

叙永至威信（四川境）高速公路

水土保持设施验收报告



建设单位：四川叙威高速公路有限责任公司

编制单位：四川西晨生态环保有限公司

2022 年 5 月 成都

前言

西部地区经过多年的大开发，交通运输等基础设施得到很大改善，促进了区域经济的快速发展，但底子薄、基础差的环境依然是制约发展的瓶颈，尤其是本项目所连通的叙永县和云南威信县与两省相对发达的地区相比仍然存在着较大的差距。

该区域交通运输方式主要是公路运输。目前，叙永至威信之间的省际通道仅为设计速度为 40km/h、路基宽度 8.5m 的二级公路，作为“鸡鸣三省”的重镇叙永来说，既是川南经济区的重要组成部分，也是乌蒙山集中连片特困地区扶贫开发的重点，交通运输基础设施相对滞后，特别是通往云南的公路等级相对较低，不利于推进该区域快速发展。

叙永至威信（四川境）高速公路是《四川省高速公路网规划(2014—2030 年)》中 20 条联络线的重要组成部分，同时也是经叙永县北上泸州、南下云南的又一条快速出川通道，项目的实施，将完善四川省公路网络，改善区域交通条件，对促进沿线地区资源开发和经济社会协调发展具有十分积极的作用。

叙永至威信（四川境）高速公路位于四川省泸州市叙永县境内，项目起点位于叙永震东普占附近，接纳黔高速公路 K36+200，项目止点（川滇界）位于云南宜毕高速镇雄至威信段叙永支线对接点，其桩号为 K35+214.739，路线长 35.335km。

本项目为新建建设类项目，设计速度采用 80km/h，按双向四车道高速公路标准修建，路基宽度 25.5m。全线设置桥梁 14148.11m/31 座，其中特大桥 2985.28m/2 座，大桥 11162.86m/29 座，桥梁占路线约 40.04%，设置隧道 5153m/9 座，其中长隧道 1457.5m/1 座，中短隧道 3695.5m/8 座，隧道占路线约 14.59%，全线桥隧比约 54.64%；设置互通式立交 4 处，其中枢纽互通 1 处，一般互通 3 处；设置路段管理分中心 1 处、监控通信分中心 1 处、隧道变电所 3 处、服务区 1 处、养护工区 1 处、匝道收费站 3 处、治超管理处 1 处。

项目总投资约为 51.21 亿元，平均每公里造价 6002.54 万元。

本项目主体工程于 2018 年 6 月开工，于 2021 年 6 月主体建成试运行，建设工期 3 年。

2015 年 1 月，四川叙威高速公路有限责任公司委托四川省公路规划勘察设计院有限公司承担叙永至威信（四川境）高速公路可行性研究报告编制工作。四川省公路规划勘察设计院有限公司于 2015 年 7 月编制完成《叙永至威信（四川境）高速公路可行性研究报告》（送审稿）。2015 年 10 月 22 日和 2016 年 4 月 29 日，四川省交

通运输厅分别两次组织召开了《叙永至威信(四川境)高速公路工程可行性研究报告》评审会，根据评审意见，项目组对路线方案进行了补充研究论证，并在投资估算、经济评价等方面进行了修编，于2016年8月完成《叙永至威信(四川境)高速公路工程可行性研究报告》的再次编制工作。

2017年4月6日，四川省发展和改革委员会以《四川省发展改革委关于叙永至威信（四川境）高速公路项目核准的批复》（川发改基础〔2017〕146号）批复了本项目工程可行性研究报告。

2017年9月6日，四川省交通运输厅以《四川省交通运输厅关于叙永至威信（四川境）高速公路初步设计的批复》（川交函[2017]668号）批复了本项目初步设计文件。

2018年5月30日，四川省交通运输厅以《四川省交通运输厅关于叙永至威信（四川境）高速公路两阶段施工图设计的批复》（川交函〔2018〕314号）批复了本项目施工图设计文件。

2017年2月，四川省交通运输厅公路规划勘察设计院编制完成《叙永至威信（四川境）高速公路水土保持方案报告书（送审稿）》，并于2月24日通过了四川省水利厅在四川省成都市开展的技术评审工作。2017年3月13日，四川省水利厅以《四川省水利厅关于叙永至威信（四川境）高速公路水土保持方案的批复》（川水函〔2017〕338号）对本项目水土保持方案报告书进行了批复。

2019年8月，四川省交通运输厅公路规划勘察设计院编制完成《叙永至威信（四川境）高速公路弃渣场变更水土保持方案补充报告书（送审稿）》，2019年11月14日，四川省水利厅在叙永县主持召开了本项目弃渣场变更水土保持方案补充报告书技术审查会，专家组通过认真咨询、讨论、审议，形成了专家评审意见。会后，项目组根据专家评审意见对报告书进行认真修改，最终形成《叙永至威信（四川境）高速公路弃渣场变更水土保持方案补充报告书（报批稿）》

2020年12月4日，四川省水利厅以《四川省水利厅关于叙永至威信（四川境）高速公路弃渣场变更水土保持方案补充报告的批复》（川水函[2020]1816号）对工程弃渣场变更水土保持补充报告书进行了批复。

通过公开招标，建设单位选定四川公路桥梁建设集团有限公司为本项目施工单位，选定为四川省亚通工程咨询有限公司、厦门中平工程监理咨询有限公司为本项目主标监理单位。

根据《中华人民共和国水土保持法》及《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（水利部令第16号）的规定，通过招标，项目建设单位四川叙威高速公路有限责任公司于2020年6月委托四川西晨生态环保有限公司（以下简称“我公司”）承担本项目水土保持设施验收技术评估工作。接到委托之后，我公司立即着手调阅主体工程、水保工程实施档案资料，调阅了施工、监理、监测、竣工验收等相关资料，并与工程建设有关单位进行了座谈，对项目水土保持工程实施情况进行了现场查勘核实，对存在的问题要求项目建设单位加以整改并完善相关手续。多次深入工程现场，开展实地调查核实，对项目水土保持方案实施情况、水土流失防治效果及水土保持措施运行情况进行全面调查核实，并将水土保持工程各项措施的数量、质量和外形尺寸等与水土保持方案及其实施总结报告进行统计分析、对照、核实、评估。经过评估，最终形成了建设期水土流失防治责任范围内的水土流失现状及水土保持设施的质量与效果的客观评估结论，于2022年5月编制完成了《叙永至威信（四川境）高速公路水土保持设施验收报告》（以下简称《验收报告》）。

经评估认为，项目建设期水土流失防治责任范围总面积259.91hm²，其中项目建设区259.91hm²，无直接影响区。项目实际完成水土保持投资17621.08万元，其中工程措施投资13521.93万元，植物措施投资2359.68万元，临时措施投资713.94万元，独立费用400.08万元，水土保持补偿费529.78万元。截至目前，项目扰动土地整治率99.11%，水土流失总治理度98.34%，土壤流失控制比1.1，拦渣率96.10%，林草植被恢复率99.46%，林草覆盖率30.57%，各项防治指标均达到了批复方案的防治目标值。综上所述，本项目水土流失防治工作总体合格。

通过评估，工程水土保持设施总体上达到质量合格，本项目可以组织进行本项目水土保持设施验收。

水土保持设施验收技术评估特性表

验收工程名称		叙永至威信（四川境）高速公路		验收工程地点		泸州市叙永县		
验收工程性质			新建项目	验收工程规模		双向四车道高速公路 35.335km，设计速度采用 80km/h		
流域管理机构			长江水利委员会	国家级或省级 水土流失重点防治区		国家级水土流失重点治理 区内（乌江赤水河上中游 国家级水土流失重点治理 区）		
水土保持方案审批 部门、文号及时间			四川省水利厅，2017 年 3 月 13 日，川水函〔2017〕338 号					
工 期			主体工程	2018 年 6 月～2021 年 6 月				
			水保工程	2018 年 6 月～2022 年 1 月				
水土流失量(t)			水土保持方案	15.51 万 t				
			水土保持监测	1.68 万 t				
防治责任范围(hm²)			水土保持方案确定防治责任范		269.30			
			建设期防治责任范围		259.91			
			建设期实际扰动范围		259.91			
			运行期防治责任范围		225.88			
方案确 定的防 治目标	扰动土地整治率（%）		95	防治目标实现值		扰动土地整治率（%）		99.11
	水土流失总治理度（%）		98			水土流失总治理度（%）		98.34
	土壤流失控制比		1.0			土壤流失控制比		1.1
	拦渣率（%）		95			拦渣率（%）		96.10
	林草植被恢复率（%）		99			林草植被恢复率（%）		99.46
	林草覆盖率（%）		28			林草覆盖率（%）		30.57
完成的主要工作量		工程措施		浆砌石排水沟 5.33 万 m³，砼排水沟 4.96 万 m³，框格骨架护坡 18.16 万 m³，表土剥离 16.74 万 m³，渣场挡土墙 6341m³，土地整治 76.67hm²，复耕 7.04hm²，覆土 16.74 万 m³				
		植物措施		中央隔离带绿化 3.74hm²，路基边坡绿化 39.11hm²，互通及服务区景观绿化 12.96hm²，迹地恢复绿化 23.61hm²				
		临时措施		土袋挡护 1.51 万 m³，无纺布遮盖 6.16hm²，临时排水沟 1.91 万 m³				
工程质量评定		评定项目	总体质量评定		外观质量评定			
		工程措施	合格		合格			
		植物措施	合格		合格			
投资		水土保持方案投资（万元）		15893.28				
		实际投资（万元）		17621.08				

	投资变化主要原因	(1) 实际实施时增加了弃渣场数量和防护工程量，使得项目工程投资有所增加。 (2) 实际施工时园林绿化面积增加和绿化树草种配置优化，因而增加了植物措施投资。 (3) 实际施工时，根据现场实际施工布局，各防治分区的临时排水措施和临时拦挡措施工程量也有所减少，导致临时措施投资减少。 (4) 目实际施工期间施工组织优化优化，故相应的建设管理费、水土保持监理费、水土保持监测费等费用也相应减少。 (5) 人工和各种材料价格发生了变化也是导致工程投资变化的一个原因。	
工程总体评价	完成了方案设计的水土保持相关内容和生产建设项目所要求的水土流失防治任务，完成的各项水土保持工程质量总体合格，水土保持设施达到了国家水土保持法律、法规及技术规范规定的验收条件，可以组织竣工验收。		
水土保持方案编制单位	四川省交通运输厅公路规划勘察设计研究院	施工单位	四川公路桥梁建设集团有限公司
主体设计单位	四川公路桥梁建设集团有限公司勘察设计分公司	主体监理单位	四川省亚通工程咨询有限公司、厦门中平工程监理咨询有限公司
水土保持监测单位	四川金原工程勘察设计有限责任公司	水土保持监理单位	四川民圆工程项目管理有限公司
水土保持设施验收评估单位	四川西晨生态环保有限公司	建设单位	四川叙威高速公路有限责任公司
地址	成都市温江区光华大道三段1868号德昆新天地2栋13楼	地址	中国（四川）自由贸易试验区泸州市龙马潭区龙马大道三段9号5层4号
联系人	彭伟	联系人	万斐
电话	13882094519	电话	19982553217
传真/邮编	028-82735622/61130	传真/邮编	/
电子邮箱	39570197@qq.com	电子邮箱	348182081@qq.com

目 录

1 项目及项目区概况.....	1
1.1 项目概况.....	1
1.1.1 地理位置.....	1
1.1.2 主要技术指标.....	1
1.1.3 项目投资.....	2
1.1.4 项目组成及布置.....	2
1.1.5 施工组织及工期.....	6
1.1.6 土石方情况.....	9
1.1.7 征占地情况.....	11
1.1.8 移民安置和专项设施迁建.....	13
1.2 项目区概况.....	13
1.2.1 自然条件.....	13
1.2.2 水土流失及防治情况.....	19
2 水土保持方案和设计情况.....	20
2.1 主体工程设计.....	20
2.2 水土保持方案.....	20
2.3 水土保持方案变更.....	21
2.3.1 主体工程变更情况.....	21
建设内容及规模对比.....	21
2.3.2 弃渣场变更情况.....	22
2.3.4 水保方案变更审批情况.....	27
2.4 水土保持后续设计.....	27
3 水土保持方案实施情况.....	28
3.1 水土流失防治责任范围.....	28
3.1.1 水土保持方案确定的水土流失防治责任范围.....	28
3.1.2 弃渣场变更水土保持方案补充报告书确定的水土流失防治责任范围.....	28
3.1.2 建设期实际发生的防治责任范围.....	28
3.2 弃渣场设置.....	29
3.2.1 弃渣场设置.....	29
3.2.2 弃渣场周边敏感因素分析.....	32
3.2.3 弃渣场水土保持防治措施布设.....	37
3.3 取土场设置.....	37
3.4 水土保持措施总体布局.....	37
3.5 水土保持设施完成情况.....	40
3.5.1 主体工程防治区水土保持措施完成情况.....	40
3.5.2 渣场防治区水土保持措施完成情况.....	43
3.5.3 施工便道防治区水土保持措施完成情况.....	46
3.5.4 施工场地防治区水土保持措施完成情况.....	48
3.5.5 水土保持措施完成工程量汇总.....	50

3.6 水土保持投资完成情况	53
3.6.1 水土保持方案批复投资	53
3.6.2 水土保持工程实际完成投资	53
3.6.3 资金使用情况	54
3.6.4 工程结算程序及计划执行情况	54
3.6.5 结论	55
4 水土保持工程质量	56
4.1 质量管理体系	56
4.1.1 建设单位质量管理	56
4.1.2 设计单位质量管理	56
4.1.3 监理单位质量管理	57
4.1.4 施工单位质量保证	57
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	57
4.2.1 项目划分及结果	57
4.2.2 各防治分区工程质量评定	58
4.3 弃渣场稳定性评估	60
4.4 总体质量评价	62
5 项目初期运行及水土保持效果	63
5.1 初期运行情况	63
5.2 水土保持效果	63
5.2.1 防治标准等级及指标体系	63
5.2.2 水土流失治理	63
5.3 公众满意度调查	66
6 水土保持管理	69
6.1 组织领导	69
6.2 规章制度	69
6.3 建设管理	69
6.4 水土保持监测	70
6.4.1 水土保持监测情况	70
6.4.2 水土保持监测设施	70
6.4.3 水土保持监测过程	70
6.4.4 水土保持监测结果	70
6.4.4.5 水土保持监测评价	74
6.5 水土保持监理	74
6.5.1 水土保持工程施工监理情况	74
6.5.2 水土保持工程施工监理过程	74
6.5.3 水土保持施工监理结果	75
6.5.4 水土保持施工监理工作评价	75
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况	75
6.7 水土保持补偿费缴纳情况	76
6.8 水土保持设施管理维护	76
7 结论	78

7.1 结论..... 78

7.2 遗留问题安排..... 78

 7.2.1 遗留问题..... 79

 7.2.2 后期管理建议..... 79

附件：

- 1、委托书
- 2、项目建设及水土保持大事记
- 3、项目立项核准：叙永至威信（四川境）高速公路项目核准
- 4、水土保持方案报告书的批复
- 5、弃渣场水土保持变更批复
- 6、初设批复：交通厅关于叙永至威信（四川境）高速公路初步设计批复
- 7、施工图批复：叙永至威信（四川境）高速公路项目
- 8、泸州市水务局关于叙永至威信（四川境）高速公路水土保持监督检查意见
- 9、关于叙永至威信（四川境）高速公路水土保持措施整改落实情况的说明
- 10、水土保持单位工程和分部工程质量评定材料
- 11、重要水保单位工程验收照片
- 12、水土保持补偿费发票
- 13、项目永久征占地批复
- 14、弃渣场稳定性评估报告摘录
- 15、弃渣场用地确认表
- 16、K27+100 弃渣场地勘报告

附图：

- 1、主体工程总平面图
- 2、水土流失防治责任范围及水保措施布设竣工验收图
- 3、项目建设前、后遥感影像图

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

叙永至威信（四川境）高速公路位于四川省泸州市叙永县境内，项目起点位于叙永震东普占附近，接纳黔高速公路 K36+200，项目止点（川滇界）位于云南宜毕高速镇雄至威信段叙永支线对接点，其桩号为 K35+214.739，路线长 35.335km。本项目地理位置见附图 1-1。

1.1.2 主要技术指标

项目名称：叙永至威信（四川境）高速公路。

地理位置：四川省泸州市叙永县境内。

建设性质：新建。

建设标准：本项目全线采用设计速度 80km/h，路基宽度 25.5m 的双向四车道高速公路标准建设。

路线长度：35.335km。

建设规模：全线设置桥梁 14148.11m/31 座，其中特大桥 2985.28m/2 座，大中桥 11162.86m/29 座，桥梁占路线约 40.04%，设置隧道 5153m/9 座，其中长隧道 1457.5m/1 座，中短隧道 3695.5m/8 座，隧道占路线约 14.59%，全线桥隧比约 54.64%；设置互通式立交 4 处，其中枢纽互通 1 处，一般互通 3 处；设置路段管理分中心 1 处、监控通信分中心 1 处、隧道变电所 3 处、服务区 1 处、养护工区 1 处、匝道收费站 3 处、治超管理处 1 处。

建设工期：项目于 2018 年 6 月开工，2021 年 6 月底建成通车，建设期 3 年。

本项目特性详见表 1-1。

表 1.1-1 项目建设特性表

一、项目基本情况					
1	项目名称	叙永至威信（四川境）高速公路			
2	公路等级	高速公路		所在流域	长江流域
3	建设地点	泸州市叙永县			
4	工程性质	新建			
5	建设单位	四川叙威高速公路有限责任公司			
6	建设规模及主要技术标准	里程长度（km）	35.335	设计速度（km/h）	80
		路面结构类型	沥青砼	设计荷载	公路I级
		路基宽度（m）	25.50	车道宽度（m）	2×12.25
		最大纵坡	4～5%	桥梁宽度（m）	2×12.25
		特大桥设计洪水频率	1/300	路基及一般桥涵设计洪水频率	1/100
		永久占地（hm ² ）	225.88	临时占地（hm ² ）	34.03
7	总投资	51.21 亿元			
8	土建投资	38.32 亿元			
9	建设期	37 个月（2018.6～2021.6）			
二、项目组成					
10	主体工程防治区	桥梁	14148.11m/31 座		
11		隧道	5153m/9 座		
12		互通式立交	4 处		
13		服务区、收费站等	路段管理分中心 1 处、监控中心 1 处、隧道变电所 3 处、匝道收费站 3 处、治超管理站 1 处。		
三、项目土石方量（万 m ³ ）					
挖方		填方	弃方(自然方)	弃方(松方)	弃渣场个数
784.31		527.13	257.24	315	25 处

