

国道 345 线石渠宜牛至达日四川境段公路
改建工程
水土保持设施验收报告

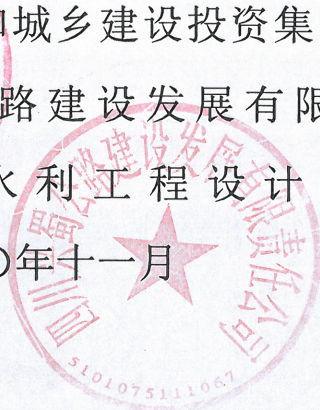


建设单位：甘孜州交通和城乡建设投资集团有限公司

代建单位：四川兴蜀公路建设发展有限责任公司

编制单位：四川兴景水利工程设计有限公司

二〇二〇年十一月



前 言

（1）项目建设背景

国道 345 线石渠宜牛至达日四川境段公路改建工程是《国家公路网规划（2013 年—2030 年）》中的 G345 线工程，也被列入省政府办公厅印发的《甘孜藏族自治州 2016—2018 年公路交通建设推进方案》中。拟建项目是甘孜州重要的进出州通道，也是连接四川省与青海省的横向干线公路之一。拟建项目起点至兰麦都无道路通行，兰麦都至阿日扎仅有少段土路通行，阿日扎乡至宜牛（接 S456）段为县乡道路，碎石路面，路基宽 4~6m。现有道路技术标准低、线性指标较差、路基宽度较窄，交通安全设施缺乏，给沿线人民群众的生产生活带来很大的安全隐患，严重制约着沿线地区的社会经济发展，因此本项目的建设势在必行。

（2）立项过程

2016 年 12 月 29 日，四川省发展和改革委员会以《关于国道 345 线石渠宜牛至达日四川境段公路改建工程可行性研究报告的批复》（川发改基础[2016]672 号）对本项目的可行性研究报告进行了批复。

2017 年 9 月 13 日，四川省交通运输厅公路局以《关于国道 345 线石渠宜牛至达日四川境段公路改建工程两阶段初步设计的批复》（川交函[2012]394 号）对本项目的初步设计进行了批复。核定初步设计概算为 103895 万元。初步设计概算较工可批复估算减少 11405 万元。

2017 年 9 月 15 日，甘孜藏族自治州交通运输局以《关于国道 345 线石渠宜牛至达日四川境段公路改建工程两阶段施工图设计的批复》（甘交发[2017]210 号）对本项目的施工图设计进行了批复。

2017 年 9 月 15 日，甘孜藏族自治州交通建设工程造价管理站以《关于国道 345 线石渠宜牛至达日四川境段公路改建工程两阶段施工图设计预算的审查意见的函》（甘交造价[2017]26 号），核定施工图预算为 91573.70 万元。施工图设计预算较初步设计批复概算减少 12321.30 万元。

（3）建设过程

项目建设管理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，是《国家公路网规划（2013 年—2030 年）》

中的 G345 线工程,起于青海、四川两省交界的巴颜喀拉山罗纳玛崩山口(桩号 K118+920),沿各雍河、兰麦都、阿日扎乡后,改造利用既有低等级道路翻越阿琼山口,随后沿玛曲下行至宜牛乡,跨越雅砻江后与省道 456 共线 30.78km 至石渠县城(桩号 K245+600),新建县城过境段 7.87km(K245+600~K253+529.18)。路线全长 133.83km(含与省道 456 共线 30.78km),其中主线建设里程 95.18km,县城过境段 7.87km,项目实际建设里程 103.05km。本项目为改建项目,全线共设置桥梁 600m/15 座,其中大桥 156m/1 座、中桥 276m/6 座;小桥 168m/8 座;新改建涵洞 2485.356 米/205 道。全线采用三级公路技术标准,设计速度 40km/h,路基宽度 8.5m(石渠县城过境段宽 12m),采用沥青混凝土路面。项目总投资 91573.70 万元,于 2018 年 5 月开工,2019 年 10 月完工,建设期 18 个月。

本项目占地总面积 215.14hm²,其中永久占地面积 196.85hm²,其中路基工程占地 196.31hm²,桥涵工程占地 0.54hm²,临时占地面积 18.29hm²,其中取土场占地 6.77hm²、弃渣场占地面积 2.10hm²、施工生产生活区占地面积 5.51hm²、施工便道占地面积 1.33hm²、剥离草皮堆放场占地面积 2.58hm²。占地类型包括林地、草地、沼泽地、裸地、住宅用地、交通运输用地和水域及水利设施用地等。设置取土场 6 处,弃渣场 3 处,施工场地 3 处,施工便道 2.95km。

(4) 水土保持方案审批及后续设计

四川省公路规划勘察设计研究院有限公司(原四川省交通运输厅公路规划勘察设计研究院)受甘孜州交通运输局委托,于 2017 年 10 月编制完成了《国道 345 线石渠宜牛至达日四川境段公路改建工程水土保持方案报告书(报批稿)》。2017 年 11 月 27 日,四川省水利厅以《关于国道 345 线石渠宜牛至达日四川境段公路改建工程水土保持方案报告书的复函》(川水函[2017]1716 号),对本项目水土保持方案报告书进行了批复。本项目初步设计和施工图设计比水保方案先完成,施工单位根据批复的水保方案结合现场情况,在施工过程中对各防治分区的水保措施进行了优化和补充设计,并落实到位。

(5) 水土保持监测、监理

2019 年 7 月,建设单位委托四川嘉源生态发展有限责任公司开展本项目水土保持监测工作,接受委托后,四川嘉源生态发展有限责任公司成立了“宜达路”水土保持监测项目部,并组织专业技术人员多次了解工程现场,布设监测点,并

于 2020 年 10 月完成《国道 345 线石渠宜牛至达日四川境段公路改建工程水土保持监测总结报告》。

2019 年 7 月，建设单位委托四川嘉源生态发展有限责任公司开展本项目水土保持监理工作，根据监理合同要求，于 2019 年 7 月组建了“宜达路”水土保持项目监理部进驻现场开展工作，并于 2020 年 11 月完成《国道 345 线石渠宜牛至达日四川境段公路改建工程监理工作总结报告》。

（6）水土保持单位工程及分部工程验收情况

根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》和《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》等有关法律法规的规定，建设单位于 2019 年 7 月委托四川兴景水利工程设计有限公司（以下简称“我公司”）进行《国道 345 线石渠宜牛至达日四川境段公路改建工程水土保持设施验收报告》编制工作，我公司组织相关专业人员成立了“宜达路”水土保持设施验收组，并确定验收工作技术路线和步骤。2020 年 5 月、8 月，我公司会同水土保持监测单位和监理单位对项目区沿线水土保持设施落实情况进行核查，并前往各施工单位代表处进行资料的收集、整理；2020 年 9 月至 10 月，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项目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项目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项目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）有关要求编写本项目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。

在开展本项目水土保持设施验收工作过程中，得到了四川省水利厅、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！

水土保持设施验收特性表

工程名称	国道345线石渠宜牛至达日四川境段公路改建工程		工程地点	四川省甘孜州石渠县			
工程性质	改建		工程规模	三级公路, 路线全长133.83公里			
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、2017年11月27日、川水函[2017]1716号				
建设工期			2018年5月~2019年10月, 建设工期18个月				
水土流失量			水土保持方案预测量		7.38万t		
			水土保持监测量		2.84万t		
防治责任范围			批复的防治责任范围		257.28hm ²		
			建设期防治责任范围		215.14hm ²		
水土流失防治目标	扰动土地整治率(%)		95	实际完成水土流失防治目标	扰动土地整治率(%)		99.04
	水土流失总治理度(%)		95		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		1.06
	拦渣率(%)		95		拦渣率(%)		99.42
	林草植被恢复率(%)		97		林草植被恢复率(%)		98.24
	林草覆盖率(%)		25		林草覆盖率(%)		57.94
主要工程量	工程措施	M ₁₀ 浆砌片石3.12万m ³ 、C15片石砼5.35万m ³ 、C ₂₀ 砼0.15万m ³ 、人工切割草皮25.16万m ³ 、土地整治15.79hm ² 。					
	植物措施	草皮回铺118.72万m ² 、撒播植草24.78hm ² 。					
	施工临时工程	密目网遮盖51.53万m ² 、土质排水沟32959m、土质沉沙池145个、装土草袋拦挡234m ³ 。					
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			
水土保持投资	批复投资	10909.95万元					
	实际投资	6738.01万元					
	投资变化原因	本项目实际完成的水保投资与批复水保方案的投资相比, 减少了4171.94万元。本项目水土保持方案编制时, 项目尚未开工, 实际建设过程中各临时占地区域面积减少, 其配套的防治措施减少, 投资随之减少。工程措施实际投资4985.15万元, 较批复水保方案减少2481.89万元。主要是取土场、弃渣场等临时占地面积大大减少, 相应措施量减少, 同时取土场和弃渣场靠路基进行布置, 主要利用主体排水设施及周边水系排水, 故排水措施量减少, 工程措施投资随之减少。植物措施实际投资978.05万元, 较批复水保方案减少174.31万元。主要是路基工程长度增加, 导致草皮回铺量增加, 投资随之增加, 但是取土场、弃渣场等临时占地面积大大减少, 相应措施量减少, 措施投资随之减少。独立费用按照建设单位与相关监测、监理、验收报告编制单位签订的合同金额为准, 独立费用核减261.10万元。基本预备费减少602.78万元, 主要原因是各项投资已按实际发生计算, 项目基本预备费不存在。水土保持补偿费334.46万元, 足额缴纳。					
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, 可组织本项目水土保持设施竣工验收。						
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	四川公路桥梁建设集团有限公司、江苏镇江路桥工程有限公司			
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、新疆维吾尔自治区交通规划勘察设计研究院						
水土保持监测单位	四川嘉源生态发展有限责任公司		主体工程监理单位	四川公路工程咨询监理有限公司			
水土保持监理单位	四川嘉源生态发展有限责任公司		建设单位	甘孜州交通和城乡建设投资集团有限公司			
验收报告编制单位	四川兴景水利工程设计有限公司		代建单位	四川兴蜀公路建设发展有限责任公司			
地址	成都市武侯区天府新谷6号楼1108		地址	甘孜藏族自治州康定市炉城镇向阳街61号			
联系人电话	张广兴/13688166567		联系人电话	丁皓笛/18010611715			
传真	\		传真	\			
电子信箱	284971990@qq.com		电子信箱	2865997702@qq.com			

目录

1 项目及项目区概况.....	1
1.1 项目概况	1
1.2 项目区概况	7
2 水土保持方案和设计情况.....	10
2.1 主体工程设计	10
2.2 水土保持方案	10
2.3 水土保持方案变更	10
2.4 水土保持后续设计	13
3 水土保持方案实施情况.....	14
3.1 水土流失防治责任范围	14
3.2 弃渣场设置	16
3.3 取土场设置	19
3.4 水土保持措施总体布局	20
3.5 水土保持设施完成情况	23
3.6 水土保持投资完成情况	34
4 水土保持工程质量.....	37
4.1 质量管理体系	37
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	40
4.3 弃渣场稳定性评估	52
4.4 总体质量评价	54
5 项目初期运行及水土保持效果.....	55
5.1 初期运行情况	55
5.2 水土保持效果	55
5.3 公众满意度调查	59
6 水土保持管理.....	61

6.1 组织领导	61
6.2 规章制度	61
6.3 建设管理	61
6.4 水土保持监测	62
6.5 水土保持监理	65
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况	67
6.7 水土保持补偿费缴纳情况	67
6.8 水土保持设施管理维护	67
7 结论.....	69
7.1 结论	69
7.2 遗留问题安排	70
8 附件及附图.....	71
8.1 附件	71
8.2 附图	71

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

本项目位于甘孜州石渠县境内，地理坐标东经 $98^{\circ}4' \sim 98^{\circ}44'$ ，北纬 $32^{\circ}57' \sim 33^{\circ}26'$ 之间，起于青海、四川两省交界的巴颜喀拉山罗纳玛崩山口（桩号 K118+920），沿各雍河、兰麦都、阿日扎乡后，改造利用既有低等级道路翻越阿琼山口，随后沿玛曲下行至宜牛乡，跨越雅砻江后与省道 456 共线 30.78km 至石渠县城（桩号 K245+600），新建县城过境段 7.87km（K245+600 ~ K253+529.18）。路线全长 133.83km（含与省道 456 共线 30.78km），其中主线建设里程 95.18km，县城过境段 7.87km，项目实际建设里程 103.05km。

项目地理位置详见附图 1。

1.1.2 主要技术指标

本项目为改建项目，主要采用三级公路技术标准，全线共设置桥梁 600m/15 座，其中大桥 156m/1 座、中桥 276m/6 座；小桥 168m/8 座；新改建涵洞 2485.356 米/205 道。设计速度 40km/h，路基宽度 8.5m（石渠县城过境段宽 12m），设计荷载公路-I 级，设计洪水频率大、中桥 1/50，路基、小桥涵洞 1/25，地震动峰值加速度 0.1g，路面设计轴载 BZZ-100，采用沥青混凝土路面，其设计余技术指标按颁布《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）的规定值执行。

1.1.3 项目投资

本项目总投资 91573.70 万元，其中土建投资 74802.87 万元（待决算）。资金来源为交通运输部、四川省按藏区国省干线公路建设有关政策的补助，不足部分由地方自筹。

1.1.4 项目组成及布置

本项目主要由主体工程、附属工程和临时工程组成。详见表 1.1-2。

（1）主体工程

1) 路基

①路基宽度

本项目除石渠县城过境段以外，其余路段路基宽度为 8.5m，石渠县城过境段（K245+600~K253+529.18）因满足市政通行需求，路基宽度采用 12.0m。本项目均采用整体式路基，设计速度 40km/h，行车道宽度 $2 \times 3.5\text{m}$ ，土路肩宽度 $2 \times 0.75\text{m}$ ，桥涵与路基同宽。

② 路基标高

路基设计标高为未加宽前路中线的标高。

③ 路基边坡

填方地段主要利用开挖路基的块碎石土、石英砂岩、干枚岩、板岩、变质灰岩等填筑。位于宽谷草地路段填高小于 2m 的填方路基，边坡坡比可放缓至 1:4，填方高度 2~4m 的坡比采用 1:3，填方高度大于 4m 的路段，坡比采用 1:1.5。

对于陡斜坡路堤，视具体的工程地质条件及地形条件，在通过稳定性验算的基础上，一般采用路肩墙、路堤墙、抗滑挡墙等进行防护，对沿河路段，因受沟谷洪水影响，淹没段路基洪水位以下部分，采用浸水挡土墙或实体护坡进行防护，以确保路基稳定。

