

## 绵阳涪城永兴 220 千伏变电站增容扩建工程水土保持方案报告表

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                           |          |                                   |                    |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------|--------------------|
| 项目概况                     | 位置                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 绵阳市涪城区普明街道                                                                                                                                                |          |                                   |                    |
|                          | 建设内容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 将现有 2 台 120MVA 主变均增容为 240MVA；220kV 出线不扩建；拆除重建 110kV 配电装置，110kV 出线不扩建；拆除重建 10kV 配电装置，10kV 出线扩建为 28 回；每台主变低压侧无功补偿设备更换为 4 组 10Mvar 电容器；改造相关老旧设备、导线和电缆等其他附属设施 |          |                                   |                    |
|                          | 建设性质                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 改扩建                                                                                                                                                       |          | 总投资（万元）                           | 11229              |
|                          | 土建投资（万元）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1871                                                                                                                                                      |          | 占地面积（hm <sup>2</sup> ）            | 永久：0.88<br>临时：0.13 |
|                          | 动工时间                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2022 年 9 月                                                                                                                                                |          | 完工时间                              | 2023 年 11 月        |
|                          | 土石方（m <sup>3</sup> ）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 挖方                                                                                                                                                        | 填方       | 借方                                | 利用方                |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 14533                                                                                                                                                     | 4683     | 0.00                              | 0.00               |
|                          | 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 无                                                                                                                                                         |          | 地貌类型                              | 丘陵                 |
|                          | 原地貌土壤侵蚀模数<br>[t/km <sup>2</sup> ·a]                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 300                                                                                                                                                       |          | 容许土壤流失量<br>[t/km <sup>2</sup> ·a] | 500                |
| 项目选址（线）水土保持评价            | 本工程不涉及国家级、省级、市级、区级划分的两区范围，但其位于涪城区城市区域内，执行西南紫色土区水土流失防治一级标准，并适当提高林草覆盖率；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；不涉及生态红线。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。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。                                                                             |                                                                                                                                                           |          |                                   |                    |
| 预测水土流失总量                 | 55.60t                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                           |          |                                   |                    |
| 防治责任范围（hm <sup>2</sup> ） | 1.01                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                           |          |                                   |                    |
| 防治标准等级及目标                | 防治标准等级                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 一级标准                                                                                                                                                      |          |                                   |                    |
|                          | 水土流失治理度（%）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 97                                                                                                                                                        |          | 土壤流失控制比                           | 1.01               |
|                          | 渣土防护率（%）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 94                                                                                                                                                        |          | 表土保护率（%）                          | 92                 |
|                          | 林草植被恢复率（%）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 97                                                                                                                                                        |          | 林草覆盖率（%）                          | 25                 |
| 水土保持措施                   | ①主体工程区<br>工程措施：表土剥离 18m <sup>3</sup> ；表土回覆 18m <sup>3</sup> 。DN200~DN500 雨水管 388m；浆砌毛石排水沟 80m；碎石地坪 4950m <sup>2</sup> 。<br>植物措施：撒播草籽 60m <sup>2</sup> 。<br>临时措施：土袋拦挡 13m；密目网覆盖 3000m <sup>2</sup> 。<br>②临时工程区<br>工程措施：表土剥离 309m <sup>3</sup> ；表土回覆 309m <sup>3</sup> 。全面整地 1300m <sup>2</sup><br>临时措施：土袋拦挡 50m；密目网覆盖 140m <sup>2</sup> |                                                                                                                                                           |          |                                   |                    |
| 水土保持投资估算<br>（万元）         | 工程措施                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 91.53                                                                                                                                                     |          | 植物措施                              | 0.04               |
|                          | 临时措施                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4.02                                                                                                                                                      |          | 水土保持补偿费                           | 1.313              |
|                          | 独立费用                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 建设管理费                                                                                                                                                     |          | 0.13                              |                    |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 工程监理费                                                                                                                                                     |          | 1.5                               |                    |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 科研勘测设计费                                                                                                                                                   |          | 17.01                             |                    |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 水土保持监测费                                                                                                                                                   |          | 1.5                               |                    |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 验收报告编制费                                                                                                                                                   |          | 1.5                               |                    |
| 总投资                      | 121.36                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                           |          |                                   |                    |
| 编制单位                     | 四川蔚蓝天空环境科技有限责任公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                           | 建设单位     | 国网四川省电力公司绵阳供电公司                   |                    |
| 统一社会信用代码                 | 91510100MA62U65E6M                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                           | 统一社会信用代码 | 91510703699165078C                |                    |
| 法人代表                     | 陈辉                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                           | 法人代表     | 谢连芳                               |                    |
| 地址                       | 成都市武侯区吉泰路 588 号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                           | 地址       | 绵阳市剑南路西段 16 号                     |                    |
| 邮编                       | 610093                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                           | 邮编       | 621053                            |                    |
| 联系人及电话                   | 韩雪鹏/17311442556                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                           | 联系人及电话   | 胡晓东/13981177301                   |                    |
| 电子信箱                     | 360696208@qq.com                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                           | 电子信箱     | /                                 |                    |
| 传真                       | /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                           | 传真       | /                                 |                    |

