

检索号：59-ZS01311K-SB01

证书编号：水保方案（川）字第 20220006 号

绵阳富乐 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绵阳供电公司

编制单位： 四川电力设计咨询有限责任公司

2024 年 5 月



绵阳富乐 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：    | 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： | 杨晓瑞 |                                                                                   | 高级工程师        |
| 编写：    | 岳 成 |                                                                                   | 工程师（1-3 章）   |
|        | 李东龙 |                                                                                   | 高级工程师（4-5 章） |
|        | 谢 勇 |                                                                                   | 高级工程师（6-8 章） |
|        | 魏子淋 |                                                                                   | 工程师（附图）      |



绵阳富乐 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                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 绵阳市游仙区                                                                                                                                                                                                     |         |                                |                    |
|                          | 建设内容                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 新建 1 台 1000MVA 主变压器，500 千伏配电装置扩建主变进线间隔 1 个，HGIS 设备基础，GIL 管道基础，接地开关改造，220 千伏配电装置扩建主变进线间隔 1 个，220kV 母线分段间隔 1 个，母线 PT 间隔 1 个，35 千伏进线间隔及无功补偿装置 3 组，改造站用变 2 座，继电器室 1 座，消防水泵房 1 座，雨淋阀间 1 座，消防小室 3 座，45 米高避雷针 1 座 |         |                                |                    |
|                          | 建设性质                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 扩建                                                                                                                                                                                                         |         | 总投资（万元）                        | 12497              |
|                          | 土建投资（万元）                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2103                                                                                                                                                                                                       |         | 占地面积（hm <sup>2</sup> ）         | 永久：1.18<br>临时：0.19 |
|                          | 动工时间                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2024 年 7 月                                                                                                                                                                                                 |         | 完工时间                           | 2024 年 12 月        |
|                          | 土石方（万 m <sup>3</sup> ）                                                                                                                                                                                                                                                                       | 挖方                                                                                                                                                                                                         | 填方      | 借方                             | 余（弃）方              |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1.19                                                                                                                                                                                                       | 0.49    |                                | 0.70               |
|                          | 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                           | 丘陵                 |
|                          | 原地貌土壤侵蚀模数〔t/(km <sup>2</sup> a)〕                                                                                                                                                                                                                                                             | 300                                                                                                                                                                                                        |         | 容许土壤流失量〔t/(km <sup>2</sup> a)〕 | 500                |
| 项目选址水土保持评价               |                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 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，避让了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                                                                                     |         |                                |                    |
| 预测水土流失总量                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 36.98t                                                                                                                                                                                                     |         |                                |                    |
| 防治责任范围（hm <sup>2</sup> ） |                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1.37                                                                                                                                                                                                       |         |                                |                    |
| 防治标准等级及目标                | 防治标准等级                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 西南紫色土区二级标准                                                                                                                                                                                                 |         |                                |                    |
|                          | 水土流失治理度（%）                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 94                                                                                                                                                                                                         |         | 土壤流失控制比                        | 1.67               |
|                          | 渣土防护率（%）                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 88                                                                                                                                                                                                         |         | 表土保护率（%）                       | 87                 |
|                          | 林草植被恢复率（%）                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 95                                                                                                                                                                                                         |         | 林草覆盖率（%）                       | 21                 |
| 水土保持措施                   | (1)变电站扩建区<br>①工程措施：表土剥离 0.19 万 m <sup>3</sup> 土地整治 0.53hm <sup>2</sup> 回铺表土 0.19 万 m <sup>3</sup> 排水沟 280m<br>②植物措施：植草绿化 4530m <sup>2</sup><br>③临时措施：防雨布遮盖 3000m <sup>2</sup><br>(2)表土堆场区<br>①工程措施：土地整治 0.08hm <sup>2</sup><br>②临时措施：土袋挡墙 120m、临时排水沟 130m、临时沉沙池 1 座、防雨布遮盖 2000m <sup>2</sup> |                                                                                                                                                                                                            |         |                                |                    |
| 水土保持投资估算（万元）             | 工程措施                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 12.13                                                                                                                                                                                                      |         | 植物措施                           | 0.91               |
|                          | 临时措施                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3.87                                                                                                                                                                                                       |         | 水土保持补偿费                        | 1.781              |
|                          | 独立费用                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 建设管理费                                                                                                                                                                                                      |         | 0.21                           |                    |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 水土保持监理费                                                                                                                                                                                                    |         | 0                              |                    |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 设计费                                                                                                                                                                                                        |         | 4.55                           |                    |
|                          | 总投资                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 29.14                                                                                                                                                                                                      |         |                                |                    |
| 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绵阳供电公司                |                    |
| 法定代表人                    | 侯磊 028-62922021                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                            | 法定代表人及电 | 柏松                             |                    |

|        |                  |        |                 |
|--------|------------------|--------|-----------------|
| 及电话    |                  | 话      |                 |
| 地址     | 成都市高新区蜀绣西路 299 号 | 地址     | 绵阳市剑南路西段 16 号   |
| 邮编     | 610041           | 邮编     | 610056          |
| 联系人及电话 | 岳成 19934433221   | 联系人及电话 | 李德军 15008174493 |
| 电子信箱   | 547174683@qq.com | 电子信箱   |                 |
| 传真     |                  | 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。

现场照片



扩建区域航拍现状 1 (2023.11)



扩建区域航拍现状 2 (2023.11)



变电站内绿化



扩建区域用地现状

# 方案编制简要说明

## 目 录

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| <b>1 综合说明 .....</b>          | <b>1</b>  |
| 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 .....         | 7         |
| 1.9 水土保持投资及效益分析成果 .....      | 7         |
| 1.10 结论 .....                | 8         |
| <b>2 项目概况 .....</b>          | <b>9</b>  |
| 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 .....              | 14        |
| 2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建 ..... | 15        |
| 2.6 施工进度 .....               | 15        |
| 2.7 自然概况 .....               | 16        |
| <b>3 项目水土保持评价 .....</b>      | <b>20</b> |
| 3.1 主体工程选址水土保持评价 .....       | 20        |
| 3.2 建设方案与布局水土保持评价 .....      | 20        |
| 3.3 主体工程设计中水土保持措施界定 .....    | 23        |

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| <b>4 水土流失分析与预测 .....</b>     | <b>24</b> |
| 4.1 水土流失现状 .....             | 24        |
| 4.2 水土流失影响因素分析 .....         | 24        |
| 4.3 水土流失量预测 .....            | 25        |
| 4.4 水土流失危害分析 .....           | 27        |
| 4.5 指导性意见 .....              | 27        |
| <b>5 水土保持措施 .....</b>        | <b>28</b> |
| 5.1 防治区划分 .....              | 28        |
| 5.2 措施总体布局 .....             | 28        |
| 5.3 分区措施布设 .....             | 29        |
| 5.4 施工要求 .....               | 32        |
| <b>6 水土保持监测 .....</b>        | <b>34</b> |
| <b>7 水土保持投资估算及效益分析 .....</b> | <b>35</b> |
| 7.1 投资估算 .....               | 35        |
| 7.2 效益分析 .....               | 42        |
| <b>8 水土保持管理 .....</b>        | <b>43</b> |
| 8.1 组织管理 .....               | 43        |
| 8.2 后续设计 .....               | 43        |
| 8.3 水土保持监测 .....             | 43        |
| 8.4 水土保持监理 .....             | 43        |
| 8.5 水土保持施工 .....             | 43        |
| 8.6 水土保持设施验收 .....           | 44        |

附表

附表 1 单价分析表

附件

附件 1 项目核准文件

附件 2 可研批复文件

附件 3 余土协议

附图

附图 1 项目地理位置图

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 变电站总平面布置图

附图 5 水土流失防治责任范围及分区、水土保持措施总体布局图

附图 6 水土保持措施典型布设图



# 1 综合说明

## 1.1 项目简况

### 1.1.1 项目基本情况

绵阳电网丰期容载比较低、枯期容载比较高，总体上丰期供电不足，枯期供电能力较强，不能满足未来 5 年用电需要。为增大绵阳地区 500kV 容载比，扩大绵阳电网 500kV 整体供电能力，扩大富乐 500kV 变电站供电能力，缓解主变下网压力，本工程建设是十分必要的。

绵阳富乐 500 千伏变电站主变扩建工程位于四川省绵阳市游仙区石马镇境内，地理位置中心坐标：东经 104°44'44.39"，北纬 31°36'39.91"，为扩建建设类项目，工程规模为 500kV，大型工程，项目新建 1 台 1000MVA 主变压器，500 千伏配电装置扩建主变进线间隔 1 个，HGIS 设备基础，GIL 管道基础，接地开关改造，220 千伏配电装置扩建主变进线间隔 1 个，220kV 母线分段间隔 1 个，母线 PT 间隔 1 个，35 千伏进线间隔及无功补偿装置 3 组，改造站用变 2 座，继电器室 1 座，消防水泵房 1 座，雨淋阀间 1 座，消防小室 3 座，45 米高避雷针 1 座。

本工程总占地面积为 1.37hm<sup>2</sup>，其中永久占地 1.18hm<sup>2</sup>，临时占地 0.19hm<sup>2</sup>；占地类型包括公共管理与公共服务用地、耕地、园地、林地、交通运输用地和水域及水利设施用地。本工程总开挖 1.19 万 m<sup>3</sup>（含表土 0.19 万 m<sup>3</sup>，自然方，下同），回填 0.49 万 m<sup>3</sup>（含表土 0.19 万 m<sup>3</sup>），余方 0.70 万 m<sup>3</sup>。余土运至中国（绵阳）科技城激光技术应用产业园二期项目回填利用。

本项目拆迁建筑面积 420m<sup>2</sup>，拆迁安置费用由建设单位一次性补偿后，由地方政府负责落实居民拆迁安置问题，拆迁安置不纳入本项目责任范围；还建道路 130m 纳入本项目一并建设。工程建设不涉及专项设施改（迁）建。

