

成都大邑晋原110千伏输变电工程

水土保持方案报告表

(报批稿)

建设单位: 国网四川省电力公司成都供电公司
编制单位: 中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司

2024 年 4 月

目 录

成都大邑晋原 110 千伏输变电工程水土保持方案报告表	1
附件一：文字说明	3
1 综合说明	3
1.1 项目简况	3
1.2 编制依据	5
1.3 设计水平年	8
1.4 水土流失防治责任范围	8
1.5 水土流失防治目标	8
1.6 项目水土保持评价结论	9
1.7 水土流失预测结果	11
1.8 水土保持措施布设成果	11
1.9 水土保持监测方案	13
1.10 水土保持投资及效益分析成果	13
1.11 结论	13
2 项目概况	15
2.1 项目组成及工程布置	15
2.2 施工组织	21
2.3 工程占地	24
2.4 土石方平衡	24
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	27
2.6 进度安排	27
2.7 自然概况	27
3 项目水土保持评价	30
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	30

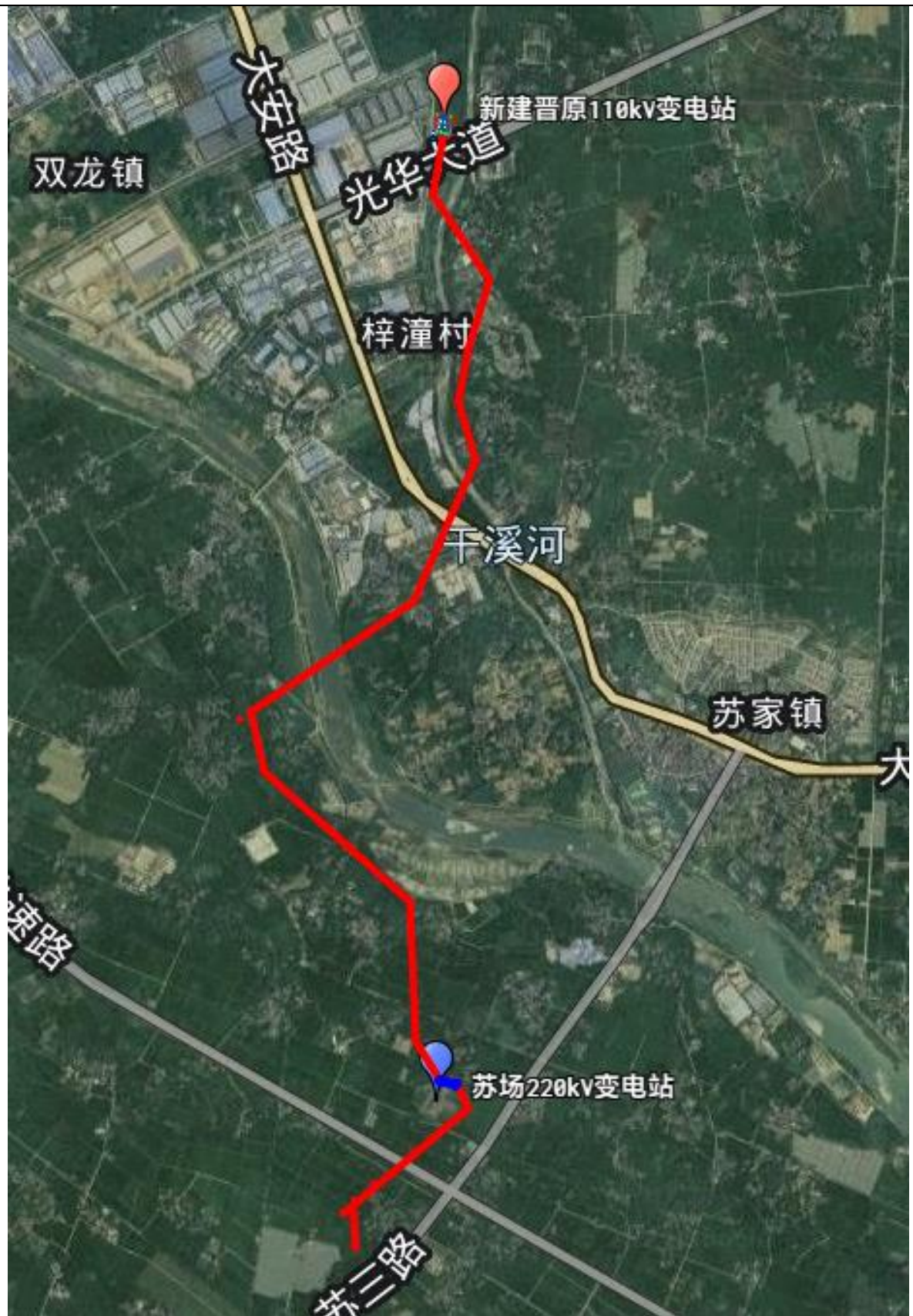
3.2	建设方案与布局水土保持评价	32
3.3	主体工程设计中水土保持措施界定	38
4	水土流失分析与预测	40
4.1	水土流失现状	40
4.2	水土流失影响因素分析	41
4.3	土壤流失量预测	41
4.4	水土流失危害分析	46
4.5	指导意见	46
5	水土保持措施	47
5.1	防治区划分	47
5.2	措施总体布局	47
5.3	分区措施布设	50
5.4	施工要求	57
6	水土保持监测	62
7	水土保持投资估算及效益分析	63
7.1	投资估算	63
7.2	效益分析	72
8	水土保持管理	73
8.1	组织管理	73
8.2	后续设计	73
8.3	水土保持监测	73
8.4	水土保持监理	73
8.5	水土保持施工	73
8.6	水土保持设施验收	73
	附表：单价分析表	75
	附件二：方案编制依据	78

附件三：核准文件.....	80
附件四：可研评审意见.....	84
附件五：依托工程水土保持方案批复	107
附件六：专家审查意见.....	119
附件七：报告公示截图.....	120

附图目录

序号	图 名	图号	备注
1	工程地理位置及输电线路路径图	附图 1	
2	项目区水系图	附图 2	
3	项目区土壤侵蚀图	附图 3	
4	项目所在地“两区”划分图	附图 4	
5	晋原 110kV 变电站总平面布置图	附图 5	主体图纸
6	杆塔一览表	附图 6	主体图纸
7	基础一览表	附图 7	主体图纸
8	电缆沟断面图	附图 8	主体图纸
9	晋原变电站新建工程水土流失防治分区及措施总体布局图	附图 9	
10	晋原变电站新建工程水土保持措施典型设计图	附图 10	
11	线路工程水土流失防治分区及措施总体布局图	附图 11	
12	线路工程水土保持措施典型设计图	附图 12	

项目区图片



本工程卫星图片

项目区图片



晋原变电站站址现状



本工程区域整体地形地貌

成都大邑晋原 110 千伏输变电工程水土保持方案报告表

项目概况	位置		成都市大邑县，成都市崇州市			
	建设内容		①晋原 110kV 变电站新建工程：主变压器本期规模 2×63MVA。 ②高埂、苏场 220kV 变电站二次完善工程：高埂变、苏场变本期利旧 110kV 线路保护 1 套，分别扩充 622Mb/s 多光口光板 1 块。 ③高埂—苏场 π 入晋原 110kV 线路工程：新建架空线路 2×6km+0.3km，其中 2×6km 按同塔双回架设，其余 0.3km 按单回架设，新建杆塔 24 基；新建电缆线路 2×0.13km，按双回敷设，其中 2×0.02km 利用变电站站内通道，新建电缆沟 2×0.11km。			
	建设性质		新建		总投资（万元）	8976
	土建投资（万元）		3231		占地面积（hm ² ）	永久：0.67 临时：3.81
	动工时间		2024 年 9 月		完工时间	2025 年 8 月
	土石方（m ³ ）		挖方	填方	借方	余方
			8215	7865	/	350（本工程余土 350m ³ ，在塔基永久占地范围内摊平堆放。不设置弃土场。）
	取土（石、砂）场		/			
弃土（石、渣）场		/				
项目区概况	涉及重点防治区情况		成都市级水土流失重点预防区		地貌类型	平原
	原地貌土壤侵蚀模数〔t/km ² ·a〕		300		容许土壤流失量〔t/（km ² ·a）〕	500
项目选址（线）水土保持评价			本工程选址选线符合《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的相关规定，选线已取得当地规划部门同意，工程无法避让成都市级水土流失重点预防区，存在约束性因素，主体工程及本方案通过提高防治标准目标值、优化施工工艺等，减小工程建设带来的不利影响，满足水土保持要求。			
预测水土流失总量			预测水土流失总量为 145.43t，新增水土流失量为 84.48t			
防治责任范围（hm ² ）			4.48			
防治标准等级及目标	防治标准等级		西南紫色土区一级标准			
	水土流失治理度		97%	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率		94%	表土保护率	92%	
	林草植被恢复率		97%	林草覆盖率	25%	
水土保持措施	防治分区		工程措施		植物措施	临时措施
	晋原变电站新建工程	站区	站区雨水排水管 400m，围墙雨水排水沟 220m，表土剥离 0.10hm ² ，表土回覆 0.03 万 m ³ ，土地整治 0.08hm ²		植物护坡 750m ²	密目网苫盖 1500m ² ，临时排水沟 595m，临时沉砂池 2 座
		进站道路区	表土剥离 0.005hm ²			密目网苫盖 70m ²
		外接电源工程区	表土剥离 0.004hm ² ，表土回覆 0.001 万 m ³ ，土地整治 0.05hm ²		撒播草籽 0.05hm ²	密目网苫盖 360m ²
		供排水工程	站外雨水排水管		撒播草籽	密目网苫盖 810m ²

		区	200m，表土剥离 0.05hm ² ，表土回覆 0.02 万 m ³ ，土地整治 0.20hm ²	0.20hm ²	
	线路工程	塔基区	表土剥离 0.10hm ² ，表土回覆 0.03 万 m ³ ，土地整治 0.10hm ²	撒播草籽 0.10hm ²	
		塔基施工临时占地区	土地整治 0.76hm ² ，耕地恢复 0.93hm ²	撒播草籽 0.76hm ²	填土袋拦挡 240m ³ ，填土袋拆除 240m ³ ，密目网苫盖 4800m ²
		其他施工临时占地区	表土剥离 0.03hm ² ，表土回覆 0.01 万 m ³ ，土地整治 0.22hm ² ，耕地恢复 0.33hm ²	撒播草籽 0.22hm ²	密目网苫盖 264m ²
		施工道路区	土地整治 0.54hm ² ，耕地恢复 0.81hm ²	撒播草籽 0.54hm ²	钢板铺垫 1.35hm ²
投资（万元）			74.39	7.22	124.14
水土保持总投资（万元）			244.09	独立费用（万元）	29.33
监理费（万元）			5.76	补偿费（万元）	5.8217
方案编制单位		中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司		建设单位	国网四川省电力公司成都供电公司
法定代表人		王强		法定代表人	姚建东
地址		四川省成都市东风路 16 号		地址	四川省成都市东升街 90 号
邮编		610021		邮编	610011
联系人及电话		岳桐葭/18089553086		联系人及电话	陈俊林/18349214737
传真		028-84402515		传真	/
电子信箱		yuetongjia@swepdi.com		电子信箱	/

注:

- 1、本表根据《成都大邑晋原 110 千伏输变电工程可行性研究报告》编写。
- 2、防治措施中加粗字体措施为主体已有措施。
- 3、随表附项目支持性文件、地理位置图、项目区土壤侵蚀图、总平面布置图及水土流失防治措施布设图等图纸。
- 4、本表表示不清的事项见后附件。

附件一：文字说明

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目建设必要性

成都市大邑县大树片区主要包括大邑文体智能装备产业功能园区，目前由大树（3×40MVA）110kV 变电站供电，最大供电能力 120MW。大树变电站 2022 年最大负荷 95.9MW，近 5 年最大负荷年均增长 4.2%。

根据大树片区规划建设情况，随着西菱动力、大邑电子产业园、迅源纸厂二期等用户项目相继建成，预计大树变电站未来 6 年最大负荷年均增长率将保持在 8.7%左右，2025 年、2028 年最大负荷分别为 128.6MW、157.9MW，现有 110kV 变电站难以满足负荷发展的需要，供电负荷受限分别为 8.6MW、37.9MW。本工程通过新建晋原 110kV 变电站，满足片区负荷增长需求，提升供电可靠性。因此，结合成都电网发展规划，2025 年建成成都大邑晋原 110 千伏输变电工程是必要的。

1.1.1.2 项目概况

成都大邑晋原 110 千伏输变电工程位于成都市大邑县、崇州市，起点坐标为东经 103°33'27.07"、北纬 30°32'53.43"（晋原 110kV 变电站），终点坐标为东经 103°33'10.91"、北纬 30°30'23.76"（苏场侧）与东经 103°33'12.77"、北纬 30°30'19.06"（高埂侧）。

本工程将拟建的苏场—高埂 110kV 线路 π 入新建晋原 110kV 变电站，建设内容具体包括：①晋原 110kV 变电站新建工程：位于成都市大邑县，主变压器本期规模 2×63MVA；110kV 出线本期 2 回，分别至苏场 1 回、高埂 1 回；10kV 出线本期 24 回；本期每台主变 10kV 侧装设 2 组 6Mvar 无功补偿装置；10kV 消弧线圈本期 2×1000kVA。②高埂、苏场 220kV 变电站二次完善工程：高埂变电站位于成都市邛崃市，苏场变电站位于成都市大邑县，本期分别利旧 110kV 线路保护 1 套，扩充 622Mb/s 多光口光板 1 块。③高埂—苏场 π 入晋原 110kV 线路工程：新建架空线路 2×6km+0.3km，其中 2×6km 按同塔双回架设，其余 0.3km 按单回架设；新建铁塔 24 基，其中转角、耐张塔 16 基，直线塔 8 基；新建电缆线路 2×0.13km，其中 2×0.02km 利用变电站站内通道，新建电缆沟 2×0.11km。全线涉及大邑县约 2×5.57km+0.3km，崇州市约 2×0.43km。

本工程总占地面积 4.48hm^2 ，其中永久占地 0.67hm^2 ，临时占地 3.81hm^2 。永久占地为新建晋原变电站站区、进站道路与输电线路塔基永久占地；临时占地为新建晋原变电站临时外接电源工程区、供排水工程区与输电线路塔基施工临时占地、电缆沟临时占地、牵张场临时占地、跨越施工场地、临时施工道路占地。工程占地类型为草地、耕地、其他土地。

本工程总挖方 8215m^3 （自然方，下同，含表土剥离 870m^3 ），填方 7865m^3 （含表土回覆 870m^3 ），余方 350m^3 为铁塔基础开挖土石方，在塔基永久占地范围内摊平堆放，无弃方，不设取（弃）土场。

本工程不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

本工程计划建设工期为 2024 年 9 月～2025 年 8 月。

本工程由国网四川省电力公司成都供电公司出资建设，总投资 8976 万元，其中土建投资 3231 万元。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2023 年 9 月，四川锦能电力设计有限公司完成《成都大邑晋原 110 千伏输变电工程可行性研究报告》。

2023 年 12 月，国网四川省电力公司经济技术研究院以《国网四川省电力公司经济技术研究院关于印发成都大邑晋原 110kV 输变电工程可行性研究报告评审意见的通知》（经研评审〔2023〕1461 号）下发了本工程可研评审意见。

2024 年 2 月，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大邑晋原 110 千伏输变电工程核准的批复》（成发改核准〔2024〕5 号）下发了本工程核准文件。

2024 年 4 月，四川锦能电力设计有限公司完成《成都大邑晋原 110 千伏输变电工程初步设计》。

2023 年 12 月，国网四川省电力公司成都供电公司委托中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司（以下简称“我公司”）编制本工程水土保持方案。接受委托后，我公司技术人员根据主体资料、实地勘察情况等本工程的水土保持方案编制工作，于 2024 年 4 月编制完成《成都大邑晋原 110 千伏输变电工程水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

本工程位于成都市大邑县、崇州市，站址地面标高 $513.02\sim 517.00\text{m}$ ，相对高差

约 3.98m，线路路径高程在 505 ~ 520m 之间，相对高差在 10m 以内，地貌形态主要表现为平原。

工程区位于新华夏系第三沉降带四川盆地西缘成都断陷盆地内，均为第四系松散沉积层所覆盖，无区域性大断裂和浅埋的全新活动断裂及发震断裂通过，地层为第四系全新统人工填土 (Q_4^{ml}) 和第四系全新统冲洪积层 (Q_4^{al+pl}) 成因的粉土、粉质粘土、卵石及中砂组成，地下水主要为赋存于上部填土、黏性土裂隙中的上层滞水和卵石层中的孔隙潜水，工程区域抗震设防烈度为 VII 度，无不良地质作用。

工程区为亚热带季风湿润气候，多年平均气温 16.1℃，大于等于 10℃积温 5830℃，年蒸发量 985.2mm，年降水量 1243.8mm，无霜期 285 天，平均风速 1.3m/s，主导风向 NE，大风日数 0.5 天，雨季时段 6~9 月。

工程区属于岷江水系，线路跨越岷江二级支流斜江河、干溪河，斜江河为通航河流，线路距斜江河河堤道路最近约 52m，干溪河为不通航河流，线路距干溪河最近约 60m，变电站与线路不受斜江河与干溪河百年一遇洪水影响。

工程区土壤类型主要有水稻土、紫色土、棕壤土，表土厚度约 25~35cm，可剥离面积约 1.74hm²。工程区植被类型为亚热带常绿阔叶植被，植被茂盛，以松树、竹以及其他杂树为主，主要草本植物有狗牙根、白三叶和黑麦草等，项目区植被覆盖率约 45%。

本工程区水土保持区划属于西南紫色土区，工程区水土流失类型为水力侵蚀，侵蚀强度为轻度，容许土壤流失量为 500t/km²·a，工程建设区平均背景土壤侵蚀模数约 300t/km²·a。工程所在的大邑县、崇州市属于成都市两区划分中的水土流失重点预防区。项目区未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，同时，项目区内无自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地、文物、古迹等。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

(1)《关于加强新时代水土保持工作的意见》(中共中央办公厅、国务院办公厅 2023 年 1 月 3 日印发);

(2)《中华人民共和国水土保持法》(中华人民共和国主席令第 39 号, 1991 年 6 月 29 日通过, 2010 年 12 月修订, 2011 年 3 月 1 日起施行);

