

成都大林 500 千伏变电站主变扩建工程 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：四川省自然资源实验测试研究中心（四川省
核应急技术支持中心）

二〇二四年十二月

成都大林 500 千伏变电站主变扩建工程水土保持方案 报告表 责任页

(四川省自然资源实验测试研究中心(四川省核应急技术支持中心))

批 准：张辉（高级工程师）

核 定：杨洪（高级工程师）

审 查：李军（高级工程师）

校 核：王巨（高级工程师）

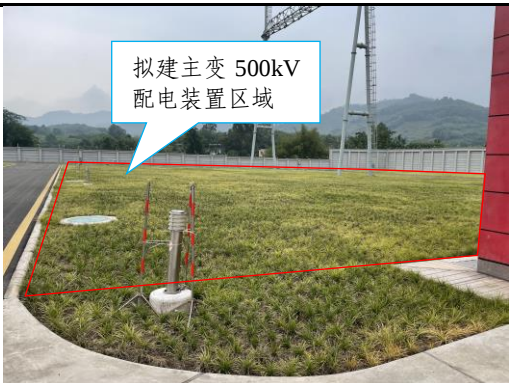
项目负责人：肖欣健（工程师）

编 写：肖欣健（工程师，负责第 1~5 章）

郑 奇（工程师，负责第 6~8 章）

魏雯秋（工程师，负责制图）

现场照片

 拟建主变 500kV 配电装置区域	 扩建主变区域
扩建主变场地现状 1	扩建主变场地现状 2
 至中和 1、2	 至应龙 1、2; 文创 1、2
220kV 间隔扩建场地现状 1	220kV 间隔扩建场地现状 2
	
已建站内排水管道现状	已建站外排水沟现状
 拟建 4 号主变区域	
大林 500kV 变电站现状照片	

成都大林 500 千伏变电站主变扩建工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	四川省成都市天府新区大林镇小堰沟村				
	建设内容	扩建 4 号主变，规模 1×1200MVA；扩建 220kV 出线间隔 6 个（分别 2 回至中和，2 回至应龙，2 回至文创）；4 号主变低压侧装设 2 组 60Mvar 并联电容器（搬迁自 1 号和 3 号主变低压侧各 1 组 60Mvar 并联电容器），4 组 60Mvar 并联电抗器				
	建设性质	扩建建设类	总投资（万元）	10052		
	土建投资（万元）	862	占地面积（hm ² ）	永久：	0.43	
				临时：	/	
	动工时间	2025.9	完工时间	2026.10		
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方	
		0.44	0.25	0	0.19	
	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	无	地貌类型	丘陵		
	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）不涉及国家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，项目所在地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。				
预测水土流失总量		11.7t				
防治责任范围（hm ² ）		0.43				
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区一级标准				
	水土流失治理度（%）	97	土壤流失控制比	1.67		
	渣土防护率（%）	94	表土保护率（%）	92		
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）	25		
水土保持措施	（1）主变及 66kV 配电装置区 工程措施：铺设碎石 900m²（主体已列），站内排水 70m（主体已列），表土剥离 0.04 万 m³（方案新增），表土回覆 0.05 万 m³（方案新增），土地整治 0.12hm²（方案新增）； 植物措施：种草绿化 0.12hm²（主体已列）； （2）500kV 配电装置区 工程措施：铺设碎石 900m²（主体已列），表土剥离 0.04 万 m³（方案新增），表土回覆 0.03 万 m³（方案新增），土地整治 0.08hm²（方案新增）； 植物措施：种草绿化 0.08hm²（主体已列）； 临时措施：防雨布遮盖 2000m²（方案新增），土袋拦挡 78m³（方案新					

	增)。 (3) 220kV 配电装置区 工程措施: 铺设碎石 300m ² (主体已列)。			
水土保持投资估算 (万元)	工程措施	9.36 (主体已列 5.16)	植物措施	6.47(主体已列 6.47)
	临时措施	4.58	水土保持补偿费	0.559
	独立费用	建设管理费	0.18	
		科研勘测设计费	5.00	
		水土保持监理费	0.00	
		水土保持监测费	0.00	
		水土保持设施验收费	13.34	
总投资	42.21			
编制单位	四川省自然资源实验测试研究中心(四川省核应急技术支持中心)		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	何航		法人代表及电话	姚建东
地址	四川省成都市金牛区人民北路 1 段 25 号		地址	成都市人民南路四段 63 号
邮编	610036		邮编	610011
联系人及电话	李军/15108395872		联系人及电话	李彤/86073028
电子信箱	344762124@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.....	4
1.4 水土流失防治责任范围.....	4
1.5 水土流失防治目标.....	5
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 水土保持监测方案.....	7
1.10 水土保持投资及效益分析成果.....	7
1.11 结论.....	7
2、项目概况	9
2.1 项目组成及工程布置.....	9
2.2 施工组织.....	12
2.3 工程占地.....	13
2.4 土石方平衡.....	13
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	15
2.6 施工进度安排.....	15
2.7 自然概况.....	15
3、项目水土保持评价	20
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	20
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	23
4、水土流失分析与预测	28
4.1 水土流失现状.....	28
4.2 水土流失影响因素分析.....	28
4.3 土壤流失量预测.....	29
4.4 水土流失危害分析.....	33

4.5 指导性意见..... 33

5、水土保持措施 35

5.1 防治区划分..... 35

5.2 措施总体布局 35

5.3 分区措施布设..... 36

5.3 施工要求..... 36

6、水土保持监测 41

7、水土保持投资估算及效益分析 42

7.1 投资估算..... 42

7.2 效益分析..... 47

8、水土保持管理 49

8.1 组织管理..... 49

8.2 后续设计..... 50

8.3 水土保持监测..... 50

8.4 水土保持监理..... 50

8.5 水土保持施工..... 50

8.6 水土保持验收..... 51

一、附件：

附件 1、委托书

附件 2、四川省发展和改革委员会关于成都大林 500 千伏变电站主变扩建工程项目核准的批复（川发改能源〔2024〕541 号）

附件 3、弃土意见复函

附件 4、弃土接纳方水保方案批复——新津县行政审批局《关于西新路（杨柳河大桥至蔡湾段）一期水土保持方案报告书的批复》（编号：新审水保〔2019〕4 号）

附件 5、既有变电站水保批复——四川省水利厅《四川省水利厅关于成都大林（籍田）500 千伏输变电工程水土保持方案的批复》（川水函〔2017〕796 号）

附件 6、成都大林（籍田）500 千伏输变电工程水土保持设施自主验收报备回执（验收回执〔2024〕052 号）

二、附图：

附图 1、项目地理位置图

附图 2、项目区水系图

附图 3、土壤侵蚀强度分布图

附图 4、水土流失两区划分图

附图 5、土建基础平面布置图

附图 6、防治责任范围及措施布设图

附图 7、水土保持措施典型设计图

1、综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目建设的必要性

成都市位于四川省中部，面积约 1.43 万 km^2 。2023 年成都全社会用电量 945 亿千瓦时（含天府公司，下同），最大供电负荷 1912 万 kW。截止 2023 年底，全网 500kV 变电站 10 座，变电容量 2620 万 kVA。220kV 变电站 61 座，变电容量 2706 万 kVA。

大林 500kV 变电站作为天府新区电网枢纽变电站，是天府新区地区多座 220kV 变电站的主供电源。大林 500kV 变电站为户外 GIS 变电站，为提高天府新区电网 500kV 容载比，满足天府新区地区日益增长的负荷需求，优化电网网架结构，提高天府新区负荷中心的供电可靠性，结合成都电网发展规划，建设成都大林 500kV 变电站主变扩建工程是必要的。

1.1.2 项目基本情况

项目名称：成都大林 500 千伏变电站主变扩建工程；

建设单位：国网四川省电力公司成都供电公司；

建设性质：扩建建设类；

建设地点：成都市天府新区大林镇小堰沟村；

建设内容：扩建 4 号主变，规模 $1 \times 1200\text{MVA}$ ；扩建 220kV 出线间隔 6 个（分别 2 回至中和，2 回至应龙，2 回至文创）；4 号主变低压侧装设 2 组 60Mvar 并联电容器（搬迁自 1 号和 3 号主变低压侧各 1 组 60Mvar 并联电容器），4 组 60Mvar 并联电抗器；

本工程总占地面积为 0.43hm^2 ，均为永久占地，本工程土石方挖填方总量为 0.69万 m^3 ，总挖方 0.44万 m^3 ，总填方 0.25万 m^3 ，产生余方共计 0.19万 m^3 ，余方运至西新路（杨柳河大桥至蔡湾段）一期工程回填利用；

拆迁（移民）数量及安置方式：无；

专项设施改（迁）建：无；

建设工期：2025 年 9 月～2026 年 10 月，共计 14 个月；

投资：项目总投资 10052 万元，其中土建投资 862 万元。资金来源：资本金 2011 万元，占比 20%，由国网四川省电力公司出资，其余资金通过银行贷

款解决。

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 6 月，四川电力设计咨询有限责任公司编制完成了《大林 500 千伏变电站主变扩建工程可行性研究报告》；

2024 年 8 月，国网经济技术研究院有限公司《关于四川成都大林 500 千伏变电站主变扩建工程可行性研究报告的评审意见》（经研咨〔2024〕866 号）；

2024 年 11 月，四川省发展和改革委员会《关于成都大林 500 千伏变电站主变扩建工程项目核准的批复》（川发改能源〔2024〕541 号）；

本项目预计于 2025 年 9 月开工建设，于 2026 年 10 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，2024 年 5 月，建设单位国网四川省电力公司成都供电公司积极委托四川省自然资源实验测试研究中心（四川省核应急技术支持中心）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》（GB50433-2018）有关规定，于 2024 年 11 月编制完成了《成都大林 500 千伏变电站主变扩建工程水土保持方案报告表（送审稿）》。

