检索号：59-ZS02031K-SB02

凉山西昌（月城）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建设分公司

编制单位：　　四川电力设计咨询有限责任公司

国网四川电力建设工程咨询有限公司

2025年1月

凉山西昌（月城）500千伏变电站主变扩建工程

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：	李关强		主任工程师、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：	邓　川		工程师	
编写：	邓　川		工程师	（1-4章）
	谢海波		高级工程师	（5-6章）
	魏子淋		工程师	（7-8章）

凉山西昌（月城）500千伏变电站主变扩建工程

水土保持方案报告表

责任页

国网四川电力建设工程咨询有限公司

批准：	付俏修	高级工程师
核定：	王　钢	高级工程师
审查：	张时刚	高级工程师
校核：	补成林	高级工程师
项目负责人：	黄　翠	高级工程师
编写：	黄　翠	高级工程师（1-3章、附图）
	吴　荣	工程师（4-6章）
	张彩霞	工程师（7章）
	柳　青	工程师　（8章）

凉山西昌（月城）500千伏变电站主变扩建工程项目水土保持方案报告表

<table>
<tr><td rowspan="8">项目概况</td><td>位置</td><td colspan="5">凉山州西昌市万安镇</td></tr>
<tr><td>建设内容</td><td colspan="5">扩建西昌（月城）500千伏变电站主变1台、变电容量100万千伏安。</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td colspan="2">扩建，建设类项目</td><td>总投资（万元）</td><td colspan="2">9375</td></tr>
<tr><td rowspan="2">土建投资（万元）</td><td rowspan="2">2091</td><td rowspan="2">占地面积（hm²）</td><td>永久：</td><td colspan="2">0.95</td></tr>
<tr><td>临时：</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>动工时间</td><td colspan="2">2025年5月</td><td>完工时间</td><td colspan="2">2026年3月</td></tr>
<tr><td rowspan="2">土石方（万m³）</td><td>挖方</td><td>填方</td><td>借方</td><td colspan="2">余（弃）方</td></tr>
<tr><td>0.76</td><td>0.27</td><td>/</td><td colspan="2">0.49</td></tr>
<tr><td>取土（石、砂）场</td><td colspan="5">无</td></tr>
<tr><td>弃土（石、渣）场</td><td colspan="5">弃土和建渣全部运至“西昌市顺河弃土场”临时堆存，随后临时堆存随后进行综合利用，不新设置弃土场。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">项目区概况</td><td>涉及重点防治区情况</td><td colspan="2">金沙江下游国家级水土流失重点治理区</td><td>地貌类型</td><td colspan="2">山前坡地</td></tr>
<tr><td colspan="2">原地貌土壤侵蚀模数[t/km²•a]</td><td>/</td><td>容许土壤流失量[t/km²•a]</td><td colspan="2">500</td></tr>
<tr><td>项目选址（线）水土保持评价</td><td colspan="6">本项目无法避让金沙江下游国家级水土流失重点治理区，此外不涉及河流两岸、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、重点试验区及水土保持长期定位观测站</td></tr>
<tr><td colspan="2">预测水土流失总量（t）</td><td colspan="5">27.4</td></tr>
<tr><td colspan="2">防治责任范围（hm²）</td><td colspan="5">0.95</td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治标准等级及目标</td><td>防治标准等级</td><td colspan="5">西南岩溶区水土流失防治一级标准</td></tr>
<tr><td>水土流失总治理度（%）</td><td>97</td><td>土壤流失控制比</td><td colspan="2">1.67</td></tr>
<tr><td>渣土防护率（%）</td><td>92</td><td>表土保护率（%）</td><td colspan="2">95</td></tr>
<tr><td>林草植被恢复率（%）</td><td>96</td><td>林草覆盖率（%）</td><td colspan="2">3</td></tr>
<tr><td>水土保持措施</td><td colspan="6">工程措施：DN300 排水管道250m、DN600排水管道100m；土地整治0.04hm²、表土剥离35m³、表土回覆35m³；植物措施：植草绿化0.04hm²、栽植冬青300株；临时措施：土袋挡护15m³、防雨布隔离840m²、防雨布覆盖980m²。</td></tr>
<tr><td rowspan="7">水土保持投资估算（万元）</td><td>工程措施</td><td>14.16</td><td>植物措施</td><td colspan="2">2.66</td></tr>
<tr><td>临时措施</td><td>3.75</td><td>水土保持补偿费</td><td colspan="2">1.235</td></tr>
<tr><td rowspan="5">独立费用</td><td>建设管理费</td><td colspan="3">0.42</td></tr>
<tr><td>水土保持监理费</td><td colspan="3">/</td></tr>
<tr><td>科研勘测设计费</td><td colspan="3">4.70</td></tr>
<tr><td>水土保持设施验收费</td><td colspan="3">7.62</td></tr>
<tr><td>水土保持监测费</td><td colspan="3">8.38</td></tr>
<tr><td>总投资</td><td colspan="4">44.45</td></tr>
<tr><td>编制单位</td><td>四川电力设计咨询有限责任公司</td><td>建设单位</td><td colspan="3">国网四川省电力公司建设分公司</td></tr>
<tr><td>法人代表及电话</td><td>侯磊</td><td>法人代表及电话</td><td colspan="3">高峰</td></tr>
<tr><td>地址</td><td>成都市高新区蜀绣西路299号</td><td>地址</td><td colspan="3">成都市东风路二段21号</td></tr>
<tr><td>邮编</td><td>610041</td><td>邮编</td><td colspan="3">610041</td></tr>
<tr><td>联系人及电话</td><td>邓川/18349148669</td><td>联系人及电话</td><td colspan="3">何洋/68124296</td></tr>
<tr><td>电子信箱</td><td>361335783@qq.com</td><td>电子信箱</td><td colspan="3"></td></tr>
</table>

传真	028-62920945	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 水土保持监测方案 6

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 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 13

3 项目水土保持评价 17

3.1 主体工程选址水土保持评价 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 21

4 水土流失分析与预测 23

4.1 水土流失现状.....23
4.2 水土流失影响因素分析.....23
4.3 土壤流失量预测.....23
4.4 水土流失危害分析.....26
4.5 指导性意见.....26
5 水土保持措施.....27
5.1 防治区划分.....27
5.2 水土流失防治措施总体布局.....27
5.3 分区措施布设.....28
5.4 施工要求.....29
6 水土保持监测.....31
7 水土保持投资估算及效益分析.....32
7.1 投资估算.....32
7.2 效益分析.....34
8 水土保持管理措施.....37
8.1 组织管理.....37
8.2 后续设计.....37
8.3 水土保持监测.....37
8.4 水土保持监理.....37
8.5 水土保持施工.....37
8.6 水土保持设施验收.....37

附表

单价分析表

附件

附件 1 委托书

附件 2《国网四川省电力公司关于凉山月城 500kV 变电站主变扩建工程可行性研究报告的批复》（川电发展[2024]179 号）

附件 3 立项文件

附件 4 凉山西昌（月城）500 千伏变电站主变扩建工程弃土（渣）处置协议

附件 5 顺河弃土场建筑垃圾处置核准证

附件 6 西昌 500kV 输变电工程水保验收支撑文件

附件 7 工程区现场照片

附件 8 专家评审意见

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　项目与水土保持两区关系图

附图 4　项目区土壤侵蚀强度分布图

附图 5　站区总平面布置图

附图 6　分区防治措施总体布局图

附图 7　主变扩建工程区水土保持典型措施布设图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目建设的必要性

月城500kV变电站主变扩建工程可满足凉山州特别是月城供电片区用电需求，减轻500kV变电站主变供电压力，满足500kV容载比要求，提高月城供电片区电网的供电能力和供电可靠性，并促进凉山州社会经济快速发展，因此，凉山西昌（月城）500千伏变电站主变扩建工程是非常必要的。

1.1.1.2 项目基本情况

（1）项目位置

凉山西昌（月城）500千伏变电站主变扩建工程位于四川省凉山州西昌市佑君镇战沟村。项目区地理位置图见附图1。

（2）建设性质、规模与等级

本工程为扩建建设类项目，项目类型为输变电工程，电压等级为500kV。

（3）项目建设内容

扩建西昌（月城）500千伏变电站主变1台、变电容量100万千伏安。

（4）拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建

根据主体设计资料，本期扩建工程在西昌（月城）500kV变电站站内实施，不涉及拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建。

