

检索号：59-ZS01161K-SB02

证书编号：水保方案（川）字第 20220006 号

成都鱼鳉 220kV 变电站扩建工程

水土保持方案报告表

建设单位： 国网四川省电力公司成都供电公司

编制单位： 四川电力设计咨询有限责任公司

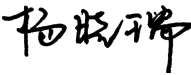
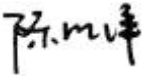
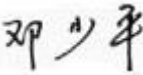
2023 年 11 月

成都鱼凫 220kV 变电站扩建工程

水土保持方案报告表

责任页

编制单位：四川电力设计咨询有限责任公司

批准：	杜全维		副总工程师、正高级工程师
核定：	曹立志		主任工程师、正高级工程师
审查：	杨晓瑞		高级工程师
校核：	尹武君		高级工程师
项目负责人：	尹武君		高级工程师
编写：	李 静		高级工程师 (1-3 章)
	陈晓锋		高级工程师 (4-5 章)
	邓 川		工程师 (6-7 章)
	邓少平		高级工程师 (8 章)

成都鱼凫 220kV 变电站扩建工程 项目水土保持方案报告表

项目概况	位置	成都市温江区			
	建设内容	在变电站围墙内扩建 1 台 240MVA 主变;扩建主变低压侧装设 3 组 8Mvar 并联电容器			
	建设性质	扩建, 建设类项目		总投资 (万元)	3932
	土建投资 (万元)	479	占地面积 (hm ²)	永久:	0.41
				临时:	/
	动工时间	2024 年 1 月		完工时间	2024 年 6 月
	土石方 (万 m ³)	挖方	填方	借方	余 (弃) 方
		0.2965	0.02	0	0.2765
	取土 (石、砂) 场	无			
弃土 (石、渣) 场	无				
项目区概况	涉及重点防治区情况	/		地貌类型	平地
	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		项目建设区不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带; 不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测点和重点试验区, 没有占用国家确定的水土保持长期定位观测站。			
预测水土流失总量 (t)			5.67		
防治责任范围 (hm ²)			0.41		
防治标准等级及目标	防治标准等级		西南紫色土区水土流失防治一级标准		
	水土流失治理度 (%)		97	土壤流失控制比	1.0
	渣土防护率 (%)		94	表土保护率 (%)	92
	林草植被恢复率 (%)		97	林草覆盖率 (%)	16
水土保持措施		(1) 工程措施: 剥离表土 200m ³ , 土地整治 0.068hm ² , 回覆表土 200m ³ 。 (2) 植物措施: 绿化草坪 0.065hm ² 、植草砖地坪 0.003hm ² 。 (3) 临时措施: 防雨布覆盖 300m ² 。			
水土保持投资估算 (万元)	工程措施		1.70	植物措施	1.61
	临时措施		0.43	水土保持补偿费	0.533
	独立费用	建设管理费		0.04	
		水土保持监理费		/	
		科研勘测设计费		3.00	
		水土保持设施验收费		3.00	
		水土保持监测费		/	
	总投资		11.13		
编制单位	四川电力设计咨询有限责任公司		建设单位	国网四川省电力公司成都供电公司	
法人代表及电话	侯磊		法人代表及电话	姚建东	
地址	成都市高新区蜀绣西路 299 号		地址	成都市人民南路四段 63 号	
邮编	610041		邮编	610042	
联系人及电话	李静/13540807252		联系人及电话	李彤/17711353053	
电子信箱	595180357@qq.com		电子信箱	329486331@qq.com	
传真	028-62920764		传真	/	

注:

- 1 封面后应附责任页。
- 2 报告表后应附项目支撑性文件、地理位置图和总平面布置图。
- 3 用此表表达不清的事项，可用附件表述。

方案编制简要说明

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	4
1.4 水土流失防治责任范围	4
1.5 水土流失防治目标	4
1.6 项目水土保持评价结论	5
1.7 水土流失预测结果	6
1.8 水土保持措施布设成果	6
1.9 水土保持投资及效益分析成果	6
1.10 结论	7
2 项目概况	8
2.1 项目组成及工程布置	8
2.2 施工组织	11
2.3 工程占地	12
2.4 土石方平衡	12
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	13
2.6 施工进度	13
2.7 自然概况	14
3 项目水土保持评价	17
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	17
3.2 建设方案与布局水土保持评价	17
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	19
4 水土流失分析与预测	21
4.1 水土流失现状	21
4.2 水土流失影响因素分析	21
4.3 水土流失量预测	22
4.4 水土流失危害分析	23
4.5 指导性意见	23
5 水土保持措施	25
5.1 防治区划分	25
5.2 措施总体布局	25
5.3 分区措施布设	25
5.4 施工要求	26
6 水土保持监测	28

7 水土保持投资估算及效益分析	29
7.1 投资估算	29
7.2 效益分析	32
8 水土保持管理	53
8.1 组织管理	53
8.2 后续设计	53
8.3 水土保持监测	53
8.4 水土保持监理	53
8.5 水土保持施工	53
8.6 水土保持设施验收	54

附表

附表 1 单价分析表

附件

附件 1 项目委托书

附件 2 《国网四川省电力公司关于成都鱼凫 220kV 变电站扩建工程可行性研究报告的批复》（川电发展〔2023〕75 号）

附件 3 《四川省发展和改革委员会关于成都鱼凫 220 千伏变电站扩建工程项目核准的批复》（川发改能源[2023]286 号）

附件 4 建渣协议

附件 5 砂石接管协议

附件 6 工程现场照片

附件 7 专家意见

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 鱼凫 220kV 变电站扩建总平面布置

附图 5 分区防治措施布局及监测点位布设图

附图 6 变电站扩建工程区水土保持措施布置图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

温江鱼凫片区目前主要由鱼凫 220kV 变电站（2×180MVA）供电，2022 年片区最大负荷 350MW，预计 2023 年片区最大负荷将达到 413MW。为满足片区负荷发展需求，结合成都电网发展规划，建设成都鱼凫 220kV 变电站扩建工程是必要的。

成都鱼凫 220kV 变电站扩建工程位于四川省成都市温江区境内，为建设类项目，工程电压等级为 220kV，中型工程，项目组成包括 1 个单项工程：鱼凫 220kV 变电站扩建工程。在变电站围墙内扩建 1 台 240MVA 主变；扩建主变低压侧装设 3 组 8Mvar 并联电容器。

工程建设不涉及房屋拆迁及专项设施改迁建。

本工程总占地面积为 0.41hm²，全为永久占地；土石方挖方 0.2965 万 m³（其中表土剥离 0.02 万 m³，自然方，下同），填方 0.02 万 m³（其中表土回覆 0.02 万 m³），余方 0.2765 万 m³，余方中建渣 0.075 万 m³，砂卵石 0.2015 万 m³，建渣运至成都市新利豪建材有限公司消纳场处理；砂卵石由成都宏信投建材有限公司接管。

本工程计划于 2024 年 1 月开工，2024 年 6 月建成投运，总工期 6 个月。工程动态总投资 3932 万元，其中土建投资 479 万元，由国网四川省电力公司成都供电公司进行建设。本工程资金来源为建设单位自筹或贷款解决。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2022 年 11 月，四川锦能电力设计有限公司编制完成了《成都鱼凫 220kV 变电站扩建工程可行性研究报告》，2023 年 4 月 14 日，国网四川省电力公司印发了《国网四川省电力公司关于成都鱼凫 220kV 变电站扩建工程可行性研究报告的批复》（川电发展〔2023〕75 号），详见附件 2。