1.1.4 自然简况

本工程建设区域地形地貌较为简单，场区为构造剥蚀浅切脊状丘陵地貌，总体上呈北高南低地势，由西、中、东三条近南北向冲沟及其间低矮的丘包组成，高程 490m~518m。项目区位于成都平原东部边缘，所属区域地质构造简单，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。

本工程所经行政区域为天府新区成都直管区，属亚热带湿润季风气候区。年平均气温 16.4℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 5870℃，年平均蒸发量 931.3mm，多年平均降水量

967.8mm，年平均无霜期日数为 293d，年平均风速 1.2m/s，主导风向为 NE；项目区 5 年一遇 1h 暴雨值 57.4mm，10 年一遇 1h 暴雨值 65.6mm。项目区属于岷江水系，主要是柴桑河、鹿溪河。

经现场踏勘，项目区土壤主要为水稻土，本项目区域植被属于亚热带常绿阔叶林地带，项目区域林草植被覆盖率约为 56%。项目区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，水土流失强度为微度。

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 法律法规及部委规章

- 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 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）；
- 3、《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）；
- 4、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）；
- 5、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）；
- 6、《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）；
- 7、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023 年 1 月 17 日发布，水

利部令第 53 号，2023 年 3 月 1 日起执行）；

8、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 技术规范及标准

- 1、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- 2、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；
- 3、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；
- 4、《输变电项目水土保持技术规范》（SL 640-2013）；
- 5、《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）；
- 6、《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/T21010-2017）；
- 8、《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；
- 9、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- 10、《防洪标准》（GB 50201-2014）；
- 11、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）。

1.2.3 技术文件及资料

- 1、《四川省水土保持规划（2015～2030 年）》（四川省水利厅）；
- 2、《成都市水土保持规划（2015～2030 年）》（成都市水务局）；
- 3、《大林 500 千伏变电站主变扩建工程可行性研究报告》（四川电力设计咨询有限责任公司）；
- 4、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），设计水平年根据主体工程完工时间和水土保持措施实施进度安排等综合确定，主体工程上半年完工的设计水平年一般为完工后的当年，下半年完工的可为完工后的当年或后一年。本项目计划于 2025 年 9 月开工建设，2026 年 10 月完工，设计水平年定为完工后的当年，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》（GB50433-2018）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，经核算，本工程建设期征占地面积为 0.43hm^2 ，均为永久占地，水土流失防治责任范围同地表扰动范围为 0.43hm^2 。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

项目区位于成都市天府新区成都直管区，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），项目区所在的天府新区成都直管区不属于国家级、省级水土流失重点预防区和重点治理区。本项目位于成都市城市规划建设区，为县级以上城市区范围，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，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的相关要求，考虑城区、土壤侵蚀强度、电力行业限制等修正因素后，对水土流失防治指标进行修正，修正原则如下：

（1）根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）4.0.7 相关规定，土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1，工程原地貌平均土壤侵蚀模数为 $300\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，项目区现状水土流失为微度，容许土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，故本方案提高 0.82，调整后取值 1.67；

（2）根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）4.0.9 相关规定，位于城市区的项目，渣土防护率和林草覆盖率可提高 1%~2%，本方案渣土防护率提高 2%，调整后取值 94%；林草覆盖率提高 2%，调整后取值 25%。

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 92%、林草植被恢复率 97%、林草覆盖率 25%。

表 1-1 水土流失防治指标值一览表

指标名称	二级标准规定值		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

主体工程选址（线）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，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，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。主体工程具有水土保持功能的措施有铺设碎石、站区种草绿化、站内排水，具有一定的水土保持功能，但还不足以控制工程水土流失，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

1、施工期间扰动地表面积为 0.43hm^2 ，自然恢复期间水土流失面积为总面积减去场地硬化面积，经计算自然恢复期水土流失预测面积为 0.20hm^2 。

2、工程建设可能造成水土流失总量 11.7t ，其中新增水土流失量 8.9t ，水土流失主要时段为施工期，主要部位为主变及 66kV 配电装置区。

3、本工程水土流失危害主要表现在：工程扰动地面主变扩建基础基槽开挖、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，易造成新增水土流失。

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 1 个一级防治分区：主变扩建区，并将其划分为 4 个二级防治分区：主变及 66kV 配电装置区、500kV 配电装置区、220kV 配电装置区、辅助工程区，具体水土保持措施如下：

（1）主变及 66kV 配电装置区

工程措施：铺设碎石 900m²（主体已列），站内排水 70m（主体已列），表土剥离 0.04 万 m³（方案新增），表土回覆 0.05 万 m³（方案新增），土地整治 0.12hm²（方案新增）；

植物措施：种草绿化 0.12hm²（主体已列）；

（2）500kV 配电装置区

工程措施：铺设碎石 900m²（主体已列），表土剥离 0.04 万 m³（方案新增），表土回覆 0.03 万 m³（方案新增），土地整治 0.08hm²（方案新增）；

植物措施：种草绿化 0.08hm²（主体已列）；

临时措施：防雨布遮盖 2000m²（方案新增），土袋拦挡 78m³（方案新增）。

（3）220kV 配电装置区

工程措施：铺设碎石 300m²（主体已列）。

辅助工程区主体设计上无相关水土保持措施，根据施工内容，本方案不布设水土保持措施。

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 42.21 万元，价格水平年为 2024 年。水土保持投资中，工程措施费 9.36 万元（主体已列 5.16 万元），植物措施费 6.47 万元（主体已列 6.47 万元），临时措施费 4.58 万元，独立费用 18.52 万元，水土保持补

偿费 0.559 万元，基本预备费 2.73 万元。

通过实施本方案水土保持防治措施，水土流失治理达标面积可达到 0.42hm^2 ，林草植被建设面积为 0.20hm^2 ，渣土挡护量可达 0.43万 m^3 ，表土剥离及保护量可达 0.08万 m^3 ，通过水土保持措施治理后，至设计水平年，水土流失治理度 98.6%，土壤流失控制比 1.67，渣土防护率 97.7%，表土保护率 98.7%、林草植被恢复率 99.5%、林草覆盖率 46.5%。综上，在严格执行和落实本方案设计的水土保持措施后，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）和《关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》（水保〔2007〕184 号文）的相关要求，施工过程中不可避免地扰动原地貌、损坏土地，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）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：成都大林 500 千伏变电站主变扩建工程

建设单位：国网四川省电力公司成都供电公司

建设性质：扩建建设类

建设地点：四川省成都市天府新区大林镇小堰沟村

建设内容：扩建 4 号主变，规模 1×1200MVA；扩建 220kV 出线间隔 6 个（分别 2 回至中和，2 回至应龙，2 回至文创）；4 号主变低压侧装设 2 组 60Mvar 并联电容器（搬迁自 1 号和 3 号主变低压侧各 1 组 60Mvar 并联电容器），4 组 60Mvar 并联电抗器。

建设工期：2025 年 9 月～2026 年 10 月，共计 14 个月。

投 资：项目总投资 10052 万元，土建投资 862 万元。

表2-1 成都大林500kV变电站主变扩建工程主要技术指标表

一、项目基本情况					
项目名称		成都大林 500 千伏变电站主变扩建工程			
建设地点		成都市天府新区	所属流域		长江流域
工程性质		扩建建设类	建设单位		国网四川省电力公司成都供电公司
工程总投资		10052 万元（其中土建投资 862 万元）			
工程建设期		2025 年 9 月～2026 年 10 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	建设内容
主变扩建工程	主变及 66kV 配电装置区	0.21	/	0.21	新建 4 号主变基础及油坑、防火墙、构架以及引线支架及基础等；新建 4 号主变 66kV 配电装置构支架及设备基础，4 号主变 66kV 侧装设 2 组 60Mvar 并联电容器，4 组 60Mvar 并联电抗器
	500kV 配电装置区	0.18	/	0.18	新建一个 500kV 主变进线间隔支架及设备基础
	220kV 配电装置区	0.03	/	0.03	新建 4 号主变进线间隔，扩建 220kV 出线间隔 6 个（分别 2 回至中和，2 回至应龙，2 回至文创）
	辅助工程区	0.01	/	0.01	新建 1m 宽巡视小道 91m，广场砖铺操作地坪 47m ²
	合计	0.43	/	0.43	/
三、项目土石方量 单位：万 m ³					

项目组成		挖方			填方			借方	余方	来源/去向
		表土剥离	土石方	小计	表土回覆	土石方	小计			
主变扩建工程	主变及 66kV 配电装置区	0.04	0.18	0.22	0.05	0.10	0.15	/	0.07	余方运至西新路(杨柳河大桥至蔡湾段)一期工程回填利用
	500kV 配电装置区	0.04	0.13	0.17	0.03	0.05	0.08	/	0.09	
	220kV 配电装置区	0.00	0.05	0.05	0.00	0.02	0.02	/	0.03	
	辅助工程区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	/	0.00	
	合计	0.08	0.36	0.44	0.08	0.17	0.25	/	0.19	

2.1.2 项目组成及布置

本工程为既有大林 500kV 变电站主变扩建工程，站址位于原成都大林 500kV 变电站红线内。成都大林 500kV 变电站位于天府新区大林镇小堰沟村，交通运输方便。城市道路满足主变压器、GIS 等大型设备的运输要求，已建主变 2×1200MVA，终期 4×1200MVA。变电站已按最终规模一次征地，本期扩建不新征场地，变电站于 2022 年 10 月建成投运。

