

德昌至会理高速公路工程

水土保持设施验收报告



建设单位：四川德会高速公路有限责任公司

编制单位：四川宗迈工程设计有限公司

二〇二四年一月

德昌至会理高速公路工程

水土保持设施验收报告

建设单位：四川德会高速公路有限责任公司

编制单位：四川宗迈工程设计有限公司



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书
(副本)

单位名称：四川宗迈工程设计有限公司
法定代表人：熊波
单位等级：★★★ (3星)
证书编号：水保方案(川)字第20230024号
有效期：自2023年10月01日至2026年09月30日

发证机构：中国水土保持学会
发证时间：2023年11月



地址：成都市高新区府城大道西段399号6栋1单元12层3号

邮编：610000

联系人：熊波

电话：13880385743

传真：028-85114316

电子邮箱：278150324@qq.com

德昌至会理高速公路工程水土保持设施

验收报告责任页

(四川宗迈工程设计有限公司)

验收报告编制项目	人员	职称/职务	签名
批准	熊 波	法定代表人	熊波
审核	熊 波	高级工程师	熊波
审查	熊 武	高级工程师	熊武
校核	胡 勇	高级工程师	胡勇
项目负责人	邱 景	高级工程师	邱景
项目及项目区概况	李春花	工程师	李春花
水土保持管理			
水土保持方案和设计情况	徐亚佩	工程师	徐亚佩
水土保持方案实施情况			
水土保持工程质量			
工程初期运行及水土保持效果	张 帅	工程师	张帅
结论			

目 录

前言	1
1 项目及项目区概况	6
1.1 项目概况.....	6
1.2 项目区概况.....	25
2 水土保持方案和设计情况	36
2.1 主体工程设计.....	36
2.2 水土保持方案.....	36
2.3 水土保持变更.....	37
2.4 水土保持后续设计.....	39
3 水土保持方案实施情况	41
3.1 水土流失防治责任范围.....	41
3.2 弃渣场设置.....	43
3.3 取土场设置.....	56
3.4 水土保持措施总体布局.....	56
3.5 水土保持设施完成情况.....	68
3.6 水土保持投资完成情况.....	128
4 水土保持工程质量.....	136
4.1 质量管理体系.....	136
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	141
4.3 弃渣场稳定性评估.....	151
4.4 总体质量评价.....	154
5 工程初期运行及水土保持效果	136
5.1 初期运行情况.....	156
5.2 水土保持效果.....	156

5.3 公众满意度调查.....	158
6 水土保持管理.....	161
6.1 组织领导.....	161
6.2 规章制度.....	162
6.3 建设管理.....	163
6.4 水土保持监测.....	165
6.5 水土保持监理.....	167
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况	169
6.7 水土保持补偿费缴纳情况	175
6.8 水土保持设施管理维护.....	176
7 结论.....	178
7.1 结论.....	178
7.2 遗留问题安排.....	179
8 附件及附图.....	180
8.1 附件.....	180
8.2 附图.....	181

前言

德昌至会理高速公路工程位于四川省凉山彝族自治州境内，经过的行政区域有德昌县和会理市。路线呈南北向条带状展布，起于德昌县锦川乡，衔接西攀高速，止于会理县城南侧，与宜攀高速相接，本项目是《四川省高速公路网规划（2014年~2030年）》规划布局省域“168、8”路网中20条联络线中的一条，通过会理至皎平渡高速公路可与《云南省省道网规划（2014-2030）》中的禄劝至皎平渡高速公路S31相连，将形成南北向又一条便捷的西昌至昆明大通道。因此，本项目的建设是可行且必要的。

德昌至会理高速公路工程（以下简称“本项目”或“本工程”）位于四川省凉山州德昌县、会理市境内，路线呈南北向条带状展布，起于德昌县锦川乡，衔接西攀高速，止于会理县城南侧，与在建宜攀高速相接，地理坐标介于东经 $102^{\circ}11'$ ~ $102^{\circ}41'$ ，北纬 $26^{\circ}34'$ ~ $27^{\circ}13'$ 之间。

本项目线路全长78.418km，设计速度80km/h，路基宽度25.5m，路面结构采用沥青砼路面。项目共设置桥梁29195.635m/74座，共设置隧道17403.5m/14座，设置互通式立交7处，分离式立交9处，天桥3座，服务区2个，监控分中心1处，匝道收费站5处，养护工区1处，停车区1处。项目由路基工程、桥涵工程、隧道工程、互通工程、其他工程及沿线设施工程等永久建构筑物 and 取土场、弃渣场、施工便道、施工场地、临时堆土场等施工临时设施组成。

德昌至会理高速公路工程2020年6月开工，2022年12月完工，总工期30个月。项目总占地面积 607.84hm^2 ，其中永久占地 441.90hm^2 ，临时占地 165.94hm^2 。项目总投资121.44亿元，其中土建投资98.18亿元。工程实际挖方 1535.23万 m^3 ，回填 1421.77万 m^3 ，借方 74.53万 m^3 ，综合利用 74.03万 m^3 ，弃方 113.96万 m^3 （自然方），弃方堆放在设计的9处弃渣场内。

2015年7月29日，四川省交通运输厅交通勘察设计研究院受四川省交通运输厅委托，于2016年5月编制完成《永郎至会理高速公路工程可行性研究报告》（送审稿）；2017年2月21日，咨询公司提供了咨询意见电子版，随即项目组根据咨询意见对工可报告进行了修编完善。2017年5月19日，四川省交通运输厅以《关于永郎至会理高速公路项目名称调整的通知》（川交规划便〔2017〕62号）将项目名称调整为：德昌至会理高速公路。于2017年9月完成技术审查和专家会审后的修编稿工可报告。

受建设单位委托，四川省交通运输厅交通勘察设计研究院于2018年10月编制完成

《德昌至会理高速公路工程水土保持方案报告书（报批稿）》。2018年12月13日，四川省水利厅以“川水函〔2018〕1853号”对《德昌至会理高速公路工程水土保持方案报告书（报批稿）》进行了批复。

2018年5月29日，四川省交通运输厅以《四川省交通运输厅关于德昌至会理高速公路可行性研究报告审查意见的函》（川交函〔2018〕118号）对本项目可行性研究报告进行了审查批复。

2019年9月19日四川省交通运输厅以《四川省交通运输厅关于德昌至会理高速公路工程两阶段初步设计的批复》（川交函〔2019〕577号）对项目两阶段初步设计进行批复。

2020年5月，四川省公路规划勘察设计研究院有限公司与四川省交通勘察设计研究院有限公司联合体完成《德昌至会理高速公路工程两阶段施工图设计》，并于2020年6月29日，取得项目两阶段施工图设计进行批复（川交许可建〔2020〕162号）。

2020年11月，四川德会高速公路有限责任公司委托四川西晨生态环保有限公司承担本工程水土保持监测任务。监测单位按照水土保持监测相关要求对工程区开展了过程监测，编制并向建设单位和水行政主管部门提交了水土保持监测实施方案、水土保持监测季度报告表、水土保持监测总结报告等资料。

2020年11月，四川德会高速公路有限责任公司委托四川民圆工程项目管理有限公司承担本工程水土保持监理任务。监理单位按照水土保持监理相关要求对工程区开展了过程监理，编制并向建设单位和水行政主管部门提交了水土保持监理规划、水土保持监理实施细则、水土保持监理月报、水土保持监理总结报告等资料。

受建设单位委托，四川百源工程勘察设计有限公司于2021年9月初完成《德昌至会理高速公路工程水土保持方案变更报告书（报批稿）》。2021年10月20日，四川省水利厅以《德昌至会理高速公路工程水土保持方案变更审批准予行政许可决定书（川水许可决〔2021〕227号）》对本项目水土保持变更方案进行了批复。

受建设单位委托，四川百源工程勘察设计有限公司于2022年11月编制完成了《德昌至会理高速公路工程弃渣场变更水土保持方案补充报告书》。2023年3月24日，四川省水利厅以《德昌至会理高速公路工程弃渣场变更水土保持方案（补充报告书）审批准予行政许可决定书（川水许可决〔2023〕44号）》对本项目弃渣场变更水土保持方案补充报告书进行了批复。

2022年12月，四川德会高速公路有限责任公司委托四川宗迈工程设计有限公司（以

下简称“我公司”)开展本工程水土保持设施验收工作。我公司接受任务后,立即成立了水土保持验收报告编制工作小组。我公司专业技术人员于2022年12月至2023年12月期间多次开展现场调查,并协助建设单位开展了本工程自查初验工作。验收期间,我公司技术人员进驻工程现场开展核查工作,并全面查阅了工程设计、施工、监理及水土保持相关的档案资料,完成了水土保持设施竣工验收所需资料的收集和整理。依据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008)和《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)要求,本项目共划分为6个单位工程、15个分部工程、8608个单元工程,现场核查了路基工程区、桥涵工程区、隧道工程区、互通工程区、其他工程区、沿线设施区、取土场区、弃渣场区、施工道路区、施工场地区和临时堆土场区的拦渣工程、斜坡防护工程、防洪排导工程、土地整治工程、植被建设工程等水土保持设施单位工程及其所属的分部工程,对照批复的水土保持方案和后续设计认真核查已实施的各项水土保持措施的工程质量,检查水土保持效果;对工程水土流失防治责任范围内的水土流失现状、水土保持设施质量、运行情况和防治效果进行了评价。通过查阅水土保持监测、监理资料,核查了项目区各项水土保持措施的实施情况。依据各单位工程试运行及自查初验情况,水土保持设施具备运行条件,水土保持工程质量合格。验收期间,工作小组走访了当地居民,调查了解工程施工期间的水土流失及其危害情况、防治情况和防治效果,完成了水土保持公众满意度调查工作。在此基础上,于2024年1月编制完成《德昌至会理高速公路工程水土保持设施验收报告》。

验收报告主要结论为:建设单位依法编报了工程水土保持方案报告书,开展了水土保持监理工作,依法缴纳了水土保持补偿费,审批手续完备;水土保持工程管理、设计、施工、监理、财务等建档资料基本齐全;水土保持设施按批复的水土保持方案的要求建成,建成的水土保持设施质量总体合格,符合水土保持的要求;工程建设期间管理制度健全,较好地控制了工程建设中的水土流失;根据监测结果,截止目前六项指标基本达到水土流失防治目标值的要求。水土保持设施具备正常运行条件,且能持续、安全、有效运转,符合交付使用要求;水土保持设施的管理、维护措施已得到落实,基本具备水土保持设施竣工验收条件。

验收过程中,得到了建设单位、施工单位、设计单位、监测单位、监理单位等各参建单位的协助及各级水行政部门的指导和帮助,在此一并表示衷心的感谢!

1 项目及项目区概况

德昌至会理高速公路工程水土保持设施验收特性表

验收工程名称	德昌至会理高速公路工程		验收工程地点	四川省凉山州德昌县、会理县	
验收工程性质	新建		验收工程规模	线路全长 78.418km, 设计速度 80km/h, 路基宽度 25.5m, 共设置桥梁 29195.635m/74 座, 共设置隧道 17403.5m/14 座, 设置互通式立交 7 处, 分离式立交 9 处, 天桥 3 座, 服务区 2 个, 监控分中心 1 处, 匝道收费站 5 处, 养护工区 1 处, 停车区 1 处。	
总投资	121.44 亿元		土建投资	98.18 亿元	
所在流域	长江流域		所属水土流失防治区	金沙江下游国家级水土流失重点治理区	
部门、时间及文号		四川省水利厅, 2021 年 10 月 20 日, 川水许可决〔2021〕227 号 四川省水利厅, 2023 年 3 月 24 日, 川水许可决〔2022〕44 号			
工期	主体工程		2020 年 6 月~2022 年 12 月		
	水土保持设施		2020 年 6 月~2022 年 12 月		
防治责任范围 (hm ²)	水保方案变更报告确定的防治责任范围		612.34		
	实际发生的防治责任范围		607.84		
拟定的水土流失防治目标	水土流失治理度 (%)	97%	实际完成水土流失防治指标	水土流失治理度 (%)	99.48%
	土壤流失控制比	1.0		土壤流失控制比	1.12
	渣土防护率 (%)	92%		渣土防护率 (%)	98.86%
	表土保护率 (%)	95%		表土保护率 (%)	95.65%
	林草植被恢复率 (%)	96%		林草植被恢复率 (%)	97.37%
	林草覆盖率 (%)	23%		林草覆盖率 (%)	26.09%
主要工程量	工程措施	网格护坡 68709.27m ³ 、骨架护坡 76685.35m ³ 、盖板边沟 24269.85m、排水明沟 71481.16m、砾石盲沟 20156.40m、截水沟 14751.62m、急流槽 7396.54m、沉沙池 227 个、排水管 23757.30m、表土剥离 25.96 万 m ³ 、表土回覆 53.01 万 m ³ 、植草砖护坡 17179.65m ³ 、排水沟 155223.02m、全面整地 60.27hm ² 、洞外截水沟 1067.20m、洞顶截水沟 2426.40m、铺砌水沟 2468m、框格梁护坡 6163.00m ³ 、Φ100 排水圆管涵 421m、Φ200 排水圆管涵 20m、排水盖板涵 92m、PVC 排水管 1500m、挡土墙 1038.30m、截排水(洪)沟 5967.40m、消力池 3 座、复耕 57.43hm ² 。			
	植物措施	撒播植草 1303608.00m ² 、喷播植草 992750.00m ² 、栽植草本 2365.00m ² 、栽植乔木 23548 株、栽植灌木 434034 株、撒播灌草 92.02hm ²			
	临时措施	土袋拦挡 47798m、浆砌排水沟 9865m、浆砌沉沙池 30 个、密目网遮盖 337730m ² 、土袋挡墙 16142.55m ³ 、临时混凝土排水沟 613.19m ³ 、临时混凝土沉沙池 36.20m ³ 、无纺布遮盖 419739m ² 、土质排水沟 23627m、土质沉沙池 177 个、土质排水沟 5490.96m ³ 、土质沉沙池 542.27m ³ 、泥浆沉淀池 187m ³ 、临时撒草绿化 7.58hm ² 、砼排水沟 9765m、砼沉沙池 17 个、干砌石拦挡 201m			
工程质量评定	评定项目	总体质量评定		外观质量评定	
	工程措施	合格		合格	
	植物措施	合格		合格	
投资	水土保持方案变更报告投资(万元)	41807.76			
	实际完成投资(万元)	42177.20			
	投资变化原因	工程措施变化主要原因是由于实际施工实施的各项边坡防护以及排水设施的工程量较方案设计增加, 植物措施变化主要原因是由于本项目方案变更阶段未采用最新的施工图设计开展, 导致施工图设计根据山区公路少占地原则考虑, 取消了中央分隔带绿化措施, 但方案变更报告仍对其进行了计列, 因此实际植物措施投资变化较大, 临时措施变化主要原因是由于项目临时排水、沉沙池等均采用机械开挖, 相比于方案设计的人工开挖, 单价减少较多, 且实际施工未启用其他临时工程费用, 其余各项费用均按实际计列。			
工程总	各项工程安全可靠、质量合格, 总体工程质量达到了验收标准, 可以组织竣工验收, 正式投入运行。				

1 项目及项目区概况

体评价						
水土保持监理单位		四川省公路院工程监理有限公司、四川省亚通工程咨询有限公司、四川民圆工程项目管理有限公司		初步设计单位		
水土保持方案编制单位		四川省交通运输厅交通勘察设计研究院、四川百源工程勘察设计有限公司		主要施工单位		
水土保持设施验收报告编制单位		四川宗迈工程设计有限公司		水土保持监测单位		
水保验收报告编制单位	地址	成都市高新区府城大道西段 399 号 6 栋 1 单元 12 层 3 号		建设单位	单位名称	四川德会高速公路有限责任公司
	联系人	熊波			地址	四川省西昌市石柱东路 20 号
	电话	13880385743			联系人	杨波
	传真/邮箱	/			电话	18280017005
					传真/邮箱	/

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

德昌至会理高速公路工程（以下简称“本项目”或“本工程”）位于四川省凉山州德昌县、会理市境内，路线呈南北向条带状展布，起于德昌县锦川乡，衔接西攀高速，止于会理县城南侧，与在建宜攀高速相接，地理坐标介于东经 $102^{\circ} 11' \sim 102^{\circ} 41'$ ，北纬 $26^{\circ} 34' \sim 27^{\circ} 13'$ 之间。对外交通方便，场内交通相对不便，需新建部分施工便道或改建乡村道路与各施工点相接。

项目地理位置见图 1.1-1 和附图 1 所示。

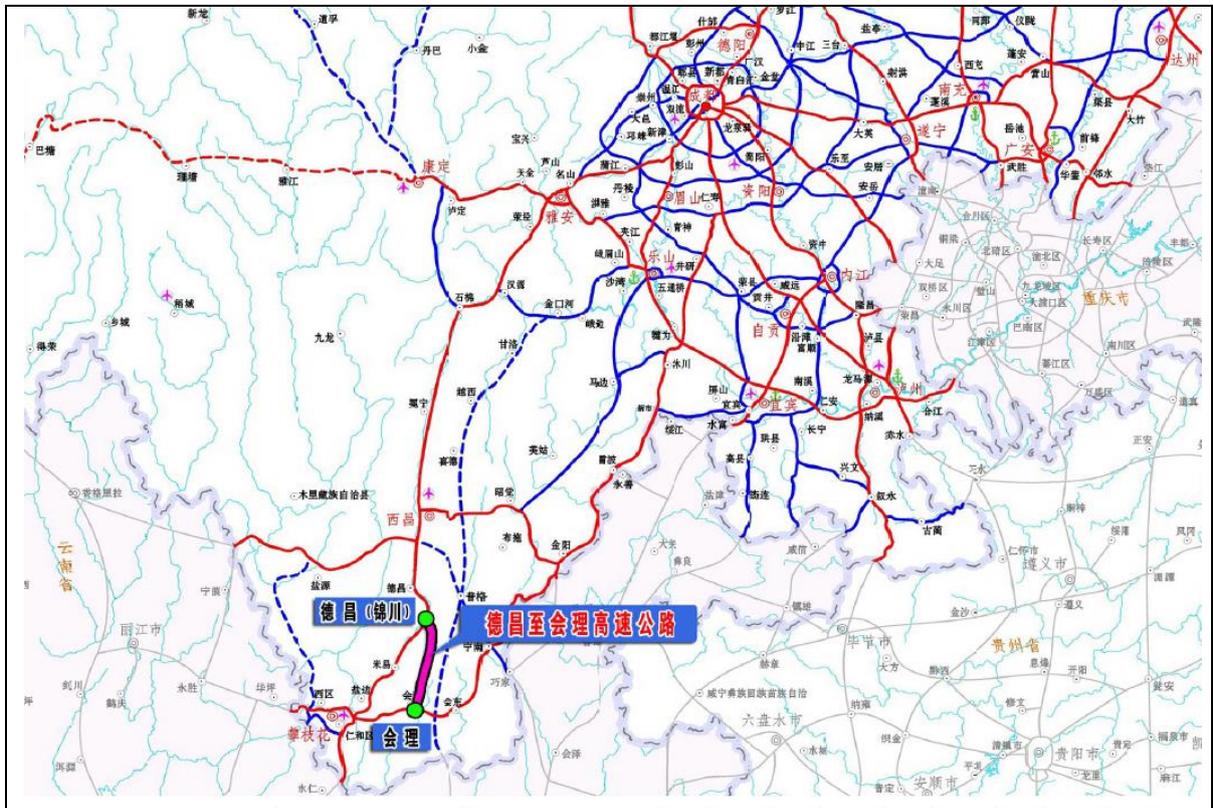


图 1.1-1 项目地理位置图

1.1.2 主要技术指标

- (1) 项目名称：德昌至会理高速公路工程；
- (2) 建设单位：四川德会高速公路有限责任公司；
- (3) 建设地点：四川省凉山州德昌县、会理市；
- (4) 项目性质：新建，建设类；

1 项目及项目区概况

(5) 工程规模及建设内容: 项目为低中山、中山区高速公路, 双向四车道、设计时速 80km/h、路基宽度 25.5m、汽车荷载等级公路-I 级、全线为沥青砼路面。项目主线全长 78.418km, 全线桥隧比约 59.61%, 共设置桥梁 29195.635m/74 座 (含互通主线桥), 其中特大桥 5839.605m/3 座, 大中桥 23356.03m/71 座; 设置隧道 17403.5m/14 座, 其长隧道 14086m/7 座, 中隧道 1486.0m/2 座, 短隧道 1831.5m/5 座; 全线共设置互通式立交 7 处, 其中枢纽互通 2 处 (锦川枢纽互通、南阁枢纽互通), 落地互通 5 处 (老碾互通、六华互通、益门互通、会理北互通、会理东互通), 服务区 2 个, 监控分中心 1 处, 分离式立交 9 处, 匝道收费站 5 处, 养护工区 1 处, 停车区 1 处; 同步建设互通立交连接线 5 条, 长度 6.047km, 连接线采用二级或三级公路标准建设。

(6) 工程投资: 工程总投资 121.44 亿元, 其中土建投资 98.18 亿元。

(7) 建设工期: 项目于 2020 年 6 月开工, 2022 年 12 月完工, 总工期 30 个月。

主要技术经济指标详见表 1.1-1 所示。

表 1.1-1 主要技术经济指标表

建设性质	新建, 建设类项目				
	工程名称	工程内容	规模	占地面积 (hm ²)	备注
工程项目	路基工程	包括正线挖填路基、路面、边坡、排水、特殊路基处理等	/	149.63	
	桥涵工程	包括全线特大桥 5839.605m/3 座, 大中桥 23356.03m/71 座	29195.635m/74 座	76.20	
	隧道工程	包含长隧道 14086m/7 座, 中隧道 1486.0m/2 座, 短隧道 1831.5m/5 座	17403.5m/14 座	12.88	
	互通工程	包括枢纽互通 2 处 (锦川枢纽互通、南阁枢纽互通), 落地互通 5 处 (老碾互通、六华互通、益门互通、会理北互通、会理东互通)	7 处	168.66	
	沿线设施	2 处服务区、1 处养护工区、1 处停车区、管理中心 1 处、隧道管理站 1 处和 5 处收费站	/	34.53	
	其他工程	20.80km 改移道路、6.63km 改移河道工程	/	39.12	
	取土场	共设置取土场 2 处	2 处	6.10	
	弃渣场	共设置弃渣场 9 处	9 处	17.61	
	施工便道	77.79km 施工便道	/	58.23	
	施工场地	包括混凝土拌合站、钢筋加工棚、材料堆放场、梁场、施工管理人员办公及生活场所等	21 处	35.11	
	临时堆土场	设置表土临时堆场 12 处, 临时堆土场 5 处	12 处	9.77	
	合计	/	/	607.84	
	工程占地	总占地面积 607.84hm ² , 其中永久占地 441.90hm ² , 临时占地 165.94hm ²			
土石方	土石方开挖 1535.23 万 m ³ , 回填 1421.77 万 m ³ , 借方 74.53 万 m ³ , 综合利用 74.03 万 m ³ , 弃方 113.96 万 m ³ , 弃方堆放在启用的 9 处弃渣场内				
施工工期	2020 年 6 月开工, 2022 年 12 月完工, 总工期 30 个月				
投资	项目总投资 121.44 亿元, 土建投资 98.18 亿元				

1.1.3 项目投资

本工程工程总投资 121.44 亿元，其中土建投资 98.18 亿元。

1.1.4 项目组成及布置

1.1.4.1 项目组成

本项目由路基工程、桥涵工程、隧道工程、互通工程、沿线设施及其他工程等永久建构筑物和取土场、弃渣场、施工便道、施工场地、临时堆土场等施工临时设施组成。

本项目组成详见表 1.1-2 所示。

1 项目及项目区概况

表 1.1-2 本工程实际实施与水保变更报告、弃渣场补充报告组成对比表

工程项目	水保变更方案	弃渣场补充报告	实际实施	变化情况
路基工程	路基工程包括正线挖填路基、路面、边坡、排水、特殊路基处理等，占地 149.63hm ²	路基工程包括正线挖填路基、路面、边坡、排水、特殊路基处理等，占地 149.63hm ²	路基工程包括正线挖填路基、路面、边坡、排水、特殊路基处理等，占地 149.63hm ²	无变化
桥涵工程	全线设置桥梁 29195.635 米/74 座（含互通主线桥），其中特大桥 5781.09m/3 座，大中桥 23414.545m/71 座，涵洞及通道 35 道，桥涵工程占地 76.20hm ²	全线设置桥梁 29195.635m/74 座（含互通主线桥），其中特大桥 5781.09m/3 座、大中桥 23414.545m/71 座，涵洞及通道 35 道，桥涵工程占地 76.20hm ²	全线设置桥梁总计 29195.635m/74 座（含互通主线桥），其中特大桥 5839.605m/3 座，大中桥 23356.03m/71 座，涵洞及通道 35 道，桥涵工程占地 76.20hm ²	基本一致
隧道工程	全线包含长隧道 14086.03m/7 座，中隧道 1486m/2 座，短隧道 1836.5m/5 座，隧道工程占地 12.88hm ²	全线包含长隧道 14086.03m/7 座，中隧道 1486m/2 座，短隧道 1836.5m/5 座，隧道工程占地 12.88hm ²	全线包含长隧道 14086m/7 座，中隧道 1486m/2 座，短隧道 1831.5m/5 座，隧道工程占地 12.88hm ²	基本一致
互通工程	全线共设互通式立体 7 处，其中枢纽互通 2 处、一般互通 5 处，分离式立交 9 处，互通工程占地 179.66hm ²	全线共设互通式立体 7 处，其中枢纽互通 2 处、一般互通 5 处，分离式立交 9 处，互通工程占地 168.66hm ²	全线共设互通式立体 7 处，其中枢纽互通 2 处、一般互通 5 处，分离式立交 9 处，互通工程占地 168.66hm ²	实际实施内容与水保变更方案、弃渣场补充报告均一致，占地较水保变更方案减少
沿线设施	2 处服务区、1 处养护工区、1 处停车区、管理中心 1 处、隧道管理站 1 处和 5 处收费站，占地共计 34.53hm ²	2 处服务区、1 处养护工区、1 处停车区、管理中心 1 处、隧道管理站 1 处和 5 处收费站，占地共计 34.53hm ²	2 处服务区、1 处养护工区、1 处停车区、管理中心 1 处、隧道管理站 1 处和 5 处收费站，占地共计 34.53hm ²	无变化
其他工程	20.80km 改移道路、6.63km 改移河道工程，占地 40.72hm ²	20.80km 改移道路、6.63km 改移河道工程，占地 40.72hm ²	20.80km 改移道路、6.63km 改移河道工程，占地 39.12hm ²	实际占地较水保变更方案和弃渣场补充报告略有减少
取土场	全线共设置 2 处取土场，占地面积 6.10hm ²	全线共设置 2 处取土场，占地面积 6.10hm ²	全线共设置 2 处取土场，占地面积 6.10hm ²	无变化
弃渣场	全线共设置 10 处弃渣场，渣场总占地 22.87hm ²	全线共设置 9 处弃渣场，渣场总占地 17.61hm ²	全线共设置 9 处弃渣场，渣场总占地 17.61hm ²	实际启用弃渣场与弃渣场补充报告一致，较水保变更方案减少处
施工便道	施工便道包括主体工程施工便道和弃渣场施工便道 80.53km，总占地 58.63hm ²	施工便道包括主体工程施工便道和弃渣场施工便道 77.79km，总占地 58.63hm ²	施工便道包括主体工程施工便道和弃渣场施工便道 77.79km，总占地 58.23hm ²	实际占地较水保变更方案和弃渣场补充报告略有减少
施工场地	施工场地包括混凝土拌合站、钢筋加工棚、材料堆放场、梁场、施工管理人员办公及生活场所，全线共设置施工场地 21 处，占地面积 38.02hm ²	施工场地包括混凝土拌合站、钢筋加工棚、材料堆放场、梁场、施工管理人员办公及生活场所等，全线共设置施工场地 21 处，占地面积 36.41hm ²	施工场地包括混凝土拌合站、钢筋加工棚、材料堆放场、梁场、施工管理人员办公及生活场所等，全线共设置施工场地 21 处，占地面积 35.11hm ²	实际占地较水保变更方案和弃渣场补充报告略有减少
临时堆土场	全线共设置表土临时堆场 15 处，临时堆土场 4 处，占地面积 7.63hm ²	全线共设置表土临时堆场 12 处，临时堆土场 5 处，占地面积 10.97hm ²	全线共设置表土临时堆场 12 处，临时堆土场 5 处，占地面积 9.77hm ²	实际启用临时堆土场数量、占地较水保变更方案增加，较弃渣场补充报告数量一致，占地略有减小

1.1.4.2 工程布置和主要建（构）筑物

1、项目线路走向及主要控制点

（1）线路走向

本项目总体走向自北向南，路线起于德昌县锦川乡，设 T 型枢纽互通接西攀高速；设置桥梁跨越安宁河、G108、成昆铁路明洞段，然后沿老碾河前行，经老碾镇、六华镇，依次设置老碾互通、德（昌）会（理）服务区及六华互通；路线经连续上坡至仓田电站库区，其后沿益门河继续向南前行至益门镇，设益门互通连接益门镇；后沿 G108 线走廊向南继续前行，设越岭隧道和平隧道穿越堙口，然后路线开始下行至外北乡，设会理服务区+会理北互通综合体；经会理县城东侧，于莽坝水库附近设置会理东互通，在南阁乡南阁村设置南阁枢纽衔接在建蓉丽高速。路线全长约 78.418km，其中德昌县境内约 15.282km，其余约 62.940km 位于会理市境内。

（2）起点、终点及主要控制点

起点：本项目线路起于德昌县锦川乡，起点桩号 K0+000，设 T 型枢纽互通接西攀高速。

终点：终点位于会理市南阁乡，终点桩号 K78+418，设置南阁枢纽衔接在建蓉丽高速。

主要控制点：德昌县、益门镇、会理市。

2、路基工程

本项目按双向四车道高速公路标准建设，设计速度 80km/h。路基工程包括一般路基和特殊路基。一般路基宽度 25.5m，行车道宽度为 $4/2 \times 3.75\text{m}$ ，除隧道及其前后过渡路段采用分离式路基外，其他路段均采用整体式路基；特殊路基包括顺层边坡、滑坡处置、崩塌堆积物治理、泥石流防治、软弱地基处治等。

本项目主线及互通式立交各匝道均采用沥青砼路面，收费站路段路面采用水泥混凝土路面。为便于施工，硬路肩与行车道采用相同路面结构型式。本项目无特长隧道，隧道均采用沥青混凝土路面。沥青路面上面层、中面层、下面层均为沥青混合料和钢筋砼板，厚度分别为 40mm、60mm、60mm（钢筋砼板厚度为 28cm）；基层及底基层采用 250mm 厚或 160mm 后无机结合料稳定材料；路基改善层为 150mm 厚粒料材料。

路基工程现状见图 1.1-2。



图 1.1-2 路基工程现状

3、桥涵工程

(1) 桥梁工程

本项目共设置桥梁总计 29195.635m/74 座，其中特大桥 5839.605m/3 座，大中桥 23356.03m/71 座，占路线长度的 37.32%（含互通主线桥）。

桥梁工程现状见图 1.1-3。



图 1.1-3 桥梁工程现状

(2) 涵洞（含通道）工程

本项目全线设置涵洞（含通道）1588.43m/35 道。涵洞结构型式采用钢筋砼盖板涵及钢筋砼圆管涵，进、出口分别采用八字墙、一字墙、跌水井、排导槽等型式尽量与原沟及路基边沟顺适连接。

本项目全线涵洞及通道工程设置情况详见表 1.1-3 所示。

表 1.1-3 全线涵洞及通道工程统计表

编号	中心桩号	结构类型	孔数跨径(孔-M)	涵长(M)	进出口型式		备注
					进口	出口	
1	K4+340	钢筋砼圆管涵	1-2.0	67.5	八字墙	八字墙	
2	K4+420	钢筋砼圆管涵	1-2.0	55.5	八字墙	八字墙	

1 项目及项目区概况

3	K6+250	钢筋砼盖板涵	1-2.0	12.75	跌井	挡墙	
4	K8+520	钢筋砼盖板涵	1-1.5	26.5	跌井	排水沟	
5	K9+678	钢筋砼盖板涵	1-2.0	54.5	排水沟	挡墙	
6	ZK9+810	钢筋砼盖板涵	1-2.0	28.75	跌井	八字墙	
7	K10+480	钢筋砼盖板涵	1-2.0	25.5	跌井	挡墙	
8	K11+140	钢筋砼盖板涵	1-2.0	46.25	八字墙	挡墙	
9	K11+433	钢筋砼盖板涵	1-3.0	30	排导槽	排导槽	
10	K14+440	钢筋砼盖板涵	1-4.0	31	八字墙	直翼墙	
11	K15+760	钢筋砼盖板涵	1-2.0	53.75	八字墙	八字墙	
12	K16+210	钢筋砼盖板涵	1-4.0	58.5	八字墙	八字墙	
13	K16+530	钢筋砼盖板涵	1-2.0	58	八字墙	八字墙	
14	K16+880	钢筋砼盖板涵	1-2.0	60	八字墙	挡墙	
15	K32+700	钢筋砼盖板涵	1-2.0	47.5	八字墙	直翼墙	
16	K37+610.000	钢筋砼盖板涵	1-1.5	47	跌水井	八字墙	
17	K39+828.000	钢筋砼盖板涵	1-3.0	49.5	八字墙	接挡墙	
18	K40+620.000	钢筋砼盖板涵	1-3.0	29.75	跌水井	一字墙	
19	K41+360.000	钢筋砼盖板涵	1-3.0	54.5	八字墙	接挡墙	
20	K46+150.00	钢筋砼盖板涵	1-2.0	50	跌水井	跌水井	
21	K48+952.000	钢筋砼盖板涵	1-1.5	37	八字墙	接挡墙	
22	K49+740.000	钢筋砼盖板涵	1-1.5	55.48	跌水井	八字墙	
23	K50+006	钢筋砼盖板涵	1-1.5	51.48	跌水井	八字墙	
24	K50+200.000	钢筋砼盖板涵	1-2.0	51.5	跌水井	八字墙	
25	K53+205.000	钢筋砼盖板涵	1-2.0	51.75	跌水井	八字墙	

(3) 人行天桥

高速公路为全封闭式道路，为满足沿线已有交通情况，全线需设置人行天桥 3 座，桥梁宽度均为 3.5m。

3、隧道工程

本项目共设置隧道 14 座，均为分离式隧道，其中长隧道 14086m/7 座，中隧道 1486m/2 座，短隧道 1831.5m/5 座。隧道总长 17403.5m，占路线总长的 22.29%。

隧道工程现状见图 1.1-4。



图 1.1-4 隧道工程现状

4、互通工程

(1) 互通式立交

1 项目及项目区概况

本项目共设置 7 处互通式立交，其中枢纽互通 2 处，分别为：锦川枢纽互通和南阁枢纽互通；一般互通 5 处，分别为：德昌老碾、会理六华、会理益门、会理北、会理东互通。本项目互通式立交详见表 1.1-4，现状见图 1.1-5。

表 1.1-4 互通式立交设置一览表

序号	中心桩号(范围)	名称	互通型式	交叉方式	被交路名称及等级	行政区划
1	K0+000	锦川枢纽	变异T型	主线下穿	西攀高速	德昌县
2	K8+025.384	老碾互通	A型单喇叭	主线下穿	锦益路	
3	K19+816.047	六华互通	A型单喇叭	主线上跨	锦益路	会理市
4	K47+696.533	益门互通	B型单喇叭	主线上跨	G108/二级	
5	K62+230.499	会理北互通	B型单喇叭	主线上跨	G108/二级	
6	K72+018.277	会理东互通	A型单喇叭	主线上跨	G108/二级	
7	K78+323.273	南阁枢纽互通	T型	宜攀主线下穿	在建宜攀高速(高速公路)	



图 1.1-5 互通工程现状

(2) 分离式立交

为保证原有道路正常通行，维护地方工农业生产的正常进行，本项目共设置分离式立交 9 处，被交道路涉及 1 处县道、1 处乡道，其余 7 处均为机耕道。

本项目分离式立交详见表 1.1-5 所示。

表 1.1-5 分离式立交设置一览表

序号	中心桩号(范围)	地名	被交路名称及等级	分离式立交类型	行政区划	备注
1	K12+537.5	纸房村	县道	主线下穿	德昌县	锦益路
2	K12+672.5	纸房村	机耕道	主线下穿		紫渡槽
3	K13+322.5	纸房村	机耕道	主线下穿		
4	K57+577	大营盘	机耕道	主线下穿	会理市	
5	K58+884	前兴村	机耕道	主线下穿		
6	K59+373	前兴村	机耕道	主线下穿		
7	ZK71+063.707	东坝村	机耕道	主线下穿		
	K71+061	东坝村	机耕道	主线下穿		
8	K72+516.44	东坝村	乡道	主线下穿		
	ZK73+955.694	潭西河村	机耕道	主线下穿		

9	K73+954.500	潭西河村	机耕道	主线下穿		
---	-------------	------	-----	------	--	--

5、其他工程

本项目实施占用原有地方道路或沟渠时，为满足地方交通及排灌方面的需求，对地方路及沟渠进行了必要的改移修建。本项目全线改路 46 处，共计 20.80km；改渠（沟、河）27 处，共计 6.63km。拆迁电力、通信设施及其他管线纳入房屋设施拆迁工程，交由各区县政府部门统一负责。

其他工程现状见图 1.1-6。

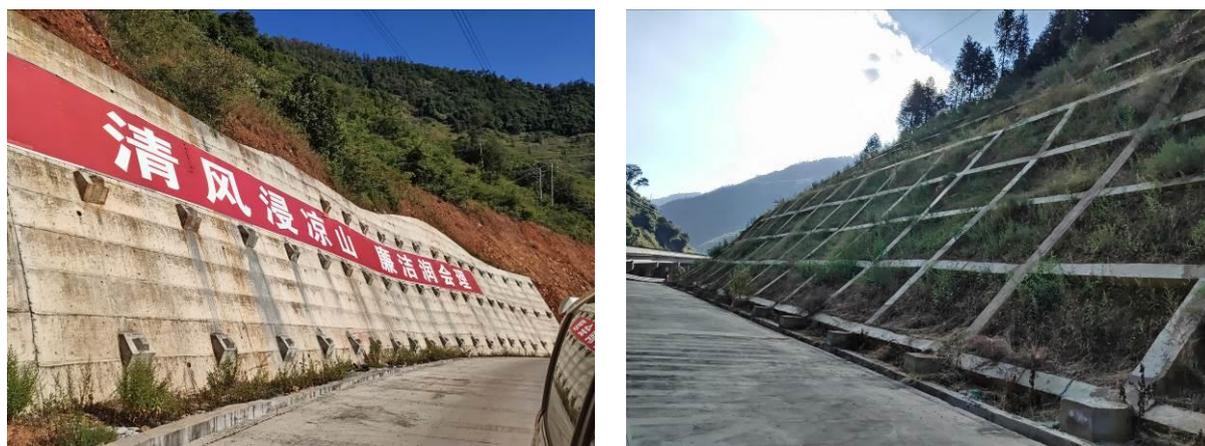


图 1.1-6 其他工程现状

6、沿线设施工程

本项目主线共设置 5 处收费站，分别为老碾、六华、益门、会理北、会理东；共设置 1 处养护工区（德昌养护工区）；共设置 2 处服务区（德会服务区、会理北服务区）；1 处停车区（伍家沟停车观景台），管理中心、隧道管理处各 1 处。

本项目沿线设施用地面积和建设规模情况详见表 1.1-6 所示。

表 1.1-6 项目沿线设施用地面积和建设规模表

设施类别	交通设施名称	中心桩号	占地面积 (hm ²)	备注
服务区	德会服务区	K15+022	8.07	
	会理北服务区	K62+230	20.00	
养护工区	德昌养护工区	K3+300	2.50	
停车区	武家沟停车观景台	K33+280	1.96	
收费站	老碾收费站	K8+025.384	0.40	
	六华收费站	K19+816.047	0.40	
	益门收费站	K47+696.533	0.40	
	会理北收费站	K62+230.499	0.40	
	会理东收费站	K72+018.277	0.40	
合计			34.53	

沿线设施工程现状见图 1.1-7。



图 1.1-7 沿线设施工程现状

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 施工标段划分

本项目土建施工共划分为 6 个施工标段,各标段施工单位分别为四川省交通建设集团有限责任公司(TJ1-1 标、TJ1-2 标、TJ1-3 标)、中国建筑第八工程局有限公司(TJ2-1 标、TJ2-2 标、TJ2-3 标),绿化标施工单位为四川高速公路绿化环保开发有限公司。

建设单位为四川德会高速公路有限责任公司。

设计单位为四川省公路规划勘察设计研究院有限公司与四川省交通勘察设计研究院有限公司联合体。

主体监理单位为四川省公路院工程监理有限公司(TJ1-1 标、TJ1-2 标、TJ1-3 标)、四川省亚通工程咨询有限公司(TJ2-1 标、TJ2-2 标、TJ2-3 标)。

水土保持监理单位为四川民圆工程项目管理有限公司。

水土保持监测单位为四川西晨生态环保有限公司。

水土保持方案编制单位为四川省交通运输厅交通勘察设计研究院。

水土保持方案变更报告编制单位为四川百源工程勘察设计有限公司。

弃渣场变更水土保持方案补充报告书为四川百源工程勘察设计有限公司。

水土保持设施验收报告编制单位为四川宗迈工程设计有限公司。

各参建单位详见表 1.1-7 所示。

表 1.1-7 本工程各参建单位情况表

单位类别	单位名称	工作内容
建设单位	四川德会高速公路有限责任公司	负责工程建设的现场组织、管理、服务和协调工作
工程设计单位	四川省交通运输厅交通勘察设计研究院	可研设计

1 项目及项目区概况

	四川省公路规划勘察设计研究院有限公司、四川省交通勘察设计研究院有限公司	初步、施工图设计
主体监理单位	四川省公路院工程监理有限公司	TJ1-1 标、TJ1-2 标、TJ1-3 标主体 监理
	四川省亚通工程咨询有限公司	TJ2-1 标、TJ2-2 标、TJ2-3 标主体 监理
水土保持方案编制单位	四川省交通运输厅交通勘察设计研究院	水土保持方案编制
水土保持方案编制单位(变更)	四川百源工程勘察设计有限公司	水土保持方案变更报告编制
弃渣场补充报告编制单位	四川百源工程勘察设计有限公司	弃渣场补充报告编制
监理单位	四川民圆工程项目管理有限公司	水土保持监理
监测单位	四川西晨生态环保有限公司	水土保持监测
水土保持设施验收报告编制单位	四川宗迈工程设计有限公司	水土保持设施验收报告编制
施工单位	四川交投交建集团股份有限公司	TJ1-1 标施工
		TJ1-2 标施工
		TJ1-3 标施工
	中国建筑第八工程局有限公司	TJ2-1 标施工
		TJ2-2 标施工
		TJ2-3 标施工
四川高速公路绿化环保开发有限公司	主体工程绿化施工	
运行管理单位	四川德会高速公路有限责任公司	运行管护

1.1.5.2 辅助设施实际布设情况

1、弃渣场布设

根据监理监测资料、施工资料分析及现场实地调查，本项目实际布设 9 处弃渣场，弃渣场设置详见表 1.1-8 所示。

表 1.1-8 本项目弃渣场设置一览表

行政区划	渣场编号	施工标段	里程位置	渣场类型	堆渣量(压实方, 万 m ³)	占地面积 (hm ²)	最大堆高 (m)	设计容量 (万 m ³)	渣场等级	备注
德昌县	1#	TJ1-1	K4+300 左侧	坡地型	22.30	2.89 (利用主体 1.07)	19.00	22.50	五级	补充报告新增
	2#	TJ1-1	K14+560 左侧	坡地型(凹地型)	20.69	3.31	18.20	21.89	五级	变更方案批复
	3#	TJ1-1	K32+600 右侧	坡地型(凹地型)	14.10	2.35	24.40	15.34	四级	变更方案批复
会理市	4#	TJ1-3	K38+880 左侧 185m	沟道型	5.98	0.79	26.40	6.49	四级	变更方案批复
	5#	TJ1-3	K39+550 左侧 150m	临河型	3.50	0.70	18.00	3.70	五级	补充报告新增
	6#	TJ1-3	K52+740 右侧 920m	坡地型	8.55	1.37	15.40	9.20	四级	变更方案批复
	7#	TJ1-3	K52+800 右侧 900m	坡地型	5.55	1.28	16.00	6.00	五级	补充报告新增
	8#	TJ1-3	K64+200 左侧 1100m	沟道型	43.22	4.31	57.00	52.35	三级	变更方案批复