1.1.3 项目投资

本项目投资总额为 51.21 亿元，其中土建投资 38.32 亿元，项目投资方为四川叙威高速公路有限责任公司。

1.1.4 项目组成及布置

1.1.4.1 路线起终点、走向及主要控制点

（1）路线起终点

项目起点位于叙永震东普占附近，接纳黔高速公路 K36+200，项目止点（川滇界）位于云南宜毕高速镇雄至威信段叙永支线对接点，其桩号为 K35+214.739。

（2）路线走向

项目起于叙永震东普占附近，接纳黔高速公路 K36+200，设 T 型枢纽互通与 G76 纳黔高速公路衔接；其后经燕子岩、大草山，深挖撕裂山梁子，设沙地隧道，经小窝头、大洞沟，设徐家沟、长秧隧道；于 K8+400 设营山互通式立交与县道 X012

连接；经沟头屋基、斑鸠颈，设斑鸠颈隧道；顺毛家沟布线，经茅草坝、老鹰岩、小湾子，至莫溪沟路线避让生态红线保护区；设马长寨隧道，大坡下至马落田设视槽互通式立交与 X025 县道连接；经干沟，设锁马沟隧道，经徐家坝，于 K25+500 设分水服务区；路线大坡下至猴子坡，避让岩透底大滑坡，设白果树、吼西坪隧道；经鱼洞村、灯草坝、分水桥，沿下河右岸斜坡前行，至分水下河处达本项目止点（川滇界）与云南宜毕高速镇雄至威信段叙永支线对接，其桩号为 K35+214.739。

1.1.4.2 建设规模

全线设置桥梁 14148.11m/31 座，其中特大桥 2985.28m/2 座，大中桥 11162.86m/29 座，桥梁占路线约 40.04%，设置隧道 5153m/9 座，其中长隧道 1457.5m/1 座，中短隧道 3695.5m/8 座，隧道占路线约 14.59%，全线桥隧比约 54.64%；设置互通式立交 4 处，其中枢纽互通 1 处，一般互通 3 处；设置路段管理分中心 1 处、监控通信分中心 1 处、隧道变电所 3 处、服务区 1 处、养护工区 1 处、匝道收费站 3 处、治超管理处 1 处。

1.1.4.3 项目组成

叙永至威信（四川境）高速公路主要由路基、路面、桥梁、涵洞、隧道、互通式立交、收费站及服务区等主要建筑物，以及弃渣场、施工便道、施工场地等施工临时设施组成。

（1）路基工程

本项目按双向四车道高速公路标准建设，设计速度 80km/小时，路基宽度 25.5m，除隧道及其前后过渡路段采用分离式路基外，其他路段均采用整体式路基。

一般路基：整体式路基宽 25.5m，行车道宽度 4×3.75m，中间带宽度 3.0m（中央分隔带宽度 2.0m），硬路肩宽度 2×2.50m，土路肩宽度 2×0.75m，分离式路基宽 12.25m，行车道宽度 2×3.75m，左侧硬路肩宽 0.75m，右侧硬路肩宽 2.5m，土路肩宽 2×0.75m。

挖方路堑：挖方边坡坡度采用 1：0.5～1：1.5，边坡高度每隔 6～10m，设一碎落平台，平台宽 2.0～4.0m。坡面根据岩石破碎程度、岩性等情况，一般采用植草、挂网植草、浆砌片石护面墙、拱形护坡植草、框架锚杆植草等防护措施，以确保路堑边坡稳定。

填方路堤：填方地段主要利用开挖路基的泥岩、粉砂岩及砂岩等填筑，其边坡坡比为填高 0～8m 采用 1：1.5；8～20m 采用 1：1.75；在坡率变化处，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

用网格或拱形护坡结合植草等防护措施；对于陡斜坡路堤，采用路肩墙、路堤墙、抗滑挡墙或桩板墙进行防护；局部冲沟、坳沟路段，排水不良、土体常年饱水而形成的软弱地基，分别采用排水疏干、塑料排水板、土工格栅、设置片石盲沟及反压护道等措施处理。

填方路基防护：

填方边坡高度小于 4.0m 时，采用植草防护。

填方边坡高度大于 4.0m 时，采用拱形护坡防护。拱形护坡的凸起拱眉与骨架急流槽相接，使路面水不直接冲刷路基边坡坡面，护坡骨架间隙内填土喷草籽以加固坡面及美化路容。

沿河路基或经过水田地段的路基，设计水位加 0.5m 以下的路基边坡采用实体护坡或护脚防护，护坡厚度与护脚高度根据水文计算确定。

在地面横坡较陡的路段，视具体情况采用衡重式挡土墙、护肩或护脚进行防护。

根据沿线防护材料情况，护坡材料采用 7.5 号砂浆砌片石，挡土墙采用 C20 混凝土，护肩及护脚采用 7.5 号砂浆砌片石。

挖方边坡防护：

工程区内多为砂泥岩互层，且风化程度强烈，有未作防护的已成人工边坡坡比 1: 0.5 ~ 1: 0.75，其整体性良好，但遇水极易受冲刷破坏，故挖方边坡应作坡面防护。

边坡高度小于 10m 时，坡面采用挂网植草防护。

边坡高度在 10 ~ 15m 时，坡面采用菱形骨架植草防护。

边坡高度大于 20m 时，采用锚杆框架梁加固防护。

路基排水：

路堤两侧设置浆砌片石排水沟，挖方地段采用矩形盖板边沟或碟形边沟，边沟水经涵洞或排水沟引至路基外。当挖方边坡较高，边坡上方汇水面积较大时，于挖方边坡坡口 5m 以外适当位置设置截水沟。此外，应根据地形条件的变化情况，设置急流槽或跌水井，以防止路基被冲刷，影响路基稳定。为疏干水田、堰塘表层土壤，一般按间距 5 ~ 8m 设置横向片石排水沟。

路堤两侧边沟沟口外 2.0m，无边沟时为路堤坡脚或构造物外边缘以外 2.0m；路堑坡顶以外 2.0m，有截水沟时，为截水沟沟口以外 1.0m。主线路基两侧沿公路用地边界设置隔离栅及公路界桩。

路面排水：

路面排水由路肩排水和中央分隔带排水设施组成。

双向横坡路段的路面水均以漫流形式直接排入路基边沟或路堤坡脚外，因平曲线超高所形成的单向坡路基段，曲线内侧路面水与双向坡排水方式一致，曲线外侧路面水则漫流进入中央分隔带纵向排水沟内，并通过中央分隔带横向排水管引出路基，当填方高度大于 25m 时，在填方边坡坡面上设置拱形护坡凸起拱眉，以拦截、分流、汇集路面水于拱形护坡骨架急流槽内，避免路面水对路基边坡的冲刷。

中央分隔带排水由纵向盲沟、竖井和横向排水管组成，超高成单向坡路段还应设置纵向排水沟，将曲线外侧路面水引至竖井集中，并通过横向排水管引入拱形护坡骨架急流槽或加深的路堑边沟中。

（2）路面工程

全路主线及互通式立交各匝道均采用沥青砼路面。结构型式：4cm 改性沥青玛蹄脂碎石 SMA-13+6cm 中粒式改性沥青砼 AC-20C+8cm 中粒式沥青砼 AC-25C+20cm 水泥稳定碎石基层+30cm 水泥稳定碎石底基层+15cm 级配砂砾垫层。为便于施工，硬路肩和行车道采用同一路面结构型式。

（3）桥涵工程

1）设计标准

桥面宽度：与路基宽度一致，整体式断面 25.5m，分离式断面 12.75m；

设计荷载：公路-I级；

设计洪水频率：特大桥采用 1/300，其它桥涵采用 1/100；

地震烈度：VI度；

2）路线方案桥梁工程概况

本项目设置 14148.11m/31 座，其中特大桥 2985.25 米/2 座、大中桥 11162.86 米/29 座。桥梁多数为沿河桥，顺沟或跨越沟谷，设计标高受洪水位控制，部分桥墩基础在水中。少量跨越旱沟、斜坡的旱桥。一般桥高小于 20 米，上部结构一般采用 20 米小箱梁、30 米 T 梁和 40 米 T 梁，3 跨以上均采用先简支后结构连续。下部结构应根据水中基础的情况：①多数基础位于河岸干处，采用双柱式桥墩；②多数基础位于水中，采用独柱式桥墩，减少水中基础数量和施工难度，同时减小对沟谷行洪的影响；③多数基础位于斜坡，采用独柱式桥墩或小间距桥墩。桥台可采用重力式桥台、柱式桥台和肋板式桥台。

3）涵洞工程概况

根据沿线筑路材料供应情况，结合地形、地质条件，涵洞以钢筋砼盖板涵和拱涵为主。本项目共设置涵洞(含通道)41座，人行天桥1座。

（4）隧道工程

1）技术标准

公路等级：双向四车道高速公路；

隧道设计行车速度：V = 80km/h；

隧道建筑限界：净宽 10.25m，净高 5.0m；

路面横坡：单向坡 2% (超高另计)；

隧道纵坡：最大纵坡±3%，最小纵坡±0.3%；

公路设计的汽车荷载：公路 - I 级。

2）隧道规模及概况

本项目全线设置隧道 5153 米/9 座，其中长隧道 1457.5 米/1 座、中短隧道 3695.5 米/8 座，均为分离式隧道。

（5）交叉工程

项目互通式立交综合路网布局、现有道路、县域经济点、当地政府意见、旅游及工程地质条件设置互通式立交 4 处，案互通式立交设置详细情况见表 1-4。

表 1.1-2 互通式立交设置情况一览表

序号	立交名称	中心桩号	互通型式	间距 (Km)	被交叉道路		连接线长度 (km)
					等级	名称	
1	普站互通	CK0+000(=纳黔 K36+200)	变异 Y 型	7.140	高速公路	纳黔高速	
2	营山互通	CK7+140	单喇叭	12.737	二级	X012	1.100
3	桷槽互通	CK19+877.6	单喇叭	11.986	二级	Y499	1.330
4	分水互通	BK48+358	单喇叭		二级	S438	0.300

（6）交通工程及沿线设施

项目全线设设置路段管理分中心 1 处、监控通信分中心 1 处、隧道变电所 3 处、服务区 1 处（分水服务区）、养护工区 1 处、匝道收费站 3 处、治超管理处 1 处。

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。

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 主要参建单位

- (1) 建设单位：四川叙威高速公路有限责任公司；
- (2) 主体设计单位：四川公路桥梁建设集团有限公司勘察设计分公司；
- (3) 水土保持方案编制单位：四川省公路规划勘察设计研究院有限公司；
- (4) 水土保持变更报告编制单位：四川省公路规划勘察设计研究院有限公司；
- (5) 主体监理单位：四川省亚通工程咨询有限公司、厦门中平工程监理咨询有限公司；
- (6) 水土保持监理单位：四川民圆工程项目管理有限公司；
- (7) 水土保持监测单位：四川金原工程勘察设计有限责任公司；
- (8) 施工单位：四川公路桥梁建设集团有限公司。

1.1.5.2 施工交通

本项目区域内公路路网较发达，可利用的施工便道较多，路线明线段落大多有不同等级的公路相邻，同时修建一定的施工便道，区内施工运输条件较好，场内交通能满足本工程施工需要。

1.1.5.3 施工用水、用电

项目区河流水系发育，河网密度较高，水资源丰富，水质较好，工程用水直接抽取。同时施工单位在施工过程中严格控制污水排放，严禁污染沿线居民生活用水，并注意做好环境保护工作。

路线经过地区有 10KV~35KV 动力线，根据工程的分段及施工队伍情况，确定工区、预制场等位置，于就近乡、镇所在地接线，同时隧道和互通式立交等重点工程，自备发电机，作临时停电时备用，以使工程顺利进行。

1.1.5.4 材料供应

项目区及其附近地方性筑路材料比较丰富，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。

本项目路基填料充分利用路基、隧道开挖料，部分隧道挖方可利用于圬工材料及路面底基层等，不足部分片、块石及砂砾石用料均采用购买的方式，不自设料场。根据工可调查的情况，项目区沿线有丰富的细砂、中砂、粗砂、砂砾石，碎石、机制砂、片石、块石、料石等筑路材料，且均正在开采，目前有公路直达料场，无需修建施工道路，施工时可就近购买。

路基填筑及施工所购买的材料，选择在当地行政主管部门备案的料场购买，料场开采过程中及开采后的水土流失防治责任范围由料场经营者负责，本项目建设单位在购买合同中进行明确界定，料场水土流失防治责任主体为料场经营者。外购料在运输过程中注意材料的洒落，其水土流失防治责任主体为本项目建设单位。

1.1.5.5 施工工场布置

（1）施工道路

由于项目区海拔较低，地形平缓，社会经济发达，已有乡道、村道修建等级较高，满足工程施工需要，因此，本项目直接利用现有道路无需扩建。为满足隧道进出口及桥梁施工需要，部分路段可先在路基征地范围内挖出施工道路，但为保证主体工程施工及弃渣运输，仍需修建部分施工道路。经统计，本工程新修施工道路约10.13km。

表 1.1-3 本项目施工道路特性汇总表

施工区划	长度（km）	占地类型及面积(hm ²)			
		耕地	林地	交通运输用地	小计
TJ1 标段	3.21	0.92	0.30	0.22	1.44
TJ2 标段	1.34	0.39	0.13	0.09	0.60
TJ3 标段	1.67	0.48	0.16	0.11	0.75
TJ4 标段	1.80	0.52	0.17	0.12	0.81
TJ5 标段	2.12	0.61	0.20	0.14	0.95
合计	10.13	2.92	0.96	0.68	4.56

（2）施工场地

本项目施工场地也主要为路基路面工程、桥梁工程及隧道工程布置，各施工场地的布置以方便施工为原则。特大型桥梁设置相应的施工场地，各施工场地内布置骨料堆放场地、拌和场、预制场，办公、住宿等设施，在距离集中居民区较近的区域就近租用民房。为减少占地和便于施工设施布置，各施工场地尽可能选择在地势平缓，交通条件较好的地段。

根据施工时序分析，互通式立体交叉在施工期主要是桥梁及匝道建设，大部分地表将在施工后期扰动，进行绿化恢复；服务区、停车区及养护工区将在施工后期才进行场地平整、绿化恢复，因此，本工程部分施工场地可布置在互通立交区、服务区、停车区及养护工区内，尽可能减少新增临时征地。

沿线大多数桥梁的施工条件都较好，预制场地都可就近布设在桥头，驻地可修建工棚或就近租用民房。个别预制场地受限的桥梁，特别是对工期影响不大的中小桥梁，施工时可先路基后桥梁，利用路基作预制场地和驻地。

本项目隧道较少，且多为中、短隧道，大部分隧道可利用隧道进出口分离式路基中间的空闲地带布置，在隧道较集中分布的路段，可设置专门施工场地满足施工需要。经统计，本工程全线新增临时施工占地 2.72hm^2 。

（3）弃渣场

经现场调查，本项目实际施工阶段，总弃渣 257.24 万 m^3 （自然方，折合松方 315 万 m^3 ），共设置有 25 个渣场；渣场总占地面积 26.75hm^2 ，渣场占地类型为林地和耕地。渣场均为坡地型或沟道型渣场。

1.1.5.6 施工工期

本项目于 2018 年 6 月开工，于 2021 年 6 月主体初步建成，建设工期 3 年。

1.1.6 土石方情况

经土石方平衡统计，全线土石方开挖总量 784.31 万 m^3 （自然方，下同），土石方填筑总量 527.13 万 m^3 ，弃渣总量为 257.24 万 m^3 （合松方 315 万 m^3 ）。

表 1.1-4 本工程土石方平衡汇总表

单位：万 m³

路段号	起讫桩号	工程项目	挖方（万 m³）				填方（万 m³）				余方（万 m³）					弃渣去向
			合计	工程开挖			合计	工程填筑			自然方				松方（万 m³）	
				土方	石方	隧道渣		土方	石方	隧道渣	总数量	土方	石方	隧道渣		
1	K0+000 ~ K9+613	主体工程	202.49	25.67	48.90	127.91	87.76	12.48	44.82	30.46	114.73	13.20	4.08	97.46	141	弃渣场
		临时工程	12.40	5.12	7.28		9.52	2.85	6.67		2.88	2.27	0.61	0.00	4	
2	K9+613 ~ K18+731	主体工程	256.16	35.21	144.74	76.21	198.99	25.69	132.67	40.64	57.17	9.52	12.07	35.57	70	
		临时工程	7.11	1.97	5.14		6.18	1.47	4.71		0.93	0.50	0.43	0.00	1	
3	K18+731 ~ K27+450	主体工程	224.81	48.41	110.76	65.64	154.69	30.30	101.52	22.87	70.12	18.11	9.24	42.77	86	
		临时工程	9.23	4.09	5.14		6.54	1.83	4.71		2.69	2.26	0.43	0.00	3	
4	K27+450 ~ K35+214	主体工程	67.09	19.08	48.01		59.28	15.27	44.01		7.81	3.80	4.00	0.00	10	
		临时工程	5.03	1.78	3.25		4.17	1.20	2.98		0.86	0.59	0.27	0.00	1	
合计			784.31	141.34	373.21	269.76	527.13	91.09	342.08	93.96	257.24	50.26	31.13	175.80	315	

1.1.7 征占地情况

本工程占地总面积为 259.91hm^2 ，其中工程永久占地 225.88hm^2 ，施工临时占地 34.03hm^2 。永久占地包括路基、桥梁、隧道、互通立交、收费站及服务区等；施工临时占地包括弃渣场、施工道路、施工场地等。工程占地面积统计见表 1.1-7。

表 1.1-5 工程占地类型及面积汇总表

单位: hm^2

项目分区		施工阶段占用地面积及类型					
		耕地	林地	水域	居住用地	交通运输用地	合计
1	主体工程防治区	136.42	82.52	0.87	2.60	3.47	225.88
2	弃渣场防治区	13.91	12.84				26.75
3	施工场地防治区	1.69	1.03				2.72
4	施工便道防治区	2.92	0.96			0.68	4.56
合 计		154.92	97.34	0.87	2.60	4.16	259.91

1.1.8 移民安置和专项设施迁建

本项目推荐路线按照高速公路线路走向原则，在路线经过主要场镇和乡镇时，按照“近而不进”的原则已绕避布置，因此永久占地范围内不存在场镇迁建；在公路施工过程中临时设施布置、渣场选址也尽可能地避开了沿线居民及重要设施，因此工程占地范围内占地拆迁主要是工程永久占地范围内的房屋迁建及部分专项设施改建。