大林 500kV 变电站于 2017 年 6 月 16 日取得四川省水利厅“四川省水利厅关于成都大林（籍田）500 千伏输变电工程水土保持方案的批复（川水函〔2017〕796 号）”，并于 2024 年 8 月 27 日取得四川省水利厅水土保持处“成都大林（籍田）500 千伏输变电工程水土保持设施自主验收报备回执（验收回执〔2024〕052 号）”。站区内设置水土保持措施有站区排水、护坡及站区绿化、铺设碎石等，目前各水土保持措施运行状况良好，无遗留水保问题。

（1）工程概况

本项目建设内容为：扩建 4 号主变，规模 1×1200MVA；扩建 220kV 出线间隔 6 个（分别 2 回至中和，2 回至应龙，2 回至文创）；4 号主变低压侧装设 2 组 60Mvar 并联电容器（搬迁自 1 号和 3 号主变低压侧各 1 组 60Mvar 并联电容器），4 组 60Mvar 并联电抗器。

（2）总体布置

1、总平面布置

大林 500kV 变电站为户外 GIS 变电站，站区总平面布置为正南正北布置，变电站南北方向长 172.50m，东西方向宽 317.50m，变电站站址区占地 6.30hm²，其中围墙内占地 4.52hm²。500kV 屋外配电装置布置在站区东南侧，向东南方向

出线；220kV 屋外配电装置布置在站区西北侧，向西北出线，主控通信楼布置在站区南侧角部，从站区南侧进站。终期 4 台主变和 66kV 配电装置场地从东往西一字排开，位于 500kV 配电装置场地和 220kV 配电装置场地之间，本期扩建 4 号主变位于站址东侧，进站道路从站区南面引接进站，所有配电装置均布置于一期预留场地，不改变原平面布置，新增设备均在预留位置实施，总平面布置合理。

变电站已按最终规模一次征地，本期扩建不新征场地。

2、竖向布置

站址区为浅切脊状丘陵地貌，且布置在丘包及丘间谷地上，地形平缓开阔，总体北高南低，高程约 493~518m，相对高差约 25m。500kV 扩建 1 个主变间隔位于 500kV 屋外配电装置区东侧，场地已建设计标高为 503.30~504.10m，地势西北高东南低；220kV 配电装置扩建 1 个主变进线间隔和 6 个出线间隔，位于站区西北侧，场地已建设计为 505.85m~505.50m；主变及 66kV 配电装置扩建场地位于 500kV、220kV 屋外配电装置中间，场地西北高东南低，场地已建设计标高为 505.20~504.45m；场地平整工作在一期工程中一次性完成，达到最终设计标高。

站区场地竖向采用平坡布置方式。本期扩建不改变一期竖向布置。

（3）站区道路及电缆沟

前期进站道路已经建成，并与市政道路相接。本期工程扩建利用该进站道路用作施工期间的运输道路。若施工过程中对原道路破坏的部分需进行恢复，采用与原站一致的郊区型沥青混凝土道路。

新建 1.2m×1.2m 电缆沟 14m，1m×1m 电缆沟 139m，均采用混凝土沟壁，所有沟盖板采用预制钢筋混凝土成品沟盖板，变压器及带油设备周围电缆沟盖板采用卡槽式盖板。

（4）给排水系统

本工程消防给水系统采用临时高压消防给水系统，设置消防水池和消防泵房。本期扩建 4 号主变水喷雾系统管网引接已建消防管网，利用原站已建消防泵房及水池，可以满足扩建主变压器水喷雾及室外消火栓用水量，不再新建泵房及水池，扩建主变水喷雾灭火系统雨淋阀布置在已建雨淋阀间，本期不再新建雨淋阀间。

前期工程站区已建有雨、污水分流制排水系统。本工程无新增生活污水排放。

站区雨水经雨水口汇集后进入雨水管道，接入原站内雨水排水系统，再排至站外。

原站已建一座 90t 事故油池，根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）要求，总事故油池容量应按接入的最大的一台设备确定，90t 事故油池满足储存新建 4 号主变 100%事故油量的要求，本期不再新建事故油池。

本期扩建项目新建排油检查井 4 座、雨水检查井 2 座，并设置相应排水管网，本期扩建场地主体设计的站内雨水管道长度为 70m，主要沿道路两侧布设，站区室外排水（雨水）管与原站区保持一致，采用钢管 DN300。

2.2 施工组织

2.2.1 施工总体布置

1、变电站施工布置

本项目施工内容均位于现有成都大林 500kV 变电站内，施工材料加工和堆放在变电站空地内，不另设置材料机械站。

2、施工用水用电

施工用水用电均依托大林 500kV 变电站既有设施。施工用水采用与生活用水相结合方式。

3、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。

4、弃土（石、渣）场

本项目共计产生余方 0.19 万 m^3 ，运至西新路（杨柳河大桥至蔡湾段）一期工程回填利用。

5、表土临时堆场

本项目共剥离表土 0.08 万 m^3 ，表土临时堆放于 500kV 配电装置施工区域范围内，堆放高度约 1~1.5m，剥离表土部分用编织袋装袋堆于临时堆土边缘用于拦挡，装袋后剩余的表土和一般的土石方分开堆放，表土占地面积约 700 m^2 ，并设置防雨布遮盖，防止水土流失，施工结束后进行表土回覆。

2.2.2 施工工艺

本项目施工主要包括两部分：土建工程、安装工程。

1、土建工程

土建工程：土建工程施工主要包括：场地清理—表土剥离—建构筑物基础—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。站区土石方工程考虑采用机械开挖和人工挖土修边相结合方式。

土石方工程基础均采用机械开挖、回填，人工辅助的方式。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。

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。

2、安装工程

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

2.3 工程占地

经核算，本工程项目占地面积为 0.43hm²，均为永久占地，占地类型为公共管理与公共服务用地。

表 2-2 本工程占地情况一览表 单位：hm²

项目组成		占地性质	占地类型及面积		防治责任范围
		永久占地	公共管理与公共服务用地	合计	
主变扩建工程	主变及 66kV 配电装置区	0.21	0.21	0.21	0.21
	500kV 配电装置区	0.18	0.18	0.18	0.18
	220kV 配电装置区	0.03	0.03	0.03	0.03
	辅助工程区	0.01	0.01	0.01	0.01
	合计	0.43	0.43	0.43	0.43

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

本项目均位于大林 500kV 变电站内，4 号主变扩建占地范围内绿化预留用地

可进行表土剥离，可剥离表土面积为 0.39hm²，剥离厚度按 20cm 考虑，可剥离表土量为 0.08 万 m³。

本工程需要覆土的区域为沿站内道路种草绿化，面积为 0.20hm²，本工程区剥离表土量为 0.08 万 m³，在施工期间临时堆放于 500kV 配电装置施工区域范围内，并设置临时拦挡、遮盖措施，施工完毕后进行覆土绿化，覆土厚度约 35~45cm，覆土量共计 0.08 万 m³。

表 2-3 表土剥离及利用平衡表

项目组成		表土剥离			表土回覆		
		剥离面积 (hm ²)	厚度 (cm)	剥离量 (万 m ³)	覆土面积 (hm ²)	厚度 (cm)	覆土量 (万 m ³)
主变 扩建 工程	主变及 66kV 配电 装置区	0.21	20	0.04	0.12	42	0.05
	500kV 配电 装置区	0.18	20	0.04	0.08	37	0.03
	220kV 配电 装置区	0.00	/	/	0	/	/
	辅助工程区	0.00	/	/	0	/	/
	合计	0.39	/	0.08	0.20	/	0.08

2.4.2 土石方平衡分析

土石方产生环节主要在主变扩建施工环节。经统计，本工程总开挖 0.44 万 m³（其中表土剥离 0.08 万 m³），回填 0.25 万 m³（其中表土回覆 0.08 万 m³），弃方 0.19 万 m³。经协商，弃方运至西新路（杨柳河大桥至蔡湾段）一期工程回填利用。

表 2-4 项目土石方平衡一览表（单位：万 m³）

项目组成		挖方			填方			借方		余方	
		表土 剥离	土石 方	小计	表土 回覆	土石 方	小计	数量	来源	数量	去向
主变 扩建 工程	主变及 66kV 配电 装置区	0.04	0.18	0.22	0.05	0.10	0.15	/	/	0.07	运至 西新路(杨 柳河大桥 至蔡湾段) 一期工 程回 填利 用
	500kV 配 电装置区	0.04	0.13	0.17	0.03	0.05	0.08	/	/	0.09	
	220kV 配 电装置区	0.00	0.05	0.05	0.00	0.02	0.02	/	/	0.03	
	辅助工程 区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	/	/	0.00	
	合计	0.08	0.36	0.44	0.08	0.17	0.25	/	/	0.19	

余方综合利用合理性分析

本项目总余方 0.19 万 m^3 ，余方运至西新路（杨柳河大桥至蔡湾段）一期工程回填利用，余方在运输过程中水土保持责任为本项目建设单位，余方运至西新路（杨柳河大桥至蔡湾段）一期工程后相应的水土保持责任由余方接收单位承担。因此本项目不另新建弃土场。符合水土保持要求。工程开挖、回填、调运合理，工程土石方不存在缺项和漏项。总体分析，项目土石方调配合理符合水土保持要求。

