

凉山州会东县 1#地块 200MW 光伏项目

水土保持设施验收报告

建设单位： 会东蜀道清洁能源有限公司

编制单位： 四川百源工程勘察设计有限公司

2026 年 7 月

目 录

1 项目及项目区概况	- 1 -
1.1 项目概况	- 1 -
1.2 项目区概况	- 12 -
2 水土保持方案和设计情况	17
2.1 主体工程设计	17
2.2 水土保持方案	17
2.3 水土保持设计	18
3 水土保持方案实施情况	19
3.1 水土流失防治责任范围	19
3.2 表土保护	20
3.3 弃渣场设置	20
3.4 取料场设置	20
3.5 水土保持措施总体布局	21
3.6 水土保持设施完成情况	25
3.7 水土保持投资完成情况	31
4 水土保持工程质量	36
4.1 质量管理体系	36
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	41
4.3 现场检查	43
4.4 弃渣场稳定性评估	46
4.5 总体质量评价	46

5 项目初期运行及水土保持效果	48
5.1 初期运行情况	48
5.2 弃渣场稳定安全运行情况	48
5.3 水土保持效果	48
5.4 公众满意度调查	51
6 水土保持管理	53
6.1 组织领导	53
6.2 规章制度	54
6.3 建设管理	55
6.4 水土保持监测	56
6.5 水土保持监理	61
6.6 监督检查意见落实情况	63
6.7 水土保持补偿费缴纳情况	63
6.8 水土保持设施管理维护	64
7 结论	65
7.1 结论	65
7.2 遗留问题安排	65
8.附件及附图	66
8.1 附表	66
8.2 附件	66
8.3 附图	66

前言

凉山州会东县 1 # 地块 200MW 光伏项目为新建工程，位于凉山州会东县野租乡、铅锌镇等乡镇。地理坐标范围为：东经 102°39'53.82232"~102°42'30.63499"、北纬 26°34'54.11463"~26°38'16.50340"，升压站中心坐标为：东经 102°41'4.31391"，北纬 26°37'26.92311"。

会东蜀道清洁能源有限公司是四川蜀道清洁能源集团有限公司全资子公司，建设单位为认真贯彻省委省政府各项重大决策部署，积极抢抓成渝地区双城经济圈建设、碳达峰碳中和等战略机遇，投资建设了凉山州会东县 1 # 地块 200MW 光伏项目。本项目建设有利于优化四川省能源结构，有利于丰富当地电源结构，减少对常规能源的消耗，减少污染物排放，降低对生态环境的影响；本项目建设也将带动当地经济发展，为凉山州可持续发展奠定基础。因此本项目建设非常必要。

凉山州会东县 1 # 地块 200MW 光伏项目属于新建建设类项目，装机规模 200MW_p，25 年的年均发电量约 320279.47MWh，25 年平均年利用小时数为 1380.5 小时；项目包括光伏阵列及箱变工程、集电线路工程、进场及检修道路工程、升压站工程及施工临建工程等五部分。

本工程总占地面积为 221.96m²，其中永久占地 216.47hm²，临时占地 5.49hm²，占地类型为草地、林地、交通运输用地和其他土地。

项目总投资 96900 万元，其中土建投资 9117.34 万元。资金来源为资本金和银行贷款。

工程实际于 2023 年 4 月正式开工，2024 年 6 月工程主体完工，2024 年 9 月全部完工，实际工期 18 个月。工程不涉及拆迁安置工程和专项设施改（迁）建。

2022 年 7 月，四川瑞科同创电力工程设计有限公司完成了《凉山州会东县鲁南 200 兆瓦光伏发电项目可行性研究报告》；

2022 年 11 月 11 日，四川省发展和改革委员会对凉山州会东县 1 # 地块 200MW 光伏项目进行备案，备案号为川投资备【2211-510000-04-01-722848】FGQB-2833 号；

2022 年 11 月，四川电力设计咨询有限责任公司完成《凉山州会东县 1 # 地块

200MW光伏项目初步设计》；

2022 年 11 月，中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司在成都主持召开了《四川蜀道清洁能源集团有限公司凉山州会东县 1 # 地块 200MW 光伏项目初设报告》的技术审查，于 2022 年 12 月取得《四川蜀道清洁能源集团有限公司凉山州会东县 1 # 地块 200MW 光伏项目初设报告评审意见》的函。

2023年1月，受会东蜀道清洁能源有限公司委托，四川金亿星工程设计有限公司承担《凉山州会东县1 # 地块200MW光伏项目水土保持方案报告书》的编制。2023年2月编制完成《凉山州会东县1 # 地块200MW光伏项目水土保持方案报告书（送审稿）》。

2023年3月，四川省水利规划研究院组织有关单位和专家在成都市对《凉山州会东县1 # 地块200MW光伏项目水土保持方案报告书（送审稿）》开展了技术审查，并形成了专家组意见。2023年4月，四川金亿星工程设计有限公司根据专家组意见，对方案进行了修改、补充、完善，编制完成了《凉山州会东县1 # 地块200MW光伏项目水土保持方案报告书（报批稿）》。

2023 年 4 月 28 日，四川省水利厅以《凉山州会东县 1 # 地块 200MW 光伏项目水土保持方案审批准予行政许可决定书》（川水许可决〔2023〕75 号）批复了《凉山州会东县 1 # 地块 200MW 光伏项目水土保持方案报告书》。

2025 年 5 月，四川金亿星工程设计有限公司完成了《凉山州会东县 1 # 地块 200MW 光伏项目水土保持监测总结报告》。

本项目建设单位为会东蜀道清洁能源有限公司；设计单位为四川电力设计咨询有限责任公司；施工单位为四川省送变电建设有限责任公司；主体监理单位为四川公众项目咨询管理有限公司，水土保持监理单位为四川嘉源生态发展有限责任公司；水土保持监测单位为四川金亿星工程设计有限公司。

根据《中华人民共和国水土保持法》、水利部《关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365 号）、《生产建设项目水土保持管理办法》（水利部令第 53 号）的规定，受会东蜀道清洁能源有限公司委托，四川百源工程勘察设计有限公司承担了凉山州会东县 1 # 地块 200MW 光伏项目水土保持设施验收报告编制工作。接受任务后，我公司对项目的水土保持工作开展情况进行了实地查勘、调查和分析，查阅了水土保持方案报告书、竣工图，施工及监督单位相关报告等图文资料，抽查了水土保持设施及关

键分部工程，检查了工程质量，核查了各项措施的工程量，对水土流失防治责任范围内的水土流失现状、水土保持措施防治效果进行了认真分析。根据调查分析结果，编写完成《凉山州会东县 1 # 地块 200MW 光伏项目水土保持设施验收报告》。

凉山州会东县 1# 地块 200MW 光伏项目水土保持设施验收特性表

工程名称		凉山州会东县 1# 地块 200MW 光伏项目		工程地点	凉山州会东县		
验收工程性质		新建工程		验收工程规模	装机规模 200MWp，25 年的年均发电量约 320279.47MWh		
所在流域		长江流域		所属省级水土流失重点防治区	金沙江下游国家级水土流失重点治理区		
工期		2023 年 4 月~2024 年 9 月，共 18 个月					
验收工程地点		凉山州会东县		批复的防治责任范围		292.49m²	
验收的防治责任范围		221.96hm²		运行期防治责任范围		216.47hm²	
水土保持方案批复部门、时间及文号		四川省水利厅，2023 年 4 月 28 日，川水许可决〔2023〕75 号		工程占地		221.96hm²	
方案拟定水土流失防治目标	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		98.50%
	土壤流失控制比		1.0		土壤流失控制比		1.09
	渣土防护率		92%		渣土防护率		98.46%
	表土保护率		95%		表土保护率		98.56%
	林草植被恢复率		96%		林草植被恢复率		99.91%
	林草覆盖率		23%		林草覆盖率		87.07%
主要工程量		工程措施		表土剥离 2.05 万 m³，表土回铺 2.05 万 m³，土地整治 10.67hm²，沉沙池 10 口，雨水管网 200m，雨水口 5 口，截水沟 420m，边沟 6528m，碎石地坪 2960m²；透水砖地面 75m²；蓄水池 1 座，浆砌石挡墙 3348m³			
		植物措施		撒播草籽 193.19hm²，站内绿化 600m²，植草绿化 240m²			
		临时措施		棕垫铺设 13800m²，防雨布遮盖 33687m²，无纺布遮盖 143380m²，临时排水沟 1940m，临时沉沙池 9 口，土袋拦挡 3086m			
工程质量评定		评定项目		总体质量评定		外观质量评定	
		工程措施		合格		合格	
		植物措施		合格		合格	
水土保持方案投资(万元)		1616.27		实际完成水保投资（万元）		1442.15	
投资变化主要原因		（1）光伏阵列区实际施工期间大面积减少扰动及占地，相应区域的工程、植物、临时措施投资减少； （2）进场及检修道路占地面积减少，相应的工程、植物、临时措施投资减少； （3）实际项目建设过程中水土保持监测费用、独立费用减少					
工程总体评价		该项目完成了水土保持方案设计要求的水土保持工程相关内容和开发建设项目所制定的水土流失防治任务，完成的各项工程安全可靠，工程质量总体合格，水土保持设施达到了国家水土保持法律法规及技术标准规定的验收条件，可以组织竣工验收。					
水土保持方案报告书编制单位		四川金亿星工程设计有限公司		主要施工单位		四川省送变电建设有限责任公司	
水土保持监测单位		四川金亿星工程设计有限公司		主体工程监理单位		四川公众项目咨询管理有限公司	
验收报告编制单位		四川百源工程勘察设计院有限公司		建设单位		会东蜀道清洁能源有限公司	
地址		成都市青羊区清江东路 134 号 1 栋 1 单元 10 层 1012 号		地址		四川省凉山彝族自治州会东县金江街道垭口社区金沙明珠 3 栋 1 单元 25 楼 3 号	
联系人		赵艳		联系人		王涛	
电话		15283525146		电话		13881962090	
传真/邮编		610000		传真/邮编		/	

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

凉山州会东县 1# 地块 200MW 光伏项目位于凉山州会东县野租乡、铅锌镇等乡镇。地理坐标范围为：东经 $102^{\circ}39'53.82232''$ ~ $102^{\circ}42'30.63499''$ 、北纬 $26^{\circ}34'54.11463''$ ~ $26^{\circ}38'16.50340''$ ，升压站中心坐标为：东经 $102^{\circ}41'4.31391''$ ，北纬 $26^{\circ}37'26.92311''$ 。

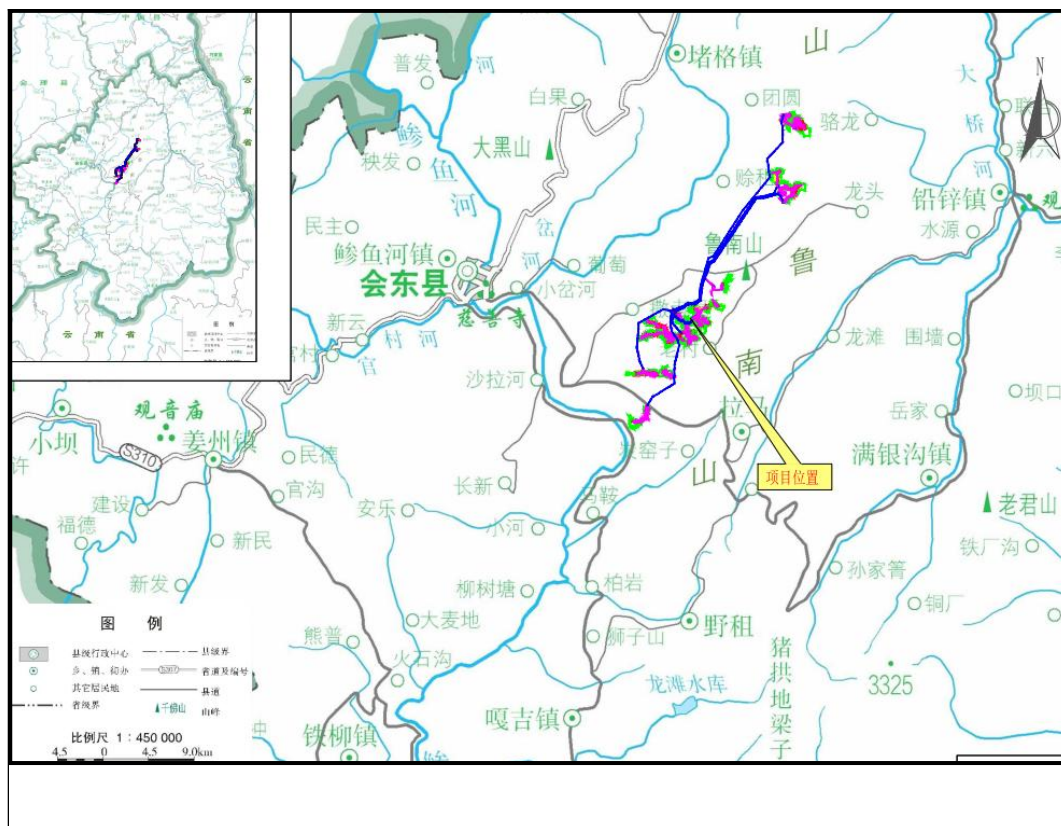


图 1.1-1 地理位置图

1.1.2 主要技术指标

- (1) 项目名称：凉山州会东县 1# 地块 200MW 光伏项目
- (2) 建设单位：会东蜀道清洁能源有限公司
- (3) 建设地点：凉山州会东县野租乡、铅锌镇等乡镇
- (4) 建设性质：新建

(5) 建设内容：装机规模 200MW_p，25 年的年均发电量约 320279.47MWh，25 年平均年利用小时数为 1380.5 小时；项目包括光伏阵列及箱变工程、集电线

路工程、进场及检修道路工程、升压站工程及施工临建工程等五部分。

(6) 建设工期：工程实际于 2023 年 4 月正式开工，于 2024 年 6 月主体工程完工，2024 年 9 月全部完工，实际工期 18 个月。

1.1.3 项目投资

项目总投资 96900 万元，其中土建投资 9117.34 万元。资金来源为资本金和银行贷款。

1.1.4 项目组成及工程布置

本项目主要由光伏阵列（含箱变）、集电线路工程、升压站工程、进场及检修道路工程等组成。

项目组成及规模表

表 1.1-1

项目组成	分项工程组成
光伏阵列及箱变工程	光伏阵列分为南北区,包括 60 个 3.718MWp 的光伏方阵和 4 个 2.2308MWp 的方阵,支架基础 81120 个; 64 个 35kV 变压器。光伏阵列至箱逆电缆主要采用桥架电缆连接。
集电线路工程	集电线路工程采用电缆敷设和架空敷设,光伏阵列区到升压站为采用 35kV 集电线路输送,集电线路共计长 67.63km,其中其中架空线路长度 35.784km,塔基 187 个,电缆线路长度 31.846km。
进场及检修道路工程	新建进场及检修道路共 15 条,共计 7850m,其中光伏阵列区 7690m,升压站进站道路 160m。
升压站工程	新建升压站,包含主变压器、35kV 舱、SVG 控制设备、GIS 间隔、生态护坡 2400m ² 、站区绿化 600m ²

一、项目组成

1、光伏阵列及箱变工程

光伏阵列及箱变工程主要包括光伏阵列、逆变器、箱式变压器。

(1) 光伏阵列

电气：太阳能电池组件采用固定系统，倾斜 21°布置，部分坡度较陡区域，适当进行调整。首年发电量为 338956.68MWh，等效首年年利用小时数为 1461h。该光伏电站 25 年的年均发电量约 320279.47MWh，25 年平均年利用小时数为 1380.5 小时。

本工程光伏发电直流侧总装机容量 222.22MWp，共计 60 个 3.718MWp 的光伏方阵和 4 个 2.2308MWp 的方阵。每个 3.718MWp 方阵由 260 个并联支路组成。每个并联支路由 26 块电池组件（550Wp）串联形成。每 26 个光伏组串并联支路接入 1 台 320kW 组串式逆变器，每 10 台组串式逆变器接入 1 台 3200kVA 双绕组箱式变压器，经升压后送入 220kV 升压站。每个 2.2308MWp 方阵由 156 个并

联支路组成。每个并联支路由 26 块电池组件（550Wp）串联形成。每 26 个光伏组串并联支路接入 1 台 320kW 组串式逆变器，每 6 台组串式逆变器接入 1 台 2000kVA 双绕组箱式变压器，经升压后送入 220kV 升压站。本工程光伏发电交流侧总容量 199.68MW，共分 8 回集电线路接入新建 220kV 升压站 35kV 侧。

电池：本项目电池选用 550Wp 单晶硅双面组件。

支架：本工程光伏支架类型分为固定支架，固定支架方案光伏组件方阵由一个组串 26（2×13 竖向布置）块 550Wp 电池组件串联方式组成，固定支架布置容量为 232.0032MWp，共需 16224 组(2x13)固定支架组成。每组支架采用 5 根桩，桩间距 3.5m。光伏组件固定支架采用可伸缩式支架（安装阶段），每组支架由 5 根横向框架及 4 根纵向檩条组成，横向框架由立柱、横梁及斜撑组成。光伏组件支架立柱采用单桩立柱钢管，支架横梁采用卷边槽形或 C 形冷弯薄壁型钢，檩条为卷边 C 形冷弯薄壁型钢，光伏组件采用压块安装。光伏组件支架为固定支架，南北向固定角度为 21°，东西方向沿地形坡度起伏，光伏组件最低端离地距离不小于 1.5m。

电站建筑工程抗震设防类别为标准设防类(丙类)，建筑结构安全等级为二级，设计使用年限 50 年(光伏支架为 25 年)。

支架基础：根据主体设计资料，光伏板支架采用钢管，箱变采用钢结构平台，为微型灌注桩基础，桩径 250mm 和桩长暂定 2.2m，埋深 2m，基础共计 81120 个，每个基础施工扰动 1.0m²，每个基础开挖土方约 0.125m³。