（5）开工与完工时间、总工期

本工程计划于2025年5月开工，2026年3月建成运行，总工期为11个月。

（6）总投资与土建投资

工程动态总投资9375万元，其中土建投资2091万元，由国网四川省电力公司建设分公司进行建设。本工程资金来源：自有资本金20%，向银行贷款80%。

（7）工程占地面积与土石方量

根据主体设计资料，经方案补充，本工程总占地面积为0.95hm^2，按占地性质划分，均为永久占地，占地类型为公共管理与公共服务用地；本工程总开挖0.76万m^3（其中表土剥离35m^3，建渣0.13万m^3），回填0.27万m^3（其中表土利用方35m^3），余方

0.49 万 m^3（建渣 0.13 万 m^3）。经建设单位与西昌市顺河农业开发有限公司签订的弃土处理协议，弃土和建渣全部运至西昌市顺河农业开发有限公司所属的“顺河弃土场”进行临时堆存后综合利用，相关协议详见附件。

1.1.2 项目前期工作进展情况

中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司于 2024 年 6 月编制完成了《凉山西昌（月城）500 千伏变电站主变扩建工程可行性研究报告（收口版）》。

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。2024 年 10 月，**四川电力设计咨询有限责任公司和国网四川电力建设工程咨询有限公司（联合体）**正式受**国网四川省电力公司建设分公司**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，本工程属于“征占地面积在 0.5 公顷以上 5 公顷以下，挖填土石方总量在 1 千立方米以上 5 万立方米以下”，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 2025 年 1 月完成了《凉山西昌（月城）500 千伏变电站主变扩建工程水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

工程所在区域原始地貌类型为山前坡地，场地较为开阔，本期扩建工程在西昌（月城）500kV 变电站征地红线内进行，场地现状平坦。场地所在区域地质构造处于扬子地台的二级构造单元的康滇地轴内，区域稳定性较好，项目区抗震设防烈度为 VIII 度。

工程区域属亚热带高原季风气候区，多年平均气温 17.1℃，≥10℃积温 5356℃左右，年平均蒸发量 1160.5mm，多年平均降水量 1017.1mm，年平均无霜期日数为 325.6d，年平均风速 2.1m/s，主导风向为 N，大风日数年平均 10.8d，雨季时段为 5 月～10 月，区内无冻土。本工程所在区域主要土壤类型为黄棕壤，山坡地段土壤层较薄，抗蚀性和水土保持功能较差。工程所在区域为农耕区，主要为栽培植被，林草覆盖率约 50%，主要草本有茅草、披碱草、早熟禾等。

工程所在区域不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。本工程所在的西昌市属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区，本工程无法避让；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），项目区水土流失类型主要是水力侵蚀，侵蚀强度以微度为主，区域内容许土壤流失量为 500t/km^2·a。

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）《中华人民共和国长江保护法》（2020 年 12 月 26 日，中华人民共和国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，自 2021 年 3 月 1 日起施行）。

1.2.2 部委规章及规范性文件

（1）《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）》（办水保〔2018〕135 号）；

（2）《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023 年 1 月 17 日水利部令第 53 号发布，2023 年 3 月 1 日起实施）；

（3）《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》（办水保〔2023〕177 号）。

1.2.3 技术标准

（1）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；

（2）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；

（3）《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）；

（6）《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；

（7）《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；

（8）《水土流失危险程度分级标准》（SL718-2015）；

（9）《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；

（10）《防洪标准》（GB50201-2014）；

（11）《输变电项目水土保持技术规范》（SL640-2013）；

（12）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

（13）《水土保持概(估)算编制规定和定额》（水利部水总[2003]67号）。

1.2.4 技术资料

（1）《凉山西昌（月城）500千伏变电站主变扩建工程可行性研究报告》（中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司，2024年6月）；

（2）《凉山州西昌市水土保持规划》（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。本工程属建设类项目，建设总工期，11个月，即2025年5月～2026年3月，水土保持方案设计水平年为主体工程完工后当年，即2026年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）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。本工程水土流失防治责任范围面积共计0.95hm^2。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本工程属建设类项目，位于四川省凉山州西昌市境内，在全国水土保持区划中属于西南岩溶区。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)，工程所在的西昌市属金沙江下游国家级水土流失重点治理区，依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的相关规定，本工程执行西南岩溶区水土流失防治一级标准。

1.5.2 防治目标

（1）本工程水土流失防治应达到以下基本目标

项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；水土保

持设施应安全有效；水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复。

（2）本工程水土流失防治指标值如下

本工程水土流失防治标准指标值按西南岩溶区一级标准制定。

1）根据《生产建设项目水土流失防治标准》相关规定调整如下：

①本工程所在区域不属于极干旱地区、干旱地区，根据此条水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率不作修正。

②土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于1，项目区现状土壤侵蚀强度以微度为主，因此将土壤流失控制比提高至1.67。

③项目区属丘陵地貌，渣土防护率不作调整。

2）根据《生产建设项目水土保持技术标准》3.2.2第4款，对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，林草覆盖率应提高1%～2%，本方案提高2%。

3）本工程为站内扩建工程，根据《国家电网有限公司35～750kV输变电工程通用设计通用设备应用目录（2023年版）》相关规定，主变及构架基础、配电装置区等硬化地表占地面积比例较大，属对林草植被有限制的项目，林草覆盖率根据项目实际情况进行调整，结合本工程实际情况，林草覆盖率取3%。

经修正后，本工程防治目标值见表1.5-1。

表1.5-1 本工程防治目标取值

防治指标	一级防治标准		按土壤侵蚀强度修正		按项目所处区位		按项目性质		采用标准	
	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	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	—	—	—	—	—	—	90	92
表土保护率（%）	95	95	—	—	—	—	—	—	95	95
林草植被恢复率（%）	—	96	—	—	—	—	—	—	—	96
林草覆盖率（%）	—	21	—	—	—	+2	—	-20	—	3

1.6 项目水土保持评价结论

本工程无法避让金沙江下游国家级水土流失重点治理区，执行西南岩溶区水土流失防治一级标准；此外，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；不涉及生态保护红线。

扩建区域整体地势较为平缓，主体设计通过调整站区布局，最大限度的减少了土石方开挖量，工程最终产生余方 0.49 万 m^3，运至西昌市顺河农业开发有限公司所属的“顺河弃土场”临时堆存随后进行综合利用，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。

工程的选址、建设方案、施工组织设计等方面满足《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。

1.7 水土流失预测结果

施工期间水土流失面积为 0.95hm^2，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 0.04hm^2。

本工程建设期扰动后土壤流失总量为 27.4t，新增流失量 27.4t，水土流失防治重点时段在施工期。

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。

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主变扩建工程区 1 个防治区，具体水土保持措施如下：

施工准备期，对扩建占地范围内草坪区域进行表土剥离并存于施工场地一隅；施工过程中，采用土袋挡护、防雨布隔离及遮盖对临时堆存的回填土方和表土进行防护，沿道路布设排水管道；设备安装完成后，对需要进行绿化区域进行土地整治，将表土回覆至需要绿化范围，然后植草、栽灌木绿化。

工程措施：**DN300 排水管道 250m、DN600 排水管道 100m；**土地整治 0.04hm^2、表土剥离 35m^3、表土回覆 35m^3；

植物措施：**植草绿化 350m^2、栽植冬青 300 株**；

临时措施：土袋挡护 15m^3、防雨布隔离 840m^2、防雨布覆盖 980m^2。

1.9 水土保持监测方案

监测内容：水土流失影响因素监测、水土流失状况监测、水土流失危害监测、水土

保持措施监测。

监测时段：施工准备期开始至设计水平年结束，即从2025年5月开始监测，至2026年12月底结束，在施工准备期进行本底值监测。

监测方法：主要采取调查监测进行监测。

监测点位布设：不设置固定监测点。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持总投资为44.45万元，其中主体已列投资16.34万元，新增投资28.11万元。水土保持总投资中工程措施14.16万元，植物措施2.66万元，临时措施3.75万元，独立费用21.12万元，基本预备费1.52万元，水土保持补偿费1.235万元。

