

成都高埂 220 千伏变电站 110 千伏配套工程

水土保持设施验收报告

建设单位：国网四川省电力公司成都供电公司
编制单位：四川塔湾电力工程有限公司








二〇二五年十月



成都高埂 220 千伏变电站 110 千伏配套工程

水土保持设施验收报告责任页

编制单位：四川塔湾电力工程有限公司

批准:	阮青松		高级工程师	
核定:	李秋实		高级工程师	
审查:	杨羽泽		工程师	
校核:	李永发		工程师	
项目负责人:	林 敏		工程师	
编写:	王 建		工程师	(1-3 章)
	曾喜文		工程师	(4、5 章)

前言

成都高埂220千伏变电站110千伏配套工程主要为满足成都邛崃市、大邑县负荷发展需要，优化电网结构，提高供电可靠性，因此，本工程的建设是非常必要的。

项目由邛崃、羊安等 110kV 变电站保护改造工程（不涉及土建）、苏场、邓双 220kV 变电站保护改造工程（不涉及土建）、高埂一赵塔 110kV 线路工程、邓寿安支线 π 入高埂 110kV 线路工程、庄园一解林 π 入高埂 110kV 线路工程、苏场一福田一回 π 入高埂 110kV 线路工程、苏场一邛崃改接高埂 110kV 线路工程等 7 个子项组成。工程线路路径总长 66.002km（架空 65.64km+电缆 0.362km），共新建铁塔 247 基，新建电缆通道 0.30km、利用站内电缆通道 0.062km。

2022 年 7 月，四川锦能电力设计有限公司编制完成了《成都高埂 220 千伏变电站 110 千伏配套工程可行性研究报告》。2022 年 10 月 9 日，国网四川省电力公司以《国网四川省电力公司关于成都高埂 220kV 输变电工程及其 110 千伏配套工程可行性研究报告的批复》（川电发展〔2022〕206 号）批复了工程可研报告。

2022 年 12 月 5 日，成都市发展和改革委员会以《成都市发展和改革委员会关于成都高埂 220 千伏变电站 110 千伏配套工程核准的批复》（成发改核准〔2022〕37 号）核准了本项目建设。

2023 年 5 月，四川电力设计咨询有限责任公司编制完成了《成都高埂 220 千伏变电站 110 千伏配套工程水土保持方案报告书》。2023 年 6 月 30 日，成都市水务局以《成都市水务局关于成都高埂 220 千伏变电站 110 千伏配套工程水土保持方案的批复》（成水务审批〔2023〕水保 23 号）对项目水土保持方案报告书进行了行政审批。

2023 年 6 月底，四川锦能电力设计有限公司编制完成了《成都高埂 220 千伏变电站 110 千伏配套工程初步设计》。2023 年 7 月 28 日，国网四川省电力公司以《国网四川省电力公司关于成都高埂 220kV 变电站 110kV 配套工程初步设计的批复》（川电建设〔2023〕234 号）批复了工程初步设计。2024 年 2 月，四川锦能电力设计有限公司编制完成了《成都高埂 220 千伏变电站 110 千伏配套工程施工图设计》。

本工程后续初步设计与施工图设计阶段均将水土保持工程列入专项设计,使水土保持后续设计在主体设计中得到落实。

本工程建设工期为 2024 年 3 月~2025 年 10 月,总工期 20 个月。施工单位为四川蜀电集团有限公司四川电力建设分公司。

本工程的水土保持监理由主体监理在监理过程中执行水土保持监理职责,监理单位为四川东祥工程项目管理有限责任公司成都分公司。

建设单位委托了四川电力设计咨询有限责任公司开展本工程水土保持监测工作,监测单位编制了本工程水土保持监测实施方案,按照实施方案前后多次分季度对本工程建设进行监测并编制水土保持监测季报,在完成本项目监测任务后提交了《成都高埂 220 千伏变电站 110 千伏配套工程水土保持监测总结报告》。本项水土保持监测综合评价得分为 85 分,三色评价结论为“绿”色。

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)、《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)等有关法律法规的规定,2024 年 3 月,我公司(四川塔湾电力工程有限公司)接受委托编制本工程水土保持设施验收报告。接受委托后,我公司随即成立了水土保持设施验收报告编制工作组,依据批复的水土保持方案报告书和相关设计文件,查阅了设计、施工、监理及有关技术档案资料;于 2024 年 3 月~2025 年 10 月多次到现场进行实地调查。在详细了解工程建设完成情况后,通过现场调查、实地量测和典型抽样调查,并对照水土保持方案报告书、监理报告(主体监理)及施工总结报告,对水土保持工程各项措施的数量、质量和外形尺寸等进行核实和统计分析,从而对水土流失防治责任范围内的水土流失现状及水土保持设施的质量与效果进行客观评价。于 2025 年 10 月编写完成《成都高埂 220 千伏变电站 110 千伏配套工程水土保持设施验收报告》。

本项目水土保持工程建设完成后,在施工单位自评、监理单位复核成果的基础上,建设单位组织各参建单位组成了成都高埂 220 千伏变电站 110 千伏配套工程水土保持工程验收组,对完成的水土保持设施进行了验收。验收结果为:该工程水土保持设施建设在各参建单位的共同努力下,完成了水土保持方案确定的水土流失防治任务,4 类单位工程,8 类分部工程,2557 个单元工程全部合格,合格率 100%。由此,水土保持工程质量总体综合评定为合格,同意各单位工程通

过验收。

该工程水土保持防治效果明显，项目建设区域内水土流失治理度 99.8%，项目区土壤流失控制比 1.67，渣土防护率 99.2%，表土保护率 98.3%，林草植被恢复率 99.8%，林草覆盖率 96.9%，各项防治标准均能达到水保方案设计的水土流失防治目标值，满足水土保持要求。

综上，建设单位依法编报了工程水土保持方案报告书，审批手续完备，足额缴纳了水土保持补偿费；水土保持工程管理、设计、施工、监理、财务等建档资料齐全；水土保持设施按批复的水土保持报告的要求建成，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；方案实施后的六项指标基本达到了批复的水土保持方案报告的要求及国家和地方的有关技术标准。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，可以保证水土保持功能的有效发挥。因此，该工程已达到生产建设项目水土保持设施验收条件，可以组织竣工验收。

在验收工作过程中，得到了建设单位、施工单位、设计单位、监理单位等参建单位的协助及各级水行政主管部门的指导和帮助，在此表示衷心的感谢

水土保持设施竣工验收特性表

验收工程名称	成都高埂 220 千伏变电站 110 千伏配套工程		验收工程地点	四川省成都市邛崃市、大邑县	
验收工程性质	新建	工程规模	<p>①邛崃、羊安等 110kV 变电站保护改造工程（不涉及土建）；</p> <p>②苏场、邓双 220kV 变电站保护改造工程（不涉及土建）；</p> <p>③高埂—赵塔 110kV 线路工程：线路路径长度 11.67km（单回架空 11.55km+单回电缆 0.12km），新建杆塔 55 基，新建电缆通道 0.10km；</p> <p>④邓寿安支线 π 入高埂 110kV 线路工程：线路路径长度 14.33km（双回架空 13.96km+单回架空 0.37km），新建杆塔 48 基；</p> <p>⑤庄园—解林 π 入高埂 110kV 线路工程：线路路径长度 11.796km（双回架空 11.60km+单回架空 0.08km+单回电缆 0.116km），新建杆塔 38 基，新建电缆通道 0.095km；</p> <p>⑥苏场—福田一回 π 入高埂 110kV 线路工程：线路路径长度 13.756km（双回架空 11.53km+单回架空 2.10km+双回电缆 0.126km），新建杆塔 52 基，新建电缆通道 0.105km；</p> <p>⑦苏场—邛崃改接高埂 110kV 线路工程：线路路径长度 14.45km（双回架空 11.60km+单回架空 2.85km），新建杆塔 54 基。</p> <p>本工程 110kV 线路路径总长 66.002km，其中架空线路路径长 65.64km，电缆线路路径长 0.362km，全线共新建铁塔 247 基，新建电缆通道 0.30km。</p>		
所在流域	长江流域	各级水土流失重点防治区	成都市水土流失重点预防区		
水土保持方案批复部门、时间及文号		成都市水务局，2023 年 6 月 30 日，成水务审批〔2023〕水保 23 号			
工期	2024 年 3 月开工，2025 年 10 月建成，总工期 20 个月				
防治责任范围	水土保持方案批复的防治责任范围		25.68hm²		
	实际发生的防治责任范围		21.78hm²		
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	99.8%
	土壤流失控制比	1.67		土壤流失控制比	1.67
	渣土防护率	94%		渣土防护率	99.2%
	表土保护率	92%		表土保护率	98.3%
	林草植被恢复率	97%		林草植被恢复率	99.8%
	林草覆盖率	27%		林草覆盖率	96.9%
主要工程量	工程措施	表土剥离 0.57 万 m³、土地整治 21.70hm²、表土回覆 0.57 万 m³			
	植物措施	恢复草坪 0.71hm²、撒播草籽 1.77hm²			
	临时措施	钢板铺垫 88120m²、泥浆沉淀池 181 座、土袋拦挡 245m³、防雨布遮盖 10200m²、防雨布隔离 5800m²			
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	方案批复投资	352.14 万元	
	实际完成投资	283.76 万元	
工程总体评价	成都高埂 220 千伏变电站 110 千伏配套工程完成了建设项目所要求的水土流失防治任务，完成的各项水土保持工程安全可靠，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，可以组织水土保持设施验收		
水土保持方案编制单位	四川电力设计咨询有限责任公司	施工单位	四川蜀电集团有限公司四川电力建设分公司
水土保持监测单位	四川电力设计咨询有限责任公司	监理单位	四川东祥工程项目管理有限责任公司成都分公司
水土保持设施验收报告编制单位	四川塔湾电力工程有限公司	建设单位	国网四川省电力公司成都供电公司
地址	成都市益州大道中段 722 号	地址	成都市人民南路四段 63 号
联系人	林敏	联系人	唐黎
电话	19934433221	电话	18081177750

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	32
2 水土保持方案和设计情况	35
2.1 主体工程设计	35
2.2 水土保持方案	35
2.3 水土保持方案变更	35
2.4 水土保持后续设计	38
3 水土保持方案实施情况	39
3.1 水土流失防治责任范围	39
3.2 弃渣场设置	41
3.3 取土场设置	41
3.4 水土保持措施总体布局	41
3.5 水土保持设施完成情况	43
3.6 水土保持投资完成情况	53
4 水土保持工程质量	56
4.1 质量管理体系	56
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	59
5 工程初期运行及水土保持效果	64
5.1 初期运行情况	64
5.2 水土保持效果	64
5.3 公众满意程度	67
6 水土保持管理	68
6.1 组织领导	68

6.2 规章制度	68
6.3 建设管理	69
6.4 水土保持监测	69
6.5 水土保持监理	70
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况	71
6.7 验收检查意见落实情况	71
6.8 水土保持补偿费缴纳情况	74
6.9 水土保持设施管理维护	74
7 结论	75
7.1 结论	75
7.2 遗留问题安排	76
8 附件与附图	77
8.1 附件	77
8.2 附图	77

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

成都高埂 220 千伏变电站 110 千伏配套工程位于四川省成都市邛崃市、大邑县境内，线路途经邛崃市高埂街道、羊安街道、临邛街道、大邑县安仁镇、王泗镇。项目区附近主要公路有新邛快速路、成新蒲快速路、G108 国道（新邛公路）、天邛公路、XN31 县道、市政道路等，另外还有各级乡村公路可以利用，交通运输条件较好。

1.1.2 主要技术指标

工程主要技术指标见表 1.1-1。

表 1.1-1 成都高埂 220 千伏变电站 110 千伏配套工程主要经济技术指标表

一、项目简介				
项目名称	成都高埂 220 千伏变电站 110 千伏配套工程			
工程等级	110kV			
工程性质	新建工程			
建设地点	四川省成都市邛崃市、大邑县			
建设单位	国网四川省电力公司成都供电公司			
工程投资	工程总投资(万元)	15622	土建投资(万元)	2895
建设工期	2024 年 3 月开工，2025 年 10 月完工			
建设规模	邛崃、羊安等 110kV 变电站保护改造工程		站内更换设备，不涉及土建	
	苏场、邓双 220kV 变电站保护改造工程		站内更换设备，不涉及土建	
	高埂—赵塔 110kV 线路工程	新建线路长度(km)	线路路径长约 11.67km（单回架空 11.55km+单回电缆 0.12km），曲折系数 1.51	
		塔基数量	新建塔基 55 基	
		回路数	单回路	
	邓寿安支线 π 入高埂 110kV 线路工程	新建线路长度(km)	线路路径长约 14.33km（双回架空 13.96km+单回架空 0.37km），曲折系数 1.42	
		塔基数量	新建塔基 48 基	
		回路数	双回路、单回路	
	庄园—解林 π 入高埂 110kV 线路工程	新建线路长度(km)	线路路径长约 11.796km（双回架空 11.60km+单回架空 0.08km+单回电缆 0.116km），曲折系数 1.08	
		塔基数量	新建塔基 38 基	
		回路数	双回路、单回路	

	苏场—福田一回 π 入高埂 110kV 线路工程	新建线路长度（km）	线路路径长约 13.756km（双回架空 11.53km+单回架空 2.10km+双回电缆 0.126km），曲折系数 1.18		
		塔基数量	新建塔基 52 基		
		回路数	双回路、单回路		
	苏场—邛崃改接高埂 110kV 线路工程	新建线路长度（km）	线路路径长约 14.45km（双回架空 11.60km+单回架空 2.85km），曲折系数 1.21		
		塔基数量	新建塔基 54 基		
		回路数	双回路、单回路		
二、工程占地（hm ² ）					
项目		占地性质			
		永久用地	临时用地	小计	
高埂—赵塔 110kV 线路工程	塔基占地	0.18		0.18	
	塔基施工临时占地		1.54	1.54	
	施工便道临时占地		0.43	0.43	
	牵张场临时占地		0.15	0.15	
	电缆施工临时占地		0.06	0.06	
	小计	0.18	2.18	2.36	
邓寿安支线 π 入高埂 110kV 线路工程	塔基占地	0.40		0.4	
	塔基施工临时占地		3.47	3.47	
	施工便道临时占地		0.76	0.76	
	牵张场临时占地		0.15	0.15	
	小计	0.40	4.38	4.78	
庄园—解林 π 入高埂 110kV 线路工程	塔基占地	0.33		0.33	
	塔基施工临时占地		2.63	2.63	
	施工便道临时占地		1.15	1.15	
	牵张场临时占地		0.17	0.17	
	电缆施工临时占地		0.04	0.04	
	小计	0.33	3.99	4.32	
苏场—福田一回 π 入高埂 110kV 线路工程	塔基占地	0.44		0.44	
	塔基施工临时占地		3.38	3.38	
	施工便道临时占地		1.16	1.16	
	牵张场临时占地		0.18	0.18	
	电缆施工临时占地		0.05	0.05	
	小计	0.44	4.77	5.21	
苏场—邛崃改接高埂 110kV 线路工程	塔基占地	0.50		0.50	
	塔基施工临时占地		3.85	3.85	
	施工便道临时占地		0.60	0.60	
	牵张场临时占地		0.16	0.16	
	小计	0.50	4.61	5.11	
汇总	塔基占地	1.85		1.85	
	塔基施工临时占地		14.87	14.87	
	施工便道临时占地		4.10	4.10	
	牵张场临时占地		0.81	0.81	
	电缆施工临时占地		0.15	0.15	
	合计	1.85	19.93	21.78	

三、土石方 (万 m³)						
项目		挖方	填方	借方	余方	备注
高埂—赵塔 110kV 线路工程	塔基	0.25	0.25			
	接地沟槽	0.12	0.12			
	电缆	0.056	0.056			
	小计	0.426	0.426			
邓寿安支线 π 入高埂 110kV 线路工程	塔基	0.40	0.40			
	接地沟槽	0.09	0.09			
	小计	0.49	0.49			
庄园—解林 π 入高埂 110kV 线路工程	塔基	0.32	0.32			
	接地沟槽	0.09	0.09			
	电缆	0.045	0.045			
	小计	0.455	0.455			
苏场—福田一回 π 入高埂 110kV 线路工程	塔基	0.43	0.43			
	接地沟槽	0.10	0.10			
	电缆	0.066	0.066			
	小计	0.596	0.596			
苏场—邛崃改接高埂 110kV 线路工程	塔基	0.46	0.46			
	接地沟槽	0.12	0.12			
	小计	0.58	0.58			
汇总	塔基	1.86	1.86			
	接地沟槽	0.52	0.52			
	电缆	0.17	0.17			
	合计	2.55	2.55			

1.1.3 项目投资

工程实际总投资 15622 万元，其中土建投资 2895 万元，投资方为：国网四川省电力公司。

1.1.4 项目组成及布置

成都高埂 220 千伏变电站 110 千伏配套工程由邛崃、羊安等 110kV 变电站保护改造工程（不涉及土建）、苏场、邓双 220kV 变电站保护改造工程（不涉及土建）、高埂—赵塔 110kV 线路工程、邓寿安支线 π 入高埂 110kV 线路工程、庄园—解林 π 入高埂 110kV 线路工程、苏场—福田一回 π 入高埂 110kV 线路工程、苏场—邛崃改接高埂 110kV 线路工程等 7 部分组成。

