

水平评价证书：水保方案（赣）字第20230002号

成都龙泉驿桃园 110 千伏输变电扩建工程

水土保持方案报告表

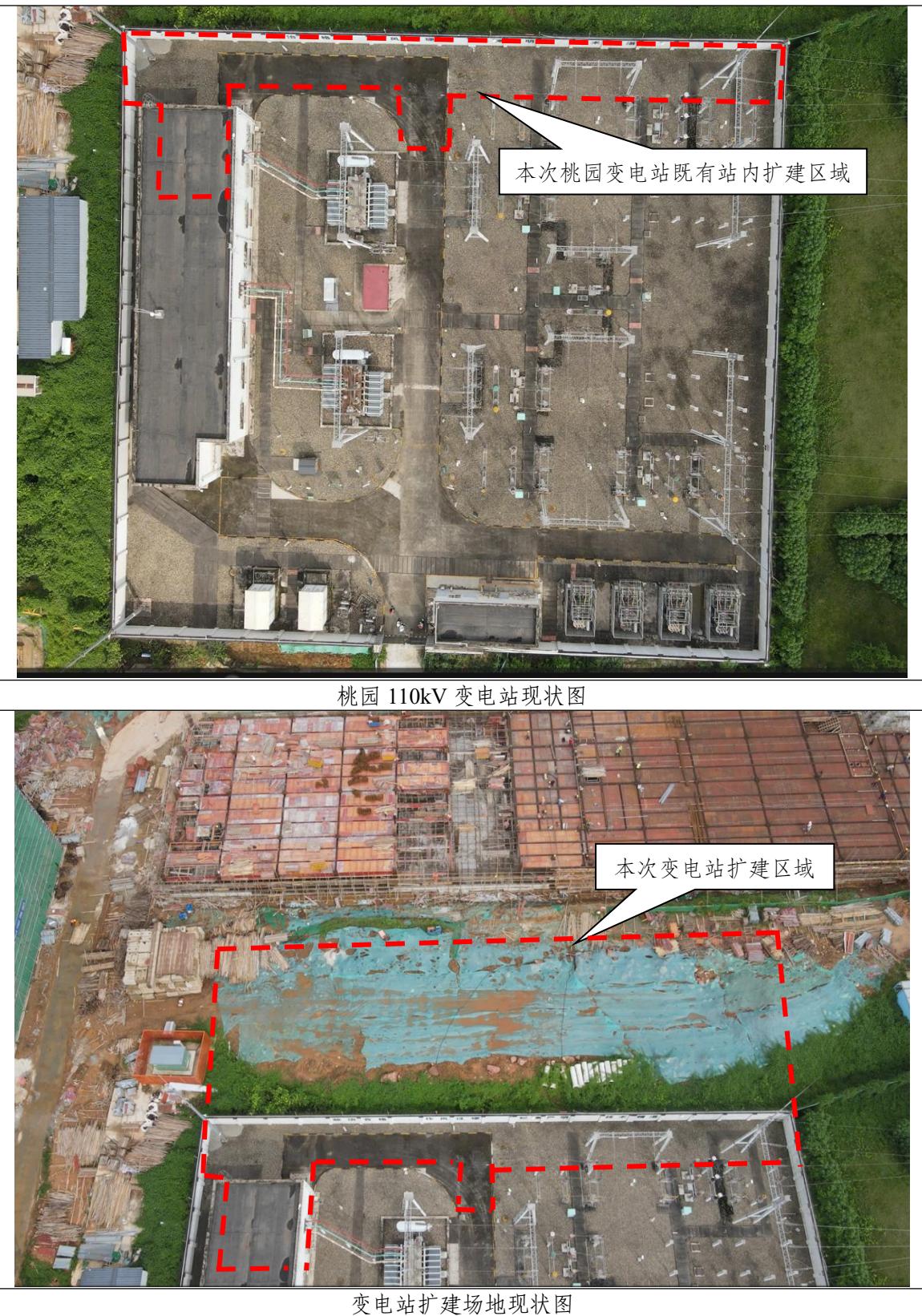
(公示稿)

建设单位：国网四川省电力公司天府新区供电公司

编制单位：核工业二七〇研究所

二〇二五年十二月

现场照片





线路路径卫星图



既有 1# 主变场地图

既有 2# 主变场地图



110kV 配电装置场地现状图

10kV 配电装置室现状图



**成都龙泉驿桃园 110 千伏输变电扩建工程
水土保持方案报告表**

项目概况	位置	四川省成都市龙泉驿区经济开发区					
	建设内容	1、桃园 110 千伏变电站扩建工程：扩建 1 台 63MVA 变压器；扩建 1 个 110kV 出线间隔、12 个 10kV 出线间隔；扩建主变低压侧装设 $1 \times 4\text{MVar} + 1 \times 6\text{MVar}$ 并联电容器；扩建 10kV 消弧线圈 $1 \times 1000\text{kVA}$ ； 2、柏合、大面铺 220 千伏变电站 110 千伏间隔完善工程：柏合、大面铺分别完善 1 个 110kV 出线间隔； 3、柏合-桃园 T 接桃园 3 号变 110 千伏线路工程：新建架空线路 0.05 公里，按单回架设； 4、柏合-桃园 110 千伏线路增容工程：利用已建同塔双回更换单回增容导线 4.1 公里； 5、大面铺-桃园 110 千伏线路增容工程：利用已建同塔双回更换单回增容导线 3.0 公里。					
	建设性质	扩建	总投资（万元）	***			
	土建投资（万元）	***	占地面积(hm^2)	永久：	0.36		
	动工时间	2026 年 3 月	完工时间	2026 年 8 月			
	土石方 (m^3)	挖方	填方	借方	余(弃)方		
		819	324	0	495		
	取土(石、砂)场	不涉及取土场					
项目区概况	弃土(石、砂)场	余方在工程施工区域进行平铺处理，不涉及弃土场					
	涉及重点防治区情况	/	地貌类型	平原地貌			
	原地貌土壤侵蚀模数 [$\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$]	300	容许土壤流失量 [$\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$]	500			
	项目选址(线) 水土保持评价	工程选址(线)不属于水土流失重点预防区及重点治理区、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、森林公园和重要湿地等重要的敏感区域，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护带，无水土保持制约因素。					
防治标准等级及目标	预测水土流失总量	15.31t					
	防治责任范围 (hm^2)	0.60					
	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			
水土保持措施	林草植被恢复率 (%)	97	林草覆盖率 (%)	25			
	1、变电站工程区 (1) 变电站扩建工程区						
	工程措施： DN300 排水管 110m、DN200 排水管 80m、单箅雨水口 6 个、铺设碎石 1000m²、表土剥离 280m³、表土回覆 280m³、土地整治 1400m²；						

	<p>植物措施：铺植草皮 0.14hm²、栽植灌木 45 株；</p> <p>临时措施：临时排水沟 80m、临时沉沙池 1 个、土袋拦挡 57m、防雨布苫盖 200m²；</p> <p>2、线路工程区</p> <p>(1) 塔基及其施工临时占地区</p> <p>工程措施：表土剥离 4m³、表土回覆 4m³、土地整治 100m²；</p> <p>植物措施：铺植草皮 0.01hm²、栽植灌木 10 株；</p> <p>临时措施：临时排水沟 30m、临时沉沙池 1 个、防雨布苫盖 25m²；</p> <p>(2) 其他施工临时占地区</p> <p>工程措施：土地整治 0.24hm²；</p> <p>植物措施：铺植草皮 0.24hm²、栽植灌木 10 株；</p> <p>临时措施：铺设棕榈垫 0.17hm²。</p>			
水土保持投资估算(万元)	工程措施	9.58 (主体已列 8.77)	植物措施	6.89
	临时措施	5.89	监测措施	13.81
	水土保持补偿费		0.780	
	独立费用	建设管理费	13.44	
		科研勘测设计费	12.70	
		工程建设监理费	0.00	
	总投资	69.32		
编制单位		核工业二七〇研究所	建设单位 国网四川省电力公司 天府新区供电公司	
统一社会信用代码		12100000491204824K	统一社会信用代码 915101000833423712	
法定代表人		陈志平	法定代表人 权锐	
地址		江西省南昌市南昌县 莲西路 508 号	地址 中国(四川)自由贸易试验区天府新区兴隆街道湖畔路南段 990 号	
邮编		330200	邮编 610213	
联系人及电话		万勘歆/***	联系人及电话 李珏杉/***	
电子邮箱		***	电子邮箱 ***	
传真		/	传真 /	

目 录

1、综合说明	1
1.1 项目简介	1
1.2 编制依据	4
1.3 设计水平年	5
1.4 水土流失防治责任范围	6
1.5 水土流失防治目标	6
1.6 项目水土保持评价结论	6
1.7 水土流失预测结果	8
1.8 水土保持措施布设成果	10
1.9 水土保持监测方案	11
1.10 水土保持投资及效益分析成果	11
1.11 结论	11
2、项目概况	13
2.1 项目组成及工程布置	13
2.2 施工组织	22
2.3 工程占地	24
2.4 土石方平衡	28
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	31
2.6 施工进度安排	31
2.7 自然概况	31
3、项目水土保持评价	36
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	36
3.2 建设方案与布局水土保持评价	38
4、水土流失分析与预测	46
4.1 水土流失现状	46
4.2 水土流失影响因素分析	46
4.3 土壤流失量预测	48
4.4 水土流失危害分析	58

4.5 指导性意见	58
5、水土保持措施	60
5.1 防治区划分	60
5.2 措施总体布局	60
5.3 分区措施布设	61
5.4 施工要求	66
5.5 施工进度安排	66
6、水土保持监测	71
7、水土保持投资估算及效益分析	72
7.1 投资估算	72
7.2 效益分析	80
8、水土保持管理	81
8.1 组织管理	81
8.2 后续设计	82
8.3 水土保持监测	82
8.4 水土保持监理	82
8.5 水土保持施工	82
8.6 水土保持验收	83

一、附件:

- 附件 1、水土保持方案委托书;
- 附件 2、成都市发展和改革委员会《关于成都龙泉驿桃园 110 千伏输变电扩建工程核准的批复》(成发改核准〔2024〕26 号);
- 附件 3、国网四川省电力公司《关于成都龙泉驿桃园 110kV 输变电扩建工程可行性研究报告的批复》(川电发展〔2024〕62 号);
- 附件 4、建设项目用地预审与选址意见书 (用字第 510112202310414 号);
- 附件 5、110kV 龙华 (桃园) 变电站水土保持方案审批意见。

二、附图:

- 附图 1、项目区地理位置图;
- 附图 2、项目区水系图;
- 附图 3、项目区土壤侵蚀强度分布图;
- 附图 4、水土流失两区划分图;
- 附图 5、国家级水土流失重点预防区和重点治理区查询结果图
- 附图 6、桃园 110kV 变电站扩建土建总平面布置图;
- 附图 7、线路路径示意图;
- 附图 8、基础规划一览图;
- 附图 9、杆塔型式一览图;
- 附图 10、项目防治责任范围及水土保持措施总体布局图;
- 附图 11、变电站扩建工程水土保持措施设计图;
- 附图 12、塔基及其施工临时占地区水保措施平面设计图;
- 附图 13、其他施工临时占地区水保措施典型设计图。

1、综合说明

1.1 项目简介

1.1.1 项目建设的必要性

龙泉驿区位于成都市东部，面积 556km²，人口约 136 万。截至 2023 年底，龙泉驿区电网共有 220kV 公用变电站 5 座，变电容量 2460MVA；110kV 公用变电站 14 座，变电容量 1758MVA。2023 年龙泉驿区电网最大负荷 1249MW。

桃园片区目前主要由桃园 110kV 变电站（2×50MVA）供电，2023 年片区最大负荷 85MW，预计 2026 年最大供电负荷将达到 107MW。为满足片区负荷发展需求，提高供电可靠性，结合天府新区电网发展规划，建设成都龙泉驿桃园 110kV 输变电扩建工程是必要的。

1.1.2 项目基本情况

项目名称：成都龙泉驿桃园 110 千伏输变电扩建工程

建设单位：国网四川省电力公司天府新区供电公司

建设性质：扩建、建设类

建设地点：成都市龙泉驿区经济开发区车城西二路以东、经开区南一路以北

建设内容：

1、桃园 110kV 变电站扩建工程

站外征地扩建 1 台 63MVA 变压器；扩建 1 个 110kV 出线间隔，12 个 10kV 出线间隔；扩建主变低压侧装设 1×4Mvar+1×6Mvar 并联电容器；扩建 10kV 消弧线圈 1×1000kVA。本期工程在桃园 110kV 变电站扩建场地内进行，扩建场地为前期变电站征地红线范围内存量土地，场地前期于既有站区西侧、南侧和东侧新增用地面积 7202.28m²，已取得成都市龙泉驿区规划和自然资源局出具的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 510112202310414 号），无需额外征地。本次变电站扩建实际扰动范围为 0.35hm²，包括既有站区内 0.02hm²、东侧扩建站区 0.19hm² 和南侧施工便道扰动区域 0.14hm²，实际扰动范围均在变电站征地红线范围内，属永久占地，纳入本次防治责任范围。

2、柏合、大面铺 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程

柏合、大面铺分别完善 1 个 110kV 出线间隔，不涉及土建内容，不计入防治责任范围。

3、柏合—桃园 T 接桃园 3 号变 110kV 线路工程

新建架空线路 0.05km，按单回架设，增容导线截面采用 $1\times200\text{mm}^2$ ，导线允许温度 210°C。本次新增 1 基杆塔，杆塔基础占地及施工占地均在变电站征地红线范围内，属永久占地区域，纳入本次防治责任范围。

4、柏合—桃园 110kV 线路增容工程

利用已建同塔双回更换单回增容导线 4.1km，增容导线截面采用 $1\times200\text{mm}^2$ ，导线允许温度 210°C。本期线路工程利用已建塔基进行扩建，不新建塔基。

5、大面铺—桃园 110kV 线路增容工程

利用已建同塔双回更换单回增容导线 3.0km，增容导线截面采用 $1\times200\text{mm}^2$ ，导线允许温度 210°C。本期线路工程利用已建塔基进行扩建，不新建塔基。

本工程总占地面积为 0.60hm²，其中永久占地 0.36hm²，临时占地 0.24hm²，本工程土石方挖填方总量为 1143m³，总挖方 819m³（含表土剥离 284m³），总填方 324m³（含表土回覆 284m³），通过各施工区域调运综合利用，本工程余方产生总量为 495m³，余方在工程施工区域进行平铺处理。

拆迁（移民）数量及安置方式：无

专项设施改（迁）建：无

建设工期：2026 年 3 月 ~ 2026 年 8 月，共计 6 个月

投 资：项目总投资***万元，土建投资***万元，资金由建设单位自筹 20%，银行贷款 80%。

1.1.3 项目前期工作进展情况

1.1.3.1 项目前期工作

2024 年 3 月，国网四川省电力公司出具了关于成都龙泉驿桃园 110kV 输变电扩建工程可行性研究报告的批复（川电发展〔2024〕62 号）；

2024 年 6 月，成都市发展和改革委员会出具了关于成都龙泉驿桃园 110 千伏输变电扩建工程核准的批复（成发改核准〔2024〕26 号）；

2025 年 3 月，建设单位国网四川省电力公司天府新区供电公司委托核工业二七〇研究所开展本工程水土保持方案报告表的编制工作。

本项目预计于 2026 年 3 月开工建设，于 2026 年 8 月建设完成。

1.1.3.2 方案编制情况

为了贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》和工程建设项目的有关法律法

规，做好本工程的水土保持工作，2025年3月，建设单位国网四川省电力公司天府新区供电公司积极委托核工业二七〇研究所开展本工程水土保持方案报告表的编制工作。接受委托后我单位立即选派技术人员到现场进行了实地勘测，收集了工程区自然概况、社会经济情况、水土流失和水土保持情况、主体设计等方面的数据。

在上述工作的基础上，结合设计文件等相关资料，按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)有关规定，于2025年12月编制完成了《成都龙泉驿桃园 110 千伏输变电扩建工程水土保持方案报告表》。

1.1.4 自然简况

项目所在区域位于龙泉驿区境内，工程区属平原地貌，沿线海拔450m~460m，根据《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)，场地区域设计基本地震加速度值为0.10g，对应的抗震设防烈度为7度，地震动反应谱特征周期为0.45s，设计地震分组为第三组。

项目区所在地龙泉驿区属于长江流域，其岷江支流芦溪河干流河长77.9km，总流域面积675km²，其中龙泉驿区境内流域面积87km²。项目区属岷江水系，本项目架空线路新建段不涉及跨越地表水，增容改造段跨越不通航河流东风渠及其支流，且均为已建杆塔，河流两岸修有护堤，对本项目无影响。

龙泉驿区属亚热带季风气候，年平均气温16.0°C，多年≥10°C积温5400.0°C，年平均降雨量959.2mm，5年一遇10min最大降雨量为16mm，7~9月为雨季，多年平均蒸发量899.8mm，年平均日照1127.1小时，年内一日最大降水量222.9mm，年平均相对湿度82%。年平均风速为1.35m/s，平均最大风速7.7m/s，主导风向是NE向，最大风力为7级。多年平均无霜期289d，多年平均雾日35d。

项目区主要土壤类型有水稻土、冲积土、黄壤土、紫色土等4种，工程区土壤主要以黄壤为主，表层土厚度为20cm。项目区植物种类较多，森林植被与农田植被相间分布，全区地带性森林植被属亚热带常绿阔叶林带，主要森林植被类型为天然次生柏木、马尾松、青冈林和人工栽培的桤柏混交林、林农间作的经济林，本工程土地绿化现状主要为市政绿地，项目区林草植被覆盖率为42.18%。

项目区属以微度水力侵蚀为主的西南土石山区，平均土壤侵蚀模数为300t/(km²·a)，容许土壤流失量为500t/(km²·a)，流失强度为微度。

根据《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)和《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),项目所在地成都市龙泉驿区不属于水土流失重点预防区和重点治理区。根据调查和收集资料情况汇总,其余饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地、生态脆弱区等水土保持敏感区均不涉及。

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》(1991年6月29日颁布,2010年12月25日修订,2011年7月1日起施行);
- 2、《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);
- 3、《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);
- 4、《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2012年9月21日修订,2012年12月1日起施行)。

1.2.2 规范性文件

- 1、《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);
- 2、《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);
- 3、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);
- 4、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);
- 5、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);
- 6、水利部办公厅《关于印发生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准的通知》(办水保函〔2020〕564号);

- 7、水利部办公厅《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);
- 8、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);
- 9、四川省发展和改革委员会、四川省财政厅《关于印发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标准的通知》(川发改价格〔2017〕347号);
- 10、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、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018);
- 4、《输变电项目水土保持技术规范》(SL 640-2013);
- 5、《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL 773-2018);
- 6、《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017);
- 7、《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014);
- 8、《防洪标准》(GB 50201-2014);
- 9、《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-2007);
- 10、《表土剥离及其再利用技术要求》(GB/T 45107-2024);
- 11、《输变电工程水土保持技术规程》(国家电网企管〔2023〕561号)。

1.2.4 技术资料

- 1、《四川省水土保持规划(2015~2030年)》;
- 2、《成都市水土保持规划(2015—2030年)》;
- 3、《四川省水土保持公报2024年》(四川省水利厅);
- 4、《成都龙泉驿桃园 110 千伏输变电扩建工程可行性研究报告》(成都城电电力工程设计有限公司);
- 5、建设单位提供的其他资料。

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)，设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年。本工程计划于 2026 年 3 月开工，2026 年 8 月完工，方案设计水平年为主体工程完工后当年（即 2026 年）。

1.4 水土流失防治责任范围

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”的原则和《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)的有关规定，水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。结合主体工程实际情况，根据成都市龙泉驿区规划和自然资源局出具的《建设项目用地预审与选址意见书》(用字第 510112202310414 号)，桃园变电站共新征地 7202.28m²，本次扩建占用新增地中的 0.18hm²，既有变电站占地面积 4471.72m²，本次扩建占用既有站区内面积 0.03hm²，南侧施工便道扰动占地面积 0.14hm²，位于变电站新增占地内，因此本次变电站工程扩建实际防治责任范围为 0.35hm²。线路工程永久占地为塔基及施工场地占地范围（均位于桃园变电站新增地内），占地面积约为 0.01hm²，因此本项目永久占地面积共计 0.36hm²；临时占地（含租赁土地）为线路工程中牵张场临时占地，共计 0.24hm²，本项目无其他使用与管辖区域。经核算，本工程项目建设期扰动占地面积为 0.60hm²，其中永久占地 0.36hm²，临时占地 0.24hm²，水土流失防治责任范围同地表扰动范围为 0.60hm²，均位于龙泉驿区经开区。

表 1-1 水土流失防治责任范围一览表

防治分区		占地性质		合计	备注
一级分区	二级分区	永久占地 (hm ²)	临时占地 (hm ²)		
变电站工程区	变电站扩建工程区域	0.35		0.35	既有变电站站区扩建区域、本次变电站扩建站区和施工便道区域
线路工程区	塔基及其施工临时占地区	0.01		0.01	塔基永久占地及施工场地
	其他施工临时占地区		0.24	0.24	临时施工设置牵张场
总计		0.36	0.24	0.60	

