

水平评价证书：水保方案（赣）字第 20230002 号

成都天府新区凉风顶 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天府新区供电公司

编制单位：核工业二七〇研究所

二〇二三年十一月

成都天府新区凉风顶 110kV 输变电工程
水土保持方案报告表

项目概况	位置	四川省成都市天府新区（凉风顶 110kV 变电站坐标 30°25'14.84"N，104°04'07.79"E；罗家店 220kV 变电站坐标 30°25'31.62"N，104°05'17.60"E；毛家湾 220kV 变电站坐标 30°26'10.31"N，103°59'30.84"E；毛家湾—凉风顶 110kV 线路工程，起点坐标：30°26'10.99"N，103°59'30.80"E，终点坐标 30°25'13.51"N，104°04'06.67"E；罗家店—凉风顶 110kV 线路工程，起点坐标：30°25'32.59"N，104°05'35.52"E，终点坐标 30°25'13.40"N，104°04'06.78"E）				
	建设内容	1.凉风顶 110kV 变电站新建工程；2.罗家店 220kV 变电站凉风顶 110kV 间隔扩建工程；3.毛家湾 220kV 变电站凉风顶 110kV 间隔扩建工程；4.毛家湾—凉风顶 110kV 线路工程，新建电缆线路 14.3km；5.罗家店—凉风顶 110kV 线路工程，新建电缆线路 4.1km。				
	建设性质	新建		总投资（万元）		15087
	土建投资（万元）	2996	占地面积（hm ² ）	永久：	0.48	
				临时：	0.35	
	动工时间	2024.3		完工时间		2025.3
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方		余方
		0.69	0.86	0.17		0
	取土（石、砂）场	无				
弃土（石、砂）场	无					
项目区概况	涉及重点防治区情况	不涉及		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）不涉及各级水土流失重点治理区和重点预防区，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护带，也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，项目无选址（线）水土保持制约因素。				
预测水土流失总量（t）		26.58				
防治责任范围（hm ² ）		0.83				
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（%）		23
水土保持措施	1、变电站工程区 工程措施：雨水管 654m（主体已列）、雨水检查井 26 座（主体已列）、单篦雨水口 17 个（主体已列）、透水混凝土地坪 540m ² （主体已列）、站外排水沟 400m（主体已列）； 植物措施：绿化地坪 680m ² （主体已列）、植物护坡 400m ² （主体已列）； 临时措施：洗车槽 1 座（主体已列）、防雨布覆盖 0.10 万 m ² 、临时排水沟 300m、临时沉砂池 1 座； 2、进站道路区					

	工程措施：表土剥离 0.02 万 m ³ 、表土回覆 0.02 万 m ³ 、土地整治 0.03hm ² ； 植物措施：撒播草籽 0.03hm ² ； 临时措施：防雨布覆盖 0.01 万 m ² 、土袋拦挡 20m ³ ； 3、变电站施工场地区 工程措施：表土剥离 0.06 万 m ³ 、表土回覆 0.06 万 m ³ 、土地整治 0.20hm ² ； 植物措施：撒播草籽 0.20hm ² ； 临时措施：防雨布覆盖 0.23 万 m ² 、土袋拦挡 60m ³ ； 4、其他施工临时占地区 工程措施：表土剥离 0.003 万 m ³ 、表土回覆 0.003 万 m ³ 、土地整治 0.01hm ² ； 植物措施：撒播草籽 0.01hm ² ； 临时措施：防雨布覆盖 0.01 万 m ² 、土袋拦挡 20m ³ ； 5、电缆敷设区 工程措施：土地整治 0.11hm ² ； 植物措施：撒播草籽 0.11hm ² ； 临时措施：铺设棕垫 600m ² 。			
水土保持投资估算(万元)	工程措施	30.30	植物措施	0.16
	临时措施	10.74	水土保持补偿费	1.079
	独立费用	建设管理费	0.82	
		科研勘测设计费	13.00	
		水土保持监理费	8.00	
		水土保持设施验收费	11.42	
	总投资	79.64		
编制单位	核工业二七 O 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	
法人代表人	陈志平	法人代表人	李建立	
地址	江西省南昌市南昌县莲西路 508 号	地址	四川省成都市天府新区湖畔路南段 990 号	
邮编	330200	邮编	610000	
联系人及电话	吴国华/18190630486	联系人及电话	张劲/13648084745	
电子信箱	476858192@qq.com	电子信箱	/	
传真	/	传真	/	

目 录

1、综合说明	1
1.1 项目简况.....	1
1.2 编制依据.....	3
1.3 设计水平年.....	5
1.4 水土流失防治责任范围.....	5
1.5 水土流失防治目标.....	5
2、项目概况	12
2.1 项目组成及工程布置.....	12
2.2 施工组织.....	19
2.3 工程占地.....	22
2.4 土石方平衡.....	22
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	25
2.6 施工进度安排.....	25
2.7 自然概况.....	25
3、项目水土保持评价	30
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	30
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	32
4、水土流失分析与预测	38
4.1 水土流失现状.....	38
4.2 水土流失影响因素分析.....	39
4.3 土壤流失量预测.....	39
4.4 水土流失危害分析.....	44
4.5 指导性意见.....	44
5、水土保持措施	46
5.1 防治区划分.....	46
5.2 措施总体布局.....	46
5.3 分区措施布设.....	48
6、水土保持监测	55

7、水土保持投资估算及效益分析	56
7.1 投资估算.....	56
7.2 效益分析.....	61
8、水土保持管理	63
8.1 组织管理.....	63
8.2 后续设计.....	64
8.3 水土保持监测.....	64
8.4 水土保持监理.....	64
8.5 水土保持施工.....	64
8.6 水土保持验收	65

1、综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目建设的必要性

（1）满足中央商务区新增负荷需求

凉风顶供区范围属中央商务区供区，为 A 类供区，供区面积约 8.6 平方公里。目前该区域主要依靠桐子湾 110kV 变电站供电，桐子湾共计 28 个 10kV 出线间隔，目前已使用 27 个，2022 年最大负荷约 31MW，近期蛇口招商、新希望等用户报装接入系统，预计 2024 年供区负荷 130MW，2027 年 170MW，该供区最大供电能力 126MW，无法持续满足供区用电需求，分别受限约 4MW、44MW，因此为满足供区负荷增长需求，新建凉风顶 110kV 输变电工程是必要的，建议本期主变容量 $2\times 63\text{MVA}$ ，远期 $3\times 63\text{MVA}$ ，可满足负荷发展需求。

（2）优化供区 10kV 配网结构，提高供电可靠性

目前该供区主要通过桐子湾一座 110kV 变电站供电，10kV 线路转供能力不足，供电可靠性不高。待凉风顶 110kV 变电站建成后，凉风顶和桐子湾通过 10kV 线路构成互联互通的结构，逐步构建中央商务区 10kV 网格环网，进一步提升区域整体配网线路 N-1 通过率、站间转供能力，满足周边项目供电可靠性要求。

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，建设成都天府新区凉风顶 110kV 输变电工程是必要的。

1.1.2 项目基本情况

项目名称：成都天府新区凉风顶 110kV 输变电工程

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：新建

建设地点：四川省成都市天府新区（凉风顶 110kV 变电站坐标 $30^{\circ} 25'14.84''\text{N}$, $104^{\circ} 04'07.79''\text{E}$ ；罗家店 220kV 变电站坐标 $30^{\circ} 25'31.62''\text{N}$, $104^{\circ} 05'17.60''\text{E}$ ；毛家湾 220kV 变电站坐标 $30^{\circ} 26'10.31''\text{N}$, $103^{\circ} 59'30.84''\text{E}$ ；毛家湾—凉风顶 110kV 线路工程，起点坐标： $30^{\circ} 26'10.99''\text{N}$, $103^{\circ} 59'30.80''\text{E}$ ，终点坐标 $30^{\circ} 25'13.51''\text{N}$, $104^{\circ} 04'06.67''\text{E}$ ；罗家店—凉风顶 110kV 线路工程，起点坐标： $30^{\circ} 25'32.59''\text{N}$, $104^{\circ} 05'35.52''\text{E}$ ，终点坐标 $30^{\circ} 25'13.40''\text{N}$, $104^{\circ} 04'06.78''\text{E}$ ）

建设内容：成都天府新区凉风顶 110kV 输变电工程包括 5 个单项工程，分

别为：1.凉风顶 110kV 变电站新建工程；2.罗家店 220kV 变电站凉风顶 110kV 间隔扩建工程；3.毛家湾 220kV 变电站凉风顶 110kV 间隔扩建工程；4.毛家湾一凉风顶 110kV 线路工程，新建电缆线路 14.3km；5.罗家店一凉风顶 110kV 线路工程，新建电缆线路 4.1km。

本工程总占地面积为 0.83hm^2 ，其中永久占地 0.48hm^2 ，临时占地 0.35hm^2 ，本项目总挖方 0.69万 m^3 （含表土剥离 0.22万 m^3 ）；总填方 0.86万 m^3 （含表土回覆 0.22万 m^3 ），借方 0.17万 m^3 ，无弃方产生。

拆迁（移民）数量及安置方式：无

专项设施改（迁）建：无

建设工期：2024 年 3 月初～2025 年 3 月底，共计 13 个月

投 资：项目总投资 15087 万元，土建投资 2996 万元。

1.1.3 项目前期工作进展情况

1.1.3.1 项目前期工作

2023 年 5 月，成都城电电力工程设计有限公司编制完成了《成都天府新区凉风顶 110kV 输变电工程可行性研究报告》。

2023 年 7 月 5 日，取得国网四川省电力公司《关于印发成都天府新区凉风顶 110kV 输变电工程可行性研究报告的批复》（川电发展〔2023〕151 号）。

2023 年 7 月 27 日，取得四川天府新区行政审批局印发《关于成都天府新区凉风顶 110kV 输变电工程项目核准的批复》（川天审批经核准〔2023〕4 号）

本项目预计于 2024 年 3 月初开工建设，于 2025 年 3 月底建设完成。

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》和建设工程项目的有关法律法规，做好本工程的水土保持工作，2023 年 6 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、主体设计等方面的资料。

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》（GB 50433-2018）有关规定，于 2023 年 8 月编制完成了《成都天府新区凉风顶 110kV 输变电工程水土保持方案报告表（送审稿）》。

1.1.4 自然简况

本项目拟建地位于成都市天府新区，拟建凉风顶 110kV 变电站位于成都市双流区广州路西段与天府大道南二段交叉口西北侧，为城市区域。拟建线路沿线所在区域地貌整体为平坝地貌，主要分布在城市区域内。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），本工程设计基本地震加速度值为 0.10g，抗震设防烈度为 7 度。

项目区属于岷江流域，站址不受 50 年一遇洪水影响和内涝水位影响。项目区属四川盆地亚热带湿润季风气候区，年平均气温 16.1℃，极端最高温 39.6℃，极端最低气温 -5.0℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 5081.2℃左右，多年年均蒸发量 1205.2mm，多年平均降雨量 902.7mm，年无霜期 303 天，平均风速 1.2m/s，主导风向 NNE，大风日数 15.2d。雨季时段为 5 月~9 月，风季时段为 4 月~5 月，无冻土。

项目区的土壤类型以水稻土、紫色土、冲积土为主，厚度 20cm~40cm 不等，抗蚀性和水土保持功能较差。本项目区域植被属于亚热带常绿阔叶林地带，根据现场踏勘调查，本项目拟建凉风顶 110kV 变电站站址及线路工程临时占地类型现状主要为公共管理与公共服务用地及其他土地，拟建凉风顶 110kV 变电站占地红线内地表植被主要为居民自发栽培作物等人工植被以及次生植被，占地范围内现状植被覆盖度在 52%左右。

项目区位于成都市天府新区境内，在全国土壤侵蚀类型区划中属于水力侵蚀类型区（I）-西南土石山区（I₅），容许土壤流失量为 500t/km²·a，侵蚀模数背景值 300t/km²·a，流失强度为微度。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188 号）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），工程所在区域不涉及各级水土流失重点治理区和重点预防区，无选址（线）水土保持制约因素。根据调查和收资情况汇总，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 日第七届全国人民代

表大会常务委员会第二十次会议通过，2010 年 12 月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订，2010 年 12 月 25 日中华人民共和国主席令第三十九号公布，2011 年 3 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，2021 年 3 月 1 日起施行）；

（3）《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（2012 年 9 月 21 日四川省第十一届人民代表大会常务委员会第三十二次会议修订，2012 年 12 月 1 日起施行）。

1.2.2 规范性文件

（1）《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188 号）；

（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）《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，2023 年 3 月 1 日起施行）；

(11)《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)《输变电项目水土保持技术规范》(SL 640-2013)；
- (10)《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-2007)；

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)《成都市水土保持公报》(2020年)；
- (4)《成都天府新区凉风顶 110kV 输变电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 2024 年 3 月初开工，2025 年 3 月底完工，方案设计水平年为主体工程完工后当年(即 2025 年)。

