

成都西 500kV 变电站 220kV 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

二〇二三年十一月

成都西 500kV 变电站 220kV 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:	曾喜文		工程师	
编写:	王 建		工程师	(1-3 章)
	林 敏		工程师	(4、5 章)

前言

2020 年 9 月，四川电力设计咨询有限责任公司编制完成了《成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程可行性研究报告》。2020 年 11 月，国网四川省电力公司以《关于成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程可行性研究报告的批复》（川电发展〔2020〕176 号）批复了项目可行性研究报告。

2020 年 12 月，四川省发展和改革委员会以《关于成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程项目核准的批复》（川发改能源〔2020〕674 号）同意建设本项目。

2021 年 2 月，四川西晨生态环保有限公司受建设单位委托编制完成了《成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程水土保持方案报告书》，四川省水利厅以《成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程水土保持方案审批准予行政许可决定书》（川水许可决〔2021〕39 号）批复了本项目水土保持方案报告书。

2021 年 5 月，四川电力设计咨询有限责任公司编制完成了《成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程初步设计》。2021 年 7 月，国网四川省电力公司以《关于成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程初步设计的批复》（川电建设〔2021〕163 号）批复了项目初步设计。

2021 年 5 月，四川电力设计咨询有限责任公司编制完成了《曹家寺~梓桐 π 入成都西 220 千伏线路工程（跨漏沙堰段）行洪论证与河势稳定评价报告》。2021 年 6 月 24 日，成都市水务局以《关于曹家寺~梓桐 π 入成都西 220 千伏线路工程（跨漏沙堰段）行洪论证与河势稳定评价报告的批复》（成水务审批〔2021〕防洪评价 10 号）批复了项目电缆跨漏沙堰行洪论证报告。

2021 年 8 月，四川电力设计咨询有限责任公司编制完成了《成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程施工图设计》。

因采取全机械化施工，造成了本项目水土保持重大变更，2023 年 4 月，建设单位委托四川电力设计咨询有限责任公司编制完成了《成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程水土保持方案变更报告书》，成都市水务局以《成都市水务局关于成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程水土保持方案（变更）的批复》（成水务审批〔2023〕水保 11 号）批复了项目水保方案变更报告，同时废止了《成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程水土保持方案审批准予行政许可决定书》（川水许可决〔2021〕39 号）。

成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程后续设计中将水土保持部分纳入主体设计中，编制了水土保持专章。

成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程施工单位为四川蜀电集团有限公司四川电力建设分公司。工程建设工期为 2021 年 12 月~2023 年 7 月，总工期 20 个月。工程水土保持方案阶段水土保持总投资为 571.44 万元，验收阶段水土保持实际投资为 528.06 万元，规模较小，水土保持监理由主体工程监理单位（四川东祥工程项目管理有限责任公司）一并进行监理。

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，监测单位在完成本项目监测任务后提交了《成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程水土保持监测总结报告》。

2022 年 5 月，我公司（四川塔湾电力工程有限公司）承担了成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程水土保持设施验收报告编制工作。根据《中华人民共和国水土保持法》和《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）等有关法律法规及行业规定，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 2022 年 5 月~2023 年 9 月，工作人员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变更报告、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 2023 年 10 月编制完成《成都西 500kV 变电站 220kV 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，根据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）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），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西 500kV 变电站 220kV 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。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 99.9%，项

目区土壤流失控制比 1.67，渣土防护率 99.4%，表土保护率 98.4%，林草植被恢复率 99.0%，林草覆盖率 94.5%，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，发生重大变更时编制了水土保持方案变更报告书，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。

验收报告编制工作期间，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	成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程	验收工程地点	成都市温江区、郫都区、都江堰市、高新区		
验收工程性质	新建	工程规模	新建 220kV 线路 3 条，长度 65.947km，新建塔基 206 基；5 个变电站间隔扩建（不涉及土建）		
所在流域	长江流域	国家级或省级水土流失重点防治区	/		
水土保持方案批复部门、时间及文号		成都市水务局 2023 年 4 月 11 日，成水务审批〔2023〕水保 11 号			
工期	2021 年 12 月 3 日开工，2023 年 7 月 10 日建成，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		33.40hm ²		
	实际发生的防治责任范围		32.81hm ²		
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	99.9%
	土壤流失控制比	1.0		土壤流失控制比	1.67
	渣土防护率	94%		渣土防护率	99.4%
	表土保护率	92%		表土保护率	98.4%
	林草植被恢复率	97%		林草植被恢复率	99.0
	林草覆盖率	25%		林草覆盖率	94.5%
	主要工程量	工程措施		排水沟 340m、表土剥离 12260m ³ 覆土 12260m ³ 土地整治 32.58hm ² 复耕 28.64hm ²	
植物措施		撒播草籽 3.94hm ²			
临时措施		泥浆沉淀池 216 座，彩条布铺垫 10200m ² 防雨布遮盖 2000m ² 密目网遮盖 48500m ² 钢板铺垫 48600m 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	方案批复投资		571.44 万元		
	实际完成投资		528.06 万元		
工程总体评价	成都西 500kV 变电站 220kV 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	
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	成都市高新区盛安街 133 号		地址	成都市武侯区人民南路四段 63 号	
联系人	曾喜文		联系人	610041	
电话	028-62920524		电话	吴韬 18080833712	

目 录

1	项目及项目概况	1
1.1	项目概况	1
1.2	项目区概况	13
2	水土保持方案和设计情况	17
2.1	主体工程设计	17
2.2	水土保持方案	17
2.3	水土保持方案变更	18
2.4	水土保持后续设计	20
3	水土保持方案实施情况	21
3.1	水土流失防治责任范围	21
3.2	弃渣场设置	22
3.3	取土场设置	22
3.4	水土保持措施总体布局	23
3.5	水土保持投资完成情况	29
4	水土保持工程质量	33
4.1	质量管理体系	33
4.2	各防治分区水土保持工程质量评定	37
5	工程初期运行及水土保持效果	42
5.1	初期运行情况	42
5.2	水土保持效果	42
5.3	公众满意程度	45
6	水土保持管理	46
6.1	组织领导	46
6.2	规章制度	46

6.3	建设管理	47
6.4	水土保持监测	47
6.5	水土保持监理	49
6.6	水行政主管部门监督检查意见落实情况	49
6.7	水土保持补偿费缴纳情况	50
6.8	水土保持设施管理维护	50
7	结论.....	52
7.1	结论	52
7.2	遗留问题安排	53
8	附件与附图	54
8.1	附件	54
8.2	附图	54

1 项目及项目概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程包括 5 个变电站间隔扩建工程和 3 条输电线路。驾青桥 220kV 变电站间隔扩建位于都江堰市石羊镇境内，郭家堰 220kV 变电站间隔扩建位于温江区境内，发展 220kV 变电站间隔扩建位于温江区境内，曹家寺 220kV 变电站间隔扩建位于郫都区境内，梓桐 220kV 变电站间隔扩建位于郫都区境内；郭家堰-发展 π 入成都西 220kV 线路工程位于温江区境内，曹家寺-梓桐 π 入成都西 220kV 线路工程位于郫都区、温江区、高新区境内，成都西-驾青桥 220kV 线路工程位于温江区、都江堰市境内。

1.1.2 主要技术指标

工程主要技术指标见表 1-1。

表 1-1 成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程主要经济技术指标表

一、项目简介					
项目名称	成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程				
工程等级	220kV				
工程性质	新建工程				
建设地点	四川省成都市温江区、郫都区、高新区、都江堰市				
建设单位	国网四川省电力公司成都供电公司				
工程投资	项 目	间隔扩建改造工程	线路工程		合 计
	总投资（万元）	1583	97097		98680
	土建投资（万元）		9468		9468
建设工期	2021 年 12 月开工，2023 年 7 月完工				
建设规模	间隔扩建改造工程	5 个变电站间隔扩建改造	驾青桥 220kV 变电站间隔扩建工程原有间隔改接，更换配电装置、接地开关、线路保护套和电能表；郭家堰 220kV 变电站间隔改造工程、发展 220kV 变电站间隔改造工程原有间隔改接，更换接地开关、线路保护套和电能表；曹家寺 220kV 变电站间隔改造工程、梓桐 220kV 变电站间隔改造工程更换线路保护套和电能表；5 个变电站间隔扩建改造均不涉及土建施工		
	线路工程	郭家堰-发展π入成都西 220kV 线路工程	线路长度	2×0.593km+4×29.307km	
			铁塔数量	103 基（其中直线塔 59 基，耐张塔 42 基，终端塔 2 基）	
			额定电压	220kV	
			回路数	双回、四回	
			拆除改造	0.567km/2 基	
		曹家寺	架空线路长	4×23.227km+2×0.235km+1×0.162km	

		-梓桐 π 入成都西 220kV 线路工程	度					
			铁塔数量	79 基（其中终端塔 1 基，钢管杆塔 2 基，直线塔 43 基，耐张塔 33 基）				
			额定电压	220kV				
			回路数	单回、双回、四回				
			电缆路径	2×7.246km				
			电缆通道	新建电缆沟 0.446km，利用已建电缆隧道 6.8km（不涉及土建）				
		成都西-驾青桥 220kV 线路工程	线路长度	2×5.177km				
			铁塔数量	20 基（其中钻越塔 2 基，直线塔 9 基，耐张塔 8 基，终端塔 1 基）				
			额定电压	220kV				
			回路数	双回				
			拆除改造	1.297km，拆除 1 基，新建 4 基				
二、工程占地								
占地性质	项目	占地类型及面积（hm ² ）						
		耕地	园地	其他土地	水域及水利设施用地	公共管理与公共服务用地	小计	
永久占地	塔基占地	2.40	1.62				4.02	
	电缆通道		0.02				0.02	
	小计	2.40	1.64	0.00	0.00	0.00	4.04	
临时占地	塔基施工临时占地	11.90	7.25				19.15	
	电缆通道施工临时占地		0.19	0.07	0.03		0.29	
	牵张场地占地	1.12	0.08				1.20	
	跨越施工临时占地	0.17	0.00				0.17	
	铁塔拆除临时占地					0.06	0.06	
	施工道路	5.42	2.48				7.90	
	小计	18.61	10.00	0.07	0.03	0.06	28.77	
合计		21.01	11.64	0.07	0.03	0.06	32.81	
三、土石方								
项目		挖方	填方	余方		去向		
郭家堰-发展 π 入成都西 220kV 线路工程		2.04	1.35	0.69		塔基永久占地范围内平铺处理		
曹家寺-梓桐 π 入成都西 220kV 线路工程		2.16	1.41	0.75				
成都西-驾青桥 220kV 线路工程		0.65	0.48	0.17				
合计		4.85	3.24	1.61				

1.1.3 项目投资

工程实际总投资 98680 万元，其中土建投资 9468 万元，资金来源为企业自筹和银行贷款。

1.1.4 项目组成及布置

1.1.4.1 间隔扩建工程

驾青桥 220kV 变电站站址位于都江堰市石羊镇境内，郭家堰 220kV 变电站位于温江区境内，发展 220kV 变电站位于温江区境内，曹家寺 220kV 变电站位于郫都区境内，梓桐 220kV 变电站位于郫都区境内。

间隔扩建工程本次仅更换设备，不涉及土建施工。其中驾青桥 220kV 变电站间隔扩建工程原有间隔改接，更换配电装置、接地开关、线路保护套和电能表；郭家堰 220kV 变电站间隔改造工程、发展 220kV 变电站间隔改造工程原有间隔改接，更换接地开关、线路保护套和电能表；曹家寺 220kV 变电站间隔改造工程、梓桐 220kV 变电站间隔改造工程更换线路保护套和电能表。