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

工程区位于四川省龙泉驿区内，根据《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)

以及《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》(川水函〔2017〕482号), 龙泉驿区不属于国家级或省级水土流失重点预防区或治理区。本项目位于城市区域, 同时根据全国水土保持区划, 本项目建设区位于水力侵蚀为主的西南紫色土区, 故按照《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)相关规定, 本项目水土流失防治标准等级执行西南紫色土区一级防治标准。

1.5.2 防治目标

本工程水土流失防治目标采用西南紫色土区一级防治标准, 考虑城区、土壤侵蚀强度等修正因素后, 对防治指标进行修正:

1、根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)4.0.7条款, 土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于1, 项目区水土流失强度以微度侵蚀为主, 土壤侵蚀模数为 $300\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$, 因此土壤流失控制比调整为1.67。

2、项目区位于城市区域, 故渣土防护率和林草覆盖率提高2%。

综上所述, 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%, 林草覆盖率为25%。本工程水土流失防治目标采用标准详见表1-2。

表 1-2 水土流失防治指标值一览表

指标名称	一级标准规定值		按原地貌土壤 侵蚀模数修正	按项目区 位置修正	本工程采用指标值	
	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	+0.82		—	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

工程选址(线)不属于国家、省级水土流失重点预防区和重点治理区, 不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站, 也不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护带, 但项目位于城市区域内, 同样需注意防止水土流失。因此本项目通过提高水土流失防治目标值为一级标准, 严格控制扰动地表和植被损坏范围、减少工程占地, 加强

工程管理并优化施工工艺，布设实际且有效的防治措施，有效控制可能造成的水土流失，将工程建设对水土流失产生的影响降到最低。同时加强预防、治理和补偿措施，以减小因工程建设带来的不利影响，项目建成后，工程建设场地基本被建筑物、硬化地表及绿化植被所覆盖，水土流失基本被控制，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）等相关规范性文件中关于工程选址（线）水土保持限制和约束性规定。因此，项目选址（线）无其他水土保持制约因素，工程选址（线）是合理的。

1.6.2 建设方案与布局评价

1、本工程总平面布置紧凑合理，场外交通便利，纵向布置充分结合地形考虑，提高土地利用率。变电站工程所在区域与线路工程路径区域无不良地质作用、无大型滑坡、泥石流、崩塌等地质灾害分布，整个工程场区基本稳定，均能满足立塔要求，同时本工程新建杆塔 1 基，采用钢管杆型式和挖孔桩基础，避免了降基面大量挖填方，对地表扰动范围较小，从水土保持角度，工程建设方案符合水土保持要求，建设方案与布局是合理的。

2、本项目新增永久占地 0.36hm²，用地满足《电力工程项目建设用地指标》（建标〔2010〕78 号）相关要求，严格执行国家规定的土地使用审批程序。变电站扩建工程均在本次永久占地征地范围内进行建设，线路工程施工涉及少量施工期临时占地，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，大部分临时占地区域表现为短时间占压扰动，施工结束后及时清理迹地，恢复植被，项目通过对临时占地的控制，减少了工程建设的占地面积，最大限度地减少了施工的扰动范围和对水土保持设施的破坏，符合水土保持的要求。

3、土石方平衡分析评价：本工程土石方挖填方总量为 1143m³，其中挖方 819m³（含表土剥离 284m³），填方 324m³（含表土回覆 284m³），通过各施工区域调运综合利用，本工程最终产生 495m³余方于在工程施工区域进行平铺处理，余方处置方式合理，表土临时堆存做到了相对集中堆放，并采取了相应的防护措施。主体设计通过施工区域调运综合利用对土石方挖填进行优化平衡以及合理利用，使本项目避免了外借土石方量，同时最大限度减少了最终余方量，有利于降低工程土建投资和新增水土流失量，工程考虑的土石方工程开挖、临时堆置、回填处理等符合水土保持要求。

4、土石方减量化分析评价：本项目扩建场地采用地形适应性设计，主体设

计通过对土石方挖填的优化平衡以及合理利用，依据原始地形优化布局进行扩建，合理安排施工工序使扩建开挖的土石方在主体工程区及时用于回填，尽量做到随挖随填，最大程度减少了外弃土石方量。线路工程新建杆塔 1 座，设计采用钢管杆型式、挖孔桩基础，未采用板式基础，最大限度减少大开挖，符合土石方减量化要求。

5、弃渣资源化综合利用分析评价：本工程土石方总挖方 819m^3 ，总填方 324m^3 ，产生总余方 495m^3 ，余方于工程施工区域进行平铺处理，主体设计通过对土石方挖填的优化平衡以及合理利用，将土石方资源化利用，最大限度减少了余方量，余方处置合理，避免了因堆存防护余土而新设置弃渣场，减少了对地表的扰动，符合水土保持要求。

6、本工程在施工期间充分考虑到季节等因素合理安排施工，施工时序合理，通过增加作业队伍创造较多的作业面同时施工，确保全段同步完工，同时加强施工期间的临时防护，达到水土保持目的。

7、本项目线路工程新建杆塔采用钢管杆型式、挖孔桩基础，未采用板式基础，最大限度减少大开挖。施工过程中，土石方的挖填采用机械和人工相结合的方法，施工工艺和技术成熟，当前在国内普遍使用，能够达到水土保持的效果，确保施工进度按时完成，符合水土保持技术要求。

8、主体设计中具有水保功能的措施有排水管网、铺设碎石等，就整个主体工程建设区而言，由于主体设计侧重点的不同，具有水土保持功能的设计还有一些欠缺，施工临时防护措施不够完善，有的设计深度不够，本方案将对欠缺的水保问题进行补充完善，形成完整的水土流失防治体系。

9、本项目不需设置取土（石、料）场、弃（土）渣场，本工程所用砂、石考虑就近在有开采许可证的采砂、采石场购买，相应的水土流失防治责任由商家承担。

10、通过本方案对水土保持临时措施进行补充布置和设计后，将形成完整的水土保持体系，有效控制因该项目建设造成的新增水土流失量。

综上所述，因此从水土保持角度考虑，本项目建设方案与布局合理，工程建设基本符合水土保持法规、技术标准的规定，工程建设是可行的。

1.7 水土流失预测结果

施工期间扰动地表面积为 0.60hm^2 , 损毁植被面积 0.39hm^2 (现状市政绿地、耕地), 本工程水土流失总量 15.31t , 新增水土流失量 9.87t ; 其中施工期可能产生土壤流失总量 7.90t , 新增土壤流失量为 6.64t ; 自然恢复期水土流失总量为 7.41t , 新增土壤流失量 3.23t 。变电站工程施工占地是水土流失防治重点区域, 施工期是水土流失防治重点时段。

本工程水土流失危害主要表现在: 工程扰动地面土石方开挖、回填等, 局部扰动强烈, 若工程施工不规范, 容易形成裸露区域、临时堆土未采取有效挡护及覆盖措施等, 造成新增水土流失, 降低土地生产力。

1.8 水土保持措施布设成果

根据工程布局、施工及产生水土流失的特点, 本项目根据项目组成划分为 2 个一级防治区: 变电站工程区和线路工程区。再将变电站工程区划分为变电站扩建工程区, 线路工程区划分为塔基及其施工临时占地区和其他施工临时占地区, 共计 3 个二级防治分区。各区具体水土保持措施如下:

1、变电站工程区

(1) 变电站扩建工程区

工程措施: DN300 排水管 110m、DN200 排水管 80m、单箅雨水口 6 个、铺设碎石 1000m^2 、表土剥离 280m^3 、表土回覆 280m^3 、土地整治 1400m^2 ;

植物措施: 铺植草皮 0.14hm^2 、栽植灌木 45 株;

临时措施: 临时排水沟 80m 、临时沉沙池 1 个、土袋拦挡 57m 、防雨布苫盖 200m^2 ;

2、线路工程区

(1) 塔基及其施工临时占地区

工程措施: 表土剥离 4m^3 、表土回覆 4m^3 、土地整治 100m^2 ;

植物措施: 铺植草皮 0.01hm^2 、栽植灌木 10 株;

临时措施: 临时排水沟 30m 、临时沉沙池 1 个、防雨布苫盖 25m^2 ;

(2) 其他施工临时占地区

工程措施: 土地整治 0.24hm^2 ;

植物措施: 铺植草皮 0.24hm^2 、栽植灌木 10 株;

临时措施: 铺设棕榈垫 0.17hm^2 。

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)中简化验收报备的要求和《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)、《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》(办水保〔2020〕160号)，对编制水土保持方案报告表的生产建设项目，生产建设单位可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。

1、本工程监测内容主要包括水土流失自然影响因素、扰动土地情况监测、水土流失状况、水土流失防治成效、水土流失危害监测。

2、本工程水土保持监测范围为水土流失防治责任范围，监测时段从施工准备期至设计水平年结束，即2026年3月—2026年12月，共计10个月，施工准备期应进行本底值监测。

3、本工程为线型项目，线路工程长度小于20km，主要采用定位观测、遥感监测、调查监测及资料分析、巡查监测相结合的方式进行监测。共布设监测点位3个。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持估算总投资69.32万元，价格水平年为2025年。水土保持投资中，工程措施费9.58万元(主体已列8.77万元)，植物措施费6.89万元，监测措施13.81万元，临时措施费5.89万元，独立费用26.12万元，预备费6.17万元，水土保持补偿费0.780万元。

通过实施本方案水土保持防治措施，可治理水土流失面积0.60hm²。在严格执行和落实本方案设计的水土保持措施后，至设计水平年，本工程水土流失治理度为98.33%、土壤流失控制比为1.67、渣土防护率为98.90%、表土保护率为98.59%、林草植被恢复率为97.44%、林草覆盖率为63.33%，6项防治目标均达到方案编制目标。

1.11 结论

根据《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，项目所在地成都市龙泉驿区不属于水土流失重点预防区和重点治理区，饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自

然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地、生态脆弱区等水土保持敏感区均不涉及，无水土保持制约性因素，但施工过程中不可避免地扰动原地貌、损坏土地和植被，造成一定程度的水上流失，本工程通过各项水土保持措施的实施，优化施工工艺，减少地表扰动和植被破坏，加强预防、治理和补偿措施，以减小因工程建设带来的不利影响，最大限度地保护现有土地和植被的水土保持功能，有效地控制水土流失，能够达到水土保持相关要求，达到经济发展和环境建设协调发展。因此，工程选址、建设方案符合水土保持法律法规、技术标准的规定，本工程通过方案的水土保持措施治理后，项目建设是可行的。

在主体工程下阶段的设计中认真贯彻落实水土保持方案，设计应体现水土保持理念；明确施工单位应承担的水土流失防治责任，建设单位应在施工招标中将水土保持方案措施落实到招标文件中，使水土保持措施真正做到“三同时”；建设单位与当地水务部门共同配合，加强水土保持工作的监督和管理，保证工程质量；主体工程竣工验收前必须完成水土保持设施专项验收工作，水保设施未验收，主体不能投入运行，验收内容、程序等按《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号文）等文件的相关要求执行。

2、项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

项目名称：成都龙泉驿桃园 110 千伏输变电扩建工程

建设单位：国网四川省电力公司天府新区供电公司

建设性质：扩建、建设类

建设地点：四川省成都市龙泉驿区经济技术开发区车城西二路以东、经开区南一路以北

建设内容：1、桃园 110kV 变电站扩建工程：站外征地扩建 1 台 63MVA 变压器；扩建 1 个 110kV 出线间隔，12 个 10kV 出线间隔；扩建主变低压侧装设 $1 \times 4\text{Mvar} + 1 \times 6\text{Mvar}$ 并联电容器；扩建 10kV 消弧线圈 $1 \times 1000\text{kVA}$ ；2、柏合、大面铺 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程：柏合、大面铺分别完善 1 个 110kV 出线间隔；3、柏合—桃园 T 接桃园 3 号变 110kV 线路工程：新建架空线路 0.05km，按单回架设，增容导线截面采用 $1 \times 200\text{mm}^2$ ，导线允许温度 210°C ；4、柏合—桃园 110kV 线路增容工程：利用已建同塔双回更换单回增容导线 4.1km，增容导线截面采用 $1 \times 200\text{mm}^2$ ，导线允许温度 210°C ；5、大面铺—桃园 110kV 线路增容工程：利用已建同塔双回更换单回增容导线 3.0km，增容导线截面采用 $1 \times 200\text{mm}^2$ ，导线允许温度 210°C 。

建设工期：2026 年 3 月 ~ 2026 年 8 月，共计 6 个月

投资：项目总投资***万元，土建投资***万元，资金由建设单位自筹。

表 2-1 成都龙泉驿桃园 110 千伏输变电扩建工程主要技术指标表

一、项目基本情况				
项目名称	成都龙泉驿桃园 110 千伏输变电扩建工程			
建设地点	成都市龙泉驿区经济技术开发区车城西二路以东、经开区南一路以北		所属流域	长江流域
工程性质	扩建、建设类		建设单位	国网四川省电力公司天府新区供电公司
工程总投资	***万元（其中土建投资***万元）			
工程建设期	2026 年 3 月 ~ 2026 年 8 月			
二、项目组成及占地情况				
项目组成	占地面积 (hm^2)			
	永久占地	临时占地	合计	建设项目

变电站工程	桃园 110kV 主变扩建工程	变电站扩建站区	0.18		0.18	本区域东侧扩建站区 0.18hm ² , 其中新增围墙内面积 0.17hm ² , 围墙内扩建 1 台 63MVA 变压器; 扩建 1 个 110kV 出线间隔, 12 个 10kV 出线间隔; 扩建主变低压侧装设 1×4Mvar+1×6Mvar 并联电容器; 扩建 10kV 消弧线圈 1×1000kVA。扩建区域周边新建围墙 117m 等, 均为新征用地范围内。			
		既有变电站站内扩建区域	0.03		0.03	本期站内新建 10kV 母线桥支柱及基础、破除并恢复站内道路等扩建区域扰动占地共计 0.03hm ² 。			
		施工道路	0.14		0.14	本期于变电站站外南侧设置长 90m 宽 15m 施工临时便道 0.14hm ² , 其中进站区域铺设长 200m ² 碎石临时施工道路, 均位于变电站永久占地区域内。			
	柏合、大面铺 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程	/	/	/	/	本期柏合、大面铺 220kV 变电站分别完善 1 个 110kV 出线间隔, 不涉及土建内容, 不计入防治责任范围。			
线路工程	柏合—桃园 T 接桃园 3 号变 110kV 线路工程	塔基及其施工临时占地区域	0.01		0.01	新建杆塔 1 基, 塔基区总占地面积为 0.01hm ² , 其中杆塔占地 20m ² , 塔基施工占地 80m ² , 均为新征用地范围内。			
	柏合—桃园 110kV 线路增容工程	牵张场		0.08	0.08	本期利用已建同塔双回更换单回增容导线 4.1km, 均在原杆塔进行增容改造, 不新建杆塔, 设置 2 处导线牵张场, 单处牵张场占地面积为 400m ² , 共计新增临时占地面积 800m ² 。			
	大面铺—桃园 110kV 线路增容工程	牵张场		0.16	0.16	本期利用已建同塔双回更换单回增容导线 3.0km, 均在原杆塔进行增容改造, 不新建杆塔, 设置 4 处导线牵张场, 单处牵张场占地面积为 400m ² , 共计新增临时占地面积 1600m ² 。			
合计		0.36	0.24	0.60		/			
三、项目土石方量 (m ³)									
项目组成	挖方			填方		弃方	借方	来源/去向	
	表土	土石方	小计	表土	土石方	小计			土石方
建构筑物基础开挖		280	280			0	280	/	工程产生的余方于变电站南侧临时施工道路区域和塔基施工区域进行平铺处理。
挡土墙、截排水沟、接地槽开挖		105	105			0	105	/	
施工临时道路	280	100	380	280		280	100	/	
塔基永久占地	4	50	54	4	40	44	10	/	
合计	284	535	819	284	40	324	495	/	

2.1.2 项目组成及布置

成都龙泉驿桃园 110kV 输变电扩建工程包括 5 个单项工程：1、桃园 110kV 变电站扩建工程；2、柏合、大面铺 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程；3、柏合—桃园 T 接桃园 3 号变 110kV 线路工程；4、柏合—桃园 110kV 线路增容工程；5、大面铺—桃园 110kV 线路增容工程。

2.1.2.1 桃园 110kV 变电站扩建工程

1、地理位置及外环境

桃园（龙华）110kV 变电站位于成都经济技术开发区经开区南一路与车城西二路交汇处东北侧，桃园 110kV 既有变电站占地面积为 4471.72m²，变电站围墙内占地面积为 4209m²，主变为户外布置，110kV 配电装置均为户外 AIS 布置，110kV 输电线路均采用架空出线、10kV 输电线路均采用电缆出线。进站道路由站区西北侧引入市政道路，交通方便。变电站场地为硬化地表和碎石铺设，站区周围排水通畅，无洪涝隐患，进出线走廊相对开阔，变电站大门及现状道路的设置满足主变压器等整体运输条件。

根据相关资料，该变电站于 2007 年建成投运，已建的水土保持设施有碎石铺设、雨水排水系统等，已经取得水土保持方案审批意见，由于桃园 110kV 变电站由于建站时间较早，暂无水土保持验收手续，经现场勘查各项设施运行良好，具有良好的水土保持防治效果，无历史水土保持遗留问题。

2、本期建设内容

本期工程在桃园 110kV 变电站扩建场地内进行，扩建场地为前期变电站征地红线范围内存量土地，场地前期于既有站区西侧、南侧和东侧新增用地面积 7202.28m²，扩建后变电站总用地面积为 11674m²，场地已取得成都市龙泉驿区规划和自然资源局出具的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 510112202310414 号），无需额外征地。本次变电站扩建实际扰动范围为 0.35hm²，包括既有站区内 0.03hm²、东侧扩建站区 0.18hm² 和南侧施工便道扰动区域 0.14hm²，实际扰动范围均在变电站征地红线范围内，属永久占地。本次扩建工程土建部分需新建的主要内容包括如下。

(1) 扩建场地北侧：新建 10kV 配电室 1 座，轴线尺寸为 12.3m×9.5m，建筑面积 123m²，同时新建 10kV 母线桥支柱及基础 3 座和 0.8m×0.8m 二次电缆沟将新建 10kV 配电室与已建 10kV 配电室连接。在北西角新建 25m 独立避雷针 1 座。

(2) 主变压器场地（位于扩建场地中部）：新建 3#主变基础及油坑 1 座（尺

寸为 $10m \times 8m$ ），新建 3# 主变构架（两榀）。包括主变门型架 1 榀，主变引线门型架 1 座，构架高均为 11m，采用钢筋混凝土环形杆人字柱结构，横梁为型钢桁架式三角形钢梁。新建 3# 主变中性点设备成套装置基础（1 座）。新建 10kV 母线桥支架及基础（单柱支架，据地高度 $H=3.2m$ 高）共 3 基，新建 10kV 消弧线圈基础 1 座，新建端子箱基础 1 座。由于已建消防小室距离新建 3# 主变为 30m，超过灭火器材保护范围，故本期新建成品消防柜另配置消防砂箱 1 个（ $V=2.0m^3$ ）。

（3）无功补偿装置场地（位于扩建场地南东侧）：新建 10kV 电容器组基础及支架（双柱支架，据地高度 $H=2.8m$ 高）共 2 组。

（4）110kV 配电装置场地（位于扩建场地南侧）：新建 110kV 出线构架 1 榀（含 25m 构架避雷针 1 根），构架高 11m，跨度为 8m。新建 110kV 出线间隔设备支架（10 基）。包括 110kV 隔离开关支架（双柱支架，据地高度 $H=2.5m$ 高）4 基；110kV 电流互感器支架（双柱支架，据地高度 $H=2.5m$ 高）2 基；110kV 电压互感器（双柱支架，据地高度 $H=2.5m$ 高）2 基；110kV 避雷器支架（双柱支架，据地高度 $H=2.5m$ 高）2 基。新建 110kV 断路器基础 1 座。

（5）已建主控室内：本期新增二次屏柜基础 5 个，另建 $0.8m \times 0.8m$ 室内电缆沟 5m 将新上二次屏柜与原站内联通。

（6）站区已建事故油池有效容积为 $23.0m^3$ 满足本期扩建主变要求，故本期将新建 3# 主变事故油接入已建事故油池，需新建排油检查井 2 座，DN200 镀锌钢管 40m。

（7）为了完善扩建场地的雨水排水系统，本期需新建雨水检查井 6 座，以及排水系统所需排水管。

（8）新增场地内扩建的道路与原有站区道路连通，设置“十”字形回车道。新增站内道路 $520m^2$ ，采用城市型道路。

（9）新增场地采用碎石地坪，共计 $900m^2$ ，采用 100 厚混凝土+100 厚碎石。

（10）新建扩建场地配套的电缆沟。包含室外 $0.6m \times 0.6m$ 砖砌电缆沟共计 12m，室外 $0.8m \times 0.8m$ 钢筋混凝土电缆沟共计 10m， $1.1m \times 1.0m$ 混凝土电缆沟 62m（其中过道路段 5m，采用钢筋混凝土电缆沟）。