1 项目及项目区概况

	9#	TJ2-2	K73+94 0 左侧 320m	坡地型	12.33	1.68	34.00	13.26	四级	变更方 案批复
合计					136.22	18.68				

2、施工临时设施

根据监理监测资料、施工资料分析及现场实地调查，本项目实际布设 21 处施工场地，主要为施工营地、砂石料堆放场、预制场、拌合站、钢筋加工棚等，总占地面积 53.66hm²（其中新增占地 35.11hm²）。目前除 K48+400 的 2 处场站（K47 路面场站、K48 路基场站）未拆除以外（目前为会理东连接线施工使用，且连接线已单独立项，后期施工完毕后由该项目负责拆除恢复工作），其余所有的施工场地均已拆除并完成迹地恢复。

施工临时设施布置情况及现状详见表 1.1-9 所示。

表 1.1-9 本项目施工临时设施布置情况及现状表

所属标段	位置	名称	服务对象	总占地面积 (hm ²)	其中 (hm ²)		建设性质	现状	备注
					利用主体	新增占地			
TJ1-1	K3+200	K3 综合性场站	路基、桥涵、隧道	3.42	1.58	1.84	新建、利用主体占地	已拆除恢复	德昌县
	K11+200	K11 标准性场站	路基、桥涵、隧道	0.72		0.72	新建	已拆除恢复	
	K15+000	K15 标准性场站	路基、桥涵	5.3	5.3		利用主体占地	已拆除恢复	
TJ1-2	K19+800	K19 场站	桥涵	3.8	3.8		利用主体占地	已拆除恢复	
	K24+800	K24 场站	桥、隧	2.06		2.06		已拆除恢复	
	K31+800	K31 场站	桥、隧	3.44		3.44		已拆除恢复	
TJ1-3	K36+400	K36 拌合站	桥、隧	2.46		2.46	新建	已拆除恢复	
	K41+000	K41 梁场	桥涵	1.14		1.14	新建	已拆除恢复	
	K48+400	K48、K47 综合性场站	路基、桥涵	8.79		8.79	新建	会理东连接线使用	
TJ2-1	K57+200	1#预制梁场	桥梁	1.41		1.41	新建	已拆除恢复	会理市
	K58+645	2#预制梁场	桥梁	1.89		1.89	新建	已拆除恢复	
	外北乡金城驾校训练场右侧 100m	K60 综合拌合站	路基、桥涵	1.39		1.39	新建	已拆除恢复	
TJ2-2	K63+250	K63 综合场站	全线结构物	2.92		2.92	新建	已拆除恢复	
	K62+850	2#预制场（梁场）	预制 T 梁	2.19	2.19		利用主体占地	已拆除恢复	
	K67+100	3#预制场（梁场）	预制 T 梁	0.77	0.77		利用主体占地	已拆除恢复	
TJ2-3	LK1+525-LK2+125	4#预制场（梁场）	预制 T 梁	4.91	4.91		利用主体占地	已拆除恢复	
	K73+200	K73 综合场站	全线结构物	2.88		2.88	新建	已拆除恢复	
	K74+400	东山隧道进口库房	东山隧道爆破	0.4		0.4	新建	已拆除恢复	

1 项目及项目区概况

	K74+380	东山隧道进口施工场	东山隧道进口施工	0.93		0.93	新建	已拆除恢复
	K77+190	东山隧道出口生活区	东山隧道出口施工	0.16		0.16	新建	已拆除恢复
	K77+450	K78 综合场站	全线结构物	2.68		2.68	新建	已拆除恢复
合计				53.66	18.55	35.11		

3、施工便道

根据监理监测资料、施工资料分析及现场实地调查，各施工路段基本可利用现有道路作为施工道路，在局部路段、桥梁、个别隧洞进出口及取土场、弃渣场等需设置增设施工道路与主路及现有道路连接。本项目施工道路采用两种形式：一是利用现有乡村道路（机耕道）进行扩建，二是新建。为满足车辆和机械运输要求，同时尽量节约占地，施工道路路基宽度设计为 4.5m 或 6m，采用泥结碎石路面，施工时尽量结合地形设置，做到土石方挖填平衡。经统计，本项目施工便道包含主体工程及弃渣场施工便道，主体工程布设施工便道 73.55km，弃渣场布设施工便道 4.24km。

4、取土场

根据监理监测资料、施工资料分析及现场实地调查，本项目施工期间共布设取土场 2 处，现均已完成复耕。

取土场布置情况详见表 1.1-10 所示。

表 1.1-10 本项目取土场布置特性表

行政区划	编号	位置	借方量 (万 m ³)	可借方量 (万 m ³)	占地面积及类型 (hm ²)					现状
					耕地	林地	草地	其他土地	小计	
会理市	1#取土场	K31+600左侧	16.34	21	0.04	1.27			1.31	已复耕
	2#取土场	K67+400右侧	46.17	56	3.34	0.68	0.7	0.07	4.79	已复耕

5、临时堆土场

根据监理监测资料、施工资料分析及现场实地调查，本项目施工期间共布设表土临时堆场共 12 处（占地计入各分区内），临时堆土场 5 处，总占地 9.77hm²。目前 5 处临时堆土场均已转运恢复迹地。

临时堆土场布置情况及现状详见表 1.1-11 所示。

表 1.1-11 临时堆土场布置情况及现状表

序号	位置	占地面积 (hm ²)	容量 (万 m ³)	最大堆渣高度 (m)	占地性质	备注	现状
1	K6+700	2.14	23.73	15.5	临时占地	变更报告1#渣场	已转运恢复
2	K25+200	2.24	12.25	18	临时占地	冉家湾隧道临时堆渣	已转运恢复
3	K27+600	2.68	19.79	10	临时占地	大坝田隧道临时堆渣	已转运恢复
4	K34+180	1.97	13.22	8	临时占地	石家坝隧道临时堆渣	已转运恢复
5	K66+650	0.74	7.56	12	临时占地	石厂隧道临时堆渣	已转运恢复

合计	9.77					
----	------	--	--	--	--	--

1.1.5.3 施工工期

本项目实际于 2020 年 6 月开工，2022 年 12 月完工，总工期 30 个月。

1.1.6 土石方情况

根据施工过程中资料、监理资料、监测资料及现场调查，本工程全线挖方 1535.23 万 m^3 （表土剥离 25.96 万 m^3 ），填方 1421.77 万 m^3 （含表土回覆 56.82 m^3 ），借方 74.53 万 m^3 （含表土 30.86 万 m^3 ），综合利用 74.03 万 m^3 ，弃渣总量为 113.96 万 m^3 （自然方，折合松方 158.96 万 m^3 ，折合压实方 136.22 万 m^3 ）。本项目土石方平衡详见表 1.1-12 所示。

1 项目及项目区概况

表 1.1-12 项目实际土石方表 (单位: 万 m³)

项目		挖方 (万 m ³)			填方 (万 m ³)			调入 (万 m ³)			调出 (万 m ³)			借方 (万 m ³)			弃方 (万 m ³)			
																	综合 利用 类别	弃渣场		
		表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	表土	土石方	小计		土石方 (软基)	土石方	折合松方
主体工程区	路基工程区	14.83	621.60	636.43	10.14	509.88	520.02		168.56	168.56	4.69	233.82	238.51					46.46	64.47	54.8
	桥涵工程区		8.61	8.61		8.61	8.61													
	隧道工程区	0.86	369.08	369.94	0.58		0.58				0.28	361.52	361.8					7.56	11.57	9.83
	互通工程区		387.63	387.63	6.34	426.5	432.84	4.97	279.93	284.9		155.46	155.46	1.37	27.33	28.7	74.03	38.9	53.04	46.19
	沿线设施区		24.96	24.96	1.34	333.8	335.14		293.81	293.81		0.17	0.17	1.34	16.34	17.68		1.14	1.52	1.29
	其他工程区		74.68	74.68	0.62	52.39	53.01		11.72	11.72		14.11	14.11	0.62		0.62		19.9	28.36	24.11
弃渣场区		2.41		2.41	3.39		3.39							0.98		0.98				
取土场区		0.36		0.36	0.36		0.36													
施工场地区		3.08	3.67	6.75	16.43	6.83	23.26		3.16	3.16				13.35		13.35				
施工便道区		4.42	19.04	23.46	15.11	26.94	42.05		7.90	7.9				10.69		10.69				
临时堆场区					2.51		2.51							2.51		2.51				
合计		25.96	1509.27	1535.23	56.82	1364.95	1421.77	4.97	765.08	770.05	4.97	765.08	770.05	30.86	43.67	74.53	74.03	113.96	158.96	136.22

本项目弃渣场变更水土保持方案补充报告书编制时项目已完工且后期无新增土石方量,因此施工阶段土石方工程量较已批复的弃渣场变更水土保持方案补充报告书无变化。

本项目土石方变化详见表 1.1-13 所示。

1 项目及项目区概况

表 1.1-13 项目土石方平衡及变化情况表 (单位: 万 m³)

工程项目	方案 (弃渣场补充报告)							实际							挖方实际与方案对比 (+/-)	填方实际与方案对比 (+/-)	借方实际与方案对比 (+/-)	综合利用方实际与方案对比 (+/-)	弃方实际与方案对比 (+/-)
	挖方	填方	调入	调出	借方	综合利用方	弃方	挖方	填方	调入	调出	借方	综合利用方	弃方					
路基工程	636.43	520.02	168.56	238.51			46.46	636.43	520.02	168.56	238.51			46.46					
桥涵工程	8.61	8.61						8.61	8.61										
隧道工程	369.94	0.58		361.8			7.56	369.94	0.58		361.8			7.56					
互通工程	387.63	432.84	284.9	155.46	28.7	74.03	38.90	387.63	432.84	284.9	155.46	28.7	74.03	38.90					
沿线设施工程	24.96	335.14	293.81	0.17	17.68		1.14	24.96	335.14	293.81	0.17	17.68		1.14					
其他工程	74.68	53.01	11.72	14.11	0.62		19.90	74.68	53.01	11.72	14.11	0.62		19.90					
弃渣场	2.41	3.39			0.98			2.41	3.39			0.98							
取土场	0.36	0.36						0.36	0.36										
施工场地	6.75	23.26	3.16		13.35			6.75	23.26	3.16		13.35							
施工便道	23.46	42.05	7.9		10.69			23.46	42.05	7.9		10.69							
临时堆场	0.00	2.51			2.51				2.51			2.51							
小计	1535.23	1421.77	770.05	770.05	74.53	74.03	113.96	1535.23	1421.77	770.05	770.05	74.53	74.03	113.96					

1.1.7 征占地情况

经查阅工程征地文件、施工过程资料、监理资料、监测资料及现场调查，本项目占地涉及德昌县、会理市，实际总占地面积 607.84hm²，其中永久占地 441.90hm²，临时占地 165.94hm²，占地类型主要为耕地、林地、园地、草地、其他土地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地等。

项目实际占地情况详见表 1.1-14 所示。

表 1.1-14 项目占地类型及占地性质汇总表

占地性质	项目	耕地 hm ²	园地 hm ²	林地 hm ²	草地 hm ²	其他 土地 hm ²	住宅用地 hm ²	交通运输 用地 hm ²	水域及水利 设施用地 hm ²	小计 hm ²
永久 占地	路基工程	41.59		96.59			9.82		1.63	149.63
	隧道工程	2.19		10.35					0.34	12.88
	桥涵工程	46.42		18.35			0.56		10.87	76.20
	互通工程	71.90		66.25			7.23	7.85	15.43	168.66
	沿线设施	17.85		14.02			0.16		2.50	34.53
	小计	179.95		205.56			17.77	7.85	30.77	441.90
临时 占地	取土场	3.38		1.95	0.70	0.07				6.10
	其他工程							23.64	15.48	39.12
	施工场地	23.38		9.49	2.12			0.12		35.11
	施工便道	32.76		16.25				4.2	5.02	58.23
	临时堆场	2.58	1.52	3.99	1.12				0.56	9.77
	弃渣场	3.35	3.25	2.35	2.46	6.20				17.61
	小计	65.45	4.77	34.03	6.40	6.27		27.96	21.06	165.94
合计	245.40	4.77	239.59	6.40	6.27	17.77	35.81	51.83	607.84	

水保方案设计的占地面积与实际占地面积对比情况见表 1.1-15 所示。

表 1.1-15 批复方案与实际占地对比表

项目	批复方案（变更报告）（hm ² ）	批复方案（弃渣场补充报告）（hm ² ）	实际（hm ² ）	增减情况（较方案变更）	增减情况（较弃渣场补充报告）	备注
				(+/-)	(+/-)	
路基工程	149.63	149.63	149.63			
桥涵工程	76.20	76.20	76.20			
隧道工程	12.88	12.88	12.88			
互通工程	179.66	168.66	168.66	-11		
沿线设施工程	34.53	34.53	34.53			
其他工程	40.72	40.72	39.12	-1.6	-1.6	
取土场	6.1	6.10	6.10			
弃渣场	22.87	17.61	17.61	-5.26		

1 项目及项目区概况

施工便道	58.63	58.63	58.23	-0.4	-0.4	
施工场地	38.02	36.41	35.11	-2.91	-1.3	
临时堆场	7.63	10.97	9.77	2.14	-1.2	
合计	626.87	612.34	607.84	-19.03	-4.5	

说明：本项目水保方案设计包含水保变更报告、弃渣场补充报告。

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

1.1.8.1 拆迁安置

本项目推荐路线按照“近而不进”的原则进行设计，路线经过主要场镇和区县时已进行绕避设置，因此永久占地范围内不存在场镇迁建；在道路施工过程中临时设施布置、渣料场选址也尽可能地避开了沿线居民及重要设施，施工中基本不存在移民迁建及专项设施改建等工程。因此，工程占地范围内拆迁工程主要是永久占地范围内的房屋迁建和公路建设过程中要迁建的电网、电缆、光缆及相应配套设施。

根据国家相关政策，拆迁房屋由建设单位一次性以货币形式进行赔偿，由当地政府按照四川省有关建房安置标准负责安置事宜。经统计，永久占地范围内拆迁建筑面积 205842m²，见表 1.1-10。

表1.1-10 拆迁建筑数量统计表

项目	桩号	拆迁类型		
		楼房结构 (m ²)	平房结构 (m ²)	构筑物 (m ²)
德昌县锦川镇	K1+530~K4+560		2268.5	28
老碾镇马鞍村 1	ZK5+180~K8+730	5198	4665	322.5
老碾镇大村	ZK9+740~K10+290		48	
老碾镇马鞍村 2	K10+820~K11+290		397	4
老碾镇纸坊村	K12+160~K14+350	2172	2097	52.5
六华镇仓田村	K15+770~K17+280	1461	2319	127.8
六华镇岔河村	K17+680~K20+600	3958	4653	412
六华镇小仓田村	K22+085~K24+930	2528	1481	116
会理县下村乡	K29+625~K34+070	4075	1295	814
六华互通	LK0+045~DK0+380	180	1247	22
锦川互通	AK0+000~LK0+580	3459	6980	108
老碾互通	LK0+300~CK0+385	826	490	526
益门互通	K47+470~LK0+760	9797	1301	
会理东互通	CK0+150~LK3+180	13733	5750	
会理北互通	DK0+440~LK0+314	1569	1197	
南阁互通	CK0+140~K67+300	9610	11176	3076
德昌县（含互通）		13645	16919	114
会理县（含互通）		111112	58249	5803
合计		124757	75168	5917

1.1.8.2 专项设施改（迁）建

本项目设计的专项设施包括乡村道路、河流、专项水利设施、电线电缆及管道等，

其中乡村道路、河流、专项水利设施迁改已计入主体设计的其他工程，电线电缆及管道以货币补偿方式交由当地电力部门全权负责。

同时本项目涉及电力设施迁改包含照明线路、高压线、通讯线路及管线等，电力设施迁改工程数量统计详见表 1.1-11。

表1.1-11 拆迁电力电讯数量统计表

区域	序号	项目	拆迁长度 (m)	电杆	电线 (m)	通讯线路 (m)	管线	其他设施
德昌县	1	220V 照明线	3962	44	8140			
	2	380V 动力线	2980	29	11720			
	3	10KV 高压线	9490	67	28470			
	4	35KV 高压线	750	1	2250			
	5	110KV 高压线						
	6	220KV 高压线						
	7	通讯线路	4810	44		21640		
	8	管线	1735				2535	
	9	信号基站、其他						
会理县	1	220V 照明线	13800	167	27600		2535	
	2	380V 动力线	7490	109	33360			
	3	10KV 高压线	23030	210	72660			12
	4	35KV 高压线	13770	32	52350			2
	5	110KV 高压线	6770	9	33210			
	6	220KV 高压线						
	7	通讯线路	22790	254		139910		
	8	管线	9940				15480	
	9	信号基站、其他	220	2				6

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

本工程位于东经 104°14'10"~104°14'55"，北纬 26°39'26"~27°07'52"区内，区域地貌分为侵蚀构造地貌、剥蚀构造地貌—丘陵低山地貌、堆积侵蚀地貌—河谷冲积平原及阶地地貌三种地貌形态，路线走廊带内地形以低中山、中山地貌为主。

1、侵蚀构造地貌—中山地貌区：主要分布路线 K0+000~K20+800、K36+000~K60+000 段，路线主要沿河谷布设，山势稍微缓和，山顶、山脊多呈浑圆状，出露岩性多为花岗岩、砂岩、泥岩、泥质粉砂岩等。标高一般 1000m~2500m，沟谷多呈“U 字型，少数呈“V”字型，切割深度 100m~200m，山坡较缓，平均坡度 20°~35°；谷宽一般 200~500m，局部 500~2000m，该区以耕地及林地为主，岩石裸露较差。安宁河、益门河、老碾河、城河等较大河流两侧，由河漫滩、一、二级阶地组成。部分为嵌入式结构及上迭式结构。I级阶地一般高出河水面 5m~10m，由全新统亚砂土、亚粘土及砂砾卵石组成，阶地面较平坦，宽 50m~500m，长 500m~3000m，以耕地为主。III~IV级阶地经长期冲刷、剥蚀，多呈垄岗状，高出河水面 30~100 米。河漫滩阶地由近代河流冲

积物堆积而成，阶面较为平坦；山前洪积阶地由洪积巨砾和冲积的砂砾石、粘土组成，阶面倾斜度大，多被冲沟破坏。

2、剥蚀构造地貌

①高山峡谷地貌区

分布于路线桩号 K20+800~K36+000 段，海拔标高在 1500~2500 米之间，切割深度在 500~1000 米以上。由灰白色薄层变质细砂岩、石英粉砂质千枚岩、千枚岩组成，岩石软硬相间，经侵蚀构造和风化剥蚀等作用，顶脊呈尖棱状。地形坡度陡峭，其坡度上、中、下各段悬殊较大，上段一般大于 50 度，中段 30 度左右，下段几乎直立，悬崖绝壁屡见不鲜。河谷深切成“V”型峡谷，河谷纵坡常出现跌水。

②低中山地貌区

该地貌类型分布于 K60+000~路线终点一带。主要为泥岩夹砂岩分布区，地形上形成园丘、鸡爪丘、条状丘、垄岗、洼地，局部形成单面山地形。前段标高一般在 1000m~1500m、后段标高在 1700~2000m 之间，高差 100m~200m 之间。地形切割较弱，而剥蚀作用强烈，丘顶呈浑圆状，沟谷宽缓，山体平均坡度 20°~25°，低洼地带湖泊、鱼塘及小型水库遍布其间。该区以耕地及林地为主，岩石裸露较差。

3、堆积侵蚀地貌—河谷冲积平原及阶地地貌

该地貌类型分布于路段内各主要河流及会理盆地内，由外动力侵蚀堆积而成。主要分布于安宁河、城河等较大河流两侧，由河漫滩、一、二级阶地组成。部分为嵌入式结构及上迭式结构。I 级阶地一般高出河水面 5m~10m，由全新统亚砂土、亚粘土及砂砾卵石组成，阶地面较平坦，宽 50m~500m，长 500m~3000m，以耕地为主。

项目区地貌见图 1.2-1 所示。



图 1.2-1 项目区地貌（中山地貌）

1、工程地质

(1) 地质构造

工程区在大地构造单元上地处扬子准地台(I级)西缘康滇地轴(II级)中段,西跨泸定-米易台拱(III级)之米易穹断束(IV级),东跨江舟-米市断陷(III级)之江舟断凹(IV级)。在具体构造部位上,工程区位于川滇南北向构造带中部,由则木河断裂带、磨盘山-绿汁江断裂带与安宁河断裂带和宁南-会理断裂带所围限的断块上,其东西两侧分别由则木河断裂带和磨盘山-绿汁江断裂带构成边界断裂,北侧由宁南-会理断裂带构成边界断裂。

本工程的走廊带及周边区域主要活动性断裂有安宁河断裂带(12)、则木河断裂带(15)、小江断裂带(14)、磨盘山-绿汁江断裂带(11)、程海断裂带(9)、金河-箐河断裂带(8)、宁南-会理断裂带(13)。这些断裂控制了新近系和第四纪的形成和发展。断裂的后期活动使区域地层受到破坏并发生形变。沿宁会大断裂还发育了多个温、热泉。断裂在卫星照片上具有明显的线性特征,表明其至今仍有较强的活动性,但是其在空间位置及展布方向上均未发生大的改变。

(2) 地层岩性

项目区分布地层主要为前震旦系、震旦系、寒武系、三叠系、侏罗系、白垩系和第四系。项目区域内主要地层及岩性特征如下:

1) 震旦系

①前震旦系会理群淌塘组(Pt₂tng)

分布于 K29+600~K32+600 一带。主要为一套浅灰,灰色黑云绢云片岩,黑云绢云石英片岩,斜长黑云石英片岩,石榴黑云绢云片岩,十字二云片岩,十字石榴二云片岩,十字黑云绢云片岩,十字黑云绢云片岩。下部偶夹砂质条带及大理岩透镜体。中上部夹变英安岩,变英安质晶屑凝灰岩,向上粉砂质增多,砂质条带亦逐渐增多。片理及揉皱多呈波状,总厚度为 1341m。

②前震旦系会理群力马河组(Pt₂l)

分布于 K0+000~K3+000、K6+900~K10+300、K13+900~K14+500、K22+400~K29+600、K35+700~K36+200 一带。主要为一套条纹、条带构造发育的变砂质碎屑岩,总厚度为 1973m。按基岩性组给划分为三个岩性段:

一段:下部为石英质“砾状体”岩性与片岩、变质砂岩互层;上部为片岩夹薄层状石英岩。累断层破坏,厚度不钱。分布于昊家沟、冉家湾一带。

二段：为一套灰白色石英岩与石英片岩、片岩、千枚岩等互层。以石英岩单层厚长增大，质较纯为特征区别于一、三段。分布于周家坪子、山神庙、茅姑棚至小荒田、黄草坪至老鹰岩、马家碾至袁家店子一带。

三段：为一套千枚岩、片岩、石英片岩夹石英岩及少许碳质条带岩层。分布于山神庙、八地丫口至大富村、小荒田至水口庙、老鹰岩至黄草坪、岔河、白碉楼一带。

③震旦系会理群凤山组(Pt₂f)

分布于 K11+500~K12+000、K21+000~K22+300 一带。主要为深灰、灰白紫红色条带状大理岩、灰绿、灰黄色千枚岩、片岩。该组零星分布于石家坝-山神庙、五二村、陷马湾、水口庙-马草塘-韩家坪、杨坪、黄草坪、唐家湾子、白碉楼等，由于断层破坏，出露不全，最大厚度 444m。

④前震旦系会理群天宝山组(Pt₁tn)

分布于 K0+000~K6+400、K34+800~K35+700、K64+000~K66+620 一带。下部由一套红棕、灰色变质火山碎屑岩类组成；中部由灰白色薄层变质石英细砂岩、石英岩、石英片岩、石英粉砂质千枚岩、千枚岩（或绢云母片岩）组成，岩质较软，节理裂隙较发育，岩体较破碎。厚度约 760m。

2) 震旦系

①震旦系上统观音崖组 (Zbg)

零星分布于 K40+500~K41+500、K59+400~K66+100 一带，与震旦系上统灯影组下段(Zbd¹)相间产出。下部一般为灰白色中、厚层状细至粗粒含砾泥质石英砂岩。中、上部为灰、深灰、紫红色中至厚层状白云质泥质灰岩与灰、紫红色页岩互层，具泥质条带和泥质条纹，并偶夹硅质结核、白云岩和粉砂岩，岩质较软，节理发育，岩体较破碎。厚度约 17~142m。

②震旦系上统灯影组下段(Zbd¹)

零星分布于 K40+500~K41+500、K59+400~K66+100 一带，与震旦系上统观音崖组(Zbg)相间产出。主要为灰白至深灰色厚层状白云岩夹白云质灰岩，偶含硅质结核及硅质薄层。其中下部的白云岩质量较纯，岩质较硬，节理裂隙不发育，岩体完整。厚度 293~844m。

③震旦系上统灯影组中段(Zbd²)

零星分布于 K40+500~K41+500、K59+400~K66+100 一带。底部一般为紫红色含钙白云质页岩、砂岩和灰绿色含白云质泥质灰岩及硅质岩，厚几米到 30 米；下部为灰

至灰白色厚层块状致密白云岩；中、上部为灰白色厚层块状致密白云岩，具硅质结核或硅质条纹和条带，岩质较硬，节理裂隙不发育，岩体完整。厚度 370~580m。

3) 寒武系

零星分布于 K43+000~K45+000、K51+700~K56+300 一带，区内主要由寒武系下统 (\in_1)、寒武系中统西王庙组 (\in_2x)、寒武系上统二道水组 (\in_3e) 组成，分述如下：

① 寒武系下统 (\in_1)

由黄绿色钙质页岩、灰色薄层状致密泥质灰岩、厚层块状含泥质条带灰岩及白云岩及白云质灰岩组成两个较明显的旋回，岩质较硬，节理裂隙不发育，岩体较完整。厚度 100~200m。

② 寒武系中统中统西王庙组 (\in_2x)

由紫红色不等厚层状细粒泥质砂岩、泥质粉砂岩及灰色致密状泥灰岩、灰质白云岩及少许砾岩层组成。上部夹有一至二层白色中至厚层状细长石石英砂岩，岩质较硬，节理裂隙不发育，岩体较完整。厚度 140~243m。

③ 寒武系上统二道水组 (\in_3e)

由浅灰、深灰色中一厚层状致密泥砂质白云岩夹紫红、黄绿、灰色钙质页岩，钙泥质砂岩和泥质灰岩组成。底部为灰白色厚层状细粒含钙质石英砂岩夹灰色中一厚层状致密白云质灰岩。其与下伏岩层接触处为褐黄色中厚层含砾中粒长石石英砂岩，岩质较硬，节理裂隙不发育，岩体较完整。层厚 154~5121m。

4) 三叠系

三叠系上统白果湾群 (T_3-J_1bg): 不连续分布于桩号 K41+400~K56+300 一带。下部为黄褐、黑色砂质页岩夹黑色炭质页岩及可采煤 2—15 层，底砾岩厚 1—6 米，最厚达数十米。岩质较软，节理发育，岩体较破碎；上部以杂色砾岩夹砂岩为主，偶夹一层薄煤，砾石以各类火成岩为主，次为砂岩、硅质白云岩及燧石等；上为黄白色厚层中粒长石石英砂岩夹黑色炭质页岩、泥岩。岩质较软，节理发育，岩体较破碎。厚度 176~853m。

5) 侏罗系

主要分布于桩号 K45+000~K56+300、K66+700~K700+400、K73+900~路线终点一带，主要由侏罗系中统益门组 (J_2y)、侏罗系中统新村组 (J_2x) 组成，分述如下：

① 侏罗系中统益门组: J_2y)

下段底部为灰、黄、灰紫色石英砂岩夹泥岩，其上为紫红、灰紫色含钙泥岩夹杂

质砂岩。岩质较软，节理发育，岩体较破碎；上段鲜紫红色泥岩，具灰绿色钙质结核，上部夹少量灰白色中厚层含钙石英粉砂岩，岩质较硬，节理发育，岩体较破碎。厚度 200~680m。

②罗系中统新村组 (J_{2x})

主要由黄褐色长石砂岩、长石石英砂岩、黄色、黄灰色泥岩、碎屑泥岩夹黑色页岩组成。厚度 260~383m。

6) 白垩系

分布于桩号 K56+300~K73+900 一带，主要为白垩系下统小坝组下段(k_{1x}¹): 下部以紫、紫红色砂质泥岩、含钙泥岩为主，含石膏，偶夹泥质粉砂岩及泥灰岩透镜体及黄、灰、灰绿色泥岩、砂岩条带。该类岩石属较软岩，节理裂隙发育，岩石较破碎；上部为灰绿色含钙泥岩夹虎皮纹状砂质泥灰岩及黄色钙质泥岩，含石膏。岩质较硬，节理发育，岩体较破碎。

7) 第四系

①第四系下更新统昔格达组 (Q_{1x})

不连续分布于路线起点至小仓田村一带，桩号 K0+000~K24+180。为一套胶结疏松的河湖相粉砂岩及粘土岩（亦称粉砂质泥岩），产状平缓。不整合于各种较老岩层及岩浆岩之上。根据沉积特征和岩性可分为两段：下段厚 40~70m。下部为灰、黄色厚层细一中粒岩屑砂岩夹粘土岩，偶夹透镜状泥灰岩及层间砾岩，厚 35~45m；上部为浅黄灰、灰色粘土岩夹泥灰岩透镜体，厚 7~25m。据西昌地质队钻孔资料，底部尚有 1~2m 厚的砾岩；上段厚 50~85m。下部为灰、黄色厚层细粒岩屑砂岩夹粘土岩，厚 40~45m；上部为灰、灰白色粘土岩夹黄色薄层细砂岩，偶夹泥炭及砾石层，厚 10~40m。

②四系中更新统冰水沉积层 (Q₂^{fgl})

主要为 III、IV 级阶地沉积，以冰水沉积的砂砾石和粉质粘土为主，具二元结构。下部砂砾石层，厚 4.5-47.7m；上部粉质粘土层，厚 0.5-2.3m。

③第四系上更新统冲洪积层 (Q₃^{al+pl})

主要为安宁河、老碾河、益门河、城河等河流的 II 级阶地沉积，以永郎、撒连一带分布面积最大，保存最完整。主要由砂砾石和亚粘土组成，具二元结构。下部为砾石层，厚 5~30m；上部为粉质粘土、砂泥层，厚 0.2~0.5m。

④第四系全新统冲洪积层 (Q₄^{al+pl})

主要分布于安宁河、老碾河、益门河、城河等河流及其支流的河谷地带，组成现

代河床、河漫滩和河流 I 级阶地堆积。厚 2~7m。

⑤第四系全新统坡洪积层 (Q_4^{dl+pl})

分布于沿线缓坡、凹地及水田内,主要为粘土、粉质粘土组成,褐黄色、褐红色,稍湿~湿,可塑~软塑状,组成物质以黏粒、粉粒为主。厚 0.5~7.4m。

⑥第四系全新统坡残积层 (Q_4^{dl+el})

主要分布于山坡的下部或无河溪的冲沟内,为出露岩层经风化等外营力作用变性残留于原地或顺坡移动堆积而成,多为碎块石土与粘性土混合堆积层,厚度一般小于 10m。

8)岩浆岩

不连续分布于 K0+500~K1+000、K7+000~K13+900、K16+400~K21+900、K32+600~K34+800、K36+200~K40+400。主要为晋宁期侵入岩,以酸性岩为主,基性~超基性岩次之。岩性主要为黑云母花岗岩、二长花岗岩、二云母花岗岩、片麻状花岗岩、花岗闪长岩及变辉长岩等。

2、气象

项目区所在区域属亚热带西部半湿润气候和亚热带高原季风气候区。主要表现为日照时间长,蒸发旺盛;雨量集中,干湿季分明;气温年差较小,日差较大,夏季雨量充沛,冬季干燥少雨雪。项目区年平均气温 15.1~17.7℃,极端最低气温-5.8~-1.2℃,极端最高气温 32.6~37.3℃,年均降水量 1079~1130.9mm,降雨主要集中在 6 月至 10 月,占全年降雨量的 86%以上,相对湿度 63~69%,无霜期 285~300 天,大于 10℃积温 4746~6700℃,路线沿线各区县气象特征值统计见表 1.2-1、表 1.2-2。

表 1.2-1 项目沿线各区县多年气象特征值一览表

气候要素	单位	德昌县	会理市
平均气温	℃	17.7	15.1
极端最高气温	℃	37.3	32.6
极端最低气温	℃	-1.2	-5.8
平均降水量	mm	1079.0	1130.9
平均风速	m/s	3.5	1.5
常年主导风向		南、北风	南、北风
无霜期	d	300	285
平均蒸发量	mm	2413.7	1793.6
平均湿度	%	63	69
>10℃积温	℃	6700	4746

表 1.2-2 本项目设计暴雨成果表

行政区划	时段 (h)	均值 (mm)	Cv	Cs/Cv	P=2%	P=3.3%	P=5%	P=10%	P=20%

1 项目及项目区概况

德昌 县	1/6	13.5	0.39	3.5	27.68	25.92	23.625	20.52	17.28
	1	32	0.41	3.5	65.6	61.44	56	48.64	40.96
	6	62	0.33	3.5	127.1	119.04	108.5	94.24	79.36
	24	69	0.42	3.5	141.45	132.48	120.75	104.88	88.32
会理 市	1/6	15	0.29	3.5	30.75	28.8	26.25	22.8	19.2
	1	36	0.39	3.5	73.8	69.12	63	54.72	46.08
	6	69	0.39	3.5	141.45	132.48	120.75	104.88	88.32
	24	91	0.4	3.5	186.55	174.72	159.25	138.32	116.48

3、水文

本项目所在区域为金沙江流域的中上游区域，区内水系以益门镇南的油菜地至福安村一带为该区分水岭，北侧发育安宁河水系，锦川河水系，河流整体呈自南向北汇流，最大的河流为益门河，发育于 N 方案线一带；南侧发育金沙江水系，河流整体自北向南汇流，最大的河流为城河。

(1) 安宁河

属金沙江区雅若江水系，发源于贝母山、大雪山，为东岸最大支流。主要河流支流短，成羽状分布，多东西流向，流量季节性变化大。长度 76.4km，比降 0.51%，流域面积 1851.401km²，由北至南穿越项目区，沿途一级阶地发育，孔隙水丰富。雨季河水补给，旱季则向河流排泄，地下水位动态与河水有关。据米易站观测，年径流量只有 79.7 亿 m³；据德昌站观测，日最枯流量仅为 1.89m³/s，随着上游大量引用，所剩无几，大有枯竭之势。据观测年变化幅度 0.7~2.2m，

(2) 锦川河

锦川河为安宁河右岸一级支流，锦川河上游主要有六华河、益门河、冷水河，其中六华河为主流。锦川河流域为长条形，支沟发育，该流域在中上游较为开阔，两岸耕地较多，中下游山势陡峻，河谷狭窄，两岸耕地较少，分水岭高程多在 3000m~2300m 左右，流域落差 1556m，锦川河上游分两支，左支（又称益门河）发源于会理市益门镇和平村，由南向北径流，右支发源于会理市六华镇戴家村，两支于六华镇仓田村附近汇合，汇合后由东南向西北径流，于仓田村纳入右岸支流冷水河后，最终于德昌县锦川池塘村汇入安宁河，全流域面积 912km²，其中老碾水电站进水口以上集雨面积为 769km²，多年平均流量 17.6m³/s。

(3) 益门河

发源于贝母山、大雪山，在会理市仓田乡（原岔河乡）与六华河、冷水河汇合形成岔河，下游德昌境内称老碾河（锦川河）流入安宁河，河流长 15.0km，流域面积 918km²。会理市境内出口处年平均流量 21.84m³/s，占全县总径流量的 29.30%，最枯流量 4m³/s，河流比降 15%~93.80%，为会理市境内水力资源丰富的河流之一。

(4) 城河

金沙江下游左岸一级支流，是会理市第一大河，发源于会理市龙肘山东麓，由北向南径流，经会理县城、弹冠驿，在打吉塘处纳江舟河水后转为近东西向，经江西湾，在菜子园处汇入力马河水，转为北南向，经下普隆，在河门口处汇入金沙江。流域面积 2096.59km²，占会理市面积 46.20%，干流长 141km，平均比降 10.35%，天然落差 1340m，河口处多年平均流量 31.87m³/s，占全县出境水量的 42.5%，最枯流量 0.30m/s，枯、丰水量悬殊。

4、土壤

1) 德昌县

德昌县土壤分为土 8 个土类，13 个亚类，24 个土属，64 个土种，主要为红壤、黄棕壤、棕壤、紫色土、水稻土和冲积土。

其中红壤土占全县土地总面积的 33.33%，分布于海拔 1200~2100m 以下的地区；黄棕壤占全县土地总面积的 20.88%，分布于海拔 2100~2500m 的地区；棕壤土占全县土地总面积的 20.10%，分布在海拔 2500~3000m 的山地；紫色土占全县土地总面积的 8.83%，分布于雅若江以东的铁炉、马安、大湾、热河及前山、六所等地。

2) 会理市

会理市土壤分为 9 个土类，20 个亚类，33 个土属，100 个土种，主要为红壤、紫色土、黄棕壤、水稻土和冲积土。

其中，红壤土占全县土地总面积的 35.55%，主要分布在盆地、浅山、中山及坝地边沿缓坡地带；紫色土占全县土地总面积的 31.34%，集中分布于红旗、通安、鹿厂等区紫色丘陵盆地上；黄棕壤占全县土地总面积的 10.71%，主要分布于海拔 2200~2600m 的中山地带。项目区沿线分布的土壤主要包含红壤土、黄棕壤、紫色土、水稻土、冲积土等。



图 1.2-2 项目区典型土壤（红壤、黄壤）

5、植被

（1）德昌县

德昌县的植被类型分为中山河谷亚热带稀树灌木草坡、中山河谷中亚热带稀树灌丛草坡、亚热带山地常绿阔叶林和亚热带山地云南松林四种，主要植物有山楂、香樟、青构、山荔枝、桉木、云南杉、罗汉松、余甘子、番石榴等，全县林草覆盖率 68.9%。

（2）会理市

属于亚热带常绿阔叶林区的西南缘台地干性常绿松、栎亚区。天然林多,人工林少,森林资源丰富,但残次面积大,南北差异大,县境北半部森林覆盖率达 60%,而南半部森林覆盖率仅有 12.7%,全县林草覆盖率 75.2%。境内木本、草本、藤本和栽培植物 105 科, 450 余种,其中木本 81 科, 372 种。

项目区沿线植被如图 1.2-2 所示。



图 1.2-2 项目区植被

1.2.2 水土流失及防治情况

（1）水土流失现状

本项目位于西南土石山区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目所涉及的凉山州德昌县、会理市水土流失类型以水力侵蚀为主，表现形式以面蚀为主，沟蚀为辅。项目区土壤侵蚀模数背景值为 $1647\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，侵蚀强度以轻度为主。

(2) 水土保持现状

项目区所在的凉山州德昌县、会理市均属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区。项目区不属于崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。项目区属于全国水土保持区划中的西南岩溶区。

本项目实施的水土保持措施主要有网格护坡、骨架护坡、盖板边沟、排水明沟、砾石盲沟、截水沟、急流槽、沉沙池、排水管、表土剥离、表土回覆、植草砖护坡、排水沟、全面整地、洞外截水沟、洞顶截水沟、铺砌水沟、框格梁护坡、 $\Phi 100$ 排水圆管涵、 $\Phi 200$ 排水圆管涵、排水盖板涵、PVC 排水管、挡土墙、截排水（洪）沟、消力池、复耕、撒播植草、喷播植草、栽植草本、栽植乔木、栽植灌木、撒播灌草、土袋拦挡、浆砌排水沟、浆砌沉沙池、密目网遮盖、土袋挡墙、临时混凝土排水沟、临时混凝土沉沙池、无纺布遮盖、土质排水沟、土质沉沙池、土质排水沟、土质沉沙池、泥浆沉淀池、临时撒草绿化、砼排水沟、砼沉沙池、干砌石拦挡等。各项水土保持措施均按时完成，水土保持效果较好。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

1、可研设计

2015年7月29日，四川省交通运输厅交通勘察设计研究院受四川省交通运输厅，于2016年5月编制完成《永郎至会理高速公路工程可行性研究报告》（送审稿）；2017年2月21日，咨询公司提供了咨询意见电子版，随即项目组根据咨询意见对工可报告进行了修编完善。2017年5月19日，四川省交通运输厅以《关于永郎至会理高速公路项目名称调整的通知》（川交规划便〔2017〕62号）将项目名称调整为：德昌至会理高速公路。于2017年9月完成技术审查和专家会审后的修编稿工可报告。

2、项目核准

2018年5月29日，本项目取得《四川省交通运输厅关于德昌至会理高速公路可行性研究报告审查意见的函》（川交函〔2018〕118号），详见附件。

3、初步设计

2019年9月19日四川省交通运输厅以《四川省交通运输厅关于德昌至会理高速公路工程两阶段初步设计的批复》（川交函〔2019〕577号）对项目两阶段初步设计进行批复，详见附件。

4、施工图设计

2020年5月，四川省公路规划勘察设计研究院有限公司与四川省交通勘察设计研究院有限公司联合体完成《德昌至会理高速公路工程两阶段施工图设计》，并于2020年6月29日，取得项目两阶段施工图设计进行批复（川交许可建〔2020〕162号），详见附件。

2.2 水土保持方案

2015年7月29日，四川省交通运输厅以《关于委托开展永郎至会理高速公路工程可行性研究及监理咨询工作的通知》（川交函〔2015〕534号）委托四川省交通运输厅交通勘察设计研究院承担该项目水土保持方案编制工作。并于2018年8月初编制完成了《德昌至会理高速公路水土保持方案报告书（送审稿）》。2018年9月13日，四川省水土保持局在成都市主持召开了《德昌至会理高速公路工程水土保持方案报告书（送审稿）》的技术评审会，随后编制单位对报告书进行了修改完善，于2018年10月编制完

成《德昌至会理高速公路工程水土保持方案报告书（报批稿）》。

2018年12月13日，四川省水利厅以“川水函（2018）1853号”对《德昌至会理高速公路工程水土保持方案报告书（报批稿）》进行了批复，详见附件。

2.3 水土保持方案变更

2020年6月，建设单位委托四川百源工程勘察设计有限公司承担《德昌至会理高速公路工程水土保持方案变更报告书》的编制工作。变更报告编制单位于2021年8月编制完成了《德昌至会理高速公路工程水土保持方案变更报告书》。2021年8月19日，四川省水利厅组织召开了项目水土保持变更方案评审工作，会后编制单位根据专家意见进一步对报告进行了修改完善，于2021年9月初完成《德昌至会理高速公路工程水土保持方案变更报告书（报批稿）》。

2021年10月20日，四川省水利厅以《德昌至会理高速公路工程水土保持方案变更审批准予行政许可决定书（川水许可决（2021）227号）》对本项目水土保持变更方案进行了批复。

2.4 弃渣场变更水土保持方案补充报告

2022年7月建设单位委托四川百源工程勘察设计有限公司承担《德昌至会理高速公路工程弃渣场变更水土保持方案补充报告书》的编制工作。编制单位于2022年11月编制完成了《德昌至会理高速公路工程弃渣场变更水土保持方案补充报告书》。2023年3月24日，四川省水利厅以《德昌至会理高速公路工程弃渣场变更水土保持方案（补充报告书）审批准予行政许可决定书（川水许可决（2023）44号）》对本项目弃渣场变更水土保持方案补充报告书进行了批复。