根据国家相关政策，拆迁房屋由建设单位一次性以货币形式进行赔偿，由当地政府按照四川省有关建房安置标准负责安置事宜，本项目不涉及集中居民安置。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形地貌

项目区地处四川盆地与云贵高原之过渡带，项目所在区域为低山丘陵地貌，线路起点叙永一带表现为背斜成谷，向斜成山，形成大面积的倒置地貌。在背斜谷中广阔的红色丘陵似波涛起伏，与盆地内红色丘陵连成一气。向斜山则为台地，突兀于低矮的红色丘陵之上，形成四川盆地南部的道道屏障。中部为北东向条带状低中山及川东地区的岩溶谷地。

依据地貌成因，形态及形态组合，本区地貌可划分构造侵蚀剥蚀地形、侵蚀构造地形、溶蚀构造地形构造地貌。

1.2.1.2 地层岩性

线路走廊带出露地层由老到新依次为寒武系、奥陶系、志留系、二叠系、三叠系、侏罗系、白垩系、第四系。

1.寒武系(ϵ)

中上统娄山关群(ϵ_{2-3ls}): 主要分布于 B、E 线路分水、双河一带，是区内出露的最老地层，多构成背斜核部。岩性为浅灰至深灰色中厚至厚层微至细粒白云岩夹少量薄层砂、泥质白云岩、砾、砂状白云岩、竹叶状白云岩、紫红色页岩以及数层鲕粒、假鲕粒白云岩。厚 517~627m。

2.奥陶系(O)

(1)下奥陶统(O_1)

由浅海相白云岩、灰岩、砂、页岩组成，厚 0~411m。根据岩性特征，进一步分为三组。

下统湄潭组(O_{1m}): 为灰黄、褐灰色中厚层石英砂岩与灰绿、灰黄色页岩之不等厚互层, 并夹中厚层状灰岩或生物灰岩。顶部的泥质灰岩和含钙质结合的砂页岩风化后, 具特殊的蜂窝状孔洞。厚 0 ~ 323m。

下统红花园组(O_{1h}): 为灰至深灰色中厚至块状生物碎屑灰岩、鲕粒灰岩夹少量粘土岩及介壳灰岩。部分灰岩具竹叶状构造和不发育的虫迹, 含少量黄铁矿并偶含方铅矿晶体, 中下部多燧石条带。厚 0 ~ 22m。

下统桐梓组(O_{1t}): 浅灰至深灰色中厚层至块状细粒白云岩夹黄灰、鲜绿色薄层泥云岩、粘土岩, 顶部夹磷块岩。厚 0 ~ 71m。

(2)中奥陶统(O₂)

中统宝塔组(O_{2b}): 岩性为浅海相灰、灰黑色龟裂纹灰岩。厚 20 ~ 62m。

中统十字铺组(O_{2s}): 岩性为深灰、灰黑色灰岩及灰、绿灰色泥质条带, 泥质网纹状泥灰岩。厚 3 ~ 10m。

(3)上奥陶统(O₃)

上统临湘组(O_{3l}): 为岩性、厚度均比较稳定的灰色中厚层状、瘤状泥灰岩, 厚 0 ~ 4m。

上统五峰组(O_{3w}): 岩性以黑色笔石页岩为主, 故有“五峰页岩”之称, 顶部普遍有厚 0.2 ~ 0.7m 的富产腕足、三叶虫化石的黑色泥灰岩或钙质泥岩, 厚 2 ~ 13m。

3.志留系(S)

下统龙马溪组(S_{1l}): 以灰黑色页岩为主, 上部常夹泥、砂质灰岩薄层或透镜体, 下部含较多黄铁矿结核。厚 181 ~ 360m。

下统石牛栏组(S_{1s}): 主要为一套浅海相的灰岩及砂、页岩。上部为黄绿色页岩, 砂质页岩, 下部灰绿色砂质页岩夹泥灰岩、生物灰岩, 厚 170 ~ 565m。

中统韩家店组(S_{2h}): 为灰绿、黄绿色粉砂岩、页岩, 夹泥质灰岩、泥灰岩。底部一般均有一层厚数十米的钙质粉砂岩, 风化表面具蜂窝状孔洞, 且多形成陡崖。厚 0 ~ 459 米。

4.二叠系(P)

下统梁山组(P_{1l}): 为海陆交互相砂页岩夹薄煤层及灰岩透镜体, 该组在岩性、厚度方面变化均较大, 且常有缺失, 厚 0.4 ~ 34.1m。

下统栖霞组(P_{1q}): 为深灰、灰黑色灰岩夹生物碎屑灰岩, 上部常具有较多的燧石结核。厚 67~290m。

下统茅口组(P_{1m}): 为浅灰、黑灰色中厚层状灰岩夹生物碎屑灰岩, 常含燧石结核及燧石薄层, 底部常见扁豆状, 巨眼球状灰岩或灰黑色钙质页岩, 总的色调比栖霞组浅, 上部质纯, 多形成明显的岩溶地貌, 厚 186~411m。

上统龙潭组(P_{2l}): 为海陆交互相含煤沉积, 主要为灰褐、灰黑色凝灰质砂岩、页岩夹煤层及菱铁矿层, 偶夹灰岩薄层, 底部为残积粘土或高岭土, 与茅口组呈假整合接触。厚度 88~120m。

上统长兴组(P_{2c}): 为深灰、黑灰色含燧石结核灰岩、泥灰岩夹灰绿色页岩。可分为上下 2 层, 下部为深灰、灰色燧石条带灰岩为主, 底部间夹少量钙质页岩, 上部以燧石条带灰岩为主, 夹少量钙质岩薄层。

5.三叠系(T)

下统飞仙关组(T_{1f}): 线路走廊带自北向南均有分布, 为一套浅海~滨海相的碳酸盐~碎屑岩沉积。岩性主要为猪肝色、紫红色钙质粉砂岩、细砂岩及泥岩。夹较多厚度不等的薄层灰岩、鲕状灰岩。厚 299~713m。

下统嘉陵江组(T_{1j}): 为浅海~泻湖相碳酸盐沉积。岩性为浅灰、灰色薄~中厚层泥灰质白云岩、石灰岩夹页岩及盐溶角砾岩。厚 125~606m。

中统雷口坡组(T_{2l}): 为一套泻湖~浅海相咸化海碳酸盐岩沉积, 在印支运动后普遍遭受剥蚀, 因而地层厚度变化很大, 约 24~301m。岩性为浅红、灰或杂色薄~厚层白云岩、灰质白云岩、灰岩、盐溶角砾岩夹泥质灰岩、生物碎屑灰岩及杂色页岩、砂岩、硬石膏层。底部为灰绿色水云母粘土岩, 即“绿豆岩”, 层位稳定, 厚 0.3~1.5m。

上统沙镇溪组(T_{3s}): 出露于向斜近核部, 为一套冲积相浅灰、黄灰色中及厚层状细至中粒粘土质岩屑石英砂岩、长石石英砂岩, 夹少量薄层状粘土质粉砂岩和灰绿色层纹状水云母粘土岩, 厚 131~288m。

上统须家河组(T_{3xj}): 为一套内陆湖泊沼泽相含煤碎屑沉积。岩性为黄灰色、灰白色厚~巨厚层状细至粗粒长石石英砂岩夹粉砂岩, 炭质页岩, 薄煤层及菱铁矿扁豆体。与下部地层呈假整合接触, 厚 270~680m。

6.侏罗系(J)

中～下统自流井组(J_{1-2Z}): 为紫红色、暗紫色泥岩、砂质泥岩夹粉砂岩、石英砂岩、泥灰岩。局部地段含菱铁矿及煤线，厚 202～410m。

中统下沙溪庙组(J_{2x}): 以鲜红色、紫红色铁质粘土质粉砂岩、铁质粉砂质粘土岩为主，与紫灰、灰色厚层状中～细粒复杂砂岩或长石砂岩呈不等厚互层，顶部为厚约 10m 的灰黄、灰绿、紫红色含粉砂质粘土岩夹深灰、灰黑色含油页岩，是区域性的标志岩层，厚 226～327.6m。

中统沙溪庙下亚组(J_{2s}¹): 为紫红色泥岩、砂质泥岩夹紫灰色、灰色厚层状长石石英砂岩，砂岩沿走向时厚时薄，或呈大的透镜体产出，厚 129～339m。底部为一套较稳定的厚 2～19.9m 的灰、紫灰色中～细粒长石石英砂岩，即“关口砂岩”。

中统沙溪庙上亚组(J_{2s}²): 为紫红色砂质泥岩与泥质细砂岩、长石石英砂岩不等厚互层，并含有石膏薄层及方解石脉，重晶石脉。泥岩多含钙质，局部出现钙质结核。厚 380～1099m。

中统遂宁组(J_{2sn}): 为一套鲜红色、棕红色泥岩与砂质泥岩互层，夹少量石英粉砂岩，偶夹透镜状石英砂岩薄层泥灰岩。底部有一层很不稳定，厚 0～18m 的紫灰色，砖红色长石石英砂岩。厚 204～536m。

上统蓬莱镇组下段(J_{3p}¹): 为紫红色泥岩夹灰紫色、浅灰色细粒长石石英砂岩及透镜状泥灰岩，底为灰紫、灰绿色含铜长石石英砂岩，厚 283～735m。

7. 白垩系(K)

上统夹关组上段(K_{2j}²): 仅出露与线路走廊带最北端，岩性为砖红色厚～块状细粒长石石英砂岩，夹同色薄层或透镜状泥岩，具交错层理，大型楔形层理，干裂、雨痕，不对称波痕等，厚 345～1000m。

8. 第四系(Q)

现代河流冲积层(Q₄): 为成份复杂的灰、紫灰色细砂土，下部多为砂岩、变质岩、石灰岩等成份的未胶结卵圆形砾石。沿各河流及其支流、冲沟分布，组成河漫滩及冲积扇。厚 0～13 米。

1.2.1.3 地质构造

项目区在区域上多次应力作用所引起的构造形变，除各自保留着本单元之特征外，还互相干扰、穿插、利用或改造，形成各种不同形式的联合与复合现象，使项目区构造形态变得比较复杂。

项目区褶皱构造极为发育，其中，路线穿越的共 10 条，主要特征如下：

金鹅—博望山背斜(M1)：位于博望山～大草坪～义合～金鹅一线，背斜轴走向北西，核部为奥陶系地层，两翼为奥陶系—侏罗系地层。背斜北翼岩层倾角 $14^{\circ} \sim 37^{\circ}$ ，南翼岩层倾角 $20^{\circ} \sim 45^{\circ}$

项目区节理较为发育，大型节理一般在褶皱不太剧烈的碳酸盐岩区比较发育，而褶皱紧密产状陡峭的碎屑岩区则少见。大型节理走向多与褶轴斜交，应属共轭剪切节理。少数与褶轴垂直，属张性节理。

1.2.1.4 地震

根据《中国地震动峰值加速度区划图(1:400 万)》(GB18306-2015)，项目区地震动峰值加速度为 $0.05g$ ，反应谱特征周期为 $0.35s$ ，地震烈度为 VI 度。

1.2.1.5 气候及气象

叙永县属亚热带湿润季风气候，四季分明，降雨充沛，日照偏少。春季回暖早，但冷空气活动频繁，常出现持续低温阴雨；夏季气温高，降雨多而集中，时有焚风，旱涝交错；秋季气温下降快；冬季多云雾，山区降雪早，气温低。北部冬暖夏暑，气候温和，无霜期长；南部夏暖冬寒，中低山区，海拔每升高 $100m$ ，气温降低 $0.6^{\circ}C$ ，呈垂直分布。年平均温度 $17.9^{\circ}C$ ，极端最高温度 $41.9^{\circ}C$ ，最低温度 $-8.5^{\circ}C$ 。全年日照时数为 1279 小时，全年大于 $10^{\circ}C$ 积温 $6452^{\circ}C$ 。年平均降水量 $1138mm$ ，南部中低山区降水量偏多，气温偏低，日照偏少，积温偏低，同时分布不均，夏秋季降水占总降水量的 70% 以上，加上地形影响，形成多种区间小气候。本区气候气象特征值见表 1.2-1。

表 1.2-1 项目所在区域气候气象特征值

气象要素		单位	叙永县
气温	多年平均	$^{\circ}C$	17.9
	极端最高	$^{\circ}C$	41.9
	极端最低	$^{\circ}C$	-8.5
	$>10^{\circ}C$ 积温	$^{\circ}C$	6452
降水量	多年平均	mm	1138
	年最大	mm	1327.8
	10 年一遇 24 小时最大降雨量	mm	103.3
	20 年一遇最大 1 小时降雨量	mm	40
	30 年一遇最大 1 小时降雨量	mm	46
	20 年一遇 24 小时降雨量	mm	194.2
	50 年一遇 24 小时降雨量	mm	232.4
多年平均风速		m/s	1.8
多年平均日照数		h	1279

气象要素	单位	叙永县
多年平均无霜期	d	340
多年平均蒸发量	mm	1260.7
多年平均相对湿度	%	85
年主导风向	/	NW

1.2.1.6 土壤

根据路线布设高程和沿线的土地利用类型，结合现场踏勘得到，项目沿线所分布的土壤主要包括以下几种：

（1）紫色土：紫色土是较为肥沃的农业土壤，但由于微团聚体发育较差，遇水易于散碎，抗蚀能力较弱，因此紫色土地地区也是水土流失比较严重的地区之一。其成土母质主要有侏罗系沙溪庙组、侏罗系自流井组、侏罗系蓬莱镇组、侏罗系遂宁组等为主的紫红色砂泥岩、页岩的残积物、坡积物和一些沉积物。项目区内紫色土植被上以种植作物为主，多为旱地、菜地，少部分路段为其他林地。路线主要展线于丘陵地区的丘腰坡位，避开了肥力相对较好的丘脚部位。

（2）水稻土：主要是分布于项目沿河两岸及丘陵、山间的谷地两旁、平坝地等展线部位，这些区域水利条件方便，大多由紫色母土经水耕熟化而成，是一种人工土壤。经过多年的精耕细作，沿线水稻土有机质积累良好，与旱作土壤相比，其腐殖质化系数高，肥力较高，耕作层一般在 20 cm 以上，犁底层发育良好，通气透水，质地适中。但土壤质地和酸碱度因区域和耕作时间长短不同而有所差异。由于水稻土所处地形相对平坦，多为水田，以种植作物水稻为主，水田的保水保土能力较好。

（3）黄壤土：沿线黄壤土土体较浅薄，剖面发育层次分明，由于微地貌的变化，黄壤土土层厚度、质地类型分异较大，从壤质地到石骨子质地都有分布，厚度均不一，其心土层含有大量针铁矿而呈黄色，PH 值大多在 4.5~8.5 之间，有机质含量约为 16.4~74.4%，全 N 含量为 0.89~3.29%，全 P 含量为 0.24~1.036%，全 K 含量为 12.2~24.12%。项目区内黄壤土植被上以种植作物为主，多为旱地、菜地，少部分路段为其他林地。

1.2.1.7 植被

叙永县地处四川盆地与云贵高原过渡地带，在植物区系的划分上又处于泛北极植物区和古热带植物区的汇集和分界地带，植物多样性很高，地理成分十分复杂。项目区林草植被覆盖率 53.17%。

植物区系地理成分复杂和古老性强，为该区的另一特征。在中国植物区系地理成分中，叙永县的植物区系含盖了所有 15 个分布区类型。据该地区分布的 580 个种子植物属分析，属于热带成分为 295 属，温带成分的有 219 属，世界广泛分布的属在该地区有 47 属；中国特有分布类型在保护区内有 19 属。经比较看出，叙永县种子植物属的分布区类型总体上同云南、贵州的一些地区一致，处于中国中亚热带和南亚热带植被类型的结合部，具有明显的过渡性特征，植物区系成分极为复杂多样。

叙永县典型生境为山地常绿阔叶林，同时受气候、水热条件和地形地貌以及其他自然和人为因素的长期影响，形成类型丰富多样的生境及微生境，总体上看整个生态系统结构复杂，功能较为稳定。

复杂多样的生境为各种类群物种的生存提供了适宜的生态位。目前已知高等植物有 231 科、708 属、1583 种，其中种子植物为 157 科、580 属、1400 种。属国家一级重点保护的有 4 种，二级重点保护的有 10 种，三级重点保护的有 10 种，分别是：金花茶、桫欏、银杏、秃杉、水杉、金钱松、福建柏、鹅掌楸、峨眉含笑、水青树、杜仲、木瓜红、香果树、伯乐树、厚朴、桢楠、银叶桂、红豆树、野大豆、黄连、青檀、梓叶槭、八角莲等。

1.2.2 水土流失及防治情况

项目位于四川省泸州市叙永县内。根据“水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理复核划分成果》的通知”(办水保[2013]188号)，叙永县纳入“乌江赤水河上中游国家级水土流失重点治理区”，叙永县水土流失侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀强度以轻度侵蚀为主，区域内土壤容许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据环评项目环评报告，项目全线（含临时工程）均不涉及水源保护区、自然保护区、风景名胜区、世界遗产地、地质公园、国省级文物保护单位等特殊和重要环境敏感区域及生态保护红线区域。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2015年1月，四川叙威高速公路有限责任公司委托四川省公路规划勘察设计院有限公司承担叙永至威信（四川境）高速公路可行性研究报告编制工作。四川省公路规划勘察设计院有限公司于2015年7月编制完成《叙永至威信（四川境）高速公路可行性研究报告》（送审稿）。2015年10月22日和2016年4月29日，四川省交通运输厅分别两次组织召开了《叙永至威信(四川境)高速公路工程可行性研究报告》评审会，根据评审意见，项目组对路线方案进行了补充研究论证，并在投资估算、经济评价等方面进行了修编，于2016年8月完成《叙永至威信(四川境)高速公路工程可行性研究报告》的再次编制工作。

2017年4月6日，四川省发展和改革委员会以《四川省发展改革委关于叙永至威信（四川境）高速公路项目核准的批复》（川发改基础〔2017〕146号）批复了本项目工程可行性研究报告。

2017年9月6日，四川省交通运输厅以《四川省交通运输厅关于叙永至威信（四川境）高速公路初步设计的批复》（川交函[2017]668号）批复了本项目初步设计文件。

2018年5月30日，四川省交通运输厅以《四川省交通运输厅关于叙永至威信（四川境）高速公路两阶段施工图设计的批复》（川交函〔2018〕314号）批复了本项目施工图设计文件。