施工过程中造成的破损按原样恢复，施工区域采用硬质隔离围栏与生产其余隔离。

表 2-2 桃园 110kV 变电站扩建工程本期工程量表

序号	名称	单位	数量	备注
1	10kV 配电室	座	1	轴线尺寸 12.3m×9.5m
2	主变压器基础及油坑	座	1	油坑内壁尺寸：9.5m×8m
3	110kV 中性点成套装置基础	座	1	
4	10kV 母线桥支柱及基础	基	6	混凝土杆，距地高度 H=3.2m
5	主变构架	榀	1	高度 H=11m，跨度 L=10.5m，混凝土 A 型杆
6	构架	榀	2	高度 H=11m，跨度 L=8m，混凝土 A 型杆，含 25m 构架避雷针 1 根
7	隔离开关支柱及基础	基	4	混凝土杆，距地高度 H=2.5m
8	110kV 断路器基础	座	1	
9	110kV 电流互感器支柱及基础	基	2	混凝土杆，距地高度 H=2.5m
10	110kV 电压互感器支柱及基础	基	2	混凝土杆，距地高度 H=2.5m
11	110kV 避雷器支柱及基础	基	2	混凝土杆，距地高度 H=2.5m
12	电容器组基础	座	2	每个含 2 个隔离开关基础
13	消弧线圈基础	座	1	
14	屏柜基础	个	5	
15	独立避雷针	座	1	H=25m
16	端子箱基础	座	1	
17	成品消防柜基础	座	1	另计成品消防器材柜 1 个（含 MFTZ/ABC50 的 2 具，MF/ABC4 的 8 具，XMDDG42 的 4 个，消防斧 1 把，消防桶 6 个，消防铲 3 把、安全帽 4 顶）
18	新铺碎石地坪	m ²	900	100 厚混凝土+100 厚碎石
19	消防砂箱	个	1	V=2m ³
20	临时施工便道	m ²	200	面层为 200 厚碎石
21	破除并恢复碎石地坪	m ²	100	100 厚混凝土+100 厚碎石
22	破除并恢复室内地坪	m ²	30	混凝土地坪
23	破除并恢复站内道路	m ²	20	城市型道路
24	施工隔离围栏	m	120	硬质隔离围栏，H=1.8m
25	Φ1000 雨水检查井	座	6	钢筋混凝土井，参 20S515
26	Φ1000 排油检查井	座	2	钢筋混凝土井，参 20S515
27	单箅雨水口	个	6	
28	DN300 排水管	m	110	HDPE 管，排水主管
29	DN200 排水管	m	80	HDPE 管，排水支管
30	dn200 焊接钢管	m	40	事故排油管
31	Φ110PVC 管	m	10	雨落管

2.1.2.2 柏合、大面铺 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程

柏合 220kV 变电站位于成都市龙泉驿区经开区内，车城东四路和车城东三路交叉口，大面 220kV 变电站位于成都市龙泉驿区，均为在运行变电站。本期扩建桃园站#3 主变 T 接至 110kV 合桃线，柏合、大面铺分别完善 1 个 110kV 出线间隔，不涉及土建内容，不计入防治责任范围。

2.1.2.3 柏合—桃园 T 接桃园 3 号变 110kV 线路工程

1、路径

本工程线路自柏合～桃园 110kV 线路 30 号起，新建线路向东北方向至已建

110kV 桃园变电站新建构架。线路全长约 0.05km，全线单回路架设，导线采用 JNRLH3/LBY10-200/45 铝包钢芯超耐热铝合金绞线，地线采用 2 根 JLB20A-80 铝包钢绞线，全线在龙泉驿区境内桃园 110kV 变电站永久占地区域内建设，本工程不涉及交叉跨越。

2、沿线地形地貌

本工程线路全线位于龙泉驿区，区域上属于龙泉山脉向成都平原过渡的浅丘宽谷地带。地形较平缓，属岷江二级阶地，整体地势东北、两端高，西南低。线路穿越区域经济较为发达，工程属于平地，经过区域不涉及砍伐量。线路路径较短，线路未占用基本农田，沿线不存在矿产区域（压覆矿产）、采石场、炸药库、烟花爆竹厂、加油站、加气站、油气井、石油管道、天然气管道、通信基站，线路走廊未涉及生态敏感区。

线路路径区域地质构造简单，场地内及周边无活动断裂通过，晚近地质时期新构造运动微弱，区域稳定性较好，可以建设 110kV 线路。

表 2-3 柏合—桃园 T 接桃园 3 号变 110kV 线路工程主要技术指标

线路名称	柏合～桃园 T 接桃园 3 号变 110kV 线路工程						
起迄点	起于桃园 110kV 站 3 号构架，止于 110kV 合桃线						
电压等级	110kV						
线路长度	冰区	5mm		曲折系数	1.42		
	风速	23.5m/s					
	合计	0.05km					
杆塔用量	冰区划分	杆塔总数	转角次数	平均档距	平均耐张段长度		
	5mm 冰区	1	1				
	合计	1	1	25m	25m		
导线	JNRLH3/LBY10-200/45						
地线	JLB20A-80						
绝缘子	U70BP-146D						
防振措施	无						
沿线海拔	450m~460m						
气象条件	风速 23.5m/s, 覆冰 5mm						
污区划分	d						
地震烈度	VII	年平均雷电日		40			
沿线地形	平地 100%						
沿线地质	松砂石 60%、普通土 20%、岩石 20%						
杆塔型式	110-DC21GD						
基础型式	挖孔桩基础 (WK 型)						
接地型式	丙						
汽车运距	10	平均人力运距					
林区长度	无						
房屋拆迁量	无						

3、塔基型式及塔基永久占地面积

柏合～桃园 T 接桃园 3 号变 110kV 线路工程共计新建单回路耐张钢管杆 1 基，塔基区总占地面积为 0.01hm^2 ，其中杆塔占地 20m^2 ，塔基施工占地 80m^2 ，杆塔基础占地及施工占地均在已征地红线范围内，为永久占地。

表 2-4 柏合—桃园 T 接桃园 3 号变 110kV 线路工程塔基数量表

序号	杆塔形式	杆型	呼高	数量(基)	转角度数(°)	水平档距(m)	垂直档距(m)	备注
1	单回耐张钢管杆	110-DC21GD-JG4	18	1	60-90°	100	150	
合计				1				

本项目新建杆塔数较少，仅新建一基钢管杆，塔基及施工占地 0.01hm^2 。塔基施工扰动范围（塔基占地及施工占地情况）见下表：

表 2-5 柏合—桃园 T 接桃园 3 号变 110kV 线路工程塔基及塔基施工占地情况表

塔位号	塔型	主柱直 径(m)	塔基占地 (m^2)	机械施工 系数	塔基施工占地 (m^2)	基础型 式
N30+1	110-DC21GD -JG4	2.6	20	1.00	80	挖孔桩 基础

4、塔基基础规划与设计

针对本工程线路地形、施工条件、地质特点和铁塔型式，本工程结合现场地形、工程地质及水文情况以及塔基型式，主要采用挖孔桩基础，塔基与基础采用地脚螺栓连接。该基础在地形复杂、场地狭窄、高差较大，基础外露较高、基础荷载较大的塔位使用时具有明显的优势。该基础施工开挖量较少，施工对环境的破坏小，能有效保护塔基周围的自然地貌。由于埋深较深，它不但能满足基础的保护范围要求，也能有效地保持边坡的稳定。但基础施工要求高、难度较大，基础混凝土量较大，综合造价高。该基础根据实际的地形及地质情况选用。

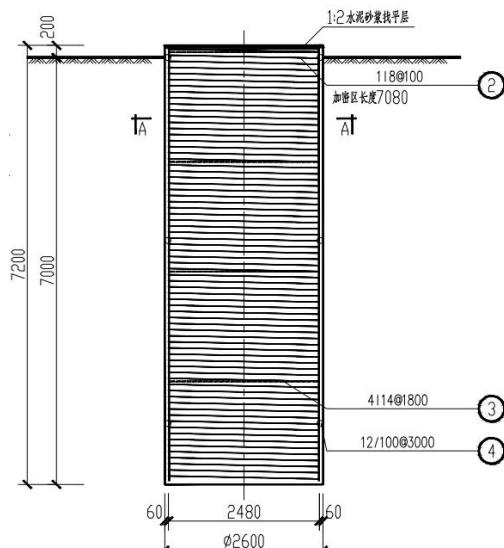


图 2-1 拟用基础示意图

2.1.2.4 柏合—桃园 110kV 线路增容工程

本期线路工程利用已建同塔双回更换单回增容导线 4.1km，线路自已建柏合 220kV 变电站向东出线，左转向北，然后再左转向西跨过车城东三路，再沿车城东三路西侧向北走线，跨过经开区南二路，继续向北至经开区南一路路口，然后左转向西，跨过车城东二路，沿经开区南一路南侧向西北走线至车城西二路路口附近右转至已建桃园 110kV 变电站。线路全长约 4.1km，全线单回路架设，导线采用 JNRLH3/LBY10-200/45 铝包钢芯超耐热铝合金绞线，全线在龙泉驿区境内走线，均在原杆塔进行增容改造，不新建杆塔，不涉及新征地土建内容，线路增容改造需布设临时牵张场，纳入本次防治责任范围。

线路穿越区域经济较为发达，工程属于平地，经过区域不涉及砍伐量。线路路径较短，线路未占用基本农田，沿线不存在矿产区域（压覆矿产）、采石场、炸药库、烟花爆竹厂、加油站、加气站、油气井、石油管道、天然气管道、通信基站，线路走廊未涉及生态敏感区，线路跨越道路处在两侧杆塔架设悬索封网跨越，不设置跨越架。根据现场实际调查了解、结合主体工程收集的资料可知，其主要的交叉跨越有：

表 2-6 柏合—桃园 110kV 线路增容工程交叉跨越一览表

序号	类别	交叉跨越物名称	次数/km	跨越方案	备注
1	城市道路	1 处国道、9 处一般公路	10	封网跨越	跨越
2	河流	不通航河流	2		跨越
2	220kV 线路	220kV 柏大一二回线路	2		钻越
3	10kV 线路		6	停电跨越	跨越

表 2-7 柏合—桃园 110kV 线路增容工程主要技术指标

线路名称	柏合～桃园 110KV 线路增容工程			
起迄点	起于 220kV 柏合站 110kV 侧构架，止于 110kV 桃园站构架			
电压等级	110kV			
线路长度	冰区	5mm	曲折系数	1.17
	风速	23.5m/s		
	合计	4.1km		
杆塔用量	冰区划分	杆塔总数	转角次数	平均档距
	5mm 冰区	30 (利旧)	13 (利旧)	141m
	合计	30	13	141m
导线	JNRLH3/LBY10-200/45			
地线	LBGJ-70/30 (利旧)			
绝缘子	U70BP-146D、FXBW-110			
防振措施	无			
沿线海拔	450m ~ 460m			
气象条件	风速 23.5m/s, 覆冰 5mm			
污区划分	d			

地震烈度	VII	年平均雷电日	40
沿线地形	平地 100%		
沿线地质	无		
杆塔型式	无		
基础型式	无		
接地型式	无		
汽车运距	10	平均人力运距	0.1
林区长度	无		
房屋拆迁量	无		

2.1.2.5 大面铺—桃园 110kV 线路增容工程

本期线路工程利用已建同塔双回更换单回增容导线 3.0km，线路自已建大面 220kV 变电站起向东南出线，利用大面—桃园 110kV 线路 1-2 号更换双回路杆塔一侧导线；然后利用已建电缆线路至 3 号杆；再利用 3-20 号更换双回路杆塔一侧导线沿青台山路北侧向西北方向走线，再沿龙城大道东侧向南走线，再沿车城西二路向西南走线，然后左转向北至已建桃园 110kV 变电站止。线路全长约 5.373km，其中新建架空线路 3km，全线单回路架设，导线采用 JNRLH3/LBY10-200/45 铝包钢芯超耐热铝合金绞线；利旧电缆长度为 2.373km，电缆型号为 ZC-YJLW02-Z-64/110*1*1000mm，全线在龙泉驿区内走线，均在原杆塔进行增容改造，不新建杆塔，不涉及新征地土建内容，线路增容改造需布设临时牵张场，纳入本次防治责任范围。

线路穿越区域经济较为发达，工程属于平地，经过区域不涉及砍伐量。线路路径较短，线路未占用基本农田，沿线不存在矿产区域（压覆矿产）、采石场、炸药库、烟花爆竹厂、加油站、加气站、油气井、石油管道、天然气管道、通信基站，线路走廊未涉及生态敏感区，线路跨越道路处在两侧杆塔架设悬索封网跨越，不设置跨越架。根据现场实际调查了解、结合主体工程收集的资料可知，其主要的交叉跨越有：

表 2-8 大面铺—桃园 110kV 线路增容工程交叉跨越一览表

序号	类别	交叉跨越物名称	次数/km	跨越方案	备注
1	城市道路		10	封网跨越	跨越
2	河流	不通航河流	1		跨越
3	10kV 线路		3	停电跨越	跨越

表 2-9 大面铺—桃园 110kV 线路增容工程主要技术指标

线路名称	大面铺～桃园 110kV 线路增容工程			
起迄点	起于 220kV 大面站 110kV 侧构架，止于 110kV 桃园站构架			
电压等级	110kV			
线路长度	冰区	5mm	曲折系数	1.42
	风速	23.5m/s		
	合计	3km		
杆塔用量	冰区划分	杆塔总数	转角次数	平均档距
				平均耐张段长

				度
5mm 冰区	20 (利旧)	11 (利旧)	158m	272m
合计	20	11	158m	272m
导线	JNRLH3/LBY10-200/45			
地线	GJ-50 (利旧)			
绝缘子	U70BP-146D、FXBW-110			
防振措施	无			
沿线海拔	450m~460m			
气象条件	风速 23.5m/s, 覆冰 5mm			
污区划分	d			
地震烈度	VII	年平均雷电日	40	
沿线地形	平地 100%			
沿线地质	无			
杆塔型式	无			
基础型式	无			
接地型式	无			
汽车运距	10	平均人力运距	0.1	
林区长度	无			
房屋拆迁量	无			

2.2 施工组织

2.2.1 施工总体布置

1、施工场地布置

(1) 变电站工程

根据本项目建设特点，扩建工程规模小、扰动范围小，不考虑站外新增临时占地设置施工临时场地，施工场地应充分利用工程区永久占地区域空地，合理安排施工顺序，以达到控制水土流失和工程造价的目的。

根据用地预审文件，本次扩建共新征地 7202.28m²，既有变电站占地面积 4471.72m²，扩建后变电站总用地面积 11674m²，本次站外扩建 0.18hm²，既有站区内 0.03hm²，南侧施工便道扰动占地面积 0.14hm²，本次变电站扩建实际防治责任范围为 0.35hm²。施工过程中需在东侧新增围墙用地范围内设置施工场地、南侧设置施工道路以便于施工，本工程区扩建实际扰动区域均在已征地红线范围内，属永久占地区域，通过合理安排施工时序，按照“先土建，后安装”的原则，建构筑物基础、支架等开挖土临时堆放在施工场地范围内，施工中采取临时防护措施，待施工结束后进行回填并恢复场地，充分利用永久占地场地，交叉使用施工场地，不再新增临时占地。

(2) 线路工程

在塔基施工过程中需设置施工场地，用来临时堆置回填土方（包括表土）、砂石料等材料和工具，塔基处设置一处施工场地作为施工用地，根据类似工程现

场调查，柏合—桃园 T 接桃园 3 号变 110kV 线路工程共计新建杆塔 1 基，柏合—桃园 110kV 线路增容工程导线架设需设置 2 处牵张场 ($400\text{m}^2/\text{处}$)，大面铺—桃园 110kV 线路增容工程导线架设需设置 4 处牵张场 ($400\text{m}^2/\text{处}$)，线路跨越道路处在两侧杆塔架设悬索封网跨越，不设置跨越架。线路工程施工共计需新增临时占地 0.24hm^2 ，施工场地会占压和扰动原地表植被，施工完成后应清理场地，及时恢复植被。

2、生活区布置

本工程变电站工程和线路工程施工方租用周边民居作为办公和住宿用房，不单独设置施工营地，不新征占地。

3、施工用水用电

(1) 变电站工程

变电站扩建工程施工用水用电均来自现有变电站。施工用水采用与生活用水相结合方式。

(2) 线路工程

线路工程施工用水可从塔基附近的市政水源中抽取利用，附近无水源的，通过供水车运送，施工用电可从周边电网引接或自备柴油发电机，能满足施工用水、用电要求。

4、表土堆场

线路工程剥离的表土临时堆存于本次变塔基施工区域占地内，表土临时堆场均设置在已征占地施工场地范围内，不新增占地。

5、施工道路

本项目周边市政道路、附近地块设施均已建成，站址紧邻市政道路，道路条件良好，本工程可利用变电站周围已有公路进行运输。本方案根据设计要求，主体设计考虑在尽量利用既有道路的基础上于变电站站外南侧设置临时施工道路，场地为公共管理与公共服务用地现状市政绿地，需待施工后恢复场地原样，临时施工便道长 90m 宽 15m，需新增占地 0.14hm^2 ，其中 200m^2 施工进站便道铺设碎石，均在本次已征占地范围。

6、取土（石、砂）场

项目石料、砂、砾、卵石、土料均在当地购买商品料，并在合同中明确水土流失防治责任由料场销售商负责。本项目不设置单独的取土（石、砂）场，减少

了新增水土流失。

7、弃土（石、渣）场

本工程产生的余方于变电站南侧临时施工道路区域和塔基施工区域进行平铺处理，不单独设置弃土场。

2.2.2 施工工艺

2.2.2.1 变电站扩建工程

本次桃园 110kV 变电站扩建工程主要由土建工程、安装工程组成。

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变电站场地平整、建（构）筑物基础开挖及回填、电缆沟等开挖及回填等，考虑采用机械开挖和人工挖土修边相结合方式。场平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。由于站区北东侧菲尼克斯控制系统有限公司办公大楼施工时将基坑余土堆砌在本工程扩建区域上，经天府新区龙泉驿供电公司与菲尼克斯控制系统有限公司协商，本工程扩建区域场平工作由菲尼克斯控制系统有限公司负责完成。主要建（构）筑物基础混凝土由商砼供应商供应，混凝土运输车运输，泵车运至工作面。

变电站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。开挖土石方在区内相互就近调用，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。

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。

2.2.2.1 线路工程

1、施工准备

施工准备阶段主要工作内容为：场地清理，塔基开挖区表土剥离，准备场地堆放建筑材料，设置施工场地等。塔基及其施工占地区在剥离表土前，对开挖区域内的杂草等进行彻底清除，然后采用人工开挖，先把表层土按预定厚度剥离，单独堆放在塔基施工占地区域，需用防雨布覆盖，避免雨水淋刷使施工区域的土壤流失。

2、基坑开挖

塔基基础在挖掘前首先清理基面及基面附近的浮石等杂物，开挖自上而下进行，塔基开挖产生的余土同接地沟槽产生的回填土一并堆放在塔基施工占地区。

3、余土堆放

塔基开挖基础土方量较小，余土堆放于塔基施工场地范围内，并做好临时遮盖拦挡措施，待施工结束后回填至塔基及其施工临时占地区，并进行夯实，恢复场地原状和植被。

4、混凝土浇筑

选择购买成品混凝土进行浇筑，施工时需及时进行浇筑，浇筑先从一角或一处开始，延入四周。混凝土倾倒入模盒内，其自由倾落高度不超过 2m，超过 2m 时设置溜管、斜槽或串筒倾倒，以防离析。混凝土分层浇筑和捣固，每层厚度为 20cm，留有振捣窗口的地方在振捣后及时封严。

5、杆塔组装

本工程杆塔安装施工采用分解组塔的施工方法。钢管杆采用吊车分段起吊组装和整体吊装组立，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。在组立过程中，要特别注意杆身的垂直度和水平度，确保结构的精确性。

6、架线

无人机放线：一般是在机身下悬挂一平衡重物，导引绳连接其上，在地面展放机械的配合下牵引飞过塔位。由塔上人员配合或机上操作人员借助导杆将导引绳放入牵引滑车槽内，再用导引绳牵引绳，通过相与相间渡绳等操作，最后用牵引绳放导线。

7、交叉跨越施工

架线施工中在需跨越的位置两侧杆塔架设悬索封网跨越，可不设置跨越架。

2.3 工程占地

经核算,本工程项目建设期扩建占地总面积为 0.60hm²,其中永久占地 0.36hm²,临时占地 0.24hm²; 按占地类型划分: 耕地 0.08hm²、其他土地(二级地类为空闲地) 0.18hm², 公共管理与公共服务用地 0.34hm²。