1.1.4.2 线路工程

线路工程涉及 3 条线路，线路总长 65.947km（其中架空线路 58.757km，电缆 7.246km），包括：郭家堰-发展 π 入成都西 220kV 线路工程 29.900km、曹家寺-梓桐 π 入成都西 220kV 线路工程 30.926km（其中架空线路 23.624km，电缆 7.246km）、成都西-驾青桥 220kV 线路工程 5.177km。

(1) 郭家堰-发展 π 入成都西 220kV 线路工程

线路自原线路 2#、5#塔附近分别开断，以两条同塔双回路合并为同塔四回，平行鱼鳉—郭家堰 220kV 线路走线，在郭家堰变附近跨越 110kV 郭秋线，至鱼鳉桥附近向东跨过蜀州—曹家寺 220kV 线路，再转向西平行该线路走线，至李家院子附近跨过江安河后随即跨越柳城—安龙 110kV 线路，然后在新升村附近跨越地铁 17 号线，继续向西南方向走线，至渡口村附近跨过成都第二绕城高速公路，在罗家院子避开生物肥料示范基地和赵家渡房屋密集区后向北跨过成青旅游快速公路，沿温江北部旅游绿道内侧继续向北走线，最后沿金马河东侧进入成都西 500kV 变电站。

郭家堰-发展 π 入成都西 220kV 线路途经成都市温江区，全线海拔高度 500m~650m。新建线路路径长 29.900km，其中 0.593km 按同塔双回架设，其余 29.307km 按同塔四回架设。线路新建铁塔 103 基（其中直线塔 59 基，耐张塔 42 基，终端塔 2 基）。

(2) 曹家寺-梓桐 π 入成都西 220kV 线路工程

架空线路：线路自新建四回路电缆终端塔起，采用同塔四回路架设方式沿蜀州—曹家寺 220kV 线路向西走线，至平城村南侧跨过温郫路，然后在顾家林附近跨越柳城—安龙 110kV 线路，经青岗村跨越 G4204 成都第二绕城高速公路后继续向西北走线，途经白鸽村、江安村、麻柳村、简春村，转向西南沿已建蜀州—丹景 I、II、III 回 500kV 线路走线，然后跨过江安河后接入成都西 500kV 变电站出线。线路位于成都市郫都区、温江区。新建架空线路路径长度 23.624km，其中四回路 23.456km，双回路 0.177km，单回路 0.047km。线路新建铁塔 79 基（其中终端塔 1 基，钢管杆塔 2 基，直线塔 43 基，耐张塔 33 基）。

直埋电缆：在原蜀曹线#126 塔附近新建电缆终端场，通过电缆沟敷设至南北大道电缆隧道处，随后沿南北大道已建电缆隧道向东北侧敷设，经过滨河路和西源大道后，线路到达曹家寺变附近 π 接点，最后 π 接分别接至曹家寺变和梓桐侧 1 号接头处。电缆线路路径长约 7.246km，采用按双回电缆敷设，本次新建电缆沟长度 0.446km，利用已有电缆隧道长 6.800km，同时拆除原曹家寺~梓桐双回电缆线路长度 0.7km。

(3)成都西-驾青桥 220kV 线路工程

新建线路：线路由成都西 500kV 变电站架空双回出线，跨过金马河后右转，连续钻越蜀州—丹景 I、II、III 回 500kV 线路，再平行已建蜀州—驾青桥 220kV 线路向西北走线进入已建驾青桥 220kV 变电站。线路位于成都市温江区和都江堰市。新建架空线路 5.177km，按同塔双回架设。线路新建铁塔 20 基（其中钻越塔 2 基，直线塔 9 基，耐张塔 8 基，终端塔 1 基）。

改造线路：原蜀驾线#84-#87 段紧沿安置小区西侧走线，原蜀驾线与安置小区之间已无法容纳本期线路及远期预留线路。为避免拆迁安置小区，需将蜀驾线#84-#87 段向西改造，预留出足够空间作为本项目和远期成都西-都江堰线路通道。改造方案：将#84-#87 段整体向西改造。原 N84 塔型为 2F4-SJ1-30，改造前为左转 $2^{\circ}08'$ ，改造后为左转 15° 。原 N84 塔改接后不能满足使用条件，需在 N84 小号侧约 20m 的#83-#84 线下新建 T1 改接塔。原 N87 塔型为 2F4-SJ2-30，改造前为右转 $32^{\circ}28'$ ，改造后为右转 $23^{\circ}40'$ ，原 N87 塔改接后利旧。改造段新建铁塔数量 4 基，改造总长度为 1.297km。本项目需先拆后建，拆除 220kV 蜀驾线 84#铁塔和 84#-85#、86#-87#区段导地线，保留 85#、86#铁塔和 85#~86#区段导地线（85#小号侧和 86#大号的导地线锚固），拆除段线路长度为 0.825km。

(4)铁塔基础

沿线地质主要为第四系的冲洪积层的粉质粘土、粉土、砂及砂卵石，卵石层一般埋深较浅，力学性能较好，可作为塔基天然地基持力层。本项目采用以下基础型式：

①板式斜柱基础

板式斜柱基础为大开挖基础，本基础形式主要用于荷载较小，无地下水的塔位。其立柱中心轴线与铁塔主材重心线基本一致，因此基础所受弯矩较小，基底应力分布较均匀，能够有效地抵抗水平力。

②台阶式斜柱基础

主要用于地质条件差，地基承载力低，且地下水丰富，如淤泥、基坑无法深挖的塔基，采用台阶式斜柱基础浅埋，方便施工。该基础的立柱、台阶及底板内均配置受力钢筋。

③灌注桩基础

该基础为水下灌注桩，是一种深型基础，用于地下水丰富、地质条件为淤泥、流砂等软弱地基的塔位。基础混凝土耗量和钢材耗量较多，塔腿不涉及土石方开挖回填。

(5)塔基永久占地

本项目共采用铁塔 206 基，其中直线塔 111 基、耐张塔 83 基、钻越塔 2 基、终端塔 4 基、钢管杆塔 2 基。塔基永久占地根据基础根开和基础直径计算，塔基永久占地=（基础根开+柱子宽+2m）²。

塔基永久占地面积计算见表 1-2。

表 1-2 成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程塔基永久占地表

线路名称	塔型	数量	根开(m)	边长(m)	单基塔占地面积(m ²)	塔基占地面积(m ²)
成都西- 驾青桥 220kV 线 路工程	220-HB21S-DJC	1	12.184	14.184	201	201
	220-HB21S-ZC1	2	9.475	11.475	132	264
	220-HB21S-ZC1	1	8.145	10.145	103	103
	220-HB21S-DJC	1	8.984	10.984	121	121
	STJ262	1	5.38	7.38	54	54
	STJ262	1	5.94	7.94	63	63
	220-HB21S-DJC	1	12.824	14.824	220	220
	220-HB21S-ZC1	1	9.855	11.855	141	141
	220-HB21S-DJC	1	12.344	14.344	206	206
	220-HB21S-ZC1	2	8.715	10.715	115	230
	220-HB21S-ZC1	1	8.905	10.905	119	119
	220-HB21S-JC1	1	10.326	12.326	152	152
	220-HB21S-ZC1	1	9.095	11.095	123	123
	220-HB21S-JC2	1	11.89	13.89	193	193
	220-HB21S-ZC2	1	10.705	12.705	161	161
	220-HB21S-JC1	2	12.006	14.006	196	392
	220-HB21S-DJC	1	10.584	12.584	158	158
	220-HB21S-JC1	1	11.166	13.166	173	173
	220-HB21S-ZC1	1	7.955	9.955	99	99
	220-HB21S-JC2	1	12.49	14.49	210	210
	220-HB21S-ZC3	1	11.285	13.285	176	176
	小计	24				3559
郭家堰- 发展π入 成都西 220kV 线 路工程	2/2GT1-SSZV1	2	9.498	11.498	132	264
	2/2GT1-SSZV1	4	9.828	11.828	140	560
	2/2GT1-SSZV1	4	10.158	12.158	148	592
	2/2GT1-SSJ1	3	10.425	12.425	154	462
	2/2GT1-SSZV1	5	10.488	12.488	156	780
	2/2GT1-SSJ2	1	10.732	12.732	162	162
	2/2GT1-SSZV1	7	10.818	12.818	164	1148
	2/2GT1-SSZV1	3	11.148	13.148	173	519
	2/2GT1-SSJ1	1	11.212	13.212	175	175
	2/2GT1-SSZV1	3	11.478	13.478	182	546
	2/2GT1-SSJ2	3	11.566	13.566	184	552
	220-HB21S-JC1	1	11.726	13.726	188	188
	2/2GT1-SSZV1	4	11.808	13.808	191	764
	2/2GT1-SSJ1	7	12	14	196	1372
	2/2GT1-SSJ3	2	12	14	196	392
	2/2GT1-SSZV1	6	12.138	14.138	200	1200
	2/2GT1-SSJ2	8	12.4	14.4	207	1656
	2/2GT1-SSZV1	6	12.468	14.468	209	1254
	2/2GT1-SSZV1	2	12.798	14.798	219	438
	2/2GT1-SSJ1A	3	13.05	15.05	227	681
	2/2GT1-SSZV1	3	13.128	15.128	229	687
	2/2GT1-SSJ1A	3	13.313	15.313	234	702
	2/2GT1-SSZV1	3	13.458	15.458	239	717

线路名称	塔型	数量	根开(m)	边长(m)	单基塔占地面积(m ²)	塔基占地面积(m ²)
	2/2GT1-SSZV1	3	13.678	15.678	246	738
	2/2GT1-SSJ4	1	13.888	15.888	252	252
	2/2GT1-SSZV1	2	14.008	16.008	256	512
	2/2GT1-SSJ3	6	14	16	256	1536
	2/2GT1-SSJ4	5	15	17	289	1445
	2/2GT1-SSJ4A	2	22.4132	24.4132	596	1192
	小计	103				21490
曹家寺-梓桐π入成都西220kV线路工程	GDA-14	2			77	154
	220-HB21S-JC1	1	7.246	9.246	85	85
	2/2GT1-SSZV1	1	9.168	11.168	125	125
	2/2GT1-SSZV1	1	9.498	11.498	132	132
	2/2GT1-SSZV1	1	9.828	11.828	140	140
	220-HB21S-JC1	1	10.046	12.046	145	145
	2/2GT1-SSZV1	2	10.158	12.158	148	296
	2/2GT1-SSZV1	3	10.488	12.488	156	468
	2/2GT1-SSJ2	2	10.732	12.732	162	324
	2/2GT1-SSZV1	4	10.818	12.818	164	656
	2/2GT1-SSZV1	8	11.148	13.148	173	1384
	2/2GT1-SSJ1	4	11.212	13.212	175	700
	2/2GT1-SSZV1	2	11.478	13.478	182	364
	2/2GT1-SSJ2	5	11.566	13.566	184	920
	2/2GT1-SSJ4	1	11.664	13.664	187	187
	2/2GT1-SSZV1	4	11.808	13.808	191	764
	2/2GT1-SSJ1	3	12	14	196	588
	2/2GT1-SSJ3	2	12.008	14.008	196	392
	2/2GT1-SSZV1	3	12.138	14.138	200	600
	2/2GT1-SSJ2	4	12.4	14.4	207	828
	2/2GT1-SSZV1	4	12.468	14.468	209	836
	2/2GT1-SSJ4	1	12.776	14.776	218	218
	2/2GT1-SSZV1	3	12.798	14.798	219	657
	2/2GT1-SSJ3	5	13.004	15.004	225	1125
	2/2GT1-SSJ1A	2	13.05	15.05	227	454
	2/2GT1-SSZV1	1	13.128	15.128	229	229
	2/2GT1-SSZV1	1	13.678	15.678	246	246
	2/2GT1-SSJ4	2	13.888	15.888	252	504
	2/2GT1-SSJ3	2	14	16	256	512
	2/2GT1-SSZV1	1	14.008	16.008	256	256
	2/2GT1-SSJ4	2	15	17	289	578
	26SDJHG	1	15	17	289	289
	小计	79				15920
合计		206				40205