（2）逆变器

逆变器：根据主体设计，本阶段选用单机功率为 320kW 的逆变器作为设计输入。

（3）箱变

箱变型式选择：本工程采用美式箱变，设备需采取防腐蚀措施。

升压变压器拟采用箱式变压器(美式)，变压器高压侧采用采用高压负荷开关和熔断器组合+隔离接地开关一体式设备，箱式变压器低压侧进线配置框架断路器、干式辅助低压变、浪涌保护器、电流互感器、电压互感器（如测控装置可直采，可不配置）、微型断路器、刀熔开关等电器部件。

箱式变压器所配置的变压器主要技术参数如下：

型式：三相无载调压油浸式变压器

型号：S-3200(2000)/35

额定容量（高压侧）：3200/2000kVA

额定容量（低压侧）：3200/2000kVA

额定频率：50Hz

额定变比：37±2x2.5%/0.8kV

阻抗电压：7%(6.5%)

冷却方式：ONAN

联结组别：D，y11

外壳防护等级：IP54

辅助变压器型号：SG-7/0.8kV

额定容量：7kVA

额定变比：0.8±2x2.5%/0.4kV

箱变基础：箱变基础为钢平台+钢管桩基础，埋深约 2.3m，基础持力层为含黏土碎块石，地基承载力特征值 f_{ak} 不小于 150kPa。基础均在朝向设备开门一侧设置踏步及操作平台，侧壁预留电缆孔。

（4）给排水措施

给水系统：冲洗用水由清洗水车供给，不设固定式冲洗水管道及洒水栓。本工程共有 421824 块太阳能板，每块太阳能电池板清洗用水量约为 1.28L/次，拟采用水车运水对一个小范围区域逐一清洗，每车水按 12m³ 计算，则每车次可以冲洗约 9375 块电池板，本工程所有太阳能电池板清洗完需要运水约 45 次，总清洗用水量为 540.00m³。

排水系统：本工程光伏场区内排水系统仅为箱式变压器事故贮油系统和场地雨水排水系统。

本工程光伏场区布置 64 个光伏方阵，共设置 64 台箱式变压器，根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）要求，箱式变压器底部设有贮油池，容积略大于变压器总油量的 100%，池内铺设厚度为 250mm 的卵石，卵石粒径为 50~80mm，事故时可以容纳变压器全部油量。

根据本项目主体设计，光伏组件依地形而建，光伏场区不进行大规模场平，不会改变光伏场地原有的排水条件，场地雨水依地形自然散排。

2、集电线路工程

本工程集电线路架设采用架空为主，电缆直埋为辅，等级为 35kV，集电线路累计长 67.63km。架空线路长度 35.784km，地埋线路长度 31.846km，各光伏阵列地块经分接箱接入架空线路后汇入本项目升压站。新建塔基共计 187 个，塔基 187 个，其中，20mm 冰区段转角塔 16 个，直线塔 22 个；30mm 冰区段转角塔 55 个，直线塔 91 个。塔基占地面积共计 0.46hm²。塔基基础施工四周临时扰动面积，塔基外延 2m 为施工临时扰动长度，塔基施工区占地 1.95hm²。同时建设时结合现场实际需要考虑人抬道路，平均每个点 100m，共计长度约 2610m，人抬道路占地面积 0.26hm²。直埋电缆线路路径共计 31.846km，主要布设在各光伏阵列地块内和光伏阵列地块之间，通过分接箱再接入架空线路最终输送至升压站。本项目直埋电缆全部沿道路敷设，其中沿既有道路敷设 23.696km，沿本次新建道路敷设 8.15km。本项目沿新建道路敷设段占地已计入道路工程，位于光伏阵列区域内已计入光伏整列租地范围，电缆线路区不再重复计列面积。本项目电缆直埋深度为冻土层下 0.8~1.2m，沟槽开挖宽度 0.6m~1m(单根电缆时为 0.6m，两根电缆时为 0.8m，3 根电缆时为 1.0m)，在沟槽一侧堆土宽 1m，施工通道 0.5m。

3、进场及检修道路

本项目共计新建进场及检修道路 7850m，其中光伏区 7690m，升压站进站道路 160m。光伏阵列区道路为串联各阵列区箱变位置的道路，在建设期为光伏组件、光伏支架、箱变等电气设备运输通道，工程完工后作为检修通道。根据场区光伏阵列区的布置及箱变位置，结合地形地貌，场内新建光伏场进场及检修道路 15 条，道路等级为 4 级公路，长约 7.69km，道路路基宽 4.0m，路面宽 3.5m，路面采用 200mm 厚泥结碎石面层。其中 6.0km 位于阵列范围内，1.69km 位于阵列范围外连接外部道路。新建升压站进站道路 1 条，道路等级为 4 级公路，长 160m，路基宽度 5.5m，路面宽度 4.5m，路面结构采用 200mm 厚 C30 混凝土路面+150mm 厚水泥稳定层+300mm 厚级配碎石基层。进场及检修道路挖方 6.53 万 m³，路基工程填方 2.25 万 m³，填方边坡、加宽车道、南区施工临建区域回填利用 4.28 万 m³。沿道路工程布置边沟 8268m，边沟为混凝土形式，尺寸为 40cm*40cm，厚度为 15cm。本项目进场及检修道路部分区域主体设计有排水涵管 7 处，总长约 42m，主要连接排水边沟进行自然排水。

4、升压站工程

(1) 布置位置

本项目场址区位于已建鲁南风电场升压站西北侧 500m 处，中心点坐标东经 102°41'4.31391"，北纬 26°37'26.92311"。

(2) 主要建构筑物

220kV 升压站主要建（构）筑物有综合楼、辅助用房、35kV 配电楼、SVG、构架及设备支架、主变压器基础及油坑、220kV GIS 配电装置区、成品消防工具间及砂箱、污水处理装置及污水调节池基础等。

(3) 进场道路

①场外道路

场址区有已建风电进场道路，但是不能直接到达本项目升压站，需建设进场道路 160m。

②场内道路

站内外道路应根据运行、检修、消防要求，并结合总平面布置、竖向布置、自然条件和施工运输等因素进行规划设计。本站站外道路平直段最大坡度采用 8%，转弯段最大坡度采用 6%。站内外道路的平面布置、纵坡及设计标高应协调一致、相互衔接。站区道路根据消防和工艺需求，站内道路采用城市型道路，混凝土路面。站内主要运输道路路面宽 4.5m，满足电气设备运输、安装、检修同时满足消防要求。道路主要转弯半径为 7.0~9.0m。建筑物的引接道路，转弯半径根据实际情况确定。升压站配电装置场地地面：采用素土夯实后，铺设 200mm 厚碎石。

(4) 排水工程

升压站站址位于 4#地块西北侧近山顶坡地上，利用场地目前为林地和草地，地势较高，暴雨洪水自然排泄顺畅，站址区域大部分坡面汇水均流西面下坡侧，根据站址总平面布置图，站址东侧受小面积坡面汇水影响，汇水面积约为 0.006km²，在站址东侧围墙外修建常规断面的排水沟。共计建设截排水沟 420m，其中 C25 砼浇筑，尺寸为 60cm×60cm，厚度为 20cm 截水沟 285m；C25 砼浇筑，尺寸为 40cm×40cm，厚度为 20cm 截水沟 135m。升压站内布置雨水管网 200m，配套雨水口 5 口。

(5) 护坡工程

本工程升压站布置在平缓地带，站区采取平坡地方式，场地坡度为零坡，设计高程初步拟定为 2917.0m。场地平整中，场区的中部为挖方区，场地西南角和东北角处为填方区，最大填方深度 3.0m，升压站共计设置浆砌石挡墙护坡护坡工程 610m³。

（6）绿化工程

本项目绿化主要为灌草结合绿化，布置在综合楼及辅助用房附近空地，共计绿化面积 927m²。

（7）供水供电

本项目升压站建成后供水主要以打井取水为主，移动车辆运水最为保障；供电从鲁南风电场升压站已有电网接入，距离约 500m，沿道路采用电杆接入。因此，建成后的供水供电不涉及占地和土石方。

表 1.1-1 升压站主要技术方案和经济技术指标表

序号	项目	技术方案和经济指标
1	主变压器规模远期/本期型式	1×200MVA/有载调压
2	（高）电压出线规模远期/本期	4/1
3	（低）电压出线规模远期/本期	8/8
4	低压侧无功补偿规模本期	SVG 2×30Mvar
5	（高）电气主接线远期/本期	双母线接线/双母线接线
6	（低）电气主接线远期/本期	单母线单元制接线/单母线单元制接线
7	（高）配电装置型式断路器型式、数量	户外 GIS，断路器 2 台
8	（低）配电装置型式断路器型式、数量	手车式高压开关柜真空断路器 12 台 +SF6 断路器 2 台
9	地区污秽等级/设备选择的污秽等级	d
10	运行管理模式	无人值班
11	站外电源方案/架空线长度（km）	T 接附近 10kV 线路/2
12	电力电缆（km）	35kV: 1.6km, 1kV: 10km
13	边坡工程量护坡/挡土墙（m ³ ）	500/1500

表 1.1-2 工程量表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	站区用地面积	hm ²	0.98	包括边坡、进站道路
2	围墙内占地面积	m ²	7490	
3	进站道路长度	m	160	公路型，混凝土路面
4	站内道路	m	360	城市型道路，混凝土路面
5	围墙	m	350	
6	电动大门	座	1	
7	站外截水沟	m	360	混凝土
8	站区碎石地坪	m ²	3000	
9	绿化	m ²	927	
10	护坡	m ³	610	
11	透水砖地面	m ²	75	
12	铁艺围栏	m	70	
13	铁艺门	座	2	

二、项目布置

1、平面布置

(1) 光伏阵列平面布置

本项目光伏场区总平面布置占地 210.23hm²，场地海拔高程 2500m~3100m，地势较平缓开阔，场地地形坡度一般为 0°~25°。根据资源分布和地形分为 64 个阵列区域，推荐采用分块发电、集中并网方案。本工程采用的 550Wp 单晶硅双面双玻光伏组件尺寸 2278*1134*35，重量 32.6kg，组件数量共计 421824 块。固定支架布置方案每 26 块光伏组件构成一个组件串，每个光伏组串安装于一套光伏支架上，组串最低沿离地高度最少为 1.5m，组串与组串间的横向间距最少为 0.5m，平地布置纵向净间距至少为 2.0m，根据现场地形坡度及朝向进行适当调整，组件倾角 21°。逆变器选用 320kW 组串式逆变器，共计 624 台。升压变压器采用容量为 3250kW/1600kW 箱式变压器，共计 64 台，布置在各个光伏子方阵中部及附近道路临近侧边。

本项目光伏场管理区设置在升压站内，负责整个光伏场运维。

本项目光伏场地仅对部分安置电池板区域进行平整，不进行场地大面积场平，基本保持原有地形，不因为场地平整重新形成挖填边坡。

(2) 进场道路平面布置

场区内的道路根据地形及光伏阵列布置设置，尽量利用现有道路，其他道路设置满足场区交通运输需求，且坡度不宜过大。箱变布置在道路临近侧边，满足

箱变安装、运输、检修通行要求。考虑到光伏设备组件整体尺寸不大，对运输道路要求不高，为节约投资，降低对环境的影响，对原有道路范围内的场地稍作平整处理，场区内道路纵坡坡度不大于 15%，极限最大纵坡坡度为 18%，横向坡度为 2%~3%，转弯半径一般为 25m，极限最小半径为 15m，本项目共计设置道路 15 条，共计 7.85km。

（3）升压站平面布置

在场址中部平缓坡地建设 220kV 升压站 1 座，建设场地长 107m，宽 70m。站内道路均为 4.5m 宽混凝土路面，设置环形车道，满足消防要求。升压站四周采用高度为 2.3m 的砖砌围墙，大门采用电动钢大门，在入口墙面醒目位置设置建设单位企业 LOGO。升压站内部按管理生活区和配电生产区布置。升压站东南侧布置为管理生活区，综合楼布置在管理生活区偏西侧，正对升压站大门，辅助用房和污水处理装置布置在综合楼东侧的东侧；配电生产区布置在升压站西北侧，与管理生活区用围栏隔开，35kV 配电装置楼靠近管理生活区，位于配电装置区南侧，其西北侧布置有主变及油池、站用变等，配电装置区最北侧布置为 GIS 及出线构架，向西北侧出线，两台 SVG 分别布置在主变的东侧和 GIS 的东侧，配电装置区设有环形道路，方便设备运输与安装。各电气设备之间由电缆沟连接。综合楼及辅助用房附近空地做适当绿化以美化环境。

2、竖向布置

（1）光伏阵列及箱变工程竖向布置

项目建设场地位于会东县堵格镇、野租乡、铅锌镇，建设区域海拔 2262-3015m，整体表现北高南低的丘陵状起伏地形，丘顶多呈圆缓状，丘体坡度 0°~25°为主，局部丘间见宽缓平地，地势比较开阔，本项目光伏阵列及箱变顺应原地貌布置，仅少量区域进行场地平整。

（2）升压站工程竖向布置

本工程升压站布置在平缓地带，站区采取平坡地方式，场地坡度为零坡，主体设计高程为 2917m，此时挖方高度较大，最大达到 7m，为了减少工程土石方量，经与主体设计单位协商后，将设计高程优化提升为 2918m，高程提升 1m 后，挖方量减少，填方量增加，减少了此区域的弃土量。

场地平整中，场区的中部为挖方区，最大挖方高度为 6m，场地西南角和东北角处为填方区，最大填方深度 3.0m，对挖方边坡进行护坡处理，局部覆盖层

较厚地段采取可靠支挡措施；对填方边坡采用护坡处理。填方区内不布置建筑物，仅布置荷载较轻的构筑物 and 道路，回填土处理较为简单。回填土必须分层压实，压实系数不小于 0.95。场地排水采用自然散排，地面排水坡度不小于 0.3%。

(3) 道路工程

本项目道路纵坡坡度不大于 15%，极限最大纵坡坡度为 18%，横向坡度为 2%~3%，转弯半径一般为 25m，极限最小半径为 15m。

(4) 集电线路工程

本项目 35kV 集电线路采用架空和电缆敷设，电缆敷设尽量沿着场内道路一侧布置，沿线地势平缓，埋设深度为冻土下 0.8~1.2m，集电线路原地形地貌进行布置，形成约 1%~2%左右的比降。

1.1.5 施工组织及工期

1、工程参建单位

项目建设单位为会东蜀道清洁能源有限公司，项目主体设计单位为四川电力设计咨询有限责任公司，施工单位为四川省送变电建设有限责任公司；主体监理单位为四川公众项目咨询管理有限公司，水土保持方案编制单位为四川金亿星工程设计有限公司，水土保持监测单位为四川金亿星工程设计有限公司。

表 1.1-2 工程水土保持工程参建单位一览表

水土保持参建单位	单位名称	工作内容
建设单位	会东蜀道清洁能源有限公司	项目建设管理
方案编制单位	四川金亿星工程设计有限公司	水土保持方案编制
设计单位	四川电力设计咨询有限责任公司	主体设计
监测单位	四川金亿星工程设计有限公司	水土保持监测
施工单位	四川省送变电建设有限责任公司	主体工程和水土保持工程施工
主体监理单位	四川公众项目咨询管理有限公司	主体工程
水土保持监理单位	四川嘉源生态发展有限责任公司	水土保持监理
设施验收单位	四川百源工程勘察设计院有限公司	水土保持设施验收

2、施工组织

(1) 运输条件

根据现场调查，本光伏项目位于四川省凉山州会东县境内，分布在鲁南乡附近的山坡上，场址中心距离会东县城直线距离约 15km。场址西侧、东侧有 G353 国道，场址内布有沥青旅游公路和已建鲁南风电场道路贯通，交通运输条件十分

便利。

本项目光伏场区泥结石进场道路共计布设 7690m, 本次新建道路后续将作为检修道路延续使用。

(2) 施工用水、用电

根据主体设计资料, 本项目升压站施工供水主要采用车辆拉运供应, 不涉及取水工程占地和土石方。

施工沿线的各光伏阵列区用水采用分散供水, 在附近设置移动式水箱, 由供水车拉水配送给移动式水箱供水。本工程场址附近有农网 10kV 线路和鲁南风电场升压站, 施工用电可由该 10kV 线路引接作为电源, 可以满足项目建设用电需求, 不涉及占地和土石方。

(3) 施工通讯

项目建设区中国联通、中国移动和中国电信网络已覆盖项目区, 无线通讯条件较好。

(4) 施工工区

根据现场调查, 施工生产区布置在升压站出口处, 占地面积约 1000m², 主要布设项目部, 施工人员住宿等租用民房的方式解决, 未新增占地。

(5) 临时堆土

本项目光伏场区土石方为微地形调整, 内部挖填平衡, 不产生弃土, 未设置临时堆土场。

本项目在各地块内部设置表土堆场堆放剥离表土, 占地面积 0.96hm², 道路工程剥离表土分散于各表土剥离区域周边的光伏阵列内, 后期将全部作为绿化覆土回填利用。

(6) 弃土场

根据调查, 本项目无弃方, 未设置弃渣场。

3、施工工期

工程实际于 2023 年 4 月正式开工, 2024 年 6 月主体工程完工, 2024 年 9 月全部完工, 实际工期 18 个月。

1.1.6 土石方情况

根据批复的水土保持方案报告, 本工程土石方开挖 16.12 万 m³ (自然方, 下

同,其中表土剥离 2.07万m^3),回填 16.12万m^3 (其中表土利用 2.07万m^3),无借方,无余方。

根据监理资料、土石方结算资料、水土保持监测资料,项目建设期间,实际开挖土石方 18.86万m^3 (自然方,下同,其中表土剥离 2.05万m^3),填方 18.86万m^3 (其中表土利用 2.05万m^3),无借方,无余方。