2023 年 6 月 16 日，本工程取得了四川省发展和改革委员会核准文件——《四川省发展和改革委员会关于成都鱼凫 220 千伏变电站扩建工程项目核准的批复》（川发改能源〔2023〕286 号），见附件 3。

根据《中华人民共和国水土保持法》等法规的要求，本工程应编制水土保持方案。2023 年 6 月，我公司正式受国网四川省电力公司成都供电公司委托，承担该建设项目

水土保持方案报告的编制工作，按可行性研究设计深度进行编制。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 号文的要求，本工程应编制水土保持方案报告表。我公司水土保持专业人员对工程区的自然环境、社会环境、生态环境及水土保持现状进行了现场调查和踏勘，结合本工程的实际情况及主体工程设计等相关文件，在水土流失预测的基础上，制定了相应的水土保持措施，于 2023 年 11 月完成了《成都鱼凫 220kV 变电站扩建工程水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

1) 地质、地貌

站址区地势平坦，较为开阔，高差约为 0.50m。本期扩建部分均在现有变电站内进行扩建，地质情况良好。工程设计基本地震加速度值为 0.10g，抗震设防烈度为 7 度，地震动加速度反应谱特征周期为 0.45，设计地震分组为第三组。

2) 气象

项目区属四川盆地亚热带湿润季风气候区，多年平均气温 16.4℃，极端最高温 38.1℃、极端最低温-4.5℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 5450℃左右，多年年均蒸发量 1028.4mm，多年平均降雨量 865.9mm，年无霜期 302 天，年均日照时数 991.1 小时，平均风速 1.2m/s，主导风向 NNE，大风日数 15.2d。雨季时段为 6 月~9 月，无冻土。

3) 土壤

区域土壤类型以水稻土及黄壤为主，工程所在区域农耕较为发达，土壤厚度 10cm~30cm。

4) 植被

项目区植被属于亚热带常绿阔叶林地带，根据调查，植被覆盖度约为 30%~40%。工程区适生树草种主要有狗牙根、三叶草等。

5) 水土流失现状

项目区属于西南土石山区，水土流失类型以水力侵蚀为主，容许土壤侵蚀量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。背景土壤侵蚀模数为 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，流失强度为微度。在全国水土保持规划中，项目区属于西南紫色土区。本工程不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，不涉及各级水土流失重点治理区和预防区，此外，工程不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产

地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地、生态脆弱区、河道管理范围等水土保持敏感区。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

1) 《中华人民共和国水土保持法》（1991 年 6 月全国人大常委会通过，2010 年 12 月全国人大常委会修订，2011 年 3 月 1 日起施行；中华人民共和国主席令 第 39 号）；

2) 《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（2012 年 9 月 21 日第十一届人民代表大会第三十二次会议修订，2012 年 12 月 1 日起实施）；

3) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号，2023 年 3 月 1 日起施行）。

4) 《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）

1.2.2 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) 《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）；
- 4) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）；
- 5) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；
- 7) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- 8) 《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；
- 9) 《水土流失危险程度分级标准》（SL718-2015）；
- 10) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- 11) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- 12) 《输变电项目水土保持技术规范》（SL640-2013）；
- 13) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- 14) 《水土保持概(估)算编制规定和定额》（水利部水总[2003]67 号）。

1.2.3 技术资料

- 1) 《成都鱼凫 220kV 变电站扩建工程可行性研究》(四川锦能电力设计有限公司，

2022 年 11 月);

2) 《成都市水土保持规划》(2015-2030 年)。

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)规定,水土保持方案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 1 月开工,2024 年 6 月建成投运,按照本工程进度安排,本水保方案的设计水平年取主体工程完工后当年,即 2024 年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)规定,生产建设项目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。结合本工程总体布局及项目特点,确定本工程防治责任范围面积共计 0.41hm²,均为永久占地,均位于成都市温江区境内。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本工程属建设类新建项目,建设地点位于四川省成都市温江区境内,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《成都市人民政府关于同意<成都市水土保持规划(2015-2030 年)>的批复》(成府函〔2017〕161 号),工程所在的温江区不属于各级水土流失重点治理区和预防区,但属于温江区城市区域。根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)的相关规定,本工程执行西南紫色土区一级标准。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)、《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)的相关要求,对水土流失防治指标进行修正。修正原则如下:

- ①土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1.0;
- ②位于城市区的项目,渣土防护率提高 1~2 个百分点,本项目位于城市区内,因此

将渣土防护率提高 2 个百分点。

③对林草植被有限制的项目，林草覆盖率可按相关规定适当调整。由于本项目为变电站扩建工程，站内大部分为硬化场地，林草覆盖率因变电站“两型一化”进行调整。

经修正后，本工程防治目标值见表 1.5-1。

表 1.5-1 本工程水土流失防治目标

序号	指标	一级标准		修正值						执行标准	
		施工期	设计水平年	无法避让两区	干旱程度	土壤侵蚀强度	地形	位置(城市区)	限制条件	施工期	设计水平年
1	水土流失治理度 (%)	-	97							-	97
2	土壤流失控制比	-	0.85			+0.15				-	1.0
3	渣土防护率 (%)	90	92						+2	92	94
4	表土保护率 (%)	92	92							92	92
5	林草植被恢复率 (%)	-	97							-	97
6	林草覆盖率 (%)	-	23						-5	-	16

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

主体工程选址不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，不涉及水土流失重点治理区和预防区，避开了河湖、水库划界及管理范围，无水土保持限制性因素。

工程的选址、建设方案、施工组织设计及工程管理等满足《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）有关主体工程约束性规定的要求，符合《中华人民共和国水土保持法》（2010 年修订）的相关要求，因此，本工程不存在水土保持重大制约性因素，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。主体工程已设计了站内绿化，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

根据水土流失预测结果，本工程建设将扰动、破坏原地貌 0.41hm^2 ，损毁植被面积 0.10hm^2 ，工程开挖土石方回填利用后，产生余方 0.2765 万 m^3 ，余方中建渣 0.075 万 m^3 ，砂卵石 0.2015 万 m^3 ，建渣运至成都市新利豪建材有限公司消纳场处理；砂卵石由成都宏信投建材有限公司接管。

在预测时段内，不采取任何水土保持措施的前提下，可能产生的水土流失总量为 5.67t ，新增流失量 4.64t 。变电站扩建工程区是最为集中、强度最大的潜在水土流失场所，为水土流失重点防治对象，也是水土保持监测的重点区域。施工期、自然恢复期新增水土流失预测量分别为 4.51t （97%）、 0.13t （3%）。因此，水土流失防治重点时段应在施工期。

工程涉及表土剥离及基础开挖、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覆盖措施等，造成较严重的坡面水土流失。