水保方案实施后项目区水土流失将得到全面综合治理，水土流失治理达标面积可达到0.95hm^2、林草植被建设面积为0.04hm^2、至设计水平年可减少水土流失量15t。通过水土保持措施治理后，至设计水平年，水土流失治理度达到100%、土壤流失控制比为1.7、渣土防护率达到100%、表土保护率达到100%、林草植被恢复率达到100%、林草覆盖率达到4.2%。根据防治效果预测，各项防治指标均能达到方案确定的目标值。

1.11 结论

本工程为站内扩建工程，场地地质构造相对稳定，无滑坡、泥石流等不良地质现象，工程地质条件好。本工程选址无法避让金沙江下游国家级水土流失重点治理区，本方案提高了防治标准，加强防护和治理措施配置，符合水土保持法律法规、技术标准的相关规定；建设区内无专项水土保持设施，基本没有水土保持制约因素。工程施工组织和工艺设计较为合理，本方案所采取的各项措施能有效地减少因工程建设造成的水土流失。从水土保持角度认为该工程项目可行。

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”；建设单位与当地水行政主管部门共同配合，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：凉山西昌（月城）500 千伏变电站主变扩建工程。

地理位置：四川省凉山彝族自治州西昌市。

建设性质：扩建工程。

规模与等级：大型，电压等级 500kV。

总投资及土建投资：项目设计动态总投资 9375 万元，其中土建投资 2091 万元。

建设工期：计划于 2025 年 5 月～2026 年 3 月实施，总工期 11 个月。

建设单位：国网四川省电力公司建设分公司。

本工程特性详见表 2.1-1。

表 2.1-1　本工程主要技术指标表

<table>
<tr><td colspan="10">一、项目简介</td></tr>
<tr><td>项目名称</td><td colspan="9">凉山西昌（月城）500 千伏变电站主变扩建工程</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="9">凉山彝族自治州西昌市佑君镇战沟村</td></tr>
<tr><td>工程等级</td><td colspan="9">大型</td></tr>
<tr><td>工程性质</td><td colspan="9">扩建</td></tr>
<tr><td>建设单位</td><td colspan="9">国网四川省电力公司建设分公司</td></tr>
<tr><td>建设规模</td><td colspan="9">扩建西昌（月城）500 千伏变电站主变 1 台、变电容量 100 万千伏安。</td></tr>
<tr><td>工程总投资</td><td>动态投资（万元）</td><td colspan="3">9375</td><td>土建投资（万元）</td><td colspan="3">2091</td></tr>
<tr><td>建设工期</td><td colspan="9">计划于 2025 年 5 月初开工，2026 年 3 月底建成，总工期 11 个月</td></tr>
<tr><td colspan="10">二、项目组成及占地情况</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目</td><td>单位</td><td>永久占地</td><td>临时占地</td><td>小计</td><td colspan="4">备注</td></tr>
<tr><td rowspan="2">凉山西昌（月城）500 千伏变电站主变扩建工程</td><td>扩建工程占地</td><td>hm²</td><td>0.95</td><td>/</td><td>0.95</td><td colspan="4">站内扩建场地占地</td></tr>
<tr><td>合计</td><td>hm²</td><td>0.95</td><td>/</td><td>0.95</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="10">三、项目土石方量</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">项目</td><td rowspan="2">单位</td><td colspan="7">土石方工程量</td></tr>
<tr><td>挖方</td><td>填方</td><td>弃方</td><td colspan="4">备注</td></tr>
<tr><td rowspan="3">凉山西昌（月城）500 千伏变电站主变扩建工程</td><td>场地平整</td><td>万 m³</td><td>0.13</td><td></td><td>0.13</td><td colspan="4" rowspan="3">运至“顺河弃土场”临时堆存随后进行综合利用</td></tr>
<tr><td>建构筑物基槽</td><td>万 m³</td><td>0.63</td><td>0.27</td><td>0.36</td></tr>
<tr><td>合计</td><td>万 m³</td><td>0.76</td><td>0.27</td><td>0.49</td></tr>
<tr><td colspan="10">四、工程拆迁情况：本工程不涉及</td></tr>
</table>

2.1.2 项目组成及工程布置

本项目为西昌（月城）500kV 变电站扩建工程，详述如下：

2.1.2.1 西昌（月城）500kV 变电站概况

西昌（月城）500kV 变电站位于凉山彝族自治州西昌市佑君镇站沟村，站址向东北距离西昌市约 19km，向东距离佑君镇约 2km，进站道路从站区北侧的 G348 国道引接，该站已于 2010 年 11 月投入运行。

西昌（月城）500 千伏变电站作为西昌 500kV 输变电工程的组成部分，建设单位委托第三方单位编制了水土保持方案，2007 年 12 月，四川省水利厅以川水函[2007]1279 号文件批复了该项目水土保持方案，2013 年，四川省水利厅以川水函[2013]1674 号文对该工程进行了水土保持设施竣工验收。经现场核实，西昌（月城）500 千伏变电站已按主体设计要求布置了相应的措施：变电站站区设置了较完善的挡土墙、排水沟等工程措施，配电装置场地采用绝缘地坪、简易绿化，变电站挡土墙、排水沟等设施运行正常，无遗留水土保持问题。

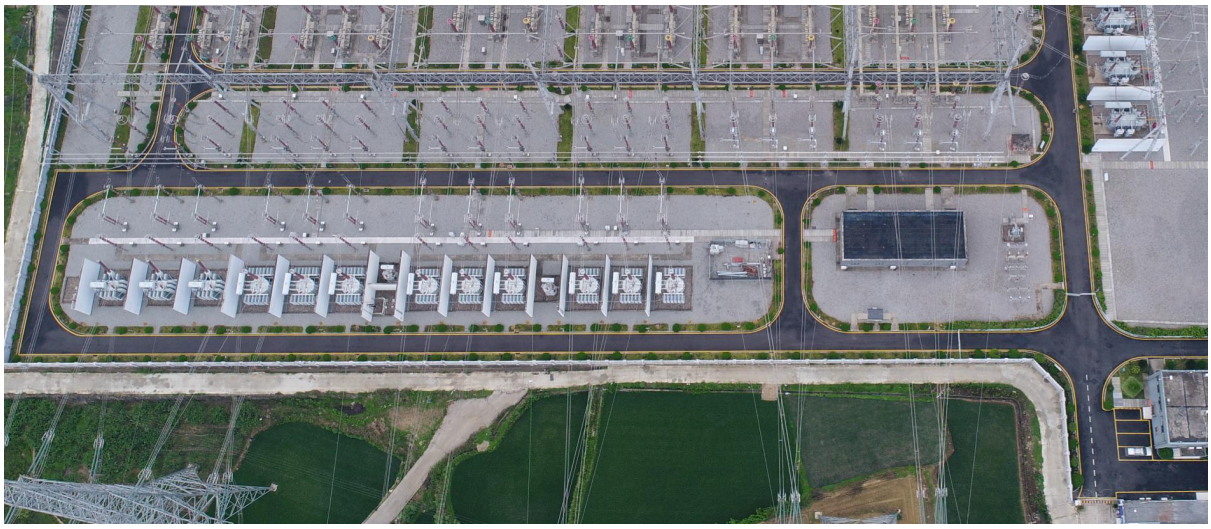

图 2-1 西昌（月城）500kV 变电站站内扩建场地现状

图 2-2 西昌（月城）500kV 变电站站外排水沟

2.1.2.2 扩建工程概况

扩建西昌（月城）500 千伏变电站主变 1 台、变电容量 100 万千伏安。

2.1.2.3 总体布置

（1）总平面布置

西昌（月城）500kV 变电站为全户外 HGIS 变电站，500kV 配电装置布置在站区南侧，向东、西两个方向出线；220kV 配电装置布置在站区北侧，向北出线；主控通信楼布置在站区东北侧，从东侧进站。变电站已按最终规模一次征地，总占地面积 5.31hm^2，其中围墙内占地面积 4.03hm^2。

