取在施工边墙前先施作仰拱，无仰拱的衬砌可采用全断面一次模筑来进行施作。隧道的开挖、支护、衬砌及监控量测等，按《公路隧道施工技术规范》要求办理，并参照《铁路隧道喷锚构筑法技术规则》。连拱隧道除Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ类围岩施工开挖时应特别加强超前支护。施工过程中做好光面爆破、控制爆破，围岩破碎地段应采用预裂爆破或采用机械开挖，尽量少扰动岩体，严格控制超、欠挖，用风镐修边，修去超挖部分，钢筋网和支撑必须密贴围岩面，支撑紧密，再加混凝土预制块垫、“楔”紧，使初期支护及时可靠。二次衬砌采用混凝土运输车、输送泵和衬砌模板台车的机械化配套施工方案，确保混凝土质量达到内实外光。施工过程中加强监测，及时处理分析数据，调整支护参数。

隧道施工工艺如图 3.2-5。

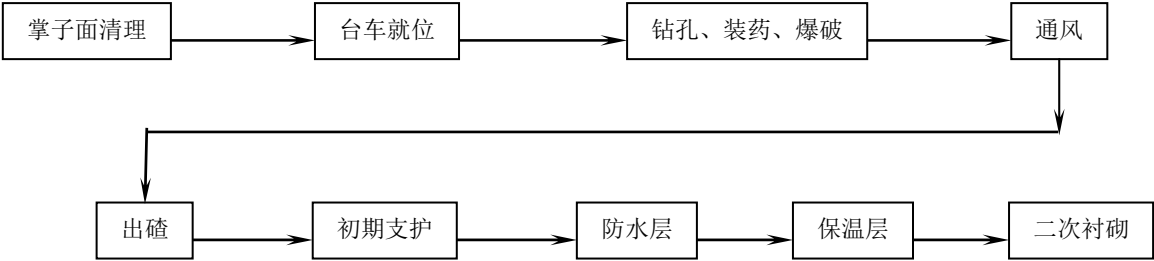


图 3.2-4 隧道施工工艺流程图

(6) 弃渣场施工

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

(7) 临时堆渣场施工

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

(8) 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。

(9) 临河、水库路段施工

在临河路段施工过程,会因扰动项目占地造成水土流失使河流 SS 激增;施工废水的随意排放会增加水体 SS、石油类以及氨氮等水质指标。因此临河、水库路段的施工废水的不处理和任意外排,同时严格控制临河、水库路段的开挖线、土石方开采和运输等工程,做好监督和管理工作的,避免土石方进入水体。

(10) 饮用水源保护区路段施工

路基的填筑以及各种筑路材料的运输等,均会引起扬尘,施工产生的粉尘会随风飘落到路侧的水体中,尤其是靠饮用水源较近的路段,将会对水体产生一定的影响。此外,一些施工材料如沥青、油料、化学品物质等在其堆放处若保管不善,被雨水冲刷而进入水体将污染水环境。

施工过程中弃渣场、表土堆放场若堆放在饮用水源附近,未进行有限的保护拦挡措施等,降雨将产生水土流失,造成泥沙流入附近水体,对取水点水质产生一定的影响。因此必须严格按照有关规定,将弃渣及表土堆放场运去规定存放地并采取一定的防护措施。注意施工导流的细节,严禁在饮用水源各级保护区内设置取土场、弃土场等临时施工场地。

3.3 工程施工工艺环境影响分析

公路沿线施工过程中,各类工程因其作业性质和作业方式不同,所产生的污染物种类和数量也有所差异。各类工程中,桥梁和隧道施工的环节比较复杂,产生的污染物类型较多,下面以路基路面及桥隧工程为例,分析工艺中各环节产生的污染物。

(1) 路基路面工程施工工艺产生污染物分析

① 征地拆迁：影响沿线居民生活的安定性，并对受拆迁影响者和征地影响者造成直接影响。

② 清表或清淤：其过程中会产生松散堆土，处理不当将造成水土流失。

③ 路基施工：直接开挖或填土不及时做好挡护和防水临时工程，将造成水土流失；高填深挖段易产生水土流失和影响景观；施工过程中如果没有很好的纵向调运，可能造成弃渣量增加，引起水土流失；施工弃渣若不进入弃渣场，不仅占用土地资源、破坏植被，同时可能引起水土流失；路基施工过程中产生扬尘和噪声；物料运输过程中产生扬尘和噪声，并损坏地方道路。

④ 边坡修坡：水土流失影响及扬尘影响。

⑤ 路基施工期对两侧居民噪声影响、交通和安全影响。

⑥ 公路施工过程中对农田灌溉造成短期影响；改移沟渠占地对生态环境造成影响。

⑦ 路面施工：拌和站噪声的影响、施工场地噪声、物料运输车辆影响以及拌合施工沥青烟影响；路面摊铺施工和扬尘影响。

(2) 桥梁施工工艺产生污染物分析

本项目桥梁以桩基础为主，以施工中常用的钻孔灌注桩工艺分析污染物产生的流程，其他施工工艺大致相同，见图 3.3-1。

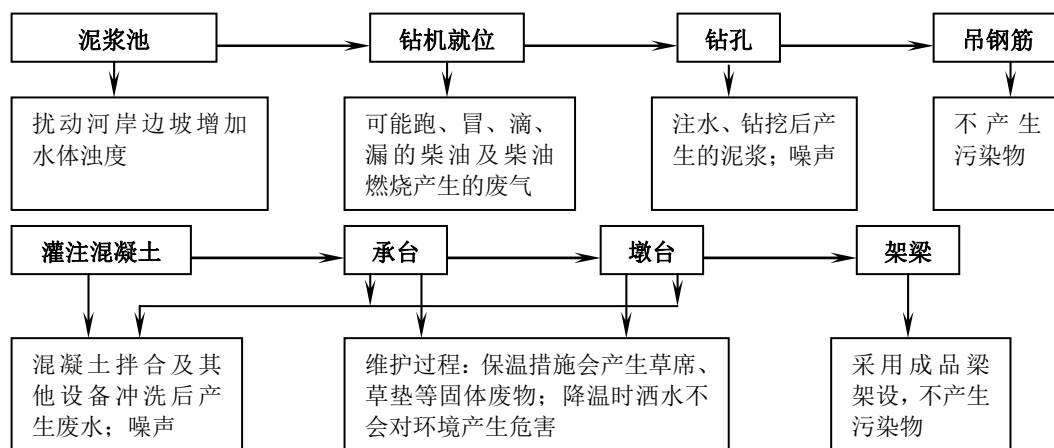


图 3.3-1 桥梁施工工艺流程产污环节图

(3) 隧道施工工艺产生污染物分析

隧道施工工艺可能的影响环节分析见图 3.3-2 所示。

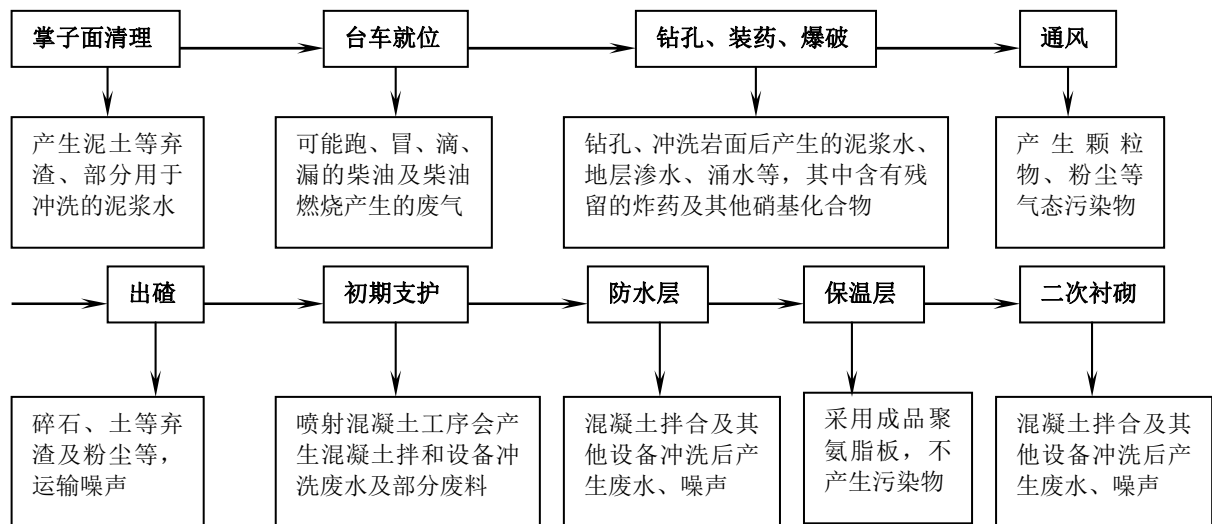


图 3.3-2 隧道施工工艺流程产污环节图

(4) 临时工程施工环境影响分析

弃渣过程中一般都是采用松散堆弃，如不采取防护措施，由于弃渣结构差，土质松散，孔隙率大，且表面无植被防护，若遇暴雨或上游汇水下泄时，易造成严重的冲沟侵蚀。

公路建设过程中，新的施工便道和施工营地的开辟等一些临时占地行为，临时场地的清理、平整会对占地范围内的植被和地表土壤造成一定程度的破坏，会为水土流失的发生和加剧创造条件；料场施工材料及清理的表层土堆放如防护不到位，在不利气象条件影响下均会造成水土流失；施工营地生活垃圾的不合理倾倒、生产生活污水的不合理排放都会对项目区带来不良的环境影响。

3.4 工程分析

3.4.1 项目构成和主要环境影响因素

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，可按照勘察计期、施工期和营运期三个阶段进行分析。

(1) 勘察计期环境影响因素

勘察计期阶段对社会经济和生态环境的影响较大，特别是对项目直接影响区的社会经济、城镇规划、土地利用、居民生活、自然生态及景观均会产生重大影响。

① 线位的布设与沿线巫溪县、云阳县、开州区沿线乡镇规划、重庆市高速公路网规划、工程区域国土资源的开发规划以及工程附近村庄的人群生活质量等密切相关。

② 线位的布设可能会对沿线地下文物保护产生一定影响。

③ 线位的布设可能会遇到野生保护动植物以及古树名木，也可能破坏野生保护动物生境。

④ 线位的布设涉及到农田、林地、草地等土地类型的永久性 or 临时性占用问题，从而直接或间接地影响农、林业生产，并可能对区域植被覆盖度及区域主要生态环境问题产生影响。

⑤ 线位的布设关系到居民的拆迁安置问题，从而影响居民的生产和生活质量。

⑥ 互通立交、分离式立交、高架桥及大型桥梁以及沿线附属设施的设计涉及到与周围景观的协调性问题。

⑦ 线位布设及设计方案选择会影响沿线河流水文、农田灌溉、水利设施、防洪、水土保持以及路线两侧居民通行交往等。

(2) 施工期环境影响因素

① 拟建工程征地涉及到永久性和临时性占地（工程推荐方案永久占地约 587.34 hm^2 ，其中占用耕地 206.24 hm^2 、林地 281.51 hm^2 ），从而将影响到当地农、林业生产。

② 在施工准备期，工程征地将引起部分居民的拆迁，在短期内会对其生活质量和生产产生一定的负面影响（工程推荐方案拆迁建筑物面积约 206391.5 m^2 ）。

③ 受地形条件所限，拟建公路将布设一定隧道工程，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。

④ 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。

⑤ 隧道施工中产生的废水将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。

⑥ 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，以及施工营地管理不当，会对沿线水环境产生负面影响。

⑦ 施工场地、施工便道等施工期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耕地 71.94 hm^2 ，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。

⑧ 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。

⑨ 工程施工会影响现有公路正常的交通环境，对沿线居民生产和生活产生一定的影响。工程施工会影响原有水利排灌、防洪设施。

(3) 营运期环境影响因素

① 交通量的增长与项目影响区的社会经济发展状况、旅游资源开发、居民生活质量密切相关。

② 随着交通量的增加，交通噪声将影响邻近公路居民的正常生活和休息环境；汽车尾气中所含的多种污染物，如 CO、NO_x 和石油类物质，会对公路沿线的环境空气造成一定污染。

③ 服务区、养护工区、收费站等附属设施的生活污水和洗车废水排放会影响受纳水体水质，从而危害公众健康。

④ 突发性交通事故会影响公路的正常营运，公共安全；若因危险品运输车辆跨越水体发生交通事故而导致有毒、有害危险品泄漏，将会危害生态环境质量。

⑤ 隧道洞口排放出的大气污染物，将对洞口附近的环境空气质量产生影响。

⑥ 由于局部工程防护稳定和植被恢复需一定的时间，水土流失在工程营运初期可能存在。

⑦ 各类环境工程和土地复垦工程的实施将恢复植被、改善被破坏的生态环境，减少水土流失，减轻汽车尾气、交通噪声、生活污水和洗车废水、固体废物等对周围环境的污染，以及对居民生活质量的负面影响。

根据本项目的特点，确定本项目的构成见表 3.4-1。

表 3.4-1 项目构成与主要环境问题表

项目构成		主要的环境问题
主体工程	路基路面工程	施工期：路基开挖和植被破坏造成新的水土流失；施工机械噪声，汽车道路扬尘对附近区域环境质量的影响。营运期：地表径流污水，危险品运输风险事故对公路沿线河流水质的影响；汽车交通噪声及尾气排放对沿线居民生活质量的影响。
	总挖方量：2778.65 万 m ³ ； 总填方量：1760.81 万 m ³ ； 永久弃方量：1017.84 万 m ³ 。	
	征地拆迁	占用耕地、林地，造成植被破坏，生物量损失；房屋拆迁和居民安置问题。
	永久征地：587.34 hm ² ； 拆迁建筑物面积：206391.5 m ² 。	
	桥涵、立交工程	施工期：水土流失及对跨越河流地表水的污染。道

项目构成		主要的环境问题
	大中小桥 67 座、隧道 21 座，涵洞 126 道、通道及天桥 27 座，互通式立交 10 座。	路施工对原有道路网交通流的影响。 营运期：地表径流污水，危险品运输风险事故，汽车噪声及尾气排放影响。
辅助 (临时) 工程	施工便道、弃渣场、施工场地等临时占地 178.03 hm ² ；服务区 3 处、匝道收费站 8 处、养护工区 2 处、管理分中心 1 处。	临时占地:植被破坏，生物量损失(短期影响)。 施工期：施工材料堆放、生活污水和生产废水、生活垃圾排放对周围环境影响。 营运期：停车区、养护工区、收费站及隧道监控所生活污水和生活垃圾排放问题。

3.4.2 生态环境

施工过程中对生态环境的影响详见表 3.4-2 所示。

表 3.4-2 施工过程生态环境的影响分析

项目	影响特征	影响程度			影响分析
		大	中	小	
路基工程	线状切割	√			路基开挖，直接破坏地表植被和植物种类，使影响区域植被分布面积减少、植物群落盖度和植物物种多样性下降；路基工程建设可改变地表径流方向，导致生态系统退化萎缩或退化等。本项目主要影响到亚热带常绿针叶林、亚热带竹林、山地灌丛、山地草丛及农作物。
弃渣场	斑块扩散	√			通过地表弃土，破坏地表植被和土壤结构，改变地形地貌以及自然景观，使部分地段植被覆盖和植物多样性下降，自然景观破碎化，影响生态系统的结构和功能。弃土场在一定程度上加剧水土流失等生态问题。影响对象主要是地表植被、土壤结构及自然景观。
施工便道	带状切割	√			通过运输机械（车辆）碾压，破坏地表植被和土壤物理结构，可影响植物生长发育和生态系统结构和功能，并加剧水土流失等生态过程。
桥涵工程	斑块扩散		√		通过桥涵工程建设，可改变地形地貌、水文过程和地表植被，影响生态系统结构和功能。可在一定程度上加剧水土流失等生态问题。影响对象主要是自然景观、地形地貌、水文过程及地表植被等。同时影响河流水质。
隧道工程	斑块扩散		√		通过隧道挖掘或弃渣处置，可改变或破坏自然景观、地形地貌和地表植被，使区域植被覆盖和植物多样性下降，影响生态系统结构和功能。在一定程度上加剧水土流失等生态问题。影响对象主要是地表植被、自然景观及水文过程。
施工生产生活区	斑块扩散		√		通过场地占用、机械碾压以及人员活动等，可破坏地表植被和土壤结构，降低生态系统功能。其影响范围和程度与站场规模、人员数量以及施工时间长短有密切关系。同时产生生活垃圾等环境问题。

(1) 植被、农田减少

路基、互通立交、收费站、服务区、养护工区、大桥、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。公路永久征地 587.342 hm²，其中占用耕地 206.24 hm²，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森林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，临时征地区域的鸟类和兽类将被迫离开原来的领域，当临时征地区域的植被恢复后，它们仍可回到原来的领域。营运期交通噪声和夜间车辆行驶时灯光对动物的栖息和繁殖有一定的不利影响，但对该地区的动物不会造成特别的破坏。

拟建工程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。本工程无取土场，弃渣场占地面积 82.06 hm^2 。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

工程新建及加宽施工便道新增临时占地 46.54 hm^2 ，工程施工生产生活区新增临时占地 48.81 hm^2 。

这些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大桥施工场地，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。

3.4.3 水环境

3.4.3.1 施工期

(1) 生活污水排放源强

本工程路线沿线评价范围内主要涉及的水体有小溪河、汾水河、朝阳河、溜子河、汤溪河、团滩河、渠马河、肖家沟河、江家河、清水池水库、青山水库、明月水库、三茂水库等。推荐方案主线、互通及连接线共有跨河桥梁 43 座（单幅计）。桥墩涉水的桥梁基础施工中产生的淤泥、岩浆和废渣等易引起水土流失，影响水体质量；施工混凝土漏浆、施工废水、废油可能落入水中，影响水体质量；涵洞工程的施工，易引起水土流失。大桥的基础工程施工还会引起河流水动力条件的局部变化，建成后可能对河段行洪产生一定影响。

公路施工时，施工人员生活点比较分散，生活污水量较小，且大多数情况为靠近农田和居民区，对环境影响较小。影响较大的为桥梁、隧道施工，其施工营地人员比较集中，施工周期长，污水易排入附近水体，对水体造成污染，其影响因素主要是 pH、SS、COD 和 BOD₅ 等。

施工营地生活污水量按以下公式计算：

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

式中：Q_s—每人每天生活污水排放量(t/人·d)；

k—生活污水排放系数，一般为 0.6~0.9，取 k=0.9；

q_l—每人每天生活用水量定额，L/(人·d)，取 q_l=120L/(人·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 0.09t。每个常规施工生产生活区常驻施工人员约为 50 人，对于项目大型桥梁、长隧道、互通立交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 5.4 t，大型工程施工生产生活区产生的生活污水为 10.8 t。

根据《公路建设项目环境影响评价规范（试行）》附录 C 表 C3，施工营地生活污水的水质指标浓度见表 3.4.3.1-1。

表 3.4.3.1-1 施工营地生活污水成分及浓度表 单位: mg/L

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

(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和料罐的冲洗废水,一般一处场地的生产废水量(冲洗废水)约为 1t/d,其主要污染物为 SS,浓度可达到 3000~5000mg/L。

(3) 隧道施工废水

一般情况下,隧道施工中外排废水的流量变化较大,这主要是由于不良地质、施工进度要求等诸多因素造成的,根据监测调查资料,隧道施工废水中主要污染物为石油类、TN 和 SS,其主要污染物浓度见表 3.4.3.1-2。

表 3.4.3.1-2 隧道施工废水主要成分及浓度表

组分	浓度 (mg/L)	组分	浓度 (mg/L)
pH (无量纲)	9~10	SS	300~500
COD	50~60	NH ₃ -N	2.5~3.5
石油类	9~10	——	——

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,隧道涌水经常性超标的主要有 pH、SS,有可能超标的有石油类、COD_{Cr},超标可能性较小的有 NH₃-N、TP,其主要污染物监测平均浓度见表 3.4.3.1-3。

表 3.4.3.1-3 隧道涌水主要成分及浓度表

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

3.4.3.2 营运期

(1) 沿线设施生活污水源强

拟建公路全线共设 8 处匝道收费站、3 处服务区、1 处管理中心、2 处养护工区。服务区一般设有公厕、商场、餐厅、停车场、维修站和加油站。服务区污水主要由生活污水、餐饮洗涤废水和加油站清洗废水等组成。服务区污水一般考虑的主要污染因子有 COD、石油类和 SS。收费站和养护工区的污水主要由人员生活污水组成。

高速公路附属设施污水浓度见表 3.4.3.2-1。

表 3.4.3.2-1 高速公路附属设施污水浓度值

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
服务区	6.5~9.0	500~600	800~1200	400~600	40~140	2~10	15~40

注：数据来源于公路建设项目环评规范。

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 /人*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/人*d)。

按常驻人员人均日用水量120升计，临时人员人均日用水量70升计。

参照重庆市已建成的公路服务设施类比，收费站工作人员、养护工区工作人员每处以15人计；服务区常驻人员20人，临时人员2000人计。

本项目沿线附属设施污水产生、排放统计情况见表3.4.3.2-2。

表 3.4.3.2-2 沿线附属设施污水产生、排放统计情况 浓度单位：mg/L

序号	名称	中心桩号	常驻人员 (人)	临时人员 (人)	污水量 (t/d)	污染因子	产生量 (kg/d)
1	巫溪西匝道收费站	K9+022	15	/	1.62	COD	0.648
						氨氮	0.065
						石油类	0.003
						SS	0.810
2	菱角匝道收费站	K16+936	15	/	1.62	COD	0.648
						氨氮	0.065
						石油类	0.003
						SS	0.810
3	文峰互通养护工区	K28+000	15	/	1.62	COD	0.648
						氨氮	0.065
						石油类	0.003
						SS	0.810
4	文峰匝道收费站	K28+160	15	/	1.62	COD	0.648
						氨氮	0.065
						石油类	0.003
						SS	0.810
5	金盆开放式服务区左（含收费站）	K44+000	35	2000	129.78	COD	51.912
						氨氮	5.191
						石油类	0.260
						SS	64.890
6	金盆服务区（右）	K44+000	20	2000	128.16	COD	51.264
						氨氮	5.126
						石油类	0.256
						SS	64.080
7	朝阳匝道收费站	K51+717	15	/	1.62	COD	0.648
						氨氮	0.065
						石油类	0.003

序号	名称	中心桩号	常驻人员 (人)	临时人员 (人)	污水量 (t/d)	污染因子	产生量 (kg/d)
						SS	0.810
8	沙市匝道收费站	K68+545	15	/	1.62	COD	0.648
						氨氮	0.065
						石油类	0.003
						SS	0.810
9	江口服务区左	K83+300	20	2000	128.16	COD	51.264
						氨氮	5.126
						石油类	0.256
						SS	64.080
10	江口服务区右	K83+300	20	2000	128.16	COD	51.264
						氨氮	5.126
						石油类	0.256
						SS	64.080
11	江口收费站	K87+450	15	/	1.62	COD	0.648
						氨氮	0.065
						石油类	0.003
						SS	0.810
12	双龙服务区左	K102+100	20	2000	128.16	COD	51.264
						氨氮	5.126
						石油类	0.256
						SS	64.080
13	双龙服务区右	K102+100	20	2000	128.16	COD	51.264
						氨氮	5.126
						石油类	0.256
						SS	64.080
14	双龙匝道收费站、 养护工区	K102+887	30	/	3.24	COD	1.296
						氨氮	0.130
						石油类	0.006
						SS	1.620
15	金峰匝道收费站	K110+115	15	/	1.62	COD	0.648
						氨氮	0.065
						石油类	0.003
						SS	0.810
	合计				786.78		

由表 3.4.3.2-2 的计算结果可知,拟建项目沿线服务设施的污水产生总量为 786.78m³/d。

(2) 运营期路（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，在一小时内按不同时间采集水样，测定结果见表 3.4.3.2-3。

由 3.4.3.2-3 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。

表 3.4.3.2-3 西安至三原公路桥面径流中污染物浓度测定值

项目	5~20 分钟	20~40 分钟	40~60 分钟	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

3.4.4 声环境

(1) 施工期

施工机械，如打桩机、推土机、压路机、挖掘机、混凝土搅拌机、振捣机等作业中产生的噪声，贯穿于整个施工过程，其环境影响因素是施工噪声，公路工程施工机械噪声测试值见表 3.4.4-1。

表 3.4.4-1 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

施工期噪声影响主要表现为对附近声环境的影响。昼间多种施工机械同时作业，噪声在距源 65m 以外可符合标准要求；夜间在 363m 以外可符合标准要求。施工噪声会随着施工过程的结束而消失。

(2) 营运期

预测模式各类车型的平均辐射噪声级按表 3.4.4-2 确定。

表 3.4.4-2 各类车型平均辐射噪声级 单位：dB

大型车	中型车	小型车
$L_{oL} = 22.0 + 36.32 \lg V_L$	$L_{oM} = 8.8 + 40.48 \lg V_M$	$L_{oEs} = 12.6 + 34.73 \lg V_S$

式中： v_i —该车型的预测车速，km/h。

项目主线设计车速为80km/h，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3.2-8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。

表 3.4.4-3 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

根据上面的公式，计算得到拟建公路运营期小、中、大型车单车平均辐射声级预测结果，具体见表3.4.4-4。

表 3.4.4-4 运营期各车型单车噪声排放源强

路段	时段	营运初期			营运中期			营运远期		
		大	中	小	大	中	小	大	中	小
巫溪枢纽互通~巫溪西互通	昼间	83.1	76.9	76.1	83.4	77.3	75.9	83.6	77.5	75.5
	夜间	82.7	76.3	76.2	82.8	76.5	76.2	83.0	76.7	76.2
巫溪西互通~菱角互通	昼间	83.1	76.9	76.1	83.4	77.3	75.9	83.6	77.5	75.6
	夜间	82.7	76.3	76.2	82.8	76.5	76.2	82.9	76.7	76.2
菱角互通~文峰互通	昼间	83.1	76.9	76.1	83.4	77.3	76.0	83.6	77.5	75.6
	夜间	82.7	76.3	76.2	82.8	76.5	76.2	82.9	76.7	76.2
文峰互通~金盆互通	昼间	83.1	76.8	76.1	83.3	77.2	76.0	83.5	77.5	75.7
	夜间	82.7	76.3	76.2	82.8	76.4	76.2	82.9	76.6	76.2
金盆互通~朝阳互通	昼间	83.0	76.8	76.1	83.3	77.2	76.0	83.5	77.5	75.7
	夜间	82.7	76.3	76.2	82.8	76.4	76.2	82.9	76.6	76.2
朝阳互通~沙市互通	昼间	83.0	76.8	76.1	83.3	77.2	76.0	83.5	77.4	75.8
	夜间	82.7	76.3	76.2	82.8	76.4	76.2	82.9	76.6	76.2

路段	时段	营运初期			营运中期			营运远期		
		大	中	小	大	中	小	大	中	小
沙市互通~江口枢纽互通	昼间	83.0	76.8	76.1	83.3	77.2	76.0	83.5	77.4	75.8
	夜间	82.7	76.3	76.2	82.8	76.4	76.2	82.9	76.6	76.2
江口枢纽互通~双龙互通	昼间	83.1	76.8	76.1	83.4	77.2	76.0	83.6	77.5	75.7
	夜间	82.7	76.3	76.2	82.8	76.4	76.2	82.9	76.6	76.2
双龙互通~金峰互通	昼间	83.1	76.9	76.1	83.4	77.3	76.0	83.6	77.5	75.6
	夜间	82.7	76.3	76.2	82.8	76.5	76.2	82.9	76.7	76.2
金峰互通~开州枢纽互通	昼间	83.1	76.9	76.1	83.4	77.3	75.9	83.6	77.5	75.5
	夜间	82.7	76.3	76.2	82.8	76.5	76.2	83.0	76.7	76.2
巫溪西互通连线	昼间	72.0	64.5	65.7	72.2	64.7	65.7	72.3	64.9	65.6
	夜间	71.7	64.1	65.8	71.7	64.1	65.8	71.8	64.2	65.8
菱角互通连线	昼间	71.8	64.3	65.8	71.9	64.3	65.7	71.9	64.4	65.7
	夜间	71.7	64.0	65.8	71.7	64.0	65.8	71.7	64.0	65.8
沙市互通连线	昼间	71.8	64.2	65.8	71.9	64.4	65.7	72.1	64.6	65.7
	夜间	71.7	64.0	65.8	71.7	64.0	65.8	71.7	64.1	65.8
双龙互通连线	昼间	71.8	64.3	65.8	71.9	64.3	65.7	72.0	64.5	65.7
	夜间	71.7	64.0	65.8	71.7	64.0	65.8	71.7	64.1	65.8
金峰互通连线	昼间	71.9	64.4	65.7	72.1	64.6	65.7	72.3	64.9	65.6
	夜间	71.7	64.0	65.8	71.7	64.1	65.8	71.8	64.2	65.8

3.4.5 环境空气

(1) 施工期

拟建公路全线采用沥青砼路面，工程施工过程对环境空气产生的主要污染物为 TSP、沥青烟。主要污染环节为灰土搅拌及混凝土拌和作业，砂石加工场的砂石破碎加工过程、石料堆场和道路运输扬尘；沥青的熬制、拌合，材料的运输和堆放、土石方的开挖和回填等作业过程，上述各环节在受风力的作用下将会对施工现场及周围环境产生 TSP、沥青烟污染。另外，运输车辆行驶将产生道路二次扬尘污染。

① 施工粉尘

本项目拌合站施工搅拌均采用站拌形式，并配有除尘设施，根据类似工程实际调查资料，灰土拌和站下风向 50m 处 TSP 浓度为 $8.90\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向 100m 处 TSP 为 $1.65\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向 150m 处符合环境空气质量二级标准；其它作业环节产生的 TSP 污染可控制在 200m 范围内，因此施工粉尘的影响范围为距污染源下风向 200m 的范围内。

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，将产

生的一定的粉尘。项目皮带输送采取封闭输送，抑制该工序粉尘的产生，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，输送带下料口设置下料软管，减少下粉时粉尘的产生量，降低对周边环境的影响。评价要求在破碎机、筛分机处设置降尘室，并在破碎机入口处、皮带传出口处设置洒水喷头，同时，破碎的产品经封闭的皮带传输，无组织排放的粉尘再通过设置的水炮喷雾装置进行增湿降尘，粉尘排放量可综合降低约 95%。

②砂石料、粉状材料堆放

砂石料和粉状物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浓度增加，从而对堆存场所下风向环境空气质量造成一定的影响。根据已有资料分析，在大风天气下砂石料和粉状物料起尘对下风向环境空气质量的影响范围约在 200m 内。

③道路扬尘

施工期施工运输车辆的往来将产生道路二次扬尘污染。根据交通部公路科学研究所对京津塘高速公路施工期车辆扬尘的监测结果，下风向 50m、100m、150m 处浓度分别为 $12\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $9.6\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $5.1\text{mg}/\text{m}^3$ ；若为沙石路面影响范围在 200m 左右。鉴于现有道路两侧居民较多，应加强对施工期的环境空气监测和运输道路的车辆管理工作，减轻道路扬尘造成的空气污染。

④沥青烟

沥青混合料搅拌设备，无沥青烟有组织直接排放，在放料口放料时会有极少量的无组织排放沥青烟。物料经拌和仓搅拌成为成品后，通过斗车提升进入成品仓，斗车为敞开式。成品仓为半敞开式，其下部为放料口，上部为一有机玻璃罩，该罩与成品仓之间没有闭合。因此，沥青烟主要产生环节主要为成品斗车提升进入成品仓过程及成品仓储存及出料过程。

根据交通部公路科学研究所京津塘大羊坊沥青搅拌站的测定结果，如采用先进的沥青混凝土拌合设备（意大利 MV2A），则在设备正常运行时，沥青烟排放浓度为 $22.7\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向 100m 处，苯并（a）芘浓度为 $0.00936\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

(2)营运期

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），本项目沿线集中式污染源的场所主要包括停车区、收费站、养护工区和隧道管理分中心。停车区主要功能是为沿线司乘人员提供餐饮、临时休息服务，停车区等附属设施的餐厅、厨房主要采用电清洁能源，

大气污染物主要来自餐厅、厨房排放的少量油烟废气，该油烟无质量标准，不纳入大气等级判定指标。本项目大气评价等级定为三级，不进行预测评价。

3.4.6 固体废物

(1) 施工期固体废物主要包括废弃土石方、拆迁建筑垃圾和施工人员生活垃圾，其中废弃土石方和拆迁建筑垃圾运往就近的弃渣场处置，生活垃圾集中收集后运送至邻近的垃圾处理场处置。本项目常驻施工人员最多按 800 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 800 kg/d。

(2) 营运期固体废物主要为服务区、收费站、养护工区产生的生活垃圾以及污水处理设施产生的污泥，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；服务区常驻人员20人，临时人员2000人计。营运期附属设施生活垃圾产生量情况具体见表3.4.6-1。

参考已建成高速公路服务设施类比数据，项目附属设施产生的生活垃圾主要为食物垃圾、塑料瓶、塑料袋、包装纸等。根据营运期主要站点的布设情况，营运期的生活垃圾和污泥均在各服务设施点集中收集后由环卫部门定期运送至临近的城市垃圾处理厂统一处理处置。

表 3.4.6-1 拟建公路沿线服务设施生活垃圾产生量表

服务设施	常驻人员 (人)	临时人员 (人)	日生活垃圾产生量 (kg/d)	年生活垃圾产生量 (t/a)
巫溪西匝道收费站	15	/	15	5.5
菱角匝道收费站	15	/	15	5.5
文峰互通养护工区	15	/	15	5.5
文峰匝道收费站	15	/	15	5.5
金盆开放式服务区左（含收费站）	35	2000	2035	742.8
金盆服务区（右）	20	2000	2020	737.3
朝阳匝道收费站	15	/	15	5.5
沙市匝道收费站	15	/	15	5.5
江口服务区左	20	2000	2020	737.3
江口服务区右	20	2000	2020	737.3
江口收费站	15	/	15	5.5
双龙服务区左	20	2000	2020	737.3
双龙服务区右	20	2000	2020	737.3
双龙匝道收费站、养护工区	30	/	30	11.0

服务设施	常驻人员 (人)	临时人员 (人)	日生活垃圾产生量 (kg/d)	年生活垃圾产生量 (t/a)
金峰匝道收费站	15	/	15	5.5
合计	285	12000	12285	4484.3

3.4.7 临时施工场地污染分析

本项目共设置 55 个施工生产生活区，包括桥梁预制场、隧道施工场地、砼拌合站和沥青拌合站等。但施工生产生活区对环境影响均为暂时的，随着工程建设的结束而结束。

(一) 碎石加工场

碎石加工场对周边环境的影响主要包括：破碎机和振动筛等破碎筛分设备运行时产生的粉尘以及原料装卸、上料和储运等工序产生的粉尘；破碎机和振动筛等破碎筛分设备运行时产生的噪声及汽车装卸料时产生的噪声；施工人员产生的生活污水、生活垃圾及碎石加工剩余的边角料等。

(1) 废气

碎石加工场废气污染源主要为破碎机和振动筛等破碎筛分设备对石料产生破碎产生的粉尘；同时运输、装卸、破碎、筛分等过程也将产生扬尘和粉尘，均属于无组织排放。

施工过程中通过对项目砂石堆场加盖篷布；加强场地内洒水抑尘工作；运输材料车辆均加盖篷布，避免抛洒；进出场车辆应限定车速；场地内进行地面硬化；定期对场地、设备和运输车辆进行清洗等措施，碎石加工场废气对周边环境空气影响较小。

(2) 废水

项目生产用水主要用于场地内洒水降尘，产生量很小；碎石加工场内不单独设置施工营地，施工人员依托周边施工营地使用。项目施工期，碎石加工场对周边水环境影响较小。

(3) 噪声

碎石加工场使用生产设备和车辆运输过程中将产生噪声，其噪声值在60~95dB（A）之间，通过采用低噪声设备、减振、密闭搅拌等措施，可以有效降低噪声影响。施工过程中，建设单位应优先选用低噪声设备，同时优化设备的平面布置，加强设备的养护工作。

(4) 固体废物

工作人员产生的生活垃圾通过分类收集、定点堆放，定期由环卫部门清运处理后，不会产生二次污染，对周边环境影响小。

(二) 砼拌合站

(1) 废气

施工场地大气污染主要包括施工场地内堆置的物料扬尘影响，以及拌合扬尘影响。

① 堆场扬尘

一般在拌合站和施工场地内设置物料堆场，堆场的扬尘包括料堆的风吹扬尘、装卸扬尘和过往车辆引起路面积尘二次扬尘等，这将产生较大的扬尘污染，对周围环境带来一定的影响，通过适时洒水可有效抑制扬尘，可使扬尘量减少70%。此外，对一些粉状材料采取一些遮盖防风措施也可有效减少扬尘污染。

为减少堆场扬尘对居民区等敏感点的污染影响，施工物料堆场应根据当地主导风向，应设在附近村庄等敏感点下风向300m以外。

② 物料拌合扬尘

混凝土等物料在拌和过程中易起尘。由于施工期扬尘属于非连续性污染，且与路况和气象条件有较大关系，根据类比调查，混凝土拌合站下风向TSP 浓度略高于上风向，增加浓度约0.114 至0.272mg/m³。因此，物料拌合站应采取集中拌和方式且设置在敏感点下风向。

(2) 废水

施工场地废水主要为：降雨冲刷建材产生的地表径流，砂石材料的冲洗废水、混凝土拌和站洗车废水。

在施工期间，施工场地会堆积大量物料、油料、化学品等，若管理不严，遮盖不密，则可能在雨季或暴雨期受雨水冲刷进入场地周边水体；粉状物料的堆场若没有严格的遮挡、掩盖等措施将会起尘从而污染水体；废弃的建材堆场的残留物质随地表径流进入水体也会造成水污染。这些堆场应尽量设置在永久征地范围内，并远离江、河、沟、渠。

在施工现场还将产生一定数量的生产废水，主要为混凝土拌合站洗车废水及洗砂场洗砂废水。根据资料分析，施工场地生产污水主要的污染物是SS，另外pH 指标也会超出正常范围，pH 值一般呈碱性。这些废水一旦直接排入附近的河流，将影响水体水质，并破坏水体功能。因此必须采取一定措施，要求混凝土拌、站内洗车废水和砂石材料的冲洗废水应经多级沉淀池沉淀后循环使用。

综上所述，项目施工会对沿线水环境产生一定的影响，施工期主要可通过加强管理来减缓公路建设对地表水环境影响，在采取合理有效的各项措施后，项目施工对地表水环境的影响将被降低至最低程度，影响较小。

(3) 施工噪声污染

施工场地内的噪声主要来自于设备噪声和运输车辆产生的噪声，声压级在70~95dB (A) 之间。施工场地一般较为开阔，外围设有施工围墙，场地内布置时，应尽量将高噪

声设备布置于远离敏感点一侧，利用场地内的建筑物进行隔离。

（4）固体废物

拌合站固体废物包括沉淀池沉渣、工作人员生活垃圾等，生活垃圾通过分类收集后交由当地环卫部门统一处理；沉淀池沉渣定期清理后运至指定地点处理。

（三）沥青拌合站

根据目前设计文件，项目共设置4处沥青拌合站。运行可能中对周边环境的影响主要包括：沥青烟、扬尘、生活污水、地面冲洗废水、设备及运输车辆产生的噪声、沉淀池沉渣、废弃材料和生活垃圾等。

根据有关测试结果，在沥青拌合站下风向 50m 处大气中 TSP 浓度 $8.849\text{mg}/\text{m}^3$ ，100m 处 $1.703\text{mg}/\text{m}^3$ ，150m 处 $0.483\text{mg}/\text{m}^3$ ，在 200m 外基本上能达到国家环境空气质量二级标准的要求。如采用先进的沥青混凝土拌和设备(意大利 MV2A)，在设备正常运行时，沥青烟排放浓度为 $22.7\text{mg}/\text{m}^3$ ，符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的沥青烟排放限值($80\sim150\text{mg}/\text{m}^3$)。

施工人员尽量租住周边民房作为施工营地使用，生活污水依托现有污水设施处理；新建施工营地设隔油池、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，粪便污水经化粪池处理后上清液排入周围沟渠，粪便由当地农民作为农家肥；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；场地冲洗废水经收集沉淀后回用。

沥青拌合站噪声主要源于设备及运输车辆产生的噪声，通过密封、降噪、限值车速等措施，可以有效降低对周边声环境的影响。

沉淀池沉渣通过定期清理并运至指定地点处理；废石料集中收集后暂存于废料区，定期由相关单位回收处理；废弃机械油料、沥青渣和废油等要及时回收后进行处理，遗漏在土壤中的机械油料、沥青渣和废油等要回收并按照《危险废物储存污染控制标准》

(GB18597-2001) 进行临时储存，然后交由具有危险品回收及处置资质的单位进行处理。

第4章 环境现状评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

本项目位于重庆市东北部，主要位于巫溪县、云阳县和开州区境内。

项目起于巫溪县城南侧，与 G6911 奉溪高速相接，经凤凰、菱角、塘坊、文峰、朝阳至云阳界，再经沙市、鱼泉、江口、双龙至开州界，再经金峰，止于厚坝，与 G69 城开高速相接。路线全长约 118.62 km。

拟建公路地理位置见附图 1。

4.1.2 地形地貌

项目区位于四川盆地东部，地势总体东高西低，北高南低，调查区内东部、北部群山屹立，海拔多在 1000 米以上。线路区的地貌类型可划分为侵蚀堆积地貌、构造剥蚀地貌、侵蚀剥蚀地貌区。

(1) 侵蚀堆积地貌

主要分布在开州城区、巫溪县城一带，以及沿线河沟两岸，主要为河谷、河漫滩，地势较开阔，地形较平缓，局部较陡。

(2) 构造侵蚀地貌

区内主要为丘陵区 and 低山区，分布广泛，丘顶高程一般 200~350m，局部高程达 500m，切割深度 30~50m，主要为侏罗系中统、上统泥岩、砂岩地层，地形宽缓，沟谷开阔平坦，丘顶宽平，缓丘坡常间有梯坎，成为舒缓的塔状或帽状地形，在平面上呈串珠分布。

(3) 侵蚀溶蚀地貌

区内岩溶地貌，表现为丘陵洼地、峰丛峡谷地貌。地面标高 400~750m，相对高差 150~400m，谷深坡陡。线路江口-尖山-文峰段为典型侵蚀溶蚀地貌。岩溶地貌主要由槽丘、槽坡、槽沟和槽洼组成。

4.1.3 地质构造及地震

(1) 地质构造

项目地处新华夏构造体系，位于渝、鄂、陕褶皱带，位于龙门~大巴台缘褶断带之大巴山褶皱束与四川台拗之川东陷褶结合部分，调查区内构造形迹以线型褶皱为主，断层较少，地质构造总体呈东-西向走向，线路区开县至云阳江口一带褶皱较缓、褶皱两翼较开阔，江

口以北至巫溪县城褶皱较密集，褶皱两翼地层较陡，局部呈反翘状态。总体呈西部、南部构造简单，东部、北部构造复杂。

(2) 地震

根据 1/400 万《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，调查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。公路工程抗震设计按《公路桥梁抗震设计细则》(JTC/TB02-01-2008) 的有关规定执行。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

据区域地质、地调及钻探揭露，沿线出露的地层有第四系填筑土 ($Q4^{me}$)、残坡积层 ($Q4^{el+dl}$)、崩坡积层 ($Q4^{col+dl}$)、冲洪积层 ($Q4^{al+pl}$)，侏罗系上统蓬莱镇组 (J_3p)、遂宁组 (J_3s)、侏罗系中统上沙溪庙组 (J_2s)、下沙溪庙组 (J_2xs)、侏罗系中统新田沟组 (J_2xt)、侏罗系下统自流井组 (J_{1-2z})、侏罗系下统珍珠冲组 (J_{1z})、三叠系上统须家河组 (T_3xj)、中统巴东组 (T_2b)、下统嘉陵江组 (T_{1j})、大冶组 (T_{1d})、二叠系上统大隆组 (P_2d)、长兴组 (P_2c)、吴家坪组 (P_2w)、下统茅口组 (P_{1m})、栖霞组 (P_{1q})、铜矿溪组 (P_{1t})、志留系中统徐家坝群 (S_2xj)、下统双河场组 (S_{1sh})、奥陶系上中统 (O_{2-3} 包括五峰组、临湘组、宝塔组、庙坡组、牯牛潭组)、下统 (O_1 包括大湾组、红花园组、分乡组、杨家坝组)、寒武系上统三游洞群 (ϵ_{3s})。

4.1.5 气候

本项目位于渝东北区域，属亚热带季风气候区，四季分明，雨量充沛。

巫溪县低山河谷年平均气温 18℃ 左右；山地年平均气温小于 5℃。海拔每升高 100 米，年均温下降 0.65℃。气温最高在 7、8 月份，最低在 1 月份。多年平均降水量在 1030~1950 毫米之间。降水量 9 月最多，1 月最少。低山河谷年均霜日 11 天，槽坝年均霜日 40 天，高山年均霜日大于 100 天。低山区 日照多年平均 1589 小时，中山区多年平均 1568.7 小时，高山区多年平均 1378 小时。

云阳县属亚热带季风气候区，日照充足、夏季炎热、冬季暖和、旱多秋雨，立体气候特征显著，气温随海拔高度不同而变化。年平均气温 18.7℃，极端最低气温 -4℃，最高气温 41.7℃。多年平均降雨量 1145.1mm，降水量集中在 7、8、9 三个月。境内地形高差大，立体小气候明显。根据“云阳县国土房管局 9·1 特大暴雨抢险救灾纪实”表明：2014 年 9 月 1 日，重庆市云阳县突降暴雨，江口镇、南溪镇等日平均降雨量达 257mm，日最大降雨量

达 403mm，创下云阳县自 1956 年有气象记录以来的最大单日降雨量。

开州区属亚热带季风气候区，春早，夏热，秋雨绵，冬暖而多雾。年平均气温 16.6℃～18.7℃，极端最低气温-4.5℃，极端最高气温 42℃。无霜期长，多年平均为 108～306 天。气候温暖湿润，雨量充沛。多年平均降水量 1224.7mm；春季（3～5 月）雨量为 331.3mm，夏季（6～8）为 502.5mm，秋季（9～11 月）为 333.3mm，冬季（12～2 月）为 54.6mm。其中 5～9 月降水量占全年降水的 70%，9 月份出现高峰值，占全年降水约 15.6%。该区地处大巴山迎风面，常形成雨量中心，一日最大雨量曾达 210.5mm。三日最大雨量 357.7mm。

4.1.6 河流、水文

调查区内水系发育，溪沟纵横，呈树枝状、羽毛状分布全境，区内分布河流主要有团滩河、汤溪河、分水河，调查区内河流均属长江水系。

汤溪河古称岔水、东瀼河、五溪河，又称弯滩河，是云阳县境内长江左岸一级支流，发源于大巴山南麓巫溪县三根树一带，河流由北向南，流经沙坨、江口、南溪、云安，在云阳县小河口注入长江，汤溪河河长 104 千米，流域面积 1707 平方千米，总落差 2051 米，多年平均流量 57.3 立方米/秒；汤溪河流域地处四川盆地东部大巴山南缘与长江峡谷的过度带，除沙市、盛堡等处地势较开阔外，其余为峡谷山区。汤溪河夏季水量丰沛，流域径流主要来源于降水，为典型的山区暴雨洪水特性。汤溪河在沙市镇以上为上游，河长 45 千米，上游属深山峡谷区，山高谷深，悬崖峭壁，河道蜿蜒，大部分为喀斯特地貌。沙市镇以下至河口，为下游，长约 59 千米；河宽一般 60～100 米，河道渐平缓，平均比降 1.9‰。流域洪旱灾害频繁。

团滩河位于云阳县境内，地处汤溪河上游右岸，为长江三级支流，发源于云阳县与巫溪县交界的人头寨、老鸭梁一带。河流自北而南流经洞子包、石院子、姚家湾，于青岗坪处纳入左支寨沟后继续向南流，过温水坝、月亮庙至岩湾处汇入右岸较大支流小河，再经下七坝，至五童岔处纳入左支麻柳河，再经过罗家垭口、团滩，于江口镇处汇入汤溪河。团滩河全流域面积 286.9km²，主河道长 37.2km，河道平均比降 19.8‰。

分水河古称西瀼河、大瀼水。发源于重庆市巫溪县塘坊乡，于奉节县城东汇入长江，奉节境内称为梅溪河。河长约 117km，流域面积 1932km²，总落差 1610 米，多年平均流量 40.9 立方米/秒。梅溪河在巫溪金盆以上为上游，河长约 30 千米，金盆至奉节公平镇为中游，河长 42 千米，公平镇以下至河口为下游，称梅溪河，河长约 45 千米，平均比降 3.1‰，河道较平缓，两岸多堆积阶地，于奉节县城永安镇东汇入长江。

拟建公路沿线水系图见附图 5。

4.1.7 水文地质

(1) 地下水类型：

调查区地质条件复杂，水文地质单元多，水文地质条件复杂。调查区广泛分布古生界地层，岩性以碳酸盐岩和碎屑岩两大岩类为主，在侵蚀堆积地貌区分布有厚层第四系覆盖层，如开州县城、巫溪县城盆地内，该部分第四系沉积物含水量较大，富水性较强，含水较均一。调查区地下水类型按照岩性及地下水的赋存形式，主要构成了第四系孔隙水、基岩裂隙水及碳酸盐岩岩溶水三种基本地下水类型。

(2) 地下水的补给、径流和排泄条件

工程区内裂隙水由于受相对隔水层影响，补给量受到了限制，地下水露头及涌水量一般有限，基岩浅部风化带裂隙水在岩层露头部分为补给区，接受大气降水的补给，并通过风化裂隙迅速向低洼处径流，其流量受大气降水的控制，具有就近补给就近排泄的特点。弱~微风化基岩裂隙水主要接受上部风化带裂隙水的补给和大气降水补给，在水压力作用下，沿岩层裂隙向下径流，在相对地势低洼地段分散排泄或以泉、井方式自然排泄至两侧冲沟中。

4.2 生态环境现状评价

4.2.1 野生植物资源现状调查与评价

4.2.1.1 调查方法和范围

①调查时间：2019 年 12 月 10 日~12 月 17 日，为期 8 日。

②调查方法：采用线路调查和样地调查相结合的方法进行实地调查。调查范围为公路中心线两侧 300m 范围内。

③线路调查

对项目高速公路评价区，自东北而西南，沿河谷及山坡等不同生境，逐一进行实际线路调查。线路调查时，记录各个区域的环境类型及植被类型；记录评价区出现的植物种类；在地形图上勾绘评价区的植物群落类型；拍照记录。野外工作底图为 1: 50000 的地形图并结合卫星图导航。

④样地调查

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：

- 1) 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；
- 2) 选取样方植被类型应包括评价区主要植被类型或重要植被类型，在重点工程和植被发育良好路段适当增加样方数，选取的样方应具有该植被类型群落结构的代表性；
- 3) 草本样方采用 $2\times 2\text{m}^2$ 、灌木样方采用 $5\times 5\text{m}^2$ 、乔木样方采用 $20\times 20\text{m}^2$ 的样方。

⑤生态制图

在现场调查和群落样地调查的基础上，采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被图和土地利用类型图，进行景观质量和生态环境质量的定性和定量评价。

4.2.1.2 评价区植被类型分类

(1)植被分类原则和依据

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）、盆边底部丘陵低山植被地区（植被地区）和盆地北部中山植被地区（植被地区）、川东平行岭谷植被小区（植被小区）和大巴山植被小区（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

IA3 盆边底部丘陵低山植被地区

IA3(2) 川东平行岭谷植被小区

IA₅ 盆地北部中山植被地区

IA₅(1) 大巴山植被小区

川东平行岭谷植被小区位于长江与渠江之间的达县、开江、开县一线以南，至涪陵、南川、巴县一线以北 18 个县市的全部或一部分，为一系列北东——南西向平行褶皱山地。

背斜层所在为山岭，向斜层所在为谷地。石灰岩和砂岩常形成背斜，组成高峻的山岭。而红色砂岩、页岩多分布在向斜中心，经切割形成方山，单斜山的丘陵，而山间局部为通常所称的“坝子”。区内自然植被由刺果米楮、马尾松林、柏木林、竹林组成，分布在不同的地形和土壤上。以砂页岩或石灰岩上发育的山地酸性黄壤上的常绿阔叶林最为典型，刺果米楮为优势种，混生有大苞木荷、四川大头茶、虎皮楠等。常绿阔叶林被破坏后，代之以马尾松林，其结构简单，乔木层优势种为马尾松，灌木层有桫欏、杜鹃、铁仔等，草本植物以芒萁、芒为主。土层较厚的地区则分有以麻栎、栓皮栎、白栎为主的低山落叶阔叶林，此种群落破坏后形成栎类灌丛。竹林，如大量的人工或半自然的慈竹林，则多分布在住宅附近和沟谷地区，酸性黄壤上也有分布。

大巴山植被小区位于大巴山东部，其东端以长江为界，西端以万源明月河为界，包括巫溪、巫山、奉节、城口等县和万源县部分地区。西有海拔 2000~2500m 的大巴山，东有海拔 2000m 的巫山，地势北高南低，境内石灰岩分布广泛，岩溶地貌颇为发育，由于河流深切，因此地形破碎，谷坡陡峭。本区东接长江，地势低，又受长江河谷气流影响，较为温暖湿润。自然植被主要特征是包石栎、青冈、小叶青冈组成的常绿阔叶林，林中混有华木荷、小花木荷、八角、小果润楠、黑壳楠等湿润性常绿阔叶林树种。在常绿与落叶阔叶混交林中，普遍分布着漆树和多种槭树，还有青冈、细叶青冈以及一些樟科植物。巴山冷杉组成的亚高山常绿针叶林分布海拔在 2200m 以上的山地灰棕土壤。海拔 1500m 以下地区普遍分布马尾松林、巴山松林、杉木林和柏木林，海拔 2000m 以上分布有次生亚高山草甸。栽培植被中作物以旱作的玉米、红苕和马铃薯为主。玉米可分布至海拔 1800m。水稻分布在浅丘平坝地区，面积不大。城口大漆和茶叶为本区重要的经济林木，森林资源较为丰富。

(2) 植被分类系统

本项目以四川植被的分类系统进行植被类型的划分依据。根据相关资料结合现场考察，评价区域的植被可以划分成 5 个植被型 9 个群系组 14 个群系；人工植被根据用途划分为 2 大类型 3 个类型。具体植被分类系统见表 4.2.1-1。

表 4.2.1-1 工程评价区植被分类系统

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) 杉木林	2. 杉木林
		(三) 柏木林	3. 柏木林
	II. 落叶阔叶林	(四) 低山常绿阔叶林	4. 麻栎林
	III. 竹林	(五) 丘陵山地竹林	5. 慈竹林
			6. 毛竹林
	IV. 灌丛	(六) 山地灌丛	7. 金山莢蒾、火棘灌丛
			8. 黄栌灌丛
			9. 黄荆、马桑灌丛
			10. 水麻灌丛
	V. 灌草丛	(七) 禾草灌草丛	11. 芒草丛
			12. 白茅草丛
		(八) 蕨类灌草丛	13. 蕨草丛
		(九) 杂类草灌草丛	14. 葎草草丛
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. 花椒、枇杷、柑桔、板栗等

4.2.1.3 评价区植被类型特征

(1) 自然植被

① 马尾松林

评价区以马尾松林为主暖性针叶林分布极为广泛，在评价区山坡及其周边区域有成片分布，是评价区的优势植被类型。群落外貌深绿色，林下灌木、草本较多。400m²样地中有20株马尾松，其中8株高度15m，胸径22cm，12株高度12m，胸径15cm，马尾松总盖度达到90%以上。伴生树种主要有毛叶木姜子5株，平均高度10m，胸径12cm左右。有时可见有少量毛桐散布在样地内。

由于马尾松林林冠层相对较高，林间空隙较多，群落中灌木和草本植物种类较多。灌木层优势种为白栎、菝葜、展毛野牡丹和铁仔，总盖度分别为30%、25%、15%和20%，高度0.8~1.9m。常见其它灌木有算盘子、山莓、盐肤木、毛桐、榉木、毛叶木姜子和金樱子等，总盖度达到30%，高度0.3~2.0m。

草本层优势种为芒、红盖鳞毛蕨，盖度分别为30%、25%，平均高度分别为1.5m、0.6m；常见的其它草本植物有芒萁、淡竹叶、栗褐薹草、禾叶土麦冬等，总盖度在30%左右，平均高度0.3~1.4m；偶见种有海金沙、薯蓣、香花崖豆藤等等，总盖度不足5%，在群落中随机分布。

② 杉木林

杉木林主要分布在村寨周边坡均匀坡，与马尾松林镶嵌分布，群落分布面积较小，有时呈现小块或条带状分布，建群种为杉木，多为人工种植。在 400m² 样地乔木层内，有 40 株杉木，其中 22 株高度 13m，胸径 18 cm，18 株高度 10m，胸径 12cm，杉木优势明显；另外有少量的马尾松、毛叶木姜子和黄牛奶树等伴生，其中马尾松有 5 株，其平均胸径 21cm，高度 12m 左右。

灌木层树种相对较少，常见的灌木主要有黄牛奶树幼树、盐肤木、展毛野牡丹等，平均高度 1.0~2.5 m，总盖度不足 40%。群落草本层优势种为竹叶草、喜旱莲子草和小蓬草等，平均高度在 0.2 m 及以上。偶见种有野菊、茵陈蒿、猪殃殃和繁缕等。

③柏木林

评价区柏木林分布较多，主要分布在评价区沿线的丘陵区，群落生长状态良好，林冠整齐，林内透光度较低，群落盖度可达 60%以上。群落的乔木层以柏木树种为主，平均高度 10m，由于属人工种植，林间间生其他乔木种类较少。

柏木林灌木层物种组成较为复杂，常见种有盐肤木、马桑、四川山矾、野漆、异叶榕、构树、川莓、地果等，在该林内分布很少。灌木层平均高度 1~3m 不等，但层次不明显。由此可见，柏木林的灌木层具有鲜明的特征，每个种的数量都不大，分布极不均匀，即灌木层没有明显的、优势种，这可能与林内高的郁闭度和良好的土壤有着密切的关系。

草本层植物以早熟禾和白茅等旱生、中生性的禾本科植物为优势，盖度达 30%，高度在 0.2m 左右，其它草本植物还有三脉紫菀、异叶黄鹌菜、毛柄短肠蕨、野菊、渐尖毛蕨等。

④麻栎林

麻栎群落残存分布于干燥向阳的坡地上，外貌黄绿色，林冠整齐，林分组成简单，乔木层建群种以麻栎为主，有零星的柏木和枫香分布其中，麻栎高 8-10m，胸径 10-15cm，林分郁闭度 0.7 左右；灌木层主要由火棘、白栎幼树、麻栎幼树、光叶高粱泡、盐肤木、铁仔等组成，高度 0.2-2.2m，盖度 30%左右。草本层常见的种类有白茅、芒、金发草、野棉花、狗脊蕨等，高度 0.35-0.8m，盖度 45%左右。

⑤慈竹林

慈竹林主要分布于居民区周边和河谷地带，部分山地缓坡上也有小片面积分布，有时与构树混交成林。群落中，慈竹的平均高度多高度达到 8m 以上，杆径 7cm，林内郁闭度达到 0.7 以上，偶有伴生构树、刺桐等。林下物种数量和盖度均较低，常见有臭牡丹、牛

膝、蜈蚣蕨等，偶有腹水草、糙苏、荇草分布，盖度在 10%左右，平均高度 0.5m 左右。层间植物有木防己和海金沙等。

⑥毛竹林

竹林在评价区主要分布于公路两边或农户周边，部分山地缓坡上也有少量栽种。群落中，毛竹的平均高度 16 m，杆径 7~12 cm，400 m²的样地中约有毛竹 110 株左右，林内郁闭度达到 0.9 以上。林下植物种类较少，几乎没有灌木，偶见有少量的细枝柃、杜茎山零星分布。草本层总盖度在 40%左右，数量较多的草本植物主要有蝴蝶花、过路黄和复叶耳蕨等。

⑦金山荚蒾、火棘灌丛

在评价区域的公路周边荒坡或林缘，常分布有小片的金山荚蒾、火棘灌丛。该灌草丛中灌木种类较为丰富，共建种金山荚蒾、火棘的平均高度 1.5~2.1 m，盖度分别为 45%和 30%，在不同区域盖度略有差异。另外，灌丛中常见的其他灌木还有毛桐、盐肤木、山莓等，盖度 5~15%不等。

群落中灌丛郁闭度较高，草本植物数量较少，常见的草本植物主要有芒、丝茅、火炭母和野胡萝卜等，盖度在 5~10%不等，平均高度 0.5~1.2 m。

⑧黄栌灌丛

黄栌灌丛多生于土壤比较瘠薄、干燥，多裸露地表的地段，萌生能力也较强，且生长健壮，对于低山、丘陵地区水土保持有一定的意义，其垂直分布为海拔 600-1500m。调查时值冬季，黄栌大都已落叶，群落内其他种有含羞草叶黄檀、川榛、胡枝子、小果蔷薇、构骨、黄荆，草本层优势种为龙须草、野艾蒿、淡竹叶、五节芒、唐松草、蕨、爵床、井栏边草、蜈蚣蕨，层外植物有野葛，地被层有较多黄栌落叶。

⑨黄荆、马桑灌丛

该类灌丛在不同地类优势种类会有所变化，有时以黄荆为优势种，有时黄荆和马桑为共优种，群落高度一般在 1.5m 左右，总盖度在 70%左右，灌木层中还常见火棘、盐肤木、杭子梢、荚蒾、匍匐栒子、截叶铁扫帚等；草本层盖度约 50%，高 0.4-1.0m，盖度 50%，以白茅为优势种，伴生有苔草、芒、茅叶荇草、三脉紫菀等组成。

