

国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段

改建工程

水土保持施验收报告

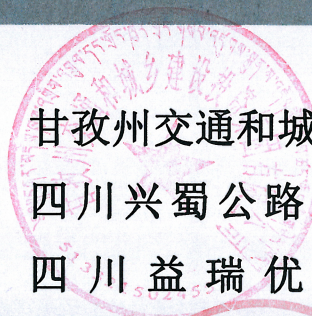


建设单位：甘孜州交通和城乡建设投资集团有限公司

代建单位：四川兴蜀公路建设发展有限责任公司

编制单位：四川益瑞优工程设计有限公司

二〇二〇年十一月



前 言

（1）工程建设背景

国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程位于川、青、藏结合部，是四川通往青海玉树地区的第二通道，对于改善区域路网现状，发挥玉树巴塘机场对四川和西藏的辐射带动作用意义重大；同时项目实现了大西南和大西北地区的便捷沟通，对于加强川、青、藏在该地区的联系和促进三地社会经济发展，具有极其重要的意义。本工程的建设，对构建和谐社会、加强民族团结、维护社会稳定、保障战备、促进民族地区经济建设、改善投资环境、保障正常通行、减少居民财产损失、开发旅游资源具有重要意义。因此，建设本工程十分必要、迫切。

（2）立项过程

2010 年，四川省甘孜州交通局和青海省交通厅委托原四川省交通运输厅公路规划勘察设计研究院（现名四川省公路规划勘察设计研究院有限公司）承担“达日经石渠至玉树公路工程”可行性研究的编制工作。2015 年因四川省交通运输厅召开的“四川省甘孜州‘新甘推’项目前期工作会议”要求，原“达日经石渠至玉树（四川境）改建工程”工可报告拆分为三个项目，分别是“G345 线石渠县经阿日扎至马崩山段”、“S457 线石渠至洛须段”和“G215 线石渠县洛须镇至青海玉树段（四川境）改建工程”，本工程便是拆分后的其中之一。2017 年 7 月原四川省交通运输厅公路规划勘察设计研究院（现名四川省公路规划勘察设计研究院有限公司）完成《国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程可行性研究报告》（修订稿）。

2017 年 11 月 7 日，四川省发展和改革委员会通过《四川省发展和改革委员会关于国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程可行性研究报告的批复》（川发改基础〔2017〕549 号）对本工程可行性研究报告进行批复。同意本工程线路全长 69.2km（其中新建 9.2km），估算总投资 8.4 亿元。

2017 年 12 月，原四川省交通运输厅公路规划勘察设计研究院（现名四川省公路规划勘察设计研究院有限公司）完成了《国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程（不含金沙江大桥连接线）两阶段初步设计》，经苏交科集团股份有限公司咨询评审，取得《国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程初步设计咨询报告》。并于 2018 年 1 月 23 日，取得《四川省交通运输厅关于国道 215 线石渠县满

真（青川界）至洛须段改建工程（不含金沙江大桥连接线）两阶段初步设计的批复》（川交路函〔2018〕38号）。初步设计中，核定本工程路线全长 72.441km（其中新建 9.2km），较工可阶段增加 3.241km；概算为 79680.5728 万元。较工可批复估算减少约 2319 万元。

2018 年 1 月，原四川省交通运输厅公路规划勘察设计研究院（现名四川省公路规划勘察设计研究院有限公司）完成了《国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程两阶段施工图设计文件》，经苏交科集团股份有限公司咨询评审，取得《国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程施工图设计咨询审查报告》。并于 2018 年 2 月 8 日，取得《甘孜藏族自治州交通运输局关于国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程两阶段施工图设计文件的批复》（甘交发〔2018〕32号）。同意本工程路线全长 72.627km（其中新建 9.2km），较初步设计阶段增加 0.186km；核定预算为 70822.3873 万元。较初步设计概算减少 8858.1855 万元。

（3）建设过程

本工程实际建设单位为甘孜州交通和城乡建设投资集团有限公司，代建单位为四川兴蜀公路建设发展有限责任公司。

本工程路线全长 72.627km，其中改建路段 63.427km，占总路线长度的 87.33%；新建路段 9.20km，占总路线长度的 12.67%。采用三级公路技术标准，设计速度 30km/h，路基宽度 7.5m，沥青砼路面，设计荷载等级为公路-I 级。全线共设桥梁 959.28m/14 座，其中大桥 478.96m/4 座，中桥 439.48m/7 座，小桥 40.84m/3 座；新建涵洞 2508.16m/251 道。新建桥梁宽 9m，设计洪水频率大中桥为 1/50，小桥、涵洞及路基设计洪水频率为 1/25。全线共设平面交叉 7 处。

本工程建设分三个标段施工，即 TJ1 合同段、TJ2 合同段、试验段，分别由四川交路桥有限责任公司，道隧集团工程有限公司，四川坤林建设工程有限公司承担建设任务。总工期为 2018 年 4 月至 2019 年 10 月，共计 19 个月。

（4）水土保持方案审批及后续设计

2016 年 9 月，根据甘孜州交通运输局下达的委托书，由原四川省交通运输厅公路规划勘察设计研究院（现名四川省公路规划勘察设计研究院有限公司）承担“国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程”水土保持方案的编制工作，并于 2018

年 4 月编制完成了《国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程水土保持方案报告书（送审稿）》。

2018 年 5 月 10 日，四川省水利厅在成都主持召开了《国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程水土保持方案报告书》（送审稿）技术审查会，同意通过技术评审。会后，项目组根据专家审查意见认真修改，编制完成《国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

2018 年 6 月 12 日，四川省水利厅以《四川省水利厅关于国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程水土保持方案报告书的复函》（川水函〔2018〕864 号）批复了本工程水土保持方案。

2018 年 1 月 23 日，四川省交通运输厅以《四川省交通运输厅关于国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程（不含金沙江大桥连接线）两阶段初步设计的批复》（川交路函〔2018〕38 号）批复了项目的初步设计文件；2018 年 2 月 8 日，甘孜藏族自治州交通运输局以《甘孜藏族自治州交通运输局关于国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程两阶段施工图设计文件的批复》（甘交发〔2018〕32 号）批复了项目的施工图设计文件。上述批复的设计文件中包含了水土保持专章，完善了水土保持初步设计和施工图设计。

建设单位及代建单位在取得“水土保持方案批复”后，将已批复的《水土保持方案报告书》抄送给本工程施工单位，由施工单位按照已批复的《水土保持方案报告书》中要求，结合施工图设计文件中的水土保持专章，对各水土流失防治分区的水土保持措施进行了补充设计，并落实到位。

（5）水土保持监测、监理

2019 年 7 月，本工程代建单位四川兴蜀公路建设发展有限责任公司通过招标确定四川兴景水利工程设计有限公司承担本工程的水土保持监测工作，并成立了“国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程水土保持监测组”，组织专业技术人员多次查勘工程现场，布设监测点，及时的开展了水土保持监测工作。并于 2020 年 10 月完成《国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程水土保持监测总结报告》。

2019 年 7 月，本工程代建单位四川兴蜀公路建设发展有限责任公司通过招标确

定四川嘉源生态发展有限责任公司承担本工程的水土保持监理工作，并成立了“国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程水土保持监理部”，期间多次查勘工程现场，查阅主体监理资料，监督各项水土保持措施保质保量的实施，对质量、进度、投资和施工安全等方面进行全面把控。并于 2020 年 11 月完成《国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程水土保持监理总结报告》。

（6）水土保持单位工程及分部工程验收情况

依据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）将本工程水土保持措施划分为 11 个单位工程，17 个分部工程。建设单位组织主体监理单位、水土保持监理单位、施工单位进行了工程初验，本工程水土保持各项措施建设完成，验收结果为全部合格。

（7）水土保持设施验收

根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设工程水土保持设施自主验收规程（试行）》、《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号）等有关法律法规的规定，由本工程代建单位四川兴蜀公路建设发展有限责任公司于 2019 年 7 月通过招标确定四川益瑞优工程设计有限公司（以下简称“我公司”）开展《国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程水土保持施验收报告》编制工作。

随即我公司组织水土保持、水工和植物等专业人员成立本工程水土保持设施验收组，并确定验收工作技术路线和步骤。2019 年 9 月，我公司会同水土保持监测单位和监理单位对本工程现场进行了外业调查，同建设单位领导座谈和交换意见，提出现场整改建议，建设单位组织施工单位进行整改；2020 年 5 月、8 月，再次到项目区沿线复核水土保持设施整改情况，并前往各施工单位代表处进行资料的收集、整理；2020 年 10 月上旬，对外业和内业资料统计分析汇总，同时根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设工程水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365 号）、《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设工程水土保持设施自主验收的通知》（川水函〔2018〕887 号）、《水利部办公厅关于印发生产建设工程水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）的通知》（办水保〔2018〕135 号）有关要求编写了本工程水土保持设施验收报告。2020 年 11 月，公司内部按审查程序逐级审查，并完成修改、完善和印刷。

在开展本工程水土保持设施验收工作过程中，得到了甘孜州水利局、石渠县水利局、甘孜州交通和城乡建设投资集团有限公司、四川兴蜀公路建设发展有限责任公司等单位及各施工单位和监理单位的大力支持和协助，在此谨表谢意！

水土保持设施竣工验收特性表

工程名称		国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程		工程地点		石渠县洛须镇	
验收工程性质		建设类改建工程		工程规模		路线全长 72.627km，其中改建路段 63.427km，新建路段 9.20km	
所在流域		长江流域		所属国家或省级水土流失防治区划分		金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区	
水土保持方案批复部门、时间及文号		四川省水利厅、2018 年 6 月 12 日、川水函〔2018〕864 号					
建设工期		2018 年 4 月至 2019 年 10 月，建设工期 19 个月					
水土流失量		水土保持方案预测量				29467t	
		水土保持监测量				20910.6t	
防治责任范围		批复水保方案的防治责任范围				139.23hm ²	
		建设期防治责任范围				138.84hm ²	
水土流失防治目标	扰动土壤整治率 (%)	95		实际完成水土流失防治目标	扰动土壤整治率 (%)	99.22	
	水土流失治理度 (%)	95			水土流失治理度 (%)	98.01	
	土壤流失控制比	1.0			土壤流失控制比	1.01	
	拦渣率 (%)	95			拦渣率 (%)	/	
	林草植被恢复率 (%)	100			林草植被恢复率 (%)	97.23	
	林草覆盖率 (%)	28			林草覆盖率 (%)	28.39	
主要工程量	工程措施	路基工程区：路基边坡防护 5.96 万 m ³ ，其中 C ₂₀ 砼框格护坡 3.58 万 m ³ ，C ₁₅ 片石砼拱形护坡 2.38 万 m ³ ；M ₁₀ 浆砌片石排水工程 0.84 万 m ³ ，C ₁₅ 片石砼排水工程 0.59 万 m ³ ，C ₂₀ 砼排水工程 0.84 万 m ³ ；表土剥离 8.49 万 m ³ ，表土回填 8.49 万 m ³ 。 桥涵工程区：泥浆沉淀池 6 个，土地整治 9.71hm ² ，复垦 7.46hm ² 。 施工生产生活：表土剥离 1.33m ³ ，表土回填 1.33 万 m ³ ，土地整治 7.46hm ² ；沉沙池 8 个。 施工便道区：表土剥离 0.14 万 m ³ ，表土回填 0.14 万 m ³ ，土地整治 0.46hm ² 。					
	植物措施	路基工程区：边坡撒播草籽 19.58 万 m ² ，挂网喷播绿化 16.26 万 m ² ，栽植乔木（旱柳）14543 株。 桥涵工程区：撒播草籽 0.74hm ² 。 施工生产生活防治区：撒播草籽 2.25 hm ² 。 施工便道区：撒播草籽 0.46 hm ² 。 剥离表土堆放区：撒播草籽 1.21 hm ² 。					
	临时措施	路基工程区：临时覆盖 61.22 万 m ² ，装土编织袋临时拦挡 24520m ³ ，土质排水沟 26540m，沉沙池 244 个。 桥涵工程区：装土草袋拦挡 200m ³ ，临时施工围堰 880m ³ ，土质排水沟 432m，沉沙池 12 个。 施工生产生活防治区：临时覆盖 0.23 万 m ² ，土质排水沟 605m，沉沙池 24 个。 施工便道区：临时覆盖 0.2 万 m ² ，土质排水沟 512m，沉沙池 3 个，装土编织袋临时拦挡 550m ³ 。 剥离表土堆放区：临时覆盖 0.77 万 m ² ，装土编织袋临时拦挡 2251m ³ ，土质排水沟 700m，沉沙池 11 个。					
工程质量评定	评定工程	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	
水土保持投资	批复投资	8305.94 万元					
	实际投资	7797.21 万元					
	投资变化原因	（1）工程措施投资增加主要原因是虽然取消了弃渣场及管养设施区的工程措施，但因为主体线路增加，相应的工程护坡、排水设施工程量增加。 （2）植物措施投资增加主要原因是虽然取消了弃渣场的植物措施，但因为主体线路增加，相应的植物护坡、撒播草籽等工程量增加。 （3）水土保持监测投资减少主要原因是代建单位通过招标确定，按实际发生列计。 （4）临时措施投资减少主要原因是扰动面积减小，措施量减少。 （5）独立费按实际发生列计，基本预备费在实际施工中已计入各项措施单价。					
工程总体评价		水土保持工程建设符合国家水土保持法律法规的要求，各项工程运行安全、质量合格，防治目标达标，总体工程质量达到了验收标准，可组织本工程水土保持设施验收。					
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			主要施工单位	四川川交路桥有限责任公司、道隧集团工程有限公司、四川坤林建设工程有限公司		
水土保持工程设计单位	四川省公路规划勘察设计研究院有限公司						
水土保持监测单位	四川兴景水利工程设计有限公司			主体工程监理单位	四川省城市建设工程监理有限公司		
水土保持监理单位	四川嘉源生态发展有限责任公司						
验收报告编制单位	四川益瑞优工程设计有限公司			建设单位	甘孜州交通和城乡建设投资集团有限公司		
地址	四川省成都市武侯区兆景路 450 号			地址	四川康定炉城镇向阳街 61 号		
联系人及电话	韩雪鹏/17311442556			联系人及电话	丁皓笛/18010611715		
传真	/			传真	/		
电子信箱	360696208@qq.com			电子信箱	2865997702@qq.com		

目 录

前 言	I
目 录	i
1 项目及项目区概况	1
1.1 项目概况	1
1.2 项目区概况	9
2 水土保持方案和设计情况	12
2.1 主体工程设计	12
2.2 水土保持方案	14
2.3 水土保持方案变更	14
2.4 水土保持后续设计	18
3 水土保持方案实施情况	20
3.1 水土流失防治范围	20
3.2 弃渣场设置	22
3.3 取土场设置	23
3.4 水土保持措施总体布局	23
3.5 水土保持设施完成情况	25
3.6 水土保持投资完成情况	31
4 水土保持工程质量评价	33
4.1 质量管理体系	33
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	36
4.3 弃渣场稳定性评估	42
4.4 总体质量评价	42
5 工程初期运行及水土保持效果	43
5.1 初期运行情况	43
5.2 水土保持效果	43
5.3 公众满意程度	46
6 水土保持管理	48

6.1 组织领导	48
6.2 规章制度	49
6.3 建设管理	50
6.4 水土保持监测	50
6.5 水土保持监理	53
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	55
6.7 水土保持补偿费缴纳情况.....	55
6.8 水土保持设施管理维护	55
7 结论	56
7.1 结论	56
7.2 遗留问题安排	57
8 附件与附图	58
8.1 附件	58
8.2 附图	58

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

国道 215 线石渠县满真(青川界)至洛须段改建工程全线位于甘孜州石渠县境内。起于石渠县奔达乡满真村拟建金沙江大桥(甘孜侧)桥头南约 1km 处(运 K1999+500, 施 K0+000; 东经 97°25'50.79", 北纬 32°42'35.98"), 沿金沙江左岸顺流而下, 经奔达乡、正科乡、温托村、须龙村, 止于洛须镇拉空龙村, 顺接国道 215 线洛须至柯洛洞段(运 K2070+780, 施 K71+280; 东经 98°0'6.37", 北纬 32°27'35.30")。

项目地理位置详见附图 1。

1.1.2 主要技术指标

(1) 建设性质: 改建。

(2) 工程规模及建设内容: 路线全长 72.627km, 其中改建路段 63.427km, 占总路线长度的 87.33%; 新建路段 9.20km, 占总路线长度的 12.67%。采用三级公路技术标准, 设计速度 30km/h, 路基宽度 7.5m, 沥青砼路面, 设计荷载等级为公路-I 级。地震动峰值加速度分段采用 0.15g~0.3g。全线共设桥梁 959.28m/14 座, 其中大桥 478.96m/4 座, 中桥 439.48m/7 座, 小桥 40.84m/3 座; 新建涵洞 2508.16m/251 道。新建桥梁宽 9m, 设计洪水频率大中桥为 1/50, 小桥、涵洞及路基设计洪水频率为 1/25。全线共设平面交叉 7 处, 其中与等级公路交叉 3 处, 其余与乡村公路平交。