2.2 水土保持方案

为贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》相关规定，四川叙威高速公路有限责任公司委托四川省交通运输厅公路规划勘察设计院开展了《叙永至威信（四川境）高速公路水土保持方案报告书》的编制工作，并于2017年2月编制完成《叙永至威信（四川境）高速公路水土保持方案报告书（报批稿）》，2017年3月13日，四川省水利厅以《四川省水利厅关于叙永至威信（四川境）高速公路水土保持方案的批复》（川水函〔2017〕338号）对本项目水土保持方案报告书进行了批复，明确批复了水土流失防治责任范围、防治分区及措施设计、水土保持监测等。

2017年2月，四川省交通运输厅公路规划勘察设计研究院编制完成《叙永至威信（四川境）高速公路水土保持方案报告书（送审稿）》，并于2月24日通过了四川省水利厅在四川省成都市开展的技术评审工作。2017年3月13日，四川省水利厅以《四川省水利厅关于叙永至威信（四川境）高速公路水土保持方案的批复》（川水函〔2017〕338号）对本项目水土保持方案报告书进行了批复。

2.3 水土保持方案变更

2.3.1 主体工程变更情况

根据批复的工程施工图设计方案，本项目总体布局总体未变，施工图设计总体按初设审定的方案实施，根据现场踏勘实际情况并结合竣工资料，在工程建设过程中，主体工程设计优化如下：

施工阶段，项目线路总体走向不变，但部分路段由于地质原因，线路有所偏移，施工阶段主体工程线路总长度35.335km，较可研阶段的36.145km，减少了0.81km。全线共设置桥梁14148.11m/31座，较可研阶段桥梁12405m/64座，数量有所减少，共设置隧道5153m/9座，较可研阶段隧道8768m/9座，数量有所减少。故主体工程防治区实际建设用地面积为225.88hm²，较可研阶段的234.40hm²，减少了8.52hm²。

表 2.3-1 叙威高速公路主体设计变更汇总表

工程名称	工程构筑物		建设内容及规模对比	
			工可阶段	施工阶段
主体工程	线路长度	项目全线	36.145km	35.335km
	路基	项目全线	本项目全线采用设计速度 80km/h，路基宽度 25.5m 的双向四车道高速公路标准建设	
	路面	项目全线	全路主线及互通式立交各匝道采用沥青砼路面。结构型式：4cm 改性沥青玛蹄脂碎石 SMA-13+6cm 中粒式改性沥青砼 AC-20C+8cm 中粒式沥青砼 AC-25C+20cm 水泥稳定碎石基层+30cm 水泥稳定碎石底基层+15cm 级配砂砾垫层。为便于施工，硬路肩和行车道采用同一路面结构型式	
	隧道	项目全线	隧道总长 8768m/9 座(含长隧道 5236m/3 座，中隧道 2756 m/4 座，短隧道 776 m/2 座)。	隧道 5153m/9 座，其中长隧道 1457.5m/1 座，中短隧道 3695.5m/8 座。
	桥梁	项目全线	桥梁总长 12405m/64 座(含大桥 11015m/41 座，中桥 1390m/23 座，占路线长度)	共设桥梁 14148.11m/31 座，其中特大桥 2985.28m/2 座，大中桥 11162.86m/29 座。
	涵洞	项目全线	共设涵洞 69 道，人行通道 3 处	共设涵洞及通道 41 道，天桥 1 处
	交叉工程	互通式立交	设置互通式立交 4 处	设置互通式立交 4 处

工程名称	工程构筑物		建设内容及规模对比	
			工可阶段	施工阶段
		交		
办公生活设施	收费站		收费站 4 处	收费站 3 处
	管养设施		养护工区 1 处，隧道变电所 3 处，监控通信分中心 1 处，路段管理分中心 1 处	养护工区 1 处，隧道变电所 3 处，监控通信分中心 1 处，路段管理分中心 1 处
	服务设施		服务区 1 个，停车区 1 个	服务区 1 个，停车区 1 个
永久占地面积 (hm ²)			234.4	225.88

表 2.3-2 叙威高速公路主体设计线路调整汇总表

序号	路段	桩号	调整段落长度 (m)	调整内容	调整原因
1	洞背上至徐家沟岩溶路段	K2+500~K6+200	3700	线路向南最大偏移 200m	初设路线下方为地下暗河，且多次与地下暗河交叉，优化后尽量远离地下暗河和减少与地下暗河交叉次数
2	徐家沟至毛家沟岩溶路段	K6+200~K10+600	4400	路线向北最大偏移 250m	初设地勘成果显示长秧坝和营山 I、2 号隧道之间路段岩溶极度发育，对路线方案影响较大；营山 1、2 号隧道之间路段极易塌陷
3	茂家坝至莫溪沟顺层路段	K11+900~K15+400	3500	路线向南最大偏移 210m	初设地勘成果显示茅草坝至莫溪沟路段右侧为顺层边坡，采用处治顺层边坡方案
4	锁马沟隧道路段	K20+300~K22+300	2000	K20+300~K21+400 段向北最大偏移 95m，K21+400~K22+300 段向南最大偏移 50m	初步设计锁马沟隧道进口段偏压较为严重，路线优化后马沟隧道进口段偏压情况有所改善
5	白果树、吼西坪路段	K27+400~K30+000	2600	线路向南最大偏移 255m	吼西坪隧道洞身轴线段路线线形调整，减少大偏角曲线布设

2.3.2 弃渣场变更情况

在原方案报告书中，总弃渣 127.56 万 m³（自然方，折合松方 161.24 万 m³）共设有 12 个渣场，占地面积 19.60hm²，占地类型为林地和耕地。渣场均为坡地型渣场。

在弃渣场变更水土保持方案补充报告书中，总弃渣 307.8 万 m³（自然方，折合松方 377 万 m³）共设有 21 个渣场，占地面积 30.08hm²，占地类型为林地和耕地。渣场均为坡地型或沟道型渣场。

经现场调查,本项目实际施工阶段,总弃渣257.24万 m^3 (自然方,折合松方315万 m^3),共设置有25个渣场,较批复的水保方案的12处渣场,增加了12处,较批复的弃渣场变更水土保持方案补充报告中确定21处渣场,增加了4处。渣场总占地面积26.75 hm^2 ,较批复的水保方案的19.60 hm^2 ,增加了7.15 hm^2 ,较批复的弃渣场变更水土保持方案补充报告的30.08 hm^2 ,减少了3.33 hm^2 。渣场占地类型为林地和耕地。渣场均为坡地型或沟道型渣场。施工阶段弃渣场布置详见表2-2。

根据《四川省水利厅关于印发四川省生产建设项目水土保持措施变更管理办法(试行)的通知》(川水函〔2015〕1561号),取土场、弃渣场重大变更为:

(一)弃渣量10万 m^3 (含)以上的弃渣场位置变化的;弃渣量10万 m^3 (含)以上的弃渣场弃渣增加50%(含)以上的;弃渣量10万 m^3 (含)以上的弃渣场弃渣增加50%(含)以上的;

根据弃渣场对比结果如下:

1、施工阶段设置的25处弃渣场有1处与原方案选址总体一致,K17+550弃渣量未超过10万 m^3 ,且与原方案CK18+195相比,弃渣量减小4.5万 m^3 ,因此不涉及水保变更。

2、与原水保方案相比,24处选址变更弃渣场中,有8处弃渣场弃渣规模大于10万 m^3 ,7处弃渣场弃渣规模小于10万 m^3 ,故共有12处弃渣场属于重大变更,12处弃渣场属于一般变更。

3、与弃渣场变更水土保持方案补充报告书相比,施工阶段新增4处弃渣场,新增渣场占地均小于1 hm^2 ,最大堆渣高度小于10m,属于一般变更。

4、从数量上,施工阶段弃渣场数量较原水保方案增加13处,超过原方案(12处)的20%,属于重大变更。

表 2.3-3 各阶段弃渣场对照表

合同段	水土保持方案报告书				弃渣场变更报告				施工阶段				备注
	序号	桩号	占地面积 (hm ²)	弃渣量 (万 m ³)	序号	桩号	占地面积 (hm ²)	弃渣量 (万 m ³)	序号	桩号	占地面积 (hm ²)	弃渣量 (万 m ³)	
TJ1	1	CK1+020	1.96	11.8	1	K0+600	3.04	20	1	K0+600	1.94	15.24	重大变更
	2	CK1+950	1.6	9.5	2	K2+100	0.15	2	2	K2+100	0.23	2	一般变更
	3	CK4+370	1.4	11.09	3	K2+400	1.34	10	3	K2+400	0.34	1.51	重大变更
					4	K3+000	1.75	21	4	K3+000	1.75	21	重大变更
TJ2	4	CK7+510	3.13	27.5	5	K7+360	0.78	10	5	K7+360	1.15	11.5	重大变更
	5	CK8+400	2.89	30.5	6	K8+500 右	1.75	50	6	K8+500 右	1.75	5.83	重大变更
	6	CK11+950	1.89	17.5	7	K8+500 左	1.04	6	7	K8+500 左	1.97	6.57	一般变更
					8	K9+500	1.19	20	8	K9+500	1.19	20	重大变更
					9	K12+600	0.81	8	9	K12+600	0.02	0.06	一般变更
					10	K15+400	1.01	15	10	K15+400	1.01	15	重大变更
TJ3									11	K16+050	0.87	2.51	一般变更
					11	K16+280	0.25	4	12	K16+280	0.83	8.3	一般变更
					12	K16+850	0.52	8	13	K16+850	1.01	8.42	一般变更
	7	CK18+195	1.18	7.5	13	K17+550	0.59	3	14	K17+550	0.59	2.95	与工可 7#渣场 选址一致
	8	CK22+250	0.96	7.5	14	K17+880	0.42	2	15	K17+880	0.16	1.28	一般变更
	9	CK23+100	1.5	13.1	15	GK1+480	0.59	15	16	GK1+480	2.21	14.73	重大变更
					16	K22+930	1.37	12	17	K22+930	1.07	9.51	重大变更
									18	K20+200	0.35	2.19	一般变更
					17	K20+440	0.29	4	19	K20+440	0.29	2.42	一般变更

									20	K20+608	0.35	5	一般变更
									21	K20+955	0.33	2.51	一般变更
TJ4	10	CK28+559	2.3	18.75	18	K27+000	2.06	29	22	K27+000	1.66	26.28	重大变更
					19	K28+100	1.01	3	23	K28+100	1.01	3.16	一般变更
TJ5	11	CK30+200	0.44	4.37	20	K27+100	8.52	120	24	K27+100	3.16	120	重大变更
	12	BK50+570	0.35	2.13	21	K31+900	1.61	15	25	K31+900	1.81	6.96	重大变更
全线合计			19.6	161.24	全线合计		30.08	377	全线合计		26.75	315	

表 2.3-4 设计变更情况表

序号	规定		水保方案	施工阶段	界定结果
1	主体工程	主体线路	36.145km	35.335km	施工阶段，项目线路总体走向不变，施工阶段主体工程线路总长度较可研阶段减少了 0.81km
		隧道工程	8768m/9 座	5153m/9 座	隧道工程减少了 3615m
		桥梁工程	12405m/64 座	14148.11m/31	桥梁工程减少了 1743.11m/33 座
2	(1) 弃渣量 10 万 m ³ (含) 以上的弃渣场位置变化的；		批复的水土保持方案中弃渣量大于等于 10 万 m ³ 的有 7 处	8 处大于 10 万 m ³ (含) 以上的弃渣场位置变化	重大变更
	(2) 弃渣场数量增加超过 20% 的。		弃渣场 12 处	弃渣场 25 处	重大变更
3	取土（料）场量在 5 万 m ³ (含) 以上的取土（料）场位置发生变更的		/	/	本工程无取土（料）场，不存在取土（料）场重大变更
4	挡防、排水等主要工程措施减少量 30% 以上的		/	/	本工程施工阶段挡防、排水等主要工程措施较原水保方案有所增加，不存在减少 30% 的情况，不构成重大变更
5	原批复植物措施面积 10 公顷 (含) 以上，且总面积减少超过 30% (含) 的		/	/	本工程施工阶段绿化措施面积较原水保方案有所增加，不存在减少 30% 的情况，不构成重大变更

2.3.4 水保方案变更审批情况

2018年6月主体工程正式开工建设，在实际施工中根据后续的初步设计、施工图设计深化成果，工程设计、工程分标和部分施工方案变化，致使弃渣场调整，施工组织设计与原可研设计阶段相比发生较大变化，原水土保持方案中弃渣场防治措施部分已经不能满足实施需求，原水保方案已不能完全适应和指导水土保持现场施工，故需要进行水土保持变更设计，以使提出的水保措施能够有效地针对工程实际情况，更好地防治工程建设带来的水土流失，尽可能保护和恢复生态环境及景观。同时，对工程实际弃渣场设计布局的合理调整和变更，也为本工程水土保持监督管理和水水土保持设施验收提供基础和依据。

据此，四川叙威高速公路有限责任公司委托四川省交通运输厅公路规划勘察设计院开展了《叙永至威信（四川境）高速公路弃渣场变更水土保持方案补充报告书》的编制工作，编制单位于2019年8月编制完成《叙永至威信（四川境）高速公路弃渣场变更水土保持方案补充报告书（送审稿）》，并于2019年11月14日通过四川省水利厅组织的专家评审。2020年8月，编制单位完成《叙永至威信（四川境）高速公路弃渣场变更水土保持方案补充报告书（报批稿）》。2020年12月4日，四川省水利厅以《四川省水利厅关于叙永至威信（四川境）高速公路弃渣场变更水土保持方案补充报告的批复》（川水函[2020]1816号）对工程弃渣场变更水土保持补充报告书进行了批复。

2.4 水土保持后续设计

设计单位严格按照水保方案确定的各项水土保持措施贯彻到后续的两阶段初步设计和施工图设计中，在相应的初步设计和施工图设计文件中有专门的水土保持篇章，落实了各防治分区的水土保持设施设计。

由于实际建设中，弃渣场的位置及水土保持措施发生了重大变化，根据四川省水土保持局《四川省水利厅关于印发四川省生产建设项目水土保持措施变更管理办法（试行）的通知》（川水保函[2015]1561号），建设单位委托四川省交通运输厅公路规划勘察设计院承担本项目的水土保持措施变更设计工作，四川省交通运输厅公路规划勘察设计院于2020年8月完成了本项目弃渣场水土保持措施变更报告（报批稿）。2020年12月4日，四川省水利厅以《四川省水利厅关于叙永至威信（四川境）高速公路弃渣场变更水土保持方案补充报告的批复》（川水函[2020]1816号）对工程弃渣场变更水土保持补充报告书进行了批复。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 水土保持方案确定的水土流失防治责任范围

批复的水土保持方案中确定的水土流失防治责任范围总面积为 269.30hm^2 ，其中项目建设区面积 264.89hm^2 ，直接影响区面积 4.41hm^2 。

项目建设区占地面积 264.89hm^2 。包括主体工程防治区、弃渣场防治区、施工便道防治区、施工场地防治区。

直接影响区包括拆迁安置及专项设施迁建区，面积 4.41hm^2 。

3.1.2 弃渣场变更水土保持方案补充报告书确定的水土流失防治责任范围

批复的弃渣场变更水土保持方案补充报告书确定的弃渣场区水土流失防治责任范围总面积为 30.08hm^2 ，全部为弃渣场防治区。

3.1.2 建设期实际发生的防治责任范围

根据水土保持监测成果和评估人员现场调查和资料统计，工程建设期实际发生的水土流失防治责任范围面积为 259.91hm^2 ，其中项目建设区 259.91hm^2 ，无直接影响区。

工程建设实际发生的防治责任范围较批复的水土保持方案和弃渣场变更水土保持方案补充报告书中确定水土流失防治责任范围减少了 15.46hm^2 ，主要变化原因如下：

（1）主体工程防治区

施工阶段，项目线路总体走向不变，施工阶段主体工程线路总长度 35.335km ，较可研阶段的 36.145km ，减少了 0.81km 。全线共设置桥梁 $14148.11\text{m}/31$ 座，较可研阶段桥梁 $12405\text{m}/64$ 座，数量有所减少，共设置隧道 $5153\text{m}/9$ 座，较可研阶段隧道 $8768\text{m}/9$ 座，数量有所减少。

主体工程防治区实际占地面积较批复的水保方案减少了 8.52hm^2 。

（2）弃渣场防治区

本项目实际施工阶段共设置有25个渣场，较批复的水保方案的12处渣场，增加了13处，较批复的弃渣场变更水土保持方案补充报告书中确定21处渣场，增加了4处。渣场总占地面积 26.75hm^2 ，较批复的水保方案的 19.60hm^2 ，增加了 7.15hm^2 ，较批复的弃渣场变更水土保持方案补充报告书的 30.08hm^2 ，减少了 3.33hm^2 。

（3）施工场地防治区

施工阶段，因实际施工中主体工程施工条件优化，各类施工设施场地布置也作了相应调整。经统计，施工阶段实际使用的各类临时生产生活设施占地面积 2.72hm^2 ，较批复的水保方案减少 0.15hm^2 。

（4）施工便道防治区

施工阶段，因实际施工中主体工程施工条件优化，施工道路布置也作了相应调整。经统计，施工阶段实际新建使用的施工道路占地面积 4.56hm^2 ，较批复的水保方案减少 3.46hm^2 。

表 3.1-1 水土流失防治责任范围面积变化分析表

单位： hm^2

项目分区		批复水保方案和弃渣场变更报告			施工阶段			变化
		永久	临时	合计	永久	临时	合计	
1	主体工程防治区	234.40		234.40	225.88		225.88	-8.52
2	弃渣场防治区		30.08	30.08		26.75	26.75	-3.33
3	施工场地防治区		2.87	2.87		2.72	2.72	-0.15
4	施工便道防治区		8.02	8.02		4.56	4.56	-3.46
合 计		234.40	40.97	275.37	225.88	34.03	259.91	-15.46

3.2 弃渣场设置

3.2.1 弃渣场设置

经现场调查，本项目实际施工阶段，弃渣总量为 257.24 万 m^3 （合松方 315 万 m^3 ），共设置 25 个渣场，占地面积 26.75hm^2 ，占地类型为林地和耕地。渣场均为坡地型或沟道型渣场。