1.8 水土保持措施布设成果

根据本工程施工特点及区域的自然环境、生态环境、水土流失特点等因素综合考虑，将工程分为变电站扩建工程区 1 个防治分区。

方案根据实际情况补充完善项目的水土保持措施为：

变电站扩建工程区：

（1）工程措施：施工前对部分区域剥离表土 200m^3 ，土建施工结束后对绿化区域进行土地整治 0.068hm^2 ，回覆表土 200m^3 。

（2）植物措施：施工结束后绿化草坪 0.065hm^2 、植草砖地坪 0.003hm^2 。

（3）临时措施：施工过程中，对开挖区域临时堆土进行防雨布覆盖 300m^2 。

1.9 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持总投资为 11.13 万元，其中，主体工程已列投资 1.61 万元，水土保持方案新增投资为 9.52 万元。总投资中，工程措施 1.70 万元，植物措施 1.61 万元，临时措施 0.43 万元，独立费用 6.04 万元，基本预备费 0.82 万元，水土保持补偿费 0.533 万元。

按照本方案水土保持措施实施进度要求及时采取工程措施、植物及临时措施，到工程设计水平年能够达到水土流失防治目标的要求。水土流失治理面积 0.409hm^2 ，实际挡

护的永久弃渣、临时堆土数量 0.29 万 m^3 ，保护的表土数量 200m^3 ，恢复植被面积 0.067hm^2 。至设计水平年随着工程结束后临时占地林草恢复措施的实施，各项水土保持措施发挥综合效益后，水土流失治理度达 99%、水土流失控制比达 1.67、渣土防护率 98%、表土保护率 95%、林草植被恢复率达 99%、林草覆盖率 16%。因此，六项防治指标均达到国家标准规定的水土流失防治目标值。

1.10 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》和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）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。

在主体工程下一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。

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：成都鱼凫 220kV 变电站扩建工程。

地理位置：成都市温江区。

建设性质：扩建工程。

建设任务：在变电站围墙内扩建 1 台 240MVA 主变；扩建主变低压侧装设 3 组 8Mvar 并联电容器。

工程等级与规模：220kV，中型。

总投资及土建投资：动态总投资 3932 万元，其中土建投资 479 万元。

建设工期：计划于 2024 年 1 月~2024 年 6 月实施，总工期 6 个月。

表 2.1-1 成都鱼凫 220kV 变电站扩建工程主要技术指标表

一、项目简介					
项目名称	成都鱼凫 220kV 变电站扩建工程				
建设地点	成都市温江区				
工程等级	中型				
工程性质	扩建，建设类				
建设单位	国网四川省电力公司成都供电公司				
建设规模	鱼凫 220kV 变电站扩建工程	在变电站围墙内扩建 1 台 240MVA 主变；扩建主变低压侧装设 3 组 8Mvar 并联电容器。			
工程总投资	动态投资（万元）	3932	土建投资（万元）	479	
建设工期	计划于 2024 年 1 月开工，2024 年 6 月建成，总工期 6 个月				
二、项目组成及占地情况					
项目	单位	永久占地	临时占地	小计	备注
鱼凫 220kV 变电站扩建工程	hm²	0.41	0.00	0.41	
合计	hm²	0.41	0.00	0.41	
三、项目土石方量					
项目	单位	土石方工程量（自然方）			备注
		挖方	填方	余方	
鱼凫 220kV 变电站扩建工程	万 m³	0.2965	0.02	0.2765	余土外运综合处理
合计		0.2965	0.02	0.2765	
四、工程拆迁情况					
不涉及拆迁房屋及专项设施改扩建					

2.1.2 项目组成及布置

项目组成包括 1 个单项工程：鱼凫 220kV 变电站扩建工程。

1) 变电站概况

成都鱼凫220千伏变电站位于四川省成都市温江区双新路与新村路交叉口西北侧，交通便利，该站为户外AIS布置，该站于2008年投运。经现场踏勘，变电站设置有站内绿化、排水沟等水保设施，各项设施运行良好，具有良好的水土保持防治效果，站区无遗留水保问题。



照片 2.1 鱼凫 220 千伏变电站扩建场地照片

2) 扩建内容

①主变压器：本期扩建1×240MVA，三相三圈有载调压变压器，额定电压为 $220\pm 8\times 1.5\%/121/10.5\text{kV}$ 。

②220kV出线：本期扩建220kV主变进线间隔1个、扩建220kV I - II 母母联间隔1个、220kV I -III 母分段间隔1个、220kV I 母PT间隔1个，改造220kV观鱼 II 线出线间隔1个。

③110kV出线：本期扩建主变进线间隔1个。

④10kV出线：本期不扩建出线，扩建 I 段母线上相应开关柜（包括主变隔离柜、主变进线柜、PT柜、电容器柜、站用变柜）。

⑤10kV无功补偿：1×3×8016kVar。

⑥10kV站用变压器：2×630kVA。

3) 扩建场地平面布置

根据电气平面布置要求，本期变电站扩建部分 220kV 采用 GIS 布置方式，110kV 采用户外 AIS 布置方式。进站大门位于站区东侧，进站道路由站区东侧双新路引接。站区北侧布置 220 千伏户外 AIS 设备、东北角布置主控综合楼及警卫室，站区中部布置主变压器、电容器、箱式配电装置、限流电抗器基础等，站区南侧布置 110 千伏户外 AIS 设备，事故油池布置在进站口南侧，化粪池布置在主控综合楼西侧。本站 220 千伏采用架空出线，4 回向北架空出线，2 回向南架空出线；110 千伏 2 回向北架空出线，13 回向南架空出线，1 回电缆出线。

2.1-2 主要技术方案和经济指标统计表

序号	项目	技术方案和经济指标
1	主变压器规模，远期/本期，型式	已建：2×180MVA 本期：1×240MVA 远期：2×180MVA+1×240MVA 一体式、三相双绕组自然油循环自冷低损耗铜芯有载调压电力变压器
2	220kV 出线规模，远期/本期	已建：4 回 本期：AIS 改 GIS 1 回 远期：6 回
3	110kV 出线规模，远期/本期	已建：13 回 本期：0 回 远期：16 回
4	10kV 出线规模，远期/本期	已建：0 回 本期：0 回 远期：0 回
5	10kV 电容器规模，远期/本期	已建：2×4×10020kvar 本期：1×4×8000kvar 远期：2×4×10020kvar+1×4×8000kvar
6	10kV 站用变规模，远期/本期	已建：2×315kVA 本期：2×630kVA 远期：2×630kVA
7	220kV 电气主接线，远期/本期	已建：双母线接线 本期：双母线单分段接线 远期：双母线单分段接线
8	110kV 电气主接线，远期/本期	已建：双母线接线 本期：双母线接线 远期：双母线接线
9	10kV 电气主接线，远期/本期	以主变为单元的单母线接线/ 以主变为单元的单母线接线
10	220kV 配电装置型式，断路器型式、数量	已建：户外 AIS 本期：户外 AIS（PT 间隔）+户外 GIS（出线间隔+