1.1.4.1 邛崃、羊安等 110kV 变电站保护改造工程

110kV 邛崃变电站、羊安变电站、寿安变电站分别更换 110kV 线路光纤差动保护各 1 套，110kV 羊安变电站新增 110kV 线路光纤差动保护 1 套。110kV 寿

安变电站复用 2M 接口装置 1 套，110kV 庄园变电站、解林变电站、福田变电站分别更换 110kV 线路光纤差动保护测控装置各 1 套。不涉及土建内容。

1.1.4.2 苏场、邓双 220kV 变电站保护改造工程

220kV 苏场变电站更换 110kV 线路光纤差动保护 1 套，220kV 邓双变电站将 1 套 110kV 三端线路光纤差动保护改造为两端线路光纤差动保护。不涉及土建内容。

1.1.4.3 高埂—赵塔 110kV 线路工程

线路工程起于 220kV 高埂变电站 110kV 出线间隔，止于 110kV 赵塔变电站，路径长度 11.67km（单回架空 11.55km+单回电缆 0.12km），架空线路共新建杆塔 55 基，其中直线塔 32 基（角钢塔 12 基，钢管杆 20 基），耐张塔 23 基（角钢塔 9 基、钢管杆 14 基），配套设置施工汽运便道 1.242km（新设）、牵张场 4 处；电缆线路共新建电缆通道 0.10km（其中新建可开启式 1.0m×1.0m 电缆沟 0.035km、新建不可开启式 1.1m×1.3m 电缆沟 0.02km、新建不可开启式 1.2m×1.6m 电缆沟 0.045km），利用站内电缆通道 0.02km。线路位于成都市邛崃市境内，曲折系数 1.51。

本工程杆塔基础形式为灌注桩基础（53 基）和板式直柱基础（2 基）。通过收资及现场量测，塔基永久占地面积 0.18hm²（其中塔腿立柱及终端场硬化占地面积为 0.02hm²）。

本工程土石方开挖 0.426 万 m³，回填 0.0426 万 m³，无借方，无余方。

1.1.4.4 邓寿安支线π入高埂 110kV 线路工程

线路工程起于 220kV 高埂变电站 110kV 出线间隔，止于 110kV 羊安变电站构架和 110kV 邓寿安支线 33#塔，路径长度 14.33km（双回架空 13.96km+单回架空 0.37km），架空线路共新建杆塔 48 基，其中直线塔 26 基（双回塔），耐张塔 22 基（双回塔 20 基、单回塔 2 基），配套设置施工汽运便道 2.26km（新设 2.11km、拓宽 0.15km）、牵张场 4 处。线路位于成都市邛崃市境内，曲折系数 1.42。

本工程杆塔基础形式为灌注桩基础（32 基）和板式直柱基础（16 基）。通过收资及现场量测，塔基永久占地面积 0.40hm²（其中塔腿立柱占地面积为 0.01hm²）。

本工程土石方开挖 0.49 万 m³，回填 0.49 万 m³，无借方，无余方。

1.1.4.5 庄园—解林 π 入高埂 110kV 线路工程

线路工程起于 220kV 高埂变电站 110kV 出线间隔,止于 110kV 庄解线 7#-8# 档 Π 接点,路径长度 11.796km (双回架空 11.60km+单回架空 0.08km+单回电缆 0.116km),架空线路共新建杆塔 38 基,其中直线塔 24 基(双回塔)、耐张塔 14 基(双回塔),配套设置施工汽运便道 3.478km(新设 3.166km、拓宽 0.312km)、牵张场 4 处;电缆线路共新建电缆通道 0.095km (其中新建可开启式 1.0m \times 1.0m 电缆沟 0.048km、新建不可开启式 1.2m \times 1.6m 电缆沟 0.047km),利用站内电缆通道 0.021km。线路位于成都市邛崃市、大邑县境内,曲折系数 1.08。

本工程杆塔基础形式为灌注桩基础(21 基)、板式直柱基础(16 基)和联合基础(1 基)。通过收资及现场量测,塔基永久占地面积 0.33hm² (其中塔腿立柱及终端场硬化占地面积为 0.02hm²)。

本工程土石方开挖 0.455 万 m³,回填 0.455 万 m³,无借方,无余方。

1.1.4.6 苏场—福田一回 π 入高埂 110kV 线路工程

线路工程起于 220kV 高埂变电站 110kV 出线间隔,止于苏福一、二线 4#塔小号侧 π 接点,路径长度 13.756km (双回架空 11.53km+单回架空 2.10km+双回电缆 0.126km),架空线路共新建杆塔 52 基,其中直线塔 27 基(双回塔)、耐张塔 25 基(双回塔 16 基、单回塔 9 基),配套设置施工汽运便道 3.43km (新设 3.21km、拓宽 0.22km)、牵张场 4 处;电缆线路共新建电缆通道 0.105km (其中新建 1.7m \times 1.9m 不可开启式电缆沟 0.032km、新建 1.2m \times 1.6m 不可开启式电缆沟 0.029km、新建 1.2m \times 1.0m 可开启式电缆沟 0.044km),利用站内电缆通道 0.021km。线路位于成都市邛崃市、大邑县境内,曲折系数 1.18。

本工程杆塔基础形式为灌注桩基础(35 基)、板式直柱基础(15 基)和联合基础(2 基)。通过收资及现场量测,塔基永久占地面积 0.44hm² (其中塔腿立柱及终端场硬化占地面积为 0.02hm²)。

本工程土石方开挖 0.596 万 m³,回填 0.596 万 m³,无借方,无余方。

1.1.4.7 苏场—邛崃改接高埂 110kV 线路工程

线路工程起于 220kV 高埂变电站 110kV 出线间隔,止于 110kV 苏崃线 66# 小号侧,路径长度 14.45km (双回架空 11.60km+单回架空 2.85km),架空线路共新建杆塔 54 基,其中直线塔 17 基(双回塔)、耐张塔 37 基(双回塔 27 基、

单回塔 10 基)，配套设置施工汽运便道 1.798km（新设 1.628km、拓宽 0.17km）、牵张场 4 处。线路位于成都市邛崃市境内，曲折系数 1.21。

本工程杆塔基础形式为灌注桩基础（40 基）和板式直柱基础（14 基）。通过收资及现场量测，塔基永久占地面积 0.50hm²（其中塔腿立柱占地面积为 0.01hm²）。本工程土石方开挖 0.58 万 m³，回填 0.58 万 m³，无借方，无余方。

本工程新建五条线路路径总长 66.002km，其中架空线路路径长 65.64km，电缆线路路径长 0.362km。全线共新建铁塔 247 基，其中直线塔 126 基，耐张转角塔 121 基，采用基础型式为灌注桩基础（181 基）、板式直柱基础（63 基）和联合基础（3 基）。通过收资及现场量测，塔基永久占地面积为 1.85hm²（其中塔腿立柱及终端场硬化占地面积为 0.08hm²）。本工程土石方开挖总量为 2.55 万 m³，回填总量 2.55 万 m³，无借方，无余方。

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 施工标段划分

本工程由四川蜀电集团有限公司四川电力建设分公司负责施工，没有划分施工标段。工程参建单位详细情况见表 1.1-4。

表 1.1-4 工程参建单位一览表

单位类别	单位名称	工作内容
建设单位	国网四川省电力公司成都供电公司	项目建设整体的管理、组织
主体设计单位	四川锦能电力设计有限公司	主体工程设计
水土保持方案编制单位	四川电力设计咨询有限责任公司	水土保持方案编制
施工单位	四川蜀电集团有限公司四川电力建设分公司	工程施工建设
监理单位	四川东祥工程项目管理有限公司成都分公司	工程建设监理
水土保持监测单位	四川电力设计咨询有限责任公司	水土保持监测
水土保持设施验收报告编制单位	四川塔湾电力工程有限公司	水土保持设施验收报告编制
运行管理单位	国网四川省电力公司成都供电公司	运行期管理维护

1.1.5.2 施工工期

计划工期：2023 年 11 月开工动工，2024 年 11 月建成，总工期 13 个月。

实际工期：2024 年 3 月开工，2025 年 10 月建成（其中高埂一赵塔 110kV 线路工程于 2024 年 3 月开工，2025 年 7 月建成；邓寿安支线 π 入高埂 110kV 线路工程于 2024 年 4 月开工，2025 年 7 月建成；庄园一解林 π 入高埂 110kV 线路工程于 2024 年 4 月开工，2025 年 7 月建成；苏场一福田一回 π 入高埂 110kV 线

路工程于 2024 年 4 月开工，2025 年 9 月建成；苏场一邛崃改接高埂 110kV 线路工程于 2024 年 4 月开工，2025 年 10 月建成）；项目建设总工期 20 个月。

1.1.5.3 施工布置

（1）塔基施工临时占地

为满足施工期间放置建材、塔材、临时堆放开挖土石方、布置组塔施工场地等，在每个新建塔基周围设置了施工临时场地。线路工程共设置塔基施工临时场地 247 处，经现场监测统计，247 处塔基施工临时占地总面积为 14.87hm²。

表 1.1-5 塔基占地统计表

序号	项目	塔号	永久占地（m ² ）	临时占地（m ² ）	合计（m ² ）
1	高埂一赵塔 110kV 线路工程	N1	169（含终端场硬化占地）	353	522
		N2	74	660	734
		N3	49	413	462
		N4	49	685	734
		N5	64	670	734
		N6	54	680	734
		N7	74	660	734
		N8	49	685	734
		N9	71	663	734
		N10	58	676	734
		N11	84	650	734
		N12	58	676	734
		N13	58	387	445
		N14	65	387	452
		N15	65	385	450
		N16	97	1352	1449
		N17	82	652	734
		N18	85	649	734
		N19	117	617	734
		N20	70	664	734
		N21	97	637	734
		N22	10	108	118
		N23	8	85	93
		N24	9	95	104
		N25	5	61	66
		N26	5	61	66

序号	项目	塔号	永久占地 (m ²)	临时占地 (m ²)	合计 (m ²)
		N27	5	61	66
		N28	5	61	66
		N29	4	58	62
		N30	4	58	62
		N31	5	61	66
		N32	5	61	66
		N33	4	58	62
		N34	4	58	62
		N35	5	61	66
		N36	5	61	66
		N37	5	61	66
		N38	5	61	66
		N39	5	61	66
		N40	5	61	66
		N41	5	61	66
		N42	5	61	66
		N43	5	61	66
		N44	6	72	78
		N45	6	71	77
		N46	4	59	63
		N47	4	59	63
		N48	5	61	66
		N49	5	61	66
		N50	5	61	66
		N51	5	61	66
		N52	5	66	71
		N53	5	66	71
		N54	5	66	71
		N55	7	76	83
		小计	1769	15415	17184
2	邓寿安支线π入高埂 110kV 线路工程	N1	73	561	634
		N2	73	561	634
		N3	84	465	549
		N4	60	685	745
		N5	54	580	634
		N6	84	650	734

序号	项目	塔号	永久占地 (m ²)	临时占地 (m ²)	合计 (m ²)
		N7	79	655	734
		N8	79	655	734
		N9	71	663	734
		N10	95	639	734
		N11	75	420	495
		N12	54	680	734
		N13	79	582	661
		N14	88	560	648
		N15	90	650	740
		N16	66	865	931
		N17	97	950	1047
		N18	95	980	1075
		N19	138	1083	1221
		N20	138	1083	1221
		N21	92	1120	1212
		N22	84	650	734
		N23	83	651	734
		N24	83	1180	1263
		N25	83	1250	1333
		N26	87	647	734
		N27	88	646	734
		N28	84	650	734
		N29	88	646	734
		N30	88	646	734
		N31	88	1125	1213
		N32	95	1050	1145
		N33	90	372	462
		N34	73	661	734
		N35	84	1175	1259
		N36	55	445	500
		N37	60	674	734
		N38	79	655	734
		N39	92	642	734
		N40	84	655	739
		N41	88	655	743
		N42	79	655	734

序号	项目	塔号	永久占地 (m ²)	临时占地 (m ²)	合计 (m ²)
		N43	66	616	682
		N44	75	659	734
		N45	92	642	734
		N46	110	624	734
		N47	97	637	734
		N48	72	662	734
		小计	4011	34657	38668
3	庄园一解林π入高埂 110kV 线路工程	N1	169 (含终端场硬化占地)	465	634
		N2	60	478	538
		N3	60	674	734
		N4	79	655	734
		N5	101	633	734
		N6	84	650	734
		N7	90	420	510
		N8	81	570	651
		N9	60	478	538
		N10	60	478	538
		N11	87	1297	1384
		N12	95	1212	1307
		N13	81	570	651
		N14	84	1134	1218
		N15	60	478	538
		N16	81	653	734
		N17	60	674	734
		N18	88	372	460
		N19	97	796	893
		N20	95	1212	1307
		N21	81	570	651
		N22	99	1601	1700
		N23	101	633	734
		N24	101	995	1096
		N25	92	781	873
		N26	100	375	475
		N27	105	370	475
		N28	81	379	460
		N29	99	635	734

序号	项目	塔号	永久占地 (m ²)	临时占地 (m ²)	合计 (m ²)
		N30	90	374	464
		N31	90	374	464
		N32	73	661	734
		N33	60	674	734
		N34	90	362	452
		N35	90	362	452
		N36	73	661	734
		N37	87	647	734
		N38	84	1942	2026
		小计	3268	26295	29563
4	苏场—福田一回 π 入高埂 110kV 线路工程	N1	169 (含终端场硬化占地)	565	734
		N2	73	661	734
		N3	60	674	734
		N4	84	650	734
		N5	54	680	734
		N6	87	647	734
		N7	92	664	756
		N8	83	624	707
		N9	83	624	707
		N10	83	651	734
		N11	92	642	734
		N12	79	655	734
		N13	75	385	460
		N14	81	545	626
		N15	96	638	734
		N16	81	653	734
		N17	72	662	734
		N18	92	642	734
		N19	75	439	514
		N20	81	545	626
		N21	81	545	626
		N22	87	1421	1508
		N23	75	390	465
		N24	75	390	465
		N25	75	390	465
		N26	100	375	475

序号	项目	塔号	永久占地 (m ²)	临时占地 (m ²)	合计 (m ²)
		N27	93	732	825
		N28	85	415	500
		N29	68	378	446
		N30	62	373	435
		N31	80	370	450
		N32	75	371	446
		N33	70	376	446
		N34	81	653	734
		N35	110	624	734
		N36	90	644	734
		N37	72	662	734
		N38	73	510	583
		N39	69	997	1066
		N40	92	664	756
		N41	110	624	734
		N42	90	644	734
		N43	81	653	734
		N44	72	1736	1808
		N16+1	90	644	734
		N36+1	90	644	734
		N36+2	81	653	734
		N42+1	90	644	734
		N43+1	81	653	734
		N44+1	72	1736	1808
		G3	129	833	962
		G4	129	833	962
		小计	4420	33823	38243
5	苏场—邛崃改接高埂 110kV 线路工程	N1	84	633	717
		N2	69	648	717
		N3	79	638	717
		N4	79	638	717
		N5	115	602	717
		N6	147	570	717
		N7	79	914	993
		N8	79	915	994
		N9	79	638	717

序号	项目	塔号	永久占地 (m ²)	临时占地 (m ²)	合计 (m ²)
		N10	79	638	717
		N11	84	633	717
		N12	95	622	717
		N13	105	612	717
		N14	90	627	717
		N15	105	612	717
		N16	110	607	717
		N17	81	636	717
		N18	81	636	717
		N19	84	633	717
		N20	75	642	717
		N21	105	612	717
		N22	147	833	980
		N23	95	1104	1199
		N24	79	832	911
		N25	99	1155	1254
		N26	127	590	717
		N27	90	627	717
		N28	110	607	717
		N29	81	636	717
		N30	81	636	717
		N31	96	621	717
		N32	90	979	1069
		N33	95	1104	1199
		N34	79	515	594
		N35	79	515	594
		N36	95	1104	1199
		N37	79	638	717
		N38	79	638	717
		N39	95	590	685
		N40	95	590	685
		N41	100	595	695
		N42	100	595	695
		N43	110	1218	1328
		N44	110	607	717
		N45	79	638	717

序号	项目	塔号	永久占地（m ² ）	临时占地（m ² ）	合计（m ² ）
		N46	90	627	717
		N47	110	607	717
		N48	101	616	717
		BN1	61	656	717
		BN2	61	656	717
		BN3	81	636	717
		BN4	81	636	717
		升高 N1	123	1193	1316
		升高 N2	123	1193	1316
		小计	5025	38493	43518
合计			18493	148683	167176

部分塔基施工场地现场照片如下:



高埂-赵塔 N9 塔基施工扰动范围



高埂-赵塔 N17 塔基施工扰动范围



邓寿安线 N5 塔基施工扰动范围



邓寿安线 N32 塔基施工扰动范围



庄园—解林 N12 塔基施工扰动范围



庄园—解林 N24 塔基施工扰动范围



苏场-福田 N10 塔基施工扰动范围



苏场-福田 N40 塔基施工扰动范围



苏场-邛崃 N8 塔基施工扰动范围



苏场-邛崃 N43 塔基施工扰动范围

(2) 施工道路

本工程线路位于四川省成都市邛崃市、大邑县境内，属于人口密度较高的农耕发达区域，路网发达，各等级道路纵横交错，区域交通条件较好。线路工程建设时采用了机械化施工，施工期间主要利用了现有道路，为了满足施工通行需要，对部分塔位新设了供车辆通行的施工汽运道路，同时对部分已有道路进行了加宽处理，经现场监测统计：①高埂—赵塔 110kV 线路工程配套设置车行道路 1.242km（新设）；②邓寿安支线 π 入高埂 110kV 线路工程配套设置车行道路 2.26km（新设 2.11km、拓宽 0.15km）；③庄园—解林 π 入高埂 110kV 线路工程