西新路（杨柳河大桥至蔡湾段）一期工程回填利用位于四川省成都市新津区花桥街道，根据其水土保持方案报告书及新津县行政审批局《关于西新路（杨柳河大桥至蔡湾段）一期水土保持方案报告书的批复》（编号：新审水保〔2019〕4 号）内容，该项目需外借土石方量约 9.21 万 m^3 用于路基回填，目前处于道路工程软基处理（碎石桩）施工机械租赁招标阶段。接纳项目为道路工程，施工工期较长，且施工方案为分段开挖填筑施工，于 2025 年 12 月前需约 9.21 万 m^3 用于路基回填，本项目计划于 2025 年 9 月开工，余方量为 0.19 万 m^3 ，余方转运集中在 2025 年 9 月至 10 月。根据地质勘探资料，本工程开挖的土石方无软土，满足路基回填需要，因此本项目余方运至西新路（杨柳河大桥至蔡湾段）一期工程进行回填利用合理，运距约 30km。

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 2025 年 9 月开工，2026 年 10 月建成运行，总工期为 14 个月。本工程施工无法避开雨季，因此土建施工应避开雨天，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

项目区地处成都市天府新区，本工程建设区域地形地貌较为简单，站址原始地貌为构造剥蚀浅切脊状丘陵地貌，总体地势北高南低，由西、中、东三条近南北向沟谷及其间低矮的丘包和丘脊组成，高程 493m ~ 518m。受变电站建设影响，场地现已平整，整平标高为 504.3m。

2.7.2 地质

成都地区大地构造单元是扬子准地台的一部分。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拗陷盆地的两侧。受区域构造应力场作用，东西两侧构造带对冲上升，位于中部的成都拗陷地块相对下降，并在区内沉积了厚层第四系冲洪积物，形成成都冲洪积平原。位于成都凹陷盆地西侧的龙门山断裂地震烈度大，频度高；成都凹陷盆地内的断裂构造在中早更新世活动较为强烈，自晚更新世以后，活动性有所减弱，2008.5.12 地震，本区震感强烈，但未造成严重灾害。

场地区域地质构造简单，区域稳定较好，区内未发现活动性断裂分布，满足规范要求；场地及附近未发现崩塌、滑坡、泥石流等不良地质作用。场地地形平坦，无高陡临空面，场地稳定性好。

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。

2.7.3 地层岩性及不良地质作用

1、地层岩性

本次扩建范围内的地层主要为第四系全新统（ Q_4^{ml} ）素填土、第四系坡残积层（ Q_4^{dl+el} ）粉质黏土、下伏侏罗系上统蓬莱镇组（ J_3^p ）紫红色、局部灰白色的泥岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩互层，局部地段夹砂岩。各层特征描述如下：

①素填土（ Q_4^{ml} ）：杂色，稍密状，稍湿，主要由粉质黏土、风化砂岩、泥岩碎块等组成，堆积年限约 1-2 年，属于变电站修建时堆积形成，层厚 1.0 ~ 5.8m，该层主要分布在#273/#274 预留间隔、2 号主变位置。

②粉质黏土（ Q_4^{dl+el} ）：局部为黏土，残坡积、冲洪积层（ Q_4^{dl+el} 、 Q_4^{al+pl} ）成因，紫褐色、褐黄色为主，上部一般呈硬塑状态，下部一般呈可塑状态。层厚 1.5m ~ 3.8m。

③侏罗系上统蓬莱镇组基岩层（ J_3^p ）：泥岩及粉砂质泥岩：以粘土矿物为主，泥质胶结，泥质 ~ 粉砂泥质结构，薄层 ~ 中厚层状或块状为主，软岩，闭合层理裂隙较发育，遇水易软化、干燥失水易崩解。强风化层部分多呈土状、碎屑状。

泥质粉砂岩：长石矿物成分为主，云母等次之，富含粘土矿物成分，粉粒 ~

细粒结构为主，薄层~中厚层状或块状，较软岩，多为泥质胶结或泥钙质胶结，结构较疏松，易风化，抗风化能力弱，中风化岩芯多呈柱状。

砂岩（长石砂岩为主、局部为含砾砂岩等）：矿物成分以长石、石英为主，云母次之，局部含粘土矿物，粉粒结构~细粒结构为主，中厚层~厚层状构造为主，少量薄层状夹在粉砂质泥岩之间，钙质胶结为主，较硬岩，岩体较完整，强度相对较高，局部陡倾裂隙较发育。个别地段分布含砾砂岩，其砾石成分以砂岩质、粉砂岩质为主，主要分布于场地北侧。

基岩的强风化层厚度一般 0.5m~1.6m，以下为中风化。其中泥岩、粉砂质泥岩的强风化层多呈土状及土混碎块状、泥质粉砂岩、砂岩强风化层多呈碎块状。中风化基岩裂隙不发育，岩体较完整。其中泥岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩按坚硬程度主要属软岩，为易软化岩，耐风化及耐浸水能力弱。

2、不良地质作用

经对场地及周边踏勘及访问调查，拟建场地范围内无断裂、滑坡、崩塌、泥石流、采空区等不良地质现象发育，无地下矿藏和古文物遗址及墓穴等对工程不利的埋藏物。

2.7.4 土壤

本项目所在的天府新区成都直管区境内成土母质类型较多，第四系、白垩系、侏罗系地层的母质共 11 种。土类分水稻土、冲积土、黄壤、紫色土 4 类，8 个亚类，21 个土属，44 个土种。

经现场踏勘，项目区土壤主要为水稻土，表土厚度约 20cm~30cm。

2.7.5 植被

本项目所在的天府新区森林植被以亚热带阔叶林为主，包括亚热带常绿阔叶林、落叶阔叶林、针叶林和竹林四类。项目区内植物种类丰富，主要为樟科、山毛榉科、山茶科等植物，常见树种有水杉、小叶榕、香樟、法国梧桐、麻柳、火炬松、湿地松、柏树、马尾松、桉木、油桐、桉树、慈竹、女贞、枇杷等；灌木主要有夹竹桃、紫穗槐、南天竹等；草种主要有狗牙根、爬地草、铁线草、麦冬、黑麦草、金银花、车前草等。主要栽培作物有水稻、小麦、豆类、玉米、油菜等。项目区域林草植被覆盖率约为 56%。

2.7.6 气象

本项目所在的四川天府新区属中亚热带湿润季风气候区，四季分明，秋长夏短，热量丰富、雨量充沛。项目区多年平均气温 16.4℃，极端最高气温 37.3℃，极端最低气温-4℃，最热月平均温度 26.7℃，最冷月平均温度 6.1℃，≥10℃的积温 5870℃。云雾多，日照少，年平均日照 1150.2h，年平均无霜期 293 天。多年平均降水量为 967.8mm，冬春 11 月至次年 4 月降雨量 115.8mm，占全年平均降雨量的 13%，夏秋 5~10 月为 779.2mm，占年平均降雨量的 87%，年平均相对湿度 84%，多年平均蒸发量 931.3mm，多年平均风速 1.20m/s，最大风速 12.0m/s。主要气象特征值详见下表：

表 2-5 项目区气象特征值统计表

项目	单位	成都市天府新区
多年平均气温	℃	16.4
≥10℃积温	℃	5870
年平均蒸发量	%	931.3
年平均降水量	mm	967.8
年平均风速	m/s	1.20
最大风速	m/s	12.0
全年主导风向	/	N.NE

表 2-6 项目区典型频率暴雨特征值

时段 (小时)	均值 (mm)	Cv	Cs/Cv	频率计算均值 KP				最大设计暴雨 (mm)			
				20%	10%	5%	2%	20%	10%	5%	2%
1/6 小时	16	0.3	3.5	1.23	1.40	1.57	1.77	20.1	22.3	25.1	28.0
1 小时	45	0.35	3.5	1.26	1.47	1.67	1.92	57.4	65.6	74.5	86.4
6 小时	70	0.45	3.5	1.31	1.60	1.78	2.08	91.8	112	125	146
24 小时	105	0.55	3.5	1.34	1.72	1.99	2.42	141	181	209	254

注：上表数据由四川省暴雨统计参数图集查得。

2.7.7 水文

本项目所在区域属岷江水系，地处都江堰自流灌溉区，地表水和地下水资源丰富。岷江、锦江、鹿溪河、东风渠纵横交错，水量充沛，区域内有众多溪沟，境内无径流站，地面径流主要由降雨形成。天府新区水资源总量为 14.8 亿 m³。

项目西侧约 160m 处为东风渠，东风渠原名东山灌溉工程，自都江堰府河引水自流灌溉成都市东、新都区南、龙泉驿区北、毗河以南至龙泉山西麓丘陵地带，包括龙泉驿区平坝丘陵，并提水灌溉部分深丘山区农田。1951 年春，川西水利局规划自郫都区安靖乡（原名两路口）府河左岸引水穿凤凰山北，沿岷沱两江分

水岭南入龙泉驿区，分灌龙泉山东面西江河流域及西面芦溪河流域，再开凿隧洞穿过龙泉山，灌溉沱江以西丘陵地区，是省内一项大型引水工程。东风渠新南干渠于 1958 年 3 月建成，上世纪 70 年代进行扩建，加大了渠的输水能力。

2.7.8 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 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。根据《成都市水土保持规划》（2015～2030 年）、《2022 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，拟建区域位于已建大林 500kV 变电站内，拟建场地为绿化、硬化及碎石地面，流失强度表现为微度，因此测算工程区原地貌土壤侵蚀模数 $300\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

2.7.9 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 7 号令《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2023 年 12 月 27 日）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。