本工程计划于 2024 年 7 月开工，2024 年 12 月建成投运，总工期 6 个月。工程动态总投资 12497 元，其中土建投资 2103 万元，由国网四川省电力公司绵阳供电公司进行建设。

### 1.1.2 项目前期工作进展情况

2023 年 9 月，四川电力设计咨询有限责任公司编制完成了《绵阳富乐 500 千伏变电站主变扩建工程可行性研究报告》。

2023 年 11 月 29 日，国网四川省电力公司以《国网四川省电力公司关于绵阳富乐 500 千伏变电站主变扩建工程可行性研究报告的批复》（川电发展〔2023〕314 号）批复了本项目可研报告。

2024 年 1 月 30 日，四川省发展和改革委员会以《四川省发展和改革委员会关于绵阳富乐 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〕25 号）核准了本项目。

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 7 月，我公司正式受国网四川省电力公司绵阳供电公司委托，承担该建设项目水土保持方案报告的编制工作。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 12 月完成了《绵阳富乐 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

站址区域地貌单元为低矮山地及剥蚀丘陵地貌，站址区域稳定性较好。设计基本地震动加速度值 0.1g，抗震设防烈度为 VII 度。

项目区属亚热带湿润型季风气候，多年平均气温为 16.4℃，多年平均降水量为 972.6mm，多年平均蒸发量 1074.3mm，年平均日照时数为 1278.3h， $\geq 10^{\circ}\text{C}$  积温 5212℃。5 年、10 年、20 年一遇 1 小时降雨量分别为 60.0mm、70.5mm、80.4mm，5 年、10 年、20 年一遇 1/6 小时降雨量分别为 20.2mm、23.5mm、26.7mm。

项目区土壤主要为黄壤土，土壤平均厚度约 20cm~30cm；项目区属亚热带常绿针阔叶林带，植被覆盖率约 46%。

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 500t/km<sup>2</sup>·a。背景土壤侵蚀模数为 300t/km<sup>2</sup>·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、生态脆弱区等水土保持敏感区。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律法规及规范性文件

(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月全国人大常委会通过，2021年3月1日起施行）；

(4)《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日实施）；

(5)《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）；

(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)。

### 1.2.3 技术资料

- (1)《绵阳富乐 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, 2023 年 9 月);
- (2)《绵阳市水土保持规划》(2015-2030 年);
- (3)《四川省水文手册》(四川省水利电力局水文总站)。

## 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。按照本工程进度安排,本项目计划于 2024 年 7 月开工,2024 年 12 月完工,本水保方案的设计水平年取主体工程完工后一年,即 2025 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 1.37hm<sup>2</sup>。

## 1.5 水土流失防治目标

### 1.5.1 执行标准等级

本工程属建设类扩建项目,建设地点位于四川省绵阳市游仙区境内,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《绵阳市水务局关于划分市级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》,工程所在的游仙区不属于水土流失重点治理区和预

防区。项目周边 500m 范围内有居民点，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建设类项目二级标准。

### 1.5.2 防治目标

生产建设项目水土流失防治应达到下列基本目标：(1)项目水土流失防治责任范围内扰动土地应全面整治，新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；(2)水土保持设施应安全有效；(3)水土资源、林草植被应得到最大限度的保护和恢复；(4)水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定。

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/T 50434-2018）要求按项目区自然条件对各项防治目标值进行修正。

①土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1.0，工程原地貌平均土壤侵蚀模数为 300t/（km<sup>2</sup>•a），土壤侵蚀强度为微度，本方案调高 0.87 取 1.67；

②其余条款不涉及修正。

项目水土流失防治修正后设计水平年综合目标值为：水土流失治理度为 94%、土壤流失控制比为 1.67、渣土防护率为 88%、表土保护率 87%、林草植被恢复率 95%、林草覆盖率 21%。

本工程采用的防治目标详见表 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 | 项目特殊性 | 位置(城市区) | 施工期  | 设计水平年 |
| 1  | 水土流失治理度（%） | -    | 94    |        |      |        |       |         | -    | 94    |
| 2  | 土壤流失控制比    | -    | 0.80  |        |      | +0.87  |       |         | -    | 1.67  |
| 3  | 渣土防护率（%）   | 85   | 88    |        |      |        |       |         | 85   | 88    |
| 4  | 表土保护率（%）   | 87   | 87    |        |      |        | -     |         | 87   | 87    |
| 5  | 林草植被恢复率（%） | -    | 95    |        |      |        | -     |         | -    | 95    |
| 6  | 林草覆盖率（%）   | -    | 21    |        |      |        | -     |         | -    | 21    |

## 1.6 项目水土保持评价结论

### 1.6.1 主体工程选址评价

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，避让了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。

工程的选址、建设方案、施工组织设计及工程管理等方面满足《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。

### 1.6.2 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，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。主体已设计了截排水系统、植草绿化等工程，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，本期工程建设将扰动地表面积  $1.37\text{hm}^2$ ，损毁植被面积  $0.41\text{hm}^2$ ，工程开挖土石方回填利用后，产生余土  $0.70$  万  $\text{m}^3$ ，余土运至中国（绵阳）科技城激光技术应用产业园二期项目回填利用。

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  $36.98\text{t}$ ，其中新增水土流失量为  $31.26\text{t}$ 。变电站扩建区是最为集中、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，水土流失防治重点时段应在施工期。

工程涉及基础开挖，局部扰动强烈，若工程施工不规范，容易形成裸露区域、临时堆放材料未采取有效覆盖措施等，造成较严重的坡面水土流失，影响工程正

常运行。

## 1.8 水土保持措施布设成果

根据本工程施工特点及项目区区域的自然环境、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区、表土堆场区 2 个防治分区。

各分区水土保持措施如下：

### (1) 变电站扩建区

①工程措施：施工前剥离占地范围内的表土 0.19 万  $m^3$ ；施工结束后在变电站围墙外修建排水沟 280m，在配电装置区域和站外临时占地区域进行土地整治 0.53 $hm^2$ ；回铺表土 0.19 万  $m^3$ 。

②植物措施：施工结束后在配电装置区域植草绿化 4530 $m^2$ 。

③临时措施：施工过程中，对临时堆放材料和土石方采取防雨布遮盖 3000 $m^2$ 。

### (2) 表土堆场区

①工程措施：施工结束后对表土堆场进行土地整治 0.08 $hm^2$ 。

②临时措施：表土堆放前在堆场四周设置土袋挡墙 120m，挡墙外侧设置临时排水沟 130m，排水沟出口设置临时沉沙池 1 座；表土堆放后采取防雨布遮盖 2000 $m^2$ 。

## 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 29.14 万元，其中，主体工程已列投资 6.51 万元，水土保持方案新增投资为 22.63 万元。水土保持投资中，工程措施 12.13 万元，植物措施 0.91 万元，临时措施 3.87 万元，独立费用 8.76 万元，基本预备费 1.69 万元，水土保持补偿费 1.781 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，经统计分析，水土流失治理达标面积可达到 1.37 $hm^2$ ；林草植被建设面积为 0.45 $hm^2$ ；至设计水平年可减少水土流失量 31.26t。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，水土流失治理度达到 99.8%、土壤流失控制比为 1.67、渣土防护率达到 98.4%、表土保护率 98.4%、林草植被恢复率 99.3%计、林草覆盖率 32.8%。根据防治效果预测可知，各项防治指标均能达

到方案确定的目标值。

### **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，工程施工过程中不可避免地扰动原地貌，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”；认真落实水土保持监理工作；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：**绵阳富乐 500 千伏变电站主变扩建工程

**地理位置：**绵阳市游仙区石马镇

**建设性质：**扩建

**建设内容及规模：**新建 1 台 1000MVA 主变压器，500 千伏配电装置扩建主变进线间隔 1 个，HGIS 设备基础，GIL 管道基础，接地开关改造，220 千伏配电装置扩建主变进线间隔 1 个，220kV 母线分段间隔 1 个，母线 PT 间隔 1 个，35 千伏进线间隔及无功补偿装置 3 组，改造站用变 2 座，继电器室 1 座，消防水泵房 1 座，雨淋阀间 1 座，消防小室 3 座，45 米高避雷针 1 座

**总投资及土建投资：**动态总投资 12497 元，其中土建投资 2103 万元

**建设工期：**计划于 2024 年 7 月~2024 年 12 月底实施，总工期 6 个月

表 2.1-1 绵阳富乐 500 千伏变电站主变扩建工程主要技术指标表

| 一、项目简介                        |                                                                    |       |          |      |                      |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------|----------|------|----------------------|
| 项目名称                          | 绵阳富乐 500 千伏变电站主变扩建工程                                               |       |          |      |                      |
| 建设地点                          | 绵阳市游仙区石马镇                                                          |       |          |      |                      |
| 工程等级                          | 大型                                                                 |       |          |      |                      |
| 工程性质                          | 扩建                                                                 |       |          |      |                      |
| 建设单位                          | 国网四川省电力公司绵阳供电公司                                                    |       |          |      |                      |
| 建设规模                          | 新建 1 台 1000MVA 主变压器，将富乐站 220kV 母线由双母分段改造为双母双分段，新建 2 组 60Mvar 低压电容器 |       |          |      |                      |
| 工程总投资                         | 动态投资（万元）                                                           | 12497 | 土建投资（万元） | 2103 |                      |
| 建设工期                          | 计划于 2024 年 7 月初开工，2024 年 12 月底建成，总工期 6 个月                          |       |          |      |                      |
| 二、项目组成及占地情况（hm <sup>2</sup> ） |                                                                    |       |          |      |                      |
| 项目                            |                                                                    | 永久占地  | 临时占地     | 小计   | 备注                   |
| 绵阳富乐 500 千伏变电站主变扩建工程          |                                                                    | 1.18  | 0.11     | 1.29 |                      |
| 表土堆场                          |                                                                    |       | 0.08     | 0.08 |                      |
| 合计                            |                                                                    | 1.18  | 0.19     | 1.37 |                      |
| 三、项目土石方量                      |                                                                    |       |          |      |                      |
| 项目                            | 土石方工程量（自然方、万 m <sup>3</sup> ）                                      |       |          |      |                      |
|                               | 挖方                                                                 | 填方    | 借方       | 余方   | 备注                   |
| 绵阳富乐 500 千伏变电站主变扩建工程          | 1.13                                                               | 0.43  |          | 0.70 | 运至中国（绵阳）科技城激光技术应用产业园 |