本期工程拆除 500kV 配电装置东侧的 2 组 500kV 出线高抗基础、相应防火墙及基础等，利用拆除后的场地和原无功预留场地扩建 1 组主变、低压无功装置等。本期工程在原有围墙内扩建，扩建区域总平面按一字型考虑，由南向北依次为 35kV 配电装置区、500kV 主变配电装置区及新增水泵房及继电器室区。进站道路利用站区原有进站道路（位于站区东侧），总平面布置合理。

（2）竖向布置

本期扩建场地竖向设计与原设计相协调，场地设计标高同原设计屋外配电装置的场地标高，排水坡向与坡度同原设计。

2.1.2.4 站区道路

本期扩建工程需恢复站内道路 2000m^2，主变压器的运输道路采用 4.5m，转弯半径为 9m；环形道路采用 4m，转弯半径为 7m～9m。道路采用沥青路面，与原有道路保持一致，所有道路均按郊区型双坡道路考虑。

2.1.2.5 给、排水系统

（1）给水系统

本变电站前期已设计完成站内所有主要建筑物及附属设施建筑物、站内外道路、电缆主沟、场地给排水、生活及消防供水系统，本期主要依托变电站现有给水系统。

（2）排水系统

场地排水采用有组织排水，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，再排至站外排水沟。

本期雨水管道与原站区保持一致，采用管径为 DN300、DN600 的钢筋混凝土管，管道长度分别为 250m、100m，站区雨水最终排入站外现有排水沟。

2.1.2.6 经济技术指标

表 2.1-2　本期扩建工程主要技术指标表

序号	名称		单位	数量	备注
1	站址总占地面积		hm^2	5.31	
	其中围墙内占地面积		hm^2	4.03	
2	本次扩建占地面积		hm^2	0.95	
3	总建筑面积		m^2	287	
4	道路拆除及恢复面积		m^2	1800/2000	沥青混凝土道路
5	破坏/恢复绿化面积		m^2	350/350	简易绿化
6	破坏/恢复配电装置场地面积		m^2	6800/6200	绝缘地坪
7	扩建部分土石方量	挖方(-)	m^3	6260	土石比=5:5
		填方(+)	m^3	2660	
7.1	建构筑物基槽	挖方(-)	m^3	6260	
		填方(+)	m^3	2660	
7.2	扩建部分土方综合平衡后需	弃土	m^3	3600	外运综合利用，运距约 25km。
		购土	m^3		
8	外弃建渣		m^3	1300	外运综合利用，运距约 25km。
9	新建电缆沟长度		m	200	1.2m×1.2m
10	新建/拆除围墙长度		m	360/360	2.5m 高框架填充式围墙

2.2 施工组织

2.2.1 施工总布置

（1）施工生产区和生活区布置

根据现场踏勘情况，扩建场地较为宽阔，本期扩建工程施工临建场地在占地范围内统筹安排，不再新征地；扩建工程施工生活区采用租用当地现有民房即可解决。

（2）施工道路

扩建工程施工道路主要利用站外现有道路和变电站进站道路，不再新建，西昌（月城）500kV 变电站进站道路由 G348 道引接，交通较方便。

（3）施工用水、用电

1）施工用水及供水布置：根据主体设计，施工供水水源采用变电站现有水源。

2）施工用电及布置：施工用电电源就近引自变电站站用电源。

（4）取土（石、砂）场

工程所用的砂、石料等均在当地购买商品料，本工程不设置单独的取土（石、料）场，减少了新增水土流失。

（5）弃土（石、渣）场

通过对主体设计资料分析，本期扩建工程产生弃土及建渣 0.49 万 m^3，经建设单位与西昌市顺河农业开发有限公司签订的弃土处理意见，弃土和建渣全部运至所属的“顺河弃土场”进行临时堆存然后综合利用，运距约 25km，相关协议详见附件。

2.2.2 施工工艺

主变扩建施工由土建工程和安装工程组成。水土流失主要产生在土建施工阶段。

（1）土建工程：土建工程施工主要包括：场地清理——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。

（2）安装工程：本期扩建工程安装工程主要为主变压器安装、支架吊装等，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

本工程总占地面积为 0.95hm^2，按占地性质划分，均为永久占地；按土地利用类型划分，均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

项　　目		占地类型及面积（hm^2）		占地性质（hm^2）
		公共管理与公共服务用地	合计	永久占地
凉山西昌（月城）500 千伏变电站主变扩建工程	扩建工程占地	0.95	0.95	0.95
	合　计	0.95	0.95	0.95

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

根据项目区立地条件分析，扩建占地范围内需进行开挖的草坪区域可进行表土剥离，面积为 350m^2，剥离厚度为 10cm，可剥离表土量为 35m^3。

（2）表土临时堆放

考虑到本工程实际情况，本方案考虑按就近集中统一堆放原则，剥离的表土集中堆存于场地一角，采用防雨布隔离、遮盖、土袋拦挡等临时防护。

（3）表土平衡分析

本工程需要覆土的区域主要为主体设计采用植被绿化进行处理的地坪，面积为 350m²。本工程区剥离表土量为 35m³。

2.4.2 土石方平衡分析

根据主体设计资料结合现场调查，经水土保持分析补充后，本工程总开挖 0.76 万 m³（其中表土剥离 0.0035 万 m³，建渣 0.13 万 m³），回填 0.27 万 m³（其中表土利用方 0.0035 万 m³），余方 0.49 万 m³（包括建渣 0.13 万 m³）。

经建设单位与西昌市顺河农业开发有限公司签订的弃土处理意见，弃土和建渣全部运至西昌市顺河农业开发有限公司所属的“顺河弃土场”临时堆存随后进行综合利用，运距约 25km，相关协议详见附件。

表 2.4-1　土石方平衡及流向表　单位：万 m³

项目分项	开挖			回填			调入		调出		弃土	
	表土剥离	一般土石方	小计	表土回覆	一般土石方	小计	数量	来源	数量	去向	数量	去向
场地平整	0.0035	0.13	0.1335	0.0035	0	0.0035					0.13	外运临时堆存随后综合利用。
建构筑物基槽		0.63	0.63		0.27	0.27					0.36	
合计	0.0035	0.76	0.7635	0.0035	0.27	0.2735					0.49	

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

本工程计划于 2025 年 5 月开工，2026 年 3 月建成运行，总工期为 11 个月。本工程土建施工无法避开雨季，本方案建议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。工期详见表 2.6-1。

表 2.6-1　主体工程施工总进度表

项目	工期	2025 年								2026 年		
		5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月
主变工程	施工准备	━	━									
	建构筑物基础施工		━	━	━	━	━	━	━			
	设备安装							━	━	━	━	
	设备调试										━	━

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

本期扩建工程在西昌（月城）500kV 变电站征地红线内进行，地形平缓。工程所在区域原始地貌类型为山前缓坡，较为开阔。

2.7.2 地质

2.7.2.1 地质构造

场地所在区域地质构造处于扬子地台的二级构造单元的康滇地轴内，区内以经向构造为主，另有歹字型构造的余支沿西昌至普格一线延入区内与经向构造斜接复合，伴生北东和近东西向次级断裂。西昌（月城）500kV 变电站场地内地质构造简单，区域稳定性好，满足规程规范要求。

2.7.2.2 地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本工程所在区域设计地震基本加速度值为 0.30g，地震影响的特征周期为 0.45s，设计地震分组属于第一组，其抗震设防烈度为 VIII 度。

2.7.2.3 不良地质作用

本期扩建工程在西昌（月城）500kV 变电站站内进行，场地内无不良地质作用。

2.7.3 气象

本工程所在行政区域为凉山州西昌市，属亚热带高原季风气候区。具有干湿季分明、雨量充沛，降雨集中，冬无严寒、夏无酷暑、日照时长，霜冻时短，宜人宜居宜农的特点，5 月上旬至 10 月中、下旬为雨季。根据西昌参证气象站实测资料，区域主要气象要素如下：多年平均气温 17.1℃，≥10℃积温 5356℃左右，年平均蒸发量 1160.5mm，多年平均降水量 1017.1mm，年平均无霜期日数为 325.6d，年平均风速 2.1m/s，主导风向为 N，大风日数年平均 10.8d，雨季时段为 5 月～10 月，区内无冻土。主要气象特征值见表 2.7-1。