(3)《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法(2012 年修正)》(1993 年 12 月 15 日颁布,1997 年 10 月 17 日修改,2012 年 9 月 21 日修正,自 2012 年 12 月 1 日起实施);

(4)《中华人民共和国长江保护法》(2020 年 12 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过,2021 年 3 月 1 日起施行)。

1.2.2 规章及规范性文件

(1)《关于印发〈四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法〉的通知》(川财综〔2014〕6 号);

(2)《关于印发生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(办水保〔2015〕139 号);

(3)《关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》(川发改价格〔2017〕347 号);

(4)《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);

(5)《关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定(试行)的通知》(办水保〔2018〕135 号);

(6)《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);

(7)《关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》(办财务函〔2019〕448 号);

(8)关于印发《增值税税率调整后〈四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定〉相应调整办法》的通知(川水函〔2019〕610 号);

(9)《关于进一步做好水土保持补偿费征收工作的通知》(川水函〔2019〕1237 号);

(10)《关于印发生产建设项目水土保持方案技术审查要点的通知》(水保监〔2020〕63 号);

(11)《关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》(办水保〔2020〕157 号);

(12)《关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161 号);

(13)《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部令第 53 号);

(14)《关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》(办水保〔2023〕177号);

(15)《关于实施水土保持信用评价的意见》(水保〔2023〕359号);

(16)《关于加强水土保持空间管控的意见》(水保〔2024〕4号)。

1.2.3 技术标准

(1)《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018);

(2)《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018);

(3)《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014);

(4)《水土保持监测技术规程》(SL277-2002);

(5)《水土保持监理规范》(SL/T523-2024);

(6)《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);

(7)《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);

(8)《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018);

(9)《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018);

(10)《水利水电工程制图标准 水土保持图》(SL73.6-2015);

(11)《水土保持工程估算定额及概(估)算编制规定》(水总〔2003〕67号);

(12)《防洪标准》(GB50201-2014);

(13)《输变电项目水土保持技术规范》(SL640-2013);

(14)《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T51297-2018)。

1.2.4 技术资料

(1)《成都大邑晋原 110 千伏输变电工程可行性研究报告》(四川锦能电力设计有限公司, 2023 年 11 月);

(2)《成都大邑晋原 110 千伏输变电工程可行性研究报告评审意见》(国网四川省电力公司经济技术研究院, 2023 年 12 月);

(3)《全国水土保持规划(2015-2030 年)》(国函〔2015〕160号);

(4)《四川省水土保持规划(2015-2030 年)》(四川省水利厅, 2016 年 12 月);

(5)《成都市水土保持规划(2015-2030 年)》(成水务〔2016〕133号);

(6)其他相关资料。

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018),建设类项目设计水平年为水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的年份,本工程计划建设工期为 2024 年 9 月~2025 年 8 月。本工程设计水平年取 2026 年。

1.4 水土流失防治责任范围

本工程位于成都市大邑县境内,水土流失防治责任范围为 4.48hm²,其中永久占地 0.67hm²,临时占地 3.81hm²。

表 1-1 防治责任范围面积统计表 单位: hm²

行政区	项目		占地性质		
			永久占地	临时占地	小计
大邑县	晋原变电站 新建工程	站区	0.55		0.55
		进站道路区	0.01		0.01
		外接电源工程区		0.02	0.02
		供排水工程区		0.20	0.20
		小计	0.56	0.22	0.78
	线路工程	塔基区	0.10		0.10
		塔基施工临时占地区		1.55	1.55
		其他施工临时占地区		0.52	0.52
		施工道路区		1.22	1.22
		小计	0.10	3.29	3.39
合计		0.66	3.51	4.17	
崇州市	线路工程	塔基区	0.01		0.01
		塔基施工临时占地区		0.14	0.14
		其他施工临时占地区		0.03	0.03
		施工道路区		0.13	0.13
		小计	0.01	0.30	0.31
总计			0.67	3.81	4.48

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》(办水保〔2013〕188号)、《四川省水利厅关于印发<四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》(川水函〔2017〕482号)和《成都市水务局关于印发成都市市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》(成水务发〔2018〕92号),项目所在地大邑县、崇州市属于成都市级水土流失重点预防区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)规定,本工程水土流失防治标准执行西南紫色土区一级标准。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018),在轻度侵蚀为主的区域土壤流失控制比不应小于 1,本方案土壤流失控制比提高 0.15;位于城市区的项目渣土防护率可提高 1%~2%,本方案渣土防护率提高 2%;无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的项目林草覆盖率应提高 1%~2%,位于城市区的项目林草覆盖率可提高 1%~2%,本方案林草覆盖率提高 2%。

最终确定本工程设计水平年水土流失防治目标为:水土流失治理度 97%,土壤流失控制比为 1.0,渣土防护率 94%,表土保护率 92%,林草植被恢复率 97%,林草覆盖率 25%。本工程水土流失防治目标采用标准详见表 1-2。

表 1-2 本工程水土流失防治目标采用标准

防治指标	一级标准					
	规范标准		按相应条件修正		采用标准	
	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)	-	97			-	97
土壤流失控制比	-	0.85		+0.15	-	1.0
渣土防护率(%)	90	92	+2	+2	92	94
表土保护率(%)	92	92			92	92
林草植被恢复率(%)	-	97			-	97
林草覆盖率(%)	-	23		+2	-	25

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址(线)评价

项目主体工程选址选线避开了崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区、易引起严重水土流失和生态恶化地区,避让了河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带,避让了全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站,不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜區、地质公园、森林公园、重要湿地及生态红线保护范围等区域。但无法避开成都市级水土流失重点预防区,方案施工过程中执行西南紫色土区水土流失防治一级标准,并提高防治目标指标值,主体通过优化施工工艺、减少地表扰动和植被损坏范围的措施。

1.6.2 建设方案与布局评价

1、项目建设方案与布局分析评价

经对本工程建设方案、工程占地、土石方平衡、施工方法与工艺、具有水土保持功能工程对水土流失影响等方面的分析,项目选址选线位于城镇区域,且工程所在的

大邑县、崇州市属于成都市级水土流失重点预防区，本工程执行西南紫色土区水土流失防治一级标准，通过采取优化施工工艺减少工程占地，加强工程管理和提高防治目标值等措施以减小因工程建设带来的不利影响而满足水土保持要求；从水土保持角度分析，通过加强防治、提高水土流失防治指标值（土壤流失控制比提高 0.15，渣土防护率提高 2%，林草覆盖率提高 2%）等措施后；主体工程在建设方案与布局、工程占地、土石方、施工方法及工艺设计等方面符合水土保持要求。

综上所述，本工程总体布局及建设方案满足水土保持要求，主体工程布局及建设方案合理可行、无制约性因素。

2、工程占地分析评价

工程占地涵盖了主体工程永久占地和临时占地，永久占地为 0.67m^2 ，临时占地为 3.81hm^2 ，不存在缺项漏项，占地面积基本符合实际情况；施工活动及管道开挖扰动边界严格控制，符合节约用地和减少扰动的要求；工程占地面积类型基本符合实际情况，数量合理，均为项目建设所必需，且满足施工要求。对临时占用的土地会通过绿化或复耕，可以减少扰动后产生的水土流失，也可最大限度减少水土流失。本项目工程占地符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，满足水土保持要求。

3、土石方平衡分析评价

本工程表土剥离的区域、厚度、临时堆存及保护，后期回覆的区域、厚度、综合利用符合水保法与现场实际情况，工程建设区域表土资源得到有效保护和利用。项目建设过程中开挖土石方就地平衡利用，表土就地回覆利用，不设置取（弃）土场。变电站采用平坡式布置，通过标高调整，在减少土石方工程量的同时，开挖土石方全部就地利用。线路工程塔基区永久占地范围内不能及时回填的开挖土，堆放至塔基施工场地进行防护，施工结束后余土就地整平在塔基区，将塔基平均垫高 30~35cm 左右，塔基垫高后不仅可充分利用多余土方，且对线路的安全运行不产生影响，符合水土保持要求。

4、取土（石、砂）场设置分析评价

本工程不涉及取土（石、砂）场。

5、弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置分析评价

本项目土石经综合利用后，无余方，不涉及弃土场。

6、施工方法与工艺分析评价

本工程施工场地布置尽量避让了植被相对良好的区域,考虑表土剥离与临时防护,裸露地表进行苫盖并及时恢复。采用机械施工为主,人工施工为辅的方式,采用先进适用的组塔、架线工艺,有效缩短了建设工期,减少了土石方开挖、回填与地表扰动。从水土保持角度分析,施工组织设计、施工方法与施工工艺合理,有利于减少工程建设过程中水土流失。

7、主体工程设计的水土保持分析与评价结论

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的界定原则,将晋原变电站新建工程站区雨水排水管、围墙雨水排水沟、站区边坡植物护坡、站外雨水排水管界定为水土保持措施,将线路工程施工道路钢板铺垫界定为水土保持措施,其投资纳入本方案投资估算中。本方案在上述措施基础上,补充增加表土剥离、表土回覆、土地整治等工程措施,补充增加播撒草籽等植物措施,补充增加密目网苫盖、填土袋拦挡、填土袋拆除、临时排水沟、临时沉砂池等临时措施,形成完整的措施防治体系,全时段、全方位防治工程建设过程产生的水土流失。

综上所述,本方案从水土保持角度对建设方案与布局、工程占地、土石方平衡、施工方法与工艺、主体设计水土保持工程界定等方面进行分析评价,基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)相关规定与要求。

1.7 水土流失预测结果

在预测时段内本工程土壤流失总量为 145.43t,其中背景流失量为 60.95t,新增土壤流失量为 84.48t。土壤流失主要发生在施工期,主要土壤流失区域为晋原变电站新建工程站区与线路工程塔基区、塔基施工临时占地区、电缆沟占地区与施工道路区。

本工程水土流失的影响及危害主要是扰动、破坏地表,使项目区产生大量新增水土流失,对项目区局部环境造成影响。因此工程在施工过程中应加强堆土临时防护等措施。

1.8 水土保持措施布设成果

本工程水土流失防治分区划分为晋原变电站新建工程与线路工程 2 个一级分区,晋原变电站新建工程划分为站区、进站道路区、外接电源工程区、供排水工程区 4 个二级分区,线路工程划分为塔基区、塔基施工临时占地区、其他施工临时占地区、施工道路区 4 个二级分区,各防治分区水土保持措施布设成果如下表。

表 1-3 水土保持措施布设成果表

行政区	防治分区		措施类型	措施名称	单位	数量
大邑县	晋原变电站新建工程	站区	工程措施	站区雨水排水管	m	400
				围墙雨水排水沟	m	220
				表土剥离	hm ²	0.10
				表土回覆	万 m ³	0.03
				土地整治	hm ²	0.08
			植物措施	植物护坡	m ²	750
			临时措施	密目网苫盖	m ²	1500
				临时排水沟	m	595
				临时沉砂池	座	2
		进站道路区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.005
			临时措施	密目网苫盖	m ²	70
		外接电源工程区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.004
				表土回覆	万 m ³	0.001
			植物措施	土地整治	hm ²	0.05
				撒播草籽	hm ²	0.05
				密目网苫盖	m ²	360
		供排水工程区	工程措施	站外雨水排水管	m	200
				表土剥离	hm ²	0.05
				表土回覆	万 m ³	0.02
				土地整治	hm ²	0.20
			植物措施	撒播草籽	hm ²	0.20
			临时措施	密目网苫盖	m ²	810
	线路工程	塔基区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.09
				表土回覆	万 m ³	0.03
				土地整治	hm ²	0.09
			植物措施	撒播草籽	hm ²	0.09
		塔基施工临时占地区	工程措施	土地整治	hm ²	0.62
				耕地恢复	hm ²	0.93
			植物措施	撒播草籽	hm ²	0.62
				填土袋拦挡	m ³	220
				填土袋拆除	m ³	220
				密目网苫盖	m ²	4400
		其他施工临时占地区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.03
				表土回覆	万 m ³	0.01
				土地整治	hm ²	0.21
				耕地恢复	hm ²	0.31
			植物措施	撒播草籽	hm ²	0.21
			临时措施	密目网苫盖	m ²	264
		施工道路区	工程措施	土地整治	hm ²	0.49
				耕地恢复	hm ²	0.73
			植物措施	撒播草籽	hm ²	0.49
			临时措施	钢板铺垫	hm ²	1.22
崇州市	线路工程	塔基区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.007
				表土回覆	万 m ³	0.002
				土地整治	hm ²	0.01
			植物措施	撒播草籽	hm ²	0.01
			工程措施	土地整治	hm ²	0.14

行政区	防治分区		措施类型	措施名称	单位	数量
	塔基施工临时占地区		植物措施	撒播草籽	hm ²	0.14
			临时措施	填土袋拦挡	m ³	20
				填土袋拆除	m ³	20
				密目网苫盖	m ²	400
	其他施工临时占地区		工程措施	土地整治	hm ²	0.01
				耕地恢复	hm ²	0.02
	施工道路区		植物措施	撒播草籽	hm ²	0.01
			工程措施	土地整治	hm ²	0.05
				耕地恢复	hm ²	0.08
			植物措施	撒播草籽	hm ²	0.05
			临时措施	钢板铺垫	hm ²	0.13

1.9 水土保持监测方案

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）和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），对编制水土保持方案报告书的生产建设项目（即征占地面积在 5hm² 以上或者挖填土石方总量 5 万 m³ 以上的生产建设项目），生产建设单位应当自行或者委托具有相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。本项目占地面积为 4.48hm²，项目土石方挖填总量为 1.64 万 m³，可不展水土保持监测工作。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持总投资为 244.09 万元，其中主体工程中具有水土保持功能措施的投资为 181.89 万元，水土保持总投资中工程措施 74.39 万元，植物措施 7.22 万元，临时措施 124.14 万元，独立费用 29.33 万元，基本预备费 3.19 万元，水土保持补偿费 5.8217 万元（其中大邑县 5.4222 万元，崇州市 0.3995 万元）。

通过实施本方案水土保持防治措施，可治理水土流失面积 4.45hm²，到设计水平年可使本工程水土流失总治理度达到 99.3%，土壤流失控制比 1.0，渣土挡护率 99.9%，表土保护率 94.1%，林草植被恢复率 98.9%，林草覆盖率 43.4%。通过采取水土保持措施进行治理，能够满足水土保持方案报告提出的目标要求，水土保持基础效益良好。

1.11 结论

按照《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等相关规定进行相符性分析，对于无法避让的成都市级水土流失重点预防区等水土保持敏感区，本方案提高防治标准指标值，加强预防保护，优化施工工艺，尽量减少地表扰动和植被损坏范围，同时采取科学可行的水土流失防治措施，最大限度地保护现有土地和植被的水土保持功能，从水土保持角度分析，项目建设可

行。

本方案从水土保持角度对建设方案与布局、工程占地、土石方平衡、施工方法与工艺、主体设计水土保持工程界定等方面进行分析评价，基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）相关规定与要求。水土保持措施实施后可以达到控制水土流失、保护和恢复生态环境的目的。

下阶段设计时进一步落实水保措施并进一步优化平面布置，尽量减少施工临时占地面积，减少土石方挖填方量。严格落实水土保持“三同时”制度，严格落实水土保持方案及其批复要求。水土保持方案经批准后，生产建设项目地点、规模发生重大变化，及时履行水土保持变更手续。

建设单位合同条款明确约定水土流失防治责任主体的责任、义务。施工单位要严格依据批复的水土保持方案及后续设计文件，落实各项水土保持措施及投资，施工过程中加强表土剥离保护和回覆利用，加强临时堆土过程管护，妥善处置余土。建设单位严格按照相关要求开展水土保持监理工作，水土保持监理成果满足水土保持设施验收相关规定。本工程投产使用前，建设单位应当依据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）开展水土保持设施自主验收工作。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目地理位置

成都大邑晋原 110 千伏输变电工程位于成都市大邑县、崇州市，起点坐标为东经 103°33'27.07"、北纬 30°32'53.43"(晋原 110kV 变电站)，终点坐标为东经 103°33'10.91"、北纬 30°30'23.76"（苏场侧）与东经 103°33'12.77"、北纬 30°30'19.06"（高埂侧）。

2.1.2 项目建设基本内容

项目名称：成都大邑晋原 110 千伏输变电工程
建设单位：国网四川省电力公司成都供电公司
建设地点：成都市大邑县，成都市崇州市
建设性质：新建建设类项目

主要建设内容：①晋原 110kV 变电站新建工程：主变压器本期规模 2×63MVA；110kV 出线本期 2 回，分别至苏场 1 回、高埂 1 回；10kV 出线本期 24 回；本期每台主变 10kV 侧装设 2 组 6Mvar 无功补偿装置；10kV 消弧线圈本期 2×1000kVA。②高埂、苏场 220kV 变电站二次完善工程：本期分别利旧 110kV 线路保护 1 套，扩充 622Mb/s 多光口光板 1 块。③高埂—苏场 π 入晋原 110kV 线路工程：新建架空线路 2×6km+0.3km，其中 2×6km 按同塔双回架设，其余 0.3km 按单回架设；新建铁塔 24 基，其中转角、耐张塔 16 基，直线塔 8 基；新建电缆线路 2×0.13km，其中 2 × 0.02km 利用变电站站内通道，新建电缆沟 2×0.11km。全线涉及大邑县约 2×5.57km+0.3km，崇州市约 2×0.43km。

总投资及土建投资：总投资 8976 万元，其中土建投资 3231 万元。

投资单位及出资比例：项目投资单位为国网四川省电力公司成都供电公司，其中自筹资金占工程总投资的 20%，银行贷款占工程总投资的 80%。

建设工期：本工程计划于 2024 年 9 月开工，2025 年 8 月完工，总工期 12 个月。

表 2-1 项目组成及主要技术指标表

一、项目基本情况				
工程名称	成都大邑晋原 110 千伏输变电工程			
工程性质	新建建设类			
建设地点	成都市大邑县，成都市崇州市			
建设单位	国网四川省电力公司成都供电公司			
工程投资	总投资（万元）	8976	土建投资（万元）	3231