表 2-10 本工程占地情况一览表

项目组成			占地类型及面积			占地性质		
			耕地	其他土地（二级地类为空闲地）	公共管理与公共服务用地	永久占地	临时占地	合计 (hm ²)
变电站 工程	桃园 110kV 变电站 扩建工程	变电站扩建站区		0.18		0.18		0.18
		既有变电站站内扩 建区域			0.03	0.03		0.03
		施工道路			0.14	0.14		0.14
	柏合、大面铺 220kV 变电站 110kV 间隔完 善工程		/	/	/	/	/	/
	小计		0.00	0.18	0.17	0.35	0.00	0.35
线路工 程	柏合—桃园 T 接桃 园 3 号变 110kV 线 路工程	塔基及施工占地			0.01	0.01		0.01
	柏合—桃园 110kV 线路增容工程	牵张场	0.04		0.04		0.04	0.04
	大面铺—桃园 110kV 线路增容工 程	牵张场	0.04		0.12		0.16	0.16
	小计		0.08	0.00	0.17	0.01	0.24	0.25
	总计		0.08	0.18	0.34	0.36	0.24	0.60

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

本项目扩建工程区域占地类型为耕地、其他土地（二级地类为空闲地）和公共管理与公共服务用地，为保护公共管理与公共服务用地现状市政绿地的表土资源，对工程区开挖场地扰动绿化区域进行表土剥离，表土剥离厚度为 20cm，开挖面可剥离面积为 1420m²，本项目共可剥离表土量为 284m³。

1、剥离原则

根据施工实际情况，本项目对工程临时施工道路和塔基及其施工临时占地区开挖场地扰动绿化区域的表土进行剥离，对施工扰动较轻的区域以及不涉及土石方开挖扰动的区域表土按少扰动、少破坏的原则采取就地保护。

2、可剥离表土量分析

桃园 110kV 变电站扩建工程既有变电站站内扩建区域无植草绿化区域，均为硬化场地和碎石铺设，无可剥离表土；由于站区北东侧菲尼克斯控制系统有限公司办公大楼施工时将基坑余土堆砌在本工程扩建区域上，经天府新区龙泉驿供电公司与菲尼克斯控制系统有限公司协商，本工程站外扩建区域场平工作由菲尼克斯控制系统有限公司负责完成，因此变电站扩建站区经场平后无可剥离表土。南侧临时施工道路和塔基及其施工临时占地区域为公共管理与公共服务用地（市政绿地），具有一定厚度的表土，根据场地实际情况确定剥离厚度为 20cm，对南侧临时施工道路和塔基施工开挖扰动区域进行表土剥离（导线牵张场扰动地表深度较浅，不考虑表土剥离），可剥离面积为 1420m²，本项目共计可剥离表土量为 284m³。

3、表土临时堆放

本次扩建工程剥离表土数量少，本方案考虑按就近集中统一堆放原则，剥离的表土堆放分开就近堆存于塔基施工区域范围内，以减少运输和新增扰动占地，施工前将开挖区域的表土进行统一剥离并分段集中堆放，并设置临时覆盖措施等。

4、表土平衡分析

本工程剥离表土量 284m³，主体工程施工结束后，需对临时施工道路和塔基及其施工临时占地开挖扰动区域进行表土回覆，可回覆面积为 1420m²，覆土厚

度为 20cm，回覆表土 284m³，剥离的表土全部用于工程区扰动占地绿化覆土，表土资源得到保护和合理利用。

表 2-11 项目表土平衡分析表

项目组成	部位	用地类型	剥离面积(m ²)	剥离厚度(m)	剥离量(m ³)	覆土面积(m ²)	覆土厚度(m)	覆土量(m ³)	余方(m ³)
变电站工程	临时施工道路	公共管理与公共服务用地	1400	0.20	280	1400	0.20	280	0
线路工程	塔基及其施工临时占地区	公共管理与公共服务用地	20	0.20	4	20	0.20	4	0
	总计		1420		284	1420		284	0

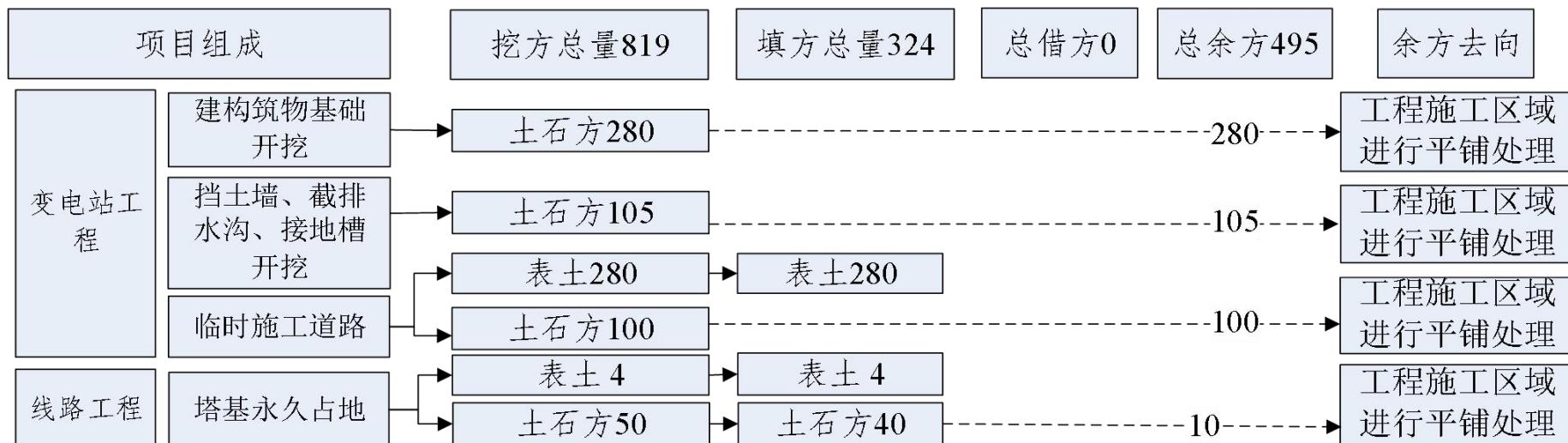
2.4.2 土石方平衡分析

土石方产生环节主要在建筑基础开挖、塔基基础开挖及回填等施工环节。

本工程土石方挖填方总量为 1143m³，总挖方 819m³（含表土剥离土 284m³），总填方 324m³（含表土回填土方 284m³），无借方，余方 495m³，余方在工程施工区域进行平铺处理，平铺厚度 33cm。

表 2-12 项目土石方平衡一览表 (单位: m³)

项目	分项	开挖			回填			调入	调出	余方		
		表土	土石方	小计	表土	土石方	小计			表土	土石方	小计
变电站工程	建构筑物基础开挖		280	280			0	/	/	0	280	280
	挡土墙、截排水沟、接地槽开挖		105	105			0			0	105	105
	临时施工道路	280	100	380	280		280			0	100	100
	小计	0	485	765	280	0	280	/	/	0	485	485
线路工程	塔基永久占地	4	50	54	4	40	44	/	/	0	10	10
	小计	4	50	54	4	40	44	/	/	0	10	10
总计		284	535	819	284	40	324	/	/	0	495	495

图 2-2 土石方流向框图 (单位: 万 m³)

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目线路工程塔基施工区域存在其他项目工程施工临时建筑，由该工程自行拆除，本工程不涉及拆迁安置与专项设施迁建。

2.6 施工进度安排

本工程计划于 2026 年 3 月开工，2026 年 8 月建成运行，总工期为 6 个月。本工程建设施工应尽量避开雨天，减少因降水冲刷而增加的水土流失量。

表 2-13 工程施工进度表

项目	2026 年					
	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月
成都龙泉驿桃园 110 千伏输变电扩 建工程	施工准备					
	土建施工					
	安装工程					
	附属工程					

2.7 自然概况

2.7.1 地质

1、地质构造

成都在区域构造上处于龙门山山前断裂和龙泉山断裂之间的凹陷盆地东缘。龙门山断裂和龙泉山断裂平行展布于成都坳陷盆地的两侧，在凹陷盆地内还发育有多条北东、北北东向断裂。位于成都坳陷盆地西侧的龙门山断裂地震烈度大，频率高，但波及成都其影响均未超过 7 度；成都凹陷盆地内的断裂构造在中早更新世活动较为强烈，自晚更新世至今，活动性大为减弱，趋于稳定，即或存在发生 5.5 级地震的地质构造背景，其基本烈度也不会超过 7 度。区域地质构造格局奠定了本区地形地貌的基本形态，同时也是确定本区抗震设防烈度为 7 度的主要依据。

成都平原在构造上属第四纪坳陷盆地，成都市区位于该平原的中部东侧，由近代河流冲积、洪积而成的砂卵石和粘性土所组成的一级、二级河流堆积阶地上。下伏基岩为白垩系红色泥岩，成都市白垩系基底西部较深，向东逐渐抬升变浅。其埋藏深度在成都东郊约为 15~20m，市区 20~50m，至西郊茶店子附近陡增至 100 多米。坳陷边缘在接受沉积后，相对于中部有数次低幅度间歇性上升，形成了成都平原周边的多级台地。

2、地层岩性

场地地层构成较简单，主要由第四系全新人工堆积层（ Q_4^{ml} ）素填土和第四系全新统冲洪积（ Q_4^{al+pl} ）粉质粘土、卵石层，下伏白垩系下统七曲寺组（ K_{1q} ）泥岩，现分述如下：

（1）第四系全新统人工堆积层（ Q_4^{ml} ）

素填土①（ Q_4^{ml} ）：杂色，稍湿，松散状。主要由粉质粘土夹少量卵石和建筑垃圾等组成，硬质物含量小于 25%，回填时间 1~5 年，结构松散，未固结，为人工随机堆积而成，自重固结未完成。本次勘察揭露分布范围较小，揭示层厚 0.4~0.7m。

（2）第四系全新统冲洪积层（ Q_4^{al+pl} ）

粉质粘土②（ Q_4^{al+pl} ）：褐黄-褐灰色，可塑状，稍湿。摇震反应无，切面光滑，干强度中，韧性中，底部含少量泥砂岩碎块，主要以层状分布在素填土之下，整个场地有分布，厚度 0.6~1.7m。

卵石土③：褐灰色，稍密状，稍湿-饱和。粒径以 2~8cm 为主，少数大于 10cm，夹少量漂石。呈浑圆-亚圆状，卵石含量约占 55%~70%，砾石约占 10%~20%，卵、砾石成分以石英砂岩为主，其他岩石次之。孔隙中充填物主要为砂和粘性土，含量约占 10%~15%，卵石风化较弱。卵石土密实度的划分标准，按照《岩土工程勘察规范》GB50021-2001（2009 年版）第 3.3.8 条与地区经验综合确定为：超重型 N_{120} 圆锥动力触探修正击数 $N_{120} \leq 3$ 击为松散卵石， $3 < N_{120} \leq 6$ 击为稍密卵石， $6 < N_{120} \leq 11$ 击为中密卵石， $11 < N_{120}$ 为密实卵石。

（3）白垩系下统七曲寺组地层（ K_{1q} ）

泥岩④：紫红色，泥质结构，中厚层状为主，倾角近似水平，层理发育，岩性软。根据风化程度的强弱，自上而下可分为二层：

强风化带④₁：结构大部分破坏，矿物成分显著变化，风化裂隙发育，用镐可挖，干钻不易钻进。岩芯呈碎块状，偶尔呈短柱状，属极软岩，破碎，岩体质量等级划分为 V 级，岩石质量指标 RQD < 25% 属极差。厚度 1.9~3.2m。

中风化带④₂：结构部分破坏，风化裂隙不发育，未见构造裂隙，岩芯钻方可钻进。岩芯呈短柱状，偶尔呈长柱状，属软岩，岩体基本质量等级划分为 IV 级，岩石质量指标 RQD 为 83%，属较好，该层未揭穿。

3、不良地质作用

项目场地地貌单一，地势略有起伏，无泥石流、滑坡、岩溶等影响场地稳定

及建筑安全的不良地质作用，场地稳定性较好，宜于建设。

4、地基

场地覆盖土层主要为素填土、粉质粘土、卵石，根据场地已有波速测试报告结论统计成果分析，素填土的剪切波速约为 135.0 m/s，为软弱土；粉质粘土的剪切波速约为 180.0m/s，为中软土；卵石的剪切波速约为 320m/s，为中硬土；根据勘察揭露地层分布情况结合本地区工程经验，场地覆盖层厚度在 3.3 ~ 3.9m，根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(2016 年版)第 4.1.6 条，结合等效剪切波速与覆盖层厚度，综合考虑拟建建筑的场地类别为II类。

根据《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)，场地区域设计基本地震加速度值为 0.10g，对应的抗震设防烈度为 7 度，地震动反应谱特征周期为 0.45s，设计地震分组为第三组。

2.7.2 土壤

项目区属于四川盆地湿润亚热带黄壤、紫色土地区，经开发利用，岩成土、水成土、农业土壤均有发育，以水稻土、紫色土居多，冲积土、黄壤土次之。项目区地处亚热带，由于地貌及成土母质类型复杂，农业历史悠久，人为活动影响深刻。因此，除受土壤地带性规律支配的地带性土壤外，还分布有大面积受土壤区域性规律支配的非地带性土壤，而且二者在空间分布上往往构成一定组合，属土壤地带性和区域性的综合表现。项目区主要土壤类型有水稻土、冲积土、黄壤土、紫色土等 4 种，冲积性水稻土、紫色性水稻土、黄壤性水稻土、潮土、紫色土、黄壤土 6 个亚类，21 个土属，44 个土种。

工程区土壤主要以黄壤为主。表层土厚度为 20cm。

2.7.3 植被

项目区植物种类较多，森林植被与农田植被相间分布，山坝差异明显。全区地带性森林植被属亚热带常绿阔叶林带，林草覆盖率为 42.18%。由于长期人为活动的结果，自然原始森林植被已被破坏，代之而起的是天然次生林和人工栽培的乔木林、果树林和竹林。山区以各种乔木林、果树林相间分布，平坝则为果树林与四旁树、竹并存。主要森林植被类型为天然次生柏木、马尾松、青冈林和人工栽培的桤柏混交林、林农间作的经济林。主要森林植物有 57 科，145 种。

2.7.4 气象

龙泉驿区属亚热带季风气候，其主要特点为四季分明，气候温和，雨量充沛，夏无酷暑，冬少冰雪。根据龙泉驿区气象局多年观测资料统计，年平均气温 16.0°C ，极端最高气温 38.5°C ，极端最低气温 -5.1°C ，多年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 5400.0°C ，年平均降雨量 959.2mm ，5 年一遇 10min 最大降雨量为 16mm ，7~9 月为雨季，降水量约占全年总量的 $60\sim 80\%$ ，多年平均蒸发量 899.8mm ；年平均日照 1127.1 小时，日照百分率为 25.7% ；年内一日最大降水量 222.9mm ，年平均相对湿度 82% 。年平均风速为 1.35m/s ，平均最大风速 7.7m/s ，瞬时最大风速为 27.4m/s ，主导风向是 NE 向 9% 左右。最大风力为 7 级。多年平均无霜期 289d ；多年平均雾日 35d ，冬季为多。

表 2-14 工程所在区域气象特征值统计表

项目	龙泉驿区气象站
多年平均气温 ($^{\circ}\text{C}$)	16.0
极端最高气温 ($^{\circ}\text{C}$)	38.5
极端最低气温 ($^{\circ}\text{C}$)	-5.1
最小水汽压 (mb)	5.6
年平均降雨量 (mm)	959.2
最大日降雨量 (mm)	222.9
平均相对湿度 (%)	82
最大积雪厚度 (cm)	9
多年主导风向	NE
瞬时最大风速	27.4m/s
多年平均风速	1.35m/s
最多雷暴日数 (天)	40
多年平均无霜期	289

2.7.5 水文

项目所在地属龙泉驿区，全区水资源总量为 3.85亿 m^3 ，其中地表水资源 3.24亿 m^3 （不含过境水量），东南部属岷江水系府河的支流，流域面积 124km^2 ，占全区幅员面积的 22.3% ；西北部属沱江水系毗河、绛溪河等江河的支流，流域面积 431km^2 ，占面积的 77.3% 。以十陵街办、大面街办、龙泉街办、长松山顶一线为岷江水系分水岭。

芦溪河和陡沟河为岷江支流。芦溪河干流河长 77.9km ，总流域面积 675km^2 ，其中龙泉驿区境内流域面积 87km^2 。陡沟河发源于原龙泉镇东长柏村西与合龙村交界处的回龙桥，龙泉驿区境内河长 9km ，向西流经龙安、新华、龙华后出境入成都市锦江区于华阳汇入府河。

项目区属岷江水系，本项目架空线路新建段不涉及跨越地表水，增容改造段

跨越不通航河流东风渠及其支流，且均为已建杆塔，河流两岸修有护堤，对本项目无影响。

2.7.6 水土流失现状

项目区属西南土石山区，区内容许土壤流失量为 500t/(km²·a)，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，水土流失强度为微度，土壤侵蚀模数背景值为 300t/(km²·a)。

2.7.7 与敏感区的关系

根据《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工作成果应用的通知》(办水保〔2025〕170号)和《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)，项目所在地成都市龙泉驿区不属国家级、省级水土流失重点预防区和重点治理区。

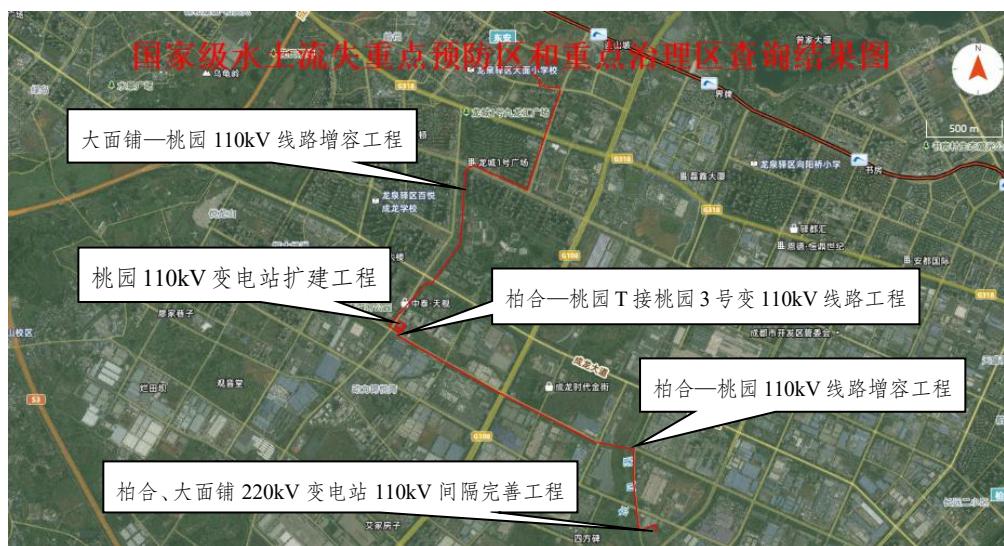


图 2-3 国家级水土流失重点预防区和重点治理区查询结果图

根据调查和收集资料情况汇总，其余饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地、生态脆弱区等水土保持敏感区均不涉及，无水土保持制约因素。

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 与水土保持法的符合性分析

本项目属于中华人民共和国国家发展和改革委员会第 21 号令《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类项目。因此本项目符合国家现行产业政策，建设内容可行。

工程区所在的龙泉驿区不属于水土流失重点预防区和重点治理区，工程选址不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。

综上所述，项目建设从水土保持角度分析不存在制约性因素。按照《中华人民共和国水土保持法》要求进行分析评价，详见表 3-1。

表 3-1 与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析

《中华人民共和国水土保持法》规定	本项目情况	符合性
第十七条：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。 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。	本项目不单独设置取料场	符合
第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	项目区不属于水土流失严重、生态环境脆弱区	符合
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区和重点治理区；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。	本项目所在地成都市龙泉驿区不属于水土流失重点预防区和重点治理区	符合
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。	本工程土石方通过各施工区域调运综合利用后，产生总余方 495m ³ ，余方于变电站南侧临时施工道路区域和塔基施工区域进行平铺处理	符合
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；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上种树植草、恢复植被。	本方案考虑施工期对塔基施工开挖区域的表土剥离保存和利用，本项目按就近集中堆放原则，表土和开挖土石方临时堆放于塔基施工占地区域内，并设置临时覆盖等措施，待施工需要时及时进行回填，施工完毕进行表土回覆，对开挖面等区域进行场地恢复，对扰动区域进行植被恢复	符合

3.1.2 与生产建设项目水土保持技术标准的符合性分析

据项目设计方案、地勘报告及现场踏勘，区域无大型滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象。

工程区不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区等专项水土保持设施，项目建设符合国家产业政策要求，符合水土保持制约性因素要求，与强制条文不冲突。与《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)相关符合性分析如下。

