

水保方案（川）字第 20250017 号

成都温江红桥 110kV 输变电工程
水土保持方案报告表

建设单位：国网四川省电力公司成都供电公司

编制单位：四川省西点电力设计有限公司

二〇二六年五月



仅用于成都温江红桥110kV输变电工程水土保持方案报告表

生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书

(正本)

单位名称：四川省西点电力设计有限公司

法定代表人：黄庆东

单位等级：★★★ (3星)

证书编号：水保方案(川)字第20250017号

有效期：自2025年12月31日至2028年12月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2025年12月10日

成都温江红桥 110kV 输变电工程

水土保持方案报告表

责任页

四川省西点电力设计有限公司

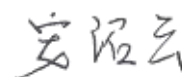
批 准：全洪林 总工程师



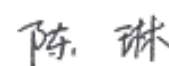
核 定：苟绪军 高级工程师



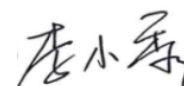
审 查：安绍云 高级工程师



校 核：陈 琳 高级工程师

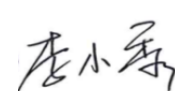




项目负责人：李小秀 高级工程师



编 写：李小秀 苟文艺 郭政军

编写人员参编章节、任务分工

姓名	职称	参编章节	任务分工	签名
李小秀	高级工程师	1、2、5	报告表、综合说明、项目概况、水土保持措施、现场调查	
苟文艺	助理工程师	3、4、7	项目水土保持评价、水土流失分析与预测、水土保持投资估算及效益分析	
郭政军	技术员	6、8	水土保持监测、水土保持管理、支持性附件、现场调查	

目 录

成都温江红桥 110kV 输变电工程水土保持方案报告表.....	I
附件一：文字说明.....	1
1 综合说明	1
1.1 项目简况.....	1
1.2 编制依据.....	5
1.3 设计水平年.....	6
1.4 水土流失防治责任范围.....	6
1.5 水土流失防治目标.....	7
1.6 项目水土保持评价结论.....	8
1.7 水土流失预测结果.....	10
1.8 水土保持措施布设成果.....	10
1.9 水土保持监测方案.....	12
1.10 水土保持投资及效益分析成果.....	12
1.11 结论.....	12
2 项目概况	13
2.1 项目组成及工程布置.....	13
2.2 施工组织.....	28
2.3 工程占地.....	32
2.4 土石方平衡.....	33
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	36
2.6 进度安排.....	36
2.7 自然概况.....	36
3 项目水土保持评价	41
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	41
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	43
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	47
4 水土流失分析与预测	48
4.1 水土流失现状.....	48

4.2 水土流失影响因素分析.....	48
4.3 土壤流失量预测.....	49
4.4 水土流失危害分析.....	52
4.5 指导意见.....	53
5 水土保持措施.....	54
5.1 防治区划分.....	54
5.2 措施总体布局.....	54
5.3 分区措施布设.....	55
5.4 施工要求.....	65
6 水土保持监测.....	67
7 水土保持投资及效益分析.....	68
7.1 投资估算.....	68
7.2 效益分析.....	78
8 水土保持管理.....	79
8.1 组织管理.....	79
8.2 后续设计.....	80
8.3 水土保持监测.....	80
8.4 水土保持监理.....	80
8.5 水土保持施工.....	81
8.6 水土保持设施验收.....	82
附件二：中标通知书.....	84
附件三：可研批复.....	86
附件四：核准批复.....	93
附件五：用地文件.....	98
附件六：路径协议.....	99
附件七：场平协议.....	102
附件八：专家评审意见表.....	103

附图目录

序号	图 名	图号	备注
1	项目区地理位置图	水保附图 01	
2	项目区水系图	水保附图 02	
3	项目区土壤侵蚀图	水保附图 03	
4	项目区水土保持重点防治分区图	水保附图 04	
5	红桥 110kV 变电站新建工程土建总平面及竖向布置图	水保附图 05	主体图纸
6	红桥 110kV 变电站新建工程站区土建给排水总平面布置图	水保附图 06	主体图纸
7	渡桥~万春、渡桥~红桥 110KV 线路改接工程线路路径图	水保附图 07	主体图纸
8	郭家堰~红桥 110KV 线路工程线路路径图	水保附图 08	主体图纸
9	变电工程水土流失防治责任范围、分区防治措施总体布局图	水保附图 09	
10	线路工程水土流失防治责任范围、分区防治措施总体布局图	水保附图 10	
11	杆塔及其施工临时占地区水土保持典型措施布设图	水保附图 11	
12	其他施工临时占地区水土保持典型措施布设图	水保附图 12	
13	施工道路区水土保持典型措施布设图	水保附图 13	
14	电缆施工区水土保持典型措施布设图	水保附图 14	

项目区照片



红桥 110kV 变电站现状



渡桥~万春、渡桥~红桥 110kV 线路改接、郭家堰~红桥 110kV 线路沿线地形地貌
(共用市政待建电缆通道段)



渡桥~万春、渡桥~红桥 110kV 线路改接、郭家堰~红桥 110kV 线路沿线地形地貌

<p>渡桥~万春、渡桥~红桥 110kV 线路改接、郭家堰~红桥 110kV 线路沿线地形地貌 (跨越成温邛高速段)</p>	<p>渡桥~万春、渡桥~红桥 110kV 线路改接、郭家堰~红桥 110kV 线路沿线地形地貌</p>
<p>渡桥~万春、渡桥~红桥 110kV 线路改接、郭家堰~红桥 110kV 线路沿线地形地貌</p>	<p>渡桥~万春、渡桥~红桥 110kV 线路改接、郭家堰~红桥 110kV 线路沿线地形地貌 (任家桥变电站附近)</p>
<p>渡桥~万春、渡桥~红桥 110kV 线路改接、郭家堰~红桥 110kV 线路沿线地形地貌</p>	<p>渡桥~万春、渡桥~红桥 110kV 线路改接、郭家堰~红桥 110kV 线路沿线地形地貌 (永宁大道南侧)</p>

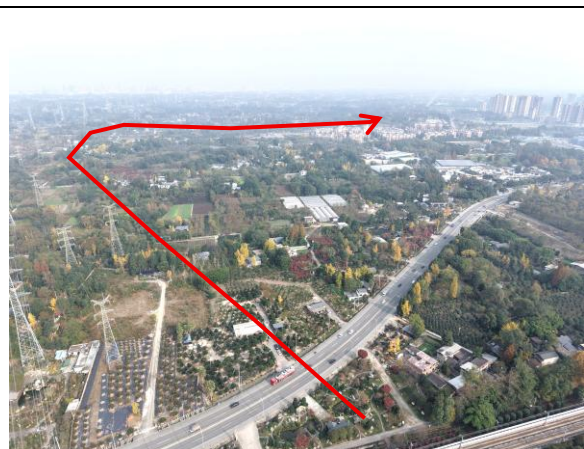
	
<p>渡桥~万春、渡桥~红桥 110kV 线路改接、郭家堰~红桥 110kV 线路沿线地形地貌</p>	<p>渡桥~万春、渡桥~红桥 110kV 线路改接、郭家堰~红桥 110kV 线路沿线地形地貌 (郭家堰变电站附近)</p>
	
<p>渡桥~万春、渡桥~红桥 110kV 线路改接沿线地形地貌</p>	<p>渡桥~万春、渡桥~红桥 110kV 线路改接沿线地形地貌</p>
	
<p>渡桥~万春、渡桥~红桥 110kV 线路改接沿线地形地貌</p>	<p>渡桥~万春、渡桥~红桥 110kV 线路改接沿线地形地貌 (跨越物流大道段)</p>



渡桥~万春、渡桥~红桥 110kV 线路改接沿线地形地貌（万春变电站附近）



渡桥~万春、渡桥~红桥 110kV 线路改接沿线地形地貌（万春变电站附近）



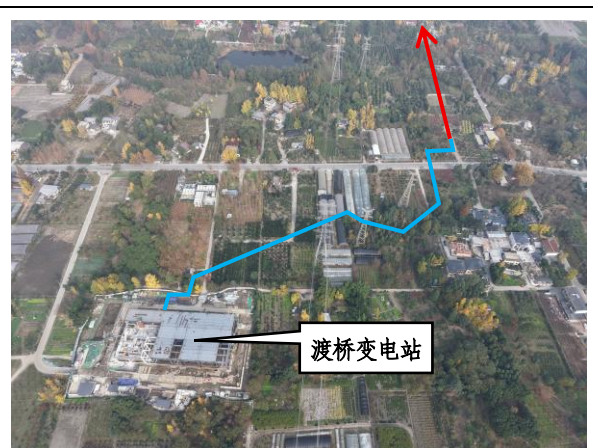
渡桥~万春、渡桥~红桥 110kV 线路改接沿线地形地貌



渡桥~万春、渡桥~红桥 110kV 线路改接沿线地形地貌



渡桥~万春、渡桥~红桥 110kV 线路改接沿线地形地貌



渡桥~万春、渡桥~红桥 110kV 线路改接沿线地形地貌（渡桥变电站出线）

成都温江红桥 110kV 输变电工程水土保持方案报告表

位 置		成都市温江区			
项目概况	建设内容	①红桥110kV变电站新建工程：新建变电站1座；主变远期规模3×63MVA，本期规模2×63MVA；110kV出线远期规模4回，本期出线2回；10kV出线远期规模40回，本期出线28回；②渡桥220kV变电站110kV间隔二次完善工程：完善本期2回110kV出线间隔相关二次设备，完善万春变铭牌调整、光模块等，无土建工程；③郭家堰220kV变电站110kV间隔二次完善工程：更换1套110kV线路保护测控装置，无土建工程；④渡桥~万春、渡桥~红桥110kV线路改接工程：线路路径全长24.32km，其中架空路径20km，共使用杆塔99基，拆除杆塔2基；电缆路径4.32km；⑤郭家堰~红桥110kV线路工程：线路路径全长11.15km，其中架空路径7.7km，共使用杆塔45基，拆除钢管杆1基；电缆路径3.45km。			
	建设性质	新建	总投资（万元）	16254	
	土建投资（万元）	3684	占地面积（hm ² ）	永久：1.11 临时：3.78	
	动工时间	2026年11月		完工时间	2027年12月
	土石方（万m ³ ）	挖方	填方	借方	余方
		1.93	1.69	0.00	0.24
	取土（石、砂）场	/			
	弃土（石、渣）场	本工程不设置弃土场，杆塔余土在杆塔占地范围内摊平处理、电缆余土在电缆施工临时占地内摊平处理。			
项目区概况	涉及重点防治区情况	/		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		工程选址（线）除位于城市区外，不涉及其他水土保持敏感区。工程建设可通过执行一级水土流失防治标准；优化建设方案，优化施工方法与工艺，加强水土保持防护等满足水土保持要求			
预测水土流失总量		预测水土流失总量为143t，其中新增土壤流失量为105t			
防治责任范围（hm ² ）		4.89			
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	1.67	
	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	
	新建变电站区	站内排水管434m，雨水口18座，站外排水沟320m，碎石地坪1800m ² ，土地整治0.16hm ²	喷播草籽1550m ²	临时排水沟320m，临时沉沙池1座，防雨布苫盖3000m ²	

	施工临时场地区	土地整治 0.23hm ²	撒播种草 0.23hm ²	临时排水沟 100m, 临时沉沙池 1 座, 防雨布苫盖 1000m ²
	施工设施用地区	站外雨水管 20m, 土地整治 0.03hm ²	撒播种草 0.03hm ²	防雨布苫盖 200m ²
	杆塔及其施工临时占地区	表土剥离 600m ³ , 表土回覆 600m ³ , 土地整治 2.16hm ²	撒播种草 1.46hm ²	防雨布苫盖 8000m ² , 塑料布铺垫 3500m ²
	其他施工临时占地区	土地整治 0.39hm ²	撒播种草 0.25hm ²	铺设棕垫 1400m ²
	施工道路区	土地整治 1.11hm ²	撒播种草 0.66hm ²	钢板铺垫 9224m ²
	电缆施工区	表土剥离 470m ³ , 表土回覆 470m ³ , 土地整治 0.26hm ²	撒播种草 0.08hm ²	基坑排水沟 792m, 防雨布苫盖 1000m ²
水土保持 投资 估算 (万元)	工程措施	41.20	植物措施	4.74
	临时措施	76.19	水土保持补偿费	6.357
	独立费用	建设管理费	23.73	
		水土保持监理费	0.00	
		设计费	7.92	
总投资	193.86			
编制单位	四川省西点电力设计 有限公司	建设单位	国网四川省电力公司 成都供电公司	
法人代表及电话	黄庆东	法人代表及电话	姚建东	
地址	成都市青羊区敬业路 218 号 K25 幢	地址	成都市人民南路四段 63 号	
邮编	610091	邮编	610042	
联系人及电话	苟绪军/13688056250	联系人及电话	李彤/17711353053	
电子信箱	1907516023@qq.com	电子信箱	/	
传真	(028) 68616829	传真	/	

注:

- 1、本表根据《成都温江红桥 110kV 输变电工程初步设计》报告、图纸及概算等编写。
- 2、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。
- 3、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

公平片区包括公平街道及其周边乡镇，目前由公平(2×40MVA)110kV 变电站供电，最大供电能力 80MW。公平变电站 2024 年最大负荷 73.5MW，近 5 年最大负荷年均增长 5.7%。根据公平片区规划建设情况，随着片区内成都农业高新技术产业园、四川农业大学农业科技创新研究中心、嘉禾宸府等用户项目相继建成，预计公平变电站未来 6 年最大负荷年均增长率将保持在 9.9%左右，2027 年、2030 年最大负荷分别为 101.2MW、129.6MW，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 21.2MW、49.6MW。根据成都电网发展规划，通过新建成都温江红桥 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，成都温江红桥 110kV 输变电工程的建设是必要的。

1.1.1.2 项目基本情况

1、项目位置

成都温江红桥 110kV 输变电工程位于成都市温江区，其中：

红桥 110kV 变电站位于温江区公平街道清泉北街与成温邛高速交汇处，站址坐标：东经 103°52'45.18"，北纬 30°41'53.95"；

渡桥 220kV 变电站位于温江区和盛镇渡桥村五组，站址坐标：东经 103°46'9.72"，北纬 30°43'46.85"；

郭家堰 220kV 变电站位于温江区永宁街道永宁大道与团结渠路交叉口，站址坐标：东经 103°52'1.08"，北纬 30°44'20.10"；

渡桥~万春、渡桥~红桥 110kV 线路改接工程起于渡桥 220kV 变电站，止于红桥 110kV 变电站，途经温江区和盛镇、万春镇、永宁街道、公平街道；

郭家堰~红桥 110kV 线路工程起于郭家堰 220kV 变电站，止于红桥 110kV 变电站，途经温江区永宁街道、公平街道。

2、建设性质、工程等级：新建，中型工程。

3、项目组成及建设规模

工程由变电工程和输电线路工程组成，其中，变电工程包括红桥 110kV 变电站新建工程、渡桥 220kV 变电站 110kV 间隔二次完善工程、郭家堰 220kV 变电站 110kV 间隔二次完善工程，间隔二次完善工程无土建工程；输电线路工程包括渡桥~万春、渡桥~红桥 110kV 线路改接工程，线路路径长 24.32km；郭家堰~红桥 110kV 线路工程，线路路径长 11.15km。具体如下：

(1) 红桥 110kV 变电站新建工程

新建变电站 1 座。

主变远期规模 $3 \times 63\text{MVA}$ ，本期规模 $2 \times 63\text{MVA}$ ；

110kV 出线远期规模 4 回，本期出线 2 回（其中 1 回至渡桥、1 回至郭家堰、预留出线 2 回）；

10kV 出线远期规模 40 回，本期出线 28 回；

10kV 无功补偿设备远期 $3 \times (2 \times 5) \text{Mvar}$ 并联电容器和 $3 \times 6\text{Mvar}$ 并联电抗器，本期 $2 \times (2 \times 5) \text{Mvar}$ 并联电容器和 $2 \times 6\text{Mvar}$ 并联电抗器；

10kV 消弧线圈远期 $3 \times 1000\text{kVA}$ ，本期 $2 \times 1000\text{kVA}$ 。

(2) 渡桥 220kV 变电站 110kV 间隔二次完善工程

完善本期 2 回 110kV 出线间隔相关二次设备，对涉及间隔内电气设备进行例行试验及调试；完善万春变铭牌调整、光模块等。无土建工程，本方案不将其计入防治责任范围。

(3) 郭家堰 220kV 变电站 110kV 间隔二次完善工程

更换 1 套 110kV 线路保护测控装置，完善通信板卡。无土建工程，本方案不将其计入防治责任范围。

(4) 渡桥~万春、渡桥~红桥 110kV 线路改接工程

线路路径全长 24.32km，其中：架空路径 20km，共使用杆塔 99 基（新建 67 基，利旧 32 基），拆除杆塔 2 基；电缆路径 4.32km，新建电缆沟 0.1km，新建排管 0.26km，利用已建及政府待建电缆通道 3.96km。

(5) 郭家堰~红桥 110kV 线路工程

线路路径全长 11.15km，其中：架空路径 7.7km，共使用杆塔 45 基（新建 1 基，利旧 44 基），拆除钢管杆 1 基；电缆路径 3.45km，新建电缆沟 0.04km，利用已建及政府待建电缆通道 3.41km。

4、工程占地

本工程总占地面积 4.89hm²，其中永久占地 1.11hm²，临时占地 3.78hm²。永久占地为新建变电站占地、杆塔占地、电缆设施占地；临时占地为变电站施工临时场地、施工设施用地、杆塔施工临时占地、牵张场、跨越施工场地、杆塔拆除占地、施工道路、电缆施工临时占地。工程占地类型有耕地、园地、交通运输用地、公共管理与公共服务用地、其他土地。

5、土石方量

本工程总挖方 1.93 万 m³（自然方，下同，含表土剥离 0.11 万 m³），填方 1.69 万 m³（含覆土 0.11 万 m³），余方 0.24 万 m³。其中，杆塔余土 0.14 万 m³在杆塔占地范围内摊平、电缆余土 0.10 万 m³在电缆施工临时占地内摊平。

6、施工组织

（1）变电工程

红桥 110kV 变电站站址东侧为清泉北街，进站道路从东侧清泉北街引接，交通方便，满足设备运输要求，无需修建施工道路。施工期间在站址北侧布置办公生活区、材料堆放及加工场，施工临时场地面积 0.23hm²。站区供排水管线从站址东侧引接，临时供电从 10kV 平城线 57#杆引接，施工设施用地面积 0.04hm²。

（2）线路工程

渡桥~万春、渡桥~红桥 110kV 线路改接工程建设期间拟布设杆塔施工临时场地 67 处、牵张场 5 处、跨越施工场地 14 处、杆塔拆除占地 2 处、新修施工道路 3664m、电缆施工作业带 5~9m，占地面积合计 3.82hm²。

郭家堰~红桥 110kV 线路工程建设期间拟布设杆塔施工临时场地 1 处、牵张场 2 处、跨越施工场地 2 处、杆塔拆除占地 1 处、新修施工道路 40m、电缆施工作业带 5~9m，占地面积合计 0.16hm²。

7、其他

本工程不涉及拆迁安置与专项设施改（迁）建。

本工程计划建设工期为 2026 年 11 月~2027 年 12 月，总工期 14 个月。

本工程总投资 16254 万元，其中土建投资 3684 万元。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2025 年 8 月，四川锦能电力设计有限公司完成了《成都温江红桥 110kV 输变电工程可行性研究报告》（收口版）。

2025 年 12 月 3 日，建设单位取得《国网四川省电力公司关于成都温江红桥及彭州天府中药城 110kV 输变电工程可行性研究报告的批复》（川电发展〔2025〕219 号）。

2025 年 12 月 8 日，建设单位取得《成都市发展和改革委员会关于成都温江红桥 110kV 输变电工程核准的批复》（成发改核准〔2025〕56 号）。

2026 年 4 月，四川锦能电力设计有限公司完成《成都温江红桥 110kV 输变电工程初步设计》（收口版）。

四川省西点电力设计有限公司（以下简称“我公司”）受建设单位委托，承担本工程水土保持方案编制工作。2026 年 5 月，我公司依据工程初步设计资料编制完成《成都温江红桥 110kV 输变电工程水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

工程位于成都市温江区境内。红桥 110kV 变电站站址地貌属于岷江水系一级阶地，整体地形稍有起伏。场地现状为其他土地，场地标高 529.55~538.46m，相对高差 8.91m。项目建设前由政府进行附着物清除和场地平整，初次场平后站址标高约 528.65m。输电线路处于成都平原，所经区域海拔高程在 520~560m，地貌形态单一，地形坡度 <1%，地形平坦。

工程区属于四川盆地盆底平原，是成都平原的腹心地带，拟建场地地段地层主要由第四系全新统人工填土（ Q_4^{ml} ）杂填土、素填土和第四系全新统冲洪积层（ Q_4^{al+pl} ）粉质黏土、粉土、中砂和卵石组成。工程区无崩塌、滑坡和泥石流等不良地质现象，无埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。

根据《建筑抗震设计标准》（GB/T50011-2010），工程区抗震设防烈度 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，场地类别为 II 类，场地设计特征周期为 0.45s。

工程区属亚热带湿润季风气候区，多年平均气温 15.9℃， $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温 5813.9℃，多年年均蒸发量 873.6mm，多年平均降雨量 901.0mm，年无霜期 280 天，年平均风速 1.2m/s，主导风向 NNE 向。雨季时段为 5 月~9 月，无冻土。

本工程区水土保持区划属西南紫色土区（四川盆地及周围山地丘陵区），容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。工程区水土流失类型为微度水力侵蚀，土壤侵蚀模数背景值 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。工程不涉及国家级、省级和市级等各级水土流失重点预防区与重点治理区，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等；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；不涉及生态保护红线及河道管理范围等水土保持敏感区。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（国家主席令第 39 号，1991 年 6 月 29 日，2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日起施行）；