建设工期	2024 年 9 月 ~ 2025 年 8 月						
建设规模	①晋原 110kV 变电站新建工程：主变压器本期规模 2×63MVA。 ②高埂、苏场 220kV 变电站二次完善工程：高埂变、苏场变本期利旧 110kV 线路保护 1 套，分别扩充 622Mb/s 多光口光板 1 块。 ③高埂—苏场 π 入晋原 110kV 线路工程：新建架空线路 2×6km+0.3km，其中 2×6km 按同塔双回架设，其余 0.3km 按单回架设；新建铁塔 24 基，其中转角、耐张塔 16 基，直线塔 8 基；新建电缆线路 2×0.13km，其中 2 × 0.02km 利用变电站站内通道，新建电缆沟 2×0.11km。						
二、工程组成及占地情况							
项目组成		永久占地 (hm ²)	临时占地 (hm ²)	小计 (hm ²)	主要技术指标		
晋原变 电站新建工 程	站区	0.55		0.55			
	进站道路区	0.01		0.01	长 30.4m		
	外接电源工程区		0.02	0.02	施工临时电源架空线路长约 573m		
	供排水工程区		0.20	0.20	供水管长 50m，排水管长 200m		
	小计	0.56	0.22	0.78			
线路工程	塔基区	0.11		0.11	24 基杆塔		
	塔基施工临时占地区		1.69	1.69	杆塔周围施工临时占地		
	其他施工临时占地区		0.55	0.55	电缆沟 0.22km，牵张场 5 处，材料站 2 处，跨越施工场地 7 处		
	施工道路区		1.35	1.35	新建长 3860m，宽 3m；拓宽长 1260m，宽 1.5m		
	小计	0.11	3.59	3.70			
合计		0.67	3.81	4.48			
三、工程土石方量（单位： m ³ ）							
项目组成		挖方	填方	调入	调出	借方	余方
晋原变 电站新建工 程	站区	3534	3714	180			
	进站道路区	182	2		180		
	外接电源工程区	241	241				
	供排水工程区	1002	1002				
	小计	4959	4959	180	180		
线路工程	塔基区	1567	1217				350 (进行综合利用)
	塔基施工临时占地区						
	其他施工临时占地区	1689	1689				
	施工道路区						
	小计	3256	2906				350
合计		8215	7865	180	180		350

2.1.3 项目组成及工程布置

2.1.3.1 晋原 110kV 变电站新建工程

(1) 地理位置

晋原 110kV 变电站站址位于成都市大邑县。

（2）站址现状

晋原 110kV 变电站位于成都市大邑县晋原镇工业区内，地处光华大道与干溪河交叉口，光华大道北侧、干溪河西侧，正在建设的干溪路东侧，距离光华大道约 60 米，紧挨干溪路，地面标高 513.02 ~ 517.00m，相对高差约 3.98m，站址占地主要为草地和其他土地。

（3）建设规模

晋原 110kV 变电站主变压器远期规模 $3 \times 63\text{MVA}$ ，本期规模 $2 \times 63\text{MVA}$ ；110kV 出线远期 4 回，本期 2 回，至苏场 1 回、高埂 1 回；10kV 出线远期 36 回，本期 24 回；远期每台主变 10kV 侧装设 2 组 6Mvar 无功补偿装置，本期 $2 \times (2 \times 6) \text{Mvar}$ ；10kV 消弧线圈远期 $3 \times 1000\text{kVA}$ ，本期 $2 \times 1000\text{kVA}$ 。

（4）平面布置

晋原 110kV 变电站采用全户内布置型式，所有电气设备布置于配电综合楼内，配电综合楼布置在站区中部，四周设置环形消防道路，辅助用房、消防水泵房及水池、事故油池布置在站区西侧，变电站大门位于站区西南侧，进站道路从站区西侧的市政规划道路上引接。

（5）竖向布置

晋原 110kV 变电站竖向布置采用平坡式布置，站址自然标高 513.02 ~ 517.00m，设计标高 515.50m。变电站总挖方 4959m^3 ，总填方 4959m^3 ，挖填平衡，无借方，无余方。

变电站东侧和西侧的围墙与站址红线之间为边坡，边坡设置自然放坡，坡面采用植物护坡，面积为 750m^2 。

站区排水采用雨污分流，场地雨水采用管道有组织排水，场地雨水一部分自然渗透，一部分通过路旁雨水口汇入站区雨水排水管网，站区雨水排水管道采用 HDPE 双壁波纹管，总长 400m，雨水经汇集后，流入站区西侧站外雨水排水管，最终接排至站区西侧规划道路侧边市政雨水管网。

站区沿围墙外墙角设置雨水排水沟，断面为矩形，尺寸为 $0.6\text{m} \times 0.6\text{m}$ ，长 220m，为砖砌排水沟，排水沟将雨水收集后汇入站区西侧站外雨水排水管，最终接排至站区西侧规划道路侧边市政雨水管网。

（6）防排洪情况

晋原 110kV 变电站场地自然地面标高 513.02 ~ 517.00m，设计标高 515.50m，站

址位于工业区的东南角和干溪河的东侧，满足所在区域 100 年一遇最高洪水位标高 511.90m 要求。

（7）进站道路

晋原 110kV 变电站进站道路从站址西侧规划道路（干溪路）引接，新建进站道路约 30.4m，占地面积约 87m²，采用沥青混凝土路面。

（8）外接电源工程

晋原 110kV 变电站临时施工电源线路起始于 10kV 树宏四线 18#杆，由架空“T”接至 G10#杆，在 G10#杆新建 10kV 柱上变压器台成套设备与一二次融合柱上断路器 1 台。架空线路长约 573m，该电源为施工用临时电源。变电站永久电源由站内一体化电源系统实现。

（9）供排水工程

1）站外供水

晋原 110kV 变电站用水主要由生活用水、消防用水组成，从站外市政给水管网接入，采用 DN100 水管，长 50m。

2）站外排水

晋原 110kV 变电站采用雨污分流，雨水一部分自然渗透，一部分利用站区雨水排水管网将雨水收集后汇入站外雨水排水管。站外雨水排水管管径 DN400，长 200m，最终从站区西侧排至规划道路侧边市政雨水管网。

2.1.3.2 高埂、苏场 220kV 变电站二次完善工程

（1）高埂 220kV 变电站二次完善工程

高埂 220kV 变电站站址位于成都邛崃市高埂街道和平村，为在建站，目前正处于施工阶段，属于“成都高埂 220 千伏输变电工程”建设内容，该工程水土保持方案报告书于 2023 年 6 月 20 日取得了四川省水利厅批复文件《成都高埂 220 千伏输变电工程水土保持方案审批准予行政许可决定书》（川水许可决〔2023〕121 号）。

本工程新建晋原 110kV 变电站出线 1 回至高埂站间隔，该间隔属于高埂站的一期设计之中，本工程仅完善间隔二次部分，不涉及土建工程。

（2）苏场 220kV 变电站二次完善工程

苏场 220kV 变电站站址位于成都大邑县苏家镇永兴村，现为一运行变电站，属于“成都苏场 220kV 输变电及 110kV 配套工程”建设内容，该工程水土保持方案报告书于 2010 年 11 月 9 日取得了四川省水利厅批复文件《关于成都苏场 220kV 输变

电及 110kV 配套工程水土保持方案报告书的批复》(川水函〔2010〕1360 号)。

本工程新建晋原 110kV 变电站出线 1 回至苏场站间隔,该间隔属于苏场站的前期设计之中,目前已建成,本工程仅完善间隔二次部分,不涉及土建工程。

2.1.3.3 输电线路工程

本工程输电线路为高埂—苏场 π 入晋原 110kV 线路工程,起于高埂配套工程拟建的 N43、N44 塔,止于拟建晋原 110kV 变电站。

(1) 路径方案及线路长度

新建线路起于高埂配套工程拟建的 N43#、N44#塔,然后平行于 220kV 苏临一二线走线,依次跨越 110kV 苏解线、110kV 苏庄一二线后至苏场变电站东侧,在新建 N6 塔由架空改为电缆穿越 220kV 蜀苏一二线,在新建 N7 塔由电缆改为架空后向北侧走线至安合村二十组后左转,在安合村十八组左转至安合村十一组,接着右转后跨越在建空铁及斜江河,后左转到达梓潼村十四组附近,接着跨越大安路、干溪河后左转,途经梓潼村五组、四组,接着跨越 35kV 苏安元支线、35kV 树安线,然后在回龙村四组左转后穿越 220kV 民兴线,跨越干溪河、光华大道最后到达拟建 110kV 晋原变电站(变电站采用电缆进线)。

本工程新建输电线路路径长度合计约 6.43km,其中新建架空线路路径合计约 6.3km(架空单回线路 0.3km,架空双回线路 2×6km),新建电缆线路长度约 2×0.13km,其中新建电缆沟 2×0.11km,利用晋原变电站站内拟建电缆沟 2×0.02km。

(2) 杆塔数量及杆塔型式

本工程新建杆塔共 24 基,其中耐张塔 17 基、直线塔 7 基,本工程输电线路使用杆塔型式为角钢塔,杆塔占地面积详见下表。

表 2-2 塔基占地面积统计表

行政区	塔号	塔类别	塔型	塔基永久占地 (m ²)	塔基施工临时占地 (m ²)
大邑县	N1	双回路耐张塔	110-EB21S-DJ-21	47	702
	N2	双回路耐张塔	110-EB21S-DJ-24	65	711
	N3	双回路直线塔	110-EA21S-ZC3-36	54	711
	N4	双回路直线塔	110-EA21S-ZC2-33	47	702
	N5	双回路耐张塔	110-EB21S-DJ-21	40	680
	N6	双回路耐张塔	110-EB21S-DJ-18	37	693
	N7	双回路耐张塔	110-EB21S-DJ-18	37	693
	N8	双回路耐张塔	110-EB21S-J2-21	39	702
	N9	双回路直线塔	110-EA21S-ZC2-27	35	693
	N10	双回路耐张塔	110-EB21S-J3-24	48	711

行政区	塔号	塔类别	塔型	塔基永久占地 (m ²)	塔基施工临时占地 (m ²)
	N11	双回路直线塔	110-EA21S-ZC3-36	54	711
	N12	双回路耐张塔	110-EB21S-J2-24	47	711
	N13	双回路耐张塔	110-EB21S-J4-24	57	711
	N14	双回路直线塔	110-EA21S-ZCK-45	55	714
	N15	双回路直线塔	110-EA21S-ZCK-42	50	710
	N16	双回路耐张塔	110-EB21S-J2-24	47	711
	N17	双回路直线塔	110-EA21S-ZC3-36	54	711
	N18	双回路耐张塔	110-EB21S-J3-24	48	711
	N19	双回路耐张塔	110-EB21S-J2-24	47	711
	N20	双回路耐张塔	110-EB21S-J1-24	43	711
崇州市	N21	双回路耐张塔	110-EB21S-HDJC-15	41	693
	N22	双回路直线塔	110-EB21S-HDJC-15	41	693
大邑县	N23	双回路耐张塔	110-EB21S-J3-24	48	711
	N24	终端杆	110-EB21S-DJ-21	47	702

（3）基础结构型式

根据输电线路沿线地形、地质及水文气象条件，同时按照减少土石方量、减少水土流失的原则，本工程主要采用直柱板式基础与灌注桩基础。

直柱板式基础采用直立式主柱及钢筋混凝土底板，能够有效抵抗水平力，地基应力较均匀、受力较合理，技术经济指标较好，适用于地下水位较高、地质条件较差，地基承载力较低，基坑无法深挖的直线塔位。

灌注桩基础是一种深基础型式，安全系数高，不会产生不均匀沉降，可以避免地震砂土液化问题，施工土方量小，机械化程度高，主要用于砂土类地基或地下水位较浅且地基承载力较差以及受洪水影响的塔位。

本工程 10 基铁塔的基础采用直柱板式基础，14 基铁塔的基础采用灌注桩基础。

（4）主要交叉跨越

本工程线路选线时尽量减少与其他基础设施的交叉跨越，线路主要交叉跨越情况详见下表。

表 2-3 主要交叉跨越

序号	被跨越物	跨越次数	备注
1	220kV 电力线路	1（钻越）	220kV 民兴线
2	110kV 电力线路	2	110kV 苏解线，110kV 苏庄一二线
3	35kV 电力线路	1	35kV 苏安元支线
4	10kV 电力线路	4	10kV 树家路八角支路，10kV 庄苏路，10kV 树家路永兴支路，10kV 树家路永兴 3 组支路
5	公路	3	光华大道，大安路，天新大快速路
6	河流	3	斜江河，干溪河
7	空铁	1	在建

2.2 施工组织

2.2.1 施工布置

(1) 晋原 110kV 变电站新建工程

1) 施工生产生活区

根据施工设计,变电站施工区布置在站区围墙范围内,不另外租地。为保证工程设备材料运输和施工人员、施工机具及车辆进出场需要,可利用进站道路作为施工进场道路。

2) 临时堆土区

在变电站站区内设置临时堆土区用于堆放无法及时回填的土石方,堆高按 1.5m 考虑,临时堆土采用密目网苫盖。

3) 供排水工程区

站外供水管管径 DN100,长 50m,为地埋铺设,地埋管道平均挖深 1.0m,管槽底部宽度 0.5m,边坡比 1:0.5,施工作业带宽度按 3m 计。

站外排水管管径 DN400,长 200m,为地埋铺设,地埋管道平均挖深 2.0m,管槽底部宽度 1.0m,边坡比 1:0.5,施工作业带宽度按 6.0m 计。

(2) 输电线路工程

1) 塔基施工临时占地

为满足施工期间放置器材、材料及堆放临时土石方等,每个塔基周围需设置施工临时用地。经估算统计,本工程塔基施工临时占地面积 1.69hm^2 。

2) 电缆沟

本工程新建电缆沟 $2\times 0.11\text{km}$,其中 $1.0\times 1.6\text{m}$ 不可开启式电缆沟 $2\times 0.095\text{km}$,施工临时占地宽度为 2.5m, $1.2\times 1.6\text{m}$ 不可开启式电缆沟 $2\times 0.015\text{km}$,施工临时占地宽度为 2.7m。经估算统计,本工程电缆沟施工临时占地面积 0.06hm^2 。

3) 牵张场

本工程输电线路导线、地线架设采用张力放线,牵张场地应选择在地势平坦区域,且应满足牵引场、张力机能直接运到位的要求。本工程需设置牵张场 5 处,占地约 0.2hm^2 。

4) 材料站

本工程输电线路建设过程当中设置了一些材料临时保管处,即材料站,主要用来

堆放施工建设的杆塔组装材料以及导线和接地线等其它材料。杆塔组装材料、导线、接地线等各种建筑材料从当地运输过来时将进行集中堆放保管，以避免材料的遗失。本工程需设置材料站 2 处，占地约 0.08hm^2 。

5) 跨越施工场地

本工程输电线路跨越公路和电力线时设跨越施工场地。本工程需设置跨越施工场地 7 处，占地约 0.21hm^2 。

6) 施工道路

本工程区公路交通运输方便，但工程区新修塔位与现有通道间需新修施工道路连接，按照工程现阶段塔位布设，结合现场调查，本工程需新修施工道路约 3860m，路宽约 3m，需拓宽已有道路约 1260m，拓宽宽度约 1.5m，施工道路总面积 1.35hm^2 ，均采用钢板铺设进行地表隔离。

7) 生活区布置

本工程办公、生活场地租用当地房屋，不再新建。

8) 材料来源及防治责任

本工程所需建筑材料主要有砂料、石料等，主要通过市场采购解决，由有资质的专供企业提供，材料生产期间的水土流失防治责任由材料生产单位负责，运输期间的水土流失防治责任由运输单位负责。

9) 余方处理

本线路施工余方 350m^3 ，在塔基占地范围内摊平堆放，厚度 30~35cm，余土摊平坡度为缓于 1:2 的自然稳定坡度。

2.2.2 施工工艺

(1) 晋原 110kV 变电站新建工程

1) 土建工程

土建工程施工主要包括：场平→建构筑物基础开挖→建构筑物上部结构、建筑装修→道路面层及站区零星土建收尾。站区土石方工程主要包括电气设备基槽、出线构筑物基础、电缆沟等开挖，考虑采用机械开挖和人工挖土修边相结合方式。基础土方回填按设计要求，采取分层碾压或强夯，按照设计和施工规范的要求，严格检查和验收，务必做到回填土密实均匀，达到设计要求，以保证建（构）筑物的安全。

变电站所有建构筑物基础开挖采用机械开挖，基础开挖机械选用挖掘机，开挖至设计标高以上 300mm。土方回填时事先抽掉积水，清除淤泥杂物，回填土利用开挖

的原土,并清除掺入的有机质和过大的石粒,回填土的含水率控制在 15%~25%之间。回填应逐层水平填筑,逐层碾压。宜避开雨天施工,严禁大雨期间进行回填施工,并应做好防雨及排水措施。

站区雨水管施工总体按“基槽开挖→沟壁砌筑→土方回填”的施工流程进行。

2) 安装工程

安装工作在建构筑物施工完成后进行,主要安装工程包括变压器、电气设备构架等。站区内的安装工作视土建部分进展情况机动进入,大件设备一般采用吊车施工安装,在用吊车吊运装卸时,除一般平稳轻起轻落外,还需严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装。

(2) 线路工程

1) 基础施工

塔腿小平台及基坑开挖:凡能开挖成形的基坑,均采用以“坑壁”代替基础模板方式开挖,减少开挖量。

开挖接地槽,对位于附近人口稀少的塔位,接地沟开挖可不形成封闭环形(允许断开一点),以避免垂直方向开挖接地槽而形成冲沟;绑扎钢筋、浇注塔腿基础混凝土,埋接地线材。

基坑回填,基坑开挖土临时堆放于塔基施工临时占地区,在回填之前应做好临时挡护措施,回填后在基坑上口尺寸堆筑约 0.3m 高的防陷土层,以使塔基不形成凹坑。防陷土层堆筑后的弃土就地堆放在塔基区,用于塔基防护及塔基区植被恢复。

2) 组塔

当塔基基础混凝土强度达到设计值的 70%以上后,便可在塔位上组装铁塔组件成塔。

3) 放紧线和附件安装

架线施工的主要流程:施工准备(包括通道清理)~放线(地线架设采用一牵一张力放线,导线架设采用一牵四或一牵二张力放线)~紧线~附件及金具安装。张力放线首先将导线穿过铁塔挂线处,然后用牵张机进行张力牵放方法牵张。架线牵张作业对地面略有扰动,造成轻微的水土流失。

本工程导引绳采用八角旋翼无人机展放,导线采用一牵一张力展放;直线塔紧线,耐张塔平衡挂线。地线展放采用一牵一张力放线施工工艺,耐张塔紧线。

2.3 工程占地

本工程总占地面积 4.48hm²，其中永久占地 0.67hm²，临时占地 3.81hm²。永久占地为新建晋原变电站站区、进站道路与输电线路塔基永久占地；临时占地为新建晋原变电站临时外接电源工程区、供排水工程区与输电线路塔基施工临时占地、电缆沟临时占地、牵张场临时占地、材料站临时占地、跨越施工场地、临时施工道路占地。按《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）划分，本工程占地类型为草地、耕地、其他土地。