1.4 水土流失防治责任范围

经核算，本工程水土流失防治责任范围面积为 0.83hm²，永久占地 0.48hm²，临时占地 0.35hm²。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

工程区位于成都市天府新区，在全国水土保持区划中属于西南紫色土区。根

据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188号）、《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（川水函〔2017〕482号）和《成都市水土保持规划》（2015-2030年），工程区所在的天府新区不属于各级水土流失重点预防区和重点治理区。考虑工程所在的天府新区为城市区域，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。

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、电力行业限制等修正因素后，设计水平年综合目标值为：水土流失治理度为 97%、土壤流失控制比为 1.67、渣土防护率为 94%、表土保护率为 92%、林草植被恢复率为 97%、林草覆盖率为 23%。

表 1-1 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			—	23

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）不涉及各级水土流失重点治理区和重点预防区，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护带，也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，项目无选址（线）水土保持制约因素。因此项目建设可行。

1.6.2 建设方案与布局评价

工程建设方案与布局合理，通过对占地面积特别是对临时占地的控制，通过对土石方量的合理调配调用，采用成熟的施工工艺，进行合理施工布置，能减少工程建设的占地面积和余土量，缩短施工影响时间，最大限度地减少施工的扰动范围和对水土保持设施的损坏，符合水土保持的要求。主体工程已考虑了拟建凉风顶 110kV 变电站内外的排水设施、透水混凝土地坪等措施，具有一定的水土

保持功能,但还不足以控制工程施工期及自然恢复期水土流失,本方案将根据工程建设扰动土地特点,针对造成水土流失重点部位和环节补充布设相应水土保持措施,形成完整的水土流失防治体系,水土流失防治效果可达到水土保持要求。从水土保持角度分析,工程建设可行。

1.7 水土流失预测结果

施工期间扰动地表面积为 0.83hm^2 ,本工程水土流失总量 26.58t,新增水土流失量 21.03t;其中施工期可能产生土壤流失总量 18.42t,新增土壤流失量为 15.93t;自然恢复期水土流失总量为 8.16t,新增土壤流失量 5.10t。变电站工程施工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:工程扰动地面表土剥离、建筑基础开挖回填、排水沟、电缆沟开挖等,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,将水土流失防治责任范围划分为 5 个防治分区:变电站区、进站道路区、变电站施工场地区、其他施工临时占地区、电缆敷设区。各区具体水土保持措施如下:

1、变电站工程区

工程措施:雨水管 654m(主体已列)、雨水检查井 26 座(主体已列)、单篦雨水口 17 个(主体已列)、透水混凝土地坪 540m^2 (主体已列)、站外排水沟 400m(主体已列);

植物措施:绿化地坪 680m^2 (主体已列)、植物护坡 400m^2 (主体已列);

临时措施:洗车槽 1 座(主体已列)、防雨布覆盖 0.10 万 m^2 、临时排水沟 300m、临时沉砂池 1 座;

2、进站道路区

工程措施:表土剥离 0.02 万 m^3 、表土回覆 0.02 万 m^3 、土地整治 0.03hm^2 ;

植物措施:撒播草籽 0.03hm^2 ;

临时措施:防雨布覆盖 0.01 万 m^2 、土袋拦挡 20m^3 ;

3、变电站施工场地区

工程措施：表土剥离 0.06 万 m^3 、表土回覆 0.06 万 m^3 、土地整治 0.20 hm^2 ；

植物措施：撒播草籽 0.20 hm^2 ；

临时措施：防雨布覆盖 0.23 万 m^2 、土袋拦挡 60 m^3 ；

4、其他施工临时占地区

工程措施：表土剥离 0.003 万 m^3 、表土回覆 0.003 万 m^3 、土地整治 0.01 hm^2 ；

植物措施：撒播草籽 0.01 hm^2 ；

临时措施：防雨布覆盖 0.01 万 m^2 、土袋拦挡 20 m^3 ；

5、电缆敷设区

工程措施：土地整治 0.11 hm^2 ；

植物措施：撒播草籽 0.11 hm^2 ；

临时措施：铺设棕垫 600 m^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），按本工程征占地面积、土石方挖填量，编制水土保持方案报告表，可不开展专项水土保持监测工作。工程水土保持监测将由施工单位、监理单位以及验收调查单位通过巡查方式进行调查监测。

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 79.64 万元，价格水平年为 2024 年。水土保持投资中，工程措施费 30.30 万元（主体已列 29.52 万元），植物措施费 0.16 万元（主体已列 0.02），临时措施费 10.74 万元（主体已列 3.64 万元），独立费用 33.24 万元（建设管理费 0.82 万元，科研勘测设计费 13.00 万元，水土保持监理费 8.00 万元，水土保持设施验收费 11.42 万元），基本预备费 4.12 万元，水土保持补偿费 1.079 万元。

通过实施本方案水土流失防治措施，可治理水土流失面积 0.83 hm^2 。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 98.7%、土壤流失控制比为 1.67、渣土防护率为 96.7%、表土保护率为 98.7%、林草植被恢复率为 97.7%、林草覆盖率为 41.0%，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》《四川省实施<中华人民共和国水土保

持法>办法》《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的相关要求，施工过程中不可避免地扰动原地貌、损坏土地和植被，造成一定程度的水土流失，但本工程通过各项水土保持措施的实施，能有效地控制水土流失，达到经济发展和环境建设协调发展。因此，本工程不存在水土保持重大制约性因素，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。

表 1-2 水土保持方案特性表

项目名称	成都天府新区凉风顶 110kV 输变电工程			流域管理机构		长江水利委员会	
涉及省区	四川省	涉及地市或个数	成都市	涉及县或个数		天府新区	
项目规模	1.凉风顶 110kV 变电站新建工程；2.罗家店 220kV 变电站凉风顶 110kV 间隔扩建工程；3.毛家湾 220kV 变电站凉风顶 110kV 间隔扩建工程；4.毛家湾—凉风顶 110kV 线路工程，新建电缆线路 14.3km；5.罗家店—凉风顶 110kV 线路工程,新建电缆线路 4.1km。			总投资（万元）	15087	土建投资（万元）	2996
开工时间	2024 年 3 月	完工时间	2025 年 3 月	设计水平年		2025 年	
工程占地 hm ²	0.83	永久占地 hm ²	0.48	临时占地 hm ²		0.35	
土石方量（万 m ³ ）	挖方		填方	借方		余方	
	0.69		0.86	0.17		0.00	
重点防治区名称			不涉及				
地貌类型	平原地貌		水土保持区划			西南紫色土区	
土壤侵蚀类型	水力侵蚀		土壤侵蚀强度			微度	
防治责任范围面积（hm ² ）	0.83		容许土壤流失量（t/km ² .a）			500	
土壤流失预测总量（t）	26.58		新增土壤流失量（t）			21.03	
水土流失防治标准执行等级			西南紫色土区一级标准				
防治目标	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（%）		23	
水土保持措施	项目分区	工程措施		植物措施		临时措施	
	变电站区	雨水管 654m（主体已列）、雨水检查井 26 座（主体已列）、单篦雨水口 17 个（主体已列）、透水混凝土地坪 540m ² （主体已列）、站外排水沟 400m（主体已列）；		绿化地坪 680m ² （主体已列）、植物护坡 400m ² （主体已列）；		洗车槽 1 座（主体已列）、防雨布覆盖 0.10 万 m ² 、临时排水沟 300m、临时沉砂池 1 座；	
	进站道路区	表土剥离 0.02 万 m ³ 、表土回覆 0.02 万 m ³ 、土地整治 0.03hm ² ；		撒播草籽 0.03hm ² ；		防雨布覆盖 0.01 万 m ² 、土袋拦挡 20m ³ ；	
	变电站施工场地区	表土剥离 0.06 万 m ³ 、表土回覆 0.06 万 m ³ 、土地整治 0.20hm ² ；		撒播草籽 0.20hm ² ；		防雨布覆盖 0.23 万 m ² 、土袋拦挡 60m ³ ；	
	其他施工临时占地区	表土剥离 0.003 万 m ³ 、表土回覆 0.003 万 m ³ 、土地整治 0.01hm ² ；		撒播草籽 0.01hm ² ；		防雨布覆盖 0.01 万 m ² 、土袋拦挡 20m ³ ；	
	电缆敷设区	土地整治 0.11hm ² ；		撒播草籽 0.11hm ² ；		铺设棕垫 600m ² 。	
投资（万元）	工程措施 30.30（主体已列		植物措施 0.16（主体已列		临时措施 10.74（主		

	29.52)	0.02)	体已列 3.64)
独立费用 (万元)	33.24	补偿费 (万元)	1.079
水土保持总 投资 (万元)	79.64		
方案编制单 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
法人代表	陈志平	法人代表	李建立
地址	江西省南昌县莲西路 508 号	地址	四川省成都市天府新区湖畔路 南段 990 号
邮编	330200	邮编	610000
联系人及电 话	吴国华/18190630486	联系人及电话	张劲/13648084745
电子邮箱	476858192@qq.com	电子邮箱	/
传真	/	传真	/

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：成都天府新区凉风顶 110kV 输变电工程

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：新建

建设地点：四川省成都市天府新区（凉风顶 110kV 变电站坐标 $30^{\circ} 25'14.84''N$, $104^{\circ} 04'07.79''E$ ；罗家店 220kV 变电站坐标 $30^{\circ} 25'31.62''N$, $104^{\circ} 05'17.60''E$ ；毛家湾 220kV 变电站坐标 $30^{\circ} 26'10.31''N$, $103^{\circ} 59'30.84''E$ ；毛家湾—凉风顶 110kV 线路工程，起点坐标： $30^{\circ} 26'10.99''N$, $103^{\circ} 59'30.80''E$ ，终点坐标 $30^{\circ} 25'13.51''N$, $104^{\circ} 04'06.67''E$ ；罗家店—凉风顶 110kV 线路工程，起点坐标： $30^{\circ} 25'32.59''N$, $104^{\circ} 05'35.52''E$ ，终点坐标 $30^{\circ} 25'13.40''N$, $104^{\circ} 04'06.78''E$ ）

建设内容：1.凉风顶 110kV 变电站新建工程；2.罗家店 220kV 变电站凉风顶 110kV 间隔扩建工程；3.毛家湾 220kV 变电站凉风顶 110kV 间隔扩建工程；4.毛家湾—凉风顶 110kV 线路工程，新建电缆线路 14.3km；5.罗家店—凉风顶 110kV 线路工程,新建电缆线路 4.1km。

1、凉风顶 110kV 变电站新建工程

凉风顶 110kV 变电站拟建站址位于成都市双流区广州路西段与天府大道南二段交叉口西北侧，变电站为全户内布置，建设规模为：主变容量终期 $3 \times 63MVA$ ，本期 $2 \times 63MVA$ ，110kV 出线间隔终期 4 回，本期 2 回，10kV 出线间隔终期 39 回，本期 26 回，10kV 无功补偿电容器组终期 $3 \times 2 \times 5Mvar$ ，本期 $2 \times 2 \times 5Mvar$ ，10kV 消弧线圈终期 $3 \times 1000kVA$ ，本期 $2 \times 1000kVA$ 。

2、罗家店 220kV 变电站凉风顶 110kV 间隔扩建工程

罗家店 220kV 变电站位于成都市双流区宁波路东段西侧，本期工程需在罗家店 220kV 变电站扩建 110kV 出线间隔 1 回，作为凉风顶 110kV 变电站电源，该出线间隔为预留间隔，现状调度编号为 170，电缆出线。此间隔母线侧隔离开关及接地开关前期已建设，GIS 间隔土建基础前期已建设，不涉及土建施工。

3、毛家湾 220kV 变电站凉风顶 110kV 间隔扩建工程

毛家湾 220kV 变电站位于成都市双流区慧联路东侧，本期工程需在毛家湾 220kV 变电站扩建 110kV 出线间隔 1 回，作为凉风顶 110kV 变电站电源，该出线间隔为预留间隔，现状调度编号为 171，电缆出线。此间隔母线侧隔离开关及接地开关前期已建设，GIS 间隔土建基础前期已建设，不涉及土建施工。

4、毛家湾—凉风顶 110kV 线路工程

起于毛家湾 220kV 变电站 110kV 出线间隔，止于凉风顶 110kV 变电站 GIS 室，全线均为电缆线路，新建单回线路长约 14.3km，利用政府统一建设的电力隧道，不涉及土建施工。

5、罗家店—凉风顶 110kV 线路工程

起于罗家店 220kV 变电站 110kV 出线间隔，止于凉风顶 110kV 变电站 GIS 室，全线均为电缆线路，新建单回线路长约 4.1km，利用政府统一建设的电力隧道，不涉及土建施工。