(2) 《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（四川省人大常委会，1993 年 12 月 15 日通过，2012 年 9 月 21 日修订，自 2012 年 12 月 1 日起施行）；

(3) 《中华人民共和国长江保护法》（全国人大常委会，2020 年 12 月 26 日颁布，2021 年 3 月 1 日起施行）。

1.2.2 部委规章及规范性文件

(1) 《水利部办公厅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）；

(2) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023 年 1 月 17 日水利部令第 53 号发布）；

(3) 《水利部办公厅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）。

1.2.3 技术标准

(1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433—2018）；

(2) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434—2018）；

(3) 《输变电项目水土保持技术规范》（SL640-2013）；

(4) 《架空输电线路基础设计规程》（DL/T 5219-2023）；

- (5) 《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）；
- (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) 《水土流失危险程度分级标准》（SL718-2015）；
- (9) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；
- (10) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- (11) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (12) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）；
- (13) 《水利水电工程制图标准 水土保持图》（SL/T 73.6—2026）。

1.2.4 技术资料

- (1) 《成都温江红桥 110kV 输变电工程初步设计》（收口版），四川南充电力设计有限公司，2026 年 4 月。
- (2) 《成都市水土保持规划（2015—2030 年）》。
- (3) 项目相关其它技术文件、资料。

1.3 设计水平年

本工程计划工期为 2026 年 11 月~2027 年 12 月。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433—2018）4.1.3 条，建设类项目设计水平年一般为主体工程完工当年或后一年。本项目设计水平年定为主体工程完工后一年，即 2028 年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定，水土流失防治责任范围是指生产建设单位依法应承担水土流失防治义务的区域，包括项目永久征地、临时占地以及其他使用与管辖区域。

本项目工程占地面积 4.89hm²，其中永久占地 1.11hm²，临时占地 3.78hm²，水土流失防治责任范围为 4.89hm²。

水土流失防治责任主体为国网四川省电力公司成都供电公司。

表 1.4-1 水土流失防治责任范围 单位: hm²

一级分区	二级分区	防治责任范围 (hm ²)			备注
		永久占地	临时占地	合计	
变电工程区	新建变电站区	0.64		0.64	变电站站区、进站道路及围墙外占地
	施工临时场地		0.23	0.23	包括材料堆场、钢筋加工房、办公生活区等
	施工设施用地		0.04	0.04	站外供电设施、供水管道、排水管道
	小计	0.64	0.27	0.91	
线路工程区	杆塔及其施工临时占地区	0.43	1.75	2.18	新建68基杆塔占地及其周边施工场地范围
	其他施工临时占地区		0.39	0.39	牵张场、跨越施工场地及杆塔拆除占地
	施工道路区		1.11	1.11	新修汽运道路占地范围
	电缆施工区	0.04	0.26	0.30	新建电缆沟、电缆排管及电缆井施工占地范围
	小计	0.47	3.51	3.98	
合计		1.11	3.78	4.89	

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《水利部办公厅关于印发全国水土保持区划(试行)的通知》(办水保〔2012〕512号)、《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》(办水保〔2025〕170号),工程区水土保持区划属西南紫色土区,不涉及国家级、省级和市级等各级水土流失重点预防区与重点治理区,但项目位于城区,按照《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)的规定,本工程水土流失防治执行西南紫色土区建设类项目一级标准。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018),生产建设项目水土流失防治应达到下列基本目标:

(1) 项目水土流失防治责任范围内扰动土地应全面整治,新增水土流失应得到有效控制,原有水土流失得到治理;

(2) 水土保持设施应安全有效;

(3) 水土资源、林草植被应得到最大限度的保护和恢复;

(4) 水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)的规定。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)要求按项目区自然条件对各项防治目标值进行修正如下:

(1) 按照《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)的规定,工程区属湿润区,水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率不修正;

(2) 工程区土壤侵蚀强度为微度,土壤流失控制比提高至 1.67;

(3) 工程区为平原区,渣土防护率不修正。

(4) 按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)规定,本工程位于城市区,渣土防护率、林草覆盖率提高 2%。

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 1.67,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 1.5-1。

表 1.5-1 工程水土流失防治目标采用标准

防治目标	一级标准		修正值					采用标准值	
	施工期	设计水平年	位于城市区	干旱程度	土壤侵蚀强度	地形地貌	无法避让两区	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			+0.82			—	1.67
渣土防护率(%)	90	92	+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

根据《产业结构调整指导目录(2025年本)》,本项目属于“鼓励类”中“电力”建设项目,符合国家产业政策。

本工程位于城市区,水土流失类型为微度水力侵蚀,不涉及国家级、省级和市级等各级水土流失重点预防区与重点治理区,不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公

园、重要湿地、生态脆弱区；不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区范围等水土保持敏感区。经对比分析，本工程选址（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）的相关规定，工程选址（线）基本符合水土保持法律法规要求。

从水土保持角度分析，本工程选址（线）除位于城市区外，无其他限制性因素，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损毁，不会产生其他无法治理的水土流失。通过执行水土流失一级防治标准，提高目标值；优化施工方法与工艺，加强施工管理，严格控制地表扰动，减少植被破坏，采取有效的水土流失防治措施，可有效治理建设期间新增水土流失，并逐步恢复项目区植被，本工程选址（线）可行。

1.6.2 建设方案与布局评价

红桥 110kV 变电站总平面布置合理，功能区域划分明确，工艺流程顺畅，检修维护方便，有利于施工。建构物基础开挖的土石方全部用于二次场平，变电站土石方挖填平衡，有利于减少水土流失。间隔二次完善工程位于变电站征地范围内，间隔基础前期已建，不涉及土建工程，不新增水土流失。线路工程采取架空和电缆线路，架空线路充分利旧已建 110kV 线路走线，新建架空线路利旧已有杆塔同塔双回单侧挂线，根据地形条件合理选用杆和基础型式，基础型式选择挖填量较小的灌注桩基础，尽量控制和减少土石方开挖量，减少对植被的破坏和对地表扰动；电缆线路敷设充分利用已建成和政府待建的电缆通道，新建电缆线路根据规划及通道情况选择适宜的排管和电缆沟规格，有效减少占地和土石方量。

工程占地严格控制，无漏项。工程建设过程中应尽量利用开挖土石方，将挖方作为回填料使用，余方在建设场地范围内摊平处理，不另设弃土场，满足资源化要求，余方处置合理可行。工程土石方平衡符合水土保持要求。工程不涉及取土场。施工方法与工艺采用目前行业成熟的施工方法，工程建设的施工组织、施工工艺均较为合理，符合水土保持要求。

主体工程设计中具有水土保持功能的措施有新建变电站站内排水管、雨水口、站外排水沟、站外雨水管、碎石地坪、喷播草籽、临时沉沙池、施工道路钢板铺垫和电缆施工区基坑排水沟等措施，对防治项目区水土流失具有积极的作用，将其纳入本方案水土保持防治措施体系。

1.7 水土流失预测结果

本工程扰动地表面积 4.89hm²，损毁植被面积 2.36hm²。

在预测时段内本工程土壤流失总量为 143t，其中新增土壤流失量为 105t。土壤流失主要发生在施工期，主要土壤流失区域为新建变电站、杆塔及其施工临时占地、施工道路。

工程建设的水土流失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。

1.8 水土保持措施布设成果

为便于水土保持措施合理布设，根据各区水土流失特点有效进行防治。本方案根据工程布置及施工特点，将水土流失防治分区划分为变电工程区和线路工程区 2 个一级分区。二级分区中变电工程区分为新建变电站区、施工临时场地区、施工设施用地区 3 个二级分区；线路工程区分为杆塔及其施工临时占地区、其他施工临时占地区、施工道路区、电缆施工区 4 个二级分区。带“⊕”为主体设计已有措施。

一、变电工程区

1、新建变电站区

施工期间，根据施工时序和雨季情况在建设场地周边采取永临结合的方式布设临时排水沟、临时沉沙池，站内裸露施工面、临时堆土区域采取防雨布苫盖，沿场内道路布设站内排水管、雨水口；施工后期在场地周边砌筑排水沟，站内配电装置空地铺设碎石，围墙外预留场地及护坡进行土地整治后喷播草籽。具体工程量如下：

工程措施：⊕ 站内排水管 434m，⊕ 雨水口 18 座，⊕ 站外排水沟 320m，⊕ 碎石地坪 1800m²，土地整治 0.16hm²；

植物措施：⊕ 喷播草籽 1550m²；

临时措施：临时排水沟 320m，⊕ 临时沉沙池 1 座，防雨布苫盖 3000m²。

2、施工临时场地区

施工期间，在办公生活区周边设置临时排水沟、临时沉沙池，材料堆放区域采取防雨布苫盖；施工后期，对施工临时场地区全域进行土地整治后撒播种草。具体工程量如下：

工程措施：土地整治 0.23hm²；

植物措施：撒播种草 0.23hm²；

临时措施：临时排水沟 100m，临时沉沙池 1 座，防雨布苫盖 1000m²。

3、施工设施用地区

施工期间，新建变电站外布设了雨水排水管，对开挖裸露地表采取防雨布苫盖保护；施工后期对非硬化地表区域进行土地整治后撒播种草。具体工程量如下：

工程措施：★站外雨水管 20m，土地整治 0.03hm²；

植物措施：撒播种草 0.03hm²；

临时措施：防雨布苫盖 200m²。

二、线路工程区

1、杆塔及其施工临时占地区

施工前期，剥离杆塔占地范围内的表土，并堆存于相应的杆塔施工临时占地内；施工期间，对杆塔施工临时占地内砂石料等材料堆放地采用塑料布铺垫，并对表土和一般土石方进行分类堆放，均在顶面采用防雨布苫盖；施工后期，对杆塔占地进行覆土，土地整治后撒播种草绿化；对杆塔施工临时占地采取土地整治，占用的耕地、园地交还给农民恢复农用地，其余采用撒播种草绿化。具体工程量如下：

工程措施：表土剥离 600m³，表土回覆 600m³，土地整治 2.16hm²；

植物措施：撒播种草 1.46hm²；

临时措施：防雨布苫盖 8000m²，塑料布铺垫 3500m²。

2、其他施工临时占地区

施工前期，对牵张机械碾压区域采用铺设棕垫进行地表保护；施工后期，对其他施工临时占地区全域进行土地整治，占用的耕地、园地交还给农民恢复农用地，其余采用撒播种草绿化。具体工程量如下：

工程措施：土地整治 0.39hm²；

植物措施：撒播种草 0.25hm²；

临时措施：铺设棕垫 1400m²。

3、施工道路区

施工期间，对汽运道路路面采取钢板铺垫；施工后期，对施工道路区进行土地整治，占用的耕地、园地交还给农民恢复农用地，其余采用撒播种草绿化。具体工程量如下：

工程措施：土地整治 1.11hm²。

植物措施：撒播种草 0.66hm²。

临时措施：★钢板铺垫 9224m²。

4、电缆施工区

施工前期，对电缆施工区全域进行表土剥离；施工期间，在基坑底部电缆设施两侧设置排水沟，利用抽水设备及时将排水沟积水排出，临时堆土区域采取防雨布苫盖；施工后期，对电缆施工临时占地区域进行表土回覆、土地整治，占用的耕地交还给农民复耕，其余采用撒播种草绿化。具体工程量如下：

工程措施：表土剥离 470m³，表土回覆 470m³，土地整治 0.26hm²。

植物措施：撒播种草 0.08hm²。

临时措施：⊕ 基坑排水沟 792m，防雨布苫盖 1000m²。

1.9 水土保持监测方案

监测范围：水土流失防治责任范围，面积 4.89hm²。

监测时段：从施工准备期开始到设计水平年结束，从 2026 年 11 月~2028 年 12 月。

监测内容：水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。

监测方法：调查监测（巡查），采取无人机辅助监测。

监测频率：施工准备期 1 次，施工期 4 次，林草植被恢复期监测 2~3 次。

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 193.86 万元（含主体已有投资 90.40 万元），其中工程措施费 41.20 万元（含主体已有投资 32.70 万元），植物措施费 4.74 万元（含主体已有投资 1.99 万元），监测措施费 24.89 万元，临时措施费 76.19 万元（含主体已有投资 55.71 万元），独立费用 31.65 万元，预备费 8.83 万元，水土保持补偿费 6.357 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 4.89hm²，减少水土流失量 115t，林草植被建设面积 2.87hm²。到设计水平年结束，本工程区各项水土保持效果指标均能达到或超过方案设定的目标值。

1.11 结论

通过对主体工程进行水土保持分析评价，本工程不存在水土保持制约因素限制，主体工程建设方案及布局合理可行，工程占地、土石方工程量及工程施工组织设计等方面均符合水土保持要求。工程建设主要造成地表扰动破坏，导致工程区水土流失加剧，不会造成严重不可治理的水土流失现象。

本方案水保措施落实后，可有效治理工程建设造成的水土流失，保护和改善工程区的生态环境，恢复工程区内的植被，到设计水平年结束六项指标均可达到目标值。从水土保持角度分析，本工程的建设是可行的。

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

成都温江红桥 110kV 输变电工程位于成都市温江区，其中：

红桥 110kV 变电站位于温江区公平街道清泉北街与成温邛高速交汇处，站址坐标：东经 103°52'45.18"，北纬 30°41'53.95"；

渡桥 220kV 变电站位于温江区和盛镇渡桥村五组，站址坐标：东经 103°46'9.72"，北纬 30°43'46.85"；

郭家堰 220kV 变电站位于温江区永宁街道永宁大道与团结渠路交叉口，站址坐标：东经 103°52'1.08"，北纬 30°44'20.10"；

渡桥~万春、渡桥~红桥 110kV 线路改接工程起于渡桥 220kV 变电站，止于红桥 110kV 变电站，途经温江区和盛镇、万春镇、永宁街道、公平街道；

郭家堰~红桥 110kV 线路工程起于郭家堰 220kV 变电站，止于红桥 110kV 变电站，途经温江区永宁街道、公平街道。

本项目地理位置详见图 2.1-1 及水保附图 01。

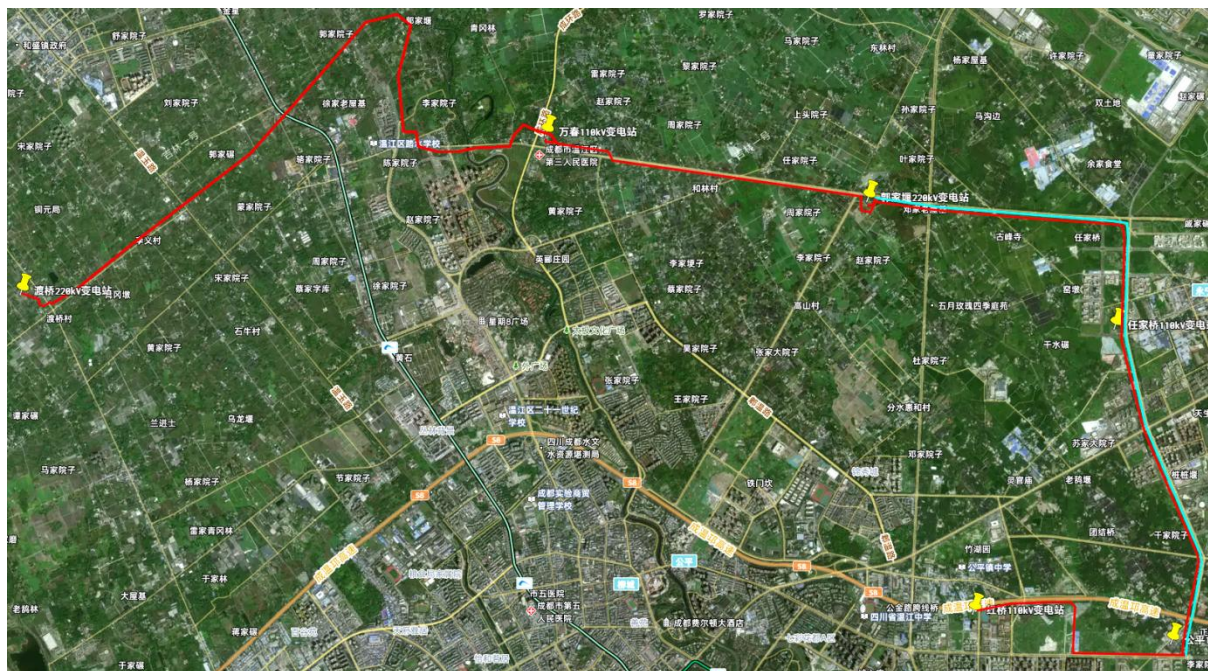


图 2.1-1 项目地理位置图

2.1.2 项目建设基本内容

项目名称：成都温江红桥 110kV 输变电工程

工程投资：总投资 16254 万元，其中土建投资 3684 万元

工程等级：中型

工程性质：新建

工程规模：①红桥 110kV 变电站新建工程：新建变电站 1 座；主变远期规模 3×63MVA，本期规模 2×63MVA；110kV 出线远期规模 4 回，本期出线 2 回；10kV 出线远期规模 40 回，本期出线 28 回；②渡桥 220kV 变电站 110kV 间隔二次完善工程：完善本期 2 回 110kV 出线间隔相关二次设备，完善万春变铭牌调整、光模块等，无土建工程；③郭家堰 220kV 变电站 110kV 间隔二次完善工程：更换 1 套 110kV 线路保护测控装置，无土建工程；④渡桥~万春、渡桥~红桥 110kV 线路改接工程：线路路径全长 24.32km，其中架空路径 20km，共使用杆塔 99 基（新建 67 基，利旧 32 基），拆除杆塔 2 基；电缆路径 4.32km；⑤郭家堰~红桥 110kV 线路工程：线路路径全长 11.15km，其中架空路径 7.7km，共使用杆塔 45 基（新建 1 基，利旧 44 基），拆除钢管杆 1 基；电缆路径 3.45km。

建设地点：成都市温江区

建设单位：国网四川省电力公司成都供电公司

建设工期：2026 年 11 月~2027 年 12 月，总工期 14 个月

表 2.1-1 项目组成及主要技术指标表

一、项目基本情况							
工程名称	成都温江红桥 110kV 输变电工程						
工程等级	中型						
工程性质	新建						
建设地点	四川省成都市温江区						
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	红桥 110kV 变电站新建工程	渡桥 220kV 变电站 110kV 间隔二次完善工程	郭家堰 220kV 变电站 110kV 间隔二次完善工程	渡桥~万春、渡桥~红桥 110kV 线路改接工程	郭家堰~红桥 110kV 线路工程	合计
	总投资（万元）	6958	42	30	6661	2563	16254
	其中土建投资（万元）	2722			910	52	3684
建设工期	2026 年 11 月~2027 年 12 月，总工期 14 个月						

建设规模	名称	建设规模			
		变电工程	红桥 110kV 变电站新建工程	新建变电站 1 座。 主变远期 3×63MVA，本期 2×63MVA； 110kV 出线远期 4 回，本期 2 回，预留 2 回； 10kV 出线远期 40 回，本期 28 回，预留 12 回； 10kV 无功补偿设备远期 3×(2×5) Mvar 并联电容器和 3×6Mvar 并联电抗器，本期 2×(2×5) Mvar 并联电容器和 2×6Mvar 并联电抗器； 10kV 消弧线圈远期 3×1000kVA，本期 2×1000kVA。	
线路工程	渡桥 220kV 变电站 110kV 间隔二次完善工程	完善本期 2 回 110kV 出线间隔相关二次设备，对涉及间隔内电气设备进行例行试验及调试；完善万春变铭牌调整、光模块等。无土建工程。			
	郭家堰 220kV 变电站 110kV 间隔二次完善工程	更换 1 套 110kV 线路保护测控装置，完善通信板卡。无土建工程。			
线路工程	渡桥~万春、渡桥~红桥 110kV 线路改接工程	线路路径全长 24.32km，其中：架空路径 20km，共使用杆塔 99 基（新建 67 基，利旧 32 基），拆除杆塔 2 基；电缆路径 4.32km，新建电缆沟 0.1km，新建排管 0.26km，利用已建及政府待建电缆通道 3.96km。			
	郭家堰~红桥 110kV 线路工程	线路路径全长 11.15km，其中：架空路径 7.7km，共使用杆塔 45 基（新建 1 基，利旧 44 基），拆除钢管杆 1 基；电缆路径 3.45km，新建电缆沟 0.04km，利用已建及政府待建电缆通道 3.41km。			
二、工程组成及占地情况（单位：hm ² ）					
	项目	永久占地	临时占地	小计	备注
红桥 110kV 变电站新建工程	新建变电站占地	0.64		0.64	变电站征地范围、红线外进站道路
	施工临时场地		0.23	0.23	包括办公生活区、材料堆放及加工场等
	施工设施用地		0.04	0.04	站外供电设施、供水管道、排水管道等
	小计	0.64	0.27	0.91	
渡桥~万春、渡桥~红桥 110kV 线路改接工程	杆塔占地	0.42		0.42	新建铁塔 24 基，钢管杆 43 基
	杆塔施工临时占地		1.74	1.74	杆塔周围施工临时占地，67 处
	牵张场		0.20	0.20	5 处牵张场，每处 400m ²
	跨越施工场地		0.07	0.07	14 处，每处 50m ²
	杆塔拆除占地		0.02	0.02	拆除杆塔 2 基
	施工道路		1.10	1.10	新建汽运道路长 3664m，宽 3m
	电缆设施占地	0.03		0.03	新建电缆沟 0.1km，电缆井 11 座
	电缆施工临时占地		0.24	0.24	新建电缆排管 0.26km，施工作业带宽 5~9m；电缆沟两侧施工作业带宽 1~3m
小计	0.45	3.37	3.82		
郭家堰~红桥 110kV 线路工程	杆塔占地	0.01		0.01	新建钢管杆 1 基
	杆塔施工临时占地		0.01	0.01	杆塔周围施工临时占地，1 处
	牵张场		0.08	0.08	2 牵张场，每处 400m ²
	跨越施工场地		0.01	0.01	2 处，每处 50m ²
	杆塔拆除占地		0.01	0.01	拆除钢管杆 1 基
	施工道路		0.01	0.01	新建汽运道路长 40m，宽 3m
	电缆设施占地	0.01		0.01	新建电缆沟 0.04km，电缆井 1 座
	电缆施工临时占地		0.02	0.02	电缆沟两侧施工作业带宽 1~3m
小计	0.02	0.14	0.16		
合计	1.11	3.78	4.89		

