

国网四川检修公司雅安分部 500kV 康蜀三四线 222 号—228 号段改造

水土保持设施验收报告

建设单位：国网四川省电力公司超高压分公司

编制单位：四川省西点电力设计有限公司

2024 年 05 月



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书

(正本)

单位名称：四川省西点电力设计有限公司

法定代表人：黄庆东

单位等级：★★★ (3星)

证书编号：水保方案(川)字第23220014号

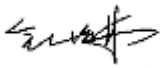
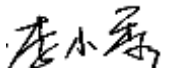
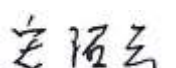
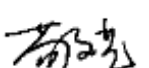
有效期：自2022年12月01日至2025年11月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2022年12月

仅用于四川检修公司雅安分部500kV康蜀三四线22号S28号段改造水土保持设施验收报告

国网四川检修公司雅安分部 500kV 康蜀三四线 222 号—
 228 号段改造水土保持设施验收报告
 责任页
 （四川省西点电力设计有限公司）

批准	全洪林	高级工程师		
核定	苟绪军	高级工程师		
审查	李小秀	高级工程师		
校核	安绍云	工程师		
项目负责人	陈琳	工程师		
编写	陈琳	工程师	前言、项目及项目区概况、水土保持方案和设计情况、水土保持方案实施情况、结论、附图	
编写	苟文艺	助理工程师	水土保持工程质量、项目初期运行及水土保持效果、水土保持管理、附件	

前言

500kV 康蜀三四线 226 号铁塔位于浅层土质滑坡变形区内，受 2020 年汛期强降雨作用，滑坡后缘发育多级裂缝，中部发育多级下错台坎，前缘可见垮塌变形，其整体稳定性较差，226 号塔位基础位置有较大位移，铁塔发生了较大变形。

经设计现场踏勘，原 223-225 也存在浅表层滑塌，后期降雨作用下存在进一步失稳滑动的可能，存在极大安全隐患。226#~227#段为跨越深沟段，山沟两侧地形陡峭，地表可见巨块石滚落，此段立塔条件极为受限。工程建设后，需调整两端铁塔导地线弧垂，因此需对 223~228 段铁塔进行改造。

由于 223#塔位附近存在多处滑坡风险，仅原 223#塔位地质条件较好，改线后新建塔位 223G#(N4062G)位于原线路下方，与原 223#塔仅错个根开，存在部分重叠。新塔组立前必须先拆除原塔，停电时间较长。根据四川省信通公司要求，OPGW 光缆业务开断时间不得超过 8 小时，将无法满足本次改造施工方案的工期需求，故需对 222# - 224#段做 OPGW 光缆临时改迁过渡方案。

因此，对康蜀三四线 222—228 号铁塔进行改造是必要的。

国网四川检修公司雅安分部 500kV 康蜀三四线 222 号 - 228 号段改造起于 500kV 康蜀三四线原 223#(设计编号为 N4062)，起点坐标为：102°55'39.15398"E，30°12'54.99857"N，止于 500kV 康蜀三四线 228#(设计编号为 N4068)，终点坐标为：102°56'37.33300"E，30°13'32.28395"N，线路长 2×2.003km，全线位于雅安市芦山县芦阳街道仁加村境内。

国网四川检修公司雅安分部 500kV 康蜀三四线 222 号 - 228 号段改造由康蜀三四线 223#~228#改线和康蜀三四线 222 # -224#段光缆临时过渡 2 个部分组成。

康蜀三四线 223 # ~228 # 段改线：新建线路长 2×2.003km，新建铁塔 4 基；调整导地线弧垂长 2×1.470km；拆除原工程线路长 2×1.95km，拆除原 223 #、224 #、225 #、226 #、227 # 塔，共拆除 5 基铁塔。

康蜀三四线 222 # -224#段光缆临时过渡：新建 1 根 24 芯 ADSS 光缆路径长 1.1km，沿通道地面软放，不涉及开挖和占地。

本项目于 2022 年 11 月开工建设，2023 年 6 月建成完工，总工期 8 个月。工程

实际总投资 1631.6675 万元，土建投资 260.27 万元。

2021 年 9 月 28 日，国网四川省电力公司以《关于 2022 年第三批生产技改限下储备项目及 2022 年第二批生产大修限下储备项目可研的批复》（川电设备〔2021〕103 号）批复本工程可研报告。

2022 年 6 月，中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司编制完成了《国网四川检修公司雅安分部 500kV 康蜀三四线 222 号 - 228 号段改造水土保持方案报告表》。

2022 年 8 月 26 日，国网四川省电力公司以《关于对国网四川检修公司雅安分部 500kV 康蜀三四线 222 号 - 228 号段改造项目初步设计及概算的批复意见》（川电设备〔2022〕107 号）批复了工程建设规模和投资。

2022 年 10 月 12 日，芦山县水利局以《水土保持行政许可承诺书》（编号：芦水函〔2022〕246 号）准予许可本工程水土保持方案。

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》（水土保持〔2017〕365 号）、《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号）中相关法律法规要求，受国网四川省电力公司超高压分公司委托，我公司（四川省西点电力设计有限公司）承担了国网四川检修公司雅安分部 500kV 康蜀三四线 222 号 - 228 号段改造水土保持设施验收工作。验收调查组于工程完工后深入工程现场，收集资料，进行实地查勘、调查和分析，并与建设单位、施工单位的领导和技术人员交换了意见，全面、系统地进行了此次技术评估工作。

本工程共有 13 个单位工程，16 个分部工程，65 个单元工程。验收过程中验收调查组采取了普查与重点抽查相结合的方法，在普查的基础上，按照涵盖各种水土保持措施的原则，对重点单位工程进行重点抽查，主要是土地整治工程、植被建设工程等措施的抽查。工程措施采用调查监测、遥感监测、资料分析进行核实，植物措施采用调查监测、遥感监测、资料分析进行核实，临时措施采用查询资料及咨询监理单位、施工单位方式进行调查。

通过现场调查，本项目水土保持工程措施外观质量及内部质量均达到设计要求；工程措施防护效果基本达到方案设计要求，充分显示出工程措施的基础性和速效性；

内业资料较为齐全、详实，基本满足验收要求。建设单位落实了植物措施，植物措施完成质量基本合格，防护效果较为明显，达到了《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）防治目标，内业资料齐全，并建立了有效地内部管理制度，满足水土保持设施验收要求，在综合验收调查组验收意见的基础上，经认真分析研究，编写了《国网四川检修公司雅安分部 500kV 康蜀三四线 222 号 - 228 号段改造水土保持设施验收报告》。

在验收工作过程中，国网四川省电力公司超高压分公司提供了良好的工作条件和技术配合，芦山县水利局对验收工作给予了指导和帮助，并得到了设计、施工、监理的大力支持和协助，在此谨致谢意！

水土保持设施竣工验收特性表

验收工程名称	国网四川检修公司雅安分部 500kV 康蜀三四线 222 号 - 228 号段改造		验收工程地点	雅安市芦山县	
验收工程性质	改建工程		验收工程规模	①康蜀三四线 223 #（设计编号 N4062）~228 #（设计编号 N4068）段进行改线：新建线路长 2×2.003km，新建铁塔 4 基；调整导线弧垂长 2×1.470km；拆除原工程线路长 2×1.95km，拆除铁塔 5 基 ②康蜀三四线 222 # -224#段光缆临时过渡：新建 1 根 24 芯 ADSS 光缆路径长 1.1km，沿通道地面软放，不涉及开挖和占地	
所在流域	长江流域		国家级或省级水土流失重点防治区	不属于国家级和四川省级水土流失重点预防和重点治理区	
水土保持方案批复部门、时间及文号			芦山县水利局、2022 年 10 月 12 日、芦水函〔2022〕246 号		
工期	2022 年 11 月开工，2023 年 6 月完工，总工期 8 个月				
水土流失量	水土保持方案预测量		43t		
防治责任范围	水土保持方案批复的防治责任范围		0.57hm ²		
	实际施工防治责任范围		0.55hm ²		
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	98.6%
	土壤流失控制比	1.0		土壤流失控制比	1.06
	渣土防护率	92%		渣土防护率	96.8%
	表土保护率	92%		表土保护率	96.4%