## 目 录

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| <b>1 综合说明 .....</b>       | <b>1</b>  |
| 1.1 项目概况 .....            | 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 .....          | 6         |
| 1.8 水土保持措施布设成果 .....      | 6         |
| 1.9 水土保持监测方案 .....        | 7         |
| 1.10 水土保持投资及效益分析成果 .....  | 7         |
| <b>2 项目概况 .....</b>       | <b>8</b>  |
| 2.1 项目组成及工程布置 .....       | 8         |
| 2.2 施工组织 .....            | 16        |
| 2.3 工程占地 .....            | 18        |
| 2.4 土石方平衡 .....           | 18        |
| 2.5 拆迁安置与专项设施改（迁）建 .....  | 19        |
| 2.6 施工进度安排 .....          | 19        |
| 2.7 自然概况 .....            | 19        |
| <b>3 项目水土保持评价 .....</b>   | <b>23</b> |
| 3.1 主体工程选址水土保持评价 .....    | 23        |
| 3.2 建设方案与布局水土保持评价 .....   | 23        |
| 3.3 主体工程设计中水土保持措施界定 ..... | 26        |
| <b>4 水土流失分析 .....</b>     | <b>27</b> |
| 4.1 水土流失现状 .....          | 27        |
| 4.2 水土流失影响因素分析 .....      | 27        |
| 4.3 土壤流失量预测 .....         | 28        |

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| <b>5 水土保持措施 .....</b>      | <b>31</b> |
| 5.1 防治区划分 .....            | 31        |
| 5.2 措施总体布局 .....           | 31        |
| 5.3 分区防治措施布设 .....         | 31        |
| 5.4 施工要求 .....             | 34        |
| 5.5 施工进度 .....             | 35        |
| <b>6 水土保持监测 .....</b>      | <b>36</b> |
| 6.1 范围与时段 .....            | 36        |
| 6.2 监测内容和方法 .....          | 36        |
| 6.3 点位布设 .....             | 37        |
| 6.4 实施条件和成果 .....          | 37        |
| <b>7 水土保持投资及效益分析 .....</b> | <b>38</b> |
| 7.1 水土保持投资 .....           | 38        |
| 7.2 效益分析 .....             | 43        |
| <b>8 方案实施意见 .....</b>      | <b>46</b> |

## 附表

### 1、单价分析表

## 附件

### 1、中标通知书

2、四川省发展和改革委员会关于绵阳涪城永兴 220 千伏变电站增容扩建工程项目核准的批复（川发改能源〔2022〕197 号）

3、国网四川省电力公司关于绵阳涪城永兴 220kV 变电站增容扩建工程可行性研究报告的批复（川电发展〔2022〕2 号）

4、国网四川省电力公司经济技术研究院关于印发绵阳市绵阳涪城永兴 220kV 变电站增容扩建工程初步设计评审意见的通知（经研评审〔2022〕248 号）。

5、关于《四川绵阳永兴 220 千伏变电站供水接入事宜》的回函（绵高水司〔2022〕17 号）

6、弃土接收证明（江油市青莲镇太华村村民委员会，2022.3.28）

7、专家审查意见

## 附图

附图 1、项目区地理位置图

附图 2、项目区水系图

附图 3、项目区土壤侵蚀分布图

附图 4、项目区水土保持重点防治分区图

附图 5、项目总平面布置图

附图 6、室外给排水平面布置图

附图 7、110kV 出线侧过度改接方案示意图

附图 8、主体工程区水土保持措施布置图（含监测点位）

附图 9、临时工程区水土保持措施布置图（含监测点位）

附图 10、临时措施典型设计图

## 1 综合说明

### 1.1 项目概况

#### 1.1.1 基本概况

绵阳涪城永兴 220 千伏变电站增容扩建工程位于绵阳市涪城区普乐街 10 号（中心坐标，E104°39'39.85"，N31°28'27.66"）。为改扩建建设类项目。

本项目建设内容主要为：将现有 2 台 120MVA 主变均增容为 240MVA；220kV 出线不扩建；拆除重建 110kV 配电装置，110kV 出线不扩建；拆除重建 10kV 配电装置，10kV 出线扩建为 28 回；每台主变低压侧无功补偿设备更换为 4 组 10Mvar 电容器；改造相关老旧设备、导线和电缆等其他附属设施。

本项目共计占地 1.01hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.88hm<sup>2</sup>，占地类型为公共管理与公共服务用地；临时占地 0.13hm<sup>2</sup>，占地类型为园地。本项目共计开挖土石方 14533m<sup>3</sup>，其中表土剥离 408m<sup>3</sup>，土石方开挖 9125m<sup>3</sup>，建渣 5000m<sup>3</sup>；回填土石方 4683m<sup>3</sup>，其中表土回覆 408m<sup>3</sup>，土石方回填 4275m<sup>3</sup>；弃方 9850m<sup>3</sup>，外运至江油市青莲镇太华村进行场地回填处理，运距约 33km。