配套设置车行道路 3.478km（新设 3.166km、拓宽 0.312km）；④苏场—福田一回 π 入高埂 110kV 线路工程配套设置车行道路 3.43km（新设 3.21km、拓宽 0.22km）；⑤苏场—邛崃改接高埂 110kV 线路工程配套设置车行道路 1.798km（新设 1.628km、拓宽 0.17km）。本工程共配套设置车行道路 12.208km（新设 11.356km、拓宽 0.852km），施工道路临时占地总面积为 4.10hm²。

表 1.1-6 施工道路占地统计表

序号	项目	塔号	新建施工道路 长度 (m) (宽度 3.5m)	拓宽道路长 度 (m) (拓宽 1.5m)	施工道路 总长度 (m)	施工道路占地 总面积 (m ²)
1	高埂一赵塔 110kV 线路工程	N1	0	0	0	0
		N2	50	0	50	175
		N3	60	0	60	210
		N4	56	0	56	196
		N5	80	0	80	280
		N6	120	0	120	420
		N7	0	0	0	0
		N8	250	0	250	875
		N9	0	0	0	0
		N10	0	0	0	0
		N11	100	0	100	350
		N12	160	0	160	560
		N13	200	0	200	700
		N14	0	0	0	0
		N15	0	0	0	0
		N16	130	0	130	455
		N17	36	0	36	126
		N18	0	0	0	0
		N19	0	0	0	0
		N20	0	0	0	0
		N21	0	0	0	0
		N22	0	0	0	0
		N23	0	0	0	0
		N24	0	0	0	0
		N25	0	0	0	0
		N26	0	0	0	0
		N27	0	0	0	0
		N28	0	0	0	0
		N29	0	0	0	0
		N30	0	0	0	0
		N31	0	0	0	0
		N32	0	0	0	0
		N33	0	0	0	0
		N34	0	0	0	0

序号	项目	塔号	新建施工道路 长度 (m) (宽度 3.5m)	拓宽道路长 度 (m) (拓宽 1.5m)	施工道路 总长度 (m)	施工道路占地 总面积 (m ²)
		N35	0	0	0	0
		N36	0	0	0	0
		N37	0	0	0	0
		N38	0	0	0	0
		N39	0	0	0	0
		N40	0	0	0	0
		N41	0	0	0	0
		N42	0	0	0	0
		N43	0	0	0	0
		N44	0	0	0	0
		N45	0	0	0	0
		N46	0	0	0	0
		N47	0	0	0	0
		N48	0	0	0	0
		N49	0	0	0	0
		N50	0	0	0	0
		N51	0	0	0	0
		N52	0	0	0	0
		N53	0	0	0	0
		N54	0	0	0	0
		N55	0	0	0	0
		小计	1242	0	1242	4374
2	邓寿安支线π入 高埂 110kV 线路 工程	N1	90	0	90	315
		N2	0	0	0	0
		N3	0	0	0	0
		N4	36	0	36	126
		N5	0	0	0	0
		N6	80	0	80	280
		N7	100	0	100	350
		N8	0	0	0	0
		N9	120	0	120	420
		N10	0	0	0	0
		N11	80	0	80	280
		N12	20	0	20	70
		N13	110	0	110	385

序号	项目	塔号	新建施工道路 长度 (m) (宽度 3.5m)	拓宽道路长 度 (m) (拓宽 1.5m)	施工道路 总长度 (m)	施工道路占地 总面积 (m ²)
		N14	76	0	76	266
		N15	70	0	70	245
		N16	90	0	90	315
		N17	18	0	18	63
		N18	0	0	0	0
		N19	20	0	20	70
		N20	0	0	0	0
		N21	0	0	0	0
		N22	70	0	70	245
		N23	0	0	0	0
		N24	0	0	0	0
		N25	190	0	190	665
		N26	30	0	30	105
		N27	108	0	108	378
		N28	120	0	120	420
		N29	220	0	220	770
		N30	0	0	0	0
		N31	0	0	0	0
		N32	0	0	0	0
		N33	80	0	80	280
		N34	150	0	150	525
		N35	70	0	70	245
		N36	50	0	50	175
		N37	0	0	0	0
		N38	0	0	0	0
		N39	0	0	0	0
		N40	0	0	0	0
		N41	50	0	50	175
		N42	0	0	0	0
		N43	32	150	182	337
		N44	0	0	0	0
		N45	30	0	30	105
		N46	0	0	0	0
		N47	0	0	0	0
		N48	0	0	0	0

序号	项目	塔号	新建施工道路 长度 (m) (宽度 3.5m)	拓宽道路长 度 (m) (拓宽 1.5m)	施工道路 总长度 (m)	施工道路占地 总面积 (m ²)
		小计	2110	150	2260	7610
3	庄园—解林 π 入 高埂 110kV 线路 工程	N1	0	0	0	0
		N2	30	0	30	105
		N3	40	0	40	140
		N4	180	0	180	630
		N5	40	0	40	140
		N6	90	0	90	315
		N7	120	162	282	663
		N8	110	0	110	385
		N9	72	0	72	252
		N10	72	0	72	252
		N11	46	0	46	161
		N12	190	0	190	665
		N13	70	0	70	245
		N14	80	0	80	280
		N15	120	0	120	420
		N16	20	0	20	70
		N17	30	0	30	105
		N18	30	0	30	105
		N19	100	0	100	350
		N20	30	0	30	105
		N21	20	0	20	70
		N22	320	0	320	1120
		N23	46	0	46	161
		N24	0	0	0	0
		N25	60	0	60	210
		N26	60	0	60	210
		N27	60	0	60	210
		N28	30	0	30	105
		N29	20	0	20	70
		N30	100	0	100	350
		N31	30	0	30	105
		N32	20	0	20	70
		N33	280	0	280	980
		N34	50	150	200	400

序号	项目	塔号	新建施工道路 长度 (m) (宽度 3.5m)	拓宽道路长 度 (m) (拓宽 1.5m)	施工道路 总长度 (m)	施工道路占地 总面积 (m ²)
		N35	60	0	60	210
		N36	200	0	200	700
		N37	130	0	130	455
		N38	210	0	210	735
		小计	3166	312	3478	11549
4	苏场—福田一回 π入高埂 110kV 线路工程	N1	0	0	0	0
		N2	40	0	140	140
		N3	0	0	0	0
		N4	28	0	98	98
		N5	100	0	350	350
		N6	32	0	112	112
		N7	40	0	140	140
		N8	110	0	385	385
		N9	100	0	350	350
		N10	20	50	70	145
		N11	100	0	350	350
		N12	100	0	350	350
		N13	150	0	525	525
		N14	30	0	105	105
		N15	100	0	350	350
		N16	30	0	105	105
		N17	130	0	455	455
		N18	120	0	420	420
		N19	50	120	175	355
		N20	20	0	70	70
		N21	40	0	140	140
		N22	100	0	350	350
		N23	120	0	420	420
		N24	50	0	175	175
		N25	50	0	175	175
		N26	30	0	105	105
		N27	100	50	350	425
		N28	0	0		0
		N29	150	0	525	525
		N30	0	0		0

序号	项目	塔号	新建施工道路 长度 (m) (宽度 3.5m)	拓宽道路长 度 (m) (拓宽 1.5m)	施工道路 总长度 (m)	施工道路占地 总面积 (m ²)
		N31	30	0	105	105
		N32	20	0	70	70
		N33	80	0	280	280
		N34	110	0	385	385
		N35	0	0	0	0
		N36	180	0	630	630
		N37	110	0	385	385
		N38	50	0	175	175
		N39	110	0	385	385
		N40	50	0	175	175
		N41	100	0	350	350
		N42	10	0	35	35
		N43	10	0	35	35
		N44	10	0	35	35
		N16+1	100	0	350	350
		N36+1	20	0	70	70
		N36+2	40	0	140	140
		N42+1	130	0	455	455
		N43+1	40	0	140	140
		N44+1	10	0	35	35
		G3	40	0	140	140
		G4	20	0	70	70
		小计	3210	220	11235	11565
5	苏场—邛崃改接 高埂 110kV 线路 工程	N1	0	0	0	0
		N2	150	0	150	525
		N3	80	0	80	280
		N4	30	0	30	105
		N5	12	0	12	42
		N6	30	0	30	105
		N7	0	0	0	0
		N8	0	0	0	0
		N9	0	0	0	0
		N10	50	0	50	175
		N11	20	120	140	250
		N12	40	0	40	140

序号	项目	塔号	新建施工道路 长度 (m) (宽度 3.5m)	拓宽道路长 度 (m) (拓宽 1.5m)	施工道路 总长度 (m)	施工道路占地 总面积 (m ²)
		N13	120	0	120	420
		N14	30	0	30	105
		N15	20	0	20	70
		N16	0	0	0	0
		N17	0	0	0	0
		N18	80	0	80	280
		N19	100	0	100	350
		N20	20	50	70	145
		N21	10	0	10	35
		N22		0	0	0
		N23	70	0	70	245
		N24	14	0	14	49
		N25	36	0	36	126
		N26	40	0	40	140
		N27	0	0	0	0
		N28	30	0	30	105
		N29	0	0	0	0
		N30	0	0	0	0
		N31	0	0	0	0
		N32	0	0	0	0
		N33	0	0	0	0
		N34	0	0	0	0
		N35	130	0	130	455
		N36	50	0	50	175
		N37	0	0	0	0
		N38	10	0	10	35
		N39	0	0	0	0
		N40	10	0	10	35
		N41	120	0	120	420
		N42	30	0	30	105
		N43	10	0	10	35
		N44	40	0	40	140
		N45	0	0	0	0
		N46	0	0	0	0
		N47	40	0	40	140

序号	项目	塔号	新建施工道路 长度（m） （宽度 3.5m）	拓宽道路长 度（m） （拓宽 1.5m）	施工道路 总长度（m）	施工道路占地 总面积（m²）
		N48	0	0	0	0
		BN1	46	0	46	161
		BN2	0	0	0	0
		BN3	0	0	0	0
		BN4	90	0	90	315
		升高 N1	0	0	0	0
		升高 N2	70	0	70	245
		小计	1628	170	1798	5953
合计			11356	852	12208	41024

部分塔位施工道路现场照片如下:



高埂-赵塔 N4 塔位施工道路扰动范围



高埂-赵塔 N16 塔位施工道路扰动范围



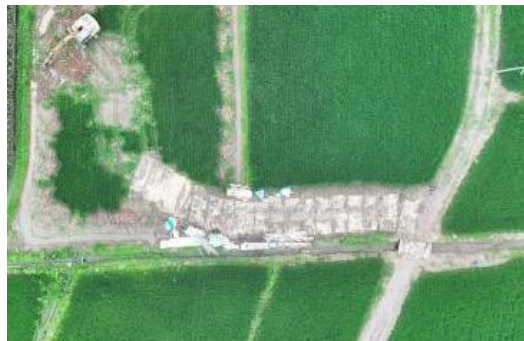
邓寿安线 N13 塔位施工道路扰动范围



邓寿安线 N28 塔位施工道路扰动范围



庄园—解林 N8 塔位施工道路扰动范围



庄园—解林 N19 塔位施工道路扰动范围



苏场-福田 N23 塔位施工道路扰动范围



苏场-福田 N42+1 塔位施工道路扰动范围



苏场-邛崃 N21 塔位施工道路扰动范围



苏场-邛崃 N38 塔位施工道路扰动范围

(3) 牵张场占地

根据沿线场地实际条件，工程导线、地线架设采用张力放线，经与施工单位核实统计，本工程放线施工共设置牵张场 20 处（每条线路各 4 处），根据监测资料及现场测定，每处占地面积 300m²~450m²，牵张场占地总面积为 0.81hm²。

表 1.1-7 牵张场占地统计表

序号	项目	牵张场邻近塔位	牵张场数量（处）	占地面积（m ² ）
1	高埂—赵塔 110kV 线路工程	N1	1	358
		N16	1	382
		N35	1	345
		N55	1	398
		小计	4	1483
2	邓寿安支线π 入高埂 110kV 线路工程	N2	1	374
		N18	1	381
		N32	1	357
		N46	1	350
		小计	4	1462

序号	项目	牵张场邻近塔位	牵张场数量（处）	占地面积（m²）
3	庄园—解林 π 入高埂 110kV 线路工程	N1	1	398
		N18	1	421
		N29	1	457
		N37	1	445
		小计	4	1721
4	苏场—福田一回 π 入高埂 110kV 线路工程	N1	1	412
		N12	1	435
		N26	1	474
		N43	1	451
		小计	4	1772
5	苏场—邛崃改接高埂 110kV 线路工程	N1	1	408
		N19	1	424
		N25	1	449
		N42	1	335
		小计	4	1616
合计			20	8054

部分塔位牵张场现场照片如下：



高埂-赵塔 N1 塔位牵张场



邓寿安线 N18 塔位牵张场

（4）跨越施工临时占地

本工程跨越道路、输变电路等均采用封网跨越，未搭设跨越架。工程主要交叉跨越情况见下表：

表 1.1-8 工程主要交叉跨越情况

序号	项目	交叉跨越物名称		跨越次数	备注
1	高埂—赵塔 110kV 线路 工程	1	110kV 电力线路	1	封网跨越
		2	35kV 电力线路	1	封网跨越
		3	10kV 电力线路	1	封网跨越
		4	低压线	18	封网跨越
		5	在建天新邛快速路高架桥、新邛快速路、跨越纵八线高架桥	3	封网跨越
		6	城市道路	10	封网跨越
		7	乡村公路	18	
		8	河流	3	不通航
2	邓寿安支线 π 入高埂 110kV 线路 工程	1	10kV 电力线路	23	封网跨越
		2	低压线	48	封网跨越
		3	快速公路	2	封网跨越
		4	乡村公路	40	
		5	河流	5	不通航
3	庄园—解林 π 入高埂 110kV 线路 工程	1	110kV 电力线路	1	封网跨越
		2	35kV 电力线路	1	封网跨越
		3	10kV 电力线路	13	封网跨越
		4	低压线	19	封网跨越
		5	大新快速路	1	封网跨越
		6	乡村公路	5	
		7	河流	1	不通航
4	苏场—福田 一回 π 入高埂 110kV 线路 工程	1	220kV 电力线路	6	钻越
		2	110kV 电力线路	2	钻越
		3	35kV 电力线路	1	封网跨越
		4	10kV 电力线路	13	封网跨越
		5	低压线	30	封网跨越
		6	成温邛快速路	1	封网跨越
		7	乡村公路	35	
		8	河流	10	不通航
5	苏场—邛崃 改接高埂 110kV 线路 工程	1	220kV 电力线路	6	钻越
		2	10kV 电力线路	16	封网跨越
		3	低压线	29	封网跨越
		4	天新邛快速路、成温邛快速路	2	封网跨越
		5	城市道路	2	封网跨越
		6	乡村公路	6	
		7	河流	3	不通航

(5) 电缆施工临时占地

线路工程中有三条线路（高埂-赵塔、庄园—解林、苏场-福田）采用电缆进

入高埂站，根据收资及现场调查，本工程电缆线路路径总长 0.362km，其中新建电缆沟 0.30km（可开启式电缆沟 0.127km、不可开启式电缆沟 0.173km），利用站内电缆沟 0.062km。本工程可开启式电缆沟位于终端塔终端场硬化场地内，即 127m 电缆沟占地已计入终端场永久占地；另外 173m 不可开启式电缆沟施工场地为临时占地，且三段电缆位置临近、走向大致平行。经现场踏勘调查，电缆施工临时占地与五条线路 N1#塔位施工临时占地重叠，现场施工扰动总面积约 0.60hm²，经扣减塔基占地及其配套施工临时占地（含施工道路、牵张场占地）后，本工程计列的电缆施工临时占地面积为 0.15hm²。



高埂-赵塔段电缆施工现场照片

（6）生活区布置

线路工程施工呈点状分布，单点施工周期短，加上土石方施工基本由当地施工队承担，专业施工人员少，生活区租用每处所到地（乡镇、村）现有民房，不新建临时工棚等临时生活设施，未布设施工生活区。

（7）施工用水、用电

线路基础施工用水量较少，就近在塔位附近村庄居民用水水源处取用。塔基施工用电采用柴油发电机进行供电。施工期间针对施工人员的生活供水、供电，均在附近居民点租用房屋作为施工人员临时住宿所用，其所用水、电由原居民点供水、供电系统提供。

1.1.6 土石方情况

1.1.6.1 方案阶段土石方工程量

根据《成都高埂 220 千伏变电站 110 千伏配套工程水土保持报告书》（报批稿），方案阶段本项目建设期挖方总量为 2.62 万 m³（其中表土 0.58 万 m³，自然方，下同），填方 2.62 万 m³（其中表土 0.58 万 m³），无借方，无余方。

1.1.6.2 实际土石方工程量

本项目实际建设过程中土石方开挖总量 2.55 万 m³ (含表土剥离 0.57 万 m³, 自然方, 下同), 回填总量为 2.55 万 m³ (含表土回覆 0.57 万 m³), 土石方挖填平衡, 无借方, 无余方。