⑩水麻灌丛

水麻灌丛仅在近河及沟谷处有少量分布，群落结构较简单，伴生种仅有毛叶醉鱼草，

草本层无明显优势种，有五节芒、野艾蒿、淡竹叶、菊科一种。

⑪ 芒草丛

芒草丛主要分布在荒山荒坡区域，芒盖度可以达到 80%左右，平均高度 1.4~1.7 m，呈现片状分布。群落样地中，其他常见的物种有小蓬草、丝茅、白苞蒿、野胡萝卜、海金沙、艾蒿、荩草、杠板归等，盖度分别为 5%~20%之间，平均高度在 0.4~1.5 m 左右，其中还伴有少数的金山莢蒾、火棘等灌木，偶见分布。

⑫ 白茅草丛

白茅又叫丝茅草，变种有人提为种白茅。属根茎型禾草，营养繁殖，种子繁殖能力极强。在评价区的河漫滩、阶地、退耕地分布广泛，既是其它群落，它也成为主要伴生种。群落高达 1m，密度大，盖度可 100%。多数地区可为单种群落，有些地区有伴生种存在，但也是禾草种类。

⑬ 蕨草丛

蕨草丛在评价区内主要分布于林间空地，群落中蕨的盖度可达 95%以上，是绝对优势种，平均高度 0.9m。其它伴生的草本植物以火炭母、荩草较为常见，盖度 5%左右。群落中偶见有少量山莓等灌木分布于周边。

⑭ 葎草草丛

葎草草丛在评价区是较常见的一类草丛，主要分布于公路两侧、荒坡、退耕地和疏林林下，常呈现片状集中分布。群落中，野菊的优势较为明显，其平均高度 0.8m 左右，总盖度可达 80%以上。该群落中伴生的其他草本植物种类在不同地段稍有差异，荒坡、退耕地上主要以马唐、狗尾草、白苞蒿等阳生草本植物为主，总盖度在 30%左右，疏林下则主要是冷水花、蕨类等喜湿耐荫类草本植物为主，总盖度通常低于 20%，在群落中随机分布。

(2) 人工植被

① 旱地

评价区沿线的旱地以种植玉米、甘薯、小麦、水稻、油菜为主的农作物，其中玉米、甘薯是农民种植较多的农作物，有时可见栽种有少量的向日葵、小麦、油菜以及芋头、南瓜、茄子、辣椒等蔬菜作物。

② 水田

水田是评价区沿线主要的人工植被类型。水田种植以水稻为主，属当地的主食来源，此外部分水田也种植莲藕。

③ 园地

在评价区沿线的村庄附近的山坡或耕地上种植有成片的经济作物，其中以花椒、柑桔较为常见，此外还种植有少量的枇杷、板栗等经济树种。

(3) 植被分布面积

根据卫片解译，评价区内各类植被面积见表 4.2.1-2。

由表 4.2.1-2 可知，评价区面积为 7214.82hm²，其中面积最大的为农田，总面积为 2224.57hm²，占总面积的 30.83%；自然植被的面积为 4372.63hm²，占总面积的 60.61 %；人工植被面积为 2576.41hm²，占 35.71%。无植被地类的面积为 265.78hm²，占 3.68%。由各类型面积分配来看，评价区是以旱地为主要生态类型的农业耕作区，人口比重大，评价区受人为影响显著。

表 4.2.1-2 工程评价区植被面积统计表

类型	植被类型	面积 (hm ²)	比例 (%)
自然植被	亚热带落叶阔叶林	216.83	3.01
	亚热带常绿针叶林	2019.85	28.00
	亚热带竹林	438.01	6.07
	山地灌丛	1031.37	14.30
	山地草丛	666.57	9.24
	小计	4372.63	60.61
人工植被	园地	248.81	3.45
	用材林	103.03	1.43
	旱地	1530.05	21.21
	水田	694.52	9.63
	小计	2576.41	35.71
非植被类型	水域和水利设施	120.4	1.67
	宅基地	31.15	0.43
	公路	44.86	0.62
	其他	69.37	0.96
	小计	265.78	3.68
合计		7214.82	100

4.2.1.4 工程评价区植物资源

评价区共有维管植物 159 科 426 属 519 种，其中蕨类植物 21 科 35 属 65 种，裸子植物 2 科 3 属 5 种，被子植物 135 科 387 属 449 种。

表 4.2.1-3 评价区维管植物科属种数量统计表

类型	科	属	种
蕨类植物	21	35	65
裸子植物	3	4	5
被子植物	135	387	449
合计	159	426	519

评价范围内常见乔木主要有马尾松 (*Pinus massoniana*)、柏木 (*Cupressus funebris*)、枫杨 (*Pterocarya stenoptera*)、刺槐 (*Robinia pseudoacacia*)、苦楝 (*Melia azedarach*)、香椿 (*Toona sinensis*)、杨树 (*Populus sp.*)、慈竹 (*Dendrocalamus affinis*)、黄葛树 (*Ficus lacor*)、麻栎 (*Quercus acutissima*)、油桐 (*Vernicia fordii*)、桑树 (*Morus alba*)、构树 (*Broussonetia papyrifera*)、乌桕 (*Sauropus sebiferum*)、栎树 (*Koelreuteria paniculata*)、泡桐 (*Paulownia fortunei*)、灯台树 (*Cornus controversa*) 等种类。以及经济树种板栗 (*Castanea mollissima*)、柑橘 (*Citrus spp.*)、桃 (*Amygdalus persica*)、李 (*Prunus armeniaca*)、杏 (*Armeniaca vulgaris*) 等。

常见的灌木有悬钩子 (*Rubus sp.*)、荚蒾 (*Viburnum dilatatum*)、黄荆 (*Vitex negundo*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*)、马桑 (*Coriaria nepalensis*)、山麻杆 (*Alchornea davidii*)、野漆树 (*Rhus succedaneum*)、火棘 (*Pyracantha fortuneana*)、小果蔷薇 (*Rosa cymosa*)、铁仔 (*Mysine africana*)、金樱子 (*Rosa laevigata*)、细枝柃 (*Eurya loquania*)、花椒 (*Zanthoxylum bungeanum*)、木姜子 (*Litsea pungens*)、三颗针 (*Berberis pruinosa*)、川莓 (*Rubus setchuenensis*)、小叶女贞 (*Ligustrum quihoui*)、山枇杷 (*Ilex franchetiana*)、十大功劳 (*Mahonia fortunei*)、光叶海桐 (*Pittosporum glabratum*)、杜茎山 (*Maesa japonica*)、算盘子 (*Glochidion puberum*)、冬青 (*Ilex purpurea*) 等。

常见的草本植物有狗牙根 (*Conyza condensis*)、小白酒草 (*Cynodon Dactylon*)、葎草 (*Humulus scandens*)、五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、狗尾草 (*Setaria viridis*) 白茅 (*Imperata cylindrica*)、苔草 (*Carex sp.*)、茅叶荩草 (*Arthraxon hispidus*)、芭茅 (*Miscanthus floridulus*)、槲蕨 (*Pteridium aquilinum*)、酢浆草 (*Oxalis corniculata*)、山麦冬 (*Liriope spicata*)、马唐 (*Digitaria sanguinalis*)、夏枯草 (*Prunella vulgaris*)、野菊 (*Chrysanthemum indicum*)、野蒿 (*Coix lacryma*)、早熟禾 (*Poa. annua*)、蛇莓 (*Duchesnea spp*)、天名精 (*Carpesium abrotanoides*)、芒萁、蝴蝶花等。

4.2.1.5 工程评价区重点保护植物与名木古树

(1) 国家重点保护野生植物

按照国务院 1999 年发布的《我国重点保护野生植物名录（第一批）》，本项目评价区未发现国家重点保护野生植物分布。虽然调查是发现，评价区内房屋、公路周边分布有银杏、香樟、杜仲等分布，但在本区域均为人工栽培经济树木，不属于国家重点保护野生植物保护范畴。

(2)重庆市重点保护野生植物

根据重庆市人民政府 2015 年 2 月 13 日发布实施的《重庆市人民政府关于公布重庆市重点保护野生植物名录（第一批）》，项目评价区未调查到重庆市重点保护野生植物分布。

(3)名木古树

通过实地调查，参考《全国古树名木普查建档技术规定》中有关等级划分标准，评价区内未见有古树名木分布。

4.2.2 脊椎动物资源现状调查与评价

4.2.2.1 脊椎动物资源现状调查方法

本次评价采用路线调查、访问调查与资料收集相结合的方法。

(1)路线调查

野外调查工作的重点为公路工程评价区，其次是与评价区相邻的地区。野外调查中，主要观察记录了陆栖脊椎动物的生境状况。

(2)访问调查及资料收集

项目组先后向工程沿线巫溪县、云阳县和开州区林业部门的专业技术人员详细咨询了解当地野生动物的种类情况，走访了公路沿线群众。

(3)参考文献

本项目公路工程所在区域的动物资源现状是在现场生境调查的基础上，同时参考《重庆市鸟类分布 2.0 版》、《重庆市两栖爬行动物分类分布名录》、《中国两栖纲和爬行纲动物校正名录》、《重庆市两栖动物多样性及利用现状》、《重庆市两栖动物物种多样性研究及保护》、《中国两栖动物名录及其地理分布表》、《重庆市兽类资源及其区系分析》、《中国鸟类名录经典分类》等文献资料以及近年发表的科研论文。

4.2.2.2 野生脊椎动物资源现状调查与评价

(1)两栖类

1) 种类:

评价范围的两栖动物有 1 目 5 科 14 种。无国家重点保护两栖动物，有 2 种重庆市重点保护两栖动物：泽陆蛙、黑斑蛙。

从区系上来看，评价范围分布的 14 种两栖动物有 10 种是东洋界物种，只有 3 种广布种物种，有 1 种古北界物种，说明评价范围内的两栖动物以东洋界物种为绝对优势种，而且动物的特有种少。

2) 栖息环境分析

评价范围两栖类生境都至少在两种以上，都在水体或水体附近的森林、灌丛或居民区生境中活动，两栖类中可适应农田生境的有华西蟾蜍、中华蟾蜍、黑斑蛙、饰纹姬蛙、粗皮姬蛙等，该生境中的优势种为中华大蟾蜍、黑斑蛙等。许多种类适宜森林和草灌生境。

(2)爬行类

1) 种类：评价范围爬行类共有 2 目 9 科 24 种。其中没有国家级保护种类。

从区系上来看，评价范围分布的 24 种爬行动物有 14 种是东洋界物种，有 6 种广布种物种，1 种古北界物种。说明评价范围内的爬行动物仍以东洋界物种为绝对优势种，而且动物的特有种少。

2) 栖息环境分析

爬行类以适应森林和草灌生境的类型居多，石龙子科和游蛇科还适宜农田生境，部分蛇类适宜水体生境。

(3)鸟类

1) 种类：评价区域有鸟类 115 种，隶属 15 目 36 科 70 属。以雀形目为主。

评价范围有国家Ⅱ级保护鸟类 4 种：鸢、普通鵟、红隼、斑头鸺鹠；有重庆市重点保护鸟类 3 种：小鸺鹠、噪鹛、四声杜鹃。

2) 栖息环境分析

评价范围内大部分地区农业开发历史悠久，部分山地、丘陵的原始森林早经砍伐并经人工经营，多为次生林地和灌丛，部分低山和缓坡则被开垦为农地。因此亚热带森林动物群的原来面貌有极大的改变，而沦为亚热带次生林灌、草地和农田动物群，并普遍受到人类的影响，动物群组成的区域变化不大，优势种变化小，其中以草灌和森林生境中的鸟类种数最多，猛禽类多在植被较好的路段活动，水禽类则分布于小型河流及长江沿线区域。

(4)哺乳类

1) 种类

通过实地调查、访问和查阅历史资料，在评价范围分布有兽类 20 种，以啮齿目为主。说明评价范围内兽类动物与其它动物一样，也是以东洋界动物为主。

2) 栖息环境分析

依据植被类型、地表特征、自然与人为等综合因素，可将评价范围兽类分布的栖息环境分为 5 个主要类型，即森林、灌丛；森林、灌丛、农田；森林、灌丛、农田、房舍；森林、山洞、房舍；河流、水库。在较森林灌丛低的部分地区，中低山部分的森林、灌丛、农田里则分布着鼯科和啮齿目的动物如：草兔、红腿长吻松鼠、黑线姬鼠、针毛鼠等，是物种最丰富的栖息地类型。在评价范围农田和房舍活动的啮齿动物如：黄胸鼠、拟家鼠、褐家鼠、小家鼠等。另在森林、山洞、房舍是翼手类动物如大蹄蝠等的栖息环境。

(5) 鱼类

① 鱼类资源现状

评价区共分布有鱼类资源 15 种，隶属于 4 目 4 科。其中评价区无国家和重庆市级重点保护鱼类分布，沿线河流主要以鳊、鲢、草、鲫鱼为主。评价区的鱼类主要分布于沿线河流。

② 鱼类重要生境分布

根据走访工程所经各区、县的渔业部门，并经当地工作人员确认，区域鱼类三场仅集中于长江干流，工程跨越沿线河流无鱼类三场分布。而对于本项目高速公路所穿越的中、小型河流也同样不属于鱼类的洄游通道。

4.2.2.3 工程评价区野生重点保护动物

评价范围共有国家 II 级保护动物 4 种，重庆市重点保护动物 5 种（表 4.2-3）。国家 II 级保护和重庆市保护的陆禽类分布于植被较好的隧道及隧道顶部区域，保护的两爬类和水禽类主要分布于沿线河流等农田、河岸地带，评价范围内没有野生保护动物的集中分布区，仅有零星分布。

表 4.2-3 评价范围国家及市级重点保护陆生脊椎动物名录

种名	保护级别	主要分布范围	备注
鸢 <i>Milvus migrans</i>	II	高空飞行, 分布广泛	评价区域内未发现营巢地
普通鵟 <i>Buteo buteo</i>	II	高空飞行, 分布广泛	评价区域内未发现营巢地
红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	II	高空飞行, 分布广泛	评价区域内未发现营巢地
斑头鸺鹠 <i>Glaucidium cuculoides</i>	II	森林生境	评价区域内未发现营巢地
泽陆蛙 <i>Rana limnocharis</i>	▲	农田、河岸	
黑斑蛙 <i>Rana nigromaculata</i>	▲	农田、河岸	
小 鸛 鷀 <i>Bambusicola thoracica</i>	▲	小型河流	
噪鹛 <i>Eudynamis scolopacea</i>	▲	广布于林灌生境	
四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>	▲	广布于林灌生境	
注: I—国家一级保护物种, II—国家二级保护物种, ▲—重庆市重点保护野生动物。			

4.2.3 土地利用现状评价

工程评价区面积为 7214.82hm², 其中林地的面积比例最大, 占整个评价区的 38.50%, 其次为耕地 30.83%, 灌木林地 14.30%, 而其他的用地类型的比重均在 10%以内。因此, 评价区是以耕地 (38.50%) 和林地为主要用地类型的农林复合区。评价区各类土地利用类型的面积及比重见表 4.2.3-1。

表 4.2.3-1 评价区土地利用类型统计表

土地利用类型	面积 (hm ²)	百分比 (%)
林地	2777.72	38.50
灌木林地	1031.37	14.30
草地	666.57	9.24
园地	248.81	3.45
耕地	2224.57	30.83
水域和水利设施用地	120.4	1.67
宅基地	31.15	0.43
交通用地	44.86	0.62
其他	69.37	0.96
合计	7214.82	100

4.2.4 生态系统完整性现状评价

4.2.4.1 评价区生态系统的生物量

根据评价区内各种植被类型 (生态系统) 的面积, 计算得到评价区生态系统的生物量及其总和, 如表 4.2.4-1。

表 4.2.4-1 评价区不同生态系统的生物量统计一览表

植被类型	面积(hm ²)	生物量 (t/hm ²)	总生物量 (t)	生物量比重 (%)
暖性常绿针叶林	2019.85	98.02	197985.70	46.40
落叶阔叶林	216.83	125.22	27151.45	6.36
竹林	438.01	73.13	32031.67	7.51
灌丛	1031.37	75	77352.75	18.13
灌草丛	666.57	17.75	11831.62	2.77
农田植被	2224.57	30	66737.10	15.64
人工林	103.03	120	12363.60	2.90
水域	120.4	10	1204.00	0.28
合计	6820.63	62.55	426657.89	100

注：森林植被、灌丛植被数据依据根据方精云等（1996）研究数据换算，草丛植被以其生长年限（2年）平均值估算。

计算表明，工程评价区内，目前累积的植物生物量大约是 426657.89（干重），平均每公顷达到约 62.55t（干重）。评价区暖性常绿针叶林、农田以及灌丛的生物量处于最高的前三位。

4.2.4.2 工程评价区生态系统生物生产力

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暖性常绿针叶林、落叶阔叶林、竹林、灌丛、草丛、人工林、农作物和水域 8 类，根据各种植被类型的面积和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 4.2.4-2。

表 4.2.4-2 评价区植被自然生产力情况

植被类型	面积 (hm ²)	生产力		
		平均净生产力 t/(hm ² ·a)	总量 (t)	比重 (%)
暖性常绿针叶林	2019.85	2.39	4827.44	16.66
落叶阔叶林	216.83	2.756	597.58	2.06
竹林	438.01	2.756	1207.16	4.17
灌丛	1031.37	1.535	1583.15	5.46
灌草丛	666.57	9.13	6085.78	21.00
农田植被	2224.57	6	13347.42	46.07
人工林	103.03	12	1236.36	4.27

植被类型	面积 (hm ²)	生产力		
		平均净生产力 t/(hm ² ·a)	总量 (t)	比重 (%)
水域	120.4	0.745	89.70	0.31
合计	6820.63	4.248	28974.60	100

注：表中未包括建设用地、交通过地和其他用地共计 394.19hm²；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》。

经计算，评价范围内植被面积为 6820.63hm²，占评价范围总面积的 94.54%，其平均净生产力为 4.248t/(hm²·a)。

4.2.4.4 景观生态体系现状质量评价

在自然体系等级划分中，本区属于半自然景观生态系统，以森林系统为主，农田系统次之，乡镇系统与水域系统相间组成，这与拟建项目区域内人类活动干扰较多，主要以农业生产为主，农业生产开发历史久远，生态环境呈明显次生特点，土地利用类型以耕地为主有关。

在卫片解译的基础上，结合现有资料，运用景观法即以植被作为主导因素，并结合土壤、地貌等因子进行综合分，将评价区土地利用格局的分为林地、灌木林地、灌草地、园地、水域、耕地、宅基地、交通运输用地及其他用地等九种斑块类型，统计情况见表 4.2.4-3。

表 4.2.4-3 评价区各景观斑块利用情况

土地利用类型	面积 (hm ²)	图斑数	百分比 (%)
林地	2777.72	39	5.9
灌木林地	1031.37	62	9.33
草地	666.57	26	3.86
园地	248.81	131	19.63
耕地	2224.57	71	10.69
水域	120.4	69	10.39
宅基地	31.15	169	25.46
交通过地	44.86	72	10.77
其他	69.37	27	4
合计	7214.82	665	100

从上表可以看出，评价区内林地的面积最大，其比例达到 38.5%，是区内主要的土地利用类型，其次是耕地，比例达 30.83%。

4.2.5 工程沿线生态敏感区分布现状

工程项目涉及巫溪县、云阳县、开州区，沿线有 5 处生态敏感区，为长江三峡风景名胜区、大宁河小三峡风景名胜區、红池坝风景名胜區、开县澎溪河湿地自然保护区、汉丰湖国家湿地公园，具体位置关系见下表。

表 4.2.5-1 工程沿线与生态敏感区位置

序号	名称	保护级别	保护对象	与项目公路位置关系	过程形式	有无影响
1	长江三峡风景名胜区	国家级	以源远流长的长江文明为底蕴，世界著名的长江三峡和宏伟的三峡大坝水利工程为风景特征，具有风景游赏、文化探源、生态涵养、休闲娱乐及科研教育等功能的国家级风景名胜区	巫溪宁厂古镇盐文化景群位于项目起点北侧 7.2km	——	无影响
2	大宁河小三峡风景名胜区	市级	龙门峡、巴雾峡、滴翠峡、庙峡、剪刀峡和荆竹峡等景观	景区位于项目起点东侧 4.8km	——	无影响
3	红池坝风景名胜区	市级	以原始生态、自然风光、高山草原为特色，以“养生”文化为内涵，集养生度假、生态休闲、避暑纳凉、文化体验、户外运动、商务会议、康复疗养、美食娱乐等功能为一体的全国知名的山地草原旅游度假区	景区位于项目北侧 10km 以上	——	无影响
4	开县澎溪河湿地自然保护区	市级	以保护水生和陆生生物及其生境共同组成的消落带湿地生态系统，以未受污染的淡水环境、消落带湿地生态系统及其物种多样性为保护对象，特别是珍稀濒危水禽、鱼类和湿地植物	保护区位于项目终点南侧 1.4km	——	无影响
5	汉丰湖国家湿地公园	国家级	河流湿地、库塘湿地、沼泽湿地三个湿地类和永久性河流、季节性河流、洪泛湿地、库塘湿地、草本沼泽、灌丛沼泽六个湿地型，构成了自然与人工复合湿地系统	湿地公园位于项目西南侧 3.4km；	——	无影响

4.2.6 工程评价区主要生态环境问题

本项目公路工程评价区的主要生态环境质量问题重要表现在以下方面：

(1)评价区以低山区和缓坡丘陵地为主，人类活动频繁，原生地带性植被比例小，山体中大中型兽类、保护动物较少；评价区内平坝丘缓和缓坡处都已被开垦成为农业生态系统，动物种类以中小型种类为主。

(2)评价区内以农耕地占据景观主导地位，洼地基本上都是耕地，缓坡亦被开垦为坡耕地，并有大量经济林或用材林种植。

(3)农药、化肥的使用对环境的影响

本项目地处亚热带，农作物易受病虫害危害，近年来农药使用量较高。盲目施用农药，不仅使土壤的农药污染严重，农田生态环境遭到破坏，而且使农作物的产量和质量下降。随着农业生产的发展，农作物复种指数的提高，化肥施用量也居高不下。长期施用化肥，导致土壤酸化、板结，土壤有机质含量下降，土壤中有毒有害物质浓度增加，从而降低耕

地质量，并最终影响作物的收成。同时，还由于过量的无机营养盐排入水体，造成水体富营养化和地下水污染，造成生态环境质量的整体下降。

(4)生物多样性降低

近几年来，项目区在森林总面积增加的同时，出现了天然林面积不断减少，针叶林化，幼龄化严重，人工群落树种单一，林种、树种结构不合理，森林质量下降，森林生态系统结构趋于简单，生态功能衰退等问题。

(5)经实地考察，依据《中国外来入侵物种编目》、《生物入侵：管理篇》及《重庆市生物多样性调查与评价研究报告-维管植物多样性分报告》，工程评价区所在的巫溪、云阳、开州内共有入侵植物约 20 多种。其中菊科种类最多，其次为苋科。说明评价区受入侵植物影响较为严重。这些入侵植物主要分布于路边、耕地。

生物入侵植物已对农林牧渔以及旅游业造成巨大的损失，甚至威胁人类的健康。对于本土生物多样性的负面影响主要表现在破坏景观的自然性和完整性，降低或破坏生态系统功能，危害植物物种多样性，影响遗传多样性，影响经济发展，影响人类健康等。有些入侵种可与同属近缘种，甚至不同属的种杂交，入侵种与本地种的基因交流可能导致后者的遗传侵蚀。另外，入侵植物影响经济活动非常明显，如杂草使作物减产，控制、消除入侵植物增加经济成本。外来入侵植物对农业、林业、园艺、园林、畜牧业、水产业等都可能带来经济危害。入侵植物还会影响人类健康，如有些植物的花粉是人类变态反应症的主要病原之一。因此掌握评价区内入侵植物的危害情况等，对于我们更好地控制入侵植物对生物多样性及生态环境的破坏具有极为重要的意义。

4.3 地表水环境现状评价

4.3.1 评价区水系现状调查

项目所在区域水系属长江水系，项目沿线评价范围内的河流主要有小溪河、分水河、朝阳河、溜子河、汤溪河、团滩河、渠马河、肖家沟河、江家河等；沿线水库主要有清水池水库、青山水库、明月水库、三茂水库等。沿线水体使用功能、与路线的位置关系见表 1.4-1 和表 1.7.1-2。经调查，项目沿线区域以农业为主，水体除农业面源污染分布外无其他主要污染源分布及汇入，现场调查水质总体较好。

4.3.2 区域饮用水源保护区分布情况

拟建公路沿线经过巫溪县凤凰镇、菱角镇、塘坊镇、文峰镇、朝阳镇，云阳县沙市镇、鱼泉镇、江口镇、路阳镇、双龙镇，开州区金峰镇和厚坝镇。

沿线乡镇均设自来水厂，根据《云阳县人民政府办公室关于印发<云阳县乡镇集中式生活饮用水水源保护区划分方案>的通知》（云阳府办[2006]120号）、《云阳县人民政府办公室关于进一步加强集中式饮用水水源保护区监管的通知》（云阳府办发[2017]118号）、《开县人民政府关于划定全县乡镇集中式饮用水水源保护区的通知》（开县府发[2006]57号）、《重庆市人民政府办公厅关于调整万州区等31个区县（自治县）集中式饮用水源地保护区的通知》（渝府办〔2013〕40号）、《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）、《重庆市人民政府办公厅关于调整万州区等18个区县（开发区）集中式饮用水源地保护区划分及调整方案的通知》（渝府办〔2017〕21号）和《重庆市人民政府办公厅关于印发万州区等区县（开发区）集中式饮用水源地保护区划分及调整方案的通知》（渝府办〔2018〕7号）、《重庆市人民政府办公厅关于印发璧山区等区县（开发区）集中式饮用水源地保护区调整及撤销方案的通知》（渝府办〔2019〕6号）、《云阳县人民政府关于调整沙市水厂饮用水源保护区的请示》（云阳府文[2020]40号）、《巫溪县人民政府关于印发巫溪县集中式饮用水水源保护区划分调整及取缔方案的通知》（巫溪府办发[2020]7号），拟建公路沿线集中式饮用水源地位置及与拟建公路位置关系见表4.3.2-1。可知，本工程评价范围内不涉及乡镇集中式饮用水源保护地。

根据现场踏勘，本项目白岩沟大桥北侧50m、64m分别分布凤凰中学一级储水池（300m³）和二级储水池（1800m³），该处供应凤凰中学师生约700人生活用水，供水量约50m³/d，水源为菁沟内的山泉水。

表 4.3.2-1 拟建公路与沿线乡镇集中式饮用水源地位置关系一览表

序号	行政区划	水厂名称	水源地	水源类型	水源地保护区划分	划分文号	拟建公路与水源地理位置关系
1	巫溪县	菱角乡店子供水点	塘坊镇羊耳寨	地下水	一级保护区：取水口至分水岭区域。无陆域和二级保护区划分。	渝府办[2013]40号	路线西北距水源点约4.2km，不涉及饮用水源保护区
		羊耳寨地下水四维水厂					
		菱角供水站	猫儿沟	地下水	一级保护区：取水口至分水岭区域。无陆域和二级保护区划分。	渝府办[2013]40号	路线西北距水源点约1.6km，不涉及饮用水源保护区
		文峰水厂	光明河	地下水	一级保护区：以取水口为圆心，半径为100米的圆形区域，但不超过流域分水岭范围； 二级保护区：一级保护区陆域外的整个汇水区域，但不超过流域分水岭范围。	巫溪府办发[2020]7号	路线北距水源点约1.0km，位于汇水区下游，不涉及饮用水源保护区
		朝阳镇玉皇村供水站	斯燕沟	河流型	一级保护区：取水口上游1000m至下游100m的整个水域；陆域为两侧陆域沿岸纵深与河岸的水平距离50米，长度与一级保护区水域长度相等。 二级保护区：取水口上游1000m至3000m，下游100m至300m的整个区域；陆域为整个集水范围。	渝府办[2018]7号	路线位于下游，西北距水源点约2.3km，不涉及饮用水源保护区
2	云阳县	沙市供水站	山泉水	地下水	一级保护区：取水点100m半径范围内 不设二级保护区	云阳府办发[2006]120号、	沙市连接线距离取水点约15m，该水源拟于2020年12月30日停用，项目不涉及饮用水源保护区
		沙市水厂	龙池村溪沟	河流型	一级保护区：取水口上游1000m至下游100m，5年一遇洪水所能淹没的水域；河岸两侧纵深各50m的陆域，陆域沿岸长度与一级保护区水域长度相同。 二级保护区：取水口上游1000m至3000m，下游100m至300m，一级保护区向外10年一遇洪水所能淹没的水域；陆域为河岸两侧纵深各1000m的陆域（一级保护区陆域外），但不超过分水岭，陆域沿岸长度与二级保护区水域长度相同。 2020云阳县人民政府拟取缔龙池村溪沟沙市水厂水源地，于2020年12月30日前完成	渝府办（2017）21号、云阳府办发[2017]118号、云阳府文[2020]40号	沙市互通B匝道距离取水点约140m，该水源拟于2020年12月30日停用，项目不涉及饮用水源保护区

表 4.3.2-1 拟建公路与沿线乡镇集中式饮用水源地位置关系一览表

序号	行政区划	水厂名称	水源地	水源类型	水源地保护区划分	划分文号	拟建公路与水源地理位置关系
		沙市水厂	新楼村溪沟	河流型	一级保护区：取水口上游 1000m 至下游 100m，5 年一遇洪水所能淹没的水域；河岸两侧纵深各 50m 的陆域，陆域沿岸长度与一级保护区水域长度相同。 二级保护区：取水口上游 1000m 至 3000m，下游 100m 至 300m，一级保护区向外 10 年一遇洪水所能淹没的水域；陆域为河岸两侧纵深各 1000m 的陆域（一级保护区陆域外），但不超过分水岭，陆域沿岸长度与二级保护区水域长度相同。 2020 云阳县人民政府拟取缔新楼村溪沟沙市水厂水源地，于 2020 年 12 月 30 日前完成	渝府办〔2017〕21 号、云阳府办发〔2017〕118 号、云阳府文〔2020〕40 号	双河口特大桥位于取水点下游约 64m 处，该水源拟于 2020 年 12 月 30 日停用，项目不涉及饮用水源保护区
		沙市水厂	汤溪河沙市水厂水源地	河流型	2020 云阳县人民政府新增汤溪河沙市水厂水源地，替代原龙池村溪沟和新楼村溪沟沙市水厂水源地，于 2020 年 12 月 30 日前建设完成，目前正在办理相关保护区划分手续	/	路线西北距水源点约 2.75km
		鱼泉水厂	通溪河	河流型	一级保护区：取水口上游 1000m 至下游 100m，5 年一遇洪水所能淹没的水域；河岸两侧纵深各 50m 的陆域，陆域沿岸长度与一级保护区水域长度相同。 二级保护区：取水口上游 1000m 至 3000m，下游 100m 至 300m，一级保护区向外 10 年一遇洪水所能淹没的水域；陆域为河岸两侧纵深各 1000m 的陆域（一级保护区陆域外），但不超过分水岭，陆域沿岸长度与二级保护区水域长度相同。	渝府办〔2017〕21 号、云阳府办发〔2017〕118 号	路线西北距水源点约 1.87km，不涉及饮用水源保护区
		江口水厂	帆水河	河流型	一级保护区：取水口上游 1000m 至下游 100m，5 年一遇洪水所能淹没的水域；河岸两侧纵深各 50m 的陆域，陆域沿岸长度与一级保护区水域长度相同。 二级保护区：取水口上游 1000m 至 3000m，下游 100m 至 300m，一级保护区向外 10 年一遇洪水所能淹没的水域；陆域为河岸两侧纵深各 1000m 的陆域（一级保护区陆域外），但不超过分水岭，陆域沿岸长度与二级保护区水域长度相同。	渝府办〔2017〕21 号、云阳府办发〔2017〕118 号	路线西北距水源点 6.7km，拟建公路不涉及饮用水源保护区
		江口供销社水厂	汤溪河	河流型	一级保护区水域：取水口上游 1000m 至下游 100m 二级保护区水域：取水口上游 1000m 至 2000m，下游 100m 至 200m。 陆域范围为纵深 182m 以上范围。	云阳府办发〔2006〕120 号	路线东南距水源点 1.8km，不涉及饮用水源保护区

表 4.3.2-1 拟建公路与沿线乡镇集中式饮用水源地位置关系一览表

序号	行政区划	水厂名称	水源地	水源类型	水源地保护区划分	划分文号	拟建公路与水源地理位置关系
3		路阳镇六合水厂	天官水库	水库型	一级保护区：正常水位线以下的全部水域；陆域为取水口侧正常水位线一下 200m 范围内的陆域； 二级保护区：陆域为一级保护区外的整个汇水区域。	渝府办〔2017〕21 号	路线西北距水源点 7.4km，不涉及饮用水源保护区
		路阳镇吉龙自来水厂	跳跳河	河流型	一级保护区：取水口上游 1000m 至下游 100m，5 年一遇洪水所能淹没的水域；河岸两侧纵深各 50m 的陆域，陆域沿岸长度与一级保护区水域长度相同。 二级保护区：取水口上游 1000m 至 3000m，下游 100m 至 300m，一级保护区向外 10 年一遇洪水所能淹没的水域；陆域为河岸两侧纵深各 1000m 的陆域（一级保护区陆域外），但不超过分水岭，陆域沿岸长度与二级保护区水域长度相同。	渝府办〔2017〕21 号、云阳府办发〔2017〕118 号	路线北距水源点 3.3km，不涉及饮用水源保护区
		双龙水厂	长兴村 9 组溪沟	河流型	一级保护区：取水口上游 1000m 至下游 100m，5 年一遇洪水所能淹没的水域；河岸两侧纵深各 50m 的陆域，陆域沿岸长度与一级保护区水域长度相同。 二级保护区：取水口上游 1000m 至 3000m，下游 100m 至 300m，一级保护区向外 10 年一遇洪水所能淹没的水域；陆域为河岸两侧纵深各 1000m 的陆域（一级保护区陆域外），但不超过分水岭，陆域沿岸长度与二级保护区水域长度相同。	渝府办〔2017〕21 号、云阳府办发〔2017〕118 号	路线北距水源点 3.2km，不涉及饮用水源保护区
	开州区	金峰镇转运站集中人饮	宝丰水库	水库型	一级保护区：整个水库正常水位线以下的全部水库；陆域范围为正常水位线以上纵深 30m 范围内的陆域，但不超过分水岭； 二级保护区：无水域范围；陆域为一级保护区边界至正常水位纵深 100m 范围的陆域，但不超过分水岭	渝府办〔2018〕8 号	路线北距水源点 3.2km，不涉及饮用水源保护区
		厚坝镇自来水厂	三茂水库	水库型	一级保护区水域：整个水库； 二级保护区水域：未划分 陆域范围为洪水期正常水位库岸四周水平纵深 30m	开县府发〔2006〕57 号	拟建公路与水库最近距离约 136m，不涉及饮用水源保护区

4.3.3 地表水环境现状监测

(1) 断面布置

本项目对沿线水质现状调查采用本项目实测方式，本项目实测共布设 5 个水质监测断面，详见表 4.3.3-1。

表 4.3.3-1 地表水环境现状实测监测断面布置

断面	点位名称	水体名称	断面位置	水体执行标准
1	汾水河大桥 K44+830	汾水河	跨越分水河断面 W1	III 类
2	双河口特大桥 K69+200	溜子河	跨越溜子河断面 W2	III 类
3	汤溪河大桥 K81+489	汤溪河	跨越汤溪河断面 W3	III 类
4	团滩河特大桥 K86+520	团滩河	跨越团滩河断面 W4	III 类
5	渠马河大桥 K103+082	渠马河	跨越渠马河断面 W5	III 类

(2) 监测项目

包括：pH 值、COD、BOD₅、石油类、NH₃-N 共 5 项。

(3) 监测频次和监测方法

重庆以伯环境监测咨询有限公司于 2019 年 12 月 12 日-12 月 14 日共监测 3 天，监测方法详见表 4.3.3-2。

表 4.3.3-2 水质现状监测分析方法

监测项目	监测方法	监测依据	备注
pH	3.1.6.2 便携式 pH 计法	《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2002 年）	仪器/设备均在计量检定/校准有效期内使用
化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法	HJ 828-2017	
五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量的测定 稀释与接种法	HJ 505-2009	
石油类	水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法	HJ 637-2012	
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	

(4) 监测结果

监测结果见表 4.3.3-3。

表 4.3.3-3 水质监测结果 单位: mg/L(pH 无量纲)

监测点位及日期		pH	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	石油类
分水河断面	2019.12.12	8.09	13	2.2	0.274	0.02
	2019.12.13	8.05	12	2.1	0.313	0.01
	2019.12.14	8.01	14	2.4	0.234	0.03
溜子河断面	2019.12.12	7.85	12	2.0	0.128	0.01
	2019.12.13	7.83	13	2.2	0.102	0.03
	2019.12.14	7.81	11	1.9	0.154	0.02
汤溪河断面	2019.12.12	8.07	8	1.4	0.636	0.03
	2019.12.13	8.05	7	1.2	0.581	0.02
	2019.12.14	8.01	9	1.5	0.615	0.02
团滩河断面	2019.12.12	7.79	10	1.8	0.217	0.03
	2019.12.13	7.74	8	1.4	0.251	0.02
	2019.12.14	7.75	9	1.6	0.277	0.01
渠马河断面	2019.12.12	7.65	6	1.1	0.194	0.02
	2019.12.13	7.61	8	1.4	0.162	0.03
	2019.12.14	7.59	7	1.3	0.228	0.03

4.3.4 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:

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

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

式中: $S_{pH,j}$ —pH 值的标准指数;

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, $S_{pH,j} \leq 1$ 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， $I_i \leq 1$ 表示不超标。

(2) 评价结果

将水质标准限值，以及表 4.3.3-3 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 4.3.4-1。

表 4.3.4-1 公路沿线水体水质现状污染指数表

采样点名称	采样日期	监测项目	pH	COD	BOD ₅	石油类	氨氮
分水河断面	2019.12.12	监测值	8.09	13	2.2	0.274	0.02
		污染指数	0.55	0.65	0.55	0.27	0.40
	2019.12.13	监测值	8.05	12	2.1	0.313	0.01
		污染指数	0.53	0.6	0.53	0.31	0.20
	2019.12.14	监测值	8.01	14	2.4	0.234	0.03
		污染指数	0.51	0.7	0.60	0.23	0.60
GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类标准			6~9	20	4	1.0	0.05
评价结果			达标	达标	达标	达标	达标
溜子河断面	2019.12.12	监测值	7.85	12	2	0.128	0.01
		污染指数	0.43	0.6	0.5	0.13	0.20
	2019.12.13	监测值	7.83	13	2.2	0.102	0.03
		污染指数	0.42	0.65	0.55	0.10	0.60
	2019.12.14	监测值	7.81	11	1.9	0.154	0.02
		污染指数	0.41	0.55	0.48	0.15	0.40
GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类标准			6~9	20	4	1.0	0.05
评价结果			达标	达标	达标	达标	达标
汤溪河断面	2019.12.12	监测值	8.07	8	1.4	0.636	0.03
		污染指数	0.54	0.4	0.35	0.64	0.60
	2019.12.13	监测值	8.05	7	1.2	0.581	0.02
		污染指数	0.53	0.35	0.3	0.58	0.40

采样点名称	采样日期	监测项目	pH	COD	BOD ₅	石油类	氨氮
	2019.12.14	监测值	8.01	9	1.5	0.615	0.02
		污染指数	0.51	0.45	0.38	0.62	0.40
GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类标准			6~9	20	4	1.0	0.05
评价结果			达标	达标	达标	达标	达标
团滩河断面	2019.12.12	监测值	7.79	10	1.8	0.217	0.03
		污染指数	0.40	0.5	0.45	0.22	0.60
	2019.12.13	监测值	7.74	8	1.4	0.251	0.02
		污染指数	0.37	0.4	0.35	0.25	0.40
	2019.12.14	监测值	7.75	9	1.6	0.277	0.01
		污染指数	0.38	0.45	0.40	0.28	0.20
GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类标准			6~9	20	4	1.0	0.05
评价结果			/	达标	达标	/	达标
渠马河断面	2019.12.1	监测值	7.65	6	1.1	0.194	0.02
		污染指数	0.33	0.3	0.28	0.19	0.4
	2019.12.13	监测值	7.61	8	1.4	0.162	0.03
		污染指数	0.31	0.4	0.35	0.16	0.6
	2019.12.14	监测值	7.59	7	1.3	0.228	0.03
		污染指数	0.30	0.35	0.33	0.23	0.60
GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类标准			6~9	20	4	1.0	0.05
评价结果			/	达标	达标	/	达标

根据水环境现状实测数据分析,分水河、溜子河、汤溪河、团滩河和渠马河各项监测指标均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

总体而言,项目区域水体水质总体情况较好。

4.4 地下水环境现状调查与评价

4.4.1 地下水环境现状调查

4.4.1.1 地下水类型及含水层富水性

根据区内地下水赋存的地层岩性、含水介质特征和地下水水动力条件,将区内地下水类型划分为碳酸盐岩溶水、基岩裂隙水、松散岩类孔隙水三大类。其中

碳酸盐岩岩溶水根据岩性组合及地下水类型又细分为纯碳酸盐岩岩溶水、碳酸盐岩夹碎屑岩岩溶水二个含水岩组。

1.碳酸盐岩溶水

①纯碳酸盐岩含水岩组：包括二叠系中统栖霞—茅口组（ P_{2q+m} ）、茅草铺组（ T_{1m} ），奥陶系下统桐梓—红花园组（ O_{1t+h} ），寒武系娄山关群。岩性以白云岩、灰岩、燧石团块灰岩为主，岩溶发育，地下水呈管道流，漏斗、洼地、落水洞和暗河等岩溶个体形态广布，动态变化大，含水丰富但不均匀，一般常见泉水流量 5~60l/s，暗河一般流量 30~100l/s，地下水枯季迳流模数 $3.02\sim6.3l/s\cdot km^2$ ，含水丰富，富水等级中等~丰富。

②碳酸盐岩夹碎屑岩岩溶水含水岩组：包括三叠系中统松子坎组（ T_{2s} ）、下统夜郎组一至二段（ T_{1y}^{1-2} ），二叠系上统长兴组（ P_{3c} ），志留系下统石牛栏组（ S_{1sh} ）。岩性以薄至中厚层灰岩、白云岩、泥质灰岩、泥质白云岩夹碎屑岩为主，一般常见泉水流量 1~10l/s。富水等级弱~中等。

2.基岩裂隙水含水岩组

含水岩组包括侏罗系中统（ J_2 ）、中下统自流井群（ J_{1-2zl} ）、三叠系上统须家河组（ T_{3xj} ）、下统夜郎组三段（ T_{1y}^3 ），二叠系上统龙潭组（ P_{2l} ）、奥陶系下统湄潭组（ O_{1m} ），志留系下统韩家店组（ S_{1h} ）、龙马溪组（ S_{1l} ）。岩性以石英砂岩、粉砂岩、页岩、泥岩为主，一般常见泉水流量 0.2~3.1l/s，枯季地下水径流模数 $1.0\sim2.2l/s\cdot km^2$ ，富水性中等。

3.松散岩类孔隙水含水岩组

项目区松散岩类孔隙水分布零星，散布于项目区河流的河谷盆地之中，冲沟底部，山麓地带及缓坡平台上，按成因类型细分为冲积层、残坡积层孔隙水。

①冲积层孔隙水：项目区冲积层松散岩类孔隙水主要分布于河谷盆地之中，冲沟底部，一般补给来源为大气降水补给和岩溶裂隙水、岩溶水侧向补给，含水量一般比较丰富。

②残坡积层孔隙水：零星分布项目全区，由附近风化破碎的岩块、砂、黏土组成，质地松软，位置高的透水而不含水，位置低的含孔隙水，流量动态变化较大，泉水常出露在与基岩接触带上，基岩是它的局部隔水底板，一般流量为 0.1-1 L/S，含水贫乏。

4.4.1.2 地下水的补给、径流、排泄特征

地下水补、径、排主要受降水、地形地貌、岩性、地质构造等因素控制，既有区域性的统一规律，又有随地段变化的明显差异。大气降水是区内地下水主要的补给来源，降雨补给期集中在每年雨季。岩溶水补给方式为降水通过坡面流流入洼地、落水洞等岩溶个体形态及岩石中的溶蚀裂隙、基岩风化裂隙及构造裂隙等形式渗入地下，补给地下水，在地下岩溶管道汇集、迳流；基岩裂隙水则通过风化裂隙、构造节理裂隙渗入地下。

4.4.1.3 地下水动态特征

项目区在一个水文年内，地下水流量过程曲线一般有两个洪峰，并且与区内降雨量曲线相吻合。第一个洪峰高大凸起，一般出现在4-7月份，顶峰在6月，此时地下水水位抬高，岩溶泉、地下河流量增大，部分已经干枯的出水点开始涌水。8、9月是区内干旱时节，地下水水位下降，泉流量减少，10、11月地下水水位稍有小幅度回升，地下水流量过程曲线微有凸起，一般12月以后地下水水位逐步下降，部分岩溶泉相继干枯，区内枯水期持续到三月，四月下旬地下水水位再次回升，每年反复如此，或稍微提前，或稍微推迟。

4.4.1.4 地下水水化学特征

项目区降雨丰富，又属于岩溶山区，地下水循环条件一般较好，反应在化学特征上即水化学类型为（舒卡列夫分类） $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水，其次为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水，矿化度一般小于0.5克/升，一般在0.1-0.3之间，总硬度在 $4.2^\circ\text{-}16.8^\circ$ 德度之间，pH值在6.5-8之间，属于中性水。

水化学特征在平面上略有变化，受岩溶控制，各个主要含水岩组的水化学特征略有差异，分述如下：

以灰岩为主的二叠系，灰岩成分较纯，多为溶洞水，地下水循环畅通，水质类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型为主， $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型次之，PH值全部在6.5-8之间，矿化度0.2-0.5克/升，总硬度 $8.4^\circ\text{-}16.8^\circ$ 德度。

以页岩或者板岩、砂岩为主的三叠系地层，地下水中的Na的含量有所增高，有时为地下水中的主要阳离子，但总的地下水水化学类型仍以 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型为主，偶有 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}\cdot\text{Na}$ 型出现，一般矿化度小于0.2克/升，总硬度小于 8.4° ，PH值6.5-8。

以砂页岩夹煤层的 P11, 地下水中 SO_4 含量增高, 偶尔出现 $\text{SO}_4\text{-Na}$ 水、 $\text{SO}_4\text{-Na}\cdot\text{Ca}$ 水, PH 值中性及弱酸性, 总硬度均小于 4.2° , 矿化度一般多在 0.1 克/升之下。

4.4.2 地下水饮用水源调查

根据现场调查和有关部门收集资料, 拟建公路沿线居民部分饮用水源主要为自来水, 自来水厂取水水源部分为地下水水源, 另外有部分居民零散取用地下水, 拟建公路沿线地下水环境保护目标见表 4.4.2-1 所示。

表 4.4.2-1 工程评价区内地下水环境保护目标

序号	取水点名称	位置关系	供水对象及规模
1	巫溪县光明河（暗河地下水）饮用水源	K35+800, 路右 890m	巫溪县文峰水厂和思源水厂均属于重庆文民水利水电开发有限公司管理。两座水厂水源均来自于光明河（暗河）一处引水隧洞流出的地下水, 水流量大, 水质较好。 文峰水厂设计规模为 $5000\text{m}^3/\text{d}$, 供水范围为巫溪县朝阳镇、文峰镇、塘坊镇、凤凰镇、菱角镇场镇居民及部分农村居民饮用水, 供水人口 85000 人, 目前实际每天供水量约 2500m^3 , 供应人口约 70000 人; 思源水厂设计规模为 $500\text{m}^3/\text{d}$, 供水范围为巫溪县文峰镇海拔 1000 米以上的农村居民饮用水, 供水人口 6000 人, 目前实际每天供水量约 200m^3 , 供应人口约 5500 人。
2	巫溪县朝阳水厂阴河坪取水点	K48+200, 路左 600m	水厂水源来自于阴河坪（暗河）流出的地下水, 水流量较大, 水质较好。并在出水处开挖了一座蓄水池, 水源通过泵房抽水, 经水厂处理后, 供给朝阳镇场镇部分居民和部分农村居民饮用水, 供水人口约 10000 人, 每天供水量约 350m^3 。
3	巫溪县朝阳镇玉皇村 11 社和 12 社严家屋场取水点	K56+200, 朝阳隧道上方右侧约 1.0km	水源来自于严家屋场一处泉眼流出的山泉水, 水流量较小, 水质较好。并在出水处开挖了一座蓄水池, 供给朝阳镇玉皇村 11 社和 12 社农村居民饮用水, 供水人口约 600 人（约 150 户）, 每天供水量约 20m^3 。
4	云阳县上坝乡生基村 1、2、3 组和治安村 2 组邱家湾取水点	K57+200, 朝阳隧道上方右侧 2.8km	水源来自于邱家湾一处泉眼流出的山泉水, 水流量较小, 水质较好。并在出水处下方修建了一座蓄水池（无盖, 约 50m^3 ）, 供给上坝乡生基村 1、2、3 组和治安村 2 组农村居民约 2000 人（约 500 户）和红旗小学师生约 280 人饮用水, 每天供水量约 75m^3 。
5	新井煤矿取水点	K69+800, 路右 0.35km	取水点（3）位于云阳县沙市镇新桥村 1 组, 为 1 座废弃的新井煤矿窑洞流出的山泉水, 取水量较大, 水质较好。
6	云阳县沙市镇	K71+200, 邓	水源来自于坛子口箐沟上一处龙洞流出的山泉水, 水

序号	取水点名称	位置关系	供水对象及规模
	龙池村 2 和 3 组（部分）坛子口取水点	家梁隧道上方左侧约 1.3km	流量较小，水质较好。出水处为箐沟上一个天然凹坑作为蓄水池，供给沙市镇龙池村 2 和 3 组（部分）农村居民饮用水，供水人口约 200 人（约 50 户），每天供水量约 7m ³ 。
7	云阳县沙市镇兴家村 1、2、3 组凉水井取水点（1）	K72+200, 邓家梁隧道上方左侧约 1.4km	居民饮用水来自二处，其中一处来自凉水井龙洞流出的山泉水；另外一处来自龙洞（地名）的龙洞流出的山泉水。两处取水点均为塑料水管插入龙洞内取水，供给沙市镇兴家村 1、2、3 组农村居民饮用水，供水人口约 1300 人（约 330 户），每天供水量约 45m ³ 。
8	云阳县沙市镇兴家村 1、2、3 组龙洞取水点（2）	K72+400, 邓家梁隧道上方左侧约 1.3km	
9	云阳县鱼泉镇建坪村取水点	K74+800, 狮子寨隧道上方右侧约 0.91km	水源来自于罗家垭口一处泉眼流出的山泉水，水流量较小，水质较好。并在出水处修建了一座蓄水池（有盖，约 25m ³ ），供给鱼泉镇建坪村 5 组农村居民饮用水，供水人口约 120 人（约 30 户，平常期间）和春节期间约 240 人（约 60 户），每天供水量约 4m ³ （平常期间）和春节期间约 8m ³ 。

4.4.3 拟建隧道隧址区环境地质现状

拟建公路隧道共计 21 座，长 40019.8m（包括特长隧道 17529m/4 座，长隧道 19785.8m/11 座；中隧道 1837.5m/3 座；短隧道 867.5m/3 座）。根据隧道施工情况，在施工过程中对地下水环境影响较大的主要是特长隧道及长隧道，故本次评价主要对 14 座 1km 以上的长隧道和特长隧道工程地质情况进行评价。

表 4.4.3-1 工程评价区隧址区地质环境条件一览表

序号	隧道名称	桩号	长度(m)	地质环境
1	任家湾隧道	K2+092~K3+678	1586	任家湾隧道隧址区属构造溶蚀剥蚀低中山地貌，隧道区出露地层主要为第四系全新统(Q4)，三迭系下统嘉陵江组(Tj)、大冶组(Td),二迭系上统大隆组(Psd)、长兴组(P3c)，隧址区受地形地貌及地层岩性的影响，隧址区内地下水类型主要为松散岩类孔隙水、碳酸盐岩岩溶水。其中以碳酸盐岩岩溶为主。
2	凤凰隧道	K4+176~K5+590	1414	凤凰隧道隧址区属构造溶蚀剥蚀低中山地貌，隧道区出露地层主要为第四系全新统(Q4)，三迭系下统嘉陵江组(Tj)、大冶组(Td),二迭系上统大隆组(Psd)、长兴组(P3c)，隧址区受地形地貌及地层岩性的影响，隧址区内地下水类型主要为松散岩类孔隙水、碳酸盐岩岩溶水。其中以碳酸盐岩岩溶为主。
3	肖家坡隧道	K5+731~K7+260	1529	肖家坡隧道隧址区属构造溶蚀剥蚀低中山地貌，隧道区出露地层主要为第四系全新统(Q4)，三迭系下统嘉陵江组(Tj)、大冶组(Td),二迭系上统大隆组(Psd)、长兴组(P3c)，隧址区受地形地貌及地层岩性的影响，隧址区内地下水类型主要为松散岩类孔隙水、碳酸盐岩岩溶水。其中以碳酸盐岩岩溶为主。
4	望乐隧道	K11+845~K14+694	2849	望乐隧道隧址区覆盖层由第四系残坡积成因(Q^{el+dl})的碎石土、粉质粘土组成；下伏基岩为侏罗系中统沙溪庙组(J _{2s})砂岩夹泥质砂岩。隧址区受地形地貌及地层岩性的影响，隧址区内地下水类型主要为松散岩类孔隙水、碎屑岩基岩裂隙水。其中以基岩裂隙水为主。
5	朝阳隧道	K53+126~K58+236	5110	朝阳隧道属构造溶蚀剥蚀低中山地貌，隧道区附近最高山头高程为 1574.11m(YK56+940m 附近)，最低为隧道出口七道河河谷，高程为 823.46m，相对高差达 750.65m。朝阳隧道穿越朝阳-官阳背斜山体，山体呈东西走向，隧道最大埋深约 719.48m;隧道进洞口位于朝阳河右岸斜坡，斜坡坡向 25°，斜坡坡角 47-559，斜坡为基岩出露;隧道出洞口七道河左岸斜坡，斜坡坡向 199°-235°，斜坡表层薄层残坡积粉质黏土覆盖，斜坡坡角 19-34%。隧道区出露地层主要为第四系全新统(Q4)，三迭系下统嘉陵江组(Tj)、大冶组(Td),二迭系上统大隆组(Psd)、长兴组(P3c)、吴家坪组(P3w)、中下统茅口组(P2m)、栖霞组(P2q)、梁山组(P2l)，志留系中统徐家坝组(S2xj)。隧址区受地形地貌及地层岩性的影响，隧址区内地下水类型主要为松散岩类孔隙水、碳酸盐岩岩溶水。其中以碳酸盐岩岩溶为主。

6	丁家隧道	K58+428~K62+604	4176	丁家隧道隧址区属构造溶蚀剥蚀中山、中低山地貌，洞身穿越山体，最高点位于隧道中部，高程为1700.00m，最低点位于出洞口，高程为786.32m，相对高差约913.68m。隧道进洞口地形相对较缓，地形坡度20°~32°，上覆红黏土，土层厚度一般为2.00~8.70m；出洞口地形地形坡度30°左右，上覆黏土夹碎石层，土层厚度一般为2.00~3.50m；两侧洞口处斜坡植较发育，主要以灌木为主。隧址区出露地层岩性：主要有上覆第四系全新统残坡积层(“)红黏土、黏土夹碎石；下伏三迭系中统巴东组(7.)，下统嘉陵江组(/5")、大冶组(Td)；二迭系上统大隆组(Pd)、长兴组(Pc)、吴家坪组(PW)，中-下统茅口组(?m)、栖霞组(P1q)，隧址区地下水类型为松散土层类孔隙潜水、基岩裂隙水。
7	邓家梁隧道	K69+876~K72+470	2594	邓家梁隧道隧址区属构造剥蚀低山地貌，洞身穿越山体斜坡一侧，最高点位于隧道中部，高程为814.54m，最低点位于出洞口，高程为475.59m，相对高差约338.95m。隧道进洞口为斜坡地貌，地形坡度35°左右，基岩直接出露；出洞口为斜坡地貌，地形坡度35°左右，少量粉质黏土覆盖；两侧洞口处斜坡植被发育，主要以乔木、灌木为主。隧址区出露地层岩性主要有上覆第四系全新统残坡积层(Q4l+dl)粉质黏土，下伏侏罗系下统珍珠冲组(J1z)砂岩，三迭系上统须家河组(T3xj)砂岩、页岩，隧址区地下水类型为松散：土层类孔隙潜水、基岩裂隙水。
8	兴家隧道	K72+582~K73+830	1248	兴家隧道隧址区属于构造剥蚀、溶蚀地貌，微地貌类型为斜坡、河谷阶地，斜坡地形坡角一般为20~45°、局部为陡坎或陡崖，整体地形起伏较大。构造上位于马槽坝背斜北侧，区内岩层受小型构造影响较大，产状分布不规则。出露地层为三迭系中统巴东组(T2b)泥灰岩、页岩为主，局部灰岩、泥岩，三迭系上统须家河组(T3xj)砂岩、页岩及煤层，侏罗系下统珍珠冲组(J1z)泥岩、砂岩、页岩。岩土种类较多，性质变化较大。地下水类型主要有松散土层类孔隙水、基岩裂隙水、岩溶水，水文地质条件中等复杂。
9	狮子寨隧道	K74+186~K76+304	2118	狮子寨隧道隧址区属构造剥蚀中低山地貌，洞身穿越山体斜坡一侧，最高点位于隧道中部，高程为655.74m，最低点位于出洞口，高程为379.46m，相对高差约276.48m。隧道进洞口为陡坡，地形坡度50°左右，基岩直接出露，出洞口为上缓下陡地貌，缓坡带地形坡度25°左右，少量碎石土覆盖，陡坡地形坡度50°左右，基岩直接出露；两侧洞口处斜坡植不发育，主要以低矮灌木为主。隧址区出露地层岩性主要有上覆第四系残坡积层(Q4el+dl)粉质黏土；下伏三迭系上统须家河组(T3xj)砂岩夹页岩，中统巴东组(T2b)泥岩、泥灰岩，隧址区地下水类型为松散：土层类孔隙潜水、基岩裂隙水。

10	岩湾隧道	K85+032~K86+150	1118	岩湾隧道隧址区属于构造剥蚀地貌，微地貌类型为斜坡，斜坡地形坡角一般为 10~40°、局部为陡坎，整体横向地形相对较陡，局部。构造上位于马槽坝背斜南侧，局部受小型构造影响，产状出现异常区、分布不规则。出露地层主要为第四系全新统残破积粉质黏土、碎石土；侏罗系下统珍珠冲组（J1z）、下统自流井组（J1-2z）泥岩、砂岩、页岩，中统新田沟组（J2x）、中统下沙溪庙组（J2xs）的泥岩、砂岩、页岩。地下水类型主要为基岩裂隙水，水文地质条件简单。
11	杨柳湾隧道	K88+442~K89+670	1228	杨柳湾隧道隧址区为构造侵蚀、剥蚀地貌，隧道横穿山体呈东西向展布，轴线地面高程 330~584m。根据地质调绘和钻探资料，隧址区覆盖层由第四系残坡积成因（Q ^{el+dl} ）的碎石土、粉质粘土组成；下伏基岩为侏罗系中统沙溪庙组（J2s）砂岩夹泥质砂岩。隧址区受地形地貌及地层岩性的影响，隧址区内地下水类型主要为松散岩类孔隙水、碎屑岩基岩裂隙水，其中以基岩裂隙水为主。
12	路阳隧道	K91+384~K95+669	4285	路阳隧道隧址区为构造侵蚀、剥蚀地貌，隧道横穿山体呈东西向展布，轴线地面高程 416.5~640.2m。根据地质调绘和钻探资料，隧址区覆盖层由第四系残坡积成因（Q ^{el+dl} ）的碎石土、粉质粘土组成；下伏基岩为侏罗系中统沙溪庙组（J2s）砂岩夹泥质砂岩。隧址区受地形地貌及地层岩性的影响，隧址区内地下水类型主要为松散岩类孔隙水、碎屑岩基岩裂隙水。其中以基岩裂隙水为主。
13	长兴隧道	K105+636~K109+567	3931	长兴隧道隧址区为构造侵蚀、剥蚀地貌，隧道横穿山体呈东西向展布，轴线地面高程 210~830m。根据地质调绘和钻探资料，隧址区覆盖层由第四系残坡积成因（Q ^{el+dl} ）的碎石土、粉质粘土组成；下伏基岩为侏罗系中统沙溪庙组（J2s）砂岩夹泥质砂岩。隧址区受地形地貌及地层岩性的影响，隧址区内地下水类型主要为松散岩类孔隙水、碎屑岩基岩裂隙水。其中以基岩裂隙水为主。
14	兴隆隧道	K112+066~K114+383	2317	兴隆隧道隧址区属构造剥蚀低山河谷地貌，洞身穿越山体斜坡，最高点位于隧道中部，高程为 638.26m，最低点位于出洞口，高程为 436.92m，相对高差约 201.34m。隧道进洞口地形陡，地形坡度 53°左右，基岩直接出露；出洞口地形相对较陡，地形坡度 30°左右，基岩直接出露，局部块石土覆盖，两侧洞口处斜坡植较发育，主要以灌木、乔木为主。隧址区出露地层岩性主要有上覆第四系全新统残坡积层（Q4el+d1）粉质黏土、块石土；下伏侏罗系下统珍珠冲组（J1z）砂岩、页岩，三迭系上统须家河组（T3xj）砂岩、页岩，隧址区地下水类型为松散土层类孔隙潜水、基岩裂隙水。