三、工程土石方量（自然方）										
项目		单位	挖方			填方			余方	
			表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	数量	去向
变电工程	红桥 110kV 变电站新建工程	m ³	0	7510	7510	0	7510	7510	0	
	小计	m ³	0	7510	7510	0	7510	7510	0	
线路工程	渡桥~万春、渡桥~红桥 110kV 线路改接工程	m ³	1010	10322	11332	1010	8064	9074	2258	杆塔余土在杆塔占地范围内摊平、电缆余土在电缆施工临时占地内摊平
	郭家堰~红桥 110kV 线路工程	m ³	60	413	473	60	298	358	115	
	小计	m ³	1070	10735	11805	1070	8362	9432	2373	
合计		m ³	1070	18245	19315	1070	15872	16942	2373	

2.1.3 项目组成及单项工程布置

工程由变电工程和输电线路工程组成，其中，变电工程包括红桥 110kV 变电站新建工程、渡桥 220kV 变电站 110kV 间隔二次完善工程、郭家堰 220kV 变电站 110kV 间隔二次完善工程，间隔二次完善工程无土建工程；输电线路工程包括渡桥~万春、渡桥~红桥 110kV 线路改接工程，线路路径长 24.32km；郭家堰~红桥 110kV 线路工程，线路路径长 11.15km。

2.1.3.1 红桥 110kV 变电站新建工程

1、站址概况

红桥 110kV 变电站站址位于成都市温江区公平街道清泉北街与成温邛高速交汇处的西南侧，站址东侧为已建道路清泉北街，南侧为已建公寓楼，西侧为已建厂房用地，北侧为防护绿地规划用地。

拟建场地用地性质为供电规划用地，场地标高 529.55~538.46m，相对高差 8.91m，地形整体高于四周，主要为抛填的建筑垃圾、堆土等。根据成都市人民政府办公厅《关于进一步支持成都电网建设的实施意见》（成办规〔2023〕4号）的相关要求，项目建设前由政府进行附着物清除和场地平整，初次场平后站址标高 528.65m。

2、建设规模

- (1) 主变压器：终期 3×63MVA，本期 2×63MVA；
- (2) 110kV 配电装置：终期出线 4 回，本期出线 2 回，预留 2 回。
- (3) 10kV 配电装置：终期出线 40 回，本期出线 28 回。
- (4) 10kV 无功补偿：

并联电容器：终期电容器补偿 $3 \times 2 \times 5\text{Mvar}$ ，本期电容器容量 $2 \times 2 \times 5\text{Mvar}$ ，分别接于 10kV I、II、III 段母线。

并联电抗器：终期电抗器补偿 $3 \times 6\text{Mvar}$ ，本期电抗器容量 $2 \times 6\text{Mvar}$ ，分别接于 10kV I、II 段母线。

(5) 10kV 接地变及消弧线圈成套装置：

消弧线圈容量：终期 $3 \times 1000\text{kVA}$ ，本期 $2 \times 1000\text{kVA}$ ；

接地变容量：终期 $2 \times 1200 + 1 \times 1000\text{kVA}$ ，本期 $2 \times 1200\text{kVA}$ 。

3、总体布置

(1) 总平面布置

根据电气专业提供的电气布置方案，变电站规模，结合地形、地质条件、道路引接、进出线走廊等综合因素，并全面贯彻执行“两型三新一化”设计导则的原则，本站采用全户内布置型式。

红桥 110kV 变电站平面布置采用国网输变电工程 35 ~ 750kV 变电站通用设计(2026 年版)110-A2-2 方案，为 110kV 全户内 GIS 变电站。变电站站址总占地面积 6324m^2 ，其中围墙内占地 4524m^2 。站区围墙东西长 76.4m，南北宽 63.6m。

全站采用一栋双层式配电装置楼的设计方案，该配电装置楼长 50.5m，宽 23.5m，布置于站区中部核心位置。配电装置楼除主变散热器露天布置外，所有电气设备均布置在配电装置楼内。其内部首层布置三台主变（本期预留 3#主变安装位置）、GIS 设备及 10kV 配电装置室、接地面及消弧线圈室、电抗器室及电容器室等；二层布置二次设备室、直流电源室、安全工具间、电容器室及资料室等。

消防水泵房及水池、辅助用房统一布置于站区南侧靠近围墙处，事故油池位于站区东北侧，户外配电装置场地采用碎石地坪。

配电装置楼四周设置环行消防道路，进站大门布置于站区东侧，进站道路由已建道路清泉北街引接至站内，满足设备运输及吊装。

(2) 竖向布置

拟建场地由政府初次场平后站址标高约 528.65m，建构筑物基槽余土全部用于二次场平回填，变电站设计标高为 529.61~530.00m，进站道路接口标高 529.29m。站区采取平坡式布置，为便于站内雨污水能够顺利排出站外，并考虑到内涝水位，场地排水坡向采用局部找坡排水，设计坡度为 0.5%。

4、边坡防护

变电站场地及周边空地将由政府一并进行附着物清除和场地平整，站区二次平整完成后采用自然放坡，并采取植草护坡，喷播草籽面积约 350m²。

5、站内道路、进站道路

站内道路路面宽 4.0m，道路内侧转弯半径为 9.0m，采用郊区型沥青路面，满足主变运输和消防通道要求。

进站道路从站区东侧清泉北街引接，站区入口设在站区东南侧，新建进站道路长约 6.3m，宽 4.0m，接口处转弯半径 9.0m，设计坡度约 5.4%，采用郊区型沥青路面。

6、站区供水、排水

(1) 供水

本工程拟采用 DN100 供水管从站址东侧（清泉北街西侧人行道处 DN600 供水管）引接市政自来水管网至站内，站外供水管长度约 20m。

(2) 排水

站区排水包括有地面雨水、生活污水、含油废水等，排水系统采用雨、污分流制。

①地面雨水

变电站内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排水管网，雨水管道采用 HDPE 双壁波纹管。雨水经汇集后，集中接排至站区东侧市政雨水管网。变电站外雨水通过围墙外排水沟汇集后，就近排入站区东侧市政雨水管网，排水沟采用砖砌结构，断面为矩形，断面尺寸为 0.5×0.5m。

根据主体工程设计资料，站区雨水排水系统包括站内排水管 434m、雨水口 18 座，站外排水沟 320m；站外雨水管 20m。

②生活污水

变电站生活污水量约 2m³/d，统一排至市政污水管网，站区污水管道采用 HDPE 双壁波纹管。污水经汇集后，集中接排至站区东侧市政污水管网，站外污水管长度约 60m。

③含油废水

变电站内设置有效容积 30m³事故油池，主变压器及站用变压器事故时，其绝缘油经事故排油管排入事故油池，事故油池具有油水分离功能，含油废水经油水分离后出水排入站区污水管网，再统一接入站区东侧市政污水管网。

7、户外配电装置场地处理

变电站屋外配电装置场地设置碎石地坪 1800m²，设备支架底部按电气专业要求设置绝缘地坪。

表 2.1-2 红桥 110kV 变电站新建工程主要经济技术特性表

序号	名称		单位	数量	备注
1	站址总用地面积		hm ²	0.6324	合约 9.486 亩
1.1	站区围墙内占地面积		hm ²	0.4524	合约 6.786 亩
1.2	进站道路占地面积（红线内）		hm ²	0.0015	合约 0.023 亩
1.3	其他占地（与已建建筑退距用地及进出线用地）		hm ²	0.1785	合约 2.677 亩
2	进站道路长度 （未计入征占地面积）		m	6.3 (4.5)	宽 4.0m, 半径 6.0m, 郊区型沥青路面
3	站外供水管长度		m	20	暂列, PPR 管, DN100
4	站外排水管长度（雨水）		m	20	暂列, DN100
	站外排水管长度（污水）		m	60	暂列, DN300
5	站外排水沟		m	320	砖砌排水沟, 0.5m×0.5m
6	站址土石方量 （政府场平后）	挖方	m ³	7350	
		填方	m ³	7350	政府场平后
6.1	站区场地平整	挖方	m ³	0	
		填方	m ³	7344	政府场平后
6.2	进站道路挖填	挖方	m ³	0	
		填方	m ³	6	
6.3	建（构）筑物基础余方		m ³	5880	松散系数 1.05
6.4	基础超深换填	挖方	m ³	1470	松散系数 1.05
		填方	m ³	/	
6.5	站址土方综合平衡后需	购土	m ³	0	
		余土	m ³	0	
7	站区围墙长度		m	270	装配式围墙, H=2.3m
8	站区围墙大门		座	1	不锈钢手动平开实体门, 宽 9.0m
9	总建筑面积		m ²	2479	
10	电缆沟	CH 1.4×1.0	m	120	钢筋混凝土沟壁, 其中 19m 过公路
		CH 1.4×1.6	m	120	钢筋混凝土沟壁, 其中 10m 过公路
11	站内道路面积		m ²	1085	沥青道路
12	屋外配电装置场地处理面积		m ²	1800	碎石地坪
13	挡土墙体积		m ³	/	
14	预留地简单围栏		m	130	
15	预留地绿化恢复面积		m ²	1200	喷播草籽
16	护坡		m ²	350	喷播草籽

2.1.3.2 渡桥 220kV 变电站 110kV 间隔二次完善工程

1、变电站现状

渡桥 220kV 变电站站址成温江区和盛镇渡桥村五组府通路与李川路交汇处北西侧，为在建变电站，预计 2026 年后建成投运，220kV 电源来自 500kV 蜀州变电站和 220kV 曹家寺站，主要承担 110kV 安龙站、柳城站、大田站、长安桥站等变电站供电任务。

该站电压等级为 220/110/10kV 三级电压，主变容量终期 3×240MVA，在建 2×240MVA。110kV 屋外配电装置最终 16 回（安龙 1 回、柳城 1 回、大田 1 回、长安桥 1 回、备用万春 1 回、备用体育城 1 回、备用海科 1 回，备用和盛 2 回、备用寿安 2 回、备用天府 2 回、备用青泰 1 回、备用红桥 1 回、备用万春二 1 回），采用双母线单分段接线方式。

结合电网规划，本期 220kV 渡桥变电站利用 110kV 24 号备用间隔出线至 110kV 万春变电站，利用 110kV 25 号备用间隔出线至 110kV 红桥变电站，2 个间隔电气一次设备已在前期工程一次性上齐，满足本期使用。

2、本期规模

完善本期 2 回 110kV 出线间隔相关二次设备，对涉及间隔内电气设备进行例行试验及调试。完善万春变铭牌调整、光模块等。

本期无土建工程，不新增扰动面积。本方案纳入项目组成，不计列占地。

2.1.3.3 郭家堰 220kV 变电站 110kV 间隔二次完善工程

1、变电站现状

郭家堰 220kV 变电站站址位于成都市温江区永宁大道与团结渠路交叉口中东南侧，于 2014 年建成投运，220kV 电源来自 500kV 广都变电站，主要承担 110kV 任家桥站、万春站、柳城站、涌泉站等变电站供电任务。

郭家堰 220kV 变电站为已建变电站，本站电压等级为 220/110/10kV 三级电压，主变容量终期 3×240MVA，已建 2×240MVA。110kV 屋外配电装置最终 14 回，已建 12 回（其中备用 3 回）、预留 2 回。采用双母线接线方式。

结合电网规划，本期红桥变至郭家堰站利用 110kV 在运的 164 间隔（原郭春Ⅱ线）出线至 110kV 红桥变电站，该间隔一次设备满足本期使用。

2、本期规模

更换 1 套 110kV 线路保护测控装置，完善通信板卡。

本期无土建工程，不新增扰动面积。本方案纳入项目组成，不计列占地。

2.1.3.4 渡桥~万春、渡桥~红桥 110kV 线路改接工程

1、线路路径

本工程需将 110kV 郭春二线 π 入渡桥 220kV 变电站，形成渡桥~万春、渡桥~郭家堰 110kV 线路，并将上述形成的渡桥~郭家堰 110kV 线路改接入红桥站，形成渡桥~红桥 110kV 线路。

郭家堰~万春 110kV 二线 π 入渡桥部分：线路从已建 110kV 郭春二线 20—21 号段附近新建 π 接塔起，按同塔双回架设，向北绕过万春 110kV 变电站，平行已建柳安线向北走线在陈家院子附近左转，平行广都—郭家堰 220kV 一二线南侧向西架设，跨越已建成都轨道交通 19 号线高架段，在渡桥村附近转为双回电缆下地，利用新建和政府拟建电缆沟由东侧进入渡桥 220kV 变电站。 π 接完成后形成郭家堰—万春、万春—渡桥 110kV 线路。

渡桥~郭家堰 110kV 线路改接红桥部分：将 π 接后形成的渡桥—郭家堰 110kV 线路进行改接，线路自原 110kV 郭春二线 1 号电缆终端塔起，采用电缆，利用已建和拟建电缆沟和排管由南侧绕过郭家堰 220kV 变电站后，转为架空，采用同塔双回单回挂线，架设至任家桥 110kV 变电站南侧，利用退运的黄温线已建双回杆，两侧挂线后搭接为一回，之后利用已建黄温公支线双回杆单侧挂线，与已建导线搭接为一回，在公平 110kV 变电站北侧跨越已建成温邛高速后，在花都大道北侧架设至新建双回终端杆，转为电缆下地，利用政府拟建电缆沟，敷设至拟建红桥 110kV 变电站。

本线路路径全长 24.32km，其中：新建架空线路同塔双回 $2\times 8.7\text{km}$ ，同塔双回单回挂线 5.2km；新建同塔双回 $2\times 0.2\text{km}$ （合并为一回）；利用已建双回塔挂线 $2\times 0.7\text{km}$ （合并为一回），利用已有双回塔预留侧单回挂线 1.9km（与已有线路合并为一回）；利旧架空线路单回 3.3km；新建电缆线路 $2\times 0.49+3.83\text{km}$ 。线路全线位于温江区境内，途经和盛镇、万春镇、永宁街道、公平街道。

2、主要技术特性

表 2.1-3 主要技术特性表

线路名称	渡桥~万春、渡桥~红桥 110kV 线路改接工程			
起迄点	起于渡桥220kV变电站，止于红桥110kV变电站			
电压等级	110kV			
回路数	双回路、单回路			
路径长度	24.32km	曲折系数	1.4	
杆塔用量	杆塔总数	转角次数	平均档距	平均耐张段长度
	99基（新建67基，利旧32基）	46	202m	435m
导线	2×JL3/G1A-240/30			
地线	OPGW-24B1-70、OPGW-48B1-90、OPGW-72B1-120			
绝缘子	U120BP/146-1、U70BP/146-1、FXBW-110/70-3			
防振措施	防振锤			
沿线海拔高度	520~560m			
气象条件	最大风速 23.5m/s，最大设计冰厚 5mm			
污区划分	d 级			
地震烈度	VII 度	年平均雷电日	40 天	
沿线地形	平地 100%			
沿线地质	普通土 21%，松砂石 79%			
铁塔型式	110-EA21S、110-EB21S模块铁塔、110-EB21GS、110-EA21GS模块钢管杆、110-EB21GS-DJ自行设计钢管杆			
基础型式	钻孔灌注桩基础			
接地型式	环形放射型接地体			
汽车运距	15km	平均人力运距	0km	

3、交叉跨越情况

表 2.1-4 主要交叉跨越

序号	跨越对象	次数	跨越方式	备注
1	高速公路	1	悬索封网保护性跨越	成温邛高速
2	等级公路	3	悬索封网保护性跨越	温灌路、成环路、永宁大道
3	机耕道路	40	直接跨越	
4	电气化铁路	1	悬索封网保护性跨越	成都轨道交通 19 号线高架桥
5	110kV 线路	2	悬索封网保护性跨越	110kV 柳安线
6	35kV 线路	1	悬索封网保护性跨越	35kV 柳团线 30#-29#
7	10kV 线路	36	搭设跨越架 14 次，电缆转接 12 次，其余采用悬索封网保护性跨越	
8	低压线路	35	停电跨越	
9	通信线路	40	停电跨越	
10	河流	2	直接跨越	杨柳河、江安河
11	水渠、沟	25	直接跨越	

4、杆塔型式及特点

本线路杆塔选用国家电网公司通用设计中 110-EB21S、110-EA21S 模块铁塔、110-EB21GS、110-EA21GS 模块钢管杆以及 110-EB21GS-DJ 自行设计钢管杆，共新建杆塔 67 基。根据国家电网有限公司企业标准“Q/GDW 11970.1—2023”，铁塔永久占地按(根开+主柱宽度+2m)²估算，钢管杆永久占地按(主柱宽度+2m)²估算。

本线路杆塔占地面积 0.42hm²。各型号杆塔占地面积估算情况如表 2.1-5。

表 2.1-5 杆塔占地面积统计表

杆塔类型	塔型	数量(基)	根开(m)	立柱宽度(m)	单个杆塔占地(m ²)	杆塔占地(m ²)
双回路直线塔	110-EA21S-ZC2-33	3	6.456	1.2	93.24	279.72
	110-EA21S-ZC3-36	2	6.956	1.2	103.14	206.29
	110-EA21S-ZCK-39	1	6.625	1.2	96.53	96.53
	110-EA21S-ZCK-42	1	7.014	1.2	104.33	104.33
	110-EA21S-ZCK-45	2	7.402	1.2	112.40	224.80
	110-EA21S-ZCR-48	2	7.791	1.2	120.80	241.60
双回路耐张塔	110-EB21S-J1-27	2	8.085	1.2	127.35	254.70
	110-EB21S-J1-30	1	8.778	1.2	143.47	143.47
	110-EB21S-J1-33	2	9.498	1.2	161.24	322.48
	110-EB21S-J1-36	1	10.218	1.2	180.04	180.04
	110-EB21S-J1-39	1	10.938	1.2	199.88	199.88
	110-EB21S-J2-39	1	11.24	1.2	208.51	208.51
	110-EB21S-J4-27	2	9.114	1.2	151.63	303.27
	110-EB21S-J4-33	1	10.674	1.2	192.49	192.49
	110-EB21S-J4-51	1	15.354	1.2	344.25	344.25
110-EB21S-DJ-24	1	8.334	1.2	133.03	133.03	
双回路直线杆	110-EA21GS-Z2-30	6		2	16.00	96.00
	110-EA21GS-Z2-33	4		1.8	14.44	57.76
	110-EA21GS-Z3-27	1		1.8	14.44	14.44
	110-EA21GS-Z3-30	4		2	16.00	64.00
	110-EA21GS-Z3-33	4		2	16.00	64.00
	110-EA21GS-Z3-36	1		2	16.00	16.00
双回路耐张杆	110-EB21GS-J1-27	7		2.4	19.36	135.52
	110-EB21GS-J1-30	2		2.4	19.36	38.72
	110-EB21GS-J2-27	1		1.8	14.44	14.44
	110-EB21GS-J3-30	1		2.4	19.36	19.36
	110-EB21GS-J4-24	5		2.6	21.16	105.80
	110-EB21GS-J4-27	3		2.4	19.36	58.08
	110-EB21GS-J4-30	2		2.6	21.16	42.32
	110-EB21GS-J4-33	1		2.6	21.16	21.16
110-EB21GS-DJ-30	1		2.6	21.16	21.16	
合计		67				4204.16

5、基础规划

本工程采用基础型式为钻孔灌注桩基础。

6、排水沟、挡墙布设情况

本工程塔基处地形均为平缓地，主体设计无永久排水沟、挡墙布设。

7、杆塔拆除

本线路需拆除郭春 110kV 二线原 20 号塔，郭春 110kV 二线 1 号--万春变构架铝包钢绞线，拆除杆塔共 1 基，拆除铝包钢绞线 3.5km。

拆除黄温公支线 7 号杆，黄温公支线已架线段铝包钢绞线，拆除杆塔共 1 基，拆除铝包钢绞线 1.9km。

8、电缆部分

(1) 电缆路径

本线路电缆路径分 3 段，线路路径总长 4.32km，其中双回电缆 2×0.49km，单回电缆 3.83km，具体如下：

① 渡桥 220kV 变电站出线侧

从 220kV 渡桥 110kV GIS 间隔起，经电缆沟至新建 N01#电缆终端塔电缆转架空止，新建双回电缆 2×0.49km，其中新建电缆沟 2×0.08km，利用市政待建电缆沟 2×0.41km。

② 郭家堰 220kV 变电站南侧

架空线路走至 110kV 郭春二线 1 号电缆终端杆处，沿电缆终端杆架空转电缆，走至郭家堰 220kV 变电站南侧新建 N02#电缆终端杆电缆转架空止，新建单回电缆 0.58km，其中新建电缆沟 0.02km，新建排管 0.26km，利用已建电缆沟和排管 0.30km。

③ 红桥 110kV 变电站出线侧

从花都大道北侧新建 N03#电缆终端杆起，电缆线路沿花都大道北侧经凤凰北大街及成温邛高速南侧待建电缆沟，敷设至 110kV 红桥变电站 GIS 间隔止，新建单回电缆 3.25km，全线利用市政待建电缆沟。