当填方坡脚伸入河沟，采用实体护坡对高出水位 0.5m 以下的部分进行防护。

对于陡山坡上的半填半挖路基，当填方高度较低时，但边坡伸出较远不易填筑时，则采用护肩进行防护。

对于斜坡路段、侵占河床和与建筑物发生干扰路段的路堤，为减少占地、收缩坡脚和避免拆迁，一般采用设置衡重式挡墙进行防护。

路堑边坡设计综合考虑岩性、构造裂隙产状与路线关系、岩体风化程度和开挖高度，并兼顾地貌、土石方平衡、利于边坡绿化等因素确定。根据沿线岩土类别，结合路线经过区域已成公路的人工边坡、自然边坡的稳定情况调查，综合考虑拟定本路挖方边坡的坡度采用 1:0.5~1:1.5，边坡分级设置平台，每级高度 8~10m，平台宽度不小于 2.0m，坡面根据岩石破碎程度、岩性等情况，一般路段尽量放缓边坡植草防护，特殊路段采用路堑墙、浆砌片石护面墙、挂网等防护措施，以确保路堑边坡稳定。

路堑挖方边坡视其高度、岩土界面、裂隙发育程度、稳定情况进行防护。

对于高度大于 15m 的泥岩、泥质粉砂岩、砂泥岩互层、灰岩等路段挖方边坡，需根据边坡稳定性分析结果，结合地质情况对边坡进行特殊设计。

因路线与乡村道路或机耕道交叉、平行而引起的改(移)线工程,为确保改(移)线道路边坡的稳定,则设置仰斜式路堑墙进行防护。

对于块(砾)石土被挖穿的挖方路段,对于须收缩坡口以确保边坡外侧建筑物稳定的挖方路段,则设置仰斜式路堑墙进行防护;对于坡积层较厚的深挖路堑边坡,需根据地质、水文情况进行稳定性计算分析,确定处治方案,如抗滑桩、抗滑挡墙等

④路基、路面排水

路基排水结合沿线水系与季节性冻土、沼泽及多水草地路基处治综合设计。边沟纵坡一般不小于 0.5%,以将路面水和路基坡面水横向引入桥涵进出水口或排入较深的沟渠。根据挖方边坡坡口外山体汇水面积大小,酌情在适当位置设置截水沟,将坡面水引至挖方边坡以外。边坡截水沟一般采用 C15 片石砼矩形截水沟,挖方边沟一般采用 C20 砼盖板矩形边沟(用于城镇路段)或不加盖板的 C20 砼矩形边沟,边沟底部设置碎砾石盲沟。

对于斜坡路堤内侧有地表水或地下水时,则采取加深边沟或设置透水层,将地表水和地下水通过片石盲沟或涵洞排至路基坡脚外。路基设计洪水频率为 1/25。

⑤不良地质和特殊路基

沿线发育的不良地质现象主要有:崩塌、泥石流、冰雪灾害、季节性冻土与沼泽及多水草地。设计时应视具体情况综合考虑处治方案。

a、崩塌、危岩、落石

线路区内发育的崩塌(危岩)的规模属中~小型,常形成崩塌群,多属地震及差异风化引起的崩塌,通过适当调整线位,均可以处治。防治崩塌、岩堆、飞(滚)石的主要措施有:绕避、清除、加固、拦挡等。

清除:对危岩突出的山嘴和风化破碎不稳定危岩,如规模相对较小,可考虑清除处理。拦挡:对于山体横破较平缓,公路与坡脚有足够距离时,可在坡脚或半坡设置挡石墙、拦石格栅、被动网等。加固:对潜在的崩塌、落石体,根据其危险程度,可考虑采用随机锚杆结合主动网或圪工支挡、填补、护面等进行处理。

b、泥石流

泥石流的防治应采取预防和治理相结合的综合措施。

预防措施:路线尽可能绕避旺盛期的大型泥石流沟谷。当路线跨越泥石流沟

谷时，选有利位置采用较大跨径跨越。

治理措施：有拦截、输排和利导措施。

在泥石流沟谷上游筑拦渣坝、谷坊坝等，以拦截泥石流石块、固定沟床、减少沟谷下蚀。在泥石流流通区与堆积区修筑导流槽、急流槽等设施，以固定沟槽，约束水流和改善沟床平面、加大沟谷排导泥石流能力等。

c、冻土与沼泽及多水草地

项目区普遍存在季节性冻土和多水草地，局部存在多年冻土和沼泽。

针对冻土类型，采用合适填高路基或桥梁通过为主。对于多年冻土，尽量保护冻土（不扰动冻土）的原则进行处理，尽量以填方为主，对富冰-饱冰冻土段尽量采用片石通风路基或填筑砂砾，并尽可能使填土高度达到 2m 以上；对少冰-多冰冻土路段直接填筑砂砾石，并适当提高路基高度；挖方或低填路基可采用 XPS 隔热板+碎石换填处理。

对一般冻土、多水草地、沼泽、涎流冰等，可根据冻土发育与分布情况，结合地表土层情况采取不同措施；尽可能采用填方路基通过，采用路床基底换填碎砾石等透水材料、设置片石排水沟、采用片石通风路基等加强加深路基边沟等措施加强排水和提高路床强度，或者设置拦冰墙拦挡小规模淤冰。

d、积雪

部分山坡线路段，由于日晒时间短、海拔高、昼夜平均气温低、风雪流的主导方向与路线走向不平行等原因，造成轻度和中等程度的积雪。在日晒作用下，形成不同程度的涎流冰，影响正常行车。

处理措施：设置排水边沟，保证融化雪水及时排出，防止路基形成涎流冰；采用填方路基，在迎风面路基外侧设置挡雪墙。

e、涎流冰

河谷流水及雪融水在冬春季节形成淤冰及涎流冰，严重时，淤冰上路，春融时沿路基形成涎流冰，破坏路基的强度和稳定性，影响正常行车安全。

处理措施：设置桥涵构造物，保证排水顺畅；设置保温挡冰墙，防止淤冰上路，并结合保温盲沟和桥涵将流水排出路基以外；采用拦冰墙、截水沟和挡水埝相结合的防护措施，对漫流水、淤冰进行堵、截，并归槽后通过桥涵排出路基外。

2) 路面

根据沿线筑路材料分布情况，全路主线及支线均采用沥青砼路面。

3) 桥涵工程

本项目全线共设置桥梁 600m/15 座，其中大桥 156m/1 座、中桥 276m/6 座；小桥 168m/8 座；新改建涵洞 2485.356 米/205 道。

4) 交叉工程

全线共设平面交叉 23 处。

(2) 附属工程

①安全设施

a、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。

b、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。

c、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。。

(3) 临时工程

本项目临时工程主要有弃渣场、取土场、施工生产生活区、施工便道和草皮堆放区。本项目实际设置弃渣场 3 处，占地面积 2.10hm²；取料场 6 处，占地面积 6.77hm²；施工生产生活区 3 处，占地面积 5.51hm²。施工便道主要利用原有道路、乡村公路及其他机耕道并因地制宜的新建或扩建部分施工便道，占地面积 1.33hm²；剥离草皮堆放场占地面积 2.58hm²。

1.1.5 施工组织及工期

本项目建设管理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。项目土建施工分为 A 标和 B 标两个标段，A 标（K118+920~K178+500）施工单位为江苏镇江路桥工程有限公司，B 标（K178+500~K214+456.9, K245+600~K253+529.18）施工单位为四川公路桥梁建设集团有限公司。项目共设置 3 处弃渣场，6 处取土场，2.95km 施工便道，3 处施工生产生活区。

本项目于 2018 年 5 月开工，2019 年 10 月完工，建设期 18 个月。

表 1.1-1 水土保持工程参建单位一览表

序号	参建单位	单位名称	工作内容
1	建设单位	甘孜州交通和城乡建设投资集团有限公司	项目建设管理
2	代建单位	四川兴蜀公路建设发展有限责任公司	项目建设管理
3	主体工程设计单位	四川省公路规划勘察设计研究院有限公司	可研、初步设计
		新疆维吾尔自治区交通规划勘察设计研究院	施工图设计
4	水保方案编制单位	四川省公路规划勘察设计研究院有限公司	水保方案编制
5	主体工程监理单位	四川公路工程咨询监理有限公司	主体工程施工监理
6	水土保持监理单位	四川嘉源生态发展有限责任公司	水土保持监理
7	水土保持监测单位	四川嘉源生态发展有限责任公司	水土保持监测
8	施工单位	四川公路桥梁建设集团有限公司、江苏镇江路桥工程有限公司	主体工程和水土保持工程施工
9	运行管理单位	石渠县交通运输局	运行管理

1.1.6 土石方情况

本项目挖方总量为 174.50 万 m³ (自然方,下同), 填方总量为 175.51 万 m³, 借方 18.23 万 m³, 弃方 17.22 万 m³, 弃渣土方松散系数按 1.33 计, 石方松散系数按 1.53 计, 弃渣松方总量为 24.62 万 m³。弃方全部运往设置的 3 处弃渣场。

1.1.7 征占地情况

本项目建设实际占地总面积 215.14hm², 其中永久占地面积 196.85hm², 临时占地面积 18.29hm²。永久占地中路基工程占地 196.31hm², 桥涵工程占地 0.54hm², 临时占地中取土场占地 6.77hm²、弃渣场占地面积 2.10hm²、施工生产生活区占地面积 5.51hm²、施工便道占地面积 1.33hm²、剥离草皮堆放场占地面积 2.58hm²。占地类型包括林地、草地、沼泽地、裸地、住宅用地、交通运输用地和水域及水利设施用地等。

1.1.8 移民安置与专项设施改(迁)建

拆迁安置工程主要涉及各类拆迁建筑物和专项设施迁建。具体操作中应按照原规模、原标准或恢复原功能所需投资补偿, 建筑物迁建补偿费应支付给有关地方人民政府, 专项设施迁建补偿费根据签订的迁建协议支付给其主管单位。因扩大规模、提高标准增加的迁建费用, 由有关地方人民政府或有关单位自行解决。

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

透明原则。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

(1) 地形地貌

本项目沿线主要属于高原宽谷地貌区, 又根据成因类型可分为构造剥蚀山间盆地与宽谷地貌、构造剥蚀沼泽化高原区地貌、构造剥蚀丘状高原地貌三大类。项目沿线最低海拔 3980m, 最高海拔 4692m。

(2) 地质、地震

项目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。项目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。

据中国地震局(GB18306-2015)《中国地震动参数区划图》, 项目区内地震动峰值加速度为 0.10g, 地震烈度为 VII 度, 地壳稳定性较差。

(3) 气象、水文

石渠县属大陆季风高原气候, 气温低, 日照长, 昼夜温差大, 无绝对无霜期。年平均气温-1.6℃; 一月均温-12.8℃, 极端最低气温-37.7℃, 局部达-45℃以下; 7 月均温 8.7℃。年降雨量 570.6mm, 暴风雪为主要灾害, 八级以上的风力达 126 天。

路线所跨越、邻近的主要水体分别为各雍、俄溪、玛曲、雅砻江、翁曲以及汇入上述河流的支沟, 上述河流属于长江支流雅砻江水系。

雅砻江发源于青海巴颜喀拉山系尼彦纳克山与冬拉冈岭之间, 干流全长 1637km。雅砻江上游地面为波状起伏的浑圆山上及缓坡, 河谷多为草原宽谷。江水较为平缓、清澈见底。进入中游, 地形切割越来越深, 河谷越来越窄。雅砻江径流是由降雨, 地下水和融雪水三部分组成, 雅砻江径流丰沛而稳定, 年内年际间变化不大, 估水期流量比较平稳。据小得石水文站 18 年水文资料分析, 多年平均流量为 1550m³/s。11~5 月为枯水期, 6~10 月为丰水期。

(4) 土壤、植被

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%。

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 5692.67hm²，占全县土地总面积的 0.226%。组成森林的主要树种为川西云杉、高山柏、桦木、杨树、柳木等几种，集中分布在金沙江河谷地带海拔 3700~4200m 的地区。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，遍布全县各乡镇，主要灌木种类有紫花小叶杜鹃、鲜卑花、高山柳等，对防止水土流失和保护生态有不可忽视的作用。

在境内广阔的草地上牧草资源共有 53 科 140 属，可食牧草 100 余种以上，主要为禾本科、莎草科、蓼科、菊科，还有少量的豆科，以禾本科为建群种或主要优势种的草地占 95%以上，以莎草科为建群种或主要优势种的草地占 4.6%。主要牧草品种的垂穗披碱草、短芒披碱草、无芒披碱草、鹅观草、无芒鹅观草、羊茅、中华羊茅、老麦芒、草地老麦芒、高原老麦芒、垂枝老麦芒、异针茅、白草、高山蒿草、四川蒿草、无脉苔草、黑花苔草、短茎灯心草、矩镰荚苜蓿、野苜蓿、珠芽蓼、圆穗蓼及各种凤毛菊等 20 余种。项目沿线林草覆盖率达 86.2%。

项目沿线植被类型主要为高山草甸和零星灌丛。

1.2.2 水土流失及防治情况

(1) 项目所在行政区域水土流失类型

本项目位于甘孜州石渠县境内，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区复核划分成果》的通知（办水保[2013]188 号）和《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（川水函[2017]482 号），项目区所在的甘孜州石渠县位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《四川省水土保持总体规划（2015-2030）》，甘孜州石渠县属三江黄河源山地生态维护水源涵养区，水土流失类型以水力侵蚀为主兼有冻融侵蚀，土壤侵蚀容许值为 500t/km²·a。

(2) 区域水土流失现状

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 14396.94km²，占土地总面积的 57.72%。其中轻度侵蚀面积 9114.77km²，占侵蚀总面积的 63.31%；中度侵蚀面积 3288.43km²，占侵蚀总面积的 22.84%；强烈侵蚀面积 1636.85km²，占侵蚀总面积的 11.37%；极强烈侵蚀面积 356.84km²，占侵蚀总面积的 2.48%；剧烈侵蚀面积 0.05km²，占侵蚀总面积的 0.00%。

（3）项目区水土流失背景值

原《水保方案报告书》中项目区土壤侵蚀模数背景值为 1850t/km²·a，根据《监测总结报告》，本次验收范围内平均土壤侵蚀模数背景值为 1600t/km²·a，平均土壤侵蚀模数背景值较项目整体范围土壤侵蚀模数背景值小。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

本项目可研报告和初步设计由四川省公路规划勘察设计研究院有限公司承担，施工图设计由新疆维吾尔自治区交通规划勘察设计研究院承担。

2016年12月29日，四川省发展和改革委员会以《关于国道345线石渠宜牛至达日四川境段公路改建工程可行性研究报告的批复》（川发改基础[2016]672号）对本项目的可行性研究报告进行了批复。

2017年9月13日，四川省交通运输厅公路局以《关于国道345线石渠宜牛至达日四川境段公路改建工程两阶段初步设计的批复》（川交函[2012]394号）对本项目的初步设计进行了批复。核定初步设计概算为103895万元。初步设计概算较工可批复估算减少11405万元。

2017年9月15日，甘孜藏族自治州交通运输局以《关于国道345线石渠宜牛至达日四川境段公路改建工程两阶段施工图设计的批复》（甘交发[2017]210号）对本项目的施工图设计进行了批复。