表 3-2 主体工程制约因素分析与评价

序号	项目名称	约束性规定	工程执行情况	评价结论
1	工程选址	1、选址（线）必须兼顾水土保持要求。应避开泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区。	不涉及	符合规范要求。
		2、选址（线）应避开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，不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	项目占地范围内无监测站、试验站和观测站	
		3、城镇新区的建设项目应提高植被建设标准和景观效果，还应建设灌溉、排水和雨水利用设施。	本项目施工前需对扰动范围内进行表土剥离，施工结束后对开挖区域进行场地恢复，通过铺植草皮并栽植灌木恢复场地植被，提高植被建设标准和景观效果	
		4、选址（线）宜避开生态脆弱区、固定半固定沙丘区、国家划定的水土流失重点预防保护区和重点治理成果区，最大限度地保护现有土地和植被的水土保持功能。	本项目不涉及相关敏感区，但项目所在区域属于城市区域，本方案将按建设类项目一级标准防治，优化施工工艺，提高目标值，减少地表扰动和植被破坏，加强防护、治理和补偿措施以减小因工程建设带来的不利影响	
		5、工程占地不宜占用农耕地，特别是水浇地、水田等生产力较高的土地。	不涉及	
2	料场选址	1、严禁在县级以上人民政府划定的崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区设置取土（石、料）场。 2、在山区、丘陵区选址，应分析诱发崩塌、滑坡和泥石流的可能性。 3、应符合城镇、景区等规划要求，并与周边景观相互协调，宜避开正常的可视范围。	本项目砂石料来自料场购买，不设置取料场	符合规范要求。
3	弃渣场选址	1、不得影响周边公共设施、工业企业、居民点的安全。 2、涉及河道的，应符合治导规划及防洪行洪的规定，不得在河道、湖泊管理范围内设置弃土（石、渣）场。 3、禁止在对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响的区域布设弃渣场。 4、在山区宜选择荒沟、凹地、支毛沟、平原区宜选择凹地、荒地、风沙区应避开风口	本项目不设置弃渣场，通过各施工区域综合利用，本工程总余方 495m ³ ，余方于变电站南侧临时施工道路区域和塔基施工区域进行平铺处理	符合规范要求。

序号	项目名称	约束性规定	工程执行情况	评价结论
		和易产生风蚀的地方。		
4	施工组织	1、控制施工场地占地，避开植被良好区。	本项目施工作业区域布局紧凑，工程建设按节约用地、布局紧凑、少挖低填、便于施工以及生产管理的原则进行施工，施工场地以充分满足各功能要求为前提，最大程度控制施工扰动范围	符合规范要求。
		2、应合理安排施工，减少开挖量和废弃量，防止重复开挖和土（石渣）多次倒运。	本工程合理安排施工进度和时序，减少开挖量和废弃量	
5	工程施工	1、施工道路、伴行道路、检修道路等应控制在规定范围内，减小施工扰动范围、采取拦挡、排水等措施，必要时可设置桥隧；临时道路在施工结束后应进行迹地恢复。	不涉及	符合规范要求。
		2、主体工程动工前，应剥离熟土层并集中堆放，施工结束之后作为复耕地、林草地的覆土。	本方案考虑有施工期扰动地面的表土剥离、保存，并考虑采取相应遮盖、沉沙等临时措施，待施工完毕原址回填	
		3、临时堆土（石、渣）及料场加工的成品料应集堆放，设置沉沙、拦挡等措施。	本项目变电站扩建工程施工开挖临时堆土就近堆存于防治责任范围内空余施工扩建区域内，线路工程施工开挖临时堆土就近堆存于塔基施工区域，并采取临时防护措施	
		4、开挖土石和取料场地应先设置截排水、沉沙、拦挡等措施后再开挖。不得在指定取土（石、料）场以外的地方乱挖。	不涉及	
		5、土（沙、石、渣）料在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢，造成水土流失。	不涉及	
6	项目区的特殊规定	1、应控制施工便道及施工场地的扰动范围	本项目施工过程中严格控制施工作业带扰动范围	符合规范要求。
		2、保护现有植被和地表结皮，需剥离高山草甸（天然草皮）的，应妥善保存，及时移植。	本项目在施工前期将占地范围内的可剥离表土的区域进行表土剥离，堆存于塔基施工区域占地范围内，与基础开挖土方分开堆存，并对表土设置临时防护措施	
		3、应与周围景观相协调，土石料场和渣场应远离项目一定距离或避开交通要道的可视范围。	不涉及	

本项目选址（线）不存在生产建设项目水土保持相关法律法规和技术规范中规定的限制性因素，选址基本满足水土保持要求。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

根据表 3-2，本方案已对照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018) 中关于工程建设方案与布局的相关规定进行水土保持分析与评价。

主体工程选址(线)位于成都市龙泉驿区区域内，本方案采用一级防治标准，符合水土保持要求。变电站工程所在区域与线路工程路径区域无不良地质作用、无大型滑坡、泥石流、崩塌等地质灾害分布，整个工程场区基本稳定，均能满足立塔要求，同时本工程新建杆塔 1 座，采用钢管杆型式、挖孔桩基础，避免了降基面大量挖填方，对地表扰动范围较小。

工程总平面布置以充分满足各功能要求为前提，配合工艺要求对各种构筑物及相关设施进行合理布局。总平面布置紧凑合理，场外交通便利，纵向布置充分结合地形考虑，提高土地利用率，最大程度控制施工扰动范围。从水土保持角度，工程建设方案符合水土保持要求，建设方案与布局是合理的。

3.2.2 工程占地评价

本工程项目建设区占地面积为 0.60hm²，新增永久占地 0.36hm²，临时占地 0.24hm²。本工程占地土地利用现状主要为耕地、其他土地（二级地类为空闲地）和公共管理与公共服务用地，项目建设对周围的生态环境影响较小。通过复核，主体工程设计中的占地无漏项、缺项且满足施工要求。

本项目工程布局本着节约用地的原则，用地满足《电力工程项目建设用地指标》(建标〔2010〕78 号) 相关要求，严格执行国家规定的土地使用审批程序。变电站扩建工程均在本次永久占地征地范围内进行建设，线路工程施工涉及少量施工期临时占地，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，占地类型以公共管理与公共服务用地（市政绿地）为主，大部分临时占地区域表现为短时间占压扰动，施工结束后及时清理迹地，恢复植被，水土流失影响控制在较小范围内。从水土保持角度分析，工程占地类型、性质无限制因素，基本符合水土保持的要求。

本项目工程占地从工程总体布置、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，既可满足施工需要，又不存在漏项和冗余占地，用地布置合理，占地面积无需增减。

综上所述，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，且临时占地施工结束后均给予恢复植被，对生态环境的影响仅限于施工期，并且影响较小。占地类型不存在制约性因素。工程占地在满足施工要求的基础上最大限度地减少了扰动，总体符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

1、表土剥离防护、利用分析评价

工程施工占地扰动范围内表土已考虑采取剥离和防护措施，剥离厚度符合项目区实际，剥离方式可行、具操作性；表土和开挖土石方临时堆存做到相对集中堆放，场地开挖时段尽量避开雨天，采取随挖随填的方式，并采取相应的防护措施。项目区表土资源得到了有效保护和充分利用，符合区域表土保护要求。主体设计对土石方挖填的优化平衡以及合理利用开挖方等使本项目最大限度减少了余方量，有利于降低工程土建投资和新增水土流失量，符合水土保持要求。

本工程需要剥离表土的区域为临时施工道路区域和塔基及其施工临时占地区域，本工程剥离表土量 $284m^3$ ，于主体工程施工结束后全部用于临时施工道路区域和塔基及其施工临时占地区域绿化覆土，本工程施工完成后共计可回覆面积为 $1420m^2$ ，覆土厚度为 20cm，回覆表土 $284m^3$ ，剥离的表土全部用于工程区扰动占地绿化覆土，表土资源得到保护和合理利用，从水土保持的角度考虑，本项目工程表土剥离保护与利用措施合理，为后期占地恢复利用创造先行条件。

2、工程土石方平衡分析评价

土石方产生环节主要在建筑基础开挖、塔基基础开挖及回填等施工环节，本工程土石方挖填方总量为 $1143m^3$ ，总挖方 $819m^3$ （含表土剥离 $284m^3$ ），总填方 $324m^3$ （含表土回覆 $284m^3$ ），通过各施工区域调运综合利用，本工程最终产生 $495m^3$ 余方于变电站南侧临时施工道路区域和塔基施工区域进行平铺处理。从水土保持角度分析，本项目开挖的土石方已最大程度回填和综合利用，本项目避免了外借土石方量，同时最大限度减少了最终余方量，工程考虑的土石方工程开挖、临时堆置、回填处理等符合水土保持要求，基本合理。

3、土石方减量化分析：本项目扩建场地采用地形适应性设计，主体设计通过对土石方挖填的优化平衡以及合理利用，依据原始地形优化布局进行扩建，合理安排施工工序使扩建开挖的土石方在主体工程区及时用于回填，尽量做到随挖随填，最大程度减少了外弃土石方量。线路工程新建杆塔 1 座，设计采用钢管杆型式、挖孔桩基础，未采用板式基础，最大限度减少大开挖，符合土石方减量化

要求。

4、弃渣资源化综合利用分析评价：本工程土石方总挖方 819m^3 ，总填方 324m^3 ，产生总余方 495m^3 ，余方于变电站南侧临时施工道路区域和塔基施工区域进行平铺处理，主体设计通过对土石方挖填的优化平衡以及合理利用，将土石方资源化利用，最大限度减少了余方量，余方处置合理，避免了因堆存防护余土而新设置弃渣场，减少了对地表的扰动，符合水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目主要建筑材料包括砖、砂、碎石等，砂石料来源主要为砂石料厂采购，未单独设置取土（石、料）场，相应的水土流失防治责任由商家承担，需在购买合同中明确。该方案既满足了工程建设的需要，又尽量减少了工程扰动范围，减少了可能引起的水土流失，因此从水土保持和主体工程角度分析，料源方案合理，符合水土保持要求。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

通过各施工区域调运综合利用，本工程总余方 495m^3 ，工程产生余方于变电站南侧临时施工道路区域和塔基施工区域进行平铺处理，本工程不单独设置弃土场，符合水土保持要求。

3.2.6 施工方法与工艺评价

3.2.6.1 施工布置的分析评价

主体工程施工组织设计中提出的施工用水、用电方案是可行的，满足施工要求，建筑材料采购方式基本合理，施工方租用周边民居作为办公和住宿用房，不单独设置施工营地，不新征占地，施工场地布置合理。

施工时应根据各项目分区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，项目施工时序安排基本合理得当。

在工程施工过程中，土石方的挖填采用机械和人工相结合的方法，机械以铲运机、推土机为主，人工则配合机械做零星场地或边角地区的平整，减少施工时间，降低地表因开挖裸露造成的水土流失，通过分析认为本项目施工工艺对主体工程不存在限制性影响，从水土保持角度认为是可行的。

总体上来看，施工总体布置结合工程建设特点而设，项目总体布局是合理的。工程在施工布置上，遵循因地制宜、因时制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安

全可靠、经济合理的原则，少占地和减少开挖扰动破坏面，通过加强工程管理，优化施工布置及工艺，将工程施工对水土流失的影响降到最低程度，符合水土保持等相关法律法规的要求。

3.2.6.2 施工工艺与方法的水土保持分析与评价

1、施工工艺与时序分析评价

场地内施工过程以机械施工为主，人工施工为辅。根据实际施工时序反映，项目施工时序安排基本合理得当。建议加强施工组织与管理，减少裸露面积和破坏强度。工程施工占地范围内表土已考虑剥离，剥离厚度符合项目区实际，剥离方式可行、具操作性；方案新增临时遮盖等设施，防止雨水对堆体的冲刷。施工开挖、填筑、堆置等裸露面，均应加强临时覆盖等措施，防止造成水土流失。

2、施工材料分析评价

本工程建设需要的钢材、水泥、砂等建材均由购买获得，水土流失防治责任由供料商负责。

3、项目挖填施工工艺及施工时序分析

主体设计对土石方挖填的优化平衡以及合理利用开挖方等使本项目最大限度减少了余方量，有利于降低工程土建投资和新增水土流失量。施工过程中，土石方的挖填采用机械和人工相结合的方法，施工工艺和技术成熟，当前在国内普遍使用，能够达到水土保持的效果，确保施工进度按时完成，表土和开挖土石方临时堆存做到相对集中堆放，场地开挖时段尽量避开雨天，采取随挖随填的方式，并采取相应的防护措施。通过分析，项目施工工艺及施工时序基本合理。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

本方案根据主导功能原则、责任区分原则、试验排除原则，从综合防治水土流失角度出发，对主体工程中具有水土保持功能工程进行分析论证。现对主体工程中具有水土保持功能工程进行分析如下。

1、变电站扩建工程区

(1) 铺设碎石

本项目主体设计将对开挖区域在施工完毕恢复地面碎石铺垫，配电装置闲置场地均铺设碎石，措施面积 1000m²，碎石铺设厚度 10cm。

水土保持分析评价：根据《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）中对输变电建设项目特别要求

中“第 5 项：变电站应优先采用植草防护措施，干旱区可采用碎石压盖措施”。由于本项目为已建变电站，原站区内空闲区域均采用碎石压盖，因此为保持站内景观一致性，本次对户外配电装置场地进行铺设碎石，铺设碎石可有效降低雨水径流对地面的冲刷，同时兼有一定的滞留、蓄积雨水作用，从而减轻降水对地面冲刷造成的水土流失，因此界定为水土保持工程。

（2）站区道路硬化

主体工程变电站工程对变电站站内扩建部分区域道路进行了硬化，采用城市型道路型路面 520m^2 ，具有一定的水土保持功能，可防治水土流失。

水土保持评价：主体工程建成后，对地面进行硬化，从水土保持角度分析，减少了水土流失，有利于起到水土保持的作用。路面及场地硬化能有效避免降水对地表的直接冲刷，能起到防治路面水毁的作用。但由于路面硬化主要作用为站区内通行及物料运输，兼有水土保持功能，因此本方案不将其界定为水土保持工程。

（3）站区围墙

主体工程设计中，出于站区安全的需要，根据主体设计资料，在桃园 110kV 变电站站外扩建区域设置长 117m，高 2.3m 的装配式围墙，具有一定水土保持功能。

水土保持评价：主体工程建成后，对四周进行挡护，从水土保持角度分析，减少了水土流失，起到水土保持的作用。围墙能有效拦截站区内水流对站界边坡的冲刷，起到水土保持的作用。但它主要作用是为了保证变电站的安全，故不应将站区围墙界定为水土保持工程的内容。

（4）雨水管网——雨水管、雨水口

根据主体设计，变电站雨水管网工程主要包括雨水管和雨水口等，本项目采用雨、污分流制，主体设计在道路以下布设排水管、两侧布设雨水口。采用 DN300HDPE 排水管道 110m、DN200HDPE 排水管道 80m、单算雨水口 6 个。雨水管网能有效地排导降雨形成的地面径流，具有较好的水土保持功能，应纳入水土流失防治措施体系。

雨水管网设施过流能力校核：

根据《室外排水设计标准》(GB50014-2021)，雨水管沟的设计流量，应按下式计算：

$$Q=Av$$

式中：Q—设计流量（m³/s）；

A—水流有效断面面积（m²）；

v—流速（m/s）。

恒定流条件下雨水管的流速，应按下式计算：

$$v=1/nR^{2/3}I^{1/2}$$

式中：v—流速（m/s）；

R—水力半径（m）；

I—水力坡降；

n—粗糙系数。

表 3-3 变电站雨水管网排水设施设计流量

排水区域	管径/断面	水力坡度	粗糙系数	充满度	水流有效断面面积	水力半径	流速	设计流量
/	(mm)	/	/	/	(m ²)	(m)	(m/s)	(m ³ /s)
雨水管	200	0.02	0.01	0.55	0.0177	0.0530	2.00	0.035
	300	0.02	0.01	0.70	0.0486	0.0864	2.766	0.134

设计洪峰流量计算

本项目位于平原地貌区，项目主要受周边来水影响，不受沟道洪水影响。根据《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)，应当按照 A.2.0-2 的流程图，取 5 年一遇 10min 降雨进行计算。本项目采用的设计来水公式为：

$$Q_m=16.67 \phi qF$$

式中：Q—设计径流量（m³/s）；

φ—径流系数，内取 0.75；

q—设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度（1.60mm/min）；

F—汇水面积（km²）；

按照上式计算，本工程主体设计各排水设施满足情况分析见下表。

表 3-4 各排水区域流量分析表

序号	管径/断面（mm）	最大汇水面 积（km ² ）	汇水面径流系 数	暴雨强度 (mm/min)	洪峰流 量(m ³ /s)	设计 流量 (m ³ /s)	分析结论
1	200	0.0018	0.9	1.60	0.033	0.035	泄水需求 流量 < 过 水能力流 量，满足要 求
2	300	0.0060	0.9		0.109	0.134	

综上所述，主体设计的雨水管网排水设施设计流量均大于排水区域洪水洪峰

流量，因此，本项目主体设计的雨污水管网排水设施满足过流要求。

水土保持评价：雨污水管网的设置，可以实现变电站工程站区内道路及建筑物周边场地雨水有序排放，减轻因地表水乱流而导致的地表冲刷，有利于增加场地稳定性，减轻水土流失。雨污水管道设计满足相关规定，符合水土保持要求。本方案将雨污水管及雨水口界定为水土保持工程。

根据以上对主体工程已设计的具有水土保持功能的措施分析，主体工程采取的措施在保证工程安全运行的同时，充分体现了良好的水土保持功能。主体工程设计中界定为水土保持工程的工程量详见表 3-5。

表 3-5 主体工程计列水土保持工程量及投资表

分区		措施类型	工程量			单价(元)	合计(万元)	
			工程内容	单位	数量			
变电站工程区	变电站扩建工程区	工程措施	DN300 排水管	m	110	375.42	4.13	
			DN200 排水管	m	80	375.42	3.00	
			单箅雨水口	个	6	63.86	0.04	
			铺设碎石	m ²	1000	15.96	1.60	
			小计				8.77	
		植物措施	/	/	/	/	/	
		临时措施	/	/	/	/	/	
共计							8.77	
总计							8.77	

4、水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

工程区位于成都市龙泉驿区，根据水利部《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成果应用的通知》(办水保〔2025〕170号)和《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)，项目区所在地龙泉驿区不属于各级政府所确定的水土流失重点治理区及重点预防区。根据《全国水土保持区划》(试行)和《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007)中，项目区属西南土石山区，水土流失主要是水力侵蚀，区域容许土壤流失量为 500t/(km²·a)。

4.1.1 区域水土流失现状

根据四川省 2024 年水土保持公报，龙泉驿区土壤侵蚀以水力侵蚀为主，现有水土流失面积 33.93km²，其中轻度流失面积 24.9km²，中度流失面积 2.42km²，强烈流失面积 2.7km²，极强烈流失面积 2.18km²，剧烈流失面积 1.73km²。

表 4-1 龙泉驿区水土流失现状表

行政区		龙泉驿区
水土流失总面积		33.93
轻度侵蚀	面积 (km ²)	24.9
	占水土流失总面积比例 (%)	73.39
中度侵蚀	面积 (km ²)	2.42
	占水土流失总面积比例 (%)	7.13
强烈侵蚀	面积 (km ²)	2.7
	占水土流失总面积比例 (%)	7.96
极强烈侵蚀	面积 (km ²)	2.18
	占水土流失总面积比例 (%)	6.42
剧烈侵蚀	面积 (km ²)	1.73
	占水土流失总面积比例 (%)	5.10

4.1.2 背景侵蚀模数

项目区水土流失现状是在工程区地形地貌条件、土壤植被等影响水土流失的自然因素调查和现场测量基础上，按照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)中侵蚀等级划分进行确定。依据《四川省水利厅关于印发〈四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定〉的函》(川水〔2014〕1723号)中对土壤侵蚀模数背景值的规定，“对水域、硬化地面、裸岩等无土体的微度流失区可不计背景值；对有土体的微度流失区，背景值可直接取 300t/km²·a。微度以上的流失区，背景值一般取标准中的区间平均值”。我单位技术人员对项目区及周边地区的植被情况、水土流失状况等进行了调查。项目区水土流失微度，土壤流失量

460t/(km²·a)。

表 4-2 项目区水土流失背景值表

项目组成		用地现状	面积	地形坡度	植被覆盖度 (%)	侵蚀强度	平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)	年流失量 (t/a)
			(hm ²)	(°)				
变电站工程	变电站扩建区	其他	0.18	0~5	<30	微度	300	0.54
		公共管理与公共服务用地	0.17	0~5	30~45	微度	300	0.51
		小计	0.35				300	1.05
		合计	0.35				300	1.05
线路工程	塔基及其施工临时占地区	公共管理与公共服务用地	0.01	0~5	30~45	微度	300	0.03
		小计	0.01				300	0.03
	其他施工临时占地区	公共管理与公共服务用地	0.16	0~5	45~60	微度	300	0.48
		耕地	0.08	5~8	45~60	轻度	1500	1.20
		小计	0.24				700	1.68
		合计	0.25				684	1.71
		总计	0.60				460	2.76

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 施工期水土流失影响分析

根据对项目规划、工程布置、建设区地形地貌的调查分析，项目建设区地势起伏较小。本项目在工程建设过程中，土石方开挖、回填、搬运及散落是造成破坏原地表土壤、植被等水土保持设施的主要因素，在外力作用下，原地表水土流失量增加，加大工程建设过程中的新增水土流失量和水土流失危害；在工程运行期，各项施工破坏活动停止，在不采取水土保持防护措施的前提下，工程建设过程中的新增水土流失将继续发生。

