

泸州经古蔺至金沙高速公路(古蔺至川黔界段)

环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位：四川川黔高速公路有限公司

编制单位：四川省公路规划勘察设计研究院有限公司

2020年5月

前 言

泸州经古蔺至金沙（四川境）高速公路是《四川省高速公路网规划（2019-2035年）》中规划新增扩容通道“仁寿-泸州-贵州”的重要组成部分，属于“18、9、9”网 18 条成都放射线之一—成都经泸州至贵州中的一部分。项目建设可以纵向联系古蔺、金沙等偏远地区，缩短其与成都、贵阳、泸州等中心城市的时空距离，带动乌蒙山集中连片特困地区的发展；还将成为成都至贵阳最便捷的通道，为四川出省增加一条新的高速公路通道，确保川黔间有多条替代路线，改善泸州贵阳节点迂回绕行的问题，承担川黔两省会城市之间日益增长的交通运输任务。项目也是对四川省和贵州省高速公路网的补充和完善，同时也是四川省东南出海大通道的一条重要保障线，是实施我省“一干多支、五区协调”发展战略，加快五区之一的泸州经济区发展的南向交通大通道建设的主要组成部分。

泸州经古蔺至金沙高速公路（古蔺至川黔界段）（以下简称“本项目”）为泸州经古蔺至金沙（四川境）高速公路的组成部分。

2019年5月，四川省公路规划勘察设计研究院有限公司编制完成了《泸州经古蔺至金沙高速公路（古蔺至川黔界段）工程可行性研究报告》；2019年11月，四川省交通运输厅组织了专家对该项目工可报告进行审查；根据工可评审意见和相关地方政府的意见，四川省公路规划勘察设计研究院有限公司经进一步修改，最终形成了《泸州经古蔺至金沙高速公路（古蔺至川黔界段）工程可行性研究报告（修订版）》（2019.12）。2020年3月，四川省发展和改革委员会以川发改基础[2020]160号文件对本项目进行了核准批复。

目前本项目正在进行初步设计，根据初步设计成果，本项目路线起于泸州市叙古高速古蔺东互通东侧约 2.5 公里，接已建的叙古高速，经龙山镇、观文镇、白泥乡，止于椒园镇西南处赤水河大桥起点（川黔界），接待建的古蔺至金沙高速公路贵州段，主线全长约 38.759 公里，互通连接线 3.726km，均为新建。全线采用高速公路技术标准，设计车速 100km/h，双向六车道，路基宽度为 33.5m，连接线设计车速为 60km/h，路基宽度为 8.5m。采用沥青砼路面，桥涵设计汽车荷载采用公路 I 级；全线设桥梁总计 12934m / 29 座，其中特大桥 2748m / 2 座，大桥 10186m / 27 座；设特长隧道 3820m / 1 座（隧道长度按单洞路线长度计，下同），长隧道 9881m / 5 座，中短隧道 5387m / 6 座，隧道总计 17488m/12 座，桥隧比 78.49%。设置互通式立交 4 处（枢纽互通 1 处，一般互通 3 处），分离式交叉 2 处，渡槽及天桥 1 座，涵洞及通道 25 处；设服务区 1 处，养护工区 1 处，管理分中心 1 处，隧道管理站 1 处。

本项目推荐路线占地共计 454.69hm²，其中永久性占地 282.16 hm²，临时性占地 172.53hm²。按工程单元进行占地统计：路基工程占地 150.63hm²，桥梁工程占地 49.34 hm²，

互通及连接线占地 69.26hm²，附属设施占地 12.93hm²；弃渣场 23 处，总占地 132.99hm²，施工生产生活区 16 处，占地 13.61hm²，施工便道总占地 17.32hm²，表土堆放场占地 8.61 hm²。本项目土石方平衡后，产生弃渣约 1543.91 万 m³（压实方）。

工程总投资 107.9 亿元，计划于 2020 年 7 月开工，2023 年 6 月建成通车，建设工期 3 年。

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《建设项目环境影响评价分类管理名录》的有关规定，本项目应编制环境影响报告书。2020 年 2 月项目业主四川川黔高速公路有限公司委托我单位开展本项目的环评报告书的编制工作，我单位接受委托后立即成立了项目环评工作组，积极参与项目路线方案研究工作，为项目路线方案研究等方面提供环保意见。同时项目组按《环境影响评价技术导则》规定的原则、方法、内容和要求开展项目环评报告编制工作，在项目涉及各级政府和业主的大力协助下，对该项目进行了详细实地踏勘和调查，经广泛收集资料和认真分析，于 2020 年 5 月编制完成了《泸州经古蔺至金沙高速公路（古蔺至川黔界段）环境影响报告书(征求意见稿)》。根据《环境影响评价公众参与办法》（中华人民共和国生态环境部令第 4 号），特此公示，征求与本项目环境影响有关的意见。

本项目的建设符合《四川省高速公路网规划（2019-2035 年）》，与沿线城乡规划无干扰。初设推荐路线方案不涉及特殊、重要生态敏感区，不涉及四川省生态保护红线（评估版），与沿线规划的重大基础设施无干扰，推荐路线方案不可避免穿越古蔺县观文镇乡镇饮用水水源二级陆域保护区，通过对穿越保护区路段的环境影响分析，在采取环保措施后，可将保护区的影响降到最低，古蔺县人民政府已出具《关于泸州古蔺至金沙高速公路穿越观文水库乡镇饮用水源地有关事宜的函》（古府函〔2020〕27 号），同意本项目穿越古蔺县观文镇乡镇饮用水水源保护区。

本工程的建设将会对沿线地区的生态、水环境、大气环境、声环境等产生一定的不利影响，在认真落实本报告所提出的减缓措施，真正落实环保措施与主体工程建设的“三同时”制度，项目建设所产生的负面影响是可以得到有效控制的。综上所述，从环保的角度而言，本项目建设方案是可行的。

在本报告编制过程中，得到了泸州市交通运输局、泸州市两高办、泸州市生态环境局、古蔺县人民政府、古蔺县交通运输局、古蔺县生态环境局和项目沿线各级政府及水务、规划、文物等有关部门的大力支持和帮助，在此表示衷心感谢！

目 录

1.0 总论	1
1.1 项目建设背景及必要性	1
1.2 评价目的	3
1.3 环境功能区划	4
1.4 评价标准	6
1.5 评价等级、评价范围和评价重点	7
1.6 环境保护目标	9
1.7 评价预测时段	17
1.8 评价原则和方法	17
1.9 评价工作程序	17
2.0 工程概况	19
2.1 地理位置及工程区域现状	19
2.2 项目基本情况	20
2.3 主要工程建设方案	27
2.4 临时工程布局	44
2.5 土石方平衡	54
2.6 工程占地	58
2.7 筑路材料	60
2.8 拆迁安置工程	60
2.9 施工用水用电	60
2.10 工期安排	60
2.11 投资估算	61
2.12 施工组织及施工工艺	61
2.13 施工交通组织	67
3.0 工程分析	69
3.1 产业政策及相关规划符合性分析	69
3.2 项目路线方案比选	82
3.3 推荐方案重大环境制约因素分析	88
3.4 典型工程影响分析	92
3.5 环境要素影响分析及污染源强核算	109
4.0 环境现状调查与评价	122
4.1 自然环境概况	122
4.2 生态环境现状调查与评价	130
4.3 声环境现状调查与评价	160
4.4 地表水环境现状调查与评价	166
4.5 环境空气区域环境质量达标评价	168
5.0 环境影响预测与评价	170
5.1 生态环境影响评价	170
5.2 声环境影响评价	179
5.3 水环境影响评价	201
5.4 环境空气影响评价	213
5.5 固体废物污染影响评价	215
5.6 地下水环境影响评价	216
6.0 环境风险评价	219
6.1 环境风险识别	219
6.2 环境风险因素	219
6.3 源项分析	220

6.4 风险计算和评价	223
6.5 风险管理	225
6.6 风险评价结论	229
7.0 环境保护措施及其可行性论证	230
7.1 设计阶段的环境保护措施	230
7.2 施工期防治污染和减缓影响的措施	236
7.3 营运期防治污染和减缓影响的措施	246
7.4 环境保护措施的可行性论证	258
7.5 环境保护措施投资估算	259
8.0 环境保护管理及监控计划	261
8.1 环境保护管理	261
8.2 环境监控计划	263
8.3 环境监理	264
9.0 环境影响经济损益分析	269
9.1 项目带来的环境损失	269
9.2 项目带来的环境效益	270
10 评价结论	272
10.1 工程概况	272
10.2 重要环境要素分析	272
10.3 生态环境	273
10.4 声环境	274
10.5 地表水环境	274
10.6 环境空气	276
10.7 固体废物	276
10.8 地下水环境影响	276
10.9 环境风险评价	277
10.10 环保投资	277
10.11 环境管理与环境监测	277
10.12 环境影响评价结论	278
10.13 建议	278

1.0 总论

1.1 项目建设背景及必要性

1.1.1 建设背景

近年川黔两省是全国经济逆势加快发展的地区，2015 年川黔两省经济增速分别为 7.9% 和 10.7%，全国排名分别为第二十一、三位，四川省从 2014 年的全国第八经济大省，2015 年一举超越河北和辽宁，成为第六经济大省，“十三五”时期川黔两省将是全国发展最快的地区。为认真贯彻落实党中央、国务院关于推进供给侧结构性改革战略，强力推进供给侧结构性改革，促进经济结构优化和产业转型升级，提高经济发展质量和效益，2016 年初川黔两省分别出台了结构改革方案，细化各行业做“加”、“减”、“乘”、“除”的改革。川黔两省同时提出做加法的重点是“补齐基础设施和民生领域的短板”。

泸州经古蔺至金沙高速公路（古蔺至川黔界段）是《四川省高速公路网规划（2019-2035 年）》“18、9、9”网 18 条成都放射线之一成都经泸州至贵州中的一部分。项目建成后，可形成成都至贵阳的又一条高速公路大通道，同时也可作为四川出海通道的保障线，为川黔联系、四川出海提供了稳定的保障，是实施我省“一干多支、五区协调”发展战略，加快五区之一的泸州经济区发展的南向交通大通道建设的主要组成部分。

本项目的建设，不但完善了四川省高速路网，也是川贵综合运输体系的重要组成部分，同时也加强四川与贵州互联互通，促进区域产业联动发展，项目的建设将对国民经济和社会发展发挥重要的先导和支持保障作用，建设时机日趋成熟。



图 1.1-1 本项目地理位置图

1.1.2 项目建设必要性

1. 本项目的建设是完善泸州市路网的需要

泸州市地处川、滇、黔、渝四省（市）结合部，是全省唯一一个与滇、黔、渝三省（市）接壤的市，具有独特的区位优势。为突破交通瓶颈制约，加强泸州市古蔺县和毕节市金沙县的经济联系，实现泸州“立足四川、依托重庆、融入成渝、拓展滇黔”的战略发展目标。“十三五”期间统筹推进国省干线公路建设，到 2020 年，国道总里程达到 630 公里，省道总里程达到 820 公里。加快推进重点国省道提档升级，新改建国省道一级公路 200 公里，二级公路 450 公里，实现全市普通国道二级公路以上比重达到 85%，普通省道二级公路以上比重达到 60%，构建“五纵六横二十二联”的干线公路网。本项目为泸州市规划路网中东南侧的一条重要高速公路，是泸州市古蔺县连接贵州省毕节市金沙县的主要通道。

2. 本项目是促进泸州市工业经济发展的需要

本项目的实施，将加大对基本建设资金的投入，有利于扩大内需，拉动泸州市古蔺县经济增长。在项目建设期间，由于对钢材、水泥、木材和沥青等物资以及生活物资需求量的大幅度增加，必将带动相关产业包括建材、机械、汽车工业和第三产业的快速发展，为全社会

创造更多的就业机会。同时，随着出行条件的改善，有利于区域劳务的输出，增加外出就业的机会。

3. 本项目是保障和改善民生，提高沿线群众生活水平，实现城乡协调发展的需要

根据泸州市交通运输发展要求，“十三五”期间，全面建成小康社会，在民生事业和县域经济上实现突破，拉动特困地区经济社会发展，要求合江县补齐交通基础设施建设短板，构建连通内外、覆盖城乡的交通基础设施网络，提高交通运输基本公共服务能力，改善贫困地区的基本出行条件。

因此，本项目作为古蔺县连接金沙县的主要通道，将为沿线的经济交流、交通出行提供方便，它的建设不仅完善了泸州市公路交通布局，而且使沿线乡镇直接受益，为各种生产要素在城乡间合理流通、优化配置提供便捷通道，有利于沿线土地合理利用和潜在资源的开发，有利于小城镇的建设和发展，有利于区域经济的发展，有利于农业和农村经济的发展及农业人口向城镇及其他产业的转移，对泸州市深入贯彻科学发展观、建设社会主义新农村，促进农村发展、农业增效、农民增收，加快城镇化和城乡经济社会发展一体化进程具有重要意义。

4. 促进旅游景区发展的需要

泸州市把旅游业作为经济发展新的增长极来培育，借助丰富的旅游资源，大力推动旅游与文化等产业深度融合发展，建成中国白酒“金三角”酒文化旅游目的地。构建泸州“一圈两片”的旅游发展格局，积极培育旅游龙头企业，加快景区、旅游交通等重点项目建设，大力发展休闲观光、养生度假、乡村旅游、美食旅游、水上旅游等特色旅游产品，打造全国特色景观旅游名镇名村、生态旅游示范区、全国休闲农业与乡村旅游示范（县）点。加快完善旅游配套设施和旅游公共服务体系，完善城镇旅游功能，规划建设自驾车营地、旅游集散中心、主题街区等设施，积极推进旅游标准化建设。加强区域旅游合作，打造中国白酒“金三角”酒文化旅游线、川南龙文化旅游线、川黔渝生态“金三角”旅游线、世界遗产旅游线等精品线路。

综上所述，本项目建设是十分迫切和必要的。

1.2 评价目的

(1)为项目决策提供依据，从环境保护角度论证本项目选线及建设的可行性和合理性；

(2)根据公路对环境的影响程度提出切实可行的环保措施和对策，使项目对环境造成的不利影响降至最小，达到项目建设和环境可持续协调发展；

(3)通过对项目的环境影响评价，为项目施工期、营运期的环境管理以及沿线的经济发展、城镇建设和环境规划等提供科学依据。

1.3 环境功能区划

1.3.1 生态环境

本项目起于古蔺县城，止于赤水河特大桥起点，路线全线均位于泸州市古蔺县境内。根据《全国生态功能区划》（环境保护部、中国科学院公告 2015 年第 61 号，2015 年 11 月），本项目所在区县属全国生态功能区划中生态调节一级区，水源涵养二级区，大娄山区水源涵养与生物多样性保护三级功能区。根据《四川省生态功能区划》（川府函[2006]100 号，2006 年 5 月 31 日），项目区属于四川盆地亚热带湿润气候区——盆地南缘岩溶常绿阔叶林生态亚区——古叙矿产业与生物多样性保护生态功能区。

本项目区域内的生态功能区划特征一览表详见表 1.3-1，本项目与四川省生态功能区划图关系图详见图 1.3-1，从表 1.3-1 可知，本项目所在生态功能区地形地貌多为中低山地貌，年降水量较为充沛，区域植物资源丰富，植被以常绿阔叶林为主，植被覆盖率较高。

表 1.3-1 本项目生态功能分区特征表

生态功能区划		涉及区县	主要生态特征	主要生态问题	生态环境敏感性	主要生态服务功能
四川盆地亚热带湿润气候生态区	I5 盆地南缘岩溶常绿阔叶林生态亚区	古蔺县	中低山地貌，并有岩溶发育，年均气温 17.8℃，年降水量 770~1173 毫米。河流属长江干流水系，森林植被主要为偏湿性常绿阔叶林。生物多样性和矿产资源较丰富。	滑坡塌陷较强发育，水土流失较为严重，易发生旱涝灾害。	土壤侵蚀高度敏感，野生动物生境高度敏感，水环境污染中度敏感，酸雨不敏感，石漠化中度敏感。	农林业发展，土壤保持，生物多样性保护。

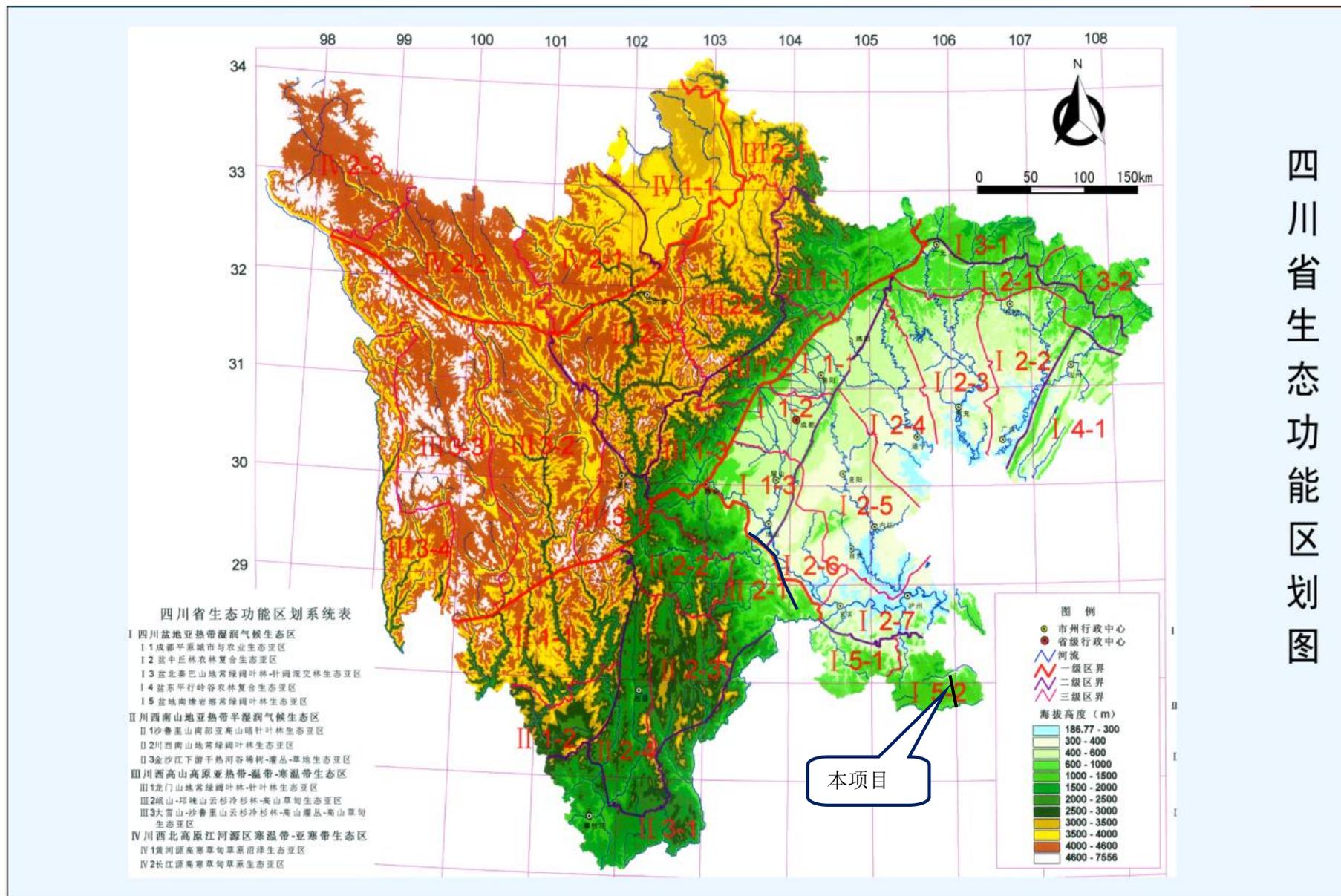


图 1.3-1 本项目与四川省生态功能区划图关系图

1.3.2 水环境

本项目路线涉及的地表水体主要主要有古蔺河、水落河、白泥河等，均属于长江水系，根据《四川省主要河流环境功能类别表》，所有河段均属于III类水域，水域功能包括饮用水源、农业用水、工业用水及景观娱乐用水等。其中主线 DK24+130~DK25+215 段（1.085km）和观文互通连接线 LK1+320~LK1+710（0.39km）经过古蔺县观文镇观文水库饮用水水源二级保护区陆域范围。

1.3.3 大气环境

本项目经过区域主要农村环境，经调查，项目经过区域尚未正式划定环境空气功能区。

1.3.4 声环境

本项目经过区域主要农村环境，经调查，项目经过区域尚未正式划定声环境功能区。

1.4 评价标准

1.4.1 声环境

1、环境质量标准

环境噪声执行《声环境质量标准》距公路红线 35m 以内区域执行（GB3096-2008）4a 类标准，距公路红线 35m 以外区域执行（GB3096-2008）2 类标准；沿线学校、医院等特殊敏感建筑，室外昼间按 60dB、夜间接 50dB 执行。

2、排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的相关限值；运营期执行：公路两侧区域，距公路红线 35m 以内区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，距公路红线 35m 以外区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；沿线学校、医院等特殊敏感建筑，室外昼间按 60dB、夜间接 50dB 执行。

1.4.2 水环境

(1)项目沿线地表水体执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。详见表 1.4-1。

表 1.4-1 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 单位: mg/L(pH 除外)

项目	pH	氨氮	化学需氧量	石油类
III类标准	6~9	≤1.0	≤20	≤0.05

废水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准，标准值见表 1.4-2。

表 1.4-2 《污水综合排放标准》(GB8978-96) 单位: mg/L

序号	污染物	适用范围	一级标准
1	pH	一切排污单位	6~9
2	悬浮物(SS)	其它排污单位	70
3	化学需氧量(COD _{Cr})	其它排污单位	100
4	生化需氧量(BOD ₅)	其它排污单位	20

5	氨氮 (NH ₃ -N)	其它排污单位	15
6	石油类	一切排污单位	5

1.4.3 大气环境

(1)项目区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。标准值见表 1.4-3。

表 1.4-3 《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 单位: mg/m³

项 目		SO ₂ (ug/m ³)	PM ₁₀ (ug/m ³)	PM _{2.5} (ug/m ³)	NO ₂ (ug/m ³)	TSP (ug/m ³)
二级标准	年均	60	70	35	40	200
	24 小时平均	150	150	75	80	300
	1 小时平均	500	/	/	200	/

(2)项目区大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准。标准值见表 1.4.4。

表 1.4-4 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)

污染物	最高允许排放 浓度(mg/m ³)	最高允许排放速率(kg/h)		无组织排放监控浓度 限值点(mg/m ³)
		排气筒高度(m)	二级	
颗粒物	120	15	3.5	周界外浓度最高点 1.0
		20	5.9	
		30	23	
沥青烟	75	15	0.18	生产设备不得有明显的无 组织排放存在
		20	0.30	
		30	1.3	

1.4.4 生态环境

以不减少区域内濒危珍稀动植物种类和不破坏生态系统完整性为目标。

1.4.5 土壤环境

土壤执行《土壤环境质量农用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）。

1.4.6 固体废弃物

执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）相关要求、《危险废弃物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）相关要求。

1.5 评价等级、评价范围和评价重点

1.5.1 评价等级

根据本项目工程特点、建设地区环境特征，按《环境影响评价技术导则》和《公路建设项目环境影响评价规范》中确定评价等级的原则和方法，评价采用等级如表 1.5-1 所示。

表 1.5-1 评价等级划分

评价内容	工作等级	依据
声环境	一级	依据 HJ 2.4-2009，项目沿线主要农村区域，经预测项目建设前后评价范围内主要声环境敏感目标噪声级增加量 5dB(A)以上，故声环境评价等级为一级。
环境空气	三级	依据 HJ 2.2-2018，本项目为高速公路建设项目，项目沿线服务设施主要使用电力作为能源，无锅炉等集中式大气污染源排放。因此评价等级确定为三级。
生态环境	三级	依据 HJ19-2011，本项目全线均为新建，全长约 39km<100km，新增占地<20km ² ，全线不涉及特殊和重要生态敏感地区，因此，确定评价等级为三级。
地表水环境	三级 B	依据 HJ 2.3-2018，本项目施工期全线生产废水均要求回用或农林浇灌等，不外排。施工期生活污水经收集处理后用作农肥，不外排；营运期服务区生活污水处理后回用冲厕、绿化等，不外排；管理中心收费站等废水处理用作农肥，不外排。故评价等级确定为三级 B。
地下水环境	/	依据 HJ 610-2016，本项目属于 IV 类建设项目，IV 类建设项目可不开展地下水环境影响评价。
土壤环境	/	本项目服务区加油站另行立项并环评，本次环评不包含服务区加油站。依据 HJ964-2018，本项目属于 IV 类建设项目，IV 类建设项目可不开展土壤环境影响评价。
环境风险	/	本项目为高速公路建设项目，根据 HJ169-2018 规定的一般性原则要求和《公路建设项目环境影响评价规范》JTG B03-2006，本次评价主要针对营运期交通运输事故污染环境风险进行分析评价。

1.5.2 评价范围

1、工程评价范围

本次工程评价范围包括：本项目主线推荐线全线长 38.759km，连接线长 3.73km，包含路基、路面、桥梁、隧道、涵洞等工程内容，还包含服务区、收费站、养护工区等公路配套服务设施。其中服务区配套加油站另行环评，本项目起于叙古高速古蔺东互通东侧约 2.5 公里，止于赤水河特大桥起点，与贵州段对接。根据泸州经古蔺、金沙至贵阳高速公路川黔界接线协议，两省接线的赤水河特大桥由贵州省组织开展前期工作，本次评价不包含赤水河特大桥。

2、环境要素评价范围

根据《环境影响评价技术导则》有关要求和《公路建设项目环境影响评价规范》评价范围的划分原则，结合本项目现场踏勘调查实际情况，确定本项目各环境要素评价范围如下：

(1) 本项目确定的直接影响区为泸州市古蔺县。

(2) 声环境：公路中心线两侧各 200m 以内的范围。

(3) 水环境：公路中心线两侧各 200m 以内的范围。跨地表水桥梁上游 100m，下游 1000m 的范围；水源地：涉及饮用水源保护区的，评价范围扩大至本项目至下游饮用水源保护区上下界。

(4) 环境空气：公路中心线两侧各 200m 以内的范围。

(5) 水土流失：项目工程建设区和直接影响区。

(6) 生态环境：本项目调查范围确定为公路中心线两侧各 300m 的范围，以及施工场地、弃渣场等临时占地周围 50m 范围区域。

1.5.3 评价重点

根据对项目现场踏勘调查，识别环境影响因素与筛选评价因子，确定本项目的重点

包括：

生态环境、声环境、地表水环境（尤其是针对项目建设对观文水库饮用水水源保护区的影响）；施工期对生态环境、饮用水源的影响及其保护措施，营运期的饮用水源保护措施和噪声防治措施

（1）生态环境重点评价项目建设对沿线自然生态的影响，包括土地占用、临时工程的合理设置及动植物保护措施及生态恢复措施。

（2）声环境重点是营运期公路交通噪声对沿线重要敏感点的影响，包括预测影响范围、程度，采取的环境保护措施等。

（3）地表水环境重点评价项目施工期及营运期对观文镇饮用水源保护区的影响，包括预测影响范围、形式、程度，采取的饮用水源保护措施等。

（4）施工期污染防治将重点对公路涉及主要地表水体保护等进行论述，并就施工期、营运期排放污水对附近水体可能产生的影响范围和程度进行分析，提出相应防治措施。

1.6 环境保护目标

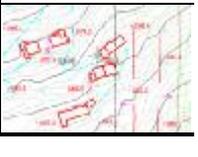
1.6.1 大气环境及声环境保护目标

根据现场踏勘，本项目全线大气环境、声环境敏感点共 20 处，声环境敏感点主要位于农村居民点，敏感点周围无学校、医院等特殊声环境敏感点，敏感点概况详见表 1.6-1。

表 1.6-1 本项目声环境和大气环境保护目标

序号	保护目标名称	桩号范围及位置	执行标准	敏感点首排房屋与路线最近距离关系 (m)		路面与保护目标建基面高差 (m)	保护目标概况	敏感点户数及人数	现场照片	路线与敏感点平面关系
				中心线	边线					
1	邓河桥农户	K0+650-K0+950	4a类	43	26.2	+10	1-2层砖瓦房，正对或侧对公路，首排房约8户，共计约15户，约60人	8户，32人		
			2类	112	95.2					
2	柏乡树农户	K1+850-K2+020	2类	120	60.7	-25	1-2层砖瓦房，正对或侧对公路，首排房约8户，共计约15户，约60人	15户，60人		
3	山包上农户	K2+120-K2+700	4a类	30	13.2	-50	1-2层砖瓦房，正对或侧对公路，首排房约20户，共计约40户，约120人	20户，60人		
			2类	88	71.1					
4	观音岩农户	K3+080-K3+200	4a类	40	8.7	+15	1-2层砖瓦房，正对或侧对公路，首排房约5户，共计约12户，约48人	5户，20人		
			2类	68	36.7					
5	幸福村1农户	K4+350-K4+470	4a类	30	13.2	-7.5	1-2层砖瓦房，右侧，正对或侧对公路，首排房约5户，共计约8户，约32人	5户，20人		
			2类	92	75.1					
6	幸福村2农户	K4+650-K4+700	4a类	40	6.3	+25	1-2层砖瓦房，正对或侧对公路，首排房约5户，共计约10户，约40人	5户，20人		
			2类	80	46.5					
7	酸梅沟农户	K5+400-K5+665	4a类	34	11.2	-8	1-2层砖瓦房，正对或侧对公路，首排房约7户，共计约13户，约42人	7户21人		
			2类	71	38.2					

序号	保护目标名称	桩号范围及位置	执行标准	敏感点首排房屋与路线最近距离关系 (m)		路面与保护目标建基面高差 (m)	保护目标概况	敏感点户数及人数	现场照片	路线与敏感点平面关系
				中心线	边线					
8	谢家岩农户	K9+350-K9+450	4a类	43	26.2	-15	1-2层砖瓦房，正对或侧对公路，首排房约5户，共计约8户，约32人	5户，20人		
			2类	72	55.2					
9	新房子农户	K11+250-K11+350	4a类	38	21.2	-50	1-2层砖瓦房，正对或侧对公路，首排房约5户，共计约15户，约60人	5户，20人		
			2类	119	102.4					
10	新田庄农户	DZK13+060-DZK13+140	2类	87	70	-8	1-2层砖瓦房，正对或侧对公路，首排房约6户，共计约20户，约80人	20户，80人		
11	得心田农户	DK16+450-DK16+810	4a类	36	7.2	-8	1-2层砖瓦房，正对或侧对公路，首排房约10户，共计约30户，约120人	10户，40人		
			2类	84	55.6					
		4a类	40	17.2	-8	1-2层砖瓦房，正对或侧对公路，首排房约5户，共计约5户，约20人	5户，20人			
12	邓家湾农户	DK17+460-DK17+600	2类	70	53.2	-15	1-2层砖瓦房，正对或侧对公路，首排房约10户，共计约30户，约120人	30户，120人		
13	鱼洞坝岩上农户	DK18+630-DK18+750	2类	100	83.2	-25	1-2层砖瓦房，正对或侧对公路，首排房约5户，共计约10户，约40人	10户，40人		

序号	保护目标名称	桩号范围及位置	执行标准	敏感点首排房屋与路线最近距离关系 (m)		路面与保护目标建基面高差 (m)	保护目标概况	敏感点户数及人数	现场照片	路线与敏感点平面关系
				中心线	边界线					
14	木树龙农户	DK19+450-DK19+600	4a类	40	23.2	-9	1-2层砖瓦房，正对或侧对公路，首排房约8户，共计约15户，约60人	8户，32人		
			2类	68	51.2					
		DK19+540-DK19+720	2类	70	53.2	-5	1-2层砖瓦房，正对或侧对公路，首排房约8户，共计约10户，约40人	10户，40人		
15	曹家坡1农户	DK20+260-DK20+530	4a类	40	23.2	-45	1-2层砖瓦房，正对或侧对公路，首排房约8户，共计约15户，约60人	8户，32人		
			2类	73	56.2					
16	曹家坡2农户	DZK20+800-DZK21+020	4a类	30	13.2	-50	1-2层砖瓦房，正对或侧对公路，首排房约8户，共计约20户，约80人	8户，32人		
			2类	80	63.2					
17	土灰坝1农户	DK25+840-DK26+000	4a类	28	11.2	-15	1-2层砖瓦房，正对或侧对公路，首排房约5户，共计约15户，约60人	5户，20人		
			2类	70	53.2					
		DZK25+900-DZK26+150	4a类	27	10.2	-15	1-2层砖瓦房，正对或侧对公路，首排房约15户，共计约25户，约100人	15户，60人		
2类	66	49.2								
18	土灰坝2农户	AK28+050-AK28+360	4a类	30	13.2	-14	1-2层砖瓦房，侧对公路，首排房6户，共计	6户，24人		
			2类	86	69.2					

序号	保护目标名称	桩号范围及位置	执行标准	敏感点首排房屋与路线最近距离关系 (m)		路面与保护目标建基面高差 (m)	保护目标概况	敏感点户数及人数	现场照片	路线与敏感点平面关系
				中心线	边界线					
		AZK28+020-AZK28+350	4a类	35	18.2	-14	1-2层砖瓦房，正对或侧对公路，首排房10户，共计约20户，约80人	10户，40人		
			2类	72	55.2			10户，40人		
19	方家山农户	AK33+300-AK33+500	4a类	50	32.5	-35	1-2层砖瓦房，侧对公路，沿与本项目垂直的既有道路两侧分布，首排房5户，共计约15户，约60人	5户，20人		
			2类	89	63.5			10户，40人		
		AZK33+330-AZK33+600	4a类	30	13.2	-35	1-2层砖瓦房，侧对公路，沿与本项目垂直的既有道路两侧分布，首排房8户，共计约15户，约60人	5户，20人		
			2类	80	63.2			10户，40人		
20	莫怀田农户	AK39+200-AK39+400	2类	100	83.2	-30	1-2层砖瓦房，侧对公路，首排房8户，共计约10户，约40人	10户，40人		

备注：①以路面标高为基准，+表示敏感点建基面高于路面，-表示敏感点建基面低于路面；②敏感点人数按照每户4人计算。敏感点与公路距离关系保留整数。

1.6.2 地表水环境保护目标

根据现场勘察，本项目沿线涉及的主要地表水体为：古蔺河、水落河、观文水库、白泥河，以及沿线豹子沟、梯子岩沟等小型溪沟。

依据泸州市人民政府《关于调整、划定、撤销部分乡镇集中式饮用水水源保护区的批复》（泸市府函[2018]459号），项目推荐方案 DK24+130~DK25+215（约 1.085km）、LK1+320~LK1+710（约 0.39km）位于古蔺县观文镇观文水库二级饮用水水源保护区陆域范围内，其余评价河段不涉及集中式饮用水水源保护区。

本项目水环境保护目标确定如下：

表 1.6-2 本项目沿线地表水环境保护目标

序号	名称	评价河段水体功能	与路线关系	备注
1	古蔺河	地表水Ⅲ类水体，行洪、灌溉等，不涉及饮水功能	古蔺河特大桥(K2+170)跨越	跨越处河宽约 20m，跨径 180m，无涉水桥墩
2	豹子沟	地表水Ⅲ类水体，行洪、灌溉等，不涉及饮水功能	豹子沟大桥（K8+255）跨越	跨越处河宽约 4m，跨径 40m，无涉水桥墩
3	水落河	地表水Ⅲ类水体，行洪、灌溉等，不涉及饮水功能	水落河特大桥(K10+450)跨越	跨越处河宽约 17m，跨径 367.9m，无涉水桥墩
4	无名溪沟	地表水Ⅲ类水体，行洪、灌溉等，不涉及饮水功能	龙山大桥(DK13+940)跨越	跨越处河宽约 4m，跨径 40m，无涉水桥墩
5	观文水库	地表水Ⅲ类水体，行洪、灌溉、饮用水源功能等， 涉及古蔺县观文镇集中式饮用水水源保护区。	主线 D 线在 DK24+130~DK25+215(1.085km) 以隧道形式（五桂隧道）穿越二级保护区陆域（ 隧道进出口均不在该饮用水水源保护区范围内 ）。 观文互通连接线 LK1+320~LK1+710（0.39km）以隧道、桥梁、路基形式形式穿越二级保护区陆域，其中： LK1+320~LK1+500（0.18km）以大坪上隧道穿越二级保护区陆域，LK1+500~LK1+600（0.1km）以 L 连接线 2 号大桥跨越二级保护区陆域，LK1+600~LK1+710（0.11km）以路基形式穿越二级保护区陆域。	本项目仅涉及二级保护区陆域
6	梯子岩沟	地表水Ⅲ类水体，行洪、灌溉等，不涉及饮水功能	梯子岩大桥(AK29+150)跨越	跨越处河宽约 4m，跨径 25m，无涉水桥墩
7	白泥河	地表水Ⅲ类水体，行洪、灌溉等，不涉及饮水功能	鱼塘湾 2 号大桥(AK34+650)跨越	跨越处河宽约 15m，跨径 120m，无涉水桥墩
			白泥河大桥（AK36+300）	跨越处河宽约 15m，跨径 120m，无涉水桥墩
8	赤水河	Ⅱ类水体，赤水河为长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区	本项目终点，以老鹰岩隧道对接赤水河特大桥。	根据泸州经古蔺、金沙至贵阳高速公路川黔界接线协议，两省接线的赤水河特大桥由贵州省组织开展前期工作。 因此，本项目不涉及跨越赤水河，但为了防止本项目对赤水河产生不利影响，本次亦把赤水河纳入水环境保护目标。



图 1.6-1 观文水库现状图[1]



图 1.6-2 连接线穿二级保护区位置图[2]



图 1.6-3 古蔺河现状图



图 1.6-3 水落河现状图



图 1.6-4 白泥河大桥



图 1.6-5 赤水河特大桥

1.6.3 生态保护目标

通过资料收集和现场调查，本项目工程占地范围不涉及自然保护区、世界遗产地等特殊 and 重要生态敏感区。本项目沿线一般生态保护目标包括评价范围内土地资源、动植物资源、路域景观等。项目沿线生态环境保护目标见表 1.6-3。

表 1.6-3 本项目沿线生态环境保护目标

序号	敏感目标	位置	主要保护内容
1	一般植被	沿线	人工植被、林草地、耕地等
2	动物	沿线	陆生动物、水生生物
3	水土保持	沿线	工程开挖、弃土的水土流失

1.7 评价预测时段

本次评价时段分为施工期和营运期，根据项目可研报告提供的建设时间及建设工期，确定评价时段具体如下：

- 1、施工期：2020 年～2023，建设工期 3 年；
- 2、营运期：按 2023 年（近期）、2029 年（中期）、2037 年（远期）三个特征年。

1.8 评价原则和方法

根据“以点为主，点线结合，反馈全线”的原则，现状评价采用现场监测和统计分析等方法；预测评价采用模式计算和模拟分析等方法。声环境评价主要采用模式计算方法进行评价，水环境评价采用类比分析法进行评价，环境空气评价采用类比分析方法进行评价，危险品运输风险采用经验公式计算法预测评价，生态环境采取资料收集、现场调研分析、生境判断等方法进行现状评价和预测分析。

1.9 评价工作程序

本项目的的评价工作程序见下图 1.9-1。

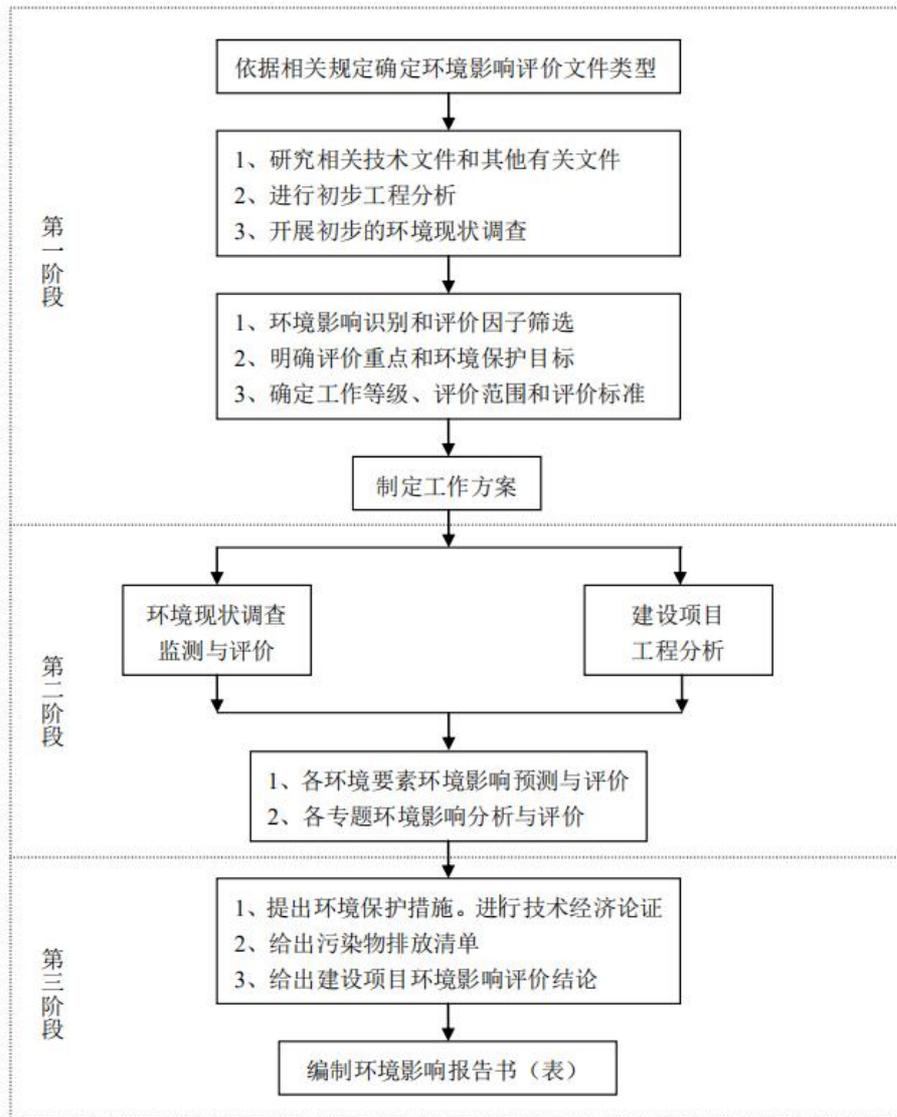


图 1.9-1 评价工作程序图

2.0 工程概况

2.1 地理位置及工程区域现状

2.1.1 地理位置

本项目起于叙古高速古蔺东互通东侧约 2.5 公里，设永乐枢纽与叙古高速相接，路线向南布设，经龙山、观文、白泥、椒园，止于赤水河特大桥起点，与贵州段对接。本项目推荐线为 K+D+A+K 线，主线全长 38.759km，连接线长 3.73km，全线均位于古蔺县境内。



图 2.1-1 本项目地理位置图

2.1.2 工程区域现状及存在的环境问题

2.1.2.1 工程区域现状

本项目全线位于古蔺县境内，项目路线经过区域现状均为农村环境，区域用地现状主要以耕地、农村宅基地、林地等为主。项目区域现状照片如下所示。



沿线林地



沿线耕地及住宅



沿线住宅



沿线耕地

图 2.1-2 本项目沿线现状照片

2.1.2.2 工程区域存在的环境问题

本项目主要为与农村区域，区域存在的主要环境问题为：少量农户通过燃烧煤、秸秆等排放大气污染物，区域道路交通扬尘、汽车尾气对大气环境有一定的影响；同时农村生活污水未经有效处理经化粪池溢流、渗漏等途径进入排水沟渠污染地表水，以及少量农村生活垃圾未经有效收集进行无害化处理，丢弃于路边、坡地等现象，对区域大气、地表水、土壤等环境均有一定的影响。

通过“5.0 环境质量现状调查与评价”中对项目区域环境质量现状的分析，项目区域环境空气质量总体良好，项目区域声环境质量满足 2 类标准要求；古蔺河和观文水库饮用水水源地水体监测指标能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类水质标准要求。因此，总体而言区域环境现状质量较好。

2.2 项目基本情况

项目名称：泸州经古蔺至金沙高速公路（古蔺至川黔界段）

建设单位：四川川黔高速公路有限公司

项目性质：新建

建设地点：古蔺县

建设内容及规模：本项目主线全长约 38.759km，连接线 3.73km，均为新建。全线采用高速公路技术标准，主线设计车速 100km/h，双向六车道，路基宽度为 33.5m，连接线设计车速为 60km/h，路基宽度为 8.5m。采用沥青砼路面，桥涵设计汽车荷载采用公路 I 级；全线设桥梁总计 12934m / 29 座，其中特大桥 2748m / 2 座，大桥 10186m / 27 座；设特长隧道 3820m / 1 座(隧道长度按单洞路线长度计，下同)，长隧道 9881m / 5 座，中短隧道 5387m / 6 座，隧道总计 17488m/12 座，桥隧比 78.49%。设置互通式立交 4 处（枢纽互通 1 个，一般互通 3 个），分离式交叉 2 处，渡槽及天桥 1 座，涵洞及通道 25 处；设服务区 1 处，养护工区 1 处，管理分中心 1 处，隧道管理站 1 处。

总投资：工程总投资 107.9 亿元。

建设工期：本项目计划于 2020 年开工，2023 年建成通车，建设工期 3 年。

2.2.1 推荐路线方案

本项目总体为南北走向，推荐路线方案为 K+D+A+K 方案组合，项目起于叙古高速古蔺东互通东侧约 2.5 公里，止于赤水河特大桥起点，与贵州段相接。起点（K1+559.836）在杜家坡附近设永乐枢纽互通与叙古高速相接后，路线向南布设，设古蔺河特大桥（K2+043~K3+087）跨越古蔺河，沿水落河西岸展线，经幸福村、山落村、跨豹子沟，在谢家岩附近设置龙山服务区（K9+800）后，向南设水落河特大桥（K9+925.00~K11+629）跨越水落河沟谷，在花山洞与 D 线顺接（DK11+700~K11+700），后路线向南设龙山互通（DK13+550.724）与龙山镇衔接跨越叙大铁路，经邓家湾、雨洒坝，在木树龙附近设隧道（DK21+054~DK23+880）穿越朱家山，在观文互通（AK28+768.950）与现有乡道连接，并在观文镇东侧接上 A 线（DK26+760~AK26+760），后路线沿白泥河西岸降坡，设熊窝特长隧道（AK29+208~AK33+028）穿越梯子岩，经方家山、跨白泥河，在皂角湾附近设白泥互通(AK35+287.255)衔接白泥乡及椒园镇；后再跨白泥河，设大梁子隧道(AK36+460~AK39+100)穿越薄刀山，在椒园镇西南老鹰岩隧道处赤水河特大桥起点截止，止点与贵州段对接，主线全长 38.759 公里，连接线长 3.73km。

项目主要控制点为：叙古高速、龙山镇、观文镇、白泥乡、椒园镇、川黔省界（对接贵州段）。

项目所在各县（市）路线分段情况如表 2.2-1 所示。

表 2.2-1 本项目主线长度一览表

路线	路线起点	路线止点		推荐路线长度(km)
		止点桩号	接线关系	
推 K 线	K1+559.836	K11+700	DK11+700	10.14

荐线	D 线	DK11+700	DK26+760	AK26+760	15.06
	A 线	AK26+760	AK39+882.062	K39+300	13.122
	K 线	K39+300	K39+737.229	接贵州段 K39+737.229	0.437

本项目主线合计 38.759km

2.2.2 项目建设内容及规模

本项目起于泸州市叙古高速古蔺东互通东侧约 2.5 公里，接已建的叙永至古蔺高速公路，经龙山镇、观文镇、椒园镇，止于椒园镇西南处老鹰岩隧道处赤水河特大桥起点，接待建的古蔺至金沙高速公路贵州段，主线全长约 38.759km，连接线 3.726km，均为新建。全线采用高速公路技术标准，设计车速 100km/h，双向六车道，路基宽度为 33.5m，采用沥青砼路面，桥涵设计汽车荷载采用公路 I 级；全线设桥梁总计 12934m / 29 座，其中特大桥 2748m / 2 座，大桥 10186m / 27 座；设特长隧道 3820m / 1 座(隧道长度按单洞路线长度计，下同)，长隧道 9881m / 5 座，中短隧道 5387m / 6 座，隧道总计 17488m/12 座,桥隧比 78.49%。设置互通式立交 4 处（枢纽互通 1 个，一般互通 3 个），分离式交叉 2 处，渡槽及天桥 1 座，涵洞及通道 25 处；设服务区 1 处，养护工区 1 处，管理分中心 1 处，隧道管理站 1 处。

本项目推荐路线占地共计 454.69hm²，其中永久性占地 282.16 hm²，临时性占地 172.53 hm²。按工程单元进行占地统计，具体占地情况如下：路基工程占地 150.63hm²，桥梁工程占地 49.34 hm²，互通及连接线占地 69.26 hm²，附属设施占地 12.93hm²；弃渣场占地 132.99 hm²，施工生产生活区占地 13.61hm²，施工便道占地 17.32hm²，表土堆放场占地 8.61 hm²。

本项目（含临时工程）工程挖方 1443.89 万 m³（含表土剥离 46.64 万 m³），填方 188.79 万 m³（含表土回填 46.64 万 m³），综合利用方 22.31 万 m³，弃方 1232.79 万 m³（自然方）。根据高速公路建设对弃渣处置的要求，废弃土石方须进行压实，压实系数按土方 0.85、石方 1.31 计算，本项目弃渣实方总量为 1543.91 万 m³。

表 2.2-2 本项目工程规模一览表

序号	指标名称		单位	数量
1	起讫桩号		/	K1+559.836~K11+700 DK11+700~DK26+700 AK26+700~AK39+882.062 K39+300~K39+737.229
2	设计速度		公里/小时	100
3	路基宽度		米	33.5
4	路线长度		公里	38.759
5	路基土石方	挖方	万 m ³	397.15
6	路基排水及防护		万 m ³	6.10
7	特殊路基		m	7689

8	桥梁	合计	m/座	12934/29
9		特大桥	m/座	4272.9/4
10		大桥	m/座	9821.68/25
11		中、小桥	m/座	/
12	隧道	合计	m/座	17488 / 12
13		特长隧	m/座	3820/1
14		长隧	m/座	9881m / 5
15		中短隧	m/座	5387m / 6
16	桥隧比		%	78.49
17	涵洞及通道		座	25
18	互通式立交	枢纽互通	处	1
19		一般互通	处	3
20	服务区		处	1
21	分离式立体交叉		处	2
22	渡槽及天桥		座	1
23	公路用地		亩	3486.19

注：土石方不含互通主线、匝道及连接线数量，桥梁不含互通匝道及连接线数量

2.2.3 主要技术标准

本项目采用全部控制出入，全立交六车道高速公路技术标准，设计速度 100km/h，路基宽度 33.5 米。工程主要技术指标见下表。

表 2.2-3 本项目主要技术指标表

序号	指标名称	单位	数量
1	路线长度	km	38.759
2	公路等级		双向六车道高速公路
3	设计速度	公里/小时	100
4	路基宽度	m	33.5
5	行车道宽度	m	2×11.25m
6	平曲线极限最小半径	m	400
7	平曲线一般最小半径	m	700
8	最大纵坡	%	4
9	最小坡长	m	250
10	凸形竖曲线最小半径（一般值）	m	10000
11	凹形竖曲线最小半径（一般值）	m	4500
12	设计荷载	/	公路 I 级
13	路面结构类型	/	主线、互通匝道及连接线沥青砼，收费站水泥砼
14	桥梁宽度	m	33.5
15	隧道建筑限界主洞分离式限界	m	净高 5.0m, 净宽 14.5m
16	特大桥设计洪水频率		1 / 300

17	桥涵及路基设计洪水频率		1/100
18	地震基本烈度		VI度

2.2.4 交通量预测

根据项目工可报告，项目营运期交通量预测结果见表 2.2-4，车型比及昼夜比预测结果详见表 2.2-5。

表 2.2-4 本项目交通量预测结果 单位：pcu/d

路段名称	路基宽度 (m)	设计车速 (km/h)	里程 (km)	车道数	2023 年	2029 年	2037 年
永乐枢纽互通~龙山互通 (K1+739.0~DK13+824.5)	33.5	100	12.086	6	18840	28072	44084
龙山互通~观文互通 (DK13+824.5~DK26+297.084)	33.5	100	12.473	6	16537	24701	38795
观文互通~白泥互通 (DK26+297.084~AK35+176.737)	33.5	100	8.880	6	15455	23118	36311
白泥互通~川黔界 (AK35+176.737~K39+737.229)	33.5	100	4.560	6	13306	19974	31375
永乐枢纽互通~川黔界 (K1+739.0~ K39+737.229) 路段平均交通量	33.5	100	37.999	6	16346	24421	38355

表 2.2-5 本项目车型比及昼夜比预测一览表

车辆类型	小型车	中型车	大型车	昼夜比
车型比 (%)	2023 年	83.6	6.2	10.2
	2029 年	83.8	5.8	10.4
	2037 年	83.9	5.6	10.5
				8:1

2.2.5 项目组成及主要环境问题

本项目主体工程主要包含路线、路基工程、路面工程、桥涵工程、隧道工程、交叉工程、交通工程等；辅助工程主要为养护工区、隧道管理站、服务区和管理分中心；临时工程主要包含施工生产生活区、施工便道、弃渣场和表土临时堆放场。本项目项目组成表及主要环境问题详见表 2.2-6。

表 2.2-6 项目组成表

工程名称	项目组成	本项目建设内容及规模	主要环境问题	
			施工期	营运期
主体工程	路线	本项目总体为南北走向，推荐路线方案为 K+D+A+K 方案组合，项目起于叙古高速古蔺东互通东侧约 2.5 公里，止于赤水河特大桥起点，与贵州段相接。起点（K1+559.836）在杜家坡附近设永乐枢纽互通与叙古高速相接后，路线向南布设，设古蔺河特大桥（K2+043~K3+087）跨越古蔺河，沿水落河西岸展线，经幸福村、山落村、跨豹子沟，在谢家岩附近设置龙山服务区（K9+800）后，向南设水落河特大桥（K9+925.00~K11+629）跨越水落河沟谷，在花山洞与 D 线顺接（DK11+700~K11+700），后路线向南设龙山互通（DK13+550.724）与龙山镇衔接跨越叙大铁路，经邓家湾、雨洒坝，在木树龙附近设隧道（DK21+054~DK23+880）穿越朱家山，在观文互通（AK28+768.950）与现有乡道连接，并在观文镇东侧接上 A 线（DK26+760~AK26+760），后路线沿白泥河西岸降坡，设熊窝特长隧道（AK29+208~AK33+028）穿越梯子岩，经方家山、跨白泥河，在皂角湾附近设白泥互通（AK35+287.255）衔接白泥乡及椒园镇；后再跨白泥河，设大梁子隧道（AK36+460~AK39+100）穿越薄刀山，在椒园镇西南老鹰岩隧道处赤水河特大桥起点截止，止点与贵州段对接，路线主线全长 38.759 公里。全线不涉及特殊和重要生态敏感区。本项目主线 D 线在 DK24+130~DK25+215（1.085km）以隧道形式（五桂隧道）穿越观文水库水源地二级保护区陆域（隧道进出口均不在该饮用水水源保护区范围内）。观文互通连接线 LK1+320~LK1+710（0.39km）以隧道、桥梁、路基形式形式穿越二级保护区陆域。	汽车尾气、交通噪声、路面径流、沿途散落垃圾、行车安全、事故风险。	暂时的交通阻碍及行车安全、占用土地、施工噪声、施工扬尘、施工废水、弃渣、建筑垃圾废渣等。
	路基工程	全线采用高速公路技术标准，设计车速 100km/h，双向六车道，路基宽度为 33.5m（中央分隔带 2.5m+行车道 6×3.75m+硬路肩 2×3m+土路肩 2×0.75m）。连接线设计车速为 60km/h，路基宽度为 8.5m。		
	路面工程	全线采用 4cm 改性沥青玛蹄脂碎石 SMA-13+6cm 中粒式改性沥青混凝土 AC-20C+8cm 中粒式普通沥青混凝土 AC-20C+改性沥青同步碎石封层+20cm 水泥稳定碎石+36cm 水泥稳定碎石+15cm 级配碎石。		
	桥涵工程	全线设桥梁总计 12934m / 29 座，其中特大桥 2748m / 2 座，大桥 10186m / 27 座。设置互通式立交 4 处（枢纽互通 1 个，一般互通 3 个），分离式交叉 2 处，渡槽及天桥 1 座，涵洞及通道 25 处。		
	隧道工程	设特长隧道 3820m / 1 座（隧道长度按单洞路线长度计，下同），长隧道 9881m / 5 座，中短隧道 5387m / 6 座，隧道总计 17488m / 12 座，占路线长度的 45.12%，本项目隧道均采用全射流纵向通风和自然通风，其中隧道长度在 800m 以下的隧道采用自然通风，长度 800m 以上的隧道推荐按照纵向射流通风设计。		
	交叉工程	本项目主线共布设互通式立交 4 处，其中枢纽立交 1 处。		
	交通工程	全线设置完善的交通设施，包括标志、标线、护栏、隔离栅、视线诱导设施和视屏监控设施等。		
	互通连接线	共 3 条互通连接线分别为观文互通，龙山互通，白泥互通，总长 3.726km，路基宽度 8.5m。		
辅助工程	服务及管养设施	养护工区、服务区 1 处	全线设养护工区 1 处、服务区 1 处（合并布设），位于古蔺县谢家岩村境内，位于 K9+800 两侧，服务区主要涉及停车、餐饮、加油等服务。加油站由服务商另行环评，不纳入本项目评价范围。	生活废水、生活垃圾等。
	管理分中心 1 处	全线规划 1 处管理分中心，中心桩号位于 DK13+551 处，其功能主要为办公。		
	隧道管理站 1 处	全线规划 1 处隧道管理站，中心桩号为 DK26+549，其功能主要为隧道管理。		
施工生产生活区	16 处	本项目施工生产生活区主要包括预制场、冷拌场、热拌场和施工驻地，本项目共布设施工生产生活区 16 处，其中 8 处利用路基、互通、服务区等永久占地布设，另新增临时占地 13.61 hm ² 布设 8 处。	占用土地、施工废水、设备噪声、施工生活废水、生活垃圾等。	/

临时工程	施工便道	27.72km	其中新建便道 19.34km，改建便道 8.38km，总占地面积 17.32hm ² ，其中交通运输用地为 4.31hm ² 、耕地 6.11hm ² 、林地 6.91 hm ² 。施工便道平均路基宽度约 4.5m。施工结束后新建施工便道原则上进行迹地恢复，若地方政府要求保留以方便居民出行，则交付地方政府使用。	占用土地、破坏植被、施工噪声、施工扬尘等。	
	表土临时堆放场	6 处	工程剥离表土 46.64 万 m ³ ，剥离表土临时堆放需占地约 8.61hm ² ，剥离表土临时堆放在工程建设区征地范围内，不新增临时占地。		
	弃渣场	23 处	主体工程规划弃渣场 23 处，弃渣场总容量为 1878.38 万 m ³ （压实方）大于本项目弃渣量 1543.91 万 m ³ （压实方），弃渣场占地 132.99hm ² ，其中耕地 69.59 hm ² 、林地 61.23 hm ² 、水域及水利设施用地 1.09 hm ² 、交通运输用地 0.73 hm ² 、住宅用地 0.35 hm ² 。施工结束后，对弃渣场进行复耕、复林。		
拆迁安置工程	/	/	本项目推荐方案共拆迁各类建筑物 50505m ² ，共涉及 144 户；拆迁电力、电信及管道设施共计 19383m。拆迁安置工作全部由当地政府组织实施，具体安置和迁建方式由当地政府落实，建设单位只负责出资。	迁移居民生活质量受到一定程度的影响。	社会影响
环境保护工程	/	/	<p>本项目分别在施工期和营运期对环境空气污染、水环境污染、声环境污染、固体废物污染、地下水环境污染等污染进行防治或减缓措施。</p> <p>施工期：环境空气：施工期各标段至少配备 1 台洒水车进行洒水抑尘；车辆轮胎进出场进行清洗。水环境：施工场地共设置 16 处隔油沉淀池，6 处桥梁桩基施工沉淀池，23 处隧道沉淀池。声环境：设置了噪声防护措施，包括打围、设备基础减振等。固体废物：施工人员生活垃圾收集及清运。地下水：隧道施工防水，植被生产监控及饮用水补偿费用及人工回灌。生态环境：设置路基、路基、路面排水及防护工程，桥梁、隧道施工防护工程，施工期临时水保措施，沿线绿化美化及景观恢复。</p> <p>营运期：声环境：设置声屏障，桥梁 3m 高折臂声屏障，路基 4m 高折臂声屏障。水环境：桥梁两侧防撞墩，桥梁径流收集系统、径流处理及事故应急系统；服务区生活废水处理系统；收费站生活废水建应急调节池，隔油沉淀池，简易隔油池。固体废物：服务区、管养中心、收费站等区域设置生活垃圾桶。</p>	施工扬尘、生产污水、施工噪声、生活垃圾、破坏地下水、破坏植被等。	噪声污染、生活污水、生活垃圾等。

2.3 主要工程建设方案

2.3.1 路基工程

1、路基宽度

整体式路基宽度 33.5m 组成结构为：中央分隔带 2 m+路缘带 2×0.75+行车道 6×3.75m+硬路肩 2×3m+土路肩 2×0.75m。分离式路基宽度 16.75m 组成结构为：行车道 3×3.75m+硬路肩 0.75+3.0m+土路肩 2×0.75m，路幅宽度组成及路拱横坡见下表。

表 2.3-1 路基宽度组成表

序号	技术指标名称	单位	整体式路基	分离式路基
1	路基宽度	米	33.5	16.75
2	中央分隔带	米	2.0	/
3	路缘带	米	2×0.75	/
4	行车道	米	6×3.75	3×3.75
5	硬路肩	米	2×3.0	0.75+3.0
6	土路肩	米	2×0.75	2×0.75
7	路拱横坡	%	2	

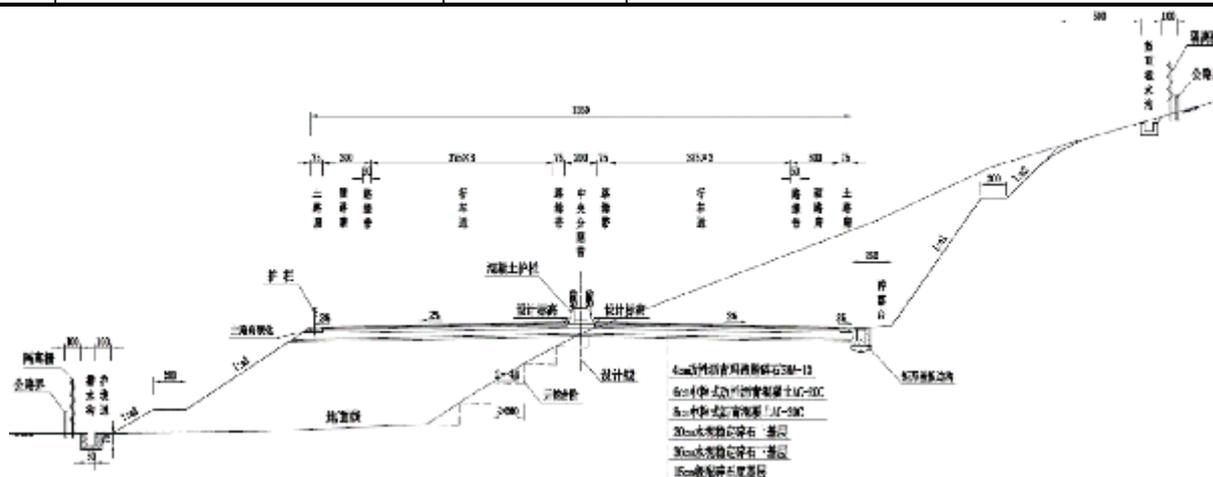


图 2.3-1 路基标准横断面图(整体式路基)

2、路基设计标高

全线路基设计标高位置为整体式为中央分隔带边缘；路基设计洪水频率为 1/100。

3、挖方路堑

根据岩土性质、构造特征、裂隙发育程度、水文地质条件等，对不同岩性、高度采用不同的挖方边坡坡比。挖方边坡高度≤12m 的软质岩，土质边坡，一般按放缓边坡（1：1~1：2.0）进行生态防护。挖方边坡高度在 12~15m 范围时，一般在边坡高度 8~10m 位置设置大于等于 2m 宽边坡平台，按放缓坡面并行生态防护，一级坡面也可视情况按 1：0.75~1：1.0 放坡并设置路堑网格护坡结合生态防护。挖方边坡高度在 15~30m 时，结合地层分界线情况，一般按高度 8~10m 来进行边坡分级，每级间设宽 2.0m 的边坡平台，坡面采用路堑网格护坡结合生态防护。当挖方边坡高于 40m 时，将三级边坡平台加宽至 3m，加强高挖方边坡稳定

性。

4、填方路堤

一般填方边坡设计为第一级坡比 1:1.5，高 8m，平台宽 2.0m；第二级坡比 1:1.75，高 10~12m，平台宽 2.0m；第三级坡比 1:2，坡脚一般情况下设置排水沟。填方高度超过 20m，按特殊路基设计。

5、路基排水

边沟：本次拟定挖方路段采用矩形盖板边沟，一般采用 50cm×70cm，填方路段采用矩形排水沟，一般采用 50cm×70cm，局部路段出水口间距较大路段，可适当增大边沟尺寸，要求沟底纵坡不小于 0.3%。沟身材料均采用现浇 C20 砼（盖板采用 C25 砼），铺砌厚度为 30cm。

平台截水沟：挖方边坡平台上设置平台截水沟，采用 25cm 厚现浇 C20 砼铺砌。

山坡截水沟：山坡截水沟一般设置于路堑坡顶以外 5.0 m，采用矩形现浇 C20 砼截水沟，尺寸 30×40cm。现场根据开挖后的实际情况，可适当调整山坡截水沟位置。

急流槽：急流槽主要用于边沟与排水沟、排水沟与排水沟、截水沟与边沟、超高路段横向排水管与排水沟的衔接，避免水流流速大而造成冲刷。在桥头锥坡和桥头浆砌片石满铺段之间设置急流槽，兼起排水和踏步作用。

6、弃土

土石方调配应尽量做到就近移挖作填，弃土、弃石位置尽量利用荒山、空地和劣地，少占耕地和良田。

7、特殊地质路基

危岩落石：路线区域内岩性以砂泥岩互层及灰岩、白云岩为主，砂泥岩由于差异性风化较严重，泥岩风化后多形成砂岩探头，灰岩、白云岩等岩层内节理较发育，多形成高倾角节理裂隙，少数裂隙微张~开口 0.2cm。在节理裂隙等的长期作用下，易形成危岩落石，一般应采用框架梁锚杆（索）锚固防护。部分斜坡陡立段落采用清危、主被动网措施进行防护。

滑坡：路线范围内多处地段穿过滑坡体，其地表覆盖层主要为粉质粘土夹块石，厚度不一，浅层滑坡厚度在 3~5m 左右，大型滑坡（如 A 线三合头滑坡）厚度可达数十米，后期降雨及施工扰动等综合作用下易再次诱发滑动，对工程施工及运营造成安全威胁。滑坡可采用抗滑桩、抗滑挡墙处治，对部分大型滑坡可考虑绕避。

顺层边坡：本项目区域内地质构造较发育，岩层产状变化较快，部分路段路线走向与岩层走向之间夹角较小，在外力作用下，易形成岩质滑坡，一般根据边坡高度、坡率及岩层产状采用抗滑桩、锚索框架梁、清方等措施处治。

2.3.2 路面工程

1、设计标准

- (1) 公路等级：高速公路
- (2) 设计速度：100km/h
- (3) 标准轴载：双轮组单轴载 100kN (BZZ-100)
- (4) 路基宽度：33.5m
- (5) 沥青路面设计年限：15 年
- (6) 水泥路面设计基准期：30 年

2、路面结构

根据沿线筑路材料分布情况，全路主线及互通式立交各匝道均采用沥青砼路面，仅有收费站路面采用水泥混凝土。

综上所述，从技术和经济两个方面考虑，推荐本工程的路面结构方案为：

①主线及枢纽互通匝道

4cm 改性沥青玛蹄脂碎石 SMA-13+6cm 中粒式改性沥青混凝土 AC-20C+8cm 中粒式普通沥青混凝土 AC-20C+改性沥青同步碎石封层+20cm 水泥稳定碎石+36cm 水泥稳定碎石+15cm 级配碎石。

②非枢纽互通匝道、服务区及停车区

4cm 改性沥青玛蹄脂碎石 SMA-13+6cm 中粒式改性沥青混凝土 AC-20C+改性沥青同步碎石封层+20cm 水泥稳定碎石+36cm 水泥稳定碎石+15cm 级配碎石。

③桥面铺装

4cm 改性沥青玛蹄脂碎石 SMA-13+6cm 中粒式改性沥青混凝土 AC-20C+桥面防水粘结层+水泥混凝土铺装层。

④隧道铺装

4cm 改性沥青玛蹄脂碎石 SMA-13(温拌+阻燃)+6cm 中粒式改性沥青混凝土 AC-20C(温拌)+改性沥青同步碎石封层+26cm 水泥混凝土基层+C20 混凝土调平层。

⑤收费站

28cm 水泥混凝土面层+改性沥青同步碎石封层+19cm 水泥稳定碎石+19cm 水泥稳定碎石+15cm 级配碎石。

2.3.3 桥涵工程

2.3.3.1 桥梁工程

1、桥梁设计标准

①桥面宽度：整体式断面 33.5m，左右分幅、独立设计；

②设计荷载：公路 I 级；

③设计洪水频率：特大桥 1/300，大、中、小桥 1/100；

④地震烈度：路线区地震动峰值加速度为 0.05g，动反应谱特征周期为 0.35s，相应地震基本烈度为 VI 度。

2、桥梁概况

根据沿线地形、地质情况，全线一般桥梁结构形式主要采用：

（1）墩高小于 25.0m 时，选用 25m 跨径 T 形梁；

（2）墩高 25.0m~35.0m 时，选用 25m 跨径 T 形梁或 40m 跨径 T 形梁；

（3）墩高 35.0m 以上时，选用 40m 跨径 T 形梁。

本项目全线设有特大桥 2748m / 2 座，大桥 10186m / 27 座，桥梁总计 12934m / 29 座，占路线长度的 33.37%。

表 2.3-2 本项目桥梁概况一览表

序号	中心桩号	起讫点桩号		桥梁名称	桥面宽度(m)	最大墩高(m)	孔数及跨径(孔-m)	交角(°)	桥梁全长(m)	结构类型			桥梁面积(m ²)	备注
		起点	止点							上部构造	下部构造			
											桥墩及基础	桥台及基础		
1	K2+565	K2+043.000	K3+087.000	古蔺河特大桥	19.50	90.0	(95+180+95)+3-40+5-30+10-40	90	1044	连续刚构、预应力砼 T 梁	箱型薄壁墩/柱式墩、桩基础	重力式台、扩大基础	20358	跨越古蔺河
2	K3+553	K3+447.000	K3+659.000	长农台大桥	16.75	17.0	8-25	90	212	预应力砼 T 梁	双柱墩、桩基础	重力式台、扩大基础	3551	上跨沟谷
3	K4+024	K3+910.720	K4+138.280	窝田大桥	16.75	17.0	9-25	90	228	预应力砼 T 梁	双柱墩、桩基础	重力式台、扩大基础	3812	上跨沟谷
4	K4+530	K4+404.000	K4+651.530	兴隆沟大桥	16.75	36.2	6-40	90	248	预应力砼 T 梁	双柱墩、桩基础	重力式台、柱式台、扩大基础、桩基础	4146	上跨冲沟
5	K5+161	K4+859.470	K5+462.530	酸梅沟大桥	16.75	64.0	15-40	90	603	预应力砼 T 梁	双柱墩、桩基础	重力式台、扩大基础	10101	上跨冲沟
6	K6+242	K5+993.990	K6+490.000	窑沟大桥	16.75	52.7	7-25+8-40	90	496	预应力砼 T 梁	双柱墩、桩基础	重力式台、扩大基础	8308	上跨冲沟
7	K8+345	K8+144.000	K8+545.060	豹子沟大桥	16.75	66.9	10-40	90	401	预应力砼 T 梁	双柱墩、桩基础	重力式台、扩大基础	6718	跨小溪沟
8	K9+506	K9+309.868	K9+697.534	谢家岩大桥	16.75~25.75	41.6	7-40+35.386+40+25	90	388	预应力砼 T 梁	柱式墩、桩基础	重力式台、扩大基础	8626	上跨沟谷
9	K10+777	K9+925.00	K11+628.900	水落河特大桥	33.50	82.0	8-40+367.9+25-40	90	1704	上承式拱桥、预应力	箱型薄壁墩/柱	重力式台、扩大	57081	跨水落河

序号	中心桩号	起讫点桩号		桥梁名称	桥面宽度(m)	最大墩高(m)	孔数及跨径(孔-m)	交角(°)	桥梁全长(m)	结构类型			桥梁面积(m ²)	备注
		起点	止点							上部构造	下部构造			
											桥墩及基础	桥台及基础		
										砼 T 梁	式墩、桩基础	基础		
10	DK13+825	K13+595.720	K14+108.000	龙山大桥	16.75~20.75	74.0	40+9-25+8-40	90	597	预应力砼 T 梁	柱式墩/空心墩、桩基础	重力式台、扩大基础、桩基础	13283	跨小溪沟
11	DK15+552	DK15+463.000	DK15+645.280	大麻窝大桥	16.75	24.0	7-25	90	182	预应力砼 T 梁	双柱墩、桩基础	重力式台、扩大基础	3053	上跨沟谷
12	DK16+090	DK15+824.000	DK16+358.000	马桑湾大桥	16.75	64.0	13-40	90	534	预应力砼 T 梁	空心墩/双柱墩、桩基础	重力式台、扩大基础	8945	上跨冲沟
13	DK17+575	DK17+469.000	DK17+681.000	邓家湾大桥	33.50	18.0	8-25	90	212	预应力砼 T 梁	双柱墩、桩基础	重力式台、扩大基础	7102	上跨沟谷
14	DK17+937	DK17+811.000	DK18+063.000	龙塘大桥	33.50	33.0	6-40	90	252	预应力砼 T 梁	双柱墩、桩基础	重力式台、扩大基础	8442	上跨沟谷
15	DK18+610	DK18+464.000	DK18+751.530	鱼洞坝大桥	16.75	39.5	7-40	90	288	预应力砼 T 梁	双柱墩、桩基础	重力式台、扩大基础	4816	上跨沟谷
16	DK19+400	DK19+234.000	DK19+566.000	木树龙 1 号大桥	16.75	50.1	8-40	90	332	预应力砼 T 梁	空心墩/双柱墩、桩基础	重力式台、扩大基础	5561	上跨沟谷
17	DK19+753	DK19+696.500	DK19+808.500	木树龙 2 号大桥	16.75	9.4	4-25	90	112	预应力砼 T 梁	双柱墩、桩基础	重力式台、扩大基础	1876	上跨沟谷
1	DK20+27	DK20+004.	DK20+531.	曹家坡 1 号	16.75	63.0	13-40	90	527.	预应力砼	空心墩/	重力式	883	上跨

序号	中心桩号	起讫点桩号		桥梁名称	桥面宽度(m)	最大墩高(m)	孔数及跨径(孔-m)	交角(°)	桥梁全长(m)	结构类型			桥梁面积(m ²)	备注
		起点	止点							上部构造	下部构造			
											桥墩及基础	桥台及基础		
8	0.000	000	530	大桥					53	T梁	双柱墩、桩基础	台、扩大基础	6	沟谷
19	DK20+870.000	DK20+689.470	DK21+054.000	曹家坡2号大桥	16.75	66.0	9-40	90	372.0	预应力砼T梁	空心墩/双柱墩、桩基础	柱式台/重力式台、桩基础/扩大基础	6231	上跨沟谷
20	DK26+297	DK25+841.911	DK26+752.256	大寨子大桥	16.75~27.8	23.5	14-25+3-40+5-24.46 9+3-27+9-25	90	910	预应力砼T梁、现浇梁	柱式墩、桩基础	重力式台、扩大基础	20255	上跨沟谷
21	AZK28+707	AZK28+481.000	AZK28+933.000	三合头大桥	16.75	54.0	11-40	90	452	预应力砼T梁	双柱墩、桩基础	重力式台、桩基础	7571	上跨沟谷
22	AK29+117	AK29+029.020	AK29+204.980	梯子岩大桥	16.75	33.0	7-25	90	176	预应力砼T梁	双柱墩、桩基础	柱式台、桩基础	2947	跨小溪沟
23	AK33+423	AK33+097.000	AK33+743.530	方家山大桥	16.75	87.0	16-40	90	647	预应力砼T梁	双柱墩、桩基础	重力式台、扩大基础、柱式台、桩基础	10829	上跨沟谷
24	AK34+105	AK33+884.000	AK34+320.530	鱼塘湾1号大桥	16.75	55.5	6-25+7-40	90	437	预应力砼T梁	双柱墩、桩基础	重力式台/柱式台、桩基础	7312	上跨沟谷
25	AK34+640	AK34+464.000	AK34+816.000	鱼塘湾2号大桥	16.75	57.0	2-25+(65+120+65)+40	90	352	预应力砼T梁	双柱墩、桩基础	重力式台、扩大基础	5896	上跨白泥河
26	AK35+177	AK35+020.737	AK35+332.737	红白湾大桥	20~26.76	20.3	12-25	90	312	预应力砼T梁	柱式墩、桩基础	重力式台、扩大基础	6942	上跨沟谷

序号	中心桩号	起讫点桩号		桥梁名称	桥面宽度(m)	最大墩高(m)	孔数及跨径(孔-m)	交角(°)	桥梁全长(m)	结构类型			桥梁面积(m ²)	备注
		起点	止点							上部构造	下部构造			
											桥墩及基础	桥台及基础		
27	AK35+690	AK35+571.500	AK35+808.500	皂角湾大桥	16.75~20.75	27.8	9-25	90	237	预应力砼T梁	柱式墩、桩基础	重力式台、扩大基础	5273	上跨沟谷
28	AK36+290	AK36+119.000	AK36+460.000	白泥河大桥	16.75	78.0	40+(65+120+65)+40	90	341	预应力砼T梁	双柱墩、桩基础	重力式台、扩大基础	5712	上跨白泥河
29	AK39+284	AK39+113.470	AZK39+450.000	莫怀塘大桥	16.75	33.7	2-25+7-40	90	337	预应力砼T梁	双柱墩、桩基础	重力式台/柱式台、扩大基础/桩基础	5637	上跨沟谷

3、典型桥梁概况

①古蔺河特大桥

古蔺河特大桥位于互通区内，大桥起点连接永乐互通止点，左右幅桥面有加宽，金沙岸为顺层泥岩与砂岩。古蔺河大桥跨径的布置受地形、结构安全性和经济性等因素的影响，主桥采用一跨跨越古蔺河方案，同时对受影响的金沙岸顺层岸进行加固。

古蔺河特大桥临近永乐枢纽互通，为跨越跨古蔺河而设，最大桥高约131m，沟谷呈U型。古蔺河特大桥推荐方案孔跨布置为(86+160+86)+18×40m，主桥为预应力砼连续刚构，中心桩号为K2+573.5，主桥采用分幅设计，左幅宽度24.25m，右幅宽度20.6m，其余为先简支后桥面连续预应力砼预制T梁，桥梁全长1053m。

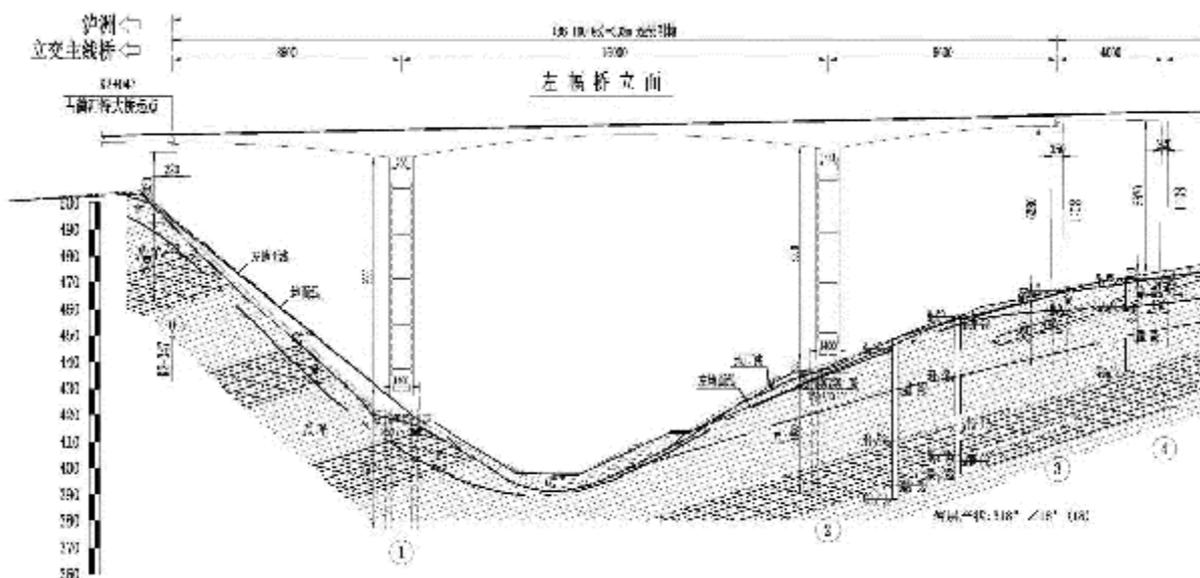


图 2.3-2 古蔺河特大桥推荐方案立面布置图

②水落河特大桥

水落河特大桥为跨越跨水落河而设，最大桥高约 73.2m，水落河特大桥推荐方案孔跨布置为 8+8×40+367.9+22×40+8m，主桥为净跨径 350m 上承式劲性骨架拱桥，主桥采用整幅设计，其余为先简支后桥面连续预应力砼预制 40mT 梁，桥梁全长 1584m。

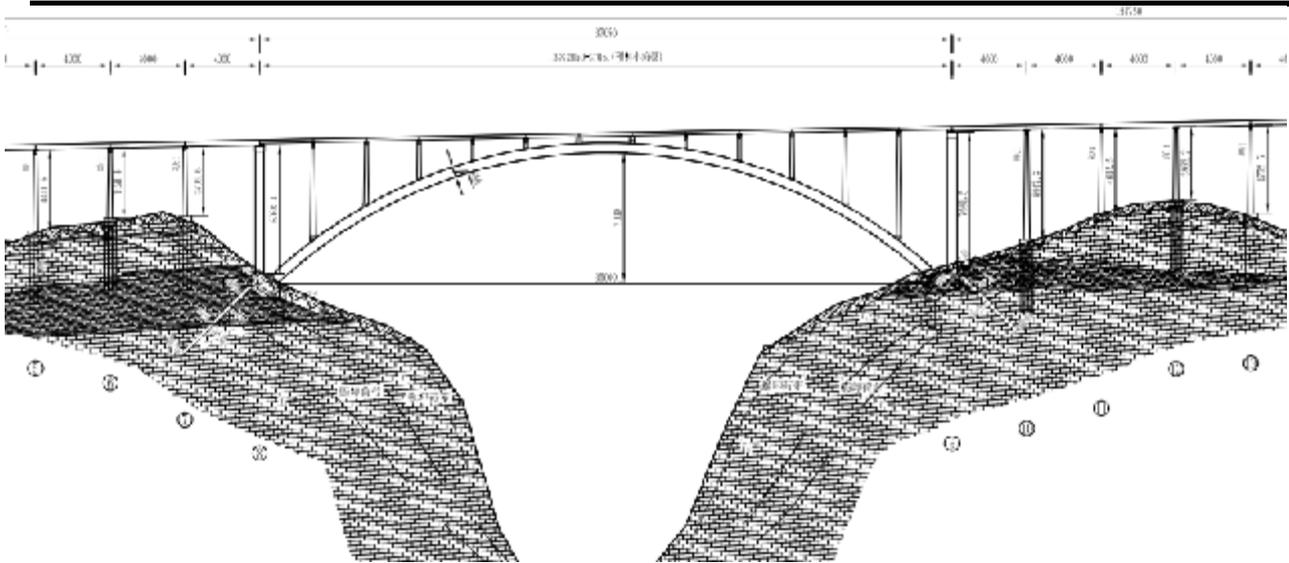


图 2.3-3 水落河特大桥推荐方案立面布置图

4、涵洞工程

沿线涵洞孔径根据冲沟水文计算，同时考虑人行兼并和部分车行通道，分别设有 8.0m、6.0m、4.0m、3.0m、2.0m 等跨径，一般排水、灌溉的涵洞设 2.0m、3.0m、4.0m 跨径，通道及排水兼人行通道涵设 4.0m 跨径，车行通道涵采用 8.0m、6.0m 跨径。涵洞净高一般不小于 1.5m，人行通道净高不小于 3.0m，机耕道通道净高不小于 4.5m，车行通道净高不小于 4.5m。涵洞及通道的结构型式分别采用钢筋混凝土圆管涵、钢筋混凝土盖板涵，进、出水口分别采用八字墙、竖井、挡墙等型式与原沟（路）、及路基边坡顺适连接。涵洞出口位于农田地段时，设沉砂池以避免冲毁农田或使农田砂化、泥化。

本项目 K+D+A+K 共设涵洞及通道 25 处。

2.3.4 交叉工程

1、互通立交设置情况

根据高速公路线路总布局，交通量及现有规划道路状况，本项目高速公路（A 标段）拟在起点永乐、龙山、观文、白泥设互通式立交 4 处，分别与叙古高速、S309 线、赤水河旅游公路相接，与叙古高速相交为枢纽互通式立交；与其它公路或地方道路相交为一般互通式立交，主要采用单喇叭型。

本项目主线共布设互通式立交 4 处，其中枢纽立交 1 处。全线共新建 3 条互通连接线，总长 3.726km，路基均为宽度 8.5m。其中白泥互通连接线设计为四级公路其余两条互通连接线均设计为三级公路。

具体布设情况详见下表。互通立交设置详见下表。

表 2.3-3 本项目互通式立体交叉一览表

序号	立交名称	中心桩号	被交叉公路名称、等级	交叉方式	连接线宽度及长度 (m/km)
1	永乐枢纽互通	K1+566	S26线叙永至古蔺高速公路（高速公路）	互通	-/-
2	龙山互通	DK13+550.724	S309线（三级公路）	互通	8.5/0.619
3	观文互通	DK26+548.701	龙观路（三级公路）	互通	8.5/1.630
4	白泥互通	AK35+287.255	赤水河旅游公路（四级公路）	互通	8.5/1.477

①永乐枢纽立交

本项目 K 线永乐枢纽互通式立交位于本项目起点与既有叙古高速交叉处，西距叙古高速古蔺东互通 2.5 公里，东距叙古高速永乐服务区 8.3 公里，距太平互通 24.4 公里。永乐枢纽互通式立交将实现本项目与叙古高速公路全互通功能。



图 2.3-4 永乐枢纽互通平面图

②龙山互通

该方案选址于龙山镇龙华村 5 组，设 A 型单喇叭互通，实现省道 S309、龙山镇等的车辆进出高速公路。

初步设计龙山互通式按连接线接省道 S309 设计，该立交区主线范围：DK13+030～DK13+918.618，全长 888.618 米，主线位于直线、R- 1517.3549 的圆曲线和 Ls-200 的缓和曲线上，纵坡为 $i=2.9\%$ 。匝道按设计车速 30km/h～40km/h 设计，匝道全长 2523.058 米，匝道最小平曲线半径 52 米，最大纵坡 3.99%；连接线长为 618.938 米，最大纵坡 4%。

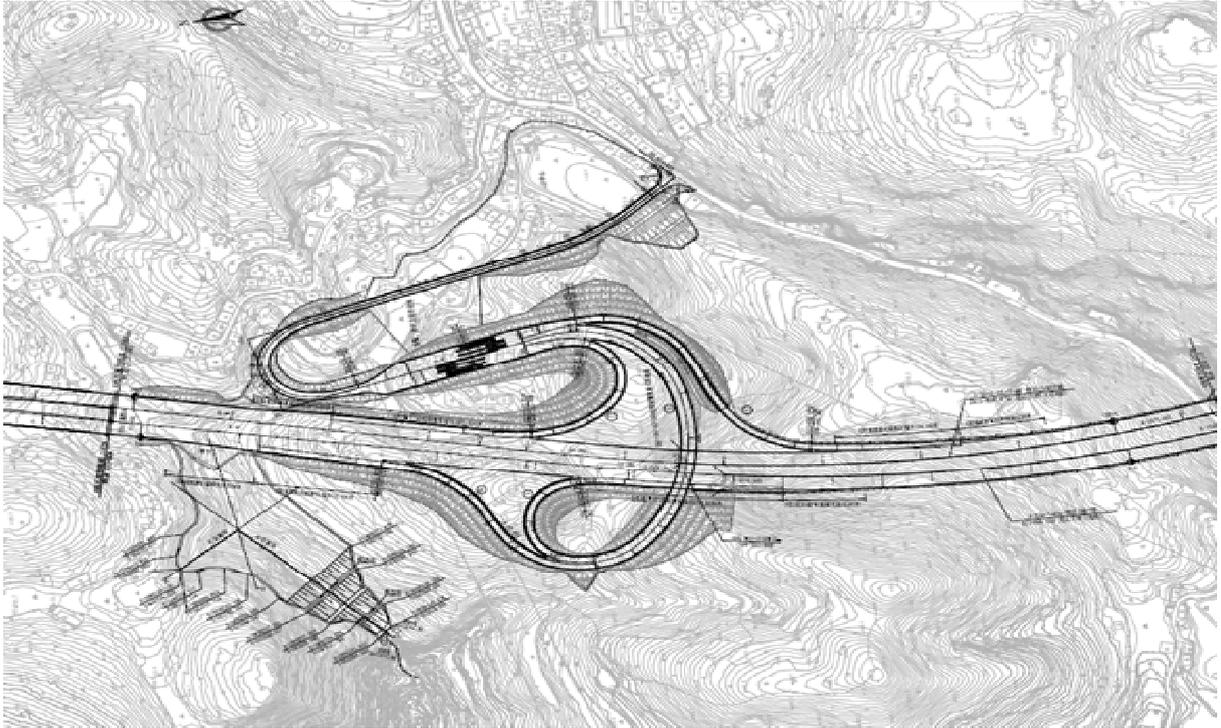


图 2.3-5 龙山互通平面图

③观文互通

该方案选址于观文镇复兴村，设变异 A 型单喇叭互通，实现观文镇的车辆进出高速公路。

初步设计观文互通连接线按接龙观路设计，该立交区主线范围：DK25+840~DK26+760，全长 920 米，主线位于直线、R- 1597.768 的圆曲线和 Ls=200 的缓和曲线上，纵坡为 $i=-2.443\%$ 。匝道按设计车速 40km/h 设计，匝道全长 3049.776 米，连接线长 1630.314 米；匝道最小平曲线半径 52 米，最大纵坡 3.9%。