序号	项目	技术方案和经济指标
		主变间隔+分段间隔+母联间隔) 远期：户外 AIS+户外 GIS
11	110kV 配电装置型式，断路器型式、数量	户外 AIS，配套 SF6 断路器，本期 1 台
12	10kV 配电装置型式，断路器型式、数量	户内中置式开关柜单列双通道布置，真空断路器，本期 2 台（主变进线柜、站用变柜）；SF6 断路器，本期 4 台（电容器柜）
13	地区污秽等级/设备选择的污秽等级	d 级（户外设备按 e 级防污，户内设备 d 级防污）
14	运行管理模式	综合自动化，无人值班
15	智能变电站（是/否）	否
16	变电站通信方式	光纤通信
17	站外电源方案/电缆线长度（km）	本期扩建工程，施工电源利用站内各配电装置区检修箱电源，无站外电源。
18	电力电缆(km)	3.365
19	控制电缆(km)	32
20	光缆(km)	0.2
21	接地材料/长度(km)	扁钢/1.6
22	主变压器消防方式	泡沫喷雾灭火和消防砂池

2.2 施工组织

2.2.1 施工总布置

(1) 交通运输

本项目在已建变电站站内扩建，施工利用变电站既有进站道路可直达施工区域，无需新建施工便道。

(2) 施工临时占地

① 变电站施工临时占地

本项目位于城市区规划内，周边市政道路已形成，变电站新建工程施工生活区采取租用民房解决，机械及材料堆场设置于永久占地范围内，合理调配施工时序，充分利用站内外空闲区域，不新增临时占地。

② 施工供水、供电：变电站施工用水利用变电站供水，不新增占地；施工用电利用变电站供电电源，不新增占地。施工期间针对施工人员的生活供水、供电，一般均在附近居民点租用房屋作为施工人员临时住宿所用，其所用水、电由原居民点供水、供电系统提供。

2.2.2 施工工艺

变电站扩建工程

土建工程施工主要包括：彩钢板围护——地表清理（含剥离表土）——构筑物基础开挖及浇筑——构筑物上部结构——站区零星土建收尾（含碎石铺设）。土石方工程基础均采用机械开挖、回填，人工辅助的方式。

2.3 工程占地

本工程总占地面积为 0.41hm^2 ，按占地性质划分，均为永久占地；按土地利用现状划分，全为公共管理与公共服务用地。

工程占地面积及占地类型详见表 2.3-1。

表 2.3-1 本工程占地面积及类型统计表（单位： hm^2 ）

占地性质	项目	占地类型及面积（ hm^2 ）
		公共管理与公共服务用地
永久占地	变电站扩建	0.41
合计		0.41

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

根据项目区土地利用类型、立地条件分析及现场调查，工程占地主要为公共管理与公共服务用地，扩建区域内有部分绿化，可剥离厚度约 20cm，剥离表土量为 200m^3 。

本工程需要覆土的区域主要为变电站扩建占地区域，面积约为 0.068hm^2 。本工程区剥离表土量为 200m^3 ，在施工期间防雨布遮盖堆放，施工完毕后进行覆土绿化。

表 2.4-1 表土平衡分析表

项目	剥离表土		表土需求	
	面积（ hm^2 ）	数量（ m^3 ）	面积（ hm^2 ）	数量（ m^3 ）
变电站扩建占地区域	0.1	200	0.068	200
合计	0.1	200	0.068	200

2.4.2 土石方平衡分析

经统计，本工程总开挖 0.2965 万 m^3 （其中表土剥离 0.02 万 m^3 ，自然方，下同），填方 0.02 万 m^3 （其中表土回覆 0.02 万 m^3 ），余方 0.2765 万 m^3 ，余方中建渣 0.075 万 m^3 ，砂卵石 0.2015 万 m^3 ，建渣运至成都市新利豪建材有限公司消纳场处理；砂卵石由成都宏信投建材有限公司接管。

表 2.4-2 土石方平衡及流向表 单位：万 m^3

项目分项	开挖			回填			余方	
	表土	一般土	小计	表土	一般土	小	数量	去向

	剥离	石方		回覆	石方	计		
变电站扩建工程	0.02	0.2765	0.2965	0.02		0.02	0.2765	建渣运至成都市新利豪建材有限公司消纳场处理；砂卵石由成都宏信投建材有限公司接管
合计	0.02	0.2765	0.2965	0.02		0.02	0.2765	

2.4.3 余方处置

(1) 变电工程余土量

根据土石方平衡分析，本项目余方 0.2765 万 m^3 ，余方中建渣 0.075 万 m^3 ，砂卵石 0.2015 万 m^3 ，建渣运至成都市新利豪建材有限公司消纳场处理；砂卵石由成都宏信投建材有限公司接管。

(2) 成都市新利豪建材有限公司消纳场概况

成都市新利豪建材有限公司建筑垃圾消纳场位于大邑县王泗镇飞羊村 5 组，由大邑县发展和改革局以川投资备[2019-510129-42-03-328127TFGOB-0020 号批准建设，并已投入使用。成都市新利豪建材有限公司消纳场占地约 93 亩，消纳场为资源化利用形式，处理规模为 100 万吨/年，现处理能力满足该工程建渣需求。

(3) 成都宏信投建材有限公司概况

成都市温江区砂石行业专项整治工作领导小组办公室《成都市温江区砂石资源经营管理工作实施方案》中明确“因工程施工产生的砂石料，除本项目自用仍有剩余砂石料的”由成都宏信投建材有限公司对温江区内项目地下砂石资源进行接管，该公司年均砂石接管能力约 200 万 m^3 /年。

该公司接管砂场分别位于温江区金马街办双新路与新华大道西北角“简称金马堆场”以及公平街道分水社区简称“宏图砂场”等砂场能够满足全区单个项目小于 5 万 m^3 的砂石接管工作，大于 5 万 m^3 的采取基坑就地拍卖方式进行处理。完全能够接纳本工程砂石余方。

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

根据主体设计资料，工程建设不涉及房屋拆迁及专项设施改迁建。

2.6 施工进度

本工程计划于 2024 年 1 月开工，2024 年 6 月建成运行，总工期为 6 个月。本工程土建施工应尽量避免雨天，减少因降水冲刷而增加的水土流失量。工期详见表 2.6-1。

表 2.6-1 主体工程施工总进度表

项目		2024 年					
		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
鱼凫 110kV 变电站扩建工程	施工准备	■					
	建构筑物基础施工		■	■	■		
	设备安装				■	■	
	调试运行					■	■

2.7 自然概况

2.7.1 地质

项目区在区域构造上属新华夏系第三沉降带-四川沉降带之川西褶皱带中的成都断陷，位于四川盆地成都新生代凹陷的西北边缘与龙门山构造带中南段前缘的交界部位，场地稳定性主要取决于龙门山—江油灌县大断裂的影响，场地内无震陷、滑坡、泥石流地质灾害隐患和难以防治的不良地质作用。扩建场地内未发现古河道、沟浜、孤石、墓穴、防空洞等不利工程的埋藏物，场地稳定，适宜建筑。

按《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版），成都市温江区抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.1g，地震动加速度反应谱特征周期为 0.45，设计地震分组为第三组。

2.7.2 地形地貌

站址区地势平坦，较为开阔，高差约为 0.50m。本期扩建部分均在现有变电站内进行扩建，地质情况良好。

2.7.3 气象

项目区属亚热带湿润季风气候，日照较多，四季分明，冬无严寒，夏无酷暑，雨量充沛。

根据气象站实测系列资料，温江区多年平均气温 16.4℃，极端最高温 38.1℃、极端最低温 -4.5℃，≥10℃积温 5450℃左右，多年年均蒸发量 1028.4mm，多年平均降雨量 865.9mm，年无霜期 302 天，年均日照时数 991.1 小时，平均风速 1.2m/s，主导风向 NNE，大风日数 15.2d。雨季时段为 6 月~9 月，无冻土。