本工程占地情况详见表 2-4。

表 2-4 工程占地面积统计表 单位：hm²

行政区	项目		占地类型				占地性质		
			草地	耕地	其他土地	小计	永久占地	临时占地	小计
大邑县	晋原 变电 站新 建工 程	站区	0.23		0.32	0.55	0.55		0.55
		进站道路区	0.01			0.01	0.01		0.01
		外接电源工程区	0.02			0.02		0.02	0.02
		供排水工程区	0.15		0.05	0.2		0.20	0.20
		小计	0.41		0.37	0.78	0.56	0.22	0.78
	线路 工程	塔基区	0.03	0.06	0.01	0.10	0.10		0.10
		塔基施工临时占地区	0.47	0.93	0.15	1.55		1.55	1.55
		其他施工临时占地区	0.15	0.31	0.06	0.52		0.52	0.52
		施工道路区	0.36	0.73	0.13	1.22		1.22	1.22
		小计	1.01	2.03	0.35	3.39	0.10	3.29	3.39
	合计		1.42	2.03	0.72	4.17	0.66	3.51	4.17
崇州市	线路 工程	塔基区	0.01			0.01	0.01		0.01
		塔基施工临时占地区	0.14			0.14		0.14	0.14
		其他施工临时占地区	0.01	0.02		0.03		0.03	0.03
		施工道路区	0.03	0.08	0.02	0.13		0.13	0.13
		小计	0.19	0.10	0.02	0.31	0.01	0.30	0.31
总计			1.61	2.13	0.74	4.48	0.67	3.81	4.48

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

（1）晋原 110kV 变电站新建工程

本工程晋原变电站新建工程剥离表土主要来源于站区、进站道路区、外接电源工程区与供排水工程区。

1）站区：施工前对站区占用草地进行表土剥离，剥离厚度根据地表情况按 25~35cm 考虑，剥离面积共 1008m²，剥离量为 302m³，剥离表土集中堆放于站区内空地。施工结束后根据覆土需要将 302m³表土与进站道路调入的 15m³表土回覆至植物

护坡区域。

2) 进站道路区: 施工前对进站道路区占用草地进行表土剥离, 剥离厚度根据地表情况按 25~35cm 考虑, 剥离面积共 49m², 剥离量为 15m³, 剥离表土集中堆放于站区空地。施工结束后将 15m³ 表土调出至站区用于边坡植被恢复。

3) 外接电源工程区: 施工前对塔基占用草地进行表土剥离, 剥离厚度根据地表情况按 25~35cm 考虑, 剥离面积共 38m², 剥离量为 11m³, 剥离表土集中堆放于塔基周边空地。施工结束后根据覆土需要将 11m³ 表土回覆至剥离区域中除硬化外区域。

4) 供排水工程区: 施工前对管道开挖区占用草地进行表土剥离, 剥离厚度根据地表情况按 25~35cm 考虑, 剥离面积共 506m², 剥离量为 152m³, 剥离表土集中堆放于施工作业带一侧。施工结束后根据覆土需要将 152m³ 表土回覆至剥离区域。

(2) 输电线路

线路工程塔基施工临时占地与其他施工临时占地中的牵张场、材料站、跨越施工场地以临时占压为主, 不进行表土剥离, 施工道路对地表扰动较轻, 施工期将采取钢板铺垫保护, 不再进行表土剥离, 线路工程剥离表土主要来源于塔基区与其他施工临时占地中的电缆沟开挖区。

1) 塔基区: 施工前对塔基区占用草地、耕地区域进行表土剥离, 剥离厚度根据地表情况按 25~35cm 考虑, 剥离面积共 1023m², 剥离量为 307m³, 剥离表土集中堆放于塔基施工临时占地。施工结束后根据覆土需要将 307m³ 表土回覆至剥离区域中除硬化外区域。

2) 其他施工临时占地区: 施工前对电缆沟开挖区占用草地、耕地进行表土剥离, 剥离厚度根据地表情况按 25~35cm 考虑, 剥离面积共 277m², 剥离量为 83m³, 剥离表土集中堆放于施工作业带一侧。施工结束后根据覆土需要将 83m³ 表土回覆至剥离区域。

本工程表土剥离及回覆量见下表:

表 2-5 表土剥离及回覆平衡一览表

表土剥离区		表土剥离				表土回覆				调入 (m ³)	调出 (m ³)
		剥离 面积 (m ²)	剥离 厚度 (m)	剥离 量 (m ³)	剥离 区域	回覆 面积 (m ²)	回覆 厚度 (m)	回覆 量 (m ³)	回覆 区域		
晋 原 变 电	站区	1008	0.25~0.35	302	站区占 地	750	0.40~0.45	317	绿化边坡	15	
	进站道 路区	49	0.25~0.35	15	进站道 路占地						15

表土剥离区		表土剥离				表土回覆				调入 (m³)	调出 (m³)
		剥离 面积 (m²)	剥离 厚度 (m)	剥离 量 (m³)	剥离 区域	回覆 面积 (m²)	回覆 厚度 (m)	回覆 量 (m³)	回覆 区域		
站 新 建 工 程	外接电 源工程 区	38	0.25~0.35	11	杆塔永 久占地 区域	34	0.25~0.35	11	除硬化以 外的剥离 区域		
	供排水 工程区	506	0.25~0.35	152	管道开 挖区域	506	0.25~0.35	152	剥离区域		
	小计	1601		480		1290		480			
线 路 工 程	塔基区	1023	0.25~0.35	307	永久占 地区域	921	0.25~0.35	307	除硬化以 外的剥离 区域		
	其他施 工临时 占地区	277	0.25~0.35	83	电缆沟 开挖区 域	277	0.25~0.35	83	剥离区域		
	小计	1300		390		1198		390			
合计		2901		870		2488		870			

2.4.2 土石方平衡分析

(1) 晋原 110kV 变电站新建工程挖方 4959m³，填方 4959m³，区间调入、调出利用量 180m³。

(2) 输电线路挖方 3256m³，填方 2906m³，余方 350m³ 在塔基永久占地范围内摊平。

本工程总挖方 8215m³(含表土剥离 870m³)，填方 7865m³(含表土回覆 870m³)，余方 350m³。余方来源于铁塔基础开挖，在塔基永久占地范围内摊平堆放。本工程土石方平衡情况见表 2-6。

表 2-6 土石方平衡及流向表 单位：m³

项目		挖方			填方			调入	调出	余方	
		土石 方	表 土	小计	土石 方	表 土	小计			数 量	去 向
晋 原 变 电 站 新 建 工 程	站区	3232	302	3534	3397	317	3714	180			
	进站道路区	167	15	182	2		2		180		
	外接电源工程 区	230	11	241	230	11	241				
	供排水工程区	850	152	1002	850	152	1002				
	小计	4479	480	4959	4479	480	4959	180	180		
线 路 工 程	塔基区	1260	307	1567	910	307	1217			350	塔基永久 占地内摊 平堆放
	其他施工临时 占地区	1606	83	1689	1606	83	1689				
	小计	2866	390	3256	2516	390	2906			350	
合计		7345	870	8215	6995	870	7865	180	180	350	

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

2.6 进度安排

本工程计划工期 2024 年 9 月～2025 年 8 月，工期 12 个月。

表 2-7 工程计划进度安排表

工程项目	2024 年				2025 年							
	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月
准备期												
建设期												
竣工期												

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

（1）晋原 110kV 变电站新建工程

变电站站址位于成都市大邑县晋原镇干溪村，地处光华大道与干溪河交叉口，光华大道北侧、干溪河西侧，正在建设的干溪路东侧，南距离光华大道约 60 米，地面标高 513.02～517.00m，相对高差约 3.98m，占地类型主要为草地和其他土地，场地地形平缓，地貌类型为侵蚀堆积河谷地貌。

（2）输电线路

输电线路位于四川大邑县与崇州市境内，地貌形态主要表现为平地，路径高程在 505～520m 之间，相对高差在 10m 以内，地形平缓、开阔。

2.7.2 地质

（1）晋原 110kV 变电站新建工程

变电站站址区域位于新华夏系第三沉降带四川盆地西缘成都断陷盆地内，均为第四系松散沉积层所覆盖。场地内分布地层为第四系全新统人工填土(Q₄^{ml})和第四系全新统冲洪积层(Q₄^{al+pl})成因的粉土、粉质粘土、卵石及中砂组成。地下水类型主要为赋存于上部填土、黏性土裂隙中的上层滞水和卵石层中的孔隙潜水。场地无区域性大断裂和浅埋的全新活动断裂及发震断裂通过，区域地壳较稳定，无影响工程稳定性的不良地质作用。

（2）输电线路

线路地处于大地构造上属扬子板块的西部地区，位于成都平原与龙门山的交接处，属龙门山北东向构造带东缘的一部分。地层主要由第四系全新统人工填土层(Q₄^{ml})、

其下为第四系全新统冲洪积层(Q_4^{al+pl})成因的粉土、细砂及卵石组成。地下水类型主要为赋存于卵石层中的孔隙潜水。区域地质构造稳定,无滑坡、泥石流等不良地质作用,适宜工程建设。

按《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)、《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010(2016年版)),成都市大邑县、崇州市抗震设防烈度为Ⅶ度,设计基本地震加速度值为 0.10g,设计地震分组为第三组。特征周期为 0.45s。

2.7.3 气象

本工程区气候类型为亚热带季风湿润气候,具有气候温和湿润,热量充足,降水充沛,夏无酷暑,冬无严寒,四季分明的特点。多年平均气温 16.1℃,≥10℃积温 5830℃,年蒸发量 985.2mm,年降水量 1243.8mm,无霜期 285 天,平均风速 1.3m/s,主导风向 NE,大风日数 0.5 天,雨季时段 6~9 月。工程区主要气象参证站为大邑气象站,根据大邑气象站历年(1990~2020 年)观测的气象资料,气象特征见下表。

表 2-8 工程区气象特征统计表

项目	行政区划
	大邑县
多年平均气温(℃)	16.1
多年极端最高气温(℃)	37.3
出现日期(年/月/日)	1980-7-31
多年极端最低气温(℃)	-5.9
出现日期(年/月/日)	1980-1-9
≥10℃积温	5830
多年年平均降水量(mm)	1243.8
雨季时段	6~9 月
多年平均相对湿度(%)	62
多年最大风速(m/s)	17.0
多年平均风速(m/s)	1.3
主导风向	NE
大风日数(d)	0.5
无霜期(d)	285
多年平均蒸发量(mm)	985.3
最大冻土深度(cm)	/

2.7.4 水文

本工程所在区域河流主要属岷江水系,线路跨越岷江二级支流斜江河、干溪河。斜江河为通航河流,宽约 210m,位于成都平原西南部,发源于邛崃山脉马头岗,海拔高程为 1903m,注源三岔河经龙王庙八角台汇龙洞子支流至悦来纳蔡家沟东流,流经李家河坝折向东南流,经鲁店子出峡谷,穿三合堰干渠渡槽,注入成都平原。流经大邑县城西,再经晋原、安仁、唐场进入邛崃境内,穿成雅公路大桥,过羊安镇至合

江寺洲入南河。斜江河流域总面积 821km²，河道全长 81.4km，年平均流量 9.7m³/s，多年平均径流量 2.869 亿 m³。干溪河是崇州（城西）、大邑（城东）两县交界的一条河流，源于崇州市青山堰水，于青霞乡分水岭流入大邑县境，后汇各溪流经龙凤场、里仁场、镇东场等地，在苏家场汇入斜江河，干溪河为不通航河流，宽约 100m，在大邑县境内主河道长 21km。

本工程线路距斜江河河堤道路最近约 52m，距干溪河最近约 60m，变电站与线路不受斜江河与干溪河百年一遇洪水影响。

2.7.5 土壤

工程区土壤类型主要有水稻土、潮土、紫色土、黄棕壤土、暗棕壤土等。土壤养分较好，土层深厚，质地偏粘，以中性土为主，宜农、林、牧。表土剥离厚度为 25 ~ 35cm，本工程可剥离表土面积为 1.74hm²。

2.7.6 植被

本工程所在的大邑县、崇州市属亚热带常绿针阔叶林带，森林植被类型丰富，树种繁多，乔、灌、针、阔叶林木皆有。大邑县森林覆盖率约 60%，崇州市森林覆盖率为 42.1%。项目区植被类型主要为次生林和人工植被。

线路沿线农耕较发达，人类活动频繁，基本无原生的森林植被，区域植被主要为栽培植被，其次为自然植被。经现场调查，项目区适生草种有白三叶、麦冬、黑麦草、金银花、车前草等。项目区域林草覆盖率为 45%左右。

2.7.7 水土保持敏感区调查

根据现场调查，本项目所在地成都市大邑县、崇州市属于成都市级水土流失重点预防区。项目区未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，同时，项目区内无自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地、文物、古迹等。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

项目主体工程选址选线不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物带，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站，不涉及饮用水水源保护区、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、重要湿地及生态红线保护范围等区域。但无法避让成都市级水土流失重点预防区，方案执行一级防治标准，主体工程通过优化施工工艺、减少地表扰动和植被损坏范围的措施。

3.1.1 制约性因素分析

根据《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日实施）、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（2012 年 12 月 1 日实施）与《中华人民共和国长江保护法》（2021 年 3 月 1 日实施），进行项目与水土保持法符合性对照分析，结果详见表 3-1。

表 3-1-1 与《中华人民共和国水土保持法》的符合性对照分析表

序号	约束性条件	相符性分析	分析评价
《中华人民共和国水土保持法》			
1	第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	项目涉及市级“两区”，执行一级防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	存在约束性因素，主体工程及本方案优化施工工艺，提高防治指标值后符合
2	第二十五条：在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应该编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土方案，采取水土流失预防和治理措施。	建设单位已委托开展本工程水土保持方案编制工作。	符合要求
3	第二十六条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，生产建设单位未编制水土保持方案或者水土保持方案未经水行政主管部门批准的，生产建设项目不得开工建设。	未开工建设，建设单位已委托开展本工程水土保持方案编制工作。	符合要求
4	第二十八条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本工程塔基余土在塔基区内摊平处理，不设置专门弃土场。	符合要求
5	第三十二条：在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办	本方案提出表土剥离存放利用、土石方平衡及植被恢	符合要求

序号	约束性条件	相符性分析	分析评价
	生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理。	复等方面的要求，对临时堆土进行临时拦挡压盖、临时排水等水土流失防治措施。	
《四川省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》			
1	第十五条：地方各级人民政府应当加强对取土、挖砂、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。县级以上地方人民政府应当组织国土资源、水利等行政主管部门划定并公告崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	本工程不涉及崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区；同时执行西南紫色土区一级标准并提高目标值，优化施工方案和工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，机械化施工缩短施工周期和地表裸露时间，有效控制水土流失。	存在约束性因素，主体工程及本方案优化施工工艺，提高防治指标值后符合

表 3-1-2 《中华人民共和国长江保护法》中相关条款分析与评价

序号	约束性条件	相符性分析	分析评价
1	第四章、第四十九条：禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、弃置、处理固体废弃物。	本工程项目区不涉及左侧所述行为。	存在约束性因素，主体工程及本方案优化施工工艺，提高防治指标值后符合
2	第五章、第六十一条：禁止在长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。	本工程项目区不属于长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域。	符合要求
3	第八章、第八十八条：违反本法规定，有下列行为之一的： （一）在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目的； （二）在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库的； （三）违反生态环境准入清单的规定进行生产建设活动的。	本工程不涉及左栏所列项目。	符合要求

3.1.2 与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性分析

经与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中选址（线）规定对照分析，本工程选址（线）符合要求，不受强制约束条件限制，具体分析见下表 3-2。

表 3-2 与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性分析

序号	《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）约束规定	本工程情况	分析评价
1	应避让水土流失重点预防区和重点治理区	项目区无法避让成都市级水土流失重点预防区	存在约束性因素，主体工程及本方案优化施工工艺，提高防治指标值后符合

序号	《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）约束规定		本工程情况	分析评价
2	应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护带		不涉及	符合要求
3	应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站		不涉及	符合要求
4	西南紫色土区特殊规定	弃土（石、渣）场应注重防洪排水、拦挡措施	不涉及	符合要求
		江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施	不涉及	符合要求

3.1.3 综合分析评价

本工程位于四川省成都市大邑县、崇州市境内。

（1）根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（水利部办公厅，办水保〔2013〕188号）、《四川省水利厅关于印发四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》（川水函〔2017〕482号）与《成都市水务局关于印发成都市市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》（成水务发〔2018〕92号），大邑县、崇州市属于成都市级水土流失重点预防区，通过执行一级防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。本工程选线对饮水安全、防洪安全、水资源安全等无影响，亦不涉及占用重要基础设施、民生工程等。

（2）本工程所处区域不属于水土流失严重、生态脆弱的地区。

（3）本工程区无崩塌、滑坡、泥石流等不良地质现象，无影响工程选址的地质构造问题。

（4）本工程不涉及占用全国水土保持监测站点、重点实验区及长期定位观测站。

（5）本工程不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜區、地质公园、森林公园、重要湿地及生态红线保护范围等区域。

本工程为点型与线型结合工程，除无法避让成都市级水土流失重点预防区外，无其他水土保持制约因素。本工程的建设仅对项目区的地表、土壤和自然植被造成扰动和破坏，不会产生其他无法治理的现象。从水土保持角度分析，本工程选线不存在水土保持制约因素，工程选址、选线可行。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本工程区地貌为平原，地形起伏较小，为减小地表受损和水土流失，本工程

设计时充分考虑塔位的微地形地貌，用铁塔的长短腿及高低基础配合来调整塔脚与地形的高差，减少基面开方量，保护边坡稳定性。施工完毕后，作好土地整治、植被恢复工作。满足技术标准要求。

项目无法避让成都市级水土流失重点预防区。经分析，建设方案应符合以下规定：

（1）应优化方案，减少工程占地和土石方量。

经分析，变电站在满足电气设备要求基础上布置紧凑，功能分区明确，尽量减少永久占地面积。竖向布置采用平坡式布置，通过标高调整，在减少土石方工程量的同时，开挖土石全部就地利用，本阶段的竖向布置方式主要由自然地形、工艺要求、站区总平面布置格局、交通运输、雨水排放、土（石）方工程量等因素共同确定。线路优化了线路路径方案，配合长短腿设计减少了占地面积及塔基基础土石方挖填工程量。优化施工组织方案，优化道路规划，减少施工道路开挖扰动，合理安排架线施工，采用无人机放线等先进施工架线工艺，减少牵张场地设置数量及扰动面积。施工过程中场内交通、水电供应充分利用现有设施，余土综合利用不设置弃渣场，砂石料及骨料均外购，“永临结合”基础上根据实际施工需要布设临建设施，均有效减少了占地面积和土石方量，满足本条规定要求。