表 1.1-1 主要技术指标表

项目	本工程采用标准值	备注
公路等级	三级	
设计速度	30km/h	
路基宽度	7.5m	
圆曲线最小半径 最大超高 6%	34m	回头曲线
不设超高的最小圆曲线半径	350m	
回旋线最短长度	25m	
平曲线最小长度	496.448m	
停车视距	30m	
最大纵坡	7.7%	考虑高原折减、改建
最小坡长	110m	
凸形竖曲线一般最小半径	750m	
凹形竖曲线一般最小半径	900m	
竖曲线最小长度	58m	
路拱横坡	2.0%	
路面结构类型	沥青砼	

项目		本工程采用标准值	备注
桥梁宽度		9m	
设计荷载		公路I级	本工程提高一级
设计洪水频率	大、中桥	1/50	
	小桥	1/25	
地震动峰值加速度		0.15g~0.3g	
地震烈度		VII~VIII	

1.1.3 项目投资

工程总投资为 70822.3873 万元，其中土建投资约 59664.7091 万元，待竣工决算。工程建设投资资金来源为中央专项建设基金和地方自筹。

1.1.4 项目组成及布置

本工程主要由路基工程、路面工程、桥涵工程、交叉工程、交通工程与沿线设施组成。

1.1.4.1 路基工程

工程整体式路基宽为 7.5m，路基标准横断面组成为：0.5m（土路肩）+3.25m（行车道）+3.25m（行车道）+0.5m（土路肩）=7.5m。整体式路基设计线为公路中心线，设计标高为路中线路面标高。

正常路拱横坡采用 2%，土路肩无论超高与否始终以 3%横坡向外倾斜。平曲线半径 $R < 350\text{m}$ 时均设置超高，最大超高值按 6%控制。平曲线 $30 \leq R \leq 50\text{m}$ 超高值采用 6%；平曲线 $50 \leq R < 80\text{m}$ 超高值采用 5%；平曲线 $80 \leq R < 140\text{m}$ 超高值采用 4%；平曲线 $140 \leq R < 230\text{m}$ 超高值采用 3%；平曲线 $230 \leq R < 350\text{m}$ 超高值采用 2%；不设超高最小圆曲线半径 $R \geq 350\text{m}$ 。路基超高采用两侧行车道绕路中线旋转的方式。对于圆曲线半径小于或等于 250m 时，圆曲线内侧进行加宽，加宽类型采用一类加宽。

（1）填方边坡

当路堤填筑高度小于 8m 时，边坡坡度采用 1:1.5；当填筑高度大于 8m 时，则在其高度 6~8m 处设置不小于 2.00m 宽的平台，平台以上边坡坡度采用 1:1.50，以下边坡坡度采用 1:1.75~1:2.00。填方路堤边坡根据边坡高度小于 8m 的路段采用撒播草籽防护，大于 8m 的路段采用拱形护坡防护。

（2）挖方边坡

岩质挖方边坡：对于一般岩质挖方边坡采用挂铁丝网喷有机基材防护；对于高度

大于 30 米的深挖岩质边坡，采用锚杆框架梁、锚索框架梁进行防护。

土质挖方边坡：对于一般土质挖方边坡采用液压喷播植草防护；对于高度大于 20 米的土质边坡，采用锚杆框架梁、锚索框架梁进行防护。

陡斜坡路基：对于填高较大且自然坡度较陡的陡斜坡路基，挡墙修筑高度过大或襟边不满足相关要求时采用桩板墙、桩基托梁挡墙进行处治。

（3）特殊路基设计

冻土：根据《青藏高原冻土地区水文地质图》，本工程工作区内无多年冻土。项目区虽然海拔高气温低，但土体含水性较差，大部分路段不存在冻融现象。

软弱地基：根据调查沿线部分路段地下水出露，由于地表平缓排水困难，既有路基常年浸泡软化，采用换填处治。

崩塌：项目沿线地形陡峭，构造破碎，风化作用强烈，地震频繁，暴雨多发，人类活动产生的临空面，为崩塌的形成提供了地形地质条件。加之玉树地震，夏季冰雪融化等因素，容易诱发崩塌灾害的发生，造成多处危岩崩塌。拟采用清方、主动网、被动网进行防护。

（4）路基排水

挖方边沟采用矩形边沟，沟宽 50cm，深 40cm；填方边沟采用土沟。路拱横坡采用 2%，土路肩横坡 3%，护坡道及边坡平台横坡采用 3%，路堤两侧均设置浆砌片石边沟与桥涵进出水口或水沟相接，边沟纵坡一般不小于 0.5%，特殊困难地段不小于 0.3%，边沟水经涵洞或排水沟引至路基以外。为满足农田排灌需要，农耕地段边沟底一般应低于原地面 0.2m 以上，并于边沟外侧设置土埂以达到田路分隔。

路面排水，双向横坡路段的路面水均以漫流的形式直接排入挖方路段的边沟，或通过喷播植草的填方边坡坡面汇流于填方边沟。对于因平曲线超高所形成的单向横坡路段，其曲线内外侧路面水的排出与上述方式一致。

1.1.4.2 路面工程

本工程路面结构如下：

一般路基段：4cm 细粒式沥青混凝土 AC-13C 上面层（温拌）+4cm 细粒式沥青混凝土 AC-13C 下面层（温拌）+0.6cm 稀浆封层+18cm 水泥稳定碎石基层+18cm 水

泥稳定碎石底基层+15cm 天然砂砾石垫层。

桥梁段：4cm 细粒式沥青混凝土 AC-13C 上面层（温拌）+4cm 细粒式沥青混凝土 AC-13C 下面层（温拌）+粘层+10cm 水泥混凝土铺装层。

1.1.4.3 桥涵工程

（1）桥梁

全线共设桥梁 959.28m/14 座，其中大桥 478.96m/4 座，中桥 439.48m/7 座，小桥 40.84m/3 座。

大中桥设计洪水频率 1/50，小桥涵设计洪水频率 1/25，项目区地震动峰值加速度为 0.15g~0.3g，地震基本烈度为 VII~VIII 度，重点构造物须提高一级标准设防。桥梁宽度是 9.0m，桥梁上部结构主要采用预应力砼筒支小箱梁和钢筋砼连续现浇箱梁，下部结构采用桩基础柱式墩台。

表 1.1-2 实际建设桥梁一览表

序号	桥名	桩号		桥跨组合	桥长	上部构造	下部构造
		施工桩号	运营桩号				
1	满真一号中桥	K0+090	K1999+59	2×20	43.48	预应力砼筒支小箱梁	桩基础、柱式墩台
2	满真二号中桥	K3+713	K2003+213	3×20	66	预应力砼筒支小箱梁	桩基础、柱式墩台
3	满真大桥	K5+907	K2005+407	5×20	106	预应力砼筒支小箱梁	桩基础、柱式墩台
4	满真三号中桥	K6+057	K2005+557	3×20	66	预应力砼筒支小箱梁	桩基础、柱式墩台
5	呷巴一号大桥	K7+818	K2007+318	5×20	103.48	预应力砼筒支小箱梁	桩基础、柱式墩台
6	呷巴二号大桥	K7+958	K2007+458	5×20	103.48	预应力砼筒支小箱梁	桩基础、柱式墩台
7	细通小桥	K9+450	K2008+095	1×10	13.62	钢筋砼现浇空心板	桩基础、柱式墩台
8	当吉中桥	K14+098	K2013+598	3×20	66	预应力砼筒支小箱梁	桩基础、柱式墩台
9	阴巴中桥	K17+715	K2017+215	4×20	66	预应力砼筒支小箱梁	桩基础、柱式墩台
10	红岩子小桥	K29+417	K2028+917	1×10	13.61	钢筋砼现浇空心板	桩基础、柱式墩台
11	甲松大桥	K33+921	K2033+421	5×16+5×16	166	钢筋砼连续现浇箱梁	桩基础、柱式墩台
12	生巴小桥	K50+481	K2049+981	1×10	13.61	钢筋砼现浇空心板	桩基础、柱式墩台
13	曲德中桥	K59+180	K2058+680	3×20	66	预应力砼筒支小箱梁	桩基础、柱式墩台
14	温托中桥	K67+794	K2067+294	3×20	66	预应力砼筒支小箱梁	桩基础、柱式墩台

（2）涵洞

全线新建涵洞 2508.16 米/251 道，采用钢波纹管涵级钢筋砼盖板涵两种形式。

1.1.4.4 交叉工程

全线共设平面交叉 7 处，其中与等级公路交叉 3 处，其余与乡村公路平交。

1.1.4.5 交通工程与沿线设施

（1）交安设施

根据部颁《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）相关规定，本工程设置了较为完善的标志、标线、视线诱导标、护栏和配套、完善的交通安全设施等，并保证视距。

①交通标志设置：著名地点、村庄、桥梁、交叉等指路标志；反向弯路、连续弯路等警告标志；限速等禁令标志。

②交通标线设置：根据路基宽度设置车道线、边缘线等，交叉口设置导向箭头等。

③护栏设置：公路外边坡和路堤高度过高路段，路侧有河流、悬崖、深谷、深沟等危险路段路肩设置混凝土护栏或者波形护栏。

（2）沿线设施

在 K23+100（运营桩号 K2022+600）处，设置一处观景平台。

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 项目参建单位

项目建设单位为甘孜州交通和城乡建设投资集团有限公司，代建单位为四川兴蜀公路建设发展有限责任公司，主体设计单位为四川省公路规划勘察设计研究院有限公司，主体工程监理为四川省城市建设工程监理有限公司，施工单位为四川川交路桥有限责任公司、道隧集团工程有限公司、四川坤林建设工程有限公司。运行管理单位为石渠县交通运输局。

水保方案编制单位为四川省公路规划勘察设计研究院有限公司，水土保持监测单位为四川兴景水利工程设计有限公司，水土保持监理单位为四川嘉源生态发展有限责任公司。

表 1.1-3 各参建单位一览表

项目	单位名称	备注
建设单位	甘孜州交通和城乡建设投资集团有限公司	原为甘孜州交通基础设施建设管理局
代建单位	四川兴蜀公路建设发展有限责任公司	
主体工程设计	四川省公路规划勘察设计研究院有限公司	含工可、初步设计、施工图设计
主体工程监理	四川省城市建设工程监理有限公司	
水土保持方案	四川省公路规划勘察设计研究院有限公司	
水土保持监测	四川兴景水利工程设计有限公司	
水土保持监理	四川嘉源生态发展有限责任公司	
施工单位	四川川交路桥有限责任公司	TJ1 合同段
	道隧集团工程有限公司	TJ2 合同段
	四川坤林建设工程有限公司	试验段
运行管理单位	石渠县交通运输局	

1.1.5.2 土建施工标段划分

本工程建设分三个标段，即 TJ1 合同段、TJ2 合同段、试验段，分别由四川川交路桥有限责任公司、道隧集团工程有限公司、四川坤林建设工程有限公司承担施工建设工作。

TJ1 合同段（施工桩号：K0+000~K26+500），施工单位为四川川交路桥有限责任公司。该段起于石渠县奔达乡满真村金沙江大桥（甘孜侧）桥头约 1km 处，经奔达乡、正科乡，止于正科乡 K26+500 处，顺接第二合同段设计起点，路线全长 26.314km，短链 186.234m。

TJ2 合同段（施工桩号：K26+500~K65+230），施工单位为道隧集团工程有限公司。该段起于正科乡 K26+500 处，止于正科乡 K65+230 处，顺接试验段设计起点，路线全长 40.263km，长链 1533.358m。

试验段（施工桩号：K65+230~K71+280），施工单位为四川坤林建设工程有限公司。该段起于正科乡 K65+230 处，经温托村、须龙村，止于洛须镇拉空龙村（K71+280），顺接国道 215 线洛须至柯洛洞段。路线全长，线路长 6.05km。

1.1.5.3 施工组织

（1）施工便道

本工程施工便道共计总长 918m，宽 4.5-5.5m，共计占地 0.46hm²。主要用于连接各临时施工场地以及新建段施工使用。

（2）施工临时设施

本工程施工临时设施主要包括施工营地、拌合站和预制场，共计 7 处，共计占地

9.71hm²。

表 1.1-5 施工临时设施一览表

序号	名称	桩号		数量	占地面积 (hm ²)	备注
		施工桩号	运营桩号			
1	TJ1 项目部	K13+500	K2013+000	1	0.66	TJ1 合同段
2	拌合站（合并设置）	K13+000	K2012+500	1	6.35	
3	桥梁板预制场	K7+500	K2007+000	1	1.01	
4	冷拌站	K30+700	K2030+200	1	0.41	TJ2 合同段
5	热拌站	K46+850	K2046+350	1	0.52	
6	TJ2 项目部	K52+750	K2052+250	1	0.45	
7	拌合站、预制场	K67+800	K2067+300	1	0.31	试验段合同段，项目部设置在洛须镇，租用民房，未单独征占地
合计				7	9.71	

本工程共计设置施工营地 2 处，占地 1.11hm²。TJ1 合同段项目部位于奔达乡，占地 0.66hm²。TJ2 合同段项目位于正科乡，占地 0.45hm²。试验段未单独设置项目部，在洛须镇租用民房使用。

本工程共计设置拌合站 4 处，占地 7.59hm²。TJ1 合同段冷拌站、热拌站合并设置，位于奔达乡，占地 6.35hm²，TJ2 合同段设置冷拌站 1 处、热拌站 1 处，均位于正科乡，共计占地 0.93hm²。试验段设置拌合站 1 处，合并桥梁预制场设置，位于 K67+800，占地 0.31hm²。

本工程共计设置桥梁预制场 2 处。其中单独设置桥梁预制场 1 处，占地 1.01hm²。属于 TJ1 合同段，位于奔达乡。另一处与试验段拌合站合并设置。

（3）取土场

批复的水土保持方案未设置取土场，实际建设中未设置取土场。

（4）弃渣场

根据现场调查，施工单位按照《施工图设计》要求，将项目剩余土方于 K23+100（运营桩号 K2022+600）处进行回填，形成景观平台。

本项目实际未设置弃渣场。

1.1.5.4 施工工期

本工程于 2018 年 4 月正式开工（含施工准备期），2019 年 10 月完工，建设期 19 个月。

TJ1 合同段：施工单位为四川川交路桥有限责任公司。2018 年 5 月施工单位进场，正式开工建设，2019 年 10 月全线完工。

TJ2 合同段：施工单位为道隧集团工程有限公司。2018 年 5 月施工单位进场，正式开工建设，2019 年 10 月全线完工。

试验段：施工单位为四川坤林建设工程有限公司。2018 年 4 月施工单位进场，正式开工建设，2019 年 7 月全线完工。

1.1.6 土石方情况

根据现场查勘及查询施工记录和相关设计资料，本工程实际挖方总量为 105.92 万 m^3 （自然方，下同），其中一般土石方开挖 95.96 万 m^3 ，剥离表土 9.96 万 m^3 。填方总量 105.92 万 m^3 ，其中一般土石方回填 95.96 万 m^3 ，回覆表土 9.96 万 m^3 。土石方内部平衡，无弃方。

表 1.1-6 实际土石方平衡情况一览表

合同段	长度 (km)	挖方			填方			调入		调出		弃方 合计
		合计	土石方	表土	合计	土石方	表土	合计	土石方	合计	土石方	
TJ1 合同段	26.314	62.81	59.2	3.61	61.33	57.72	3.61			1.48	1.48	0
TJ2 合同段	40.263	38.65	33.13	5.52	36.36	30.84	5.52			2.29	2.29	0
试验段	6.05	4.46	3.63	0.83	8.23	7.4	0.83	3.77	3.77			0
合计	72.627	105.92	95.96	9.96	105.92	95.96	9.96	3.77	3.77	3.77	3.77	0

注：各标段土石方开挖、回填量，表土剥离及回覆量均包含该标段涉及的主体工程及临时工程。

1.1.7 征占地情况

经调查核实，工程实际征占地面积为 138.84 hm^2 ，其中永久占地 127.46 hm^2 ，临时占地 11.38 hm^2 。其中耕地 24.60 hm^2 ，林地 18.39 hm^2 ，草地 15.24 hm^2 ，住宅用地 1.34 hm^2 ，其他土地 19.05 hm^2 ，交通运输用地 59.69 hm^2 ，水域及水利设施用地 0.53 hm^2 。

表 1.1-7 实际征占地情况一览表

占地类型	工程单元	单位	土地利用性质							小计
			耕地	林地	草地	住宅用地	其他土地	交通运输用地	水域及水利设施用地	
永久占地	路基工程	hm^2	24.60	14.25	8.78	1.34	17.49	59.69	0.41	126.56
	桥涵工程	hm^2		0.22	0.17		0.39		0.12	0.9
	小计	hm^2	24.60	14.47	8.95	1.34	17.88	59.69	0.53	127.46
临时占地	施工生产生活	hm^2		3.28	5.56		0.87			9.71
	施工便道	hm^2		0.18	0.23		0.05			0.46
	表土堆放场	hm^2		0.46	0.5		0.25			1.21
	小计	hm^2		3.92	6.29		1.17			11.38
合计		hm^2	24.6	18.39	15.24	1.34	19.05	59.69	0.53	138.84

永久占地 127.46 hm^2 ，其中耕地 24.60 hm^2 ，林地 14.47 hm^2 ，草地 8.95 hm^2 ，住宅用地 1.34 hm^2 ，其他土地 17.88 hm^2 ，交通运输用地 59.68 hm^2 ，水域及水利设施用地