表 4.4.4-2 沿线隧址区居民饮用水情况一览表

序号	隧道名称	调查地点	位置	与路线高差(m)	规模	居民饮用水情况
1	望乐隧道	巫溪县菱角镇望乐村	K12+300~K13+050, 隧道上方	+30~+70	有 80 户, 约 335 人。	居民饮用水来自光明河（暗河）的地下水, 由巫溪县文峰水厂供给的自来水。
2	双柏隧道	巫溪县塘坊镇双柏村办公处	K21+130~K21+500 隧道上方	+55	有 35 户, 约 143 人。	居民饮用水来自光明河（暗河）的地下水, 由巫溪县文峰水厂供给的自来水。
3	谭家坪隧道	巫溪县文峰镇金盆村天井屋场	K39+840, 隧道上方右侧 115m	+40	有 25 户, 约 100 人。	居民饮用水来自光明河（暗河）的地下水, 由巫溪县文峰水厂供给的自来水。
4	朝阳隧道	巫溪县朝阳镇玉皇村马家大坪	K53+280~K53+540, 隧道正上方	/	有 34 户, 约 133 人。	居民饮用水来自严家屋场一处泉眼流出的的山泉水, 朝阳隧道上方右侧约 1.0km (K56+200)。
		巫溪县朝阳镇玉皇村大槽	K54+200~K54+300, 隧道上方右侧 20m	+400	有 12 户, 约 47 人。	居民饮用水来自严家屋场一处泉眼流出的的山泉水, 朝阳隧道上方右侧约 1.0km (K56+200)。
		巫溪县朝阳镇玉皇村新屋槽	K54+460~K54+800, 隧道上方左侧 28m	+430	有 10 户, 约 39 人。	居民饮用水来自严家屋场一处泉眼流出的的山泉水, 朝阳隧道上方右侧约 1.0km (K56+200)。
		云阳县上坝乡生基村	K57+800~K58+100, 隧道上方	+180	约有 165 户, 约 640 人。	居民饮用水来自邱家湾泉眼流出的的山泉水, 朝阳隧道上方右侧 2.8km (K57+200)。
5	丁家隧道	云阳县上坝乡龙凤村 5 组	K59+000~K59+600, 隧道正上方	+160	有 66 户, 约 257 人。	居民饮用水来自三处, 其中二处来自柏杨坪箐沟内的山泉水, 并在箐沟旁边修建了二座蓄水池, 一座 (约 300m ³) 位于丁家隧道上方右侧 0.3km(K59+700), 一座 (约 300m ³) 位于丁家隧道上方右侧 0.35km (K59+650); 另外一处来自山坡地表渗出的山泉水, 并在渗水处修建了一座蓄水池 (约 300m ³), 蓄水池位于丁家隧道上方左侧 1.8km (K59+300)。
6	邓家梁隧道	云阳县沙市镇龙池村	K71+150~K72+200, 隧道正上方	+112	有 47 户, 约 181 人。	居民饮用水来自坛子口箐沟上一处龙洞流出的山泉水, 邓家梁隧道上方左侧约 1.3km (K71+200)。
7	兴家隧道	云阳县沙市镇兴家村	K73+000~K73+800, 隧道正上方	+95	有 60 户, 约 230 人。	居民饮用水来自二处, 其中一处来自凉水井龙洞流出的山泉水, 邓家梁隧道上方左侧约 1.4km (K72+200); 另外一

序号	隧道名称	调查地点	位置	与路线高差(m)	规模	居民饮用水情况
						处来自龙洞（地名）的龙洞流出的山泉水，邓家梁隧道上方左侧约 1.3km（K72+400）。
8	狮子寨隧道	云阳县鱼泉镇建坪村 5 组	K74+980~K75+910，隧道正上方	+130	有 58 户，约 223 人。	居民饮用水来自罗家垭口一处泉眼流出的山泉水，并在出水处修建了一座蓄水池（有盖，约 25m ³ ），取水点位于狮子寨隧道上方右侧约 0.91km（K74+800）。
9	岩湾隧道	云阳县和立养老服务中心	K85+700，隧道上方左侧 20m	+110	有老人 44 人，工作人员 7 人	养老中心人员饮用水来自一口自打的水井水（水井深约 4m），水井位于岩湾隧道上方左侧约 0.12km（K85+600）。
		云阳县江口镇和平社区 5 组	K85+300~K86+000，隧道正上方	+110	有 25 户，约 96 人。	居民饮用水来自每户自打的水井水，水井深约 3~5m，分散取水。
10	路阳隧道	云阳县江口镇泥湾村覃家湾	K91+400~K91+900，隧道正上方	/	有 12 户，约 46 人。	居民饮用水来自凉水井泉眼流出的山泉水，取水点位于路阳隧道上方左侧。
		云阳县路阳镇迎瑞村野鸭池	K92+400~K93+900，隧道正上方	+180	有 58 户，约 220 人。	居民饮用水来自二处，其中一处为大部分饮用水来自徐家堰塘泉眼流出的山泉水，并在出水处修建了一座蓄水池（有盖，约 45m ³ ）；另外一处为少部分饮用水来自徐家堰塘的堰塘水，两处取水点均位于路阳隧道上方左侧约 0.36km（K92+700）。
11	长兴隧道	云阳县双龙镇双河社区 1 组和 2 组	K106+720，隧道正上方	+260	有 95 户，约 360 人。	双河社区 1 组居民饮用水来自附近堰塘的堰塘水，分散取水；双河社区 2 组居民饮用水来自附近山坡地表渗出的山泉水，并在渗水处修建了一座蓄水池，居民 2~4 户共用一座蓄水池，分散取水。
12	兴隆隧道	开州区厚坝镇大安村	K112+100~K113+900，隧道正上方	+150	约有 190 户，约 715 人。	居民饮用水来自附近堰塘的堰塘水，分散取水

4.4.4 地下水环境现状小结

(1)根据地下水的物理性质、赋存条件和岩性特征，将评价区含水层类型划分为碳酸盐岩溶水、基岩裂隙水、松散岩类孔隙水三大类型，其中碳酸盐岩岩溶水根据岩性组合及地下水类型又细分为纯碳酸盐岩岩溶水、碳酸盐岩夹碎屑岩岩溶水二个含水岩组。

(2)根据现场调查和有关部门收集资料，拟建公路沿线居民部分饮用水源主要为自来水，自来水厂取水水源部分为地下水水源，另外有部分居民零散取用地下水，拟建公路沿线规模较大的集中地下水饮用水源共有 9 处，均未划定饮用水源保护区。

(3)拟建公路全线共设置隧道 21 座，长 40019.8m（包括特长隧道 17529m/4 座，长隧道 19785.8m/11 座；中隧道 1837.5m/3 座；短隧道 867.5m/3 座）。根据现场调查，共有 12 座隧道上方分布有居民点，居民饮用水以集中供应自来水为主，部分居民点零散取用山间箐沟水或山泉水。

4.5 环境空气现状调查与评价

4.5.1 区域环境质量达标情况

拟建项目沿线主要经过巫溪县、云阳县和开州区，所在区域属于《重庆市环境空气质量功能区划分规定》（渝府发[2016]19 号）中的二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。根据《2019 年重庆市环境状况公报》，项目所在区域环境空气质量状况见如下表所示。

表 4.5-1 拟建项目沿线各区环境空气质量状况

评价因子 区县名称		PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	NO ₂	O ₃	CO (mg/m ³)	达标 情况
巫溪县	现状浓度 (μg/m ³)	65	35	12	22	110	1.6	达标
	占标率 (%)	92.9	100.0	20.0	55.0	68.8	40.0	
云阳县	现状浓度 (μg/m ³)	44	35	13	25	121	1.1	达标
	占标率 (%)	62.9	100.0	21.7	62.5	75.6	27.5	
开州区	现状浓度 (μg/m ³)	54	30	13	26	124	1.2	达标
	占标率 (%)	77.1	85.7	21.7	65.0	77.5	30.0	

由上表可知，项目所在区域巫溪县，云阳县和开州区环境空气质量达标。

4.5.2 基本污染物环境质量现状

从表 4.5-1 可知，项目所在的巫溪县、云阳县和开州大气环境 PM₁₀、SO₂、NO₂、O₃ 和 CO 达《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，区域环境空气质量较好。

4.6 声环境现状调查与评价

4.6.1 声环境现状调查及声环境保护目标

拟建公路所在区域均为乡村地区，大多为空旷区域及乡村居民点，区域声环境质量相

对较好。目前主要噪声源为村庄居民生产、生活噪声，以及既有公路交通噪声。

通过现场踏勘、调查，本项目推荐路线方案两侧 200m 内的声环境敏感点共有 72 处，具体见表 1.7.1-5。

4.6.2 声环境现状监测

1、环境噪声（背景噪声）监测

（1）监测布点：选取 1 处学校、1 处卫生院和 20 处居民区共 22 个敏感点进行监测，见表 4.6.2-1。

（2）监测频次：连续监测 2 天，每天昼间 2 次（上、下午各一次）、夜间 2 次（22:00～3:00、3:00～6:00），每次 10 分钟。

（3）监测要求：监测时应注意避开现有道路及其他噪声源如虫鸟狗叫等的干扰。

2、交通噪声监测

临近现有公路沿线共选取 3 个敏感点进行交通噪声的监测，见表 2。

（1）监测布点：村庄临近现有公路沿线前排房屋窗前布测点。

（2）监测频次：每一测点昼间 2 次（上、下午各一次）、夜间 2 次（22:00～3:00、3:00～6:00），每次 20 分钟，连续两天。

（3）监测要求：监测的同时记录车流量（分大、中、小型车），监测结果为等效连续 A 声级 L_{eq} ，监测时应注意避开虫鸟狗叫等的干扰。

表 4.6.2-1 声环境现状监测点位布设情况

序号	敏感点	桩号	位置	声环境监测布点			代表敏感点
				背景噪声	交通噪声	布点数	
1	金竹湾	K8+020~K8+500	路左右	临拟建道路前排房屋 1 楼窗前 1m		1	金竹湾、庙梁子包、老林湾、木龙村、石家坡
2	夏家垭	K14+840~K15+280	路左	临拟建道路前排房屋 1 楼窗前 1m		1	锅厂湾、吴家坪、水田寨、羌家湾、夏家垭
3	许家湾	K22+850~K23+280	路左	临拟建道路前排房屋 1 楼窗前 1m		1	新屋坪、下朝坪、游家湾、清水池、长架槽、塘坊村、金龙村、塘坊幼儿园
4	文峰镇	K30+800~K32+910	路左	临拟建道路前排房屋 1 楼窗前 1m		1	建楼包、张家湾、杨岔槽、朱家湾、长兴村、文峰镇
5	青龙拐	K37+820~K38+530	路左	临拟建道路前排房屋 1 楼窗前 1m		1	鱼家沟、学堂坪、青龙拐
6	台家湾	K38+850~K39+600	路右	临拟建道路前排房屋 1 楼窗前 1m		1	台家湾、卡门
7	金盆中心小学校	K41+870	路左	教学楼 1 楼窗前 1m		1	金盆中心小学校
8	燕岭村	K42+600~K43+800	路左右	临拟建道路前排房屋 1 楼窗前 1m		1	金盆村、燕岭村、燕岭村二社
9	绿坪村	K46+130~K47+830	路左右	临拟建道路前排房屋 1 楼窗前 1m		1	田湾、绿坪村、黄家垭口
10	茄蓝坝	K50+290~K51+100	路左右	临拟建道路前排房屋 1 楼窗前 1m	临 S102 前排房屋 1 楼窗前 1m	2	李家坝、茄蓝坝、玉皇村
11	楠竹园	K52+200~K52+520	路左	临拟建道路前排房屋 1 楼窗前 1m		1	楠竹园
12	上坪村	K67+350~K67+760	路左右	临拟建道路前排房屋 1 楼窗前 1m		1	高家屋场、上坪村 5 组、上坪村、王家包上坪小学、新桥村、沙市镇敬老院、陶家老屋、作坊湾、半边街、沙市镇
13	干溪沟	K76+850~K76+950	路左右	临拟建道路前排房屋 1 楼窗前 1m		1	干溪沟
14	蔡家塆	K78+470~K78+880	路左右	临拟建道路前排房屋 1 楼窗前 1m		1	烂田湾、蔡家塆
15	金子村 3 组	K81+720~K82+250	路左右	临拟建道路前排房屋 1 楼窗前 1m		1	金子村 3 组、老屋湾、后槽子、棕林子
16	江口镇	K86+300~K86+580	路左右	临拟建道路前排房屋 1 楼窗前 1m	临 S102 前排房屋 1 楼窗前 1m	2	新里村 2 组、江口镇

序号	敏感点	桩号	位置	声环境监测布点			代表敏感点
				背景噪声	交通噪声	布点数	
17	九龙村 5 组	K87+100~K88+210	路左右	临拟建道路前排房屋 1 楼窗前 1m		1	九龙村 5 组
18	斑竹湾	K98+060~K98+380	路左右	临拟建道路前排房屋 1 楼窗前 1m		1	园河村、高洞子
19	双龙镇	双龙连接线	路左右	临拟建道路前排房屋 1 楼窗前 1m	临 S305 前排房屋 1 楼窗前 1m	2	双龙镇
20	金峰镇卫生院	K111+700	路左	临拟建道路前排房屋 1 楼窗前 1m		1	金峰镇(1)、金峰镇(2)、金峰镇(3)、金峰镇卫生院、敬老院
21	罗家坡	K115+040~K115+250	路左右	临拟建道路前排房屋 1 楼窗前 1m		1	厚坝镇、杨柳冲
22	石龙村 1 组	开州枢纽互通	路右	临拟建道路前排房屋 1 楼窗前 1m		1	石龙村 1 组

4.6.3 监测结果和现状评价

(一) 环境噪声(背景噪声)监测

2018 年 12 月环境监测站按照上述监测方案进行了监测，噪声监测结果能量平均值见表 4.6.3-1。

表 4.6.3-1 环境噪声敏感点监测结果及超标量

单位: dB (A)

序号	监测点	时段	第一天		第二天		等效平均	评价标准	超标情况
			第一次	第二次	第一次	第二次			
1	金竹湾	昼间	53.0	53.0	54.0	53.0	53.3	2 类	—
		夜间	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	2 类	—
2	夏家垭	昼间	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	2 类	—
		夜间	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	2 类	—
3	许家湾	昼间	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	2 类	—
		夜间	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	2 类	—
4	文峰镇	昼间	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	2 类	—
		夜间	43.0	44.0	44.0	44.0	43.8	2 类	—
5	台家湾	昼间	52.0	52.0	52.0	51.0	51.8	2 类	
		夜间	41.0	42.0	42.0	42.0	41.8	2 类	
6	青龙拐	昼间	52.0	52.0	52.0	51.0	51.8	2 类	—
		夜间	42.0	42.0	41.0	42.0	41.8	2 类	—
7	金盆中心小学校	昼间	52.0	51.0	52.0	51.0	51.5	2 类	—
		夜间	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0	2 类	—
8	燕岭村	昼间	53.0	52.0	52.0	53.0	52.5	2 类	—
		夜间	43.0	42.0	43.0	42.0	42.5	2 类	—
9	绿坪村	昼间	51.0	51.0	50.0	52.0	51.1	2 类	—
		夜间	43.0	43.0	43.0	42.0	42.8	2 类	—
10	茄蓝坝	昼间	51.0	51.0	52.0	52.0	51.5	2 类	—
		夜间	44.0	43.0	43.0	43.0	43.3	2 类	—
11	楠竹园	昼间	51.0	51.0	51.0	51.0	51.0	2 类	—
		夜间	44.0	44.0	44.0	43.0	43.8	2 类	—
12	上坪村	昼间	52.0	52.0	51.0	53.0	52.1	2 类	—
		夜间	44.0	43.0	44.0	43.0	43.5	2 类	—
13	干溪沟	昼间	50.0	50.0	51.0	50.0	50.3	2 类	—
		夜间	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	2 类	—
14	蔡家塆	昼间	51.0	51.0	52.0	51.0	51.3	2 类	—
		夜间	42.0	42.0	42.0	43.0	42.3	2 类	—
15	金子村 3 组	昼间	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	2 类	
		夜间	43.0	43.0	42.0	43.0	42.8	2 类	
16	江口镇	昼间	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	2 类	—
		夜间	43.0	42.0	42.0	42.0	42.3	2 类	—
17	九龙村 5 组	昼间	52.0	51.0	51.0	52.0	51.5	2 类	—
		夜间	43.0	43.0	42.0	43.0	42.8	2 类	—

序号	监测点	时段	第一天		第二天		等效平均	评价标准	超标情况
			第一次	第二次	第一次	第二次			
18	斑竹湾	昼间	53.0	52.0	52.0	52.0	52.3	2类	—
		夜间	43.0	42.0	43.0	42.0	42.5	2类	—
19	双龙镇	昼间	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	2类	—
		夜间	44.0	43.0	44.0	43.0	43.5	2类	—
20	金峰镇卫生院	昼间	53.0	53.0	53.0	52.0	52.8	2类	—
		夜间	44.0	43.0	45.0	43.0	43.8	2类	—
21	罗家坡	昼间	52.0	52.0	52.0	51.0	51.8	2类	—
		夜间	44.0	43.0	43.0	42.0	43.1	2类	—
22	石龙村1组	昼间	54.0	54.0	53.0	53.0	53.5	2类	—
		夜间	44.0	43.0	43.0	43.0	43.3	2类	—

根据表 4.6.3-1，采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准对沿线选择的代表性敏感点监测结果进行评价。22 处监测点昼间监测范围 50.0~54.0dB(A)，等效平均 50.3~53.5dB(A)，夜间监测为 41.0~45.0dB(A)，等效平均 41.8~43.8dB(A)。昼夜均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，且不同监测点监测结果无明显差异。采用代表性监测点环境噪声类比沿线其余敏感点的环境噪声，项目沿线声环境现状良好。

（二）交通噪声监测

环境监测单位按监测方案进行了监测，监测结果见表 4.6.3-2。

表 4.6.3-2 敏感点交通噪声监测结果及超标情况表

监测点	监测时间			结果 dB(A)	超标量 dB(A)	车流量（辆/小时）			
						大	中	小	合计
茄蓝坝	昼间	10月19日	第一次	67.8	—	60	12	135	207
			第二次	67.0	—	54	9	144	207
		10月20日	第一次	68.5	—	48	15	132	195
			第二次	68.1	—	48	15	141	204
	等效平均			67.9					
	夜间	10月19日	第一次	49.1	—	3	3	54	60
			第二次	48.2	—	0	0	45	45
		10月20日	第一次	49.7	—	6	6	45	57
			第二次	48.7	—	0	0	39	39
	等效平均			49.0	—				
江口镇	昼间	10月19日	第一次	62.4	—	54	15	132	201
			第二次	63.4	—	57	12	126	195
		10月20日	第一次	63.2	—	45	12	420	477
			第二次	64.2	—	60	9	135	204
	等效平均			63.3					
	夜间	10月19日	第一次	50.9	—	3	3	51	57
			第二次	50.4	—	0	0	30	30
		10月20日	第一次	51.3	—	6	3	60	69

			第二次	50.1	—	0	0	39	39
		等效平均		50.7					
双龙镇	昼间	10月21日	第一次	67.1	—	84	9	105	198
			第二次	66.6	—	72	0	84	156
		10月22日	第一次	66.7	—	75	3	93	171
			第二次	67.5	—	66	6	96	168
		等效平均		67.0	—				
	夜间	10月21日	第一次	50.6	—	12	6	63	81
			第二次	51.5	—	3	0	45	48
		10月22日	第一次	50.9	—	9	6	48	63
			第二次	51.0	—	0	0	42	42
		等效平均		51.0	—				

由表 4.6-3 分析可以看出，所监测的三个敏感点交通噪声监测结果昼间、夜间均满足 4a 类标准限值。

第5章 环境影响预测与评价

5.1 生态环境影响预测评价

5.1.1 工程建设占地影响评价

5.1.1.1 永久占地与《公路建设项目用地指标》的符合性分析

拟建公路地处山岭重丘区(III类地区),高速公路主线全长 **118.62km**,路基宽 25.5 米。参照国家公路建设相关行业标准,拟建公路占地 599.00hm^2 ,平均每公里占地指标为 5.05hm^2 ,低于建标[2011]124号《公路工程项目用地指标》中总体指标III类地区高速公路四车道的用地参考值 $9.69\text{hm}^2/\text{公里}$ 。本项目符合《公路建设项目用地指标》的要求。

5.1.1.2 弃土场设置合理性分析

(1) 弃渣场位置布设合理性分析

根据水土保持方案,弃渣场选址原则如下:

①在以下区域不应设置弃渣场:a)崩塌滑坡危险区和泥石流易发区;b)自然保护区、风景名胜区、森林公园、文物保护单位、饮用水源保护区和地质遗迹保护区以及基本农田保护区;c)重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响区域;

②弃渣场不应影响周边公共设施、工业企业、居民点等的安全;

③弃渣场宜不占或少占林地、耕地或园地;

④弃渣场不应在江河、湖泊和水库管理范围内设置;

⑤弃渣场的设置应考虑对景观的影响。当通过植物措施或工程措施无法使公路弃渣场与沿线景观协调时,宜另外选址;

⑥弃渣场不宜占用沟渠,当必须占用沟渠时,应对沟渠进行改道处理,并设置防冲刷措施。

各场地在考虑地形、运输通道和容量的基础上,尽量设置于各分段的中部,或尽量靠近挖方较大的区域,运距较为经济。因此,综合来看,弃渣场位置布设合理。

(2) 占地类型合理性分析

本工程部分路段沿线区域人口密集,土地利用程度高,耕地所占比例较大,为弃渣场的选择带来不便。因此,部分弃渣场不可避免地占用了旱地和少量水田,但只要完工后及时复耕,且部分用地类型为灌草地的弃渣场堆渣后可恢复为耕地,可消除占用旱地带来的矛盾。总体来看,弃渣场占地类型较为合理。

5.1.1.3 施工便道等临时占地设置合理性分析

工程其它临时占地包括施工便道、施工生产生活区等，施工便道包括主线施工进场道路和弃渣场运输便道，施工生产生活区临时占地包括预制场、拌和站、施工营地等。

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。而弃渣场和施工生产生活区等因放置在主体工程临近地块，不需设置专属的施工便道。施工便道的布置与现有道路结合，根据项目情况及今后方便当地居民使用，施工便道施工结束后留给当地农民继续使用。

对施工便道，应尽量利用评价区内现有道路，如确需新增，应避开有林地和灌木林地等生产力较高的区域，并在使用完毕后进行植被恢复。

此外，临时工程选址应坚持因地制宜、集约和节约利用土地的基本要求，严格审查耕地占用项目，控制耕地占用数量，减少土地破坏，不占用生态公益林和基本农田，不影响景区景观资源。施工结束后，及时进行植被恢复及复耕，使对生态环境的影响降到最低。

5.1.2 工程建设对植物与植被的影响评价

5.1.2.1 施工期影响分析

施工期对沿线植被的影响主要有：占地减少了沿线的植被面积与生物量；施工机械碾压、施工人员践踏、粉尘废水等对周围地表植被的生长也会带来一定影响。

(1) 受影响的植物种类

工程影响的乔木主要有马尾松、柏木、杉木、枫杨、慈竹、刺槐、苦楝、香椿、杨树、黄葛树、旱柳、麻栎、油桐、桑树、构树、乌桕、栎树、泡桐、桂花、板栗、柑橘、桃、李、杏等。

影响的灌木主要有黄荆、马桑、小果蔷薇、火棘、高粱泡、盐肤木、醉鱼草、山麻杆、映山红、铁仔、菝葜、细枝柃、悬钩子、莢蒾、十大功劳、山结香、光叶海桐、算盘子等。

影响的草本植物有白茅、蕨、小白酒草、狗牙根、葎草、酸模叶蓼、苔草、茅叶荩草、葎草、山麦冬、夏枯草、野菊、野蒿、早熟禾、蛇莓、天名精、过路黄等。

受影响的植物种类都是当地的常见种类，工程会导致这些植物种类个体受到影响，但不会改变评价范围内植物的区系组成。工程对沿线植物区系、物种组成影响甚微，不会对植物产生明显影响，不会使植物物种灭绝，也不会从根本上改变某种植物的遗传结构、空间分布格局和种群更新。

(2) 对植被和植被生产力的影响

工程实施会占用部分林地，砍伐一定数量的树木，从而对地表植被产生一定影响。全

线砍伐树木以马尾松、柏木针叶林和黄荆、火棘等灌丛为主，经果林以柑桔、板栗等为主，竹林以慈竹为主。此外，工程建设完成后评价范围的植被类型面积发生变化，导致植被生物量和生产力会发生变化。

(3) 施工活动对植物和植被的影响

拟建公路位于山岭重丘区，桥隧比较高，桥墩和隧洞口处施工时，会有大量的人流和车流的进入，如果施工管理不善，对周围的灌木层、草本层的破坏较大，甚至导致其消失，造成植被群落的层次缺失，使林地群落的垂直结构发生较大改变，群落的稳定性下降；而路基路段也多是在山腰布设，这些路段的施工，如果不作好拦挡、弃渣运至指定渣场堆放等，将会对山坡下方的坡地植被产生很大的损害，现场调查时发现一些村道的修建即对下方的植被造成了较大影响。

项目施工过程中，运输车辆产生的扬尘，施工过程挥洒的石灰和水泥，施工人员与机械的碾压都会对周围植物的生长带来直接的影响。尘土降落到植物的叶面上，会堵塞毛孔，影响植物的光合作用，从而使之生长减缓甚至死去。石灰和水泥若被雨水冲刷渗入地下，会导致土壤板结，影响植物根系对水分和矿物质的吸收。另外，原材料的堆放、沥青和车辆漏油，还会污染土壤，从而间接影响植物的生长。虽然说随着施工结束不再产生扬尘，情况会有所好转，但是这些影响并不会随施工结束而得到解决，它们的影响将持续较长一段时间。

此外，由于工程建筑材料及其车辆的进入，人们将有意无意地带入外来物种，导致当地生存的物种数量的减少、树木逐渐的衰退，在沿线形成的裸地有可能形成外来物种的入侵近道，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。

5.1.2.2 运营期影响分析

(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为马尾松林、柏木林等，对林地群落产生影响的临时占地主要是材料堆场、施工便道和施工生产生活区等，这些施工临时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。部分处于林内的施工临时用地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灌丛或草地。

(3) 外来物种对当地生态系统的影响

工程人员进出，工程建筑材料及其车辆的进入，人们将会有意无意的将外来入侵物种带进该区域，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，小白酒草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。

5.1.3 工程建设对脊椎动物的影响评价

5.1.3.1 工程建设对脊椎动物的影响

(1) 施工期影响分析

1、对兽类的影响分析

兽类动物主要生存于山林之中，工程以隧道形式通过，在施工期可能对其有轻微的影响，运营期则基本上没有影响。工程施工对兽类的干扰和破坏，主要发生在沿线的施工区域；施工人员的生活活动对兽类栖息地生境也会造成干扰和破坏；施工机械噪声对兽类的驱赶；施工人员可能对兽类的猎杀。这些影响将使大部分兽类迁移它处，远离施工区范围。由于兽类会通过迁移来避免项目施工对其造成伤害，所以项目施工对兽类的直接影响不大。

2、工程建设对鸟类动物的影响分析

施工活动会对鸟类栖息地生境造成干扰和破坏。施工砍伐树木、施工机械噪声等，均会直接或间接破坏鸟类栖息地，破坏巢穴，干扰灌丛栖息鸟类的小生境。施工人员会捕捉鸟类，或者其生活活动对鸟类栖息地也会造成干扰和破坏。这些影响，其结果将使大部分

鸟类迁移它处，远离施工区范围；小部分地栖和灌木林栖鸟类由于栖息地的散失而从项目区消失；一部分鸟类的种群数量由于巢穴被破坏而减少，特别是当施工期正在鸟类的繁殖季节中时（夏季）。总的结果是项目区范围内鸟类的种类和数量将减少。由于大多数鸟类会通过飞翔和短距离的迁移来避免项目施工对其造成伤害，故项目施工对鸟类的影响不大。

3、对两栖和爬行动物的影响分析

工程施工对两栖和爬行动物的影响主要包括对其栖息地生境的干扰和破坏，特别是对两栖动物的交配活动，产卵和卵的孵化以及蝌蚪的生长等影响更大；施工机械噪声对两栖和爬行类的驱赶；施工中对溪流、水塘、水沟的挖方和填方将对两栖和爬行类，特别是对两栖类小生境造成破坏；施工人员对两栖和爬行类的捕捉等。这些影响将使大部分爬行动物迁移它处，远离施工区范围；大部分两栖类由于栖息地的破坏和散失而在项目区消失，特别是在繁殖季节；一部分两栖和爬行类由于巢穴的被破坏而减少。总的结果是它们在项目区范围内的种类和数量将减少。当然，由于大多数爬行动物和两栖动物会通过迁移来避免项目施工对其造成伤害，所以项目施工对它们的影响不会太大。

如上所述，本项目的实施对哺乳动物和鸟类动物的直接影响不大，对两栖和爬行动物会有一定的直接影响，主要是项目的施工挖方和填方会破坏两栖动物生殖活动所必须的天然水体，使得天然水体面积减小，质量下降。对哺乳动物、鸟类动物、两栖和爬行动物的有一定的间接影响。对鸟类的影响主要是森林的占用会缩小鸟类的适栖生境；以及在鸟类的生殖季节的施工对鸟类交配、产卵、孵化和对雏鸟饲喂的干扰。

5.1.3.2 运营期影响分析

营运期对陆生动物的影响除产生阻隔效应外，主要为交通噪声和夜间车辆行驶营运期对陆生动物的影响除产生阻隔效应外，主要为交通噪声和夜间车辆行驶时灯光对动物的栖息和繁殖有一定的不利影响，其中噪声污染影响显著，动物选择生境和建立巢区时通常会回避和远离高速公路。

(1) 对动物阻隔影响分析

高速公路对拟建公路沿线的两栖、爬行动物的原有生境和生存活动有一定的分离和阻隔的作用。但本工程桥隧比很高，全线共设置 47840.8m/67 座，隧道 40019.8m/21 座，加上评价区的动物均为广域分布的物种，生境都在两种以上，路两侧的适宜生境都较大。因而拟建公路产生的动物阻隔效应较小。

(2) 环境污染对动物的影响

公路营运中产生的噪声、废气、路面径流等将对路侧动物的生存环境造成一定的污染；交通噪声、车辆灯光等则会对动物栖息与繁殖产生一定的不利影响，使部分动物在选择生境和建立巢区时回避路侧区域，造成评价范围内动物种类和数量的减少，这种影响与动物种类和其习性有关，一般高速公路的影响区域在 200m 范围内。

此外，由于公路夜晚路灯的照明，将使蛾类数量增多，喜食蛾类的蜥蜴类将会增多。

(3) 交通运行对动物的影响

项目营运初期，野生动物通过路面横穿公路的情况较多，动物死亡的几率较大；但经一定时间后，野生动物可逐渐熟悉经由涵洞、通道等穿越公路，使因交通致死的野生动物数量和几率大大降低；对于拟建公路来说，众多桥隧和涵洞的设立，已经大大减轻了交通运行的影响。总体而言，交通致死导致评价范围内野生动物数量减少是有限的，不构成重大威胁。

5.1.3.3 对陆生重点保护动物的影响分析

评价区分布有重点保护脊椎动物 9 种，其中国家 II 级保护动物 4 种，重庆市重点保护动物 5 种。

评价范围内没有野生保护动物的集中分布区，也没有营巢区，仅有零星分布。保护动物中除猛禽外，其余种类多在大的河流两岸，以及植被较好的地段活动。

对保护动物的影响，根据动物的生态类型分析如下：

(1) 4 种国家保护动物均为中小型猛禽，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) 受影响较小的还有四声杜鹃、噪鹃，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，主要在项目区几座隧道上方活动，隧道工程施工中有暂时的驱逐效应，运营期影响较小。

(3) 泽陆蛙都是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，在运营期，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。

5.1.4 工程建设对农业生产的影响评价

5.1.4.1 施工期影响评价

本项目高速公路施工的工程内容主要是地面的开挖和回填，对土壤环境的影响最直接，公路施工对土壤环境的影响主要有：

(1)对土地利用的影响

拟建公路建设除占用耕地外，边坡开挖产生的水土流失等也可能对周围耕地带来影响，在这些路段，可以通过优化线形的方式来减轻对耕地的占用，如微调至林地与农地的边界处，以占用生产力不高的灌草地代替占用坡耕地。

(2) 工程临时占地与施工活动对农业生态的影响

工程临时占地如施工便道、施工营地、弃渣场等以及车辆碾压、施工人员踩踏等都将影响临时占地区农作物的当季产量；临时占地未占用基本农田保护区。

鉴于本工程临时用地中包含坡耕地类型的耕地，建设单位应严格执行国家有关“土地复垦”的规定，在施工结束对各类临时用地及时复垦，对于有进场耕作条件的土地尽量复耕利用，无条件的则种植乔灌草类进行植被恢复，从节约耕地的角度，对下阶段施工场地和施工便道设置提出建议和要求如下：

①施工场地应避免设在耕地(水田)集中区内，施工便道亦应避让耕地(水田)集中区，禁止从中间穿越，严禁在基本农田保护区范围内设置各类临时工程。

②一些施工场地可临时布置在互通区、服务区占地范围内，从而减少土地的占用。

③施工生活区应尽量租用当地的民房，避免随处搭建占用耕地和破坏地表植被。

④在地势较为平坦的地带，施工便道可临时布设在护坡道及公路两侧的绿化用地内，即可临时利用部分永久占地作为施工便道使用。

5.1.4.2 运营期影响评价

公路建成后，过往机动车数量将会明显增多，尾气排放量也将明显增大。据有关资料，机动车辆的排放物是微小粒子的主要来源。存在于空气中的各种气体和固体形态的污染物，主要是气体与农作物发生联系，气体以及一般直径小于 1 μ m 的污染物质，通过农作物叶面的气孔吸收后经细胞间隙抵达导管，而后运转至其他部分。因此，农作物受污染物危害的程度与其气孔的活动规律有密切关系，所以大多数农作物在夜间污染物的抗性强于白天；农作物的生长过程有出苗、拔节、开花、抽穗四个时期，其中开花期对外界最为敏感，也最易受到影响。

此外，拟建公路通车后将刺激城镇区域的扩展及农村向城镇化的发展，导致公路沿线农业用地非农业化，使其街道化或城镇化；公路建成后也可促进当地的土地利用和开发，加速引进先进的农业技术，进一步改善农田生态环境，优化农业种植结构，提高作物单产和农民收益，实现土地资源价值在形式上的转化。同时在公路施工时，部分原地方机耕道路（宽度

约 2m) 作为施工辅道而整修改造, 使地方道路网结构得到进一步优化, 更能满足当地居民生产生活的需要。

工程施工造成的区域土地利用格局的变化, 将对评价范围自然体系产生一定的影响, 通过工程涉及区自然生态系统体系的自我调节, 以及施工完成后进行绿化, 在工程运行一段时间后, 工程影响区自然体系的性质和功能将得到恢复。另外, 在工程建设过程中应注意生态系统的保护, 使受到影响的生态系统的自然生产力尽快得到恢复。

5.1.4.2 工程建设对当地农业生产的影响评价

本项目高速公路沿线的生态环境是自然界和人类生活生产等各种要素长期相关作用的结果, 公路的建设将对生态环境起着干扰、撞击和破坏的作用。这种影响的程度取决于干扰的频率和强度。公路敷设属于高强度、低频率、线状性质的干扰, 因此对于整个农业生态环境的影响表现为局部的、暂时的和可恢复的影响, 对于区域内大的生态环境影响不大。

(1) 对基本农田的影响分析

工程对基本农田的影响, 主要是为公路施工临时占地对农业生产的影响, 主要表现为可能耽误一季农作物生产, 这种影响是临时的; 由于公路施工分标段进行, 每个标段的施工周期较短, 一般不超过 1 个月, 因此, 施工作业带和施工便道临时占地只影响基本农田一季的产出功能。

(2) 扬尘对农作物的影响分析

评价区的农田, 特别公路开挖施工阶段常有粉尘、沥青烟气等污染物产生, 造成空气中粉尘和烟气污染物的浓度增高, 部分颗粒沉淀后附着于评价区及其周边农作物叶片及植株与花上, 其中, 对附着于叶片表面的粉尘及烟气对农作物的影响最大, 一方面原因是粉尘等颗粒覆盖于农作物叶片表面, 影响农作物叶片的光合作用, 从而导致农作物减产。另一方面则是, 施工粉尘等颗粒附着于农作物花粉或柱头上, 将影响农作物传粉和授粉而导致作物减产。

(3) 对农田灌溉系统的影响分析

公路沿线途径无大型灌区, 施工尽量避开农忙时节, 施工断面采用塑料软管临时通水, 以免造成施工下游区域农业灌溉用水紧张。由于工作量小、施工期短, 采取有效通水措施, 在穿越渠道施工时对农业灌溉影响是暂时的, 不会造成农田供水短缺。

5.1.5 隧道施工对生态环境的影响

5.1.5.1 隧道施工对地表植被的影响

拟建公路隧道口及上方植被多为柏木林、灌丛和马尾松林和竹林，这些植被在公路沿线区域分布的范围均较广，其群落植物种类均为区域常见和广布种，无狭域种或珍稀濒危植物物种分布，因此，这些隧道的施工不会对区域植物物种多样性造成影响。

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

2008年，邱琳滨等对长度为12.9km的台湾雪山隧道的地下水监测数据与降雨之间的关联性进行分析，发现二者关联不显著，因而认为隧道施工涌水或营运时排出的地下水，主要以山体水系中的深层地下水居多，即使东（南）段岩体较为破碎，连通性较好，致使浅层地下水与深层地下水间有部分连通，但都不致影响地表植物之生长，因为植物所需水份主要来自土壤中的毛细管水，而并非深、浅层地下水。

2013年，毛正君在研究长度约4km的甘肃乌鞘岭隧道施工期地下水运移特征及环境效应时，采集了不同植被不同月份的土壤样本，进行含水量数据监测与分析，发现了土壤水分的相关规律；但作者主要依据隧道区深层基岩岩体完整性、富水性、导水性情况，认为该区域植被生长与潜水关系不大，不受隧道涌水影响。

2013年，刘红位对重庆慈母山隧道进行文献资料查阅和隧址区植被种类及植被的特性分析，认为由于重庆地区降水丰富，顶部植物及植被如马尾松、杉木等大都对水分不敏感，因而隧道涌水对顶部植被及植物的影响很小；并类比了重庆的真武山隧道、中梁山大学城隧道地表植被作分析，认为各隧道建成后，隧址区域植被仍然生长良好，并没有明显衰退。

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

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

公路隧道出渣量较大，若不及时运走利用，将形成临时的堆放渣场，临时压覆地表植

被，造成不同程度的破坏。

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

5.1.5.2 隧道施工对野生动物的影响分析

隧道施工期对野生动物的影响主要是爆破噪声对野生动物产生惊扰，根据估算，每千克炸药当其密度在 1.5g/cm^3 时，爆破时产生的能量约 4.21013erg ，采用震级和震源发出的总能量关系换算，震级相当于小于里氏 2.5 级的地震，因此，施工期应做好爆破方式、数量和时间的计划，尽量减少对野生动物的影响。

5.1.5.3 隧道弃渣影响分析

根据估算，拟建公路全线隧道弃渣量较大，如此大的隧道出渣除部分能用于填筑路基外，大部分废渣需要进入弃渣场处置，由于地形条件所限，本项目隧道弃渣基本上都是在较近的山间沟谷或凹地进行处置，这些弃渣如果处置不当，不采取措施或在洞口附近就随意乱弃，弃渣将占用林地或耕地，旱地的占用将对区域农业生产产生影响。同时，渣场上游都有一定面积的集中水区，遭遇暴雨天气，降雨及地表径流冲刷极易引起水土流失，甚至形成灾害，流失的渣土进入下游沟道、农田将对沟道行洪、农田质量产生极大影响。因此，在下一阶段设计中应加强隧道弃渣场施工的监控和管理，确保隧道弃渣进入指定弃渣场，坚持“先挡后弃”的原则，降低隧道弃渣对生态环境的影响。

5.2 地表水环境影响预测评价

5.2.1 施工期对水环境的影响分析

拟建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，使其对水环境的影响程度降低到最小。

(2) 桥梁施工废渣、岩浆、淤泥、废油的影响分析

拟建项目全线跨越水系的主要桥梁总长为 16738.1m/43 座（单幅计），项目沿线主要跨越水系的桥梁概况见表 5.2.1-1。

表 5.2.1-1 拟建公路跨水系桥梁表

序号	中心桩号	桥名	桥长(m)	桥面宽	涉水桥墩	上部构造	跨越水体
1	ZK3+917.0	凤凰特大桥	493	12.25	0	连续刚构+T 梁	小溪河
2	K3+925.0		493	12.25	0		
3	ZK24+979.0	老寨河大桥	132.0	12.25	0	P.C.先简支后连续 T 梁	梅溪河
4	K24+979.0		132.0	12.25	0		
5	K44+930.5	汾水河大桥	734.0	12.25	0	预应力砼（后张）T 梁	分水河
6	ZK44+930.5		734.0	12.25	0		
7	ZK49+478.0	松树沟大桥	154.6	12.25	0	P.C.先简支后连续 T 梁	松树沟
8	K49+478.0		154.6	12.25	0		
9	ZK52+415.0	楠竹园大桥	400.0	12.25	0	P.C.先简支后连续 T 梁	朝阳河
10	K52+400.0		373.0	12.25	0		
11	ZK58+335.0	胡家老屋中桥	42.0	12.25	0	现浇箱梁	七道河
12	K58+350.0		42.0	12.25	0		
13	ZK62+765.0	严文店中桥	42.0	12.25	0	现浇箱梁	
14	K62+755.0		39.5	12.25	0		
15	ZK64+320.0	溜子河大桥	687.5	12.25	0	P.C.先简支后连续 T 梁	溜子河
16	K64+260.0		607.5	12.25	0		
17	ZK69+185	沙市互通双河口特大桥	793	12.25	0	P.C.先简支后连续 T 梁	双河
18	K69+202	沙市互通双河口特大桥	793	12.25	0	P.C.先简支后连续 T 梁	
19	沙市互通 K4+267	1 号大桥	115	9.5	0	现浇箱梁	
20	沙市互通 K6+220	2 号大桥	132	9.5	0	现浇箱梁	
21	ZK76+871.0	青龙咀特大桥	1008.0	12.25	0	P.C.先简支后连续 T 梁	干溪子河沟
22	K76+931.0		888.0	12.25	0		
23	ZK81+493.0	汤溪河大桥	450.5	12.25	0	P.C.先简支后连续 T 梁	汤溪河
24	K81+473.0		494.0	12.25	0		

序号	中心桩号	桥名	桥长(m)	桥面宽	涉水桥墩	上部构造	跨越水体
25	ZK82+410.0	老屋湾大桥	577.5	12.25	0	P.C.先简支后连续T梁	金子小河
26	K82+410.0		581.0	12.25	0		
27	ZK86+511.0	团滩河特大桥	702	12.25	0	预应力砼连续刚构+预应力砼T梁	团滩河
28	K86+507.0			12.25	0		
29	ZK90+242.0	大地坪大桥	908.5	12.25	0	P.C.先简支后连续T梁	泥溪沟
30	K90+158.0		650.6	12.25	0		
31	K90+604.0		61.0	12.25	0		
32	ZK103+311	双龙互通渠马河大桥	307	12.25	0	P.C.先简支后连续T梁	渠马河
33	K103+278		307	12.25	0		
34	ZK104+125.0	长兴村1号大桥	161.2	12.25	0	P.C.先简支后连续T梁	兰草河
35	K104+135.0		201.2	12.25	0		
36	ZK109+800	金峰互通李子沟大桥	408	12.25	0	预应力砼T梁	李子沟
37	K109+790		408	12.25	0		
38	金峰互通EK0+280	E匝道2号桥	146	9.5	0	预应力砼箱梁	
39	ZK111+921.0	排垭村大桥	261.1	12.25	0	P.C.先简支后连续T梁	肖家沟河
40	K111+929.0		244.6	12.25	0		
41	金峰互通EK0+662	E匝道3号桥	106	9.5	0	预应力砼简支后连续箱梁	
42	ZK114+844.0	杨家院子大桥	404.6	12.25	0	P.C.先简支后连续T梁	江家河
43	K114+871.0		368.6	12.25	0		
	合计		16738.1				

备注：涉水桥梁均含互通匝道桥和互通主线桥

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

桥梁构筑围堰后，桥墩采用钻孔灌注桩基础，目前在钻孔灌注桩基础的施工中，通常采用埋设钢护筒法施工，钢护筒主要作为固定桩位和钻孔导向，保护孔口，防止孔口土层

坍塌。在较深的水体中下沉埋设钢护筒，将其下沉至稳定深度，然后进行钻孔施工。钻孔灌注桩基础施工的钻孔泥浆一般由水、粘土和添加剂按适当配合比配置而成，添加剂一般有：CMC、FCI、硝基腐殖酸钠、碳酸钠、PHP、重晶石细粉以及纸浆、干锯末、石棉等纤维物质。钻渣产生流程为：灌注出浆排入沉砂池进行土石的沉淀，沉淀后的泥浆循环利用，沉淀下来土石即为钻渣，需要定期清理，在钻进过程中，钻渣与泥浆混合物从孔内被沙石泵吸出，经过过滤去除颗粒较大的钻渣或中、细砂颗粒后流入排浆槽内，从排浆槽流入沉淀池中，通过沉淀池对泥浆进行自然沉淀后，经沉淀池与储浆池的连接口流入储浆池，再从储浆池利用泥浆泵送入泥浆旋流器中，滤掉特细的粉细砂颗粒，然后返回孔内。

钻孔灌注桩施工对水体影响最大的潜在污染物是钻渣和用于护壁的泥浆，在施工过程中产生的钻渣和施工废水若处理不当进入河流水体，将会影响跨越水体的水质，因此必须严格按照交通部有关规定，将钻渣运出河区存放并采取一定的防护措施。存放地点可选择在设定的弃渣场，运送存放过程需要有专门环保人员监督，严禁随意丢弃钻渣，以便最大程度上保护沿线水体水质，防止钻渣堆弃对防洪的不利影响。桥梁施工结束后必须清理河床将其恢复原貌。桥梁灌注桩基钻渣收集处理流程见图 5.2.1-1。

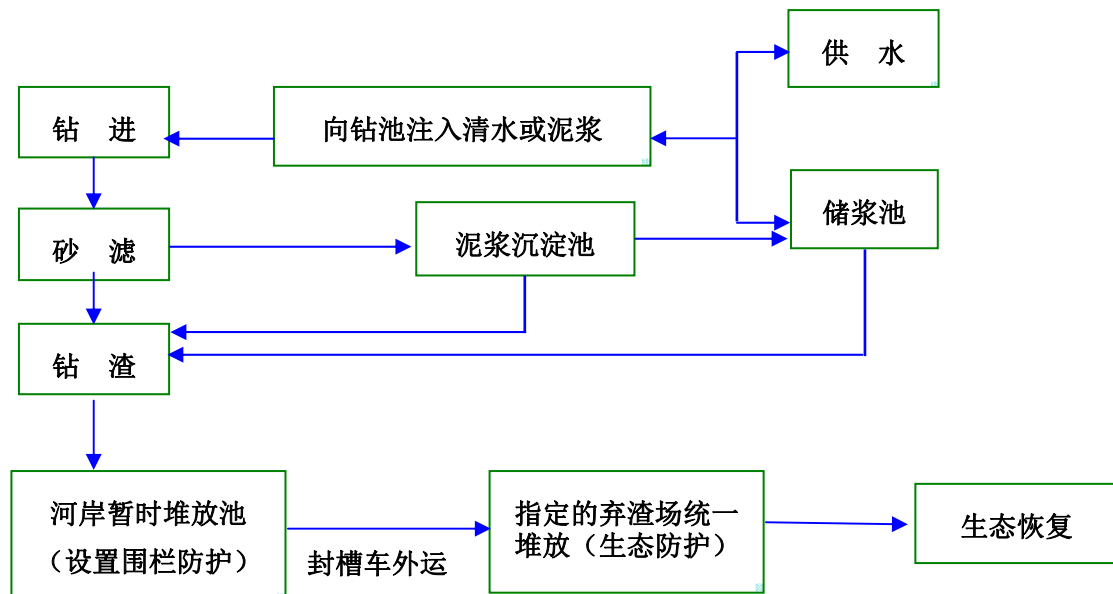


图 5.2.1-1 桥梁灌注桩基钻渣收集处理流程图



图 5.2.1-2 桥梁灌注桩基钻渣泥浆收集处理及利用

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

①钻孔施工在围堰中进行，与水体是隔离开的，在钻孔时不会影响河水水质。

②围堰沉水、着床的过程中，会扰动河床，使少量底泥发生悬浮，悬浮的底泥物质在水流扩散等因素的作用下，在一定范围内将导致水质泥沙含量增大，水体浑浊度相应增加；施工围堰拆除时，围堰中泥浆废水排入河流也会造成 SS 在短时间内有所增大。通过现状调查，沿线水质较好，且跨越处河床为较大粒径的鹅卵石组成，底泥较少，因此少量底泥悬浮物不会造成水体有害物质污染，同时围堰施工对水质的影响时间和范围是有限的，随着施工期的结束，该类污染因素也随之消除。

③围堰基坑排水来自围堰渗漏水 and 降水，会影响河水水质，枯水季节施工期间，基坑排水多数为渗漏水，洪水季节，基坑排水以降水为主，围堰基坑排水对 SS 的影响较轻微。

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

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

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

(3) 施工生产生活区生活污水影响分析

施工生产生活区生活污水主要来源于各施工营地，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。

施工营地生活污水的污水排放量按下式计算：

$$Q_s = (K \cdot q_i \cdot V_i) / 1000$$

式中： Q_s ——生活污水排放量，t/d；

q_i ——每人每时用水定额，L/(人·d)

V_i ——工区人数，人；

K ——生活污水排放系数，本项目取 0.9。

为了减少每天生活污水的排放量，保护周边的水环境，应采用控制生活用水的措施，取生活用水标准为 120L/(人·d)，各施工营地的施工人数依据路基、路面、桥梁、隧道、涵洞、隧道、立交等工程的建设规模、工程量和不同的技术标准，有很大的差别。类比同类工程施工经验，每个常规施工生产生活区常驻施工人员约为 50 人，对于项目大型桥梁、长隧道、互通立交等大型工程所在的生产生活区常驻施工人员一般为 100 人，施工生产生活区生活污水量估算见表 5.2.1-2。

表 5.2.1-2 施工人员生活污水排放估算表

工区类型	施工人数	用水定额 (L/人·d)	K	污水排放量 (t/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

本项目桥梁跨河段水体执行 II 类或 III 类水质标准，沿线 III 类水体可接纳达到《污水综合排放标准》中一级标准的污水。

由表 3.4.4-1 可以看出，工程施工工地生活区的 COD、BOD₅、SS 等水质指标浓度均远远超出了《污水综合排放标准》中相应指标的一级标准。本项目跨越河流的桥梁及其他隧道、路基施工基本上都位于农村区域，所以施工期间需设置施工营地，建设期从几个月到两三年不等，若施工营地生活污水未经处理直接排入附近水体或山箐最终进入水体，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，严禁排放。由于拟建公路沿线居民区较分散，因此建议施工单位就近租用农房作为施工营地使用，生活污水处理依托现有污水设施处理，施工人员的就餐和洗涤采用集中管理，如集中就餐、洗涤等，尽量减少产生生活污水的数量。新建施工营地附近设隔油池、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。

(4) 施工生产生活区生产废水的影响

施工生产生活区混凝土拌和站及预制场的生产废水主要来源于混凝土转筒和料罐的冲洗，废水排放具有悬浮物浓度高、水量小、间歇性集中排放等特点。由有关资料，施工生产区生产废水产生量约 1t/d，废水中悬浮物浓度约 5000mg/L，pH 值在 12 左右。生产废水不得直接排入河流，应对生产废水采用自然沉降法进行处理。施工生产生活区各设 1 座沉淀池，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。施工废水应经沉淀池后回用。在严格落实各种管理及防护措施后，施工期生产污水不会对项目区地表水环境带来明显影响。

(5) 降雨产生的面源流失对水环境的影响

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

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

(6) 隧道施工废水对地表水的影响分析

隧道施工采用施工废水与隧道涌水分开排放的原则。隧道施工工序包括岩石打孔、松动爆破、碎石清理、隧道壁修整、衬砌和锚固。其中在岩石打孔、隧道壁修整、衬砌和锚固过程中，有施工废水的产生。

隧道施工废水由地下出水和施工浆液混合后形成，径流中含带有炸药爆炸后的残余或残留物，出水一般呈浑浊态，实验证明，由于隧道出水含有水泥成份，其中所含 CaO、SiO₂ 等具有混凝效果，在静止态会很快沉淀，且沉淀后出水效果良好，目前公路施工一般采用干法喷浆，这样，项目隧道施工过程中洞内不会出现隧道施工废水或产生较小的施工废水。

在隧道施工中，衬护用料的选取和处理过程中可能产生施工废水，施工废水主要污染物为 pH、SS、NH₃-N、TP、COD_{Cr}、石油类以及少许的炸药残留物，具体浓度情况见表

3.4-4。

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，监测因子为爆破前后出水中COD、SS、石油类、硝基苯和硝酸盐（水质分析工作分别由安康市环境保护监测站和西安市环境保护监测站完成。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，而隧道施工所采用的炸药产生的毒性污染物数量微小。可见，隧道施工过程中采用安全无毒炸药施工，对地表水环境基本不产生毒性物质影响。

根据工程设计资料，拟建公路的3处隧道洞身岩性主要为泥岩、砂岩、页岩等，地质沿线与秦岭包家山隧道稍有不同，采用硝酸盐炸药爆破，爆破后产生的硝基苯类毒性物质对环境无不利影响，爆破后施工出水中硝酸盐、SS、石油类浓度较高，大于《污水综合排放标准》中的一级排放标准限值，对隧道施工出水应进行沉淀处理。隧道施工废水处理流程如下：首先进行中和处理调节PH值，然后利用地形修建多级沉淀池去除泥浆等杂质，沉淀池底部的泥浆定时清运，废水处理利用抽水机抽送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，严禁外排。

5.2.2 营运期对地表水环境的影响分析

拟建公路建成营运后，随着交通量逐年增多，沉落在路面的机动车尾气排放物、车辆溢洒的油类以及散落在路面上的其它有害物质也会逐年增加。上述污染物一旦随降雨径流进入临近水体，对水体的水质将会产生一定的影响。另外，服务区、收费站、养护工区等沿线交通工程设施的生产和生活污水排放也会对局部水体造成污染。

(1) 路面及桥面径流污染影响分析

营运期路（桥）面径流对地表水体的污染主要表现在跨河路段桥面径流对跨越河流水质的影响，高速公路的许多研究表明，在桥面污染负荷比较一致的情况下，降雨初期，桥面径流污染一般随降雨量的增加而增大，降雨一段时间后，污染会逐渐降低。

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/d；

A——单位长度桥梁面积，m²；

h——降雨强度，mm/d。

桥面径流量决定于降水量，本项目所经地区 20 年一遇 1h 最大降水强度为 32mm/h，径流系数取 0.85。因此，拟建公路沿线跨越水体桥梁 20 年一遇 1h 最大桥面径流量估算值见表 5.2.2-1，根据长安大学对西安至三原公路路面径流污染试验数值估算路面径流污染物产生量见表 5.2.2-1。

表 5.2.2-1 拟建公路沿线跨越水体桥梁最大桥面径流及污染物浓度估算表

序号	桥名	跨越 水体	桥长(m)	桥面总面 积	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
1	凤凰特大桥	小溪河	493	6039.25	164.27	16.43	0.83	1.85
2			493	6039.25	164.27	16.43	0.83	1.85
3	老寨河大桥	梅溪河	132	1617	43.98	4.40	0.22	0.49
4			132	1617	43.98	4.40	0.22	0.49
5	汾水河大桥	分水河	734	8991.5	244.57	24.46	1.24	2.75
6			734	8991.5	244.57	24.46	1.24	2.75
7	松树沟大桥	松树沟	154.6	1893.85	51.51	5.15	0.26	0.58
8			154.6	1893.85	51.51	5.15	0.26	0.58
9	楠竹园大桥	朝阳河	400	4900	133.28	13.33	0.68	1.50
10			373	4569.25	124.28	12.43	0.63	1.40
11	胡家老屋中桥	七道河	42	514.5	13.99	1.40	0.07	0.16
12			42	514.5	13.99	1.40	0.07	0.16
13	严文店中桥	溜子河	42	514.5	13.99	1.40	0.07	0.16
14			39.5	483.875	13.16	1.32	0.07	0.15
15	溜子河大桥		687.5	8421.875	229.08	22.91	1.16	2.58
16			607.5	7441.875	202.42	20.24	1.03	2.28
17	沙市互通双河口特大桥	双河	793	9714.25	264.23	26.42	1.34	2.97
18	沙市互通双河口特大桥		793	9714.25	264.23	26.42	1.34	2.97
19	沙市互通 1 号大桥		115	1092.5	29.72	2.97	0.15	0.33
20	沙市互通 2 号大桥		132	1254	34.11	3.41	0.17	0.38
21	青龙咀特大桥	干溪子 河沟	1008	12348	335.87	33.59	1.71	3.78
22			888	10878	295.88	29.59	1.50	3.33
23	汤溪河大桥	汤溪河	458	5610.5	152.61	15.26	0.78	1.72
24			456.5	5592.125	152.11	15.21	0.77	1.71
25	老屋湾大桥	金子小 河	577.5	7074.375	192.42	19.24	0.98	2.16
26			581	7117.25	193.59	19.36	0.98	2.18
27	团滩河特大桥	团滩河	702	8599.5	233.91	23.39	1.19	2.63
28				8599.5	233.91	23.39	1.19	2.63
29	大地坪大桥	泥溪沟	908.5	11129.125	302.71	30.27	1.54	3.41
30			650.6	7969.85	216.78	21.68	1.10	2.44
31			61	747.25	20.33	2.03	0.10	0.23

序号	桥名	跨越水体	桥长(m)	桥面总面积	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
32	双龙互通渠马河大桥	渠马河	307	3760.75	102.29	10.23	0.52	1.15
33			307	3760.75	102.29	10.23	0.52	1.15
34	长兴村 1 号大桥	兰草河	161.2	1974.7	53.71	5.37	0.27	0.60
35			201.2	2464.7	67.04	6.70	0.34	0.75
36	金峰互通李子沟大桥	李子沟	408	4998	135.95	13.59	0.69	1.53
37			408	4998	135.95	13.59	0.69	1.53
38	金峰互通 E 匝道 2 号桥		146	1387	37.73	3.77	0.19	0.42
39	排垭村大桥	肖家沟河	261.1	3198.475	87.00	8.70	0.44	0.98
40			244.6	2996.35	81.50	8.15	0.41	0.92
41	金峰互通 E 匝道 3 号桥		106	1007	27.39	2.74	0.14	0.31
42	杨家院子大桥	江家河	404.6	4956.35	134.81	13.48	0.68	1.52
43			368.6	4515.35	122.82	12.28	0.62	1.38
合计			16708.10	211901.48	5763.72	576.37	29.28	64.84

备注：含互通匝道桥和互通主线桥

② 径流污染物浓度分析

本评价拟采用类比方法预测桥面径流中污染物对水域的影响。根据国内外的研究结果，降雨期间，路（桥）面径流污染物主要是悬浮物、油和有机物，径流中污染物浓度取决于多种因素，如车流量、车辆类型、降雨强度、灰尘沉降量和前期干旱时间等。因此，影响路（桥）面径流污染物浓度的因素有很多，并具有一定的不确定性。根据长安大学的测定结果参见表 3.4.3-5，降雨初期到形成径流的 30 分钟内，雨水中的悬浮物和油类物质的浓度比较高，30 分钟后，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 5~20 分钟内，路面径流 SS、石油类浓度达污水综合排放三级标准，pH、BOD₅ 浓度达一级标准；降雨历时 40 分钟后，污染物浓度达污水综合排放一级标准。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。

降雨期间，桥面径流所挟带的污染物主要成分为悬浮物及少量石油类，多发生于一次降水初期。表 5.2.2-1 中的数据是在桥面径流为最大值的情况下计算的污染物量。在一般情况下，污染物量远较最大估算量轻微。

(2) 沿线交通工程附属设施对水体的影响分析

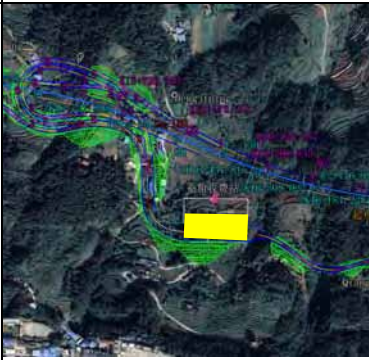
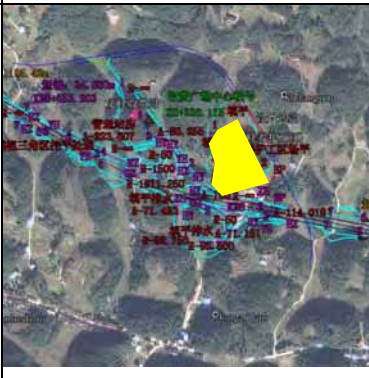
① 沿线交通工程附属设施排污情况