表 2.7-1 工程所在区域气象特征值统计表

项　目		西昌市
气温（℃）	多年平均气温	17
	极端最高气温	36.5
	极端最低气温	-3.4
	≥10℃积温	5356
降水量（mm）	多年平均降水量	1017.1
	年最大 24h 暴雨量	70.1
	20 年一遇 1h 暴雨值	56.1

	20 年一遇 6h 暴雨值	93.34
	20 年一遇 24h 暴雨值	124.78
相对湿度（%）	年平均相对湿度	70
风	年平均风速（m/s）	2.1
	年均大风日数（d）	10.8
	主导风向	N
其它	年平均雨日数（d）	116
	年平均蒸发量（mm）	1160.5
	年平均降雪日数（d）	4
	年平均雷暴日数（d）	69.7
	无霜期（d）	325.6
	最大积雪深度（cm）	13

注：1、气象数据分别来源于西昌气象站近 30 年统计数据；

2、暴雨特征值参考《四川省中小流域暴雨洪水计算手册》计算得出。

2.7.4 水文

本工程所在区域属于金沙江流域，涉及的主要河流为安宁河。

安宁河系雅砻江左岸一级支流，发源于冕宁县东小相岭记牌山，河流由北向偏南流经冕宁县城东，右纳南河后，河道分为数股，行于宽谷中，向南流经冕宁县的泸沽镇、西昌市的礼川镇、太和镇、裕隆乡、高草乡、经久乡、佑君镇、中坝乡、德昌县的黄水塘、德昌县、米易县，再转向偏西于大坪地汇入雅砻江。安宁河主河道金投 326km，流域面积 11150km^2，天然落差 3241m。西昌境内段河谷较宽，境内出口流域面积约 6600km^2，河道平均比降 1.7‰，河床多浅滩、心滩、沙洲，常有洪灾发生。

扩建场地位于已建西昌（月城）500kV 变电站征地红线内，根据主体设计资料，扩建场地海拔较高，不受安宁河 100 年一遇洪水影响。

站区内地势西高东低。站址受西北方向山洪影响，变电站前期已考虑山洪影响并修筑了相应的截洪沟，本期利用已建截洪设施排洪。

2.7.5 土壤

项目区地处西昌市，西昌市土壤按成土条件、成土过程、土壤基本属性以及各土壤类型之间的联系和差异划分，共分为 7 个土类、11 个亚类，18 个土属，80 个土种，主要包括红壤、黄棕壤、紫色土、棕壤、水稻土、草甸土、冲积土，其中红壤和黄棕壤分布最为广泛。

本工程区域土壤类型以黄棕壤为主，山坡地段土壤层较薄，抗蚀性和水土保持功能较差。

根据现场调查，可剥离表土区域主要为站区绿化区域，表层土厚度约10cm，经统计可剥离表土面积约350m^2。

2.7.6 植被

根据收集的基础资料分析，工程所在西昌市森林植被属中国西南部亚热带高山高原季风气候区的常绿针叶、阔叶林类型，森林植被覆盖率约为36.6%，主要植被为栎类、杜鹃、云南松、箭竹、桦木及灌木草被。根据实地调查，工程所在区域为农耕区，主要为栽培植被，林草覆盖率约50%，主要草本有茅草、披碱草、早熟禾等。

2.7.7 水土保持敏感区调查

经过设计人员现场调查和向当地主管部门收资，工程所在区域不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园、重要湿地等；不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站；不涉及生态保护红线及河道管理范围。

根据水利部办公厅《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）、《西昌市水土保持总体规划（2015-2030年）》，工程所在的西昌市属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区范围内，本工程无法避让。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址水土保持评价

结合本工程实际情况，通过对《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》相关限制性规定的分析，本项目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。

本项目所在区域无法避让金沙江下游国家级水土流失重点治理区，通过后续设计优化工程方案，采取优化施工工艺及方法，提高防治标准，减少对地表的扰动。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本期扩建工程在西昌（月城）500kV 变电站征地红线内进行，不改变站区总体布置，弃土和建渣全部运至西昌市顺河农业开发有限公司所属的“顺河弃土场”临时堆存随后进行综合利用，不单独设置弃渣场，减小并节约了占地，符合水土保持要求。本工程施工可利用变电站现有进站道路，交通便利，施工时无需修建施工便道，从而减小了新修道路造成的地表扰动，施工交通布局合理。

从水土保持角度分析，本工程建设方案与布局较为合理。

3.2.2 工程占地评价

本工程总占地面积为 0.95hm^2，按占地性质划分，均为永久占地；按土地利用现状划分，均为公共管理与公共服务用地。

本期扩建工程均在原变电站征地红线内进行，不新征土地，满足《电力工程项目建设用地指标》（建标[2010]78 号）用地指标要求。

综上所述，本工程不需新征土地，配电装置场地与站区现状保持一致，施工后期恢复为绝缘地坪及绿化草坪，总体符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

3.2.3.1 表土平衡分析

（1）可剥离表土量分析

根据项目区立地条件分析，部分扩建场地表土剥离厚度为 10cm。根据工程施工扰

动区域、土地利用类型、立地条件分析，本工程区内可剥离表土区域的面积为350m^2，可剥离表土量为35m^3。

（2）表土平衡分析

本方案设计，主要对现状为绿地的区域剥离表土，在施工结束后，回覆相应厚度表土，进行植被恢复。

本工程需要覆土区域的面积约为350m^2，覆土厚度为10cm，绿化覆土共计35m^3。本工程区内剥离表土量为35m^3，全部用于工程区后期绿化回覆，表土资源可得到有效保护和合理利用。

3.2.3.2 土石方减量化、资源化分析

（1）减量化分析

扩建区域整体地势较为平缓，主体设计通过调整站区布局，最大限度的减少了土石方开挖量，符合水土保持要求。

（2）资源化分析

经综合调运后，本工程最终产生余方0.49万m^3，运至西昌市顺河农业开发有限公司所属的“顺河弃土场”临时堆存随后进行综合利用。

本工程余方外运综合利用，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。

3.2.3.3 土石方平衡分析评价

经统计，本工程总开挖0.76万m^3（其中表土剥离35m^3，建渣0.13万m^3），回填0.27万m^3（其中表土利用方35m^3），余方0.49万m^3（建渣0.13万m^3），余方全部外运后进行综合利用。

本期扩建场地开阔，工程临时堆土区域位于扩建范围内的空地，不新增土地，临时堆土期间采取相应的临时防护措施，符合水土保持要求。

本工程不修建渣场，不会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。

综上所述，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。

3.2.3.4 弃土（建渣）外运合理性分析评价

（1）接纳项目消纳能力分析

根据凉山西昌（月城）500千伏变电站主变扩建工程弃土（渣）安全处置协议，西昌市顺河农业开发有限公司所属的“顺河弃土场”同意接纳本项目弃土（渣），根据顺河弃土场建筑垃圾处置核准证，该弃土场总容量700万m^3，剩余容量完全能满足本工程弃土（渣）的堆放，本工程弃土（渣）运至指定位置临时堆存随后进行综合利用。

（2）施工时序合理性分析

顺河弃土场运营使用年限为2024年7月至2028年7月，本项目拟定2025年2月开工建设，本项目弃土形成后即可运至弃土场临时堆存随后进行综合利用。

（3）本工程弃土（渣）外运合理性分析

根据现场调查，本工程与弃土场之间有S219省道、乡道连接，运距约25km。根据协议约定，弃土（渣）运至指定区域后，其水土流失防治责任由西昌市顺河农业开发有限公司负责，保证不发生水土流失危害事件。