图 2.3-7 观文互通平面图

④白泥互通

该方案选址于古蔺县白泥乡，设变异 T 形互通，实现椒园镇、白泥乡及其周边区域的车辆进出高速公路。

初步设计白泥互通式按连接线接白泥乡赤水河农村扶贫公路设计，该立交区主线范围：AK34+810~AK35+836.315，全长 1006.315 米，主线位于 R-1200 的圆曲线上，纵坡为 $i=-2.95\%$ 。匝道按设计车速 40km/h 设计，匝道全长 3041.879 米，匝道最小平曲线半径 52 米，最大纵坡 3.98%，连接线长 1476.598 米，连接线最小平曲线半径 60 米，最大纵坡 2.915%。



图 2.3-8 白泥互通平面布置图

2、分离式立交

本项目分离式立交主要为主线与沿线县乡公路及通村公路交叉，除主线桥梁上跨外，另设主线下穿分离式立交桥（天桥）1座。

2.3.5 交通工程

按照国家及交通运输部相关的标准，并结合道路的实际情况，全线设置完善的交通安全设施，包括标志、标线、护栏、隔离栅、视线诱导设施等。

（1）交通标志设置

- ① 互通立交的出口预告标志(2km, 1km, 500m, 出口);
- ② 入口预告标志、限速、下一出口、车道指示、地点距离、车距确认等标志，距离标志和车距确认标志，每距 5~10 公里将重复设置一组地点;
- ③ 服务区出口标志;
- ④ 服务区预告标志(10~15km 重复一次);
- ⑤ 互通立交范围的入口预告、入口标志：方向、地点标志；收费站预告、收费站标志；被交道路上设置限高及禁止非机动车辆通行的禁令标志；
- ⑥ 著名地点、隧道、桥梁标志，省界、市界、县界标志；

- ⑦ 合流标志、分流标志；
- ⑧ 较小半径区段的线形诱导标志和分、合流标志；
- ⑨ 特殊信息标志(辅助类、服务类、里程碑、紧急电话指示、侧向横风标志等)；
- ⑩ 在隧道前适当位置设计隧道警告标志。

(2) 路面标线设置

- ① 根据路基宽度设置车道分界线、边缘线，线宽 0.15m；
- ② 车距确认标线，互通立交出入口导流、渠化标线；
- ③ 限速标记、导向箭头；
- ④ 收费广场减速标线和收费岛标记；
- ⑤ 被交道路的渠化标线。

(3) 突起路钮和轮廓标设置；

- ① 突起路钮布设在车道边缘线的外侧，标准间距为 15m，单向反光；
- ② 轮廓标布设在中央分隔带护栏和路侧，标准间距为 24m。

(4) 护栏设置

- ① 高速公路路基段：中央分隔带和路侧设波形梁护栏(全线)；
- ② 高速公路桥上护栏：小于等于 50 米的桥，其中央分隔带及桥外侧为波形梁护栏；大于等于 50 米的桥，其中央分隔带为波形梁护栏，桥外侧为防撞护栏。

(5) 隔离栅设置

高速公路路基段全线布设隔离栅；高挡土墙(不可翻越)不设隔离栅。

(6) 防抛网设置

上跨高速公路的桥梁段设置纺织网型防抛网。

(7) 防眩设施设置

全段采用植被防眩。

2、监控设施

本项目有 12 座隧道、4 处互通式立交，以交通汇流、分流、事故发生率较高的 4 处立交为监控重点。以电视监视和交通流检测、诱导为主。同时为了迅速处理偶发事件，避免二次事故的发生，设置 12122 特服电话并配备巡逻车，以迅速获得交通异常信息并及时处理。

3、通讯设施

通信系统是为高速公路交通管理、运营等部门沟通业务管理信息及为监控、收费系统设备信息的传递提供通信服务的专用通信网。用于承担监控系统和收费系统的数据、话音、图像等信息的传输任务，其系统设计应遵循四川省高速公路专用通信网联网总体设计。

2.3.6 隧道工程

1、技术标准

- ①隧道设计速度：主线：100km/h；连接线：40km/h。
- ②洞内路面设计荷载：公路—I级。
- ③隧道路面横坡：单向坡 2%(直线段)，超高不大于±4%。
- ④隧道内最大纵坡：±3%；最小纵坡：±0.3%。

2、隧道建筑界限

本项目主洞分离式限界：净高 5.0m，净宽 14.5m；连拱式限界：净高 5.0m，净宽 14.05m；紧急停车带：净高 5.0m，净宽 17.5m；车行横通道限界：净高 5.0m；净宽 4.5m；人行横通道：净高 2.5m，2.0m；连接线隧道建筑限界：净高 5.0，净宽 9.0m。

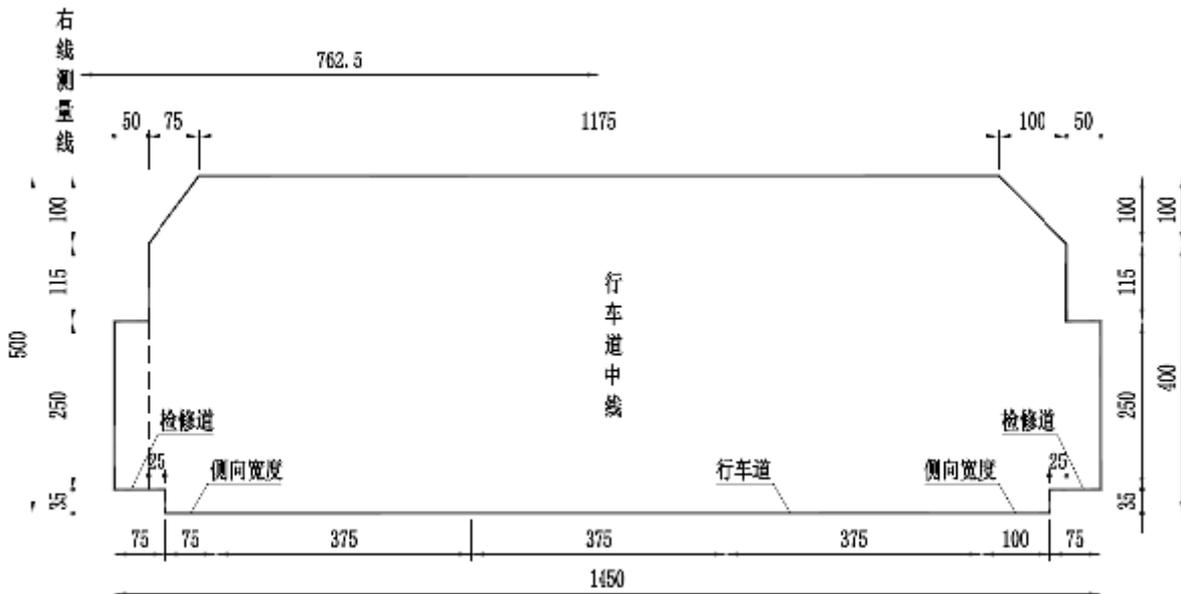


图 2.3-9 主线分离式隧道主洞建筑限界

3、隧道规模和概况

设特长隧道 3820m / 1 座(隧道长度按单洞路线长度计，下同)，长隧道 9881m / 5 座，中短隧道 5387m / 6 座，隧道总计 17488m / 12 座，占路线长度的 45.12%，详见下表 2.3-4 所示。

表 2.3-4 本项目隧道概况一览表。

序号	隧道名称	起止桩号	长度(m)
1	K 线柏杨湾隧道	K5+665~K5+991	326
2	K 线月亮坡隧道	K6+490~K7+291	801
3	K 线茅草坪隧道	K7+315~K8+144	829
4	D 线瓦窑坝隧道	DK11+801~DK12+969	1168
5	D 线草坝隧道	DK14+123~DK15+463	1340
6	D 线朱家山隧道	DK21+054~DK23+880	2826
7	D 线五桂隧道	DK23+926~DK25+833	1907

8	A 线观文 1 号隧道	AK26+760~AK27+623	863
9	A 线观文 2 号隧道	AK27+860~AK28+485	625
10	A 线熊窝隧道	AK29+208~AK33+028	3820
11	A 线大梁子隧道	AK36+460~AK39+100	2640
12	A 线老鹰岩隧道	AK39+425~AK39+768	343
K+D+A+K 线隧道总长度			17488

4、隧道土建设计

1、隧道内轮廓

根据建筑限界要求以及电缆沟、排水沟、隧道通风需要以及机电设施等所需空间尺寸确定了衬砌内轮廓断面型式。

主线一般段拟定为拱高 800cm，上半圆半径为 810cm 的三心圆曲边墙结构。

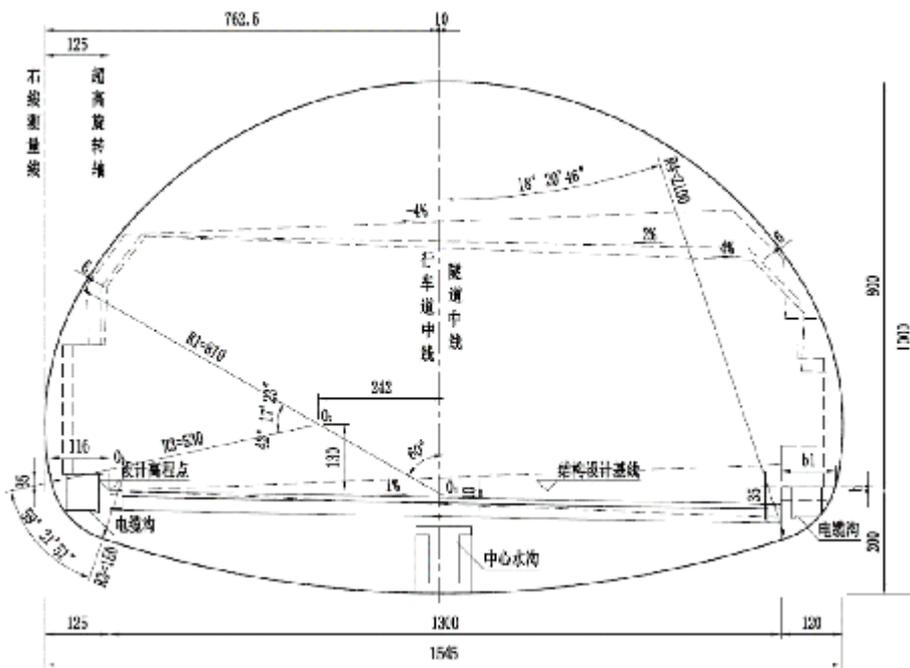


图 2.3-10 主线隧道主洞衬砌内轮廓设计图（带仰拱）

2、隧道结构设计

(1) 洞身衬砌设计

按新奥法原理进行洞身结构设计，采用初期支护+二次衬砌的复合式衬砌结构型式。初期支护由系统锚杆、喷砼、钢筋网、钢架组成，二次衬砌为素混凝土或钢筋混凝土模筑衬砌。

(2) 防排水设计

围岩注浆止水：当地层松散或围岩节理裂隙发育、裂隙水较大时，对围岩进行注浆止水，注浆方式可采用开挖前预注浆或开挖后注浆。

结构防水：二次衬砌砼采用防水混凝土浇筑，可在混凝土中添加复合防水剂，以达到衬砌密实、防裂防水的目的，防水混凝土防渗等级应不小于 P8。

“三缝”防水：环向、纵向施工缝设置中埋式橡胶止水带，沉降缝设置中埋式橡胶止水

带+背贴式止水带，抗震缝设置中埋式钢边橡胶止水带+背贴式止水带。

模筑混凝土衬砌外防水：在初期支护与模注砼衬砌之间设置防水板，为保护防水板并形成渗水通道，防水板外侧应设无纺布（300g/m²），无纺布与防水板间不得采用全复合。

（3）隧道路面

隧道主洞、停车带采用沥青与水泥砼复合式路面，横通道采用水泥砼路面。

（4）隧道洞口防排水措施

隧道洞口区应避免水流汇集，防止地表汇水冲蚀洞口工程。隧道洞口洞顶根据洞口段汇水面积、汇水特征设置洞顶排水沟，在边仰坡开挖线外5~10m左右再设一道洞外截水沟，洞顶排水沟和洞外截水沟应排水通畅。洞口路基边沟的水不能流入洞内，必要时可设置反坡。

5、通风设计

公路隧道的通风方式主要有自然通风、纵向射流通风、半横向通风及全横向通风，自然通风适用于短隧道而且交通量不大的情况，其余三种通风方式是在自然通风不能满足洞内卫生标准时所采用的。经参考国内外大多数公路隧道的通风设计，权衡隧道通风的技术要求和投资规模后，本项目隧道均采用全射流纵向通风和自然通风，其中隧道长度在800m以下的隧道采用自然通风，长度800m以上的隧道推荐按照纵向射流通风设计。

2.3.7 服务及管养设施

本项目起于叙古高速古蔺东互通东侧约2.5 km，设永乐枢纽与叙古高速相接，路线向南布设，经龙山、观文、白泥、椒园，止于赤水河特大桥起点处，推荐方案主线全长38.759km，共设置龙山、观文、永乐、白泥4处互通式立交，永乐互通为枢纽式互通，其余3处互通为一般互通式立交，在其出入口按交通量大小设置收费站，全路段设置收费站3处，养护工区1处、管理分中心1处，服务区1处、隧道管理站1处。本项目主要附属设施布设见表2.3-5。

表 2.3-5 本项目主要附属设施布设一览表

设施名称	中心桩号	所在地	布置形式	主要功能
龙山服务区	K9+800	古蔺县	两侧布设	停车服务、餐饮等
养护工区	K9+800	古蔺县	左侧	办公
管理分中心	DK13+550.724	古蔺县	左侧	办公
龙山收费站	DK13+550.724	古蔺县	匝道	收费办公
观文收费站	DK26+548.701	古蔺县	匝道	收费办公
隧道管理站	DK26+548.701	古蔺县	右侧	办公
白泥匝道收费站	AK35+287.255	古蔺县	匝道	收费办公

2.4 临时工程布局

本项目临时工程包括弃渣场、施工生产生活区、施工便道和表土堆放场。临时工程布局情况详见下表2.4-1。

表 2.4-1 本项目推荐方案临时工程一览表

序号	工程名称	单位	数量	占地(hm ²)	备注
1	弃渣场	处	23	132.99	弃渣场防治区
2	施工生产生活区	处	16	13.61	施工生产生活防治区
3	施工便道	km	新建 19.34km、 改建 8.38km	17.32	施工便道防治区
4	表土堆放场	处	6	8.61	表土堆放场防治区
合计		/	/	172.53	

2.4.1 弃渣场

本项目位于川东南中低山区，四川盆地南缘向云贵高原的过渡地带，山高坡陡、沟谷深切、起伏连绵。本项目为双向六车道高速公路，桥隧比达到 78.49%，仅有的路基路段深挖路堑较多，布设互通连接线、服务区等工程需开挖、平整、废弃土石方量较大。

根据初步设计资料及现场查勘结果，本项目共计弃方 1232.79 万 m³（自然方）。根据高速公路建设对弃渣处置的要求，废弃土石方须进行压实，压实系数按土方 0.85、石方 1.31 计算，本项目弃渣实方总量为 1543.91 万 m³。全路段总的土石方开挖量较大，全线挖方除用作路基、互通和附属设施填筑以及后期表土利用的部分外，还有大量弃渣需要处理。土石方调配尽量做到就近移挖作填，弃渣位置尽量利用沟谷低密度林地，尽可能少占耕地，全线共规划设置 23 处弃渣场堆放沿线工程弃渣，全部位于泸州市古蔺县境内。

弃渣场不涉及古蔺县城市及乡镇总体规划区，也不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、饮用水源保护区等环境敏感区域，避让了地质灾害区。

经过实地踏勘，弃渣场数量和位置基本满足工程建设和水土保持要求。本项目弃渣场占地 132.99hm²，弃渣量 1543.91 万 m³（压实方）。23 处弃渣场堆渣量均大于 10 万 m³，其中最小为 24.26 万 m³，最大为 98.66 万 m³；沟道型弃渣场 21 处，坡地型弃渣场 2 处；3 级渣场 9 处，4 级渣场 11 处，5 级渣场 3 处。

本项目拟布设弃渣场如下表 2.4-2。

表 2.4-2 本项目弃渣场一览表

序号	桩号	与公路相对位置(m)	中心点坐标	平均堆高(m)	最大堆高(m)	弃渣量(万 m ³)	容渣量(万 m ³)	占地类型、面积 (hm ²)						渣场类型	外环境关系	备注	
								合计	耕地	林地	水域及水利设施用地	交通运输用地	住宅用地				
1	K1+560	路左 300	N28.07085°, E105.89429°	13.8	32.0	31.61	45.16	5.47	3.07	2.36				0.04	沟道型	该渣场位于已建成叙古高速北侧，属于沟道型弃渣场，供 K1+560~K2+180 路段古蔺河特大桥左岸、永乐互通弃渣。渣场主要占用耕地、林地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。渣场下游侧距离挡渣墙 65m 处有 1 户居民点，需要拆迁。渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 310m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 750m。	渣场下游侧距离挡渣墙 65m 处有 1 户居民，需要纳入本项目拆迁安置范围。在房屋未拆迁，未修筑挡渣墙之前，不可进行弃渣。
2	K3+410	路右 600	N28.05379°, E105.90861°	27.3	58.0	81.56	97.15	5.94	4.09	1.33	0.52				沟道型	该渣场位于主线右侧，属于沟道型弃渣场，供 K2+180~K7+291 路段古蔺河特大桥右岸路基弃渣。渣场主要占用耕地、林地和坑塘，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。渣场范围内有 3 处小型坑塘需要征占。渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 850m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 1330m。	渣场范围内有 3 处小型坑塘，应在弃渣前抽干塘内蓄水，先将较大石块抛置于原坑塘内，再进行弃渣。
3	K6+130	路左 150	N28.03642°, E105.92502°	28.9	59.0	73.80	89.37	4.83	0.96	3.81	0.06				沟道型	该渣场位于主线左侧，属于沟道型弃渣场，供 K2+180~K7+291 路段路基、柏杨湾隧道和月亮坡隧道弃渣。渣场主要占用耕地、林地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害，渣场所占沟道有季节性流水。渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 630m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 1050m。	渣场所占沟道有季节性流水，上游汇水面积较小。
4	K8+270	路左 100	N28.01681°, E105.92227°	21.6	44.0	58.82	70.86	4.98	0.24	4.69	0.05				沟道型	该渣场位于主线左侧，属于沟道型弃渣场，供 K7+291~K10+440 路段路基、茅草坪隧道弃渣。渣场主要占用耕地、林地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害，渣场所占沟道有季节性流水。渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 680m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 820m。	渣场所占沟道有季节性流水，上游汇水面积较小。
5	K9+220	路左 260	N28.01019°, E105.92377°	24.4	74.0	98.66	120.27	9.85	2.93	6.79			0.13		沟道型	该渣场位于主线左侧，属于沟道型弃渣场，供 K7+291~K10+440 路段龙山服务区、水落河特大桥左岸路基等弃渣。渣场主要占用耕地、林地和交通运输用地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。渣场范围内需征占约 330m 既有村道。渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 410m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 960m。	渣场范围内需征占约 330m 既有村道，受影响居民可通过施工便道进出。渣场堆高较高，为 3 级渣场，应注重挡防和排水设计。
6	K11+300	路左 490	N27.99299°, E105.93529°	30.8	88.0	97.16	113.84	6.72		6.72					沟道型	该渣场位于主线左侧，属于沟道型弃渣场，供 K10+440~DK12+385 和 DK12+385~DK14+793 路段路基、龙山互通和瓦窑坝隧道弃渣。渣场主要占用林地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 560m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 1330m。	渣场堆高较高，为 3 级渣场，虽然上游汇水面积较小，但应注重挡防和排水设计。

序号	桩号	与公路相对位置(m)	中心点坐标	平均堆高(m)	最大堆高(m)	弃渣量(万 m ³)	容渣量(万 m ³)	占地类型、面积 (hm ²)						渣场类型	外环境关系	备注
								合计	耕地	林地	水域及水利设施用地	交通运输用地	住宅用地			
7	K11+690	路左 60	N27.98923°, E105.93189°	26.1	58.0	75.13	88.02	5.11	2.28	2.83				沟道型	该渣场位于主线左侧，属于沟道型弃渣场，供 K10+440~DK12+385 和 DK12+385~DK14+793 路段路基、龙山互通和瓦窑坝隧道弃渣。渣场主要占用耕地、林地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 120m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 950m。	渣场距离主线较近，需注重挡防排水设计和施工管理。
8	DK13+110	路右 60	N27.97628°, E105.92809°	14.2	33.0	27.58	32.31	3.45	1.55	1.82	0.08			沟道型	该渣场位于主线右侧，属于沟道型弃渣场，供 DK12+385~DK14+793 路段龙山互通、瓦窑坝隧道弃渣。渣场主要占用耕地、林地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 150m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 200m。	渣场所占沟道有季节性流水，上游汇水面积较小。渣场距离主线较近，需注重挡防排水设计和施工管理。
9	DK13+750	路左 70	N27.97036°, E105.92969°	30.2	67.0	82.80	97.02	5.19	3.32	1.87				沟道型	该渣场位于主线右侧，属于沟道型弃渣场，供 DK12+385~DK14+793 路段龙山互通弃渣。渣场主要占用耕地、林地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 330m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 200m。	渣场距离主线较近，需注重挡防排水设计和施工管理。
10	DK15+460	路左 1050m	N27.96060°, E105.94515°	21.6	54.0	98.58	113.92	8.79	5.27	3.52				沟道型	该渣场位于主线左侧，属于沟道型弃渣场，供 DK14+793~DK22+467 路段路基、桥涵和草坝隧道弃渣。渣场主要占用耕地、林地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 280m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 1900m。	渣场运距相对较远，应注意施工组织 and 运渣管理
11	DK16+360	路左 750m	N27.94673°, E105.94262°	21.8	52.0	25.25	29.11	2.15	0.89	1.26				沟道型	该渣场位于主线左侧，属于沟道型弃渣场，供 DK14+793~DK22+467 路段路基、桥涵弃渣。渣场主要占用耕地、林地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 620m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 800m。	渣场运距相对较远，应注意施工组织和运渣管理。
12	DK17+510	路左 480m	N27.93708°, E105.93200°	21.0	50.0	73.86	85.28	6.55	5.87	0.68				沟道型	该渣场位于主线左侧，属于沟道型弃渣场，供 DK14+793~DK22+467 路段路基、桥涵弃渣。渣场主要占用耕地、林地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 270m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 800m。	渣场运距相对较远，应注意施工组织和运渣管理，占用耕地应做好复耕恢复。

序号	桩号	与公路相对位置(m)	中心点坐标	平均堆高(m)	最大堆高(m)	弃渣量(万 m ³)	容渣量(万 m ³)	占地类型、面积 (hm ²)					渣场类型	外环境关系	备注	
								合计	耕地	林地	水域及水利设施用地	交通运输用地				住宅用地
13	DK21+100	路左 380m	N27.90883°, E105.93144°	19.3	46.0	36.97	42.70	3.40	2.26	1.14				沟道型	该渣场位于主线左侧，属于沟道型弃渣场，供 DK14+793~DK22+467 路段路基、桥涵和朱家山隧道弃渣。渣场主要占用耕地、林地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 260m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 550m。	占用耕地应做好复耕恢复。
14	DK24+220	路左 420m	N27.87971°, E105.93297°	28.7	87.0	97.55	116.69	7.39	4.86	2.53				沟道型	该渣场位于主线左侧，属于沟道型弃渣场，供 DK22+467~DK24+860 路段路基、朱家山隧道和五桂隧道弃渣。渣场主要占用耕地、林地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 160m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 620m。	渣场堆高较高，为 3 级渣场，虽然上游汇水面积较小，但应注重挡防和排水设计。占用耕地应做好复耕恢复。
15	DK25+390	路左 260m	N27.87007°, E105.93076°	27.6	69.0	71.79	91.41	5.52	4.46	0.95		0.11		沟道型	该渣场位于主线左侧，属于沟道型弃渣场，供 DK22+467~DK24+860 路段五桂隧道和 DK24+860~AK27+623 路段路基、五桂隧道弃渣。渣场主要占用耕地、林地和交通运输用地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 290m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 580m。	渣场堆高较高，为 3 级渣场，虽然上游汇水面积较小，但应注重挡防和排水设计。占用耕地应做好复耕恢复。
16	DK25+830	路左 610m	N27.86663°, E105.93430°	23.9	52.0	24.26	30.47	1.93	1.22	0.71				坡地型	该渣场位于主线左侧，属于坡地型弃渣场，供 DK24+860~AK27+623 路段路基、五桂隧道弃渣。渣场主要占用耕地、林地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。渣场范围内需征占约 370m 既有村道，渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 560m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 620m。	渣场范围内需征占约 370m 既有村道，受影响居民可通过施工便道进出。占用耕地应做好复耕恢复。
17	DK26+120	路左 1550m	N27.86539°, E105.94225°	23.6	76.0	98.16	120.86	10.26	6.61	3.38		0.13	0.14	沟道型	该渣场位于主线左侧，属于沟道型弃渣场，供 DK24+860~AK27+623 路段路基、观文互通和 AK27+623~AK31+118 路段路基、观文 1 号隧道弃渣。渣场主要占用耕地、林地、交通运输用地和住宅用地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。渣场范围内有 3 户居民点，需要拆迁。渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 510m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 1250m。	渣场范围内有 3 户居民，需要纳入拆迁安置范围。渣场堆高较高，应注重挡防和排水设计。渣场运距相对较远，应注意施工组织 and 运渣管理。
18	DK26+700	路左 2260m	N27.86175°, E105.95066°	27.7	84.0	88.56	118.63	8.23	4.90	3.12		0.21		沟道型	该渣场位于主线左侧，属于沟道型弃渣场，供 DK24+860~AK27+623 路段路基、观文互通和 AK27+623~AK31+118 路段路基、观文 1 号、2 号隧道弃渣。渣场主要占用耕地、林地和交通运输用地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。渣场范围内有 3 户居民点，需要拆迁，还需征占约 460m 既有村道。渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 1220m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 2660m。	渣场堆高较高，应注重挡防和排水设计。渣场范围内需征占约 460m 既有村道，受影响居民可通过施工便道进出。渣场运距较远，应注意施工组织和运渣管理。

序号	桩号	与公路相对位置(m)	中心点坐标	平均堆高(m)	最大堆高(m)	弃渣量(万 m ³)	容渣量(万 m ³)	占地类型、面积 (hm ²)						渣场类型	外环境关系	备注
								合计	耕地	林地	水域及水利设施用地	交通运输用地	住宅用地			
19	AK33+660	路左 680m	N27.80866°, E105.95800°	23.2	58.0	62.08	74.87	5.47	4.86	0.61				沟道型	该渣场位于主线左侧，属于沟道型弃渣场，供 AK31+118~AK36+305 路段路基、桥涵和熊窝隧道弃渣。渣场主要占用耕地、林地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 120m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 490m。	占用耕地应做好复耕恢复。
20	AK33+790	路左 1190m	N27.81205°, E105.96151°	21.3	56.0	85.71	107.26	8.69	5.73	2.58	0.25		0.13	沟道型	该渣场位于主线左侧，属于沟道型弃渣场，供 AK31+118~AK36+305 路段路基、桥涵、白泥互通和熊窝隧道弃渣。渣场主要占用耕地、林地、水域及水利设施用地和住宅用地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。渣场所占沟道有季节性流水，渣场下游侧有村道和 3 户居民点，需要拆迁。渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 680m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 850m。	渣场下游侧有 3 户居民，需要纳入拆迁安置范围。渣场所占沟道有季节性流水，应注重排水设计。
21	AK35+550	路左 210m	N27.79595°, E105.97089°	18.9	59.0	34.25	42.82	3.91	2.80	0.92		0.15	0.04	坡地型	该渣场位于主线左侧，属于坡地型弃渣场，供 AK31+118~AK36+305 路段路基、桥涵和白泥互通弃渣。渣场主要占用耕地、林地、交通运输用地和住宅用地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。渣场范围内有 1 户居民点，需要拆迁。渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 290m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 490m。	渣场范围内有 1 户居民，需要纳入拆迁安置范围。渣场范围内需征占约 330m 既有村道，受影响居民可通过施工便道进出。
22	AK36+490	路左 440m	N27.78830°, E105.97995°	27.4	83.0	52.71	67.64	4.49	1.42	3.07				沟道型	该渣场位于主线左侧，属于沟道型弃渣场，供 AK36+305~AK37+780 路段路基、桥涵和大梁子隧道弃渣。渣场主要占用耕地、林地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 370m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 360m。	渣场堆高较高，为 3 级渣场，应注重挡防和排水设计。
23	AK39+280	路左 240m	N27.76310°, E105.98483°	29.5	72.0	67.06	82.72	4.67		4.54	0.13			沟道型	该渣场位于主线左侧，属于沟道型弃渣场，供 AK37+780~K39+737.23 路段路基、桥涵、老鹰岩隧道和大梁子隧道弃渣。渣场主要占用耕地、林地、水域及水利设施用地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。渣场所占沟道有季节性流水。渣场附近交通条件一般，需新建 1350m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 1550m。	渣场所占沟道有季节性流水，应注重排水设计。渣场堆高较高，为 3 级渣场，应注重挡防和排水设计。
合计						1543.91	1878.38	132.99	69.59	61.23	1.09	0.73	0.35			

2.4.2 施工生产生活区

本项目施工生产生活区主要包括预制场、冷拌场、热拌场和施工驻地，本项目共布设施工生产生活区 16 处，其中 8 处利用路基、互通、服务区等永久占地布设，另新增临时占地 13.61 hm² 布设 8 处，详见下表 2.4-3。

预制场主要是服务于隧道、特大桥和部分大桥的预制件制作，一般桥梁和其他普通预制件的预制场均灵活布设在桥台、路基区的永久占地区域范围内；拌和场分为冷拌场和热拌场，主要服务于拌合水稳层和沥青层；施工驻地主要用于施工人员工作、休息以及施工车辆停放。

根据四川省交通运输厅在高速公路建设过程中推进施工标准化工作的相关要求，本方案结合项目沿线地形地貌和工程特点，初列出所需施工生产生活区位置、数量和面积，下阶段，施工单位需按照本报告施工生产生活区的选址及建设原则进行施工生产生活区建设。施工场地应尽可能利用沿线附属设施和新建互通式立交的永久占地区域设置，节约用地减少对项目区地表的扰动。

表 2.4-3 本项目施工生产生活区一览表

序号	位置	占地面积 (hm ²)	占地类型、面积 (hm ²)			用途	备注
			耕地	林地	交通运输用地		
1	K3+200	1.17	0.96	0.16	0.05	预制场、施工驻地	主要服务于古蔺河特大桥、长农台大桥
2	K5+600	2.09	1.26	0.73	0.10	冷拌场、预制场、施工驻地	主要服务于酸梅沟大桥、遥沟大桥、柏杨湾隧道、月亮坡隧道
3	K8+160	1.14	0.36	0.78		预制场、施工驻地	主要服务于豹子沟大桥、茅草坪隧道
4	K9+650	利用龙山服务区永久占地布设				热拌场、冷拌场、预制场、施工驻地	主要服务于水落河特大桥、谢家岩大桥、龙山服务区
5	K11+320	1.11	0.46	0.57	0.08	预制场、施工驻地	主要服务于水落河特大桥、瓦窑坝隧道
6	DK13+390	利用龙山互通永久占地布设				冷拌场、预制场、施工驻地	主要服务于龙山大桥、龙山互通及连接线、草坝隧道
7	DK16+620	利用路基永久占地布设				预制场	主要服务于马桑湾大桥、邓家湾大桥、龙塘大桥
8	DK19+900	利用路基永久占地布设				预制场	主要服务于鱼洞坝大桥、木树龙 1 号、2 号大桥、曹家坡特大桥等
9	DK21+060	2.04	1.53	0.46	0.05	冷拌场、预制场、施工驻地	主要服务于曹家坡特大桥、朱家山隧道
10	DK23+970	利用路基永久占地布设				施工驻地	主要服务于朱家山隧道
11	DK26+510	利用观文互通永久占地布设				冷拌场、预制场、施工驻地	主要服务于大寨子大桥、观文互通及连接线和观文 1 号隧道等
12	DK29+060	1.98	1.15	0.83		冷拌场、预制场、施工驻地	主要服务于三合头大桥、梯子岩大桥和熊窝隧道等

序号	位置	占地面积 (hm ²)	占地类型、面积 (hm ²)			用途	备注
			耕地	林地	交通运输用地		
13	AK33+280	2.01	1.09	0.92		冷拌场、预制场、施工驻地	主要服务于方家山大桥、鱼塘湾1号大桥和熊窝隧道等
14	AK35+390	利用白泥互通永久占地布设				热拌场、冷拌场、预制场、施工驻地	主要服务于鱼塘湾2号大桥、皂角湾大桥、白泥河大桥、白泥互通及连接线等
15	AK36+400	利用路基永久占地布设				施工驻地	主要服务于白泥河大桥、大梁子隧道
16	AK39+220	2.07	1.21	0.78	0.08	冷拌场、预制场、施工驻地	主要服务于莫怀塘大桥、大梁子隧道和老鹰岩隧道等
合计		13.61	8.02	5.23	0.36		

根据同类型高速公路建设经验，各施工标段的集中办公、生活营地多采用租用民房等方式，故在本阶段暂不计列其新增用地。

2.4.3 施工便道

本项目沿线既有交通条件相对较好，多条高速公路、国道、省道、快速通道以及县乡公路在项目沿线形成区域内的公路交通枢纽网络，极大地满足了施工的需要，但部分路段及弃渣场等部分临时工程仍需新建施工便道或对现有道路进行改建，以便于施工设施进场。

改建便道与各级地方公路网走向一致，主要用于满足施工时主体工程运输设备、预制件的需要。为了减少对已建成道路路基的影响，因此改建便道原则上予以保留。

新建施工便道主要为横向进出便道，主要用于施工时运输弃渣，采用泥结碎石路面，平均路基宽度约 4.5 m，可满足施工车辆错车需要。施工便道应顺地形条件修建，尽量减少施工便道的土石方数量。施工期间，便道两侧应修建排水沟/边沟。施工结束后，新建施工便道原则上进行按照原地类进行恢复，以减少对土地的占用。

若地方政府要求保留新建施工便道以方便沿线居民出行，则建设单位和施工单位应对路面进行平整、硬化后交付地方使用，同时需明确后续水土流失治理责任不再由建设单位承担。施工便道情况详见表 2.4-4。

表 2.4-4 本项目施工便道一览表

序号	路段桩号	建设里程(km)			面积 (hm ²)			
		新建	改建	小计	耕地	林地	交通运输用地	小计
1	K3+086	0.17		0.17		0.11		0.11
2	K3+407 ~ K3+809		0.11	0.11			0.05	0.05
3	K3+900 ~ K4+152		0.29	0.29			0.15	0.15
4	K4+404 ~ K4+656	0.13	0.09	0.22		0.09	0.05	0.13
5	K4+656 ~ K4+855	0.12		0.12	0.01	0.07		0.08
6	K4+855 ~ K5+467	0.56		0.56	0.06	0.32		0.37
7	K5+984 ~ K6+516	0.32	0.97	1.29	0.07	0.14	0.50	0.71
8	K7+291 ~ K7+315	0.47	0.11	0.58		0.32	0.06	0.37
9	K8+139 ~ K8+551	0.09	0.21	0.30		0.06	0.11	0.16

序号	路段桩号	建设里程(km)			面积 (hm ²)			
		新建	改建	小计	耕地	林地	交通运输用地	小计
10	K8+551 ~ K9+200	0.20	0.49	0.70		0.14	0.25	0.39
11	K9+200 ~ K9+289	0.03	0.06	0.09		0.02	0.03	0.05
12	K9+289 ~ K9+701	0.04	0.12	0.16		0.03	0.06	0.09
13	K9+701 ~ K9+925	0.23	0.10	0.32	0.03	0.12	0.05	0.20
14	DK11+801	0.05		0.05		0.03		0.03
15	DK12+969	0.05		0.05		0.03		0.03
16	DK12+969 ~ DK13+597	0.03		0.03	0.01	0.01		0.02
17	DK13+100 ~ DK13+820		0.21	0.21			0.11	0.11
18	DK13+597 ~ DK14+123	0.49		0.49	0.10	0.23		0.33
19	DK15+463	0.30		0.30		0.20		0.20
20	DK15+467 ~ DK15+681	0.03	0.04	0.06	0.01	0.01	0.02	0.04
21	DK15+824 ~ DK16+356	0.02	0.04	0.05		0.01	0.02	0.03
22	DK17+469 ~ DK17+681	0.05	0.15	0.20		0.03	0.08	0.11
23	DK17+681 ~ DK18+464	0.05	0.02	0.08	0.01	0.03	0.01	0.05
24	DK18+464 ~ DK18+756	0.05	0.04	0.09	0.02	0.02	0.02	0.06
25	DK18+756 ~ DK19+234	0.22		0.22		0.15		0.15
26	DK19+234 ~ DK19+566	0.01	0.04	0.06		0.01	0.02	0.03
27	DK19+622 ~ DK19+809	0.12		0.12	0.08			0.08
28	DK20+004 ~ DK20+536	0.12	0.16	0.28	0.08		0.08	0.16
29	DK20+684 ~ DK21+056	0.32	0.22	0.54	0.11	0.10	0.11	0.33
30	DK23+880 ~ DK24+145	0.16	0.11	0.27	0.06	0.05	0.06	0.16
31	DK24+875	0.38		0.38		0.25		0.25
32	DK25+840	0.15		0.15	0.10			0.10
33	DK25+844 ~ DK26+756	1.08		1.08	0.36	0.36		0.72
34	DK26+120 ~ DK26+750	0.04	0.13	0.17		0.03	0.06	0.09
35	DK26+760		0.19	0.19			0.10	0.10
36	AK27+774	0.07	0.06	0.12		0.04	0.03	0.07
37	AK28+494 ~ AK28+606	0.13	0.38	0.50		0.08	0.19	0.28
38	AK28+669 ~ AK28+931		0.15	0.15			0.08	0.08
39	AK29+024 ~ AK29+211		0.43	0.43			0.22	0.22
40	AK33+028 ~ AK33+097	0.53		0.53	0.20	0.15		0.35
41	AK33+097 ~ AK33+749		0.51	0.51			0.26	0.26
42	AK33+884 ~ AK34+321		0.62	0.62			0.32	0.32
43	AK34+464 ~ AK34+816		1.30	1.30			0.67	0.67
44	AK34+900 ~ AK35+810	0.15		0.15		0.10		0.10
45	AK35+021 ~ AK35+333	0.02		0.02	0.00	0.01		0.01
46	AK35+572 ~ AK35+809	0.34		0.34	0.03	0.19		0.23
47	AK35+809 ~ AK36+119		0.23	0.23			0.12	0.12
48	AK36+119 ~ AK36+461		0.76	0.76			0.39	0.39
49	AK36+460	0.25	0.04	0.28	0.11	0.05	0.02	0.18
50	AK39+124 ~ AK39+211	0.13		0.13	0.04	0.05		0.09
51	AK39+244 ~ AK39+425	0.16		0.16	0.04	0.07		0.11
52	K1+560 (1#弃渣场)	0.75		0.75	0.32	0.19		0.51
53	K3+410 (2#弃渣场)	0.85		0.85	0.36	0.22		0.58
54	K6+130 (3#弃渣场)	0.63		0.63	0.27	0.16		0.43
55	K8+270 (4#弃渣场)	0.68		0.68	0.29	0.18		0.46

序号	路段桩号	建设里程(km)			面积 (hm ²)			
		新建	改建	小计	耕地	林地	交通运输用地	小计
56	K9+220 (5#弃渣场)	0.41		0.41	0.17	0.11		0.28
57	K11+300 (6#弃渣场)	0.56		0.56	0.24	0.14		0.38
58	K11+690 (7#弃渣场)	0.12		0.12	0.05	0.03		0.08
59	DK13+110 (8#弃渣场)	0.15		0.15	0.06	0.04		0.10
60	DK13+750 (9#弃渣场)	0.33		0.33	0.14	0.09		0.22
61	DK15+460 (10#弃渣场)	0.28		0.28	0.12	0.07		0.19
62	DK16+360 (11#弃渣场)	0.62		0.62	0.26	0.16		0.42
63	DK17+510 (12#弃渣场)	0.27		0.27	0.11	0.07		0.18
64	DK21+100 (13#弃渣场)	0.26		0.26	0.11	0.07		0.18
65	DK24+220 (14#弃渣场)	0.16		0.16	0.07	0.04		0.11
66	DK25+390 (15#弃渣场)	0.29		0.29	0.12	0.07		0.20
67	DK25+830 (16#弃渣场)	0.56		0.56	0.20	0.18		0.38
68	DK26+120 (17#弃渣场)	0.51		0.51	0.18	0.16		0.35
69	DK26+700 (18#弃渣场)	1.22		1.22	0.44	0.39		0.83
70	AK33+660 (19#弃渣场)	0.12		0.12	0.04	0.04		0.08
71	AK33+790 (20#弃渣场)	0.68		0.68	0.24	0.22		0.46
72	AK35+550 (21#弃渣场)	0.29		0.29	0.10	0.09		0.20
73	AK36+490 (22#弃渣场)	0.37		0.37	0.13	0.12		0.25
74	AK39+280 (23#弃渣场)	1.35		1.35	0.55	0.37		0.92
合计		19.34	8.38	27.72	6.11	6.91	4.31	17.32

2.4.4 剥离表土堆放场

由于本项目施工期长，沿线交通方便，土地资源紧张，因此优先考虑将剥离表土在工程永久占地范围内进行沿路临时集中堆放。对于互通工程、附属设施等场地相对开阔，有临时堆放条件的区域，可以考虑将剥离表土在永久占地范围内堆存保护；对于弃渣场、施工生产生活区和施工便道等临时工程，可灵活堆存于挡渣墙下游侧相对平坦处、施工生产生活区一角和施工便道下边坡坡脚处，计入临时占地范围。但对于路基工程区剥离的表土则需要新增临时堆存场地（一般选于临近生产生活区旁侧，便于管理）。

本项目剥离表土共计 46.64 万 m³，其中路基工程区剥离 14.63 万 m³，拟布设 6 处表土堆放场集中堆存和管养路基工程区的表土，其余表土就近堆存于永久和临时占地范围内。6 处表土临时堆放场共计占地 8.61 hm²，最大堆高 2.0~3.0m，详见表 2.4-5。

表 2.4-5 本项目剥离表土堆放场一览表

序号	位置	占地面积 (hm ²)	占地类型、面积(hm ²)		堆存表土量 (m ³)	表土堆存方式	备注
			耕地	林地			
1	K5+600	1.70	0.81	0.89	3.36	集中堆存，最大堆高不超过 3.0m，边坡不陡于 1:2。及时采取防雨布遮盖等临时措施	与 2#施工生产生活区统筹布设，主要服务于 K2+180（古蔺河特大桥）~K7+291（月亮坡隧道）路段路基表土剥离临时堆存
2	K9+650	1.06	0.43	0.63	1.17	集中堆存，最大堆高不超过 2.0m，边坡不陡于 1:2。及时采取防雨布遮盖等临时措施	与 4#施工生产生活区统筹布设，主要服务于 K7+291（月亮坡隧道）~K10+440（水落河特大桥）路段路基表土剥离临时

						堆存
3	DK16+620	1.17	0.55	0.62	1.61	集中堆存，最大堆高不超过 2.5m，边坡不陡于 1:2。及时采取防雨布遮盖等临时措施 与 7#施工生产生活区统筹布设，主要服务于 K10+440（水落河特大桥）~DK14+793（草坝隧道）路段路基表土剥离临时堆存
4	DK21+060	2.07	1.09	0.98	4.10	集中堆存，最大堆高不超过 3.0m，边坡不陡于 1:2。及时采取防雨布遮盖等临时措施 与 9#施工生产生活区统筹布设，主要服务于 DK14+793（草坝隧道）~DK25+833（五桂隧道）路段路基表土剥离临时堆存
5	DK29+060	1.28	0.52	0.76	1.76	集中堆存，最大堆高不超过 2.5m，边坡不陡于 1:2。及时采取防雨布遮盖等临时措施 与 12#施工生产生活区统筹布设，主要服务于 DK25+833（五桂隧道）~AK31+118（熊窝隧道）路段路基表土剥离临时堆存
6	AK35+390	1.33	0.46	0.87	2.63	集中堆存，最大堆高不超过 3.0m，边坡不陡于 1:2。及时采取防雨布遮盖等临时措施 与 14#施工生产生活区统筹布设，主要服务于 AK31+118（熊窝隧道）~K39+737.23（项目止点）路段路基表土剥离临时堆存
合计		8.61	3.86	4.75	14.63	

2.5 土石方平衡

2.5.1 土石方及平衡情况

本项目主要土石方工程有挖方、填方（含综合利用方）、借方及弃方。根据项目区地形地貌和自然环境特征，结合考虑路线主体工程的挖填特点，对项目区全线土石方工程量进行分段平衡

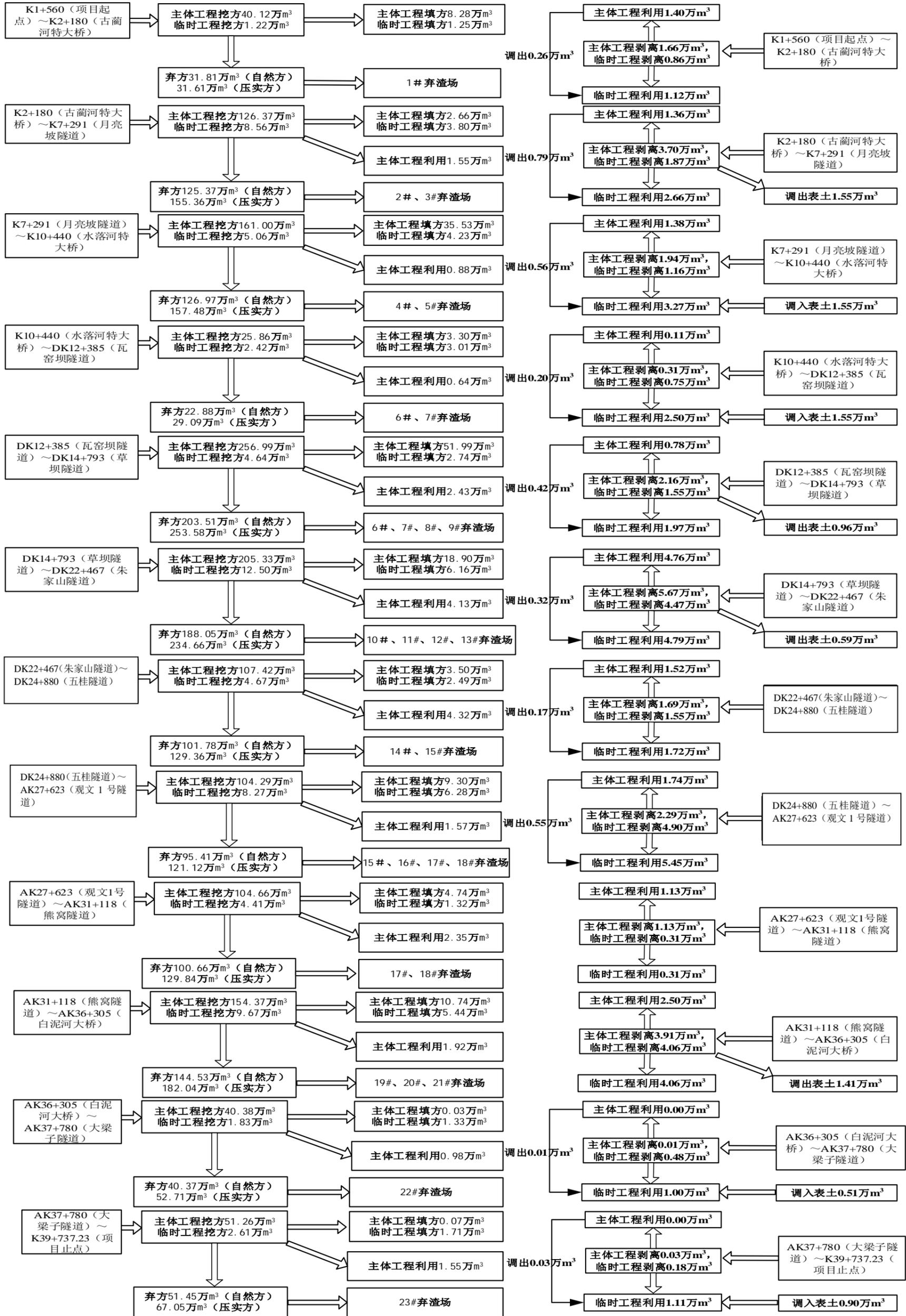
本项目（含临时工程）工程挖方 1443.89 万 m³（自然方），填方 188.79 万 m³（自然方），综合利用方 22.31 万 m³（自然方），弃方 1232.79 万 m³（自然方）。根据高速公路建设对弃渣处置的要求，废弃土石方须进行压实，压实系数按土方 0.85、石方 1.31 计算，本项目弃渣实方总量为 1543.91 万 m³。

本工程土石方平衡分析见表 2.5-1。

表 2.5-1 本项目全线土石方工程平衡表

编号	起止桩号	长度 (km)	工程单元	挖方 (m³)					填方 (m³)					利用方 (m³)	调入 (m³)	调出 (m³)	弃方						备注
				总量	土方	石方	隧道出渣	表土剥离	总量	以挖做填土方	以挖做填石方	隧道洞渣用作路基填料	表土回覆				自然方(m³)			压实方(m³)			
																	石方用作浆砌石骨料	表土	表土	总量	土方	石方	
1	K1+560 (项目起点) ~ K3+087 (古蔺河特大桥)	1.527	路基桥涵	3.10	1.15	1.83		0.12	2.18	0.57	0.76		0.85		0.73		1.65	0.58	1.07	1.89	0.49	1.40	本段弃渣主要来源于互通、路基等工程,集中运至 1#弃渣场堆置。
			互通工程	37.02	23.06	12.42		1.54	6.10	1.86	3.69		0.55		0.99		29.93	21.20	8.73	29.46	18.02	11.44	
			临时工程	1.22	0.15	0.21		0.86	1.25	0.06	0.07	1.12	1.12		0.26		0.23	0.09	0.14	0.26	0.08	0.18	
2	K3+087 (古蔺河特大桥) ~ K7+291 (月亮坡隧道)	4.204	路基桥涵	92.66	17.79	71.17		3.70	2.08	0.57	0.15		1.36		2.34	88.24	17.22	71.02	107.67	14.64	93.04	本段弃渣主要来源于路基、隧道等工程,集中运至 2#、3#弃渣场堆置。	
			隧道工程	33.70			33.70		0.58			0.58		1.55			31.58		31.58	41.37			41.37
			临时工程	8.56	2.61	4.08		1.87	3.80	0.55	0.59		2.66		0.79		5.55	2.06	3.49	6.32	1.75		4.57
3	K7+291 (月亮坡隧道) ~ K11+629 (水落河特大桥)	4.338	路基桥涵	41.02	7.87	31.51		1.64	5.32	3.59	1.01		0.72		0.92	34.78	4.28	30.50	43.59	3.64	39.96	本段弃渣主要来源于服务区、路基、隧道等工程,集中运至 4#、5#弃渣场堆置。	
			隧道工程	24.93			24.93		0.33			0.33		0.88			23.72	0.00	23.72	31.07	0.00		31.07
			服务区	95.05	18.95	75.80		0.30	29.88	4.97	24.25		0.66		0.36		65.53	13.98	51.55	79.41	11.88		67.53
4	K11+629 (水落河特大桥) ~ DK12+969 (瓦窑坝隧道)	1.340	路基桥涵	7.83	1.50	6.02		0.31	3.06	0.13	2.82		0.11		0.20	4.57	1.37	3.20	5.36	1.16	4.19	本段弃渣主要来源于路基、隧道等工程,集中运至 6#、7#弃渣场堆置。	
			隧道工程	18.03			18.03		0.24			0.24		0.64			17.15	0.00	17.15	22.46	0.00		22.46
			临时工程	2.42	0.72	0.95		0.75	3.01	0.18	0.33		2.50		1.75		1.16	0.54	0.62	1.27	0.46		0.81
5	DK12+969 (瓦窑坝隧道) ~ DK15+463 (草坝隧道)	2.494	路基桥涵	0.00				0.00	0.00				0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	本段弃渣主要来源于互通、隧道等工程,集中运至 6#、7#、8#、9#弃渣场堆置。	
			互通工程	218.49	43.27	173.06		2.16	51.08	15.90	34.40		0.78		1.38	166.03	27.37	138.66	204.91	23.26	181.64		
			隧道工程	38.50			38.50		0.91			0.91		2.43			35.16	0.00	35.16	46.07	0.00		46.07
6	DK15+463 (草坝隧道) ~ DK23+880 (朱家山隧道)	8.417	路基桥涵	141.80	27.19	108.94		5.67	17.35	4.25	8.34		4.76		0.91	123.54	22.94	100.60	151.29	19.50	131.79	本段弃渣主要来源于路基、桥涵和隧道等工程,集中运至 10#~13#弃渣场堆置。	
			隧道工程	63.53			63.53		1.55			1.55		4.13			57.85	0.00	57.85	75.78	0.00		75.78
			临时工程	12.50	3.13	4.90		4.47	6.16	0.66	0.71		4.79		0.32		6.66	2.47	4.19	7.59	2.10		5.49
7	DK23+880 (朱家山隧道) ~ DK25+883 (五桂隧道)	2.003	路基桥涵	42.36	8.13	32.54		1.69	1.88	0.28	0.08		1.52		0.17	40.31	7.85	32.46	49.20	6.67	42.52	本段弃渣主要来源于路基、隧道等工程,集中运至 14#、15#弃渣场堆置。	
			隧道工程	65.06			65.06		1.62			1.62		4.32			59.12	0.00	59.12	77.44	0.00		77.44
			临时工程	4.67	1.07	2.05		1.55	2.49	0.30	0.47		1.72		0.17		2.35	0.78	1.58	2.72	0.66		2.06
8	DK25+883 (五桂隧道) ~ AK27+623 (观文 1 号隧道)	1.740	路基桥涵	3.37	0.21	3.03		0.13	1.14	0.07	0.10		0.97		0.83	3.07	0.14	2.93	3.96	0.12	3.84	本段弃渣主要来源于互通、隧道等工程,集中运至 15#、16#、17#、18#弃渣场堆置。	
			互通工程	46.08	9.65	34.27		2.16	7.58	2.22	4.58		0.78		1.38	37.12	7.43	29.69	45.21	6.32	38.89		
			隧道工程	54.84			54.84		0.59			0.59		1.57			52.68	0.00	52.68	69.01	0.00		69.01
9	AK27+623 (观文 1 号隧道) ~ AK33+028 (熊窝隧道)	5.405	路基桥涵	28.26	4.61	22.52		1.13	3.86	1.22	1.51		1.13			24.40	3.39	21.01	30.40	2.88	27.52	本段弃渣主要来源于路基、隧道等工程,集中运至 17#、18#弃渣场堆置。	
			隧道工程	76.40			76.40		0.88			0.88		2.35			73.17	0.00	73.17	95.86	0.00		95.86
			临时工程	4.41	1.41	2.69		0.31	1.32	0.39	0.62		0.31				3.09	1.02	2.07	3.58	0.87		2.71
10	AK33+028 (熊窝隧道) ~ AK36+460 (白泥河大桥)	3.432	路基桥涵	51.54	9.89	39.59		2.06	2.08	0.16	0.09		1.83		0.23	49.23	9.73	39.50	60.01	8.27	51.74	本段弃渣主要来源于路基、互通、隧道等工程,集中运至 19#、20#、21#弃渣场堆置。	
			互通工程	44.86	8.60	34.41		1.85	7.93	3.86	3.41		0.66		1.18	35.74	4.74	31.00	44.64	4.03	40.61		
			隧道工程	57.97			57.97		0.72			0.72		1.92			55.33	0.00	55.33	72.49	0.00		72.49
11	AK36+460 (白泥河大桥) ~ AK39+882 (AK 线终点)	3.422	路基桥涵	0.24	0.08	0.15		0.01	0.03	0.02	0.01				0.01	0.20	0.06	0.14	0.23	0.05	0.18	本段弃渣主要来源于隧道等工程,集中运至 22#弃渣场堆置。	
			隧道工程	40.14			40.14		0.00				0.98			39.16	0.00	39.16	51.30	0.00	51.30		
			临时工程	1.83	0.46	0.88		0.48	1.33	0.13	0.20		1.00		0.52		1.02	0.34	0.68	1.18	0.28		0.89
12	K39+300 (第二段 K 线起点) ~ K39+737 (项目止点)	0.437	路基桥涵	0.87	0.17	0.67		0.03	0.07	0.06	0.01				0.03	0.77	0.11	0.66	0.96	0.09	0.86	本段弃渣主要来源于隧道等工程,集中运至 23#弃渣场堆置。	
			隧道工程	50.39			50.39		0.00				1.55			48.84	0.00	48.84	63.98	0.00	63.98		
			临时工程	2.61	0.83	1.59		0.18	1.71	0.23	0.37		1.11		0.93		1.84	0.60	1.23	2.12	0.51		1.61
全线合计		38.76		1443.89	198.19	675.57	523.49	46.64	188.79	43.76	90.98	7.42	46.64	22.31	9.74	9.74	1232.79	154.43	1078.35	1543.91	131.27	1412.64	

注：①本项目为新建高速公路，主要根据大江大河、高山等自然阻隔进行土石方分段平衡。②本项目弃方主要来源于路基高路堑开挖、互通工程开挖填筑、隧道洞渣等，土石方数量较大、弃方数量较大，设置 23 处弃渣场分段消纳 1543.91 万 m³ 弃渣。③表土剥离、回覆均为 46.64 万 m³，需要分段进行调入调出，实现表土剥离、合理回覆利用。④土石方平衡计算中：土方压实系数取 0.85，石方压实系数取 1.31。



2.5.2 表土平衡

2.5.2.1 可剥离表土范围及数量

本项目位于川东南中低山区，四川盆地南缘向云贵高原的过渡地带，属于全国水土保持区划中的西南岩溶区，山地坡度较陡，水土流失强度大，可剥离土层较薄且剥离难度较大。经现场查勘并分析，项目区所占园地、林地多处于沟坡且土层较薄，剥离表土的可行性和必要性不强，初步确定剥离表土的范围仅针对于全线所占耕地中的旱地。此外，表土堆放场不进行表土剥离，待施工结束后翻土还耕还林进行恢复。

经测算，项目沿线耕地剥离土层厚度为 20~40cm，可剥离表土的面积为 155.68 hm²，平均剥离厚度约 30cm，共计剥离表土 46.64 万 m³。

2.5.2.2 主体工程剥离表土

（1）路基

路基工程占用耕地面积中约有 7% 为水田，多分布于沟谷地带，不计入剥离表土范围。本项目桥隧比较高，路基边坡也以路堑边坡为主，即在永久占地范围内考虑表土存放可行性较低，集中布设 6 处表土堆放场用于路基工程区的表土堆存、管养，共计剥离表土 14.63 万 m³。

（2）桥梁

桥梁工程占地为桥面下投影面积，剥离表土的对象主要为旱桥桥墩及承台开挖所占用耕地面积，共计剥离表土 0.77 万 m³。由于剥离表土数量较少且分散，可将桥梁工程剥离表土灵活堆存于旱桥桥底较平缓处，并进行管理养护。

（3）互通及连接线

互通及连接线工程占用耕地面积中约 8% 为水田，不计入剥离表土范围。互通匝道圈内及收费站平整区域施工扰动较小，可灵活用于该区域内表土堆放，共计剥离表土 7.70 万 m³。

（4）附属设施

附属设施占用耕地面积中约 6% 为水田，不计入剥离表土范围。服务区等附属设施往往涉及房建施工，会在路基等土建工程进入尾声后开展，可灵活在空闲的区域进行表土堆放，共计剥离表土 1.41 万 m³。

2.5.2.3 临时工程剥离表土

（1）弃渣场

弃渣场占用耕地面积中约 10% 为水田，不计入剥离表土范围。渣场剥离表土临时堆存于挡渣墙下游侧相对平坦处，必须采用临时拦挡和临时遮盖等管养措施，待施工结束后覆土于渣顶平台，还耕、还林，共计剥离表土 18.79 万 m³。

（2）施工生产生活区

对于施工生产生活区场地较平整、挖填方较小的区域，可不进行表土剥离，待施工结束后翻土恢复原地貌。对于需剥离表土的区域，施工前应将地表植被铲除后，对表土进行剥离并养护。待施工结束后回覆表土还耕、还林，共计剥离表土 1.68 万 m³。

（3）施工便道

施工便道剥离表土 1.65 万 m³，主要分散堆存于填方边坡坡脚处，最大堆高不超过 2m。

2.6 工程占地

本项目推荐路线占地共计 454.69hm²，其中永久性占地 282.16 hm²，临时性占地 172.53 hm²。

按工程单元进行占地统计，结果如下：路基工程占地 150.63hm²，桥梁工程占地 49.34 hm²，互通及连接线占地 69.26 hm²，附属设施占地 12.93hm²；弃渣场占地 132.99 hm²，施工生产生活区占地 13.61hm²，施工便道占地 17.32hm²，表土堆放场占地 8.61 hm²。本项目工程占地详见下表 2.6-1。

表 2.6-1 本项目工程占地一览表 单位：hm²

行政区划	工程单元	永久占地							临时占地						合计
		耕地	园地	林地	住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	小计	耕地	林地	住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	小计	
泸州市古蔺县	路基 (含隧道洞口边仰坡等)	52.44	7.99	82.16	3.96	3.76	0.32	150.63							150.63
	桥梁	12.83	5.43	20.23		3.45	7.40	49.34							49.34
	互通及连接线 (含收费站等)	27.59	2.71	36.43	0.81	1.27	0.46	69.26							69.26
	附属设施 (含服务区、管理站等)	5.07		7.23		0.63		12.93							12.93
	弃渣场								69.59	61.23	0.35	0.73	1.09	132.99	132.99
	施工生产生活区								8.02	5.23		0.36		13.61	13.61
	施工便道								6.11	6.91		4.31		17.32	17.32
	表土堆放场								3.86	4.75				8.61	8.61
全线合计		97.93	16.13	146.05	4.77	9.11	8.17	282.16	87.58	78.12	0.35	5.40	1.09	172.53	454.69

- 注：1. 根据主体设计文件，路基占地面积包含涵洞、隧道洞口、桥台锥坡与路基衔接处等占地面积；
 2. 桥梁工程占地为桥面宽度下投影面积，包含桥墩及下部结构所占土地，桥台占地已计入路基工程；
 3. 互通占地面积包含连接线、收费站等占地面积；
 4. 附属设施面积包括服务区、养护工区、管理分中心、隧道管理站等占地面积。

2.7 筑路材料

本项目起于古蔺县城，经龙山镇、观文镇、椒园乡，止于赤水河特大桥起点，总体走向由北至南。项目区筑路材料比较丰富，质量和数量均可满足设计要求，路线大多有公路相邻，交通运输方便。

表 2.7-1 本项目项目区筑路材料及运输条件情况一览表

类型	筑路材料分布。
石料	本项目沿线块石材料较丰富，其中灰岩、砂岩分布较多，抗压强度高，是较好的片（块）石材料，经打磨成型后即可用作砌筑材料。
砂砾卵石	古蔺河、水落河两岸阶地及河漫滩有较厚的漂砾卵石层，储量丰富，可开采使用。其中漂石含量约 10~20%，砾石含量约 60~70%，砂含量约 10~20%，主要成分为花岗岩、灰岩、石英砂岩、板岩等。
砂	本项目区域内有古蔺河、水落河、白泥河，可在河滩开采出中、细砂；或将漂砾卵石通过机械粉碎生产机制粗砂。
水泥	本项目所经过的县市都有水泥生产企业，生产各种品种、各种标号的水泥。泸州沱江水泥厂、古蔺铁桥水泥厂，可满足工程所需。
沥青、钢材等	可就近购买。

本项目建设需要的筑路材料均采用购买的方式，环水保责任主体在料场主。如果在工程实施过程中，外购材料不能满足需求，必须本项目新设自采，则建设单位应补充完善相应手续并报地方水保部门备案。

2.8 拆迁安置工程

本项目推荐方案共拆迁各类建筑物 50505m²，共约涉及 144 户，约 576 人；拆迁电力、电信及管道设施共计 19383m。

本项目拆迁安置采用货币安置的方式，交由地方政府统一考虑，项目拆迁安置及由此引起的水土流失防治工作、专项设施拆迁、改建及由此引起的水土流失防治工作均交由地方政府负责，由建设方出资以拆迁安置水土流失防治费的形式实行货币化补偿，在拆迁补偿过程中需坚持公平、公开、公正、透明原则。

2.9 施工用水用电

本项目大都沿河流沟谷而行，水资源丰富，水质较好，工程用水可直接抽取。但施工过程中应严格控制污水排放，严禁污染沿线居民生活用水，并注意做好环境保护工作。

项目区沿线电力供应充足，故施工用电可考虑从沿线民用电网中接入，但需与当地电力管理部门联系并取得使用许可，局部重点工程，每处应自备发电机，供临时停电时使用，以便工程施工顺利进行。

2.10 工期安排

本项目计划于 2020 年开工，2023 年建成通车，建设工期约 3 年。

2.11 投资估算

工程总投资 107.9 亿元。

2.12 施工组织及施工工艺

项目主要有路基工程、路面工程、桥涵工程、交叉工程等部分组成，施工工艺流程一般如下图所示：

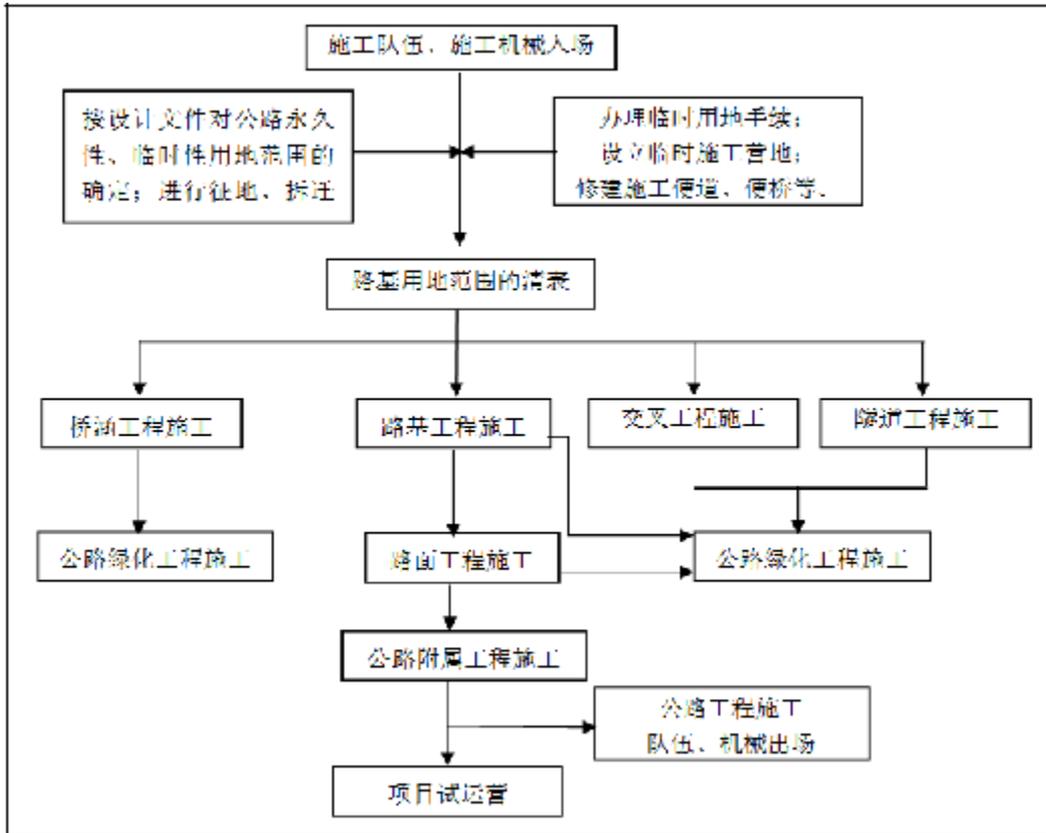


图 2.12-1 本项目施工工艺流程图

2.12.1 路基土石方工程

路基工程采用机械施工为主，适当配合人工施工的方案。对于土方路段施工，本项目所在地区雨季在每年的 6~9 月，降雨量集中，要做好施工的临时排水，尽量保持路基在中等干燥状态；应切实控制路基填料的最佳含水量，确保路基压实度符合规范要求；石方开挖可以考虑采用采用大型机械加松土器开挖，困难路段亦可选择爆破，爆破方式要采用光面爆破及微差爆破，并做好施工安全管理。填挖交界的过渡路段，应采取必要的设计及施工措施，防止产生不均匀沉降的发生。

路堑边坡开挖以爆破和机械开挖为主，边坡防护以人工为主。为确保边坡的稳定和防护达到预期的效果，开挖方式应从上而下进行，边开挖边防护。设有挡墙的挖方边坡应进行跳槽施工，即采用间隔开挖，间隔施工挡墙，以免造成滑坡或坍塌。

(1) 路基高边坡

施工工艺为原地貌清表、测量放样、高边坡开挖、边坡修整及清理、边坡防护。

①开挖时，其纵横向边坡放坡应根据地质、环境条件采取安全坡度。每步开挖所暴露的部分宽度宜控制在 3-6m，每层开挖深度控制在 2.5-3m，严禁在一个工况条件下，一次开挖到底。材料的堆载应远离高边坡顶边线 5m 以外，防止侧压力过大，根据设计要求，周边堆载不得大于 20kpa。

②纵向放坡开挖时，应在坡顶外设置截水沟或挡水土堤，防止地表水冲刷坡面和高边坡外排水再回流渗入坑内，防止边坡坍塌。

③加强明水排放，在高边坡开挖后，应及时设置排水沟，防止积水。在雨季施工，严格执行雨季施工方案。

④机械挖土时，底层应保留 300mm 厚土层用人工挖除整平，防止超挖。

⑤边坡开挖后的边坡不得长时间暴露，特别是跨雨季放置，应及时按设计要求进行防护处理。

（2）填方路基防护

填方地段主要利用开挖路基的泥岩、粉砂岩及砂岩、石灰岩等填筑，其边坡坡比为填高 0~8m 采用 1:1.5；8~20m 采用 1:1.75；若有坡率变化，需设一宽 2~3m 的边坡平台。边坡高度小于 4m 时，坡面一般采用植草防护，边坡高度大于 4m 时则多采用拱型护坡结合植草等防护措施。全线路基土石方工程技术要求高，施工队伍将采用机械化施工为主、人工为辅，挖方工程路段布置多个作业面以推土机或挖掘机作业，配以铲运机、装载机和自卸翻斗车转运至综合消纳场地。

（3）路基挡土墙防护

①路基挡墙施工前应作好地面排水工作，以保持基坑在开挖及填筑期间保持干燥状态，避免基坑长期浸泡在水中。②在松软地层或坡积层地段，基坑不得全段开挖，以免在挡土墙完工以前发生土体坍塌，必须采用跳槽开挖、及时分段砌筑的办法施工。③基坑开挖后若发现地基条件与设计有出入，应根据实际情况调整设计。④挡土墙基础如置于基岩时，应清除表层风化部分，如置于土层时，不应放在软土、松土和未经特殊处理的回填土上，应置于密实的土层中。⑤若发现基岩有裂隙，应以水泥砂浆填塞；若基底岩层有外露的软弱夹层，宜在墙址前对该层做封面防护，以防风化剥落；如基岩为遇水易风化的软质岩应在基坑验收合格后及时砌筑挡土墙基础。⑥墙址处的基坑在基础完工后应及时回填夯实，并做成外倾斜坡，以免积水下渗，影响墙身的稳定。⑦浆砌挡土墙应错缝砌筑，不得做成水平通缝。⑧墙背回填需待砂浆强度达 75% 以上方可进行，墙背填料应符合设计要求，回填应逐层填筑、逐层夯实。夯实时应注意勿使墙身受较大冲击影响。⑨挡墙后地面横坡陡于 1:5 时，应先挖台阶，

然后再回填。⑩石料、水泥砼或水泥砂浆标号应符合设计要求。⑪未尽事项请按照《公路路基施工技术规范》要求执行。

（4）一般防护和排水工程

路基工程施工完毕后尽快进行防护工程施工，砌筑用片石采用坚硬的石质材料，以人工砌筑为主；排水工程结合横纵向排水要求和涵洞、通道工程综合考虑，大多采用石砌圪工，通过设置边沟、截排水沟、急流槽、暗沟等构造物形成完整的排水系统。

路基排水结合沿线水系达到路基排水顺畅的需要，边沟纵坡一般不小于 3‰并全部浆砌，以将路面水和坡面水横向引入桥涵进出水口，排入较深大沟渠，在填方地段采用梯形边沟。在曲线超高引起的单向横坡路段，为避免内侧车道产生过大水垫而影响行车安全，结合中央分隔带填土绿化要求，在中央分隔带内设置纵向明沟拦截曲线外侧的路面水汇入竖井，再通过横向排水管将路面水引入边沟或路基坡脚以外。

2.12.2 路面工程

路面工程开工前，应检查路基工程质量，合格后方可进行路面施工。

本项目路面工程施工建议选用大型拌合摊铺设备，确保路面施工质量。在施工中要严格按照路面面层、基层施工技术规范执行，在保证质量的前提下力争在当年雨季前完成计划路段的基层、底基层施工。

路面各结构层材料应满足设计有关规范、规程的要求，施工单位应加强试验，及时为施工提供依据，并随时检测工程质量。对施工过程中出现的各种疑难问题应及时与建设单位、设计单位、监理单位协商解决，确保路面工程的高质量、高标准。

为确保路面工程的平整度和质量，建议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。

2.12.3 桥涵施工

（1）一般基础施工

①钻孔施工在钻机就位前，应对钻孔各项准备工作进行检查，选用与地质情况相匹配的钻机和泥浆；钻机安装后的底座和顶端应平稳，在钻进中不应产生位移或沉陷，否则应及时处理。

②钢护筒内壁清理完成后，应迅速下放钢筋笼，随后浇筑桩身混凝土，浇筑应一次完成不得间断。钢筋笼可采用分段加工，吊放时接长，钢筋笼主筋的接长应采用机械连接，接头位置应满足规范要求。钢筋笼安放时应采取有效的定位和下放措施，确保钢筋笼准确定位和

防止对孔壁的影响。钢筋笼就位后应进行可靠固定，避免在灌注混凝土时钢筋笼上浮。

③为保证桥梁桩基达到有效的设计长度，若实际地面线比设计地面线低时，应保证桩基入土深度与设计图中同深；若桥台处实际地面线比设计地面线高时，采用设计图中的桩底高程控制。

④基础桩身混凝土采用 C35 混凝土，在施工中应严格控制混凝土的强度和坍落度等指标，保证混凝土的浇筑质量。混凝土粗骨料最大粒径宜不超过 25mm。

⑤护壁泥浆原料应根据各墩位的不同地质条件、钻机性能等，按最易坍塌的土层进行泥浆的配比试验，宜使用不分散、低固相、高粘度的 PHP 泥浆或其他可靠的优质泥浆。正常钻进过程中，要严格控制泥浆的比重、粘度、含砂率、PH 值和泥皮厚度等指标，使其满足规范要求并尽可能提高指标值。同时建议采用泥浆净化装置，循环使用泥浆，以提高工作效率并同时减少对环境的污染。

（2）岩溶区桩基施工

①本项目存在岩溶地质，桥梁桩基施工前应结合地勘报告编制灰岩地区岩溶地质条件下施工的应急预案。

②岩溶地质区域，对溶洞大小、分布较为明确，或持力层附近溶洞发育丰富，且对桩基的承载力影响明显的情况下，应对溶洞进行预处理，可以采取静压注浆技术或溶洞压浆技术。

③岩溶地区桩基施工钻孔机具及工艺的选择，应根据桩型、钻孔深度、岩土层情况、溶洞发育情况、泥浆排放及处理条件综合确定。

④岩溶地区桩基施工确定成孔机械、配套设备以及合理施工工艺的有关资料，泥浆护壁灌注桩必须有泥浆处理措施。钻孔泥浆一般由水、粘土（或膨润土）和添加剂按适当配合比配制而成，直径大于 2.5m 的大直径钻孔灌注桩对泥浆的要求较高，泥浆的选择应根据钻孔的工程地质情况、孔位、钻机性能、泥浆材料条件等确定。在地质复杂，覆盖层较厚，护筒下沉不到岩层的情况下，钻孔宜采用高性能优质泥浆，泥浆的配合比应通过实验确定，配置时膨润土或丙烯酰胺即 PHP 水解后宜静置 24 小时。

⑤钻孔灌注桩钻进应注意以下几点：1)无论采用何种方法钻孔，开孔的孔位必须准确。开钻时均应慢速钻进，待导向部位或钻头全部进入地层后，方可加速钻进。2)采用正、反循环钻孔（含潜水钻）均应采用减压钻进，即钻机的主吊钩始终要承受部分钻具的重力，而孔底承受的钻压不超过钻具重力之和（扣除浮力）的 80%。3)用全护筒法钻进时，为使钻机安装平正，压进的首节护筒必须竖直。钻孔开始后应随时检测护筒水平位置和竖直线，如发现偏移，应将护筒拔出，调整后重新压入钻进。4)在钻孔排渣、提钻头除土或因故停钻时，应保持孔内具有规定的水位和要求的泥浆相对密度和粘度。处理孔内事故或因故停钻，必须将

钻头提出孔外。

（3）承台施工

①浇筑承台前必须对桩基进行破桩头处理，且不应损伤桩身混凝土，以保证桩内主筋同承台的连接。钢护筒应按照设计要求的高程进行切除，破除桩头时不应损伤桩身混凝土和主筋，以保证桩基与承台的连接。

②主墩承台可采用筑岛加钢板桩防护方案施工：水中承台，设置钢板桩防护；干处应开挖平台，土质边坡 1: 0.75，石质边坡：1: 0.5。

③浇筑承台混凝土前，需将基底整平，基底标高低于底面标高的地方必须用砂砾垫层垫至承台底设计标高。

④承台内钢筋用量较大，钢筋网格、层次较多，为保证混凝土浇筑质量，要求架立钢筋必须稳定牢固，尽量做到各层钢筋对齐，间距准确；同时应保证受力钢筋准确对位，施工时，如承台内钢筋与桩顶主筋位置冲突，可将承台钢筋适当移动，以保证主筋受力及混凝土浇筑质量。

⑤封底混凝土浇筑中应采取有效措施确保其强度、密实度、整体性和水密性。建议在整个承台范围内一次浇筑完成，如封底混凝土分块浇注时宜分仓、对称、等速进行。水下浇注封底混凝土的顶面可控制在距封底混凝土顶面设计高程以下 20~30cm 处，以上部分作为浇筑承台时的垫层混凝土。封底混凝土或垫层混凝土的顶面应进行凿毛处理。在浇筑封底混凝土之前，应对套箱内壁和护筒外壁的泥浆等附着物进行清除，可采用潜水员人工清扫。

⑥承台属大体积混凝土，施工单位应进行承台混凝土浇筑温度控制计算，施工中必须采取必要的措施降低混凝土的水化热，避免混凝土产生裂纹。除设计中采用的冷却管冷却外，还可以采用冰水拌和混凝土、低水化热水泥、控制水灰比、混凝土表面保温、加强养护等工程措施。

⑦施工承台时应注意墩身钢筋的预埋，预埋时应保证钢筋定位准确，钢筋接头位置应相互错开，在一个水平面内的钢筋接头数量不得超过总钢筋数量的 50%。

桥梁上部结构施工主要分连续钢构桥、预制梁和现浇梁施工，但对水土保持影响不大，不再详细描述。

（4）旱桥

本项目不涉水桥梁均为旱桥，其桥梁标高均不受洪水位限制。旱桥施工应注意对桥梁下方植被资源的保护，减少因施工带来的新增水土流失。桥墩钻孔后的泥浆运至附近沉砂池进行沉淀，然后定期将池内的沉淀物运至弃渣场进行处置，或作为互通立交的景观用土进行利用。

（5）涵洞

盖板涵基础开挖采用反铲式挖掘机施工，两侧设 1:1 边坡，预留施工空间，人工配合清理基底。盖板采用集中预制、吊车吊装、汽车运至工地的方式。混凝土采用拌和机现场拌和，吊机吊运铺设导管浇注，采用插入式振动棒振捣密实。盖板涵施工顺序为从起点方向的涵洞向终点方向的涵洞依次施工。

2.12.4 隧道

隧道施工工序为：清除洞口上方有可能滑塌的表土、灌木及山坡危石等→按设计要求进行边坡、仰坡放线→截、排水沟施工→自上而下逐段开挖→洞口支护工程→明洞开挖→洞门套拱→洞口排水→洞口工程→暗洞开挖→衬砌→防、排水→路基、路面→附属设施工程。

本项目隧道采用新奥法原理施工。新奥法是以喷射混凝土和锚杆作为主要支护手段，通过监测控制围岩变形，便于充分发挥围岩自承能力的施工方法。采用新奥法修建地下隧道，对地面干扰小，工程投资少，是我国目前地下隧道修建使用较为普遍的方法之一，已经积累了较成熟的施工经验，工程质量也可得到保证。新奥法施工的特点是“扰动少、喷锚早、量测勤、封闭紧”。IV类围岩段采用全断面光面爆破开挖；III类围岩采用上半断面开挖工法；明洞段采用明挖法施工，在施工中需根据开挖后的实际情况采取适宜的辅助施工技术措施，以稳固围沿。不良地质及特殊地质段开挖采用短循环，弱爆破，并辅以必要的辅助施工技术措施，如超前锚杆，小导管预注浆等。装渣运输采用无轨装渣，无轨运输方案。二次衬砌采用混凝土运输车输送泵和衬砌模板台车的配套的机械施工方案。施工过程中加强监测，及时处理分析数据，调整支护参数。

隧道洞口工程主要包括边、仰坡土石方；边、仰坡防护；端墙、翼墙等洞门圬工；洞口排水系统；洞口检查设备安装；洞口段洞身衬砌。隧道施工准备时，要求先清理洞口上方及侧方有可能滑塌的表土、灌木及山坡危岩等。平整洞顶地表，排除积水，整理隧道周围流水沟渠。之后做洞口边、仰坡顶处的天沟。

洞口开挖边坡防护形式根据洞口地形、地质条件以及自然环境比选确定，常用的防护方法有浆砌片石护坡和网格植草护坡两种。

隧道施工造成水土流失的环节主要是洞口开挖和隧道弃渣。中、长及特长隧道采用双向掘进且双面出渣，短隧道采用单向掘进且单面出渣，隧道出渣除部分综合利用的外，其余全部要及时运往指定弃渣场堆放，不得随意堆弃。隧道出渣一般采用汽车、推车等无轨方式进行运输。建设单位在运输过程中应重视弃渣散落的问题，禁止弃渣直接进入水体和顺坡倾倒，避免造成工程建设的二次水土流失。

2.12.5 防护工程及排水工程

路基防护工程及排水工程，石砌圬工可采用人工安砌，在工程技术人员的指导下，可充分发挥当地民工工匠的作用；圬工及钢筋砼防护工程则必须由专业施工队伍承担施工。

2.12.6 环保绿化工程

沿线地表覆盖土，是提供植物生长丰富营养的最佳种植填料，路基施工前须对其进行清理废除，而环保绿化工程又需利用其作为绿化培填土，应作好边坡绿化与路基施工的协调工作，建议采取清场→开挖路基→填筑路堤→修整边坡→防护边坡→培填种植土→移栽植物的分段流水作业顺序，及时移运清场的种植土、移栽生长状况较好的灌木和小林木等植物；剩余的种植土还应选择场地妥善堆码，临时栽种剩余的植物并加强养护以备用，作到变废为宝，以缓解本项目取用种植土和采购植物量大的困难。

2.12.7 临时工程

在临时工程中施工场地采用机械找平，并碾压密实，施工工场的建设严格按照施工技术规程操作。施工便道的开挖与填筑，以及各项防护工程的实施均与主体工程路基施工类似。

2.12.8 弃渣场施工

弃渣场首先应设置挡防和排水设施，项目弃土应遵循“先挡后弃”的原则，弃土过程中应分层压实，压实度达到85%，以防止弃土边坡失稳。弃土形成的坡顶应满足排水要求，要设置不小于4%的自然排水坡度，弃土完毕后进行植被恢复。

2.12.9 表土剥离

根据公路工程的施工特点，为便于实施，建设单位可根据实际情况，沿路就近区内设置路基剥离表土堆放场地，用于堆放路基剥离下来的表土，在植物防护阶段覆于工程单元表面，用作还耕还林时的耕植土。

2.13 施工交通组织

1、基本原则

为保证本项目的顺利实施，施工交通组织方案应遵循以下基本原则：

（1）安全原则：在强调交通安全生产的大背景下，施工期间必须保障运营车辆的行驶安全，同时也必须保障施工车辆及人员的安全。

（2）畅通原则：施工期间项目区附近公路应保持畅通，确保施工过程中车辆能以一定的速度顺利通过，达到一定的服务水平。同时也要减少对被交路交通的影响，采取有效措施保证不中断交通。

（3）经济节约性原则：基于创建“节约型”交通行业的综合考虑，施工过程中应本着节约的原则，尽量利用现有资源，以节约工程造价；另外，通过对临时工程技术与组织利用环节

上的协调，尽可能降低临时工程的投入，以控制工程投资。

2、施工交通组织方案

为保证行车安全，必须在施工区设置施工警示标志及诱导标志。为了保障行车安全与施工进度，需要对施工区与临时便道行车区进行有效隔离；施工前，通过新闻媒介等途径提前发布施工信息，在进入施工区段前的重要路口设置绕行方案标志。

3.0 工程分析

3.1 产业政策及相关规划符合性分析

3.1.1 产业政策符合性分析

本项目已纳入四川省高速公路网规划（2019-2035年），根据国家发展和改革委员会发布新修订的《产业结构调整指导目录（2019年本）》，项目属于该目录“鼓励类”中第二十四项“公路及道路运输（含城市客运）”中“1、国家高速公路网项目建设”。同时，项目不在《限制用地项目目录（2012年本）》和《禁止用地项目目录（2012年本）》之列。

故本项目符合国家产业政策相关要求，属于“鼓励类”项目。

3.1.2 与《公路建设项目用地指标》的符合性

本项目初设推荐方案主线全长 38.759 公里，扣除隧道后公路公里长度全长 21.577km，共占用土地 282.16hm²(4232.4 亩)，平均每公里占用土地 7.28hm²(109.20 亩)。

本项目Ⅲ类地形区主线路线长度 38.759km，互通式立体交叉间距 6.745km。本项目实际占地 7.28hm²(109.20 亩)是小于根据《公路建设项目用地指标》（建标[2011]124 号）计算用地指标 8.8994hm²/km(133.491 亩)，因此，符合用地指标要求。

3.1.3 与四川省生态保护红线关系分析

2018 年 7 月 20 日，四川省人民政府《关于印发四川省生态保护红线方案的通知》（川府发[2018]24 号）文发布了《四川省生态保护红线方案》。四川省生态保护红线总面积 14.80 万平方公里，占全省幅员面积的 30.45%，涵盖了水源涵养、生物多样性维护、水土保持功能极重要区，水土流失、土地沙化、石漠化极敏感区，自然保护区、森林公园的生态保育区和核心景观区，风景名胜区的核心区（核心景区）、地质公园的地质遗迹保护区、世界自然遗产地的核心区、湿地公园的湿地保育区和恢复重建区、饮用水水源保护区的一级保护区、水产种质资源保护区的核心区等法定保护区域，以及极小种群物种分布栖息地、国家一级公益林、重要湿地、雪山冰川、高原冻土、重要水生生境、特大和大型地质灾害隐患点等各类保护地。

四川省生态保护红线主要分布于川西高山高原、川西南山地和盆周山地，分布格局为“四轴九核”。“四轴”指大巴山、金沙江下游干热河谷、川东南山地以及盆中丘陵区，呈带状分布；“九核”指若尔盖湿地（黄河源）、雅砻江源、大渡河源以及大雪山、沙鲁里山、岷山、邛崃山、凉山—相岭、锦屏山，以水系、山系为骨架集中成片分布。

2019 年，为落实自然资源部办公厅、生态环境部办公厅《关于开展生态保护红线评估工

作的函》，四川省启动对四川省生态保护红线的评估和调整工作。根据泸州市最新生态保护红线评估成果，本项目推荐路线方案位于川东南中低山区，不涉及评估版生态保护红线。本项目与四川省生态保护红线分布关系示意图详见图 3.1-1 和附图 5。