	林草植被恢复率	97%		林草植被恢复率	98.6%
	林草覆盖率	23%		林草覆盖率	98.6%
主要工程量	工程措施	植物措施		临时防护措施	
	表土剥离 270m ³ , 覆土 270m ³ , 土地整治 0.55hm ²	种草 0.55hm ²		土袋挡护 22m ³ , 密目网苫盖 2600m ² , 临时铺垫 900m ²	
工程质量评定	评定项目	总体质量评定		外观质量评定	
	工程措施	合格		合格	
	植物措施	合格		合格	
投资	水土保持方案投资	20.61 万元			
	实际投资	19.43 万元			
	投资变化原因	方案阶段总投资 20.61 万元, 工程实际总投资为 19.43 万元, 较方案设计减少 1.18 万元, 投资变化及其主要原因如下: (1) 工程措施增加 0.13 万元, 变化原因是: 实际施工中虽然土地整治工程量减少, 但是表土剥离、覆土工程量均有所增加, 导致工程措施投资增加。 (2) 植物措施减少 0.01 万元, 变化原因是: 工程实际施工中, 种草工程量减少, 导致植物措施投资减少。 (3) 临时措施增加 1.12 万元, 变化原因是: 工程实际施工中, 虽然临时排水沟工程量减少, 但是密目网苫盖、临时铺垫工程量增加, 导致临时措施投资增加。 (4) 独立费用减少 0.61 万元, 变化原因是: 科研勘测设计费、水土保持监理费、水土保持监测费、水土保持设施验收费、招标代理服务费、经济技术咨询费等按实际计列, 导致独立费用减少。 (5) 基本预备费减少 1.81 万元, 变化原因是: 水土保持设施验收阶段实际完成投资中不计列基本预备费, 因此基本预备费减少。			
工程总体评价	本工程建设符合国家水土保持法律法规的要求, 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				
水保方案编制单位	中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司	施工单位	国网四川电力送变电建设有限公司		
水土保持监测单位	/	监理单位	四川东祥工程项目管理有限责任公司		
水保设施验收单位	四川省西点电力设计有限公司	建设单位	国网四川省电力公司超高压分公司		
地址	成都市青羊区敬业路 218 号 K25 幢	地址	四川省成都市高新区新光路 66 号		
联系人及电话	苟绪军/13688056250	联系人	田阳/13880579350		
传真/邮编	610091	传真/邮编	610042		

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.....	8
2	水土保持方案和设计情况.....	10
2.1	主体工程设计.....	10
2.2	水土保持方案编制、审查和批复情况.....	10
2.3	水土保持方案变更.....	10
2.4	水土保持后续设计.....	11
3	水土保持方案实施情况.....	12
3.1	水土流失防治责任范围.....	12
3.2	弃渣场设置.....	13
3.3	取土（石、料）场设置.....	14
3.4	水土保持措施总体布局.....	14
3.5	水土保持设施完成情况.....	15
3.6	水土保持投资完成情况.....	19
4	水土保持工程质量.....	22
4.1	质量管理体系.....	22
4.2	各防治分区水土保持工程质量评定.....	22
4.3	弃渣场稳定性评估.....	25
4.4	总体质量评价.....	25
5	项目初期运行及水土保持效果.....	26
5.1	初期运行情况.....	26
5.2	水土保持效果.....	26
6	水土保持管理.....	29
6.1	组织领导.....	29
6.2	规章制度.....	29
6.3	建设管理.....	29

6.4	水土保持监测.....	29
6.5	水土保持监理.....	30
6.6	水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	30
6.7	水土保持补偿费缴纳情况.....	30
6.8	水土保持设施管理维护	31
7	结论	32
7.1	结论	32
7.2	建议	32
8	附件及附图	33
8.1	附件	33
8.2	附图	33

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

国网四川检修公司雅安分部 500kV 康蜀三四线 222 号 - 228 号段改造起于 500kV 康蜀三四线 原 223# (设计编号为 N4062)，起点坐标为：102°55'39.15398"E，30°12'54.99857"N，止于 500kV 康蜀三四线 228# (设计编号为 N4068)，终点坐标为：102°56'37.33300"E，30°13'32.28395"N，线路长 2×2.003km，全线位于雅安市芦山县芦阳街道仁加村境内。

1.1.2 主要技术指标

项目名称：国网四川检修公司雅安分部 500kV 康蜀三四线 222 号 - 228 号段改造

项目建设地点：雅安市芦山县

项目建设性质：改建

项目建设规模：①康蜀三四线 223 # (设计编号 N4062)~228 # (设计编号 N4068) 段进行改线，新建线路长 2×2.003km，新建铁塔 4 基；调整导线弧垂长 2×1.470km；拆除原工程线路长 2×1.95km，拆除铁塔 5 基。②康蜀三四线 222 # -224#段光缆临时过渡，新建 1 根 24 芯 ADSS 光缆路径长 1.1km，沿通道地面软放，不涉及开挖和占地。

本项目的主要技术指标见表 1.1-1。

表 1.1-1

主要技术经济指标

一、项目简介									
项目名称	国网四川检修公司雅安分部 500kV 康蜀三四线 222 号 - 228 号段改造								
工程等级	500kV								
工程性质	改建工程								
建设地点	雅安市芦山县芦阳街道仁加村								
建设工期	2022 年 11 月~2023 年 6 月，总工期 8 个月								
建设规模	康蜀三四线 223 # ~228 # 段改线	新建架空线路长 2×2.003km，新建铁塔 4 基；调整导地线弧垂长 2×1.470km；拆除原工程线路长 2×1.95km，拆除原塔 5 基							
	康蜀三四线 222 # -224#段光缆临时过渡	新建 1 根 24 芯 ADSS 光缆路径长 1.1km，沿通道地面软放，不涉及开挖和占地							
二、工程组成及占地情况									
项 目		单位	永久占地	临时占地	小计	备 注			
国网四川 检修公司 雅安分部 500kV 康 蜀三四线 222 号 - 228 号段 改造	塔基占地	hm ²	0.18		0.18	新建铁塔 4 基			
	塔基施工临时占地	hm ²		0.12	0.12	4 处，每处 240~350m ² /处			
	牵张场	hm ²		0.05	0.05	2 处，其中 1 处 500m ² ，1 处利用乡村道路，不计列占地			
	人抬道路	hm ²		0.02	0.02	长 0.2km，宽 1.0m			
	索道占地	hm ²		0.06	0.06	4 处，100~200m ² /处			
	原塔拆除	hm ²		0.12	0.12	5 处，200~300m ² /处			
	小 计	hm ²	0.18	0.37	0.55				
项 目	单位	土石方工程量（自然方）							
		挖方			填方			余方	去向
		土石方	表土	小计	土石方	表土	小计		
铁塔基础	万 m ³	0.15	0.03	0.18	0.11	0.03	0.14	0.04	塔基占地范围内摊平
接地槽	万 m ³	0.13		0.13	0.13		0.13	0	
合计	万 m ³	0.28	0.03	0.31	0.24	0.03	0.27	0.04	

1.1.3 项目投资

工程初步设计总投资为 1924.74 万元。

工程实际总投资 1631.6675 万元，土建投资 260.27 万元。

1.1.4 项目组成及布置

国网四川检修公司雅安分部 500kV 康蜀三四线 222 号 - 228 号段改造由康蜀三四线 223#~228#改线和康蜀三四线 222 # -224#段光缆临时过渡 2 个部分组成。

1.1.4.1 康蜀三四线 223 #~228 # 段改线

1、改造方案及规模

本工程改造方案在原 223#(设计编号 N4062)塔大号侧线下新建一基耐张塔 N1-1 开断后左转,在原线路左侧新建两基耐张塔和一基直线塔后,接入原线路 228#(设计编号 N4068)塔。

新建线路长 $2 \times 2.003\text{km}$,新建铁塔 4 基;调整导地线弧垂长 $2 \times 1.470\text{km}$;拆除原工程线路长 $2 \times 1.95\text{km}$,拆除铁塔 5 基。

2、线路路径

在原 223#(设计编号 N4062)塔大号侧线下错开半个根开新建一基耐张塔 N1-1 开断后左转,在原线路左侧相距原线路约 210m 新建耐张塔 N1-2 后右转,在跨越芦灵公路沟谷两侧山脊分别新建一基耐张塔 N1-3 和一基直线塔 N1-4,跨越新建雅安宝兴黄岗至芦山经开区 110kV 线路后,接入原线路 228#(设计编号 N4068)塔。

工程新建线路路径长 $2 \times 2.003\text{km}$,调整导地线弧垂长 $2 \times 1.470\text{km}$,新建铁塔 4 基。

3、主要技术经济指标

(1) 改造段线路起讫点:

起点: 500kV 康蜀三四线原 223#(设计编号为 N4062)

终点: 500kV 康蜀三四线 228#(设计编号为 N4068)