1）弃土场与本工程有国道等道路连通，交通便利，为余方调运，创造了便利的交通条件；

2）本项目产生的弃土（渣）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。

（4）水土流失防治责任明确

根据弃土协议，建设单位负责将弃土运至接纳项目，运输过程中水土流失防治责任主体为建设单位，后期弃土处置的水土保持工作由西昌市顺河农业开发有限公司负责。

综上所述，本项目弃土（渣）综合利用合理可行，符合水土保持的要求。

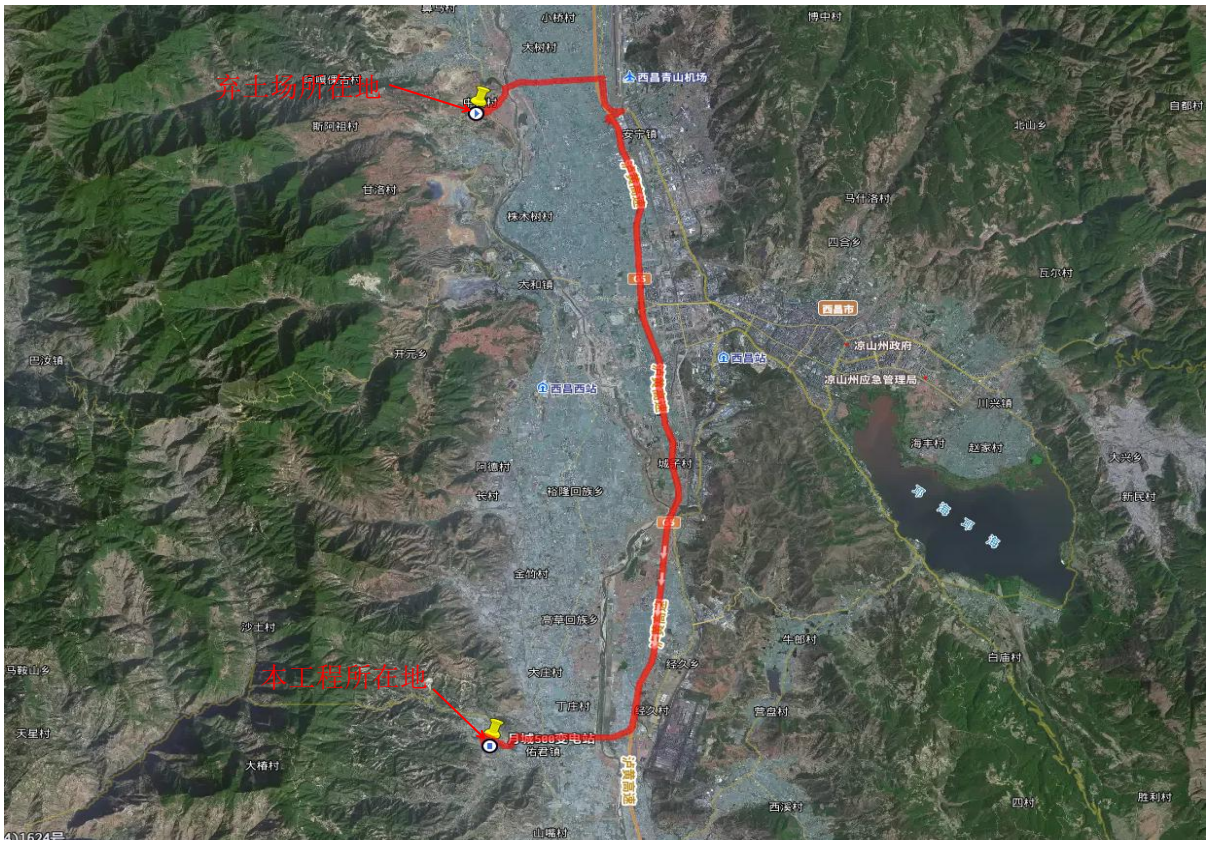

图 3.2-1　弃土场与本工程相对位置关系及运输路线

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本工程不需单独设置取土（石、料）场，工程所在区域合法的采砂、采石场众多，买卖和运输较方便，本工程所用砂、石考虑就近在合法的采砂、采石场购买，相应的水土流失防治责任由商家承担，在购买合同中明确。

3.2.5 弃土（石、渣）场设置评价

本工程的弃土和建渣全部运至位于西昌市顺河农业开发有限公司所属的“顺河弃土场”临时堆存随后进行综合利用，本工程不设置弃渣场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

本期扩建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。土建工程施工主要包括：场地清理——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。

扩建工程施工工艺和方法使工程建设达到有序状态，避免了因无序开挖、无序堆放所产生的水土流失，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

相应的挡护、隔离和遮盖措施以最大限度的减小新增水土流失。

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

（1）排水管道

站区排水包括地面雨水和含油废水，排水系统采用雨、污分流制。场地雨水一部分自然渗透，一部分雨水顺场地坡度散排至道路侧排水管道，再排至站区外排水系统。本期扩建场地主体设计的站内排水管道采用钢筋混凝土管，管道规格为DN300mm、DN600两种，长度分布为250m、100m，主要沿道路两侧布设。排水管能够汇集排导站内雨水，避免造成站内表土冲刷，具有水土保持功能。

（2）站区道路及配电装置区域绝缘地坪

站区道路及配电装置区域设计除满足变电站施工安装、生产运行及检修、消防等方面要求外，还具有防渗固土功能。站区道路和配电装置区域绝缘地坪具有一定的水土保持功能，但其是主体工程设计不可缺少的部分，因此，不将其界定为水土保持工程的内容，该部分工程费用已在主体工程中列支。

（3）站区绿化

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，配电装置场地与道路之间以及道路与围墙之间的区域采用植树种草的方式绿化处理，植被绿化可有效减少水土流失，具有一定的水土保持功能，因此应将其界定为水土保持工程的内容，该部分工程费用已在主体工程中列支，本期工程需绿化350m^2。

结论：为减少施工过程中引起的水土流失，本方案将补充设计相应临时防护措施。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

通过对主体工程中具有水土保持功能工程的分析，参考《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）附录D，界定如下：

本期扩建工程中的排水管道、站区化，具有良好的水土保持功能，界定为水土保持工程；站区道路及配电装置区硬化是主体工程设计不可缺少的部分，不将其界定为水土保持工程。

主体工程中具有水土保持功能措施的工程量及投资详见表3.3-1中所列。

表3.3-1　　主体工程中具有水保功能措施工程量及投资表

措施类型		结构类型	措施位置	单位	数量	单价（元）	投资(万元)
工程措施	DN300 排水管道	钢筋混凝土管	道路两侧	m	100	275	2.75
	DN600 排水管道			m	250	437	10.93
植物措施	植草	麦冬		m^2	350	16	0.56
	栽植灌木	冬青		株	300	70	2.10
合计							16.34

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

工程区位于凉山州西昌市，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），项目区水土流失类型主要是水力侵蚀，侵蚀强度以轻度为主，区域内容许土壤流失量为 500t/km^2·a。

根据四川省 2023 年水土流失动态监测结果，西昌市水土流失面积为 886.1km^2，占幅员面积的 33.37%。

本工程所在行政区域水土流失情况见附图 3 及表 4.1-1。

表 4.1-1　工程所在行政区域水土流失现状统计表

项目		幅员面积（km^2）	强度分级					
			合计	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
西昌市	幅员面积（km^2）	2655	886.1	534.6	164.6	141.9	39.43	5.62
	占比（%）	100	33.37	60.349	18.57	16.01	4.45	0.63

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。扩建场地的清理，开挖土石方的临时堆存等施工活动对地表的占压、扰动，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。

施工结束后，站内场地部分采用植被绿化、其他场地也完成硬化，不会再产生水土流失。

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 0.95hm^2，根据场地占地现状，损毁植被 350m^2。

4.2.3 弃渣量预测

根据土石方平衡，工程建设期产生弃土和建渣 0.49 万 m^3，运行期不产生弃渣，经建设单位与西昌市顺河农业开发有限公司签订的弃土处理意见，弃土和建渣全部运至西昌市顺河农业开发有限公司所属的“顺河弃土场”临时堆存随后进行综合利用。

4.3 土壤流失量预测

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，面积为 0.95hm^2。

4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）要求，将本工程水土流失预测时段划分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期。预测时段按最不利情况考虑，取值时预测期不足雨季的，按占各年雨季长度的比例来确定，超过雨季的按全年计。项目所在地区雨季为 5 月~10 月。

本工程计划于 2025 年 5 月开工，2026 年 3 月建成投运，总工期 11 个月。

（1）施工期（含施工准备期）：工程施工期为 2025 年 5 月～2026 年 3 月，主要是主变及支架基础等建设造成的水土流失进行预测；同时施工准备期也一并纳入了施工期进行预测，根据工期安排，本工程土建施工经历了整个雨季，预测时间按 1.0 年计算。