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。	本项目不进行取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	符合要求
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。	本项目不在我国水土流失严重、生态脆弱区内。	符合要求
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。	工程区所在的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。	符合要求
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。	本项目产生余方 0.19 万 m³，余方西新路（杨柳河大桥至蔡湾段）一期工程回填利用。	符合要求
第三十二条在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理。	本方案计列水土保持补偿费等相关水土流失防治费用，经本方案完善后可满足水土保持要求。	符合要求
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	本项目设置表土剥离、表土回覆、土袋拦挡、站内种草绿化等水土保持措施；本项目余方运至西新	符合要求

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、开挖和存放地的裸露土地上种树植草、恢复植被。	路（杨柳河大桥至蔡湾段）一期工程回填利用。	
---	-----------------------	--

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 与《生产建设项目水土保持技术标准》水土保持制约性因素分析与评价

名称	制约性规定要求	工程执行情况	分析评价
项目 约束 性 规 定	主体工程选址（线）应避让下列区域： 1.水土流失重点预防区和重点治理区； 2.河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带； 3.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。	1.本项目所在区域不属于国家级和省级水土流失重点预防区和重点治理区； 2.本项目未处于河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带； 3.本项目未处于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。	工程选线、选址、建设方案、工程占地、土石方平衡、取土（石、砂）场设置、弃土（渣、灰、矸石、尾矿）场设置、施工方法与工艺能满足约束性规定的要求
	严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、砂）场。 取土（石、砂）场设置尚应符合下列规定： 1.应符合城镇、景区等规划要求，并与周边景观相互协调； 2.在河道取土（石、砂）的应符合河道管理的有关规定； 3.应综合考虑取土（石、砂）结束后的土地利用。	本项目不设置取土（石、砂）场。	
	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置尚应符合下列规定： 1.涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线规定，不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内； 2.在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟，平原区宜选择凹地、荒地，风沙区宜避开风口； 3.应充分利用取土（石、砂）场、废	据建设单位提供的资料，经统计分析，项目土石方经综合利用后，产生余方 0.19 万 m ³ ，余方运至西新路（杨柳河大桥至蔡湾段）一期工程回填利用。	

名称	制约性规定要求	工程执行情况	分析评价
	弃采坑、沉陷区等场地； 4.应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用。		
	施工组织设计应符合下列规定： 1.应控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田区。 2.应合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围。 3.在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时，宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石导出。 4.弃土、弃石、弃渣应分类堆放。 5.外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场。 6.大型料场宜分台阶开采，控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围。 7.工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土（石）方、弃土（石、渣）方和临时占地数量。	1.本项目扩建区域均在已建大林 500kV 变电站内，不涉及植被相对良好的区域和基本农田； 2.本项目合理安排施工，避免重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围； 3.不涉及； 4.本项目弃土、弃石、弃渣分类堆放； 5.本项目不外借土石方； 6.本项目不涉及大型料场； 7.本工程不涉及分标段调配土石方。	
	工程施工应符合下列规定： 1.施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内。 2.施工开始时应首先对表土进行剥离或保护，剥离的表土应集中堆放，并采取防护措施。 3.裸露地表应及时防护，减少裸露时间；填筑土方时应随挖、随运、随填、随压。 4.临时堆土（石、渣）应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。 5.施工产生的泥浆应先通过泥浆沉淀池沉淀，再采取其他处置措施。 6.围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施。 7.弃土（石、渣）场地应事先设置拦挡措施，弃土（石、渣）应有序堆放。 8.取土（石、砂）场开挖前应设置截（排）水、沉沙等措施。 9.土（石、料、渣、矸石）方在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢。	1.本项目施工活动将严格控制在设计的施工场地内； 2.本项目扩建区域均在已建大林 500kV 变电站内，施工前对表土进行剥离并采取防护措施，施工完后综合利用； 3.本项目裸露地表采取临时苫盖措施，以减少裸露时间；填筑土方随挖、随运、随填、随压； 4.本项目临时堆土将进行集中堆放，并采取土袋拦挡、防雨布苫盖措施； 5.本项目施工不产生泥浆； 6.本项目不涉及围堰的填筑和拆除； 7.本项目土方及时运至指定区域进行综合利用，不在施工区域内堆存； 8.本项目不设置取土（石、砂）场； 9、本项目土石方在运输过程中采取遮盖措施防止沿途散溢。	
西南紫色土区	1.弃土（石、渣）场注重防洪排水、拦挡措施； 2.江河上游水源涵养区应采取水源涵	1.本项目产生的土方运至西新路（杨柳河大桥至蔡湾段）一期工程回填利用，因此不单独	通过主体工程设计及水土保

名称	制约性规定要求	工程执行情况	分析评价
特殊规定	养措施	设置弃土（石、渣）场； 2.本项目不涉及江河上游水源涵养区。	持方案提出的完善措施可以满足规定

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 3-2，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依托站内供电，施工生产用水依托大林 500kV 变电站既有供水设施，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成都直管区，为城市区范围，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 0.43hm²，均为永久占地。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。

本项目布局本着节约用地的原则，严格执行国家规定的土地使用审批程序。本项目施工内容均在现有变电站永久占地范围内，施工结束后及时清理迹地，恢复绿化、硬化及碎石地面，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。

本项目开挖面施工完毕后恢复绿化、硬化及碎石地面，项目对所占用的土地在工程结束后均被绿化、硬化和碎石地面占据，可以减少扰动后产生的水土流失，也可最大限度减少水土流失。

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，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程度的减少了扰动，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

经统计，本工程表土剥离 0.08 万 m^3 ，剥离表土部分装袋用于防护临时堆土，剩余部分与开挖土石方分开堆于 500kV 配电装置施工区域，并设置防雨布遮盖、临时拦挡，施工结束全部用于回填。

2、工程土石方平衡分析评价

本项目土石方挖填方总量为 0.69 万 m^3 ，总挖方 0.44 万 m^3 ，总填方 0.25 万 m^3 ，通过各施工区域调运综合利用，本工程产生余方 0.19 万 m^3 ，余方运至西新路（杨柳河大桥至蔡湾段）一期工程回填利用，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、资源化分析

变电站已按最终规模一次征地，并一次性完成场地平整工作，达到最终设计标高，本期扩建不新征场地，利用一期预留用地，不改变变电站平面布置；电气主接线形式在一期工程中也已确定，本次扩建未涉及的部分维持不变；站区竖向采用平坡式布置，本期扩建不改变一期竖向布置；本次扩建利用前期已建成并与市政道路相接的进站道路，不涉及新建道路，站内破坏道路按原设计恢复；故本期扩建仅需外弃基槽余土。通过以上分析可知，本工程从源头上达到了土石方减量化设计，符合水土保持要求。

经各施工区域综合调运后，本工程最终产生余方 0.19 万 m^3 ，运至西新路（杨柳河大桥至蔡湾段）一期工程，用于路基回填，达到了土石方资源化利用的目的，同时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，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

本工程不单独设置弃土场，产生的余方运至西新路（杨柳河大桥至蔡湾段）一期工程回填利用，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

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，通过采取临时遮盖等措施，可减少水土流失，符合水土保持要求，不存在限制性因素。开挖的土石方就近堆放在开挖基槽周边，堆放过程中布设临时遮盖及拦挡措施，余方运至西新路（杨柳河大桥至蔡湾段）一期工程回填利用，符合水土保持要求。

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。

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。方案新增临时遮盖等设施，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，场地大开挖时段避开了雨天，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。

3.2.7.1 主体工程具有水土保持功能且计入水保投资的措施

铺设碎石：本项目为主变扩建工程，根据主体设计资料和现场踏勘情况，为与站区现状保持一致，主体设计于配电装置场地区域设置碎石铺垫，措施面积共 2100m²，碎石铺设厚度 10cm。

水土保持分析评价：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，界定为水土保持工程。

站区排水：变电站排水系统采用雨、污分流制。站区雨水经雨水口汇集后进入雨水管道，接入原站内雨水排水系统，再排至站外。本期扩建场地主体设计的站内雨水管道长度为 70m，主要沿道路两侧布设，站区室外排水（雨水）管与原站区保持一致，采用钢管 DN300。

水土保持分析评价：排水管能够汇集排导站内雨水，避免造成站内表土冲刷，界定为水土保持工程。

种草绿化：根据主体设计资料和现场踏勘情况，为与站区现状保持一致，沿站内道路植草进行景观绿化（均为麦冬），本期工程绿化面积为 0.20hm²。

水土保持分析评价：景观绿化植被具有一定的水土保持功能，可有效减少水土流失，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 3-3。

表 3-3 主体工程计列水土保持工程量及投资表

项目分区	措施类型	工程内容	单位	工程量	单价(元)	投资(万元)	备注
主变及	工程措施	铺设碎石	m ²	900	15.406	1.39	主体已列

66kV 配电 装置区		站区排水	m	70	274.51	1.92	主体已列
	植物措施	种草绿化	hm ²	0.12	32.05	3.88	主体已列
500kV 配电 装置区	工程措施	铺设碎石	m ²	900	15.406	1.39	主体已列
	植物措施	种草绿化	hm ²	0.08	32.05	2.59	主体已列
220kV 配电 装置区	工程措施	铺设碎石	m ²	300	15.406	0.46	主体已列
合计	/	/	/	/	/	11.63	/

4、水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

工程区位于天府新区成都直管区，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）和《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（川水函〔2017〕482号），项目所在地不在国家级和省级水土流失重点预防区和治理区范围内，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），区域内容许土壤流失量为 500t/km²·a。

根据 2023 年成都市水土流失动态监测成果，项目所在地轻度以上水土流失面积 89.38km²，土壤侵蚀以水力侵蚀为主，包括面蚀、沟蚀、重力侵蚀等类型，土壤侵蚀强度以微度侵蚀为主。项目区水土流失现状详见表 4-1。