实际土石方开挖、回填较批复方案土石方量增加 2.74万m^3 。

1.1.7 征占地情况

根据水土保持方案批复文件,项目总征占地面积 292.49hm^2 ,其中永久占地 285.71hm^2 ,临时占地 6.78hm^2 。占地类型为草地、林地、交通运输用地和其他土地。

根据水土保持过程监测季报、监理总结报告及工程竣工图,项目建设期间实际扰动的地表面积为 221.96hm^2 ,其中永久占地 216.47hm^2 ,临时占地 5.49hm^2 ,占地类型为草地、林地、交通运输用地和其他土地。

工程实际占地较批复方案减少 70.53hm^2 ,其中永久占地 2.79hm^2 ,临时占地 67.74hm^2 。工程占地减少主要原因为光伏阵列工程规划的打围范围及光伏阵列较为分散,但是施工期间,根据现场实际情况对每个光伏阵列地块打围范围及光伏板布置进行了优化。

1.1.8 移民安置和专项设施改(迁)建

本项目不涉及拆迁(移民)安置和专项设施改(迁)建。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形地貌

会东县地理环境复杂多样,垂直差异明显。境内地形呈中间低、四周高的山间盆地状,海拔高度在 $640\text{m}\sim 3331.8\text{m}$ 之间,山地面积占全县总面积的 90.8% 。地貌分为金沙江河谷、河谷平坝、中山断陷丘陵盆地和深切割中山四种类型。境内山峦起伏、河流纵横、山高坡陡、沟谷相间,地理环境复杂多样。主要山脉为鲁南山,山势高峻雄伟、岗峦起伏,最高峰紧风营海拔 3331.8m ,系螺髻山脉的南延部分。境内山脉为北南走向,分为东西两支:东支为大黑山脉,西支为鲁昆山脉。河流多与山脉平行相间,主要河流有过境河金沙江及其二级支流鲹鱼河、

大桥河，三级支流小坝河等四条。

本项目建设区域海拔 1720-3280m，为山地地貌，整体表现北高南低的丘陵状起伏地形，丘顶多呈圆缓状，丘体坡度 $0^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 为主，局部丘间见宽缓平地；沟谷切割深度一般在 50-100m，局部可达 200m 以上。坡面多存在小范围表土剥离，局部冲沟发育、集中冲刷现象明显。丘顶处多表现为石芽成片出露，斜坡处以草地为主，局部分布少量松林。

1.2.1.2 气象

会东县属亚热带湿润季风气候区，具有雨热同季、日照充足、无霜期长，高原山地立体气候的特点，有丰富的光热资源和宜人的气候条件。

根据会东县气象站近 30 年的气象资料统计，多年年均气温 16.20°C ，极端最高气温 35.6°C ，极端最低气温 -5.9°C ，多年平均相对湿度 66%，多年平均降雨量 1099.8mm，多年平均蒸发量 2038.7mm，多年平均风速 1.9/s。降雨特点为夏季多，冬季少，夜间多，白天少，中高山平坝多，低山河谷少。降水量年内分布不均匀，全县降雨量 85% 以上集中在 5~10 月。常年日照时数 2332.7 小时， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为 2399.9°C ，部分区域存在冻土，深度为 0.3m~0.5m。

表 1.2-1 气象统计表

序号	项目		单位	特征值
				会东县
1	多年平均气温		$^{\circ}\text{C}$	16.20
2	极端最高气温		$^{\circ}\text{C}$	35.60
3	极端最低气温		$^{\circ}\text{C}$	-5.9
4	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温		$^{\circ}\text{C}$	2399.9
5	年日照时数		h	2257.7
6	降雨量	多年平均降雨量	mm	1099.8
		5 年一遇 1h 降雨量	mm	46.0
		10 年一遇 1h 降雨量	mm	53.3
7	年蒸发量		mm	2038.7
8	年均风速		m/s	1.9
9	历年最大风速		m/s	12.8 (S)
10	年均大风 (风速 $\geq 17\text{m/s}$) 日数		d	42.8

1.2.1.3 水文

光伏场址位于鲁南山脉，金沙江一级支流鲹鱼河左岸支流流域内，地貌为山地和山原，植被以草地为主。

鲹鱼河，金沙江左岸一级支流，发源于会理县境北东部的马总岭，其干流由

西北向东南流，上游称太平河，至大河边左纳偏桥河后始称鲮鱼河，至会东县城后有官村河和小岔河汇入，至踩马水转向南流，于小河口处汇入金沙江。全长93.8km，集水面积1390km²，平均比降18‰。本项目距离河流较远，对本项目无影响。

本项目35#光伏方阵南侧，存在一条季节性冲沟，根据调查，此冲沟为季节性冲沟，在雨季有一定水流，非雨季为干涸状态。此冲沟长约350m，集雨面积约0.15km²，最大水深不足1m，走势基本沿#35光伏阵列外围边缘，对本项目光伏阵列无影响。

在#29光伏阵列南侧存在另外一条季节性冲沟，在雨季有一定水流，非雨季为干涸状态，此冲沟长约560m，集雨面积约0.20km²，最大水深不足1m，走势基本沿#29光伏阵列外围边缘，对本项目光伏阵列无影响。本项目架空线路跨越此冲沟，冲沟位置与塔基距离较远，冲沟基本对架空线路不造成影响。

1.2.1.4 土壤

全县土壤理化性状和养分状况变化幅度大，垂直变化规律明显。其特点是土壤坡度大，质地轻，砾石含量高，低产土壤多。全县有8个土类，以红壤、水稻土、紫色土为主，占幅员面积的61.2%，其次是石灰岩土、黄棕壤、山地棕壤，占幅员面积的34.91%。

工程所在区域土壤主要为褐红壤、山地红壤2种类型，具有垂直分布的明显特点。海拔1100m以下为燥红土，土层干燥瘠贫，土壤有机质含量低；海拔1100m~1800m为褐红壤，土壤酸性较弱，盐基饱和度较高；海1800m~3200m为山地红壤，酸性，盐基饱和度低。

表土根据占地类型不同，草地、林地分别可剥离厚度为0.2~0.3m。根据调查，本项目可剥离表土面积15.50hm²，由于部分区域不进行开挖，因此采用棕垫铺设的方式进行防护，不进行剥离。

本项目表土剥离量 2.05 万 m³。

1.2.1.5 植被

会东县自然植被属中国喜马拉雅植物亚区的西昌横断山地宽谷亚热带季节性常绿阔叶林区。区域内的植被可分为自然植被和人工植被两大类型。

自然植被包括亚热带干旱河谷稀树灌木草坡、山麓浅山次生疏林区和云南松林。主要树种有云南松、柏、桉、桉木、槐、黄连木等，以及人工栽培的桑等。

低矮灌丛有南烛、水红木、铃木、白刺花、杜鹃、马桑、胡秃子、小角柱花、胡枚子、黄檀等；藤本植物有羊蹄甲、岩豆藤、葛藤等；草本有芸香草、旱茅、黄茅草、车前草、夏枯草、粘粘草等。人工植被主要为农作物和人工林。农作物主要农作物为水稻、小麦、玉米和豆类，人工林主要有桑树林和桉树林。经济作物如洋葱、番茄等蔬果、瓜果较发达。工程场址位于海拔较高的地区，山脊植被分布茂密，主要以针叶林为主，缓坡地带分布有部分低矮灌丛及草甸植被，无国家级珍稀植物资源分布。项目区内适生乔木主要有松树，适生灌木主要有杜鹃、马桑等，适生草种主要为茅草类。本项目占地范围内林草覆盖率 83.31%，其中林地面积 17.13hm²，占 5.86%，草地面积 226.55hm²，占 77.45%。

1.2.2 水土流失及防治情况

根据该工程区水土流失现状图，结合现场踏勘，附近植被较好，水土流失类型为水力侵蚀。结合项目区地形图分析，并经现场踏勘调查项目区土地利用类型、面积、地形坡度和植被覆盖率等，同时结合项目区地貌、土壤和气候特征，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）推求各工程单元不同土地利用类型下的侵蚀强度，根据经验确定项目区各个工程单元各种土地利用类型下的侵蚀强度，最终确定项目区各个工程单元各种土地利用类型下的土壤侵蚀模数背景值。工程区背景平均土壤侵蚀模数为 907t/km²·a，属轻度流失。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保[2013]188号），《四川省水利厅关于印发<四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》（川水函[2017]482号），会东县属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）规定和根据《全国水土保持区划》（试行），本项目水土流失防治标准执行等级采用西南岩溶区一级标准。

1.2-3 会东县水土流失现状表

项目		面积 (km ²)	占水土流失总面积 (%)
总面积		3227	/
水土流失面积		860.95	100.00
水力侵蚀	小计	860.95	100.00
	轻度侵蚀	421.08	48.91
	中度侵蚀	173.95	20.20
	强烈侵蚀	135.51	15.74
	极强烈侵蚀	98.22	11.41
	剧烈侵蚀	32.19	3.74

项目区侵蚀强度以轻度为主。水土流失类型以水力侵蚀为主，主要形式有面蚀、沟蚀。建设区内容许土壤流失量为 500t/km²·a。

凉山州会东县 1# 地块 200MW 光伏项目自 2023 年 4 月开始施工，工程主要为光伏阵列施工、集电线路施工、进场及检修道路施工、升压站施工。根据施工工艺，项目水土流失的危害主要来自施工的土石方开挖和填筑，将破坏原地貌，造成水土流失。但这些影响是局部的、暂时的，通过水土保持措施的实施可有效预防。工程完工后，整个工程的水土流失面积和水土流失现象也大幅减少，随着工程竣工和水土保持措施效益的发挥而逐步消失。

该项目本次验收范围于 2024 年 9 月完工，工程建设过程中实施了表土剥离、表土回铺、土地整治、撒播草籽、临时苫盖、临时排水、临时沉沙池等水土保持措施，项目区域目前不存在明显水土流失情况，总体满足水土保持要求。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2022 年 7 月，四川瑞科同创电力工程设计有限公司完成了《凉山州会东县鲁南 200 兆瓦光伏发电项目可行性研究报告》；

2022 年 11 月 11 日，四川省发展和改革委员会对凉山州会东县 1 # 地块 200MW 光伏项目进行备案，备案号为川投资备【2211-510000-04-01-722848】FGQB-2833 号；

2022 年 11 月，四川电力设计咨询有限责任公司完成《凉山州会东县 1 # 地块 200MW 光伏项目初步设计》；

2022 年 11 月，中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司在成都主持召开了《四川蜀道清洁能源集团有限公司凉山州会东县 1 # 地块 200MW 光伏项目初设报告》的技术审查，于 2022 年 12 月取得《四川蜀道清洁能源集团有限公司凉山州会东县 1 # 地块 200MW 光伏项目初设报告评审意见》的函。

2.2 水土保持方案

2023 年 1 月，受会东蜀道清洁能源有限公司委托，四川金亿星工程设计有限公司承担《凉山州会东县 1 # 地块 200MW 光伏项目水土保持方案报告书》的编制。2023 年 4 月编制完成《凉山州会东县 1 # 地块 200MW 光伏项目水土保持方案报告书（报批稿）》。

2023 年 4 月 28 日，四川省水利厅以《凉山州会东县 1 # 地块 200MW 光伏项目水土保持方案审批准予行政许可决定书》（川水许可决〔2023〕75 号）批复了《凉山州会东县 1 # 地块 200MW 光伏项目水土保持方案报告书》。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）的相关规定，结合实际分析，本项目水土保持工程不涉及变更。

表 2.2-1 与“水利部令第 53 号”对比水土保持变更情况表

生产建设项目水土保持方案管理办法的规定	批复方案设计情况	实际情况	变化情况	评价结果
工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的	不涉及	不涉及	实施阶段与批复方案阶段一致	不属于变更
水土流失防治责任范围或者开挖填筑土石方总量增加 30%以上的；	方案设计防治责任范围中面积 292.49hm ² ；土石方挖填总量 32.24 万 m ³	工程建设实际防治责任范围面积为 221.96hm ² ；实际土石方挖填总量 37.72 万 m ³	1、防治责任范围实施阶段与批复方案阶段方案阶段对比减少 70.53hm ² ，不属于重大变更； 2、土石方量增加 5.48 万 m ³ ，增加 16.70%，未增加达到 30%	不属于变更
线型工程山区、丘陵区部分线路横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度 30%以上的	凉山州会东县野租乡、铅锌镇等乡镇	实施地点与批复方案一致	实施阶段与批复方案阶段一致	不属于变更
表土剥离量或者植物措施总面积减少 30%以上的	方案设计阶段项目占地范围内表土剥离量 2.07 万 m ³ ，景观绿化面积 272.17hm ²	方案设计阶段项目占地范围内表土剥离量 2.05 万 m ³ ，景观绿化面积 174.13hm ²	表土剥离量未减少到 30%；绿化面积减少 98.04hm ² ，但总防治责任范围减少 70.53hm ² ，绿化减少总体比例未达到 30%	不属于变更
水土保持重要单位工程措施发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或者丧失的	方案设计的工程措施包括表土剥离及回覆、整地	实际实施与水土保持方案一致	实施阶段与批复方案阶段一致	不属于变更

2.3 水土保持设计

建设单位根据有关规定，在主体工程设计中要求设计公司水土保持方案的有关内容纳入到主体工程设计中，初步设计报告中有水土保持内容。四川电力设计咨询有限责任公司完成凉山州会东县 1# 地块 200MW 光伏项目施工图设计。

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

根据批复的水土保持方案报告书，凉山州会东县 1# 地块 200MW 光伏项目水土流失防治责任范围为项目建设区，水土保持防治责任范围面积 292.49hm²，全部为项目建设区。

表 3.1-1 水土保持方案中水土流失防治责任范围

单位：hm²

序号	项目组成	水土流失防治责任范围 (hm ²)	其中			备注
			永久占地		临时占地	
			征地	租地		
1	光伏阵列及箱变工程	276.55	0.33	276.22	0	其中管理区域 266.30hm ²
2	集电线路工程	5.95	0.64	0.03	5.28	铁塔基础、施工场地、敷设作业带
3	进场及检修道路	7.48	0.15	7.33	0	包含光伏区进场检修道路及升压站进站道路
4	升压站工程	1.01	1.01	0	0	升压站红线占地
5	施工临建工程	2.20 (0.70*)	0	0.70*	1.50	施工临建工程包括 0.70hm ² 位于光伏阵列范围，不重复计列
	合计	292.49	2.13	283.58	6.78	

3.1.2 实际施工的水土流失防治责任范围

验收组在查阅工程征地文件和水土保持监理成果、监测成果的基础上，结合现场实际查勘，确定本工程建设期水土流失防治责任范围为 221.96hm²。

表 3.1-2 建设期水土流失防治责任面积及调整一览表

项目名称	批复方案设计防治责任范围	实际防治责任范围	变化情况
光伏阵列及箱变工程	276.55	210.23	-66.32
集电线路工程	5.95	5.93	-0.02
进场及检修道路	7.48	4.72	-2.76
升压站工程	1.01	0.98	-0.03
施工临建工程	2.20 (0.70*)	0.1	-1.4
合计	292.49	221.96	-70.53

从上表可知，本项目实际施工的水土流失防治责任范围 221.96hm²，较水土保持方案批复的防治责任范围减少 70.53hm²，防治责任范围减少的原因如下：

(1) 光伏阵列及箱变工程占地：批复方案阶段，光伏阵列工程规划的打围范围及光伏阵列较为分散，但是施工期间，根据现场实际情况对每个光伏阵列地块打围范围及光伏板布置进行了优化，根据项目施工前施工图纸及竣工图纸进行对比，光伏阵列及箱变工程减少防治责任范围 66.32hm²。

(2) 集电线路工程：竣工图纸较施工图纸阶段，地埋线路长度增加，架空线路减少，永久占地减少了 0.13hm^2 ；根据现场实际情况，集电线路施工时施工场地、作业带实际比批复方案阶段增加 0.11hm^2 ，集电线路工程总体占地减少 0.02hm^2 。

(3) 进场及检修道路：批复方案阶段共计设计新建进场及检修道路 15 条，长 8268m（其中，位于光伏阵列之外的进场道路 2289m，位于光伏阵列之间的检修道路 5979m），其中光伏区 8108m，升压站进站道路 160m；实际施工阶段建设进场及检修道路 15 条，长 7850m，减少了占地 2.76hm^2 。

(4) 升压站工程：竣工阶段较批复方案阶段根据场地实际情况减少了占地 0.03hm^2 。

(5) 施工临建工程：根据调查本项目建设实际情况，实际施工期间未在南区布置施工临建工程，减少占地 1.50hm^2 ，实际施工期间仅布置少量临时堆料场地，占地面积 0.10hm^2 ，施工临建工程减少占地 1.40hm^2 。

3.1.3 工程运行期水土流失防治责任范围

进入项目运行期后，运行期水土流失防治责任范围主要是本项目的永久占地范围，即实际防治面积为 216.47hm^2 。

3.2 表土保护

本项目水土保持方案中，表土剥离面积 7.30hm^2 ，其中，草地 6.07hm^2 ，林地 1.23hm^2 ，表土剥离量 2.07 万 m^3 。

实际施工中，表土剥离保护面积 7.28hm^2 ，剥离保护表土量 2.05 万 m^3 。

实际施工中，扰动面积减少，表土剥离量少量减少，减少原因合理。

3.3 弃渣场设置

根据批复的水土保持方案报告书，项目无弃土，不设置弃渣场。

根据调查，实际施工时，本项目无弃土，未设置弃渣场。

3.4 取料场设置

根据批复的水土保持方案报告书，工程建设填筑土方均利用开挖料，工程不设置取土场。实施过程中未设置取土场，与方案设计一致。

3.5 水土保持措施总体布局

3.5.1 水土流失防治分区

根据凉山州会东县 1# 地块 200MW 光伏项目沿线的气候特点、地形地貌类型、新增水土流失的特点及项目主体工程布局及建设时序进行防治区划分，分区的划定遵循以下原则：