2.5 水土保持变更

2.5.1 主体工程变更情况

本项目实际实施的项目建设内容与水保变更方案、弃渣场补充报告阶段基本一致，占地略有减小，更有利于水土保持，主体工程变化情况详见表2.5-1。

2 水土保持方案和设计情况

表 2.5-1 主体工程变更对比表

工程项目	可研设计	施工图设计	实际实施	变化情况
路基工程	路基工程包括正线挖填路基、路面、边坡、排水、特殊路基处理等，占地 149.63hm ²	路基工程包括正线挖填路基、路面、边坡、排水、特殊路基处理等，占地 149.63hm ²	路基工程包括正线挖填路基、路面、边坡、排水、特殊路基处理等，占地 149.63hm ²	无变化
桥涵工程	全线设置桥梁 29195.635 米/74 座（含互通主线桥），其中特大桥 5781.09m/3 座，大中桥 23414.545m/71 座，涵洞及通道 35 道，桥涵工程占地 76.20hm ²	全线设置桥梁 29195.635m/74 座（含互通主线桥），其中特大桥 5781.09m/3 座，大中桥 23414.545m/71 座，涵洞及通道 35 道，桥涵工程占地 76.20hm ²	全线设置桥梁总计 29195.635m/74 座（含互通主线桥），其中特大桥 5839.605m/3 座，大中桥 23356.03m/71 座，涵洞及通道 35 道，桥涵工程占地 76.20hm ²	基本一致
隧道工程	全线包含长隧道 14086.03m/7 座，中隧道 1486m/2 座，短隧道 1836.5m/5 座，隧道工程占地 12.88hm ²	全线包含长隧道 14086.03m/7 座，中隧道 1486m/2 座，短隧道 1836.5m/5 座，隧道工程占地 12.88hm ²	全线包含长隧道 14086m/7 座，中隧道 1486m/2 座，短隧道 1831.5m/5 座，隧道工程占地 12.88hm ²	基本一致
互通工程	全线共设互通式立体 7 处，其中枢纽互通 2 处、一般互通 5 处，分离式立交 9 处，互通工程占地 179.66hm ²	全线共设互通式立体 7 处，其中枢纽互通 2 处、一般互通 5 处，分离式立交 9 处，互通工程占地 168.66hm ²	全线共设互通式立体 7 处，其中枢纽互通 2 处、一般互通 5 处，分离式立交 9 处，互通工程占地 168.66hm ²	实际实施内容与水保变更方案、弃渣场补充报告均一致，占地较水保变更方案减少。
沿线设施	2 处服务区、1 处养护工区、1 处停车区、管理中心 1 处、隧道管理站 1 处和 5 处收费站，占地共计 34.53hm ²	2 处服务区、1 处养护工区、1 处停车区、管理中心 1 处、隧道管理站 1 处和 5 处收费站，占地共计 34.53hm ²	2 处服务区、1 处养护工区、1 处停车区、管理中心 1 处、隧道管理站 1 处和 5 处收费站，占地共计 34.53hm ²	无变化
其他工程	20.80km 改移道路、6.63km 改移河道工程，占地 40.72hm ²	20.80km 改移道路、6.63km 改移河道工程，占地 40.72hm ²	20.80km 改移道路、6.63km 改移河道工程，占地 39.12hm ²	实际占地较水保变更方案和弃渣场补充报告略有减少。
取土场	全线共设置 2 处取土场，占地面积 6.10hm ²	全线共设置 2 处取土场，占地面积 6.10hm ²	全线共设置 2 处取土场，占地面积 6.10hm ²	无变化
弃渣场	全线共设置 10 处弃渣场，渣场总占地 22.87hm ²	全线共设置 9 处弃渣场，渣场总占地 17.61hm ²	全线共设置 9 处弃渣场，渣场总占地 17.61hm ²	实际启用弃渣场与弃渣场补充报告一致，较水保变更方案减少处
施工便道	施工便道包括主体工程施工便道和弃渣场施工便道 80.53km，总占地 58.63hm ²	施工便道包括主体工程施工便道和弃渣场施工便道 77.79km，总占地 58.63hm ²	施工便道包括主体工程施工便道和弃渣场施工便道 77.79km，总占地 58.23hm ²	实际占地较水保变更方案和弃渣场补充报告略有减少。
施工场地	施工场地包括混凝土拌合站、钢筋加工棚、材料堆放场、梁场、施工管理人员办公及生活场所，全线共设置施工场地 21 处，占地面积 38.02hm ²	施工场地包括混凝土拌合站、钢筋加工棚、材料堆放场、梁场、施工管理人员办公及生活场所等，全线共设置施工场地 21 处，占地面积 36.41hm ²	施工场地包括混凝土拌合站、钢筋加工棚、材料堆放场、梁场、施工管理人员办公及生活场所等，全线共设置施工场地 21 处，占地面积 35.11hm ²	实际占地较水保变更方案和弃渣场补充报告略有减少。
临时堆土场	全线共设置表土临时堆场 15 处，临时堆土场 4 处，占地面积 7.63hm ²	全线共设置表土临时堆场 12 处，临时堆土场 5 处，占地面积 10.97hm ²	全线共设置表土临时堆场 12 处，临时堆土场 5 处，占地面积 9.77hm ²	实际启用临时堆土场数量、占地较水保变更方案增加，较弃渣场补充报告数量一致，占地略有减小。

2.5.2 水土保持方案重大变更

2022年7月，四川百源工程勘察设计有限公司承担了本项目弃渣场变更水土保持方案补充报告书的编制工作，编制单位在接受委托后，依据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》的要求，对主体各阶段设计资料进行了研究，并与建设单位、水土保持监理监测单位等进行了技术交流和咨询，通过编制单位对本项目水土保持变更情况进行了逐条梳理分析，分析结果表明，本项目除存在“在水土保持方案确定的弃渣场以外新设弃渣场”的情况外，其余各分区均不存在水土保持重大变更的情形，遂于2022年11月，编制完成了《德昌至会理高速公路工程弃渣场变更水土保持方案补充报告书（送审稿）》。

2023年3月24日，四川省水利厅以《德昌至会理高速公路工程弃渣场变更水土保持方案（补充报告书）审批准予行政许可决定书（川水许可决（2023）44号）》对本项目弃渣场变更水土保持方案补充报告书进行了批复。

弃渣场变更水土保持方案补充报告书批复后，本项目已完工，因此不再涉及相关规程规范中关于水土保持重大变更的情况。

2.5.3 其他变更情况

1、施工工期

本项目计划于2020年开工，2024年完工，总工期为4年。实际工程于2020年6月开工，2022年12月完工，总工期为30个月。工期从计划的48个月缩短为30个月。

工期变化主要原因为：原计划工期为可研预估工期，较为工期，后续施工图设计阶段计划的工期大为缩短，实际工期与施工图阶段较为接近。

2、工程占地

批复水保变更方案占地：批复的水土保持方案确定的项目占地面积为626.87hm²，其中永久占地452.90hm²，临时占地173.97hm²。

批复弃渣场补充报告占地：批复的弃渣场补充报告确定的项目占地面积为612.34hm²，其中永久占地441.90hm²，临时占地170.44hm²。

项目实际占地：项目实际总占地面积607.84hm²，其中永久占地441.90hm²，临时占地165.94hm²。

水保变更方案与实际占地面积变化主要原因为：永久占地减少原因为互通工程实际占地有所减小；临时占地减少原因为实际弃渣场数量减少1处，且施工场地、便道等

实际扰动面积均有所减小。

弃渣场补充报告与实际占地面积变化主要原因为：永久占地一致；临时占地减少原因为临建设施占地面积均按实际扰动计列，相比补充报告占地略有减小。

3、工程土石方

本项目弃渣场变更水土保持方案补充报告书编制时项目已完工且后期无新增土石方量，因此施工阶段土石方工程量较已批复的弃渣场变更水土保持方案补充报告书无变化。

4、水土保持措施变化

本项目在施工阶段，根据现场实际情况结合方案报告书要求，对部分措施进行了优化调整，工程实际完成水土保持措施较方案设计虽然有所变化，但水土保持措施体系完整，水土保持功能未降低，满足水土流失防治要求。

2.6 水土保持后续设计

本工程水土保持措施后续设计纳入主体设计，并同主体工程一起进行了审查、审批、招投标。

2019年9月，四川省公路规划勘察设计研究院有限公司与四川省交通勘察设计研究院有限公司联合体、北京交科公路勘察设计研究院有限公司、辽宁省规划设计院有限责任公司编制完成了《德昌至会理高速公路工程两阶段初步设计》。初步设计含水土保持专章内容，主要完成的单位工程设计有拦渣工程、斜坡防护工程、防洪排导工程、植被建设工程等。

2020年5月，四川省公路规划勘察设计研究院有限公司与四川省交通勘察设计研究院有限公司联合体、北京交科公路勘察设计研究院有限公司、辽宁省规划设计院有限责任公司编制完成了《德昌至会理高速公路工程两阶段施工图设计》。施工图设计含水土保持专章内容，主要完成的单位工程设计有拦渣工程、斜坡防护工程、防洪排导工程、植被建设工程等。

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 批复的水土流失防治责任范围

1、水土保持方案变更

据四川省水利厅批复的水土保持方案变更报告及批复文件，本项目水土流失防治责任范围为面积 626.87hm²，详见表 3.1-1 所示。

表 3.1-1 方案批复（变更）的水土流失防治责任范围

序号	水土流失防治分区		水土流失防治责任范围 (hm ²)	备注
1	主体工程区	路基工程区	149.63	
2		桥涵工程区	76.2	
3		隧道工程区	12.88	
4		互通工程区	179.66	
5		沿线设施区	34.53	
6		其他工程区	40.72	
7	弃渣场区		22.87	10 处弃渣场
8	取土场区		6.10	2 处取土场
9	施工场地区		38.02	
10	施工便道区		58.63	
11	临时堆场区		7.63	4 处临时堆场
	合计		626.87	

2、弃渣场补充报告

据四川省水利厅批复的弃渣场水土保持方案补充报告及批复文件，本项目实际施工阶段对弃渣场数量进行了调整，调整后的水土流失防治责任范围为面积 612.34hm²，详见表 3.1-2 所示。

表 3.1-2 弃渣场补充报告批复的水土流失防治责任范围

序号	水土流失防治分区		水土流失防治责任范围 (hm ²)	备注
1	主体工程区	路基工程区	149.63	
2		桥涵工程区	76.20	
3		隧道工程区	12.88	
4		互通工程区	168.66	
5		沿线设施区	34.53	
6		其他工程区	40.72	
7	弃渣场区		17.61	9 处弃渣场
8	取土场区		6.10	2 处取土场
9	施工场地区		36.41	
10	施工便道区		58.63	
11	临时堆场区		10.97	5 处临时堆场
	合计		612.34	

3.1.2 建设期实际发生的水土流失防治责任范围

在查阅工程征地文件、施工资料、监理资料及水土保持监测成果的基础上，结合现

场实地查勘，确定本项目建设期实际发生的水土流失防治责任范围为 607.84hm²。详见表 3.1-3 所示。

表 3.1-3 建设期实际发生的水土流失防治责任范围

序号	水土流失防治分区	水土流失防治责任范围 (hm ²)	小计
1	路基工程区	149.63	149.63
2	桥涵工程区	76.20	76.20
3	隧道工程区	12.88	12.88
4	互通工程区	168.66	168.66
5	沿线设施工程区	34.53	34.53
6	其他工程区	39.12	39.12
7	取土场区	6.1	6.10
8	弃渣场区	17.61	17.61
9	施工便道区	58.23	58.23
10	施工场地区	35.11	35.11
11	临时堆场区	9.77	9.77
	合计	607.84	607.84

3.1.3 水土流失防治责任范围变化原因分析

水保变更方案与实际防治责任范围变化主要原因为：互通工程实际占地有所减小，弃渣场数量减少 1 处，施工场地、便道等实际扰动面积有所减小，部分防治分区扰动面积减小导致了防治责任范围减小。

弃渣场补充报告与实际防治责任范围变化主要原因为：临建设施均按实际扰动计划占地，相比补充报告略有减小，从而导致了防治责任范围减小。

水土流失防治责任范围变化情况详见表 3.1-4 所示。

表 3.1-4 实际发生的水土流失防治责任范围与批复方案的对比表

水土流失防治分区	批复方案（变更报告）水土流失防治责任范围 (hm ²)	批复方案（弃渣场补充报告）水土流失防治责任范围 (hm ²)	实际发生水土流失防治责任范围 (hm ²)	（较水保变更）增减 (+/-)	（较弃渣场变更）增减 (+/-)
路基工程区	149.63	149.63	149.63		
桥涵工程区	76.20	76.2	76.2		
隧道工程区	12.88	12.88	12.88		
互通工程区	179.66	168.66	168.66	-11	
沿线设施工程区	34.53	34.53	34.53		
其他工程区	40.72	40.72	39.12	-1.6	-1.6
取土场区	6.10	6.1	6.1		
弃渣场区	22.87	17.61	17.61	-5.26	
施工便道区	58.63	58.63	58.23	-0.4	-0.4
施工场地区	38.02	36.41	35.11	-2.91	-1.3
临时堆场区	7.63	10.97	9.77	2.14	-1.2
合计	626.87	612.34	607.84	-19.03	-4.5

3.1.4 验收范围

本次水土保持设施验收的范围为德昌至会理高速公路工程所包含的路基工程区、桥涵工程区、隧道工程区、互通工程区、沿线设施工程区、其他工程区、取土场区、弃渣场区、施工便道区、施工场地区（除 K47 场站外）、临时堆场区。

3.1.5 验收后水土流失防治责任范围

本次验收后，取土场、弃渣场等临建设施均已移交，水土流失防治责任范围转移，因此，验收后水土流失防治责任范围为路基工程区等主体工程，共计 481.02hm²，如表 3.1-4 所示。

表 3.1-4 验收后的水土流失防治责任范围

序号	水土流失防治分区	验收后的水土流失防治责任范围 (hm ²)	备注
1	路基工程区	149.63	
2	桥涵工程区	76.2	
3	隧道工程区	12.88	
4	互通工程区	168.66	
5	沿线设施工程区	34.53	
6	其他工程区	39.12	
7	取土场区	/	
8	弃渣场区	/	
9	施工便道区	/	
10	施工场地区	/	
11	临时堆场区	/	
	合计	481.02	

3.2 弃渣场设置

3.2.1 实际弃渣场设置情况

根据施工资料、监理资料、监测资料并结合现场实地查勘，本项目实际施工过程中共设置弃渣场 9 处，弃渣场特性如下：

(1) 1#弃渣场

1#弃渣场位于主线 K4+300 左侧缓坡地（如图 3.2-1 所示），属坡地型弃渣场，实际占地面积 2.89hm²（其中利用主体占地 1.07hm²），占地类型以耕地为主，渣场容量为 22.50 万 m³，堆渣量为 22.30 万 m³，最大堆渣高度为 19m，渣场级别为 5 级。渣场下游 1000m 范围及周边的敏感点主要为渣场下游河道两岸的零散居民房屋，不涉及其他公共设施、基础设施、工业企业等。下游河道两岸一定距离内的零散居民房屋建基面均高于该渣场堆渣顶面高程，渣场失事后对下游房屋无影响。



图 3.2-1 1#弃渣场

(2) 2#弃渣场

2#弃渣场位于主线 K14+560 左侧缓坡地（如图 3.2-2 所示），属坡地型（凹地型）弃渣场，实际占地面积 3.31hm²，占地类型为耕地、水域及水利设施用地，渣场容量为 21.89 万 m³，堆渣量为 20.69 万 m³，最大堆渣高度为 18.20m，渣场级别为 5 级。渣场下方无公共设施、基础设施、居民点等，场址处未发现泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。



图 3.2-2 2#弃渣场

(3) 3#弃渣场

3#弃渣场位于主线 K32+600 右侧的缓坡地（如图 3.2-3 所示），属坡地型（凹地型）弃渣场，实际占地面积 2.35hm²，占地类型为林地，渣场容量为 15.34 万 m³，堆渣量为 14.10 万 m³，最大堆渣高度为 24.40m，渣场级别为 4 级。下游无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等，位于主线路基内侧与山体之间凹地内，场址处未发现泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。



图 3.2-3 3#弃渣场

(4) 4#弃渣场

4#弃渣场位于主线 K38+880 左侧 185m 处的沟道内（如图 3.2-4 所示），属沟道型弃渣场，实际占地面积 0.79hm²，占地类型为耕地和林地，渣场容量为 6.49 万 m³，堆渣量为 5.98 万 m³，最大堆渣高度为 26.40m，渣场级别为 4 级。渣场下方无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等，场址处未发现泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。



图 3.2-4 4#弃渣场

(5) 5#弃渣场

5#弃渣场位于主线 K39+550 左侧 150m 处的缓坡地（如图 3.2-5 所示），属临河型弃渣场，实际占地面积 0.70hm^2 ，占地类型为荒地，渣场容量为 3.70万 m^3 ，堆渣量为 3.50万 m^3 ，最大堆渣高度为 18m，渣场级别为 5 级。渣场不涉及河湖划界确定的河道管理范围，下游益门河沿岸零散居民房屋位于渣场下游的 300m~1000m 范围内，距离远，房屋建基面高程与渣场坡脚高程齐平或高出渣场堆渣坡脚，不在渣场失事重大影响范围，场址处未发现泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。



图 3.2-5 5#弃渣场

(6) 6#弃渣场

6#弃渣场位于主线 K52+740 右侧 920m 处的缓坡地（如图 3.2-6 所示），属坡地型弃渣场，实际占地面积 1.37hm²，占地类型为耕地和林地，渣场容量为 7.94 万 m³，堆渣量为 7.29 万 m³，最大堆渣高度为 15.40m，渣场级别为 4 级。渣场下方无公共设施、基础设施，下游房屋距离渣场挡墙 90m，为最大堆高的 6 倍距离，场址处未发现泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。



图 3.2-6 6#弃渣场

(7) 7#弃渣场

7#弃渣场位于主线 K52+800 右侧 900m 处的缓坡地（如图 3.2-7 所示），属坡地型弃渣场，实际占地面积 1.28hm^2 ，占地类型为耕地，渣场容量为 6.0万 m^3 ，堆渣量为 5.55万 m^3 ，最大堆渣高度为 16m ，渣场级别为 5 级。渣场周边及下游 1000m 范围内敏感点主要为渣场周边的及下游的零散居民房屋，不涉及其他公共设施、基础设施等。其中渣场后部 15m 处有 1 处居民房屋，房屋建基面高程与渣场顶面高程一直，无影响；下游 320m 、 370m 各有 1 处居民房屋，建基面高于渣场下游沟道沟底 6m 以上，不在渣场的重大影响范围内，场址处未发现泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。



图 3.2-7 7#弃渣场

(8) 8#弃渣场

8#弃渣场位于主线 K64+200 左侧 1100m 处的缓坡地（如图 3.2-8 所示），属沟道型弃渣场，实际占地面积 4.31hm^2 ，占地类型为林地，渣场容量为 52.35 万 m^3 ，堆渣量为 43.22 万 m^3 ，最大堆渣高度为 57m，渣场级别为 3 级。渣场下游不涉及公共设施、基础设施、工业企业、居民点等敏感点，场址处未发现泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。



图 3.2-8 8#弃渣场

(9) 9#弃渣场

9#弃渣场位于主线 K73+940 左侧 320m 处的缓坡地（如图 3.2-9 所示），属坡地型弃渣场，实际占地面积 1.68hm^2 ，占地类型为耕地、林地，渣场容量为 13.26 万 m^3 ，堆渣量为 12.33 万 m^3 ，最大堆渣高度为 34m，渣场级别为 4 级。渣场地质条件良好，下方无公共设施、基础设施、工业企业等敏感因素；挡墙下游 220m 处零散房屋，为最大堆高的 8 倍距离，场址处未发现泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。



图 3.2-9 9#弃渣场

3.2.2 批复方案弃渣场设置情况

1、水土保持方案变更报告

根据四川省水利厅批复的《德昌至会理高速公路工程水土保持方案变更报告书》，工程启用弃渣场 10 处，占地面积 23.12hm^2 ，堆渣 181.12 万 m^3 （压实方，折合松方 208.40 万 m^3 ），批复方案（变更报告）弃渣场设置情况见表 3.2-1。

2、弃渣场变更水土保持方案补充报告

后续施工阶段，水土保持方案变更报告批复的弃渣场 10 处，实际启用弃渣场 6 处，未启用 4 处，批复渣场外新增 3 处，遂建设单位委托了相关单位编制了弃渣场变更水土保持方案补充报告书。

根据四川省水利厅批复的《德昌至会理高速公路工程弃渣场变更水土保持方案补充报告书》，工程启用弃渣场 9 处（其中 6 处为水土保持方案变更报告批复弃渣场，3 处为弃渣场变更水土保持方案补充报告新增弃渣场），变更后的弃渣场总占地面积 18.68hm^2 ，堆渣 136.22 万 m^3 （压实方，折合松方 158.96 万 m^3 ）。弃渣场补充报告中弃渣场设置情况见表 3.2-2。

3 水土保持方案实施情况

表 3.2-1 批复方案（变更报告）弃渣场设置一览表

行政区划	渣场编号	施工标段	里程位置	渣场类型	堆渣量（压实方，万 m ³ ）	占地面积（hm ² ）	最大堆高（m）	设计容量（万 m ³ ）	渣场等级	备注
德昌县	1#	TJ1-1	K6+700 左侧	坡地型	22.8	3.34	15.5	23.73	五级	
	2#	TJ1-1	K14+560 左侧	坡地型（凹地型）	20.69	3.31	18.2	21.89	五级	
会理市	3#	TJ1-2	K32+600 右侧	坡地型（凹地型）	14.1	2.35	24.4	15.34	四级	
	4#	TJ1-3	K38+880 左侧 185m	沟道型	5.98	0.79	26.4	6.49	四级	
	5#	TJ1-3	K51+800 左侧	坡地型	10.31	1.22	66	10.49	三级	
	6#	TJ2-1	K52+740 右侧 920m	坡地型	7.29	1.37	15.4	7.94	四级	
	7#	TJ2-1	K54+620 左侧	坡地型	29.08	3.17	40	29.84	四级	
	8#	TJ2-2	K64+200 左侧 1100m	沟道型	43.22	4.31	57	52.35	三级	
	9#	TJ2-2	K78+000 右侧 7km	坡地型	15.32	1.58	19.5	15.79	五级	
	10#	TJ2-3	K73+940 左侧 320m	坡地型	12.33	1.68	24.5	13.26	四级	
合计					181.12	23.12				

表3.2-2 批复弃渣场补充报告弃渣场设置一览表

行政区划	渣场编号	施工标段	里程位置	渣场类型	堆渣量（压实方，万 m ³ ）	占地面积（hm ² ）	最大堆高（m）	设计容量（万 m ³ ）	渣场等级	备注
德昌县	1#	TJ1-1	K4+300 左侧	坡地型	22.30	2.89（利用主体 1.07）	19.00	22.50	五级	补充报告新增
	2#	TJ1-1	K14+560 左侧	坡地型（凹地型）	20.69	3.31	18.20	21.89	五级	变更方案批复
	3#	TJ1-1	K32+600 右侧	坡地型（凹地型）	14.10	2.35	24.40	15.34	四级	变更方案批复
会理市	4#	TJ1-3	K38+880 左侧 185m	沟道型	5.98	0.79	26.40	6.49	四级	变更方案批复
	5#	TJ1-3	K39+550 左侧 150m	临河型	3.50	0.7	18.00	3.70	五级	补充报告新增
	6#	TJ1-3	K52+740 右侧 920m	坡地型	8.55	1.37	15.40	9.20	四级	变更方案批复
	7#	TJ1-3	K52+800 右侧 900m	坡地型	5.55	1.28	16.00	6.00	五级	补充报告新增
	8#	TJ1-3	K64+200 左侧 1100m	沟道型	43.22	4.31	57.00	52.35	三级	变更方案批复
	9#	TJ2-2	K73+940 左侧 320m	坡地型	12.33	1.68	34.00	13.26	四级	变更方案批复
合计					136.22	18.68				

3.2.3 弃渣场措施体系变化情况

批复的弃渣场补充报告中设置 9 处弃渣场，实际施工中启用 9 处弃渣场，已经启用的 9 处弃渣场实际水土保持措施布局与变更方案、补充报告基本一致，水土流失防治措施体系完整、合理。

弃渣场的水土保持措施布局见下表。

表 3.2-3 弃渣场措施体系布局情况

渣场名称	措施类型	措施名称	方案（弃渣场补充报告）	实际实施	说明
1#弃渣场	工程措施	全面整地	√	√	实际实施与方案一致
		挡土墙	√	√	实际实施与方案一致
		截排水沟	√	√	实际实施与方案一致
		复耕	√	√	实际实施与方案一致
	植物措施	撒播植草	√	√	实际实施与方案一致
	临时措施	无纺布遮盖	√	√	实际实施与方案一致
2#弃渣场	工程措施	截排水沟	√	√	实际实施与方案一致
		全面整地	√	√	实际实施与方案一致
		复耕	/	√	根据地方要求进行了复耕
	植物措施	撒播灌草	√	/	
临时措施	密目网遮盖	√	√	实际实施与方案一致	
3#弃渣场	工程措施	截排水沟	√	√	实际实施与方案一致
		全面整地	√	√	实际实施与方案一致
		复耕	/	√	根据地方要求进行了复耕
	植物措施	撒播灌草	√	/	
临时措施	密目网遮盖	√	√	实际实施与方案一致	
4#弃渣场	工程措施	挡土墙	√	√	实际实施与方案一致
		截排水沟	√	√	实际实施与方案一致
		消力池	√	√	实际实施与方案一致
		全面整地	√	√	实际实施与方案一致
	植物措施	撒播灌草	√	√	实际实施与方案一致
临时措施	密目网遮盖	√	√	实际实施与方案一致	
5#弃渣场	工程措施	全面整地	√	√	实际实施与方案一致
		挡土墙	√	√	实际实施与方案一致
		截排水沟	√	√	实际实施与方案一致
		复耕	/	√	根据地方要求进行了复耕
	植物措施	撒播灌草	√	/	
临时措施	无纺布遮盖	√	√	实际实施与方案一致	
6#弃渣场	工程措施	挡土墙	√	√	实际实施与方案一致
		截排水沟	√	√	实际实施与方案一致
		盲沟	√	√	实际实施与方案一致
		消力池	√	√	实际实施与方案一致
		全面整地	√	√	实际实施与方案一致
		复耕	√	√	实际实施与方案一致
	植物措施	撒播植草	√	√	实际实施与方案一致
临时措施	密目网遮盖	√	√	实际实施与方案一致	
7#弃渣场	工程措施	挡土墙	√	√	实际实施与方案一致
		截排水沟	√	√	实际实施与方案一致
		全面整地	√	√	实际实施与方案一致
		复耕	√	√	实际实施与方案一致
	植物措施	撒播植草	√	√	实际实施与方案一致
临时措施	无纺布遮盖	√	√	实际实施与方案一致	
8#弃渣场	工程措施	挡土墙	√	√	实际实施与方案一致

3 水土保持方案实施情况

		截排水沟	√	√	实际实施与方案一致	
		表土剥离	√	√	实际实施与方案一致	
		表土回覆	√	√	实际实施与方案一致	
		盲沟	√	√	实际实施与方案一致	
		消力池	√	√	实际实施与方案一致	
	植物措施	撒播灌草	√	√	实际实施与方案一致	
	临时措施	土袋挡墙	√	√	实际实施与方案一致	
		土工布遮盖	√	√	实际实施与方案一致	
		临时撒草绿化	√	√	实际实施与方案一致	
		密目网遮盖	√	√	实际实施与方案一致	
		无纺布遮盖	√	√	实际实施与方案一致	
	9#弃渣场	工程措施	挡土墙	√	√	实际实施与方案一致
			截排水沟	√	√	实际实施与方案一致
			表土回覆	√	√	实际实施与方案一致
			复耕	√	√	实际实施与方案一致
盲沟			√	√	实际实施与方案一致	
植物措施		撒播植草	√	√	实际实施与方案一致	
临时措施		密目网遮盖	√	√	实际实施与方案一致	

3.3 取土场设置

3.3.1 实际取土场设置情况

根据施工资料、监理资料、监测资料并结合现场实地查勘，本项目实际施工过程中共设置取土场 2 处，取土场特性如下：

(1) 取土场 T1

取土场 T1 位于主线 K31+600 左侧缓坡地(如图 3.3-1 所示),实际占地面积 1.31hm²,占地类型以林地和耕地为主, 可借方量为 21 万 m³, 取土量为 16.34 万 m³, 最大取土高度为 28m。

(2) 取土场 T2

取土场 T2 位于主线 K67+400 右侧缓坡地(如图 3.3-2 所示),实际占地面积 4.79hm²,占地类型以耕地和林地为主, 可借方量为 56 万 m³, 取土量为 46.17 万 m³, 最大取土高度为 13m。



图 3.3-1 取土场 T1



图 3.3-2 取土场 T2

3.2.1 批复方案取土场设置情况

根据四川省水利厅批复的《德昌至会理高速公路工程水土保持方案变更报告书》，

本项目设置取土场 2 处,分别位于主线 K31+600 和 K67+400 位置设计两处临时取土场,其中 K31+600 取土场主要满足武家沟停车区土石方回填使用,设计取土量为 16.34 万 m^3 ,取土场占地面积约 1.31 hm^2 ; K67+400 取土场主要会理北服务区土石方回填使用,设计取土量为 46.17 m^3 ,取土场占地面积约 9.22 hm^2 。

3 水土保持方案实施情况

表3.3-1 设计取土场一览表

序号	桩号	与主线相对位置	位置	取土高程 (m)	平均取土高度 (m)	最大取土高度 (m)	借方量 (万 m ³)	可借方量 (万 m ³)	占地面积及类型 (hm ²)					取土场类型	外环境关系	备注
									耕地	林地	草地	其他土地	小计			
1	K31+600	左	26°58'5.39" 102°21'2.18"	1952-1980	12.47	28	16.34	21	0.04	1.27			1.31	缓坡型	该处取土场位于K31+600 左侧50m, 供伍家沟停车区填方使用,取土场主要占用林地及耕地,未发现能危害场址安全的泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害取土场交通条件较好,直接利用主线路基施工便道进行通行。	会理
2	K67+400	右	26°40'31.62" 102°15'26.75"	1840-1853	9.64	13	46.17	56	3.34	0.68	0.7	0.07	4.79	缓坡型	该处取土场位于K67+400 右侧1.6km 位置,供会理北服务区回填使用,取土场主要占用耕地、林地、草地及其他土地,未发现能危害场址安全的泥石流崩塌、滑坡等地质灾害;取土场交通条件较好,无需新建施工便道;	会理

3.3.3 取土场措施体系变化情况

批复的水保变更报告中设置 2 处取土场，实际施工中启用 2 处取土场，已经启用的 2 处取土场实际水土保持措施布局与水保变更报告基本一致，水土流失防治措施体系完整、合理。

取土场的水土保持措施布局见下表。

表 3.3-2 取土场措施体系布局情况

渣场名称	措施类型	措施名称	水保变更报告	实际实施	说明	
1#取土场	工程措施	表土回覆	√	√	实际实施与方案一致	
		复耕	√	√	实际实施与方案一致	
		土袋挡墙	√	/	实际施工对取土区域平整恢复后，土面稳定且目前已复耕，因此未设置土袋挡墙拦挡	
	临时措施	土袋挡墙	√	√	实际实施与方案一致	
		土质排水沟	√	√	实际实施与方案一致	
		土质沉沙池	√	√	实际实施与方案一致	
		密目网遮盖	√	√	实际实施与方案一致	
		临时撒草绿化	√	√	实际实施与方案一致	
	2#取土场	工程措施	表土剥离	√	√	实际实施与方案一致
			表土回覆	√	√	实际实施与方案一致
复耕			√	√	实际实施与方案一致	
截排水沟			√	√	实际实施与方案一致	
土袋挡墙			√	√	实际施工对取土区域平整恢复后，土面稳定且目前已复耕，因此未设置土袋挡墙拦挡	
临时措施		土袋挡墙	√	√	实际实施与方案一致	
		土质排水沟	√	√	实际实施与方案一致	
		土质沉沙池	√	√	实际实施与方案一致	
		无纺布遮盖	√	√	实际实施与方案一致	
		密目网遮盖	√	√	实际实施与方案一致	

3.4 水土保持措施总体布局

3.4.1 方案批复的水土保持措施体系及总体布局

根据四川省水利厅批复的水土保持方案变更报告，本项目划分为主体工程区、弃渣场区、取土场区、施工道路区、施工场地区、临时堆场区等共 6 个一级防治分区，其中主体工程区又细分为路基工程区、桥涵工程区、隧道工程区、互通工程区、沿线设施区、其他工程区等 6 个二级分区。

批复的各分区水土流失防治措施布局情况如下：

1、主体工程区

(1) 路基工程区

路基工程区水土保持措施主要为主体工程设计已有水土保持功能的措施和施工过程中采取的临时防护措施；工程措施包括综合坡面防护措施（网格护坡、骨架护坡）、

路基截排水措施（盖板边沟、排水明沟、道路边沟、盲沟、截水沟、急流槽、排水沟、沉沙池等）、表土保护利用措施（表土剥离、表土回覆）；植物措施包括边坡综合护坡措施（网格及骨架框格内植草）、挖填方边坡喷播植草、挂网喷播植草、撒播植草、中央分隔带栽植乔灌木及地被植物等；临时措施包括施工过程中采取的土袋挡墙、临时浆砌石排水沟、临时浆砌石沉沙池及密目网遮盖等。

根据批复水土保持变更方案，主体设计中及施工过程中采取的措施类型相对全面，但由于施工进度影响，存在部分临时防护措施工程量不足的问题；方案中增加表土剥离、表土回覆以及区域内堆存表土的临时防护措施，路基边坡及堆存土方的临时遮盖等措施工程量。

路基工程区水土保持措施布局详见表 3.4-1 所示。

（2）桥涵工程区

桥涵工程区水土保持措施主要包括主体设计中已有水土保持功能的措施和施工过程中采取的临时防护措施；工程措施包括桥台坡面防护措施（框格梁防护）、桥梁排水措施（排水管）；临时措施包括施工过程中采取的土袋拦挡、土质排水沟、土质沉沙池及密目网遮盖等。

根据批复水土保持变更方案，主体设计中及施工过程中采取的措施类型不够全面且部分措施工程量不足，方案设计中主体工程桥墩防护措施提出相应的水土保持要求，同时补充旱桥桥下占地区域补充全面整地及撒播灌草或撒播植草措施；涉水桥墩施工补充泥浆沉淀池、排水沟等临时措施，完善防治措施体系，同时增加土袋拦挡、土质排水沟、土质沉沙池、密目网遮盖等措施工程量。

桥涵工程区水土保持措施布局详见表 3.4-1 所示。

（3）隧道工程区

隧道工程区水土保持措施主要包括主体设计中已有水土保持功能的措施和施工过程中采取的临时防护措施；其中工程措施包括隧道进出口坡面框架梁防护措施、洞顶截排水沟；植物措施包括边坡撒播植草及栽植乔灌木等；临时措施包括施工过程中采取的浆砌石排水沟、浆砌石沉沙池及密目网遮盖等。

根据批复水土保持变更方案，主体设计及施工过程中采取的水土保持措施类型全面，各措施布置位置合理，但施工过程中采取临时措施工程量不足的情况，因此增加临时排水、沉沙及遮盖措施工程量；同时补充增加占地范围内可剥离区域的表土剥离措施、绿化区域的表土回覆措施。

隧道工程区水土保持措施布局详见表 3.4-1 所示。

(4) 互通工程区

互通工程区水土保持措施主要包括主体设计中已有水土保持功能的措施和施工过程中采取的临时防护措施；其中工程措施包括互通立交路基截排水措施(边沟、排水沟、截水沟、沉沙池、急流槽、盲沟)，路基边坡防护(框格梁防护、骨架护坡、网格护坡)，绿化区域回填表土等；植物措施包括互通立交路基边坡撒播植草及占地区域栽植乔灌木等；临时措施包括施工过程中采取的土质排水沟、土质沉沙池、土袋挡墙及密目网遮盖等。

根据批复水土保持变更方案，互通工程区主体设计及施工过程中采取的水土保持措施类型相对全面，但由于其他原因，部分临时措施工程量需进行补充增加。

互通工程区水土保持措施布局详见表 3.4-1 所示。

(5) 沿线设施区

沿线设施区水土保持措施主要包括主体设计中已有水土保持功能的措施和施工过程中采取的临时防护措施；其中工程措施包括场地周边的截排水措施（边沟、排水沟、截水沟、急流槽、盲沟）、场地内地面的截排水措施（排水沟、排水管）、场地周边边坡防护措施（框格梁防护、骨架护坡、网格护坡）；植物措施包括场地内部的栽植乔灌草综合绿化措施；临时措施包括施工过程中采取的土质排水沟、土质沉沙池、密目网遮盖等。

根据批复水土保持变更方案，主体设计及施工过程中采取的水土保持措施类型相对全面，但缺少堆存在占地区域内表土的防护措施，方案中补充增加表土堆放的临时防护措施（土袋挡墙、无纺布遮盖），同时增加土质排水沟、沉沙池、密目网遮盖等措施工程量。

沿线设施区水土保持措施布局详见表 3.4-1 所示。

(6) 其他工程区

其他工程区水土保持措施主要包括主体设计中已有水土保持功能的措施和施工过程中采取的临时防护措施；其中工程措施包括路基排水措施（边沟、排水沟、圆管涵、盖板排水、PVC 排水管）、边坡防护措施（网格护坡、骨架护坡）；无植物措施；临时措施包括施工过程中采取土袋挡墙、临时土质排水沟、沉沙池及临时遮盖措施等。

根据批复水土保持变更方案，主体设计及施工过程中采取的水土保持措施类型相对全面，但由于其他原因，部分临时措施工程量需进行补充增加。

其他工程区水土保持措施布局详见表 3.4-1 所示。

2、弃渣场区

弃渣场区水土保持措施包括：占地范围内耕地、园地、林地区域的表土剥离保护措施,渣体坡脚的挡护措施、渣场外侧的截排水沟措施、渣场顶面及坡面的表土回覆措施、渣场迹地恢复措施（复耕、撒播灌草、撒播植草）、渣场临时堆存表土的土袋拦挡、临时遮盖措施。

弃渣场区水土保持措施布局详见表 3.4-1 所示。

3、取土场区

根据批复水土保持变更方案，取土场区采取的水土保持措施有堆土的临时拦挡、临时排水沟、沉沙池、密目网遮盖等，措施体系不完善，部分临时措施工程量不足。

方案中补充取土场占地范围内耕地、林地区域的表土剥离保护措施，取土场地挖方坡脚的截排水措施、取土顶面的表土回覆措施、迹地恢复措施（复耕），完善防治措施体系，同时增加临时堆存表土的土袋拦挡、临时遮盖、临时排水、沉沙措施工程量。

取土场区水土保持措施布局详见表 3.4-1 所示。

4、施工便道区

根据批复水土保持变更方案，施工便道区水土保持措施包括：施工过程中采取的路基边坡土袋挡墙、道路临时排水沟、沉沙池及路基边坡的临时遮盖措施；措施体系不完善，部分临时措施工程量不足。

方案中补充便道使用结束后的表土回覆措施及后期的迹地恢复措施（复耕、撒播灌草）完善防治措施体系，同时针对部分道路缺少临时排水、沉沙、遮盖等防护措施，需补充增加对应的工程量。

施工便道区水土保持措施布局详见表 3.4-1 所示。

5、施工场地区

根据批复水土保持变更方案，施工道路区施工过程中采取的水土保持措施包括边坡填方坡脚的土袋挡墙、场地内部的砼排水沟、砼沉沙池，材料及场地边坡的密目网遮盖措施。措施体系不完善，部分临时措施工程量不足。

方案中补充场地使用结束后的表土回覆措施及后期的迹地恢复措施（复耕、撒播灌草）完善防治措施体系；同时增加一定量的临时排水、沉沙及遮盖措施的工程量。

施工场地区水土保持措施布局详见表 3.4-1 所示。

6、临时堆场区

根据批复水土保持变更方案,临时堆土场区施工过程中采取的水土保持措施包括堆场坡脚的浆砌石拦挡、外侧的土质排水沟、沉沙池及堆土的临时遮盖措施;水土流失防治措施体系不完善,部分临时措施工程量不足。

方案补充场地使用结束后的表土回覆措施及后期的迹地恢复措施(复耕、撒播灌草)完善防治措施体系;同时增加一定量的临时排水、沉沙及遮盖措施的工程量。

临时堆场区水土保持措施布局详见表 3.4-1 所示。

3.4.2 实施的水土保持措施体系及总体布局

根据施工资料、监理资料、监测资料和实地调查,本项目在建设过程中针对分区水土流失防治的需要,采取了工程措施、植物措施和临时措施相结合的方式防治水土流失,分区措施布局及分析情况如下:

1、路基工程区

路基工程区施工前对路基工程占地范围内可剥离表土的区域进行表土剥离,集中堆放,并采取临时防护措施;道路两侧永临结合式的布置截水沟、排水明沟、盖板边沟、砾石盲沟、急流槽、沉沙池等,以形成完善的道路截(排)水系统;结合不稳定边坡和特殊路基处理,对挖填边坡采用网格护坡、骨架护坡(结合喷播植草防护、撒播植草)等措施护坡;填方边坡进行土地整治、表土回覆后采取撒播植草综合绿化。施工期间采取临时遮盖、拦挡、排水、沉沙等措施。

2、桥涵工程区

桥涵工程区施工期间实施了桥台坡面防护措施(植草砖护坡),桥梁排水措施(排水管和桥底排水沟),施工期间的桥下临时堆土、裸露边坡等采取临时拦挡、覆盖、排水、沉沙等措施,涉水桥梁施工采取泥浆沉淀池、临时排水沟等措施;施工后对施工迹地进行全面整地并撒播灌草恢复植被。

3、隧道工程区

隧道工程区施工前对占地范围内可剥离表土的区域进行表土剥离,集中堆放,并采取临时防护措施;施工期间对临时堆土、裸露地表等采取临时拦挡、遮盖、排水、沉沙措施,进洞施工期间设置浆砌石排水沟、沉沙池作为临时排水,后期结合工程进度实施洞顶截水沟、洞外截水沟以及铺砌水沟等永久排水设施,部分隧道洞顶设置框格梁护坡;施工结束后,对绿化区域进行表土回覆、撒播植草等措施以恢复迹地。

4、互通工程区

互通工程区施工期间对临时堆土、裸露边坡等采取临时遮盖、拦挡、排水、沉沙等

防护措施，根据施工进度陆续实施网格护坡、骨架护坡、框格梁护坡等防护措施，以及截水沟、排水沟、急流槽、盲沟、沉沙池等排水系统；施工后期对绿化区域采取表土回覆、乔撒播灌草等措施以恢复迹地。

5、其他工程区

其他工程区施工期间对临时堆土、裸露地表等采取临时拦挡、遮盖、排水、沉沙等措施，根据施工进度陆续实施了网格护坡、骨架护坡、框格梁护坡等边坡防护措施，以及排水沟、排水圆管涵、排水盖板涵、PVC 排水管等排水设施，施工结束后，对绿化区域开展全面整地、表土回覆后实施撒播植草、撒播灌草等植物措施。

6、沿线设施工程区

沿线设施工程区在施工期间对临时堆土、表土、裸露地表等采取临时拦挡、遮盖、排水、沉沙等防护措施，根据施工进度在场地周边布设边沟、排水沟、截水沟、急流槽、盲沟等排水设施，在场地内地面布设排水沟、排水沟等排水设施，在场地周边边坡设置框格梁护坡、骨架护坡、网格护坡等边坡防护措施；施工结束后，对绿化区域及时进行表土回覆后，采取乔撒播灌草。

7、取土场区

取料前，对占地范围内的表土进行剥离，集中堆放于路基占地范围内并采取临时拦挡、遮盖、排水、沉沙等措施；开采完毕后，在取土场周围布设截排水沟，并将表土回覆至取土场开采平台进行平整后复耕。

8、弃渣场区

弃渣堆渣前进行了表土剥离，并集中堆放于渣场占地范围内，采取临时拦挡、覆盖等措施防治水土流失，堆渣前在弃渣堆放区下边坡设置挡土墙，在渣场底部布设盲沟；堆渣期间在渣场堆弃范围线外侧及渣堆平台陆续设置截排水沟，出口接沉沙池；堆渣结束后，对高陡边坡进行削坡分级，设置马道截水沟，然后对可绿化区域进行表土回覆、全面整地后实施复耕或绿化。

9、施工便道区

施工便道路基开挖填筑前进行了表土剥离，集中堆存并采取临时拦挡、遮盖等措施防治水土流失；施工期间对便道开挖形成的边坡采取临时遮盖，坡脚修建临时排水，出口接临时沉沙池，填筑的边坡坡脚布设土袋拦挡；施工便道使用结束后及时进行拆除，采取表土回覆，然后根据占地类型采取绿化或复耕等。

10、施工场地区

场地平整前进行了表土剥离，集中堆放于场地一侧，采取临时拦挡、遮盖等措施防治水土流失；在场地周边布置临时排水沟和沉沙池，对临时堆料采用临时拦挡、遮盖等措施进行防护；场地使用结束后，对硬化地表进行拆除，翻松土层，然后采取复耕、绿化等措施恢复迹地。

11、临时堆土场区

堆土前在坡脚设置拦挡措施，堆土区周围布设临时排水，出口接临时沉沙池；堆存期间采取临时遮盖等措施防治水土流失；堆土转运后，对施工迹地进行表土回覆后进行绿化以恢复施工迹地。

3.4.3 实际实施措施体系与方案设计措施体系对比变化分析

项目实际水土保持措施布局与批复水保变更报告、弃渣场补充报告的水土保持措施布局总体一致，但局部有优化调整，优化调整后各防治区水土保持措施体系仍完善，不存在缺失。主要调整变化及原因分析如下：