(2) 电缆特性表

表 2.1-6 电缆部分主要技术特性表

线路名称	渡桥~万春、渡桥~红桥 110kV 线路改接工程（电缆部分）		
起迄点	渡桥 220kV 变电站 GIS 间隔~渡桥 220kV 变电站出线侧新建 N01#电缆终端塔 110kV 郭春二线 1 号电缆终端杆~新建 N02#电缆终端杆 花都大道北侧新建 N03#电缆终端杆~红桥 110kV 变电站 GIS 间隔		
电压等级	110kV		
路径长度	4.32km	回路数	双回、单回
电缆型号	ZC-YJLW02 64/110KV 1×1000mm ² 、ZC-YJLW03 64/110KV 1×1000mm ²		
电缆附件类型及数量	复合户外终端头 12 个，GIS 终端头 6 个，绝缘接头 15 个		
电缆通道长度	新建可开启电缆沟（1.2m×1.6m+1.4m×1.6m），长度约 0.1km； 新建排管（2×4），长度约 0.26km； 利用已建及政府待建电缆通道 3.96km		
电缆井的结构型式、数量及其分布情况	余缆井 2 座，电缆井 9 座		
电缆终端塔规模	计列在架空部分		

2.1.3.5 郭家堰~红桥 110kV 线路工程

1、线路路径

本线路由郭家堰变电站电缆出线后，沿郭任线同塔双回单侧挂线至 110kV 任家桥变电站外，线路改沿已建鳧任线挂线（导线在此处需要由左侧换至右侧）至鳧任线 79 号附近新建 G01#电缆终端杆，架空改电缆下地，沿花都大道北侧规划电缆通道向西前行至凤凰北大街电缆线路右转沿凤凰北大街东侧电缆通道向北走线至成温邛高速电缆线路左转，沿成温邛高速南侧规划电缆通道向西走线至红桥变电站。

本线路路径全长 11.15km，其中：新建架空线路 7.7km（利用已建杆塔同杆双回路单侧挂线 7.6km，新建同塔双回线路 2×0.1km）；新建单回电缆线路 3.45km。线路全线位于温江区境内，途经永宁街道、公平街道。

2、主要技术特性

表 2.1-7 主要技术特性表

线路名称	郭家堰~红桥 110kV 线路工程			
起迄点	起于郭家堰220kV变电站，止于红桥110kV变电站			
电压等级	110kV			
回路数	双回路、单回路			
路径长度	11.15km	曲折系数	1.2	
杆塔用量	杆塔总数	转角次数	平均档距	平均耐张段长度
	45 基（新建 1 基，利旧 44 基）	17	182m	488m
导线	JNRLH3/LBY10-205/40			
地线	OPGW-48B1-90、OPGW-72B1-120			
绝缘子	U120BP/146-1、U70BP/146-1、FXBW-110/70-3			
防振措施	防振锤			
沿线海拔高度	520~560m			
气象条件	最大风速 23.5m/s，最大设计冰厚 5mm			
污区划分	d 级			
地震烈度	VII 度	年平均雷电日	40 天	
沿线地形	平地 100%			
沿线地质	普通土 45%，松砂石（砂卵石）55%			
铁塔型式	110-EB21GS模块钢管杆			
基础型式	钻孔灌注桩基础			
接地型式	环形放射型接地体			
汽车运距	15km	平均人力运距	0km	

3、交叉跨越情况

表 2.1-8 主要交叉跨越

序号	跨越对象	次数	跨越方式	备注
1	高速公路	1	悬索封网保护性跨越	成温邛高速
2	机耕道路	16	直接跨越	
3	10kV 线路	11	搭设跨越架 2 次，电缆转接 9 次	
4	低压线路	10	停电跨越	
5	通信线路	15	停电跨越	
6	水渠、沟	10	直接跨越	

4、杆塔型式及特点

本线路杆塔选用国家电网公司通用设计中 110-EB21GS 模块钢管杆，共新建钢管杆 1 基。根据国家电网有限公司企业标准“Q/GDW 11970.1—2023”，钢管杆永久占地按(主柱宽度+2m)²估算。

本线路杆塔占地面积 0.01hm²。杆塔占地面积估算情况如表 2.1-9。

表 2.1-9 杆塔占地面积统计表

杆塔类型	塔型	数量 (基)	立柱宽度 (m)	单个杆塔占 地(m ²)	杆塔占地 (m ²)
双回路耐张杆	110-EB21GS-J4-24	1	2.4	19.36	19.36
合计		1			

5、基础规划

根据本工程地形、地质特点及所选塔型，采用基础型式为钻孔灌注桩基础。

6、杆塔拆除

本线路需拆除原 110kV 鳧任线 79 号直线钢管杆。

7、电缆部分

(1) 电缆路径

本线路电缆路径分 2 段，线路路径总长 3.45km，具体如下：

①郭家堰 220kV 变电站出线侧

从 220kV 郭家堰 110kV GIS 间隔起，经已建电缆沟向北敷设至新建 1.2m×1.6m 可开启式电缆沟内至鳧任线 1 号电缆终端杆电缆转架空止，新建单回电缆 0.20km，其中新建电缆沟 0.04km，利用已建电缆沟 0.16km。

②红桥 110kV 变电站出线侧

从鳧任线 79 号附近新建 G01#电缆终端杆起，电缆线路沿花都大道北侧经凤凰北大街及成温邛高速南侧待建电缆沟，敷设至 110kV 红桥变电站 GIS 间隔止，新建单回电缆 3.25km，全线利用市政待建电缆沟。

(2) 电缆特性表

表 2.1-10 电缆部分主要技术特性表

线路名称	郭家堰~红桥 110kV 线路工程（电缆部分）		
起迄点	郭家堰 220kV 变电站 GIS 间隔~鳧任线 1 号电缆终端塔 鳧任线 79 号附近新建 G01#电缆终端杆~红桥 110kV 变电站 GIS 间隔段		
电压等级	110kV		
路径长度	3.45km	回路数	单回
电缆型号	YJLW03-Z-64/110KV-1×1000mm ²		
电缆附件类型及数量	复合户外终端头 6 个，GIS 终端头 6 个，绝缘接头 15 个		
电缆通道长度	新建可开启电缆沟（1.2m×1.6m），长度约 0.04km； 利用已建及政府待建电缆沟 3.41km		
电缆井的结构型式、数量及其分布情况	余电缆井 1 座		
电缆终端塔规模	计列在架空部分		

2.2 施工组织

2.2.1 变电工程

1、交通运输

拟建红桥 110kV 变电站站址东侧为清泉北街，进站道路从东侧清泉北街引接，长度约 6.3m（其中征地红线内 1.8m，红线外 4.5m），交通方便，满足设备运输要求，无需修建施工道路。

2、施工用水、用电

施工用水：本工程施工用水与变电站永久用水永临结合，拟采用 DN100 管从站址东侧（清泉北街西侧人行道处 DN600 供水管）引接市政自来水管网至站内，站外供水管长度约 20m，占地面积约 0.01hm²。

施工用电：本工程施工电源拟定搭火点为 110kV 公平变电站 10kV 平城线 57#杆。在原有 10kV 平城线 57#杆向南方向，采用 JKLYJ-10/70 架空绝缘线架设至项目地红线内东北角，在此处新建 400kVA 变台一座，架空线路长 65m，新建水泥杆 3 基。施工用电设施占地面积约 0.01hm²。

3、施工场地

红桥 110kV 变电站施工需要布置办公生活区、材料堆放及加工场等。根据变电站总平面及竖向布置图和现场情况，本工程材料堆场、钢筋加工房布置在变电站北侧空地，占地面积约 0.10hm²；办公生活区布置在变电站北侧空地，占地面积约 0.13hm²。

4、站外排水

变电站排水接入站区东侧市政雨水、污水管网，站外排水管总长约 80m，占地面积约 0.02hm²。

5、砂、石材料供应

本工程所用砂、石就近购买，其水土流失防治责任由砂石采集单位承担。方案要求在砂石运输过程中应当做好挡护，防止砂石料在运输过程中的水土流失。

6、余方处理

红桥 110kV 变电站新建工程施工前由政府将变电站区域场地平整至 528.65m，建构物基槽余土全部用于二次场平回填，将变电站区域场地平整至 529.61~530.00m；站外电杆基础、排水管沟产生的少量土石方随挖随填；政府场平后变电站区域无可剥离表土。经本方案土石方平衡分析，本工程挖填平衡，无借方，无余方。

2.2.2 线路工程

1、交通运输

本线路施工主要利用现有公路、机耕道，交通运输方便。根据主体工程设计《机械化施工专题报告》，线路工程杆塔均采用全过程机械化施工，新修机械化施工临时汽运道路长3704m，宽3.0m，施工道路占地面积1.11hm²。

新修施工道路均位于地形条件较好的平缓地，单个塔位修筑施工道路长度较短，采用直接对路面进行平整压实的方式修筑进场道路，路面采取铺垫钢板保护。

表 2.2-1 施工道路占地面积统计表

项目	长度(m)	宽度(m)	占地面积(hm ²)
渡桥~万春、渡桥~红桥 110kV 线路改接工程	3664	3.0	1.10
郭家堰~红桥 110kV 线路工程	40	3.0	0.01
合计	3704		1.11

2、杆塔施工临时占地

为满足施工期间放置器材、材料及堆放临时土石方、车辆运输、机械施工场地，铁塔周围需设置施工临时用地。根据国家电网有限公司企业标准中输变电工程水土保持技术规程（Q/GDW11970.1-2003），双回路铁塔的塔基施工临时占地面积按 $[(根开+15)^2-塔基占地]$ 估算，钢管杆施工临时占地面积按 80m²/处估算，采用机械化施工的杆塔施工临时占地取 1.3 的系数。

本工程新建铁塔 68 基，全线采用机械化施工，塔基施工临时占地面积共 1.75hm²。

3、材料站设置

本工程主要的材料站和相关办公场地均租用当地房屋，不再新建。本工程设置材料站 1 处，租用工程区附近居民院坝或仓库，主要堆放塔材、导线和水泥。材料站使用后，清理余物，交还业主即可，不计入项目建设占地。

4、牵张场设置

线路工程导线、地线架设采用张力放线，需设置牵张场。本工程共设牵张场 7 处，每处占地约 400m²，总占地面积为 0.28hm²。

表 2.2-2 牵张场占地面积统计表

项目	数量(处)	每处占地(m ²)	占地面积(hm ²)
渡桥~万春、渡桥~红桥 110kV 线路改接工程	5	400	0.20
郭家堰~红桥 110kV 线路工程	2	400	0.08
合计	7		0.28

5、跨越施工场地设置

根据线路施工工艺设计，渡桥~万春、渡桥~红桥 110kV 线路改接工程跨越 10kV 线路时搭设跨越架 14 次，郭家堰~红桥 110kV 线路工程跨越 10kV 线路时搭设跨越架 2 次，共布设跨越施工场地 16 处，每处占地约 50m²，跨越施工临时占地面积 0.08hm²。

表 2.2-3 跨越施工场地占地面积统计表

项目	数量（处）	每处占地(m ²)	占地面积(hm ²)
渡桥~万春、渡桥~红桥 110kV 线路改接工程	14	50	0.07
郭家堰~红桥 110kV 线路工程	2	50	0.01
合计	16		0.08

6、杆塔拆除占地

本工程拆除杆塔 3 基，每处占地 100m²，杆塔拆除占地面积 0.03hm²。

7、生活区布置

本工程线路短，施工呈点状分布，施工周期短，生活区租用所在地现有民房。

8、砂、石、水来源

本工程施工中所使用的砂、石量不大，砂、石料就近在具有开采许可证的砂石厂购买，其水土流失防治责任相应由砂、石料场自行负责。基础施工用水量较少，一般采取外购或在附近变电站内取水搅拌混凝土，再运输至杆塔基础处进行浇注。

9、电缆施工占地

本工程共新建电缆沟 0.14km，新建电缆排管 0.26km，设置电缆井 12 座。

(1) 电缆沟：新建电缆沟长 0.14km，采用可开启式盖板以便后期检修，宽度为 1.7~1.9m，电缆沟永久占地 0.03hm²；电缆沟埋深约 2.1m，沟槽开挖按 1:0.3~1:0.5 放坡，开挖两侧各 1~3m 范围内设置施工临时占地，电缆施工临时占地 0.09hm²。

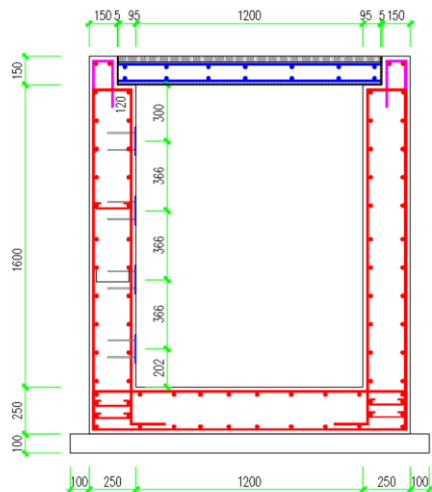


图 2.2-1 1.2m×1.6m 电缆沟断面图

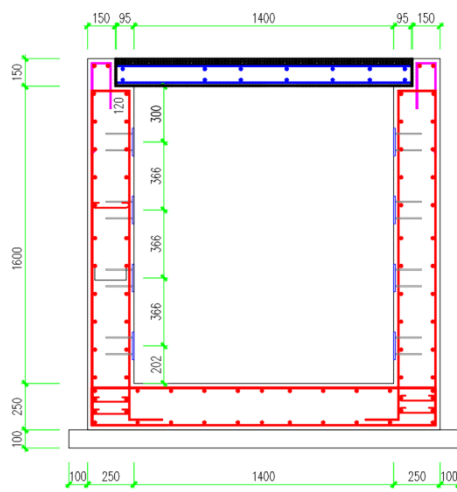


图 2.2-2 1.4m×1.6m 电缆沟断面图

(2) 电缆排管：新建电缆排管 0.26km，排管埋深断面尺寸为宽×深=1.6m×1.5m，沟槽开挖按 1:0.3~1:0.5 放坡，开挖两侧各 1~3m 范围内设置施工临时占地。排管施工完成后，除电缆井外全部覆土并恢复原地表，电缆井永久占地 0.01hm²，电缆施工临时占地 0.17hm²。

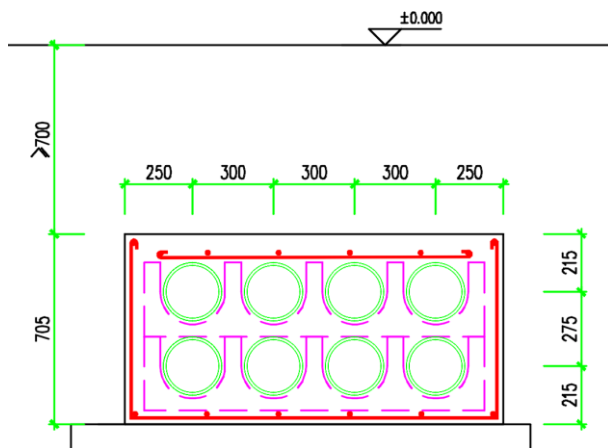


图 2.2-3 电缆排管断面图

经估算统计，本工程电缆施工占地面积 0.30hm²，其中电缆设施永久占地 0.04hm²，电缆施工临时占地 0.26hm²。

表 2.2-4 电缆施工占地面积统计表

项目	电缆敷设方式	长度 (km)	占地面积 (hm ²)		
			永久占地	临时占地	合计
渡桥~万春、渡桥~红桥 110kV 线路改接工程	电缆沟	0.10	0.02	0.07	0.09
	电缆排管 (含电缆井)	0.26	0.01	0.17	0.18
	小计	0.36	0.03	0.24	0.27
郭家堰~红桥 110kV 线路工程	电缆沟	0.04	0.01	0.02	0.03
	小计	0.04	0.01	0.02	0.03
合计		0.40	0.04	0.26	0.30

10、余方处理

本工程杆塔施工余土在杆塔占地范围内摊平，新建电缆设施余土在电缆施工临时占地范围内摊平。

2.3 工程占地

本工程总占地面积 4.89hm²，其中永久占地 1.11hm²，临时占地 3.78hm²。永久占地为新建变电站占地、杆塔占地、电缆设施占地；临时占地为变电站施工临时场地、施工设施用地、杆塔施工临时占地、牵张场、跨越施工场地、杆塔拆除占地、施工道路、电缆施工临时占地。

按《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)划分，本工程占地类型有耕地、园地、交通运输用地、公共管理与公共服务用地、其他土地。

本工程占地情况详见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程占地面积统计表 单位: hm²

项目		占地类型					占地性质			
		耕地	园地	交通运输用地	公共管理与公共服务用地	其他土地	小计	永久占地	临时占地	小计
红桥 110kV变 电站新 建工程	新建变电站占地			0.01		0.63	0.64	0.64		0.64
	施工临时场地					0.23	0.23		0.23	0.23
	施工设施用地			0.04			0.04		0.04	0.04
	小计	0.00	0.00	0.05	0.00	0.86	0.91	0.64	0.27	0.91
渡桥~万 春、渡 桥~红桥 110kV线 路改接 工程	杆塔占地	0.14	0.04	0.08	0.06	0.10	0.42	0.42		0.42
	杆塔施工临时占地	0.58	0.12	0.33	0.25	0.46	1.74		1.74	1.74
	牵张场	0.08		0.04	0.04	0.04	0.20		0.20	0.20
	跨越施工场地	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.07		0.07	0.07
	杆塔拆除占地				0.02		0.02		0.02	0.02
	施工道路	0.37	0.08	0.21	0.16	0.28	1.10		1.10	1.10
	电缆设施占地	0.02				0.01	0.03	0.03		0.03
	电缆施工临时占地	0.18				0.06	0.24		0.24	0.24
小计	1.38	0.25	0.68	0.54	0.97	3.82	0.45	3.37	3.82	
郭家堰~ 红桥 110kV线 路工程	杆塔占地			0.01			0.01	0.01		0.01
	杆塔施工临时占地			0.01			0.01		0.01	0.01
	牵张场	0.04		0.04			0.08		0.08	0.08
	跨越施工场地			0.01			0.01		0.01	0.01
	杆塔拆除占地				0.01		0.01		0.01	0.01
	施工道路			0.01			0.01		0.01	0.01
	电缆设施占地			0.01			0.01	0.01		0.01
	电缆施工临时占地			0.02			0.02		0.02	0.02
小计	0.04	0.00	0.11	0.01	0.00	0.16	0.02	0.14	0.16	
合计		1.42	0.25	0.84	0.55	1.83	4.89	1.11	3.78	4.89

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

2.4.1.1 表土情况调查

根据现场调查，本工程区耕地、园地、交通运输用地（绿化带）、公共管理与公共服务用地、其他土地（植被覆盖区域）有表土分布，对于可剥离的表土区，土壤的有效耕层和腐殖层（A层）厚度 10~30cm。

表 2.4-1 表土厚度典型调查量测表



2.4.1.2 表土剥离原则

本方案对建设区域内开挖扰动深度大于 20cm 的表土进行剥离利用，对施工扰动较轻的区域以及不涉及土石方开挖扰动的临时占地区域表土按少扰动、少破坏的原则采取就地保护。

2.4.1.3 表土利用规划

新建变电站区在项目建设前由政府负责初步场平，场平后场地内无可剥离表土资源。本工程表土剥离区域为杆塔占地、电缆施工占地，杆塔占地剥离表土施工后用于杆塔占地覆土，电缆施工占地剥离的表土施工后用于电缆施工临时占地覆土利用。其余临时占地扰动形式为施工占压，不会对地表土造成破坏，施工后通过土地整治即可进行迹地恢复，无需进行覆土。

2.4.1.4 表土剥离、堆存规划

(1) 杆塔占地可剥离表土面积 0.43hm²，可剥离表土厚度 10~30cm，表土剥离量 600m³。表土剥离后在杆塔施工临时占地内堆放，施工后用于杆塔占地区域覆土利用。

(2) 电缆施工占地表土剥离面积 0.30hm²，表土剥离厚度 10~30cm，表土剥离量 470m³。表土剥离后在沟槽一侧堆放，施工后用于电缆施工临时占地覆土利用。

经估算统计，本工程表土剥离总量 1070m³，覆土总量 1070m³。表土供需平衡情况详见下表 2.4-1。

表 2.4-1 表土供需平衡表

项 目	表土剥离区域	可剥离表土			实际剥离量(m ³)	表土利用			覆土区域
		剥离面积(hm ²)	剥离厚度(cm)	剥离量(m ³)		覆土面积(hm ²)	覆土厚度(cm)	覆土量(m ³)	
渡桥~万春、 渡桥~红桥 110kV线路 改接工程	杆塔占地	0.42	10~30	590	590	0.40	10~30	590	杆塔占地
	电缆施工 占地	0.27	10~30	420	420	0.24	10~30	420	电缆施工 临时占地
	小计	0.69		1010	1010	0.64		1010	
郭家堰~红 桥 110kV 线路工程	杆塔占地	0.01	10~30	10	10	0.01	10~30	10	杆塔占地
	电缆施工 占地	0.03	10~30	50	50	0.02	10~30	50	电缆施工 临时占地
	小计	0.04		60	60	0.03		60	
合计		0.73		1070	1070	0.67		1070	

2.4.2 土石方平衡分析

本工程总挖方 1.93 万 m³（自然方，下同，含表土剥离 0.11 万 m³），填方 1.69 万 m³（含覆土 0.11 万 m³），余方 0.24 万 m³。其中，杆塔余土 0.14 万 m³在杆塔占地范围内摊平、电缆余土 0.10 万 m³在电缆施工临时占地内摊平。