- (1) 分区内气象水文、地形地貌特征、土壤植被等生态特征具有相似性；
- (2) 分区与地方水土保持规划中水土流失防治分区的划分相协调和一致；
- (3) 分区内主体工程建设时序以及工程建设新增水土流失特点相似。

根据上述分区依据和原则，将本项目水土流失防治区划分为光伏阵列及箱变工程区、集电线路工程区、进场及检修道路区、升压站工程区、施工临建工程区 5 个一级防治区。

3.5.2 水土保持防治措施总体布局

水土保持方案报告中水土保持防治措施布局见下表。

表 3.5-1 批复方案水土保持措施布局

防治分区	措施类型	水土保持措施	实施位置
光伏阵列及箱变工程区	工程措施	表土剥离	施工扰动区域所占草地林地
		表土回覆	灌注桩施工周边扰动
		土地整治	灌注桩施工周边扰动
	临时措施	铺设棕垫	场内道路、临时堆土底部
		防雨布遮盖	开挖扰动裸露区域、表土堆放表面
		无纺布遮盖	撒播草籽处
		临时排水沟	表土堆放四周
		临时沉沙池	排水沟出口处
		临时拦挡	堆土四周，土袋档护
	植物措施	撒播草籽 植被抚育	管理范围植被稀疏处
	管理措施	水土保持要求	
集电线路工程区	工程措施	浆砌石排水沟	部分塔基施工场地
		表土剥离	工程建设扰动草地、林地区域
		表土回覆	临时扰动恢复区域
		土地整治	临时扰动恢复区域
	临时措施	铺设棕垫	电缆敷设段扰动草地区域,重复利用
		防雨布遮盖	临时堆土遮盖、裸露边坡遮盖
		无纺布遮盖	撒播草籽处
	植物措施	撒播草籽	临时扰动地表
		植被抚育	绿化区域
升压站工程区	工程措施	雨水管网	道路下方
		雨水口	道路下方
		表土剥离	草地扰动区域
		表土回覆	绿化工程占地区域
		土地整治	绿化占地区域

		截排水沟	站外坡面来水处
		沉沙池	截水沟出口处
		碎石地坪	升压站内地面
		透水砖地面	升压站内地面
		蓄水池	升压站内
	植物措施	生态护坡	站外边坡防护
		站内绿化	绿化区域
	临时措施	防雨布遮盖	基础施工期间裸露区域
		土袋档护	填方边坡坡脚
进场及检修道路区	工程措施	表土剥离	扰动草地林地区域
		表土回覆	道路边坡及排水沟边坡
		土地整治	道路边坡及排水沟边坡
		排水边沟	道路一侧
		沉沙池	排水沟末端
	植物措施	撒播草籽	路面、道路边坡及排水沟边坡
		植被抚育	
	临时措施	防雨布遮盖	道路开挖坡面
		无纺布遮盖	撒播草籽处
		土袋档护	填方边坡坡脚
施工临建工程区	工程措施	截水沟	平台顶部
		排水沟	边坡马道
		沉沙池	排水沟出口
		表土剥离	扰动草地区域
		表土回覆	临时场地恢复
		土地整治	临时场地恢复
	植物措施	生态护坡	南区施工场地边坡恢复
		平台植草	临时场地恢复
		撒播草籽	北区、升压站施工场地恢复
		植被抚育	所有绿化恢复区域
	临时措施	棕垫铺设	北区施工场地
		临时排水沟	场地四周
		临时沉沙池	排水沟末端
		防雨布遮盖	临时堆料
		无纺布遮盖	撒播草籽处

3.5.3 实施的水土保持措施总体布局

实际施工中，凉山州会东县 1# 地块 200MW 光伏项目水土保持措施采取工程措施、植物措施与临时措施相结合的方式。其水土保持措施体系如下：

表 3.5-2 施工阶段实际水土保持措施布局

防治分区	措施类型	水土保持措施	实施位置
光伏阵列及箱变工程区	工程措施	表土剥离	施工扰动区域所占草地林地
		表土回覆	灌注桩施工周边扰动
		土地整治	灌注桩施工周边扰动
	临时措施	铺设棕垫	场内道路、临时堆土底部
		防雨布遮盖	开挖扰动裸露区域、表土堆放表面
		无纺布遮盖	撒播草籽处
		临时排水沟	表土堆放四周
		临时沉沙池	排水沟出口处
		临时拦挡	堆土四周，土袋档护
	植物措施	撒播草籽	管理范围植被稀疏处
		植被抚育	

	管理措施	水土保持要求	运营期光伏板下面的草地
集电线路工程区	工程措施	浆砌石排水沟	部分塔基施工场地
		表土剥离	工程建设扰动草地、林地区域
		表土回覆	临时扰动恢复区域
		土地整治	临时扰动恢复区域
	临时措施	铺设棕垫	电缆敷设段扰动草地区域,重复利用
		防雨布遮盖	临时堆土遮盖、裸露边坡遮盖
		无纺布遮盖	撒播草籽处
	植物措施	撒播草籽	临时扰动地表
		植被抚育	绿化区域
升压站工程区	工程措施	雨水管网	道路下方
		雨水口	道路下方
		表土剥离	草地扰动区域
		表土回覆	绿化工程占地区域
		土地整治	绿化占地区域
		截排水沟	站外坡面来水处
		沉沙池	截水沟出口处
		碎石地坪	升压站内地面
		透水砖地面	升压站内地面
		蓄水池	升压站内
		浆砌石挡墙	升压站周边
	植物措施	站内绿化	绿化区域
	临时措施	防雨布遮盖	基础施工期间裸露区域
		土袋档护	填方边坡坡脚
进场及检修道路区	工程措施	表土剥离	扰动草地林地区域
		表土回覆	道路边坡及排水沟边坡
		土地整治	道路边坡及排水沟边坡
		排水边沟	道路一侧
		沉沙池	排水沟末端
	植物措施	撒播草籽	路面、道路边坡及排水沟边坡
		植被抚育	
	临时措施	防雨布遮盖	道路开挖坡面
		无纺布遮盖	撒播草籽处
		土袋档护	填方边坡坡脚
施工临建工程区	工程措施	排水沟	边坡马道
		沉沙池	排水沟出口
		表土剥离	扰动草地区域
		表土回覆	临时场地恢复
		土地整治	临时场地恢复
	植物措施	平台植草	临时场地恢复
		撒播草籽	北区、升压站施工场地恢复
		植被抚育	所有绿化恢复区域
	临时措施	棕垫铺设	施工场地
		临时排水沟	场地四周
		临时沉沙池	排水沟末端
		防雨布遮盖	临时堆料
		无纺布遮盖	撒播草籽处

3.5.4 水土保持措施总体布局对比表

根据竣工资料分析,本项目在实际施工中水土保持防治措施布局满足水土保

持方案总体布局的要求，具体措施布局见表 3.5-3。

表 3.5-3 水土流失防治措施体系对照表

防治分区	措施类型	方案设计水土保持措施	实际实施水土保持措施	变化情况	措施效果评价
光伏阵列及箱变工程区	工程措施	表土剥离	表土剥离	一致	实际施工期间实施水土保持措施与方案设计措施体系基本一致，防护效果良好，未产生大量水土流失，未发生水土流失事件
		表土回覆	表土回覆	一致	
		土地整治	土地整治	一致	
	临时措施	铺设棕垫	铺设棕垫	一致	
		防雨布遮盖	防雨布遮盖	一致	
		无纺布遮盖	无纺布遮盖	一致	
		临时排水沟	临时排水沟	一致	
		临时沉沙池	临时沉沙池	一致	
		临时拦挡	临时拦挡	一致	
	植物措施	撒播草籽	撒播草籽	一致	
		植被抚育	植被抚育	一致	
	管理措施	水土保持要求	水土保持要求	一致	
集电线路工程区	工程措施	浆砌石排水沟	浆砌石排水沟	一致	实际施工期间实施水土保持措施与方案设计措施体系基本一致，防护效果良好，未产生大量水土流失，未发生水土流失事件
		表土剥离	表土剥离	一致	
		表土回覆	表土回覆	一致	
		土地整治	土地整治	一致	
	临时措施	铺设棕垫	铺设棕垫	一致	
		防雨布遮盖	防雨布遮盖	一致	
		无纺布遮盖	无纺布遮盖	一致	
	植物措施	撒播草籽	撒播草籽	一致	
		植被抚育	植被抚育	一致	
升压站工程区	工程措施	雨水管网	雨水管网	一致	实际施工期间实施水土保持措施与方案设计措施体系基本一致仅设计的生态护坡为了安全考虑调整为浆砌石挡墙防护，防护效果良好，未产生大量水土流失，未发生水土流失事件
		雨水口	雨水口	一致	
		表土剥离	表土剥离	一致	
		表土回覆	表土回覆	一致	
		土地整治	土地整治	一致	
		截排水沟	截排水沟	一致	
		沉沙池	沉沙池	一致	
		碎石地坪	碎石地坪	一致	
		透水砖地面	透水砖地面	一致	
		蓄水池	蓄水池	一致	
		/	浆砌石挡墙	实际实施浆砌石挡墙护坡	
	植物措施	生态护坡	/	实际未实施生态护坡	
		站内绿化	站内绿化	一致	
	临时措施	防雨布遮盖	防雨布遮盖	一致	
		土袋档护	土袋档护	一致	
进场及检修道路	工程措施	表土剥离	表土剥离	一致	实际施工期间实施水土保持措施与方案设计措施体系基本一致，防护效果良好，未产生大量水土流失，未发生水土流失事件
		表土回覆	表土回覆	一致	
		土地整治	土地整治	一致	
		排水边沟	排水边沟	一致	
		沉沙池	沉沙池	一致	
	植物措施	撒播草籽	撒播草籽	一致	
		植被抚育	植被抚育	一致	

区	临时措施	防雨布遮盖	植被抚育	一致	土流失事件
		无纺布遮盖	防雨布遮盖	一致	
		土袋档护	无纺布遮盖	一致	
施工临建工程区	工程措施	截水沟	土袋档护	一致	实际施工期间实施水土保持措施与方案设计措施体系基本一致，防护效果良好，未产生大量水土流失，未发生水土流失事件
		排水沟	截水沟	一致	
		沉沙池	排水沟	一致	
		表土剥离	沉沙池	一致	
		表土回覆	表土剥离	一致	
		土地整治	表土回覆	一致	
	植物措施	生态护坡	/	未启用存在边坡的施工场地	
		平台植草	平台植草	一致	
		撒播草籽	撒播草籽	一致	
		植被抚育	植被抚育	一致	
	临时措施	棕垫铺设	棕垫铺设	一致	
		临时排水沟	临时排水沟	一致	
		临时沉沙池	临时沉沙池	一致	
		防雨布遮盖	防雨布遮盖	一致	
		无纺布遮盖	无纺布遮盖	一致	

各区按照以上措施对建设区进行了水土流失治理，治理后未发现明显水土流失情况，水土保持措施总体布局基本合理可行。但受建设中施工组织、施工技术、施工工艺以及建设管理等方面认识观念的不足等多种因素影响，实际施工中部分水土保持临时措施的按项计量，总体纳入土建工程中。从调查的情况来看，以上防治分区覆盖了实际施工的整个防治责任范围，其各项水土保持措施对防治责任范围内的水土流失起到了较好的治理效果，是合理有效的。

综上所述，实际施工的水土保持措施防治体系满足批复的水保方案要求。

3.6 水土保持设施完成情况

3.6.1 光伏阵列及箱变工程区防治措施实施情况与评估

实际施工中，光伏阵列及箱变工程区所采取水土保持措施主要包括：表土剥离、表土回铺、土地整治、撒播草籽及植被抚育、铺设棕垫、防雨布遮盖、无纺布遮盖、土袋拦挡、临时排水沉沙等措施，具体工程量见下表：

表 3.6-1 光伏阵列及箱变工程区水土保持措施完成情况对比表

措施类型	措施名称	单位	方案设计	实际完成	变化情况	实施时间
工程措施	表土剥离	万 m ³	0.17	0.15	-0.02	2023.5~2023.8
	表土回覆	万 m ³	0.17	0.15	-0.02	2023.8~2024.7
	整地	hm ²	8.30	8.04	-0.26	2023.8~2024.7
植物措施	撒播草籽及植被抚育	hm ²	221.97	187.86	-34.11	2024.4~2024.9
临时措施	铺设棕垫	m ²	12800	9680	-3120	2023.05-2023.12
	防雨布遮盖	m ²	23400	19877	-3523	2023.05-2024.09
	无纺布遮盖	m ²	92565	86412	-6153	2023.05-2024.09
	临时排水沟	m	1600	1842	242	2023.07-2023.12
	临时沉砂池	口	16	8	-8	2023.09-2023.11
	土袋挡护	m	800	600	-200	2023.05-2023.09

从上表可以看出,实际施工期间,施工单位根据现场情况,减少了光伏阵列工程施工占地,因此表土剥离、回铺及土地整治工程量有所减少;光伏阵列区占地面积减少 66.32hm²,光伏阵列区主要采取打桩的施工方式,对原地表破坏较少,因此撒播草籽及抚育管理面积减少。占地面积减少 66.32hm²,铺设棕垫、防雨布、无纺布遮盖、临时排水沟和沉砂池、土袋围挡措施量减少。

3.6.2 集电线路工程区防治措施实施情况与评估

实际施工中,集电线路工程区所采取水土保持措施主要包括:表土剥离、表土回铺、整地、撒播草籽及植被抚育、铺设棕垫、防雨布遮盖、无纺布遮盖等措施,具体工程量见下表。

表 3.6-2 集电线路工程区水土保持措施完成情况对比表

措施类型	措施名称	单位	方案设计	实际完成	变化	实施时间
工程措施	表土剥离	万 m ³	0.14	0.39	+0.25	2023.5~2024.3
	表土回覆	万 m ³	0.14	0.39	+0.25	2023.8~2024.9
	土地整治	hm ²	1.84	2.46	+0.62	2023.8~2024.9
	浆砌石截水沟	m	142	200	+58	2023.5~2024.3
植物措施	撒播草籽及抚育	m ²	21864	34146	+12282	2024.4~2024.9
临时措施	铺设棕垫	m ²	3500	3800	+300	2023.09-2023.12
	防雨布遮盖	m ²	4700	4980	+280	2023.08-2024.09
	无纺布遮盖	m ²	21864	27412	+5548	2023.09-2024.09

从上表可以看出,由于集电线路实际施工过程中,地埋线路增加 11.04km,架空线路减少 8.22km,施工时可剥离表土面积增加,因此相应表土剥离与回铺工程量增加,土地整地工程量增加;集电线路走向更加陡峭,实际施工时增加了浆砌石截水沟工程量;撒播草籽、植被抚育措施量增加;棕垫铺设、无纺布和防

雨布遮盖措施量增加。

3.6.3 升压站工程区防治措施实施情况与评估

实际施工中，升压站工程区所采取水土保持措施具体工程量见下表：

表 3.6-3 升压站工程区水土保持措施完成情况对比表

措施类型	措施名称	单位	方案设计	实际完成	变化	实施时间
工程措施	雨水管网	m	290	200	-90	2023.8~2023.10
	雨水口	口	10	5	-5	2023.8~2023.10
	站外截排水沟	m	420	420	0	2023.4~2023.6
	碎石地坪	m ²	3000	2960	-40	2023.8~2023.10
	透水砖地面	m ²	150	75	-75	2023.8~2023.10
	蓄水池	座	1	1	0	2023.8~2023.10
	表土剥离	万 m ³	0.16	0.14	-0.02	2023.4~2023.5
	表土回覆	万 m ³	0.04	0.06	+0.02	2023.7~2023.8
	土地整治	hm ²	0.06	0.06	0	2023.7~2023.8
	沉沙池	口	2	2	0	2025.5
	浆砌石挡墙	m ³	0	610	+610	2023.4~2023.6
植物措施	站内绿化	m ²	600	927	+327	2023.12~2024.6
	生态护坡	m ²	2400	0	-2400	/
临时措施	防雨布遮盖	m ²	2000	1980	-20	2023.09-2024.09
	土袋拦挡	m	92	86	-6	2023.09-2023.12

施工期间，根据根据设计图纸和现场实际进行调整，部分措施量减少，雨水管网和雨水口进行了少量调整，根据地形情况新增了浆砌石挡墙；主体设计调整，现场边坡采取浆砌石挡墙进行防护，生态护坡措施调整为浆砌石挡墙防护措施，站场内绿化与水保方案基本一致；防雨布遮盖、土袋拦挡措施与水保方案基本一致。

3.6.4 进场及检修道路区措施实施情况与评估

实际施工中，进场及检修道路区所采取水土保持措施具体工程量见下表。

表 3.6-4 进场及检修道路区水土保持措施完成情况对比表

措施类型	措施名称	单位	方案设计	实际完成	变化	实施时间
工程措施	表土剥离	m ³	1.27	1.36	+0.09	2023.5~2024.3
	表土回覆	m ³	1.27	1.42	+0.15	2023.8~2024.9
	排水边沟	m	8268	6528	-1740	2023.5~2024.3
	沉沙池	口	16	7	-9	2023.5~2024.3
	浆砌石挡墙	m ³	0	2738	+2738	2023.5~2024.3
植物措施	撒播草籽及抚育	m ²	20748	18187	-2561	2023.9~2024.9
临时措施	防雨布遮盖	m ²	5500	6200	700	2023.03-2024.09

	无纺布苫盖	m ²	20748	28410	7662	2023.03-2024.09
	临时拦挡	m	4960	2400	-2560	2023.05-2023.12

施工期间，根据现场实际扰动情况，扰动区域涉及可剥离表土区域增加，因此增加了表土剥离、表土回铺工程量；根据进场及检修道路长度减少的实际情况，减少了排水边沟工程量；便道占地面积减少 2.76hm²，撒播草籽、抚育管理措施量减少；便道占地面积减少 2.76hm²，且表土集中堆存，土袋围挡措施减少，结合现场实际，防雨布、无纺布遮盖措施量增加。