古金高速初设推荐线与生态保护红线（评估版）位置关系图

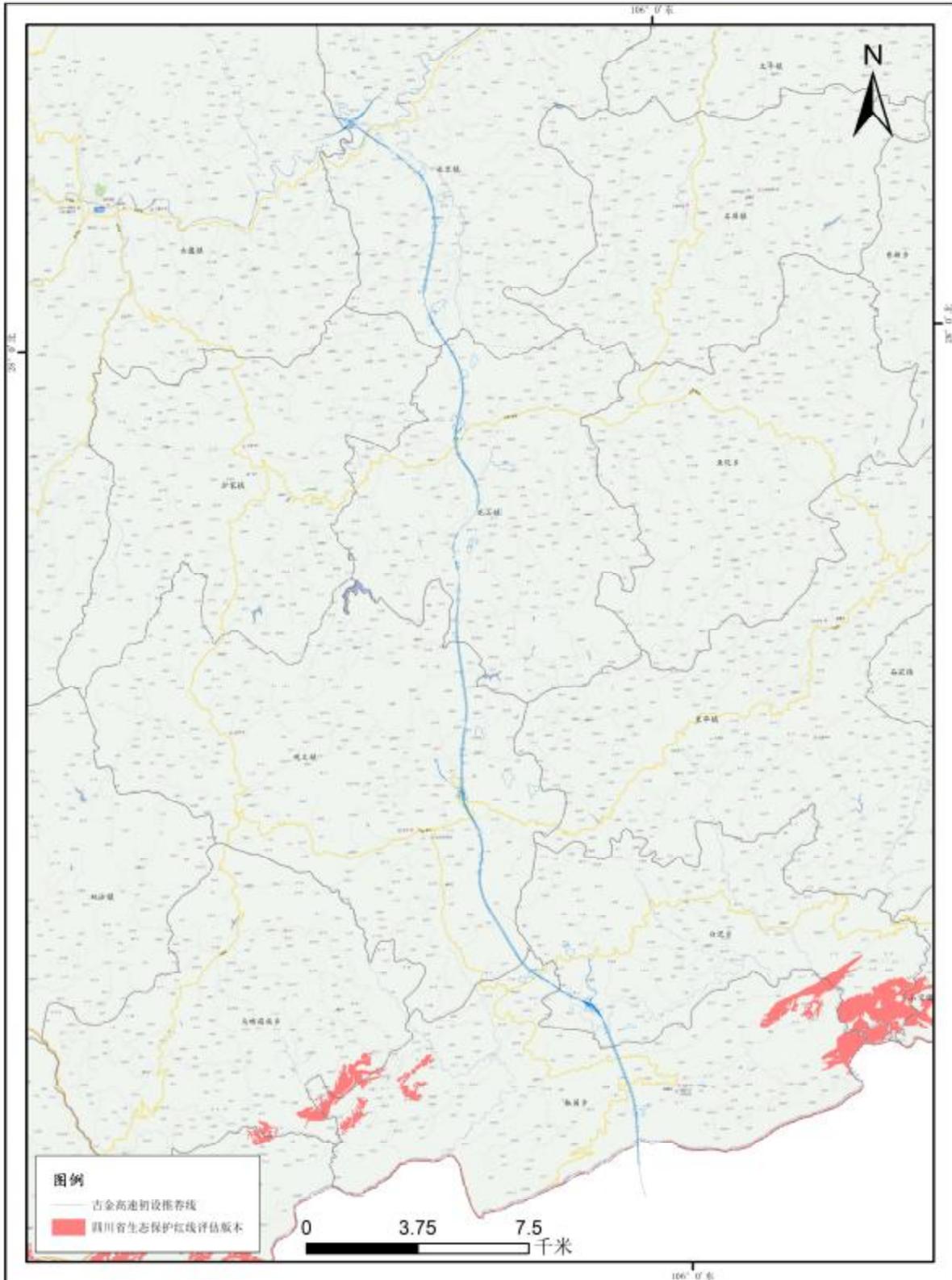


图 3.1-1 本项目与四川省生态保护红线分布位置关系示意图

3.1.4 与四川省高速公路路网规划及规划环评的符合性分析

1、与《四川省高速路网规划（2019-2035年）》符合性分析

泸州经古蔺至金沙（四川境）高速公路是《四川省高速公路网规划（2019-2035年）》中规划新增扩容通道“仁寿-泸州-贵州”的重要组成部分，属于“18、9、9”网 18 条成都放射线之一成都经泸州至贵州中的一部分。本项目为泸州经古蔺至金沙（四川境）高速公路的组成部分。四川省高速公路网规划（2019-2035年）总体布局图详见附图。

因此，本项目的建设符合四川省高速公路网规划（2019-2035年）。

2、与四川省高速路网规划（2019-2035年）环评符合性分析

2019年5月，由四川省公路规划勘察设计研究院有限公司完成了《四川省高速公路网规划（2019-2035年）环境影响报告书》（报批稿）；2019年7月，四川省生态环境厅以“川环建函[2019]41号”文，印发了四川省高速公路网规划（2019-2035年）环境影响报告书的审查意见。

本项目推荐路线起于古蔺县城东侧已通车叙古高速，止于川黔省界（赤水河）。推荐路线范围内不涉及规划环评所述的风景区等环境敏感区；且本项目路线范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园等法定保护区。仅涉及古蔺县1处乡镇集中式饮用水水源保护区—古蔺县观文镇乡镇饮用水水源保护区。

注：项目在川贵交界处，以赤水河特大桥跨越赤水河，该段赤水河为长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区四川段。根据泸州经古蔺、金沙至贵阳高速公路川黔界接线协议，两省接线的赤水河特大桥由贵州省组织开展前期工作，本项目不包含赤水河特大桥，因此本项目说明所指敏感区不包括长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区。

同时推荐路线绕避了区域城市和乡镇建成及规划的居民集中区等声环境敏感点密集区域。项目与规划环评及其审查意见相关要求的符合性分析，详见表 3.1-1。

综上分析，本项目符合四川省高速公路网规划（2019-2035年）环境影响报告书及其审查意见的相关要求。

表 3.1-1 本项目与四川省高速路网规划（2019-2035 年）环评及其审查意见的相符性分析

来源		相关要求	本项目对应及执行情况	相符情况	
规划环境影响评价条件	规划项目	四川省生态保护红线范围已经颁布，具体生态红线管控要求国家尚未发布，本报告要求规划项目实施阶段需按照生态保护红线管控要求注意绕避生态保护红线范围，对于不符合生态保护红线管控要求的项目，列入本次规划环境准入负面清单。	根据四川省生态保护红线方案进行核查，本项目不涉及四川省生态红线（评估版）。	相符	
		本次规划环评过程中，有部分项目涉及未分区的自然保护区等环境敏感区域。本次评价要求涉及未分区保护区的规划项目，在实施前，必须协调好地方政府相关行政部分，解决好保护区规划制定及其与规划项目协调问题。未制定相应规划的保护区，其范围一律按核心区管控要求执行，列入禁建范围。	本项目推荐线不涉及特殊、重要生态敏感区。	相符	
		在日益匮乏的土地资源和紧张的承载力条件下，本报告要求，规划高速公路在实施阶段，应严格按照《公路工程项目建设用地指标（建标[2011]124号）》要求，控制各规划道路占地面积，用地指标不符合《公路工程项目建设用地指标（建标[2011]124号）》及相关用地法律法规要求的项目列入本规划实施的环境准入负面清单	根据初设文件，本工程用地的平均每公里占用土地指标，符合公路建设项目用地指标规定。	相符	
		本规划将占用大量土地资源，并涉及较多生态环境敏感区域，对区域生态环境将造成长期不利影响。本报告要求，各规划高速公路实施阶段应重点考虑项目建设对沿线生态环境的影响，特别是位于川西高山、高原等生态脆弱地区的规划项目应重视项目生态环境影响及生态补偿和修复。位于生态环境敏感区和生态脆弱区而无法提出切实有效的生态环境保护、补充措施和生态修复方案的项目列入本规划实施的环境准入负面清单。	本项目推荐路线方案经过区域不属于生态环境敏感区和生态脆弱区。	相符	
	规划方案优化调整建议	项目实施过程中应重视噪声污染影响，建议规避声环境敏感点密集区域，并做好噪声污染防治措施。	推荐路线绕避了区域城镇建成区、居民集中区等声环境敏感点密集区域，针对沿线声环境敏感点提出了针对性的噪声治理措施。	相符	
	对项目环评的指导建议	项目环评可以简化的内容	1、本次评价对规划与上层规划的符合性和与同层规划的协调性及与主体功能规划及生态功能区划的相容性进行了详细分析，如果项目实施方案与路网规划一致，则在项目环评中可简要分析与其他规划或法律法规的相容性分析。	已适当简化相关内容。	相符
			2、规划中所包含的建设项目，对涉及社会环境影响评价、大气、固体废物环境影响等内容的内容可根据规划环境影响评价提出的技术原则适当简化。		
3、本次评价根据规划的影响，提出了相应的环境保护和污染防治措施，项目环评阶段，可根据项目					

来源	相关要求	本项目对应及执行情况	相符情况
	特点，适当简化一般性环保措施，强化针对项目特点而设计的其他环保措施。		
	<p>1、自然保护区、风景名胜区、世界遗产地等特殊保护区域</p> <p>根据评价成果，本次规划部分高速公路涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区、世界遗产地、地质遗迹及地质公园、重要湿地及湿地公园、种质资源保护区等特殊保护区域。本次评价要求，对于有可能涉及到上述保护区域的建设项目，在具体项目实施时环境影响评价工作要尽早介入，在路线的工可研究阶段就要提出避让方案，并注意采取调整施工工艺和施工组织方案等措施，减少临时工程对特殊保护区域的影响。对涉及保护区的路段要重点进行唯一性和可行性论证，并强化针对该区域的环境保护措施。</p>	本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、世界遗产地等特殊保护区域。	/
项目环评应重点评价的内容	<p>2、其他敏感区域</p> <p>在下阶段工作中，若项目路线调整或环境敏感区调整，规划项目涉及到其他环境敏感区域，则要求在其项目环境影响评价中应加强对此类区域的影响识别和分析论证的内容，提出避让方案，加强环境保护和污染防治措施，使项目与周边景观协调一致。</p>	本项目推荐路线方案均不涉及森林公园、地质公园、重要湿地等生态敏感区域。	相符
	<p>3、声环境敏感点</p> <p>本报告要求，在项目环评阶段应加强对线路两侧评价范围内的具体声环境敏感点的识别和预测评价，提出声屏障、隔声窗等噪声污染防治措施，并进行经济技术评价和环境效应分析。</p>	本次评价针对声环境敏感点进行现状监测，并根据噪声预测结果，从技术可行经济合理角度，制订了针对性的噪声治理方案，并进行了采取措施后的环境影响分析。	相符
对项目环评的要求	<p>(1) 重视特殊环境敏感目标的识别和影响评价</p> <p>在项目环评阶段应该重视敏感环境保护目标的识别和影响评价，强化针对环境敏感目标的环境保护措施。对于涉及到法律红线禁建区和生态保护红线禁建区的项目，项目环评应按照相关法律法规和管理条例要求，提出绕避建议，并做好相关专题论证工作。</p>	本项目推荐线不涉及特殊、重要生态环境敏感区，针对沿线声环境、水环境等保护目标，本次环评提出了针对性的环保措施。	相符
	<p>(2) 重视项目施工期环境影响评价</p> <p>由于在规划阶段，各规划高速公路具体路线、建设方案等都具有较大不确定性，因此本次评价无法对规划中的各个路段施工期的环境影响进行评价，而留待项目环评阶段根据各自项目及项目区特点，进行评价。</p>	本次环评针对工程特点和区域环境保护目标分布情况进行了详细分析和评价，提出了针对性的环保措施。	相符
	<p>(3) 重视大气、噪声影响预测、评价及污染防治</p>	根据规划环评要求，重点进行了大气、噪声影	相符

来源	相关要求	本项目对应及执行情况	相符情况	
	<p>本次评价要求，在项目环评阶段应该重视大气、噪声预测、评价及声环境敏感点噪声污染防治。</p>	响预测、评价，加强了声环境敏感点的噪声防治措施。		
	<p>(4) 重视项目污染防治措施与生态环境保护及补偿措施及生态修复措施的研究与落实 环境污染防治措施、生态环境保护、补偿及生态修复措施属于末端治理的范畴，也只有在对环境影响的性质、大小、位置等具体内容明确之后，才能有的放矢的规划和设计。本次规划多个项目涉及重要生态环境敏感区域，本次评价要求，在项目环评阶段应重视生态环境保护及补偿，以及项目实施后的生态修复工作。</p>	本次评价已强化相关污染防治措施和声环境保护、补偿措施。详见 7.0 环保措施章节。	相符	
审查意见相关要求	1	加强《规划》与区域生态环境敏感区、沿线城镇规划、土地利用规划和区域综合交通运输规划等的协调，严守区域生态红线，根据区域资源环境承载力进一步优化高速公路路网布局、规模和建设时序。	本项目选线避让了沿线生态敏感区和生态保护红线，与区域规划相协调。	相符
	2	《规划》涉及的环境敏感区较多，部分规划路段生态环境问题较突出，实施阶段项目选址选线和施工布置不得占用自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、永久基本农田等已发划定禁止开发建设的环境敏感区。《规划》线路应充分利用已有或在建交通廊道、过奖通道等，尽量避开基本农田保护区，建设耕地占用。因工程、地址条件、自然因素等条件限制，确需进入自然保护地建设的高速公路，应征得相关主管部门同意并执行各类保护地的相关规定。	本项目推荐线主线及临时工程布置均避让了沿线自然保护区、风景名胜区、基本农田保护区等环境敏感区；本项目主线 D 线在 DK24+130~DK25+215 以隧道形式（五桂隧道）穿越二级保护区陆域（隧道进出口均不在该饮用水水源保护区范围内）；观文互通连接线 LK1+320~LK1+710 以隧道、桥梁、路基形式穿越二级保护区陆域，其中：LK1+320~LK1+500 以大坪上隧道穿越二级保护区陆域，LK1+500~LK1+600 以 L 连接线 2 号大桥跨越二级保护区陆域，LK1+600~LK1+710 以路基形式穿越二级保护区陆域；古蔺县人民政府以《关于同意泸州古蔺至金沙高速公路穿越观文水库乡镇饮用水源地的函》（古府函[2020]28 号）原则同意本项目跨越古蔺县观文水库乡镇饮用水源地。	相符
	3	针对川西及川西北高山高原地区的新增规划研究线路，由于区域海拔较高，地形起伏较大，地质条件	/	/

来源	相关要求	本项目对应及执行情况	相符情况
	复杂，生态环境敏感，工程建设条件较差，规划研究线路在实施过程中，应结合区域地形地貌、地址条件和生态环境特点，论证优化路线方案，尽量绕避生态环境敏感区和生态环境脆弱区，关注野生动物通道，研究规划线路实施方案，以及对采取核实的工程方式、相近的施工工艺等方面提出优化调整建议，尽量降低规划实施对区域生态环境影响。		
4	针对扩容高速公路、四川中东部及四川南部、东南部地区的规划线路，应注意绕避重要生态敏感区和声敏感点集中区域，对公路两侧用地做好规划和控制，与周边学校、医院、集中居住区等敏感区保持足够规划控制距离，优化工程形式和施工工艺，减小污染物排放和生态环境影响。根据沿线敏感目标分布情况，预留声屏障等降噪措施的建设条件。	本项目位于四川东南部盆周山地，推荐路线方案绕避了沿线生态敏感区和城市、乡镇建成或规划居民集中区。根据噪声预测结果对公路两侧用地规划提出了针对性的建议。	相符
5	在规划实施过程中积极开展高速公路“无害化”穿越方式、生态敏感区域及高海拔地区高速公路建设中的动植物保护、生态修复、环境友好型施工工艺等课题研究，并推进研究成果落地应用，尽量降低高速公路建设对生态敏感区域的环境影响。	本项目推荐线主线大部分以隧道穿越观文水库二级保护区陆域减少了对饮用水源保护区的影响。	符合
6	规划的高速公路在实施过程中应与沿线区域景观生态相协调，按照《关于实施绿色公路建设的指导意见》要求建设有四川特殊的高速公路。	本次环评在7.0 环境保护措施及其技术经济论证章节已提出要求，下阶段设计应按照《关于实施绿色公路建设的指导意见》要求，注重项目与沿线景观生态协调性。	符合
7	在规划实施过程中应及时开展跟踪评价；对重点建设项目，在运营后三至五年内应开展环境影响后评价。	/	/
结论	综上分析，本项目符合四川省高速公路网规划（2019-2035 年）环境影响报告书及其审查意见的相关要求。		

3.1.5 与城市规划的协调性分析

本项目推荐线均位于泸州市古蔺县境内，共涉及古蔺县 4 个乡镇，分别为：龙山镇、观文镇、白泥乡和椒园镇。

方案在选线过程中充分征求了泸州市交通运输局和古蔺县各级地方政府的意见，考虑了项目实施对沿线城镇的影响和促进作用，并尽量绕避沿线城市、乡镇规划建设范围，项目与沿线城市、乡镇规划区位置关系详见表 3.1-2。

表 3.1-2 本项目与沿线城市、乡镇等规划关系

序号	城市、乡镇名称	路线与规划区位置关系	规划协调性分析
1	泸州市	项目推荐路线位于古蔺县，不涉及泸州市中心城区，对泸州市市域城镇体系规划、市域综合交通规划、空间管制规划均无不利影响。项目与泸州市综合交通运输体系规划详见图 3.1-2。	/
2	古蔺县	路线位于古蔺县南侧，本项目不涉及古蔺县城区规划，对古蔺县城镇体系规划、综合交通规划、空间管制规划均无不利影响。项目与古蔺县综合交通运输体系规划详见图 3.1-2。	/
3	古蔺县	龙山镇 路线位于龙山镇南侧，距离镇区规划范围约 1km，项目不涉及场镇区用地规划区范围。	绕避场镇用地规划区，对龙山镇规划无不利影响。
4		观文镇 路线位于观文镇南侧，距离镇区规划范围约 2.3km，项目不涉及场镇区用地规划区范围。	绕避场镇用地规划区，对观文镇规划无不利影响。
5		白泥乡 路线位于白泥乡南侧，距离镇区规划范围约 1.8km，项目不涉及镇区用地规划区范围。	绕避场镇用地规划区，对白泥乡规划无不利影响。
6		椒园镇 路线位于椒园镇东南侧，距离镇区规划范围约 1.2km，项目不涉及镇区用地规划区范围。	绕避场镇用地规划区，对椒园镇规划无不利影响。

根据表 3.1-2 可以看出，本项目推荐路线与泸州市、古蔺县城市规划无干扰，并绕避沿线龙山镇、观文镇、白泥乡、椒园镇的乡镇建设用地规划区，对区域规划无不利影响。

2019 年，四川省自然资源厅关于本项目的建设项目选址批复号为选字第 510525201900083 号，项目拟选位置：古蔺县；古蔺县规划和自然资源局《关于泸州经古蔺至金沙高速公路（古蔺至川黔界段）工程规划选址初审意见的报告》，明确项目选址符合古蔺县总体规划，同意项目选址（详见附件 6）。

综上所述，本项目的建设符合沿线城市、乡镇规划。

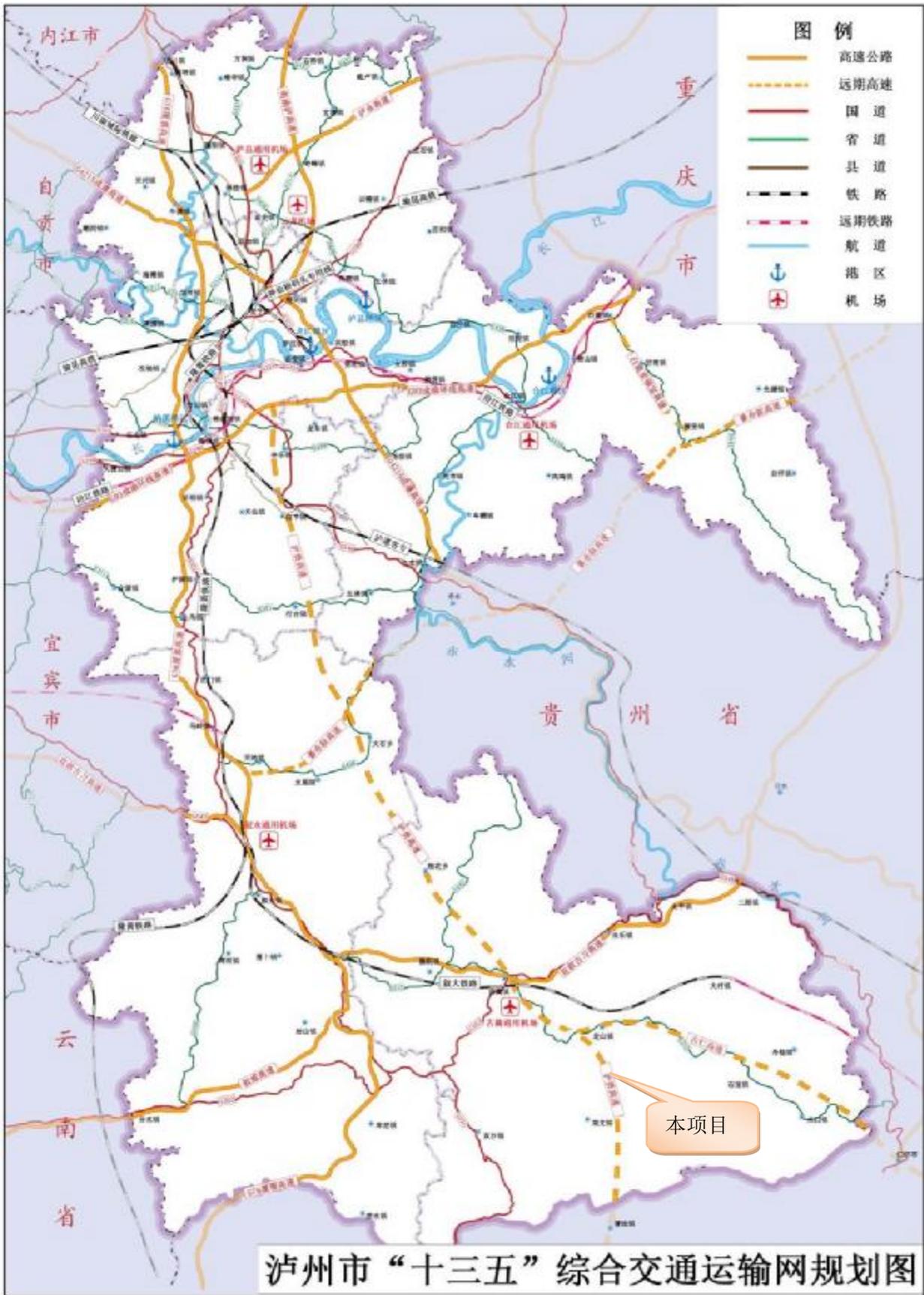


图 3.1-2 本项目与泸州市综合交通图位置关系图



图 3.1-3 推荐线与古蔺县综合交通规划位置关系示意图

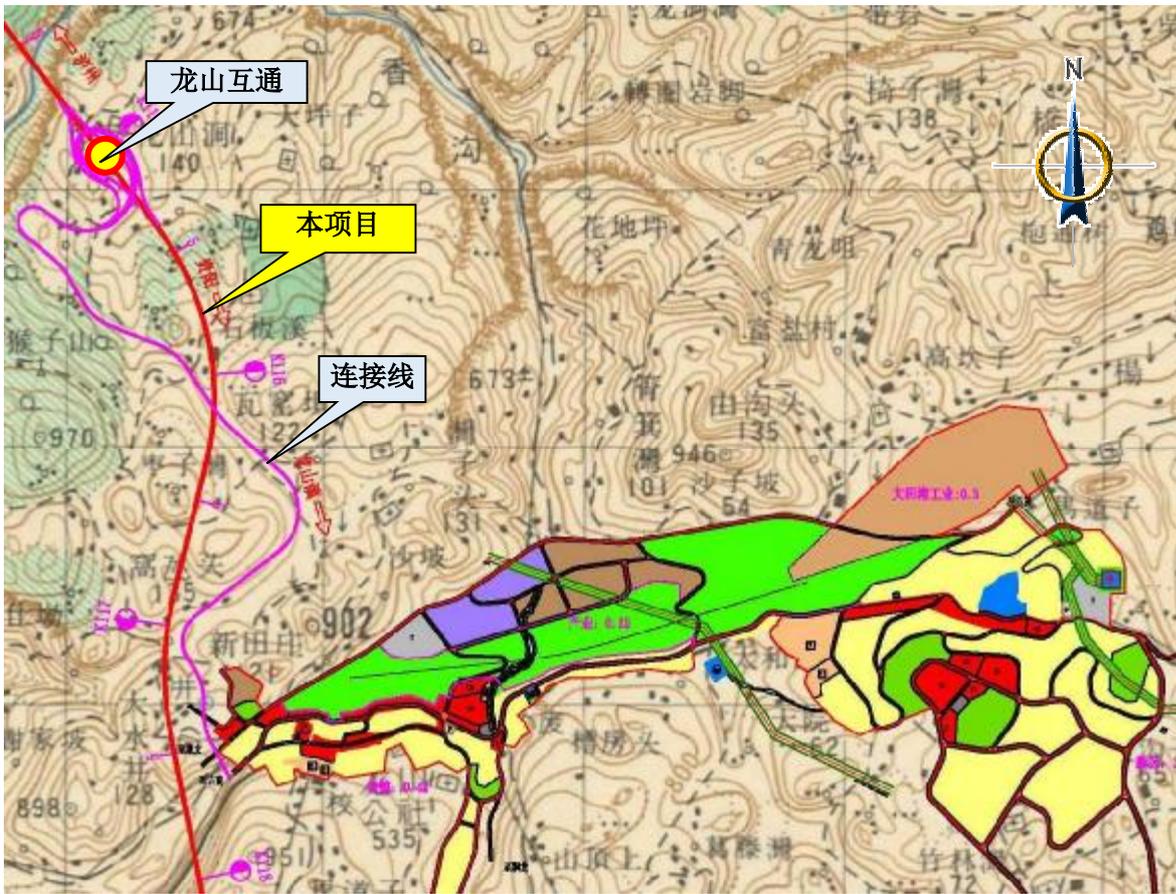


图 3.1-4 本项目与龙山镇总体规划位置关系示意图

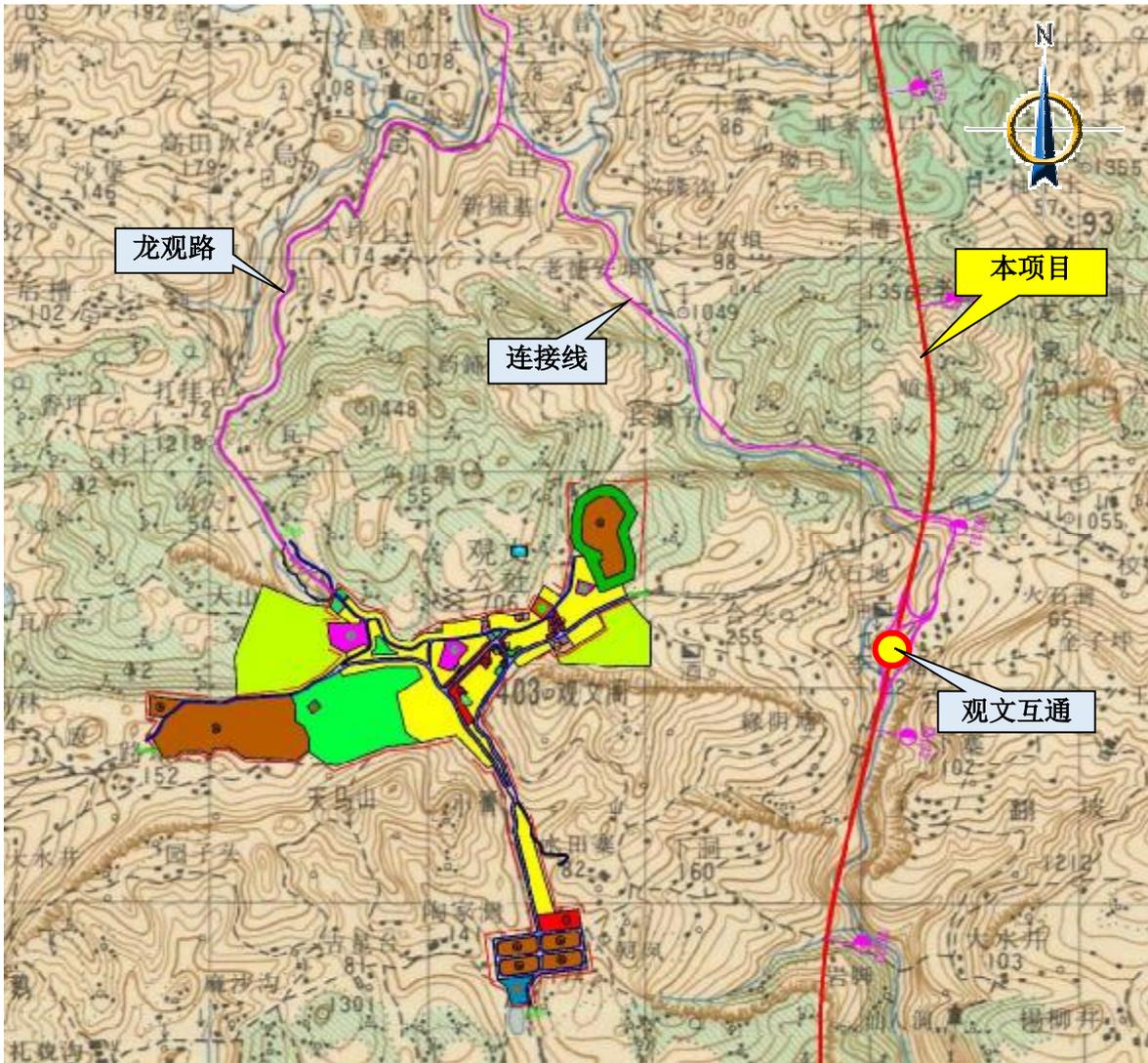


图 3.1-5 本项目与观文镇总体规划位置关系示意图

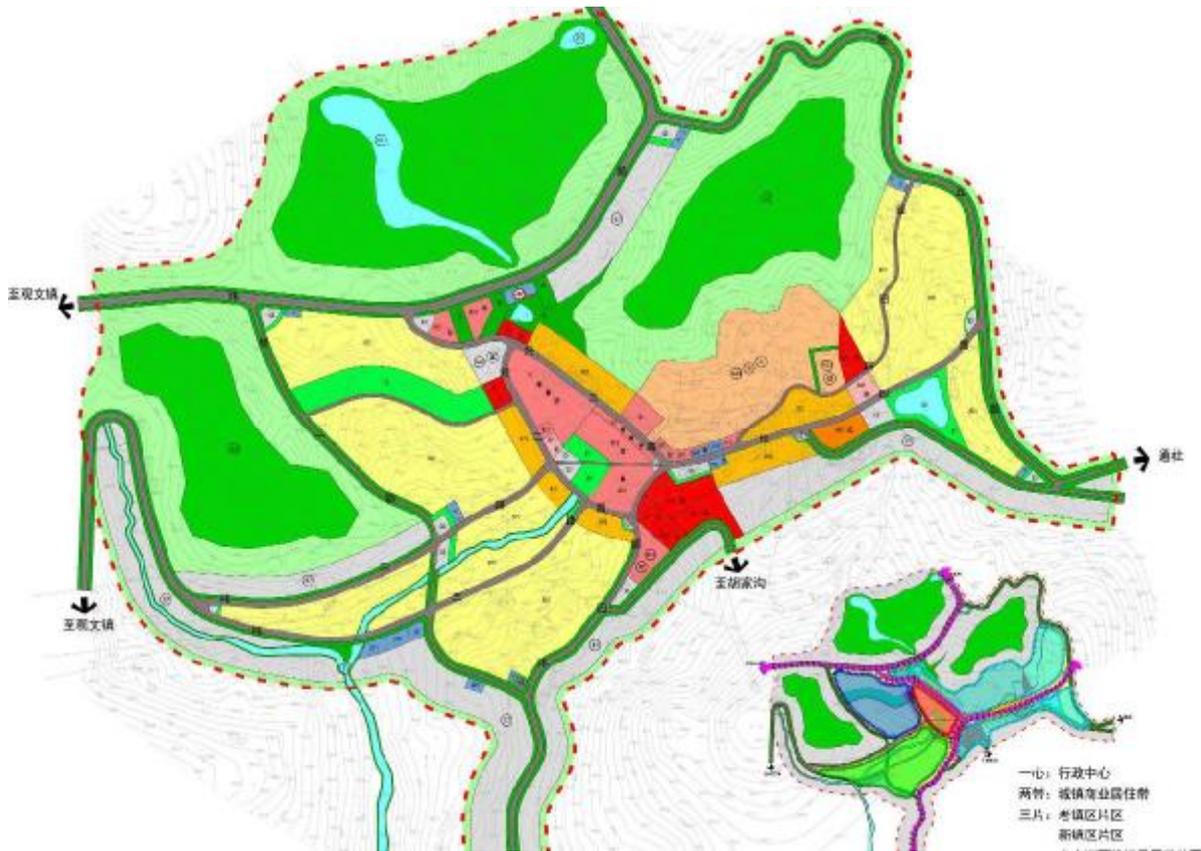


图 3.1-6 白泥乡总体规划图

项目从白泥乡西侧约 3 公里处通过，对场镇规划无干扰。白泥乡可通过赤水河环线、白泥互通与本项目形成连接。



图 3.1-7 椒园乡总体规划图

本项目推荐线从椒园乡西侧约 1.2 公里处通过，对场镇规划无干扰。椒园乡可通过古金路、白泥互通与本项目形成连接。

3.2 项目路线方案比选

3.2.1 比选方案概况

根据项目初步设计说明资料，本项目布设了贯通全线的 K 线方案及龙山到白泥段的 A、D 线同精度比选方案和局部的 B、C 线论述比较方案，详见表 3.2-1。

表 3.2-1 路线比选方案设置一览表

方案名称	路线起桩号	路线长度(km)	比选内容	备注
K 线	K1+559.836~K39+737.229	38.177	同精度比较	部分推荐
A 线	AK9+200~AK39+882.062 (AK11+557.875=AK11+500,长 链: 57.875m AK28+980.008=AK26+760, 长 链: 2220.008m) (对应 K 线: K9+200~K39+300, 长 30.1 公里)	32.960	同精度比较	部分推荐
B 线	BK34+200~BK40+018.567 (对应 K 线: K34+200~ K39+737.229, 长 5.537 公里)	5.819	论述比较	
C 线	CK7+300~CK13+100.241 (对应 K 线: K7+300~K13+100, 长 5.8 公里)	5.800	论述比较	
K+D 线	K9+200~K11+700 及 DK11+700~DK26+760 (对应 A 线: AK9+200~ AK28+980.008, 长 19.838 公里)	17.56	同精度比较	推荐
推荐线合计(K+D+A+K)		38.759		

各比选方案概况:

K 线 (K1+559.836~K39+737.229, 贯穿全线, 部分推荐)

K 线总体为南北走向，起于古蔺县城，止于川黔省界（赤水河）。起点在叙古高速古蔺东互通东侧约 2.35 公里处（杜家坡附近）设永乐枢纽互通与叙古高速相接（K105+505）。路线向南布设，设古蔺河特大桥（K106+320 孔跨 105+200+105+6-40 预应力砼刚构+T 梁）跨越古蔺河，沿水落河西岸展线，经幸福村、月亮坡、山落村，在谢家岩设水落河特大桥（K114+900 孔跨 5-40+320+22-40 钢筋砼主拱+T 梁）跨越水落河沟谷，在龙山镇附近跨越叙大铁路，并由西侧绕避龙山镇，后路线继续南行，经邓家湾、核桃坪，设隧道穿越朱家山，由东侧绕避观文镇及观文水库后，沿白泥河西岸降坡，设观文隧道（全长 3880m）穿越万泥坪，经方家山、槽子土、老虎坪，两跨白泥河后，设隧道穿越薄刀山，在椒园乡西南方猫沟处设赤水河特大桥（K144+785 孔跨 660+8-40 悬索+T 梁）跨越赤水河（K144+637 川黔省界）后进入贵州境，路线全长 39.132 公里。

A 线（AK9+200~AK39+882.062，龙山至白泥段，部分推荐）

A 线起点（AK9+200）位于谢家岩，与 K 线顺接（K9+200），路线沿水落河西岸向南布线，设置龙山服务区后，向南设水落河特大桥（8-40+370.5+22-40 上承式拱桥+T 梁）跨越水落河沟谷，设龙山互通与龙山镇衔接，后路线向南跨越叙大铁路，经蚂蟥沟、双河村，在雨洒坝附近设荒田特长隧道（长 5140m）穿越大麻窝，由东侧绕避观文镇及观文水库后，在观文水库附近设观文互通与观文镇连接，后路线沿白泥河西岸降坡，设熊窝特长隧道（长 3820m）穿越梯子岩，经方家山、跨白泥河，在皂角湾附近设白泥互通衔接白泥乡及椒园镇；后再跨白泥河，设大梁子隧道（长 2635.5m）穿越薄刀山，止于椒园镇西南老鹰岩处（AK39+882），路线全长 32.96km（AK11+557.875=AK11+500，长链：57.875m，AK28+980.008=AK26+760，长链：2220.008m），较对应的 K 线长 2.86km。

B 线（BK34+200~BK40+018.567，止点段，论述方案）

B 线起点（BK34+200）位于樱桃湾，与 K 线顺接（K34+200），路线向南布线，经老虎坪、跨白泥河，设大梁子隧道（长 2738.5m）穿越薄刀山，在椒园镇西南麻窝山处设赤水河特大桥（3-40+450+10-40 钢管混凝土拱桥+T 梁）跨越赤水河（川黔省界 BK40+018.567）后进入贵州境，止点与贵州段 A16 线对接，路线全长 11.519 公里，其中四川境 5.819 公里，贵州境 5.7 公里，较对应的 K 线长 0.293km。

C 线（CK7+300~CK13+100.241，水落河段，论述方案）

C 线对应 K 线起点（K7+300）位于茅草坪，路线向南布线，跨豹子沟、经老房子，在谢家岩附近（C 线下游约 150 米处）设水落河特大桥（8-40+367.9+24-40 上承式拱桥+T 梁）跨越水落河，设隧道穿越瓦窑坝后，在大水井附近接上 C 线（K13+100），路线全长 5.8 公里。

K+D 线（K9+200~K11+700 及 DK11+700~DK26+760，龙山至观文段，推荐方案）

K+D 线起点（K9+200）位于谢家岩，路线沿水落河西岸向南布线，设水落河特大桥（8-40+367.9+24-40 上承式拱桥+T 梁）跨越水落河沟谷，在花山洞与 D 线顺接（DK11+700=K11+700），后路线向南设龙山互通与龙山镇衔接跨越叙大铁路，经邓家湾、雨洒坝，在木树龙附近设隧道（长 2825.5m）穿越朱家山，由东侧绕避观文镇及观文水库，在观文水库附近设观文互通与观文镇连接，并在观文镇东侧接上 A 线（DK26+760=AK26+760），比较段路线全长 17.56km，较对应的 A 线短 2.278km。

由初设可知，对 C 线与 K 线（水落河段）及 B 线与 K 线（止点段）进行了工程论述比较，K 线在建设规模、地质条件、桥型方案等方面均有较大优势，本评价不再做进一步比较。故，本次评价主要针对龙山至白泥段初设提出的 K 线、A 线、K+D 线同精度比选方案进行线路工程和环保比选。

3.2.2 路线方案比选

(1) A 线与 K 线（龙山至白泥段）路线方案比选

由于贯通 K 线方案距离观文水库较近，在该路段采用隧道的形式通过，路线设计高程较水库蓄水位低 80~100m，同时该段水文地质条件复杂，隧道涌突水风险大。因此结合该段地形地质情况，提出了设计高程高于水库蓄水位的 A 线方案，并做同精度比较。

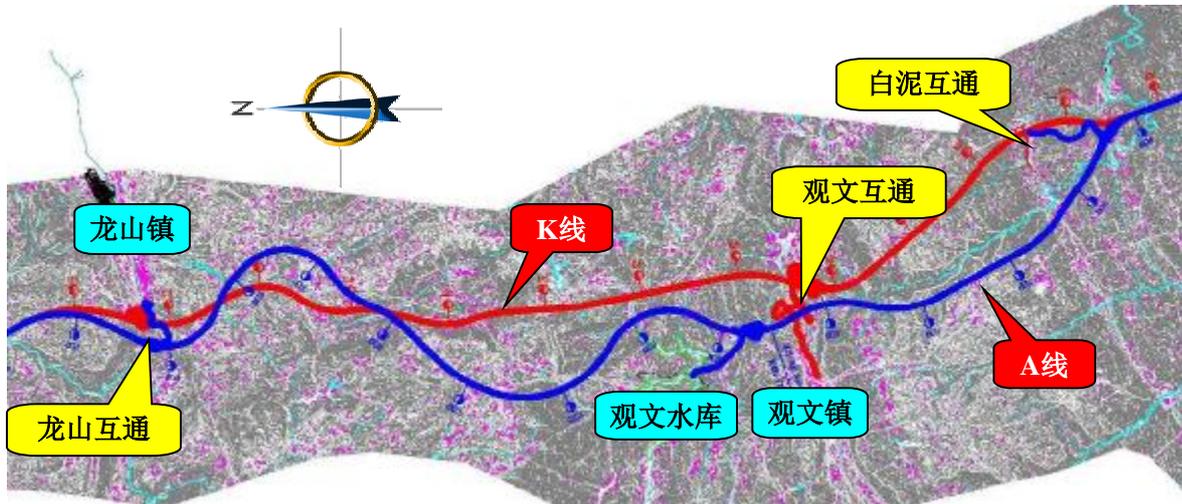


图 3.2-2 A 线与 K 线方案比较图

A 线起点 (AK9+200) 位于谢家岩，与 K 线顺接 (K9+200)，路线沿水落河西岸向南布线，设置龙山服务区后，向南设水落河特大桥 (8-40+370.5+22-40 上承式拱桥+T 梁) 跨越水落河沟谷，设龙山互通与龙山镇衔接，后路线向南跨越叙大铁路，经蚂蟥沟、双河村，在雨洒坝附近设荒田特长隧道 (长 5140m) 穿越大麻窝，由东侧绕避观文镇及观文水库后，在观文水库附近设观文互通与观文镇连接，后路线沿白泥河西岸降坡，设熊窝特长隧道 (长 3820m) 穿越梯子岩，经方家山、跨白泥河，在皂角湾附近设白泥互通衔接白泥乡及椒园镇；后再跨白泥河，设大梁子隧道 (长 2635.5m) 穿越薄刀山，止于椒园镇西南老鹰岩处 (AK39+882)，路线全长 32.96km (AK11+557.875=AK11+500, 长链: 57.875m, AK28+980.008=AK26+760, 长链: 2220.008m)，较对应的 K 线长 2.86km。

A 线对应 K 线起点 (K4+700) 位于谢家岩，路线沿水落河西岸向南布线，设水落河特大桥 (8-40+367.9+24-40 上承式拱桥+T 梁) 跨越水落河沟谷，设龙山互通与龙山镇衔接，后路线向南跨越叙大铁路，经邓家湾、核桃坪，在木树龙附近设置龙山服务区；路线继续向南布线，设观文特长隧道 (长 6208.5m) 穿越朱家山，由东侧绕避观文镇及观文水库后，在文化煤矿附近设观文互通与观文镇连接，后路线沿白泥河东岸降坡，设小屯子特长隧道 (长 4349.5m) 穿越老鹰窝，在石滚田附近设白泥互通衔接白泥乡、椒园镇；后经樱桃湾、老虎坪，跨白泥河后，设大梁子隧道 (长 2659m) 穿越薄刀山，止于椒园镇西南老鹰岩处 (K39+300)，路线全长 30.1km。

表 3.2-2 A 线与对应 K 线主要技术经济指标对比表

序号	项 目		单 位	A 线	K 线	品叠 (K-A)
1	起讫桩号			AK9+200~ AK39+882.062	K9+200~K39+300	
2	路线长度		km	32.96	30.1	-2.86
3	交点个数		个	18	17	
4	最小平曲线半径		m/个	1100/1	1150/1	
5	最大纵坡		%/处	2.95/1	2.95/1	
6	最小竖曲线半径	凸形	m/个	30000/1	30000/3	
		凹形		20000/1	25000/1	
7	路基土石方	挖方	万 m ³	148.27	171.35	23.08
8		填方	万 m ³	28.09	268.22	240.13
9	路基排水及防护		千 m ³	31.84	19.40	-12.44
10	特殊路基		m	3237	5396	2159
11	路面		千 m ²	357.808	109.37	-248.438
12	桥梁	合计	m/座	9841.14/19	8295.86/17	-1545.28/-2
		特大桥	m/座	2607.75/2	2649.67/2	41.92/0
		大、中桥	m/座	7233.39/17	5646.19/15	-1587.2/-1
		小桥	m/座	/	/	/
13	隧道	合计	m/座	19472/10	16324.5/7	-3147.5/-3
		特长隧	m/座	8947/2	10558/2	1611/0
		长隧	m/座	8734.5/5	5210.5/3	-3524/-2
		中短隧	m/座	1790.5/3	556/2	-1234.5/-1
14	主线下穿分离式		处	0	4	4
15	人行天桥或渡槽		座	3	0	-3
16	涵洞（含通道）		座	22	41	19
17	互通		处	3	3	0
18	服务区		处	1	1	0
18	桥隧比例		%	88.94	81.79	-7.15
19	公路用地		亩	2321.9	2812.63	490.73

本次评价根据 K 线和 A 线方案概况，考虑社会环境、生态环境等方面进行环保比选，比选概况详见表 3.2-3。

表 3.2-3 K 线与 A 线（龙山至白泥段）方案环保比选表

比选因素		K 线方案	A 线方案	环保比选结果
社会环境	城镇规划及经济发展	利于打通古蔺县城与龙山镇、观文镇、白泥乡的直接联系，利于城市规划发展，带动沿线乡镇的经济发展，K 线与各乡镇总衔接距离较 A 线少 2.3km	利于打通古蔺县城与龙山镇、观文镇、白泥乡的直接联系，利于城市规划发展，带动沿线乡镇的经济发展，A 线与各乡镇总衔接距离较 k 线长 2.3km	K 线略优
	新增用地	K 线新增用地 2812.63 亩，新增用地较多	A 线新增用地 2321.9 亩，新增用地较少	A 线更优
	拆迁安置	穿越农村区域，绕避场镇，拆迁安置工程量较小	穿越农村区域，绕避场镇，拆迁安置工程量较小	相当
生态环境	生态敏感性	沿线主要为一般农田生态系统，不涉及特殊、重要生态敏感区，生态	沿线主要为一般农田生态系统，不涉及特殊、重要生态敏感区，生态系统不敏感	相当

比选因素	K 线方案	A 线方案	环保比选结果
	系统不敏感		
植被破坏	K 线占地面积较多，涉及破坏植被量比 A 线多，不涉及名木古树	A 线占地面积较少，涉及破坏植被量比 K 线少，也不涉及名木古树	A 线更优
动物生境破坏	不涉及珍稀保护野生动物及其生境	不涉及珍稀保护野生动物及其生境	相当
水生生物	不涉及珍稀保护水生生物及其生境	不涉及珍稀保护水生生物及其生境	相当
水环境	K 线路线设计高程较观文水库蓄水位低 80~100m，同时该段水文地质条件复杂，隧道涌突水风险大	A 线设计高程高于观文水库蓄水位，隧道涌突水风险较 K 线小	A 线更优
声环境与环境空气敏感点	K 线全线均不涉及穿越城市建成区，全线声环境、大气环境敏感点主要为沿线农户居住点	A 线方案与 K 线方案一样全线均不涉及穿越城市建成区，全线声环境、大气环境敏感点主要为沿线农户居住点	相当
推荐方案	环评认为，龙山至白泥段，A 线从环保角度为较优路线，但应结合工程比选综合论证		

项目初设文件工程比选部分表明线路龙山至白泥段，K 线方案在建设期及运营期存在极大风险，区域水环境生态影响大，且水库风险无法预估，因此不宜推荐。A 线虽具可实施性，相对 K 线更优，但工程规模大，运营里程长，同时还存在长大纵坡运营风险，因此 A 线方案并不优，故在龙山至观文段选择其他方案与 A 线作进一步比较论证。

(2) K+D 线与 A 线（龙山至观文段）路线方案比选

鉴于 A 线方案为减缓起点至观文水库段平均纵坡，展线较长，路线里程增加较多，工程规模较大，为降低工程规模，提出了平均纵坡较大，路线直接的 D 线方案，并做同精度比较。

K+D 线起点（K9+200）位于谢家岩，路线沿水落河西岸向南布线，设水落河特大桥（8-40+367.9+24-40 上承式拱桥+T 梁）跨越水落河沟谷，在花山洞与 D 线顺接（DK11+700=K11+700），后路线向南设龙山互通与龙山镇衔接跨越叙大铁路，经邓家湾、雨洒坝，在木树龙附近设隧道（长 2825.5m）穿越朱家山，由东侧绕避观文镇及观文水库，在观文水库附近设观文互通与观文镇连接，并在观文镇东侧接上 A 线（DK26+760=AK26+760），比较段路线全长 17.56km，较对应的 A 线短 2.278km。

K+D 线对应 A 线起点（AK9+200）位于谢家岩，与 K 线顺接（K9+200），路线沿水落河西岸向南布线，设置龙山服务区后，向南设水落河特大桥（8-40+370.5+22-40 上承式拱桥+T 梁）跨越水落河沟谷，设龙山互通与龙山镇衔接，后路线向南跨越叙大铁路，经蚂蟥沟、双河村，在雨洒坝附近设荒田特长隧道（长 5140m）穿越大麻窝，由东侧绕避观文镇及观文水库后，在观文水库附近设观文互通与观文镇连接，并在观文镇东侧接上 D 线（AK28+980.008=DK26+760），比较段路线全长 19.838km。

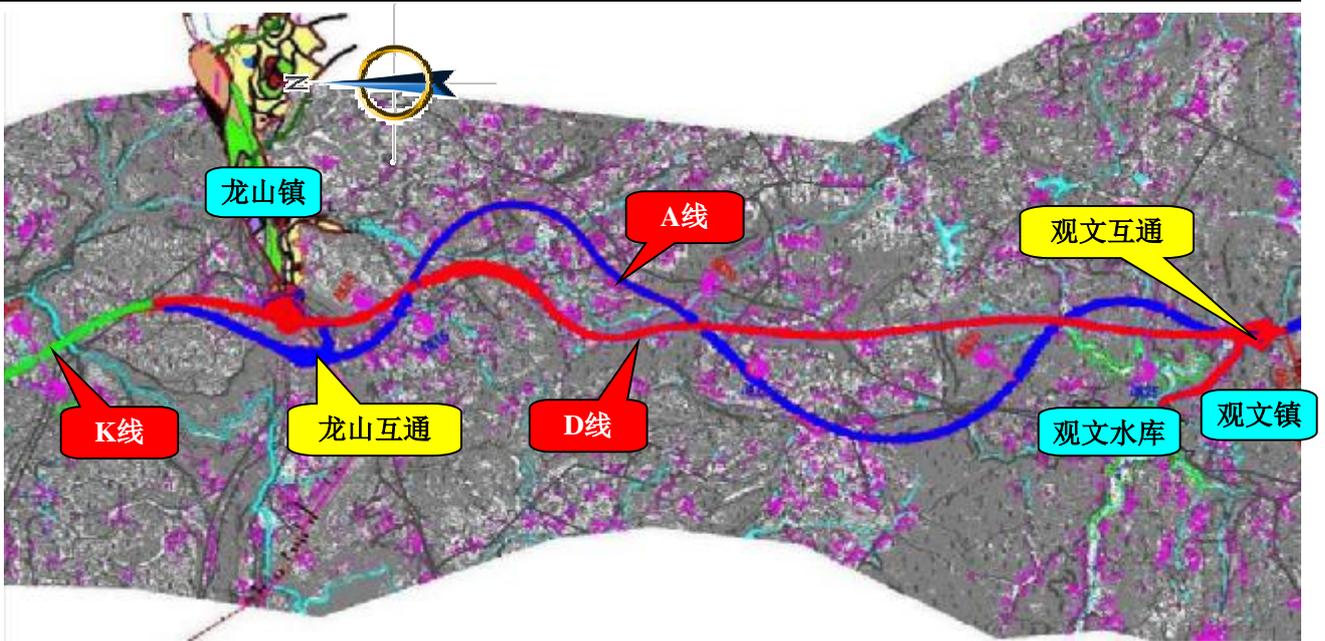


图 3.2-3 K+D 线与 A 线方案比较图

表 3.2-4 K+D 线与对应 A 线主要技术经济指标对比表

序号	项 目		单 位	K+D 线	A 线	品叠 A 线-(K+D)线
1	起讫桩号			K9+200~DK26+760	AK9+200~AK28+980.008	
2	路线长度		km	17.56	19.838	2.278
3	交点个数		个	11	11	
4	最小平曲线半径		m/个	1000.72/1	1100/1	
5	最大纵坡		%/处	3.5/1	2.95/1	
6	最小竖曲线半径	凸形	m/个	16000/1	30000/1	
		凹形	m/个	26000/1	75000/1	
7	路基土石方	挖方	万 m ³	184.77	64.25	-120.52
8		填方	万 m ³	16.00	24.73	8.73
9	路基排水及防护		千 m ³	34.88	24.81	-10.07
10	特殊路基		m	4647	1890	-2757
11	路面		千 m ²	93.387	105.119	11.732
12	桥梁	合计	m/座	6587.94/14	6940.71/12	352.77/-2
		特大桥	m/座	2679.16/2	2607.75/2	-71.41/0
		大、中桥	m/座	3908.78/12	4332.96/10	424.18/-2
		小桥	m/座	/	/	/
13	隧道	合计	m/座	7027/5	11239/5	4212/0
		特长隧	m/座	/	5140/1	5140/1
		长隧	m/座	5353.5/3	6099/4	745.5/1
		中短隧	m/座	1673.5/2	/	-1673.5/-2
14	主线下穿分离式		处	1	0	-1
15	人行天桥或渡槽		座	1	3	2
16	涵洞（含通道）		座	28	20	-8

序号	项目	单位	K+D 线	A 线	品叠 A 线-(K+D)线
17	互通	处	2	2	0
18	服务区	处	1	1	0
19	桥隧比例	%	77.53	91.64	14.11
20	比选意见		推荐		

环保方案比选：

本次评价根据 K+D 和 A 线方案概况，考虑社会环境、生态环境等方面进行环保比选，比选概况详见表 3.2-5。

表 3.2-5 K+D 线与 A 线（龙山至观文段）方案环保比选表

比选因素		K+D 线方案	A 线方案	环保比选结果
社会环境	城镇规划及经济发展	利于打通古蔺县城与龙山镇、观文镇的直接联系，利于城市规划发展，带动沿线乡镇的经济发展，K+D 线与各乡镇总衔接距离与 A 线基本一致	利于打通古蔺县城与龙山镇、观文镇的直接联系，利于城市规划发展，带动沿线乡镇的经济发展，A 线与各乡镇总衔接距离与 K+D 线基本一致	相当
	新增用地	K+D 线新增用地较少	A 线新增用地较多	K+D 线更优
	拆迁安置	穿越农村区域，绕避场镇，拆迁安置工程量较小	穿越农村区域，绕避场镇，拆迁安置工程量较小	相当
生态环境	K+D 线较 A 线工程规模小，运营里程短，对地表扰动较小、占用土地和植被破坏较少，带来的水土流失较少，对区域农业生态影响较 A 线少， K+D 线穿越了观文水库陆域二级保护区	A 线工程规模大，运营里程长，同时还存在长大纵坡运营风险，相较于 K+D 线而言对局部区域地表扰动、植被破坏较大，带来的新增水土流失较大。 A 线亦穿越了观文水库陆域二级保护区	K+D 线更优	
水环境	K+D 线在观文水库附近隧道群地势较高，隧址处于地下水垂直渗流带，整体水文情况好于 A 线，隧道总里程最短，因此涌水量最小	A 线方案在观文水库附近隧道群地势高，隧址处于地下水水平循环带上部，整体水文情况劣于 D 线，又由于隧道总里程最长，揭露灰岩含水层段长，因此涌水量较大，存在长大纵坡运营风险	K+D 线更优	
声环境与环境空气敏感点	K+D 线全线均不涉及穿越城市建成区，全线声环境、大气环境敏感点主要为沿线农户居住点，因运营里程短，全线声环境、大气环境敏感点较少	A 线方案与 K+D 线方案一样全线均不涉及穿越城市建成区，全线声环境、大气环境敏感点主要为沿线农户居住点，因运营里程长，全线声环境、大气环境敏感点较多	K+D 线更优	
推荐方案	通过综合比选，K+D 线从环保角度为较优方案，环评同意龙山至观文段将 K+D 线方案作为推荐方案			

根据表 3.2-5 可知，从环保角度而言，K+D 线优于 A 线。因此，环评同意龙山至观文段将 K+D 线方案作为推荐方案。

综上所述，环评同意在龙山至观文段将 K+D 线方案作为推荐方案，在观文至白泥段将 A 线方案作为推荐方案。

3.3 推荐方案重大环境制约因素分析

3.3.1 生态敏感区及生态保护红线

本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园等法定保护区。

另：项目在川贵交界处，以赤水河特大桥跨越赤水河，该段赤水河为长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区四川段。根据泸州经古蔺、金沙至贵阳高速公路川黔界接线协议，两省接线的赤水河特大桥由贵州省组织开展前期工作，本项目不包含赤水河特大桥，因此本项目所指敏感区不包括长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区。

同时，根据 3.1.3 章节可知，本项目不涉及四川省生态保护红线（评估版）。

3.3.2 集中式饮用水水源保护区

经过与泸州市古蔺县环保局工作人员咨询和图纸比对，本项目不涉及县级及以上城镇集中式饮用水水源保护区。通过调查，本项目不可避免的会穿越古蔺县 1 处乡镇集中式饮用水水源保护区—古蔺县观文镇乡镇饮用水水源保护区。本项目就穿越古蔺县观文镇饮用水水源保护区相关事项，征求了古蔺县人民政府的意见。古蔺县人民政府以《关于同意泸州古蔺至金沙高速公路穿越观文水库乡镇饮用水源地的函》（古府函[2020]28 号）原则同意泸州经古蔺至金沙高速公路（古蔺至川黔界段）跨越古蔺县观文水库乡镇饮用水源地。

在穿越饮用水源保护区的线路方案不同阶段研究时，环评高度重视，多次积极与设计单位沟通交流，对穿越方案进行了多次局部优化。

（1）方案优化前路线与观文镇集中式饮用水水源保护区位置关系

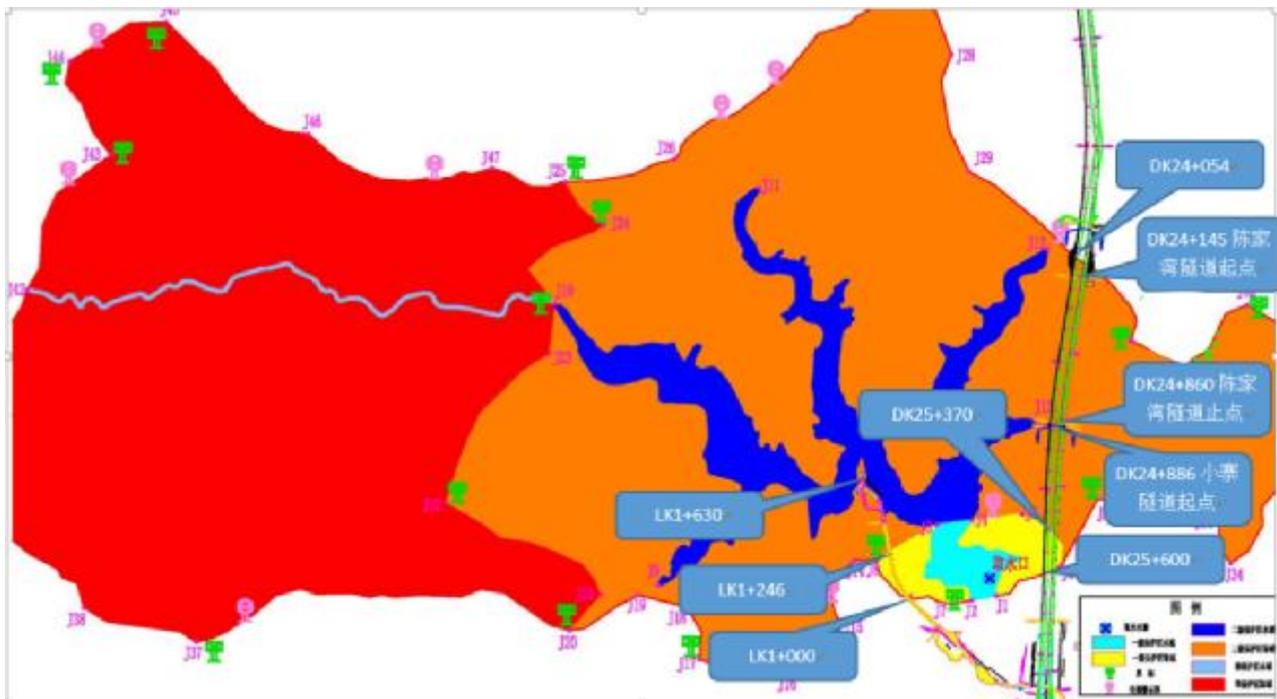


图 3.3-1 方案优化前路线与观文镇乡镇饮用水水源保护区位置关系图

如图 3.3.1 所示，主线 D 线在 DK24+054~DK25+370 共计 1.316km 穿越古蔺县观文镇乡镇饮用水水源保护区二级保护区陆域，DK25+370~ DK25+600 共计 0.23km 穿越一级保护区陆域，其中穿越二级保护区路段隧道总计 1.20km（隧道进出口均不在一级保护区范围内），路

基总计 0.116km；穿越一级保护区均为隧道工程；观文互通 L 连接线 LK1+000-LK1+240 以大岫岫隧道穿越一级保护区陆域（隧道进出口均不在一级保护区范围内），LK1+240-LK1+630 以隧道、桥梁、路基形式穿越二级保护区水域及陆域。

（2）第一次优化后路线与观文镇集中式饮用水水源保护区位置关系

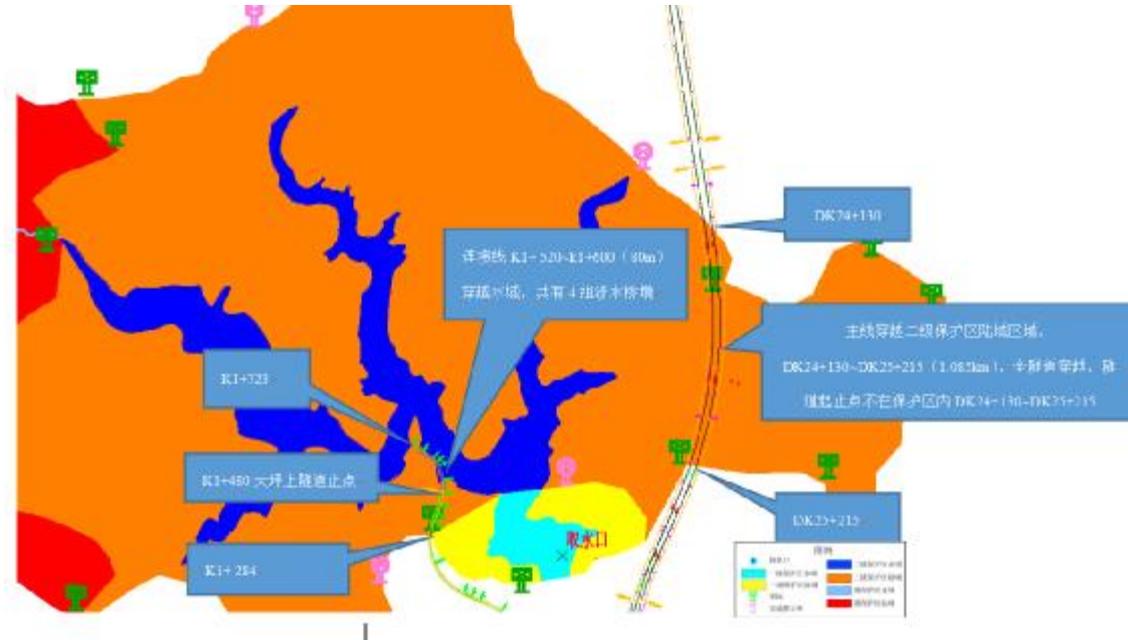


图 3.3-2 第一次优化后路线与观文镇集中式饮用水水源保护区位置关系图

如图 3.3.2 所示，环评与设计单位沟通后，就穿越观文镇乡镇饮用水水源保护区一级陆域问题，对线路方案进行了第一次优化：主线往东调整，只穿越二级保护区陆域，不再穿越一级保护区陆域。具体位置关系为：主线 D 线在 DK24+130~DK25+215（1.085km）以隧道形式（五桂隧道）穿越二级保护区陆域（隧道进出口均不在该饮用水水源保护区范围内）；观文互通连接线 K1+284~k1+723（0.439km）以隧道、桥梁形式穿越二级保护区陆域及水域，其中 K1+284~k1+480（0.216km）以大坪上隧道穿越二级保护区陆域，K1+480~K1+723（0.243km）以桥梁形式跨越二级保护区陆域及水域，穿越水域部分（K1+ 520~k1+600，共计 80m）共有 4 组涉水桥墩。

（3）第二次优化后路线与观文镇集中式饮用水水源保护区位置关系

如图 3.3-3 所示，考虑连接线 L 穿越保护区二级水域对保护区内水生生态系统的影响，环评再次与设计单位沟通协调，最终将 L 连接线往西侧移，不再穿越二级保护区水域，只穿越二级保护区陆域。具体位置关系为：主线 D 线在 DK24+130~DK25+215（1.085km）以隧道形式（五桂隧道）穿越二级保护区陆域（隧道进出口均不在该饮用水水源保护区范围内）；观文互通连接线 LK1+320~LK1+710（0.39km）以隧道、桥梁、路基形式形式穿越二级保护区陆域，其中：LK1+320~LK1+500（0.18km）以大坪上隧道穿越二级保护区陆域，LK1+500~LK1+600（0.1km）以 L 连接线 2 号大桥跨越二级保护区陆域，LK1+600~LK1+710

(0.11km) 以路基形式穿越二级保护区陆域。



图 3.3-3 第二次优化后线路与观文镇集中式饮用水水源保护区位置关系图

由上述分析可知，观文镇集中式饮用水水源保护区的线路在进行了多次局部优化后，在线路不可避免的穿越观文镇集中式饮用水水源保护区的情况下，将对保护区的生态影响降至最小。

3.3.3 城市、城镇规划

根据 3.1.5 章节的分析，本项目与泸州市和古蔺县的总体规划无干扰，同时，路线绕避了沿线城市、乡镇建成区和工业规划区。本项目建设与区域城市、城镇规划相协调。项目路线沿线不涉及大型居民集中区，沿线主要为散居农户为主。

3.3.4 文物保护单位

本项目推荐路线方案研究时，环评提前介入，配合主体路线设计对项目沿线生态敏感区进行排查并予以绕避。经核查，本项目不涉及古文化遗址、古墓葬、古建筑、石窟寺和石刻等文物保护单位。

3.3.5 区域重大基础设施

本项目推荐线路多次与区域铁路、高速公路、市政道路交叉，并采用上跨或互通的交叉形式，避免了项目与其它重大交通基础设施之间的相互影响。具体详见表 3.3-2。

表 3.3-2 推荐路线方案与铁路、公路、市政道路交叉表

类别	序号	名称	性质	交叉形式	备注
铁路	1	叙大铁路	既有	上跨、	挖方路基形式
高速公路	2	S26 叙古高速	既有	互通	永乐枢纽互通
	3	S88 古蔺至仁怀高速	规划	互通	龙山枢纽互通
重要公路及市政道路	4	G352	规划	上跨、互通	设永乐互通相接
	5	S309	既有	互通	龙山互通

根据《铁路安全保护条例》（国务院令第 639 号）规定，铁路线路安全保护区的范围，从铁路线路路堤坡脚、路堑坡顶或者铁路桥梁（含铁路、道路两用桥，下同）外侧起向外的距离分别为：

- （一）城市市区高速铁路为 10 米，其他铁路为 8 米；
- （二）城市郊区居民居住区高速铁路为 12 米，其他铁路为 10 米；
- （三）村镇居民居住区高速铁路为 15 米，其他铁路为 12 米；
- （四）其他地区高速铁路为 20 米，其他铁路为 15 米。

通过设计单位核实，本项目拟在龙山镇西侧（余家坡附近）与叙大铁路余家坡隧道交叉，并在该处设置龙山互通。2019 年 10 月，设计单位就交叉方案向四川叙大铁路有限责任公司征询意见并作了专题汇报，四川叙大铁路有限责任公司已于 2020 年 3 月正式函复，原则同意泸州古蔺至金沙（四川境）高速公路在叙大铁路 DK62+625 处上跨铁路。

3.3.6 小结

综上分析，本项目推荐路线方案不涉及特殊、重要生态敏感区，不涉及四川省生态保护红线，只涉及古蔺县观文镇乡镇饮用水水源保护区二级陆域保护区，并取得当地政府同意；与沿线城市规划无干扰，不涉及文物保护单位，与沿线规划的重大基础设施无干扰。

因此，评价认为本项目推荐路线方案无重大环境制约因素。

3.4 典型工程影响分析

3.4.1 典型桥梁—古蔺河特大桥和水落河特大桥的影响分析

本项目推荐线 K+D+A+K 线主线全长 38.759km，主线桥梁（含互通主线）12934m /29 座（折合为整幅），占路线总长 33.37%。桥梁施工对环境的影响较大的为跨河桥梁的施工，根据项目桥梁概况，本次评价选取古蔺河特大桥和水落河特大桥作为典型桥梁进行影响分析。古蔺河特大桥临近永乐枢纽互通，为跨越跨古蔺河而设，推荐方案桥长 1053 米，全桥范围内有树林覆盖，有房屋和机耕道。

水落河特大桥为跨越跨水落河而设，推荐方案桥长 1583.9 米，该区域范围内灰岩地区分

布广泛，其地貌也多种多样，如落水洞，溶洞，暗河，石芽残丘、峰林地形等。由地表水沿着石灰岩凹地、高倾角节理面或裂隙秘籍交叉处多形成落水洞，其四周均较高，中间低，形成一小型盆地，地表水不断在凹处汇集，经落水洞进入地下暗河，为一典型的落水洞。

两座桥推荐路线并不涉及敏感区，其桥位下游均不涉及集中式饮用水水源保护区、鱼类三场及水产种质资源保护区等敏感区域。

根据 5.3 章节分析，本项目涉水桥梁跨越河流均能一跨而过，无涉水桥墩，常水位无涉水基础，故不存在涉水施工，不会对水体造成扰动。设沉淀池对施工场地的施工废水进行处理，施工废水不得排入相近河流中；施工工地和材料堆放场地不应设在河漫滩地，以免生产废水排入水体造成污染影响。桥墩钻孔施工将产生一定钻渣和少量的泥浆，施工过程中产生的钻渣和泥浆等废弃物采用可移动的钢箱集中收集，钻渣用于路基铺筑，泥浆外运至指定的弃渣场集中处理，不会对区域河流造成污染。

3.4.2 典型隧道—五桂隧道和大坪上隧道的影响分析

本项目推荐线共设置 12 座隧道，本节以穿越饮用水水源保护区的五桂隧道和大坪上隧道为例，分析隧道施工对区域环境影响。项目主线 D 线在 DK24+130~DK25+215（1.085km）以隧道形式（五桂隧道）穿越二级保护区陆域（隧道进出口均不在该饮用水水源保护区范围内）；观文互通连接线 LK1+320~LK1+500（0.18km）以大坪上隧道穿越二级保护区陆域；推荐采用新奥法施工，隧道设置有通风、照明、安全、通讯、供水、供电等设施，隧道采用射流通风，无通风斜竖井。隧道结构型式推荐方案为双洞三车道平行布置。

五桂隧道由于进出口均不在水源保护区内，采取双向施工产生的废渣废水均可有效控制保护区外，大坪上隧道由于进口不在水源保护区内，而出口位于水源保护区内，因此采用单向施工方式，将隧道施工产生的废渣运向位于水源保护区外最近的弃渣场处置，产生的施工废水由隧道进口设置的沉淀池收集后集中处理。

隧道施工在一定程度上会改变区内一定范围内的水文地质条件，影响因素主要是开挖后应力重新分布和振动的影响，使水文地质条件发生改变。隧道开挖可能会改变地下水流场，在洞底高程以上形成地下水降落漏斗形成疏干区，在隧道轴线一定范围会产生一定的影响。另一方面，隧道工序中岩石打孔、隧道壁修整、衬砌和锚固过程中均有施工废水的产生，另外隧道施工机械设备产生的油污水可能随着废水的排放进入到地表及土壤中，对土壤造成污染。

隧道在施工过程中，可能出现较大的涌突水问题。五桂隧道、大坪上隧道位于观文水库二级水源保护区，隧道施工过程中，施工废水、施工涌水若处理不当，排入敏感水体，将对其水质及水生生态造成不利影响。

由于隧址区表层植被生长主要靠大气降水补给，对地下水依赖程度小，综合考虑隧址区水文地质条件和类似工程施工涌水情况，隧道开挖对隧址区植被生长影响程度较小。由于公路施工范围小，工程时间有限，这种影响不会长时间持续，会随着工程结束而结束。另外，隧道施工中产生的施工废水通过设置隔油沉淀池后回用为洒水车用水，用于降低施工扬尘或用于农灌和林灌。另一方面，隧道工序中岩石打孔、隧道壁修整、衬砌和锚固过程中均有施工废水的产生，另外隧道施工机械设备产生的油污水可能随着废水的排放进入到地表及土壤中，对土壤造成污染，则要求设置隔油沉淀池，经沉淀后洒水降尘回用或用于农灌和林灌。

此外，考虑隧道出渣量较大，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，渣场的合理选择将会减小弃渣对周围环境的影响。

3.4.3 临时工程布置合理性及影响分析

3.4.3.1 施工便道

本项目主体工程估算施工便道共 27.72km，其中新建便道 19.34km，改建便道 8.38km，总占地面积 17.32hm²，其中交通运输用地为 4.31hm²、耕地 6.11hm²、林地 6.91hm²。

受目前阶段设计深度所限，主体工程尚未明确施工便道具体线位，无法进行进一步评价；本次评价根据施工便道主要环境影响，对下阶段设计和施工过程的环境影响提出原则性要求。施工便道对区域环境的影响主要表现在：临时占地对植被的破坏、水土流失和生态影响，以及施工便道来往车辆产生的施工噪声、扬尘等影响。为了尽可能减少施工便道对带来的环境影响，本次环评要求：

1、项目区域交通较便利，下阶段设计时应尽可能减少新建施工便道对耕地、林地的占用，在不影响当地交通条件下，尽量利用已建道路拓宽改造后通行；可采用与主体工程相垂直的道路方案，减少新建施工便道长度。

2、新建施工便道选线时应尽量绕避居民集中区；在临近居民区路段，尽量采取临时性的降噪措施，如采用简易围挡等，降低施工便道来往车辆噪声对区域居民的影响。

3、施工便道应加强洒水降尘，做好路面清理，减低来往车辆扬尘对环境的影响。

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

5、新建施工便道在施工结束后，原则上立即进行迹地恢复（根据原用地性质复耕或复林），如地方政府需要保留便道方便周边居民出行时，可交付地方使用，并明确由地方负责后续水保流失治理责任及相关保养工作。

3.4.3.2 施工生活生产区

根本项目水体保持方案（送审稿），本项目施工生产生活区主要包括预制场、冷拌场、

热拌场和施工驻地，本项目共布设施工生产生活区 16 处，其中 8 处利用路基、互通、服务区等永久占地布设，另新增临时占地 13.61 hm² 布设 8 处；经调查，工程规划 16 处施工生产生活区均不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等环境敏感区，同时周边无大型居民集中区分布。总体而言，工程规划 16 处施工生活生产区均不涉及重大环境制约因素，从环保角度，选址基本可行，下阶段应进一步优化其选址及平面布置，施工场地尽可能利用沿线附属设施和新建互通式立交的永久占地区域设置，节约用地减少对项目区地表的扰动。施工场地主要的环境影响来自于施工预制场、拌合站产生的沥青烟、设备噪声、生产废水以及扬尘等，施工生活区产生的生活废水、生活垃圾等。为尽可能减少施工生产及生活区对区域的影响，本次环评要求：

1、下阶段设计时，应进一步优化施工生活生产区的选址及平面布置：充分利用路基、互通立交、服务及管养设施等永久占地进行布置施工场地的优化布置，进一步减少新增临时占地，减少对耕地、林地的占用；沥青混合料应集中场站搅拌，其设备污染物排放应符合现行《大气污染物综合排放标准》(GB 16297)的规定；搅拌场站距环境敏感点的距离不宜小于 300m,并应设置在当地施工季节最小频率风向的被保护对象的上风侧；混合料拌和宜采用集中拌和方式,拌和站距环境敏感点的距离不宜小于 200m, 并应设置在当地施工季节最小频率风向的被保护对象的上风侧。

2、在进场时应首先剥离表土，对场地进行平整、硬化，并在场地周围设置排水沟，在排水沟出口处设置沉砂池使汇水在池中流速减缓、沉淀泥沙。在施工材料堆放时，要用无纺布对料堆和表土进行覆盖防护，防止降水对松散堆方的冲刷和避免产生二次扬尘。施工场地应采取围挡措施，加强洒水降尘。

3、施工生活区宜租用施工场地周边近距离房屋进行布置，做好施工生活废水和生活垃圾的收集处置工作。

4、选用符合国家标准低噪声设备，并加强对设备的维修保养，避免由于设备非正常工作而产生高噪声污染。

5、合理安排施工作业时间，夜间(22:00~6:00)禁止高噪声机械施工作业，必须连续施工作业的工点，施工单位应视具体情况及时与生态环境部门取得联系，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。

6、工程施工结束后，应立即对施工设施进行拆除，在场内地表回覆表土后，按用地类型进行复耕或绿化植被恢复。

3.4.3.3 弃渣综合处置

根据项目水土保持方案报告书（送审稿），本项目土石方平衡后，产生弃渣约 1543.91 万 m^3 （压实方，下同），全线共规划设置 23 处弃渣场，用于弃渣堆置。弃渣场位置临近产渣路段，便于渣土运输，减少了弃渣远距离运输产生的环境问题。根据调查，弃渣场不涉及两地的城市总体规划区，也不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、饮用水源保护区等环境敏感区域，以及地质灾害区；弃渣场布置不会影响区域河道行洪；同时经工程拆迁后弃渣场下方无居民区分布。

根据上述分析，主体工程规划 23 处弃渣场均不存在重大环境制约因素，其选址基本可行。

弃渣场对区域环境的影响主要为：工程占地对植被的破坏、水土流失等生态影响；施工弃渣运输、倾倒产生的扬尘、交通噪声、施工机械噪声等。为尽可能减少弃渣场对区域环境的影响，环评要求：

1、优化全线土石方平衡，对全线土石方进行综合利用减少工程弃渣；并优化弃渣场设计，减少对区域耕地、林地的占用。

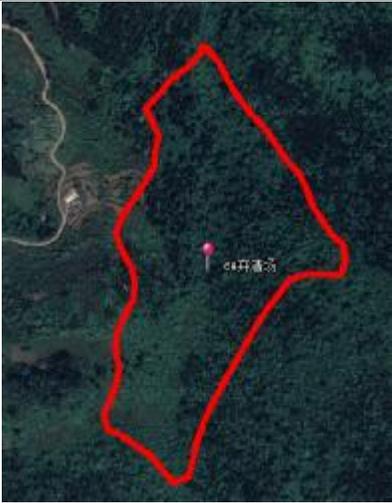
2、本项目沿线人口相对密集，应合理规划弃渣运输路线，绕避居民集中区；弃渣场施工区域进行围挡施工，渣场进出车辆进行轮胎清洗，加强渣场区域洒水降尘频次等。

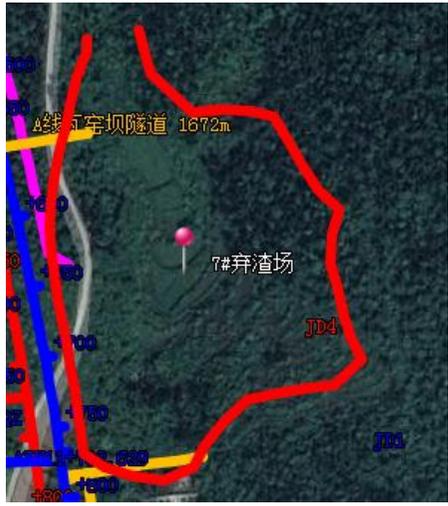
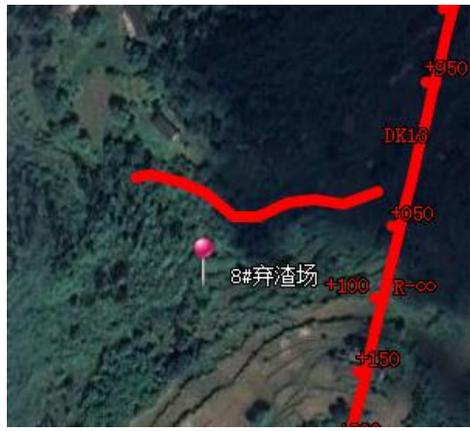
3、弃渣场施工前应进行表土剥离，待施工结束后应立即进行复林或复林。

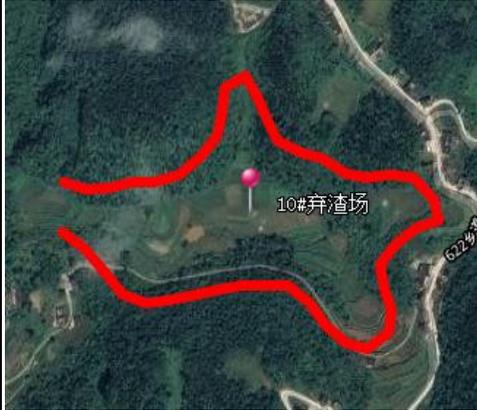
表 3.4-1 弃渣场合理性评价表

序号	桩号及中心点坐标	与公路相对位置(m)	弃渣量(万 m ³)	容渣量(万 m ³)	占地类型、面积 (hm ²)						渣场类型	渣场平面布置示意图	外环境概况	环境可行
					合计	耕地	林地	水域及水利设施用地	交通运输用地	住宅用地				
1	K1+560	路左 300	31.61	45.16	5.47	3.07	2.36				0.04	沟道型	 <p>该渣场位于已建成叙古高速北侧，属于沟道型弃渣场，供 K1+560~K2+180 路段古蔺河特大桥左岸、永乐互通弃渣。渣场主要占用耕地、林地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。渣场下游侧距离挡渣墙 65m 处有 1 户居民点，需要拆迁。渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 310m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 750m。</p>	无重大环境制约因素，选址基本可行。
2	K3+410	路右 600	81.56	97.15	5.94	4.09	1.33	0.52				沟道型	 <p>该渣场位于主线右侧，属于沟道型弃渣场，供 K2+180~K7+291 路段古蔺河特大桥右岸路基弃渣。渣场主要占用耕地、林地和坑塘，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。渣场范围内有 3 处小型坑塘需要征占。渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 850m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 1330m。</p>	无重大环境制约因素，选址基本可行。

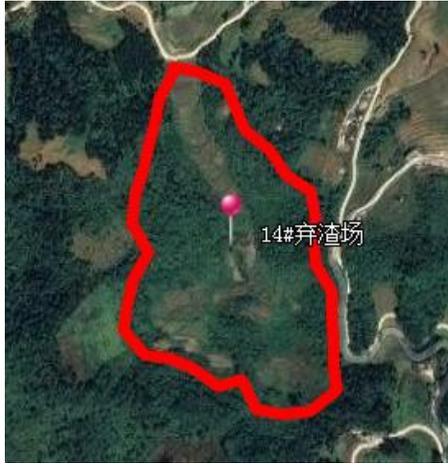
序号	桩号及中心点坐标	与公路相对位置(m)	弃渣量(万 m ³)	容渣量(万 m ³)	占地类型、面积 (hm ²)					渣场类型	渣场平面布置示意图	外环境概况	环境可行
					合计	耕地	林地	水域及水利设施用地	交通运输用地				
3	K6+130	路左150	73.80	89.37	4.83	0.96	3.81	0.06			沟道型	 <p>该渣场位于主线左侧，属于沟道型弃渣场，供 K2+180~K7+291 路段路基、柏杨湾隧道和月亮坡隧道弃渣。渣场主要占用耕地、林地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害，渣场所占沟道有季节性流水。渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 630m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 1050m。</p>	无重大环境制约因素，选址基本可行。
4	K8+270	路左100	58.82	70.86	4.98	0.24	4.69	0.05			沟道型	 <p>该渣场位于主线左侧，属于沟道型弃渣场，供 K7+291~K10+440 路段路基、茅草坪隧道弃渣。渣场主要占用耕地、林地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害，渣场所占沟道有季节性流水。渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 680m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 820m。</p>	无重大环境制约因素，选址基本可行。

序号	桩号及 中心点坐标	与公路相 对位置(m)	弃渣量 (万 m ³)	容渣量 (万 m ³)	占地类型、面积 (hm ²)						渣场 类型	渣场平面布置示意图	外环境概况	环境可行
					合计	耕地	林地	水域及水利 设施用地	交通运 输用地	住宅 用地				
5	K9+220	路左 260	98.66	120.2 7	9.85	2.93	6.79			0.13	沟道型	 <p>该渣场位于主线左侧，属于沟道型弃渣场，供 K7+291~K10+440 路段龙山服务区、水落河特大桥左岸路基等弃渣。渣场主要占用耕地、林地和交通运输用地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。渣场范围内需征占约 330m 既有村道。渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 410m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 960m。</p>	无重大环境制约因素，选址基本可行。	
6	K11+300	路左 490	97.16	113.8 4	6.72		6.72				沟道型	 <p>该渣场位于主线左侧，属于沟道型弃渣场，供 K10+440~DK12+385 和 DK12+385~DK14+793 路段路基、龙山互通和瓦窑坝隧道弃渣。渣场主要占用林地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 560m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 1330m。</p>	无重大环境制约因素，选址基本可行。	

序号	桩号及中心点坐标	与公路相对位置(m)	弃渣量(万 m ³)	容渣量(万 m ³)	占地类型、面积 (hm ²)						渣场类型	渣场平面布置示意图	外环境概况	环境可行
					合计	耕地	林地	水域及水利设施用地	交通运输用地	住宅用地				
7	K11+690	路左60	75.13	88.02	5.11	2.28	2.83				沟道型		该渣场位于主线左侧，属于沟道型弃渣场，供 K10+440~DK12+385 和 DK12+385~DK14+793 路段路基、龙山互通和瓦窑坝隧道弃渣。渣场主要占用耕地、林地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 120m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 950m。	无重大环境制约因素，选址基本可行。
8	DK13+110	路右60	27.58	32.31	3.45	1.55	1.82	0.08			沟道型		该渣场位于主线右侧，属于沟道型弃渣场，供 DK12+385~DK14+793 路段龙山互通、瓦窑坝隧道弃渣。渣场主要占用耕地、林地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 150m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 200m。	无重大环境制约因素，选址基本可行。

序号	桩号及中心点坐标	与公路相对位置(m)	弃渣量(万 m ³)	容渣量(万 m ³)	占地类型、面积 (hm ²)						渣场类型	渣场平面布置示意图	外环境概况	环境可行
					合计	耕地	林地	水域及水利设施用地	交通运输用地	住宅用地				
9	DK13+750	路左70	82.80	97.02	5.19	3.32	1.87				沟道型	 <p>该渣场位于主线右侧，属于沟道型弃渣场，供 DK12+385~DK14+793 路段龙山互通弃渣。渣场主要占用耕地、林地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 330m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 200m。</p>	无重大环境制约因素，选址基本可行。	
10	DK15+460	路左1050m	98.58	113.92	8.79	5.27	3.52				沟道型	 <p>该渣场位于主线左侧，属于沟道型弃渣场，供 DK14+793~DK22+467 路段路基、桥涵和草坝隧道弃渣。渣场主要占用耕地、林地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 280m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 1900m。</p>	无重大环境制约因素，选址基本可行。	

序号	桩号及中心点坐标	与公路相对位置(m)	弃渣量(万 m ³)	容渣量(万 m ³)	占地类型、面积 (hm ²)						渣场类型	渣场平面布置示意图	外环境概况	环境可行
					合计	耕地	林地	水域及水利设施用地	交通运输用地	住宅用地				
11	DK16+360	路左750m	25.25	29.11	2.15	0.89	1.26				沟道型		<p>该渣场位于主线左侧，属于沟道型弃渣场，供 DK14+793~DK22+467 路段路基、桥涵弃渣。渣场主要占用耕地、林地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 620m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 800m。</p>	无重大环境制约因素，选址基本可行。
12	DK17+510	路左480m	73.86	85.28	6.55	5.87	0.68				沟道型		<p>该渣场位于主线左侧，属于沟道型弃渣场，供 DK14+793~DK22+467 路段路基、桥涵弃渣。渣场主要占用耕地、林地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 270m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 800m。</p>	无重大环境制约因素，选址基本可行。

序号	桩号及中心点坐标	与公路相对位置(m)	弃渣量(万 m ³)	容渣量(万 m ³)	占地类型、面积 (hm ²)						渣场类型	渣场平面布置示意图	外环境概况	环境可行
					合计	耕地	林地	水域及水利设施用地	交通运输用地	住宅用地				
13	DK21+100	路左 380m	36.97	42.70	3.40	2.26	1.14				沟道型		<p>该渣场位于主线左侧，属于沟道型弃渣场，供 DK14+793~DK22+467 路段路基、桥涵和朱家山隧道弃渣。渣场主要占用耕地、林地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 260m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 550m。</p>	<p>无重大环境制约因素，选址基本可行。</p>
14	DK24+220	路左 420m	97.55	116.69	7.39	4.86	2.53				沟道型		<p>该渣场位于主线左侧，属于沟道型弃渣场，供 DK22+467~DK24+860 路段路基、朱家山隧道和五桂隧道弃渣。渣场主要占用耕地、林地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 160m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 620m。</p>	<p>位于观文水库保护区外，不涉及保护区，选址基本可行。</p>