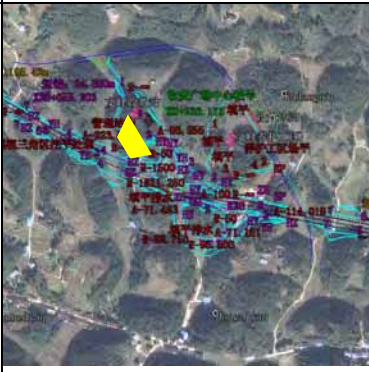
根据设计资料显示，拟建公路全线共设 8 处匝道收费站、3 处服务区、1 处管理中心、

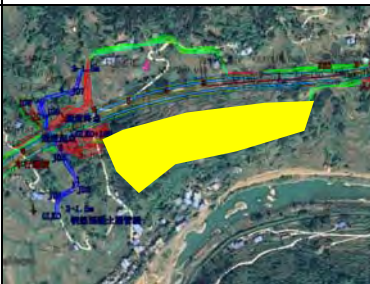
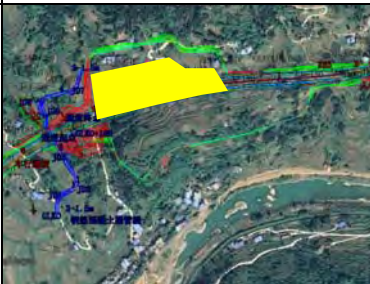
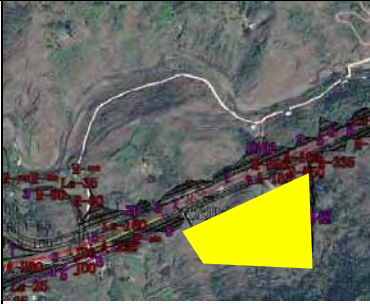
2处养护工区。附属设施污水产生量见表3.4.3-4。本公路设置的服务区、收费站和养护工区的污水产生量较小，每处收费站、养护工区污水量为 $1.62\text{m}^3/\text{d}$ ；服务区污水量较大，其中金盆开放式服务区左含收费站，污水排放量为 $129.78\text{m}^3/\text{d}$ ，其余服务区污水排放量为 $128.16\text{m}^3/\text{d}$ ，项目合计污水产生量为 $786.78\text{m}^3/\text{d}$ 。

各附属设施周边环境及措施见表5.2.2-2。

表5.2.2-2 各附属设施周边环境及措施一览表

序号	附属设施名称	废水产生量(m^3)	周边环境描述	处理方式	卫星图
1	K9+022 巫溪西匝道收费站	生活污水： 1.62	占地范围及周边为林地，北侧220m为溪沟，下游5.8km汇入柏杨河（II类水体）	改进型化粪池处理，经沅渍、沉淀、消毒后用于绿化用地，不外排	
2	K16+936 菱角匝道收费站	生活污水： 1.62	占地范围及周边为林地及农田，周边500m无河流	改进型化粪池处理，经沅渍、沉淀、消毒后用于绿化用地，不外排	
3	K28+000 文峰互通养护工区	生活污水： 1.62	占地范围及周边为林地及农田，周边500m无河流，南侧870m为梅溪河（III类水体）	改进型化粪池处理，经沅渍、沉淀、消毒后用于绿化用地，不外排	

序号	附属设施名称	废水产生量(m ³)	周边环境描述	处理方式	卫星图
4	K28+160文峰匝道收费站	生活污水: 1.62	占地范围及周边为林地及农田, 周边500m 无河流, 南侧928m 为梅溪河 (III类水体)	改进型化粪池处理, 经沅渍、沉淀、消毒后用于绿化用地, 不外排	
5	K44+000金盆开放式服务区左(含收费站)	生活污水: 129.78	占地范围及周边为林地及农田, 西南侧612m 为分水河 (III类)	达到《污水综合排放标准》中一级标准后经管道排入分水河	
6	K44+000金盆服务区(右)	生活污水: 128.16	占地范围及周边为林地及农田, 西南侧630m 为分水河 (III类)	达到《污水综合排放标准》中一级标准后经管道排入分水河	
7	K51+717朝阳匝道收费站	生活污水: 1.62	占地范围及周边为林地及农田, 南侧150m 为朝阳河 (III类)	改进型化粪池处理, 经沅渍、沉淀、消毒后用于绿化用地, 不外排	
8	K68+545沙市匝道收费站	生活污水: 1.62	占地范围及周边为林地及农田, 西南侧480m 为溜子河 (参考执行 III类)	改进型化粪池处理, 经沅渍、沉淀、消毒后用于绿化用地, 不外排	

序号	附属设施名称	废水产生量(m ³)	周边环境描述	处理方式	卫星图
9	K83+300 江口服务区左	生活污水: 128.16	占地范围及周边为林地及农田, 南侧173m 为汤溪河 (III类)	达到《污水综合排放标准》中一级标准后经管道排入汤溪河	
10	K83+300 江口服务区右	生活污水: 128.16	占地范围及周边为林地及农田, 南侧300m 为汤溪河 (III类)	达到《污水综合排放标准》中一级标准后经管道排入汤溪河	
11	K87+450 江口收费站	生活污水: 1.62	占地范围及周边为林地及农田, 东北侧490m 为团滩河 (III类)	改进型化粪池处理, 经沅渍、沉淀、消毒后用于绿化用地, 不外排	
12	K102+100 双龙服务区左	生活污水: 128.16	占地范围及周边为林地及农田, 北侧150m 为渠马河 (III类)	达到《污水综合排放标准》中一级标准后经管道排入渠马河	
13	K102+100 双龙服务区右	生活污水: 128.16	占地范围及周边为林地及农田, 北侧50m 为渠马河 (III类)	达到《污水综合排放标准》中一级标准后经管道排入渠马河	

序号	附属设施名称	废水产生量(m ³)	周边环境描述	处理方式	卫星图
14	K102+887 双龙匝道收费站、养护工区	生活污水: 3.24	占地范围及周边为林草地及农田, 西侧140m 为渠马河 (III类)	改进型化粪池处理, 经沅渍、沉淀、消毒后用于绿化用地, 不外排	
15	K110+115 金峰匝道收费站	生活污水: 1.62	占地范围及周边为林草地及农田, 南侧55m 为肖家沟河 (参考执行 III 类)	改进型化粪池处理, 经沅渍、沉淀、消毒后用于绿化用地, 不外排	

②水环境影响预测

本工程金盆开放式服务区两侧受纳水体为分水河, 江口服务区两侧受纳水体为汤溪河、双龙服务区两侧受纳水体为渠马河, 排水河段流量小, 流速慢, 废水与河水的混合距离较短, 属于典型的小型河道, 均采用河中心排放方式, 评价采用《地表水环境评价技术导则》(HJ2.3-2018) 推荐的零维模型等河流数学模型进行水质影响预测, 具体预测模式如下, 受纳水体枯水期平均水文参数见表 5.2.2-3。

河流零维数学模型

$$C_0 = (C_p Q_p + C_h Q_h) / (Q_p + Q_h)$$

式中: C——预测断面的浓度, mg/L;

Q_h——河流流量, m³/s;

Q_p——废水排放量, m³/s;

C_h——河流上游污染物浓度, mg/L;

C_p——污染物排放浓度, mg/L;

表 5.2.2-3 各受纳水体枯水期平均水文参数

河流	多年枯水期流量(m ³ /s)	COD 本底值 (mg/L)	氨氮本底值 (mg/L)
分水河	11.0	2.2	0.274
汤溪河	20.0	1.4	0.611
渠马河	2.5	1.3	0.195

分水河、汤溪河及渠马河均执行III类水质标准, 需预留环境质量的 10%安全余量。

排放量按产生量 0.8 系数进行计算，工程服务区排放情况详见表 5.2.2-4

表 5.2.2-4 服务区排水参数

停车区		排水量 (m ³ /s)	COD (mg/L)	氨氮 (mg/L)
金盆开放式服务区 (双侧)	正常排放	0.00239	100	15
	非正常排放	0.00239	400	40
江口服务区 (双侧)	正常排放	0.00237	100	15
	非正常排放	0.00237	400	40
双龙服务区 (双侧)	正常排放	0.00237	100	15
	非正常排放	0.00237	400	40

计算结果详见表 5.2.2-5。

表 5.2.2-5 各受纳水体水质预测情况

产污单元	纳污河流	混合断面浓度(正常排放 mg/L))		混合断面浓度(非正常排放 mg/L))		预留 10%安全余量后 环境质量标准(mg/L)	
		COD	氨氮	COD	氨氮	COD	氨氮
金盆开放式 服务区 (双侧)	分水河	2.22	0.28	2.29	0.28	18	0.9
江口服务区 (双侧)	汤溪河	1.41	0.61	1.45	0.62	18	0.9
双龙服务区 (双侧)	渠马河	1.39	0.21	1.68	0.23	18	0.9

各服务区出水均匀排入地表水体后，与水体充分混合，由于设施区排水量小，达标出水情况下完全混合后水质均满足预留安全余量后环境质量标准要求，污水处理站事故期间废水未处理直接排放情况下，汇入断面 COD、氨氮全部达标，但评价仍建议在各服务区内设置 1 个 100m³ 事故池，当污水处理设施出线运行故障时，将水存入事故池内，避免直排对水环境造成影响。

5.2.3 拟建项目对小溪河 II 类水体的影响

本工程线路凤凰特大桥 (K3+678~K4+176) 上跨小溪河，II 类水体径流区范围内施工内容主要为桥梁路基、任家湾隧道出口、凤凰隧道进口施工作业，径流区内未设置服务区、收费站、养护工区等设施。工程对小溪河 II 类水体影响主要为跨越桥梁施工对水体的影响、隧道施工生产、生活区等临时工程影响、建筑材料运输与堆放对水体的影响、施工含油污水对水体的影响、施工期带来的交通事故风险影响。小溪河径流区范围内建设内容见表 6.4-1。

表 6.4-1 小溪河径流区范围内建设内容

序号	中心桩号	地名或桥名	孔数及孔径 (孔-米)	长度（m）	跨越情况	与小溪河位置关系
桥梁						
1	ZK3+917.0	凤凰特大桥	0.52+2-30+ （96+180+96） +2-30+0.5	493	小溪河	上跨小溪河
	K3+925.0			493		
隧道						
1	ZK4+166~ZK5+ 590	凤凰隧道	/	1424	/	根据断面图，隧道起点 处洞口位置较低
	K4+176~K5+59 0		/	1414		

本工程在小溪河中无桥墩基础施工,但河岸附近钻孔灌注桩泥浆在循环过程中往往会由于钻渣的沉积,导致沉淀池中泥浆淤积从而造成对周边水体的污染;另一方面桥梁施工机械设备漏油、机械设备维修过程中的残油,若直接排入水体,将会对水体水质造成一定的污染;桥梁上部结构施工时,也可能由于混凝土浇筑和预制板的架设过程中产生的溢料从而对沿线水体造成污染。

施工期,在桥梁两侧各设置一座沉淀池,施工废水经沉淀后回用,严禁外排;施工垃圾及隧道钻渣及时清运,禁止堆放在径流区内,施工机械定期进行检查保养,防止产生漏油事故;废弃机械油料和废油要及时回收后进行处理,遗漏在土壤中的机械油料和废油要回收并按照《危险废物储存污染控制标准》(GB18597-2001)进行临时储存,然后交由具有危险品回收及处置资质的单位进行处理。建设单位对施工单位需加强施工管理,控制范围,采取以上措施以后项目施工期对小溪河的水质影响较小。

营运期间主要针对Ⅱ类水体采取风险防范措施,凤凰特大桥两侧采用加强型防撞护栏,根据道路断面设计在凤凰特大桥及凤凰隧道设置径流收集和事故收集池。以避免道路事故对Ⅱ类水体产生影响。

5.3 声环境影响预测评价

5.3.1 施工期声环境影响分析

5.3.1.1 施工期声环境影响预测

(1) 施工期噪声污染源及其特点

施工机械噪声采用如下模式进行预测计算:

$$L_i = L_0 - 20 \lg(r_i/r_0)$$

式中: L_i ——距声源 r_i 处的声级 dB(A);

L_0 ——距声源 r_0 处的声级 dB(A)。

各声源在预测点产生的合成声级采用以下计算模式:

$$L_{TP} = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{pi}} \right]$$

(2) 预测结果

临时施工场地（施工场地、施工便道、弃渣场等）以及主体工程区（路基、桥梁和隧道等）施工时会产生施工噪声，施工期噪声污染源主要由施工作业机械产生，根据常用机械的实测资料，其满负荷运行污染源强（按监测最大值）及不同距离处的噪声预测结果见表 5.3.1-1。

表 5.3.1-1 公路工程施工机械噪声值 单位：dB(A)

序号	机械类型 型号	估算衰减噪声									
		源强*	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	300
1	轮式装载机 XL40 型	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0	54.4
2	轮式装载机 XL50 型	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0	54.4
3	平地机 PY16A 型	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0	54.4
4	振动式压路机 YZJ10B 型	86	80.0	74.0	67.9	64.4	61.9	60.0	56.5	54.0	50.4
5	双轮双振压路机 CC21 型	81	75.0	69.0	62.9	59.4	56.9	55.0	51.5	49.0	45.4
6	三轮压路机	81	75.0	69.0	62.9	59.4	56.9	55.0	51.5	49.0	45.4
7	轮胎压路机 ZL16 型	76	70.0	64.0	57.9	54.4	51.9	50.0	46.5	44.0	40.4
8	推土机 T140 型	86	80.0	74.0	67.9	64.4	61.9	60.0	56.5	54.0	50.4
9	轮胎式液压挖掘机 W4-60C 型	84	78.0	72.0	65.9	62.4	59.9	58.0	54.5	52.0	48.4
10	发电机组(2 台) FKV-75	98	78.0	72.0	65.9	62.4	59.9	58.0	54.5	52.0	48.4
11	冲击式钻井机 22 型	87	67.0	61.0	54.9	51.4	48.9	47.0	43.5	41.0	37.4
12	锥形反转出料混凝土搅拌机 JZC350 型	79	76.0	70.0	63.9	60.4	57.9	56.0	52.5	50.0	46.4

注：“*”序号 1~9 为 5m 处为监测最大值，序号 10~12 为 1m 处监测最大值。

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，按路基施工期间，1 台挖掘机、1 台推土机、1 台装载机组合施工考虑，不同距离处的噪声预测结果见表 5.3.1-2。

表 5.3.1-2 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	92.2	86.2	80.2	74.1	70.6	68.1	66.2	62.7	60.2	56.6	54.1

根据现场踏勘，沿线距道路 200m 以内有 62 处声敏感点。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 5.3.1-3。

表 5.3.1-3 施工机械在路中心线处运行敏感点处施工噪声预测结果表

序号	敏感点名称	距离路中心线(m)	路基形式	施工噪声值(dB)	主要噪声源
1	金竹湾、庙梁子包、老林湾、锅厂湾、吴家坪、水田寨、新屋坪、下朝坪、清水池、长架槽、塘坊村、金龙村、建楼包、张家湾、杨岔槽、朱家湾、文峰镇、鱼家沟、学堂坪、青龙拐、台家湾、卡门、金盆村、燕岭村、燕岭村二社、绿坪村、黄家垭口、李家坝、茄蓝坝、楠竹园、高家屋场、上坪村 5 组、上坪村、王家包、干溪沟、烂田湾、蔡家塆、金子村 3 组、后槽子、棕林子、新里村 2 组、江口镇、九龙村 5 组、园河村、高洞子、金峰镇(1)、金峰卫生院、金峰镇(2)、金峰镇(3)、厚坝镇、杨柳冲、石龙村 1 组、石家坡、木龙村、夏家垭、上坪小学、新桥村、沙市镇敬老院、陶家老屋、作坊湾、半边街、沙市镇、双龙镇	10-50	路基	72.2-86.2	挖掘机、推土机、装载机等
2	游家湾、玉皇村	50-65	路基	69.9-72.2	
3	长兴村、金盆小学、田湾、羌家湾	65-100	路基	66.2-69.9	
4	塘坊幼儿园、老屋湾	100-150	路基	62.7-66.2	
5	金峰镇敬老院	150-200	路基	60.2-62.7	

5.3.1.2 施工期声环境影响分析

(1)单机施工机械噪声昼间连续满负荷运营最大在距源 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。

(2)昼间多种施工机械同时连续满负荷作业，噪声在距源 65m 以外可符合标准要求；夜间在 363m 以外可符合标准要求。根据实际调查资料，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。

(3)根据现场踏勘，沿线声环境敏感点距路中心线 65m 以内的自然村庄比较多，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，施工单位应视具体情况及时与环保部门取得联系，按规定申领夜间施工证，同时发布公告最大限度地争取民众支持。

(4)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。

5.3.1.3 隧道施工作业爆破振动及噪声影响分析

本项目共有隧道 40019.8m/21 座，距离隧道 200 米以内较近、高差 50 米内的敏感点有 8 处，如表 5.3.1-5。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。

表 5.3.1-5 距离隧道口较近的敏感点统计

序号	敏感点及桩号	距离路中心最近距离(m)	最近点与路面高差(m)	隧道名称及桩号	距离隧道最近距离(m)
1	老林湾 K11+280~K11+710	左 47	-18	望乐隧道 ZK11+815~ZK14+725 K11+845~K14+694	110
2	下朝坪 K19+720~K20+260	左 44	19	三坪隧道 ZK20+282~ZK21+025 K20+285~K20+988	160
		右 68	29		
3	游家湾 K21+680~K22+000	59	14	双柏隧道 ZK21+112~ZK21+688 K21+127~K21+675	120
4	青龙拐 K37+980~K38+670	左 16	-70	峡口隧道 ZK37+640~ZK37+875 K37+625~K37+883	140
5	台家湾 K38+920~K39+780	23	-3	谭家坪隧道 ZK39+740~ZK40+285 K39+780~K40+340	90
6	江口镇 K86+170~K86+580	左 30	-73	岩湾隧道 ZK85+031~ZK86+150 K85+032~K86+150	70
		右 18	-120		
7	高洞子 K104+110~K105+250	右 22	-32	横梁子隧道 ZK103+638~ZK104+032 K103+618~K104+026	100
8	金峰镇（2） K110+120~K112+050	左 23	-20	兴隆隧道 ZK112+056~ZK114+390 K112+066~K114+383	110
		右 18	-28		

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

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

式中：R—爆破地震的安全距离， m；

Q—炸药量， kg； 齐发爆破取总装药量，微差爆破或秒差爆破取最大一段药量；

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作业场地周围的住宅为砖砌建筑物较多，根据 GB6722-2011《爆破安全规程》中建筑物地面质点的安全振动速度规定，取 $V=2\text{cm/s}$ 。

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 5.3.1-6 所示。

表 5.3.1-6 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, $\alpha=1.8$
50	7.9	11.6
60	11.4	16.8
70	15.5	22.9
80	20.2	29.9
90	25.6	37.8
100	31.6	46.7
120	45.5	67.7
150	71.1	105.2
175	96.8	143.2
200	126.5	187.1
250	197.6	292.4
300	284.6	421.0
350	387.3	573.1
400	505.9	748.5
450	640.2	947.3
500	790.4	1169.6
750	1778.5	2613.6
1000	2023.6	2994.2

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

光面爆破是先爆除主体开挖部位的岩体，然后再起爆布置在设计轮廓线上的周边孔药包，将光爆层炸除，形成一个平整的开挖面，是通过正确选择爆破参数和合理的施工方法，达到爆后壁面平整规则、轮廓线符合设计要求的一种控制爆破技术。隧道全断开挖光面爆破，是应用光面爆破技术，对隧道实施全断面一次开挖的一种施工方法。它与传统的爆破法相比，最显著的优点是能有效地控制周边眼炸药的爆破作用，从而减少对围岩的扰动，保持围岩的稳定，确保施工安全，同时，又能减少超、欠挖，提高工程质量和进度。所谓预裂爆破，就是首先起爆布置在设计轮廓线上的预裂爆破孔药包，形成一条沿设计轮廓线贯穿的裂缝，再在该人工裂缝的屏蔽下进行主体开挖部位的爆破，保证保留岩体免遭破坏。

在施工中对坚硬的石头和其它的地质条件需要进行爆破处理,以提高施工效率,在爆炸时产生的噪声高达 110dB(A),其影响范围主要是隧道初期施工洞口正对的区域,所以爆破应尽量在白天进行,爆破时间尽量避开居民休息时间,以减少对人群的干扰和影响。

5.3.2 营运期声环境影响评价

5.3.2.1 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,本评价如下公路噪声预测模式进行预测;地面任何一点的环境噪声是指线声源传至该点时的噪声能量与该点背景噪声能量的叠加。

(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:

$$Leq(h)_i = (\bar{L}_{0E})_i + 10\lg\left(\frac{N_i}{V_i T}\right) + 10\lg\left(\frac{7.5}{r}\right) + 10\lg\left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi}\right) + \Delta L - 16$$

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

$(\bar{L}_{0E})_i$ ——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;

r ——从车道中心线到预测点的距离, m;

V_i ——第 i 类车的平均车速, km/h;

T ——计算等效声级的时间, 1h;

ψ_1 、 ψ_2 ——预测点到有限长路段两端的张角, 弧度;

ΔL ——由其他因素引起的修正量, dB(A), 可按下式计算:

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

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

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

式中: ΔL_1 ——线路因素引起的修正量, dB(A);

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

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

ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量, dB(A);

ΔL_3 ——由反射等引起的修正量, dB(A);

(2)总车流量等效声级

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

(3)预测点昼间或夜间的环境噪声预测值应按下式计算

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

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。

5.3.2.2 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 3.4.5-4。

(2) 小时车流量 (N_i)

根据本项目工程可行性研究报告提供的交通量，推算各评价年的昼夜小时车流量见表 5.3.2-1。

表 5.3.2-1 各评价年的昼夜小时车流量表

序号	路段	车型	营运初期		营运中期		营运远期	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	巫溪枢纽互通~巫溪西互通	大型车	63	13	123	25	215	43
		中型车	49	10	82	16	115	23
		小型车	209	42	406	81	713	143
2	巫溪西互通~菱角互通	大型车	60	12	117	23	205	41
		中型车	47	9	79	16	109	22
		小型车	199	40	386	77	679	136
3	菱角互通~文峰互通	大型车	58	12	115	23	201	40
		中型车	46	9	77	15	107	21
		小型车	195	39	378	76	665	133
4	文峰互通~金盆互通	大型车	52	10	102	20	179	36
		中型车	41	8	69	14	95	19
		小型车	174	35	338	68	594	119
5	金盆互通~朝阳互通	大型车	51	10	100	20	175	35
		中型车	40	8	67	13	93	19
		小型车	170	34	329	66	579	116
6	朝阳互通~沙市互通	大型车	49	10	96	19	168	34
		中型车	39	8	64	13	89	18
		小型车	163	33	317	63	557	111
7	沙市互通~江口枢纽互通	大型车	49	10	96	19	169	34
		中型车	39	8	65	13	90	18
		小型车	164	33	318	64	559	112
8	江口枢纽互通~双龙互通	大型车	54	11	107	21	187	37
		中型车	43	9	72	14	99	20
		小型车	181	36	352	70	619	124
9	双龙互通~金峰互通	大型车	58	12	113	23	199	40
		中型车	46	9	76	15	106	21
		小型车	193	39	375	75	659	132
10	金峰互通~	大型车	64	13	125	25	219	44

序号	路段	车型	营运初期		营运中期		营运远期	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
	开州枢纽互通	中型车	50	10	84	17	117	23
		小型车	213	43	413	83	726	145
11	巫溪西互通连线	大型车	22	4	29	6	40	8
		中型车	17	3	20	4	21	4
		小型车	72	14	97	19	131	26
12	菱角互通连线	大型车	10	2	14	3	15	3
		中型车	8	2	9	2	8	2
		小型车	34	7	46	9	51	10
13	沙市互通连线	大型车	10	2	16	3	27	5
		中型车	8	2	11	2	14	3
		小型车	33	7	52	10	88	18
14	双龙互通连线	大型车	10	2	14	3	22	4
		中型车	8	2	9	2	12	2
		小型车	34	7	47	9	74	15
15	金峰互通连线	大型车	14	3	24	5	41	8
		中型车	11	2	16	3	22	4
		小型车	47	9	79	16	136	27

(3)线路因素引起的修正量 (ΔL_1)

①纵坡修正量 ($\Delta L_{\text{坡度}}$)

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

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

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

式中: β ——公路纵坡坡度, %。

②路面修正量 ($\Delta L_{\text{路面}}$)

不同路面的噪声修正量见表 5.3.2-2。

表 5.3.2-2 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

(4)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})

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

a)林带引起的障碍衰减量 ($L_{\text{树林}}$)

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 5.3.2-1。

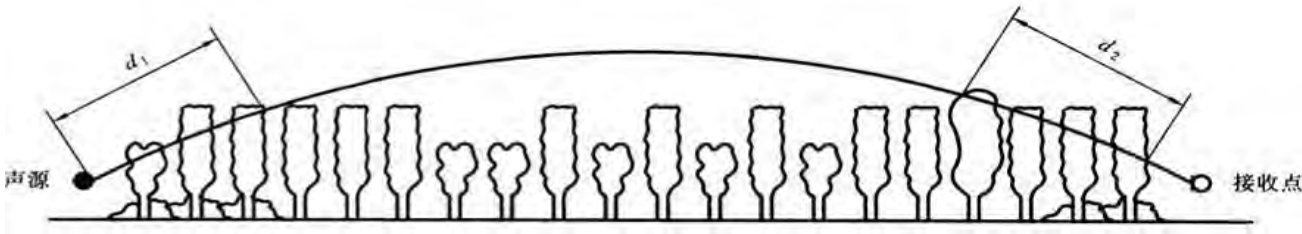


图 5.3.2-1 通过树和灌木时噪声衰减示意图

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 5.3.2-3 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 5.3.2-3 倍频带噪声通过密叶传播时产生的衰减

项目	传播距离 d_f (m)	倍频带中心频率 HZ							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
衰减(dB)	$10 \leq d_f < 20$	0	0	1	1	1	1	2	3
衰减系数 (dB/m)	$20 \leq d_f < 200$	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.12

b)农村房屋的障碍衰减量 $L_{\text{农村房屋}}$

农村房屋衰减量参照 GB/T17247.2 附录 A 进行计算。一般农村民房比较分散，它们对噪声的附加衰减量估算按表 5.3.2-4 取值。在噪声预测时，接受（预测）点设在第一排房屋的窗前，随后建筑的环境噪声级按表 5.3.2-4 及图 5.3.2-2 进行估算。

表 5.3.2-4 建筑物噪声衰减量估算值

房屋状况	衰减量 ΔL	备注
第一排房屋占地面积 40~60%	-3dB	房屋占地面积按图 5.4-1 计算
第一排房屋占地面积 70~90%	-5dB	
每增加一排房屋	-1.5dB 最大绝对衰减量≤10dB	

注：本表仅适用于平路堤路侧的建筑物。

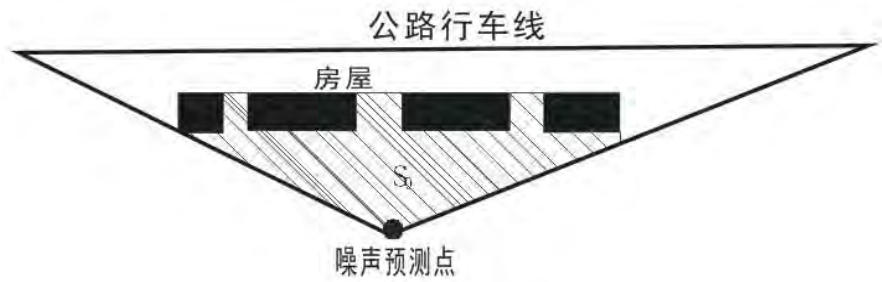


图 5.3.2-2 第一排房屋占地面积计算示意图

c) 声影区衰减量 $L_{\text{声影区}}$ 。

$\Delta L_{\text{声影区}}$ 为预测点在路堤或路堑两侧声影区引起的绕射声衰减量。当预测点处于声照区， $\Delta L_{\text{声影区}}=0$ ；当预测点位于声影区， $\Delta L_{\text{声影区}}$ 主要取决于声程差 δ 。由图 5.3-3 计算 δ ， $\delta=a+b-c$ 。再根据图 5.3-4 查出衰减量。

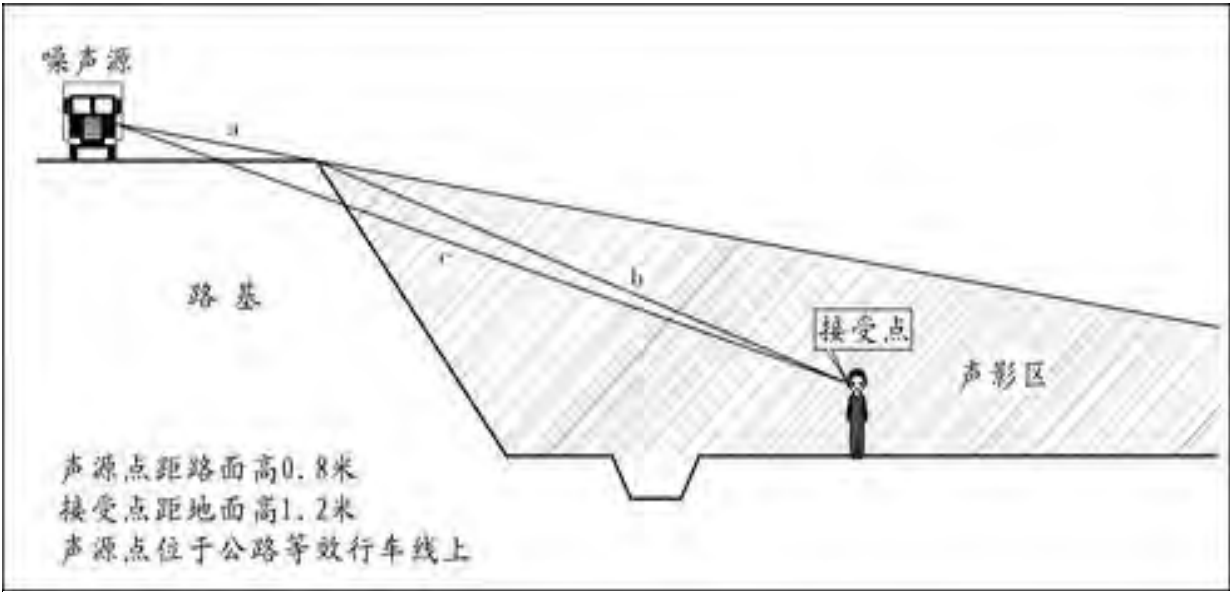


图 5.3.2-3 声程差 δ 计算示意图

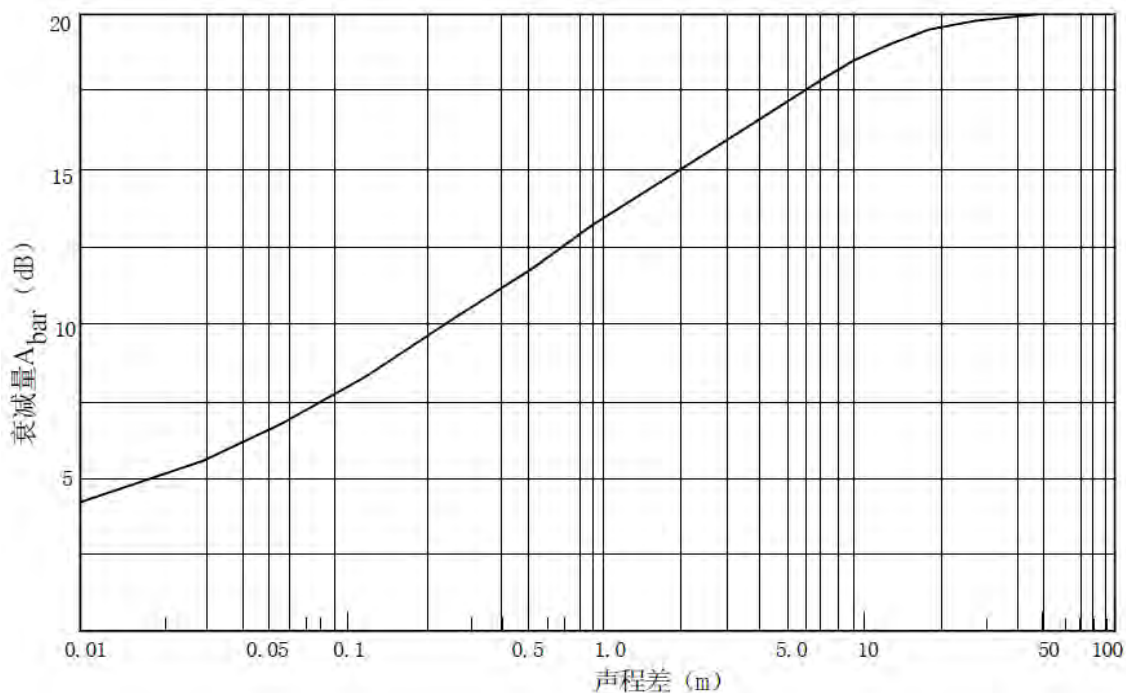


图 5.3.2-4 衰减量与声程差的关系

②空气吸收引起的衰减 (A_{atm})

空气吸收引起的衰减按下列公式计算：

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

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 5.3.2-5。

表 5.3.2-5 倍频带噪声的大气吸收衰减系数 α

温度 (℃)	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

③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，Agr可用下式计算

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

式中:

A_{gr} ——地面效应引起的衰减值, dB;

d ——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5.3.2-4。

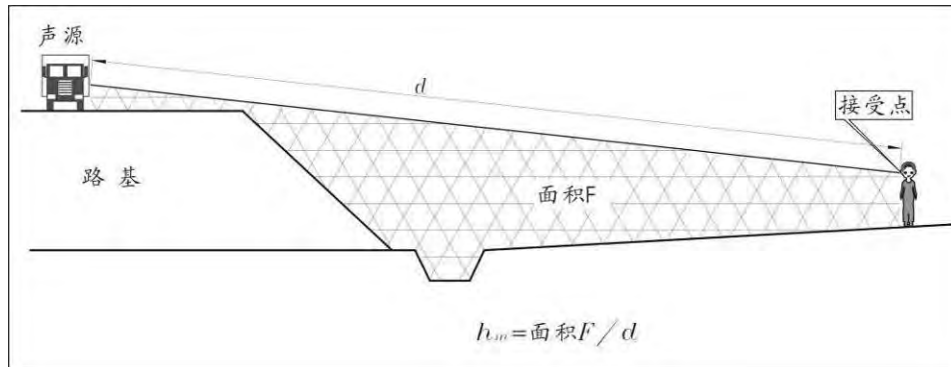


图 5.3.2-4 估计平均高度 h_m 的方法

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。

(5)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。

(6)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:

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

$L_{eq}(h)$ ——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)。

5.3.2.3 噪声预测结果

(1)交通噪声预测结果

拟建公路不同时间、不同距离的交通噪声(长路段、直线段预测, 只考虑距离、地面影响)预测结果, 在营运期各时段不同标准的达标估算距离见表 5.3.2-6。

表 5.3.2-6 项目交通噪声达标距离估算 单位: m

路段	标准	近期		中期		远期	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
巫溪枢纽互通~巫溪西互通	4a类	13	22	17	28	21	36
	2类	38	35	64	50	102	68
巫溪西互通~菱角互通	4a类	13	21	17	27	20	35
	2类	36	34	61	48	98	66
菱角互通~文峰互通	4a类	13	21	17	27	20	35
	2类	36	34	60	48	96	66
文峰互通~金盆互通	4a类	13	20	16	26	19	33
	2类	24	32	54	45	87	61
金盆互通~朝阳互通	4a类	13	20	16	26	19	33
	2类	24	32	53	44	85	60
朝阳互通~沙市互通	4a类	13	20	15	25	19	32
	2类	24	31	52	43	82	59
沙市互通~江口枢纽互通	4a类	13	20	15	25	19	32
	2类	24	31	52	43	82	59
江口枢纽互通~双龙互通	4a类	13	21	16	26	20	34
	2类	25	33	56	46	90	63
双龙互通~金峰互通	4a类	13	21	17	27	20	35
	2类	25	34	58	47	95	65
金峰互通~开州枢纽互通	4a类	13	22	17	28	21	37
	2类	38	35	65	50	103	69
巫溪西互通连线	4a类	8	8	8	10	8	12
	2类	11	16	14	18	16	20
菱角互通连线	4a类	8	8	8	8	8	8
	2类	8	11	8	13	9	14
沙市互通连线	4a类	8	8	8	8	8	9
	2类	8	11	9	14	13	17
双龙互通连线	4a类	8	8	8	8	8	8
	2类	8	11	9	13	11	16
金峰互通连线	4a类	8	8	8	9	8	12
	2类	9	13	12	16	16	20

根据预测结果可知:

①按 4a 类标准,公路在平路堤无遮挡情况下营运近期、中期、远期昼间达标距离分别距路中心 13m、15~17m、19~21m;夜间达标距离分别为 20~22m、25~28m、32~37m。

②按 2 类标准,公路在平路堤无遮挡情况下营运近期、中期、远期昼间达标距离分别

距路中心 24~38m、52~65m、82~103m；夜间达标距离分别为 31~34m、43~50m、59~69m。

③项目连接线车流量较小，按 4a 类标准评估，营运近期、中期、远期达标距离分别距路中心 8m、8~10m、8~12m；按 2 类标准评估，营运近期、中期、远期达标距离分别距路中心 11~16m、13~18m、14~20m。

表 5.3.2-9 可以作为建筑规划的参考依据，商请有关部门合理规划工程沿线土地使用，规划居住区、学校、医院等声环境敏感建筑尽量远离道路布设；规划用地时宜合理布局建筑朝向、房屋使用功能的分区以及内部建筑的分区，将对声音不敏感的建筑或房间布置在临路一侧，对声音敏感的建筑或房间如：起居室、病房、教室、宿舍楼等不宜直接布置在面向道路一侧，以降低或消除高速公路交通噪声的影响。项目路线与各乡镇初步位置关系如表 5.3.2-7。除尖山镇、江口镇项目外，未穿越城镇建成区和规划区。尖山镇为规划工业区，江口镇沿河部分为住宅，其噪声等值线示意如图 5.3.2-5。

表 5.3.2-7 项目与沿线城镇规划位置关系

序号	城镇及规划	距离路线	备注
1	巫溪县城	县城南侧约 0.3km	与规划高速走廊带一致。
2	菱角镇	菱角镇北侧约 0.4km	规划范围外。
3	塘坊镇	塘坊镇北侧约 0.2 km	规划范围外。
4	文峰镇	文峰镇北侧	规划范围外，外围为绿地。
5	朝阳镇	朝阳镇北侧约 0.4 km	规划范围外。
6	沙市镇	主线位于沙市镇北侧约 7km，沙市互通连接线从规划区经过	三十六计学 K0+000~K6+100 主要沿现状道路改建，占用规划的道路用地；K6+100~K7+130 为新建段，主要占用规划绿地。
7	鱼泉镇	鱼泉镇东侧约 0.2km	规划范围外。
8	江口镇	K86+450~K86+750 以团滩河大桥跨越	河谷两岸少部分住宅，比桥梁低 50~120m。
9	双龙镇	主线位于双龙镇东北侧约 0.8km，连接线从规划区经过	占用规划的生态防护绿地、居住建筑用地和公共绿地
10	金峰镇	K109+650~K112+030 和金峰互通连接线从规划区经过	主要占用规划生产防护绿地、居住用地和公路用地。
11	厚坝镇	厚坝镇北侧经过	规划范围外

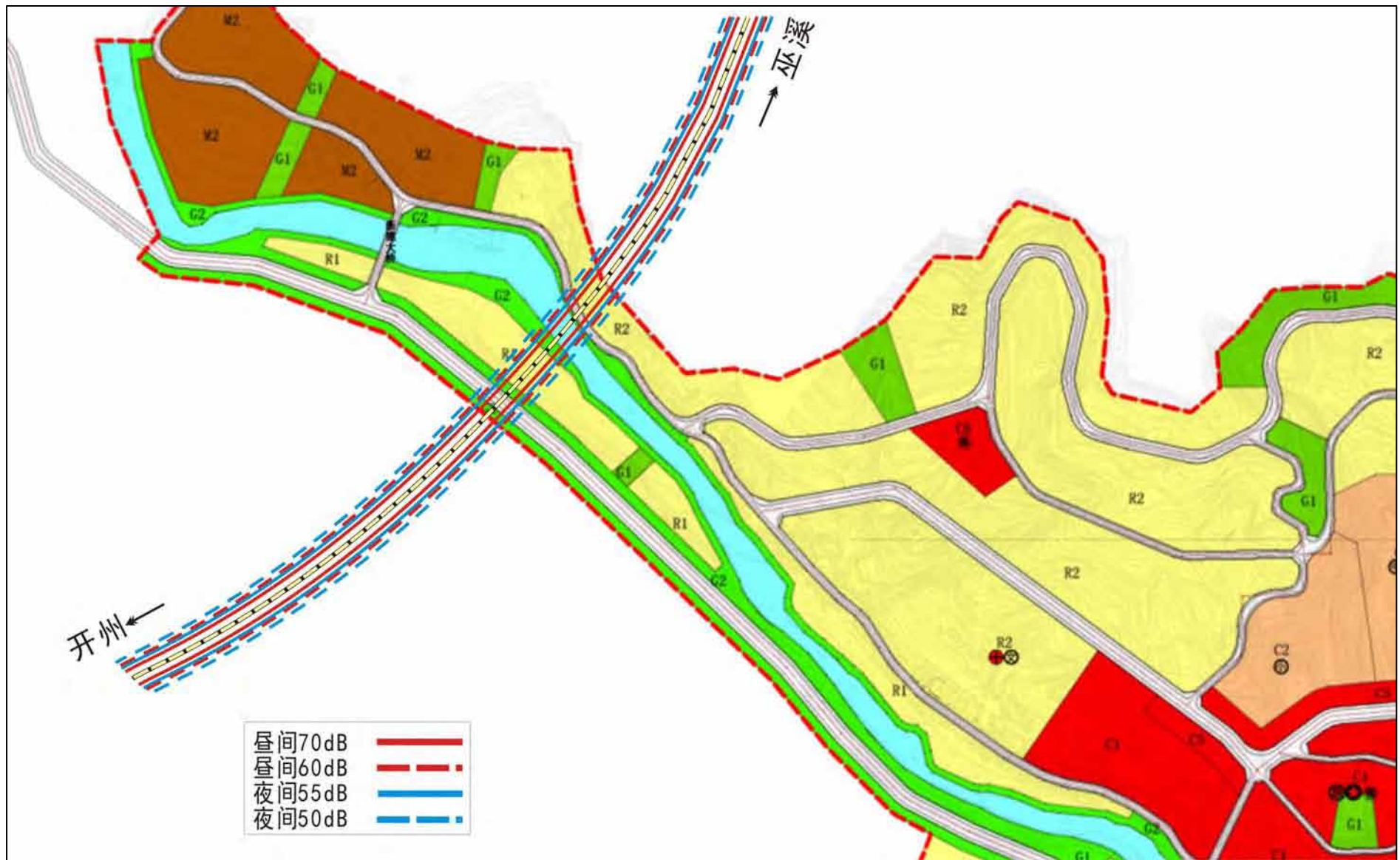
(3) 敏感点噪声预测结果

1) 背景值的选取

本项目噪声现状值监测了 22 个敏感点的背景噪声。根据背景噪声监测情况，各敏感点的背景噪声值选取见表 4.6.2-1 声环境现状监测点位布设情况。

2) 敏感点噪声预测结果及评价

敏感点环境噪声预测应考虑其所处的路段及所对应的地面覆盖状况、道路结构、路堤或路堑高度、公路有限长声源、地形地物等因素修正，由交通噪声预测值迭加相应的声环境背景值得到。背景值取值为监测数据能量平均值，受现有道路影响的敏感点叠加现有道路交通噪声。拟建公路沿线声环境敏感点营运期环境噪声预测结果见表 5.3.2-11，近、中期超标统计如表 5.3.2-8。



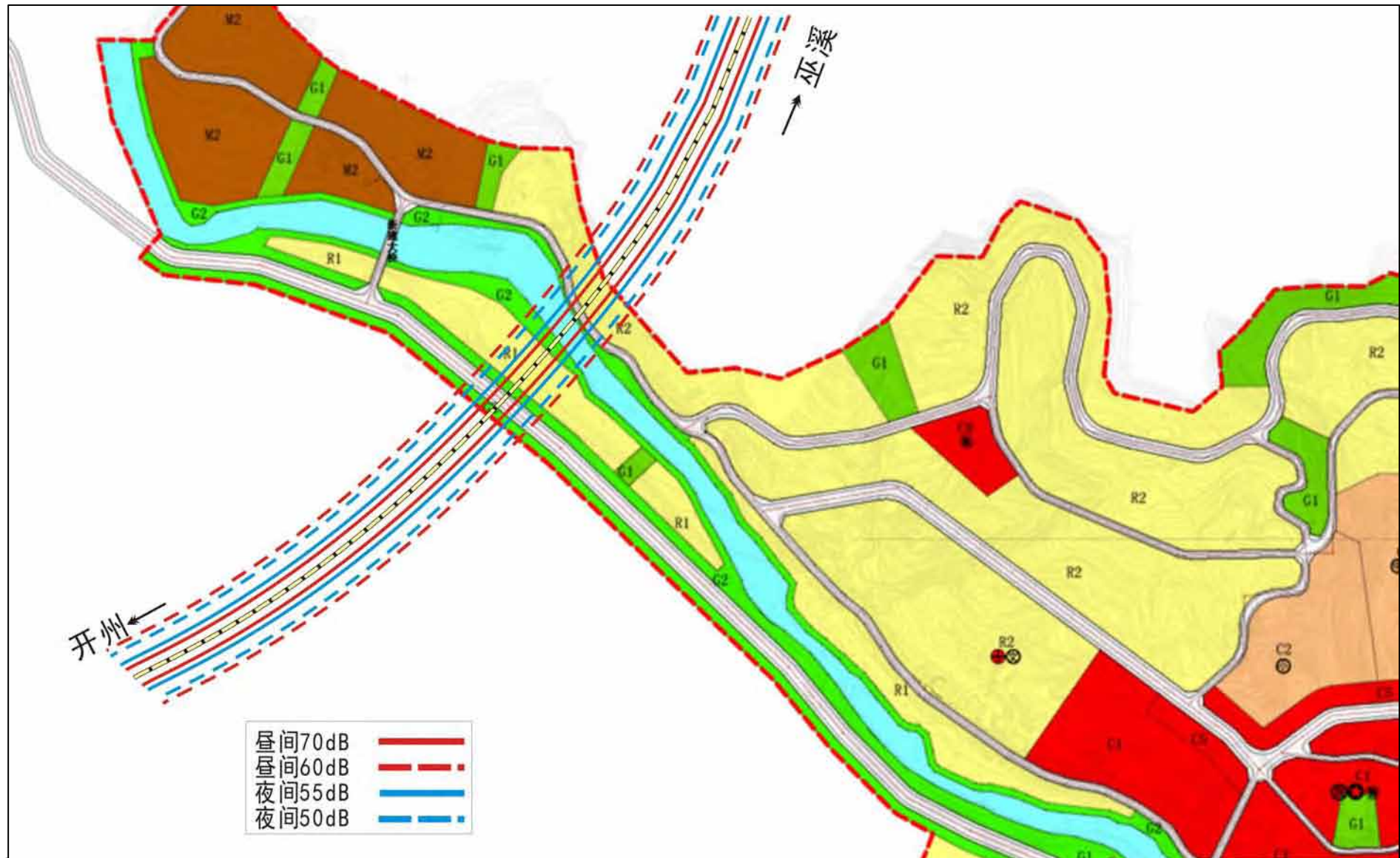


图 5.3.2-5b 营运中期江口镇片区噪声等值线示意图

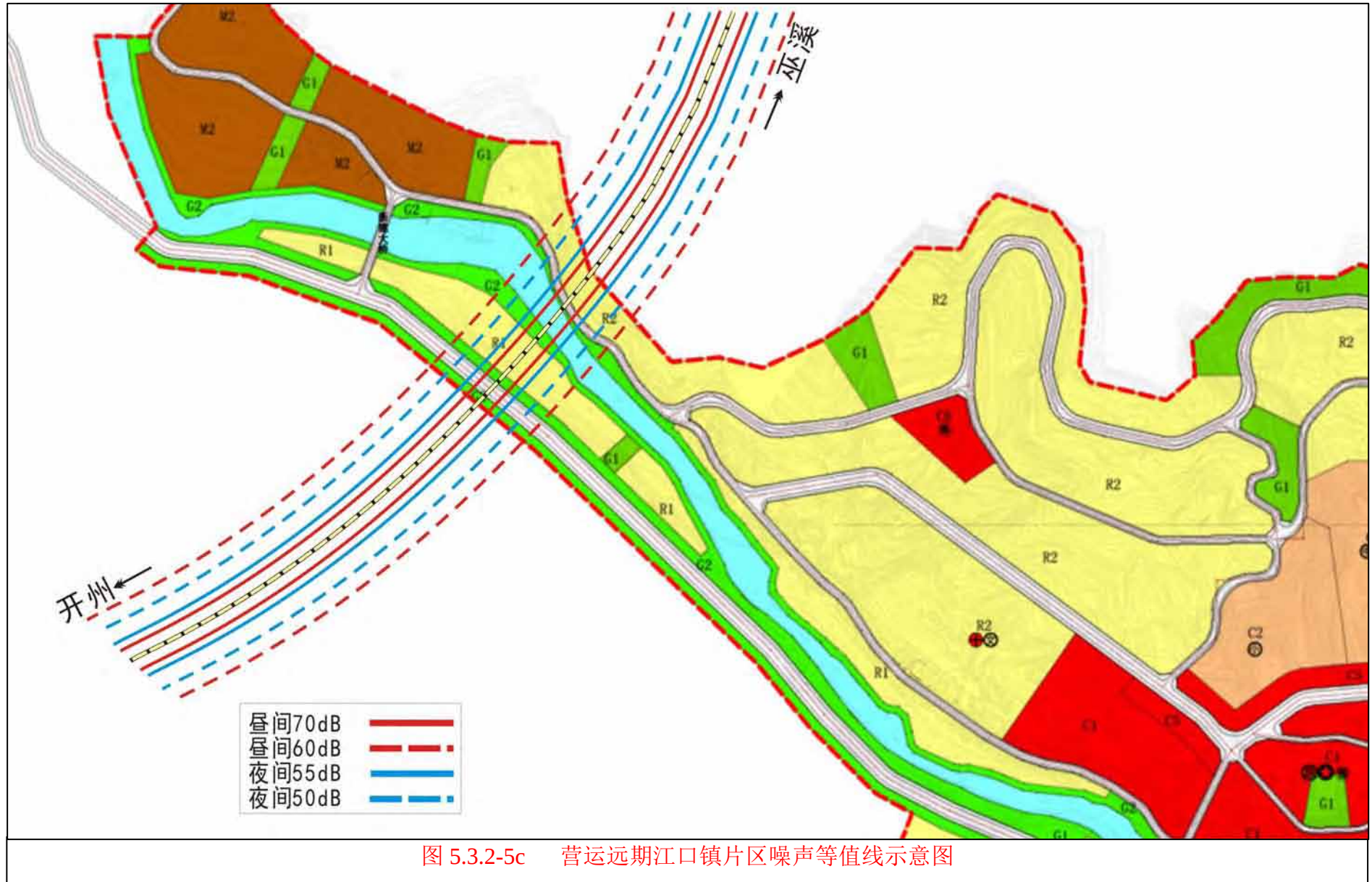


表 5.3.2-9 拟建公路沿线声环境敏感点营运期环境噪声预测结果表

序号	敏感点、桩号	方位	踞路 红线 (m)	踞路 中心 (m)	与路 高差 (m)	声功 能区	背景值 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)					
									营运近期		营运中期		营运远期		营运近期		营运中期		营运远期		营运近期		营运中期		营运远期	
							昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	金竹湾 K7+520~K8+500	路左	2	15	-39	4a类	53.3	42.0	48.1	37.2	51.0	40.1	53.4	42.5	54.4	43.2	55.3	44.2	56.4	45.3	—	—	—	—	—	—
			49	62	3	2类	53.3	42.0	58.3	46.5	61.3	49.4	63.6	51.9	59.5	47.9	61.9	50.2	64.0	52.3	—	—	1.9	0.2	4.0	2.3
		路右	6	19	-45	4a类	53.3	42.0	47.4	36.1	50.3	39.0	52.7	41.5	54.3	43.0	55.1	43.8	56.0	44.8	—	—	—	—	—	—
			50	63	-42	2类	53.3	42.0	50.5	38.2	53.4	41.1	55.8	43.6	55.1	43.5	56.4	44.6	57.7	45.9	—	—	—	—	—	—
2	庙梁子包 K8+580~K9+180	路左	12	33	3	4a类	53.3	42.0	60.7	50.4	63.7	53.3	66.1	55.7	61.5	50.9	64.1	53.6	66.3	55.9	—	—	—	—	—	0.9
			44	67	10	2类	53.3	42.0	55.7	43.7	58.7	46.6	61.0	49.1	57.7	46.0	59.8	47.9	61.7	49.8	—	—	—	—	1.7	—
3	老林湾 K11+280~K11+710	路左	34	47	-18	4a类	53.3	42.0	54.0	42.7	57.0	45.6	59.4	48.0	56.7	45.4	58.5	47.2	60.3	49.0	—	—	—	—	—	—
			51	64	-3	2类	53.3	42.0	56.0	44.1	58.9	47.0	61.3	49.4	57.8	46.2	60.0	48.2	61.9	50.2	—	—	—	—	1.9	0.2
4	锅厂湾 K14+990~K15+300	路右	4	17	-62	4a类	53.0	42.0	46.0	34.1	48.9	37.0	51.3	39.4	53.8	42.7	54.4	43.2	55.2	43.9	—	—	—	—	—	—
			51	64	-80	2类	53.0	42.0	43.9	31.0	46.9	33.9	49.2	36.4	53.5	42.3	53.9	42.6	54.5	43.0	—	—	—	—	—	—
5	吴家坪 K17+780~K18+260	路左	5	23	7	4a类	53.0	42.0	60.3	50.7	63.3	53.6	65.6	56.0	61.0	51.2	63.7	53.9	65.9	56.2	—	—	—	—	—	1.2
			48	69	23	2类	53.0	42.0	50.3	38.2	53.3	41.1	55.7	43.5	54.9	43.5	56.2	44.6	57.5	45.8	—	—	—	—	—	—
		路右	46	59	-20	2类	53.0	42.0	53.0	41.2	56.0	44.1	58.3	46.5	56.0	44.6	57.7	46.2	59.5	47.8	—	—	—	—	—	—
6	水田寨 K18+410~K18+950	路右	10	23	-25	4a类	53.0	42.0	48.7	38.3	51.7	41.2	54.0	43.6	54.4	43.5	55.4	44.6	56.6	45.9	—	—	—	—	—	—
			68	80	-24	2类	53.0	42.0	52.7	40.3	55.7	43.2	58.0	45.6	55.9	44.2	57.6	45.6	59.2	47.2	—	—	—	—	—	—
7	新屋坪 K19+380~K19+500	路右	20	33	-9	4a类	52.0	42.0	55.7	45.2	58.6	48.1	61.0	50.5	57.2	46.9	59.5	49.1	61.5	51.1	—	—	—	—	—	—
			42	55	-13	2类	52.0	42.0	55.4	43.9	58.4	46.8	60.8	49.2	57.1	46.0	59.3	48.0	61.3	49.9	—	—	—	—	1.3	—
8	下朝坪 K19+720~K20+260	路左	4	44	19	4a类	52.0	42.0	58.2	47.0	61.2	49.9	63.6	52.4	59.2	48.2	61.7	50.6	63.9	52.7	—	—	—	—	—	—
			73	107	18	2类	52.0	42.0	48.6	35.6	51.5	38.5	53.9	40.9	53.6	42.9	54.8	43.6	56.1	44.5	—	—	—	—	—	—
		路右	4	68	29	4a类	52.0	42.0	56.0	43.8	58.9	46.7	61.3	49.1	57.4	46.0	59.7	48.0	61.8	49.9	—	—	—	—	—	—
			82	156	28	2类	52.0	42.0	46.9	33.1	49.9	36.0	52.3	38.4	53.2	42.5	54.1	43.0	55.1	43.6	—	—	—	—	—	—
9	游家湾 K21+680~K22+000	路右	43	59	14	2类	52.0	42.0	51.1	39.4	54.1	42.3	56.5	44.7	54.6	43.9	56.2	45.2	57.8	46.6	—	—	—	—	—	—
10	清水池 K22+200~K22+740	路左	7	25	-3	4a类	52.0	42.0	60.1	50.3	63.0	53.2	65.4	55.7	60.7	50.9	63.4	53.6	65.6	55.9	—	—	—	—	—	0.9
			50	93	-20	2类	52.0	42.0	53.1	40.4	56.1	43.3	58.5	45.8	55.6	44.3	57.5	45.7	59.4	47.3	—	—	—	—	—	—
		路右	58	78	-7	2类	52.0	42.0	55.7	43.4	58.6	46.3	61.0	48.7	57.2	45.8	59.5	47.7	61.5	49.6	—	—	—	—	1.5	—
11	长架槽 K22+780~K23+100	路左	7	20	-10	4a类	52.0	42.0	53.7	44.2	56.6	47.1	59.0	49.5	55.9	46.2	57.9	48.3	59.8	50.2	—	—	—	—	—	—
			156	178	-9	2类	52.0	42.0	51.8	37.7	54.8	40.6	57.1	43.0	54.9	43.4	56.6	44.4	58.3	45.6	—	—	—	—	—	—
		路右	2	25	-6	4a类	52.0	42.0	57.0	47.2	60.0	50.1	62.3	52.5	58.2	48.3	60.6	50.7	62.7	52.9	—	—	—	—	—	—
			48	84	-9	2类	52.0	42.0	53.7	41.2	56.6	44.1	59.0	46.5	55.9	44.6	57.9	46.2	59.8	47.8	—	—	—	—	—	—
12	塘坊村 K23+130~K24+140	路左	13	26	-8	4a类	52.0	42.0	54.7	44.8	57.7	47.7	60.1	50.1	56.6	46.6	58.7	48.7	60.7	50.8	—	—	—	—	—	—
			43	60	-2	2类	52.0	42.0	57.0	45.3	60.0	48.2	62.4	50.6	58.2	47.0	60.6	49.1	62.7	51.2	—	—	0.6	—	2.7	1.2
		路右	14	33	0	4a类	52.0	42.0	60.5	50.1	63.4	53.0	65.8	55.4	61.0	50.7	63.7	53.3	66.0	55.6	—	—	—	—	—	0.6
			41	57	2	2类	52.0	42.0	57.3	45.7	60.3	48.6	62.6	51.0	58.4	47.2	60.9	49.5	63.0	51.5	—	—	0.9	—	3.0	1.5
13	金龙村 K24+280~K25+600	路左	9	22	-16	4a类	52.0	42.0	49.8	39.9	52.7	42.8	55.1	45.2	54.0	44.1	55.4	45.4	56.8	46.9	—	—	—	—	—	—
			43	56	-14	2类	52.0	42.0	52.3	40.7	55.3	43.6	57.7	46.0	55.2	44.4	57.0	45.9	58.7	47.5	—	—	—	—	—	—
		路右	2	18	1	4a类	52.0	42.0	65.3	56.4	68.2	59.3	70.6	61.7	65.5	56.5	68.3	59.3	70.7	61.7	—	1.5	—	4.3	0.7	6.7
			58	78	1	2类	52.0	42.0	58.0	45.7	61.0	48.6	63.3	51.1	59.0	47.3	61.5	49.5	63.7	51.6	—	—	1.5	—	3.7	1.6
14	塘坊幼儿园 K24+550	路左	107	125	-15	2类	52.0	42.0	53.4	40.1	56.4	43.0	58.7	45.4	55.8	44.2	57.7	45.5	59.6	47.0	—	—	—	—	—	—
15	建楼包 K25+800~K26+470	路左	65	93	-17	2类	52.0	43.8	53.2	40.5	56.1	43.4	58.5	45.8	55.6	45.5	57.6	46.6	59.4	47.9	—	—	—	—	—	—
		路右	19	40	-7	4a类	52.0	43.8	56.9	46.1	59.9	49.0	62.2	51.4	58.1	48.1	60.5	50.1	62.6	52.1	—	—	—	—	—	—
			41	55	-6	2类	52.0	43.8	57.4	45.9	60.4	48.8	62.8	51.3	58.5	48.0	61.0	50.0	63.1	52.0	—	—	1.0	0.0	3.1	2.0
16	张家湾	路左	16	53	-14	4a类	52.0	43.8	54.6	43.1	57.5	46.0	59.9	48.4	56.5	46.5	58.6	48.0	60.6	49.7	—	—	—	—	—	—