实际实施的水土保持措施布局与批复方案对比见表 3.4-1 所示。

表 3.4-1 本项目各防治分区水土保持措施总体布局对比情况表

防治分区	措施类型	方案批复（变更报告、弃渣场补充报告）	实际实施	变化原因
路基工程区	工程措施	网格护坡、骨架护坡、盖板边沟、排水明沟、砾石盲沟、截水沟、急流槽、线外排水沟、沉沙池、排水管、表土剥离、表土回覆	网格护坡、骨架护坡、盖板边沟、排水明沟、砾石盲沟、截水沟、急流槽、线外排水沟、沉沙池、排水管、表土剥离、表土回覆	基本一致
	植物措施	栽植乔木、灌木、栽植藤本、撒播植草、喷播植草、挂网喷播植草	撒播植草、喷播植草、挂网喷播植草	本项目为山区高速，考虑到用地紧张，施工图对道路横断面设计进行了调整，取消了中间分隔带绿化，因此部分植物措施量减少
	临时措施	土袋拦挡、临时排水沟、截水沟、沉沙池、无纺布遮盖、密目网遮盖、临时混凝土排水沟	土袋拦挡、临时排水沟、截水沟、沉沙池、无纺布遮盖、密目网遮盖、临时混凝土排水沟	基本一致
桥涵工程区	工程措施	骨架护坡、300UPVC 排水管、全面整地	植草砖护坡、300UPVC 排水管、排水沟、全面整地	基本一致
	植物措施	撒播灌草	撒播灌草	
	临时措施	泥浆沉淀池、排水沟、土袋挡墙、临时排水沟、沉沙池、无纺布遮盖、密目网遮盖	泥浆沉淀池、排水沟、土袋挡墙、临时排水沟、沉沙池、无纺布遮盖、密目网遮盖	
隧道工程区	工程措施	骨架护坡、截水沟、排水沟、铺砌水沟、表土剥离、表土回覆	骨架护坡、截水沟、排水沟、铺砌水沟、表土剥离、表土回覆	基本一致
	植物措施	栽植乔灌木、栽植藤本、撒播植草	撒播植草	施工阶段绿化单位因地制宜的实施植物措施，减少了部分植物措施

3 水土保持方案实施情况

	临时措施	临时排水沟、临时沉沙池、无纺布遮盖	临时排水沟、临时沉沙池、无纺布遮盖	临时排水沟、临时沉沙池、无纺布遮盖
互通工程区	工程措施	框格梁防护、骨架护坡、网格护坡边沟、排水沟、截水沟、表土剥离	框格梁防护、骨架护坡、网格护坡边沟、排水沟、截水沟、表土剥离	基本一致
	植物措施	栽种乔灌木、撒播植草	栽种乔灌木、撒播植草	
	临时措施	土袋拦挡、临时排水沟、沉沙池、无纺布遮盖、密目网遮盖	土袋拦挡、临时排水沟、沉沙池、无纺布遮盖、密目网遮盖	
其他工程区	工程措施	网格护坡、骨架护坡、框架梁、边沟、排水沟、排水圆管涵、排水盖板涵、PVC 排水管、表土回覆、全面整地	网格护坡、骨架护坡、框架梁、边沟、排水沟、排水圆管涵、排水盖板涵、PVC 排水管、表土回覆、全面整地	基本一致
	植物措施	框格内植草防护、撒播灌草	框格内植草防护、撒播灌草	
	临时措施	土袋挡墙、临时排水沟、沉沙池、无纺布遮盖	土袋挡墙、临时排水沟、沉沙池、无纺布遮盖	
沿线设施工程区	工程措施	边沟、排水沟、截水沟、沉沙池、急流槽、渗（盲沟、框格梁防护、骨架护坡、网格护坡、表土回覆	边沟、排水沟、截水沟、沉沙池、急流槽、渗（盲沟、框格梁防护、骨架护坡、网格护坡、表土回覆	基本一致
	植物措施	栽植乔灌木、撒播植草	栽植乔灌木、撒播植草	
	临时措施	土袋拦挡、临时排水沟、沉沙池、无纺布遮盖、密目网遮盖	土袋拦挡、临时排水沟、沉沙池、无纺布遮盖、密目网遮盖	
取土场区	工程措施	表土剥离、表土回覆、排水沟、土袋挡墙、复耕	表土剥离、表土回覆、排水沟、复耕	实际施工对取土区域平整恢复后，土面稳定且目前已复耕，因此未设置土袋挡墙拦挡
	临时措施	临时土袋挡墙、临时排水沟、沉沙池无纺布遮盖、密目网遮盖	临时土袋挡墙、临时排水沟、沉沙池无纺布遮盖、密目网遮盖	基本一致
弃渣场区	工程措施	表土剥离、挡土墙、截排水沟、盲沟、消力池、全面整地、表土回覆、复耕	表土剥离、挡土墙、截排水沟、盲沟、消力池、全面整地、表土回覆、复耕	基本一致
	植物措施	撒播灌草、撒播植草	撒播灌草、撒播植草	
	临时措施	土袋拦挡、密目网遮盖、无纺布遮盖	土袋拦挡、密目网遮盖、无纺布遮盖	
施工便道区	工程措施	表土剥离、表土回覆、复耕	表土剥离、表土回覆、复耕	基本一致
	植物措施	撒播灌草	撒播灌草	
	临时措施	土袋挡墙、临时排水沟、沉沙池、车辆冲洗设施、无纺布遮盖、密目网遮盖	土袋挡墙、临时排水沟、沉沙池、车辆冲洗设施、无纺布遮盖、密目网遮盖	
施工场地区	工程措施	表土剥离、表土回覆、复耕	表土剥离、表土回覆、复耕	基本一致
	植物措施	撒播灌草	撒播灌草	
	临时措施	临时混凝土排水沟、混凝土沉沙池、密目网遮盖、土袋拦挡、临时排水、沉沙池、无纺布遮盖	临时混凝土排水沟、混凝土沉沙池、密目网遮盖、土袋拦挡、临时排水、沉沙池、无纺布遮盖	
临时堆土场区	工程措施	表土回覆、复耕	表土回覆、复耕	基本一致
	植物措施	撒播灌草	撒播灌草	
	临时措施	临时浆砌石挡墙、临时排水、沉沙池、无纺布遮盖、密目网遮盖	临时干砌石挡墙、临时排水、沉沙池、无纺布遮盖、密目网遮盖	

3.5 水土保持设施完成情况

为了做好本项目水土保持工程的建设工作，建设单位将水土保持工程的施工、施工材料采购和供应等纳入了主体工程管理中。在依法实施招标、评标工作的基础上，选择具有相应资质的监理单位、施工队伍及材料供应商。工程监理单位是具有丰富监理经验、监理业绩优良、监理信誉良好的专业咨询机构。施工单位亦是具有相应资质、技术过硬、信誉良好、实力雄厚的大中型企业，自身的质量保证体系较为完善。项目建设过程中基本落实了方案批复的水土保持措施，具体如下所示。

3.5.1 水土保持措施总体完成情况

德昌至会理高速公路工程各项水土保持措施完成工程量如下：

1、工程措施

本项目完成的水土保持工程措施包括：网格护坡 68709.27m³、骨架护坡 76685.35m³、盖板边沟 24269.85m、排水明沟 71481.16m、砾石盲沟 20156.40m、截水沟 14751.62m、急流槽 7396.54m、沉沙池 227 个、排水管 23757.30m、表土剥离 25.96 万 m³、表土回覆 53.01 万 m³、植草砖护坡 17179.65m³、排水沟 155223.02m、全面整地 60.27hm²、洞外截水沟 1067.20m、洞顶截水沟 2426.40m、铺砌水沟 2468m、框格梁护坡 6163.00m³、Φ100 排水圆管涵 421m、Φ200 排水圆管涵 20m、排水盖板涵 92m、PVC 排水管 1500m、挡土墙 1038.30m、截排水(洪)沟 5967.40m、消力池 3 座、复耕 57.43hm²。

2、植物措施

本项目完成的水土保持植物措施包括：撒播植草 1303608.00m²、喷播植草 992750.00m²、栽植草本 2365.00m²、栽植乔木 23548 株、栽植灌木 434034 株、撒播灌草 92.02hm²。

3、临时措施

本项目完成的水土保持临时措施包括：土袋拦挡 47798m、浆砌排水沟 9865m、浆砌沉沙池 30 个、密目网遮盖 337730m²、土袋挡墙 16142.55m³、临时混凝土排水沟 613.19m³、临时混凝土沉沙池 36.20m³、无纺布遮盖 419739m²、土质排水沟 23627m、土质沉沙池 177 个、土质排水沟 5490.96m³、土质沉沙池 542.27m³、泥浆沉淀池 187m³、临时撒草绿化 7.58hm²、砼排水沟 9765m、砼沉沙池 17 个、干砌石拦挡 201m。

水土保持措施完成情况汇总详见表 3.5-1 所示。

3 水土保持方案实施情况

表 3.5-1 水土保持措施完成情况汇总表

措施类型		单位	路基工程 区	桥涵工程 区	隧道工程 区	互通工程 区	其他工程 区	沿线设施工 程区	取土场 区	弃渣场 区	施工便 道区	施工场 地区	临时堆土 场区	合计	
工程 措施	网格护坡	m ³	40606.05			14469.22	9881	3753						68709.27	
	骨架护坡	m ³	35344.70			32773.65	1821	6746						76685.35	
	盖板边沟	m	24269.85											24269.85	
	排水明沟	m	71481.16											71481.16	
	砾石盲沟	m	1087.70			13204.80		5012		851.9				20156.40	
	截水沟	m	8145.02			5217.60		1389						14751.62	
	急流槽	m	5013			2024.54		359						7396.54	
	沉沙池	个	177			37		13						227.00	
	排水管	m	2773.90	20417.40				566							23757.30
	表土剥离	万 m ³	14.83		0.86				0.36	2.41	4.42	3.08			25.96
	表土回覆	万 m ³	10.14		0.58	6.34	0.62	1.34	0.36	3.39	15.11	12.62	2.51		53.01
	植草砖护坡	m ³		17179.65											17179.65
	排水沟	m		6518		135578.60	6225.42	6901							155223.02
	全面整地	hm ²		45.40			3.71				11.16				60.27
	洞外截水沟	m ³			1067.20										1067.20
	洞顶截水沟	m ³			2426.40										2426.40
	铺砌水沟	m ³			2468.00										2468.00
	框格梁护坡	m ³			52	4269.00	1531	311							6163.00
	Φ100 排水圆 管涵	m					421								421.00
	Φ200 排水圆 管涵	m					20								20.00
	排水盖板涵	m					92								92.00
	PVC 排水管	m					1500								1500.00
	挡土墙	m									1038.3				1038.30
	截排水(洪) 沟	m							120	5847.4					5967.40
	消力池	座								3					3.00
	复耕	hm ²							6.23	4.49	25.25	18.29	3.17		57.43
植物 措施	撒播植草	m ²	890229		46981	244126	45000	61272		16000				1303608.00	
	喷播植草	m ²	992750											992750.00	

3 水土保持方案实施情况

	撒播灌草	hm ²		48			4.70			10.29	13.10	10.82	5.11	92.02
	栽植草本	m ²			2365									2365.00
	栽植乔木	株				15583		7965						23548.00
	灌木	株				282301		151733						434034.00
	土袋拦挡	m	10123	973		21035	11473		128		1432	2634		47798.00
	浆砌排水沟	m	9203		662									9865.00
	浆砌沉沙池	个	18		12									30.00
	密目网遮盖	m ²	76431	92532	41412	42058	14653	16231	5800	21530	9164	13876	4043	337730.00
	土袋挡墙	m ³	5064	683		3564	101.55	238	182	62	3573	2675		16142.55
	临时混凝土排水沟	m ³	147.39		133							332.80		613.19
	临时混凝土沉沙池	m ³	6		15.20							15		36.20
临时措施	无纺布遮盖	m ²	124638	70746	12334	75061	1600	35643	2200	44235	40518	9634	3130	419739.00
	土质排水沟	m		1195		16235	1443	2365	84		2016		289	23627.00
	土质沉沙池	个		11		63	7	17	2		15		2	117.00
	土质排水沟	m ³		217		1463	64.36	315.60	42		3018	330	41	5490.96
	土质沉沙池	m ³		91.34		88.50	23	30.53	13.40		227	53	15.50	542.27
	泥浆沉淀池	m ³		187										187.00
	临时撒草绿化	hm ²				6.20			0.13	0.20		1.05		7.58
	砼排水沟	m										9765		9765.00
	砼沉沙池	个										17		17.00
	干砌石拦挡	m											201	201.00

3.5.2 各防治分区水土保持措施完成情况

各项水土保持措施基本与主体工程同时施工,工程各水土流失防治分区内水土保持措施完成情况详见措施工程量表 3.5-2~表 3.5-7 所示。

1、路基工程区

通过核查施工过程、监理、监测相关资料及结合现场调查,施工前对占地范围内能够进行表土剥离的区域进行了表土剥离,共计表土剥离 14.83 万 m^3 。施工期间对扰动区域周边、临时堆土、表土、裸露区域等采取了临时覆盖、拦挡、排水、沉沙等措施进行防护,共计土袋拦挡 10123m、浆砌排水沟 9203m、浆砌沉沙池 18 个、密目网遮盖 76431 m^2 、土袋挡墙 5064 m^3 、临时混凝土排水沟 147.39 m^3 、临时混凝土沉沙池 6 m^3 、无纺布遮盖 124638 m^2 ; 施工期间在路基两侧及路基上下边坡设置盖板边沟 24269.85m、排水明沟 71481.16m、砾石盲沟 1087.7m、截水沟 8145.02m、排水管 2773.9m、沉沙池 177 个; 结合不稳定边坡和特殊路基处理,对挖填边坡进行坡面防护措施,共计网格护坡 40606.05 m^3 , 骨架护坡 35344.7 m^3 。

施工结束后进行路基边坡绿化,绿化前进行表土回覆,共计 10.14 万 m^3 ,对路基填方边坡采用撒播植草绿化,共计撒播植草 890229 m^2 ,对路基挖方边坡(含框格内区域)采用喷播植草绿化,共计喷播植草 992750 m^2 。

路基工程区水土保持措施完成工程量详见表 3.5-2 所示。

表 3.5-2 路基工程区水土保持措施工程量表

防治分区	工程名称	单位	实际数量	实施时间	
路基工程区	网格护坡	m^3	40606.05	2021.01-2022.05	
	骨架护坡	m^3	35344.7	2021.01-2022.05	
	盖板边沟	m	24269.85	2021.02-2022.05	
	排水明沟	m	71481.16	2021.02-2022.05	
	砾石盲沟	m	1087.7	2021.02-2021.09	
	截水沟	m	8145.02	2021.02-2022.05	
	急流槽	m	5013	2021.02-2022.05	
	沉沙池	个	177	2021.02-2022.05	
	排水管	m	2773.9	2021.02-2022.05	
	表土剥离	万 m^3	14.83	2020.06-2021.05	
	表土回覆	万 m^3	10.14	2022.08-2023.05	
	植物措施	栽植乔木	株	/	
		灌木	株	/	
		藤本植物	株	/	
		撒播植草	m^2	890229	2022.09-2023.06
		喷播植草	m^2	992750	2022.09-2023.06
	临时措施	土袋拦挡	m	10123	2020.09-2022.01
		浆砌排水沟	m	9203	2020.09-2022.01
		浆砌沉沙池	个	18	2020.09-2022.01
密目网遮盖		m^2	76431	2020.09-2022.01	

3 水土保持方案实施情况

		土袋挡墙	m ³	5064	2020.09-2022.01
		临时混凝土排水沟	m ³	147.39	2020.09-2022.01
		临时混凝土沉沙池	m ³	6	2020.09-2022.01
		无纺布遮盖	m ²	124638	2020.09-2022.01

路基工程区水土保持措施现状如下：



3 水土保持方案实施情况

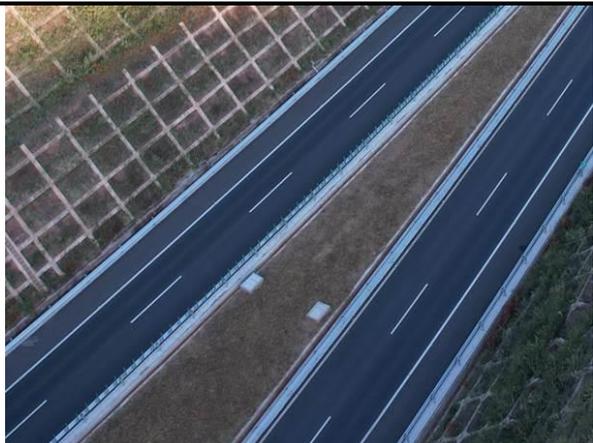


网格护坡（含植物措施）

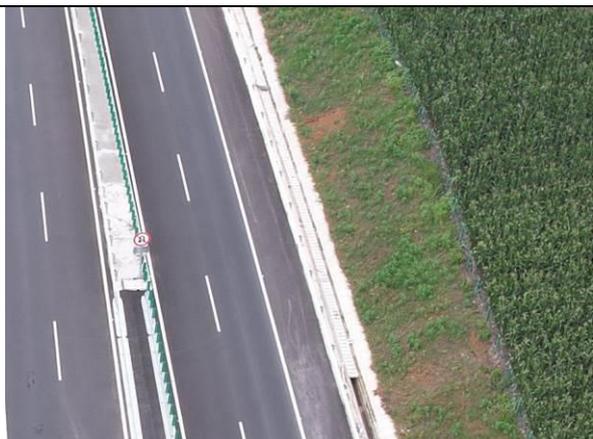
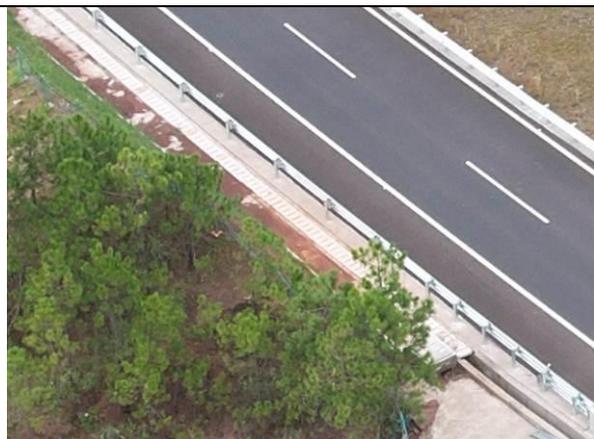




3 水土保持方案实施情况



排水明沟

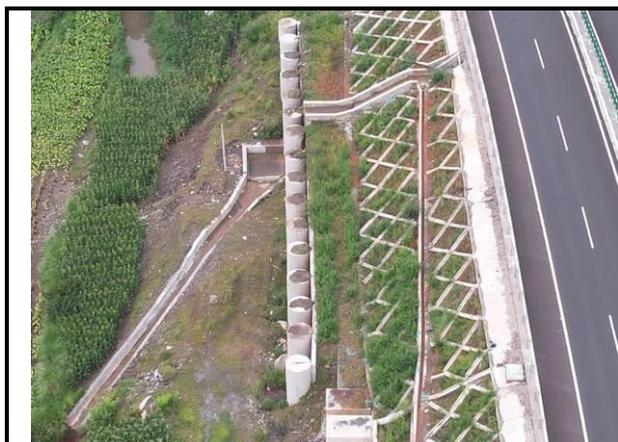


盖板边沟

3 水土保持方案实施情况



截水沟



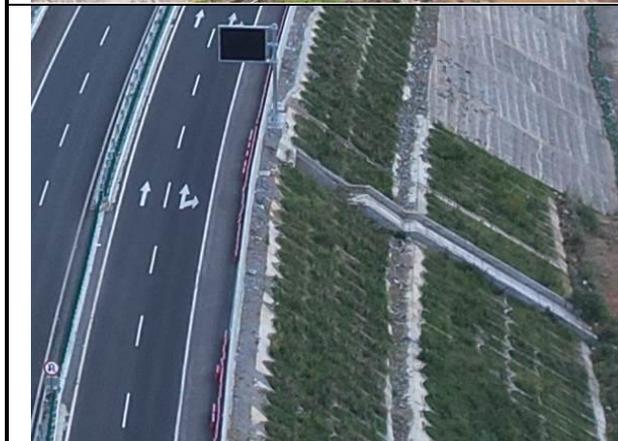
急流槽、沉沙池



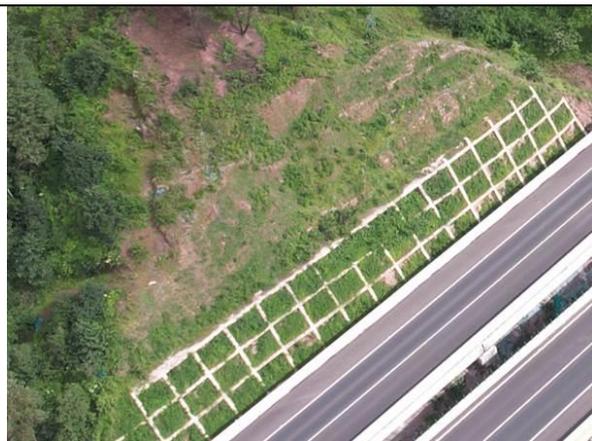
排水沟、急流槽、沉沙池



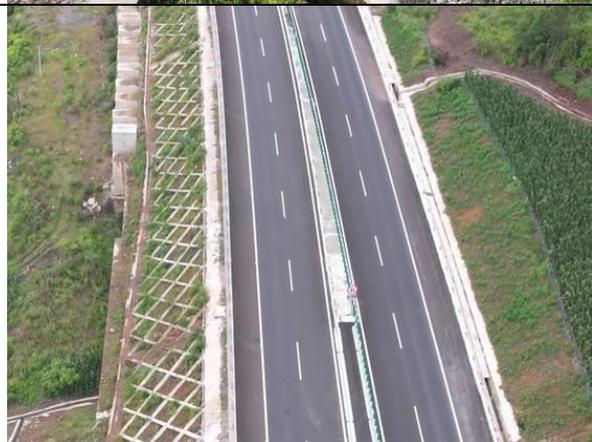
急流槽



急流槽



喷播植草



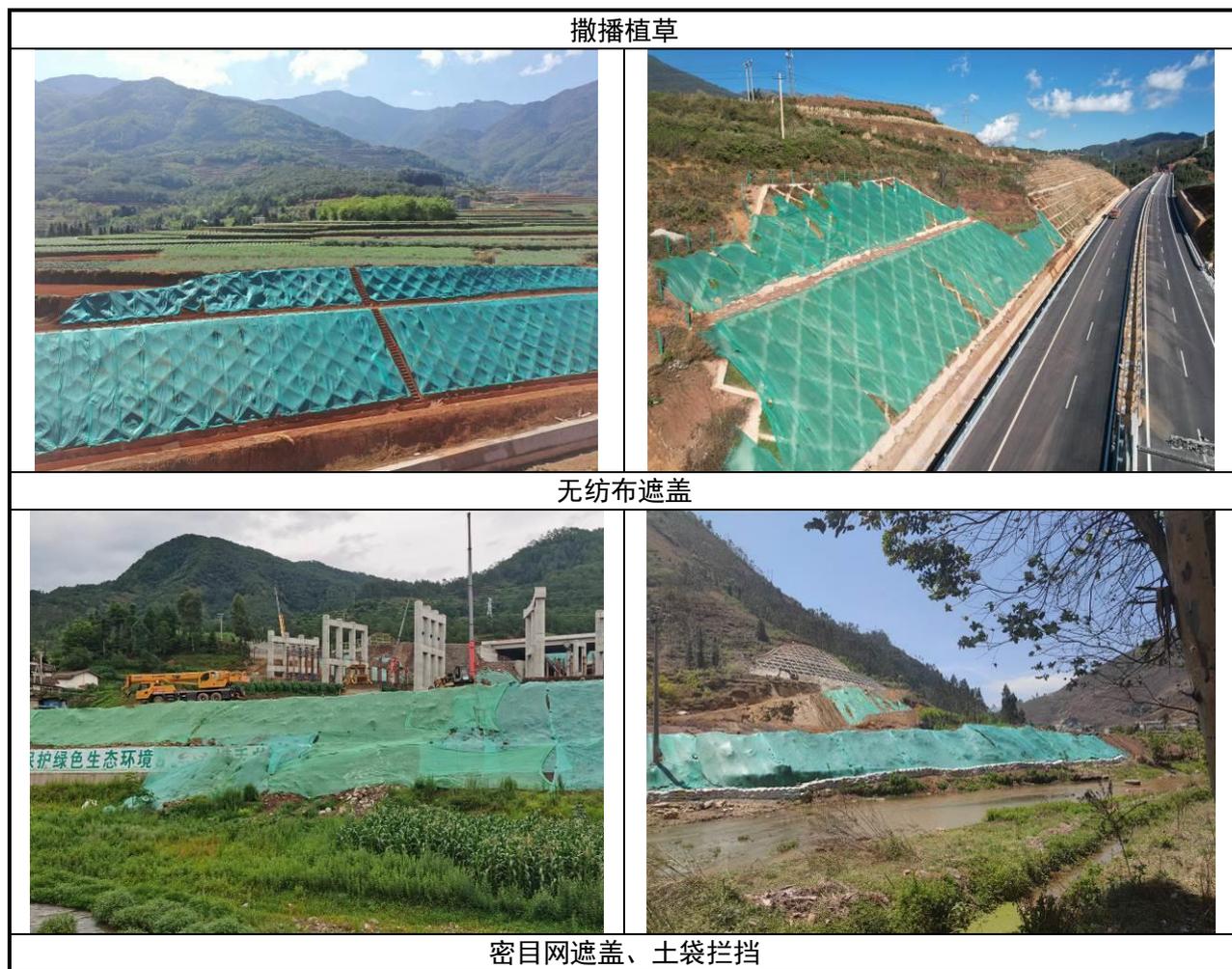


图 3.5-1 路基工程区水土保持措施现状图

2、桥涵工程区

通过核查施工过程、监理、监测相关资料及结合现场调查，桥梁施工期间对裸露边坡及临时堆土、涉水桥梁施工等区域采取临时遮盖、拦挡、排水、沉沙等措施进行防护，共计实施土袋拦挡 973m、土质排水沟 1195m、土质沉沙池 11 个、密目网遮盖 92532m²、土袋挡墙 683m³、泥浆沉淀池 187m³、土质排水沟 217m³、土质沉沙池 91.34m³、无纺布遮盖 70746m²，主体施工期间，根据施工进度实施了桥墩护坡、排水等措施，共计植草砖护坡 17179.65m³、排水管 20417.4m、排水沟 6518m。

施工结束后首先进行全面整地，然后采取撒播植草、撒播灌草等方式进行绿化。共计全面整地 45.40hm²、撒播灌草 48.00hm²。

桥涵工程区水土保持措施完成工程量详见表 3.5-3 所示。

表 3.5-3 桥涵工程区水土保持措施工程量表

防治分区	工程名称		单位	实际数量	实施时间
桥涵工程区	工程措施	植草砖护坡	m ³	17179.65	2020.11-2022.01

3 水土保持方案实施情况

		排水管	m	20417.4	2020.11-2022.01
		排水沟	m	6518	2020.11-2022.01
		全面整地	hm ²	45.40	2022.07-2023.05
植物措施		撒播灌草	hm ²	48.00	2022.09-2023.06
	临时措施	土袋拦挡	m	973	2020.10-2022.01
土质排水沟		m	1195	2020.10-2022.02	
土质沉沙池		个	11	2020.10-2022.02	
密目网遮盖		m ²	92532	2020.10-2022.02	
土袋挡墙		m ³	683	2020.10-2022.02	
泥浆沉淀池		m ³	187	2020.10-2022.02	
土质排水沟		m ³	217	2020.10-2022.02	
土质沉沙池		m ³	91.34	2020.10-2022.01	
无纺布遮盖		m ²	70746	2020.10-2022.02	

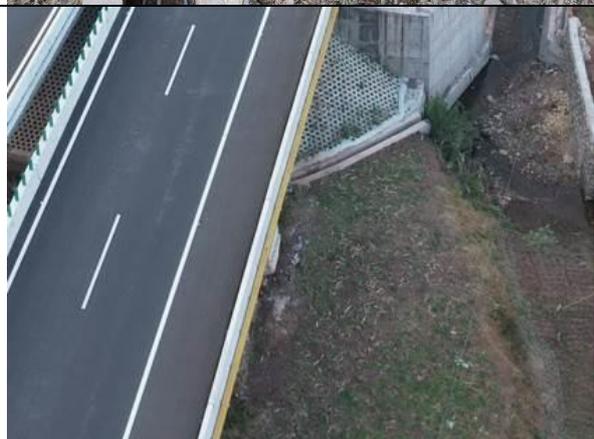
桥涵工程区水土保持措施现状如下：



植草砖护坡



全面整地



排水沟



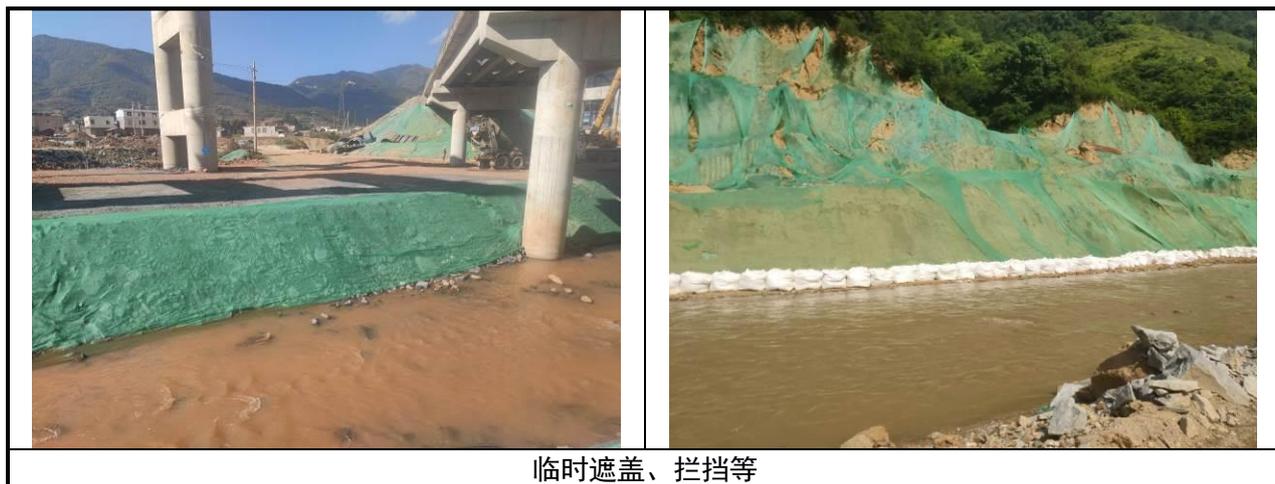
3 水土保持方案实施情况





撒播灌草





临时遮盖、拦挡等

图 3.5-2 桥涵工程区水土保持措施现状图

3、隧道工程区

通过核查施工过程、监理、监测相关资料及结合现场调查，隧道工程施工前进行了表土剥离，剥离表土就近堆放并采取临时防护措施，共计剥离表土 0.86 万 m^3 ；施工期间对隧道洞口边坡采取框格梁护坡，在洞门上方设截水沟，出口接铺砌水沟后，将坡面汇水引至自然沟道，共计框格梁护坡 52 m^3 、洞外截水沟 1067.2 m^3 、洞顶截水沟 2426.4 m^3 、铺砌水沟 2468 m^3 ，同时对临时堆土、裸露地表等区域采取临时拦挡、遮盖、排水、沉沙等措施进行临时防护，共计浆砌排水沟 662m、浆砌沉沙池 12 个、密目网遮盖 41412 m^2 、临时混凝土排水沟 133 m^3 、临时混凝土沉沙池 15.2 m^3 、无纺布遮盖 12334 m^2 ；施工结束后，在隧道仰坡绿化和中间带（隧道口分离式路基中间带）采取撒播植草、栽植草本的方式进行绿化，绿化前进行表土回覆，共计回铺表土 0.58 万 m^3 、撒播植草 46981 m^2 、栽植草本 2365 m^2 。

隧道工程区水土保持措施完成工程量详见表 3.5-4 所示。

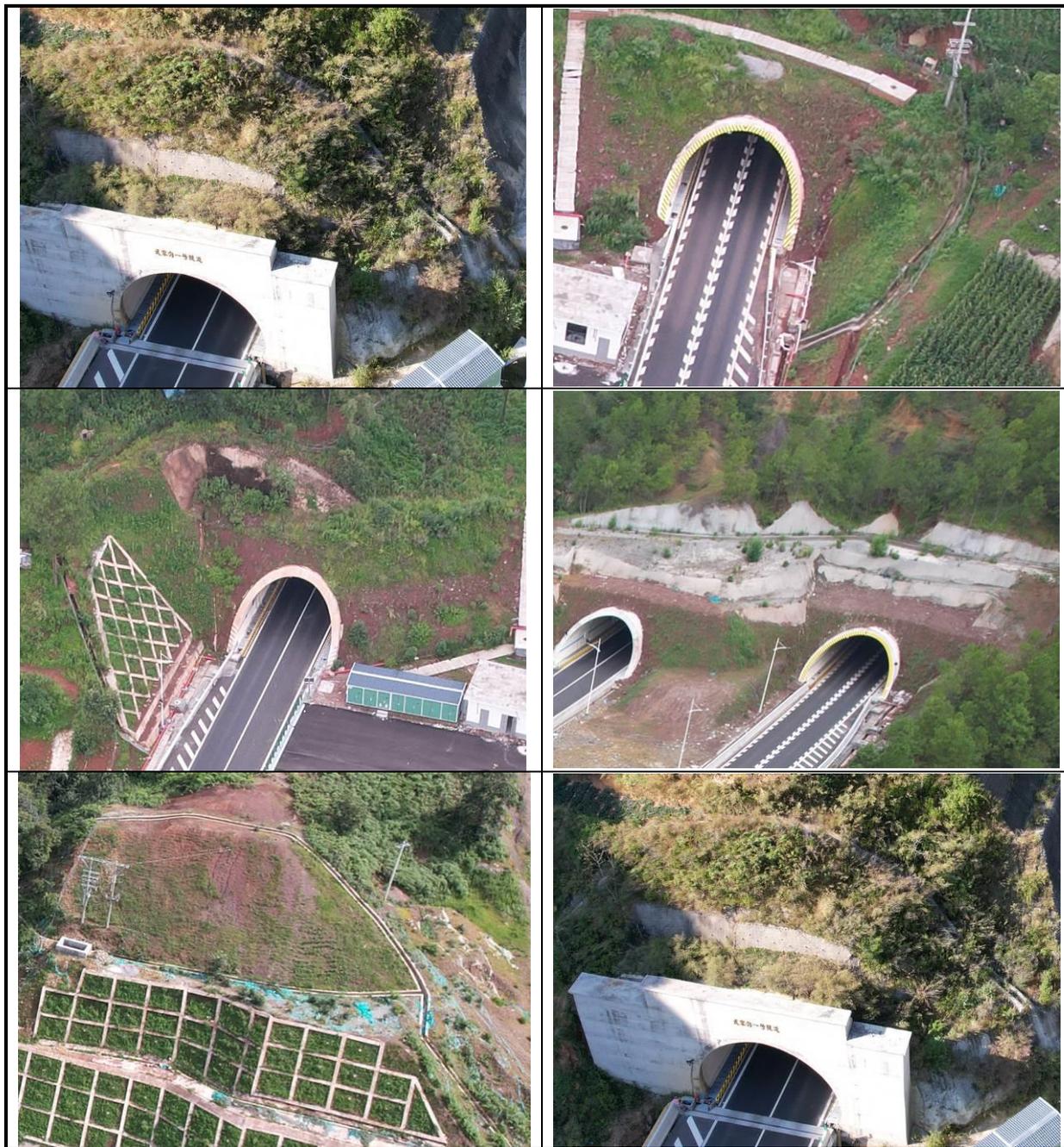
表 3.5-4 隧道工程区水土保持措施工程量表

防治分区	工程名称	单位	实际数量	实施时间	
隧道工程区	工程措施	洞外截水沟	m^3	1067.2	2020.11-2022.01
		洞顶截水沟	m^3	2426.4	2020.11-2022.01
		铺砌水沟	m^3	2468	2020.11-2022.01
		表土剥离	万 m^3	0.86	2020.06-2020.09
		表土回覆	万 m^3	0.58	2022.09-2023.05
		框格梁护坡	m^3	52	2020.11-2022.01
	植物措施	栽植乔木	株	/	
		灌木	株	/	
		密植灌木	m^2	/	
		藤本植物	株	/	
		撒播植草	m^2	46981	2022.08-2023.05
	临时措施	栽植草本	m^2	2365	2022.08-2023.05
		浆砌排水沟	m	662	2020.08-2022.04

3 水土保持方案实施情况

	浆砌沉沙池	个	12	2020.08-2022.01
	密目网遮盖	m ²	41412	2020.08-2022.01
	临时混凝土排水沟	m ³	133	2020.08-2022.03
	临时混凝土沉沙池	m ³	15.2	2020.06-2022.01
	无纺布遮盖	m ²	12334	2020.08-2022.02

隧道工程区水土保持措施现状如下：



3 水土保持方案实施情况



截排水沟



框格梁护坡



3 水土保持方案实施情况



撒播植草、栽植草本



临时防护

图 3.5-3 隧道工程区水土保持措施现状图

4、互通工程区

经查阅施工、监理、监测及现场踏勘，互通工程区施工期间对临时堆土、裸露地面边坡等区域采取临时覆盖、拦挡、排水、沉沙等措施进行防护，共计土袋拦挡 21035m、土质排水沟 16235m、土质沉沙池 63 个、密目网遮盖 42058m²、土袋挡墙 3564m³、土质排水沟 1463m³、土质沉沙池 88.5m³、无纺布遮盖 75061m²、临时撒草绿化 6.20hm²，同时，根据施工进度逐步落实边坡防护、截排水等措施，共计网格护坡 14469.22m³、骨架护坡 32773.65m³、截水沟 5217.60m、急流槽 2024.54m、排水沟 135578.6m、沉沙池 37 个、框格梁护坡 4269m³、盲沟 13204.80m；施工结束后，对迹地恢复区域采取表土回覆后，采取乔撒播灌草措施，共计表土回覆 6.34 万 m³、栽植乔木 15583 株、灌木 282301 株、撒播植草 244126m²。

互通工程区水土保持措施完成工程量详见表 3.5-5 所示。

表 3.5-5 互通工程区水土保持措施工程量表

防治分区	工程名称	单位	实际数量	实施时间	
互通工程区	工程措施	网格护坡	m ³	14469.22	2020.06-2022.06
		骨架护坡	m ³	32773.65	2020.07-2022.06
		截水沟	m	5217.60	2020.06-2022.05
		急流槽	m	2024.54	2020.06-2022.06
		排水沟	m	135578.60	2020.06-2022.04
		沉沙池	个	37	2020.07-2022.06
		框格梁护坡	m ³	4269	2020.06-2022.06
		盲沟	m	13204.80	2020.06-2021.09
		表土回覆	万 m ³	6.34	2022.09-2023.06
	植物措施	栽植乔木	株	15583	2022.09-2023.07
		灌木	株	282301	2022.09-2023.07
		竹丛	株	/	2022.09-2023.07
		撒播植草	m ²	244126	2022.09-2023.06
	临时措施	土袋拦挡	m	21035	2020.06-2022.03
		土质排水沟	m	16235	2020.06-2022.06
		土质沉沙池	个	63	2020.06-2022.04
		密目网遮盖	m ²	42058	2020.06-2022.06
		土袋挡墙	m ³	3564	2020.07-2022.03
		土质排水沟	m ³	1463	2020.06-2022.06
		土质沉沙池	m ³	88.5	2020.06-2022.06
		无纺布遮盖	m ²	75061	2020.06-2022.06
临时撒草绿化	hm ²	6.20	2020.08-2022.02		

互通工程区水土保持措施实施情况如下：



锦川枢纽互通（护坡、排水、绿化）



老碾互通（护坡、排水、绿化）



六华互通（护坡、排水、绿化）



益门互通（护坡、排水、绿化）

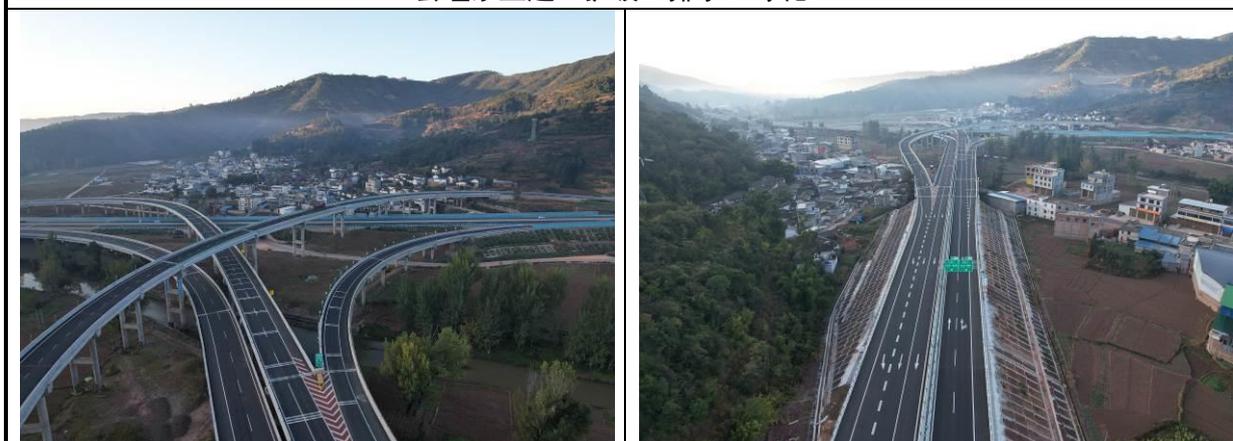




会理北互通（护坡、排水、绿化）



会理东互通（护坡、排水、绿化）



南阁枢纽互通（护坡、排水、绿化）

图 3.5-4 互通工程区水土保持措施现状图

5、其他工程区

通过核查施工过程、监理相关资料及结合现场调查，其他工程区施工期间对临时堆土、裸露地表等采取临时拦挡、覆盖、排水、沉沙等措施防护，共计土袋拦挡 11473m、土质排水沟 1443m、土质沉沙池 7 座、密目网遮盖 14653m²、土袋挡墙 101.55m³、土质排水沟 64.36m³、土质沉沙池 23m³、无纺布遮盖 1600m²，并根据施工进度逐步实施边坡防护、排水等措施，共计网格护坡 9881m³、骨架(实体)护坡 1821m³、排水沟 6225.42m、Φ100 排水圆管涵 421m、Φ200 排水圆管涵 20m、排水盖板涵 92m、PVC 排水管 1500m、框格梁护坡 1531m³；施工结束后，对迹地恢复区域开展全面整地、表土回覆后，实施撒播灌草，共计全面整地 3.71hm²、表土回覆 0.62 万 m³、撒播灌草 4.70hm²、撒播植草 4.50hm²。

其他工程区水土保持措施完成工程量详见表 3.5-6 所示。

表 3.5-6 其他工程区水土保持措施工程量表

防治分区	工程名称	单位	实际数量	实施时间	
其他工程区	工程措施	网格护坡	m ³	9881	2020.11-2022.08
		骨架(实体)护坡	m ³	1821	2020.11-2022.08
		排水沟	m	6225.42	2020.11-2022.08
		Φ100 排水圆管涵	m	421	2020.09-2022.08
		Φ200 排水圆管涵	m	20	2020.10-2022.08
		排水盖板涵	m	92	2020.11-2022.08
		PVC 排水管	m	1500	2020.09-2022.08
		框格梁护坡	m ³	1531	2020.11-2022.08
		全面整地	hm ²	3.71	2022.07-2023.06
	表土回覆	万 m ³	0.62	2022.07-2023.06	
	植物措施	撒播灌草	hm ²	4.70	2022.08-2023.07
		撒播植草	hm ²	4.50	2022.09-2023.08
	临时措施	土袋拦挡	m	11473	2021.02-2022.06
		土质排水沟	m	1443	2021.01-2022.05
		土质沉沙池	个	7	2021.02-2022.06
		密目网遮盖	m ²	14653	2021.02-2022.06
		土袋挡墙	m ³	101.55	2021.02-2022.06
土质排水沟		m ³	64.36	2021.01-2022.04	
土质沉沙池		m ³	23	2021.02-2022.06	
无纺布遮盖	m ²	1600	2021.02-2022.06		