(2) 线路长度: 新建线路长 $2 \times 2.003\text{km}$,调整导地线弧垂长 $2 \times 1.470\text{km}$

(3) 地形划分: 一般山地 100%

(4) 线路额定电压: 500kV

(5) 线路海拔: 730m~1030m

(6) 回路数: 同塔双回路

(7) 设计气象条件: 基本风速 27m/s(离地 10m 高),覆冰 10mm。

(8) 导地线型号: 新建段导线: $4 \times \text{JL/G1A-630/45}$ 钢芯铝绞线;

新建段地线: 2 根 72 芯 OPGW-120。

(9) 铁塔型式: 同塔双回路鼓型自立式角钢铁塔

(10) 基础型式: 挖孔基础。

4、交叉跨越

根据现场实际调查和资料统计,本工程新建输电线路的交叉跨越情况见表 1.1-3。

表 1.1-3 主要交叉跨越

序 号	被跨越物	跨越次数	备 注
1	110kV 电力线	1	雅安宝兴黄岗至芦山经开区 110kV 线路, 停电跨越
2	35kV 电力线	1	封网、带电跨越
3	10kV 电力线	1	封网、带电跨越
4	县道	1	芦灵公路, 封网跨越

根据调查,本工程跨越雅安宝兴黄岗至芦山经开区 110kV 线路时采取停电跨越,其余采用悬索封网保护性跨越,不计列跨越施工场地。

5、铁塔

本线路新建铁塔 4 基,其中耐张塔 3 基,直线塔 1 基。铁塔使用如下表 1.1-4。

表 1.1-4 铁塔使用表

序号	塔位	塔型	呼高(m)	数量(基)	根开(m)	塔基占地面积(m ²)
1	N4062G (N1-1)	5E2-SJC2-59	59	1	23.87	570
2	N4063G (N1-2)	5E2-SJC2-52	52	1	21.70	471
3	N4064G (N1-3)	5E1-SJC1-42	42	1	17.13	294
4	N4065G (N1-4)	5E2-SZC4G-76	76	1	21.10	445
合计				4		1780

6、基础

本工程采用挖孔基础。

7、原塔拆除

本次改造拆除原工程线路长度 2×1.95km,拆除原 223 #、224 #、225 #、226 #、227 # 塔,共拆除 5 基铁塔。

1.1.4.2 康蜀三四线 222 # -224#段光缆临时过渡

500kV 康蜀三四线停电后,222# - 224#段采用 ADSS 光缆过渡,光缆路径长 1.1km,沿通道地面软放,不涉及开挖和占地。

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 项目参建单位

建设单位：国网四川省电力公司超高压分公司

设计单位：中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司

监理单位：四川东祥工程项目管理有限责任公司

施工单位：国网四川电力送变电建设有限公司

水土保持方案编制单位：中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司

验收报告编制单位：四川省西点电力设计有限公司

1.1.5.2 施工组织

(1) 交通条件：线路沿线有芦灵路、乡村道路及部分林间小道相通，施工中汽车运输可以利用已有的芦灵路、乡村道路完成，材料运至山下道路边后通过索道运至塔位附近，再利用林间小道和新修人抬道路到达塔位。

经统计，本工程新建索道 4 处，每处占地 $100\sim 200\text{m}^2$ ，索道占地面积 0.06hm^2 ；新建人抬道路 0.2km ，宽 1.0m ，占地面积 0.02hm^2 。

(2) 余方处理：线路工程土石方主要来自送电线路塔基基坑挖方，由于线路塔位具有沿线路分布、点分散的特点，施工余方 0.04万 m^3 在塔基占地范围内摊平，无永久弃方，未单独设置弃土堆放点，土石方处理符合水土保持要求。

(3) 材料站设置：施工单位租用专门的材料堆放场地作为材料站，不纳入本工程防治责任范围。

(4) 生活区布置：由于线路工程施工呈点状分布，每点施工周期短，生活区租用当地现有民房即可解决，不新增水土流失。

(5) 牵张场：本工程设 2 处牵张场，其中 222#塔位附近设 1 处牵引场，主要利用乡村公路，不造成水土流失，不计列占地面积；228#塔位附近设张力场，主要占用道路旁其他草地，占地面积 500m^2 。牵张场占地面积为 0.05hm^2 。

(6) 塔基施工临时占地：根据调查，施工过程中在每处塔基附近设置施工临时占地临时堆置土方、材料和工具等，单个塔基周围设置的施工场地占地根据每基塔所处塔位的具体情况约 $240\sim 350\text{m}^2$ 不等，共设塔基施工临时占地 4 处，占地面积

0.12hm²。

(7) 跨越施工场地：工程跨越 110kV 线路 1 次、35kV 线路 1 次、10kV 线路 1 次，跨越县道（芦灵公路）1 次。本工程跨越 110kV 线路采用停电跨越，其余跨越采用悬索封网保护性跨越，不计列跨越施工场地。

1.1.5.3 工期

本工程实际工期为：2022 年 11 月~2023 年 6 月，总工期 8 个月。其中新建工程建设工期为：2022 年 11 月~2023 年 4 月；拆除工程建设工期为：2023 年 5 月~2023 年 6 月。

1.1.6 土石方情况

工程总挖方 0.31 万 m³（自然方，下同，其中表土剥离 0.03 万 m³），填方 0.27 万 m³（其中覆土 0.03 万 m³），余方 0.04 万 m³。余方全部在塔基占地范围内摊平，经过表面夯实、平整等措施，已恢复植被，无乱堆乱弃流失隐患。工程无永久弃方，不设置弃渣场。本工程土石方平衡详见表 1.1-5。

表 1.1-5 工程土石方平衡表 单位：万 m³

项目		挖方（自然方）			填方（自然方）			余方	
		土石方	表土	小计	土石方	覆土	小计	数量	去向
塔基 区	铁塔基础	0.15	0.03	0.18	0.11	0.03	0.14	0.04	塔基占地范围内摊平 堆放
	接地槽	0.13		0.13	0.13		0.13	0	
合计		0.28	0.03	0.31	0.24	0.03	0.27	0.04	

1.1.6.2 方案阶段土石方工程量

根据《国网四川检修公司雅安分部 500kV 康蜀三四线 222 号 - 228 号段改造水土保持方案报告表》方案阶段工程总挖方 0.42 万 m³（其中表土剥离 0.02 万 m³），填方 0.37 万 m³（其中覆土 0.02 万 m³），余方 0.05 万 m³。

1.1.6.3 土石方变化情况及原因

表 1.1-6 方案阶段与工程实际土石方对比分析

项目		方案土石方量(万 m ³)					实际土石方量(万 m ³)					变化情况(万 m ³)				
		挖方		填方		余方	挖方		填方		余方	挖方		填方		余方
		总量	其中表土	总量	其中覆土		总量	其中表土	总量	其中覆土		总量	其中表土	总量	其中覆土	
塔基区	铁塔基础	0.2	0.02	0.15	0.02	0.05	0.18	0.03	0.14	0.03	0.04	-0.02	0.01	-0.01	0.01	-0.01
	接地槽	0.22		0.22		0	0.13		0.13		0	-0.09		-0.09		0
光缆过渡水泥杆		0.004		0.004		0	0		0		0	-0.004		-0.004		0
合计		0.42	0.02	0.37	0.02	0.05	0.31	0.03	0.27	0.03	0.04	-0.11	0.01	-0.10	0.01	-0.01

变化原因：经综合比较，验收阶段挖方量较方案减少 0.11 万 m³（其中表土增加 0.01 万 m³），填方量较方案减少 0.10 万 m³（其中覆土增加 0.01 万 m³），余方量较方案减少 0.01 万 m³。土石方工程量变化的主要原因为：

（1）施工图阶段根据具体塔位地质条件调整基础型式，采用高低腿基础，基坑开挖、回填土石方量减少；

（2）实际施工中，调整铁塔型号，塔基永久占地面积增加，表土剥离量、覆土量各增加 0.01 万 m³；

（3）根据塔位地质情况接地槽挖填工程量减少；

（4）实际施工中，光缆过渡沿地面软放，不涉及土石方挖填工程量，土石方挖填量减少。

综上所述，本工程实际土石方挖填量较方案阶段减少合理，符合水土保持要求。

1.1.7 征占地情况

工程总占地面积为 0.55hm²，其中永久占地 0.18hm²，临时占地 0.37hm²。工程占地改变、损坏或压埋了原有植被、地貌，不同程度的对原有水土保持设施造成破坏，降低其水土保持功能。

表 1.1-7

工程占地面积统计表

单位: hm^2

项目分区	占地类型及面积				占地性质	
	林地	草地	公共管理与公共服务用地	合计	永久占地	临时占地
塔基占地	0.12	0.06		0.18	0.18	
塔基施工临时占地	0.07	0.05		0.12		0.12
牵张场		0.05		0.05		0.05
人抬道路		0.02		0.02		0.02
索道占地	0.03	0.03		0.06		0.06
原塔拆除			0.12	0.12		0.12
小计	0.22	0.21	0.12	0.55	0.18	0.37