0.53hm²。

临时占地 11.38hm²，其中林地 3.92hm²，草地 15.64hm²，其他土地 1.17hm²。

1.1.8 移民安置与专项设施改（迁）建

迁安置工程由建设方出资，当地政府实行货币化补偿，相关水土流失防治工作由地方政府负责；专项设施迁建由建设方出自，交由其主管单位实施，相关水土流失防治工作由主管单位负责。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然概况

（1）地形、地貌

本工程位于青藏高原东南部，路线沿金沙江左岸上流而下，总体走向为北西～南东向，全线海拔高程一般在 3280~3680m，最高点位于满真村，高程约 3680 米。

走廊带地貌位于川西强烈隆起高山高原地貌大区，根据成因类型可分为构造剥蚀山间盆地与宽谷地貌、构造剥蚀丘状高原地貌两大类。

（2）地质、地震

工程区位于青藏高原强烈隆起区东南部（川西隆起区），按照大地构造单元划为青藏滇缅“歹”字型构造体系。工程区仅涉及到该构造体系的头部主体与外围褶皱带，北部重接与巴彦喀拉-松潘弧形构造带，构成弧顶向 NE 突出的弧形褶皱带所形成的旋回层。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），全线地震动峰值加速度 0.15g~0.3g，烈度 VII~VIII。其中施工桩号 K0+000~k26+000 地震动峰值加速度为 0.15g，地震基本烈度为 VII 区；施工桩号 K26+000~k57+000 段地震动峰值加速度为 0.2g，地震基本烈度为 VIII 区；施工桩号 K57+000~k71+280 段地震动峰值加速度为 0.3g，地震基本烈度为 VIII 区。

（4）气象

工程区位于青藏高原东南部，属大陆性季风高原气候。干燥多风，寒冷缺氧，气温地区分布差异极大，垂直变化明显，气候随海拔升高而降低，冬季长而春夏秋变化

不明显，日照时间长，太阳辐射强烈，日温差大。

石渠县气候具有典型的季风高原型特征。气温低，日照长，昼夜温差大，雨量集中，长冬无夏，四季不分明，无绝对无霜期，垂直差异明显。年平均气温 -1.6°C ，最冷的 1 月份平均气温为 -12.8°C ，最热的 7 月份平均气温 8.7°C ，极端最高气温为 25.5°C ，极端最低气温为 -45°C 。多年年均累计雪天 83.8d，年均降水量在 570.6mm 左右；多年平均湿度为 57%；大于或等于八级以上大风日数约 126d。石渠县灾害性天气频繁，雪灾、大风等为区域内主要的自然灾害类型。

（5）水文

路线经过区河流均属长江上游金沙江水系。长江江源水系汇成通天河后到青海玉树县境进入横断山区，开始称为金沙江。金沙江落差 3300m，水力资源一亿多瓦，占长江水力资源的 40%以上。德格县白曲河口和马塘县玛曲河口附近分为上、中、下三段。其中上段为峡宽相间河谷段，中段为深切峡谷段，下段为峡谷间窄谷段。金沙江上段玉树巴塘河口至地理孔段：河道多为幼年期“V”型峡谷，河谷顺直，河道深切，险滩急流较多，平均坡降 1.95%。地理孔至邓柯段：河流沿西北—东南向大断层发育，河谷开阔平直，沿河两岸有宽阔低平的堆积阶地，水面最宽可达 300~400m，地理孔两岸谷底有大范围的山崩物质。金沙江的径流和降雨都集中在汛期 6~10 月，径流量均约占全年径流总量的 75%左右。

（6）土壤

石渠全县土壤共分为 6 个大类、11 个亚类。在 6 个大类中，以高山草甸土面积最大，占全县土地总面积的 72.92%；其次为沼泽土，占全县土地总面积的 19.72%；再次为高山寒漠土，占全县土地总面积的 7.82%；其他 3 个土类，即亚高山草甸土、棕色针叶林土、褐土的总面积仅占全县土地总面积的 1.34%。

工程全线海拔高程约在 3280~3680m，以褐土为主。

（7）植被

石渠县地处川西北高原区，自然环境复杂。全县自然植被以高山草甸为主，森林仅 5692.67 hm^2 ，占全县土地总面积的 0.226%。森林植被类型以亚高山暗针叶林带为主，分为以川西云杉为主的森林植被带和以高山柏为主的森林植被带。另有较大面积的放牧短灌林，主要灌木种类有紫花小叶杜鹃、鲜卑花、高山柳等。

工程沿线植被类型主要零星灌丛。沿线林草覆盖率达 86.2%。

1.2.2 水土流失情况

本工程建设地涉及甘孜藏族自治州石渠县，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），石渠县水土流失类型主要为水力侵蚀，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持区划（试行）〉的通知》（办水保〔2012〕512 号）相关内容，石渠县水土保持分区属于青藏高原区（VIII）-若尔盖-江河源高原山地区（VIII-2）-三江黄河源山地生态维护水源涵养区（VIII-2-2wh）。

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区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188 号），石渠县属于金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区。

根据“2018 年度四川省水土流失动态监测成果”，石渠县水土流失面积为 14396.94km^2 ，占土地总面积的 57.72%。其中轻度侵蚀面积 9114.77km^2 ，占侵蚀总面积的 63.31%；中度侵蚀面积 3288.43km^2 ，占侵蚀总面积的 22.84%；强烈侵蚀面积 1636.85km^2 ，占侵蚀总面积的 11.37%；极强烈侵蚀面积 356.84km^2 ，占侵蚀总面积的 2.48%；剧烈侵蚀面积 0.05km^2 ，占侵蚀总面积的 0.00%。

表 1.2-1 水土流失现状一览表

单位：面积（ km^2 ），比例（%）

侵蚀强度	土壤侵蚀类型					
	水力侵蚀		冻融侵蚀		合计	
	面积	比例	面积	比例	面积	比例
轻度	1795.15	99.27	7319.62	58.15	9114.77	63.31
中度	6.59	0.36	3281.84	26.07	3288.43	22.84
强度	4.24	0.23	1632.61	12.97	1636.85	11.37
极强度	2.41	0.13	354.43	2.82	356.84	2.48
剧烈度	0.05	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00
小计	1808.44	100.00	12588.50	100.00	14396.94	100.00

注：本数据来源“2018 年度四川省水土流失动态监测成果”

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

主体设计工作均由原四川省交通运输厅公路规划勘察设计研究院（现名四川省公路规划勘察设计研究院有限公司）承担。

（1）可研编制情况

2010 年，原四川省交通运输厅公路规划勘察设计研究院受四川省甘孜州交通局和青海省交通厅委托承担“达日经石渠至玉树公路工程”可行性研究的编制工作。于 2011 年 9 月形成《达日经石渠至玉树公路四川境工程可行性研究报告》和《达日经石渠至玉树公路青海境工程可行性研究报告》送审稿。

2015 年 6 月，根据最新的国家公路网规划和四川省道网规划以及四川省甘孜藏族自治州“新甘推”公路建设推进方案，对工可报告进行修编。2015 年 7 月完成了修改后的《达日经石渠至玉树公路（青海境）工程可行性研究报告》和《达日经石渠至玉树（四川境）改建工程可行性研究报告》送审稿。

2016 年 5 月，因四川省交通运输厅召开的“四川省甘孜州‘新甘推’项目前期工作会议”要求，原“达日经石渠至玉树（四川境）改建工程”拆分为三个项目，分别是“G345 线石渠县经阿日扎至马崩山段”、“S457 线石渠至洛须段”和“G215 线石渠县洛须镇至青海玉树段（四川境）改建工程”，本工程便是拆分后的其中之一，即“G215 线石渠县洛须镇至青海玉树段（四川境）改建工程”。

2016 年 7 月，原四川省交通运输厅公路规划勘察设计研究院完成了《G215 线石渠县洛须镇至青海玉树段（四川境）改建工程可行性研究报告》并通过了四川省交通运输厅的行业评审。

2017 年 5 月，交通运输部规划研究院组织在京召开了《国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程可行性研究报告》咨询评估会，原四川省交通运输厅公路规划勘察设计研究院结合评审意见于 2017 年 7 月完成《国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程可行性研究报告》（修订稿）。

2017 年 11 月 7 日，四川省发展和改革委员会通过《四川省发展和改革委员会关于国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程可行性研究报告的批复》（川发改基础〔2017〕549 号）对本工程可行性研究报告进行批复。

同意本工程起于满真金沙江大桥四川岸桥头，接国道 215 线青海境，基本沿金沙江左岸既有道路改建，经奔达、正科，止于石渠县洛须镇，接国道 215 线洛须至柯洛洞段。线路全长 69.2km（改建 60km，新建 9.2km），采用三级技术标准，设计速度 30km/h，路基宽 7.5m，估算总投资 8.4 亿元。

（2）初步设计编制情况

2017 年 12 月，原四川省交通运输厅公路规划勘察设计研究院完成了《国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程（不含金沙江大桥连接线）两阶段初步设计》，经苏交科集团股份有限公司咨询评审，取得《国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程初步设计咨询报告》。

2018 年 1 月 23 日，取得《四川省交通运输厅关于国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程（不含金沙江大桥连接线）两阶段初步设计的批复》（川交路函〔2018〕38 号）。

同意本工程起于奔达乡满真村拟建金沙江大桥（甘孜侧）桥头南侧约 1km 处，沿金沙江左岸顺流而下，经奔达乡，正科乡，止于洛须镇拉空龙村，顺接国道 215 线洛须至柯洛洞段，路线全长 72.441km（其中改建 63.241km，新建 9.2km），较工可阶段增加 3.241km；采用三级技术标准，设计速度 30km/h，路基宽 7.5m，行车道 2×3.25m，桥梁宽 9m。概算为 79680.5728 万元。较工可批复估算减少约 2319 万元。

（3）施工图设计

2018 年 1 月，原四川省交通运输厅公路规划勘察设计研究院完成了《国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程两阶段施工图设计文件》，经苏交科集团股份有限公司咨询评审，取得《国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程施工图设计咨询审查报告》。

2018 年 2 月 8 日，取得《甘孜藏族自治州交通运输局关于国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程两阶段施工图设计文件的批复》（甘交发〔2018〕32 号）。

同意本工程起于奔达乡满真村拟建金沙江大桥（甘孜侧）桥头南侧约 1km 处，沿金沙江左岸顺流而下，经奔达乡、正科乡、温托村、须龙村，止于洛须镇拉空龙村，顺接国道 215 线洛须至柯洛洞段。路线全长 72.627km（其中改建 63.427km，新建 9.2km），较初步设计阶段增加 0.186km；采用三级技术标准，设计速度 30km/h，路基

宽 7.5m，沥青砼路面，桥梁宽 9m。核定预算为 70822.3873 万元。较初步设计概算减少 8858.1855 万元。

2.2 水土保持方案

2016 年 9 月，根据甘孜州交通运输局下达的委托书，由原四川省交通运输厅公路规划勘察设计研究院承担“国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程”水土保持方案的编制工作，并于 2018 年 4 月编制完成了《国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程水土保持方案报告书（送审稿）》。

2018 年 5 月 10 日，四川省水利厅在成都市主持召开了《国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程水土保持方案报告书》（送审稿）技术审查会，经认真讨论，评审专家及代表认为本工程水保方案编制基本满足有关技术规范的规定和要求，同意通过技术评审。会后，项目组根据专家审查意见认真修改，编制完成《国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

2018 年 6 月 12 日，四川省水利厅以《四川省水利厅关于国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程水土保持方案报告书的复函》（川水函〔2018〕864 号）批复了本工程水土保持方案。

2.3 水土保持方案变更

根据《水利部办公厅关于印发<水利部生产建设工程水土保持方案变更管理规定（试行）>的通知》（办水保〔2016〕65 号）及《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）相关内容，本工程实际建设过程中存在一定变化情况，但未达到重大变更条件，全部为一般变更，可纳入验收管理。

2.3.1 建设规模变化情况

（1）建设规模

原批复方案编制依据为本工程可研报告，原方案设计线路全长 69.2km（改建 60km，新建 9.2km），采用三级技术标准，设计速度 30km/h，路基宽 7.5m，设置桥梁 652m / 15 座（其中大桥 424m / 3 座、中桥 40m / 1 座、小桥 188m / 11 座）。

实际建设路线全长 72.627km（其中改建路段 63.427km，新建路段 9.20km），采

用三级公路技术标准，设计速度 30km/h，路基宽度 7.5m，沥青砼路面，设置桥梁 959.28m/14 座（其中大桥 478.96m/4 座，中桥 439.48m/7 座，小桥 40.84m/3 座）。

经初步设计及施工图优化设计，调整了局部线路走向，线路里程增加 3.427km；桥梁总长度增加 307.28m，总数量减少 1 座，其中大桥增加 1 座，中桥增加 6 座，小桥减少 8 座。经对比各设计资料，无横向位移超过 300m 的道路，桥梁改路堤不超过 20km。

（2）选线

批复的水保方案方设计起于满真金沙江大桥四川岸桥头，接国道 215 线青海境，基本沿金沙江左岸既有道路改建，经奔达、正科，止于石渠县洛须镇，接国道 215 线洛须至柯洛洞段。

实际建设中，工程起于奔达乡满真村拟建金沙江大桥（甘孜侧）桥头南侧约 1km 处，沿金沙江左岸顺流而下，经奔达乡、正科乡、温托村、须龙村，止于洛须镇拉空龙村，顺接国道 215 线洛须至柯洛洞段。

经初步设计及施工图优化设计，对本项目起点进行了明确，主要控制点未进行调整。线路整体选线不变。

2.3.2 工程占地与防治责任范围变化情况

批复的水土防治责任范围为 139.23hm²，实际水土流失防治责任范围面积为 138.84hm²，较水保方案确定的面积减少了 0.39hm²，减少 0.28%。

2.3.3 土石方变化情况

批复的水保方案挖方量为 195.46 万 m³，填方量 171.68 万 m³，挖填方总量 367.14 万 m³。实际挖方量为 105.92 万 m³，填方量 105.92 万 m³，挖填方总量 211.84 万 m³。

实际挖填方总量较原方案减少 155.30 万 m³，减少 42.30%。

2.3.4 施工组织变化情况

（1）施工临时场地

批复的水保方案中共规划设置施工临时场地共计 10 处，共计占地 9.92hm²。本项目实际施工过程中在永久占地红线外临时设置施工临时场地 7 处，实际占地

9.71hm²，减少 0.71hm²。

（2）施工便道

批复的水保方案中设置施工便道 2.08km，平均宽度 4.5m，占地 1.29hm²。实际施工便道总长 0.918km，道路宽 4.5-5.5m，共计占地 0.46hm²。

实际较批复的水保方案施工便道设置长度减少 1.162km，占地面积减少 0.83hm²。长度减少 55.87%，占地面积减少 64.84%。

（3）取土场

本项目批复的水土保持方案及实际建设中均未设计取土场。

（4）弃渣场

原批复方案编制依据为本工程可研报告，共规划设置弃渣场 1 处（AK326+200），占地面积为 3.87hm²，共规划总弃渣量 23.01 万 m³（压实方）。

经施工图设计对线路优化，取消了原设计的弃渣场，调整为在 K23+100（运营桩号 K2022+600）处设置一处观景平台，可用于消纳多余土石方。实际建设中，施工单位按照施工图设计，在 K23+100（运营桩号 K2022+600）处设置 1 处观景台。相关土石方及占地面积纳入路基工程区。未单独设置弃渣场。

（5）表土堆放场

批复的水保方案表土堆放场占地面积 1.73hm²，实际占地面积 1.21hm²。较方案减少 0.52hm²。

2.3.5 水土保持措施变化情况

（1）工程措施

①表土剥离

批复的水保方案设计表土剥离 9.63 万 m³，实际表土剥离 9.96 万 m³。实际较批复水保方案增加 0.33 万 m³，增加 3.43%。

②挡护、排水等其他工程措施

批复的水保方案设计挡护、排水等共计 8.57 万 m³，实际完成挡护、排水等共计 8.88 万 m³，较批复的水保方案增加 0.29 万 m³，增加 3.38%；批复的水保方案设计土

地整治 9.06hm²，实际完成土地整治 10.91hm²，较批复的水保方案增加 1.85 万 m³，增加 20.42%；批复的水保方案未设计复垦措施，实际完成复垦 7.46hm²，较批复的水保方案增加 7.46 万 m³，增加 100%

表 2.3-1 工程措施变化对比表

项目名称	单位	方案设计	实际建设	增减(±)	
				工程量	变化率
表土剥离及回覆	万 m ³	9.63	9.96	0.33	3.43
挡护、排水等	万 m ³	8.57	8.86	0.29	3.38
土地整治	hm ²	9.06	10.91	1.85	20.42
复垦	hm ²	0	7.46	7.46	100

(2) 植物措施

批复的水保方案设计植物措施面积 48.16hm²，实际实施植物措施面积 40.50hm²。实际较批复水保方案减少 7.66hm²，减少 15.91%。

表 2.3-2 植物措施变化对比表

项目名称	单位	方案设计	实际建设	增减(±)	
				工程量	变化率
挂网喷基材绿化	hm ²	15.62	16.26	0.64	4.1
撒播草籽	hm ²	32.54	24.24	-8.3	-25.51
合计		48.16	40.5	-7.66	-15.91