其他工程区水土保持措施实施情况如下：



边坡防护、排水、绿化

图 3.5-5 其他工程区部分水土保持措施现状图

6、沿线设施工程区

通过核查施工过程、监理相关资料及结合现场调查，沿线设施工程区施工期间对临时堆土、裸露地表等采取临时拦挡、覆盖、排水、沉沙等措施防护，共计土质排水沟 2365m、土质沉沙池 17 个、密目网遮盖 16231m²、土袋挡墙 238m³、土质排水沟 315.6m³、土质沉沙池 30.53m³、无纺布遮盖 35643m²，并根据施工进度逐步实施边坡防护、排水等措施，共计网格护坡 3753m³、骨架(实体)护坡 6746m³、截水沟 1389m、排水沟 6901m、沉沙池 13 个、排水管 566m、框格梁护坡 311m³、盲沟 5012m；施工结束后，对迹地恢复区域开展表土回覆后，实施乔撒播灌草，共计表土回覆 1.34 万 m³、栽植乔木 7965 株、栽植灌木 151733 株、撒播植草 61272m²。

沿线设施工程区水土保持措施完成工程量详见表 3.5-7 所示。

表 3.5-7 沿线设施工程区水土保持措施工程量表

防治分区	工程名称	单位	实际数量	实施时间
沿线设施区	网格护坡	m ³	3753	2020.06-2022.08
	骨架护坡	m ³	6746	2020.06-2022.09
	截水沟	m	1389	2020.06-2022.09

3 水土保持方案实施情况

		急流槽	m	359	2020.06-2022.09
		排水沟	m	6901	2020.06-2022.09
		沉沙池	个	13	2020.06-2022.06
		排水管	m	566	2020.06-2022.08
		框格梁护坡	m ³	311	2020.06-2022.09
		盲沟	m	5012	2020.12-2021.11
		表土回覆	万 m ³	1.34	2022.10-2023.06
植物措施	栽植乔木	株	7965	2022.08-2023.06	
	灌木	株	151733	2022.09-2023.06	
	竹丛	株		2022.09-2023.06	
	撒播植草	m ²	61272	2022.09-2023.05	
临时措施	土质排水沟	m	2365	2020.11-2022.05	
	土质沉沙池	个	17	2020.11-2022.06	
	密目网遮盖	m ²	16231	2020.12-2022.06	
	土袋挡墙	m ³	238	2020.11-2022.06	
	土质排水沟	m ³	315.6	2020.11-2022.06	
	土质沉沙池	m ³	30.53	2020.11-2022.07	
	无纺布遮盖	m ²	35643	2020.11-2022.06	

沿线设施工程区水土保持措施实施情况如下：





图 3.5-6 沿线设施工程区水土保持措施现状图

7、弃渣场区

经查阅施工、监理、监测及现场踏勘，施工前对渣场扰动区域具备表土剥离条件区域的表土进行剥离，剥离量 2.41 万 m^3 ，剥离后的表土临时堆置集中堆存并采取临时防护措施，并于堆渣前渣场下侧修建挡土墙，于渣场底部布设盲沟，共计挡土墙 1038.30m，盲沟 851.90m，堆渣期间，逐步完善渣场周边截排水措施，排水出口接消力池，并对裸露地表、表土的采取临时覆盖、拦挡、排水等措施，共计截排水（洪）沟 5847.40m、消力池 3 座、密目网遮盖 3123 m^2 、土袋挡墙 180 m^3 、无纺布遮盖 6000 m^2 、临时撒草绿化 2.45 hm^2 、密目网遮盖 37843 m^2 ；堆渣结束后，及时开展全面整地、回铺表土（不足表土进行外购）后，采取撒播植草、撒播灌草、复耕等措施恢复迹地，共计全面整地 11.16 hm^2 、表土回覆 3.39 万 m^3 、撒播植草 1.60 hm^2 、撒播灌草 10.29 hm^2 、复耕 4.49 hm^2 。

弃渣场区水土保持措施完成工程量详见表 3.5-8 所示。

表 3.5-8 弃渣场区水土保持措施工程量表

防治分区	工程名称	单位	实际数量	实施时间	
弃渣场区	工程措施	挡土墙	m	1038.30	2020.08-2022.08
		截排水（洪）沟	m	5847.40	2020.08-2022.08
		盲沟	m	851.90	2020.08-2022.08
		消力池	座	3.00	2020.08-2022.08
		表土剥离	万 m^3	2.41	2020.06-2022.01
		表土回覆	万 m^3	3.39	2022.07
		外购表土	万 m^3	1.31	2021.01-2022.09
		全面整地	hm^2	11.16	2022.07-2023.06
		复耕	hm^2	4.49	2022.07-2023.06
	植物措施	撒播灌草	hm^2	10.29	2022.09-2023.08
		撒播植草	hm^2	1.60	2022.09-2023.08
	临时措施	密目网遮盖	m^2	21530.00	2020.07-2022.05
		土袋挡墙	m^3	62	2020.07-2022.01
		无纺布遮盖	m^2	44235	2020.07-2022.05
		临时撒草绿化	hm^2	0.2	2020.07-2022.05

弃渣场区水土保持措施实施情况如下：



1#弃渣场（挡土墙、截排水、绿化、复耕）



2#弃渣场（截排水、复耕）



3#弃渣场（截排水、复耕）



4#弃渣场（挡土墙、截排水、绿化）



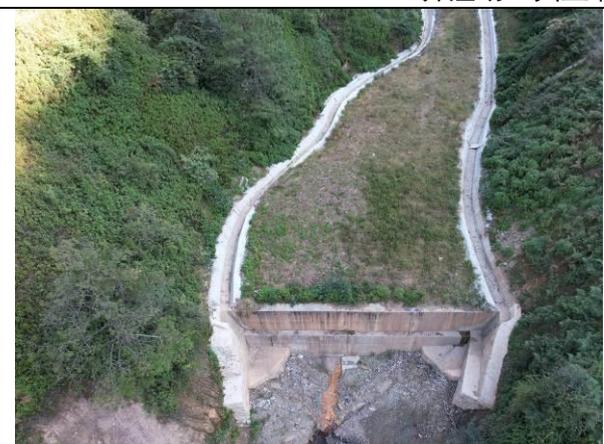
5#弃渣场（挡土墙、截排水、复耕、绿化）



6#弃渣场（挡土墙、截排水、复耕）



7#弃渣场（挡土墙、截排水、复耕）





8#弃渣场（挡土墙、截排水、绿化）



9#弃渣场（挡土墙、截排水、复耕）



临时防护

图 3.5-7 弃渣场区水土保持措施现状图

8、取土场区

经查阅施工、监理、监测及现场踏勘，施工前对取土场扰动区域具备表土剥离条件区域的表土进行剥离，剥离量 0.36 万 m^3 ，剥离后的表土临时堆置于扰动范围内采取临时防护措施。取土过程中，对临时堆土、裸露地表等采取临时拦挡、覆盖、排水、沉沙等措施防护，共计土袋拦挡 128m、土质排水沟 84m、土质沉沙池 2 个、土袋挡墙 182 m^3 、土质排水沟 42 m^3 、土质沉沙池 13.4 m^3 、无纺布遮盖 2200 m^2 、临时撒草绿化 0.13 hm^2 、密目网遮盖 3600 m^2 ；施工结束后，在结合取土场地形以及周围汇水情况布设截排水沟，对扰动区域进行表土回覆后进行复耕，共计表土回覆 0.36 万 m^3 、复耕 6.23 hm^2 ，截排水沟 120m。

取土场区水土保持措施完成工程量详见表 3.5-9 所示。

表 3.5-9 取土场区水土保持措施工程量表

防治分区	工程名称	单位	实际数量	实施时间	
取土场区	工程措施	截排水沟	m	120	2020.07-2022.06
		表土剥离	万 m^3	0.36	2020.06-2021.03
		表土回覆	万 m^3	0.36	2022.07-2023.04
		复耕	hm^2	6.23	2022.07-2023.04
	临时措施	土袋拦挡	m	128	2020.07-2022.01
		土质排水沟	m	84	2020.07-2022.01
		土质沉沙池	个	2	2020.07-2022.01
		密目网遮盖	m^2	2200	2020.07-2022.01
		土袋挡墙	m^3	182	2020.07-2022.01
		土质排水沟	m^3	42	2020.07-2022.01
		土质沉沙池	m^3	13.4	2020.07-2022.01
		无纺布遮盖	m^2	2200	2020.07-2022.01
		临时撒草绿化	hm^2	0.13	2020.07-2022.03
		密目网遮盖	m^2	3600	2020.07-2022.03

取土场区水土保持措施实施情况如下：



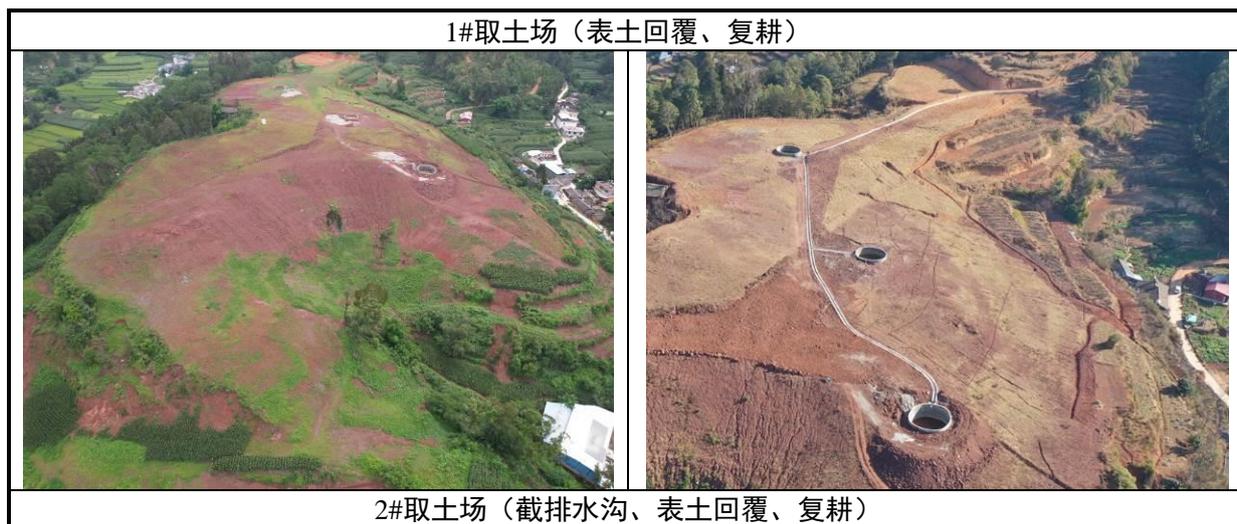


图 3.5-8 取土场区水土保持措施现状图

9、施工便道区

经查阅施工、监理、监测及现场踏勘，施工前对施工便道扰动区域具备表土剥离条件区域的表土进行剥离，剥离量 4.42 万 m^3 ，剥离后的表土集中堆存并采取临时防护措施；施工过程中，对临时堆土、裸露地表以及便道边坡坡脚等位置采用临时覆盖、拦挡、排水、沉沙等措施防护，共计土袋拦挡 1432m、土质排水沟 2016m、土质沉沙池 15 个、密目网遮盖 9164 m^2 、土袋挡墙 3573 m^3 、土质排水沟 3018 m^3 、土质沉沙池 227 m^3 、无纺布遮盖 40518 m^2 ；便道使用结束后，对新建便道进行破除后进行表土回覆，采用撒播灌草、复耕等方式恢复迹地，共计表土回覆 15.11 万 m^3 ，复耕 25.25 hm^2 ，撒播灌草 13.10 m^2 。

施工便道区水土保持措施完成工程量详见表 3.5-10 所示。

表 3.5-10 施工便道区水土保持措施工程量表

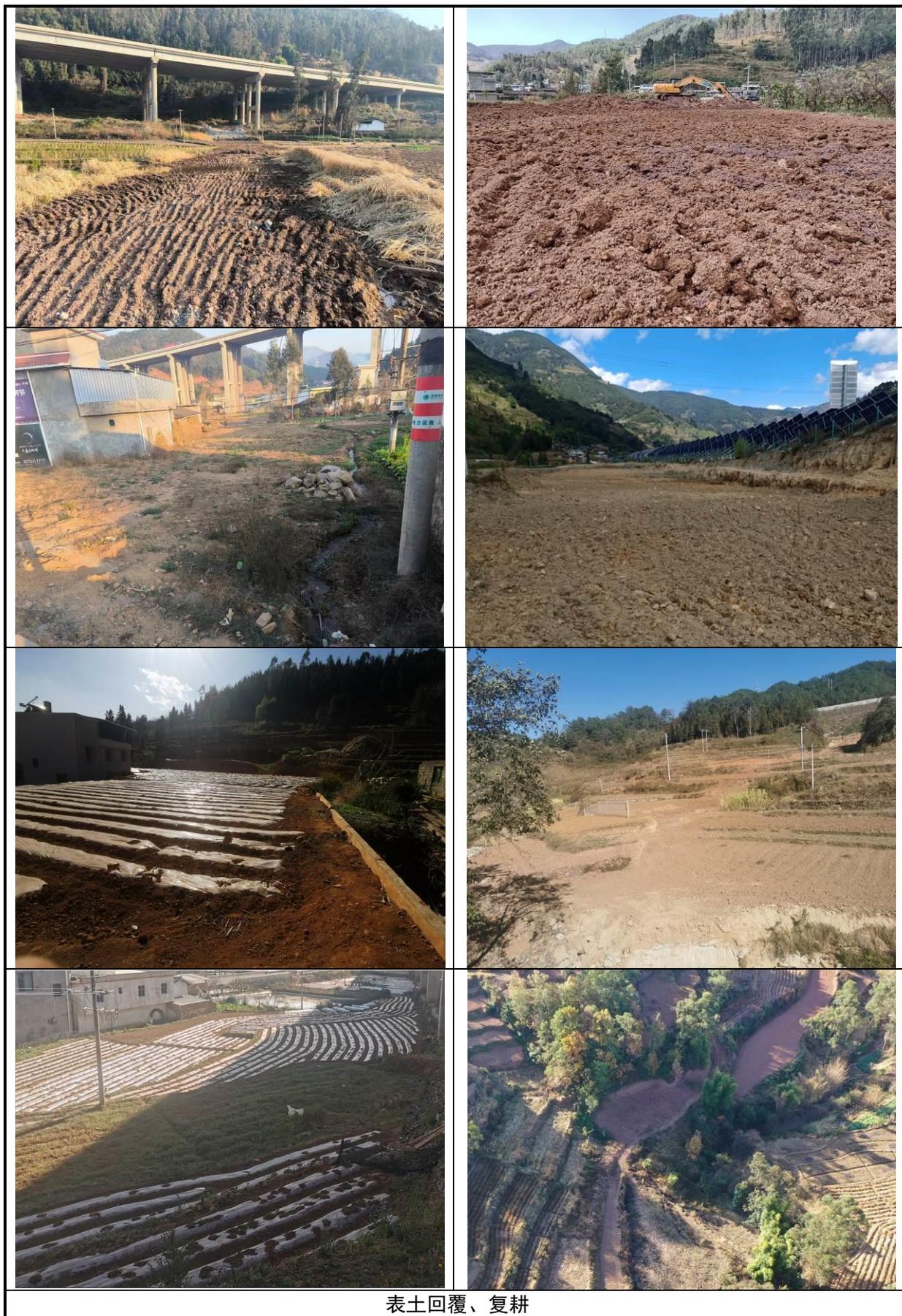
防治分区	工程名称		单位	实际数量	实施时间
施工便道区	工程措施	复耕	hm^2	25.25	2022.07-2023.06
		表土剥离	万 m^3	4.42	2020.04-2021.04
		表土回覆	万 m^3	15.11	2022.06-2023.05
	植物措施	撒播灌草	hm^2	13.10	2022.07-2023.05
		土袋拦挡	m	1432	2020.07-2022.06
	临时措施	土质排水沟	m	2016	2020.07-2022.06
		土质沉沙池	个	15	2020.07-2022.06
		密目网遮盖	m^2	9164	2020.04-2022.09
		土袋挡墙	m^3	3573	2020.07-2022.06
		土质排水沟	m^3	3018	2020.07-2022.05
		土质沉沙池	m^3	227	2020.05-2022.04
		无纺布遮盖	m^2	40518	2020.05-2022.06

施工便道区水土保持措施实施情况如下：

3 水土保持方案实施情况



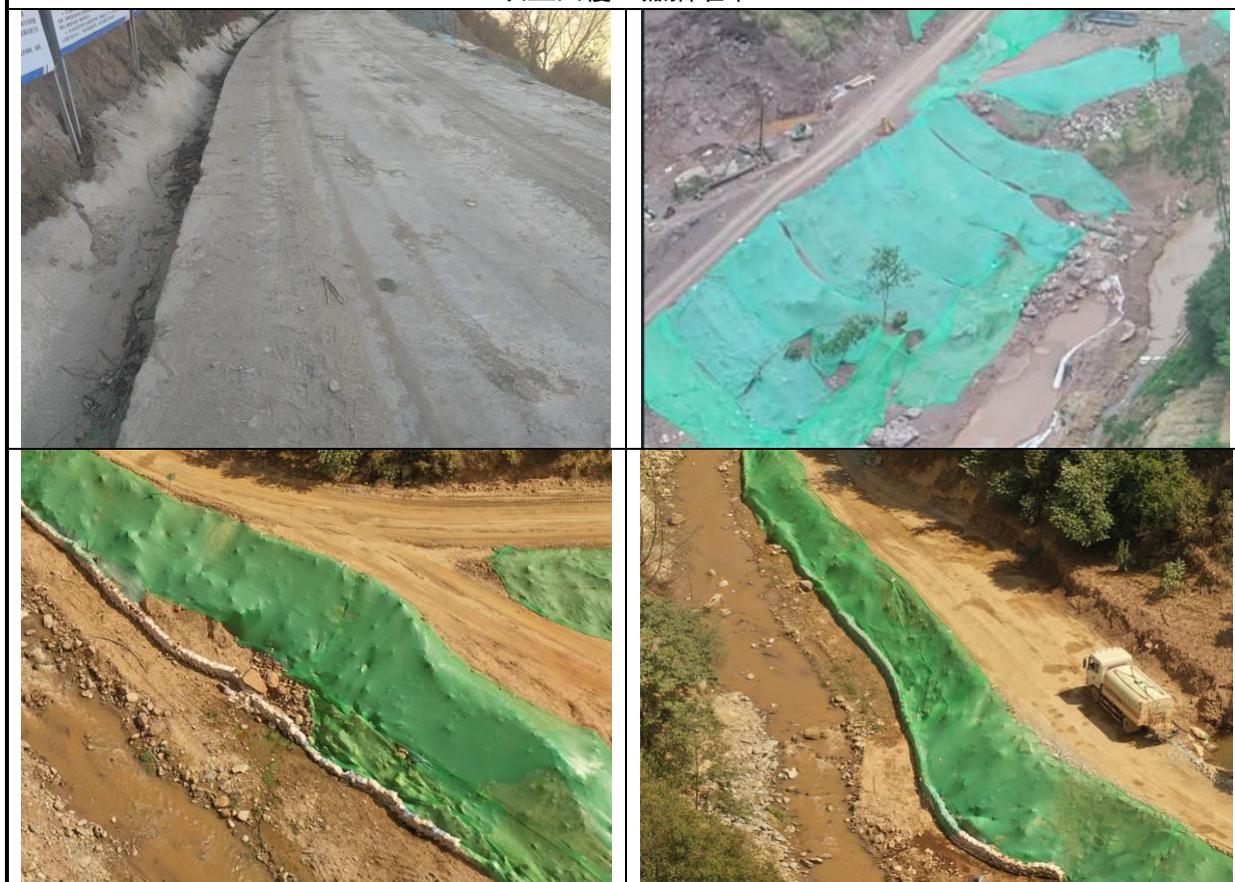
3 水土保持方案实施情况



表土回覆、复耕



表土回覆、撒播灌草



临时防护（拦挡、排水、遮盖）

图 3.5-9 施工便道区水土保持措施现状图

10、施工场地区

经查阅施工、监理、监测及现场踏勘，施工前对施工场地扰动区域具备表土剥离条件区域的表土进行剥离，剥离量 3.08 万 m^3 ，剥离后的表土临时堆置于施工场地内；施工过程中，在施工场地区周围，以及场内堆放的临时堆土、堆料等区域采取临时防护措施，共计土袋拦挡 2634m、密目网遮盖 13876 m^2 、砼排水沟 9765m、砼沉沙池 17 个、土袋挡墙 2675 m^3 、临时混凝土排水沟 332.8 m^3 、临时混凝土沉沙池 15 m^3 、土质排水沟 330 m^3 、土质沉沙池 53 m^3 、无纺布遮盖 9634 m^2 、临时撒草绿化 1.05 hm^2 ；施工结束后，及时拆除施工临建设施，对施工场地表土回覆后进行复耕、撒播灌草等方式恢复迹地，共计表土回覆 12.62 万 m^3 ，撒播灌草 10.82 hm^2 复耕 18.29 hm^2 。

施工场地区水土保持措施完成工程量详见表 3.5-11 所示。

表 3.5-11 施工场地区水土保持措施工程量表

防治分区	工程名称		单位	实际数量	实施时间
施工场地区	工程措施	复耕	hm^2	18.29	2022.07-2023.06
		表土剥离	万 m^3	3.08	2020.04-2021.04
		表土回覆	万 m^3	12.62	2022.07-2023.04
	植物措施	撒播灌草	hm^2	10.82	2022.07-2023.05
		土袋拦挡	m	2634	2020.07-2021.03
	临时措施	密目网遮盖	m^2	13876	2020.07-2021.03
		砼排水沟	m	9765	2020.07-2021.04
		砼沉沙池	个	17	2020.07-2021.05
		土袋挡墙	m^3	2675	2020.07-2021.03
		临时混凝土排水沟	m^3	332.8	2020.07-2021.04
		临时混凝土沉沙池	m^3	15	2020.07-2021.03
		土质排水沟	m^3	330	2020.07-2021.03
		土质沉沙池	m^3	53	2020.07-2021.03
		无纺布遮盖	m^2	9634	2020.07-2021.03
		临时撒草绿化	hm^2	1.05	2020.07-2021.02

施工场地区水土保持措施实施情况如下：





1-1 标施工场地恢复情况（表土回覆、复耕）



1-2 标施工场地恢复情况（表土回覆、复耕、绿化）



1-3 标施工场地恢复情况（表土回覆、复耕、绿化）



2-1 标施工场地恢复情况（表土回覆、复耕）



2-2 标施工场地恢复情况（表土回覆、复耕、绿化）



2-3 标施工场地恢复情况（表土回覆、复耕）



临时排水



临时覆盖





图 3.5-10 施工场地区水土保持措施现状图

11、临时堆土场区

经查阅施工、监理、监测资料及现场踏勘，临时堆土堆放前在坡脚设置临时挡墙，共计干砌石拦挡 140m；堆存期间采取临时拦挡、遮盖、排水、沉沙等措施进行防护，共计土质排水沟 289m、土质沉沙池 2 个、密目网遮盖 4043m²、土质排水沟 41m³、土质沉沙池 15.5m³、无纺布遮盖 3130m²；临时堆土场使用结束后，对占地区域内表土回覆后进行复耕或绿化，共计覆土 2.51 万 m³、复耕 3.17hm²、撒播灌草 5.11hm²。

临时堆土场区水土保持措施完成工程量详见表 3.5-12 所示。

表 3.5-12 临时堆土场区水土保持措施工程量表

防治分区	工程名称		单位	实际数量	实施时间
临时堆场区	工程措施	复耕	hm ²	3.17	2022.07-2023.06
		表土回覆	万 m ³	2.51	2022.04-2023.03
	植物措施	撒播灌草	hm ²	5.11	2022.04-2023.05
	临时措施	土质排水沟	m	289	2020.07-2022.06
		土质沉沙池	个	2	2020.08-2022.06
		密目网遮盖	m ²	4043	2020.08-2022.06
		干砌石拦挡	m	201	2020.08-2022.05
		土质排水沟	m ³	41	2020.08-2022.06
		土质沉沙池	m ³	15.5	2020.07-2022.05
		无纺布遮盖	m ²	3130	2020.08-2022.06

临时堆土场区水土保持措施实施情况如下：



覆土、复耕、绿化



干砌石拦挡



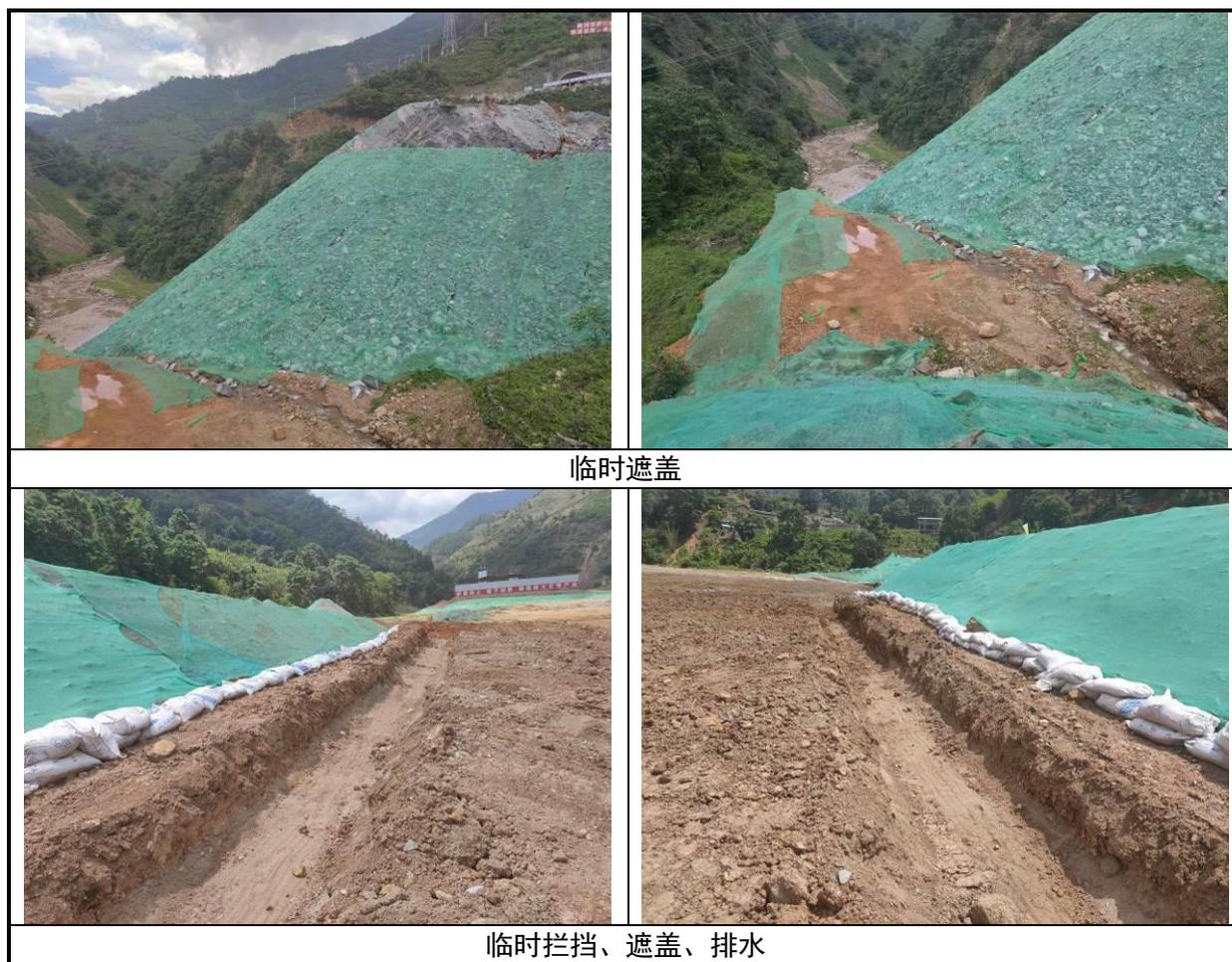


图 3.5-11 临时堆土场区水土保持措施现状图

3.5.3 方案设计与实际完成的水土保持工程量对比

1、路基工程区

通过核查施工过程、监理、监测相关资料及结合现场情况，路基工程区主要实施了网格护坡、骨架护坡、盖板边沟、排水明沟、砾石盲沟、截水沟、急流槽、沉沙池、排水管、表土剥离、表土回覆、撒播植草、喷播植草、土袋拦挡、浆砌排水沟、浆砌沉沙池、密目网遮盖、土袋挡墙、临时混凝土排水沟、临时混凝土沉沙池、无纺布遮盖等水土保持措施。

路基工程区水土保持措施完成情况与批复的水保方案对比情况详见表 3.5-8 所示。

表 3.5-12 路基工程区方案（变更报告）设计与实际完成工程量对比表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案设计 (变更报告)	实际完成	变化情况	变化原因
路基工程区	工程措	网格护坡	m ³	54000	40606.05	-13393.95	后续设计对护坡措施工程量进行了调整,但护坡措施总量未减少,水土保持功能未降低
		骨架护坡	m ³	15600	35344.7	19744.7	

3 水土保持方案实施情况

	施	盖板边沟	m	35707.2	24269.85	-11437.35	后续设计对排水措施工程量进行了调整,但排水措施总量未减少,水土保持功能未降低	
		排水明沟	m	28934.8	71481.16	42546.36		
		砾石盲沟	m	674.5	1087.7	413.2		
		截水沟	m	7972	8145.02	173.02		
		急流槽	m	4482	5013	531		
		沉沙池	个	180	177	-3		
		排水管	m	1877.3	2773.9	896.6		
		表土剥离	万 m ³	14.83	14.83	0		
	表土回覆	万 m ³	10.14	10.14	0	按实际计列,工程量与原设计相比有所增加或略微减少,未对水土保持功能造成影响		
	植物措施	栽植乔木	株	12392	/		-12392	本项目为山区高速,考虑到用地紧张,施工图对道路横断面设计进行了调整,取消了中间分隔带绿化,因此中分带绿化措施量取消
		灌木	株	416883	/		-416883	
		藤本植物	株	10661	/		-10661	
		撒播植草	m ²	917015	890229		-26786	按实际计列,工程量与原设计相比有所增加或减少,但变化量及幅度不大,未对水土保持功能造成影响
		喷播植草	m ²	976468	992750		16282	
		临时措施	土袋拦挡	m	9884		10123	239
浆砌排水沟			m	9205	9203	-2		
浆砌沉沙池	个		19	18	-1			
密目网遮盖	m ²		76040	76431	391			
土袋挡墙	m ³		5000	5064	64			
临时混凝土排水沟	m ³		123.8	147.39	23.59			
临时混凝土沉沙池	m ³		6	6	0			
无纺布遮盖	m ²	125000	124638	-362				

2、桥涵工程区

通过核查施工过程、监理、监测相关资料及结合现场情况,桥涵工程区主要实施了植草砖护坡、排水管、排水沟、全面整地、撒播灌草、土袋拦挡、土质排水沟、土质沉沙池、密目网遮盖、土袋挡墙、泥浆沉淀池、无纺布遮盖等水土保持措施。

桥涵工程区水土保持措施完成情况与批复的水保方案对比情况详见表 3.5-13 所示。

表 3.5-13 桥涵工程区方案(变更报告)设计与实际完成工程量对比表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案设计(变更报告)	实际完成	变化情况	变化原因
桥涵工程区	工程措施	框格梁护坡	m ³	1325.16		-1325.16	后续设计对桥墩护坡措施进行了调整,但工程量未减少,水土保持功能未降低
		植草砖护坡	m ³	/	17179.65	17179.65	
		排水管	m	10304.8	20417.4	10112.6	
		排水沟	m	/	6518	6518	
		全面整地	hm ²	42.27	45.40	3.13	
	植物措施	撒播灌草	hm ²	42.27	48.00	5.73	按实际完成工程量计列,较方案设计阶段增加
	临时措施	土袋拦挡	m	980	973	-7	按实际计列,工程量与原设计相比略有增加或减少,但变化量及幅度不大,未对水土保持功能造成影响
		土质排水沟	m	1142	1195	53	
		土质沉沙池	个	12	11	-1	
		密目网遮盖	m ²	92750	92532	-218	
		土袋挡墙	m ³	600	683	83	
泥浆沉淀池	m ³	197.3	187	-10.3			

3 水土保持方案实施情况

	土质排水沟	m ³	204	217	13	
	土质沉沙池	m ³	88	91.34	3.34	
	无纺布遮盖	m ²	70000	70746	746	

3、隧道工程区

通过核查施工过程、监理、监测相关资料及结合现场情况，隧道工程区主要实施了洞外截水沟、洞顶截水沟、铺砌水沟、表土剥离、表土回覆、框格梁护坡、撒播植草、栽植草本、浆砌排水沟、浆砌沉沙池、密目网遮盖、临时混凝土排水沟、临时混凝土沉沙池、无纺布遮盖等水土保持措施。

隧道工程区水土保持措施完成情况与批复的水保方案对比情况详见表 3.5-14 所示。

表 3.5-14 隧道工程区方案（变更报告）设计与实际完成工程量对比表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案设计(变更报告)	实际完成	变化情况	变化原因
隧道工程区	工程措施	洞外截水沟	m ³	469	1067.2	598.2	按实际完成工程量计列，较方案设计阶段增加
		洞顶截水沟	m ³	1478	2426.4	948.4	
		铺砌水沟	m ³	1061	2468	1407	
		表土剥离	万 m ³	0.86	0.86	0	
		表土回覆	万 m ³	0.58	0.58	0	
		框格梁护坡	m ³	48	52	4	按实际完成工程量计列，较方案设计阶段略有增加
	植物措施	栽植乔木	株	2752	/	-2752	施工图后续设计对隧道工程植物措施进行了调整，取消了部分措施，但总体植物措施面积未减小，水土保持功能未受到较大影响。
		灌木	株	4878	/	-4878	
		密植灌木	m ²	2414	/	-2414	
		藤本植物	株	471	/	-471	按实际完成工程量计列，较方案设计阶段增加
		撒播植草	m ²	23651	46981	23330	
		栽植草本	m ²	2004	2365	361	
	临时措施	浆砌排水沟	m	652	662	10	按实际计列，工程量与原设计相比略有增加或减少，但变化量及幅度不大，未对水土保持功能造成影响
		浆砌沉沙池	个	14	12	-2	
		密目网遮盖	m ²	39710	41412	1702	
		临时混凝土排水沟	m ³	135	133	-2	
		临时混凝土沉沙池	m ³	17.9	15.2	-2.7	
		无纺布遮盖	m ²	12000	12334	334	

4、互通工程区

通过核查施工过程、监理、监测相关资料及结合现场情况，互通工程区主要实施了网格护坡、骨架护坡、截水沟、急流槽、排水沟、沉沙池、框格梁护坡、盲沟、表土回覆、栽植乔木、灌木、竹丛、撒播植草、土袋拦挡、土质排水沟、土质沉沙池、密目网遮盖、土袋挡墙、无纺布遮盖、临时撒草绿化等水土保持措施。

互通工程区水土保持措施完成情况与批复的水保方案对比情况详见表 3.5-15 所示。

表 3.5-15 互通工程区方案（变更报告）设计与实际完成工程量对比表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案设计(变更报告)	实际完成	变化情况	变化原因
互通	工程	网格护坡	m ³	16833.66	14469.22	-2364.44	后续设计对护坡措施工程量进行

3 水土保持方案实施情况

工程区	措施	骨架护坡	m ³	19936.6	32773.65	12837.05	了调整,但护坡措施总量未减少,水土保持功能未降低
			截水沟	m	5655	5217.6	-437.4
	急流槽	m	1989	2024.54	35.54		
	排水沟	m	126320	135578.6	9258.6	后续设计对护坡措施工程量进行了调整,但护坡措施总量未减少,水土保持功能未降低	
	沉沙池	个	36	37	1		
	框格梁护坡	m ³	4492.89	4269	-223.89	后续设计对护坡措施工程量进行了调整,但护坡措施总量未减少,水土保持功能未降低	
	盲沟	m	12470.4	13204.8	734.4		
	表土回覆	万 m ³	6.34	6.34	0		
植物措施	栽植乔木	株	8946	15583	6637	按实际计列,对部分措施进行了调整,但植物措施总量未减小,未对水土保持功能造成影响	
	灌木	株	14462	282301	267839		
	竹丛	株	514	/	-514		
	撒播植草	m ²	210202	244126	33924		
临时措施	土袋拦挡	m	21526	21035	-491	按实际计列,工程量与原设计相比略有增加或减少,但变化量及幅度不大,未对水土保持功能造成影响	
	土质排水沟	m	15990	16235	245		
	土质沉沙池	个	68	63	-5		
	密目网遮盖	m ²	41110	42058	948		
	土袋挡墙	m ³	3570	3564	-6		
	土质排水沟	m ³	1461.6	1463	1.4		
	土质沉沙池	m ³	86.6	88.5	1.9		
	无纺布遮盖	m ²	73200	75061	1861		
	临时撒草绿化	hm ²	6.31	6.20	-0.11		

5、其他工程区

通过核查施工过程、监理、监测相关资料及结合现场情况,其他工程区主要实施了网格护坡、骨架(实体)护坡、排水沟、Φ100 排水圆管涵、Φ200 排水圆管涵、排水盖板涵、PVC 排水管、框格梁护坡、全面整地、表土回覆、撒播灌草、撒播植草、土袋拦挡、土质排水沟、土质沉沙池、密目网遮盖、土袋挡墙、无纺布遮盖等水土保持措施。

其他工程区水土保持措施完成情况与批复的水保方案对比情况详见表 3.5-16 所示。

表 3.5-16 其他工程区方案(变更报告)设计与实际完成工程量对比表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案设计(变更报告)	实际完成	变化情况	变化原因
其他工程区	工程措施	网格护坡	m ³	10093	9881	-212	后续设计对护坡措施工程量进行了调整,但护坡措施总量未减少,水土保持功能未降低
		骨架(实体)护坡	m ³	1189	1821	632	
		排水沟	m	2189	6225.42	4036.42	施工阶段对排水系统措施工程量进行了调整,按实际完成计列,相较方案设计阶段各措施工程量
		Φ100 排水圆管涵	m	459	421	-38	

3 水土保持方案实施情况

		Φ200 排水圆管涵	m	26	20	-6	有所增加或减少但变化量及幅度不大, 未对水土保持功能造成影响。
		排水盖板涵	m	132	92	-40	
		PVC 排水管	m	1434	1500	66	
		框格梁护坡	m ³	1499.8	1531	31.2	
		全面整地	hm ²	3.50	3.71	0.21	
		表土回覆	万 m ³	0.62	0.62	0	
	植物措施	撒播灌草	hm ²	3.12	4.7	1.58	按实际完成工程量计列, 较方案设计阶段增加
		撒播植草	hm ²	3.50	4.5	1.00	
	临时措施	土袋拦挡	m	11125	11473	348	按实际计列, 工程量与原设计相比略有增加或减少, 但变化量及幅度不大, 未对水土保持功能造成影响
		土质排水沟	m	1352	1443	91	
		土质沉沙池	个	9	7	-2	
		密目网遮盖	m ²	14260	14653	393	
		土袋挡墙	m ³	100	101.55	1.55	
土质排水沟		m ³	72	64.36	-7.64		
土质沉沙池		m ³	22	23	1		
无纺布遮盖	m ²	1000	1600	600			

6、沿线设施工程区

通过核查施工过程、监理、监测相关资料及结合现场情况, 沿线设施工程区主要实施了网格护坡、骨架护坡、截水沟、急流槽、排水沟、框格梁护坡、盲沟、表土回覆、栽植乔木、灌木、撒播植草、土质排水沟、土质沉沙池、密目网遮盖、土袋挡墙、无纺布覆盖等水土保持措施。

沿线设施工程区水土保持措施完成情况与批复的水保方案对比情况见表 3.5-17 所示。

表 3.5-17 沿线设施工程区方案（变更报告）设计与实际完成工程量对比表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案设计（变更报告）	实际完成	变化情况	变化原因
沿线设施区	工程措施	网格护坡	m ³	5609.4	3753	-1856.4	后续设计对护坡措施工程量进行了调整, 但护坡措施总量未减少, 水土保持功能未降低
		骨架护坡	m ³	2421.5	6746	4324.5	
		截水沟	m	593	1389	796	截排水措施按照实际计列, 各项措施工程量较方案设计有所增加或减少, 但措施体系未发生改变, 水土保持功能未受影响。
		急流槽	m	185.22	359	173.78	
		排水沟	m	7930.5	6901	-1029.5	
		沉沙池	个	10	13	3	
		排水管	m	593.5	566	-27.5	
		框格梁护坡	m ³	303.7	311	7.3	
		盲沟	m	4363.9	5012	648.1	按实际完成工程量计列, 较方案设计阶段增加
	表土回覆	万 m ³	1.34	1.34	0		
	植物措施	栽植乔木	株	1141	7965	6824	方案设计阶段沿线设施设计较为粗略, 实际施工按最新的施工图进行, 因此工程量较方案设计阶段增加较大。
		灌木	株	1844	151733	149889	
		竹丛	株	66	0	-66	
		撒播植草	m ²	26801	61272	34471	
	临时措施	土质排水沟	m	2325	2365	40	按实际计列, 工程量与原设计相比略有增加或减少, 但变化量及幅
		土质沉沙池	个	15	17	2	
		密目网遮盖	m ²	15220	16231	1011	

3 水土保持方案实施情况

	土袋挡墙	m ³	240	238	-2	度不大, 未对水土保持功能造成影响
	土质排水沟	m ³	302.4	315.6	13.2	
	土质沉沙池	m ³	33	30.53	-2.47	
		m ²	28000	35643	7643	

7、弃渣场区

通过核查施工过程、监理、监测相关资料及结合现场情况, 弃渣场区主要实施了挡土墙、截排水沟、盲沟、消力池、表土剥离、表土回覆、外购表土、全面整地、复耕、撒播灌草、撒播草籽、密目网覆盖、土袋挡墙、无纺布遮盖、临时撒草绿化等措施。

弃渣场区水土保持措施完成情况与批复的水保方案对比情况详见表 3.5-18 所示。

表 3.5-18 弃渣场区方案（弃渣场补充报告）设计与实际完成工程量对比表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案设计(变更报告)	实际完成	变化情况	变化原因
弃渣场区	工程措施	挡土墙	m	1038.30	1038.30		弃渣场补充报告编制阶段, 弃渣场已堆渣完毕, 且部分补充措施也在后续进行了完善
		截排水(洪)沟	m	5847.40	5847.40		
		盲沟	m	851.90	851.90		
		消力池	座	3.00	3.00		
		表土剥离	万 m ³	2.41	2.41		
		表土回覆	万 m ³	3.39	3.39		
		外购表土	万 m ³	1.31	1.31		
		全面整地	hm ²	11.16	11.16		
	复耕	hm ²	4.49	4.49			
	植物措施	撒播灌草	hm ²	10.29	10.29		
		撒播草籽	hm ²	1.60	1.60		
	临时措施	密目网遮盖	m ²	21050.00	21530.00	480.00	
		土袋挡墙	m ³	40.00	62.00	22.00	
		无纺布遮盖	m ²	42850.00	44235.00	1385.00	
临时撒草绿化		hm ²	0.20	0.20	0.00		

8、取土场区

通过核查施工过程、监理、监测相关资料及结合现场情况, 取土场区主要实施了截排水沟、表土剥离、表土回覆、复耕、土袋拦挡、土质排水沟、土质沉沙池、密目网遮盖、临时撒草绿化、无纺布遮盖等水土保持措施。

取土场区水土保持措施完成情况与批复的水保方案对比情况详见表 3.5-19 所示。

表 3.5-19 取土场区方案（变更报告）设计与实际完成工程量对比表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案设计(变更报告)	实际完成	变化情况	变化原因
取土场区	工程措施	截排水沟	m	120.00	120.00		
		表土剥离	万 m ³	0.36	0.36		
		表土回覆	万 m ³	0.36	0.36		
		复耕	hm ²	6.00	6.23	0.23	按实际完成工程量计列, 较方案设计阶段增加
		土袋挡墙	m	1064.00		-1064.00	实际施工对取土区域平整恢复后, 土面稳定且目前已复耕, 因此未设置土袋挡墙

3 水土保持方案实施情况

临时措施	土袋拦挡	m	121.00	128.00	7.00	按实际计列,工程量与原设计相比略有增加或减少,但变化量及幅度不大,未对水土保持功能造成影响
	土质排水沟	m	86.00	84.00	-2.00	
	土质沉沙池	个	2.00	2.00		
	密目网遮盖	m ²	1800.00	2200.00	400.00	
	土袋挡墙	m ³	160.00	182.00	22.00	
	土质排水沟	m ³	43.20	42.00	-1.20	
	土质沉沙池	m ³	11.00	13.40	2.40	
	无纺布遮盖	m ²	1500.00	2200.00	700.00	
	临时撒草绿化	hm ²	0.14	0.13	-0.01	
	密目网遮盖	m ²	3000.00	3600.00	600.00	