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

本工程不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

工程区域地质构造位于扬子准地台的四川台坳中的“川西台陷”和“川中台拱”、上扬子台褶带之“峨眉山断块”，东部则属于新华夏系四川沉降盆地。

塔位处地貌单元为低山中部及中上部斜坡，植被茂盛，以松树、杂树、竹林为主。塔位处第四系覆盖层厚度在 1~2m 之间，基岩主要为泥岩以及砾岩，强风化厚度在 1~2m 之间。

根据《中国地震动峰值加速度图》，线路全线在Ⅱ类场地条件下地震动峰值加速度为 0.15g。

本工程区气候属于亚热带湿润季风气候区，具有四季分明、气候温和、雨量充沛、冬无严寒、夏无酷暑的特点。雨季时段 5~9 月，多年平均降雨量 1276.7mm，多年平均气温 15.9℃，多年平均相对湿度 84%， $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温年均积温 4877℃。

工程区土壤类型主要有黄壤、黄棕壤土。

工程用地范围内林草覆盖率为 76.78%。

1.2.2 水土流失及防治情况

本工程属建设类项目，位于雅安市芦山县境内。根据《水利部办公厅关于印发全国水土保持区划（试行）的通知》（办水保〔2012〕512号），芦山县属西南紫色土区，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》（水利部办公厅，办水保〔2013〕188号）及《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），芦山县不属于国家级和四川省级水土流失重点预防和重点治理区，土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，流失形式以面蚀为主，部分为沟蚀。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中的土壤侵蚀强度分级标准，并结合项目区自然条件、水土流失状况和土地利用现状的调查分析，项目区容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，土壤平均侵蚀模数为 $1500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，属轻度侵蚀区。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2021年9月28日，国网四川省电力公司以《关于2022年第三批生产技改限下储备项目及2022年第二批生产大修限下储备项目可研的批复》（川电设备〔2021〕103号）批复本工程可行性研究报告。

2022年2月，中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司完成《国网四川检修公司雅安分部500kV康蜀三四线222号-228号段改造初步设计》。

2022年8月26日，国网四川省电力公司以《关于对国网四川检修公司雅安分部500kV康蜀三四线222号-228号段改造项目初步设计及概算的批复意见》（川电设备〔2022〕107号）批复了工程建设规模和投资。

2022年9月，中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司完成了《国网四川检修公司雅安分部500kV康蜀三四线222号-228号段改造施工图设计》。

2.2 水土保持方案编制、审查和批复情况

2022年6月，中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司编制完成了《国网四川检修公司雅安分部500kV康蜀三四线222号-228号段改造水土保持方案报告表》。

2022年10月12日，芦山县水利局以《水土保持行政许可承诺书》（编号：芦水函〔2022〕246号）准予许可本工程水土保持方案。

2.3 水土保持方案变更

工程建设完工后，项目建设单位积极启动水土保持设施竣工验收工作，项目实施过程中，因各种客观原因导致项目水土流失防治责任范围、水土流失防治措施等发生变化。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布），本工程方案阶段与验收阶段情况对比如下：

表 2.3-1 本工程与《生产建设项目水土保持方案管理办法》相关条例对比分析表

序号	《生产建设项目水土保持方案管理办法》文件要求	方案阶段	验收阶段	变化情况	是否涉及重大变更
1	工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的	不属于国家级和四川省级水土流失重点预防和重点治理区	不属于国家级和四川省级水土流失重点预防和重点治理区	无变化	否
2	水土流失防治责任范围增加 30% 以上的	水土流失防治责任范围总面积为 0.57hm ²	水土流失防治责任范围总面积为 0.55hm ²	减少 3.87%	否
3	开挖填筑土石方总量增加 30% 以上的	挖填总量 0.80 万 m ³	挖填总量 0.58 万 m ³	减少 27.32%	否
4	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	线路全长 2×2.1km	线路全长 2×2.003km	无横向位移超过 300m 情况	否
5	表土剥离量减少 30% 以上的	剥离表土 0.02 万 m ³	剥离表土 0.03 万 m ³	增加 50%	否
6	植物措施总面积减少 30% 以上的	植物措施面积 0.57hm ²	植物措施面积 0.55hm ²	减少 3.51%	否
7	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	土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程	土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程	无变化	否

通过对比分析，本工程在后续设计和施工过程中不涉及重大变更，仅有部分工程量由于设计深度原因有所调整，水土保持措施变更属于一般变更，不需要补充或者修改水土保持方案，纳入水土保持设施验收管理。

2.4 水土保持后续设计

主体工程初步设计中有水土保持设计专章，施工图设计包含土地整治、种草等水土保持措施。

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 方案批复的防治责任范围

本工程方案批复的水土流失防治责任范围面积为 0.57hm^2 ，其中永久占地 0.14hm^2 ，临时占地 0.43hm^2 ，全部为项目建设区。

3.1.2 工程实际水土流失防治责任范围

工程实际发生的水土流失防治责任范围为 0.55hm^2 ；其中永久占地 0.18hm^2 ，临时占地 0.37hm^2 ，全部为项目建设区。

3.1.3 防治责任范围变化情况及原因

本工程实际施工中的防治责任范围较批复的水土保持方案确定的防治责任范围减少了 0.02hm^2 。实际发生的水土流失防治责任范围变化情况见表 3.1-1。

表 3.1-1 水土流失防治责任范围变化情况 单位: hm^2

项目	方案批复防治责任范围	实际防治责任范围	变化情况	变化原因
塔基占地	0.14	0.18	0.04	方案阶段采用 500-MC21S、500-MC22S 两种塔型，实际采用 5E2-SJC、5E2-SZC4G 两种塔型，铁塔根开增大，塔基永久占地面积增加
塔基施工临时占地	0.12	0.12	0.00	
牵张场	0.05	0.05	0.00	
人抬道路	0.06	0.02	-0.04	方案阶段新建人抬道路 0.6km；实际主要利用索道运输施工材料，新建人抬道路减少 0.4km
索道占地		0.06	0.06	实际施工运输材料采用索道运输方式，占地面积增加
原塔拆除	0.15	0.12	-0.03	方案阶段原塔拆除占地按 $300\text{m}^2/\text{处}$ 计列，实际原塔拆除占地为 $200\sim 300\text{m}^2/\text{处}$
光缆过渡水泥杆	0.05		-0.05	方案阶段光缆过渡采用水泥杆架设，实际施工中新光缆沿通道地面软放，不涉及开挖和占地
小计	0.57	0.55	-0.02	

本工程防治责任范围面积发生变化，主要的变化情况和原因如下：

(1) 塔基占地：塔基占地防治责任范围较方案增加 0.04hm^2 ，变化原因为：方案阶段采用 500-MC21S、500-MC22S 两种塔型，实际采用 5E2-SJC、5E2-SZC4G 两种塔型。根据铁塔结构图，实际铁塔根开较方案铁塔根开增大，塔基永久占地面积增加。

(2) 人抬道路：人抬道路防治责任范围较方案减少 0.04hm^2 ，主要变化原因为：方案阶段采用人力、蓄力运输施工材料，新建人抬道路 0.6km ；实际施工中主要利用索道运输施工材料，新建人抬道路减少 0.4km ，因此人抬道路占地面积减少。

(3) 索道占地：索道占地防治责任范围较方案增加 0.06hm^2 ，主要变化原因为：方案阶段未考虑索道运输，实际施工采取索道运输方式，用于运输材料，因此索道占地面积增加。

(4) 原塔拆除：原塔拆除防治责任范围较方案减少 0.03hm^2 ，主要变化原因为：方案阶段原塔拆除占地按 $300\text{m}^2/\text{处}$ 计列，实际调查原塔拆除占地为 $200\sim 300\text{m}^2/\text{处}$ ，因此原塔拆除占地面积减少。

(5) 光缆过渡水泥杆：光缆过渡水泥杆防治责任范围较方案减少 0.05hm^2 ，主要变化原因为：方案阶段采用水泥杆架设光缆，实际施工新光缆沿通道地面软放，不涉及开挖和占地，光缆过渡水泥杆占地面积减少。

综上所述，本工程验收阶段防治责任范围比方案批复的减少了 0.02hm^2 ，主要变化区域为塔基占地、人抬道路、索道占地、原塔拆除、光缆过渡水泥杆，工程实际扰动土地面积系根据施工单位提供的项目竣工资料，结合现场查勘、测量得出，符合实际，验收调查组认为变化较为合理。