建设工期：2024 年 3 月初～2025 年 3 月底，共计 13 个月

投 资：项目总投资 15087 万元，土建投资 2996 万元。

表2.1-1 成都天府新区凉风顶110kV输变电工程主要技术指标表

一、项目基本情况						
项目名称		成都天府新区凉风顶 110kV 输变电工程				
建设地点		成都市天府新区	所属流域		长江流域	
工程性质		新建	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		15087 万元（其中土建投资 2996 万元）				
工程建设期		2024 年 3 月初~2025 年 3 月底				
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	凉风顶 110kV 变电站新建工程	变电站站区	0.44	/	0.44	征地红线面积 4433m ² ，新建配电装置室 1 栋，建筑面积 1042m ² ；消防泵房 1 栋，建筑面积 55m ² ；警卫室 1 座，建筑面积 48m ² ；消防小室 1 座，建筑面积 12m ² ；并配套建设消防水池、事故油池、化粪池、给排水等设施。
		进站道路及边坡	0.04	0.03	0.07	站址北侧有规划道路，目前北侧有条土道路与天府大道辅路相接，交通条件较为便利。变电站永久进站道路从站址北侧规划道路引接，长度 19 米；临时进站道路从站址北侧土路引接，长度 32 米。道路形式采用城市型沥青混凝土路面，路面宽度设计为 4.0m。永久进站道路及边

							坡面积 424m ² ，临时进站道路及边坡面积 312m ² ，总计占地面积 725m ² 。			
	变电站施工场地		/	0.20	0.20		包括变电站施工营地、停放施工机械、堆放施工材料及临时堆土地，占地面积约为 2000m ² 。			
	施工电源		/	0.01	0.01		本次拟从周边 10kV 环网柜备用间隔接入，新建 10kV 电缆线路 1 回至新建变电站施工租赁箱变，作为变电站施工电源，长度约 280 米，电缆沿已建电缆沟敷设，另需要新建 80 米直埋式电缆沟，占地面积 120m ² 。			
	小计		0.48	0.24	0.72					
	罗家店 220kV 变电站凉风顶 110kV 间隔扩建工程		/	/	/		不涉及土建施工。不新增占地。			
	毛家湾 220kV 变电站凉风顶 110kV 间隔扩建工程		/	/	/		不涉及土建施工。不新增占地。			
	合计		0.48	0.24	0.72					
	线路工程	毛家湾—凉风顶 110kV 线路工程	电缆敷设场	/	0.08	0.08		新建电缆线路长 14.3km，均依托已有及待建电力隧道、综合管廊和电缆沟进行敷设，全线采用机械化施工，设置电缆敷设场 8 处，每处临时占地 100m ² ，共计 800m ² 。		
罗家店—凉风顶 110kV 线路工程		电缆敷设场	/	0.03	0.03		新建电缆线路长 4.1km，均依托已有及待建电力隧道、综合管廊和电缆沟，全线采用机械化施工，设置电缆敷设场 3 处，每处临时占地 100m ² ，共计 600m ² 。			
合计		/	0.11	0.11						
总计			0.48	0.35	0.83					
三、项目土石方量										
项目组成		挖方（万 m ³ ）			填方（万 m ³ ）			余方（万 m ³ ）	借方（万 m ³ ）	来源/去向
		表土剥离	一般土石方	小计	表土回覆	一般土石方	小计			
变电站工程		0.22	0.47	0.69	0.22	0.64	0.86	/	0.17	/
线路工程		/	/	/	/	/	/	/		
合计		0.22	0.47	0.69	0.22	0.64	0.86	/	0.17	

2.1.2 项目组成及布置

本项目包括: 1.凉风顶 110kV 变电站新建工程; 2.罗家店 220kV 变电站凉风顶 110kV 间隔扩建工程; 3.毛家湾 220kV 变电站凉风顶 110kV 间隔扩建工程; 4.毛家湾—凉风顶 110kV 线路工程; 5.罗家店—凉风顶 110kV 线路工程。

一、变电站工程

1、凉风顶 110kV 变电站新建工程

(1) 地理位置及外环境

本工程拟建凉风顶 110kV 站址位于成都市双流区广州路西段与天府大道南二段交叉口西北侧，科学城立交桥桥下，现状为荒地。站址北侧有规划道路，目前北侧有条土路与天府大道辅路相接，交通条件较为便利。已规划为公共管理与服务用地，是规划对该变电站确定的唯一站址。同时站址范围内无国防光缆等军事设施通过，未发现已探明矿藏及采空区分布，未发现文物、古迹等。站址范围内无水塘、河流。站址范围内目前无建筑物，不涉及房屋拆迁。场地范围内及附近未发生崩塌、滑坡、泥石流等不良地质作用，该站址地质构造、防洪涝及排水、水源、大件运输情况等无颠覆性或制约性因素，适宜建站。

（2）建设规模

本项目拟建凉风顶 110kV 变电站征地红线面积为 4433m²，为户内变电站，建设规模为：主变容量终期 3×63MVA，本期 2×63MVA；17110kV 出线间隔终期 4 回，本期 2 回；10kV 出线间隔终期 39 回，本期 26 回；10kV 无功补偿电容器组终期 3×2×5Mvar，本期 2×2×5Mvar；10kV 消弧线圈终期 3×1000kVA，本期 2×1000kVA；建设配电装置室 1 栋（1042m²）、消防泵房 1 栋（65m²）、警卫室 1 座（48m²），消防小室 1 座（12m²）并配套建设消防水池、事故油池、化粪池、给排水等设施。

（3）总平面布置

变电站采用户内 GIS 布置，仅主变散热器为露天布置，其余设备全部布置于配电装置室内。配电装置室布置在站区中部，四周布置 4.0m 宽环形通道，在配电装置室东北侧布置消防水泵、消防水池、警卫室、消防小室及砂池，在配电装置室西南侧布置事故油池。变电站大门布置在站址北侧，与规划道路相接，变电站大门采用电动推拉大门，其左侧设置国网公司统一标识牌。分体式主变压器一字排开布置于配电装置室北侧；110kV 配电装置采用 GIS 组合电器户内落地布置，电缆出线，布置于配电装置室西南侧；10kV 配电装置采用高压开关柜户内双列三通道布置于配电装置室东南侧；10kV 电容器组及接地变布置于配电装置室西北侧；二次设备室及辅助房间设置于配电装置室东南侧。站内各配电装置室间电缆均通过电缆沟进行敷设。变电站 110kV 线路往站址南侧电缆出线，接入市政 110kV 通道；10kV 在站址东侧电缆出线，进入市政通道。

（4）竖向布置

场地地貌单元单一，主要为构造剥蚀浅丘。原始地貌由于城市建设已被破坏，

经人工改造回填后平整为某工地项目部，2022 年该项目部拆除，现状为空闲地。站址内地面标高 477.05m ~ 480.1m，相对高差 3.05m，呈现东高西低地势。根据主设资料，变电站为了满足达到防洪和变电站雨污水管要求，初步确定场地设计标高为 479.70m。配电装置室室内外高差 450mm，站内道路采用城市型，路面标高低于场地 150mm。场地地表雨水采用有组织排水。站址四周考虑设置截水沟，防止站址内涝。

（5）站区道路和进站道路

道路形式采用城市型沥青混凝土路面，场地采用绿化地坪封闭。站内道路路面宽 4.0m，道路比场地高 0.10 米。道路转弯半径为 9m，均为城市型道路，道路横坡为 1.5%，满足主变运输和消防通道要求。站区入口设在站区西北侧，变电站永久进站道路从站址北侧规划道路引接，长度 19 米，坡度 1.35%；临时进站道路从站址北侧土路引接，长度 32 米。道路形式采用城市型沥青混凝土路面，路面宽度设计为 4.0m。

（6）给排水

1）给水

站外补给水管（DN100）自站外市政自来水供水干管引接至站内保证生活及消防用水，在站内设水表等设施，引出支管向站内各生活用水点直接供水。生活给水管网为枝状管网，采用 PPR 管。站址北侧有在建市政给水管网，变电站给水考虑从市政给水管网接入。由于该市政给水管网尚在建设，具体引接点在下一阶段落实确定。

2）排水

站区排水包括有生活污水、地面雨水等，采用污、雨水分流制排水系统。变电站站址附近环港路已建有 DN600 雨水管网及 DN500 污水管网。

①雨水排水

变电站内道路采用城市型道路，场地雨水采用管道有组织排水，场地雨水一部分自然渗透，一部分通过路旁雨水口汇入站区雨水管网，最终排至排入站外市政管网。

②生活污水排水

变电站生活污水量约 $0.8\text{m}^3/\text{d}$ ，站区生活污水经过污水格栅池处理后，由站区污水管网排入市政污水管网。

2、罗家店 220kV 变电站凉风顶 110kV 间隔扩建工程

(1) 概述

罗家店 220kV 变电站位于成都市双流区宁波路东段西侧，全站为全户内 GIS 变电站，现有主变容量为 $2 \times 240\text{MVA}$ ，电压等级为 220/110/10kV；本站 110kV 配电装置终期为双母线接线，本期为双母线接线，为户内 GIS 配电装置，远期出线 15 回，已投 12 回，待用 2 回（至 110kV 红星站及 110kV 航空动力站），预留 1 回。根据接入系统方案，本期工程需在罗家店 220kV 变电站扩建 110kV 出线间隔 1 回，作为凉风顶 110kV 变电站电源，该出线间隔为预留间隔，现状调度编号为 170，电缆出线，此间隔母线侧隔离开关及接地开关前期已建设，GIS 间隔土建基础前期已建设，本期扩建完成后保持罗家店站 110kV 接线及布置形式不变。不涉及土建施工。

3、毛家湾 220kV 变电站凉风顶 110kV 间隔扩建工程

毛家湾 220kV 变电站位于成都市双流区慧联路东侧，全站为全户内 GIS 变电站，现有主变容量为 $2 \times 240\text{MVA}$ ，电压等级为 220/110/10kV；本站 110kV 配电装置终期为双母线接线，本期为双母线接线，为户外 GIS 配电装置，远期出线 15 回，已投 11 回，备用 2 回，预留 2 回。根据接入系统方案，本期工程需在毛家湾 220kV 变电站扩建 110kV 出线间隔 1 回，作为凉风顶 110kV 变电站电源，该出线间隔为预留间隔，现状调度编号为 171，电缆出线，此间隔母线侧隔离开关及接地开关前期已建设，GIS 间隔土建基础前期已建设，本期扩建完成后保持毛家湾站 110kV 接线及布置形式不变。不涉及土建施工。

二、线路工程

1、毛家湾—凉风顶 110kV 线路工程

(1) 路径方案

本工程从 220kV 毛家湾变电站 110kV GIS 终端间隔向北出线后，沿电缆通道向西敷设，沿已建剑黄龙大道隧道敷设，敷设至青兰沟后，右转沿待建电缆隧道向东敷设，敷设至剑南大道后，左转沿已建排管向北敷设，敷设至武汉路后，右转沿待建电缆隧道向东敷设，敷设至益州大道后，右转沿已建城市综合管廊向南敷设，敷设至广州路后，左转沿已建排管向东敷设至 110kV 凉风顶变电站外后，左转敷设进 110kV 凉风顶变电站内 110kV GIS 终端。全线新建电缆路径长度约 14.3km，电缆采用 ZC YJLW02-Z 64 / 110 1 × 1000(GB11017.2—2014)。

（2）沿线地形

线路处于成都平原，沿线海拔高度 460~490m，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。

（3）建设规模

起于毛家湾 220kV 变电站 110kV 出线间隔，止于凉风顶 110kV 变电站 GIS 室，全线均为电缆线路，新建单回线路长约 14.3km，利用政府统一建设的电力隧道、综合管廊及电缆沟。

（4）依托电缆隧道、综合管廊及电缆沟建设情况

毛家湾—凉风顶 110kV 线路工程新建单回电缆线路长约 14.3km，全线均依托政府统一建设的电力隧道、综合管廊及电缆沟，因此本次建设不涉及电缆沿线电力隧道、综合管廊及电缆沟土建工作。

2、罗家店—凉风顶 110kV 线路工程

（1）路径方案

本工程从 220kV 罗家店变电站 110kV GIS 终端间隔出线后，沿已建宁波路东段敷设，后左转沿广州路 4x4 排管向西南方向敷设至天府大道后，右转沿待建电缆排管向北敷设，至 110kV 凉风顶变电站外后，右转敷设进 110kV 凉风顶变电站内 110kV GIS 终端。全线新建电缆路径长度约 4.1km，电缆采用 ZC YJLW02-Z 64 / 110 1 × 1000(GB11017.2—2014)。

（2）沿线地形

线路处于成都平原，沿线海拔高度 480~490m，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及现状河流。

（3）建设规模

起于罗家店 220kV 变电站 110kV 出线间隔，止于凉风顶 110kV 变电站 GIS 室，全线均为电缆线路，新建单回线路长约 4.1km，利用政府统一建设的电力隧道。