（2）截排水工程的工程等级应提高一级。

依据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），按 1 级标准 5 年一遇短历时暴雨对临时排水工程进行校核，满足本条规定要求。

（3）宜布设雨洪集蓄、沉沙设施。

变电站站内雨水通过站内外的雨水排水管道排入市政雨水排水管网，施工过程中在临时排水沟末端设置消能沉沙设施，满足本条规定要求。

（4）提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。

依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），项目执行西南紫色土区一级标准，施工迹地回覆表土后土地整治，采用撒播草籽的方式恢复植被，同时林草覆盖率目标值提高 2 个百分点，满足本条规定要求。

综合分析，本工程建设方案合理，符合水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

本工程用地不属于《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》中用地项目。

（1）占地类型分析评价

本工程项目建设区占地面积为 4.48hm^2 ，其中占用草地 1.61hm^2 、耕地 2.13hm^2 、其他土地 0.74hm^2 。

本工程通过优化站区平面布局，尽量减少永久用地面积。

工程占地类型基本符合水土保持要求。

（2）占地面积分析评价

变电站在满足电气设备要求基础上，结合地形、地质条件、道路引接、进出线走廊等综合因素考虑，按户内 GIS 站建设，平面布置紧凑合理，出线方便，具有布置规整、节约占地等特点。

变电站按最终规模永久占地面积共 0.56hm^2 ，土地征用面积均低于《电力工程项目建设用地指标》（建标〔2010〕78 号）用地指标。变电站施工临时占地面积 0.22hm^2 ，可满足施工需要，占地面积无需增减。

线路工程主体考虑了塔基占地、塔基施工场地占地、电缆沟占地、牵张场地占地、材料站占地、跨越施工场地占地和施工道路占地，塔基永久占地根据塔基根开尺寸确定，临时占地依据输变电工程可行性研究阶段临时施工场地核算规定，从工程总体布置、施工方法、调查同类工程施工经验及实地测量等方面分析确定，在严格控制施工场地范围的前提下，充分考虑施工期间堆放材料、临时堆土、人员活动可能扰动的区域，线路工程各区占地即可满足施工需要，又不存在漏项和冗余占地，线路工程占地面积无需增减。

从水土保持角度分析，项目永久占地符合工程实际建设需要，不存在多占用土地的情况，临时占地完全满足施工阶段各项目建设区的施工用地需要，不存在多占情况，经核算，本工程主体设计占地面积合理，满足工程施工要求，不存在漏项。

（3）占地性质分析评价

变电站站区、进站道路与线路工程塔基等占地改变土地利用性质和利用方向，界定为永久占地。其余占地施工过程临时征占，施工结束后土地整治，恢复原有利用性质和利用方向，界定为临时占地。

（4）临时占地分析评价

变电站外接电源工程区、供排水工程区尽量做到“永临结合”，有效减少了施工过程临时占地。施工过程利用站内空地临时调配土石方，不设置站外临时堆土区。供排水工程管线等施工作业带根据地质条件、管径、埋深、断面尺寸，最大限度压

缩施工作业带宽度，减少临时占地面积。

线路工程从工程总体布置，施工方法、调查同类工程施工经验及实地测量等方面分析确定，在严格控制施工场地范围的前提下，充分考虑施工期间堆放材料、临时堆土、人员活动可能扰动的区域，线路工程各区占地即可满足施工需要，又不存在漏项和冗余占地，输电线路占地面积无需增减。

从水土保持角度分析，本工程主体设计占地面积合理，经本方案核实相应面积后，占地面积不存在漏项，临时占地也能够满足工程施工要求。

3.2.3 土石方平衡评价

(1) 工程土石方平衡分析评价

本工程总挖方 8215m^3 (含表土剥离 870m^3)，填方 7865m^3 (含表土回覆 870m^3)，余方 350m^3 为铁塔基础开挖土石方，在塔基永久占地范围内摊平堆放，无弃方，不设取(弃)土场。

(2) 土方调运合理性分析

变电站进站道路设计标高低于自然标高需进行土方开挖，将进站道路区开挖基础土石方 165m^3 调运至站区进行场地平整，将进站道路区剥离表土 15m^3 调运至站区进行边坡绿化，土石方调配利用方式及时序合理。其余施工区域开挖土石方就地平衡利用，不涉及土石方调配。

线路工程塔位分散，单个杆塔基础开挖回填土石方量较小，工程挖、填方考虑就地平衡，余土在塔基永久占地范围内摊平处理。土石方调运符合水土保持要求。

(3) 余土处置合理性分析

变电站工程通过优化总平面布置及竖向布置，考虑各防治分区内土方调运，做到土石方挖填平衡，无借方和余方，符合弃渣处置减量化、资源化的水土保持要求。

线路工程塔基区永久占地范围内不能及时回填的开挖土，堆放至塔基施工场地进行临时防护，施工结束后余土就地整平在塔基区，将塔基平均垫高 $30\sim 35\text{cm}$ 左右，塔基垫高后不仅可充分利用多余土方，且对线路的安全运行不产生影响，不另设弃渣处置点，符合弃渣处置减量化、资源化的水土保持要求。

(4) 借方来源可行性分析

本工程无借方。

(5) 临时堆土的数量和位置

变电站在站区内根据施工时序设置临时堆土区用于堆放无法及时回填的其他土

石方。进站道路路基开挖土石方沿道路一侧堆放，后期就地回填。外接电源塔基基础开挖的土石方集中堆放于塔基周边空地，后期就地回填。供排水工程开挖土石方沿管槽一侧堆放，后期就地回填。

输电线路塔基区永久占地范围内不能及时回填利用的表土和基础土方，堆放至塔基施工场地进行防护，施工结束后回填利用。电缆沟开挖土石方沿沟槽一侧堆放，后期就地回填。

（6）可剥离表土量分析评价

主体工程设计中未考虑表土的剥离及防护措施，本方案从保护表土资源角度出发，根据地形条件，施工方法及表土层厚度情况，综合确定项目建设区可剥离表土量。工程永久占用草地、耕地的区域均可剥离表土，剥离厚度根据实际情况按 25~35cm 考虑。

塔基区其他以压占为主或轻微扰动区域将采取铺垫保护，以减少扰动破坏。塔基区施工场地以临时占压为主，建设期将采取铺垫保护。牵张场地区以临时占压为主，扰动轻微，施工期将采取密目网苫盖、钢板铺垫等进行表土防护。跨越施工场地以临时占压为主，施工期对地表扰动较轻，不进行表土剥离保护及铺垫防护。施工道路区以利用原有道路和乡村小道为主，新修施工道路不涉及大开挖，车辆对施工道路的扰动有限，完工后对施工道路进行整平后恢复迹地，因此无需剥离表土。

（7）表土剥离保护、集中防护及利用分析评价

本方案从保护表土资源角度出发，对占用草地、耕地且开挖扰动深度超过 20cm 的区域进行表土剥离、保存和利用，剥离厚度按 25~35cm 计。塔基施工场地、牵张场、跨越施工场地扰动轻微，为尽量减少地表扰动范围，主要采取密目网苫盖、钢板铺垫等防护措施。

变电站外接电源工程与线路工程塔基剥离的表土堆放于塔基施工场地，变电站供排水工程与线路工程电缆沟剥离的表土堆放于开挖沟道一侧，均采用密目网进行临时防护，后期用于植被恢复。

经分析，本工程表土剥离总土方 870m³，均在施工结束用于土地整治后植被恢复。从水土保持的角度考虑，本工程表土剥离保护与利用措施合理。

（8）资源化、减量化分析

土石方的减量化，主要是从设计源头上进行减少。

变电站工程进行站区规划时，结合工程特点，优化总平面布置及竖向布置，在满

足变电站工艺要求的前提下,充分考虑电缆出线的方便和进站道路引接条件,同时根据地形、地貌,以及环境特征等综合因素,合理确定站址的场地标高,减少土石方工程量。

线路工程设计时充分考虑塔位的微地形地貌,用铁塔的长短腿及高低基础配合来调整塔脚与地形的高差,优先采用直柱板式基础与灌注桩基础,减少土石方开挖量。同时施工临时道路结合路径规划统一考虑,以减少新建,利用和改造已有道路为主,减少土石方开挖量。

土石方的资源化利用:线路工程塔基开挖不能及时回填的土石方,在塔基永久占地范围内就地平摊,进行资源化利用,符合余土资源化利用原则。

3.2.4 取土(石、砂)场设置评价

本工程不涉及取土(石、料)场。

3.2.5 弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)场设置评价

本工程塔基余方在塔基占地范围内摊平堆放,工程不涉及弃土场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

1、施工工艺与时序分析评价

项目施工过程以机械化施工为主,项目施工时序安排基本合理得当。施工时应加强施工组织与管理,减少裸露面积和破坏强度。施工开挖、填筑、堆置等裸露面,应加强临时覆盖等措施,防止造成水土流失。

2、项目挖填施工工艺及施工时序分析

项目施工主要采取机械化施工,建筑基础用混凝土进行浇筑,场地开挖时段应避开雨季,在建设基础完成后进行回填。通过分析,项目施工工艺及施工时序基本合理。

本方案认为,主体工程设计采用的施工工艺和技术成熟,当前在国内普遍使用,能确保施工进度按时完成的同时,减少施工占地和影响范围,符合水土保持要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

(1) 晋原变电站新建工程

1) 站区

——站区雨水排水管

站区排水采用雨污分流,场地雨水采用管道有组织排水,场地雨水一部分自然渗透,一部分通过路旁雨水口汇入站区雨水排水管网,雨水管道采用 HDPE 双壁波纹

管，总长 400m，雨水经汇集后，流入站区西侧站外雨水排水管，最终接排至站区西侧规划道路侧边市政雨水管网。根据水土保持工程措施界定原则分析，站区雨水排水管具有水土保持功能，属于水土保持工程。

——围墙雨水排水沟

站区沿东侧与西侧围墙外墙角设置雨水排水沟，断面为矩形，尺寸为 0.6m×0.6m，长 220m，为砖砌排水沟，排水沟将雨水收集后汇入站区西侧站外雨水排水管，最终接排至站区西侧规划道路侧边市政雨水管网。根据水土保持工程措施界定原则分析，围墙雨水排水沟具有水土保持功能，属于水土保持工程。

——植物护坡

考虑到站区环保与美化需要，施工结束后对东侧和西侧的围墙与站址红线之间的边坡进行绿化，面积为 750m²。根据水土保持工程措施界定原则分析，植物护坡具有水土保持功能，属于水土保持工程。

2) 供排水工程区

——站外雨水排水管

变电站采用雨污分流，雨水利用站区雨水排水管网将雨水收集后汇入站外雨水排水管，最终从站区西侧排至市政雨水排水管网，管径 DN400，长 200m。根据水土保持工程措施界定原则分析，站外雨水排水管具有水土保持功能，属于水土保持工程。

(2) 线路工程

施工道路区

——钢板铺垫

工程区部分新修塔位与现有通道间需新修或拓宽施工道路连接，需新修与拓宽施工道路，均采用钢板铺设进行地表隔离，面积为 1.35hm²。根据水土保持工程措施界定原则分析，钢板铺垫具有水土保持功能，属于水土保持工程。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

按《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中的界定原则，本工程主体设计中具有水土保持功能工程详见下表。

表 3-3 主体工程界定为水土保持措施工程量及投资

行政 区	防治分区		措施类型	防治措施	单位	工程量	单价 (元)	合价 (万元)
大邑县	晋原 变电站 新建工程	站区	工程措施	站区雨水排水管	m	400	1226.27	49.05
				围墙雨水排水沟	m	220	529.63	11.65
			植物措施	植物护坡	m ²	750	76.01	5.70
		供排水 工程区	工程措施	站外雨水排水管	m	200	386.65	7.73
	线路 工程	施工道 路区	临时措施	钢板铺垫	hm ²	1.22	800000	97.32
	小计							171.45
崇州市	线路 工程	施工道 路区	临时措施	钢板铺垫	hm ²	0.13	800000	10.44
合计								181.89

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 区域水土流失类型及强度

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），成都市大邑县、崇州市土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，项目区土壤容许流失量 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，依据《全国水土保持区划（试行）》的规定，大邑县、崇州市属全国水土保持区划中的西南紫色土区，根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（水利部办公厅，办水保〔2013〕188号）、《四川省水利厅关于印发四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》（川水函〔2017〕482号）和《成都市水务局关于印发成都市市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》（成水务发〔2018〕92号），大邑县、崇州市属于成都市级水土流失重点预防区。

表 4-1 项目区水土流失状况统计表 单位： $\text{km}^2/\%$

行政区		土地 总面 积	微度侵蚀		水土流失		轻度侵蚀		中度侵蚀		强烈侵蚀		极强烈侵蚀		剧烈侵蚀	
			面积	占比	面积	占比	面积	占比	面积	占比	面积	占 比	面积	占 比	面 积	占 比
成 都 市	大邑 县	1327	10594	79.83	267.6	20.17	183.85	68.71	48.76	18.22	19.49	7.28	12.71	4.75	2.79	1.04
	崇州 市	1090	91215	83.68	177.85	16.32	131.98	74.2	28.75	16.17	12.62	7.1	3.72	2.09	0.78	0.44

注：来源于2022年全国水土流失动态监测数据。

本项目位于成都市大邑县、崇州市，属于成都市级水土流失重点预防区，根据区域水土流失现状调查及土壤侵蚀遥感资料分析，水土流失强度主要表现为微度侵蚀。项目区位于全国土壤侵蚀类型区中的西南紫色土区，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

4.1.2 项目区水土保持区划

根据《全国水土保持规划（2015-2030年）》、《四川省水土保持规划（2015-2030年）》与《成都市水土保持规划（2015-2030年）》，项目区水土保持功能区划见表4-2。

表 4-2 项目区水土保持功能区划表

行政区	一级区代码	二级区代码	三级区代码
大邑县	西南紫色土区	川渝山地丘陵区	龙门山峨眉山地减灾生态维护区
崇州市			

4.1.3 项目区土壤侵蚀模数背景值

本工程占地类型为草地、耕地、其他土地。水土流失强度主要表现为轻度水力侵蚀，项目区原地貌土壤侵蚀模数约 300t/km²·a。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 影响因素

本工程建设活动，土石方开挖、回填、平整等过程必然扰动原地表，损坏原地表土壤、植被，并形成松散堆积体，易造成新的水土流失。

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

本工程扰动地表面积 4.48hm²，其中永久占地面积 0.67hm²，临时占地面积 3.81hm²。损毁植被面积 1.61hm²。不涉及损坏水土保持专项设施。

4.2.3 余土量

本工程总挖方 8215m³（含表土剥离 870m³），填方 7865m³（含表土回覆 870m³），余方 350m³。余方来源于铁塔基础开挖，在塔基永久占地范围内摊平堆放。本工程详细土石方工程量见 2.4 节。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

预测单元为工程建设扰动地表的时段、扰动形式总体相同、扰动强度和特点大体一致的区域。

本工程的预测单元为：晋原变电站站区、进站道路区、外接电源工程区、供排水工程区与线路工程塔基区、塔基施工临时占地区、其他施工临时占地区、施工道路区等预测单元。

本工程水土流失预测单元见表 4-3。

表 4-3 水土流失预测（计算）单元划分表

一级分区	二级分区	生产设项目土壤流失类型
		水力作用
晋原变电站新建工程	站区	地表翻扰型一般扰动地表、工程堆积体
	进站道路区	地表翻扰型一般扰动地表、工程堆积体
	外接电源工程区	塔基与电缆沟开挖区：地表翻扰型一般扰动地表
		其他占地区：植被破坏型一般扰动地表、工程堆积体
	供排水工程区	管道开挖区：地表翻扰型一般扰动地表
		其他占地区：植被破坏型一般扰动地表、工程堆积体

一级分区	二级分区	生产设项目土壤流失类型
		水力作用
线路工程	塔基区	地表翻扰型一般扰动地表
	塔基施工临时占地区	植被破坏型一般扰动地表、工程堆积体
	其他施工临时占地区	电缆沟开挖区：地表翻扰型一般扰动地表
		其他占地区：植被破坏型一般扰动地表、工程堆积体
	施工道路区	植被破坏型一般扰动地表

4.3.2 预测时段

本工程预测时段包括施工期（含施工准备期、施工期）、自然恢复期两个时段。每个预测单元的预测时段按最不利情况考虑，超过风（雨）季长度的按全年计，未超过风（雨）季长度的按占风（雨）季长度比例计算。本工程水土流失预测时段见下表。

表 4-4 预测时段一览表

工程名称		施工名称	预测时段	预测时间
晋原变电站新建工程	站区	施工期	2024 年 9 月~2025 年 8 月	1 年
		自然恢复期	边坡绿化结束后	2 年
	进站道路区	施工期	2024 年 9 月~2024 年 12 月	0.25 年
		自然恢复期	单项工程结束后	2 年
	外接电源工程区	施工期	2024 年 9 月~2024 年 12 月	0.25 年
		自然恢复期	单项工程结束后	2 年
	供排水工程区	施工期	2024 年 9 月~2024 年 12 月	0.25 年
		自然恢复期	单项工程结束后	2 年
线路工程	塔基区	施工期	2024 年 9 月~2025 年 8 月	1 年
		自然恢复期	单项工程结束后	2 年
	塔基施工临时占地区区	施工期	2024 年 9 月~2025 年 8 月	1 年
		自然恢复期	单项工程结束后	2 年
	其他施工临时占地区	施工期	2024 年 9 月~2025 年 8 月	1 年
		自然恢复期	单项工程结束后	2 年
	施工道路区	施工期	2024 年 9 月~2025 年 8 月	1 年
		自然恢复期	单项工程结束后	2 年

4.3.3 预测参数

项目施工期和自然恢复期土壤流失量根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）推荐公式计算，扰动前后各土壤侵蚀因子可根据项目区地形地貌、气候（降雨、风速等）、土地利用、植被情况等实际情况结合输变电工程特点，参照《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）确定取值，详见下表。