序号	桩号及 中心点坐标	与公路相 对位置(m)	弃渣量 (万 m ³)	容渣量 (万 m ³)	占地类型、面积 (hm ²)						渣场 类型	渣场平面布置示意图	外环境概况	环境可行
					合计	耕地	林地	水域及水利 设施用地	交通运 输用地	住宅 用地				
15	DK25+ 390	路左 260m	71.79	91.41	5.52	4.46	0.95			0.11		沟道型	 <p>该渣场位于主线左侧，属于沟道型弃渣场，供 DK22+467~DK24+860 路段五桂隧道和 DK24+860~AK27+623 路段路基、五桂隧道弃渣。渣场主要占用耕地、林地和交通运输用地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 290m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 580m。</p>	位于观文水库保护区外，不涉及保护区，选址基本可行。
16	DK25+ 830	路左 610m	24.26	30.47	1.93	1.22	0.71					坡地型	 <p>该渣场位于主线左侧，属于坡地型弃渣场，供 DK24+860~AK27+623 路段路基、五桂隧道弃渣。渣场主要占用耕地、林地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。渣场范围内需征占约 370m 既有村道，渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 560m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 620m。</p>	位于观文水库保护区外，不涉及保护区，选址基本可行。

序号	桩号及中心点坐标	与公路相对位置(m)	弃渣量(万 m ³)	容渣量(万 m ³)	占地类型、面积 (hm ²)						渣场类型	渣场平面布置示意图	外环境概况	环境可行
					合计	耕地	林地	水域及水利设施用地	交通运输用地	住宅用地				
17	DK26+120	路左1550m	98.16	120.86	10.26	6.61	3.38		0.13	0.14	沟道型		该渣场位于主线左侧，属于沟道型弃渣场，供 DK24+860~AK27+623 路段路基、观文互通和 AK27+623~AK31+118 路段路基、观文 1 号隧道弃渣。渣场主要占用耕地、林地、交通运输用地和住宅用地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。渣场范围内有 3 户居民点，需要拆迁。渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 510m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 1250m。	位于观文水库保护区外，不涉及保护区，选址基本可行
18	DK26+700	路左2260m	88.56	118.63	8.23	4.90	3.12		0.21		沟道型		该渣场位于主线左侧，属于沟道型弃渣场，供 DK24+860~AK27+623 路段路基、观文互通和 AK27+623~AK31+118 路段路基、观文 1 号、2 号隧道弃渣。渣场主要占用耕地、林地和交通运输用地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。渣场范围内有 3 户居民点，需要拆迁，还需征占约 460m 既有村道。渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 1220m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 2660m。	位于观文水库保护区外，不涉及保护区，选址基本可行

序号	桩号及中心点坐标	与公路相对位置(m)	弃渣量(万 m ³)	容渣量(万 m ³)	占地类型、面积 (hm ²)						渣场类型	渣场平面布置示意图	外环境概况	环境可行
					合计	耕地	林地	水域及水利设施用地	交通运输用地	住宅用地				
19	AK33+660	路左 680m	62.08	74.87	5.47	4.86	0.61				沟道型	 <p>该渣场位于主线左侧，属于沟道型弃渣场，供 AK31+118~AK36+305 路段路基、桥涵和熊窝隧道弃渣。渣场主要占用耕地、林地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 120m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 490m。</p>	无重大环境制约因素，选址基本可行。	
20	AK33+790	路左 1190m	85.71	107.26	8.69	5.73	2.58	0.25		0.13	沟道型	 <p>该渣场位于主线左侧，属于沟道型弃渣场，供 AK31+118~AK36+305 路段路基、桥涵、白泥互通和熊窝隧道弃渣。渣场主要占用耕地、林地、水域及水利设施用地和住宅用地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。渣场所占沟道有季节性流水，渣场下游侧有村道和 3 户居民点，需要拆迁。渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 680m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 850m。</p>	无重大环境制约因素，选址基本可行。	

序号	桩号及中心点坐标	与公路相对位置(m)	弃渣量(万 m ³)	容渣量(万 m ³)	占地类型、面积 (hm ²)						渣场类型	渣场平面布置示意图	外环境概况	环境可行
					合计	耕地	林地	水域及水利设施用地	交通运输用地	住宅用地				
21	AK35+550	路左 210m	34.25	42.82	3.91	2.80	0.92		0.15	0.04	坡地型	 <p>该渣场位于主线左侧，属于坡地型弃渣场，供 AK31+118~AK36+305 路段路基、桥涵和白泥互通弃渣。渣场主要占用耕地、林地、交通运输用地和住宅用地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。渣场范围内有 1 户居民点，需要拆迁。渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 290m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 490m。</p>	无重大环境制约因素，选址基本可行。	
22	AK36+490	路左 440m	52.71	67.64	4.49	1.42	3.07				沟道型	 <p>该渣场位于主线左侧，属于沟道型弃渣场，供 AK36+305~AK37+780 路段路基、桥涵和大梁子隧道弃渣。渣场主要占用耕地、林地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。渣场附近有村道连接，交通条件较好，新建 370m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 360m。</p>	无重大环境制约因素，选址基本可行。	

序号	桩号及中心点坐标	与公路相对位置(m)	弃渣量(万 m ³)	容渣量(万 m ³)	占地类型、面积 (hm ²)					渣场类型	渣场平面布置示意图	外环境概况	环境可行
					合计	耕地	林地	水域及水利设施用地	交通运输用地				
23	AK39+280	路左240m	67.06	82.72	4.67		4.54	0.13			沟道型	 <p>该渣场位于主线左侧，属于沟道型弃渣场，供 AK37+780~K39+737.23 路段路基、桥涵、老鹰岩隧道和大梁子隧道弃渣。渣场主要占用耕地、林地、水域及水利设施用地，周围地质条件良好，未发现危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。渣场所占沟道有季节性流水。渣场附近交通条件一般，需新建 1350m 施工便道可以满足运输需要，平均运距 1550m。</p>	无重大环境制约因素，选址基本可行。

3.5 环境要素影响分析及污染源强核算

1、施工期主要污染工序及环境影响因素

公路施工期工艺流程一般为定线、征地拆迁→机械作业、材料运输→路基施工(开挖土石、填方碾压、弃渣石等)→桥涵、隧道、路基防护工程施工→沿线绿化→路面工程施工。在施工的过程中，主要对沿线生态环境、环境空气、环境噪声、水环境等产生较大的影响。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，本项目主要代表施工过程为路基、桥梁和隧道施工。

(1)路基施工工艺及环境影响因素分析

路基工程施工工艺包括征地拆迁、清理地表、路基施工、边坡修筑、路面敷设和附属工程的安装，路基工程施工工艺流程及产污环节分析见图 3.5-1 所示。

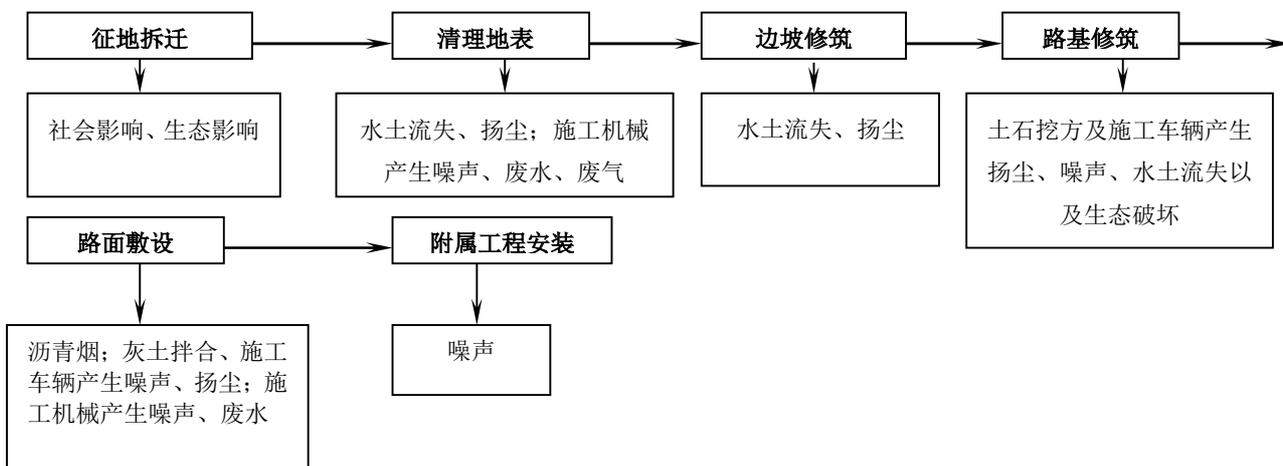


图 3.5-1 路基工程施工工艺流程及产污环节图

(2)桥梁施工工艺及环境影响因素分析

本项目桥梁以桩基础为主，采用钻孔灌注桩工艺，施工过程中将产生少量的生产废水和钻孔泥浆，其主要污染因子为 SS、石油类、废弃泥浆。桥梁工程施工工艺流程及产污环节分析见图如图 3.5-2 所示。

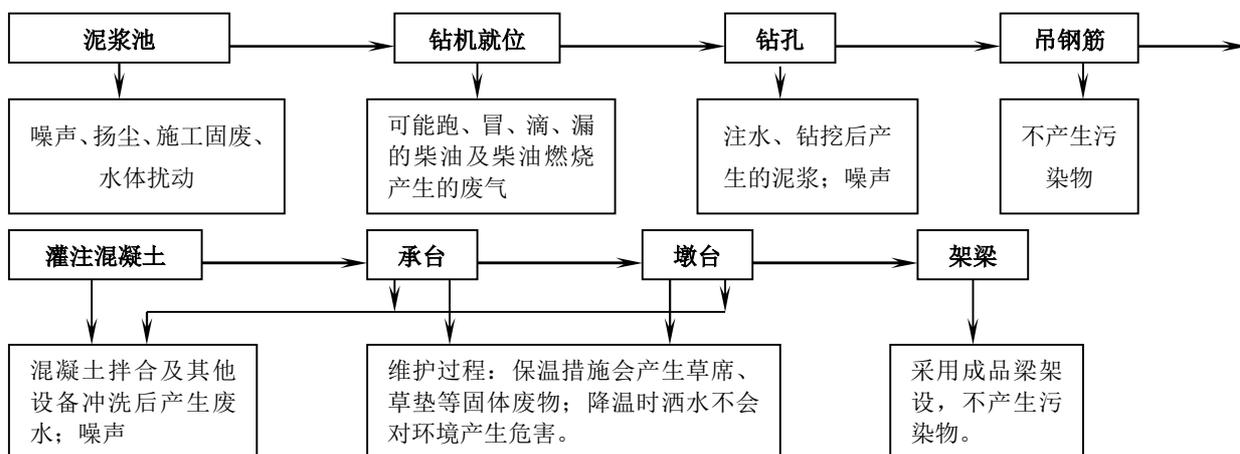


图 3.5-2 桥梁工程施工工艺流程及产污环节图

(3)隧道工程施工工艺及环境影响因素分析

施工流程包括处理危石、地表清理、洞口截水系统修建、分层开挖、喷锚支边、安装进洞施工设施和进洞施工几个部分，隧道施工工艺流程及产污环节分析见图如图 3.5-3 所示。

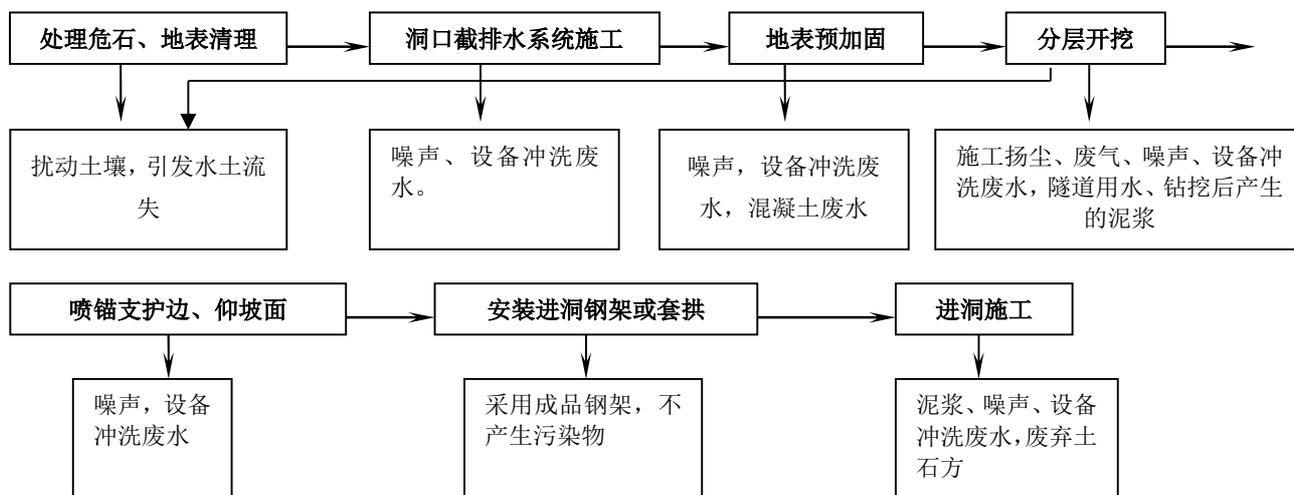


图 3.5-3 隧道工程施工工艺流程及产污环节图

2、营运期主要污染工序及影响因素

本项目为非污染生态类项目，其营运期主要的环境影响来自于：来往车辆产生的交通噪声；汽车尾气及扬尘；来往车辆及行人散落的生活垃圾；降雨产生的路面径流；公路服务区、收费站等管养设施产生的生活污水、生活垃圾等。

3.5.1 生态环境影响分析

1、路基、桥隧等在施工时进行土石方的开挖、填筑使沿线的植被遭到破坏，耕地、植被被侵占，地表裸露，从而使沿线地区的局部生态结构发生一定的变化，裸露的地表在雨水及地表径流的作用下将造成大量的水土流失，从而降低土壤肥力，埋压耕地，影响局部的水文条件和陆生生态系统的稳定性。

2、车辆运行、爆破、路基和边坡的加固、打桩等施工活动产生的噪声会对野生动物造成负面影响。

3、本项目公路建设时的开挖、填筑等施工行为，在一定程度上将破坏所经区域的原有自然景观，施工结束后通过边坡绿化、互通立交区绿化等对区域景观进行部分恢复。

3.5.2 水环境影响及源强分析

3.5.2.1 施工期

(1) 施工场地生产废水

施工场地主要包括预制场、拌和场，主要为混凝土拌合废水和施工设备的冲洗废水，其主要污染物为 SS、石油类，根据工程经验，一般 1 处场地废水量小于 1.0t/d，项目沿线一共设置了 16 处施工场地，按最大 1.0t/d 计算，则施工场地生产废水产生量约为 16t/d。施工场地

生产废水拟设置隔油沉淀池处理后回用于生产或施工场地降尘等，不外排。

（2）桥梁施工废水

本项目在非饮用水水源保护区的桥梁跨越河流均能一跨而过，无涉水桥墩，常水位无涉水基础，故不存在涉水施工，不会对水体造成扰动。桥墩钻孔施工将产生一定钻渣和少量的泥浆，施工过程中产生的钻渣和泥浆等废弃物采用可移动的钢箱集中收集，钻渣用于路基铺筑，泥浆外运至指定的弃渣场集中处理，不会对区域河流造成污染。

（3）隧道施工废水

本项目隧道施工期产生的废水主要为隧道施工涌水，同时隧道施工期采用施工机械较多，除隧道施工期排放的废水中除含悬浮物外，隧道施工机械设备产生的油污水；以及隧道施工中不同矿物质进入水体，上述污染物质可能随着废水的排放进入到地表及土壤中，对土壤造成污染。

其中涉及饮用水源保护区的五桂隧道由于进出口均不在水源保护区内，采取双向施工产生的废水均可有效控制在保护区外，大坪上隧道由于进口不在水源保护区内，而出口位于水源保护区内，因此采用单向施工方式，将隧道施工产生的施工废水由隧道进口设置的沉淀池收集后集中处理。

隧道施工废水中污染物成分简单，主要为石油类和泥沙等小颗粒构成的粒悬浮物，其 SS 浓度一般在 800-10000mg/L 之间，该类污染物比重大，经简单隔油沉淀处理后即可去除污染物，处理后通过蓄水池进行收集用于施工生产、洒水降尘或周边农林灌溉，对环境的影响很小。

（4）生活污水

公路工程重点工程主要为桥梁、隧道等施工，涉及河流皆为地表水Ⅲ类水体。其施工人员比较集中，施工周期长，生活污水主要影响因素为 pH、SS、COD、BOD₅ 等。本项目共规划 16 处施工驻地，根据类比调查，在桥梁、隧道集中区域，一般每个重要工点按 100 人考虑，施工人员每人每天排放的生活污水量约 80L，则每个重要工点生活污水产生量为 8t/d，施工期生活污水主要污染物成分、浓度及源强见下表。

表 3.5-1 施工期生活污水主要污染物成分、浓度及源强表

主要污染物	pH	SS	BOD ₅	COD	氨氮
浓度(mg/L)	6.5-9.0	300	200	400	45
排放源强(kg/d)	/	2.4	1.6	3.2	0.36

由上表可知，生活污水若不加收集处理将污染水体。项目沿线人口比较密集、且农田广布，环评建议施工人员优先选择租用周边民房，利用民房现有化粪池等设施将生活废水处理后用作农肥；对距离现有居民点较远的施工场所，可采用新建临时旱厕对生活废水进行收集

处理后用作农肥，生活废水不外排。

(5) 其他污染源

施工中堆放的建筑材料管理防护不当被雨水冲刷时也会对周围水体水质造成污染，因此需要加强管理措施。在临河路段进行路基开挖、填筑时若防护不当会有土石进入河流，对河流水质造成污染。在河流附近，施工期产生的废水、废渣等，禁止排入水体，必须全部清运，以避免对水环境产生污染。

3.5.2.2 营运期

本项目营运期公路本身无废水产生，污染源主要为降雨形成的路面径流和服务区、收费站等服务管养设施产生的生活废水。

1、路面径流

本项目营运期对附近水域产生的污染途径主要表现为路面径流，在汽车保养状况不良、发生故障、出现事故等时，都可能泄漏汽油和机油污染路面，在遇降雨后，雨水经道路泄水道口或雨水管网流入附近的水域，造成水质污染影响。根据相关研究，路面径流中污染物组成及来源见下表。

表 3.5-2 路面径流中污染物组成及来源

污染物	主要来源
固体物质	路面材料磨损颗粒、轮胎磨损颗粒、刹车链接装置产生的颗粒、运输物品的泄露及其他与车辆运行有关的大气降尘、颗粒物等
重金属	轮胎的磨损
油和脂	润滑油和燃料的泄露
氯化物	除冰剂
N、P 营养物	大气降尘、公路两边农作物施肥
毒性有机物	汽油的不完全燃烧产物
农药	主要为氯丹、甲氧基氯化物和重氮氯化物，农药颗粒在降雨淋洗和沉降作用下进入路面径流

由于路面沉积物的组成决定了路面径流污染的性质，二路面径流来源复杂，污染物成分复杂，引起径流污染的主要污染指标为 SS 和 COD，具有初期污染效应明显、浓度变化大的特点，其污染程度还与路面类型、交通量、降雨前晴天天数、大气降尘、清扫频率、降雨状况、集雨面积等多个因素相关。根据有关实测结果和文献资料，非污染事故下，本项目所在区域路面污染物浓度可参考下表。

根据有关实测结果和文献资料，路面雨水污染物浓度见下表。

表 3.5-3 路面水污染物浓度

单位：mg/L(pH 无量纲)

项目	pH	SS	BOD ₅	石油类
径流 1h 内平均值	7.4	100	5.05	11.25

根据相关研究，路面径流与降雨的响应关系为：路面污染物浓度集中在降雨初期，随着污染物浓度呈逐渐降低趋势，随着降雨量增加，路面径流对环境的污染程度会大大减轻。降雨量大、初期降雨强度较大时，初期径流污染物浓度较高，初期效应显著；降雨量小、降雨

强度小时，污染物浓度没有明显降低趋势，初期效应不明显。

2、服务及管养设施生活污水

本项目全线共设置 3 处收费站，1 处服务区、1 处养护工区、1 处管理中心，项目沿线服务及管养设施营运期产生的废水主要为生活废水。

生活污水产生量计算公式如下表所示。

$$Q_s=(K \cdot q_1 \cdot V_1)/1000$$

式中：Q_s——生活污水排放量，t/d；

q₁——每人每天用水定额，L/人·d，

V₁——管养、服务设施服务人数；

K——污水排放系数，取 90%。

生活污水中主要污染因子为COD、BOD₅、SS、动植物油和氨氮等。本次评价选取COD、氨氮作为生活废水的主要污染因子计算其沿线管养、服务设施的主要污染物产生量，具体详见表3.5-5。

服务及管养设施污水产生量见表 3.5-4。

表 3.5-4 服务及管养设施污水产生量

序号	名称	污水量估算方式（经验估算）	污水量/处 (m³/d)	合计 (m³/d)
1	服务区（1 处）	生活污水：服务区每处固定人员 100 人/d 计，人均用水定额 100L/人·d；流动司乘人员 2000 人/d 计，人均用水定额为 10L/人·d。	27.0	27.0
2	收费站（3 处）	生活污水：收费站按每处固定人员 20 人/d 计，人均用水定额为 50L/人·d。	0.9	2.7
3	养护工区（1 处）	生活污水：按合计固定人员 25 人/d 计，人均用水定额为 50L/人·d。	1.1	1.1
4	管理中心（1 处）	生活污水：按合计固定人员 25 人/d 计，人均用水定额为 50L/人·d。	1.1	1.1
合计				31.9

本项目营运期服务、管养设施废水产生量、排放量及拟处理措施详见下表。

表 3.5-5 服务及管养设施主要污染物产生处理概况

设施名称	每处污水排放量 (t/a)	污染因子	浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	备注
服务区（1 处）	生活废水：9855t/a	COD	400	3.94	0	服务区餐饮废水先经隔油处理后再汇入生活污水处理系统。生活废水经生化处理+深度处理后回用于服务冲厕、绿化、降尘等，不外排。
		氨氮	45	0.44	0	
收费站（3 处）	197.1	COD	400	0.08	0	化粪池收集处理后用作农肥
		氨氮	45	0.006	0	
养护工区（1 处）	410.6	COD	400	0.16	0	养护工区与服务区合建，其废水纳入服务区废水处理系统一并处理。
		氨氮	45	0.02	0	
管理中心（1 处）	410.6	COD	400	0.16	0	化粪池收集处理后用作农肥
		氨氮	45	0.02	0	

3、车辆事故污水

项目所在区域运载危险化学品的车辆可能发生翻车事故，事故一旦发生，将对附近地表水域水生生态环境造成严重污染，因此应加强交通管理，避免此类事故发生。

3.5.3 环境空气污染源强分析

3.5.3.1 施工期

本项目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。施工期主要污染环节为灰土搅拌及混凝土拌和作业，沥青的摊铺作业，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。同时，运输车辆行驶将产生道路二次扬尘污染；此外，施工设备、运输车辆运行时会产生燃油废气。

1、沥青烟

沥青烟产生于化油系统的熬制工艺、拌和器拌和工艺及铺路时的热油蒸发等。目前公路建设采用设有除尘设施的封闭式拌合工艺，用无热源或高温容器将沥青运至铺筑工地，沥青烟尘的排放浓度较低，根据京珠公路南段沿沥青烟拌和站的沥青烟污染监测结果表明：不同型号的拌和设备源强见表 3.6-5。

表 3.5-6 京珠公路南段沿线沥青拌和站的沥青烟污染监测结果

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

根据上表可以知，目前采用站拌合工艺排放的沥青烟可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的沥青烟尘最高允许排放浓度，对周围环境影响较小。

根据有关资料，沥青铺筑路面时排放的烟气污染物影响距离约为下风向 100m 左右，但根据施工组织安排，沥青路面敷设作业时间短，沥青烟对环境影响时间较短，挥发量较小，通过空气扩散稀释，施工结束后能够及时消除，对周边环境影响较小。

2、施工粉尘

施工粉尘主要为施工土石方挖填作业产生的扬尘、灰土拌合以及临时堆料场、渣场产生的粉尘。

(1) 施工现场扬尘

项目施工粉尘主要产生于土石方开挖、回填、隧道爆破、弃渣倾倒等施工活动中。其中土石方开挖、回填主要集中在路基段施工中，但本项目施工时间有限，且路线设置一般远离居民点，因此对沿线居民点影响有限，在施工过程中注意定时洒水降尘，可缓解粉尘影响；本项目爆破活动主要集中在隧道施工过程中，工程选择风钻钻孔、非电雷管预裂爆破，爆破产生的粉尘量较少，且粉尘颗粒的粒径较大，易于沉降，且经现场踏勘调查，本项目隧道进出口均远离居民点，因此隧道爆破施工主要对现场施工人员产生一定影响；本项目沿线

设置 23 个弃渣场，弃渣在运输、倾倒过程中可能会产生较大粉尘，经调查，本项目大多数弃渣场周边 300m 范围内无居民点，极少数弃渣场周边有散居农户分布，本报告要求在施工过程中，弃渣场周边应注意围挡和洒水降尘，以最大限度降低粉尘扩散影响。

（2）搅拌站粉尘

根据类似工程实际调查资料，目前道路施工灰土搅拌均采用站拌形式，目前搅拌站所需粉料均通过专用罐车进行运输，并通过设备密闭输送进入搅拌站筒仓内部临时堆放，仓内配备临时除尘器，故搅拌站粉料临时堆放过程产生的粉尘较少。搅拌站粉尘主要来自于搅拌过程以及设备未密封产生的粉尘，根据类似工程的监测，灰土拌和站下风向 50m 处浓度为 $8.90\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向 100m 处浓度为 $1.65\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向 150m 处符合环境空气质量二级标准日均值 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ 。

（3）临时堆场粉尘

本项目堆场粉尘主要来自于表土临时堆场和弃渣临时堆放场产生的粉尘，其粉尘主要为裸露的小粒径砂石在干燥及风力作用下产生的二次扬尘。本项目表土及弃渣临时堆场主要堆放于路基永久占地范围内，其影响主要位于路基沿线和隧道周边环境，影响范围一般为堆场周边 50~100m 范围。

3、道路扬尘

灰土运输车辆将产生道路二次扬尘污染。根据类似施工现场汽车运输引起的扬尘现场监测结果，灰土运输车辆下风向 50m 处浓度为 $11.625\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向 100 m 处为 $9.694\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向 150m 处浓度为 $5.093\text{mg}/\text{m}^3$ ，超过环境空气质量二级标准。施工运输车辆产生的扬尘污染较严重。

4、施工机械废气

施工期建设单位在运输原材料及施工机械设备在运行过程中均会排放一定量的含有 CO、NO₂ 等污染物的废气。燃油废气属于无组织、间断性排放，排放源分散，其排放量小，加之本项目施工场地扩散条件良好，因此项目产生的废气可实现达标排放。

3.5.3.2 营运期

营运期大气污染物主要是汽车行驶排放的尾气，汽车尾气来自曲轴箱漏气、燃油系统挥发和排气管的排放，主要排放因子有 CO、NO_x；道路上行驶汽车的轮胎接触路面而使路面积尘扬起，从而产生二次扬尘污染；在运送散装含尘物料时，由于洒落、风吹等原因，使物料产生扬尘污染。

（1）汽车尾气

汽车排放尾气中 CO、NO_x 的日均排放量可按下式计算：

$$Q_j = \sum_{i=1}^3 BA_i E_{ij}$$

式中：
 Q_j ——行驶汽车在一定车速下排放的j种污染物源强，mg/(m·s)；
 A_i ——i种车型的每小时交通量，辆/h；
 B ——NO_x排放量换算成NO₂排放量的校正系数，取0.8；
 E_{ij} ——单车排放系数，即i种车型在一定车速下单车排放的j种污染物量，mg/辆·m(详见表3.5-7)。

表 3.5-7 车辆单车排放因子推荐值

单位：mg / 辆·m

平均车速(km/h)		50	60	70	80	90	100
小型车	CO	31.34	23.66	17.90	14.76	10.24	7.72
	THC	8.14	6.70	6.06	5.30	4.66	4.02
	NO _x	1.77	2.37	2.96	3.71	3.85	3.99
中型车	CO	30.18	26.19	24.76	25.47	28.55	34.78
	THC	15.21	12.42	11.02	10.10	9.42	9.10
	NO _x	5.40	6.30	7.20	8.30	8.80	9.30
大型车	CO	5.52	4.48	4.10	4.01	4.23	4.77
	THC	2.08	1.79	1.58	1.45	1.38	1.35
	NO _x	10.44	10.48	11.10	14.71	15.64	18.38

注：车速不在上述值范围内，采用趋势外推法进行估算。

由此可计算得本项目大气污染物源强，见表3.5-8。

表 3.5-8 本项目大气污染物源强计算结果

路段	污染物	排放源强(mg/m.s)		
		2023年	2029年	2037年
古蔺（永乐枢纽）~龙山互通	CO	2.83	3.75	4.64
	NO ₂	1.05	1.42	1.80
龙山互通~观文互通	CO	2.83	3.78	4.68
	NO ₂	1.06	1.43	1.82
观文互通~白泥互通	CO	2.75	3.62	4.49
	NO ₂	1.02	1.38	1.74
白泥互通~川黔界	CO	2.81	3.71	4.60
	NO ₂	1.04	1.41	1.78

(2) 道路扬尘

本项目公路营运期路面扬尘污染，主要来自于来往车辆散落的粉尘，因此，营运期应加强对运输车辆的管理，在运输砂石料、水泥、粘土等容易产生扬尘的建筑材料时，运输车辆应加盖篷布，严格控制运输车辆物料洒落；同时过加强路面养护、洒水降尘进行控制，以减少扬尘二次污染。

3.5.4 噪声污染源强分析

3.5.4.1 施工期

施工期噪声影响主要表现为施工道路交通噪声对两侧居民的干扰，以及施工机械所在场

所如预制场、拌和站等施工机械噪声对附近居民的影响。其中道路交通噪声的影响范围集中在公路两侧 150m 范围内，施工机械噪声影响主要在距离上述施工场所 350m 范围内。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，其污染源强详见下表。

表 3.5-8 公路工程施工机械噪声值 单位：dB(A)

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

表 3.5-9 混凝土搅拌机的测试值 单位：dB(A)

序号	搅拌机型号	测点距施工地点距离(m)	最大声级 Lmax[dB(A)]
1	parker LB1000 型(英国)	2	88
2	LB30 型(西筑)	2	90
3	LB2.5 型(西筑)	2	84
4	MARINI(意大利)	2	90

根据现场调查，拟建公路两侧敏感点较多，施工机械噪声易对近距离敏感点正常的生活产生不利影响。因此，施工期应通过合理安排施工作业时间、尽量使用低噪声设备、加强设备维护以及围挡施工等措施尽可能减少对周边敏感点的影响。

3.5.4.2 营运期

营运期噪声污染源主要为道路行驶汽车噪声。根据《公路交通噪声排放源试验》结果，确定各类车辆在不同车速下的平均辐射声级公式见表 3.5-10。

表 3.5-10 各类型车的平均辐射声级

车型	等效声级模式	备注
小型车	$L_{A1}=12.6+34.73lgV_1$	V ₁ 小型车平均行驶速度
中型车	$L_{A2}=8.8+40.48lgV_2$	V ₂ 中型车平均行驶速度
大型车	$L_{A3}=22+36.32lgV_3$	V ₃ 大型车平均行驶速度

本项目高速公路设计车速为100km/h，连接线设计车速为60km/h。根据目前泸州市域高速公路实际运行车速的调查，一般小型车行驶速度较快，中型车、大型车行驶速度相对较慢，

本次噪声预测考虑高速公路小型车平均车速取100km/h，中型车、大型车平均车速取80km/h；连接线小型车平均车速取60km/h，中型车、大型车平均车速取40km/h。此外，互通匝道车速统一按40km/h计算。本项目单车行驶辐射噪声级计算表如下。

表 3.5-11 本项目单车行驶辐射噪声级计算结果表

分段概况	车速 (km/h)	车型	单车辐射噪声级(dB)
高速公路	100	小型车	84.8
	80	中型车	89.8
		大型车	94.6
互通连接线	60	小型车	74.4
	40	中型车	73.7
		大型车	80.2
互通匝道	40	小型车	68.2
	40	中型车	73.7
	40	大型车	80.2

营运期道路沿线两侧声环境敏感较多，根据本项目的特点，营运期会对这些敏感目标产生一定的影响。因此，在营运期，需通过必要的防护措施如采取吸声路面、安装声屏障、禁鸣、禁止超载等措施控制交通噪声。

3.5.5 固体废弃物污染源强分析

3.5.5.1 施工期

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三部分。

(1) 废弃土石方

根据工程土石方平衡计算，项目施工过程中产生的弃方约为 1543.91 万 m³（压实方），这部分弃渣主要产生于路基、隧道、桥梁等施工过程，若堆放、处置不当，将直接占压公路沿线的耕地、植被，堵塞排水沟渠。本项目弃渣均运至规划的 23 处弃渣场进行集中处置。

(2) 废弃建筑材料

工程废弃建筑材料主要为废弃钢材、装饰材料、包装材料等，其损耗量约占使用量的 5~8%。对钢筋、钢板等下角料应分类回收，交废物收购站处理；对建筑垃圾，如混凝土废料、含砖、石、砂的杂土应集中堆放，定期清运，送至指定弃渣场处置，以免影响施工和环境卫生。

(3) 生活垃圾

工程施工人员按高峰期以 500 人计算，生活垃圾产生量按 0.5kg/人计，施工期产生的生活垃圾约为 250kg/d。若不对这些垃圾采取处理措施，将会产生恶臭、渗滤液等污染周边大气、地表水等环境，应设置专门的垃圾收集点，委托专人每天进行集中收集，并委托环卫部门集中清运处置。

3.5.5.2 营运期

营运期固体废物主要来自过往司乘人员产生的生活垃圾和服务管养设施产生的生活垃

圾、污水处理设施污泥等，由于营运期固体废物发生在距道路较近的区域，与人的生活密切相关，若不妥善处置，则会影响景观，污染空气，传播疾病，危害人体健康。

管理人员人均垃圾发生量按 1kg/d 估算，流动人员垃圾产生量按照 0.25kg/d 估算，本项目营运期固废废弃物产生量约为 670t/a，具体详见下表。

表 3.5-12 服务管养设施固废产生量

序号	名称	固废估算方式（经验估算）	固废产生量/处 (kg/d)	合计 (t/a)
1	服务区（1 处）	服务区每处固定人员 100 人/d 计人，人均垃圾发生量 1kg/d；流动司乘人员 2000 人/d 计，人均垃圾发生量 0.25kg/d。	600	219
2	收费站（3 处）	收费站按每处固定人员 20 人/d 计，管理人员人均垃圾发生量按 1kg/d 估算。	20	21.9
3	养护工区（1 处）	按合计固定人员 25 人/d 计，管理人员人均垃圾发生量按 1kg/d 估算。	25	9.1
4	管理中心（1 处）	按合计固定人员 25 人/d 计，管理人员人均垃圾发生量按 1kg/d 估算。	25	9.1
合计				259.1

3.5.6 事故风险影响分析

本项目的污染事故主要来源于交通事故，当公路跨过水域或从这些水域经过时，车辆发生事故将可能对水体产生污染，水污染事故主要有如下几种类型：

- 1、车辆发生交通事故，本身携带的汽油(或柴油)和机油泄漏，并排入附近水体；
- 2、装载着的石化产品等危险品发生交通事故，化学品发生泄漏，并排入附近水体；
- 3、在桥面发生交通事故，汽车连带货物坠入河流。

3.5.7 社会环境影响分析

本项目施工期将占用现状道路进行施工，给周边居民的出行、工作、生活带来影响和不便。因此施工期间应配合交管部门制定较为详细的交通组织方案，尽量减少对周边居民交通出行的影响。

同时，本项目建成后将完善区域路网，改善区域交通出现条件，并促进沿线地块的开发，带动区域经济增长，具有较好的社会正效应。

3.5.8 工程环境影响综合分析

本工程主要环境影响可分为施工期环境影响和营运期环境影响，具体详见表 3.5-13。

表 3.5-13 工程环境影响分析表

时段	环境影响要素	工程行为	主要环境影响
施工期	生态	占用土地	工程施工将占用部分耕地、林地等资源，并破坏占地范围内植被，减少区域植被覆盖率，影响景观。
		土方工程	路基开挖面裸露、产生的弃土堆放会占用土地，如果措施不当，会造成局部的水土流失。
	噪声	车辆运输、各种施工机械使用	施工过程产生的噪声动污染主要来自各种施工作业噪声，如大型挖土机、钻孔机、打桩机、压路机等，以及各种重型运输车辆。
	环境空气	工程施工、车辆	沥青拌合和摊铺过程产生的沥青烟；施工过程中的拌合站搅拌以及土石方的开挖、

时段	环境影响要素	工程行为	主要环境影响
		运输	回填及装卸过程产生粉尘，运输过程中沿途散落，运输车辆在运行过程中也会带起粉尘，排放尾气。
		机械使用	以燃油为动力的施工机械和运输车辆的增加，导致废气排放量的增加。
	水环境	工程施工	施工机械冲洗水、桥梁钻孔泥浆、隧道施工涌水等。
		施工人员生活	施工人员日常生活产生的生活污水。
	社会环境	工程施工	施工期暂时造成道路通行不便，使区域交通受到干扰，这将给周边居民的出行、工作、生活带来影响和不便。
	营运期	生态	边坡防护、绿化
车辆行驶			来往车辆灯光、噪声等会对区域野生动物产生干扰。
噪声		车辆行驶	本项目建成后，将产生交通噪声，对线路两侧的近距离敏感点影响较大。
环境空气		车辆行驶	各类机动车辆排放的尾气，含有CO、NO ₂ 等污染物质，对区域大气环境会有有一定的影响
		路面径流	车辆跑冒滴漏的油污，通过地表径流进入地表水体后，会污染地表水体。
水环境		服务管养设施	服务区、收费站、管理中心等服务管养设施产生的生活废水等。
		社会环境	车辆行驶
环境风险		车辆事故	车辆事故发生漏油、运载危险品车辆发生危险品泄露等对区域地表水环境等会产生污染影响。

施工期主要表现为短期的负面影响，在施工活动结束，影响即消失。施工期环境负面影响主要是工程永久占地和临时占地对工程范围内原有地形地貌、地表植被造成破坏，新增水土流失；施工拌合产生的沥青烟，施工过程以及弃渣、材料运输过程可能产生的扬尘和粉尘等造成环境空气污染；施工机械和运输车辆噪声影响；施工人员产生的生活废水和生活垃圾；施工期占用既有道路，会导致区域交通压力增大，影响周边居民出行。

本项目的建成营运后，交通噪声和汽车尾气对周边居民有一定的不利影响，但项目改善了区域交通基础设施条件，有利于周边居民交通出行，并且将促进区域经济社会的发展。

3.5.9 项目污染源强统计

本项目主要污染物源强统计表见下表 3.5-14。

表 3.5-14 项目主要污染物源强统计情况

类别项目	污染源		污染物名称	产生量	排放量或处置措施	
噪声	施工期	施工场地	施工机械设备噪声	70~95dB(A)	选用低噪声设备、合理平面布置、文明施工、临时声屏障等；达标排放	
	营运期	全线	交通噪声	68.2~94.6dB(A)	声屏障、车辆减速禁鸣、限制车速；敏感点声环境质量达标	
水污染物	施工期	生活污水	COD	3.2kg/d·处	租用既有卫生设施收集，用作农肥	
			NH ₃ -N	0.36kg/d·处		
		施工场地废水	SS、石油类	1.0t/d·处	隔油沉淀后回用，不外排	
	营运期	公路沿线		路面径流	通过边沟收集，就近排入地表水体	
		服务区（1处）	生活废水	COD	3.94 t/a	服务区餐饮废水先经隔油处理后再汇入生活污水处理系统。生活废水经生化处理+深度处理后回用于服务公厕、绿化、降尘等，不外排。
				氨氮	0.44 t/a	
		收费站生活废水（3处）	COD	0.08 t/a	化粪池收集处理后用作农肥	
氨氮	0.006 t/a					

类别 项目	污染源		污染物名称	产生量	排放量或处置措施
		养护工区生活废水(1处,与服务区合建)	COD	0.16 t/a	纳入服务区污水处理系统
			氨氮	0.02 t/a	
		管理中心生活废水(1处)	COD	0.16 t/a	化粪池收集处理后用作农肥
			氨氮	0.02 t/a	
大气 污染物	施工期	施工沿线	扬尘	不定量	施工期结束后随即消除
		热拌站	沥青烟	不定量	达标排放
		冷拌站	粉尘	不定量	达标排放
		施工机械运输车辆	TSP	不定量	严格控制运输时间和运输路线；运输车辆加盖篷布，防止飘散等
			CO、NO _x	无组织排放，通过空气扩散稀释，影响较小	
	路面摊铺	沥青烟	路面摊铺过程会有少量的无组织排放，通过空气扩散稀释，影响较小		
营运期	行驶车辆	汽车尾气（CO、NO _x ）	加强交通管理、增加绿化、		
		道路二次扬尘	加强交通管理，减少运输散落，避免二次扬尘		
固体废物	施工期	路基、桥梁施工	弃渣	1431.46 万 m ³	运至弃渣场
			建筑垃圾	少量	分类收集，资源回收外售
			生活垃圾	250kg/d	交由当地环卫部门进行处理
	营运期	服务及管养设施	生活垃圾	259.1t/a	收集后交由环卫部门清运处理
生态	施工期	工程全线	占地	永久性占地 351.75hm ² , 临时性占地 41.45hm ²	工程占地由当地政府负责调剂，临时占地施工完成后迹地恢复。
	营运期	工程全线	行驶车辆	沿线绿化、汽车尾气、噪声	项目建成后通过对沿线边坡、服务区、互通等的绿化在一定程度上弥补植物的损失；汽车尾气、噪声会对区域野生动物产生影响，但不会改变区域生态结构稳定性。

4.0 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地形地貌

项目区地处川东南平行褶皱岭谷区南端与大娄山的结合部，四川盆地南缘向云贵高原的过渡地带，兼有盆地丘陵和盆周山地的地貌类型，分属四川盆南山地与丘陵区、巫山大娄山中山区两个地貌二级区。总的特点是：南高北低，以长江为侵蚀基准面，由南向北逐渐倾斜，山脉走向与构造线方向基本一致，呈东西向、北西向及北东向展布。以构造剥蚀地貌及岩溶地貌区为主。

走廊带地貌类型分述如下：

（1）构造剥蚀地貌

a. 丘陵地貌区

路线经过区内的丘陵地区，海拔标高多在 500 米左右，相对高差一般小于 60 米。丘顶多呈浑圆状、条带状等展布，坡表植被发育，零星堆积崩坡积块石土、残坡积含砾粉质黏土，厚度较薄。受人类活动影响，斜坡坡脚较缓地段多呈台阶状地形，为开垦农田等。沟谷发育众多，与山脊交替出现，形成沟梁相间地貌，主要分布在起点~K3+200 段。



丘陵地貌

b. 低、中山地貌区



低、中山地貌

段内海拔标高多在 500-1400m，相对高差 200-500m 不等，以构造作用为主，受长期的强烈剥蚀切割作用而成。区内基岩多以泥岩、砂岩及页岩为主。山坡顶部、中上部多以基岩出露面为主，覆盖层多为坡残积层，厚度多在 1~2m 不等。山间沟谷多为冲洪积层，以粉质黏土为主。沿线沟壑纵横，多以深切形态出现。

(2) 岩溶地貌

路线范围内灰岩地区分布广泛，其地貌也多种多样，如落水洞，溶洞，暗河，石芽残丘、峰林地形等。由地表水沿着石灰岩凹地、高倾角节理面或裂隙秘籍交叉处多形成落水洞，其四周均较高，中间低，形成一小型盆地，地表水不断在凹处汇集，经落水洞进入地下暗河。区内同时也有由于岩溶水的不断溶蚀而形成的近水平方向的溶洞，石芽之间的溶沟底部为红黏土，现为水田，具有含水量大，土质较软的特点。峰林地形也是项目区内广泛分布的地形之一，其所在地区的地面常崎岖不平，常伴有石芽发育，并伴有漏斗、暗河等分布。其该地貌区内第四系覆盖层多较薄，厚度一般在 2~3m 之间，以粉质黏土和块碎石土为主，主要分布于山坡缓坡处及沟心附近。



落水洞



石芽残丘



溶洞



峰林

4.1.2 地层岩性

路线经过区域出露地层主要为第四系全新统人工填筑土层(Q₄^{me})、第四系全新统冲洪积堆积层(Q₄^{al+pl})、第四系全新统残坡积堆积层(Q₄^{el+dl})、第四系全新统崩坡积层(Q₄^{c+dl})、侏罗系上统蓬莱镇组(J_{3p}²、J_{3p}¹)、侏罗系上(中)统遂宁组(J_{3s})、侏罗系中统上沙溪庙组(J_{2s}²、J_{2s}¹)、侏罗系中统下沙溪庙组(J_{2x})、侏罗系中下统自流井组(J_{1-2zl}²、J_{1-2zl}¹)、侏罗系下统“香溪组”组(J_{1x})、三叠系上统须家河组(T_{3xj})、三叠系中统雷口坡组(T_{2l})、三叠系中统松子坎组(T_{2s})、三叠系下统嘉陵江组(T_{1j})、二叠系上统长兴组(P_{2c})、二叠系上统龙潭组(P_{2l})、二叠系下统茅口组(P_{1m})、二叠系下统栖霞组(P_{1q})、二叠系下统梁山组(P_{1l})、志留系中下统韩家店组(S_{1-2hn})、志留系下统石牛栏组(S_{1s})、志留系下统龙马溪组(S_{1l})、奥陶系上统五峰组(O_{3w})、奥陶系上统涧草沟组(O_{3j})、奥陶系中统宝塔组(O_{2b})、奥陶系中统十字铺组(O_{2s})、奥陶系下统湄潭组(O_{1m})、奥陶系下统红花园组(O_{1h})、奥陶系下统桐梓组(O_{1t})、寒武系上中统娄山关群(Є_{2-3ls})。

4.1.3 地质构造与区域稳定性

4.1.3.1 地质构造

项目区位于川滇经向构造带和川黔经向构造带之间，南与南岭纬向构造体系西段最北边的复背斜接壤，北同四川盆地毗连。主要由一些大致平行的并呈 S 形弯曲的褶皱和断层组成。区内主要构造痕迹以宽缓型背斜及向斜构造为主，并伴随发育一些小型断裂，晚近期构造运动主要以大面积上升为主。

主要地质构造分述如下：

①龙爪坝向斜：位于古蔺县北部，呈南北走向。由白垩系夹关组构成核部，侏罗系蓬莱镇组、遂宁组、沙溪庙、自流井组构成两翼。两翼岩层倾角为 $27\sim 39^\circ$ 。该向斜位于路线起点附近。

②兴隆坪断层：位于龙山镇附近，长约 18km，呈北东向。在与路线相交附近，北面为三叠系夜郎组岩层，岩性为紫红色含钙砂质页岩及泥质砂岩夹灰绿色砂质条带及薄层灰岩，岩层产状为 $4^\circ\angle 24^\circ$ ；南面为二叠系下统二叠系下统栖霞组与梁山组并层 (P1L+q)，岩性以灰岩为主，产状为 $18^\circ\angle 28^\circ$ 。该断层在 DK13+700 附近与路线相交。

③鱼洞坝背斜：位于梁子上、鱼洞坝、烂田沟一线，长 12km 左右，轴迹沿北西向展布。调查区内，鱼洞坝背斜核部最老地层为奥陶系下统，两翼依次出露奥陶系至二叠系下统地层，北东翼岩层平缓，倾角 $8\sim 34^\circ$ ，南西翼岩层稍陡，倾角可达 $30\sim 47^\circ$ ，核部地层平缓。背斜向两翼倾伏，轴面向北东倾斜，属不对称穹状-短轴背斜。该背斜核部位于 DK17+800 附近。

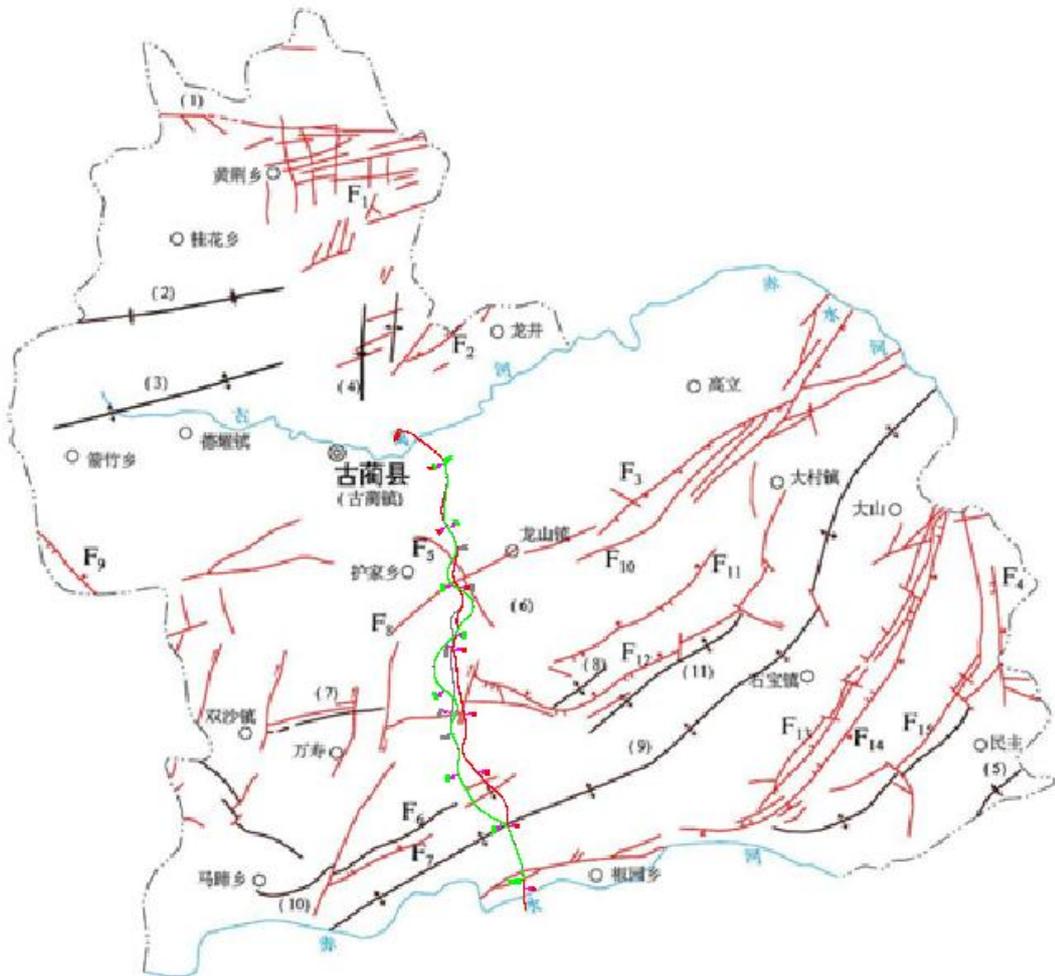
④风岩向斜：位于古蔺大背斜北侧，鱼洞坝背斜之南，向斜轴线呈东西向展布，调查区出露其西段仰起端，向东与遵义幅跃龙村向斜相接。调查区内向斜核部出露志留系地层，两翼分别与鱼洞坝背斜、古蔺大背斜相接，岩层平缓，倾角一般在几度至十几度。向斜核部位于 DK23+900、AK26+000 附近。

⑤古蔺大背斜：位于古蔺县南部，呈近东西走向，起于双河镇，经观文镇，斜上东北向。由寒武系娄山关组、奥陶系、志留系构成核部，二叠系、三叠系构成两翼。跨越多层地层，发育多条小型断裂。核部产状较缓，翼部可达 $25\sim 40^\circ$ 。背斜核部位于 DK25+200、AK27+400 附近。

⑥赤水河向斜：位于古蔺县南部，临近赤水河，走向为西至东北。由侏罗系构成核部，二叠系、三叠系构成两翼，发育多条小型断裂。翼部岩层倾角为 $22\sim 36^\circ$ 。向斜核部位于 AK31+200 附近。

⑦石宝向斜：位于古蔺县南部，临近赤水河，走向为西至东北。由侏罗系中下统构成核

部，二叠系、三叠系构成两翼，发育多条小型断裂。翼部岩层倾角为 52~63°。向斜核部位于 AK34+100 附近。



古蔺县区域构造图

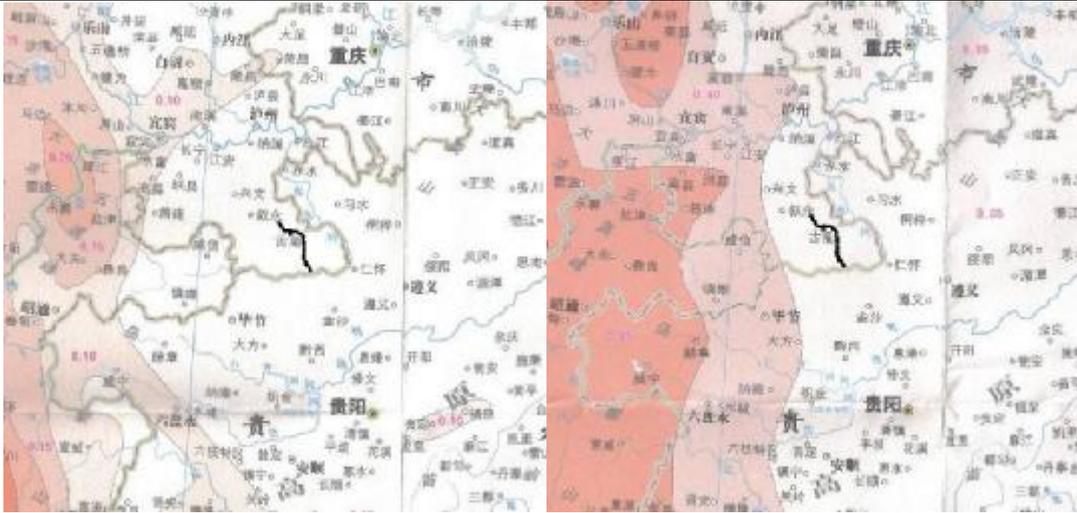
4.1.3.2 区域稳定性

1)新构造运动

测区晚近期构造运动，主要反映在地貌方面，总体特征为：a. 晚近构造运动以大面积上升为主；b. 上升幅度具有明显的不均衡性，总的特点是：东强西弱，北强南弱。在晚近不同时期，不同地域，上升幅度也不一致；c. 多级河流阶地及夷平面，表明上升具有明显的间歇性，反映了地壳运动的节奏性。

总的来说，测区属区域地质稳定区，适宜高速公路建设。

2)地震



地震动峰值加速度区划图

地震动加速度反应谱特征周期区划图

四川的强震在空间和时间分布上具有明显的不均匀性。6 级以上的强震大致以龙门山断裂带与荣经—马边—盐津断裂带为界，西部相对集中，地震活动显示了强度大、频率高的特点；东部地震相对微弱，仅有个别 6 级左右和少量 5 级左右的中强地震发生。四川省发生的 69 次≥6 级地震中，其中有 68 次发生在上述西部地区，几乎占 99%。

根据 2015 年出版的《中国地震动加速度反应谱特征周期区划图》及《中国地震动峰值加速度区划图》，项目区域地震动峰值加速度为 0.05g，动反应谱特征周期为 0.35s，对应地震基本烈度为 VI 度，属于地质构造稳定区。

4.1.4 水文地质

测区沉积岩广泛分布，但由于岩层中节理分布稀疏、发育断续，对地下水的补给、运移、储存不利，地下水类型单调，水量相对贫乏；三叠系、二叠系、志留系及奥陶系岩组多以灰岩为主，局部溶洞、裂隙发育。地下水类型主要有：松散层孔隙潜水、基岩裂隙水、可溶岩溶隙-裂隙水三大类型。

(1) 松散岩类孔隙水

松散层孔隙潜水赋存沿线丘间冲沟水田及各河流阶地堆积层中。沿线冲沟广泛分布，第四系孔隙潜水丰富，含水层厚 2~15m 不等，径流条件差，排泄缓慢；受大气降水及地面水体补给，向附近沟渠及河流排泄。

高阶地残留的卵砾石土厚 3~15m，其富水性差，呈零星分布，水量贫乏，单井涌水量 < 100t/d；受大气降水及地面水体补给，向堆积较低处及下伏基岩裂隙风化带下渗，遇沟谷切割以泉水或湿润露头带排泄。

(2) 基岩裂隙水

主要赋存于岩层裂隙孔隙之中。分为风化裂隙水和基岩裂隙孔隙水两类。特征如下：

①风化裂隙水：地下水主要赋存于岩体近地表风化带内的风化裂隙之中；风化带一般厚度不大，因地形起伏切割，其含水性也不均匀，透水性及富水性较好。地下水以浅循环为主，主要以潜水形式表现。主要受大气降水、垂直缓慢下渗，沿中风化面向坡下径流，以蒸发方式或在陡坎地段以浸水形式排泄，少数补给下伏含水层。地下水位埋深一般几~十余米。

②基岩裂隙孔隙水：地下水主要赋存于较深部岩层的构造裂隙孔隙中。其含水性一般与所处岩性及构造部位而差异较大。其中侏罗系、二叠系、三叠系、志留系、奥陶系砂岩、粉砂岩等岩体透水性富水性相对较好。断层破碎带及其附近为地下水的存储、径流提供了有利条件；其透水性及富水性好，可能形成集中涌水地段；该类地下水受大气降水、临近地区地下水等水体补给后，根据地势顺构造裂隙带及孔隙向深部或坡下径流，或就近渗出于陡崖脚部。其它地段因构造裂隙发育程度较弱，富水性微弱，地下水主要受上覆含水层补给后，向下缓慢径流排泄。

(3)可溶岩溶隙-裂隙水：场地岩溶水主要赋存于二叠系、三叠系、奥陶系灰岩、白云岩中，含水介质以灰岩、白云岩为主，接受大气降水补给，部分接受地表水及基岩裂隙孔隙水的补给，向坡下沟谷内排泄，或以泉形式排泄，岩溶水的富水性主要受地层岩性、构造及岩溶发育程度控制，场地岩溶发育程度较强，地下水主要赋存于溶蚀裂隙、孔洞和构造裂隙中，可能存在较为丰富的地下水，地下水多呈管道流性质，有可能形成集中涌水现象。

4.1.5 沿线不良地质及特殊地质现象

项目所经区域不良地质现象主要为危岩落石、滑坡、顺层边坡、欠稳定边坡、岩溶、瓦斯、涌突水等多种不良地质现象，现分述如下。

a、危岩落石：路线区域内岩性以砂泥岩互层及灰岩、白云岩为主，砂泥岩由于差异性风化较严重，泥岩风化后多形成砂岩探头，灰岩、白云岩等岩层内节理较发育，多形成高倾角节理裂隙，少数裂隙微张~开口0.2cm。在节理裂隙等的长期作用下，易形成危岩落石。

b、滑坡：路线范围内多处地段穿过滑坡体，其地表覆盖层主要为粉质粘土夹块石，厚度不一，浅层滑坡厚度在3~5m左右，大型滑坡厚度可达数十米，后期降雨及施工扰动等综合作用下易再次诱发滑动，对工程施工及运营造成安全威胁。滑坡可采用抗滑桩、抗滑挡墙处治，对部分大型滑坡可考虑绕避。

c、顺层边坡：本项目区域内地质构造较发育，岩层产状变化较快，部分路段路线走向与岩层走向之间夹角较小，在外力作用下，易形成岩质滑坡，一般根据边坡高度、坡率及岩层产状采用抗滑桩、锚索框架梁、清方等措施处治。

d、欠稳定边坡：项目区路线上存在多处欠稳定边坡，其多为第四系崩坡积而成，以块碎石土为主，粒径2~40cm，厚度可达数3~10余米，松散~稍密为主。在雨季或边坡开挖时，易

形成软弱滑动面，可放缓边坡，采用锚杆框架梁或拱形骨、抗滑挡墙及抗滑桩等措施进行边坡预加固。

e、岩溶：本项目路线经过了碳酸盐岩坚硬岩组地层，由于区域地质构造以褶皱为主，且发育许多小型断裂，故地下水较为发育，岩溶现象较为明显，可能会在路基填筑或隧道开挖时遇到沿层面及裂隙发育的垂直溶隙或中、小溶洞。可采用圻工回填甚至桥梁跨越的措施进行处治。

f、隧道瓦斯：部分隧道洞身穿越三叠系须家河组，二叠系龙潭组、梁山组，该类地层均含有煤层，可能产生有害气体(如低~高浓度瓦斯、CO、CO₂、HS 等)。

g、涌突水：隧道穿越多段以碳酸盐岩为主的岩溶地层，以及厚层砂岩，水文地质条件复杂，岩溶和地下水较为发育，可能发生涌突水，对隧道建设造成较大安全风险。

4.1.6 气候、气象条件

泸州市属亚热带湿润气候区，南部山区立体气候明显。气温较高，日照充足，雨量充沛，四季分明，无霜期长，温、光、水同季，季风气候明显，春秋季节暖和，夏季炎热，冬季不太冷。但受四川盆地地形影响，泸州市夏季多雷雨，冬季多为连绵阴雨天气，多轻雾天气，而全年少有大风，多为0~2米/秒的微风。

年平均气温 17.5~18.0℃，年际之间的变化为 16.8~18.6℃，高低年间相差值为 1.8℃；泸州市无霜期长在 300 天以上，降雪甚少，个别年份终年无霜雪，适宜作物生长期长。

4.1.7 水系水文

泸州市地面径流属长江流域，其中长江自西向东横贯境内，沱江、永宁河、赤水河、濑溪河、龙溪河等交织成网。

本项目主要跨越河流有古蔺河、水落河以及白泥河。

古蔺河为赤水河支流，主河道自西向东从古蔺县城穿越而过，全长 70km。

赤水河位于川江南岸，流域处在云南、贵州、四川省的接壤地带，发源于云南省镇雄县北部的雨河镇花果顶梁子，海拔 2000m，流域集水面积约 20440 平方公里，河长 520 余公里，天然落差 1588m，平均坡降约 3.57‰。

本项目涉及古蔺县观文水库。观文水库地处古蔺县观文镇五桂村土灰坝，位于白泥河上游，坝轴线位于东经 105°55'25"，北纬 27°51'59"。白泥河是赤水河左岸一级支流菜板河的右岸支流，坝址以上集水面积 26.10km²，河道长 9.24km，河道平均比降 14.3‰。白泥河河道全长 38.59km，流域面积 265km²。白泥河流域水系呈树枝状，地势由西向东倾斜，西高东低，水系发育。本项目主线 D 线在 DK24+130~DK25+215 以五桂隧道形式穿越观文水库，观文互通连接线 LK1+320~LK1+710 以隧道、路基、桥梁等形式穿越观文水库。

4.1.8 区域土壤、植被与动植物资源

1、土壤

古蔺县农业土壤共发育成 5 个土类（水稻土、潮土、紫色土、黄壤和黑色石灰土）、9 个亚类、21 个土属、64 个土种和 43 个变种。工程沿线地带性土壤主要有水稻土、紫色土和黄壤。该区域人口稠密，是项目区农耕较发达的区域。工程区土壤以水稻土、紫色土和黄壤为主，土壤结构松散，颗粒易流失。项目区的水土流失主要通过河水对岸坡地的冲刷及雨季暴雨冲刷产生。

2、植被

古蔺县森林植被属于亚热带常绿阔叶林区，川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带，自然植被以偏湿性的常绿阔叶林最为普遍，除黄荆林区保存较完整的常绿阔叶林外，本县森林植被大部分被人工林所代替，主要有杉木林、马尾松林、柏木林、柳杉林、华山松林、楠竹林等；古蔺县全县有林木品种 56 科、118 种，竹类 13 种，药用植物 167 科 977 种，牧草类 62 科、631 种；林木品种主要有杉木、柏木、马尾松、香樟等，竹类主要有楠竹、斑竹、慈竹、白夹竹、水竹、苦竹、方竹等，药用植物中，天冬、金银花、厚朴、黄柏、天麻、黄莲等。

3、动物资源

古蔺县两栖动物共计 9 种，分属 1 目 4 科，其中中华蟾蜍为中国特产品种；爬行动物共计 23 种，分属 2 目 7 科，具有较大生态价值和经济价值的蛇类，如竹叶青、黑眉锦蛇、乌梢蛇等；全县有鸟类 134 种，分属 14 目 33 科，其中 6 种为中国特产鸟；属于国家二类保护的鸟类有 13 种，占四川省同类保护种类的 17.1%，属于省重点保护的有小鸊鷉、鹰鹃及夜鹰 3 种，占四川省同类保护种类的 7.5%；全县的兽类共计 47 种，分属 8 目 21 科，其中竹鼠、红白鼯鼠、复齿鼯鼠、藏酋猴及毛冠鹿等 5 种为中国特产兽，属于国家 1 类保护兽类有豹和云豹两种，占四川同类保护种类的 18.18%，属于国家 2 类保护兽类有猕猴、藏酋猴等 12 种，占四川同类保护种类的 42.86%，黑熊、豺、金猫、林麝、水獭、大小灵猫的数量均在 100 只以下，鬃羚，斑羚的数量在 200 只以下，而猕猴、藏酋猴、黄喉貂的数量均在 50 只以下，除猕猴、藏酋猴分布较广外，其余种类大多仅分布于少数林区，属于省重点保护的兽类有豹猫、赤狐和毛冠鹿 3 种，占四川同类保护种类的 27.27%。

4.2 生态环境现状调查与评价

4.2.1 现状调查的时间、范围、方法及评价内容

1、调查范围

调查评价范围主要集中在路中心线两侧各 300m 以内区域；对受项目施工活动影响的弃

渣场、施工场地等临时占地区域和需要保护动植物按其分布情况，适当扩大评价范围，其中野生动物评价范围扩大到其活动栖息范围。

2、调查方法

本项目生态环境影响评价采用基础资料收集和野外考察相结合的方法。主要调查植物区系和植被、群落生物量调查、陆生动物和水生生物的调查。

3、调查及评价内容

项目区域的植被、景观及动植物资源现状调查；项目沿线的植被、景观及动植物资源现状评价；工程施工、拆迁安置及工程运营对项目沿线植被、景观及动植物资源的影响评价，以及生物多样性、生态完整性和生态系统稳定性的评价。

4.2.2 区域植被及生态环境概况

4.2.2.1 植物区系

(1) 物种组成

根据《四川植被》，拟建公路所在区域属川东盆地及西南山地常绿阔叶林地带——川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带——盆地南部中山植被地区——娄山北侧西端植被小区。

根据项目区资料查阅和野外调查，评价区约有维管束植物 134 科、361 属、603 种（含部分栽培物种），其中蕨类植物 16 科、20 属、41 种，裸子植物 4 科、5 属、5 种，被子植物 114 科、336 属、557 种。（蕨类植物采用秦仁昌 1978 系统，裸子植物采用郑万均 1961 系统，被子植物采用克朗奎斯特 1981 系统）。

表 4.2-1 评价区维管束植物物种组成

门类	科数	所占比例(%)	属数	所占比例(%)	种数	所占比例(%)	
蕨类植物	16	11.94	20	5.54	41	6.80	
种子植物	裸子植物	4	2.99	5	1.39	5	0.83
	被子植物	114	85.07	336	93.07	557	92.37
合计	134	100.00	361	100.00	603	100.00	

根据维管植物各科所含种数的多少，将评价区的植物科划为 5 个等级：单种科（含 1 种）、少种科（含 2-9 种）、中等科（含 10-19 种）、较大科（含 20-49 种）、大科（≥50 种）。

本区维管植物中，所含种数在 10 种以下的科为 125 个，占总科数的 93.27%，这 125 科含物种 339 种，占评价区维管植物物种总数的 56.21%；在评价区分布物种数在 10 种及以上的科有 9 个，只占总科数的 6.68%，但这 9 个科所含种数有 206 种，占本评价区维管植物物种总数的 34.16%。这充分说明评价区少种科和单种科的科总体数量优势明显而所分布的物种总量优势并不突出，这与评价区人为活动强烈和线路呈南北走向有关相关；同时中等科、较

大科和大科的单科数量优势度明显，表现为评价区内大科内所含种类平均数量较多。具体分布情况见下表。

表 4.2-2 评价区维管植物科的级别统计

级别	蕨类植物	裸子植物	被子植物	总数	占总科数比例
单种科（1 种）	8	3	32	43	32.08
少种科（2-9 种）	11	3	68	82	61.19
中等科（10-19 种）	0	0	5	5	3.73
较大科（20-49 种）	0	0	3	3	2.21
大科（≥50 种）	0	0	1	1	0.74
合计 Total	19	6	109	134	100.00

按照评价区内属内所含种的数量将的种子植物属分为 4 个等级：大属（10 种以上）、中等属（6-10 种）、少种属（2-5 种）、单种属（1 种）。其中评价区 376 个属内没有大属；中等属有 3 属，它们是蓼属(*Polygonum* 8)、蒿属(*Artemisia* 6)、茄属(*Solanum* 6)，共含 20 种植物，占评价区维管植物总属数和物种总数的比例分别为 0.83%和 3.31%；少种属有 93 个共含物种 240 种，占评价区维管植物总属数和物种总数的比例分别为 35.76%和 39.80%；单种属有 285 个，其属数和所含物种数均最多，占评价区维管植物总属数和物种总数的比例分别为 78.94%和 47.26%。由此可见本植物区系中单种属和少种属优势地位非常明显。

(2) 种子植物区系成分分析

评价区内有种子植物 118 科、341 属、562 种。根据吴征镒对中国种子植物属所划分的分布区类型和李锡文对中国种子植物科所划分的分布区类型，评价区域内的种子植物科与属的主要类型划分如下表。

表 4.2-3 种子植物科与属的分布区类型

分布区类型	科		属	
	数量	占种子植物总科数百分比(%)*	数量	占种子植物总属数百分比(%)*
1. 世界广布	24	—	47	—
2. 热带分布	59	63.44	182	58.90
3. 温带分布	33	35.48	122	39.48
4. 中国特有分布	1	1.08	5	1.62
共计*	93	100.00	309	100.00

注：“*”不含世界广布类型

根据上表可知，该区种子植物的科可划分为 4 个主要的分布类型：世界广布型的科有 24 科，评价区域内的 4 个多种科(含物种数在 10 种及以上，蔷薇科 *Rosaceae*、菊科 *ASteraceae*、禾本科 *Poaceae* 和莎草科 *Cyperaceae* 属于这种类型；热带分布型共有 59 个科，占种子植物非世界分布总科数（94 科）的 63.44%，评价区内有 4 个多种科（蝶形花科 *Papilionaceae*、荨

麻科 *Urticaceae*、大戟科 *Euphorbiaceae* 和茄科 *Solanaceae*), 其它多见科还有桑科 (*Moraceae*)、葫芦科 (*Cucurbitaceae*)、山矾科 (*Symplocaceae*)、樟科 (*Lauraceae*)、漆树科 (*Anacardiaceae*)、茜草科 (*Rubiaceae*)、天南星科 (*Araceae*)、棕榈科 (*Arecaceae*) 等; 温带分布型有 33 个科, 占种子植物非世界分布总科数的 35.48%, 多种科中仅有蓼科 (*Polygonaceae*) 属于这种类型; 另外, 还有如伞形科 (*Apiaceae*)、柏科 (*Cupressaceae*)、杨柳科 (*Salicaceae*)、桦木科 (*Betulaceae*)、金缕梅科 (*Hamamelidaceae*) 和十字花科 (*Brassicaceae*) 等。中国特有分布型仅银杏科 (*Ginkgoaceae*) 一个单种科, 占种子植物总科数的 1.08%。在属的分布 4 大类型中, 世界分布属有 47 属, 其中苔草属 (*Carex*)、莎草属 (*Cyperus*)、金丝桃属 (*Hypericum*)、蓼属 (*Polygonum*)、悬钩子属 (*Rubus*) 和茄属 (*Solanum*) 在评价区有较多物种分布; 热带分布属有 182 属, 占非世界分布总属数 (309 属) 的 58.90%, 其中榕属 (*Ficus*) 在评价区有 5 种分布; 温带分布类型有 122 属, 占非世界分布总属数的 39.48%, 其中韭属 (*Allium*)、蒿属 (*Artemisia*)、刚竹属 (*Phyllostachys*)、毛茛属 (*Ranunculus*) 和蔷薇属 (*Rosa*) 在评价区有较多物种分布; 中国特有分布属有 5 属, 占 1.64%, 分别为喜树属 (*Camptotheca*)、杉木属 (*Cunninghamia*)、银杏属 (*Ginkgo*)、水杉属 (*Metasequoia*) 和枳属 (*Poncirus*), 各属均只有 1 种分布, 这些树种在项目区已成为园林绿化树种。

(3) 植物区系特征

植物区系的基本特征归纳如下:

①评价区由于分布于亚热带地理环境, 气候条件优越, 区内分布的维管束植物种类相对较多, 所隶属科与属的数量也相对较多。

②种子植物区系性质从总体上表现为以热带分布科和属类型数量占优势而温带分布与世界广布科和属类型数量相对较少的格局。

4.2.2.2 植被概况

评价区植被在《中国植被》的分区体系中, 属于“川东盆地及西南山地常绿阔叶林地带——川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带——盆地南部中山植被地区——娄山北侧西端植被小区”。

(1) 植被类型的划分

按照《中国植被》分类原则, 即植被型、群系和群丛三级分类方法, 以及野外调查、整理出的样方和样线资料, 对拟建公路建设评价区的自然植被进行分类。评价区共有 6 个植被型、7 个群系纲、22 个群系、24 个群丛。

表 4.2-4 工程评价区主要植被类型

植被型	群系纲	群系	群丛	拉丁名
-----	-----	----	----	-----

一 针叶林	(一)亚热带常绿针叶林	1. 马尾松林	(1) 马尾松-白栎-芒萁群丛	ASS. <i>Pinus massoniana</i> - <i>Quercus fabric-Dicranopteris pedata</i>
		2. 柏木林	(2) 柏木-黄荆群丛	ASS. <i>Cupressus funebris-Vitex negundo</i>
			(3) 柏木-白栎-地果群丛	ASS. <i>Cupressus funebris- Quercus fabric-Ficus tikoua</i>
			(4) 柏木-白栎-白茅群丛	ASS. <i>Cupressus funebris- Quercus fabric-Imperata cylindrica var.major</i>
	(二)亚热带针阔叶混交林	3.柏木+栓皮栎混交林	(5) 栓皮栎+柏木-油茶-野古草群丛	ASS. <i>Quercus variabilis+ Cupressus funebris- Camellia oleifera- Arundinella hirta</i>
		4.柏木+桉林	(6) 桉+柏木—菴草群丛	ASS. <i>Eucalyptus robusta+ Cupressus funebris- Arthraxon hispidus</i>
		5.柏木+白花泡桐林	(7) 白花泡桐+柏木-火炭母群丛	ASS. <i>PAULOWNIA FORTUNEI+ CUPRESSUS FUNEBRIS- OPLISMENUS COMPOSITUS</i>
二 阔叶林	(三)亚热带落叶阔叶林	6.香椿林	(8) 香椿-柏木-菴草群丛	ASS. <i>Toona sinensis- Cupressus funebris-Arthraxon hispidus</i>
		7.南川柳林	(9) 南川柳-竹叶草群丛	ASS. <i>Salix rosthornii - Oplismenus compositus</i>
		8.白花泡桐林	(10) 白花泡桐-构树-竹叶草群丛	ASS. <i>Paulownia fortunei- Broussonetia papyrifera- Oplismenus compositus</i>
三 竹林	(四)亚热带竹林	9.慈竹林	(11) 慈竹-竹叶草群丛	ASS. <i>Neosinocalamus affinis- Oplismenus compositus</i>
四 灌丛	(五)山地灌丛	10.白栎灌丛	(12) 白栎-苔草群丛	ASS. <i>Quercus fabric- Carex sp.</i>
		11.乌桕灌丛	(13) 乌桕-牛筋草群丛	ASS. <i>Sapium sebiferum- Eleusine indica</i>
		12.黄荆灌丛	(14) 黄荆-白茅群丛	ASS. <i>Vitex negundo- Imperata cylindrica var.major</i>
		13. 白栎+黄荆灌丛	(15) 白栎+黄荆-芒萁群丛	ASS. <i>Quercus fabric + Vitex negundo-Dicranopteris pedata</i>
		14. 西南悬钩子+小果蔷薇灌丛	(16) 西南悬钩子+小果蔷薇-渐尖毛蕨群丛	ASS. <i>Rubus assamensis+ Rosa cysoma-Cyclosorus acuminatus</i>
五 草丛	(六)山地草丛	15. 白茅草丛	(17) 白茅群丛	ASS. <i>Imperata cylindrica var.major</i>
		16. 加拿大飞蓬草丛	(18) 加拿大飞蓬群丛	ASS. <i>Conyza canadensis</i>
		17. 芒萁草丛	(19) 芒萁群丛	ASS. <i>Dicranopteris pedata</i>
		18. 落葵薯草丛	(20) 落葵薯群丛	ASS. <i>Anredera cordifolia</i>
		19. 水蓼草丛	(21) 水蓼群丛	ASS. <i>Polygonum hydropiper</i>

六 水生 植被	(七)水生 植被	20. 双穗雀稗+扁穗 牛鞭草群落	(22) 双穗雀稗+扁穗牛鞭草群 丛	ASS. <i>Paspalum paspaloides- Hemarthria compressa</i>
		21. 浮萍群落	(23) 浮萍群丛	ASS. <i>Lemna minor</i>
		22. 北水苦苣群落	(24) 北水苦苣群丛	ASS. <i>Veronica anagallis-aquatica</i>
农作物	稻 (<i>Oryza sativa</i>)、甘薯 (<i>Ipomoea batatas</i>)、玉米 (<i>Zea mays</i>)、菜豆 (<i>Phaseolus vulgaris</i>) 及各类蔬菜。			

(2) 植被描述

(1) 亚热带落叶阔叶林

亚热带落叶阔叶林是亚热带地区的一种非地带性的、不稳定的森林植被类型。在四川的分布范围很广，且垂直分布幅度也较大，从海拔 300m 的平到海拔 4200m 的高山地区均有分布。它多由常绿阔叶林、常绿针叶林及常绿、落叶阔叶混交林、亚高山针叶林等砍伐或火烧后所形成，群落外貌具有明显的季相变化，调查时期为夏季，时值乔木树种展叶，开花时，群落外貌呈现一片绿色、线绿色；评价区该群系纲有 3 个群系、3 个群丛。包括香椿-柏木-荇草群丛、南川柳-竹叶草群丛、白花泡桐-构树-竹叶草群丛。

(2) 亚热带常绿针叶林

亚热带常绿针叶林主要分布于亚热带低山、丘陵和平地，森林建群种喜温暖湿润的气候条件，分布区气温大致为年平均温 15-22°C，积温 4500-7500°C。亚热带中山针叶林属于温性针叶林，而低山地区则为暖性针叶林，包括马尾松林、柳杉林和杉木林。包括马尾松-白栎-芒萁群丛、柏木-黄荆群丛、柏木-白栎-地果群丛、柏木-白栎-白茅群丛。

(3) 亚热带针阔叶混交林

亚热带针阔叶混交林是由针叶树种和阔叶树种组成的森林群落，在我西南部主要分布于四川西部及西藏等地，长江流域以南至南岭间的中山也有分布。评价区内针阔叶混交林主要为常绿的柏木与温性树种混生形成，分布较为狭窄。群落外貌呈现出深绿浅绿镶嵌色调，群落层次结构简单，乔木高 9m，林下灌木和草本物种欠丰富。该群系纲有 3 个群系、3 个群丛，包括栓皮栎+柏木-油茶-野古草群丛、桉树+柏木—荇草群丛和白花泡桐+柏木—竹叶草群丛。

(4) 亚热带竹林

竹类植物生态适应性广，经济价值高，用途广，各种竹林是我国的一种重要的植被资源。该群系纲仅有 1 个群系、1 个群丛，慈竹-竹叶草群丛。

(5) 山地灌丛

山地灌丛是常绿阔叶林和常绿、落叶阔叶混交林分布范围内的不稳定的植被类型。因其分布地自然条件较优裕，通常人为开发较早，森林被砍伐后，一些停耕的撂荒地上，各种灌

木、草本植物得以迅速蔓生，形成灌丛。山地灌丛可分为常绿阔叶和落叶阔叶 2 个群系组。常绿阔叶灌丛是森林被砍伐后，由原林下的常绿阔叶灌木和部分常绿乔木树种的萌生枝条所组成。落叶阔叶灌木则是常绿或落叶阔叶乔木被砍伐后，环境条件发生改变或是部分生境条件较干燥，土壤极度贫瘠的针叶林被砍伐后，由多种阳性的落叶阔叶灌木形成灌丛。包括白栎-苔草群丛、乌桕-牛筋草群丛、黄荆-白茅群丛、白栎+黄荆-芒萁群丛、西南悬钩子+小果蔷薇-渐尖毛蕨群丛。

(6) 山地草丛

草丛在我国热带、亚热带及温带地区广泛分布，大多数是由于原有的森林或次生灌丛反复被砍伐火烧，导致水土流失、土壤变得贫瘠，生境趋于干旱所造成。这种次生植被的主要特征是群落的种类组成以广泛分布于热带和亚热带的多年生禾本科植物为主，草丛中混生有少量灌木种类，甚至尚有稀疏分散孤立生长的乔木树种。这些群落如果任其自然发展，大都可以形成灌丛，甚至通过灌丛阶段而逐渐恢复成林。评价区内山地草丛有 5 个群系、5 个群丛。包括白茅群丛、加拿大飞蓬群丛、芒萁群丛、落葵薯群丛、和水蓼群丛。

(7) 水生植被

水生植被是分布在水域环境中的植被类型，由水生植物所组成，几乎都是草本植物，有的扎根于水底淤泥中，也有漂浮水面或悬沉水中的。水生植被可分为沉水、浮水和挺水三种类型。其中，浮水型植物一般分布在水深达 3m 以内的水域，有浮叶型和漂浮型之分。漂浮型植物可以随水流或风吹而漂游，因而群落组成状况往往不固定，植株的密度和群落的盖度也变化很大。沉水型植物群落的根多扎生于水底淤泥中，因此，其组成状况比较固定。评价区内山地草丛有 3 个群系、3 个群丛。包括双穗雀稗-扁穗牛鞭草群丛、浮萍群丛和北水苦荬群丛。

(8) 农作物植被

农作物植被在评价区内分布较广。水稻——冬小麦、油菜、绿肥种植方式广泛分布于四川各地，是亚热带地区典型栽培植被之一。主要小春作物有冬小麦、油菜、绿肥、豆类等。玉米—冬小麦、豆类主要分布于盆地内部丘陵台地及川西南山地局部海拔较低的河谷地区。小春作物种植冬小麦、豆类。玉米-红苕——小春作物主要分布于盆地内部浅丘地区，在有灌溉条件保证的情况下则不种早玉米，而种植一季早稻或早中稻，然后种植红苕，实行水旱轮作。

4.2.2.3 国家重点保护植物的种类及分布

依据“国家重点保护野生植物名录”，结合资料调研和实地调查发现评价区域内有没有国家重点保护野生植物分布。

4.2.2.4 沿线古树名木

根据访问当地林业局以及查询各地林业志得知，在拟建公路建设占地区范围内没有挂牌的古树名木分布。

4.2.2.5 项目沿线区域天然林、退耕还林地和公益林利用情况

根据各地的森林二调资源资料，结合本公路线路的具体走线，在与地方林业局及乡镇林业站进行初步核实的基础上，工程不会占用天然林资源，但可能会涉及部分公益林和退耕还林，需结合项目拟使用林地可研情况进一步确定其分布和位置。

4.2.2.6 资源植物

资源植物一般是指野生植物中经济价值较高或有较大开发前景的原料植物，一般不包括已驯化成功的栽培作物。结合资料调研及野外调查结果，评价区内的植物中已被利用的或已知有一定用途的资源植物约有 390 种。这些资源植物大多数都没有得到充分的利用。对于资源植物的分类并无统一的标准，通常按资源植物的用途将其分为药用类植物、油脂类植物、纤维类植物、淀粉类植物、单宁类植物、芳香油类植物、木材类植物、野生蔬果类植物、饲料及牧草类植物、染料、农药、茶叶和观赏植物等十五大类（详见下表），但许多植物常常同时具有多种用途。

表 4.2-6 资源植物种类数量

用途	物种数	占资源植物百分比 (%)	占评价区植物总数的百分比 (%)
药用	368	94.36	61.03
油脂	73	18.72	12.11
淀粉	20	5.13	3.32
纤维	38	9.74	6.30
单宁	28	7.18	4.64
芳香油	20	5.13	3.32
用材	51	13.08	8.46
饲料和牧草	10	2.56	1.66
野生水果	28	7.18	4.64
野生蔬菜	14	3.59	2.32
茶叶	3	0.77	0.50
染料	13	3.33	2.16
农药	28	7.18	4.64
观赏	39	10.00	6.47
其它	57	14.62	9.45
合计	390	100.00	64.68

4.2.2.7 项目沿线植物多样性及植被资源综合评价

综上所述，评价范围内的植物多样性和植被有以下特点：

1、维管束植物的科属种数量丰富，少种科在科数量和所含物种部数占优势，多种科只有9科但单科优势度显著。表明该区植物区系成分分化明显，植物类群较为丰富。

2、从种子植物区系特征上分析，温带成分与热带成分数量和比例差距不明显，说明本区域种子植物的地理分布性质为亚热带植物区系。

4.2.3 项目沿线森林覆盖率

拟建项目沿线地区森林覆盖率见下表。

表 4.2-7 拟建公路项目沿线地区森林覆盖率调查结果表

序号	评价区段	森林覆盖率(%)
1	K 线路段: K1+559.836~K11+700	0-5
2	D 线路段: DK11+700~DK26+760	20-30
3	A 线路段: AK26+760~AK39+882.062	30-35
4	K 线路段: K39+300~K39+737.229	40-45

从上表可见，评价路段在 K 线路段: K1+559.836~K11+700 主要位于古蔺县县城附近，其植被以耕地为主，几乎无森林。D 线路段及 A 线路段为沿线山地带乡镇的森林覆盖率相对较高，平均覆盖率在 25%左右，各路段的森林覆盖率全都低于 50%，柏木林、阔叶杂木林、竹林为主要的森林植被，全部为次生植被。

4.2.4 项目直接影响区林地植被生物量与生产力估算

拟建高速公路对沿线植被的影响采用生物量和生产力指标来评价。依据冯宗炜编着《中国森林生态系统的生物量与生产力》对不同类型林分生物量与生产力的研究结果对现场实测乔木树高、胸径等计算结果进行复核和现场实测灌丛草丛植被生产量以及访问农民耕地和经济作物的年产量等数据，本节将高速公路沿线所经区域内各种植被类型单位面积的生物量与生产力分列如下本节将公路沿线所经区域内各种植被类型的生物量与生产力分列如下（表 4.2-8），推荐线路工程用地导致的植被生物量损失估算见表 4.2-9：本项目占地共计 454.69 hm²，其中永久性占用土地 282.16 hm²，包括耕地 97.93 hm²、林地 146.05 hm²、园地 16.13 hm²、水域及水利设施用地 8.17 hm²、住宅用地 4.77 hm²、交通运输用地 9.11 hm²；临时性占用土地 172.53 hm²，包括耕地 87.58 hm²、林地 78.12 hm²、水域及水利设施用地 1.09 hm²、住宅用地 0.35 hm²、交通运输用地 5.40 hm²。工程占地情况详见表 2.6-1。

公路临时占地发生在施工期，搭设临时工棚、施工道路、料场及拌合场、预制场和弃土场等工程临时占用土地约 172.53hm²，土地类型主要为耕地、林地和交通运输用地等。临时征地需依据相关政策给予相应的补偿，施工结束后将实施复耕和植被。

表 4.2-8 不同植被类型的平均生物量与生产力

植被类型	单位面积生物量(t/hm ²)	单位面积生产力(t/a·hm ²)
------	-----------------------------	-------------------------------

针叶林	255.80	5.3
阔叶林	179.03	7.8
竹林	58.55	3.6
灌草丛	30.39	0.8
园地	60.2	0.8
耕地	9.88	10.72

注:依据冯宗炜编着《中国森林生态系统的生物量与生产力》对不同类型林分生物量与生产力的研究结果。

表 4.2-9 推荐线路工程用地导致的植被生物量损失估算表

植被类型	代表植物	永久占地区			临时占地			生物量小计(t)
		面积(hm ²)	生物量(t)	生产力(t/a)	面积(hm ²)	生物量(t)	生产力(t/a)	
针叶林	马尾松、柏木	26.76	5893.10	141.81	14.31	3152.13	75.85	9045.23
阔叶林	麻栎、青冈、桤木	58.33	9330.85	454.99	31.20	4990.93	243.37	14321.78
竹林	慈竹	52.07	3063.40	187.46	27.85	1638.57	100.27	4701.97
灌草丛	黄荆、火棘、白茅	8.89	305.61	7.11	4.75	163.46	3.80	469.07
园地	果树、茶等	16.30	981.26	19.56	0	0.00	0.00	981.26
耕地	水稻、玉米、小麦、油菜	97.93	1065.48	1199.64	87.58	952.87	1072.86	2018.35
无植被地	-	22.05	0	0	6.84	0	0	0.00
总计	-	282.33	20639.69	2010.57	172.54	10897.97	2010.57	31537.66