### 2.1.2 绵阳富乐 500 千伏变电站水土保持工作开展情况

2008 年 1 月，四川省电力设计院编制完成了《绵阳 500kV 输变电新建工程水土保持方案报告书》（报批稿）。2008 年 1 月 24 日，本项目取得了《四川省水利厅关于绵阳 500kV 输变电新建工程水土保持方案报告书的批复》（川水函[2008]76 号）文件。

2008 年 3 月，绵阳富乐 500 千伏变电站开工建设，2010 年 9 月建成投入运行。2011 年 7 月 14 日，项目取得《四川省水利厅关于印发绵阳 500kV 输变电新建工程水土保持设施鉴定书的函》（川水函[2011]842 号）文件。

### 2.1.3 项目组成及布置

绵阳富乐 500 千伏变电站主变扩建工程包括变电站扩建 1 个子项工程。

#### 2.1.3.1 扩建工程总体布置

富乐 500 千伏变电站 500kV 屋外配电装置场地站址的北侧，向东、西两个方向出线；220kV 屋外配电装置场地布置于站区的南侧，向南出线。主控通信综合楼布置在站内西侧，由北侧进站。富乐 500kV 变电站已按原最终建设规模一次征地，围墙内占地 5.67hm<sup>2</sup>，全站总征地面积 6.79hm<sup>2</sup>。本期扩建为超规模扩建，本期扩建工程区域在站区东侧围墙外，新征地面积 0.6978hm<sup>2</sup>（扣除变电站已征地面积和施工临时占地面积），其中围墙内用地面积 0.6259hm<sup>2</sup>。

站区竖向设计考虑与原设计相协调，扩建场地设计标高同原设计的场地标高保持一致，北向南 1.5%，东向西 0.0%。排水坡向与坡度同原设计由北向南。本次扩建不改变原来的竖向布置，由于征地范围原始地形标高高于站内场地标高，加上本期扩建工程基槽开挖土方，最终需要弃土约 0.70 万 m<sup>3</sup>。

#### 2.1.3.2 扩建内容

绵阳富乐 500 千伏变电站扩建内容包括：新建 1 台 1000MVA 主变压器，500 千伏配电装置扩建主变进线间隔 1 个，HGIS 设备基础，GIL 管道基础，接地开关改造，220 千伏配电装置扩建主变进线间隔 1 个，220kV 母线分段间隔 1 个，母线 PT 间隔 1 个，35 千伏进线间隔及无功补偿装置 3 组，改造站用变 2 座，继

电器室 1 座，消防水泵房 1 座，雨淋阀间 1 座，消防小室 3 座，45 米高避雷针 1 座，扩建围墙内占地面积 0.6259hm<sup>2</sup>，220kV 母线间隔在原围墙内场地进行，其余在站外原 3#主变预留场地进行。

变电站扩建内容见表 2.1-2，本期扩建工程主要技术指标见表 2.1-3。

**表 2.1-2 绵阳富乐 500 千伏变电站扩建内容包表**

| 序号 | 扩建场地                      | 扩建内容                                                                                                       |
|----|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 500kV 场地                  | (1)1 个主变进线间隔的构支架及基础、母线接地开关基础及母线 PT 支架及基础<br>(2)HGIS 设备基础 6 个<br>(3)GIL 及套管基础<br>(4)雨淋阀间 1 座<br>(5)消防小室 3 间 |
| 2  | 220kV 场地                  | (1)主变出线间隔内的设备构支架及基础<br>(2)220kV 母线分段间隔、PT 间隔<br>(3)继电器室 1 座                                                |
| 3  | 主变场地                      | (1)#3 主变构架、防火墙、主变油坑及设备基础<br>(2)设备支架基础                                                                      |
| 4  | 35kV 场地                   | (1)本期扩建间隔内设备支架及基础、3 组电容器基础。<br>(2)本期扩建 3#主变下无功补偿设备支架及基础。                                                   |
| 5  | 扩建各场地内相应的电缆沟 700m         |                                                                                                            |
| 6  | 新建框架围墙及基础+隔声屏障(4m+1m)194m |                                                                                                            |

**表 2.1-3 本期扩建工程主要技术指标表**

| 序号  | 名称           | 单位              | 数量             | 备注             |
|-----|--------------|-----------------|----------------|----------------|
| 1   | 扩建总占地面积      | hm <sup>2</sup> | 0.6978         | 已扣除原征地范围       |
| 1.1 | 其中围墙内占地面积    | hm <sup>2</sup> | 0.6259         | 已扣除原征地范围       |
| 1.2 | 站外挡墙及排水沟     | hm <sup>2</sup> | 0.0719         |                |
| 2   | 赔偿用地面积       | hm <sup>2</sup> | 0.0460         | 还建道路           |
| 3   | 站址土石方量       | 挖方(-)           | m <sup>3</sup> | 9187           |
|     |              | 填方(+)           | m <sup>3</sup> | 3028           |
| 3.1 | 场平土石方量       | 挖方(-)           | m <sup>3</sup> | 3707           |
|     |              | 填方(+)           | m <sup>3</sup> | 3028           |
| 3.2 | 站外边坡         | 挖方(-)           | m <sup>3</sup> | 122            |
|     |              | 填方(+)           | m <sup>3</sup> |                |
| 3.3 | 建构筑物基槽余土     | m <sup>3</sup>  | 3958           |                |
| 3.4 | 基础超深换填       | m <sup>3</sup>  | 1268           |                |
| 3.5 | 水塘清淤         | m <sup>3</sup>  | 340            |                |
| 3.6 | 站址余方         | m <sup>3</sup>  | 6958           |                |
| 4   | 扩建电缆沟长度      | m               | 700            |                |
| 5   | 扩建道路及恢复面积    | m <sup>2</sup>  | 2300           | 沥青混凝土道路        |
| 6   | 扩建配电装置场地绿植地坪 | m <sup>2</sup>  | 4530           |                |
| 7   | 总建筑面积        | m <sup>2</sup>  | 265            |                |
| 8   | 站外排水沟        | m               | 280            | 0.6×0.6C20 混凝土 |

|   |        |   |     |         |
|---|--------|---|-----|---------|
| 9 | 站外还建道路 | m | 130 | 宽度 3.5m |
|---|--------|---|-----|---------|

### 2.1.3.4 附属设施

#### (1)道路及电缆沟

本次扩建的站区内道路靠主变宽度为 5.5m，其余道路宽度为 4m，道路转弯半径根据运输及消防要求采用 9m，站内道路采用混凝土路面。

本次扩建站内电缆沟主要有 1.1m × 1.0m 的钢筋混凝土电缆沟。长度约 700 米。充油设备附近电缆沟盖板采用水泥基卡槽式盖板，长度 75m。

#### (2)排水沟改造

原站内排水沟沿围墙内侧布置，本次扩建沿新建围墙内侧布置站内排水沟，坡度与原排水坡度一致由北向南。变电站围墙外扩建后需按原尺寸新建排水沟，并接入原排水系统。排水沟总长 280m，断面为矩形，净空尺寸 0.6m × 0.6m，衬砌厚 0.2m，采用 C20 混凝土现浇。

#### (3)道路还建

本项目建设将占用既有村道，主体工程建成后需对村道进行还建。还建道路总长 130m，路面宽度 3.5m，采用混凝土路面。还建道路一部分位于本项目永久征地范围内，一部分位于临时占地内。

## 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外扩建，施工利用变电站既有进站道路和村道可直达施工区域，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

本项目位于游仙区石马镇，变电站扩建工程施工生活区采取租用民房解决。本项目为站外扩建，扩建场地涉及土石方挖填，施工期间会对红线外的临时占地

进行扰动，该部分面积为变电站施工临时占地。根据设计资料，变电站临时占地为征地外扩 4m，共新增临时占地 0.11hm<sup>2</sup>。临时占地使用结束后其中 0.03hm<sup>2</sup>修建还建道路，0.08hm<sup>2</sup>恢复耕地。

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。

### ③表土堆场

施工前剥离的表土临时堆放在表土堆场内，平均堆放高度 2.5m，新增临时占地 0.08hm<sup>2</sup>，占地类型为耕地。

## 2.2.2 施工工艺

变电站土建工程施工主要包括：硬质隔离围栏——地表清理——场平——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（含植草）。土石方工程基础均采用机械为主、人工为辅的开挖回填方式。

## 2.3 工程占地

根据设计资料，本项目扩建工程新征地面积 0.6978hm<sup>2</sup>，其中围墙内用地面积 0.6259hm<sup>2</sup>。

从水土保持角度分析，永久用地指的是工程建设必须要征用的土地；临时占地指的是为了满足工程建设需要，临时租赁或占用的土地，工程建设完工以后需要恢复迹地交还的土地。本项目施工时需对富乐变电站已征地面积和站外临时占地进行扰动，以上占地均需纳入项目占地范围。经水土保持方案补充，本工程总占地面积为 1.37hm<sup>2</sup>，其中永久占地 1.18hm<sup>2</sup>，临时占地 0.19hm<sup>2</sup>，占地类型包括公共管理与公共服务用地、耕地、园地、林地、交通运输用地和水域及水利设施用地。