（4）依托电缆隧道、综合管廊及电缆沟建设情况

罗家店—凉风顶 110kV 线路工程新建单回电缆线路长约 4.1km，全线均依托政府统一建设的电力隧道、综合管廊及电缆沟，因此本次建设不涉及电缆沿线电

力隧道、综合管廊及电缆沟土建工作。

2.2 施工组织

1) 施工生产区和生活区布置

(1) 变电站施工场地

为方便项目施工，本项目需在红线范围外西北侧空地设置一处施工场地，变电站施工时拟租用此部分区域作为施工临时场地和施工人员临时生活区，包括变电站施工营地、停放施工机械、堆放施工材料及临时堆土场地，施工场地占地面积约为 0.20hm^2 ，施工结束后恢复原地貌作为市政绿化用地。

(2) 线路施工场地

根据电缆线路沿线实际情况及设计资料，本项目全线依托既有或规划电力隧道、综合管廊以及电缆沟，因此无电力隧道、综合管廊以及电缆沟施工作业带。全线采取机械化施工，因此本项目线路工程全线施工期间需设置 11 处电缆敷设场（罗家店—凉风顶 110kV 线路工程 3 处，毛家湾—凉风顶 110kV 线路工程 8 处），电缆敷设场单个占地 100m^2 ，共计占地 0.11hm^2 。电缆敷设场为临时占地，选址时应避开植被较好的区域；线路工程施工生活区租用附近民房，不新增水土流失。

2) 施工道路布置

本项目拟建凉风顶 110kV 变电站需新建进站道路进入施工场地。拟建输电线路，附近有市政道路等解决建筑材料和设备等运输问题。因此本项目不新建施工便道及人抬道路等。

站址北侧有规划道路，目前北侧有条土道路与天府大道辅路相接，交通条件较为便利。变电站永久进站道路从站址北侧规划道路引接，长度 19 米；临时进站道路从站址北侧土路引接，长度 32 米。道路形式采用城市型沥青混凝土路面，路面宽度设计为 4.0m。永久进站道路及边坡面积 424m^2 ，临时进站道路及边坡面积 312m^2 ，总计占地面积 725m^2 。

3) 施工用水用电

(1) 变电站工程

根据新建变电站周边 10kV 电网现状，周边已有 10kV 电力线路距离新建变电站较近，并具备接入条件。本次拟从 10kV 环网柜备用间隔接入，新建 10kV 电缆线路 1 回至新建变电站施工租赁箱变，作为变电站施工电源。电缆型号采用

ZC-YJV22-8.7/15-3x70，长度约 280 米。电缆沿已建电缆沟敷设，另需要新建 80 米直埋式电缆沟，占地面积 0.01hm²。

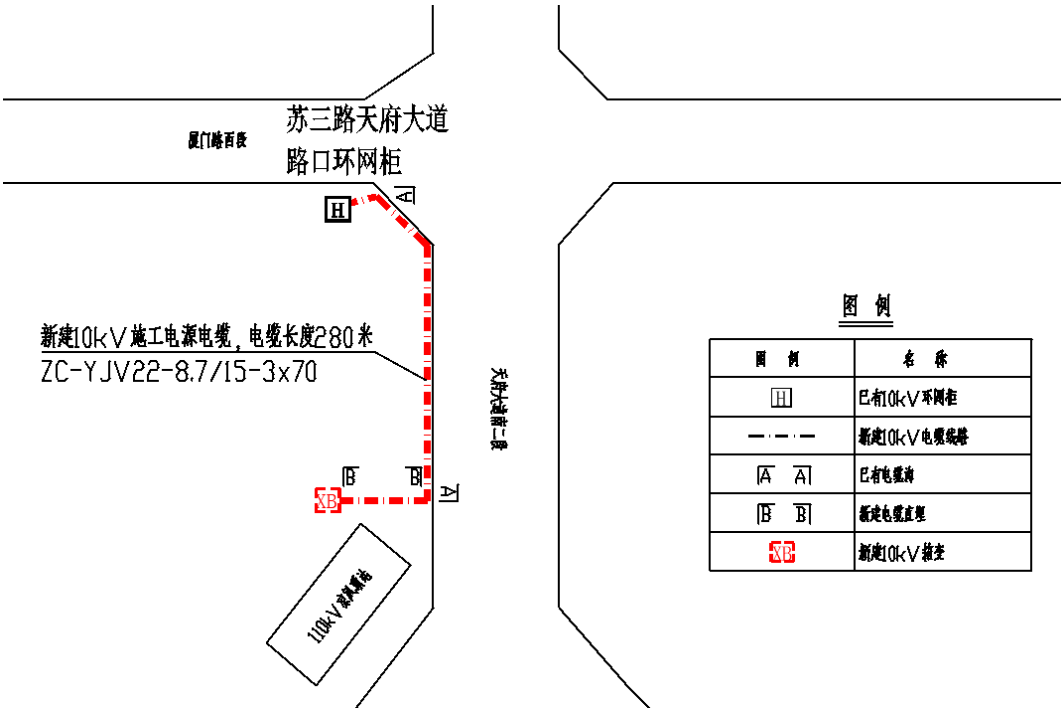


图2-1 施工电源路径图

本变电站生产及生活采用城市自来水管网，目前站址周围已规划建设城市自来水管网，可采用引接自来水管网。

(2) 线路工程

拟建线路沿线均为城市建成区，沿线均有市政供水管网及电网，能满足施工用水、用电需求。

4) 取土（石、砂）场

本项目土石方经区域内调配和综合利用后，无外借土石方，建设所需的砂石骨料等均在当地购买，外购所产生的水土流失责任由卖方承担。

从水土保持角度分析，本项目土石方量明确，未新增取土场，减少了工程扰动面积，从源头上减少了水土流失，符合水土保持要求。

5) 弃土（石、砂）场

本项目土石方经区域内调配和综合利用后，无余方产生。因此本项目不设置单独的取土（石、料）场，减少了新增水土流失。

6) 施工工艺

1、变电站工程

变电站新建工程主要由土建工程、安装工程组成。

(1) 土建工程

其中新建变电站的土建工程施工主要包括：场地平整、站外挡土墙、排水沟施工（站区道路路基同步施工）——建构筑物基础——地下管沟——建构筑物上部结构——道路面层及站区零星土建收尾。

进站道路（混凝土道路）施工工序为：测量放线→推土机或原路基修整→人工场地平整→混凝土路面浇筑→养护。道路施工前做场地清理，用推土机将高处土方就近推至低处，推土机推平后，辅以人工平整，路面平整后进行压实，浇筑混凝土，养护期之后投入使用。

建构筑物基础开挖时必须服从基坑支护要求，要在确保基坑稳定安全的前提下，先用机械开挖到基础底标 30cm 左右，余土人工清挖，防止出现超挖现象，站区土石方工程采用机械开挖和人工挖土修边相结合的方式开挖。

基坑回填须待各构筑物结构施工完且验收合格后方可进行，避免重复开挖。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。土建工程应避开雨天施工，严禁大雨期间进行回填施工，并应做好防雨及排水措施。

(2) 管线设施

变电站站区内排水管线敷设形式基本为地下直埋式。管线工程采取分段施工，边挖边铺管道，用挖掘机挖至距设计高程 0.3m~0.5m 时改用人工施工继续下挖，直至设计高程并清理槽底。排水沟及排水管线开挖土料的临时堆置按照一侧堆土、一侧施工的原则进行。临时堆土按照开挖顺序将表土层置于底层，先挖后填，后挖先填，回填土方按照工程设计要求进行碾压，管线多余土方平摊于施工区。

(3) 安装工程

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

2、线路工程

(1) 施工准备

施工准备阶段主要工作内容为：场地清理、设置电缆敷设场等。

(2) 施工

采用电缆输送机 and 自制电缆盘支架，并对电缆输送机设立分控箱，分控箱的控制回路串联后接主控箱，达到各个输送机同步控制，由主控箱控制整个电缆敷设工程中的动作控制，电缆展放滑轮采用尼龙轮和钢架构成，实现了全过程机械敷设。

2.3 工程占地

根据主体工程设计资料，本项目位于成都市天府新区，经核算，本工程项目建设期征占地面积为 0.83hm^2 ，其中永久占地 0.48hm^2 ，临时占地 0.35hm^2 ；按占地类型划分：其他土地 0.34hm^2 、公共管理与公共服务用地 0.49hm^2 。项目具体占地类型情况见下表。

表 2.3-1 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		
			其他土地	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	凉风顶 110kV 变电站新建工程	变电站站区		0.44	0.44		0.44
		进站道路及边坡	0.07		0.04	0.03	0.07
		变电站施工场地	0.20			0.20	0.20
		施工电源场地	0.01			0.01	0.01
		小计	0.28	0.44	0.48	0.24	0.72
	罗家店 220kV 变电站凉风顶 110kV 间隔扩建工程	不涉及土建工程，不新增占地					
	毛家湾 220kV 变电站凉风顶 110kV 间隔扩建工程	不涉及土建工程，不新增占地					
	合计		0.28	0.44	0.48	0.24	0.72
线路工程	毛家湾—凉风顶 110kV 线路工程	电缆敷设场	0.05	0.03		0.08	0.08
	罗家店—凉风顶 110kV 线路工程	电缆敷设场	0.01	0.02		0.03	0.03
	合计		0.06	0.05		0.11	0.11
总计			0.34	0.49	0.48	0.35	0.83

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

1、可剥离表土量分析

由于本项目拟建凉风顶站址处原始地貌由于城市建设已被破坏，经人工改造回填后平整为某工地项目部，2022 年该项目部拆除，现状为空闲地，站址范围内可剥离表土 0.14 万 m^3 。

线路工程临时占地范围内扰动深度小于 20cm，表土可不剥离，采取铺垫等措施。因此本项目主要剥离区域为变电站站区、进站道路及边坡、施工场地以及施工电源场地，据统计，本项目共计可剥离表土面积约 0.72 hm^2 ，剥离厚度为 30~32cm。施工结束后用于变电站站区、进站道路及边坡、施工场地以及施工电源场地的表土回覆，可有效保护土壤资源、使土地可持续利用。

2、表土临时堆放

本方案考虑按就近集中堆放原则，项目剥离的表土临时堆存于变电站施工场地内，减少运输和新增扰动占地。表土堆存期间较短，堆方横截面面积不大，施工期仅设置临时覆盖和拦挡措施即可满足要求。

3、表土平衡分析

本工程需要覆土的区域为施工场地临时占地，本项目剥离表土总量为 0.06 万 m^3 ，表土回覆总量为 0.06 万 m^3 ，表土资源分析详见下表。

表 2.4-1 项目表土资源分析表

项目	区域	剥离面积(hm^2)	剥离厚度(m)	剥离量(万 m^3)	回覆面积(hm^2)	覆土厚度(m)	覆土量(万 m^3)
变电工程	变电站站区	0.44	0.32	0.14	0.108	1.30	0.14
	进站道路及边坡	0.07	0.30	0.02	0.03	0.67	0.02
	变电站施工场地	0.20	0.30	0.06	0.20	0.30	0.06
	施工电源场地	0.01	0.30	0.003	0.01	0.30	0.003
合计		0.72		0.22	0.35		0.22

2.4.2 土石方平衡分析

本项目土石方包含建筑基础、站区电缆沟、排水沟、施工电源电缆沟、施工场地、进站道路及边坡和场地平整组成。项目施工期间土石方量调配按照充分利用土石方的原则，同时按施工区域进行调配。在统计过程中，按主体工程挖填方、表土平衡分别计算。

根据主体设计资料，本项目总挖方 0.69 万 m^3 （含表土剥离 0.22 万 m^3 ）；总填方 0.86 万 m^3 （含表土回覆 0.22 万 m^3 ），借方 0.17 万 m^3 ，无弃方产生。

本项目拟建凉风顶 110kV 变电站站址区域原地貌高程在 477.05 ~ 480.10m 之间，相对高差 3.05m，针对本工程场地特点，场平标高暂定 479.70m，基底土质为填土、粘土和砂岩，挖方区和浅回填区可采用天然地基，深填方区采用换填和桩基础。换填出来的不适合做持力层的土方可回填至浅回填区。土石方包含建筑基础、站区电缆沟、排水沟、施工电源电缆沟、施工场地和临时施工道路组成，变电站工程土石方分析详见下表：

表 2.4-2 挖填方总量分析表

项目分项		开挖			回填			调入		调出		借方		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	来源	数量	去向
变电工程	建筑基础①		0.31	0.31		0.20	0.20			0.28	⑥⑦	0.17	外购		
	站区电缆沟②		0.11	0.11		0.03	0.03			0.08	⑦				
	排水沟③		0.04	0.04		0.02	0.02			0.02	⑦				
	施工电源电缆沟④	0.003	0.01	0.01	0.003	0.01	0.01								
	变电站施工场地⑤	0.06		0.06	0.06		0.06								
	进站道路及边坡⑥	0.02		0.02	0.02	0.03	0.05	0.03	①						
	场地平整⑦	0.14		0.14	0.14	0.35	0.49	0.35	①②③						
合计		0.22	0.47	0.69	0.22	0.64	0.86	0.38		0.38		0.17			