主要气象特征值见表 2.7-1。

表 2.7-1 工程所在区域参证站气象特征值统计表

项 目		温江区
气温 (℃)	多年平均气温	16.4
	极端最高气温	38.1

	极端最低气温	-4.5
	≥10℃积温	5450
降水量 (mm)	多年平均降水量	865.9
	3 年一遇 1/6 小时降雨量	17.76
	5 年一遇 1/6 小时降雨量	19.68
	10 年一遇 1/6 小时降雨量	22.4
相对湿度 (%)	年平均相对湿度	82
	最小相对湿度	0
风	年平均风速 (m/s)	1.2
	最大风速 (m/s)	14.8
	主导风向	NNE
	大风日数 (d)	15.2
其它	年平均蒸发量 (mm)	1028.4
	年平均日照时数 (h)	991.1
	年平均雨日数 (d)	153.2
	最大积雪深度 (cm)	5
	年平均雷暴日数 (d)	40
	无霜期 (d)	302

2.7.4 水文

项目区位于岷江流域，周边主要河流为金马河。

变电站站址距离河道平距约 0.3km，整个站址高程高于 100 年一遇最高洪水位、最高内涝水位，地势相对较高，且场地周围排水设施较通畅，故洪水对场地无威胁性影响，站址不在河道管理范围内。

2.7.5 土壤

项目区地处成都市温江区，以平地地貌为主，区域土壤类型以水稻土及黄壤为主，工程所在区域农耕较为发达，土壤厚度 10cm~30cm。土壤耕作熟化程度高，有机质及养分含量较高，土质疏松，排水良好，保水保肥较强，适宜多种农作物生长。

2.7.6 植被

根据收集的基础资料分析，工程所在成都市温江区植被类型属于亚热带常绿阔叶林地带。自然植被以亚热带常绿阔叶林与落叶阔叶林为主。

本工程区域内农耕较发达，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植被，总盖度在 30%~40%左右。工程区适生树草种主要有狗牙根、三叶草等。

2.7.7 水土流失现状调查

工程所在地成都市都温江区属西南土石山区，水土流失类型以水力侵蚀为主，容许土壤侵蚀量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据《成都市水土保持规划》（2015-2030 年）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 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，流失强度表现为微度。

2.7.8 水土保持敏感区调查

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）及《成都市水土保持规划》（2015~2030 年），工程所在区域不属于各级水土流失重点治理区和预防区。根据调查，项目不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地、生态脆弱区等水土保持敏感区。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

本工程选址不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，避让了水土流失重点治理区和重点预防区，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，避开了河湖、水库划界及管理范围，工程选址无明显水土保持限制性因素。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本工程为变电站站内扩建，站内平面布置紧凑，设计方案和布局合理，有利于水土保持。

3.2.2 工程占地评价

本工程总占地面积为 0.41hm^2 ，均为永久占地。工程占地类型为公共管理与公共服务用地。

本项目为变电站站内扩建，工程建设过程中不新增临时占地，从水土保持角度分析，工程占地类型、性质无限制因素，符合水土保持的要求。

3.2.3 土石方平衡评价

3.2.3.1 表土平衡分析

变电站扩建区域内有部分绿化，本工程可剥离表土区域的面积为 0.1hm^2 ，可剥离厚度约 20cm，剥离表土量为 200m^3 。

本工程需要覆土的区域主要为变电站扩建绿化区域，面积约为 0.068hm^2 ，覆土厚度 29cm，绿化覆土共计 200m^3 ，在施工期间防雨布遮盖堆放，施工完毕后进行覆土绿化。

本工程建设区内表土得到充分保护及利用，满足水土保持要求。

3.2.3.2 土石方平衡分析评价

根据主体资料计算，本工程挖方总量为 0.2965万 m^3 （其中表土剥离 0.02万 m^3 ，自然方，下同），填方 0.02万 m^3 （其中表土回覆 0.02万 m^3 ），余方 0.2765万 m^3 。余方中建渣 0.075万 m^3 ，砂卵石 0.2015万 m^3 ，建渣运至成都市新利豪建材有

限公司消纳场处理；砂卵石由成都宏信投建材有限公司接管。

综上所述，本工程不用修建渣场，不用因堆渣而新增占用土地，总体设计符合水土保持的理念，对防治水土流失起到了积极的作用。主体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，基本合理可行，方案建议在后续设计阶段继续优化设计，进一步减少土石方量。

3.2.3.3 余方（建渣）外运合理性分析评价

(1) 成都市新利豪建材有限公司消纳场概况

成都市新利豪建材有限公司建筑垃圾消纳场位于大邑县王泗镇飞羊村 5 组，由大邑县发展和改革局以川投资备[2019-510129-42-03-328127TFGOB-0020 号批准建设，并已投入使用。成都市新利豪建材有限公司消纳场占地约 93 亩，消纳场为资源化利用形式，处理规模为 100 万吨/年，现处理能力满足该工程建渣需求。

(2) 成都宏信投建材有限公司概况

成都市温江区砂石行业专项整治工作领导小组办公室《成都市温江区砂石资源经营管理工作实施方案》中明确“因工程施工产生的砂石料，除本项目自用仍有剩余砂石料的”由成都宏信投建材有限公司对温江区内项目地下砂石资源进行接管，该公司年均砂石接管能力约 200 万 m^3 /年。

该公司接管砂场分别位于温江区金马街办双新路与新华大道西北角简称“金马堆场”以及公平街道分水社区简称“宏图砂场”等砂场能够满足全区单个项目小于 5 万 m^3 的砂石接管工作，大于 5 万 m^3 的采取基坑就地拍卖方式进行处理。完全能够接纳本工程砂石余方。

(3) 成都市新利豪建材有限公司与变电站场址运输距离 19km，成都宏信投建材有限公司金马堆场与变电站场址运输距离 2km，宏图砂场与变电站场址运输距离 12km，交通便利，余方转运方便。

(4) 本项目产生的余方得到妥善收纳，项目本身不单独设置弃土场，减少了工程占地面积，合理利用了土壤资源，减少了新增水土流失量，本项目产生的弃方去向明确，后期水土流失防治责任明确，符合水土保持的要求。

综上所述，本项目弃方综合利用合理可行，符合水土保持的要求。

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，砂石料来源主要为成都市温江区范围内的砂石料厂。不单独设置取土（石、料）场，相应的水土流失防治责任由商家承担，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，料源方案可行。

3.2.5 弃土（石、渣）场设置评价

本工程的土石方挖填方量较小，工程余方中建渣运至成都市新利豪建材有限公司消纳场处理；砂卵石由成都宏信投建材有限公司接管，不存在需集中防护处理的弃渣，因此，本工程不设置弃渣场，减少新增占地，符合水土保持的理念，对防治水土流失能起到积极的作用。

3.2.6 施工方法与工艺评价

本工程施工主要由土建工程和安装工程组成，其中土建工程是造成水土流失的重要环节。目前变电工程施工工艺成熟，施工方法属于常规范畴，采用机械施工为主，适当配合人力施工。土建施工时严禁大雨期间进行回填施工，同时变电站区已有排水管网，使场区雨污水得到有序排放，从而有效地减少水土流失。