表 2.4-2

土石方平衡及流向表

单位: m³

项目		挖方(自然方)			填方(自然方)			调入		调出		余方	
		表土	一般土石方	小计	表土	一般土石方	小计	数量	来源	数量	去向	数量	去向
红桥 110kV 变 电站新建 工程	①二次平整			0		7344	7344	7344	③④			0	
	②进站道路及边坡			0		6	6	6	③			0	
	③基础开挖		5880	5880			0			5880	①②	0	
	④地基换填		1470	1470			0			1470	①	0	
	⑤施工设施		160	160		160	160					0	
	小计	0	7510	7510	0	7510	7510					0	
渡桥~万春、 渡桥~红桥 110kV 线路 改接工程	杆塔基础	590	3868	4458	590	2518	3108					1350	杆塔占地范围内 摊平
	接地槽		3590	3590		3590	3590					0	
	尖峰及基面		200	200		150	150					50	
	电缆沟槽	420	2664	3084	420	1806	2226					858	电缆施工临时占 地范围内摊平
	小计	1010	10322	11332	1010	8064	9074					2258	
郭家堰~ 红桥 110kV 线 路工程	杆塔基础	10	80	90	10	45	55					35	杆塔占地范围内 摊平
	接地槽		51	51		51	51					0	
	尖峰及基面		20	20		20	20					0	
	电缆沟槽	50	262	312	50	182	232					80	电缆施工临时占 地范围内摊平
	小计	60	413	473	60	298	358					115	
合计		1070	18245	19315	1070	15872	16942					2373	

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程不涉及房屋拆迁安置与专项设施改（迁）建。

2.6 进度安排

本工程计划工期 2026 年 11 月~2027 年 12 月，总工期 14 个月。进度计划详见下表。

表 2.6-1 主体工程施工总进度表

项目		2026年		2027年											
		11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
变电工程	施工准备	■													
	土建、基础		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	建构筑物结构							■	■	■	■	■	■	■	
	安装调试													■	■
线路工程	施工准备	■													
	基础施工		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	杆塔组立					■	■	■	■	■	■	■	■		
	架线施工										■	■	■	■	■
	电缆敷设											■	■	■	■

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

红桥110kV 变电站站址地貌属于岷江水系一级阶地，整体地形稍有起伏。场地标高 529.55~538.46m，相对高差8.91m。项目建设前由政府进行附着物清除和场地平整，初次场平后站址标高约528.65m。

输电线路处于成都平原，所经区域海拔高程在520~560m，地貌形态单一，地层、地质构造简单，无地下矿藏和不良地质作用分布，场地和区域稳定性好，地形坡度<1%，地形平坦，线路穿越地段主要为城市道路绿化带、农田、苗圃、宅基地和鱼塘。沿线局部跨越民房、厂区、无成片树林，但苗圃和零星树木较多。

2.7.2 地质

1、区域地质构造

本工程在区域构造上属新华夏系第三沉降带-四川沉降带之川西褶皱带中的成都断陷。该断陷的形成开始于印支期，在喜山运动得以进一步加强，第三纪末的“喜山运动”，使成都断陷明显下降，“喜山运动”之后，成都断陷主要表现为间歇性的继续下沉，沉积

了厚大的中更新统地层，不整合于白垩系地层之上，至上更新统地层和全新统地层，形成了今天的地貌景观。场地位于四川盆地成都新生代凹陷的西北边缘与龙门山构造带中南段前缘的交界部位，龙门山前山断裂构造—江油灌县大断裂呈北东—南西向延伸。场地的稳定性主要取决于龙门山—江油灌县大断裂的影响。

2、地层岩性

根据野外钻探揭露，结合区域地质资料及场地附近已有工程地质资料，将勘探深度范围内地基土层由上至下按时代成因划分为第四系全新统人工填土（ Q_4^{ml} ）杂填土、素填土和第四系全新统冲洪积层（ Q_4^{al+pl} ）粉质黏土、粉土、中砂和卵石。

3、地震烈度

根据国标《建筑抗震设计规范》(GBJ50011-2010)(2016年版)以及《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015),工程区地震基本烈度 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,设计特征周期为 0.45s。

4、不良地质作用

工程区及周边现状未发现滑坡、危岩和崩塌、岩石临空面、泥石流、岩溶、采空区、地面沉降、活动断裂等影响场地稳定的不良地质作用。场地内未发现河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。

2.7.3 气象

工程区属亚热带湿润季风气候区，四季分明、气候温和、雨量充沛。多年平均气温 15.9℃，极端最高气温 35.4℃，极端最低气温 -5.1℃， $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温 5813.9℃，无霜期 280 天。多年平均降水量为 901.0mm，最大年降雨量 1417.1mm（1961 年），年降雨日 151 天，最大降雨量降雨主要集中在 5~9 月，占全年的 75.2%；多年平均蒸发量 873.6mm；多年平均相对湿度为 84%；多年平均日照时间为 1168.8h；多年平均风速为 1.2m/s，主导风向为 NNE 向。

主要气象要素统计见下表 2.7-1。

表 2.7-1 工程区气象特征统计表

项 目		温江区
气温(°C)	多年平均	15.9
	极端最高	35.4
	极端最低	-5.1
	≥10°C积温	5813.9
降水量 (mm)	多年平均降水量	901.0
	多年最大降水量	1417.1
风	年平均风速 (m/s)	1.2
	主导风向	NNE
其它	年平均蒸发量 (mm)	873.6
	多年平均相对湿度 (%)	84
	年平均日照时数 (h)	1168.8
	多年无霜期 (d)	280

表 2.7-2 设计暴雨特征计算表

时段 (h)	均值 (mm)	Cv	Cs/Cv	各频率暴雨强度值 (mm)			
				P=5%	P=10%	P=20%	P=50%
1/6	16.0	0.30	3.5	25.5	22.4	19.7	15.2
1	45.0	0.37	3.5	79.7	67.5	56.5	41.4
6	70.0	0.44	3.5	136.1	111.0	91.0	62.3
24	102.0	0.54	3.5	222.6	174.0	137.0	85.7

2.7.4 水文

温江河流均属岷江水系。境内四条大河-金马河、杨柳河、江安河、清水河自西北向东南呈扇状分布，其走向与区境地势一致，由西北流向东南，占地面积 9.67km²，为温江区总面积的 3.5%。金马河为岷江排洪河道，杨柳河属排、灌兼用河道，江安河、清水河则为都江堰内江灌溉干渠。这四条大河通过 1058 条支渠、斗渠和农渠，在境内织成了布局合理，排、灌自如的水网，为工农业生产和人民生活提供了优越的条件。

杨柳河为从江安河右岸引水形成的人工排灌河道，河道全长约 65km；河道自温江寿安汪家湾始发，经柳城、金马、双流彭镇、新津花源，最终于普兴毛家渡汇入岷江。温江段长约 23.5km，河宽 2~16m，局部原生河段宽约 30m，河道平均比降 1‰。

江安河属岷江水系、都江堰内江四大干渠之一，为人工开凿古河道（东汉望川原）。干流全长约 106km，集雨面积 159.4km²，流经都江堰、温江、郫都、金牛、双流、天府新区，最终于二江寺汇入府河。温江段长约 23km，河宽 30~70m，平均比降 2.5‰。





红桥 110kV 变电站北侧存在一条仁心沟暗渠，位于站址用地红线范围外，仁心沟暗渠设计洪水位标高 522.478m~528.880m，变电站设计标高为 529.61~530.00m，对本项目建设无影响。线路工程跨越杨柳河、江安河，均在河沟两岸较高处一档跨越，不涉及河道管理范围，不受河流洪水影响。

2.7.5 土壤

温江区境内土壤母质单一，属第四系河流冲积、洪积物，多为灰色变质岩风化物，经岷江搬运于平原地区沉积，故具有明显的质地层次，层次清楚，矿物质养分含量丰富。在各自然成土因素的作用下以及人类生产活动—水耕熟化过程中多发育为水稻土。据全区土壤普查资料显示，区境内土壤共分 2 个土类，5 个亚类，7 个土属，15 个土种，有良田沃土、地肥水美之称。水稻土是全区的主要土壤，潮土主要分布于河漫滩和一级阶地内，其余集中在城郊蔬菜种植区，黄壤是区域地理条件下应该生成的地带性土壤，但因成土时间短，土壤发育程度低，并受到各主要自然成土因素的人类活动的严重影响成为非地带性地壤，仅在局部地区有零星分布。

本工程区土壤类型主要为黄壤土、水稻土，根据现场调查，表层土厚度 10~30cm。

表 2.7-2 表土厚度典型调查量测表

 <p>耕地表土调查情况</p>	 <p>交通运输用地表土调查情况</p>
 <p>公共管理与公共服务用地表土调查情况</p>	 <p>其他土地表土调查情况</p>

2.7.6 植被

温江区地带性植被为常绿阔叶林带，包括亚热带常绿阔叶林、落叶阔叶林、暖性针叶林和暖性竹林四类。农作物可终年栽培，在田作物一年两熟或二年五熟，受人类生产活动的影响，原始森林已遭破坏，现有树种都为次生林和人工林。经济林有枇杷、柑桔、梨等，温江区林草覆盖率达 45%。

2.7.7 水土保持敏感区调查

本工程不涉及国家级、省级和市级等各级水土流失重点预防区与重点治理区，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等；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；不涉及生态保护红线及河道管理范围等水土保持敏感区。

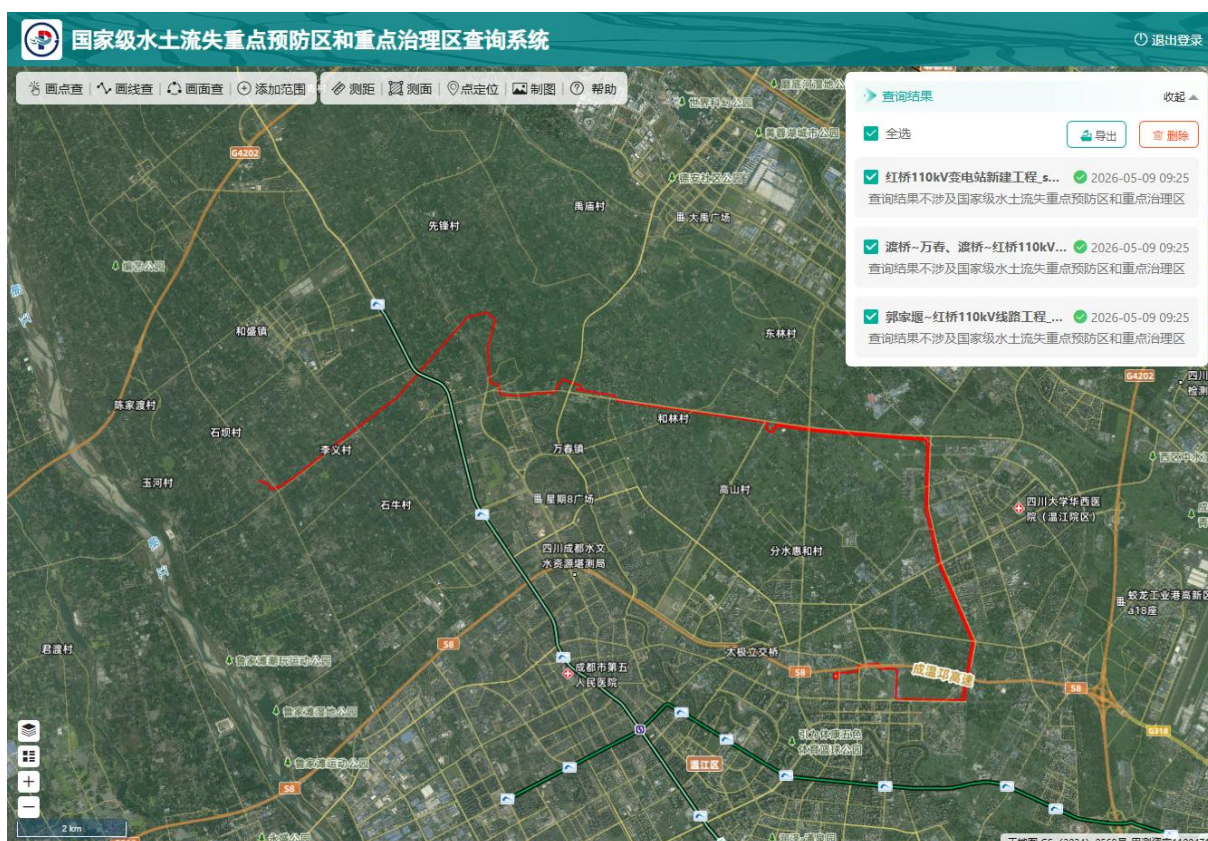


图 2.7-1 国家级“两区”查询结果

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

3.1.1 与产业政策的符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2025 本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 40 号），本项目属于“鼓励类”中“电力”建设项目，符合国家产业政策。

3.1.2 与水土保持法的符合性分析

本方案进行项目与水土保持法符合性对照分析，结果详见表 3.1-1。

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	《中华人民共和国水土保持法》 第三、四章预防与治理规定	本工程情况	分析评价
1	第十七条：地方各级人民政府应当加强对取土、挖沙、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖沙、采石等可能造成水土流失的活动	本工程不设取土场、取沙场及石料场，所需砂石料购买商品料	符合要求
2	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	工程区不涉及国家级、省级和市级等各级水土流失重点预防区与重点治理区	符合要求
3	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沙、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	本工程不设置弃土场。变电站新建工程土石方挖填平衡；杆塔余土在杆塔占地范围内摊平处理；电缆沟余土在电缆施工临时占地内摊平处理	符合要求
4	第三十八条：对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的沙、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等	本方案提出表土剥离存放利用、土石方平衡及植被恢复等方面的要求，对临时堆土进行临时遮盖等水土流失防治措施	符合要求

3.1.3 与国标《GB50433-2018》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 3.1-2。

表 3.1-2 与国标 GB50433-2018 的符合性对照分析表

序号	国标“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		不涉及	符合要求
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

3.1.4 与长江保护法的符合性分析

经与长江保护法中相关规定对照分析，本工程选址（线）符合长江保护法要求，具体分析见下表 3.1-3。

表 3.1-3 与《中华人民共和国长江保护法》的符合性对照分析表

序号	《中华人民共和国长江保护法》第三、四章预防与治理规定	本工程情况	分析评价
1	第二十五条：国务院水行政主管部门加强长江流域河道、湖泊保护工作。长江流域县级以上地方人民政府负责划定河道、湖泊管理范围，并向社会公告，实行严格的河湖保护，禁止非法侵占河湖水域	不涉及侵占河湖水域	符合要求
2	第二十六条：国家对长江流域河湖岸线实施特殊管制。禁止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	不属于化工园区和化工项目	符合要求
3	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	本工程区不属于水土流失严重、生态脆弱的区域	符合要求

3.1.5 综合分析评价

本工程位于成都市温江区。经对照分析，本工程选址（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）、《中华人民共和国长江保护法》中的相关规定，工程建设可通过提高水土保持防治标准，优化施工工艺，加强水土保持防护等满足水土保持要求。

（1）本工程不涉及国家级、省级和市级等各级水土流失重点防治区，但位于县级及以上城市区域，本方案将按西南紫色土区一级标准制定水土流失防治标准，并根据当地自然条件修正提高相应目标值，同时，在工程占地、施工管理及施工工艺方面提出水土保持要求。

（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。

(4) 本工程不涉及饮用水源保护区、水功能区、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、重要湿地等水土保持敏感区。

(5) 本工程不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护带，不涉及基本农田。

综上所述，本工程为点型和线型工程，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。通过采取有效的水土流失防治措施，可有效治理建设期间新增水土流失，并逐步恢复项目区植被。从水土保持角度分析，本工程选址（线）不存在水土保持制约因素，工程选址（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

本工程位于县级及以上城市区域，本方案将按西南紫色土区一级防治标准制定水土流失防治目标值，提高林草覆盖率 2 个百分点。

红桥 110kV 变电站总平面布置合理，功能区域划分明确，工艺流程顺畅，检修维护方便，有利于施工。建构筑物基础开挖的土石方全部用于二次场平，变电站土石方挖填平衡，有利于减少水土流失。间隔二次完善工程位于变电站征地范围内，间隔基础前期已建，不涉及土建工程，不新增水土流失。

线路工程采取架空和电缆线路，架空线路充旧已建 110kV 线路走线，新建架空线路利旧已有杆塔同塔双回单侧挂线，根据地形条件合理选用杆和基础型式，基础型式选择挖填量较小的灌注桩基础，尽量控制和减少土石方开挖量，减少对植被的破坏和对地表扰动；电缆线路敷设充分利用已建成和政府待建的电缆通道，新建电缆线路根据规划及通道情况选择适宜的排管和电缆沟规格，有效减少占地和土石方量。

综上所述，本工程建设方案有利于减少工程占地、土石方量，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《自然资源开发利用限制和禁止目录(2024 年本)》中用地项目。

根据《电力工程项目建设用地指标(变电站和换流站建设用地指标)》(建标[2010]78 号)，变电站在设计征地时，充分参考了 110kV 变电站用地指标要求，已将用地控制在国土资源部门限制用地范围内。杆塔占地范围根据杆塔跟开尺寸、立柱宽度确定，电缆设施占地范围根据电缆盖板尺寸确定，工程选用的塔型、电缆通道均为国家电网通用设计中的典型模块，应用广，占地面积在一般同类工程占地范围内。

本工程总占地面积 4.89hm²，其中永久占地 1.11hm²，临时占地 3.78hm²。永久占地为新建变电站占地、杆塔占地、电缆设施占地，工程永久占地面积控制严格，尽量减少了对耕地和植被生长良好区域的扰动和损坏；临时占地包括变电站施工临时场地、施工设施用地、杆塔施工临时占地、牵张场、跨越施工场地、杆塔拆除占地、施工道路、电缆施工临时占地，工程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，施工完成后及时进行土地整治，恢复原地表。

根据本工程项目组成、施工布置及现场情况分析统计，工程永久占地和临时占地统计全面，不存在漏项。工程占地类型无制约性因素，符合水土保持要求。

综上所述，工程占地类型、面积及占地性质控制严谨，符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

3.2.3.1 土石方调运、平衡分析

本工程总挖方 1.93 万 m³（自然方，下同，含表土剥离 0.11 万 m³），填方 1.69 万 m³（含覆土 0.11 万 m³），余方 0.24 万 m³，其中，杆塔余土 0.14 万 m³在杆塔占地范围内摊平、电缆余土 0.10 万 m³在电缆施工临时占地内摊平。

红桥 110kV 变电站新建工程在项目建设前由政府负责初步场平，建构筑物基础开挖的土石方就近回填用于二次场平调整场地标高，土石方挖填平衡。

线路工程采取架空和电缆线路，架空线路根据地形条件合理选用杆和基础型式，基础型式选择挖填量较小的灌注桩基础，各塔位间土石方无相互调运，土石方开挖、回填、利用及余土处理均在各塔位处独立平衡，土石方调配合理可行。电缆线路沟槽开挖的土石方在电缆施工临时占地范围内平衡，无外弃土。

从水土保持角度分析，工程建设过程中应尽量利用开挖土石方，将挖方作为回填料使用，减少新增水土流失。本工程建设过程中土石方均在工程区内最大限度综合利用，余土妥善处理，避免了处理不当引起的水土流失问题，土石方平衡符合水土保持要求。

3.2.3.2 土石方减量化、资源化分析

1、土石方减量化

本工程土石方挖填及余土主要来源于变电站新建工程、线路杆塔基础、电缆设施等。

变电站新建工程土石方以建构筑物基础和二次场平为主，项目建设前由政府进行附着物清除和场地平整，减少工程土石方开挖量 2.80 万 m³；建构筑物基础开挖的土石方就近回填用于二次场平调整场地标高，减少余土量 0.74 万 m³，符合土石方减量化要求。

线路工程通过充分利用已建杆塔及电缆通道走线，优化杆塔选型、基础配置，根据场地条件选择电缆敷设方式等，减少工程土石方开挖量 0.05 万 m³，减少余土量 0.04 万 m³，符合土石方减量化要求。

2、土石方资源化

本工程建设产生的余土在建设场地范围内回填、摊平后压实堆放，减少了外弃土，使土石方资源得到了充分的保护和利用。杆塔占地、电缆施工占地剥离的表土用于本区域覆土后恢复迹地，有利于提高扰动地表土壤肥力，为后期植被恢复和复耕提供良好条件，同时也减少了余土的产生，符合土石方资源化要求。

综上，本工程通过采取表土剥离、覆土、优化余土处置方案，土石方平衡满足减量化、资源化要求。

3.2.3.3 余土处置合理性分析

本工程杆塔余土在杆塔占地范围内摊平，将杆塔占地平均垫高 30~40cm；电缆余土在电缆施工临时占地内摊平，将电缆施工临时占地平均垫高 30~40cm。

建设产生的余土在建设场地范围内回填、摊平后压实堆放对工程安全运行不产生影响，还可充分利用多余土方。余土摊平处理后，对施工临时场地进行土地整治和植被恢复，不另设弃土场，符合水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本工程不设置取土（石、料）场。

3.2.5 弃土场设置评价

本工程不设置弃土场。

3.2.6 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

3.2.6.1 红桥 110kV 变电站新建工程

1、站内排水管、雨水口

变电站内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排水管网，雨水管道采用 HDPE 双壁波纹管，共布设站内排水管 434m、雨水口 18 座。雨水经汇集后，集中接排至站外排水沟。根据水土保持工程措施界定原则分析，站内排水管及配套雨水口具有水土保持功能，属于水土保持工程。

2、站外排水沟

根据主体设计，在红桥 110kV 变电站围墙外侧设置站外排水沟，以保证站区排水顺畅。排水沟长度为 320m，采用矩形断面，断面尺寸为深（H）×宽（B）=0.5m×0.5m。站外排水沟将雨水汇集后通过站外排水管排至站区东侧市政雨水管网。根据水土保持工程措施界定原则分析，站外排水沟具有水土保持功能，属于水土保持工程。

3、站外雨水管

根据主体设计，站内外的雨水经排水管、排水沟汇集后，通过站外排水管排至城市雨水管网，站外雨水管长度约 20m。根据水土保持工程措施界定原则分析，站外雨水管具有水土保持功能，属于水土保持工程。

4、碎石地坪

根据主体设计，在红桥 110kV 变电站屋外配电装置场地设置碎石地坪 1800m²。根据水土保持工程措施界定原则分析，碎石覆盖既满足了经济效益，也减少了水土流失，具有水土保持功能，属于水土保持工程。