2017年9月15日，甘孜藏族自治州交通建设工程造价管理站以《关于国道345线石渠宜牛至达日四川境段公路改建工程两阶段施工图设计预算的审查意见的函》（甘交造价[2017]26号），核定施工图预算为91573.70万元。施工图设计预算较初步设计批复概算减少12321.30万元。

2.2 水土保持方案

四川省公路规划勘察设计研究院有限公司受甘孜州交通运输局委托，于2017年10月编制完成了《国道345线石渠宜牛至达日四川境段公路改建工程水土保持方案报告书（报批稿）》。2017年11月27日，四川省水利厅以《关于国道345线石渠宜牛至达日四川境段公路改建工程水土保持方案报告书的复函》（川水函[2017]1716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

经过调查核实，本项目实际实施水土保持措施与批复水保报告相比较，主要存在以下变化：

(1) 工程规模变化

根据批复的水土保持方案报告书,本项目全长 126.08km,其中新建 69.90km,改建 27.18km,完全利用 S456 线 29.0km。结合建设单位提供的主体施工总结和监理总结报告等资料及现场勘查确定,本项目实际全长 133.83km,其中主线建设里程 95.18km,县城过境段 7.87km,项目实际建设里程 103.05km,完全利用 S456 线 30.78km。

(2) 主体工程线路调整

经初步设计路线方案重复比选论证,设计路线是在初设推荐路线方案基础上进行局部优化调整,减少高边坡,达到造价控制下的优化设计。综合平、纵、横以及地方意见进一步细化路线方案,对路线受河流、高边坡等路段进行了局部路线优化调整。

(3) 养护工区变更

项目实际施工过程中,未修建养护工区,面积减少了 0.40hm²。

(4) 取土场设置变更

在项目实际施工阶段,施工单位根据优化调整后的项目路线总体布置、挖填情况、材料运距等条件,增设了 3 处取料场。实际施工中,借方量由原方案的 106.69 万 m³ 调整至 18.23 万 m³ (自然方),取土场实际占地面积由原方案的 20.41hm² 调整为 6.77hm²。取土场数量较批复水保方案增加了 3 处,借方量减少了 88.46 万 m³,占地面积减少了 13.64hm²。

(5) 弃渣场设置变更

弃渣场位置在施工阶段因主体工程优化变更、地震次生灾害和征占地原因等因素,较批复水土保持方案规划位置全部发生变化。实际施工中,弃渣量由原方案的 77.26 万 m³ 调整至 17.22 万 m³ (自然方),弃渣场实际占地面积由原方案的 21.20hm² 调整为 2.10hm²。施工过程中共产生 3 处弃渣场,弃渣场数量较批复水保方案减少了 3 处,弃渣量减少了 60.04 万 m³,占地面积减少了 19.10hm²。

(6) 施工生产生活区变更

在项目实际施工阶段,施工单位根据优化后的项目线路总体布置,标段划分,以及实际施工交通条件、征地及租地条件等,对施工生产生活区的布置在批复水保方案设计的基础上进行了一定的优化。实际施工生产生活区 3 处,施工场地占

地面积由原方案设计的 8.93hm^2 减少至 5.51hm^2 。

(7) 施工便道变更

在项目实际施工过程中，施工单位根据各工区、弃渣场、施工场地等具体布置和周边实际情况充分利用原有道路作为施工便道，施工结束后对破坏的路面进行修复，施工便道占地面积由 5.02hm^2 减少至 1.33hm^2 。

(8) 剥离草皮堆放场变更

在项目实际施工阶段，施工单位对临时工程进行了优化布置，草皮堆放场在临时工程变化的情况下进行了一定的优化。实际剥离草皮堆放场面积由原方案的 12.97hm^2 减少至 2.58hm^2 。

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）的相关规定，结合本工程实际，其符合性评价结果见表 2.3-1。

表 2.3-1 本工程与办水保〔2016〕65 号文符合性分析与评价表

办水保〔2016〕65 号文相关规定	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。	本项目属金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区	工程建设地点未发生改变	不属于重大变化
第三条: (2) 水土流失防治责任范围增加 30%以上的。	批复方案确定的防治责任范围为 257.28hm ²	实际水土流失防治责任范围 215.14hm ²	防治责任范围减少 16%，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。	批复方案确定的开挖填筑土石方总量 648.17 万 m ³	实际开挖填筑土石方总量 350.01 万 m ³	土石方总量减少 46.00%，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。	本项目路线全长 126.08km，其中新建道路 97.08km，完全利用 S456 段 29.00km	本项目路线全长 133.83km，其中新建道路 103.05km，完全利用 S456 段 30.78km	不存在横向位移超过 300m 的长度累计达到该部分线路长度的 20%以上的情况，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。	本项目共设计施工便道 8.27km	实际施工过程中共设置施工便道 2.95km	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。	不涉及	不涉及	不属于重大变化
第四条: (1) 表土剥离量减少 30%以上的。	批复的方案未设计表土剥离	不涉及	不属于重大变化
第四条: (2) 植物措施总面积减少 30%以上的。	批复的方案确定的植物措施总面积 183.75hm ²	实际植物措施总面积 126.78hm ²	本项目实际防治责任范围面积减少 16%，植物措施减少比例不足 30%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。	批复的方案水土保持重要单位工程包括斜坡防护工程、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斜坡防护工程、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，不属于重大变化
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。	批复的方案设计 6 处弃渣场	实际设置 3 处弃渣场，数量及弃渣量均减少	弃渣场数量减少 50%，不属于重大变化
第五条: (2) 渣场变化涉及稳定安全问题的。	批复的方案设计 6 处弃渣场	实际设置 3 处弃渣场，3 处位置发生变化，不涉及稳定安全问题	不属于重大变化

通过上表分析结果可知，本工程在施工过程中，按照批复的水土保持方案及设计文件实施了水土保持措施，防治效果达到预期目标，不涉及水土保持方案重大变更。

2.4 水土保持后续设计

本项目初步设计和施工图设计比水保方案先完成，施工单位根据批复的水保方案结合现场情况，在施工过程中对各防治分区的水保措施进行了优化和补充设计，并落实到位。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 批复水保方案确定的水土流失防治责任范围

2017年11月27日，四川省水利厅以《关于国道345线石渠宜牛至达日四川境段公路改建工程水土保持方案报告书的复函》(川水函[2017]1716号)，对本项目水土保持方案报告书进行了批复。根据批复的水保方案，本项目水土流失防治责任范围共计257.28hm²，全部为项目建设区面积。

3.1.2 建设期实际的水土流失防治责任范围

本项目水土保持方案报告书编制时本项目尚未开工，经查阅水土保持监测资料及现场复核，在施工过程中建设、施工单位等加强了施工期管理，尽量控制项目建设在征占地范围之内。项目建设期实际水土流失防治责任范围215.14hm²，全部为项目建设区面积。水土流失防治责任范围实际面积较批复水土保持方案报告书面积减少42.14hm²。水土流失防治责任范围变化的主要原因如下：

(1) 路基工程区

根据批复的水保方案，路基工程区水土流失防治责任范围共计186.96hm²，全部为项目建设区面积。路基工程区实际水土流失防治责任范围196.31hm²，全部为项目建设区面积，水土流失防治责任范围较批复水土保持方案报告书面积增加9.35hm²。从现场查勘及收集的设计、施工、监理、监测等资料分析，路基工程区水土流失防治责任范围发生变化主要是道路长度增加。

(2) 桥涵工程区

根据批复的水保方案，桥涵工程区水土流失防治责任范围共计0.59hm²，全部为项目建设区面积。路基工程区实际水土流失防治责任范围0.54hm²，全部为项目建设区面积，水土流失防治责任范围较批复水土保持方案报告书面积减少0.05hm²。从现场查勘及收集的设计、施工、监理、监测等资料分析，桥涵工程区水土流失防治责任范围发生变化主要是桥梁长度减少。

(3) 养护工区防治区

根据批复的水保方案，养护工区防治区水土流失防治责任范围共计1.20hm²，全部为项目建设区面积。养护工区防治区实际水土流失防治责任范围0hm²，水

土流失防治责任范围较批复水土保持方案报告书面积减少 1.20hm^2 。从现场查勘及收集的设计、施工、监理、监测等资料分析，养护工区防治区水土流失防治责任范围发生变化主要是养护工区实际没有修建。

(4) 取土场区

根据批复的水保方案，取土场区水土流失防治责任范围共计 20.41hm^2 ，全部为项目建设区面积。取土场区实际水土流失防治责任范围 6.77hm^2 ，全部为项目建设区面积，水土流失防治责任范围较批复水土保持方案报告书面积减少 13.64hm^2 。从现场查勘及收集的设计、施工、监理、监测等资料分析，取土场区防治责任范围发生变化的主要原因是本项目借方总量减少 88.46 万 m^3 ，取土场面积随之减少。

(5) 弃渣场区

根据批复的水保方案，弃渣场区水土流失防治责任范围共计 21.20hm^2 ，全部为项目建设区面积。弃渣场区实际水土流失防治责任范围 2.10hm^2 ，全部为项目建设区面积，水土流失防治责任范围较批复水土保持方案报告书面积减少 19.10hm^2 。从现场查勘及收集的设计、施工、监理、监测等资料分析，弃渣场区防治责任范围发生变化的主要原因是本项目弃方总量减少 60.04 万 m^3 ，弃渣场面积随之减少。

(6) 施工生产生活区

根据批复的水保方案，施工生产生活区水土流失防治责任范围共计 8.93hm^2 ，全部为项目建设区面积。施工生产生活区实际水土流失防治责任范围 5.51hm^2 ，全部为项目建设区面积，水土流失防治责任范围较批复水土保持方案报告书面积减少 3.42hm^2 。从现场查勘及收集的设计、施工、监理、监测等资料分析，施工生产生活区水土流失防治责任范围发生变化主要是冷热拌合站和预制场数量减少，同时和施工营地集中进行布置。

(7) 施工便道区

根据批复的水保方案，施工便道区水土流失防治责任范围共计 5.02hm^2 ，全部为项目建设区面积。施工便道区实际水土流失防治责任范围 1.33hm^2 ，全部为项目建设区面积，水土流失防治责任范围较批复水土保持方案报告书面积减少 3.69hm^2 。从现场查勘及收集的设计、施工、监理、监测等资料分析，施工便道区

水土流失防治责任范围发生变化主要是施工单位根据各工区、弃渣场、取土场、施工场地等具体布置和周边实际情况充分利用原有道路、乡村公路及其他机耕道作为施工道路，施工便道长度从 8.27km 减少至 2.95km。

(8) 剥离草皮堆放区

根据批复的水保方案，剥离草皮堆放区水土流失防治责任范围共计 12.97hm²，全部为项目建设区面积。剥离草皮堆放区实际水土流失防治责任范围 2.58hm²，全部为项目建设区面积，水土流失防治责任范围较批复水土保持方案报告书面积减少 10.39hm²。从现场查勘及收集的设计、施工、监理、监测等资料分析，剥离草皮堆放区水土流失防治责任范围发生变化主要是各临时占地区面积减少，剥离的草皮量相应减少。

水土流失防治责任范围面积对比详见表 3.1-1。

表 3.1-1 水土流失防治责任范围面积对比表 单位：hm²

防治分区	批复水保方案水土流失防治责任范围			建设期实际水土流失防治责任范围			变化 (+、-)		
	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	合计
路基工程区	186.96	\	186.96	196.31	\	196.31	9.35	\	9.35
桥涵工程区	0.59	\	0.59	0.54	\	0.54	-0.05	\	-0.05
养护工区防治区	1.20	\	1.20	0	\	0	-1.2	\	-1.2
取土场区	20.41	\	20.41	6.77	\	6.77	-13.64	\	-13.64
弃渣场区	21.20	\	21.20	2.10	\	2.10	-19.1	\	-19.1
施工生产生活区	8.93	\	8.93	5.51	\	5.51	-3.42	\	-3.42
施工便道区	5.02	\	5.02	1.33	\	1.33	-3.69	\	-3.69
剥离草皮堆放区	12.97	\	12.97	2.15	\	2.15	-10.39	\	-10.39
合计	257.28	\	257.28	215.14	\	215.14	-42.14	\	-42.14

3.2 弃渣场设置

3.2.1 批复水保方案设置弃渣场情况

批复水土保持方案共规划设置 6 处弃渣场用于堆放弃渣，其中 4 处为坡地型渣场，2 处为沟道型渣场。规划弃渣场总占地面积 21.20hm²，总弃渣量 100.27 万 m³（松方）。弃渣场规划的位置、数量、弃渣量情况详见表 3.2-1。

表 3.2-1 批复水保方案弃渣场规划情况一览表

区县	渣场	设计桩号	渣场类型	占地面积 (hm ²)	堆渣量 (万 m ³)	最大堆高 (m)	占地类型
石渠县	1#渣场	AK120+050 路右 420	坡地型	1.93	3.47	4.5	草地
	2#渣场	AK139+630 路右 50	坡地型	3.25	4.69	3.0	草地
	3#渣场	AK161+290 路右 190	坡地型	2.03	5.12	7.0	草地、裸地
	4#渣场	AK173+600 路左 180	坡地型	2.08	5.24	7.5	草地、裸地
	5#渣场	AK187+710 路左 200	沟道型	5.65	36.03	17.5	草地、裸地
	6#渣场	AK199+620 路左 180	沟道型	6.26	45.72	22.0	草地、裸地
全线弃渣场合计				21.20	100.27		

3.2.2 实际弃渣量及弃渣堆放情况

本项目在实际施工阶段，通过对项目全线各段开挖弃渣产生情况，以及各弃渣场实际可占用土地的数量、弃渣场容量、弃渣场地形地质条件、区域交通情况及弃渣运距等各方面进行综合分析后，对弃渣场的布置进行优化变更。项目施工阶段实际设置 3 处弃渣场堆放工程施工弃方，全部为坡地型渣场。经对照，施工阶段实际设置弃渣场 3 处，较批复水土保持方案设置弃渣场减少了 3 处。3 处弃渣场位置因自然条件差和征地困难等原因，全部进行重新选址。经统计，本项目弃渣场级别全部为 5 级。本项目施工阶段实际设置弃渣场情况见表 3.2-2，各弃渣场外环境情况见表 3.2-3。实际设置渣场情况见下表。

表 3.2-2 实际设置弃渣场情况一览表

编号	桩号	渣场占地 (hm ²)		堆放渣量 (自然方, 万 m ³)	最大堆渣高度 (m)	弃渣场级别
		总面积	其中 草地			
1#	K198+400	1.05	1.05	4.91	5.2	5
2#	K200+640	0.73	0.73	9.45	18.5	5
3#	K203+000	0.32	0.32	2.86	8.9	5
合计		2.10	2.10	17.22		

表 3.2-3 实际设置弃渣场外环境情况一览表

编号	渣场地址是否与原规划吻合	渣场类型	周边情况	具体位置
1#	新增	坡地型	渣场位于宜达路左侧，紧邻主线，周边为草地，下方 100m 内无重要基础设施及居民点	渣场位于宜达路左侧（K198+400）
2#	新增	坡地型	渣场位于宜达路左侧，紧邻主线，周边为草地，下方 100m 内无重要基础设施及居民点	渣场位于宜达路左侧（K200+640）
3#	新增	坡地型	渣场位于宜达路右侧，紧邻主线，周边为草地，下方 100m 内无重要基础设施及居民点	渣场位于宜达路右侧（K203+000）