从上表可以看出，工程建设后，工程征地范围内将造成植被生物量损失约 31537.66t。植被生物损失量以阔叶林的 14321.78t 为最多，针叶林、竹林以 9045.23 和 4701.97t 次之，分别占工程总植被生物损失量 31537.66 t 的 45.41%、28.68%和 14.91%。损失量最小的是灌草丛的 469.07 t ， 占工程总植被生物损失量 52378.22 t 的 1.49%。

工程占用范围内将造成植被生产力损失值为 3506.72 t/a。植被生产力损失值则以耕地的 2272.50 t/a 为最多，阔叶林 698.36 t/a 次之，分别占工程总植被生产力损失值 3506.72t/a 的 64.8%、19.91%。植被生产力损失值最小的是灌草丛的 10.91t/a ， 占工程总植被生产力损失值 3506.72 t/a 的 0.31%。

4.2.5 动物资源现状评价及结论

4.2.5.1 两栖类野生动物资源现状调查与评价

(1) 种类、数量及分布

本项目评价区两栖类有 1 目 4 科 9 种，名录见表 4.2-10；9 种两栖动物中，6 种为东洋界种，3 种为广布种，无古北界种，说明评价区内两栖动物区系以东洋界为主。本工程评价范围内无国家级、省级重点保护爬行动物分布。

表 4.2-10 工程评价区两栖动物名录

目、科、种名称	生境	区系	数量	保护
---------	----	----	----	----

				级别
一、无尾目 ANURA				
（一）蟾蜍科 Bufonidae				
1. 中华大蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>	多种环境、陆地草丛，林下，土穴	广布	+++	
2. 黑眶蟾蜍 <i>Bufo melanostictus</i>	多种环境、陆地草丛，林下，土穴	东洋	++	
（二）雨蛙科 Hylidae				
3. 无斑雨蛙 <i>Hyla arborea</i>	生活在稻田或田埂附近	广布	++	
（三）蛙科 Ranidae				
4. 泽蛙 <i>Euphlyctis limnocharis</i>	生活在稻田 沼泽 水塘	东洋	+++	
5. 棘胸蛙 <i>Rana spinosa</i>	生活于山溪、瀑布、河流	东洋	++	
6. 沼蛙 <i>Hylarana guentheri</i>	各种水田、河流、小溪	东洋	++	
7. 黑斑蛙 <i>Pelophylax nigromaculata</i>	生活在稻田、小溪	广布	++	
（四）姬蛙科 Microhylidae				
8. 饰纹姬蛙 <i>Microhyla onata</i>	水田水坑或附近草丛	东洋	++	
9. 粗皮姬蛙 <i>Microhyla butleri</i>	栖息于稻田、水沟边、草丛中	东洋	++	

(2) 生态类型

工程评价区的两栖动物中，除中华大蟾蜍、黑眶蟾蜍、饰纹姬蛙、粗皮姬蛙等分布生境较广外，其余种类可分为流水型和静水型。

静水型：栖息于静水内，特别是在产卵季节，成体相对群集于静水水域及其附近，产卵于静水内，随后幼体或蝌蚪也在其内生长发育。分布于本区域的静水型两栖动物主要有泽蛙、无斑雨蛙等，这些种类主要分布在工程沿线的农田、村庄附近的一些小池塘内及一些支流的山涧洼地水坑内。

流水型：以常年流水的小河或中小型山溪为栖息场所的类群。在本区域的两栖动物中，属于本类型的主要有沼蛙、棘胸蛙和黑斑蛙，这些种类主要分布在工程沿线的河流，如赤水河。

(3) 主要种类的生态习性及其分布

中华大蟾蜍：分布广泛，数量较多，不仅是农作物、牧草和森林害虫的天敌，而且是动物药——蟾酥的药源。

泽蛙：又称泽蛙、土蛤蟆，栖于田野或静水水域附近，5-7 月间产卵，以多种有害昆虫为食，有益于农业。

4.2.5.2 爬行类野生动物资源现状调查与评价

(1) 地理区划

根据《四川爬行动物区系及地理区划》，拟建公路评价区爬行类动物属盆中平原丘陵低山省。

(2) 种类、数量及分布

本项目评价区爬行类有 1 目 5 科 14 种，名录见表 4.2-11；14 种爬行动物中，有 10 种属东洋界成分，4 种广布种成分，说明评价区内爬行动物区系以东洋界为主。本工程评价范围内无国家级、省级重点保护爬行动物分布。

表 4.2-11 工程评价区爬行动物名录

目、科、种名称	生 境	区 系	数 量	保 护 等级
一、有鳞目 <i>SQUAMATA</i>				
(一) 壁虎科 <i>Gekkonidae</i>				
1. 多疣壁虎 <i>Gekko japonicus</i>	岩缝、建筑缝、石下	东洋	+++	
2. 蹼趾壁虎 <i>Gekko subpalmatus</i>	墙壁孔穴、山野草堆或石缝	东洋	++	
(二) 蜥蜴科 <i>Lacertidae</i>				
3. 北草蜥 <i>Takydromus septentrionalis</i>	丘陵、低山的杂草丛	广布	+++	
(三) 石龙子科 <i>Scincidae</i>				
4. 中国石龙子 <i>Eumeces chinensis</i>	山区、平原耕作地、杂草和乱石堆	东洋	++	
(四) 游蛇科 <i>Colubridae</i>				
5. 王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>	乱石堆、水塘边	东洋	+	
6. 乌游蛇 <i>Natrix percarinata</i>	田野、村舍、竹林以及水域附近	东洋		
7. 赤链蛇 <i>Dinodon rufozonatum</i>	田野、村舍、竹林以及水域附近	广布	+++	
8. 虎斑游蛇 <i>Natrix tigrina</i>	近水的潮湿地、草地、灌丛	广布	++	
9. 锈链腹链蛇 <i>Amphiesma craspedogaster</i>	生活于山地	东洋		
10. 乌梢蛇 <i>Zaocys dhumnades</i>	丘陵地带的田野间及路旁草丛或近水边	东洋	++	
11. 黑眉锦蛇 <i>E.taeniura</i>	房屋附近，亦在草地田园、丘陵等处活动	广布	++	
12. 翠青蛇 <i>Cyclophiops major</i>	栖息于中低海拔的山区和平地的草木茂盛或荫蔽潮湿的环境中。	东洋	++	
(五) 蝮科 <i>Viperidae</i>				
13. 山烙铁头 <i>Trimeresurus monticola</i>	山区、常栖于灌木林、草丛或耕地，有时也见于路边及住宅周围	东洋	+	
14. 竹叶青 <i>Trimeresurus stejnagai</i>	山区、常栖于灌木林、草丛或耕地，有时也见于路边及住宅周围	东洋	+	

(3) 生态类型

评价区的爬行动物中，壁虎科种类在居民点附近或岩石生境活动，其余种类生境多样，游蛇科种类尤其喜在农田草灌生境中活动。

(4) 主要种类介绍

多疣壁虎：即壁虎，俗称“善螂”，广泛分布于居住区室内的墙壁上。

北草蜥：栖息于山地农田中，行动迅速，主要捕食昆虫，卵生。

赤链蛇：栖于山地农田及稀疏灌木丛内，多于傍晚活动，较凶猛，以鱼、蛙、蟾、蜥蜴、蛇、鼠、小鸟等为食，卵生。

乌梢蛇：栖息于中低山地带，常在农田、河沟附近，有时也在村落中发现。行动迅速，反应敏捷，性温顺，以蛙类、蜥蜴、鱼类、鼠类等为食。在评价范围中低海拔的山区、丘陵和平地有分布，且分布数量较多。

4.2.5.3 兽类野生动物资源现状调查与评价

(1) 种类、数量及分布

本项目评价区内兽类共有5目7科17种（名录见表4.2-12）；评价区内动物按体型特征可分为二类：中小型兽，有草兔、赤腹松鼠、狗獾、黄鼬、鼬獾等几种。本工程评价范围内无国家级、省级重点保护兽类分布。

(2) 生态类型

根据评价区兽类生活习性的不同，可以将上述种类分为以下3种生态类型：

半地下生活型（穴居型，主要在地面活动觅食、栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物）：此种类型的有草兔、黑线姬鼠、中华姬鼠、巢鼠、小家鼠、黄胸鼠、褐家鼠、鼬獾、黄鼬、狗獾。它们在评价范围内主要分布在山林和田野中，其中小家鼠和褐家鼠与人类关系密切。

岩洞栖息型（在岩洞中倒挂栖息的小型兽类）：有小菊头蝠、西南鼠耳蝠、中华山蝠3种。它们在评价范围内主要分布于山区的岩洞洞穴中。

树栖型（主要在树上栖息、觅食）：如赤腹松鼠。主要在评价范围内山林中分布。

(3) 区系类型

按区系类型划分，评价范围内的兽类分为3类：东洋种5种，占29.4%；古北种6种，占35.29%；广布种6种，占35.29%。

(4) 主要种类

草兔：主要栖息于农田或农田附近沟渠两岸的灌丛、草丛，山坡灌丛及林缘。

褐家鼠：栖息生境十分广泛，多与人伴居。仓库、厨房、荒野等地均可生存。家族性群居，夜间活动。除食各种谷物、肉类外，也吃蜗牛、螃蟹、小鱼及昆虫。

黄鼬：栖息环境极其广泛，常见于森林林缘、灌丛、沼泽、河谷、丘陵和平原等地。晨昏活动，但作物或杂草丛生的季节，白天也活动。以小型啮齿类动物、两栖类为食，也吃鸟类、鱼类、昆虫等。

表 4.2-12 工程评价区兽类野生动物名录

目、科、种名	生境及习性	区系	数量	保护级别
一、翼手目 CHIROPTERA				
(一)菊头蝠科 Rhinolophidae				
1.小菊头蝠 <i>Rhinolophus blyth</i>	栖息于低山山洞或居民点附近的洞穴内。	东洋种	++	未列入
(二)蝙蝠科 Vespertilionidae				
2.中华山蝠 <i>Nyctalus veluinus</i>	栖息于建筑物的天花板、柱梁、瓦缝等处。	古北种	++	未列入
3.西南鼠耳蝠 <i>Myotis altarium</i>	栖居于树洞、房屋的顶间、废墟的洞穴。	古北种	++	未列入
(三)蹄蝠科 Hipposideridae				
4.普氏蹄蝠 <i>Hipposideros puii</i>	生活在潮湿的山洞中，常集群与其他蝠类共居。	东洋种	++	未列入
二、兔形目 LAGOMORPHA				
(四)兔科 Leporidae				
5.草兔 <i>Lepus capensis</i>	主要栖息于农田或农田附近沟渠两岸的灌丛、草丛，山坡灌丛及林缘。	广布种	+++	未列入
三、食虫目 INSECTIVORA				
6.刺猬 <i>Erxacus europaeus</i>	在树根、倒木、石隙、灌丛等处做窝。	古北种	++	未列入
四、啮齿目 RODENTIA				
(五)松鼠科 Sciuridae				
7.赤腹松鼠 <i>Callosciurus erythraeus</i>	主要栖息于森林及其山崖、矮树丛或杂草地带，半树栖半地栖。	古北种	+	未列入
(六)鼠科 Muridae				
8.巢鼠 <i>Micromys minutus</i>	栖于农田、草地及河谷的灌木丛、草丛中。	广布种	+++	未列入
9.小家鼠 <i>Mus musculus</i>	喜栖于住宅、仓库以及田野、林地等处。在一结隐蔽的地方筑窝或穴居。	广布种	+++	未列入
10.黄胸鼠 <i>Rattus flavipectus</i>	多于住房、仓库内挖洞穴居。多夜间活动。	东洋种	+++	未列入
11.褐家鼠 <i>R. novgicus</i>	栖息生境十分广泛，多与人伴居。仓库、厨房、荒野等地均可生存。	广布种	+++	未列入
12.针毛鼠 <i>R.fulvescens</i>	栖于洞穴或石隙中。昼夜均有活动。	东洋种	++	未列入
13.黑线姬鼠 <i>Apodemus aguruis</i>	多栖息于草地、灌丛、田野间。	古北种	+++	未列入
14.中华姬鼠 <i>Adaco</i>	喜栖于丘陵和山地的针阔混交林、灌丛、草丛和农田中。	古北种	+++	未列入
五、食肉目 CARNIVORA				
(七)鼬科 Mustelidae				
15.黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	栖息于森林林缘、灌丛、沼泽、河谷、丘陵和平原	广布种	+++	未列入

	等地。			
16.狗獾 <i>Meles. linnaeus</i>	栖息于森林、灌丛、荒野、草丛及湖泊堤岸等生境。性好洁，穴居。	广布种	++	未列入
17.鼬獾 <i>Melogale moschata</i>	栖息河谷及丘陵的森林、草丛中。穴居于石洞和石缝，善掘洞。	东洋种	++	未列入

4.2.5.4 鸟类资源现状调查与评价

(1) 种类、数量及分布

本项目评价区内评价范围内鸟类有 55 种，隶属于 7 目 20 科（名录见表 4.2-13）。其中以雀形目鸟类最多，共 40 种，占 72.7%。本工程评价范围内无国家级、省级重点保护鸟类分布。

(2) 生态类型

按生活习性的不同，可以将评价范围内 55 种鸟类分为以下四类：

涉禽（嘴、颈和脚都比较长，脚趾也很长，适于涉水行进，不会游泳，常用长嘴插入水底或地面取食）：白鹭、池鹭、牛背鹭、夜鹭 4 种，它们在评价范围内主要分布于山间河流中。

陆禽（体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食）：主要包括雉鸡、灰胸竹鸡、珠颈斑鸠和山斑鸠，它们主要分布于有人类活动的林地或其它区域。

攀禽（嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘）：大杜鹃、四声杜鹃、冠鱼狗、普通翠鸟、黑枕绿啄木鸟、星头啄木鸟和戴胜，它们在评价区范围内主要分布于各种林子中，有部分也在林缘村庄内活动。

鸣禽（一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢）：雀形目的所有鸟类都为鸣禽，共 40 种，它们在评价区范围内广泛分布。

(3) 区系类型

评价区 55 种鸟类中，东洋种有 19 种，占 34.5%；属于古北界分布的种类有 15 种，占 27.2%；广布种有 26 种，占 47.2%。

(4) 居留型

评价区 55 种鸟类中，留鸟 32 种，占 58.1%；夏候鸟 12 种，占 21.8%；冬候鸟 3 种，占 6.7%；旅鸟 8 种，占 5.4%。

(5) 主要种类

白鹭：为鹭科中常见种，栖息于稻田、池塘、水库等水域，有时也见于竹林或树上。性好群居，最可达百只左右，营群巢。主要以鱼、虾、植物和昆虫种鞘翅目、半翅目等为食。主要分布于长江以南各省为夏候鸟，云南、广东、海南岛和台湾为留鸟。该鸟以农作物害虫为食，对消灭害虫有积极作用。评价区内分布较广。

山斑鸠：常见种类，全国均有分布。体长310-350mm。栖息于山区丘陵多树木地带，常结小群活动。主要吃各种作物种子、杂草、野生果实和嫩芽，亦兼吃昆虫。营巢于乔木顶端。评价区内有一定分布。

普通翠鸟：全长约180mm。栖息于近水旁的树枝、岩石上，或低山丘陵、平原近水的树丛等处。营巢自河岸附近的土崖、岸壁上。主要以鱼、虾、小型水生动物和鞘翅目昆虫为食。对渔业稍有影响，也是观赏鸟。评价区内分布于古蔺河、白泥河路段。

家燕：中等体型（20cm，包括尾羽延长部）的辉蓝色及白色的燕。在高空滑翔及盘旋，或低飞于地面或水面捕捉小昆虫。降落在枯树枝、柱子及电线上。各自寻食，但大量的鸟常取食于同一地点。评价区内广泛分布。

珠颈斑鸠：全长 270-315mm。栖息于丘陵山地树林和多树的平原郊野、农田附近，秋季通常结成小群活动。以农作物种子、果实为食，亦吃昆虫。营巢于树上。在我国东部和南部是最为常见的一种鸟。评价区内分布较广。

表 4.2-13 工程评价区鸟类名录

中文名	拉丁种名	居留型	区系	生 境	种群状况	保护等级	评价区分布
一、鸛形目	<i>CICONIDFORMES</i>						
(一) 鹭科	<i>Ardeidae</i>						
1.白鹭	<i>Egretta garzetta</i>	留鸟	东洋种	水田、池塘、江河、湖泊、水库和溪流等处的浅水中。	++	未列入	主要分布于古蔺河水落河等路段。
2.池鹭	<i>Ardeola bacchus</i>	夏候鸟	东洋种	栖息于沼泽、稻田、蒲塘等地。	+	未列入	主要分布于古蔺河水落河等路段。
3.牛背鹭	<i>Bubulcus ibis</i>	夏候鸟	东洋种	栖息于沼泽、耕地、荒地。成对活动，有时集成小群，营巢于树上和沼泽地。	++	未列入	评价区广布。
4.夜鹭	<i>Nycticorax nycticorax</i>	夏候鸟	广布种	栖息于平原、丘陵地带的农田、沼泽、池塘附近的大树、竹林。常与白鹭、牛背鹭、池鹭等混群。	+	未列入	评价区广布。
二、鸡形目	<i>GALLIFORMES</i>						
(二) 雉科	<i>Phasianidae</i>						
5.雉鸡	<i>Phasianus colchicus</i>	留鸟	广布种	栖息于山区灌木丛、小竹簇、草丛、山谷草甸及林缘、近山耕地和苇塘内。	+++	未列入	评价区广布。
6.灰胸竹鸡	<i>Bambusicola thoracica</i>	留鸟	东洋种	栖息于低山灌丛、竹林和杂草丛处。	++	未列入	评价区广布。
三、鸽形目	<i>COLUMBIFORMES</i>						
(三) 鸠鸽科	<i>Columbidae</i>						
7.山斑鸠	<i>Streptopelia orientalis</i>	留鸟	广布种	栖于平原和山地树林间，冬季活动在农田里。以各种浆果及种子为食。	++	未列入	评价区广布。
8.珠颈斑鸠	<i>S.chinensis</i>	留鸟	东洋种	生活在多树的庭园、村庄、城郊及田野。常集群活动，善鸣叫。	++	未列入	评价区广布。
四、鹃形目	<i>CUCULIFORMES</i>						
(四) 杜鹃科	<i>Cuculidae</i>						
9.大杜鹃	<i>Cuculus canorus</i>	夏候鸟	广布种	栖息于山区、丘陵和平原的林间，常见在乔木树冠层活动。	+++	未列入	评价区广布。
10.四声杜鹃	<i>Cuculus micropterus</i>	夏候鸟	东洋种	为海拔 1000 米以下低地林的常见夏季繁殖鸟，通常栖于森林及次生林上层。	+++	未列入	评价区广布。

续表 4.2-13 工程评价区鸟类名录

中文名	拉丁种名	居留型	区系	生 境	种群状况	保护等级	评价区分布
五、佛法僧目	<i>CORACIIFORMES</i>						
(五) 翠鸟科	<i>Alcedinidae</i>						
11.冠鱼狗	<i>Ceryle lugubris</i>	留鸟	广布种	栖息山溪间，较少遇见，常蹲踞溪间低枝上等候鱼游过。	+++	未列入	主要分布于古蔺河水落河等路段。
12.普通翠鸟	<i>Alcedo atthis</i>	留鸟	广布种	栖息于平原、丘陵、山区。常站在水域和稻田边的石头或电线、树杈上。	++	未列入	主要分布于古蔺河水落河等路段。
(六) 戴胜科	<i>Upupae. saturara</i>						
13.戴胜	<i>Upupa epops</i>	夏候鸟	广布种	多在林缘耕地栖息	++	未列入	评价区广布
六、鸢形目	<i>PICIFORMES</i>						
(七) 啄木鸟科	<i>Picidae</i>						
14.黑枕绿啄木鸟	<i>Picus canus</i>	留鸟	广布种	栖息于人工林、混交林和天然阔叶林中。	++	未列入	主要分布于 DK21~DK24、AK29~AK33、AK36~AK39 路段。
15.星头啄木鸟	<i>D.canicapillus</i>	留鸟	古北种	栖息于山地或平原森林中。	++	未列入	主要分布于 DK21~DK24、AK29~AK33、AK36~AK39 路段。
七、雀形目							
(八) 鹡鸰科							
16.灰鹡鸰	<i>Motacilla.cinerea</i>	旅鸟	广布种	栖息于近水的多种生境中，河流两岸。	+++	未列入	主要分布于古蔺河水落河等路段。
17.黄鹡鸰	<i>M.flava</i>	旅鸟	古北种	栖息于近溪流的疏林林缘、河谷、平原等地。	+	未列入	主要分布于古蔺河水落河等路段。
18.白鹡鸰	<i>M.alba</i>	留鸟	广布种	栖息于有水域的地方，不到林间活动。	+++	未列入	主要分布于古蔺河水落河等路段。
19.田鸫	<i>Anthus novaeseelandiae</i>	旅鸟	广布种	栖于林间、空地、沼泽、农田、灌丛中。	+++	未列入	主要分布于古蔺河水落河等路段。

续表 4.2-13 工程评价区鸟类名录

中文名	拉丁种名	居留型	区系	生 境	种群状况	保护等级	评价区分布
20.树鸚	<i>A.hodgsoni</i>	冬候鸟	广布种	栖息于山区或平原的树林及草地中。	+++	未列入	评价区广布。
21.水鸚	<i>A.spinoletta</i>	旅鸟	广布种	栖息于低山丘陵、山脚平原、沼泽或溪流两岸的草地及耕地上。	+++	未列入	主要分布于古蔺河水落河等路段。
(九) 鸚科	<i>Pycnonotidae</i>						
22.白头鸚	<i>Pycnonotus sinensis</i>	留鸟	古北种	栖于疏林、灌丛、庭园等处。营巢于梧桐等树木上。	+++	未列入	评价区广布。
(十) 伯劳科	<i>Laniidae</i>						
23.红尾伯劳	<i>Lanius cristatus</i>	旅鸟	古北种	栖于平原、丘陵和山区，常在灌木丛间菜地瓜架以及乔木顶部活动。	++	未列入	评价区广布。
24.棕背伯劳	<i>L.schach</i>	留鸟	东洋种	栖于农田、村旁、林边及河谷等处。常单个活动，捕食昆虫、蛙类。	++	未列入	评价区广布。
(十一) 黄鹡科	<i>Oriolidae</i>						
25.黑枕黄鹡	<i>Orilus chinensis</i>	夏候鸟	广布种	栖于丘陵、平原或村庄附近大树或疏林中。	+	未列入	评价区广布。
(十二) 卷尾科	<i>Dicruridae</i>						
26.黑卷尾	<i>Dicrurus macrocereus</i>	夏候鸟	东洋种	栖于平原、丘陵、山区，平原多见。常站立在乔木或电线杆上。	+++	未列入	评价区广布。
27.灰卷尾	<i>D.leucophaeus</i>	夏候鸟	东洋种	栖于平原，山区林间，主食昆虫。	+++	未列入	评价区广布。
(十三) 鸦科	<i>Corvidae</i>						
28.星鸦	<i>Nucifraga caryocatactes</i>	留鸟	广布种	栖息于高山针叶林、针阔混交林中。	+++	未列入	主要分布于 DK21~DK24、AK29~AK33、AK36~AK39 路段。
29.大嘴乌鸦	<i>Corvus macrohynchus</i>	留鸟	古北种	栖于平原、丘陵、山区；常集群在农田边、村旁、河滩活动。	+++	未列入	评价区广布。
30.喜鹊	<i>Pica pica</i>	留鸟	古北种	广泛生活于人烟稠密的城镇直到空旷的山野荒岭。	+++	未列入	评价区广布。
(十四) 鶺鴒科	<i>Muscicapidae</i>						

续表 4.2-13 工程评价区鸟类名录

中文名	拉丁种名	居留型	区系	生 境	种群状况	保护等级	评价区分布
31. 鹡鸰	<i>Copsychua saularis</i>	留鸟	东洋种	栖息于不洁之处啄食昆虫。	+++	未列入	评价区广布。
32. 北红尾鹟	<i>Phoenicurus aureoreus</i>	冬候鸟	古北种	栖于山地林缘灌丛。营巢于石缝、墙洞、树洞中。	++++	未列入	
33. 黑背燕尾	<i>Enicurus leschenaulti</i>	留鸟	广布种	栖息在山溪及河流附近的树丛、岩石上。	+++	未列入	主要分布于古蔺河水落河等路段。
34. 白顶溪鹟	<i>Chaimarrornis leucocephalus</i>	留鸟	广布种	沿山间溪流活动，一般多在溪流附近岩石上停息，也在河溪两旁小树上停留。	++	未列入	主要分布于古蔺河水落河等路段。
35. 乌鸫	<i>Turdus merula</i>	留鸟	广布种	多在林区、乡镇、园林等地活动，巢营于乔木的树梢或枝丫间。	+++	未列入	主要分布于古蔺河水落河等路段。
36. 棕颈钩嘴鹟	<i>P.ruficollis ruficollis</i>	留鸟	东洋种	常在灌丛树枝间穿梭跳动，巢营于地面草丛中或灌丛中。	+++	未列入	评价区广布。
(十五) 鹟科	<i>Muscicapidae</i>						
37. 黑领噪鹟	<i>Garrulus pectoralis</i>	留鸟	东洋种	栖于低山的茂密灌丛间。常与小黑领噪鹟及其他噪鹟混群匿集于阴暗的丛密处。	+++	未列入	
38. 乌鸫	<i>Turdus merula</i>	留鸟	广布种	多在林区、乡镇、园林等地活动，巢营于乔木的树梢或枝丫间。	+++	未列入	评价区广布。
39. 画眉	<i>G. canorus</i>	留鸟	东洋种	丘陵、山区的矮树林和灌木丛或村镇附近的竹林和庭园中。	+++	未列入	评价区广布。
40. 白颊噪鹟	<i>G. sannio</i>	留鸟	东洋种	栖于平原和山区的矮树和灌丛间。	+++	未列入	评价区广布。
41. 褐雀鹟	<i>Alcippe brunnea</i>	留鸟	东洋种	栖于山地竹林、乔木林及灌丛中。	++	未列入	评价区广布。
42. 棕头鸦雀	<i>Paradoxornis webbianus</i>	留鸟	东洋种	多见于灌丛、竹林等处。营巢于灌木丛间。	++	未列入	评价区广布。
43. 暗绿柳莺	<i>Phylloscopus trochiloides</i>	旅鸟	东洋种	栖息于森林中是典型的森林鸟类，性极活跃，经常在树枝叶间穿飞。	++	未列入	评价区广布。
44. 黄腰柳莺	<i>P. proregulus</i>	冬候鸟	广布种	栖息于杨柳等阔叶林和针叶林中。	++	未列入	主要分布于 DK21~DK24、AK29~AK33、AK36~AK39 路段。

续表 4.2-13 工程评价区鸟类名录

中文名	拉丁种名	居留型	区系	生 境	种群状况	保护等级	评价区分布
(十六)山雀科	<i>Paridae</i>						
45.大山雀	<i>Parus major</i>	留鸟	广布种	栖息于平原、丘陵、山区的林间。常单个或成对活动。不甚怕人。食昆虫。	+++	未列入	评价区广布。
(十七)文鸟科	<i>Ploceidae</i>						
46.树麻雀	<i>Passer montanus</i>	留鸟	广布种	多栖于居民区的建筑物和树上，活动范围广，多集群活动。	+++	未列入	评价区广布。
47.山麻雀	<i>P. rutilans</i>	留鸟	东洋种	多栖于山区村落附近、沟谷、河边、农田、灌丛等地。	+++	未列入	评价区广布。
48.白腰文鸟	<i>Lonchura striata</i>	留鸟	东洋种	栖于山脚、村落附近、稻田等处。食稻谷和植物种子等。	+++	未列入	评价区广布。
(十八)河乌科	<i>Cinclidae</i>						
49.褐河乌	<i>Cinclus pallasii</i>	留鸟	广布种	栖息于山区溪流、河川附近。	+++	未列入	评价区广布。
(十九)雀科	<i>Fringillidae</i>						
50.三道眉草鹀	<i>Emberiza cioides</i>	夏候鸟	古北种	栖息于低山丘陵阔叶林林缘及灌丛。营巢于小乔木或灌木枝桠上或草地地面。	+++	未列入	评价区广布。
51.金翅雀	<i>Carduelis sinica</i>	留鸟	古北种	常栖息于松、柏林中。主食植物种子。	+++	未列入	
52.黄喉鹀	<i>E.elegans</i>	旅鸟	古北种	栖息于山区疏林或溪旁灌丛中，以昆虫和种子为食。	+++	未列入	评价区广布。
53.小鹀	<i>E.pusilla</i>	旅鸟	广布种	栖息于疏林林缘或近水潮湿的灌丛和草丛。营巢于灌丛或草地地面。	+++	未列入	主要分布于古蔺河水落河等路段。
(二十)燕科	<i>Hirundinidae</i>						
54.家燕	<i>Hirurido rustica</i>	夏候鸟	古北种	常在田间回翔，尤喜在刚犁过的田地上空结群飞行和捕食昆虫。在房壁和屋檐下营巢。	+++	未列入	评价区广布。
55.金腰燕	<i>H.aurica</i>	夏候鸟	广布种	与家燕相似。含泥做窝，窝呈葫芦状。	+++	未列入	评价区广布。

4.2.5.6 野生动物现状评价小结

(1) 本项目评价区两栖类有 1 目 4 科 9 种，按区系类型划分，评价范围内的两栖类分为 2 类，东洋界种 6 种，占 66.6%；广布种 3 种，占 33.3%。本工程评价范围内无国家级、省级重点保护两栖动物分布。

(2) 爬行类动物有 1 目 5 科 14 种，按区系类型划分，评价范围内的爬行类动物分为 4 类：东洋种 10 种，占 71.4%；广布种 4 种，占 28.5%。本工程评价范围内无国家级、省级重点保护爬行动物分布。

(3) 鸟类有 7 目 20 科 55 种，其中以雀形目鸟类最多，共 40 种，占 66.7%。按区系类型划分，评价范围内的鸟类动物分为 4 类：东洋种 19 种，占 34.5%；广布种 26 种，占 47.2%；古北界种 15 种，占 27.2。本工程评价范围内无国家级、省级重点保护鸟类分布。

(4) 兽类有 5 目 7 科 17 种。按区系类型划分，评价范围内的兽类分为 3 类：东洋种 5 种，占 29.4%；古北种 6 种，占 35.29%；广布种 6 种，占 35.29%。本工程评价范围内无国家级、省级重点保护兽类分布。

4.2.6 水生生物资源现状评价及结论

4.2.6.1 浮游藻类调查与评价

工程评价范围内浮游藻类的区系组成共计 4 门 11 科 24 种，名录见表 4.2-14，其中蓝藻门 3 科 8 种（占总种数的 33%）、硅藻门 4 科 8 种（占总种数的 33%）、绿藻门 3 科 6 种（占总种数的 25%），裸藻门 1 科 2 种（占总种数的 9%）。

从总体上看，调查范围内水质基本上比较清洁，水体所受污染程度均比较轻，在其自净能力之内；同时随着河水流程的延长，沿程水体也具有一定的稀释能力，因此沿途浮游藻类的变化幅度也不太大。

表 4.2-14 工程评价范围浮游藻类名录

门	科	种
一、蓝藻门 CYANOPHYTA	一、色球藻科 <i>Chroococcaceae</i>	1.水化微囊藻 <i>M.flos-aquae</i> (Wittr).Kirchner
		2.细小隐球藻 <i>A.elachista</i> W.et.G.S.West
		3.点形粘球藻 <i>G.punctata</i>
		4.微小色球藻 <i>Chroococcus minutus</i>
	二、念珠藻科 <i>Nostocaceae</i>	5.普通念珠藻 <i>N.commune</i>
		6.鱼腥藻 <i>Anabaena constincta</i>
	三、颤藻科 <i>Oscinodiscaceae</i>	7.巨颤藻 <i>O.princeps</i>
		8.小颤藻 <i>Oscillatoria tenuis</i> Ag.
二、硅藻门 CHRYSTOPHYTA	四、园筛藻科 <i>oscinodiscaceae</i>	9.变异直链藻 <i>Melosira varians</i>
		10.颗粒直链藻 <i>Melosira granulata</i> (Ehr.) Ralfs.

	五、舟形藻科 <i>Naviculaceae</i>	11.尖布纹藻 <i>Gyrosigma acuminatum</i> Ehr.
		12.细布纹藻 <i>Cymbella lunata</i> W. sm.
	六、桥湾藻科 <i>Cymbellaceae</i>	13.近缘桥湾藻 <i>Cymbella affinis</i>
		14.细小桥湾藻 <i>Cymbella gracilis</i>
	七、双菱藻科 <i>Surirellaceae</i>	15.线形双菱藻 <i>Surirella linenris</i> W. Smith
		16.卵形双菱藻 <i>Surirella ovata</i>
	三、绿藻门 <i>CHOROPHYTA</i>	八、衣藻科 <i>Chlamydomonadaceae</i>
18.卵形衣藻 <i>Platymonas</i>		
九、小球藻科 <i>Chlorellaceae</i>		19.椭圆形衣藻 <i>Chlamydomonas globosa</i> Snow
		20.微小四角藻 <i>Tetraedron minimum</i>
		21.小型月牙藻 <i>S. Minutum</i> (Nag). Coll
十、丝藻科 <i>Uthlorellaceae</i>		22.多形丝藻 <i>Ulothrix vatiabilis</i> Kutz
四、裸藻门 <i>EUGLENOPHYTA</i>	十一、裸藻科 <i>Euglenaceae</i>	23.多形裸藻 <i>Eyg.polymorpha</i> Dang
		24.多形裸藻 <i>Eyg.polymorpha</i> Dang

4.2.6.2 浮游动物调查与评价

工程评价范围水体常见的浮游动物有 3 门 18 种，其中原生动物有 4 种，占总种数的 22%；轮虫类 4 种，占总种数的 22%；枝角类 4 种，占总种数的 22%；桡足类 6 种，占总种数的 34%；从种类组成看，拟建公路涉及河段原生动物、桡足类种类相对较为丰富。

评价范围浮游动物具体名录见表 4.2-15。

表 4.2-15 工程评价范围浮游动物名录

I 原生动物门 <i>Protozoa</i>	1.聚屋滴虫 <i>O.socialis</i>
	2.球状滴虫 <i>Monsa arhabdomonas</i>
	3.梨形四膜虫 <i>Tetrahymena priformis</i>
	4.尾草履虫 <i>Parameci caudatum</i>
II 原腔动物门 <i>Aschelminthes</i>	一 轮虫动物 <i>Rotifera</i>
	5.红眼旋轮虫 <i>Philodina erythrophthalma</i>
	6.螺形龟甲轮虫 <i>Keratella cochlearis</i>
	7.椎尾水轮虫 <i>Epiphanes senta</i>
III 节肢动物门 <i>Arthropoda</i>	二 枝角类 <i>Cladocera</i>
	9.蚤状溞 <i>D.magna</i>
	10.长刺溞 <i>D.cucullata</i>
	11.僧帽溞 <i>Bosmina coregoni</i>
	12.柯氏象鼻溞 <i>Moinodaphnia</i>
	三 桡足类 <i>Copepoda</i>
	13.米粒近镖水溞 <i>Tropodiptomus oryzanus</i>

	14.锯缘真剑水蚤 <i>Eucyclops serrulatus</i>
	15.如愿真剑水蚤 <i>E.speratus</i>
	16.短刺近剑水蚤 <i>T.bfevispinus</i>
	17.广布中剑水蚤 <i>Mesocyclops leuckarti</i>
	18.近邻剑水蚤 <i>Cyclopsvicinus</i>

4.2.6.3 底栖动物多样性

据不完全统计评价区域河段中有底栖动物 16 余种(表 4.2-16)。所有被记载的底栖动物都是广布种或很常见的普生种。

表 4.2-16 评价范围底栖动物名录

序号	种名
1	轮虫 <i>Euchlanis dilatata</i>
2	晶囊轮虫 <i>Asplanchna priodoma</i>
3	臂尾轮虫 <i>Brachionus spp.</i>
4	网纹蚤 <i>Ceriodaphnia sp.</i>
5	尖额蚤 <i>Alona sp.</i>
6	剑水蚤 <i>Cyclops sp.</i>
7	椎实螺 <i>Limnæa sp.</i>
8	扁螺 <i>Seginentina sp.</i>
9	豆螺 <i>Bithynia sp.</i>
10	田螺 <i>Cipangopaludina sp.</i>
11	环棱螺 <i>Bellamya sp.</i>
12	河蚌 <i>Unionidae</i>
13	溪蟹 <i>Sinopotama sp.</i>
14	虾 <i>Neocaridina sp.</i>
15	蚋 <i>Simulium</i>
16	摇蚊 <i>Chironomida</i>

4.2.6.4 鱼类资源现状与评价

(1) 鱼类资源组成

经访问和查阅资料工程评价范围内鱼类有 5 目 6 科 24 种，其中主要为鲤科鱼类，有 18 种，占总种数的 75.00%；其次为鲈形目，有 3 种，占总种数的 12.50%；鲿形目、鲇形目、合鳃目各 1 种，各占总种数的 4.17%。评价区域河段不属于水产种质资源保湖护区。

表 4.2-17 评价范围鱼类名录

鲤形目 CYPRINIFORMES	1. 鲤科 <i>Cyprinidae</i>
	1.中华倒刺鲃 <i>Spinibarbus sinensis</i>
	2. 棒花鱼 <i>Abbottina rivularis</i>
	3. 鲮 <i>Aristichthys nobilis</i>
	4. 红鳍鲃 <i>Culter erythropterus</i>
	5. 尖头鲃 <i>E. oxycephalus</i>

	6. 鲤 <i>Cyprinus carpio</i>
	7. 鲫 <i>Carassius auratus</i>
	8. 鲢 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>
	9. 铜鱼 <i>Coreius heterodon</i>
	10. 草鱼 <i>Ctenopharyngodon idellus</i>
	11. 鳊 <i>Elopichthys bambusa</i>
	12. 青鱼 <i>Mylopharyngodon piceus</i>
	13. 鳊 <i>Parabramis pekinensis</i>
	14. 似鳊 <i>Pseudobrama simoni</i>
	15. 麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>
	16. 银鮡 <i>Squalidus argenmtatus</i>
	17. 蛇鮡 <i>S. dabryi</i>
	18. 银鲌 <i>X. argentea</i>
二、鲮形目 CYPRINODONTIFORMES	2. 鲮科 <i>Cyprinodontidae</i>
	19. 青鲮 <i>Oryzias latipes</i>
鲈形目 PERCIFORMES	3. 斗鱼科 <i>Anabantidae</i>
	20. 圆尾斗鱼 <i>Macropodus chinensis</i>
	21. 叉尾斗鱼 <i>M. opercularis</i>
	4. 鲈科 <i>Serranidae</i>
	22. 鳊 <i>Siniperca chuatsi</i>
鲶形目 SILURIFORMES	5. 鲶科 <i>Bagridae</i>
	23. 瓦氏黄颡鱼 <i>Pelteobagrus vachelli</i>
五、合鳃目 SYMBRANCHIDIFORMES	6. 合鳃科 <i>Symbranchidae</i>
	24. 黄鳝 <i>Monopterus albus</i>

(1) 评价区鱼类较丰富，评价范围鱼类资源中未发现国家级重点保护野生鱼类。

(2) 根据河道形态和河流水文情势，对跨古蔺河、白泥河等桥梁，主要是大桥通过河段是否有经济鱼类产卵场进行了资料收集和现场初步调查，结合相关文献，根据现场调查走访，评价区内无有记录的产卵场、索饵场和越冬场分布。

4.2.7 项目沿线生态系统组成

根据野外调查，拟建公路沿线的生态系统可分为森林生态系统，灌草丛生态系统，河流湿地生态系统，农田村落生态系统，城镇生态系统和道路生态系统。

表 4.2-18 项目沿线生态系统分类一览表

类型	概况	分布区域
森林生态系统	主要由柏木林（含柏木与阔叶树混交林）、阔叶类杂木林、慈竹林等组成。多为面积较大的块状或疏林状出现的人工林或次生半人工林。	在评价区各个海拔高程都有广泛分布
灌草丛生态系统	拟建公路沿线的灌草丛生态系统主要由白栎、黄荆、.乌桕等灌草丛组成。自低山、丘陵的下部到顶部均有分布。	自低山、丘陵的下部到顶部均有分布。

类型	概况	分布区域
河流湿地生态系统	沿线的河流湿地生态系统中浮游植物有鱼腥藻、球衣藻、巨颤藻等；浮游动物有红眼旋轮虫、僧帽溇、尾草履虫等。该生态系统中常见的脊椎动物有白鹭、白鹡鸰、白顶溪鸰、蛙等。	拟建公路评价路段将跨越多条河流和一些堰、塘等水体生态系统
城镇生态系统	这些区域内的地表覆盖物以各种人工建筑、设施及道路等为主。拟建公路评价路段沿线经过泸州市古蔺县管辖的多个乡镇及街道办事处	
农田村落生态系统	基本农田：拟建公路沿线的基本农田保持率较高，大多在 70% 左右，这些乡镇近年来耕地非农业化利用数量较多，对基本农田保护产生了不小的影响。 农业产业结构：拟建公路沿线主要经过地区农业开发历史悠久，粮食作物主要以稻、甘薯、玉米、菜豆及各类蔬菜为主。经济作物主要以茶叶、棉花、花生、芝麻、油菜为主。	
道路生态系统	项目沿线将与多条已建成和在建的高速公路和铁路、国省干道、县乡道路等交叉，公路建设期将对部分道路的通行形成一定的压力，但公路建成后将促进这些道路交通的改善。	

4.2.8 生态系统及景观生态体系

4.2.8.1 评价范围和方法

1、评价范围

以本项目中心线为视点，两侧人眼可视范围内的区域为调查与评价的范围。

2、评价方法

景观评价的指标采用《公路建设项目环境影响评价规范》、《山岳型风景资源开发环境影响评价指标体系》（HJ/T6-94）中有关研究成果，对景观环境质量现状和影响进行定量和定性评价。

4.2.8.2 项目沿线的生态系统

根据野外调查，拟建公路沿线的生态系统可分为森林生态系统，灌草丛生态系统，湿地生态系统，农田村落生态系统，城镇生态系统和道路生态系统。

1、森林生态系统

拟建公路评价路段沿线的森林生态系统主要由柏木林（含柏木与阔叶树混交林）、阔叶类杂木林、慈竹林等组成。多为面积较大的块状或疏林状出现的人工林或次生半人工林，在评价区各个海拔高程都有广泛分布。

2、灌草丛生态系统

拟建公路沿线的灌草丛生态系统主要由白栎、黄荆、乌桕等灌草丛组成。自低山、丘陵的下部到顶部均有分布。

3、湿地生态系统

拟拟建公路评价路段将跨越多条河流和一些堰、塘等水体生态系统，较大型的河流有古蔺河、水落河等，沿线的河流湿地生态系统中浮游植物有鱼腥藻、球衣藻、巨颤藻等；浮游动物有红眼旋轮虫、僧帽溇、尾草履虫等。该生态系统中常见的脊椎动物有白鹭、白鹡鸰、白顶溪鸰、蛙等。

4、城镇生态系统

拟建公路全线均位于古蔺县境内沿线穿越龙山、观文、白泥、椒园，但不从这些乡镇的居民聚居区直接跨越或穿越。这些区域内的地表覆盖物以各种人工建筑、设施及道路等为主。

5、农田村落生态系统

（1）基本农田保护情况

拟建公路评价路段沿线所在区域属亚热带季风气候，具有四季分明、冷热四季分明，干湿两季分明的特点，拟建公路沿线的基本农田保持率较高，这些乡镇近年来耕地非农业化利用数量较多，对基本农田保护产生了不小的影响，但基本农田保护面积仍然保持稳定。

（2）农业产业结构情况

拟建公路沿线涉及的各县市和乡镇的农业发展较为全面，形成了农业、渔业、林业、牧业的共同发展，但以农业为主体。

（3）主要农作物生产情况

粮食作物主要以水稻、小麦、玉米、大豆、马铃薯、红薯为主。经济作物主要以茶叶、棉花、花生、芝麻、油菜为主。在村落、农宅附近栽有慈竹、香樟、泡桐、加杨、桉、巨尾桉、楝、刺槐、夹竹桃、银杏、水杉、核桃、樱桃、杏、桃、柚、臭椿、旱柳、喜树等植物。公路两旁栽有泡桐、杨、响叶杨、小叶榕、刺槐、枫杨、桉木、刺桐等行道树。

（4）主要动物

该生态系统中常见的脊椎动物主要是、巢鼠、草兔、褐家鼠、黄胸鼠、黑线姬鼠、麻雀、家燕、喜鹊、金腰燕、黑眉锦蛇、蹼趾壁虎、中华蟾蜍指名亚种等，与农业生态系统的关系密切。

6、道路生态系统

拟建公路沿线还将与多条已建成和在建的高速公路和铁路、国道、省道、县道、乡村道路交叉，高速公路建设期将对部分道路的通行形成一定的压力，但高速公路建成后将促进这些道路交通的改善。

4.2.8.3 项目沿线景观类型构成及分布概况

根据拟建公路沿线区域气候、地貌、植被、及人类活动的影响特点，结合现场调查情况来看，可将沿线景观类型划分为森林景观、灌草丛景观、河流景观、库塘景观、农田景观、城市景观、农村居民点景观、道路景观等 8 个类型。沿线主要景观构成见下表。

表 4.2-19 项目沿线主要景观构成

景观类型	景观组成	备注
森林景观	沿线人工林、次生林等	/
河流景观	古蔺河、赤水河等	/
库塘景观	观文水库等	/

景观类型	景观组成	备注
灌草丛景观	路线走廊带两侧的灌丛和草丛	/
农田景观	沿线各地的水田、旱地、菜园、果园、经济林	/
城市景观	泸州市古蔺县等城市规划区	人文景观
农村居民点景观	沿线各乡镇、村庄，呈点状分布	/
道路景观	铁路、高速公路、国道、省道、县道、乡村道路等	/

4.2.8.4 景观敏感性评价

景观敏感性是景观被注意到的程度，它是景观醒目程度的综合反映。景观敏感性较高的区域或部位，即使受到轻微干扰，也会对视觉造成较大冲击，因而应作为重点保护区域，即景观敏感点。景观敏感性采用视距、相对坡度、特殊性、相融性以及出现几率等指标分级得分进行综合评价。

1、视距

视距指从行车者视点至所视景物的最短距离。按视距分为近景（0 m~400 m）、中景（400 m~800 m）和远景（800 m~1600 m），分别得 3 分、2 分、1 分。

2、相对坡度

景物表面相对于主视线的坡度为相对坡度。景观表面相对于观景者视线的坡度越大，景观被看到的部位和被注意到的可能性也越大。相对坡度指标划分为坡度为 90°、坡度为 60°至 90°之间、坡度为 30°至 60°之间、坡度为 0°至 30°之间、坡度为 0°等 5 级，分别得 4 分、3 分、2 分、1 分、0 分。

3、特殊性

特殊性指景观的重要地位和地位，一般用来评价国家法律、法规、行政规章及规划确定或经县级以上人民政府批准的需特殊保护的地区，如自然保护区、风景名胜区、国家重点文物保护单位、森林公园、地址遗物保护区、世界遗产区、历史文化保护地等的特殊性价值。特殊性划分为世界级、国家级、省（直辖市）、地级市、县级市及县级以下等 6 级，分别得 5 分、4 分、3 分、2 分、1 分、0 分。

4、相融性

相融性指视觉上公路构筑物与周围环境的融合程度，可划分为不相融、较不相融、中度相融、高度相融，分别得 4 分、3 分、2 分、1 分。

5、出现几率

景观在观察者视域内出现的几率越大或持续时间越长，景观的敏感度就越高，则景观及其附近的人为活动可能带来的冲击就越大。出现几率可划分为总是出现、常见、偶尔出现、很少见等 4 级，分别得 3 分、2 分、1 分、0 分。

根据上述指标，对沿线主要景观类型逐一进行评价，评分结果见下表。

表 4.2-20 项目区景观环境敏感性指标评价分表

指标	景观类型							
	森林景观	河流景观	库塘景观	灌草丛景观	农田景观	城市景观	农村居民点景观	道路景观
视距	3	3	3	2	3	1	2	3
相对坡度	2	1	1	1	1	1	1	1
特殊性	0	0	1	0	0	1	0	0
相融性	2	3	2	2	2	3	2	2
出现几率	3	2	1	1	3	1	3	2
合计	10	9	8	6	8	7	7	8

从上表中可以看出，森林景观和河流景观的得分相对较高，表明其敏感程度较高，公路施工将会对其轻微的干扰，即对营运期行车者和路外观赏者产生极大的视觉冲击力；其次为农田景观、城市景观、库塘景观、农村居民点景观和道路景观得分居第二梯队，这些景观类型其敏感性一般；而灌草丛景观得分最少，其敏感性影响最弱。

表 4.2-21 项目沿线景观环境敏感性指标评分表

级别	I	II	III	IV
评分	16~14	13~10	9~5	4~2
观赏者对该目标关注程度	极为关注	非常关注	较为关注	较少关注
景观敏感目标类别	高度敏感	次高度敏感	中级敏感	低敏感目标

根据以上两个表可知，拟建公路沿线的森林景观为拟建公路沿线次高度敏感类型景观，观赏者对这类目标将非常关注；河流景观、农田景观、城市景观、库塘景观、农村居民点景观和道路景观为中级敏感目标，观赏者对这几类目标将较为关注；观赏者最不关注的将是灌草丛景观。

4.2.8.5 景观阈值评价

景观阈值是景观对外界干扰（尤其是认为干扰）的忍受能力、同化能力和遭到破坏后的自我恢复能力的度量（俞孔坚，1998 年）。由于森林与水体景观的生物多样性指数高于其它景观，其受关注度也相对较高，同时又是评价区重要的自然景观类型，所以景观阈值评价只针对这两类景观进行。景观阈值可以采用地形地貌、景观生态、气候以及景观色彩等 4 项指标进行度量。

景观阈值类别划分为一级、二级、三级、四级阈值区，其评价标准见下表。

表 4.2-22 景观阈值区级别评价表

级别	I	II	III	IV
评分	25~20	19~14	13~10	9~0

项目建设活动 容忍能力	能够容忍大 强度的影响	造成局部 影响	造成较大 影响	轻度或局部项目带来强 大烈的影响
阈值区类别	一级阈值区	二级阈值区	三级阈值区	四级阈值区

森林景观和河流景观均为二级阈值区，区域内的建设项目将对其景观造成局部影响。

4.2.8.6 项目沿线景观价值综合评价

景观价值综合评价采用综合评价指数，其计算公式为：

$$B = \sum X_i F_i$$

式中：

B—景观价值综合评价指数；

X_i—评价指标 i 的权值；

F_i—评价指标 i 在某等级下的评分。

X_i、F_i 的取值见表 4.2-23。

拟建公路沿线景观敏感性较高、景观阈值较低的各类景观的价值综合评分情况见下表。

表 4.2-23 综合评价指数计算权值及评分取值表

评价指标	权值 X _i	等级	评分 F _i
生态美学价值	0.35	I	8
		II	4
		III	2
		IV	0
资源价值	0.25	I	8
		II	4
		III	2
		IV	0
视觉价值	0.4	I	8
		II	4
		III	2
		IV	0

表 4.2-24 项目敏感性景观的价值综合评分表

景观类型	等级			综合评分
	生态美学价值	资源价值	视觉价值	
森林景观	III	IV	III	1.5
河流景观	IV	IV	III	0.8

从上表可以看出，森林景观综合评分最高，得分为 1.5 分；河流景观的价值综合评分较低，分别为 0.8 分。

4.2.8.7 景观环境质量现状评价

根据《山岳型风景资源开发环境影响评价指标体系》，景观环境质量现状采用下式进行

计算：

$$M=0.123B_i \times 100\%$$

式中：

M—景观类型 i 现状质量评价分值；

B_i —景观类型 i 的价值综合指数。

则拟建公路沿线景观敏感性较高、景观阈值较低的各类景观的质量现状评分值见下表。

表 4.2-25 敏感性景观的现状质量评分表

景观类型	价值综合指数 (B_i)	现状质量评分 (M)
森林景观	1.5	18.45
河流景观	0.8	9.84

从上表可以看出，拟建公路沿线森林景观评分最高，18.45 分；河流景观的现状质量评分较低，为 9.84 分。

景观环境现状质量等级分四级，各等级的判定标准见下表。

表 4.2-26 景观环境现状质量等级划分表

景观环境现状质量等级	I	II	III	IV
M(%)	100~80	79~60	59~30	30 以下
景观环境质量	好	较好	一般	差

根据上表等级划分标准可知，拟建公路沿线森林景观和河流景观的质量现状等级为IV级，景观环境质量差。

综合景观敏感性、阈值及景观质量现状评价结果，拟建公路沿线各类景观中，景区景观的敏感性较高，受到干扰后会对视觉造成较大冲击，因而应作为重点保护区域。而且这些区域内景观的阈值指标较低，对外界干扰（尤其是人为干扰）的忍受能力、同化能力和遭到破坏后的自我恢复能力较差，应注意对景观的保护工作。现状评价结果表明，沿线景观环境质量现状总体较好。为避免对上述敏感性景观类型造成视觉冲击影响，公路建设过程中应注对重对沿线景观环境资源的保护，并做好施工结束后的景观恢复与创造工作，使公路外部景观保存完整。同时，为了在营运期给司乘人员创造美好的景观环境，应加强公路内部景观的营造工作，做到公路内部景观流畅，内部景观融入外部景观，协调一致，营造“景观路、生态路、旅游路”。

4.3 声环境现状调查与评价

本项目高速公路推荐线主线全长为 38.759km，为新建路段，项目路线经过区域现状均为农村区域，主要声源为社会生活噪声和交通噪声。

4.3.1 声环境现状调查与监测

4.3.1.1 项目沿线声环境敏感点调查

根据现场调查，项目评价区域内声环境敏感点主要为公路沿线的农村居民点，详见表 1.6-1。

4.3.1.2 测点布置

1、噪声监测布点原则

(1) 根据“以点为主，点线结合，反馈全线”的原则，选择具有代表性的敏感点进行监测，监测的点位测值代表地形和环境特征相似敏感点的测值，监测布点同时考虑地域分布均匀因素，这样可以客观地反映所有声环境敏感点的环境质量，监测时应避开突发性噪声时段，如狗叫、鸣笛等；

(2) 对于集中居民点等敏感目标，一般在敏感目标内临路第一排建筑物前户外（或窗外）1.0m 布设监测点，分别代表沿线各功能区环境噪声现状；

(3) 对高于 3 层以上的声敏感目标建筑物，根据现场实际情况及环境噪声评价的需要，适当考虑垂向布点；

(4) 当敏感目标周围有交通干线或其它强噪声源存在时，应考虑布点监测（源强、衰减断面等），选取代表性点位在敏感点噪声监测时同步记录车流量数据。

2、敏感点噪声监测点位布设概况

根据上述原则，并结合评价范围内声环境敏感点的分布情况，本次评价对拟定具有代表性的 12 处声环境敏感点进行环境噪声现状监测，具体布设见表 4.3-1。

表 4.3-1 敏感点声环境现状监测点位表

监测点位	行政区划	测点名称	测点桩号	布点位置	监测时间要求	代表点位	现状评价执行标准	备注
1	古蔺县	山包上农户	K2+120-K2+700	面向拟建道路一侧最近住宅窗户外 1m 处	连续检测 2 天，昼夜各 1 次，昼间时段 6: 00~22: 00，夜间时段 22: 00~6: 00	邓和桥农户、柏香树农户、观音岩农户	2 类	
2		幸福村 2 农户	K4+650-K4+700			幸福村 1 农户、幸福村 2 农户、酸梅沟农户	2 类	
3		谢家岩农户	K9+350-K9+450			谢家岩农户	2 类	
4		新房子农户	K11+250-K11+350			新房子农户	2 类	
5		新田庄农户	DZK13+060-DZK13+140			新田庄农户	2 类	
6		得心田农户	DK16+450-DK16+810			得心田农户、邓家湾农户	2 类	
7		木树龙农户	DK19+450-DK19+600			鱼洞坝 岩上农户、木树龙农户	2 类	
8		曹家坡 2 农户	DZK20+800-DZK21+020			曹家坡 1 农户、曹家坡 2 农户	2 类	
9		土灰坝 1 农户	DK25+840-DK26+000			土灰坝 1 农户、土灰坝 2 农户	2 类	
10		方家山农户	AK33+300-AK33+500			方家山农户	2 类	
11		上白泥农户	AK35+050-AK35+550			上白泥农户	2 类	
12		莫怀田农户	AK39+200-AK39+400			莫怀田农户	2 类	

3、交叉干道衰减断面监测布点

为了解本项目公路沿线交叉干道对两侧声环境敏感点的影响概况，根据交叉道路的特点、现状等，避开周边其他道路干扰区域，对叙古高速、省道 S309 进行横向衰减断面监测。具体布点如表 4.3-2 所示。

表 4.3-2 交叉干道横向衰减断面监测点位布置

监测点位	公路	行政区划	监测点桩号	布点位置及要求		备注
1	叙古高速	古蔺县	K1+560	距公路中心线垂线上 25、50、100、200m 处同时进行监测	连续检测 2 天，昼夜各 1 次，每次检测 20min，同时记录大、中、小交通量	监测点位，详见定位图
2	省道 S309	古蔺县	DK14+115	距公路中心线垂线上 25、50、100、200m 处同时进行监测	连续检测 2 天，昼夜各 1 次，每次检测 20min，同时记录大、中、小交通量	监测点位，详见定位图

4.3.1.3 监测时间、频次及方法

在每个环境噪声测点连续监测 2 天，每天昼间（06：00～22：00）和夜间（22：00～次日 06：00）各一次；交通噪声衰减断面监测 1 天，昼夜各 2 次；交通噪声路肩处源强监测，监测 2 天，每天昼夜各一次。监测两天数据预测取平均值作为现状值。具体测量时间、测量仪器、仪器校准、测量方法均按国标 GB3096-2008《声环境质量标准》和《环境监测技术规范》噪声部分执行。监测同时记录主要噪声源和周围环境特征、车流量等相关信息。

4.3.2 监测结果及声环境现状评价

4.3.2.1 监测结果

1、敏感点声环境现状监测结果

根据现状监测及其的分析，项目声环境敏感点监测结果及达标分析详见表 4.3-3。

表 4.3-3 声敏感点噪声监测结果及分析表

序号	敏感点名称	桩号	代表点位	第一次环境噪声监测结果		第二次环境噪声监测结果		均值		执行标准		超标情况/dB(A)						达标评价
				昼间/dB(A)	夜间/dB(A)	昼间/dB(A)	夜间/dB(A)	昼间/dB(A)	夜间/dB(A)	昼	夜	第一次	第二次	均值				
				Leq	Leq	Leq	Leq	Leq	Leq	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	
1	山包上农户	K2+120-K2+700	柏乡村农户、山包上农户、大元村农户	47.7	41	46.4	40.1	47.1	40.6	60	50	/	/	/	/	/	/	达标
2	幸福村 2 农户	K4+650-K4+700	幸福村 1 农户、幸福村 2 农户、山落村 3 组农户	43.8	39.2	44.8	49.5	44.3	44.4	60	50	/	/	/	/	/	/	达标
3	谢家岩农户	K9+350-K9+450	谢家岩农户	45.3	39.7	45.3	40.3	45.3	40.0	60	50	/	/	/	/	/	/	达标
4	新房子农户	K11+250-K11+350	新房子农户	46.7	39.9	46.8	39.9	46.8	39.9	60	50	/	/	/	/	/	/	达标
5	新田庄农户	DZK13+060-DZK13+140	新田庄农户	47.1	40.5	46.5	39.8	46.8	40.2	60	50	/	/	/	/	/	/	达标
6	得心田农户	DK16+450-DK16+810	得心田农户、邓家湾农户	45.9	39.1	45.1	40.3	45.5	39.7	60	50	/	/	/	/	/	/	达标
7	木树龙农户	DK19+450-DK19+600	鱼洞坝 岩上农户、曹家坡 1 农户、木树龙农户	45.5	41.3	45.4	40.2	45.5	40.8	60	50	/	/	/	/	/	/	达标
8	曹家坡 2 农户	DZK20+800-DZK21+020	曹家坡 2 农户	43.9	38.8	42.9	38.3	43.4	38.6	60	50	/	/	/	/	/	/	达标
9	土灰坝农户	DK25+840-DK26+000	土灰坝农户	46.0	39.9	46.8	39.6	46.4	39.8	60	50	/	/	/	/	/	/	达标
10	方家山农户	AK33+300-AK33+500	方家山农户	44.1	40.3	44.0	40.3	44.1	40.3	60	50	/	/	/	/	/	/	达标
11	上白泥农户	AK35+050-AK35+550	上白泥农户	45.9	39.5	44.7	40.3	45.3	39.9	60	50	/	/	/	/	/	/	达标
12	莫怀田农户	AK39+200-AK39+400	莫怀田农户	45.1	39.3	45.3	39.2	45.2	39.3	60	50	/	/	/	/	/	/	达标

2、交叉干道衰减监测结果

根据本项目高速公路的交叉情况，对 S26 叙古高速和省道 S309 设置衰减监测断面，衰减断面监测结果见表 4.3-4，监测时车流量数据详见表 4.3-5。

表 4.3-4 交叉干道横向衰减断面监测

断面布置	距离	昼间监测值[dB(A)]	夜间监测值[dB(A)]
拟建道路 K1+500 处 S26 叙古高速断面	20	59.6	56.7
	40m	55.4	52.7
	80m	52.0	48.8
	160m	49.6	46.1
	200m	47.8	44.4
拟建道路 DK14+115 处省道 S309 断面	10m	46.7	49.5
	20m	52.4	46.1
	40m	49.1	44.6
	80m	46.4	43.2

表 4.3-5 交叉干道衰减断面监测车流量统计（辆/20min）

检测点位	检测时间	大车	中小车
拟建道路 K1+500 处 S26 叙古高速	昼间	8	99
	夜间	8	56
拟建道路 DK14+115 处省道 S309	昼间	5	21
	夜间	0	5

4.3.2.2 声环境质量现状评价

1、敏感点现状噪声达标分析

全线评价范围内共 20 处声环境敏感点，本次评价对其中 12 处代表性敏感点进行现状监测。监测的 12 处敏感点中，12 处敏感点噪声现状监测值均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准要求。通过对代表性声环境敏感点的现状监测结果进行分析，表明本项目评价范围内 12 处声环境敏感点现状良好，可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准要求。

2、交叉干道噪声影响范围分析

通过对 S26 叙古高速和省道 S309 衰减断面监测数据进行分析，不同距离断面监测数据随着距离增加呈现规律递减，基本符合交通噪声随距离衰减的规律。在距离 S26 叙古高速公路 80m 处基本能满足 2 类声功能区标准限值，可见，S26 叙古高速公路对其中心线两侧 80m 范围内的声环境敏感点影响较大，在距离省道 S309 公路 10m 处基本能满足 2 类声功能区标准限值，说明省道 S309 公路对其中心线两侧声环境敏感点基本不会造成太大影响。

4.4 地表水环境现状调查与评价

4.4.1 地表水环境现状监测

4.4.1.1 监测断面布设

为全面了解评价范围内地表水环境质量现状，选取评价范围内具有代表性水体共设 2 处监测断面进行实测，具体监测断面布设详见下表。

表 4.4-1 水质监测断面布置表

序号	行政区划	水体名称	对应道路桩号	断面位置	点位地理位置
1	古蔺县	古蔺河	K2+150	古蔺河特大桥跨河桥位轴线处断面	详见监测布点图
2	古蔺县	古蔺县观文镇乡镇级饮用水水源保护区（观文水库）	连接线 LK1+560	大坝上游 100m 处	详见监测布点图

4.4.1.2 监测项目

监测项目为 pH、COD_{cr}、NH₃-N、石油类和 SS 等 5 项。

4.4.1.3 监测时间、频次及分析方法

对水质监测断面连续监测三天。水质采样及分析方法按《环境监测技术规范》和《水和废水监测分析方法》（第四版）的要求执行。

4.4.1.4 监测结果

水质现状监测统计结果见表 4.4-2。

表 4.4-2 地表水监测结果表

序号	水体名称	对应道路桩号	监测时间	监测结果 (mg/L)				
				pH (无量纲)	悬浮物 (SS)	氨氮 (NH ₃ -N)	化学需氧 (COD)	石油类
1	古蔺河	K2+150	2020-3-21	6.89	5	0.042	6	ND
			2020-3-22	6.97	6	0.046	7	ND
			2020-3-23	6.90	11	0.052	7	ND
2	古蔺县观文镇乡镇级饮用水水源保护区（观文水库）	连接线 LK1+560	2020-3-21	6.99	6	0.028	6	ND
			2020-3-22	7.03	7	ND	8	ND
			2020-3-23	7.10	8	0.030	8	ND

4.4.2 地表水环境现状评价

4.4.2.1 评价标准

监测断面现状评价执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准。

4.4.2.2 评价方法

采用标准指数法对道路跨越段地表水环境质量现状进行单因子评价。

单项水质参数的标准指数按下式计算：

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

式中： $S_{i,j}$ ——水质参数 i 在 j 点的标准指数；

$C_{i,j}$ ——水质参数 i 在 j 点的现状监测结果；

C_{si} ——水质参数 i 的地表水环境质量标准值。

pH 值的标准指数的计算公式为：

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

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

式中： pH_j —— j 点的 pH 值现状监测结果；

pH_{sd} ——地表水环境质量标准中 pH 值的下限；

pH_{su} ——地表水环境质量标准中 pH 值的上限。

4.4.2.3 评价结果

道路跨越河段水环境质量现状监测评价结果见表 4.4-3。

表 4.4-3 水环境质量现状评价结果

序号	监测断面	评价指标	pH 值	氨氮 (mg/L)	COD (mg/L)	石油类 (mg/L)
1	古蔺河	测值范围(mg/L)	6.89~6.97	0.0042~0.052	6~7	ND
		标准指数	0.03~0.11	0.0042~0.052	0.3~0.35	/
2	古蔺县观文镇 乡镇级饮用水 水源保护区 (观文水库)	测值范围(mg/L)	6.99~7.10	0.028~0.030	6~8	ND
		标准指数	0.01~0.05	0.028~0.030	0.3~0.4	/

根据表 4.3-3 所示：本项目评价范围内拟建桥梁跨越古蔺河以及古蔺县观文镇乡镇级饮用水水源保护区分别设置监测点位，监测点位各项水质指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准，表明本项目区域水环境现状质量良好。

4.5 环境空气区域环境质量达标评价

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ2.2—2018 导则要求，本项目大气评价等级为三级，三级评价项目仅需调查项目所在区域环境质量达标情况。

4.5.1 达标区判定

(1) 评价因子

根据本工程及周围环境特点，本次环境空气现状评价因子为基本污染物： SO_2 、 NO_2 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 PM_{10} 、 CO 、 O_3 。

(2) 数据来源

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ2.2—2018 导则规定，项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公报或环境质量报告中的数据或结论。

评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的，可选择符合 HJ664 规定，并且与评价范围地理位置邻近，地形、气候条件基本相近的环境空气质量城市点或区域点监测数据。

因本项目评价区域皆在泸州市古蔺县境内，故本项目基本污染物数据采用泸州市古蔺县人民政府发布的《2020年2月古蔺县环境质量公告》数据。根据泸州市古蔺生态环境局公布的《2020年2月古蔺县环境质量公告》结果，古蔺县境内 SO_2 、 CO 、 PM_{10} 、 NO_2 、 O_3 浓度均达标， $\text{PM}_{2.5}$ 浓度不同程度达标。古蔺县大气基本污染物具体数据见下表。

表 4.5-1 2020 年环境空气质量主要污染物浓度汇总表

	SO_2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO_2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM_{10} $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\text{PM}_{2.5}$ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	O_3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	CO mg/m^3
2020 年 2 月月均浓度	10	7	51	38	70	1.0

4.5.2 环境空气现状

本项目评价区域为泸州市古蔺县，故本项目基本污染物数据采用泸州市古蔺县人民政府发布的《2020年2月古蔺县环境质量公告》数据。根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）和《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013），2020年环境空气质量主要污染物监测结果见下表。

表 4.5-2 2020 年环境空气质量主要污染物浓度汇总表

	SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$\text{PM}_{2.5}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	O_3 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CO (mg/m^3)
2020 年 2 月月均浓度	10	7	51	38	70	1.0
二级标准限值	60	40	70	35	160	4
超标倍数（倍）	0	0	0	0.08	0	0

注：臭氧为最大 8 小时平均第 90 百分位数；一氧化碳为 24 小时平均第 95 百分位

由上表可知，评价区 2020 年 2 月二氧化硫年均浓度 10 微克/立方米、二氧化氮年均浓度 7 微克/立方米、可吸入颗粒物年均浓度 51 微克/立方米、细颗粒物年均浓度 38 微克/立方米、臭氧最大 8 小时平均第 90 百分位数 70 微克/立方米、一氧化碳 24 小时平均第 95 百分位数 1 毫克/立方米。环境空气六项指标中，仅有细颗粒物浓度未达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

5.0 环境影响预测与评价

5.1 生态环境影响评价

5.1.1 本项目建设对陆生生态及陆生生物多样性影响评价

5.1.1.1 施工期对陆生生态系统及陆生生物多样性影响分析与评价

1、工程施工对陆生生态系统的主要影响因素

公路建设对陆生生态环境的影响大部分发生在施工期，施工期对生态环境影响和破坏的途径主要是主体工程占用和分割土地，改变土地利用性质：路基填筑、工程开挖、弃土破坏地形、地貌和自然植被，破坏土壤结构和肥力，使沿线植被覆盖率降低和耕地减少。具体影响因素如下：

(1) 工程施工占地

工程施工占地主要包括路基、桥梁等永久占地，以及施工场地、弃土场等临时占地引起对地表土壤和植被的破坏。主要影响对象为：陆生生态系统、动植物资源、动植物多样性以及栖息地和景观多样性等。

(2) 工程施工的废气和生活区排污

主要表现为施工期间，运输车辆、推土机、挖掘机、铲运机、压路机等施工机械在运行时排放出大量的 HC、NO_x、CO 等尾气、以及土石方施工及运输车辆产生的施工扬尘、固废、施工生活区排放的生活污水和生活垃圾等。

主要影响对象为：动物可利用栖息地和主要的活动范围，植物的生存与繁衍。

(3) 工程施工产生的噪声

主要表现为工程施工期间，施工爆破、施工车辆运行、施工机械运转，以及施工生活区人员等产生的噪声。主要影响对象为：动物的分布、繁衍与生存。

(4) 工程建设形成的景观

主要表现为工程建设形成的公路路面、大小桥梁以及弃土渣场、公路边坡、桥墩、地表创面等人为景观。主要影响对象为：生态系统的完整性、多样性，动物植物多样性、动植物栖息地，景观美学等。

(5) 人为活动

施工过程中，会产生人员生产、生活、作业、流动、商业等活动。主要影响对象为：野生动植物、植被及其水环境。

2、对陆生生态系统的影响

工程建设施工期间对生态系统服务功能、稳定性和完整性等方面的影响比较突出，主要

是工程占地的影响和施工活动的影响。现分述如下：

（1）工程占地对生态系统的影响：

本工程路线主线全长 38.759km，工程占地范围内（直接影响区）的陆生生态系统直接受到扰动，土壤结构破坏、植被清除、动物栖息环境改变，生态系统服务功能随永久占地而发生变化。

（2）施工活动对陆生生态系统的影响

施工活动的噪声、运输、加工会对陆地生态系统中的动物起到驱赶作用，挖掘、爆破等会对植被生长地和动物栖息地造成直接破坏。但除了强烈的噪声、较大规模的挖掘、爆破有一定的破坏性和干扰以外，小范围的施工活动一般不会对生态系统产生太大的影响。而且，随着施工活动的结束，干扰因素的清除，生态系统具有较强的自我修复和自我完善功能，生态系统结构和生态系统服务功能都能够在较短的时间内得到有效的恢复。

（3）生态系统结构完整性和运行连续性影响

对于农田生态系统，由于沿线农田分布广，公路建设占用耕地面积大，但比例较少，不会引起沿线农耕区主要农作物品种和面积的巨大改变，农田生态系统的机构不会被破坏。根据国家基本农田保护政策，占补平衡，项目占用的耕地可以通过土地整治等手段予以补偿，农田生态系统的生产能力不会下降，系统的连续运行性不会破坏。

3、工程施工对植被的影响

由于历史原因，拟建公路评价路段沿线植被受人为破坏严重，因此植被类型比较单一。公路沿线林地大部分是人工种植和原生植被被破坏后所形成的次生林。在小河流两岸的河漫滩上，有一些河滩灌草丛和人工种植的杨树、柳树、竹林。该段线路农业发达，长期的农业垦殖把这里的绝大部分自然植被开垦为大田作物为主的农作物植被。

公路修建过程将不可避免地对这些植被产生干扰和影响，这种影响最主要最直观的表现形式是对植被的直接破坏，影响范围主要为带状。影响时间包括永久占地的影响和临时占地的影响，永久性占用植被的破坏程度是长期的、不可恢复的，临时用地是短期的、可恢复的。另外，施工期由于机械碾压、施工人员践踏等，施工作业周围的植被也将受到影响。

本项目沿线农业发达，长期的农业垦殖把这里的绝大部分自然植被开垦为大田作物为主的农作物植被。公路线直接穿越的地表覆盖类型除了农作物植被外，主要受到影响的植被类型包括阔叶林、竹林、针叶林和少量的灌草丛。

灌草丛、经济林、竹林和少量的针叶林及阔叶林。

4、工程施工对植被生产力和生物量的影响

拟建公路对沿线植被的影响采用生物量指标来评价。工程占地引起的植被生物量的损失

分析。

公路建设使植被生物量减少和丧失是工程产生的主要的负面影响之一，加之公路占地被填筑的路基较大，该类型所占用的植被生物量是无法恢复的。如何通过采用严格的施工管理和植被恢复措施，尽可能的降低生物量的损失，是本工程建设需要十分关切和重视的问题。但该工程可以通过水土保持措施和生态恢复措施，对公路路基、建筑物及硬化面以外的直接影响范围、路基边坡等，采取各种措施进行植被恢复和绿化建设，可有效减缓工程占地对植被的影响。

总的看来，工程建设对评价范围内的植被生产力和生物量的影响相对较小，对整个评价区内自然生态系统体系说属于可以承受的范围。

5、对植物多样性影响

（1）工程施工对植物多样性的影响

路基、桥梁、服务区等工程建设永久占地将使植被生境破坏，生物个体失去生长环境。施工占地将对植被产生直接的破坏作用，导致了植物种群和物种多样性发生变化，从而使群落的生物多样性降低，部分植物物种可能会消失或数量减少；其次，工程施工形成的采伐迹地、裸地有利于悬钩子、蔷薇、白茅、斑茅等耐旱喜光植物的生长和定居，其种群数量和个体数量急剧增加，形成优势种群。

但拟建公路占地区内植物种类较少，物种多样性指数不高。公路沿线多为人口密集的村庄、农田，有林地植被均为人工植被，人为干扰极大。根据调查，沿线植物群落的生物多样性特点是：乔木层物种单一，主要以马尾松林、柏木林、竹林等次生林和人工林为主，乔木层多样性指数较低；灌木层物种组成比较丰富；草本层优势种较为突出，其它种类分布不均。

由于拟建公路沿线群落植物种类均为区域常见和广布种，且沿线绝大部分地区为农业生态区和林业生态区，而林业生态区中以人工林占优势，植被的次生性较强，且工程施工对植物的干扰和影响只体现在工程施工局部地段，除了永久性占用植被的破坏程度是长期的、不可恢复的外，临时用地是短期的、可恢复的。因此，工程施工对植物多样性不会造成不可逆的重大影响，施工对沿线植物多样性的影响相对较小。

（2）线性阻隔的影响

线性构筑物的设置改变区域地表结构，阻断区域内物质、能量的流动和基因流，造成对植物群落的切割，使其破碎化和趋于岛屿化，进而使区域内植物的生长繁殖受到影响。

6、生态入侵的影响

工程施工、工程绿化、工程人员及车辆的进出形成人流、物流和运输流，工程材料及其车辆的进入，将会有意无意的将外来物种带进该区域，由于外来物种可能比当地物种能更好的适应和利用被干扰的环境，进而对本地物种的多样性造成威胁，将导致当地局部物种的数

量减少甚至生态系统的逐渐衰退。

7、工程占地对林业生产的影响分析

按照本项目占地情况，工程永久占用林地面积约为 146.05hm²，占评价区林地面积较小，后期可通过对临时占地的复林等措施予以补偿，因此林地占用对林业生产的影响很小。

8、工程建设对古树名木的影响分析

根据访问当地林业管理部门以及现场调查，拟建公路推荐线占地区范围内未发现挂牌的古树名木。

9、对沿线天然林、公益林和退耕还林的影响

根据沿线各地的森林资源资料，结合本公路工可推荐线路的具体走线，路线向南布设，经龙山、观文、白泥、椒园，止于川黔省界，与贵州段对接，工程不会占用天然林资源。

推荐线路可能会涉及部分公益林和退耕还林，使其面积、数量和蓄积量有所减少。但工程呈线状分布，主要经过农作区，对公益林和退耕还林地的影响应该较小。若在线路选择和施工便道、渣场和料场等的选择上采取一定的避让措施，尽量选择荒坡、荒地，尽量少的占用林地，特别是尽量少的占用公益林和退耕还林地，则影响更小。

5.1.1.2 施工期对陆生脊椎动物的影响

公路沿线大部分区域人类活动较为频繁，公路、村落、农田和耕地较为密集，大中型野生动物分布稀少。全线总体来说野生动物种类和数量较少，以小型兽类、少量的两栖爬行类和部分森林及灌丛、农作区活动的鸟类为主。

1、对两栖类动物的影响

两栖动物迁徙能力较弱、对环境的依赖性较强。拟建公路沿线的两栖动物主要栖息于农田、溪流及附近的草丛中，受工程影响的主要是栖息于上述环境的泽蛙、黑斑蛙中华蟾蜍等。

在施工过程中，工程施工机械、施工人员进入工地，原材料的堆放，桥墩施工等均可直接伤害到两栖动物，可能将谷坡和河岸的两栖动物大量杀伤，这样两栖类的生活环境也会变化，导致两栖类物种数量的减少，另外，人们捕捉食用蛙类，将会造成这些种类在工程区及其相邻地区成为残存种。开挖路堑和临时施工场地或便道造成部分生境破坏，河岸堆渣会直接伤害生活于该生境中的蛙类。

工程施工期虽然会使项目占地区及施工影响区两栖动物的种类和数量有所减少，但对整个项目区两栖动物的种群数量的影响有限。一方面两栖动物将迁徙它处，另一方面随着项目建设的完成，生境的恢复，两栖动物的种群数量将很快得以恢复。

2、对爬行类的影响

工程对蛇类、蜥蜴类等爬行动物的影响主要是占用其部分生境以及阻断其活动通道等。

一方面，公路施工将会导致爬行动物远离施工建设区，以致很难再在施工区附近见到蛇的踪影。人的直接捕食翠青蛇、黑眉锦蛇、赤链蛇、乌梢蛇，以及车辆直接压死蛇类，将降低评价区爬行动物的物种多样性。另一方面，各类公路临时或永久建筑的修建将造成占区域植被破坏，将使公路沿线的灌草丛覆盖度降低，地面的光照度更加充足，生境变得干燥，北草蜥等物种的种群数量将可能增加。

总体而言，爬行类将由原来的生境转移到远离施工区的相似生境的生活，公路在施工期对其造成一定惊扰，但影响是暂时的。

3、对鸟类的影响

施工期间，人为活动的增加以及路基的开挖、开山放炮的震动、巨响，施工机械噪音均会惊吓、干扰某些鸟类，尤其对一些山林鸟类会产生干扰。但鸟类能凭借自身的飞翔能力离开施工影响区域，寻找适宜的栖息地。只要施工过程没有影响到鸟类集中的栖息或繁殖地，就不会影响公路沿线鸟类种群及其长期生存繁衍的环境。调查得知沿线没有鸟类集中的栖息或繁殖地，更没有保护鸟种的固定繁殖地。

拟建公路沿线分布的雀形目鸟类等多在浅水中觅食，在水域附近的草丛、灌丛或高大乔木上营巢繁殖。由于施工的干扰，可能会导致这些鸟类向邻近地区迁移，远离施工区范围，因此施工对鸟类不会带来影响。

4、对兽类的影响

施工期对兽类的影响主要体现在对动物觅食地所在生态环境的破坏，包括对施工区林地植被的破坏和林木的砍伐、爆破所产生噪声，弃渣场作业，各种施工人员以及施工机械的干扰等，使评价区及其周边环境发生改变，受影响的主要是适生于低海拔灌草丛的小型兽类，如黄鼬等，将迁移至附近受干扰小的区域，在施工区附近区域上述兽类栖息适宜度降低，种类和数量将相应减少，而伴随人类生活的一些啮齿目、食虫目如针毛鼠、褐家鼠、小家鼠等，其种群数量会有所增加，与之相适应，主要以鼠类为食的黄鼬等种群数量将也会有所增加。工程建成后，随着植被的逐渐恢复，生态环境的好转，人为干扰减少，许多外迁的兽类会陆续回到原来的栖息地。

5.1.1.3 营运期对陆生生态系统及植物多样性影响分析与评价

1、营运期对陆生生态系统的影响

公路营运后，直接以公路为界将原有生态系统分成两大板块，中间产生阻隔，产生切割生境，影响能流、物流等，影响生态系统的物质和能量循环，非适宜生境的类型和面积不断增加，对动植物繁衍有一定的影响。项目建成后，生态系统中各种斑块的相互作用增加，最终改变局部区域生态系统内的物种多样性、种间关系、群落结构和生态系统的演替过程，改

变公路两侧局部区域生态系统结构，造成局部生态系统功能的退化。

本项目主要采用桥梁、隧道减少了工程挖填方量，对区域生态系统的物质和能量循环影响较小；同时区域人际活动频繁，主要动植物均为生存繁衍能力较强的物种，受公路的建设影响较小。随着公路建成后的各斑块相互作用累积效应，工程占地周边局部生态功能会产生一定的变化，但不会改变整个区域的生态系统结构及其稳定性。

2、运营期对植被和植物多样性的影响

公路运营期对植被一般没有直接性的影响。随着施工结束和工程绿化及植被恢复措施的实施，人工植被所占比例会增加。

公路在运营过程中，可能将一些物种直接带入新区域，形成生态入侵，而这种可能性在公路运营过程中将会一直存在，因此施工过程中应采取严格的管理措施避免产生生态入侵。

随着公路的运营，公路沿线人为活动增强，经济和生活布局会发生改变，人口会向沿线地区集中，可能形成新的聚居区，这会直接侵占周围的植被，进而影响植物的多样性，人类活动可能会导致周围植被的退化并使其生物多样性降低。公路营运造成一些植物传粉系统受阻，产生遗传隔离。

运营期，公路两侧会进一步产生各种废弃物造成的污染，对土壤理化性质造成影响，并会在一段较长的时间内对沿线植物的生长造成影响。

总体看来，公路营运随着植被恢复措施，植被覆盖率较施工期有所增加，公路营运不会造成物种多样性和植被类型的减少和消失，对植物多样性和植被的影响较小。

5.1.1.4 运营期对陆生动物的影响

运营期对陆生动物的影响，呈线状分布，并辐射周边。主要表现在公路阻隔、交通噪声、固废、桥梁等对野生动物栖息环境和生活史的影响，以及夜间车辆行驶时灯光对动物的栖息和繁殖有一定的不利影响，例如影响动物产卵和交配。

道路交通产生很多干扰因子，污染物排放、噪声污染、视觉污染等，其中噪声污染影响显著，动物生境选择和巢区的建立通常会避让和远离公路。

1、公路阻隔及交通运输的影响

道路阻隔常常对动物原有生境和生存活动产生阻隔作用。各斑块内遗传物质交流受阻，导致种间隔离增大，种群内交配困难，阻碍种群间的基因交流，种群近亲交配概率增大。

其中，对两栖爬行动物和小型兽类的影响最明显，因为两栖爬行动物和小型兽类的迁徙能力较弱，很难快速越过公路，则势必出现因汽车碾压而出现不少死亡。这种情况在繁殖期可能变得更严重，因为繁殖期它们的迁徙活动更频繁。而运营期行驶的汽车对鸟类的碰撞会造成一定的伤亡，对鸟类和兽类的领域也进行了分割，破坏了栖息地的完整性，对种群数量、

结构和生活习性造成影响。

本工程设计桥梁 29 座；隧道 12 座；设互通立交 4 处，其中枢纽立交 1 处，服务型立交 3 处；服务区 1 处，桥隧比 78.49%，动物可以通过隧道上方、桥梁下方和涵洞进行通过，因此一定程度上能起到动物通道的作用，可使部分两栖爬行类和兽类借助它们在公路两侧出入，在一定程度上可以减少这种阻隔影响。在营运初期，野生动物还会通过路面横穿公路，对于两栖爬行类会造成较大的死亡几率。但随着时间的推移，野生动物多通过熟悉的通道、桥梁和涵洞穿过公路，交通致死的野生动物数量和几率大大降低，影响有限，不构成大的威胁。

2、营运期噪声和灯光的影响

公路营运期，汽车运行喇叭声、轮机噪音、灯光，干扰动物的各种通讯系统，对动物的生理活动产生不同程度的影响。对动物的觅食、求偶、交配信号及个体对抗信号的发送，报警信号的识别产生不利影响；对动物的栖息与繁殖产生一定的不利影响，动物生境选择和巢区的建立通常会避让和远离公路，使评价区域的动物种类和数量减少。

例如，噪音将影响那些主要依靠鸣声传递信号的两栖动物，震动声将导致两栖和爬行动物的恐慌，从而影响其正常活动。噪声也会对公路两侧的鸟类正常活动产生不利影响，可能影响鸟类繁殖率。而汽车夜间运行时的灯光往往对兽类产生光污染，会影响它们的视线，增加被汽车撞的几率。

一般情况下，公路的这种影响在 300m 范围内，不会对整个区域产生大的不良影响。

3、固体废弃物的影响

主要表现为汽车垃圾、生活垃圾和流动旅客造成的垃圾对景观的影响，以及垃圾渗滤液对地表水和地下水的污染，由此对附近动植物生存和繁衍带来的影响。为此，营运期应加强对公路沿线产生的固体废弃物进行清理，避免产生二次污染。

5.1.2 本项目建设对水生生态及生物多样性影响评价

5.1.2.1 施工期对水生生态及生物多样性影响评价

1、施工期废水

施工期的废水来源为以下部分：一是工程建筑施工产生的生产废水，主要来源于混凝土搅拌系统和施工机械以及施工运输车辆的冲洗废水。主要含泥砂等，悬浮物浓度较高，pH 值呈弱碱性，并带有少量的油污；二是施工人员产生的生活污水，主要含 COD、BOD、氨氮、SS 等。三是项目隧道挖方渗出的地下水，其中有大量的悬浮物和颗粒污染物等无机物，基本不含有害物质；四是施工场地和渣场渗滤水；五是桥梁施工产生的废水。

施工期的生产废水经沉淀和除渣后尽量回用，不能回用的废水经沉淀池处理后，用于农林灌溉，可将施工期生产废水对水生生态影响降到最低程度。施工人员生活污水利用项目区

既有农户生活污水处理设施或新建旱厕进行收集后用作农肥，不会对项目评价范围内的水生生态造成大的影响。

2、弃渣

基础施工对水体景观影响最大的潜在污染物是弃渣，大桥、隧道施工出渣量很大，若随意排放将造成施工下游河道的淤塞及水质降低，因此必须严格按照有关规范规定，将弃渣运至弃渣堆放场统一处置。施工期施工人员生活垃圾送往垃圾处理场或就近的垃圾转运站处理，不会对当地环境造成影响。

3、噪音

桥梁基础工程施工过程中会产生较大噪音，特别是水下作业产生噪音对鱼类有一定影响。但不会对鱼类造成直接的生命危险，可能会使部分鱼类受到惊吓和干扰而逃离施工水域，随着施工结束，施工机械噪声对水生生物的影响随之结束。

4、施工振动

鉴于目前国内外对振动和噪声对鱼类影响的研究甚少，现有资料难以涵盖影响区域所有鱼类。由于工程影响水域鱼类以鲤科鱼类为主，根据有关资料研究结果表明（钻井噪声与振动对鲤鱼生长的影响（孙耀，海洋水产）、剪鳍标记法测定钻井噪声与振动对草鱼生长的影响（张德华，资源、生态与环境科学））：噪声与振动对鲤鱼生长有显著影响，但在污染消失后鲤鱼生长率能迅速恢复，说明钻井噪声与振动对鲤鱼的影响是可逆的，并未产生器质性损伤。

综上所述，在落实各项施工期污染物防止措施的前提下，项目施工期对区域水生生态影响较小。

5.1.2.2 营运期对水生生态及生物多样性影响评价

1、对水环境的影响

公路建成运营，大桥投入使用后，加强桥面的保洁工作，防止粉尘等以及含有油类、重金属颗粒随径流进入水体景观。因此本项目运营后对当地水环境的影响很小。

2、固体废物对环境的影响

运营期的固体废物主要来自于道路清扫垃圾以及道路维修产生的垃圾，其产生量不大，垃圾统一收集后由市政环卫部门统一清理，其环境影响不大。

3、噪声及交通振动影响分析

在运营期，噪声主要来自于公路行驶的车辆发动机产生的噪声；车辆行驶引起的气流湍动及排气系统产生的噪声；轮胎与路面磨擦产生的噪声及车辆鸣笛噪声。另外，还有由于公路路面平整度等原因而引起汽车行驶振动产生的噪声。