9、施工便道区

通过核查施工过程、监理、监测相关资料及结合现场情况,施工便道区主要实施了复耕、表土剥离、表土回覆、撒播灌草、土袋拦挡、土质排水沟、土质沉沙池、密目网遮盖、土袋挡墙、无纺布遮盖等水土保持措施。

施工便道区水土保持措施完成情况与批复的水保方案对比情况详见表 3.5-20 所示。

表 3.5-20 施工便道区方案(变更报告)设计与实际完成工程量对比表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案设计(变更报告)	实际完成	变化情况	变化原因
施工便道区	工程措施	复耕	hm ²	25.25	25.25		相较于方案设计阶段,实际施工便道里程减少,相应的土石方量减少,因此表土工程量也减少。
		表土剥离	万 m ³	5.86	4.42	-1.44	
		表土回覆	万 m ³	16.47	15.11	-1.36	
	植物措施	撒播灌草	hm ²	12.82	13.10	0.28	
	临时措施	土袋拦挡	m	1416	1432	16	按实际计列,工程量与原设计相比略有增加或减少,但变化量及幅度不大,未对水土保持功能造成影响
		土质排水沟	m	1997	2016	19	
		土质沉沙池	个	13	15	2	
		密目网遮盖	m ²	8990	9164	174	
		土袋挡墙	m ³	3600	3573	-27	
		土质排水沟	m ³	3000	3018	18	
土质沉沙池		m ³	231	227	-4		
无纺布遮盖	m ²	37500	40518	3018			

10、施工场地区

通过核查施工过程、监理、监测相关资料及结合现场情况,施工便道区主要实施了表土剥离、表土回覆、复耕、撒播灌草、土袋拦挡、密目网遮盖、砼排水沟、砼沉沙池、土袋挡墙、临时混凝土排水沟、临时混凝土沉沙池、土质排水沟、土质沉沙池、无纺布遮盖、临时撒草绿化等水土保持措施。

施工场地区水土保持措施完成情况与批复的水保方案对比情况详见表 3.5-21 所示。

表 3.5-21 施工场地区方案(变更报告)设计与实际完成工程量对比表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案设计(变更报告)	实际完成	变化情况	变化原因
------	------	------	----	------------	------	------	------

3 水土保持方案实施情况

施工 场地区	工程 措施	复耕	hm ²	25.29	18.29	-7	K47 两处场站（路基、路面） 目前用于会理东连接线施工 使用，后续恢复工作由该项目 进行恢复，因此迹地恢复工程 量较方案设计减少。
		表土剥离	万 m ³	3.08	3.08	0	
		表土回覆	万 m ³	16.43	12.62	-3.81	
	植物 措施	撒播灌草	hm ²	12.61	10.82	-1.79	按实际计列，工程量与原设计 相比 略有增加或减少，但变化量及 幅度不大，未对水土保持功能 造成影响
		临时 措施	土袋拦挡	m	2626	2634	
	密目网遮盖		m ²	13400	13876	476	
	砼排水沟		m	8368	9765	1397	
	砼沉沙池		个	17	17	0	
	土袋挡墙		m ³	2700	2675	-25	
	临时混凝土排水沟		m ³	337.5	332.8	-4.7	
	临时混凝土沉沙池		m ³	14.88	15	0.12	
	土质排水沟		m ³	324	330	6	
	土质沉沙池		m ³	55	53	-2	
无纺布遮盖	m ²		9500	9634	134		
临时撒草绿化	hm ²	1.03	1.05	0.02			

11、临时堆土场区

通过核查施工过程、监理、监测相关资料及结合现场情况，临时堆土场区主要实施了表土回覆、复耕、撒播灌草、土质排水沟、土质沉沙池、密目网遮盖、干砌石拦挡、无纺布遮盖等水土保持措施。

临时堆土场区水土保持措施完成情况与批复的水保方案对比情况详见表 3.5-22 所示。

表 3.5-22 临时堆土场区方案（变更报告）设计与实际完成工程量对比表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案设计（变更报告）	实际完成	变化情况	变化原因
临时 堆场区	工程 措施	复耕	hm ²	1.96	3.17	1.21	后续弃渣场变更阶段临时堆场数量、占地有所增加，相应的措施量增加。
		表土回覆	万 m ³	2.51	2.51	0	
	植物 措施	撒播灌草	hm ²	5.11	5.11	0	
		临时 措施	土质排水沟	m	286	289	3
	土质沉沙池		个	2	2	0	
	密目网遮盖		m ²	3960	4043	83	
	浆砌石拦挡		m	181		-181	施工阶段因地制宜的采取干砌石拦挡替代浆砌石拦挡，水土保持效果略有降低但水土保持功能基本不受影响。
	干砌石拦挡		m	/	201	201	
	土质排水沟		m ³	43.2	41	-2.2	按实际计列，工程量与原设计相比略有增加或减少，但变化量及幅度不大，未对水土保持功能造成影响
	土质沉沙池		m ³	11	15.5	4.5	
无纺布遮盖	m ²		3000	3130	130		

12、本项目水土保持措施汇总对比情况

3 水土保持方案实施情况

本项目水土保持措施实际完成量与方案批复的措施量对比情况及变化原因详见表 3.5-23 所示。

表 3.5-23 实际完成和方案（变更报告、弃渣场补充报告）的水土保持措施工程量对比情况表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案设计(变更报告)	实际完成	变化情况	变化原因
路基工程 区	工程措施	网格护坡	m ³	54000	40606.05	-13393.95	后续设计对护坡措施工程量进行了调整,但护坡措施总量未减少,水土保持功能未降低
		骨架护坡	m ³	15600	35344.7	19744.7	
		盖板边沟	m	35707.2	24269.85	-11437.35	后续设计对排水措施工程量进行了调整,但排水措施总量未减少,水土保持功能未降低
		排水明沟	m	28934.8	71481.16	42546.36	
		砾石盲沟	m	674.5	1087.7	413.2	按实际计列,工程量与原设计相比有所增加或略微减少,未对水土保持功能造成影响
		截水沟	m	7972	8145.02	173.02	
		急流槽	m	4482	5013	531	
		沉沙池	个	180	177	-3	
		排水管	m	1877.3	2773.9	896.6	
		表土剥离	万 m ³	14.83	14.83	0	
		表土回覆	万 m ³	10.14	10.14	0	
	植物措施	栽植乔木	株	12392	/	-12392	本项目为山区高速,考虑到用地紧张,施工图对道路横断面设计进行了调整,取消了中间分隔带绿化,因此中分隔带绿化措施量取消
		灌木	株	416883	/	-416883	
		藤本植物	株	10661	/	-10661	
		撒播植草	m ²	917015	890229	-26786	
		喷播植草	m ²	976468	992750	16282	
	临时措施	土袋拦挡	m	9884	10123	239	按实际计列,工程量与原设计相比略有增加或减少,但变化量及幅度不大,未对水土保持功能造成影响
		浆砌排水沟	m	9205	9203	-2	
		浆砌沉沙池	个	19	18	-1	
		密目网遮盖	m ²	76040	76431	391	
		土袋挡墙	m ³	5000	5064	64	
		临时混凝土排水沟	m ³	123.8	147.39	23.59	
		临时混凝土沉沙池	m ³	6	6	0	
无纺布遮盖		m ²	125000	124638	-362		
桥涵工程 区	工程措施	框格梁护坡	m ³	1325.16		-1325.16	后续设计对桥墩护坡措施进行了调整,但工程量未减少,水土保持功能未降低
		植草砖护坡	m ³	/	17179.65	17179.65	
		排水管	m	10304.8	20417.4	10112.6	按实际完成工程量计列,较方案设计阶
		排水沟	m	/	6518	6518	

3 水土保持方案实施情况

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案设计(变更报告)	实际完成	变化情况	变化原因	
		全面整地	hm ²	42.27	45.40	3.13	段增加	
	植物措施	撒播灌草	hm ²	42.27	48.00	5.73		
	临时措施		土袋拦挡	m	980	973	-7	按实际计列,工程量与原设计相比略有增加或减少,但变化量及幅度不大,未对水土保持功能造成影响
			土质排水沟	m	1142	1195	53	
			土质沉沙池	个	12	11	-1	
			密目网遮盖	m ²	92750	92532	-218	
			土袋挡墙	m ³	600	683	83	
			泥浆沉淀池	m ³	197.3	187	-10.3	
			土质排水沟	m ³	204	217	13	
			土质沉沙池	m ³	88	91.34	3.34	
	无纺布遮盖	m ²	70000	70746	746			
隧道工程区	工程措施	洞外截水沟	m ³	469	1067.2	598.2	按实际完成工程量计列,较方案设计阶段增加	
		洞顶截水沟	m ³	1478	2426.4	948.4		
		铺砌水沟	m ³	1061	2468	1407		
		表土剥离	万 m ³	0.86	0.86	0		
		表土回覆	万 m ³	0.58	0.58	0		
		框格梁护坡	m ³	48	52	4	按实际完成工程量计列,较方案设计阶段略有增加	
	植物措施	栽植乔木	株	2752	/	-2752	施工图后续设计对隧道工程植物措施进行了调整,取消了部分措施,但总体植物措施面积未减小,水土保持功能未受到较大影响。	
		灌木	株	4878	/	-4878		
		密植灌木	m ²	2414	/	-2414		
			藤本植物	株	471	/	-471	按实际完成工程量计列,较方案设计阶段增加
			撒播植草	m ²	23651	46981	23330	
			栽植草本	m ²	2004	2365	361	
	临时措施		浆砌排水沟	m	652	662	10	按实际计列,工程量与原设计相比略有增加或减少,但变化量及幅度不大,未对水土保持功能造成影响
			浆砌沉沙池	个	14	12	-2	
			密目网遮盖	m ²	39710	41412	1702	
			临时混凝土排水沟	m ³	135	133	-2	
		临时混凝土沉沙池	m ³	17.9	15.2	-2.7		
		无纺布遮盖	m ²	12000	12334	334		
互通工程区	工程措施	网格护坡	m ³	16833.66	14469.22	-2364.44	后续设计对护坡措施工程量进行了调整,但护坡措施总量未减少,水土保持功	
		骨架护坡	m ³	19936.6	32773.65	12837.05		

3 水土保持方案实施情况

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案设计(变更报告)	实际完成	变化情况	变化原因
							能未降低
		截水沟	m	5655	5217.6	-437.4	后续设计对截排水措施工程量进行调整,但总量未减小,措施体系未发生变化,水土保持功能未降低
		急流槽	m	1989	2024.54	35.54	
		排水沟	m	126320	135578.6	9258.6	
		沉沙池	个	36	37	1	
		框格梁护坡	m ³	4492.89	4269	-223.89	后续设计对护坡措施工程量进行了调整,但护坡措施总量未减少,水土保持功能未降低
		盲沟	m	12470.4	13204.8	734.4	
		表土回覆	万 m ³	6.34	6.34	0	
	植物措施	栽植乔木	株	8946	15583	6637	按实际计列,对部分措施进行了调整,但植物措施总量未减小,未对水土保持功能造成影响
		灌木	株	14462	282301	267839	
		竹丛	株	514	/	-514	
		撒播植草	m ²	210202	244126	33924	
	临时措施	土袋拦挡	m	21526	21035	-491	按实际计列,工程量与原设计相比略有增加或减少,但变化量及幅度不大,未对水土保持功能造成影响
		土质排水沟	m	15990	16235	245	
		土质沉沙池	个	68	63	-5	
密目网遮盖		m ²	41110	42058	948		
土袋挡墙		m ³	3570	3564	-6		
土质排水沟		m ³	1461.6	1463	1.4		
土质沉沙池		m ³	86.6	88.5	1.9		
无纺布遮盖		m ²	73200	75061	1861		
临时撒草绿化		hm ²	6.31	6.20	-0.11		
其他工程区	工程措施	网格护坡	m ³	10093	9881	-212	后续设计对护坡措施工程量进行了调整,但护坡措施总量未减少,水土保持功能未降低
		骨架(实体)护坡	m ³	1189	1821	632	
		排水沟	m	2189	6225.42	4036.42	
		Φ100 排水圆管涵	m	459	421	-38	施工阶段对排水系统措施工程量进行了调整,按实际完成计列,相较方案设计阶段各措施工程量有所增加或减少但变化量及幅度不大,未对水土保持功能造成影响。
		Φ200 排水圆管涵	m	26	20	-6	
		排水盖板涵	m	132	92	-40	
		PVC 排水管	m	1434	1500	66	
		框格梁护坡	m ³	1499.8	1531	31.2	
		全面整地	hm ²	3.50	3.71	0.21	
		表土回覆	万 m ³	0.62	0.62	0	
	植物措	撒播灌草	hm ²	3.12	4.7	1.58	按实际完成工程量

3 水土保持方案实施情况

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案设计(变更报告)	实际完成	变化情况	变化原因
	措施类型	撒播植草	hm ²	3.50	4.5	1.00	计列,较方案设计阶段增加
	临时措施	土袋拦挡	m	11125	11473	348	按实际计列,工程量与原设计相比略有增加或减少,但变化量及幅度不大,未对水土保持功能造成影响
		土质排水沟	m	1352	1443	91	
		土质沉沙池	个	9	7	-2	
		密目网遮盖	m ²	14260	14653	393	
		土袋挡墙	m ³	100	101.55	1.55	
		土质排水沟	m ³	72	64.36	-7.64	
		土质沉沙池	m ³	22	23	1	
无纺布遮盖	m ²	1000	1600	600			
沿线设施区	工程措施	网格护坡	m ³	5609.4	3753	-1856.4	后续设计对护坡措施工程量进行了调整,但护坡措施总量未减少,水土保持功能未降低
		骨架护坡	m ³	2421.5	6746	4324.5	
		截水沟	m	593	1389	796	截排水措施按照实际计列,各项措施工程量较方案设计有所增加或减少,但措施体系未发生改变,水土保持功能未受影响。
		急流槽	m	185.22	359	173.78	
		排水沟	m	7930.5	6901	-1029.5	
		沉沙池	个	10	13	3	
		排水管	m	593.5	566	-27.5	
		框格梁护坡	m ³	303.7	311	7.3	
		盲沟	m	4363.9	5012	648.1	按实际完成工程量计列,较方案设计阶段增加
	表土回覆	万 m ³	1.34	1.34	0		
	植物措施	栽植乔木	株	1141	7965	6824	方案设计阶段沿线设施设计较为粗略,实际施工按最新的施工图进行,因此工程量较方案设计阶段增加较大。
		灌木	株	1844	151733	149889	
		竹丛	株	66	0	-66	
	临时措施	撒播植草	m ²	26801	61272	34471	
土质排水沟		m	2325	2365	40	按实际计列,工程量与原设计相比略有增加或减少,但变化量及幅度不大,未对水土保持功能造成影响	
土质沉沙池		个	15	17	2		
密目网遮盖		m ²	15220	16231	1011		
土袋挡墙		m ³	240	238	-2		
土质排水沟		m ³	302.4	315.6	13.2		
土质沉沙池		m ³	33	30.53	-2.47		
无纺布遮盖	m ²	28000	35643	7643			
弃渣场区	工程措施	挡土墙	m	1038.30	1038.30		弃渣场补充报告编制阶段,弃渣场已堆
		截排水	m	5847.40	5847.40		

3 水土保持方案实施情况

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案设计(变更报告)	实际完成	变化情况	变化原因
		(洪)沟					渣完毕,且部分补充措施也在后续进行了完善
		盲沟	m	851.90	851.90		
		消力池	座	3.00	3.00		
		表土剥离	万 m ³	2.41	2.41		
		表土回覆	万 m ³	3.39	3.39		
		外购表土	万 m ³	1.31	1.31		
		全面整地	hm ²	11.16	11.16		
		复耕	hm ²	4.49	4.49		
	植物措施	撒播灌草	hm ²	10.29	10.29		
		撒播草籽	hm ²	1.60	1.60		
	临时措施	密目网遮盖	m ²	3123.00	3123.00		
		土袋挡墙	m ³	180.00	180.00		
		无纺布遮盖	m ²	6000.00	6000.00		
		临时撒草绿化	hm ²	2.45	2.45		
		密目网遮盖	m ²	37843.00	37843.00		
取土场区	工程措施	截排水沟	m	120.00	120.00		
		表土剥离	万 m ³	0.36	0.36		
		表土回覆	万 m ³	0.36	0.36		
		复耕	hm ²	6.00	6.23	0.23	按实际完成工程量计列,较方案设计阶段增加
		土袋挡墙	m	1064.00		-1064.00	实际施工对取土区域平整恢复后,土面稳定且目前已复耕,因此未设置土袋挡墙
	临时措施	土袋拦挡	m	121.00	128.00	7.00	按实际计列,工程量与原设计相比略有增加或减少,但变化量及幅度不大,未对水土保持功能造成影响
		土质排水沟	m	86.00	84.00	-2.00	
		土质沉沙池	个	2.00	2.00		
		密目网遮盖	m ²	1800.00	2200.00	400.00	
		土袋挡墙	m ³	160.00	182.00	22.00	
施工便道区	工程措施	土质排水沟	m ³	43.20	42.00	-1.20	
		土质沉沙池	m ³	11.00	13.40	2.40	
		无纺布遮盖	m ²	1500.00	2200.00	700.00	
	临时撒草绿化	hm ²	0.14	0.13	-0.01		
	密目网遮盖	m ²	3000.00	3600.00	600.00		
施工便道区	工程措施	复耕措施	hm ²	25.25	25.25		相较于方案设计阶段,实际施工便道里程减少,相应的土石方量减少,因此表土工程量也减少。
		表土剥离	万 m ³	5.86	4.42	-1.44	
		表土回覆	万 m ³	16.47	15.11	-1.36	
	植物措施	撒播灌草	hm ²	12.82	13.10	0.28	

3 水土保持方案实施情况

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案设计(变更报告)	实际完成	变化情况	变化原因
	临时措施	土袋拦挡	m	1416	1432	16	按实际计列,工程量与原设计相比略有增加或减少,但变化量及幅度不大,未对水土保持功能造成影响
		土质排水沟	m	1997	2016	19	
		土质沉沙池	个	13	15	2	
		密目网遮盖	m ²	8990	9164	174	
		土袋挡墙	m ³	3600	3573	-27	
		土质排水沟	m ³	3000	3018	18	
		土质沉沙池	m ³	231	227	-4	
		无纺布遮盖	m ²	37500	40518	3018	
施工场地	工程措施	复耕	hm ²	25.29	18.29	-7	K47 两处场站(路基、路面)目前用于会理东连接线施工使用,后续恢复工作由该项目进行恢复,因此迹地恢复工程量较方案设计减少。
		表土剥离	万 m ³	3.08	3.08	0	
		表土回覆	万 m ³	16.43	12.62	-3.81	
	植物措施	撒播灌草	hm ²	12.61	10.82	-1.79	
	临时措施	土袋拦挡	m	2626	2634	8	
		密目网遮盖	m ²	13400	13876	476	
		砼排水沟	m	8368	9765	1397	
		砼沉沙池	个	17	17	0	
		土袋挡墙	m ³	2700	2675	-25	
		临时混凝土排水沟	m ³	337.5	332.8	-4.7	
		临时混凝土沉沙池	m ³	14.88	15	0.12	
		土质排水沟	m ³	324	330	6	
		土质沉沙池	m ³	55	53	-2	
无纺布遮盖		m ²	9500	9634	134		
临时撒草绿化	hm ²	1.03	1.05	0.02			
临时堆场区	工程措施	复耕措施	hm ²	1.96	3.17	1.21	后续弃渣场变更阶段临时堆场数量、占地有所增加,相应的措施量增加。
		表土回覆	万 m ³	2.51	2.51	0	
	植物措施	撒播灌草	hm ²	5.11	5.11	0	
	临时措施	土质排水沟	m	286	289	3	按实际计列,工程量与原设计相比略有增加或减少,但变化量及幅度不大,未对水土保持功能造成影响
		土质沉沙池	个	2	2	0	
		密目网遮盖	m ²	3960	4043	83	
		浆砌石拦挡	m	181		-181	

3 水土保持方案实施情况

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案设计(变更报告)	实际完成	变化情况	变化原因
		干砌石拦挡	m	/	201	201	替代浆砌石拦挡,水土保持效果略有降低但水土保持功能基本不受影响。
		土质排水沟	m ³	43.2	41	-2.2	按实际计列,工程量与原设计相比略有增加或减少,但变化量及幅度不大,未对水土保持功能造成影响
		土质沉沙池	m ³	11	15.5	4.5	
		无纺布遮盖	m ²	3000	3130	130	

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

2021年10月20日，四川省水利厅以川水许可决〔2021〕227号《德昌至会理高速公路工程水土保持方案变更审批准予许可决定书》对本项目水土保持方案变更报告书进行了批复。批复的水土保持方案变更报告中，本工程水土保持总投资41898.56万元，其中工程措施投资30129.86万元，植物措施投资7320.40万元，监测措施费110万元，临时措施投资2602.12万元，独立费用517.71万元，基本预备费406.53万元，水土保持补偿费814.931万元。

2023年3月24日，四川省水利厅以川水许可决〔2023〕44号《德昌至会理高速公路工程弃渣场变更水土保持方案（补充报告书）审批准予许可决定书》对本项目弃渣场补充报告进行了批复。批复的弃渣场补充报告中，变更后的弃渣场区水土保持总投资2037.49万元，其中工程措施投资1927.34万元，植物措施投资32.53万元，临时措施投资42.02万元，独立费用35.60万元（弃渣场变更报告编制费）。

经过弃渣场补充报告阶段对本项目水土保持投资的调整后，本项目水土保持总投资为41807.76万元，其中工程措施投资3003.42万元，植物措施投资7307.83万元，监测措施费110万元，临时措施投资2614.74万元，独立费用550.31万元，基本预备费406.53万元，水土保持补偿费814.931万元。

3.6.2 工程实际完成水土保持投资

本项目实际完成的水土保持总投资42177.20万元，其中工程措施投资33450.58万元，植物措施费5030.61万元，监测措施费168.00万元，临时措施投资2160.44万元，独立费用552.64万元（建设管理费86.00万元，水土保持监理费257.79万元，科研勘测设计费163.40万元，水土保持设施验收报告编制费45.45万元），水土保持补偿费814.931万元。水土保持投资完成情况表详见表3.6-1所示。

表 3.6-1 各防治区水土保持措施投资完成表（总表）

序号	项目	实际投资（万元）	备注
一	第一部分 工程措施	33450.58	
1	路基工程区	12851.65	
2	桥涵工程区	1632.87	
3	隧道工程区	245.21	
4	互通工程区	12139.94	
5	沿线设施工程区	1816.83	
6	其他工程区	1518.64	
7	取土场区	20.79	

3 水土保持方案实施情况

8	弃渣场区	2033.44	
9	施工便道区	586.06	
10	施工场地区	497.69	
11	临时堆土场区	107.46	
二	第二部分 植物措施	5030.61	
1	路基工程区	4399.35	
2	桥涵工程区	165.60	
3	隧道工程区	19.25	
4	互通工程区	194.80	
5	沿线设施工程区	79.92	
6	其他工程区	30.84	
7	取土场区		
8	弃渣场区	40.70	
9	施工便道区	45.20	
10	施工场地区	37.33	
11	临时堆土场区	17.63	
三	第三部分 监测措施费	168.00	
1	监测措施费	168.00	
四	第三部分 临时工程	2160.44	
(一)	临时防护工程	2160.44	
1	路基工程区	561.62	
2	桥涵工程区	96.77	
3	隧道工程区	40.99	
4	互通工程区	538.05	
5	沿线设施工程区	26.75	
6	其他工程区	223.07	
7	取土场区	9.43	
8	弃渣场区	27.21	
9	施工便道区	122.85	
10	施工场地区	471.38	
11	临时堆土场区	42.31	
(二)	其它临时工程		
四	第四部分 独立费用	552.64	
1	建设管理费	86.00	
2	水土保持监理费	257.79	
3	科研勘测设计费	163.40	
4	水土保持设施验收报告编制费	45.45	
五	基本预备费		
六	水土保持补偿费	814.931	
七	水土保持总投资	42177.20	

表 3.6-2 各防治区水土保持措施投资完成表（分表）

防治分区	措施类型	措施	单位	工程量	投资（万元）	备注
路基工程区	工程措施	网格护坡	m ³	40606.05	2783.02	
		骨架护坡	m ³	35344.7	2454.23	
		盖板边沟	m	24269.85	2391.54	
		排水明沟	m	71481.16	3418.19	
		砾石盲沟	m	1087.7	141.03	
		截水沟	m	8145.02	216.38	
		急流槽	m	5013	236.57	
		沉沙池	个	177	22.76	
		排水管	m	2773.9	836.14	
		表土剥离	万 m ³	14.83	190.86	
		表土回覆	万 m ³	10.14	160.92	

3 水土保持方案实施情况

	植物措施	撒播植草	m ²	890229	823.46		
		喷播植草	m ²	992750	3575.89		
	临时措施	土袋拦挡	m	10123	188.29		
		浆砌排水沟	m	9203	194.53		
		浆砌沉沙池	个	18	2.05		
		密目网遮盖	m ²	76431	29.20		
		土袋挡墙	m ³	5064	94.19		
		临时混凝土排水沟	m ³	147.39	3.39		
		临时混凝土沉沙池	m ³	6	0.74		
		无纺布遮盖	m ²	124638	49.23		
桥涵工程区	工程措施	植草砖护坡	m ³	17179.65	982.93		
		排水管	m	20417.4	312.65		
		排水沟	m	6518	311.69		
		全面整地	hm ²	45.4	25.60		
	植物措施	撒播灌草	hm ²	48	165.60		
		土袋拦挡	m	973	18.10		
	临时措施	土质排水沟	m	1195	0.96		
		土质沉沙池	个	11	0.09		
		密目网遮盖	m ²	92532	35.35		
		土袋挡墙	m ³	683	12.70		
		泥浆沉淀池	m ³	187	0.39		
		土质排水沟	m ³	217	0.58		
		土质沉沙池	m ³	91.34	0.65		
		无纺布遮盖	m ²	70746	27.94		
	隧道工程区	工程措施	洞外截水沟	m ³	1067.2	37.57	
			洞顶截水沟	m ³	2426.4	85.41	
铺砌水沟			m ³	2468	98.35		
表土剥离			万 m ³	0.86	11.07		
表土回覆			万 m ³	0.58	9.20		
框格梁护坡			m ³	52	3.61		
植物措施		撒播植草	m ²	46981	15.27		
		栽植草本	m ²	2365	3.98		
临时措施		浆砌排水沟	m	662	13.99		
		浆砌沉沙池	个	12	1.36		
		密目网遮盖	m ²	41412	15.82		
		临时混凝土排水沟	m ³	133	3.06		
		临时混凝土沉沙池	m ³	15.2	1.88		
互通工程区		工程措施	无纺布遮盖	m ²	12334	4.87	
			网格护坡	m ³	14469.22	991.68	
			骨架护坡	m ³	32773.65	2275.70	
	截水沟		m	5217.6	183.66		
	急流槽		m	2024.54	95.54		
	排水沟		m	135578.60	6483.30		
	沉沙池		个	37	4.76		
	框格梁护坡		m ³	4269	292.58		
	植物措施	盲沟	m	13204.8	1712.09		
		表土回覆	万 m ³	6.34	100.62		
		栽植乔木	株	15583	77.92		
		灌木	株	282301	37.55		
	临时措施	撒播植草	m ²	244126	79.34		
		土袋拦挡	m	21035	391.25		
		土质排水沟	m	16235	13.09		
		土质沉沙池	个	63	0.54		
密目网遮盖		m ²	42058	16.07			
		土袋挡墙	m ³	3564	66.29		

3 水土保持方案实施情况

		土质排水沟	m ³	1463	3.93	
		土质沉沙池	m ³	88.5	0.63	
		无纺布遮盖	m ²	75061	29.65	
		临时撒草绿化	hm ²	6.20	16.62	
其他工程区	工程措施	网格护坡	m ³	9881	677.21	
		骨架(实体)护坡	m ³	1821	126.44	
		排水沟	m	6225.42	248.08	
		Φ100 排水圆管涵	m	421	75.55	
		Φ200 排水圆管涵	m	20	12.56	
		排水盖板涵	m	92	91.82	
		PVC 排水管	m	1500	170.12	
		框格梁护坡	m ³	1531	104.93	
		全面整地	hm ²	3.71	2.09	
		表土回覆	万 m ³	0.62	9.84	
		植物措施	撒播灌草	hm ²	4.7	16.22
	撒播植草		hm ²	4.5	14.63	
	临时措施	土袋拦挡	m	11473	213.40	
		土质排水沟	m	1443	1.16	
		土质沉沙池	个	7	0.06	
		密目网遮盖	m ²	14653	5.60	
土袋挡墙		m ³	101.55	1.89		
土质排水沟		m ³	64.36	0.17		
土质沉沙池		m ³	23	0.16		
沿线设施区	工程措施	无纺布遮盖	m ²	1600	0.63	
		网格护坡	m ³	3753	257.22	
		骨架护坡	m ³	6746	468.42	
		截水沟	m	1389	48.89	
		急流槽	m	359	16.94	
		排水沟	m	6901	322.59	
		沉沙池	个	13	1.67	
		排水管	m	566	8.67	
		框格梁护坡	m ³	311	21.32	
		盲沟	m	5012	649.84	
	表土回覆	万 m ³	1.34	21.27		
植物措施	栽植乔木	株	7965	39.83		
	灌木	株	151733	20.18		
	撒播植草	m ²	61272	19.91		
临时措施	土质排水沟	m	2365	1.91		
	土质沉沙池	个	17	0.14		
	密目网遮盖	m ²	16231	6.20		
	土袋挡墙	m ³	238	4.43		
	土质排水沟	m ³	315.6	0.85		
	土质沉沙池	m ³	30.53	0.22		
	无纺布遮盖	m ²	35643	13.01		
弃渣场区	工程措施	挡土墙	m	1038.30	1213.32	
		截排水(洪)沟	m	5847.40	582.54	
		盲沟	m	851.90	110.45	
		消力池	座	3.00	0.39	
		表土剥离	万 m ³	2.41	31.02	
		表土回覆	万 m ³	3.39	53.80	
		外购表土	万 m ³	1.31	35.11	
		全面整地	hm ²	11.16	6.29	
	复耕	hm ²	4.49	0.51		
	植物措施	撒播灌草	hm ²	10.29	35.50	
撒播草籽		hm ²	1.60	5.20		

3 水土保持方案实施情况

	临时措施	密目网遮盖	m ²	21530.00	8.63		
		土袋挡墙	m ³	62.00	1.34		
		无纺布遮盖	m ²	44235.00	16.59		
		临时撒草绿化	hm ²	0.20	0.65		
取土场区	工程措施	截排水沟	m	120	9.73		
		表土剥离	万 m ³	0.36	4.63		
		表土回覆	万 m ³	0.36	5.71		
		复耕	hm ²	6.23	0.71		
	临时措施	土袋拦挡	m	128	2.38		
		土质排水沟	m	84	0.07		
		土质沉沙池	个	2	0.02		
		密目网遮盖	m ²	2200	0.84		
		土袋挡墙	m ³	182	3.39		
		土质排水沟	m ³	42	0.11		
		土质沉沙池	m ³	13.4	0.09		
		无纺布遮盖	m ²	2200	0.80		
		临时撒草绿化	hm ²	0.13	0.35		
		密目网遮盖	m ²	3600	1.38		
	施工便道区	工程措施	复耕措施	hm ²	25.25	2.89	
			表土剥离	万 m ³	4.42	56.89	
			表土回覆	万 m ³	15.11	239.80	
			外购表土	万 m ³	10.69	286.49	
植物措施		撒播灌草	hm ²	13.10	45.20		
临时措施		土袋拦挡	m	1432	26.64		
		土质排水沟	m	2016	1.63		
		土质沉沙池	个	15	0.13		
		密目网遮盖	m ²	9164	3.50		
		土袋挡墙	m ³	3573	66.46		
		土质排水沟	m ³	3018	8.11		
		土质沉沙池	m ³	227	1.61		
		无纺布遮盖	m ²	40518	14.79		
施工场地区		工程措施	复耕	hm ²	18.29	2.09	
	表土剥离		万 m ³	3.08	39.64		
	表土回覆		万 m ³	12.62	200.28		
	外购表土		万 m ³	9.54	255.67		
	植物措施	撒播灌草	hm ²	10.82	37.33		
	临时措施	土袋拦挡	m	2634	75.33		
		密目网遮盖	m ²	13876	5.30		
		砼排水沟	m	9765	269.31		
		砼沉沙池	个	17	2.27		
		土袋挡墙	m ³	2675	76.51		
		临时混凝土排水沟	m ³	332.8	22.93		
		临时混凝土沉沙池	m ³	15	1.03		
		土质排水沟	m ³	330	0.89		
		土质沉沙池	m ³	53	0.14		
无纺布遮盖		m ²	9634	3.81			
临时撒草绿化	hm ²	1.05	13.86				
临时堆场区	工程措施	复耕措施	hm ²	3.17	0.36		
		表土回覆	万 m ³	2.51	39.83		
		外购表土	万 m ³	2.51	67.27		
	植物措施	撒播灌草	hm ²	5.11	17.63		
	临时措施	土质排水沟	m	289	0.23		
		土质沉沙池	个	2	0.02		
		密目网遮盖	m ²	4043	1.54		
干砌石拦挡		m	201	39.15			

	土质排水沟	m ³	41	0.11	
	土质沉沙池	m ³	15.5	0.11	
	无纺布遮盖	m ²	3130	1.14	

3.6.3 投资变化及原因分析

工程实际完成水土保持总投资为 42177.20 万元，比批复方案的投资增加了 369.44 万元。投资变化情况详见表 3.6-3。水土保持投资主要变化原因如下：

1、工程措施投资变化及原因分析

水土保持工程措施实际投资比批复方案投资增加了 3447.16 万元，主要是由于实际施工实施的各项边坡防护以及排水设施的工程量较方案设计增加，因此相应的投资增大。各分区投资变化原因分析如下：

主体工程区实际投资较批复方案增加了 3875.75 万元，主要原因为主体工程区内各分区实际实施的边坡防护、排水措施等均相较于方案设计增加较多，相应的投资增大；取土场区实际投资较批复方案减少了-146.53 万元，主要原因为原方案设计取土场区需要外购大量表土进行复耕工作，但实际施工阶段表土挖填平衡，无需外购，且取土场施工期间取消了土袋挡墙永久拦挡的措施，相应的投资减少；弃渣场区实际投资较批复方案减少了 4.05 万元，主要原因为方案设计采用的单价为预算价，与实际价格略有出入，因此投资略有减小；施工便道区实际投资较批复方案减少了 64.46 万元，主要原因为施工阶段便道实际长度较方案设计阶段减少，且方案设计采用的单价为概算价，与实际价格存在差异，因此投资有所减少；施工场地区实际投资较批复方案减少 204.81 万元，主要原因为 K48 场站目前作为会理东连接线项目（已单独立项）使用，未开展迹地恢复，因此实际工程量减少导致投资减少；临时堆土场区实际投资较批复方案减少 8.74 万元，主要原因为方案设计采用的单价为概算价，与实际价格存在差异，因此投资有所减少。

2、植物措施投资变化及原因分析

水土保持植物措施实际投资比批复方案投资减少 2277.22 万元，主要是由于本项目方案变更阶段未采用最新的施工图设计开展，导致施工图设计根据山区公路少占地原则考虑，取消了中央分隔带绿化措施，但方案变更报告仍对其进行了计列，因此实际植物措施投资变化较大。各分区投资变化原因分析如下：

主体工程区实际投资较批复方案减少了 2296.61 万元，主要原因为施工图设计出于山区公路少占地原则进行考虑，主体工程区内各分区实际实施的边坡防护、排水措施等

均相较于方案设计增加较多，取消了路基工程中央分隔带绿化措施，导致路基工程区植物措施工程量减少加多，且施工图设计对隧道工程区植物措施进行了调整，取消了部分措施，从而导致主体工程区植物措施投资减少较多；弃渣场区、施工便道区、施工场地区以及临时堆土场区实际投资较批复方案分别增加了 8.17 万元、7.87 万元、0.61 万元、2.75 万元，主要原因为为提升临建设施恢复效果，对其开展了多次补植工作，导致植物措施单价略有提高。

3、监测措施费变化及原因分析

监测措施费按实际合同计列，比批复方案投资增加了 58 万元。

4、临时措施投资变化及原因分析

水土保持临时措施实际投资比批复方案投资减少了 454.30 万元，主要原因为项目临时排水、沉沙池等均采用机械开挖，相比于方案设计的人工开挖，单价减少较多，且实际施工未启用其他临时工程费用，因此投资减少较多，各分区投资变化原因分析如下：

主体工程区实际投资较批复方案减少了 372.00 万元，主要原因为方案设计采用人工开挖沟槽、沉沙池，实际施工均采用机械开挖，提升效率的同时相对节约了成本，同时方案设计阶段采用的单价为概算价，与实际价格存在差异，因此投资减少；取土场区实际投资较批复方案减少了 0.33 万元，主要原因为方案设计阶段采用的单价为概算价，与实际价格存在差异；弃渣场区实际投资较批复方案减少了 14.81 万元，主要原因为弃渣场补充报告编制阶段为弃渣场区单独计列了 14.78 万元的其他临时工程费用，实际未启用，因此投资变化较大；施工便道区实际投资较批复方案减少了 33.78 万元，主要原因为实际施工阶段便道长度较方案设计阶段减少，同时方案设计阶段采用的单价为概算价，与实际价格存在差异，因此投资减少；施工场地区实际投资较批复方案减少了 6.84 万元，主要原因为方案设计阶段采用的单价为概算价，与实际价格存在差异，因此投资减少；临时堆土场区实际投资较批复方案增加了 30.06 万元，主要原因为实际施工考虑到迹地恢复，增加了部分外购表土量，因此投资增加；其它临时工程实际施工未启用，因此投资减少 56.60 万元。

4、独立费用变化及原因分析

独立费用较批复方案增加了 2.33 万元，主要原因是建设管理费、科研勘测设计费、水土保持监理费、水土保持设施验收报告编制费、经济技术咨询费等均按实际合同计列。

5、基本预备费

实际未启用预备费用，导致投资减少 406.53 万元。

6、水土保持补偿费

建设单位已按批复要求足额缴纳水土保持补偿费。

表 3.6-3 水土保持措施完成投资与方案批复投资对比表

序号	项目	方案设计投资(万元)	实际投资(万元)	变化情况(+/-, 万元)
一	第一部分 工程措施	30003.42	33450.58	3447.16
1	路基工程区	26329.39	12851.65	3875.75
2	桥涵工程区		1632.87	
3	隧道工程区		245.21	
4	互通工程区		12139.94	
5	沿线设施工程区		1816.83	
6	其他工程区		1518.64	
7	取土场区	167.32	20.79	-146.53
8	弃渣场区	2037.49	2033.44	-4.05
9	施工便道区	650.52	586.06	-64.46
10	施工场地地区	702.50	497.69	-204.81
11	临时堆土场区	116.20	107.46	-8.74
二	第二部分 植物措施	7307.83	5030.61	-2277.22
1	路基工程区	7186.37	4399.35	-2296.61
2	桥涵工程区		165.60	
3	隧道工程区		19.25	
4	互通工程区		194.80	
5	沿线设施工程区		79.92	
6	其他工程区		30.84	
7	弃渣场区	32.53	40.70	8.17
8	施工便道区	37.33	45.20	7.87
9	施工场地地区	36.72	37.33	0.61
10	临时堆土场区	14.88	17.63	2.75
三	第三部分 监测措施费	110.00	168.00	58.00
1	监测措施费	110.00	168.00	58.00
四	第三部分 临时工程	2614.74	2160.44	-454.30
(一)	临时防护工程	2558.14	2160.44	-397.70
1	路基工程区	1859.26	561.62	-372.00
2	桥涵工程区		96.77	
3	隧道工程区		40.99	
4	互通工程区		538.05	
5	沿线设施工程区		26.75	
6	其他工程区		223.07	
7	取土场区	9.76	9.43	-0.33
8	弃渣场区	42.02	27.21	-14.81
9	施工便道区	156.63	122.85	-33.78
10	施工场地地区	478.22	471.38	-6.84
11	临时堆土场区	12.25	42.31	30.06
(二)	其它临时工程	56.60		-56.60
四	第四部分 独立费用	550.31	552.64	2.33
1	建设管理费	70.50	86.00	15.50
2	水土保持监理费	140.91	257.79	116.88
3	科研勘测设计费	163.40	163.40	0.00
4	水土保持设施验收报告编制费	175.00	45.45	-129.55
5	招标代理服务费用			
6	经济技术咨询费	0.50		-0.50
五	基本预备费	406.53		-406.53
六	水土保持补偿费	814.931	814.931	
七	水土保持总投资	41807.76	42177.20	369.44

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

德昌至会理高速公路工程的质量管理从前期立项、工程施工图设计、工程实施到阶段验收，严格按照建设程序实施，做到工程建设全过程管理的规范化、标准化。

为了有效控制水土保持工程施工质量，建设单位较重视水土保持工作，在项目前期阶段，按水保法律法规完成水土保持方案编制工作，在《招标文件》中明确规定承包人的水保责任；施工过程中，落实水保管理措施，有效控制建设区域的扰动范围，减少水土流失。为了更好地落实水土保持管理制度，做好水土保持工程与主体工程同步管理，更好地组织和协调工程建设期间的水土保持工作，确保水土保持方案报告书中各项水土保持工程的高质量建设，在水土保持工程施工时，建立了施工单位保证、监理单位监控、建设单位负责，水行政主管部门监督的多层次质量管理体系。

4.1.1 建设单位

质量管理推行建设单位、设计单位、监理单位和施工单位四方质量管理责任制。建设单位负责施工前组织设计文件交底和设计审查，施工中组织工程质量检查，完工后组织工程交工验收，建立健全项目档案，全过程自觉接受政府质量监督部门的监督。

在项目前期，建设单位组织编报了本项目水土保持方案报告书并取得批复；在后续设计阶段，将批复的水土保持措施纳入主体设计中。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、合同管理等方面工作。在建设过程中，建设单位对主体工程制定了质量保证文件体系、质量保证分级、质量验证体系、质量控制等管理体系，将各项水土保持措施同主体工程一起纳入质量管理体系中，同时建设单位经常到施工现场进行巡视与检查，及时掌握环水保相关情况，并作出修正。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，按照管理要求，认真贯彻执行业主负责制、招标投标制、合同管理制的建设管理原则，严格按照“服务、协调、督促、管理”的八字方针，积极推行“六位一体”的运作机制，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。

建设单位按照《建设单位“六位一体”管理考核标准》等规章制度，制定了一系列质量管理体系，明确工程质量目标 and 责任，防范建设中不规范行为。同时，加强水土保

持方案的行政管理和组织管理，主动与地方水行政主管部门取得联系，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。对于水土保持验收单位提出的整改意见积极认真落实。

建设单位建立完善的质量保证体系和管理制度，使工程各参建方的质量得到保证。

4.1.2 设计单位

主体设计单位四川省公路规划勘察设计研究院有限公司、四川省交通勘察设计研究院有限公司严格按照 GB/T19001-ISO9001 标准质量管理体系组织推行了质量保证体系，并按照质量体系文件的要求控制勘测设计全过程，完整的编校审质量把控环节，在设计人员资格审查、设计策划文件审查、输入文件审查、内部专业资料互提审查、设计产品验证等方面均采取严格的质量控制措施，同时该公司拥有先进齐全的软硬件设备，具备丰富的同类项目经验。

为满足工程项目的勘察设计要求，设计单位以文件形式规定了勘察设计质量有关的过程开发、运作和控制的主要责任、权限、报告渠道及各专业间相互接口。同时选派技术职称和勘察设计技术水平相应的，符合任职资格条件的人员，承担工程的勘察设计审定、审核工作。

设计单位明确了勘察设计必要的程序，实施分阶段质量控制。确保各阶段勘察设计文件做到基础资料齐全，采用技术标准合理准确，深度符合规定要求，满足工程建设的需要和质量要求。本工程设计过程中全面贯彻执行质量管理体系文件的各项要求，确保提供满意的勘测设计成品和服务。

在本工程规划建设中，设计单位负责建立健全设计质量保障体系，加强设计全过程质量控制，建立完整的设计文件的编制、复核、审核、会签和批准制度，明确专业负责人和责任人，委派设计代表、做好设计交底。设计单位质量保证体系与措施如下：

(1) 严格按照国家、有关行业建设法规、技术规程、标准、合同及批复的水土保持方案报告书进行设计，为工程的质量管理和质量监督提供技术支持。

(2) 建立健全设计质量保证体系，层层落实质量责任制，签订质量责任书，并报建设单位核备。加强设计过程质量控制，按规定履行设计文件及施工图纸的审核、会签批准制度，确保设计成果的正确性。