3.1.4 扰动控制情况

塔基施工控制在塔基占地及周围施工区域范围内，铁塔基础开挖尽量减少土方量，开挖土方临时堆存于塔基施工临时占地，单个塔基施工周期短，待塔基基础浇筑后及时进行回填，剩余土方在塔基占地范围内摊平。

根据水土流失防治责任范围及水土流失防治情况实地调查，各防治区域的扰动占压面积已基本治理完成，并达到水土保持要求。

3.2 弃渣场设置

工程总挖方 0.31万 m^3 （自然方，下同，其中表土剥离 0.03万 m^3 ），填方 0.27万 m^3 （其中覆土 0.03万 m^3 ），余方 0.04万 m^3 。余方全部在塔基占地范围内摊平，经过表面夯实、平整等措施，已恢复植被，无乱堆乱弃流失隐患。工程无永久弃方，不设置弃渣场。

3.3 取土（石、料）场设置

本工程所需材料均采用外购的方式，未设置取土场。

3.4 水土保持措施总体布局

3.4.1 水土流失防治分区与方案变化

本工程实际防治分区分为塔基区、塔基施工临时占地区、其他施工临时占地区、索道占地区、人抬道路区 5 个一级分区。

与批复的水土保持方案相比，本工程实际水土流失防治分区较方案增加了索道占地区。

表 3.4-1 水土流失防治分区对比

方案分区	实际分区	变化对比
塔基区	塔基区	一致
塔基施工临时占地区	塔基施工临时占地区	一致
其他施工临时占地区	其他施工临时占地区	一致
/	索道占地区	增加
人抬道路区	人抬道路区	一致

3.4.2 水土保持措施总体布局及变化

根据现场勘查，本工程实际各防治分区水土保持措施总体布局如下表 3.4-2。

表 3.4-2

项目分区防治措施总体布局表

防治分区	措施类型	方案措施	实际措施	变化情况及原因
塔基区	工程措施	表土剥离	表土剥离	一致
		覆土	覆土	一致
		土地整治	土地整治	一致
	临时措施	临时排水沟	/	塔位微地形平坦，且土建工程避开雨季，不需修建临时排水沟
		/	密目网苫盖	实际施工中，对塔基裸露区域采取密目网苫盖措施
塔基施工临时占地区	植物措施	种草	种草	一致
	工程措施	土地整治	土地整治	一致
		土袋挡护	土袋挡护	一致
		密目网苫盖	密目网苫盖	一致
		/	临时铺垫	增加，施工中对砂石料堆放区域采取临时铺垫隔离
其他施工临时占地区	植物措施	种草	种草	一致
	工程措施	土地整治	土地整治	一致
		临时铺垫	临时铺垫	一致
索道占地区	植物措施	种草	种草	一致
	工程措施	/	土地整治	增加，实际采用索道运输材料，增加索道占地，完工后进行迹地恢复
人抬道路区	植物措施	/	种草	
	工程措施	土地整治	土地整治	一致
人抬道路区	植物措施	种草	种草	一致
	工程措施	土地整治	土地整治	一致

验收调查组总体评价认为：国网四川检修公司雅安分部 500kV 康蜀三四线 222 号 - 228 号段改造在充分发挥主体工程水土保持功能的基础上，按照分区防治、因地制宜、因害设防、对位配置的原则，采取工程措施、植物措施和临时措施相结合进行水土保持措施布局。本工程在施工过程中和施工结束后的工程措施、植物措施及临时措施比较完善，符合工程区实际情况，达到水土保持要求。已实施水土保持措施体系较完整，措施总体布局合理。

3.5 水土保持设施完成情况

工程施工期间，各防治区分别采取了工程措施、植物措施和临时防护措施相结合的方式防治水土流失。

经统计，本项目共实施表土剥离 270m³，覆土 270m³，土地整治 0.55hm²，种草 0.55hm²，土袋挡护 22m³，密目网苫盖 2600m²，临时铺垫 900m²。

3.5.1 塔基区

塔基区实际实施的措施主要有:表土剥离 270m^3 ,覆土 270m^3 ,土地整治 0.18hm^2 ,密目网苫盖 1800m^2 ,种草 0.18hm^2 。主要的工程量及实施时间见表 3.5-1。

表 3.5-1 塔基区水土保持设施完成情况

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案工程量	实际工程量	变化情况	实施时间
塔基区	工程措施	表土剥离	m^3	210	270	60	2022.11-2023.01
		覆土	m^3	210	270	60	2023.03-2023.04
		土地整治	hm^2	0.14	0.18	0.04	2023.03-2023.04
	临时措施	临时排水沟	m	100	0	-100	
		密目网苫盖	m^2		1800	1800	2022.12-2023.03
	植物措施	种草	hm^2	0.14	0.18	0.04	2023.03-2023.04

工程量变化情况: 与方案相比,表土剥离增加 60m^3 ,覆土增加 60m^3 ,土地整治增加 0.04hm^2 ,临时排水沟减少 100m,密目网苫盖增加 1800m^2 ,种草增加 0.04hm^2 。

(1) 表土剥离、覆土工程量变化原因:

为保证完工后绿化用土,工程施工前对塔基区表土进行剥离,并在工程完工后覆土和土地整治使地表达达到绿化条件。实际施工中塔基区防治责任范围增加 0.04hm^2 ,表土剥离面积增加,表土剥离量、覆土量工程量相应增加。工程量变化合理,满足水土保持要求。

(2) 土地整治、种草工程量变化原因:

实际施工中塔基区防治责任范围增加 0.04hm^2 ,土地整治、种草工程量相应增加。工程量变化合理,满足水土保持要求。

(3) 临时排水沟工程量变化原因:

方案对 2 基塔位上坡侧开挖临时排水沟,实际施工中,土建工程避开雨季施工,且塔位微地形排水较好,不需布设临时排水沟,临时排水沟减少 100m。工程量变化合理,满足水土保持要求。

(4) 密目网苫盖工程量变化原因:

实际施工中,施工单位对塔基裸露区域采取密目网苫盖措施,密目网苫盖增加 1800m^2 。工程量变化合理,满足水土保持要求。

3.5.2 塔基施工临时占地区

塔基施工临时占地区实际实施的措施主要有:土地整治 0.12hm^2 、土袋挡护 22m^3 、

密目网苫盖 800m²、临时铺垫 400m²，种草 0.12hm²。主要的工程量及实施时间见表 3.5-2。

表 3.5-2 塔基施工临时占地区水土保持设施完成情况

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案工程量	实际工程量	变化情况	实施时间
塔基施工临时占地区	工程措施	土地整治	hm ²	0.12	0.12	0	2023.03-2023.04
	临时措施	土袋挡护	m ³	22	22	0	2022.11-2023.4
		密目网苫盖	m ²	1000	800	-200	2022.11-2023.4
		临时铺垫	m ²		400	400	2022.12-2023.4
	植物措施	种草	hm ²	0.12	0.12	0	2023.03-2023.04

工程量变化情况：塔基施工临时占地区密目网苫盖减少 200m²、临时铺垫增加 400m²。

(1) 密目网苫盖工程量变化原因：

方案阶段设计对表土和临时堆土采取密目网苫盖，实际施工中虽然表土工程量增加，但基坑开挖土石方量减少，密目网苫盖减少 200m²。工程量变化合理，满足水土保持要求。

(2) 临时铺垫工程量变化原因：

工程实际施工中，对临时堆放的砂石料采用临时铺垫，临时铺垫增加 400m²。工程量变化合理，满足水土保持要求。

3.5.3 其他施工临时占地区

其他施工临时占地区实施的水土保持措施有：土地整治 0.17hm²，临时铺垫 500m²，种草 0.17hm²。主要的工程量及实施时间见表 3.5-3。

表 3.5-3 其他施工临时占地区水土保持设施完成情况

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案工程量	实际工程量	变化情况	实施时间
其他施工临时占地区	工程措施	土地整治	hm ²	0.25	0.17	-0.08	2023.04-2023.06
	临时措施	临时铺垫	m ²	300	500	200	2023.03-2023.04
	植物措施	种草	hm ²	0.25	0.17	-0.08	2023.04-2023.06