表 1.1-9 工程实际土石方平衡表

项目		挖方 (万 m ³)			填方 (万 m ³)			借方 (万 m ³)	余方 (万 m ³)
		表土	土石方	小计	表土	土石方	小计		
高埂—赵塔 110kV 线路工程	塔基	0.04	0.21	0.25	0.04	0.21	0.25	0.00	0.00
	接地沟槽		0.12	0.12		0.12	0.12	0.00	0.00
	电缆	0.006	0.05	0.056	0.006	0.05	0.056	0.00	0.00
	小计	0.046	0.38	0.426	0.046	0.38	0.426	0.00	0.00
邓寿安支线π入高埂 110kV 线路工程	塔基	0.12	0.28	0.40	0.12	0.28	0.40	0.00	0.00
	接地沟槽		0.09	0.09		0.09	0.09	0.00	0.00
	小计	0.12	0.37	0.49	0.12	0.37	0.49	0.00	0.00
庄园—解林π入高埂 110kV 线路工程	塔基	0.10	0.22	0.32	0.1	0.22	0.32	0.00	0.00
	接地沟槽		0.09	0.09		0.09	0.09	0.00	0.00
	电缆	0.005	0.04	0.045	0.005	0.04	0.045	0.00	0.00
	小计	0.105	0.35	0.455	0.105	0.35	0.455	0.00	0.00
苏场—福田一回π入高埂 110kV 线路工程	塔基	0.14	0.29	0.43	0.14	0.29	0.43	0.00	0.00
	接地沟槽		0.10	0.10		0.10	0.10	0.00	0.00
	电缆	0.006	0.06	0.066	0.006	0.06	0.066	0.00	0.00
	小计	0.146	0.45	0.596	0.146	0.45	0.596	0.00	0.00
苏场—邛崃改接高埂 110kV 线路工程	塔基	0.15	0.31	0.46	0.15	0.31	0.46	0.00	0.00
	接地沟槽		0.12	0.12		0.12	0.12	0.00	0.00
	小计	0.15	0.43	0.58	0.15	0.43	0.58	0.00	0.00
汇总	塔基	0.55	1.31	1.86	0.55	1.31	1.86	0.00	0.00
	接地沟槽		0.52	0.52		0.52	0.52	0.00	0.00
	电缆	0.02	0.15	0.17	0.02	0.15	0.17	0.00	0.00
	合计	0.57	1.98	2.55	0.57	1.98	2.55	0.00	0.00

1.1.6.3 土石方工程量变化原因分析

本工程水土保持方案计列的土石方工程量与实际土石方工程量变化情况见表 1.1-10。

表 1.1-10 土石方变化对比表 单位：万 m³

项目区	批复方案（万 m ³ ）				验收阶段（万 m ³ ）				变化情况（万 m ³ ）			
	挖方	填方	借方	余方	挖方	填方	借方	余方	挖方	填方	借方	余方
塔基	1.95	1.95			1.86	1.86			-0.09	-0.09		
接地沟槽	0.52	0.52			0.52	0.52			0.00	0.00		
电缆	0.15	0.15			0.17	0.17			+0.02	+0.02		
合计	2.62	2.62			2.55	2.55			-0.07	-0.07		

与批复水保方案相比，本项目实际建设过程中土石方开挖总量减少 0.07 万 m³，回填总量减少 0.07 万 m³。土石方变化的主要原因如下：施工阶段塔基数量较方案阶段减少了 2 基，加上后续设计阶段主体设计对基础进行了进一步的优化，导致塔基基础建设相关的土石方量有所减少；电缆通道实际开挖上口宽度较方案阶段有所增加，因此土石方开挖、回填量增加。经统计，塔基开挖、回填减少的土石方量较电缆施工增加的土石方量多，因此本工程土石方总开挖、回填量较方案阶段减少。

1.1.7 征占地情况

成都高埂 220 千伏变电站 110 千伏配套工程实际建设过程中总占地面积为 21.78hm²，其中永久占地 1.85hm²，临时占地 19.93hm²；占地类型包括耕地、园地、公共管理与公共服务用地（公园绿地）和交通运输用地（道路绿化带）。

表 1.1-11 工程实际征占地情况

项目		占地类型及面积 (hm ²)					占地性质 (hm ²)		
		耕地	园地	公共管理与公共服务用地	交通运输用地	合计	永久占地	临时占地	合计
高埂—赵塔 110kV 线路工程	塔基占地	0.12	0.01		0.05	0.18	0.18		0.18
	塔基施工临时占地	1.07	0.06		0.41	1.54		1.54	1.54
	施工便道临时占地	0.42	0.01			0.43		0.43	0.43
	牵张场临时占地	0.08			0.07	0.15		0.15	0.15
	电缆施工临时占地	0.06				0.06		0.06	0.06
	小计	1.75	0.08		0.53	2.36	0.18	2.18	2.36
邓寿安支线π入高埂 110kV 线路工程	塔基占地	0.37		0.03		0.40	0.40		0.4
	塔基施工临时占地	3.28		0.19		3.47		3.47	3.47
	施工便道临时占地	0.76				0.76		0.76	0.76
	牵张场临时占地	0.11		0.04		0.15		0.15	0.15
	小计	4.52		0.26		4.78	0.40	4.38	4.78
庄园—解林π入高埂 110kV 线路工程	塔基占地	0.27	0.06			0.33	0.33		0.33
	塔基施工临时占地	2.41	0.22			2.63		2.63	2.63
	施工便道临时占地	1.01	0.14			1.15		1.15	1.15
	牵张场临时占地	0.17				0.17		0.17	0.17
	电缆施工临时占地	0.04				0.04		0.04	0.04
	小计	3.90	0.42			4.32	0.33	3.99	4.32
苏场—福田一回π入高埂 110kV 线路工程	塔基占地	0.44				0.44	0.44		0.44
	塔基施工临时占地	3.38				3.38		3.38	3.38
	施工便道临时占地	1.16				1.16		1.16	1.16
	牵张场临时占地	0.18				0.18		0.18	0.18
	电缆施工临时占地	0.05				0.05		0.05	0.05
	小计	5.21				5.21	0.44	4.77	5.21
苏场—邛崃改接高埂 110kV 线路工程	塔基占地	0.34	0.16			0.50	0.50		0.50
	塔基施工临时占地	2.75	1.10			3.85		3.85	3.85
	施工便道临时占地	0.45	0.15			0.60		0.60	0.60
	牵张场临时占地	0.16				0.16		0.16	0.16
	小计	3.70	1.41			5.11	0.50	4.61	5.11
汇总	塔基占地	1.54	0.23	0.03	0.05	1.85	1.85		1.85
	塔基施工临时占地	12.89	1.38	0.19	0.41	14.87		14.87	14.87
	施工便道临时占地	3.80	0.30			4.10		4.10	4.10
	牵张场临时占地	0.70		0.04	0.07	0.81		0.81	0.81
	电缆施工临时占地	0.15				0.15		0.15	0.15
	合计	19.08	1.91	0.26	0.53	21.78	1.85	19.93	21.78

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

根据主体设计资料，结合现场调查情况，本工程线路均避开民居走线，不涉及居民拆迁。工程不涉及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

项目区地处四川盆地成都平原一级阶地，地形平坦，线路海拔高度460m~510m，相对高差为30m以内，主要分布于岷江及其支流南河左岸阶地地貌。地形划分为：平地100%。

1.2.1.2 气象

项目区属亚热带湿润季风气候区，气候特征为：四季分明，春秋短，冬夏长，雨量充沛，日照偏少，无霜期较长。根据成都市气象站近30年系列观测数据，项目区多年平均气温16.2℃~16.5℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温5217℃~5335℃，年平均蒸发量936.7mm~1025.5mm，多年平均降水量921.1mm~1063.2mm，10年一遇1h最大降雨量为63.5mm~64.0mm，年平均无霜期日数为287d~302d，年平均风速1.28m/s~1.35m/s，主导风向为NNE，大风日数年平均3.3d，雨季时段为5月~9月，区内无冻土。

1.2.1.3 水文

项目区属长江流域岷江水系，涉及的主要河流有斜江河。

线路工程共跨越斜江河2次，均采用架空方式高跨。

邓寿安支线 π 入高埂110kV线路工程20#-21#档跨越斜江河（已有河堤，防洪标准50年一遇），N20塔距离斜江河河道管理范围线水平距离为29.3m，N21塔距离斜江河河道管理范围线水平距离为230m，满足《110kV~750kV架空输电线路设计规范》的要求，已取得邛崃市水务局同意意见。

庄园—解林 π 入高埂110kV线路工程23#-24#档跨越斜江河（已有河堤，防洪标准50年一遇），N23塔距离斜江河河道管理范围线水平距离为55m，N24塔距离斜江河河道管理范围线水平距离为261m，满足《110kV~750kV架空输电线路设计规范》的要求，已取得大邑县水务局同意意见。

跨越处利用有利地形，一档式跨越，立塔处高程高于斜江河设计洪水位 5m 以上，均不受其设计洪水影响；按照大邑县和邛崃市水务局要求，塔基均立于河道管理范围之外，工程不受河道行洪等影响。

1.2.1.4 土壤

项目区地处成都市邛崃市、大邑县，海拔介于 460m~510m 之间，区域土壤类型以水稻土、紫色土及黄壤为主，土壤耕作熟化程度高，有机质及养分含量较高，土质疏松，排水良好，保水保肥较强，适宜多种农作物生长。根据现场调查，工程所经区域表层土厚度约 20cm~30cm 不等。

1.2.1.5 植被

根据收集的基础资料分析，项目区所在的邛崃市、大邑县植被类型属亚热带常绿阔叶林带，森林覆盖率邛崃市 48.14%、大邑县 56.02%，包括亚热带常绿阔叶林、落叶阔叶林、针叶林和竹林四大类。现有森林主要为次生林和人工林，分布于丘陵和山地区域，丘陵地区主要分布针叶林及部分阔叶林，其树种有马尾松、茶树、云杉、柏树、棕榈等，山地主要分布针叶林及阔叶林，其树种有杉木、桉木、桉木、山核桃、板栗、香樟、山杨等；平原地区大部分为耕地和园地，种植的农作物主要为水稻、小麦、油菜等，零星分布有农户自栽的“四旁林”，主要分布桉树、杨树、泡桐、千杖、榕树、杨槐、桂花树、柏树、榆树、桑树和竹林，以及柑橘、桃林等经济林木等，常见的灌木层树种有黄荆、马桑、女贞、红花继木等，草本层主要有黑麦草、狗牙根、三叶草等。根据现场踏勘实际情况，线路沿线植被发育较好，除栽培农作物外，林地内分布有乔木层、灌木层和草本层植物，线路沿线主要为耕地，林草植被覆盖率约 10%。

1.2.2 水土流失及防治情况

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）、《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（川水函〔2017〕482 号）和《成都市水土保持规划（2015-2030 年）》，工程所在区域不属于国家级和省级水土流失重点预防区和重点治理区，但邛崃市、大邑县属成都市水土流失重点预防区。除此之外，工程不涉及生态保护红线，不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地、生

态脆弱区等水土保持敏感区。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），工程区域属于以水力侵蚀为主的西南土石山区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目区平均侵蚀模数为 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤侵蚀强度以微度侵蚀为主。

根据《全国水土保持区划》（2015-2030 年），工程所在的邛崃市、大邑县属于西南紫色土区—川渝山地丘陵区—龙门山峨眉山山地减灾生态维护区。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2022 年 7 月，四川锦能电力设计有限公司编制完成了《成都高埂 220 千伏变电站 110 千伏配套工程可行性研究报告》。

2022 年 10 月 9 日，国网四川省电力公司以《国网四川省电力公司关于成都高埂 220kV 输变电工程及其 110 千伏配套工程可行性研究报告的批复》（川电发展〔2022〕206 号）批复了工程可研报告。

2022 年 12 月 5 日，成都市发展和改革委员会以《成都市发展和改革委员会关于成都高埂 220 千伏变电站 110 千伏配套工程核准的批复》（成发改核准〔2022〕37 号）核准了本项目建设。

2023 年 6 月底，四川锦能电力设计有限公司编制完成了《成都高埂 220 千伏变电站 110 千伏配套工程初步设计》。

2023 年 7 月 28 日，国网四川省电力公司以《国网四川省电力公司关于成都高埂 220kV 变电站 110kV 配套工程初步设计的批复》（川电建设〔2023〕234 号）批复了工程初步设计。

2024 年 2 月，四川锦能电力设计有限公司编制完成了《成都高埂 220 千伏变电站 110 千伏配套工程施工图设计》。

2.2 水土保持方案

2023 年 5 月，四川电力设计咨询有限责任公司编制完成了《成都高埂 220 千伏变电站 110 千伏配套工程水土保持方案报告书》。

2023 年 6 月 30 日，成都市水务局以《成都市水务局关于成都高埂 220 千伏变电站 110 千伏配套工程水土保持方案的批复》（成水务审批〔2023〕水保 23 号）批复了工程水土保持方案。

2.3 水土保持方案变更

2.3.1 主体工程变更

主体工程方案设计阶段与实际施工阶段的变化情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 主体工程方案设计阶段与实际施工变化情况

序号	项目		方案阶段	验收阶段	变化情况
1	高埂—赵塔 110kV 线路工程	路径长度	线路路径总长 12.10km（单回架空 11.97km+单回电缆 0.13km），其中电缆线路新建电缆沟 0.111km、利用站内电缆通道 0.019km	线路路径总长 11.67km（单回架空 11.55km+单回电缆 0.12km），其中电缆线路新建电缆沟 0.10km、利用站内电缆通道 0.02km	线路路径总长减少 0.43km，其中架空减少 0.42km，电缆减少 0.01km。新建电缆沟减少 0.011km
		铁塔数量	55 基	55 基	无
		新建电缆沟	111m	100m	减少 11m
		牵张场	3 处	4 处	增加 1 处
		跨越场	38 处	未设置	取消
		施工道路	汽运施工道路 2.21km（新建 1.78km、拓宽 0.43km）	汽运施工道路 1.242km（新建）	汽运施工道路减少 0.968km（新建减少 0.538km、拓宽减少 0.43km）
		占地面积	3.24hm²	2.36hm²	减少 0.88hm²
		土石方量	挖填总量 0.88 万 m³	挖填总量 0.852 万 m³	减少 0.028 万 m³
2	邓寿安支 线π入高 埂110kV 线路工程	路径长度	线路路径总长 15.3km（双回架空 14.9km+单回架空 0.4km）	线路路径总长 14.33km（双回架空 13.96km+单回架空 0.37km）	线路路径总长减少 0.97km，其中双回架空减少 0.94km，单回架空减少 0.03km
		铁塔数量	48 基	48 基	无
		牵张场	3 处	4 处	增加 1 处
		跨越场	76 处	未设置	取消
		施工道路	汽运施工道路 4.48km（新建 3.045km、拓宽 1.435km）	汽运施工道路 2.26km（新建 2.11km、拓宽 0.15km）	汽运施工道路减少 2.22km（新建减少 0.935km、拓宽减少 1.285km）
		占地面积	5.49hm²	4.78hm²	减少 0.71hm²
		土石方量	挖填总量 1.00 万 m³	挖填总量 0.98 万 m³	减少 0.02 万 m³
3	庄园—解 林π入高 埂110kV 线路工程	路径长度	线路路径总长 12.33km（双回架空 12.1km+单回架空 0.1km+单回电缆 0.13km），其中电缆线路新建电缆沟 0.101km、利用站内电缆通道 0.029km	线路路径总长 11.796km（双回架空 11.60km+单回架空 0.08km+单回电缆 0.116km），其中电缆线路新建电缆沟 0.095km、利用站内电缆通道 0.021km	线路路径总长减少 0.534km，其中双回架空减少 0.50km，单回架空减少 0.02km，电缆减少 0.014km。新建电缆沟减少 0.006km
		铁塔数量	38 基	38 基	无
		新建电缆沟	101m	95m	减少 6m
		牵张场	3 处	4 处	增加 1 处
		跨越场	29 处	未设置	取消
		施工道路	汽运施工道路 4.785km（新建 3.02km、拓宽 1.765km）	汽运施工道路 3.478km（新建 3.166km、拓宽 0.312km）	汽运施工道路减少 1.307km（新建增加 0.146km、拓宽减少 1.453km）
		占地面积	4.47hm²	4.32hm²	减少 0.15hm²
		土石方量	挖填总量 0.92 万 m³	挖填总量 0.91 万 m³	减少 0.01 万 m³