3.2.3 实际设置弃渣场防治措施体系完整性分析

在弃渣场防治措施布设时，按照“先拦后弃”的思路，弃渣场内首先进行草皮剥离，布设截排水沟，之后修筑挡渣墙；对弃渣场草皮堆放采用土填沙袋临时拦挡、临时排水沟和防雨布临时覆盖等临时措施；堆渣结束后对弃渣场进行覆土、种树植草和复耕。

对比批复的水土保持方案，弃渣场水土流失防治措施体系详见表 3.2-4。

表 3.2-4 弃渣场水土流失防治措施体系对照表

防治分区	批复水保方案措施	施工阶段实际措施	与方案对比
弃渣场区	工程措施：人工切割草皮、土地整治、挡渣墙/拦渣坝、截排水沟、盲沟、改沟、沉沙池；植物措施：护坡草皮铺种、撒播植草；临时措施：无纺布/保温布遮盖、土质排水沟。	工程措施：人工切割草皮、土地整治、挡渣墙；植物措施：护坡草皮铺种、撒播植草；临时措施：密目网遮盖、土质排水沟。	减少截排水沟、盲沟、改沟、沉沙池，无纺布/保温布遮盖改为密目网遮盖

本项目实际产生弃渣场 3 处，全部为坡地型渣场。经现场查勘及查阅其相关施工资料，对照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）弃渣场防护措施设计的相关规定，本项目各弃渣场挡护、截排水（洪）措施、植物措施完整性分析见表 3.2-5。

表 3.2-5 弃渣场相关防护措施完整性分析

渣场类型	GB51018-2014 关于弃渣场设计的相关规定	弃渣场相关防护措施	综合分析评价
坡地型弃渣场	1) 堆渣坡脚宜设置挡渣墙或护脚护坡措施。 2) 渣体周边有汇水的，宜布设截水沟、排水沟。 3) 弃渣场顶部宜采取复耕或植物措施；坡面应首先采取植物措施，坡比大于 1:1 的，宜采取综合护坡措施。	1) 本项目 3 处渣场均为坡地型渣场，各渣场坡脚均布设了挡渣墙。 2) 弃渣场均位于路堤一侧，渣场充分利用主体已有排水设施及周边自然水系排水。 3) 渣场渣顶及坡面均采取植物措施。	本项目实际设置的各个弃渣场水土流失防治措施体系基本完整、合理。

3.3 取土场设置

3.3.1 水保方案阶段设计取土场

批复水土保持方案共规划设置 3 处取料场用于开采路基填筑土方。规划取土场总占地面积 20.41hm²，总取料量 106.69 万 m³（自然方）。取土场规划的位置、数量、开采量情况详见表 3.3-1。

表 3.3-1 批复水保方案取土场规划情况一览表

区县	取土场编号	位置	储量 (万 m ³)	开采量 (万 m ³)	占地类型及面积(hm ²)			交通情况
					草地	裸地	小计	
石渠县	1#取土场	AK127+830 右 150m	51.84	36.29	7.48	0	7.48	需修建施工便道 200m
	2#取土场	AK151+700 左 450m	90.21	62.38	9.37	2.02	11.39	需修建施工道路 500m
	3#取土场	AK239+700 右 350m	13.72	8.72	1.33	0.21	1.54	利用既有 S456 和路基便道
合计			155.77	106.69	18.18	2.23	20.41	

3.3.2 实际取土场设置及取料情况

在项目实际施工阶段，施工单位根据优化调整后的项目路线总体布置、挖填情况、材料运距等条件，共设置 6 处取土场。经对照，施工阶段实际设置取土场较批复水土保持方案增加了 3 处。取土场位置因自然条件和征地困难等原因，全部进行重新选址。实际设置取料场情况见表 3.3-2。

表 3.3-2 实际设置取土场情况一览表

编号	位置	占地面积 (hm ²)	取料量 (万 m ³)	平均取料深度 (m)	边坡坡比
1#	130+300 右	1.28	2.3	1.8	1:0.75
2#	139+000 右	1.57	3.45	2.2	1:0.75
3#	143+100 左	1.5	4.65	3.1	1:0.75
4#	144+300 右	0.84	2.52	3.0	1:0.75
5#	164+500 右	0.43	1.4	3.4	1:0.50
6#	175+000 左	1.15	3.91	3.4	1:0.50
合计		6.77	18.23		

3.3.2 实际设置取土场防治措施体系完整性分析

在取料场防治措施布设时，应先进行草皮剥离，在设置截排水、沉沙、拦挡等措施后再开挖；取料结束后对取料场进行覆土和植草。

对比批复的水土保持方案，取土场水土流失防治措施体系详见表 3.3-3。

表 3.3-3 取土场水土流失防治措施体系对照表

防治分区	批复水保方案措施	施工阶段实际措施	变更情况
取土场区	工程措施人工切割草皮、土地整治、截排水沟、沉沙池；植物措施：护坡草皮铺种、撒播植草；临时措施：无纺布遮盖、保温布覆盖。	工程措施人工切割草皮、土地整治；植物措施：护坡草皮铺种、撒播植草；临时措施：密目网遮盖。	减少截排水沟、沉沙池、无纺布遮盖、保温布覆盖，增加密目网遮盖

本项目实际设置取料场 6 处，根据《生产建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018），在取料场防治措施布设时，应先进行表土剥离，在设置截排水、沉沙、拦挡等措施后再开挖；取料结束后对取料场进行覆土和植草。本项目取料场采取的水土保持措施主要为草皮剥离、土地整治和撒播植草。取料场开采深度较浅，同时取料完成后进行了放坡和土地整治，可充分利用主体已有排水设施及周边自然水系排水，结合当地自然条件，基本满足水土保持要求。

3.4 水土保持措施总体布局

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 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	方案设计措施布局	实际措施布局	与方案对比	评价
路基工程区	工程措施	路基边坡防护、路基排水工程、人工切割草皮	路基边坡防护、路基排水工程、人工切割草皮	无	措施体系基本不变，满足要求
	植物措施	护坡草皮铺种、撒播植草	护坡草皮铺种、撒播植草	无	
	临时措施	无纺布/保温布覆盖、土质排水沟、沉沙池	密目网覆盖、土质排水沟、沉沙池	无纺布/保温布遮盖改为密目网遮盖	
桥梁工程防治区	工程措施	泥浆沉淀池、人工切割草皮、土地整治	泥浆沉淀池、人工切割草皮、土地整治	无	措施体系基本不变，满足要求
	植物措施	护坡草皮铺种、撒播植草	护坡草皮铺种、撒播植草	无	
	临时措施	装土草袋拦挡、无纺布/保温布覆盖、土质排水沟、沉沙池	装土草袋拦挡、密目网覆盖、土质排水沟、沉沙池	无纺布/保温布遮盖改为密目网遮盖	
取土场区	工程措施	人工切割草皮、土地整治、截排水沟、沉沙池	人工切割草皮、土地整治	减少截排水沟、沉沙池	取土场减少截排水沟、沉沙池，主要是利用主体已有排水设施及周边自然水系排水，基本满足要求
	植物措施	护坡草皮铺种、撒播植草	护坡草皮铺种、撒播植草	无	
	临时措施	无纺布遮盖、保温布覆盖	密目网遮盖	无纺布/保温布遮盖改为密目网遮盖	
弃渣场区	工程措施	人工切割草皮、土地整治、挡渣墙/拦渣坝、截排水沟、盲沟、改沟、沉沙池	人工切割草皮、土地整治、挡渣墙	减少截排水沟、盲沟、改沟、沉沙池	弃渣场减少截排水沟、盲沟、改沟、沉沙池，主要是利用主体已有排水设施及周边自然水系排水，基本满足要求
	植物措施	护坡草皮铺种、撒播植草	护坡草皮铺种、撒播植草	无	
	临时措施	无纺布/保温布覆盖、土质排水沟	密目网覆盖、土质排水沟	无纺布/保温布遮盖改为密目网遮盖	
施工生产生活区	工程措施	人工切割草皮、土地整治、排水沟、沉沙池	人工切割草皮、土地整治、排水沟、沉沙池	无	措施体系基本不变，满足要求

3 水土保持方案实施情况

防治分区	措施类型	方案设计措施布局	实际措施布局	与方案对比	评价
	植物措施	护坡草皮铺种、撒播植草	护坡草皮铺种、撒播植草	无	
	临时措施	无纺布/保温布覆盖、土质排水沟、沉沙池	密目网覆盖、土质排水沟、沉沙池	无纺布/保温布遮盖改为密目网遮盖	
施工便道区	工程措施	人工切割草皮、土地整治	人工切割草皮、土地整治	无	措施体系基本不变， 满足要求
	植物措施	护坡草皮铺种、撒播植草	护坡草皮铺种、撒播植草	无	
	临时措施	无纺布/保温布覆盖、土质排水沟、沉沙池	密目网覆盖、土质排水沟、沉沙池	无纺布/保温布遮盖改为密目网遮盖	
剥离草皮堆放区	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	无纺布/保温布覆盖、土质排水沟、沉沙池	密目网覆盖、土质排水沟、沉沙池	无纺布/保温布遮盖改为密目网遮盖	

经查阅设计、施工档案及相关报告，并进行了实地调查得出，本项目水土流失防治措施总体布局基本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，部分防治分区在原有的措施布局上新增加了一些水土保持措施，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，工程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，大部分迹地植被长势较好，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

3.5.1 资料核查

本项目水土保持设施验收报告编制时核查了以下资料：项目可研报告审查意见及批复文件、水土保持方案报告书及批复文件、工程初步设计文件（含水土保持）、工程两阶段施工图设计（含水土保持）、征占地文件、工程招投标文件、工程承包合同（包括设计、施工、监理、监测、质检、勘察等）、竣工图设计资料、施工总结报告、水土保持监测实施方案、季报、年报、监测总结报告、水土保持监理月报、总结报告、各标段质量监督检查报告、水土保持设施竣工图、工程验收相关资料、工程管理资料、工程竣工结算和决算、审计等资料、水土保持补偿费缴纳凭证、其他电子文件、照片、影像资料等。

3.5.2 现场实地核查

在资料整理分析的基础上会同建设单位负责人对各防治区进行了多次实地调查、查勘、核实实施的水土保持设施。

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

路基工程区采取的工程措施主要包括：路基边坡防护（M10 浆砌片石 3.09 万 m^3 ，C15 片石砼 3.17 万 m^3 ），路基排水工程（C15 片石砼 3.17 万 m^3 ，C20 砼 0.15 万 m^3 ，碎石/砂砾石 0.91 万 m^3 ），人工切割草皮 22.94 万 m^3 。实施时间为 2018 年 6 月至 2019 年 9 月。

②桥涵工程区

桥涵工程区采取的工程措施主要包括：泥浆沉淀池 2 个，人工切割草皮 0.04 万 m^3 ，土地整治 0.08 hm^2 。实施时间为 2018 年 6 月至 2019 年 9 月。

③取土场区

取土场区采取的工程措施主要包括：人工切割草皮 0.72 万 m^3 ，土地整治 6.77 hm^2 。实施时间为 2018 年 5 月至 2019 年 8 月。

④弃渣场区

弃渣场区采取的工程措施主要包括：人工切割草皮 0.16 万 m^3 ，土地整治 2.10 hm^2 ，C15 砼挡渣墙 3045 m^3 。实施时间为 2018 年 8 月至 2019 年 8 月。

⑤施工生产生活区

施工生产生活区采取的工程措施主要包括：1.08 万 m^3 ，土地整治 5.51 hm^2 ，M10 浆砌片石排水沟 138 m^3 ，M10 浆砌片石衬砌 178 m^3 。实施时间为 2018 年 5 月至 2019 年 8 月。

⑥施工便道区

施工便道区采取的工程措施主要包括：人工切割草皮 0.10 万 m^3 ，土地整治 1.33 hm^2 。实施时间为 2018 年 5 月至 2019 年 8 月。

(2) 工程措施数量变化分析

本项目水保方案报告书编制时，项目尚未开工，实际施工中结合现场情况对工程措施进行了优化调整。路基工程区由于线路长度增加，排水沟和草皮剥离工程量随之增加；桥涵工程区由于面积减少，各项措施随之减少；取土场区面积减少，各项措施随之减少，同时取土场全部设置在路基一侧，边坡较缓，利用路基排水，故未设置截排水和沉沙池；弃渣场区面积减少，挡护措施随之减少，同时弃渣场全部进行重新选址，基本靠路基一侧布置，不存在沟道型渣场，故实际未设置盲沟和改沟，弃渣场主要利用主体排水设施及周边水系排水，故未设置截排水和沉沙池；施工生产生活区由于面积减少，各项措施随之减少；施工便道区因实际面积减少，各项措施随之减少。

水土保持工程措施水保方案设计和实际完成工程量详细变化情况详见表 3.5-1。

表 3.5-1 水土保持工程措施水保方案设计和实际完成工程量对比表

项目	措施类型	措施内容	单位	方案	实际	与方案对比	实施时间		
路基工程区	工程措施	路基边坡防护	M10 浆砌片石	万 m ³	2.94	3.09	0.15	2018 年 6 月~2019 年 9 月	
			C15 片石砼	万 m ³	2.41	3.17	0.76		
		路基排水工程	C15 片石砼	万 m ³	1.92	1.88	-0.04	2018 年 6 月~2019 年 9 月	
			C20 砼	万 m ³	0.14	0.15	0.01		
			碎石/砂砾石	万 m ³	0.70	0.91	0.21		
		人工切割草皮			万 m ³	22.29	22.94	-0.21	2018 年 6 月~2018 年 9 月
桥涵工程区	工程措施	泥浆沉淀池	个数	个	2	2	0	2018 年 9 月~2018 年 10 月	
			土石方开挖	m ³	49	49	0		
			土石方回填	m ³	15	15	0		
			M10 浆砌片石衬砌	m ³	20	20	0		
		人工切割草皮			万 m ³	0.10	0.04	-0.06	2018 年 6 月~2018 年 8 月
		土地整治			hm ²	0.09	0.08	-0.01	2019 年 7 月
取土场区	工程措施	人工切割草皮		万 m ³	3.64	0.72	-2.92	2018 年 5 月~2018 年 7 月	
		土地整治		hm ²	20.41	6.77	-13.64	2019 年 7 月~2019 年 8 月	
		截排水沟	长度	m	4808	0	-4808	\	
			土石方开挖	m ³	7116	0	-7116		
			M10 浆砌片石衬砌	m ³	3946	0	-3946		
		沉沙池	土石方开挖	m ³	77	0	-77		
			M10 浆砌片石衬砌	m ³	47	0	-47		
人工切割草皮			万 m ³	4.01	0.16	-3.85	2018 年 8 月~2018 年 9 月		
土地整治			hm ²	21.20	2.10	-19.10	2019 年 8 月		
弃渣场区	工程措施	挡渣墙/拦渣坝	长度	m	1263	580	-683	2018 年 9 月~2018 年 11 月	
			土石方开挖	m ³	8001	2175	-5826		
			排水管	m	1183	117	-1066		
			C15 砼	m ³	15081	3045	-12036		
			铅丝石笼	m ³	2799	0	-2799		