项目施工过程中扰动地表面积为 0.60hm²，损毁植被面积 0.39hm²，施工期间临时堆存回填土和表土约为 819m³。根据项目设计文件及总体布置，工程土石方挖填过程中填筑料滚落是扩大建设区影响范围的主要原因；同时挖填方表面为松散层，受降水及人为影响，容易发生面蚀、沟蚀等水土流失形式，应作为施工期水土流失防治的重点。

4.2.2 自然恢复期水土流失影响分析

本项目建成后，建筑物周边硬化，施工区域开挖地面施工完毕后进行场地恢复，项目所占用的土地在工程结束后均被碎石铺设、硬化地表和绿化植被占据。工程完工后，原工程施工破坏面将基本无裸露面。

工程投入运行后，其防护工程也已完成并发挥作用，有效地控制了由工程建

设引起的水土流失。

总体来说，在水土保持工程措施有效发挥作用后，工程建设区的水土流失可得到完全控制，项目建设区的水土流失可达到微度及以下水平，工程建设造成的水土流失可得到基本治理，并使工程占地区域内水土流失状况得到明显改善。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据工程建设过程中的水土流失特点，本方案对水土流失预测的范围包括整个工程建设所占用和扰动区域的永久占地和临时占地，水土流失按工程内容、地形地貌、扰动方式、扰动后地表的物质组成、气象特征等相近的原则将本项目设为变电站工程区和线路工程区，总计 2 个水土流失预测单元，涉及面积 0.60hm²。

表 4-3 水土流失预测面积表

预测单元	施工准备及施工期预测面积		自然恢复期预测面积
变电站扩建工程区	地表翻扰型一般扰动地表	0.32	0.14
	上方无来水工程堆积体	0.03	
	小计	0.35	
塔基及其施工临时占地区	地表翻扰型一般扰动地表	0.01	0.01
	小计	0.01	0.01
其他施工临时占地区	植被破坏型一般扰动地表	0.24	0.24
	小计	0.24	0.24
合计		0.60	0.39

4.3.2 预测时段

根据本工程施工及后期的使用情况，考虑水土保持工程与主体工程“三同时”的需要，本项目预测时段主要为施工期和自然恢复期两个时段，其中施工期包括施工准备期。项目区以水力侵蚀为主，预测时段以工期跨越雨季的比例确定，按最不利条件确定预测时段，超过雨季长度的按 1 年考虑，不超过时按占雨季长度的比例计算，项目区雨季为 7~9 月。

施工期：本工程预计于 2026 年 3 月开工建设，于 2026 年 8 月建设完成，总工期 6 个月，占雨季比例 0.67，预测时段取 0.67。

自然恢复期：项目建成后，随着永久占地硬化、绿化，因施工破坏引起的水土流失在各项水土保持措施实施后将逐渐减少，直至达到新的稳定状态。由于植物措施的滞后性，需要一定的时间才能完全发挥作用，所以对自然恢复期水土流失也应进行预测。参考《生产建设项目水土保持技术标准》与已建工程，湿润区植被经过 2 年的恢复即可达到原有保水固土效果，预测时段取 2 年。

表 4-4 水土流失预测时段划分

预测单元	施工工期	预测时段 (a)	
		施工期(含施工准备期)	自然恢复期
变电站工程区	变电站扩建工程区	2026.3~2026.8	0.67
	塔基及其施工临时占地区	2026.3~2026.8	0.67
线路工程区	其他施工临时占地区	2026.7	0.33

4.3.3 土壤侵蚀模数

一、预测方法

(1) 扰动原地貌、破坏土地面积

本方案对项目建设造成原地貌、土地的扰动、破坏情况按实际扰动进行计列，在查阅相关设计资料基础上，结合现场调查核实，内业图面量测、数据统计相结合的方法进行测算。

(2) 损坏水土保持功能面积和数量预测

项目建设对水土保持设施的破坏情况，在查阅项目技术资料基础上，采用实地调查和图面直接量测、数据统计相结合的方法进行测算。

(3) 弃土弃渣量统计

建设工程弃土弃渣量，在查阅项目技术资料，在了解其开挖量、回填量、施工工艺等基础上，结合现场调查，进行统计得到。

(4) 新增水土流失量预测

以面蚀为主的流失区域，采用侵蚀模数法进行计算。具体表达式如下：

(公式 4-1)

$$W_o = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n [F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji}]$$

(公式 4-2)

$$\Delta W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n [F_{ji} \times \Delta M_{ji} \times T_{ji}]$$

式中： W_o ——土壤流失量， t；

ΔW ——新增土壤流失量， t；

F_{ji} ——某时段某单元的预测面积， km^2 ；

M_{ji} ——某时段某单元的土壤侵蚀模数， $t / (km^2 \cdot a)$ ；

ΔM_{ji} ——某时段某单元的新增土壤侵蚀模数， $t / (km^2 \cdot a)$ ，只计正值，负值按 0 计；

T_{ji} ——某时段某单元的预测时间， a；

i——预测单元, i = 1、2、3、……、n;

j——预测时段, j = 1、2, 指施工期和自然恢复期。

(5) 施工扰动后土壤侵蚀模数

影响水土流失的主要因素除气候条件外,项目区的地形条件、植被状况以及工程的施工方法和工艺对水土流失状况的影响也较大。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018),施工扰动后土壤侵蚀模数宜采用数字模型、试验观测等方案确定,本方案计划采用《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)中推荐的计算方式采用数字模型的方式计算施工扰动后土壤侵蚀模数。

(1) 划分扰动单元

水土流失扰动单元及计算单元根据生产建设活动扰动形成的扰动方式相同、扰动强度相仿、土壤类型和质地相近、气象条件相似以及空间上连续的扰动地表区划分预测单元。具体划分要求如下:

- 1) 空间不连续的区域划分为不同扰动单元;
- 2) 按年降水量的不同区间将不同年降水量的区域划分为不同的扰动单元;
- 3) 砂土、壤土、黏土等不同土壤地质划分为不同的扰动单元;
- 4) 水力作用及风力作用不同主导外营力作用的扰动地表划分为不同的扰动单元;
- 5) 同一外营力作用下,一般扰动地表、工程开挖面,工程堆积体等不同类型划分为不同的扰动单元;
- 6) 工程不同防治分区划分为不同的扰动单元。

(2) 确定典型扰动单元

因本项全部扰动单元均确定为典型扰动单元。

(3) 现场查勘

- 1) 对确定的扰动单元应进行现场测量、取样和调查,主要包括
 - a) 长度、宽度、坡度,主要采用皮尺、测距仪、罗盘、坡度测定仪等;
 - b) 植物类型、郁闭度、覆盖度、水土保持措施状况、砾石盖度,主要采用照相法及目估法等;
 - c) 物质组成及形状,有条件采用实验法确定,无实验条件采用手测法确定;
 - d) 典型扰动单元上方汇水面积,测算采用皮尺、测距仪、GPS 量测。

e) 典型扰动单元所在区域的气象资料，采用项目安装的雨量计、风速仪等监测资料，采用项目最近的气象站资料等。

本方案编制前，对本项目进行了现场调查、现场调查测量并对当地群众进行了调查访问，结合现场调查数据并通过数字模型计算法计算本项目扰动后各扰动单元土壤侵蚀模数，并结合专家咨询数据综合确定本项目各扰动单元的土壤侵蚀模数。

在具体计算时，将根据有关资料并结合工程区域的自然条件，经综合分析确定有关的计算参数。并结合《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)根据土壤侵蚀图等相关资料对本项目的不同分区的水土流失情况进行分析，经综合计算分析并还原在无水土保持措施情况下的各种类型的侵蚀模数。具体侵蚀模数见表 4-8。

(4) 土壤流失量计算

根据项目目前节土壤流失扰动方式见表 4-1，本项目土壤流失类型主要有三种，分别是植被破坏型一般扰动地表土壤流失、地表翻扰型一般扰动地表土壤流失和上方无来水工程堆积体土壤流失，具体测算方法如下：

①植被破坏型一般扰动地表土壤流失量按以下公式计算：

$$M_{yz} = RKL_yS_yBETA$$

式中： M_{yz} ——植被破坏型一般扰动计算单元土壤流失量，t；

R ——降雨侵蚀力因子，MJ.mm/(hm².h)；

K ——土壤可蚀性因子；

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。

②地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量按以下公式计算：

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

$$K_{yd} = NK$$

式中： M_{yd} ——地表翻扰型一般扰动计算单元土壤流失量，t；

K_{yd} ——地表翻扰后土壤可蚀性因子， $t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ；

R ——降雨侵蚀力因子， $MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$ ；

K ——土壤可蚀性因子；

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， hm^2

N ——地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数。

坡长因子按以下公式计算：

$$L_y = (\lambda / 20)^m$$

$$\lambda = \lambda_x \cos \theta$$

式中： λ ——计算单元水平投影坡长度，m，对一般扰动地表，水平投影坡长 $\leq 100m$ 时按实际值计算，水平投影坡长 $> 100m$ 按100m计算；

θ ——计算单元坡度，($^\circ$)，取值范围为 $0^\circ \sim 90^\circ$ ；

m ——坡长指数，其中 $0 \leq \theta \leq 1^\circ$ 时， $m=0.2$ ； $1^\circ < \theta \leq 3^\circ$ 时， $m=0.3$ ； $3^\circ < \theta \leq 5^\circ$ 时， $m=0.4$ ； $\theta > 5^\circ$ 时， $m=0.5$ ；

λx ——计算单元斜坡长度，m。

坡度因子按以下公式计算：

$$S_y = -1.5 + 17 / [1 + e^{(2.3 - 6.1 \sin \theta)}]$$

式中： e ——自然对数的底，取2.72。

③上方无来水工程堆积体土壤流失量计算公式如下：

$$M_{dw} = X R G_{dw} L_{dw} S_{dw} A$$

式中： M_{dw} ——上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量，t；

X ——工程堆积体形态因子，无量纲，倾斜平面堆积体取1；

G_{dw} ——上方无来水工程堆积体土石质因子， $t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ；

L_{dw} ——上方无来水工程堆积体坡长因子，无量纲；

S_{dw} ——上方无来水工程堆积体坡度因子，无量纲。

工程堆积体土石质因子 G_{dw} 按下式计算：

$$G_{dw} = a_1 e^{b_1 \delta}$$

式中： δ ——计算单元侵蚀面土体砾石含量；

a_1 、 b_1 ——上方无来水工程堆积体土石质因子系数；

上方无来水工程堆积体坡长因子 L_{dw} 按下式计算：

$$L_{dw} = (\lambda / 5)^{f_1}$$

式中： f_1 ——上方无来水工程堆积体坡长因子系数。

上方无来水工程堆积体坡度因子 S_{dw} 按下式计算：

$$S_{dw} = (\theta / 25)^{d_1}$$

式中： d_1 ——上方无来水工程堆积体坡度因子系数，取 1.259。

④上方有来水工程堆积体土壤流失量计算公式如下：

$$M_{dy} = F_{dy} G_{dy} L_{dy} S_{dy} A + M_{dw}$$

式中： M_{dy} ——上方有来水工程堆积体计算单元土壤流失量，t；

F_{dy} ——上方有来水工程堆积体径流冲蚀力因子，MJ/hm²；

G_{dy} ——上方有来水工程堆积体土石质因子，t.hm²/ (hm².MJ)；

L_{dy} ——上方有来水工程堆积体坡长因子，无量纲；

S_{dy} ——上方有来水工程堆积体坡度因子，无量纲。

上方有来水工程堆积体径流冲蚀力因子 F_{dy} 按下式计算：

$$F_{dy} = 10000W^{0.95}$$

式中：

W ——上方单宽次来水总量，m³/m。

上方有来水工程堆积体土石质因子 G_{dy} 按下式计算：

$$G_{dy} = a_2 e^{b_2 \delta}$$

式中： δ ——计算单元侵蚀面土体砾石含量，取 0；

a_2 、 b_2 ——上方有来水工程堆积体土石质因子系数；

上方有来水工程堆积体坡长因子 L_{dy} 按下式计算：

$$L_{dy} = (\lambda / 5)^{f_2}$$

式中： f_2 ——上方有来水工程堆积体坡长因子系数。

上方有来水工程堆积体坡度因子 S_{dy} 按下式计算：

$$S_{dy} = (\theta / 25)^{d_2}$$

式中： d_2 ——上方无来水工程堆积体坡度因子系数。

本项目扰动地表测算成果详见下表。

表 4-5 植被破坏型一般扰动地表测算成果表

扰动单元	坡度	投影坡 长度	坡长 因子	坡度 因子	植被覆 盖因子	工程措 施因子	耕 作 因 子	土壤侵 蚀模数
	θ	λ	Ly	Sy	B	E	T	Myz
	度	m	1	1	1	1	1	t/km ² .a
其他施工临时占地区	9	41.96	14.6	2.01	0.073	2.72	1	1826

表 4-6 地表翻扰型一般扰动地表测算成果表

扰动单元	坡度	投影 坡长 度	坡 长 因 子	坡 度 因 子	植被 覆 盖 因 子	工程 措 施 因 子	耕 作 因 子	可 蚀 性 因 子增 大系 数	土壤 侵 蚀 模 数
	θ	λ	Ly	Sy	B	E	T	N	Myz
	度	m	1	1	1	1	1	无量纲	t/km ² . a
变电站扩建工程区	5	3.36	3.74	1.86	0.073	1	1	2.13	2689
塔基及其施工临时占地区	6	3.14	3.36	1.66	0.073	1	1	2.13	2667

表 4-7 上方无来水工程堆积体测算成果表

扰动单元	形态因子		砾石含量	坡度	投影 坡长 度	单宽 来水 总量	土壤侵 蚀模数
	X	1	δ	θ	λ	W	Mdy
	1			度	m	m^3/m	t/km ² .a
变电站扩建工程区	1		0.4	4	12	1.5	2467

表 4-8 本工程土壤侵蚀模数统计表

预测单元	土壤侵蚀模数 t/(km ² ·a)			
	施工期		自然恢复期第一年	自然恢复期第二年
变电站扩建工程区	地表翻扰型一般扰动地表	2689	1400	500
	上方无来水工程堆积体	2467	1400	500
塔基及其施工临时占地区	地表翻扰型一般扰动地表	2667	1400	500
其他施工临时占地区	植被破坏型一般扰动地表	1826	1400	500

4.3.4 水土流失预测结果

水土流失量计算公式如下：

$$W = \sum_{i=k}^n \sum_{k=1}^2 F_i \times M_{ik} \times T_{ik}$$

$$\Delta W = \sum_{i=k}^n \sum_{k=1}^2 F_i \times \Delta M_{ik} \times T_{ik}$$

式中： W ——扰动地表土壤流失量， t

ΔW ——扰动地表新增土壤流失量， t;

F_{ji} ——某时段某单元的预测面积， km^2 ;

M_{ji} ——某时段某单元的土壤侵蚀模数， t/ ($\text{km}^2 \cdot \text{a}$);

ΔM_{ik} ——不同单元各时段新增土壤侵蚀模数， t/ ($\text{km}^2 \cdot \text{a}$)，只计正值，

负值按 0 计；

T_{ji} ——某时段某单元的预测时间， a;

i——预测单元， i=1、 2、 3、 4、 5、 6、 7;

j——预测时段， j=1、 2， 指施工期（含施工准备期）和自然恢复期。

通过上式可以计算出各个单元预测时段内原生的水土流失量及扰动后的水土流失总量，两者的差值即为新增的水土流失量。

表 4-9 施工期水土流失量预测表

预测单元	预测面积	背景侵蚀模数 (t/km ² •a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² •a)	目标侵蚀模数 (t/km ² •a)	预测时段 (a)	背景水土流 失量(t)	水土流失 总量(t)	新增水土流 失量(t)
变电站扩建工程区	0.32	300	2689	500	0.67	0.64	5.77	5.13
	0.03	300	2467	500	0.67	0.06	0.50	0.44
小计	0.35					0.7	6.27	5.57
塔基及其施工临时 占地区	0.01	300	2667	500	0.67	0.02	0.18	0.16
小计	0.01					0.02	0.18	0.16
其他施工临时占地 区	0.24	684	1826	500	0.33	0.54	1.45	0.91
小计	0.24					0.54	1.45	0.91
合计	0.60					1.26	7.90	6.64

表 4-10 自然恢复期水土流失量预测表

预测单元	预测面积	背景侵蚀量			自然恢复期第一年			自然恢复期第二年			新增流失量 (t)
		预测时段 (a)	背景侵蚀模数 (t/km ² •a)	侵蚀量 (t/a)	预测时 段(a)	侵蚀模数 (t/km ² •a)	侵蚀 量(t)	预测时 段(a)	侵蚀模数 (t/km ² •a)	侵蚀 量(t)	
变电站扩建工 程区	0.14	2	300	0.84	1	1400	1.96	1	500	0.70	2.66
塔基及其施工 临时占地区	0.01	2	300	0.06	1	1400	0.14	1	500	0.05	0.19
其他施工临时 占地区	0.24	2	684	3.28	1	1400	3.36	1	500	1.20	4.56
合计	0.39			4.18			5.46			1.95	7.41

表 4-11 水土流失量汇总表

时段	预测单元	背景流失量(t)	扰动后流失量(t)	新增流失量(t)	新增/总新增(%)
施工期	变电站扩建工程区	0.7	6.27	5.57	56.43%
	塔基及其施工临时占地区	0.02	0.18	0.16	1.62%

自然恢复期	其他施工临时占地区	0.54	1.45	0.91	9.22%
	小计	1.26	7.90	6.64	67.27%
	变电站扩建工程区	0.84	2.66	1.82	18.44%
	塔基及其施工临时占地区	0.06	0.19	0.13	1.32%
	其他施工临时占地区	3.28	4.56	1.28	12.97%
	小计	4.18	7.41	3.23	32.73%
	合计	5.44	15.31	9.87	100.00%

本工程水土流失总量 15.31t, 新增水土流失量 9.87t; 其中施工期可能产生土壤流失总量 7.90t, 新增土壤流失量为 6.64t; 自然恢复期水土流失总量为 7.41t, 新增土壤流失量 3.23t。

4.4 水土流失危害分析

水土流失具有隐蔽性和潜在性, 治理难度大、不可逆转, 工程建设过程中, 如果未采取有效的治理措施, 水土流失将对工程本身、项目区周边生态造成不利影响, 造成水土资源的损失。

本工程水土流失危害主要表现在: 变电站建构筑物、基础开挖以及因工程产生的土石方的堆放、使原地表受到一定程度的破坏, 使裸露地面增加, 为溅蚀、面蚀、细沟侵蚀创造了条件; 线路工程塔基施工对地表破坏较严重, 可能会造成一定的水土流失, 降低土地生产力。

4.5 指导性意见

根据水土流失调查预测结果, 项目建设过程中破坏原地貌, 形成松散堆积物, 降低了原有的水土保持功能, 若不采取相应的水土保持措施, 将产生水土流失危害, 影响周边环境。

根据各占地类型水土流失特点, 应采取临时措施、工程措施、植物措施和管理措施相结合的综合防治措施进行治理。

(1) 重点流失时段和流失区域指导意见

从水土流失预测结果来看, 本工程施工期是本项目的重点治理时段。变电站工程施工占地为本工程的重点治理区域。

(2) 防治措施指导意见

本工程水土流失防治的重点时段应在建设期的整个施工扰动面上, 除了主体工程目前已设计的部分防治措施外, 方案还应建立工程、临时以及植物措施相结合的综合防护体系。

(3) 施工时序指导意见

项目区水土流失主要发生在雨季, 本工程工期无法避开雨季, 建议土石方工程等扰动强烈的施工应尽量避开雨天, 对在雨天不得不实施的工程必须做好防护措施, 施工前先做好裸露地表及临时堆土的防雨措施。土石方挖方工程和填方工程尽量同步, 减少临时堆土量。在满足工程建设要求的情况下, 就近利用土石方,

尽量避免土石方运移产生的水土流失。使水土保持工程和主体工程在施工时相配套，特别做好临时防护工程，减少施工中水土流失的发生。

(4) 水土保持监测指导意见

根据预测结果，建设期水土保持监测的重点应该为变电站工程区。主要监测内容包括项目区的水土流失影响因子、土壤流失量变化情况等，监测重点时段为连续阴雨天气。

5、水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区原则

- 1、各分区之间应具有显著差异性；
- 2、同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- 3、根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；
- 4、一级区应具有控制性、整体性、全局性，线型工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区，二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区；
- 5、各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

5.1.2 分区结果

结合工程建设和水土流失特点，本项目根据项目组成划分为 2 个一级防治区：变电站工程区和线路工程区。再将变电站工程区划分为变电站扩建工程区，线路工程区划分为塔基及其施工临时占地区和其他施工临时占地区，共计 3 个二级防治分区。