交通振动是指道路上行驶车辆的冲击力作用在路基上，通过地基传递致使沿线地基和建筑物产生的振动。路面越不平整、车辆重量越大、车速越高、载货车辆越多，产生的振动越大。

根据分析，运营期车辆产生的噪声和交通振动可能会对在桥梁涉水桥墩周边水域的水生生物带来一定的影响，主要表现为对噪声、振动敏感点的水生生物远离该区域。经对项目所跨越的河流、溪沟进行实地调查，并查阅了有关的文献资料，拟建公路所跨越的古蔺河、水洛河等河流均无鱼类重要的产卵场、越冬场和索饵场。因此，不存在对鱼类重要“三场”的影响。

4、对鱼类多样性的影响

运营期，桥梁上若发生危险泄露事故，以及生活污水等进入河流水体，会影响水质及其中的鱼类和水生生物；运输车辆的噪声、振动若过大，则会造成该河段的大型鱼类迁移到它处，使工程桥梁区域水域的鱼类的种类和数量会减少，但对整个河段的鱼类和种群数量的影响较小。一般来说污水废水影响较大，噪声影响较小。

综上所述，评价运营期对水生生态的影响主要来自涉水桥墩附近的水域，在做好运营期桥面清理维护工作，避免或减少污染物汇入河流的前提下，项目运营期对区域水生生态影响较小。

5.1.3 本项目建设对区域景观环境影响评价

5.1.3.1 施工期对景观的影响

1、桥梁工程

桥梁工程尤其是跨河水体景观下部结构施工产生的悬浮物、污泥等对水体景观的颜色、混浊度、流速、水质等产生影响，从而使水体景观阈值进一步降低，对水体景观及环境产生影响。

2、路基工程

在施工期，由于公路工程穿越了较多景观生态类型，如灌草丛、竹林、人工栽培植被、水域及农田等景观类型，建设施工活动将破坏其原有的自然性、景观协调性、和谐性，并产生景观的“破碎化”、“片断化”、“岛屿化”，造成景观生态类型的斑块数增加，但单个斑块面积减小。

施工地会与周围环境形成大的反差，形成不相融的裸地景观，从而产生较大的视觉冲击。施工扬尘、施工机械和人员进驻都产生了与周围环境不和谐的景色。

3、施工场地等临时工程的景观影响

本项目通过合理布置施工临时设施，减少了工程临时占地，施工临时占地为施工便道、

施工场地、取弃土场。临时占地主要为耕地、林地，工程临时占地将与周边灌草丛、耕地、河流等在色彩、形态的对比较强烈，产生了景观上的不协调性，引起了较大的视觉污染。同时，旱季产生扬尘，雨季形成土壤侵蚀、水土流失，对周围景观产生破坏和影响。通过施工结束后对其进行迹地恢复，将使之于周边景观协调。

5.1.3.2 营运期对景观的影响

本项目营运期景观影响主要表现为公路的阻隔、环境污染、人工建筑物的大量出现改变了自然生态景观的属性。

公路的建设在一定程度上破坏了原始地貌景观，原有地表植被受到扰动，取而代之的是大桥、路基、立交，原有自然景观的整体性和协调性受到破坏，但却增添了现代化的色彩，在采取适当的景观保护和恢复措施后，公路沿线可形成另外一种风格的景观特色。

另外，汽车运营、服务及管养设施的垃圾等也会对景观及视觉产生污染，通过加强边坡绿化和服务及管养设施的景观建设，可改善项目对区域景观的影响。

5.2 声环境影响评价

5.2.1 施工期声环境影响预测

5.2.1.1 施工期噪声源分析

公路施工期噪声主要来源于施工机械和运输车辆辐射的噪声。本项目工程量较大，施工周期较长，涉及的区域较广，不仅包括道路主体路基、桥梁工程占地范围，而且包括公路配套设施、路外的工程单元。这些施工机械一般都具有高噪声、无规则等特点。根据公路施工特点，施工过程主要可以分为三个阶段，即路基土建施工、路面施工、交通工程施工。以下分别介绍这三个阶段主要用的施工工艺和施工机械。

1、土建施工：这一工序是公路耗时最长、所用施工机械最多、噪声最强的阶段，该阶段主要包括处理地基、路基平整、挖填土方、逐层压实路面等施工工艺，这一过程还伴随着大量运输物料车辆进出施工现场。该阶段需用的施工机械包括装载机、振动式压路机、推土机、平地机、挖掘机等，施工机械产生高频突发噪声，对沿线声环境造成影响。

2、路面施工：这一工序在路基施工结束后开展，主要是对全线摊铺沥青，用到的施工机械主要是大型沥青摊铺机，根据国内对公路施工期进行的一些噪声监测，该阶段公路施工噪声相对路基施工段较小，距路边 50m 范围外敏感点受到的影响甚小。

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

上述施工过程中，都伴有建筑材料运输车辆所带来的辐射噪声，建材运输时，运输道路

会不可避免的选择一些敏感点附近的现有道路，这些运输车辆发出的辐射噪声会对沿线的声环境敏感点产生一定影响。

据调查，国内目前常用筑路机械主要的挖掘机、推土机、装载机、平地机、拌和站、压路机等运输车辆包括各种卡车、自卸车。这些设备的运行噪声级见表 5.2-1。

表 5.2-1 主要施工机械和车辆的噪声级

设备名称	测距(m)	声级(dB)	备注
挖掘机	5	84	液压式
装载机	5	90	轮式
振动式压路机	5	86	
推土机	5	86	
平地机	5	90	
摊铺机	5	87	
拌和机	5	87	
搅拌机	2	90	
铲土机	5	93	
压路机	5	86	
振捣机	15	81	
夯土机	15	90	
自卸车	5	82	
卡车	7.5	89	卡车的载重量越大噪声越大
移动式吊车	7.5	89	

公路施工与一般的建筑施工不同，其产生的噪声主要有以下特点：

1、施工机械种类繁多，不同的施工阶段有不同的施工机械，同一施工阶段投入的施工机械也有多有少，这就使得道路施工噪声具有偶然性的特点。

2、不同设备的噪声源特性不同，其中有些设备噪声呈振动式的、突发的及脉冲性的，对人的影响较大；有些设备(如搅拌机)频率低沉，不易衰减，而且使人感觉烦躁。施工机械的噪声均较大，但它们之间声级相差仍然较大，有些设备的运行噪声可高达 90dB 以上。

3、施工噪声源与一般固定噪声源不同，既有固定噪声源，又有流动源噪声源，施工机械往往暴露在室外，而且它们会在某段时间内在一定的小范围内移动，这与固定源相比增加了这段时间内的噪声污染范围，但与流动源相比施工噪声污染还在局部范围之内。

4、施工设备与其影响到的范围比相对较小，因此，施工设备噪声基本上可以认作点声源。

5、对具体路段的道路、桥梁、隧道等工程而言，施工噪声污染仅发生在一段时期内。

5.2.1.2 施工噪声预测方法

施工机械噪声采用如下模式进行预测计算：

$$L_1 = L_0 - 20lg(r_1 / r_0) - DL$$

式中： L_i ——距声源 r_i 处的声级 dB(A)；

L_0 ——距声源 r_0 处的声级 dB(A)；

ΔL ——其他因素引起的噪声衰减量 dB(A)。

各声源在预测点产生的合成声级采用以下计算模式：

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

5.2.1.3 施工噪声影响范围计算

根据前述的预测方法和预测模式，对施工过程中各种设备噪声进行计算，得到其不同距离下的噪声级见表 5.2-2，各种设备的影响范围见表 5.2-3。

表 5.2-2 主要施工机械不同距离处的噪声级 单位：dB(A)

机械名称	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	300m
装载机	90	84	78	72	68.5	66	64	60.5	58	54.5
振动式压路机	86	80	74	68	64.5	62	60	56.5	54	50.5
推土机	86	80	74	68	64.5	62	60	56.5	54	50.5
平地机	90	84	78	72	68.5	66	64	60.5	58	54.5
挖掘机	84	78	72	66	62.5	60	58	54.5	52	48.5
摊铺机	87	81	75	69	65.5	63	61	57.5	55	51.5
搅拌机	87	81	75	69	65.5	63	61	57.5	55	51.5

表 5.2-3 主要施工机械和车辆的噪声级

施工阶段	施工机械	限值标准(dB)		影响范围(m)	
		昼间	夜间	昼间	夜间
土石方	挖掘	70	55	14.1	118.6
	装载机	70	55	28.1	210.8
	推土机	70	55	17.7	177.4
	铲土机	70	55	39.7	281.2
	平地机	70	55	28.1	210.8
	夯土机	70	55	84.4	474.3
打桩	打桩机	85	禁止	126.2	/
结构	压路机	70	55	31.5	177.4
	摊铺机	70	55	34.4	167.5
	搅拌机	70	55	20.0	112.5
	卡车	70	55	66.8	266.1
	振捣机	70	55	53.2	224.4
	自卸车	70	55	19.9	111.9

5.2.1.4 施工噪声影响分析

1、公路施工噪声因不同的施工机械影响的范围相差很大，昼夜施工场界噪声限值标准不同，夜间施工噪声的影响范围比昼间大得多。在实际施工过程中可能出现多台施工机械同时在一起作业，此时施工噪声的影响范围比预测值大。

2、施工噪声将对沿线声环境质量产生一定的影响，这种影响昼间主要出现在距施工场地

130m 的范围内，夜间将出现在距施工场地 220m 的范围内。从具体工程构筑物施工场地来说，路基施工在昼间在距施工场地 40 m 以外可基本达到标准限值，夜间在 200m 处基本达到标准限值。桥梁施工打桩时影响较远，昼间在 130m 处才能达标。

表 5.2-2、5.2-3 中计算的距离与施工噪声值的关系，是理论上的。由于本项目工程作业区的地形、作业场与敏感点的高差、与敏感点之间的障碍物等，对声波传播路线有遮挡，且日常作业时间不连续。根据类似工程施工调查、监测分析，噪声实际大小、影响时间、影响程度要较预测小。同时根据敏感点房屋分布特点项目，沿线各村庄房屋分布较为分散，昼间施工噪声对临路距离小于 40m 的住户产生一定干扰和影响，夜间施工影响范围大于昼间，夜间施工噪声对临路 200m 内的住户存在影响。

3、公路施工噪声是短期污染行为，合理安排施工时间，采取临时施工噪声防护措施，避免对道路沿线噪声敏感点产生影响。

5.2.2 营运期噪声影响预测

5.2.2.1 计算模式和计算参数的确定

1、交通噪声预测模式

本次评价采用《环境影响评价技术导则声环境》(HJ 2.4—2009)中推荐的噪声预测模式，并运用德国 Cadna/A 软件辅助进行建模预测分析。

预测公式如下：

$$L_{eq}(h)_i = \overline{(L_{0E})_i} + 10\lg\left(\frac{N_i}{V_i T}\right) + 10\lg\left(\frac{7.5}{r}\right) + 10\lg\left[\frac{\Psi_1 + \Psi_2}{\pi}\right] + \Delta L - 16$$

式中：

$L_{eq}(h)_i$ ——第 i 类车的小时等效声级，dB(A)；

$\overline{(L_{0E})_i}$ ——第 i 类车速为 V_i , km/h；水平距离为 7.5m 处的能量平均 A 声级，dB(A)；

N_i ——昼间，夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

r ——从车道中心线到预测点的距离，m；适用于 $r > 7.5m$ 预测点的噪声预测；

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，如图 5.2-1 所示；

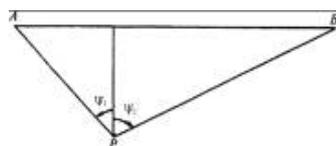


图 5.2-1 有限长路段的修正函数，A—B 为路段，P 为预测点

ΔL ——由其他因素引起的修正量，dB(A)，可按式计算：

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

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

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

式中：

ΔL_1 ——路线因素引起的修正量，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)；

混合车流模式的等效声级是将各类车流等效声级叠加求得。如果将车流分成大、中、小三类车，那么总车流等效声级为：

$$Leq(T) = 10 \lg [10^{0.1(LAeq)_1} + 10^{0.1(LAeq)_2} + 10^{0.1(LAeq)_3}]$$

计算预测点昼间或夜间的环境噪声预测值(LAeq)_预计算式为：

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

式中：(LAeq)_预——预测点昼间或夜间的环境噪声预测值，dB(A)；

(LAeq)_背——预测点预测时的环境噪声背景值，dB(A)。

2、计算参数

① 车速及车辆辐射平均噪声级(L_{Ai})

车辆可认为是匀速行驶，车辆行驶辐射噪声级(源强)与车速、车辆类型及路面特性(路面材料构造、粗糙度及坡度等)有关，本次评价采用车辆行驶辐射平均噪声级与车速关系式进行计算，其计算结果详见表 3.5-11。

② 修正量和衰减量的计算

a) 路线因素引起的修正量(ΔL₁)

◆ 纵坡修正量(ΔL_{坡度})

公路纵坡修正量 ΔL_{坡度}可按下式计算：

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

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

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

式中：β——公路纵坡坡度，%。

◆ 路面修正量(ΔL_{路面})

不同路面的噪声修正量见表 5.2-4。

表 5.2-4 常见路面噪声修正量

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

注：表中修正量为 $(L_{0E})_i$ 在沥青混凝土路面测得结果的修正。

根据初设文件，本项目全线采用 SMA 沥青砼面层，根据潘琼等发表的《低噪声沥青路面对缓解交通噪声的技术探讨》，SMA 路面可较普通沥青砼路面降低源强 3~4dB(A)左右，本项目预测模型中统一按 3dB(A)的源强削减量考虑。

b)声波传播途径中引起的衰减量(ΔL_2)

◆障碍物衰减量 A_{bar}

i)声屏障衰减量(A_{bar})

无限长声屏障可按下式计算：

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

式中：

f——声波频率，Hz；

δ ——声程差，m；

c——声速，m/s。

有限长声屏障计算：

A_{bar} 仍按无限长声屏障衰减量公式计算，然后根据图 5.2-2 进行修正，修正后的 A_{bar} 取决于遮蔽角 β/θ 。

声屏障的投射、反射修正可参照 HJ/T90 计算。

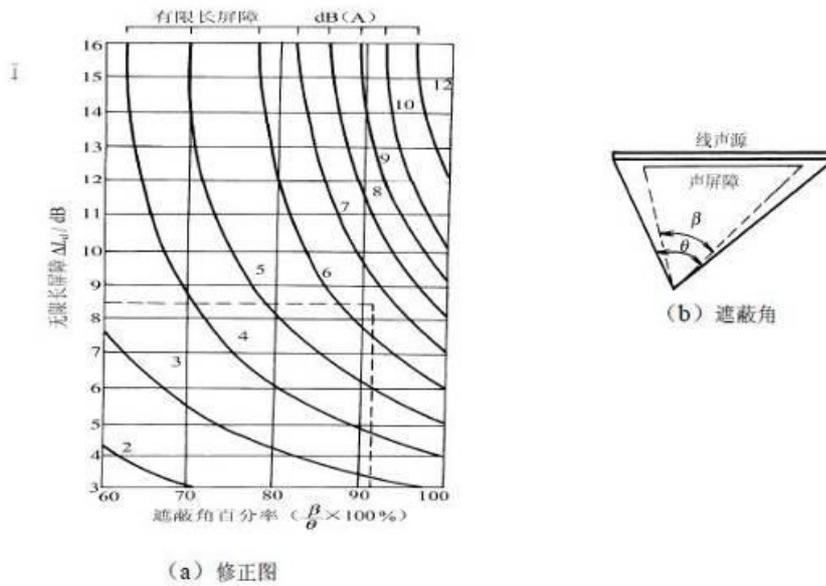


图 5.2-2 有限长度的声屏障及线声源的修正图

ii)高路堤或低路堑两侧声影区衰减量计算

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

当预测点处于声照区时， $A_{bar}=0$

当预测点处于声影区， A_{bar} 决定于声程差 δ 。

$\delta=a+b-c$ ，再查出 A_{bar} 。

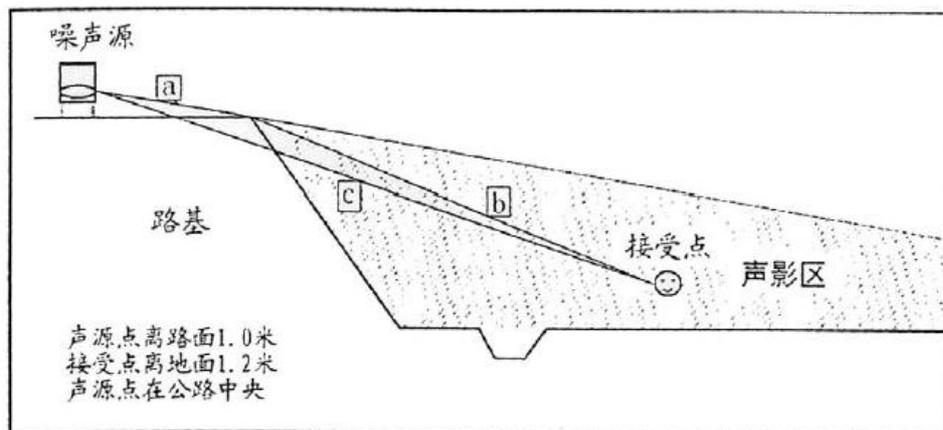


图 5.2-3 声程差计算示意图

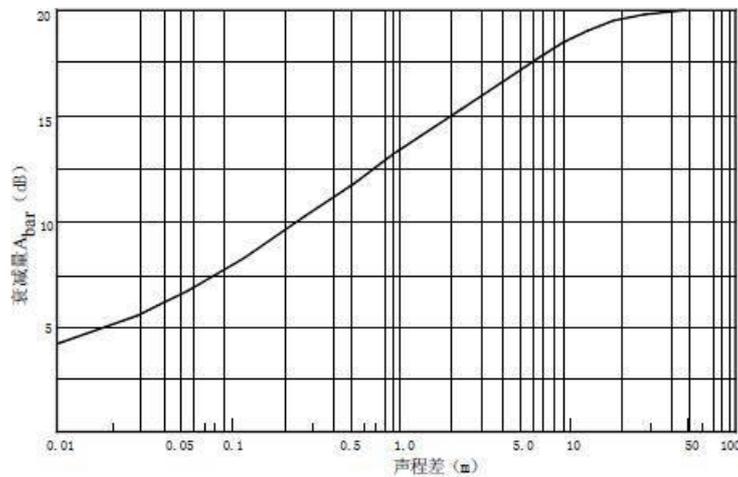


图 5.2-4 噪声衰减量 A_{bar} 与声程差 δ 关系曲线($f=500\text{Hz}$)

◆空气吸收引起的衰减(A_{atm})

空气吸收引起的衰减按以下公式计算：

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

式中： a 为温度、湿度和声波频率的函数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数，见表 5.2-5。

表 5.2-5 倍频带噪声的大气吸收衰减系数 a

温度 ℃	相对 湿度 %	大气吸收衰减系数 a							
		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

◆地面效应衰减(A_{gr})

地面类型可分为：

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

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

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

式中：

r ——声源到预测点的距离，m；

h_m ——传播路径平均离地高度，m，可按图 6.3-5 计算， $h_m=F/r$ ；F：面积， m^2 ；r：m；若 Agr 计算出现负值，则 Agr 可用“0”代替。其他情况可参照 GB/T17247.2 进行计算。

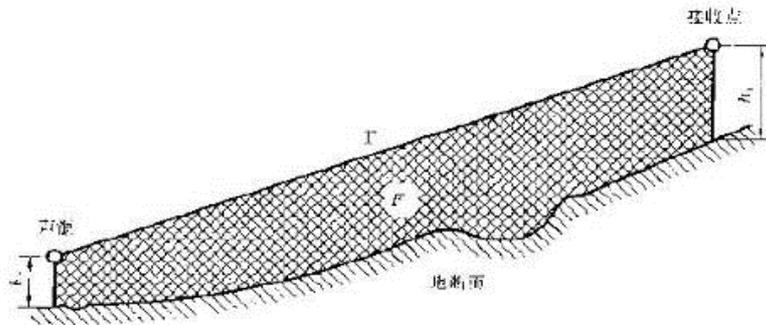


图 5.2-5 估计平均高度 h_m 的方法

c)由反射等引起的修正量(ΔL_3)

i)道路交叉路口噪声(影响)修正量

交叉路口的噪声修正值(附加值)见表 5.2-6。

表 5.2-6 交叉路口的噪声附加量

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

ii)两侧建筑物的反射声修正量

地貌以及声源两侧建筑物反射影响因素的修正。当路线两侧建筑物间距小于总计算高度 30%时，其反射声修正量为：

两侧建筑物是反射面时：

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

两侧建筑物是一般吸收性表面：

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

两侧建筑物为全吸收表面：

$$\Delta L_{\text{反射}} \approx 0$$

式中： w ——为路线两侧建筑物反射面的间距，m；

H_b ——为构筑物的平均高度， h ，取路线两侧较低一侧高度平均值代入计算，m。

③小时车流量(N_i)

根据交通量预测数据进行计算，营运期各路段评价年的小时车流量列于表 5.2-8。

表 5.2-8 本项目各路段评价年小时车流量预测值 单位：辆/小时

序号	路段	评价水平年	车流量 (pcu/d)	时段	小车	中车	大车	总车流量	
1	永乐枢纽互通~龙山互通 (K1+739.0~DK13+824.5)	2023 年	18840	昼间	772	57	94	924	
				夜间	193	14	24	231	
		2029 年	28072	昼间	1153	80	143	1376	
				夜间	288	20	36	344	
		2037 年	44084	昼间	1814	121	227	2162	
				夜间	453	30	57	540	
2	龙山互通~观文互通 (DK13+824.5~DK26+297.084)	2023 年	16537	昼间	678	50	83	811	
				夜间	169	13	21	203	
		2029 年	24701	昼间	1015	70	126	1211	
				夜间	254	18	31	303	
		2037 年	38795	昼间	1596	107	200	1902	
				夜间	399	27	50	476	
3	观文互通~白泥互通 (DK26+297.084~AK35+176.737)	2023 年	15455	昼间	634	47	77	758	
				夜间	158	12	19	189	
		2029 年	23118	昼间	950	66	118	1134	
				夜间	237	16	29	283	
		2037 年	36311	昼间	1494	100	187	1780	
				夜间	373	25	47	445	
4	白泥互通~川黔界 (AK35+176.737~K39+737.229)	2023 年	13306	昼间	545	40	67	652	
				夜间	136	10	17	163	
		2029 年	19974	昼间	821	57	102	979	
				夜间	205	14	25	245	
		2037 年	31375	昼间	1291	86	162	1538	
				夜间	323	22	40	385	
5	永乐枢纽	B 匝道	2023 年	1824	昼间	75	6	9	89
					夜间	19	1	2	22
			2029 年	2426	昼间	100	7	12	119
					夜间	25	2	3	30
			2037 年	3056	昼间	126	8	16	150
					夜间	31	2	4	37
		C 匝道	2023 年	1824	昼间	75	6	9	89
					夜间	19	1	2	22
			2029 年	2426	昼间	100	7	12	119
					夜间	25	2	3	30
			2037 年	3056	昼间	126	8	16	150
					夜间	31	2	4	37
		D 匝道	2023 年	1824	昼间	75	6	9	89
					夜间	19	1	2	22
			2029 年	2426	昼间	100	7	12	119
					夜间	25	2	3	30
			2037 年	3056	昼间	126	8	16	150
					夜间	31	2	4	37
		G 匝道	2023 年	1449	昼间	75	6	9	71
					夜间	19	1	2	18
			2029 年	1905	昼间	100	7	12	93
					夜间	25	2	3	23
			2037 年	2302	昼间	126	8	16	113
					夜间	31	2	4	28
H 匝道	2023 年	1824	昼间	75	6	9	71		
			夜间	19	1	2	18		
	2029 年	1905	昼间	100	7	12	93		
			夜间	25	2	3	23		
	2037 年	2302	昼间	126	8	16	113		
			夜间	31	2	4	28		

序号	路段		评价水平年	车流量 (pcu/d)	时段	小车	中车	大车	总车流量		
6	龙山互通	C 匝道	2023 年	5011	夜间	31	2	4	28		
					昼间	205	15	25	246		
			2029 年	6615	夜间	51	4	6	61		
					昼间	272	19	34	324		
			2037 年	8238	夜间	68	5	8	81		
					昼间	339	23	42	404		
		7	观文互通	A 匝道	2023 年	1562	昼间	64	5	8	77
							夜间	16	1	2	19
					2029 年	2135	昼间	88	6	11	105
夜间	22						2	3	26		
2037 年	2726				昼间	112	7	14	134		
					夜间	28	2	4	33		
B 匝道	2023 年			1562	昼间	64	5	8	77		
					夜间	16	1	2	19		
	2029 年			2135	昼间	88	6	11	105		
					夜间	22	2	3	26		
	2037 年			2726	昼间	112	7	14	134		
					夜间	28	2	4	33		
C 匝道	2023 年			1562	昼间	64	5	8	77		
					夜间	16	1	2	19		
	2029 年			2135	昼间	88	6	11	105		
					夜间	22	2	3	26		
	2037 年			2726	昼间	112	7	14	134		
					夜间	28	2	4	33		
D 匝道	2023 年	1562	昼间	64	5	8	77				
			夜间	16	1	2	19				
	2029 年	2135	昼间	88	6	11	105				
			夜间	22	2	3	26				
	2037 年	2726	昼间	112	7	14	134				
			夜间	28	2	4	33				
E 匝道	2023 年	2924	昼间	120	9	15	143				
			夜间	30	2	4	36				
	2029 年	3971	昼间	163	11	20	195				
			夜间	41	3	5	49				
	2037 年	4868	昼间	200	13	25	239				
			夜间	50	3	6	60				
L 连接线	2023 年	4650	昼间	191	14	23	228				
			夜间	48	4	6	57				
	2029 年	6023	昼间	247	17	31	295				
			夜间	62	4	8	74				
	2037 年	7362	昼间	303	20	38	361				
			夜间	76	5	9	90				
8	白泥互通	A 匝道	2023 年	1486	昼间	61	5	7	73		
					夜间	15	1	2	18		
			2029 年	1932	昼间	79	5	10	95		
					夜间	20	1	2	24		
			2037 年	2354	昼间	97	6	12	115		
					夜间	24	2	3	29		
		B 匝道	2023 年	1486	昼间	61	5	7	73		
					夜间	15	1	2	18		
			2029 年	1932	昼间	79	5	10	95		
					夜间	20	1	2	24		
			2037 年	2354	昼间	97	6	12	115		
					夜间	24	2	3	29		
		C 匝道	2023 年	1486	昼间	61	5	7	73		
					夜间	15	1	2	18		

序号	路段	评价水平年	车流量 (pcu/d)	时段	小车	中车	大车	总车流量	
	D 匝道	2029 年	1932	昼间	79	5	10	95	
				夜间	20	1	2	24	
		2037 年	2354	昼间	97	6	12	115	
				夜间	24	2	3	29	
		2023 年	1486	昼间	61	5	7	73	
				夜间	15	1	2	18	
		2029 年	1932	昼间	79	5	10	95	
				夜间	20	1	2	24	
		2037 年	2354	昼间	97	6	12	115	
				夜间	24	2	3	29	
		E 匝道	2023 年	3029	昼间	124	9	15	149
					夜间	31	2	4	37
	2029 年		3988	昼间	164	11	20	196	
				夜间	41	3	5	49	
	2037 年		4662	昼间	192	13	24	229	
				夜间	48	3	6	57	
	L 连接线	2023 年	4452	昼间	182	14	22	218	
				夜间	46	3	6	55	
		2029 年	5673	昼间	233	16	29	保护角度出	
				夜间	58	4	7	70	
		2037 年	6859	昼间	282	9	35	336	
				夜间	71	5	9	84	

5.2.2.2 公路交通噪声预测

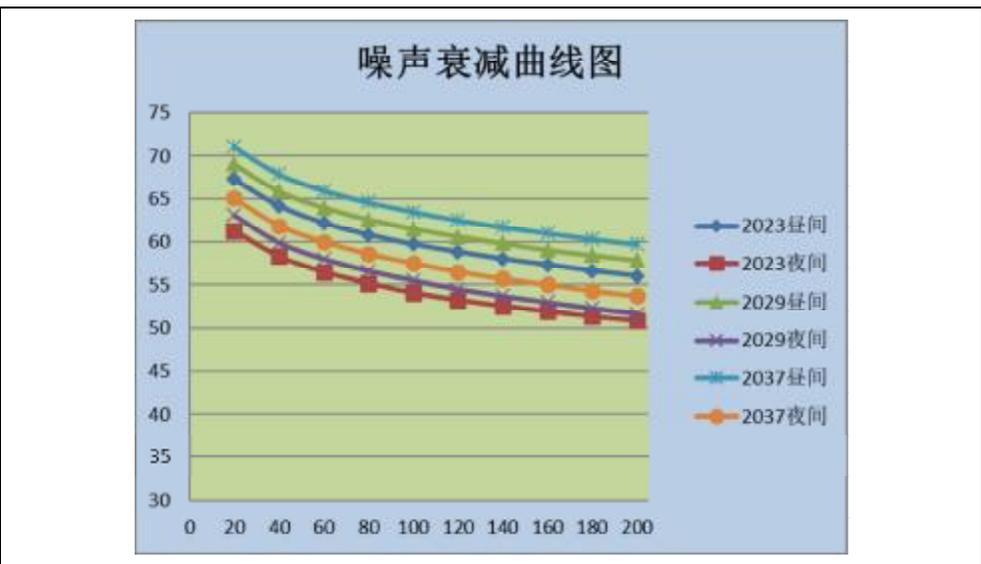
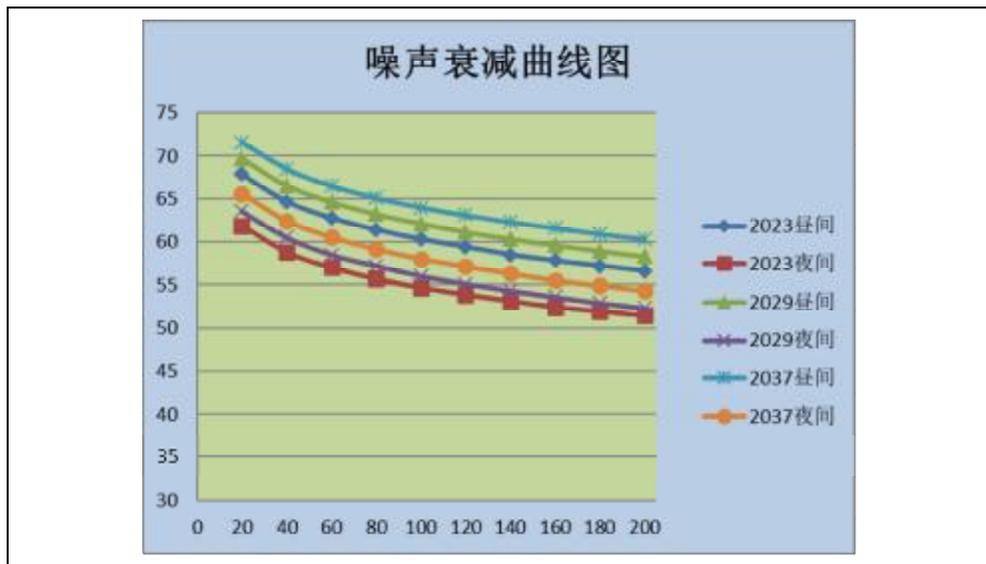
1、典型断面交通噪声衰减预测

根据本项目各路段评价年昼、夜交通量，选取各路段典型断面形式，在开阔地带(不考虑障碍物衰减)，仅考虑空气声衰减和地面衰减效应，预测各路段不同评价年的交通噪声值列于表 5.2-9（见距路中心线不同距离处的交通噪声值）。

表 5.2-9 道路沿线各路段典型断面评价年交通噪声预测值 单位：LAeq(dB)

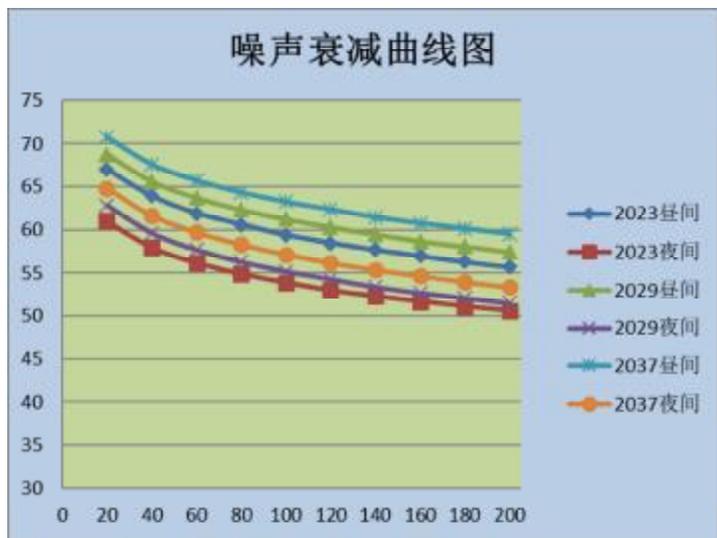
路段	路基宽度 (m)	评价水平年	时段	计算点距路中心线距离 (m)																			
				10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
永乐枢纽互通~龙山互通 (K1+739.0~DK13+824.5)	33.5	2023 年	昼间	/	67.9	66.0	64.7	63.7	62.8	62.1	61.4	60.8	60.3	59.8	59.4	58.9	58.5	58.2	57.8	57.5	57.2	56.9	56.6
			夜间	/	61.9	60.1	58.8	57.8	57.0	56.3	55.7	55.2	54.7	54.3	53.9	53.5	53.2	52.8	52.5	52.2	52.0	51.7	51.5
		2029 年	昼间	/	69.7	67.8	66.5	65.4	64.6	63.8	63.2	62.6	62.1	61.6	61.1	60.7	60.3	59.9	59.6	59.2	58.9	58.6	58.3
			夜间	/	63.6	61.8	60.5	59.4	58.5	57.8	57.2	56.6	56.0	55.6	55.1	54.7	54.3	53.9	53.6	53.2	52.9	52.6	52.3
		2037 年	昼间	/	71.6	69.8	68.5	67.4	66.5	65.8	65.1	64.6	64.0	63.5	63.1	62.7	62.3	61.9	61.6	61.2	60.9	60.6	60.3
			夜间	/	65.6	63.8	62.4	61.4	60.5	59.8	59.1	58.5	58.0	57.5	57.1	56.7	56.3	55.9	55.5	55.2	54.9	54.6	54.3
龙山互通~观文互通 (DK13+824.5~DK26+297.084)	33.5	2023 年	昼间	/	67.3	65.5	64.2	63.1	62.2	61.5	60.8	60.3	59.7	59.2	58.8	58.4	58.0	57.6	57.3	56.9	56.6	56.3	56.0
			夜间	/	61.3	59.6	58.3	57.3	56.5	55.8	55.2	54.6	54.1	53.7	53.3	52.9	52.6	52.3	52.0	51.7	51.4	51.1	50.9
		2029 年	昼间	/	69.1	67.3	65.9	64.9	64.0	63.3	62.6	62.0	61.5	61.0	60.6	60.1	59.8	59.4	59.0	58.7	58.4	58.1	57.8
			夜间	/	63.1	61.2	59.9	58.9	58.0	57.3	56.6	56.0	55.5	55.0	54.5	54.1	53.7	53.4	53.0	52.7	52.3	52.0	51.7
		2037 年	昼间	/	71.1	69.2	67.9	66.9	66.0	65.2	64.6	64.0	63.5	63.0	62.5	62.1	61.7	61.4	61.0	60.7	60.3	60.0	59.7
			夜间	/	65.1	63.2	61.9	60.8	60.0	59.2	58.6	58.0	57.5	57.0	56.5	56.1	55.7	55.3	55.0	54.6	54.3	54.0	53.7
观文互通~白泥互通 (DK26+297.084~AK35+176.737)	33.5	2023 年	昼间	/	67.0	65.2	63.9	62.8	61.9	61.2	60.6	60.0	59.4	58.9	58.5	58.1	57.7	57.3	57.0	56.6	56.3	56.0	55.7
			夜间	/	61.0	59.3	58.0	57.0	56.2	55.5	54.9	54.3	53.9	53.4	53.0	52.6	52.3	52.0	51.7	51.4	51.1	50.8	50.6
		2029 年	昼间	/	68.8	67.0	65.6	64.6	63.7	63.0	62.3	61.7	61.2	60.7	60.3	59.9	59.5	59.1	58.7	58.4	58.1	57.8	57.5
			夜间	/	62.8	60.9	59.6	58.6	57.7	57.0	56.3	55.7	55.2	54.7	54.3	53.8	53.4	53.1	52.7	52.4	52.1	51.8	51.5
		2037 年	昼间	/	70.8	68.9	67.6	66.6	65.7	65.0	64.3	63.7	63.2	62.7	62.3	61.8	61.4	61.1	60.7	60.4	60.1	59.8	59.5
			夜间	/	64.8	62.9	61.6	60.5	59.7	58.9	58.3	57.7	57.2	56.7	56.2	55.8	55.4	55.0	54.7	54.4	54.0	53.7	53.4
白泥互通~川黔界 (AK35+176.737~K39+737.229)	33.5	2023 年	昼间	/	66.4	64.5	63.2	62.2	61.3	60.6	59.9	59.3	58.8	58.3	57.8	57.4	57.0	56.7	56.3	56.0	55.7	55.3	55.0
			夜间	/	60.4	58.6	57.3	56.3	55.5	54.8	54.2	53.7	53.2	52.8	52.4	52.0	51.6	51.3	51.0	50.7	50.5	50.2	50.0
		2029 年	昼间	/	68.2	66.3	65.0	64.0	63.1	62.3	61.7	61.1	60.6	60.1	59.6	59.2	58.8	58.5	58.1	57.8	57.4	57.1	56.8
			夜间	/	62.2	60.3	59.0	57.9	57.1	56.3	55.7	55.1	54.6	54.1	53.6	53.2	52.8	52.4	52.1	51.7	51.4	51.1	50.8
		2037 年	昼间	/	70.2	68.3	67.0	65.9	65.1	64.3	63.7	63.1	62.6	62.1	61.6	61.2	60.8	60.4	60.1	59.7	59.4	59.1	58.8
			夜间	/	64.1	62.3	61.0	59.9	59.0	58.3	57.7	57.1	56.5	56.0	55.6	55.2	54.8	54.4	54.1	53.7	53.4	53.1	52.8
观文互通连接线	8.5	2023 年	昼间	61.7	58.7	56.8	55.5	54.4	53.6	52.8	52.2	51.6	51.1	50.6	50.1	49.7	49.3	48.9	48.6	48.3	47.9	47.6	47.3
			夜间	55.7	52.7	50.9	49.6	48.6	47.8	47.1	46.5	46.0	45.5	45.1	44.6	44.3	43.9	43.6	43.3	43.0	42.7	42.5	42.2
		2029 年	昼间	62.9	59.8	58.0	56.7	55.6	54.7	54.0	53.3	52.8	52.2	51.7	51.3	50.9	50.5	50.1	49.8	49.4	49.1	48.8	48.5
			夜间	56.9	53.8	52.0	50.6	49.6	48.7	48.0	47.3	46.7	46.2	45.7	45.3	44.9	44.5	44.1	43.7	43.4	43.1	42.8	42.5
		2037 年	昼间	63.8	60.7	58.9	57.5	56.5	55.6	54.9	54.2	53.7	53.1	52.6	52.2	51.8	51.4	51.0	50.6	50.3	50.0	49.7	49.4
			夜间	57.8	54.7	52.9	51.5	50.5	49.6	48.9	48.2	47.6	47.1	46.6	46.2	45.7	45.4	45.0	44.6	44.3	44.0	43.7	43.4
白泥互通连	8.5	2023 年	昼间	61.5	58.5	56.6	55.3	54.3	53.4	52.7	52.0	51.4	50.9	50.4	49.9	49.5	49.1	48.8	48.4	48.1	47.7	47.4	47.1

路段 接线	路基宽度 (m)	评价水平年	时段	计算点距路中心线距离 (m)																			
				10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
				2023年	夜间	55.5	52.5	50.7	49.4	48.4	47.6	46.9	46.3	45.8	45.3	44.9	44.5	44.1	43.7	43.4	43.1	42.8	42.6
2029年	昼间	62.6	59.6	57.7	56.4	55.4	54.5	53.7	53.1	52.5	52.0	51.5	51.0	50.6	50.2	49.8	49.5	49.2	48.8	48.5	48.2		
	夜间	56.6	53.6	51.7	50.4	49.3	48.5	47.7	47.1	46.5	46.0	45.5	45.0	44.6	44.2	43.8	43.5	43.1	42.8	42.5	42.2		
2037年	昼间	63.5	60.4	58.6	57.2	56.2	55.3	54.6	53.9	53.3	52.8	52.3	51.9	51.5	51.1	50.7	50.3	50.0	49.7	49.4	49.1		
	夜间	57.5	54.4	52.5	51.2	50.2	49.3	48.6	47.9	47.3	46.8	46.3	45.9	45.4	45.0	44.7	44.3	44.0	43.7	43.4	43.1		

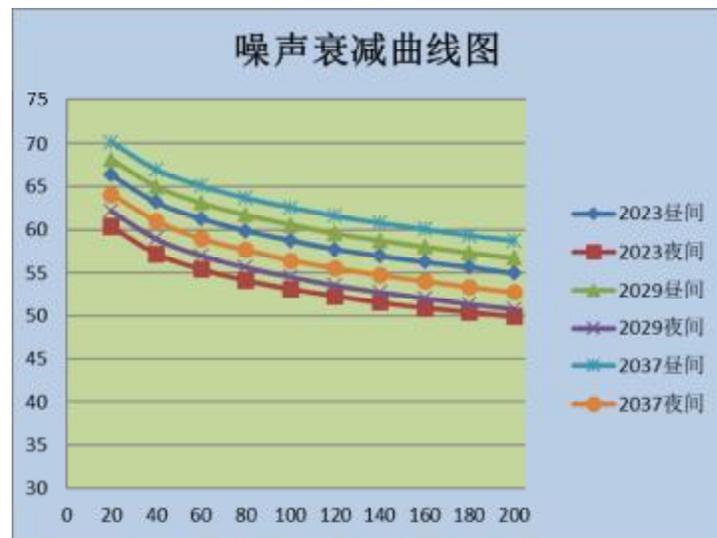


永乐枢纽互通~龙山互通 (K1+739.0~DK13+824.5)

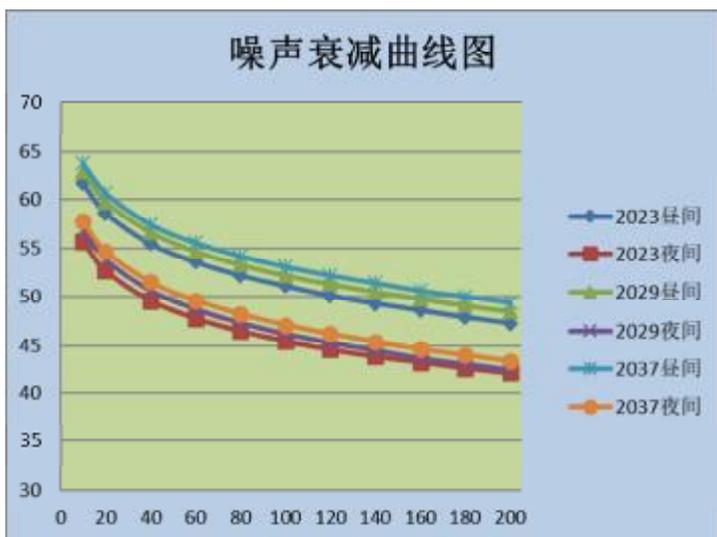
龙山互通~观文互通 (DK13+824.5~DK26+297.084)



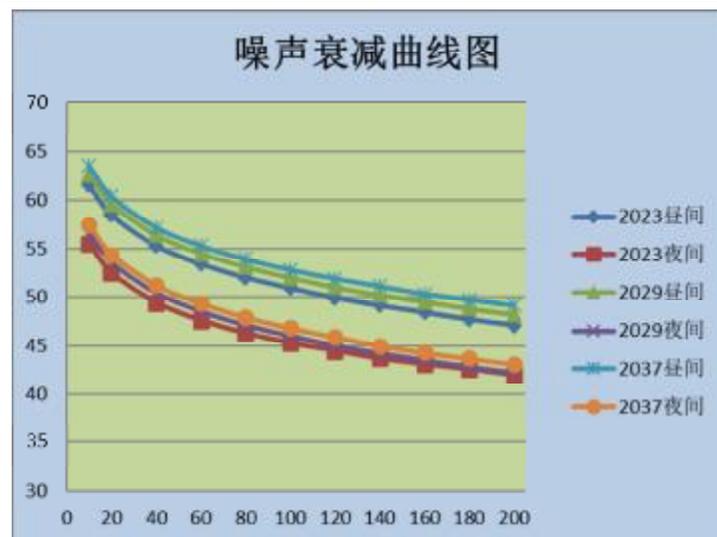
观文互通~白泥互通（DK26+297.084~AK35+176.737）



白泥互通~川黔界（AK35+176.737~K39+737.229）



观文互通连接线



白泥互通连接线

2、交通噪声衰减达标距离预测

本次评价对典型路段平均路堤高度，考虑地面吸收、空气吸收等条件下，各路段的 4a 类、2 类区噪声昼间、夜间达标距离进行计算，结果见表 5.2-10。

3、交通噪声衰减达标距离预测

本次评价给出的交通噪声预测结果、达标距离及噪声等值线分布图，可共道路两侧规划用地布局参考，原则上 2 类区达标距离范围内，不宜新建、扩建学校、医院和集中居民住宅区等敏感建筑。绘制噪声等值线分布图具体详见附件。

表 5.2-10 道路沿线各路段典型断面交通噪声 4a 类、2 类区达标距离（与公路中心线距离）

序号	路段	桩号范围	声功能区	2023 年达标距离 (m)		2029 年达标距离 (m)		2037 年达标距离 (m)	
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	永乐枢纽互通~龙山互通	K1+739.0~DK13+824.5	4a 类	12.2	84.9	18.2	120	28.1	173.1
			2 类	104	>200	145.7	>200	>200	>200
2	龙山互通~观文互通	DK13+824.5~DK26+297.084	4a 类	10.7	75.7	16.1	107.8	24.9	156.6
			2 类	93	195.7	131.2	>200	188.0	>200
3	观文互通~白泥互通	DK26+297.084~AK35+176.737	4a 类	10	71.3	15.1	101.9	23.3	148.6
			2 类	87.7	185.9	124.2	>200	178.7	>200
4	白泥互通~川黔界	AK35+176.737~K39+737.229	4a 类	8.6	62.3	13.1	89.9	20.3	132
			2 类	76.9	165.6	109.9	>200	159.5	>200
5	观文互通连接线	/	4a 类	<5	11.6	<5	15.1	<5	18.4
			2 类	14.6	35	18.9	44.9	23	54.2
6	白泥互通连接线	/	4a 类	<5	11.1	<5	14.2	<5	17.2
			2 类	14	33.6	17.9	42.5	21.5	50.8

5.2.2.3 评价范围内敏感点环境噪声预测值

5.2.2.3.1 预测方法

营运期各敏感点的环境噪声级由交通噪声预测值（计入特殊地形、路堤、树林及民房等对交通噪声的附加衰减）与其背景值的叠加而得。敏感点噪声预测公示如下：

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

式中： $L_{Aeq环}$ —预测点的环境噪声值，dB（A）；
 $L_{Aeq交}$ —预测点的公路交通噪声值，dB（A）；
 $L_{Aeq背}$ —预测点的背景噪声值，dB（A）。

2、预测参数说明

本次预测时考虑最不利影响，分别对4a类、2类声功能区对面向道路首排房屋房屋噪声进行预测，并据此进行敏感点噪声影响分析。本次背景值采用现状噪声监测值，并取两天监测值的平均值进行叠加，背景值选用及代表性分析详见表5.2-11。

表 5.2-11 本项目主线环境敏感点噪声预测背景值取用情况

序号	行政区划	敏感点名称	桩号	功能分区	前排房屋与道路位置关系 (m)		背景值 (dB)		背景值取值说明	代表性说明
					楼层	中心线	昼间	夜间		
1	古蔺县	邓河桥农户	K0+650-K0+950	4a类	1-2F	43	47.7	41.0	采用山包上农户现状监测值	新建道路，环境现状与山包上农户相似
				2类	1-2F	112	47.7	41.0		
2		柏香树农户	K1+850-K2+020	2类	1-2F	120	47.7	41.0	采用山包上农户现状监测值	新建道路，环境现状与山包上农户相似
3		山包上农户	K2+120-K2+700	4a类	1-2F	30	47.7	41.0	现状监测值	新建路段，现状值可作为项目建成后的背景值
				2类	1-2F	88	47.7	41.0		
4		观音岩农户	K3+080-K3+200	4a类	1-2F	40	47.7	41.0	采用山包上农户现状监测值	新建道路，环境现状与山包上农户相似
				2类	1-2F	68	47.7	41.0		
5		幸福村1农户	K4+350-K4+470	4a类	1-2F	30	43.8	39.2	采用幸福村农户2现状监测值	新建道路，环境现状与幸福村2农户相似
				2类	1-2F	92	43.8	39.2		
6		幸福村2农户	K4+650-K4+700	4a类	1-2F	40	43.8	39.2	现状监测值	新建路段，现状值可作为项目建成后的背景值
				2类	1-2F	80	43.8	39.2		
7	酸梅沟农户	K5+400-K5+665	4a类	1-2F	34	43.8	39.2	采用幸福村2农户现状监测值	新建道路，环境现状与幸福村2农户相似	
			2类	1-2F	71	43.8	39.2			
8	谢家岩农户	K9+350-K9+450	4a类	1-2F	43	45.3	39.7	现状监测值	新建路段，现状值可作为项目建成后的背景值	
			2类	1-2F	72	45.3	39.7			
9	新房子子农户	K11+250-K11+350	4a类	1-2F	38	46.7	39.9	现状监测值	新建路段，现状值可作为项目建成后的背景值	
			2类	1-2F	119	46.7	39.9			
10	新田庄农户	DZK13+060-DZK13+140	2类	1-2F	87	47.1	40.5	现状监测值	新建路段，现状值可作为项目建成后的背景值	
11	得心田农户	DK16+450-DK16+810	4a类	1-2F	36	45.9	39.1	现状监测值	新建路段，现状值可作为项目建成后的背景值	
			2类	1-2F	84	45.9	39.1			

		DK16+850-DK16+910	4a类	1-2F	40	45.9	39.1	采用得心田农户现状监测值	新建道路，环境现状与得心田农户相似
12	邓家湾农户	DK17+460-DK17+600	2类	1-2F	70	45.9	39.1	采用得心田农户现状监测值	新建道路，环境现状与得心田农户相似
13	鱼洞坝岩上农户	DK18+630-DK18+750	2类	1-2F	100	45.9	39.1	采用得心田农户现状监测值	新建路段，现状值可作为项目建成后的背景值
14	木树龙农户	DK19+450-DK19+600	4a类	1-2F	40	45.5	41.3	现状监测值	新建路段，现状值可作为项目建成后的背景值
		DK19+540-DK19+720	2类	1-2F	68	45.5	41.3		
15	曹家坡1农户	DK20+260-DK20+530	4a类	1-2F	40	43.9	38.8	采用曹家坡2农户现状监测值	新建道路，环境现状与曹家坡2农户相似
			2类	1-2F	73	43.9	38.8		
16	曹家坡2农户	DZK20+800-DZK21+020	4a类	1-2F	30	43.9	38.8	现状监测值	新建路段，现状值可作为项目建成后的背景值
			2类	1-2F	80	43.9	38.8		
17	石灰坝1农户	DK25+840-DK26+000	4a类	1-2F	28	46.0	39.9	现状监测值	新建路段，现状值可作为项目建成后的背景值
			2类	1-2F	70	46.0	39.9		
		DZK25+900-DZK26+150	4a类	1-2F	27	46.0	39.9		
			2类	1-2F	66	46.0	39.9		
18	石灰坝2农户	AK28+050-AK28+360	4a类	1-2F	30	46.0	39.9	采用石灰坝1农户现状监测值	新建道路，环境现状与石灰坝1农户相似
			2类	1-2F	86	46.0	39.9		
		AZK28+020-AZK28+350	4a类	1-2F	35	46.0	39.9		
			2类	1-2F	72	46.0	39.9		
19	方家山农户	AK33+300-AK33+500	4a类	1-2F	50	44.1	40.3	现状监测值	新建路段，现状值可作为项目建成后的背景值
			2类	1-2F	89	44.1	40.3		
		AZK33+330-AZK33+600	4a类	1-2F	30	44.1	40.3		
			2类	1-2F	80	44.1	40.3		
20	莫怀田农户	AK39+200-AK39+400	2类	1-2F	100	45.1	39.3	现状监测值	新建路段，现状值可作为项目建成后的背景值

5.2.2.3.2 敏感点噪声预测结果

本项目运营期敏感点噪声预测结果及影响分析详见表 5.2-12。

表 5.2-12 营运期高速公路主线声环境敏感点噪声预测值及分析 单位：LAeq(dB)

行政区划	序号	敏感点名称	桩号	工程形式	功能分区	前排房屋与道路位置关系 (m)		背景值		2023 年贡献值		2029 年贡献值		2037 年贡献值		2023 年预测值		2029 年预测值		2037 年预测值		标准值		2023 年超标量		2029 年超标量		2037 年超标量		影响户数及人数	声环境影响分析				
						楼层	中心线	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	昼间	夜间			昼间	夜间	昼间	夜间
眉山市古蔺县	1	邓河桥农户	K0+650-K0+950	路基(挖方)	4a类	1-2F	43	47.7	41.0	48.6	42.7	50.3	44.5	52.3	46.4	51.2	44.9	52.2	46.1	53.6	47.5	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	8户, 32人	运近期、中期和远期噪声预测值均达标。				
					2类	1-2F	112	47.7	41.0	40.9	35.4	42.6	37.1	44.6	39.1	48.5	42.0	48.9	42.5	49.4	43.2	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	7户, 28人					
	2	柏香树农户	K1+850-K2+020	路基(填方)	2类	1-2F	120	47.7	41.0	47.1	41.6	48.8	43.4	50.8	45.4	50.4	44.3	51.3	45.4	52.5	46.7	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	15户, 60人	营运近期、中期和远期噪声预测值均达标。				
					4a类	1-2F	30	47.7	41.0	45.3	39.4	47.0	41.1	49.0	43.1	49.7	43.3	50.4	44.1	51.4	45.2	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	20户, 60人					
	3	山包上农户	K2+120-K2+700	桥梁	2类	1-2F	88	47.7	41.0	35.6	30.0	37.4	31.7	39.3	33.7	48.0	41.3	48.1	41.5	48.3	41.7	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	20户, 60人	营运近期、中期和远期噪声预测值均达标。				
					4a类	1-2F	30	47.7	41.0	58.6	52.7	60.4	54.5	62.4	56.5	59.0	53.0	60.6	54.7	62.5	56.6	70.0	55.0	/	/	/	/	/	1.6	5户, 20人					
	4	观音岩农户	K3+080-K3+200	路基(挖方)	2类	1-2F	68	47.7	41.0	53.2	47.5	55.0	49.2	57.0	51.2	54.3	48.4	55.7	49.8	57.5	51.6	60.0	50.0	/	/	/	/	/	1.6	7户, 28人	受本项目营运交通噪声影响, 4a类区和2类区预测值远期超标, 远期超标 1.6dB。				
					4a类	1-2F	40	43.8	39.2	60.5	54.7	62.3	56.5	64.3	58.4	60.6	54.8	62.4	56.5	64.3	58.5	70.0	55.0	/	/	/	1.5	/	3.5	5户, 20人					
	5	幸福村 1 农户	K4+350-K4+470	桥梁+路基	2类	1-2F	92	43.8	39.2	57.4	51.8	59.1	53.5	61.1	55.5	57.6	52.0	59.3	53.7	61.2	55.6	60.0	50.0	/	2	/	3.7	1.2	5.6	3户, 12人	受本项目营运交通噪声影响, 4a类区和2类区预测值均超标, 近期超标 2dB; 中期超标 1.5-3.7dB, 远期超标 1.2-5.6dB。				
					4a类	1-2F	40	43.8	39.2	57.1	51.2	58.8	53.0	60.8	54.9	57.3	51.5	58.9	53.1	60.9	55.0	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	5户, 20人					
	6	幸福村 2 农户	K4+650-K4+700	路基(挖方)	2类	1-2F	80	43.8	39.2	53.1	47.4	54.8	49.2	56.8	51.1	53.6	48.0	55.2	49.6	57.0	51.4	60.0	50.0	/	/	/	/	/	1.4	5户, 20人	受本项目营运交通噪声影响, 2类区预测值远期超标, 远期超标 1.4dB。				
					4a类	1-2F	34	43.8	39.2	60.7	54.9	62.5	56.7	64.5	58.6	60.8	55.0	62.6	56.7	64.5	58.7	70.0	55.0	/	/	/	1.7	/	3.7	7户, 21人					
	7	酸梅沟农户	K5+400-K5+665	路基(挖方)	2类	1-2F	71	43.8	39.2	56.8	51.2	58.6	53.0	60.5	55.0	57.0	51.5	58.7	53.2	60.6	55.1	60.0	50.0	/	1.5	/	3.2	0.6	5.1	6户, 21人	受本项目营运交通噪声影响, 4a类区和2类区预测值均超标, 近期超标 1.5dB; 中期超标 1.7~3.2dB, 远期超标 0.6~5.1dB。				
					4a类	1-2F	43	45.3	39.7	61.1	55.2	62.8	57.0	64.8	58.9	61.2	55.3	62.9	57.0	64.8	59.0	70.0	55.0	/	0.3	/	2	/	4	5户, 20人					
8	谢家岩农户	K9+350-K9+450	桥梁	2类	1-2F	72	45.3	39.7	59.3	53.6	61.1	55.3	63.1	57.3	59.5	53.7	61.2	55.4	63.1	57.4	60.0	50.0	/	3.7	1.2	5.4	3.1	7.4	3户, 12人	受本项目营运交通噪声影响, 4a类区和2类区预测值均超标, 近期超标 0.3-3.7dB; 中期超标 1.2-5.4dB, 远期超标 3.1-7.4dB。					
				4a类	1-2F	38	46.7	39.9	46.7	40.9	48.5	42.7	50.5	44.6	49.7	43.4	50.7	44.5	52.0	45.9	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	5户, 20人						
9	新房子农户	K11+250-K11+350	桥梁	2类	1-2F	119	46.7	39.9	40.1	34.6	41.8	36.3	43.8	38.3	47.6	41.0	47.9	41.5	48.5	42.2	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	10户, 40人	营运近期、中期和远期噪声预测值均达标。					
				4a类	1-2F	36	度、整	39.1	61.3	55.4	63.1	57.2	65.1	59.2	61.4	55.5	63.2	57.3	65.1	59.2	70.0	55.0	/	0.5	/	2.3	/	4.2	10户, 40人						
10	新田庄农户	DZK13+060-DZK13+140	路基(填方)	2类	1-2F	87	47.1	40.5	57.1	51.5	58.9	53.2	60.8	55.2	57.5	51.8	59.1	53.5	61.0	55.3	60.0	50.0	/	1.8	/	3.5	1	5.3	20户, 80人	受本项目营运交通噪声影响, 2类区预测值超标, 近期超标 1.8dB; 中期超标 3.5dB, 远期超标 1~5.3dB。					
				4a类	1-2F	40	45.9	39.1	57.8	51.9	59.6	53.7	61.6	55.7	58.1	52.2	59.8	53.9	61.7	55.8	70.0	55.0	/	/	/	/	/	0.8	5户, 20人						
11	得心田农户	DK16+450-DK16+810	路基(填方)	2类	1-2F	84	45.9	39.1	58.4	52.6	60.2	54.4	62.1	56.4	58.6	52.8	60.3	54.5	62.2	56.5	60.0	50.0	/	2.8	0.3	4.5	2.2	6.5	20户, 80人	受本项目营运交通噪声影响, 4a类区和2类区预测值均超标, 近期超标 0.5~2.8dB; 中期超标 0.3~4.5dB, 远期超标 2.2~6.5dB。					
				4a类	1-2F	40	45.9	39.1	57.8	51.9	59.6	53.7	61.6	55.7	58.1	52.2	59.8	53.9	61.7	55.8	70.0	55.0	/	/	/	/	/	0.8	5户, 20人						
12	邓家湾农户	DK17+460-DK17+600	桥梁	2类	1-2F	70	45.9	39.1	56.9	51.3	58.7	53.1	60.7	55.0	57.3	51.6	58.9	53.2	60.8	55.2	60.0	50.0	/	1.6	/	3.2	0.8	5.2	30户, 120人	受本项目营运交通噪声影响, 和2类区预测值超标, 近期超标 1.6dB; 中期超标 3.2dB, 远期超标 0.8~5.2dB。					
13	鱼洞坝岩上农户	DK18+630-DK18+750	桥梁	2类	1-2F	100	45.9	39.1	47.0	41.6	48.8	43.4	50.8	45.4	49.5	43.5	50.6	44.8	52.0	46.3	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	10户, 40人	营运近期、中期和远期噪声预测值均达标。					
14	木树龙农户	DK19+450-DK19+600	桥梁	4a类	1-2F	40	45.5	41.3	59.8	54.0	61.5	55.7	63.5	57.7	59.9	54.2	61.7	55.9	63.6	57.8	70.0	55.0	/	/	/	0.9	/	2.8	8户, 32人	受本项目营运交通噪声影响, 4a类区和2类区预测值均超标, 近期超标 2.9dB; 中期超标 0.2~4.6dB, 远期超标 2.1~6.5dB					
				2类	1-2F	68	45.5	41.3	58.3	52.6	60.1	54.3	62.1	56.3	58.5	52.9	60.2	54.6	62.1	56.5	60.0	50.0	/	2.9	0.2	4.6	2.1	6.5	7户, 28人						

行政区划	序号	敏感点名称	桩号	工程形式	功能分区	前排房屋与道路位置关系 (m)		背景值		2023年贡献值		2029年贡献值		2037年贡献值		2023年预测值		2029年预测值		2037年预测值		标准值		2023年超标量		2029年超标量		2037年超标量		影响户数及人数	声环境影响分析	
						楼层	中心线	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	昼间	夜间			昼间
			DK19+540-DK19+720	桥梁	2类	1-2F	70	45.5	41.3	56.8	51.2	58.6	53.0	60.6	54.9	57.1	51.6	58.8	53.3	60.7	55.1	60.0	50.0	/	1.6	/	3.3	0.7	5.1	10户,40人	受本项目营运交通噪声影响, 2类区预测值超标, 近期超标1.6dB; 中期超标3.3dB, 远期超标0.7~5.1dB	
	15	曹家坡1农户	DK20+260-DK20+530	桥梁	4a类	1-2F	40	43.9	38.8	58.0	52.1	59.7	53.9	61.7	55.9	58.1	52.3	59.9	54.0	61.8	56.0	70.0	55.0	/	/	/	/	/	1	8户,32人	受本项目营运交通噪声影响, 4a类区和2类区预测值远期超标, 远期超标1~1.3dB	
					2类	1-2F	73	43.9	38.8	53.0	47.3	54.7	49.0	56.7	51.0	53.5	47.8	55.1	49.4	56.9	51.3	60.0	50.0	/	/	/	/	/	1.3	7户,28人		
	16	曹家坡2农户	DZK20+800-DZK21+020	桥梁	4a类	1-2F	30	43.9	38.8	58.0	52.1	59.7	53.9	61.7	55.9	58.1	52.3	59.9	54.0	61.8	56.0	70.0	55.0	/	/	/	/	/	1	8户,32人	受本项目营运交通噪声影响, 4a类区和2类区预测值远期超标, 远期超标0.9~1dB	
					2类	1-2F	80	43.9	38.8	52.5	46.8	54.3	48.6	56.3	50.6	53.1	47.5	54.7	49.0	56.5	50.9	60.0	50.0	/	/	/	/	/	0.9	12户,48人		
	17	石灰坝1农户	DK25+840-DK26+000	桥梁	4a类	1-2F	28	46.0	39.9	61.3	55.4	63.1	57.2	65.1	59.2	61.4	55.5	63.2	57.3	65.1	59.2	70.0	55.0	/	0.5	/	2.3	/	4.2	5户,20人	受本项目营运交通噪声影响, 4a类区和2类区预测值均超标, 近期超标0.5-2.7dB; 中期超标0.1-4.4dB, 远期超标2-6.3dB	
								2类	1-2F	70	46.0	39.9	58.2	52.4	59.9	54.2	61.9	56.2	58.4	52.7	60.1	54.4	62.0	56.3	60.0	50.0	/	2.7	0.1	4.4		2
				DZK25+900-DZK26+150	桥梁	4a类	1-2F	27	46.0	39.9	61.2	55.3	63.0	57.1	64.9	59.0	61.3	55.4	63.0	57.1	65.0	59.1	70.0	55.0	/	0.4	/	2.1	/	4.1		15户,60人
								2类	1-2F	66	46.0	39.9	58.5	52.7	60.2	54.5	62.2	56.5	58.7	52.9	60.4	54.6	62.3	56.5	60.0	50.0	/	2.9	0.4	4.6		2.3
	18	石灰坝2农户	AK28+050-AK28+360	桥梁	4a类	1-2F	30	46.0	39.9	59.5	53.7	61.3	55.4	63.2	57.4	59.7	53.8	61.4	55.6	63.3	57.5	70.0	55.0	/	/	/	0.6	/	2.5	6户,24人	受本项目营运交通噪声影响, 4a类区和2类区预测值均超标, 近期超标1.5dB; 中期超标0.6~3.2dB, 远期超标0.8~5.1dB	
								2类	1-2F	86	46.0	39.9	56.9	51.2	58.6	53.0	60.6	55.0	57.2	51.5	58.9	53.2	60.8	55.1	60.0	50.0	/	1.5	/	3.2		0.8
				AZK28+020-AZK28+350	桥梁	4a类	1-2F	35	46.0	39.9	59.7	53.8	61.5	55.6	63.4	57.6	59.9	54.0	61.6	55.7	63.5	57.7	70.0	55.0	/	/	/	0.7	/	2.7		10户,40人
								2类	1-2F	72	46.0	39.9	57.7	52.0	59.5	53.8	61.5	55.8	58.0	52.3	59.7	54.0	61.6	55.9	60.0	50.0	/	2.3	/	4		1.6
	19	方家山农户	AK33+300-AK33+500	桥梁	4a类	1-2F	50	44.1	40.3	58.5	52.7	60.3	54.4	62.2	56.4	58.6	52.9	60.4	54.6	62.3	56.5	70.0	55.0	/	/	/	/	/	1.5	5户,20人	受本项目营运交通噪声影响, 4a类区和2类区预测值远期超标, 远期超标0.3~1.5dB	
								2类	1-2F	89	44.1	40.3	51.7	46.1	53.5	47.8	55.4	49.8	52.4	47.1	53.9	48.5	55.8	50.3	60.0	50.0	/	/	/	/		/
				AZK33+330-AZK33+600	桥梁	4a类	1-2F	30	44.1	40.3	57.9	52.0	59.7	53.8	61.6	55.8	58.1	52.3	59.8	54.0	61.7	55.9	70.0	55.0	/	/	/	/	/	0.9		5户,20人
								2类	1-2F	80	44.1	40.3	52.2	46.5	54.0	48.3	56.0	50.3	52.8	47.5	54.4	49.0	56.2	50.7	60.0	50.0	/	/	/	/		/
	20	莫怀田农户	AK39+200-AK39+400	桥梁	2类	1-2F	100	45.1	39.3	46.6	41.3	48.3	43.1	50.3	45.0	48.9	43.4	50.0	44.6	51.5	46.1	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	10户,40人	营运近期、中期和远期噪声预测值均达标	

5.2.2.4 交通噪声环境影响评价

本项目评价范围内敏感点共 20 处，均为居民敏感点，无学校、医院等敏感点，其中主线居民敏感点共计 20 处。根据敏感点预测情况，对其运营近期、中期及远期情况进行评价如下：

（1）营运近期

营运近期，评价范围内 4a 类区所有居民敏感点昼间预测值全部达标；夜间共 3 处敏感点预测值超标，超标量 $\leq 0.5\text{dB}$ 。2 类区居民敏感点昼间预测值全部达标；夜间共 9 处敏感点预测值超标，超标量 $\leq 3.7\text{dB}$ 。

根据分析，超标敏感点近期噪声预测超标主要原因是受本项目营运期交通噪声的影响。

（2）营运中期

营运中期，评价范围内 4a 类区所有居民敏感点昼间预测值全部达标；夜间共 7 处敏感点预测值超标，超标量 $\leq 2.3\text{dB}$ 。2 类区居民敏感点中共 4 处敏感点昼间预测值超标，超标量 $\leq 1.2\text{dB}$ ；夜间共 9 处敏感点预测值超标，超标量 $\leq 5.4\text{dB}$ 。

根据分析，营运中期随着车流量的增加，4a 类区夜间敏感点超标数有 3 处增加至 7 处，2 类区昼间敏感点超标数由无增至 4 处，2 类区夜间敏感点超标数与近期相同，即敏感点受本项目营运交通噪声影响较营运近期更大。

（3）营运远期

营运远期，评价范围内 4a 类区所有居民敏感点昼间预测值全部达标超标；夜间共 11 处敏感点预测值超标，超标量 $\leq 4.2\text{dB}$ 。2 类区居民敏感点中共 10 处敏感点昼间预测值超标，超标量 $\leq 3.1\text{dB}$ ；夜间共 14 处敏感点预测值超标，超标量 $\leq 7.4\text{dB}$ 。

根据分析，营运远期随着车流量的增加，4a 类区夜间敏感点超标数由 7 处增至 11 处，2 类区昼间敏感点超标数由 4 处增至 10 处，2 类区夜间敏感点超标户数 9 处增至 14 处，且超标量较营运中期均有所增加，即敏感点受项目营运交通噪声影响较营运中期更大。本项目营运期敏感点噪声预测超标情况统计见下表。

表 5.2-13 项目营运期沿线敏感点环境噪声预测结果超标情况统计

营运时段	超标声级 (dB)	超标敏感点统计			
		昼间		夜间	
		4a 类区	2 类区	4a 类区	2 类区
近期	0~<3	\	\	3 处居民点：谢家岩农户 (0.3dB)、得心田农户 (0.5dB)、土灰坝 1 农户 (0.5dB)	7 处居民点：酸梅沟农户 (1.5dB)、新田庄农户 (1.8dB)、得心田农户 (2.8dB)、邓家湾农户 (1.6dB)、木树龙农户 (2.9dB)、土灰坝 1 农户 (2.9dB)、土灰坝 2 农户 (2.3dB)
	3~<5	\	\	\	1 处居民点：谢家岩农户 (3.7dB)
	5~<9	\	\	\	\
	≥9	\	\	\	\
中期	0~<3	\	4 处居民点：谢家岩农户 (1.2dB)、得心田农户 (0.3dB)、木树龙农户 (0.2dB)、土灰坝 1 (0.4dB)	7 处居民点：幸福村 1 农户 (1.5dB)、酸梅沟农户 (1.7dB)、谢家岩农户 (2dB)、得心田农户 (2.3dB)、木树龙农户 (0.9dB)、土灰坝 1 (2.3dB)、土灰坝 2 (0.7dB)	\
	3~<5	\	\	\	8 处居民点：幸福村 1 农户 (3.7dB)、酸梅沟农户 (3.2dB)、新田庄农户 (3.5dB)、得心田农户 (4.5dB)、邓家湾农户 (3.2dB)、木树龙农户 (4.6dB)、土灰坝 1 (4.6dB)、土灰坝 2 (4dB)
	5~<9	\	\	\	1 处居民点：谢家岩农户 (5.4dB)
	≥9	\	\	\	\
远期	0~<3	\	8 处居民点：幸福村 1 农户 (1.2dB)、酸梅沟农户 (0.6dB)、新田庄农户 (1dB)、得心田农户 (2.2dB)、邓家湾农户 (0.8dB)、木树龙农户 (2.1dB)、土灰坝 1 农户 (2.3dB)、土灰坝 2 农户 (1.6dB)	6 处居民点：观音岩农户 (1.6dB)、木树龙农户 (2.8dB)、曹家坡 1 农户 (1dB)、曹家坡 2 农户 (1dB)、土灰坝 2 农户 (2.7dB)、方家山农户 (1.5dB)	5 处居民点：观音岩农户 (1.6dB)、幸福村 2 农户 (1.4dB)、曹家坡 1 农户 (1.3dB)、曹家坡 2 农户 (0.9dB)、方家山农户 (0.7dB)
	3~<5	\	1 处居民点：谢家岩农户 (3.1dB)	5 处居民点：幸福村 1 农户 (3.5dB)、酸梅沟农户 (3.7dB)、谢家岩农户 (4dB)、得心田农户 (4.2dB)、土灰坝 1 农户 (4.2dB)	\
	5~<9	\	\	\	9 处居民点：幸福村 1 农户 (5.6dB)、酸梅沟农户 (5.1dB)、谢家岩农户 (7.4dB)、新田庄农户 (5.3dB)、得心田农户 (6.5dB)、邓家湾农户 (5.2dB)、木树龙农户 (6.5dB)、土灰坝 1 农户 (6.5dB)、土灰坝 2 农户 (5.9dB)
	≥9	\	\	\	\

5.2.2.5 营运期声环境影响评价小结

本次评价通过 Cadna/A 建模对项目营运期交通噪声和评价范围内的声环境敏感点进行了预测。

(1) 通过预测给出了各路段典型断面的达标距离，并给出了典型路段噪声等值线分布图（见附图），可供今后道路两侧规划用地布局参考，原则上 2 类区达标距离以内范围不宜新建、扩建学校、医院和集中居民住宅区等敏感建筑。

(2) 本项目全线声环境保护目标共 20 处，经预测分析，受本项目营运期交通噪声的影响，营运近期 11 处敏感点达标、9 处敏感点超标，超标量 $\leq 3.7\text{dB}$ ；营运中期 11 处敏感点达标、9 处敏感点超标，超标量 $\leq 5.4\text{dB}$ ；营运远期 6 处敏感点达标、14 处敏感点超标，超标量 $\leq 7.4\text{dB}$ 。

根据评价范围内营运期噪声预测超标敏感点的具体环境特点，本次评价提出了针对性的噪声治理措施，具体详见 7.3.2 章节。

5.3 水环境影响评价

5.3.1 非饮用水水源保护区影响评价

5.3.1.1 施工期水环境影响分析

1、桥梁施工对水环境的影响分析

本项目在非饮用水水源保护区的桥梁跨越河流均能一跨而过，无涉水桥墩，常水位无涉水基础，故不存在涉水施工，对水体造成的扰动极小。桥墩钻孔施工将产生一定钻渣和少量的泥浆，施工过程中产生的钻渣和泥浆等废弃物采用可移动的钢箱集中收集，钻渣用于路基铺筑，泥浆外运至指定的弃渣场集中处理，不会对区域河流造成污染。

2、施工场地生产生活废水的影响

本项目临时工程包括弃渣场、施工生产生活区、施工便道和表土堆放场。共规划 44 个施工场地和施工便道 27.72km，其中弃渣场 23 处，施工生产区 16 处，表土堆放场 6 处，其详细规划及功能见表 5.3-1。在此期间产生的废水主要包括施工机械冲洗废水、隧道施工废水以及生活废水。

表 5.3-1 本项目施工生产生活区一览表

序号	位置	占地面积 (hm^2)	占地类型、面积 (hm^2)			用途	备注
			耕地	林地	交通运输用地		
1	K3+200	1.17	0.96	0.16	0.05	预制场、施工驻地	主要服务于古蔺河特大桥、长农台大桥
2	K5+600	2.09	1.26	0.73	0.10	冷拌场、预制场、施工驻地	主要服务于酸梅沟大桥、遥沟大桥、柏杨湾隧道、月亮坡隧道
3	K8+160	1.14	0.36	0.78		预制场、施工驻地	主要服务于豹子沟大桥、茅草坪隧道

序号	位置	占地面积 (hm ²)	占地类型、面积 (hm ²)			用途	备注
			耕地	林地	交通运输用地		
4	K9+650	利用龙山服务区永久占地布设				热拌场、冷拌场、预制场、施工驻地	主要服务于水落河特大桥、谢家岩大桥、龙山服务区
5	K11+320	1.11	0.46	0.57	0.08	预制场、施工驻地	主要服务于水落河特大桥、瓦窑坝隧道
6	DK13+390	利用龙山互通永久占地布设				冷拌场、预制场、施工驻地	主要服务于龙山大桥、龙山互通及连接线、草坝隧道
7	DK16+620	利用路基永久占地布设				预制场	主要服务于马桑湾大桥、邓家湾大桥、龙塘大桥
8	DK19+900	利用路基永久占地布设				预制场	主要服务于鱼洞坝大桥、木树龙1号、2号大桥、曹家坡特大桥等
9	DK21+060	2.04	1.53	0.46	0.05	冷拌场、预制场、施工驻地	主要服务于曹家坡特大桥、朱家山隧道
10	DK23+970	利用路基永久占地布设				施工驻地	主要服务于五桂隧道
11	DK26+510	利用观文互通永久占地布设				冷拌场、预制场、施工驻地	主要服务于大寨子大桥、观文互通及连接线、五桂隧道和观文1号隧道等
12	DK29+060	1.98	1.15	0.83		冷拌场、预制场、施工驻地	主要服务于三合头大桥、梯子岩大桥和熊窝隧道等
13	AK33+280	2.01	1.09	0.92		冷拌场、预制场、施工驻地	主要服务于方家山大桥、鱼塘湾1号大桥和熊窝隧道等
14	AK35+390	利用白泥互通永久占地布设				热拌场、冷拌场、预制场、施工驻地	主要服务于鱼塘湾2号大桥、皂角湾大桥、白泥河大桥、白泥互通及连接线等
15	AK36+400	利用路基永久占地布设				施工驻地	主要服务于白泥河大桥、大梁子隧道
16	AK39+220	2.07	1.21	0.78	0.08	冷拌场、预制场、施工驻地	主要服务于莫怀塘大桥、大梁子隧道和老鹰岩隧道等
合计		13.61	8.02	5.23	0.36		

(1) 施工场地机械冲洗废水

本项目施工废水主要为预制场、拌合场冲洗废水。根据施工布置，本项目在公路沿线共设置了预制场14处、热拌场2处，冷拌场9处，1处预制场地废水量平均50t/d，一处拌合场废水量平均50t/d。类比同类工程，废水主要污染物为SS，浓度可达到3000-5000mg/L，pH值在11左右，废水具有悬浮物浓度高、水量较小，间歇集中排放的特点。

以上施工场地基本远离敏感水体设置，本方案拟将以上场地内冲洗废水经隔油沉淀处理后回用或用于洒水降尘，在正常情况下不外排，对河流水质无影响。在处理设施非正常运行导致废水外排的情况下，由于废水量很少，对工程河段水域环境的影响较轻微。

(2) 隧道施工废水

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。

隧道施工废水污染物成分简单，主要是泥沙等小颗粒悬浮物和石油类物质，其 SS 浓度值在 800~10000mg/L 之间，石油类物质可达到 20mg/L 左右，若不进行收集处理，任其排放，将对进出口附近地表水体或农田造成污染和水土流失。

本报告要求项目隧道施工废水需经隧道两侧沟道集中收集至隔油沉淀处理，一般情况下，隧道施工废水处理集中收集处理后，可重复利用，或用于工地洒水降尘和农灌、林灌，可不外排。这种情况对附近地表水体基本无影响。

（3）生活污水

施工生活污水处理不当也会对周围水体造成一定的污染，本项目中的施工驻地均设置在施工生产场地，但生活废水与生产废水主要污染物类别不同。本环评建议施工人员优先选择租用周边民房，利用民房现有化粪池等设施将生活废水处理后再用作农肥；对距离现有居民点较远的施工场所，项目可通过新建旱厕对施工人员产生的生活废水进行收集，并最终用作农肥，施工人员生活废水不对外排放。

3、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或草栅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。采取这些措施后将大大的减少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个沉淀作用，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。

4、隧道施工对水环境的影响

本项目隧道施工期产生的废水主要为隧道施工涌水，同时隧道施工期采用施工机械较多，除隧道施工期排放的废水中除含悬浮物外，隧道施工机械设备产生的油污水；以及隧道施工中不同矿物质进入水体，上述污染物质可能随着废水的排放进入到地表及土壤中，对土壤造成污染。

隧道施工废水中污染物成分简单，主要为石油类和泥沙等小颗粒构成的悬浮物，其 SS 浓度一般在 800-10000mg/L 之间，该类污染物比重大，经简单隔油沉淀处理后即可去除污染物，处理后通过蓄水池进行收集用于施工生产、洒水降尘或周边农林灌溉，对环境的影响很小。

5、高填深挖段面源流失对水环境影响

根据主体工程设计，本项目有部分深挖及高填方路段，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，将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。根据施工组织设计，项目在施工时将用无纺布或草栅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。采取这些措施后将大大的减少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，对周围水环境影响也将减小。

5.3.1.2 营运期水环境影响分析

1、路面径流影响分析

道路营运期本身不产生污染物，其污染物主要来自于降雨形成的路面（桥面）径流。路面、桥面径流污染物主要是悬浮物、石油类和有机物，污染物浓度受限于多种因素，如车流量、车辆类型、降雨强度、灰尘沉降量和前期干旱时间等等，因此具有一定的不确定性。路面污染物浓度预测值见表 5.3-2，降雨初期到形成径流的 2h 内平均值，污染物浓度达污水综合排放一级标准。

表 5.3-2 路面雨水径流水质 单位：毫克/升(pH 无量纲)

项目	pH	CODcr	BOD5	SS	石油类
径流 2h 内平均值	7.4	97	20	221	7.0

从上表可以看出，一般营运期路面径流在非事故状态下，基本可接近国家规定的排放标准。在水体自净能力的作用下，路面径流中的少量污染物可为环境所接纳，不会造成对环境的污染影响。

但在汽车保养状况不良、发生故障、出现事故等时，都可能泄漏汽油和机油污染路面，在遇降雨后，雨水经泄水口、边沟流入附近的水域，造成石油类、COD 等的污染影响。拟建公路跨河桥梁或临近河流路段一旦发生事故将对项目所在地区地表水体造成污染影响，进而影响评价范围河流的水环境和水生生态环境，应通过交通管理措施，避免类似事故发生。

2、服务及管养设施污水影响分析

本项目全线设龙山服务区 1 处，服务区位于农村区域，不属于城市规划，且距离附近城镇规划区较远，生活污水不具备纳管条件。生活废水拟通过建设两套二级生化处理设施，处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》B/T18920-2002 后回用服务区冲厕、服务区绿化、降尘等，不外排。为减小项目服务区生活污水对水环境的影响，建议项目服务区设置节水厕所，从源头上减少污水产生量。针对服务区配置的餐饮服务，会产生餐饮废水，餐饮废

水通过隔油预处理后进入生活废水处理系统进行处理。

项目设 1 处养护工区，与服务合建，其营运期产生的生活废水纳入服务区污水处理系统一并处置。同时项目设管理中心 1 处、收费站 3 处，各设施均布置于农村区域，其营运期产生的生活废水不具备纳管条件，由于其生活废水产生量较少，拟通过化粪池收集后，最终用作农肥，不外排。

在采取上述污水处理措施后，项目营运期服务及管养设施产生的废水对周边地表水环境影响较小。

3、事故废水

根据调查，本项目沿线水域执行地表水 III 类水域标准。道路营运期的污染物排放特征和工程分析表明，在车辆正常行驶、停靠正常工作的情况下，对沿线 III 类地表水水环境产生的污染是有限的，不会产生风险污染。而在公路跨河桥梁和临河路段，一旦发生事故将对项目所在地区地表水体造成污染影响，进而影响上述河流的水环境和水生生态环境。

本报告要求，项目营运期期间交通管理部门加强对道路运输车辆类型、运输货物类型进行管理，保证运输车辆正常行驶，尽量避免运输车辆风险事故的发生。同时要求相关部门制订相应的应急处理措施及应急处理方案，一旦发生有毒有害物质外泄，及时处理、清除，避免有毒有害物质进入地面水体而造成污染事件。

项目建成投入运营期后在加强风险管理避免运输危险废物车辆发生泄漏的前提下项目运营期水环境影响较小。项目相关风险防范措施、应急预案详见风险分析章节。

5.3.2 饮用水水源保护区影响评价

5.3.2.1 饮用水水源基本地理信息

经过与泸州市古蔺县生态环境局工作人员咨询和图纸比对，本项目不涉及县级及以上城镇集中式饮用水水源保护区。通过调查，本项目涉及古蔺县 1 处乡镇集中式饮用水水源保护区—古蔺县观文镇乡镇饮用水水源保护区。

古蔺县观文水库位于泸州市古蔺县白泥河上，坝址区位于古蔺县观文镇五桂村和复兴村交界处的土灰坝。观文水库工程是一座以灌溉为主，兼顾灌区内乡镇、农村人畜饮水供水中型水利工程，属于水库型饮用水水源地，取水口地理坐标为东经：105°55'23.95"，北纬：27°52'04.11"。观文水库全流域面积 265 km²，正常蓄水位 1090m，死水位 1071.5m，总库容 1338 万 m³。

根据古蔺县社会经济发展综合利用及综合农业区划要求，观文水库主要解决东抵段江河，西界新马河，南至赤水河古蔺县界，北至观文水库周边的带状区域，涉及观文镇和白泥乡、椒园镇、皇华镇 1 乡 3 镇的 19 个村灌溉。到 2020 年，灌区内总人口预计达 7.5 万人，其中

场镇人口达 2.2 万人，灌区内生活及牲畜需水量达 87.1 万 m³，其中生活需水量达 47.6 万 m³，牲畜需水量达 10.72 万 m³。

5.3.2.2 本项目与饮用水水源地相对位置关系

由 3.3.2 章节可知，本项目穿越观文水库饮用水水源地方案经过多次局部优化后，具体方案如下：主线 D 线在 DK24+130~DK25+215（1.085km）以隧道形式（五桂隧道）穿越二级保护区陆域（隧道进出口均不在该饮用水水源保护区范围内）；观文互通连接线 LK1+320~LK1+710（0.39km）以隧道、桥梁、路基形式形式穿越二级保护区陆域，较优化前项目位于饮用水源二级保护区陆域范围内路线减少约 0.7km。

本项目为公路建设项目，属非污染生态类项目，故本工程穿越古蔺县观文镇饮用水水源保护区与《中华人民共和国水污染防治法》、《四川省饮用水水源保护管理条例》不冲突。同时该项目征求了古蔺县人民政府的意见，古蔺县人民政府以《关于同意泸州古蔺至金沙高速公路穿越观文水库乡镇饮用水源地的函》（古府函[2020]28 号）原则同意泸州古蔺至金沙高速公路穿越古蔺县观文水库乡镇饮用水源地二级保护区。项目路线与饮用水水源保护区位置关系如表 5.3 -3 和图 5.3-1 所示。

表 5.3-3 本项目与沿线城镇、乡镇集中式饮用水源保护区位置关系表

市 (县)	乡镇	水源地名称	水源地类型	初步设计阶段路线与水源地位置关系	备注
古蔺县	观文镇	观文水库	地表水	主线 D 线在 DK24+130~DK25+215（1.085km）以隧道形式（五桂隧道）穿越二级保护区陆域（隧道进出口均不在该饮用水水源保护区范围内）。 观文互通连接线 LK1+ 320~LK1+710（0.39km）以隧道、桥梁、路基形式形式穿越二级保护区陆域，其中。 LK1+ 320~LK1+500（0.18km）以大坪上隧道穿越二级保护区陆域， LK1+500~LK1+600（0.1km）以 L 连接线 2 号大桥跨越二级保护区陆域 LK1+600~LK1+710（0.11km）以路基形式穿越二级保护区陆域。	

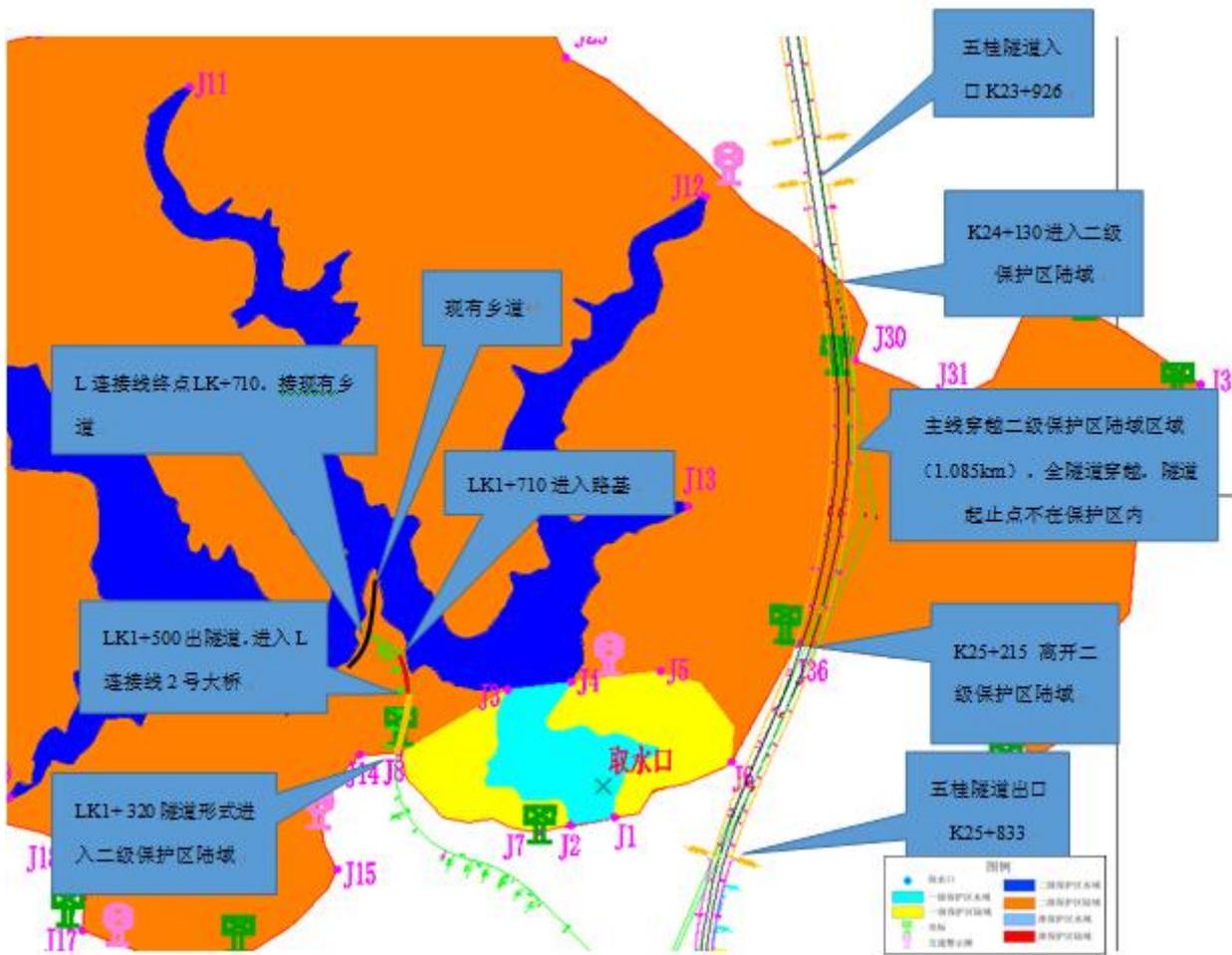


图 5.3-1 初步设计及环评阶段路线与元坝镇集中式饮用水水源保护区位置关系图

1、主线 D

主线 D 线在 DK24+130~DK25+215（1.085km）以隧道形式（五桂隧道）穿越二级保护区陆域，隧道进出口均不在该饮用水水源保护区范围内，入口距水源保护区约 150m，出口距水源保护区约 250m。