3 水土保持方案实施情况

项目	措施类型	措施内容	单位	方案	实际	与方案对比	实施时间	
		截排水沟	长度	m	5250	0	-5250	\
			土石方开挖	m ³	9802	0	-9802	
			M10 浆砌片石衬砌	m ³	5195	0	-5195	
		盲沟	长度	m	6551	0	-6551	
			土石方开挖	m ³	33398		-33398	
			干砌片石	m ³	54042	0	-54042	
		改沟	长度	m	610	0	-610	
			土石方开挖	m ³	1939	0	-1939	
			M10 浆砌片石衬砌	m ³	1025	0	-1025	
		沉沙池	土石方开挖	m ³	155	0	-155	
			M10 浆砌片石衬砌	m ³	95	0	-95	
施工生产生活区	工程措施	人工切割草皮		万 m ³	1.75	1.08	-0.67	2018 年 5 月
		土地整治		hm ²	8.93	5.51	-3.42	2019 年 8 月
		排水沟	长度	m	528	326	-202	2018 年 5 月
			土石方开挖	m ³	269	166	-103	
			M10 浆砌片石衬砌	m ³	224	138	-86	
		沉沙池	土石方开挖	m ³	366	226	-140	
M10 浆砌片石衬砌	m ³		288	178	-110			
施工便道区	工程措施	人工切割草皮		万 m ³	0.92	0.22	-0.70	
		土地整治		hm ²	5.02	1.33	-3.69	2019 年 8 月

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

路基工程区采取的植物措施主要包括：护坡草皮铺种 108.41 万 m^3 ，撒播植草 6.41 hm^2 。实施时间为 2019 年 6 月至 2019 年 8 月。

②桥涵工程区

桥涵工程区采取的植物措施主要包括：护坡草皮铺种 0.18 万 m^3 ，撒播植草 0.08 hm^2 。实施时间为 2019 年 8 月。

③取土场区

取土场区采取的植物措施主要包括：护坡草皮铺种 0.87 万 m^3 ，撒播植草 6.77 hm^2 。实施时间为 2019 年 6 月至 2019 年 8 月。

④弃渣场区

弃渣场区采取的植物措施主要包括：护坡草皮铺种 0.18 万 m^3 ，撒播植草 2.10 hm^2 。实施时间为 2019 年 8 月至 2019 年 9 月。

⑤施工生产生活区

施工生产生活区采取的植物措施主要包括：护坡草皮铺种 5.40 万 m^3 ，撒播植草 5.51 hm^2 。实施时间为 2019 年 6 月至 2019 年 8 月。

⑥施工便道区

施工便道区采取的植物措施主要包括：护坡草皮铺种 1.10 万 m^3 ，撒播植草 1.33 hm^2 。实施时间为 2019 年 7 月。

⑦剥离草皮堆放区

剥离草皮堆放区采取的植物措施主要为撒播植草 2.58 hm^2 。实施时间为 2019 年 6 月至 2019 年 8 月。

(2) 植物措施数量变化分析

本项目水保方案报告书编制时，项目尚未开工，实际施工中结合现场情况对工程措施进行了优化调整。路基工程区由于面积增加，护坡草皮铺种和撒播植草工程量随之增加；桥涵工程区可剥离草皮量较少，实际草皮铺种量随之减少；取土场区因实际面积减少，植物措施工程量随之减少；弃土场防治区因实际面积减少，植物措施工程量随之减少；施工生产生活区因实际面积减少，护植物措施工

工程量随之减少；施工便道区因实际面积减少，植物措施工程量随之减少；剥离草皮堆放区因实际面积减少，植物措施面积随之减少。

水土保持植物措施水保方案设计和实际完成工程量详细变化情况详见表 3.5-2。

表 3.5-2 水土保持植物措施水保方案设计和实际完成工程量对比表

项目	措施类型	措施内容	单位	方案	实际	与方案对比	实施时间	
路基工程区	植物措施	护坡草皮铺种	万 m ²	105.35	108.41	+3.06	2019年6月~2019年8月	
		撒播植草	面积	hm ²	6.10	6.41	+0.31	2019年6月~2019年8月
			草籽	kg	976	1025	+49	
桥涵工程区	植物措施	护坡草皮铺种	万 m ²	0.50	0.18	-0.32	2019年8月	
		撒播植草	面积	hm ²	0.09	0.08		-0.01
			草籽	kg	15	14		-1
取土场区	植物措施	护坡草皮铺种	万 m ²	4.36	0.87	-3.49	2019年8月	
		撒播植草	面积	hm ²	20.41	6.77	-13.64	2019年6月~2019年8月
			草籽	kg	3869	1283	-2586	
弃渣场区	植物措施	护坡草皮铺种	万 m ²	4.66	0.18	-4.48	2019年6月~2019年8月	
		撒播植草	面积	万 m ²	24.38	2.10	-22.28	2019年6月~2019年8月
			草籽	kg	3958	392	-3566	
施工生产生活区	植物措施	护坡草皮铺种	万 m ²	8.75	5.40	-3.35	2019年6月~2019年8月	
		撒播植草	面积	hm ²	8.93	5.51	-3.42	2019年6月~2019年8月
			草籽	kg	1429	882	-547	
施工便道区	植物措施	护坡草皮铺种	万 m ²	4.60	1.10	-3.50	2019年7月	
		撒播植草	面积	hm ²	5.02	1.33	-3.69	2019年7月
			草籽	kg	803	213	-590	
剥离草皮堆放区	植物措施	撒播植草	面积	hm ²	12.97	2.58	-10.39	2019年6月~2019年8月
			草籽	kg	2075	413	-1662	

3.5.5 临时措施完成情况

(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

路基工程区采取的临时措施主要包括：密目网遮盖 37.97 万 m²，土质排水沟 28856m，沉沙池 96 个。实施时间为 2018 年 5 月至 2019 年 7 月。

②桥涵工程区

桥涵工程区采取的临时措施主要包括：装土草袋拦挡 234m³，土质排水沟 234m。实施时间为 2018 年 7 月至 2019 年 5 月。

③取土场区

取土场区采取的临时措施主要为密目网遮盖 5.55 万 m²。实施时间为 2018 年 6 月至 2019 年 8 月。

④弃渣场区

弃渣场区采取的临时措施主要包括：密目网遮盖 0.92 万 m²，土质排水沟 179m。实施时间为 2018 年 8 月至 2019 年 8 月。

⑤施工生产生活区

施工生产生活区采取的临时措施主要包括：密目网遮盖 0.32 万 m²，土质排水沟 1050m，沉沙池 20 个。实施时间为 2018 年 5 月至 2019 年 6 月。

⑥施工便道区

施工便道区采取的临时措施主要包括：密目网遮盖 0.81 万 m²，土质排水沟 2301m，沉沙池 22 个。实施时间为 2018 年 5 月至 2019 年 6 月。

⑦剥离草皮堆放区

剥离草皮堆放区采取的临时措施主要包括：密目网遮盖 5.96 万 m²，土质排水沟 339m，沉沙池 7 个。实施时间为 2018 年 5 月至 2019 年 8 月。

(2) 临时措施数量变化分析

本项目水保方案报告书编制时，项目尚未开工，实际施工中结合现场情况对工程措施进行了优化调整。施工单位在施工过程中从材料采购和环保要求等方面考虑采用密目网对部分裸露区域及剥离的草皮进行遮盖，未采用无纺布和保温布。路基工程区根据现场情况减少了临时排水沟及沉沙措施的工程量；取土场区因实际面积减少，各项临时措施随之减少；弃渣场区因实际面积减少，各项临时措施

随之减少；施工生产生活区因实际面积减少，各项临时措施随之减少；施工便道区因实际面积减少，各项临时措施随之减少；剥离草坡堆放场防治区因实际面积减少，各项临时措施随之减少。

水土保持临时措施水保方案设计和实际完成工程量详细变化情况详见表 3.5-3。

表 3.5-3 水土保持临时措施水保方案设计和实际完成工程量对比表

项目	措施类型	措施内容	单位	方案	实际	与方案对比	实施时间	
路基工程区	临时措施	无纺布/保温布覆盖	万 m ²	37.97	0	-37.97	\	
		密目网遮盖	万 m ²	0	37.97	+37.97	2018年5月~2019年7月	
		土质排水沟	长度	m	28928	28856	-72	2018年5月~2019年7月
			土石方开挖	m ³	14464	14428	-36	
			夯实土	m ³	11571	11542	-29	
		沉沙池	个数	个	96	96	0	2018年5月~2019年7月
			土石方开挖	m ³	289	288	-1	
桥涵工程区	临时措施	装土草袋拦挡	m ³	256	234	-22	2018年7月~2019年5月	
		土质排水沟	长度	m	256	234	-22	2018年7月~2019年5月
			土石方开挖	m ³	128	117	-11	
取土场区	临时措施	无纺布覆盖	万 m ²	10.33	0	-10.33	\	
		保温布覆盖	万 m ²	7.27	0	-7.27	\	
		密目网遮盖	万 m ²	0	5.55	+5.55	2018年6月~2019年8月	
弃渣场区	临时措施	无纺布/保温布覆盖	万 m ²	9.32	0	-9.32	\	
		密目网遮盖	万 m ²	0	0.92	+0.92	2018年8月~2019年8月	
		土质排水沟	长度	m	1805	179	-1626	2018年8月~2018年11月
			土石方开挖	m ³	1985	197	-1788	
夯实土	m ³		1191	118	-1073			
施工生产生活区	临时措施	无纺布/保温布覆盖	万 m ²	0.45	0	-0.45	\	
		密目网遮盖	万 m ²	0	0.32	+0.32	2018年5月~2019年6月	
		土质排水沟	长度	m	1702	1050	-652	2018年5月~2019年6月
			土石方开挖	m ³	1890	1166	-724	
			夯实土	m ³	1124	694	-430	

项目	措施类型	措施内容	单位	方案	实际	与方案对比	实施时间	
		沉沙池	个数	个	32	20	-12	2018年5月~2019年6月
			土石方开挖	m ³	96	59	-37	
施工便道区	临时措施	无纺布覆盖		万 m ²	2.99	0	-2.99	\
		密目网遮盖		万 m ²	0	0.81	+0.81	2018年5月~2019年6月
		土质排水沟	长度	m	8270	2301	-5969	2018年5月~2019年6月
			土石方开挖	m ³	1323	368	-955	
			夯实土	m ³	798	222	-576	
		沉沙池	个数	个	41	22	-19	2018年5月~2019年6月
			土石方开挖	m ³	136	36	-100	
		剥离草皮堆放区	临时措施	无纺布/保温布覆盖		万 m ²	29.94	0
密目网遮盖				万 m ²	0	5.96	+5.96	2018年6月~2019年8月
土质排水沟	长度			m	1702	339	-1363	2018年6月~2019年8月
	土石方开挖			m ³	1890	376	-1514	
	夯实土			m ³	1124	224	-900	
沉沙池	个数			个	35	7	-28	2018年6月~2019年8月
	土石方开挖			m ³	116	23	-93	

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，验收组认为本项目水土保持设施建设从程序上符合“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，施工单位根据批复的水保方案结合现场情况，在施工过程中对各防治分区的水保措施进行了优化和补充设计，使得水保措施能与主体工程相辅相成，满足设计要求。

综上，本项目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 水土保持方案批复投资及实际完成投资

根据批复的水保方案，本项目批复水土保持工程总投资 10909.95 万元，其中主体工程设计中已有水土保持工程措施投资 3951.68 万元，水土保持方案新增投资 6958.27 万元，新增投资中工程措施 3515.36 万元，监测措施 79.65 万元，植物措施 1152.36 万元，施工临时工程 962.93 万元，工程独立费用 317.50 万元，基本预备费 602.78 万元，水土保持补偿费 327.69 万元。

经核查，本项目实际完成水土保持投资 6738.01 万元，包括主体已列投资 4458.11 万元，新增水保投资 2279.89 万元，新增投资中工程措施 527.04 万元，植物措施 978.05 万元，监测措施 17.80 万元，施工临时工程 366.14 万元，独立费用 56.40 万元，水土保持补偿费 334.46 万元。本项目实际完成水土保持投资详见表 3.6-1。水土保持方案批复投资与实际完成的水土保持投资对比详见表 3.6-2。

表 3.6-1 本项目实际完成投资情况表 单位：万元

序号	项目	批复水保方案投资	实际投资	变化 (+、-)
一	水土保持专项投资	6958.27	2279.89	-4679.38
二	主体工程具有水土保持功能工程投资	3951.68	4458.11	+506.43
三	水土保持工程总投资	10909.95	6738.01	-4471.94

表 3.6-2 批复水保方案投资与实际完成投资对比总表

序号	项目	方案设计费用 (万元)	实际完成投资 (万元)	增减(+、-) (万元)
一、	第一部分 工程措施	7467.04	4985.15	-2481.89
1	路基工程区	3737.81	4698.53	960.72
2	桥涵工程区	2.01	1.48	-0.53
3	取土场区	219.14	8.93	-210.21
4	弃渣场区	3015.12	246.71	-2768.41
5	施工生产生活区	45.63	26.93	-18.70
6	施工便道区	10.11	2.58	-7.53
二、	第二部分 植物措施	1152.36	978.05	-174.31
1	路基工程区	816.65	880.01	63.36
2	桥涵工程区	4.01	1.60	-2.41
3	取土场区	84.08	21.33	-62.75
4	弃渣场区	88.30	5.84	-82.46
5	施工生产生活区	85.82	53.32	-32.50
6	施工便道区	45.81	11.24	-34.57
7	剥离草皮堆放场	27.69	4.71	-22.98
三、	第三部分 监测措施	79.65	17.80	-61.85
四、	第四部分 临时工程	962.93	366.14	-596.79
1	路基工程区	380.70	280.46	-100.24
2	桥涵工程区	9.06	6.64	-2.42
3	取土场区	136.37	27.75	-108.62
4	弃渣场区	82.09	5.63	-76.46
5	施工生产生活区	13.05	7.79	-5.26
6	施工便道区	30.06	6.06	-24
7	剥离草皮堆放场	241.58	31.81	-209.77
五、	第五部分 独立费用	317.50	56.40	-261.10
1	建设管理费	113.50	0	-113.50
2	工程建设监理费	150.00	17.50	-132.50
3	科研勘测设计费	25.00	25.00	0
4	竣工验收技术评估费	15.00	13.90	-1.1
5	招标代理服务费	10.00	0	-10
6	经济技术咨询费	4.00	0	-4
六、	一~五部分合计	9979.48	6403.55	-3575.93
七、	基本预备费	602.78	0.00	-602.78
八、	水土保持补偿费	327.69	334.46	+6.77
九、	水土保持静态投资	10909.95	6738.01	-4171.94