4	苏场—福田一回 π 入高埂110kV线路工程	路径长度	线路路径总长 14.38km (双回架空 12.2km+单回架空 2.0km+单回电缆 0.18km), 其中电缆线路新建电缆沟 0.128km、利用站内电缆通道 0.052km	线路路径总长 13.756km (双回架空 11.53km+单回架空 2.10km+双回电缆 0.126km), 其中电缆线路新建电缆沟 0.105km、利用站内电缆通道 0.021km	线路路径总长减少 0.624km, 其中双回架空减少 0.67km, 单回架空增加 0.10km, 电缆减少 0.054km。新建电缆沟减少 0.023km
		铁塔数量	55 基	52 基	减少 3 基
		新建电缆沟	128m	105m	减少 23m
		牵张场	4 处	4 处	增加 1 处
		跨越场	44 处	未设置	取消
		施工道路	汽运施工道路 5.605km (新建 3.64km、拓宽 1.965km)	汽运施工道路 3.43km (新建 3.21km、拓宽 0.22km)	汽运施工道路减少 2.175km (新建减少 0.43km、拓宽减少 1.745km)
		占地面积	6.27hm ²	5.21hm ²	减少 1.06hm ²
		土石方量	挖填总量 1.26 万 m ³	挖填总量 1.192 万 m ³	减少 0.068 万 m ³
5	苏场—邛崃改接高埂110kV线路工程	路径长度	线路路径总长 15.3km (双回架空 11.9km+单回架空 3.4km)	线路路径总长 14.45km (双回架空 11.60km+单回架空 2.85km)	线路路径总长减少 0.85km, 其中双回架空减少 0.30km, 单回架空减少 0.55km
		铁塔数量	53 基	54 基	增加 1 基
		牵张场	3 处	4 处	增加 1 处
		跨越场	29 处	未设置	取消
		施工道路	汽运施工道路 6.58km (新建 4.05km、拓宽 2.53km)	汽运施工道路 1.798km (新建 1.628km、拓宽 0.17km)	汽运施工道路减少 4.782km (新建减少 2.422km、拓宽减少 2.36km)
		占地面积	6.21hm ²	5.11hm ²	减少 1.10hm ²
		土石方量	挖填总量 1.18 万 m ³	挖填总量 1.16 万 m ³	减少 0.02 万 m ³
汇总	成都高埂220千伏变电站110千伏配套工程	路径长度	线路路径总长 69.41km (双回架空 51.1km+单回架空 17.87km+单回电缆 0.44km), 其中电缆线路新建电缆沟 0.34km、利用站内电缆通道 0.10km	线路路径总长 66.002km (双回架空 48.69km+单回架空 16.95km+单回电缆 0.362km), 其中电缆线路新建电缆沟 0.30km、利用站内电缆通道 0.062km	线路路径总长减少 3.408km, 其中双回架空减少 2.41km, 单回架空减少 0.92km, 电缆减少 0.078km。新建电缆沟减少 0.04km
		铁塔数量	249 基	247 基	减少 2 基
		新建电缆沟	340m	300m	减少 40m
		牵张场	16 处	20 处	增加 4 处
		跨越场	216 处	未设置	取消
		施工道路	汽运施工道路 23.66km (新建 15.535km、拓宽 8.125km)	汽运施工道路 12.208km (新建 11.356km、拓宽 0.852km)	汽运施工道路减少 11.452km (新建减少 4.179km、拓宽减少 7.273km)
		占地面积	25.68hm ²	21.78hm ²	减少 3.90hm ²
		土石方量	挖填总量 5.24 万 m ³	挖填总量 5.10 万 m ³	减少 0.14 万 m ³

2.3.2 水土保持变更

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，2023 年 3 月 1 日实施），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。

表 2.3-2 本工程与“水利部令第 53 号”的相关条例对比分析表

序号	水利部令第 53 号文件要求	方案阶段	验收阶段	变化情况	是否涉及重大变更
1	工程扰动新涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区的	成都市水土流失重点预防区	与方案设计情况一致	未变化	否
2	水土流失防治责任范围增加 30% 以上的	25.68hm ²	21.78hm ²	减少 15%	否
3	开挖填筑土石方总量增加 30% 以上的	5.24 万 m ³	5.10 万 m ³	减少 3%	否
4	线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度的 30% 以上的	线路均位于平原区，无横向位移超过 300 米的路径			否
5	表土剥离量减少 30% 以上	0.58 万 m ³	0.57 万 m ³	减少 2%	否
6	植物措施面积减少 30% 以上	3.05hm ²	2.48hm ²	减少 19%	否
7	水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的	重要单位工程：土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程等	实施的水土保持重要单位工程与方案基本一致	基本未变化	否

2.4 水土保持后续设计

本工程主体初步设计和施工图设计均由四川锦能电力设计有限公司进行设计，初步设计与施工图设计阶段均将水土保持工程列入专项设计，使水土保持后续设计在主体设计中得到落实。

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 方案批复的水土流失防治责任范围

根据《成都高埂 220 千伏变电站 110 千伏配套工程水土保持方案报告书》(报批稿)及成都市水务局“成水务审批〔2023〕水保 23 号”文件,本工程水土流失防治责任范围为 25.68hm²。

表 3.1-1 方案批复的水土流失防治责任范围表

防治分区	方案阶段防治责任范围 (hm ²)		
	永久占地	临时占地	合计
塔基及其施工临时占地区	1.90	14.99	16.89
施工道路区		5.47	5.47
其他施工临时占地区		3.12	3.12
电缆施工占地区	0.01	0.19	0.20
合计	1.91	23.77	25.68

3.1.2 建设期实际的水土流失防治责任范围

根据查阅建设单位提供的工程征占地数据资料,结合工程现场查勘,本工程建设期实际的水土流失防治责任范围共计 21.78hm²。

工程建设期实际的水土流失防治责任范围详见表 3.1-2。

表 3.1-2 工程建设期实际的水土流失防治责任范围表

防治分区	实际发生防治责任范围 (hm ²)		
	永久占地	临时占地	合计
塔基及其施工临时占地区	1.85	14.87	16.72
施工道路区		4.10	4.10
其他施工临时占地区		0.81	0.81
电缆施工占地区		0.15	0.15
合计	1.85	19.93	21.78

3.1.3 水土流失防治责任范围变化情况

本工程建设期实际的水土流失防治责任范围与方案批复的水土流失防治责任范围变化情况见表 3.1-3。

表 3.1-3 水土流失防治责任范围变化情况表

防治分区	方案阶段防治责任范围 (hm ²)	实际发生防治责任范围 (hm ²)	变化情况 (hm ²)
塔基及其施工临时占地区	16.89	16.72	-0.17
施工道路区	5.47	4.10	-1.37
其他施工临时占地区	3.12	0.81	-2.31
电缆施工占地区	0.20	0.15	-0.05
合计	25.68	21.78	-3.90

从表 3.1-3 可以看出, 工程建设期实际的水土流失防治责任范围较方案批复的防治责任范围减少了 3.90hm²。变化原因如下:

(1) 塔基及其施工临时占地区

批复水保方案共新建铁塔 249 基, 塔基及其施工临时占地总面积为 16.89hm²。

实际施工期间, 新建塔基数量较方案阶段减少了 2 基, 同时施工阶段优化了施工工艺及施工组织设计, 施工场地根据实际需要进行适当的调整变化, 经现场调查, 单个塔基施工占地面积较方案阶段均有所减少, 经统计, 塔基及其施工临时占地总面积为 16.72hm²。因此, 塔基及其施工临时占地区防治责任范围减少了 0.17hm²。

(2) 施工道路区

批复水保方案共计列施工车行道路 23.66km(新设 15.535km, 拓宽 8.125km), 施工道路临时占地总面积为 5.47hm²。

实际施工期间, 部分塔基可通过既有道路到达塔位, 实际配套设置车行道路共计 12.208km(新设 11.356km, 平均宽度 3.5m; 拓宽 0.852km, 平均宽度 1.5m), 经统计, 施工道路临时占地总面积为 4.10hm²。因此, 施工道路区防治责任范围减少了 1.37hm²。

(3) 其他施工临时占地区

批复水保方案共计列牵张场 16 处、跨越场 216 处, 牵张场总占地面积为 0.96hm², 跨越场占地总面积为 2.16hm², 其他施工临时占地区总面积为 3.12hm²。

实际施工期间, 牵张场和跨越场均根据工程实际需要布设, 本工程共配套设置牵张场 20 处, 跨越施工主要采用封网跨越, 未设置跨越场地。根据地形和放线情况有所不同, 牵张场每处占地面积 300m²~450m² 不等, 经统计, 牵张场临时占地总面积为 0.81hm²。因此, 其他施工临时占地区防治责任范围减少了

2.31hm²。

(4) 电缆施工占地区

批复水保方案共新建电缆通道 0.34km，电缆施工作业带宽度 6m，电缆施工总占地面积 0.20hm²。

实际施工期间，新建电缆通道长度为 0.30km（可开启式电缆沟 0.127km、不可开启式电缆沟 0.173km）。其中可开启式电缆沟位于终端塔终端场硬化场地内，即 127m 电缆沟占地已计入终端场永久占地，另外 173m 不可开启式电缆沟施工场地为临时占地，电缆施工作业带宽度 8m~10m。经统计，电缆施工临时占地总面积为 0.15hm²。因此，电缆施工占地区防治责任范围减少了 0.05hm²。

3.2 弃渣场设置

经现场核实，本工程塔基、电缆沟开挖土石方就地就近回填摊平于占地范围内，不涉及余土。经复核，本工程建设期间临时堆存回填土和表土约为 2.55 万 m³。本工程无余方，没有设置弃渣场。

3.3 取土场设置

经现场核实，本工程无借方，没有单独设置取土场。

3.4 水土保持措施总体布局

3.4.1 水土流失防治分区及评价

根据批复的水保方案报告书，按项目建设时序、造成水土流失特点及项目主体工程布局，将本项目划分为塔基及其施工临时占地区、施工道路区、其它施工临时占地区和电缆施工占地区 4 个防治分区。根据本工程建设特点，方案报告书分区合理。经现场核实，根据工程实际建设情况，验收阶段本工程水土流失防治分区与方案阶段一致。

表 3.4-1 水土保持防治分区对比表

方案阶段防治分区	验收阶段防治分区	变化情况
塔基及其施工临时占地区	塔基及其施工临时占地区	一致
施工道路区	施工道路区	一致
其他施工临时占地区	其他施工临时占地区	一致
电缆施工占地区	电缆施工占地区	一致

3.4.2 水土保持措施总体布局

根据施工单位提供资料，结合现场查勘，各个防治分区实际的水土保持措施总体布局及与水土保持方案的对照情况见表 3.4-2。

表 3.4-2 水土保持措施总体布局对比情况表

防治分区	措施类型	水保方案防治措施	实际防治措施	变化情况
塔基及其施工临时占地区	工程措施	表土剥离、表土回覆、土地整治	表土剥离、表土回覆、土地整治	无变化
	植物措施	恢复草坪、撒播草籽、撒播灌木籽	恢复草坪、撒播草籽	取消撒播灌木籽
	临时措施	铺设钢板、泥浆沉淀池、土袋拦挡、防雨布遮盖、防雨布隔离	铺设钢板、泥浆沉淀池、土袋拦挡、防雨布遮盖、防雨布隔离	无变化
施工道路区	工程措施	土地整治	土地整治	无变化
	植物措施	撒播草籽、撒播灌木籽	/	取消撒播草籽、灌木籽
	临时措施	铺设钢板、铺设草垫	铺设钢板	取消铺设草垫
其它施工临时占地区	工程措施	土地整治	土地整治	
	植物措施	/	恢复草坪	新增恢复草坪
	临时措施	铺设钢板、防雨布遮盖、防雨布隔离	铺设钢板、防雨布遮盖、防雨布隔离	无变化
电缆施工占地区	工程措施	表土剥离、表土回覆、土地整治	表土剥离、表土回覆、土地整治	无变化
	临时措施	防雨布遮盖、防雨布隔离	防雨布遮盖、防雨布隔离	无变化

验收组对工程的水土保持设施进行了现场核查，该项目实际水土保持措施布局与方案设计的水土保持措施布局基本一致，局部有调整，详细分析如下：

（1）塔基及施工临时占地区

措施体系主要变化为：取消撒播灌木籽绿化。主要原因是，根据现场调查，塔基实际占地为耕地、园地、公共管理与公共服务用地（公园绿地）和交通运输用地（道路绿化带），不涉及林地区域，因此方案阶段考虑的对临时占用林地区域撒播灌木籽措施取消。

（2）施工道路区

措施体系主要变化为：取消撒播草籽、灌木籽等植物措施。主要原因是，根据现场调查，施工道路实际临时占地为耕地和园地，使用结束后经土地整治后已移交农民恢复耕地和园地，因此方案阶段考虑的对临时占用林地区域撒播灌草绿化措施全部取消，即本区不涉及植物措施。

（3）其他施工临时占地区

措施体系主要变化为：新增恢复草坪。主要原因是，方案阶段本区未涉及可恢复植被区域，因此未考虑设计植物措施。根据现场调查，放线施工阶段牵张场占用了部分公园绿地和道路绿化带，施工结束后采取恢复草坪的方式对原地类进行了迹地恢复，即本区新增了植物措施。

综上所述，本工程实际水土保持措施总体布局基本维持了水保方案设计体系框架并根据工程实际进行了优化调整，本工程在施工过程中和施工结束后采取的各项水土保持措施比较完善，符合当地实际情况，亦能达到水土保持要求。已实施的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

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。

3.5.1 水土保持工程措施完成情况及评估

3.5.1.1 各防治分区水土保持工程措施完成情况

根据查阅工程设计、施工资料和现场核查情况，本工程已实施的水土保持工程措施为表土剥离、土地整治、表土回覆。经实地量测和典型调查，工程措施实际完成的工程量为：

（1）塔基及其施工临时占地区

本区实施的工程措施有：表土剥离 0.55 万 m^3 、土地整治 16.64 hm^2 、表土回覆 0.55 万 m^3 。

（2）施工道路区

本区实施的工程措施有：土地整治 4.10hm²。

(3) 其他施工临时占地区

本区实施的工程措施有：土地整治 0.81hm²。

(4) 电缆施工占地区

本区实施的工程措施有：表土剥离 0.02 万 m³、土地整治 0.15hm²、表土回覆 0.02 万 m³。

各防治分区实际完成水土保持工程措施位置、内容、实施时间等详见表 3.5-1。

表 3.5-1 各防治分区水土保持工程措施完成情况统计表

防治分区	措施内容	单位	实际工程量	实施位置	实施时间
塔基及其施工临时占地区	表土剥离	万 m ³	0.55	塔基永久占地区域	2024.3-2024.10
	表土回覆	万 m ³	0.55	塔基永久占地区域	2024.6-2025.6
	土地整治	hm ²	16.64	塔基施工区域	2024.6-2025.6
施工道路区	土地整治	hm ²	4.10	施工道路临时占地区域	2024.8-2025.6
其他施工临时占地区	土地整治	hm ²	0.81	牵张场临时占地区域	2024.8-2025.6
电缆施工占地区	表土剥离	万 m ³	0.02	沟槽开挖区域	2024.9-2024.12
	表土回覆	万 m ³	0.02	沟槽开挖区域	2024.12-2025.3
	土地整治	hm ²	0.15	电缆施工临时占地区域	2024.12-2025.3

部分工程措施照片如下：



庄园—解林 N19 塔基区表土剥离



高埂—赵塔电缆施工区表土剥离



苏场-福田 N15 塔位及土地整治、覆土



高埂—赵塔 N2 塔位施工道路土地整治



邓寿安线 N8 塔位及施工道路土地整治



高埂—赵塔电缆施工区土地整治

3.5.1.2 水土保持工程措施变化原因分析及评估

根据批复的水土保持方案,本工程措施实际完成工程量与方案设计工程量对比统计详见表 3.5-2。

表 3.5-2 各防治分区水土保持工程措施变化情况表

防治分区	措施内容	单位	方案设计量	实际工程量	变化情况
塔基及其施工临时占地区	表土剥离	万 m ³	0.56	0.55	-0.01
	表土回覆	万 m ³	0.56	0.55	-0.01
	土地整治	hm ²	16.84	16.64	-0.20
施工道路区	土地整治	hm ²	5.47	4.10	-1.37
其他施工临时占地区	土地整治	hm ²	3.12	0.81	-2.31
电缆施工占地区	表土剥离	万 m ³	0.02	0.02	0
	表土回覆	万 m ³	0.02	0.02	0
	土地整治	hm ²	0.19	0.15	-0.04

根据表 3.5-2 可以看出本工程实际实施的工程措施较批复的水土保持方案发生了一定的变化,具体分析如下:

(1) 塔基及其施工临时占地区

与方案相比较,工程量变化情况为:表土剥离工程量减少了 0.01 万 m³,表土回覆工程量减少了 0.01 万 m³,土地整治工程量减少了 0.20hm²。

工程量变化原因为:铁塔数量施工阶段较方案阶段减少 2 基,加之后续设计阶段主体设计优化铁塔选型及施工时优化场地布置,塔基永久占地面积及施工临

时场地面积较方案阶段减少 0.17hm^2 ，故表土剥离及回覆量对应减少，同时电缆终端场围栏内均为硬化场地，需要扣除的塔腿立柱及终端场硬化面积增加了 0.03hm^2 ，因此塔基及其施工临时占地区实施土地整治的面积减少了 0.20hm^2 。

（2）施工道路区

与方案相比较，工程量变化情况为：土地整治工程量减少了 1.37hm^2 。

工程量变化原因为：施工阶段充分利用了项目区已有道路，新建的施工便道长度相较于方案阶段减少了 4.179km ，拓宽道路长度较方案阶段减少了 7.273km ，导致施工临时道路区域占地减少 1.37hm^2 ，因此施工结束后施工道路区土地整治工程量相应减少。

（3）其他施工临时占地区

与方案相比较，工程量变化情况为：土地整治工程量减少了 2.31hm^2 。

工程量变化原因为：施工阶段选用的牵张场数量比方案阶段增加了 4 个，但是受实际单个施工临时场地占地变化的影响，牵张场占地总面积较方案阶段有所减小，同时因跨越施工主要采用封网跨越，未设置跨越场地，即方案阶段考虑的 216 处跨越施工场地全部取消，导致其他施工临时占地区占地总面积减少 2.31hm^2 ，因此施工结束后其他施工临时占地区土地整治工程量相应减少。