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 <sup>2</sup> ) |      |      |      |        |           |      | 占地性质 |      |
|--------|----------------------------|------|------|------|--------|-----------|------|------|------|
|        | 公共管理与公共服务用地                | 耕地   | 园地   | 林地   | 交通运输用地 | 水域及水利设施用地 | 小计   | 永久占地 | 临时占地 |
| 主变扩建工程 | 0.49                       | 0.24 | 0.38 | 0.03 | 0.04   | 0.11      | 1.29 | 1.18 | 0.11 |
| 表土堆场   |                            | 0.08 |      |      |        |           | 0.08 |      | 0.08 |
| 合计     | 0.49                       | 0.32 | 0.38 | 0.03 | 0.04   | 0.11      | 1.37 | 1.18 | 0.19 |

## 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

本项目为站外扩建，扩建区域占地类型包含耕地、园地和林地，占地范围内存在表土剥离条件。根据项目区立地条件分析，耕地、园地表土剥离厚度 30cm，林地剥离厚度 20cm。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定“临时占地范围内扰动深度小于 20cm 的表土可不剥离，宜采取铺垫等保护措施”，本项目表土堆场为占压扰动，因此本方案不对该部分面积内的表土进行剥离。经统计，可剥离表土区域的面积为 0.65hm<sup>2</sup>，剥离表土量为 0.19 万 m<sup>3</sup>。

表 2.4-1 工程区可剥离表土分析表

| 项目     | 占地类型 | 可剥离面积 (hm <sup>2</sup> ) | 剥离厚度 (m) | 可剥离表土量 (万 m <sup>3</sup> ) | 堆存位置 |
|--------|------|--------------------------|----------|----------------------------|------|
| 主变扩建工程 | 耕地   | 0.24                     | 0.3      | 0.07                       | 表土堆场 |
|        | 园地   | 0.38                     | 0.3      | 0.11                       |      |
|        | 林地   | 0.03                     | 0.2      | 0.01                       |      |
| 合计     |      | 0.65                     |          | 0.19                       |      |

#### ②表土供需平衡分析

本工程需要覆土的区域主要为变电站内绿化和变电站外临时占地迹地恢复区域。站内绿化面积为 0.45hm<sup>2</sup>，覆土厚度 0.35m，需表土 0.16 万 m<sup>3</sup>；临时占地复耕面积为 0.08hm<sup>2</sup>，覆土厚度 0.4m，需表土 0.03 万 m<sup>3</sup>；综上，本项目后期共需表土 0.19 万 m<sup>3</sup>。本项目剥离的表土全部回铺利用，表土资源得到有效的保护和利用。

本工程表土平衡分析详见表 2.4-2。

表 2.4-2 工程区表土平衡分析表

| 项 目    | 需覆土面积 (hm <sup>2</sup> ) | 表土剥离量 (万 m <sup>3</sup> ) | 表土回覆量 (万 m <sup>3</sup> ) | 剩余表土 (万 m <sup>3</sup> ) | 备注              |
|--------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------|
| 变电站内绿化 | 0.45                     | 0.16                      | 0.16                      | 0                        | 剥离的表土临时堆放在表土堆场内 |
| 变电站外复耕 | 0.08                     | 0.03                      | 0.03                      | 0                        |                 |
| 合计     | 0.53                     | 0.19                      | 0.19                      | 0                        |                 |

### 2.4.2 土石方平衡分析

经统计，本工程总开挖 1.19 万 m<sup>3</sup> (含表土 0.19 万 m<sup>3</sup>，自然方，下同)，回填 0.49 万 m<sup>3</sup> (含表土 0.19 万 m<sup>3</sup>)，余方 0.70 万 m<sup>3</sup>。余方运至中国（绵阳）科技城激光技术应用产业园二期项目回填利用。

表 2.4-3 土石方平衡及流向表 单位：万 m<sup>3</sup>

| 项目   | 挖方   |      |      | 填方   |      |      | 余方   | 余方去向                         |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------------------------------|
|      | 表土   | 土石方  | 小计   | 表土   | 土石方  | 小计   | 土石方  |                              |
| 主变扩建 | 0.19 | 1.00 | 1.19 | 0.19 | 0.30 | 0.49 | 0.70 | 运至中国（绵阳）科技城激光技术应用产业园二期项目回填利用 |

### 2.4.3 余土处置

#### (1) 变电工程余土量

根据土石方平衡分析，本项目变电工程 0.70 万 m<sup>3</sup>，经建设单位与绵阳园城融合发展集团有限责任公司协商，同意本项目建设产生的余土运至中国（绵阳）科技城激光技术应用产业园二期项目作为地下室顶板回填料回填利用。

#### (2) 中国（绵阳）科技城激光技术应用产业园二期项目概况

中国（绵阳）科技城激光技术应用产业园二期项目位于游仙区石马镇，与本工程运距 8km，项目施工工期为 2024 年 6 月至 2025 年 12 月，项目场地绿化和地下室顶板回填需外借土石方 10 万 m<sup>3</sup>。

## 2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目拆迁建筑面积 420m<sup>2</sup>，拆迁安置费用由建设单位一次性补偿后，由地方政府负责落实居民拆迁安置问题，拆迁安置不纳入本项目责任范围；还建道路 130m 纳入本项目一并建设。工程建设不涉及专项设施改（迁）建。

## 2.6 施工进度

本工程计划于 2024 年 7 月初开工，2024 年 12 月底建成运行，总工期为 6

个月。工期详见表 2.6-1。

表 2.6-1 工程施工总进度表

| 项目    |          | 2024 年 |     |     |      |      |      |
|-------|----------|--------|-----|-----|------|------|------|
|       |          | 7 月    | 8 月 | 9 月 | 10 月 | 11 月 | 12 月 |
| 变电站工程 | 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 地形地貌

游仙区位于四川盆地西北部。与涪城区、江油市、三台县、梓潼县相邻。属平坝浅丘相间地形。区境海拔一般为 500m~600m。地势东北高西南和西部涪江及中部芙蓉溪、魏城河谷较低。最高点在太平乡与柏林镇交界处的旱山庙山顶，海拔 728m，最低点在玉河镇花碑湾魏城河谷与三台县交界处，海拔 419m。

站址区域地貌单元为低矮山地及剥蚀丘陵地貌。

### 2.7.2 地质

绵阳市地貌明显受控于地质构造。西北部因分别受龙门山北东向褶皱断裂与岷山南北向构造、摩天岭东西向构造的影响，山脉走向呈北东南西向、与南北向和东西向；山地的形态亦与地质构造和岩性有关。东南部处在扬子准地台川北台陷、川西台陷和川中台拱的接合部位，由于地台基底坚硬，地质历史时期地壳以升降运动为主，地层受各时期水平运动的影响较轻，有一些舒缓宽阔的褶皱，地层一般倾角不大，形成岗岭起伏的丘陵、台地、方山地貌。

站址处于川西北地区，地质构造比较复杂，构造位置处于东部滨太平洋构造域、西部叔特提斯-喜马拉雅构造域和北部古亚洲构造域的结合部位，由龙门山华夏、岷山经向、秦岭纬向及旋扭四类构造体系形成的构造形迹。

区内构造活动断裂纵横分布，主要在龙门山区构造复合部位集中分布。龙门山构造区在大构造上是川西、藏东地区的界线，东部为扬子克拉通陆块，以西为松潘甘孜陆块。龙门山断裂带是我国南北地震带的重要组成部分，地处四川盆地与青藏高原交接部位。该断裂带是由多条挤压逆冲断裂和多个推覆构造体组成的巨型复合推覆构造带，总体呈至向延伸。站址附近主要分布有有一条强活动性断

裂-擂鼓断裂，及三条弱活动性断裂-江油-灌县断裂、南坝-北川断裂。距离最近的江油-灌县断裂大于 17km，考虑受活动性断裂的影响较小。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306~2015）及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010 2016 年版），站址区地震动反应谱特征周期为 0.40s，设计基本地震加速度值 0.10g，对应的抗震设防烈度 7 度，设计地震分组为第二组。

### 2.7.3 气象

游仙区属亚热带湿润型季风气候，四季分明，年平均气温 16.4℃。每年一月最冷，平均气温 5.2℃，八月最高，平均气温为 26.2℃，无霜期为 275 天。全年大于 10℃的有效积温 5212℃。游仙区历年平均日照时数为 1278.3h，日照时数以 8 月最多，157.3h；二月最少，为 72.4h，四月至十月日照时数为 875.1h，占全年 32%。全年日照百分率为 29%。多年平均蒸发量 1074.3mm，多年平均降水量为 972.6mm，降水主要集中在夏秋两季。历年平均降水量中：春季（3-5 月有）为 163.2mm，占全年的 16%；夏季（6-8）降水量为 622.7mm，占全年的 61%；秋季为 211.9mm，占全年的 20.8%；冬季为 22.2mm，占全年的 2.2%。

工程区气象特征值、暴雨统计参数见表 2.7-1。

表 2.7-1 工程所在区域参证气象站气象特征值统计表

| 项目                  | 游仙区    |
|---------------------|--------|
| 多年平均气温（℃）           | 16.4   |
| 极端最高气温（℃）           | 39.4   |
| 极端最低气温（℃）           | -7.3   |
| 多年均降水量（mm）          | 972.6  |
| ≥10℃积温（℃）           | 5212   |
| 年无霜期（d）             | 275    |
| 多年平均日照时数（h）         | 1278.3 |
| 年平均风速（m/s）          | 1.6    |
| 5 年一遇 1/6h 暴雨量（mm）  | 20.2   |
| 10 年一遇 1/6h 暴雨量（mm） | 23.5   |
| 20 年一遇 1/6h 暴雨量（mm） | 26.7   |
| 5 年一遇 1h 暴雨量（mm）    | 60.0   |
| 10 年一遇 1h 暴雨量（mm）   | 70.5   |
| 20 年一遇 1h 暴雨量（mm）   | 80.4   |
| 5 年一遇 6h 暴雨量（mm）    | 119    |
| 10 年一遇 6h 暴雨量（mm）   | 148    |
| 20 年一遇 6h 暴雨量（mm）   | 176    |
| 5 年一遇 24h 暴雨量（mm）   | 158    |

| 项目                  | 游仙区 |
|---------------------|-----|
| 10 年一遇 24h 暴雨量 (mm) | 201 |
| 20 年一遇 24h 暴雨量 (mm) | 242 |