5、喷播草籽

根据主体设计，在红桥 110kV 变电站围墙外预留场地及护坡采取喷播草籽绿化，共实施喷播草籽 1550m²。根据水土保持工程措施界定原则分析，喷播草籽既美化了环境又起到了保水固土作用，具有很好的水土保持功能，属于水土保持工程。

6、临时沉沙池

根据主体设计，施工期间，在变电站外排水沟末端设置临时砖砌沉沙池 1 座。根据水土保持工程措施界定原则分析，临时沉沙池具有水土保持功能，属于水土保持工程。

3.2.6.2 渡桥~万春、渡桥~红桥 110kV 线路改接工程

1、钢板铺垫

新修施工道路区域为平缓地地形，仅需对部分凹凸地面进行简单整修，不涉及土石方挖填和边坡，主体设计路面采取钢板铺垫保护，铺设钢板面积 9204m²。钢板铺垫能有效保护地表，抑制车辆碾压造成的土壤流失，具有水土保持功能，属于水土保持工程。

2、基坑排水沟

为方便基坑底部汇水排出，主体设计在基坑底部电缆设施两侧设置排水沟，利用抽水设备及时将排水沟内积水排出。经统计，共修建排水沟 710m，采用宽×高 = 0.25m×0.25m 矩形断面，采用 C15 混凝土素喷。基坑排水沟根据水土保持工程措施界定原则分析，基坑排水沟具有水土保持功能，属于水土保持工程。

3.2.6.3 郭家堰~红桥 110kV 线路工程

1、钢板铺垫

新修施工道路区域为平缓地地形，仅需对部分凹凸地面进行简单整修，不涉及土石方挖填和边坡，主体设计路面采取钢板铺垫保护，铺设钢板面积 120m²。钢板铺垫能有效保护地表，抑制车辆碾压造成的土壤流失，具有水土保持功能，属于水土保持工程。

2、基坑排水沟

为方便基坑底部汇水排出，主体设计在基坑底部电缆设施两侧设置排水沟，利用抽水设备及时将排水沟内积水排出。经统计，共修建排水沟 82m，采用宽×高 = 0.25m×0.25m 矩形断面，采用 C15 混凝土素喷。基坑排水沟根据水土保持工程措施界定原则分析，基坑排水沟具有水土保持功能，属于水土保持工程。

3.2.6.3 主体工程设计水土保持措施评价

主体工程设计的新建变电站站内排水管、雨水口、站外排水沟、站外雨水管、碎石地坪、喷播草籽、临时沉沙池、施工道路钢板铺垫和电缆施工区基坑排水沟等措施，在满足主体设计需要的同时，具有一定的水土保持功能，但主要是为了主体工程的安全运行服务，施工前表土保护，施工中临时排水、沉沙、苫盖，施工后迹地恢复等措施，本方案进行补充设计。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

本工程主体工程具有水土保持功能措施的工程量及投资，详见表 3.3-1。

表 3.3-1 主体工程中具有水土保持功能措施的工程量及投资

项目		措施类型	单位	工程量	投资(万元)
红桥 110kV 变电站新建工程	新建变电站	站内排水管	m	434	17.60
		雨水口	座	18	0.85
		站外排水沟	m	320	11.40
		站外雨水管	m	20	0.75
		碎石地坪	m ²	1800	2.10
		喷播草籽	m ²	1550	1.99
		临时沉沙池	座	1	0.26
渡桥~万春、渡桥~红桥 110kV 线路改接工程	施工道路	钢板铺垫	m ²	9104	51.44
	电缆施工占地	基坑排水沟	m	710	2.71
郭家堰~红桥 110kV 线路工程	施工道路	钢板铺垫	m ²	120	0.68
	电缆施工占地	基坑排水沟	m	82	0.62
合计					90.40

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 区域水土流失现状

根据《温江区土壤侵蚀分布图》及“2024 全国水土流失动态监测数据”中所列温江区水土流失动态监测成果，项目区所在的温江区水土流失类型为水力侵蚀，全部为微度流失。

4.1.2 项目区水土流失现状

根据《水利部办公厅关于印发全国水土保持区划（试行）的通知》（办水保〔2012〕512 号），工程区属西南紫色土区（四川盆地及周围山地丘陵区），容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。工程区所在地的一级类型区为水力侵蚀类型区，二级类型区为西南土石山区。工程区位于微度侵蚀区域内，土壤流失背景值为 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失成因分析

项目在建设过程中，将不可避免的改变原有地形、地貌，扰动或破坏原有地表和植被，损坏原有的水土保持设施，导致土壤结构破坏，林草退化，降低表层土壤的抗蚀性，造成新增水土流失。根据项目组成、工程特性及建设特点，不同的施工区域所具有的水土流失特点也各不相同。

（1）施工准备期及施工期

变电站基础开挖、地基换填、站外设施，线路杆塔基础、接地槽、尖峰基面、电缆设施沟槽土石方开挖回填量较大，若不采取有效措施将产生大量水土流失，其水土流失主要产生在施工期，主要表现为水力侵蚀，侵蚀强度可达强烈。

（2）自然恢复期

施工场地占地区域植物措施不能在短期内完全发挥作用，因此在植被恢复过程中仍然会有少量的新增水土流失。

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

本工程扰动地表面积 4.89hm^2 ，损毁植被面积 2.36hm^2 。

4.2.3 弃土量

本工程余方 0.24 万 m³，其中杆塔余土 0.14 万 m³在杆塔占地范围内摊平、电缆余土 0.10 万 m³在电缆施工临时占地内摊平。不设弃土场。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

本工程水土流失预测的范围为项目建设区，面积 4.89hm²。预测单元根据施工扰动特点划分为新建变电站、施工临时场地、施工设施用地、杆塔及其施工临时占地、其他施工临时占地、施工道路、电缆施工占地。

4.3.2 预测时段

本工程计划工期 2026 年 11 月~2027 年 12 月，总工期 14 个月。

施工期经历雨季，预测时段按最不利雨季时段比例考虑。其中：新建变电站、施工临时场地按 1.2 年预测；杆塔及其施工临时占地、施工道路按 0.5 年预测；施工设施用地、其他施工临时占地、电缆施工占地按 0.3 年预测。

自然恢复期均按 2.0 年预测，扣除被构筑物占压或硬化地表区域。

本工程水土流失预测时段划分见表 4.3-1。

表 4.3-1 预测单元及时段表

预测单元		施工准备期及施工期		自然恢复期	
		预测面积(hm ²)	预测时间(年)	预测面积(hm ²)	预测时间(年)
变电工程	新建变电站	0.64	1.2	0.16	2.0
	施工临时场地	0.23	1.2	0.23	2.0
	施工设施用地	0.04	0.3	0.03	2.0
	小计	0.91		0.42	
线路工程	杆塔及其施工临时占地	2.18	0.5	2.16	2.0
	其他施工临时占地	0.39	0.3	0.39	2.0
	施工道路	1.11	0.5	1.11	2.0
	电缆施工占地	0.30	0.3	0.26	2.0
	小计	3.98		3.92	
合计		4.89		4.34	

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 扰动前土壤侵蚀模数

根据现场调查，本工程区原地貌土壤侵蚀强度为微度，原地貌土壤侵蚀模数背景值 300t/km²·a。

4.3.3.2 扰动后土壤侵蚀模数

扰动后土壤侵蚀模数按《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）计算单元土壤流失量测算公式推算，施工期土壤侵蚀模数采用地表翻扰型一般扰动地表模型，自然恢复期土壤侵蚀模数采用植被破坏性一般扰动地表模型。

公式如下：

$$M_{yd} = RK_{yd}L_yS_yBETA$$

$$K_{yd} = NK$$

式中：

M_{yd} ——地表翻绕型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

R——降雨侵蚀力因子，MJ·mm/(hm²·h)，按多年平均降雨量取 $R=R_d=0.067p_d^{1.627}$ ；

K_{yd} ——地表翻绕后土壤可蚀性因子，t·hm²·h/(hm²·MJ·mm)；

K——土壤可蚀性因子，t·hm²·h/(hm²·MJ·mm)；

N——地表翻绕后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲；

L_y ——坡长因子，无量纲；

S_y ——坡度因子，无量纲；

B——植被覆盖因子，无量纲；

E——工程措施因子，无量纲；

T——耕作措施因子，无量纲；

A——计算单元的水平投影面积，hm²。

表 4.3-2 施工期土壤侵蚀模数计算表

项目分区		R	K	L_y	S_y	B	E	T	A	N	侵蚀模数 (t/km ² ·a)
变电工程	新建变电站	5394.4	0.0085	1.02	0.94	0.516	1	1	1	2.13	4832
	施工临时场地	5394.4	0.0085	0.84	0.68	0.516	1	1	1	2.13	2879
	施工设施用地	5394.4	0.0085	0.73	0.77	0.516	1	1	1	2.13	2833
线路工程	杆塔及其施工临时占地	5394.4	0.0085	0.96	0.90	0.516	1	1	1	2.13	4354
	其他施工临时占地	5394.4	0.0085	0.89	0.45	0.516	1	1	1	2.13	2018
	施工道路	5394.4	0.0085	0.93	0.60	0.516	1	1	1	2.13	2812
	电缆施工占地	5394.4	0.0085	1.31	0.52	0.516	1	1	1	2.13	3433

表 4.3-3 自然恢复期土壤侵蚀模数计算表

项目分区		R	K	Ly	Sy	B		E	T	A	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	
						第一年	第二年				第一年	第二年
变电工程	新建变电站	5394.4	0.0085	0.82	0.61	0.258	0.108	1	1	1	590	247
	施工临时场地	5394.4	0.0085	0.67	0.53	0.258	0.122	1	1	1	422	199
	施工设施用地	5394.4	0.0085	0.58	0.60	0.258	0.122	1	1	1	415	196
线路工程	杆塔及其施工临时占地	5394.4	0.0085	0.75	0.59	0.258	0.108	1	1	1	518	217
	其他施工临时占地	5394.4	0.0085	0.71	0.36	0.258	0.129	1	1	1	303	152
	施工道路	5394.4	0.0085	0.74	0.48	0.258	0.129	1	1	1	422	211
	电缆施工占地	5394.4	0.0085	1.05	0.42	0.258	0.112	1	1	1	516	224

4.3.4 预测结果

4.3.4.1 预测公式

水土流失量计算公式如下：

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n (F_{ij} \times M_{ij} \times T_{ij})$$

$$\Delta W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n (F_{ij} \times M_{ij} \times T_{ij})$$

式中：

W ——土壤流失量，t；

ΔW ——新增土壤流失量，t；

F_{ij} ——某时段某单元的预测面积，km²；

M_{ij} ——某时段某单元的土壤侵蚀模数，t/km²·a；

M_{ji} ——某时段某单元的新增土壤侵蚀模数，t/km²·a，只计正值，负值按 0 计；

T_{ij} ——某时段某单元的预测时间，a；

i ——预测单元， $i=1、2、3、\dots、n$ ；

j ——预测时段， $j=1、2$ ，指施工期和自然恢复期。

4.3.4.2 预测结果

经土壤流失量预测，在预测时段内本工程土壤流失总量为 143t，其中新增土壤流失量为 105t。土壤流失主要发生在施工期，主要土壤流失区域为新建变电站、杆塔及其施工临时占地、施工道路。

表 4.3-4 土壤流失预测结果表

预测单元		扰动前 土壤侵 蚀模数 (t/km ² ·a)	施工期		自然恢复期		水土流失量(t)						
			水土流 失面积 (hm ²)	土壤侵 蚀模数 (t/km ² ·a)	水土流 失面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)		扰动前	扰动后			新增量	
						第一年	第二年		施工期	自然恢复期			小计
			第一年	第二年	第一年	第二年							
变电 工程	新建变电站	300	0.64	4832	0.16	590	247	6.14	37.11	0.94	0.40	38.45	32.30
	施工临时场地	300	0.23	2879	0.23	422	199	2.21	7.94	0.97	0.46	9.37	7.17
	施工设施用地	300	0.04	2833	0.03	415	196	0.28	0.34	0.12	0.06	0.52	0.25
线路 工程	杆塔及其施工临时 占地	300	2.18	4354	2.16	518	217	16.35	47.46	11.19	4.69	63.34	46.99
	其他施工临时占地	300	0.39	2018	0.39	303	152	2.69	2.36	1.18	0.59	4.14	1.44
	施工道路	300	1.11	2812	1.11	422	211	8.32	15.60	4.69	2.34	22.62	14.31
	电缆施工占地	300	0.30	3433	0.26	516	224	2.05	3.06	1.34	0.58	4.98	2.93
合计			4.89		4.34			38.04	113.87	20.44	9.11	143.43	105.39

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，对局部生态环境造成影响，使土地生产能力降低，也可能影响工程自身安全运行，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。

1、影响生态环境

本工程建设对地表植被的破坏将不同程度影响区域的生态环境和自然景观的协调性，破坏了区域生态环境的自然特性，影响周边景观。

2、影响农业生产

本工程建设时不同程度的占压和扰动原地表，导致土壤结构改变，土壤中的肥力流失，进而导致土地贫瘠，降低耕地的生产能力和植被生长能力。

3、影响工程安全

工程开挖形成裸露地表及边坡，如不采取有效的防治措施，可能造成局部崩塌、滑坡现象，危及工程安全施工及安全运行。

4.5 指导意见

1、对防治措施布设的指导性意见

本工程为点型和线型工程，施工中各区水土流失强度相差不大，防治措施布局应从整体角度考虑。新建变电站、杆塔及其施工临时占地、施工道路是水土流失的重点区域，作为水土保持措施布设的重点区域。

2、对施工进度安排的指导性意见

根据预测结果，施工期是水土流失较为严重的时期，应合理进行施工组织设计，避开雨季雨天施工，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

为便于水土保持措施合理布设，根据各区水土流失特点有效进行防治。本方案根据工程布置及施工特点，将水土流失防治分区划分为变电工程区、线路工程区 2 个一级分区，其中变电工程区分为新建变电站区、施工临时场地区、施工设施用地区 3 个二级分区，线路工程区分为杆塔及其施工临时占地区、其他施工临时占地区、施工道路区、电缆施工区 4 个二级分区。本工程水土流失防治分区结果详见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治分区表 单位：hm²

一级分区	二级分区	项目建设区（）						备注
		耕地	园地	交通运输用地	公共管理与公共服务用地	其他土地	小计	
变电工程区	新建变电站区			0.01		0.63	0.64	变电站站区、进站道路及围墙外占地
	施工临时场地区					0.23	0.23	包括材料堆场、钢筋加工房、办公生活区等
	施工设施用地区			0.04			0.04	站外供电设施、供水管道、排水管道
	小计			0.05		0.86	0.91	
线路工程区	杆塔及其施工临时占地区	0.72	0.16	0.43	0.31	0.56	2.18	新建 68 基杆塔占地及其周边施工场地范围
	其他施工临时占地区	0.13	0.01	0.11	0.08	0.06	0.39	牵张场、跨越施工场地及杆塔拆除占地
	施工道路区	0.37	0.08	0.22	0.16	0.28	1.11	新修汽运道路占地范围
	电缆施工区	0.20		0.03		0.07	0.30	新建电缆沟、电缆排管及电缆井施工占地范围
	小计	1.42	0.25	0.79	0.55	0.97	3.98	
合计		1.42	0.25	0.84	0.55	1.83	4.89	

5.2 措施总体布局

为达到有效防治水土流失的目的，根据工程总体布置、地形地貌、地质条件等环境状况和各项建设分区的水土流失特点及状况，本项目的水土保持措施布局按照综合防治的原则规划，确定各区的防治重点和措施配置。为进一步全面防治水土流失，水土保持措施布设内容主要在主体工程已有的水土保持措施的基础上，方案新增工程措施、植物措施和临时措施，措施投资均计入新增水土保持投资中。

本工程水土流失防治体系总体布局详见表 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失防治体系总体布局表

防治分区		措施类型	措施项目	备注
变电工程区	新建变电站区	工程措施	站内排水管、雨水口、站外排水沟、碎石地坪	主体已有
			土地整治	方案新增
		植物措施	喷播草籽	主体已有
		临时措施	临时沉沙池	主体已有
			临时排水沟	方案新增
			防雨苫盖	方案新增
	施工临时场地区	工程措施	土地整治	方案新增
		植物措施	撒播种草	方案新增
		临时措施	临时排水沟、临时沉沙池、防雨布苫盖	方案新增
	施工设施用地区	工程措施	站外雨水管	主体已有
			土地整治	方案新增
		植物措施	撒播种草	方案新增
临时措施		防雨布苫盖	方案新增	
线路工程区	杆塔及其施工临时占地区	工程措施	表土剥离、表土回覆、土地整治	方案新增
		植物措施	撒播种草	方案新增
		临时措施	防雨布苫盖、塑料布铺垫	方案新增
	其他施工临时占地区	工程措施	土地整治	方案新增
		植物措施	撒播种草	方案新增
		临时措施	铺设棕垫	方案新增
	施工道路区	工程措施	土地整治	方案新增
		植物措施	撒播种草	方案新增
		临时措施	钢板铺垫	主体已有
	电缆施工区	工程措施	表土剥离、表土回覆、土地整治	方案新增
		植物措施	撒播种草	方案新增
		临时措施	基坑排水沟	主体已有
临时措施		防雨布苫盖	方案新增	

5.3 分区措施布设

5.3.1 水土保持措施设计标准

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、工程措施设计标准

(1) 防洪排导工程

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014),本工程排水沟工程等级为3级,排水标准为3年一遇短历时暴雨。由于工程位于县级及以上城市区域,按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018),本工程排水沟工程等级提高为2级,排水标准采用5年一遇10min短历时暴雨值。

(2) 土地整治工程

执行《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014),人为扰动后的土地,整治后的立地条件应具备绿化、耕种需要,采取人工施肥、畜力耕翻地和机械耕翻地等土壤改良措施,增施有机肥、复合肥等,整治后符合土地复垦有关标准的规定,覆土厚度10~30cm。

2、植物措施设计标准

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014),本工程植被恢复与建设工程级别执行2级标准,并修正提高林草覆盖率2个百分点。

撒播种草采用多草种混播,撒播密度标准为80kg/hm²。

3、临时措施设计标准

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014),临时排水沟级别为3级,由于工程位于城市区,按《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)要求,提高临时排水标准采用5年一遇10min短历时暴雨值。

5.3.2 变电工程区

5.3.2.1 新建变电站区

红桥110kV变电站主体设计新建站内排水管434m,雨水口18座,站外排水沟320m,碎石地坪1800m²,喷播草籽1550m²,临时沉沙池1座。以上措施均具有较好的水土保持功能,纳入本方案水土流失防治措施体系。

1、工程措施:土地整治

本方案设计在施工后期对红桥110kV变电站围墙外预留场地及护坡进行土地整治,包括平整土地、翻地、碎土(耙磨)等,以便植被恢复。经估算,需土地整治面积0.16hm²。

2、临时措施:临时排水沟、防雨布苫盖

(1) 临时排水沟

在建设过程中,为有效防治站区雨水汇水和地表径流对场地的冲刷影响,避免因站外永久排水沟实施不及时造成水土流失,本方案设计在红桥110kV变电站新建场地周边采用永临结合的方式设置临时排水沟。临时排水沟采用土质梯形断面,沟道上宽0.6m,

底宽 0.4m，沟深 0.4m，排水沟内壁拍实后铺设土工布。本方案共计设临时土质排水沟 320m，开挖土方 64m³，铺土工布 416m²。

临时排水沟过流能力计算如下：

①设计标准及计算方法

临时排水沟设计标准为 5 年一遇 10min 短历时暴雨。根据《水土保持工程技术规范》(GB51018-2014)，排水沟设计排水流量采用如下公式进行计算：

$$Q_m = 16.67 \varphi q F$$

式中： Q_m —设计排水流量，m³/s；

φ —径流系数，取 0.65；

q —设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度，取值 2.0mm/min；

F —集水面积，km²，最大汇水面积 0.005km²。

表 5.3-1 临时排水沟洪水流量计算成果表

项目名称	径流系数	降雨强度 (mm/min)	最大汇水面积 (km ²)	汇水流量 (m ³ /s)
临时排水沟	0.65	2.0	0.005	0.109

②水力学计算方法

排水沟过流能力采用明渠均匀流公示计算：

$$Q = AC\sqrt{Ri}$$

式中： Q —排水流量，m³/s；

A —过水断面面积，m²；

C —流速系数，用公示 $C=R^{1/6}/n$ 计算；

R —水力半径，m；

i —底坡，取 0.020；

n —糙率，取 0.025。

表 5.3-2 排水沟过水能力计算成果表

项目	过水尺寸			糙率(n)	水力半径(R)	沟纵坡降(i)	过水断面面积(A)	设计过流量(m ³ /s)	洪峰流量(m ³ /s)
	底宽 B ₁ (m)	顶宽 B ₂ (m)	深 H(m)						
临时排水沟	0.4	0.6	0.4	0.025	0.13	0.020	0.2	0.127	0.109

经计算，临时排水沟断面尺寸满足排水要求。

(2) 防雨布苫盖

施工期间回填土短时间临时堆放、施工作业区域外裸露地面遇雨水极易造成水土流失，本方案布设以防雨布苫盖，经估算，防雨布苫盖面积 3000m²。防雨布四周用砖块或较大石块压盖。

新建变电站区水土保持措施工程量详见表 5.3-3。带“⊕”为主体设计已有措施。

表 5.3-3 新建变电站区水土保持措施工程量表

工程项目	⊕站内排水管(m)	⊕雨水口(座)	⊕站外排水沟(m)	⊕碎石地坪(m ²)	土地整治(hm ²)	⊕喷播草籽(m ²)	临时排水沟(m)	⊕临时沉沙池(座)	防雨布苫盖(m ²)
工程措施	434	18	320	1800	0.16				
植物措施						1550			
临时措施							320	1	3000
合计	434	18	320	1800	0.16	1550	320	1	3000