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

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 2024 年 3 月初开工，2025 年 3 月底建成运行，总工期为 13 个月。本工程施工无法避开雨季，因此施工应避开雨天，减少因降水冲刷而增加的水土流失量。

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

场地地貌单元单一，主要为构造剥蚀浅丘。原始地貌由于城市建设已被破坏，经人工改造回填后平整为某工地项目部，2022 年该项目部拆除，现状为荒地。站址内地面标高 477.05m ~ 480.1m，相对高差 3.05m，呈现东高西低地势。

2.7.2 地质

站址所处区域地质构造属成都第四纪断陷盆地构造区域，属川西新华夏系构造。区域上属龙门山华夏系构造呈北东向的大断裂均位于站址的西北侧，且与站址距离大于 20km 以上，这组断裂构造对场地的稳定无影响。与站址相关的构造主要为断陷盆地内呈北东向的大邑~彭县隐伏断裂，断裂东盘相对下降而西盘相对上升，形成温江一带巨厚的第四系松散堆积层，站址位于该隐伏断裂的东盘，站址距该隐伏断裂大于 5km，满足相关规范对构造断裂的距离要求。

根据《中国地震烈度区划分图》（1990），工程区地震烈度 VII 度，根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），工程区地震峰值加速度为 0.10g，反应谱特征周期为 0.45s，根据《建筑抗震设计规范（附条文说明）》（2016 年版）（GB 50011-2010）本工程设计抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g。

2.7.3 地层岩性

根据野外钻探结果及场地附近已有的地质资料，场地地基土至上而下由第四系全新统（ Q_4^{ml} ）填土、第四系中更新统冰水堆积层（ Q_2^{fgl} ）粉质粘土及下伏白垩系灌口组砂岩（ K_2g ）组成。各土层岩性特征如下：

1、第四系全新统（ Q_4^{ml} ）素填土：杂色，主要由黏性土、粉质粘土、风化泥岩碎块组成，局部可见少量砖块、卵石，结构松散，均匀性较差，据了解系城市建设临时弃土堆填，回填时长约 1-3 年，勘探揭露层厚 2.5~11.0m，全场地分

布。

2、第四系中更新统冰水堆积 (Q_2^{fgl}) 粉质粘土：灰褐、黄褐色，稍湿~湿，可塑偏软。粘性及韧性一般，有光泽反应，干强度一般。埋深 10.4~11.0m。勘探揭露层厚 0.8~2.8m。主要分布于场地中西部。

3、白垩系灌口组泥质砂岩 (K_2g)：棕红色，中厚层状构造，节理裂隙发育，产状总体较平缓，根据岩石风化程度分为两个亚层，即强风化③₁和中风化③₂。

强风化泥质砂岩③₁：棕红色，主要由长石、石英组成，中厚层状构造，节理及垂直裂隙较发育，泥质胶结，岩质较软，岩芯呈碎石状，为极软岩，岩体较破碎，岩石质量指标 $RQD=0\sim15\%$ ，岩体基本质量等级 V 级，全场地分布，层厚 1.20~2.50m。

中风化泥质砂岩③₂：棕红色、灰红色，主要由长石、石英组成，泥质胶结，中厚层状构造，节理裂隙一般发育，岩质较硬，岩芯较完整，呈短柱状及长柱状，属软岩。岩石质量指标 $RQD=70\%\sim85\%$ ，岩体较完整，岩体基本质量等级 IV 级，本次勘察该层未揭穿，最大揭露厚度 11m。

2.7.4 土壤

项目区土壤有水稻土、潮湿土、紫色土、黄壤、黄棕壤 5 个土类，10 个亚类，32 个土属，75 个土种。

本项目拟建凉风顶 110kV 变电站拟建站址处所在区域的土壤以黄棕壤为主。

2.7.5 植被

根据收集的基础资料分析，工程所在成都市天府新区植被区属于亚热带常绿阔叶林地带。区域内农耕较发达，人类活动频繁，基本无原生的森林植被，区域植被主要为栽培植被，其次为自然植被。栽培植被有作物及经济林木，多为一年两熟，水旱轮作。自然植被以斑块状或小条带状分散分布于栽培植被间，自然植被为原生植被砍伐后形成的次生林，以竹林为主，其次为阔叶林、针叶林、灌丛、草丛，部分区域有成片针阔混交林。成都市森林覆盖率达 36%。

本工程位于成都市天府新区，工程附近沿线现状有耕地、住宅用地、交通运输用地、建设用地及公共管理与公共服务用地等交错分布，电缆敷设场临时占地区域地表现状主要为公共管理与公共服务用地及其他土地，占地范围内现状植被覆盖度在 52%左右。

2.7.6 气象

项目区属亚热带湿润季风气候，受盆地和本地自然环境的影响，气候温和、降雨量丰富、光热充足、无霜期长，具有春早、夏长、秋短、冬暖的气候特点，灾害性天气以干旱为主，旱洪交错出现。年平均气温 16.1℃，极端最高温 39.6℃，极端最低气温-5.0℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 5081.2℃左右，多年年均蒸发量 1205.2mm，多年平均降雨量 902.7mm，年无霜期 303 天，平均风速 1.2m/s，主导风向 NNE，大风日数 15.2d。雨季时段为 5 月~9 月，风季时段为 4 月~5 月，无冻土。主要气象特征值见下表：

表 2.7-1 工程所在区域气象特征值统计表

项 目	双流气象站	备 注
观测场海拔高度 (m)	494.6	
气温 (°C)		
平均气温	16.1	
历年最高气温	39.6	2020.08.16
历年最低气温	-5.0	1970.01.09
$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温	5081.2	
气压 (hPa)		
累年平均气压	957.3	
历年最高气压	983.7	1992.11.09
历年最低气压	937.4	1988.5.6、1986.6.26
相对湿度 (%)		
累年平均相对湿度	84	
历年最小相对湿度	16	1982.5.18、1992.11.22
累年最冷月平均相对湿度	84	1月
累年最热月平均相对湿度	88	7月
湿度最高月份的相对湿度	88	7月
降水量 (mm)		
累年年平均降水量	902.7	
最大年降水量	1291.3	1961
最小年降水量	650.3	1996
连续最大降水量	408.8	1998.7.3-7.13
一日最大降水量	282.9	1998.07.05
最大积雪深度 (cm)	7	1972.02.06
风速 (m/s) 风向		
累年年平均风速	1.2	
定时2分钟最大风速	19 N	1971.08.03
年主导风向及频率 (%)	NNE.10 (所址为N)	N-北
蒸发量 (mm)		

多年年均蒸发量	1205.2	
天气日数 (day)		
年平均雨日数	144	
年平均雾日数	77.3	
年平均无霜日数	303	
年平均雷暴日数	32.2	
年平均大风日数	15.2	
年平均冰雹日数	0.1	
年平均积雪日数	0.5	
日照时数 (h)	1187.7	
导线覆冰标准冰厚 (mm)	5	五十年一遇
最大冻土深度 (cm)	气象站无观测	调查为0

2.7.7 水文

原始地貌单元属岷江水系二级阶地，岷江是长江水量最大的支流，发源于岷山南麓，全长 1279 千米，流域面积 133500 平方公里，天然落差约 3650m，水量丰富，年均径流量 900 多亿立方米，为黄河的两倍多，水力资源蕴藏量占长江水系的 1/5，沿途汇入黑水河、杂谷脑河、大渡河、马边河等重要支流，在宜宾汇入长江。

根据现场调查及搜资，站址附近水文条件较为简单，站址西侧分布有鹿溪河。鹿溪河又名黄龙溪，为天然山溪河流，属都江堰水系府河左岸支流，是过境天府新区的第二大河流。鹿溪河发源于成都市龙泉驿区长松山西坡王家弯，最终至黄龙溪汇入府河，全长 77.9km，流域面积 675km²，多年平均流量 5.72m³/s。

站址附近河段现状河宽约 15m，深约 6m，洪、枯水位变幅约 5m。据调查，该河历史最大洪水发生在 1998 年、2020 年均发生特大洪水，其中 2020 年洪水量级最大，推算重现期约 50 年一遇，洪水淹没两岸道路，淹没深度 1.5m；经测量计算，鹿溪河站址处 50 年一遇洪水位高程为 473.60m，低于站址高程，站址不受鹿溪河 50 年一遇洪水影响。

2.7.6 水土流失现状

工程所在地成都市天府新区属西南土石山区，水土流失类型以水力侵蚀为主，容许土壤侵蚀量为 500t/(km²·a)。根据《成都市水土保持规划》(2015-2030 年)、《2020 年成都市水土保持公报》以及工程区的土壤类型、土地利用、植被覆盖度及地表坡度的现场调查结果，测算工程区原地貌土壤侵蚀模数 300t/(km²·a)，流失强度表现为微度。

2.7.7 与敏感区的关系

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188 号）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），工程所在区域不涉及各级水土流失重点治理区和重点预防区，无选址（线）水土保持制约因素。根据调查和收资情况汇总，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。

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（2019 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。

工程区所在的成都市天府新区不属于国家级和省市级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 3.1-1。

表 3.1-1 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。	本项目土石方挖填平衡，不涉及取土。	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。	项目选址不涉及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。	本项目土石方挖填平衡，无弃方产生，因此未设置弃土场。	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。	本方案考虑有施工期扰动地面的表土剥离保存和利用，施工完毕对临时占地区域进行绿化恢复	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 3.1-2 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。	本项目已设计有临时占地的绿化恢复措施,提高植被建设标准和景观效果;站区内外设置相应的排水设施。	
		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。	不涉及	
		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。	本项目土石方挖填平衡,借方外购,因此不单独设置取料场	符合规范要求。
		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。		
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。	本项目土石方挖填平衡,无弃方产生,因此不设置弃渣场。	符合规范要求。
		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。	施工场地和电缆敷设场布局紧凑,选址时避开植被良好区域。	符合规范要求。
		2、应合理安排施工,减少开挖量和废弃量,	本工程合理安排施工进度	

序号	项目名称	约束性规定	工程执行情况	评价结论
		防止重复开挖和土（石渣）多次倒运。	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，施工完毕后用于绿化区域表土回覆。	
		3、临时堆土（石、渣）及料场加工的成品料应集中堆放，设置沉沙、拦挡等措施。	本项目剥离的表土临时堆存于施工场地临时占地范围内。并采取临时拦挡和遮盖措施进行防护。	
		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。	工程不涉及料场。	
		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。	本项目不涉及土（沙、石、渣）料运输。	
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场地和电缆敷设场等扰动范围	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。	不涉及	
		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	

本项目选址唯一，选址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 3.1-2，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。

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建构筑物及相关设施进行合理布局。本项目严格控制施工红线，同时考虑工程的平面布置和竖向布置相互协调结合。

同时，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平面布局。项目区生活及生产用电可在就近国家电网接线，施工生产用水为近接市政供水管网，经现场踏勘了解，满足需水要求。因此，工程主体工

程建设方案及布局合理。

主体工程选址位于成都市天府新区，属于城市区域内，本方案采用一级防治标准，符合水土保持要求。

从水土保持角度看，工程总平面布置以充分满足各功能要求为前提，配合施工工艺要求对各种建筑物、构筑物及相关设施进行合理布局，严格控制施工红线，且提高防治标准及优化施工工艺，本项目建设方案与布局符合水土流失防治要求。

3.2.2 工程占地评价

本工程项目建设区占地面积为 0.83hm^2 ，永久占地 0.48hm^2 ，临时占地 0.35hm^2 。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原则，严格执行国家规定的土地使用审批程序。拟建凉风顶 110kV 变电站已取得选址协议，变电站工程和线路工程施工涉及少量施工期临时占地，占地类型以公共管理与公共服务用地和其他土地为主，由于工程规模小，工期短，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。

本项目临时占地包括变电站工程中施工场地临时占地，和线路工程中电缆敷设场临时占地等，从工程总体布置，施工方法、调查同类工程施工经验及实地测量等方面分析确定，在严格控制施工场地范围的前提下，充分考虑施工期间堆放材料、临时堆土、人员活动可能扰动的区域，线路工程临时占地既可满足施工需要，不存在漏项和冗余占地，占地面积无需增减。在施工完毕后及时恢复临时占地区域内植被，满足水土保持要求。

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

本工程已考虑变电站工程中施工场地临时占地和施工电源电缆沟施工场地

范围内表土的剥离及防护措施。工程在土石方施工挖方时，先将表土剥离后，再进行下一步施工活动，开挖表土堆放于施工场地临时占地内，采用土袋拦挡和防雨布遮盖等临时防护措施进行防护。

本工程表土剥离总量为 0.22 万 m^3 ，完工后剥离的表土回覆至扰动后的场地内，用于施工结束后进行土地整治植被恢复。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