序号	敏感点、桩号	方位	踞路 红线 (m)	踞路 中心 (m)	与路 高差 (m)	声功 能区	背景值 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)					
									营运近期		营运中期		营运远期		营运近期		营运中期		营运远期		营运近期		营运中期		营运远期	
							昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
	K26+480~K27+600		46	75	4	2 类	52.0	43.8	55.9	43.7	58.8	46.6	61.2	49.0	57.4	46.8	59.7	48.4	61.7	50.2	—	—	—	—	1.7	0.2
		路右	4	23	-4	4a类	52.0	43.8	58.4	48.9	61.4	51.8	63.8	54.2	59.3	50.1	61.9	52.4	64.1	54.6	—	—	—	—	—	—
			48	70	10	2 类	52.0	43.8	56.2	44.1	59.1	47.0	61.5	49.4	57.6	47.0	59.9	48.7	62.0	50.5	—	—	—	—	2.0	0.5
17	杨岔槽 K28+650~K28+900	路右	21	41	3	4a类	52.0	43.8	53.9	46.7	60.6	49.6	63.0	52.1	56.1	48.5	61.1	50.6	63.3	52.7	—	—	—	—	—	—
			47	67	3	2 类	52.0	43.8	48.4	41.2	56.1	44.1	58.5	46.5	53.6	45.7	57.5	47.0	59.4	48.4	—	—	—	—	—	—
18	朱家湾 K29+100~K30+500	路左	9	26	-6	4a类	52.0	43.8	53.6	46.4	59.3	49.3	61.7	51.8	55.9	48.3	60.0	50.4	62.1	52.4	—	—	—	—	—	—
			46	65	-17	2 类	52.0	43.8	48.4	41.2	56.1	44.1	58.5	46.5	53.6	45.7	57.5	47.0	59.4	48.4	—	—	—	—	—	—
19	长兴村 K30+660~K30+900	路左	83	96	-52	2 类	52.0	43.8	42.2	35.0	51.0	37.9	53.4	40.3	52.4	44.3	54.5	44.8	55.8	45.4	—	—	—	—	—	—
20	文峰镇 K30+980~K33+100	路左	8	21	-14	4a类	52.0	43.8	49.0	41.8	54.5	44.7	56.9	47.1	53.8	45.9	56.5	47.3	58.1	48.8	—	—	—	—	—	—
			42	58	-23	2 类	52.0	43.8	45.9	38.7	53.4	41.6	55.8	44.0	53.0	45.0	55.8	45.8	57.3	46.9	—	—	—	—	—	—
		路右	36	51	10	4a类	52.0	43.8	53.1	45.9	60.2	48.8	62.6	51.2	55.6	48.0	60.8	50.0	63.0	51.9	—	—	—	—	—	—
			42	63	27	2 类	52.0	43.8	51.0	43.8	58.8	46.7	61.2	49.2	54.6	46.8	59.6	48.5	61.7	50.3	—	—	—	—	1.7	0.3
21	鱼家沟 K33+580~K33+980	路左	25	53	-2	4a类	51.8	41.8	52.9	45.7	60.1	48.6	62.5	51.1	55.4	47.2	60.7	49.5	62.9	51.6	—	—	—	—	—	—
			48	78	-3	2 类	51.8	41.8	50.1	42.9	58.1	45.8	60.5	48.2	54.0	45.4	59.0	47.3	61.1	49.1	—	—	—	—	1.1	—
		路右	13	46	-12	4a类	51.8	41.8	50.7	43.5	57.6	46.4	60.0	48.8	54.3	45.7	58.6	47.7	60.7	49.6	—	—	—	—	—	—
			42	78	-5	2 类	51.8	41.8	54.4	47.2	62.5	50.1	64.9	52.5	56.3	48.3	62.8	50.7	65.1	52.9	—	—	2.8	0.7	5.1	2.9
22	学堂坪 K34+380~K35+850	路左	2	26	5	4a类	51.8	41.8	58.8	51.6	64.4	54.5	66.8	56.9	59.6	52.0	64.7	54.7	67.0	57.1	—	—	—	—	—	2.1
			41	64	1	2 类	51.8	41.8	51.5	44.3	59.1	47.2	61.5	49.7	54.7	46.3	59.9	48.3	62.0	50.3	—	—	—	—	2.0	0.3
		路右	23	36	-7	4a类	51.8	41.8	53.4	46.2	59.8	49.1	62.2	51.6	55.7	47.6	60.4	49.9	62.6	52.0	—	—	—	—	—	—
			41	56	7	2 类	51.8	41.8	52.5	45.3	59.8	48.2	62.2	50.6	55.2	46.9	60.4	49.1	62.6	51.1	—	—	0.4	—	2.6	1.1
23	青龙拐 K37+980~K38+670	路左	3	16	-70	4a类	51.8	41.8	40.0	32.8	47.8	35.7	50.2	38.1	52.1	42.3	53.3	42.7	54.1	43.3	—	—	—	—	—	—
			43	56	-77	2 类	51.8	41.8	38.1	30.9	46.6	33.8	49.0	36.2	52.0	42.1	52.9	42.4	53.6	42.9	—	—	—	—	—	—
24	台家湾 K38+920~K39+780	路右	2	23	-3	4a类	51.8	41.8	56.6	49.4	61.9	52.3	64.3	54.7	57.9	50.1	62.3	52.7	64.6	55.0	—	—	—	—	—	—
			42	66	-5	2 类	51.8	41.8	55.5	48.3	63.2	51.2	65.6	53.6	57.0	49.2	63.5	51.7	65.8	53.9	—	—	3.5	1.7	5.8	3.9
25	卡门 K40+370~K40+530	路左	7	21	-47	4a类	51.8	41.8	42.2	35.0	49.3	37.9	51.7	40.3	52.2	42.6	53.7	43.3	54.8	44.1	—	—	—	—	—	—
26	金盆小学 K42+000	路左	68	85	-8	2 类	51.5	43.0	53.8	46.6	62.1	49.5	64.5	52.0	55.8	48.2	62.4	50.4	64.7	52.5	—	—	2.4	0.4	4.7	2.5
27	金盆村 K40+900~K42+700	路左	9	22	-10	4a类	52.5	42.5	52.3	45.1	57.7	48.0	60.1	50.5	55.4	47.0	58.9	49.1	60.8	51.1	—	—	—	—	—	—
			41	56	-4	2 类	52.5	42.5	52.0	44.8	59.3	47.7	61.8	50.2	55.3	46.8	60.2	48.9	62.2	50.8	—	—	0.2	—	2.2	0.8
		路右	12	37	-7	4a类	52.5	42.5	53.3	46.1	59.7	49.0	62.1	51.4	55.9	47.7	60.4	49.8	62.5	51.9	—	—	—	—	—	—
			50	80	18	2 类	52.5	42.5	49.4	42.3	57.6	45.1	60.0	47.6	54.2	45.4	58.8	47.0	60.7	48.7	—	—	—	—	0.7	—
28	燕岭村 K42+730~K43+770	路左	11	24	-26	4a类	52.5	42.5	44.7	37.5	51.0	40.4	53.4	42.8	53.2	43.7	54.8	44.6	56.0	45.7	—	—	—	—	—	—
			45	58	-32	2 类	52.5	42.5	45.5	38.3	53.2	41.2	55.6	43.6	53.3	43.9	55.9	44.9	57.3	46.1	—	—	—	—	—	—
		路右	18	31	-19	4a类	52.5	42.5	49.5	42.3	55.8	45.2	58.2	47.6	54.3	45.4	57.5	47.1	59.3	48.8	—	—	—	—	—	—
			63	106	-10	2 类	52.5	42.5	46.4	39.2	55.1	42.1	57.5	44.5	53.4	44.2	57.0	45.3	58.7	46.6	—	—	—	—	—	—
29	燕岭村二社 K44+300~K44+900	路左	7	23	-3	4a类	52.5	42.5	56.5	49.3	61.8	52.2	64.2	54.6	58.0	50.1	62.3	52.6	64.5	54.9	—	—	—	—	—	—
			47	63	-12	2 类	52.5	42.5	49.6	42.4	57.2	45.3	59.6	47.7	54.3	45.5	58.5	47.1	60.4	48.9	—	—	—	—	0.4	—
		路右	6	19	-16	4a类	52.5	42.5	47.0	39.8	52.5	42.7	54.9	45.1	53.6	44.4	55.5	45.6	56.9	47.0	—	—	—	—	—	—
			70	83	-49	2 类	52.5	42.5	42.9	35.7	51.4	38.6	53.8	41.0	53.0	43.3	55.0	44.0	56.2	44.8	—	—	—	—	—	—
30	田湾 K45+200~K45+850	路左	28	65	-11	4a类	51.1	42.8	50.4	43.2	58.1	46.1	60.5	48.5	53.8	46.0	58.9	47.8	61.0	49.6	—	—	—	—	—	—
			64	94	1	2 类	51.1	42.8	48.4	41.2	56.9	44.1	59.3	46.5	53.0	45.1	57.9	46.5	59.9	48.1	—	—	—	—	—	—
31	绿坪村 K46+240~K47+940	路左	5	18	-7	4a类	51.1	42.8	52.8	45.7	57.7	48.6	60.1	51.0	55.1	47.5	58.6	49.6	60.6	51.6	—	—	—	—	—	—
			44	57	-17	2 类	51.1	42.8	48.1	40.9	55.5	43.8	57.9	46.2	52.9	45.0	56.9	46.3	58.8	47.9	—	—	—	—	—	—
		路右	12	45	-9	4a类	51.1	42.8	51.8	44.6	58.7	47.5	61.1	49.9	54.5	46.8	59.4	48.8	61.5	50.7	—	—	—	—	—	—

序号	敏感点、桩号	方位	踞路 红线 (m)	踞路 中心 (m)	与路 高差 (m)	声功 能区	背景值 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)					
									营运近期		营运中期		营运远期		营运近期		营运中期		营运远期		营运近期		营运中期		营运远期	
							昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
32	黄家垭口 K48+050~K49+050	路右	52	92	-13	2 类	51.1	42.8	48.2	41.0	56.6	43.9	59.0	46.3	52.9	45.0	57.7	46.4	59.6	47.9	—	—	—	—	—	—
			12	28	4	4a类	51.1	42.8	56.9	49.7	62.7	52.6	65.1	55.0	57.9	50.5	63.0	53.0	65.2	55.3	—	—	—	—	—	0.3
			47	64	13	2 类	51.1	42.8	50.9	43.7	58.5	46.6	60.9	49.0	54.0	46.3	59.2	48.1	61.4	49.9	—	—	—	—	1.4	—
33	李家坝 K49+580~K50+100	路左	5	19	-4	4a类	51.5	43.3	54.8	47.6	59.7	50.5	62.1	52.9	56.5	49.0	60.3	51.3	62.5	53.4	—	—	—	—	—	—
			41	57	-9	2 类	51.5	43.3	51.3	44.1	58.7	47.0	61.1	49.4	54.4	46.7	59.4	48.5	61.5	50.4	—	—	—	—	1.5	0.4
		路右	14	44	10	4a类	51.5	43.3	53.4	46.3	60.3	49.1	62.7	51.6	55.6	48.0	60.8	50.2	63.0	52.2	—	—	—	—	—	—
			41	68	13	2 类	51.5	43.3	50.5	43.3	58.3	46.2	60.7	48.6	54.0	46.3	59.1	48.0	61.2	49.7	—	—	—	—	1.2	—
34	茄蓝坝 K50+310~K51+240	路左	24	47	-9	4a类	51.5	43.3	51.5	44.4	58.5	47.2	60.9	49.7	54.5	46.9	59.3	48.7	61.4	50.6	—	—	—	—	—	—
			51	71	-14	2 类	51.5	43.3	48.8	41.6	56.7	44.5	59.1	46.9	53.4	45.5	57.8	47.0	59.8	48.5	—	—	—	—	—	—
		路右	2	20	4	4a类	51.5	43.3	59.6	52.4	64.6	55.3	67.0	57.7	60.2	52.9	64.8	55.5	67.1	57.9	—	—	—	0.5	—	2.9
			42	57	2	2 类	51.5	43.3	51.8	44.6	59.2	47.5	61.6	49.9	54.7	47.0	59.8	48.9	62.0	50.8	—	—	—	—	2.0	0.8
35	玉皇村 K51+380~K52+360	路右	22	50	3	4a类	51.5	43.3	52.5	45.4	59.6	48.2	62.0	50.7	55.1	47.5	60.2	49.4	62.4	51.4	—	—	—	—	—	—
			60	78	-12	2 类	51.5	43.3	49.4	42.2	57.5	45.1	59.9	47.5	53.6	45.8	58.5	47.3	60.5	48.9	—	—	—	—	0.5	—
36	楠竹园 K52+380~K52+550	路左	5	18	-15	4a类	51.0	43.8	47.3	40.1	52.6	43.0	55.0	45.4	52.5	45.3	54.9	46.4	56.5	47.7	—	—	—	—	—	—
			47	60	-21	2 类	51.0	43.8	45.5	38.3	53.1	41.2	55.5	43.6	52.1	44.9	55.2	45.7	56.8	46.7	—	—	—	—	—	—
37	高家屋场 K64+450~K65+380	路右	12	42	20	4a类	52.1	43.5	51.5	44.4	58.5	47.3	60.9	49.7	54.8	47.0	59.4	48.8	61.4	50.6	—	—	—	—	—	—
			56	87	36	2 类	52.1	43.5	46.9	39.7	55.3	42.6	57.8	45.0	53.2	45.0	57.0	46.1	58.8	47.3	—	—	—	—	—	—
38	上坪村 5 组 K66+300~K67+250	路左	8	21	-12	4a类	52.1	43.5	51.0	43.8	56.4	46.7	58.9	49.2	54.6	46.7	57.8	48.4	59.7	50.2	—	—	—	—	—	—
			41	74	-18	2 类	52.1	43.5	47.3	40.1	55.3	43.0	57.7	45.4	53.3	45.1	57.0	46.3	58.8	47.6	—	—	—	—	—	—
		路右	6	20	-1	4a类	52.1	43.5	59.6	52.4	64.5	55.3	66.9	57.7	60.3	52.9	64.8	55.6	67.1	57.9	—	—	—	0.6	—	2.9
			48	61	17	2 类	52.1	43.5	50.9	43.7	58.5	46.6	60.9	49.0	54.6	46.6	59.4	48.3	61.4	50.1	—	—	—	—	1.4	0.1
39	上坪村 K67+350~K67+760	路左	8	37	-12	4a类	52.1	43.5	49.7	42.6	56.3	45.5	58.7	47.9	54.1	46.1	57.7	47.6	59.5	49.2	—	—	—	—	—	—
			51	65	-21	2 类	52.1	43.5	47.0	39.8	54.8	42.7	57.2	45.1	53.3	45.1	56.6	46.1	58.3	47.4	—	—	—	—	—	—
		路右	2	24	-3	4a类	52.1	43.5	57.0	49.8	62.4	52.7	64.9	55.2	58.2	50.8	62.8	53.2	65.1	55.4	—	—	—	—	—	0.4
			51	66	18	2 类	52.1	43.5	50.4	43.2	58.1	46.1	60.6	48.5	54.3	46.4	59.1	48.0	61.1	49.7	—	—	—	—	1.1	—
40	王家包 K68+620~K68+960	路右	4	26	2	4a类	52.1	43.5	61.5	54.3	67.1	57.2	69.5	59.6	62.0	54.7	67.2	57.4	69.6	59.8	—	—	—	2.4	—	4.8
			46	68	5	2 类	52.1	43.5	55.0	47.9	62.8	50.7	65.2	53.2	56.8	49.2	63.1	51.5	65.4	53.6	—	—	3.1	1.5	5.4	3.6
41	干溪沟 K76+900~K76+950	路左	2	15	-134	4a类	50.3	42.0	35.6	28.4	44.8	31.3	47.2	33.7	50.4	42.2	51.4	42.4	52.0	42.6	—	—	—	—	—	—
			45	58	-130	2 类	50.3	42.0	35.2	28.0	44.6	30.9	47.0	33.3	50.4	42.2	51.3	42.3	52.0	42.6	—	—	—	—	—	—
		路右	12	25	-136	4a类	50.3	42.0	35.4	28.2	44.7	31.1	47.1	33.5	50.4	42.2	51.4	42.3	52.0	42.6	—	—	—	—	—	—
			45	58	-135	2 类	50.3	42.0	35.0	27.8	44.4	30.7	46.8	33.1	50.4	42.2	51.3	42.3	51.9	42.5	—	—	—	—	—	—
42	烂田湾 K77+800~K78+260	路左	2	15	-27	4a类	51.3	42.3	45.3	38.2	51.3	41.0	53.7	43.5	52.3	43.7	54.3	44.7	55.7	45.9	—	—	—	—	—	—
			45	58	-32	2 类	51.3	42.3	45.2	38.0	52.9	40.9	55.3	43.4	52.3	43.7	55.2	44.7	56.8	45.9	—	—	—	—	—	—
		路右	3	16	-30	4a类	51.3	42.3	44.7	37.5	50.9	40.4	53.3	42.8	52.2	43.5	54.1	44.5	55.4	45.6	—	—	—	—	—	—
			41	54	-32	2 类	51.3	42.3	44.6	37.4	52.1	40.3	54.6	42.7	52.1	43.5	54.8	44.4	56.2	45.5	—	—	—	—	—	—
43	蔡家塆 K78+470~K78+900	路左	2	15	-8	4a类	51.3	42.3	51.7	44.5	56.2	47.4	58.6	49.8	54.5	46.5	57.4	48.6	59.4	50.5	—	—	—	—	—	—
			49	62	-18	2 类	51.3	42.3	47.4	40.2	55.0	43.1	57.4	45.5	52.8	44.4	56.6	45.7	58.4	47.2	—	—	—	—	—	—
		路右	5	18	-56	4a类	51.3	42.3	41.0	33.8	48.4	36.7	50.8	39.1	51.7	42.9	53.1	43.4	54.1	44.0	—	—	—	—	—	—
			44	68	-2	2 类	51.3	42.3	50.4	43.3	58.2	46.1	60.6	48.6	53.9	45.8	59.0	47.6	61.1	49.5	—	—	—	—	1.1	—
44	金子村 3 组 K81+720~K82+310	路左	3	16	-14	4a类	52.0	42.8	48.0	40.8	53.1	43.7	55.5	46.1	53.4	44.9	55.6	46.3	57.1	47.8	—	—	—	—	—	—
			43	72	0	2 类	52.0	42.8	50.1	42.9	57.9	45.8	60.3	48.2	54.1	45.8	58.9	47.5	60.9	49.3	—	—	—	—	0.9	—
		路右	6	45	19	4a类	52.0	42.8	52.7	45.5	59.7	48.4	62.2	50.9	55.4	47.4	60.4	49.5	62.6	51.5	—	—	—	—	—	—
			99	123	11	2 类	52.0	42.8	46.4	39.3	55.5	42.1	57.9	44.6	53.1	44.4	57.1	45.5	58.9	46.8	—	—	—	—	—	—
45	老屋湾 K82+480~K82+630	路右	104	117	-23	2 类	52.0	42.8	46.4	39.2	55.3	42.1	57.8	44.5	53.0	44.4	57.0	45.5	58.8	46.7	—	—	—	—	—	—

序号	敏感点、桩号	方位	踞路 红线 (m)	踞路 中心 (m)	与路 高差 (m)	声功 能区	背景值 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)					
									营运近期		营运中期		营运远期		营运近期		营运中期		营运远期		营运近期		营运中期		营运远期	
							昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
46	后槽子 K82+820~K83+240	路左	3	23	2	4a类	52.0	42.8	58.4	51.2	63.7	54.1	66.1	56.5	59.3	51.8	63.9	54.4	66.2	56.7	—	—	—	—	—	1.7
			52	76	18	2类	52.0	42.8	49.5	42.3	57.5	45.2	60.0	47.6	53.9	45.6	58.6	47.2	60.6	48.9	—	—	—	—	0.6	—
		路右	5	26	-4	4a类	52.0	42.8	56.4	49.3	62.1	52.2	64.5	54.6	57.8	50.2	62.5	52.6	64.7	54.9	—	—	—	—	—	—
			50	78	5	2类	52.0	42.8	49.5	42.3	57.5	45.2	60.0	47.6	53.9	45.6	58.6	47.2	60.6	48.9	—	—	—	—	0.6	—
47	棕林子 K83+740~K83+920	路左	9	28	0	4a类	52.0	42.8	56.8	49.6	62.6	52.5	65.0	54.9	58.0	50.4	62.9	53.0	65.2	55.2	—	—	—	—	—	0.2
			64	83	-7	2类	52.0	42.8	49.1	41.9	57.3	44.8	59.7	47.2	53.8	45.4	58.4	46.9	60.4	48.5	—	—	—	—	0.4	—
		路右	47	67	13	2类	52.0	42.8	50.4	43.2	58.2	46.1	60.6	48.6	54.3	46.0	59.1	47.8	61.1	49.6	—	—	—	—	1.1	—
48	新里村 2 组 K84+000~K84+680	路左	19	32	-27	4a类	52.0	42.3	46.3	39.1	52.9	42.0	55.4	44.4	53.0	44.0	55.5	45.2	57.0	46.5	—	—	—	—	—	—
			47	60	-31	2类	52.0	42.3	45.1	37.9	52.8	40.8	55.2	43.2	52.8	43.7	55.4	44.6	56.9	45.8	—	—	—	—	—	—
		路右	29	41	-7	4a类	52.0	42.3	53.3	46.1	60.0	49.0	62.4	51.4	55.7	47.6	60.6	49.9	62.8	51.9	—	—	—	—	—	—
			84	97	-2	2类	52.0	42.3	48.0	40.9	56.6	43.8	59.0	46.2	53.5	44.7	57.9	46.1	59.8	47.7	—	—	—	—	—	—
49	江口镇 K86+170~K86+580	路左	17	30	-73	4a类	52.0	42.3	39.1	31.9	47.1	34.8	49.6	37.2	52.2	42.7	53.2	43.0	54.0	43.5	—	—	—	—	—	—
			43	57	-56	2类	52.0	42.3	39.0	31.8	47.1	34.7	49.5	37.1	52.2	42.7	53.2	43.0	53.9	43.5	—	—	—	—	—	—
		路右	5	18	-120	4a类	52.0	42.3	36.3	29.1	45.3	32.0	47.7	34.4	52.1	42.5	52.8	42.7	53.4	43.0	—	—	—	—	—	—
			55	68	-110	2类	52.0	42.3	35.8	28.7	45.0	31.5	47.4	34.0	52.1	42.5	52.8	42.7	53.3	42.9	—	—	—	—	—	—
50	九龙村 5 组（1） K87+100~K88+250	路右	5	28	2	4a类	51.5	42.8	56.8	49.6	62.5	52.5	65.0	54.9	57.9	50.4	62.9	52.9	65.2	55.2	—	—	—	—	—	0.2
			42	64	1	2类	51.5	42.8	50.9	43.7	58.5	46.6	60.9	49.0	54.2	46.3	59.3	48.1	61.4	49.9	—	—	—	—	1.4	—
51	园河村 K100+650~K101+400	路左	35	48	-24	4a类	52.3	42.5	47.1	39.9	54.3	42.8	56.7	45.2	53.4	44.4	56.4	45.6	58.0	47.1	—	—	—	—	—	—
			44	57	4	2类	52.3	42.5	52.1	44.9	59.4	47.8	61.8	50.2	55.2	46.9	60.2	48.9	62.3	50.9	—	—	0.2	—	2.3	0.9
		路右	35	48	-33	4a类	52.3	42.5	46.5	39.3	53.9	42.2	56.3	44.7	53.3	44.2	56.2	45.4	57.8	46.7	—	—	—	—	—	—
			58	71	-34	2类	52.3	42.5	45.5	38.4	53.6	41.2	56.0	43.7	53.1	43.9	56.0	44.9	57.5	46.1	—	—	—	—	—	—
52	高洞子 K104+110~K105+250	路右	9	22	-32	4a类	52.3	42.5	44.5	37.3	51.0	40.2	53.4	42.6	53.0	43.7	54.7	44.5	55.9	45.6	—	—	—	—	—	—
			51	86	13	2类	52.3	42.5	49.5	42.3	57.8	45.2	60.2	47.6	54.1	45.4	58.9	47.1	60.8	48.8	—	—	—	—	0.8	—
53	金峰镇（1） K109+680~K109+840	路左	24	40	-34	4a类	52.8	43.8	42.5	35.3	49.7	38.2	52.1	40.6	53.2	44.4	54.5	44.9	55.5	45.5	—	—	—	—	—	—
			70	89	-33	2类	52.8	43.8	43.6	36.4	52.1	39.3	54.4	41.7	53.3	44.5	55.5	45.1	56.7	45.9	—	—	—	—	—	—
		路右	2	15	-28	4a类	52.8	43.8	45.9	38.7	51.9	41.6	54.3	44.0	53.6	45.0	55.4	45.8	56.6	46.9	—	—	—	—	—	—
			182	195	-34	2类	52.8	43.8	44.8	37.6	54.9	40.5	57.2	42.9	53.4	44.7	57.0	45.5	58.6	46.4	—	—	—	—	—	—
54	金峰镇卫生院 K111+950	路右	3	16	-27	2类	52.8	43.8	49.5	39.2	52.4	42.1	54.8	44.5	54.5	45.1	55.6	46.0	56.9	47.2	—	—	—	—	—	—
55	金峰镇（2） K110+120~K112+050	路左	10	23	-20	4a类	52.8	43.8	49.6	39.4	52.6	42.3	54.9	44.7	54.5	45.1	55.7	46.1	57.0	47.3	—	—	—	—	—	—
			44	57	-21	2类	52.8	43.8	52.5	40.8	55.5	43.7	57.8	46.1	55.7	45.6	57.3	46.7	59.0	48.1	—	—	—	—	—	—
		路右	5	18	-28	4a类	52.8	43.8	49.2	38.8	52.2	41.7	54.5	44.1	54.4	45.0	55.5	45.9	56.7	47.0	—	—	—	—	—	—
			45	58	-14	2类	52.8	43.8	54.6	42.9	57.5	45.8	59.9	48.2	56.8	46.4	58.8	47.9	60.7	49.6	—	—	—	—	0.7	—
56	金峰镇敬老院 K110+790	路左	114	175	-24	2类	52.8	43.8	52.8	38.8	55.8	41.7	58.1	44.1	55.8	45.0	57.6	45.9	59.3	47.0	—	—	—	—	—	—
57	厚坝镇 K114+780~K116+300	路左	5	18	-7	4a类	51.8	43.1	56.8	47.7	59.7	50.6	62.1	53.0	58.0	49.0	60.4	51.3	62.5	53.4	—	—	—	—	—	—
			48	61	-12	2类	51.8	43.1	56.4	44.6	59.4	47.5	61.7	50.0	57.7	46.9	60.1	48.9	62.1	50.8	—	—	0.1	—	2.1	0.8
		路右	9	25	2	4a类	51.8	43.1	62.8	53.0	65.7	55.9	68.1	58.4	63.1	53.5	65.9	56.2	68.2	58.5	—	—	—	1.2	—	3.5
			43	58	5	2类	51.8	43.1	57.6	45.9	60.5	48.8	62.9	51.3	58.6	47.8	61.1	49.9	63.2	51.9	—	—	1.1	—	3.2	1.9
58	杨柳冲 K116+780~K117+410	路左	15	52	21	4a类	51.8	43.1	57.8	46.2	60.7	49.1	63.1	51.5	58.8	47.9	61.3	50.1	63.4	52.1	—	—	—	—	—	—
			49	69	1	2类	51.8	43.1	56.7	44.7	59.7	47.6	62.0	50.0	57.9	47.0	60.3	48.9	62.4	50.8	—	—	0.3	—	2.4	0.8
		路右	6	42	13	4a类	51.8	43.1	59.1	48.1	62.1	51.0	64.4	53.4	59.9	49.3	62.5	51.6	64.6	53.8	—	—	—	—	—	—
			49	65	19	2类	51.8	43.1	56.8	44.8	59.8	47.7	62.1	50.2	58.0	47.1	60.4	49.0	62.5	50.9	—	—	0.4	—	2.5	0.9
59	石龙村 1 组 开州枢纽互通 CK0+620~CK0+740	路右	12	27	-16	4a类	53.5	43.3	54.5	44.2	57.4	47.1	59.8	49.5	57.0	46.8	58.9	48.6	60.7	50.5	—	—	—	—	—	—
			41	55	-18	2类	53.5	43.3	53.7	42.1	56.7	45.0	59.0	47.4	56.6	45.7	58.4	47.2	60.1	48.8	—	—	—	—	0.1	—

序号	敏感点、桩号	方位	踞路 红线 (m)	踞路 中心 (m)	与路 高差 (m)	声功 能区	背景值 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)					
									营运近期		营运中期		营运远期		营运近期		营运中期		营运远期		营运近期		营运中期		营运远期	
							昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
	巫溪西连接线																									
1	石家坡 K2+120~K2+600	路左	4	15	0	4a类	53.3	42.0	57.6	50.5	58.9	51.7	60.2	53.0	59.0	51.0	60.0	52.2	61.0	53.3	—	—	—	—	—	—
			31	38	-13	2类	53.3	42.0	46.6	39.4	47.9	40.7	49.2	41.9	54.1	43.9	54.4	44.4	54.7	45.0	—	—	—	—	—	—
2	木龙村 K2+650~K3+900	路左	8	13	-9	4a类	53.3	42.0	48.6	41.5	49.9	42.8	51.2	44.0	54.6	44.8	55.0	45.4	55.4	46.1	—	—	—	—	—	—
			31	38	-20	2类	53.3	42.0	44.1	37.0	45.4	38.3	46.7	39.5	53.8	43.2	54.0	43.5	54.2	43.9	—	—	—	—	—	—
		路右	1	15	10	4a类	53.3	42.0	55.3	48.2	56.7	49.5	57.9	50.7	57.4	49.1	58.3	50.2	59.2	51.3	—	—	—	—	—	—
			40	51	27	2类	53.3	42.0	45.1	37.9	46.4	39.2	47.7	40.5	53.9	43.4	54.1	43.8	54.4	44.3	—	—	—	—	—	—
	菱角连接线																									
1	羌家湾 K0+080~K0+180	路右	25	72	38	4a类	53.0	42.0	39.3	32.2	40.5	33.4	41.0	33.9	53.2	42.4	53.2	42.6	53.3	42.6	—	—	—	—	—	—
			35	74	39	2类	53.0	42.0	39.1	32.0	40.4	33.3	40.8	33.7	53.2	42.4	53.2	42.5	53.3	42.6	—	—	—	—	—	—
2	夏家垭 K1+610~K2+050	路左	1	8	-6	4a类	53.0	42.0	48.3	41.2	49.5	42.4	50.0	42.9	54.3	44.6	54.6	45.2	54.8	45.5	—	—	—	—	—	—
		路右	3	15	0	4a类	53.0	42.0	54.3	47.2	55.5	48.4	56.0	48.9	56.7	48.4	57.5	49.3	57.7	49.7	—	—	—	—	—	—
			38	48	32	2类	53.0	42.0	41.8	34.7	43.0	35.9	43.4	36.3	53.3	42.7	53.4	43.0	53.5	43.0	—	—	—	—	—	—
	沙市连接线																									
1	上坪小学 K0+120	路左	8	19	8	2类	52.1	43.5	50.4	43.3	52.4	45.3	54.6	47.5	54.3	46.4	55.2	47.5	56.6	48.9	—	—	—	—	—	—
2	新桥村 K0+000~K0+260	路右	7	18	8	4a类	52.1	43.5	50.9	43.8	52.9	45.7	55.1	48.0	54.6	46.7	55.5	47.8	56.9	49.3	—	—	—	—	—	—
			32	42	22	2类	52.1	43.5	43.1	36.0	45.1	38.0	47.3	40.2	52.6	44.2	52.9	44.6	53.4	45.2	—	—	—	—	—	—
3	沙市镇敬老院 K0+330	路右	6	13	1	2类	52.1	43.5	55.4	48.4	57.4	50.3	59.7	52.5	57.1	49.6	58.5	51.1	60.4	53.0	—	—	—	1.1	0.4	3.0
4	陶家老屋 K0+520~K1+620	路左	1	8	-1	4a类	52.1	43.5	58.6	51.5	60.5	53.4	62.8	55.6	59.5	52.1	61.1	53.8	63.2	55.9	—	—	—	—	—	0.9
		路右	2	6	-3	4a类	52.1	43.5	59.0	52.0	61.0	53.9	63.3	56.1	59.8	52.5	61.5	54.3	63.6	56.3	—	—	—	—	—	1.3
			35	39	-15	2类	52.1	43.5	42.9	35.8	44.8	37.7	47.1	39.9	52.6	44.2	52.8	44.5	53.3	45.1	—	—	—	—	—	—
5	作坊湾 K1+900~K3+760	路左	2	14	7	4a类	52.1	43.5	53.6	46.5	55.6	48.5	57.8	50.7	55.9	48.3	57.2	49.7	58.9	51.4	—	—	—	—	—	—
			40	47	-19	2类	52.1	43.5	42.6	35.5	44.6	37.5	46.8	39.7	52.6	44.1	52.8	44.5	53.2	45.0	—	—	—	—	—	—
		路右	3	8	0	4a类	52.1	43.5	58.6	51.6	60.6	53.5	62.8	55.7	59.5	52.2	61.2	53.9	63.2	55.9	—	—	—	—	—	0.9
			35	40	-20	2类	52.1	43.5	43.6	36.5	45.5	38.4	47.8	40.6	52.7	44.3	53.0	44.7	53.5	45.3	—	—	—	—	—	—
6	半边街 K4+860~K5+430	路左	1	8	1	4a类	52.1	43.5	58.6	51.5	60.5	53.4	62.8	55.6	59.5	52.1	61.1	53.8	63.2	55.9	—	—	—	—	—	0.9
			32	44	17	2类	52.1	43.5	43.2	36.1	45.1	38.0	47.4	40.2	52.6	44.2	52.9	44.6	53.4	45.2	—	—	—	—	—	—
7	沙市镇 K6+000~K7+160	路左	1	11	-2	4a类	52.1	43.5	56.4	49.4	58.4	51.3	60.7	53.5	57.8	50.4	59.3	52.0	61.2	53.9	—	—	—	—	—	—
			94	99	-13	2类	52.1	43.5	37.7	30.7	39.7	32.6	42.0	34.8	52.3	43.7	52.3	43.8	52.5	44.0	—	—	—	—	—	—
		路右	7	28	17	4a类	52.1	43.5	46.1	39.0	48.0	40.9	50.3	43.1	53.1	44.8	53.5	45.4	54.3	46.3	—	—	—	—	—	—
			31	39	18	2类	52.1	43.5	43.9	36.8	45.8	38.7	48.1	40.9	52.7	44.3	53.0	44.7	53.6	45.4	—	—	—	—	—	—
	双龙连接线																									
1	双龙镇 EK1+100~EK1+850	路左	3	14	-2	4a类	52.0	43.5	55.0	48.0	56.4	49.3	58.4	51.2	56.8	49.3	57.7	50.3	59.3	51.9	—	—	—	—	—	—
			114	136	68	2类	52.0	43.5	35.0	27.9	36.3	29.2	38.3	31.2	52.1	43.6	52.1	43.7	52.2	43.7	—	—	—	—	—	—
		路右	7	12	-2	4a类	52.0	43.5	56.0	48.9	57.4	50.2	59.3	52.2	57.5	50.0	58.5	51.1	60.1	52.7	—	—	—	—	—	—
			41	76	-10	2类	52.0	43.5	39.7	32.6	41.1	33.9	43.0	35.9	52.2	43.8	52.3	44.0	52.5	44.2	—	—	—	—	—	—
	金峰连接线																									
1	金峰镇（3） EAK0+850~EK0+890	路左	18	28	2	4a类	52.8	43.8	48.9	41.8	51.2	44.1	53.6	46.4	54.3	45.9	55.1	47.0	56.2	48.3	—	—	—	—	—	—
			31	40	1	2类	52.8	43.8	46.0	38.9	48.3	41.1	50.7	43.4	53.6	45.0	54.1	45.7	54.9	46.6	—	—	—	—	—	—
		路右	82	90	-4	4a类	52.8	43.8	40.0	32.9	42.3	35.1	44.7	37.4	53.0	44.1	53.2	44.4	53.4	44.7	—	—	—	—	—	—
			167	175	-6	2类	52.8	43.8	35.4	28.3	37.7	30.6	40.1	32.9	52.9	43.9	52.9	44.0	53.0	44.1	—	—	—	—	—	—

表 5.3.2-12 沿线敏感点中期超标情况汇总表

序号	敏感点、桩号	方位	踞路中心 (m)	与路高差 (m)	声功能区	环境噪声超标量 dB(A)				评价区 户数 (户)
						营运近期		营运中期		
						昼间	夜间	昼间	夜间	
1	金竹湾 K7+520~K8+500	路左	15	-39	4a类	—	—	—	—	14
			62	3	2类	—	—	1.9	0.2	
2	塘坊村 K23+130~K24+140	路左	26	-8	4a类	—	—	—	—	36
			60	-2	2类	—	—	0.6	—	
		路右	33	0	4a类	—	—	—	—	18
			57	2	2类	—	—	0.9	—	
3	金龙村 K24+280~K25+600	路右	18	1	4a类	—	1.5	—	4.3	28
			78	1	2类	—	—	1.5	—	
4	建楼包 K25+800~K26+470	路右	40	-7	4a类	—	—	—	—	10
			55	-6	2类	—	—	1.0	—	
5	鱼家沟 K33+580~K33+980	路右	46	-12	4a类	—	—	—	—	9
			78	-5	2类	—	—	2.8	0.7	
6	学堂坪 K34+380~K35+850	路右	36	-7	4a类	—	—	—	—	22
			56	7	2类	—	—	0.4	—	
7	台家湾 K38+920~K39+780	路右	23	-3	4a类	—	—	—	—	32
			66	-5	2类	—	—	3.5	1.7	
8	金盆小学 K42+000	路左	85	-8	2类	—	—	2.4	0.4	
9	金盆村 K40+900~K42+700	路左	22	-10	4a类	—	—	—	—	151
			56	-4	2类	—	—	0.2	—	
10	茄蓝坝 K50+310~K51+240	路右	20	4	4a类	—	—	—	0.5	12
			57	2	2类	—	—	—	—	
11	上坪村 5 组 K66+300~K67+250	路右	20	-1	4a类	—	—	—	0.6	21
			61	17	2类	—	—	—	—	
12	王家包 K68+620~K68+960	路右	26	2	4a类	—	—	—	2.4	14
			68	5	2类	—	—	3.1	1.5	
13	园河村 K100+650~K101+400	路左	48	-24	4a类	—	—	—	—	9
			57	4	2类	—	—	0.2	—	
14	厚坝镇 K114+780~K116+300	路左	18	-7	4a类	—	—	—	—	220
			61	-12	2类	—	—	0.1	—	
		路右	25	2	4a类	—	—	—	1.2	40
			58	5	2类	—	—	1.1	—	
15	杨柳冲 K116+780~K117+410	路左	52	21	4a类	—	—	—	—	12
			69	1	2类	—	—	0.3	—	
		路右	42	13	4a类	—	—	—	—	24
			65	19	2类	—	—	0.4	—	
16	沙市镇敬老院 沙市连接线 K0+330	路右	13	1	2类	—	—	—	1.1	

拟建公路营运期距高速公路道路红线 40m 以内的区域执行《声环境质量标准》中的 4a 类标准，距高速公路道路红线 40m 以外的区域执行 2 类标准。从敏感点预测结果可以得出：

- ①营运近期噪声预测超标的敏感点有 1 个，昼间不超标，夜间超标 1.5dB(A)。
- ②营运中期噪声预测超标的敏感点有 16 个，昼间超标 0.1~3.5dB(A)，夜间超标 0.2~4.3dB(A)。
- ③营运远期噪声预测超标的敏感点有 39 个，昼间超标 0.1~5.8dB(A)，夜间超标 0.1~6.7dB(A)。
- ④由于拟建公路设计等级高，沿线村庄分布距离较近的住户，随着车流量的逐年增加，拟建公路的交通噪声影响会增大。

运营期交通噪声对沿线部分敏感点将造成较大影响，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。

5.4 环境空气影响分析

5.4.1 施工期空气环境影响分析

在公路建设项目的施工期平整土地、铺浇路面、砂石加工、材料运输、装卸和搅拌物料等环节都有扬尘发生,其中最主要的是运输车辆道路扬尘和施工作业扬尘(混凝土搅拌、水泥装卸和加料等)。

(1) TSP 影响分析

TSP 污染的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。

(I) 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。

拟建公路路面基层需要设立水泥混凝土拌和站,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 外基本上能达到国家环境空气质量二级标准的要求。按上述监测数据和环境空气质量标准进行衡量,应将上述拌和站设在村庄敏感点的下风向 200m 之外或避开下风向 200m 范围内的村庄、学校。

(2) 运输车辆道路扬尘

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 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 。因此, 应加强路面洒水抑尘、蓬布遮挡等措施, 可有效地防止风吹扬尘。

(3) 砂石料堆存过程中起尘及施工作业扬尘

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浓度增加, 从而对堆存场所下风向环境空气质量造成一定的影响。根据已有资料分析, 在大风天气下砂石料起尘对下风向环境空气质量的影响范围约为 200m, 会给此范围内的环境保护目标造成不利影响, 因此本工程在施工过程中, 应将砂石料堆存场所设置与距环境敏感点较远的地方, 并且用苫布覆盖, 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。

(4) 砂石加工产生的粉尘污染

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, 将产生的一定的粉尘。项目皮带输送采取封闭输送, 抑制该工序粉尘的产生, 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, 输送带下料口设置下料软管, 减少下粉时粉尘的产生量, 降低对周边环境的影响。评价要求在破碎机、筛分机处设置降尘室, 并在破碎机入口处、皮带传送出口处设置洒水喷头, 同时, 破碎的产品经封闭的皮带传输, 无组织排放的粉尘再通过设置的水炮喷雾装置进行增湿降尘, 粉尘排放量可综合降低约 95%。

(5) 小结

综上所述, 各种施工扬尘(平整土地、筑路材料装卸、灰土拌和、砂石加工等)中以灰土拌和砂石加工所产生的扬尘最严重, 要慎重选择拌和地址, 应远离居民区敏感点, 距离应大于 200m, 且应设置在居民区下风侧, 另外拌和站须配备除尘设备, 砂石加工场采用水炮降尘, 破碎机及振动筛通过喷雾洒水降尘+润湿矿石方式降尘, 加强劳动保护。

(2) 沥青烟气

在施工阶段对大气的污染除扬尘外, 沥青烟气是另一主要污染源, 主要出现在沥青熬炼、搅拌和路面铺设过程中, 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。沥青烟气中主要的有毒有害物质是 THC、酚和 3, 4-苯并芘。根据交通部公路科学研究所京津塘大羊坊沥青搅拌站的测定结果,

如采用先进的沥青混凝土拌合设备（意大利 MV2A），在设备正常运行时，沥青烟排放浓度为 $22.7\text{mg}/\text{m}^3$ ，符合《重庆市大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）沥青烟 $40\sim 75\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求。又根据同时测定的沥青搅拌机周围空气质量表明其下风向 100 处，苯并[a]芘浓度为 $0.00936\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，满足 GB3095—2012《空气环境质量标准》二级标准 $0.01\mu\text{g}/\text{m}^3$ 的要求，TSP 浓度为 $0.33\text{mg}/\text{m}^3$ 略超过二级标准。故如果搅拌设备选型得当，封闭式站拌工艺造成的沥青污染对周围环境影响较小。

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 $2\sim 3\text{m}/\text{s}$ 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，本环评要求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。

5.4.2 营运期空气环境影响分析

5.4.3.1 汽车尾气环境影响分析

拟建项目营运期主要环境空气影响是汽车尾气排放对周边环境的影响，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，汽车尾气对沿线环境空气质量带来的影响将逐渐降低，汽车尾气 NO_2 对环境空气的影响较小。

5.4.3.2 营运期汽车沿线设施环境影响分析

本项目附属设施配套的餐厅、厨房采用电作为能源，属清洁燃料，因此这些辅助设施大气污染物主要来自餐饮服务设施排放的油烟废气。

餐厅厨房应配套设置静电式油烟净化设施，确保油烟废气排放达到《重庆餐饮业大气污染物排放标准》（DB50/859-2018）的要求，主要措施如下：①油烟废气应经专用烟道排放，禁止无规则排放；②油烟废气排放应执行《重庆餐饮业大气污染物排放标准》（DB50/859-2018），安装与经营规模相匹配的油烟净化装置，油烟最高容许排放浓度为不大于 $1\text{mg}/\text{m}^3$ ；③应当定期对油烟净化设施进行维护

保养，保证油烟净化设施的正常运行，并保存维护保养记录；油烟排放口应尽量避免开易受影响的建筑物。在采取上述环保措施后，项目沿线设施营运期间不会对沿线环境空气产生不良影响。

5.5 工程建设对地下水环境影响分析

线性工程类项目对环境的影响主要表现为：对其穿越的地下水环境敏感区水位或水质的影响；隧道施工以及后续排水引起的地下水位下降而产生的环境问题；服务设施排放的污水对地下水质的影响。本次评价主要针对工程沿线隧道、以及隧址区居民饮用水进行评价。

5.5.1 施工期地下水环境影响分析

5.5.1.1 隧道施工对地下水环境影响分析

拟建公路全线共设置隧道 21 座，长 40019.8m（包括特长隧道 17529m/4 座，长隧道 19785.8m/11 座；中隧道 1837.5m/3 座；短隧道 867.5m/3 座）。隧道工程开挖时可能产生涌水，或者造成地下水水位下降，这是本项目可能影响地下水的重要因素。

①沿线隧道隧道施工涌水量

施工期由于隧道的开挖，形成一个新的排泄基准面，可能产生一定的涌突水，本评价采用大气降水渗入法进行预测。

$$Q_s = 2.74\alpha \cdot W \cdot A$$

$$A = L \cdot B$$

式中 α ：降水入渗系数，根据隧址区地层岩性确定；

W ：年均降雨量（mm）。

A ：隧道集水面积（ km^2 ）；

L ：隧道长度（km）；

B ：影响宽度（km）

据气象资料显示，多年平均降雨量，取 1250mm；影响宽度据 1：1 万区域图上量取约 1~2.5 km 计。在进行涌水量计算时，利用多年平均降水量算出隧道开挖的正常涌水量，而在暴雨降水季节，地下水量增大，即枯水期与丰水期地下水动态变化相差近 1.5~3 倍，故建议隧道的最大涌水量按上述计算结果的 2 倍

考虑。

由于中、短隧道施工时间短，隧道施工后能通过衬砌及时封堵排泄面，故对地下水环境影响相对较小，故本次评价中只对项目区特长、长隧道以及隧址区分布有居民点的隧道进行预测评价。故最终选取了 17 座隧道进行重点预测评价，17 座隧道施工期用水量预测结果如下表所示。

表5.5.1-1 解析法计算各隧道施工期用水量结果

编号	名称	全长 (m)	最大埋 深 (m)	降雨入 渗系数	汇水面 积 (km ²)	降水量 (mm)	正常涌 水量 (m ³ /d)	最大涌 水量 (m ³ /d)	单位长 度涌水 量(m ³ /d)
1	任家湾隧道	1586	330	0.3	11.56	1250	12050	24100	2.29
2	凤凰隧道	1414	520	0.3	6.24	1250	6509	13019	2.09
3	肖家坡隧道	1529	500	0.3	3.06	1250	3142	6284	2.06
4	望乐隧道	2849	400	0.3	10.55	1250	10998	21997	2.09
5	朝阳隧道	5110	280	0.3	5.57	1250	5803	11605	2.29
6	丁家隧道	4176	390	0.15	4.52	1250	2357	4715	0.78
7	邓家梁隧道	2594	690	0.3	23.09	1250	24075	48150	2.29
8	兴家隧道	1248	255	0.35	2.52	1250	3065	6130	3.04
9	狮子寨隧道	2118	210	0.35	5.13	1250	6233	12467	3.04
10	岩湾隧道	1118	202	0.35	6.05	1250	7358	14717	2.43
11	杨柳湾隧道	1228	212	0.35	2.75	1250	3345	6689	3.04
12	路阳特隧道	4285	212	0.35	2.74	1250	3329	6659	3.04
13	长兴隧道	3931	203	0.28	3.54	1250	3393	6786	0.86
14	兴隆隧道	2317	332	0.32	7.28	1250	8092	16184	2.56

根据计算结果可知，隧道施工涌水量大小与隧道长度、隧址区岩性有直接关系，总体来说，工程沿线隧道由于多为穿越灰岩、白云岩地层，岩溶较为发育，地下水丰富，隧道施工可能发生的涌水量中等~大。

(2) 隧道疏干影响半径预测

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境（HJ610-2011）》推荐排水渠和狭长坑道线性类建设项目的地下水水位变化区域半径计算公式如下：

$$R = H \sqrt{\frac{K}{2W} \left[1 - \exp\left(\frac{-6Wt}{\mu H}\right) \right]}$$

式中：

R—影响半径，m；

H —潜水含水层厚度, m;

K —含水层渗透系数, m/d;

W —降水补给强度, m/d;

μ —重力给水度, 无量纲;

t —排水时间。

本次计算所需的渗透系数(K)、重力给水度(μ)等参数的选取参照区域水文地质报告中的相关资料并结合隧道附近已有资料以及岩石试验确定; 降雨补给强度(W)依据隧道穿越区, 选取隧址区平均降雨量; 含水层厚度(H)从各隧洞纵剖面量取平均值; 排水时间(t)根据隧道长度分别取值, 由于隧道施工过程中多采用边施工边衬砌工艺, 故排水时间最大按一年计。各隧道解析法计算影响半径结果见表 5.5.1-2 所示。

表5.5.1-2 解析法计算各隧道影响半径结果

编号	名称	地层岩性	渗透系数 K (m/d)	含水层厚度 H (m)	降水补给 W (m/d)	重力给水度 μ	排水时间 (d)	影响半径 $R(m)$
1	任家湾隧道	灰岩、泥灰岩夹砂岩	0.26	215	0.0035	0.25	360	470
2	凤凰隧道	灰岩夹泥质灰岩、砂岩、页岩	0.26	338	0.0035	0.25	360	597
3	肖家坡隧道	灰岩夹泥质灰岩、砂岩、页岩	0.26	309	0.0035	0.25	360	575
4	望乐隧道	砂岩夹泥质砂岩	0.26	260	0.0035	0.25	360	520
5	朝阳隧道	灰岩、白云岩、泥岩、砂岩夹页岩	0.26	449	0.0035	0.2	360	770
6	丁家隧道	灰岩、白云岩、泥岩、砂岩夹页岩	0.13	254	0.0035	0.2	360	403
7	邓家梁隧道	砂岩、页岩	0.26	182	0.0035	0.25	360	430
8	兴家隧道	泥灰岩、页岩, 夹灰岩及煤线	0.30	166	0.0035	0.25	150	292
9	狮子寨隧道	砂岩夹页岩、泥岩、泥灰岩	0.30	137	0.0035	0.25	200	303
10	岩湾隧道	泥岩、砂岩、页岩	0.30	131	0.0035	0.25	360	388
11	杨柳湾隧道	砂岩夹泥质砂岩	0.30	138	0.0035	0.25	150	266
12	路阳特隧道	砂岩夹泥质砂岩	0.30	138	0.0035	0.25	150	266
13	长兴隧道	砂岩夹泥质砂岩	0.24	132	0.0035	0.2	250	327
14	兴隆隧道	砂岩、页岩	0.27	216	0.0035	0.25	360	487

根据上表计算结果可知，拟建公路特长隧道由于施工时间越长，排水越多。但在实际施工过程中，采用的是边开挖边衬砌的施工工艺，排水时间比预测时间短，故其施工影响半径、以及隧道施工涌水量均可能比计算值偏小。

2. 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滴水经土壤的吸附自净作用后，对含水层的影响很小。

5.5.1.2 公路施工对饮用水源影响分析

根据现场调查和资料收集，拟建公路沿线不涉及地下水水源保护区，沿线多为零散取用地下水的井泉点。根据现场调查，拟建公路全线共涉及地下水井泉点9处。地下水井泉点具体分布情况详见表 1.7.1-3 中所示。公路施工对沿线9处地下水井泉点的影响情况见下表所示。

表5.5.2-1 公路施工对沿线井泉点影响分析一览表

编号	名称	位置关系	地质环境现状	影响分析	结论
1	巫溪县光明河（暗河）地下水饮用水源	K35+800，路 右 890m	根据区域地质资料，该泉点出露于志留系下统龙马溪群下统龙马溪群（S ₁ lm）砂质页岩、泥灰岩地层，地下水主要通过两侧山体接受大气降水补给，向低洼路段排泄。	由于取水点出露于可溶岩地层，地下水径流条件较好，而拟建公路以桥梁形式通过其径流区上游，桥梁桩基础施工的过程中将可能袭夺该取水点的地下水，导致其水量减少，同时由于公路位于其上游，故公路施工过程中如果发生施工油污泄露等事故，将可能污染该取水点水质。	水量减少影响以及水质污染影响
2	巫溪县朝阳水厂阴河坪取水点	K48+200，路 左 600m	根据区域地质资料，该泉点出露于志留系中统石牛栏群（S ₁ sh）页岩夹粉砂岩及少量生物灰岩，底部为砂质灰岩及泥质条带状灰岩地层中，地下水主要通过 两侧山体接受大气降水补给，向低洼路段排泄。	拟建公路以路基和桥梁形式通过该泉点的径流区下游，由于路基开挖对地下水扰动一般都较小，且公路位于下游，故该段公路施工对大水沟泉点几乎无影响。	无影响
3	巫溪县朝阳镇玉皇村 11 社和 12 社严家屋场取水点	K56+200，朝 阳隧道上方 右侧约 1.0km	根据区域地质资料，该泉点出露于三叠系中统松子坎组（T ₂ s）：下部为灰色厚层白云岩，泥质白云岩，中上部黄绿色泥页岩，黄色薄至中厚层灰岩，白云质灰岩与泥岩，页岩互层。地下水主要通过南侧、西侧山体接受大气降水补给，向东北方向径流后在低洼处排泄。	拟建公路以朝阳隧道的形式通过其下方左侧 1km 处通过，根据解析法预测，隧道施工最大影响半径为 770m，故该泉点位于其影响范围之外。	无影响
4	云阳县上坝乡生基村 1、2、3 组和治安村 2 组邱家湾取水点	K57+200，朝 阳隧道上方 右侧 2.8km	根据区域地质资料，该泉点出露于三叠系下统茅草铺第一段组的白云岩、中厚层细粒灰岩地层中，地下水主要通过东侧山体接受大气降水补给。拟建公路通过其东侧径流区，即拟建公路位于泉点上游。	拟建公路以朝阳隧道的形式通过其下方左侧 2.8km 处通过，根据解析法预测，隧道施工最大影响半径为 770m，故该泉点位于其影响范围之外。	无影响
5	新井煤厂取水点	K69+800，路 右 0.35km	根据区域地质资料，该泉点出露于志留系下统韩家店组页岩，砂质页岩夹灰岩地层中，泉水主要通过两侧山体接受大气降水的补给。	拟建公路以桥梁形式通过取水点上游 350m 处，同时邓家梁隧道进口也位于取水点上游，根据解析法预测，隧道施工最大影响半径为 430m，取水点位于隧道影响半径之内，同时由于隧道位于取水点上游，公路施工过程中如果发生施工油污泄露等事故，将可能污染该取水点水质。	水量减少影响以及水质污染影响

编号	名称	位置关系	地质环境现状	影响分析	结论
6	云阳县沙市镇龙池村 2 和 3 组（部分）坛子口取水点	K71+200，邓家梁隧道上方左侧约 1.3km	根据区域地质资料，该泉点出露于奥陶系下统湄潭组(O _{1m})中厚层泥质砂岩夹灰岩地层中，泉水主要通过东侧山体接受大气降水补给，向西侧低洼沟槽径流排泄。拟建公路以路基形式通过泉点排泄区的下游路段。	拟建公路以邓家梁隧道的形式通过其下方左侧 1.3km 处通过，根据解析法预测，隧道施工最大影响半径为 430m，故该泉点位于其影响范围之外。	无影响
7	云阳县沙市镇兴家村 1、2、3 组凉水井取水点（1）	K72+200，邓家梁隧道上方左侧约 1.4km	根据现场调查，该泉点出露于二叠系灰岩地层中，泉水通过北侧、东侧山体接受大气降水补给，拟建公路以三步梯隧道形式通过其北侧及西侧径流区，即通过了泉点上游路段。	拟建公路以邓家梁隧道的形式通过其下方左侧 1.4km 处通过，根据解析法预测，隧道施工最大影响半径为 430m，故该泉点位于其影响范围之外。	无影响
8	云阳县沙市镇兴家村 1、2、3 组龙洞取水点（2）	K72+400，邓家梁隧道上方左侧约 1.3km	根据现场调查，该井泉点位于奥陶系湄潭组泥岩中，通过四周的地下水及大气降水补给。拟建公路以桥梁形式通过其西侧。	拟建公路以邓家梁隧道的形式通过其下方左侧 1.3km 处通过，根据解析法预测，隧道施工最大影响半径为 430m，故该泉点位于其影响范围之外。	无影响
9	云阳县鱼泉镇建坪村取水点	K74+800，狮子寨隧道上方右侧约 0.91km	根据区域地质资料，该泉点出露于寒武系娄山关群白云岩地层中，泉水出露于中间坝子地段，主要有四周山体接受大气降水补给后向中间坝子汇集排泄形成。	拟建公路以狮子寨隧道的形式通过其下方左侧 0.91m 处通过，根据解析法预测，隧道施工最大影响半径为 303m，故该泉点位于其影响范围之外。	无影响

综上所述可知，拟建公路对沿线的巫溪县光明河（暗河）地下水饮用水源、沙市水厂新井煤厂取水点2处取水点有一定影响，公路施工可能造成2处泉点水量减少影响以及水质污染影响，应在施工前提前做好应急措施，对其余7处取水点无影响。

5.5.2 营运期地下水环境影响分析

5.5.2.1 营运期路面径流对地下水的影响分析

拟建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。

5.5.2.2 营运期隧道衬砌排水对地下水环境的影响

公路建成以后，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。

5.5.2.3 营运期沿线服务设施对地下水的影响分析

1. 服务区影响概述

拟建公路共新设服务区3处，分别为：金盆服务区（K44+000）、江口服务区（K83+300）、双龙服务区（K102+100），公路主要排污为服务区生活污水排放。

服务区运营期间是为了给司机和旅客提供休息、吃饭、饮水等的场所，以及为汽车加油、排除故障等保障车辆安全行驶提供服务，一般设置有停车场、公共厕所、加油站、餐饮、商店等配套设施。服务区所产生的污水主要包括服务区职工生活污水、餐饮污水、服务区过往人员冲洗厕所污水和少量洗车废水等；所产生的固体废物主要为生活垃圾、商业固废、废弃食物油脂等。

沿线服务设施生活污水经隔油、化粪池处理后，进入生活污水一体化处理系统，出水回用；每处服务设施产生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；工程沿线服务设施的建设对地下水环境影响很小。

2.服务区影响分析

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)中《建设项目环境影响评价分类管理名录》，公路项目加油站为 II 类项目（本项目仅提供加油站建设场地，运营期有加油站进驻时需单独向当地环境主管部门申报相关手续，故不属于本次评价范围），其余为 IV 类项目。由于本项目现阶段尚未涉及加油站的具体设计情况，根据一般情况，高速公路沿线加油站主要位于服务区，本次地下水评价主要针对服务区场地选址适宜性进行，具体的加油站地下水环境影响程度需要在确定其位置、规模后重新编制专项环评报告分析。

(1) 金盆服务区（K44+000）

根据现场调查，金盆服务区位于溶蚀~侵蚀深切中山地貌。地形起伏大，自然横坡较陡，地表覆盖层较厚，植被较发育，主要为灌木、松林。地质结构简单，岩性单一，主要为侏罗系中统上沙溪庙组紫红色泥岩、砂质泥岩与长石砂岩互层，岩溶不发育。区域内地下水类型主要为基岩裂隙水和松散岩类孔隙水。拟建服务区场地周边无地下水取水点分布，地下水环境不敏感。

该服务区出露地层主要为第四系覆盖层，下伏基岩为泥岩和砂岩地层，地下水富水性中等~差，地表水垂直入渗作用中等~差，但是在施工中仍然需注意污水处理与排放，避免对下游地下水造成污染。在运营期需要做好风险防范措施，污水处理设施等做好防渗，防止风险事故发生对地下水造成影响。

总体来说，该拟建服务区场地水文地质条件简单，地下水环境不敏感，适宜进行服务区场地建设。

(2) 江口服务区（K83+300）

根据现场调查，江口服务区属于峰丛谷地溶蚀~低山丘陵冲沟地貌区，山峰呈浑圆桩，与谷底交替出现，拟建服务区场地通过冲沟地带区。根据区域地质资料，拟建场地覆盖层由第四系残坡积的碎石质粘土组成，下伏基岩为寒武系中统上娄山关群组的白云岩地层，富水性好，地下水径流条件较好。同时，拟建服务区场地周边无地下水取水点分布，地下水环境不敏感。

由于拟建服务区场地下伏基岩为可溶岩地层，岩溶发育，地下水径流条件好，地表水垂直入渗作用强，故在施工中需注意污水处理与排放，避免对下游地下水造成污染。在运营期需要做好风险防范措施，污水处理设施等做好防渗，防止风险事故发生对地下水造成

影响。

总体来说，该拟建服务区场地地下水环境不敏感，但是岩溶发育地下水径流条件好，场地需要做好防渗规划后可以进行服务区场地建设。

（3）双龙服务区（K102+100）

根据现场调查，双龙服务区场地属于峰丛溶蚀地貌，峰丛间遍布有长条形洼地、锥形漏斗、裂隙状落水洞等岩溶发育。第四系覆盖层主要为含砾粉质粘土，下伏基岩为二叠系上统龙潭组灰岩，富水性较好。区域地下水类型主要为岩溶裂隙水。区域内岩溶发育强烈，地下水径流条件较好。同时，拟建服务区场地周边无地下水取水点分布，地下水环境不敏感。

由于拟建服务区场地下伏基岩为可溶岩地层，岩溶发育，地下水径流条件好，地表水垂直入渗作用强，故在施工中需注意污水处理与排放，避免对下游地下水造成污染。在运营期需要做好风险防范措施，污水处理设施等做好防渗，防止风险事故发生对地下水造成影响。