5.3.2.2 施工临时场地区

施工临时场地区包括材料堆场、钢筋加工房、办公生活区等，总占地面积 0.23hm²。

1、工程措施：土地整治

施工后期，对施工临时场地区进行土地整治，包括平整土地、翻地、碎土（耙磨）等，土地整治面积 0.23hm²。整地后利用方向为植被恢复。

2、植物措施：撒播种草

施工后期，对施工临时场地进行撒播种草绿化，撒播种草面积共计 0.23hm²。草种选择适生的狗牙根和黑麦草，按 1:1 混播，混播密度为 80kg/hm²，需草籽 18.4kg。

草种种子级别为一级，发芽率不低于 85%，在雨季播种，播深 2~3cm，撒播后覆土 1~2cm，并轻微压实，以保持土壤水分，达到固土、绿化的效果。

3、临时措施：临时排水沟、临时沉沙池、防雨布苫盖

(1) 临时排水沟、临时沉沙池

为有效防治办公生活区四周淤积水和地表径流对场地的冲刷影响，施工期间在办公生活区四周布设临时土质排水沟，并在临时排水沟末端设临时沉沙池，与周围排水系统相接。经估算统计，本方案共设临时排水沟 100m（开挖土方 20m³，铺土工布 130m²），临时沉沙池 1 座（开挖土方 4.5m³，铺土工布 10m²）。

临时排水沟采用土质梯形断面，沟道上宽 0.6m，底宽 0.4m，沟深 0.4m，排水沟内壁拍实后铺设土工布；临时沉沙池底宽 0.5m，底长 1.0m，深 1.2m，坡比 1:0.75，沉沙池内壁拍实并铺设土工布。

临时排水沟过流能力计算同新建变电站区。经计算，临时排水沟断面尺寸满足排水要求。

(2) 防雨布苫盖

本方案设计对材料堆放区域采取临时遮盖措施进行防护，避免雨水直接冲刷产生水土流失。本方案预估防雨布苫盖面积约 1000m²。

施工临时场地区水土保持措施工程量详见表 5.3-4。

表 5.3-4 施工临时场地区水土保持措施工程量表

工程项目	土地整治(hm ²)	撒播种草(hm ²)	临时排水沟(m)	临时沉沙池(座)	防雨布苫盖(m ²)
工程措施	0.23				
植物措施		0.23			
临时措施			100	1	1000
合计	0.23	0.23	100	1	1000

5.3.2.3 施工设施用地区

根据主体设计，站内外的雨水经排水管、排水沟汇集后，通过站外排水管排至城市雨水管网，共布设站外雨水管 20m。

1、工程措施：土地整治

施工后期，对施工设施用地区非硬化区域进行土地整治，包括平整土地、翻地、碎土（耙磨）等，土地整治面积 0.03hm²，整地后利用方向为恢复植被。

2、植物措施：撒播种草

施工后期，对变电站站外施工设施用地区域非硬化区域土地整治后采用撒播种草恢复植被。草种选择适生的狗牙根和黑麦草，撒播种草面积共 0.03hm²，按 1:1 混播，混播密度为 80kg/hm²，需草籽 2.4kg。

3、临时措施：防雨布苫盖

站外设施临时占地区包含施工供电临时占地、站外排水临时占地，电杆基础和管道沟槽开挖将产生少量临时堆土，本方案设计对临时堆土及裸露施工面采取临时苫盖措施进行防护，避免雨水直接冲刷产生水土流失。本方案预估防雨布苫盖面积约 200m²。

施工设施用地区水土保持措施工程量详见表 5.3-5。带“⊕”为主体设计已有措施。

表 5.3-5 施工设施用地区水土保持措施工程量表

工程项目	⊕站外雨水管(m)	土地整治(hm ²)	撒播种草(hm ²)	防雨布苫盖(m ²)
工程措施	20	0.03		
植物措施			0.03	
临时措施				200
合计	20	0.03	0.03	200

5.3.3 线路工程区

5.3.3.1 杆塔及其施工临时占地区

本工程线路共新建杆塔 68 基，杆塔及其施工临时占地共计 2.18hm²。其中杆塔永久占地 0.43hm²，杆塔施工临时占地 1.75hm²。

1、工程措施：表土剥离、表土回覆、土地整治

(1) 表土剥离（机械剥离）

为保护表土资源且保障施工后杆塔占地区域具备实施植物措施条件，本方案设计在基础施工前对杆塔占地区域进行表土剥离，剥离表土面积 0.43hm²，共剥离表土 600m³。

表土剥离采用机械剥离的方式，剥离的表土堆放在杆塔施工临时占地内。

(2) 表土回覆

施工后期，将剥离的表土回覆到杆塔占地区域内，以保证杆塔区域能实施植物措施防治水土流失。杆塔占地区域需覆土的面积为 0.41hm²（扣除基础立柱 0.02hm²），覆土量为 600m³，覆土厚 10~30cm。

(3) 土地整治

施工后期，对杆塔及其施工临时占地区域扰动的地表（扣除基础立柱 0.02hm²）进行土地整治，包括平整土地、翻地、碎土（耙磨）等，土地整治面积共计 2.16hm²。整治后土地利用方向为复耕 0.58hm²，恢复园地 0.12hm²，种草 1.46hm²。

2、植物措施：撒播种草

施工后期，对杆塔占地范围非硬化地表区域进行撒播种草绿化；对杆塔施工临时占地非耕地、园地区域进行撒播种草绿化。经统计，杆塔及其施工临时占地撒播种草共 1.46hm²，草种选择狗牙根和黑麦草，按 1:1 混播，混播密度为 80kg/hm²，需草籽 116.8kg。

3、临时措施：防雨布苫盖、塑料布铺垫

(1) 防雨布苫盖

杆塔施工临时占地区域用于堆放材料、杆塔区域剥离的表土以及开挖回填土，在施工人员的扰动下会产生水土流失，降雨时易被冲刷。本方案设计对临时堆土堆料区域表面采用防雨布苫盖，共使用防雨布面积约 8000m²。

(2) 塑料布铺垫

杆塔施工临时占地扰动以占压为主，本方案设计对砂石料堆放区域铺设塑料布，减少对表层土的破坏，经估算，铺设塑料布的面积为 3500m²。

杆塔及其施工临时占地区水土保持措施工程量详见表 5.3-6。

表 5.3-6 杆塔及其施工临时占地区水土保持措施工程量表

工程项目	表土剥离(m ³)	表土回覆(m ³)	土地整治(hm ²)	撒播种草(hm ²)	防雨布苫盖(m ²)	塑料布铺垫(m ²)
工程措施	600	600	2.16			
植物措施				1.46		
临时措施					8000	3500
合计	600	600	2.16	1.46	8000	3500

5.3.3.2 其他施工临时占地区

其他施工临时占地区面积 0.39hm²，其中牵张场 0.28hm²，跨越施工场地 0.08hm²，杆塔拆除占地 0.03hm²。本区扰动主要以人员踩踏、临时机械器具占压为主。

1、工程措施：土地整治

为保障植物措施实施效果，施工后期，由施工单位及时清理占地区内施工废弃物，经过土地整治即可恢复土壤的原有的使用功能。土地整治包括场地清理、整地、翻松等，该区土地整治面积 0.39hm²。整地后土地利用方向为复耕 0.13hm²，恢复园地 0.01hm²。恢复植被 0.25hm²。

2、植物措施：撒播种草

施工后期，对其他施工临时占地非耕地、园地区域进行撒播种草绿化，草种选择、撒播密度及方法等与杆塔及其施工临时占地区相同。经估算，其他施工临时占地区撒播种草绿化面积 0.25hm²，草籽共 20.0kg。

3、临时措施：铺设棕垫

为防止牵张场机械进场时对场地的水土环境产生破坏，本方案对牵张机械碾压区域进行铺垫隔离，共需铺设棕垫 1400m²。

其他施工临时占地区水土保持措施工程量详见表 5.3-7。

表 5.3-7 其他施工临时占地区水土保持措施工程量表

工程项目	土地整治(hm ²)	撒播种草(hm ²)	铺设棕垫(m ²)
工程措施	0.39		
植物措施		0.25	
临时措施			1400
合计	0.39	0.25	1400

5.3.3.3 施工道路区

本工程共新修汽运道路 3704m，占地面积 1.11hm²。主体工程设计对汽运道路路面采取钢板铺垫保护。经统计，共铺设钢板 9224m²。

1、工程措施：土地整治

本工程新修汽运道路地形为平地、缓坡地，无需进行挖填土石方，简单平整压实后即可使用，施工结束后，对施工道路区全域进行土地整治，整治面积共计 1.11hm²。整治后土地利用方向为复耕 0.37hm²，恢复园地 0.08hm²，恢复植被 0.66hm²。

2、植物措施：撒播种草

本方案设计在施工道路土地整治结束后，对占地范围内的非耕地、园地区域进行撒播种草绿化，草种选择狗牙根和黑麦草，按 1:1 混播，混播密度为 80kg/hm²，撒播种草面积 0.66hm²，需草籽 52.8kg。

施工道路区水土保持措施工程量详见表 5.3-8。带“★”为主体设计已有措施。

表 5.3-8 施工道路区水土保持措施工程量表

工程项目	土地整治(hm ²)	撒播种草(hm ²)	★钢板铺垫(m ²)
工程措施	1.11		
植物措施		0.66	
临时措施			9224
合计	1.11	0.66	9224

5.3.3.4 电缆施工区

电缆施工区占地面积 0.30hm²，其中电缆设施永久占地 0.04hm²，电缆施工临时占地 0.26hm²。主体设计修建基坑排水沟 792m，具有较好的水土保持功能，纳入本方案水土流失防治措施体系。

1、工程措施：表土剥离、表土回覆、土地整治

(1) 表土剥离（机械剥离）

电缆沟槽余土在电缆施工占地进行摊平处理，因此电缆施工占地范围内表土需全部剥离，剥离的表土堆放于沟槽一侧，经估算，剥离表土面积约 0.30hm²，表土剥离量 470m³。

(2) 表土回覆

电缆施工完成后，将电缆施工占地范围内剥离的表土回覆到电缆施工临时占地区域，覆土面积 0.26hm²，厚度 10~30cm，覆土量 470m³。

(3) 土地整治

施工完后，对电缆施工临时占地进行土地整治，土地整治面积 0.26hm²。整治后土地利用方向为复耕 0.18hm²，恢复植被 0.08hm²。

2、植物措施：撒播种草

本方案设计在土地整治结束后对电缆施工临时占地非耕地区域进行撒播种草绿化，草种选择狗牙根和黑麦草，按 1:1 混播，混播密度为 80kg/hm²，撒播种草面积 0.08hm²，需草籽 6.4kg。

3、临时措施：防雨布苫盖

电缆沟开挖的土石方和剥离的表土堆放在电缆沟一侧施工临时占地区域内，降雨时易被冲刷，本方案设计对临时堆土区域表面采用防雨布苫盖，经估算，共使用防雨布面积约 1000m²。

电缆施工区水土保持措施工程量详见表 5.3-9。

表 5.3-9 电缆施工区水土保持措施工程量表

工程项目	表土剥离(m ³)	表土回覆(m ³)	土地整治(hm ²)	撒播种草(hm ²)	⊕基坑排水沟(m)	防雨布苫盖(m ²)
工程措施	470	470	0.26			
植物措施				0.08		
临时措施					792	1000
合计	470	470	0.26	0.08	792	1000

5.3.4 防治措施工程量汇总

本工程水土保持措施工程量见表 5.3-10 所示。

表 5.3-10 水土保持措施及工程量汇总表

水保措施			单位		变电工程区			线路工程区				合计
					新建变电站区	施工临时场地区	施工设施用地区	杆塔及其施工临时占地区	其他施工临时占地区	施工道路区	电缆施工区	
主体已有	工程措施	站内排水管	长度	m	434							434
		雨水口	数量	座	18							18
		站外排水沟	长度	m	320							320
		站外雨水管	长度	m			20					20
		碎石地坪	面积	m ²	1800							1800
	植物措施	喷播草籽	面积	m ²	1550							1550
	临时措施	临时沉沙池	数量	座	1							1
		基坑排水沟	长度	m							792	792
		钢板铺垫	面积	m ²						9224		9224
方案新增	工程措施	表土剥离	数量	m ³				600			470	1070
			面积	hm ²				0.43			0.30	0.73
		表土回覆	数量	m ³				600			470	1070
		土地整治	面积	hm ²	0.16	0.23	0.03	2.16	0.39	1.11	0.26	4.34
	植物措施	撒播种草	面积	hm ²		0.23	0.03	1.46	0.25	0.66	0.08	2.71
			数量	kg		18.4	2.4	116.8	20.0	52.8	6.4	216.8
	临时措施	临时排水沟	长度	m	320	100						420
		临时沉沙池	数量	座		1						1
		塑料布铺垫	面积	m ²				3500				3500
防雨布苫盖		面积	m ²	3000	1000	200	8000			1000	13200	
铺设棕垫		面积	m ²					1400			1400	

5.4 施工要求

5.4.1 措施实施要求

1、工程措施

本工程水土保持建筑工程主要有表土剥离、表土回覆、土地整治等。

(1) 表土剥离：采取机械表土剥离，表土剥离厚度 10~30cm。

(2) 表土回覆：土地平整后将表土运至回覆场地进行铺料、整平、压实，表土回覆厚度 10~30cm。

(3) 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。

2、植物措施

播种时间：结合本工程施工进度实施。撒播：把种子尽可能均匀地撒在地表松土表面并耒耙覆土。撒播密度：黑麦草：狗牙根=1:1，撒播密度 80kg/hm²。播种深度：2~3cm。

3、临时措施施工方法

临时排水沟、临时沉沙池：人工放线——开挖——沟壁拍实。

防雨布苫盖、塑料布铺垫、铺设棕垫：人工遮盖，并在其上适当以小石压覆。

5.4.2 水土保持措施进度安排

本工程计划工期 2026 年 11 月~2027 年 12 月，总工期 14 个月。水土保持措施实施与主体工程施工进度相协调，施工进度安排详见下表。带“★”为主体设计已有措施。

表 5.4-1 主体工程与水土保持工程施工进度安排表

项目		2026 年		2027 年											
		11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
主体工程	变电工程	施工准备	■												
		土建、基础		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
		建构筑物结构						■	■	■	■	■	■	■	
		安装调试												■	■
	线路工程	施工准备	■												
		基础施工		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
		杆塔组立					■	■	■	■	■	■	■	■	
		架线施工										■	■	■	■
		电缆敷设											■	■	■

项目		2026 年		2027 年												
		11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
水保工程	新建变电站区	☛雨水管、☛雨水口、☛排水沟					— . — . — . — . — . — .									
		☛碎石地坪											— . — . — .			
		土地整治							— . — .					— . — .		
		☛喷播草籽								— . — . — . — .					— . — . — . — .	
		防雨布苫盖、临时排水沟、☛临时沉沙池		=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====			
	施工临时场地区	土地整治													— . — . — .	
		撒播种草													— . — . — . — . — . — .	
		防雨布苫盖、临时排水沟、临时沉沙池		=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====			
	施工设施用地区	土地整治			— . — .										— . — .	
		撒播种草				— . — . — . — .									— . — . — . — . — .	
		☛站外雨水管、防雨布苫盖			=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====			
	杆塔及其施工临时占地区	表土剥离		=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====				
		表土回覆、土地整治					=====	=====	=====	=====	=====	=====				
		撒播种草				— . — . — . — .	— . — . — . — . — . — . — . — . — . — . — . — .	— . — . — . — . — . — . — . — . — . — . — . — .	— . — . — . — . — . — . — . — . — . — . — . — .	— . — . — . — . — . — . — . — . — . — . — . — .	— . — . — . — . — . — . — . — . — . — . — . — .	— . — . — . — . — . — . — . — . — . — . — . — .	— . — . — . — . — . — . — . — . — . — . — . — .	— . — . — . — . — . — . — . — . — . — . — . — .	— . — . — . — . — . — . — . — . — . — . — . — .	
		防雨布苫盖、塑料布铺垫		=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====			
	其他施工临时占地区	土地整治													— . — . — .	
撒播种草														— . — . — . — . — . — .		
铺设棕垫												=====	=====			
施工道路区	土地整治												— . — . — . — . — . — .			
	撒播种草												— . — . — . — . — . — . — . — . — . — . — . — .			
	☛钢板铺垫		=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====				
电缆施工区	表土剥离									— . — . — . — .						
	表土回覆、土地整治												— . — . — .			
	撒播种草												— . — . — . — . — . — . — . — . — . — . — . — .			
	☛基坑排水沟、防雨布苫盖									=====	=====	=====	=====			

主体工程: ———— 水保工程措施: — . — . — 临时措施: ===== 植物措施:

6 水土保持监测

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）文件要求，开展生产建设项目水土保持监测，是生产建设单位应当履行的一项法定义务，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5公顷以上或者挖填土石方总量在5万立方米以上的生产建设项目），生产建设单位应当自行或者委托具备相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。

本项目为编制水土保持方案报告表的生产建设项目（征占地面积小于5公顷以上且挖填土石方总量小于5万立方米），为了做好本项目水土保持工作，建议建设单位自行开展监测工作，做好施工管理，减少因工程建设产生的水土流失。

自主监测具体要求如下：

（1）监测内容

本项目水土保持监测内容包括水土流失影响因素监测、水土流失状况监测、水土流失危害监测、水土保持措施监测。

（2）监测方法及点位

本项目应主要采取调查监测和巡查监测，不设置固定监测点。

（3）监测时段

监测时段从2026年11月至2028年12月，施工准备期进行本底值监测。

（4）监测成果

监测成果按水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）的通知》（办水保〔2015〕139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）的要求编制。生产建设项目水土保持监测成果应按照档案管理相关规定建立档案。

7 水土保持投资及效益分析

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) 项目投资估算编制的项目划分、估算表格形式、措施费用构成、编制方法等依据《水利部关于发布<水利工程设计概(估)算编制规定>及水利工程系列定额的通知》(水总〔2024〕323号)；

(2) 水土保持投资估算的价格水平年、人工单价、主要材料价格施工机械台班费与主体工程一致，林草苗木价格依据当地市场价格水平确定；

(3) 估算定额、取费项目及费率也应与主体工程一致。主体工程定额中没有的工程项目，采用水利部《水利工程设计概(估)算编制规定-水土保持工程》、《水土保持工程概算定额》；

(4) 本水土保持投资包括主体工程中具有水土保持功能工程的投资和水保方案新增投资两部分，对已计入主体工程具有水土保持功能的措施费用，计入本方案水保总投资中；

(5) 本工程水土保持措施的投资估算水平年确定为 2026 年第 1 季度。

7.1.1.2 编制依据

(1) 《水利部关于发布<水利工程设计概(估)算编制规定>及水利工程系列定额的通知》(水总〔2024〕323号)：《水利工程设计概(估)算编制规定-水土保持工程》、《水土保持工程概算定额》、《水利工程施工机械台时费定额》；

(2) 财政部 国家发改委 水利部 中国人民银行《关于印发<水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》(财综〔2014〕8号)；

(3) 四川省财政厅 四川省发展和改革委员会 四川省水利厅中国人民银行成都分行《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)；

(4) 《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)；

(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) 电力工程造价与定额管理总站关于《输变电工程环保水保监测与验收费用计列指导意见》的批复(定额〔2023〕16号)；

(7) 主体工程概算书。

7.1.2 编制说明

(一) 编制方法

本水土保持方案总投资包括主体工程已列具有水土保持功能措施投资和方案新增水土保持措施投资两部分，不重复计列。其中：主体工程已列具有水土保持功能措施投资与本工程的主体工程设计一致，不再计算其独立费用中的建设管理费、工程监理费，勘测设计费等；方案新增水土保持措施投资项目划分根据《水利工程设计概（估）算编制规定-水土保持工程》、《水土保持工程概算定额》、《水利工程施工机械台时费定额》编写，由工程措施费、植物措施费、监测措施费、临时措施费、独立费用、预备费和水土保持补偿费七部分组成。

(二) 基础价格编制

(1) 人工预算单价

本工程位于成都市温江区境内，属于一般地区，人工预算单价为 6.38 元/时。

工程区海拔 2000m 以下，人工工时定额、机械工时定额不调整。

(2) 施工用风、用电、用水预算价均与主体工程一致，预算价分别为：0.18 元/m³、1.48 元/kW·h、3.0 元/m³。

(3) 主要材料预算价

主要材料预算价格均与主体工程一致，工程所需主要材料均在当地购买，主要材料预算价超过部分计取税金后列入相应部分之后。

(4) 施工机械台时费

施工机械台时费根据《水利工程施工机械台时费定额》计算。

表 7.1-1

机械台时费

单位：元

名称及规格	台时费	其中				
		折旧费	修理费	安装费	人工费	柴油费
		台时	台时	台时	台时	台时
		1	1	1	6.38	3.02
胶轮车	0.68	0.19	0.49			
拖拉机 37kW	27.01	3.19	2.78	0.2	1.2	4.4
推土机 59kW	56.24	9.17	12.36	0.47	2.1	6.9
推土机 74kW	77.96	16.81	20.92	0.86	2.1	8.6

(5) 材料价格

材料市场价格按 2026 年 3 月四川省材料信息价格，预算价以当地市场价格加运杂费和采购及保管费计算。

根据水总〔2024〕323 号《水利工程设计概（估）算编制规定-水土保持工程》的相关规定，工程措施材料采购及保管费费率为 2.3%，植物措施采购及保管费费率为 1.1%。

表 7.1-2 主要材料价格表 单位：元

名称及规格	单位	市场价	运杂费	到工地价格	采购及保管费	运输保险费	预算价
柴油	t	6660	70.00	6730.00	154.79	41.31	6926.10
草籽	kg	85	1.50	86.50	0.95	0.52	87.98
农家肥	m ³	150	17.00	167.00	3.84	1.03	171.87
编织袋	个	1.0	1.10	2.10	0.05	0.01	2.16
防雨布	m ²	3.5	1.50	5.00	0.12	0.03	5.15
塑料布	m ²	1.5	1.50	3.00	0.07	0.02	3.09
土工布	m ²	4.0	1.50	5.50	0.13	0.03	5.66
棕垫	m ²	15	1.50	16.50	0.38	0.10	16.98