### 2.7.4 水文

项目区属涪江流域。涪江为嘉陵江一级支流，发源于四川省松潘县与九寨沟县之间的岷山主峰雪宝顶。涪江南流经平武县、江油市西南部，绵阳市、三台县、射洪县、遂宁市等区域，在重庆市合川区汇入嘉陵江。全长 700km，流域面积 36400km<sup>2</sup>，多年平均径流量 572m<sup>3</sup>/s。

项目周边无地表河流。

### 2.7.5 土壤

游仙区境内土壤分为三类：河谷平坝新冲积水稻土，侵蚀阶地冰水堆积黄泥土，中浅丘陵城墙岩群紫色土。

紫色土由紫色岩层风化发育而成，土壤发育较浅，土层较薄，土壤具有较好的结构性和通透性，肥力水平一般，抗蚀能力较差。

水稻土由多种母质形成和各母质的土壤长期水耕熟化发育而成，分布广泛，以丘陵、槽坝地区最为集中。水稻土发育以淹育态为主，土层深厚(土层厚度 80-100cm)，多为壤土，有机质含量平均为 2.09%，养分含量较高。土体结构好，抗蚀能力较强。

黄壤分布于山地及河流的二、三级台地上，为亚热带常绿阔叶林下由各类岩石和第四纪砾石岩层与粘土发育而成的地带性土壤类型，具有土层深厚，质地粘重，呈酸性反应，有机质含量较高等特点。

本项目土壤以黄壤土为主。

### 2.7.6 植被

项目区地带性自然植被属亚热带常绿阔叶林区的盆地丘陵植被区，特点是针阔混交，乔、灌相间，荆棘杂草共生。常绿针、阔叶与落叶混交林主要树种有马尾松、柏树、杨树、桐树、桉树等；竹林以白夹竹为主，楠竹、斑竹、苦竹等也有零星分布；灌丛以马桑、黄荆、映山红、山麻柳等为主；草种主要有白茅、青茅、野茅、龙须草、沿阶草、鹅冠草等。

项目区域内林草覆盖率约为 46%，项目区广泛栽种而且长势良好的主要乔木

有马尾松、柏树、杨树等，主要灌木有马桑、黄荆等，主要草种有沿阶草、龙须草、白茅、黑麦草、狗牙根等。

### 2.7.7 水土流失现状调查

根据《全国水土保持区划（试行）》，项目区属西南紫色土区—川渝山地丘陵区—四川盆地南部中低突然保持区，容许土壤流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，土壤侵蚀模数背景值约为  $300\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，以微度水力侵蚀为主。

### 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）和《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（川水函〔2017〕482号），工程所在区域不属于国家级、省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 主体工程选址水土保持评价

本工程选址已避让国家级、省级水土流失重点治理区和预防区，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，项目选址满足水土保持要求。

### 3.2 建设方案与布局水土保持评价

#### 3.2.1 建设方案评价

本工程为站外扩建，变电站周边分布了大量的基本农田，为避让基本农田，本期扩建只能选址变电站东侧区域。扩建区域站区竖向设计与已建变电站相协调，扩建场地设计标高同已建变电站的场地标高保持一致，本次扩建不改变原来的竖向布置，由于征地范围原始地形标高高于站内场地标高，加上本期扩建工程基槽开挖土方，本项目最终产生弃渣 0.70 万  $\text{m}^3$ 。本方案认为变电站平面布置紧凑，设计方案和布局合理，满足水土保持要求。

#### 3.2.2 工程占地评价

本工程总占地面积为 1.37 $\text{hm}^2$ ，其中永久占地 1.18 $\text{hm}^2$ ，临时占地 0.19 $\text{hm}^2$ 。占地类型包括公共管理与公共服务用地、耕地、园地、林地、交通运输用地和水域及水利设施用地。

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。变电站扩建工程为永久占地，变电站扩建施工占地、表土堆场等均为施工期临时占地。由于工程规模较小，工期短，表现为短时间占压扰动，临时占地不涉及大面积的土石方挖填，施工结束后即可清理迹地，水土流失影响可控制在较小范围；变电站扩建施工时，施工场地、材料堆放地安排在施工占地范围内，同时制定科学的施工计划，合理安排施工流程，使占用土地的利用率最大化，控制工程扰动范围，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。在下阶段的设计和施工中，主体设计单位和施工单位应再结合详细的

现场勘查，以尽量减少扰动土地面积为宗旨，对施工方案进行优化，进而对工程占地进一步优化。

综上所述，本项目的永久占地面积控制严格，临时占地在使用后恢复迹地和植被，在实施中加强监督和管理，经分析，工程占地类型、面积及占地性质控制严谨，总体符合水土保持要求。

### 3.2.3 土石方平衡评价

#### 3.2.3.1 土石方平衡分析评价

根据主体资料计算，本工程总开挖  $1.19 \text{ 万 m}^3$  (含表土  $0.19 \text{ 万 m}^3$ ，自然方，下同)，回填  $0.49 \text{ 万 m}^3$  (含表土  $0.19 \text{ 万 m}^3$ )，余方  $0.70 \text{ 万 m}^3$ 。余方运至中国（绵阳）科技城激光技术应用产业园二期项目回填利用。

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。

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，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。

#### 3.2.3.2 变电工程余土外运合理性分析评价

根据“绵阳园城融合发展集团有限责任公司关于绵阳富乐 500 千伏变电站主变扩建工程弃土收纳的函”，本项目变电站工程余土运至中国（绵阳）科技城激光技术应用产业园二期项目回填利用。

(1)根据地质勘探资料，变电站场址区域开挖的土石方满足地下室顶板回填需要；

(2)综合利用项目建设场地与变电站场址运输距离 8km，余土转运方便；

(3)中国（绵阳）科技城激光技术应用产业园二期项目于 2019 年 2 月 28 日取得了游仙区行政审批局“新审水保〔2019〕4 号”批复文件，批复明确该工程建设需外借土石方  $9.21 \text{ 万 m}^3$ ；

(4)本项目施工工期为 2024 年 7 月~12 月，中国（绵阳）科技城激光技术应用产业园二期项目施工工期为 2024 年 6 月~2025 年 12 月，施工工期吻合，本项

目开挖的土石运至利用项目后可以及时回填，无需临时堆存。

(5)本工程产生的余土得到妥善收纳，工程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，本工程产生的弃方去向明确，后期管护责任落实，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，砂石料来源主要为绵阳市游仙区范围内的砂石料厂。本工程建筑材料需求量相对较小，且零星、分散，可以考虑就近从工程所在的绵阳市游仙区域和所在乡镇有开采许可证的采砂、采石场采购，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，在买卖合同中明确。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，不设置取料场，外购料源方案可行。

### 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，余土运至中国（绵阳）科技城激光技术应用产业园二期项目回填利用，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

变电站站区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。目前变电站工程施工工艺成熟，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，同时变电站扩建区应按设计修建排水管网，使场区雨污水得到有序排放，从而有效地减少水土流失。

变电站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。

### 3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

### (1)植草绿化

根据主体设计，站址内部配电装置区域采用植草绿化 4530m<sup>2</sup>。植草绿化具有良好的水土保持功能，方案将其界定为水土保持措施，纳入水土保持措施体系。

### (2)排水沟

根据主体设计，站外布设有排水沟 280m。排水沟具有良好的水土保持功能，方案将其界定为水土保持措施，纳入水土保持措施体系。

## 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：

变电站的植草绿化、排水沟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      | 措施类型 | 项目   | 单位             | 数量   | 投资（万元） |
|---------|------|------|----------------|------|--------|
| 变电站扩建工程 | 工程措施 | 排水沟  | m              | 280  | 5.60   |
|         | 植物措施 | 植草绿化 | m <sup>2</sup> | 4530 | 0.91   |
| 合计      |      |      |                |      | 6.51   |

**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，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补充布设水土保持措施，特别是施工期的临时措施的实施。

从水土保持角度看，工程在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

工程区位于绵阳市游仙区，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)、《绵阳市水务局关于划分市级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》，工程区所在绵阳市游仙区不属于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 $500\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ 。

根据成都市 2021 年度水土流失动态监测成果，游仙区水土流失侵蚀类型主要为水力侵蚀，水土流失侵蚀强度以轻度为主。

项目区的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 ( $\text{km}^2$ )

| 行政区划 | 侵蚀                | 轻度                |       | 中度                |      | 强烈                |      | 极强烈               |      | 剧烈                |      |
|------|-------------------|-------------------|-------|-------------------|------|-------------------|------|-------------------|------|-------------------|------|
|      | 总面积               | 面积                | 比例    | 面积                | 比例   | 面积                | 比例   | 面积                | 比例   | 面积                | 比例   |
|      | ( $\text{km}^2$ ) | ( $\text{km}^2$ ) | (%)   | ( $\text{km}^2$ ) | (%)  | ( $\text{km}^2$ ) | (%)  | ( $\text{km}^2$ ) | (%)  | ( $\text{km}^2$ ) | (%)  |
| 游仙区  | 300.50            | 272.30            | 90.62 | 21.56             | 7.17 | 4.63              | 1.54 | 1.87              | 0.62 | 0.14              | 0.05 |

### 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。扩建工程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。

自然恢复期因余土的堆放处理较为稳定，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  $1.37\text{hm}^2$ ，损毁植被面积  $0.41\text{hm}^2$ 。

### 4.2.3 弃渣量预测

根据土石方平衡，工程建设期产生余土  $0.70$  万  $\text{m}^3$ ，运行期不产生余土，根据工程区地形特点及输变电工程建设特点，余土运至中国（绵阳）科技城激光技术应用产业园二期项目回填利用。

## 4.3 水土流失量预测

### 4.3.1 预测单元

本项目预测范围为整个项目建设区，根据本项目施工进度和特点及扰动地表程度，结合项目区环境和水土流失现状，对可能产生的水土流失进行预测分析。工程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，水土流失预测范围为项目建设区范围，面积  $1.37\text{hm}^2$ 。