2.3.6 水土保持变更分析

经上述统计分析，对比《水利部办公厅关于印发〈水利部生产建设工程水土保持方案变更管理规定（试行）〉的通知》（办水保〔2016〕65号）及《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）相关内容，本工程实际建设过程中存在一定变更情况，未达到重大变更条件，属于一般变更，可纳入验收管理。

表 2.3-3 本工程变更情况与办水保〔2015〕1561号文符合性分析与评价表

相关规定	批复水保方案情况	本工程实际情况	评价结果
(1) 弃渣量 10 万 m ³ (含) 以上的弃渣场位置变化；弃渣量 10 万 m ³ (含) 以上的弃渣场弃渣增加 50% (含) 以上的；弃渣场数量增加超过 20%	方案设计弃渣场 1 处	实际施工中依照施工图设计，未设置弃土场	弃渣场减少一处，不属于重大变化
(2) 取土(料)量在 5 万 m ³ (含) 以上的取土(料)场位置发生变更的	不涉及	不涉及	无变化
(3) 挡防、排水等主要工程措施减少量 30% 以上	批复的水保方案设计挡护、排水等共计 8.57 万 m ³	实际完成挡护、排水等共计 8.88 万 m ³	主要工程措施增加 0.29 万 m ³ ，增加 3.38%，不属于重大变化
(4) 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	批复的水保方案设计植物措施面积 48.16hm ²	实际实施植物措施面积 40.50hm ²	植物措施面积减少 7.66hm ² ，减少 15.91%，不属于重大变化

表 2.3-4 本工程变更情况与办水保〔2016〕65号文符合性分析与评价表

相关规定	批复水保方案情况	本工程实际情况	评价结果
第三条: (1) 涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区的	项目批复建设地位于石渠县,属于金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区	项目实际建设地位于石渠县,属于金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区	项目建设地无变化,线路基本走向未调整,主要控制点未调整,无变化
第三条: (2) 水土流失防治责任范围增加 30% 以上的	批复的水土防治责任范围为 139.23hm ²	实际水土流失防治责任范围面积为 138.84hm ²	防治责任范围减少 0.39hm ² , 减少率 0.28%, 不属于重大变化
第三条: (3) 开挖填筑土石方总量增加 30% 以上的	批复的水保方案挖填方总量 367.14 万 m ³	实际挖填方总量 211.84 万 m ³ 。	挖填方总量减少 155.30 万 m ³ , 减少 42.30%, 不属于重大变化
第三条: (4) 线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300m 的长度累计达到该部分线路长度的 20% 以上的	原方案设计线路全长 69.2km (改建 60km, 新建 9.2km)	实际建设路线全长 72.627km (其中改建路段 63.427km, 新建路段 9.20km)	线路里程增加 3.427km, 无横向位移超过 300m 的道路。不属于重大变化
第三条: (5) 施工道路或者伴行道路等长度增加 20% 以上的	批复的水保方案中设置施工便道 2.08km	实际施工便道总长 0.918km	施工便道长度减少 1.162km, 减少 55.87%, 不属于重大变化
第三条: (6) 桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20 公里以上的	原批复方案设置桥梁 652m / 15 座 (其中大桥 424m / 3 座、中桥 40m / 1 座、小桥 188m / 11 座)	实际建设桥梁 959.28m / 14 座, 其中大桥 478.96m / 4 座, 中桥 439.48m / 7 座, 小桥 40.84m / 3 座	桥梁总长度增加 307.28m, 总数量减少 1 座, 其中大桥增加 1 座, 中桥增加 6 座, 小桥减少 8 座, 桥梁改路堤长度未超过 20km, 不属于重大变化
第四条: (1) 表土剥离量减少 30% 以上的	批复的水保方案设计表土剥离 9.63 万 m ³	实际表土剥离 9.96 万 m ³	表土剥离量增加 0.33 万 m ³ , 增加 3.43%, 不属于重大变化
第四条: (2) 植物措施总面积减少 30% 以上的	批复的水保方案设计植物措施面积 48.16hm ²	实际实施植物措施面积 40.50hm ²	植物措施面积减少 7.66hm ² , 减少 15.91%, 不属于重大变化
第四条: (3) 水土保持重要单位工程措施体系发生变化, 可能导致水土保持功能显著降低或丧失的	实际水土保持重要单位工程包括防洪排导工程、土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程等	实际水土保持重要单位工程包括防洪排导工程、土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程等	措施体系未发生改变
第五条: (1) 新设弃渣场或者需要提高弃渣场堆渣量达到 20% 以上的	方案设计弃渣场 1 处	实际施工中依照施工图设计, 未设置弃土场	弃渣场减少一处, 不属于重大变化
第五条: (2) 渣场变化涉及稳定安全问题的	不涉及	不涉及	无变化

2.4 水土保持后续设计

2018 年 1 月 23 日, 四川省交通运输厅以《四川省交通运输厅关于国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程（不含金沙江大桥连接线）两阶段初步设计的批复》（川交路函〔2018〕38 号）批复了项目的初步设计文件; 2018 年 2 月 8 日, 甘孜藏族自治州交通运输局以《甘孜藏族自治州交通运输局关于国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程两阶段施工图设计文件的批复》（甘交发〔2018〕32 号）批复了项目的施工图设计文件。上述批复的设计文件中包含了水土保持专章, 完善了水土保持初步设计和施工图设计。

建设单位及代建单位在取得“水土保持方案批复”后，将已批复的《水土保持方案报告书》抄送给本工程施工单位，由施工单位按照已批复的《水土保持方案报告书》中要求，结合施工图设计文件中的水土保持专章，对各水土流失防治分区的水土保持措施进行了补充设计，并落实到位。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治范围

3.1.1 批复水保方案确定的水土流失防治责任范围

2018 年 6 月 12 日，四川省水利厅以《四川省水利厅关于国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程水土保持方案报告书的复函》（川水函〔2018〕864 号）批复了本工程水土保持方案。

根据批复的水土保持方案报告书，本工程水土防治责任范围为 139.23hm²，其中项目建设区 139.23hm²，本工程不计列直接影响区面积。

表 3.1-1 批复方案水土流失防治责任范围表

地貌类型区	防治分区	面积 (hm ²)			防治范围
		项目建设区	直接影响区	小计	
高原河谷区	路基工程区	121.02	/	121.02	路基
	桥涵工程区	0.6	/	0.6	桥梁
	管养设施工程区	0.8	/	0.8	管养设施
	弃渣场区	3.87	/	3.87	弃渣场
	施工生产生活防治区	9.92	/	9.92	预制场、拌合场、施工营地
	施工便道区	1.29	/	1.29	施工便道
	剥离表土堆放区	1.73	/	1.73	堆放表土的临时场地
合计		139.23	/	139.23	

3.1.2 建设期实际的水土流失防治责任范围

通过现场调查和对主体工程和水土保持工程设计、施工和监理资料的分析，本工程水土流失防治责任范围面积为 138.84hm²，均为项目建设区，其中永久占地 127.46hm²，临时占地 11.38hm²。

项目建设区实际用地面积比水保方案确定的面积减少了 0.39hm²。详见下表。

表 3.1-2 水土流失防治责任范围面积对比表

防治责任范围		单位	批复范围	实际扰动范围	增减 (±)	备注
占地类型	防治分区					
永久占地	路基工程区	hm ²	121.02	126.56	5.54	
	桥涵工程区	hm ²	0.60	0.9	0.30	
	管养设施工程区	hm ²	0.80	0	-0.80	实际未建设道班房及管护站
临时占地	弃渣场区	hm ²	3.87	0	-3.87	实际未设置弃土场，改为建设观景平台，纳入路基防治区
	施工生产生活防治区	hm ²	9.92	9.71	-0.21	
	施工便道区	hm ²	1.29	0.46	-0.83	
	剥离表土堆放区	hm ²	1.73	1.21	-0.52	
合计			139.23	138.84	-0.39	

注：据川水函〔2014〕1723 号文要求直接影响区可不计列

从表 3.1-1 可以看出，工程实际水土流失防治责任范围面积比原方案批复面积减少 0.39hm^2 。变化的原因主要有以下几个方面：

（1）路基工程区

原批复方案编制依据为本工程可研报告，只是大致对公路线路走向进行了展布。随着后续初步设计、施工图阶段更深入的现场踏勘、研究，线路最终明确，最终线路长度为 72.627km ，增加约 3.427km 。主要增加为改建路段，新建路段 9.2km 未调整。路基工程区最终扰动面积 126.56hm^2 ，较水保方案阶段估算面积增加 5.54hm^2 。

（2）桥涵工程区

原批复方案编制依据为本工程可研报告，随着后续设计深入，改建段局部线路优化调整，桥涵建设内容发生了调整。

①原批复方设置桥梁 $652\text{m}/15$ 座，其中大桥 $424\text{m}/3$ 座、中桥 $40\text{m}/1$ 座、小桥 $188\text{m}/11$ 座；实际建设桥梁全线共设桥梁 $959.28\text{m}/14$ 座，其中大桥 $478.96\text{m}/4$ 座，中桥 $439.48\text{m}/7$ 座，小桥 $40.84\text{m}/3$ 座；较原方案总长度增加 307.28m ，数量减少 1 座。其中大桥增加 1 座，中桥增加 6 座，小桥减少 8 座。

②原批复方设置涵洞 $2040\text{m}/204$ 道，实际新建涵洞 $2508.16\text{m}/251$ 道，总长度增加 468.16m ，数量增加 47 道。

桥涵工程区最终扰动面积 0.9hm^2 ，较水保方案阶段估算面积增加 0.3hm^2 。

（3）管养设施工程区

原方案共设置 2 处公路管养设施，桩号分别为 AK340+100、AK371+700，每处管养设施占地 0.40hm^2 。后在施工图设计时，优化调整为 1 处道班。

实际建设过程中，不再设置管理用房，该部分未建设。因此面积减少 0.80hm^2 。

（4）弃渣场区

原批复方案编制依据为本工程可研报告，共规划设置弃渣场 1 处，桩号 AK326+200，占地面积为 3.87hm^2 ，共规划总弃渣量 23.01 万 m^3 （压实方）。后在施工图设计阶段，因线路优化，取消了原设计弃渣场，调整为在 K23+100（运营桩号 K2022+600）处设置一处观景平台，可用于消纳多余土石方。

实际建设中，施工单位按照施工图设计，在 K23+100（运营桩号 K2022+600）处设置 1 处观景台。相关土石方及占地面积纳入路基工程区。因此面积减少 3.87hm²。

（5）施工生产生活防治区

批复的水保方案中共规划设置施工临时场地共计 10 处，主要有预制场、拌合场和项目营地。其中预制场 4 处，拌合场 6 处；另设 2 处施工营地，与 2 处冷拌场合并场址。共计占地 9.92hm²。

经现场调查，本项目实际施工过程中在永久占地红线外临时设置施工营场地 2 处，拌合站 3 处，预制场 1 处。另由一处预制场与拌合站合并设置。同时部分标段项目部通过租用民居的方式减少新占地面积，实际占地 9.71hm²，减少 0.71hm²。

（6）施工便道区

批复的水保方案中设置施工便道 2.08km，平均宽度 4.5m，占地 1.29hm²。

根据竣工资料和实地查勘，因施工组织调整，实际施工便道总长 0.918km，道路宽 4.5-5.5m，共计占地 0.46hm²。

工程实际较批复的水保方案施工便道设置长度减少 1.162km，占地面积减少 0.83hm²。

（7）剥离表土堆放区

批复的水保方案表土堆放场占地面积 1.73hm²，实际占地面积 1.21hm²。较方案减少 0.52hm²。根据工程实际情况，项目扰动范围内实际剥离的表土较批复的水保方案差别不大，但在实际施工过程中施工单位对剥离表土堆放位置进行了优化，充分利用主体及施工营地闲置区域进行剥离表土堆放，故实际专门的剥离表土堆放区较设计方案有所减少。

3.2 弃渣场设置

（1）原批复方案弃渣场设置情况

原批复方案编制依据为本工程可研报告，共规划设置弃渣场 1 处（AK326+200），占地面积为 3.87hm²，共规划总弃渣量 23.01 万 m³（压实方）。

表 3.2-1 批复水保方案渣场基本特性表

序号	桩号	与公路相对位置 (m)	平均堆高(m)	最大堆高(m)	弃渣量 (万m ³)	容渣量 (万m ³)	占地类型及面积 (hm ²)			类型	渣场等级	外环境关系
							合计	林地	草地			
1	AK326+200	路右100	8.1	19.0	23.01	29.15	3.87	1.81	2.06	坡地型	5级	该渣场位于金沙江左岸二级阶地上，弃渣场周围地质条件良好，未发现能危害渣场安全的冲沟、泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害，下方无居民居住；渣场邻近项目路线，现有交通条件较好项目全线弃渣通过既有县道X038线调运，平均运距约30km。
合计					23.01	29.15	3.87	1.81	2.06			

(2) 实际弃渣场设置情况

原批复方案编制依据为本工程可研报告，后在施工图设计阶段，因设计优化，取消了原设计弃渣场，调整为在 K23+100(运营桩号 K2022+600)处设置一处观景平台，可用于消纳多余土石方。

实际建设中，施工单位按照施工图设计，在 K23+100（运营桩号 K2022+600）处设置 1 处观景台。相关土石方及占地面积纳入路基工程区。未单独设置弃渣场

3.3 取土场设置

本工程批复水保方案未设置取土场，经查勘现场和查阅相关资料，本工程实际施工中未设置取土场。

3.4 水土保持措施总体布局

本工程水土保持措施根据各防治分区的特点，采用工程措施、植物措施及临时措施相结合，构建了完整的水土流失防治体系，对工程施工过程造成的水土流失起到有效的防治效果。

通过现场核查工程各项水土保持措施的运行情况，工程区已实施的水土保持措施及其布局合理，满足方案确定的防治措施体系总体要求，符合工程建设实际。在主体工程完工的同时，工程措施已实施完成，植物措施也逐项实施。这些防治措施现已投入运行，取得了较好的水土流失防治效果，批复的水土保持方案设计的水土保持措施总体布局与实施的水土保持措施总体布局对比分析详见表 3.4-1。

表3.4-1 批复水保方案水土保持措施总体布局与实施的水土保持措施总体布局对比表

防治分区	措施类型	设计措施布局	实际措施布局	变化情况	评价
路基工程区	工程措施	框格骨架综合护坡措施、截排水措施、人工剥离表土、表土回覆	框格骨架综合护坡措施、边坡截排水措施、人工剥离表土、表土回覆	部分综合护坡材料调整为 C ₂₀ 砼，部分截排水沟材料调整为 C ₂₀ 砼	措施体系基本不变，满足要求
	植物措施	撒播草籽	撒播草籽	无	
	临时措施	土质排水沟、沉沙池、保温布防护和无纺布覆盖、装土袋临时挡墙	土质排水沟、沉沙池、密目网覆盖、装土袋临时挡墙	覆盖材料调整为密目网	
桥涵工程区	工程措施	泥浆沉淀池、人工剥离表土、土地整治、表土回覆	泥浆沉淀池、人工剥离表土、土地整治、表土回覆	无	措施体系基本不变，满足要求
	植物措施	撒播植草	撒播植草	无	
	临时措施	土质排水沟、沉沙池和无纺布覆盖、临时施工围堰	土质排水沟、沉沙池和密目网覆盖、临时施工围堰	覆盖材料调整为密目网	
管养设施工程区	工程措施	排水沟	/	减少排水沟	实际未建设管养设施，相应措施取消
弃渣场区	工程措施	挡渣墙（拦渣坝）、截排水沟、沉沙池、干砌石盲沟、改沟、人工剥离表土、表土回覆	/	减少挡渣墙（拦渣坝）、截排水沟、沉沙池、干砌石盲沟、改沟、人工剥离表土、表土回覆	实际未设置弃渣场，相应措施取消
	植物措施	撒播植草	/	减少撒播植草	
	临时措施	土质排水沟、沉沙池和无纺布覆盖	/	减少土质排水沟、沉沙池和无纺布覆盖	
施工生产生活区	工程措施	沉沙池，人工剥离表土、土地整治、回覆表土	沉沙池，人工剥离表土、土地整治、回覆表土	无	措施体系基本不变，满足要求
	植物措施	撒播植草	撒播植草	无	
	临时措施	土质排水沟、沉沙池和无纺布覆盖	土质排水沟、沉沙池和密目网覆盖	覆盖材料调整为密目网	
施工便道区	工程措施	人工剥离表土、回覆表土、土地整治	人工剥离表土、回覆表土、土地整治	无	措施体系基本不变，满足要求
	植物措施	撒播植草	撒播植草	无	
	临时措施	土质排水沟、沉沙池和无纺布覆盖、装土袋临时挡墙	土质排水沟、沉沙池和密目网覆盖、装土袋临时挡墙	覆盖材料调整为密目网	
剥离表土堆放区	植物措施	撒播植草	撒播植草	无	措施体系基本不变，满足要求
	临时措施	土质排水沟、沉沙池、无纺布覆盖和保温布覆盖、装土袋临时挡墙	土质排水沟、沉沙池、密目网覆盖、装土袋临时挡墙	覆盖材料调整为密目网	