施工阶段弃渣场布置详见表 3.2-1。

表 3.2-1 项目施工阶段弃渣场设置汇总表

行政区界	弃渣场编号	施工标段	桩号	与道路位置	堆渣容量 (万 m ³)	堆渣量 (万 m ³)	占地面积 (hm ²)	最大堆高 (m)	弃渣场类型	渣场等级
叙永县	1	TJ1 标段	K0+600	主线左侧 150m	16.01	15.24	1.94	22	坡地型	4 级
	2		K2+100	主线左侧 150m	2.10	2.0	0.23	9	坡地型	5 级
	3		K2+400	主线左侧 450m	1.59	1.51	0.34	8	坡地型	5 级
	4		K3+000	主线右侧 85m	22.05	21	1.75	35	坡地型	4 级
	5	TJ2 标段	K7+360	主线右侧 40m	12.08	11.5	1.15	18	坡地型	5 级
	6		K8+500	营山互通右侧	6.13	5.83	1.75	5	坡地型	5 级
	7		K8+500	营山互通左侧	6.90	6.57	1.97	5	坡地型	5 级
	8		K9+500	主线左侧 80m	21.00	20	1.19	25	沟道型	4 级
	9		K12+600	紧邻主线右侧	0.1	0.06	0.02	3	坡地型	5 级
	10		K15+400	主线右侧 150m	15.75	15	1.01	18	坡地型	5 级
	11	TJ3 标段	K16+050	紧邻主线右侧	2.63	2.51	0.87	8	坡地型	5 级
	12		K16+280	紧邻主线右侧	8.72	8.30	0.83	15	坡地型	5 级
	13		K16+850	紧邻主线右侧	8.84	8.42	1.01	15	沟道型	5 级
	14		K17+550	紧邻主线右侧	3.10	2.95	0.59	6	坡地型	5 级
	15		K17+880	紧邻主线左侧	1.34	1.28	0.16	12	坡地型	5 级
	16		GK1+480	枳槽互通连接线右侧	15.47	14.73	2.21	30	坡地型	4 级
	17		K22+930	主线右侧 1500m	9.99	9.51	1.07	16	沟道型	5 级
	18		K20+200	主线左侧 100m	2.30	2.19	0.35	9	坡地型	5 级
	19		K20+440	主线右侧 100m	2.54	2.42	0.29	15	坡地型	5 级
	20		K20+608	主线左侧 150m	5.25	5	0.35	9	坡地型	5 级
	21		K20+955	主线右侧 100m	2.64	2.51	0.33	9	坡地型	5 级
	22	TJ4 标段	K27+000	主线右侧 1000m	27.60	26.28	1.66	38	沟道型	4 级
	23		K28+100	主线右侧 200m	3.31	3.16	1.01	5	坡地型	5 级

	24	TJ5 标段	K27+100	主线右侧 2200m	126.00	120	3.16	55	沟道型	3 级
	25		K31+900	紧邻主线左侧	7.31	6.96	1.81	5	坡地型	5 级
合计					331	315	26..75			

3.2.2 弃渣场周边敏感因素分析

根据工程弃方数量及沿线分布情况，工程实际布置了 25 个弃渣场，弃渣平均运距 1.3km，因此，弃渣场数量是合理的。

弃渣场属于坡地型或平地型弃渣场，主要占用有林地、耕地。弃渣场周围地质条件较好，未发现能危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡，渣场整体稳定。

综上所述，本项目弃渣场选址合理。

各渣场弃渣场选址周边敏感因素分析详见表 3.2-2。

表 3.2-2 弃渣场选址周边敏感因素分析表

弃渣场 编号	弃渣场名 称	弃渣场 类型	弃渣场 等级	GB50433-2018 中弃渣场选址制约性因素的分析评价			是否涉及危害 渣场安全的泥 石流、崩塌、 滑坡等地质灾 害	是否涉及环 境敏感区	处置情况	结论
				严禁在对公共设施、基础 设施、工业企业、居民点 等有重大影响区域设置 弃	弃土(石、渣)场涉及 河道的,应符合治导 规划及防洪行洪的规 定,不得在河道、湖 泊管理范围内设置弃 渣场	避免破坏地下 暗河和溶洞等 地下水系				
1	K0+600	坡地型	4 级	根据渣场稳评报告,渣场 临近普占互通和厦蓉高速	不涉及河道	不涉及暗河及 溶洞等地下水 系	不涉及	不涉及环境敏 感区	根据渣场稳评 报告,渣场整 体稳定,建设 单位已经加强 弃土场安全位 移监测	无制约性因 素,选址合 理
2	K2+100	坡地型	5 级	无	不涉及河道	不涉及暗河及 溶洞等地下水 系	不涉及	不涉及环境敏 感区		无制约性因 素,选址合 理
3	K2+400	坡地型	5 级	无	不涉及河道	不涉及暗河及 溶洞等地下水 系	不涉及	不涉及环境敏 感区		无制约性因 素,选址合 理
4	K3+000	坡地型	4 级	无	不涉及河道	不涉及暗河及 溶洞等地下水 系	不涉及	不涉及环境敏 感区		无制约性因 素,选址合 理
5	K7+360	坡地型	5 级	无	不涉及河道	不涉及暗河及 溶洞等地下水 系	不涉及	不涉及环境敏 感区		无制约性因 素,选址合 理

6	K8+500 右	坡地型	5 级	无	不涉及河道	不涉及暗河及 溶洞等地下水 系	不涉及	不涉及环境敏 感区		无制约性因 素，选址合 理
7	K8+500 左	坡地型	5 级	无	不涉及河道	不涉及暗河及 溶洞等地下水 系	不涉及	不涉及环境敏 感区		无制约性因 素，选址合 理
8	K9+500	沟道型	4 级	根据渣场稳评报告，渣场 上部西南侧有 2 处居民房 屋，渣场临近叙威高速	不涉及河道	不涉及暗河及 溶洞等地下水 系	不涉及	不涉及环境敏 感区	根据渣场稳评 报告，渣场整 体稳定，建设 单位已经加强 弃土场安全位 移监测	无制约性因 素，选址合 理
9	K12+600	坡地型	5 级	无	不涉及河道	不涉及暗河及 溶洞等地下水 系	不涉及	不涉及环境敏 感区		无制约性因 素，选址合 理
10	K15+400	坡地型	5 级	无	不涉及河道	不涉及暗河及 溶洞等地下水 系	不涉及	不涉及环境敏 感区		无制约性因 素，选址合 理
11	K16+050	坡地型	5 级	无	不涉及河道	不涉及暗河及 溶洞等地下水 系	不涉及	不涉及环境敏 感区		无制约性因 素，选址合 理
12	K16+280	坡地型	5 级	无	不涉及河道	不涉及暗河及 溶洞等地下水 系	不涉及	不涉及环境敏 感区		无制约性因 素，选址合 理

13	K16+850	沟道型	5 级	无	不涉及河道	不涉及暗河及溶洞等地下水系	不涉及	不涉及环境敏感区		无制约性因素，选址合理
14	K17+550	坡地型	5 级	无	不涉及河道	不涉及暗河及溶洞等地下水系	不涉及	不涉及环境敏感区		无制约性因素，选址合理
15	K17+880	坡地型	5 级	无	不涉及河道	不涉及暗河及溶洞等地下水系	不涉及	不涉及环境敏感区		无制约性因素，选址合理
16	GK1+480	坡地型	4 级	根据渣场稳评报告，渣场临近机槽互通连接线	不涉及河道	不涉及暗河及溶洞等地下水系	不涉及	不涉及环境敏感区	根据渣场稳评报告，渣场整体稳定，建设单位已经加强弃土场安全位移监测	无制约性因素，选址合理
17	K22+930	沟道型	5 级	无	不涉及河道	不涉及暗河及溶洞等地下水系	不涉及	不涉及环境敏感区		无制约性因素，选址合理
18	K20+200	坡地型	5 级	无	不涉及河道	不涉及暗河及溶洞等地下水系	不涉及	不涉及环境敏感区		无制约性因素，选址合理
19	K20+440	坡地型	5 级	无	不涉及河道	不涉及暗河及溶洞等地下水系	不涉及	不涉及环境敏感区		无制约性因素，选址合理
20	K20+608	坡地型	5 级	无	不涉及河道	不涉及暗河及溶洞等地下水系	不涉及	不涉及环境敏感区		无制约性因素，选址合理

21	K20+955	坡地型	5 级	无	不涉及河道	不涉及暗河及 溶洞等地下水 系	不涉及	不涉及环境敏 感区		无制约性因 素，选址合 理
22	K27+000	沟道型	4 级	根据渣场稳评报告，渣场 下游有通信电杆和种植大 棚	不涉及河道	不涉及暗河及 溶洞等地下水 系	不涉及	不涉及环境敏 感区	根据渣场稳评 报告，渣场整 体稳定，建设 单位已经加强 弃土场安全位 移监测	无制约性因 素，选址合 理
23	K28+100	坡地型	5 级	无	不涉及河道	不涉及暗河及 溶洞等地下水 系	不涉及	不涉及环境敏 感区		无制约性因 素，选址合 理
24	K27+100	沟道型	3 级	根据渣场稳评报告，渣场 临近叙威高速，上游入口 处 1 处房屋	不涉及河道	不涉及暗河及 溶洞等地下水 系	不涉及	不涉及环境敏 感区	根据渣场稳评 报告，渣场整 体稳定，建设 单位已经加强 弃土场安全位 移监测	无制约性因 素，选址合 理
25	K31+900	坡地型	5 级	无	不涉及河道	不涉及暗河及 溶洞等地下水 系	不涉及	不涉及环境敏 感区		无制约性因 素，选址合 理

3.2.3 弃渣场水土保持防治措施布设

在项目实际施工阶段，弃渣场防治区实施的水土保持工程措施总体上与水土保持设计一致。但是由于后期弃渣场进行了变更设计，因此施工单位重新对弃渣场进行了水土保持工程施工，各弃渣场水土保持工程措施较水土保持方案设计产生了一定程度的变化，主要表现在以下 4 个方面：①由于实际施工阶段弃渣场数量增加，弃渣场占地面积和堆渣量相应增加；②施工阶段弃渣场进行了重新的变更设计，因此渣场相应的水土保持措施进行了变化；③实际施工阶段根据实际情况，优化了各渣场的占地面积和堆渣特性，相应的优化了各挡渣墙的断面设计形式和平面布置。经分析，实际施工阶段布置的各弃渣场的各项安全性、稳定性均达到了相应规范要求。根据查阅监理、施工资料和我单位现场查勘，已实施的工程措施运行情况较好，保护渣场稳定的同时有效的防止了水土流失。

在项目实际施工阶段，弃渣场防治区实施的水土保持植物措施布置总体上与设计保持一致，仅根据弃渣场实际优化布置后的情况和具体的堆渣情况对局部的植物措施进行了相应优化，并使弃渣场防治区实际完成的水保措施工程量较设计阶段有一定变化。

弃渣场防治措施体系布设情况对比表

表 3.2-3

措施类型	措施名称	水保方案	实际完成	防治措施体系		备注
				是否完整	是否合理	
工程措施	表土回铺	有	有	完整	合理	
	挡渣墙	有	有		合理	
	截排水沟	有	有		合理	
	复耕	有	有		合理	
植物措施	渣顶及渣面迹地恢复	有	有	完整	合理	

3.3 取土场设置

本项目路基填料充分利用路基、隧道开挖料，部分隧道挖方可利用于圬工材料及路面底基层等，不足部分片、块石及砂砾石用料均采用购买的方式，不自设料场。

3.4 水土保持措施总体布局

目前，水土保持措施实施区域主要为主体工程防治区、弃渣场防治区、施工便道防治区、施工场地防治区共 4 个防治分区加以防治，对各防治分区采取了工程措施、临时

措施与植物措施相结合的水土流失治理方式，与批复的水土保持方案防治分区和防治措施体系整体一致。在现场调查的基础上，通过查阅设计、施工档案、施工合同及相关分项验收报告，本项目水土流失防治责任范围内已实施永久路基排水系统、路基综合边坡防护、集中绿化等水土保持防治措施。工程水土流失防治措施体系详见表 3.4-1。

工程水土流失防治措施体系表

表 3.4-1

防治分区		措施类型	项目及部位	水土保持措施
主体工程防治区	路基工程防治区	工程措施	路基排水	边沟、排水沟、截水沟、急流槽、纵向排水涵
			路基边坡	拱形及菱形骨架护坡
			路基	表土剥离及回铺
		植物措施	填方边坡	喷播绿化
			挖方边坡	喷播绿化、挂三维网植草
			互通绿化	互通绿化
			中央隔离带绿化	中央隔离带绿化
		临时措施	高挖填边坡	土袋挡墙和无纺织
			路基排水	临时排水沟
	桥涵工程防治区	临时措施	涉水桥墩	泥浆沉淀池
			桥台边坡	土袋挡墙和无纺织
			桥墩施工场地排水	临时排水沟
	隧道工程防治区		临时措施	隧道洞口边坡
		附属工程防治区		工程措施
	路基边坡		拱形及菱形骨架护坡	
	植物措施		路基边坡	喷播绿化
			临时措施	路基边坡
	路基排水			临时排水沟
	弃渣场防治区		工程措施	渣场占地及堆 渣表面
渣体坡脚				砼挡渣墙
渣场周边				截、排水沟、钢筋圆管涵
植物措施			渣体顶面、坡 面	灌草绿化或复耕
施工场地防治区		工程措施	施工场地迹地	土地整治
		植物措施	占地范围	乔灌草绿化或复耕
		临时措施	材料堆场	土袋挡墙
			施工场地内	排水沟、沉沙凼
施工便道防治区		工程措施	占地范围	表土剥离及回铺
		植物措施	占地范围	灌草绿化或复耕
		临时措施	施工道路路基	临时排水沟

通过现场调查，项目水土流失防治分区划分合理，防治措施体系布设体现了“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”

的防治方针，实施的水土保持措施总体布局较为合理，注重植物措施与工程措施相结合，永久措施与临时措施相结合，采取综合治理措施防治水土流失。工程建设过程中布设了完善的截排水、绿化措施，在施工过程中实施了完善的临时排水等措施。措施选择得当，试运行情况良好，符合水土保持与工程建设的要求，对改善当地生态环境，保证主体工程的安全运行起到了积极的作用。

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 主体工程防治区水土保持措施完成情况

3.5.1.1 工程措施完成情况

项目实施过程中，为保证道路边坡稳定在挖填边坡路段设置了拱形及菱形骨架护坡，骨架采用 M₁₀ 浆砌石砌筑，对于高陡边坡，更多的采用浆砌石挡土墙进行防护；建设单位在施工期新增了挖填边坡临时土袋挡墙防护措施，从而阻止边坡底部冲刷，起到边坡防护作用；道路路堤两侧设置有永久排水沟，边沟水经涵洞或排水沟引至路基外。路基工程区剥离的表土选择剥离区附近的互通立交区或服务区空地堆放，堆放期间采用土袋挡墙拦挡坡脚，防雨布覆盖表面的临时防护措施。

现场调查中，工程措施已完成，周围未见裸露区域。

3.5.1.2 植物措施完成情况

项目实施过程中，主体工程防治区实施的绿化措施包括路基边坡、边坡平台、中央分隔带集中绿化，以及互通工程区、服务区及附属设施区空闲地的集中景观绿化等。其中挖、填边坡根据边坡高度采取拱形骨架护坡、三维网喷播植草或直接喷播植草绿化；路基中央分隔带采取灌草绿化；互通立交区及服务区采用乔灌草综合绿化。绿化植物物种包括杨树、刺槐、香樟、桉木、桑树、红花继木、小叶女贞、红叶石楠、黄荆、爬山虎、葛藤、白三叶、早熟禾、假俭草、狗牙根等。经现场核查，主体工程防治区绿化工程量符合施工设计要求，区内植被覆盖较好，绿化措施水土保持效果明显。

主体工程防治区水土保持措施实际与设计对比情况一览表

表 3.5-1

防治分区		措施类型	工程名称及材料		单位	批复水保方案 及变更报告 工程量	施工阶段 工程量	增减情况	完成时间	施工单位
主体工程区	路基工程防治区	工程措施	边沟及排水沟	C20 砼	万 m ³	3.01	4.96	1.95	2021.4	四川公路桥梁建设集团有限公司
				浆砌片石	万 m ³		4.18	4.18	2021.4	
			沉沙池	C20 砼	万 m ³	0.15	0.13	-0.02	2020.6	
			骨架护坡	浆砌片石	万 m ³	16.72	16.59	-0.13	2021.4	
				C20 砼	万 m ³	0.08	0.08	0.00	2021.4	
			表土剥离	表土	万 m ³	6.70	6.85	0.15	2019.9	
			表土回覆	表土	万 m ³	4.72	6.03	1.31	2021.3	
		植物措施	中央隔离带绿化	绿化面积	hm ²	3.82	3.74	-0.08	2021.6	
			边坡绿化	撒播植草	hm ²	20.09	33.62	13.53	2021.6	
			互通绿化	绿化面积	hm ²	12.83	12.96	0.13	2021.6	
		临时措施	高挖填边坡	土袋挡墙	m ³	5679	5697	18	2019.4	
				无纺布覆盖	hm ²	4.49	4.49	0.00	2019.4	
			临时排水沟	夯实土	m ³	7413	7415	2	2019.4	
	桥涵工程防治区	工程措施	泥浆沉淀池	M10 浆砌片石	m ³	39	59	20	2020.11	
		临时措施	桥台边坡	土袋挡墙	m ³	468	488	20	2020.5	
			桥墩施工区	土质排水沟	m ³	4498	4948	450	2020.5	
				临时沉沙池	m ³	12	13	1	2020.5	
	隧道工程防治区	临时措施	临时排水沟	夯实土	m ³	337	302	-35	2020.4	
			挖填边坡	无纺布覆盖	hm ²	1.15	1.03	-0.11	2020.4	
	附属工程防治区	工程措施	表土回覆	表土	万 m ³		0.82	0.82	2021.6	
			边沟及排水沟	浆砌片石	万 m ³	1.14	1.15	0.01	2021.6	

			骨架护坡	浆砌片石	万 m ³	1.56	1.50	-0.06	2021.6	
		植物措施	边坡绿化	撒播植草	hm ²	4.83	5.49	0.66	2021.6	
		临时措施	挖填边坡	土袋挡墙	m ³	111	100	-11	2019.4	
				无纺布覆盖	hm ²	0.06	0.05	-0.01	2019.4	
			临时排水沟	夯实土	m ³	166	149	-17	2019.4	

3.5.2 渣场防治区水土保持措施完成情况

3.5.2.1 水土保持工程措施完成情况

通过调阅工程施工记录及档案资料，主体工程施工中遵循水土保持方案要求的“预防为主，先挡后弃”的原则，在弃渣之前先修建好挡土墙等工程措施，并及时根据监理单位检查意见要求，对破损、过低挡墙或不稳挡墙加以修复、加高或加固；同时在渣场周边部分砌筑了截排水沟，对渣顶坡面进行平整，加强水保设施的日常管护。