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 施工标段划分

本工程划分为两个施工标段,均由四川蜀电集团有限公司四川电力建设分公

司负责施工。

施工 1 标段包括郭家堰-发展 π 入成都西 220kV 线路工程和成都西-驾青桥 220kV 线路工程 2 条线路，新建线路路径长 35.077km，其中 5.770km 按同塔双回架设，其余 29.307km 按同塔四回架设。线路新建铁塔 127 基（其中直线塔 68 基，耐张塔 50 基，钻越塔 2 基，终端塔 3 基）。

施工 2 标段包括曹家寺-梓桐 π 入成都西 220kV 线路工程 1 条线路，新建架空线路路径长度 23.624km，其中四回路 23.456km，双回路 0.177km，单回路 0.047km，线路新建铁塔 79 基（其中终端塔 1 基，钢管杆塔 2 基，直线塔 43 基，耐张塔 33 基）。

两个施工标段参建单位均相同，工程参建单位详细情况见表 1-2。

表 1-2 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	四川电力设计咨询有限责任公司	主体工程设计
水土保持方案编制单位	四川西晨生态环保有限公司	水土保持方案编制
水土保持方案变更编制单位	四川电力设计咨询有限责任公司	水土保持方案变更编制
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责任公司	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	水土流失监测
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：计划于 2021 年 12 月动工，2023 年 12 月建成，总工期 25 个月。

实际工期：实际于 2021 年 12 月 3 日开工，2023 年 7 月 10 日建成，总工期 20 个月。

1.1.5.3 施工配套布置

(1) 施工生活区

本项目施工期间共布置 2 处施工生产生活区，均采用租用民房解决，未新增临时占地。



包 1 生活区

(2)施工道路

经统计,本项目施工期间共布置施工道路 19.75km,平均占地宽度 4m,占地面积 7.90hm²;其中温江区 10.85km,占地面积 4.34hm²;其中郫都区 7.23km,占地面积 2.89hm²;其中都江堰市 1.67km,占地面积 0.67hm²。施工道路布置见下表。

表 1-3 各线路施工道路布置统计表

线路名称	各行政区施工道路 (km)			
	温江区	郫都区	都江堰市	小计
郭家堰-发展 π 入成都西 220kV 线路工程	10.75			10.75
曹家寺-梓桐 π 入成都西 220kV 线路工程	0.10	7.23		7.33
成都西-驾青桥 220kV 线路工程			1.67	1.67
合计	10.85	7.23	1.67	19.75

(3)塔基施工临时场地

为满足施工期间临时放置器材、材料及堆放开挖土石方等,在新建塔基周围设置了施工临时场地,单个塔基施工场地占地面积 800m²~1000m²,塔基施工临时场地占地总面积 19.15hm²。

(4)牵张场

本工程架空线路放线采用张力放线,单个牵张场占地面积约 700m²~850m²,经统计,本工程放线施工设置牵张场 15 个,占地总面积 1.20hm²。

(5)跨越施工临时占地

根据施工单位提供资料,本工程架线跨越时主要采用的封网跨越,仅跨越乡镇和 10kV 线路道路时搭建跨越架,共设置跨越施工场地 17 处,占地面积约 0.17hm²。



包 2 生活区

(6)材料站

本工程在沿线租用了厂房、场坝作为材料站，满足施工材料供应要求，使用完后，交还房主，未新增水土流失。

(7)塔基拆除占地

塔基拆除占地按塔基永久占地计算，本项目共拆除 4 基铁塔，单基铁塔占地 $120\text{m}^2 \sim 170\text{m}^2$ ，占地总面积 0.06hm^2 。

1.1.6 土石方情况

1.1.6.1 方案阶段土石方工程量

根据《成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程水土保持变更报告书(报批稿)》，方案阶段本项目土石方开挖总量 4.90 万 m^3 (含表土剥离 1.25 万 m^3 ，自然方，下同)，回填总量 3.29 万 m^3 (含表土回铺 1.25 万 m^3)，余方 1.61 万 m^3 ，余方在各塔基占地范围内摊平处理。

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 4.85 万 m^3 (含表土剥离 1.23 万 m^3 ，自然方，下同)，回填总量 3.24 万 m^3 (含表土回铺 1.23 万 m^3)，余方 1.61 万 m^3 ，塔基基础余方在各塔基占地范围内摊平处理，电缆余方在电缆施工占地范围内摊平处理。

表 1-4 工程实际土石方平衡表

项目	挖方				填方				余方	
	表土	土方	连砂石	小计	表土	土方	连砂石	小计	土方	去向
郭发基础	0.64	0.71	0.51	1.86	0.64	0.02	0.51	1.17	0.69	塔基摊平
郭发接地		0.14		0.14		0.14		0.14		
曹梓基础	0.45	0.96	0.15	1.56	0.45	0.34	0.15	0.94	0.62	塔基摊平
曹梓接地		0.11		0.11		0.11		0.11		
曹梓电缆	0.03	0.30	0.10	0.43	0.03	0.17	0.10	0.30	0.13	就地摊平
驾青桥基础	0.11	0.25	0.26	0.62	0.11	0.08	0.26	0.45	0.17	塔基摊平
驾青桥接地		0.03		0.03		0.03		0.03		
施工道路		0.10		0.10		0.10		0.10		
小计	1.23	2.60	1.02	4.85	1.23	0.99	1.02	3.24	1.61	

本项目水土保持方案变更报告编制时，项目土石方工程已完成 70%，因此验收阶段土石方工程量较方案变更阶段无较大变化。曹家寺-梓桐 π 入成都西 220kV

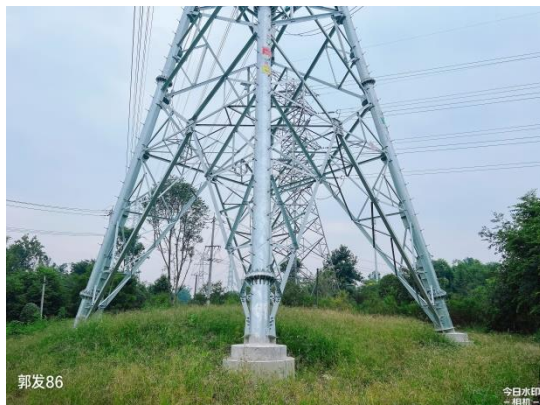
线路工程因塔基数量减少 3 基，直埋电缆长度增加 0.251km，导致挖方总量减少 0.05 万 m³，填方减少 0.05 万 m³。本工程水土保持方案计列的土石方工程量与实际土石方工程量变化情况见表 1-5。

表 1-5 本工程方案阶段与实际土石方对比分析表

项目	方案阶段 (万 m ³)			建设期实际 (万 m ³)			变化 (万 m ³)		
	挖方	填方	余方	挖方	填方	余方	挖方	填方	余方
郭发基础	1.86	1.17	0.69	1.86	1.17	0.69	0.00	0.00	0.00
郭发接地	0.14	0.14		0.14	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00
曹梓基础	1.64	0.97	0.67	1.56	0.94	0.62	-0.08	-0.03	-0.05
曹梓接地	0.11	0.11		0.11	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00
曹梓电缆	0.40	0.32	0.08	0.43	0.30	0.13	0.03	-0.02	0.05
驾青桥基础	0.62	0.45	0.17	0.62	0.45	0.17	0.00	0.00	0.00
驾青桥接地	0.03	0.03		0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
施工道路	0.10	0.10		0.10	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00
小计	4.90	3.29	1.61	4.85	3.24	1.61	-0.05	-0.05	0.00



塔基余土平铺照片 1



塔基余土平铺照片 2

1.1.7 征占地情况

1.1.7.1 方案阶段工程占地

根据《成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程水土保持变更报告书(报批稿)》，方案阶段本项目总占地面积为 33.40hm²，其中永久占地 4.12hm²，临时占地 29.28hm²；占地类型包括耕地、园地、公共管理与公共服务用地和水域及水利设施用地。

1.1.7.2 实际工程占地

成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程实际建设过程中总占地面积为 32.81hm²；其中永久占地 4.04hm²，临时占地 28.77hm²；占地类型包括耕地、园地、公共管理与公共服务用地和水域及水利设施用地。

项目实际占地情况见表 1-6。

表 1-6 工程实际征占地情况

占地性质	项目	占地类型及面积 (hm ²)					
		耕地	园地	其他土地	水域及水利设施用地	公共管理与公共服务用地	小计
永久占地	塔基占地	2.40	1.62				4.02
	电缆通道		0.02				0.02
	小计	2.40	1.64	0.00	0.00	0.00	4.04
临时占地	塔基施工临时占地	11.90	7.25				19.15
	电缆通道施工临时占地		0.19	0.07	0.03		0.29
	牵张场地占地	1.12	0.08				1.20
	跨越施工临时占地	0.17	0.00				0.17
	铁塔拆除临时占地					0.06	0.06
	施工道路	5.42	2.48				7.90
	小计	18.61	10.00	0.07	0.03	0.06	28.77
合计		21.01	11.64	0.07	0.03	0.06	32.81

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

本项目建设涉及拆迁各类房屋面积 116279.5m²；拆迁安置费用由建设单位一次性补偿后，由地方政府负责落实居民拆迁安置问题，拆迁安置不纳入本项目；本项目涉及改迁 10kV 线路、220V、380V 线路、三级通讯线路等专项设施，专项设施由建设单位一次性补偿后，由专项设施业主负责改（迁）建，不纳入本项目建设范围。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形地貌

线路位于成都平原西北部，线路路径区地貌为平原，成都平原周边山麓呈梯状分布并有多级台地，地势平坦，路径段为侵蚀堆积地貌，表现为金马河冲洪积阶地和冰水堆积平原。

金马河冲洪积阶地主要位于线路西北段成都西 500kV 变电站~温玉路净水厂附近，总长约 20km，地形平坦、开阔，线路海拔高程在 560m~630m 左右，地势整体呈北高南低向展布，沿路径段主要为苗圃，周边乡村道路发达，交通条件好。

冰水堆积平原多为平地，局部呈窄条高梗或较低垄岗，地势总体西高东低，高程在 545m~560m 左右，沿线房屋密集，以苗圃为主。

1.2.1.2 气象

工程区位于四川省成都市温江区、郫都区、都江堰市、高新区境内。

郫都区：郫都区属亚热带湿润季风气候区，热量丰富、雨量充沛、四季分明。区域内有郫都区气象站和成都气象站，成都气象站资料显示：年平均气温 16.2℃，年平均降水量 947mm，年平均蒸发量 971.4mm，年平均日照时数 1228.3h。郫都区气象站资料显示：年平均气温 15.7℃，年平均降雨量 960.0mm，年平均蒸发量 849.9mm，年平均日照时数 1264.7h。

温江区：温江区属亚热带湿润气候区，四季分明，气候温和，雨量充沛，夏无酷暑，冬少严寒。多年平均气温 16.2℃，极端最高气温 38.3℃，极端最低气温 -5.9℃；多年平均降雨量 947mm，年降雨日 104 天，降雨主要集中在 5 月~9 月，占全年的 84.1%；多年平均蒸发量 1020.5mm；多年平均相对湿度 82%；多年平均日照时间 1228.3h，只有 28% 的白天有太阳；多年平均风速 1.35m/s，最大风速 14.8m/s，极大风速 27.4m/s（1961 年 6 月 21 日），主导风向 NNE。

高新区：高新区属亚热带湿润季风气候区，根据项目区气象站资料统计，多年平均气温为 16.4℃，极端最高气温为 36.3℃，极端最低气温 -4.7℃，最热月平均温度 25.6℃，最冷月平均温度为 5.7℃，年平均相对湿度 84%。云雾多，日照少，年平均日照 1187.7 小时，年平均无霜期 293 天。多年平均蒸发量 931.3mm，