3.6.5 施工临建工程区措施实施情况与评估

实际施工中，施工临建工程区所采取水土保持措施具体工程量见下表。

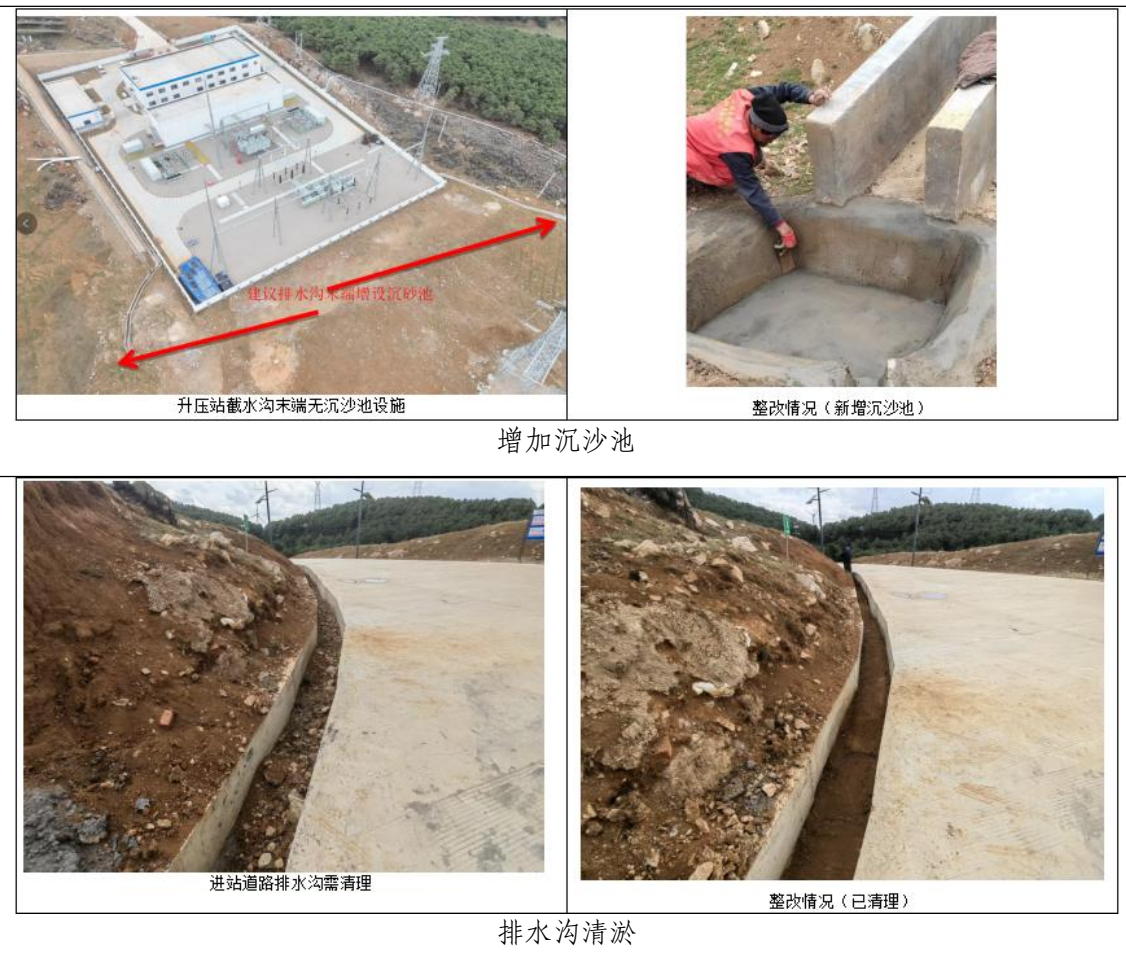
表 3.6-4 施工临建工程区水土保持措施完成情况对比表

措施类型	措施名称	单位	方案设计	实际完成	变化	实施时间
工程措施	平台截水沟	m	478	0	-478	/
	边坡截水沟	m	90	90	0	2023.5~2023.7
	沉沙池	口	2	1	-1	2023.5~2023.7
	表土剥离	万 m ³	0.33	0.01	-0.32	2023.5~2023.7
	表土回覆	万 m ³	0.45	0.03	-0.42	2024.7~2024.8
	土地整治	hm ²	1.16	0.11	-1.05	2024.7~2024.8
植物措施	生态护坡	m ²	8061.4	0	-8061.4	/
	平台植草绿化	m ²	11641	240	-11401	2024.3~2024.6
	撒播草籽	m ²	7000	880	-6120	2023.9~2024.6
	植被抚育	m ²	26702.4	1120	-25582.4	2.24.6~2.04.9
临时措施	临时排水沟	m	520	98	-422	2023.04-2023.05
	临时沉沙池	口	2	1	-1	2023.05-2023.06
	防雨布遮盖	m ²	5000	650	-4350	2023.04-2023.06
	无纺布遮盖	m ²	11641	1146	-10495	2023.05-2024.09
	棕垫铺设	m ²	7000	320	-6680	2023.05-2024.09

施工期间，实际施工期间施工临建工程仅启用 1 处，大大减少了施工临建工程施工扰动，因此减少了相应的工程措施；现场实际仅新建施工场地 1 处（升压站处），剩余两处施工营地未启用，占地面积减少 1.50hm²，撒播草籽、抚育管理措施量减少；临时排水沟、沉砂池、铺设棕垫、防雨布、无纺布遮盖措施量减少。

3.6.6 验收工作介入后的进一步补充和完善

建设单位非常重视水土保持设施验收工作，及时配合监理单位、监测单位、水保编制单位及验收单位一道进行现场踏勘沟通，资料收集等工作，希望通过验收工作的介入为水土保持设施的完善提供指导。2025 年 2 月，我单位对本项目的现场进行了踏勘、调查，发现部分区域存在恢复不及时、升压站排水沟出口处无沉沙池等情况，2025 月 3 日，我单位出具了整改意见。收到整改意见后，建设单位要求施工单位按时整改，2025 年 12 月底，建设单位对项目存在的问题完成了整改。经过整改后，本项目水土保持措施可满足水土保持设施验收的要求。



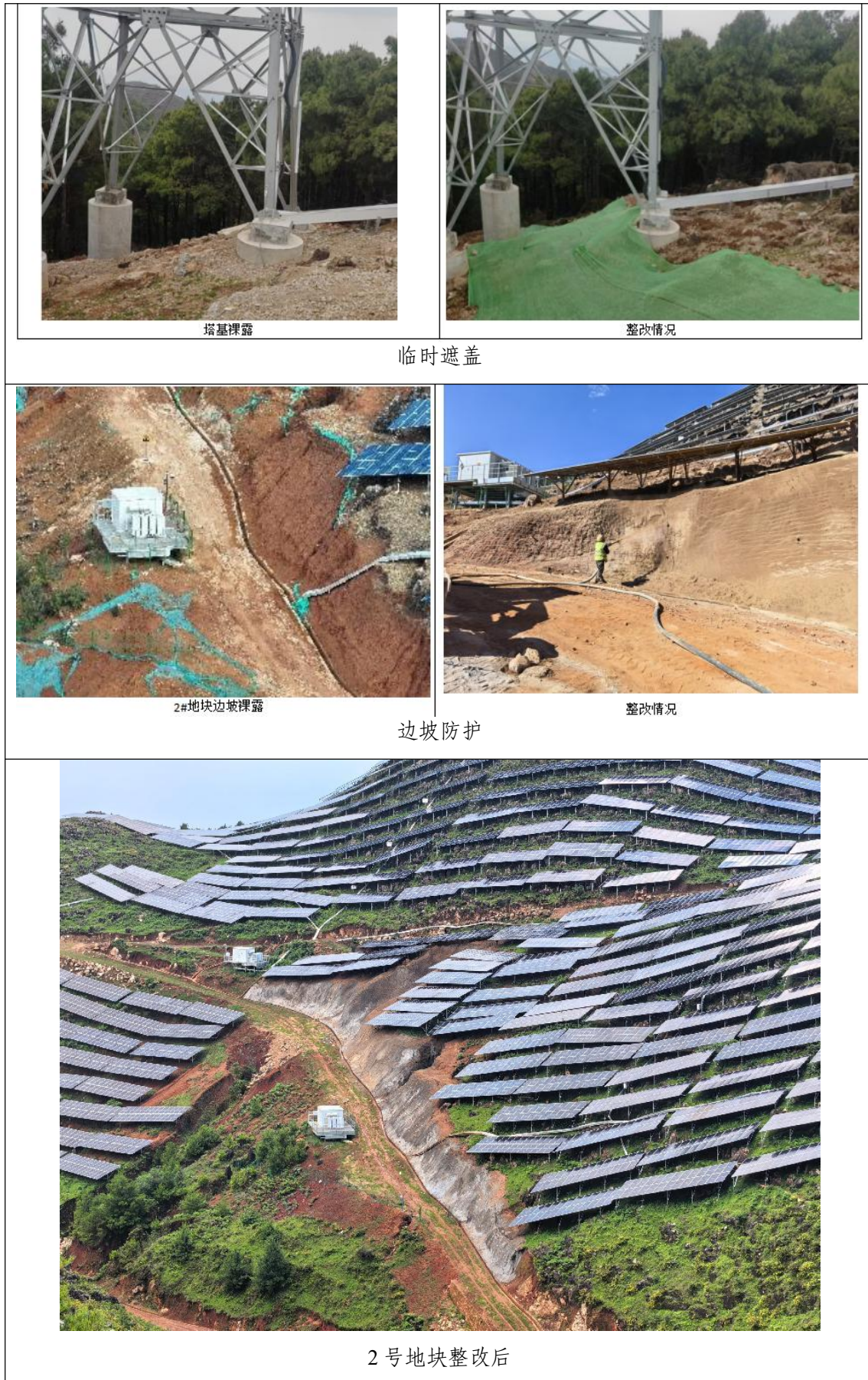


图 3.6-1 措施整改情况

3.7 水土保持投资完成情况

3.7.1 实际施工中的水土保持投资

本项目实际完成水土保持总投资为 1442.15 万元，其中，工程措施费 528.61 万元，植物措施费 160.83 万元，监测措施投资 14.3 元，施工临时工程费 278.01 万元，独立费用 65.57 万元（科研勘察设计费 30 万元，水土保持设施验收 12.5 万元），基本预备费 14.59 万元，水土保持补偿费 380.237 万元。

表 3.7-1 水土保持投资完成情况

序号	项目	实际投资			变化情况 (+/-)
		主体完成投资	方案完成投资	合计	
第一部分	措施	499.17	29.44	528.61	129.84
1	光伏阵列及箱变		2.57	2.57	-0.27
2	集电线路	19.32	4.93	24.25	10.37
3	升压站	88.35	1.76	90.11	20.09
4	进场及检修道路	381.8	19.94	401.74	147.12
5	施工临建	9.7	0.24	9.94	-47.47
第二部分	植物措施	3.01	157.82	160.83	-75.12
1	光伏阵列及箱变		154.04	154.04	-26.19
2	集电线路		2.8	2.8	1.02
3	升压站	2.12		2.12	-11.1
4	进场及检修道路		0.97	0.97	-0.71
5	施工临建	0.89	0.01	0.9	-38.14
第三部分	临时措施	0	278.01	278.01	-140.81
1	光伏阵列及箱变	0	176.59	176.59	-44.76
2	集电线路	0	61.87	61.87	6.26
3	升压站	0	1.78	1.78	-0.05
4	进场及检修道路	0	32.72	32.72	-7.07
5	施工临建	0	5.05	5.05	-90.49
6	其他临时	0	0	0	-4.7
第四部分	独立费用	0	79.87	79.87	-28.45
1	建设管理费	0	13.07	13.07	0
2	科研勘测设计费	0	30	30	0
3	水土保持监理费	0	10	10	-15
4	水土保持监测费	0	14.3	14.3	-5.95
5	水土保持设施验收报告编制费	0	12.5	12.5	-7.5
6	招标代理服务费	0	0	0	0
7	经济技术咨询费	0	0	0	0
第五部分	基本预备费	0	14.59	14.59	-59.58
第六部分	水土保持补偿费	0	380.24	380.24	0
第七部分	水土保持总投资	502.18	929.97	1442.15	-174.12

3.7.2 水土保持方案中水土保持投资

根据本项目水土保持方案，本项目水土保持总投资为 1616.27 万元。其中，主体工程已有水土保持措施投资为 420.20 万元，新增水土保持投资为 1196.07 万元。水土保持投资中，工程措施投资 398.77 万元，植物措施投 235.95 万元，监测措施费用 20.25 万元，临时措施投资 418.82 万元，独立费用 88.07 万元（工程建设监理费 25 万元），基本预备 74.17 万元，水土保持补偿费 380.237 万元。

方案中水土保持投资表如下：

表 3.7-2 水土保持方案中措施投资表

单位：万元

序号	工程或费用名称	方案新增						主体设计	总投资
		建安工程费	设备费	植物措施费	观测运行费	独立费用	合计		
	第一部分工程措施	30.18					30.18	368.59	398.77
一	光伏阵列及箱变工程区	2.84					2.84		2.84
二	集电线路工程	1.83					1.83	12.05	13.88
三	升压站工程	1.77					1.77	68.25	70.02
四	进场及检修道路区	19.07					19.07	235.55	254.62
五	施工临建工程	4.67					4.67	52.74	57.41
	第二部分植物措施			184.34			184.34	51.61	235.95
一	光伏阵列及箱变工程区			180.23			180.23		180.23
二	集电线路工程			1.78			1.78		1.78
三	升压站工程						0	13.22	13.22
四	进场及检修道路区			1.68			1.68		1.68
五	施工临建工程			0.65			0.65	38.39	39.04
	第三部分监测措施	20.25					20.25		20.25
一	土建设施	0					0		0
二	设备及安装	1.25					1.25		1.25
三	监测期观测运行费	19.0							19.0
1	系统运行材料、维护检修费	2.0					2.0		2.0
2	人工费用	12.00					12.00		12.00

3	监测报告编制费	5.0					5.0		5.0
	第四部分 施工临时工程	418.82					418.82		418.82
一	光伏阵列及箱变工程区	221.35					221.35		221.35
二	集电线路工程	55.61					55.61		55.61
三	升压站工程	1.83					1.83		1.83
四	进场及检修道路区	39.79					39.79		39.79
五	施工临建工程	95.54					95.54		95.54
六	其它施工临时工程	4.70					4.70		4.70
	第五部分 独立费用					88.07	88.07		88.07
一	建设管理费					13.07	13.07		13.07
二	科研勘测设计费					30.00	30.00		30.00
三	水土保持监理费					25.00	25.00		25.00
四	水土保持设施验收 报告编制费					20.00	20.00		20.00
五	招标代理服务费					0	0		0
六	经济技术咨询费					0	0		0
	一至五部分投资	469.25	0	184.34	0	88.07	741.66	420.20	1161.86
	基本预备费						74.17		74.17
	价差预备费								0
	水土保持补偿费						380.24		380.24
	静态总投资						1196.07	420.20	1616.27
	总投资						1196.07	420.20	1616.27

3.7.3 水土保持投资变化对比

投资变化表:

表 3.7-3 水土保持实际与方案投资对比表

单位：万元

序号	项目	水保措施总投资			实际投资			变化情况 (+/-)
		主体投资	方案新增投资	合计	主体完成投资	方案完成投资	合计	
第一部分	措施	368.59	30.18	398.77	499.17	29.44	528.61	129.84
1	光伏阵列及箱变		2.84	2.84		2.57	2.57	-0.27
2	集电线路	12.05	1.83	13.88	19.32	4.93	24.25	10.37
3	升压站	68.25	1.77	70.02	88.35	1.76	90.11	20.09
4	进场及检修道路	235.55	19.07	254.62	381.8	19.94	401.74	147.12
5	施工临建	52.74	4.67	57.41	9.7	0.24	9.94	-47.47
第二部分	植物措施	51.61	184.34	235.95	3.01	157.82	160.83	-75.12
1	光伏阵列及箱变		180.23	180.23		154.04	154.04	-26.19
2	集电线路		1.78	1.78		2.8	2.8	1.02
3	升压站	13.22	0	13.22	2.12		2.12	-11.1
4	进场及检修道路		1.68	1.68		0.97	0.97	-0.71
5	施工临建	38.39	0.65	39.04	0.89	0.01	0.9	-38.14
第三部分	临时措施	0	418.82	418.82	0	278.01	278.01	-140.81
1	光伏阵列及箱变	0	221.35	221.35	0	176.59	176.59	-44.76
2	集电线路	0	55.61	55.61	0	61.87	61.87	6.26
3	升压站	0	1.83	1.83	0	1.78	1.78	-0.05
4	进场及检修道路	0	39.79	39.79	0	32.72	32.72	-7.07
5	施工临建	0	95.54	95.54	0	5.05	5.05	-90.49
6	其他临时	0	4.7	4.7	0	0	0	-4.7
第四部分	独立费用	0	108.32	108.32	0	79.87	79.87	-28.45
1	建设管理费	0	13.07	13.07	0	13.07	13.07	0
2	科研勘测设计费	0	30	30	0	30	30	0
3	水土保持监理费	0	25	25	0	10	10	-15
4	水土保持监测费	0	20.25	20.25	0	14.3	14.3	-5.95
5	水土保持设施验收报告编制费	0	20	20	0	12.5	12.5	-7.5
6	招标代理服务费	0	0	0	0	0	0	0
7	经济技术咨询费	0	0	0	0	0	0	0
第五部分	基本预备费	0	74.17	74.17	0	14.59	14.59	-59.58
第六部分	水土保持补偿费	0	380.24	380.24	0	380.24	380.24	0
第七部分	水土保持总投资	420.2	1196.07	1616.27	502.18	929.97	1442.15	-174.12