表 4-5 土壤流失预测计算公式表

生产建设项目土壤流失类型		土壤流失量计算公式	备注
水力作用	植被破坏型一般扰动地表土壤流失	$M_{yz}=RKL_yS_yBETA$	式中 M_{yz} 为植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量 (t), R 为降雨侵蚀力因子, K 为土壤可蚀性因子, L_y 为坡长因子, S_y 为坡度因子, B 为植被覆盖因子, E 为工程措施因子, T 为耕作措施因子, A 为计算单元的水平投影面积。
	地表翻扰型一般扰动地表土壤流失	$M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA$	式中 $K_{yd}=NK$, M_{yd} 为地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量 (t), K_{yd} 为地表翻扰后土壤可蚀性因子, N 为地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数, 可取 2.13, 其他同上。
	上方无来水工程堆积体土壤流失量	$M_{dw}=XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A$	M_{dw} 为上方无来水工程堆积体土壤流失量 (t), X 为堆积体形态因子, G_{dw} 为堆积体土质因子, L_{dw} 为堆积体坡长因子, S_{dw} 为堆积体坡度因子。

表 4-6 各计算单元土壤流失因子取值表

土壤 流失因子	行政区	大邑县	崇州市
降雨侵蚀力因子 R		4952.5	4999.8
土壤可蚀性因子 K		0.0064	0.0068
坡长因子 $L_y=(\lambda/20)\text{ m}$		投影坡长 λ : 晋原变电站新建工程站区取 100m, 进站道路区取 30.4m, 外接电源工程区取 2.2m/3.9m (地表翻扰型/植被破坏型), 供排水工程区取 100m; 线路工程塔基区按单基占地面积计取, 塔基施工临时占地区按单基施工临时占地面积计取, 其他施工临时占地区取 100m/20.8m (地表翻扰型/植被破坏型), 施工道路区取 100m。	
坡度因子 $S_y=-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1\sin\theta)}]$		坡度 θ 取 $0\sim5^\circ$ 。	
植被覆盖因子 B		原地貌植被覆盖因子: 草地根据实际情况取值。	
		施工期: 植被破坏型根据实际情况取值, 地表翻扰型取 0.614。	
		自然恢复期: 根据实际情况取值。	
工程措施因子 E		E 均取 1。	
耕作措施因子 $T=T_1\times T_2$		根据实际情况取值, 非农地 T 取 1。	
计算单元水平投影面积 $A=10^{-4}\omega\lambda$		计算单元宽度 ω : 晋原变电站新建工程站区取 63m, 进站道路区取 2.9m, 外接电源工程区取 2.2m/3.9m (地表翻扰型/植被破坏型), 供排水工程区取 2.7m/5.4m (地表翻扰型/植被破坏型); 线路工程塔基区按单基占地面积计取, 塔基施工临时占地区按单基施工临时占地面积计取, 其他施工临时占地区取 1.7m/20.8m (地表翻扰型/植被破坏型), 施工道路区取 2.6m。	
工程堆积体形态因子 X		X 均取 0.92。	
堆积体土质因子 $G_{dw}=a_1e^{b_1\delta}$		土石质因子均按壤土 a_1 取 0.046, b_1 取 -3.379, 土体砾石含量 δ 取 0.2。	
堆积体坡度因子 $S_{dw}=(\theta/25)^{d_1}$		坡度 θ 取 35° , 坡度因子系数 d_1 均取 1.245。	
堆积体坡长因子 $L_{dw}=(\lambda/5)^{f_1}$		坡长因子系数 f_1 均取 0.632。	

4.3.4 预测结果

本工程水土流失总量为 145.43t，其中原地貌土壤侵蚀量 60.95t，新增水土流失量 84.48t。本工程水土流失量预测详见表 4-7~4-8。

表 4-7 土壤流失预测结果表

预测单元	扰动单元	建设期			背景流失量	新增流失量
		施工期	自然恢复期	合计		
晋原变电站新建工程	站区	13.85	14.20	28.05	4.10	23.95
	进站道路区	0.04	0.31	0.35	0.03	0.32
	外接电源工程区	0.04	0.03	0.07	0.02	0.05
	供排水工程区	1.67	1.63	3.30	0.69	2.61
线路工程	塔基区	3.04	1.37	4.41	0.92	3.49
	塔基施工临时占地区	26.23	15.22	41.45	21.64	19.81
	其他施工临时占地区	10.49	5.22	15.71	6.59	9.12
	施工道路区	33.17	18.92	52.09	26.96	25.13
合计		88.53	56.90	145.43	60.95	84.48

表 4-8 水土流失量预测计算表 单位：t

行政 区	预测 单元	扰动单元	占地 类型	植被破坏型一般扰动地表					地表翻扰型一般扰动地表					工程堆 积体	合计					
				计算单元土壤流失量（t）					计算单元土壤流失量（t）					计算单 元土壤 流失量 （t）	施工期			自然恢复期		
				施 工 期 原 地 貌	施 工 期 扰 动	自 然 恢 复 期 原 地 貌	自 然 恢 复 期 第 1 年	自 然 恢 复 期 第 2 年	施 工 期 原 地 貌	施 工 期 扰 动	自 然 恢 复 期 原 地 貌	自 然 恢 复 期 第 1 年	自 然 恢 复 期 第 2 年	施 工 期 扰 动	背 景 流 失 量 （t）	预 测 流 失 量 （t）	新 增 流 失 量 （t）	背 景 流 失 量 （t）	预 测 流 失 量 （t）	新 增 流 失 量 （t）
大邑县	晋原变 电站新 建工程	站区	非农地						1.88	13.84	2.22	7.89	6.31	0.01	1.88	13.85	11.96	2.22	14.20	11.97
		进站道路区	非农地						0.005	0.04	0.02	0.15	0.15	0.002	0.005	0.04	0.03	0.02	0.31	0.28
		外接电源工程区	非农地	0.001	0.01	0.01	0.01	0.005	0.003	0.02	0.003	0.01	0.003	0.01	0.004	0.04	0.03	0.01	0.03	0.02
		供排水工程区	非农地	0.04	0.30	0.32	0.42	0.16	0.18	1.29	0.16	0.88	0.17	0.08	0.22	1.67	1.46	0.47	1.63	1.15
	线路工程	塔基区	农地						0.15	1.72	0.29	0.31	0.31		0.15	1.72	1.57	0.29	0.62	0.33
			非农地						0.15	1.09	0.25	0.36	0.27		0.15	1.09	0.95	0.25	0.62	0.37
		塔基施工临时占地区	农地	3.25	17.97	6.51	3.25	3.25							3.25	17.97	14.72	6.51	6.51	0.00
			非农地	3.19	6.60	6.39	3.83	3.19						0.07	3.19	6.67	3.47	6.39	7.03	0.64
		其他施工临时占地区	农地	0.93	5.13	1.86	0.93	0.93	0.12	1.37	0.23	0.25	0.25		1.04	6.50	5.45	2.09	2.35	0.26
			非农地	0.90	1.85	1.79	1.07	0.90	0.16	1.15	0.26	0.37	0.28	0.55	1.05	3.55	2.50	2.05	2.62	0.57
		施工道路区	农地	3.79	20.91	7.57	3.79	3.79							3.79	20.91	17.13	7.57	7.57	0.00
			非农地	4.27	8.83	8.55	5.13	4.27							4.27	8.83	4.56	8.55	9.40	0.85
崇州市	线路工程	塔基区	非农地						0.03	0.22	0.05	0.07	0.05		0.03	0.22	0.19	0.05	0.13	0.08
		塔基施工临时占地区	非农地	0.77	1.58	1.53	0.92	0.77						0.01	0.77	1.59	0.82	1.53	1.68	0.15
		其他施工临时占地区	农地	0.06	0.33	0.12	0.06	0.06							0.06	0.33	0.27	0.12	0.12	0.00
			非农地	0.06	0.12	0.11	0.07	0.06							0.06	0.12	0.06	0.11	0.12	0.01
		施工道路区	农地	0.44	2.41	0.87	0.44	0.44							0.44	2.41	1.97	0.87	0.87	0.00
			非农地	0.49	1.02	0.98	0.59	0.49							0.49	1.02	0.52	0.98	1.08	0.10

4.4 水土流失危害分析

本工程建设造成的水土流失影响及危害主要是损坏水土保持功能面积,降低水土保持功能,不会造成严重的水土流失危害及不可治愈的水土流失现象。

4.5 指导意见

1、对防治措施布置的指导性意见

本工程为点型与线型结合工程,各区域占地扰动形式不同,水土流失强度有所差异,防治措施布局应从整体角度考虑。站区、塔基区、塔基施工临时占地区、其他施工临时占地区中电缆占地区与施工道路区是水土流失的重点区域,作为水土保持措施布置的重点区域。

2、对施工进度安排的指导性意见

根据预测结果,施工期是水土流失主要时段,应尽量避免雨天施工,并做好防雨及排水措施,加强临时预防措施,防治措施应与主体工程同步进行。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

按《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，根据对建设区自然环境和水土流失现状调查的基础上，通过对工程布置的分析，结合开发建设项目的特点，根据“谁开发利用资源谁负责保护，谁造成水土流失谁负责治理和补偿”的原则，项目建设单位应负责对工程建设过程中造成的新增水土流失进行治理。本工程水土流失防治责任范围为项目建设区。

通过以上分析，本工程水土流失防治责任范围为项目建设区，面积为 4.48hm²。

在确定的水土流失防治责任范围内，在野外实地调查的基础上，根据主体工程布局、施工扰动特点、施工建设时序，项目区自然属性，项目建设前后地形地貌的变化特征，以及工程建设对水土流失的影响（即水土流失特点，造成的水土流失类型及流失强度、面积和水土流失治理难易的不同），本工程水土流失防治分区划分为晋原变电站新建工程与线路工程 2 个一级分区，晋原变电站新建工程划分为站区、进站道路区、外接电源工程区、供排水工程区 4 个二级分区，线路工程划分为塔基区、塔基施工临时占地区、其他施工临时占地区、施工道路区 4 个二级分区。本工程水土流失防治责任范围及防治分区详见下表。

表 5-1 水土流失防治分区表

防治分区		面积（hm ² ）	备注
晋原变电站 新建工程	站区	0.55	站区征地
	进站道路区	0.01	进站道路征地
	外接电源工程区	0.02	临时施工电源线路占地
	供排水工程区	0.20	供排水管道占地
	小计	0.78	
线路工程	塔基区	0.11	杆塔永久占地
	塔基施工临时占地区	1.69	杆塔周围施工临时占地
	其他施工临时占地区	0.55	电缆沟、牵张场、材料站、跨越施工场地占地
	施工道路区	1.35	新建与拓宽机械施工道路占地
	小计	3.70	
合计		4.48	

5.2 措施总体布局

5.2.1 设计标准

本方案防治措施工程防护等级和设计标准按照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）并结合主体工程设计标准确定。

（1）土地整治工程

依据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），对占用草地、耕地且开挖扰动深度超过 20cm 的区域，施工前进行表土剥离，考虑项目区表土厚度及施工条件等因素，表土剥离的厚度按 25~35cm，施工结束后需要后期恢复绿化的，进行土地整治后回覆表土，表土回覆厚度按 25~45cm 的标准。

（2）植被恢复与建设工程等级

依据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），输变电工程变电站植被恢复与建设工程级别为 1 级；输变电塔植被恢复与建设工程级别为 2 级；附属设施植被恢复与建设工程级别为 2 级。

1 级植被建设工程应根据生态防护和环境保护要求，按园林绿化标准执行；2 级植被建设工程应根据景观、生态防护和环境保护要求，按生态公益林标准执行。

（3）临时措施

依据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）与《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012），临时排水沟设计标准按 5 年一遇短历时暴雨计算，沉砂池的设计施工应符合国家行业标准《水利水电工程沉沙池设计规范》（SL/T269-2019）相关规定。

根据不同水土流失防治区的特点和水土流失状况，确定各区的防治重点和措施配置。水土保持措施包括工程措施、植物措施和临时措施三类。以工程措施和临时措施相结合，控制大面积、高强度流失，保障防治区的安全，为植物措施实施创造条件；同时以植物措施与工程措施配套，提高水保效益、减少工程投资、改善生态环境。

5.2.2 设计原则

（1）采取分区防治的原则，制定切实可行的防治体系，坚持工程措施和植物措施相结合，永久措施和临时措施相结合，做到不重不漏，系统全面的原则；

（2）对各防治区确定的水土保持治理措施，做到投资节约，工程有效可行，水保效果显著，促进当地区域生态环境和经济的协调可持续发展；

（3）植物措施设计应符合工程特点，同时与所在的区域的景观相一致。

5.2.3 防治措施体系

本工程水土流失防治措施体系见下表。

表 5-2 本工程水土保持措施一览表

防治分区		措施类型	防治措施	措施位置	措施时段	备注
晋原变电站新建工程	站区	工程措施	站区雨水排水管	站区	施工中	主体已有
			围墙雨水排水沟	站区西侧与东侧围墙墙角	施工中	主体已有
			表土剥离	站区占地中的草地	施工前	水土保持新增
			表土回覆	挖填方边坡	施工后	水土保持新增
			土地整治		施工后	水土保持新增
			植物措施		施工后	主体已有
		临时措施	密目网苫盖	裸露地表和临时堆土表面	施工中	水土保持新增
			临时排水沟	站区道路两侧	施工中	水土保持新增
			临时沉砂池	临时排水沟末端	施工中	水土保持新增
	进站道路区	工程措施	表土剥离	进站道路占地中的草地	施工前	水土保持新增
		临时措施	密目网苫盖	裸露地表	施工中	水土保持新增
	外接电源工程区	工程措施	表土剥离	杆塔永久占地中的草地	施工前	水土保持新增
			表土回覆	除硬化以外的剥离区域	施工后	水土保持新增
			土地整治	除硬化以外区域	施工后	水土保持新增
		植物措施	撒播草籽		施工后	水土保持新增
		临时措施	密目网苫盖	临时堆土表面	施工中	水土保持新增
	供排水工程区	工程措施	站外雨水排水管	站区西南侧	施工中	主体已有
			表土剥离	管沟开挖区域中的草地	施工前	水土保持新增
			表土回覆	临时占地区域	施工后	水土保持新增
			土地整治		施工后	水土保持新增
		植物措施	撒播草籽		施工后	水土保持新增
		临时措施	密目网苫盖	临时堆土表面	施工中	水土保持新增
线路工程	塔基区	工程措施	表土剥离	塔基永久占地中的草耕地	施工前	水土保持新增
			表土回覆	除硬化以外的剥离区域	施工后	水土保持新增
			土地整治	除硬化以外区域	施工后	水土保持新增
		植物措施	撒播草籽		施工后	水土保持新增
	塔基施工临时占地区	工程措施	耕地恢复	临时占地中的耕地	施工后	水土保持新增
			土地整治	临时占地中除耕地外的区域	施工后	水土保持新增
		植物措施	撒播草籽		施工后	水土保持新增
			填土袋拦挡	临时堆土四周	施工中	水土保持新增
		临时措施	填土袋拆除	拦挡的填土袋	施工中	水土保持新增
			密目网苫盖	临时堆土表面	施工中	水土保持新增
	其他施工临时占地区	工程措施	表土剥离	电缆开挖区域中的草地	施工前	水土保持新增
			表土回覆	剥离区域	施工后	水土保持新增
			耕地恢复	临时占地中的耕地	施工后	水土保持新增
			土地整治	临时占地中除耕地外的区域	施工后	水土保持新增
		植物措施	撒播草籽		施工后	水土保持新增
		临时措施	密目网苫盖	临时堆土表面	施工中	水土保持新增
	施工道路区	工程措施	耕地恢复	临时占地中的耕地	施工后	水土保持新增
			土地整治	临时占地中除耕地外的区域	施工后	水土保持新增
		植物措施	撒播草籽		施工后	水土保持新增
		临时措施	钢板铺垫	临时占地区域	施工中	主体已有

5.3 分区措施布设

5.3.1 晋原变电站新建工程

(1) 站区

1) 工程措施

——站区雨水排水管（主体已有）

站区排水采用雨污分流，场地雨水采用管道有组织排水，场地雨水一部分自然渗透，一部分通过路旁雨水口汇入站区雨水排水管网，雨水管道采用 HDPE 双壁波纹管，总长 400m，雨水经汇集后，流入站区西侧站外雨水排水管，最终接排至站区西侧规划道路侧边市政雨水管网。

——围墙雨水排水沟（主体已有）

站区沿西侧与东侧围墙外墙角设置雨水排水沟，断面为矩形，尺寸为 0.6m×0.6m，长 220m，为砖砌排水沟，排水沟将雨水收集后汇入站区西侧站外雨水排水管，最终接排至站区西侧规划道路侧边市政雨水管网。

——表土剥离及回覆

施工前对站区占用草地进行表土剥离，剥离厚度根据地表情况按 25~35cm 考虑，剥离面积共 0.10hm²，剥离量为 0.03 万 m³，剥离表土集中堆放于站区内空地。施工结束后根据覆土需要将 0.03 万 m³ 表土与从进站道路区调入的 0.001 万 m³ 表土回覆至植物护坡区域，回覆厚度约 40~45cm。

——土地整治

施工结束后，对边坡绿化区进行土地整治，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求，面积约 0.08hm²。

2) 植物措施

——植物护坡（主体已有）

考虑到站区环保与美化需要，施工结束后对东侧和西侧的围墙与站址红线之间的边坡进行绿化，面积为 750m²。

3) 临时措施

——密目网苫盖

为防止雨水对裸露地段及开挖后少量回填土、管沟开挖产生的土石方的冲刷，采用密目网加以遮盖，以降低水土流失，苫盖面积约 1500m²。管沟开挖的土石方

临时堆放于管沟一侧，方便及时回填。

——临时排水沟及临时沉砂池

施工过程中沿站区内道路两侧布设临时排水沟，排水沟末端布设临时沉砂池，起到导流、汇流、沉砂的作用，经沉砂池沉淀处理后顺承已有道路边沟最终排至市政管网，达到水土保持的目的。临时排水沟长 595m，为土质排水沟，设计断面为梯形断面，底宽 0.4m，深 0.4m，坡比 1:0.5。沉砂池 2 个，设计断面为梯形，砖砌，坡比 1:0.5。