总体来说，该拟建服务区场地地下水环境不敏感，但是岩溶发育地下水径流条件好，场地需要做好防渗规划后可以进行服务区场地建设。

5.6 固体废弃物环境影响评价

5.6.1 施工期固体废弃物环境影响分析

施工人员在施工中避免不了要产生固体废弃物，固体废弃物是多种污染物的最终形态，成分十分复杂，固体废弃物对周围环境的影响首先表现在侵占土地、破坏地貌和植被，如果对固体废物不加以合理处置，堆存在某一个地方，必然要占用一定数量的土地，需要堆存的数量越大，占用的土地就会越多，原可以用来种粮、植树、种植花草等的土地，由于堆放了大量的固体废弃物，失去了原有的功能，从资源保护的角度看，不仅占用了有限的土地资源，而且对生活环境产生污染，同时造成了资源的浪费。其次是污染土壤和地下水，由于固体废弃物长期在露天堆放，其中一部分有害物质会随着渗滤液浸出来，渗入地下，使周围土壤和地下水受到污染，若有毒有害固体废弃物堆放在一个地方，还会影响当地微生物和动植物的正常繁殖和生长，对当地的生态平衡构成威胁。三是污染地表水，一旦固体废物及其有害物质进入河流，可以造成河道淤积、堵塞及地表水污染，后果也是很严重的。四是污染大气，固体废弃物中含有大量的粉尘等其它细小颗粒物，这些粉尘和细小颗粒物不仅含有对人体有害物质和致病细菌，还会四处飞扬，污染空气，并进而危害人

体的健康。五是影响工程队所在地居民点的景观。

在项目施工期间，各类施工人员较为集中，本项目常驻施工人员最多按 800 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 800kg/d，其中可分为可降解和不可降解固体废弃物。若不对这些垃圾采取处理措施，将会对沿线生态环境及河流等水环境造成较大的影响。

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关内容，建议在施工期，在施工营地周围建立小型的垃圾临时堆放点，在施工营地采取对生活垃圾的分类化管理，聘请专人定期清除垃圾，并运送至附近的垃圾处理站待处理，运送途中要避免垃圾的散落。同时应该特别注意对临时垃圾堆放点的维护管理，避免垃圾的随意堆放造成垃圾四处散落，同时对堆放点定期喷杀菌、杀虫药水，减少蚊虫和病菌的滋生。拟建公路沿线所经大部分为集镇、城镇区域和居住、工业、商业混杂区域，食物残渣等固体废弃物集中收集后运送至邻近的垃圾处理场处置。

5.6.2 营运期固体废弃物对环境的影响分析

营运期固体废弃物主要来自 8 处匝道收费站、3 处服务区、1 处管理中心、2 处养护工区的生活垃圾。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。建议在服务设施区设置垃圾桶，采取对生活垃圾的分类化管理，并定期清除垃圾，运送至就近城市垃圾处理场处置。

第6章 路线比较方案环境影响分析

项目主要针对起点至朝阳镇路段，朝阳镇至江口镇路段和江口镇至终点路段进行了同精度和定性比选。

6.1 起点至朝阳镇段方案比选

本路段主要针对起点段（A1）、文峰东侧段（A6）和汾水河段（A7）进行同精度环保比选。

6.1.1 K、A1 线

1. 方案简介

K 线方案：路线起于巫溪县城西侧，对接奉溪高速，采用左右线主线分叉的型式对接奉溪高速主线，路线左线下穿奉溪高速张家湾大桥，向西沿山腰布设约 720m 明线后进洞设置任家湾隧道，出洞后设置凤凰特大桥跨越小溪河，在刘家湾水电站西南侧山腰处进洞设置凤凰隧道，在凤凰中学南侧出洞后，继续向西，并沿山腰布线。K 线路线全长 5.566km。

A1 线方案：路线起于巫溪县城西侧，对接奉溪高速，采用左右线主线分叉的型式对接奉溪高速主线，路线左、右线分别在奉溪高速凤凰隧道出口外侧约 30m 处进洞，设置任家湾隧道，左线下穿奉溪高速凤凰隧道，交叉处设计高差 30 米，出洞设置凤凰特大桥跨越小溪河后并入 K 线。A1 线路线全长 5.616km。

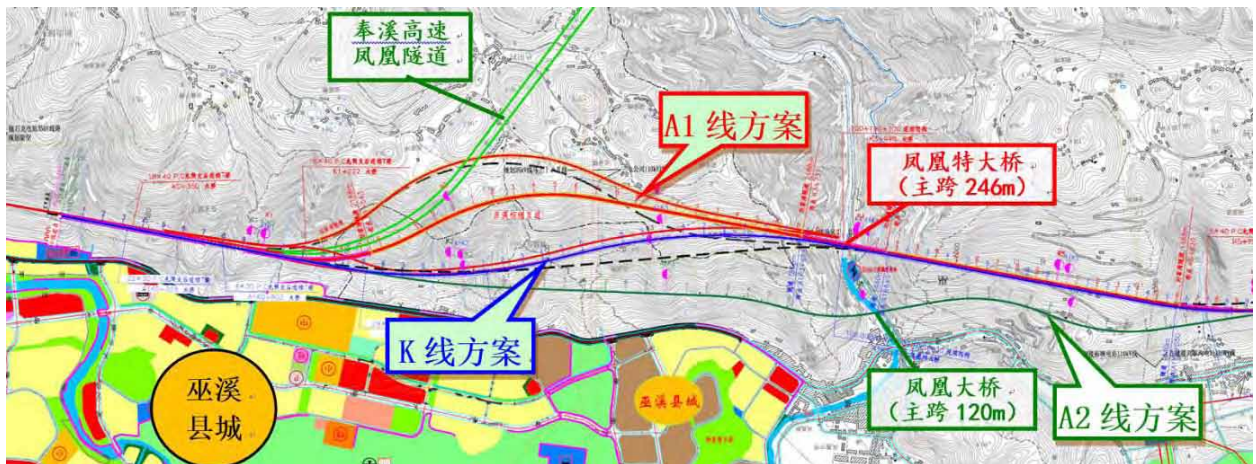


图 6.1-1 K 线和 A1 布线示意图

2、方案工程比选

项目起点与奉溪高速的接线及交叉方式是本项目的控制性工程之一。项目起点采用半定向枢纽互通与奉溪高速公路相接，奉溪高速互通段最大纵坡为 3.9%。奉溪高速结构物较多，分别有张家湾一号大桥、张家湾二号大桥及杜家湾大桥。奉溪高速上凤凰隧道与镇泉

隧道间距约 2.7km。凤凰隧道与镇泉隧道之间挖方边坡一共 7 段，其中挖方高度超过 35 米的有三段，分别为奉溪高速右线凤凰隧道洞口路段、张家湾二号大桥与杜家湾大桥之间路段、杜家湾大桥与狮子沟大桥之间路段。其中杜家湾大桥与狮子沟大桥之间路段最大挖方高度超过 40m，且该边坡采用了抗滑桩及锚杆框架防护措施，如若扰动该边坡，安全风险较大，故互通范围奉溪高速段控制在凤凰隧道洞口至杜家湾大桥终点桥台之间。

互通布设区间内主线与被交路均位于陡峭山体半坡路段。互通区地形地质较复杂，山体自然横坡较陡，布设匝道极为困难。根据奉溪高速的构造物分布情况，本项目与奉溪高速的交叉存在隧道与隧道交叉、桥梁与桥梁交叉的两种可能型式。

K 线方案和 A1 线方案工程比选情况见表 6.1-1。

表 6.1-1 方案工程比选一览表

主要工程数量	K 线	A1 线	K-A1
路线长度（公里）	5.566	5.616	-0.05
占用土地（hm ² ）	9.5	5.77	3.73
路基挖方（万 m ³ ）	8.0549	0.039	8.0159
路基填方（万 m ³ ）	4.0359	0.0087	4.0272
平曲线最小半径（m）	1200	1000	/
最大纵坡（%）	3.9	3.9	/
特大、大桥梁（m/座）	514/1	514/1	0
凤凰特大桥（m/座）	主跨 246m	主跨 246m	/
桥梁（m/座）	1615/2	907/2	708/0
特长隧道（m/座）	/	/	/
长隧道（m/座）	2932/2	3698/2	-766/0
中、短隧道（m/座）	/	/	/
拆迁房屋（m ² ）	/	80	-80
隧道防灾救援	K 线隧道采用常规的分离式隧道，左右线隧道轴线距离 25m，防灾救援功能较好。	A1 线左右线隧道的轴线最大距离为 240m，隧道横道较长，防灾救援存在一定隐患。	/
施工条件	K 线与奉溪高速相交后，设置约 1 公里桥梁后进洞，现状有一条原奉溪高速施工便道可以直达桥位区及洞口，运输条件略好。	A1 线左洞隧道位于奉溪高速隧道口附近，便道设置困难，和施工场地布置极为受限。	/
推荐意见	推荐		

由上表可以看出，K 线和 A1 线平纵面指标基本相当，K 线的桥梁规模比 A1 线大，但 A1 线隧道规模较 K 线大。总体而言，K 线方案工程造价较低，行车舒适性较好、防灾救援功能较好，施工条件略好，同意推荐 K 线方案。

3、方案环保比选

方案环保比选情况详见表 6.1-2。

表 6.1-2 方案环保比选一览表

比选因素		K 线	A1 线	推荐
社会环境	路网符合性	与《重庆市高速公路网规划（2019-2050年）》相符合。	与《重庆市高速公路网规划（2019-2050年）》相符合。	相当
	地方经济	设置巫溪枢纽互通，方便与奉溪高速的转换。	设置巫溪枢纽互通，方便与奉溪高速的转换	相当
	城市规划	不涉及城镇规划区，对沿线城镇规划及经济发展影响较小。	不涉及城镇规划区，对沿线城镇规划及经济发展影响较小。	相当
	征地拆迁	方案占用土地 9.5 hm ² ，无拆迁。	方案占用土地 5.77hm ² ，拆迁房屋较多。	A1 线
生态环境	耕地占用	K 线占用耕地 2.6 hm ² ，占用耕地较多。	A1 线占用耕地 1.50hm ² ，占用耕地较少。	A1 线
	基本农田占用	K 线方案不占用基本农田	A1 线方案不占用基本农田。	相当
	林地占用	K 方案占用林草地约 5.1 hm ² 。	A1 线方案占用林草地约 3.1 hm ²	A1 线
	风景名胜區	不涉及	不涉及	相当
	自然保护区	不涉及	不涉及	相当
	森林公园			相当
水环境	河流跨越	小溪河，无涉水桥墩	小溪河，无涉水桥墩	相当
	饮用水源	不涉及	凤凰隧道出洞口，从凤凰中学饮用水源上方经过，施工过程和运营期对凤凰中学饮用水源影响较大。	K 线
声环境 和环境空气		0	0	相当
		隧道长度较短，施工期隧道爆破对周边居民及动植物影响较小。	隧道长度较长，施工期隧道爆破对周边居民及动植物影响较大。	K 线
环保推荐			推荐	

从表 6.1-2 可以看出，由于 A1 线方案隧道长度较大，其永久占地面积相对 K 线较少，但 A1 线从凤凰中学饮用水池上方经过，施工期和运营期对其影响较大。因此本评价原则同意 K 线方案。

6.1.2 K、A6 线

1.方案简介

K 线方案：路线沿文峰镇北侧布线，与古路至文峰快速路交叉后，与快速路平行布线。K 线全长 6.671 km。

A6 线方案：路线起于文峰镇北侧，沿文峰镇三包村、长兴村 3 组布线，并在文峰镇并入 K 线。A6 线路线全长 6.627 km。

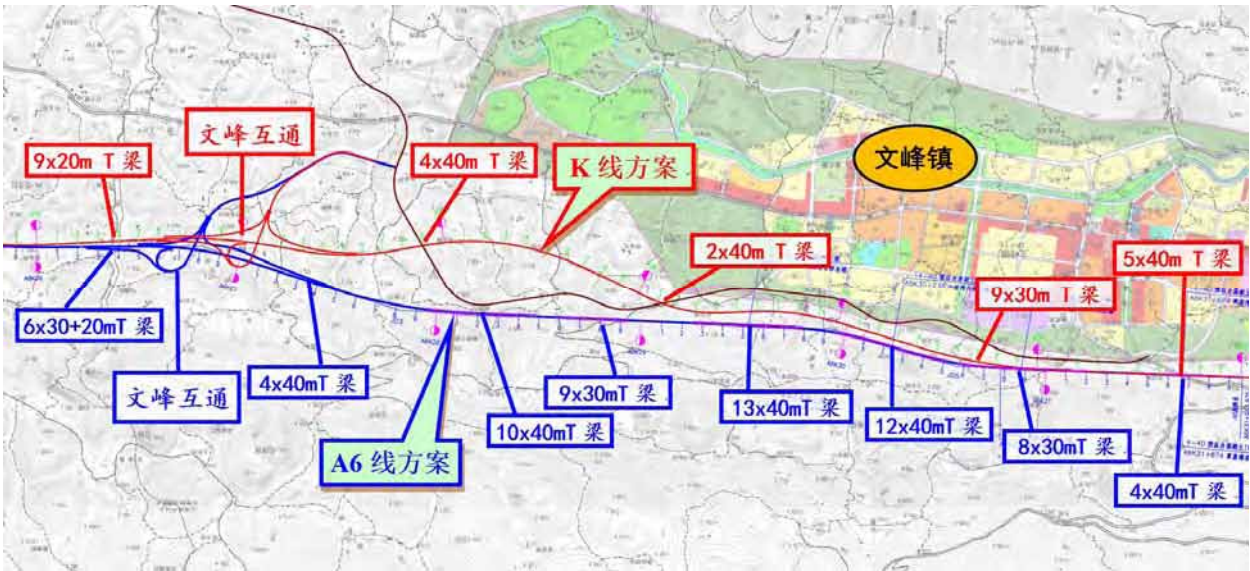


图 6.1-1 K 线和 A6 布线示意图

2、方案工程比选

K 线方案和 A6 线方案工程比选情况见表 6.1-3。

表 6.1-3 方案工程比选一览表

主要工程数量	K 线	A6 线	K-A6
路线长度（公里）	6.671	6.627	0.044
占用土地（hm ² ）	48.2	40.1	8.1
路基挖方（万 m ³ ）	102.1064	46.628	55.4784
路基填方（万 m ³ ）	101.0627	24.9996	76.0631
平曲线最小半径（m）	700	1500	/
最大纵坡（%）	2.7	2.7	/
特大、大桥梁（m/座）	824/4	2970/8	-2146/-4
中桥（m/座）	56/1	52/1	4/0
桥梁（m/座）	880/5	3022/9	-2142/-4
拆迁房屋（m ² ）	16820	8780	8040
工程地质条件	以桥梁和路基通过，路段位于文峰向斜北翼，与向斜轴部平行布设，拟建右侧路堑边坡大多为顺向坡，稳定性较差，路堑段多为相对低矮的独立圆峰，利于顺层放坡。不良地质现象主要为岩溶及顺向坡，未见滑坡、泥石流等其他不良地质，地下水贫乏，土层主要分布于斜坡下部及山间谷底等低洼地带，厚度一般在1~5m 之间，山体中上部基岩大面积裸露，工程地质条件相对简单。	以桥梁和路基通过，路段位于文峰向斜北翼，与向斜轴部平行布设，拟建右侧路堑边坡大多为顺向坡，稳定性较差，线路处于文峰槽谷北侧边缘的山体斜坡下部，地势较陡，山形较高，部分路段不利于顺层放坡。不良地质现象主要为岩溶及顺向坡，土层主要分布于斜坡下部及山间谷底等低洼地带，山体中上部基岩大面积裸露，工程地质条件一般。	/
施工条件	沿文峰镇北侧山脚布线，地形条件较好，且沿线均有既有道路可便捷到达路线，施工条件较好	沿文峰镇北侧山腰布线，无既有道路直达，且沿线山体陡峭，施工场地及便道设置难度较大	/

主要工程数量	K 线	A6 线	K-A6
推荐意见	推荐		

由上表可以看出，A6 线以桥梁为主，其占地、开挖土石方量等均优于 K 线，但 K 线方案工程造价较低，工程规模较小，地质条件和施工条件更好。因此从工程角度而言，推荐 K 线方案。

3、方案环保比选

方案环保比选情况详见表 6.1-4。

表 6.1-4 方案环保比选一览表

比选因素	K 线	A6 线	推荐
路网符合性	与《重庆市高速公路网规划（2019-2050年）》相符合。	与《重庆市高速公路网规划（2019-2050年）》相符合。	相当
社会环境	设置文峰互通，有利于带动地方经济和沿线交通出行。	设置文峰互通，有利于带动地方经济和沿线交通出行。	相当
城市经济	不涉及城镇规划区，对沿线城镇规划及经济发展影响较小。	不涉及城镇规划区，对沿线城镇规划及经济发展影响较小。	相当
城市环境	方案占用土地 48.2 hm ² ，拆迁房屋较多。	方案占用土地 40.1 hm ² ，拆迁房屋较少。	A6 线
征地拆迁	K 线占用耕地 15.2 hm ² ，占用耕地较多。	A6 线占用耕地 13.1 hm ² ，占用耕地较少。	A6 线
生态环境	K 线方案不占用基本农田	A6 线方案不占用基本农田。	相当
耕地占用	K 方案占用林草地约 25.8 hm ² 。	A6 线方案占用林草地约 21.0hm ²	A6 线
林地占用	不涉及	不涉及	相当
风景名胜	不涉及	不涉及	相当
自然保护区	不涉及	不涉及	相当
水环境	不涉及	不涉及	相当
河流跨越	不涉及	不涉及	相当
声环境	K 线方案评价范围内分布有 4 处敏感点。	A6 线方案评价范围内分布有 10 处敏感点。	K 线
环境空气	/	/	
环保推荐	/	/	

从表 6.1-4 可以看出，由于 A6 线方案以桥梁为主，其占地及拆迁均较 K 线少；但 A6 沿线居民点较多且较分散，从环保角度出发，两个方案差别不大。根据工程比选结果，原则同意 K 线方案。

6.1.3 K、A7 线

1、方案简介

K 线方案：路线在金盆乡北侧向西，在付家湾处跨越 G347，并设置金盆开放式服务区，然后在马坪初中以南约 240m 处二次跨越 G347，并在 G347 的汾水河大桥北侧 120m 河道最窄处跨越汾水河，继续向西至绿屏村，往朝阳方向。K 线路线全长 6.045km。

A1 线方案：路线在金盆乡北侧向西，沿 G347 北侧布线，并设置金盆开放式服务区，在鱼儿坝水电站以南 60m 处跨越汾水河，继续向西至绿屏村，而后并入 K 线。A7 线路线全长 7.008km。

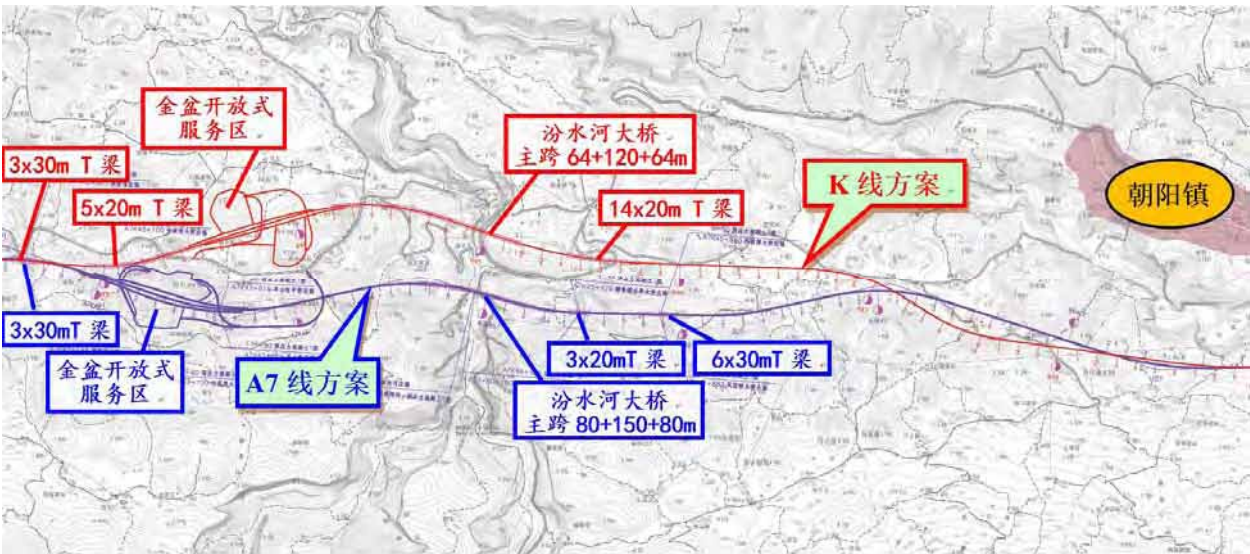


图 6.1-3 K 线和 A7 布线示意图

2、方案工程比选

K 线方案和 A7 线方案工程比选情况见表 6.1-5。

表 6.1-5 方案工程比选一览表

主要工程数量	K 线	A7 线	K-A7
路线长度（公里）	7.045	7.008	0.038
占用土地（hm ² ）	51.2	60.9	-9.7
路基挖方（万 m ³ ）	83.4411	238.443	-155.002
路基填方（万 m ³ ）	46.3813	71.7865	-25.4052
平曲线最小半径（m）	900	1050	/
最大纵坡（%）	3.8	4.5	/
特大、大桥梁（m/座）	1856.5/6	999.5/4	857/2
中桥（m/座）	32/1	122/3	-90/-2
桥梁（m/座）	1888.5/7	1121.5/7	767/0
拆迁房屋（m ² ）	27934	14264	13670
服务区	1	1	0
地质条件	线路跨越的汾水河河谷段，岸坡稳定，未见变形迹象。线路不良地质现象主要为岩溶及顺向坡，未见崩塌、泥石流等其他不良地质，地下水贫乏，工程地质条件相对简单。	汾水河段发育5处危岩（带），其中2处危岩直接危及汾水河大桥施工及运营安全，受地形条件及危岩下方公路需保通的社会条件制约，危岩治理难度较大。工程地质条件相对复杂	/
施工条件	K 线位于地形较平坦段，沿线有既有道路到达	A7 线位于山腰处，施工场地及便道设置较困难。	
推荐意见	推荐		

由上表可以看出，K 线方案较A7 线方案桥隧规模较小，但服务区设置条件、汾水河大桥水文、地质条件，施工条件相对更好、工程造价较低。因此从工程角度而言，推荐K 线方案。

3、方案环保比选

方案环保比选情况详见表 6.1-6。

表 6.1-6 方案环保比选一览表

比选因素		K 线	A7 线	推荐
社会环境	路网符合性	与《重庆市高速公路网规划（2019-2050年）》相符合。	与《重庆市高速公路网规划（2019-2050年）》相符合。	相当
	城市规划	不涉及城镇规划区，对沿线城镇规划及经济发展影响较小。	不涉及城镇规划区，对沿线城镇规划及经济发展影响较小。	相当
	征地拆迁	方案占用土地 51.2 hm ² ，拆迁房屋较多。	方案占用土地 60.9 hm ² ，拆迁房屋较少。	K 线
生态环境	耕地占用	K 线占用耕地 15.8 hm ² ，占用耕地较少。	A7 线占用耕地 18.7 hm ² ，占用耕地较多。	K 线
	基本农田占用	K 线方案不占用基本农田	A7 线方案不占用基本农田。	相当
	林地占用	K 方案占用林草地约 27.8 hm ² 。	A7 线方案占用林草地约 33.1 hm ²	K 线
	风景名胜區	不涉及	不涉及	相当
	自然保护区	不涉及	不涉及	相当
水环境	河流跨越	汾水河，无涉水桥墩	汾水河，无涉水桥墩	相当
	饮用水源	不涉及	不涉及	相当
	对鱼儿坝水电站的影响	K 线位于鱼儿坝水电站下游，对其无影响。	A7 线从鱼儿坝水电站南侧约 35m 处跨越，对其影响较大。	K 线
声环境 和环境空气		K 线方案评价范围内分布有 8 处敏感点，其中 1 处学校，7 处居民点。	A7 线方案评价范围内分布有 9 处敏感点。其中 2 处学校（马坪初级中学和金盆小学），7 处居民点。	K 线
环保推荐		推荐		

从表 6.1-6 可以看出，A7 线占用土地、对周边声环境、环境空气和水环境影响等均较 K 线大，因此本评价原则同意 K 线方案。

6.2 朝阳镇至江口镇段方案比选

本段路线提出了 B1、B2、B4 三条同精度比选方案，其余方案均为定性比较方案。

6.2.1 K、B1 线、B2 线

1、方案简介

K 线为：路线起于巫溪县朝阳镇茄兰村附近（K50+800），路线沿西南侧布线，在茄兰村附近设置朝阳互通后，跨越朝阳河，在陡梯子附近进洞设置朝阳隧道（长度 5111m），在

胡家老屋出洞后，跨越上坝溪，设置丁家隧道（长度 4185m）穿越山体后，在严文店附近出洞后，路线转向西侧，沿溜子河河谷布线，至本比较段终点陈家屋基附近（K65+300）。路线全长 14.5 km。

B1 线方案：路线起于巫溪县朝阳镇茄兰村附近（BK50+800），路线沿西南侧布线，在茄兰村附近设置朝阳互通后，跨越朝阳河，在马家垭口附近进洞设置朝阳隧道（长度 5638m），在胡家老屋出洞后，路线转向西侧顺上坝溪河谷布线，设置“S 型曲线”明线，在付家屋场附近进洞，设置丁家隧道（长度 4230m）穿越山体，在沙堡附近出洞后，路线转向西侧，沿溜子河河谷布线，至本比较段终点陈家屋基附近（B1K64+577.695）。B1 线全长 13.78 km。

B2 线方案：路线起于巫溪县朝阳镇茄兰村附近（B2K50+800），路线沿西南侧布线，在茄兰村附近设置朝阳互通后，跨越朝阳河，在马家垭口附近进洞设置朝阳隧道（长度 5625m），出洞后跨越上坝溪，设置丁家隧道（长度 4185m）穿越山体后，在严文店附近出洞后，路线转向西侧，沿溜子河河谷布线，至本比较段终点陈家屋基附近（B2K64+678.640）。B2 线全长 13.88 km。

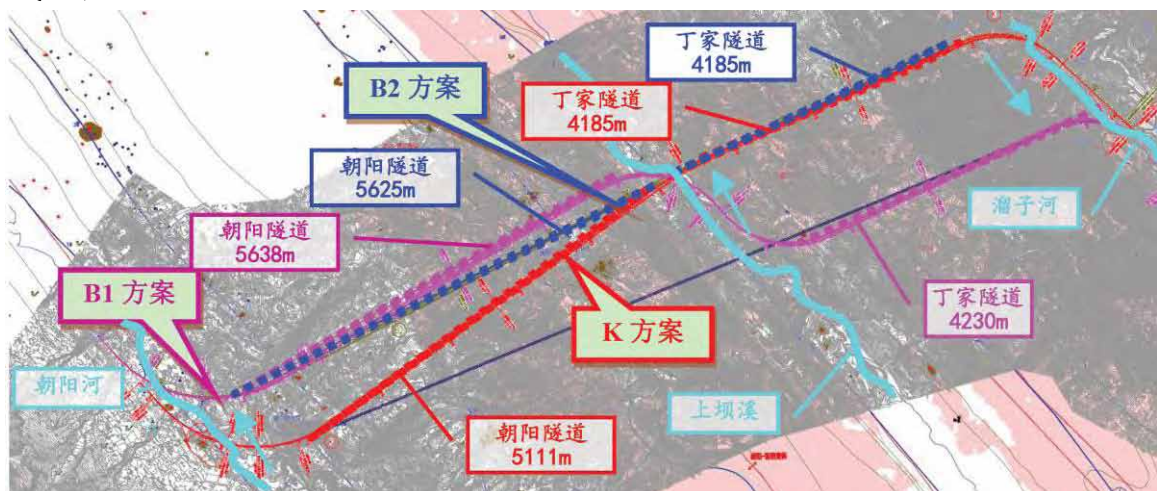


图 6.2-1 路线布线示意图

2、方案工程比选

工程比选情况见表 6.2-1。

表 6.2-1 主要技术经济比较表

主要工程数量	K 线	B1 线	B2 线
路线长度（公里）	14.5	13.78	13.88
占用土地（hm ² ）	36.83	30.11	35.15
路基挖方（万 m ³ ）	84.2636	70.3756	73.1853
路基填方（万 m ³ ）	95.8421	2.5715	84.3282
平曲线最小半径（m）	1000	960	1000
最大纵坡（%）	4.5	3.95	4.5
大桥（m/座）	1495/5	2190/5	1235/3
中、小桥（m/座）	210/4	30/1	100/2
桥梁（m/座）	1705/9	2220/6	1335/5
特长隧道（m/座）	9295.85/2	9867.5/2	9812/2
长隧道（m/座）	0	0	0
中、短隧道（m/座）	0	0	0
斜井（m）	498	576	572
拆迁房屋（m ² ）	10569	17502	17742
地质条件	工程地质条件上，三条线基本垂直山脉通过，从整体地形地貌、地质构造、地层岩性方面，三条线位基本相当，隧道围岩分级考虑基本一致，差别不大，仅B1 线明线段落稍差。水文地质条件上，K 线朝阳隧道较B1、B2 稍好，丁家隧道基本一致。综合比较，K 线最优，B2 线次之，B1 线最劣势。		
互通设置	B1、B2 线缩短了路线长度；同时纵坡需快速爬升；且朝阳隧道受制于地面高程，不得不提前进洞；因此，朝阳互通明线段长度较K 线段，纵坡较K 线大，加减速车道均需要按规范要求进行增长，导致，朝阳隧道洞口距离朝阳互通减速车道长度较短，约200m，无法满足立交细则中300m 净距要求，因此需要采取相应的土建及交安措施来保证行车安全。K线互通基本上为填方，工程规模较小，可以合理利用朝阳隧道弃方及挖方弃方。		
推荐意见	推荐		

综上所述，B2 线洞口、斜井等施工条件较好；B1 线里程最短；但 K 线工程地质条件、平纵面指标和桥隧规模上均优于 B1 和 B2 线，同时其互通设置满足要求，工程规模较小。因此，工程上推荐 K 线方案。

3、方案环保比选

K 线方案与 B1、B2 线方案环保比选情况详见表 6.2-2。

表 6.2-2 K 线方案与 B1、B2 线方案环保比选一览表

比选因素		K 线	B1 线	B2 线	环保推荐
社会环境	与路网布局符合性	与《重庆市高速公路网规划（2019-2050年）》相符合。	与《重庆市高速公路网规划（2019-2050年）》相符合。	与《重庆市高速公路网规划（2019-2050年）》相符合。	相当
	地方经济	设置朝阳互通，有利于带动地方经济和沿线交通出行。	设置朝阳互通，有利于带动地方经济和沿线交通出行。	设置朝阳互通，有利于带动地方经济和沿线交通出行。	相当
	城市规划	不涉及城镇规划区，对沿线城镇规划及经济发展影响较小。	不涉及城镇规划区，对沿线城镇规划及经济发展影响较小。	不涉及城镇规划区，对沿线城镇规划及经济发展影响较小。	相当
	征地拆迁	K 线占用土地 36.83hm ² ，拆迁量最少。	B1 占用土地 30.11hm ² ，拆迁量最多。	B2 线占用土地 35.25hm ² ，拆迁量居中。	B2 线
生态环境	耕地占用	K 线占用耕地 11.6 hm ²	B1 线占用耕地 12.7 hm ²	K 线占用耕地 13.2hm ²	K 线
	基本农田占用	不涉及	不涉及	不涉及	相当
	林地占用	K 线占用林草地 21.5 hm ²	B1 线占用耕地 14.6 hm ²	B2 线占用耕地 18.3 hm ²	B1 线
	风景名胜区分	不涉及	不涉及	不涉及	相当
	自然保护区	不涉及	不涉及	不涉及	相当
水环境	河流跨越	跨越朝阳河、七道河各 1 次，无涉水桥墩	跨越朝阳河、七道河各 1 次，无涉水桥墩	跨越朝阳河、七道河各 1 次，无涉水桥墩	相当
声环境 和环境空气		评价范围内分布有 4 处敏感点	评价范围内分布有 4 处敏感点（包括小学 1 处）	评价范围内分布有 6 处敏感点	K 线
		隧道长度较短，施工期隧道爆破对周边居民及动植物影响较小。	隧道长度最长，施工期隧道爆破对周边居民及动植物影响较大。	隧道长度较长，施工期隧道爆破对周边居民及动植物影响较大。	K 线
环保推荐		K 线			

从表 6.2-2 可以看出，K 线方案在占用耕地面积、声环境和环境空气影响等方面均优于其他方案，因此，综合多方面环境比选，因此本评价原则同意 K 线方案。

6.2.2 K、B4 线

1、方案简介

K 线为：路线起于云阳县上坝乡上坪公社大仓附近（K66+800），路线沿西侧布线，在许家院子附近设置沙市互通后，设置双河口特大桥跨越溜子河后，设置邓家梁隧道，在龙王庙附近出洞，跨越冲沟后，设置龙王庙、狮子寨隧道至本比较段终点江家垭口附近（K76+300）。K 线全长 9.50km。

B4 线方案：：路线起于云阳县上坝乡上坪公社大仓附近（K66+800），路线沿西侧布线，在许家院子附近设置沙市互通后，设置双河口特大桥跨越溜子河后，设置邓家梁隧道，在龙王庙附近出洞，跨越冲沟后，设置兴家、狮子寨隧道至本比较段终点江家垭口附近（K76+643.355）。B4 线全长 9.84km。



图 6.2-2 路线布线示意图

2、方案工程比选

工程比选情况见表 6.2-3。

表 6.2-3 主要技术经济比较表

主要工程数量	K 线	B4 线
路线长度（公里）	9.50	9.84
平曲线最小半径（m/处）	1050	1050
最大纵坡（%）	3.95	3.95
路基挖方（万 m ³ ）	12.6551	5.9528
路基填方（万 m ³ ）	54.9499	22.0215
路基长度（km）	1.7915	1.38
桥梁（m/座）	1787/6	1870/7
特大桥（m/座）	777/1	725/1
双河口大桥（主跨）	106+200+106	130+240+130
双河口大桥（最大墩高）	163	120
大桥（m/座）	1010/5	1055/5
中小桥（m/座）	0	90/1
隧道（m/座）	5921.5/3	6665.85/3
长隧道（m/座）	5921.5/3	3339.35/2
特长隧道（m/座）	0	3326.5/1
互通	1	1

主要工程数量	K 线	B4 线
桥隧比 (%)	81.14	86.72
推荐意见	推荐	

综上所述，K 线方案最为顺直，平纵面指标较好；总里程最短，隧道工程规模较小，桥位区地质条件较好；沙市互通设置条件较好。因此，工程上推荐 K 线方案。

3、方案环保比选

K 线方案与 B4 线方案环保比选情况详见表 6.2-4。

表 6.2-4 K 线方案与 B4 线方案环保比选一览表

比选因素	K 线	B4 线	环保推荐
社会环境	与路网布局符合性	与《重庆市高速公路网规划（2019-2050年）》相符合。	相当
	地方经济	设置沙市互通，有利于带动地方经济和沿线交通出行。	相当
	城市规划	不涉及城镇规划区，对沿线城镇规划及经济发展影响较小。	相当
	地质条件	B4 线沿山脊布线，双河口特大桥区域山脊较薄，岩体破碎带发育较长，下伏地层发育状况不确定因素多，存在大桩号岸坡桥墩基础稳定性风险，整体风险系数相对较 K 线高。	K 线
	征地拆迁	K 线占用土地 41.29hm ² ，拆迁量较多。B4 占用土地 34.98hm ² ，拆迁量较少。	B4 线
生态环境	耕地占用	K 线占用耕地 11.8 hm ²	B4 线
	基本农田占用	不涉及	相当
	林地占用	K 线占用林草地 18.96hm ²	B4 线
	风景名胜区分	不涉及	相当
	自然保护区	不涉及	相当
水环境	河流跨越	跨越双河 1 次，无涉水桥墩	相当
声环境 和环境空气	评价范围内分布有 3 处敏感点	评价范围内分布有 6 处敏感点	K 线
	隧道长度较短，施工期隧道爆破对周边居民及动植物影响较小。	隧道长度最长，施工期隧道爆破对周边居民及动植物影响较大。	K 线
环保推荐	推荐		

从表 6.2-4 可以看出，B4 线优于桥隧规模较大，因此其占用土地面积等均优于 K 线方案；但 K 线方案声环境和环境空气影响等方面优于 B4 线；由于 B4 线地质条件较差、施

工难度较大，其邓家梁隧道也存在较大瓦斯风险，综合多方面环境比选，因此本评价原则同意 K 线方案。

6.3 江口镇至终点段方案比选

本路段主要针对兴隆隧道段（C7）进行同精度环保比选。

1、方案简介

K 线：K 线起于 K110+800，沿山体坡脚布线至文家坝附近，设置桥梁依次跨越肖家沟、县道 X517，尔后向西设置兴隆隧道（2235m）穿越山体，向西依次经李家院子、刘家院子至本段终点。K 线全长 4.700km。。

C7 线方案：C7 线起于 C7K110+800，沿山体坡脚布线至文家坝附近，线位折向排垭口附近进洞，设置兴隆隧道（875m）穿越山体后于谢家院子附近出洞，后沿省道 S305 西行至松林坪附近上跨省道 S305，采用挖方路基型式经过狮子包滑坡及不稳定斜坡的后缘，绕避民房后于刘家院子附近与 K 线相接。C7 线全长 4.683km。。

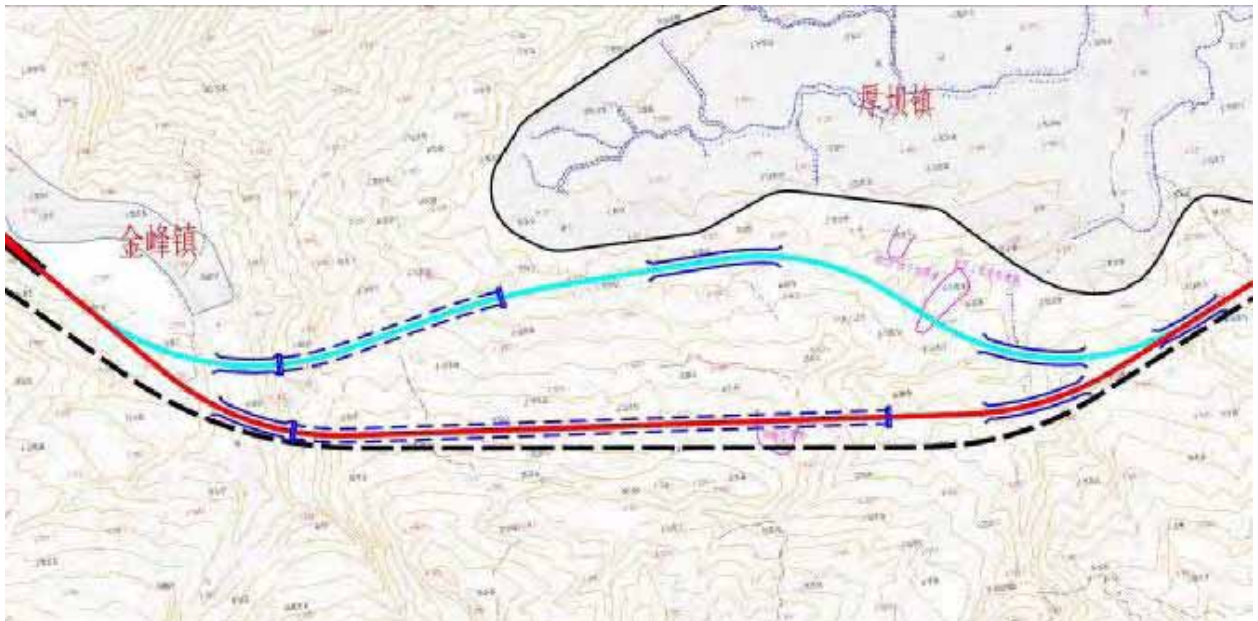


图 6.3-1 兴隆隧道段线布线示意图

2、方案工程比选

表 6.3-1 主要技术经济比较表

主要工程数量	K 线	C7 线	K-C7
路线长度（公里）	4.7	4.683	0.017
路基挖方（万 m ³ ）	30.977	85.707	-54.73
路基填方（万 m ³ ）	12.015	15.057	-2.952
最小平曲线半径（m）	1000	900	
最大纵坡（%）	3.5	3.5	
特大、大桥梁（m/座）	901/3	1595/5	-694/-2

主要工程数量	K 线	C7 线	K-C7
中桥 (m/座)	0	0	0
涵洞 (道)	4	3	1
隧道 (m/座)	2261.5/1	842.5/1	1419/0
拆迁房屋 (m ²)	12024.9	15833.7	-3808.8
工程占地 (hm ²)	7.79	17.64	-9.85
工程总造价 (亿元)	6.451	6.130	-0.321
施工条件	K114+900~K115+200 段路基右侧为顺层坡, 稳定性较差; 其余无不良地质现象, 隧道和桥位区工程地质条件简单	C7线处兴隆隧道后, 路线沿斜坡中下部展线, 为顺向坡, 开挖右侧边坡稳定性。C7线顺层边坡段较长, 稳定性差, 施工易形成工程滑坡	
推荐意见	推荐		

总体而言, 两条线路的长度差别不大, K 线路面平纵面指标较高; 虽然 C7 缩短了兴隆隧道长度, 有效减少工程规模; 但 C7 线地质条件较差, 存在长约 400m 的挖方高边坡 (顺层边坡), 施工过程容易形成滑坡, 施工风险较大。因此从工程角度而言, 推荐 K 线方案。

3、方案环保比选

K 线方案与 C7 线方案环保比选情况详见表 6.3-2

表 6.3-2 K 线方案与 C7 线方案环保比选一览表

比选因素	K 线	C7 线	环保推荐
社会环境	与路网布局符合性	与《重庆市高速公路网规划 (2019-2050 年)》相符合。	相当
	地方经济	设置金峰互通, 有利于带动地方经济和沿线交通出行。	相当
	城市规划	路线从金峰镇和厚坝镇交界位置布线, 不涉及城镇规划区, 对沿线城镇规划及经济发展影响较小。	K 线
	征地拆迁	方案占用土地 7.79hm ² , 拆迁房屋较少。	K 线
生态环境	耕地占用	方案占用耕地 2.71 hm ² , 占用耕地较少。	K 线
	基本农田占用	不占用基本农田, 对农业生态环境影响较小。	相当
	林地占用	K 线方案占用林草地约 4.35 hm ² 。	K 线
	自然保护区	不涉及	相当
	风景名胜區	不涉及	相当

比选因素		K 线	C7 线	环保推荐
水环境	河流跨越	方案跨越肖家沟和江家河各 1 次，无涉水桥墩	方案跨越肖家沟和江家河 1 次，无涉水桥墩	相当
声环境 和环境空气		评价范围内分布有 4 处敏感点（包括敬老院 1 处、医院 1 处、居民点 2 处）。	评价范围内分布有 10 处敏感点（包括敬老院 1 处、医院 1 处、学校 1 处、居民点 7 处）。	K 线
		隧道长度最长，施工期隧道爆破对周边周边居民及动植物影响较大。	隧道长度较短，施工期隧道爆破对周边周边居民及动植物影响较小。	C7 线
环保推荐		K 线		

从表 6.2-4 可以看出，C7 距离厚坝镇和金峰镇较近，对场镇规划及经济发展影响较大；同时与 S305 存在多次交叉，存在一定程度的干扰；K 线方案在社会环境、占用耕地面积、水环境影响、声环境和环境空气影响等方面均优于 C7 线方案；虽然 K 线隧道较长，但通过采用“小药量、光面爆破”的爆破方式，禁止夜间爆破等方式，可以有效缓解隧道爆破对周边环境的影响。因此，综合多方面环境比选，本评价原则同意 K 线方案。

6.4 方案环境比选小结

经过工程、环境、社会经济等方面因素的综合比选，推荐方案均有明显的优越性，涉及敏感区路段及影响相对较小。本环境影响评价报告原则同意采用拟建方案为推荐方案。为切实作好本项目的环境保护工作，建议设计单位下阶段对路线做进一步优化，从工程、环境等多方面做好路线的选线工作，通过必要的技术、经济可行性论证，选择最佳的方案，尽量做到社会效益、经济效益和环境效益的协调统一。

第7章 环境风险影响分析

路上运输有毒有害或易燃易爆等危险品是不可避免的，其风险主要表现在因交通事故和违反危险品运输的有关规定，使被运送的危险品在运输途中突发性发生逸漏、爆炸、燃烧等，一旦出现将在很短的时间内造成一定面积的恶性污染事故，对当地环境造成较大危害，给国家财产造成巨大的损失。

本项目不涉及饮用水源保护区，43座单幅桥梁跨越沿线水体。项目建成后，运输危险品运输事故的车辆在水体路段可能发生运输车辆翻车事故，存在潜在的事故风险和环境风险。

根据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》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。

7.1 本项目环境风险因素分析

7.1.1 危险品识别

公路运输过程中风险事故造成的影响主要是对沿线水体和居民的影响，化学危险品的泄漏、落水将造成水体的严重污染，危险品散落于陆域，也对土地的正常使用寿命带来影响，破坏陆域的生态环境。根据项目设计资料，本项目所运输危险品主要有石油以及农药等。

7.1.1.1 危险品来源

大量的研究成果表明，公路的水污染事故主要来源于交通事故。当公路跨过水体或沿水域经过时，车辆发生事故将可能对水体产生污染，水污染事故类型主要有：

- （1）在桥面发生交通事故，汽车连带货物坠入河流。
- （2）化学危险品的运输车辆发生交通事故后，化学危险品发生泄漏，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。

公路风险事故的发生与司机有很大的关系，一般事故的发生多数是由于汽车超载和司机疲劳驾驶导致，事故发生后又有多数司机因害怕不敢报案而延误处理，导致事

故影响范围扩大。

按《物质危险性标准》、《重大危险源辨别》(GB18218-2000)、《职业性接触毒物危害程度分级》(GBZ230-2010)的相关规定,本项目建成后涉及的危险性物质为油品及运输的农业化学危险品。

7.1.1.2 危险性物质毒理性质

危险性物质毒理以油品为例进行分析,以柴油为个案,其油品的危险特性主要有以下几个方面:①易燃、易爆,②易挥发,③易流动,④热膨胀性,⑤易积聚静电,⑥毒性。柴油的理化、毒理性质见表 7.1.1.2-1。

按照《建设项目环境风险评价技术导则》HJ/T169-2004 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 7.1.1.2-2。

表 7.1.1.2-1 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 (°C)	-18/282-338
	相对密度	对水 0.87-0.9, 对空气 >1
	融解性	不溶于水, 易溶于苯、二硫化碳、醇、可混溶于脂肪。
燃烧爆炸 危险性	闪点/引燃温度 (°C)	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
	灭火方法	灭火剂种类: 二氧化碳、泡沫、干粉、沙土

表 7.1.1.2-2 物质危险性标准

类别	等级	LD50（大鼠经口） mg/kg	LD50（大鼠经皮） mg/kg	LD50（大鼠吸入 4 小时） mg/kg
有毒物质	1	< 5	< 1	< 0.01
	2	5 < LD50 < 25	10 < LD50 < 50	0.1 < LD50 < 0.5
	3	25 < LD50 < 200	50 < LD50 < 400	0.5 < LD50 < 2
易燃物质	1	可燃气体——在常压下以气态存在并与空气混合形成可燃混合物；其 沸点（常压下）是 20℃或 20℃以下的物质。		
	2	易燃液体——闪点低于 21℃，沸点高于 20℃的物质		
	3	可燃液体——闪点低于 55℃，压力下保持液态，在实际操作条件下（如 高温高压）可以引起重大事故的物质		
爆炸性物质		在火焰影响下可以爆炸，或者对冲击、摩擦比硝基苯更为敏感的物质		

7.1.2 环境风险因素识别

7.1.2.1 自然因素

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

7.1.2.2 人为因素

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

7.2 环境风险概率预测评价

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

7.2.1 环境风险发生概率预测公式

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

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

式中：P——预测年水域路段发生化学品风险事故的概率；

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

Q_2 ——预测年年绝对交通量，(百万辆/年)；主线近中远期绝对交通量分别为 2.1 百万辆/年、4.0 百万辆/年、6.8 百万辆/年，连接线中远期绝对交通量分别为 0.33 百万辆/年、0.45 百万辆/年、0.69 百万辆/年；

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

Q_4 ——货车占总交通量（绝对）的比例(%)，根据该项目工可报告交通量预测结果，约为 40%；

Q_5 ——运输化学危险品车辆占货车比率(%)，根据工可研究 OD 调查，运输货物中的石油类等化学危险品车辆占整个货运车辆的 4.3%；

Q_6 ——敏感路段长度，(公里)。

7.2.2 项目敏感路段危险品运输事故概率预测

本项目在运营期，环境风险敏感路段发生事故的预测见表 7.2.2-1。

表 7.2.2-1 拟建公路敏感路段危险品运输事故概率预测 单位：次/年

类别	序号	中心桩号	路段		路段长度（m）	预测结果		
						近期	中期	远期
跨河桥梁	1	ZK3+917.0	凤凰特大桥	小溪河	493	0.000485	0.000924	0.001576
	2	K3+925.0			493	0.000485	0.000924	0.001576
	3	ZK24+979.0	老寨河大桥	梅溪河	132.0	0.000130	0.000247	0.000422
	4	K24+979.0			132.0	0.000130	0.000247	0.000422
	5	K44+930.5	汾水河大桥	分水河	734.0	0.000722	0.001376	0.002346
	6	ZK44+930.5			734.0	0.000722	0.001376	0.002346
	7	ZK49+478.0	松树沟大桥	松树沟	154.6	0.000152	0.000290	0.000494
	8	K49+478.0			154.6	0.000152	0.000290	0.000494
	9	ZK52+415.0	楠竹园大桥	朝阳河	400.0	0.000394	0.000750	0.001279
	10	K52+400.0			373.0	0.000367	0.000699	0.001192
	11	ZK58+335.0	胡家老屋中桥	七道河	42.0	0.000041	0.000079	0.000134
	12	K58+350.0			42.0	0.000041	0.000079	0.000134
	13	ZK62+765.0	严文店中桥	溜子河	42.0	0.000041	0.000079	0.000134
	14	K62+755.0			39.5	0.000039	0.000074	0.000126
	15	ZK64+320.0	溜子河大桥		687.5	0.000677	0.001289	0.002198
	16	K64+260.0			607.5	0.000598	0.001139	0.001942
	17	ZK69+185	沙市互通双河口特大桥	双河	793	0.000781	0.001487	0.002535
	18	K69+202	沙市互通双河口特大桥		793	0.000781	0.001487	0.002535
	19	沙市互通K4+267	1号大桥		115	0.000036	0.000049	0.000074
	20	沙市互通K6+220	2号大桥		132	0.000041	0.000056	0.000085
	21	ZK76+871.0	青龙咀特大桥	干溪子河沟	1008.0	0.000992	0.001890	0.003222
	22	K76+931.0			888.0	0.000874	0.001665	0.002839
	23	ZK81+493.0	汤溪河大桥	汤溪河	458	0.000451	0.000859	0.001464
	24	K81+473.0			456.5	0.000449	0.000856	0.001459
	25	ZK82+410.0	老屋湾大桥	金子小河	577.5	0.000568	0.001083	0.001846
	26	K82+410.0			581.0	0.000572	0.001089	0.001857

类别	序号	中心桩号	路段		路段长度（m）	预测结果		
						近期	中期	远期
	27	ZK86+511.0	团滩河特大桥	团滩河	702	0.000691	0.001316	0.002244
	28	K86+507.0				0.000000	0.000000	0.000000
	29	ZK90+242.0	大地坪大桥	泥溪沟	908.5	0.000894	0.001703	0.002904
	30	K90+158.0			650.6	0.000640	0.001220	0.002080
	31	K90+604.0			61.0	0.000060	0.000114	0.000195
	32	ZK103+311	双龙互通渠马河大桥	渠马河	307	0.000302	0.000576	0.000981
	33	K103+278			307	0.000302	0.000576	0.000981
	34	ZK104+125.0	长兴村 1 号大桥	兰草河	161.2	0.000159	0.000302	0.000515
	35	K104+135.0			201.2	0.000198	0.000377	0.000643
	36	ZK109+800	金峰互通李子沟大桥	李子沟	408	0.000402	0.000765	0.001304
	37	K109+790			408	0.000402	0.000765	0.001304
	38	金峰互通 EK0+280	E 匝道 2 号桥		146	0.000045	0.000062	0.000094
	39	ZK111+921.0	排埡村大桥	肖家沟河	261.1	0.000257	0.000490	0.000835
	40	K111+929.0			244.6	0.000241	0.000459	0.000782
	41	金峰互通 EK0+662	E 匝道 3 号桥		106	0.000033	0.000045	0.000069
	42	ZK114+844.0	杨家院子大桥	江家河	404.6	0.000398	0.000759	0.001293
	43	K114+871.0			368.6	0.000363	0.000691	0.001178
			小计			16708.10	0.016108	0.030599
Ⅱ类水体路段	1	ZK3+917.0	凤凰特大桥	小溪河	493	0.000485	0.000924	0.001576
	2	K3+925.0			493	0.000485	0.000924	0.001576
	3	ZK4+166~ZK5+590	凤凰隧道	/	1424	0.001402	0.002670	0.004552
	4	K4+176~K5+590		/	1414	0.001392	0.002651	0.004520
			小计				0.003764	0.007169
凤凰中学供水	1	ZK5+658.0	白岩沟大桥		129.0	0.000127	0.000242	0.000412
	2	K5+656.0			134.5	0.000133	0.000253	0.000432
			小计				0.000260	0.000495
合计						0.019162	0.036415	0.062051

7.2.3 事故风险分析

由表 7.2.2-2 的计算结果分析可知：

(1) 拟建公路建成通车后危险货物运输车辆跨河路段营运近、中、远期发生危险车辆交通事故的概率分别为 0.016108、0.030599、0.052136 次/年；

(2) 拟建公路建成通车后危险货物运输车辆Ⅱ类水体小溪河径流区段营运近、中、远期发生危险品车辆交通事故的概率分别为 0.003764、0.007169、0.012224 次/年。

(3) 拟建公路建成通车后危险货物运输车辆在凤凰中学供水池段营运近、中、远期发生危险品车辆交通事故的概率分别为 0.000260、0.000495、0.000844 次/年。

(4) 拟建公路建成通车后在跨河路段及敏感路段营运近、中、远期发生危险品车辆交通事故的概率分别为 0.019162、0.036415、0.062051 次/年。

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

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

7.3 环境风险事故的控制和防范措施

鉴于工程涉及小溪河Ⅱ类水体等敏感水体。为从源头上降低工程区域发生环境风险事故的概率，工程事故需采取以下风险防治措施。

7.3.1 工程措施

(1) 防撞墩及护栏

在凤凰特大桥和白岩沟大桥两侧采用加强型防撞栏设计，加强桥梁照明等交通设施的设计，确保行车安全。

(3) 事故泄漏液收集措施

凤凰特大桥跨越Ⅱ类水体，对水环境要求较高，以上路段需采取相应应急措施避免工程营运期风险事故的发生。

根据项目所在区域水文气象资料，项目区 20 年一遇 1h 最大降雨量为 32mm。根据降雨资料、集雨桥面、路面长度和宽度，确定桥面、路面径流量，桥面、路面长度、宽度根据工程工可设计方案确定，径流池考虑 10min 中径流量。桥面径流系数取 0.8。鉴于危险固体比危险液体易就地收集，以危险液体泄漏核算。根据《道路危险货物运输管理规定》（交通运输部令 2013 年第 2 号）文件，规定“运输爆炸品、强腐蚀性危险

货物的罐式专业用车辆的罐体容积不得超过 20m^3 ，危险品运输车辆容积按 20m^3 来考虑。工程沿线事故池的位置根据拟建桥梁平纵面缩图选取位于高程较低一端设置沉沙事故池 1 个，沉沙事故池容积含车辆 1 次事故最大泄漏量和 10min 桥面降雨径流量。

本项目降雨期间桥面产生的径流量由下式计算：

$$Q=qF\Psi T$$

Q——初期雨水排放量

F——汇水面积(公顷)

Ψ ——为径流系数（0.4-0.9，取 0.8）

T——为收水时间，一般取 10 分钟。

根据线路主线纵断面图可知，在桥梁较低一侧设置事故油池，在事故情况下可汇入以上事故池进行暂存后处理。

具体位置及容量如下表所示如表 7.3.1-1 所示。

集径流两侧通过泄水孔，将雨水排入 PVC 排水管，通过排水管将桥面、路面雨水收集到地面集水井，再通过横向排水沟排入沉淀事故池（沉砂缓冲池），经过处理后再排入自然沟渠。

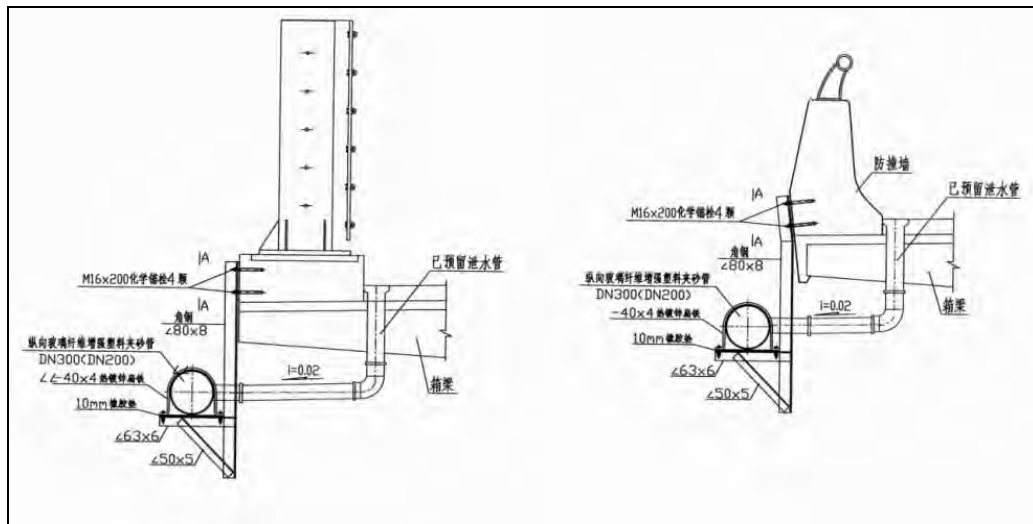


图 7.3.1-1 排水管安装示意图

事故池由格栅井、沉淀池、冲洗集砂槽、隔油挡板、出水池及相应的控制阀门等组成，其工作原理类似于滞留池。储水池主要用来储存水对沉淀池底部进行冲洗。沉淀池用于事故情况下降雨初期桥面径流的污染物沉淀，上清液经隔油后排入水体，沉淀物沉入池底，经冲洗进入冲洗集砂槽，由清理车抽吸外运处置。若出现事故情况则关闭出水管用来蓄纳事故泄漏物及冲洗废液。

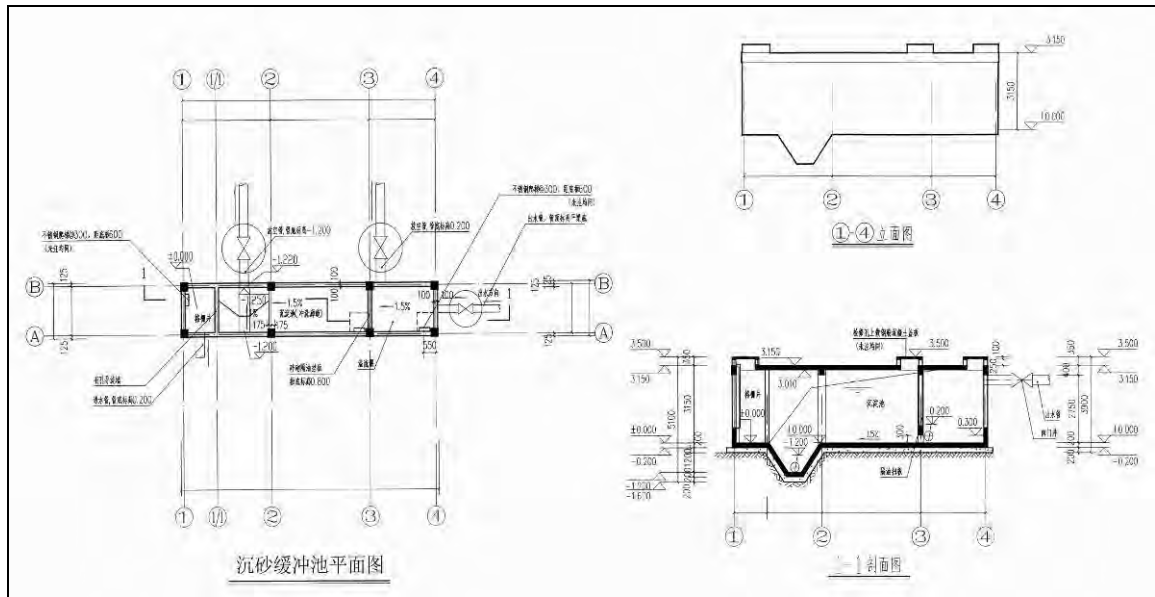


图 7.3.1-2 事故池构造图

(4) 服务区风险防范措施

根据重庆市高速公路管理规定，危险品运输车辆仅白天运输，夜间暂停服务区。本工程设置了 3 处服务区。根据现场踏勘及设计资料，服务区及周边 1km 范围内均不涉及自然保护区、饮用水源保护区及生态红线区域等环境敏感区域。为了加强服务区的风险防范措施，建议下阶段设计时，在高速公路服务区内的西北角和东南角各预留一块专门停放危险品运输车辆的区域（每个约 100m^2 ），该区域预计能停放 2 辆危险品运输车辆，同时在该区域设置事故油池 1 座（ 50m^3 ），加强该区域和事故油池的防渗、防漏、防雨等措施。