（4）电缆施工占地区

与方案相比较，工程量变化情况为：土地整治工程量减少了 0.04hm^2 。

工程量变化原因为：施工阶段，新建电缆通道施工作业带宽度较批复方案增加了 $2\text{m}\sim 4\text{m}$ ，电缆沟槽开挖面上口宽度也有所增加，但新建电缆通道长度较方案阶段减少了 40m ，且其中可开启式电缆沟位于终端塔终端场硬化场地内，占地面积及工程措施量均已计入塔基及其施工临时占地区，为避免重复计列，本区仅计列塔基永久占地外 173m 不可开启式电缆沟施工场地的占地面积及工程措施量，经统计，电缆施工占地区实际防治责任范围为 0.15hm^2 。方案阶段土地整治面积为 0.19hm^2 （扣除可开启式电缆沟永久占地 0.01hm^2 后），因此电缆施工占地区土地整治面积减少了 0.04hm^2 。

3.5.2 水土保持植物措施完成情况及评估

3.5.2.1 各防治分区水土保持植物措施完成情况

根据查阅工程设计、施工资料和现场核查情况，本工程已实施的植物措施为

恢复草坪、撒播草籽。经实地量测和典型调查，植物措施实际完成的工程量为：

(1) 塔基及其施工临时占地区

本区实施的植物措施有：恢复草坪 6040m²、撒播草籽 1.77hm²。

(2) 其他施工临时占地区

本区实施的植物措施有：恢复草坪 1080m²。

各防治分区实际完成水土保持植物措施位置、内容、实施时间等详见表 3.5-3。

表 3.5-3 各防治分区水土保持植物措施工程量统计表

防治分区	措施内容	单位	实际工程量	实施位置	实施时间
塔基及其施工临时占地区	恢复草坪	m ²	6040	塔基施工临时占用公园绿地、道路绿化带区域	2024.8-2024.12
	撒播草籽	hm ²	1.77	塔基永久占地（扣除塔腿立柱及终端场硬化占地）区域	2024.8-2025.9
其他施工临时占地区	恢复草坪	m ²	1080	牵张场临时占用公园绿地、道路绿化带区域	2024.12-2025.6

部分植物措施照片如下：



高埂—赵塔 N10 塔位基面撒播草籽



高埂—赵塔 N16 塔位基面撒播草籽



邓寿安支线 N19 塔位基面撒播草籽



邓寿安支线 N40 塔位基面撒播草籽



庄园—解林 N8 塔位基面撒播草籽



庄园—解林 N36 塔位基面撒播草籽



苏场—福田 N6 塔位基面撒播草籽



苏场—福田 N24 塔位基面撒播草籽



苏场—邛崃 N7 塔位基面撒播草籽



苏场—邛崃 N20 塔位基面撒播草籽



高埂—赵塔 N53 塔基施工场地恢复草坪



高埂—赵塔 N35 塔位牵张场恢复草坪

3.5.2.2 水土保持植物措施变化原因分析及评估

根据批复的水土保持方案，本工程植物措施实际完成工程量与方案设计工程量对比统计详见表 3.5-4。

表 3.5-4 各防治分区水土保持植物措施变化情况表

防治分区	措施内容	单位	方案设计量	实际工程量	变化情况
塔基及其施工临时占地区	恢复草坪	m ²	9429	6040	-3389
	撒播草籽	hm ²	2.09	1.77	-0.32
	撒播灌木籽	hm ²	0.31	0.00	-0.31
施工道路区	撒播草籽	hm ²	0.02	0.00	-0.02
	撒播灌木籽	hm ²	0.02	0.00	-0.02
其他施工临时占地区	恢复草坪	m ²	/	1080	+1080

根据表 3.5-4 可以看出本工程实际实施的植物措施较批复的水土保持方案发生了一定的变化，具体分析如下：

（1）塔基及施工临时占地区

与方案相比较，工程量变化情况为：恢复草坪面积减少了 3389m²、撒草绿化面积减少了 0.32hm²、撒灌木籽绿化面积 0.31hm²全部取消。

工程量变化原因为：由于塔基数量减少及施工时优化场地布置，塔基永久占地面积及施工临时场地面积较方案阶段减少，同时施工阶段实际临时占地为耕地、园地、公共管理与公共服务用地（公园绿地）和交通运输用地（道路绿化带），因此方案阶段考虑的对临时占用林地区域撒播灌木籽措施取消，且可实施撒播草籽区域仅为塔基基面，对临时占地区域的植物措施仅涉及恢复草坪绿化。经统计，塔基施工临时占用草坪区域面积较方案阶段减少，因此恢复草坪面积减少；塔基永久占地面积较方案阶段减少，因此实施撒播草籽面积也相应有所减少。

（2）施工道路区

与方案相比较，工程量变化情况为：撒草绿化 0.02hm²和撒灌木籽绿化 0.02hm²均全部取消。

工程量变化原因为：由于施工阶段施工道路实际临时占地为耕地和园地，使用结束后经土地整治后已移交农民恢复耕地和园地，因此本区不涉及植物措施。

（3）其他施工临时占地区

与方案相比较，工程量变化情况为：新增了恢复草坪 1080m²。

工程量变化原因为：放线施工阶段牵张场占用了部分公园绿地和道路绿化带，施工结束后采取恢复草坪的方式对原地类进行了迹地恢复，本区新增了植物措施。

3.5.3 水土保持临时措施完成情况及评估

3.5.3.1 各防治分区水土保持临时措施完成情况

根据查阅工程设计、施工资料和现场核查情况经验收组对施工总结报告、监理报告等资料进行查阅，确认本项目实际完成的临时防护工程为铺设钢板、泥浆沉淀池、土袋拦挡、防雨布遮盖和隔离。经查阅资料，临时措施实际完成的工程量为：

（1）塔基及其施工临时占地区

本区实施的临时措施有：铺设钢板 43700m²、泥浆沉淀池 181 座、土袋拦挡 245m³、防雨布遮盖 7800m²、防雨布隔离 5400m²。

（2）施工道路区

本区实施的临时措施有：铺设钢板 41000m²。

（3）其他施工临时占地区

本区实施的临时措施有：防雨布遮盖 1200m²、防雨布隔离 1050m²、铺设钢板 3420m²。

（4）电缆施工占地区

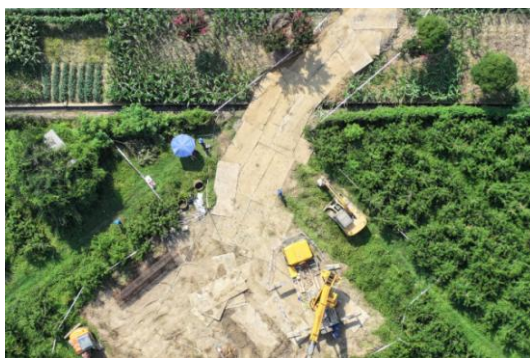
本区实施的临时措施有：防雨布遮盖 1200m²、防雨布隔离 400m²。

各防治分区实际完成水土保持临时措施位置、内容、实施时间等详见表 3.5-5。

表 3.5-5 各防治分区水土保持临时措施工程量统计表

防治分区	措施内容	单位	实际工程量	实施位置	实施时间
塔基及其施工临时占地区	铺设钢板	m ²	43700	施工机械停放区域	2024.3-2024.12
	泥浆沉淀池	座	181	灌注桩塔位	2024.3-2024.12
	防雨布遮盖	m ²	7800	临时堆土及施工裸露区域	2024.3-2025.6
	土袋拦挡	m ³	245	临时堆土区域	2024.3-2025.6
	防雨布隔离	m ²	5400	临时堆料区域	2024.3-2025.6
施工道路区	铺设钢板	m ³	41000	施工便道路面	2024.3-2025.3
其他施工临时占地区	铺设钢板	m ²	3420	牵张场机械停放区域	2024.7-2025.6
	防雨布遮盖	m ²	1200	牵张场材料堆放区域	2024.7-2025.6
	防雨布隔离	m ²	1050	牵张场材料堆放、人员活动	2024.7-2025.6
电缆施工占地区	防雨布遮盖	m ²	1200	临时堆土区域	2024.7-2025.3
	防雨布隔离	m ²	400	临时堆土区域	2024.7-2025.3

部分临时措施照片如下:



苏场—邛崃 N21 塔位铺设钢板



邓寿安线 N13 塔位施工道路铺设钢板



庄园—解林 N18 塔位施工道路铺设钢板



苏场—福田 N6 塔位施工道路铺设钢板



苏场—邛崃 N5 塔位施工场地铺垫隔离



高埂—赵塔 N16 塔位牵张场铺垫隔离



高埂—赵塔电缆施工区临时遮盖





高埂—赵塔 N4 塔位泥浆沉淀池



邓寿安线 N22 塔位泥浆沉淀池

3.5.3.2 水土保持临时措施变化原因分析及评估

根据批复的水土保持方案,本工程临时措施实际完成工程量与方案设计工程量对比统计详见表 3.5-6。

表 3.5-6 各防治分区水土保持临时措施变化情况表

防治分区	措施内容	单位	方案设计量	实际工程量	变化情况
塔基及其施工临时占地区	铺设钢板	m ²	59760	43700	-16060
	泥浆沉淀池	座	464	181	-283
	防雨布遮盖	m ²	27200	7800	-19400
	土袋拦挡	m ³	747	245	-502
	防雨布隔离	m ²	19600	5400	-14200
施工道路区	铺设钢板	m ³	46605	41000	-5605
	铺设草垫	m ²	8125	0	-8105
其他施工临时占地区	铺设钢板	m ²	3200	3420	+220
	防雨布遮盖	m ²	6400	1200	-5200
	防雨布隔离	m ²	1600	1050	-550
电缆施工占地区	防雨布遮盖	m ²	1000	1200	+200
	防雨布隔离	m ²	800	400	-400

根据表 3.5-6 可以看出本工程实际实施的临时措施较批复的水土保持方案发生了一定的变化,具体分析如下:

(1) 塔基及其施工临时占地区

与方案相比较,工程量变化情况为:铺设钢板减少了 16060m²、泥浆沉淀池减少了 283 座、土袋拦挡减少了 502m³、防雨布遮盖减少了 19400m²、防雨布隔离减少了 14200m²。

工程量变化原因为:后续设计阶段主体设计对基础进行了进一步的优化,塔基基础开挖临时土石方量有所减少,导致了对临时土石方采取的临时防护措施工程量的减少;施工阶段铁塔数量减少 2 基,导致施工机钢板械隔离措施量减少;

经与施工单位核实，本工程施工阶段每基灌注桩基础塔位仅设置一座泥浆沉淀池，导致泥浆沉淀池总的数量减少。

（2）施工道路区

与方案相比较，工程量变化情况为：铺设钢板减少了 5605m²、铺设草垫减少了 8105m²。

工程量变化原因为：施工道路临时占地类型为耕地和园地，施工扰动方式为占压，临时防护措施采用钢板铺垫可以满足对地表的隔离保护，未采用铺设草垫。又由于施工阶段部分塔基充分利用了既有道路，新建及扩建车行道路较方案阶段减少，因此钢板铺垫总面积减少。

（3）其他施工临时占地区

与方案相比较，工程量变化情况为：铺设钢板增加了 220m²、防雨布遮盖减少了 5200m²、防雨布隔离减少了 550m²。

工程量变化原因为：施工阶段对每处牵张场机械停放区域铺设钢板，牵张场数量较方案阶段增加，因此钢板铺垫总量增加，同时施工阶段仅对牵张场零星区域设置了防雨布隔离覆盖，导致防雨布遮盖和隔离工程量较方案阶段有所减少。

（4）电缆施工占地区

与方案相比较，工程量变化情况为：防雨布遮盖增加了 200m²、防雨布隔离减少了 400m²。

工程量变化原因为：实际施工期间，电缆施工区的临时铺垫和遮盖措施根据工程实际需要有所调整。临时堆土实际铺垫措施工程量较方案阶段有所减少，但对临时堆土和开挖裸露面的临时遮盖措施量较方案阶段有所增加。

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

2023 年 6 月 30 日，成都市水务局以《成都市水务局关于成都高埂 220 千伏变电站 110 千伏配套工程水土保持方案的批复》（成水务审批〔2023〕水保 23 号）批复了工程水土保持方案。根据《成都高埂 220 千伏变电站 110 千伏配套工程水土保持方案报告书》（报批稿），本项目水土保持总投资 352.14 万元（其中主体工程已列投资 179.26 万元，水保方案新增投资 172.88 万元），其中工程措施 16.69 万元，植物措施 62.05 万元，临时措施 162.60 万元，独立费用 64.74 万元，基

本预备费 12.68 万元，水土保持补偿费 33.384 万元。

3.6.2 水土保持实际完成投资

根据查阅相关资料并进行核实分析，本工程实际完成的水土保持总投资为 283.76 万元，其中工程措施 14.49 万元，植物措施 54.42 万元，临时措施 108.97 万元，独立费用 72.50 万元，水土保持补偿费 33.384 万元。

3.6.3 水土保持投资变化情况

工程实际水土保持投资与方案设计投资对比情况见表 3.6-1。

表 3.6-1 实际水土保持投资与方案设计投资对比表 单位：万元

序号	工程或费用名称	方案设计投资	实际投资	变化情况
第一部分 工程措施		16.69	14.49	-2.20
1	塔基及其施工临时占地区	11.85	11.67	-0.18
2	施工道路区	2.95	2.22	-0.73
3	其它施工临时占地区	1.69	0.44	-1.25
4	电缆施工占地区	0.20	0.16	-0.04
第二部分 植物措施		62.05	54.42	-7.63
1	塔基及其施工临时占地区	62.04	47.49	-14.55
2	施工道路区	0.01	0.00	-0.01
3	其它施工临时占地区	0.00	6.93	+6.93
4	电缆施工占地区	0.00	0.00	0.00
第三部分 临时措施		162.60	108.97	-53.63
(一)	临时防护措施	162.23	108.97	-53.26
1	塔基及其施工临时占地区	122.36	75.77	-46.59
2	施工道路区	32.97	28.54	-4.43
3	其它施工临时占地区	6.00	3.71	-2.29
4	电缆施工占地区	0.90	0.95	+0.05
(二)	其他临时工程	0.37	0.00	-0.37
第四部分 独立费用		64.74	72.50	+7.76
1	建设管理费	1.24	1.00	-0.24
2	科研勘测设计费	15.00	15.00	0.00
3	水土保持监理费	12.00	0.00	-12.00
4	水土保持监测费	24.50	35.50	+11.00
5	水土保持设施验收费	12.00	21.00	+9.00
第五部分 基本预备费		12.68	0.00	-12.68
第六部分 水土保持补偿费		33.384	33.384	0.00
水土保持工程总投资		352.14	283.76	-68.38

本工程实际完成水土保持总投资 283.76 万元，较水土保持方案批复的水土保持投资减少了 68.38 万元，减少比例为 19%。投资变化及原因分析如下：

（1）工程措施投资变化及原因分析

由水土保持方案阶段的 16.69 万元减少到 14.49 万元，减少了 2.20 万元，减少比例为 13%。变化原因主要是：工程实际总占地面积减少，其措施工程量及投资总体减少。

（2）植物措施变化原因

由水土保持方案阶段的 62.05 万元减少到 54.42 万元，减少了 7.63 万元，减少比例为 12%。变化原因主要是：工程实际扰动总面积减少，且可实施植物措施面积减少（大部分占地位于耕地和园地内，经土地整治后已移交农民恢复耕种）。经统计，植物措施总的投资减少。

（3）临时措施投资变化及原因分析

由水土保持方案阶段的 162.60 万元减少到 108.97 万元，减少了 53.63 万元，减少比例为 33%。变化原因主要是：按实际发生计列，无其他临时工程费，且施工期间实际布设临时措施工程量有所减少（如塔基施工区域的泥浆沉淀池，方案阶段考虑每处塔位设置 2 座，实际仅设置 1 处；部分塔位可利用既有道路，因此新建施工道路长度方案阶段减少，钢板铺设量相应减少；土袋和防雨布则是根据现场实际需要进行布置）。经统计，临时措施总的投资减少。

（4）独立费用变化及原因分析

独立费用增加了 7.76 万元，变化原因主要是：独立费用按实际发生计列，水土保持监理纳入主体工程一并监理，未计列专项费用；水土保持设施监测及验收收费按实际合同计列。

（5）基本预备费

基本预备费减少 12.68 万元，原因是各项措施按实际结算金额计列，不再计列基本预备费。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 建设单位的质量管理

本工程的建设管理单位为国网四川省电力公司成都供电公司。建设单位将各项水土保持措施实施同主体工程一起纳入质量管理体系之中。在工程准备初期，为确保各项水土保持措施落实到实处，加强了工程招投标、合同管理和工程建设监理等。在工程建设管理中，始终坚持“目标明确、职责分明、控制有力、监督到位、及时总结、不断改进”的原则，按照国家基建项目管理要求，认真贯彻执行业主负责制、招投标制、工程监理制、合同管理制的建设管理原则，严格按照“服务、协调、督促、管理”的八大方针，把搞好工程建设服务作为第一任务，为设计、监理、施工单位创造良好的工作环境和施工条件，使工程质量、安全、进度、投资得到良好的平衡和控制。

建设单位根据工程需要和有关要求配备相应的人力物力财力，提早组织策划，明确目标要求，建立健全本工程建设质量管理体系和网络，落实责任到人，明确验收评定标准和程序，严格按照《国家电网公司基建质量管理规定》相关要求执行。在建设过程中始终贯彻“科学管理、规范操作”的建设管理思想，以“安全、双零、质量全优”为总体目标。使各参建单位的管理水平和精品意识不断得到提高，工程质量管理体系健全、工作有序、运转有效，工程质量处于受控状态。