所有渣场均按照水土保持规范要求，在渣场底部布置砼挡渣墙，渣场后部设置浆砌石或砼截排水沟。现场调查中，各渣场挡墙和排水沟结构完整，无破损，渣场运行正常。

3.5.2.2 水土保持植物措施完成情况

渣场区在进行土地整治后，根据当地气候条件，进行了渣场渣顶和渣面的植物恢复措施或复耕措施。通过调阅相关档案资料及现场查勘，渣场区已按照相关要求在堆渣坡面采用灌草绿化，渣顶采用灌草绿化或复耕措施，各个渣场无明显裸露坡面，绿化效果较好。

弃渣场水土保持措施完成量与水保方案设计对比情况见表 3.5-2。

渣场防治区水土保持措施完成情况一览表

表 3.5-2

序号	桩号	工程措施							植物措施	
		防护工程	排水工程				表土剥离	复耕	回填表土	恢复绿化
		C20 片石砼	φ50cm 钢筋 砼圆管涵	φ100cm 钢筋 砼圆管涵	片石盲沟	M7.5 浆砌 片石排水沟				
		(m ³)	(m)	(m)	(m ³)	(m ³)				
1#	K0+600	249		407		949.86498	5932		5932	1.75
2#	K2+100	203		58		246.3858	703	0.21	703	
3#	K2+400	106		299		887.74866	1040			0.31
4#	K3+000	364			319	1031.9983	5351			1.58
5#	K7+360	0			135	513.3942	3516	0.41	1406	0.62
6#	K8+500 右	0	243			781.488	5351			1.58
7#	K8+500 左	0				297.3996	6023			1.77
8#	K9+500	366			290	596.97	3638	0.43	1455	0.64
9#	K12+650	0				0	68			0.02
10#	K15+400	228		219	316	634.959	3088			0.91
11#	K16+050	389			137	359.8101	1437			0.42
12#	K16+280	753				488.43	2538			0.75
13#	K16+850	363			211	479.7468	3088			0.91
14#	K17+550	0		255	545	547.0416	1804			0.53
15#	K17+880	156			132	310.4244	489			0.14
16#	GK1+480	959		134	234	537.273	6757	0.60	2027	1.39
17#	K22+930	291		267	503	600.98598	3272	0.67	2290	0.29
18#	K20+200	141			166	175.74205	1070			0.32
19#	K20+440	145			130	303.24118	887			0.26
20#	K20+608	424			158	410.06478	1376	0.12	413	0.28

21#	K20+955	424			139	270.15606	1009			0.30
22#	K27+000	523			545	940.93326	5075			1.49
23#	K28+100	0				339.35031	3088			0.91
24#	K27+100	254		1798	1545	2664.657	9662			2.84
25#	K31+900	0		364	391	716.364	5534			1.63
合计		6341	243	3801	5897	15084	81796	2.44	14227	21.64

渣场防治区水土保持措施实际与设计对比情况一览表

表 3.5-3

防治分区	措施类型	工程名称及材料	单位	批复水保方案 和变更报告工程量	施工阶段工程量	增减情况	完成时间	施工单位
弃渣场 防治区	工程措施	表土剥离	万 m ³	7.90	8.18	0.28	2019.1	四川公路桥梁 建设集团有限公司
		表土回铺	万 m ³	7.90	8.18	0.28	2022.1	
		C20 砼挡渣墙	m ³	6146.7	6341	194	2019.8	
		M7.5 浆砌块石排水沟	m ³	13113.9	15084	1970	2019.8	
		钢筋圆管涵	m	3329	4044	715	2019.5	
		片石盲沟	m ³	5097.5	5897	799	2019.5	
		复耕	hm ²	16.92	2.44	-14.48	2022.1	
	植物措施	迹地恢复灌草绿化	hm ²	5.31	21.64	16.32	2022.1	

3.5.3 施工便道防治区水土保持措施完成情况

施工便道防治区主要是为为保证主体工程施工及弃渣运输修建的临时施工道路。现场查勘时，施工便道防治区在施工过程中按照相关规范及水土保持方案要求，对公路边坡采取必要的护坡及排水设施。同时，各施工临时公路的已结束使用并拆除，原路基已进行土地平整，其裸露部分已开展绿化恢复或者复耕。

根据项目水土保持监测成果及现场查勘情况，施工道路临时道路施工迹地已无裸露地表，保土效果明显。

施工便道防治区水土保持措施实际完成量及与设计情况对比详见表 3.5-4。

施工便道防治区水土保持措施实际完成量与设计对比情况表

表 3.5-4

防治分区	措施类型	工程名称及材料	单位	批复水保方案及变更报告工程量	施工阶段工程量	增减情况	完成时间	施工单位
施工便道防治区	工程措施	表土剥离	万 m ³	1.57	1.07	-0.50	2019.9	四川公路桥梁建设集团有限公司
		表土回铺	万 m ³	1.96	1.07	-0.89	2022.1	
		复耕	hm ²	2.41	2.92	0.51	2022.1	
	植物措施	迹地恢复绿化	hm ²	1.85	0.96	-0.89	2022.1	
	临时措施	临时排水沟	m ³	4474	4037	-437	2019.9	

3.5.4 施工场地防治区水土保持措施完成情况

施工场地防治区为临时征占地，水土保持方案要求在施工期布设场内临时截排水沟，以及施工结束后进行土地整治，以便开展迹地绿化。现场查勘时，各施工临时设施场地的各项临时工程防护措施已结束使用并拆除，各施工迹地也已进行土地平整，其裸露部分已完成绿化恢复或复耕，施工场地防治区迹地已无裸露地表，保土效果明显。施工场地防治区水土保持工程措施完成量与设计对比情况见表 3.5-5。

施工场地防治区水土保持措施完成量与设计对比情况表

表 3.5-5

防治分区	措施类型	工程名称及材料	单位	批复水保方案及变更报告工程量	施工阶段工程量	增减情况	完成时间	施工单位
施工场地防治区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.45	0.64	0.19	2018.8	四川公路桥梁建设集团有限公司
		表土回铺	万 m ³	0.72	0.64	-0.08	2022.1	
		复耕	hm ²	1.62	1.69	0.07	2022.1	
	植物措施	迹地恢复绿化	hm ²	0.73	1.03	0.30	2022.1	
	临时措施	土袋挡墙	万 m ³	0.94	0.89	-0.06	2018.8	
		防雨布遮盖	hm ²	0.63	0.59	-0.04	2018.8	
		临时排水沟	m ³	683	2600	1917	2018.8	
		临时沉沙函	m ³	53	12	-41	2018.8	

3.5.5 水土保持措施完成工程量汇总

本项目批复的水土保持方案设计是依据主体工程可行性研究报告编制的，随着设计的进一步深入、细化，项目在施工过程中根据实际情况增加或减少了相关措施，因此实际完成的水土保持措施工程量与设计量相比均发生了一定的变化。实际完成水土保持措施工程量情况详见表 3.5-6。

水土保持工程措施完成量汇总表

表 3.5-6

防治分区		措施类型	工程名称及材料		单位	批复水保方案 及变更报告 工程量	施工阶段 工程量	增减情况	完成时间	施工单位
主体工程区	路基工程 防治区	工程措施	边沟及排水沟	C20 砼	万 m ³	3.01	4.96	1.95	2021.4	四川公路桥梁 建设集团有限公司
				浆砌片石	万 m ³		4.18	4.18	2021.4	
			沉沙池	C20 砼	万 m ³	0.15	0.13	-0.02	2020.6	
			骨架护坡	浆砌片石	万 m ³	16.72	16.59	-0.13	2021.4	
				C20 砼	万 m ³	0.08	0.08	0.00	2021.4	
			表土剥离	表土	万 m ³	6.70	6.85	0.15	2019.9	
			表土回覆	表土	万 m ³	4.72	6.03	1.31	2021.3	
		植物措施	中央隔离带绿化	绿化面积	hm ²	3.82	3.74	-0.08	2021.6	
			边坡绿化	撒播植草	hm ²	20.09	33.62	13.53	2021.6	
			互通绿化	绿化面积	hm ²	12.83	12.96	0.13	2021.6	
		临时措施	高挖填边坡	土袋挡墙	m ³	5679	5697	18	2019.4	
				无纺布覆盖	hm ²	4.49	4.49	0.00	2019.4	
			临时排水沟	夯实土	m ³	7413	7415	2	2019.4	
	桥涵工程 防治区	工程措施	泥浆沉淀池	M10 浆砌片石	m ³	39	59	20	2020.11	
		临时措施	桥台边坡	土袋挡墙	m ³	468	488	20	2020.5	
			桥墩施工区	土质排水沟	m ³	4498	4948	450	2020.5	
				临时沉沙池	m ³	12	13	1	2020.5	
	隧道工程 防治区	临时措施	临时排水沟	夯实土	m ³	337	302	-35	2020.4	
			挖填边坡	无纺布覆盖	hm ²	1.15	1.03	-0.11	2020.4	
	附属工程 防治区	工程措施	表土回覆	表土	万 m ³		0.82	0.82	2021.6	
			边沟及排水沟	浆砌片石	万 m ³	1.14	1.15	0.01	2021.6	
			骨架护坡	浆砌片石	万 m ³	1.56	1.50	-0.06	2021.6	

		植物措施	边坡绿化	撒播植草	hm ²	4.83	5.49	0.66	2021.6	
		临时措施	挖填边坡	土袋挡墙	m ³	111	100	-11	2019.4	
				无纺布覆盖	hm ²	0.06	0.05	-0.01	2019.4	
			临时排水沟	夯实土	m ³	166	149	-17	2019.4	
弃渣场 防治区	工程措施		表土剥离	万 m ³	7.90	8.18	0.28	2019.1	四川公路桥梁 建设集团有限公司	
			表土回铺	万 m ³	7.90	8.18	0.28	2022.1		
			C20 砼挡渣墙	m ³	6146.7	6341	194	2019.8		
			M7.5 浆砌块石排水沟	m ³	13113.9	15084	1970	2019.8		
			钢筋圆管涵	m	3329	4044	715	2019.5		
			片石盲沟	m ³	5097.5	5897	799	2019.5		
			复耕	hm ²	16.92	2.44	-14.48	2022.1		
	植物措施		迹地恢复灌草绿化	hm ²	5.31	21.64	16.32	2022.1		
施工场地 防治区	工程措施		表土剥离	万 m ³	0.45	0.64	0.19	2018.8	四川公路桥梁 建设集团有限公司	
			表土回铺	万 m ³	0.72	0.64	-0.08	2022.1		
			复耕	hm ²	1.62	1.69	0.07	2022.1		
	植物措施		迹地恢复绿化	hm ²	0.73	1.03	0.30	2022.1		
	临时措施		土袋挡墙	万 m ³	0.94	0.89	-0.06	2018.8		
			防雨布遮盖	hm ²	0.63	0.59	-0.04	2018.8		
			临时排水沟	m ³	683	2600	1917	2018.8		
			临时沉沙凼	m ³	53	12	-41	2018.8		
施工便道 防治区	工程措施		表土剥离	万 m ³	1.57	1.07	-0.50	2019.9	四川公路桥梁 建设集团有限公司	
			表土回铺	万 m ³	1.96	1.07	-0.89	2022.1		
			复耕	hm ²	2.41	2.92	0.51	2022.1		
	植物措施		迹地恢复绿化	hm ²	1.85	0.96	-0.89	2022.1		
	临时措施		临时排水沟	m ³	4474	4037	-437	2019.9		

3.6 水土保持投资完成情况

3.6.1 水土保持方案批复投资

2017年3月13日四川省水利厅以《四川省水利厅关于叙永至威信（四川境）高速公路水土保持方案报告书的批复》（川水函〔2017〕338号）对工程水土保持方案进行了批复，批复的水土保持工程总投资为15893.28万元，其中工程措施投资11817.89万元，植物措施投资2049.78万元，临时措施投资838.67万元，独立费用496.37万元，基本预备费160.79万元，水土保持补偿费529.78万元。

3.6.2 水土保持工程实际完成投资

根据项目截至目前支付结算及已审计竣工结算资料统计，本项目建设期验收阶段防治责任范围内实际完成水土保持投资 17621.08 万元。包括工程措施 13521.93 万元，植物措施 2359.68 万元，临时工程 713.94 万元，独立费用 400.08 万元，基本预备费 86.68 万元，已经足额缴纳水土保持补偿费 529.78 万元。项目实际完成水土保持投资与方案批复投资比较情况详见表 3.6-1 和表 3.6-2。

本项目实际完成水土保持投资与方案批复投资比较汇总表

表 3.6-1

序号	费用名称	水保方案(万元)	实际完成(万元)	增减情况(万元)
1	工程措施	11817.89	13521.93	1704.04
2	植物措施	2049.78	2359.68	309.90
3	临时措施	838.67	713.94	-124.73
4	独立费用	496.37	400.08	-96.29
5	基本预备费	160.79	86.68	-74.11
6	水土保持补偿费	529.78	529.78	0.00
合计		15893.28	17612.08	1718.80

水土保持措施设计及完成静态投资情况对比表

表 3.6-2

单位：万元

编号	工程或费用名称	水保方案批复投资	建设期实际完成投资	增减情况
第一部分：工程措施		11817.89	13521.93	1704.04
一	主体工程防治区	10636.09	11486.98	850.89
二	弃渣场防治区	918.70	1817.54	898.84
三	施工场地防治区	46.24	43.93	-2.31
四	施工便道防治区	216.86	173.49	-43.37
第二部分：植物措施		2049.78	2359.68	309.90
一	主体工程防治区	1964.07	2160.48	196.41
二	弃渣场防治区	82.63	197.09	114.46
三	施工场地防治区	0.87	0.78	-0.09
四	施工便道防治区	2.21	1.33	-0.88

第三部分：临时措施	施工临时工程	838.67	713.94	-124.73
第四部分：独立费用		496.37	400.08	-96.29
1	建设单位管理费	46.37	50.08	3.71
2	水土保持监理费	135.00	100.00	-35.00
3	科研勘测设计费	100.00	90.00	-10.00
4	水土保持监测费	115.00	110.00	-5.00
5	水土保持设施竣工验收 技术评估报告编制费	100.00	50.00	-50.00
一至四部分合计		15202.71	16995.62	1792.91
基本预备费		160.79	86.68	-74.11
水土保持补偿费		529.78	529.78	0.00
工程总投资		15893.28	17612.08	1718.80

3.6.3 资金使用情况

3.6.3.1 投资变化情况

工程建设期验收阶段实际完成水土保持投资17621.08万元，较水土保持方案投资增加了1718.80万元。实际投资中工程措施、植物措施有相应增加，独立费用、临时措施费用有所减少。

3.6.3.2 投资变化原因分析

本项目实际完成水土保持投资较批复的水土保持方案投资有所变化，经分析主要原因如下：

（1）工程措施增加了1704.04万元，原因在于实际实施时增加了弃渣场数量和防护工程量，使得项目工程投资有所增加。

（2）植物措施增加了300.90万元，原因在于实际施工时园林绿化面积增加和绿化树草种配置优化，因而增加了植物措施投资。

（3）临时措施减少了124.73万元，主要由于实际施工时，根据现场实际施工布局，各防治分区的临时排水措施和临时拦挡措施工程量也有所减少，导致临时措施投资减少。

（4）独立费用比方案批复减少了96.29万元，增加原因在于本项目实际施工期间施工组织优化，故相应的建设管理费、水土保持监理费、水土保持监测费等费用也相应减少。

（5）人工和各种材料价格发生了变化也是导致工程投资变化的一个原因。

3.6.4 工程结算程序及计划执行情况

3.6.4.1 工程结算程序

项目水土保持工程措施的价款结算方式为：

（1）核定实际工程量，以承包商测量、监理工程师核实的工程量为依据。

（2）结算程序为：承包商提交完成工程量统计表→监理工程师审核→建设单位审定→建设单位（财务）支付。

3.6.4.2 计划执行情况

水土保持工程措施主要为各个防治分区中具有水保功能的措施、新增的工程措施、临时挡护、排水及绿化措施，水土保持新增的工程措施及植物措施的实施与主体工程同时进行。在进行分部工程验收的基础上，按合同金额拨付工程款，投资主要集中在2019年、2020年和2021年。

3.6.5 结论

本项目能够按照国家有关财经法规建立健全财务制度，施工单位、监理单位、计划部门和财务部门等之间相互监督和制约；水土保持工程款的支付，实行台帐管理，即根据所批准的概算，所签的合同及完整、规范的验收手续，实行业主、设计、监理、施工等各方会审制度，严格程序，逐级审批。财务管理办法规范，有关水土保持工程的支出合理，未发现挤占或挪用水土保持投资的现象。

综上，本项目工程水土保持设施具备竣工验收条件。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 建设单位质量管理

为加强工程质量管理，提高工程施工质量，实现工程总体目标，项目建设单位四川叙威高速公路有限责任公司在工程建设过程中建立了健全的各项规章制度，形成了施工、监理、设计、建设各司其职，密切配合的合作关系。制定了《招标投标管理办法》、《工程合同管理制度》和实施、检查、验收的具体方法和要求，规范了工程建设活动，明确了质量责任，防范建设中不规范的行为。为了及时掌握质量信息，加强质量管理，在工程建设过程中，项目建设单位还经常派人及时主动到施工现场进行现场监督管理，了解工程施工、质量情况，一旦发现问题立即要求监理和施工单位进行处理。

项目现行的管理措施满足水土保持工作的需要，可以保障项目区水土流失防治责任范围内水土保持设施正常运行，并能达到防治水土流失的目的。建设单位质量控制体系是可行的。

4.1.2 设计单位质量管理

（1）设计前期质量控制

建设单位组织加强对设计方案的合理性、先进性、典型设计应用等情况的审查，鼓励设计单位对本工程的特点开展设计技术创新、优化。实行投资控制，确保工程主要经济技术指标在国内同类工程中具有先进性。需要多方案、多角度进行设计优化，实现技术经济性、功能可靠性、投资合理性、施工及运行便利性，以及全寿命周期成本管理、环保节能、水土保持功能、环境和谐统一等。

（2）施工图纸的审核与设计变更管理

设计单位内部严格执行设计图纸的校核、审查程序，加强设计质量的事前控制，保证施工图纸的正确性和深度要求。充分做好技术、经济的分析与比较，严格控制事后的设计变更。开工前施工图纸审查由建设单位组织，在监理单位预审基础上，各参建单位专业技术人员参加进行严格会审。加强专业接口的审查，避免简单图纸套用，严格控制因设计工作深度不够造成的设计差错，减少设计变更，杜绝因设计原因造成工程返工。