根据主体设计资料，本项目总挖方量为 0.69 万 m^3 （含表土剥离 0.22 万 m^3 ），总填方 0.86 万 m^3 （含表土回覆 0.22 万 m^3 ），借方 0.14 万 m^3 ，无弃方产生，工程土石方不存在缺项和漏项。本项目不自设弃土场，有利于控制项目新增占地和控制水土流失发生，符合水土保持要求。总体分析，项目土石方调配合理符合水土保持要求。

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，因此未单独设置取土（石、料）场，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

本项目土石方量经区域内综合调配使用后无弃方产生，因此本项目不设置弃土场，符合水土保持要求。

3.2.6 施工方法与工艺评价

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。施工采用机械和人工配合进行，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。

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，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。

根据咨询,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。

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、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,符合水土保持等相关法律法规的要求。

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。方案新增表土剥离、回填、临时遮盖和拦挡等设施,主要是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

项目施工主要采取机械施工,构筑物用混凝土进行浇筑,场地大开挖时段应避开雨天,采取随挖随填的方式。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:

变电站工程

1、工程措施

(1) 雨水管网:根据主体设计,雨水管网工程主要包括雨水管、雨水检查井、单篦雨水口等,本项目采用雨、污分流制,主体设计在道路以下布设雨、污排水管、两侧布设雨水口、雨水检查井和单篦雨水口。雨水管 654m、雨水检查井 26 座、单篦雨水口 17 个。

水土保持评价：雨水管网可以实现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。排水工程设计满足相关规定，符合水土保持要求。本方案将排水工程界定为水土保持工程措施。

（2）透水混凝土地坪：根据主体设计，站内户外部分空余场地采用透水混凝土地坪，本项目共设计透水混凝土地坪面积约为 540m²。

水土保持评价：主体工程设计的透水混凝土地坪措施可满足站区裸露地表覆盖需要，具有良好的水土保持效益，根据相关规范，该措施纳入水土保持工程措施。

（3）站外排水沟

根据主体设计，在站区四周设置排水沟，将站外雨水引至市政排水沟内，以保证站区内外排水顺畅。站外排水沟长度为 400m，采用矩形断面，断面尺寸宽 60cm×深 60cm，采用 C20 排水沟。

水土保持评价：排水沟能有效排导站区四周径流，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。排水沟设计满足相关规定，符合水土保持要求。本方案将排水沟界定为水土保持工程措施。

2、植物措施

（1）绿化地坪：根据主体设计，站内户外部分空余场地采用绿化地坪，本项目共设计透水混凝土地坪面积约为 680m²。

水土保持评价：本工程变电站内绿化措施满足《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：“变电站应优先采用植草防护措施”。施工结束有站区内的植被恢复有利于水土保持，符合水土保持要求。本方案将绿化地坪界定为水土保持植物措施。

（2）植物护坡：根据主体设计，站外边坡采取植物护坡的措施，本项目共设计植物护坡面积约为 400m²。

水土保持评价：植物护坡有利于边坡的稳定和水土保持，符合水土保持要求。本方案将植物护坡界定为水土保持植物措施。

3、临时措施

洗车槽：主体设计中在拟建凉风顶 110kV 变电站出入口设置了洗车槽 1 座。

水土保持评价：项目所在地为城市区域，洗车槽能有效地降低因汽车运输造成项目区内的水土流失，因此界定为水土保持措施。

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 3.2-1。

表 3.2-1 主体工程计列水土保持工程量及投资表

防治分区	措施类型	工程量			合计 (万元)
		工程内容	单位	工程量	
变电站工程区	工程措施	雨水管	m	654	7.62
		雨水检查井	座	26	5.36
		单篦雨水口	个	17	1.73
		透水混凝土地坪	m ²	540	8.10
		站外排水沟	m	400	6.71
	植物措施	绿化地坪	m ²	680	0.01
		植物护坡	m ²	400	0.01
	临时措施	洗车槽	座	1	3.64
	合计				33.18

4、水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

工程区位于成都市天府新区，根据水利部《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保，〔2013〕188号）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），项目所在地不涉及各级水土流失重点治理区和重点预防区，项目区水土流失类型主要是水力侵蚀，在全国土壤侵蚀类型区划中属于水力侵蚀类型区（I）-西南土石山区（I₅），区域内容许土壤流失量为 500t/（km²·a）。

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 300t/（km²·a）。

表 4-1 水土流失现状调查结果

扰动地表区域		土地利用现状	面积 (hm ²)	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)
变电站工程	变电站站区	公共管理与服务用地	0.44	0~5	< 45 ~ 60	微度	300	1.32
		小计	0.44					1.32
	进站道路及边坡	其他土地	0.07	0~5	< 45 ~ 60	微度	300	0.21
		小计	0.07					0.21
	施工场地	其他土地	0.20	0~5	< 45 ~ 60	微度	300	0.60
		小计	0.20					0.60
	施工电源场地	其他土地	0.01	0~5	< 45 ~ 60	微度	300	0.03
		小计	0.01					0.03
	合计		0.72					2.16
线路工程	毛家湾一凉风顶	公共管理与服务用地	0.03	0~5	< 45 ~ 60	微度	300	0.09

	110kV 线路工程	其他土地	0.05	0~5	< 45 ~ 60	微度	300	0.15
		小计	0.08					0.24
	罗家店 一凉风 顶 110kV 线路工程	公共管理 与服务用地	0.02	0~5	< 45 ~ 60	微度	300	0.06
		其他土地	0.01	0~5	< 45 ~ 60	微度	300	0.03
		小计	0.03					0.09
	合计		0.11					0.33
	总计		0.83				300.00	2.49

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 0.83hm^2 ，本工程无永久弃渣，施工期间临时堆存回填土和表土约为 0.30万 m^3 。

根据项目设计文件及总体布置，工程土石方挖填过程是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，凉风顶 110kV 变电站内除构筑物外和道路区域采用混凝土铺装和透水混凝土地坪，无水土流失情况。施工场地临时占地和施工电源电缆沟完毕后进行绿化恢复。工程完工后，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划分为变电站站区、进站道路、施工场地临时占地、其他临时占地、毛家湾一凉风顶 110kV 线路工程、罗家店一凉风顶 110kV 线路工程共 6 个水土流失预测单元,涉及面积 0.83hm²。

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 5~9 月。

施工期:本工程预计于 2024 年 3 月初开工建设,于 2025 年 3 月底建设完成,总工期 13 个月,占雨季比例 1。预测时段取 1 年。

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小,直至达到新的稳定状态。由于植被防护的滞后性,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》,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 4-2 水土流失预测时段划分

序号	预测单元		预测时段(a)	
			施工期(含施工准备期)	自然恢复期
1	变电站工程	变电站站区	1	2
2		进站道路及边坡	1	2
3		变电站施工场地	1	2
4		施工电源场地	1	2
5	线路工程	毛家湾一凉风顶 110kV 线路工程	1	2
6		罗家店一凉风顶 110kV 线路工程	1	2

4.3.3 土壤侵蚀模数

本项目预测单元原地貌土壤侵蚀模数,根据土壤侵蚀模数等值线图等资料,并结合实地调查综合分析确定,扰动地表综合原地貌土壤侵蚀模数为 300t/(km²·a)。

扰动后土壤侵蚀模数根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）计算，根据项目区域现状和项目施工特点，施工期扰动类型分为地面翻扰型一般扰动地表和植被破坏型一般扰动地表两种

1) 植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量按以下公式计算：

$$M_{yz} = RKL_yS_yBETA \quad (1)$$

式中： M_{yz} ——植被破坏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， $\text{MJ} \cdot \text{mm} / (\text{hm}^2 \cdot \text{h})$ ；

K ——土壤可蚀性因子， $\text{t} \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{h} / (\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})$ ；

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 。

2) 地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量按公式（2）和公式（3）计算：

$$M_{yd} = RK_{yd}L_yS_yBETA \quad (2)$$

$$K_{yd} = NK \quad (3)$$

式中： M_{yd} ——地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

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

N ——地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲。

表 4-3 扰动后土壤侵蚀模数计算参数表

预测期	类型	预测单元		土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)
施工期	地表翻扰型一般扰动地表	变电站工程	变电站站区	2452
			进站道路及边坡	2322
			变电站施工场地	1992
			施工电源场地	2015
	植被破坏型一般扰动地表	线路工程	毛家湾—凉风顶 110kV 线路工程	1686
			罗家店—凉风顶 110kV 线路工程	1557

自然恢复期土壤流失量根据自然恢复期侵蚀模数计算，侵蚀模数按恢复 2 年后逐渐降低至背景值综合考虑取值。

经计算，各个分区扰动后土壤侵蚀模数见表 4-4。

表 4-4 各防治分区自然恢复期土壤侵蚀模数 (t/(km²·a))

序号	预测单元		自然恢复期	
			第一年	第二年
1	变电站工程	变电站站区	600	400
2		进站道路及边坡	600	400
3		变电站施工场地	600	400
4		施工电源场地	600	400
5	线路工程	毛家湾—凉风顶 110kV 线路工程	600	400
6		罗家店—凉风顶 110kV 线路工程	600	400

4.3.4 预测方法

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)，新增的土壤流失量采用下列公式计算：

$$W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji}) ;$$

$$\Delta W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times \Delta M_{ji} \times T_{ji})$$

式中：W - 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，km²；

M_{ji} - 某时段某单元的土壤侵蚀模数，t/(km²·a)；

ΔM_{ji} - 某时段某单元的新增土壤侵蚀模数，t/(km²·a)；

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；

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。

4.3.5 预测结果

本工程预测水土流失量计算见下表：

表 4-5 水土流失量预测表（施工期）

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)
变电站工程	变电站站区	0.44	300	2452	500	1	1.32	10.79	9.47
	进站道路及边坡	0.07	300	2322	500	1	0.21	1.63	1.42
	变电站施工场地	0.20	300	1992	500	1	0.60	3.98	3.38
	施工电源场地	0.01	300	2015	500	1	0.03	0.20	0.17
	小计	0.72					2.16	16.60	14.44
线路工程区	毛家湾—凉风顶 110kV 线路工程	0.08	300	1686	500	1	0.24	1.35	1.11
	罗家店—凉风顶 110kV 线路工程	0.03	300	1557	500	1	0.09	0.47	0.38
	小计	0.11					0.33	1.82	1.49
合计		0.83					2.49	18.42	15.93

表 4-6 水土流失量预测表（自然恢复期）

预测单元		预测面积	背景侵蚀量			自然恢复期			自然恢复期			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)	
变电站工程	变电站站区	0.11	2	300	0.66	1	600	0.66	1	400	0.44	0.44
	进站道路及边坡	0.03	2	300	0.18	1	600	0.18	1	400	0.12	0.12
	变电站施工场地	0.25	2	300	1.5	1	600	1.5	1	400	1	1
	施工电源场地	0.01	2	300	0.06	1	600	0.06	1	400	0.04	0.04
	小计	0.40			2.40			2.40			1.60	1.60
线路工程	毛家湾—凉风顶 110kV 线路工程	0.08	2	300	0.48	1	600	0.48	1	400	0.32	0.32
	罗家店—凉风顶 110kV 线路工程	0.03	2	300	0.18	1	600	0.18	1	400	0.12	0.12
	小计	0.11			0.66			0.66			0.44	0.44
总计		0.51			3.06			3.06			2.04	2.04

表 4-7 水土流失量汇总表

预测时段	背景水土流失量 (t)	水土流失总量 (t)	新增水土流失量 (t)
施工期	2.49	18.42	15.93
自然恢复期	3.06	8.16	5.10
合计	5.55	26.58	21.03

本工程水土流失总量 26.58t，新增水土流失量 21.03t；其中施工期可能产生土壤流失总量 18.42t，新增土壤流失量为 15.93t；自然恢复期水土流失总量为 8.16t，新增土壤流失量 5.10t。

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：变电站基础开挖、电缆沟、排水沟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；线路工程施工临时占地对地表破坏较严重，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/雨天，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免雨天，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

本方案按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定，根据实地调查结果，在确定的防治责任范围内，依据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区。

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。

2、分区方法

采取实地调查勘测、资料收集与数据分析相结合的方法进行分区。

5.1.2 分区结果

根据分区原则、依据和方法，本项目根据项目组成划分为 5 个防治分区：变电站区、进站道路区、变电站施工场地区、其他施工临时占地区和电缆敷设区。本项目水土流失防治区划分情况详见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治措施体系总体布局表

项目分区	占地类型及面积			防治责任范围 (hm ²)
	永久占地	临时占地	合计 (hm ²)	
变电站区	0.44		0.44	0.44
进站道路区	0.04	0.03	0.07	0.07
变电站施工场地区		0.20	0.20	0.20
其他施工临时占地区		0.01	0.01	0.01
电缆敷设区		0.11	0.11	0.11
合计	0.48	0.35	0.83	0.83

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、根据项目所处土壤侵蚀类型区，结合项目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土流失防治经验，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 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失防治措施体系总体布局表