表 7.3.1-1 拟改建公路事故沉淀池位置

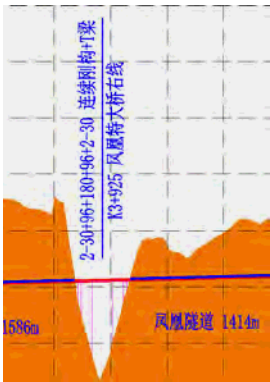
序号	桥梁名称	长度 m	汇水面 积 m ²	10min 桥面 径流量 m ³	排水管/边 沟长度 (km)	危险品运输车辆 最大泄漏量 m ³	沉砂事故池容 积 (m ³) /个数	事故池设置位置	纵断面截图
1	凤凰特大桥左	493	6039.25	27.4	493	20	50/1	ZK3+669	
2	凤凰特大桥右	493	6039.25	27.4	493	20	50/1	K3+678	
3	凤凰隧道左	1424	/	/	1424	20	30/1	ZK4+166	
4	凤凰隧道右	1414	0	/	1414	20	30/1	K4+176	

表 7.3.1-3 拟建公路事故防范风险措施一览表

序号	路段	措施	数量	备注	作用
防撞墩及护栏（2处）					
1	1、跨越小溪河Ⅱ类水体桥梁： 2、白岩沟大桥（凤凰中学供水设施）	加强型防撞 高等级的防撞护栏	2处	1、跨越小溪河Ⅱ类水体桥梁 493m： 2、白岩沟大桥 135m	防止车辆翻出路面
径流收集管 986m 、连续边沟 2838m					
1	凤凰特大桥	径流收集管	986m	收集事故泄露及消防污水	收集引导路面径流
2	凤凰隧道	连续边沟（加强防 渗）	2838m		
径流收集池					
1	凤凰特大桥左右、凤凰隧道左右进口	事故收集池	事故池 4处	ZK3+669、K3+678 容积为 50m ³ ，ZK4+166、 K4+176 容积为 30m ³	收集桥面径流，防治泄露 入河

7.3.2 管理措施

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

(1) 强化有关危险品运输法规的教育和培训

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

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

(2) 加强区域内危险品运输管理

①由地方交通局建立本地区危险货物运输调度和货运代理网络；②对货运代理和承运单位实行资格认证；③危险货物运输实行“准运证”、“驾驶证”和“押运员”制度，从事危险货物运输的车辆要使用统一的专用标志，实行定点检测制度。④在危险品运输途中，司乘人员应严禁吸烟，停车时不准靠近明火和高温场所。驾驶员在运输途中必须集中精力，要注意观察路标，中途不得随意停车等；⑤如运送剧毒化学品应按公安机关核发的“剧毒化学品公路运输通行证”的规定实施运输；⑥在天气不良的状况下，例如大风天气条件应禁止危险品运输车辆进入；⑦在发生油料、危险化学品、有毒有害物品泄漏紧急情况下，应关闭该路段，启动应急计划，进行泄漏处理；⑧发生事故后司机、押运人应及时报案并说明所有重要的相关事项；⑨交管部门、高速公路管理部门接受报案后及时向沿线各区（县）政府办公部门报告，并启动应急预案。

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

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

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

(6) 突发性环境污染事故控制指挥系统

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

(7) 制定应急计划

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

7.4 环境风险事故应急预案

7.4.1 地方应急预案

本项目应急预案主要可包括以下几方面：

应急救援组织机构及其职责：成立沿线区县应急救援领导小组，可以由区县人民政府县长担任领导小组组长，人民政府秘书长、安全生产委员会、公安局、环境保护局、消防局、卫生局、劳动和社会保障局、行业主管部门等单位领导任小组成员，并设办公室负责日常工作；设立事故现场指挥部；成立事故应急救援专业队伍等。事故应急预案信息流程见图 7.4.1-1。

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

- ◆ 进行环境应急监测、污染源调查；
- ◆ 污染源控制、污染消除；
- ◆ 人员撤离，组织群众开展自救互救；
- ◆ 划定受污染区域，确定污染警戒区，采取必要管制措施；
- ◆ 涉及其它市（县、区）的，要及时相互通报；
- ◆ 同时组织突发事件评估专家组分析突发事件的发展趋势，提出应急处置工作建议，及时上报有关情况；
- ◆ 向社会发出危险或避险警告；
- ◆ 其他必要的处置措施；
- ◆ 县突发环境事故应急指挥部接到报告后，应立即启动应急预案，同时上报省突发环境事故指挥部；

◆ 在省、市突发环境事故应急指挥部的指导下，地方环境保护行政主管部门迅速组织环境监察、环境监测应急队伍和有关技术人员赶到突发环境事故现场，进行环境应急监测、污染源控制、污染源转移、污染消除、人员撤离、受污染区域划定，同时组织突发环境事件评估专家组分析突发事件的发展趋势，提出应急处置工作建议，及时报告有关情况。

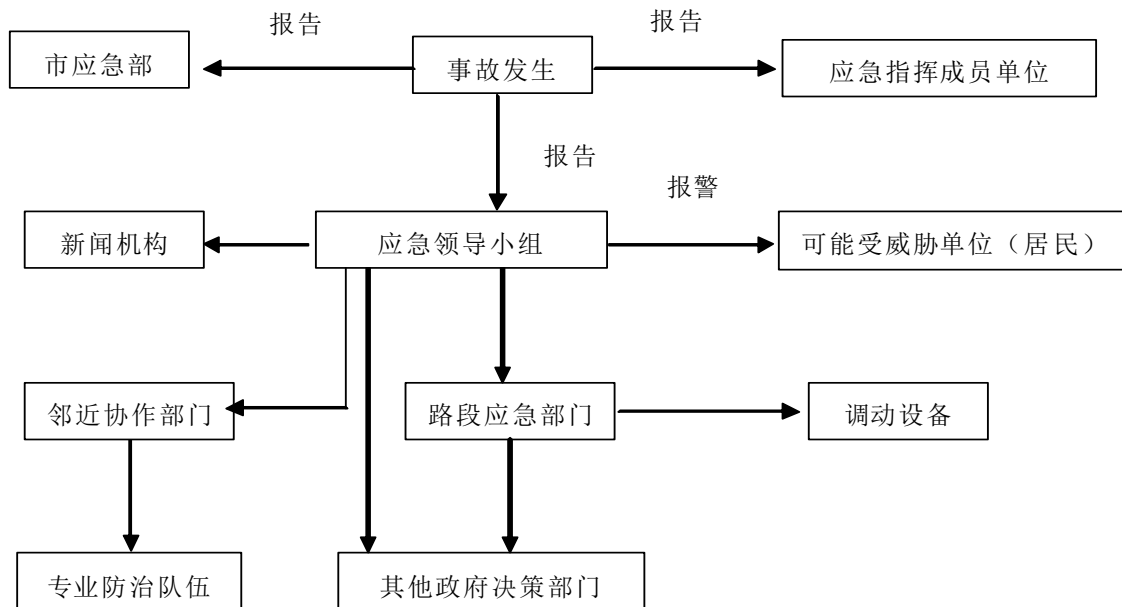


图 7.4.1-1 事故应急预案信息流程图

◆ 相关部门在沿线区县突发环境事故应急处理指挥部的统一指挥下，按照要求认真履行职责，落实有关控制措施。

◆ 沿线区县突发环境事故应急指挥部紧急调动和征集有关人员、物资、交通工具以及相关设施、设备；进行现场隔离、受污染区域的确定与封锁；保证应急处理所需的物资、经费；组织相关部门协助环境保护行政部门做好应急处置工作；做好舆论宣传工作。

7.4.2 本项目的应急预案

对本项目运营公司而言，应制定《巫溪至开州高速公路工程化学危险品运输发生水污染事故应急救援预案》，主要包括：

一、 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。

二、运输危险品基本情况

根据《危险货物品名表》所列品种，主要常用的危险品涉及到化工、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》(GB6944-2005)涉及爆炸品、压缩气体和液化气体、易燃液体、易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品、氧化剂和有机过氧化物、毒害品、感染性物品、放射性物品和腐蚀品十大类。

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

三、事故类别及处置措施

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

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

四、事故现场区域划分

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

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

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

(2) 事故波及区域：事故波及区即距事故现场 500~1000m 的区域。该区域空气中危险品浓度较高，作用时间较长，有可能发生人员或物品的伤害或损坏。该区域的救援工作主要是指导防护、监测污染情况，控制交通，组织排除滞留危险品气体。视事故实际情况组

组织人员疏散转移。事故波及区域人员撤离到该区域以外后应清点人数，并进行登记。事故波及区域边界应有明显警戒标志。

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

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

五 危险品运输事故应急救援组织及职责

根据《重庆市突发公共事件总体应急预案》、《重庆市三峡库区流域水环境突发公共事件应急预案》(渝办发[2007]228)，建议在已有的高速公路监控收费系统的基础上，增加道路危险货物运输突发公共事件的应急预案。

(1) 危险货物运输突发公共事件的分级

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

(2) 组织机构

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

(3) 预测、预警发布和报告

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

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

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

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

庆市交通局突发公共事件领导小组报告。

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

(4) 应急处置

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

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

(5) 事故救援行动要点

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

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

(6) 后期处置

本公路危险品运输突发事故应急处理程序详见图 7.4.2-1。突发性环境污染事故控制的指挥系统参见图 7.4.2-2。

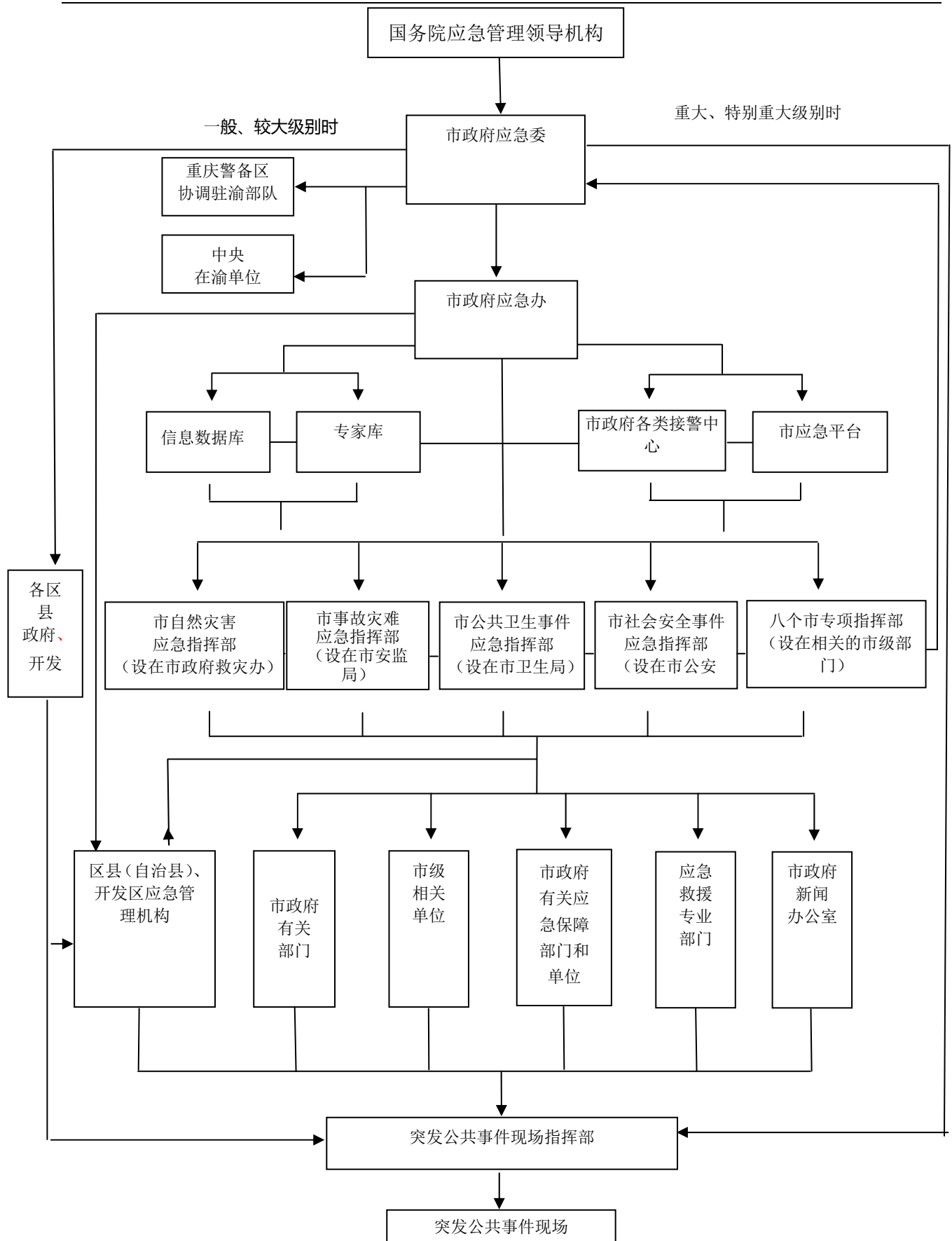


图 7.4.2-1 重庆市突发公共事件总体应急预案框图

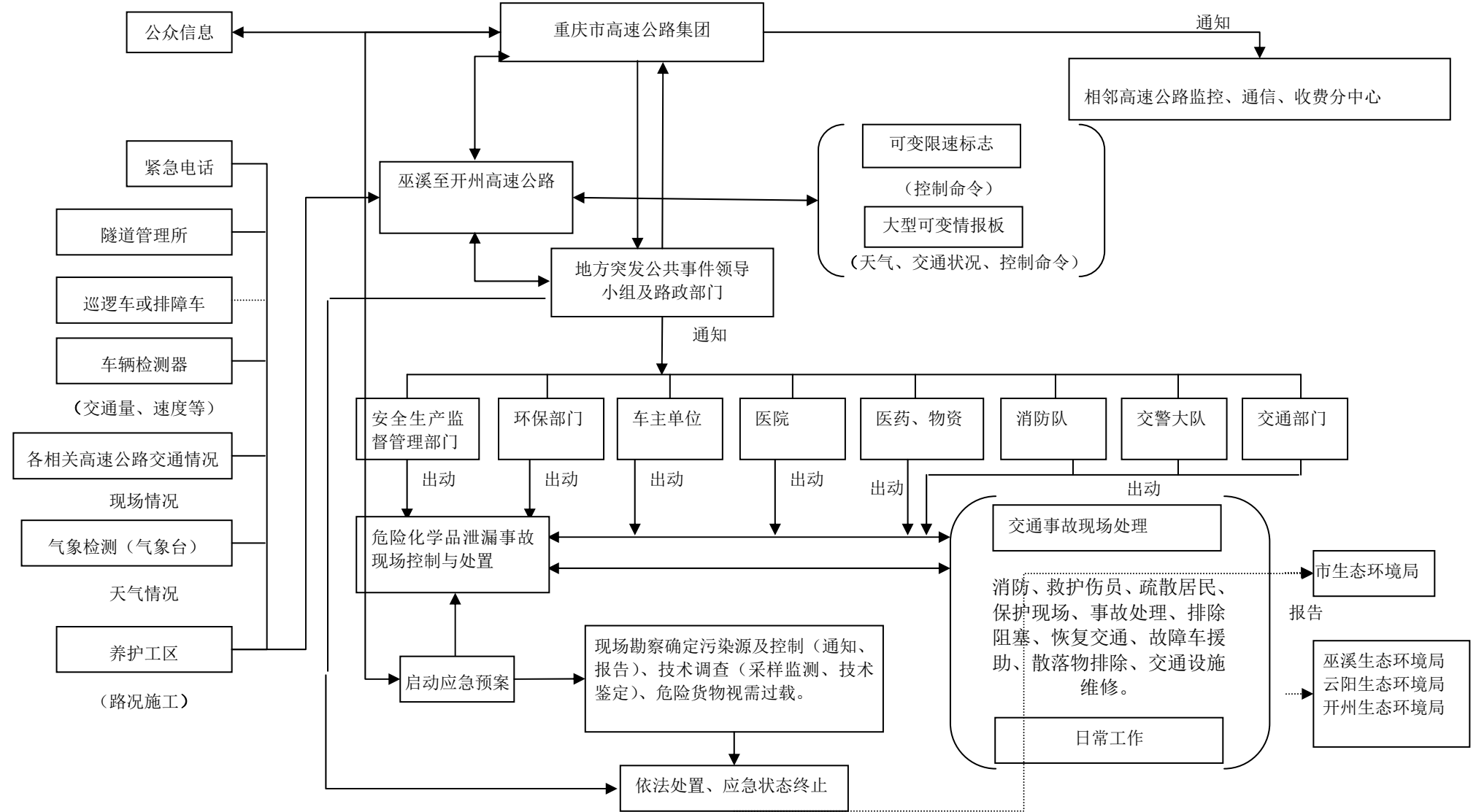


图 7.4.2-2 突发性环境污染事故控制的指挥系统

7.4.3 危险品运输事故处置措施

7.4.3.1 应急处理设施

在3处服务区（左右）、8处收费站各设置一间材料库，配备一定数量事故应急装置，作为应急设备，控制隧道及敏感水体路段发生重大污染事故。应急设备具体配置可参照表7.4.3-1。

表 7.4.3-1 应急设备配置一览表（每处）

序号	项目	单位	数量	资金 (万元)	用途	放置地点
1	细沙	吨	15	1.0	吸附洒漏在路面上的废液	3处服务区、8处收费站
2	石灰	吨	5	1.0	用石灰中和污染的地面	
3	防化服	套	10	5.0	处理有毒、有害的洒漏液体	
4	防毒面具	个	15	1.0	处理有毒、有害的挥发性液体	
5	灭火器	个	40	1.0	扑灭燃烧的洒漏液体	
6	围油栏	m	200	10.0	阻止油类扩散	
7	应急车	辆	1	16.0	出现突发环境事故，及时赶赴现场	
8	合计			35.0	——	——

7.4.3.2 危险品泄漏事故及处置措施

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

(2) 进入泄漏现场进行处理时，应注意安全防护

① 进入现场救援人员必须配备必要的个人防护器具。

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

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

应急处理时严禁单独行动，要有监护人，必要时用水枪、水炮掩护。

(3) 泄漏源控制

堵漏，采用合适的材料和技术手段堵住泄漏处。

(4) 泄漏物处理

① 围堤堵截：筑堤堵截泄漏液体或者引流到安全地点。贮罐发生液体泄漏时，要及

时堵住泄漏处，防止物料外流污染环境。

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

③ 收容(集)：将泄漏出的物料抽入容器内或槽车内；当泄漏量小时，可用沙子、吸附材料、中和材料等吸收中和。

④ 废弃：将收集的泄漏物运至废物处理场所处置。用消防水冲洗剩下的少量物料，冲洗水排入污水系统处理。

7.4.3.3 危险品火灾事故及处置措施

(1) 先控制，后消灭。针对危险品火灾的火势发展蔓延快和燃烧面积大的特点，积极采取统一指挥、以快制快；堵截火势、防止蔓延；重点突破、排除险情；分割包围、速战速决的灭火战术。

(2) 扑救人员应占领上风或侧风阵地。

(3) 进行火情侦察、火灾扑救、火场疏散人员应有针对性地采取自我防护措施。如佩戴防护面具，穿戴专用防护服等。

(4) 应迅速查明燃烧物品及其周围物品的品名和主要危险特性、火势蔓延的主要途径，燃烧的危险品及燃烧产物是否有毒。

(5) 正确选择最适合的灭火剂和灭火方法。火势较大时，应先堵截火势蔓延，控制燃烧范围，然后逐步扑灭火势。

(6) 对有可能发生爆炸、爆裂、喷溅等特别危险需紧急撤退的情况，应按照统一的撤退信号和撤退方法及时撤退。撤退信号应格外醒目，能使现场所有人员全部看到或听到，并应经常演练。

(7) 火灾扑灭后，仍然要派人监护现场，消灭余火。起火单位应当保护现场，接受事故调查，协助公安消防监督部门和上级安全管理部门调查火灾原因，核定火灾损失，查明火灾责任，未经公安监督部门和上级安全监督管理部门的同意，不得擅自清理火灾现场。

7.4.3.4 压缩气体和液化气体火灾事故及处置措施

(1) 扑救气体火灾切忌盲目灭火，即便在扑救周围火势以及冷却过程中不小心把泄漏处的火焰扑灭了，在没有采取堵漏措施的情况下，也必须立即用长点火棒将火点燃，使其

恢复稳定燃烧。否则，大量可燃气体泄漏出来与空气混合，遇着火源就会发生爆炸，后果将不堪设想。

(2) 首先应扑灭外围被火源引燃的可燃物火势，切断火势蔓延途径，控制燃烧范围，并积极抢救受伤和被困人员。

(3) 堵漏工作准备就绪后，即可用水扑救火势，也可用干粉、二氧化碳灭火，但仍需用水冷却烧烫的罐。火扑灭后，应立即用堵漏材料堵漏。

(4) 一般情况下完成了堵漏也就完成了灭火工作，但有时一次堵漏不一定能成功，如果一次堵漏失败，再次堵漏需一定时间，应立即用长点火棒将泄漏处点燃，使其恢复稳定燃烧，以防止较长时间泄漏出来的大量可燃气体与空气混合后形成爆炸性混合物，从而存在发生爆炸的危险，并准备再次灭火堵漏。

(5) 如果确认泄漏口很大，根本无法堵漏，只需冷却着火容器及其周围容器和可燃物品，控制着火范围，一直到燃气燃尽，火势自动熄灭。

7.4.3.5 易燃液体火灾事故及处置措施

易燃液体不管是否着火，如果发生泄漏或溢出，都将顺着地面流淌或水面漂散，而且，易燃液体还有比重和水溶性等涉及能否用水和普通泡沫扑救的问题以及危险性很大的沸溢和喷溅问题。

(1) 首先应切断火势蔓延的途径，冷却和疏散受火势威胁的密闭容器和可燃物，控制燃烧范围，并积极抢救受伤和被困人员。如有液体流淌时，应筑堤(或用围油栏)拦截漂散流淌的易燃液体或挖沟导流。

(2) 及时了解和掌握着火液体的品名、比重、水溶性以及有无毒害、腐蚀、沸溢、喷溅等危险性，以便采取相应的灭火和防护措施。

(3) 扑救毒害性、腐蚀性或燃烧产物毒害性较强的易燃液体火灾，扑救人员必须佩戴防护面具，采取防护措施。对特殊物品的火灾，应使用专用防护服。考虑到过滤式防毒面具防毒范围的局限性，在扑救毒害品火灾时应尽量使用隔绝式空气面具。为了在火场上能正确使用且相适应，平时应进行严格的适应性训练。

第8章 环境保护措施及可行性论证

8.1 设计期环境保护措施

8.1.1 工程中已采取的环境影响减缓措施

(1)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。

(2)合理设置通道、天桥：拟建公路沿线共设置有分离式立交 28 处，互通式立交 10 处，公路沿线居民点路段均设置了人行通道或天桥，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。

(3)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。

8.1.2 设计期工程变更的环境控制要求

(1)摆动时应绕避沿线城镇和乡镇的建成区和规划区。

(2)设计期路线摆动要对沿线地质进行现场勘察，注意避让不良地质路段，以免引发地质灾害。

(3)路线摆动时应注意对基本农田保护区进行避让。

(4)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。

8.1.3 在下阶段设计中需完善的环境影响减缓措施

8.1.3.1 生态环境影响减缓措施

(1)高速公路下阶段设计中，应进一步优化线路走向，应尽可能避让区域内生态价值较高的亚热带常绿阔叶林、亚热带落叶阔叶林等森林植被。

(2)开工建设前，对施工范围临时设施的规划用地要进行严格审查，以达到既少占用农田和林地，又方便施工的目的。

(3)禁止在生态保护红线区设置施工便道、弃渣场和施工生产生活区及表土堆放场等临时设施。

(4)施工前,积极与当地林业部门联系、沟通,施工过程中要服从当地林业部门的协调指导,尽量减少对敏感目标如生态保护红线生态环境的破坏;

(5)施工结束后尽快做好植被恢复工作,并及时与当地林业局联系;

(6)下阶段设计中,应注重沿线植被的保护工作,施工活动要保证在征地范围内进行。尽量采取有效措施来减少因公路敷设开挖砍伐对植被的破坏。同时,在下阶段设计中,应结合地方生态规划建设的要求,提出植被恢复方案,尽量采取乡土树种和草种进行植被恢复,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;

8.1.3.2 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

①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。

②在凤凰特大桥和白岩沟大桥两侧采用加强型防撞栏设计,加强桥梁照明等交通设施的设计,确保行车安全。

③优化完善小桥、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。

④拟建公路所在区域地表水系发达,在设置桥涵时考虑桥涵位置及孔径,以利洪水的渲泄和渍涝的排除。桥涵布设的主要原则:根据路线走向、河流水文、地形地质条件综合拟定桥涵布设的位置和长度。桥涵的型式根据行车、泄洪、灌溉等方面的要求,本着安全、实用、经济、美观、便于施工和养护的原则选用。在能满足设计要求的前提下,尽量采用标准化设计。

⑤项目的建设将破坏既有的部分水利设施,在工程设计和建设过程中将对这些被破坏的水利设施进行恢复和补偿。对工程压占的水塘按功能要求,或按不低于原标准要求予以

还建，或采取补偿措施。对于与路线相交的农田排灌沟渠等水利设施，根据地形条件分别设涵、倒吸虹、渡槽或采取改沟、改渠等措施予以恢复，以确保农灌沟渠原有功能，保证沿线地区农业的可持续发展。

⑥对路线进行进一步优化调整，尽可能地避免穿越饮用水水源保护区及乡村分散式饮用水水源地。

(3) 沿线附属设施污水处理措施建议

拟建公路沿线设置有 8 处匝道收费站、3 处服务区、1 处管理中心、2 处养护工区，由于服务区、收费站、养护工区生活污水中污染物主要为有机污染物， BOD_5 含量较高，污水处理及排放去向等环境敏感问题应引起足够重视。

8.1.4 声环境及环境空气影响减缓措施

(1) 进一步优化调整局部路线设计方案，使路线远离声、气环境敏感点。并根据最新的路线走向，结合噪声预测情况，开展相关降噪的设计工作。

(2) 在选线时限于当地条件所致实在无法避让或从技术经济论证避让不可行时，对受影响的声环境敏感目标从公路设计时就应考虑减噪措施，并应委托有资质的单位进行专门的噪声防护设计。

(3) 合理设计材料运输路线，尽量远离居民区，避免噪声影响居民。

(4) 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。

(5) 本项目有朝阳特长隧道（5110m），隧道需采用竖井辅助分段通风，竖井出风口应尽量远离居民点以减少环境空气影响。

8.1.5 地下水影响减缓措施

(1) 拟建公路全线共设置隧道 21 座，长 40019.8m（包括特长隧道 17529m/4 座，长隧道 19785.8m/11 座；中隧道 1837.5m/3 座；短隧道 867.5m/3 座）。由于隧址区穿越组要三叠系灰岩、白云岩地层，以及三叠系须家河组砂泥岩夹煤线地层，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。

(2) 隧道洞口防、排水设计

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。

(3)隧道明洞防、排水设计

明洞衬砌背后涂刷一道沥青防水层、并设置土工布(300g/m²)和 HDPE 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。

(4)隧道暗洞复合衬砌防、排水设计

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。

8.2 施工期环保措施

8.2.1 施工期环保管理措施

(1) 建立高效、务实的环境保护管理体系

① 建立信息沟通渠道,接受重庆市生态环境局和工程所在地各级生态环境主管部门的监督管理。

② 成立工程环保管理机构,并制定相应的环境管理办法。

a. 成立由工程建设指挥部指挥长任组长、分管领导任副组长,指挥部相关部门负责人为成员的环境保护领导小组,对整个项目的施工期环境保护管理工作负责,办事机构环境保护领导小组办公室设在工程处;施工单位成立以项目经理为组长、项目总工为副组长,项目部各部门负责人、各施工队队长为组员的项目部环保小组,负责本单位施工标段内的

环境保护工作，办事机构环保小组办公室设在总工办。

b. 根据项目环境影响评价报告书，制定系统的、分阶段环境管理目标、方针，确定与项目建设有关单位的环境保护义务、职责和管理办法。

c. 确定环境管理措施落实情况与实施效果的监督体系，制定激励和奖惩措施。

d. 加强施工期环境保护知识普及和宣教活动。

e. 监控、评价和改进施工期环境保护管理办法。

③ 委托有资质的环境监测单位按照施工期环境监测计划进行环境监测，落实施工期污染控制与生态保护措施，建立完善的监测结果报告制度。

④ 促使施工建设管理与环境管理的有机结合，为实现工程的环境管理目标提供充足的资源保证，包括合格的环境管理人员、管理和治理资金的到位等。

⑤ 充分利用工程支付的调节手段，将工程的环境保护工作落到实处。

⑥ 做好工程施工期环境保护工作文档的归档管理工作。

(2) 加强工程招、投标工作中的环境保护管理

① 招标阶段

a. 招标文件编制应体现工程的环境影响评价成果，明确制定每一标段中的环境保护目标，明确工程承包商对国土、基本农田、生物多样性以及生态环境保护、水土保持、人群健康和环境整治的责任和义务。

b. 对各标段的施工组织设计提出具体的环境保护要求，要求编制环境保护实施计划，并配备相应的环境管理人员和环保设施。

c. 规范标底的编制和审定工作，保证工程承包商的合理利润，使其能够实施其环境保护计划。

② 投标阶段

a. 投标文件必须响应招标文件有关环境保护问题的要求，制定符合环境保护要求的施工组织设计和实施措施，配备相应的环保管理人员和相应的设施。

b. 投标文件报价应根据标段的具体环境保护要求，合理地制定其实施环境保护管理和对策所需的投资费用预算。

c. 承包商应承诺其环境保护责任和义务，自愿接受建设单位和地方环保单位的监督。

③ 评标阶段

a. 建立高素质的评标专家队伍，注意引进高素质的环保专家参与评标。

b. 认真审查其施工组织设计中有关环境保护和文明施工的内容,尤其应对其环境保护保障条件加强审查,禁止那些旨在中标而随意压低环保投入的工程承包商入围。

(3) 加强工程的施工期环境管理工作

① 建设单位

a. 将环保三同时要求纳入工程监理内容进行招标,并应加强工程监理的招投标工作,保证合理的监理费用,使工程监理单位能够独立开展工程质量、环境保护的监理工作。

b. 通过招标选择优秀的监理队伍,严把监理上岗资质关、能力关,明确提出配备具有一定环保素质的工程技术人员以及相应的检测设备的要求。

c. 保证工程监理工作的正常条件和独立行使监理功能的权利,并将其包括环保三同时要求在内的监理权力的内容明确通告施工单位。

d. 建立工程监理监督的有效体制,杜绝监理人员的不端行为。

② 工程监理单位

a. 按监理合同配备具有一定的环保素质的监理人员和相应的检测设备,并就监理服务的内容强化所有现场监理人员的环境保护知识培训,提高监理人员的环保专业技能。

b. 监督符合环保要求的施工组织设计的实施,工程变更必须经过环保论证,经监理单位审批后方可实施。

c. 工程环境监理是对承包商的环境保护工作进行控制的最关键的环节,因此必须加大现场环境监理工作的力度,及时发现并处理环境问题。

d. 监理单位应加大对生态环境影响较大的土方工程监理力度,包括有肥力的表土层的剥离和临时储存、土方运送及堆放、桥梁施工弃渣的处置和防护等,杜绝土壤资源浪费和土壤侵蚀现象出现。

e. 在施工单位自检基础上,进行其环境保护工作的终检、评定和验收,确保工程正常、有序地进行。

f. 工程交工验收时,工程监理单位应提交工程环境监理执行报告。

(4) 为及时消除因设计缺陷导致的环保问题,建设单位应加强公路设计后续服务的管理工作

① 要求设计单位根据工程进展情况及时派遣驻地环保设计代表,设计代表的能力应与施工工序相适应。

② 对驻地设计代表的职责权限和设计变更的程序进行明文规定。

③ 配合监理单位、施工单位加强工程环境影响监督，并对设计变更进行环保优化比选。

(5) 施工单位

① 作为具体的施工机构，其施工行为直接关系到能否将环境的影响和破坏降低到最小程度。施工单位必须自觉遵守和维护有关环境保护的政策法规，教育好队伍人员爱护施工路段周围的植被。在施工前对施工平面设计进行科学合理的规划，充分利用原有的地形、地物，以尽量少占农田、林地为原则，施工中严格按设计的弃渣场规定弃渣，严禁乱弃，做到文明施工、规范施工，按设计施工。

② 施工单位应合理进行施工场地布置，精心组织施工管理，严格将工程施工区控制在工程征地范围内，在工程开挖过程中，尽量减小和有效控制对施工区生态环境的影响范围和程度。

③ 合理安排施工季节和作业时间，优化施工方案，减少废弃土石方的临时堆放，并尽量避免在雨季进行大量动土和开挖工程，有效减小区域水土流失，从而减小对生态环境的破坏。

④ 强化施工迹地的整治与生态景观的恢复和重建工作。

8.2.2 生态环境保护措施

(1)植物植被恢复措施

①避免与消减措施

项目施工中应做好水土保持工作，避免对路线下坡的植被造成影响。

在项目建设中施工单位应注意识别沿线保护植物资源，加强保护植物的保护宣传工作，一旦在施工中遇到其它保护植物，应立即向当地林业部门汇报，协商采取妥善措施后才能进行下一步施工。

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；在森林砍伐迹地，外来种最容易入侵，在临时占地的地方要及时绿化。对评价区现有的外来入侵种如小白酒草、鬼针草等，则要防止其分布区扩大。

②恢复与补偿措施

对被占用的生态公益林，建议林业部门根据当地林业发展规划，积极协助公路部门利用河流两岸、农田、道路和宜林地进行造林补偿。

对桥、隧等工程，在施工中应注意保护桥下和洞口处的自然植被，施工结束后尽快补种一定数量的乡土乔木并减少人为活动的痕迹，使杂草、灌木尽早恢复其自然景观，使之有利于动物通行。

其他有关植被恢复措施的要点有：对建设中永久占用林地部分的表层土予以收集保存，在其它土壤贫瘠处铺设以种植物树木；临时占地在施工前也应保存好熟化土，施工结束后及时清理、松土、覆盖熟化土，复种或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

③管理措施

工程建设施工期、营运期都应进行生态环境的监控或调查。施工期主要是对涉及施工活动的林地路段进行监控与火险监测。

(2)陆生动物保护措施

①避免与消减措施

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。

野生鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午爆破施工。

施工期间加强弃渣场防护，加强施工人员的各类卫生管理，避免生活污水的直接排放，减少水体污染，最大限度保护动物生境。

对于评价区内的保护动物，严禁施工人员捕猎。此外，在跨河路段、沿河路段施工时要合理安排时间，避开动物的繁殖期 5-7 月，桥墩施工时采用围堰方式，并做好污水及废弃物的处理与堆放，防止因污染水体而野生动物。

②恢复与补偿措施

对大桥和隧道等桥下、洞口处尽快尽好地做好植被恢复，使之有利于动物适应新的生境。

③管理措施

从保护生态与环境的角度出发，建议本工程开发建设前，尽量做好施工规划前期工作；施工期间加强弃渣场防护，加强施工人员生活污水排放管理，减少水体污染；做好工程完工后生态的恢复工作，以尽量减少因植被破坏、水土流失、水质污染等对动物带来的不利影响。

(3)水生生物保护措施

①避免与消减措施

跨水桥梁的施工应尽量选在枯水期进行；尽量减小施工污水、垃圾和其它施工机械的废油对水体的污染，应收集后和大桥工地上的污染物一并处理；桥梁施工挖出的淤泥、渣土尽量少泄漏到河流中。

施工用料的堆放应远离水源和其他水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方。部分施工用料若堆放在桥位附近，应在材料堆放场四周挖明沟，沉沙井、设挡墙等，防止被暴雨径流冲入水体，影响水质，各类材料应备有防雨遮雨设施。工程建设中的弃土弃渣，要按照环保要求，对弃渣场进行防护。

②恢复与补偿措施

对施工形成的迹地采取植树造林措施恢复其原有水土保持功能；料场、石料堆放场、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；用完的石料所沉淀的泥土运送至弃渣场作表层覆土。

③管理措施

合理组织施工程序和施工机械，严格按照道路施工规范进行排水设计和施工，对施工人员作必要的生态保护宣传教育。

(4)临时设施恢复措施

①施工阶段，对于地面上的施工便道，由于此类道路产生水土流失的原因是泥结石路面的土壤侵蚀，对其防护主要采取排水系统的建设，即在施工便道两边开挖排水沟；对于坡地上的施工便道，不仅要考虑道路排水系统的建设，还要进行边坡的稳定防护，即对不稳定的边坡采取削坡、护坡或修建挡墙等措施。

②施工便道较窄，开挖面较小，一般开挖坡面在 2m~3m 之间，则其护坡工程主要以植物措施护坡为主。在施工便道开挖后，对开挖坡面采取撒播草籽防护。对部分施工便道路段下边坡应该设置挡土墙工程，既稳定了施工便道路基，又减少占地和施工扰动面积，从而减少水土流失产生和较小水土流失危害。

③施工阶段，对临时生产生活区周围修建临时排水系统，将雨水顺畅地引入附近的沟道。

④鉴于本工程临时生产生活区中包含耕地，建设单位应严格执行国家有关“土地复垦”的规定，在施工结束对各类临时用地及时进行恢复，恢复的原则为尽量保持原有土地使用功能不变，占用前为耕地的恢复为耕地，对于其他用地尽量恢复为林地，并做好植被养

护管理工作并转交给当地政府。对于有进场耕作条件的土地尽量复耕利用，无条件的则种植乔灌草类进行植被恢复。

(5)深挖路段

本项目不涉及高填方路基，在深挖路段，建议施工期采取分级开挖，施工后期采用骨架护坡措施，在拱形框架内撒播植草，在低挖方边坡路段，考虑放缓边坡并挂网并采用喷播植草护坡。

8.2.3 地表水环境措施

拟建公路桥梁跨越的主要水体有团滩河、汤溪河等。在上述区域施工时，应采取水污染防治措施，包括施工营地的设置、生活污水和施工废水处理等，以免水质受到污染。

(1) 管理措施

开展施工场所和营地的水环境保护教育，让施工人员理解水环境保护的重要性；特别是在桥梁下部结构施工时，施工尽量安排在枯水季节进行，以减小对桥位下游水质的影响；加强施工管理和工程监理工作，防止发生水上交通安全事故；严格检查施工机械，防止油料泄漏污染水体。施工材料如油料、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；采取措施防止泥土和散体施工材料阻塞水渠或现有的灌溉沟渠及水管。

(2) 施工期生活污水处理措施

施工营地对水环境的主要影响是生活污水排放，对水体的影响程度与施工人员数量有关，一般每个施工营地污水发生量约 $5.4\text{m}^3/\text{d}$ ，大型施工营地污水产生量约 $10.8\text{m}^3/\text{d}$ 左右。施工的各种废水严禁直接排入自然受纳水体；公路跨越水体路段桥梁施工期的生活营地选址应避免选择在河滩上，对于污水发生量较小且距离现有居民点较远的施工场所，可以采取设置旱厕进行收集处理的方式，经处理后做农肥使用，严禁直接排放。建议施工单位在修建施工营地时应尽量租用当地民房，生活污水利用现有设施处理，若确实需要建设施工临时住房，应将施工营地尽量安排在立交区永久征地范围内。

(3) 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，建议在沿线施工场地设置临时沉淀池（共 39 个，每个尺寸为 $6\text{m}\times 2\text{m}\times 1\text{m}$ ），沉淀处理后废水用于回用；并设置隔油池（共 39 个）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，根据长安大学分析实验可知，混凝土拌合废水可完全回用，按适当比例掺入不会影响混凝土性能。

(4) 桥梁施工环境保护措施

为保护公路跨越水体的环境质量，应尽量选择枯水季节施工，以避免污染水质；对于水体中有桥墩的跨河桥梁施工时，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，对跨越水体产生直接影响。建议采取临时沉淀池处理，尺寸 $3\times 5\times 4\text{m}^3$ ，初步估计在跨越沿线水体桥梁施工现场两端设置，施工废水经沉淀池处理后尽量回用，剩余部分抽取用于场地洒水抑尘和冲洗车辆，不外排。

(5) 隧道施工环境保护措施

隧道施工废水处理流程如下：首先进行中和处理调节 pH 值，然后利用地形修建多级沉淀池去除泥浆等杂质，沉淀池底部的泥浆定时清运，废水处理利用抽水机抽送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，不外排。隧道施工涌水经沉淀池沉淀后尽量回用，多余部分排入附近自然沟渠并避开项目沿线各级饮用水源保护区范围内。

(6) 地方水利设施协调措施

在跨越大小农渠时，建议预先征求水利部门的意见，保证其汇水面积及流速，不影响农田的灌溉格局及行洪能力。

(7) 沿线饮用水水源环境保护措施

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沿线饮用水源的保护。对于线路经过具有饮水功能水库路段，应设置告示牌，加强对施工人员的环保教育宣传，并加强施工管理，禁止在线路经过水库路段设置施工营地、取弃渣场，禁止任何废渣、污染物、废水排放入水库。

项目沿线乡村分布较广，施工单位应编制施工期水污染防治应急预案，并确定专人负

责实施，加强施工期间管理，规范施工次序。施工时应加强施工管理，合理安排施工期，要求在非汛期施工，杜绝破坏水源地各种设施和取水井，严禁在水源地附近或上游随意打井取水，保证水源地供水量。

8.2.4 声环境减缓措施

(1) 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。

(2) 相对于营运期来讲，施工期噪声影响是短期行为，主要为夜间施工干扰居民休息，因此，应禁止高噪声机械夜间(22:00~6:00)施工作业。距离公路较近的居民区路段的施工作业应酌情调整施工时间。必须连续施工作业的工点，施工单位应视具体情况及时与环保部门取得联系，按规定申领夜间施工证，同时发布公告最大限度地争取民众支持。

(3) 施工车辆在经过各敏感点路段时禁止鸣笛。

(4) 根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523—2011)要求，应合理确定工程施工场界，由于项目沿线两侧部分村庄距路较近，应尽量避免将施工生产生活区设置在声环境敏感点附近。

(5) 建设单位应要求施工单位在施工现场标明张布通告和投诉电话，建设单位在接到报案后应及时与当地环保部门取得联系，以便及时处理各种环境纠纷。

(6) 本工程采用隧道钻爆法施工，隧道爆破施工过程中应加强管理，合理安排爆破作业时间，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。

(7) 隧道爆破施工是应根据爆破点与敏感的距离等，采用控制齐发爆破总炸药量，秒差爆破或微差爆破等技术，将爆破施工的影响控制在《爆破安全规程》规定的震速以内。

8.2.5 环境空气污染减缓措施

(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，因此环评要求本项目全线应至少配置2台洒水车，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) 料场内由于积尘较大，进入料场的道路应经常洒水，使路面保持湿润，并铺设竹笆、草包等，以减少由于汽车经过和风吹引起的道路扬尘。

(4) 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席，避免抛撒。工程完工后必须及时清理现场和平整场地。

(5) 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。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。

(6) 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。

(7) 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。

(8) 建筑施工工地内道路及材料堆放场地应进行硬化处理。

(9) 施工工作人员炊事设施应设立在远离人群的地方，并且要求使用清洁燃料。

(10) 施工机械及货运车辆应严格按照国家要求使用清洁能源，禁止使用国三及以下排放标准柴油车。

(11) 拌和站选址指导性意见

① 全线应集中设置拌和站。

② 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。混凝土拌和站应设置在居民点常年主导风向的下风方200m以外，沥青混凝土拌合站应设置在居民点常年主导风向的下风方300m以外，减少拌和站对环境敏感点的粉尘和噪声污染。

③ 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。但是苯并[a]芘为强致癌物，沥青铺装阶段，在符合施工工序和操作规程情况下，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。

④本项目目前处于初步设计阶段，尚未开展施工生产生活区的详细平面布局设计。在下一阶段设计中，应优化施工生产生活区平面布置，将拌合站尽可能设计在远离敏感点的位置。

⑤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。

(12) 砂石加工场应采取以下措施：

a.在破碎机入口处、皮带传送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.采取上述措施后，粉尘可得到有效控制，但由于砂石加工场地较为宽阔，加之生产工艺的特征，破碎机、筛机处的降尘室封闭性难以达到100%，导致粉尘逸出，呈现无组织形式排放，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。

(13) 砂石料堆场应采取以下措施：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。

8.2.6 固体废物环境保护措施

施工期固体废物主要包括废弃土石方、建筑垃圾和施工人员生活垃圾。对施工期固体

废物应采取“集中收集、分类处理、尽量回用”的原则，其中废弃土石方（含建筑垃圾）均运送至相邻的弃渣场进行处置。

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关内容，建议施工期间在施工生活区周围建立小型的垃圾临时堆放点，对生活垃圾的分类化管理，聘请专人定期清除垃圾，并运送至附近的垃圾处理站待处理，运送途中要避免垃圾的散落。同时注意对临时垃圾堆放点的维护管理，避免垃圾的随意堆放造成垃圾四处散落，并对堆放点定期喷杀菌、杀虫药水，减少蚊虫和病菌的滋生。

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。

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。

8.2.7 隧道及地下水环境保护措施

(1)加强施工期地质、水文地质研究，加强超前地质预报及地下水预测

拟建高速公路项目区地质、水文地质条件相对较为复杂，隧址区主要为岩溶水和基岩裂隙水，并且全线的4座特长隧道隧址区都出露有可溶岩地层，地层富水性较好，发生涌突水可能性中等~大。全线有特长隧道4座，长隧道11座，隧道较长，施工期较长，在施工前，应制定好防排水方案，在施工期间加强地质、水文地质研究，加强超前地下水预测。查明隧道围岩情况、构造、地下水分布情况等，对应作出最佳施工方案。

(2)对于穿越断层、节理裂隙发育等地下水发育地段，根据隧道涌突水量，根据不同隧道、不同水文地质条件及环境保护要求，对地下水采取不同的处治原则和处治措施。并且应该结合项目区生态环境的承受能力和施工经济条件两方面因素控制隧道的涌水量，保持地下水环境的相对平衡。

(3)穿越复杂岩层的隧道施工应制定完善的施工方案，对可能发生较大涌水的地段应进行超前注浆堵水，加固围岩、形成止水帷幕，注浆效果应达到基岩裂隙水涌水量小于 $1\text{m}^3/\text{d}$ ，岩溶地层涌水 $3\text{--}5\text{ m}^3/\text{d}$ ，达到预定的要求后方可继续开挖。加强对软弱围岩和断层破碎带的支护，严密监测隧道涌水量与位移量。如遇涌水突增和位移突变情况应立即撤出人员设备减少损失。

(4) 根据报告分析, 拟建公路对沿线的 9 处地下井泉点中, 有 2 处井泉点(巫溪县光明河(暗河)地下水饮用水源、沙市水厂新井煤厂取水点)存在水量疏干或是减少的影响, 同时还有水质被污染的风险。

对于施工过程中可能对水质产生不利影响的 2 处井泉点, 施工单位需要在施工前预先做好防护措施, 并在施工过程中管理, 规范操作: 及时清洗钻孔泥浆, 严格管理施工, 防止油污大量泄漏, 并做好防渗措施, 从而预防或减少施工对 2 处井泉点水质的影响。对于 2 处存在水量疏干或水量减少影响的井泉点中, 建设单位需预留费用(200 万)用于用于公路施工对隧道上方水井造成不利影响后用于对沿线居民的饮用水恢复工程, 一旦公路施工造成居民用水困难, 则由高速公路建设方负责解决。选择合适的备用水源或通过车辆运输送水解决居民用水困难, 直至居民饮用水源恢复为止。

同时, 应尽量选择枯季施工, 枯季地下水位相对更低, 施工过程对地下水的扰动相对更小, 其受污染的影响也就更小。还应加强施工管理和工程监理工作, 严格检查施工机械, 防止油料发生泄漏污染地下水体。

(5) 加强对公路沿线村庄生活饮用水源、生产用水的监测, 同时预留一定经费用于工程沿线居民生活、生产用水受工程影响的恢复工程。同时, 若发现引起地下水变化和影响庄稼、植被的生长时, 应及时改进和完善施工方案, 采取更为严格的堵水措施施工。

(6) 开展地下水位的动态观测, 一是建立健全隧道内长期地下水压观测网(设施), 以确定各含水层地下水位的恢复情况; 二是开展水质监测工作, 监测地下水大量排放后对水环境特别是水质的影响。

(7) 采用物理化学法处理施工废水, 在施工场地附近建设污水沉淀池与污水处理设备, 以控制污水的排放。

(8) 虽然本项目建有服务区, 但是服务区加油站不属于本工程的投资范围, 因此本次环评不考虑加油站对地下水的环境影响。如果服务区需要建设加油站, 则需针对加油站建设重新做环评。

8.3 营运期环保措施

8.3.1 生态破坏防治措施

(1) 加强营运期管理, 保证各项工程设施完好和确保安全生产是生态保护最基本的措施, 建议开展相关环保培训和认证, 以提高环境管理水平, 杜绝环境事故。

(2) 强化公路沿线固体废弃物污染治理的监督工作, 除向司乘人员加强宣传教育工作

外，公路沿线的固体废弃物应按路段承包，每天进行清理。

(3)在沿线有野生保护动物分布路段设置禁鸣标志。

(4)为保护评价区水体内的水生生物，禁止运输未经覆盖的煤、石灰、水泥等散货的车辆上桥行驶，禁止漏油、漏料的罐装车和超载的卡车上桥行驶，贯彻落实危险物品运输车辆安全通过及事故处理的保证措施。

(5)公路管理及养护部门应加强管理和宣传教育，确保公路绿化林带不受破坏。

(6)做好土地复耕，补偿农用地面积。

(7)做好公路边坡及弃渣场地、施工便道、施工营地等临时场地的生态修复工作：

边坡绿化应以适应当地生长的草坪植物或低灌木为主，临时场地的生态修复要点在于：临时用地使用完后进行地表清理，将主体工程 and 临时工程占用的表土回填；在植被自然恢复方面，首要的是遏制这些生境的退化干扰，选择有种子或无性繁殖体的地段，根据生态系统自身演替规律分步骤分阶段进行；部分立地条件太差的区域，自然恢复要辅以人工促进措施，因地制宜地补充种源、促进种子发芽、幼苗生长、密度调控、结构调整等，可种植部分豆类植物，补充土壤养份。最后，公路管理及养护部门应加强管理和宣传教育，确保植被不受破坏。

8.3.2 地表水环境保护措施

(1) 污水处理设施

拟建公路全线共设 8 处匝道收费站、3 处服务区、1 处管理中心、2 处养护工区。服务区、收费站、养护工区生活污水中污染物主要为有机污染物， BOD_5 含量较高。其中金盆开放式服务区、江口服务区和双龙服务区污水量较大，经隔油池、化粪池处理，然后排入调节池调节水量、水质，再进入污水处理设备进行生化处理，出水水质达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的一级排放标准后，排入周边Ⅲ类水体。其他附属设施因污水水量小，采用改进型化粪池处理后用作绿化。本项目污水处理措施见表 8.3.2-1。

表 8.3.2-1 拟建公路沿线附属设施污水处理措施及排放去向

序号	沿线设施	污水预测量 (t/d)	建议排放去向	建议处理工艺	处理 效果	处理能 力(t/d)	费用 (万元)
1	巫溪西匝道收费站	1.62	不外排，定期清掏	改进型化粪池	——	2	10
2	菱角匝道收费站	1.62	不外排，定期清掏	改进型化粪池	——	2	10
3	文峰养护工区	1.62	不外排，定期清掏	改进型化粪池	——	2	10
4	文峰匝道	1.62	不外排，定期清掏	改进型化粪池	——	2	10

序号	沿线设施	污水预测量 (t/d)	建议排放去向	建议处理工艺	处理 效果	处理能 力(t/d)	费用 (万元)
	收费站						
5	金盆开放式服务区左(含收费站)	129.78	尽量回用于服务区场地绿化, 剩余部分达标外排至周围自然沟渠, 下游进入分水河	二级接触氧化法	一级	150	80
6	金盆服务区(右)	128.16	尽量回用于服务区场地绿化, 剩余部分达标外排至周围自然沟渠, 下游进入分水河	二级接触氧化法	一级	150	80
7	朝阳匝道收费站	1.62	不外排, 定期清掏	改进型化粪池	——	2	10
8	沙市匝道收费站	1.62	不外排, 定期清掏	改进型化粪池	——	2	10
9	江口服务区左	128.16	尽量回用于服务区场地绿化, 剩余部分达标外排至汤溪河	二级接触氧化法	一级	150	80
10	江口服务区右	128.16	尽量回用于服务区场地绿化, 剩余部分达标剩余部分达标外排至汤溪河	二级接触氧化法	一级	150	80
11	江口收费站	1.62	不外排, 定期清掏	改进型化粪池	——	2	10
12	双龙服务区左	128.16	尽量回用于服务区场地绿化, 剩余部分达标外排至渠马河	二级接触氧化法	一级	150	80
13	双龙服务区右	128.16	尽量回用于服务区场地绿化, 剩余部分达标外排至渠马河。	二级接触氧化法	一级	150	80
14	双龙匝道收费站、养护工区	3.24	不外排, 定期清掏	改进型化粪池	——	4	15
15	金峰匝道收费站	1.62	不外排, 定期清掏	改进型化粪池	——	2	10

注: “处理效果”中所列为《污水综合排放标准》(GB8978-1996)的相应级别。

服务区因水量较大, 建议采用二级接触氧化池进行处理, 处理工艺流程见图 8.1.3-1, 同时在金盆开放式服务区、江口服务区和双龙服务区双侧各设置事故池 1 座 (100m³), 满足事故状态下的污水暂存要求。

对于拟建公路收费站、养护工区由于生活污水量较小, 考虑到污水处理设施运行的稳定性, 建议采用地埋式改进型化粪池进行污水处理, 处理工艺流程见图 8.1.3-2, 生活污水经化粪池处理后农用。

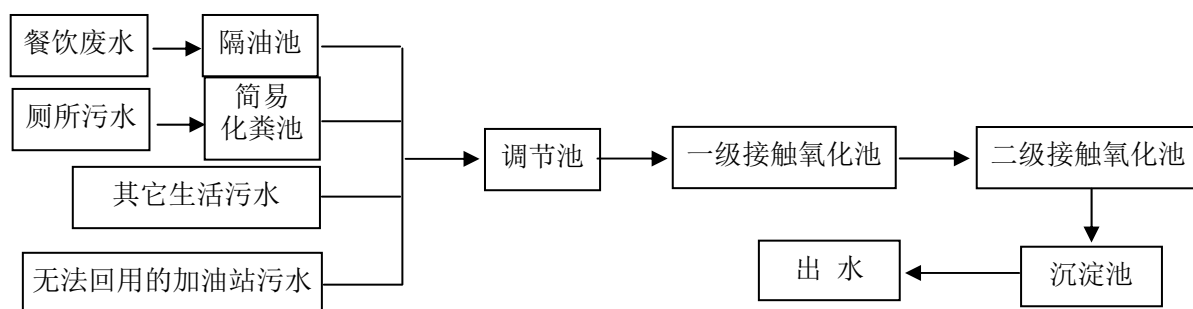


图 8.1.3-1 二级接触氧化法污水处理流程

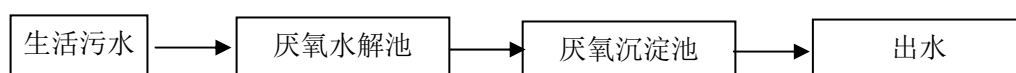


图 8.1.3-2 改进型化粪池污水处理流程图

(2) 污水处理措施技术经济论证

拟建公路养护工区和收费站生活污水量比较小，分别设置改进型化粪池对生活污水进行处理后农用；服务区污水量相对较大，包括生活污水和冲洗废水，需进行生化处理达标才能排放，二级接触氧化污水处理设备进出水水质见表 8.1.3-2。

表 8.1.3-2 一体化污水生化处理设备进出水水质 单位：mg/L

指标	进水水质	出水水质
COD	800	<100
BOD ₅	400	<20
SS	500	<70
石油类	2	<5
NH ₃ -N	40	<15

服务区处理后的出水水质可以满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准要求，处理后的出水尽量回用于场地绿化，本工程服务区周边多为梯田和坡耕地可尽量回用，剩余部分排放于周围自然沟渠；该工艺主要具有占地少，管理维护简单；投资较为节省，每吨水处理成本在 1.10~1.50 元之间，施工周期短，处理后的出水能够满足项目营运对污水处理的要求。

因此从技术经济角度考虑，采用一体化污水生化处理设备是可行的。

(3) 污水处理措施补充要求

在污水处理设备运行及管理中，还存在一些需要注意和必须解决的实际问题，只有解决和处理好这些问题，才能使污水处理设备达到净化水质的目的。因此，对本项目的服务

区、收费站和养护工区等附属设施提出如下要求：

①建议与污水处理设施供应商签订协议，委托设备生产厂家负责营运期的后续服务工作。

②设专人负责定期检查设备的运行状况及维修养护，并对维修养护和检查管理人员进行相关知识的培训。

③为准确控制污水处理设施的处理效果，建议营运管理单位配备一个能够掌握化验技术的管理人员，定期将处理后污水送至有监测资质的机构进行检测，以便及时掌握污水处理设备出水（尾水）的水质情况，并应建立污水处理台帐。

④应加强公路排水设施的管理，维持经常性的巡查和养护，对跨河桥梁路段进行重点管理，要及时修复被毁坏的排水设施。

⑤加强对沿线设置的事事故油池的维护和管理，对于事故油池指定专人按照运行要求进行阀门的开闭，确保事故油池能正常使用。

8.3.3 声环境影响减缓措施及对策

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表 5.3.2-9 可以作为建筑规划的参考依据，对于沿线开阔平坦的土地使用，规划居住区、学校、医院等声环境敏感建筑尽量远离道路布设；合理布局建筑朝向、房屋使用功能的分区以及内部建筑的分区，将对声音不敏感的建筑或房间布置在临路一侧，对声音敏感的建筑或房间如：起居室、病房、教室、宿舍楼等不宜直接布置在面向道路一侧，以降低或消除高速公路交通噪声的影响。

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 8.3.3-1。

(2) 噪声治理原则是：对营运近、中期超标的敏感点采取噪声治理措施，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。

根据地域气候特性及不增加新的占地，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，在公路征地范围内采取声屏障措施；评价范围内与公路较远零散住户可与敏感对象协商，根据具体情况采取可随时开启的双层窗、封闭外廊、封闭外阳台或砌体声屏障（敏感点附近）等措施。

(3) 根据声环境影响预测，对营运近、中期超标的 16 处敏感点采取措施。项目主线敏感点相对集中，同时分析土地占用、气候特点等因素不适合采取封闭窗户及绿化降噪等。建议采取声屏障措施，连接线采取限速、禁鸣等措施。声屏障在设计中应注意与周围景观的协调。拟建公路噪声治理措施见 8.3.3-2。措施主要是针对近中期超标的敏感点。考虑到预测情况与实际运营情况的差异，远期超标暂不采取措施，可定期跟踪监测，根据监测结果以及具体受影响情况再确定措施。

表 8.3.3-1 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	费用估算	优点	缺点	高速公路应用情况
1	声屏障	超标严重、距离公路较近的集中敏感点。	5-15dB(A)	按形式及结构不同，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
2	普通砌体围墙	轻微超标、距离公路很近的集中居民点或学校、医院，房屋不高于2层。	3-5dB(A)	300-400元/延米	效果一般，费用较低。	受高度影响，降噪能力有限，适用范围小。	少量使用
3	普通封闭隔声窗	超标严重、分布分散、距离公路稍远的居民点或学校、医院。	6-15dB(A)	300-400元/m ²	降噪效果较好，费用适中，适用性强，对居民生活影响小。	不通风，特别是夏天影响居民纳凉，实施较难，特别是农村地区。	较少使用，有采用双层窗
4	通风隔声窗	超标严重、分布分散、距离公路较远的居民点或学校、医院。	8-20dB(A)	500-800元/m ²	效果较好，降噪同时兼顾通风，费用适中。	实施较难，特别是农村地区。	城市有少量使用
5	降噪林	噪声超标轻微、有绿化条件的集中居民点或学校、医院。	根据林带密闭程度 30m 宽绿化带可降噪 2-10dB(A)	200-500元/m	既可降噪，又可净化空气、美化路容，改善生态。	占用土地面积较大，要达到一定降噪效果需较长时间，降噪效果季节性变化大，适用性受到限制。	限于研究，几乎不用
6	搬迁	超标严重，其它措施不易解决，居民自愿的前提下。	消除噪声影响	与实际情况相关	可完全消除交通噪声影响。	费用较高，对居民生活有一定影响。	几乎不用
注：具体降噪效果与措施的实际规模、使用材料、噪声的大小有关。							