2、观文互通连接线

观文互通连接线 LK1+ 320~LK1+710（0.39km）以隧道、桥梁、路基形式穿越二级保护区陆域及水域，其中 LK1+ 320~LK1+500（0.18km）以大坪上隧道穿越二级保护区陆域，LK1+500~LK1+600（0.1km）以桥梁形式跨越二级保护区陆域，其次是 LK1+600~LK1+710（0.11km）以路基形式穿越二级保护区陆域。

（1）LK1+ 320~LK1+500（0.18km）大坪上隧道

本项目 LK1+ 320~LK1+500 段位于泸州市古蔺县观文镇乡镇饮用水水源保护区二级保护区陆域，共计 180m，以隧道形式穿过，整体式路基宽度为 8.5m，隧道入口不在水源保护区范围内，距水源保护区约 140m。

(2) LK1+500~LK1+600 (0.1km) 观文 2 号大桥

本项目 LK1+500~LK1+600 段位于泸州市古蔺县观文镇乡镇饮用水水源保护区二级保护区陆域，以桥梁形式跨过，该段桥梁全长 100m，整体式路基宽度为 8.5m，接大坪上隧道出口至下一段路基。

(3) LK1+600~LK1+710 (0.11km) 路基

本项目 LK1+600~LK1+710 段位于泸州市古蔺县观文镇乡镇饮用水水源保护区二级保护区陆域，以路基形式穿过。该段路基全长 110m，整体式路基宽度 8.5m，连接观文 2 号大桥至本地乡道。

5.3.2.3 施工期对饮用水水源保护区影响分析

项目施工期产生的废水、生活垃圾、废渣及路基开挖造成的土石方污染等均可能会对饮用水源产生一定的影响。环评要求建设单位应采取以下环保措施：

1、施工行为严禁进入饮用水源一级保护区内，建议在饮用水源一、二级水源保护区周边设置界桩以提示施工人员；加强承包商、施工人员的环保意识，施工期不得在观文水库设排污口。

2、环评要求施工前在靠近水库一侧预先设置挡防设施，并优化施工工艺，严禁施工期废渣、废油下河/库；

3、施工过程中产生的弃渣应及时清运至指定弃渣场堆放，严禁弃渣堆放在饮用水源保护区范围内，同时水源保护区内严禁设置施工场地和施工营地；

4、施工生产废水应经隔油、沉淀后全部回用，为避免和减小该路段桥梁桩基施工现场地面径流形成的悬浮物污染，必要时在桩基旱地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循环利用，不外排；

5、施工现场生活垃圾应统一收集，及时清运，严禁堆放在保护区范围内；应加强防范措施，规范施工行为和施工人员的管理，对施工人员应进行严格的管理，严禁乱撒乱抛废弃物，严禁生活污水在保护区范围内排放，严禁生活垃圾丢弃在保护区范围内；

6、五桂隧道由于进出口均不在水源保护区内，采取双向施工产生的废渣废水均可有效控制保护区外，大坪上隧道由于进口不在水源保护区内，而出口位于水源保护区内，因此采用单向施工方式，将隧道施工产生的废渣运向位于水源保护区外最近的弃渣场处置，产生的施工废水有隧道进口设置的沉淀池收集后集中处理。

7、水源保护区路段施工单位应编制施工期水污染防治方案，并确定专人负责实施，加强施工期间管理，规范施工秩序。

8、开展施工场所和营地的水环境保护教育，让施工人员理解水源保护的重要性；应加强

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，防止油料发生泄漏污染水体。

9、工程完工后，立即进行植被恢复，尽量减少植被破坏、水土流失对观文水库水体水环境的影响。

5.3.2.4 运营期对饮用水水源保护区影响分析

非事故状态下，可能对饮用水源水质产生影响的路面径流污水基本可接近国家规定的排放标准，不会造成对环境的污染影响，但在汽车保养状况不良、发生故障、出现事故等时，都可能泄漏汽油和机油污染路面，在遇降雨后，雨水经公路泄水道口流入附近的水域，造成石油类和 COD 的污染影响，应通过加强交通管理等措施，避免类似事故发生。

本次环评提出以下饮用水源保护措施，具体如下：

(1) 应根据观文水库规划水位，进一步优化观文 2 号桥 LK1+500~LK1+600 桥位位置，使其尽可能远离二级保护区水域。同时桥梁应设置桥梁径流收集系统、径流处理及事故应急系统。

(2) 在饮用水源保护区内路段 DK24+130~DK25+215 和 LK1+320~LK1+710 的路面设置径流收集系统，对路面径流进行收集处理；桥梁均设置纵向径流收集系统，将桥面径流收集经隔油、沉淀处理后排放。

(3) 在观文水库集雨面积范围内路段 DK24+130~DK25+215 和 LK1+320~LK1+710 两侧间隔一定区域的明显位置设置饮用水源保护区提醒、限速、禁止超车、弯道提醒等警示标志，提醒过路驾驶员和乘客加强保护环境意识；在桥梁两侧及保护区范围内路段临观文水库一侧建设加强、加高防撞墩。

(4) 营运期养护管理部门应加强对上述敏感路段日常维护及检修，尤其应加强防护栏、隔油沉淀池、径流收集系统等日常维护工作。

(5) 在观文水库集雨面积范围内路段 DK24+130~DK25+215 和 LK1+320~LK1+710，为保护水体水质，应禁止漏油、不安装保护帆布的货车和超载车上路，以防止公路上车辆漏油和货物洒落在道路上，造成沿线地面水体污染和安全隐患；装载煤、石灰、水泥等容易起尘散货物料时，必须加蓬覆盖方能上路，防止物料散落形成径流污水影响水质。

(6) 设置事故应急系统

为避免涉及饮用水源保护区路段的桥面和路面径流直接排入水体，对水体产生不良影响，本项目在饮用水水源保护区内的路基、桥梁处均考虑设置事故应急系统对污水和初期雨水进行应急收集和处理，建议设置简易隔油沉淀池作为事故系统。

针对主线 D，位于饮用水水源保护区路段 DK24+130~DK25+215 的五桂隧道，其进出口

均不在水源保护区范围内，如图 5.3-2 所示。运营期间，若隧道内发生翻车、燃油或危险化学品事故，事故的冲洗废水经由隧道防排水系统从五桂隧道出口排放至水源保护区外，不会对水源保护区水质产生影响。另外朱家山隧道与五桂隧道以 0.117km 路基相连，此段路基与朱家山隧道的排水方向均向朱家山隧道入口方向排出，因此，此段路基初期雨水径流和朱家山隧道内的事故废水均不会排入水源保护区内，不会对水源保护区水质产生影响。

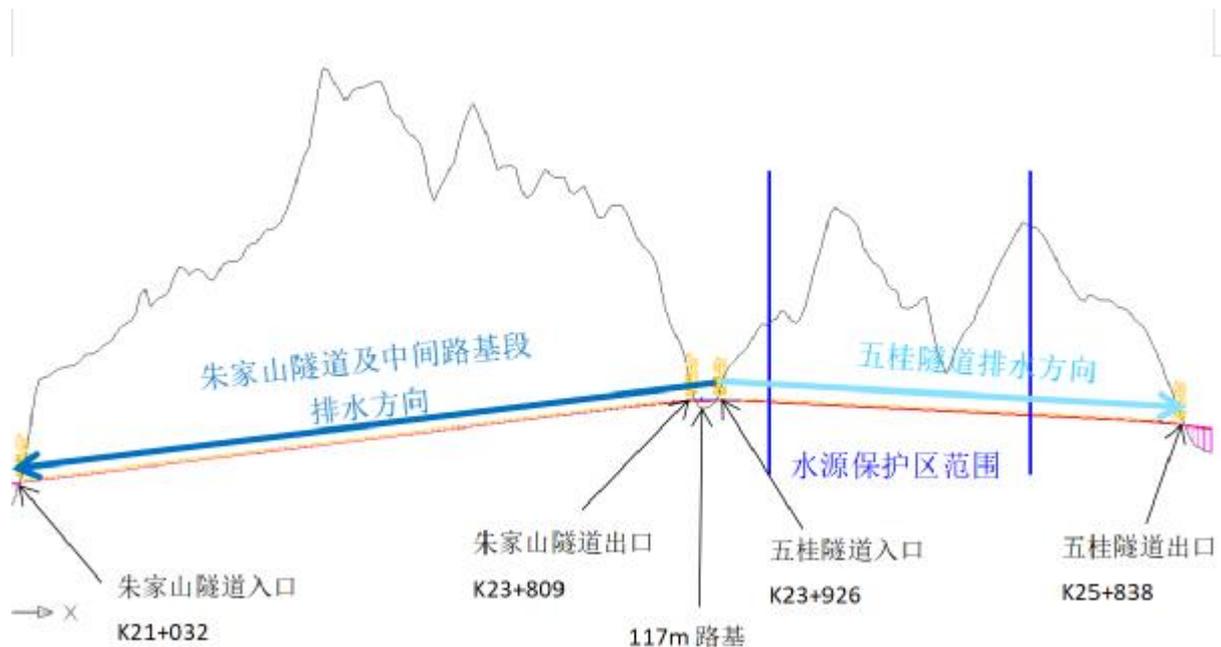


图 5.3-2 五桂隧道与朱家山隧道连线示意图

针对 L 连接线，位于饮用水水源保护区路段 LK1+320~LK1+710 的隧道、桥梁、路基长度共计 390m。其中桥梁 1 座，长度为 100m；路基一段，长度 110m。本项目在桥尾设置两个简易隔油沉淀池，同时在 L 连接线位于 L 与乡道的连接处设置两个简易隔油沉淀池，每个简易隔油沉淀池的有效容积建议和环保设计一致。

参考长安大学等相关研究资料，简易隔油沉淀池设计标准主要考虑以下几个因素：

(1) 运输危化品车辆容积：目前，国内常见的运输液态危险品的车辆主要是槽罐车和化工液体运输车，其容积一般在 15m^3 左右。对于公路桥梁段来说，运输车辆发生泄漏时是以某一速度进行泄露，因此危险化学品在桥梁上完全泄露的概率几乎为零，即一般事故造成的泄漏量多在几个立方，考虑发生泄露事故后对桥梁进行冲刷，其冲刷径流也通过桥面排水进入储存池。

(2) 冲洗废水：在未降雨时桥面发生事故后，按泄露量 5m^3 的 2~3 倍估算冲洗水量，约产生 15m^3 的冲洗废水。

(3) 初期雨量：初期雨水收集量按跨河桥梁桥面汇水面积和路面汇水面积计算，根据相关研究，路面初期 6-8mm 左右降雨可控制约 60%-80% 的污染量，而超过 10mm 可增加的控

制量不明显，因此，只要控制一定量的初期雨水，就可有效控制面源污染物。对于初期降雨，目前还缺乏统一明确定义，本设计综合考虑，选取降雨初期 10mm 作为所需要收集的初期雨水。收集面积及初期雨水量：以桥面面积计，观文 2 号大桥桥梁桥面宽度为 8.5m，长度 100m，则面积为 850 m²，桥面初期雨水量为 8.5m³；路基长 110m，宽度为 8.5m，面积为 850m²，路面雨水量为 9.35 m³ 考虑。

④项目区域桥面和路面主要为单向坡。

综上，桥梁需要调蓄的容积量应为 $15+15+8.5=38.5\text{m}^3$ ，路基需要调蓄池容积约为 $15+15+9.35=39.35\text{m}^3$ 。因此，经过饮用水源保护区路基、桥梁所布设的简易隔油沉淀池的有效容积应满足上述计算容积要求。

当设有初期雨水调蓄池的地区一旦突发污染物泄露事故，首先通过纵向收集系统将径流排入隔油沉淀池并切断处理池出口与雨水管道和边沟的联系，初期雨水和冲洗废水排放至事隔油沉淀池。

考虑到一般的危险化学品比重较轻，当雨水和危险品进入处理池时，危险品经隔油沉淀池统一收集后运送至有处理资质的单位进行处理，可有效降低事故危害。

此外，应加强隔油沉淀池的日常管理，严禁随意往隔油沉淀池排放、倾倒废水、废渣、生活垃圾和其它废弃物。正常状态下应保持隔油沉淀池空池状态，并确保相关设备处于良好的备用状态。

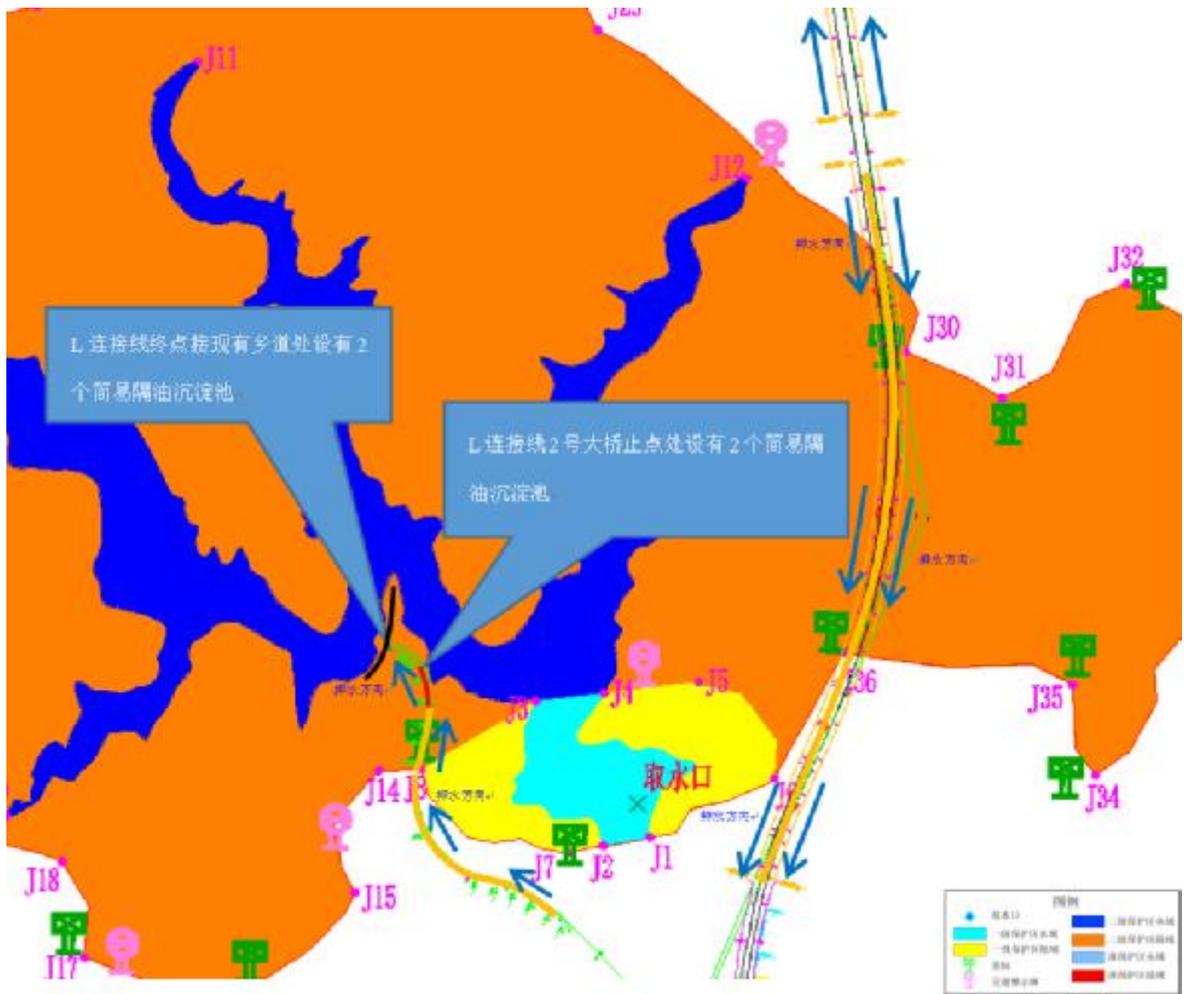


图 5.3-3 排水路线示意图

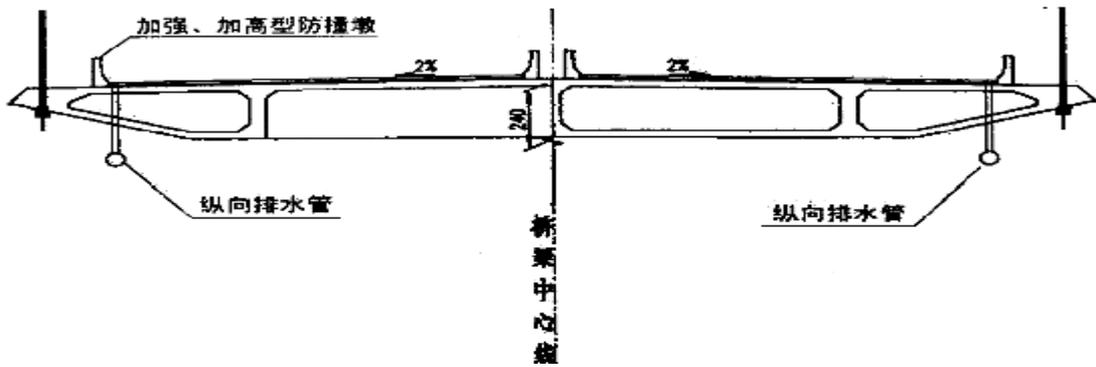


图 5.3-4 防撞墩和桥面纵向收集系统示意图

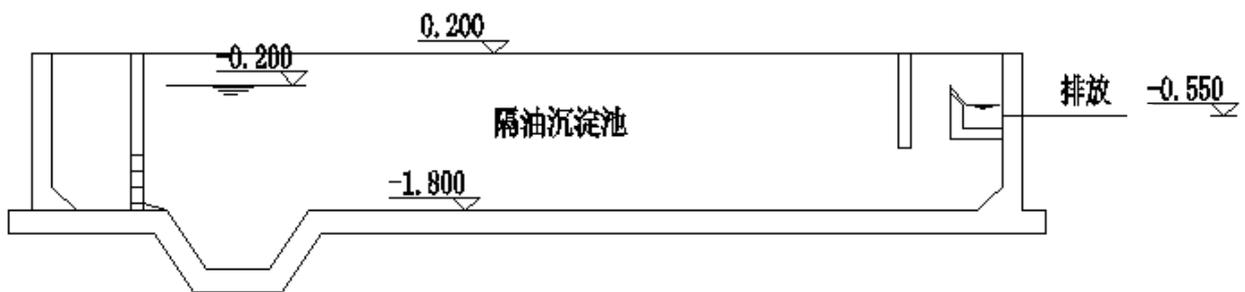


图 5.3-5 简易隔油沉淀池工艺示意图

采取上述措施后，能有效防止运营期危险品运输环境风险事故对观文水库饮用水水源保护区的影响，建设单位在下阶段设计过程中，应优化路线方案，委托专业单位对路面径流和事故应急系统进行进一步的优化设计。

5.3.2.5 饮用水水源保护区影响分析结论

在施工期间，本项目涉及饮用水水源保护区路段涵盖了桥梁、路基、隧道的建设，建设工程可能对水源保护区产生的影响颇为复杂。

施工营地产生的生活污水不经处理随处排放，将对附近地表水体造成污染，主要污染物有 COD_{CR} 、 BOD_5 、氨氮等。散装堆放的筑路材料被雨水冲刷进入地表水对水体造成污染。生产废水主要有砂石料加工系统产生的冲洗废水、混凝土加工产生的碱性废水、基坑废水、机械停放产生的含油废水，不经处理直接排放将对水源水质产生一定的影响。本项目施工营地不设置在饮用水保护区范围内，对饮用水水源保护区影响较小。路基、路面、桥梁及隧道施工时施工机械跑、冒、滴、漏及露天机械被雨水冲刷后产生的油污将对附近地表水体造成污染，主要污染物有 COD_{CR} 、石油类、SS 等。本项目五桂隧道出入口及大坪上隧道入口均不在保护区范围内，隧道施工废水弃渣由五桂隧道出入口和大坪上隧道入口排出，对饮用水水源保护区造成影响较小，路面桥面施工严格把控施工过程，做好环保防范措施，将对水源保护区的影响降到最小。

在正常运营故状态下，路面径流污水经由道路雨水收集系统集中收集由水源保护区附近的公路养护管理所的专业车辆统一运输到市政污水处理厂进一步处理，对饮用水水源保护区的影响较小。项目运营过程中可能对饮用水水源保护区产生影响事故包括车辆燃油泄漏、油罐车油品泄漏、危险化学品车辆泄漏、以及车辆事故翻入水体。在发生上述事故的情况下，泄露的油品、危险化学品冲洗经由道路防排水系统收集于事故池中，并由水源保护区附近的公路养护管理所的专业车辆统一运输到市政污水处理厂进一步处理，其对饮用水水源保护区水质影响可控。

5.4 环境空气影响评价

5.4.1 施工期环境空气影响分析

5.4.1.1 粉尘(TSP)污染分析

公路施工对环境空气的影响主要是扬尘，即 TSP 污染。项目建设产生的 TSP 污染主要来源于路基挖填、灰土拌合、运输车辆行驶等环节，能产生扬尘的颗粒物粒径分布为： $<5\mu\text{m}$ 的占 8%， $5\sim 20\mu\text{m}$ 的占 24%， $>20\mu\text{m}$ 占 68%。根据工程分析可知，项目施工粉尘各作业环节产生的 TSP 污染可控制在施工现场周边 50~200m 范围内，在此范围外一般能符合二级标准。

根据现场调查，本项目公路两侧 200m 范围内存在较多居民点，应采取相对应的施工期扬尘防治措施以减少施工对周边居民的影响。施工期扬尘量的产生是与土石方开挖量、废弃土石堆场面积、裸地面积和风速有关。因此，工程施工期可通过优化挖填作业方案，进一步减少施工土石方挖填量，并对临时堆场进行覆盖，尽量避免在风天进行易产尘作业等措施进一步减少施工扬尘。同时，相关研究表明，通过合理的洒水作业可有效降低施工期扬尘的产生及排放浓度，由表可知，在实施每天洒水 4~5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，可将 TSP 污染距离缩小到 20~50 米范围内。

表 5.4-1 施工期场地洒水抑尘试验结果

距离 (m)		5	20	50	100
TSP 小时平均浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

从上述分析可知，通过在施工现场增加洒水频次，可大大减轻 TSP 的污染，减少项目建设对区域大气环境的影响。

5.4.1.2 沥青烟的影响分析

本工程采用沥青混凝土路面，采用集中拌和站作业。沥青烟和苯并(a)芘产生于化油系统的熬制工艺、拌和器拌和工艺及铺路时的热油蒸发等。根据相关监测结果，采用先进的意大利 MV₂A 沥青混凝土拌和设备，其排放口沥青烟浓度可满足 75 mg/m³ 二级排放标准要求，苯并(a)芘满足 0.8 mg/100m³ 无组织排放监控浓度限值。

综上所述，施工期的主要污染是 TSP，建议在易扬尘的作业时段、作业环节采用洒水的方法减轻 TSP 污染，只要适当增加洒水次数，可大大减轻 TSP 的污染。搅拌场站距环境敏感点的距离不宜小于 300m，并应设置在当地施工季节最小频率风向的被保护对象的上风侧。

5.4.1.3 施工机械废气的影响分析

施工区的燃油设备主要是施工机械和运输车辆，其排放的尾气在施工期间对施工作业点和交通道路附近的大气环境会造成一定程度的污染，产生 CO、碳氢化合物、NO₂ 等污染物。运输车辆的废气是沿交通路线沿程排放，施工机械的废气基本是以点源形式排放。

由于施工区空气流通性好，排放废气中的各项污染物能够很快扩散，不会引起局部大气环境质量的恶化，加之废气排放的不连续性和工程施工期有限，排放的废气对区域的环境空气质量影响是较小的。

综上，项目施工期主要环境影响来自于施工扬尘，施工期间对施工现场周围的环境空气质量造成一定影响，通过采取合理的扬尘控制措施可以有效减缓其影响，同时这些影响随着施工期的结束也会结束。因此，项目施工期不会造成项目所在地环境空气质量明显恶化。

5.4.2 营运期环境空气影响分析

工程营运期产生的大气环境污染物来自于汽车尾气及扬尘，污染因子 TSP、NO_x 和 CO 等污染物。同时服务区配套餐饮服务，会产生餐饮油烟。

5.4.2.1 汽车尾气及扬尘影响分析

工程营运期产生的大气环境污染物来自于汽车尾气及扬尘，污染因子 TSP、NO_x 和 CO 等污染物。本项目采用类比分析方法，选取与本工程地形、地貌及气候条件相似，建设营运规模相当的高速公路项目，分析工程营运期对周围空气环境产生的污染影响。

根据类似高速公路建设项目竣工环境保护验收报告（绕城东段、成雅高速、成南高速公路），一般高速公路营运期距离公路 20m 范围外 NO₂、TSP 和 CO 浓度值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中相应的二级标准。由于本项目交通量与类似高速公路项目相近，根据本工程沿线环境敏感点分布情况看，经过工程拆迁，公路实施后最近敏感点距离公路中心线的距离一般要大于 20m，因此评价认为公路营运期汽车排放尾气对公路沿线区域基本不产生 NO_x、TSP 和 CO 超标污染影响。

5.4.2.2 餐饮油烟影响分析

本项目共设置 1 处服务区，服务区一般配设餐饮，在餐饮加工区会产生油烟污染，拟通过在厨房灶具上方安装集气罩，油烟废气经收集后进入油烟净化器处理达标后排放。本项目服务区选址区域周边大气环境质量较好，扩散条件较好，餐饮油烟通过油烟净化器处理后对周边大气环境影响较小。为减少废气对周边居民的影响，餐饮油烟排气筒应尽量远离周边居民。

5.4.2.3 隧道对环境空气影响分析

本项目全线隧道居多，隧道内由于空气流通性较差，隧道口附近汽车尾气浓度较高，主要污染物为 CO、NO₂ 和 TSP，将影响周围环境空气质量。一般而言，隧道越长，各类污染物浓度越高，上坡路段较下坡路段污染物浓度高。对于观文隧道、小屯子隧道等此类长隧道，环评建议安装通风设备，可以有效降低隧道内空气中有害物的浓度。并且在这些隧道的进出口 200m 范围内尽量避免有居民的受体，以减少隧道废气对其产生的影响。

5.5 固体废物污染影响评价

5.5.1 施工期固体废物环境影响分析

施工期固体废弃物主要包括为工程弃渣、废弃建筑材料和生活垃圾。

（1）弃渣

工程弃渣来自路基、桥桩基和隧道开挖时产生的弃渣、弃石。本工程全线挖方除用作路基填筑、软基换填、后期表土回覆利用的部分外，约有 1543.91 万 m³ 废方（压实方），均运

至制定弃渣场处置。另外，整个项目设置的弃渣场均不在水源保护区范围内，因此水源保护区内产生的弃渣从隧道进出口运出后应该及时利用施工便道运至距离引用水源保护区相对较近的弃渣场处置，其中五桂隧道进出口均不在水源保护区范围内，入口运出的弃渣利用施工便道就近运至 14 和 15 号弃渣场处置，出口运出的弃渣利用施工便道运至 16 号弃渣场处置；在观文互通连接线中的大坪上隧道采用单向施工，其施工产生的弃渣以及之后桥梁和路基施工产生的弃渣均由不在保护区范围内的入口运出同时送至 17 和 18 号弃渣场处置；另外老鹰岩隧道同样采取单向施工，其施工产生的弃渣送至 23 号弃渣场处理。弃渣运输车辆行驶中会产生噪声和扬尘，运输过程中应加强施工组织和施工管理，尽量避开车流量高峰期进行运输，对弃渣运输车辆进行遮盖和轮胎冲洗，可有效减缓弃渣运输的不利环境影响，本项目施工便道均不在饮用水源保护区范围内，对水源保护区影响较小。

（2）废弃建筑材料

施工期产生的建筑废料主要包括废弃的建材、包装材料等，这些固体废物往往存在于施工工场等构筑物附近。特别地，位于水源保护区的废弃建筑材料，应当及时清运至位于水源保护区外最近的弃渣场处理。施工产生的废弃建材、废弃包装材料，可作为资源加以回收利用，既杜绝了浪费，又避免了乱堆乱放导致的环境污染，其余不可回收部分如混凝土块等运至弃渣场统一处置，禁止弃之于周边耕地、河道内。

（3）生活垃圾

项目施工人员产生的生活垃圾通过设置小型的垃圾临时堆放点，聘请专人定期清除垃圾，并集中交由环卫部门进行无害化处置。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。

5.5.2 营运期固体废物环境影响分析

营运期固体废物主要为：来往司乘人员产生的生活垃圾；营运期服务区、养护工区等管养设施工作人员产生的生活垃圾、餐厨垃圾、污水处理设施产生的污泥等。

针对公路沿线产生的生活垃圾由环卫工人进行定期清理并进行无害化处置；服务区应设置垃圾桶或专门垃圾暂存点对生活垃圾进行集中收集，并交由环卫部门进行集中清运处置；污水处理系统进行定期清掏污泥，并交由环卫部门进行无害化处置；食堂产生的餐厨垃圾应交由专业处置单位进行回收处置。

通过采取上述措施后，本项目营运期产生的固体废弃物对周边环境影响较小。

5.6 地下水环境影响评价

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A，本项目属 IV 类

建设项目；根据 HJ601-2016 中 4.1 节一般性原则，本项目无需开展地下水环境影响评价。但由于本项目 12 座隧道中部分隧道（月亮坡隧道、茅草坪隧道、瓦窑坝隧道、观文 1 号隧道、A 线大梁子隧道）上方有零星居民分布，为更好地分析项目建设对区域地下水、居民饮水、生态环境可能造成的影响，本次评价仍对项目建设的地下水影响进行简要分析、评价。本次地下水环境影响评价将着重对隧道工程施工对区域地下水环境影响及居民饮水和生态植被影响进行分析。

5.6.1 地下水功能及保护目标

根据调查，本项目 12 座隧道，除月亮坡隧道、茅草坪隧道、瓦窑坝隧道、观文 1 号隧道、A 线大梁子隧道等 5 座隧道上方有零星居民居住外，其余隧道上方均无居民居住。据现场调查询问，月亮坡隧道、茅草坪隧道、瓦窑坝隧道、观文 1 号隧道、A 线大梁子隧道上方居民饮水均来源于山溪水，隧道上方无居民取水井分布，隧道施工不会对居民饮水造成不利影响。因此，本项目隧址区地下水的主要功能体现在地下水的生态功能。

本次地下水环境保护目标为：

- (1) 防止隧道排水引起区域性地下水位下降，影响隧址区地下水的生态功能；
- (2) 防止隧道施工排水引起隧址区地下水循环系统发生不利变化，导致水系袭夺、地面沉降等环境问题；
- (3) 防止隧道施工过程中，地下水初期涌突水与施工废水混合，不经处理后排放，对附近地表水体造成污染。

5.6.2 地下水环境影响识别

项目隧道在施工期和运营过程中，可能引起地下水流场或地下水水位变化，并导致环境水文地质问题，同时隧道建设期可能会造成一定程度的地下水环境污染和地表水环境污染，主要表现在以下方面：

建设期：隧道开挖，有可能造成区域性地下水位下降，形成降位漏斗，从而导致地下水资源枯竭，泉流量减小或衰竭等问题；随即造成区域地下水循环路径改变，上部生态用水缺乏，植被破坏等环境问题。此外，隧道初期涌水含悬浮物较多，若处理不当排放可能会对隧址附近地表水体水质造成不利影响。

营运期：由于施工期工程质量问题、地质灾害的发生及营运期因管理不善或者不规范造作等原因，可能造成隧道涌水、涌泥等问题，从而再次引起类似隧道建设期的地下水环境问题。

5.6.3 地下水环境影响预测与评价

- (1) 对居民饮水的影响

从本项目各隧道影响范围内人口分布调查可知，除月亮坡隧道、茅草坪隧道、瓦窑坝隧道、观文1号隧道、A线大梁子隧道上方各有3-5户居民居住外，其余7座隧道上方均为密林，无居民区分布。根据调查结果，月亮坡隧道、茅草坪隧道、瓦窑坝隧道、观文1号隧道、A线大梁子隧道上方居民饮水来源主要为山溪水，不使用地下水，隧道上方无居民饮用水井分布，因此，本项目的建设不会给隧址区居民生活饮水带来影响。

（2）对植被和生态环境的影响

隧道施工在一定程度上会改变区内一定范围内的水文地质条件，影响因素主要是开挖后应力重新分布和振动的影响，使水文地质条件发生改变。隧道开挖可能会改变地下水流场，在洞底高程以上形成地下水降落漏斗疏干区，在隧道轴线一定范围会产生一定影响。

据调查，本项目所在区域隧址区表层植被生长主要靠大气降水补给，项目区降雨量丰富，补给充足，植物生长对地下水依赖程度小。结合各个隧道涌水量预测结果，部分隧道日均预测涌水量较大，隧道开挖可能会对隧址区植被生长和隧址区生态环境有一定影响。

本报告要求，建设单位在各隧道工作中，需加强施工期地质、水文地质研究，加强超前地下水预测，隧道施工期间坚持“以堵为主、限量排放”的防治水原则，做好地下水漏水监控、预报和封堵措施，并加强隧道地下涌水的处理和合理利用措施，以防地下涌水量过大，影响隧址区生态环境。除此之外，针对隧道建设期间可能出现的局部地下水漏失问题，本报告建议建设单位预留一定数量费用作为应对项目施工期和营运期隧道漏水造成隧址区生产生活、生态用水困难情况的应急补救措施和补偿费用。

（3）对隧道附近地表水体影响

本项目隧道长度较长，特长隧、长隧较多，隧道在施工过程中，可能出现较大的涌突水问题。而部分隧道，如五桂隧道、大坪上隧道位于观文水库二级水源保护区，隧道施工过程中，施工废水、施工涌水若处理不当，排入敏感水体，将对其水质及水生生态造成不利影响。

（4）营运期地下水环境影响

公路建设对地下水环境的影响主要在施工期，工程建设完成后，对较大涌水点采取封堵措施，由于线路区降雨量大，地下水补给丰富，地下水位在1~2年内可以完全恢复。施工结束后，施工废水不再产生，地下水水质、地表水质随径流和交替将很快恢复。但鉴于大部分隧道渗水问题严重，建议在隧道建成运营时1年内，应注重进行地下水环境实时监测，出现情况后采取相应保护措施

6.0 环境风险评价

6.1 环境风险识别

公路交通项目的环境风险主要来自运营期的污染事故，一般而言，公路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。

按照《危险货物分类和品名编号》(GB6944-86)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、腐蚀品十大类。由于危险品的性质复杂以及具有易燃易爆、有毒有害的特点，使得在运输过程中，稍有不当或疏漏，就会引发泄漏、爆炸和火灾等连锁式事故，就会对人民生命、财产、生态环境和社会安定造成重大危害，后果会十分严重。特别是当危险化学品临近或跨越地表水体时发生泄漏进入到地表水体中，污染物会水体进行迁移，并引发污染水体、鱼类中毒死亡等危险事件。

因此，本项目作为交通运输类项目，运营期的主要环境风险为道路运输危险品在事故状态下，发生泄漏后对区域大气环境、地表水、土壤、生态以及人员生命财产安全等的影响。本次评价将主要从公路运输危险品的污染事故进行概率分析，对潜在的污染风险提出合理的预防措施及事故应急措施。

6.2 环境风险因素

1、主要体现在管理人员和驾驶人员没有遵守相关规章制度。

对运输危险品车辆需实行申报管理。

运输危险品车辆没有经车道疏导员对证、验单并经安全检查后就放行。

装有雷管，炸药等烈性危险品车辆驶入本段道路时，无路政部门派专人护送运输车。

2、驾驶人员不按规章制度操作

①疲劳驾驶

运输危险品的驾驶员应当按时休息。一般危险品运输多为长途运输，需要长时间的保持注意力集中，很容易导致精神疲劳，很多交通事故都是由于驾驶员疲劳驾驶在行驶过程中出现瞌睡致使发生交通事故。

②超载

超载是产生交通事故的重要原因之一，尤其是运输危险品的车辆，多为重型车，在超载

的状况下，车速比较高或下坡滑行的时候容易导致刹车失灵，使车辆失去控制，从而导致追尾或冲出道路的交通事故发生。

④酒后驾驶

运输危险品需要驾驶员精力高度集中，始终保持高度的警觉，酒后则不能使驾驶员注意力集中，而且紧急情况下反应迟钝，是发生交通事故的人为风险因素。

⑤超速

车辆超速行驶也是发生车祸的一个重要因素。在大风天气或傍晚能见度低的情况下，驾驶员视线不好，超速行驶如果遇到前方有违章停车车辆或慢速行驶的重型火车等紧急情况容易发生事故，导致危险品泄漏。

⑥无证驾驶

车辆驾驶也不是一项目简单的工作，是需要掌握相应技术并按规则要求进行的，无证驾驶主要是由于驾驶员没有经过驾驶技术培训，对驾驶技术不熟悉，经验少，缺乏处理紧急情况的能力，往往容易导致交通事故的发生。

⑦客观因素

除了主观因素外还存在很多客观因素，如遭遇违章车辆或躲避穿越道路的行人等，这些都是诱发风险事故的因素。

3、运输车辆缺陷

①运输车辆本身设计上存在问题，行驶过程中易导致刹车失灵等问题。

②运输车辆的年代过久，部门零件老化。

③对运输车辆没有进行充分的检查。

④运输危险品车辆无运输危险品资质。

6.3 源项分析

6.3.1 项目区域公路运输货类调查

根据工可报告 OD 调查共调查到在途货物 201725 吨，其中矿建材料最多，占 31%，煤炭最少，占 1.7%。本次调查货类构成情况如图 6.3-1 所示。

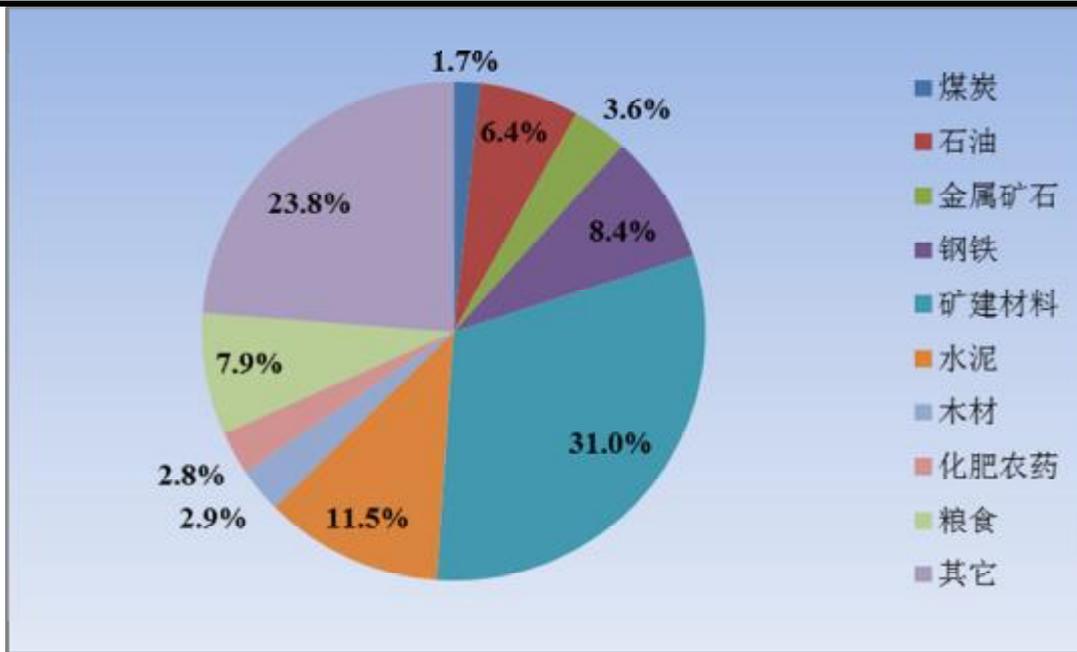


图 6.3-1 项目区域公路运输货类构成

6.3.2 公路可能运输危险品类型调查

本项目路线四川境内经过古蔺县，本项目沿线工业区主要发展产业为：白酒酿造业、农副食品加工及饮料制造业、煤炭开采业等。

工业园区在生产过程中使用的主要原辅材料及产品涉及的危险化学品种类较多，其中使用频次较高、较为常见危险化学品及相关理化性质如下表所示。

表 6.3-1 项目区可能涉及运输的主要危险物料一览表

物料名称	主要用途	理化特性	燃爆危险性	毒害性	火灾危险分类	职业接触限制 mg/m ³	
						时间加权	短时接触
天然气/液化天然气	燃料	主要由气态低分子烃和非烃气体混合组成。烃类以甲烷(CH ₄)为主，含少量乙烷(C ₂ H ₆)、丙烷(C ₃ H ₈)等，通常碳数越大，含量越少；非烃类气体主要为二氧化碳(CO ₂)、氮(N ₂)、硫化氢(H ₂ S)、氢(H ₂)和氩(Ar)等。	天然气加热到一定温度，能发生自燃。天然气在火源作用下，空气中能够产生剧烈的燃烧，并出现火焰。天然气泄漏在大气中，形成爆炸性混合物时，遇火源即发生燃烧或爆炸。若容器或管道中已经形成了爆炸混合物气体，那么此时遇火源发生的燃烧或爆炸危险性更大。爆炸极限 4.9~15%	天然气中 H ₂ S、CO、CO ₂ 等组份不仅腐蚀设备、降低设备耐压强度，严重时可导致设备裂隙、漏气，遇火源引起燃烧爆炸事故。	甲	甲烷：300mg/m ³ （前苏联车间空气中有害物质的最高容许浓度）	
氯气/液氯	辅料	氯气为黄绿色，蒸气密度 2.1~2.5，熔点 -34.6℃，沸点 -101℃。易溶于水，在碱性水中分解。易液化，0℃时 3.66 大气压可液化，液氯由液态变为气态体积扩大 400 倍。	不燃烧，但能助燃，受热或遇明火易发生爆炸。与氢气混合，即使没有空气和火源，在光照作用下也能发生爆炸。	具有强烈刺激和腐蚀性，剧毒。LC ₅₀ 850mg/m ³ ，1 小时（大鼠吸入），对眼、呼吸道粘膜有刺激作用，高浓度可引起迷走神经反射性心跳骤停或喉头痉挛。	/	1（最高允许浓度）	

氯化氢/盐酸	辅料	无色有刺激性气味的 气体，易溶于水，熔 点 -114.2℃，沸点 -85℃，相对密度（水 =1）1.19。	不燃气体	无水氯化氢无腐蚀性，但 遇水时有强腐蚀性。对 眼和呼吸道粘膜有强烈 的刺激作用，可引起急性 中毒、慢性中毒， LC ₅₀ 4600mg/m ³ ，1 小时 （大鼠吸入）。	/	7.5（最高允许浓度）	
氢气	燃料	无色无味气体，不溶 于水，不溶于乙醇、 乙醚。熔点-259.2℃， 沸点-252.8℃，相对密 度（水=1）0.07。	易燃、易爆炸，引燃点 400℃，爆炸极限 4.1~74.1%，	无毒，仅在高浓度时可使 人缺氧窒息，呈现出麻醉 作用。	甲	窒息性气体（美国车 间卫生标准）	
硫酸	辅料	纯品为无色透明油状 液体，无臭。与水混 溶，熔点 10.5℃，沸 点 330℃，相对密度 （水=1）1.83。	与易燃物（如苯）和有 机物（如糖、纤维素等）接 触会发生剧烈反应，甚至 引起燃烧	具有强腐蚀性。对皮肤、 粘膜等组织有强烈的刺 激和腐蚀作用，对眼睛可 引起结膜炎、水肿、角膜 混浊，以致失明。LD ₅₀ 80mg/kg（大鼠经口）。	/	10	25
丙酮	辅料	无色透明易流动液 体，有芳香气味，极 易挥发，与水混溶， 可混溶于乙醇、乙醚、 类等多数有机溶剂。 熔点 -94.6℃，沸点 56.5℃，相对密度（水 =1）0.8。	易燃液体，自燃点 538℃， 闪点-20℃。其蒸气与空气 可形成爆炸性混合物。爆 炸极限 2.15%-13.0%（体 积）。	低毒类，对中枢神经系统的 麻醉作用，对眼、鼻、 喉有刺激性，皮肤长期接 触可致皮炎，LD ₅₀ 5800mg/kg（大鼠经口）。	甲 B	300	450
甲醛	辅料	无色气体，有特殊的 刺激性气味液体，熔 点 -92，沸点-19.5℃， 易溶于水和乙醇，有 强烈的还原作用	可燃烧，闪点 50℃，在空 气中爆炸极限为 7%~73% （体积）	对粘膜、上呼吸道、眼睛 和皮肤有强烈刺激性，引 起结膜炎、角膜炎、鼻炎、 支气管炎，致突变性， LD ₅₀ 800mg/kg（大鼠经 口）。	丙	0.5（最高允许浓度）	
硝酸	辅料	纯品为无色透明发烟 液体，有酸味，与水 混溶。熔点-42℃，沸 点 86℃，相对密度（水 =1）1.50。	具有强氧化性。与易燃物 （如苯）和有机物（如糖、纤 维素等）接触会发生剧烈反 应，甚至引起燃烧。与碱 金属能发生剧烈反应。具 有强腐蚀性。	其蒸气有刺激作用，引起 粘膜和上呼吸道的刺激 症状。如流泪、咽喉刺激 感、呛咳、并伴有头痛、 头晕、胸闷等。长期接触 可引起牙齿酸蚀症，皮肤 接触引起灼伤。口服硝 酸，引起上消化道剧痛、 烧灼伤以至形成溃疡；严 重者可能有胃穿孔、腹膜 炎、喉痉挛、肾损害、休 克以至窒息等。	/	车间空气中有害物 质的最高容许浓度 2mg/m ³	
乙醇	辅料	无色液体，有酒香， 分子量 46.07，蒸汽 压：5.33kPa（19℃）， 闪点：12℃，熔点 -114.1℃，沸点： 78.3℃，相对密度（水 =1）0.79，相对密度 （空气=1）1.59	易燃液体。遇明火、高热 能引起燃烧爆炸。	本品为中枢神经系统抑 制剂。首先引起兴奋，随 后抑制。属微毒类。 LD ₅₀ ：7060mg/kg（兔经 口）；7340mg/kg（兔经 皮）； LC ₅₀ ：37620mg/m ³ ，10 小时（大鼠吸入）	/	（前苏联） 车间最高容许浓度 1000 居住区大气中最高容 许浓度 0.1（最大值） 0.003（昼夜均值）	

苯	原料	无色透明液体，有强烈芳香味，不溶于水，溶于醇、醚、丙酮等多数有机溶剂。熔点5.5℃，沸点-80.1℃，相对密度（空气=1）2.77。	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。易产生和聚集静电，有燃烧爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。	高浓度苯对中枢神经系统有麻醉作用，引起急性中毒；长期接触苯对造血系统有损害，引起慢性中毒。LD ₅₀ 3306mg/kg(大鼠经口)。	甲	车间空气中有害物质的最高容许浓度 40mg/m ³ (皮)
甲苯	原料	无色透明液体，有类似苯的芳香气味，不溶于水，可混溶于苯、醇、醚等多数有机溶剂。熔点-94.4℃，沸点110.6℃，相对密度（空气=1）3.14。	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。	对皮肤、粘膜有刺激性，对中枢神经系统有麻醉作用。LD ₅₀ 5000mg/kg(大鼠经口)。	甲	车间空气中有害物质的最高容许浓度 100mg/m ³
二甲苯	原料	无色透明液体，有类似甲苯的气味，不溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、氯仿等多数有机溶剂。熔点-25.5℃，沸点144.4℃，相对密度（空气=1）3.66。	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散至相当远的地方，遇明火会引着回燃。	二甲苯对眼及上呼吸道有刺激作用，高浓度时对中枢神经系统有麻醉作用。LD ₅₀ 1364mg/kg(小鼠静脉)	甲	车间空气中有害物质的最高容许浓度 100mg/m ³
乙炔	燃料	无色无臭气体，工业品有使人不愉快的大蒜气味，微溶于水、乙醇，溶于丙酮、氯仿、苯。熔点-81.8℃，沸点-83.8℃，相对密度（空气=1）0.91。	易燃烧爆炸，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。能与铜、银、汞等的化合物生成爆炸性物质。	有弱麻醉作用。高浓度吸入可引起单纯窒息。LC900000ppm×2小时(小鼠吸入)。	甲	美国车间卫生标准 5300mg/m ³

综上所述，本项目公路在运输过程中可能涉及一些易燃易爆、腐蚀性和毒害性的物料。其中氢气、乙炔、液化天然气、柴油、汽油等，容易发生火灾和爆炸；苯、甲苯、二甲苯、甲醛、农药等毒性较大；硫酸、硝酸、盐酸等，具有强烈腐蚀性。因此，本项目营运期一旦发生危险化学品的泄露，容易引发火灾、爆炸和中毒事故，项目营运期应该做好相应的风险防范措施，保证事故发生时将环境影响降到最低。

6.4 风险计算和评价

公路运输危险品风险事故发生概率跟车辆状况、道路状况、驾驶人员素质等多方面因素相关。从风险事故的影响角度而言，在跨河桥梁路段危险品泄露后，污染物会通过水体迁移，将污染影响范围扩大，较一般路基段影响较大。

经核查，本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园等法定保护区。且经过与设计单位协调论证后，本项目只以隧道和路基形式穿越观文镇集中式饮用水水源保护区二级陆域，不涉及保护区内水域。

另：项目在川贵交界处，以赤水河特大桥跨越赤水河，该段赤水河为长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区四川段。根据泸州经古蔺、金沙至贵阳高速公路川黔界接线协议，两省接线的赤水河特大桥由贵州省组织开展前期工作，本项目不包含赤水河特大桥，因此本项目所指敏感区不包括长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区。

6.4.1 风险计算

(1) 预测模式

化学危险运输交通事故概率按下式计算：

$$P = \prod_{i=1}^5 Q_i = Q_1 \cdot Q_2 \cdot Q_3 \cdot Q_4 \cdot Q_5$$

式中：P——预测年水域路段发生化学品风险事故的概率；

Q₁——该地区目前车辆相撞翻车等重大事故概率，(次/百万辆·km)，取 Q₁=0.02 次/百万辆·km；

Q₂——预测年绝对交通量，(百万辆/年)；根据工可交通量预测结果，2023 年为 5.97 百万辆/年；2029 年为 8.91 百万辆/年；2037 年为 14.0 百万辆/年；

Q₃——货车占总交通量的比例(%)；根据工可交通量预测结果，2023 年 Q₃=24.65%，2029 年 Q₃ 为 23.35%，2037 年 Q₃ 为 22.95%；

Q₄——运输危险化学品车辆占货车比率(%)，石油占 7.8%、化肥农药占 3.0%；危险化学品按照经验取 Q₄ 占 1.5%。

Q₅——水域路段长度(km)。

(2) 涉水大桥风险计算

由第 1 章表 1.6-2 可知，本项目跨越地表水体的桥梁主要有：古蔺河特大桥、豹子沟大桥、水落河特大桥、龙山大桥、梯子岩大桥、鱼塘湾 2 号大桥、白泥河大桥；其相应风险计算结果见下表。

表 6.4-3 本项目跨越地表水体的桥梁运输风险分析

编号	桥梁名称	所跨水体	跨河路段长度 (m)	危险化学品交通事故概率预测(次/年)		
				2023 年	2029 年	2037 年
1	古蔺河特大桥	古蔺河	180	0.00008	0.00011	0.00017
2	豹子沟大桥	豹子沟	40	0.00002	0.00003	0.00004
3	水落河特大桥	水落河	368	0.00016	0.00023	0.00035
4	龙山大桥	无名溪沟	40	0.00002	0.00003	0.00004
5	梯子岩大桥	梯子岩沟	25	0.00001	0.00002	0.00002
6	鱼塘湾 2 号大桥	白泥河	120	0.00006	0.00009	0.00070

编号	桥梁名称	所跨水体	跨河路段长度 (m)	危险化学品交通事故概率预测(次/年)		
				2023年	2029年	2037年
7	白泥河大桥	白泥河	120	0.00006	0.00009	0.00070

6.4.2 风险评价

从预测结果可见，拟建公路在跨越水体时发生危险化学品运输风险事故的概率极小。但是只要发生危险品风险事故，都将可能对沿线敏感、重要水体造成严重的污染和破坏。

施工期间，公路施工中需使用沥青、石灰等物质，桥梁及护栏使用油漆，这些物质如不慎发生泄漏，将对沿线的水环境产生直接的污染，危及水域水质，影响其水体功能。另外，特殊路基可能引起塌方、滑坡等事故危及人员的安全。

运营期拟建道路上运输有毒有害或易燃易爆品等危险品途径本项目道路是可能存在的，其风险主要表现为因交通事故和违反危险品运输的有关规定，使被运输的危险品在运输途中发生突发性泄漏、爆炸、燃烧等。而一旦出现这类事故将会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。

从本项目环境特点看，本项目影响的水体主要包括落古蔺河、水落河、白泥河和沿途部分小溪沟等。从货物分析看，石化产品、水泥、矿建材料以及农药化肥等属于有毒有害类危险品，在公路营运期如果发生运输事故，将对项目区主要河流及其他溪沟水质造成不良影响，破坏水生环境，威胁水体中鱼类和水生生物的生存环境，还会对河岸两侧植被（主要是农业植被，尤其是水田）造成不良影响，如果发生在居民点周围将对居民身体健康产生严重危害。本项目涉及的观文水库为乡镇饮用水源，需对水体水质进行严格保护。此外，水泥、油品或有毒有害化学物品泄露后，其有毒成分扩散至水体中，将对饵料生物、幼鱼、仔鱼等产生严重毒害作用，进而对整个水生生态产生破坏。

因此，应积极采取措施减少危险化学运输风险，制定危险品运输事故污染风险减缓措施及应急措施，从公路设计阶段，到营运期上路检查、途中运输、停车，直到事故处理等各个环节，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。

6.5 风险管理

6.5.1 风险防范措施

本项目风险防范措施主要包括工程措施和管理措施，具体如下，相关风险防范见 7.5 环境保护措施投资估算部分。

一、工程措施

① 在项目跨越观文水库的路段醒目位置设置限速、禁止超车等警示标志，提醒过路驾驶员加强水资源保护的环境意识。应禁止漏油、不安装保护帆布的货车和超载车上路，以防止

公路上车辆漏油和货物洒落在道路上，造成沿线地面水体污染和安全隐患。

② 对观文水库河段设置桥面径流纵向收集系统和桥面径流应急处理系统，对桥面径流进行收集和处理后方能排入水体，不得直接外排。事故废水不得排放，需由专用罐车抽走并运至具有危化品处理资质的单位进行处理。

③ 加强观文水库河段桥梁和路基段防撞栏设计，防撞栏构造应采用连续防撞墩，具有良好的吸收车辆碰撞能量的特性，施工中应严格按设计图纸和技术规范要求进行，保证防撞栏质量。

④ 在跨上述敏感水体桥梁路段两侧设立应急电话和监控设备，确保行车安全。同时加强桥梁照明设计，确保行车安全；醒目位置设置警示牌、限速牌及禁止超车标志，同时设置告知牌，牌上公布事故报警电话号码，提醒司机进入敏感水体路段应谨慎驾驶。

⑤ 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。

二、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 JT3130-88《汽车危险货物运输规范》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 交通部令 1999 年第 5 号《汽车货物运输规则》；③ 《中华人民共和国民用爆炸品管理条例》；④ 四川省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 由地方交通运输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 在雨季等易发生山洪泥石流的天气状况下，应禁止危险品运输车辆进入；⑦ 在跨越主要水体的路段设置明显的标志，以唤起从事危险品运输的驾驶员注意。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

交管部门接受报案后及时向当地人民政府办公部门报告，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、在重要路段可设置“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

建议在公路监控系统的基础上，增加突发性环境污染事故控制的指挥功能。

7、制定应急计划

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

6.5.2 应急预案

(1) 风险防范

本地危险货物运输主要为矿建材料、化肥农药、水泥和危险化学品等。危险货物运输的风险主要表现为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，拟建公路较敏感路段发生危险品运输事故的概率较小，但是事故发生的概率低，并不是说不会发生事故，只要发生危险品运输事故，对路域环境将造成严重的污染和破坏。因此，应积极采取措施减少这类危险化学品运输风险，制定危险品运输事故污染风险减缓措施及应急措施，为将危险品运输风险性降低到最小，建议采取以下事故风险防范：

1、在重要卡口处设置危险化学品运输申报点，对申报危险品运输的车辆的准运证、驾驶证和押运证及危险品行车单实施检查，必要时对车辆进行安全检查，手续不全的车辆禁止上路，并在车上安装危险品运输标志。

2、对运输危险化学品的车辆实行全程监控，防止危险品运输车辆高速行驶、超车，如果运输数量大，必要时进行交通控制，以减少事故。

3、充分发挥收费站、路政及公路巡警的监督检查和管理职能，对各种未申报又无危险品

运输标准的罐车、筒装车进行检查，未按规定办理手续的车辆禁止进入公路。

4、风暴、大雾天气禁止运输危险品车辆上路，在相应路段的管理站待命。

5、在沿线跨河路段两侧加固防撞护栏。

6、在较敏感路段及事故多发地段，交通管理部门应设置醒目的提示板或警告牌，并公布事故急救电话，必要时可在重点敏感点位设置报警电话。

7、针对本地区主要的危险品发生运输风险事故，应隔离泄漏污染区，限制出入，并切断火源。应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服，不要直接接触泄漏物，泄漏时可采用水、潮湿的沙或泥土覆盖等措施，如果出现在主要河流及其溪沟等临水段，应尽量防止大量危化品泄漏到地表水体中，危害到水生生物的生存。

8、教育司乘人员，若发生交通事故，出现危险品外泄、燃烧、爆炸等污染危害，驾驶员必须及时就近向有关交通、公安及生态环境部门报告，以便按规定要求，采取相应的救急措施，防止事态扩大，消除危害。

9、要从公路设计阶段，到营运期上路检查、途中运输、停车，直到事故处理等各个环节，加强管理，以预防危险品运输事故的发生和控制突发性环境污染事故事态的扩大。

（2）应急处理

- Ⅰ 进行环境应急监测、污染源调查；
- Ⅰ 污染源控制、污染消除；
- Ⅰ 人员撤离，组织群众开展自救互救；
- Ⅰ 划定受污染区域，确定污染警戒区，采取必要管制措施；
- Ⅰ 涉及其他县(市、区)的，要及时相互通报；
- Ⅰ 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；
- Ⅰ 向社会发出危险或避险警告；
- Ⅰ 其他必要的处置措施；
- Ⅰ 市、县区级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；
- Ⅰ 在省、市突发环境事故应急指挥部的指导下，县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技术人员赶到突发环境事故现场，进行环境应急监测、污染源控制、污染源转移、污染消除、人员撤离、受污染区域划定，同时组织突发事件评估专家组分析事件的发展趋势，提出应急处置工作建议，及时报告有关情况。
- Ⅰ 相关部门在市级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。

市突发环境事故应急指挥部紧急调动和征集有关人员、物资、交通工具以及相关设施、设备；进行现场隔离、受污染区域的确定与封锁；保证应急处理所需的物资、经费；组织相关部门协助环境保护行政部门做好应急处置工作；做好舆论宣传工作。

6.6 风险评价结论

本项目营运期主要环境风险为运输矿建材料、化肥农药、水泥和危险化学品等危险货物的车辆在跨越河流路段发生事故，导致污染物泄漏后对区域地表水体的污染影响。根据预测可知，项目营运期敏感路段发生危险货物交通事故导致污染物泄露的风险很小。应在公路建设及运营管理过程中严格按照有关规范及标准的要求，严格采取相应的防范措施，搞好安全配套设施的建设，危险品运输车辆按有关行业或国家标准、规范及条例的要求进行严格管理，加强对运输过程中的监控，认真落实环境风险防范措施，结合环评报告中提出的预防、监督和管理措施，本项目风险防范措施可靠有效。从环境风险角度分析，本项目建设带来的环境风险是可接受的。

7.0 环境保护措施及其可行性论证

7.1 设计阶段的环境保护措施

结合拟建项目沿线社会环境和自然环境特点,将“高度重视、全面细致、经济实用、便于管理”的环保意识及设计理念贯彻于道路设计的全过程中。从路线线位布设到桥梁、隧道方案的选择,充分考虑环保、景观的要求,将沿线景观视线及范围作为一个完整的景观体系,以生态绿化为背景、以视觉景观为主导,形成“点、线、面”结合的链状景观体系,注重生态环境的保护、恢复和利用,特别注意对沿线耕地的保护、沿河路段的生态防护及恢复措施,促进社会经济的可持续性发展。

7.1.1 路线总体环保设计

根据公路沿线的地形、地貌、地质、水文、河流等自然条件,遵照线形设计标准,并充分考虑路线与沿线自然环境的协调性,路线布设在设计过程中要遵循以下原则:

(1)树立社会环境保护和生态环境保护并重的观点。社会环境保护重点放在最大限度的少占地、少拆迁、少干扰、少污染,与沿线城镇发展规划合理衔接配合,方便沿线群众生产生活;生态环境保护重点放在使公路沿线成为绿色走廊、减少植被破坏和水土流失。

(2)本项目为山区高速公路,桥隧比高,路基多为半填半挖形式,环保重点在于严格控制路堑边坡高度,尽量减少对山体的开挖和植被的破坏,慎重选用路堑边坡防护形式,路基沿狭窄河道布设时不挤占河床宽度等。

(3)路线方案设计着重强调少占耕地、少拆迁民房,灵活运用平纵面技术指标,以曲线为主构成公路立体线形。

(4)路基设计应着重强调路基填高和挖深的合理控制,以及路堤边坡、路堑边坡的防护和绿化形式的选择。尽量减少长距离的高填路堤或大段落的深挖路堑。对弃方处理应予以高度重视。

(5)桥梁、互通式立交、分离式立交、通道、天桥等结构物的设计,应着重强调结构形式的选择。用美学的观点审视各结构物的外形轮廓与周围自然环境的协调情况。

(6)绿化设计本着“以人为本,回归自然”的原则,合理运用本土树种,以乔、灌、草为一体合理搭配造景。中央分隔带以密植连续低矮灌木为主,公路边坡以适应当地生长的草坪植物或低灌木为主,互通式立交区内以乡土树种为主,乔、灌、草相结合。另外对取土坑、弃土场也应做必要的防护和绿化。

(7)依据“占补原则”,路基形成后应立即进行绿化,栽树植草,补偿因公路占用而砍伐的

树木。如果不能完全补偿,则应在公路附近荒山、荒坡补偿植树;

(8)对于人口集中的个别位置应采取特别的环保措施。在高速公路路基边沟外侧布设绿化带,从而更为有效地弱化高速公路对沿线环境的负面影响。另外,当项目投入使用后,沿线两侧各 200 米区域内不再设居民点、学校、医院、机关等敏感点,对噪声超标的居民区、学校、医院等采取搬迁、设置声屏障、隔声墙、绿化带等措施。

(9)道路两侧选择吸收、转化能力较强、适宜当地栽植的乔木、灌木、花、草等绿化,尽力减缓对环境的影响。

(10)对挖填方边坡采取综合生态防护措施,尽量减少浆砌片石防护和喷浆措施,当必须采用时,应用树木、花草点缀,遮挡。对公路占地范围内可绿化面积进行充分绿化,尽量恢复植被景观。公路景观设计应统一规划、统一部署、逐步实施,以利于塑造一个和谐统一的公路绿化景观。

(11)对饮用水源保护区路段,主线 D 线在 DK24+130~DK25+215(1.085km)以隧道形式(五桂隧道)穿越二级保护区陆域(隧道进出口均不在该饮用水水源保护区范围内);观文互通连接线 LK1+320~LK1+710(0.39km)以隧道、桥梁、路基形式形式穿越二级保护区陆域,其中:LK1+320~LK1+500(0.18km)以大坪上隧道穿越二级保护区陆域,LK1+500~LK1+600(0.1km)以 L 连接线 2 号大桥跨越二级保护区陆域,LK1+600~LK1+710(0.11km)以路基形式穿越二级保护区陆域,尽量减小对保护区影响。

总体而言,公路选线已综合考虑了项目所在区域地形、地质条件、环境保护、征地拆迁、文物及矿产、施工条件等因素,尽量绕避了居民集中区、学校等环境敏感区,并注意减少对沿线交通、水利、电力和通讯设施的影响,减少建构物拆迁量、尽量少占用耕地,并结合项目沿线主要城镇总体规划等进行线路的选择,做到与地方的发展规划协调。

7.1.2 减缓社会环境影响设计

7.1.2.2 减少集中居住区的干扰

本项目推荐路线已尽量绕避了沿线居民集中区,下阶段设计时,应进一步优化路线方案、断面布置等减少营运期交通噪声对沿线居民点的影响;同时应强化在施工期间做好施工安排,合理安排施工作业时间,特别是高噪声机械的严格控制,减少对居民区的噪声影响。

7.1.2.1 减缓交通阻隔影响

拟建项目符合项目所在区域主要城市总体规划,通过设置互通与区域高速公路、国省干道等相接,方便与周边交通干道的互通转换,并通过设施通道、人行天桥、跨线桥等方式,方便周边居民出行。下阶段设计时应结合沿线乡镇意见,优化全线人行天桥、通道等的设置,方便周边居民出行。

7.1.2.3 文物保护

对重要文物资源和旅游景点应在线位布设前做好调查工作，具体布线时应充分避让，本项目沿线评价范围内不涉及古文化遗址、古墓葬、古建筑、石窟寺和石刻等各级别地面文物及其已经探明的地下保护单位。根据《中华人民共和国文物法》第三章第十八条有关规定，在进行大型基本建设项目的时候，建设单位要事先会同省、自治区、直辖市文化行政管理部门在工程范围内有可能埋藏文物的地方进行文物的调查或者勘探工作。因此评价建议建设单位在公路建设前会同泸州市及古蔺县文化行政管理部门做好公路沿线文物调查工作。根据地方文物保护部门的意见和建议，在下一阶段确定公路的具体走向时应会同当地文物部门对拟建公路沿线文物资源进行详细调查，以保证公路建设不对其地下文物产生影响。

7.1.3 减缓生态影响设计

1、优化临时工程布置，尽量减少工程临时占地，特别是对耕地和林地的占用。可尽量利用区域既有机耕道等道路布置施工便道；尽量租用区域既有民房布置施工生活区，优化施工场地平面布置，减少施工场地占地面积，并尽量利用永久占地布设施工场地；优化土石方工程平衡，合理利用工程弃渣场，减少弃渣产生，并优化弃渣场选址和渣场设计，减少对耕地和林地占用。

2、耕地环境保护措施

本项目应根据《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》（交通部，交公路发[2004]164号文）的精神，在公路建设中应该合理利用土地资源，提高土地利用率。因此，在下阶段设计中应注意以下几方面：

（1）依靠科技进步，创新设计理念，优化设计方案，提高设计水平，积极应用新技术、新工艺、新材料，减少占用耕地。

（2）工程设计要合理选用具体技术指标，尤其是路线平、纵、横设计，在满足交通要求的情况下，尽量选用中、低值。

（3）要运用各种先进手段对路线方案做深入、细致的研究，结合用地情况和占用农田情况进行多方案论证、比选，确定合理的线位方案；在工程量增加不大的情况下，应优先选择能够最大限度节约土地、保护耕地的方案。

（4）认真进行高填路堤与桥梁、深挖路堑、路基填料、边坡坡率、排水沟尺寸与型式、弃土设计、沿线设施布设等方案比选，在环境与技术条件可能的情况下，宜采取低路堤和浅路堑方案，减少高填深挖；在通过耕地区的高填深挖路段，应在技术经济比较的基础上，尽量考虑设置挡墙、护坡、护脚等防护设施，缩短边坡长度，节约用地。

(5) 认真勘察、仔细计算,合理调配土石方,在经济运距内充分利用移挖作填,严格控制土石方工程量。

3、对拟建公路沿线边坡以及施工便道、施工工场、弃渣场等临时占地防治区进行绿化或复耕设计。

4、土壤耕作层保护设计

工程在进行路基开挖、临时施工场所等进场前,应对上述场地的表层有肥力的耕作层土壤集中堆放并进行保护,以便于施工后期的场地绿化和植被恢复。在设计文件中应按上述原则提出或细化表层土剥离、堆存和保护工作,并对施工提出相应的环境保护要求。在公路边坡绿化和临时场地复耕和恢复林地时,应充分利用剥离的有肥力的表层土壤,避免重新取土。

7.1.4 景观绿化设计

公路对景观的影响是不可避免的,因此必须考虑减缓措施,包括景观的恢复措施。为了实现道路景观与项目沿线原有景观的协调一致,针对本工程的特点和当地的自然景观提出以下关于景观方案设计的要求和建议。

1、边坡绿化方案

在路基边坡两侧坡面作自然生态化处理,采用当地土生树种、草种,营造与自然环境协调的景观环境。

2、中央分隔带绿化方案

沿线中央分隔带的绿化以防眩为主,兼顾景观,主要种植常绿灌木,如女贞等,花灌木点缀其间,以高低错落的进行搭配,形成富有变化的中央分隔带绿化景观。

3、互通景观绿化设计

整个立交绿化设计从安全及功能角度出发,着重连续景观的创作,本着“以人为本,回归自然”的原则,以减轻视觉疲劳和景观效应为目的,合理运用本土树种,以乔、灌、草为一体合理搭配进行造景。立交设计以实用、经济、美观为出发点,在植物种类选择上以乡土树种为主,乔、灌、草相结合,层次感强烈,季相变化丰富。主要选择的树种有:马尾松、柏木、桉木、喜树、楝树、黄荆、悬钩子、火棘、盐肤木、蒿、苔草、白茅、狗牙根、茅叶荩草等。

4、隧道景观绿化方案

在进行隧道景观设计时应充分结合隧道口周围环境概况,隧道设计应结合周围地貌特征进行,在隧道洞口周围配置必要的植物,植物的选择应以地方树种为主,采用自然搭配,做到和原有自然景观及周围环境的协调。

5、服务设施绿化

全线的服务设施绿化环境设计依据建筑、公路等总体布局,以庭院绿化的手法来体现其

功能；以植物为造园并辅助划分环境空间；以园林构造物点缀其间，烘托气氛，同时结合该地区的地域文化特色，综合采用植物和花坛、人行道、庭院灯、廊架、休息凳等园林构造物，满足绿化的各项功能。

7.1.5 水土保持设计

依据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、水利部、国家计委、国家环保总局《开发建设项目水土保持方案管理办法》以及公路设计的有关规范，必须对公路建设造成的水土流失进行防治。水土流失治理原则和目标应符合水土保持、环境保护的总体要求，水土保持设施应与道路设计、施工、验收同步。公路建设单位承担因项目建设造成的水土流失的治理费用。根据本项目水土保持方案报告书，其水土保持措施如下：

7.1.5.1 措施总体布局

根据公路建设工程水土流失特点、危害程度和防治目标，依据治理与防护相结合、植物措施与工程措施相结合、治理水土流失与重建和提高土地生产力相结合的原则，统筹布局各种水土保持措施，形成完整的水土流失防治体系。

（1）路基工程防治区

根据设计文件，主体设计中在路基两侧边坡采用骨架护坡（含框架梁护坡）；在填方路基路肩边缘、路基及互通匝道两侧布设排水沟，挖方边坡顶部设截水沟、急流槽，底部设边沟及沉砂池。但受设计阶段制约，未考虑施工期临时措施，水保方案将对此补充施工期临时措施。

（2）桥涵工程防治区

根据设计文件，主体工程对桥梁桥台两侧边坡采用骨架护坡和排水沟，桥台防护及桥面系截排水沟与天然水系顺接（防护和排水等工程措施全部计入路基工程防治区中）。受设计阶段制约，主体设计未考虑桥梁绿化措施、临时措施，因此水保方案将对此进行补充。

（3）互通工程防治区

根据设计文件，主体设计中在互通匝道边坡两侧边坡采用骨架护坡（含框架梁护坡）；在填方路基路肩边缘、路基及互通匝道两侧边坡布设排水沟，挖方边坡设急流槽，底部设排水沟及沉砂池（防护和排水等工程措施全部计入路基工程防治区中）。主体工程对互通绿化数量进行了计量，但受设计阶段制约，未考虑施工期临时措施，水保方案将对此补充施工期临时措施。

（4）隧道工程防治区

受设计阶段限制且隧道工程防治区水保措施位于洞口，现阶段主体设计将隧道工程的防

护、排水措施纳入路基工程，配套的临时措施也在路基工程防治区中计列，水保方案将对此补充施工期管理措施要求。

(5) 管养设施防治区

根据设计文件，主体设计中在管养设施区边坡采用骨架护坡(含框架梁护坡)；在填方边坡坡脚布设排水沟，挖方边坡顶部设截水沟、急流槽，底部设边沟及沉砂池(防护和排水等工程措施全部计入路基工程防治区中)。但受设计阶段制约，未考虑施工期临时措施，水保方案将对此补充施工期临时措施。

(6) 弃渣场防治区

弃渣场防治区缺乏必要的防护、恢复措施设计以及弃渣临时堆放、表土临时防护设计，水保方案将补充相应的临时措施、工程挡防排水措施、绿化措施。

(7) 施工生产生活防治区

施工生产生活区(包括施工场地、预制场、拌和场、施工营地等)缺乏必要的防护与恢复措施设计以及表土临时防护设计，水保方案将补充相应的临时措施、排水措施、恢复措施。

(8) 施工便道防治区

施工便道设计缺乏防护措施设计，本方案将补充相应的排水措施、植物措施。

7.1.6 水网体系和水质保护

1、桥涵布设

本项目所在区域地表水系较发达，在设置桥涵时考虑了桥涵位置及孔径，以利洪水渲泄和渍涝排除，且尽量考虑减少对河道和水体的影响，桥位在符合路线走向和路线设计规范的情况下，尽量选择河流顺直、岸线稳定，地质条件好的河段。

2、农田灌溉设施

项目的建设将破坏既有部分水利设施，在工程建设中将对这些被破坏的水利设施进行恢复和补偿。对于与路线相交的农田排灌沟渠等水利设施，根据地形条件分别设涵、倒吸虹、渡槽或改沟、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。

3、水质保护

为减少对水体的破坏和水质污染，施工期施工营地均采用租用当地民居，以减少对环境的影响。对于营运期公路服务设施产生的污水进行设计，满足相应的排放标准后才能排放，并尽量考虑回用，一方面节约水资源，一方面减少对周围水体和农田的污染影响。

7.1.7 高填深挖和不良地质地段防护

本项目地处盆中丘陵和盆周山地地区，地形起伏相对较大，为满足公路等级要求，项目

中的一些高填深挖路段无法避免。项目高填路段尽可能地以桥代填的方案比较,从而减少了高填深挖对植被的破坏和带来的水土流失影响。在下阶段宜采取低路堤和浅路堑方案,进一步减少高填深挖。

项目沿线存在的主要工程地质问题为危岩落石、滑坡、顺层边坡、欠稳定边坡、岩溶、瓦斯、涌突水。针对上述不良地质地段,在设计中应尽量给予规避,对无法避让路段,应根据初步设计阶段提出的各项防治措施做好下阶段公路选线和不良地质地段的防护工作。

7.1.8 声环境保护措施及建议

1、合理设计材料运输路线,尽量远离居民集中区,避免扬尘、噪声等影响居民。

2、路线及其交叉等工程内容应尽量绕避集中居民点、学校和医院,确实无法绕避的应加强环保措施,尽量减缓对敏感点的不利环境影响。

3、同时按照环评推荐原则,并结合路线实际情况完善噪声污染防治工程设计。

7.1.9 水环境保护措施及建议

合理优化桥梁跨径,减少对区域地表水体的扰动。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堆放场地进行处置,避免由于水土流失。同时隧道施工废水应经隔油沉淀处理后尽量回用于施工生产或农林灌溉。

7.2 施工期防治污染和减缓影响的措施

7.2.1 环境空气污染减缓措施

1、合理选择预制场、拌和站、临时堆土场等位置,尽量避开沿线居民集中区,置于较为空旷处。确实无法避让的情况下,在临近靠近居民集中区等敏感点的施工路段建议架设至少2米围挡。搅拌场距环境敏感目标的距离不宜小于300m,并应设置在当地施工季节最小频率风向的被保护对象的上风向。

2、要求选用密封式并配有消烟除尘装置的沥青拌合设备和灰土拌和设备,能满足达标排放清洁生产的环保要求。施工结束后应进行施工工场的清场恢复工作。

3、由于公路扬尘量与车辆的行驶速度有关,速度越快,扬尘量越大,因此,在施工场地对施工车辆必须实施限速行驶,同时施工现场主要运输道路尽量采用硬化路面并进行洒水抑尘;在施工场地出口放置防尘垫,对运输车辆现场设置洗车场,用水清洗车体和轮胎;自卸车、垃圾运输车等运输车辆不允许超载,选择对周围环境影响较小的运输路线,定时对运输路线进行清扫,运输车辆出场时必须封闭,避免在运输过程中的抛洒现象。

4、水泥硬罐装或袋装运输,车辆应采用加盖篷布,土、砂、石料运输应控制运输量,严

禁超载，超高不超出车厢挡板，并加盖篷布，以减少扬尘对空气的污染，物料堆放时应加盖篷布。根据天气和施工情况在非雨天定时洒水，减少道路二次扬尘。

5、禁止在风天进行渣土堆放作业，建材堆放地点要相对集中，临时废弃土石堆场及时清运，并对堆场以毡布覆盖，裸露地面进行硬化和绿化，减少建材的露天堆放时间；开挖出的土石方应加强围栏，表面用毡布覆盖，并及时将多余弃土外运。

6、本项目应严格执行《四川省灰霾污染防治实施方案》中的相关规定：建设单位要加强对建设工地的监督检查，落实降尘、压尘和抑尘措施；加强建筑垃圾管理，实行建筑垃圾密闭运输等。建设单位应严格落实对施工机械和运输车辆的管理要求，使用排放达标的合格施工机械，配合相关部门做好大气污染防治工作。

7.2.2 水污染防治措施

1、管理措施

开展施工场所的水环境保护教育，让施工人员理解水保护的重要性；应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，防止油料发生泄漏污染水体。施工材料如沥青、油料、化学品等不宜堆放在地表水体附近，并应有临时遮挡的帆布。

2、施工期生活污水处理措施

环评建议施工人员优先选择租用周边民房，利用民房现有化粪池等设施将生活废水处理后用作农肥；对距离现有居民点较远的施工场所，可采用新建临时旱厕对生活废水进行收集处理后用作农肥，生活废水不外排，可以将生活污水排放对环境的污染影响降到最低。

3、施工生产废水处置

施工生产废水主要来自于拌合站、预制场废水，主要为设备冲洗废水，主要污染物为SS、石油类，如果直接排放将会影响接纳水体水质，特别是在桥梁两侧进行施工时，对跨越水体产生直接影响。建议采取临时隔油沉淀池处理后回用于生产。

4、桥梁施工期水环境保护措施

本项目桥梁没有涉水桥墩，但部分桥梁桥墩距离水体较近，为保护下游水体的环境质量，桥梁施工应尽量选择在枯水季节，以减少桩基施工对水体的影响；桥梁施工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；施工完毕后的泥浆经自然沉淀后覆土填埋处理，钻渣必须清运到指定弃渣场堆放。

5、减小降雨产生的面源流失措施

施工时考虑用无纺布或者草栅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。

6、隧道施工废水防治措施

隧道施工废水主要为隧道涌水，含有污染物为 SS 和石油类，应通过设置隔油沉淀池处理后回用于生产或农林灌溉。

7、饮用水源区域水污染防治措施

项目施工期产生的废水、生活垃圾、废渣及路基开挖造成的土石方污染等均可能会对饮用水源产生一定的影响。环评要求建设单位应采取以下环保措施：

（1）施工行为严禁进入饮用水源一级保护区内，建议在饮用水源一、二级水源保护区周边设置界桩以提示施工人员；加强承包商、施工人员的环保意识，施工期不得在观文水库设排污口。

（2）环评要求施工前在靠近水库一侧预先设置挡防设施，并优化施工工艺，严禁施工期废渣、废油下河/库；

（3）施工过程中产生的弃渣应及时清运至指定弃渣场堆放，严禁弃渣堆放在饮用水源保护区范围内，同时水源保护区段严禁设置施工场地和施工营地；

（4）施工生产废水应经隔油、沉淀后全部回用，为避免和减小该路段桥梁桩基施工现场地面径流形成的悬浮物污染，必要时在桩基旱地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循环利用，不外排；

（5）施工现场生活垃圾应统一收集，及时清运，严禁堆放在保护区范围内；应加强防范措施，规范施工行为和施工人员的管理，对施工人员应进行严格的管理，严禁乱撒乱扔废弃物，严禁生活污水在保护区范围内排放，严禁生活垃圾丢弃在保护区范围内；

（6）五桂隧道由于进出口均不在水源保护区内，采取双向施工产生的废渣废水均可有效控制保护区外，大坪上隧道由于进口不在水源保护区内，而出口位于水源保护区内，因此采用单向施工方式，将隧道施工产生的废渣运向位于水源保护区外最近的弃渣场处置，产生的施工废水有隧道进口设置的沉淀池收集后集中处理。

（7）水源保护区路段施工单位应编制施工期水污染防治方案，并确定专人负责实施，加强施工期间管理，规范施工秩序。

（8）开展施工场所和营地的水环境保护教育，让施工人员理解水源保护的重要性；应加强施工管理和工程监理工作，防止发生水上交通事故；严格检查施工机械，防止油料发生泄漏污染水体。

（9）工程完工后，立即进行植被恢复，尽量减少植被破坏、水土流失对观文水库水体水环境的影响。

7.2.3 声污染防治措施

根据施工期噪声预测结果，结合本工程实际情况，对施工期声环境保护提出以下对策措施：

（1）建设单位应责成施工单位在施工现场张贴通告和投诉电话，建设单位在接到报案后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。

（2）施工期的噪声主要来自施工机械和运输车辆。施工过程中，施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选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，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其更好的运转，以便从根本上降低噪声源强。

（3）施工场地总平面布置时，施工场地周围设置围挡，并合理选择高噪声机械施工场所位置，尽可能将高噪声源安排在远离项目周围的环境敏感点，防止噪声扰民现象的发生；在靠近本项目声环境保护目标时采取临时性的降噪措施，如封闭、围挡施工等，减少施工噪声对周边居民的影响。

（4）合理设计运输路线和运输方案，协调好施工车辆通行的时间，在既有交通繁忙的情况下，工程建设方、施工方及交管部门应加强沟通、协调工作，避免交通堵塞，夜间运输要采取减速缓行、禁止鸣笛等措施。

（5）加强对噪声敏感点路段的施工管理，合理制定施工计划；监理单位应做好施工期噪声监理工作，配备一定数量的简易噪声测量仪器，对施工场所附近的噪声敏感点进行监测，以保证其不受噪声超标影响。

（6）按劳动卫生标准，控制高噪声机械施工人员的工作时间，对机械操作者及有关人员采取个人防护措施，如戴耳塞、头盔等；

（7）根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的规定，合理安排施工时间，夜间尽量不进行施工或安排低噪声施工作业。强噪声的施工机械（例如打桩机）在夜间（22：00—6：00）应停止施工。对于距离路线较近敏感点，在夜间应尽量不进行施工或安排低噪声施工作业，同时采取降噪措施将施工噪声对居民的影响减小到最低；若因特殊需要连续施工的，必须事前得到有关部门的批准，并事先与居民沟通；

（8）根据原国家环保总局 1998 年 4 月 26 日发布的《关于在高考期间加强环境噪声污染监督管理的通知》，在高考、中考期间和高考、中考前半月内，除按国家有关环境噪声标准对各类环境噪声源进行严格控制外，还禁止进行产生噪声超标和扰民的建筑施工作业。

7.2.4 生态恢复及保护措施

7.2.4.1 植被保护和恢复措施

1、施工期应严格控制施工作业带宽度,开工前,对施工范围临时设施的规划要进行严格的审查,以达到既少占耕地、林地,又方便施工的目的。同时,要到林业主管部门办理林地占用手续,并缴纳相关的林地补偿费用。若施工期间发现的重点保护野生植物,要及时报告和妥善保护,在专业部门的指导下做好移栽或者绕避工作。

2、工程建设施工期、运行期都应进行生态影响的调查监测。在施工期,加强对区域性分布的重点保护植物调查,在施工过程中若发现有重点保护对象,及时上报主管部门,迁地保护。通过动态监测和完善管理,使生态向良性或有利方向发展。

3、施工预制场、拌和场等临时建筑尽可能采用成品或简易拼装方式,尽量减轻对土壤及植被的破坏,并及时进行施工迹地恢复,做好林地占用的生态补偿。

4、对于永久占地、临时用地占用耕地部分的表层土予以收集保存,施工结束后及时清理、松土、覆盖耕作土,复耕或选择当地适宜植物及时恢复绿化,其费用要列入工程预算。

5、工程施工过程中,要严格按照设计规定的弃渣场进行弃渣作业,不允许将工程废渣随处乱倒,更不允许排入河中;严格限制临时占地面积,不得随意扩大其范围及破坏周围农田、植被;弃渣应及时清运至弃渣场,并做好弃渣临时堆放措施,避免雨季造成水土流失。

6、项目涉及次生林地、人工林地,各施工单位要加强防火知识教育,防止人为原因导致林带火灾的发生。

7、在“适地适树、适地适草”的原则下,树种、草种的选择应参考对各地区的地形、土壤和气候条件,经过详细的调查以当地优良乡土树种为主,适当引进新的优良树种草种,保证绿化栽植的成活率,防止外来物种入侵。

7.2.4.2 对陆生动物保护措施

1、提高施工人员的保护意识,严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》,严禁在施工区及其周围捕猎野生动物,在施工时严禁进行猎捕,严禁施工人员和当地居民捕杀两栖和爬行动物。

2、优选施工时间,避开野生动物活动的高峰时段。野生鸟类和兽类大多是晨、昏(早晨、黄昏)或夜间外出觅食,正午是鸟类休息时间。

3、施工期间加强临时堆土场等临时工程的防护,加强施工人员的各类卫生管理,避免生活污水的直接排放,减少水体污染,最大限度保护动物生境。

4、在林地边缘的路段采用加密绿化带,防止灯光和噪声对动物的不利影响,适当强化桥下植被自然景观的恢复,有利于动物适应新的生境。

5、施工人员必须提高野生动物保护意识，建设单位也应该加强野生动物保护宣传，特别国家重点保护野生动物，施工期如遇到重点保护野生动物严禁伤害；如遇到野生动物受到意外伤害，应立即与当地野保部门联系，由专业人员处理。

7.2.4.3 水生生物保护措施

本项目评价范围内主要水体功能为行洪、灌溉，不涉及水产资源保护区、鱼类“三场”等。为切实加强对水环境的保护，对水生生物栖息环境的影响减少到最低程度，本次评价提出以下水生生物保护措施：

1、禁止将污水、垃圾及其它施工机械的废油等污染物抛入水体，施工生产废水隔油沉淀处理后回用于不外排；施工生活废水通过既有化粪池收集后用作农肥。桥梁施工挖出的淤泥、泥浆、渣土等不得抛入河流、水库，对施工泥浆应采取沉淀池收集处理，上清液回用，其余渣土均运至弃渣场统一处理。

2、禁止运输未经覆盖的矿石、煤、石灰、水泥等散货的车辆上路行驶，禁止漏油、漏料的罐装车 and 超载的卡车上路行驶，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。

3、工程施工尽量选在枯水期进行，避开鱼类产卵期（5月~8月），避免对产卵生境的直接影响，加强鱼政管理，严格保护好现有鱼类资源，取缔有害渔具，控制捕捞强度等。

4、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环境保护宣传教育。

5、做好工程完工后生态环境的恢复工作，尽量减少植被破坏、水土流失对水生生物的影响。

6、除此之外，还应注意施工期噪声对水生生物的影响，措施如下：

(1)施工机械要采用低噪声设备，例如采用钻孔灌注桩机或静压式打桩机代替冲击式打桩机。加强设备的日常维修保养，使施工机械保持良好状态，避免超过正常噪声运转。对高噪声设备，应在其附近加设可移动的简单围障，以降低其噪音辐射。