多年平均风速 1.20m/s，最大风速 12.0m/s，多年平均降雨量为 967.8mm，冬春 11 月至次年 4 月降雨量 115.8mm，占全年平均降雨量的 13%，夏秋 5 月~10 月为 779.2mm，占年平均降雨量的 87%。

都江堰市：都江堰市属亚热带湿润气候区。根据都江堰气象局多年观测资料统计，历年最冷月平均气温 4.6℃，最热月平均气温 24.4℃，多年平均气温 15.2℃，>10℃年平均积温 5119℃。平均年降雨量为 1243.8mm。降雨量年内分配不均，年际总量变化不大；在空间分布上不均匀，由东南向西北，幅度在 1100mm~1800mm 之间；雨季平均开始于 5 月 21 日前后，平均结束于 9 月 14 日前后。区内主导风向：NW，C，风向频率（%）：12.41，最大风速：17m/s，平均风速：1.3m/s，本地无台风出现。年平均日照时数 1024.2 小时，最多年 1319.4 小时最少年 337.9 小时。年总辐射量约为每平方厘米 83.35 千卡，较成都郊区少。年平均蒸发量 1054.85mm。年平均最大相对湿度 80%，最小相对湿度 75%，年平均最大绝对湿度 15.2%，最小绝对湿度 14.3%；30 年来的气象监测表明，都江堰市空气湿度指数低于成都市各区（市）县。全年晴天日数 120 天，阴天日数 95 天，雾天日数 7 天，历年平均雷暴日数 28 天。

项目区气象特征值见表 1-7。

表 1-7 项目区气象特征值

项 目		郫都区	温江区	高新区	都江堰市
气温（℃）	多年平均气温	16.2	16.2	16.4	15.2
	极端最高气温	37.9	38.3	36.3	24.4
	极端最低气温	-4.8	-5.9	-4.7	4.6
	≥10℃积温	5107	5107	5107	5119
降雨量（mm）	多年平均降水量	947	947	967.8	1243.8
湿度（%）	多平均相对湿度	82	82	84	80
风速	多年平均风速（m/s）	1.1	1.35	1.28	1.3
	全年主导风向	NNE	NNE	NNE	NW
其它	平均日照时数（h）	1228.3	1228.3	1187.7	1024.2

1.2.1.3 水文

本项目线路跨越的主要河流有金马河、江安河、漏沙堰。

(1)金马河

金马河属于长江流域岷江水系，河流等级为干流，成都西~驾青桥 220kV 线

路在玉堤村附近跨越金马河，河道两岸均有堤防，堤间距离约 450m，线路一档跨。上游紫坪铺水库调洪削峰后金马河两岸河堤防洪标准已达到 100 年一遇，跨河塔位均位于堤防外，因此不受金马河 20 年一遇设计洪水影响，也不受未来 30 年河道变迁影响。

(2)江安河

江安河属于长江流域岷江水系，为府河右岸一级支流，郭发线 π 接进成都西线路在吴家院子附近跨越江安河，该段河道两岸为自然河岸，左岸有绿道兼堤防，河宽 35m，线路一档跨越。江安河为人工河流，线路江安河跨越处上游为弯道，下游河道顺直，近 30 年河岸基本无变化，仅局部岸线有坍塌现象，跨河塔位距离河岸 50m 以上，不受未来 30 年河道演变影响。

曹家寺~梓桐 π 入成都西线路在东岳社区东北，平行已建 500kV 蜀景I回线路跨越江安河，该段河道两岸为自然河岸，树木较多，河宽 40m，线路一档跨越。江安河为人工河流，跨河塔位距离河岸 130m 以上，不受未来 30 年河道演变影响。

(3)漏沙堰

漏沙堰，也桤木叫河（郫都区习惯角桤木河，温江区习惯叫漏沙堰）系清水河右岸一级支流，发源于郫县友爱镇境内，海拔高程 590m，自西北向东南流经清河镇、德源镇和温江的永宁镇等地，至永宁镇的高坎村六组境内汇入清水河流，全流域面积 27.1km²，主河长 24.3km，河道平均坡降 2.3‰。漏沙堰流域抵触成都平原水网区，地势平缓，人口密集，耕地众多，开垦度大。

1.2.1.4 土壤

项目区境内土壤分为水稻土、黄泥土、紫色新冲积土和紫色土，共 6 个亚类，14 个土属，40 个土种。

项目区土壤类型主要为水稻土和冲积土，项目区土壤表土层厚度一般约 10cm~40cm，耕地厚度 20cm~40cm，土壤结构好，有机质和矿质养分含量丰富，具有较高的肥力水平和适种作物范围广的特点，易于耕作。

1.2.1.5 植被

区域内植物种类较多，森林植被与农田植被相间分布，山坝差异明显。地带性森林植被属亚热带常绿阔叶林带，由于长期人为活动的结果，自然原始森林植

被已被破坏，代之而起的是天然次生林和人工栽培的乔木林、果树林和竹林。山区以各种乔木林、果树林相间分布，平坝则为果树林与四旁树、竹并存。主要森林植被类型为天然次生柏木、马尾松、青冈林和人工栽培的桉柏混交林、林农间作的经济林。主要森林植物有 57 科，145 种。其中，用材树主要有柏木、马尾松、桉木、青冈、按树、千丈、香樟、楠木、女贞、刺槐、合欢、榆树、风杨和近年人工栽植的湿地松、火炬松、露丝柏(墨西哥柏)、意大利杨树等；经济树主要有油桐、核桃、棕榈、桑树、黄柏、桃、枇杷、葡萄、梨、柑桔、苹果、樱桃、李、杏等；竹类主要有慈竹、斑竹、硬头黄竹、金竹等。境内属国家二级保护树种有银杏、杜仲，三级保护树种有楠木、红豆树等。

根据现场调查，项目区植被为圈地后自然生长的适生草本、灌木及幼龄乔木。林草覆盖率约为 50.3%~68.2%。

工程区域适生的典型乔木有小叶榕、杨树、女贞、大叶榕、梧桐、橡皮树、黄葛树、黄桷兰等；灌木有龙爪槐、火棘、小叶女贞、毛叶丁香、紫薇、红花继木等；藤本有爬山虎、油麻藤、迎春花、三角梅等；草种有狼尾草、狗牙根、沿阶草、马利拉草、铁芒萁、三叶草等。

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）》，项目区所在的成都市温江区、郫都区、高新区和都江堰市不属于国家级和省级水土流失重点预防区和重点治理区，都江堰市属于成都市水土流失重点预防区。

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 $500\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ 。项目区平均侵蚀模数为 $300\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，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），工程所在的成都市高新区、温江区、郫都区和都江堰市属于西南紫色土区—川渝山地丘陵区—四川盆地北中部山地丘陵保土人居环境维护区。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2020 年 9 月，四川电力设计咨询有限责任公司编制完成了《成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程可行性研究报告》。

2020 年 11 月，国网四川省电力公司以《关于成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程可行性研究报告的批复》（川电发展〔2020〕176 号）批复了项目可行性研究报告。

2020 年 12 月，四川省发展和改革委员会以《关于成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程项目核准的批复》（川发改能源〔2020〕674 号）同意建设本项目。

2021 年 5 月，四川电力设计咨询有限责任公司编制完成了《成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程初步设计》。

2021 年 5 月，四川电力设计咨询有限责任公司编制完成了《曹家寺~梓桐 π 入成都西 220 千伏线路工程（跨漏沙堰段）行洪论证与河势稳定评价报告》。

2021 年 6 月 24 日，成都市水务局以《关于曹家寺~梓桐 π 入成都西 220 千伏线路工程（跨漏沙堰段）行洪论证与河势稳定评价报告的批复》（成水务审批〔2021〕防洪评价 10 号）批复了项目电缆跨漏沙堰行洪论证报告。

2021 年 7 月，国网四川省电力公司以《关于成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程初步设计的批复》（川电建设〔2021〕163 号）批复了项目初步设计。

2021 年 8 月，四川电力设计咨询有限责任公司编制完成了《成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程施工图设计》。

2.2 水土保持方案

2020 年 11 月，建设单位委托四川西晨生态环保有限公司开展本项目水土保持方案编制工作。

2021 年 2 月，四川西晨生态环保有限公司编制完成了《成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程水土保持方案报告书》。

2021 年 4 月 9 日，四川省水利厅以“川水许可决〔2021〕39 号文件”批复了本项目水土保持方案报告书。

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

项目		水保方案（变更）阶段		施工阶段	变化情况
间隔扩建改造工程		驾青桥 220kV 变电站间隔扩建工程原有间隔改接，更换配电装置、接地开关、线路保护套和电能表；郭家堰 220kV 变电站间隔改造工程、发展 220kV 变电站间隔改造工程原有间隔改接，更换接地开关、线路保护套和电能表；曹家寺 220kV 变电站间隔改造工程、梓潼 220kV 变电站间隔改造工程更换线路保护套和电能表；5 个变电站间隔扩建改造均不涉及土建施工		驾青桥 220kV 变电站间隔扩建工程原有间隔改接，更换配电装置、接地开关、线路保护套和电能表；郭家堰 220kV 变电站间隔改造工程、发展 220kV 变电站间隔改造工程原有间隔改接，更换接地开关、线路保护套和电能表；曹家寺 220kV 变电站间隔改造工程、梓潼 220kV 变电站间隔改造工程更换线路保护套和电能表；5 个变电站间隔扩建改造均不涉及土建施工	
线路工程	郭家堰-发展 π 入成都西 220kV 线路工程	线路长度	2×0.593km+4×29.307km	2×0.593km+4×29.307km	
		铁塔数量	103 基（其中直线塔 59 基，耐张塔 42 基，终端塔 2 基）	103 基（其中直线塔 59 基，耐张塔 42 基，终端塔 2 基）	
		额定电压	220kV	220kV	
		回路数	双回、四回	双回、四回	
		拆除改造	0.567km/2 基	0.567km/2 基	
	曹家寺-梓潼 π 入成都西 220kV 线路工程	架空线路长度	4×23.707km+2×0.177km+1×0.047km	4×23.227km+2×0.235km+1×0.162km	减少 0.307km
		铁塔数量	82 基（其中钢管杆 2 基，终端塔 4 基，直线塔 43 基，耐张塔 33 基）	79 基（其中终端塔 1 基，钢管杆塔 2 基，直线塔 43 基，耐张塔 33 基）	减少 3 基
		额定电压	220kV	220kV	
		回路数	单回、双回、四回	单回、双回、四回	
		电缆路径	2×6.995km	2×7.246km	增加 0.247km
		电缆通道	新建电缆沟 0.195km，利用已建电缆隧道 6.8km	新建电缆沟 0.446km，利用已建电缆隧道 6.8km	增加 0.251km
	成都西-驾青桥 220kV 线路工程	线路长度	2×5.177km	2×5.177km	
		铁塔数量	20 基（其中钻越塔 2 基，直线塔 9 基，耐张塔 8 基，终端塔 1 基）	20 基（其中钻越塔 2 基，直线塔 9 基，耐张塔 8 基，终端塔 1 基）	
		额定电压	220kV	220kV	
		回路数	双回	双回	
		拆除改造	1.297km，拆除 1 基，新建 4 基	1.297km，拆除 1 基，新建 4 基	
临时工程	牵张场	16 处		15 处	减少 1 处
	跨越场	17 处		17 处	
	施工道路	20.05km		19.75km	减少 0.3km

2.3.2 水土保持变更

2022 年 10 月，建设单位委托四川电力设计咨询有限责任公司编制本项目水土保持方案变更报告。

2022 年 11 月，四川电力设计咨询有限责任公司编制完成了《成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程水土保持方案变更报告书（送审稿）》。