经查阅设计、施工档案及相关报告，并进行了实地调查得出，本工程水土流失防治措施总体布局维持原批复水土保持方案体系框架，各防治分区水土保持措施布局与水土保持方案基本一致，起到了更有效的水土流失防治效果，水土流失防治分区和水土保持设施总体布局合理。目前，各防治区内未发生严重水土流失情况，工程措施防

护基本到位，工程建设引起的水土流失得到了较好的控制，生态环境有所改善。

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.3 工程措施完成情况

(1) 各防治分区工程措施实施情况及完成工程量

①路基工程区

路基工程区实际完成路基边坡防护 5.96 万 m³，其中 C₂₀ 砼框格护坡 3.58 万 m³，C₁₅ 片石砼拱形护坡 2.38 万 m³；M₁₀ 浆砌片石排水工程 0.84 万 m³，C₁₅ 片石砼排水工程 0.59 万 m³，C₂₀ 砼排水工程 0.84 万 m³；表土剥离 8.49 万 m³，表土回填 8.49 万 m³。

②桥涵工程区

桥涵工程区实际完成泥浆沉淀池 6 个，土地整治 9.71hm²，复垦 7.46hm²。

③施工生产生活防治区

施工生产生活防治区实际完成表土剥离 1.33m³，表土回填 1.33 万 m³，土地整治 7.46hm²；沉沙池 8 个。

④施工便道区

施工便道区实际完成表土剥离 0.14 万 m³，表土回填 0.14 万 m³，土地整治 0.46hm²。

表3.5-1 各防治区实际完成工程措施统计表

防治分区	实施位置	措施名称	单位	完成工程量	实施时间	
路基工程区	路基边坡防护	C ₂₀ 砼	万 m ³	3.58	2018 年 6 月~2019 年 9 月	
		C ₁₅ 片石砼	万 m ³	2.38		
	路基挖填方边坡	路基排水工程	M ₁₀ 浆砌片石	万 m ³	0.84	2018 年 6 月~2019 年 9 月
			C ₁₅ 片石砼	万 m ³	0.59	
			C ₂₀ 砼	万 m ³	0.84	
			碎石/砂砾石	万 m ³	0.62	
	可表土剥离区	表土剥离	万 m ³	8.49	2018 年 6 月~2018 年 9 月	
绿化工程	表土回填	万 m ³	8.49	2019 年 6 月~2019 年 11 月		
桥涵工程区	桥涵基础施工处	泥浆沉淀池	个数	6	2018 年 6 月~2018 年 11 月	
		土石方开挖	m ³	145		
		土石方回填	m ³	44		
		M ₁₀ 浆砌片石衬砌	m ³	58		
桥底迹地	土地整治	hm ²	0.74	2019 年 8 月		
施工生产生活防治区	可剥离表土区域	表土剥离	万 m ³	1.33	2018 年 5 月	
	扰动范围	表土回填	万 m ³	1.33	2019 年 9 月	
		土地整治	hm ²	9.71	2019 年 9 月	
		复垦	hm ²	7.46	2019 年 9 月	
	场地周边	沉沙池	土石方开挖	m ³	24	2018 年 5 月~2018 年 7 月
M ₁₀ 浆砌片石衬砌			m ³	19		

防治分区	实施位置	措施名称	单位	完成工程量	实施时间
施工便道区	可剥离表土区域	表土剥离	万 m ³	0.14	2018 年 5 月
		表土回填	万 m ³	0.14	2019 年 9 月
	扰动范围	土地整治	hm ²	0.46	2019 年 9 月

(2) 工程措施数量变化分析

工程建设过程中，施工单位按照主体设计及水土保持方案，对工程区实施了相关水土保持工程措施。工程措施调整及取消在实际施工中仍起到较好的水土保持作用，部分措施材料的调整不降低其水土保持功能。

实际工程措施变化主要表现为：路基工程区受主体施工图设计调整，线路增加，主体护坡及排水措施有所增加，同时部分措施材料由浆砌片石调整为 C₂₀ 砼。管养设施工程区及弃渣场区受施工图设计调整及实际未实施等情况，取消相关工程措施；施工生产生活防治区更具当地居民需要，部分施工场地由撒播草籽调整为了复垦，工程措施略有增加；桥涵工程区、施工便道区工程措施实施工程量因扰动范围减小而减小。水土保持工程措施方案设计和实际完成工程量对比见下表。

表 3.5-2 水土保持工程措施方案设计和实际完成工程量对比表

防治分区	措施名称	单位	方案设计	实际建设	增减(±)	
路基工程区	路基边坡防护	M ₁₀ 浆砌片石	万 m ³	3.41	0	-3.41
		C ₂₀ 砼	万 m ³	0	3.58	3.58
		C ₁₅ 片石砼	万 m ³	2.27	2.38	0.11
	路基排水工程	M ₁₀ 浆砌片石	万 m ³	0.86	0.84	-0.02
		C ₁₅ 片石砼	万 m ³	0.56	0.59	0.03
		C ₂₀ 砼	万 m ³	0.71	0.84	0.13
		碎石/砂砾石	万 m ³	0.59	0.62	0.03
		表土剥离	万 m ³	7.8	8.49	0.69
	表土回填	万 m ³	7.63	8.49	0.86	
桥涵工程区	泥浆沉淀池	个数	个	6	6	0
		土石方开挖	m ³	145	145	0
		土石方回填	m ³	44	44	0
		M ₁₀ 浆砌片石衬砌	m ³	58	58	0
		土地整治	hm ²	0.55	0.74	0.19
管养设施工程区	排水沟	长度	m	264	0	-264
		土石方开挖	m ³	134	0	-134
		M ₁₀ 浆砌片石衬砌	m ³	112	0	-112
弃渣场区		剥离表土	万 m ³	0.49	0	-0.49
		表土回填	万 m ³	0.66	0	-0.66
		土地整治	hm ²	3.87	0	-3.87
	挡渣墙	长度	m	110	0	-110
		土石方开挖	m ³	286	0	-286
		排水管	m	231	0	-231
		C ₁₅ 砼	m ³	451	0	-451
	截排水沟	长度	m	708	0	-708
		土石方开挖	m ³	963	0	-963
		M ₁₀ 浆砌片石衬砌	m ³	644	0	-644
	沉沙池	土石方开挖	m ³	26	0	-26
		M ₁₀ 浆砌片石衬砌	m ³	16	0	-16

防治分区	措施名称		单位	方案设计	实际建设	增减(±)
施工生产生活防治区	表土剥离与回填	表土剥离	万 m ³	1.19	1.33	0.14
		表土回填	万 m ³	1.19	1.33	0.14
	土地整治		hm ²	3.35	9.71	6.36
	复垦		hm ²		7.46	7.46
	沉沙池	土石方开挖	m ³	26	24	-2
		M10 浆砌片石衬砌	m ³	21	0	-21
C20 砼		m ³	0	19	19	
施工便道区	表土剥离与回填	表土剥离	万 m ³	0.15	0.14	-0.01
		表土回填	万 m ³	0.15	0.14	-0.01
	土地整治		hm ²	1.29	0.46	-0.83

3.5.4 植物措施完成情况

(1) 各防治分区植物措施实施情况及完成工程量

①路基工程区

路基工程区实际完成边坡撒播草籽 19.58 万 m²，挂网喷播绿化 16.26 万 m²，栽植乔木（旱柳）14543 株。

②桥涵工程区

桥涵工程区实际完成撒播草籽 0.74hm²。

③施工生产生活防治区

施工生产生活防治区实际完成边坡撒播草籽 2.25hm²。

④施工便道区

施工便道区实际完成撒播草籽 0.46hm²。

⑤剥离表土堆放区

剥离表土堆放区实际完成撒播草籽 1.21hm²。

表3.5-3 各防治区实际完成植物措施统计表

防治分区	实施位置	措施名称		单位	完成工程量	实施时间
路基工程区	路基挖填方边坡	撒播植草	面积	万 m ²	19.58	2019年5月~2019年10月
		挂网喷基材绿化	面积	万 m ²	16.26	
		栽植乔木（旱柳）		株	14543	
桥涵工程区	桥底施工迹地	撒播植草	面积	hm ²	0.74	2019年9月
			草籽		kg	
施工生产生活防治区	场内迹地	撒播植草	面积	hm ²	2.25	2019年9月~2019年10月
			草籽		kg	
施工便道区	施工迹地	撒播植草	面积	hm ²	0.46	2019年10月
			草籽		kg	
剥离表土堆放区	场内迹地	撒播植草	面积	hm ²	1.21	2019年9月~2019年10月
			草籽		kg	

(2) 植物措施数量变化分析

根据现场查勘，施工单位及代建单位对已实施的植物措施进行了养护管理，各项植物措施保存良好，生长茂盛并形成了较高覆盖度，发挥了一定的水土保持效果，有效的保护了水土资源。工程建设全过程未发生因植物措施不完善带来的水土流失加剧情况。

植物措施变化主要为：路基工程区受主体施工图设计调整，线路增加，主体护坡植物措施增加，试验段靠近城区，在道路两侧栽植了行道树（旱柳）；弃渣场区实际未设置，取消相应措施；施工生产生活防治区更具当地居民需要，部分施工场地由撒播草籽调整为了复垦，植物措施减少；桥涵工程区、施工便道区、剥离表土堆放区按实际占地核定植物措施面积。

水土保持植物措施方案设计和实际完成工程量对比见下表。

表3.5-4 水土保持植物措施方案设计和实际完成工程量对比表

防治分区	措施名称		单位	方案设计	实际建设	增减(±)
路基工程区	撒播植草	面积	万 m ²	17.7	19.58	1.88
	挂网喷基材绿化	面积	万 m ²	15.62	16.26	0.64
	栽植乔木（旱柳）		株	0	14543	14543
桥涵工程区	撒播植草	面积	hm ²	0.55	0.74	0.19
		草籽	kg	87	117	30
弃渣场区	撒播植草	面积	hm ²	4.06	0	-4.06
		草籽	kg	651	0	-651
施工生产生活防治区	撒播植草	面积	hm ²	8.34	2.25	-6.09
		草籽	kg	1445	389	-1056
施工便道区	撒播植草	面积	hm ²	0.16	0.46	0.3
		草籽	kg	25	72	47
剥离表土堆放区	撒播植草	面积	hm ²	1.73	1.21	-0.52
		草籽	kg	277	194	-83

3.5.5 施工临时工程完成情况

(1) 各防治分区临时措施实施情况及完成工程量

①路基工程区

路基工程区实际完成临时覆盖 61.22 万 m²，装土编织袋临时拦挡 24520m³，土质排水沟 26540m，沉沙池 244 个。

②桥涵工程区

桥涵工程区实际完成装土草袋拦挡 200m³，临时施工围堰 880m³，土质排水沟 432m，沉沙池 12 个。

③施工生产生活防治区

施工生产生活防治区实际完成临时覆盖 0.23 万 m²，土质排水沟 605m，沉沙池 24 个。

④施工便道区

施工便道区实际完成临时覆盖 0.2 万 m²，土质排水沟 512m，沉沙池 3 个，装土编织袋临时拦挡 550m³。

⑤剥离表土堆放区

剥离表土堆放区实际完成临时覆盖 0.77 万 m²，装土编织袋临时拦挡 2251m³，土质排水沟 700m，沉沙池 11 个。

表3.5-3 各防治区实际完成临时措施统计表

防治分区	实施位置	措施名称	单位	完成工程量	实施时间	
路基工程区	路基挖填方边坡	临时覆盖	万 m ²	61.22	2018 年 5 月~2019 年 9 月	
		装土编织袋临时拦挡	m ³	24520	2018 年 5 月~2018 年 9 月	
		土质排水沟	长度	m	26540	2018 年 5 月~2019 年 8 月
			土石方开挖	m ³	10796	
		沉沙池	个数	个	244	2018 年 5 月~2019 年 8 月
			土石方开挖	m ³	732	
桥涵工程区	桥涵基础施工、桥台施工处	装土草袋拦挡	m ³	200	2018 年 6 月~2018 年 10 月	
		临时施工围堰	m ³	880	2018 年 6 月~2018 年 9 月	
		土质排水沟	长度	m	432	2018 年 6 月~2018 年 9 月
			土石方开挖	m ³	86	
		沉沙池	个数	个	12	2018 年 6 月~2018 年 9 月
			土石方开挖	m ³	35	
施工生产生活防治区	表土临时堆放	临时覆盖	万 m ²	0.23	2018 年 5 月	
		土质排水沟	长度	m	605	2018 年 5 月~2018 年 8 月
			土石方开挖	m ³	672	
		沉沙池	个数	个	24	2018 年 5 月~2018 年 8 月
			土石方开挖	m ³	72	
		施工便道区	剥离表土	临时覆盖	万 m ²	0.2
新建便道边坡	土质排水沟		长度	m	512	2018 年 5 月~2018 年 6 月
			土石方开挖	m ³	82	
	沉沙池		个数	个	3	2018 年 5 月~2018 年 6 月
			土石方开挖	m ³	10	
装土编织袋临时拦挡	m ³		550	2018 年 5 月~2018 年 6 月		
剥离表土堆放区	表土临时堆放	临时覆盖	万 m ²	0.77	2018 年 6 月~2018 年 8 月	
		装土编织袋临时拦挡	m ³	2251	2018 年 5 月~2018 年 10 月	
		土质排水沟	长度	m	700	2018 年 5 月~2018 年 8 月
			土石方开挖	m ³	112	
		沉沙池	个数	个	11	2018 年 5 月~2018 年 8 月
			土石方开挖	m ³	33	

(2) 临时措施数量变化分析

根据资料查阅，施工单位对报告书补充的相关措施进行了落实何实施，在施工过程中发挥了应有的水土保持效果，工程建设过程中未发生因临时措施不完善带来的水

土流失灾害情况。

临时措施变化主要为：各防治分区因实际扰动范围变化、永临结合及施工组织变化有所减小。水土保持临时措施方案设计和实际完成工程量对比见下表。

表3.5-3 水土保持临时措施方案设计和实际完成工程量对比表

防治分区	措施名称	单位	方案设计	实际建设	增减(±)	
路基工程区	临时覆盖	万 m ²	60.8	61.22	0.42	
	装土编织袋临时拦挡	m ³	24002	24520	518	
	土质排水沟	长度	m	25717	26540	823
		土石方开挖	m ³	10287	10796	509
	沉沙池	个数	个	247	244	-3
		土石方开挖	m ³	741	732	-9
桥涵工程区	装土草袋拦挡	m ³	232	200	-32	
	临时施工围堰	m ³	860	880	20	
	土质排水沟	长度	m	456	432	-24
		土石方开挖	m ³	91	86	-5
	沉沙池	个数	个	15	12	-3
		土石方开挖	m ³	44	35	-9
弃渣场区	临时覆盖	万 m ²	1.32	0	-1.32	
	土质排水沟	长度	m	286	0	-286
		土石方开挖	m ³	315	0	-315
施工生产生活防治区	临时覆盖	万 m ²	0.27	0.23	-0.04	
	土质排水沟	长度	m	615	605	-10
		土石方开挖	m ³	683	672	-11
	沉沙池	个数	个	28	24	-4
		土石方开挖	m ³	84	72	-12
施工便道区	临时覆盖	万 m ²	0.19	0.2	0.01	
	土质排水沟	长度	m	2080	512	-1568
		土石方开挖	m ³	333	82	-251
	沉沙池	个数	个	10	3	-7
		土石方开挖	m ³	34	10	-24
	装土编织袋临时拦挡	m ³	2350	550	-1800	
剥离表土堆放区	临时覆盖	万 m ²	0.72	0.77	0.05	
	装土编织袋临时拦挡	m ³	2350	2251	-99	
	土质排水沟	长度	m	720	700	-20
		土石方开挖	m ³	115	112	-3
	沉沙池	个数	个	12	11	-1
		土石方开挖	m ³	36	33	-3

3.5.6 水土保持设施完成情况评价

通过对主体工程中具有水土保持功能措施和水土保持专项措施完成情况的统计分析,验收组认为本工程水土保持设施建设从程序上基本符合“同时设计、同时施工、同时投产使用”的“三同时”原则。批复水保方案报告书之后,施工单位在实施过程中,结合施工设计资料及水土保持方案,对水保措施进行了优化设计,使得水保措施能与主体工程相辅相成,满足设计要求。

综上,本工程批复水保方案及后续设计的水土保持专项措施基本得到落实,水土流失得到有效的防治,符合验收要求。

3.6 水土保持投资完成情况

3.6.1 批复的水土保持投资

根据批复的水保方案，批复水土保持总投资为 8305.94 万元，其中主体工程已列投资 5549.27 万元，水土保持方案新增投资为 2756.67 万元。水土保持新增总投资中，工程措施 608.41 万元，植物措施 33.29 万元，监测措施 205.00 万元，施工临时措施 1227.44 万元，独立费用 267.38 万元（含水土保持监理费 175.00 万元），基本预备费 234.15 万元，水土保持补偿费 180.999 万元。

3.6.2 实际完成的水土保持投资

根据相关资料统计及核算，本工程实际完成水土保持投资 7797.21 万元，其中工程措施投资 4769.70 万元，植物措施投资 1551.48 万元，监测措施投资 17.60 万元，临时措施投资 1221.03 万元，独立费用 56.40 万元（含水土保持监理费 17.90 万元），水土保持补偿费 180.999 万元。