工程量变化情况：其他施工临时占地区土地整治减少 0.08hm²、临时铺垫增加 200m²、种草减少 0.08hm²。

(1) 土地整治、种草工程量变化原因：

实际施工中其他施工临时占地区面积减少 0.08hm²，相应的土地整治、种草工程

量各减少 0.08hm²。工程量变化合理，满足水土保持要求。

(2) 临时铺垫工程量变化原因：

方案阶段仅对牵张场部分区域铺设塑料布；工程实际施工中，对牵张场占地区全部区域铺设塑料布，塑料布面积增加 200m²。工程量变化合理，满足水土保持要求。

3.5.4 索道占地区

索道占地区实施的水土保持措施有：土地整治 0.06hm²，种草 0.06hm²。主要的工程量及实施时间见表 3.5-4。

表 3.5-4 索道占地区水土保持设施变化情况

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案工程量	实际工程量	变化情况	实施时间
索道占地区	工程措施	土地整治	hm ²		0.06	0.06	2023.04-2023.06
	植物措施	种草	hm ²		0.06	0.06	2023.04-2023.06

工程量变化情况：索道占地区土地整治增加 0.06hm²、种草增加 0.06hm²。

土地整治、种草工程量变化原因：实际施工中，索道占地区面积属于全部新增的占地区域，所有措施全部增加。工程量变化合理，满足水土保持要求。

3.5.5 人抬道路区

人抬道路区实施的水土保持措施有：土地整治 0.02hm²、种草 0.02hm²。主要的工程量及实施时间见表 3.5-5。

表 3.5-5 人抬道路区水土保持设施完成情况

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案工程量	实际工程量	变化情况	实施时间
人抬道路区	工程措施	土地整治	hm ²	0.06	0.02	-0.04	2023.04-2023.06
	植物措施	种草	hm ²	0.06	0.02	-0.04	2023.04-2023.06

工程量变化情况：人抬道路区土地整治减少 0.04hm²、种草减少 0.04hm²。

土地整治、种草工程量变化原因：

实际施工中，人抬道路占地面积减少 0.04hm²，相应的土地整治减少 0.04hm²，种草减少 0.04hm²。工程量变化合理，满足水土保持要求。

3.5.6 各项措施完成变化情况对比

本工程水土保持工程措施实际完成与设计工程量对比情况详见表 3.5-6。

表 3.5-6 各项措施完成情况与水土保持方案措施变化情况对比表

措施类型	单元工程	措施名称	单位	方案工程量	实际工程量	变化情况	变化率(%)
工程措施	土地整治工程	表土剥离	m ³	210	270	60	28.57
		覆土	m ³	210	270	60	28.57
		土地整治	hm ²	0.57	0.55	-0.02	-3.51
临时措施	临时防护工程	临时排水沟	m ³	100	0	-100	-100.00
		土袋挡护	m ³	22	22	0	0.00
		密目网苫盖	m ²	1000	2600	1600	160.00
		临时铺垫	m ²	300	900	600	200.00
植物措施	植被建设工程	种草	hm ²	0.57	0.55	-0.02	-3.51

虽然部分工程与批复的水土保持方案设计有差异，但国网四川检修公司雅安分部 500kV 康蜀三四线 222 号 - 228 号段改造基本能按照原水土保持方案的设计原则和要求实施水保措施，其变化的部分也是根据实际需求进行的改变，满足水土保持要求。

本工程各防治分区水土流失布局基本合理，在项目建设过程中采取的各种工程措施、植物措施、临时措施较为符合实际且合理有效，能达到防治工程水土流失的目的。

3.6 水土保持投资完成情况

3.6.1 水土保持实际完成投资

本工程实施过程中水土保持总投资为 19.43 万元，全部为水土保持方案新增投资。新增投资中，工程措施 1.21 万元，植物措施 0.42 万元，临时措施 2.36 万元，独立费用 14.70 万元，水土保持补偿费 0.741 万元。工程实际完成水土保持总投资情况详见表 3.6-1。

表 3.6-1

工程实际完成水土保持总投资表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	设备费	独立费用	小计
	第一部分 工程措施	1.21				1.21
1	塔基区	0.86				0.86
2	塔基施工临时占地区	0.11				0.11
3	其他施工临时占地区	0.16				0.16
4	索道占地区	0.06				0.06
5	人抬道路区	0.02				0.02
	第二部分 植物措施		0.42			0.42
1	塔基区		0.14			0.14
2	塔基施工临时占地区		0.09			0.09
3	其他施工临时占地区		0.13			0.13
4	索道占地区		0.05			0.05
5	人抬道路区		0.02			0.02
	第三部分 施工临时工程			2.36		2.36
1	塔基区			0.80		0.80
2	塔基施工临时占地区			1.18		1.18
3	其他施工临时占地区			0.38		0.38
	第四部分 独立费用				14.70	14.70
1	建设管理费				0.08	0.08
2	科研勘测设计费				9.22	9.22
3	水土保持监理费				0.00	0.00
4	水土保持监测费				0.00	0
5	水土保持设施验收费				5.40	5.40
6	招标代理服务费				0.00	
7	经济技术咨询费				0.00	
	第一~四部分 合计	1.21	0.42	2.36	14.70	18.69
	基本预备费 10%					0.00
	水土保持补偿费					0.741
	工程新增静态总投资					19.433
	主体已列投资					0
	总投资					19.43

3.6.2 水土保持投资变化及原因

方案阶段总投资 20.61 万元，工程实际总投资为 19.43 万元，较方案设计减少 1.18 万元，具体变化情况表详见表 3.6-2。

表 3.6-2

方案与实际完成投资变化情况汇总表

单位: 万元

序号	工程或费用名称	方案投资	实际投资	变化情况	变化幅度(%)	变化原因
一	第一部分 工程措施	1.08	1.21	0.13	12.28	虽然土地整治工程量减少,但是表土剥离、覆土工程量有所增加,导致工程措施投资增加
二	第二部分 植物措施	0.43	0.42	-0.01	-2.76	种草工程量减少,导致植物措施投资减少
三	第三部分 施工临时工程	1.24	2.36	1.12	90.25	虽然临时排水沟工程量减少,但是密目网苫盖、临时铺垫工程量增加,导致临时措施投资增加
四	第四部分 独立费用	15.31	14.70	-0.61	-3.97	
1	建设管理费	0.06	0.08	0.02	33.0	工程、植物、临时措施投资增加,导致建设管理费增加
2	科研勘测设计费	6.00	9.22	3.22	54	科研勘测设计费、水土保持监理费、水土保持监测费、水土保持设施验收费、招标代理服务费、经济技术咨询费等按实际计列
3	水土保持监理费	1.00	0.00	-1.00	-100	
4	水土保持监测费	1.00	0	-1.00	-100	
5	水土保持设施验收费	7.00	5.40	-1.60	-22.86	
6	招标代理服务费	0.05	0.00	-0.05	-100.0	
7	经济技术咨询费	0.2	0.00	-0.20	-100.0	
	第一~四部分 合计	18.06	18.69	0.63	3.50	
五	基本预备费 10%	1.81	0.00	-1.81	-100	验收阶段实际完成投资中不计列基本预备费
六	水土保持补偿费	0.741	0.741	0	0	
七	工程新增静态总投资	20.61	19.433	-1.18	-5.70	
八	主体已列投资	0	0	0.00		
九	总投资	20.61	19.43	-1.18	-5.70	

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

国网四川检修公司雅安分部 500kV 康蜀三四线 222 号 - 228 号段改造质量管理实行全过程、全方位、全面的质量管理。参建各方在各自合同责任范围内，工程质量的控制贯穿于工程设计、工程招标发包、工程施工、直至工程竣工验收和质量保证期结束的全过程，对构成或影响工程质量的人员、工程材料设备、施工机械、检测仪器、工程设计、施工方案、施工环境等所有因素进行全面的质量管理。

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

单位工程：将独立发挥作用，具有相应规模的单项治理措施划分为单位工程，本项目措施共划分 13 个单位工程。

分部工程：按每一单位工程的主要组成部分进行划分，如场地整治、土地恢复、点片状植被、临时拦挡、临时覆盖等，本项目共划分 16 个分部工程。

单元工程：按分部工程中的相同工序、工种完成的最小综合体进行划分，本项目水土保持措施单元工程共 65 个。具体划分情况见表 4.2-1、表 4.2-2。

表 4.2-1 水土保持工程质量评定项目划分

单位工程	分部工程	工程内容	单元工程
土地整治工程	场地整治	土地整治	每 0.1~1hm ² 作为一个单元工程，不足 0.1hm ² 单独作为一个单元工程；每处塔基占地、塔基施工临时占地、牵张场、索道占地、原塔拆除占地、人抬道路占地作为一个单元工程
	土地恢复	表土剥离、覆土	
植被建设工程	点片状植被	种草	
临时防护工程	拦挡	土袋挡护	每 50~100m 作为一个单元工程，不足 50m 的可单独作为一个单元工程；线路工程每处塔基施工临时占地作为一个单元工程
	覆盖	密目网苫盖、临时铺垫	每 100~1000m ² 作为一个单元工程，不足 100m ² 的单独作为一个单元工程；线路工程每处塔基占地、塔基施工临时占地、牵张场作为一个单元工程