表 4-1 区域水土流失现状表

侵蚀面积		轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强烈侵蚀	剧烈侵蚀
水力侵蚀	面积（km ² ）	63.74	18.14	4.99	2.49	0.02
	比例（%）	71.31	20.30	5.58	2.79	0.02

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水土流失状况等进行了调查。根据现场调查，本项目拟扩建区域为绿化、硬化地面和碎石铺设地面，水土流失侵蚀程度以微度为主，因此本项目平均土壤侵蚀模数背景值取 300t/（km²·a）。

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 0.43hm^2 ，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，变电站内扩建工程区域施工完毕后恢复绿化、硬化和增加碎石铺垫，工程完工后，仅绿化区域可能存在少量裸露面，绿化区域面积共 0.20hm^2 。

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，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。

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

水土流失预测范围为工程建设对地表及植被形成直接或间接扰动、破坏的范围，结合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和本项目建设特点，本项目预测范围为工程建设对地表及植被形成直接或间接扰动、破坏的范围，预测面积 0.43hm^2 。

工程所处区域均为丘陵地貌，不再就地貌划分预测单元。工程直接或间接扰动、破坏均位于既有变电站内，土地利用类型、地表组成物质及破坏、扰动方式等均一致，工程水土流失预测划分为主变扩建工程 1 个预测单元，主变及 66kV 配电装置区、500kV 配电装置区、220kV 配电装置区、辅助工程区 4 个二级预测单元。

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时段，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 5~10 月。

施工期：本工程预计于 2025 年 9 月开工建设，于 2026 年 10 月建设完成，总工期 14 个月，占雨季比例 1.33。预测时段取 1.33 年。

表 4-2 水土流失预测时段划分

预测区域		施工期		自然恢复期	
		预测面积（hm ² ）	预测时段（a）	预测面积（hm ² ）	预测时段（a）
主变扩建工程	主变及 66kV 配电装置区	0.21	1.33	0.12	2
	500kV 配电装置区	0.18	1.33	0.08	2
	220kV 配电装置区	0.03	1.33	/	/
	辅助工程区	0.01	1.33	/	/
	合计	0.43	/	0.20	/

自然恢复期：各项工程施工结束后水土保持措施不完善情况下，植被自然恢复（不含施工结束后被硬化地表和建构筑物基础覆盖区域）。项目区位于成都市，属湿润区，结合现场踏勘实际情况，本项目自然恢复期预测时间确定为 2 年。

4.3.3 土壤侵蚀模数

该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，本项目原地貌土壤侵蚀模数取 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。扰动类型为地表翻扰型一般扰动地表。

地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量按公式（1）和公式（2）计算：

$$M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA \qquad (1)$$

$$K_{yd}=NK \qquad (2)$$

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；

R——降雨侵蚀力因子，MJ·mm/(hm²·h)；

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

N ——地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲；

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

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 。

表 4-3 地表翻扰型一般扰动地表土壤侵蚀模数计算表

序号	项目	因子	计算式	主变及 66kV 配电 装置区	500kV 配电装 置区	220kV 配电装 置区	辅助 工程 区
1	降雨侵蚀力因子	R		5367.2	5367.2	5367.2	5367.2
2	地表翻扰后土壤 可蚀性因子	K_{yd}	$K_{yd}=NK$	0.0155	0.0155	0.0155	0.0155
	可蚀性因子增大 系数	N		2.13	2.13	2.13	2.13
	土壤可蚀性因子	K		0.0073	0.0073	0.0073	0.0073
3	坡长因子	L_y	$L_y=(\lambda/20)^m$	0.76	0.81	0.81	0.76
	水平投影坡坡长 (m)	λ		10	10	10	10
	坡长指数	m		0.3	0.4	0.4	0.3
4	坡度因子	S_y	$S_y=-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1\sin\theta)}]$	0.57	0.52	0.28	0.30
	坡度(°)	θ		3	4	4	3
5	植被覆盖因子	B		0.52	0.52	0.52	0.52
6	工程措施因子	E		1	1	1	1
7	耕作措施因子	T		1	1	1	1
8	土壤侵蚀模数	M_{yd}	$M_{yd}=100RK_{yd}L_yS_yBET$	1880	1828	984	989

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。

本工程各施工区域的侵蚀模数取值见表 4-4。

表 4-4 项目区扰动前后土壤侵蚀模数取值表

预测分区	原地貌土壤侵蚀 模数 (t/km ² ·a)	施工期土壤侵蚀 模数 (t/km ² ·a)	自然恢复期土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	
			第一年	第二年

预测分区		原地貌土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	施工期土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	自然恢复期土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	
				第一年	第二年
主变扩建工程	主变及 66kV 配电装置区	300	1880	450	315
	500kV 配电装置区	300	1828	450	315
	220kV 配电装置区	300	984	/	/
	辅助工程区	300	989	/	/

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：

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

- 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

施工期间水土流失面积为 0.43hm²，自然恢复期间水土流失面积为总面积减去场地硬化、主变基础占地面积，经计算自然恢复期水土流失预测面积为 0.20hm²。水土流失预测结果汇总见下表：

表 4-5 水土流失量预测表

预测单元	预测时段	流失面积 (hm ²)	影响年限 (a)	扰动前流失量 (t)	扰动后流失量 (t)	新增水土流失量 (t)
主 主变及 66kV	施工期	0.21	1.33	0.8	5.3	4.5

变 扩 建 工 程	配电装置区	自然恢复期	0.12	2	0.7	0.9	0.2
	500kV 配电 装置区	施工期	0.18	1.33	0.7	4.4	3.7
		自然恢复期	0.08	2	0.5	0.6	0.1
	220kV 配电 装置区	施工期	0.03	1.33	0.1	0.4	0.3
		自然恢复期	/	/	/	/	/
	辅助工程区	施工期	0.01	1.33	0.0	0.1	0.1
		自然恢复期	/	/	/	/	/
	合计	/	/	/	2.8	11.7	8.9

从表中可以看出，本工程建设期扰动后土壤流失总量为 11.7t，新增流失量 8.9t。为有效的控制工程施工准备及施工期和自然恢复期各种水土流失的发生，本项目主要防治区域为主变及 66kV 配电装置区，新增土壤流失量为 4.7t，占新增土壤流失总量的 52.81%；施工期为水土流失主要时段，新增土壤流失量为 8.6t，占新增土壤流失总量的 96.63%，在施工过程中应适时采取临时措施和工程措施相结合，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。

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：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、面蚀创造了条件；主变基础施工等对地表破坏较严重，可能会造成比较严重的水土流失。

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。主变及 66kV 配电装置区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，方案还应建立临时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应该为主变场地扩建。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，本项目防治分区分为 1 个一级防治分区：主变扩建区，并将其划分为 4 个二级防治分区：主变及 66kV 配电装置区、500kV 配电装置区、220kV 配电装置区、辅助工程区，均位于既有大林 500kV 变电站范围内，占地类型均为公共管理与公共服务用地（公用设施用地）。

表 5-1 水土流失防治分区表 单位：hm²

防治分区		占地性质及面积			防治责任范围	备注
		永久占地	临时占地	合计		
主变扩建区	主变及 66kV 配电装置区	0.21	/	0.21	0.21	4 号主变及 66kV 配电装置构支架及设备基础、防火墙等
	500kV 配电装置区	0.18	/	0.18	0.18	主变进线间隔支架及设备基础
	220kV 配电装置区	0.03	/	0.03	0.03	主变进线间隔，扩建 220kV 出线间隔 6 个
	辅助工程区	0.01	/	0.01	0.01	巡视小道、操作地坪
合计		0.43	/	0.43	0.43	/

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土保持防治经验，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
主变及 66kV 配电装置区	工程措施	铺设碎石、站区排水	主体已列
		表土剥离、表土回覆、土地整治	方案新增
	植物措施	种草绿化	主体已列
	临时措施	防雨布遮盖、土袋拦挡	方案新增
500kV 配电装置区	工程措施	铺设碎石	主体已列
		表土剥离、表土回覆、土地整治	方案新增
	植物措施	种草绿化	主体已列
	临时措施	防雨布遮盖、土袋拦挡	方案新增
220kV 配电装置区	工程措施	铺设碎石	主体已列
注：辅助工程区建成后为硬化地面，故无须布设水土保持措施。			

5.3 分区措施布设

5.3.1 设计标准

本方案工程措施、植物措施、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

5.3.2.1 主变及 66kV 配电装置区水土保持措施设计

1、工程措施

铺设碎石（主体已列）：本项目将对配电装置场地区域及主变下设置碎石铺垫，措施面积 900m²，碎石铺设厚度 10cm。

站区排水（主体已列）：主体设计，本期扩建场地雨水经过汇集后与电缆沟雨水排入检查井，经由新布设的雨水管道，最终排至原站内雨水排水系统，再排至站外。本期雨水管道与原站区保持一致，采用钢管 DN300，管道长度 70m。

表土剥离、回覆（方案新增）：本方案考虑施工前期对主变及 66kV 配电装置区域内原植草地坪区域的表土进行剥离，可剥离表土面积为 0.21hm²，剥离厚度为 20cm，经统计，剥离表土量 0.04 万 m³。

施工结束后，将表土回覆至恢复的绿化区域，表土回覆面积为 0.12hm²，土源采用前期剥离的表土，部分来源于 500kV 配电装置区，回覆表土 0.05 万 m³，回覆的表土厚度 42cm。