设计单位编制《图纸交底大纲》对参建单位进行施工图纸交底。以上会议纪要

由业主项目部负责编发负责整理，分发各单位，并归档。

设计单位质量管理体系是完善的、可行的。

4.1.3 监理单位质量管理

在工程施工建设过程中，将水土保持施工、监理纳入了项目管理之中，主体监理单位为四川省亚通工程咨询有限公司、厦门中平工程监理咨询有限公司。该公司派出的监理人员组成的监理部在业主授权范围内，对承包商实施全过程监理，按照“三控制、两管理、一协调”的总目标，对工程质量、进度、投资进行全面的监督管理。监理单位制定了监理规划和实施细则，制定了相应的监理程序，运用检测技术和方法，严格执行各项监理制度，对重点水土保持工程如排水沟、雨水管网、植物绿化等实施了质量、进度、投资控制，确保了主体具有水土保持工程的质量。

监理单位质量管理体系是完善的、可行的。

4.1.4 施工单位质量保证

施工单位采取了一系列有效的质量管理措施，认真贯彻落实质量工作方针，牢固树立“质量第一”的指导思想，充分发挥各级施工骨干作用，切实把质量工作摆在首位，施工中做到无图纸不施工，无措施不施工，未进行技术交底不施工，原材料不合格不施工，关键项目和隐蔽工程质检员不在场不施工，对质量工作做到一丝不苟。层层建立质量责任制，明确各施工人员的具体任务和责任，层层落实质量关；在施工中加强质量检验工作，认真执行“三检制”，切实有效地做好工程质量的全过程控制。以此可以看出，工程施工的质量管理体系是健全和完善的。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

4.2.1 项目划分及结果

本项目防治分区有4个，分别为主体工程防治区、弃渣场防治区、施工便道防治区、施工场地防治区。根据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）规定，水土保持工程质量评定应划分为单位工程、分部工程、单元工程三个等级。

单位工程：开发建设项目水土保持工程划分为防洪排导工程、斜坡防护工程、拦渣工程、土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程等6类单位工程。

分部工程：开发建设项目水土保持工程的各项单位工程可划分为以下分部工程：

（1）防洪排导工程分为排洪导流设施共1类分部工程；（2）斜坡防护工程分为工程护坡和植物护坡2类分部工程；（3）拦渣工程分为挡渣墙和防洪排水2类分部工程；

（4）土地整治工程分为土地恢复1类分部工程；（5）植被建设工程分为点片状植被和线网状植被2类分部工程；（6）临时防护工程分为临时拦挡、临时排水、临时沉沙、临时覆盖共4类分部工程。

单元工程：单元工程应按照施工方法相同、工程量相近，便于进行质量控制和考核的原则划分。不同工程按下述原则划分单元工程：（1）土石方开挖工程按段、块划分；（2）土方填筑按层、段划分；（3）砌筑、浇筑、安装工程按施工段或方量划分；（4）植物措施按图斑划分；（5）小型工程按单个建筑物划分。

根据质量评定规程，本项目单位工程包防洪排导工程、斜坡防护工程、拦渣工程、土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程6类共16个单位工程，550个分部工程，2729个单元工程。

4.2.2 各防治分区工程质量评定

4.2.2.1 工程措施质量评估

工程组在质量评估工作中，检查了施工管理制度、工程质量检验和质量评定记录。认为项目水土保持工程措施在施工过程中较好实行了项目法人责任制、招标投标制和工程监理制，建立建全了“项目法人负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量保证体系。水土保持工程的建设与管理亦纳入了整个工程的建设管理体系中。工程质量检验资料齐全，程序完善，符合质量管理的要求。

根据工程监理报告，项目的水土保持工程措施共划分为7个单位工程、190个分部工程和1319个单元工程。经施工单位自评，建设单位和监理单位认定，单元工程均合格，因而分部工程全部合格，且其外观质量得分率达75%以上，因此单位工程质量全部合格，故水土保持工程措施质量评定结果为合格。

对水土保持工程措施质量评定，主要依据其监理报告，并在现场查勘时按照水土保持设施验收技术规程相关要求通过抽查核实进行评定，抽查核实水土保持设施的数量、质量，对重要单位工程进行核实和评价。

根据验收技术规程要求，本项目为点型建设项目，其重点评估范围首先为土石方扰动较强、水土流失防治措施集中、投资份额较高以及容易造成水土流失危害的挖填边坡。

验收单位在现场查勘中，对重要单位工程，按规定要求全面核查了工程措施的外观质量，并对关键部位的几何尺寸进行了测量；对非重要单位工程，核查了主要

分部工程的外观质量，并对关键部位的几何尺寸进行了测量；对重点评估范围内的水土保持单位工程进行了全面查勘，其分部工程的抽查核实比例达85%以上，对重点评估范围以外的水土保持单位工程查勘比例达50%以上，分部工程抽查核实比例达90%以上。

4.2.2.2 植物措施质量评估

本项目植物措施质量评估主要采取查阅相关资料，并充分结合外业调查核实相结合的方法，外业调查主要采取抽查核实法。

经施工单位自评，建设单位和监理单位认定，单元工程合格，因而分部工程合格，且其外观质量得分率达70%以上，因此单位工程质量全部合格，故项目水土保持植物措施质量评定结果为合格。

对水土保持植物措施质量评定主要依据其监理报告，并在现场查勘时按照相关要求通过抽查核实进行评定。评定过程中，对重要单位工程植物措施中草地核实面积达85%以上。水土保持措施质量评定结果详见表4.2-1。

水土保持措施质量抽样核实评定表

表 4.2-1

分区	单位工程		分部工程					单元工程			
	项目	总数	项目	总数	抽样数	合格数	合格率	总数	抽样数	合格数	合格率
主体工程防治区	斜坡防护工程	2	工程护坡	15	15	15	100%	225	225	225	100%
			植物护坡	18	18	18	100%	360	360	360	100%
	防洪排导工程	1	排洪导流设施	15	15	15	100%	450	450	450	100%
	植被建设工程	3	线网状植被	30	30	30	100%	750	750	750	100%
	临时防护工程	1	拦挡	15	15	15	100%	30	23	23	100%
			排水	15	15	15	100%	30	23	23	100%
			沉沙	15	15	15	100%	30	23	23	100%
			覆盖	15	15	15	100%	30	23	23	100%
施工场地防治区	临时防护工程	1	拦挡	22	22	22	100%	44	40	40	100%
			排水	22	22	22	100%	44	40	40	100%
			沉沙	22	22	22	100%	44	40	40	100%
			覆盖	22	22	22	100%	44	40	40	100%
	土地整治工程	1	土地恢复	22	22	22	100%	44	44	44	100%
	植被建设工程	1	点片状植被	22	22	22	100%	44	44	44	100%
施工便道防治区	临时防护工程	1	排水	45	45	45	100%	90	84	84	100%
			沉沙	45	45	45	100%	90	84	84	100%
	土地整治工程	1	土地恢复	45	45	45	100%	90	90	90	100%
	植被建设工程	1	点片状植被	45	45	45	100%	90	90	90	100%
弃渣场防治区	拦渣工程	1	挡渣墙	25	25	25	100%	50	50	50	100%
			防洪排水	25	25	25	100%	50	50	50	100%
	土地整治工程	1	土地恢复	25	25	25	100%	50	50	50	100%
	植被建设工程	1	点片状植被	25	25	25	100%	50	50	50	100%
合计		16		550	550	550		2729	2673	2673	

注：划分及评定标准参照《水土保持工程质量评定规程》(SL 336-2006)。

4.3 弃渣场稳定性评估

本项目共设置 25 处弃渣场，其中 4 级渣场 5 处，3 级渣场 1 处，其余均为 5 级渣场。根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)和《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365 号）等规范要求，建设单位对所有 3 级和 4 级弃渣场进行了渣场稳定评价。

依据稳定性分析论证报告，所有评估弃渣场稳定性结论为稳定，符合《水土保持工程设计规范》要求，稳评主要结论详见下表。

弃渣场稳定性评价一览表

表 4.3-1

项目	桩号	弃渣场等级	弃渣场类型	主要稳定性评价结论	稳定性评价
1#	K0+600	4 级	坡地型	1、弃土场地质灾害危险性评估级别确定为二级； 2、弃土场边坡、护脚挡土墙天然工况、暴雨工况处于整体稳定状态。 3、弃土场地质灾害发育程度为弱发育，危害程度小，危险性小。	稳定
4#	K3+000	4 级	坡地型	1、弃土场地质灾害危险性评估级别确定为二级； 2、弃土场边坡、护脚挡土墙天然工况、暴雨工况处于整体稳定状态。 3、弃土场地质灾害发育程度为弱发育，危害程度小，危险性小。	稳定
8#	K9+500	4 级	沟道型	1、弃土场地质灾害危险性评估级别确定为二级； 2、弃土场边坡、护脚挡土墙天然工况、暴雨工况处于整体稳定状态。 3、弃土场地质灾害发育程度为弱发育，危害程度小，危险性小。	稳定
16#	GK1+480	4 级	坡地型	1、弃土场地质灾害危险性评估级别确定为二级； 2、弃土场边坡、护脚挡土墙天然工况、暴雨工况处于整体稳定状态。 3、弃土场地质灾害发育程度为弱发育，危害程度小，危险性小。	稳定
22#	K27+000	4 级	沟道型	1、弃土场地质灾害危险性评估级别确定为二级； 2、弃土场边坡、护脚挡土墙天然工况、暴雨工况处于整体稳定状态。 3、弃土场地质灾害发育程度为弱发育，危害程度小，危险性小。	稳定
24#	K27+100	3 级	沟道型	1、弃土场地质灾害危险性评估级别确定为二级；	稳定

				2、弃土场边坡、护脚挡土墙天然工况、暴雨工况处于整体稳定状态。 3、弃土场地质灾害发育程度为弱发育，危害程度小，危险性小。	
--	--	--	--	--	--

4.4 总体质量评价

经过现场检查、查阅有关自检、复检成果和交工资料，并抽查核实分部工程及其单元工程质量，抽样合格率达100%，因此本项目工程措施质量均合格，建筑物结构尺寸规则，外表美观，质量符合设计要求，工程措施质量总体达到合格。工程组认为项目水土保持工程措施质量均达到了设计和规范的要求，总体达到工程验收标准。

根据现场抽查核实结果，项目已实施的各项植物措施植被长势良好。因此项目目前的植物措施符合现实条件，故在保证各项工程防护措施正常运行的情况下，项目的植物措施实施总体合格。

综上，本项目实施的水土保持单位工程、分部工程和单元工程质量合格达到相关规范相求，能够有效的防治水土流失，满足验收需要。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

在工程建设中，建设单位严格按照批复的水土保持方案实施相应的水土保持工程。各项水土保持工程实施至今，经现场调查，防护措施有效地控制了项目建设区的水土流失，恢复和改善了项目区的生态环境。在运行初期防护工程效果体现明显，水土流失得到治理，水土保持功能得到体现，项目区生态环境得到恢复，未出现新增水土流失现象，总体运行情况较好，总体上发挥了保持水土、改善生态环境的作用。

建成的水土保持工程运行情况如下：

（1）已实施的工程措施运行情况

根据查阅工程施工过程中的档案资料，并通过现场调查，确认已实施的水土保持工程措施包括各防治分区实施的边坡排水边沟、路基排水系统、土地整治、表土剥离、覆土、拱形护坡、挡土墙等。通过现场调查项目区的各项水保工程措施、土地整治等措施均已落实，发挥了防治水土流失的作用。

（2）已实施的植物措施运行情况

根据现场调查，确认工程已实施的水土保持植物措施主要为路基边坡景观绿化、服务区景观绿化、弃渣场和施工迹地植被恢复等植物措施，整体实施效果较好。

5.2 水土保持效果

5.2.1 防治标准等级及指标体系

根据批复的水土保持方案和《开发建设项目水土流失防治标准》，本项目水土流失防治标准采用开发建设项目建设类一级标准。

水保方案确定的设计水平年水土流失防治目标

表 5.2-1

项目	防治目标
扰动土地整治率（%）	95
水土流失总治理度（%）	98
土壤流失控制比	1.0
拦渣率（%）	95
林草植被恢复率（%）	99
林草覆盖率（%）	28

5.2.2 水土流失治理

验收单位查阅了施工纪录、工程质量评定资料，并多次深入工程现场，对工程区的

水土保持设施防治效果进行了全面、系统调查、复核，并对部分防治区的植被恢复与水土流失情况进行了抽样调查。根据工程组、植物组的评估意见得出各防治区域水土流失治理各项指标中的面积。

5.2.2.1 扰动土地整治率

通过查阅工程施工资料，结合监测总结报告和现场调查，调查显示，本项目扰动土地总面积 259.91hm^2 ，扰动土地整治面积为 257.58hm^2 ，扰动土地整治率为99.11%，可满足防治目标95%的要求。

扰动土地整治率一览表

表 5.2-1

分区	扰动土地总面积 (hm^2)	扰动土地整治面积 (hm^2)	扰动整治率 (%)
主体工程防治区	225.88	224.05	99.19
弃渣场防治区	26.75	26.38	98.61
施工场地防治区	2.72	2.70	98.26
施工便道防治区	4.56	4.47	98.17
合计	259.91	257.60	99.11

5.2.2.1 水土流失总治理度

根据监测成果数据并经核查，工程实际水土流失面积 139.09hm^2 ，实际完成水土保持措施面积 136.78hm^2 ，水土流失总治理度达到98.34%，达到水土保持方案确定的98%的防治指标。

水土流失总治理度计算表

表 5.2-2

单位: hm^2

分区	水土流失面积 (hm^2)	水土保持措施面积 (hm^2)	水土流失总治理度 (%)
主体工程防治区	105.08	103.25	98.26
弃渣场防治区	26.75	26.38	98.61
施工场地防治区	2.72	2.70	98.26
施工便道防治区	4.56	4.47	98.17
合计	139.11	136.80	98.34

5.2.2.3 土壤流失控制比

根据水土保持监测总结报告并经核查，项目区容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，工程运行初期的平均土壤侵蚀模数为 $455\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比达到1.10，达到水土保持方案确定的1.0的防治指标。

土壤流失控制比计算表

表 5.2-3

项目分区	治理后平均土壤流失强度 ($t/km^2 \cdot a$)	容许土壤流失量 ($t/km^2 \cdot a$)	土壤流失控制比
主体工程防治区	450	500	1.1
弃渣场防治区	480	500	1.0
施工场地防治区	480	500	1.0
施工便道防治区	490	500	1.0
合计	455	500	1.1

5.2.2.3 拦渣率

通过查阅工程施工资料，结合监测总结报告和现场调查，施工期间，弃渣场总共堆积弃土 314.8 万 m^3 ，拦渣量为 302.6 万 m^3 ，拦渣率为 96.10%，可满足防治目标 95% 的要求。

拦渣率一览表

表 5.2-4

渣场名称	弃渣总量 (万 m^3)	实际拦渣量 (万 m^3)	拦渣率 (%)
弃渣场防治区	314.9	302.6	96.10
合计	314.9	302.6	96.10

5.2.2.4 林草植被恢复率及林草覆盖率

根据监测成果数据并经核查，本项目建设区面积 259.91 hm^2 ，可恢复林草植被面积 79.86 hm^2 ，实际恢复的林草植被面积 79.42 hm^2 ，林草植被恢复率为 99.46%，达到水土保持方案确定的 99% 的防治指标，林草覆盖率为 30.57%，达到水土保持方案确定的 28% 的防治指标。

林草植被恢复率一览表

表 5.2-5

项目分区	可恢复林草植被面积 (hm^2)	林草类植被面积 (hm^2)	林草植被恢复率 (%)
主体工程防治区	56.15	55.82	99.41
弃渣场防治区	21.71	21.64	99.66
施工场地防治区	1.05	1.03	98.10
施工便道防治区	0.97	0.96	98.60
合计	79.88	79.44	99.46

林草覆盖率一览表

表 5.2-6

分 区	项目建设区面积 (hm ²)	林草类植被面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)
主体工程防治区	225.88	55.82	24.71
弃渣场防治区	26.75	21.64	80.88
施工场地防治区	2.72	1.03	38.00
施工便道防治区	4.56	0.96	21.00
合计	259.91	79.44	30.57

5.2.2.6 土地恢复评价

工程根据当地的具体情况、气候特点，为了提高植物成活率和保存率，结合观赏、美化的要求，选择了当地已经使用以及适合于当地生长的树（草）种，就实现的林草植被恢复率指标以及现场调查发现，工程整体绿化效果良好。特别是主体工程防治区的景观绿化标准高，效果好，对恢复和改善项目区的生态环境起到了积极的作用。

5.3 公众满意度调查

根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）要求，建设单位向工程周边民众发放了问卷调查表共计33份，进行民意调查，收回30份。目的在于了解开发建设项目对当地经济、对自然环境、对土石方管理、林草植被建设、对建设单位实施水土保持工程的满意度等五个方面。从而作为本次水土保持设施验收技术评估工作的参考依据。公众满意度调查统计情况见表5.3-1、表5.3-2。

水土保持公众参与调查情况表

表 5.3-1

工程概况:	
本项目位于泸州市叙永县，路线全长 35.335km，全线设置桥梁 14148.11m/31 座，其中特大桥 2985.28m/2 座，大中桥 11162.86m/29 座，桥梁占路线约 40.04%，设置隧道 5153m/9 座，其中长隧道 1457.5m/1 座，中短隧道 3695.5m/8 座，隧道占路线约 14.59%，全线桥隧比约 54.64%；设置互通式立交 4 处，其中枢纽互通 1 处，一般互通 3 处；设置路段管理分中心 1 处、监控通信分中心 1 处、隧道变电所 3 处、服务区 1 处、养护工区 1 处、匝道收费站 3 处、治超管理处 1 处。	
调查目的:	
工程社会效益、经济效益显著，但其建设过程中可能造成一定的水土流失及其危害，为更好全面了解工程建设过程中，对周边区域可能造成的影响，充分考虑和尊重公众意见，特请您发表如下意见。	
调查时间:	年 月 日
被调查个人情况:	
姓名:	年龄:
性别:	文化程度:
职业:	
地址:	县(区):
乡(镇):	村委会(居委会、社区):
1、您认为本项目的建设是否提高了本地的交通条件	
☐ 是 ☐ 无变化 ☐ 不知道	
2、您认为本项目施工期水土流失情况与施工前水土流失情况比较	
☐ 增加 ☐ 无变化 ☐ 不知道	
3、本项目施工临时占地是否采取了植被恢复等措施	
☐ 是 ☐ 否 ☐ 没注意 ☐	
4、您对本项目水土流失防护措施是否满意	
☐ 满意 ☐ 基本满意 ☐ 不满意	
5、您对本项目水土保持设施效果的总体态度	
☐ 满意 ☐ 基本满意 ☐ 不满意	