从表中可以看出，本项目水土保持实际完成投资较水土保持方案减少了

174.12 万元，变化原因主要如下：

- （1）光伏阵列区实际施工期间大面积减少扰动及占地，相应区域的工程、植物、临时措施投资减少；
- （2）进场及检修道路占地面积减少，相应的工程、植物、临时措施投资减少；
- （3）实际项目建设过程中独立费用减少。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 建设单位制度建设与质量管理

水土保持工程措施属于主体工程一部分，从一开始就纳入了招标投标和施工单位编制的施工组织设计中，和主体工程一同实行工程承包，与主体工程同步建设。水土保持措施与主体工程采取同样的质量管理体系。工程在施工过程中全面实行了项目法人负责制、招标投标制、合同管理制、工程监理制，建立健全“项目法人负责，监理单位控制，施工单位保证，政府部门监督”的质量保证体系。水土保持工程的建设和管理纳入了工程的建设管理体系中。

凉山州会东县 1# 地块 200MW 光伏项目水土保持各参建单位质量体系健全，施工单位按照 ISO9000 管理系列建立了质量保证体系；监理单位建立了满足工程管理需要的监理机构，全过程监督、控制工程质量；设计单位实行严格的勘察设计成果质量管理体系并在工程现场派驻设计代表组。会东蜀道清洁能源有限公司作为项目法人成立了公司工程建设指挥部，全面负责工程质量管理。

4.1.2 设计单位质量管理体系

按建设单位要求，编制并执行《质量保证大纲》和《工作大纲》，将批复的水土保持方案纳入后续主体工程设计。

本项目设计单位为四川电力设计咨询有限责任公司，主体设计中包含水保工程，根据工程的具体情况，配备项目设计负责人，各专业设计负责人及其他相关设计人员。设计单位所配人员的技术、专业、资质与素质均满足项目主体设计的要求。设计单位质量责任体系实行院长统一领导的总工程师负责制度，实行“设计→校核→审查→核定→批准”的逐级责任追究制度，主要体系如下：

（1）设计人员为单项工程设计质量的第一责任人，主要负责完成单项工程的结构布置和计算工作，保证工程布置、计算数据、设计图纸设计意图符合大纲和规程规范要求。

（2）制图员负责正确反映勘设人员的设计意图，保证设计图纸准确无误，符合大纲和规程规范的要求。

（3）工程设计校核人员为工程设计质量的第二责任人，主要负责全面了解勘设人员的设计意图，按照大纲和规程规范的要求，对该“凉山州会东县 1# 地

块 200MW 光伏项目”项目水土保持设施工程结构布置和计算方法的合理性、准确性进行分析，并逐项进行结构核算，对设计文件的编制质量实行监督，保证所校核的设计文件准确无误。

（4）项目设计负责人为项目设计质量的总责任人负责整个项目的设计质量的全过程管理，保证整个项目设计文件准确无误，按大纲和规程规范的要求进行设计质量控制。

（5）勘测设计院总工：主持项目出院前内部审查，重点把握总体设计技术方案和成果。

（6）勘测设计院院长：根据项目各级任务安排和质量执行情况，做好批准。

4.1.3 监理单位质量管理体系

4.1.3.1 主体工程监理

在工程质量管理控制上，各监理单位要求全体监理人员用合同文件、设计图纸、技术规范去检查、验收、评定每个分项工程的质量；对重点工程、隐蔽工程的关键部位和工序质量要求严格把关，确保各施工工序的施工质量复核设计及规范要求。在施工的各阶段，根据工程项目施工的实际情况，有针对性地进行跟踪调查，对于问题较多的地段和工点，安排专业人员进行有重点的检查；严格把关施工准备阶段的原材料规格、质量以及施工阶段的平行实验。监理工程师对施工全过程进行全面检查、监控和管理，严格执行监理程序，监督每道工序的施工质量。

4.1.3.2 水土保持监理

四川嘉源生态发展有限责任公司为本项目水土保持工程监理单位。工程监理单位组建了机构健全的项目监理部，实行总监理工程师负责制，代表公司全面履行监理合同。在总监理工程师领导下，对工程建设全过程进行监理，水土保持监理单位负责对水土保持工程实施全过程监理。

监理单位实施全面监理、以总监理工程师为中心、监理工程师分工负责、全过程、全方位的质量监控体系。项目工程监理部依据项目特点制定了《施工组织设计审查管理制度》、《设计交底及施工图会审管理制度》、《原材料验收管理制度》、《施工方案审查管理制度》、《分部/分项工程验收管理制度》、《工程竣工验收管理制度》、《计量器具检测管理制度》、《安全文明施工管理制度》、《监理日志填写与跟踪管理制度》、《监理工作报告编写管理制度》、《工程例

会管理制度》、《标准规范管理制度》、《文件资料管理制度》和《监理工作管理制度》等监理制度。在监理期间，监理单位对工程施工中存在问题及时形成书面巡查报告，要求设计单位进行设计交底，并协助各承建单位对部分变更重新组织设计；进场后对项目整体工程现状进行调研，随即展开现场质量巡查工作，对主体工程中含水土保持功能的措施进行巡查，对巡查中发现的问题逐一分析，做出了相应的质量巡查通知，并就存在问题及时提出了建议和意见，通过现场指导和跟踪调查等方式完成了问题处理和措施落实；在保证工程质量的同时，与施工单位和业主及时沟通，积极协调组织，促进了工程进度的落实，加强了投资控制，提高了合同管理和信息管理水平。

4.1.4 监测单位质量控制

四川金亿星工程设计有限公司接受本项目水土保持监测工作，监测单位质量控制体系如下：

1、凉山州会东县 1# 地块 200MW 光伏项目水土保持监测项目部依据《水土保持监测实施方案》，明确各监测人员的年度工作目标、任务内容等，并具体分工，合理安排监测人员，落实监测经费。

2、监测人员需具有监测能力，同时，结合监测具体任务，有针对性地培训监测人员。

3、接受建设单位和地方水土保持部门的监督和指导，听取他们对监测工作的意见。及时反馈监测信息，以利于提高监测成果质量，改进和调整工程建设中的水土流失防治措施。

4、建立与监测工作相适用的管理制度，定期召开工作会议，讨论并及时解决工作中遇到的有关问题，保证项目实施的进度和成果质量。

5、在建设单位和监理协调下，与工程相关施工、安全及监理等单位紧密联系，努力实现需求信息共享与交换，及时了解建设工作进度，保证监测工作的实效性。

4.1.5 施工单位质量管理体系

工程水土保持措施的建设选择实力雄厚，管理先进、施工经验丰富、信誉良好的施工企业。为了施工便利，减少二次进场，水土保持施工主要委托主体工程的施工单位进行施工，这些施工企业，都有一套完善的质量管理措施和质量保证

体系，一是都建立了以项目经理为第一质量责任人的质量保证体系，对工程施工进行全面的质量管理；二是认真贯彻执行国务院第 279 号令以及国务院办公厅《关于加强基础设施工程质量管理》的通知，层层落实工程质量责任，签定质量责任书，明确技术负责人及行政负责人，并接受业主、监理以及监督部门全方位、全过程的监督，把好质量关。

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

按照《安全生产监督规定》建立健全安全施工保证体系和安全监督体系，制定了《工程安全文明施工管理制度》、《凉山州会东县 1# 地块 200MW 光伏项目安全文明施工考核办法》，协调、解决本单位以及与相邻单位在施工中出现的各类安全文明施工问题。

在工程质量管理措施上，认真抓好两个阶段的管理，主要工作如下：

（1）施工准备阶段质量管理

- ①制定工程质量管理计划和有关管理制度，并由项目经理发布实施；
- ②编写工程施工组织设计和施工方案；
- ③对施工人员进行技术交底工作；
- ④根据工程施工特点，对主要技术工种进行技术再培训；
- ⑤对试验设备、测量仪器、计量工器具精确度进行检验，以满足对水土保持工程质量的检测需要。

（2）施工过程中的质量管理

- ①严格按规程、规范、招标文件和设计图纸施工；

②项目部建立完整的水土保持工程施工质量保证体系,设立了专职质检机构和人员,确保工程质量检验有序进行;

③做到每项工程开工前进行技术交底制度,明确施工方法、程序、进度、质量及安全保证措施;

④严格做到在水土保持工程施工过程中实行“三检制”(自检、互检、交接检)、“三落实”(组织落实、制度落实、责任落实)、“三不放过”(事故原因没有查清不放过、事故责任人没有受到教育不放过、事故补救措施不到位不放过),只有在每一道工序取得合格后方可进入下一道工序;

⑤建立工地试验室,加强原材料的检验与试验。凡不合格的材料、半成品、成品都不得使用;

⑥对工程的关键部位、关键工序、隐蔽工程项目,设立专职质检员,进行全过程的跟踪监督;

⑦对不重视质量、粗制滥造、弄虚作假的施工人员,质检人员有权要求项目部给予严厉处罚,并追究其相应的责任。总之,参加本项目水土保持工程施工的单位,由于建立健全了自身的质量管理体制,制订了相应的措施和制度,保证了水土保持工程施工质量。

4.1.6 质量监督单位质量管理体系

本工程质量由可再生能源电力质量监督站四川分站进行质量监督。监督站依据国家有关法规和建筑规范规程,及质量检验评定标准,对工程质量进行强制性的监督管理。建设单位、设计单位、监理单位和施工单位在工程实施阶段都必须接受质量监督站的监督。“凉山州会东县 1# 地块 200MW 光伏项目”项目水土保持设施质量监督站着重检查建设各方的质量管理体系和质量行为。派监督人员到现场巡视、抽查工程质量,针对施工中存在的质量问题提出整改意见。对监理、设计、施工单位的资质进行复核。对建设、监理单位的质量检查体系和施工单位的质量保证体系以及设计单位的现场服务等实施监督检查。监督检查技术规程、规范和质量的执行情况。检查施工单位、建设单位、监理单位和设计单位对工程质量检验和质量评定情况。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

4.2.1 项目划分及结果

工程项目总体评定主要是以单位工程评定为基础，其评定等级分为优良和合格两级。工程项目质量标准，优良标准为：单位工程质量全部合格。

根据《生产建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2025，以下简称技术规程），项目监理部主要是对临时措施进行检查，针对存在的水保措施问题，督促施工单位整改，使工程措施发挥应有的作用。凉山州会东县1#地块200MW光伏项目的水土保持工程划分为5类单位工程，9类分部工程，2064个单元工程。

4.2.2 各防治分区工程质量评定

验收单位在建设单位提供的完工验收资料中，检查了水土保持工程措施的完工验收资料，包括：水土保持方案实施工作总结报告、工程监理资料、工程施工资料、质量等级评定资料、完成工程量及相应的工程投资资料，查阅施工组织设计、设计变更、隐蔽工程验收记录、监理通知、原材料合格证，特别是对单元工程、分部工程、单位工程质量评定资料、质量监督部门监督检查资料和质量评定等资料作了详细的查看。检查发现，建设单位对凉山州会东县1#地块200MW光伏项目建设相关资料均进行了分类归档管理，所有工程都有施工合同，各项工程资料齐全，符合施工过程及技术规范管理要求，达到了验收标准。

本工程的水土保持项目的质量评定方法，查看工程现场实际，对水保项目的9个分部工程2064个单元工程。根据单位质量评定成果，水土保持工程措施总体合格率100%。最终认定凉山州会东县1#地块200MW光伏项目水土保持项目质量为合格等级。

表 4.2-1 水土保持工程质量评定结果一览表

防治分区	单位工程	分部工程	项目名称	施工单位自评	建设单位及主体监理复核	水土保持监理复核
光伏阵列工程防治区	土地整治工程	场地整治	主要为建设范围内的表土剥离及土地整治	合格	合格	满足设计要求
		土地恢复	主要为建设范围内的表土回覆	合格	合格	满足设计要求
	植被建设工程	点片状植被建设工程	主要为建设范围内的播撒草籽、抚育管理	合格	合格	满足设计要求
	临时防护工程	覆盖	主要为建设范围内的边坡、表土和临时堆土区的无纺布、防雨布和棕垫铺垫	合格	合格	满足现场实际需求
		拦挡	主要为表土存放区和临时堆土的土袋围挡	合格	合格	满足现场实际需求
		排水	主要为建设区域内的临时排水沟、临时沉砂池	合格	合格	满足现场实际需求
集电线路工程防治区	土地整治工程	场地整治	主要为建设范围内的表土剥离及土地整治	合格	合格	满足设计要求
		土地恢复	主要为建设范围内的表土回覆	合格	合格	满足设计要求
	防洪排导工程	基础开挖与处理	主要为建设范围内的浆砌石排水沟	合格	合格	满足设计要求
		排洪导流设施	主要为建设范围内的浆砌石排水沟	合格	合格	满足设计要求
	植被建设工程	点片状植被建设工程	主要为建设范围内的播撒草籽、抚育管理	合格	合格	满足设计要求
	临时防护工程	覆盖	主要为建设范围内的边坡、表土和临时堆土区的无纺布、防雨布和棕垫铺垫	合格	合格	满足现场实际需求
升压站工程防治区	土地整治工程	场地整治	主要为建设范围内的表土剥离及土地整治、透水砖地面、配电装置区域碎石铺垫	合格	合格	满足设计要求
		土地恢复	主要为建设范围内的表土回覆	合格	合格	满足设计要求
	斜坡防护工程	工程护坡	主要为建设范围内的浆砌石挡墙	合格	合格	满足设计要求
	防洪排导工程	基础开挖与处理	主要为建设范围内的雨水管网、站外截水沟、蓄水池、沉砂池、雨水口	合格	合格	满足设计要求
		排洪导流设施	主要为建设范围内的雨水管网、站外截水沟、蓄水池、沉砂池、雨水口	合格	合格	满足设计要求

	植被建设工程	点片状植被建设工程	主要为建设范围内的播撒草籽、抚育管理	合格	合格	满足设计要求
	临时防护工程	覆盖	主要为建设范围内的边坡、表土和临时堆土区的防雨布苫盖	合格	合格	满足现场实际需求
		拦挡	主要为表土存放区和临时堆土的土袋围挡	合格	合格	满足现场实际需求
进场及检修道路区	土地整治工程	场地整治	主要为建设范围内的表土剥离	合格	合格	满足设计要求
		土地恢复	主要为建设范围内的表土回覆	合格	合格	满足设计要求
	防洪排导工程	基础开挖与处理	主要为建设范围内的排水沟、沉砂池	合格	合格	满足设计要求
		排洪导流设施	主要为建设范围内的排水沟、沉砂池	合格	合格	满足设计要求
	植被建设工程	点片状植被建设工程	主要为建设范围内的播撒草籽、抚育管理	合格	合格	满足设计要求
	临时防护工程	覆盖	主要为建设范围内的边坡、表土和临时堆土区的防雨布和无纺布苫盖	合格	合格	满足现场实际需求
		拦挡	主要为表土存放区和临时堆土的土袋围挡	合格	合格	满足现场实际需求
施工临建工程防治区	土地整治工程	场地整治	主要为建设范围内的表土剥离及土地整治	合格	合格	满足设计要求
		土地恢复	主要为建设范围内的表土回覆	合格	合格	满足设计要求
	防洪排导工程	基础开挖与处理	主要为建设范围内的排水沟、沉砂池	合格	合格	满足设计要求
		排洪导流设施	主要为建设范围内的排水沟、沉砂池	合格	合格	满足设计要求
	植被建设工程	点片状植被建设工程	主要为建设范围内的播撒草籽、平台植草、抚育管理	合格	合格	满足设计要求
	临时防护工程	覆盖	主要为建设范围内的边坡、表土和临时堆土区的防雨布、无纺布苫盖及棕垫铺垫	合格	合格	满足现场实际需求
		排水	主要为建设区域内的临时排水沟、临时沉砂池	合格	合格	满足现场实际需求

4.3 现场检查

4.3.1 竣工资料检查情况

验收组在建设单位的配合下,开展了凉山州会东县1#地块200MW光伏项目水土保持竣工资料内业检查工作,在听取建设单位对工程水土保持设施建设的

情况介绍后，查阅了涉及水土保持植物措施的完工验收资料，包括工程招投标文件、合同、监理资料和报告、质量等级评定资料、完成工程量及相应的工程投资等。

通过检查认为：建设单位严格按照档案管理办法，对本工程相关资料采取了规范的建档管理，所有工程都有施工合同，前期工作、招投标、监理、施工、验收等各项工程资料齐全，符合施工过程及技术规范管理要求，达到了验收的标准。

4.3.2 现场抽查情况

一、工程措施

验收组经过对本项目竣工资料检查和现场抽查分析，对本项目水土保持工程措施质量评价如下：工程整地严格按照树根、杂草清除、削凸填凹的顺序进行，土壤松翻厚度达到设计要求，工程扰动土地得以改善，土地生产力得以恢复，确保了植物生长。

我单位对现场进行检查，迹地恢复区域植被生长较好。验收组认为：本项目水土保持工程措施质量达到设计和规范要求，达到验收要求。



图 4.3-1 工程措施检查情况

二、植物措施

1、检查内容和方法

植物措施现场抽查内容包括植物措施完成的数量和质量两个方面，其中植物措施完成数量以绿化施工设计图纸为底图，经现场检查，核实绿化范围，并求算绿化面积。植物措施质量包括成活率、保存率、覆盖度、生长情况以及外观质量，如整齐度、造型等。采用现场调查，利用样方实测草本植被覆盖度指标，根据地块分别抽查林木成活率，采用加权方式取得总体覆盖度、成活率等。通过采取野

外实地随机抽样调查与室内查阅原始合同、施工记录和验收资料相结合的方法，通过分析对比后，确定工程质量等级。

（1）植物措施数量抽检

根据植物措施区域面积的复杂程度确定样方数量，选取有代表性的绿化小斑抽取若干样方，草地样方面积 $2\text{m} \times 2\text{m}$ 。对样方内的草种进行现场量测和观测，检查成活率、覆盖度和生长情况。