土地整治（方案新增）：根据后期绿化的需要，方案将对后期绿化区域进行土地整治。土地整治在主体工程完工后进行，在施工结束后施工单位应及时清理杂物，土地整治面积为 0.12hm²。

土地整治的方法及要求：先将表土翻松，再进行细平工作。平整时应采取就近原则，开挖及回填时应保证表土回填前土块有足够的保水层，防止表土层底部为漏水层，并配合平整进行表层覆土。

2、植物措施（主体已列）

种草绿化：根据主体设计资料和现场踏勘情况，为与站区现状保持一致，沿站内道路进行植草绿化，根据主体设计资料，本期工程主变及 66kV 配电装置区内绿化的面积为 0.12hm²，草种选择与现状一致，为麦冬。

表 5-3 主变及 66kV 配电装置区水土保持措施工程量表

防治分区	措施类型	措施内容	单位	数量	备注
主变及 66kV 配电装置区	工程措施	铺设碎石	m ²	900	主体已列
		站区排水	m	70	主体已列
		表土剥离	万 m ³	0.04	方案新增
		表土回覆	万 m ³	0.05	方案新增
		土地整治	hm ²	0.12	方案新增
	植物措施	种草绿化	hm ²	0.12	主体已列

5.3.2.2 500kV 配电装置区水土保持措施设计

1、工程措施

铺设碎石（主体已列）：本项目将对 500kV 配电装置场地区域下设置碎石铺垫，措施面积 900m²，碎石铺设厚度 10cm。

表土剥离、回覆（方案新增）：本方案考虑施工前期对 500kV 配电装置区内原植草地坪区域的表土进行剥离，可剥离表土面积为 0.18hm²，剥离厚度为 20cm，经统计，剥离表土量 0.04 万 m³。

施工结束后，将表土回覆至恢复的绿化区域，表土回覆面积为 0.08hm²，土源采用前期剥离的表土，部分回覆至主变及 66kV 配电装置区，回覆表土 0.03 万 m³，回覆的表土厚度 37cm。

土地整治（方案新增）：根据后期绿化的需要，方案将对后期绿化区域进行土地整治。土地整治在主体工程完工后进行，在施工结束后施工单位应及时清理杂物，土地整治面积为 0.08hm²。

土地整治的方法及要求：先将表土翻松，再进行细平工作。平整时应采取就近原则，开挖及回填时应保证表土回填前土块有足够的保水层，防止表土层底部为漏水层，并配合平整进行表层覆土。

2、植物措施（主体已列）

种草绿化：根据主体设计资料和现场踏勘情况，为与站区现状保持一致，沿站内道路进行植草绿化，根据主体设计资料，本期工程 500kV 配电装置区内绿化的面积为 0.08hm²，草种选择与现状一致，为麦冬。

3、临时措施（方案新增）

防雨布遮盖：主要考虑主变扩建施工期基础回填土方、站内剥离表土的临时堆存和防护，剥离表土与一般土石方分开堆放，由于土方量较少，堆放时间较短，临时堆放于 500kV 配电装置区域范围内，采用防雨布临时覆盖防护。经统计，需防雨布遮盖面积约 2000m²。

土袋拦挡：为保持表土性状，兼顾减少因雨水冲刷临时堆土而产生的水土流失，方案拟将剥离的表土部分装袋用于拦挡临时堆土，装袋后剩余的表土和一般的土石方分开堆放，堆放高度 1~1.5m，共需设置挡墙长度约 244m。堆土外侧设置的双排双层土袋挡墙，土袋挡墙断面尺寸 0.8×0.4（宽×高），待施工完成后，剥离表土开袋回覆于变电站内绿化之用，共需土袋 78m³。

表 5-4 500kV 配电装置区水土保持措施工程量表

防治分区	措施类型	措施内容	单位	数量	备注
500kV 配电装置区	工程措施	铺设碎石	m ²	900	主体已列
		表土剥离	万 m ³	0.04	方案新增
		表土回覆	万 m ³	0.03	方案新增
		土地整治	hm ²	0.08	方案新增
	植物措施	种草绿化	hm ²	0.08	主体已列
	临时措施	防雨布遮盖	m ²	2000	方案新增
		土袋拦挡	m ³	78	方案新增

5.3.2.3 220kV 配电装置区水土保持措施设计

1、工程措施（主体已列）

铺设碎石：本项目将对 220kV 配电装置场地区域及扩建间隔处设置碎石铺垫，措施面积 300m²，碎石铺设厚度 10cm。

表 5-5 220kV 配电装置区水土保持措施工程量表

防治分区	措施类型	措施内容	单位	数量	备注
220kV 配电装置区	工程措施	铺设碎石	m ²	300	主体已列

5.3.2.4 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

防治分区	措施类型	措施内容	单位	数量	备注
主变及 66kV 配电装置区	工程措施	铺设碎石	m ²	900	主体已列
		站区排水	m	70	主体已列
		表土剥离	万 m ³	0.04	方案新增
		表土回覆	万 m ³	0.05	方案新增
		土地整治	hm ²	0.12	方案新增
	植物措施	种草绿化	hm ²	0.12	主体已列
500kV 配电装置区	工程措施	铺设碎石	m ²	900	主体已列
		表土剥离	万 m ³	0.04	方案新增
		表土回覆	万 m ³	0.03	方案新增
		土地整治	hm ²	0.08	方案新增
	植物措施	种草绿化	hm ²	0.08	主体已列
	临时措施	防雨布遮盖	m ²	2000	方案新增
		土袋拦挡	m ³	78	方案新增
220kV 配电装置区	工程措施	铺设碎石	m ²	300	主体已列

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、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》人工费调整幅度及计日工人工单价（川建价发〔2023〕35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》人工费调整幅度及计日工人工单价（川建价发〔2023〕35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185元/工日，即为23.12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。本项目交由主体工程监理单位一并监理，可不计列。

(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 0.43hm²，应缴纳水土保持补偿费为 0.559 万元。

9. 估算成果

本工程水土保持估算总投资 42.21 万元，价格水平年为 2024 年。水土保持投资中，工程措施费 9.36 万元（主体已列 5.16 万元），植物措施费 6.47 万元（主

体已列 6.47 万元），临时措施费 4.58 万元，独立费用 18.52 万元，基本预备费 2.73 万元，水土保持补偿费 0.559 万元。

表 7-1 投资估算总表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	方案新增水土保持措施投资				主体已列水土保持措施投资	合计
		建安工程费	植物措施费	独立费用	小计		
第一部分工程措施		4.20			4.20	5.16	9.36
1	主变及 66kV 配电装置区	2.56			2.56	3.31	5.87
2	500kV 配电装置区	1.64			1.64	1.39	3.03
3	220kV 配电装置区	0			0	0.46	0.46
第二部分植物措施			0		0	6.47	6.47
1	主变及 66kV 配电装置区		0		0	3.88	3.88
2	500kV 配电装置区		0		0	2.59	2.59
第三部分施工临时工程		4.58			4.58	0	4.58
一	临时防护工程	4.58			4.58	0	4.58
1	500kV 配电装置区	4.58			4.58	0	4.58
二	其他临时工程	0			0	0	0
一至三部分之和		8.78	0		8.78	11.63	20.41
第四部分独立费用					18.52		18.52
1	建设管理费			0.18	0.18		0.18
2	科研勘测设计费			5.00	5.00		5.00
3	工程建设监理费			0.00	0.00		0.00
4	竣工验收技术评估费			13.34	13.34		13.34
一至四部分合计					27.29	11.63	38.92
第五部分基本预备费					2.73		2.73
第六部分水土保持补偿费					0.559		0.559
水土保持工程总投资					30.58	11.63	42.21

表 7-2 新增水保措施分部估算表

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					4.20
1	主变及 66kV 配电装置区				2.56
1.1	表土剥离	万 m ³	0.04	61200	0.24
1.2	表土回覆	万 m ³	0.05	436200	2.18
1.3	土地整治	hm ²	0.12	11007.58	0.13
2	500kV 配电装置区				1.64
2.1	表土剥离	万 m ³	0.04	61200	0.24
2.2	表土回覆	万 m ³	0.03	436200	1.31

2.3	土地整治	hm ²	0.08	11007.58	0.09
第二部分 植物措施					0
第三部分 施工临时工程					4.58
一	临时防护工程				4.58
1	500kV 配电装置区				4.58
1.1	防雨布遮盖	m ²	2000	5.49	1.10
1.2	土袋拦挡				3.48
1.2.1	编织袋土填筑	m ³	78	388.13	3.03
1.2.2	编织袋土拆除	m ³	78	57.69	0.45
二	其他临时工程				0
第四部分 独立费用					18.52
一	建设管理费				0.18
二	科研勘测设计费				5.00
三	工程建设监理费				0
四	水土保持设施验收报告编制费				13.34
一至四部分合计					27.29
基本预备费					2.73
静态总投资					30.02
水土保持补偿费		hm ²	0.43	1.3	0.559
方案新增水土保持工程总投资					30.58

表 7-3 独立费用估算表

编号	费用名称	编制依据及计算公式	金额（万元）
1	建设管理费	(一至三部分之和)×2%	0.18
2	科研勘测设计费	根据本项目实际计列	5.00
3	工程建设监理费	根据本项目实际计列	0.00
4	水土保持设施验收报告编制费	定额〔2023〕16号文，结合本项目实际计列	13.34
合计			18.52

表 7-4 水土保持补偿费计算表

编号	行政区划	征占地面积 (hm ²)	计算依据	计算标准	水土保持补偿费 (万元)
1	天府新区	0.43	川发改价格〔2017〕347号	1.3 元/m ²	0.559
合计		0.43			0.559