本工程施工工艺和方法基本符合水土保持要求。在施工中应根据实际情况进一步加强采取相应的临时措施以减小新增水土流失。工程总体本着“方便施工、利于运输、易于管理”的原则进行布置，同时也兼顾了一定的水土保持要求，从水土保持角度分析，工程的施工工艺是合理可行的。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

工程建设通过土石方开挖、填筑等活动对地表造成了扰动，工程实施过程中采取了一定的具有水土保持功能的措施。

绿化草坪、植草砖地坪：

根据主体设计，变电站扩建区域后期恢复采用绿化草坪 650m²、植草砖地坪 30m²，绿化草坪、植草砖地坪均具有良好的水土保持功能。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

通过以上对主体工程中具有水土保持功能工程的分析，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的界定原则和附录 D，界定如下：

变电站区域的碎石铺设和绿化草坪措施具有良好的水土保持功能，界定为水土保持工程；

表 3.3-1 主体工程中具有水保功能措施工程量及投资表

项目区	措施类型	项目	单位	数量	投资（万元）
变电站扩建工程	植物措施	绿化草坪	m ²	650	1.56
		植草砖地坪	m ²	30	0.05
合计					1.61

结论：经过对本工程建设方案、施工组织设计、工程占地、主体工程设计、工程建设对水土流失影响等方面的分析，本方案认为：

1) 项目选址无明显水土保持制约因素，通过采取优化施工工艺，减少地表扰动和植被破坏，减少工程占地，加强工程管理等措施以减小因工程建设带来的不利影响，满足水土保持要求。

2) 主体工程设计能够正确处理工程建设与生态环境及水土保持之间的关系，基本做到了开发建设与环境保护及水土保持同步进行。从水土保持角度分析，本方案同意主体工程方案。

3) 主体工程在工程占地、土石方工程、施工方法及工艺设计等方面符合水土保持要求。

4) 主体设计中已设计了一些水土保持措施，但还不足以控制工程施工过程中的水土流失，需根据工程建设扰动特点，针对造成水土流失的重点部位和环节及时补充布设水土保持措施，特别是施工期的临时措施及结束后的植物措施的实施。

从水土保持角度看，工程在优化施工工艺，提高防治目标值，采取各项水土保持措施后，水土流失防治效果可达到水土保持要求，工程建设可行。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

工程区位于成都市温江区，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)、《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》(2015~2023 年)，工程区所在温江区不属于各级水土流失重点治理区和预防区，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 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据成都市 2021 年度水土流失动态监测成果，项目区侵蚀类型主要为水力侵蚀，侵蚀强度以微度为主。

本工程土壤侵蚀概况见附图 3 及表 4.1-1。

表 4.1-1 项目区水土流失现状统计表 (km^2)

行政区划	侵蚀总面积	轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈	
		面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%
温江区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失成因分析

本工程的兴建对项目区水土流失的影响主要表现在工程建设期的施工活动。变电站扩建工程区场地的开挖平整和基础清理，开挖土石方及剥离表土的临时堆存，等施工活动对地表的开挖、扰动和再塑，使表层植被受到破坏，失去固土保水的能力，造成新增水土流失。造成的水土流失主要产生在土建施工期。

自然恢复期新增水土流失得到了有效控制，但植物措施不能在短期内完全发挥作用，因此在植被恢复过程中仍然会有少量的新增水土流失。

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

根据现场调查结果，结合主体工程设计资料，本工程扰动地表面积共计 0.41hm^2 ，损毁林草植被面积 0.1hm^2 。

4.2.3 弃渣量预测

根据土石方平衡，工程建设期产生余土 0.2765 万 m^3 ，运行期不产生余土，

根据工程区地形特点及变电工程建设特点，余方中建渣运至成都市新利豪建材有限公司消纳场处理；砂卵石由成都宏信投建材有限公司接管。

4.3 水土流失量预测

4.3.1 预测单元

本水土保持方案报告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占地区，面积为 0.41hm^2 。

4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）要求，将本工程水土流失预测时段划分为 2 个阶段，即施工期（含施工准备期）及自然恢复期。项目所在地区雨季为 6 月~9 月。

（1）施工准备期：本工程施工准备期为 2024 年 1 月，时间较短，将施工准备期纳入施工期一并预测。

（2）施工期：工程施工期为 2024 年 1 月~2024 年 6 月，基本避开了雨季，预测时间按 0.50 年进行计算。

（3）自然恢复期：根据温江区气象资料，温江区属于湿润区，结合当地实际情况，对恢复期内的水土流失进行预测，预测时间确定为 2 年。

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 扰动前土壤侵蚀模数背景值的确定

扰动前土壤侵蚀模数即背景流失模数：根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）中的土壤侵蚀强度分级标准，按原地貌的土地利用类型、坡度和覆盖度，结合工程区的地貌类型、地质、土壤类型和项目区的降雨情况、植被覆盖情况，地面组成物质及管理措施等因子，综合分析确定项目占地区原地貌土壤侵蚀模数背景值为 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

4.3.3.2 扰动后土壤侵蚀模数背景值的确定

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018），本项目土壤流失类型主要为植被破坏型一般扰动地表和地表翻扰型一般扰动地表，最终根据公式推导出本工程施工期及自然恢复期土壤侵蚀模数见表 4.3-1。

表 4.3-1 项目区扰动前后土壤侵蚀模数取值表 单位: (t/km²·a)

序号	预测分区	原地貌土壤侵蚀模数	施工期土壤侵蚀模数	自然恢复期土壤侵蚀模数	
				第一年	第二年
1	变电站扩建占地	300	2500	500	300

4.3.3 预测结果

施工期间水土流失面积为 0.41hm²，自然恢复期间水土流失面积为总面积减去变电站扩建基础（包括地面硬化和碎石铺设），经计算自然恢复期水土流失预测面积为 0.068hm²。水土流失预测结果汇总见表 4.3-3。

表 4.3-3 水土流失预测结果汇总表 单位: t

预测单元	预测时段	流失面积 (hm ²)	影响年限(年)	扰动前流失量 (t)	扰动后流失量 (t)	新增流失量 (t)	新增/总新增(%)
变电站扩建工程区	施工期	0.41	0.5	0.62	5.13	4.51	97
	自然恢复期	0.068	2	0.41	0.54	0.13	3
	合计			1.03	5.67	4.64	100

从表中可以看出，本工程建设期扰动后土壤流失总量为 5.67t，新增流失量 4.64t。本工程在施工过程中应适时采取临时防护措施和工程措施相结合，在施工结束后采取土地整治和绿化措施，要有效的控制工程建设期和自然恢复期各种水土流失的发生，并在项目区建立完善的水土流失防治体系。

施工期、自然恢复期新增水土流失预测量分别为 4.51t（97%）、0.13t（3%）。因此，水土流失防治重点时段应在施工期。

4.4 水土流失危害分析

本工程水土流失危害主要表现在：基础的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，可能会造成比较严重的水土流失。