临时排水沟过流能力校核如下：

①按照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中排水沟设计排水流量计算公式如下：

$$Q_m = 16.67 \times \phi \times q \times F$$

式中： Q_m ——设计排水流量， m^3/s ；

ϕ ——径流系数，取 0.95；

q ——5 年一遇 10 分钟降雨历时的标准降雨强度（ mm/min ），查《四川省暴雨统计参数图集》得降雨强度为 $2.00mm/min$ ；

F ——集水面积，取 $0.0013km^2$ 。

经计算，5 年一遇 10 分钟洪峰流量为 $0.04m^3/s$ 。

②对排水沟断面过流能力校核

排水沟过流能力校核计算公式如下：

$$Q = AC(R \times i)^{1/2}$$

$$C = 1/n \times (R)^{1/6}$$

$$R = A/\chi$$

式中： n ——糙率，土质排水沟取 0.035；

i ——沟渠比降，取 0.003；

R ——水力半径， m ；

A ——沟渠断面面积， m^2 ，矩形断面 $A=bh$ ；

b ——渠道底宽， m ；

h ——沟渠水深， m ；

χ ——湿周， m ，矩形断面 $\chi=b+2h$ 。

表 5-3 本工程水土保持措施一览表

类型	底坡 <i>i</i>	糙率 <i>n</i>	底宽 (m)	沟深 (m)	安全 超高 (m)	过水 面积 <i>A</i> (m ²)	湿周 <i>χ</i> (m)	水力 半径 <i>R</i> (m)	<i>Q</i> (m ³ /s)
临时排水沟	0.003	0.035	0.4	0.3	0.1	0.17	1.25	0.13	0.07

经计算，设计排水沟排水能力为 $0.07\text{m}^3/\text{s} > 0.04\text{m}^3/\text{s}$ ，排水沟满足过流要求。

(2) 进站道路区

1) 工程措施

——表土剥离

施工前对进站道路区占用草地进行表土剥离，剥离厚度根据地表情况按 25~35cm 考虑，剥离面积共 0.005hm^2 ，剥离量为 0.001 万 m^3 ，剥离表土集中堆放于道路一侧空地。施工结束后根据覆土需要将 0.001 万 m^3 表土调出至站区用于边坡绿化。

2) 临时措施

——密目网苫盖

为防止雨水对裸露地段的冲刷，采用密目网加以遮盖，以降低水土流失，苫盖面积约 70m^2 。

(3) 外接电源工程区

1) 工程措施

——表土剥离及回覆

施工前对塔基占用草地进行表土剥离，剥离厚度根据地表情况按 25~35cm 考虑，剥离面积共 0.004hm^2 ，剥离量为 0.001 万 m^3 ，剥离表土集中堆放于塔基周边空地。施工结束后根据覆土需要将 0.001 万 m^3 表土回覆至剥离区域中除硬化外区域，回覆厚度约 25~35cm。

——土地整治

施工结束后，对外接电源工程区除硬化外的扰动场地进行土地整治，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求，面积约 0.05hm^2 。

2) 植物措施

——撒播草籽

施工结束后对土地整治区域采取撒播草籽恢复植被，草种按黑麦草：狗牙根=1:1， $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 进行混播。经统计：播撒草籽 0.05hm^2 ，需草籽 3.92kg。

3) 临时措施

——密目网苫盖

施工过程中, 将临时堆土集中堆放于塔基周边空地, 采用密目网加以遮盖, 苫盖面积约 360m^2 。

(4) 供排水工程区

1) 工程措施

——站外雨水排水管 (主体已有)

变电站采用雨污分流, 雨水利用站区雨水排水管网将雨水收集后汇入站外雨水排水管, 最终从站区西侧排至市政雨水排水管网, 管径 DN400, 长 200m。

——表土剥离及回覆

施工前对供排水沟与管道开挖区占用草地进行表土剥离, 剥离厚度根据地表情况按 25~35cm 考虑, 剥离面积共 0.05hm^2 , 剥离量为 0.02 万 m^3 , 剥离表土集中堆放于施工作业带一侧。施工结束后根据覆土需要将 0.02 万 m^3 表土回覆至剥离区域, 回覆厚度约 25~35cm。

——土地整治

施工结束后, 对供排水工程区扰动场地进行土地整治, 改善施工迹地的理化性质, 以满足后期植被生长环境要求, 面积约 0.20hm^2 。

2) 植物措施

——撒播草籽

施工结束后对土地整治区域采取撒播草籽恢复植被, 草种按黑麦草: 狗牙根 =1:1, $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 进行混播。经统计: 播撒草籽 0.20hm^2 , 需草籽 16.20kg。

3) 临时措施

——密目网苫盖

施工过程中, 将临时堆土堆放于开挖沟道一侧, 采用密目网加以遮盖, 苫盖面积约 810m^2 。

5.3.2 线路工程

(1) 塔基区

1) 工程措施

——表土剥离及回覆

施工前对塔基区占用草地、耕地区域进行表土剥离, 剥离厚度根据地表情况按

25~35cm 考虑, 剥离面积共 0.10hm^2 , 剥离量为 0.03 万 m^3 , 剥离表土集中堆放于塔基施工临时占地。施工结束后根据覆土需要将 0.03 万 m^3 表土回覆至剥离区域中除硬化外区域, 回覆厚度约 25~35cm。

——土地整治

施工结束后, 对塔基区除硬化外的扰动场地进行土地整治, 改善施工迹地的理化性质, 以满足后期植被生长环境要求, 面积约 0.10hm^2 。

2) 植物措施

——撒播草籽

施工结束后对土地整治区域采取撒播草籽恢复植被, 草种按黑麦草: 狗牙根 =1:1, $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 进行混播。经统计: 播撒草籽 0.10hm^2 , 需草籽 8.19kg 。

(2) 塔基施工临时占地区

1) 工程措施

——土地整治与耕地恢复

施工结束后, 对塔基施工临时占地区扰动场地占用除耕地以外区域进行土地整治, 改善施工迹地的理化性质, 以满足后期植被生长环境要求, 面积约 0.76hm^2 。对于占用耕地区域, 施工结束后进行场地清理、坑凹回填, 人工施肥, 机械耕翻地后可满足作物生长需要, 耕地恢复面积约 0.93hm^2 。

2) 植物措施

——撒播草籽

施工结束后对土地整治区域采取撒播草籽恢复植被, 草种按黑麦草: 狗牙根 =1:1, $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 进行混播。经统计: 播撒草籽 0.76hm^2 , 需草籽 60.76kg 。

3) 临时措施

——填土袋拦挡及拆除、密目网苫盖

施工过程中将塔基区基础开挖土石方临时堆存于塔基施工临时占地区, 采用密目网加以遮盖, 坡脚处采用填土袋对密目网进行压盖, 施工结束后将填土袋拆除。经统计: 填土袋拦挡及拆除 240m^3 , 密目网苫盖 4800m^2 。

(3) 其他施工临时占地区

1) 工程措施

——表土剥离及回覆

施工前对电缆沟开挖区占用草地、耕地进行表土剥离, 剥离厚度根据地表情况

按 25~35cm 考虑,剥离面积共 0.03hm²,剥离量为 0.01 万 m³,剥离表土集中堆放于施工作业带一侧。施工结束后根据覆土需要将 0.01 万 m³表土回覆至剥离区域,回覆厚度约 25~35cm。

——土地整治与耕地恢复

施工结束后,对其他施工临时占地区扰动场地占用除耕地以外区域进行土地整治,改善施工迹地的理化性质,以满足后期植被生长环境要求,面积约 0.22hm²。对于占用耕地区域,施工结束后进行场地清理、坑凹回填,人工施肥,机械耕翻地后可满足作物生长需要,耕地恢复面积约 0.33hm²。

2) 植物措施

——撒播草籽

施工结束后对土地整治区域采取撒播草籽恢复植被,草种按黑麦草:狗牙根=1:1, 80kg/hm²进行混播。经统计:播撒草籽 0.22hm²,需草籽 17.44kg。

3) 临时措施

——密目网苫盖

施工过程中,将电缆沟开挖土石方临时堆放于开挖沟道一侧,采用密目网加以遮盖,苫盖面积约 264m²。

(4) 施工道路区

1) 工程措施

——土地整治与耕地恢复

施工结束后,对施工道路区扰动场地占用除耕地以外区域进行土地整治,改善施工迹地的理化性质,以满足后期植被生长环境要求,面积约 0.54hm²。对于占用耕地区域,施工结束后进行场地清理、坑凹回填,人工施肥,机械耕翻地后可满足作物生长需要,耕地恢复面积约 0.81hm²。

2) 植物措施

——撒播草籽

施工结束后对土地整治区域采取撒播草籽恢复植被,草种按黑麦草:狗牙根=1:1, 80kg/hm²进行混播。经统计:播撒草籽 0.54hm²,需草籽 43.10kg。

3) 临时措施

——钢板铺垫(主体已有)

工程区部分新修塔位与现有通道间需新修或拓宽施工道路连接,需新修和拓

宽施工道路，均采用钢板铺设进行地表隔离，面积为 1.35hm²。

5.3.3 防治措施工程量汇总

本工程水土保持措施工程量见表 5-4 所示。

表 5-4 水土保持措施及工程量汇总表

行政区	防治分区		措施类型	措施名称	单位	数量
大邑县	晋原变电站新建工程	站区	工程措施	站区雨水排水管	m	400
				围墙雨水排水沟	m	220
				表土剥离	hm ²	0.10
				表土回覆	万 m ³	0.03
				土地整治	hm ²	0.08
			植物措施	植物护坡	m ²	750
			临时措施	密目网苫盖	m ²	1500
				临时排水沟	m	595
				临时沉砂池	座	2
		进站道路区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.005
			临时措施	密目网苫盖	m ²	70
		外接电源工程区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.004
				表土回覆	万 m ³	0.001
				土地整治	hm ²	0.05
			植物措施	撒播草籽	hm ²	0.05
			临时措施	密目网苫盖	m ²	360
		供排水工程区	工程措施	站外雨水排水管	m	200
				表土剥离	hm ²	0.05
				表土回覆	万 m ³	0.02
				土地整治	hm ²	0.20
			植物措施	撒播草籽	hm ²	0.20
			临时措施	密目网苫盖	m ²	810
	线路工程	塔基区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.09
				表土回覆	万 m ³	0.03
				土地整治	hm ²	0.09
			植物措施	撒播草籽	hm ²	0.09
		塔基施工临时占地区	工程措施	土地整治	hm ²	0.62
				耕地恢复	hm ²	0.93
			植物措施	撒播草籽	hm ²	0.62
				填土袋拦挡	m ³	220
				填土袋拆除	m ³	220
				密目网苫盖	m ²	4400
		其他施工临时占地区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.03
				表土回覆	万 m ³	0.01
				土地整治	hm ²	0.21
				耕地恢复	hm ²	0.31
			植物措施	撒播草籽	hm ²	0.21
			临时措施	密目网苫盖	m ²	264
		施工道路区	工程措施	土地整治	hm ²	0.49
				耕地恢复	hm ²	0.73
			植物措施	撒播草籽	hm ²	0.49
			临时措施	钢板铺垫	hm ²	1.22

行政区	防治分区		措施类型	措施名称	单位	数量
崇州市	线路工程	塔基区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.007
				表土回覆	万 m ³	0.002
				土地整治	hm ²	0.01
			植物措施	撒播草籽	hm ²	0.01
		塔基施工临时占地区	工程措施	土地整治	hm ²	0.14
			植物措施	撒播草籽	hm ²	0.14
			临时措施	填土袋拦挡	m ³	20
				填土袋拆除	m ³	20
				密目网苫盖	m ²	400
		其他施工临时占地区	工程措施	土地整治	hm ²	0.01
				耕地恢复	hm ²	0.02
			植物措施	撒播草籽	hm ²	0.01
		施工道路区	工程措施	土地整治	hm ²	0.05
				耕地恢复	hm ²	0.08
			植物措施	撒播草籽	hm ²	0.05
			临时措施	钢板铺垫	hm ²	0.13

5.4 施工要求

5.4.1 施工原则

(1) 与主体工程相配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用线路沿线已有的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量。

(2) 按照“三同时”的原则，水土保持措施实施进度与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失。

(3) 施工进度安排坚持“保护优先、先挡后弃、及时跟进”的原则，堆土堆渣先采取拦挡措施，临建工程施工完毕后，按原占地类型及时进行恢复，植物措施在整地的基础上尽快实施。

5.4.2 施工组织形式

本方案防治措施主要有工程措施、植物措施和临时防护措施，不同的措施其施工组织形式不同，应区别对待。

施工时应根据各防治区域具体的工程措施合理安排各施工工序，减少或避免各工序间的相互干扰，与主体工程施工一并进行。

植物措施设计以经济实用、方便施工和美观大方为原则。塔基区、施工临时占地区等结合主体工程进行植被恢复。植物措施施工要选择雨季或雨季即将来临进行，以防恶劣天气造成的不必要的损失，造成新的水土流失。草籽撒播前，在种草的区域内回覆一定厚度的表土。

土地整治应按植被恢复要求对地形进行整理。注意将埋在土壤内的杂物等清除。

同时要考虑土壤的排水状况，过干过湿润不利于草籽植物的生长。

5.4.3 主要水土保持工程施工方法与施工工艺

(1) 表土剥离及回覆

本工程对占用草地和耕地开挖扰动深度超过 20cm 的区域进行表土剥离。

1) 施工准备

建好施工平面控制网、高程系统，按设计要求放出开挖高程及开挖边线。

2) 测量放样

表土剥离前，进行测量放样，确定开挖范围、高程，并打（放）开挖范围、开挖深度控制桩线。

3) 表土剥离

根据测量放样，大范围区域的表土剥离采用推土机推至存储区，对于地形有起伏且区域较小部位采用用铁锹、锄头清除施工场地表土，再堆至存储区。

考虑项目区表土厚度及施工条件等因素，表土剥离厚度按 25~35cm 考虑。

4) 堆存保护

由于表土存储无压实度要求，因此按要求堆放在存储地后进行拍实即可，临时堆土表层进行密目网苫盖，防止刮风或下雨引起扬尘。

5) 表土回覆

土地整治后将表土运至回覆场地进行铺料、整平、压实，据原占地类型、立地条件及环境绿化等需要，分别确定表土回覆厚度。表土回覆厚度按 25~45cm 考虑。

(2) 土地整治

土地整治时先清除表层块石、杂物等，再翻耕 10~20cm，要求整治后的地面坡度要均匀一致、且应满足植被生长要求；控制平整工作量，保持与周边微地形的一致性、协调性，避免产生较大翻土挖填；平整后的土地要尽量保持一定的肥力；宜选择机械化施工为主、人工为辅的翻土、碎土、配合施肥的土地整治方案。

(3) 草籽播种

播种时间：结合本工程施工进度，播种时间为 8 月。

撒播：把种子尽可能均匀地撒在地表松土表面并耢耙覆土。

种子比例为黑麦草：狗牙根=7: 3，撒播密度 80kg/hm²。

播种深度：2cm。

(4) 填土袋拦挡

塔基区施工时基础开挖土石方临时堆存于塔基施工临时占地区,使用填土袋在临时堆土的坡脚实施挡护进行拦挡,施工结束后拆除填土袋。

5.4.4 水土保持措施进度安排

本工程计划工期为 2024 年 9 月~2025 年 8 月。水土保持措施实施与主体工程施工进度相协调。本工程施工水土保持措施施工进度见下表。

表 5-5 主体工程与水土保持工程施工进度横道图

时间 项目				2024 年				2025 年							
				9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月
主体工程															
晋原变电站 新建工程	站区	工程措施	站区雨水排水管												
			表土剥离												
			围墙雨水排水沟												
			表土回覆、土地整治												
		植物措施	植物护坡												
		临时措施	密目网苫盖、临时排水沟与沉砂池												
	进站道路区	工程措施	表土剥离												
		临时措施	密目网苫盖												
	外接电源工程区	工程措施	表土剥离												
			表土回覆、土地整治												
		植物措施	撒播草籽												
		临时措施	密目网苫盖												
	供排水工程区	工程措施	站外雨水排水管												
			表土剥离												
			表土回覆、土地整治												
		植物措施	撒播草籽												
		临时措施	密目网苫盖												
线路工程	塔基区	工程措施	表土剥离												
			表土回覆、土地整治												
		植物措施	撒播草籽												
	塔基施工临时占地 区	工程措施	土地整治、耕地恢复												
		植物措施	撒播草籽												

时间 项目				2024 年				2025 年							
				9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月
	其他施工临时占地区	临时措施	填土袋拦挡与拆除、密目网苫盖												
		工程措施	表土剥离												
			表土回覆、土地整治、耕地恢复												
		植物措施	撒播草籽												
		临时措施	密目网苫盖												
	施工道路区	工程措施	土地整治、耕地恢复												
		植物措施	撒播草籽												
		临时措施	钢板铺垫												
主体工程:			工程措施:			植物措施:			临时措施:						

6 水土保持监测

依据《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）和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），对编制水土保持方案报告书的生产建设项目（即征占地面积在 5hm^2 以上或者挖填土石方总量 5 万 m^3 以上的生产建设项目），生产建设单位应当自行或者委托具有相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。本项目占地面积为 4.48hm^2 ，项目土石方挖填总量为 1.64 万 m^3 ，本项目可不开展水土保持监测工作。如需开展，工程水土保持监测可由施工单位、监理单位以及验收调查单位通过巡查方式进行调查监测。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

- (1) 水土保持方案作为工程建设的一项重要内容，其估算依据按《水土保持概（估）算编制规定》计列；
- (2) 主要材料价格与主体工程一致；
- (3) 植物工程单价依据当地价格水平确定；
- (4) 本工程水土保持措施的投资估算水平年确定为 2023 年第 4 季度。

7.1.1.2 编制依据

- (1) 水利部水总〔2003〕67 号《水土保持工程概（估）算编制规定》和《水土保持工程概（估）算定额》；
- (2) 《关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格〔2017〕347 号）；
- (3) 《水利部办公厅关于印发水利〈水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法〉的通知》（办水总〔2016〕132 号）；
- (4) 《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕9 号）；
- (5) 《财政部税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税〔2018〕32 号）；
- (6) 《四川省水利厅关于印发增值税税率调整后〈四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定〉相应调整办法的通知》（川水函〔2019〕610 号）；
- (7) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函〔2019〕448 号）。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 编制说明

（一）编制方法

根据《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》，本工程水土保持工程费用估算分为第一部分工程措施、第二部分植物措施、第三部分施工临时工程、第四部分独立费用。另外，还有基本预备费和水土保持补偿费等。水保投资估算计入工程总投资中。根据《水土保持工程估算定额》，本工程海拔为 2000m 以下，人工工时、机械台时调整系数不调整。