(3) 严格履行施工图设计合同，按批准的供图计划及工程进度要求提供合格的设计文件和施工图纸。

(4) 派设计代表进驻现场，实行设计代表总负责制，对施工过程中参建各方发现并提出的设计问题及时进行检查、协调和处理，对因设计造成的质量事故提出相应的技

术处理方案。

(5) 在各阶段验收中, 对施工质量是否满足设计要求提出评价。

(6) 设计单位按监理工程师需要, 提出必要的技术资料, 项目设计大纲等, 并对资料的准确性负责。

(7) 按照建设单位要求, 完成竣工资料编制。

4.1.3 监理单位

工程主体监理单位为四川省公路院工程监理有限公司(TJ1-1标、TJ1-2标、TJ1-3标)、四川省亚通工程咨询有限公司(TJ2-1标、TJ2-2标、TJ2-3标), 水土保持监理单位为四川民圆工程项目管理有限公司。水土保持监理工作由主体监理单位和水土保持专项监理单位共同承担。根据监理报告、相关资料和现场了解, 监理单位在施工过程中成立了驻地监理办公室, 配备专业齐全的监理队伍, 对水土保持措施的质量、进度、投资、资料归档整理、工程移交、检查评定等方面进行了全过程的监督管理, 制定了监理规划、监理实施细则和施工技术要求, 其中明确提出了文明施工和水保施工管理要求, 及时提出了整改要求, 质量管理体系总体较为完善。

(1) 细化工程项目的划分

工程开工前, 监理部根据有关质量评定标准和评定规程对工程进行了认真的项目划分, 监理和承包商均统一按照要求进行本项目的质量验收和评定工作, 有利于规范施工管理、规范质量验收评定管理程序。

(2) 强化事前控制

监理部做好每张施工图纸的审查, 及时发现、纠正施工图纸中存在的图面缺陷和差错; 对施工图纸与招标图纸和合同技术条件存在的较大偏离, 向业主、设计单位及时反映解决或组织召开专题协调会议予以审议、分析、研究和澄清。

加强施工组织设计与施工方案的审查, 对其质量安全保证措施、技术措施的可行合理性、资源配置与进度计划等方面进行重点审查, 并提出意见、要求改进与完善, 以技术可行、优化合理的施工组织设计与施工方案来作为保证施工质量的前提和基础。

建立工程开工申请制度, 各分部分项工程施工严格实行开工申请审查制度, 工程开工前, 由承包商在自检合格的基础上报送开工申请单, 并附施工准备情况、资源配置情况、技术质量措施保证情况、计划安排等, 监理部对照进行检查核实, 符合条件方签署同意开工, 否则要求落实完善到位后方可开工。

分部工程施工前, 监理工程师严格审阅进场材料和构件的出厂证明、材质证明、试

验报告等，对于有疑问的主要材料进行抽样，要求在监理工程师的监督下进行复查，杜绝将未经检查的材料、不合格材料和“三无”产品使用于本工程。

（3）实行旁站监理，加强过程控制

为了确保工程质量和施工进度，在监理工作中对关键部位与关键工序实行旁站监理，使其施工质量得到有效的监督和控制。旁站监理内容主要有：检查承包商资源到位情况，对施工过程进行全程监督，及时发现并纠正违规施工行为，督促承包商加强现场各环节管理、落实各项质量保证措施，并对影响施工质量和进度的事件及时进行协调处理。

加强日常巡视检查，发现问题及时向施工单位指出并要求整改，尽量避免造成后期返工或问题的扩大；督促承包商加强内部控制，严格按验收程序办事，层层把关，各部位或项目均在承包商各级自检合格的基础上进行检查验收签证，严禁未经检查验收合格就进行隐蔽和覆盖。

（4）建立工程质量管理制，规范质量检查验收程序

本项目的施工实行了设计文件审查制度、技术交底制度、开工申请制度、原材料准入制度、过程监督与监理旁站制度、承包商三检合格基础上的监理验收制度、联合验收签证制度等；监理部针对开挖、混凝土等各专业工程制定了比较详细的监理实施细则，规定了日常质量控制活动的工作程序，明确了各专业工程质量控制的要点，对规范工程质量管理、保证工程施工质量起到了有力的作用。

（5）充分运用支付手段，建立联合验收与协调制度

监理部充分运用合同措施、经济措施作为质量控制手段，按合同规定的质量要求严格质检和验收，质量不合格者拒付工程款，处理并经检查验收合格后方可按合同规定支付。

注重借用与发挥业主、设计在工程质量控制和处理施工问题上的作用，加强工程质量的控制力度与水平。重要隐蔽工程一律由建设四方签证验收，在施工中遇到的一些急需解决的重要施工问题、比较大的影响工程质量的问题，均及时向业主、设计进行信息反馈，组织协调各方共同研究商定最佳处理办法，既加快了处理速度，又获得较好的处理效果。

4.1.4 质量监督单位

在工程实施前，安全质量监督站组织对监理人员进行考核，对于考核不合格的监理人员不能担任监理工作；同时组织对监理及施工单位进行考核并颁发临时资质，从源头

上控制工程的质量。施工过程中,工程质监站深入现场对工程质量进行监督检查,掌握工程质量状况。对发现的施工、设备材料等质量问题,及时以《建设工程质量整改通知书》下达有关单位。工程完工后组织进行质量监督检查工作,出具质量监督报告,参加工程的交工验收工作,核定工程质量等级。

水土保持工程施工中没有发生过重大质量事故及缺陷。施工中发生的一般工程质量问题及技术缺陷由施工单位和监理人员在现场解决。

施工过程中,在建设单位的管理体系引领下,各参建单位按各自的岗位职责,严守工程质量关卡;在工程验收阶段,由工程质量检测单位对所涉及的各类构筑物及设施进行质量检测,出具质量合格与否的结论,总体上起着一定质量监督的作用。

综上所述,德昌至会理高速公路工程建设的质量保证体系和管理制度健全完善,管理方法行之有效。

4.1.5 施工单位

本工程施工单位为四川交投交建集团股份有限公司(TJ1-1标、TJ1-2标、TJ1-3标)、中国建筑第八工程局有限公司(TJ2-1标、TJ2-2标、TJ2-3标),四川高速公路绿化环保开发有限公司(主体工程绿化标)。施工单位设备先进,技术力量雄厚,在施工过程中均建立了相对完善的质量管理体系,采取了必要的措施保证水土保持工程的质量和进度,积极配合建设单位、监理单位对不完善的措施进行整改,做到事前防范、事中控制、事后把关,基本达到水土流失防治效果。各施工单位质量保证体系总结如下:

(1) 根据水保有关法规、技术规程、标准规定以及设计文件和施工合同进行的要求进行施工,规范施工行为,对施工质量严格管理,并对其施工的工程质量负责。

(2) 建立健全质量保证体系,制定和完善岗位质量规范、质量责任及考核办法,层层落实质量责任制,明确工程各承包单位的项目经理、项目总工程师、各职能部门、各班组、工段及质检员为主的施工质量管理体系,严格实行“三检制”,层层把关,做到质量不达标不提交验收;上道工序不经验收或验收不合格不进行下道工序施工。

(3) 按合同规定对进场的工程材料、工程设备进行试验检测、验收、保管。保证所提交的证明施工质量的试验检测数据的及时性、完整性、准确性和真实性。

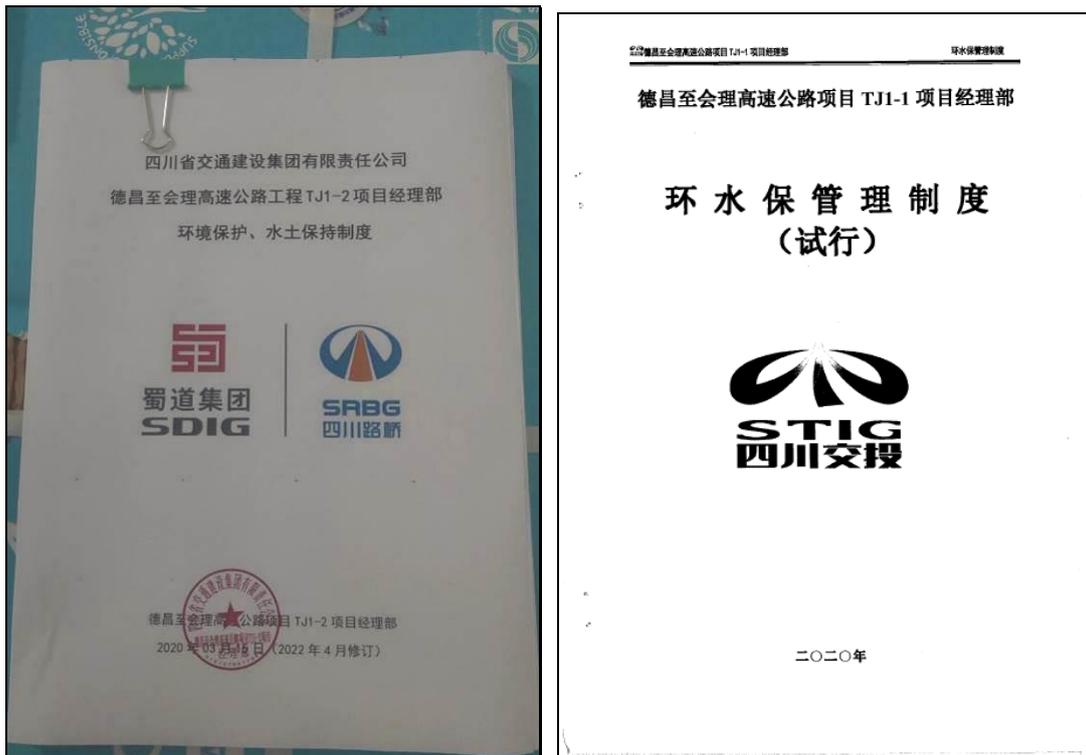
(4) 竣工工程质量必须符合国家和行业现行的工程标准及设计文件要求,并向建管单位提交完整的科学技术档案、试验成果及有关资料,保证所提交的证明施工质量的试验检测数据的及时性、完整性、准确性和真实性。

(5) 正确掌握质量和进度的关系,对质量事故及时报告监理工程师,对不合格工

序坚决返工，并配合建设单位、监理单位和质量检测单位的质量评定工作。

(6) 本着及时、全面、准确、真实的原则，要求施工单位具有完整的质量自检记录、各类工程质量签证、验收记录、设计和施工变更记录及建设日记等。对已完成质量评定的分部工程、单位工程的各项施工原始记录、质量签证、单元工程质量评定及其它有关文件资料按档案管理要求及时整理。

(7) 工程完工后，施工单位对单元工程质量严格按照相关技术规范进行自评，自评合格后，再由监理单位进行抽查。



4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

依据《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)之规定，本项目水土保持工程项目划分为单位工程、分部工程、单元工程三级。工程的质量等级分为“合格”、“优良”两级。其中，“合格”的标准为：单元工程质量全部合格，中间产品质量及原材料质量全部合格。“优良”的标准为：①单元工程质量全部合格，其中有50%以上达到优良，主要单元工程、重要隐蔽工程及关键部位的单元工程质量优良，且未发生过质量事故。②中间产品和原材料质量全部合格。

水土保持设施自验工作由四川德会高速公路有限责任公司统一组织，水土保持设施验收报告编制单位提供技术支持，监理单位提供单元工程抽检验收资料及与之相关的其他过程资料，设计单位、施工单位、主体监理单位配合开展工作。单元工程质量施工单

位全检、监理单位抽检。

4.2.1 项目划分及结果

本项目水土保持工程项目划分依据《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006),在参考工程监理质量评定资料的基础上,由建设单位牵头,施工单位、主体设计单位、主体监理单位和水土保持监理单位配合共同完成。

水土保持工程项目划分将水土保持措施按照水土流失防治分区作为一个水土保持工程子集,每一个子集再划分水土保持单位工程和分部工程,其中单位工程的划分按照SL336-2006中工程质量评定的项目划分第3.2节“单位工程划分”进行。分部工程的划分按照SL336-2006中工程质量评定的项目划分第3.3节“分部工程划分”进行。单元工程的划分按照SL336-2006中工程质量评定的项目划分第3.4节“单元工程划分”进行。

工程项目划分结果如下:

1、单位工程划分

依据《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)中关于生产建设项目单位工程划分类别,结合本项目建设特点,本项目水土保持措施主要包括拦渣工程、斜坡防护工程、防洪排导工程、土地整治工程、临时防护工程、植被建设工程等6类单位工程,共划分为6个单位工程。

2、分部工程划分

根据工程建设区域所采取的不同措施类型,将组成单位工程的单个工程单位划分为若干分部工程。本项目共划分15个分部工程。

3、单元工程划分

将分部工程中可以单独独立施工完成的最小综合体,且可以进行质量考核的基本单位划分为一个单元工程。本项目共划分8608个单元工程。

本工程水土保持工程措施共划分成4个单位工程,9个分部工程,6061个单元工程;植物措施共划分成1个单位工程,2个分部工程,279个单元工程;临时措施共划分成1个单位工程,4个分部工程,2268个单元工程;措施项目划分详见表4.2-1。

表 4.2-1 水土保持工程措施项目划分表

单位工程	数量	分部工程	数量	单元工程数量
拦渣工程	1	基础开挖与处理	1	14
		坝(墙、堤)体	1	24
		防洪排水	1	122

斜坡防护工程	1	工程护坡	1	871
		植物护坡	1	151
		截(排)水	1	1365
土地整治工程	1	场地整治	1	113
		土地恢复	1	1613
防洪排导工程	1	排洪导流设施	1	1788
临时防护工程	1	临时拦挡	1	493
		临时沉沙	1	174
		临时排水	1	349
		临时覆盖	1	1252
植被建设工程	1	点片状植被	1	141
		线网状植被	1	138
合计	6		15	8608

4.2.2 各防治分区水土保持工程质量评定

4.2.2.1 质量评定体系

根据批复的水土保持变更方案、弃渣场补充报告,建设单位结合实际情况组织实施了水土保持工程。为全面反映本项目的水土保持工作,验收报告编制工作小组认为水土保持工程质量评价的主要任务是:检查验收所有与水土保持有关的分部工程的质量状况,同时,质量评价体系与主体工程评价保持衔接。

1、工程设施质量评价体系

(1) 工程质量评定:工程质量评定项目划分、工程质量评定情况、分部工程和单位工程验收情况。

(2) 外观质量抽查评定:工程外观质量状况的评定。

2、植物设施质量评价体系

(1) 工程质量评定:水土保持植物措施质量评定项目划分、工程质量评定情况、分部工程和单位工程验收情况。

(2) 质量抽查评定:主要植物措施质量进行抽查评定,抽检指标:成活率、保存率、覆盖度、生长情况,同时抽检外观质量如整齐度、造型等。

4.2.2.2 技术路线和方法

验收工作主要集中在水土保持措施工程量完成情况、水土保持设施工程质量、防治效果三个方面。验收报告编制工作小组通过查阅主体工程设计、水土保持方案、施工、监理、水土保持监测、土建、财务等原始记录,翻阅工程建设与管理的各类档案资料和监测报告,了解水土保持工程实施的布局、数量、质量及投资情况,并通过现场调研、实地查勘和召开座谈会等形式,在确定的工作范围内,分组确定工作内容、重点和技术

细则，开展外业和内业工作后，撰写验收报告。

4.2.2.2 查阅的主要资料

本工程水土保持设施验收查阅的主要资料有：水土保持方案变更报告书、弃渣场变更水土保持方案补充报告书、工程初步设计报告及批复文件、施工总结资料、监理总结资料、招投标文件、合同文件、工程征占地文件、水土保持监测总结报告以及相关影像资料等。

4.2.3 工程措施质量评价

4.2.3.1 竣工资料核查情况

本工程水土保持设施验收查阅的主要资料有：水土保持方案变更报告书、弃渣场变更水土保持方案补充报告书、工程施工图设计报告及批复文件、施工总结资料、监理总结资料、招投标文件、合同文件、工程征占地文件、工程质量监督检查报告、水土保持监测总结报告、水土保持监理总结报告以及相关影像资料等。资料核查如下图所示。

4.2.3.2 现场核查

1、核查内容

水土保持工程措施核查范围涉及弃渣场防治区边坡治理工程、临时设施防治区营地裸露边坡及施工便道整治工程、互通工程防治区。根据工程建设特性，按照《水土保持工程质量评定规程》和《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》要求，验收工作组对调查对象进行项目划分，并确定抽查比例后，重点核查措施标准、质量及水保效果，主要有以下内容：

(1) 查阅施工材料供应合同，确定施工材料是否符合设计要求。

(2) 查阅施工、监理报告，确定工程施工时间、进度安排、施工工艺、隐蔽工程及施工事故，确定施工是否按照设计进度安排和施工工艺进行实施。

(3) 查阅竣工验收资料、单位至分项工程验收和监理工程师质量评定意见，核对水土保持工程实际完成的工程量。

(4) 查阅施工后相关监理验收资料，确定是否存在设计变更、落实实际工程量。

2、核查方法

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，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，抽查内容主要包括弃渣场防治区边坡治理工程、临时设施防治区营地裸露边坡及施工便道整治工程、互通工程防治区中的 6 个单位工程和 15 个分部工程。

水土保持工程措施质量核查前，验收报告编制工作小组在参考工程施工监理质量检验评定数据基础上，依据《水土保持工程质量评定规程》(SL 336-2006)对调查对象进行划分，并明确核查要求。根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008)规定，重点评价范围内的单位工程全面查勘，分部工程抽查核实比例达到 50%；其他评价范围内的单位工程抽查核实比例达到 50%，分部工程抽查核实比例达到 30%。根据验收技术规程要求及本项目特点，确定本次验收范围内重点评价范围为弃渣场防治区边坡治理工程、临时设施防治区营地裸露边坡及施工便道整治工程、互通工程防治区。

3、核查结果

本工程水土保持工程措施共计 4 个单位工程，9 个分部工程，根据核查方法要求，验收工作小组全面查勘了 4 个单位工程，全面核查了 9 个分部工程，单位工程核查率达到 100%，分部工程查勘，核查率达到 100%，单位、分部工程质量全部合格。各项工程措施建成投入使用以来，水土流失防治效果良好，达到水土保持方案设计要求，质量总体合格。

水土保持工程措施项目划分及现场核查要求见表 4.2-2 所示。

表 4.2-2 水土保持工程措施质量核查结果表

名称	单位工程			分部工程			质量评定	
	数量	核查数量	核查比例 (%)	数量	核查数量	核查比例 (%)	分部工程合格数量	合格率 (%)
拦渣工程	1	1	100	3	3	100	3	100
斜坡防护工程	1	1	100	3	3	100	3	100
土地整治工程	1	1	100	2	2	100	2	100
防洪排导工程	1	1	100	1	1	100	1	100
合计	4	4	100	9	9	100	9	100

验收报告编制工作组对工程措施所属的 4 个单位工程进行了查勘，单位工程查勘率 100%；对 9 个分部工程进行了核实，分部工程核实率 100%，抽查核实比例满足要求。

经现场核查，本项目土地整治工程达到设计要求，整治后的场地平整，满足植被生长要求；防洪排导工程达到设计要求，截排水沟砌体砌筑规则，嵌缝密实平整，渠道平

顺，线条优美，整体外观合格，尺寸合理，排水通畅，满足过流能力，未见裂缝、沉降和淤积，运行正常；拦渣工程达到设计要求，挡墙砌体砌筑规则，嵌缝密实平整，线条优美，未见裂缝、沉降，整体外观合格，尺寸合理；斜坡防护工程达到设计要求，防护措施表面平整、无弹簧土、裂缝、起皮及不均匀沉降现象，坡比符合设计要求。





土地整治工程核查



弃渣场工程措施核查



图 4.2-2 工程措施核查情况

4.2.4 植物措施质量评价

4.2.4.1 竣工资料核查情况

本工程水土保持设施验收查阅的主要资料有：水土保持方案变更报告书、弃渣场变更水土保持方案补充报告书、工程施工图设计报告及批复文件、施工总结资料、监理总结资料、招投标文件、合同文件、工程征占地文件、工程质量监督检查报告、水土保持监测总结报告、水土保持监理总结报告以及相关影像资料等。

4.2.4.2 现场核查

1、核查内容

1、核查内容

检查的范围：涉及弃渣场防治区边坡治理工程、临时设施防治区营地裸露边坡及施工便道整治工程、互通工程防治区，共涉及 1 个单位工程，2 个分部工程。

核查内容如下：

- (1) 调查绿化区域植物种类、布局，核实绿化面积。
- (2) 调查乔木、草的长势，分析其对当地自然条件的适应性。
- (3) 调查栽植乔木、穴播植草的密度、规格是否符合设计要求。
- (4) 调查栽植乔木及穴播植草的成活率、植被覆盖率是否满足水土保持的要求。
- (5) 查阅工程监理对绿化工程的质量评定，结合验收报告编制工作小组现场抽查情况，对工程植物措施进行质量评定。

2、核查方法

植物措施面积核查主要通过查阅主体工程绿化施工资料,并现场检查和图斑量测核实绿化面积,采用测距仪、皮尺等进行实地量测。

植物措施质量检查主要采用现场调查,利用样方实测林草植被覆盖度,在每个抽查地块随机设立“数行”或“数地块”作为调查样地,计算成活率、覆盖度的加权平均数,并将其作为主要依据,结合造林合理密度进行评定。

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,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,抽查内容主要包括本项目植被建设工程等。核查范围为弃渣场防治区边坡治理工程、临时设施防治区营地裸露边坡及施工便道整治工程、互通工程防治区的1个单位工程和2个分部工程。

水土保持植物措施质量核查前,验收报告编制工作小组在参考施工监理质量检验评定数据的基础上,依据《水土保持工程质量评定规程》(SL 336-2006)对调查对象进行划分,并明确核查要求。重点评价范围内的草地核实面积达到50%,林地核实面积达到80%;其他评价范围内的草地核实面积达到30%,林地核实面积达到50%。根据验收技术规程要求及本项目特点,确定本次验收范围内重点评价范围为弃渣场防治区边坡治理工程、临时设施防治区营地裸露边坡及施工便道整治工程、互通工程防治区。

3、核查标准

种草覆盖度:种草覆盖度大于60%确定为合格,计入完成绿化面积;种草覆盖度在40%~60%之间为补植,计入完成绿化面积,同时列入遗留问题和建议中;种草覆盖度不足40%者为不合格,不计入绿化面积,列入遗留问题和建议中。

4、核查结果

本工程水土保持植物措施共计1个单位工程,2个分部工程,根据核查方法要求,根据核查标准,验收工作小组全面查勘了1个单位工程,全面核查了2个分部工程,单位工程核查率达到100%,分部工程查勘,核查率达到100%,单位、分部工程质量全部合格。各项植物措施建成投入使用以来,植被覆盖度较高,绿化效果较好,水土流失防治效果良好,达到水土保持方案设计要求,质量总体合格。

水土保持植物措施项目划分及现场核查要求见表4.2-3所示。

表 4.2-3 水土保持植物措施质量核查结果表

名称	单位工程			分部工程			质量评定	
	数量	核查数量	核查比例(%)	数量	核查数量	核查比例(%)	分部工程合格数量	合格率(%)

4 水土保持工程质量

植被建设工程	1	1	100	2	2	100	2	100
合计	1	1	100	2	2	100	2	100

验收报告编制工作组对本项目所属的 1 个单位工程进行了查勘，单位工程查勘率 100%；对 2 个分部工程进行了核实，分部工程核实率 100%，抽查核实比例满足要求。

经现场核查，本项目采取撒播植草、撒播灌草、喷播植草、栽植乔灌木等方式绿化，植被生长良好，植株成活率达到 85% 以上，植被覆盖率较高，植物措施质量总体合格。

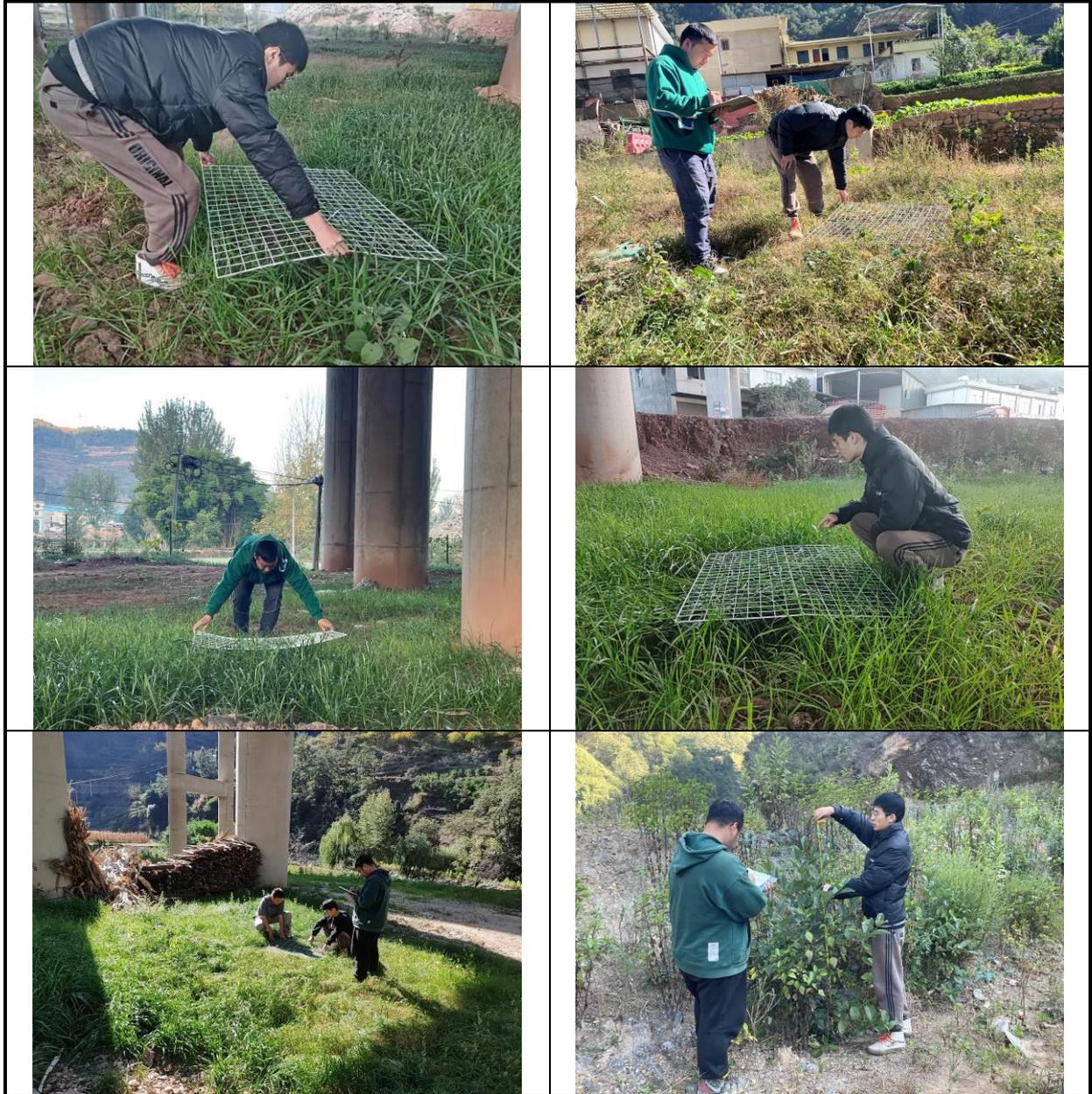




图 4.2-3 植物措施核查情况

4.3 弃渣场稳定性评估

4.3.1 弃渣场稳定性评估开展依据

根据《水利部关于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）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号）的要求，对堆渣量超过 50 万 m^3 或者最大堆渣高度超过 20m 或下游有敏感点的弃渣场需进行稳定性评估并提出弃渣场稳定性评估报告。

4.3.2 弃渣场稳定性评估结论

1、下游存在公共设施、工业企业、居民点等环境建筑物的弃渣场

经现场调查，项目启用的 9 处弃渣场下游情况如下所示：

1#弃渣场下游 1000m 范围及周边的敏感点主要为渣场下游河道两岸的零散居民房屋，不涉及其他公共设施、基础设施、工业企业等。下游河道两岸一定距离内的零散居民房屋建基面均高于该渣场堆渣顶面高程，渣场失事后对下游房屋无影响。

2#弃渣场下方无公共设施、基础设施、居民点等，场址处未发现泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。

3#弃渣场下游无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等，位于主线路基内侧与山体之间凹地内，场址处未发现泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。

4#弃渣场下方无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等，场址处未发现泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。

5#弃渣场不涉及河湖划界确定的河道管理范围，下游益门河沿岸零散居民房屋位于渣场下游的 300m~1000m 范围内，距离远、房屋建基面高程与渣场坡脚高程齐平或高出

渣场堆渣坡脚，不在渣场失事重大影响范围，场址处未发现泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。

6#弃渣场下方无公共设施、基础设施，下游房屋距离渣场挡墙 90m，为最大堆高的 6 倍距离，场址处未发现泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。

7#弃渣场下游 320m、370m 各有 1 处居民房屋，建基面高于渣场下游沟道沟底 6m 以上，不在渣场的重大影响范围内，场址处未发现泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。

8#弃渣场下游不涉及公共设施、基础设施、工业企业、居民点等敏感点，场址处未发现泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。

9#弃渣场地质条件良好，下方无公共设施、基础设施、工业企业等敏感因素；挡墙下游 220 米处零散房屋，为最大堆高的 8 倍距离，场址处未发现泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。

2、最大堆渣高度 $\geq 20\text{m}$ 或堆渣量 ≥ 50 万 m^3 的弃渣场

经现场调查，结合批复的弃渣场补充报告，项目实际布置弃渣场 9 处。1#渣场属坡地型弃渣场，堆渣量 22.30 万 m^3 （压实方），最大堆渣高度 19m，渣场级别为 5 级。2#弃渣场属坡地型（凹地型）弃渣场，堆渣量 20.69 万 m^3 （压实方），最大堆渣高度 18.20m，渣场级别为 5 级。3#弃渣场属坡地型（凹地型）弃渣场，堆渣量 14.10 万 m^3 （压实方），最大堆渣高度 24.40m，渣场级别为 4 级。4#弃渣场属沟道型弃渣场，堆渣量 5.98 万 m^3 （压实方），最大堆渣高度 26.40m，渣场级别为 4 级。5#弃渣场属临河型弃渣场，堆渣量 3.50 万 m^3 （压实方），最大堆渣高度 18m，渣场级别为 5 级。6#弃渣场属坡地型弃渣场，堆渣量 8.55 万 m^3 （压实方），最大堆渣高度 15.40m，渣场级别为 4 级。7#弃渣场属坡地型弃渣场，堆渣量 5.55 万 m^3 （压实方），最大堆渣高度 16m，渣场级别为 5 级。8#弃渣场属沟道型弃渣场，堆渣量 43.22 万 m^3 （压实方），最大堆渣高度 57m，渣场级别为 3 级。9#弃渣场属坡地型弃渣场，堆渣量 12.33 万 m^3 （压实方），最大堆渣高度 34m，渣场级别为 4 级。

综上，本项目启用的 9 处弃渣场中存在 4 处 4 级渣场（分别为 3#弃渣场、4#弃渣场、6#弃渣场和 9#弃渣场），1 处 3 级渣场（8#弃渣场），其余均为 5 级弃渣场。

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〕第 365 号），在开展水土保持设施验收工作前，建设单位委托重庆长江勘测设计院有限公司、四川百源工程勘察设计有限公司、安徽金联地矿科技有限公司、江西赣南地质工程院等单位对本项目 5 处 4 级以上的弃渣场（3#弃渣场、4#弃渣场、6#

弃渣场、8#弃渣场和 9#弃渣场)开展了弃渣场稳定性评估工作,提交了稳定性评估计算书及其结果,结论见附件。根据弃渣场稳定性评估结论,本次开展稳评工作的 5 处弃渣场整体稳定性在天然、地震和暴雨工况下均满足规范要求,处于稳定状态;各级边坡在天然、地震和暴雨工况下均满足规范要求,处于稳定状态。

本项目开展弃渣场补充报告编制工作阶段,各弃渣场已堆渣完毕,因此编制单位四川百源工程勘察设计有限公司对 1#~9#弃渣场进行了稳定性验算分析,根据其分析结果,本项目启用的 9 处弃渣场边坡及整体稳定性系数均能满足规范要求,渣场整体稳定。

5 处 4 级以上弃渣场稳定计算成果如表 4.3-1 所示见附件。

表 4.3-1 弃渣整体稳定计算成果表

名称	计算工况	计算剖面	稳定性系数	是否满足规范要求	备注
3#弃渣场	正常运用工况	1-1'	5.189	满足	
	非常运用(暴雨)工况	1-1'	4.553	满足	
	非常运用(地震)工况	1-1'	3.249	满足	
4#弃渣场	正常运用工况	1-1'	4.621	满足	
	非常运用(暴雨)工况	1-1'	3.891	满足	
	非常运用(地震)工况	1-1'	3.423	满足	
6#弃渣场	正常运用工况	1-1'	5.032	满足	
	非常运用(地震)工况	1-1'	3.616	满足	
8#弃渣场	正常运用工况	1-1'	2.06	满足	Bishop
	非常运用(暴雨)工况	1-1'	1.56	满足	
	非常运用(地震)工况	1-1'	1.88	满足	
	正常运用工况	1-1'	2.05	满足	Morgenstem
	非常运用(暴雨)工况	1-1'	1.55	满足	
	非常运用(地震)工况	1-1'	1.87	满足	
	正常运用工况	1-1'	2.04	满足	不平衡推力法(隐式)
	非常运用(暴雨)工况	1-1'	1.54	满足	
	非常运用(地震)工况	1-1'	1.84	满足	
9#弃渣场	正常运用工况	1-1'	1.291	满足	
	非常运用(暴雨)工况	1-1'	1.111	基本满足	
	非常运用(地震)工况	1-1'	1.217	满足	
	正常运用工况	2-2'	1.183	满足	
	非常运用(暴雨)工况	2-2'	1.026	基本满足	
	非常运用(地震)工况	2-2'	1.116	基本满足	
	正常运用工况	3-3'	1.323	满足	
	非常运用(暴雨)工况	3-3'	1.161	满足	
	非常运用(地震)工况	3-3'	1.239	满足	

我单位开展水土保持设施验收工作后,通过现场调查复核,本项目实际启用的 5 处 4 级以上弃渣场与弃渣场稳定性评估计算书、弃渣场补充报告中的弃渣场位置、堆高、堆渣量等特性一致。复核结果表明:稳定性评估计算方法基本合理可行,数据真实可靠,根据弃渣场稳定性评估报告以及弃渣场补充报告的计算结果,本项目启用的 9 处弃渣场整体属于稳定状态,整体稳定性均能满足规范安全系数要求。

4.4 总体质量评价

水土保持设施自验工作由四川德会高速公路有限责任公司统一组织，水土保持设施验收技术咨询单位提供技术支持，监理单位提供单元工程抽检验收资料及与之相关的其他过程资料，各设计单位、施工单位、监理单位配合开展工作。

本项目水土保持工程施工已结束，在各参建单位的努力下，工程各项水土保持措施基本完善。经建设单位组织相关单位开展自查初验，本项目水土保持工程质量评定结果如下：

（1）单元工程

通过对工程现场实际量测检验、查看检测检验资料，检查项目符合质量标准；检测项目的合格率 100%。

（2）分部工程

通过对工程外观质量实际量测检验、查看单元工程检测检验资料。单元工程全部合格，保证资料完善齐备，原材料及中间产品质量合格，分部工程质量全部合格，合格率 100%。

（3）单位工程

通过对工程外观质量实际量测检验、查看单元工程检测检验资料。分部工程质量全部合格；中间产品质量及原材料质量全部合格；大中型工程外观质量得分率达到 80% 以上；施工质量检验资料基本齐全。单位工程全部合格，合格率 100%。

本工程水土保持工程措施共计 4 个单位工程，9 个分部工程，根据核查方法要求，验收工作小组全面查勘了 4 个单位工程，全面核查了 9 个分部工程，单位工程核查率达到 100%，分部工程查勘，核查率达到 100%，单位、分部工程质量全部合格。各项工程措施建成投入使用以来，水土流失防治效果良好，达到水土保持方案设计要求，质量总体合格。

本工程水土保持植物措施共计 1 个单位工程，2 个分部工程，根据核查方法要求，验收工作小组全面查勘了 1 个单位工程，全面核查了 2 个分部工程，单位工程核查率达到 100%，分部工程查勘，核查率达到 100%，单位和分部工程质量全部合格，水土流失防治效果良好，达到水土保持方案设计要求，质量总体合格。

经过建设单位自查初验，验收单位资料检查和现场抽查，认为本项目已完成的各项水土保持设施质量基本合格。满足水土保持保持方案报告书及规范规程对水土保持设施

质量的要求。

5 工程初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

在工程的运行过程中，四川德会高速公路有限责任公司建立了一系列的规章制度和管护措施，实行水土保持工程管理、维修、养护目标责任制，各部门各司其职，分工明确，各区域的管护落实到人，奖罚分明，从而为水土保持措施早日发挥其功能奠定了基础。

本项目各项水土保持工程措施均未出现损坏，运行情况良好。水土保持植物措施长势良好，并加强了运行期养护工作。

从建成运行至今的情况来看，水土保持措施运行正常，林草长势较好，项目周围的环境有所改善，初显防护效果。运行期的管理维护责任落实，可以保证水土保持设施的正常运行，并发挥作用。

5.2 水土保持效果

5.2.1 验收标准

本工程水土保持效果评价根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2018)的要求，按照西南岩溶区一级标准要求进行。原批复的水土保持方案变更报告书中本工程的防治目标值如下表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 批复的的防治目标值表

项目指标	目标值	备注
水土流失治理度	97%	/
土壤流失控制比	1.0	/
渣土防护率	92%	/
表土保护率	95%	/
林草植被恢复率	96%	/
林草覆盖率	23%	/

5.2.2 水土流失治理度

根据水土保持监测资料统计成果并经复核，本项目水土流失治理度为 98.48%，达到了防治目标值 97% 的要求，详见表 5.2-2 所示。

表 5.2-2 水土流失治理度表

防治分区	实际扰动土地面积 (hm ²)	建筑物及硬化面 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			水土流失总治理度
				工程措施	植物措施	小计	
主体工程区	481.02	187.24	293.78	184.94	107.98	292.92	99.71%
弃渣场区	17.61	0.03	17.58	4.49	13.05	17.54	99.77%

取土场区	6.10	0	6.10	6.10		6.10	100.00%
施工道路区	35.11	2.13	32.98	25.25	6.94	32.19	97.60%
施工场地区	58.23	4.34	53.89	25.29	24.87	50.16	93.08%
临时堆场区	9.77	1.20	8.57	1.96	5.75	7.71	89.96%
合计	607.84	194.94	412.90	248.03	158.59	406.62	98.48%

5.2.3 土壤流失控制比

根据水土保持监测资料统计成果并经复核,随着各防治区水土保持措施的逐渐落实及区内植被的逐步恢复,水土流失防治效果得到了充分发挥,工程建设区内的平均土壤侵蚀模数为 $446\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,土壤流失控制比为 1.12,达到防治目标的 1.0 的要求。

表 5.2-3 本工程土壤流失控制比汇总表

项目分区	治理后平均土壤流失强度 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	容许土壤流失量 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	土壤流失控制比
主体工程区	420	500	1.19
弃渣场区	450	500	1.11
取土场区	430	500	1.16
施工道路区	480	500	1.04
施工场地区	460	500	1.09
临时堆场区	440	500	1.14
合计	446	500	1.12

5.2.4 渣土防护率

本工程挖方 1535.23万 m^3 ,填方 1421.77万 m^3 ,借方 74.53万 m^3 ,综合利用方 74.03万 m^3 ,弃方 113.96万 m^3 (自然方),全部堆存于本项目启用的 9 处弃渣场内。通过监测资料分析,在对弃渣弃土采取拦挡、覆盖、排水等水土保持措施后,渣土防护率可达到 98.86%。

表 5.2-4 渣土防护率一览表

序号	工程区域	实际堆放量 (万 m^3)	实际拦渣量 (万 m^3)	渣土防护率
1	弃渣场区	136.22	134.67	98.86%
	小计	136.22	134.67	98.86%

5.2.5 表土保护率

本工程占地类型包括耕地、林地等,可剥离表土总量 27.14万 m^3 ,世纪剥离表土的总量为 25.96万 m^3 ,施工中对剥离的表土及时采取了拦挡、遮盖等防护措施,基本实现了表土的完全保存,本工程表土保护率为 95.65%。

5.2.6 林草植被恢复率

根据水土保持监测资料统计成果并经复核,本项目林草植被恢复率为 97.37%,达到了防治目标值 96%的要求,详见表 5.2-5 所示。

表 5.2-5 林草植被恢复率表

防治分区	项目建设区面积 (hm ²)	可恢复植被面积 (hm ²)	已恢复植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)
主体工程区	481.02	108.43	107.98	99.58%
弃渣场区	17.61	13.09	13.05	99.69%
取土场区	6.10			
施工道路区	35.11	7.47	6.94	92.90%
施工场地区	58.23	27.31	24.87	91.07%
临时堆场区	9.77	6.57	5.75	87.52%
合计	607.84	162.87	158.59	97.37%

5.2.7 林草覆盖率

根据水土保持监测资料统计成果并经复核,本项目林草覆盖率为 26.09%,达到防治目标值 23%的要求。林草覆盖率计算详见表 5.2-6 所示。

表 5.2-6 林草植被覆盖率表

防治分区	项目建设区面积 (hm ²)	可恢复植被面积 (hm ²)	已恢复植被面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)
主体工程区	481.02	108.43	107.98	22.45%
弃渣场区	17.61	13.09	13.05	74.11%
取土场区	6.10			0.00%
施工道路区	35.11	7.47	6.94	19.77%
施工场地区	58.23	27.31	24.87	42.71%
临时堆场区	9.77	6.57	5.75	58.85%
合计	607.84	162.87	158.59	26.09%

5.3 公众满意度调查

5.3.1 调查目的

(1) 定性了解工程建设期水土保持工作开展情况和施工过程中水土流失防治是否存在问题与不足。

(2) 了解公众对工程运行期关心的热点问题,为改进和完善工程已有的水土保持设施提出补充完善措施。

5.3.2 调查方法和内容

依据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》要求,工程水土保持设施验收通过向工程周边公众问卷调查的方式,收集公众对拟验收工程水土保持方面的意见和建议。目的在于了解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,群众如何反响,从而作为本次自验工作的参考内容。

5.3.3 调查结果与分析

根据规定和要求,在自查初验工作过程中,自验工作组向工程周围群众共发放 30

张水土保持公众调查表，对工程建设过程中的水土保持问题进行民意调查。目的在于了解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，群众如何反响，从而作为本次自验工作的参考内容。所调查的对象主要是农民、学生、老师、公职人员等。被调查者中 20-30 岁 8 人、30-50 岁 15 人、50 岁以上 7 人。其中男性 18 人，女性 12 人。详见表 5.3-1 所示。

调查结果显示，被访问者对德昌至会理高速公路工程对当地的经济影响和环境影评价较好，绝大多数被访者认为：该工程的建设促进了当地经济发展和生活环境的改善。公众满意度调查情况见表 5.3-1 和图 5.3-1。

表 5.3-1 公众满意度调查统计表

调查年龄段		20-30 岁		30-50 岁		50 岁以上		男		女	
调查总数	30	8		15		7		18		12	
职业		公职人员		农牧民、乡镇居民		学生		老师			
人数		2		25		2		1			
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		27	90	3	10	0	0	0	0	0	
项目对当地环境影响		18	60	12	40	0	0	0	0	0	
工程建设期间防护情况		18	60	12	40	0	0	0	0	0	
工程建设临时占地的土地恢复、绿化情况		20	66.67	10	33.33	0	0	0	0	0	
工程总体评价		83	69.17	37	30.83	0	0	0	0	0	



水土保持公众参与调查情况表	
工程概况: 德昌至会理高速公路工程位于四川省凉山彝族自治州境内,经过的行政区域有德昌县和会理市,线路全长 78.418km,设计速度 80km/h,路线呈南北向条带状展布,起于德昌县锦川乡,衔接西攀高速,止于会理县城南侧,与在建宜攀高速相接,地理坐标介于东经 102° 11' ~ 102° 41', 北纬 26° 34' ~ 27° 13' 之间。	
调查目的: 本项目为新建工程,其社会效益、经济效益显著,但其建设过程中可能造成一定的水土流失及其危害,为更好全面了解工程建设过程中,对周边区域可能造成的影响,充分考虑和尊重公众意见,特请您发表如下意见。	
调查时间: 2023 年 11 月 10 日	
被调查个人情况: 姓名: 王林 年龄: 43 职业: 农民 文化程度: 小学	
地址: 县(区): 会理县 乡(镇): 锦川镇 村委会(居委会、社区): 大磨村	
1. 您认为本项目对当地经济影响如何? <input checked="" type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不清楚	
2. 您认为本项目施工对当地环境影响如何? <input type="checkbox"/> 好 <input checked="" type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不清楚	
3. 本项目对弃土弃渣管理如何? <input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 一般 <input checked="" type="checkbox"/> 不清楚	
4. 您认为本项目林草植被建设结果如何? <input checked="" type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不清楚	
5. 您认为本项目土地恢复情况如何? <input checked="" type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不清楚	