3.6.2 投资分析

本项目实际完成的水保投资与批复水保方案的投资相比，减少了 4171.94 万

元。本项目水土保持方案编制时，项目尚未开工，实际建设过程中各临时占地区域面积减少，其配套的防治措施减少，投资随之减少。

(1) 工程措施实际投资 4985.15 万元，较批复水保方案减少 2481.89 万元。原因：①路基工程长度增加，导致排水及挡护工程数量增加，投资随之增加。②由于取土量减少，取土场面积大大减少，同时，取土场全部设置在路基一侧，利用主体排水系统及周边水系排水，故排水措施量减少，工程措施投资随之减少。③由于弃方量减少，弃渣场数量及面积大大减少，挡护措施随之减少，同时弃渣场全部进行重新选址，基本靠路基一侧布置，不存在沟道型渣场，故实际未设置盲沟和改沟，弃渣场主要利用主体排水设施及周边水系排水，故排水措施量减少，工程措施投资随之减少。④其他防治分区由于面积减少，各项工程措施量相应减少，工程措施投资随之减少。

(2) 植物措施实际投资 978.05 万元，较批复水保方案减少 174.31 万元。原因：①路基工程长度增加，导致草皮回铺量增加，投资随之增加。②由于取土量减少，取土场面积大大减少，植物措施面积减少，措施投资随之减少。③由于弃方量减少，弃渣场数量及面积大大减少，植物措施面积减少，措施投资随之减少。④其他防治分区由于面积减少，植物措施量相应减少，措施投资随之减少。

(3) 监测措施费用根据监测单位签订的合同金额为准，监测措施费核减 61.85 万元。

(4) 独立费用按照建设单位与相关监理、验收报告编制等单位签订的合同金额为准，独立费用核减 261.10 万元。

(5) 基本预备费减少 602.78 万元，主要原因是各项投资已按实际发生计算，项目基本预备费不存在。

(6) 水土保持补偿费根据批复水保方案中的数额进行缴纳。

4 水土保持工程质量

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

国道 345 线石渠宜牛至达日四川境段公路改建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代建单位,担负该项目的建设管理任务。项目建设全面实行了项目法人责任制、招标投标制和工程监理制。在工程建设中,把水土保持工程纳入主体工程的建设和管理体系中,由工程建设项目部负责水土保持工程的实施和完善,并就水土保持工程的实施对项目代建单位—四川兴蜀公路建设发展有限责任公司负责。在水土保持工程实施过程中,公司领导十分重视,并成立了水土保持工作领导小组,小组包括了各方面人员,领导统管,各方负责,从组织上对水土保持工作给予了有力的保障,将该工程的水土保持工作纳入了正常轨道。

工程建设项目部作为建设单位职能部门牵头召集设计、监理、施工等各参建方质量负责人,制定了《国道 345 线石渠宜牛至达日四川境段公路改建工程质量管理制度》,建立质量管理网络。在制定的《国道 345 线石渠宜牛至达日四川境段公路改建工程建设管理制度》中有专门章节对项目的水土保持工作做了规定,制定了《国道 345 线石渠宜牛至达日四川境段公路改建工程监理工作考核办法》、《单位(分部、分项)工程质量检查与验收制度》、《工程整体验收制度》、《隐蔽工程质量验收制度》、《不合格项处理管理规定》、《质量事故处理制度》等制度和办法,建立了一整套适合本工程的制度体系,通过制度建设管理好工程建设。

为了作好本项目水土保持工程的质量、进度、投资控制,建设单位将水土保持工程措施的施工材料采购及供应、施工单位招标程序纳入了主体工程管理程序中,实行了“项目法人对国家负责,监理单位控制,承包商保证,政府监督”的质量管理体系。

项目建设部作为建设单位职能部门负责项目的水土保持工程落实和完善,水土保持工程措施的施工由相应的主体工程施工单位承担。各施工单位均建立了第一质量责任人的质量保证体系,对工程施工进行全面的质量管理;实行工程质量终身负责制,层层落实、签订质量责任书,各自负责其相应的责任,接受建设单

位、监理以及监督部门的监督；根据有关水利水电工程建设的方针、政策、法规、规程、规范和标准，把好质量关。

4.1.2 施工单位的质量保证体系

工程施工单位通过招投标承担，施工单位都是具有施工资质，具备一定技术、人才、经济实力的大中型企业，自身的质量保证体系较完善。

工程开工前，由施工单位填写开工申请报告和质量考核表，送监理部审核；项目总工主持对所提交的图纸进行有计划的技术交底，编制工程建设一级网络进度图，在保证质量的同时，控制工程进度；依据相关规定，保证施工质量，按合同规定对工程材料、苗木及工程设备进行试验检测、验收；工程施工期，严格按方案设计进行施工；制定了《工程管理制度》、《工程技术部及相关岗位技术职责》、《施工方及其他服务采购控制程序》、《国道 345 线石渠宜牛至达日四川境段公路改建工程安全工作规定》等管理办法和制度，明确施工方法、程序、进度、质量及安全保证措施；各项工程完工后，须具有完整的质量自检记录、各类工程质量签证、验收记录等。首先进行自检，合格后由监理公司、总公司组织初验。对不符合质量要求的工程，发放工程质量整改通知单，限期整改。

按照《安全生产监督规定》建立健全安全施工保证体系和安全监督体系，制定了《工程安全文明施工管理制度》、《国道 345 线石渠宜牛至达日四川境段公路改建工程安全文明施工考核办法》，协调、解决本单位以及与相邻单位在施工中出现的各类安全文明施工问题。

在此基础上，注重各项措施的检查验收工作，将价款支付同竣工验收结合起来，保障了工程质量和植树林草的成活率和保存率。

各标段项目经理部成立环境保护领导小组，具体负责本标段工程范围水土保持的日常管理工作。项目经理部与施工队，施工队与作业班组逐级制定水土保持责任制，签订责任状，提高全员水土保持意识，避免或减少水土流失和对环境的破坏。严格遵守《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》及地方政府有关法规、条例。保护生态，做好水土保持工作，实行“三同时”制度，加强对施工人员水土保持的教育和管理，严格按设计施工，编制水土保持方案，严禁随意弃渣以及对非施工用地范围的地表植被造成破坏。为保护生态环境，防止水土流失，施工时做到了全面规划，合理布局，化害为利，为道

路沿线居民创造和保持一个清洁的生活和生产环境。施工前邀请地方政府水保主管部门共同对沿线水文、地质、植被情况进行调查，复核设计水土保持方案，并制定出详细水土保持施工措施。施工中严格按设计施工，尽量减少植被破坏，废弃的砂、石、土必须运至规定的地点堆放。工程竣工后，生活、生产用地等，必须进行复耕或植树种草，同时修建好排水系统，防止水土流失。

4.1.3 监理单位的质量控制体系

本项目土建监理单位为四川公路工程咨询监理有限公司，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

建设单位在建设初期根据《公路工程质量监督规定》(交通部令 2005 年第 4 号)制定了《工程质量监督工作标准》。标准适用于本项目全部建设工程项目,监督范围包括全部建筑、安装工程及其配套、辅助和附属工程。在工程施工中,公司颁发了《行政督查工作规则》,对建设项目工程质量进行全面监督,并按《建设工程质量管理条例》履行责任和义务。本项目的建设过程中,为落实工程质量监督、检验、检测及验收工作,四川省交通运输厅工程质量监督局要求各承建单位必须按规定办理有关监督手续,填报《工程质量监督登记表》,并按《建设工程质量监督书》和《工程质量监督计划》的要求接受监督检查。不定期深入现场工地检查工程质量、对重大质量事故处理意见的审查、签发质量低劣工程的停工令、主持重大质量事故分析会、掌握整个工程质量动态、组织或参加重大项目质量监督检查及等级的评定工作,对工程施工质量和各管理环节等方面做出总体评价。

在本项目建设期间,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,对做好本项目水土保持工作,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 项目划分及结果

(1) 工程措施项目划分

根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008)等有

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，抽查内容主要包括主体工程区、弃渣场区、施工场地区和施工便道区的斜坡防护工程、防洪排导工程、拦渣工程和土地整治工程等。

本项目属线型建设项目，根据验收技术规程要求，重点验收范围内，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 50%，对于重要单位工程，查勘比例应达到 80%；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%。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）并结合水土保持监理总结报告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 8 单位工程和 16 部工程。水土保持工程措施项目划分及现场核查要求见表 4.2-1。

表 4.2-1 水土保持工程措施项目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	划分标准	数量	名称	划分标准	数量			
路基工程区	斜坡防护工程	路基工程区斜坡防护作为 1 个单位工程	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	重点验收范围, 重要单位工程	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%
				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。		
				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。		
桥涵工程区	土地整治工程	桥涵工程区土地整治工程作为 1 个单位工程	1	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 1000m ² 作为 1 个单元工程	重点验收范围	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 50%
	降水蓄渗工程	桥涵工程区降水蓄渗工程作为 1 个单位工程	1	降水蓄渗	每个降水蓄渗单位工程的降水蓄渗作为 1 个分部工程	1	按每 30m ³ 作为 1 个单元工程	重点验收范围	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 50%

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	划分标准	数量	名称	划分标准	数量			
取土场区	土地整治工程	取土场区土地整治工程作为1个单位工程	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	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50%
				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			
弃渣场区	拦渣工程	弃渣场区拦渣工程作为1个单位工程	1	基础开挖与处理	每个拦渣单位工程的基础开挖与处理坡作为1个分部工程	1	按每100m作为1个单元工程	重点验收范围，重要单位工程	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%
				挡渣墙	每个拦渣单位工程的挡渣墙作为1个分部工程	1			
	土地整治工程	弃渣场区土地整治工程作为1个单位工程	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	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50%
				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			
施工生产生活区	土地整治工程	施工场地区土地整治工程作为1个单位工程	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	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%
				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			

4 水土保持工程质量

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	划分标准	数量	名称	划分标准	数量			
				防洪排水	每个土地整治单位工程的防洪排水作为1个分部工程	1	按每20m作为1个单元工程		
施工便道区	土地整治工程	施工道路区土地整治工程作为1个单位工程	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	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50%
				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1000m ² 作为1个单元工程	重点验收范围	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50%
合计			8			16			

(2) 植物措施项目划分

本项目属线型建设项目，根据验收技术规程要求，重点验收范围内，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 50%，对于重要单位工程，查勘比例应达到 80%；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%。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）并结合水土保持监理总结报告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 7 个单位工程和 7 个分部工程。水土保持植物措施项目划分及现场核查要求见表 4.2-2。

表 4.2-1 水土保持植物措施项目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	划分标准	数量	名称	划分标准	数量			
路基工程区	植被建设工程	路基工程区植被建设作为 1 个单位工程	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 100m 作为 1 个单元工程	重点验收范围	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 50%
桥涵工程区	植被建设工程	桥涵工程区植被建设作为 1 个单位工程	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 100m 作为 1 个单元工程	重点验收范围	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 50%
取土场区	植被建设工程	取土场区植被建设作为 1 个单位工程	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 1000m ² 作为 1 个单元工程	重点验收范围	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 50%
弃渣场区	植被建设工程	弃渣场区植被建设作为 1 个单位工程	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 1000m ² 作为 1 个单元工程	重点验收范围	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 50%
施工生产生活区防治区	植被建设工程	施工生产生活区植被建设作为 1 个单位工程	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 1000m ² 作为 1 个单元工程	其他验收范围	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%
施工道路防治区	植被建设工程	施工便道区植被建设作为 1 个单位工程	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 100m 作为 1 个单元工程	重点验收范围	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 50%
剥离草皮堆放区	植被建设工程	施工道路区植被建设作为 1 个单位工程	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 1000m ² 作为 1 个单元工程	其他验收范围	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%
合计			7			7			

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

(1) 路基工程区

对路基工程区斜坡防护工程 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工程护坡、植物护坡、截（排）水等 3 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，其中防护工程表面平整、无破损，外观质量合格；截（排）水设施等分部工程防护表面平整、无破损，排水通畅，外观质量合格。

(2) 桥涵工程区

对桥涵工程区降水蓄渗工程和土地整治工程等 2 个单位工程进行核查，核查比例 50%，对相应单位工程所属的降水蓄渗和土地恢复等 2 个分部工程进行核查，分部工程抽查核实比例 50%，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，场地整治覆土厚度和平整度符合要求。

(3) 取土场区

对取土场区土地整治工程 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和土地恢复等 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，场地整治覆土厚度和平整度符合要求。

(4) 弃渣场区

对弃渣场区拦渣工程和土地整治工程 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基础开挖与处理、挡渣墙、土地恢复和场地整治等 4 个分部工程进行核查，分部工程抽查核实比例 75%，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，其中挡渣墙工程表面平整、无破损，外观质量合格；场地整治覆土厚度和平整度符合要求。

(5) 施工生产生活区

对施工生产生活区土地整治工程 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、土地恢复和防洪排水等分部工程进行核查，分部工程抽查核实比例 66.7%，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，水土流失防治效果好，场地整治覆土厚度和平整度符合要求。

(6) 施工便道区

对施工便道区土地整治工程 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土地恢复和场地整治等 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，水土流失防治效果好，场地整治覆土厚度和平整度符合要求。

表 4.2-3 各防治分区水土保持工程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	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	100%	合格
					截(排)水	1	1	100%	合格
桥涵工程区	降水蓄渗工程	1	0	0	降水蓄渗	1	0	0	\
	土地整治工程	1	1	100%	土地恢复	1	1	100%	合格
取土场区	土地整治工程	1	1	100%	场地整治	1	1	100%	合格
					土地恢复	1	1	100%	合格
弃渣场区	拦渣工程	1	1	100%	基础开挖与处理	1	0	0%	\
					挡渣墙(堤)	1	1	100%	合格
	土地整治工程	1	1	100%	场地整治	1	1	100%	合格
施工生产生活区	土地整治工程	1	1	100%	土地恢复	1	1	100%	合格
					防洪排水	1	0	0	\
					场地整治	1	1	100%	合格
施工便道区	土地整治工程	1	1	100%	土地恢复	1	1	100%	合格
					场地整治	1	1	100%	合格
合计		8	7	87.5%		16	13	81.3%	合格

4.2.2.2 各防治分区水土保持植物措施质量评定

(1) 路基工程区

对路基工程区植被建设工程 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 1 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，各项植物措施建成投入使用以来，水土流失防治效果良好，植被覆盖率在 80%以上，成活率在 85%以上，保存率在 75%以上，路基工程区水土保持植物措施工程质量合格。

(2) 桥涵工程区

对桥涵工程区植被建设工程 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 1 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，各项植物措施建成投入使用以来，水土流失防治效果良好，植被覆盖率在 80%以上，成活率在 85%以上，保存率在 75%以上，桥涵工程区水土保持植物措施工程质量合格。

(3) 取土场区

对取土场区植被建设工程 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 1 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，各项植物措施建成投入使用以来，水土流失防治效果良好，植被覆盖率在 80%以上，成活率在 85%以上，保存率在 75%以上，取土场区水土保持植物措施工程质量合格。