(三) 措施单价及费率

工程措施、植物措施、临时措施单价由直接费、间接费、利润、材料补差、税金等五部分组成。

①直接费：基本直接费和其他直接费。

基本直接费：包括人工费、材料费及机械使用费。人工费、材料费、施工机械使用费直接采用主体工程所列，不足部分采用当地市场价格。

其他直接费：包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、临时设施费和其他。

其他直接费=直接费×其他直接费率。

②间接费：包括规费、企业管理费。

间接费=直接工程费×间接费率。

③利润：企业利润=(直接工程费+间接费)×利润率。

④材料补差：材料补差=(材料预算价格-材料基价)×材料消耗量。

⑤税金：税金=(直接工程费+间接费+利润+材料补差)×税率。

⑥工程单价=直接费+间接费+利润+材料补差+税金。

⑦扩大系数：投资估算阶段扩大系数取 10%。

本工程投资估算费率见表 7.1-3。

表 7.1-3 投资估算费率取值表

序号	工程类别	其他直接费	间接费	利润	税金	扩大系数
一	工程措施	3.3%	7%	7%	9%	10%
二	土地整治工程	2%	7%	7%	9%	10%
三	植物措施	2%	6%	7%	9%	10%

(四) 监测措施

参照电力工程造价与定额管理总站关于《输变电工程环保水保监测与验收费用计列指导意见》的批复(定额〔2023〕16号)并结合主体概算计列,本工程水土保持竣工验收收费为 24.89 万元。

(五) 独立费用

独立费用包括建设管理费、工程建设监理费、科研勘测设计费等。

(1) 建设管理费

①项目经常费

按工程措施、植物措施、监测措施、临时措施四部分之和的 1.5%计列。

②技术咨询费

按工程措施、植物措施、监测措施、临时措施四部分之和的 0.5%计列。

③水土保持竣工验收收费:参照电力工程造价与定额管理总站关于《输变电工程环保水保监测与验收费用计列指导意见》的批复(定额〔2023〕16号)并结合主体概算计列,本工程水土保持竣工验收收费为 21.46 万元。

(2) 工程建设监理费

本项目水土保持监理由主体工程监理一并承担,不计列费用。

(3) 科研勘测设计费

①工程科学研究试验费:本项目不涉及,不计列。

②工程勘测设计费:按实际水土保持方案编制费计列。

(六) 预备费

(1) 基本预备费:按一至五部分新增投资合计的 10%计算。

(2) 价差预备费:根据国家计委计投(1999)1340号文的规定,价差预备费暂不计列。

（七）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。

本项目征占地面积为 4.89hm²，水土保持补偿费 6.357 万元。

表 7.1-4 水土保持补偿费计算表

行政区划	占地面积 (hm ²)	单价 (元/m ²)	水土保持补偿费 (万元)	备注
成都市温江区	4.89	1.3	6.357	计算标准依据“川发改价格〔2017〕347号”
合计	4.89		6.357	

（八）主体工程已列水保措施投资

主体工程中纳入本方案的水土保持措施有：变电工程站内外雨水管、雨水口、排水沟、碎石地坪、喷播草籽、临时沉沙池，线路工程施工道路钢板铺垫和电缆施工区基坑排水沟，总投资 90.40 万元，详见表 3.3-1。

7.1.3 估算成果

本工程水土保持总投资为 193.86 万元（含主体已有投资 90.40 万元），其中工程措施费 41.20 万元（含主体已有投资 32.70 万元），植物措施费 4.74 万元（含主体已有投资 1.99 万元），监测措施费 24.89 万元，临时措施费 76.19 万元（含主体已有投资 55.71 万元），独立费用 31.65 万元，预备费 8.83 万元，水土保持补偿费 6.357 万元。

表 7.1-4

投资估算表

单位: 万元

序号	工程或费用名称	方案新增水保措施投资				主体工程 已有措施 投资	合计
		建筑安装 工程费	设备购 置费	独立费 用	小计		
	第一部分 工程措施	8.50			8.50	32.70	41.20
一	新建变电站区	0.21			0.21	31.95	32.16
二	施工临时场地区	0.30			0.30		0.30
三	施工设施用地区	0.04			0.04	0.75	0.79
四	杆塔及其施工临时占地区	4.58			4.58		4.58
五	其他施工临时占地区	0.50			0.50		0.50
六	施工道路区	1.43			1.43		1.43
七	电缆施工区	1.45			1.45		1.45
	第二部分 植物措施	2.75			2.75	1.99	4.74
一	新建变电站区	0.00			0.00	1.99	1.99
二	施工临时场地区	0.23			0.23		0.23
三	施工设施用地区	0.03			0.03		0.03
四	杆塔及其施工临时占地区	1.48			1.48		1.48
五	其他施工临时占地区	0.25			0.25		0.25
六	施工道路区	0.67			0.67		0.67
七	电缆施工区	0.08			0.08		0.08
	第三部分 监测措施		24.89		24.89		24.89
	第四部分 施工临时工程		20.48		20.48	55.71	76.19
一	临时防护工程		18.88		18.88	55.71	74.59
1	新建变电站区		3.25		3.25	0.26	3.51
2	施工临时场地区		1.09		1.09		1.09
3	施工设施用地区		0.18		0.18		0.18
4	杆塔及其施工临时占地区		9.45		9.45		9.45
5	其他施工临时占地区		3.97		3.97		3.97
6	施工道路区		0.00		0.00	52.12	52.12
7	电缆施工区		0.92		0.92	3.33	4.25
二	其他临时工程		0.22		0.22		0.22
三	施工安全生产专项		1.38		1.38		1.38
	第五部分 独立费用			31.65	31.65		31.65
1	建设管理费			23.73	23.73		23.73
2	工程建设监理费			0.00	0.00		0.00
3	科研勘测设计费			7.92	7.92		7.92
	第一~五部分 合计	11.25	45.37	31.65	88.27	90.40	178.67
	预备费 10%				8.83		8.83
	水土保持补偿费	48900×1.3 元/m ²			6.357		6.357
	水土保持工程总投资				103.46	90.40	193.86

表 7.1-5 分部工程估算表

序号	工程和费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	第一部分 工程措施				8.50
一	新建变电站区				0.21
(一)	土地整治工程				0.21
1	土地平整				0.21
(1)	整地(机械)	hm ²	0.16	12873.92	0.21
二	施工临时场地区				0.30
(一)	土地整治工程				0.30
1	土地平整				0.30
(1)	整地(机械)	hm ²	0.23	12873.92	0.30
三	施工设施用地区				0.04
(一)	土地整治工程				0.04
1	土地平整				0.04
(1)	整地(机械)	hm ²	0.03	12873.92	0.04
四	杆塔及其施工临时占地区				4.58
(一)	表土保护工程				1.35
1	表土剥离				0.63
(1)	机械剥离表土	m ³	600	10.44	0.63
2	表土回覆				0.72
(1)	覆土(人工)	m ³	600	12.05	0.72
(二)	土地整治工程				3.23
1	土地平整				3.23
(1)	整地(畜力)	hm ²	2.16	14947.14	3.23
五	其他施工临时占地区				0.50
(一)	土地整治工程				0.50
1	土地平整				0.50
(1)	整地(机械)	hm ²	0.39	12873.92	0.50
六	施工道路区				1.43
(一)	土地整治工程				1.43
1	土地平整				1.43
(1)	整地(机械)	hm ²	1.11	12873.92	1.43
六	电缆施工区				1.45
(一)	表土保护工程				1.06
1	表土剥离				0.49
(1)	机械剥离表土	m ³	470	10.44	0.49
2	表土回覆				0.57
(1)	覆土(人工)	m ³	470	12.05	0.57
(二)	土地整治工程				0.39

序号	工程和费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
1	土地平整				0.39
(1)	整地(畜力)	hm ²	0.26	14947.14	0.39
	第二部分 植物措施				2.75
一	施工临时场地区				0.23
(一)	植被恢复与建设工程				0.23
1	种草				0.23
(1)	撒播种草	hm ²	0.23	10165.64	0.23
二	施工设施用地区				0.03
(一)	植被恢复与建设工程				0.03
1	种草				0.03
(1)	撒播种草	hm ²	0.03	10165.64	0.03
三	杆塔及其施工临时占地区				1.48
(一)	植被恢复与建设工程				1.48
1	种草				1.48
(1)	撒播种草	hm ²	1.46	10165.64	1.48
四	其他施工临时占地区				0.25
(一)	植被恢复与建设工程				0.25
1	种草				0.25
(1)	撒播种草	hm ²	0.25	10165.64	0.25
五	施工道路区				0.67
(一)	植被恢复与建设工程				0.67
1	种草				0.67
(1)	撒播种草	hm ²	0.66	10165.64	0.67
六	电缆施工区				0.08
(一)	植被恢复与建设工程				0.08
1	种草				0.08
(1)	撒播种草	hm ²	0.08	10165.64	0.08
	第三部分 监测措施				24.89
1	水土保持监测	项	1	130000	13
2	弃渣场稳定监测				0
3	建设期观测费	项	1	118900	11.89
	第四部分 临时防护工程				20.48
一	临时防护工程				18.88
(一)	新建变电站区				3.25
1	临时排水沟	m	320		0.48
(1)	土石开挖	m ³	64	9.31	0.06
(2)	铺土工布	m ²	416	10.21	0.42
2	苫盖防护				2.77

序号	工程和费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
(1)	防雨布苫盖	m ²	3000	9.23	2.77
(二)	施工临时场地区				1.09
1	临时排水沟	m	100		0.15
(1)	土石开挖	m ³	20	9.31	0.02
(2)	铺土工布	m ²	130	10.21	0.13
2	临时沉沙池	座	1		0.02
(1)	土石开挖	m ³	4.5	9.31	0.01
(2)	铺土工布	m ²	10	10.21	0.01
3	苫盖防护				0.92
(1)	防雨布苫盖	m ²	1000	9.23	0.92
(三)	施工设施用地区				0.18
1	苫盖防护				0.18
(1)	防雨布苫盖	m ²	200	9.23	0.18
(四)	杆塔及其施工临时占地区				9.45
1	苫盖防护				9.45
(1)	防雨布苫盖	m ²	8000	9.23	7.39
(2)	塑料布铺垫	m ²	3500	5.90	2.07
(五)	其他施工临时占地区				3.97
1	苫盖防护				3.97
(1)	铺设棕垫	m ²	1400	28.39	3.97
(六)	电缆施工区				0.92
1	苫盖防护				0.92
(1)	防雨布苫盖	m ²	1000	9.23	0.92
二	其他临时工程	%	2	112495.86	0.22
三	施工安全生产专项	%	2.5	552410.11	1.38
	第五部分 独立费用				31.65
1	建设管理费	万元			23.73
(1)	项目经常费	%	2.5	566220.36	1.42
(2)	技术咨询费	%	1.50	566220.36	0.85
(3)	水土保持设施验收费	万元			21.46
2	工程建设监理费	万元			0.00
3	科研勘测设计费	万元			7.92
(1)	工程科学研究试验费	万元			0.00
(2)	工程勘测设计费	万元			0.00
(3)	水土保持方案编制费	万元			7.92

表 7.1-7

工程单价汇总表

单位：元

序号	定额编号	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	材料补差	税金	估算扩大
1	01162+01177	机械剥离表土（机械剥离表层腐殖土+推土机推土）	m ³	10.44	0.63	0.65	4.42	0.19	0.41	0.44	1.97	0.78	0.95
2	01104	覆土-人工挖土胶轮车运土	m ³	12.05	7.94	0.25	0.310624	0.28	0.61	0.66		0.90	1.10
3	08063	全面整地-机械施工	hm ²	12873.92	121.22	8739.39	216.06	181.53	648.07	693.44	137.49	966.35	1170.36
4	08060	全面整地-畜力施工	hm ²	14947.14	1935.69	8739.39	0.00	213.50	762.20	815.55		1121.97	1358.83
5	01004	人工挖排水沟	m ³	9.31	6.37	0.19	0	0.22	0.47	0.51		0.70	0.85
6	03005-1	铺土工布	m ²	10.21	1.02	6.18	0.00	0.24	0.52	0.56		0.77	0.93
7	03005-2	防雨布苫盖	m ²	9.23	0.64	5.87	0.00	0.21	0.47	0.50		0.69	0.84
8	03005-3	塑料布铺垫	m ²	5.90	0.64	3.52	0.00	0.14	0.30	0.32		0.44	0.54
9	03005-4	铺设棕垫	m ²	28.39	0.64	19.38		0.66	1.45	1.55		2.13	2.58
10	08081	撒播种草	hm ²	10165.64	354.09	5040.00	0.00	107.88	330.12	408.25	2238.10	763.06	924.15

7.2 效益分析

本工程区水土保持区划为西南紫色土区，不涉及国家级、省级和市级等各级水土流失重点预防区与重点治理区，但项目位于城区，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）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 4.89hm²，水土流失防治责任范围 4.89hm²，植物措施面积 2.87hm²，水土保持措施防治面积 4.89hm²。

表 7.2-1 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)
	99.2	4.85	4.89
2	土壤流失控制比	治理后年平均土壤流失量 (t/km ² ·a)	容许土壤流失量 (t/km ² ·a)
	1.67	300	500
3	渣土防护率 (%)	实际挡护临时堆土、余土量 (万 m ³)	建设临时堆土、余土量 (万 m ³)
	96.4	1.86	1.93
4	表土保护率 (%)	保护表土数量 (m ³)	可剥离表土总量 (m ³)
	97.3	1070	1100
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)
	99.9	2.87	2.87
6	林草覆盖率 (%)	林草类植被面积 (hm ²)	项目区总面积 (hm ²)
	58.7	2.87	4.89

本工程水土保持方案编制目标达标情况详见表 7.2-2。

表 7.2-2 水土保持方案编制目标达标情况表

序号	指标名称		综合防治目标 (%)	方案实现目标 (%)	达标情况
1	水土流失治理度	设计水平年	97	99.2	达标
2	土壤流失控制比	设计水平年	1.67	1.67	达标
3	渣土防护率	设计水平年	94	96.4	达标
4	表土保护率	设计水平年	92	97.3	达标
5	林草植被恢复率	设计水平年	97	99.9	达标
6	林草覆盖率	设计水平年	25	58.7	达标

8 水土保持管理

8.1 组织管理

水土流失防治责任主体为国网四川省电力公司成都供电公司，应将水土保持工作内容和任务纳入施工合同，并明确施工单位在施工过程中的水土流失防治责任。根据国家有关法律法规，水土保持方案报水行政主管部门批准后，建设单位应确定专职人员负责水土保持工作，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，全力保证该工程的水土保持工作按年度、按计划进行，并主动与当地水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。

实施领导小组负责协调水土保持方案与主体工程的关系，统一领导，规范施工，制定方案实施的目标责任制，提出方案的实施、检查、验收方法和要求。同时建设单位将加强对施工技术人员水土保持法律、法规的宣传工作，提高其水土保持法律意识。

水土保持实施领导小组主要工作职责如下：

(1) 认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合防治、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持工作方针；

(2) 建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向水行政主管部门报告水土流失防治情况，制定水土保持方案详细实施计划；

(3) 加强对施工队伍的管理。严格落实项目法人制、招投标制和合同管理制。发包标书中应有水土保持要求，并列入招标合同，明确承包商防治水土流失的责任。施工招标时，应将表土保护的施工要求纳入施工招标文件，明确施工工艺、剥离范围、工程量及临时堆存场地规划情况。

(4) 工程施工期间，与设计、施工、监理单位保持畅通联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持设施的正常建设，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。加大水土保持执法力度，对不执行“三同时”制度的，要追查责任，严肃处理。

(5) 定期深入工程现场进行检查，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实状况。自觉接受水行政主管部门的监督检查。按国家档案法有关规定建立水土保持工作档案。根据《基建部关于印发电网建设项目数码照片采集与管理办法的通

知》（基建质量〔2016〕56号）规定做好水土保持施工记录和其他资料（如临时措施的影像资料、照片等）的管理、存档，以备监督检查和验收时查阅。

8.2 后续设计

按照《中华人民共和国水土保持法》有关条款“建设项目中的水土保持设施，必须和主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”的规定，本水土保持方案经水行政主管部门批复后，建设单位将本方案制定的防治措施内容和投资纳入主体工程后续设计文件中，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。无设计的水土保持措施，不得通过水土保持自主设施验收。

在初步设计及施工图设计中有水土保持专章或专篇，明确水土流失防治措施、标准和水土保持投资，施工图设计应当细化水土保持措施设计，加强水土保持措施图件的要求，按照国家电网有限公司相关文件要求对线路工程水保措施实施专项设计。项目初步设计阶段应进一步细化水保方案各防治分区中的各项水土保持措施投资，进一步明确水土保持措施概算费用。

当生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，建设单位将补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。水土保持方案实施过程中，水土保持措施需要作出重大变更的，应当经原审批机关批准。

8.3 水土保持监测

根据水利部水保〔2019〕160号文件相关要求，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，但建设单位应当依法履行水土流失防治责任和义务。

承担生产建设项目水土保持监测任务的单位（以下简称监测单位），应当按照水土保持有关技术标准和水土保持方案的要求，根据不同生产建设项目的特点，明确监测内容、方法和频次，调查获取项目区水土流失背景值，定量分析评价自项目动土至投产使用过程中的水土流失状况和防治效果，及时向生产建设单位提出控制施工过程中水土流失的意见建议，并按规定向水行政主管部门定期报送监测情况。

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），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。

根据本工程征占地、挖填土石方总量情况，本工程水土保持监理可由主体工程监理一并监理，或者由具有水土保持施工监理专业资质的单位承担监理。

水土保持监理单位要对水土保持方案的落实情况进行验收，确保水土保持各项措施的数量和质量，对水土保持设施的单元工程、分部工程、单位工程提出质量评定意见，并指导施工，接受当地水行政主管部门的监督检查，监理单位定期向建设单位提交水土保持工程监理报告。水土保持监理单位应收集施工过程的影像资料，作为备查和自验报告的依据。

8.5 水土保持施工

水土保持工程建设将与主体工程一起，在工程施工前实行招标投标制，水土保持工作内容和任务纳入施工合同，在施工合同中明确水土保持“三同时”和绿色施工要求，以保证水土保持方案的顺利实施，并达到预期的设计标准。建设单位将本项目水土保持方案纳入主体工程施工招标合同，明确承包商在各工程分区的水土流失防治范围及防治责任，外购砂石材料应在购买合同中明确砂石料场的水土流失防治责任。

建设单位在工程施工招标文件和施工合同中明确施工单位的水土保持责任，强化奖惩制度，规范施工行为。对施工单位提出水土保持措施的施工要求，组织施工单位学习、宣传《中华人民共和国水土保持法》，提高工程建设者的水土保持自觉行动意识。要求施工单位配备水土保持专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地水行政主管部门的监督检查。

1、“三同时”要求

水土保持方案实施过程中应符合“三同时”要求，水土保持设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；生产建设项目竣工验收，应当验收水土保持设施；水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。

2、绿色施工要求

- (1) 施工期应严格控制施工扰动范围，禁止随意压占破坏地表植被。
- (2) 设立保护地表及植被的警示牌，施工过程中应注重保护表土与植被。
- (3) 注意施工及生活用火安全，防止火灾烧毁地表植被。
- (4) 建成的水土保持工作应有明确的管理维护要求。
- (5) 加强施工人员的培训和教育，树立保护植被的意识，严禁乱砍、乱伐。
- (6) 严格按设计方案施工，开挖、排弃土石方。

(7) 严格控制施工扰动面积，不得随意扩大施工范围。

(8) 合理安排工期，尽量避开雨季施工。

(9) 优化施工工艺，避免重复开挖。

(10) 施工中应按水土保持方案及批复的要求采取各种有效的水土保持措施，减少在防治范围内发生水土流失，避免对其范围外的土地进行扰动、破坏地表植被，对周边生态环境的影响。

(11) 植物措施施工时，加强植物措施的后期抚育工作，抓好植物的抚育和管护，确保各种植物的成活率，发挥植物措施的水土保持效益。

(12) 自觉接受水行政主管部门的监督，对不达标的措施及时整改。

(13) 施工完成后，施工单位应在工程验收合格后，方能撤离施工现场。

8.6 水土保持设施验收

水土保持设施验收内容、程序等按《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布）执行。

(1) 自主验收程序

①**组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。**依法编制水土保持方案报告书的生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，验收报告可以参照《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）附件1编写。第三方机构是指具有独立承担民事责任能力且具有相应水土保持技术条件的企业法人、事业单位法人或其他组织。各级水行政主管部门和流域管理机构不得以任何形式推荐、建议和要求生产建设单位委托特定第三方机构提供水土保持设施验收报告编制服务。

②**明确验收结论。**水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论，水土保持设施验收鉴定书可以参照《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）附件2编写。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

③**公开验收情况。**除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持

设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

④报备验收材料。生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。生产建设单位、第三方机构和水土保持监测机构分别对水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告等材料的真实性负责。

(2) 水土保持设施未经验收或者验收不合格的情形

水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。存在下列情形之一的，水土保持设施验收结论应当为不合格：

- ①未依法依规履行水土保持方案编报审批程序或者开展水土保持监测、监理的；
- ②弃土弃渣未堆放在经批准的水土保持方案确定的专门存放地的；
- ③水土保持措施体系、等级和标准或者水土流失防治指标未按照水土保持方案批复要求落实的；
- ④存在水土流失风险隐患的；
- ⑤水土保持设施验收材料明显不实、内容存在重大缺项、遗漏的；
- ⑥存在法律法规和技术标准规定不得通过水土保持设施验收的其他情形的。