（2）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覆盖区域）。根据工程所在区域气象资料，项目区属湿润区，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

4.3.3.1 扰动前土壤侵蚀模数背景值的确定

本工程扩建场地位于西昌（月城）500kV 变电站站内预留场地，现状为绿化草坪、绝缘地坪和站内道路，无裸露地表。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、坡度和覆盖度等因子，综合分析本工程不计原地貌土壤侵蚀模数背景值。

4.3.3.2 扰动后土壤侵蚀模数的确定

（1）施工期

项目施工建设将损坏原有地形地貌和植被，增加土壤的可侵蚀性；另一方面，由于场地平整时，挖、填土方不仅造成大面积的裸露地面，而且会改变原地形，增大侵蚀扰动表面积。施工期土壤流失量根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）推荐公式计算，根据扩建区域现状和项目施工特点，扰动类型划分为植被破坏型一般扰

动地表和地表翻扰型一般扰动地表。

植被破坏型一般扰动地表土壤流失量按以下公式计算

$$M_{yz}=RKL_yS_yBETA \quad \text{式 4.3-1}$$

式中：Myz-植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量（t）；

K-土壤可蚀性因子， $t.hm^2.h/(km^2.MJ.mm)$；

R-降雨侵蚀力因子，$MJ.mm/(hm^2.h)$；

K_{yd}-地表翻扰后土壤可蚀性因子，Kyd=NK，$t.hm^2.h/(km^2.MJ.mm)$；

Ly-坡长因子，无量纲；

Sy-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。

地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量按以下公式计算

$$M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA \quad \text{式 4.3-2}$$

式中：Myd-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，$MJ.mm/(hm^2.h)$；

K_{yd}-地表翻扰后土壤可蚀性因子，Kyd=NK，$t.hm^2.h/(km^2.MJ.mm)$；

Ly-坡长因子，无量纲；

Sy-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）自然恢复期：土壤流失量根据自然恢复期侵蚀摸数计算，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4.3-1。

表4.3-1　项目区扰动前后土壤侵蚀模数取值表　单位：$(t/km^2\cdot a)$

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
主变扩建占地	/	2850	550	300

4.3.3 预测结果

施工期间水土流失面积为0.95hm^2，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350m^2（0.04hm^2）。水土流失预测结果汇总见表4.3-2。

表4.3-2　　水土流失预测结果汇总表

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(%)
主变扩建占地	施工期	0.95	1.0	/	27.1	27.1	98.8
	自然恢复期	0.04	2	/	0.3	0.3	1.2
	合计			/	27.4	27.4	100.0

从表中可以看出，本工程建设期扰动后土壤流失总量为27.4t，新增流失量27.4t。在施工过程中应适时采取临时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27.1t（98.8%）、0.3t（1.2%）。因此，水土流失防治重点时段在施工期。

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

本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。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

本期扩建工程均在原变电站站内进行，按照本工程布局，本工程的水土流失防治分区划分为主变扩建工程区 1 个防治分区。

5.2 水土流失防治措施总体布局

5.2.1 防治措施总体布局

根据本工程总体布置、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，确定防治重点和措施配置。水土保持防治措施由工程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	措施类型	水土保持措施	备注
主变扩建工程区	工程措施	***排水管道***	***主体工程***
		表土剥离及回覆、土地整治	水保新增
	临时措施	临时拦挡、防雨布覆盖和隔离	水保新增
	植物措施	***站区绿化***	***主体工程***

5.2.2 工程等级及设计标准

（1）工程措施

1）防洪标准

参照《防洪标准》（GB 50201-2014），500kV 变电设施防洪等级为I级，防洪标准为 100 年一遇。

2）土地整治工程

本工程属于西南土石山区，土壤侵蚀类型属于水力侵蚀，表土覆土厚度按 0.10m 标准执行；土壤翻松厚度按 0.20m 执行。人为扰动后的土地，整治后立地条件应具备绿化需要，采取人工施肥或机械耕翻地等土壤改良措施。

（2）植被恢复与建设工程级别

参照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），本工程属输变电工程，变电站工程区植被恢复与建设工程级别为 1 级，达到当地园林绿化工程标准。

（3）临时措施设计标准

本工程所在区域无法避让金沙江下游国家级水土流失重点治理区，临时措施参照

《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），临时措施的设计标准按5年一遇短历时暴雨强度设计。

5.3 分区措施布设

5.3.1 工程措施

本期扩建工程在西昌（月城）500kV变电站征地红线内的预留场地进行建设，不改变原来的总平面及竖向布置，变电站的进站道路沿用主体设计。

主体工程已考虑排水管道、站区绿化等措施，根据本工程建设和水土流失特点，本方案不再新增工程措施。

（1）排水管道：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，最终排至站内原有检查井再排至站外。本期雨水管道与原站区保持一致，采用钢筋混凝土管，管径为DN300、DN600两种，管道长度分别为250m、100m。

（2）表土剥离、回覆

本水土保持方案考虑施工前期对扩建区域现状为草坪区域进行表土剥离，剥离厚度为10cm，经统计，剥离表土量35m^3。施工结束后，在配电装置场地与道路之间及站区围墙与道路之间的区域回覆表土，土源采用前期剥离的表土，回覆表土35m^3，回覆的表土厚度10cm。

（3）土地整治

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0.04hm^2。

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。

5.3.2 临时措施

主要考虑主变扩建施工期构架基础开挖土方的临时堆存和防护。经估算，本区临时堆土约为1000m^3，为减少水土流失，堆高按1.5m，放坡1:1进行堆放，堆土面积约为700m^2。本方案考虑下垫面铺设防雨布进行隔离，上坡面采用防雨布覆盖，周边采用土袋压盖，单个土袋尺寸为0.8m×0.4m×0.2m，土袋挡护设计规格为堆高0.4m，宽0.8m，

按双排双层堆放。经统计，需要土袋挡墙 15m³，防雨布隔离 840m²、防雨布遮盖 980m²。

5.3.3 植物措施

主体设计采用栽植麦冬和冬青园林绿化的方式对配电装置场地与道路之间及站区围墙与道路之间的区域进行处理，绿化面积为 0.04hm²，站区绿化避免地表裸露，起到了防治水土流失的效果。

5.3.4 水土保持措施工程量

本工程水土保持措施工程量见表 5.3-1 所示。

表 5.3-1 本工程水土保持措施工程量汇总表

措施类型		单位	数量	备注
工程措施	DN300 排水管道	m	250	**主体已有**
	DN600 排水管道	m	100	**主体已有**
	表土剥离	m^3	35	水保新增
	表土回覆	m^3	35	水保新增
	土地整治	hm^2	0.04	水保新增
植物措施	站区绿化	hm^2	0.04	**主体已有**
临时措施	土袋临时拦挡	m^3	15	水保新增
	防雨布隔离	m^2	840	水保新增
	防雨布覆盖	m^2	980	水保新增

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。

建设单位在运输弃土过程中应按照有关部门要求做好防尘、防散落等防护工作，防止对运输路线沿途环境造成破坏和不必要的水土流失。

（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。

（3）施工进度安排

本工程施工期 11 个月，计划于 2025 年 5 月开工，2026 年 3 月建成运行。方案实施进度安排，遵循拦挡工程措施先于土石回填的原则。

水土保持措施应在施工期间或施工结束后立即实施，不能等到主体工程施工结束后才实施。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

防治分区	措施类型	2025 年										
		5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月
主变扩建工程区	主体工程	═══	═══	═══	═══	═══	═══	═══	═══	═══	═══	═══
	表土剥离	━ ━										
	表土回覆										━ ━	
	土地整治										━ ━	
	种树植草											━ ━
	土袋拦挡	━ ━	━ ━	━ ━	━ ━	━ ━	━ ━	━ ━	━ ━	━ ━		
	防雨布隔离、遮盖	━ ━	━ ━	━ ━	━ ━	━ ━	━ ━	━ ━	━ ━	━ ━		