4.1.2 设计单位的质量管理

本工程主体设计单位为四川锦能电力设计有限公司。

根据工程特点，设计单位严格执行国家电网公司“三通一标”、“两型一化”、“两型三新”等标准化建设要求，在可行性研究成果的基础上进行深化研究，并注重满足工程在投运后的全寿命周期内达到“安全可靠、先进实用、经济合理、环境友好”的总体目标，优化设计方案，设计方案需充分体现国家环境保护、土地资源、水资源以及节能降耗等有关政策。

工程前期阶段，设计单位严格执行国家电网通用设计有关规定，施工图文件应符合初步设计审查文件、有效版本标准、规程、规范、规定及施工图设计深度要求。加强对于施工图质量的审查管理，加强专业接口的审查，避免简单套用图

纸，按规定履行勘察设计文件的校审和会签制度，确保勘察设计成果的正确性。设计单位提供的施工图文件做到设计成品质量优良，图纸交付进度满足现场施工需要。工程建设阶段设计单位向现场派驻工地代表，负责进行设计交底，解决施工图纸中的技术问题，负责协调各方的设计接口的配合工作，收集包括设计本身在内的施工、设备、材料等方面的质量信息，加强与施工、监理之间的配合，共同确保工程建设质量和工期。

严格执行工程设计变更的审批与会签制度。对施工过程中出现的问题及其它因素需更改设计，根据相关的规定出具设计变更并按程序及时审批、会签，确保设计方案的安全性和合理性，杜绝因设计原因造成的工程返工。

在设计完成卷册后进行设计验证，经各级校审后出图，在设计过程中从不同的专业角度出发，采用多种技术手段，多个方面节约土地资源，构建和谐生态环境。

4.1.3 监理单位的质量管理

本工程监理单位为四川东祥工程项目管理有限公司成都分公司，水土保持专项监理包含在主体监理中。

工程质量是工程建设的永恒主题之一，工程质量是工程建设的核心。根据监理的“四控制、两管理、一协调”原则，质量控制和管理是监理工作的核心。监理单位对施工质量采取事前、事中与事后控制。要求施工单位做一个工程、立一座丰碑，努力实现工程建设目标中的质量目标“确保工程实现零缺陷移交，达标投产，创建四川电网公司优质工程，争创四川省优质工程”。监理部从施工单位与施工人员审查、原材料与构配件把关、施工方法与技术措施的审批、施工机械设备与环境的核查以及隐蔽工程的旁站监理等环节抓工程质量的监控工作。

（1）对施工单位及施工人员严把审查关

施工单位进场后，首先对施工单位的企业资质以及营业范围入手开始审查，同时重点审查其管理人员及特殊工种作业人员的上岗资质，对其上岗执业资格予以确认。

（2）对原材料、构配件严把质量关

工程监理过程中，专业监理工程师要求土建、水、电各专业施工单位进场材料必须附产品出厂合格证，并及时报监理工程师进行进场材料的外观检验和质量

证明文件审查，对按要求需做二次复试的原材料及时进行见证取样，并送法定检测单位检测。对外观检验及质量保证资料均符合要求的材料方允许在工程上使用。否则，要求承包单位立即清出现场，不得使用。同时在监理过程中对使用的材料采取跟踪监督，杜绝承包单位在使用材料时存在“以次充好，偷梁换柱”的现象发生。

（3）对施工方法、技术措施严把审批关

在控制施工单位的施工方法和技术措施方面，监理部采取预控措施。在施工单位准备施工工程项目前，要求施工单位必须提前上报经其上级主管部门已审批的施工组织设计或施工技术措施；并经专业监理工程师、总监理工程师审查批准后，方允许施工单位依据其编制的施工组织设计或施工技术措施组织施工。对其提交的施工组织设计或施工技术措施，着重审查其是否具有针对性、可操作性及对现场施工的指导性，并根据设计文件、规范以及现场实际情况提出相应的审查意见；对其内容中存在的编制错误或与设计文件、规范相违背的地方给予指正，要求其在修改后重新报审。

（4）对施工机械设备及环境的控制

进入现场的施工机械设备，监理部除了对其书面保证资料进行核查外，在现场对其运转的工作能力进行检查，以保证机械设备满足现场的施工要求；同时核对施工单位是否将投标文件中承诺的拟采用设备进场使用。监理过程中，对其采用的机械设备的实用性给予监控。在环境控制方面，针对本工程特点及周边环境的特点，充分考虑施工中可能发生的情况，提前书面通知施工单位充分做好施工前准备工作，充分考虑生产环境、劳动环境、周边环境对施工的影响，避免工作准备不充分或保证措施、防护措施不利而影响正常施工进度或施工质量。

（5）加强过程控制，确保工程实体质量

过程控制是质量控制的关键环节，将直接影响产品最终质量。监理部注重过程控制，坚持上道工序未经检查验收，不允许进入下道工序施工，质量验收检查工作严格执行质量验收规范。

（6）对隐蔽工程的旁站监理

监理部重视隐蔽工程的质量控制，对隐蔽工程的旁站验收进行巡视检查、现场见证验收，对施工中不正确的做法进行纠正，对挡墙护坡、排水的基础质量严格要求和把关，确保了工程质量。

4.1.4 施工单位的质量管理

本工程的施工单位为四川蜀电集团有限公司四川电力建设分公司。

为了保证实施好水土保持工程，施工单位组建了成都高埂 220 千伏变电站 110 千伏配套工程建设项目部，成立了以项目经理、项目总工程师为主的质量管理领导小组，建立了质量目标岗位责任制，把质量管理的各项工作，落实到具体部位和责任人，使各级管理人员管理职责明确，施工人员施工质量目标明确。保证了工程建设的质量和工程建成后的正常运行。

本工程施工前期对个别塔基施工扰动面积控制不足，经监测单位提醒后，施工单位在线路工程后续施工过程中严格控制了扰动范围，最终整个项目扰动范围未超出批复方案确定的防治责任范围。

施工过程中部分水土保持措施的实施存在一定的滞后，针对此部分问题，施工单位积极整改落实，促使水土保持措施满足水土保持设施验收的要求。

4.1.5 质量监督单位

本工程的质量监督单位为四川省电力建设工程质量监督中心站，在工程施工中，对工程质量进行全面监督，并按《建设工程质量管理条例》履行责任和义务。

在建设过程中，为落实工程质量监督、检验、检测及验收工作，质量监督站要求各承建单位必须按规定办理有关监督手续。建立质量管理和质量保证组织机构、健全了质量保证体系。根据工程施工计划，对单元工程、分部工程和单位工程依次展开质量检查，保证了工程各个阶段的质量。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

4.2.1 项目划分结果

根据《水土保持工程质量验收与评价规范》（SL/T336-2025）和《架空输电线路水土保持设施质量检验及评定规程》（Q/GDW11971-2019），将工程分为塔基及其施工临时占地区、施工道路区、其它施工临时占地区和电缆施工占地区 4 个防治分区，各区的水土保持工程分为 4 类单位工程，8 类分部工程，2557 个单元工程。具体划分情况见表 4.2-1、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
名称	数量	名称	数量	
土地整治工程	1	场地整治	1	土地整治
植被建设工程	1	点片状植被	1	恢复草坪、撒播草籽
表土保护工程	1	表土剥离	1	表土剥离
		表土回覆	1	表土回覆
		铺垫防护	1	铺设钢板、防雨布隔离
临时防护工程	1	沉沙	1	泥浆沉淀池
		拦挡	1	土袋拦挡
		覆盖	1	防雨布遮盖
合计	4		8	

表 4-2 单元工程项目划分结果

防治分区	单位工程	分部工程	水土保持措施			单元工程	
	名称	名称	工程内容	单位	工程量	划分标准	数量
塔基及施工临时占地区	表土保护工程	表土剥离	表土剥离	万 m ³	0.55	每处塔基作为一个单元工程	247
		表土回覆	表土回覆	万 m ³	0.55	每处塔基作为一个单元工程	247
		铺垫防护	防雨布隔离	m ²	5400	每处塔基作为一个单元工程	247
			铺设钢板	m ²	43700	每处塔基作为一个单元工程	247
	土地整治工程	场地整治	土地整治	hm ²	16.64	每处塔基作为一个单元工程	247
	植被建设工程	点片状植被	恢复草坪	hm ²	0.60	每处塔基作为一个单元工程	40
			撒播草籽	hm ²	1.77	每处塔基作为一个单元工程	207
	临时防护工程	沉沙	泥浆沉淀池	座	181	每处塔基作为一个单元工程	181
		拦挡	土袋拦挡	m ³	245	每处塔基作为一个单元工程	247
		苫盖	防雨布遮盖	m ²	7800	每处塔基作为一个单元工程	247
施工道路区	土地整治工程	场地整治	土地整治	hm ²	4.10	设置了施工道路的每处塔基作为一个单元	151
	表土保护工程	铺垫防护	铺设钢板	m ²	41000	设置了施工道路的每处塔基作为一个单元	151
其他施工临时占地区	土地整治工程	场地整治	土地整治	hm ²	0.81	每处牵张场作为一个单元工程	20
	植被建设工程	点片状植被	恢复草坪	hm ²	0.11	每处牵张场作为一个单元工程	3
	表土保护工程	铺垫防护	铺设钢板	m ²	3420	每处牵张场作为一个单元工程	20
			防雨布隔离	m ²	1050	每处牵张场作为一个单元工程	20
	临时防护工程	苫盖	防雨布遮盖	m ²	1200	每处牵张场作为一个单元工程	20
电缆施工占地区	表土保护工程	表土剥离	表土剥离	万 m ³	0.02	每段电缆通道作为一个单元工程	3
		表土回覆	表土回覆	万 m ³	0.02	每段电缆通道作为一个单元工程	3
		铺垫防护	防雨布隔离	m ²	400	每段电缆通道作为一个单元工程	3
	土地整治工程	场地整治	土地整治	hm ²	0.15	每段电缆通道作为一个单元工程	3
	临时防护工程	苫盖	防雨布遮盖	m ²	1200	每段电缆通道作为一个单元工程	3
合计							2557

4.2.2 各防治区工程质量评定

4.2.2.1 工程措施质量评定

验收工作组在查阅建设单位提供的完工验收资料的基础上,对项目现场各区的水土保持工程措施进行了抽查,包括覆土厚度、场地平整情况。检查发现,建设单位对本工程的建设进行了规范管理,对防治责任范围内的水土流失进行了较好的治理,建设区扰动区域进行了土地整治和迹地恢复。

经验收组对各防治分区中已实施的水土保持工程措施竣工总结报告、质量验收评定等资料的核查,本项目实施的水土保持工程措施主要包括 2 类单位工程、3 类分部工程。本次现场抽查了 824 个单元工程,抽查率 89%,经施工单位自评,建设单位和监理单位认定,合格率 100%,水土保持工程措施总体质量评定为合格。

工程措施质量评定结果详见表 4-3。

表 4-3 水土保持工程措施质量评定表

防治分区	单位工程	分部工程	措施名称	抽查数量	抽查比例 (%)	合格数量	合格率 (%)
塔基及其施工临时占地区	表土保护工程	表土剥离	表土剥离	220	81	220	100
		表土回覆	表土回覆	220	81	220	100
	土地整治工程	场地整治	土地整治	220	81	220	100
施工道路区	土地整治工程	场地整治	土地整治	135	89	135	100
其他施工临时占地区	土地整治工程	场地整治	土地整治	20	100	20	100
电缆施工占地区	表土保护工程	表土剥离	表土剥离	3	100	3	100
		表土回覆	表土回覆	3	100	3	100
	土地整治工程	场地整治	土地整治	3	100	3	100
合计				824	89	824	100

4.2.2.2 植物措施质量评定

植物措施质量评价采取查阅资料和外业调查核实相结合的方法,查阅了分部工程和单位工程验收的签证和监理资料,调查了植被的成活率、盖度等。

从调查的结果看,各分区植物生长较好,水土保持效果显著。本次野外重点检查了 1 类单位工程中的 1 类分部工程,涉及 218 个单元工程,抽查率为 87%,

经施工单位自评，建设单位和监理单位认定，合格率为 100%，水土保持植物措施总体质量评定为合格，植物措施已经起到了控制水土流失，改善、绿化环境的效果。

植物措施质量评定结果详见表 4-4。

表 4-4 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	措施名称	抽查数量	抽查比例 (%)	合格数量	合格率 (%)
塔基及其施工临时占地区	植被建设工程	点片状植被	恢复草坪	35	88	35	100
			撒播草籽	180	87	180	100
其他施工临时占地区	植被建设工程	点片状植被	恢复草坪	3	100	3	100
合计				218	87	218	100

4.2.3 弃渣场稳定性评估

本工程土石方挖填平衡，没有设置弃渣场。

4.2.4 总体质量评价

经查阅施工资料、监理资料以及现场抽查结果表明，本工程水土保持工程施工管理要求严格，各项措施实施到位、及时、合理，施工完成后现场清理彻底。工程项目范围划分的单位、分部、单元工程设置齐全、合理，包含了水土保持工程所有工作内容，工程措施符合设计和相关规范标准的要求，样品抽检符合规范要求，施工工艺和方法合理，资料齐全，质量要求严格，地貌恢复完成较好，满足规范要求；植物措施符合设计和规范要求，分部工程质量合格，成活率总体较好，覆盖率高，后续需进一步加强养护。

综上所述，本项目水土保持工程总体质量合格。

5 工程初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

工程区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,总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。雨季期间,植物措施发挥了较好的效果,运行情况良好,项目区水土流失较轻。

施工单位及时对个别植被覆盖度不够高的塔位进行了补撒草籽,从目前情况来看,项目区植被恢复基本满足要求,可有效减轻工程区内的水土流失,也具有良好水土保持效益。

5.2 水土保持效果

经分析水土保持监测成果、施工期间各项资料等,并结合项目建设前后影像资料及现场查勘情况,该项目建成后,各项水土流失防治指标均达到了批复的水土保持方案设计的防治目标,本工程各项指标情况如下。

5.2.1 水土流失治理度

根据水土保持监测总结报告,经验收组实地复核后,本工程扰动占压土地面积 21.78hm^2 ,除去永久建构筑物及硬化场地面积 0.08hm^2 ,尚有水土流失面积 21.70hm^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 21.66hm^2 ,水土流失治理度达 99.8%,达到水土保持方案确定的 97%的防治指标。详见表 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失治理度计算表

防治分区	防治责任范围 (hm^2)	硬化面积 (hm^2)	水土流失面积 (hm^2)	水土流失治理达标面积 (hm^2)			水土流失治理度 (%)
				工程措施	植物措施	小计	
塔基及其施工临时占地区	16.72	0.08	16.64	14.25	2.37	16.62	99.9
施工道路区	4.10		4.10	4.08		4.08	99.5
其他施工临时占地区	0.81		0.81	0.70	0.11	0.81	100
电缆施工占地区	0.15		0.15	0.15		0.15	100
合计	21.78	0.08	21.70	19.18	2.48	21.66	99.8

5.2.2 土壤流失控制比

项目区水土流失容许值 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，随着水土保持各项措施发挥应有的水土保持效益，工程各项措施实施后现场水土流失防治效益逐渐显著，项目区治理后平均土壤侵蚀模数为 $300\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，经计算得到本项目综合土壤流失控制比为 1.67，达到批复的水土保持方案确定的防治目标值。土壤流失控制比计算情况详见表 5.2-2。

表 5.2-2 土壤流失控制比计算表

防治分区	防治责任范围 (hm^2)	水土流失面积 (hm^2)	容许土壤侵蚀 模数 $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$	土壤侵蚀模数 $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$	土壤流失 控制比
塔基及其施工临时占地区	16.72	16.64	500	300	1.67
施工道路区	4.10	4.10	500	300	1.67
其他施工临时占地区	0.81	0.81	500	300	1.67
电缆施工占地区	0.15	0.15	500	300	1.67
合计	21.78	21.70	500	300	1.67

5.2.3 渣土防护率

本项目实际建设过程中土石方开挖总量 2.55万 m^3 ，经现场调查及复核，工程现场实际防护渣土量为临时堆土 2.55万 m^3 ，实际防护渣土量为 2.53万 m^3 ，综合考虑计算得本工程渣土防护率为 99.2%，达到水土保持方案确定的 94%防治指标。

5.2.4 表土保护率

项目区占地类型主要为耕地、园地、公共管理与公共服务用地（公园绿地）和交通运输用地（道路绿化带），具备表土剥离的条件，根据实际情况现场挖填扰动区域可剥离表土量为 0.58万 m^3 。经查阅监测、监理相关资料施工期表土剥离量为 0.57万 m^3 ，剥离的表土采取临时防护，施工完成后表土全部回填利用，经计算本工程表土保护率为 98.3%，达到水土保持方案确定的 92%防治指标。

5.2.5 林草植被恢复率

本工程防治责任范围共计 21.78hm^2 ，除去铁塔立柱及终端场硬化占地及后续交还村民恢复耕地、园地的占地，工程可恢复植被面积为 2.484hm^2 ，已恢复达标的植被面积为 2.48hm^2 ，经计算得林草植被恢复率为 99.8%，达到水土保持方案确定的 97%防治指标。详见表 5.2-3。