根据土地利用类型、地表组成物质及破坏、扰动方式等相关因素，工程水土流失预测单元划分为变电站扩建区、表土堆场区 2 个预测单元。

水土流失预测单元划分详见表 4.3-1。

表 4.3-1 项目区水土流失预测单元表 单位: ( $\text{hm}^2$ )

| 序号 | 预测单元   | 施工期水土流失面积 | 自然恢复期水土流失面积 |
|----|--------|-----------|-------------|
| 1  | 变电站扩建区 | 1.29      | 0.53        |
| 2  | 表土堆场区  | 0.08      | 0.08        |
| 合计 |        | 1.37      | 0.61        |

### 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施工期 1 个阶段。

(1)施工准备期：本工程施工准备期为 2024 年 7 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 7 月~2024 年 12 月，根据项目区雨季

时段和输变电工程施工特性，预测时间按 0.5 年进行计算。

(3)自然恢复期：根据游仙区气象资料，游仙区属于湿润区，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为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土壤侵蚀模数见表 4.3-2。

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

| 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  | 变电站扩建区 | 300       | 3500      | 1200        | 800 |
| 2  | 表土堆场区  | 300       | 5500      | 1200        | 800 |

### 4.3.4 预测结果

施工期间水土流失面积为  $1.37\text{hm}^2$ 。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

| 预测单元   | 预测时段  | 土壤侵蚀模数背景值(t/km <sup>2</sup> a) | 扰动后土壤侵蚀模数(t/km <sup>2</sup> a) | 扰动地表面积(hm <sup>2</sup> ) | 侵蚀时间(a) | 背景流失量(t) | 预测流失量(t) | 新流失量(t) | 新增水土流失量占比(%) |
|--------|-------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------|---------|----------|----------|---------|--------------|
| 变电站扩建区 | 施工期   | 300                            | 3500                           | 1.29                     | 0.5     | 1.94     | 22.58    | 20.64   | 66.03        |
|        | 自然恢复期 | 300                            | 1000                           | 0.53                     | 2       | 3.18     | 10.60    | 7.42    | 23.74        |
| 表土堆场区  | 施工期   | 300                            | 5500                           | 0.08                     | 0.5     | 0.12     | 2.20     | 2.08    | 6.65         |
|        | 自然恢复期 | 300                            | 1000                           | 0.08                     | 2       | 0.48     | 1.60     | 1.12    | 3.58         |
| 合计     | 施工期   |                                |                                | 1.37                     |         | 2.06     | 24.78    | 22.72   | 72.68        |
|        | 自然恢复期 |                                |                                | 0.61                     |         | 3.66     | 12.20    | 8.54    | 27.32        |
|        | 小计    |                                |                                |                          |         | 5.72     | 36.98    | 31.26   | 100.00       |

从表中可以看出,本工程建设期扰动后土壤流失总量为 36.98t,其中背景流失量 5.72t,新增流失量 31.26t。变电站扩建区新增水土流失量 28.06t,占新增流失量的 89.76%,本工程水土流失防治重点区域是变电站扩建区。施工期、自然恢复期新增水土流失预测量分别为 22.72t (72.68%)、8.54t (27.32%)。因此,水土流失防治重点时段应在施工期。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,并在项目区建立完善的水土流失防治体系。

#### 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,影响变电站运行。

#### 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,在本项目建设过程中,应加强水土流失的防治,采取工程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

本工程的水土流失防治分区按照各施工区的空间位置的不同及施工扰动特点等，划分为变电站扩建区、表土堆场区 2 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   | 防治责任范围 (hm <sup>2</sup> ) |      |      | 备注        |
|--------|---------------------------|------|------|-----------|
|        | 永久占地                      | 临时占地 | 小计   |           |
| 变电站扩建区 | 1.18                      | 0.11 | 1.29 | 变电站扩建施工范围 |
| 表土堆场区  |                           | 0.08 | 0.08 | 1 处表土堆场   |
| 合计     | 1.18                      | 0.19 | 1.37 |           |

### 5.2 措施总体布局

#### 5.2.1 水土流失防治措施总体布局

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 | 具体措施  | 实施位置          | 实施时段        | 备注     |
|------------|------|-------|---------------|-------------|--------|
| 变电站扩<br>建区 | 工程措施 | 表土剥离  | 占用耕地、园地、林地区域  | 2024 年 7 月  | 主体工程   |
|            |      | 土地整治  | 站内绿化、站外复耕区域   | 2024 年 12 月 | 水土保持工程 |
|            |      | 覆土    | 站内绿化、站外复耕区域   | 2024 年 12 月 | 水土保持工程 |
|            |      | 排水沟   | 围墙外           | 2024 年 12 月 | 主体工程   |
|            | 植物措施 | 植草绿化  | 户外配电装置场地      | 2024 年 12 月 | 主体工程   |
|            | 临时措施 | 防雨布遮盖 | 临时堆放材料及裸露地表顶部 | 2024 年 7 月  | 水土保持工程 |
| 表土堆场<br>区  | 工程措施 | 土地整治  | 占地范围          | 2024 年 12 月 | 水土保持工程 |
|            | 临时措施 | 临时排水沟 | 土袋挡墙外侧        | 2024 年 7 月  | 水土保持工程 |
|            |      | 临时沉沙池 | 排水沟出口         | 2024 年 7 月  | 水土保持工程 |
|            |      | 土袋挡墙  | 堆场周边          | 2024 年 7 月  | 水土保持工程 |
|            |      | 防雨布遮盖 | 堆土坡面顶面        | 2024 年 7 月  | 水土保持工程 |

#### 5.2.2 工程等级与设计标准

(1)坡面截排水工程

依据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），工程坡面截排水工程等级为 3 级，设计标准采用 3 年一遇短历时暴雨值设计。根据《防洪标准》（GB50201-2014），变电站站外排水沟设计标准采用 100 年一遇短历时暴雨值设计。

#### (2)土地整治

依据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），本工程林地原有表土厚度 0.20m~0.30m，因此土地整治覆土厚度 $\geq 0.20\text{m}$ 。

#### (3)植被恢复与建设工程级别

依据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），本工程变电站植被恢复与建设工程级别为 1 级，执行工程所在地区的园林绿化工程标准。

### 5.3 分区措施布设

#### 5.3.1 变电站扩建区水土保持措施设计

主体设计已考虑站内植草绿化、排水沟等工程措施，基本满足要求，详见 3.2.7 章节。水土保持方案对变电站扩建区补充设计施工前的表土保护、施工期间的临时防护和施工结束后的迹地恢复措施。

##### (1)工程措施

###### ①表土剥离、回覆

本水土保持方案考虑施工前期对变电站扩建区内的表土进行剥离，剥离厚度为 20cm~30cm，经统计，剥离表土量 0.19 万  $\text{m}^3$ 。

施工结束后，在站内绿化区域、站外临时占地区域回铺表土，土源采用前期本区域剥离的表土，回覆的表土厚度 35cm~40cm，表土回覆 0.19 万  $\text{m}^3$ 。

###### ②土地整治

根据后期迹地恢复的需要，方案将对站内绿化区域、站外临时占地区域进行土地整治，临时占地土地整治后交还当地村民复耕。土地整治在主体工程完工后进行，施工结束后施工单位应及时清理杂物，土地整治面积为 0.53 $\text{hm}^2$ 。

##### (2)临时措施

###### ①临时遮盖

施工过程中,本区存在临时堆放材料、土石方和裸露地表,为了防止施工过程中雨水对临时堆放材料和裸露地表的冲刷,方案设计防雨布进行遮盖。经统计,需要布置防雨布 3000m<sup>2</sup>。

#### ②临时排水

变电站外设计有永久排水沟,主体工程施工前先开挖成临时排水沟,主体工程完工后进行硬化。主体设计的排水沟已满足水土保持要求,方案不再新增。

变电站扩建区水保新增措施工程量见表 5.3-1。

表 5.3-1 变电站扩建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 | 万 m <sup>3</sup> | 0.19 |    |
|      | 表土回覆 | 万 m <sup>3</sup> | 0.19 |    |
|      | 土地整治 | hm <sup>2</sup>  | 0.53 |    |
| 临时措施 | 防雨布  | m <sup>2</sup>   | 3000 |    |

### 5.3.2 表土堆场区

#### (1)工程措施

##### ①土地整治

根据后期迹地恢复的需要,方案将表土堆场临时占地区域进行土地整治,临时占地土地整治后交还当地村民复耕。土地整治在主体工程完工后进行,施工结束后施工单位应及时清理杂物,土地整治面积为 0.08hm<sup>2</sup>。

#### (2)临时措施

##### ①临时拦挡、遮盖

区内临时堆表土约为 0.19 万 m<sup>3</sup>采用土袋装土临时拦挡和防雨布临时遮盖。土袋尺寸为 0.8m×0.4m×0.2m,土袋挡墙设计规格为堆高 0.40m,按双排双层堆放。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。经统计,需要布置土袋挡墙 120m(编织袋土填筑 38.4m<sup>3</sup>),防雨布 2000m<sup>2</sup>。

##### ②临时排水、沉沙

本项目施工经历雨季,为防止降雨对表土堆场的冲刷,方案新增在表土堆场周边布置临时排水沟,排水沟出口设置临时沉沙池。考虑其排水的临时性与过渡性,排水沟采用土沟形式,断面为梯形,底宽 0.3m,深 0.3m,内坡比为 1:0.5。沉沙池可使汇水在池中流速减缓、沉淀泥沙,对沉沙池进行定期清理。沉沙池顶部尺寸长×宽×高=2.4m×1.2m×1.0m,边坡比 1:0.2。临时排水沟、沉沙池开挖后

进行素土夯实即可，施工期间加强管护。

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)，临时排水沟设计标准按 3 年一遇 10min 降雨强度设计。