表 4.2-2 各水土流失防治分区项目划分结果

防治分区	措施类型	单位工程		分部工程		单元工程		
		名称	数量	名称	数量	名称	数量	划分标准
塔基区	工程措施	土地整治工程	1	场地整治	1	土地整治	4	每个塔基单独作为一个单元工程
				土地恢复	1	表土剥离	4	
					1	覆土	4	
	临时措施	临时防护工程	1	覆盖	1	密目网苫盖	4	
塔基施工临时占地区	植物措施	植被建设工程	1	点片状植被	1	种草	4	每处塔基施工临时占地作为一个单元工程
	工程措施	土地整治工程	1	场地整治	1	土地整治	4	
				点片状植被	1	种草	4	
				拦挡	1	土袋	4	
	临时措施	临时防护工程	1	覆盖	1	密目网苫盖	4	
						临时铺垫	4	
其他施工临时占地区	工程措施	土地整治工程	1	场地整治	1	土地整治	6	每处牵张场、原塔拆除作为一个单元工程
	植物措施	植被建设工程	1	点片状植被	1	种草	6	
	临时措施	临时防护工程	1	覆盖	1	临时铺垫	1	
索道占地区	工程措施	土地整治工程	1	场地整治	1	土地整治	4	每处索道占地作为一个单元工程
	植物措施	植被建设工程	1	点片状植被	1	种草	4	
人抬道路区	工程措施	土地整治工程	1	场地整治	1	土地整治	2	每处人抬道路作为一个单元工程
	植物措施	植被建设工程	1	点片状植被	1	种草	2	
合计			13		16		65	

4.2.2 各防治分区工程质量评定

在工程实施过程中，建设单位对工程质量进行日常管理、指导、监督和检查，充分发挥质量保障体系的作用，从材料进场到过程监控再到验收，严把质量关，对各个分项工程进行自检、自查，使工程质量得到了有效保障。

根据《水土保持工程质量评定规程》本工程质量评定项目划分标准见表 4.2-3:

表 4.2-3 质量等级评定标准

项目	质量等级	评定标准
单元工程	合格	检查项目符合质量标准：检测项目的合格率不小于 80%
	优良	检查项目符合质量标准：检测项目的合格率不小于 90%
分部工程	合格	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	单元工程质量全部合格，其中有 50%以上达到优良，主要单元工程质量优良，且未发生过质量事故
单位工程	合格	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施工质量检验资料基本齐全
	优良	分部工程质量全部合格，其中有 50%以上达到优良，主要分部工程质量优良，且未发生过质量事故，中间产品质量及原材料质量全部合格，施工质量检验资料齐全

本工程共划分为 13 个单位工程, 16 个分部工程, 65 个单元工程, 通过严格质量管理, 最终完成的水土保持各单元工程、分部工程、单位工程基本达到合格标准, 水土保持工程质量控制目标得以实现。

4.2.2.1 工程措施质量评定

经施工单位自评, 建设单位和监理单位认定, 抽查率 89.3%, 合格率 100%。工程措施质量评定结果详见表 4.2-4。

表 4.2-4 水土保持工程措施核查结果汇总表

防治分区	单位工程		分部工程		单元工程		抽查数量	抽查率(%)	合格率(%)
	名称	数量	名称	数量	名称	数量			
塔基区	土地整治工程	1	场地整治	1	土地整治	4	4	100.0	100.0
			土地恢复	1	表土剥离	4	4	100.0	100.0
				1	覆土	4	4	100.0	100.0
塔基施工临时占地区	土地整治工程	1	场地整治	1	土地整治	4	4	100.0	100.0
其他施工临时占地区	土地整治工程	1	场地整治	1	土地整治	6	3	50.0	100.0
索道占地区	土地整治工程	1	场地整治	1	土地整治	4	4	100.0	100.0
人抬道路区	土地整治工程	1	场地整治	1	土地整治	2	2	100.0	100.0
合计		5		7		28	25	89.3	100.0

4.2.2.2 植物措施质量评定

本次重点检查了植被建设工程的 17 个单元工程, 抽查率为 85%, 合格率 100%, 绿化效果较好。植物措施质量评定结果详见表 4.2-5。

表 4.2-5 水土保持植物措施核查结果汇总表

防治分区	单位工程		分部工程		单元工程		抽查数量	抽查率(%)	合格率(%)
	名称	数量	名称	数量	名称	数量			
塔基区	植被建设工程	1	点片状植被	1	种草	4	4	100.0	100.0
塔基施工临时占地区	植被建设工程	1	点片状植被	1	种草	4	4	100.0	100.0
其他施工临时占地区	植被建设工程	1	点片状植被	1	种草	6	3	50.0	100.0
索道占地区	植被建设工程	1	点片状植被	1	种草	4	4	100.0	100.0
人抬道路区	植被建设工程	1	点片状植被	1	种草	2	2	100.0	100.0
合计		5		5		20	17	85.0	100.0

4.2.2.3 临时措施质量评定

开展水土保持技术评估工作时，本项目已建设完成，对已拆除的临时措施(包含 3 个单位工程，4 个分部工程，17 个单元工程)不再进行现场核查，主要通过设计、施工、监理等资料进行核实。

4.3 弃渣场稳定性评估

本工程未设置弃渣场。

4.4 总体质量评价

经过审阅设计、施工档案、竣工资料、施工总结报告，以及实地查勘，认为在保护水土资源的前提下，工程完成的水土保持工程措施、植物措施、临时措施已按水土保持要求建成，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

项目各防治区域基本按照原水保方案的设计要求实施了水土保持措施，各项水土保持设施建成运行后，因工程建设带来的水土流失基本得到了有效控制，项目运行初期区域内水土流失强度能达到方案设计的目标，各水土保持工程措施、植物措施均发挥较好的效果，运行情况良好，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。

综上，工程运行情况良好，满足水土保持设施竣工验收的要求。

5.2 水土保持效果

根据批复的《国网四川检修公司雅安分部 500kV 康蜀三四线 222 号 - 228 号段改造水土保持方案报告表》，本工程水土流失防治目标值详见表 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失防治目标表

序号	评估指标	目标值
1	水土流失治理度	97%
2	土壤流失控制比	1.0
3	渣土防护率	92%
4	表土保护率	92%
5	林草植被恢复率	97%
6	林草覆盖率	23%

(1)水土流失治理度

项目建设完成后水土流失面积 0.55hm^2 ，经过工程建设期间实施水土保持植物和工程措施后，累计治理达标面积为 0.55hm^2 ，水土流失治理度达 98.6%，满足水土保持要求。

表 5.2-2

水土流失治理度

单位: hm^2

防治分区	扰动面积	建筑物及场地 道路硬化	造成水土流失 面积	水土流失治理 达标面积	水土流失总 治理度
塔基区	0.18		0.18	0.17	95.5%
塔基施工临时占地区	0.12		0.12	0.12	100.0%
其他施工临时占地区	0.17		0.17	0.17	100.0%
索道占地区	0.06		0.06	0.06	100.0%
人抬道路区	0.02		0.02	0.02	100.0%
小计	0.55	0	0.55	0.54	98.6%

(2)土壤流失控制比

根据竣工资料，结合现场调查，工程在扰动期间土壤侵蚀量比较大，但由于这些部位在扰动结束后进行了治理，以及植被的逐渐恢复，后期土壤侵蚀量相比前期而言大幅度降低。根据项目区水土流失情况，按照不同分区加权平均计算得出至验收前 2024 年 4 月的最后一次调查数据结果，土壤侵蚀模数为 $470\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，允许土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，土壤流失控制比为 1.06。

(3)渣土防护率

工程总挖方 0.31 万 m^3 （自然方，下同，其中表土剥离 0.03 万 m^3 ），填方 0.27 万 m^3 （其中覆土 0.03 万 m^3 ），余方 0.04 万 m^3 。余方全部在塔基占地范围内摊平，经过表面夯实、平整等措施，已恢复植被，无乱堆乱弃流失隐患。

通过拦挡等措施，本工程实际挡护余方 0.04 万 m^3 ，临时堆土数量 0.26 万 m^3 ，渣土防护率为 96.8%。

(4)表土保护率

项目水土流失防治责任范围内表土剥离 270m^3 ，可剥离表土 280m^3 ，表土保护率 96.4%。

(5)林草植被恢复率

根据竣工资料并结合现场调查，扰动土地总面积 0.55hm^2 ，其中可恢复林草植被面积 0.55hm^2 ，至工程建设期结束时，林草植被恢复面积为 0.54hm^2 ，植被恢复率为 98.6%。