(4) 弃渣场区

对弃渣场区植被建设工程 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 1 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，各项植物措施建成投入使用以来，水土流失防治效果良好，植被覆盖率在 70%以上，成活率在 80%以上，保存率在 70%以上，弃渣场区水土保持植物措施工程质量合格。

(5) 施工生产生活区

对施工生产生活区植被建设工程 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 1 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，各项植物措施建成投入使用以来，水土流失防治效果良好，植被覆盖率在 70%以上，成活率在 75%以上，保存率在 65%以上，施工生产生活区水土保持植物措施工程质量合格。

(6) 施工便道区

对施工便道区植被建设工程 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 1 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，各项植物措施建成投入使用以来，水土流失防治效果良好，植被覆盖率在 75%以上，成活率在 80%以上，保存率在 70%以上，施工便道区水土保持植物措施工程质量合格。

(7) 剥离草皮堆放区

对剥离草皮堆放场植被建设工程 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 1 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，各项植物措施建成投入使用以来，水土流失防治效果良好，植被覆盖率在 80%以上，成活率在 85%以上，保存率在 75%以上，剥离草皮堆放场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 4.2-4 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				植被覆盖率	成活率	保存率	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	植被建设工程	1	1	100%	线网状植被	1	1	100%	80%	85%	75%	合格
桥涵工程区	植被建设工程	1	1	100%	点片状植被	1	1	100%	80%	85%	75%	合格
取土场区	植被建设工程	1	1	100%	点片状植被	1	1	100%	80%	85%	75%	合格
弃渣场区	植被建设工程	1	1	100%	点片状植被	1	1	100%	70%	80%	70%	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%	70%	75%	65%	合格
施工便道区	植被建设工程	1	1	100%	线网状植被	1	1	100%	75%	80%	70%	合格
剥离草皮堆放区	植被建设工程	1	1	100%	点片状植被	1	1	100%	80%	85%	75%	合格
合计		7	7	100%		7	7	100%				

4.3 弃渣场稳定性评估

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)有关要求,本项目3处弃渣场级别全部为5级。同时,依据水土保持监测单位提供的《监测总结报告》、《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)和《生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)》有关要求,验收组从弃渣场的选址、堆渣量、最大堆渣高度和周边重要防护设施情况开展弃渣场稳定性评估,结论如下:

1#弃渣场为坡地型渣场,位于K198+400左侧,距离道路下边坡约50m,占地面积 1.05hm^2 ,堆渣量 4.91万 m^3 ,最大堆渣高度5.2m,周边为草地,下方100m内无重要基础设施及居民点。根据现场踏勘,渣场坡脚布设了挡土墙,充分利用周边自然水系排水,渣顶及坡面已撒播草籽绿化,基本处于稳定状态。

2#弃渣场为坡地型渣场,位于K200+640左侧,紧邻道路,占地面积 0.73hm^2 ,堆渣量 9.45万 m^3 ,最大堆渣高度18.5m,周边为草地,下方100m内无重要基础设施及居民点。根据现场踏勘,渣场坡脚布设了挡土墙,充分利用周边自然水系排水,渣顶及坡面已撒播草籽绿化,基本处于稳定状态。

3#弃渣场为坡地型渣场,位于K203+000右侧,紧邻道路,占地面积 0.32hm^2 ,堆渣量 2.86万 m^3 ,最大堆渣高度8.9m,周边为草地,下方100m内无重要基础设施及居民点。根据现场踏勘,渣场坡脚布设了挡土墙,充分利用周边自然水系排水,渣顶及坡面已撒播草籽绿化,基本处于稳定状态。

表 4.3-1 实际设置弃渣场情况一览表

行政 区 界	编 号	桩 号	渣 场 级 别	渣场占 地 (hm ²)	堆 放 渣 量	堆 渣 容 量	最 大 堆 高 (m)	渣 场 类 型	周 边 情 况	弃 渣 场 稳 定 性 结 论	备 注
				总 面 积	自 然 方 (万 m ³)						
石 渠 县	1	K198+400 左	5	1.05	4.91	15.75	5.2	坡地型	渣场位于宜达路左侧，紧邻主线，周边为草地，下方100m内无重要基础设施及居民点。	稳定	
	2	K200+640 左	5	0.73	9.45	13.87	18.5	坡地型	渣场位于宜达路左侧，紧邻主线，周边为草地，下方100m内无重要基础设施及居民点。	稳定	
	3	K203+000 右	5	0.32	2.86	3.50	8.9	坡地型	渣场位于宜达路右侧，紧邻主线，周边为草地，下方100m内无重要基础设施及居民点。	稳定	
合 计				2.10	17.22						

4.4 总体质量评价

(1) 工程措施质量综合评价

在本项目建设过程中，建设单位重视水土保持工作，将水土保持工程纳入主体工程施工之中，建立了项目法人负责、监理单位控制、施工单位保证、政府职能部门监督的质量管理体系，对整个项目实行了项目法人制、招标投标制、建设监理制和合同管理制的质量保证体系。监理单位做到了全过程监理，对进入工程实体的原材料、中间产品和成品进行抽样检查、试验，不合格材料严禁投入使用，有效地保证了工程质量。验收组检查了施工管理制度、工程质量检验和质量评定记录，现场核查了各防治分区实施的水土保持工程措施后，认为水土保持工程措施的施工质量检验和质量评定资料齐全，程序完善，均有施工、监理和建设单位签章，符合质量管理体系要求。经查阅施工管理制度、竣工总结报告、工程质量验收评定资料，以及现场核查单位工程和分部工程后认为：工程完成的水土保持工程措施已按主体工程和水土保持要求建成，质量检验和验收评定程序符合要求，工程质量总体合格，满足验收条件。

(2) 植物措施质量综合评价

验收组检查了施工管理制度、工程质量检验和质量评定记录，现场调查了各防治分区实施的水土保持植物措施后，认为水土保持植物措施的施工质量检验和质量评定资料齐全，程序完善，均有施工、监理和建设单位签章，符合质量管理体系要求。经查阅施工管理制度、竣工总结报告、工程质量验收评定资料，以及现场核查单位工程和分部工程后认为：工程完成的水土保持植物措施已按主体工程和水土保持要求建成，质量检验和验收评定程序符合要求，工程质量总体合格，满足验收条件。

5 项目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，四川兴蜀公路建设发展有限责任公司派专人负责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，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，在单位配备了水土保持兼职人员，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

由于本项目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，以确保主体工程及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 水土流失治理效果

根据《监测总结报告》中水土流失防治效果监测结果和验收组现场核查，本项目实际达到的防治目标如下：

(1) 扰动土地整治率

本项目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，但施工单位及时采取了相应的防护措施，使水土流失得到了有效的控制。

国道 345 线石渠宜牛至达日四川境段公路改建工程扰动土地面积 215.14hm²，通过工程措施、植物措施及永久建筑物覆盖等治理面积为 213.08m²，扰动土地整治率为 99.04%，达到已批复的《水保方案报告书》确定的 95%目标值。

各分区的扰动土地整治率详见表 5.2-1。

表 5.2-1 各防治分区扰动土地整治率一览表

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	196.31	196.31	85.69	107.55	2.21	109.76	0.00	0.00	0.00	195.45	99.56
桥涵工程区	0.54	0.54	0.28	0.16	0.00	0.16	0.00	0.08	0.08	0.52	96.30
取料场区	6.77	6.77	0.00	6.34	0.00	6.34	0.00	0.00	0.00	6.34	93.65
弃渣场区	2.10	2.10	0.00	1.68	0.17	1.85	0.00	0.00	0.00	1.85	88.10
施工生产生活区	5.51	5.51	0.00	5.17	0.00	5.17	0.00	0.00	0.00	5.17	93.83
施工便道区	1.33	1.33	0.00	1.28	0.00	1.28	0.00	0.00	0.00	1.28	96.24
剥离草皮堆放区	2.58	2.58	0.00	2.47	0.00	2.47	0.00	0.00	0.00	2.47	95.74
合计	215.14	215.14	85.97	124.65	2.38	127.03	0.00	0.08	0.08	213.08	99.04

(2) 水土流失总治理度

最后一次监测数据显示，国道 345 线石渠宜牛至达日四川境段公路改建工程的项目建设区面积 215.14hm²，现阶段存在水土流失的总面积为 129.18hm²，通过地表绿化、排水、弃渣场拦挡等一系列措施治理后，水土流失治理达标面积为 127.11hm²，水土流失总治理度达 98.34%，达到已批复的《水保方案报告书》确定的 97%目标值。

各分区的水土流失总治理度详见表 5.2-2。

表 5.2-2 各防治分区水土保持总治理度一览表

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	196.31	196.31	85.69	110.62	107.55	2.21	109.76	0.00	0.00	0.00	99.22
桥涵工程区	0.54	0.54	0.28	0.26	0.16	0.00	0.16	0.00	0.08	0.08	92.31
取料场区	6.77	6.77	0.00	6.77	6.34	0.00	6.34	0.00	0.00	0.00	93.65
弃渣场区	2.10	2.10	0.00	2.11	1.68	0.17	1.85	0.00	0.00	0.00	87.68
施工生产生活区	5.51	5.51	0.00	5.51	5.17	0.00	5.17	0.00	0.00	0.00	93.83
施工便道区	1.33	1.33	0.00	1.33	1.28	0.00	1.28	0.00	0.00	0.00	96.24
剥离草皮堆放区	2.58	2.58	0.00	2.58	2.47	0.00	2.47	0.00	0.00	0.00	95.74
合计	215.14	215.14	85.97	129.18	124.65	2.38	127.03	0.00	0.08	0.08	98.34

(3) 拦渣率

本项目实际挖方总量为 174.50 万 m³ (自然方, 不含表土, 下同), 填方总量为 175.51 万 m³, 借方量 18.23 万 m³, 弃方 17.22 万 m³。产生的 17.22 万 m³ 弃方最终弃渣进入 3 个弃渣场内, 其中因各种原因损耗, 在 2020 年 8 月的监测过程中, 监测得到的现阶段实际拦渣量为 17.12 万 m³, 最终拦渣率为 99.42%。详见表 5.2-3。

表 5.2-3 水土保持总治理度计算表

类型	土石方量
弃方量	17.22
拦渣量 (2020 年 5 月)	17.12
拦渣率	99.42%

(4) 土壤流失控制比

项目区土壤侵蚀容许值为 500t/km²·a, 根据监测数据, 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 424.6t/km²·a, 土壤流失控制比为 1.06, 达到《水保方案报告书》设计目标值 1.0。详见表 5.2-4。

表 5.2-4 各防治分区水土流失控制比一览表

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	108.41	460.7	500	1.09
桥涵工程区	0.18	600.0	500	0.83
取料场区	6.77	535.7	500	0.93
弃渣场区	2.10	720.0	500	0.69
施工生产生活区	5.51	533.3	500	0.94
施工便道区	1.33	500.8	500	1.00
剥离草皮堆放区	2.58	507.6	500	0.99
加权平均	126.88	473.7	500	1.06

5.2.2 生态环境恢复

林草植被恢复率指项目建设区内, 林草类植被面积占可恢复林草植被 (在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被) 面积的百分比, 可恢复植被面积是指可以采取植物措施的面积。林草覆盖率则是指林草植被面积占项目建设区面积的百分比。

(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 126.88hm²，截止 2020 年 8 月，通过人工绿化和自然植被恢复已实现林草面积 124.65hm²，林草植被恢复率 98.24%，满足水保方案中 97%的要求。详见表 5.2-5。

表 5.2-5 各防治分区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	196.31	87.90	108.41	107.55	0.86	99.21
桥涵工程区	0.54	0.36	0.18	0.16	0.02	88.89
取料场区	6.77	0.00	6.77	6.34	0.43	93.65
弃渣场区	2.10	0.00	2.10	1.68	0.42	80.00
施工生产生活区	5.51	0.00	5.51	5.17	0.34	93.83
施工便道区	1.33	0.00	1.33	1.28	0.05	96.24
剥离草皮堆放区	2.58	0.00	2.58	2.47	0.11	95.94
合计	215.14	88.26	126.88	124.65	2.23	98.24

注：1 表中数据以 2020 年 8 月的调查数据为基准进行计算；2 林草面积是指开发建设项目的项目建设区内所有人工和天然森林、灌木林和草地的面积，其中森林的郁闭度应达到 0.2 以上（不含 0.2）；灌木林和草地的覆盖率应达到 0.4 以上（不含 0.4）。零星植树可根据不同树种的造林密度折合为面积。

（2）林草覆盖率

项目建设区总面积 215.14hm²，截止 2020 年 8 月，林草植被恢复达标面积 124.65hm²，林草覆盖率 57.94%，满足水保方案中 25%的要求。各分区的林草覆盖率见表 5.2-6。

表 5.2-6 各防治分区林草覆盖率一览表

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	196.31	107.55	54.79
桥涵工程区	0.54	0.16	29.63
取料场区	6.77	6.34	93.65
弃渣场区	2.10	1.68	80.00
施工生产生活区	5.51	5.17	93.83
施工便道区	1.33	1.28	96.24
剥离草皮堆放区	2.58	2.47	95.74
合计	215.14	124.65	57.94

注：1 表中数据以 2020 年 8 月的调查数据为基准进行计算；2 林草面积是指开发建设项目的项目建设区内所有人工和天然森林、灌木林和草地的面积，其中森林的郁闭度应达到 0.2 以上（不含 0.2）；灌木林和草地的覆盖率应达到 0.4 以上（不含 0.4）。零星植树可根据不同树种的造林密度折合为面积。

通过以上分析，本项目沿线植被建设较好，林草植被恢复率及林草覆盖率均达到本项目水土流失防治目标要求。

5.2.3 水土保持效果综合评价

本项目水土保持工程措施的质量检验和评定程序规范，资料详实，成果可靠。水土保持工程措施外观质量及内部质量均达到设计要求和规范标准，工程质量总体评价合格，工程措施防护效果达到方案设计要求，充分显示出工程措施的基础性和速效性。

在设计、施工招投标、工程管理、施工质量、竣工验收、绿化养护等环节中，建设单位做到了高标准、严要求，并根据实际条件及时调整物种搭配，使得植物措施的品种选择和配置科学、合理，进场苗木的规格达标、形态优美、长势良好。在栽植过程中也按照行业标准操作，栽种季节合适，养护中各项措施到位，保证了较高的成活率和保存率。根据检查结果，植物措施质量总体评价合格。

从项目水土保持效果看，水土流失六项防治目标均达到了批复的《方案报告书》防治目标值，具备水土保持设施竣工验收的条件，可组织本项目的水土保持设施自主验收。六项指标值达标情况详见表 5.2-7。

表 5.2-7 六项指标达标情况

防治指标类型	批复水保方案水土流失防治目标值	实际达到指标值	达标情况
扰动土地整治率（%）	95	99.04	达标
水土流失总治理度（%）	95	98.34	达标
土壤流失控制比	1.0	1.06	达标
拦渣率（%）	95	99.42	达标
林草植被恢复率（%）	97	98.24	达标
林草覆盖率（%）	25	57.94	达标