坡面洪水设计径流量公式：

$$Q_m = 16.67 \phi q F$$

式中： $Q_m$ ---设计排水流量， $m^3/s$ ；

$\phi$  ---径流系数，取 0.50；

$q$ ---设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度（ $mm/min$ ），

$q=C_p C_t q_{3,10}$ ，计算的  $1.68mm/min$ 。

$F$ ---集水面积， $km^2$ ；结合项目区地形条件，表土堆场最大汇水面积为  $0.0008km^2$ 。

经计算，项目区 3 年一遇 10min 降雨强度流量为  $0.011m^3/s$ 。

## ②排水沟过流能力

各排水设施过流能力采用明渠均匀流公式计算：

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

式中： $A$ —过水面积， $0.106m^2$ ；

$C$ —谢才系数，用公式  $C = R^{1/6} / n$  计算，2.399；

$R$ —水力半径， $m$ 。 $R = A/\chi$ ， $0.139m$ ；

底坡  $i$  取最小值 0.01，糙率  $n$  取 0.030。

经计算，临时排水沟设计排水流量为  $0.012m^3/s$ ，大于设计洪峰流量  $0.011m^3/s$ ，经复核，临时排水沟满足过流要求。

经计算，共需设置临时排水沟 130m，临时排水沟 1 座。施工结束后回填临时排水沟、沉沙池，进行迹地恢复。

表土堆场区水保新增措施工程量见表 5.3-2。

表 5.3-2 表土堆场区水保新增措施工程量表

| 措施类型 | 措施名称  |        | 单位              | 工程量  | 备注 |
|------|-------|--------|-----------------|------|----|
| 工程措施 | 土地整治  |        | hm <sup>2</sup> | 0.08 |    |
| 临时措施 | 防雨布遮盖 |        | m <sup>2</sup>  | 2000 |    |
|      | 土袋挡墙  | 长度     | m               | 120  |    |
|      |       | 编织袋土填筑 | m <sup>3</sup>  | 38.4 |    |
|      |       | 编织袋土拆除 | m <sup>3</sup>  | 38.4 |    |
|      | 临时排水沟 | 长度     | m               | 130  |    |
|      |       | 土方开挖   | m <sup>3</sup>  | 18   |    |
|      |       | 土方回填   | m <sup>3</sup>  | 18   |    |
|      | 临时沉沙池 | 数量     | 座               | 1    |    |
|      |       | 土方开挖   | m <sup>3</sup>  | 2    |    |
|      |       | 土方回填   | m <sup>3</sup>  | 2    |    |

### 5.3.6 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 5.3-3 所示。

5.3-6 水土保持措施工程量汇总表

| 防治分区   | 措施名称 |       | 单位               | 数量             | 备注   |
|--------|------|-------|------------------|----------------|------|
| 变电站扩建区 | 工程措施 | 表土剥离  | 万 m <sup>3</sup> | 0.19           |      |
|        |      | 表土回覆  | 万 m <sup>3</sup> | 0.19           |      |
|        |      | 土地整治  | hm <sup>2</sup>  | 0.53           |      |
|        | 临时措施 | 防雨布   | m <sup>2</sup>   | 3000           |      |
| 表土堆场区  | 工程措施 | 土地整治  | hm <sup>2</sup>  | 0.08           |      |
|        | 临时措施 | 防雨布遮盖 |                  | m <sup>2</sup> | 2000 |
|        |      | 土袋挡墙  | 长度               | m              | 120  |
|        |      |       | 编织袋土填筑           | m <sup>3</sup> | 38.4 |
|        |      |       | 编织袋土拆除           | m <sup>3</sup> | 38.4 |
|        |      | 临时排水沟 | 长度               | m              | 130  |
|        |      |       | 土方开挖             | m <sup>3</sup> | 18   |
|        |      |       | 土方回填             | m <sup>3</sup> | 18   |
|        |      | 临时沉沙池 | 数量               | 座              | 1    |
|        |      |       | 土方开挖             | m <sup>3</sup> | 2    |
|        |      |       | 土方回填             | m <sup>3</sup> | 2    |

## 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水土保持措施应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 7 月初开工，2024 年 12 月底建成运行。方案实施进度安排遵循工程措施在先的原则。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 |     |     |      |      |         |
|--------|---------|--------|-----|-----|------|------|---------|
|        |         | 7 月    | 8 月 | 9 月 | 10 月 | 11 月 | 12 月    |
| 变电站扩建区 | 主体工程    | ——     | ——  | ——  | ——   | ——   | ——      |
|        | 表土剥离    | ---    |     |     |      |      |         |
|        | 土地整治、覆土 |        |     |     |      |      | - - - . |
|        | 植草绿化    |        |     |     |      |      | - - - . |
|        | 排水沟     |        |     |     |      |      | - - - . |
|        | 防雨布遮盖   | ---    |     |     |      |      |         |
| 表土堆场区  | 土地整治    |        |     |     |      |      | - -     |
|        | 防雨布遮盖   | - -    |     |     |      |      |         |
|        | 临时排水、沉沙 | - -    |     |     |      |      |         |
|        | 临时拦挡    | - -    |     |     |      |      |         |

注：主体工程—— 水保工程 - - -

## 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 $5\text{hm}^2$ 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 $5\text{hm}^2$ 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：本项目应主要采取巡查监测，不设置固定监测点。

监测时段：监测时段从2024年7月至2025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;

(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 2023 年第 4 季度。

##### 7.1.1.2 编制依据

(1)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);

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

(3)《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);

(4)《电力建设工程预算定额》(2018年版);

(5)《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》(办财务函〔2019〕448号);

(6)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)。

#### 7.1.2 编制说明与估算成果

本工程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，还有基本预备费和水土保持补偿费。

### 7.1.2.1 编制说明

#### (1)人工预算单价

本方案人工预算单价与主体工程保持一致，主体工程人工预算单价按照《电力建设工程预算定额》（2018 年版）基准工日单价取定，工程措施和植物措施均按普工 76 元/工日计算，即 9.50 元/工时。

#### (2)机械单价

机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台时费（元/台时）

按水利部水总〔2003〕67 号文《水土保持工程估算定额》中附录一《施工机械台时费定额》以及《住房城乡建设部办公厅关于调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（建办标〔2018〕20 号）计列。

#### (3)主要材料单价

本方案材料价格由材料原价、包装费、材料运杂费、材料运输保险费及采购保管费组成，参照主体工程同种材料计算单价。主要材料预算价格见下表。

表 7.1-1 水土保持工程基础材料预算单价表

| 序号 | 名称  | 单位             | 预算单价 (元) |
|----|-----|----------------|----------|
| 1  | 防雨布 | m <sup>2</sup> | 2.5      |
| 2  | 土袋  | 个              | 1.0      |

### 7.1.2.2 措施单价

本项目水土保持投资按估算编制，临时措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金和扩大系数构成。

### 7.1.2.3 各项费率的取值标准

依据《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕9 号）和四川省水利厅《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）取值。

表 7.1-2 工程各项费率取值表

| 序号 | 费率名称  | 基础处理工程 | 其他工程（%） |
|----|-------|--------|---------|
| 1  | 其他直接费 | 4.2    | 4.2     |
| 2  | 间接费   | 7.5    | 5.5     |
| 3  | 企业利润  | 7.0    | 7.0     |
| 4  | 税金    | 9.0    | 9.0     |
| 5  | 扩大系数  | 10     | 10      |

#### 7.1.2.4 独立费用

##### (1)建设管理费

参照《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》对项目建设管理费取费规定，按新增工程措施、植物措施和临时措施费用之和的 2%计列。

##### (2)科研勘测设计费

根据《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》的通知及《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299 号）的相关规定，并根据项目的规模大小和水土保持实际情况计列。

##### (3)水土保持监理费

参照《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》的通知对项目建设监理费取费规定，结合本项目实际情况计列。

##### (4)水土保持设施验收报告编制费

参照《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》的通知对项目水土保持设施验收报告编制费规定，结合本项目实际情况计列。

##### (5)水土保持监测费

本项目属于编制水土保方案报告表的生产建设项目，水土保持监测由建设单位自行开展，不计列费用。

#### 7.1.2.5 预备费

##### (1)基本预备费

基本预备费按新增水土流失防治费（一至四部分新增费用之和）的 10%进行计算。

##### (2)价差预备费

暂不计价差预备费。

### 7.1.2.6 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标准的通知》（川发改价格〔2017〕347号）的有关规定，水土保持补偿费按征占地面积 1.30 元/m<sup>2</sup> 计算。

### 7.1.2.7 估算成果

本工程水土保持总投资为 29.14 万元，其中，主体工程已列投资 6.51 万元，水土保持方案新增投资为 22.63 万元。水土保持投资中工程措施 12.13 万元，植物措施 0 万元，临时措施 3.87 万元，独立费用 8.76 万元，基本预备费 1.69 万元，水土保持补偿费 1.781 万元。

本工程水土保持工程估算详见表 7.1-3~7.1-8。

表 7.1-3 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   |             | 6.53  |     |       |      | 6.53  | 5.60 | 12.13 |
| 1           | 变电站扩建区      | 6.46  |     |       |      | 6.46  | 5.60 | 12.06 |
| 2           | 表土堆场区       | 0.07  |     |       |      | 0.07  |      | 0.07  |
| 第二部分 植物措施   |             |       |     |       |      | 0.00  | 0.91 | 0.91  |
| 1           | 变电站扩建区      |       |     |       |      | 0.00  | 0.91 | 0.91  |
| 第三部分 施工临时工程 |             | 3.87  |     |       |      | 3.87  |      | 3.87  |
| 1           | 变电站扩建区      | 1.64  |     |       |      | 1.64  |      | 1.64  |
| 2           | 表土堆场区       | 2.10  |     |       |      | 2.10  |      | 2.10  |
| 3           | 其他临时工程      | 0.13  |     |       |      | 0.13  |      | 0.13  |
| 第四部分 独立费用   |             |       |     |       | 8.76 | 8.76  |      | 8.76  |
| 1           | 建设管理费       |       |     |       | 0.21 | 0.21  |      | 0.21  |
| 2           | 科研勘测设计费     |       |     |       | 4.55 | 4.55  |      | 4.55  |
| 3           | 工程建设监理费     |       |     |       |      | 0.00  |      | 0.00  |
| 4           | 水土保持验收报告编制费 |       |     |       | 4.00 | 4.00  |      | 4.00  |
| 五           | 基本预备费       |       |     |       |      | 1.69  |      | 1.69  |
| 六           | 水土保持补偿费     |       |     |       |      | 1.781 |      | 1.78  |
|             | 水土保持总投资     |       |     |       |      | 22.63 | 6.51 | 29.14 |