表 5-1 水土流失防治分区表

防治分区		占地性质		合计	备注
一级分区	二级分区	永久占地 (hm ²)	临时占地 (hm ²)		
变电站工程区	变电站扩建工程区	0.35		0.35	即变电站南侧施工道路区域、既有变电站扩建站区和东侧新增扩建区域的范围
线路工程区	塔基及其施工临时占地区	0.01		0.01	塔基永久占地及施工场地
	其他施工临时占地区		0.24	0.24	临时施工设置牵张场
总计		0.36	0.24	0.60	

5.2 措施总体布局

项目区水土保持建设以防治新增水土流失为目标，保护生产、生态用地为出发点，促进经济与环境的协调发展。在遵守水土保持法律法规、水土保持技术标准以及环境保护总体要求原则的同时，针对项目特点确定措施的布设原则如下：

- 1、根据工程所处土壤侵蚀类型区，结合工程实际和项目区水土流失现状，因地制宜，因害设防，科学配置，优化布局；

- 2、注重项目施工过程中造成人为扰动区及产生的废弃物，尽量减少新增水土流失；
- 3、吸收当地和同类项目水上保持防治经验，尽量做到高科技、低投入、高效益，有效地防治项目建设过程中新增和原有的水土流失；
- 4、注重各防治区内部的科学性，又关注分区之间的联系性，系统性；
- 5、落实科学发展观，树立以人为本、统筹协调、可持续发展、人和自然和谐的基本理念，尊重自然规律，并与周边景观相协调；
- 6、防治措施布设要与主体工程密切结合，相互协调，形成整体；
- 7、工程措施要尽量选用当地材料，做到技术上可行，经济上合理。

水土保持措施设计应符合国家、地方水土保持的有关政策法规，遵循科学合理、注重实际、效果显著、便于实施的原则，与主体工程相互协调，避免冲突。对于不能满足水土保持要求的，进行补充设计，计列增加部分的投资。本工程的水土流失防治体系总体布局详见表 5-2。

表 5-2 水土流失防治措施体系总体布局表

防治分区	措施类型	措施内容	备注
变电站工程区	工程措施	DN300 排水管	主体已列
		DN200 排水管	主体已列
		单算雨水口	主体已列
		铺设碎石	主体已列
		土地整治	方案新增
	植物措施	铺植草皮	方案新增
		栽植灌木	方案新增
		土袋拦挡	方案新增
	临时措施	防雨布苫盖	方案新增
		临时排水沟	方案新增
		临时沉沙池	方案新增
线路工程区	工程措施	表土剥离	方案新增
		表土回覆	方案新增
		土地整治	方案新增
	植物措施	铺植草皮	方案新增
		栽植灌木	方案新增
	临时措施	临时排水沟	方案新增
		临时沉沙池	方案新增
		防雨布苫盖	方案新增
	工程措施	土地整治	方案新增
	植物措施	铺植草皮	方案新增
		栽植灌木	方案新增
	临时措施	铺设棕榈垫	方案新增

5.3 分区措施布设

5.3.1 设计标准

1、工程措施

(1) 土地整治工程：根据《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)，本工程位于西南紫色土区，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 20cm，根据原占地类型、立地条件及环境绿化等需要，土地平整后表土回覆厚度按同剥离厚度考虑。

(2) 表土剥离和回覆：根据现场勘查、设计文件及建设单位要求，表土剥离厚度 0.20~0.30m。根据表土极大化利用原则，表土回覆厚度 0.2~0.30m (开挖地表回覆厚度 0.20m~0.30m)。

(3) 坡面截排水工程：《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014) 和《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)，本工程位于城镇区域，坡面截排水沟工程等级由 3 级提高为 2 级，设计标准采用 5 年一遇 10min 短历时暴雨。

2、植物措施

按照《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)，本工程位于城镇区域，本项目植被恢复与建设工程等级提高为 1 级标准，并根据景观、游憩、环境保护和生态防护等多种功能的要求，按工程所在地区园林绿化工程标准执行。

城镇区绿化方式：以现状绿化情况作为本工程绿化参考，采用栽植带土球灌木配合绿化草皮，灌木围杆塔 1 圈栽植，灌木选用金叶女贞、小叶黄杨等乡土品种，苗木质量等级均为 I 级；草皮根据项目区气候及土壤特点，按 300mm 厚素土夯实+200mm 厚柔性混合料（渗水层）+成品草皮进行铺植，植被选择适宜当地生长的草种。

3、临时措施

依据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014) 和《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018) 相关要求，本工程位于城镇区域，临时排水沟工程等级提高为 2 级标准，设计标准采用 5 年一遇 10min 降水强度设计，超高 0.2m。本方案其他临时措施设计主要依据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014) 和《水利水电工程水土保持技术规范》(SL 575-2012) 中的相关规定。

5.3.2 分区措施布设

5.3.2.1 主体已有水土保持措施设计

1. 变电站工程

(1) 变电站扩建工程区

1) 工程措施

铺设碎石：本项目主体设计将对开挖区域在施工完毕恢复地面碎石铺垫 100m^2 ，扩建配电装置闲置场地铺设碎石 900m^2 ，共计措施面积 1000m^2 ，碎石铺设厚度 10cm 。

雨水排水管网：根据主体设计，变电站雨水管网工程主要包括雨水管和雨水口等，主体设计在道路以下布设排水管、两侧布设雨水口。采用 DN300HDPE 排水管道 110m 、DN200HDPE 排水管道 80m 、单算雨水口 6 个。

5.3.2.2 方案新增水土保持措施设计

1、变电站工程

(1) 变电站扩建工程区

1) 工程措施

表土剥离与回覆：方案设计在变电站工程施工过程中对临时施工道路开挖扰动占地区域在开工前进行表土剥离和施工完成后回覆表土，表土剥离及回覆工程面积各约 1400m^2 ，剥离及回覆表土量 280m^3 ，剥离的表土用于临时施工道路场地的绿化覆土。

土地整治：在本区域实施植物措施之前需进行土地整治（犁铧松土、人工施肥改良土壤等）便于后期植物措施的实施，经统计，本工程区土地整治面积 1400m^2 。

2) 植物措施

铺植草皮：方案设计对变电站扩建区域施工道路恢复草坪，草坪绿化面积 0.14hm^2 ，草皮根据项目区气候及土壤特点，按 300mm 厚素土夯实+ 200mm 厚柔性混合料（渗水层）+成品草皮进行铺植，植被选择适宜当地生长的草种。

栽植灌木：以现状绿化作为本工程绿化参考，采用栽植带土球灌木配合绿化草皮，灌木围杆塔 1 圈栽植，栽植灌木共计 45 株，灌木选用金叶女贞、小叶黄杨等乡土品种，苗木质量等级均为 I 级。

3) 临时措施

防雨布苫盖：方案考虑对本区内临时堆存的回填土采取防雨布苫盖措施，措施面积 200m^2 。

土袋拦挡：本方案设计在堆场四周补充土袋临时拦挡，采用双层双排土袋 $0.8\text{m} \times 0.4\text{m}$ ，长度 57m 。

临时排水沉沙措施：本方案根据施工区域内产生水土流失的特点，在施工区

域内和表土临时堆场四周布设临时排水沟 80m, 并配套设置沉沙池 1 个, 从而有效地导流工程区的地表径流, 达到水土流失防治的目的。临时排水沟采用土质梯形断面, 其断面设计尺寸为底宽×高=0.4m×0.4m, 内坡比为 1:0.75, 沟内壁采用素土夯实及铺设防渗土工布。沉沙池尺寸为长×宽×深=1.2m×0.9m×0.9m, 沉沙池坡比 1:0.33, 并在沉沙池内壁铺防渗土工布护壁。

表 5-3 临时排水沟每延米工程量表

编号	项目	单位	数量
1	土方开挖	m ³	0.28
2	素土夯实	m ³	0.12
3	铺设防渗土工布	m ²	1.40
4	土方回填	m ³	0.28

表 5-4 每个临时沉沙池工程量表

编号	项目	单位	数量
1	土方开挖	m ³	3.64
2	素土夯实	m ³	1.42
3	铺设防渗土工布	m ²	11.01
4	土方回填	m ³	3.64

结合当地气象水文条件确定 5 年一遇 10min 短历时暴雨排水工程设计标准, 结合项目建设区地形地貌和土地利用分析, 暴雨径流系数取 0.80。洪峰流量根据《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014), 采用 5 年一遇 10min 短历时暴雨排水工程设计标准。临时排水沟设计径流量公式:

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

式中: Q_m —设计排水流量, m³/s;

ϕ —径流系数, 取 0.80;

q —设计重现期平均 1min 降雨强度 (1.60mm/min);

F —集水面积 (km²) (施工期临时排水沟最大汇水面积为 0.004km²)。

经计算, 项目区临时排水沟 5 年一遇 10min 最大洪峰流量约为 0.09m³/s。

根据设计频率暴雨坡面最大径流量, 排水沟设计断面尺寸来校核其过流能力, 明渠均匀流公式:

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

式中: A —断面面积 m²;

Q —设计坡面最大径流量 m³/s;

$$C = \frac{1}{n} R^{1/6}$$

C—谢才系数;

R—水力半径 m, $R=A/x$ (m);

i—排水沟比降, 取 0.005;

n ~ 糙率 (n 为糙度, 取值 0.025)。

经计算得出具体设计参数如下表:

表 5-5 临时排水沟设计流量计算表

排水设施	排水流量 Q (m³/s)	宽(m)	沟深(m)	过水断面面积 A (m²)	谢才系数 C	糙率 n	水力半径 R (m)	湿周 X (m)	纵坡比降 i
临时排水沟 (梯形断面, 边坡坡度 1:0.75)	0.18	0.4	0.4	0.182	30.59	0.025	0.20	0.91	0.005

临时排水沟安全设计超高 20cm, 设计临时排水沟最大流量可达 $0.18\text{m}^3/\text{s}$, 大于最大洪水洪峰流量 $0.09\text{m}^3/\text{s}$, 因此, 本方案新增临时排水沟满足过流要求。

2、线路工程

(1) 塔基及其施工临时占地区

1) 工程措施

表土剥离与回覆: 方案设计在塔基施工过程中对塔基开挖扰动占地区域在开工前进行表土剥离和施工完成后进行表土回覆, 表土剥离及回覆工程面积各约 20m^2 , 剥离及回覆表土量 4m^3 , 剥离的表土用于塔基施工场地的绿化覆土。

土地整治: 方案设计在对塔基施工区域表土回覆后对回覆区域进行土地整治, 土地整治完毕后对施工占用区域采取植物措施进行恢复, 经统计, 本工程区需土地整治面积约为 100m^2 。

2) 植物措施

铺植草皮: 方案设计对塔基施工区域原占用施工场地恢复草坪, 草坪绿化面积 0.01hm^2 , 草皮根据项目区气候及土壤特点, 按 300mm 厚素土夯实+ 200mm 厚柔性混合料 (渗水层) + 成品草皮进行铺植, 植被选择适宜当地生长的草种。

栽植灌木: 以现状绿化作为本工程绿化参考, 采用栽植带土球灌木配合绿化草皮, 灌木围杆塔 1 圈栽植, 栽植灌木共计 10 株, 灌木选用金叶女贞、小叶黄杨等乡土品种, 苗木质量等级均为 I 级。

3) 临时措施

防雨布苫盖: 主体工程设计未考虑对塔基施工场地内的表土临时堆场进行临时覆盖, 本方案对该区增加施工过程中的临时遮盖, 遮盖方式为防雨布苫盖, 共

计 25m^2 。

临时排水沉沙措施：本方案根据施工区域内产生水土流失的特点，在本区域内和表土临时堆场四周布设临时排水沟 30m ，并配套设置沉沙池 1 个，从而有效地导流工程区的地表径流，达到水土流失防治的目的。临时排水沟采用土质梯形断面，其断面设计尺寸为底宽×高= $0.4\text{m} \times 0.4\text{m}$ ，内坡比为 1:0.75，沟内壁采用素土夯实及铺设防渗土工布。沉沙池尺寸为长×宽×深= $1.2\text{m} \times 0.9\text{m} \times 0.9\text{m}$ ，沉沙池坡比 1:0.33，并在沉沙池内壁铺防渗土工布护壁。

(2) 其他施工临时占地区

1) 工程措施

土地整治：在架线活动结束后对其他施工临时占地区内机械设备、跨越架基础等长期占压区域损毁植被区域进行土地整治，在施工结束后施工单位应及时清理杂物，便于后期迹地恢复，本区域土地整治面积为 0.24hm^2 。

2) 植物措施

铺植草皮：方案设计对牵张场扰动地场地恢复地坪，草坪绿化面积 0.24hm^2 ，草皮根据项目区气候及土壤特点，按 300mm 厚素土夯实+ 200mm 厚柔性混合料（渗水层）+成品草皮进行铺植，植被选择适宜当地生长的草种。

栽植灌木：以现状绿化作为本工程绿化参考，采用栽植带土球灌木配合绿化草皮，栽植灌木共计 10 株，灌木选用金叶女贞、小叶黄杨等乡土品种，苗木质量等级均为 I 级。

3) 临时措施

铺设棕榈垫：施工期对临时占地区域地面铺设垫棕榈垫，减轻对地面植被及表土的扰动、破坏，铺垫棕榈垫措施面积 0.17hm^2 。

5.3.3 防治措施工程量汇总

本工程水土保持工程量汇总详见下表。

表 5-6 水土保持措施工程量汇总表

措施类型	措施名称	单位	防治分区			合计	备注
			变电站扩建工程区	塔基及其施工临时占地区	其他施工临时占地区		
工程措施	DN200 雨水管	m	80			80	主体已列
	DN300 雨水管	m	110			110	主体已列
	单篦雨水口	个	6			6	主体已列

	铺设碎石	m^2	1000			1000	主体已列
	表土剥离	m^3	280	4		284	方案新增
	表土回覆	m^3	280	4		284	方案新增
	土地整治	m^3	1400	100	2400	3900	方案新增
植物措施	栽植灌木	株	45	10	10	65	方案新增
	铺植草皮	hm^2	0.14	0.01	0.24	0.39	方案新增
临时措施	临时排水沟	m	80	30		110	方案新增
	临时沉沙池	个	1	1		2	方案新增
	土袋拦挡	m	57			57	方案新增
	防雨布苫盖	m^2	200	25		225	方案新增
	铺设棕榈垫	hm^2			0.17	0.17	方案新增

5.4 施工要求

水土保持工程是主体工程的一部分，应与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”，水土保持工程可纳入主体工程一并实施。与主体工程相互配合、协调，在不影响主体施工进度的前提下，尽可能利用主体工程已有的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量。

按照“三同时”的原则，水土保持实施进度要与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失。施工安排坚持“保护优先”的原则，及时布设临时措施和植物措施。

加强施工组织管理与临时防护措施，严格控制施工用地，严禁随意扩大占压、扰动面积和损坏地貌、植被，开挖土石方必须及时清运，禁止随意堆放，严格控制施工过程中可能造成的水土流失。

5.5 施工进度安排

水土保持工程实施进度的安排应与主体工程施工进度相适应，坚持“因地制宜，因害设防”的原则，首先安排水土流失严重区域的防治措施，在措施安排上，工程措施，植物措施、临时措施应根据轻重缓急、统筹考虑，原则上应对工程措施优先安排，植物措施须根据植物的生物学特性，选择适宜季节实施。

本项目水土保持工程实施进度原则上与主体工程同步施工，同时验收，部分区域植物措施则可以略滞后于主体工程的施工进度或者提前施工。具体为，一是重点安排随时都将产生水土流失地段的防治措施；二是加强水土流失量较大区域措施布设，根据规划提前进行防治措施；三是滞后于主体工程安排的措施，如绿化区的植物措施应滞后于主体工程安排。另外，水土保持措施在安排时序上，一般是先采取临时性措施，其次为工程措施，最后是植物措施，以确保工程建设过

程中的新增水土流失得到及时、有效地控制。

本项目于 2026 年 3 月开工，于 2026 年 8 月竣工，总工期 6 个月。方案实施进度安排，遵循工程措施在先，随后实施植物措施的原则，遵循拦挡工程措施先于土石回填的原则。主体工程与水土保持工程实施进度见下表。

表 5-7 水土保持工程计划进度安排表

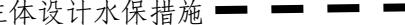
项目组成	工程名称	2026 年						
		3月	4月	5月	6月	7月	8月	
主体工程施工进度	施工准备期	■						
	土建施工		■	■				
	铁塔组立			■	■			
	架线及附件				■	■		
	竣工验收					■	■	
变电站扩建工程	工程措施	DN300 排水管	■	■	■			
		DN200 排水管	■	■	■			
		单箅雨水口	■	■	■			
		铺设碎石	■	■	■			
		表土剥离	■■■■■					
		表土回覆			■■■■■			
		土地整治			■■■■■			
	植物措施	铺植草皮			■■■■■			
		栽植灌木			■■■■■			
		临时排水沟	■■■■■	■■■■■	■			
		临时沉沙池	■■■■■	■■■■■	■			
		防雨布苫盖	■■■■■	■■■■■	■			
	临时措施	土袋拦挡	■■■■■	■■■■■	■			
塔基及其施工临时占地区		表土剥离	■■■■■					
		表土回覆			■■■■■			
		土地整治				■■■■■		
工程措施	铺植草皮				■■■■■			
	栽植灌木				■■■■■			
	临时排水沟	■■■■■	■■■■■	■				
植物措施	临时沉沙池	■■■■■	■■■■■	■				
	防雨布苫盖	■■■■■	■■■■■	■				
临时措施	防雨布苫盖	■■■■■	■■■■■	■				

项目组成	工程名称	2026 年					
		3月	4月	5月	6月	7月	8月
其他施工临时占地区	工程措施	土地整治			·····		
	植物措施	铺植草皮				·····	
		栽植灌木				·····	
	临时措施	铺设棕榈垫		·····	·····	·····	

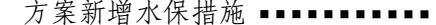
注：主体工程



主体设计水保措施



方案新增水保措施



6、水土保持监测

根据《国务院关于第一批清理规范 89 项国务院部门行政审批中介服务事项的决定》(国发〔2015〕58 号), 申请人可按要求自行编制水土保持监测报告, 也可委托具有相应水土流失监测能力的机构编制。

承担水土保持监测的单位应按《水土保持监测技术规范》编制详尽监测实施细则, 同时监测单位需在工程施工准备期开始时, 选派监测人员进场确定监测点位、布设水土保持监测设施, 按本方案的水土保持监测要求编制监测计划并实施监测工作, 对原始监测资料进行系统汇总、整理和分析, 并编制水土保持监测成果报告, 监测成果报告应定期报送水行政主管部门。对项目建设过程中水土流失的产生部位及危害进行监测, 同时对方案的实施过程及实施后水土流失量的变化和水土保持效果进行跟踪调查和监测, 将出现的问题及时向上级主管部门汇报, 并提出处理意见。

实行水土保持监测“绿黄红”三色评价, 水土保持监测单位根据监测情况, 在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。生产建设单位要根据水土保持监测成果和三色评价结论, 不断优化水土保持设计, 加强施工组织管理, 对监测发现的问题建立台账, 及时组织有关参建单位采取整改措施, 有效控制新增水土流失。

本项目水土保持方案编制报告表, 不需进行水土保持专项监测, 建议由建设单位自行开展水土保持监测工作。

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

1、编制原则

(1) 水土保持投资估算的价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费、估算定额、取费项目及费率应与主体工程一致。

(2) 主体工程估算定额中未明确的，主体工程没有明确规定，采用《水利部关于发布<水利工程建设概(估)算编制规定>及水利工程系列定额的通知》(水总〔2024〕323号)进行编制。

(3) 价格水平年取2025年第四季度。

2、编制依据

(1)《水利工程建设概(估)算编制规定》(水总〔2024〕323号);

(2)《水土保持工程概算定额》;

(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)。

7.1.2 编制说明与估算成果

1、编制说明

(1) 项目划分

根据《水利部关于发布〈水利工程建设概(估)算编制规定〉及水利工程系列定额的通知》(水总〔2024〕323号)的要求，本方案水土保持投资由工程措施费、植物措施费、监测措施费、施工临时工程费、独立费用五部分及预备费、水土保持补偿费组成。

2、基础单价

(1) 人工预算单价

人工预算单价与主体工程保持一致，主体工程人工预算单价按照《电力建设工程预算定额》(2018年版)基准工日单价确定(建筑普通工70元/工日，建筑技术工98元/工日)，本项目水土保持人工预算单价采用普通工人工单价。本方案工程措施和临时措施采用普通工8.75元/工时，植物措施按技术工12.25元/工时。

(2) 水、电、风预算价格

水、电、风费采用主体工程施工用电、用水价格。施工用水单价 4.1 元/m³, 施工用电电价为 0.84 元/kWh, 施工用风价格按 0.18 元/m³。

(3) 材料及预算价格

采用主体工程材料预算价格; 其他材料估算价格采用主体工程其他材料预算价格, 主体工程中没有的采用当地物价部门发布的工程建设材料预算价格。详见材料预算价格汇总表。

(4) 材料基价

材料除税预算价格超过规定的限制价格(材料基价)时, 应按基价计入工程单价参加取费, 超过部分以材料补差形式计算, 列入单价表并计取税金。9. 估算成果。

表 7-1 主要材料基价表

序号	名称	单位	材料基价(元)
1	柴油	t	3020
2	汽油	t	8630
3	电	kW·h	0.84(参照主体价格)
4	水	m ³	4.10(参照主体价格)
5	农家土杂肥	m ³	75
6	编织袋	个	0.85
7	防雨布	m ²	5.5
8	砂石料	m ³	70
9	棕榈垫	m ²	11.5
10	灌木	株	5.0
11	土工布	m ²	2