水土保持公众参与调查结果表

表 5.3-2

调查内容		观点	人数/人	比例/%
基本态度	该工程的建设是否改善了当地交通和生产生活条件	是	26	86.67
		无变化	1	3.33
		不知道	3	10.00
建设期	施工期水土流失情况与施工前水土流失情况比较	增加	28	93.33
		无变化	0	0.00
		没注意	2	6.67
	施工临时占地是否采取了植被恢复等措施	是	29	96.67
		否	0	0.00
		没注意	1	3.33
运行期	对水土流失防护措施是否满意	满意	25	83.33
		基本满意	3	10.00
		不满意	2	6.67
对本工程水土保持设施效果的总体态度		满意	24	80.00
		基本满意	5	16.67
		不满意	1	3.33

6 水土保持管理

6.1 组织领导

为了贯彻执行本项目水土保持相关法律法规要求，确保项目建设过程不造成较大的水土流失，保护项目区可持续发展，根据批复的水土保持方案报告书的要求，业主单位组建了专门的水土保持工作领导小组，负责对本项目所有水土保持相关工作的对接和管理工作。

项目指挥部高度重视环境保护和水土保持工作，为切实做好环境保护和水土保持工作，一是指指挥部与各建单位签订了《环境保护和水土保持合同》。二是严格遵守国家和地方的有关环境保护和水土保持的法律法规，编制了《环境保护和水土保持实施细则》。三是坚持“预防为主，保护优先”、“管生产必须管环保”及“谁破坏谁恢复”的原则，加强环境和水土保持的宣传教育，增强全员环保意识，建立健全环境保护和水土保持的管理机构和管理制度，配备专职及兼职的环保人员，有组织有领导地开展环境保护和水土保持工作。四是不定时对施工现场洒水降尘。

6.2 规章制度

为了规范项目施工现场的水土保持管理工作，贯彻落实国家建设工程水土保持法律体系，加强施工现场的管理，控制项目建设区域水土流失危害，防治项目区水土流失，保证项目区土地可持续发展需要，严格控制因施工生产造成的扬尘和噪音破坏环境或给周边居民的生产、生活带来影响，加强对公路施工临时占地的监管，杜绝非法乱用土地，合理利用土地，保护土地资源，杜绝浪费，本项目施工企业应高度重视水土保持方案要求，严格按照批复的水土保持方案的要求开展施工。

6.3 建设管理

为了减少本项目施工造成的水土流失危害，建设单位于2017年公开招标施工单位，对本项目水土保持工作情况进行施工，随后由四川公路桥梁建设集团有限公司负责本项目水土保持施工工作，中标后，施工单位及时组织相关人员设备进场开展工作，本项目水土保持工作从2018年6月开始进行施工，施工队伍按照批复的水土保持方案的要求并结合水土保持施工合同及现场实际情况对本项目建设区域进行了水土保持工程施工，经过施工单位、监理单位和建设单位的配合，本项目水土保持工作于2022年1月完成，主要实施了工程措施、植物措施和临时措施。

6.4 水土保持监测

6.4.1 水土保持监测情况

项目建设单位于2019年委托四川金原工程勘察设计有限责任公司（以下简称“监测单位”）进行水土保持监测工作。

接到监测委托任务后，监测单位及时成立了项目水土保持监测小组，并在业主的配合下，从2019年5月开始连续组织有关技术人员深入现场进行调查，并按照《水土保持监测技术规程》、批复的水土保持方案以及施工技术资料，通过采取实地量测、定点地面观测、调查监测、遥感监测和资料分析相结合的方法，对防治责任区范围内水土流失进行全面监测。于2022年4月编制完成了本项目水土保持监测总结报告。

6.4.2 水土保持监测设施

根据项目水土保持监测有关资料，监测单位根据监测内容及方法，使用的主要监测设备有无人机、全站仪、高精度GPS仪、卷尺、皮尺、坡度计、测距仪、采集袋、塑料瓶、记录板、样区绳等，设置了植物样地观测设施。

6.4.3 水土保持监测过程

通过查阅主体工程设计资料、已批复的水土保持方案，结合项目建设实际情况，收集项目建设过程中的记录资料，结合现场调查工作和内业分析计算，完成对项目建设完工后的水土保持措施落实及运行情况的监测，形成成果，并指导施工单位对项目的水土保持工作进行完善，切实达到水土保持防治效果，为本项目的水土保持设施验收工作提供支撑。

本项目监测点的选取是根据水土流失分区及对环境敏感程度，以及主要的水土流失因子，选取容易造成大量水土流失，且具有一定代表性的点位，共布置若干个监测点位，分别位于主体工程防治区、弃渣场防治区、施工便道防治区以及施工场地防治区。

6.4.4 水土保持监测结果

6.4.4.1 防治责任范围监测结果

监测结果表明本项目施工期水土流失防治责任范围与批复的水土保持方案报告书确定的防治责任范围有所减少，实际防治责任范围为259.91hm²，较水土保持方案确定的防治责任范围减少了9.39hm²，其中项目建设区259.91hm²、无直接影响区。

6.4.4.2 弃土弃渣监测结果

经土石方平衡统计，经土石方平衡统计，全线土石方开挖总量 784.31 万 m^3 (自然方，下同)，土石方填筑总量 527.13 万 m^3 ，弃渣总量为 257.24 万 m^3 (合松方 315 万 m^3)，弃方全部运至本项目设置的 25 处弃渣场集中堆放。

6.4.4.3 土壤流失量动态监测结果

分年度土壤流失量通过现场监测和查阅相关资料的方式，结合《土壤侵蚀分类分级标准》，分别得出项目 2018 年~2021 年分年度水土流失量和平均侵蚀模数，详见表 6.4-1 和表 6.4-2。

表 6.4-1 施工期各防治分区土壤侵蚀模数调查/监测结果表

单位: $t/km^2 \cdot a$

时间	2018 年		2019 年				2020 年				2021 年			
防治分区	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度
路基工程 区	5280	5060	4680	4800	4900	4506	4150	4260	3800	2450	1400	1600	1000	450
桥梁工程 区	4890	4680	4180	4280	4560	4390	4480	3650	3200	2890	1600	1800	1200	420
隧道工程 区	4650	4560	3940	4250	3480	3250	3690	2600	2450	1640	1200	1400	1100	320
附属工程 区	4480	4380	4790	4860	4510	4210	4580	3120	3060	2740	1400	1600	1000	440
弃渣场区	5900	5760	5600	5800	5800	5600	5240	5060	4890	4560	3890	2840	2210	490
施工道路 区	4980	4780	4570	4680	4450	4120	3890	3650	3250	2750	1600	1800	1050	450
施工生产 生活区	3890	3650	3600	3670	3460	3180	2980	2600	2450	2210	1600	1800	1050	440

表 6.4-2 水土流失结果统计表

单位: t

时间	2018 年		2019 年				2020 年				2021 年			
防治分区	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度
路基工程 区	122.23	335.48	365.51	665.04	760.36	772.33	836.33	1283.96	1048.90	554.68	287.21	249.40	144.05	64.82
桥梁工程 区	55.26	104.72	138.15	173.77	211.47	211.16	234.75	388.27	307.36	273.68	122.24	63.95	38.58	13.50
隧道工程 区	15.35	16.64	20.00	21.78	29.75	31.28	37.36	31.79	26.09	15.95	10.26	2.98	0.72	0.21
附属工程 区	21.39	20.91	22.87	126.48	231.81	234.92	342.13	233.06	202.11	154.40	68.81	40.32	23.65	10.41
弃渣场区	132.16	222.05	359.66	446.17	446.17	440.16	420.38	409.99	396.21	369.47	315.19	230.11	179.07	39.70
施工道路 区	15.06	16.49	16.22	16.61	16.24	15.45	15.46	59.13	42.74	33.83	18.24	3.69	1.92	0.82
施工生产 生活区	34.43	33.67	33.84	35.32	34.25	31.48	30.99	27.04	23.83	20.17	12.08	12.06	5.12	2.15
合计	395.88	749.96	956.25	1485.17	1730.06	1736.78	1917.40	2433.24	2047.24	1422.18	834.03	602.50	393.10	131.61
合计	16835.38													

6.4.4.4 水土流失防治效果监测结果

根据监测总结报告，建设单位依据水土保持水保方案《水保方案》的要求，开展了相应的水土保持工作，使得本项目水土流失防治责任范围内水土流失扰动土地整治率99.11%，水土流失总治理度98.34%，土壤流失控制比1.1，拦渣率96.10%，林草植被恢复率99.46%，林草覆盖率30.57%，各指标达到了批复的水土保持方案确定的防治目标值。本项目水土流失防治工作总体可行。

6.4.4.5 水土保持监测评价

根据上文所述，监测单位在接到本项目的水土保持监测任务后，及时赶赴现场实施监测，有针对性地实施了简易小区、植物样方等设施，采用定点监测、遥感监测等方法较有效地实施了监测，明确项目建设期间的水土流失防治责任范围、扰动地表面积、各年度水土流失面积、流失量及侵蚀模数，并核算了水土流失防治六项指标值，通过调阅施工和监理记录，已经相关影像资料，监测单位充分查阅项目施工档案、影像资料，调查当地群众，获取了前期水土流失的较可信的数据，后期按照相关规范有效开展了水土保持监测工作，其监测过程符合相关规定，监测方法可行，因而其监测成果是可信的。

6.5 水土保持监理

6.5.1 水土保持工程施工监理情况

开展项目水保工程的监理工作为四川民圆工程项目管理有限公司（以下简称“监理单位”），监理单位在在监理过程中采取巡视或旁站等多种形式进行施工监理，能有效的保障水土保持工程的质量。

项目水土保持工程施工结束后，水土保持监理单位对项目的水土保持工程监理资料进行汇编总结，并于2022年5月完成了项目的水土保持监理总结报告。

6.5.2 水土保持工程施工监理过程

通过调阅工程施工监理档案资料、监理报告等资料，明确了项目监理机构的工作范围、内容、目标和依据，确定了监理工作制度、程序、方法和措施，按照工程建设进度计划，分专业编制监理实施细则，并报项目法人备案；在监理过程中，严格执行了总监理工程师负责制，按照监理规划和监理实施细则开展了监理工作，组织设计单位等进行现场设计交底，核查并签发施工图；按照监理规范的要求，采取了旁站、巡视、跟踪检测等方式实施监理，发现问题及时纠正、报告；协助项目法

人编制控制性总进度计划，审查施工单位编制的施工组织设计和进度计划，并督促施工单位实施；监理业务完成后，按照监理合同向项目法人提交了监理工作总结报告、移交了档案资料。

6.5.3 水土保持施工监理结果

根据主体工程施工监理月报、专题报告、监理工作报告、监理工作总结报告等资料，监理单位认为：叙永至威信（四川境）高速公路的建设单位在工程建设过程中重视水土保持工作，认真执行了《中华人民共和国水土保持法》，按照四川省水利厅批准的水土保持方案要求，落实了水土流失治理资金，实施了各项水土保持整治措施，并且严格按照施工合同施工，其工程质量符合设计和有关规范要求，工程质量“合格”；施工进度满足控制要求；施工过程中达到有效控制水土流失、保持生态环境的目的；工程造价得到了有效控制，符合投资控制要求。截至目前，叙永至威信（四川境）高速公路水土保持工程主要完成工程量为：浆砌石排水沟 5.33 万 m^3 ，砼排水沟 4.96 万 m^3 ，框格骨架护坡 18.16 万 m^3 ，表土剥离 16.74 万 m^3 ，渣场挡土墙 6341 m^3 ，土地整治 76.67 hm^2 ，复耕 7.04 hm^2 ，覆土 16.74 万 m^3 ，中央隔离带绿化 3.74 hm^2 ，路基边坡绿化 39.11 hm^2 ，互通及服务区景观绿化 12.96 hm^2 ，迹地恢复绿化 23.61 hm^2 ，土袋挡护 1.51 万 m^3 ，无纺布遮盖 6.16 hm^2 ，临时排水沟 1.91 万 m^3 等。

根据监理单位现场查勘、抽样核实的情况看，水土保持工程施工监理工作符合相关规定、规范要求，采用的监理方法可行，监理结果符合实际，所述水土保持工程主要完成的工程量数据真实可信。

6.5.4 水土保持施工监理工作评价

根据上文所述，建设单位委托了具有相应资质的监理单位开展了包括水土保持工程在内的施工监理工作。监理单位严格按照施工监理的有关规定、规范有效开展了水土保持工程的施工监理工作，采取的监理方法合理可信，监理结果真实可信，对控制水土保持工程质量、进度及投资具有积极意义，有效减少项目施工过程中产生的水土流失。因此，监理成果可信。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

2019 年 6 月 13 日，泸州市水务局联合叙永县水务局组成检查组，对本项目进行水土保持监督检查。检查组提出如下建议和整改意见：

（1）部分弃渣场未按设计修筑档防排水等措施，请完善渣场设计，并按设计落实

渣场防护措施；

（2）按批复的水保方案落实其他区域的水土保持防护体系，注意“先防护、后施工”，“边施工边防护”等水保原则，加强临时防护体系。

（3）加强表土保护利用。

建设单位对此极为重视，对监督检查提出的问题进行了整改。建设单位整改后以《四川叙威高速公路有限责任公司关于省级及以上批复的生产建设项目水土保持监督检查意见整改情况的复函》（川叙威函〔2019〕65号）对监督检查意见进行回函，主要整改措施如下：

（1）对 K2+100 弃渣场按设计补充了挡墙和排水沟，渣场坡面撒播草籽，对剥离的表土遮盖；

（2）对 K27+000 弃渣场外沿排水沟进行清淤疏通，按设计完善截排水设施，对剥离的表土遮盖；

（3）对 K31+900 弃渣场边坡遮盖；

（4）加快了本项目水土保持措施变更的推进工作。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

2017年3月13日四川省水利厅以《四川省水利厅关于叙永至威信（四川境）高速公路水土保持方案报告书的批复》（川水函〔2017〕338号）对工程水土保持方案进行了批复，项目需缴纳水土保持补偿费为529.78万元。

2019年6月，建设单位向叙永县水务局足额缴纳了水土保持补偿费529.78万元。

6.8 水土保持设施管理维护

四川叙威高速公路有限责任公司为本项目建设单位。在工程建设和运行管理中建设单位充分认识到了水土保持工作既是国家法律、法规的要求，又是人类生存和发展的需要，把水土保持工作作为工程建设和管理的重要组成部分，制定了有关的管理规定和措施。具体管理措施如下：

（1）档案管理工作。对各种资料、文本，包括水土保持方案及批复，以及其它基础资料，均进行了归档保存。

（2）巡查记录

①定期巡查，巡查内容包括排水沟、边沟的完好情况，植被生长情况，并作好巡查记录，发现异常情况及时上报处理。

②定期总结，以便吸取经验教训，并将总结资料作为档案文件予以保存。

（3）及时维修、管护

如发现排水沟、边沟等水保设施遭到破坏，及时进行维护、加固和改造；若发现植物枯萎或大面积死亡，应及时对绿化植物进行补植，加强管护和维护，以确保工程安全运行，控制水土流失，避免水土流失事件的发生。

7 结论

7.1 结论

叙永至威信（四川境）高速公路于2018年6月开工建设，2021年6月底工程进入试运行阶段，项目实际完成投资51.21亿元。在工程建设中，业主单位四川叙威高速公路有限责任公司较重视水土保持工作，委托四川省公路规划勘察设计研究院有限公司开展了本项目水土保持方案编制工作，2017年3月13日四川省水利厅以《四川省水利厅关于叙永至威信（四川境）高速公路水土保持方案报告书的批复》（川水函〔2017〕338号）对工程水土保持方案进行了批复。

工程实施期间，根据主体工程、水保方案和工程实施期间的具体情况对水土保持措施进行了合理调整，同时加强工程施工监理，使水土保持设计随着主体工程的设计不断优化，确保了水土保持工程的实施。在主体工程施工的同时，实施了环境治理和水土保持措施，起到了良好的水土保持作用。在水土流失防治责任范围区内的各类开挖面、临时和永久堆土等得到了及时有效的治理，水土保持工程措施质量较好，施工过程中的水土流失得到了有效控制。植物绿化以景观园林绿化为主，总体上可满足水土保持要求。

建设期防治责任范围总面积259.91hm²，其中项目建设区面积259.91hm²，无直接影响区。工程实际完成水土保持投资17621.08万元。截止2022年5月，项目扰动土地整治率99.11%，水土流失总治理度98.34%，土壤流失控制比1.1，拦渣率96.10%，林草植被恢复率99.46%，林草覆盖率30.57%，各项指标均达到防治目标的要求。故项目水土流失防治工作总体可行。经公众参与调查表明，叙永至威信（四川境）高速公路所在地区周边居民对该工程总体上赞同和支持。

综上所述，工程水土保持措施建设符合现行国家水土保持法律法规、规程规范和技术标准的有关规定和要求，各项工程总体上达到质量合格。从水土流失防治目标完成情况看，水土流失防治总体上符合相关水土保持要求，遗留问题已有落实安排。据此，验收单位认为可以组织进行水土保持设施验收。

7.2 遗留问题安排

在叙永至威信（四川境）高速公路建设过程中，建设单位一直都比较重视水土保持工作，各项建设任务落实完成，项目区总体建立了比较完善的水土流失综合防

护体系，项目各防治区水土流失防护措施布局合理，防治效果明显。

7.2.1 遗留问题

经现场查勘，项目水土保持工程不存在的遗留问题。

7.2.2 后期管理建议

（1）对已建成的水土保持设施要加强管理维护，及时制定水土保持设施管理维护相关办法，落实管理维护责任，保证水土保持设施正常运行，持续发挥水土保持功能，确保水土保持工程的连续性。

（2）加强运行期水土保持设施的管护，特别加大雨季期间对项目区排水沟的巡查力度，及时清理排水沟的淤积物，保证水土保持功能的正常发挥。

（3）建设单位应总结经验、提高认识，认真总结水土保持工作从管理到工程设计、施工、运行等方面的经验，理顺水土保持与主体工程、水土保持与环境保护的关系，进一步提高对水土保持工作的认识，为生产运行期的水土保持工作打下良好的基础。