4.5 指导性意见

本工程水土流失的重点单元是变电站扩建区，因此方案应加强建设期施工区的水土保持监管和临时防护措施设计。根据预测结果，施工期是水土流失较为严重的时期，应合理进行施工组织设计，有效减少扰动影响范围，缩短施工时间。

综上所述，在本项目建设及生产工程中，应加强水土流失的防治，采取工程措施与植物措施、永久措施与临时措施相结合的水土保持措施，有效控制因项目建设引起的新增水土流失，将项目建设对区域生态产生的负面影响降到最小程度，

实现区域生态环境的良性循环。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

按照变电工程布局,本工程水土流失防治分区可按照各施工区的空间位置的不同及施工扰动特点等,划分为变电站扩建工程区 1 个防治分区。防治分区见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治分区表

防治分区	项目建设区 (hm ²)			备注
	永久占地	临时占地	小计	
变电站扩建工程区	0.41	0.00	0.41	变电站扩建占地范围

5.2 措施总体布局

为达到有效防治水土流失的目的,根据工程总体布置、地形地貌、地质条件等环境状况和各项建设分区的水土流失特点及状况,本工程的水土保持措施布局按照综合防治的原则进行规划,确定各区的防治重点和措施配置。水土保持防治措施由工程措施、植物措施和临时措施组成。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 水土流失防治体系总体布局表

防治分区	防治措施体系			备 注
	工程措施	植物措施	临时措施	
变电站扩建工程区	/	<u>绿化草坪、植草砖地坪</u>	/	主体工程
	表土剥离、表土回覆、土地整治		防雨布覆盖	水保工程

5.3 分区措施布设

5.3.1 变电站扩建工程区水土保持措施设计

主体设计已考虑绿化草坪、植草砖地坪等工程措施,满足要求,详见 3.2.7 章节。水土保持方案对变电站区补充设计施工前的表土剥离、施工期间的临时防护措施和施工后表土回覆、土地整治。

1) 工程措施

(1) 表土剥离

变电站扩建场地围墙内区域表土可进行剥离,方案考虑在施工前对此区域的表土进行剥离,剥离表土量 200m³。

(2) 表土回覆、土地整治

方案考虑土建施工结束后，对需绿化区域进行土地整治，土地整治面积 0.068hm^2 ，并将前期剥离的表土回覆到此部分区域，便于后期植被恢复，回覆表土量 200m^3 。

2) 临时措施

本工程水土保持临时措施主要考虑变电站施工期临时堆土的防护。

防雨布覆盖：

主要考虑变电站扩建施工期，为了防止施工过程中雨水对临时堆土堆的冲刷，设计防雨布对临时堆土进行遮盖。

经估算，本区共需使用防雨布遮盖 300m^2 。

3) 工程量汇总

变电站扩建工程区水保新增措施工程量见表 5.3-1。

表 5.3-1 变电站扩建工程区水保新增措施工程量表

措施名称		单位	数量	备注
工程措施	表土剥离	m^3	200	方案新增
	表土回覆	m^3	200	方案新增
	土地整治	hm^2	0.068	方案新增
临时措施	防雨布	m^2	300	方案新增

5.3.2 水土保持措施工程量

本工程水土保持方案设计，通过采取各种工程措施、植物措施、临时措施等综合防治措施，既保证了工程本身的安全建设和运行，又恢复了项目区的植被、合理利用了水土资源、保护了生态环境，最大可能的防止了新增及原有水土流失的产生。水土保持措施工程量见表 5.3-5 所示。

5.3-5 水土保持措施工程量汇总表（斜体为主体已有措施）

措施类型			变电站扩建工程区	合计
工程措施	表土剥离	m^3	200	200
	覆土	m^3	200	200
	土地整治	hm^2	0.068	0.068
植物措施	<i>绿化草坪</i>	<i>hm^2</i>	<i>0.065</i>	<i>0.065</i>
	<i>植草砖地坪</i>	<i>hm^2</i>	<i>0.003</i>	<i>0.003</i>
临时措施	防雨布覆盖	m^2	300	300

5.4 施工要求

1) 基本原则

根据水土保持工程与主体工程“三同时”的原则，组织安排施工。水保工程措施施工应与主体工程施工同时进行；植物措施实施计划应充分考虑植物对季节的要求。

2) 施工条件

- (1) 水土保持施工可依托主体工程的交通、水电、道路和机械等施工条件；
- (2) 建筑材料纳入主体工程材料供应体系，种子在当地采购；
- (3) 水土保持措施中工程措施与植物措施同步进行，协调发展，工程措施应避开雨天施工。

3) 施工进度安排

本工程施工期 6 个月，计划于 2024 年 1 月开工，2024 年 6 月建成运行。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双横道图。

表 5.4-1 主体工程与水土保持工程实施进度双横道图

水保措施		2024 年					
		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
变电站扩 建工程区	主体工程						
	表土剥离						
	土地整治、覆土						
	防雨布	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	绿化草坪、植草砖地坪						-----

注：—— 主体工程 工程措施 ----- 临时措施 ----- 植物措施

6 水土保持监测

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

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

监测内容：本项目水土保持监测内容包括水土流失自然因素、项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、防治成效和水土流失危害。

监测方法及点位：根据本工程建设的情况和新增水土流失预测结果分析，变电站扩建工程区布设1个监测点位。

监测时段：监测时段从2024年1月至2024年12月。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

1) 水土保持方案作为工程建设的一项重要内容，其价格水平年与主体工程一致，不足部分按《水土保持概（估）算编制规定》、相关行业标准和当地现行价计列；

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

3) 主要材料价格与主体工程一致，植物工程单价依据当地价格水平确定；

4) 本工程水土保持设施的投资估算水平年确定为 2023 年第 3 季度。

7.1.1.2 编制依据

1) 主体工程投资估算资料；

2) “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）；

3) 《电力建设工程预算定额》（2013 年修订本）及《关于发布 2013 版电力建设工程概预算定额 2017 年度价格水平调整的通知》；

4) 《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）；

5) 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）。

7.1.2 编制说明与估算成果

本工程项目的水土保持工程费用估算分为第一部分工程措施、第二部分植物措施、第三部分施工临时工程、第四部分独立费用。另外，还有基本预备费和水土保持补偿费等。水土保持工程为输变电主体工程的重要组成部分，投资估算所采用的价格水平年及工程措施投资的基础单价、编制依据、方法和主体工程设计估算一致。

7.1.2.1 编制说明

1) 基础价格编制

(1) 人工预算单价

根据“四川省建设工程造价总站关于对各市（州）2020 年《四川省建设工程工程量清单计价定额》人工费调整的批复”（川建价发〔2022〕33 号）并结合主体工程人工单价确定本水保方案人工单价为 203 元/天，人工单价为 25.375 元/工时。

(2) 主要材料单价

本方案材料预算价格由材料原价、材料运杂费、材料运输保险费及采购保管费组成，与主体工程一致。水土保持工程植物措施所需苗木、草籽的单价，以现场调查当地市场实际价格为准。

2) 水土保持补偿费

根据《四川省发展和改革委员会、四川省财政厅<关于制定水土保持补偿费收费标准>的通知》（川发改价格[2017]347 号）相关规定，水土保持补偿费按 1.3 元/m² 计，需补偿面积为 0.41hm²，共需补偿 0.533 万元。