(5) 施工机械台时费

施工机械台时费采用《水利工程施工机械台时费定额》中数据, 施工机械台时费包括折旧费、修理及替换设备费、安装拆卸费, 以及施工机械机上操作人员和施工机械正常运转所需动力燃料或消耗材料的消耗量组成。

3、工程单价计算及费率

本工程措施单价、植物措施单价由直接费、间接费、利润、税金、估算扩大组成。工程单价计算方法见下表。

表 7-2 工程单价费用构成及计算方法表

序号	项目费用	计算方法
一	直接费	基本直接费+其他直接费
1	基本直接费	人工费+材料费+施工机械使用费
(1)	人工费	定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时)
(2)	材料费	定额材料用量×材料预算单价

序号	项目费用	计算方法
(3)	施工机械使用费	定额机械使用量(台时)×施工机械台时费(元/台时)
2	其他直接费	基本直接费×其他直接费费率
二	间接费	直接费×间接费费率
三	利润	(直接费+间接费)×利润率
四	材料补差	(材料预算价格-材料基价)×材料消耗量
五	税金	(直接费+间接费+利润+材料补差)×税率
六	扩大	(直接费+间接费+利润+材料补差+税金)×扩大费费率
六	工程单价	(直接费+间接费+利润+材料补差+税金+扩大费)

依据《水利工程设计概(估)算编制规定》(水总〔2024〕323号)中《生产建设项目水土保持工程概(估)算编制规定》的规定确定本项目费率，各项费率见下表：

表 7-3 措施取费费率表

序号	费率名称	工程措施	植物措施
1	其他直接费率	3.6%	2.6%
2	间接费率	5%	6%
3	利润率	7%	7%
4	税率	9%	9%
5	扩大系数	10%	10%

4、各部分投资编制

- (1) 工程措施费：按设计工程量或设备清单乘工程(设备)单价进行编制。
- (2) 植物措施费：按设计工程量乘单价进行编制。
- (3) 监测措施费：参照《输变电工程环保水保监测与验收费用计列指导意见》(定额〔2023〕16号)中计费标准计列。
- (4) 施工临时工程费
 - 1) 临时防护工程：施工临时防护工程是指施工期为防治水土流失采取的临时防护措施，按设计量乘以单价编制。
 - 2) 其他临时工程：其他临时工程按一至三部分投资合计的1.0%~2.0%计列，本方案按2.0%计列。
 - 3) 施工安全生产专项：施工安全专项按一至四部分建安工作量(不含设备购置费)之和的2.5%计算。
- (5) 独立费用：包括建设管理费、工程建设监理费、科研勘测设计费组成。
 - 1) 建设管理费由项目经常费和技术咨询费组成。
 - 项目经常费：按一至四部分投资合计的0.6%~2.5%计算，本方案按2.5%计列；水土保持竣工验收费按实际计列。
 - 技术咨询费：按一至四部分投资合计的0.4%~1.5%计算，本方案按1.5%计

列。

2) 工程建设监理费

本项目由主体工程监理一并实施，因此本项目工程建设监理费不单独计列。

3) 科研勘测设计费由工程科学试验费和工程勘测设计费组成。

工程科学试验费：本方案不计列。

工程勘测设计费：根据项目实际进行计列。

(6) 预备费

预备费包含基本预备费和价差预备费，基本预备费按一至五部分投资合计的 10% 计取；价差预备费本项目不单独计列。

(7) 水土保持补偿费

按四川省发展和改革委员会、四川省财政厅关于印发《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标准的通知》(川发改价格〔2017〕347 号) 的有关规定，本项目属于建设类项目，水土保持补偿费按项目征占地面积每 $1.3 \text{ 元}/\text{m}^2$ 计算，本工程占地面积 0.60hm^2 ，应缴纳水土保持补偿费为 0.780 万元。

(8) 估算成果

本工程水土保持估算总投资 69.32 万元，价格水平年为 2025 年。水土保持投资中，工程措施费 9.58 万元（主体已列 8.77 万元），植物措施费 6.89 万元，监测措施 13.81 万元，临时措施费 5.89 万元，独立费用 26.12 万元，预备费 6.17 万元，水土保持补偿费 0.780 万元。

表 7-4 水土保持投资估算总表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	建筑工程费	设备购置费	独立费用	合计
	第一部分 工程措施	9.58			9.58
(一)	变电站扩建工程区	9.41			9.41
(二)	塔基及其施工临时占地区	0.03			0.03
(三)	其他临时施工设施区	0.14			0.14
	第二部分 植物措施	6.89			6.89
(一)	变电站扩建工程区	2.51			2.51
(二)	塔基及其施工临时占地区	0.19			0.19
(三)	其他临时施工设施区	4.19			4.19
	第三部分 监测措施	13.81			13.81
	第四部分 施工临时工程	5.89			5.89
一	临时防护工程	4.73			4.73
(一)	变电站扩建工程区	1.29			1.29
(二)	塔基及其施工临时占地区	0.12			0.12
(三)	其他临时施工设施区	3.32			3.32
二	其他临时工程	0.61			0.61
三	施工安全生产专项	0.55			0.55

	第五部分 独立费用			26.14	26.14
一	建设管理费			13.44	13.44
(一)	项目经常费			0.90	0.90
(二)	水土保持竣工验收费			12.00	12.00
(三)	技术咨询费			0.54	0.54
二	工程建设监理费			0.00	0.00
三	科研勘测设计费			12.70	12.70
(一)	工程科学研究试验费			0.00	0.00
(二)	工程勘测设计费			12.70	12.70
I	一至五部分合计	36.17		26.14	62.31
II	预备费				6.23
III	水土保持补偿费				0.780
IV	水土保持总投资				69.32

表 7-5 主体已列水保措施估算表

分区	措施类型	工程量			单价(元)	合计(万元)
		工程内容	单位	数量		
变电站 工程区	工程措施	DN300 排水管	m	110	375.42	4.13
		DN200 排水管	m	80	375.42	3.00
		单箅雨水口	个	6	63.86	0.04
		铺设碎石	m ²	1000	15.96	1.60
		小计				8.77
	植物措施	/	/	/	/	/
	临时措施	/	/	/	/	/
共计						8.77
总计						8.77

表 7-6 方案新增水土保持措施估算表

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				0.81
1	变电站扩建工程区				0.64
1.1	土地整治	m ²	1400	0.58	0.08
1.2	表土剥离	m ³	280	7.54	0.21
1.3	表土回覆	m ³	280	12.67	0.35
2	塔基及其施工临时占地区				0.03
2.1	表土剥离	m ³	4	7.54	0.01
2.2	表土回覆	m ³	4	12.67	0.01
2.3	土地整治	m ²	100	0.58	0.01
3	其他施工临时占地区				0.14
3.1	土地整治	hm ²	0.24	5812.14	0.14
	第二部分 植物措施				6.89
1	变电站扩建工程区				2.51
1.1	铺植草皮	hm ²	0.14	173599	2.43
1.2	栽植灌木	株	45	18.4821	0.08
2	塔基及其施工临时占地区				0.19
2.1	栽植灌木	株	10	18.4821	0.02
2.2	铺植草皮	hm ²	0.01	173599	0.17
3	其他施工临时占地区				4.19
3.1	铺植草皮	hm ²	0.24	173599	4.17
3.2	栽植灌木	株	10	18.4821	0.02
	第三部分 监测措施				13.81
	第四部分 施工临时工程				5.89
	临时防护工程				4.73
1	变电站扩建工程区				1.29
1.1	临时排水沟	m	80		0.12

	土方开挖	m ³	22.4	5.23	0.01
	素土夯实	m ³	9.6	40.19	0.04
	铺设防渗土工布	m ²	112	5.07	0.06
	土方回填	m ³	22.4	1.11	0.01
1.2	临时沉沙池	个	1		0.04
	土方开挖	m ³	3.64	5.23	0.01
	素土夯实	m ³	1.42	40.19	0.01
	铺设防渗土工布	m ²	11.01	5.07	0.01
	土方回填	m ³	3.64	1.11	0.01
1.3	防雨布苫盖	m ²	200	10.4	0.21
1.4	土袋拦挡	m	57	202.56	0.92
	土袋填筑	m ³	45.6	202.56	0.92
2	塔基及其施工临时占地区				0.12
2.1	临时排水沟	m	30		0.05
	土方开挖	m ³	8.4	5.23	0.01
	素土夯实	m ³	3.6	40.19	0.01
	铺设防渗土工布	m ²	42	5.07	0.02
	土方回填	m ³	8.4	1.11	0.01
2.2	临时沉沙池	个	1		0.04
	土方开挖	m ³	3.64	5.23	0.01
	素土夯实	m ³	1.42	40.19	0.01
	铺设防渗土工布	m ²	11.01	5.07	0.01
	土方回填	m ³	3.64	1.11	0.01
2.3	防雨布苫盖	m ²	25	10.4	0.03
3	其他施工临时占地区			10.4	3.32
3.1	铺设棕榈垫	hm ²	0.17	195304	3.32
	其他临时工程				0.61
	施工安全生产专项				0.55
	一至四部分合计				27.40
	第五部分 独立费用				26.14
一	建设管理费				13.44
二	科研勘测设计费				12.70
三	工程建设监理费				0.00
	一至五部分合计				53.54
	预备费				6.23
	静态总投资				59.77
	水土保持补偿费				0.780
	方案新增水土保持工程总投资				60.55

表 7-7 施工机械台时汇总表 (单位: 元)

序号	名称及规格	台时费	其中				
			折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
1	胶轮车	0.68	0.19	0.49			
2	拖拉机 37kW	34.16	3.19	2.78	0.2	14.7	13.29
3	拖拉机 59kW	64.83	9.08	7.91	0.67	25.73	21.44

表 7-8 独立费用计算表 (单位: 万元)

序号	一级项目	二级项目	三级项目	技术经济指标	合计
一	建设管理费				13.44
(一)		项目经常费		按一至四部分投资合计的 0.6%~2.5%计算	0.90
1			水土保持竣 工验收收费	参照《输变电工程环保水保 监测与验收费用计列指导意见》 (定额〔2023〕16号)	12.00

				中计费标准计列。	
(二)		技术咨询费			0.54
二	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实施，工程建设监理费不单独计列	0.00
三	科研勘测设计费				12.70
(一)		工程科学试验研究费		本方案不计列	0.00
(二)		工程勘测设计费			12.70
1			水土保持方案编制费	按市场调节价或根据项目实际计列	12.70
合计					26.14

表 7-9 新增措施工程量清单单价汇总表（单价：元）

编号	项目名称	单位	单价	其中								
				人工费	材料费	机械费	其他直接费	间接费	利润	税金	价差	扩大
1	人工清理表层土	100m ³	753.58	490.88	49.09		19.44	27.97	41.12	56.57		68.51
2	人工装胶轮车倒运	100m ³	1267.49	833.88	43.25	31.08	32.70	47.05	69.16	95.14		115.23
3	全面整地	1hm ²	5812.14	166.25	3465.85	532.60	149.93	215.73	317.13	436.27		528.38
4	栽植带土球灌木	100 株	1848.21	278.08	1050.44		30.56	81.54	100.84	138.73		168.02
5	人工挖土	100m ³	522.64	350.00	24.50		13.48	19.40	28.52	39.23		47.51
6	人工夯实土方	100m ³	4018.54	2795.63	83.87		103.66	149.16	219.26	301.64		365.32
7	铺土工布	100m ²	507.42	140.00	216.80		12.84	25.87	27.69	38.09		46.13
8	推土机推土	100m ³	111.13	8.75	7.82	62.30	3.63	4.13	6.06	8.34		10.10
9	铺防雨布	100m ²	1040.03	140.00	591.30		26.33	53.03	56.75	78.07		94.55
10	编织袋土（石）填筑	100m ³ 填体方	18143.19	10167.50	2833.05		468.02	673.43	989.94	1361.87		1649.38
11	编织袋土（石）拆除	100m ³ 填体方	2113.03	1470.00	44.10		54.51	78.43	115.29	158.61		192.09
12	铺棕榈垫	100m ²	1953.04	140.00	1233.30		49.44	99.59	106.56	146.60		177.55
13	铺植草皮	100m ²	1735.99	676.2	571.65		28.70	76.59	94.72	130.31		157.82

表 7-10 水土保持补偿费表

地区	占地面积 (hm ²)	计征面 积(hm ²)	收费标准 (元/m ²)	金额(万 元)
成都 龙泉 驿区	0.60	0.60	根据《四川省发改和改革委员会四川省财政部 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),按1.3元/m ² 的标准进行征收。	0.780
合计	0.60	0.60		0.780

7.2 效益分析

四川省成都市龙泉驿区水土保持区划中属于西南紫色土区。根据《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)和《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),工程所在区域不属于水土流失重点预防区和重点治理区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)的相关规定,本工程执行西南紫色土区建设类项目一级标准。本工程水土流失面积0.60hm²,本工程水土保持方案防治效果分析结果见下表:

表 7-11 水土流失防治指标计算方法及预测结果汇总表

项目	计算方法	计算数据		计算 结果	目标值
水土流 失治 理度	水土流失治理达标 面积/水土流失总面 积	水土流失治理达 标面积(hm ²)	水土流失总面积 (hm ²)	98.33%	97%
		0.59	0.60		
土壤流 失控 制比	容许土壤流失量/治 理后的平均土壤流 失强度	容许土壤流失量 (t/km ² ·a)	治理后的平均土 壤流失强度 (t/km ² ·a)	1.67	1.67
		500	300		
渣土防 护率	实际挡护的永久弃 渣、临时堆土数量/ 永久弃渣和临时堆 土总量	实际挡护的永久 弃渣、临时堆土数 量(m ³)	永久弃渣和临时 堆土总量(m ³)	98.90%	94%
		810	819		
表土保 护率	保护表土数量/可剥 离表土总量	保护表土数量 (m ³)	可剥离表土总量 (m ³)	98.59%	92%
		280	284		
林草植 被恢 复率	林草类植被面积/可 恢复林草植被面积	恢复林草总面积 (hm ²)	可恢复林草植被 面积(hm ²)	97.44%	97%
		0.38	0.39		
林草覆 盖率	林草类植被面积/项 目水土流失防治责 任范围面积	林草总面积(hm ²)	项目水土流失防 治责任范围(hm ²)	63.33%	25%
		0.38	0.60		

综上,在严格执行和落实本方案设计的水土保持措施后,至设计水平年,6项防治目标均达到方案编制目标。

8、水土保持管理

为了使本项目水土保持方案能得以顺利实施，建设单位应建立一套实施保证措施方案，从而贯彻《中华人民共和国水土保持法》中“三同时”要求，切实将水土保持工作纳入整个工程建设中去，并根据年度安排，加强施工管理，认真落实实施。

8.1 组织管理

根据《中华人民共和国水土保持法》等国家有关法律法规，水土保持方案报水行政主管部门批准后，业主应成立与环境保护相结合的水土保持方案实施管理机构，并设专人（专职或兼职）负责水土保持工作，协调好本方案与主体工程的关系，负责组织实施审批的水土保持方案，进行水土保持方案的实施管理，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。

建设单位应建立专门的水土保持方案实施领导机构，与当地水行政主管部门、工程施工企业等密切配合，落实水土保持措施的实施，同时落实水土保持相应的责任。

水土保持管理机构主要工作职责如下：

- (1) 认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、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) 加强与业主、设计单位、施工单位的协调，在施工中充分落实批复后本方案的各项水土保持措施。
- (3) 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治理情况，制定水土保持方案详细实施计划。
- (4) 工程施工期间，负责与设计、施工、监理单位保持联系，协调好水保方案与主体工程的关系，确保水保工程的正常开展和顺利进行，并按时完工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。
- (5) 经常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，为有关部门决策提供第一手资料。
- (6) 水土保持工程建成后，为保证工程安全和正常运行，充分发挥工程效益，

制定科学的、切实可行的运行规程。

(7) 加强管理机构人员的有关水土保持法律法规和技术的培训，增强职工的责任心，提高职工的技术水平，以后不得再次出现未批先建等违反水土保持法律法规的情况。

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)，各级水行政主管部门和流域管理机构要把设计和施工管理作为监督检查的重要内容。生产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水土保持初步设计和施工图设计，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。

如果主体工程设计发生重大变更，还需重新编报水土保持方案，并报送原审批部门。

8.3 水土保持监测

本项目水土保持方案编制报告表，不需进行水土保持专项监测，建议由业主自行开展水土保持监测工作。

8.4 水土保持监理

水土保持工程监理的主要任务是对建设项目水土保持工程实施质量控制、进度控制、投资控制，实行项目的合同管理和信息管理，协调有关各方的关系，简称为“三控制、三管理、一协调”，为实现水土保持方案的总体目标服务。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工作的项目，应当按照水土保持管理标准和规范开展水土保持工程施工监理，其中，征占地面积在20hm²以上或者挖填土石方总量在20万m³以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师。

本项目占地面积小于20hm²，挖填方量小于20万m³，水土保持监理对于监理单位没有资质要求，建议可由主体工程监理单位一并承担水土保持工程监理工作。

8.5 水土保持施工

施工过程中坚持质量第一、安全第一的方针，把施工安全工作摆在重要位置，行之有效地贯彻到各个环节中去。

项目成立安全管理小组，并设有专职安全员，小组主要职责是对工人的安全技术交底，贯彻上级精神，在施工过程中每天检查工程施工安全工作，每周召开工程安全会议一次，制定具体的安全规程和违章处理措施，并向公司安全领导小组汇报一次。各作业班组设立兼职安全员，带领各班组认真操作，对每个工人耐心指导，发现问题时及时进行处理并及时向工地安全管理小组汇报工作。

在施工期间，需按以下要求进行施工：

(1) 施工期间，施工单位应严格按照工程设计图纸和施工技术要求施工，并满足施工进度的要求。

(2) 施工过程中，应采取各种有效措施防止在其占用的土地上发生不必要的水土流失，尽量避免其对占用地范围外土地的侵占及植被资源的损坏，严格控制和管理车辆机械的运行范围，防止扩大对地表的扰动并注意施工及生活用火的安全。

(3) 施工期间，应对工程区排水设施进行经常性检查维护，保证其排水效果的通畅，防止工程施工开挖料和其他土石方在沟道淤积。

(4) 各类水土保持措施，从总体部署、施工设计到设备安装等全部完成，各道工序的质量都应及时测定，不合要求的及时改正，以确保工程安全和治理效果。

(5) 水土保持方案经批准后，主动与各级水行政主管部门取得联系，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。在水土保持工程施工过程中，如需进行设计变更，施工单位需及时与建设单位、设计单位和监理单位协商，按相关程序要求实施变更或补充设计，并经批准后方可实施。

(6) 要求施工单位制定详细的水土保持方案实施进度计划，加强水土保持工程的计划管理，以确保各项水土保持设施与主体工程能同步进行。加强对工程建设的监督管理，成立专业的技术监督队伍，预防人为活动造成新的水土流失，并及时对开发建设活动造成的水土流失进行治理，确保水土保持工程质量。

8.6 水土保持验收

建设项目土建工程完工后，应当及时开展水土保持设施的验收工作。依据批复的水土保持方案报告表、设计文件的内容和工程量，对水土保持设施完成情况进行检查。项目完工后及时开展水土保持设施验收，并将水土保持设施验收材料向水行政主管部门报备。水土保持设施未建成、未经验收或者验收不合格的，主

体工程不得正式投入生产或者使用。

水土保持设施的验收按照《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)《四川省水利厅转发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》(川水函〔2018〕887号)及《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)的通知》(办水保〔2018〕133号)相关文件精神执行。水土保持设施验收合格并交付使用后,本公司应当加强水土保持设施的管理和维护,确保水土保持设施安全、有效运行。

土建完工后,建设单位应组织开展水土保持设施验收;委托第三方编制验收资料,建设单位组织成立验收工作组,按以下程序开展自主验收:

(1) 验收组织。在生产建设项目投产使用前,由生产建设单位组织有关参建单位及水土保持专家对水土保持设施进行验收,形成验收鉴定书。

(2) 验收公示。对验收合格的项目,除按照国家规定需要保密的情形外,生产建设单位应在10个工作日内将水土保持设施验收鉴定书通过其官方网站或上级单位网站、行业网站、项目属地政府部门网站向社会公开,公示的时间不少于20个工作日,并注明该项目建设单位和水土保持设施验收报备机关的联系电话,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。

(3) 验收报备。生产建设单位应当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,向水土保持设施验收报备机关报备验收材料。

(4) 简化验收报备

水土保持设施自主验收报备应当提交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。其中,实行承诺制或者备案制管理的项目,只需要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。