5.2.6 林草覆盖率

根据监测结果，经复核，本项目建设区面积为 21.78hm²，植被恢复达标面积为 2.48hm²，由于大部分占地为耕地和园地，项目建设区扣除复耕面积后面积为 2.56hm²，林草覆盖率为 96.9%，达到水土保持方案确定的 27%防治指标。详见表 5.2-3。

表 5.2-3 林草植被恢复率、林草覆盖率计算表

防治分区	防治责任范围 (hm ²)	可恢复植被面积 (hm ²)	林草植被达标面积 (hm ²)	项目建设区面积 (扣除复耕后) (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
塔基及其施工临时占地区	16.72	2.374	2.37	2.45	99.8	96.7
施工道路区	4.10			/	/	/
其他施工临时占地区	0.81	0.11	0.11	0.11	100	100
电缆施工占地区	0.15			/	/	/
合计	21.78	2.484	2.48	2.56	99.8	96.9

5.2.7 水土保持效果达标情况

本工程六项防治目标实际达到情况详见表 5.2-4。

表 5.2-4 水土流失综合防治目标达到情况

序号	项目	计算方法	计算数据		验收值	方案目标值	达标情况
1	水土流失治理度	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	水土流失治理达标面积 21.66hm ²	水土流失总面积 (扣除永久建筑物及硬化面积) 21.70hm ²	99.8%	97%	达标
2	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	容许土壤流失量 500t/km ² ·a	治理后每平方公里年平均土壤流失量 300t/km ² ·a	1.67	1.67	达标
3	渣土防护率	采取措施实际挡护的 (永久弃渣+临时堆土) 数量/ (永久弃渣+临时堆土) 总量	采取措施实际挡护的 (永久弃渣+临时堆土) 数量 2.53 万 m ³	(永久弃渣+临时堆土) 总量 2.55 万 m ³	99.2%	94%	达标
4	表土保护率	保护的表土数量/可剥离表土总量	保护的表土数量 0.57 万 m ³	可剥离表土总量 0.58 万 m ³	98.3%	92%	达标
5	林草植被恢复率	林草植被面积/可恢复林草植被面积	林草植被面积 2.48hm ²	可恢复林草植被面积 2.484hm ²	99.8%	97%	达标
6	林草覆盖率	林草植被面积/项目建设区面积	林草植被面积 2.48hm ²	项目建设区面积 (扣除复耕面积) 2.56hm ²	96.9%	27%	达标

5.3 公众满意程度

为全面了解工程施工期间和运行初期的水土保持措施防治效果、水土流失状况以及所产生的危害等，验收报告编制工作组结合现场查勘，针对工程建设的植被建设、土地恢复及对经济 and 环境影响等方面，向沿线群众进行了细致认真的调查了解。验收调查工作过程中，验收报告编制工作组随机向线路沿线群众进行了调查。

本次验收过程中开展了项目沿线公众对本项目满意程度的调查，共计发放问卷 15 份，收回有效问卷 15 份。在被调查者中，80%的人认为输变电工程建设对当地经济具有积极影响，项目建设有利于推进当地经济发展；在对当地环境的影响方面，80%的人认为项目对当地环境无不良影响；在林草植被建设方面，90%的人满意项目区林草植被恢复情况。

6 水土保持管理

6.1 组织领导

成都高埂 220 千伏变电站 110 千伏配套工程的建设管理单位为国网四川省电力公司成都供电公司，由其承担本工程的建设管理工作，主要负责组织制定工程建设目标和管理办法。

为明确责任主体，健全管理制度，严格执行水土保持“三同时”制度，认真落实水土保持方案及批复的各项措施，确保水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，实现工程建设环境保护和水土保持工作目标，工程建设之初成立环保水保领导小组，领导小组由建设部牵头负责，成员由业主项目部、设计单位、监理单位、施工单位及水保咨询单位派专人组成，主要职责为贯彻执行国家颁布的有关法律法规和技术标准，接受国网四川省电力公司成都供电公司领导，统一管理、协调工程水土保持工作。

环保水保领导小组要求工程各参建单位根据工程建设需要及自身情况建立各自的水土保持管理制度。建设部为工程水土保持管理职能部门，统筹领导安排水土保持日常工作开展，监管、督促部门由主体监理及水保监测单位组成，通过业主项目部、监理单位、施工单位多个层次的领导机构，有效的协调工程建设中的各项水土保持事务。

施工单位均设置有专门的水土保持管理部门，并安排专职人员负责落实具体水土保持工作，通过建立自上而下完善的管理体系，为本工程水土保持具体工作的顺利实施提供了有效保障。

6.2 规章制度

为确保各项水土保持设施落到实处，成都高埂 220 千伏变电站 110 千伏配套工程建设按照国家现行的建设管理制度：项目法人制、招投标制、建设监理制、合同管理制实施建设管理，以达标投产创优质工程为总目标组织工程建设。

在成都高埂 220 千伏变电站 110 千伏配套工程准备初期，为确保各项水土保持措施落到实处，从工程招投标制、合同管理制和工程建设监理制等方面采取了有效手段。建立了以目标管理为核心的一系列规章制度，形成了施工、监理、设计、建设各司其职，密切配合的合作关系，制定了相应的招标、投标管理、工程

合同管理制度和办法等，规范了施工活动，制定实施、检查、验收的具体方法和要求，明确质量责任，防范建设中不规范的行为，并负责协调水土保持方案与主体工程的关系，以保证各项水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工和同时投产使用的“三同时”制度得到落实。同时，工程施工单位也结合工程安全、文明施工成立了安全领导小组，制定了安全、文明生产的规章制度，并严格执行，宣传到位，落实到人。

以上规章制度的建设和实施，为保证水土保持工程的顺利开展和质量管理奠定了坚实的基础。

6.3 建设管理

6.3.1 水土保持工程招投标情况

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制等管理模式。

本工程水土保持措施纳入主体工程一并招标实施，通过招标确定了四川蜀电集团有限公司四川电力建设分公司为本工程的施工单位。上述单位严格执行投标文件要求，根据相关法律法规的要求，圆满完成了合同约定的工作内容，并协助建设单位完成了工程自查初验，并提交了验收成果。

6.3.2 合同执行情况

本项目水土保持工程严格执行施工合同条款，同时还实行工程、廉政建设双合同制，施工单位等与建设单位签订《承包合同》的同时，还签订了《廉洁承诺合同》。为了保证各部门认真执行廉政合同，建设单位与施工单位等负责人层层签订《廉政责任书》，并制定了违反廉政合同的处罚规定，在制度上保证了廉政合同的落实，从而有效促进承包合同切实履行。

本工程实际完成的工程量、工程项目和工程造价与合同工程量、合同项目和合同造价相比有增有减，最终以结算金额为准，总投资控制在概预算范围之内。

6.4 水土保持监测

(1) 水土保持监测工作开展情况

2024年3月，四川电力设计咨询有限责任公司承担了本工程的水土保持监测工作，随后监测单位成立了水土保持监测项目组，并编制完成《成都高埂220千伏变电站110千伏配套工程水土保持监测实施方案》。

2024年3月~2025年9月，监测项目组对成都高埂220千伏变电站110千伏配套工程进行全面查勘、测量，共布设调查监测点位24个（塔基及其施工临时占地区布设10处调查监测点位，施工道路区布设8处调查监测点位，其他施工临时占地区布设5处调查监测点位，电缆施工占地区布设1处调查监测点位），采用实地调查、查阅资料、无人机遥感监测和巡查监测等监测方法对工程扰动土地整治情况、水土保持措施实施状况等重点内容进行了动态监测。监测单位编制完成《成都高埂220千伏变电站110千伏配套工程水土保持监测季报》共计6期。2025年10月，在对本工程水土保持监测的成果进行整理、汇总基础上，编制完成《成都高埂220千伏变电站110千伏配套工程水土保持监测总结报告》。

（2）监测总体评价

监测单位进场后，主要通过实地调查、查阅资料、无人机遥感监测和巡查监测等方式开展监测工作，收集的数据基本能满足需要。根据《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）要求，监测单位对工程水土保持工作进行了“红、黄、绿”三色评价，根据各季度三色评价结果，分析得出工程平均得分85，三色评价为“绿”色，表明工程实际实施的水土保持措施，起到了较好的水土保持效果，水土流失各项防治标准基本达到有关要求。监测数据分析合理、水土保持措施工程量与验收调查踏勘相符、监测六项指标计算方式合理、计算结果准确可靠。从现场调查的总体情况看，工程区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，水土保持效果较好，重点区域的植物措施也得到了较好的落实。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，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。

6.5 水土保持监理

水土保持工程建设监理由主体监理单位四川东祥工程项目管理有限责任公司成都分公司负责，监理单位采取跟踪、旁站等监理方法，对水土保持工程的质量、进度及投资等进行控制，对水土保持工程实行信息管理和合同管理，确保工

程如期完成。

在水土保持工程施工中，实行监理制度，形成以项目法人、承包商、监理工程师三方面相互制约，以监理工程师为核心的合同管理模式，以期达到降低造价、保证进度、提高水土保持工程的施工质量。

监理单位于项目开工时进入项目现场，重视监理质量管理工作，监理单位实行总监负责制，完善职能结构，健全规章制度，严格工程质量的事前、事中和事后控制。监理部重视事前策划，制定质量管理重点开展质量控制，认真审查施工单位的施工方案、施工组织设计；严格事中工序质量控制，加强旁站监理和“三检制”的验收；规范事后单元、分部工程质量验收等。加强施工过程质量监控，采取巡视检查、平行检验，对重点工程、关键工序实施旁站监理。同时，加强监理人员内部培训，较好履行“四控制、两管理、一协调”的职责，发挥了工程质量的监控作用。对植被建设等工程实施全过程监理，工程完工后并进行质量评定，监理单位监理资料齐备，符合规范要求。

通过查阅工程监理记录资料，验收组认为：监理工程师质量控制工作到位，各项水土保持工程施工质量均满足要求，工程质量合格；进度满足要求，投资合理，均未发生安全事故，安全文明施工情况良好，安全工作处于受控状态。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况





工程建设期间，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，施工单位基本按照批复的水土保持方案落实各项防治措施，未发现违规施工。水行政主管部门未接收到相关投诉，未出具监督检查意见。





6.7 验收检查意见落实情况

在本工程建设过程中，验收组成员多次到项目现场进行踏勘，针对工程现场存在的水土保持问题，提出了相应的整改意见，建设单位均积极配合并督促施工单位对整改意见提出的问题进行逐一整改完善。

部分整改对比情况详见下表：

表 6.7-1 整改建议及整改情况反馈对比表

位置	现场情况描述	整改建议、要求、措施	现场照片	
高埂-赵塔 N2 塔位	施工场地未完成迹地恢复	土地整治	整改前	
			整改后	
苏场—福田 N4 塔位	基面裸露、无植被	土地整治、撒播种草	整改前	
			整改后	

位置	现场情况描述	整改建议、要求、措施	现场照片	
邓寿安支线 N2 塔位牵 张场	裸露、未完成未 完成迹地恢复	土地整治	整改前	
			整改后	
苏场—福田 N26 塔位	裸露、未完成未 完成迹地恢复	土地整治	整改前	
			整改后	

6.8 水土保持补偿费缴纳情况

2023 年 8 月 15 日，建设单位根据《成都市水务局关于成都高埂 220 千伏变电站 110 千伏配套工程水土保持方案的批复》（成水务审批〔2023〕水保 23 号）文件缴纳了水土保持补偿费 33.384 万元。

经核实，本项目实际建设范围 21.78hm²，未超出缴纳水土保持补偿费面积 25.68hm²，建设单位已按成都市水务局批复文件足额缴纳了水土保持补偿费 33.384 万元。

6.9 水土保持设施管理维护

6.9.1 水土保持设施管理机构、人员、制度

国网四川省电力公司成都供电公司作为工程的建设管理单位，对工程水土保持工作非常重视，把水土保持工作作为工程建设和管理的重要组成部分。

本工程防治责任范围内的水土保持设施在调试运行期间和竣工验收后由国网四川省电力公司成都供电公司负责管理维护工作，主要负责对各项水土保持设施进行定期巡查、记录，定期上报实际情况，并对水土保持设施运行情况进行总结，发现问题及时解决，有效控制水土流失。

在运行期，国网四川省电力公司成都供电公司有关水土保持设施管理维护纳入主体工程管理维护工作中，负责水土保持设施管理维护。

6.9.2 运行维护情况

本工程各防治分区水土保持措施随主体工程建设相继实施完成，起到了良好的水土保持作用。经现场调查，从水土保持工程实施至今，各项防护措施较好防治了水土流失危害的发生。由于建设单位积极采取了设计的工程措施和植物措施，施工期间未造成较大的水土流失和危害，随着水土保持工程的实施，工程区生态环境得到了恢复和改善。目前各区域的水土保持工程稳定，已完成的水土保持设施运行状况较好，正发挥其应有的水土保持作用，有效地控制了工程区的水土流失，未对周边植被造成危害。

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标准要求，经综合评定，成都高埂 220 千伏变电站 110 千伏配套工程水土保持工程试运行情况达到设计标准，符合开发建设项目水土保持相关要求。

7 结论

7.1 结论

(1) 水土保持方案（含变更）编报等手续完备情况

四川电力设计咨询有限责任公司受建设单位委托编制完成了《成都高埂 220 千伏变电站 110 千伏配套工程水土保持方案报告书》，成都市水务局以《成都市水务局关于成都高埂 220 千伏变电站 110 千伏配套工程水土保持方案的批复》（成水务审批〔2023〕水保 23 号）批复了工程水土保持方案。本项目水土保持方案的编报、审批手续完备。

(2) 水土保持监测、监理工作开展情况

建设过程中建设单位按照水土保持有关要求，委托水土保持监测机构开展水土保持监测工作，委托主体工程监理单位开展水土保持监理工作，积极做好水土流失防治工作。

(3) 水土保持补偿费缴纳情况

建设管理单位已按《成都市水务局关于成都高埂 220 千伏变电站 110 千伏配套工程水土保持方案的批复》（成水务审批〔2023〕水保 23 号）足额缴纳了水土保持补偿费 33.384 万元。

(4) 水土保持“三同时”制度落实情况

建设单位按照水土保持法律、法规和技术规范、标准要求，委托第三方机构编制了水土保持方案；在施工过程中按照水土保持要求落实了水土保持方案设计的各项水土保持措施，制定了一系列管理规定及要求，保证了水土保持设施的施工质量和施工进度。

工程实际实施的水土流失防治措施基本符合水土保持与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”制度要求。

(5) 验收结论

验收组通过询问、调阅技术档案、现场考察、抽查调查，经认真讨论分析，本工程水土流失防治措施在总体布局上基本维持了原设计的框架。项目区的各项水土保持设施发挥了较好的保持水土、改善生态环境的作用。经公众参与调查表明，项目所在地区周边居民对该工程总体上赞同和支持。

成都高埂 220 千伏变电站 110 千伏配套工程建设期实际防治责任范围面积 21.78hm²，治理水土流失面积 21.74hm²（含永久建筑物及硬化面积 0.08hm²），工程实际完成水土保持投资 283.76 万元。

目前，建设单位已按批复的水土保持设计文件要求，结合工程实际分阶段实施了水土保持各项工程措施和植物措施，评估核查的单位工程、分部工程质量全部合格，合格率 100%，达到了水土流失防治要求。

通过对项目防治责任范围内各项防治措施的综合评估，项目建设区水土流失治理度 98.8%，项目区土壤流失控制比 1.67，渣土防护率 99.2%，表土保护率 98.3%，林草植被恢复率 99.8%，林草覆盖率 96.9%，工程建设引起的水土流失基本得到控制，6 项水土流失防治指标达到并超过防治目标要求。

综上所述，成都高埂 220 千伏变电站 110 千伏配套工程施工期水土保持设施已基本得到落实，质量总体合格，水土流失防治目标均已实现，运营管护责任明确，达到批准的水土保持方案的要求，具备竣工验收条件。

7.2 遗留问题安排

经现场核查，本工程无水土保持遗留问题，但为了使本项目建成的水土保持设施发挥正常功能和长期效益，提出以下建议。

（1）运行期间加强对防治责任范围内植物措施的管护，对植被恢复较差区域及时撒播草籽，增加覆盖度，防止水土流失。

（2）加强水土保持设施运行期的管理，在运行期间，要对水土保持设施运行情况进行不定期巡查，若发现有水土流失情况要及时采取防护措施，确保水土保持效益长期发挥。

（3）完善水土保持相关资料的归档、管理，以便水行政主管部门监督检查。

（4）水土保持设施验收后，继续与当地水行政主管部门配合，搞好水土保持设施运行期的管理和预防监督保护工作，巩固水土保持建设成果。

8 附件与附图

8.1 附件

附件 1: 项目建设及水土保持大事记

附件 2: 《成都市发展和改革委员会关于成都高埂 220 千伏变电站 110 千伏配套工程核准的批复》（成发改核准〔2022〕37 号）

附件 3: 《成都市水务局关于成都高埂 220 千伏变电站 110 千伏配套工程水土保持方案的批复》（成水务审批〔2023〕水保 23 号）

附件 4: 《国网四川省电力公司关于成都高埂 220kV 变电站 110kV 配套工程初步设计的批复》（川电建设〔2023〕234 号）

附件 5: 单位工程验收签证

附件 6: 分部工程验收签证

附件 7: 水土保持补偿费缴费凭证

附件 8: 工程验收照片

8.2 附图

附图 1: 项目区地理位置图

附图 2: 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 3: 项目建设前、后遥感影像图