表 8.3.3-2 声环境敏感点降噪措施表

序号	敏感点、桩号	方位	踞路中心 (m)	与路高差 (m)	声功能区	环境噪声超标量 dB(A)				声屏障措施	预期降噪效果 dB(A)	造价 (万元)
						营运近期		营运中期				
						昼间	夜间	昼间	夜间			
1	金竹湾 K7+520~K8+500	路左	15	-39	4a 类	—	—	—	—	K8+450~550 左侧路堑顶 100m×2m	3.0	20.0
			62	3	2 类	—	—	1.9	0.2			
2	塘坊村 K23+130~K24+140	路左	26	-8	4a 类	—	—	—	—	K23+300~K24+000 左侧路堤 700m×3m	2.0	210.0
			60	-2	2 类	—	—	0.6	—			
		路右	33	0	4a 类	—	—	—	—	K23+130~300 右侧路堤 170m×3m	2.0	51.0
			57	2	2 类	—	—	0.9	—			
3	金龙村 K24+280~K25+600	路右	18	1	4a 类	—	1.5	—	4.3	K25+100~250 右侧路堤 150m×3m K25+350~450 右侧路堤 100m×3m K25+520~600 右侧路堤 80m×3m	5.0	99.0
			78	1	2 类	—	—	1.5	—			
4	建楼包 K25+800~K26+470	路右	40	-7	4a 类	—	—	—	—	K26+180~300 右侧路堤 120m×3m K26+400~500 右侧桥梁 100m×3m	2.0	72.0
			55	-6	2 类	—	—	1.0	—			
5	鱼家沟 K33+580~K33+980	路右	46	-12	4a 类	—	—	—	—	K33+550~750 右侧路堤 200m×4m	3.0	80.0
			78	-5	2 类	—	—	2.8	0.7			
6	学堂坪 K34+380~K35+850	路右	36	-7	4a 类	—	—	—	—	K34+600~800 右侧路堤 200m×3m	2.0	60.0
			56	7	2 类	—	—	0.4	—			
7	台家湾 K38+920~K39+780	路右	23	-3	4a 类	—	—	—	—	K38+900~K39+800 右侧路堤 900m×3m	4.0	270.0
			66	-5	2 类	—	—	3.5	1.7			
8	金盆小学 K42+000	路左	85	-8	2 类	—	—	2.4	0.4	K41+850~K42+150 左侧路堤 300m×3m	3.0	90.0
9	金盆村 K40+900~K42+700	路左	22	-10	4a 类	—	—	—	—	K40+900~K41+200 左 侧 桥 梁 挡 墙 300m×3m	2.0	90.0
			56	-4	2 类	—	—	0.2	—			
10	茄蓝坝 K50+310~K51+240	路右	20	4	4a 类	—	—	—	0.5	K51+000~120 右侧路堑顶 120m×2m	2.0	24.0
			57	2	2 类	—	—	—	—			

序号	敏感点、桩号	方位	踞路中心 (m)	与路高差 (m)	声功能区	环境噪声超标量 dB(A)				声屏障措施	预期降噪效果 dB(A)	造价 (万元)
						营运近期		营运中期				
						昼间	夜间	昼间	夜间			
11	上坪村 5 组 K66+300~K67+250	路右	20	-1	4a 类	—	—	—	0.6	K66+950~K67+100 右侧路堤 150m×3m	2.0	45.0
			61	17	2 类	—	—	—	—			
12	王家包 K68+620~K68+960	路右	26	2	4a 类	—	—	—	2.4	K68+700~800、匝道路堑顶 300m×2m	3.0	60.0
			68	5	2 类	—	—	3.1	1.5			
13	园河村 K100+650~K101+400	路左	48	-24	4a 类	—	—	—	—	两住户院坝前 100m×2m	2.0	20.0
			57	4	2 类	—	—	0.2	—			
14	厚坝镇 K114+780~K116+300	路左	18	-7	4a 类	—	—	—	—	K115+250~550 左侧挡墙桥梁 300m×3m	2.0	90.0
			61	-12	2 类	—	—	0.1	—			
		路右	25	2	4a 类	—	—	—	1.2	K116+050~350 右侧路堑顶 300m×2m	2.0	60.0
			58	5	2 类	—	—	1.1	—			
15	杨柳冲 K116+780~K117+410	路左	52	21	4a 类	—	—	—	—	分散四户院坝前 120m×2m	2.0	24.0
			69	1	2 类	—	—	0.3	—			
		路右	42	13	4a 类	—	—	—	—	K117+200~300 右侧路堤 100m×5m	2.0	50.0
			65	19	2 类	—	—	0.4	—			
16	沙市镇敬老院 沙市连接线 K0+330	路右	13	1	2 类	—	—	—	1.1	K0+300~350 路右 50m×3m	2.0	15.0
17	合计									声屏障 4960m		1430
18	远期跟踪监测，预留费用									/		1150
19	连接线限速、禁鸣等（费用计入交安）											

(4) 施工图设计及施工

表 8.3.3-2 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、施工拆迁等会发生一些线位、高差的变化。

在下阶段设计期间应根据主体路线、高差、构筑物等的变化进行环境保护方案设计的调整。

声屏障施工前施工、设计、建设单位应进场再确定一次安装位置，对于由于拆迁扩大、变换功能、边坡遮挡的因素影响的可减少安装；对于拆迁新建增加、线位摆动增加等应增加安装。

施工应征得受保护对象的同意，避免安装后又拆除。

路堑坡顶处修建声屏障及砌体墙等，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 8.3.3-1。

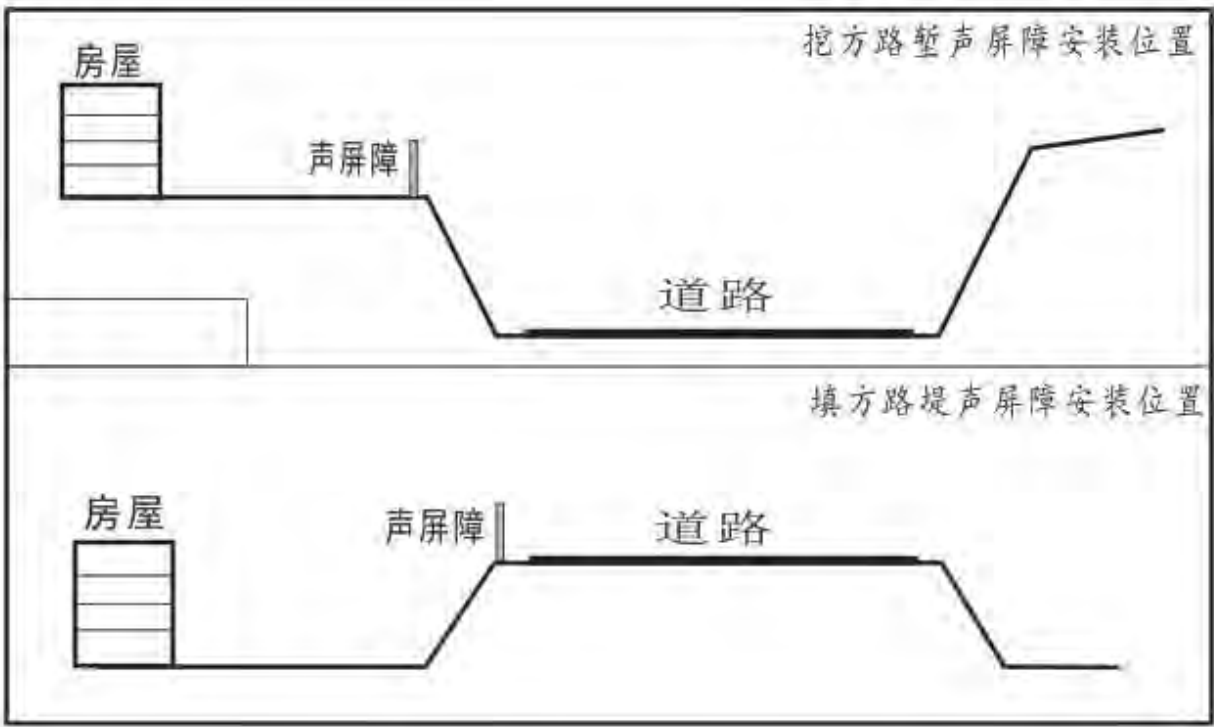


图 9.3.3-1 声屏障安装位置断面示意图

根据表 8.3.3-2，对项目沿线声敏感点采取措施共计：声屏障 4960 延米（高度 2.0~5.0 米），费用合计估算 1430 万元。

(5) 环保投诉

如发生工程运营噪声环保投诉，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。

8.3.5 环境空气影响减缓措

(1) 在公路两侧，特别是敏感点附近多植树、种草。这样，既可净化吸收车辆尾气中的污染物，又可美化环境和改善公路沿线景观。

(2) 加强交通管理，禁止尾气超标车辆上路行驶。

(3) 高速公路入口处进行检查，运送上述物品需加盖篷布。定期对路面进行清扫。

(4) 本项目设置的服务区、收费站等附属设施的食堂须设置静电式油烟净化设施。主要措施如下：①油烟废气应经专用烟道排放，禁止无规则排放；②油烟废气排放应执行《重庆餐饮业大气污染物排放标准》(DB50/859-2018)，安装与经营规模相匹配的油烟净化装置，油烟最高容许排放浓度为不大于 $1\text{mg}/\text{m}^3$ ；③应当定期对油烟净化设施进行维护保养，保证油烟净化设施的正常运行，并保存维护保养记录；油烟排放口应尽量避免易受影响的建筑物。

8.3.6 地下水环境减缓措施

运营期间，在服务区设置污水处理设施，生活生产污水集中排放至污水处理设施。注重服务区地表防渗措施，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。

8.3.7 固体废物环境保护措施

建议在项目服务设施区设置垃圾桶，采取对生活垃圾的分类化管理，并定期清除垃圾，运送至附近的城市垃圾处理场处置。

8.3.8 危险品运输事故防范及应急预案

8.3.8.1 工程措施

(1) 防撞墩及护栏

在凤凰特大桥和白岩沟大桥两侧采用加强型防撞栏设计，加强桥梁照明等交通设施的设计，确保行车安全。

(2) 事故泄漏液收集措施

在Ⅱ类水体径流区内凤凰特大桥和凤凰隧道路段需采取相应应急措施避免工程运营期风险事故的发生，合计设置径流收集管 986m，连续排水边沟 2838m，同时配套设置四处事故池，ZK3+669、K3+678 容积为 50m^3 ，ZK4+166、K4+176 容积为 30m^3 。

(3) 服务区风险防范措施

根据重庆市高速公路管理规定，危险品运输车辆仅白天运输，夜间暂停服务区。本工

程设置了3处服务区，即金盆服务区、江口服务区和双龙服务区。根据现场踏勘及设计资料，服务区及周边1km范围内均不涉及自然保护区、饮用水源保护区及生态红线区域等环境敏感区域。为了加强服务区的风险防范措施，建议下阶段设计时，在高速公路服务区内的西北角和东南角各预留一块专门停放危险品运输车辆的区域（每个约100m²），该区域预计能停放2辆危险品运输车辆，同时在该区域设置事故油池1座，加强该区域和事故油池的防渗、防漏、防雨等措施。

8.3.8.2 管理措施

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

(1) 加强对危险品运输车辆的管理

对运输危险品车辆需实行申报制度，运输危险品车辆必须从高速公路的超宽车道进入，经车道疏导员对证、单验并经安全检查后方可放行。在气候恶劣（暴雨、浓雾、台风等）的情况下，禁止危险品运输车辆驶入高速公路，若装有雷管、炸药等烈性危险品车辆驶入高速公路时，由路政部门派专人护送运输车。

(2) 强化有关危险品运输法规的教育和培训

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

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

(3) 加强区域内危险品运输管理

- ①由地方交通局建立本地区危险货物运输调度和货运代理网络；
- ②对货运代理和承运单位实行资格认证；
- ③危险货物运输实行“准运证”、“驾驶证”和“押运员”制度，从事危险货物运输的车辆要使用统一的专用标志，实行定点检测制度。

④在危险品运输途中，司乘人员应严禁吸烟，停车时不准靠近明火和高温场所。驾驶员在运输途中必须集中精力，要注意观察路标，中途不得随意停车等。

(4) 在涉及跨河桥梁及特长隧道两端设置“减速行驶、安全驾驶”的警示牌。危险品运

输车辆应保持安全运输车距，严禁超车、超速。

(5) 由于拟建公路运输的危险品主要是化学工业品等，因此，若在运输途中发生燃烧、爆炸、污染、中毒等事故时，驾驶员必须根据承运危险货物的性质，按规定要求，采取相应的救急措施，防止事态扩大。并及时向当地道路运政机关和有关部门（公安、消防或环保）报告，共同采取措施，清除危害。

(6) 发生危险品运输污染事故时，应采取救援、清理、清洗、监测等应急措施。

(7) 突发性环境污染事故控制指挥系统

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

8.4 环保措施汇总

环保投资包括环保设施、设备、环境监测以及水土保持等费用。根据拟建公路沿线的环境特点以及本报告书中提出的设计、施工和营运三个时段应采取的环保措施及议，环保措施直接投资见表 8.4-1。

由表可以看出，拟建公路一次性环境保护投资约为 6483.8 万元，全部费用占工程总投资（222.53 亿元）的 0.29 %。

表 8.4-1 项目环境保护措施及投资估算汇总表

序号	环保投资项目		数量	金额（万元）	备 注
生态环境 保护及恢 复	施 工 期	路基、路面排水及防护工程	全线	/	根据水土保持报告，估算新增水土保持措施投资。
		桥梁施工防护工程	——		
		弃渣场防护措施及植被恢复	33 处弃渣场		
		施工营地、施工便道防护措施及植被恢复	——		
		施工期临时水保措施	——		
		施工期生态环境监控调查	——	50.00	估列
	公路绿化及景观		全线	1779.3	15 万元/km
声屏障	施 工 期	噪声防护措施	——	80.00	预列
	营 运 期	声屏障	4960 m	1430	估列
		跟踪监测预留	——	1150	预列
环境空气 污染防治	施 工 期	旱季洒水费用	16	48.00	旱季按 4 个月/年，签署合同时措施及其费用由施工单位具体负责。
		拌合站除尘装置	24 处	240.00	估列
		砂石加工场地喷雾洒水降尘+润湿矿石方式降尘	2 套	40.00	估列
	运 营 期	服务区、收费站油烟净化装置	15 套	30.00	估列
水环境防 治	施 工 期	施工营地旱厕	55 处	27.5	按 0.5 万元/个估算
		施工生产废水沉淀池	39 处	19.5	按 0.5 万元/个估算
		施工场地隔油池	39 处	39.0	按 1 万元/个估算
		桥梁施工生产废水沉淀池	43 处	43.0	费用 1 万元/处估列
	营 运 期	收费站和养护工区设置改型化粪池	9 套	95.0	估算
		服务区生活污水生化处理设备	6 套	480.0	按 80 万元/套估算
危险品事 故风险防 范	营 运 期	防撞墩、防撞护栏及限速警示标志	——	30.0	估列
		加强径流收集及防渗排水边沟	3824m	10.0	估列
		事故应急装置配备	14	490.0	按 35 万元/套估算
		危险品运输事故应急预案编制	——	30.0	估列
	地下水应急预留费用		——	200.00	估列
固体废物	附属设施设置垃圾桶集中收集		15 处	7.50	预列
环保工程 设计	设计期		——	55.00	估列

序号	环保投资项目	数量	金额（万元）	备 注
环境监测	施工期环境监测	4.0 年	42.00	工程环境监测计划，估列
	营运期环境监测	1.0 年	18.00	
环保验收	含会议费、编制费、监测费等	——	50.00	估列
合计	——	——	6483.8	——

第9章 环境经济损益分析

9.1 项目工程经济分析

9.1.1 国民经济评价

本项目工程可行性研究报告国民经济评价结果表明：交通量较低方案的内部收益率为12.10%，高于8%的社会折现率，经济净现值为101.7968亿元，经济效益费用比为1.61，经济投资回收期为12.07年。交通量较高方案的内部收益率为13.07%，高于8%的社会折现率，经济净现值为129.1亿元，经济效益费用比为1.78，经济投资回收期为11.49年。

9.1.2 财务评价

本项目工程可行性研究报告中财务评价结果表明：低交通量方案：在拟定的各项方案和参数下，拟建项目推荐方案有较好的国民经济效益，且具有一定的抗风险能力，说明项目能够给所在地区带来较好的社会效益，项目国民经济评价是可行的；在拟定的融资方案、收费标准等各项参数条件下，本项目在资本金占比65%时，基本能在20年还清贷款，基本达到政府还贷型公路的要求。

高交通量方案：在拟定的各项方案和参数下，拟建项目推荐方案有较好的国民经济效益，且具有一定的抗风险能力，说明项目能够给所在地区带来较好的社会效益，项目国民经济评价是可行的；在拟定的融资方案、收费标准等各项参数条件下，本项目在资本金占比65%时，能在第19.9年还清贷款，能够达到政府还贷型公路的要求。

可见，无论是从国民经济角度，还是从财务分析角度，拟建公路都是可行的。

9.2 项目工程产生的效益分析

9.2.1 直接经济效益

本项目国民经济效益主要有：

- (1) 拟建公路提高了公路技术指标，使公路运输成本降低而产生的效益；
- (2) 公路建设而缩短运输里程，使公路运输成本降低而产生的效益；
- (3) 由于拟建公路的分流，相关老路减少拥挤，从而使公路运输成本降低而产生的效益；
- (4) 由于新建高速公路，改善了原有路网的运输条件，减少了交通事故损失带来的效益；
- (5) 由于行车速度的提高，从而节约旅客旅行时间和货物在途中时间所产生的效益。

9.2.2 间接社会效益

工程产生的间接社会效益是多方面的，包括提高人民生活水平、改善社会经济环境、投资环境和自然环境、增加就业机会、促进城镇化发展等，这些效益难用货币计量和定量评价。

9.3 项目环保投资估算及其效益分析

9.3.1 环保措施一次性投资估算

根据本环评报告提出的环保措施及估算环保投资具体见表 9.4-1，拟建公路一次性环境保护投资约为 6483.8 万元，全部费用占工程总投资（222.53 亿元）的 0.29 %。

9.3.2 环保投资的效益简析

9.3.2.1 直接效益

本项目在施工和运营期间对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，但目前很难用货币形式来衡量。只能对若不采取相应措施时，因工程建设而导致的生态环境、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粗略计算或定性分析以反馈环保投资的直接经济效益。

9.3.2.2 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，维护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，它是环保投资所获取的社会效益的主要组成部分。鉴于目前环保投资的直接效益和间接效益均难以量化，在此仅对本项目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 9.3.2-1。

表 9.3.2-1 环保投资的环境、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，保护动植物 5.保护公众安全、出入方便 6.地方道路修复改造	1.保护人民生活、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到最小程度 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垦	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平衡 5.提高土地的使用价值	1.改善地区的生态环境 2.保障公路运输安全 3.增加旅行安全和舒适度

噪声防治工程	防止交通噪声对沿线地区声环境的污染	保护村镇居民的生活环境	保护人民生产、生活环境质量及人们的健康
污水处理工程、排水、防护工程	保护公路沿线地区河流水质	1.保护河流水质 2.水土保持	保护水资源
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

9.4 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公路的环境经济损益进行定性或定量分析，其结果见表 9.4-1。

表 9.4-1 拟建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	-2
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	植物及动物	无显著不利影响	0
6	自然保护区	无显著不利影响	0
7	风景名胜区	无显著不利影响，交通方便利于带动风景名胜区的发展	+1
8	城镇规划	无显著不利影响，有利于城镇、社会的发展	+1
9	景观绿化美化	无显著不利影响，增加环保投资，改善沿线环境质量	+1
10	拆迁安置	拆迁货币补偿，对部分居民有一定的影响	-1
11	土地价值	交通方便利于带动沿线地区房产、工、商业，土地增值	+1
12	公路直接社会效益	缩短历程、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
13	公路间接社会效益	改善投资环境、促进经济发展、增强环保意识	+3
14	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：(-5)；正效益/负效益=2.8	

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：拟建公路的环境正负效益比为 2.8，说明拟建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。

第 10 章 环境保护管理及监测计划

10.1 环境保护管理

10.1.1 环境保护管理体系

拟建项目的环境保护管理体系见图 10.1.1-1。

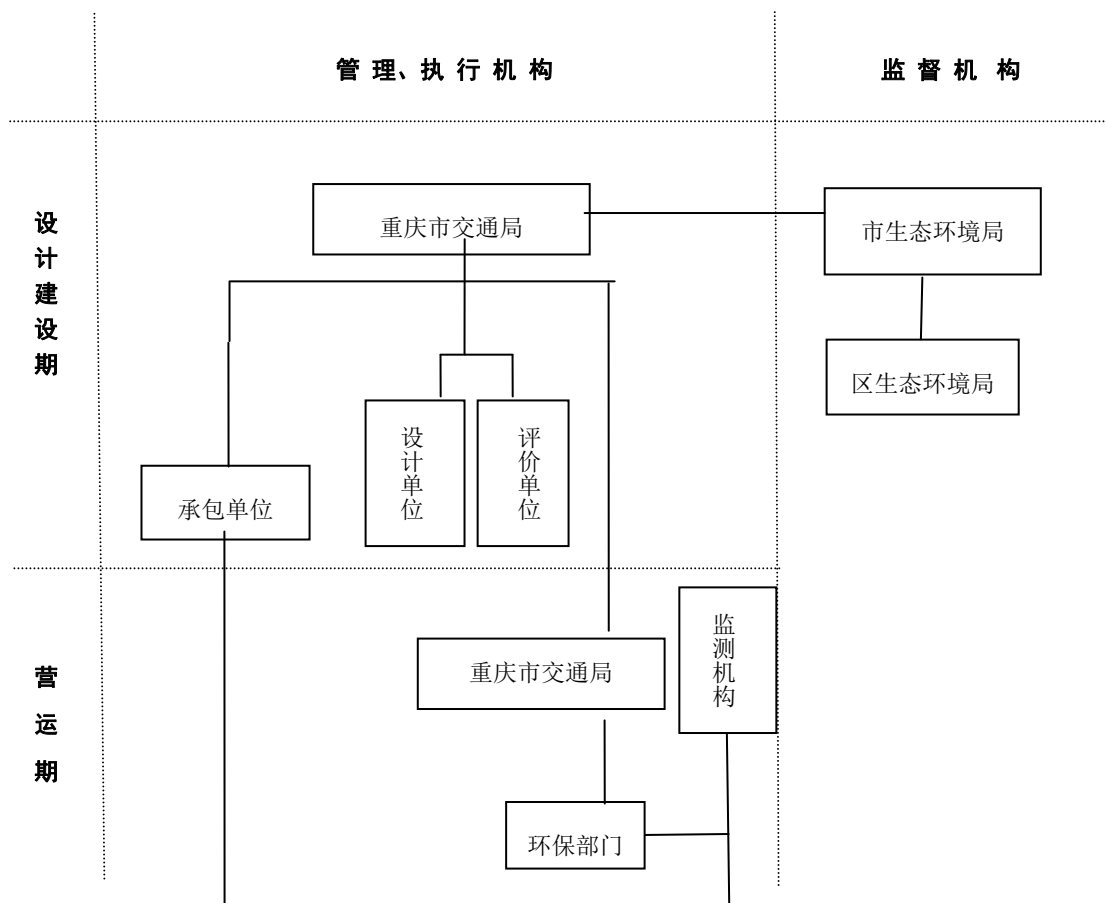


图 10.1.1-1 环境保护管理体系图

其主要职责是：

- ① 贯彻执行国家、地方环境保护法规和标准。
- ② 随着工程进展情况，不断落实环评中的环境保护措施，确保环境保护与工程同步实施。
- ③ 制定项目污染物排放和环保设施运转情况，协同当地环保部门处理与本项目有关的环境问题，以及公众提出的意见和建议，并做好统计工作。
- ④ 编制项目环境保护和环境监测年度计划以及规划，设计并组织实施；建立健全各

种规章制度，并检查督促实施。

⑤ 领导并组织项目环境监测工作，建立监测档案。根据监测结果，优化污染防治措施。

⑥ 完成项目环境监控规定的各项目监控任务，按有关规定编制各种报告与报表，并负责向上级领导及环保部门呈报。

⑦ 组织开展环境教育和技术培训、提高全体工作人员环境保护意识。

⑧ 参与项目的污染事故调查工作，协调环境问题的解决。

10.1.2 环境管理、监督计划

本项目环境管理计划详见表 10.1.2-1；环境管理计划的监督归口于重庆市生态环境局、巫溪县、云阳县和开州区生态环境局。

环境管理中的注意事项：

① 设计阶段：设计单位应将环境影响报告书中提出的环保措施落实到设计中，建设单位、生态环境部门应对环保工程设计方案进行审查。

② 招标阶段：建设单位在投标中应有环境保护的内容，中标后的合同中应有实施环保措施的条款。

③ 建设单位：在施工开始后应配 2 名专职人员负责施工期的环境管理与监督，重点是弃渣场的水土保持措施、施工期水污染、施工粉尘污染和噪声扰民等。

表 10.1.2-1 本项目环境管理计划

环境问题		管 理 内 容	实施机构	管理机构
一	设计阶段			
1	公路选线	● 合理选择路线方案，尽量减少占地，保护农田，减轻居民区大气和噪声污染影响。尽可能避让城镇、学校和居民点等环境敏感目标。	设计单位	建设指挥部
2	土壤侵蚀	● 设计时合理选择弃土场，考虑在公路边坡和沿线植树种草，并设置挡土墙、截水沟、浆砌片石等，防止土壤侵蚀。	设计单位	
3	空气污染	● 在确定废弃物堆置场和搅拌站位置时，考虑尘埃和其它问题对环境敏感地区（如居民区）的影响。	设计单位	
4	噪 声	● 对噪声超标的敏感点，视噪声超标情况进行减噪措施设计，如采取隔声窗、拆迁再安置等措施，减少营运期交通噪声影响。	设计单位	
5	文物古迹	● 制订施工期文物保护措施，避免工程施工可能造成的文物损失。	文物部门	
6	公路阻隔	● 在适当路段设置通道和天桥，减少对居民生活影响及物种阻隔。	设计单位	

续表 10.1.2-1 本项目环境管理计划

环境问题		管 理 内 容	实施机构	管 理 机 构
7	生态环境	●高速公路下阶段设计中,应进一步优化线路走向,应尽可能避让区域内生态价值较高的亚热带常绿阔叶林、亚热带落叶阔叶林等森林植被。 ●开工建设前,对施工范围临时设施的规划用地要进行严格审查,以达到既少占用农田和林地,又方便施工的目的。 ●设计中,应注重沿线植被的保护工作,施工活动要保证在征地范围内进行。	设计单位	
8	征地、拆迁安置	●制订并执行公正和适当的安置计划,给予补偿。少量拆迁户实施就近安置的措施。	项目征地拆迁办、地方政府	
9	景观保护	●选线应精心研究,绿化设计,减少对沿线自然景观和生态环境的影响。	设计单位	
10	水污染	● 服务区、收费站、养护工区污水处理设计	设计单位	
二	施工期			
1	空气污染	● 靠近居民点的地方采取合理的措施,包括洒水,以降低施工期道路扬尘,减少大气污染。洒水次数视当地土质、天气情况决定。 ● 料堆和贮料场应离居民区 150m 以上,料堆和贮料场须遮盖或洒水以防止尘埃污染。运送建筑材料的卡车用采用帆布等遮盖措施,减少跑漏。 ● 搅拌设备需良好密封并安装除尘装置,操作者注意劳动保护。 ● 施工现场及运料道路在无雨的天气定期洒水,防止尘土飞扬。	承包商	建 设 指 挥 部
2	土壤侵蚀	● 路基完工三个月内在边坡和公路沿线合适处植树种草。如现有的灌溉或排水系统已损坏,要采取适当的措施修复或重建。 ● 路基边坡及时护坡,防止雨水冲刷造成水土流失。 ● 集中弃土,弃土场完工后应及时复垦或植树种草,减少水土流失。	承包商	
3	水污染	●在建造永久性的排水系统同时,建造用于灌溉和排水的临时沟渠或水管。防止泥土和石块进入和阻塞河流、水渠或现有的灌溉和排水系统。 ● 采取合理措施,如沉淀池以防向河流和灌溉水渠直接排放建筑污水。 ● 选用先进施工工艺防止污染河水及施工垃圾等掉入河中对水质造成污染。 ● 施工管理区生活污水、生活垃圾集中处理,不得直接排入水体。生活污水简单处理收集后用于农灌及作农肥,生活垃圾设集中堆放场。 ● 机械油料的泄漏或废油料的倾倒进入水体后将会引起水污染,所以应加强环境管理,开展环保教育。 ● 施工材料如沥青、油料、化学品不宜堆放在河流水体附近,应远离河流,并应备有临时遮挡的帆布,防止大风暴雨冲刷而进入水体。 ● 跨越水体大桥施工营地、废水处理装置均应设置在距岸边 300m 范围以外;施工活动产生的废水全部收集并送至设在距岸边 300m 以外的废水处理装置进行处理。 ● 施工期不得在饮用水源各级保护区内和 II 类水体设置排污口。	承包商	

续表 10.1.2-1 本项目环境管理计划

环境问题		管 理 内 容	实施机构	管理机构
4	噪 声	- 严格执行噪声标准以防止公路施工人员受噪声侵害，靠近强声源的工人将戴上耳塞和头盔，并限制工作时间。 - 加强机械和车辆的维修和保养，保持其较低噪声水平。 - 施工单位使用打桩机、挖掘机、混凝土泵机等可能产生环境噪声污染的设备，应当在开工五日前向工程所在地的环境保护行政主管部门报告该工程项目名称、施工场所和使用产生噪声污染的设备的期限，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。 - 禁止高噪声机械午间（12：00～2：30）、夜间（22：00～6：00）施工作业；因生产工艺要求及其他特殊情况须在午间、夜间进行施工作业的，应当事前取得建设行政主管部门的午间、夜间施工意见书，由环境保护行政主管部门出具可在午间、夜间进行施工作业的证明，并公告附近的居民。 - 尽量避免在法定休息日、节假日施工。	承包商	建设指挥部
5	景观保护	- 沿线中央隔离带和边坡绿化。 - 互通、收费站按景观设计进行与周围环境相协调的绿化。	承包商	
6	文物保护	施工过程中如发现文物应立即停止土方挖掘工程，并上报文物部门，保护现场，待文物部门处理后再进行施工。在主管部门结束文物鉴定工作并采取必要的保护措施前，挖掘工程不得重新进行。	承包商	
7	生态资源保护	- 施工过程中，在能产生雨水地面径流处开挖路基时，应设置临时性的土沉淀池，以拦截泥沙。待路建成涵管铺设完毕，将土沉淀池推平，绿化或还耕。 - 公路两侧弃土，要与当地农田规划相结合，弃土之前应与当地群众协商，做好防护设计。 - 临时占地应尽可能少。 - 筑路与绿化、护坡、修排水沟应同时施工、同时交工验收。 - 施工临时占地应将原有土地表层耕作熟土推在一旁堆放，待施工完毕将这些熟土再推平，回复土地表层以利于生物的多样化。	承包商	
8	施工驻地	- 加强对施工便道的施工管理和施工人员的环境教育。 - 在施工驻地应设置垃圾箱和卫生处理设施。 - 工人定期检查身体，以防工人和当地人群间可能的传染病传播，需要时及时处理。	承包商	
9	施工安全	- 为保证施工安全，施工期间在临时道路上应设置安全标志。 - 施工路段设执勤岗，疏导交通，保证行人安全。 - 施工期间，为降低事故发生率，应采取有效的安全和警告措施。爆破时，应规定信号并加强保卫工作。爆破前进行彻底检查。在工作繁忙期不进行爆破，以免交通阻塞和人员伤亡。	承包商	
10	运输管理	- 建筑材料的运送路线应仔细选定，避免长途运输，应尽量避免影响现有的交通设施，减少尘埃和噪声污染。 - 咨询交通和公安部门，指导交通运行，施工期间防止交通阻塞和降低其运输效率。 - 铺设横穿现有道路的临时施工道路。 - 制订合适的建筑材料运输计划，避开现有道路交通高峰。	承包商	

续表 10.1.2-1 本项目环境管理计划

环境问题		管 理 内 容	实施机构	管理机构
11	振动监控	- 在村庄附近强振动施工(如桥墩夯实、振荡式压路机操作等)或爆破施工时,对临近施工现场的土坯民房应进行监控,防止事故发生。 - 对确受工程施工振动影响较大的民房应采取必要的补救措施。	承包商	
12	施工监理	根据审查批复的环评报告书和环境工程施工图设计进行施工期环境监理。	监理单位	
三	营运期			
1	地方规划	规划居住区、学校、医院等声环境敏感建筑尽量远离道路布设;规划用地时宜合理布局建筑朝向、房屋使用功能的分区以及内部建筑的分区,将对声音不敏感的建筑或房间布置在临路一侧,对声音敏感的建筑或房间如:起居室、病房、教室、宿舍楼等不宜直接布置在面向道路一侧,以降低或消除高速公路交通噪声的影响。	地方政府	公路管理公司 地方环保局
2	噪声	- 在噪声超标处应修建隔声措施。 - 加强交通管理,出入口设监控站,禁止噪声过大的旧车上路。 - 根据监测结果,在噪声超标的敏感点应采用隔声窗或其它合适的措施,减缓影响。	公路管理处	
3	空气污染	严格执行汽车排放车检制度,利用收费站对汽车排放状况进行抽查,限制尾气排放严重超标车辆上路。	公路管理处	
4	车辆管理	- 加强车辆噪声和废气排放检查,如车辆噪声和排气不符合规定标准,车辆牌照将不予发放。禁止低速、高噪声和大耗油量的旧车上路营运。 - 加强公民教育,使其认识到车辆带来的环境污染问题,并了解有关法规。	公路管理处 公安、交通管理部门	
5	危险品管理	- 建设单位应成立应急领导小组,专门处理危险品溢出事故。此小组应同时负责全市高等级公路的危险品运输管理。 - 运输危险品应持有公安部门颁发的三张证书。即运输许可证、驾驶员执照及保安员证书。危险品车辆应配备危险品标志。 - 公安局应给运输危险品的车辆指定专门的行车路线和停车点。 - 如发生危险品意外溢出事件,应按照应急计划,立即通知有关部门,采取应急行动。还将成立一个监控组处理类似事故。	公路管理处	
6	水质污染	收费站、隧道监控所、养护工区生活污水采用改型化粪池处理,处理后农用,生活垃圾集中处置;服务区污水生化处理后达标后回用于场地绿化,剩余部分达标排放至附近自然沟渠。	收费站、养护工区、服务区	
7	公路绿化	加强对公路绿化的维护。	公路管理处	

10.2 环境监测计划

10.2.1 监测目的

通过环境监测计划的实施,全面及时地掌握工程施工期和营运期环境状况,为制定污染控制措施提供依据。

10.2.2 监测机构

公路施工期和营运期的环境监测应由符合国家环境质量监测认证资质的单位承担。

10.2.3 监测计划

监测重点为大气、水质、噪声,采用定点和流动监测,定时和不定时抽检相结合的方法

式进行。监测计划见表 10.2.3-1 和表 10.2.3-2。

表 10.2.3-1 施工期环境监测计划

名称	监测项目	监测点位	监测时间、频率	实施机构	监督机构
噪声	L_{Aeq}	距拟建公路 200m 范围内的敏感点进行抽查	路基施工期监测 2 次，路面施工期监测 2 次，每次 1 天，随时抽查。	受委托监测单位	重庆市生态环境局 巫溪县生态环境局 云阳生态环境局 开州区生态环境局
环境空气	TSP	施工生产生活区、尤其是距离拌合站较近的敏感点	路基施工期监测 2 次，路面施工期监测 2 次，每次 5 天。		
水	pH、COD、BOD ₅ 、SS 石油类	凤凰特大桥 K3+933、汾水河大桥 K44+830 双河口特大桥 K69+200 汤溪河大桥 K81+489 团滩河特大桥 K86+520 渠马河大桥 K103+082	桩基施工和桥梁施工期各监测 1 次，每次 2 天，随时抽查。		
地下水	水量、水位	巫溪县光明河（暗河）地下水饮用水源、新井煤矿厂取水点	隧道施工期每月 1 次，水位异常则加密监测频次。		

表 10.2.3-2 运营期环境监测计划

名称	监测项目	监测点位	监测时间、频率	实施机构	监督机构
噪声	L_{Aeq}	距拟建公路 200m 范围内的敏感点进行抽查	试运营期监测 1 次，每次 2 天，昼夜各 2 次。	受委托监测单位	重庆市生态环境局 巫溪县生态环境局、云阳生态环境局、开州区生态环境局
水	pH、COD、BOD ₅ 、石油类、SS	服务区、收费站等污水处理设施出口处	试运营期监测 1 次，每次 2 天，每天 3 次。		
地下水	水量、水位	巫溪县光明河（暗河）地下水饮用水源、新井煤矿厂取水点	运营期 5 年内，每年监测 2 次，旱季、雨季各监测 1 次，每次 1 天。		

10.2.4 监测制度

本项目监测报告制度如图 10.2.4-1 所示，每次监测工作结束后，监测单位提交报告，并逐级上报。

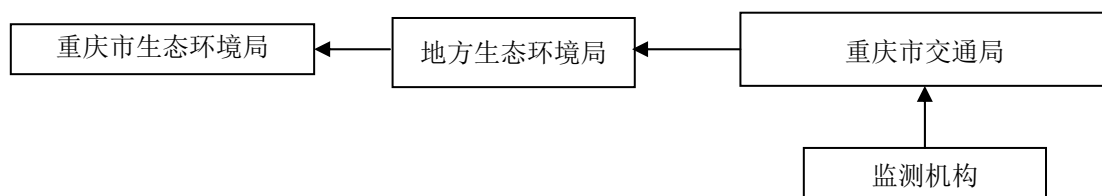


图 10.2.4-1 监测报告程序示意图

10.2.5 监测费用

本工程不添置监测仪器设备，由监测单位自备。

施工期噪声监测费用共需要 20.0 万元；施工期空气监测共需 8.0 万元；施工期水环境

监测共需 8.0 万元；施工期地下水监测费用 6 万。本项目施工期环境监测费用为 42.0 万元。

试营运期，声环境监测需 8.0 万元，水环境监测需 6.0 万元，地下水监测需 4.0 万；试营运期监测费用共 18.0 万元。

10.3 环保竣工验收调查内容

10.3.1 调查范围、因子和验收标准

(1) 调查范围

①生态环境调查范围：路线两侧 300m 范围内以及护坡工程、景观绿化工程、施工便道、施工营地、弃土场等施工区域；生态敏感区调查范围适当扩大。

②声环境、环境空气调查范围：拟建工程两侧各 200m 范围内；

③公众意见调查范围：项目沿线直接受影响的居民和单位。

(2) 验收因子

①生态环境：对工程占地类型的影响，并通过对护坡工程及其效果、绿化工程及其效果的调查等，分析水土流失现状和水土流失影响；

②声环境：连续等效 A 声级；

③水污染源：废水排放量及排放去向；

④环境空气质量：TSP、NO₂。

(3) 验收标准

见表 10.3.1-1。

10.3.2 调查内容与调查重点

工程竣工后，建设单位应委托有资质的单位对工程采取的环境保护措施和工程投入运行后造成新的环境影响问题进行调查，并编制竣工环境保护验收调查报告。竣工环境保护调查的主要内容见表 10.3.1-1。

验收时还必须同意考虑的有关内容：

(1) 建设前期环境保护审查、审批手续完备，技术资料与环境保护档案资料齐全，提交由相关资质单位编制的环境保护验收调查报告；

(2) 环境保护设施及其它措施已按照批准的环境影响报告书和设计文件的要求建成或落实，环保设施经负荷试车检测合格，其防治污染能力适应主体工程的需要；

(3) 环保设施安装质量符合国家和有关部门颁发的专业工程验收规范、规程和检验评定标准；

- (4) 具备环保设施正常运转的条件，包括经培训合格的操作人员、健全的岗位操作规程及相应的规章制度，符合交付使用的其它要求；
- (5) 污染物排放符合环境影响报告书规定的要求，工程建设过程中受到破坏并可恢复的环境已按规定采取了恢复措施；
- (6) 环境监测项目、点位及人员配备，符合环境影响报告书和有关规定的要求；
- (7) 环保投资单列台帐并得到了落实，出现的环保投诉得到了妥善解决。

表 10.3.1-1 竣工环境保护验收一览表

序号	分 项		验收主要内容		备 注	验收因子/范围	验收要求	执行标准
一	组织机构设置		按照环评报告书和管理要求成立了相应的环保机构		由项目业主在提交验收申请报告时提供	——	——	——
二	招投标文件		在工程施工及设施采购合同中应有环境保护的规定条款					
三	动态监测资料		施工期环境监测报告					
四	环保设施效果检验		试运营期间对环保设施效果的检验报告					
五	环保设施一览表		工程设计及环评确定的环保设施		备 注	——	——	——
	措施内容		数 量	金 额 (万元)				
生态保护及恢复	施工期	路基、路面排水及防护工程	全线	/	施工临时防护、水土保持	验收因子： 水土流失、护坡、野生动植物保护、弃渣场的生态恢复措施及防护、土地使用功能、迹地恢复及景观。 验收范围： 道路沿线 300m 范围内及临时用地区域。	无明显水土流失，满足水土保持要求，工程措施及生态恢复措施效果显著，土地使用功能恢复到位，路域景观恢复效果佳。施工便道修复后交付地方使用，同时要在路边绿化植树，恢复景观环境。	《公路建设项目环境影响评价规范（试行）》（JTJ005-96）中水力侵蚀强度分级指标
		桥梁施工防护工程	——					
		弃渣场防护措施及植被恢复	33 处					
		施工营地、施工便道防护措施及植被恢复效果	——					
		施工期临时水保措施	——					
	施工期生态环境监控调查	——	50.00	估列				
公路绿化及景观		全线	1779.3	15 万元/km				
噪声防治	施工期	噪声防护措施	——	80.00	预列	验收因子：交通噪声（L _{Aeq} ）验收范围： 道路沿线 200m 之内的声环境敏感点，重点是 100m 范围内的敏感点	安装声屏障的敏感点按照《声环境质量标准》验收；安装砌体墙的敏感点应按照相关技术规范设置。	符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）分类标准；符合《声环境质量标准》（GB3096—2008）2 类、4a 类标准。
	营运期	声屏障	4960 m	1430	估列，包含更换原有破损声屏障			
		跟踪监测	——	1150				
固体废物	沿线服务设施设置垃圾桶集中收集	15 处	7.5	估列	——	无二次污染		
环境空气污染防治	旱季按 4 个月/年，签署合同时措施及其费用由施工单位具体负责。		16 个月	48.0	主要在公路沿线集中居民点	验收因子： TSP、NO ₂ 验收范围： 道路沿线 200m 范围内的居民区	沿线环境空气符合功能区标准。	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-96）、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级、二级标准。
	路面拌合站的合理设置，路域绿化措施。							

续表 10.4-1 竣工环境保护验收一览表

序号	分 项	验收主要内容			备 注	验收因子/范围	验收要求	执行标准
地表水污染防治	施工期	施工营地旱厕	55 处	27.5	按 0.5 万元/个估算	验收因子： COD、BOD ₅ 、SS 和石油类 验收范围： 沿线水体路段， 尤其是 服务设施污水处理设施。	禁止向Ⅱ类水体排放污水；沿线Ⅲ类水体排水满足《污水综合排放标准》中的一级标准；服务设施污水处理设施能正常使用。路域水环境质量不受影响。	地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类、Ⅲ类水标准。污水排放标准分别执行《污水综合排放标准》中的一级标准。
		施工生产废水沉淀池	39 处	19.5	按 0.5 万元/个估算			
		施工场地隔油池	39 处	39.0	按 1 万元/个估算			
		桥梁施工生产废水沉淀池	43 处	43.0	费用 1 万元/处估列			
	营运期	收费站和养护工区设置改型化粪池	9 套	95.0	估算			
		服务区生活污水生化处理设备	6 套	480.0	按 80 万元/套估算			
危险品事故风险防范		防撞墩、防撞护栏及限速警示标志	——	30.00	估列	应急措施制订清楚、风险事故防范与应急管理机构设置明确、风险事故防范设施到位，加强跨水体大桥的栏杆、防撞墩等结构的高度和强度设计。		
		加强径流收集及防渗排水边沟	3824m	10.0	估列			
		事故应急装置配备	14 套	490	按 35 万元/套估算			
		危险品运输事故应急预案编制	——	30.00	估列			
		地下水应急补偿费用	——	200.00	估列			

第 11 章 环境影响评价结论

12.1 项目概况

巫溪至开州高速公路工程属于《重庆市高速公路网规划(2019-2050 年)》中规划的“三环十八射多联线”中二十八联“宜汉至开州至云阳至巫溪至巫山高速公路”中的一部分，是 G69 银百高速和 G6911 安来高速间的一条联络线，也是重庆高速公路“三年行动计划”的一部分。项目位于重庆市巫溪县、云阳县和开州区境内，是重庆渝东北地区重要的横向高速公路网，是带动是带动沿线贫困乡镇脱贫致富、加快红池坝及沿线旅游资源开发的重要通道，是落实全面建设小康社会的重要举措；是加快主城区与渝东北间联系及过境大通道重要组成。

本项目为新建工程，路线起点位于奉溪高速凤凰隧道进口处，与奉溪高速相接，止点位于厚坝镇芦塘村，设置开州枢纽互通与城开高速相接。路线全长 118.92km。路面为沥青混凝土路面，全线采用高级公路标准建设，设计速度 80km/h，路基宽度采用 25.5m。

拟建公路路线全长 118.62 km。桥梁 47840.8m/67 座（不含互通主线桥，长度按单幅计），其中特大桥 10134.7m/5 座，大桥 36996.3 m/56 座，中桥 709.8m/6 座；涵洞 126 道；隧道 40008.5m/21 座，其中特长隧道 17519.3m/4 座，长隧道 19785.7m/11 座；中隧道 1836m/3 座；短隧道 867.5m/3 座。全线设置互通式立交 10 座，其中枢纽互通 3 座，一般互通 7 座；拟建项目共占地 765.38 hm²，永久占地 587.34 hm²，临时占地 178.03 hm²。全线拆除建筑物 208140m²。项目土石方开挖总量 2778.65 万 m³，土石方回填总量 1760.81 万 m³，弃渣总量 1017.84 万 m³。

本工程总投资 222.53 亿元，一次性环境保护投资约为 6483.8 万元，全部费用占工程总投资（222.53 亿元）的 0.29 %。计划于 2020 年 12 月工程动工，2024 年 12 月底竣工，建设总工期 4.0 年。

11.2 产业政策及规划符合性

本项目是《重庆市综合交通运输“十三五”发展规划》中规划 2020 年建设的高速公路，也是《重庆市高速公路网规划（2019-2050 年）》规划的联线高速中的一条。项目属于国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2011 年本）》的鼓励类建设项目，符合《重庆市高速公路网规划（2019-2050 年）》，符合《重庆市综合交通运输“十三五”发展规划》。

11.3 生态环境

11.3.1 环境保护目标

受总体走向、技术标准、地质条件的限制以及沿线地方规划要求，工程线路涉及部分生态保护红线；工程评价范围内分布有国家 II 级保护区动物 4 种、市级保护动物 5 种，以及沿线的植被、动物和景观等。

11.3.2 现状评价

（1）项目沿线生态环境特征

根据《重庆市生态功能区划（修编）》，项目高速公路经过以下 2 个功能区，分别是：I 秦巴山地常绿阔叶—落叶林生态区，I 1 大巴山常绿—落叶阔叶林生态亚区，I 1-1 大巴山水源涵养—生物多样性保护生态功能区，II 三峡库区（腹地）平行岭谷低山-丘陵生态区，II 1 三峡水库水质保护生态亚区，II 1-2 三峡库区（腹地）水体保护—水土保持生态功能区。

（2）工程沿线植物资源现状

评价区自然植被共记录有 5 个植被型 9 个群系组 14 个群系，此外还包括较多的经济林和人工林。评价区中自然植被的比重为 60.61 %，其中亚热带常绿针叶林占评价区的比重 28%。说明整个评价区受人为影响显著。

工程评价区维管植物 159 科 426 属 519 种，其中蕨类植物 21 科 35 属 65 种，裸子植物 2 科 3 属 5 种，被子植物 135 科 387 属 449 种。未见野生重点保护植物和名木古树。。

（3）工程沿线动物资源现状

在项目评价区分布有评价区分布有脊椎动物脊椎动物 28 目 64 科 188 种。其中有两栖动物 1 目 5 科 14 种，爬行动物 2 目 9 科 24 种，鸟类 15 目 36 科 115 种，哺乳动物 6 目 10 科 20 种，鱼类 4 目 4 科 15 种。有国家 II 级保护动物 4 种，均为猛禽类；有市级保护动物 5 种。工程跨越沿线河流江段无“鱼类三场”和鱼类洄游通道。

11.3.3 主要环境影响及拟采取的保护措施

（1）工程对沿线土地资源及农业生产的影响及保护措施

（2）本工程占地主要呈窄条带状均匀分布于沿线地区，线路横向影响范围极其狭窄，对整个评价范围而言，这种变化影响较小，不会使耕地的模地地位发生改变，不会使沿线土地利用格局发生太大改变。工程建成后应对临时占地采取复耕，尽可能复耕为农田。

（3）工程对沿线动植物资源的影响及保护措施

拟建公路征占用的自然植被以暖性常绿针叶林、竹林、灌丛为主，区域现有植被类型

组成及分布格局不会因本公路的建设而发生改变；项目占用的植物均为当地常见广布种，没有重点保护物种和名木古树，受影响的植物物种广泛分布于重庆地区及周边区域，拟建公路的建设对区域植物物种多样性的影响较小。施工期加强监管，严控施工用地红线，严禁占用施工用地区外的植被。

根据项目沿线地形地貌特征，工程所穿越的低山丘陵区，人为活动显著，且多为耕地、人工用材林、村寨并有地方道路穿插，桥梁的设置保留了沿线水体的通达性，线路不涉及鱼类三场和洄游通道；而涉及两座平行岭的低山区工程采用隧道下穿，这一区域也是评价区植被环境保存最为完整的，人为活动也较少。线路的建设对野生动物的栖息环境的破坏、迁徙阻隔以及种群数量影响较小，不会降低区域野生动物的物种多样性。

工程沿线分布的9种保护动物（4种国家Ⅱ级、5种重庆市级），其中4种国家保护动物均为中小型猛禽，其飞行能力强，活动范围广，基本不受拟建项目影响；泽陆蛙、黑斑蛙都是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。建议做好施工人员的宣传工作，严禁猎捕野生动物，做好施工安排，禁止夜间施工，施工期间加强弃渣场防护，加强施工人员的各类卫生管理，避免生活污水的直接排放，减少水体污染，最大限度保护动物生境。

11.4 声环境

11.4.1 环境保护目标及现状评价

拟建公路评价范围内工程包括 72 处声环境敏感点。

声环境现状监测结果表明：

（1）所监测的 22 处监测点昼间监测范围 50.0~54.0dB(A)，等效平均 50.3~53.5dB(A)，夜间监测为 41.0~45.0dB(A)，等效平均 41.8~43.8dB(A)。昼夜均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，且不同监测点监测结果无明显差异。采用代表性监测点环境噪声类比沿线其余敏感点的环境噪声，项目沿线声环境现状良好；

（2）所监测的三个敏感点交通噪声监测结果昼间、夜间均满足 4a 类标准限值。

11.4.2 预测评价

施工阶段主要噪声来自于施工机械和运输车辆。通过采取选用低噪声施工机械、加强施工管理、合理安排爆破时间等措施降低施工噪声的影响。

拟建公路营运期距高速公路道路红线 40m 以内的区域执行《声环境质量标准》中的 4a 类标准，距高速公路道路红线 40m 以外的区域执行 2 类标准。从敏感点预测结果可以得

出：

①营运近期噪声预测超标的敏感点有 1 个，昼间不超标，夜间超标 1.5dB(A)。

②营运中期噪声预测超标的敏感点有 16 个，昼间超标 0.1~3.5dB(A)，夜间超标 0.2~4.3dB(A)。

③营运远期噪声预测超标的敏感点有 39 个，昼间超标 0.1~5.8dB(A)，夜间超标 0.1~6.7dB(A)。

④由于拟建公路设计等级高，沿线村庄分布距离较近的住户，随着车流量的逐年增加，拟建公路的交通噪声影响会增大。

11.4.3 拟采取的防护措施

根据声环境影响预测，对项目营运近、中期超标的 16 处敏感点采取声屏障 4960 延米（高度 2.0~5.0 米），费用合计估算 1430 万元，预留跟踪监测费用 1150 万元。采取措施后，声环境敏感目标满足声环境质量标准或不恶化要求。

11.5 地表水环境

11.5.1 地表水环境保护目标

本项目位于巫溪县、云阳县和开州区境内，项目所在区域水系属长江水系，项目沿线评价范围内的河流主要有小溪河、分水河、朝阳河、溜子河、汤溪河、团滩河、渠马河、肖家沟河、江家河等；沿线水库主要有清水池水库、青山水库、明月水库、三茂水库等。根据《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）、《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），线路沿线的云阳县小溪河全河段为农业用水，适用 II 类功能区，梅溪河奉节河段（平安乡向子村—永安镇河口）、巫溪县分水河全河段、汤溪河云阳河段为饮用水源，团滩河云阳河段、云阳县渠马河全河段适用 III 类功能区，其余河流未划分水域功能，根据其下游河流功能划分，参照适用 III 类功能区。

11.5.2 地表水环境现状

重庆以伯环境监测咨询有限公司于 2019 年 12 月 12 日-12 月 14 日对分水河、溜子河、汤溪河、团滩河和渠马河进行了水质现状监测，监测因子有 pH 值、COD、BOD₅、石油类、NH₃-N 共 5 项。

根据水环境现状实测数据分析，分水河、溜子河、汤溪河、团滩河和渠马河各项监测指标均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。总体而言，项目区域水体

水质总体情况良好。

11.5.3 主要环境影响及拟采取的保护措施

(1) 在施工期, 对跨河桥梁工程基础施工时应采取合理的施工工艺, 并将桥基施工中的废渣及时清理至就近的弃渣场处置, 不造成水质的降低。施工废水经沉淀处理后回用。生活污水通过旱厕收集用于施肥。采取各项防治措施后, 施工期污水对地表水环境影响小。

(2) 降雨对公路附近河流造成影响的主要是降雨初期 1h 内形成的路(桥)面径流; 桥面径流所挟带的污染物主要成分为悬浮物及少量石油类, 多发生于一次降水初期。在一般情况下, 污染物量远较最大估算量轻微。

(3) 本项目沿线设置了 8 处匝道收费站、3 处服务区、1 处管理中心、2 处养护工区。本公路设置的收费站、养护工区的污水排放量较小, 每处收费站、养护工区污水量为 $1.62\text{m}^3/\text{d}$; 服务区的污水量较大, 其中金盆开放式服务区左含收费站, 污水排放量为 $129.78\text{m}^3/\text{d}$, 其余服务区污水排放量为 $128.16\text{m}^3/\text{d}$, 沿线服务设施产生的污水主要为生活污水, 主要污染物为 SS、 BOD_5 、 COD_{Cr} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、动植物油等, 对服务区采用二级接触氧化法处理系统处理后出水回用于场地绿化, 剩余部分达标排放于附近自然沟渠, 对其它附属设施收费站、养护工区采用改进型化粪池处理后场内回用, 经预测服务区排水对地表水环境的影响很小。

11.6 地下水环境

(1) 根据地下水的物理性质、赋存条件和岩性特征, 将评价区含水层类型划分为碳酸盐岩溶水、基岩裂隙水、松散岩类孔隙水三大类型, 其中碳酸盐岩岩溶水根据岩性组合及地下水类型又细分为纯碳酸盐岩岩溶水、碳酸盐岩夹碎屑岩岩溶水二个含水岩组。通过对各隧址区水文地质条件及隧道涌水的定性和定量分析, 由于本线路沿线可溶岩发育强烈, 隧道多穿越灰岩、可溶岩地层, 计算得出各隧道正常涌水量在 $2357\sim 24075\text{m}^3/\text{d}$ 。总体来说, 工程沿线隧道由于多为穿越灰岩地层, 岩溶较为发育, 地下水丰富, 隧道施工可能发生的涌水量中等~大; 采用解析法和数值法计算, 得出的工程沿线特长、长隧道排水引起地下水位变化的影响半径范围在 $266\sim 770\text{m}$ 之间, 全线以朝阳隧道影响半径最大为 770m , 主要是由于隧道长度较长, 施工时间长, 故排水越多, 影响半径越大。但在实际施工过程中, 采用的是边开挖边衬砌的施工工艺, 排水时间比预测时间短, 故其施工影响半径、以及隧道施工涌水量均可能比计算值偏小。

(2)根据现场调查和有关部门收集资料,拟建公路沿线居民部分饮用水源主要为自来水,自来水厂取水水源部分为地下水水源,另外有部分居民零散取用地下水,拟建公路沿线规模较大的集中地下水饮用水源共有 9 处,均未划定饮用水源保护区。

通过对拟建公路隧址区居民点饮用水源调查分析,拟建公路对沿线的 9 处地下井泉点中,有 2 处井泉点(巫溪县光明河(暗河)地下水饮用水源、沙市水厂新井煤厂取水点)存在水量疏干或是减少的影响,同时还有水质被污染的风险。

对于施工过程中可能对水质产生不利影响的 2 处井泉点,施工单位需要在施工前预先做好防护措施,并在施工过程中管理,规范操作:及时清洗钻孔泥浆,严格管理施工,防止油污大量泄漏,并做好防渗措施,从而预防或减少施工对 2 处井泉点水质的影响。对于 2 处存在水量疏干或水量减少影响的井泉点中,建设单位需预留费用(200 万)用于用于公路施工对隧道上方水井造成不利影响后用于对沿线居民的饮用水恢复工程,一旦公路施工造成居民用水困难,则由高速公路建设方负责解决。选择合适的备用水源或通过车辆运输送水解决居民用水困难,直至居民饮用水源恢复为止。

同时,应尽量选择枯季施工,枯季地下水位相对更低,施工过程对地下水的扰动相对更小,其受污染的影响也就更小。还应加强施工管理和工程监理工作,严格检查施工机械,防止油料发生泄漏污染地下水体。

(3)拟建公路共新设服务区 3 处,分别为:金盆服务区(K43+180~K44+400)、江口服务区(K82+660~K83+867)、双龙服务区(K101+540~K103+400)。根据各服务区场地地质环境分析,拟建 3 处拟建服务区场地均有可溶岩发育,工程及水文地质条件一般,在在施工中注意污水处理与排放,可避免对下游地下水造成污染。运营期间,在服务区设置污水处理设施,生活生产污水集中排放至污水处理设施。注重服务区地表防渗措施,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。

11.7 环境空气

施工期的环境空气污染主要是 TSP 和沥青烟。通过施工现场定期洒水,运输筑路材料的车辆覆盖,料场远离居民点并掩盖等措施,在远离村庄的地方定点拌合沥青混凝土等措施后,项目施工期产生的环境空气不利影响可得到控制。

工程建成后,沿线停车区等服务设施采用电能作为生活能源,主要污染是来源于食堂油烟的影响,通过油烟净化器等防治措施后,工程运行期产生的环境空气影响可以得到有效控制和减缓。

11.8 固体废物

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

营运期固体废物主要为停车区、收费站和养护工区的生活垃圾及污水处理设施产生的污泥。建议在沿线服务设施区设置垃圾桶，采取对生活垃圾的分类化管理，并定期清除垃圾，运送至附近的城市垃圾处理厂处置，对环境的影响不大。

11.10 环境风险

①根据模拟预测，本项目发生危险品运输事故的概率是非常小的。本项目的重大危险源主要为运输剧毒化学品的车辆由于事故造成化学品泄漏对沿线群众的生活安全和生命健康造成威胁以及对沿线水体造成污染事故。

②拟建公路建成通车后危险货物运输车辆跨河路段营运近、中、远期发生危险品车辆交通事故的概率分别为 0.016108、0.030599、0.052136 次/年；拟建公路建成通车后危险货物运输车辆 II 类水体小溪河径流区段营运近、中、远期发生危险品车辆交通事故的概率分别为 0.003764、0.007169、0.012224 次/年；拟建公路建成通车后危险货物运输车辆在凤凰中学供水池段营运近、中、远期发生危险品车辆交通事故的概率分别为 0.000260、0.000495、0.000844 次/年；拟建公路建成通车后在跨河路段及敏感路段营运近、中、远期发生危险品车辆交通事故的概率分别为 0.019162、0.036415、0.062051 次/年。必须采取措施防止化学品泄漏造成水体污染。

③在凤凰特大桥和白岩沟大桥两侧采用加强型防撞栏设计，加强桥梁照明等交通设施的设计，确保行车安全。在 II 类水体径流区内凤凰特大桥和凤凰隧道路段需采取相应应急措施避免工程营运期风险事故的发生，合计设置径流收集管 986m，连续排水边沟 2838m，同时配套设置四处事故池，ZK3+669、K3+678 容积为 50m³，ZK4+166、K4+176 容积为 30m³。可在最大限度上减轻事故对社会环境和自然环境产生的影响。

11.11 环评综合结论

巫溪至开州高速公路工程属于《重庆市高速公路网规划(2019-2050 年)》中规划的“三环十八射多联线”中“宜汉至开州至云阳至巫溪至巫山高速公路”中的一部分，是 G69 银百高速和 G6911 安来高速间的一条联络线，也是重庆高速公路“三年行动计划”的一部分。项目的建设对提高区域交通转换及通行能力，改善投资环境、促进经济发展、加快土地开发和利用、推动城市化发展进程，形成新的经济走廊带具有积极的促进作用。

拟建项目符合国家产业政策、符合《国务院关于重庆市城乡总体规划（2007-2020）的批复》（国函〔2007〕90 号）、符合“《重庆市高速公路网规划（2019-2050 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，认真完成对敏感路段施工期的保护措施及营运期告示牌、路桥面径流收集、防撞墩、防撞护栏、事故沉淀池等措施，真正落实环保设施与主体工程的“三同时”制度，对环境的不利影响可得到有效控制和缓解，影响环境较小，从环境保护角度建设可行。