2023 年 1 月 4 日，成都市水务局组织召开了《成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程水土保持方案变更报告书（送审稿）》（以下简称《报告书》）技术审查会。四川电力设计咨询有限责任公司于 2023 年 3 月编制完成了《成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程水土保持方案变更报告书（报批稿）》。

2023 年 4 月 11 日，成都市水务局以《成都市水务局关于成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程水土保持方案（变更）的批复》（成水务审批〔2023〕水保 11 号）批复了项目水保方案变更报告，同时废止了《成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程水土保持方案审批准予行政许可决定书》（川水许可决〔2021〕39 号）。

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 2-1 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 号要求	方案（变更）阶段	验收阶段	变化情况	是否涉及重大变更
1	涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区的	不涉及	不涉及	无	否
2	水土流失防治责任范围或开挖填筑土石方总量增加 30%以上的	防治责任范围 33.40hm ² ，土石方挖填总量 8.19 万 m ³	防治责任范围 32.81hm ² ，土石方挖填总量 8.09 万 m ³	防治责任范围减少 2%，土石方挖填总量减少 1%	否
3	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 20%以上的	工程位于平原区			否
4	表土剥离量或植物措施总面积减少 30%以上的	表土剥离量 1.25 万 m ³ ，植物措施 4.06hm ²	表土剥离量 1.23 万 m ³ ，植物措施 3.94hm ²	表土剥离量减少 2%，植物措施减少 3%	否
5	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	水土保持重要单位工程措施体系基本一致，详见 3.4.2 节			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电力设计咨询有限责任公司进行设计，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

2023年4月11日，成都市水务局以《成都市水务局关于成都西500kV变电站220kV配套工程水土保持方案（变更）的批复》（成水务审批〔2023〕水保11号）批复了项目水保方案变更报告，同时废止了《成都西500kV变电站220kV配套工程水土保持方案审批准予行政许可决定书》（川水许可决〔2021〕39号），因此，本报告中批复方案内容均以水土保持方案变更报告为准。

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

根据四川电力设计咨询有限责任公司编制的《成都西500kV变电站220kV配套工程水土保持方案变更报告书（报批稿）》及成都市水务局“成水务审批〔2023〕水保11号”文件，本工程水土流失防治责任范围为33.40hm²。

表 3-1 方案批复的水土流失防治责任范围表

序号	防治分区	防治责任范围（hm ² ）
1	塔基及其施工临时占地区	23.65
2	施工临时道路区	8.02
3	其他施工临时占地区	1.51
4	电缆通道及施工临时占地区	0.22
合计		33.40

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32.81hm²。

工程建设期实际的水土流失防治责任范围详见表3-2。

表 3-2 工程建设期实际的水土流失防治责任范围表

序号	防治分区	防治责任范围（hm ² ）
1	塔基及其施工临时占地区	23.17
2	施工临时道路区	7.90
3	其他施工临时占地区	1.43
4	电缆通道及施工临时占地区	0.31
合计		32.81

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 3-3。

表 3-3 水土流失防治责任范围变化情况表 单位: hm^2

序号	防治分区	方案阶段防治责任范围	实际发生防治责任范围	变化情况
1	塔基及其施工临时占地区	23.65	23.17	-0.48
2	施工临时道路区	8.02	7.90	-0.12
3	其他施工临时占地区	1.51	1.43	-0.08
4	电缆通道及施工临时占地区	0.22	0.31	0.09
合计		33.40	32.81	-0.59

从表 3-3 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 0.59hm^2 。变化原因如下:

(1) 曹家寺-梓桐 π 入成都西 220kV 线路工程线路优化, 塔基减少 3 基, 终端接地 3 基塔施工扰动范围减少, 占地面积减少 0.48hm^2 。

(2) 施工道路长度减少 0.3km, 占地面积减少 0.12hm^2 。

(3) 牵张场实际布设 15 处, 较批复方案减少 1 处, 占地面积减少 0.08hm^2 。

(4) 电缆通道施工时临时占地长度增加 0.25km, 临时占地面积增加 0.09hm^2 。

本工程建设期实际的水土流失防治责任范围较方案批复的减少了 0.59hm^2 。工程实际扰动土地面积系根据业主及施工单位提供工程资料, 结合现场查勘、测量得出, 符合实际。

3.2 弃渣场设置

经现场核实, 本工程建设产生的余方 1.61 万 m^3 , 余方在塔基永久占地范围内平铺处理, 没有单独设置弃渣场。

3.3 取土场设置

本工程建设全部采用商品混凝土, 没有设置取土场。

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

根据批复的方案变更报告书，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、其他施工临时占地区、施工临时道路区、电缆通道及施工临时占地区共 4 个防治分区。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。

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如下：

表 3-5 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	浆砌石排水沟、复耕	浆砌石排水沟、复耕	无变化
		表土剥离、土地整治、覆土	表土剥离、土地整治、覆土	无变化
	植物措施	撒播草籽	撒播草籽	无变化
	临时措施	泥浆沉淀池	泥浆沉淀池	无变化
		彩条布铺垫、密目网遮盖	彩条布铺垫、密目网遮盖	无变化
其他施工临时占地区	工程措施	复耕	复耕	无变化
		土地整治	土地整治	无变化
	植物措施	撒播草籽	撒播草籽	无变化
	临时措施	彩条布铺垫	彩条布铺垫	无变化
施工临时道路区	工程措施	复耕	复耕	无变化
		土地整治	土地整治	无变化
	临时措施	钢板铺垫	钢板铺垫	无变化
		密目网遮盖	密目网遮盖	无变化
电缆通道及施工临时占地区	工程措施	砖砌排水沟、复耕	复耕	取消砖砌排水沟
		表土剥离、土地整治、覆土	表土剥离、土地整治、覆土	无变化
	方案新增	植草护坡	撒播草籽	取消植草护坡、新增撒播草籽
	临时措施	彩条布铺垫、防雨布遮盖、土袋挡墙	防雨布遮盖	取消彩条布铺垫、土袋挡墙

验收组对工程的水土保持设施进行了现场核查，塔基及其施工临时占地区、其他施工临时占地区、施工临时道路区实际水土保持措施布局与方案设计的水土

保持措施布局一致,仅电缆通道及施工临时占地区水土保持措施布局局部有调整。

施工过程中,本项目电缆跨越桤木河两岸的河堤暂未修建,导致河堤上的植草护坡和砖砌排水沟未实施,临时占地采取撒播草籽绿化;电缆施工时序较短(1个月),施工过程中对临时堆放的表土采取了遮盖措施,未采取拦挡、铺垫措施。

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,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

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主要包括浆砌石排水沟、表土剥离、覆土、土地整治、复耕。

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:浆砌石排水沟 340m、表土剥离 12000m³、覆土 12000m³、土地整治 22.96hm²、复耕 19.15hm²;

(2)其他施工临时占地区:土地整治 1.43hm²、复耕 1.37hm²;

(3)施工临时道路区:土地整治 7.90hm²、复耕 7.90hm²;

(4)电缆通道及施工临时占地区:表土剥离 260m³、覆土 260m³、土地整治 0.29hm²、复耕 0.22hm²。

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 3-6。

表 3-6 各防治分区水土保持工程措施完成情况统计表

防治分区	措施类型	具体措施	措施位置	单位	实际完成	实施时间
塔基及其施工临时占地区	工程措施	浆砌石排水沟	塔基周边原有排水沟处	m	340	2022 年 12 月~2023 年 6 月
		表土剥离	塔基永久占地	m ³	12000	2021 年 12 月~2023 年 4 月
		土地整治	塔基施工占地	hm ²	22.96	2022 年 4 月~2023 年 6 月
		覆土	塔基永久占地	m ³	12000	2022 年 4 月~2023 年 6 月
		复耕	塔基临时占地	hm ²	19.15	2022 年 4 月~2023 年 6 月
其他施工临时占地区	工程措施	土地整治	牵张场、跨越场、拆除塔基占地区域	hm ²	1.43	2023 年 1 月~2023 年 6 月
		复耕		hm ²	1.37	2023 年 1 月~2023 年 6 月
施工临时道路区	工程措施	土地整治	施工道路占地	hm ²	7.90	2023 年 1 月~2023 年 6 月
		复耕		hm ²	7.90	2023 年 1 月~2023 年 6 月
电缆通道及施工临时占地区	工程措施	表土剥离	电缆开挖范围	m ³	260	2023 年 6 月
		土地整治	电缆施工占地	hm ²	0.29	2023 年 7 月
		复耕	占用耕地园地	hm ²	0.22	2023 年 7 月
		覆土	占用耕地园地	m ³	260	2023 年 7 月

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 3-7。

表 3-7 各防治分区水土保持工程措施变化情况表

防治分区	措施类型	具体措施	工程量			
			单位	方案设计	实际完成	变化情况
塔基及其施工临时占地区	工程措施	浆砌石排水沟	m	340	340	0
		表土剥离	m ³	12300	12000	-300
		土地整治	hm ²	23.48	23.00	-0.48
		覆土	m ³	12300	12000	-300
		复耕	hm ²	19.55	19.15	-0.40
其他施工临时占地区	工程措施	土地整治	hm ²	1.51	1.43	-0.08
		复耕	hm ²	1.45	1.37	-0.08
施工临时道路区	工程措施	土地整治	hm ²	8.02	7.90	-0.12
		复耕	hm ²	8.02	7.90	-0.12
电缆通道及施工临时占地区	工程措施	砖砌排水沟	m	46	0	-46
		表土剥离	m ³	180	260	80
		土地整治	hm ²	0.16	0.29	0.13
		复耕	hm ²	0.09	0.22	0.13
		覆土	m ³	180	260	80

根据表 3-7 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，本区域表土剥离和覆土减少 300m^3 ，土地整治减少 0.48hm^2 ，复耕减少 0.40hm^2 ；变化的原因是线路工程塔基数量减少 3 基，本区永久占地和临时占地面积减少。

(2) 其他施工临时占地区

与方案相比较，本区域土地整治减少 0.08hm^2 ，复耕减少 0.08hm^2 ；变化的原因是牵张场减少 1 处，本区临时占地面积减少。

(3) 施工临时道路区

与方案相比较，本区域土地整治减少 0.12hm^2 ，复耕减少 0.12hm^2 ；变化的原因是施工道路减少 0.3km ，本区临时占地面积减少。

(4) 电缆通道及施工临时占地区

与方案相比较，本区域砖砌排水沟减少 46m ，表土剥离和覆土增加 80m^3 ，土地整治增加 0.13hm^2 ，复耕增加 0.13hm^2 ；变化的原因是本项目电缆跨越桤木河两岸的河堤暂未修建，导致河堤上的砖砌排水沟未实施；电缆长度增加 0.251km ，本区临时占地面积增加。

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点片状植被，主要为撒播种草。根据项目区的水热条件，结合现场调查情况，本工程绿化区域草种主要为黑麦草及白三叶，草籽撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

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：撒播草籽 3.81hm^2 ；

(2) 其他施工临时占地区：撒播草籽 0.06hm^2 ；

(3) 电缆通道及施工临时占地区：撒播草籽 0.07hm^2 。

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 3-8。

表 3-8 各防治分区水土保持植物措施工程量统计表

防治分区	措施类型	具体措施	措施位置	单位	实际完成	实施时间
塔基及其施工临时占地区	植物措施	撒播草籽	塔基永久占地	hm ²	3.81	2022 年 4 月~2023 年 6 月
其他施工临时占地区	植物措施	撒播草籽	拆除塔基占地	hm ²	0.06	2023 年 1 月~2023 年 6 月
电缆通道及施工临时占地区	植物措施	撒播草籽	占用其他土地区域	hm ²	0.07	2023 年 7 月