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》(GBT22490-2008)有关规定和要求，向项目沿线村镇群众发放 40 张调查表，通过抽样进行民意调查，其目的在于了解本项目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。所调查的对象主要是乡镇居民、农民、学生、商贩等。被调查者中 20-30 岁 10 人、30-50 岁 25 人，50 岁以上 5 人。其中男性 22 人，女性 18 人，详见表 5.3-1。

调查结果显示，被访问者对“宜达路项目”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：道路的建设促进了当地经济发展和生活环境的改善。

表 5.3-1 项目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	40 人	10		25		5		22	18
职业		农民		居民		学生		经商者	
人数		20		15		2		3	
调查项目		调查项目评价							
		好	%	一般	%	差	%	说不清	%
项目对当地经济影响		34	85	5	12.5	0	0	1	2.5
项目对当地环境影响		30	75	5	12.5	3	7.5	2	5
项目弃土弃渣管理		30	75	7	17.5	2	5	1	2.5
项目林草植被建设		34	85	4	10	1	2.5	1	2.5
土地恢复情况		34	85	4	10	1	2.5	1	2.5

6 水土保持管理

6.1 组织领导

甘孜州交通和城乡建设投资集团有限公司作为项目建设单位，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，对本项目水土保持工作非常重视，把水土保持工作作为工程建设和管理的重要组成部分。在工程建设过程中，公司将有关水土保持工程及要求纳入主体工程建设计划中，在公司工程建设部，配备了水土保持兼职人员，积极根据《中华人民共和国水土保持法》中“谁造成水土流失，谁负责治理”的原则，组织实施了本项目水土保持工程。水土保持兼职人员由公司统一领导，规范水土保持工程施工。

6.2 规章制度

在本项目建设初期，建设单位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、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》和《工程合同管理制度》等，规范了工程建设活动，制定了实施、检查、验收的具体办法和要求，明确质量责任，防范建设中不规范的行为与水土保持方案相抵触现象的发生，并负责协调水土保持方案与主体工程的关系。

作为项目的代建单位，四川兴蜀公路建设发展有限责任公司主动和当地水行政主管部门取得联系，自觉接受四川省水利厅、四川省水保局、甘孜州水利局和石渠县水利局等水行政主管部门的监督和检查，水土保持方案实施过程中，积极进行沟通，确保方案的顺利实施。

此外在工程建设期间，公司还加强对施工人员水土保持意识宣传教育，使施工单位切实做到文明施工，做好本项目的水土保持工作。

四川公路工程咨询监理有限公司承担本项目主体工程监理，四川嘉源生态发展有限责任公司承担水土保持工程建设监理，监理单位在业主授权范围内，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，对工程进行全面的监督管理，建立以总监理工程师为中心，各监理工程师分工负责，全过程、全方位的质量、进度、投资监控体系。

6.3 建设管理

工程严格按照国家的各项公路工程建设管理规定，工程建设过程中认真执行项目法

人制、招投标制、合同管理制和建设管理制，强化项目管理，建立健全各项规章制度，建立完整的工程安全和工程质量保证体系，确保了工程建设得以顺利进行。

2016年12月29日，四川省发展和改革委员会以《关于国道345线石渠宜牛至达日四川境段公路改建工程可行性研究报告的批复》（川发改基础[2016]672号）对本项目的可行性研究报告进行了批复。2017年11月27日，四川省水利厅以《关于国道345线石渠宜牛至达日四川境段公路改建工程水土保持方案报告书的复函》（川水函[2017]1716号），对本项目水土保持方案报告书进行了批复。2018年5月，项目开工建设，2019年10月完工，历时18个月。

水土保持措施基本与主体工程同步实施，进度满足主体工程和水土保持要求。

6.4 水土保持监测

6.4.1 水土保持监测过程

2019年7月，甘孜州交通和城乡建设投资集团有限公司委托四川嘉源生态发展有限责任公司开展本项目的水土保持监测工作。接受委托后，监测单位成立了“宜达路”项目水土保持监测项目部，根据监测技术规程和项目要求，监测单位对本项目区采取现场查勘量测、GPS定位、摄像、摄影等方式进行了第一次全区调查，初步了解了项目区的水土流失影响背景。

2019年8月，在实地勘察和分析整理野外调查资料等前期准备工作的基础上，四川嘉源生态发展有限责任公司编写了《国道345线石渠宜牛至达日四川境段公路改建工程水土保持监测实施方案》（以下简称《实施方案》）。《实施方案》明确了本项目开展水土保持监测的技术路线、监测点位布设、监测内容及对应的方法。

2019年7月，监测单位组织监测工作，对施工现场进行全区调查，选定监测点3个，向建设单位汇报了第一阶段水土保持监测基本情况、水土保持工程存在的问题及建议、后续的水土保持监测工作的内容。同时完成背景资料登记入册，并开始进行各监测点的监测设施布设。主要监测内容有防治责任范围动态监测、弃土弃渣量动态监测、水土流失防治动态监测、水土保持措施及效果监测、水土流失危害监测。

6.4.2 监测时段

水土保持监测本应与主体工程同步进行，根据工程实际情况，为保证监测的实时、快速、准确性，结合工程建设特点和进展情况，结合相关技术要求，国道345线石渠宜

牛至达日四川境段公路改建工程水土保持监测时段确定为 2019 年 9 至 2020 年 9 月底，共计 13 个月。监测工作对应于国道 345 线石渠宜牛至达日四川境段公路改建工程各单项工程施工实际情况，按照项目分段分区及时开展，以保证项目现状监测数据的及时获取。

6.4.3 监测点位布设

根据《水保方案报告书》和《监测实施方案》，为体现水土保持监测的全面性、典型性和代表性，并结合各分区内土壤侵蚀类型和地形地貌特点的不同，在总结考察认识和分析勘测资料的基础上，经过反复研究，选取容易造成大量水土流失，且具有一定代表性的地点。确定项目路基工程区、取土场区及弃渣场区为本次水土流失监测主要地段，重点监测地段为路基工程区、取料场区及弃渣场区采用定点监测和调查监测相结合的方法进行监测。本次监测实际共设置 1 个沉砂池监测点、1 个植物样方监测点以及 1 个测钎小区监测点。监测点布设情况详见表 6.4-1。

表 6.4-1 监测点布局及基本情况表

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#	5#取土场	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#	1#弃渣场	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《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)等规定，监测内容从扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率等六项指标进行，主要监测项目区的降雨、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，本项目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，建设项目占地面积、扰动地表面积，项目挖方、填方数量及面积，弃土、弃石、弃渣量及堆放面积，项目区林草覆盖率。

(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：原地貌土地利用、植被覆盖度、防治责任范围、扰动地表面积、水土保持措施、弃土（石、渣）及其潜在水土流失量等。

6.4.5 监测方法及频次

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)，结合本项工程的实际情况确定监测方法，监测方法力求适用和可操作性。本项目监测方法采用调查监测与巡查监测相结合的方法。

本次监测频次依照本项目《监测实施方案》要求，针对项目的实际情况，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，监测小组对项目区又进行了一次全面监测，并编制了本《水土保持监测总结报告》，如此本项目的水土保持监测工作可以结束

6.4.6 监测资料整编

根据监测技术规程的要求，监测单位对监测资料基本上做到了整理和归档，档案资料内有：监测实施方案、监测原始记录、监测季报、年报等。

6.4.7 监测作用发挥

监测单位通过季报、年报等过程报告向建设单位及时反映项目建设过程中发现的问题，并提出具体的整改方法。验收组认为监测单位基本发挥了监测应有的作用。

6.4.8 水土保持监测结果

根据监测单位提供的最后一次监测数据显示，本项目扰动土地整治率 99.04%、土流失总治理度 98.34%、土壤流失控制比 1.06、拦渣率 99.42%、林草植被恢复率 98.24%、林草覆盖率 57.94%。所有指标均达到批复水保方案设定的防治目标要求。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，对本项目水土保持各项指标进行赋分及评价，本项目水土保持监测得分为86分，三色评价为“绿色”。

6.4.9 水土保持监测评价

本项目水土保持监测工作开展不及时，对缺失的监测时段，监测单位通过收集历史资料、调查等进行了补充监测。

水土保持监测资料及成果基本完整，监测方法基本可行，监测点位布设基本合理，监测频次满足要求，监测工作比较规范，基本符合监测技术规程的要求，起到了水土保持监测工作的作用，监测结果可信。

6.5 水土保持监理

6.5.1 水土保持监理工作范围及职责

承担本项目水土保持监理工作的单位为四川嘉源生态发展有限责任公司。按照建设单位项目管理文件中水土保持监理与主体监理管理界面划分规定，主体监理的工作范围及职责是负责主体工程、水土保持工程措施及临时措施的现场监理工作，接受水土保持监理单位的监督，执行业主和水保监理制定的管理、作业文件，按照水保监理要求提供相关资料。水土保持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。主体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（旁站及记录），并负责控制其质量、进度、投资等。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

施工阶段质量控制的总目标，是努力保证实现施工图设计、施工合同中对工程质量要求和建设单位意图。具体的质量目标包括基本技术条件控制、工艺控制和材料控制三个方面。通过监理质量控制，最终达到所实施的水土保持工程质量全部合格。

主要采取以下3项具体的方法和措施：

①检查施工单位的进场材料的出厂合格证、质量证明文件、进场检验报告等是否齐全。

②审查施工单位的施工组织设计，检查、复核施工过程是否按设计要求和相关规范要求施工。

③利用签证支付权控制质量,只有工程经验收签证合格和单元工程质量评定达到合格或优良标准时,才能计量支付签证。

在整个水保监理工作中,监理部先后召开工地例会1次,印发会议纪要1份;向业主报送监理季报3期;对施工方进行现场水保工作技术指导和工作交流会谈6次、先后3次分别会同工地业主代表、工程设计代表、主体工程监理和施工方人员对工程施工现场进行了检查。

验收组经过对水土保持监理单位所提够的相关资料的核查后认为,监理单位对本项目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

进度控制是工程项目建设监理的中心环节,贯穿于工程实施的全过程。因此,监理紧抓这个环节,严格控制每个施工阶段的各个关键点,特别是控制关键环节的进度,检查和督促施工单位按计划进行施工。具体有以下方法和措施:

①审查施工单位的施工进度计划,必要时及时调整进度计划。

②审查施工单位的进度计划并督促其执行。结合工程实际不断调整、优化施工进度,合理安排施工场地及施工工序,充分利用交叉工序,避免发生施工干扰。必要时调整施工工序。

③审查施工单位的施工方案和材料、设备供应计划,并检查督促其执行。

④责成施工单位及时调整施工布局和人员安排,排除各工序相互干扰因素,使施工进度达到最佳状态。

验收组核查相关监理资料后认为,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,促进整个项目的工程进度基本与进度计划一致,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。具体的工作方法主要有:

(1)检查、监督施工单位执行合同情况,使其全面履约;

(2)定期、不定期地进行工程费用超支分析,并提出控制工程费用突破的方案和措施,及时向建设单位报告工程投资动态情况;

(3) 审核施工单位申报的完工报告, 对工程数量不超验、不漏验, 严格按照规定办理完工计价签证。

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, 本项目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

建设单位主动和当地水行政主管部门取得联系, 积极主动接受四川省水利厅、四川省水保局、甘孜州水利局和石渠县水利局等水土保持业务主管部门的监督和检查, 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项目水土保持工作情况, 接受当地水行政主管部门的监督与检查, 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, 对做好本项目水土保持工作, 起到了积极、有效的作用。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

2019年8月1日, 建设单位向石渠县水利局足额缴纳了水土保持补偿费, 共计334.46万元。

6.8 水土保持设施管理维护

工程运行期间, 水土保持设施由石渠县交通运输局负责管理维护。石渠县交通运输局派专人负责各项水土保持设施进行定期巡查, 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, 有效地控制了水土流失。在水土保持设施完成后, 派专人负责管理档案工作。工程运行期间制定的具体措施如下:

(1) 档案管理

由于本项目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，并做好记录，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，以确保公路及水土保持设施安全运行，有效控制运行过程中的水土流失。

7 结论

7.1 结论

(1) 各单位质量管理体系完善

建设单位专门成立了工程建设处对工程建设进行管理,监理单位成立了监理项目部,各施工单位成立了专门的施工项目部。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,具体实施施工单位承担的水土保持任务。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,在项目开工前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。竣工验收阶段,委托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,建设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

通过对项目建设区水土流失的防治,项目建设区扰动土地整治率 99.04%、土流失总治理度 98.34%、土壤流失控制比 1.06、拦渣率 99.42%、林草植被恢复率 98.24%、林草覆盖率 57.94%。六项指标均达到了四川省水利厅批复的防治标准,本项目建设引起的水土流失基本得到控制。

(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。

本项目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;投入试运行后建设单位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，本项目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项目建设中的水土流失；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缴纳；运行期间管理维护责任落实，符合水土保持设施竣工验收条件。

7.2 遗留问题安排

（1）遗留问题处理意见

本项目部分弃渣场和施工生产生活区植被恢复效果较差，林草措施成活率、保存率较差。建设单位应在会后全面复查全线植被恢复情况，对较差的地段和工程单元实时补植，并切实落实林草措施的管护力度，提高植被的成活率及保存率。

本项目弃渣场主要利用道路排水设施及自然水系排水，存在排水不畅等问题，建议完善弃渣场的排水措施，确保渣场的稳定和安全。

（2）后续工作建议

①加强已建水土保持工程措施的日常管理，特别是加强各弃渣场和施工生产生活区植物措施的抚育管理，加强各弃渣场挡渣墙管护力度，确保工程措施的稳定和安全。在雨季应加强沿线巡查巡视，落实管护责任，确保各项措施持久发挥效益。

②加强对工程区高边坡、排水措施等在运行期的监测与管理，确保防护工程的稳定和安全。

8 附件及附图

8.1 附件

- (1) 项目建设及水土保持大事记
- (2)《关于国道 345 线石渠宜牛至达日四川境段公路改建工程可行性研究报告的批复》(川发改基础[2016]672 号)
- (3)《关于国道 345 线石渠宜牛至达日四川境段公路改建工程水土保持方案报告书的复函》(川水函[2017]1716 号)
- (4)《关于国道 345 线石渠宜牛至达日四川境段公路改建工程两阶段初步设计的批复》(川交函[2012]394 号)、《关于国道 345 线石渠宜牛至达日四川境段公路改建工程两阶段施工图设计的批复》(甘交发[2017]210 号)、《关于国道 345 线石渠宜牛至达日四川境段公路改建工程两阶段施工图设计预算的审查意见的函》(甘交造价[2017]26 号)
- (5) 取土场、弃渣场监督检查表
- (6) 分部工程和单位工程验收签证
- (7) 重要水土保持单位工程验收照片
- (8)《石渠宜牛至达日四川境段公路改建工程水土保持补偿费缴费通知单》(水保费字[2019]第 1 号)
- (9) 水土保持补偿费缴纳凭证
- (10) 临时占地移交证明

8.2 附图

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