3.6.3 投资变化分析

本工程实际完成的水保投资与批复的水保方案静态总投资相比，减少了 508.73 万元。减少的主要原因是实际建设过程中未设置弃土场，取消了管养设施工程，该部分措施未实施，相应的工程、植物、临时措施投资取消；同时水土保持监测费、独立费用按实际发生取费，减少较多。具体表现为：

（1）工程措施总投资完成 4769.70 万元，较批复方案增加了 84.87 万元。投资增加主要原因是虽然取消了弃渣场及管养设施区的工程措施，但因为主体线路增加，相应的工程护坡、排水设施工程量增加，因此投资增加。

（2）植物措施总投资完成 1551.48 万元，较批复方案增加了 45.34 万元。投资增加主要原因是虽然取消了弃渣场的植物措施，但因为主体线路增加，相应的植物护坡、撒播草籽等工程量增加，因此投资增加。

（3）水土保持监测措施总投资完成 17.6 万元，较批复方案减少了 187.40 万元。投资减少主要原因是代建单位通过招标确定，按实际发生列计。

（4）临时措施总投资完成 1221.03 万元，较批复方案减少了 6.41 万元。投资减少主要原因是实际施工中采购单价调整，同时扰动面积减小，措施量减少。

(5) 独立费用完成投资 56.40 万元，减少了 210.98 万元，原因是建设管理费、科研勘测设计费、水土保持监理费、验收报告编制费、招标代理服务费、经济技术咨询费等按实际发生计列。

(6) 基本预备费在实际施工中已计入各项措施单价，不单独统计，基本预备费核减 234.15 万元。

表 3.6-1 批复水保方案投资与实际完成投资对比总表

单位：万元

工程或费用名称	方案设计费用	实际完成投资	增减(±)	
第一部分	工程措施	4684.83	4769.70	84.87
1	路基工程区	4483.91	4686.17	202.26
2	桥涵工程区	3.79	3.74	-0.05
3	管养设施工程区	6.39	0	-6.39
4	弃渣场区	117.43	0	-117.43
5	施工生产生活区	65.1	72.41	7.31
6	施工便道区	8.21	7.38	-0.83
第二部分	植物措施	1506.14	1551.48	45.34
1	路基工程区	1472.85	1541.13	68.28
2	桥涵工程区	1.17	1.57	0.4
3	弃渣场区	8.76	0	-8.76
4	施工生产生活区	19.29	5.2	-14.09
5	施工便道区	0.34	0.97	0.63
6	剥离表土堆放区	3.73	2.61	-1.12
第三部分	监测措施	205	17.6	-187.40
1	土地设施	50	2.6	-47.4
2	设备及安装	5	5	0
3	建设期观测运行费	150	10	-140
第四部分	施工临时措施	1227.44	1221.03	-6.41
1	路基工程区	1124.5	1142.47	17.97
2	桥涵工程区	8.62	7.78	-0.84
3	弃渣场区	10.8	0	-10.8
4	施工生产生活区	3.7	3.35	-0.35
5	施工便道区	2.24	1.73	-0.51
6	剥离表土堆放区	67.95	65.7	-2.25
7	其他临时工程	9.63	0	-9.63
第五部分	独立费用	267.38	56.40	-210.98
1	建设管理费	37.38	0	-37.38
2	科研勘测设计费	25	25	0
3	工程建设监理费	175	17.9	-157.1
4	验收报告编制费	15	13.5	-1.5
5	招标代理服务费	10	0	-10
6	经济技术咨询费	5	0	-5
第一~五部分合计		7890.79	7616.21	-274.58
基本预备费		234.15	0	-234.15
静态总投资		8124.94	7616.21	-508.73
工程总投资		8124.94	7616.21	-508.73
水土保持补偿费		180.999	180.999	0
总计		8305.94	7797.21	-508.73

4 水土保持工程质量评价

4.1 质量管理体系

4.1.1 建设单位的工程管理及制度建设

建设单位及代建单位将各项水土保持措施实施同主体工程一起纳入质量管理体系之中。在工程准备初期,为确保各项水土保持措施落到实处,加强了工程招投标、合同管理和工程建设监理等。在工程建设管理中,始终坚持“目标明确、职责分明、控制有力、监督到位、及时总结、不断改进”的原则,按照国家基建工程管理要求,认真贯彻执行业主负责制、招投标制、工程监理制、合同管理制的建设管理原则,严格按照“服务、协调、督促、管理”的八大方针,把搞好工程建设服务作为第一任务,为设计、监理、施工单位创造良好的工作环境和施工条件,使工程质量、安全、进度、投资得到良好的平衡和控制。

工程建设初前期,建设单位即建立了以目标管理为核心的一系列规章制度,形成了施工、监理、设计及施工建设单位各司其职,密切配合的合作关系,制定了《招投标管理办法》、《工程合同管理制度》等规范性文件,在工程招标阶段,将水土保持管护落实纳入设计招标合同中,同时规范工程建设活动,制定了实施、监督、检查的具体办法和要求,明确责任。

建设单位的质量管理体系基本健全,总体质量目标明确,各项管理制度基本齐全,质量体系运行良好;合同有效,进行了施工图会检,符合质量管理要求。

4.1.2 施工单位的质量保证体系

工程建设中,各施工单位建立了以工程经理挂帅、总工负责、各科室明确分工、密切配合质量管理网络;健全工程质量管理组织机构,完善规章制度。根据各施工单位《管理手册》和《管理体系文件汇编》以及建设单位的有关质量管理体系文件,结合该工程的特点,制定了适合该工程的《质量保证体系》,明确了各职能部门、各级人员的职责,做到了有章可循,有法可依。对施工活动实行全方位、全过程的控制和管理。施工单位的各级人员各负其责:

(1) 工程经理,代表公司对整个工程质量负责,并参加一切质量活动。

(2) 技术负责人，对本工程合同范围内的有关施工工程，按照施工规范及设计要求组织施工，负责解决施工中的重大技术问题，并组织有关人员开展技术攻关和创优活动，督促检查各项计划的实施。

(3) 质检负责人，按照国有质量规范和有关规定，对本工程承建工程认真进行质检、试验工作。

(4) 技术员、测量员，对本职工作负有直接责任，对工程施工资料 and 值班资料要作好原始记录，不得伪造、不得篡改，做到谁经手谁签字，谁签字谁负责。

(5) 施工工人，根据施工中各工种的特点和要求，严格按设计图纸施工，实现个人，班组自检，确保各道工序的工程质量符合规范要求。

工程管理机构健全，人员、工器具及计量器具配备基本能满足工程施工需求；质量管理体系健全，运行有效，质量目标明确，质量责任制落实。编写的施工组织设计、安全文明施工实施细则、作业指导书等技术资料经审批和报审后实施；编制了强制性条文执行计划、质量通病防治措施；落实了见证取样制度和隐蔽工程签证制度；建立了原材料跟踪管理台帐。进行了三级质量、技术交底；严格施工程序，施工质量体系运行良好。

参建单位制定了工程技术档案管理制度，并注重在工程实施过程中的落实。送电线路工程竣工投运前质量监督检查应提供的质量管理体系文件和工程技术文件资料较齐全，能反映质量管理体系运行和工程质量实际状况。经对主要技术资料核查，现场实测值与填写技术记录值对比，主要技术数值较为真实。请参建各单位进一步加强过程控制资料、加强工程档案资料以及数码照片的收集、整理、归档工作。

4.1.3 监理单位的质量控制体系

本工程主体监理单位为四川省城市建设工程监理有限公司，监理单位根据《施工监理服务协议书》，并结合工程实际情况，编制了《监理过程控制程序》颁发使用，以使监理工作达到标准化、规范化、程序化，加强工程质量管理，控制工期和费用。

监理单位与建设单位签订监理合同后，组建项目监理部，任命总监理工程师，进驻工程现场，按《监理过程控制程序》要求开展监理工作。对施工开始前和施工过程中的材料配备、工作情况和质量问题进行现场管理。根据各项管理工作的需要，制定较为具体的管理规定或实施细则，经总监审定后报公司总工程师或主管副总经理批准

后。发送施工单位依照执行。监理单位为工程的顺利实施专门制定了《监理规划》及《监理实施细则》，制定了相应的监理程序，运用常规检测技术和方法，严格执行各项监理制度，对包括植物措施在内的整个水土保持工程实施了整体质量、工程进度和投资总额控制。

施工开始前，监理单位审核了施工单位的资质、质量计划，并进行详细记录；编制年（季）度工作计划，经公司总工程师批准后实施；施工过程中，主要采用现场检查验收、旁站与巡视、平行检验等控制手段，所有控制过程都保存控制记录。及时组织进行分部工程验收与质量评定，做好工程验收工作。定期向公司报告工程质量情况，并进行统计、分析与评价。

各监理部下设的结构、建筑、安装、测量、试验、计量、质检专业监理工程师和现场监理工程师，分工负责、全过程、全方位的进行质量体系监控。同时通过业主的协调沟通，设计单位也加强了工程建设过程中的信息交流和现场服务，常驻施工工地，不定期巡视各施工面，发现与设计意图不符之处，及时通知监理工程师责令施工单位改正。加快了设计问题处理速度，加强了现场控制力度，工程的施工及质量管理取得良好效果。

对施工单位报送的各项预（结）算的文件，按《技经工作管理制度》的要求，经监理单位的监理工程师审核后，填写《工程预（结）算审核表》、《工程结算会签单》等报送公司计划部审核批准；《工程结算会签单》应经公司总经理批准，工程部、物资部配合协助管理支付。

经过建设监理，保证了水土保持工程的施工质量，投资得到严格控制，按计划进度组织实施。

4.1.4 行业质量监督体系和管理制度

质量监督单位主要对工程建设各责任主体质量行为进行监督检查：

（1）建设单位及代建单位组织机构与工程管理的模式相适应，工程管理和质量管理的机构设置合理，专业人员配备齐全，满足工程建设和质量管理的需要。在工程管理过程中，以工程质量为核心开展各项管理工作，从组织管理、合同要求、施工工序接口控制、技术管理、验收制度、档案管理等方面规范管理，使工程质量从开始就处于有效控制状态。

(2) 设计单位制定了设计质量目标和控制措施，优化设计方案，确保向业主提供满意的勘测设计成品和服务。图纸和设计变更等文件按规定进行了交底。图纸交付基本能保证现场连续施工的要求。设计工代制度健全，现场工代认真做好现场服务，并参加规定工程的质量验收。

(3) 主体监理单位及水土保持监理单位质量管理体系较为完善，专业监理工程师具备相应的资格，人员配备满足现场监理工作的需要。专业监理细则实施有效，按“四控制，二管理，一协调”的原则实施监理，严格事前预控、事中检查跟踪，事后严格验评，对混凝土浇注等实施旁站监理，对隐蔽工程、完工工程及时验收签证，有效保证了工程质量。

(4) 施工单位工程部结合工程实际，建立了工程部的质量管理体系，包括《质量管理手册》和管理程序以及相关的支持性文件，体系健全，运行有效。技术管理制度实施良好，图纸会检、设计变更、技术档案管理、技术培训等制度执行较严格。物资管理制度健全并能有效实施。主要原材料基本做到跟踪管理、台账规范。施工中加强过程质量控制，严格工艺纪律，严肃工序管理，施工质量处于良好的受控状态。工程实体的内在质量和外观工艺良好。

在本工程建设期间，原四川省水土保持局、甘孜藏族自治州水利局、石渠县水利局等水土保持业务主管部门多次到工地进行监督检查和帮助指导，协助建设单位开展防治责任范围内的水土保持工作，逐步增强了各参建单位的水土保持意识，落实了各项水土保持设施的设计、施工和监理，对做好本工程水土保持工作，起到了积极、有效的作用。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

4.2.1 工程划分

(1) 工程措施工程划分

根据《开发建设工程水土保持设施验收技术规程》(GB/T 22490-2008)有关规定，结合工程的实际情况，本次检查遵循“全面普查、重点详查”的原则，对各防治分区内各类水土保持工程措施进行分区、分类、分项检查。

本工程属线型建设工程，根据验收技术规程要求：重点验收范围内的单位工程查

勘比例应达到 80%，分部工程抽查核实比例应达到 50%；其他验收范围内的单位工程查勘比例应达到 30%，分部工程抽查核实比例应达到 30%；重点单位工程查勘比例应达到 80%。

水土保持工程措施质量核查前，验收组依据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）对调查对象进行划分，并明确核查要求，据此水土保持工程措施单位工程和分部工程划分为 6 个单位工程和 12 个分部工程。水土保持工程措施工程划分及现场核查要求见表 4.2-1。

（2）植物措施工程划分

根据《开发建设工程水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）有关规定，结合工程的实际情况，本次检查遵循“全面普查、重点详查”的原则，对各防治分区内各类水土保持工程措施进行分区、分类、分项检查。

本工程属线型建设工程，根据验收技术规程要求：重点验收范围内的单位工程查勘比例应达到 80%，分部工程抽查核实比例应达到 50%；其他验收范围内的单位工程查勘比例应达到 30%，分部工程抽查核实比例应达到 30%；重点单位工程查勘比例应达到 80%。

水土保持植物措施质量核查前，验收组依据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）对调查对象进行划分，并明确核查要求，据此水土保持植物措施单位工程和分部工程划分为 5 个单位工程和 5 个分部工程。水土保持植物措施工程划分及现场核查要求见表 4.2-2。

表 4.2-1 工程单位工程、分布工程划分表

防治分区	单位工程		分部工程			单元工程划分	重要性	检查形式
	名称	数量	名称	划分标准	数量			
路基工程区	斜坡防护工程	1	工程护坡	每个斜坡防护单位工程的工程护坡作为 1 个分部工程	1	按每 100m 作为 1 个单元工程	其他验收范围 重要单位工程	重要单位工程查勘比例应达到 80%，一般单位工程查勘比例应达到 50%，分部工程抽查核实比例应达到 30%
			植物护坡	每个斜坡防护单位工程的植物护坡作为 1 个分部工程	1	高度在 12m 以上的坡面，按护坡长度每 50m 作为一个单元工程；高度在 12m 以下的坡面，每 100m 作为一个单元工程。	其他验收范围 一般单位工程	
			截（排）水	每个斜坡防护单位工程的截排水作为 1 个分部工程	1	按施工面长度划分单元工程，每 30~50m 划分为一个单元工程，不足 30m 的可单独作为一个单元工程。	其他验收范围 重要单位工程	
	土地整治工程	1	场地整治	每个土地整治单位工程的场地整治作为 1 个分部工程	1	按每 1000m ² 作为 1 个单元工程	其他验收范围 重要单位工程	重要单位工程查勘比例应达到 80%，一般单位工程查勘比例应达到 50%，分部工程抽查核实比例应达到 30%
			土地恢复	每个土地整治单位工程的土地恢复作为 1 个分部工程	1	按每 100m ² 作为 1 个单元工程	其他验收范围 一般单位工程	
桥涵工程区	降水蓄渗工程	1	降水蓄渗	每个降水蓄渗单位工程的降水蓄渗设施作为 1 个分部工程	1	按每 20m ³ 作为 1 个单元工程	其他验收范围 一般单位工程	单位工程查勘比例应达到 50% 分部工程抽查核实比例应达到 30%
	土地整治工程	1	场地整治	每个土地整治单位工程的场地整治作为 1 个分部工程	1	按每 1000m ² 作为 1 个单元工程	其他验收范围 重要单位工程	重要单位工程查勘比例应达到 80%，一般单位工程查勘比例应达到 50%，分部工程抽查核实比例应达到 30%
			土地恢复	每个土地整治单位工程的土地恢复作为 1 个分部工程	1	按每 100m ² 作为 1 个单元工程	其他验收范围 一般单位工程	
施工生产生活区	土地整治工程	1	场地整治	每个土地整治单位工程的场地整治作为 1 个分部工程	1	按每 1000m ² 作为 1 个单元工程	重点验收范围 重要单位工程	重要单位工程查勘比例应达到 80%，一般单位工程查勘比例应达到 50%，分部工程抽查核实比例应达到 30%
			土地恢复	每个土地整治单位工程的土地恢复作为 1 个分部工程	1	按每 100m ² 作为 1 个单元工程	重点验收范围 一般单位工程	
施工便道区	土地整治工程	1	场地整治	每个土地整治单位工程的场地整治作为 1 个分部工程	1	按每 1000m ² 作为 1 个单元工程	重点验收范围 重要单位工程	重要单位工程查勘比例应达到 80%，一般单位工程查勘比例应达到 50%，分部工程抽查核实比例应达到 30%
			土地恢复	每个土地整治单位工程的土地恢复作为 1 个分部工程	1	按每 100m ² 作为 1 个单元工程	重点验收范围 一般单位工程	
合计		6			12			