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 3-9。

表 3-9 各防治分区水土保持植物措施变化情况表

防治分区	措施类型	具体措施	工程量			
			单位	方案设计	实际完成	变化情况
塔基及其施工临时占地区	植物措施	撒播草籽	hm ²	3.93	3.81	-0.12
其他施工临时占地区	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.06	0.06	0
电缆通道及施工临时占地区	植物措施	植草护坡	m ²	667	0	-667
		撒播草籽	hm ²		0.07	0.07

根据表 3-9 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,具体原因分析如下:

(1)塔基及其施工临时占地区

与方案相比较,本区域撒播草籽减少 0.12hm²;变化的原因是线路工程塔基数量减少 3 基,本区永久占地和临时占地面积减少。

(2)电缆通道及施工临时占地区

与方案相比较,本区域植草护坡减少 667m²;撒播草籽增加 0.07hm²;变化的原因是本项目电缆跨越桤木河两岸的河堤暂未修建,导致河堤上的植草护坡未实施;电缆长度增加 0.251km,本区临时占地面积增加,临时占用其他土地采取撒播草籽绿化。

3.5.3 水土保持临时措施完成情况及评估

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主要为覆盖和临时排水沉沙,具体临时措施包括土袋拦挡、防雨

布遮盖、临时排水沟和临时沉砂池。

经调查，本工程共实施泥浆沉淀池 216 座，彩条布铺垫 10200m²，防雨布遮盖 2000m²，密目网遮盖 48500m²，钢板铺垫 48600m²。

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 3-10。

表 3-10 各防治分区水土保持临时措施工程量统计表

防治分区	措施类型	具体措施	措施位置	单位	实际完成	实施时间
塔基及其施工临时占地区	临时措施	彩条布铺垫	材料堆放处	m ²	10200	2022 年 1 月~2023 年 5 月
		密目网遮盖	临时堆土坡面顶面	m ²	40200	2022 年 1 月~2023 年 5 月
		泥浆沉淀池	基础周边	座	216	2022 年 4 月~2023 年 5 月
其他施工临时占地区	临时措施	彩条布铺垫	材料堆放处	m ²	5500	2022 年 12 月~2023 年 6 月
施工临时道路区	临时措施	密目网遮盖	施工道路路面	m ²	5000	2022 年 4 月~6 月
		钢板铺垫		m ²	48600	2022 年 1 月~2023 年 5 月
电缆通道及施工临时占地区	临时措施	防雨布	临时堆土坡面顶面	m ²	2000	2023 年 6 月

3.5.3.1 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 3-11。

表 3-11 各防治分区水土保持临时措施变化情况表

防治分区	措施类型	具体措施	工程量			
			单位	方案设计	实际完成	变化情况
塔基及其施工临时占地区	临时措施	彩条布铺垫	m ²	10800	10200	-600
		密目网遮盖	m ²	41200	40200	-1000
		泥浆沉淀池	座	216	216	0
其他施工临时占地区	临时措施	彩条布铺垫	m ²	6000	5500	-500
施工临时道路区	临时措施	密目网遮盖	m ²	5000	5000	0
		钢板铺垫	m ²	63688	48600	-15088
电缆通道及施工临时占地区	临时措施	彩条布铺垫	m ²	600	0	-600
		土袋挡墙	m	190	0	-190
		防雨布	m ²	1600	2000	400

根据表 3-11 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，本区域彩条布铺垫减少 600m²，密目网遮盖减少 1000m²；变化的原因是线路工程塔基数量减少 3 基，本区永久占地和临时占地面积减少。

(2) 其他施工临时占地区

与方案相比较，本区域彩条布铺垫减少 500m²；变化的原因是牵张场减少 1 处，本区临时占地面积减少。

(3) 施工临时道路区

与方案相比较，本区域钢板铺垫减少 15088m²；变化的原因是施工道路减少 0.3km，钢板重复利用。

(4) 电缆通道及施工临时占地区

与方案相比较，本区域彩条布铺垫减少 600m²，土袋挡墙减少 190m，防雨布遮盖增加 400m²；变化的原因是电缆施工时序较短（1 个月），施工过程中对临时堆放的表土采取了遮盖措施，未采取拦挡、铺垫措施。

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 4 月 11 日，成都市水务局以《成都市水务局关于成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程水土保持方案（变更）的批复》（成水务审批〔2023〕水保 11 号）批复了项目水保方案变更报告。根据《成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程水土保持方案变更报告书（报批稿）》，本项目水土保持总投资为 571.44 万元，其中主体已有水保投资 410.14 万元，方案新增水保投资为 161.30 万元。水土保持投资中工程措施费用 257.61 万元、植物措施费用 5.85 万元、施工临时工程费用 201.25 万元、独立费用 57.69 万元、基本预备费 5.61 万元、水土保持补偿费 43.420 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 528.06 万元，其中工程措施 252.54 万元，植物措施 1.88 万元，临时措施 180.27 万元，独立费用 51.60 万元，水土保持补偿费 43.420 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 3-12。

表 3-12 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	工程量			批复方案投资	实际完成投资	变化情况
		单位	批复方案	实际完成			
第一部分 工程措施					257.62	252.57	-5.05
1	塔基及其施工临时占地区				179.52	176.34	-3.18
1.1	表土剥离	m³	12300	12000	4.49	4.38	-0.11
1.2	土地整治	hm²	23.48	23	11.95	11.71	-0.24
1.3	表土回覆	m³	12300	12000	3.10	3.02	-0.08
1.4	复耕	hm²	19.55	19.15	146.63	143.63	-3.00
1.5	排水沟	m	340	340	13.35	13.60	0.25
2	其他施工临时占地区				11.65	11.00	-0.64
2.1	土地整治	hm²	1.51	1.43	0.77	0.73	-0.04
2.2	复耕	hm²	1.45	1.37	10.88	10.28	-0.60
3	施工临时道路区				64.23	63.27	-0.96
3.1	土地整治	hm²	8.02	7.90	4.08	4.02	-0.06
3.2	复耕	hm²	8.02	7.90	60.15	59.25	-0.90
4	电缆通道及施工临时占地区				2.23	1.96	-0.27
4.1	表土剥离	m³	180	260	0.07	0.09	0.02
4.2	土地整治	hm²	0.16	0.29	0.08	0.15	0.07
4.3	表土回覆	m³	180	260	0.05	0.07	0.02
4.4	复耕	hm²	0.09	0.22	0.68	1.65	0.98
4.5	砖砌排水沟	m	46	0	1.35	0.00	-1.35
第二部分 植物措施					5.85	1.88	-3.97
1	塔基及其施工临时占地区				1.91	1.85	-0.06
1.1	撒播草籽	hm²	3.93	3.81	1.91	1.85	-0.06
2	其他施工临时占地区				0.03	0.03	0.00
2.1	撒播草籽	hm²	0.06	0.06	0.03	0.03	0.00
3	电缆通道及施工临时占地区				3.91	0.00	-3.91
3.1	植草护坡	m²	667	0	3.91	0.00	-3.91
第三部分 施工临时工程					201.25	178.59	-22.66
1	塔基及其施工临时占地区				30.87	30.20	-0.67
1.1	彩条布铺垫	m²	10800	10200	5.81	5.49	-0.32
1.2	密目网遮盖	m²	41200	40200	14.26	13.91	-0.35
1.3	泥浆沉淀池	座	216	216	10.80	10.80	0.00
2	其他临时占地区				3.23	3.23	0.00
2.1	彩条布铺垫	m²	6000	5500	3.23	2.96	-0.27
3	电缆通道及其施工临时占地区				2.49	2.49	0.00
3.1	土袋拦挡	m	190	0	1.26	0.00	-1.26

序号	工程或费用名称	工程量			批复方案投资	实际完成投资	变化情况
		单位	批复方案	实际完成			
3.1.1	编织袋土填筑	m ³	60.8	0	1.13	0.00	-1.13
3.1.2	编织袋土拆除	m ³	60.8	0	0.13	0.00	-0.13
3.2	防雨布覆盖	m ²	1600	2000	0.91	1.14	0.23
3.3	彩条布铺垫	m ²	600	0	0.32	0.00	-0.32
4	施工临时道路区				164.13	142.67	-21.46
4.1	密目网遮盖	m ²	5000	5000	1.73	1.73	0.00
4.2	钢板铺垫	m ²	63688	48600	162.40	140.94	-21.46
5	其他临时工程费用		2		0.53	0	-0.53
第四部分 独立费用					57.69	51.60	-6.09
1	建设管理费				1.09	0.00	-1.09
2	科研勘测设计费				24.00	24.00	0.00
3	工程建设监理费				5.00	0.00	-5.00
4	水土保持验收报告编制费				12.10	12.10	0.00
5	水土保持监测费				15.50	15.50	0.00
五	基本预备费				5.61	0.00	-5.61
六	水土保持补偿费				43.42	43.42	0.00
	水土保持总投资				571.44	528.06	-43.38

本工程实际完成水土保持总投资 528.06 万元，较水土保持方案批复的水土保持投资减少了 43.38 万元，减少比例为 7.6%。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

工程措施投资减少了 5.05 万元，变化的原因是：线路工程塔基数量减少 3 基，塔基及其施工临时占地区永久占地和临时占地面积减少，导致表土剥离、覆土、土地整治、复耕工程量减少；施工道路长度减少 0.3km、牵张场数量减少 1 处，导致土地整治、复耕工程量减少；本项目电缆跨越桤木河河段将进行统一治理，因此主体设计的河堤未实施，电缆通道及施工临时占地区取消了砖砌排水沟，电缆长度增加 0.251km，本区临时占地面积增加，导致表土剥离、覆土、土地整治、复耕工程量增加。

(2)植物措施变化原因

植物措施投资减少了 3.97 万元，主要是因为电缆通道及施工临时占地区电缆跨河支架移除河道管护范围，不影响河道行洪，两侧河堤未实施植物护坡绿化。

(3)临时措施投资变化及原因分析

临时措施投资减少了 22.66 万元，变化的原因是：线路工程塔基数量减少 3

基，塔基及其施工临时占地区永久占地和临时占地面积减少，导致彩条布铺垫、密目网遮盖工程量减少；施工道路长度减少 0.3km，施工道路铺设使用的钢板重复利用，钢板用量减少；牵张场数量减少 1 处，导致彩条布铺垫工程量减少；电缆施工时序较短（1 个月），电缆通道及其施工临时占地区施工过程中对临时堆放的表土采取了遮盖措施，未采取拦挡、铺垫措施。

(4)独立费用变化及原因分析

独立费用减少了 6.09 万元。变化原因主要是：独立费用按实际发生计列，未产生建设管理费；水土保持监理纳入主体工程一并监理，未计列专项费用。

(5)基本预备费

基本预备费减少 5.61 万元。主要是因为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。建设管理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。

4.1.2 设计单位的质量管理

本工程主体设计单位为四川电力设计咨询有限责任公司。设计单位严格执行国家、行业、国家电网公司有关工程建设质量管理的法律、法规和规章制度，贯彻实施工程设计技术原则，满足国家和行业施工验收规范的要求。

根据设计质量控制程序和要求，负责设计图纸的交底，处理施工单位提出的关于工程质量方面的联系单，参加现场工程质量的验收等工作。设计产品按照编写、校核、审查、核定、批准五级程序严格执行逐级审签制度，确保产品质量。设计单位质量管理体系较为完善，产品校审制度严格，有效保证了设计产品的质量。

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责任公司。水土保持专项监理包含在主体监理中，主体监理单位配备了具有水土保持专业监理资格的工程师。

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。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、电等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的,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、可操作性和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。

坚持“百年大计，质量为本”的方针，牢固树立“质量第一、用户至上”的施工宗旨，严格按照建设单位的质量目标要求制定出本工程的质量目标，确保工程实现零缺陷移交、达标投产、国家电网公司优质工程，争创国家优质工程。确保本工程单元工程合格率 100%，杜绝重大施工质量事故的发生。施工单位围绕这一质量目标，建立健全该工程的质量保证体系。