7.1.2.2 估算成果

本工程水土保持总投资为 11.13 万元，其中，主体工程已列投资 1.61 万元，水土保持方案新增投资为 9.52 万元。总投资中，工程措施 1.70 万元，植物措施 1.61 万元，临时措施 0.43 万元，独立费用 6.04 万元，基本预备费 0.82 万元，水土保持补偿费 0.533 万元。

本工程水土保持工程总估算表详见表 7.1-1、分部工程估算表详见表 7.1-2。

表 7.1-1 总估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备费	植物措施费	独立费用	小计	主体已有	合计
	第一部分 工程措施	1.70				1.70		1.70
1	变电站区	1.70				1.70		1.70
	第二部分 植物措施					0.00	1.61	1.61
1	变电站区					0.00	1.61	1.61
	第三部分 临时措施	0.43				0.43		0.43
1	变电站区	0.40				0.40		0.40
2	其他临时工程	0.03				0.03		0.03
	第四部分 独立费用				6.04	6.04		6.04
1	建设管理费				0.04	0.04		0.04
2	科研勘测设计费				3.00	3.00		3.00
3	工程建设监理费				0.00	0.00		0.00
4	水土保持监测费				0.00	0.00		0.00
5	水土保持验收报告编制费				3.00	3.00		3.00
	一至四部分合计	2.13			6.04	8.17	1.61	9.78
五	基本预备费					0.82		0.82
六	水土保持补偿费					0.533		0.533
	水土保持总投资					9.52	1.61	11.13

表 7.1-2 分部工程估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	总价（万元）
一	变电站区				3.71
1	工程措施				1.70
1.1	土地整治	hm ²	0.068	23006.38	0.16
1.2	表土剥离	m ³	200	33.04	0.66
1.3	表土回覆	m ³	200	43.80	0.88
2	植物措施				1.61
2.1	植草砖地坪	m ²	30		0.05
2.2	绿化草坪	m ²	650		1.56
3	临时措施				0.40
3.1	防雨布遮盖	m ²	300.00	13.48	0.40
二	措施费用				3.71

表 7.1-3 主要材料价格表

序号	名称及规格	单位	预算价格（元）	备注
1	大厂 32.5R 水泥	t	369.00	主体预算价格
2	中砂	m ³	65.00	主体预算价格
3	碎石	m ³	80.00	主体预算价格

4	块石	m ³	156.00	主体预算价格
5	水	m ³	4.10	主体预算价格
6	电	kwh	0.90	主体预算价格
7	防雨布	m ²	5.20	主体预算价格
8	草籽	kg	80	水保预算价格
9	农家肥	吨	230	水保预算价格

表 7.1-4 工程单价汇总表

编号	工程名称	单位	单价	直接工程费	间接费	利润	税金	扩大系数
1	表土剥离	20m ³	660.70	488.14	26.85	36.05	49.59	60.06
2	表土回覆	100m ³	4380.14	3236.18	177.99	238.99	328.78	398.19
3	土地整治	hm ²	23006.38	16997.80	934.88	1255.29	1726.92	2091.49
4	防雨布铺设	100m ²	1347.94	1007.72	52.94	71.08	97.78	118.43

7.2 效益分析

本工程水土保持方案得到全面实施后，将使本工程水土流失防治责任范围内的新增水土流失得到有效控制。同时有效地抑制了土层的减薄，增强了土地涵养水源的能力，维持了植物的正常生长，减少了水土流失危害。

水土流失治理面积 0.409hm²，实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量 0.29 万 m³，保护的表土数量 200m³，恢复植被面积 0.067hm²。至设计水平年随着工程结束后临时占地林草恢复措施的实施，各项水土保持措施发挥综合效益后，水土流失治理度达 99%、水土流失控制比达 1.67、渣土防护率 98%、表土保护率 95%、林草植被恢复率达 99%、林草覆盖率 16%。

本工程水土保持方案防治效果分析结果见表 7.2-1。从该表分析可见，本方案各项水保措施基本达到了预期的治理目标，治理效果是显著的。

表 7.2-1 水土流失防治指标计算方法及预测结果汇总表 单位：hm²

序号	项目	计算方法	计算数据		计算结果	目标值
1	水土流失治理度	水土流失治理达标面积/水土流失总面积(不含永久建筑物面积)	水土流失治理达标面积 0.409hm ²	水土流失总面积 0.41hm ²	99%	97%
2	土壤流失控制比	容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量	项目区容许土壤流失量 500t/km ² ·a	治理后每平方公里年平均土壤流失量 300t/km ² ·a	1.67	1.0
3	渣土防护率	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/总弃渣和临时堆土总量	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量 0.29 万 m ³	总弃渣和临时堆土总量 0.2965 万 m ³	98%	94%
4	表土保护	保护的表土数量/可剥离表土总量	保护的表土数量	可剥离表土总量	95%	92%

	率	离表土总量的百分比	200m ³	210m ³		
5	林草植被恢复率	林草类植被面积/可恢复林草植被面积	林草类植被面积 670m ²	可恢复林草植被面积 680m ²	99%	97%
6	林草覆盖率	林草类植被面积/项目建设区面积	林草类植被面积 670m ²	项目建设区面积 4100m ²	16%	16%

8 水土保持管理

为了使本工程水土保持方案得以顺利有效的实施,切实起到保持水土,治理水土流失的作用,使工程新增水土流失得到有效控制,保障工程安全运行,维持和促进工程区生态环境的良性循环发展,建设单位必须按水保方案有计划、有组织的实施,加强管理,保证按期、保质保量完成治理任务,因此在方案报告中将制定相应的实施保证措施。

8.1 组织管理

建设单位在维护管理中,贯彻执行水土保持法律法规和有关标准;在建设项目运行期间,制定水土保持管理的规章制度,并监督执行情况;必要时对管理人员实施水土保持专业技术培训,提高人员素质和管理水平;定期总结并向当地水行政主管部门汇报水土保持工程维护管理的工作情况。

8.2 后续设计

方案批复后,在主体工程的初步设计文件中,要将批复的防治措施和投资纳入,并单独成章。

在工程施工图阶段,本方案提出的工程措施、植物措施和临时措施应进行相应的技施设计,水保方案和工程设计若有变更,应按照规定报当地水行政主管部门审批。

8.3 水土保持监测

建设单位可委托具有水土保持监测能力的单位按方案规定的监测内容、方法和时段对工程建设实施水土保持监测,业主也可自行进行监测。

监测成果应按时向建设单位报告,通过与项目区原状生态环境进行对比分析,对方案实施后的恢复能力及防治效果做出综合评价。

8.4 水土保持监理

本工程水土保持监理工作可纳入主体监理一并完成。监理工作须建立水土保持监理档案,工程监理文件中应落实水土保持监理的具体内容和要求,由监理单位控制水土保持工程的进度、质量和投资。

8.5 水土保持施工

建设单位在实施审定的水土保持方案过程中,应采取公平、公开、公正的原则实行招投标制,以确定本方案实施的施工单位,同时,要求施工单位采用科学合理的施工工

艺和程序，控制和减少新增水土流失。

8.6 水土保持设施验收

建设单位应经常开展水土保持工作的检查，并接受水行政主管部门的监督管理。

根据水土保持“三同时”制度要求，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，验收内容、程序等按《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）、《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）执行。