水土保持公众参与调查情况表	
工程概况: 德昌至会理高速公路工程位于四川省凉山彝族自治州境内,经过的行政区域有德昌县和会理市,线路全长 78.418km,设计速度 80km/h,路线呈南北向条带状展布,起于德昌县锦川乡,衔接西攀高速,止于会理县城南侧,与在建宜攀高速相接,地理坐标介于东经 102° 11' ~ 102° 41', 北纬 26° 34' ~ 27° 13' 之间。	
调查目的: 本项目为新建工程,其社会效益、经济效益显著,但其建设过程中可能造成一定的水土流失及其危害,为更好全面了解工程建设过程中,对周边区域可能造成的影响,充分考虑和尊重公众意见,特请您发表如下意见。	
调查时间: 2023 年 11 月 10 日	
被调查个人情况: 姓名: 李永年 年龄: 38 职业: 教师 文化程度: 大学专科	
地址: 县(区): 会理县 乡(镇): 锦川镇 村委会(居委会、社区): 城郊社区	
1. 您认为本项目对当地经济影响如何? <input checked="" type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不清楚	
2. 您认为本项目施工对当地环境影响如何? <input type="checkbox"/> 好 <input checked="" type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不清楚	
3. 本项目对弃土弃渣管理如何? <input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 一般 <input checked="" type="checkbox"/> 不清楚	
4. 您认为本项目林草植被建设结果如何? <input checked="" type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不清楚	
5. 您认为本项目土地恢复情况如何? <input checked="" type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不清楚	

图 5.3-1 现场公众满意度调查

6 水土保持管理

6.1 组织领导

为保护生态环境，防治工程建设过程中产生的水土流失，履行水土保持法定义务，建设单位委托四川省公路规划勘察设计研究院有限公司、四川省交通勘察设计研究院有限公司开展本项目主体设计工作。建设单位委托四川省交通运输厅交通勘察设计研究院编制本项目水土保持方案报告书，并在后续设计中将批复的水保措施纳入到施工图设计。建设单位根据《中华人民共和国水土保持法》中的“谁造成水土流失，谁负责治理”的原则，组织实施了工程建设过程中相关的水土保持工作。

根据各参建单位的管理体系和制度，工程成立由建设单位、施工、监理和设计等单位联合组成的“水土保持工作小组”，其中建设单位总体布署、协调及检查水保工作；设计单位负责技术指导，施工单位项目部下综合部分管水土保持工作施工；工程监理负责各水土保持措施的监理。各参建单位水土保持工作机构组成及职责如下：

(1) 建设单位直接参与水土保持方案的审查和报批，负责督促编制各项文件，参加组织设计、施工、监理单位水保专（兼）职人员的业务培训；现场施工组织管理，联络和协调与各级行政主管部门间的相关事项，积极配合上级部门监督检查；水土保持设施施工计价的相关款项拨付；参与水土保持设施的竣工验收。

(2) 主体设计单位派设计代表专责，分管水土保持工程实施过程中技术指导，对发现与设计不符之处，及时配合施工单位和建设单位完成整改，增强设计问题的处理速度和现场控制力度，取得了良好的效果。

(3) 土建施工单位四川交投交建集团股份有限公司、中国建筑第八工程局有限公司，绿化标施工单位四川高速公路绿化环保开发有限公司均为具有相关施工经验的大型施工企业，在现场成立工程项目指挥部，下设项目经理、项目总工、施工负责人、技术负责人、安全负责人、质量负责人、材料负责人、综合负责人，其中由综合负责人分管环水保工作，负责现场水土保持设施的施工、质量保障，并严格按照相关规范施工，工程质量合格。

(4) 施工期间建设单位委托四川民圆工程项目管理有限公司开展水土保持监理工作，监理单位根据公司的授权和监理合同的规定，在总监办的领导下，对施工单位实施全过程监理，建立了以总监理工程师为中心，监理工程师负责，全过程、全方位的水土

保持工作机构。

(5) 建设单位高度重视水土保持工作,在委托水土保持设施验收报告编制单位以后,积极组织各参建单位召开了“德昌至会理高速公路工程水土保持设施验收启动会”,保证本项目水保验收工作的顺利开展。

6.2 规章制度

为搞好本项目的水土保持工作,落实国家水土保持方针、政策、法规和地方水行政主管部门的有关规定,防治项目建设引起新增水土流失,规范建设期水土保持管理,建设单位全面遵循基本建设程序,实行项目法人责任制、招投标制、建设监理制和合同管理制度等规章制度,从制度上保证和规范各项工程顺利建成并投入使用。

将水土保持纳入主体工程发包标书和工程施工管理中,明确防治水土流失的责任,以合同形式进行管理,并根据项目实际情况,建立各项规章制度,在项目建设过程中执行《中华人民共和国水土保持法》和四川省实施《中华人民共和国水土保持法》,先后制定和完善了从工程合同、招投标、施工、财务、进度、质量、质量和投资等多项严格的规章制度,形成一系列工程制度和管理方法,有效确保了水土保持设施的全面建设。

为了做好水土保持工程的质量、进度、投资控制,建设单位制定了详细的《工程管理手册》,仅工程管理就从创优规划、项目建设、技术管理、质量管理、水土保持措施、到项目工程验收,共制定了十多项制度,包括《工程变更设计管理细则》、《工程进度管理制度》、《工程质量管理办法》、《监理检查制度》、《安全管理细则》、《档案管理制度》等。工程建设中的每一个环节都有专门的规定,做到有章可循,按制度办事,管理较为规范。建设期间,建立水土保持工作制度,由建设单位履行建设的各项现场管理职责,制定了水土保持措施的要求,对水土保持设施、主体工程施工水土保持、施工临时场地水土保持等方面提出具体要求;制定检查工作程序和相应制度,有序协调各参建单位按计划、高效率、高质量开展水土保持工作;执行水土保持措施验收制度,对未落实水土保持措施的参建单位,提出要求并整改、复查。

监理单位专门制定了《合同管理控制程序》、《进度控制程序》、《质量控制程序》、《投资控制程序》和《信息管理控制程序》、《监理规划》、《监理实施细则》、《质量监督检查大纲》等制度;施工承包单位也建立了健全而强有力的施工管理体系和具体的各项施工管理措施,确定了工程施工的检验和验收程序等方法,并在健全施工组织机构的基础上,建立了工程质量责任制、质量情况报告制、质量例会制和质量奖罚制。以上规章

制度的建立，为保证水土保持工程的质量奠定了坚实的基础。

综上所述，水土保持管理规章制度健全，水土保持管理组织机构完整，本工程参建各方均配备有具体部门和人员负责工程施工过程水土保持施工管理工作。

6.3 建设管理

6.3.1 招投标工作开展情况

坚持水土保持与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”的原则，始终随着主体工程同步建设。本项目水土保持工程未单独招标，而是将建设内容纳入主体工程建设，按照主体工程的标段工程量进行招标，包括施工材料的采购、质量控制、投资费用 and 水土流失防治责任等，随自身的质量保证体系和管理制度而施行。实行项目法人对国家负责，监理单位控制，承包商保证和政府监督的质量保证体系。

本项目严格执行国家招投标管理法律法规和公司招标管理规定，根据工程核准文件要求，通过国内公开招标方式确定工程设计单位、施工单位、监理单位及水土保持设施验报告编制单位等各参建单位。

6.3.2 合同执行情况

(1) 设计、施工单位合同执行情况

在工程建设设计阶段，建设单位要求设计单位根据批复的水土保持方案中的设计，结合现场情况，在施工图设计中明确环水保设计篇章；开工建设后，将水土保持工程内容纳入施工合同中，并要求施工单位在施工组织设计中明确环水保实施措施，全面落实水土保持工程。水土保持措施已纳入主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，符合“三同时”的制度要求。

为有效控制水土保持专项资金的落实和安全使用，建设单位与施工单位、监理单位、设计单位分别签订了本项目施工合同、建设工程设计合同、建设工程委托监理合同等，严格控制工程变更、计量支付程序、资金使用管理、非生产性支出，确保了资金使用安全有效。

(2) 水土保持监测合同执行情况

根据合同要求，水土保持监测单位成立监测小组，按照国家相关法律法规、规范、标准等要求深入现场开展水土保持监测工作，编制完成水土保持监测总结报告等成果资料。目前，合同执行情况良好，水土保持工作进度满足合同要求。

(3) 水土保持监理合同执行情况

本项目施工期间的水土保持监理工作由主体监理和水土保持专项监理共同承担，监理单位在签署合同后，指定具有水土保持监理资格的人员开展现场监理工作，根据合同要求编制项目监理规划、监理实施细则，并对现场工作人员进行岗前培训。建立以总监理工程师为中心、各监理工程师代表各自分工负责，全过程、全方位的质量监控体系。监理单位专门制定了监理规划和具体实施细则，制定了相应的监理程序，并运用高新检测技术和方法，严格执行各项监理制度，对整个水土保持工程实施了质量、进度、投资控制。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，并按计划进度组织实施。在各项水土保持设施建成并达到合格水平后，编制完成了水土保持监理总结报告。目前，合同执行情况良好，水土保持工作进度满足合同要求。

(4) 水土保持设施验收报告编制单位合同执行情况

水土保持设施验收报告编制单位四川宗迈工程设计有限公司，在签订合同后，根据合同要求积极推进项目水土保持设施验收工作，于2022年12月~2023年12月期间多次查看现场。2023年12月底，启动本工程水土保持验收工作，由建设单位组织成立验收组，水土保持设施验收报告编制单位作为验收组成员开展详细的现场核查，对现场检查出的问题以文件形式向建设单位提出完善意见。

依据合同要求，协助建设单位开展工程水土保持设施自查自验工作，确保本项目水土保持工作能满足批复的水保方案报告书及法律、法规要求。

2024年1月初，经建设单位自查，水保验收报告编制单位核查，建成的水土保持设施已满足批复的水土保持变更方案、弃渣场补充报告等设计要求，且六项防治目标已达到方案设计值。水土保持设施验收报告编制单位根据工程实施情况于2024年1月下旬编制完成《德昌至会理高速公路工程水土保持设施验收报告》。

目前，各合同执行情况良好，水土保持工作进度满足合同要求。

6.3.3 自查过程

项目自验过程包括现场自查及整改、分部工程自查、单位工程自查等三部分。

(1) 现场自查及整改

2023年12月，水土保持设施验收单位组织人员对项目现场进行了全面检查。目前未发现遗留问题，现场措施运行良好。

(2) 分部工程、单位工程自查初验

由建设单位组织，经施工单位自验，监理抽检，陆续完成了项目区内各分部工程水土保持设施自验工作，并填写了分部工程验收签证。在分部工程自验工作结束后，建设

单位组织,召集监理单位和施工单位等共同完成了本项目水土保持设施单位工程的质量评定工作,并组织填写签发了单位工程验收鉴定书。

6.4 水土保持监测

6.4.1 水土保持监测工作开展情况

2020年10月,四川西晨生态环保有限公司承担了本工程水土保持监测任务后,成立了水土保持监测项目部,编制完成了《德昌至会理高速公路工程水土保持监测实施方案》,并于2020年11月至2023年12月按时开展了德昌至会理高速公路工程水土保持监测工作。

6.4.2 监测点位布设

根据水土流失防治分区及对环境敏感程度,以及主要的工程水土流失因子,水土保持监测人员选取了容易造成大量水土流失,且具有一定的代表性的地点。根据布设原则及工程分析和现场踏勘情况,共布设了18个监测点,对水土保持方案实施情况、扰动土地及植被占压情况、水土保持措施实施状况等重点内容进行了监测。

监测点的布设详见表6.4-1。

表 6.4-1 水土保持监测点位布设

监测分区	监测点位	监测内容	监测方法
主体工程区(8个)	锦川 AB 匝道填方边坡	扰动土地情况监测;表土剥离情况监测造成水土流失面积;土石方挖填情况;水土流失强度及流失量;水保措施实施数量及质量。	地面监测、巡查、实地调查
	K7+832 路基开挖上边坡		
	K8+200 路基填方边坡		
	K45+490上村隧道施工填方边坡		
	K49+750 路基挖方边坡		
	K62+500 会理北互通		
	K74+100 路基填方边坡		
弃渣场区(4个)	K4+300 弃渣场	扰动土地情况监测;表土剥离情况监测造成水土流失面积;弃渣堆存数量;水土流失强度及流失量;水保措施实施数量及质量。	调查法实地量测
	K38+880 弃渣场		
	K64+200 弃渣场		
	K73+940弃渣场		
施工场地(2个)	K6+300老碾隧道进口驻地	扰动地表面积;造成水土流失面积;水土流失强度及流失量;后期治理情况。	调查法实地量测
	K78综合场站		
施工便道(2个)	锦川枢纽 AB 匝道施工便道	扰动地表面积;造成水土流失面积;水土流失强度及流失量;后期治理情况。	调查法实地量测
	再家湾隧道进口进场便道		
取土场(1个)	K31+600取土场	扰动土地情况监测;表土剥离情况监测造成水土流失面积;开采土石方数量;水土流失强度及流失量;水保措施实施数量及质量;后期治理防治效果。	地面监测、巡查监测、遥感监测
临时堆场(1个)	K34+180 临时堆场	扰动土地情况监测;表土剥离情况监测造成水土流失面积;土石方数量;水土流失强度及流失量;水保措施实施数量及质量;后期迹地恢复防治效果。	地面监测、巡查监测、现场调查

6.4.3 监测方法

本项目监测方法采用地面观测、调查监测、遥感监测法。

地面观测主要用于项目施工前后的水土流失状况及水土流失量；调查监测有现场调查、实地勘测、抽样调查和典型调查等方法。现场调查主要是调查工程开工后施工期的水土流失及其防治方面的经验和教训，实地勘测主要采用设计资料与重点区域实际调查情况进行对比分析后综合确定。

遥感监测监测主要用于水土流失防治责任范围变化情况、地表扰动情况等。

水土流失防治效果监测方法：通过工程信息平台，向施工、监理单位收集相关工程资料，水土流失防治措施的数量和质量；各项防治措施的护坡、排水效果，林草措施成活率、保存率、生长情况及覆盖率等进行实地样方监测。

水土流失危害监测方法：依据观测数据，运用数理统计方法，结合调查，分析计算工程建设过程中和植被恢复期的水土流失面积、分布、土壤流失量和水土流失强度变化情况，评价对河流下游和周边地区生态环境的影响，以及造成的危害情况等。

上述监测方法基本可行，满足方案要求和工程建设实际。

6.4.5 监测频次

本项目水土保持监测工作，能针对不同指标因子的特点，采用不同的监测频次比较符合工程实际。本项目水土保持监测频次每季度不少于1次，比较符合工程实际状况，基本符合水土保持监测技术规程的要求。

6.4.6 监测资料整编与报送

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（1份）、监测年度报告（3份）、监测意见（13份）、监测季度报表（13份）等。监测单位督促建设单位将《德昌至会理高速公路工程水土保持监测实施方案》、监测季度报表、《德昌至会理高速公路工程监测总结报告》等均上报四川省水利厅、凉山州水利局、会理市水利局、德昌县水利局，并在建设单位、施工单位公示，上传了水土保持监管系统。

6.4.7 监测的作用发挥

水土保持监测单位对项目各个水土流失防治区进行了监测，每次都把监测中发现的问题及改进建议告知建设单位。比如工程建设现场存在扬尘、弃土散落、裸土堆放等现象，植物措施缺少管护，截排水措施有淤积等问题。建设单位按照监测单位提出的建议

和要求，组织施工单位及时进行整改或整顿，杜绝了临时堆土乱放的现象，使水土流失防治达到了防治目的和标准的要求，在项目建设期间，水土保持监测单位定期开展水土保持宣传教育工作，监测工作发挥了一定作用。

6.4.8 监测结论

本项目水土保持监测工作开展及时，水土保持监测资料及成果比较完整，监测方法可行，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作用。水土保持监测三色评价平均分为 80.85 分，为绿色。

表 6.4-1 三色评价表

2020年4季度	得分	80	结论	绿色
2021年1季度	得分	81	结论	绿色
2021年2季度	得分	81	结论	绿色
2021年3季度	得分	80	结论	绿色
2021年4季度	得分	78	结论	黄色
2022年1季度	得分	77	结论	黄色
2022年2季度	得分	78	结论	黄色
2022年3季度	得分	79	结论	黄色
2022年4季度	得分	78	结论	黄色
2023年1季度	得分	81	结论	绿色
2023年2季度	得分	83	结论	绿色
2023年3季度	得分	87	结论	绿色
2023年4季度	得分	88	结论	绿色
平均值		80.85	结论	

6.5 水土保持监理

本工程水土保持监理工作由主体监理单位四川省公路院工程监理有限公司、四川省亚通工程咨询有限公司和水土保持监理单位为四川民圆工程项目管理有限公司共同承担。

6.5.1 水土保持监理工作开展情况

1. 监理工作范围及职责

本工程监理工作范围包括：审查施工单位在工程施工中的水土保持措施、方案、实施办法；审查施工单位现场的水土保持组织机构专职人员、水土保持措施及相关制度的建立，是否符合要求；督促施工单位与当地水行政主管部门建立正常的工作联系，了解当地的水土保持要求及相关标准，取得当地水行政主管部门的支持；对施工单位水土保持措施进行跟踪检查，及水土保持设施进行检查及验收。

监理工作内容包括：审查主体工程土石方、水土保持措施并监督实施，监控对非

征用地的扰动,熟悉、核实工程、植物措施施工设计图纸、协助业主组织设计图纸交底,审核施工单位水土保持工程、植物措施施工计划,在工程实施阶段对工程质量进行全方位动态控制,协助业主控制工程进度、工程造价,开展施工道路、基坑、管沟等的开挖及防治水土流失施工方案;搞好合同、信息规范化管理,填写监理过程资料,编制监理总结报告。

监理职责包括:定期对水土保持工程开展、实施状况进行全面的工程量核实、工程质量核查、有关质量资料的核查;对存在的问题及时向业主进行建议、督促协调各参建单位水土保持工程的实施;在业主的大力支持下,有效地开展水土保持工程实施过程的“三控制、两管理、一协调”。

2. 质量控制

为满足质量控制的要求,本工程监理单位制定了《质量控制目标》和《监理细则》等。要求设计与施工质量必须满足国家及行业设计与施工验收规范、标准及质量检验评定标准要求。确保工程施工合格率 100%,整体达到水土保持工程标准,保证水土保持功能的发挥。同时,围绕质量控制目标的实现,通过明确质量控制的合同条款,建立质量控制机制,凡是对工程质量有影响的因素都进行全方位全过程的监督和管理,分施工前、施工过程中和工程完成后三个阶段进行,采取工地检查和巡视、旁站监督、工序管理的方法进行控制。

经现场检查,本工程水土保持设施共分为 6 个水土保持单位工程,合格率达到 100%,15 个分部工程,合格率达到 100%,质量控制基本到位。

3. 进度控制

本工程监理工程进度控制依据工程承包合同的约定实施控制。工程进度的阶段性和总目标控制按工程设计的总工期和控制性总进度计划表实施控制。进度控制的措施主要有网络计划、施工协调、进度奖惩等。这些措施的实施,使整个工程建设能科学、有序、规范地进行。工程的进度管理总的是抓住有效施工季节,确保及时完成各项任务这一原则进行。

经现场检查,本工程水土保持设施基本与主体工程有效衔接,质量控制基本到位。

4. 投资控制

本工程水土保持投资控制主要是由主体工程监理和水土保持监理共同进行的投资跟踪、现场监督和计划控制。对每月进度款的支付,首先由监理工程师进行审核,对存在质量问题的,采取不予支付工程款。对已完成的工程进行准确计量,对发生的设计变

更，进行详细计量。

经现场检查，本工程水土保持设施实施过程中严格落实组织措施、技术措施、经济措施、合同措施等，定期或不定期的进行动态投资分析，按照合同要求，做到了专款专用，投资控制基本到位。

6.5.2 总体评价

建设及时委托了本项目的水土保持监理工作，水土保持监理人员编制了《水土保持监理规划》、《水土保持监理实施细则》等文件，提供了监理总结报告、质量鉴定书等资料。从资料看，本工程监理工作内容明确，职责清晰，质量、进度、投资等控制方法和措施基本有效，监理工作整体满足规程、规范要求。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

在工程建设过程中，建设单位积极接受并配合各级水行政主管部门的指导和监督，主动上报水土保持工作情况。本工程施工过程中水土保持工作基本按照水土保持后续设计实施，主动接受水行政主管部门监督检查。

德昌县水利局监督检查：2021年5月21日，德昌县水利局对本项目开展了水土保持监督检查工作，针对现场存在的水土保持问题，指出了存在的不足：

1、未及时履行水土保持方案变更手续。

2、两处弃渣场未根据设计和施工进度，及时采取相关水土保持措施，拦挡设施和截排水设施不完善。

3、在水土保持方案确定的专门存放地以外的区域倾倒废弃渣石。

并对现场存在的水土保持问题，提出如下整改要求：

1、完善水保方案变更审批手续。

2、根据施工进度及时采取工程措施，完善弃渣场挡墙和截排水措施，确保汛期排水畅通。

3、做好表土堆存和其他施工区域相关水土流失防治措施。

建设单位在收到执法检查记录表后，高度重视，积极部署整改工作，于2021年7月15日进行了回复，内容如下：

1、全线水土保持方案变更手续正在完善中，弃渣场变更、土石平衡、地灾评估等进程影响，预计8月底完善手续。

2、弃土场排水、拦挡、弃渣修坡均已完善。

3、水土保持方案确定的专门存放地以外的区域倾倒的废弃渣石受地方老百姓阻工等原因清理进度较慢，问题目前已解决，预计7月25日完成清运。

2021年8月12日，建设单位在7月15日完成回复后，抓紧落实整改，并于整改完成后再次进行了回复，内容如下：

存在问题一：未根据建设需要及时履行水土保持方案变更手续。

整改情况：目前我公司正积极与相关单位对接办理，相关文件和手续已于7月30日报送至四川省水利厅，待其批复中。

存在问题二：两处渣场未根据设计和施工进度，及时采取相关水土保持工程措施，拦挡设施和截排水设施不完善。

整改情况：目前弃渣场的拦挡设施、截排水沟、渣体分级、渣体覆盖等工程措施已完善。

存在问题三：在水土保持方案确定的专门存放地意外的区域倾倒废弃渣石。

整改情况：经多方努力协调，通过与当地村民的积极沟通、友好协商，已于7月25日清理完毕并进行绿色植被网覆盖及草籽撒播。

四川省水利厅水土保持“双随机”检查：

2021年5月26日，四川省水利厅联合凉山州水利局、会理县水利局、德昌县水利局组成检查组，对德昌至会理高速公路进行了水土保持“双随机”检查。通过对本项目水土保持工作开展情况的检查，提出了本项目目前存在的问题如下：

1、10#渣场存在安全隐患。会理境内的10#渣场属拦沟型渣场，上方汇水面大，现有土质截排水沟、挡墙设计施工不合理，存在安全隐患。正在使用的弃土场，仅有临时土质排水沟，未布设永久截排水沟。

2、水土保持措施滞后。部分路基边坡、施工道路存在临时拦挡、截排水及沉沙、苫盖等临时措施不到位，部分工点水土保持防护较差，存在水土流失隐患；主线K50+240~K50+505施工便道等工点施工粗放，表土剥离不到位，防护措施不完善，有顺坡挂渣现象。

3. 施工不规范。涉河、隧道施工工艺较落后，外北乡特大桥工点存在侵占河道现象，临河土袋拦挡效果差，上村隧道进口施工存在扰动破坏现象。

4. 未办理重大变更审批手续。该项目路线横向位移超过300米的长度累计近30%，弃渣场位置较批复方案已发生重大变化，建设单位虽已委托技术单位开展变更报告编制工作，但进度滞后，目前未完成重大变更审批手续。

并根据现场存在的水土保持问题，提出了整改要求如下：

（一）严格落实水土流失防治主体责任，以生态保护为理念、以精细化管理为手段，加强对各参建单位的管理和考核，切实履行好水土流失防治和水土保持安全生产主体责任；加强汛期排查管控，落实巡查制度，及时发现隐患，强化应急处置，确保安全度汛。

（二）全面加强现场整改。复核优化 10#渣场设计，完善挡墙设计施工，有效布设截排水设施，迅速消除安全隐患；加强对施工单位水土保持施工组织的管理，强化考核奖惩制度；改进涉河、隧道施工工艺，最大程度减少扰动，做到规范、精细、文明施工，严禁随意扰动、破坏植被和违法弃渣；处理好路基施工边坡与农房、沟道的周边环境关系，切实加大水土保持措施不完善、不同步的整改力度。应于 7 月 15 日前完成上述整改要求。

（三）加强水土保持后续设计。对弃渣场、高陡边坡等重要防护对象的水土保持措施开展点对点的勘察与设计，严格按图施工。

（四）限期履行水土保持重大变更审批手续，在 8 月底前办理水土保持重大变更报批手续。

（五）规范开展水土保持监测监理工作。充分发挥水土保持监测和监理单位的技术支撑作用，确保履职尽责到位；监测监理单位应当严格按照有关技术规程规范开展水土保持监测监理工作；监测单位应当在每季度第一个月向审批水土保持方案的水行政主管部门报送上一季度的监测季报；监理单位应强化与主体工程监理的协调联动，督促施工单位落实各项水土保持要求和措施，按时报送相关资料，加强对水土保持工程质量和进度控制，出具质量评定意见，作为水土保持设施验收的基础；监理单位应按时报送相关资料，加强对水土保持工程质量和进度控制，出具质量评定意见，作为水土保持设施验收的基础。

（六）加强水土保持宣传教育培训工作。加强对各参建单位的水土保持教育，尤其是施工班组的岗前培训，不断提高水土保持意识和技术管理水平；完善水土保持公示制，主动接受社会监督。

建设单位在收到监督检查提出的意见和要求后，高度重视，积极响应，于 2021 年 7 月 21 日印发了《四川德会高速公路有限责任公司关于四川省水利厅关于印发泸定至石棉高速公路等 4 个生产建设项目水土保持“双随机”检查意见的通知的整改方案》

（德会〔2021〕42 号），并制定了详细的整改内容、整改措施，落实了作为建设单位应尽的整改责任，明确了整改的时限，并以此积极督促各参建单位进行整改。

2021年8月5日，建设单位以《四川德会高速公路有限责任公司关于四川省水利厅关于印发泸定至石棉高速公路等4个生产建设项目水土保持“双随机”检查意见的整改回复报告》（德会〔2021〕50号）向四川省水利厅进行了逐条回复，具体回复内容如下：

问题（一）整改落实情况：

1、整改落实情况：优化10#渣场设计，对挡墙两侧渣土进行清理，完善挡墙设置，落实渣场临时截排水、沉沙措施，对渣体进行削坡分级，落实坡面苫盖（或绿化）措施。

问题（二）整改落实情况：

整改落实情况：①加强路基高边坡、临时场地、施工道路坡脚拦挡防护、截排水沟、沉沙池、坡面苫盖（或播撒草籽绿化）等临时措施的落实；②边坡作业严禁边挖边弃、顺坡溜渣，对施工弃渣进行及时清运至指定堆土地点；③加大施工区域的表土剥离及堆存防护。

问题（三）整改落实情况：

整改落实情况：①优化桥梁桩基、隧道进洞的施工工艺，推广先进的施工技术，改善施工工艺；②对外北乡特大桥涉河施工的河道进行清理，规范桩基冲桩泥浆池管理，设置防渗膜，定期清理外运泥浆，加高桩基作业平台，作业平台周边用石笼土袋进行拦挡。③上村隧道施工进洞施工严格控制施工区域减少破坏面，减少对山体的扰动，便道坡脚修筑挡墙，采用明洞方式进洞，洞门上方提前布设截排水沟，最大程度减小施工扰动范围减少水土流失。

问题（四）整改落实情况：

整改落实情况：我司委托的水保变更报告编制单位在7月完成变更报告编制，已按整改方案要求在7月30将送审稿送呈省水利厅水保处审查。

其余建议采纳落实情况：

加强水保宣传工作，张贴宣传横幅、发放水土保持宣传手册、观看环水保宣传片等方式进行宣传，施工现场设置了水保公示牌。

生产建设项目水土保持工作推进会：

2021年7月12日，凉山州水利局在西昌市召开了全州生产建设项目水土保持工作推进会，会上州水利局水保科对凉山州公路建设项目水土保持问题清单进行了通报，问题来源于州水利局近几次对全州交通项目开展水土保持监督执法检查的情况。州水利局、州交通运输局要求各项目公司各自认领问题清单，形成整改方案，确定完成时限，

整改完毕的形成专题报告报州水利局并抄送州交通运输局。

其中，本项目存在的水土保持问题如下：水土保持方案未批先变；临时工程措施不完善，施工场地周边无临时水土保持措施，道路截排水沟和挡墙不完善，弃渣场临时措施不完善，雨季来临，水土流失问题明显。

建设单位参加了推进会，高度重视，会后积极响应落实，完成了水土保持问题清单整改方案，制定了整改内容和整改措施，明确了整改期限，并于 2021 年 7 月 20 日上报凉山州水利局。

建设单位根据整改方案内容，督促各标段施工单位对所涉及的水土保持问题进行了排查整改，整改完成后，于 2021 年 8 月 5 日完成整改回复报告并回复了凉山州水利局，其中整改内容如下：

1、整改落实情况：我司委托的水保变更报告编制单位在 7 月完成变更报告编制，已按整改方案要求在 7 月 30 日将送审稿送呈省水利厅水保处审查。

2、整改落实情况：已按照设计要求严格落实各弃渣场永久(临时)拦挡措施及渣场截排水沟、沉砂池；

3、整改落实情况：坡面施工严禁边挖边弃、顺坡弃渣，对全线各施工点位进行排查，对挂渣坡面进行清理或对边坡进行植草绿化；

4、整改落实情况：根据现场情况落实好各施工区域临时截排水沟、临时沉砂池、坡脚临时拦挡、长时间裸露边坡临时苫盖等措施，对损坏的临时措施及时进行修复完善；

5、整改情况：本项目在工可阶段取得了《省水利厅关于德会高速水保方案的复函》（川水函〔2018〕1853 号），由于在施工图阶段现场部分弃土场位置发生了变更，根据水利部文件，弃渣场变更在取得地方水行政主管部门同意后可先行使用，我司按要求取得了当地行政主管部门同意后，做好了防护措施方开始弃土。

州水利局、交通局水土保持专项执法检查

2022 年 4 月 21 日，凉山州水利局、凉山州交通运输局对德会高速公路开展水土保持专项执法检查，提出了弃土场堆放不规范、边坡挂渣、截排水沟设置不完善、表土剥离不到位、新增弃渣场审批手续不完备等问题。

建设单位在收到执法检查记录表后，高度重视，积极响应，于 2022 年 4 月 26 日印发了《四川德会高速公路有限责任公司关于州水利局、州交通运输局水土保持专项执法检查结果的通报及下阶段水土保持工作要求的通知》（德会发〔2022〕28 号），积极督促各参建单位进行整改，履行了水土保持管理责任。

2022年5月30日，建设单位以《四川德会高速公路有限责任公司关于凉山州水利局、凉山州交通运输局对德会高速水土保持联合执法检查发现问题的整改报告》（德会〔2022〕31号）向凉山州水利局、凉山州交通局进行了逐条回复，具体回复内容如下：

问题 1：弃土场堆放不规范，截排水排洪设施不完善，存在安全隐患及水土流失风险。

整改情况：

1、经过与会理市水利局沟通，同意 K64+200 弃土场雨季过后，工后沉降完成后施工永久防排水沟，目前暂时对弃土场临时排水沟采取防渗措施，保证排水通畅不渗水，同时按设计要求对渣体分级削坡后对场地进行撒草籽绿化。

2、K38+880 弃渣场已完善两侧排洪沟，正在按设计要求完善渣体削坡分级等其他水土保持措施。

3、目前现场其余弃渣场正在逐步按设计图纸要求完善截排水设施和水土保持措施，消除水土流失风险或安全隐患。

问题 2：沿线边坡存在挂渣现象

整改情况：

1、经现场排查，已对大部分边坡挂渣进行清理并对边坡进行临时苫盖（或绿化）。

2、大部分施工场地堆存的渣土已进行平整恢复，部分区域平整后的土地已由村民耕作使用；

3、已开挖完成的边坡正在抓紧实施框格护坡和绿化工程。

问题 3：部分进场道路截排水沟设置不完善

整改情况：

1、目前现场大部分便道区域已落实截排水沟并在末端设置了沉砂池；

2、部分临时便道正在补充完善临时排水沟、沉砂池措施，保证雨季便道两侧的正常排水；

3、各项目部也正在排查沿线各区域截排水沟堵塞情况，同步进行清理疏通。

问题 4：表土剥离不到位，表土堆放、管护、利用不到位

整改情况：

1、目前现场已新增表土堆场供后期使用，表土单独存放在堆存过程中也进行了临时防护；

2、同时各项目部也通过与地方签订土方移交协议的形式，将可利用的表土移交地方耕作使用等。

问题 5：新增弃渣场审批手续不完备，涉嫌“未批先弃”。

整改情况：德会公司已发文要求施工单位办理新增弃渣场手续（德会发〔2022〕38号），目前施工和编制单位正在积极对接地方主管部门完善弃土场审批手续和数据收集，拟在9月30日前完成弃土场补充报告并报省级主管部门审批。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

6.7.1 水土保持补偿费实际缴纳情况

建设单位实际缴纳水土保持补偿费共计 814.931 万元，详见附件。

6.7.2 水土保持补偿费实际缴纳情况与方案设计对比情况分析

根据批复文件，本项目应缴纳水土保持补偿费 814.931 万元。建设单位分别于 2021 年 2 月 5 日、2021 年 2 月 8 日、2022 年 1 月 28 日按照正常的程序足额缴纳水土保持补偿费共计 814.931 万元，缴纳明细详见表 6.7-1 所示，水土保持补偿费缴费凭证见图 6.7-1。

表 6.7-1 水土保持补偿费缴费明细表

行政区划	项目名称	缴费单位	收费单位	缴费时间	水土保持设施补偿费（元）
凉山州德昌县、会理县	德昌至会理高速公路工程	四川德会高速公路有限责任公司	国家税务总局会理县税务局	2021.2.5	739.43
	德昌至会理高速公路工程	四川德会高速公路有限责任公司	国家税务总局会理县税务局	2021.2.8	7393530.57
	德昌至会理高速公路工程	四川德会高速公路有限责任公司	国家税务总局会理县税务局	2022.1.28	755040

中国建设银行
China Construction Bank

中国建设银行单位客户专用回单

转账日期：2021年10月5日 凭证字号：300120210205023606e3

纳税人识别号(信用代码)：91513425HA66D6W128

付款人名称：四川德会高速公路有限责任公司 咨询(投诉)电话：12366

付款人账号：51050181800000501 征收机关名称(委托方)：国家税务总局会理县税务局

付款人开户银行：建行会理分行 收款国库(银行)名称：国家金库会理县支库

小写(合计)金额：¥739.43 缴款书交易流水号：20210205113810186000009583381758

大写(合计)金额：人民币柒佰叁拾玖元肆角叁分 税票号码：351346210200016113

税(费)种名称	所属时期	实缴金额
水土保持补偿费收入	2021.02.05-2021.02.05	739.43

NO. 本回单可通过建行对公自助设备或建行手机银行验证

中国建设银行 China Construction Bank		中国建设银行单位客户专用回单		NO.
转账日期: 2021年07月08日		凭证字号: 30012021020803668484		
纳税人全称及 纳税人识别号(信用代码): 四川德会高速公路有限责任公司 91513425MA66D6W128		咨询(投诉)电话: 12366		
付款人全称: 四川德会高速公路有限责任公司		征收机关名称(委托方): 国家税务总局会理县税务局		
付款人账号: 5105018186 300000501		收款国库(银行)名称: 国家金库会理县支库		
付款人开户银行: 建行凉山分行		缴款书交易流水号: 20210208094652168000009585170674		
小写(合计)金额: ¥7,393,530.57		税票号码: 351346210200017473		
大写(合计)金额: 人民币柒佰叁拾玖万叁仟伍佰叁拾元伍角柒分				
税(费)种名称	所属时期	实缴金额		
水土保持补偿费收入	20210208 20210905 7393530.57			
		中国建设银行 电子回单 专用章		本回单可通过建行对公自助设备或建行网站校验真伪。 如无效,可通过建行自助设备、手机银行或建行网站校验真伪。 本回单遗失可补办,并打印并打次数,请勿重复记账,本回单仍

中国建设银行 China Construction Bank		中国建设银行单位客户专用回单		NO. 2021022012803505260
转账日期: 2022年01月28日		凭证字号: 30012022012803505260		
纳税人全称及纳税人识别号: 四川德会高速公路有限责任公司 91513425MA66D6W128		咨询(投诉)电话: 12366		
付款人全称: 四川德会高速公路有限责任公司		征收机关名称(委托方): 国家税务总局会理县税务局		
付款人账号: 5105018186080000501		收款国库(银行)名称: 国家金库会理市支库		
付款人开户银行: 建行凉山分行		缴款书交易流水号: 20220128170708956000009580178980		
小写(合计)金额: ¥755,040.00		税票号码: 351346220100079521		
大写(合计)金额: 人民币柒拾伍万伍仟零肆拾元整				
税(费)种名称	所属时期	实缴金额		
水土保持补偿费收入	20220128 20220128 755040.00			
		中国建设银行 电子回单 专用章		本回单可通过建行对公自助设备或建行网站校验真伪。 如无效,可通过建行自助设备、手机银行或建行网站校验真伪。 本回单遗失可补办,并打印并打次数,请勿重复记账,本回单仍

图 6.7-1 水土保持补偿费缴费凭证

6.8 水土保持设施管理维护

6.8.1 管理机构、人员、制度

德昌至会理高速公路工程水土保持设施管理维护分成两阶段实施。第一阶段为水土保持设施交工验收后的质保期内,其中工程措施为1年,植物措施为1年,由相应的施工单位负责管理维护;第二阶段为质保期结束后,水土保持设施正式移交建设单位(也是生产运行单位)管理维护。目前实施的工程措施和植物措施还未移交建设单位管护。

运行期防治责任范围内的水土保持工程措施、植物措施建设单位负责管理维护。水土保持具体工作由四川德会高速公路有限责任公司负责,各部门依照公司内部制定的

《部门工作职责》等管理制度，各司其职，从管理制度和程序上保证了运行期内水土保持设施管护工作的开展。

6.8.2 管理维护情况

德昌至会理高速公路工程各水保设施完成后，建设单位按照运行管理规定，加强对防治责任范围内各项水土保持设施的管理维护，由专人对边坡防护、截排水沟、挡墙等开展定期检查，对截排水沟等的杂物进行清理，对损坏部分及时修复确保排水设施畅通。植物措施后期管护得到落实，以更好发挥植物绿化美化和水土保持效果。

经现场核查，本工程水土保持设施投入试运行以来，拦挡、排水设施得到了有效管护，运行正常；植物措施已加强后期管护，确保成活率，发挥了绿化美化和保持水土的双重作用，具备竣工验收条件。

7 结论

7.1 结论

水土保持设施验收技术服务单位通过对本项目实施全面的水土保持设施验收，验收结果表明本项目不涉及《生产建设项目水土保持方案管理办法》、水保〔2017〕365号文和办水保〔2018〕133号文中关于水土保持设施验收不予通过的相关规定，主要结论如下：

(1) 建设单位重视工程建设中的水土保持工作，按照有关水土保持法律、法规的规定，编报了水土保持方案报告书、弃渣场变更水土保持方案补充报告书，并上报水行政主管部门审查、批复。开展了初步设计、施工图设计等工作，各项手续完备。

(2) 本项目依法开展了水土保持监理、监测工作，水土保持监理、监测资料齐全，成果可靠。

(3) 本工程水土保持工作制度完善，档案资料基本完整，水土保持工程设计、施工、监理、财务支出等资料基本齐全。

(4) 各项水土保持设施按批准的水土保持方案及其设计文件建成，符合主体工程和水土保持的要求，达到了水土保持方案批复的要求，水土流失防治效果达到了《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2018)和地方有关技术标准的要求，水土保持设施运行正常。

(5) 水土保持设施建设质量合格，工程措施结构稳定、排列整齐、外型美观；植物绿化生长良好，林草覆盖率达到较高的水平。本项目水土保持设施质量评定为合格。

(6) 本项目水土保持措施落实情况良好，水土保持防治效果明显，工程水土流失防治责任范围内的水土流失得到了较为有效的治理。弃渣场等重要防护对象不存在严重水土流失危害隐患。

(7) 水土保持投资使用符合审批要求，管理制度健全。

(8) 水土保持设施的后续管理、维护措施已经落实，具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运转，符合交付使用要求。

(9) 通过对本项目周围群众进行的公众意见调查发现，总体上公众认为项目对水土保持工作落实较好。工程对当地经济产生了积极的促进作用。

综上所述，建设单位依法编报了水土保持方案，开展了水土保持监理、监测工作，

依法足额缴纳了水土保持补偿费，水土保持法定程序完整；按照水土保持方案落实了水土保持措施，措施布局全面可行；水土流失防治任务完成，水土保持措施的设计、实施符合水土保持有关规范要求；水土流失防治目标总体实现；水土保持后续管理、维护责任落实；建设符合国家水土保持法律法规及技术规范的有关规定和要求，水土保持工程总体工程质量合格，达到了水土保持方案及批复的要求，水土保持设施验收结论为合格，可组织水土保持设施验收。

7.2 遗留问题安排

本工程水土保持质量管理体系完善、实施的各项措施水土保持效果较好，总体满足水土保持相关法律法规、文件和规范的要求，无水土流失遗留问题，主要建议如下：

- (1) 运行期间加强水土保持设施的管理和维护，保证水土保持设施持续发挥效益。
- (2) 每年雨季前后对项目排水设施进行定期检查，及时疏通淤积的排水沟、沉沙池，及时修复损坏的设施，确保排水通畅。
- (3) 加强已实施植物措施的管护工作，定期进行施肥、补植等工作，确保植物措施的水土保持效果。
- (4) 植物措施管护工作应结合项目区气候、土壤、降雨等自然条件特点，因地制宜地开展，保证植物措施存活率和恢复效果。

8 附件及附图

8.1 附件

- (1) 德昌至会理高速公路工程水土保持设施验收合同;
- (2) 德昌至会理高速公路工程建设及水土保持大事记;
- (3) 四川省交通运输厅关于德昌至会理高速公路可行性研究报告审查意见的函(川交函〔2018〕118号);
- (4) 《四川省水利厅关于德昌至会理高速公路工程水土保持方案的复函》(川水函〔2018〕1853号);
- (5) 《四川省交通运输厅关于德昌至会理高速公路两阶段初步设计的批复》(川交函〔2019〕577号);
- (6) 《四川省交通运输厅关于德昌至会理高速公路两阶段施工图设计(不含预算)的批复》(川交许可建〔2020〕162号);
- (7) 《德昌至会理高速公路工程水土保持方案变更审批准予行政许可决定书》(川水许可决〔2021〕227号);
- (8) 德昌至会理高速公路工程弃渣场变更水土保持方案(补充报告书)审批准予行政许可决定书(川水许可决〔2022〕44号);
- (9) 德昌至会理高速公路工程软基综合利用协议;
- (10) 德昌至会理高速公路工程弃渣场稳定性评价报告;
- (11) 会理市水利局关于德昌至会理高速公路项目 TJ1-3 项目经理部 K39+550 弃渣场行洪论证与河势稳定评价报告的批复(会水发〔2022〕206号);
- (12) 德昌至会理高速公路工程监督检查意见及整改回复;
- (13) 德昌至会理高速公路工程重要水土保持单位工程验收照片;
- (14) 德昌至会理高速公路工程水土保持补偿费缴费凭据;
- (15) 会理市发展改革和经济信息化局关于会理市东互通连接线建设项目可行性研究报告(代项目建议书)的批复(会发改基〔2022〕32号)。
- (16) 关于德昌至会理高速公路工程 K47 场站暂不拆除恢复的相关说明;
- (17) 德昌至会理高速公路工程分部工程和单位工程验收签证资料。

8.2 附图

- 1、项目区地理位置图
- 2、德昌至会理高速公路工程总平面布置图
- 3、德昌至会理高速公路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
- 4、德昌至会理高速公路工程建设前后遥感影像图