（二）基础价格编制

（1）人工预算单价

本方案投资估算人工预算单价与主体工程估算一致，按普通工单价 98 元/工日，人工工日单价调增根据《电力工程造价与定额管理总站关于发布 2018 版电力建设工程概预算定额价格水平调整的通知》（定额〔2023〕1 号）为四川省 11.72%，计算得本工程人工预算单价为 13.69 元/时。

（2）地区材料价格

工程措施及植物措施材料价格由当地市场价格加包装费、运杂费、采购及保管费组成，材料价格以 2023 年第 4 季度当地市场价格为准，详见下表。

表 7-1 主要材料价格估算表

名称及规格	单位	预算价格（元）	备注
农家土杂肥	m ³	118	含运杂费、采购及保管费
草籽	kg	87	
密目网	m ²	5.2	
填土袋	个	1.4	

（三）措施单价及费率

措施单价由直接费、间接费、企业利润、税金和扩大系数组成。直接费包括基本直接费和其他直接费。间接费=直接费×间接费率。企业利润=（直接费+间接费）×企业利率。税金=（直接费+间接费+企业利润）×税率。扩大系数部分=（直接费+间接费+企业利润+税金）×税率。措施单价=直接费+间接费+企业利润+税金+扩大系数。

根据“川水函〔2019〕610 号”的相关规定，本工程费率取值见表 7-2。

表 7-2 本工程费率取值表

序号	费用名称	取费基础	工程措施	植物措施	其他工程
一	直接费				
1	基本直接费	人工费+材料费+机械使用费			
2	其他直接费（%）	基本直接费	4.20	3.55	4.50
二	间接费（%）	直接费	7.50	4.50	5.50
三	企业利润（%）	直接费+间接费	7	7	7
四	税金（%）	直接费+间接费+企业利润	9	9	9
五	扩大系数（%）	直接费+间接费+企业利润+税金	10	10	10

（四）独立费用

- （1）建设管理费：按新增工程、植物、临时措施三部分之和的 2%计列。
- （2）科研勘测设计费：按水土保持方案编制合同价计列。
- （3）水土保持监理费：根据国家电网电定〔2023〕16 号行业标准，并参考同

类项目收费情况计取。

（4）水土保持监测费：根据水保〔2019〕160 号，本项目可不开展专项监测。

（5）水土保持验收费：根据国家电网电定〔2023〕16 号行业标准，并参考同类项目收费情况计取。

（五）预备费

基本预备费：按水土保持工程的工程措施、植物措施、临时措施和独立费用之和的 6%计列。

（六）水土保持补偿费

根据四川省发展和改革委员会、四川省财政厅《关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格〔2017〕347 号），本方案按 1.3 元/m² 计算本工程水土保持补偿费。本项目水土保持补偿面积为 4.48hm²，补偿费 5.8217 万元。

7.1.2.2 估算成果

本工程水土保持总投资为 244.09 万元，其中主体工程中具有水土保持功能措施的投资为 181.89 万元，水土保持总投资中工程措施 74.39 万元，植物措施 7.22 万元，临时措施 124.14 万元，独立费用 29.33 万元，基本预备费 3.19 万元，水土保持补偿费 5.8217 万元（其中大邑县 5.4222 万元，崇州市 0.3995 万元）。

表 7-3 投资估算总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		独立费用	合计
			栽植费	苗木费		
第一部分 工程措施		74.39				74.39
1	晋原变电站新建工程	70.47				70.47
2	线路工程	3.92				3.92
第二部分 植物措施			5.91	1.31		7.22
1	晋原变电站新建工程		5.73	0.18		5.91
2	线路工程		0.18	1.13		1.31
第三部分 临时措施		124.14				124.14
1	晋原变电站新建工程	3.21				3.21
2	线路工程	120.78				120.78
3	其他临时措施	0.15				0.15
第四部分 独立费用					29.33	29.33
1	建设管理费				0.48	0.48
2	科研勘测设计费				5.95	5.95
3	水土保持监理费				5.76	5.76
4	水土保持验收费				17.14	17.14
一至四部分合计		198.53	5.91	1.31	29.33	235.08
基本预备费						3.19
水土保持补偿费						5.8217
水土保持总投资						244.09

表7-4 分部工程估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
	第一部分 工程措施				74.39
(一)	晋原变电站新建工程区				70.47
1	站区				61.93
1.1	站区雨水排水管	m	400	1226.27	49.05
1.2	围墙雨水排水沟	m	220	529.63	11.65
1.3	表土剥离	hm ²	0.10	36128.95	0.36
1.4	表土回覆	万 m ³	0.03	257308.13	0.82
1.5	土地整治	hm ²	0.08	6642.51	0.05
2	进站道路区				0.02
	表土剥离	hm ²	0.00	36128.95	0.02
3	外接电源工程区				0.08
3.1	表土剥离	hm ²	0.004	36128.95	0.01
3.2	表土回覆	万 m ³	0.001	257308.13	0.03
3.3	土地整治	hm ²	0.05	6642.51	0.03
4	供排水工程区				8.44
4.1	站外雨水排水管	m	200	386.65	7.73
4.2	表土剥离	hm ²	0.05	36128.95	0.18
4.3	表土回覆	万 m ³	0.02	257308.13	0.39
4.4	土地整治	hm ²	0.20	6642.51	0.13
(二)	线路工程				3.92
1	塔基区				1.23
1.1	表土剥离	hm ²	0.10	36128.95	0.37
1.2	表土回覆	万 m ³	0.03	257308.13	0.79
1.3	土地整治	hm ²	0.10	6642.51	0.07
2	塔基施工临时占地区				1.12
2.1	土地整治	hm ²	0.76	6642.51	0.50
2.2	耕地恢复	hm ²	0.93	6642.51	0.62
3	其他施工临时占地区				0.68
3.1	表土剥离	hm ²	0.03	36128.95	0.10
3.2	表土回覆	万 m ³	0.01	257308.13	0.21
3.3	土地整治	hm ²	0.22	6642.51	0.14
3.4	耕地恢复	hm ²	0.33	6642.51	0.22
4	施工道路区				0.89
4.1	土地整治	hm ²	0.54	6642.51	0.36
4.2	耕地恢复	hm ²	0.81	6642.51	0.54
	第二部分 植物措施				7.22
(一)	晋原变电站新建工程区				5.90
1	站区				5.70
	植物护坡	hm ²	750	76.01	5.70
2	外接电源工程区				0.04
2.1	撒播草籽				0.04
	播种费	hm ²	0.05	1139.95	0.01
	草籽费	kg	3.92	87.00	0.03
3	供排水工程区				0.16
3.1	撒播草籽				0.16
	播种费	hm ²	0.20	1139.95	0.02
	草籽费	kg	16.20	87.00	0.14

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
(二)	线路工程				1.31
1	塔基区				0.08
1.1	撒播草籽				0.08
	播种费	hm ²	0.10	1139.95	0.01
	草籽费	kg	8.19	87.00	0.07
2	塔基施工临时占地区				0.62
2.1	撒播草籽				0.62
	播种费	hm ²	0.76	1139.95	0.09
	草籽费	kg	60.76	87.00	0.53
3	其他施工临时占地区				0.18
3.1	撒播草籽				0.18
	播种费	hm ²	0.22	1139.95	0.02
	草籽费	kg	17.44	87.00	0.15
4	施工道路区				0.44
4.1	撒播草籽				0.44
	播种费	hm ²	0.54	1139.95	0.06
	草籽费	kg	43.10	87.00	0.38
第三部分 临时措施					124.14
(一)	晋原变电站新建工程区				3.21
1	站区				1.93
1.1	密目网苫盖	m ²	1500	10.33	1.55
1.2	临时排水沟	m	595	6.12	0.36
1.3	临时沉砂池	座	2	59.55	0.01
2	进站道路区				0.07
	密目网苫盖	m ²	70	10.33	0.07
3	外接电源工程区				0.37
	密目网苫盖	m ²	360	10.33	0.37
4	供排水工程区				0.84
	密目网苫盖	m ²	810	10.33	0.84
(二)	线路工程				120.78
1	塔基施工临时占地区				12.74
1.1	填土袋拦挡	m ³	240	290.93	6.98
1.2	填土袋拆除	m ³	240	33.50	0.80
1.3	密目网苫盖	m ²	4800	10.33	4.96
2	其他施工临时占地区				0.27
	密目网苫盖	m ²	264	10.33	0.27
3	施工道路区				107.76
	钢板铺垫	hm ²	1.35	800000.00	107.76
(三)	其他临时措施费	%	2	74674.75	0.15
第四部分 独立费用					29.33
1	建设管理费	%	2	238507.00	0.48
2	科研勘测设计费	项	1		5.95
3	水土保持监理费	项	1		5.76
4	水土保持验收费	项	1		17.14

表7-5 水土保持补偿费计算表

行政区	占地面积 (hm ²)	水保补偿费缴纳面积 (hm ²)	单价 (元)	合计 (元)
大邑县	4.17	4.17	1.3	54222
崇州市	0.31	0.31	1.3	3995
小计	4.48	4.48		58217

表 7-6 分年度投资表

序号	工程或费用名称	总投资	分年度投资	
			2024 年	2025 年
	第一部分 工程措施	74.39	69.49	4.90
(一)	晋原变电站新建工程区	70.47	69.02	1.45
1	站区	61.93	61.06	0.87
1.1	站区雨水排水管	49.05	49.05	
1.2	围墙雨水排水沟	11.65	11.65	
1.3	表土剥离	0.36	0.36	
1.4	表土回覆	0.82		0.82
1.5	土地整治	0.05		0.05
2	进站道路区	0.02	0.02	
	表土剥离	0.02	0.02	
3	外接电源工程区	0.08	0.02	0.06
3.1	表土剥离	0.01	0.01	
3.2	表土回覆	0.03		0.03
3.3	土地整治	0.03		0.03
4	供排水工程区	8.44	7.91	0.53
4.1	站外雨水排水管	7.73	7.73	
4.2	表土剥离	0.18	0.18	
4.3	表土回覆	0.39		0.39
4.4	土地整治	0.13		0.13
(二)	线路工程	3.92	0.47	3.45
1	塔基区	1.23	0.37	0.86
1.1	表土剥离	0.37	0.37	
1.2	表土回覆	0.79		0.79
1.3	土地整治	0.07		0.07
2	塔基施工临时占地区	1.12		1.12
2.1	土地整治	0.50		0.50
2.2	耕地恢复	0.62		0.62
3	其他施工临时占地区	0.68	0.10	0.58
3.1	表土剥离	0.10	0.10	
3.2	表土回覆	0.21		0.21
3.3	土地整治	0.14		0.14
3.4	耕地恢复	0.22		0.22
4	施工道路区	0.89		0.89
4.1	土地整治	0.36		0.36
4.2	耕地恢复	0.54		0.54
	第二部分 植物措施	7.22		7.22
(一)	晋原变电站新建工程区	5.91		5.91
1	站区	5.70		5.70
	植物护坡	5.70		5.70
2	外接电源工程区	0.04		0.04

序号	工程或费用名称	总投资	分年度投资	
			2024 年	2025 年
2.1	撒播草籽	0.04		0.04
	播种费	0.006		0.01
	草籽费	0.03		0.03
3	供排水工程区	0.16		0.16
3.1	撒播草籽	0.16		0.16
	播种费	0.02		0.02
	草籽费	0.14		0.14
(二)	线路工程	1.31		1.31
1	塔基区	0.08		0.08
1.1	撒播草籽	0.08		0.08
	播种费	0.01		0.01
	草籽费	0.07		0.07
2	塔基施工临时占地区	0.62		0.62
2.1	撒播草籽	0.62		0.62
	播种费	0.09		0.09
	草籽费	0.53		0.53
3	其他施工临时占地区	0.18		0.18
3.1	撒播草籽	0.18		0.18
	播种费	0.02		0.02
	草籽费	0.15		0.15
4	施工道路区	0.44		0.44
4.1	撒播草籽	0.44		0.44
	播种费	0.06		0.06
	草籽费	0.38		0.38
第三部分 临时措施		124.14	41.38	82.76
(一)	晋原变电站新建工程区	3.21	1.07	2.14
1	站区	1.93	0.64	1.29
1.1	密目网苫盖	1.55	0.52	1.03
1.2	临时排水沟	0.36	0.12	0.24
1.3	临时沉砂池	0.01	0.01	
2	进站道路区	0.07	0.02	0.05
	密目网苫盖	0.07	0.02	0.05
3	外接电源工程区	0.37	0.12	0.25
	密目网苫盖	0.37	0.12	0.25
4	供排水工程区	0.84	0.28	0.56
	密目网苫盖	0.84	0.28	0.56
(二)	线路工程	120.78	40.26	80.52
1	塔基施工临时占地区	12.74	4.25	8.49
1.1	填土袋拦挡	6.98	2.33	4.65
1.2	填土袋拆除	0.80	0.27	0.53
1.3	密目网苫盖	4.96	1.65	3.31
2	其他施工临时占地区	0.27	0.09	0.18
	密目网苫盖	0.27	0.09	0.18
3	施工道路区	107.76	35.92	71.84
	钢板铺垫	107.76	35.92	71.84
(三)	其他临时措施费	0.15	0.05	0.10
第四部分 独立费用		29.33	8.03	21.30

序号	工程或费用名称	总投资	分年度投资	
			2024 年	2025 年
1	建设管理费	0.48	0.16	0.32
2	科研勘测设计费	5.95	5.95	
3	水土保持监理费	5.76	1.92	3.84
4	水土保持验收费	17.14		17.14
一至四部分合计		235.08	118.90	116.18
基本预备费		3.19	1.06	2.13
水土保持补偿费		5.8217	5.8217	
水土保持总投资		244.09	125.78	118.31

表 7-7 工程单价汇总表 单位：元

工程名称	单位	单价	其中							
			人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	企业利润	税金	扩大系数
土地整治	hm ²	6642.51	4488.91	133.34	0	194.13	361.23	362.43	498.60	603.86
耕地恢复	hm ²	6642.51	4488.91	133.34	0	194.13	361.23	362.43	498.60	603.86
表土剥离	100m ²	361.29	228.55	22.86	0	10.56	19.65	19.71	27.12	32.84
表土回覆	100m ³	2573.08	1705.24	85.26	0	75.20	139.93	140.39	193.14	233.92
撒播草籽	hm ²	1139.95	821.14	/	0	29.15	38.26	62.20	85.57	103.63
密目网苫盖	100m ²	1032.98	136.86	593.48	0	32.86	41.98	56.36	77.54	93.91
临时排水沟	100m ³	2552.03	1751.77	52.55	0	81.19	103.70	139.25	191.56	232.00
临时沉砂池	100m ³	2552.03	1751.77	52.55	0	81.19	103.70	139.25	191.56	232.00
填土袋拦挡	100m ³	29092.73	15902.78	4666.20	0	925.60	1182.20	1587.38	2183.77	2644.79
填土袋拆除	100m ³	3349.54	2299.20	68.98	0	106.57	136.11	182.76	251.43	304.50

7.2 效益分析

大邑县、崇州市水土保持区划属于西南紫色土区，属于成都市级水土流失重点预防区，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，本工程水土流失防治标准执行西南紫色土区一级标准。

本工程扰动地表面积 4.48hm²，水土流失防治责任范围 4.48hm²，植物措施面积 1.95hm²，水土保持措施防治面积 4.45hm²。

表 7-8 水土保持效益指标计算表

序号	项目	指标	
1	水土流失治理度（%）	水土流失治理达标面积（hm ² ）	水土流失总面积（hm ² ）
	99.3	4.45	4.48
2	土壤流失控制比	容许土壤流失量（t/km ² ·a）	治理后土壤流失量（t/km ² ·a）
	1	500	500
3	渣土防护率（%）	采取措施实际挡护临时堆土量（万 m ³ ）	临时堆土总量（万 m ³ ）
	99.9	0.82	0.82
4	表土保护率（%）	保护的表土数量（万 m ³ ）	可剥离表土总量（万 m ³ ）
	94.1	0.49	0.52
5	林草植被恢复率（%）	林草类植被面积（hm ² ）	可恢复林草植被面积（hm ² ）
	98.9	1.95	1.97
6	林草覆盖率（%）	林草类植被面积（hm ² ）	项目建设区总面积（hm ² ）
	43.4	1.95	4.48

本工程水土保持方案编制目标达标情况详见表 7-9。

表 7-9 水土保持方案编制目标达标情况表

序号	指标名称	计算结果	目标值	达标情况
1	水土流失治理度（%）	99.3	97	达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
3	渣土防护率（%）	99.9	94	达标
4	表土保护率（%）	94.1	92	达标
5	林草植被恢复率（%）	98.9	97	达标
6	林草覆盖率（%）	43.4	25	达标

8 水土保持管理

8.1 组织管理

建设单位应对相关人员进行培训,强化水土保持意识,明确水土流失防治责任和义务。负责组织实施审批的本水土保持方案,开展水土保持方案的实施检查,全力保证该项工程的水土保持工作按年度、按计划进行,并主动与当地水土行政主管部门密切配合,自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。

8.2 后续设计

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)相关要求,本工程水土保持方案经水行政主管部门批复后,建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展施工图设计,作为水土保持措施实施的依据。

8.3 水土保持监测

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)相关要求,编制水土保持方案报告书的项目,应当依法开展水土保持监测工作。本工程根据征占地面积及土石方挖填量,按要求编制了水土保持方案报告表,可不开展专项水土保持监测工作。

8.4 水土保持监理

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)与《水土保持监理规范》(SL/T523-2024),凡主体工程开展监理项目工作的项目,应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。

8.5 水土保持施工

建设单位在主体工程招标文件中,须明确施工单位的防治水土流失的责任范围、义务和惩罚措施。在主体工程施工中,施工单位必须按照水土保持方案要求实施水土保持措施,保证水土保持工程效益的充分发挥。

8.6 水土保持设施验收

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)相关要求,本工程应编报水土保持方案报告表,实行承诺制管理,水土保持设施自主验收报备只需提交水土保持设施验收鉴定书,其水土保持设

施验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家。

根据《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号）相关要求，生产建设单位是生产建设项目水土保持设施验收的责任主体，应当在生产建设项目投产使用或者竣工验收前，自主开展水土保持设施验收，完成报备并取得报备回执。生产建设单位组织开展水土保持设施竣工验收时，验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家参加并签署意见，形成的水土保持设施验收鉴定书应当明确水土保持设施验收合格与否结论。

通过竣工验收，公开验收情况，按规定公示 20 个工作日，无异议，报备验收材料。