（2）植物措施数量核定

工程实施的撒播草籽按照规定进行，撒播植草的成活率大于 95%。

2、检查结果及质量

验收组抽查、核对了临时施工道路区的植物措施面积，经现场抽检，验收组认为各区域土地整治、植草恢复已实施完毕，满足验收要求。

3、草、树种防护效果评估

本项目所在区域，四季分明，气候温暖，雨量充沛，日照充足，无霜期长。适合多种植物生长，为植物的选择和配置提供十分有利的条件。

现场调查发现，植被生长普遍良好，表现出了对环境很强的适应性和很高的协调性。同时老旧给水管网改造市政工程建立了运行期管护制度，落实了管护措施和管护人员，能对绿化措施定期进行养护，确保了植物的生长。

我单位对项目区内植物措施进行检查，植被长势良好，成活率高。



图 4.3-2 植物措施检查情况

4.4 弃渣场稳定性评估

本项目实际未设置弃土场。

4.5 总体质量评价

通过查阅主体工程设计资料、工程质量检验评定资料、工程监理工作总结报告等资料，检查施工管理制度、工程质量检验和质量评定记录，经核查，工程施工材料总体满足设计及合同要求，各项防护措施的实施时间、进度安排、施工工艺等基本按照设计进行实施，混凝土强度、砂浆标号、砌石质量总体符合设计要求。施工期间，未发生大的质量事故。

现场核查结果表明建设单位对水土保持工程的建设比较重视，将水土保持工程纳入主体工程施工之中，建立了项目法人负责、监理单位控制、施工单位保证、政府职能部门监督的质量管理体系，对整个项目实行了项目法人制、建设监理制和合同管理制的质量保证体系。监理单位做到了全过程监理，对进入工程实体的原材料、中间产品和成品进行抽样检查、试验，对不合格材料严禁投入使用，有

效保证了工程质量。

检查了施工管理制度、工程质量检验和质量评定记录，现场核查了各防治分区实施的水土保持工程措施和植物措施后，认为水土保持工程的施工质量检验和质量评定资料齐全、程序完善，均有施工、监理和建设单位签章，符合质量管理体系要求；现场检查各单位工程和分部工程后，认为完成的水土保持工程措施和植物措施已按主体工程和水土保持要求建成，质量检验和验收评定程序符合要求，工程质量总体合格，满足验收条件。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

凉山州会东县 1# 地块 200MW 光伏项目各项水土保持工程的建成，主要水土保持工程的实施进入运行阶段，纳入主体工程中的具有水土保持功能防护措施是随主体工程进行施工监理和质量检验的，质量优良，建成后起到了积极的水土流失防治效果。工程建成后期的运行管理工作能够良好有序的进行，定期对现场巡查，及时解决出现的一些问题。工程运行情况良好，绿化效果良好，植被覆盖度高。

5.2 弃渣场稳定安全运行情况

本项目不设置弃渣场。

5.3 水土保持效果

5.3.1 水土流失治理情况

根据方案设计阶段水土保持防治区划，项目所在区的水土流失防治标准执行等级为一级。

1、水土流失治理度

$$\text{水土流失治理度}(\%) = (\text{水土流失治理达标面积}) / (\text{水土流失总面积}) \times 100\%$$

经计算，项目水土流失治理度达到98.50%，满足修正后确定的97%的防治指标。

表 5.3-1 各水土保持监测分区水土流失治理度计算表

单位: hm^2

监测分区	水土流失总面积 (hm^2)	水土流失治理达标面积 (hm^2)				综合计算值 (%)	方案目标值 (%)
		建(构)筑物占地及硬化等	工程措施	植物措施	小计		
光伏阵列及箱变工程	210.23	10.25	8.04	187.86	206.15	98.06	97
集电线路工程	5.93	0.67	2.46	3.41	6.54	99.99	97
进场及检修道路	4.72	2.25	0.63	1.82	4.7	99.58	97
升压站工程	0.98	0.92	0.06*	0.06	0.98	100	97
施工临建工程	0.1	0	0.1*	0.1	0.1	100	97
合计	221.96	14.09	11.29	193.25	218.57	98.50	97

注: 带(*)为与植物措施面积重叠的整地工程措施, 不重复计列面积。

2、土壤流失控制比

土壤流失控制比 = (容许土壤流失量) / (治理后每平方公里年平均土壤流失量)。

依据土壤侵蚀分类分级标准(SL190-2007), 允许土壤流失量 $500\text{t}/(\text{a}\cdot\text{km}^2)$ 。运行期, 随着各项水土保持措施效益的发挥, 各项目区平均侵蚀模数为 $460\text{t}/(\text{a}\cdot\text{km}^2)$, 其土壤流失控制比 1.09, 满足修正后确定的 1.0 的防治指标。

表 5.3-2 各水土保持监测分区水土流失控制比一览表

监测分区	末期土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	容许土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	水土流失控制比	方案目标值
光伏阵列及箱变工程	500	500	1.0	1.0
集电线路工程	500	500	1.0	
进场及检修道路	500	500	1.0	
升压站工程	300	500	1.67	
施工临建工程	500	500	1.0	
平均	460	500	1.09	

3、渣土防护率

渣土防护率 (%) = (采取措施实际挡护的永久弃渣量+临时堆土数量) / (永久弃渣+临时堆土总量) $\times 100\%$

本项目施工期间共产生临时堆土 11.05 万 m^3 ; 采取挡护措施的土石方量为

10.88 万 m³，渣土防护率为 98.46%，达到水土保持方案确定的防治目标值 92%。

表 5.3-3 各水土保持监测分区渣土防护率计算表

监测区	采取措施实际挡护的永久弃渣量+临时堆土数量(万 m ³)	永久弃渣+临时堆土总量(万 m ³)	综合计算值 (%)	方案目标值 (%)
项目区	10.88	11.05	98.46	92

4、表土保护率

表土保护率 (%) = (保护的表土数量) / (可剥离表土总量) × 100%

项目建设期间，场地内表土全部进行剥离，剥离厚度 0.1~0.3m，剥离表土量 2.05 万 m³，保护的表土量 2.05 万 m³，表土保护率为 98.56%，达到水土保持方案确定的防治目标值 95%。

5、林草植被恢复率和林草覆盖率

林草植被恢复率 (%) = (林草类植被面积) / (可恢复林草植被面积) × 100%

林草覆盖率 (%) = (项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积) / (总面积) × 100%

经分析，林草植被恢复率为项目建设区内林草植被面积与可恢复林草植被面积的比值。其中可恢复林草植被面积指在当前经济、技术条件下通过分析论证确定的适宜恢复植被的土地面积，不含国家规定应恢复的面积；林草植被面积为项目区实施的人工种植、天然林地和草地的总面积，包括成活率、保存率达到设计和验收标准天然林地和草地的面积。

经分析，项目建设区面积为 221.96hm²，林草植被面积为 193.25hm²；经计算分析，项目建设区林草植被恢复率为 99.91%，满足水土保持方案确定的 96% 的防治指标；项目建设区林草覆盖率为 87.07%，满足修正后确定的 23% 的防治指标。

表 5.3-4 林草植被恢复率与林草覆盖率计算表

监测分区	项目建设区面积 (hm ²)	可恢复林草植被面积 (hm ²)	林草植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)		林草覆盖率 (%)	
				计算值	目标值	计算值	目标值
光伏阵列及箱变工程	210.23	188	187.86	99.93	96	80.27	23
集电线路工程	5.93	3.43	3.41	99.42	96	57.50	
进场及检修道路	4.72	1.84	1.82	98.91	96	38.56	
升压站工程	0.98	0.09	0.09	100	96	9.18	
施工临建工程	0.10	0.10	0.1	100	96	100.00	
合计	221.96	193.43	193.25	99.91	96	87.07	

5.3.2 效果评价

本项目水土保持工程措施的质量检验和评定程序规范,数据翔实,成果可靠。水土保持工程措施外观质量及内在质量均达到设计要求和规范标准,工程质量总体优良;工程措施防护效果达到水土保持方案设计要求,充分显示出工程措施的基础性和速效性。

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

从项目水土保持效果看,工程试运行期各项措施发挥效益后,整个工程区水土流失治理度为 98.50%,土壤流失控制比为 1.09,渣土防护率为 98.46%,表土保护率 98.56%,林草植被恢复率为 99.91%,林草覆盖率为 87.07%,均达到水土保持方案确定的防治目标值。

表 5.2-7 水土流失防治指标达标情况表

指标	计算式	单位	数量	效益值	目标值	评价
水土流失治理度(%)	水土流失治理达标面积	hm ² /hm ²	218.57	98.50%	97%	达标
	区水土流失总面积		221.96			
土壤流失控制比	容许土壤流失量	t/(km ² ·a)	500	1.09	1.0	达标
	治理后每平方公里年平均土壤流失量		460			
渣土防护率(%)	采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量	万 m ³ /万 m ³	10.88	98.46%	92%	达标
	永久弃渣和临时堆土量		11.05			
表土保护率(%)	保护的表土数量	万 m ³ /万 m ³	2.05	98.56%	95%	达标
	可剥离表土总量		2.08			
林草植被恢复率(%)	林草类植被面积	hm ² /hm ²	193.25	99.91%	96%	达标
	可恢复林草植被面积		193.43			
林草覆盖率(%)	林草类植被面积	hm ² /hm ²	195.25	87.07%	23%	达标
	总面积		221.96			

5.4 公众满意度调查

根据验收工作的规定和要求,在验收工作过程中,验收组向项目沿线周边群众以及建设单位人员进行了询问调查,目的在于了解本项目对当地经济、自然环境所产生的影响,以此作为本次验收工作的参考,为今后的水土保持工作落实提

供依据。所调查对象主要为当地居民，调查对象有主要为中年人。在被调查者中，有 90%以上的人认为本项目的建设对沿线经济有较大的促进作用、对当地群众生活水平有好的影响、认为项目弃渣工作管理到位、认为项目的林草植被建设工作落实到位、认为对扰动土地的恢复工作落实到位。

6 水土保持管理

6.1 组织领导

凉山州会东县 1# 地块 200MW 光伏项目全面实行了项目法人责任制、招标投标制、工程监理制、合同管理制，水土保持工程的建设与管理也纳入了整个工程的建设管理体系中。建设单位以凉山州会东县 1# 地块 200MW 光伏项目管理部作为业主职能部门负责本工程水土保持措施落实和完善，对工程水土保持方案的实施进行督促，定期总结水土流失防治措施建设的进展情况。

水土保持工程作为主体工程附属分部工程，与主体工程一起进行初步设计和施工图设计，纳入招投标范围和主体工程一起实行了总承包。对施工中的临时占地及临时堆土等进行严格有效的管理，采取必要的防护措施，及时按照有关水土保持设计要求进行防护，尽可能地减少水土流失。

公司领导班子经常深入工地一线，及时解决工程中的难题，保障水土保持工程的实施。施工期间，公司指派部门领导到现场检查工程安全、质量、进度，并给予及时指导和协调。建设过程中，水行政主管部门能够较好地履行水土保持监督检查职能，正确指导水土流失防治工作，保证水土保持措施的落实。

针对工程水土保持工作的特点，主要从以下几个方面加大工作力度：一是建立限期防治目标责任制。将水土流失防治目标按年度分解，纳入项目直接负责人的年度责任目标考核中和施工单位的合同中，落实奖惩措施，限期治理。二是完善现场监督检查制度。公司工程建设管理人员按照本工程建设进度，定期现场检查各项水保措施的落实情况，发现问题，及时纠正。三是加强与地方水行政主管部门的联系和沟通。

项目在实施过程中，严格执行基本建设程序，遵守“四项制度”（即项目法人制、招标投标制、工程监理制、合同管理制），规范变更程序操作，实施工程“三大控制”（即质量控制、进度控制、投资控制）。

四川电力设计咨询有限责任公司作为设计单位加强了工程建设过程中的信息交流和现场服务，常驻工地，不定期巡视工程各施工面，发现与设计图不符之处，及时通知监理工程师责令施工单位改正。加快了设计问题处理速度，加强了现场控制力度，取得了良好效果。

四川省送变电建设有限责任公司作为主体工程与水土保持工程施工单位，建

立了以项目经理为首的环境组织保证体系,完善和保证了项目环境监察体系的正常运转,建立了以施工队队长为首的现场施工环境管理小组,以指导工程建设过程中的环境保护和水土保持工作、保证环境保护措施和水土保持措施的落实。

四川公众项目咨询管理有限公司作为主体工程监理单位,根据建设单位授权和合同规定对承包商实施全过程监理,建立了以总监理工程师为中心、各监理工程师代表分工负责、全过程、全方位的质量监控体系。

四川嘉源生态发展有限责任公司作为水土保持工程监理单位,根据工程实际建设情况完成水土保持监理工作。

6.2 规章制度

为了规范工程建设期间的水土保持各相关单位(部门)的职责和措施实施过程中的协调和管理,建设单位制定了《凉山州会东县1#地块200MW光伏项目管理规定》,主要为凉山州会东县1#地块200MW光伏项目建设期间实施的与水土保持工作相关的工程项目,也包括具有水土保持功能的其他工程项目,如土石方工程、迹地恢复工程等。

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》等。将工程建设中的每一个环节都做了专门的规定,做到有章可循,按制度办事,管理较为规范。将水土保持列入工程建设的重要内容做了专门的规定。

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。

6.3 建设管理

6.3.1 施工管理机构

项目由会东蜀道清洁能源有限公司负责对全段施工计划、财务、外购材料、施工机具设备、施工技术及质量要求、竣工验收及工程决算进行统一管理，有利于充分发挥在组织民工、自采材料的开采运输供应、三通一平、相关环节的配合与协调等方面所占地利人和之有利条件，使进场实施可能有序，指挥管理有效。通过招标方式专职的监理机构对工程进行质量监理、计量与支付，是确保工程质量和按时优质建成项目的关键。

6.3.2 施工组织管理

1、项目法人责任制

实行项目法人责任制是为了强化建设单位的责任意识，确保工程质量。

2、招投标制

(1) 招标范围

为了保证工程质量和工期，降低造价，按照国家有关规定，工程设计、土建工程施工、设备安装、交通工程、设备采购均应按照国家招投标法，采用公开招、投标方式，选择设计、施工、监理单位及设备生产厂家。

(2) 招标组织形式

招标组织形式根据实际情况由业主自行组织或委托代理，采取国内招标形式。评标机构由招标人和评标委员会组成，评标委员会进行独立评标工作。勘察设计评标委员会的专家人员从专家库随机抽取，施工评标委员会的专家人员从评标专家库随机抽取，人员数量将依据每次招标的项目数量和工程特点来确定。

3、工程监理制

按照建设工程监理规范的规定，本项目参照国际惯用的 FIDIC 条款，采取监理负责制，并且对工程监理单位实行公开招标。监理单位必须持有有效资质证书，按照合同规定向现场派驻相应的监理机构、人员和设备。监理人员必须持有相应的证书，严格执行法律、法规、技术标准、规范，切实履行监理合同，遵守职业道德。

4、合同管理制

实行严格的合同管理制，是要施工单位严格按照合同施工，保证工程质量和

工期，减少投资，降低造价。

施工单位必须具备与所投标项目相应的有效资质和资信等级。根据合同和承接项目的技术水平选配强有力的项目经理部，建立“横向到边，纵向到底，控制有效”的质量自检体系，认真按施工组织设计和阶段施工计划安排施工，禁止转包和违规分包，严格执行监理指令。

6.4 水土保持监测

遵照《中华人民共和国水土保持法》、《〈中华人民共和国水土保持法〉实施条例》等法律、法规和文件的规定，有水土流失防治任务的开发建设项目，建设和管理单位应设立专门的专项监测点对水土流失状况进行监测，并定期向项目所在地监测管理机构报告监测成果。本工程施工期及自然恢复期水土保持监测时段为 2023 年 4 月至 2025 年 12 月，建设单位会东蜀道清洁能源有限公司与四川金亿星工程设计有限公司签订合同，委托其承担凉山州会东县 1# 地块 200MW 光伏项目水土保持监测工作。

在建设单位配合下，监测单位对凉山州会东县 1# 地块 200MW 光伏项目项目区采取现场查勘量测、摄像等方式进行了第一次全区调查，初步了解了项目区的水土流失和水土保持情况。接受委托后，监测分站组织技术人员进驻现场，开展水土保持监测工作，主要对施工期及运行期的水土保持措施实施效果进行监测。

6.4.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准 GBT 51240-2018》、《凉山州会东县 1# 地块 200MW 光伏项目水土保持方案报告书（报批稿）》，以及凉山州会东县 1# 地块 200MW 光伏项目建设特点、水土流失特性和水土保持监测的目标，确定本监测工作的内容：

（1）水土流失影响

通过收集资料，获取本项目原有地形、地貌、土壤、植被、土地利用等，同时通过现场调查、测量和询问，获取施工占地面积、扰动地表面积、植被破坏面积、土石方量、弃渣量、林草植被覆盖率等。

（2）水土流失状况监测

通过现场调查、测量计算和询问，获取水土流失面积、强度、水土流失量、

重大水土流失事件等。

（3）水土流失危害

通过现场走访调查,获取本项目建设对在汛期降雨产流期工程建设和运行初期水土流失的发展和水土流失对工程建设、周边地区及河道安全的影响。重点包括水蚀程度发展、植被的破坏情况、河道或沟道输沙量、重力侵蚀诱发情况、关键地貌部位径流量、已有水土保持工程的破坏情况、地貌改变情况等。

（4）水土保持措施

在对防治措施进行全面调查的基础上,监测水土流失防治措施的数量和质量。植物措施成活率、保存率和生长情况及覆盖度;防护工程的稳定性、完好程度、运行情况;边坡等防护对象的稳定情况,以及通过现场走访调查,获取当地民众对工程建设过程中的水土保持工作看法和建议等信息。