表 7-5 分年度投资表（单位：万元）

工程及费用名称	合计（万元）	2025 年（万元）	2026 年(万元)
第一部分 工程措施	9.36	2.67	6.69
主变及 66kV 配电装置区	5.87	1.68	4.19
500kV 配电装置区	3.03	0.87	2.16

220kV 配电装置区	0.46	0.13	0.33
第二部分 植物措施	6.47	0	6.47
主变及 66kV 配电装置区	3.88	0	3.88
500kV 配电装置区	2.59	0	2.59
第三部分 施工临时工程	4.58	4.13	0.45
500kV 配电装置区	4.58	4.13	0.45
第四部分 独立费用	18.52	5.05	13.47
建设管理费	0.18	0.05	0.13
科研勘测设计费	5.00	5.00	0
工程建设监理费	0	0	00
水土保持设施验收报告编制费	13.34	0	13.34
一至四部分合计	38.92	11.86	27.06
基本预备费	2.73	0.98	1.76
水土保持补偿费	0.559	0.559	0
总投资	42.21	13.39	28.82

表 7-6 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	现场经费	间接费	利润	税金	扩大
1	表土剥离	100m ³	612.47	386.10	38.61	0.00	16.99	21.24	23.15	34.03	43.75	48.61
2	表土回覆	100m ³	4561.96	2880.75	144.04	0.00	120.99	151.24	164.85	242.33	311.57	346.19
3	土地整治	hm ²	11007.58	7583.36	1.95	47.87	305.33	381.66	416.01	611.53	786.26	873.62
4	防雨布遮盖	100m ²	548.88	369.92	10.70	0.00	15.22	19.03	20.74	30.49	39.21	43.56
5	编织袋土填筑	100m ³	38813.23	26865.44	49.50	0.00	1076.60	1345.75	1466.86	2156.29	2772.37	3080.41
6	编织袋土拆除	100m ³	5769.27	3884.16	116.52	0.00	160.03	200.03	218.04	320.51	412.09	457.88

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）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），工程区所在成都市天府新区不属于国家级及省级水土流失重点防治区。本项目位于成都市天府新区成都直管区，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 0.43hm²，本工程水土保持方案防治效果分析结果见下表：

表 7-7 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 ）	98.6%	97%
		0.42	0.43		
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 ）	97.7%	94%
		0.43	0.44		
表土保护率	保护表土数量/可剥离表土总量	保护表土数量（万 m ³ ）	可剥离表土总量（万 m ³ ）	98.7%	92%
		0.08	0.08		
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 ）	99.5%	97%
		0.20	0.20		
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 ）	46.5%	25%
		0.20	0.43		

通过本方案水保措施的实施后，本项目水土保持措施实施后至方案设计水平年，水土流失治理达标面积可达到 0.42hm²，水土流失治理度 98.6%，土壤流失控制比 1.67，渣土防护率 97.7%，表土保护率 98.7%、林草植被恢复率 99.5%、林草覆盖率 46.5%。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 项防治指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，不得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 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 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，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。

《成都大林 500 千伏变电站主变扩建工程 水土保持方案报告表》专家审查意见

姓 名	凌文州	工作单位	中国电力工程顾问集团 西南电力设计院有限公司
职 称	正高	手机号码	13541343419
专家库在库编号	CSZ-ST103		

成都大林 500 千伏变电站主变扩建工程位于成都市天府新区成都直管区大林镇小堰沟村。为建设类项目。本工程在现有大林 500 千伏变电站内扩建 4 号主变，规模 1×1200MVA；扩建 220kV 出线间隔 6 个（分别 2 回至中和，2 回至应龙，2 回至文创）；4 号主变低压侧装设 2 组 60Mvar 并联电容器（搬迁自 1 号和 3 号主变低压侧各 1 组 60Mvar 并联电容器），4 组 60Mvar 并联电抗器。

本工程总占地面积 0.43hm²，均为永久占地。工程土石方挖填方总量为 0.69 万 m³，其中挖方 0.44 万 m³，填方 0.25 万 m³，余方 0.19 万 m³ 运至西新路（杨柳河大桥至蔡湾段）一期工程回填利用，不单独设置取土、弃土场。工程总投资 10052 万元，其中土建投资 862 万元，资金来源为建设单位自筹。工程计划 2025 年 9 月开工，2026 年 10 月建成投运，总工期 14 个月。

工程区属丘陵地貌，本工程在现有变电站内进行扩建。工作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Ⅶ度，地震动反应谱特征周期为 0.45s。工程区属中亚热带湿润季风气候区，多年平均气温 16.4℃，多年平均降水量 967.8mm，多年平均蒸发量为 931.3mm，多年平均风速 1.2m/s，≥10℃积温 5870℃。工程区土壤类型主要为水稻土，表土平均厚度约 20cm~30cm。工程区属亚热带阔叶林区，工程区林草植被覆盖率约为 56%。工程区属西南紫色土区，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，但位于成都市城市规划建设区，为县级以上城市区范围。

根据现行水土保持法律法规、生产建设项目水土保持技术标准、生产建设项目水土流失防治标准以及《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）等有关规定，对《成都大林 500 千伏变电站主变扩建工程水土保持方案报告表》进行了技术审查，形成意见如下：

一、主体工程水土保持评价

同意主体工程选址（选线）水土保持制约性因素的分析与评价。本工程不涉及

各级水土流失重点治理区和重点预防区，但位于成都市城市规划建设区，为县级以上城市市区范围。《报告表》中提出的施工工艺，水土流失防治执行标准，符合水土保持法律法规和技术标准的要求。

（一）基本同意对工程占地、土石方平衡、施工工艺与方法的水土保持分析与评价。工程占地符合相关用地指标规定，通过对占地面积的控制，最大限度地减少了工程扰动范围和损毁植被面积；土石方平衡分析合理，余方运至西新路（杨柳河大桥至蔡湾段）一期工程回填利用，不单独设置弃渣场；施工工艺与方法符合水土保持要求。

（二）基本同意对主体工程中具有水土保持功能措施的评价与界定。

二、水土流失防治责任范围

同意工程水土流失防治责任范围为 0.43hm^2 。

三、水土流失影响分析与预测

基本同意水土流失分析及预测内容、方法和结果。经预测，工程建设可能产生新增土壤流失 8.9t 。主变及 66kV 配电装置区为本工程水土流失防治的重点区域，施工期是水土流失防治重点时段。

四、水土流失防治目标

本工程位于成都市城市规划建设区，为县级以上城市市区范围。同意本工程执行西南紫色土区水土流失防治一级标准。基本同意设计水平年 2026 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 25%。

五、防治分区及水土保持措施总体布局和水土流失防治措施体系

（一）同意将水土流失防治区划分为主变及 66kV 配电装置区、 500kV 配电装置区、 220kV 配电装置区、辅助工程区 4 个防治分区。

（二）基本同意水土保持措施总体布局。结合工程实际和项目区特点，因地制宜提出的水土保持措施总体布局合理。

（三）基本同意水土流失防治措施体系。工程措施、植物措施以及临时措施有机结合，综合防治措施体系合理。

六、分区防治措施布设

基本同意分区防治措施布设及各项防治措施的等级与标准。

（一）主变及 66kV 配电装置区

施工前期对主变及 66kV 配电装置区域内原植草地坪区域的表土进行剥离；剥离表土与一般土石方分开堆放，均堆放于 500kV 配电装置区，待施工完成后，剥离表土开袋回覆于变电站内绿化之用。施工结束后，将表土回覆至恢复的绿化区域，对后期绿化区域进行土地整治，在施工结束后施工单位应及时清理杂物。对配电装置场地区域及主变下设置碎石铺垫，本期扩建场地雨水经过汇集后与电缆沟雨水排入检查井，经由新布的雨水管道，最终排至原站内雨水排水系统，再排至站外。沿站内道路进行植草绿化，草种选择与现状一致，为麦冬。

（二）500kV 配电装置区

施工前期对 500kV 配电装置区域内原植草地坪区域的表土进行剥离；剥离表土与一般土石方分开堆放，采用防雨布临时覆盖防护；将剥离的表土部分装袋用于拦挡临时堆土，堆放高度 1~1.5m，堆土外侧设置双排双层土袋挡墙，待施工完成后，剥离表土开袋回覆于变电站内绿化之用。施工结束后，将表土回覆至恢复的绿化区域，对后期绿化区域进行土地整治，在施工结束后施工单位应及时清理杂物。对配电装置场地区域及主变下设置碎石铺垫。沿站内道路进行植草绿化，草种选择与现状一致，为麦冬。

（三）220kV 配电装置区

对配电装置场地区域设置碎石铺垫。

（四）辅助工程区

辅助工程区建成后为硬化地面，无须布设水土保持措施。

七、施工组织

基本同意水土保持施工组织和进度安排。施工进度安排与主体施工进度相协调，符合水土保持要求。

八、水土保持投资估算

基本同意水土保持投资估算编制依据、方法和成果。同意本工程水土保持总投资为 42.21 万元，其中工程措施费 9.36 万元，植物措施费 6.47 万元，临时措施费 4.58 万元，独立费用 18.52 万元，水土保持补偿费 0.559 万元，基本预备费 2.73 万元。

九、水土保持效益分析

基本同意水土保持效益分析。水土保持方案实施后，建设区水土流失可基本得到有效治理和控制，生态环境得到保护和恢复。

十、附表、附件、图件齐全，设计图纸较规范。

综上所述，《报告表》符合水土保持法律法规、技术规范规范和标准及有关文件的规定，可上报审批。

签名：凌文明

日期：2024 年 11 月 25 日