注：主体工程进度 ═══ 水保措施进度 ━ ━ ━ ·

6 水土保持监测

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

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

自主监测具体要求如下：

（1）监测内容

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

（2）监测方法及点位

本项目应主要采取调查监测，不设置固定监测点。

（3）监测时段

监测时段从2025年5月至2026年12月。

（4）监测成果

监测成果按水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）的通知》（办水保[2015]139号）和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）的要求编制。生产建设项目水土保持监测成果应按照档案管理相关规定建立档案。

7 水土保持投资估算及效益分析

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；

（3）主要材料价格与主体工程一致；

（4）本工程水土保持措施的投资估算水平年确定为2024年第3季度。

7.1.1.2 编制依据

（1）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

（2）《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）；

（3）《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设计概（估）算编制规定>相应调整办法＞的通知》（川水函〔2019〕610号）；

（4）《关于《输变电工程环保水保监测与验收费用计列指导意见》的批复》(定额〔2023〕16 号)；

（5）《电力建设工程预算定额》（2018年版）；

（6）《电力工程造价与定额管理总站关于发布2018 版电力建设工程概预算定额2022 年度价格水平调整的通知》（定额〔2023〕1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费用、第二部分植物措施费用、第三部分临时措施费用、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。

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〔2023〕35号）并结合主体工程人工单价确定本水保方案人工单价为168元/工日计算，即21.00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。

（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/m^2计，需补偿面积为0.95hm^2，共需缴纳水土保持补偿费1.235万元。

7.1.2.2 估算成果

本工程水土保持总投资为44.45万元,其中主体已列投资16.34万元,新增投资28.11万元。水土保持总投资中工程措施14.16万元，植物措施2.66万元，临时措施3.75万元，独立费用21.12万元，基本预备费1.52万元，水土保持补偿费1.235万元。

本工程水土保持投资估算总表详见表7.1-1，分部工程估算表详见表7.1-2，水土保持投资全部发生在2025年。

表7.1-2 水土保持投资估算总表　　单位：万元

序号	工程或费用名称	方案新增投资					主体已列投资	总投资
		建安工程费	设备费	植物措施费	独立费用	合计		
一	**第一部分：工程措施**	**0.48**				**0.48**	**13.68**	**14.16**
1	主变扩建工程区	0.34				**0.34**	13.68	**14.02**
二	**第二部分：植物措施**			**0.00**		**0.00**	**2.66**	**2.66**
1	主变扩建工程区					**0.00**	2.66	**2.66**
三	**第三部分：临时措施**	**3.75**				**3.75**		**3.75**
（一）	**临时防护措施**	**3.74**				**3.74**		**3.74**
1	主变扩建工程区	3.74				**3.74**		**3.74**
（二）	**其他临时工程**	**0.01**				**0.01**		**0.01**
四	**第四部分：独立费用**				**21.12**	**21.12**		**21.12**
1	建设管理费				0.42	**0.42**		**0.42**
2	水土保持监理费				0.00	**0.00**		**0.00**
3	科研勘测设计费				4.70	**4.70**		**4.70**
4	水土保持设施验收费				7.62	**7.62**		**7.62**
5	水土保持监测费				8.38	**8.38**		**8.38**
	一至四部分合计	**4.23**	**0.00**	**0.00**	**21.12**	**25.35**	**16.34**	**41.69**
	基本预备费					1.52		**1.52**

	水土保持补偿费					1.235		**1.24**
水土保持工程投资						**28.11**	**16.34**	**44.45**

表 7.1-2 分区措施投资估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	总价（万元）
一	**主变扩建工程区**				**4.08**
1	**工程措施**				**0.34**
1.1	表土剥离	m^3	35	25.30	0.09
1.2	表土回覆	m^3	35	44.51	0.16
1.3	土地整治	hm^2	0.04	24100.43	0.10
2	**临时措施**				**3.74**
2.1	防雨布遮盖	m^2	980	15.90	1.56
2.2	土袋挡护				0.84
2.2.1	土袋填筑	m^3	15	511.11	0.77
2.2.2	土袋拆除	m^3	15	51.50	0.08
2.3	防雨布隔离	m^2	840	15.90	1.34

表 7.1-3 独立费用计算表

编号	工程或费用名称	计列标准	总价（万元）
一	建设管理费	按一至三部分之和的 2%计列	0.42
二	科研勘测设计费	参考《关于《输变电工程环保水保监测与验收费用计列指导意见》的批复》(定额〔2023〕16 号)进行计列	0.00
三	水土保持监理费		4.70
四	水土保持设施验收费		7.62
五	水土保持监测费		8.38
合计			21.12

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	$100m^3$	2529.53	1868.90	102.79	138.02	189.87	229.96
2	表土回覆	$100m^3$	4450.67	3288.29	180.86	242.84	334.08	404.61
3	土地整治	hm^2	24100.43	17806.12	979.34	1314.98	1809.04	2190.95
4	防雨布铺设	$100m^2$	1589.72	1174.53	64.60	86.74	119.33	144.52
5	土袋填筑	$100m^3$	51111.44	37762.67	2076.95	2788.77	3836.56	4646.49
6	土袋拆除	$100m^3$	5149.53	3804.63	209.25	280.97	386.54	468.14

表 7.1-5 主要材料单价汇总表

序号	名称及规格	单位	预算价格（元）
1	防雨布	m^2	7.20
2	编织袋	只	3.50
3	农家土杂肥	m^3	800.00

7.2 效益分析

7.2.1 生态效益

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。

7.2.2 社会效益

在实施各项水土保持措施后，对于保障工程建设和安全运行起到了重要作用。

7.2.3 经济效益

项目区水土保持措施产生的经济效益以间接经济效益为主。对于本工程而言，间接经济效益体现在通过采取工程措施和植物措施后，项目在土石方开挖期可减少水土流失量，避免对周边土地的破坏，减轻和改善了工程占地对当地社会环境造成的不良影响。

7.2.4 水土流失防治目标实现情况

本工程建设区面积为 0.95hm^2，扰动地表面积为 0.95hm^2，建筑物及硬化面积 0.91hm^2，水土流失面积 0.95hm^2。本工程水土保持方案防治效果分析结果见表 7.2-1。

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：hm^2

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)	100%	97%
		0.95	0.95		
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)	1.7	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)	100%	92%
		0.76	0.76		
表土保护率	保护的表土数量/可剥离表土总量	表土数量(m^3)	可剥离表土总量（m^3）	100%	95%
		35	35		
林草植被恢复率	林草类植被面积/可恢复林草植被面积	林草总面积(hm^2)	可恢复林草植被面积(hm^2)	100%	96%
		0.04	0.04		
林草覆盖率	林草类植被面积/项目建设区面积	林草总面积(hm^2)	项目建设区面积(hm^2)	4.2%	3%
		0.04	0.95		

水保方案实施后项目区水土流失将得到全面综合治理，经统计分析，水土流失治理达标面积可达到 0.95hm^2、林草植被建设面积为 0.04hm^2、至设计水平年可减少水土流失量 20t、渣土挡护量可达 0.76 万 m^3、表土剥离及保护量可达 35m^3。

通过水土保持措施治理后，至设计水平年，水土流失治理度达到 100%、土壤流失控制比为 1.7、渣土防护率达到 100%、表土保护率达到 100%、林草植被恢复

率达到100%、林草覆盖率达到4.2%。根据防治效果预测可知，本工程6项防治指标均能达到方案制定的防治目标。

8 水土保持管理措施

根据《生产建设项目水土保持管理办法》（水利部令第53号）规定，建设单位应当按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。

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，在施工图阶段应当细化水土保持措施设计。

当生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，建设单位将补充或者修改水土保持方案并报水行政主管部门批准，方案实施过程中，水土保持措施需要作出重大变更的，应到相应的水行政主管部门备案。

8.3 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，本项目建设单位可自行开展水土保持监测工作，做好施工管理，减少因工程建设产生的水土流失。

8.4 水土保持监理

本工程征占地面积为0.95hm^2，土石方挖填总量为1.04万m^3，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）相关规定，本工程水土保持工程监理可以与主体工程一并实施，相关监理工作应按照水土保持监理标准和规范进行开展。

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）、《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》（办水保〔2020〕160号）等文件的相关要求执行。