(2)加强施工区附近交通管理，避免交通堵塞而增加车辆噪声。加强施工队伍的素质教育，尽量减少人为的噪声。

(3)设备选型要选择符合声环境标准的低噪声设备，个别高噪声源强设备采取消声隔声设施。

(4)合理布置机械作业通道、车辆运行通道、设置标志信号等，以使施工区作业高效有序，减少鸣笛。

7.2.5 固体废物污染防治措施

(1) 施工期间路基开挖产生的废弃土石方应集中堆放于沿线规划的弃渣场中,并做好挡防和绿化措施;不得随意堆放,严禁弃入河道。

(2) 工程废弃建筑材料中对钢筋、钢板等下角料应分类回收,交废物收购站处理;对其他建筑垃圾,如混凝土废料、含砖、石、砂的杂土应集中堆放,定期清运,送至指定场所统一综合利用,以免影响施工和环境卫生,本项目施工场地均不设置在饮用水源保护区内,施工场地产生固体废物不会对应用水源保护区产生影响。

(3) 施工期在施工场地周围建立小型的垃圾临时堆放点,同时注意对临时垃圾堆放点的维护管理,对堆放点定期喷洒杀菌、杀虫药水,减少蚊虫和病菌的滋生,收集的生活垃圾定期运至城镇生活垃圾处理场处理。

(4) 路基开挖时产生的弃渣、弃石沿公路沿线分布。弃渣运输应尽量避免项目区主干道。通过运输过程中加强施工组织和施工管理,尽量避开车流量高峰期进行运输,对弃渣运输车辆进行遮盖和冲洗,可有效减缓弃渣运输对沿线乡镇、城市的不利环境影响,对城镇环境保护起到至关重要的减缓和防护作用。

(5) 整个项目设置的弃渣场均不在水源保护区范围内,因此水源保护区内产生的弃渣从隧道进出口运出后应该及时利用施工便道运至距离引用水源保护区相对较近的弃渣场处置,其中五桂隧道进出口均不在水源保护区范围内,入口运出的弃渣利用施工便道就近运至 14 和 15 号弃渣场处置,出口运出的弃渣利用施工便道运至 16 号弃渣场处置;在观文互通连接线中的大坪上隧道采用单向施工,其施工产生的弃渣以及之后桥梁和路基施工产生的弃渣均由不在保护区范围内的入口运出同时送至 17 和 18 号弃渣场处置;另外老鹰岩隧道同样采取单向施工,其施工产生的弃渣送至 23 号弃渣场处理。

7.2.6 社会环境影响减缓措施

7.2.6.1 基本农田保护

1、相关法律规定

根据项目沿线土地利用状况和现场调查,工程不可避免会占用区域基本农田,但不涉及基本农田保护区,本项目应根据《基本农田保护条例》、《四川省基本农田保护条例》、《中华人民共和国土地管理法》和有关行政法规做好土地利用总体规划调整。目前,项目相关土地手续正在办理中。

2、基本农田保护措施

(1) 对基本农田的保护措施

① 工程及管理措施

工程沿线基本农田分布路段,主体工程施工前,先剥离表层熟土,清除树根及杂草根系后再进行主体工程建设,表土剥离厚度一般为0.2m,剥离的表土集中堆放,并要采取土袋挡护坡脚的临时防护措施;主体工程施工,最好在一季作物成熟收割后进行,要避开雨季施工,且要采取临时挡护措施,减少开挖产生的水土流失对周围耕地的影响;临时占地尽量不占用周围耕地。对不可避免的农田临时占地要缩短占用时间,做到边使用、边平整、边绿化、边复耕。

② 复耕措施

及时复耕:施工结束后及时把剥离的表层熟土回填至周围的临时用地复耕区内;

设置灌排系统:施工场地和弃渣场土地复耕时应设置排灌系统,并且衔接既有排水系统,保证弃渣场土地复垦区的排水和灌溉,结合进场道路及既有农村道路,在复耕区范围内结合排灌渠道布设道路系统;

改良土壤:先采取工程或生物措施保土,使土壤流失量控制在容许流失量范围内,再种植豆科绿肥或多施农家肥改土,当土壤过砂或过粘时,可采用砂粘结互掺的办法,此外,在种植绿肥作物改土时必须施用磷肥。

抚育管理:土地复耕后必须进行抚育管理,通过采取松土、灌溉、施肥、除蘖、修枝等措施进行管护,对自然灾害和人为损坏采取一定的补植措施,避免“只造不管”和“重造轻管”,提高土地复耕的实际成效。

(2) 占用基本农田的补偿措施

根据《基本农田保护条例》第十五条规定:“基本农田保护区经依法划定后,任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区,需要占用基本农田,涉及农用地转用或者征用土地的,必须经国务院批准。”同时第十六条规定:“经国务院批准占用基本农田的,当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划,并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则,负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地;没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的,应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费,专款用于开垦新的耕地。占用基本农田的单位应当按照县级以上地方人民政府的要求,将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良”;为保持农田的数量平衡,当地政府应负责开垦与所占耕地质量相当的耕地,做好基本农田调整、补划工作。本工程建设项目占用基本农田经依法批准后,四川省人民政府以及沿线各市区人民政府应当按照国务院批准文件修改土地利用总体规划,并补充划入数量和质量相当的基本农田。本项目不涉及基本农田保护区,因此,本项目实施后要进行基本农田开垦,根据四川省公路建设经

验, 占用的基本农田由建设单位缴纳费用, 用于基本农田开垦, 做到占补平衡。

3、进一步减少占地保护耕地的建议

认真贯彻交公路发[2004]164号文《关于在公路建设中实行最严格的耕地保护制度的若干意见》, 对路线方案做深入、细致的研究, 结合用地情况和占用农田情况进行多方案论证、比选, 确定合理的线位方案; 在工程量增加不大的情况下, 应优先选择能够最大限度节约土地、保护耕地的方案, 要充分利用荒山、荒坡地、废弃地、劣质地。本工程在路线方案选择时候, 满足公路工程技术标准的条件下, 优先选择了占用耕地少的路线方案。同时, 工程方案选择中也较多地采取了节约占地的方案; 但由于要满足公路技术标准的要求, 且沿线耕地与基本农田密集, 所以仍占用了一定的耕地与基本农田, 因而在下一阶段设计中, 仍应高度重视工程占地问题, 优化路线方案, 合理布设附属设施, 从而尽可能的节约耕地。

本项目可以将弃土和改地结合起来; 靠近立交或辅助设施路段的施工场地等临时占地尽量选择在互通立交或服务区、收费站等永久占地范围内, 以减少这部分临时占地量, 有效保护沿线的耕地。

项目所占用的土地上覆耕作物及林草, 具有保持水土、维持区域生态系统平衡的作用, 项目建设占用这些土地, 应确保施工过程中不会对土地造成影响, 不会产生土壤污染影响, 通过设置相应的挡渣墙、截排水沟、沉淀池、桥面/路面污水径流收集系统, 复耕、绿化等环境保护工程措施和生态措施, 确保施工过程中产生的污染物不会影响所占用土地周边的农产品产量和质量、不会危害人居环境安全、不会威胁生态环境安全。

7.2.6.2 减少施工干扰影响的措施

1、在路线经过的主要城镇布设宣传专栏进行宣传, 设立告示牌, 使项目沿线居民进一步了解项目建设的重要意义, 向受影响群众宣传有关建设征地、拆迁安置政策等, 使广大人民群众更加支持项目建设, 增加对项目建设带来的暂时干扰的理解和体谅。项目和平交口也要做好施工期间现有省道的交通疏导和运输安全工作, 确保不会影响现有道路的交通运输工作。

施工现场的入口设置广告牌, 写明工程承包商、施工监理单位以及当地环保局的电话号码和联系人的姓名, 以便群众受到施工带来的噪声、大气污染、交通以及其它不利影响时与有关部门进行联系, 并得到解决。

2、加强与当地交通管理部门的合作, 对利用现有道路施工物资运输进行合理的规划, 同当地政府进行协调以避免现有道路的交通堵塞。共同制定合理的运输方案和运输路线, 尽量减少从村庄附近经过, 以减少施工车辆对村民的干扰和污染影响。

确保公路施工行为不破坏沿线的公众服务设施; 工程承包商都将装备临时供电、通讯、供水以及其它装置; 在进行管道线路连接前应做好协商工作。

7.2.6.3 减少征地拆迁影响的措施

本工程拆迁安置由沿线区市地方人民政府统一安排,按国家有关土地和房屋拆迁补偿政策,向被拆迁的居民赔偿一定的征用土地费和拆迁补偿费。拆迁不能带来新的环境问题。工程沿线拆迁对于行政村和组的整体影响不大,拆迁居民可采取货币安置。

公路建设土地征用将改变原有土地使用功能。工程建设单位应根据有关规定,通过货币补偿等途径,尽量减少对当地居民生产条件和生活水平的影响。

鉴于项目沿线部分居民对国家的相关政策不太了解,建议项目施工中要本着节约土地的原则尽量减少工程占地,同时在项目实施过程中一方面要加强对国家、地方及工程土地征用补偿相关法规的宣传力度,另一方面根据相关政策制定合理、合法的土地补偿标准,保证征地和拆迁安置住户的利益不受损害。

7.2.6.4 文物保护工作

根据调查,本项目不涉及古文化遗址、古墓葬、古建筑、石窟寺和石刻等文物保护单位。

7.2.7 地下水环境保护措施

(1) 施工区建租用民房或新建临时旱厕对生活废水进行集中收集后用作农肥,禁止未经有效处理而直接排放。

(2) 混凝土拌和废水、车辆冲洗废水中泥沙和石油类含量较高,应在施工场地设置临时沉沙池,经隔油沉淀处理后全部循环利用,不外排。

(3) 散料堆场采取覆盖措施,防止产生水土流失污染地下水。

(4) 依据《地下工程防水技术规范》(GB50108-2008),隧道工程需满足地下工程二级防水标准,即结构面湿渍不大于总内表面积的4%,任意100m²防水面积上的湿渍不大于3处,单一湿渍的最大面积不大于0.2m²;隧道平均渗漏量不大于0.05L/m²·d,任意100m²渗漏量不大于0.15L/d。具体防水措施如下:

1) 洞口防水应结合洞口的地形情况,于洞口边仰坡破口外5m左右设截水沟,防止雨水对坡面、洞口的危害;洞口雨水不得进入隧道,经截、排水沟汇入临近路基涵洞或自然沟渠中。

2) 洞身除仰拱部位外全洞满铺防水层,防水层采用LDPE防水布+无纺布,采用热风双焊缝施工工艺,防水卷材厚1.5mm,无纺布300g/m²;隧道衬砌沉降缝(抗震缝)应设置中埋式橡胶止水带+背贴式止水带,纵横施工缝设置带注浆管遇水膨胀橡胶止水带+背贴式止水带。

(5) 隧道施工过程中应采用超前预报,掌握井巷开拓前方地质条件,降低塌方、突水等地质灾害发生概率;在超前预报的基础上,必须采取注浆措施进行堵水,防止矿山开采对地表水的袭夺,保证隧道施工安全。

(6) 隧道施工过程中, 应留意对隧道上方植被生长情况, 可通过利用隧道涌水回用与隧址区域林地浇灌, 补充因隧道排水损失的地下水, 保证隧址区植被正常生长。

7.3 营运期防治污染和减缓影响的措施

7.3.1 大气污染防治措施

1、在公路绿化隔离带、服务区、互通区等绿化区域, 多植树、种草, 优化绿化树种、结构和层次, 这样既可吸收车辆尾气中的污染物, 抑制扬尘传播, 净化路域空气, 又可美化环境和改善道路沿线景观。

2、营运期应加强对运输车辆的管理, 在运输砂石料、水泥、粘土等容易产生扬尘的建筑材料时, 运输车辆应加盖篷布, 严格控制运输车辆物料洒落; 同时过加强路面养护、洒水降尘进行控制, 以减少扬尘二次污染。

3、公路管理部门应加强对全线散落的生活垃圾、砂石等的清理, 避免经过车辆碾压后产生二次扬尘。

7.3.2 声污染防治措施

7.3.2.1 对沿线城镇规划建设的建议

根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》“第二章、第十二条”的规定: “城市规划部门在确定建筑物布局时, 应当依据国家声环境质量和民用建筑设计规范, 合理规定建筑物与交通干道的防噪声距离, 并提出相应的规划设计要求”的精神。结合本次噪声预测结果, 评价针对道路两侧用地提出以下建议:

①本次评价通过预测给出了各路段典型断面的达标距离, 并给出了典型路段噪声等值线分布图, 可供今后公路两侧规划用地布局参考, 原则上 2 类区达标距离以内范围不宜新建、扩建学校、医院和集中居民住宅区等敏感建筑。

②若必须在 2 类区达标距离以内范围新建居民住宅、学校、医院、居民区等敏感点时, 应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定, 由建设单位考虑优化建筑布局或合理规划临近道路的第一排排房屋的建筑使用功能, 同时采取隔声、降噪治理措施, 使室内环境能达到相应的使用功能噪声标准要求。

7.3.2.2 噪声污染防治措施

7.3.2.2.1 噪声污染防治措施总体原则

《地面交通噪声污染防治技术政策》(环发[2010]7 号)中提出了地面交通噪声污染防治应遵循的原则为: “在技术经济可行条件下, 优先考虑对噪声和传声途径采取工程技术措施, 实施噪声主动控制”, 同时还明确了其责任和控制目标要求: “1.在规划或已有地面交通设施邻近区域建设噪声敏感建筑物, 建设单位应当采取间隔必要的距离、传声途径噪声消减等有效措

施，以使室外声环境质量达标。2.因地面交通设施的建设或运行造成环境噪声污染，建设单位、运营单位应当采取间隔必要的距离、噪声源控制、传声途径噪声消减等有效措施，以使室外声环境质量达标；如通过技术经济论证，认为不宜对交通噪声实施主动控制的，建设单位、运营单位应对噪声敏感建筑物采取有效的噪声防护措施，保证室内合理的声环境质量。”

2015年，环境保护部办公厅“环办[2015]112号”文发布了《高速公路建设项目环境影响评价文件审批原则》：“声环境质量达标的，项目实施后声环境质量原则上仍需达标；声环境质量不达标的，须强化噪声防治措施，确保实施后声环境质量不恶化。”

根据“环发[2010]7号”和“环办[2015]112号”文的要求，同时考虑到本项目沿线规划及敏感点可能在项目营运过程中发生变化，因此，**本次评价以营运中期敏感点噪声预测值作为采取降噪措施依据**，在技术经济可行的情况下，按以下原则采取降噪措施：

(1) 对声环境敏感点，实施降噪措施后营运中期敏感点噪声预测值满足相应环境功能区标准要求。

(2) 在技术经济可行的前提下，推荐优先对敏感点采取主动噪声控制措施，确保敏感点噪声满足室外达标要求；在现有技术经济水平条件下，主动降噪措施不可行时，再对噪声敏感点建筑采取被动防护措施，确保满足室内达标要求。

7.3.2.2.2 噪声污染防治措施综合比选

一、管理措施

从噪声控制角度出发，常用的管理措施为交通管控，包含限制车速、管控车流量、控制车型比例等方法。本项目定位为高速公路，设计车速直接影响着公路的交通服务功能，通过限制车速可能会到导致交通拥堵、影响行车安全等问题出现。因此本评价不推荐将限制车速措施作为噪声污染控制措施。同时，一般道路交通量和车型比例与沿线路网结构、沿线土地利用规划、经济发展水平等息息相关，通过认为控制可能会给沿线居民交通出行、货物运输等带来不便，甚至会影响周边土地利用和经济发展，因此，本次评价亦不推荐将管控公路交通量、车型比例作为噪声污染控制措施。

本次评价推荐可从以下几个方面出发，通过管理手段减少本项目减少带来的交通噪声污染。

1、逐步完善和提高机动车噪声的排放标准。实行定期检测机动车噪声的制度，对超标车辆实行强行维修，直到噪声达标才能上路行驶。淘汰噪声较大的车辆。制定机动车单车噪声的控制规划和目标，逐步降低其单车噪声值，是降低道路交通噪声最直接最有效的措施。

2、交通管理部门宜利用交通管理手段，在居民集中区路段采取禁止超载、超速的管理措施，减少突发噪声的干扰。

3、加强项目路面保养，保持路面平整，定期进行清洗，保障路面吸声效果，并避免路况不佳造成车辆颠簸增大噪声。

4、定期保养、维修隔声、吸声设施，确保隔声屏障的降噪效果。

二、工程措施

目前从工程角度一般可采取的交通噪声防治对策和措施有：实施降噪路面、隔声屏障、栽植绿化林带、建筑物吸隔声设施、调整建筑物使用功能等。

1、采用降噪路面

降噪路面为主动噪声控制措施之一。低噪声路面多采用沥青材料和一定直径的颗粒物，具有较高的孔隙率，保证了路面较高的吸声特性，类似多孔材料与共振吸声材料的组合。它不仅改善了轮胎与路面的摩擦，同时具有吸声降噪的功能。因此，低噪声路面对于噪声的控制，相比于普通的混凝土路面有了较大的提高。根据相关文献报道，与 AC 路面相比，SMA 路面可降低噪声 3~4dB（A）左右，相对于水泥路面可达到 5dB（A）以上。

本项目拟采用的路面为 SMA 改性沥青混凝土路面，在一定程度上起到了降低交通噪声源强的作用。为保证路面的降噪效果，建议在运营过程中加强管理，加强路面维护，防止因路面孔隙阻塞而影响降噪效果。

2、隔声屏障

目前的声屏障主要有直立式声屏障、折臂式声屏障、封闭式声屏障（分为半封闭式和全封闭式）等。

直立式、折臂式声屏障便于施工，技术、材料比较成熟，路侧房屋较矮时，折臂式声屏障为适用最多的声屏障形式。半封闭、全封闭声屏障可增加声屏障的声影区以覆盖整个高层建筑，成为了解决高层建筑交通噪声防护的有效措施。国内如上海、北京、南京、武汉、重庆、长沙等城市均有全封闭声屏障设置案例。全封闭声屏障主要应用于两侧均为密集高层建筑的区域，一般运用于城市高层建筑密集区的高架桥两侧噪声的控制，其隔声效果可达到 25dB 左右。不同声屏障的技术特点及适用条件见表 7.3-1。

表 7.3-1 不同声屏障技术特点比较

声屏障空间形式	图示	类型	特点	适用条件	隔声量
直立性		分为厚壁型和薄屏型 2 种	用材简易，施工方便，造价较低，受地形限制小	在填、挖方路段及高架桥等均可使用，与环境融合性较高，是众多种类声屏障中形式最简单的一种	6-10dB (A)
折板型		分为逆 L 型、Y 型、圆弧形、箭型、鹿角型、水车型等	降噪效果与直立式相比要大一些	一般用于降噪要求较高但声屏障的高度又有一定限制的场所	8-12dB (A)
封闭型		分为半封闭性和全封闭型	降噪效果高，但具有造价高，汽车废气不易扩散、消防安全等问题	一般设置于人口稠密的城市规划居住区域，现阶段主要运用于城市高架桥。	20dB (A) 以内

目前在四川省内高速公路交通噪声防治措施采用的声屏障主要为直立式及折臂式。

对于本项目敏感点有以下特点：①路基或桥梁与敏感点房屋有一定高差；②敏感点房屋分布较密集且距相对公路较近；③敏感点附近除本项目交通噪声外无明显其他噪声源；④敏感点房屋主要为 1~2 层砖混结构房屋。

本项目拟根据建筑物与公路的距离及高差情况对临敏感点路段推荐安装折臂式声屏障，并对折臂式声屏障选择合适的高度，以使敏感点处建筑物均位于其声影区，达到降噪的目的。

3、隔声窗

隔声窗为对建筑物采取的被动降噪措施。普通隔声窗由于需要封闭才能起到降噪效果，这将在较大程度上影响人们的生活。新型通风隔声窗采用自然通风方式，具有全关闭、通风、全开启的功能，并采用透明双层微穿孔结构作为消声通道，通道厚度不超过 12cm，窗体最大厚度不超过 20cm。新型通风隔声窗具有良好的隔声性能，其隔声性能与上悬窗、下悬窗的面积比、微穿孔结构的吸声性能、窗体宽度紧密相关，实验室测得的通风通道开启时隔声窗的隔声指数为 28dB，隔声性能频谱曲线与预测计算值吻合良好，现场隔声量略高于实验室测量值。现在专业厂家生产的通风隔声窗一般都可以降噪 25dB 以上。

考虑设置隔声窗敏感点一般具备如下特点：①超标量较大，敏感点在采取了声屏障措施后，其室外还有超标。②受影响敏感点距线位较远，且超标量较高。

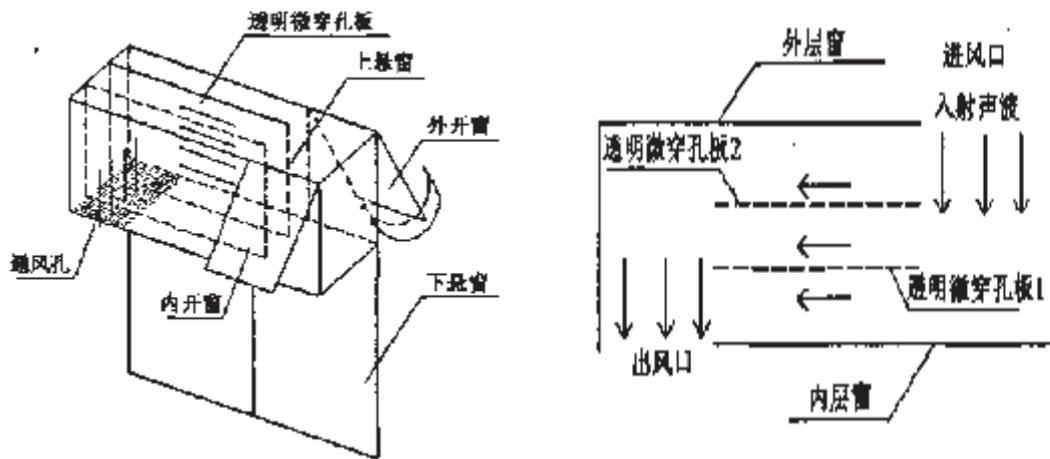


图 7.3-1 通风隔声窗通风及消声通道设计示意图

本项目沿线居民房屋主要以框架结构和砖混结构房屋为主，具备安装隔声窗的条件。本次评价优先推荐主动降噪声屏障治理措施，通过安装声屏障无法实现室外达标的敏感点，则采取安装通风式隔声窗的治理措施，确保满足敏感点室内使用功能。

4、绿化树林带

绿化树林带对噪声具有一定的阻隔作用，隔声效果和树林带的高度、密度等密切相关，根据相关研究，乔灌结合密植的林带宽度为 10~30m 时，附加降噪量 1dB-5dB；宽度为 50m 时，附加降噪量 5dB-7dB；宽度为 100m 时，附加降噪量 10dB-12dB。其主要缺点是占地较大，且种植初期效果不彰，投资较大，相对于隔声屏障而言效果较差。

本项目公路两侧土地主要以农田、经济林用地为主。从节约用地角度考虑，种植绿化树林带不宜作为本项目推荐降噪措施。

5、其他噪声控制措施

除上述降噪措施外，还有环保搬迁，调整建筑物使用功能等措施，这些措施都属于被动的噪声控制措施，虽然可从根本避免交通噪声的影响，但费用高，协调工作难度大实施较困难，综合各方面因素，该项措施不作为本次环评推荐措施。

上述噪声控制措施的利弊、防治效果及其实施费用比较，见表 7.3-2。

表 7.3-2 道路交通噪声主要防治对策及措施比选

序号	防治措施	优点	缺点	防治效果	实施费用	本工程适用性分析
1	低噪声 SMA 路面	经济合理、保持环境原有风貌、行车安全、行车舒适	耐久性差、空隙易堵塞造成减噪效果降低,运营中定期冲洗,防止堵塞空隙影响降噪效果	可降低噪声 3~4dB	约 300 万元/km	<u>工可方案已考虑采用 SMA 降噪沥青路面（纳入主体工程实施）。</u>
2	声屏障	节约土地、简单、实用、可行、有效、一次性投资小,易在公路建设中实施	距离道路中心线 60m 以内的敏感目标防噪效果好,造价较高;影响行车安全。	声屏障设计应由专业环保和结构设计单位承担,且首先应做好声屏障声学设计,即合理设计声屏障位置、高度、长度、插入损失值、声学材料等。一般可降低噪声 5-15dB	2000~5000 元/延米(根据声学材料区别)	<u>参考四川省已建高速公路噪声治理措施经验,本工程宜采用</u>
3	通风式隔声窗	可用于公共建筑物,或者噪声污染特别严重,有 25dBA 以上的隔声效果,可以对室外所有噪声源起到隔声效果,使室内噪声满足使用要求	安装需在居民家中进行,需要居民配合。	隔声量 >25dB	1000 元/m ²	<u>在声屏障等主动降噪措施实施后无法满足达标要求的情况,可采用安装通风式隔声窗治理措施。</u>
4	降噪林	防噪、防尘、水土保持、改善生态环境和美化环境等综合功能对人的心理作用良好	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	与林带的宽度、高度、位置、配置方式以及植物种类有密切关系。乔灌结合密植的林带宽度为 10~30m 时,附加降噪量 1dB-5dB;宽度为 50m 时,附加降噪量 5dB-7dB;宽度为 100m 时,附加降噪量 10dB-12dB	150 元/m (只包括苗木购置费和养护费用)	由于占地较大,降噪效果较差,投资较高,本工程不宜采用
5	调整建筑物使用功能	可在一定程度上缓解噪声吵闹问题	实用性差,而且很难实施	难以估量	难以估算	不推荐采用
6	搬迁	具有可永久性“解决”噪声污染问题的优点,环境效益和社会效益显著	考虑重新征用土地进行开发建设,综合投资巨大,同时实施搬迁也会产生新的环境问题	可彻底解决噪声扰民问题	约 3~5 万元/户 (不含征地费)	不推荐采用

综上比选，本次评价推荐采用的工程降噪措施为安装声屏障，在采取声屏障措施后，仍然不达标的情况下，再采用通风式隔声窗。

鉴于本次评价立足于初步设计路线方案，下阶段实际实施路线方案较初设方案可能会出现一定的变化，因此，环评要求下阶段设计过程中，应以环评报告提出的噪声治理措施原则，根据沿线噪声预测超标的敏感点的实际环境现状特征，进行针对性的噪声治理措施设计。

1) 声屏障设置高度

根据《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）中的要求：“声屏障高度不宜超过5m”。因此，本次评价以“采取措施后敏感点处噪声预测达标”为原则要求，从技术经济合理角度，根据不同敏感点处降噪量要求合理选择适宜高度的声屏障，声屏障原则上安装有效高度不超过5m。

2) 声屏障下阶段设计要求

下阶段设计单位进行工程声屏障设计时应严格遵照原国家环境保护总局发布的《声屏障声学设计和测量规范》（HJ/T90—2004）、《公路环境保护设计规范》（JTG B04—2010）要求，选择合理的声屏障结构形式具体设置位置。声屏障安装应与地面紧密结合，不留缝隙，防止声波由空洞、缝隙产生衍射传播而降低声屏障的隔声效果。建议采用《公路桥梁伸缩装置通用技术条件》（JT/T327-2016）中的无缝式伸缩装置，可最大程度降低桥梁接头处伸缩缝噪音。声屏障设计和建设单位应着重考虑声屏障的隔声性能。

3) 隔声门窗设计

由于各敏感点房屋朝向、功能布置、门窗材质等均存在一定的差异，下阶段针对需要采取隔声窗治理措施的敏感点，应针对每户居民房屋实际功能布局等实际情况，对隔声门窗进行详细设计，确保敏感点室内功能达标。

7.3.2.2.3 敏感点噪声治理方案及实施效果

具体噪声治理方案及实施效果详见表 7.3-3。

表 7.3-3 声环境敏感地区噪声治理方案及实施效果

序号	保护目标名称	桩号	预测点位置 (m)		高差 (m)	所属声功能区	评价项目	2023		2029		2037		噪声治理方案	降噪效果	投资 (万元)
			距中心线	距红线				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			
1	幸福村 1 农户	K4+350- K4+470	30	13.2	-7.5	4a 类	预测值	60.6	54.8	62.4	56.5	64.3	58.5	右侧路基侧设 110 延米声屏障（4.0m 高金属复合材料），右侧桥梁侧设 200 延米声屏障（3.0m 高金属复合材料）	采取措施后，满足预测值达标	73
							超标值	/	/	/	1.5	/	3.5			
			92	75.1		2 类	预测值	57.6	52.0	59.3	53.7	61.2	55.6			
							超标值	/	2	/	3.7	1.2	5.6			
2	酸梅沟 农户	K5+400- K5+665	34	11.2	-8	4a 类	预测值	61.2	55.3	62.9	57.0	64.8	59.0	右侧路基侧设 200 延米声屏障（4.0m 高金属复合材料），右侧桥梁侧设 160 延米声屏障（3.0m 高金属复合材料）	采取措施后，满足预测值达标	92
							超标值	/	0.3	/	2	/	4			
			71	38.2		2 类	预测值	59.5	53.7	61.2	55.4	63.1	57.4			
							超标值	/	3.7	1.2	5.4	3.1	7.4			
3	谢家岩 农户	K9+350- K9+450	43	26.2	-15	4a 类	预测值	62.1	56.2	63.8	57.9	65.8	59.9	桥梁左侧设 300 延米声屏障（3.0m 高金属复合材料）	采取措施后，满足预测值达标	60
							超标值	/	1.2	/	2.9	/	4.9			
			72	55.2		2 类	预测值	62.8	57.0	64.5	58.7	66.5	60.7			
							超标值	2.8	7	4.5	8.7	6.5	10.7			
4	新田庄 农户	DZK13+0 60-DZK1 3+140	87	70	-8	2 类	预测值	/	3.7	1.2	5.4	3.1	7.4	右侧路基侧设 80 延米声屏障（4.0m 高金属复合材料）	采取措施后，满足预测值达标	24
							超标值	/	1.8	/	3.5	1	5.3			
5	得心田 农户	DK16+45 0-DK16+ 810	36	7.2	-8	4a 类	预测值	61.4	55.5	63.2	57.3	65.1	59.2	左侧路基侧设 360 延米声屏障（4.0m 高金属复合材料）	采取措施后，满足预测值达标	108
							超标值	/	0.5	/	2.3	/	4.2			
			84	55.6		2 类	预测值	58.6	52.8	60.3	54.5	62.2	56.5			

6	邓家湾农户	DK17+46	70	53.2	-15	2类	超标值	/	2.8	0.3	4.5	2.2	6.5	桥梁左侧设 240 延米声屏障（3.0m 高金属复合材料	采取措施后，满足预测值达标	48
		预测值					/	0.5	/	2.3	/	4.2				
		0-DK17+600					超标值	/	1.6	/	3.2	0.8	5.2			
7	木树龙农户	DK19+45	40	23.2	-9	4a类	预测值	59.9	54.2	61.7	55.9	63.6	57.8	桥梁右侧设 350 延米声屏障（3.0m 高金属复合材料	采取措施后，满足预测值达标	70
		0-DK19+600	68	51.2		超标值	/	/	/	0.9	/	2.8				
		2类				预测值	58.5	52.9	60.2	54.6	62.1	56.5				
		0-DK19+720	70	53.2		-5	2类	超标值	/	2.9	0.2	4.6	2.1			
		DK19+54	70	53.2	-5	2类	预测值	57.1	51.6	58.8	53.3	60.7	55.1	桥梁左侧设 380 延米声屏障（3.0m 高金属复合材料	采取措施后，满足预测值达标	76
		0-DK19+720					超标值	/	1.6	/	3.3	0.7	5.1			
8	土灰坝1农户	DK25+84	28	11.2	-15	4a类	预测值	61.4	55.5	63.2	57.3	65.1	59.2	桥梁右侧设 360 延米声屏障（3.0m 高金属复合材料	采取措施后，满足预测值达标	72
		0-DK26+000	70	53.2		超标值	/	0.5	/	2.3	/	4.2				
		2类				预测值	58.4	52.7	60.1	54.4	62.0	56.3				
		0-DK26+000	70	53.2		-15	2类	超标值	/	2.7	0.1	4.4	2			
		DZK25+900-DZK26+150	27	10.2	-15	4a类	预测值	61.3	55.4	63.0	57.1	65.0	59.1	桥梁左侧设 450 延米声屏障（3.0m 高金属复合材料	采取措施后，满足预测值达标	90
		0-DZK26+150	66	49.2		超标值	/	0.4	/	2.1	/	4.1				
2类	预测值	58.7				52.9	60.4	54.6	62.3	56.5						
0-DZK26+150	66	49.2	-15	2类		超标值	/	2.9	0.4	4.6	2.3	6.5				
9	土灰坝2农户	AK28+05	30	13.2	-14	4a类	预测值	59.7	53.8	61.4	55.6	63.3	57.5	桥梁右侧设 510 延米声屏障（3.0m 高金属复合材料	采取措施后，满足预测值达标	102
		0-AK28+360	86	69.2		超标值	/	/	/	0.6	/	2.5				
		2类				预测值	57.2	51.5	58.9	53.2	60.8	55.1				
		0-AK28+360	86	69.2		-14	2类	超标值	/	1.5	/	3.2	0.8			
		AZK28+020-AZK28+350	35	18.2	-14	4a类	预测值	59.9	54.0	61.6	55.7	63.5	57.7	桥梁左侧设 530 延米声屏障（3.0m 高金属复合材料	采取措施后，满足预测值达标	106
		0-AZK28+350	72	55.2		超标值	/	/	/	0.7	/	2.7				
2类	预测值	58.0				52.3	59.7	54.0	61.6	55.9						
0-AZK28+350	72	55.2	-14	2类		超标值	/	2.3	/	4	1.6	5.9				

注：3.0m 高金属复合材料声屏障按 2000 元/延米估算。

根据表 7.3-3 所示,本次评价范围内共涉及 20 处敏感点,其中 9 处营运中期超标,以营运中期噪声预测值超标量作为污染控制依据,针对营运中期超标的 9 处敏感点,首先采取安装声屏障的主动降噪措施:共设桥梁段 3m 高轻型声屏障 3480 延米、路基段 4m 高轻型声屏障 750m;采取主动降噪措施后,均可满足达标要求;综上全线噪声治理费用共需约 921 万元。此外,考虑噪声预测结果与实际公路营运期噪声影响情况会存在一定的误差,为尽可能减少项目营运期对沿线声环境敏感点的影响,环评要求,营运期须对全线声环境敏感点进行跟踪监测,一旦出现因本项目交通噪声引起敏感点声环境质量超标,应采取相应的噪声治理措施降低对声环境敏感点的影响。跟踪监测及后期敏感点噪声治理措施费用,纳入环保设施管理维护费用中。

7.3.3 水污染防治措施

一、公路水污染防治措施

(一) 一般水体

1、路面和路基应设置完善的排水系统,路面、路基排水系统路侧边沟设计避免与农田连接。

2、为保护项目沿线水体水质,应禁止漏油、不安装保护帆布的货车和超载车上路,以防止公路上车辆漏油和货物洒落在道路上,造成沿线地面水体污染和安全隐患。

3、定期检查服务区污水处理及排放情况,保证污水处理系统处于良好的工作状态;定期检查清理道路的雨水排水系统,保证畅通和良好的状态。

4、在沿线桥梁桥面两侧设置连续的防撞墩,防止液运输危险货物车辆事故污染对等沿线河流水域水质的影响。

5、全线跨河桥梁应设置纵向排水系统。

(二) 观文水库饮用水源保护区

6、桥梁应设置桥面径流收集系统和事故应急收集池。

7、在饮用水源保护区内路段的路面设置径流收集系统,对路面径流进行收集处理;桥梁均设置纵向径流收集系统,将桥面径流收集经隔油、沉淀处理后排放。

8、在观文水库内路段两侧间隔一定区域的明显位置设置饮用水源保护区提醒、限速、禁止超车、弯道提醒等警示标志,提醒过路驾驶员和乘客加强保护环境意识;在桥梁两侧及保护区范围内路段临观文水库一侧建设加强、加高行防撞墩。

9、营运期养护管理部门应加强对上述敏感路段日常维护及检修,尤其应加强防护栏、隔油沉淀池、径流收集系统等的日常维护工作。

10、在观文水库内路段,为保护水体水质,应禁止漏油、不安装保护帆布的货车和超载

车上路,以防止公路上车辆漏油和货物洒落在道路上,造成沿线地面水体污染和安全隐患;装载煤、石灰、水泥等容易起尘散货物料时,必须加蓬覆盖方能上路,防止物料散落形成径流污水影响水质。

11、设置应急事故处理系统

为避免涉及饮用水源保护区路段的桥面和路面径流直接排入水体,对水体产生不良影响,本项目在饮用水水源保护区内的路基、桥梁处均考虑设置事故应急处理系统。

二、服务及管养设施水污染防治措施

本项目全线共设置服务区1处、收费站3处、养护工区1处、管理中心1处。

(1)服务区废水:营运期服务区餐饮废水需通过隔油处理后再与生活废水一并进行处理。生活废水通过一套二级生化+深度处理+消毒工艺设备处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》B/T18920-2002后回用服务区冲厕、绿化、降尘等,不外排。建议服务设施设置节水厕所,从源头上减少污水产生量。

(2)养护工区与服务区合建,其营运期废水纳入服务区污水处理系统。

(3)收费站、管理中心:收费站、管理中心营运期产生的生活废水通过化粪池进行收集处理后,用作农肥,不对外排放。

本项目沿线服务及管养设施污水处理设施规模、排放方标准及去向详见下表。

表 7.3-4 本项目沿线服务及管养设施废水处置设施一览表

辅助设施	废水类型	一般处理工艺	处理规模	数量	处理效果	排放去向	
服务区(1处,对称布置)	左侧	餐饮废水	隔油池	1.0t/h	1套	处理后汇入生活污水处理系统	/
		生活废水	二级生化+MBR+消毒	13.5m ³ /d	1套	达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》B/T18920-2002回用于冲厕、地面冲洗、绿化	不外排
	右侧	餐饮废水	隔油池	1.0t/h	1套	处理后汇入生活污水处理系统	/
		生活废水	二级生化+MBR+消毒	14.6m ³ /d	1套	达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》B/T18920-2002回用于冲厕、地面冲洗、绿化	不外排
收费站(3处)	生活废水	化粪池	0.9 m ³ /d	3套	处理后用作农肥	不外排	
养护工区(1处)	生活废水	与服务区合建,纳入公路右侧服务区污水处理系统一并处置。					
管理中心(1处)	生活废水	化粪池	1.1 m ³ /d	1套	处理后用作农肥	不外排	

服务区生活废水处理工艺:

生活废水属于比较常见的废水,其主要污染物为SS、COD、氨氮等,拟采用二级生化+MBR+消毒处理工艺对生活废水进行处理,在满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002)后,回用于冲厕、厂区绿化降尘等,确保其不对区域水环境造成影响和

污染，常见的处理工艺流程如下：

污水→**格栅池**→**调节池**→**二级生化处理**→**MBR**→**消毒**→回用冲厕、绿化等

服务区生活污水有大部分均来自于来往司乘人员冲厕废水，废水经处理后回用于冲厕大大增加了水资源的回收利用率。同时服务绿化面积较大，需大量的绿化用水。生活废水经处理后回用于冲厕和绿化基本能完成消纳，不外排。鉴于服务设施污水产生量主要集中在午餐和晚餐等高峰时段，高峰时污水产生量大，污水产生量不均匀性高，不利于污水处理系统的正常运行；如遇雨季，绿化用水减少。评价建议服务设施污水处理设施适当增加调节池和清水池的容积，以保证服务设施污水处理系统能够正常连续运行。

服务区食堂餐饮废水处理工艺：

服务区食堂餐饮废水主要污染物为动植物油、COD、氨氮等污染物，其主要处理工艺如下：

食堂含油废水→隔油池→生活污水处理系统

综上所述，本项目营运期废水处理措施可行。

7.3.4 生态环境环保措施

本公路种植大量的乔、灌木，并对路基植草进行绿化，这些植被不仅可以使因公路修筑而受到影响的植物得到一定程度的补偿，而且还可以减轻路域内水土流失、净化空气、降低交通噪声和美化环境等。

1、应按公路绿化美化设计要求，完成路基边坡、路侧、服务区、互通立交等区域的绿化美化工作，以达到恢复植被、减少水土流失、降低交通噪声和美化环境的目的。

2、做好临时占地区的植被恢复工作。

3、在路基边坡、桥梁、互通立交及服务区等主体工程完成后，实施绿化美化工程。

7.3.5 固体废物环保措施

1、服务区、管理中心、养护工区、收费站产生的生活垃圾，应进行分类收集，日产日清，集中交由当地环卫部门进行无害化处置；同时应最好垃圾收集点及暂存区域的消毒工作。服务区污水处理系统进行定期清掏污泥，并交由环卫部门进行无害化处置。

2、公路管理部门应指派专人负责营运期公路全线公路范围内的固废收集工作，定期对公路全线的垃圾进行收集和清理，并交由当地环卫部门进行无害化处置。

3、对服务区餐厨垃圾应收集后，集中交由当地环保、卫生部门授权的专业单位进行收集处理。

7.4 环境保护措施的可行性论证

7.4.1 公路环保措施概述

1、随着环境保护法律法规的逐步健全和完善,尤其是建设项目“三同时”制度的有力推行,公路建设项目的运作在设计、施工和营运期都积累了较为成熟的环境保护控制措施,措施在技术上是可行的;公路项目投资较大,环境保护措施所占的投资比例相对较少,环境保护将遵循分阶段实施的原则,做到投资经济,技术合理,又有可操作性。

2、从本项目对环境的影响程度分析,工程施工期可能产生的环境污染环节主要是临时性水、气、声、水土流失影响,污染防治的重点是加强管理和监督,包括施工工序的组织管理和对施工人员的环境保护宣传教育。所有的环境工程和环境保护的管理、监理要求都应作为工程承包商的制约条件。水土保持的措施应纳入工程建设项目之中,随着工程建设的实施,将得到落实。

3、营运期的主要环境问题是公路车辆运行交通噪声对公路临近的居民区的影响,服务区生活污水的排放对水环境的影响。环保措施也将主要从声环境保护措施、污水处理工艺等方面对其进行综合比较。

7.4.2 污水处理措施可行性分析

由于沿线服务设施的规模、建筑性质和使用功能不同,产生的污水量、水质有很大的差别,污水量和水质是选择污水处理工艺的重要因素,它将决定处理设施的规模、处理工艺、投资费用,是污水处理系统合理、可行的保证。本项目污水来源主要是施工期的施工废水和营运期服务区的生活污水。

1、施工期处理设施可行性:施工期施工场所的生产污水主要污染成分是 SS,对于这类污水主要采用设置沉淀池的方式进行处理后回用,该处理措施是目前同类工程的常用处理工艺,从经济、技术角度是可行的。

2、营运期污水处理设施可行性:服务区污水量相对较大,包括生活污水和洗车废水,需进行生化处理达标才能排放。对于此类废水可采取组合式生活污水处理设备进行处理,处理工艺主要采用的二级生化+MBR 处理工艺,与以往一体化处理设备相比,在去除 COD 和 BOD 的同时,还具有脱氮、除磷的能力。处理后的出水水质可以满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002)中城市绿化标准要求,处理后的出水经消毒后可以冲厕、绿化、道路洒水等使用。该工艺主要具有占地少,管理维护简单;投资较为节省,吨水处理成本在 1.00~1.50 元之间,施工周期短,处理后的出水能够满足项目营运期对污水处理的要求。因此从技术经济角度考虑,生活污水处理设备是可行的,但是对投入运行后的专业管理需要较高的要求。

7.4.3 声环境保护措施比较

对于公路交通噪声超标问题，可采取的防治对策和措施有：声屏障、建筑物设置吸隔声设施（隔声窗）、调整建筑物使用功能、环保搬迁等。

从经济角度而言，环保搬迁付出的经济成本较高；绿化树林带涉及新增占地问题，环保及经济效益较差；同时周边农户民房修建时布局较固定，不适宜再作调整，因此一般公路工程常规的降噪措施为隔声窗和声屏障。本项目按照高速公路，公路两侧主要为散居农户。结合实际地形条件及噪声预测结果，综合比较各种降噪措施的降噪效果和投资，评价提出对超标敏感点优先考虑采用主动降噪的声屏障措施。总体而言，本项目采取的噪声污染防治措施从经济、技术上合理可行。

7.5 环境保护措施投资估算

工程建设总投资预计约为 107.9 亿元，其中直接环保投资约为 21269 万元，占整个项目工程投资的比例为 1.97%。

表 7.5-1 环保措施直接投资估算表

环保项目	措施内容		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	/	20299	新增水保费用，具体详见工程水土保持报告		
		桥梁、隧道施工防护工程					
		施工期临时水保措施					
		沿线绿化美化及景观恢复				全线	/
噪声防治	施工期	噪声防护措施（打围、设备基础减振等）		-	/	计入主体工程	
	营运期	声屏障	桥梁 3m 高折臂声屏障	3480 延米	696	2000 元/m ²	
			路基 4m 高折臂声屏障	750 延米	225	3000 元/m ²	
			小计	4230 延米	921	/	
	营运期噪声跟踪监测及治理费用	每年投入	/	计入环保设施维护费用，详见表 7.5-2			
水污染防治	施工期	施工场地隔油沉淀池		16 处	80	16 个施工场地，1 处/个；按 5 万元/处类比估列，	
		隧道沉淀池		23 处	115	主线除老鹰岩隧道设置 1 个隧道沉淀池，其余 11 个隧道，平均 2 个/处；按 5 万元/处类比估列。	
	营运期	桥梁两侧防撞墩		-	/	计入主体工程投资	
		全线桥梁纵向排水系统		-	/	计入主体工程投资	
		穿越饮用水源保护区的警示标志标牌		-	/	计入主体工程投资	
		服务区隔油池		2 套	300	类比估列	
		服务区生活废水处理系统		2 套		类比估列	
		收费站生活废水		3 套		类比估列	
		简易隔油沉淀池		2 套		类比估列	
	管理中心生活废水		1 套	类比估列			
环境大气污染防治	施工期	施工期各标段至少配备 1 台洒水车进行洒水抑尘；车辆轮胎进出场进行清洗		5 台		50	类比估列
		固体废物	施工期	施工人员生活垃圾收集及清运		/	30
	营运期	服务区、管养中心、收费站等区域生活垃圾桶	/	/	计入主体工程投资		
地下水环境	施工期	隧道施工防水		/	/	计入主体工程投资	

环保项目	措施内容	数量	金额(万元)	备注
污染防治	植被生产监控及生产生活用水补偿费用及人工回灌	/	125	类比估算
环境监理	施工期环境监理	3年	100	类比估列
环境监测	施工期环境常规监测	3年	50	类比估列
	营运期环境常规监测（水、气、声等）	/	/	纳入环保设施维护费用，详见表 7.5-2
环保验收	环保验收	—	120	类比估算
合计			21269	

7.5.2 环保设施年维护费用

项目营运期常规环保工作所需的费用见表 7.5-2，建议建设单位成立营运期项目环境管理部门对全线环保设施进行管理维护，年度预算时单独预留环保设施管理维护费。

表 7.5-2 环保设施年运行费用

单位：万元/a

序号	项 目	费 用	备 注
1	桥梁防撞设施及径流纵向收集系统维护	/	计入道路维护费用
2	路面保养	/	计入道路维护费用
3	绿化维护	/	计入道路维护费用
4	声屏障日常维护	50	声屏障结构安全检查、破损检查维修等
5	服务及管养设施设施配套环保设施的保养维护	100	污水处理站清掏、设备保养、生活垃圾清理等
6	营运期常规环境监测费用	50	用于监控道路环境影响，每年投入
7	敏感点噪声治理措施补充或升级费用	100	当声环境敏感点噪声监测数据超标时，用于补充或升级既有噪声措施，减轻对声环境敏感点的噪声影响。
合计		300	

8.0 环境保护管理及监控计划

8.1 环境保护管理

8.1.1 环境保护管理目标

通过制定系统科学的环境管理计划，使本工程的建设和营运符合国家有关环境保护的法律法规，严格执行环保工程与主体工程同时设计、同时施工和同时竣工验收的“三同时”规定。

通过实施环境管理计划，力图将本工程的建设和运营对环境带来的不利影响减轻至最小程度，使公路建设的经济效益和环境效益得以协调、持续和稳定发展。

8.1.2 环境保护管理体系和机构

本工程环境管理机构体系和环保机构见表 8.1-1，由泸州市生态环境局和古蔺县生态环境局对环境管理计划的执行情况进行监督。

表 8.1-1 项目环境管理体系及环保机构职责

项目阶段	环境保护内容	环保措施执行单位	环境保护管理部门	环保监督部门
可研阶段	环境影响评价	环境影响评价持证单位	泸州市生态环境局	泸州市生态环境局
设计阶段	环境保护工程设计	设计单位	建设单位	泸州市生态环境局
施工阶段	实施环境保护措施及工程建设，处理突发性环境问题	建设单位 施工单位	建设单位	古蔺县生态环境局
营运期	环境监测及日常环境管理	建设单位	泸州市生态环境局	古蔺县生态环境局

8.1.3 环境管理计划

本项目环境管理计划详见表 8.1-2。

表 8.1-2 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	主管部门
2 土地资源	●对土地及林地的占用，尤其是基本农田及生态公益林的占用需按有关程序向相关部门申报； ●做好矿产资源压覆调查，保护矿产资源。	建设单位	
3 土壤侵蚀	● 设计时合理布置临时工程，考虑在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	
4 空气污染	●在确定采石场、废弃物堆置场和搅拌站位置时，考虑扬尘和其它问题对环境敏感地区(如居民区)的影响。	设计单位	
5 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，如采取声屏障等措施，减少营运期交通噪声污染影响。	设计单位	
6 社会干扰	● 在适当路段设置交叉，减少对居民生活影响。 ●合理设计排水系统、通道与涵洞。 ●避让沿线文物保护单位。	设计单位	
7 征地、拆迁安置	● 少量拆迁户实施就近安置的措施，基本农田尽量不予以占用，如有占用，应按有关政策进行补偿恢复。	项目征地 拆迁机构	
8 景观保护	● 选线应精心研究，绿化设计，减少对沿线自然景观的影响。	设计单位	
9 水污染	●路面径流收集及排水边沟设计。 ●服务区及管养设施污水处理设计。	设计单位	
10 生态环境	●减少对林地占用和破坏。 ●做好线形布设，在满足设计标准前提下，降低工程填挖数量，降低对地形	设计单位	

环境问题		管理内容	实施机构	管理机构
		地貌的破坏。 ●临时工程应按本报告提出的建议进行优化调整。 ●临时用地绿化或复垦，费用纳入工程投资。		
二	施工期			
1	灰尘、空气 污染	<ul style="list-style-type: none"> ● 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。 ● 灰土拌合站宜离居民区 200m 以外；沥青拌合站宜距离居民区 300m 以外，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	
2	土壤侵蚀 水污染	<ul style="list-style-type: none"> ● 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。 ● 临时工程完工后应及时进行复垦或植树种草，减少水土流失。 ● 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。 ● 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性沟渠或水管。 ● 须采取所有合理措施，如沉淀池防止向河流和灌溉水渠直接排放建筑污水。 ● 选用先进桥梁施工工艺防止污染河水以及施工垃圾等掉入河中对本水质的污染。 ● 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。生活污水收集处理后用作农肥。 ● 机械油料的泄漏，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、化学品不宜堆放在民用水井及河流水体附近，应远离河流，并应有临时遮挡的帆布，防止大风暴雨冲刷进入水体 严禁向水域排放污水。 	承包商	
3	噪声	<ul style="list-style-type: none"> ● 严格执行施工期环境噪声排放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。 ● 150m 内有居民区的施工场所，噪声大的施工作业应避免在夜间(22: 00-6: 00)进行。 ● 加强机械和车辆的维修和保养，保持其较低噪声水平。 	承包商	主管部门
4	生态资源 保护	<ul style="list-style-type: none"> ● 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。 ● 尽可能减少临时工程新增占地。 ● 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。 ● 对工人加强环保教育。 	承包商	
5	景观保护	<ul style="list-style-type: none"> ● 临时工程占地及时恢复绿化。 ● 路基边坡和边坡绿化。 ● 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	<ul style="list-style-type: none"> ● 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	施工驻地	<ul style="list-style-type: none"> ● 加强对施工驻地的施工管理和施工人员的环境教育。 ● 施工驻地生活污水、施工机械废水不得随意排放，定期处理，集中排放。 ● 在施工驻地应设置垃圾箱和卫生处理设施。 ● 防止生活污水和固体废弃物污染水体。 ● 施工机械应运至专门修理厂进行维修。 	承包商	
8	施工安全	<ul style="list-style-type: none"> ● 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	

环境问题	管理内容	实施机构	管理机构
	<ul style="list-style-type: none"> 做好施工人员的健康防护工作，如施工期疾病预防等。 		
9 运输管理	<ul style="list-style-type: none"> 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。 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	
10 振动监控	<ul style="list-style-type: none"> 在居民点附近强振动施工(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	
11 施工监理	<ul style="list-style-type: none"> 根据审查批复的环境影响报告书和环境工程施工图设计进行施工期环境监理。 	监理单位	
三 营运期			
1 地方规划	<ul style="list-style-type: none"> 在项目交通噪声 2 类区达标距离范围内不宜新建居民区、学校、医院等对声环境质量要求高的建筑物。 	地方政府	
2 噪声	<ul style="list-style-type: none"> 居民点集中分布路段施工应设禁止鸣笛标志。 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，在采取声屏障治理措施后仍然超标的敏感点，采取安装隔声窗或限速等措施，减缓影响。 加强路面维护，定期冲洗。 	建设单位及养护管理处	主管部门
3 空气污染	<ul style="list-style-type: none"> 加强公路绿化；加强公路路面砂石、生活垃圾等的清理；加强对运输车辆的管理，防止散落等。 	养护管理处、公安	
4 水质污染	<ul style="list-style-type: none"> 加强沿线污水处理设施的管理。 生活垃圾应集中收集处置。 	公路管理处	
5 车辆管理	<ul style="list-style-type: none"> 加强车辆保养、管理，使其处于良好技术状态。 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。车辆检查部门应禁止低速、高噪声和大耗油量的旧车上路营运。 应对公民加强教育，使他们认识到车辆将产生大气和噪声污染的问题，并了解有关的法规。 	公路管理处 公安、交通管理部门	
6 危险品溢出管理	<ul style="list-style-type: none"> 建设单位应成立应急领导小组，专门处理危险品溢出事故。 运输危险品应持有公安部门颁发的三张证书。即运输许可证、驾驶员执照及保安员证书。危险品车辆应配备危险品标志。 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。 	养护管理处	

环境管理中的注意事项：

1、设计阶段，建设单位应按国家有关规定，根据环境影响报告书中提出的环保措施进行环保工程设计，管理部门、建设单位、环保部门专家审查环保工程设计方案，并按交通基本建设程序报批。

2、招标阶段，建设单位应将环保有关内容编纳入招投标文件合同，承包商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、建设单位营运管理部门应配备 5~10 名专职人员负责施工期的环境管理工作，以施工期、营运期的保护目标为重点。

8.2 环境监控计划

8.2.1 监测目的

通过必要的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

定必要的污染控制措施提供依据。

8.2.2 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。

8.2.3 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式。根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）制定监测计划，具体见表 8.2-1。

表 8.2-1 环境监测计划

阶段	监测地点	监测项目	监测频次		监测历时	实施机构
施工期	拌合站，主要居民点、施工道路	TSP	每季度一次(施工高峰酌情加密)		每次连续 18 小时	监测单位
	50m 范围内有居民点的施工现场	L _{Aeq}	每月一次	1 天	根据施工情况监测	监测单位
	公路跨越古蔺河、水洛河、白泥河的桥梁轴线下游 100m 处设置断面。观文水库设一个断面	COD 石油类 SS	按施工情况跟踪监测	/	1 次/天	监测单位
营运期	公路沿线 200m 范围的声环境敏感点	L _{Aeq}	1 次/年	1 天	昼夜各一次	监测单位
	公路跨越古蔺河、白泥河桥梁轴线下游 100m 处	COD 石油类 SS 危险品特征因子	1 次/年，事故应急监测	/	酌情实施	监测单位
	服务区及管养设施污水处理设施污水排口处	COD、 氨氮、石油类	1 次/年	2 天	1 次/天	监测单位

8.2.4 监测设备、费用及监测报告

本工程不添置监测仪器设备，由监测单位自备。其中施工期为 3 年，监测费共计 50 万元。营运期监测费用按 50 万/年估算，每次监测结束后，监测单位提供监测报告，并由建设单位汇总形成年度监测总结报告，需要时提供给环保、交通主管部门。例行监测报告及监测总结报告应存档备查。

8.3 环境监理

根据交环发[2004]314 号文《关于开展交通工程环境监理工作的通知》，本项目应实施环境监理工作。

8.3.1 环境监理工作目标

环境监理应依据国家的法律、法规及批准的环保设计文件、监理方案和依法签订的监理、施工承包合同，按环境监理服务的范围和内容，履行环境监理义务，独立、公正、科学、有效的服务于工程，实施项目环保的全面环境监理，使工程在设计、施工、营运等方面达到环境保护要求，确保质量、工期的有效控制及资金的有效利用，将施工期、营运期的不利环境

影响降到最低。

8.3.2 环境监理应遵循的原则

从事工程建设环境监理活动，应当遵循守法、诚信、公正、科学的准则。确立环境监理是“第三方”的原则，应将环境监理和业主的环境管理、政府部门的环境监督执法严格区分开来，并为业主和政府部门的环管理服务。

环境监理应纳入工程监理的管理体系，不能弱化环境监理的地位。监理工作中应理顺和协调好业主单位、施工单位、工程监理单位、环境监理单位、环境监测单位及政府环境行政主管部门等各方面的关系，为作好环境监理工作创造有利条件。

监理单位应根据工程特点，制定符合工程实际情况规范化的监理制度，使监理工作有序开展。

8.3.3 环境监理范围、阶段

环境监理范围：工程所在区域与工程影响区域。

工作范围：施工临时占地区、附属设施等以及上述范围内生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域。

工作目标：环保措施质量控制。

工作阶段：(1)施工准备阶段环境监理；(2)施工阶段环境监理；(3)工程保修阶段(交工及缺陷责任期)环境监理。

8.3.4 环境监理一般程序

- 1、编制工程施工期环境监理方案；
- 2、按工程建设进度、各项环保措施编制环境监理细则；
- 3、按照环境监理方案进行施工期环境监理；
- 4、参与工程环保验收，签署环境监理意见；
- 5、监理项目完成后，向项目法人提交监理档案资料、验收环保监理报告。

8.3.5 环境监理工作制度

环境监理应建立工作制度，包括：工作记录、人员培训、报告、函件来往、例会等制度。

8.3.6 环境监理机构

施工期的环境监理应由经环境保护培训的单位对设计文件中环境保护措施的实施情况进行工程环境监理。为了保证监理计划的执行，建设单位应在施工前与监理单位签订施工期的环境监理合同。

8.3.7 环境监理工作内容及方法

8.3.7.1 监理工作内容

环境保护监理的工作内容针对施工期环境保护措施，以及落实为项目生产营运配套的污染治理设施的“三同时”工作执行情况进行技术监督这一工作任务设置，主要监理内容如下：

1、施工前期环境监理

(1)污染防治方案的审核：根据具体项目的施工工艺设计，审核施工工艺中的“三废”排放环节，排放的主要污染物及设计中采用的治理技术是否先进，治理措施是否可行。污染物的最终处置方法和去向，应在工程前期按有关文件规定和处理要求，做好计划，并向环保主管部门申报后具体落实，审核整个工艺是否具有清洁生产的特点，并提出合理建议。

(2)审核施工承包合同中的环境保护专项条款：施工承包单位必须遵循环境保护有关要求，以专项条款的方式在施工承包合同中体现，施工过程中据此加强监督管理、检查、监测，减少施工期对环境的污染影响，同时对施工单位的文明施工素质及施工环境管理水平进行审核。

2、施工期环境监理

(1)生产废水和生活污水的处理措施

对生产废水和生活污水的来源、排放量、水质指标，处理设施的建设过程和处理效果等进行监理。检查是否达到了批准的排放标准。重点应做好跨河、临河路段，施工场地等区域施工期生产废水、生活污水、废渣的处理和排放。

(2)固体废弃物处理措施

固体废弃物处理包括生产、生活垃圾和生产废渣，达到保持工程所在现场清洁整齐的要求。重点做好公路弃渣处理。

(3)大气污染防治措施

对施工区的大气污染源(废气、粉尘)排放提出达标控制要求，使施工区及其影响区域达到规定的环境质量标准。重点是距离公路 50m 范围内集中居民点周围拌和站等设施的设置工作，并做好道路扬尘的抑制措施。

(4)噪声控制措施

对产生强烈噪声或振动的污染源，要求按设计进行防治。要求采取措施使施工区及其影响区的噪声环境质量达到相应标准。重点是对靠近生活区的施工行为进行监理，包括施工时间安排、临时防护措施实施情况等。

(5)水土保持措施

包括水土保持工程措施和植物措施的落实。

(6)生态保护和恢复措施

包括对动植物产生影响的保护措施，以及复耕绿化等其他生态保护和恢复措施，重点应做好沿河路段及植被丰富区域的施工期生态保护和恢复。

(7)为生产营运期配套的污染治理设施“三同时”落实情况监督

监督环评报告及其批复中所提出的生产营运期污染的各项治理工程的工艺、设备、能力、规模、进度按照设计文件的要求进行有效落实，各项环保工程得到有效实施，确保项目“三同时”工作在各个阶段落实到位。

8.3.7.2 监理工作方法

现场监理采取巡视、旁站的方式。

(1) 提示定期对施工现场水、气、声进行现场监测。

(2)环境监理人员检查发现环保污染问题时，应立即通知承包商现场负责人员进行纠正。该通知单同时抄送监理部和业主代表。承包商接到环境监理工程师通知后，应对存在的问题进行整改。

8.3.7.3 监理工作重点

道路环境监理应着重关注一下内容：

(1) 设计和施工过程中，公路线位、沿线服务设施及桥梁隧道等关键工程是否发生变化；

(2) 施工期 (包括水下施工、施工污水排放)是否对地表水造成污染影响；

(3) 施工场地、预制场、拌和站等临时设施的设置是否避开饮用水源地、敏感水体、风景名胜等环境敏感区。

(4) 施工期文物保护措施的落实情况：是否按照本项目文物保护规划对重要文物进行避让、可能破坏的文物古迹是否进行抢救性发掘，施工过程中发现文物是否立即停止施工并报告文物部门处理；

(5) 环境风险防范与事故应急设施、措施的落实情况。

环境监理工作重点详见表 8.3-1。

表 8.3-1 环境监理现场工作重点一览表

序号	监理地点	环境监理重点具体内容
1	沿线跨水桥梁施工现场	<ul style="list-style-type: none"> ● 跨河桥梁施工是否按设计方案进行； ● 桥梁设计、施工工艺是否合理，是否按环评要求进行设计，施工是否严重导致河流水质的下降； ● 桥梁施工场地是否远离这些水体，施工场地是否设置集中干厕，粪便污水是否经化粪池集中收集处理，底泥是否定期抽运；施工废水是否经收集处理后回用。 ● 河流两侧河堤以内是否堆放沥青、油类、石灰、水泥等物料； ● 施工机械是否经过严格的漏油检查； ● 施工前是否做好施工人员的环保教育工作，施工过程中是否文明施工； ● 各类废水或废物是否按环评要求进行收集处理并达标排放或运至指定地点。

序号	监理地点	环境监理重点具体内容
2	饮用水源保护区路段	<ul style="list-style-type: none"> ● 施工机械是否经过严格的漏油检查； ● 施工前是否做好施工人员的环保教育工作，施工过程中是否文明施工； ● 各类废水或废物是否按环评要求进行收集处理并达标排放或运至指定地点。
3	其它路段施工现场	<ul style="list-style-type: none"> ● 确定林地征用范围后，是否由当地林业部门和施工单位应共同划出施工红线，明确保护对象和保护范围； ● 是否优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段，早晨、黄昏和晚上是否进行打桩等高噪声作业； ● 有无采摘野生植物或捕杀野生动物的行为； ● 有无砍伐、破坏施工区以外的植被，破坏当地生态的行为；
4	施工场地	<ul style="list-style-type: none"> ● 施工承包商是否严格执行了标书中的“施工人员环保教育”； ● 施工场地的设置是否避开了基本农田保护区、饮用水源地等环境敏感区； ● 施工场地的污水是否直接排入地表河流，生活污水(尤其是粪便污水)是否收集处理； ● 施工场地的生活垃圾堆放是否堆放在固定地点，施工结束后是否做集中处理。
5	弃渣场	<ul style="list-style-type: none"> ● 弃土场选取是否征得地方相关部门同意； ● 是否按照要求将施工弃渣运至指定弃渣场进行堆放； ● 弃渣时是否采取了相应的防护和防治水土流失的措施，在弃渣结束后是否进行了植被恢复或复耕。
6	沿线受影响的学校和集中居民区	<ul style="list-style-type: none"> ● 施工场地是否合理安排，应尽量远离集中居民区； ● 施工车辆在夜间施工时，要采取减速缓行、禁止鸣笛等措施； ● 施工时间合理安排是否合理，夜间是否施工，是否在夜间进行打桩等高噪声施工作业； ● 施工过程中是否根据施工进度进行噪声跟踪监测，有无发现施工噪声超标并对附近居民点产生影响，并及时采取有效的噪声污染防治措施。
7	其它共同监理(督)事项	<ul style="list-style-type: none"> ● 灰土拌合站距敏感点距离不宜不小于 200m，沥青拌合站距敏感点距离不宜小于 300m，并设在当地主导风向的下风向一侧。
8	环保设施、措施落实	<ul style="list-style-type: none"> ● 服务及管养设施污水处理设施落实情况； ● 声屏障、隔声窗等环保措施落实情况。 ● 隧道顶部的植被恢复措施是否落实。

9.0 环境影响经济损益分析

9.1 项目带来的环境损失

公路项目带来的环境损失主要表现在土地面积的减少、土地资源利用形式的改变，以及项目永久占地和临时占地造成的生物量损失、生态环境和其他环境的变化。

1、耕地面积减少

公路永久和临时占用的耕地将永久丧失农业生产功能，带来一定数量的经济损失，但道路占用耕地面积占沿线总耕地面积的比值很小，因此项目建设不会给当地农业带来较大的损失。但在局部路段，对土地承包户的影响较大，这种局部的不平衡只要各地人民政府及时采取调整土地利用类型，或利用占地补偿经费开发新产业，或提高单位面积的生物产量等措施，会逐步得到解决。

2、土地资源利用形式的改变

拟建公路除占用耕地外，还将占用一定面积的林地、园地等其他类型土地。施工结束后将对占用的临时占地进行绿化或复耕，但仍将占用相当面积的土地，引起区域土地利用格局的改变，项目建设引起的土地资源利用形式的改变是必然的。

从环境保护的角度分析，这种土地资源利用形式的改变将造成原生态的切割和破坏。从土地利用经济价值的改变来看，道路建成后将促进沿线经济发展，道路建设占用的土地资源是增值的，但这种土地利用价值的提升是通过环境局部或暂时的损失换来的。

3、生物量损失

根据公路占用土地类型分析，本工程主要占用土地类型为耕地、林地。公路永久占用这部分土地，将造成相当数量的农作物和经济林木等的损失如柑橘、水稻、小麦、玉米、红薯、大豆等，以及各种类型植被的损失。从土地利用经济价值的改变来看，公路建设占用的土地资源是增值的，是通过环境的局部或暂时的损失换来的。

4、拆迁损失

居民房屋拆迁将给受影响者的正常生活习惯带来一定的影响，基础设施的拆迁还将在一段时间内影响该区域正常的生产、生活。

5、生态系统功能损失

生态系统服务功能是指生态系统与生态过程所形成及所维持的人类赖以生存的自然环境条件与效用，它为人类提供了食品、医药及其它生产生活原料，改造与维持了地球生命支持系统，形成了人类生存所必需的环境条件。

6、环境空气、声环境、水环境影响损失

工程施工期间和营运期均将造成道路沿线的环境空气和声环境影响。其中环境空气影响较小，声环境方面将给沿线部分居民带来一定的损失。

9.2 项目带来的环境效益

9.2.1 项目社会效益分析

本项目建成后将进一步优化泸州市古蔺县公路网布局，形成高效完善的交通网网络，提高道路的通行能力，满足过境交通快速通达的要求，缓解交通压力，从而使交通运输达到车流顺畅、快速便捷的效果，减少过境交通对城市的干扰，从而进一步改善古蔺县投资环境，拓展城市发展空间，提高城市形象和地位，以满足古蔺县经济发展的需要。

项目在选线过程中充分考虑了对沿线城镇的影响和促进作用，工程设计推荐的路线方案符合拟建项目区域重要城镇城市发展总体规划要求，另外项目建设也充分考虑沿线所经区域的乡镇发展规划，尽量满足了地方经济发展要求。

9.2.2 项目环境效益分析

公路建设对环境的影响复杂，涉及面广，有正面影响也有负面影响。公路施工及营运期间的噪声、扬尘、水污染等对本区域环境质量产生影响，对道路沿线农作物、植被有一定扰动，同时造成一定程度的水土流失。因此，公路建设需要采取必要的措施来减少这些不利影响，将其负面环境影响降到最低程度。环保措施主要是设计、施工、营运阶段的减缓社会影响的措施、生态保护与恢复措施、环境空气保护措施、水污染防治措施、水土保持措施、噪声防治措施、事故风险应急预案等，这些措施都将产生直接的环境效益和无形的经济价值。

1、施工期沿线气、水、声污染防治措施：保证沿线居民正常的生活秩序，保持和恢复农田水利设施，减少水土流失和植被破坏。

2、公路路基绿化：保持水土，稳定路基，美化公路景观，改善区域生态环境和驾驶人员的视觉环境。

3、营运期噪声治理：防止公路噪声对沿线环境敏感点居民的干扰，保护居民生活环境，减少噪声污染引起的生理和心理类疾病的发生比率。

4、营运期水环境防治和治理：保护地表水，维护其原有功能，保障居民饮水不受污染，降低疾病发生概率。

5、环境管理监控：掌握沿线区域环境状况，及时采取环保措施和应急措施，保持本地区环境质量的稳定，使社会、经济和环境协调持续发展。

6、项目的建设路面采用 SMA 沥青面层，将减小噪声，路面扬尘以及对车辆轮胎的磨损。

公路建设给本地区国民经济发展带来了显而易见的社会效益和经济效益，同时随着工程施工期和营运期环境保护措施的落实，将使短期内受破坏的生态环境得到最大限度的恢复和

改善。

10 评价结论

10.1 工程概况

本项目总体为南北走向，推荐路线方案为 K+D+A+K 方案组合，项目起于叙古高速古蔺东互通东侧约 2.5 公里，止于赤水河特大桥起点，与贵州段相接。起点（K1+559.836）在杜家坡附近设永乐枢纽互通与叙古高速相接后，路线向南布设，设古蔺河特大桥（K2+043~K3+087）跨越古蔺河，沿水落河西岸展线，经幸福村、山落村、跨豹子沟，在谢家岩附近设置龙山服务区（K9+800）后，向南设水落河特大桥（K9+925.00~K11+629）跨越水落河沟谷，在花山洞与 D 线顺接（DK11+700~K11+700），后路线向南设龙山互通（DK13+550.724）与龙山镇衔接跨越叙大铁路，经邓家湾、雨洒坝，在木树龙附近设隧道（DK21+054~DK23+880）穿越朱家山，在观文互通（AK28+768.950）与现有乡道连接，并在观文镇东侧接上 A 线（DK26+760~AK26+760），后路线沿白泥河西岸降坡，设熊窝特长隧道（AK29+208~AK33+028）穿越梯子岩，经方家山、跨白泥河，在皂角湾附近设白泥互通（AK35+287.255）衔接白泥乡及椒园镇；后再跨白泥河，设大梁子隧道（AK36+460~AK39+100）穿越薄刀山，在椒园镇西南老鹰岩隧道处赤水河特大桥起点截止，止点与贵州段对接，路线主线全长 38.759 公里，连接线长 3.73km。

全线采用高速公路技术标准，设计车速 100km/h，双向六车道，路基宽度为 33.5m，采用沥青砼路面，桥涵设计汽车荷载采用公路 I 级；全线设桥梁总计 12934m / 29 座，其中特大桥 2748m / 2 座，大桥 10186m / 27 座；设特长隧道 3820m / 1 座（隧道长度按单洞路线长度计，下同），长隧道 9881m / 5 座，中短隧道 5387m / 6 座，隧道总计 17488m / 12 座，桥隧比 78.49%。设置互通式立交 4 处（枢纽互通 1 个，一般互通 3 个），分离式交叉 2 处，渡槽及天桥 1 座，涵洞及通道 25 处；设服务区 1 处，养护工区 1 处，管理分中心 1 处，隧道管理站 1 处。

工程总投资 107.9 亿元，计划于 2020 年 7 月开工，2023 年 6 月建成通车，建设工期 3 年。

10.2 重要环境要素分析

本项目符合国家产业政策，属于鼓励类项目；项目符合《四川省高速公路网规划（2019-2035 年）》，与古蔺县、金沙县城市及沿线乡镇规划相协调。本项目推荐路线方案将涉及古蔺县 1 处乡镇集中式饮用水水源保护区—古蔺县观文镇乡镇饮用水水源保护区。

本项目穿越保护区的方式为：主线 D 线在 DK24+130~DK25+215（1.085km）以隧道形式（五桂隧道）穿越二级保护区陆域（隧道进出口均不在该饮用水水源保护区范围内），观文互通连接线 LK1+320~LK1+710（0.39km）以隧道、桥梁、路基形式形式穿越二级保护区陆

域。古蔺县人民政府《关于泸州古蔺至金沙（四川境）高速公路穿越观文水库乡镇饮用水源地有关事宜的函》（古府函〔2020〕27号）已同意工程跨越古蔺县观文镇乡镇饮用水水源保护区。本项目通过对穿越保护区的高速公路段的环境影响分析和实施环保措施，明确了该高速公路段在施工期和营运期不会对保护区产生明显不利影响。

项目位于国家、省市重要文物保护单位保护范围之外，不影响现有文物保护单位的历史原貌和合理开发利用。建设单位在项目实施过程中需要注意本报书中提到的主要社会环境保护目标，落实相关环保措施和要求，做好与各相关单位和主管部门的协调沟通工作。

10.3 生态环境

1、项目沿线的生态系统可分为森林生态系统，灌草丛生态系统，河流湿地生态系统，农田村落生态系统，城镇生态系统和道路生态系统。沿线植被主要有柏木林、杂木林、柏木与杂木树混交林、慈竹林、黄荆灌丛、白茅草丛、农耕地、园地等。工程不占用天然林，在拟建公路建设占地区范围内未发现有挂牌的古树名木分布。评价范围内无专门的保护鸟类栖息地；评价区域河段中无鱼类重要的产卵场、越冬场和索饵场；评价区域兽类以小型兽类为主，基本无大型兽类分布，评价区内无珍稀保护野生动物特殊生境分布。

2、工程建设会破坏地表植被，将影响一定数量的植物物种，导致它们数量减少。但受影响的多数落叶阔叶、灌木、草本类植物在评价范围内分布广泛，生存能力强，自然恢复的速度快。在实施本评价报告的生态保护措施的前提下，评价区的植物多样性基本不会发生变化，在工程完成后损失的植株会得到恢复，不会有植物物种消失。

3、本项目评价范围内无重点保护动物及其栖息地分布，评价区域内动物种类对于生长环境要求较宽，对人为影响适应性较强。公路建设并未对其栖息地环境造成多大的改变，不会干扰其正常生活，仍能继续在沿线地区生存下来。

4、本项目的建设将对原地貌、土地和植被造成扰动和损坏，引发的水土流失将会对工程的建设、沿线的生产生活以及周边的生态环境产生不利的影 响。但是由于防护工程将与主体工程同时设计、同时施工、同时竣工验收，实际发生的水土流失量要远小于此预测值。

5、工程在进行路基开挖、临时工程等进场前，应对场地的表层有肥力的耕作层土壤集中堆放并进行保护，以便于施工后期的场地绿化和植被恢复。施工活动开始之前，需制定详细的施工方案，限定施工人员的活动区域，尽量控制施工动土范围，以保持原生生态系统的稳定性和完整性。通过优化方案，有效降低公路对评价范围内植物、植被、景观及野生动物栖息地的影响和破坏。施工完成后应对渣场临时占地区域等进行复耕或复林。同时，加强施工人员环境和自然保护教育，杜绝一切不利于兽类生存繁衍的活动，特别是破坏兽类生境的活动。

10.4 声环境

1、全线评价范围内共 20 处声环境敏感点，本次评价对其中 12 处代表性敏感点进行现状监测。监测的 12 处敏感点中，噪声现状监测值均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准要求。通过对代表性声环境敏感点的现状监测结果进行分析，表明本项目评价范围内声环境质量良好，可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准要求。

2、施工噪声将对沿线声环境质量产生一定的影响，这种影响昼间主要出现在距施工场地 130m 的范围内，夜间将出现在距施工场地 220m 的范围内。从具体工程构筑物施工场地来说，桥梁施工打桩时影响较远，昼间在 130m 处才能达标。公路施工噪声是短期污染行为，合理安排施工时间，避免对公路沿线噪声敏感点产生影响。

3、本次评价通过预测给出了各路段典型断面的达标距离，并给出了典型路段噪声等值线分布图，可供今后道路两侧规划用地布局参考，原则上 2 类区达标距离以内范围不宜新建、扩建学校、医院和集中居民住宅区等敏感建筑。

4、本项目全线声环境保护目标共 20 处，经预测分析，受本项目营运期交通噪声的影响，营运中期 11 处敏感点达标、9 处敏感点超标，超标量 $\leq 5.4\text{dB}$ 。

5、本次评价以营运中期噪声预测值超标量作为污染控制依据，针对营运中期超标的 9 处敏感点，共设桥梁段 3m 高轻型声屏障 3480 延米、路基段 4m 高轻型声屏障 750m；采取主动降噪措施后，均可满足达标要求。

此外，考虑噪声预测结果与实际公路营运期噪声影响情况会存在一定的误差，为尽可能减少项目营运期对沿线声环境敏感点的影响，环评要求，营运期须对全线声环境敏感点进行跟踪监测，一旦出现因本项目交通噪声引起敏感点声环境质量超标，应采取相应的噪声治理措施降低对声环境敏感点的影响。跟踪监测及后期敏感点噪声治理措施费用，纳入环保设施管理维护费用中。

10.5 地表水环境

1、根据调查，本项目评价范围内地表水体主要为赤水河及其支流古蔺河、白泥河等。项目评价范围内地表水体涉及到一处饮用水水源保护区，其余主要水体功能为行洪、灌溉等。

2、项目评价范围内拟建桥梁跨越古蔺河处以及涉及的观文镇饮用水水源保护区分别设置监测点，监测点位各项水质指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准，表明本项目区域水环境现状质量良好。

3、本项目施工期间，施工预制场、拌合场产生的生产废水，通过隔油沉淀后回用于生产；施工期桥梁钻孔泥浆废水、隧道施工涌水等通过隔油沉淀处理后回用于施工生产、工地洒水降尘或农林浇灌等，不外排。施工生活废水收集后用作农肥等措施，对地表水环境影响较小。

4、项目营运期废水主要来源于路面径流。对于路面径流，在非事故状态下，基本可接近国家规定的排放标准，不会造成对环境的污染影响，但在汽车保养状况不良、发生故障、出现事故等时，都可能泄漏汽油和机油污染路面，经雨水冲刷后通过地表径流流入地表水体，本报告中提出了严格事故风险防范措施，以最大程度避免类似事故。

为保障观文水库饮水安全，本次环评提出以下饮用水源保护措施，具体如下：

1、观文水库内路段均禁止通行运载危险化学品车辆。

2、桥梁应设置桥面径流收集系统和事故应急收集池。

3、在饮用水源保护区内路段的路面设置径流收集系统，对路面径流进行收集处理；桥梁均设置纵向径流收集系统，将桥面径流收集经隔油、沉淀处理后排放。

4、在观文水库内路段两侧间隔一定区域的明显位置设置饮用水源保护区提醒、限速、禁止超车、弯道提醒等警示标志，提醒过路驾驶员和乘客加强保护环境意识；在桥梁两侧及保护区范围内路段临观文水库一侧建设加强、加高防撞墩。

5、营运期养护管理部门应加强对上述敏感路段日常维护及检修，尤其应加强防护栏、隔油沉淀池、径流收集系统等日常维护工作。

6、在观文水库内路段，为保护水体水质，应禁止漏油、不安装保护帆布的货车和超载车上路，以防止公路上车辆漏油和货物洒落在道路上，造成沿线地面水体污染和安全隐患；装载煤、石灰、水泥等容易起尘散货物料时，必须加蓬覆盖方能上路，防止物料散落形成径流污水影响水质。

7、设置应急事故处理系统

为避免涉及饮用水源保护区路段的桥面和路面径流直接排入水体，对水体产生不良影响，本项目在饮用水水源保护区内的路基、桥梁处均考虑设置简易隔油池对污水和初期雨水进行应急收集和处理。采取上述措施后，能有效防止运营期危险品运输环境风险事故对观文水库饮用水源保护区的影响。

本项目全线设服务区 1 处，服务区位于农村区域，不属于城市规划，且距离附近城镇规划区较远，生活污水不具备纳管条件。生活废水拟通过建设一套二级生化处理设施，处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》B/T18920-2002 后回用服务区冲厕、服务区绿化、降尘等，不外排。为减小项目服务区生活污水对水环境的影响，建议项目服务区设置节水厕所，从源头上减少污水产生量。服务区餐饮废水通过隔油预处理后进入生活废水处理系统进行处理。

项目设 1 处养护工区，与服务合建，其营运期产生的生活废水纳入服务区污水处理系统一并处置。同时项目设管理中心 1 处、收费站 3 处，各设施均布置于农村区域，其营运期产

生的生活废水不具备纳管条件，由于其生活废水产生量较少，拟通过化粪池收集后，最终用作农肥，不外排。

10.6 环境空气

1、根据泸州市古蔺县人民政府发布的《2020年2月古蔺县环境质量公告》数据，仅颗粒物浓度未达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

2、施工期的环境空气污染主要是扬尘，即 TSP 污染，经分析其影响时间较短暂。采用施工现场定期清扫、洒水，合理设置施工场地位置，施工散料运输车辆加盖篷布，料场远离居民点等措施，可以有效减轻 TSP 污染影响程度。

3、通过类比预测分析，公路营运期汽车排放尾气对公路沿线区域敏感点不产生 NO_x、TSP 和 CO 超标污染影响，因此本项目建成对项目所在区域敏感点影响较小。营运期通过交通管理、加强路面清扫等措施可减少扬尘产生量。

10.7 固体废物

施工期固体废弃物主要废弃土石方、建筑垃圾和生活垃圾。废弃土石方均运至指定的弃渣堆放场进行堆放；建筑垃圾分类回收，可利用部分外售废品收购商，其余部分运至指定弃渣堆放场；生活垃圾通过专人统一收集后交由当地环卫部门处置。

营运期针对道路沿线产生的生活垃圾由环卫工人进行定期清理并进行无害化处置；服务区应设置垃圾桶或专门垃圾暂存点对生活垃圾进行集中收集，并交由环卫部门进行集中清运处置；服务区污水处理系统进行定期清掏污泥，并运至垃圾填埋场处置。食堂产生的餐厨垃圾应交由专业处置单位进行回收处置。

10.8 地下水环境影响

公路建设对地下水环境的影响主要在施工期，公路建设完成后，对地下水的影响可在短时间内完全恢复。因此公路施工排水对地下水环境影响属短期影响。施工结束后，施工废水不再产生，地下水水质、地表水水质随径流和交替将很快恢复。

10.8.1 施工期对地下水环境的影响

(1) 公路工程中不可避免的会对公路边坡进行开挖及支护。在开挖过程中，含水岩层或强透水性岩层暴露，地下水渗出，地下水位降低，降雨及地表水还会从暴露处入渗，升高地下水位。支护措施的施加也会影响坡体内地下水环境。如采用锚杆、锚索等进行支护，将降低坡体内的渗透性，升高地下水位；排水孔等措施的运用又可以增加坡体渗透性，降低地下水位；抹面、勾缝等护坡技术阻碍了坡体内地下水的排出，升高了地下水位。因此，在选用公路边坡支护措施时，应结合工程实际采用恰当的支护及护坡方式；

(2) 隧道开挖过程中的施工排水也不可避免会对地下水的水位产生影响，打破建设区地

下水原有的平衡系统，一般情况下，隧道施工排水会造成地下水水位下降，包气带水量减少，地表植被的生态用水减少；

(3) 高速公路施工期，在填筑路基的过程中，路基基底应力的增加使地下水渗流路径增长，减弱了路基基底的渗透性，升高了地下水水位，改变了地下水渗流方向；

(4) 高速公路开挖过程中的爆破施工，将使公路附近的岩土体产生裂缝，增加其渗透性，降低地下水水位；地表水沿裂缝入渗，还将升高地下水水位；

(5) 高速公路施工过程中，路堤基底的振冲、换填过程，增加了路堤基底的渗透性，路基基底及其周边岩土体的地下水水位随之降低。同时，路堤周边岩土体的排水固结密度增加，渗透性减弱。

10.8.2 施工期对地下水水质的影响

施工期对地下水水质的影响主要在：热拌场涉及的沥青路面材料中含苯、萘等有毒物质，降解速度慢，容易污染土壤和水源；冷拌场、预制板场泥浆水渗滤液以及在热拌场、冷拌场和预制板场办公生活区中厕所污水等可能渗入地下，造成地下水的污染。

10.9 环境风险评价

本项目营运期主要环境风险为运输石油、化肥农药、危险化学品等危险货物的车辆在跨越古蔺河、水落河、观文水库等水体路段发生事故，导致污染物泄漏后对区域地表水体的污染影响。根据预测可知，项目营运期敏感路段发生危险货物交通事故导致污染物泄露的风险很小。应在公路建设及运营管理过程中严格按照有关规范及标准的要求，严格采取相应的防范措施，搞好安全配套设施的建设，危险品运输车辆按有关行业或国家标准、规范及条例的要求进行严格管理，加强对运输过程中的监控，认真落实环境风险防范措施，结合环评报告中提出的预防、监督和管理措施，本项目风险防范措施可靠有效。从环境风险角度分析，本项目建设带来的环境风险是可接受的。

10.10 环保投资

工程建设总投资预计约为 107.9 亿元，其中直接环保投资约为 21269 万元，占整个项目工程投资的比例为 1.97%。

10.11 环境管理与环境监测

本项目对环境的影响主要表现在施工期，工程建设单位应加强施工期的环境管理工作，加强施工队伍的环境保护教育，严格管理，文明施工，必须将水环境保护措施一一落实；同时，本项目建设对沿线声环境将产生一定不利影响，需要逐一落实噪声污染防治措施措施，以降低可能发生的噪声投诉等问题工程承包商在签定工程承接合同中应有明确的条款，对施工期的污染防治措施的予以承诺并落实。

工程监理单位应根据本项目的环境影响报告书及其批复文件、工程设计文件、工程施工合同及招投标文件、工程监理合同及招标文件等编制环境监理方案，并严格按照制定的环境监理方案实施监理工作。项目建设过程中要加强施工期的环境监测工作，落实定期和不定期的环境监测计划。

10.12 环境影响评价结论

泸州经古蔺至金沙高速公路（古蔺至川黔界段）的建设符合国家产业政策，符合《四川省高速公路网规划（2019-2035年）》，与古蔺县及沿线乡镇规划相协调。推荐路线方案不涉及特殊、重要生态敏感区，不涉及四川省生态保护红线，与沿线规划的重大基础设施无干扰，推荐路线方案会穿越古蔺县观文镇乡镇饮用水水源保护区。古蔺县人民政府出具《关于泸州古蔺至金沙（四川境）高速公路穿越观文水库乡镇饮用水源地有关事宜的函》（古府函〔2020〕27号）已同意工程跨越古蔺县观文镇乡镇饮用水水源保护区。本项目通过对穿越保护区的高速公路段的环境影响分析和实施环保措施，明确了该高速公路段在施工期和营运期不会对保护区产生明显不利影响。

综上所述，该工程的建设将会对沿线地区的生态、水环境、大气环境、声环境以及沿线居民生活环境质量产生一定的不利影响，只要认真落实本报告所提出的减缓措施，真正落实环保措施与主体工程建设的“三同时”制度，项目建设所产生的负面影响是可以得到有效控制的，不会对项目沿线环境产生明显不利影响。从环境保护角度出发，本项目的建设是可行的。

10.13 建议

（1）合理规划公路两侧用地，在2类区域达标范围内不宜新建学校、医院、集中居民区等对噪声敏感点的建筑。

（2）营运期对全线声环境敏感点进行跟踪监测，一旦出现因本项目造成敏感点声环境治理超标的情况下，采取声屏障、隔声窗等噪声治理措施减缓对敏感点的影响。

（3）项目投入运营后，相关部门应把公路管理放在首位，及时做好公路路面以及声屏障、污水处理设施等环保设施的保养和维护。

（4）项目建成后，针对穿越饮用水源保护区路段，建设单位应加强巡查和监管，加强对饮用水源保护措施的定期养护。

（5）项目建成后，相关部门应配合环境保护部门作好环境监测和环境管理工作。

（6）建议在施工招标阶段就明确各施工单位的环境保护责任，工程建设过程中的污染防治措施必须与建设项目同时设计、同时施工、同时投入运行。

（7）对本报告书提出的环保、水保措施应尽快落实，防止对生态环境和水土流失造成影响。

(8) 实际施工过程中，加强对施工单位及现场工作人员的环境法规宣传，提高民众的环保意识，使环境保护真正成为建设项目施工中的自觉行为和实现人类与环境协调发展的内在需要。

(9) 建立健全施工管理制度，应将环保责任制纳入施工招标投标合同，施工监理中应配备环保专职人员，确保施工期环保措施的落实。