防治分区	措施类型	措施名称	布设位置	备注
变电站区	工程措施	雨水管	站址内道路两侧	主体已列
		雨水检查井	站址内道路两侧	主体已列
		单篦雨水口	站址内道路两侧	主体已列
		透水混凝土地坪	户外部分空余场地	主体已列
		站外排水沟	围墙外四周	主体已列
	植物措施	绿化地坪	户外部分空余场地	主体已列
		植物护坡	站区边坡	主体已列
	临时措施	洗车槽	出入口处	主体已列
		防雨布覆盖	站区内裸露区域以及表土临时堆存区域	方案新增
		临时排水沟	站址内及进站道路汇水侧	方案新增
		临时沉砂池	临时排水沟末端	方案新增
进站道路区	工程措施	表土剥离	永久和临时进站道路及边坡占地区域	方案新增
		表土回覆	临时进站道路及边坡占地区域	方案新增
		土地整治	临时进站道路及边坡占地区域	方案新增
	植物措施	撒播草籽	临时进站道路及边坡占地区域	方案新增
	临时措施	防雨布覆盖	表土堆存区域	方案新增
		土袋拦挡	表土堆存区域四周	方案新增
变电站施工场地地区	工程措施	表土剥离	施工场地临时占地区域	方案新增
		表土回覆	施工场地临时占地区域	方案新增
		土地整治	施工场地临时占地区域	方案新增
	植物措施	撒播草籽	施工场地临时占地区域	方案新增

	临时措施	防雨布覆盖	表土及临时堆土堆存区域	方案新增
		土袋拦挡	表土及临时堆土堆存区域四周	方案新增
其他施工临时占地区	工程措施	表土剥离	施工电源临时占地区域	方案新增
		表土回覆	施工电源临时占地区域	方案新增
		土地整治	施工电源临时占地区域	方案新增
	植物措施	撒播草籽	施工电源临时占地区域	方案新增
	临时措施	防雨布覆盖	表土及临时堆土堆存区域	方案新增
		土袋拦挡	表土及临时堆土堆存区域四周	方案新增
电缆敷设区	工程措施	土地整治	电缆敷设场临时占地区域	方案新增
	植物措施	撒播草籽	电缆敷设场临时占地区域	方案新增
	临时措施	铺设棕垫	电缆敷设场临时占地区域	方案新增

5.3 分区措施布设

5.3.1 设计标准

1、工程措施

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 30~32cm，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、植物措施

按照《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），本项目线路工程植被恢复与建设工程级别为 2 级，并根据生态防护和环境保护要求，按生态公益林标准执行。

撒播草籽：草籽采用黑麦草草籽，草籽撒播密度为 80kg/hm²，种子级别为一级，发芽率不低于 85%。草籽在施工结束后的夏季播种，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

本方案临时措施设计主要依据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）、《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 分区措施布设及典型设计

1、变电站工程区

（1）工程措施

①雨水排水系统（主体已列）

雨水管网：根据主体设计，雨水管网工程主要包括雨水管、雨水检查井、单篦雨水口等，本项目采用雨、污分流制，主体设计在道路以下布设雨、污排水管、

两侧布设雨水口、雨水检查井和单篦雨水口。雨水管 654m、雨水检查井 26 座、单篦雨水口 17 个。

②透水混凝土地坪（主体已列）

根据主体设计，站内户外部分空余场地采用 C20 透水混凝土地坪，本工程共设计透水混凝土地坪 540m²。

③站外排水沟（主体已列）

根据主体设计，在站区四周设置排水沟，将站外雨水引至市政排水沟内，以保证站区内外排水顺畅。站外排水沟长度为 400m，采用矩形断面，断面尺寸宽 60cm×深 60cm，采用 C20 排水沟。

（2）植物措施

①绿化地坪（主体已列）

根据主体设计，站内户外部分空余场地采用绿化地坪，本工程共设计绿化地坪 680m²。

②植物护坡

根据主体设计，站区护坡采用植物护坡，本工程共设计植物护坡 400m²。

（3）临时措施

①洗车槽（主体已列）

为了最大限度地减少水土流失、降低对周围及城市环境造成的影响，满足文明施工要求，主体工程考虑在车辆驶出项目区之前的施工出入口设置洗车槽，将轮胎上的泥土洗净，避免对城市道路带来污染。

洗车槽设计：

a.洗车槽构造：由下往上为：1）原土，2）100mm 厚 C15 砼，3）300mm 厚 C30 砼，配筋 $\phi 14@250$ 双向；

b.盖板-直径为 28mm 的螺纹钢焊接而成，双向，间距 150mm；

c.洗车槽完成后最低处低于路面 800mm；

d.洗车槽向沉淀池方向排水坡度为 3%。

沉淀池：采用人工挖土，挖土完成后，打一层 150mm 厚 C20 素砼的底板，池壁用砖砌成 240 厚 M5 水泥砂浆，然后采用水泥砂浆批荡（抹灰）坑壁。盖板采用 100mm 厚 C20 砼，配筋 $\phi 8@200$ 双向。

②防雨布覆盖（方案新增）

根据主体设计,建构筑物区基础开挖施工时会造成部分裸露区域和一定开挖边坡,在该区使用防雨布进行遮盖保护,布置防雨布 0.10hm^2 。

③临时排水沟、临时沉砂池(方案新增)

考虑到变电站建设经历部分雨季,而变电站外排水系统一般在主体建筑建设完成后才兴建,本方案考虑在变电站站区周边设置临时排水沟,临时排水沟根据站外永久排水沟所在位置采取永临结合的方式进行布设,采用夯实土质排水沟,梯形断面,排水沟上口宽 0.5m 、下底宽 0.3m 、深 0.3m ,共布置约 $300\text{m}/36\text{m}^3$,施工结束后扩宽以满足永久排水沟布设要求;排水沟末端设 1 个 $1.5\text{m} \times 1.0\text{m} \times 1.0\text{m}$ (长 $\times$ 宽 $\times$ 深)的临时沉砂池,池壁素土夯实,沉砂池出口与市政雨水管网相连,施工结束后临时沉砂池进行回填。

2、进站道路区

(1) 工程措施

①表土剥离(方案新增)

根据现场踏勘,本工程区内可剥离表土区域为永久和临时进站道路及边坡,剥离面积约为 0.07hm^2 ,平均剥离厚度为 30cm ,因此共计剥离表土 0.02 万 m^3 ,因此剥离表土临堆存于变电站施工场地临时占地内,并采取临时拦挡和遮盖进行防护,用作后期施工场地临时占地区域迹地恢复。

②表土回覆(方案新增)

在实施植物措施前,将前期剥离的表土回覆于本区域内,回覆面积 0.03hm^2 ,回覆厚度为 67cm ,共计回覆表土 0.02 万 m^3 ,表土来源为本工程区剥离的表土。

③土地整治(方案新增)

在工程建设期末对区域内可绿化区域进行撒播草籽,恢复植被前需对覆土区域进行平整场地(采取畜力牵引犁铧松土、人工施肥改良土壤,耕深 0.2m)便于后期植物措施的实施,经统计,施工临时设施区内可绿化面积约 0.03hm^2 ,因此本区域共需平整场地面积 0.03hm^2 。

(2) 植物措施

撒播草籽(方案新增)

施工结束后,需对本区域的施工场地进行迹地恢复,采用撒播草籽方式进行绿化,根据项目区气候及土壤特点,草种选择适宜当地生长的黑麦草,草籽撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。经计算撒播草籽面积共 0.03hm^2 ,撒播草种 2.4kg 。

(3) 临时措施

①土袋拦挡、防雨布覆盖（方案新增）

经估算，本区临时堆土约 0.02 万 m^3 ，为减少水土流失，堆高按 2m ，放坡 $1:1$ 进行堆放。本方案考虑采取土袋装土临时拦挡，土袋尺寸为 $0.8\text{m} \times 0.4\text{m} \times 0.2\text{m}$ ，土袋挡墙设计规格为堆高 0.4m ，按单排双层堆放，同时利用防雨布进行覆盖，最大限度减少水土流失。经统计，需要土袋挡墙 20m^3 （土源利用开挖土），需防雨布 0.01hm^2 。

3、变电站施工场地地区

(1) 工程措施

①表土剥离（方案新增）

根据现场踏勘，本工程区内可剥离表土区域为施工场地临时占地和其他临时占地区域，剥离面积约为 0.20hm^2 ，平均剥离厚度为 30cm ，因此共计剥离表土 0.06 万 m^3 ，因此剥离表土临堆存于施工场地临时占地内，并采取临时拦挡和遮盖进行防护，用作后期施工场地临时占地区域迹地恢复。

②表土回覆（方案新增）

在实施植物措施前，将前期剥离的表土回覆于本区域内，回覆面积 0.20hm^2 ，回覆厚度为 30cm ，共计回覆表土 0.06 万 m^3 ，表土来源为本工程区剥离的表土。

③土地整治（方案新增）

在工程建设期末对区域内可绿化区域进行撒播草籽，恢复植被前需对覆土区域进行平整场地（采取畜力牵引犁铧松土、人工施肥改良土壤，耕深 0.2m ）便于后期植物措施的实施，经统计，施工临时设施区内可绿化面积约 0.20hm^2 ，因此本区域共需平整场地面积 0.20m^2 。

(2) 植物措施

撒播草籽（主体已列）

施工结束后，需对本区域的施工场地进行迹地恢复，采用撒播草籽方式进行绿化，根据项目区气候及土壤特点，草种选择适宜当地生长的黑麦草，草籽撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。经计算撒播草籽面积共 0.20hm^2 ，撒播草种 16kg 。

(3) 临时措施

①土袋拦挡、防雨布覆盖（方案新增）

经估算，本区临时堆土约 3000m^3 ，为减少水土流失，堆高按 1.5m ，放坡 $1:1$

进行堆放。本方案考虑采取土袋装土临时拦挡，土袋尺寸为 $0.8\text{m} \times 0.4\text{m} \times 0.2\text{m}$ ，土袋挡墙设计规格为堆高 0.4m ，按单排双层堆放，同时利用防雨布进行覆盖，最大限度减少水土流失。经统计，需要土袋挡墙 60m^3 （土源利用开挖土），需防雨布 0.23hm^2 。

4、其他施工临时占地区

（1）工程措施

①表土剥离（方案新增）

根据现场踏勘，本工程区内可剥离表土区域为施工场地临时占地和其他临时占地区域，剥离面积约为 0.01hm^2 ，平均剥离厚度为 30cm ，因此共计剥离表土 0.003 万 m^3 ，因此剥离表土临堆存于施工场地临时占地内，并采取临时拦挡和遮盖进行防护，用作后期施工场地临时占地区域迹地恢复。

②表土回覆（方案新增）

在实施植物措施前，将前期剥离的表土回覆于本区域内，回覆面积 0.01hm^2 ，回覆厚度为 30cm ，共计回覆表土 0.003 万 m^3 ，表土来源为本工程区剥离的表土。

③土地整治（方案新增）

在工程建设期末期对区域内可绿化区域进行撒播草籽，恢复植被前需对覆土区域进行平整场地（采取畜力牵引犁铧松土、人工施肥改良土壤，耕深 0.2m ）便于后期植物措施的实施，经统计，施工临时设施区内可绿化面积约 0.01hm^2 ，因此本区域共需平整场地面积 0.01hm^2 。

（2）植物措施

撒播草籽（主体已列）

施工结束后，需对本区域的施工场地进行迹地恢复，采用撒播草籽方式进行绿化，根据项目区气候及土壤特点，草种选择适宜当地生长的黑麦草，草籽撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。经计算撒播草籽面积共 0.01hm^2 ，撒播草种 0.8kg 。

（3）临时措施

①土袋拦挡、防雨布覆盖（方案新增）

经估算，本区临时堆土约 0.01 万 m^3 ，为减少水土流失，堆高按 1.5m ，放坡 $1:1$ 进行堆放。本方案考虑采取土袋装土临时拦挡，土袋尺寸为 $0.8\text{m} \times 0.4\text{m} \times 0.2\text{m}$ ，土袋挡墙设计规格为堆高 0.4m ，按单排双层堆放，同时利用防雨布进行覆盖，最大限度减少水土流失。经统计，需要土袋挡墙 20m^3 （土源利用开挖土），

需防雨布 0.01hm²。

5、电缆敷设区

(1) 工程措施

土地整治（方案新增）

在工程建设期末期对区域内可绿化区域进行撒播草籽，恢复植被前需对覆土区域进行平整场地（采取畜力牵引犁铧松土、人工施肥改良土壤，耕深 0.2m）便于后期植物措施的实施，经统计，施工临时设施区内可绿化面积约 0.11hm²，因此本区域共需平整场地面积 0.11m²。

(2) 植物措施

撒播草籽（主体已列）

施工结束后，需对本区域的施工场地进行迹地恢复，采用撒播草籽方式进行绿化，根据项目区气候及土壤特点，草种选择适宜当地生长的黑麦草，草籽撒播密度 80kg/hm²。经计算撒播草籽面积共 0.11hm²，撒播草种 8.8kg。