(1)质量管理体系健全

建立健全质量管理机构，成立了以项目经理为第一质量责任人的项目质量管理机构，负责本工程质量控制工作，保证质量目标的实现。完成项目质量管理体系，以制度来管理人，以制度来保证工程质量。制定了《基础施工质量保证措施》《质量要求及奖惩制度》、《施工技术管理制度》、《质量预控制度》、《岗位责任制度》、《三级技术交底制度》、《三级检查制度》、《工程质量监督检查制度》、《工程验收制度》等。

(2)贯彻落实质量责任制

为保证工程质量，增强施工人员的质量责任意识，本工程实行质量责任制；明确上至项目经理，下至一线人员的质量职责，将“责、权、利”相结合，实现“项目工程质量与经济效益挂钩”的原则进行质量管理，并实行质量否决权制度和考核制度，确保施工质量的优良。

(3)关键工序的质量控制

为控制整个工程质量，必须重点控制关键工序的质量，在工程施工中，对关键部位，对工艺有特殊要求或对工程质量有影响的过程，对质量不稳定不易一次性通过检查合格的单元工程，对在采用新技术、新工艺、新材料及新设备的过程或部分均设立了质量控制点

(4)做好工程材料的控制

对砂石料和水泥进行定点采购，不允许使用其它来源的砂石料和水泥，并按要求进行复检，复检结果全部合格。对基础钢材进行跟踪控制。钢筋绑扎规范，并对钢筋保护层进行严格控制。对进场材料进行认真接货验收。按照材料标准化管理的有关规定，建立健全材料的帐、卡、物、表管理制度，强化原材料的进货检验工作，材料到站后，会同监理和物资代表进行联合检验，严禁不合格产品流入工程现场，做到材料库堆放的物资、材料分类保管，对于本工程的原材料进货，严格履行交接货手续，做到从验货、卸货、保管、索取出厂合格证、材质证明及试验证书等一条龙规范化管理制度。

(5)严格施工过程质量控制

对基础部分施工过程质量的控制包括：材料进货检查，材料到现场后，会同监理对材料质量进行认真检查，本工程材料进货检验情况较好；施工过程中注重对材料的保护，特别是水泥的保护、排水基础开挖及施工测量、现场布置及机械设备的管理、混凝土检查及送检、排水衬砌、隐蔽工程签证制度及施工记录的填写、场地整治及土地恢复等。

(6)加强对三级自检的控制

对于基础开挖、基础工程以及排水工程衬砌、场地整治及土地恢复四级工序，严格执行三级自检制度，即施工队 100%自检、项目部 100%复检和公司按 30%比例抽检。当三级验收达到 100%合格和 100%优良后，再申报中间验收。

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《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）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、电缆通道及施工临时占地区、其它施工临时占地区 4 个防治区，各区的水土保持工程分为 5 类单位工程，10 类分部工程，1996 个单元工程。具体划分情况见表 4-1、4-2。

表 4-1 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	
表土保护工程	1	表土剥离	1	剥离表土
		表土回覆	1	回覆表土
		铺垫保护	1	钢板铺垫
截（排）水工程	1	基础开挖	1	排水沟沟槽开挖
		墙体砌筑	1	浆砌石砌筑
土地整治工程	1	复耕	1	耕地恢复
临时防护工程	1	苫盖	1	密目网覆盖、彩条布隔离防护
		沉沙	1	泥浆沉淀池
植被建设工程	1	种草整地	1	全面整地
		种草	1	撒播种草
合计	5		10	

表 4-2 各水土流失防治分区项目划分结果

防治分区	单位工程	分部工程	水土保持措施			单元工程	
			工程内容	单位	工程量	划分标准	数量
塔基及其施工临时占地区	截（排）水工程	基础开挖	排水沟沟槽开挖	m	340	每个塔基作为一个单元工程	6
		墙体砌筑	浆砌石砌筑	m	340	每个塔基作为一个单元工程	6
	表土保护工程	表土剥离	剥离表土	m ³	12000	每处塔基及其施工临时占地单独作为一个单元工程	204
		表土回覆	回覆表土	m ³	12000	每处塔基及其施工临时占地单独作为一个单元工程	204
	土地整治工程	复耕	耕地恢复	hm ²	19.15	每处塔基及其施工临时占地单独作为一个单元工程	204
	临时防护工程	沉沙	泥浆沉淀池	口	216	每处泥浆沉淀池单独作为一个单元工程	216
		苫盖	彩条布铺垫	m ²	10200	每处塔基及其施工临时占地单独作为一个单元工程	204
		苫盖	密目网苫盖	m ²	40200	每处塔基及其施工临时占地单独作为一个单元工程	204
	植被建设工程	种草整地	土地平整	hm ²	23.00	每处塔基及其施工临时占地单独作为一个单元工程	204
		种草	撒播种草	hm ²	3.81	每处塔基及其施工临时占地作为一个单元工程	204
施工道路区	表土保护工程	铺垫保护	钢板铺垫	m ²	48600	每处塔基施工道路单独作为一个单元工程	124
	土地整治工程	复耕	耕地恢复	hm ²	7.90	每处塔基施工道路单独作为一个单元工程	124
	临时防护工程	苫盖	密目网覆盖	m ²	5000	每处塔基施工道路单独作为一个单元工程	5
其它施工临时占地区	土地整治工程	复耕	耕地恢复	m ²	1.37	每处牵张场、跨越场地占地单独作为一个单元工程	32
	临时防护工程	苫盖	彩条布铺垫	m ²	5500	每处牵张场单独作为一个单元工程	15
	植被建设工程	种草整地	土地平整	hm ²	0.06	每处拆除塔单独作为一个单元工程	4
		种草	撒播种草	hm ²	0.06	每处拆除塔单独作为一个单元工程	4
电缆通道及施工临时占地区	表土保护工程	表土剥离	剥离表土	m ³	260	每 100m 为一个单元工程	3
		表土回覆	回覆表土	m ³	260	每 100m 为一个单元工程	3
	土地整治工程	复耕	耕地恢复	hm ²	0.22	每 100m 为一个单元工程	22
	临时防护工程	苫盖	防雨布苫盖	m ²	2000	每 100 m ² ~ 1000m 为一个单元工程	2
	植被建设工程	种草整地	土地平整	hm ²	0.07	每 0.1hm ² ~ 1hm ² 为一个单元工程	1
		种草	撒播种草	hm ²	0.07	每 0.1hm ² ~ 1hm ² 为一个单元工程	1
合计							1996

4.2.2 各防治分区工程质量评定

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覆土绿化,扰动迹地进行土地整治和恢复。

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 3 类单位工程、6 类分部工程。本次现场抽查了 885 个单元工程,抽查率 95%,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	措施内容	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	截(排)水工程	基础开挖	排水沟沟槽开挖	6	100	6	100
		墙体砌筑	浆砌石砌筑	6	100	6	100
	表土保护工程	表土剥离	剥离表土	192	94	192	100
		表土回覆	回覆表土	192	94	192	100
	土地整治工程	复耕	耕地恢复	192	94	192	100
施工道路区	表土保护工程	铺垫保护	钢板铺垫	120	97	120	100
	土地整治工程	复耕	耕地恢复	120	97	120	100
其它施工临时占地区	土地整治工程	复耕	耕地恢复	30	94	30	100
电缆通道及施工临时占地区	表土保护工程	表土剥离	剥离表土	3	100	3	100
		表土回覆	回覆表土	3	100	3	100
	土地整治工程	复耕	耕地恢复	21	95	21	100
合计				885	91	810	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 2 类分部工程,涉及 388 个单元工程,抽查率为 94%,

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	措施内容	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	种草整地	土地平整	192	94	192	100
		种草	撒播种草	192	94	192	100
其它施工 临时占地 区	植被建设工程	种草整地	土地平整	1	100	1	100
		种草	撒播种草	1	100	1	100
电缆通道 及施工临 时占地区	植被建设工程	种草整地	土地平整	1	100	1	100
		种草	撒播种草	1	100	1	100
合计				388	94	388	100

4.2.2.3 临时措施质量评定

临时措施质量评估采取查阅资料的方法。本次重点检查了 1 类单位工程中的 2 类分部工程，涉及 596 个单元工程，抽查率为 92%，经施工单位自评，建设单位和监理单位认定，合格率为 100%。

临时措施质量评定结果详见表 4-5。

表 4-5 水土保持临时措施核查结果汇总表

防治分区	单位工程	分部工程	措施内容	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	临时防护工程	沉沙	泥浆沉淀池	192	89	192	100
		苫盖	彩条布铺垫	192	94	192	100
		苫盖	密目网苫盖	192	94	192	100
施工道路区	临时防护工程	苫盖	密目网苫盖	5	100	5	100
其它施工临时占地区	临时防护工程	苫盖	彩条布铺垫	13	87	13	100
电缆通道及施工临时占地区	临时防护工程	苫盖	防雨布苫盖	2	100	2	100
合计				596	92	596	100

4.2.3 弃渣场稳定性评估

本工程没有设置弃渣场。

4.2.4 总体质量评价

经查阅竣工资料、监理资料以及现场抽查结果表明，本工程水土流失防治措施在总体布局上维持了原设计的框架。工程建设单位在严格设计管理，在工程建设过程中，建设单位重视水土保持工作，将水土保持工程纳入主体工程施工之中，建立了项目法人负责、监理单位控制、施工单位保证、政府职能部门监督的质量管理体系，对整个项目实行了项目法人制、招标投标制、建设监理制和合同管理制的质量保证体系。监理单位做到了全过程监理，对进入工程实体的原材料、中间产品和成品进行抽样检查、试验，不合格材料严禁投入使用，有效地保证了工程质量。

在施工过程中，监理部总监经常检查工程质量，现场巡视检查工程质量和进度。在质量控制方面抓住了其控制要点，并采取了相应的手段加以控制。监理部通过对施工全过程的监理，使整个项目水土保持设施质量得到了有力的保证。在该工程各水土流失防治分区水土保持措施的 5 类单位工程，10 类分部工程，1996 个单元工程中：监理检查 5 类单位工程评定合格；10 类分部工程全部合格；抽查单元工程 1869 个，合格率 100%。

验收组经过审阅设计、施工档案及相关验收资料，并进行了实地查勘，认为保护水土资源的前提下，根据实际情况对该工程水土保持措施的总体布局和水土保持工程措施的具体设计进行适度调整是合理的、适宜的。工程完成的水土保持工程措施、植物措施已按主体工程和水土保持要求建成，质量检验和验收评定程序符合要求，各项措施保存率较高，水土保持效果明显，工程质量总体合格，满足验收条件。

5 工程初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

初期运行：本项目于 2023 年 7 月完工，截至目前，水土保持工程运行良好，满足初期运行要求。

本项目投入试运行后，植物措施逐渐开始发挥作用，复耕的土地逐渐恢复原有功能，在加大植物措施的抚育管护前提下，项目区域生态环境将会发生明显改善。

在工程的试运行过程中建设单位建立了一系列的规章制度和管护措施，实行水土保持工程管理、维修、养护目标责任制，各部门各司其职，分工明确，各区域的管护落实到人，奖罚分明，从而为水土保持措施早日发挥其功能奠定了基础。

根据水土保持监测成果，结合项目建设现场航拍等资料，工程措施质量良好，运行正常，未出现安全稳定问题，工程维护及时到位，效果显著。植物措施从草籽采购、栽种到管护的每个环节均落实到位，收到了良好的效果，现场核查林草成活率高，个别林草覆盖率不高的经补植后，项目周围的环境有所改善，初显防护效果。运行期的管理维护责任已落实，可以保证水土保持设施的正常运行，并发挥作用。