(6)林草覆盖率

根据竣工资料并结合现场调查，本项目建设区面积 0.55hm^2 。至工程建设期结束时，林草植被恢复面积为 0.54hm^2 ，林草覆盖率为 98.6%。

表 5.2-4

植被恢复情况统计表

防治分区	项目建设区 (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	林草覆盖率
塔基区	0.18	0.18	0.17	95.5%	95.5%
塔基施工临时占地区	0.12	0.12	0.12	100.0%	100.0%
其他施工临时占地区	0.17	0.17	0.17	100.0%	100.0%
索道占地区	0.06	0.06	0.06	100.0%	100.0%
人抬道路区	0.02	0.02	0.02	100.0%	100.0%
小计	0.55	0.55	0.54	98.6%	98.6%

六大指标完成情况见表 5.2-5。

表 5.2-5

方案阶段六大指标完成情况

水土流失防治 目标	水土流失治 理度(%)	土壤流失控制 比	渣土防护 率	表土保护 率(%)	林草植被恢复率 (%)	林草植被覆盖率 (%)
方案目标值	97	1.0	92	92	97	23
验收值	98.6	1.06	96.8	96.4	98.6	98.6
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

通过调查和测算，工程运行初期，项目区实施的各项水土保持措施初步发挥效益，各项防治指标水土流失防治效果值均超过方案制定防治目标值；根据现场调查，项目绿化区植被生长良好，能起到水土流失防治的作用，满足水土保持设施验收要求。

6 水土保持管理

6.1 组织领导

国网四川检修公司雅安分部 500kV 康蜀三四线 222 号 - 228 号段改造的建设单位为国网四川省电力公司超高压分公司，在建设过程中，建设单位成立了水土保持工作领导小组，由项目建设负责人担任水土保持领导小组组长，施工单位、监理单位水保负责人及其他管理人员任小组成员，有效的保证了水土保持措施的实施。

6.2 规章制度

本工程在建设过程中将水土保持工程纳入主体工程的管理中，落实了项目法人制、招标投标制、工程建设监理制和合同管理等，建立了一整套适合本工程的管理体系和实施细则，依据制度建设和管理工程。落实了项目“四制”管理和制定了一套完整的建设管理制度。

6.3 建设管理

为了规范工程建设，节约工程造价，明晰工程管理的各个环节和责任，加强工程建设的全面科学管理，保证工程质量，提高工程建设管理过程的透明度，本工程建设采用了项目法人责任制、建设监理制、招投标制和合同管理等管理模式。

6.4 水土保持监测

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）的规定：对编制水土保持方案报告书的生产建设项目（即征占地面积在 5hm^2 以上或挖填土石方总量在 5 万 m^3 的生产建设项目），生产建设单位应当自行或者委托具备相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。本项目征占地面积 0.55hm^2 ，挖填土石方总量 0.58 万 m^3 ，不属于开展水土保持监测专项的范围，监测工作一并纳入水土保持验收。

验收调查组深入现场调查监测，得出：国网四川检修公司雅安分部 500kV 康蜀三四线 222 号 - 228 号段改造总占地面积为 0.55hm^2 ，其中永久占地 0.18hm^2 ，临时占地 0.37hm^2 。项目防治责任范围面积 0.55hm^2 。工程总挖方 0.31 万 m^3 （自然方，下同，其中表土剥离 0.03 万 m^3 ），填方 0.27 万 m^3 （其中覆土 0.03 万 m^3 ），余方 0.04

万 m³。余方全部在塔基占地范围内摊平，经过表面夯实、平整等措施，已恢复植被，无乱堆乱弃流失隐患。工程无永久弃方，不设置弃渣场。

通过采取各项水土保持措施，本工程水土流失治理度 98.6%，土壤流失控制比 1.06，渣土防护率 96.8%，表土保护率 96.4%，林草植被恢复率 98.6%，林草覆盖率 98.6%，各项指标水土流失防治效果值均超过方案制定防治目标值，满足水土保持设施验收要求。

6.5 水土保持监理

本工程的水土保持监理一并由主体工程施工监理公司——四川东祥工程项目管理有限公司进行监理。

本项目监理单位基本落实了各位监理工作人员的具体职责；质量、进度、投资等控制方法和措施基本真实有效，确保了相关控制能落实到位，未发生安全事故，安全文明施工情况良好，安全工作处于受控状态。整体来看，监理工作基本满足规程、规范要求。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

本工程建设期间，建设单位高度重视本工程的水土保持工作的开展，认真落实了各项水土保持措施的实施，施工单位施工较规范。目前该项目未接到当地水行政主管部门的整改意见或行政处罚。

2023 年 11 月，验收调查组进入项目现场，对本工程水土流失防治责任范围内的水土保持设施进行了实地勘察。通过对现场勘察，验收调查组对工程现场存在的不足之处提出整改建议和通知。在得到整改通知后建设单位通知施工单位对存在的问题进行整改，进一步完善工程中的各项水保措施。

2024 年 4 月，建设单位完成对验收调查组提出的相关问题进行整改，需完善的工作已完成，工程具备验收条件。本工程整改情况及回复详见附件六。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

根据方案批复情况，本项目应缴纳水土保持补偿费为 0.741 万元。经核实，建设单位于 2023 年 1 月足额缴纳了本项目的水土保持补偿费，详见附件五。

6.8 水土保持设施管理维护

从水土保持设施运行情况来看，已建成的水土保持设施运行正常，水土保持设施管护工作已落实到位，管理工作效果明显。验收调查组认为建设单位和运行单位做到了组织落实、制度落实、人员落实、任务落实、经费落实，保证了水土保持设施的正常运行和水土保持效益的持续发挥。

本次验收结果表明，已完成的各项措施均达到设计要求，符合生产建设项目水土保持技术规范要求，经综合评定，国网四川检修公司雅安分部 500kV 康蜀三四线 222 号 - 228 号段改造水土保持工程运行情况达到设计标准，符合生产建设项目水土保持相关要求。

7 结论

7.1 结论

建设单位按照水土保持有关法律、法规的要求，在工程建设之前，编制了《国网四川检修公司雅安分部 500kV 康蜀三四线 222 号 - 228 号段改造水土保持方案报告表》，并取得了芦山县水利局《水土保持行政许可承诺书》（编号：芦水函〔2022〕246 号）准予许可本工程水土保持方案的文件，水土保持方案的编报、审批手续完备。

2023 年 1 月，建设单位已足额缴纳了水土保持补偿费，共计 0.741 万元。

本项目征占地面积 0.55hm^2 ，挖填土石方总量 0.58 万 m^3 ，不属于开展水土保持监测专项的范围，监测工作一并纳入水土保持验收，已由验收单位开展回顾性调查监测。

本工程征占地面积未超过 20hm^2 ，挖填土石方总量未超过 20 万 m^3 ，水土保持监理由主体工程监理一并监理。

本工程水土保持设施以批准的水土保持方案为基础，在工程建设中根据实际情况，进行了局部调整和优化，建成的各项水土保持设施能够结合项目实际情况，对工程造成的水土流失进行有效防治，各项水土保持设施质量合格，运行有效，各单位工程自查初验合格，符合主体工程和水土保持的要求。

综上所述，国网四川检修公司雅安分部 500kV 康蜀三四线 222 号 - 228 号段改造编报了水土保持方案，完成了水土保持方案确定的防治任务，投资控制和使用合理，完成的各项工程安全可靠，工程质量总体合格，建设过程中开展了水土保持监理工作，水土保持补偿费已缴纳，水土保持设施达到了国家水土保持法律法规、技术标准，达到水土保持设施竣工验收条件，不存在遗留问题，可以组织竣工验收。

7.2 建议

建议加强水土保持设施的日常管理与维护，对植物措施因植物生长退化或损坏的要及时补植，保证水土保持设施功能的正常发挥。

8 附件及附图

8.1 附件

附件一：项目建设及水土保持大事记

附件二：《水土保持行政许可承诺书》(编号：芦水函〔2022〕246号)

附件三：国网四川省电力公司《关于2022年第三批生产技改限下储备项目及2022年第二批生产大修限下储备项目可研的批复》（川电设备〔2021〕103号）

附件四：国网四川省电力公司《关于对国网四川检修公司雅安分部500kV康蜀三四线222号-228号段改造项目初步设计及概算的批复意见》（川电设备〔2022〕107号）

附件五：水土保持补偿费缴纳凭证

附件六：整改情况及回复

附件七：项目施工期及竣工验收照片

8.2 附图

附图01：项目区地理位置图

附图02：路径方案图

附图03：水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图

附图04：项目建成后遥感影像图