6.4.2 监测方法

针对不同水土保持监测分区,以各项监测指标为主线,制定不同的监测方法。根据《生、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)和《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018),结合本项目的实际情况,对各布设点进行水土保持监测,主要采取调查监测(查阅资料、询问、普查、巡查、典型调查、抽样调查、植物样方)的方法进行监测。

（1）调查监测

1) 查阅资料和实地调查

收集项目建设过程中的各项资料包括项目区的气象水文、土壤植被、地形地貌、工程地质等自然环境资料,以及项目建设过程中的各项设计、施工、监理等技术资料,结合实地调查走访、询问,记录项目及项目区的各项基础情况,包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等,为项目水土保持监测的各项内容提供水土保持监测分析的基础。

2) 实测法、填图法

地表扰动情况、水土保持设施损坏情况、植被的占压和损毁情况、征占地面积、水土流失防治责任范围、水土流失危害等在查阅资料和实地调查的基础上,进行实地测量,包括实测法和填图法。

①实测法:采用测绳、测尺、全站仪、GPS或其他测量设备量测;

②填图法：采用大比例尺地形图现场勾绘，并在室内量算；

本项目水土保持监测分三个阶段进行，分别为施工准备期、工程建设期、试运行期。

①施工准备期

施工准备期由监测单位进行回顾性调查监测，主要是对监测范围内的地形、地貌、地面组成物质、植被、水文气象、土地利用现状、水土流失状况等基本情况进行调查，掌握现目前生态环境本底情况。

6.4-1 施工准备期水土流失监测内容和方法

监测内容	监测方法	监测频次
工程区土壤、地质、水系、植被状况等进行监测	调查监测	1 次
收集降雨、温度、地形地貌、地面组成物质、植被类型及覆盖度	调查监测	

②工程建设期

工程建设期由监测单位采取调查监测、资料分析、卫星遥感监测的方式方法，主要是对水土流失及其影响因子进行监测，包括工程扰动土地情况、水土流失（类型、形式、流失量）、水土保持措施（数量、质量）以及水土流失危害等，监测评估项目施工期间的水土流失动态。

6.4-2 施工期监测内容和方法

监测内容	监测方法	监测频次
扰动地表面积，挖填方量，施工期间各项临时防护措施及水土流失量等	资料分析、调查监测和卫星遥感监测	1 次
扰动地表面积，施工期间各项临时防护措施	资料分析、调查监测和卫星遥感监测	1 次

③运行期

运行期由四川金亿星工程设计有限公司进行监测，主要是对水土保持措施数量、质量、效益以及水土流失危害等进行监测，主要包括土地整治工程、植被建设工程等措施的数量、质量。同时，根据监测数据分析确定工程项目是否达到水土保持方案提出的防治目标。

6.4-3 运行期水土保持监测内容和方法

监测内容	监测要素	监测指标	监测方法	监测频次
水土流失状况监测	水土流失动态	水土流失面积、强度、水土流失量、重大水土流失事件等	巡查监测	1 次
水土流失危害监测	水土流失危害	对周边环境的影响；对河流、水系的影响；对工程安全和周边公共安全的影响	巡查监测	1 次
水土保持措施监测	措施的落实情况	各类水土保持措施的落实情况、措施数量和质量等	普查、抽查、样方调查监测	1 次
	水土保持效果	工程措施的稳定性、完好程度以及运行情况，各类防治措施的拦渣保土效果等		1 次

监测内容	监测要素	监测指标	监测方法	监测频次
	公众民意信息	当地民众对工程建设过程中的水土保持工作看法和建议等信息		1 次

6.4.3 监测点位布设与监测实施情况

工程建设对当地水土流失的影响主要是工程施工活动。根据工程建设的实际情况和批复水土保持方案对水土保持监测的要求，结合现场调查，最终确定监测范围为本工程实际发生的防治责任范围。水土流失及其防治监测的重点区域是管网工程区。监测点位布设原则主要以能有效、完整地监测水土流失状况、危害以及各类防治措施的效果为主，以典型水土保持监测为主，重点、一般相结合。

监测点位主要为临时调查监测点位，气象因子观测采用项目区周边已设置的气象观测站进行观测，水文观测采用当地水文部门的水文观测资料，植被状况设置临时监测点位采用调查法进行监测，水土流失量采用现场巡查法进行监测，其它监测内容采用资料收集或现场巡查法进行调查。

为体现水土保持监测的全面性、典型性和代表性，并结合各分区内土壤侵蚀类型和地形地貌特点的不同，监测单位总结野外考察认识和分析勘测资料的基础上，选取容易造成大量水土流失，且具有一定的代表性的地点。其中，光伏阵列区为水土流失重点监测区。

根据实际情况，建设单位委托四川金亿星工程设计有限公司进行水土保持监测。主要采取资料分析、调查监测、卫星遥感监测等方式方法对本工程水土流失情况，林草措施成活率、保存率，扰动土地面积，水土保持措施实施效果进行监测。

2023 年 4 月~2024 年 9 月，按照《水土保持监测实施方案》的要求，监测工作组对工程进行现场监测的同时，对监测范围内扰动土地面积、水土流失状况、水土保持措施实施情况和防治效果进行调查监测。调查监测组完成监测范围内扰动土地面积、水土流失状况、水土保持措施实施情况的调查监测以及水土保持设施运行情况等监测内容的现场监测，提出了存在的问题及意见。

根据验收要求，对全部监测成果进行了整编，总结分析监测成果，收集工程竣工资料，编写《凉山州会东县 1# 地块 200MW 光伏项目水土保持监测总结报告》，并于 2025 年 5 月完成该监测总结报告的编写。至此，合同所规定的全部监测任务圆满完成。

6.4.4 监测结果及评估

6.4.3.1 水土保持监测结果

本工程实际水土流失防治责任范围面积 221.96hm²，其中永久占地 216.47hm²，临时占地 5.49hm²，占地类型为草地、林地、交通运输用地和其他土地。实际开挖土石方 18.86 万 m³（自然方，下同，其中表土剥离 2.05m³），填方 18.86 万 m³(其中表土利用 2.05 万 m³)，无借方，无余方。

工程施工期和试运行期实际造成水土流失量为 881.45t，施工期水土流失强度可达轻度及以上程度。随着工程进度推进，水土保持工程措施和植物措施的逐步实施，项目绝大部分区域水土流失基本得到了控制，水土流失面积逐渐减小。

工程完成水土流失治理达标面积 216.83hm²，其中林草植被面积 174.13hm²，工程试运行期各项措施发挥效益后，水土流失治理度为 98.50%，土壤流失控制比为 1.09，渣土防护率为 98.46%，表土保护率 98.56%，林草植被恢复率为 99.91%，林草覆盖率为 87.07%，均达到水土保持方案确定的防治目标值。

总体上看，本工程采取的水土保持措施使得该区域人为水土流失基本得到控制，区内的水土流失量已经低于允许流失量，水土保持工程的实施明显改善了项目区的生态环境。

通过对项目区居民、施工单位及业主的调查访问，证实凉山州会东县 1#地块 200MW 光伏项目在施工期没有发生重大水土流失事故，做到水土流失零投诉，总体危害较小，基本达到了防治水土流失的效果。

6.4.4.2 水土保持监测结果评价

1、凉山州会东县 1#地块 200MW 光伏项目水土保持方案针对项目特点，将项目防治责任范围分为光伏阵列及箱变工程区、集电线路工程区、进场及检修道路区、升压站工程区、施工临建工程区 5 个一级防治区。在施工过程中，分区采取了适宜的水土保持措施，水土保持工程的总体布局合理，效果明显，基本达到水土保持方案设计要求。

2、监测结果表明光伏阵列及箱变工程区是该项目主要的水土流失源，将光伏阵列及箱变工程区确定为重点治理区是合适的，光伏阵列及箱变工程区采用的各项水土保持措施是可行的。

3、施工期间，各防治区采取的临时苫盖、临时排水及沉沙等措施，有较好的水土保持效果，在运行期，随着地面植被恢复，区内水土流失得到有效控制。

4、在工程建设过程中，虽然进行了大量的开挖、堆土等活动，大范围扰动地表，土石方工程量大，产生临时堆土，但本项目应用现代化管理手段，严格按照水土保持方案设计的防治措施，从管理和施工工艺上强调水土流失防治措施和生态建设。初步形成了工程措施和植物措施因地制宜、紧密结合的综合防治措施体系，较好地控制了工程造成的水土流失。

5、监测单位根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）对本项目水土保持监测进行了三色评价，最终得分为各季度三色评价得分的平均值，各季度得分平均值为 81.83 分，三色评价结论为“绿”色。

总体上看，凉山州会东县 1# 地块 200MW 光伏项目水土保持方案能够针对项目建设特点，设计的各项防治措施切合实际，水土保持方案合理，水土保持措施效果是显著的。

验收认为：监测单位依据《水土保持监测技术规程》，依据工程实际确定重点监测部位，采用防治范围内动态监测方法，正常、有序地开展监测工作，编写监测报告，报告编制规范，基本符合水土保持监测要求。

6.5 水土保持监理

6.5.1 水土保持监理单位

根据相关规范要求，本项目水土保持监理工作由四川嘉源生态发展有限责任公司完成。

受会东蜀道清洁能源有限公司委托四川嘉源生态发展有限责任公司承担水土保持监理工作。施工过程中监理单位对水土保持设施建设的质量、进度和投资进行控制。

项目工程开工前，监理单位根据工程项目特点，制定水土保持“三同时”监理控制计划，并制定详细的监理实施细则。依据相关法律法规规定和合同要求，工程开工后督促施工单位严格执行水土保持“三同时”制度，使其满足合同文件要求；督促施工单位实施各项水土保持措施、严格按设计要求和施工规范组织施工。

监理单位严格执行了国家法律法规对水土保持的有关规定和要求，施工期间落实了水土保持管理制度和相应措施，有效控制和避免了水土流失的产生，水土保持工程实施进度基本满足水土保持方案要求，工程实施质量合格。

6.5.2 水土保持监理工作开展情况

6.5.2.1 质量控制措施

在工程施工过程中,根据每个分部工程或单元工程的地质条件和施工工序及特点,监理部驻地监理在施工过程中进行动态控制,严格执行合同规定的相关规程、规范及设计技术要求,强化管理、从严控制,将事中控制作为主要控制段加以实施。

通过事前、事中、事后控制,监理人员坚持“五勤”(眼勤、腿勤、嘴勤、手勤、耳勤)、科学运用的监理工作方法和手段,使工程质量得到了保证。

质量检查体系主要包括组织体系和技术体系。组织体系,总监全面负责工程质量控制,驻地监理以质量控制为中心,负责本工程的质量抽检、单元工程质量签证验收及单元工程质量初步评定、重要部位和关键工序旁站监理,保证了工程质量检测步步有人,时时不断。技术体系,监理人员掌握了与本工程有关的技术标准、规范及有关文件,确认施工方采用的施工技术规范和质量评定标准。督促施工方严格按照确认的施工技术规范进行施工。通过监理质量控制,最终达到所实施的水土保持工程质量合格。

6.5.2.2 进度控制措施

A 复审工程总体进度计划,提出合理的修改意见

B 按批准的综合进度和承包合同、审查单位工程的进度计划。

C 复核单位工程的开工报告。

D 协助业主和各承建单位研究和协调影响进度的主要问题,随时提出有关建议。

E 核查工程进度情况,分析对比计划进度与实际进度的差异,提出加快实际进度的措施意见。

F 审查承建单位的月、季、年施工计划。

6.5.2.3 投资控制

投资控制也是监理工作的主要目标之一。在工作中,本着“公正、科学、合理”的原则进行投资控制。对于质量不合格的项目,一律不予计量。本工程实行单价合同计量支付的结算方式,因此投资控制主要体现在严格按合同或设计要求进行工程计量。

投资控制坚持“承包合同为依据,单元工程为基础,工程质量作保证,计量

核实为手段”的原则，正确使用业主授予总监理工程师的支付签证权，本着“公正、科学、合理”的原则，协商一致，保护业主与承包商双方利益。工程计量时，承包商按照设计报告和施工详图，对已完工程进行申请计量，并附上详细的工程图和计算方法，以及工程质量验收签证，施工方要向驻地监理工程师提出支付申请，由驻地监理工程师对申报表进行审查，并对现场核实认可。签字后报请监理部总监审核，由总监签发付款证书，交建设单位有关部门结算。在水保监理的过程中，对于成活的树木和草籽才计算费用，并督促施工单位对不合格项进行整改，达到合格的要求。

综上所述，建设单位在工程建设过程中，充分重视了工程的水土保持工作，将水土保持工程纳入主体工程施工中，建立了完善的质量管理体系（项目法人制、招标投标制、工程监理制、合同管理制），为工程的顺利施工、验收打下了坚实的基础。

监理单位在工程建设过程中，做到了全过程监理，按照事前审查、事中监督、事后检查的工作流程对整个工程质量进行了有效控制，对工程所用的原材料、中间产品、成品按照规范要求进行了抽样检查、试验，从而有力地保证了工程质量。

本项目水土保持监理满足规程、规范的要求。

6.6 监督检查意见落实情况

凉山州水利局于 2023 年 4 月组织相关单位对本项目现场进行了监督检查，并提出了整改意见，建设单位定期完成整改并进行了回复（附件 7）。

2026 年 6 月，会东县水利局出具了《水行政处罚决定书》（川凉东水罚决字[2026]第 11 号），对本项目未验先投的情况进行了处罚，建设单位于 2026 年 6 月缴纳了罚金。

2026 年 7 月 17 日，会东县水利局对项目现场进行了监督检查，确认本项目在防治责任范围内实施了拦挡、截排水、沉砂池、植树种草等措施。目前项目区水土保持措施保存基本完整，植物措施成活率较高，水土保持设施运行状况良好，无明显水土流失情况发生。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

2023 年 5 月 31 日，建设单位全额缴纳水土保持补偿费 380.237 万元。

6.8 水土保持设施管理维护

6.8.1 水土保持设施管理维护工作内容

本项目在建设过程中，水土保持措施与主体同步设计、同步实施，各项治理措施完成到位。自 2024 年 9 月后，水土保持设施日常管理维护由建设单位承担。在运营过程中，建设单位将水土保持设施管理维护纳入工程日常维护中，主要体现在以下方面：

（1）定期巡逻、检查

由工程部牵头，汇同其他部门对工程涉及的各防治分区的植物措施生长存活情况进行定期巡逻、检查，逐级落实岗位责任制，对损坏的水土保持设施及时修复、加固，对林草措施及时进行抚育、补植、更新。

（2）及时维护

如果在检查过程中发现水土保持设施被破坏，建设单位将派养护工作人员迅速对被损坏的设施进行修复、维护、加固，确保水土保持设施安全、高效地发挥水土保持效益。

（3）制定应急预案

由于项目区降雨集中，为了保障工程运行安全，避免发生重大水土流失灾害，建设单位专门制定了相关应急预案，要求在夏秋雨季加强对狂风、暴雨等恶劣气候条件下应增加巡逻次数，并明确了在出现险情后各级机构、人员的职责以及处理程序。

（4）档案管理

会东蜀道清洁能源有限公司为了做好工程竣工验收工作，专门抽调档案部专职人员负责相关水土保持设施设计、施工、监理、监测等资料的管理，本项目水土保持方案及相关批复文件已归档保存。待本项目移交后，相关资料全部移交给水务局档案管理人员专门保存。

6.8.2 水土保持设施运行情况及评价

经现场验收检查，本项目水土保持工程管理责任明确，水土保持设施的正常运行得到了建设单位在制度、任务、经费上的有力保证，各水土保持措施满足开发建设项目水土保持技术规范、水土保持方案及批复的要求。本项目现场情况良好，无水土流失遗留问题，具备验收条件。

7 结论

7.1 结论

1、各防治分区的水土保持措施实施情况和措施的外观、数量、防治效果进行了核查，设施保存管护良好，未损毁，水保工程基本具备验收条件。

2、水土保持方案审批，后续设计情况、水土保持补偿费缴纳凭证、水土保持监测季报、水土保持监理及监理报表、水土保持单位工程及分部工程验收签证、水行政主管部门监督检查意见及整改情况等资料，资料较为完整、系统、全面。

3、水土保持措施落实情况良好，防治责任范围内的水土流失得到了有效治理，防治效果明显，现场不存在严重水土流失危害隐患，并达到了相关技术标准的要求。

4、本工程水土保持工作制度完善，项目依法履行了水保方案编制且取得批复，后续设计完整，基本落实了水土保持方案报告及批复文件要求，运行管护责任落实，依法足额缴纳了水土保持补偿费。

综上，凉山州会东县 1# 地块 200MW 光伏项目基本符合水土保持设施验收条件，满足水土保持设施验收要求。

7.2 遗留问题安排

凉山州会东县 1# 地块 200MW 光伏项目施工已经完成，采取的各项水土保持措施现已发挥效益，总体工程水土保持措施落实较好，水土保持措施防治效果明显。

(1) 对已实施植物措施区域，后续应做好植被养护工作，对部分撒播草籽长势不佳区域补植种草。

(2) 及时对各地块新建道路边沟进行清理，确保排水畅通。

8.附件及附图

8.1 附表

- (1) 水土流失防治责任范围对比表
- (2) 水土保持工程措施对比表
- (3) 水土保持植物措施对比表
- (4) 水土保持临时措施对比表
- (5) 水土保持投资对比表
- (6) 水土流失防治指标值对比表

8.2 附件

- (1) 项目建设及水土保持大事记
- (2) 项目立项文件
- (3) 水土保持方案批复文件
- (4) 水土保持补偿费缴费单
- (5) 分部工程和单位工程验收鉴定书
- (6) 重要水土保持单位工程验收照片
- (7) 凉山州水利局整改意见及建设单位回复
- (8) 《水行政处罚决定书》（川凉东水罚决字[2026]第 11 号）
- (9) 处罚缴费凭证
- (10)

8.3 附图

- (1) 主体工程总平面图；
- (2) 水土流失防治责任范围及水土保持措施总体布设验收图
- (3) 项目建设前、后遥感影像图