表 4.2-2 水土保持植物措施工程划分及现场核查要求表

防治分区	单位工程		分部工程			单元工程划分	重要性	检查形式
	名称	数量	名称	划分标准	数量			
路基工程区	植被建设工程	1	线网状植被	每个植被建设单位工程的线网状植被作为 1 个分部工程	1	按每 1000m ² 作为 1 个单元工程	其他验收范围 一般单位工程	单位工程查勘比例应达到 50% 分部工程抽查核实比例应达到 30%
桥涵工程区	植被建设工程	1	点片状植被	每个植被建设单位工程的点片状植被作为 1 个分部工程	1	按每 0.1-1hm ² 作为 1 个单元工程	其他验收范围 重点单位工程	重要单位工程查勘比例应达到 80%， 分部工程抽查核实比例应达到 30%
施工生产生活区	植被建设工程	1	点片状植被	每个植被建设单位工程的点片状植被作为 1 个分部工程	1	按每 0.1-1hm ² 作为 1 个单元工程	重点验收范围 重点单位工程	重要单位工程查勘比例应达到 80%， 分部工程抽查核实比例应达到 50%
施工便道区	植被建设工程	1	线网状植被	每个植被建设单位工程的线网状植被作为 1 个分部工程	1	按每 1000m ² 作为 1 个单元工程	重点验收范围 一般单位工程	重要单位工程查勘比例应达到 80%， 分部工程抽查核实比例应达到 50%
剥离表土堆放场区	植被建设工程	1	点片状植被	每个植被建设单位工程的点片状植被作为 1 个分部工程	1	按每 0.1-1hm ² 作为 1 个单元工程	重点验收范围 重点单位工程	重要单位工程查勘比例应达到 80%， 分部工程抽查核实比例应达到 50%
合计		5			5			

4.2.2 各防治分区工程质量评定

4.2.2.1 各防治分区水土保持工程措施质量评定

路基工程区：对斜坡防护工程、土地整治工程共 2 个单位工程进行全面查勘，查勘比例 100%，对相应单位工程所属的工程护坡、植物护坡、截（排）水、场地整治、土地恢复共 5 个分部工程进行抽查核实，分部工程抽查核实比例 85%，抽查核实比例满足规范要求。现场核查结果显示，各项工程措施建成投入使用以来，水土流失防治效果良好，各分部工程符合要求。

桥涵工程区：对降水蓄渗工程、土地整治工程共 2 个单位工程进行全面查勘，查勘比例 100%，对相应单位工程所属降水蓄渗、场地整治、土地恢复共 3 个分部工程进行全面核查，分部工程抽查核实比例 100.00%，抽查核实比例满足规范要求。现场核查结果显示，各项工程措施建成投入使用以来，水土流失防治效果良好，各分部工程符合要求。

施工生产生活区：对土地整治工程 1 个单位工程进行全面查勘，查勘比例 100%，对相应单位工程所属的场地整治、土地恢复共 2 个分部工程进行全面核查，分部工程抽查核实比例 100%，抽查核实比例满足规范要求。现场核查结果显示，各项工程措施建成投入使用以来，水土流失防治效果良好，场地整治、土地恢复等分部工程覆土厚度和平整度符合要求。

施工便道区：对土地整治工程 1 个单位工程进行全面查勘，查勘比例 100%，对相应单位工程所属的场地整治、土地恢复共 2 个分部工程进行全面核查，分部工程抽查核实比例 100%，抽查核实比例满足规范要求。现场核查结果显示，各项工程措施建成投入使用以来，水土流失防治效果良好，场地整治、土地恢复等分部工程覆土厚度和平整度符合要求。

各防治分区水土保持工程措施核查结果汇总见下表。

表 4.2-3 各防治分区水土保持工程措施检查结果汇总表

防治分区	单位工程				分部工程				质量 核查 结果
	名称	划分 数量	查勘 数量	查勘 比例	名称	划分 数量	核查 数量	核查 比例	
路基工程 区	斜坡防护工程	1	1	100%	工程护坡	1	1	100%	合格
					植物护坡	1	1		
					截（排）水	1	1		
	土地整治工程	1	1	100%	场地整治	1	1		
									合格
桥涵工程 区	降水蓄渗工程	1	1	100%	降水蓄渗	1	1	100%	合格
	土地整治工程	1	1	100%	场地整治	1	1	100%	合格
					土地恢复	1	1		
施工生产 生活区	土地整治工程	1	1	100%	场地整治	1	1	100%	合格
					土地恢复	1	1		
施工便道 区	土地整治工程	1	1	100%	场地整治	1	1	100%	合格
					土地恢复	1	1		
合计		6	6	100%		12	12	100%	合格

4.2.2.2 各防治分区水土保持植物措施质量评定

路基工程区：对植被建设工程 1 个单位工程进行全面查勘，查勘比例 100%，对相应单位工程所属的线网状植被分部工程进行全面核查，分部工程抽查核实比例 100%，抽查核实比例满足规范要求。现场核查结果显示，各项植物措施建成投入使用以来，水土流失防治效果良好，水土保持植物措施工程质量合格。

桥涵工程区：对植被建设工程 1 个单位工程进行全面查勘，查勘比例 100%，对相应单位工程所属的点片状植被分部工程进行全面核查，分部工程抽查核实比例 100%，抽查核实比例满足规范要求。现场核查结果显示，各项植物措施建成投入使用以来，水土流失防治效果良好，水土保持植物措施工程质量合格。

施工生产生活区：对植被建设工程 1 个单位工程进行全面查勘，查勘比例 100%，对相应单位工程所属的点片状植被分部工程进行全面核查，分部工程抽查核实比例 100%，抽查核实比例满足规范要求。现场核查结果显示，各项植物措施建成投入使用以来，水土流失防治效果良好，水土保持植物措施工程质量合格。

施工便道区：对植被建设工程 1 个单位工程进行全面查勘，查勘比例 100%，对相应单位工程所属的点片状植被分部工程进行全面核查，分部工程抽查核实比例 100%，抽查核实比例满足规范要求。现场核查结果显示，各项植物措施建成投入使用以来，水土流失防治效果良好，水土保持植物措施工程质量合格。

剥离表土堆放场区：对植被建设工程 1 个单位工程进行全面查勘，查勘比例 100%，对相应单位工程所属的点片状植被分部工程进行全面核查，分部工程抽查核实比例

100%，抽查核实比例满足规范要求。现场核查结果显示，各项植物措施建成投入使用以来，水土流失防治效果良好，水土保持植物措施工程质量合格。

各防治分区水土保持植物措施核查结果汇总见下表。

表 4.2-3 各防治分区水土保持植物措施核查结果汇总表

防治分区	单位工程				分部工程				质量 核查 结果
	名称	划分 数量	划分 数量	查勘 比例	名称	划分 数量	核查 数量	核查 比例	
路基工程区	植被建设工程	1	1	100%	线网状植被	1	1	100%	合格
桥涵工程区	植被建设工程	1	1	100%	点片状植被	1	1	100%	合格
施工生产生活区	植被建设工程	1	1	100%	点片状植被	1	1	100%	合格
施工便道区	植被建设工程	1	1	100%	线网状植被	1	1	100%	合格
剥离表土堆放场区	植被建设工程	1	1	100%	点片状植被	1	1	100%	合格
合计		5	5	100%		5	5	100%	合格

4.3 弃渣场稳定性评估

本工程未设置弃渣场，不涉及弃渣场稳定性评估相关内容。

4.4 总体质量评价

通过现场核查，实施的各项水土保持措施满足批复的水土保持方案要求，工程质量经监理单位检验后均为合格，且在试运行期各项水土保持措施均运行正常，未发生水土流失危害事件，施工过程中的临时占地均已恢复，满足水土保持设施验收条件。

5 工程初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

在水土保持设施运行过程中，代建单位派专人负责对各项水土保持设施进行定期巡查，估算记录，定期上报实际情况，并对水土保持设施运行情况进行总结，发现问题及时解决，有效控制水土流失；在水土保持设施完成后，派专人负责管理档案工作。

在运行期，公司将有关水土保持设施管理维护纳入主体工程管理维护工作中，在相关部门配备了水土保持专职人员，具体负责水土保持设施管理维护，制定的具体措施如下：

（1）档案管理

由于本工程水土保持设施主要为主体工程中具有水土保持功能的措施，其档案由档案部专职人员负责管理。各种水土保持资料、文本，特别是水土保持方案及其批复、初步设计文件及批复等重要文件均已归档保存。

（2）巡查记录

由兼职人员负责，对各项水土保持设施进行定期巡查，并作好记录，记录与水土保持工作有关的事项，发现问题及时上报处理。

（3）及时维修

如发现水土保持设施遭到破坏，及时进行维护、加固和改造，以确保水土保持设施安全运行，有效控制运行过程中的水土流失。

建设单位对水土保持设施的管理维护责任已落实，水土保持设施运行正常。

5.2 水土保持效果

5.2.1 水土流失治理

（1）扰动土地整治率

本工程在施工过程中产生了大量的地表扰动，致使地表裸露，造成了一定的水土流失，但建设单位在工程结束后采取了大量的地表整治措施，使水土流失得到了有效地控制。

本工程扰动土地面积 138.84hm^2 ，通过工程措施、植物措施及永久建筑物覆盖等治理面积为 137.76m^2 ，扰动土地整治率为 99.22% ，达到已批复的《水保方案报告书》确定的 95% 目标值。详见表 5.2-1。

（2）水土流失总治理度

项目建设区面积 138.84hm^2 ，现阶段存在水土流失的总面积为 56.24hm^2 ，通过地表绿化、排水、拦挡等一系列措施治理后，水土流失治理达标面积为 55.16hm^2 ，水土流失总治理度达 98.10% ，达到已批复的《水保方案报告书》确定的 97% 目标值。详见表 5.2-2。

（3）拦渣率与弃渣利用率

本项目实际挖方总量为 95.96 万 m^3 ，填方总量为 95.96 万 m^3 ，主要为各标段之间相互调入/调出，最终无外借方，无外弃方。不计算拦渣率。

（4）土壤流失控制比

项目区土壤侵蚀容许值为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，根据第 5 章的监测数据，随着各项水土保持措施效益的发挥，项目区内试运行期间平均土壤侵蚀模数为 $492.7\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比为 1.01 ，达到《水保方案报告书》设计目标值 1.0 。详见表 5.2-3。

表 5.2-1 扰动土地整治率计算表

单位: hm²

防治分区	项目建设区面积	扰动面积	建筑物及场地 道路硬化	水土流失治理面积			土地整治面积			扰动土地整 治面积	扰动土地整 治率(%)
				植物措施	工程措施	小计	恢复农地	土地平整	小计		
路基工程区	126.56	126.56	82.44	34.97	8.28	43.05	0.00	0.00	0.00	125.69	99.31
桥涵工程区	0.90	0.90	0.16	0.71	0.00	0.71	0.00	0.00	0.00	0.87	96.67
施工生产生活区	9.71	9.71	0.00	2.16	0.00	2.16	7.46	0.00	7.46	9.62	99.07
施工便道区	0.46	0.46	0.00	0.42	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00	0.42	91.30
表土堆放场区	1.21	1.21	0.00	1.16	0.00	1.16	0.00	0.00	0.00	1.16	95.87
合计	138.84	138.84	82.60	39.42	8.28	47.50	7.46	0.00	7.46	137.76	99.22

表 5.2-2 水土流失总治理度计算表

防治分区	项目建设区面积	扰动面积	建筑物及场 地道路硬化	水土流 失面积	水土流失治理面积			土地整治面积			水土流失总治 理度(%)
					植物措施	工程措施	小计	恢复农地	土地平整	小计	
路基工程区	126.56	126.56	82.44	44.12	34.97	8.28	43.25	0.00	0.00	0.00	98.03
桥涵工程区	0.90	0.90	0.16	0.74	0.71	0.00	0.71	0.00	0.00	0.00	95.95
施工生产生活区	9.71	9.71	0.00	9.71	2.16	0.00	2.16	7.46	0.00	7.46	99.07
施工便道区	0.46	0.46	0.00	0.46	0.42	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00	91.30
表土堆放场区	1.21	1.21	0.00	1.21	1.16	0.00	1.16	0.00	0.00	0.00	95.87
合计	138.84	138.84	82.60	56.24	39.42	8.28	47.70	7.46	0.00	7.46	98.10

表 5.2-3 土壤流失控制比计算表

防治分区	面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	土壤容许流失量 (t/km ² ·a)	水土流失控制比
路基工程区	126.56	490.3	500	1.02
桥涵工程区	0.90	504.7	500	0.99
施工生产生活区	9.71	504.0	500	0.99
施工便道区	0.46	567.4	500	0.88
剥离表土堆放场区	1.21	505.8	500	0.99
加权平均	138.84	492.7	500	1.01

5.2.3 生态环境恢复

(1) 林草植被恢复率

项目建设区扣除建筑物占地、硬化面积和复耕区域等其他不可绿化区域后，可绿化面积 40.50hm²，通过人工绿化和自然植被恢复已实现林草面积 39.42hm²，林草植被恢复率 97.33%，满足水保方案中 97%的要求。

表 5.2-4 林草植被恢复率一览表

防治分区	项目建设区面积 (hm ²)	不可恢复植被面积 (hm ²)	可恢复植被面积 (hm ²)	已恢复植被面积 (hm ²)	未恢复植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)
路基工程区	126.56	90.72	35.84	34.97	0.87	97.57
桥涵工程区	0.90	0.16	0.74	0.71	0.03	95.95
施工生产生活区	9.71	7.46	2.25	2.16	0.09	96.00
施工便道区	0.46	0.00	0.46	0.42	0.04	91.30
剥离表土堆放场区	1.21	0.00	1.21	1.16	0.05	95.87
合计	138.84	98.34	40.50	39.42	1.08	97.33

(2) 林草覆盖率

项目建设区总面积 138.84hm²，林草植被恢复达标面积 39.42hm²，林草覆盖率 28.39%，满足水保方案中 25%的要求。

表 5.2-5 林草覆盖率一览表

防治分区	项目建设区面积 (hm ²)	林草植被面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)
路基工程区	126.56	34.97	27.63
桥涵工程区	0.90	0.71	78.89
施工生产生活区	9.71	2.16	22.25
施工便道区	0.46	0.42	91.30
剥离表土堆放场区	1.21	1.16	95.87
合计	138.84	39.42	28.39

5.3 公众满意程度

根据技术评估工作的有关规定和要求，在评估工作过程中，评估组共向沿线周围群众发放 30 张调查表，通过抽样进行民意调查。目的在于了解国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程水土保持工作及水土保持设施对当地经济和自然环境所产生的影响及民众的反响，以作为本次技术评估工作的参考。所调查的对象主要是乡镇居民、农民、学生、商店、餐厅老板、商贩等。被调查者中 20-30 岁 10 人、30-50 岁 15 人，50 岁以上 5 人。其中男性 19 人，女性 11 人。详见表 5.3-1。

调查结果显示，被访问者对本工程对当地的经济影响和环境影响评价较好，绝大多数被访者认为：工程建设促进了当地经济发展和生活环境的改善。

表 5.3-1 工程水土保持公众调查统计表

调查年龄段		20-30 岁	30-50 岁	50 岁以上	男	女			
调查总数	30 人	10	15	5	19	11			
职业		农民	居民	学生	经商者				
人数		15	10	2	3				
调查工程		调查工程评价							
		好	%	一般	%	差	%	说不清	%
工程对当地经济影响		26	86.67	2	6.67	2	6.67	0	0
工程对当地环境影响		23	76.67	5	16.67	1	3.33	1	3.33
工程弃土弃渣管理		22	73.33	5	16.67	1	3.33	2	6.67
工程林草植被建设		21	70	6	20	2	6.67	1	3.33

6 水土保持管理

6.1 组织领导

6.1.1 水土保持工作管理机构

本工程由甘孜州交通和城乡建设投资集团有限公司作为建设单位、四川兴蜀公路建设发展有限责任公司作为项目的代建单位承担本工程的建设期管理工作。水土保持工作由代建单位四川兴蜀公路建设发展有限责任公司下设的“国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程建设指挥部”统一归口管理。

为使工程建设与水土保持、环境保护措施同步进行，根据本工程水土保持方案报告书的批复，由指挥部安排水土保持管理人员负责水土保持工程的建设管理，工程建设期间监督工程建设期间水土保持措施的落实，在召开的有关例会上多次对施工单位的主要负责人进行了水土保持法律法规的教育，及时协调和解决工程施工过程中发生的水土保持相关问题，促进各项水土保持措施的顺利实施，保证工程建设各个阶段满足水土保持和环境保护的规范要求。

6.1.2 建设单位组织管理

建设单位及代建单位在工程建设过程中，建立健全了各项规章制度，并在工程建设过程中认真贯彻执行，确保水土保持工程质量和效果。

(1) 本工程采用分管领导全面负责制，工程总监负责质量工作管理的执行。指挥部是水土保持管理的归口部门，在分管领导的领导下，配合总监做好工程水土保持相关的工程设计、土建及施工等各阶段的安全、质量、进度和投资控制、文明施工、基建达标等管理和协调工作。

(2) 严格按现行的招投标程序进行工程招投标工作，保证招投标的严密性与公正性；并从众多竞标者中选择实力强、口碑佳的施工单位作为合作单位，确保从源头控制施工质量。合同签订中各项条款内容严密、实际、细化；对于涉及违约、索赔和争议条款，在合同谈判阶段予以细化和明确，为以后争议的解决奠定基础。在合同履行过程中，及时纠正不合实际的合同条款。