表 7.1-4 新增措施估算表

| 序号          | 工程或费用名称  | 单位              | 数量   | 单价 (元)  | 合计 (万元) |
|-------------|----------|-----------------|------|---------|---------|
| 第一部分 工程措施   |          |                 |      |         | 6.53    |
| 1           | 变电站扩建区   |                 |      |         | 6.46    |
| 1.1         | 表土剥离     | m <sup>3</sup>  | 1900 | 11.88   | 2.26    |
| 1.2         | 土地整治     | hm <sup>2</sup> | 0.53 | 9031.98 | 0.48    |
| 1.3         | 表土回覆     | m <sup>3</sup>  | 1900 | 19.60   | 3.72    |
| 2           | 表土堆场区    |                 |      |         | 0.07    |
| 2.1         | 土地整治     | hm <sup>2</sup> | 0.08 | 9031.98 | 0.07    |
| 第二部分 植物措施   |          |                 |      |         | 0.00    |
| 第三部分 施工临时工程 |          |                 |      |         | 3.74    |
| 1           | 变电站扩建区   |                 |      |         | 1.64    |
| 1.1         | 防雨布遮盖    | m <sup>2</sup>  | 3000 | 5.47    | 1.64    |
| 2           | 表土堆场区    |                 |      |         | 2.10    |
| 2.1         | 防雨布遮盖    | m <sup>2</sup>  | 2000 | 5.47    | 1.09    |
| 2.2         | 土袋拦挡     | m               | 120  | 73.43   | 0.88    |
| 2.2.1       | 编织袋土填筑   | m <sup>3</sup>  | 38.4 | 206.54  | 0.79    |
| 2.2.2       | 编织袋土拆除   | m <sup>3</sup>  | 38.4 | 22.94   | 0.09    |
| 2.3         | 临时排水沟    | m               | 130  |         | 0.11    |
| 2.3.1       | 土石方开挖    | m <sup>3</sup>  | 18   | 16.08   | 0.03    |
| 2.3.2       | 土石方回填    | m <sup>3</sup>  | 18   | 44.56   | 0.08    |
| 2.4         | 临时沉沙池    | 座               | 1    |         | 0.01    |
| 2.4.1       | 土石方开挖    | m <sup>3</sup>  | 2    | 16.08   | 0.00    |
| 2.4.2       | 土石方回填    | m <sup>3</sup>  | 2    | 44.56   | 0.01    |
| 3           | 其他临时工程费用 |                 | 2.00 | 6.51    | 0.13    |

表 7.1-5 主体工程设计水土保持投资表

| 项目      | 措施类型 | 项目   | 单位             | 数量   | 投资 (万元) |
|---------|------|------|----------------|------|---------|
| 变电站扩建工程 | 工程措施 | 排水沟  | m              | 280  | 5.60    |
|         | 植物措施 | 植草绿化 | m <sup>2</sup> | 4530 | 0.91    |
| 合计      |      |      |                |      | 6.51    |

表 7.1-6 水土保持补偿费计算表

| 序号 | 行政区划 | 征占地面积 (hm <sup>2</sup> ) | 计算依据            | 计算标准                  | 水土保持补偿费 (万元) |
|----|------|--------------------------|-----------------|-----------------------|--------------|
| 1  | 游仙区  | 1.37                     | 川发改价格〔2017〕347号 | 1.30 元/m <sup>2</sup> | 1.781        |
| 合计 |      | 1.37                     |                 |                       | 1.781        |

表 7.1-7 分年度投资表（万元）

| 序号          | 工程或费用名称     | 投资    | 2024 年 | 2025 年 |
|-------------|-------------|-------|--------|--------|
| 第一部分 工程措施   |             | 12.13 | 12.13  |        |
| 1           | 变电站扩建区      | 12.06 | 12.06  |        |
| 2           | 表土堆场区       | 0.07  | 0.07   |        |
| 第二部分 植物措施   |             | 0.91  | 0.91   |        |
| 1           | 变电站扩建区      | 0.91  | 0.91   |        |
| 第三部分 施工临时工程 |             | 3.87  | 3.87   |        |
| 1           | 变电站扩建区      | 1.64  | 1.64   |        |
| 2           | 表土堆场区       | 2.10  | 2.10   |        |
| 3           | 其他临时工程      | 0.13  | 0.13   |        |
| 第四部分 独立费用   |             | 8.76  | 4.76   | 4.00   |
| 1           | 建设管理费       | 0.21  | 0.21   |        |
| 2           | 科研勘测设计费     | 4.55  | 4.55   |        |
| 3           | 工程建设监理费     | 0.00  | 0.00   |        |
| 4           | 水土保持验收报告编制费 | 4.00  | 0.00   | 4.00   |
| 五           | 基本预备费       | 1.69  | 1.69   |        |
| 六           | 水土保持补偿费     | 1.78  | 1.78   |        |
|             | 水土保持总投资     | 29.14 | 25.14  | 4.00   |

表 7.1-8 工程单价汇总表

| 序号 | 工程名称   | 单位              | 单价      | 其 中    |       |       |        |        |        |    |        |        |
|----|--------|-----------------|---------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|----|--------|--------|
|    |        |                 |         | 人工费    | 材料费   | 机械使用费 | 其他直接费  | 间接费    | 利润     | 价差 | 税金     | 扩大     |
| 1  | 表土剥离   | m <sup>3</sup>  | 11.88   | 7.73   | 0.77  |       | 0.36   | 0.4    | 0.65   |    | 0.89   | 1.08   |
| 2  | 土地整治   | hm <sup>2</sup> | 9031.98 | 3116   | 3390  |       | 230.96 | 303.16 | 492.81 |    | 677.96 | 821.09 |
| 3  | 表土回铺   | m <sup>3</sup>  | 19.6    | 13.17  | 0.41  | 0.46  | 0.59   | 0.66   | 1.07   |    | 1.47   | 1.78   |
| 4  | 撒播草籽   | hm <sup>2</sup> | 5345.46 | 142.5  | 3708  |       | 136.69 | 179.42 | 291.66 |    | 401.24 | 485.95 |
| 5  | 防雨布遮盖  | m <sup>2</sup>  | 5.47    | 0.95   | 2.85  |       | 0.16   | 0.3    | 0.3    |    | 0.41   | 0.5    |
| 6  | 编织袋土填筑 | m <sup>3</sup>  | 206.54  | 110.39 | 33.33 |       | 6.04   | 11.23  | 11.27  |    | 15.5   | 18.78  |
| 7  | 编织袋土拆除 | m <sup>3</sup>  | 22.94   | 15.96  |       |       | 0.67   | 1.25   | 1.25   |    | 1.72   | 2.09   |
| 8  | 土石方开挖  | m <sup>3</sup>  | 16.08   | 11.17  | 0.34  |       | 0.48   | 0.54   | 0.88   |    | 1.21   | 1.46   |
| 9  | 土石方回填  | m <sup>3</sup>  | 44.56   | 30.97  | 0.93  |       | 1.34   | 1.5    | 2.43   |    | 3.34   | 4.05   |

## 7.2 效益分析

本项目建设造成水土流失面积  $1.37\text{hm}^2$ 。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  $1.37\text{hm}^2$ ，林草植被建设面积为  $0.45\text{hm}^2$ ，至设计水平年可减少水土流失量  $31.26\text{t}$ 。

表 7.2-1 水土流失防治指标计算方法及预测结果汇总表

| 项目      | 计算方法                         | 计算数据                                      |                                                | 计算结果  | 目标值  |
|---------|------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|-------|------|
| 水土流失治理度 | 水土流失治理达标面积/水土流失总面积           | 水土流失治理达标面积( $\text{hm}^2$ )               | 水土流失总面积( $\text{hm}^2$ )                       | 99.8% | 94%  |
|         |                              | 1.367                                     | 1.37                                           |       |      |
| 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( $\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ) | 治理后的平均土壤流失强度( $\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ) | 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( $\text{万 m}^3$ )        | 永久弃渣和临时堆土总量( $\text{万 m}^3$ )                  | 98.4% | 88%  |
|         |                              | 0.187                                     | 0.19                                           |       |      |
| 表土保护率   | 保护表土数量/可剥离表土总量               | 保护表土数量( $\text{万 m}^3$ )                  | 可剥离表土总量( $\text{万 m}^3$ )                      | 98.4% | 87%  |
|         |                              | 0.187                                     | 0.19                                           |       |      |
| 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( $\text{hm}^2$ )                  | 可恢复林草植被面积( $\text{hm}^2$ )                     | 99.3% | 95%  |
|         |                              | 0.45                                      | 0.453                                          |       |      |
| 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( $\text{hm}^2$ )                    | 项目水土流失防治责任范围( $\text{hm}^2$ )                  | 32.8% | 21%  |
|         |                              | 0.45                                      | 1.37                                           |       |      |

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 99.8%、土壤流失控制比为 1.67、渣土防护率达到 98.4%、表土保护率 98.4%、林草植被恢复率 99.3%计、林草覆盖率 32.8%。根据防治效果预测可知，六项防治指标均能达到方案确定的目标值。

## 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。

在工程施工阶段,本方案提出的工程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

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,本项目建设单位可以委托第三方机构或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、公正的原则实行招标投标制，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。