(3) 临时措施

本区临时防护措施主要是场地临时隔离：为防止施工期间，人为扰动增加占地区域水土流失，本方案设计机械活动的范围或者停放机械的地方采用棕垫隔离防护。经过计算，其他施工临时占地区需要棕垫隔离防护 600m²。

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 5.3-1 水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	措施内容	单位	数量
变电站区	工程措施	雨水管	m	654
		雨水检查井	个	26
		单篦雨水口	个	17
		透水混凝土地坪	m ²	540
		站外排水沟	m	400
	植物措施	绿化地坪	m ²	680
		植物护坡	m ²	400
	临时措施	洗车槽	座	1
		防雨布覆盖	hm ²	0.10
		临时排水沟	m	300
		临时沉砂池	座	1
进站道路区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.02
		表土回覆	万 m ³	0.02

	植物措施	土地整治		hm ²	0.03
		撒播草籽	面积	hm ²	0.03
			草籽重量	kg	2.4
	临时措施	防雨布覆盖		hm ²	0.01
		土袋拦挡		m ³	20
变电站施工场地区	工程措施	表土剥离		万 m ³	0.06
		表土回覆		万 m ³	0.06
		土地整治		hm ²	0.20
	植物措施	撒播草籽	面积	hm ²	0.20
			草籽重量	kg	16
	临时措施	防雨布覆盖		hm ²	0.23
		土袋拦挡		m ³	60
其他施工临时占地区	工程措施	表土剥离		万 m ³	0.003
		表土回覆		万 m ³	0.003
		土地整治		hm ²	0.01
	植物措施	撒播草籽	面积	hm ²	0.01
			草籽重量	kg	0.8
	临时措施	防雨布覆盖		hm ²	0.01
		土袋拦挡		m ³	20
电缆敷设区	工程措施	土地整治		hm ²	0.11
	植物措施	撒播草籽	面积	hm ²	0.11
			草籽重量	kg	8.8
	临时措施	棕垫隔离		m ²	600

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。

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

水土保持工程是主体工程的重要组成部分，与主体工程“三同时”，水土保持投资单独计入工程总投资中。

1、水土保持工程估算的编制依据、基础单价、价格水平年、费用计取等与主体工程相一致，不足部分选用水利行业标准。

2、主体已有的水土保持措施，在新增水土保持投资中不再计列其独立费用，直接计入水土保持工程总投资。

3、分年度投资仅指新增水土保持措施部分，主体已有的水土保持措施，其投资进度由主体工程统筹安排。

4、“关于颁发《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》的通知”（水利部水总〔2003〕67号文）；

5、四川省水利厅关于发布《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》的通知》（川水发〔2015〕9号）；

6、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）；

7、四川省水利厅关于印发《增值税税率调整后〈四川省水利水电工程概（估）算编制规定〉相应调整办法》（川水函〔2019〕610号）；

8、2022年下半年各市（州）2020年《四川省建设工程工程量清单计价定额》人工费调整幅度及计日工人工单价（川建价发〔2022〕14号）。

7.1.2 编制说明与估算成果

1. 基础单价

（1）人工预算单价

本工程人工单价均按 2022 年下半年各市（州）2020 年《四川省建设工程工程量清单计价定额》人工费调整幅度及计日工人工单价（川建价发〔2022〕14号），本工程人工单价按成都市天府新区市政、园林绿化、地下综合管廊工程普工为 170 元/工日，即为 21.25 元/工时。

（2）水电价

与主体工程保持一致。

(3) 材料预算价格

工程措施材料预算价格参考主体工程,植物材料预算价格按市场价加运杂费和采购及保管费计算进行计算。

(4) 施工机械台时单价

参照《水土保持工程估算定额》(水利部水总〔2003〕67号)执行。

2. 取费

1) 直接工程费

工程措施及植物措施费由直接费、其它直接费、现场经费组成。

(1) 直接费

直接费包括人工费、材料费和施工机械使用费。

人工费: 定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时)

材料费: 定额材料用量×材料预算单价

机械使用费: 定额机械使用量(台时)×施工机械台时费

(2) 其他直接费

计算基础为直接费,工程措施费率为4%,植物措施费率为2%。

(3) 现场经费

计算基础为直接费,工程措施费率为5%,植物措施费率为4%。

2) 间接费

计算基础为直接工程费,土石方工程费率为5%,植物措施费率为3.3%。

3) 企业利润

计算基础为直接工程费+间接费,工程措施企业利润率按7%计算;植物措施企业利润率按5%计算。

4) 税金

税率取9%。

5) 扩大费用

根据《水土保持工程概(估)算编制规定》要求,工程措施和植物措施单价的编制,在预算基础上应乘以10%的扩大系数。

3. 工程措施

工程措施估算按设计工程量乘以工程单价进行编制。

4. 植物措施

植物措施费由种子等材料及种植费组成。材料费由种子的预算价格乘以数量进行编制；种植费按《水土保持工程估算定额》进行编制。

5. 临时工程费

临时防护工程按设计工程量乘以单价编制，其他临时工程按第一部分工程措施投资和第二部分植物措施投资的 2.0% 计取。

6. 独立费用

(1) 建设管理费：按工程措施、植物措施、临时措施三部分费用之和的 2.0% 计取。

(2) 科研勘测设计费：包括勘测设计费、水土保持方案编制费。根据有关行业标准参考同类输变电项目收费情况并结合实际合同费用计取。

(3) 水土保持监理费：参考同类输变电项目收费情况计取并结合实际合同费用计取。

(4) 水土保持监测费：参考同类输变电项目收费情况计取并结合实际合同费用计取。本项目可不计列。

(5) 水土保持设施验收费：参考同类输变电项目收费情况计取并结合实际合同费用计取。

7. 预备费

基本预备费按水土保持的工程措施、植物措施、临时措施和其他费用之和的 10% 计取，不计列价差预备费。

8. 水土保持补偿费

水土保持补偿费收费标准根据《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）。根据本工程的具体情况，按损坏水土保持设施面积的 1.3 元/m² 计算水土保持补偿费。本工程损坏水土保持设施面积 0.83hm²，应缴纳水土保持补偿费为 1.079 万元。

9. 估算成果

本工程水土保持估算总投资 79.64 万元，价格水平年为 2024 年。水土保持投资中，工程措施费 30.30 万元（主体已列 29.52 万元），植物措施费 0.16 万元（主体已列 0.02 万元），临时措施费 10.74 万元（主体已列 3.64 万元），独立

费用 33.24 万元（建设管理费 0.82 万元，科研勘测设计费 13.00 万元，水土保持监理费 8.00 万元，水土保持设施验收费 11.42 万元），基本预备费 4.12 万元，水土保持补偿费 1.079 万元。

表 7.1-1 投资估算总表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	独立费用	主体工程已列	方案新增	投资合计
一	第一部分 工程措施	0.78			29.52	0.78	30.30
1	变电站区	0.00			29.52	0.00	29.52
2	进站道路区	0.16			0.00	0.16	0.16
3	变电站施工场地区	0.53			0.00	0.53	0.53
4	其他施工临时占地 区	0.03			0.00	0.03	0.03
5	电缆敷设区	0.06			0.00	0.06	0.06
二	第二部分 植物措施		0.14		0.02	0.14	0.16
1	变电站区		0.00		0.02	0.00	0.02
2	进站道路区		0.01		0.00	0.01	0.01
3	变电站施工场地区		0.08		0.00	0.08	0.08
4	其他施工临时占地 区		0.004		0.00	0.004	0.004
5	电缆敷设区		0.05		0.00	0.05	0.05
三	第三部分 临时措施	7.10			3.64	7.10	10.74
1	变电站区	1.89			3.64	1.89	5.53
2	进站道路区	0.54			0.00	0.54	0.54
3	变电站施工场地区	3.19			0.00	3.19	3.19
4	其他施工临时占地 区	0.54			0.00	0.54	0.54
5	电缆敷设区	0.94			0.00	0.94	0.94
	其他临时工程费	0.61				0.61	0.61
四	第四部分 独立费用			33.24	8.00	25.24	33.24
1	建设管理费			0.82		0.82	0.82
2	科研勘测设计费			13.00		13.00	13.00
3	水土保持监理费			8.00	8.00	0.00	8.00
4	水土保持设施验收 费			11.42		11.42	11.42
I	一至四部分合计	7.88	0.14	33.24	41.18	33.26	74.44
II	基本预备费					4.12	4.12
III	水土保持设施补偿 费					1.08	1.079
	总投资(I+II+III)				41.16	38.46	79.64

表 7.1-2 工程、植物、临时措施投资估算表 (单位: 万元)

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				30.30
1	变电站区				29.52
1.1	雨水管	m	654		7.62
1.2	雨水检查井	个	26		5.36
1.3	单篦雨水口	个	17		1.73
1.4	透水混凝土地坪	m ²	540		8.10
1.5	站外排水沟	m	400		6.71
2	进站道路区				0.16
2.1	表土剥离	万 m ³	0.02	36683.93	0.07
2.2	表土回填	万 m ³	0.02	35428.22	0.07
2.3	土地整治	hm ²	0.03	5052.16	0.02
3	变电站施工场地区				0.53
3.1	表土剥离	万 m ³	0.06	36683.93	0.22
3.2	表土回填	万 m ³	0.06	35428.22	0.21
3.3	土地整治	hm ²	0.20	5052.16	0.10
4	其他施工临时占地区				0.03
4.1	表土剥离	万 m ³	0.003	36683.93	0.01
4.2	表土回填	万 m ³	0.003	35428.22	0.01
4.3	土地整治	hm ²	0.01	5052.16	0.01
5	电缆敷设区				0.06
5.1	土地整治	hm ²	0.11	5052.16	0.06
	第二部分 植物措施				0.16
1	变电站区				0.02
1.1	绿化地坪	m ²	680		0.01
1.2	植物护坡	m ²	400		0.01
2	进站道路区				0.01
2.1	撒播草籽				0.01
2.1.1	播种费	hm ²	0.03	520.52	0.002
2.1.2	草籽费	kg	2.4	42.00	0.01
3	变电站施工场地区				0.08
3.1	撒播草籽				0.08
3.1.1	播种费	hm ²	0.20	520.52	0.01
3.1.2	草籽费	kg	16	42.00	0.07
4	其他施工临时占地区				0.004
4.1	撒播草籽				0.004
4.1.1	播种费	hm ²	0.01	520.52	0.001
4.1.2	草籽费	kg	0.8	42.00	0.003
5	电缆敷设区				0.05
5.1	撒播草籽				0.05
5.1.1	播种费	hm ²	0.11	520.52	0.01
5.1.2	草籽费	kg	8.8	42.00	0.04

	第三部分 临时措施				10.74
1	变电站区				5.53
1.1	洗车槽	座	1		3.64
1.2	防雨布覆盖	hm ²	0.10		0.79
1.3	临时排水沟	m	300	35.44	1.06
1.4	临时沉砂池	座	1	363.27	0.04
2	进站道路区				0.54
2.1	防雨布覆盖	hm ²	0.01	78516.26	0.08
2.2	土袋拦挡	m ³	20	230.73	0.46
3	变电站施工场地区				3.19
3.1	防雨布覆盖	hm ²	0.23	78516.26	1.81
3.2	土袋拦挡	m ³	60	230.73	1.38
4	其他施工临时占地区				0.54
4.1	防雨布覆盖	hm ²	0.01	78516.26	0.08
4.2	土袋拦挡	m ³	20	230.73	0.46
5	电缆敷设区				0.94
5.1	棕垫隔离	m ²	600	15.62	0.94
	其他临时工程费	万元	30.46	2%	0.61
合 计		万元			41.20

表 7.1-3 独立费用计算表（单价：万元）

序号	费用名称	编制依据及计算公式	金额(万元)
1	建设管理费	(工程措施+植物措施+临时工程) × 2.0%	0.82
2	科研勘测设计费	参照有关行业标准参考同类 110kV 输变电项目收费情况并结合实际合同费用计取	13.00
3	水土保持监理费	/	8.00
4	水土保持设施验收费	/	11.42
	合 计		33.24

7.2 效益分析

四川省成都市天府新区水土保持区划中属于西南紫色土区。根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188号），工程所在的区域不属于国家级水土流失重点防治区，根据《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），工程区所在的成都市天府新区不属于各级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 0.83hm², 本工程水土保持方案防治效果分析结果见下表:

表 7.2-1 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)	98.7%	97%
		0.82	0.83		
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 (万 m ³)	永久弃渣和临时堆土总量 (万 m ³)	96.7%	94%
		0.29	0.30		
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)	98.7%	92%
		2200	2230		
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 (m ²)	97.7%	97%
		3400	3480		
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)	41.0%	23%
		0.34	0.83		

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 and 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法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，应当按照水土保持贴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 20hm^2 以上或者挖填土石方总量在 20万 m^3 以上的项目，应当配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 20hm^2 ，挖填方量小于 20万 m^3 ，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）》及《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）、《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，公示的时间不得少于 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。