(3) 建设标准是工程设计和建设的灵魂，设计成果的好坏对造价影响很大。因此，

工程设计严格执行行业设计规程和标准，确保水土保持工程设计质量。

6.1.4 施工单位组织管理

施工单位在施工组织设计中明确规定了环境保护和文明施工要求，并接受建设单位和监理单位的监督管理和考核。

(1) 组织全体施工人员认真学习水土保持法，加强环水保意识教育，提高对水土保持重要性的认识，把做好水土保持工作作为自觉行为。

(2) 制定《质量管理大纲》等规章制度，以工程经理为第一责任人，在合同质量目标的基础上，分解各部位及工序质量目标并量化到各部门和各施工专业工区，建立考核制度及质量奖惩体系，并由工程工程管理部门会同各专业施工工区每月对质量记录进行分析。建立质量评审体系，并定期召开质量评审会议，对评审中提出的问题，由主要责任部门制订相应的纠正、预防和改进措施，并认真实施。工程工程管理部门负责跟踪、验证和评价纠正预防措施的实施效果。

(3) 加强与建设单位与监理单位联系，认真落实其提出的关于水土保持的各项意见及要求。

6.1.4 水土保持管理评价

本项目建成后的运行管理由石渠县交通运输局负责管理。

管理单位明确了水土保持巡查管护责任人管护范围、周期、职责，维护管理工作，做到处处有人管，时时有人查，事事有人办。落实了水土保持责任范围的巡检查，保洁、除草、疏通排水设施、零星修复项及局部应急处治工作等。水土保持设施管理维护费用与项目运行管理费用同等开支。从目前运行情况看，管理责任落实，各项措施运行良好，可以保证水土保持措施正常发挥作用。

6.2 规章制度

工程建设期间，代建单位认真贯彻落实国家对基础设施建设加强质量保证的一系列文件和规定，建立了以质量管理为核心的一系列规章制度，把工程质量放在首位，实行全过程的质量控制和监督，严格推行制度管理。工程质量管理过程中实行了计划调度会议制度、现场协调会议制度、现场碰头会议制度、工程安全管理制度、质量检查抽查制度、工程质量监督管理制度、工程预决算管理制度等。

6.3 建设管理

本工程水土保持设施建设全部纳入主体工程，招标投标也同时一起进行。

（1）招标投标工作开展情况

本工程严格执行国家招标投标管理法律法规和公司招标管理规定，通过招标采购平台公开、公平、公正地确定参建队伍。

根据工程核准文件要求，按照非物资类，通过国内公开招标方式确定工程设计单位、施工单位、主体监理单位等单位。

（2）合同执行情况

本工程建设严格执行合同条款，《施工承包合同》中明确了违反合同的处罚规定，在制度上保证了合同的落实，有效促进了施工合同的切实履行。在合同执行过程中，以合同为依据，加强对执行情况的检查督促，严格要求施工单位切实执行合同，确保工程建设进度和工程建设质量。

本工程实际完成的工程量、工程项目、工程造价与合同工程量、合同项目、合同造价相比有增有减，最终以结算金额为准，总投资控制在预算内。

本工程水土保持设施根据方案报告书要求，纳入主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。水土保持设施内容纳入主体工程设计合同、施工合同和监理合同。合同执行良好，目前各项设施已经建成。

6.4 水土保持监测

6.4.1 水土保持监测过程

2019 年 7 月，本工程代建单位四川兴蜀公路建设发展有限责任公司通过招标确定四川兴景水利工程设计有限公司承担本工程的水土保持监测工作。

监测单位成立了“国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程水土保持监测组”，并根据《生产建设工程水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139 号）、《生产建设工程水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）等规程规范要求、结合批复水保方案和施工图设计资料，组织有关技术人员，定期对工程区展开巡查监测，了解工程区的水土流失状况、水土保持措施效益。监测内容主要包括水土流失强度、

水土流失量及变化情况、林草措施数量及其成活率、保存率等，监测方法主要为调查监测和巡查监测。

6.4.2 监测时段

水土保持监测本应与主体工程同步进行，但根据工程实际情况，建设单位委托开展监测工作时，本工程已接近开工。监测单位在接到任务后于 2019 年 9 月开展工作，于 2020 年 9 月结束。

本工程实际监测过程中，监测单位监测人员参考批复的水土保持方案中设计的水土保持监测布局，将项目区划分为 7 个一级监测区，路基工程区、桥涵工程区、管养设施工程防治区、弃渣场区、施工生产生活防治区、施工便道区、剥离剥离表土堆放区。针对各区域的工程措施、植物措施、土壤流失量进行监测。

6.4.3 监测点布设

监测单位实际共设置 3 个监测点。各监测点情况见表 6-1。

表 6-1 监测点布设及基本情况

序号	监测点位置	监测点类型	监测方法	监测内容
1#	路基边坡	综合监测点	沉砂池监测	水土保持措施效果、坡面水土流失量
2#	2 标热拌站	植物措施监测点	植物样方监测	植物保存率、成活率、覆盖率等
3#	景观平台	综合监测点	测钎小区监测	水土保持措施效果、坡面水土流失量

6.4.4 监测内容

按照《生产建设工程水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139 号）、《生产建设工程水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、及批复的《水土保持方案报告书》的规定，监测内容从水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等六项指标进行，主要监测工程区的降雨、坡度、地面组成物质、地面覆盖类型等自然因素变化情况和水土流失面积及强度变化情况、土地整治及土地生产能力恢复情况、水土流失量是否达到国家规定的限值、水土流失危害等。根据批复水保方案所确定的监测内容，本工程水土保持监测内容具体有以下四个方面：

（1）水土流失影响因子，包括地形、地貌和水系的变化情况，建设工程占地面积、扰动地表面积，工程挖方、填方数量及面积，工程区林草覆盖率。

（2）水土流失状况，包括水土流失形式及面积、水土流失量、水土流失程度的变

化情况，以及对下游和周边地区造成的危害及其趋势。

（3）水土保持防治效果，包括主体工程施工进度、水土保持工程防治措施的数量和质量，林草措施成活率、保存率、生长情况及盖度，防护工程稳定性、完好程度和运行情况，各项防治措施的拦渣、保土效果。

（4）水土流失危害，对于局部施工区域因侵蚀性降雨引起的地表径流冲刷造成局部坍塌、淤积等情况，及时进行现场调查，调查发生面积、坍塌（淤积）量和对周边的影响。其中监测重点指标为：植被覆盖度、防治责任范围、扰动地表面积、水土保持措施等。

6.4.5 监测方法及频次

根据《生产建设工程水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）、《生产建设工程水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），并结合工程的实际情况，监测单位结合项目施工资料和监理资料，本项目水土保持监测第一次为 2019 年 9 月，主要为各项背景值监测以及项目各分区的摸底监测，其后每一季度对项目区进行全面监测，2020 年 9 月，为配合本项目水土保持设施验收工作，监测单位对项目区又进行了一次全面监测。

监测单位根据监测任务要求及《水土保持监测技术规程》的规定，对项目区的林草生长情况、各种工程防护措施实施效果、水土保持效益等采取调查监测实地量测的方法。对项目区进行全面的巡查，根据现场情况，对水土保持措施落实情况和水土流失情况进行了调查监测。

2020 年 10 月，监测单位对获取的监测数据进行了统计、分析后编制了《水土保持监测总结报告》，至此，国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程水土保持监测任务全面完成。

6.4.6 水土保持监测结果

（1）水土流失防治效果

根据《水土保持监测总结报告》，本工程扰动土地整治率 99.2%、水土流失总治理度 98.10%、土壤流失控制比 1.01、不列计拦渣率、林草植被恢复率 97.33%、林草覆盖率 28.39%。

与水保方案相比，各项水土保持防治指标均达到了国家水土流失防治标准和水土保持方案报告书设计的目标值。

（2）水土保持监测三色评价

监测单位依照《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）相关内容，经赋分计算，本项目三色评价得分为 84 分，结论为“绿色”。

6.4.7 水土保持监测评价

通过查阅水土保持监测实施方案及水土保持监测报告，监测单位自 2019 年 9 月开展监测以来，根据监测技术规程和工程实际，采用调查监测和巡查监测相结合的方法正常、有序的开展施工期水土保持监测，编写监测报告，为水行政主管部门监督检查提供有效依据，基本符合水土保持要求，三色评价结果合理。

但由于开展水土保持监测工作时，本工程已开工，因此监测进场前和施工过程中的水土流失状况无法及时反映，只能采用遥感影像等手段获取相关数据。在今后其它工程建设中，建设单位应在工程开工前委托监测单位开展监测工作，为监测数据的积累和水行政主管部门监督检查提供更多技术支持。

6.5 水土保持监理

2019 年 7 月，本工程代建单位四川兴蜀公路建设发展有限责任公司通过招标确定四川嘉源生态发展有限责任公司承担本工程的水土保持监理工作，并成立了“国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程水土保持监理部”，期间多次查勘工程现场，查阅主体监理资料，监督各项水土保持措施保质保量的实施，对质量、进度、投资和施工安全等方面进行全面把控。

6.5.1 水土保持监理工作范围及职责

监理的工作范围及职责是负责水土保持工程措施、植物措施及临时措施的现场监理工作，执行建设单位制定的管理、作业文件，按照水土保持监理相关规范要求提供相关资料。监理单位的工作范围、内容及职责主要是负责水土保持的植物措施监理，水土保持资料的编制归档和水土保持工程自查验收等。监理单位的工作范围及职责主要是对水土保持工程措施开展现场监理工作，并负责控制其质量、进度、投资等。水

水土保持监理工作的具体内容在合同条款有明确规定。

6.5.2 质量控制

水土保持监理单位从“事前、事中和事后”对重要质量控制点的质量进行了跟踪检查，着重点放在事前和事中施工质量控制上。主要采取以下 3 项具体的方法和措施：

（1）按监程序的要求完成水土保持单项工程开工报告与审批；

（2）施工质量中间检查验收要求每道工序完工后，由施工单位自检合格后填写“工程质量检查表”申报区段监理工程师检查合格签字认可后可进入下道工序，对隐蔽工程要求现场监理全程旁站监理；

（3）为确保工程质量，监理以“巡查通知”的方式对巡查中发现的问题及时通知驻地监理和承建单位负责人按要求整改，并按照水土保持工程监理相关程序文件的要求以“巡查通报”和“巡查报告”的形式将存在的严重与水土保持要求不相符及工程施工质量等问题分别通知区段监理和施工单位，并上报工程部要求督促整改。

经过对水土保持监理单位所提够的相关资料的核查后，验收组认为，监理单位对本工程水土保持设施质量控制方法和措施得到了落实，基本满足相关规程、规范要求，质量控制到位。

6.5.3 进度控制

监理单位对工程施工的各个阶段、部位和环节进行了现场监理；对水土保持工程措施的施工进度进行监督、检查和监控，对实际进度与计划进度之间的差别做出了具体分析，并结合主体工程施工的相关进度与实际要求，预测后续施工进度时间，并按有关要求采取了相应的控制措施。

核查相关监理资料后，验收组认为，监理单位确定实施的进度控制方法真实有效，符合相关规程、规范要求，促进整个工程的工程进度与主体工程进度计划一致，使得水土保持措施与主体工程有效衔接。

6.5.4 投资控制

监理单位工程投资的控制包括对预付资金、进度拨款、验收决算等阶段的投资控制，具体采取了组织措施、技术措施、经济措施、合同措施等。

验收组核查监理资料后认为，监理单位确定的投资控制方法符合相关规程、规范要求，真实有效，水土保持措施投资落实到位。

6.5.5 总体评价

经核查，验收组认为，本工程水土保持监理工作范围、内容划分明确，监理单位落实了各位监理工作人员的具体职责，职责划分清晰明确；质量、进度、投资等控制方法和措施基本真实有效，确保了相关控制能落实到位；整体来看，监理工作基本满足规程、规范要求。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

建设单位及代建单位主动和当地水行政主管部门取得联系，积极主动接受原四川省水土保持局、甘孜州水利局、石渠县水利局的监督和检查，确保批复的水土保持方案各项防治措施的顺利实施。同时，建设单位主动汇报本工程水土保持工作情况，这增强了各参建单位的水土保持意识，落实了各项水土保持设施的设计、施工和监理，对做好本工程水土保持工作，起到了积极、有效的作用。

工程建设期间，地方水行政主管部门对本工程开展了多次水土保持监督检查工作，并提出了口头监督检查意见，建设单位已严格按照意见落实完善。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

2020年7月20日，甘孜州交通和城乡建设投资集团有限公司向石渠县水务局缴纳水土保持补偿费180.999万元。与批复的水土保持方案一致。

6.8 水土保持设施管理维护

本工程水土保持设施管理维护由石渠县交通运输局负责，针对水土保持设施的维护管理，制定了相应的设备分工管理制度，建立管理体系，明确了归口管理部门和管理职责，确保水土保持设施和设备的完好以及安全稳定运行。从目前运行情况看，各项水保措施运转正常，水土保持管理责任明确，水土保持效果明显，对改善当地生态环境发挥了较好的作用。

7 结论

7.1 结论

（1）各单位质量管理体系完善

本工程建设过程中建设单位对工程设计（含技术服务）、安全、进度、质量、投资、调试组织、投运效能、工程功能考核和竣工验收全面、全过程负责，建立了以目标管理为核心的一系列规章制度，形成了施工、监理、设计及建设单位各司其职。同时，监理单位成立了监理工程部，各施工单位成了专门的施工工程部，建设单位全面负责工程水土保持管理工作，水土保持监理依照合同条款及国家水土保持法律、法规、政策要求，监督、审查各施工单位各项水保措施执行情况，各参建单位水土保持管理部门作为工程施工期水土保持工作的主要责任机构和执行机构，严格按照合同条款和招标文件中规定的水土保持内容，具体实施由施工单位承担，地方水行政主管部门负责监督指导。

（2）总体落实水土保持相关法律法规、文件和规范的要求

建设单位按照国家水土保持相关法律法规和技术规范要求，编报水土保持方案报告书，明确了工程建设水土流失防治任务、目标和水土保持各项措施。同时，开展水土保持监测工作和水土保持监理工作，过程管理控制基本到位，信息档案较完善。施工期间，主动、积极、认真接受各级水行政主管部门的监督检查工作，切实落实监督检查意见。水土保持设施验收阶段，委托第三方机构开展水土保持设施验收报告编制工作。

（3）各项水土保持措施完建

工程建设以来，代建单位及施工单位基本按照批复的水土保持方案及后续设计，结合工程实际分阶段实施了各项水土保持工程措施、植物措施和临时措施。验收组核查的单位工程、分部工程质量全部合格，达到了水土流失防治要求。

（4）工程建设新增水土流失得到有效控制

根据《水土保持监测总结报告》，本工程扰动土地整治率 99.2%、水土流失总治理度 98.10%、土壤流失控制比 1.01、不列计拦渣率、林草植被恢复率 97.33%、林草覆盖率 28.39%。与水保方案相比，各项水土保持防治指标均达到了国家水土流失防治标准

和水土保持方案报告书设计的目标值。

本项目三色评价得分为 84 分，结论为“绿色”。

（5）运行期管护责任得以落实

水土保持各项措施投入试运行后，建设单位按照运行管理规定，加强对防治责任范围内的各项水土保持设施的管理维护，管理维护责任明确，各项水土保持措施正常运行。

本工程各水土保持设施在工程建设期间和验收前已按照方案及后续设计的措施进度总体得到落实，质量总体合格；投入试运行后有专门部门和人员负责管护工作，试运行状况良好，达到预期的水土流失防治目标，具备了水土保持设施验收条件。

综上，本工程依法编报了水土保持方案，实施了水土保持方案确定的各项防治措施，完成了批复的水土流失防治任务；已实施的水土保持设施质量合格，水土流失防治指标达到了批复的水土保持方案确定的目标值，较好地控制和减少了工程建设中的水土流失；开展了水土保持监理和水土保持监测；水土保持补偿费已依法足额缴纳；运行期间管理维护责任落实，符合水土保持设施验收条件。

7.2 遗留问题安排

（1）受石渠县气候影响，道路边坡及观景平台坡面植被恢复较差，应进一步落实补植补种措施，加强管护，确保植物措施持续发挥效益。

（2）进一步加强各防治分区水土保持措施的管护，加强对水土保持措施的日常巡查巡视，针对因自然灾害等原因造成工程护坡、截排水措施损毁的，应及时按照原设计标准予以修建。确保水土保持工程持续发挥效益。

（3）加强和完善水土保持工程相关资料的归档、管理，以备各级水行政主管部门验收核查。

8 附件与附图

8.1 附件

- (1) 工程建设及水土保持大事记
- (2) 《四川省发展和改革委员会关于国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程可行性研究报告的批复》（川发改基础〔2017〕549 号）
- (3) 《四川省水利厅国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程水土保持方案的复函》（川水函〔2018〕864 号）
- (4) 《四川省交通运输厅公路局关于国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程（不含金沙江大桥连接线）两阶段初步设计的批复》（川交路函〔2018〕38 号）
- (5) 《甘孜藏族自治州交通运输局关于国道 215 线石渠县满真（青川界）至洛须段改建工程两阶段施工图设计文件的批复》（甘交发〔2018〕32 号）
- (6) 重要水土保持单位工程验收照片
- (7) 分部工程和单元工程验收签证资料
- (8) 水土保持补偿费缴纳凭证

8.2 附图

- (1) 工程位置示意图
- (2) 主体工程总平面图
- (3) 工程水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图