5.2 水土保持效果

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

水土流失治理度指项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。水土流失治理达标面积指对水土流失区域采取水土保持措施，使土壤流失量达到容许土壤流失量或以下的面积，以及建立良好排水体系，并不对周边生产冲刷的地面硬化面积和永久建筑物占地面积。水土流失面积指因生产建设活动导致或诱发的水土流失面积，以及防治责任范围内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表面积。

根据水土保持监测总结报告，经验收组实地复核后，本工程水土流失面积为 32.81hm²。水土流失治理面积为 32.77hm²，其中建筑物硬化面积 0.19hm²，工程措施面积 28.55hm²，植物措施面积 3.93hm²，经计算，得水土流失治理度为 99.9%，详见表 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失治理度计算表

防治分区	水土流失治理面积 (hm ²)	建筑物硬化面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			水土流失治理度 (%)
			植物措施	工程措施	小计	
塔基及其施工临时占地区	23.17	0.17	3.81	19.15	22.96	99.8
施工临时道路区	7.90			7.90	7.90	100.0
其他施工临时占地区	1.43		0.06	1.37	1.43	100.0
电缆通道及施工临时占地区	0.31	0.02	0.07	0.22	0.29	100.0
合计	32.81	0.19	3.94	28.64	32.58	99.9

5.2.2 土壤流失控制比

项目区水土流失容许值 500t/ (km²a)，随着水土保持各项措施发挥应有的水土保持效益，根据 2023 年 3 季度监测结果，工程各项措施实施后现场水土流失防治效益逐渐显著，从 2023 年第 3 季度起，项目区治理后平均土壤侵蚀模数为 300t/ (km²a)，经计算得到本项目综合土壤流失控制比达到 1.67。土壤流失控制比计算情况详见表 5.2-2。

表 5.2-2 工程土壤流失控制比计算表

序号	项目	容许土壤侵蚀模数 t/ (km ² a)	治理后土壤侵蚀模数 t/ (km ² a)	土壤流失控制比
1	塔基及其施工临时占地区	500	300	1.67
2	施工临时道路区	500	300	1.67
3	其他施工临时占地区	500	300	1.67
4	电缆通道及施工临时占地区	500	300	1.67
合计		500	300	1.67

5.2.3 渣土防护率

渣土防护率指项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

工程建设过程中对临时堆土实施临时排水及苫盖措施，施工过程中未发现明显的水土流失现象。通过现场监测总结报告，结合设计、施工及建设单位提供的

相关资料，经复核，工程实际土石方开挖总量为 4.85 万 m^3 ，输电线路塔基区临时堆土均采取有效的临时苫盖措施，对塔基余方进行有效拦挡及场地内摊平处理，经现场调查及复核，工程实际防护渣土量为 4.83 万 m^3 ，综合考虑计算得本工程渣土防护率为 99.4%。

5.2.4 表土保护率

表土保护率指项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。

项目区占地类型主要为耕地、林地和草地，具备表土剥离的条件，根据实际情况现场可剥离表土量为 1.25 万 m^3 。经查阅监测、监理相关资料施工期表土剥离量为 1.23 万 m^3 ，剥离的表土采取隔离、苫盖等措施保护，施工完成后表土全部回填并撒播草籽进行绿化，所以表土保护率为 98.4%。

5.2.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目建设区内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。监测结果显示，建设单位既能按照批复的水土保持方案要求，又能结合当地自然条件，因地制宜布设林草措施。

根据水土保持监测结论，及复核，本工程可恢复植被面积为 3.98 hm^2 ，已恢复植被面积为 3.94 hm^2 ，经计算得林草植被恢复率为 99.0%。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	项目区面积	可恢复植被面积	实际植被覆盖面积	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
塔基及其施工临时占地区	23.17	3.85	3.81	99.0	94.8
施工临时道路区	7.90	0.00	0.00	/	/
其他施工临时占地区	1.43	0.06	0.06	100.0	100.0
电缆通道及施工临时占地区	0.31	0.07	0.07	100.0	77.8
合计	32.81	3.98	3.94	99.0	94.5

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 32.81 hm^2 ，植被恢复面积为 3.94 hm^2 ，扣除复耕面积 28.64 hm^2 ，经计算林草覆盖率为 94.5%。详见表 5.2-3。

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

防治指标	方案设计值	实际达到值	达标情况
水土流失治理度（%）	97	99.9	达标
土壤流失控制比	1.0	1.67	达标
渣土防护率（%）	94	99.4	达标
表土保护率（%）	92	98.4	达标
林草植被恢复率（%）	97	99.0	达标
林草覆盖率（%）	25	94.5	达标

由表 5.2-4 可知，全部六项水土流失防治目标均达到方案设计值。本工程水土保持措施的实施，不仅有效地控制建设过程中的水土流失、保护当地水土资源，而且对改善当地生态环境也起到了积极的作用。

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，针对工程建设的弃土弃渣处理、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。

本次共调查了 12 人，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，85%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

成都西 500kV 变电站 220kV 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，领导小组由前期工作部牵头负责，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。前期工作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。

各施工单位均设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，成都西 500kV 变电站 220kV 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。

在成都西 500kV 变电站 220kV 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

2022 年 5 月，四川电力设计咨询有限责任公司接受委托承担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《成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程水土保持监测实施方案》，作为开展本工程水土保持监测工作的指导文件和重要依据；2022 年 5 月，监测项目组进场，现场监测工作正式启动。

2022 年 5 月~2023 年 9 月，监测项目组对成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程进行全面查勘、测量，共布设调查监测点 6 个。对本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。

在本工程水土保持监测过程中发现问题均由监测单位以现场交流、专项会议及通知单形式传达给建设单位及施工方，建设单位督促施工方积极整改，在多方配合下，本项目水土保持措施落实及整改较为及时，水土流失状况良好。

截止 2023 年 10 月，水土保持监测单位共累计完成水土保持监测季度报告表 7 期，水土保持监测总结报告 1 份。2023 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《成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程水土保持监测总结报告》。

(2)监测总体评价

根据水土保持监测结论，成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程六项防治指标监测结果：水土流失治理度 99.9%，项目区土壤流失控制比 1.67，渣土防护率 99.4%，表土保护率 98.4%，林草植被恢复率 99.0%，林草覆盖率 94.5%。从监测结果来看，水土流失防治指标均达到了方案设计的目标值。

(3)监测三色评价情况

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，本工程水土保持监测三色评价得分 85 分，分析得出本工程三色评价为“绿”色，表明工程实际实施的水土保持措施，起到了很好的水土保持效果，水土流失各项防治标准基本达到有关要求。

(4)监测总体评价

监测单位进场后，及时收集工程建设前期的相关影像和施工、监理资料，开展调查监测；对工程现场扰动情况、措施实施情况开展监测，下发监测意见书并督促建设单位完成相应的整改闭环，并在之后的监测工作中按照季度频次开展现

场调查,并按照规程要求编写了水土保持监测总结报告,满足水土保持监测规程的要求。监测单位完成的监测成果有监测季度报告表和总结报告,已按照要求分别上报相应的水行政主管部门。水土保持监测结论显示,本工程的各项防治目标达到了方案设计的指标值,因此,水土保持监测的内容、过程、方法、成果等符合监测规程、规范要求,监测结论可信,可作为验收报告的数据支撑。

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负责,监理单位派出水土保持监理工程师采取跟踪、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。对排水、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

本项目建设期间水行政主管部门未提出书面的监督检查意见。

2022年5月,监测单位进场开展水土保持监测工作。2022年6月,监测单位完成了对工程已动工塔基的现场踏勘后提出了整改意见。整改意见指出:成都

西 500kV 变电站 220kV 配套工程水土流失防治责任范围增加超过 30%、施工道路长度增加超过 20%，导致工程存在水土保持重大变更，建设单位应及时组织第三方机构编写水土保持方案变更报告，报水行政主管部门审批。

建设单位接到整改意见后，于 2022 年 6 月 21 日邀请水土保持专家和水土保持监测单位一同到现场核实是否存在水土保持重大变更情况。经现场核实，成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程由于采取了全过程机械化施工，导致了水土保持重大变更，需编报水土保持方案变更报告。

2022 年 8 月，建设单位委托四川电力设计咨询有限责任公司成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程编制水土保持方案变更报告。

2023 年 4 月 11 日，成都市水务局以《成都市水务局关于成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程水土保持方案（变更）的批复》（成水务审批〔2023〕水保 11 号）批复了项目水保方案变更报告，同时废止了《成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程水土保持方案审批准予行政许可决定书》（川水许可决〔2021〕39 号），至此，监测单位提出的整改意见已得到落实。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

2021 年 6 月，建设单位根据四川省水利厅“川水许可决〔2021〕39 号”文件计征水土保持补偿费面积 14.08hm²，缴纳了水土保持补偿费 18.304 万元。

2023 年 4 月，建设单位根据成都市水务局“成水务审批〔2023〕水保 11 号”文件计征水土保持补偿费面积 19.32hm²，缴纳了水土保持补偿费 25.116 万元。

经核实，本项目实际建设范围 32.81hm²，未超出缴纳水土保持补偿费面积 33.40hm²，建设单位已按四川省水利厅和成都市水务局批复文件足额缴纳了水土保持补偿费。

6.8 水土保持设施管理维护

6.8.1 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，估算记录，定期上报实际情况，并对水土保持设施运行情况进行总结，发现问题及时解决，有效控制水土流失。

在运行期，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。

6.8.2 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，成都西 500kV 变电站 220kV 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

四川西晨生态环保有限公司受建设单位委托编制完成了《成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程水土保持方案报告书》，四川省水利厅以《成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程水土保持方案审批准予行政许可决定书》（川水许可决〔2021〕39 号）批复了本项目水土保持方案报告书。

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《成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程水土保持方案变更报告书》，成都市水务局以《成都市水务局关于成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程水土保持方案（变更）的批复》（成水务审批〔2023〕水保 11 号）批复了项目水保方案变更报告，同时废止了《成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程水土保持方案审批准予行政许可决定书》（川水许可决〔2021〕39 号）。

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《成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程水土保持方案审批准予行政许可决定书》（川水许可决〔2021〕39 号）、《成都市水务局关于成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程水土保持方案（变更）的批复》（成水务审批〔2023〕水保 11 号），足额缴纳了水土保持补偿费 43.420 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，发生重大变更后委托第三方机构编制了水土保持方案变更报告；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。

成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程建设期实际防治责任范围面积 32.81hm²；治理水土流失面积 32.77hm²。工程实际完成水土保持投资 528.06 万元，较水土保持方案报告投资减少了 41.75 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 99.9%，项目区土壤流失控制比 1.67，渣土防护率 99.4%，表土保护率 98.4%，林草植被恢复率 99.0%，林草覆盖率 94.5%，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，成都西 500kV 变电站 220kV 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，本工程基本无遗留问题，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)郭家堰-发展 π 入成都西 220kV 线路工程 6#、56#、58#、77#塔基永久占地内摊平余土高度较高，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。

(2)水土保持设施验收后，继续与当地水行政主管部门继续配合，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。

(3)本工程跨河电缆两侧的河堤暂时未修建，后期修建时应做好施工过程中的水土流失防治工作。

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: 《四川省发展和改革委员会关于成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程项目核准的批复》(川发改能源〔2020〕674 号)

附件 3: 《成都市水务局关于成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程水土保持方案(变更)的批复》(成水务审批〔2023〕水保 11 号)

附件 4: 《国网四川省电力公司关于成都西 500kV 变电站 220kV 配套工程初步设计的批复》(川电建设〔2021〕163 号)

附件 5: 分部工程验收签证

附件 6: 单位工程验收签证

附件 7: 重要水土保持单位工程验收照片

附件 8: 水土保持补偿费缴费凭证

8.2 附图

附图 1: 项目区地理位置图

附图 2: 线路路径图

附图 3: 水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图