本项目动态总投资 11229 万元，土建投资 1871 万元。资金来源为由国网四川省电力公司出资资本金，其余由银行贷款解决。建设工期：2022 年 9 月开工建设，2023 年 11 月项目完工，总工期 15 个月。

#### 1.1.2 项目前期工作开展情况

2021 年 7 月，成都城电电力工程设计有限公司编制完成了《绵阳市绵阳涪城永兴 220 千伏变电站增容扩建工程可行性研究报告》。

2021 年 8 月 3 日，国网四川经研院在成都召开了本项目可研报告评审会议。

2021 年 9 月，成都城电电力工程设计有限公司编制完成了《绵阳市绵阳涪城永兴 220 千伏变电站增容扩建工程可行性研究报告（收口版）》。

2021 年 12 月 3 日，取得《国网四川省电力公司经济技术研究院关于印发绵阳市绵阳涪城永兴 220kV 变电站增容扩建工程可行性研究报告评审意见的通知》（经研评审〔2021〕1050 号）。

2022 年 12 月 22 日，首辅工程设计有限公司编制完成了《绵阳永兴 220kV 变电站改扩建工程初勘报告》。

2022 年 1 月 6 日，取得《国网四川省电力公司关于绵阳涪城永兴 220kV 变电站增容扩建工程可行性研究报告的批复》（川电发展〔2022〕2 号）

2022 年 3 月，成都城电电力工程设计有限公司编制完成了《绵阳涪城永兴 220 千伏变电站增容扩建工程初步设计阶段说明书（收口版）》

2022 年 4 月 19 日，取得《四川省发展和改革委员会关于绵阳涪城永兴 220 千伏变电站增容扩建工程项目核准的批复》（川发改能源〔2022〕197 号）

2022 年 4 月 26 日，取得《国网四川省电力公司经济技术研究院关于印发绵阳市绵阳涪城永兴 220kV 变电站增容扩建工程初步设计评审意见的通知》（经研评审〔2022〕248 号）。

2022 年 3 月，国网四川省电力公司绵阳供电公司委托四川蔚蓝天空环境科技有限责任公司（以下简称“我公司”）开展本项目水土保持方案报告的编制工作。接到委托后，我公司方案编制组对本项目进行现场调查和实地踏勘，编制完成《绵阳涪城永兴 220 千伏变电站增容扩建工程水土保持方案报告表》。

### 1.1.3 自然简况

项目区属冲积河谷平坝地貌，地处安昌河左岸一级阶地后缘地带，地势较平坦、开阔，交通方便。场地高程为 436.39m~438.41m，相对高差 2.02m。场地覆盖地层主要为第四系全新统耕植土、全新统冲洪积物碎石土组成。

项目区属亚热带湿润季风气候，极端最高气温为 37℃，极端最低气温为-7.3℃，年平均气温 16.3℃，年无霜期 275 天，年日照时数 1306 小时，年平均降雨量 923mm，年平均空气相对湿度 79%，年平均雾日 51 天。

项目区内主要河流为涪江，涪城区境内还有安昌河、木龙河、麻柳河、长滩河、草溪河、平政河等。本项目建设地距安昌河直线距离 950m 左右。土壤以紫色土为主，植被属于四川省亚热带常绿阔叶林。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），属水力侵蚀区-西南土石山区，容许土壤流失量为 500t/km<sup>2</sup>·a。项目建设区平均土壤侵蚀模数约 300t/km<sup>2</sup>·a，水土流

失类型主要为水力侵蚀，土壤侵蚀强度表现为微度。

本项目建设地涪城区普明街道不属于国家级、省级、市级、区级划分的两区范围内。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、重要湿地等水土保持敏感区。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律法规

(1)《中华人民共和国水土保持法》(1991 年 6 月 29 日颁布, 2010 年 12 月 25 日修订, 2011 年 3 月 1 日实施)

(2)《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》(1993 年颁布, 2012 年 9 月修订, 2012 年 12 月 1 日起施行)

### 1.2.2 技术规范及标准

- (1)《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)
- (2)《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)
- (3)《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)
- (4)《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T 51297-2018)
- (5)《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL 773-2018)
- (6)《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-2007)
- (7)《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)
- (8)《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)
- (9)《水利水电工程制图标准 水土保持图》(SL 73.6-2015)
- (10)《水土保持监测技术规程》(SL 277-2002)

### 1.2.3 技术文件及其他资料

(1)《绵阳涪城永兴 220 千伏变电站增容扩建工程可行性研究报告(收口版)》(成都城电电力工程设计有限公司, 2021.11)

(2)《绵阳涪城永兴 220 千伏变电站增容扩建工程初步设计阶段说明书(收口

版)》(成都城电电力工程设计有限公司, 2022.3)

(3)《绵阳永兴 220kV 变电站改扩建工程初勘报告》(首辅工程设计有限公司, 2022.12)。

(4) 建设单位提供的其他资料

### 1.3 设计水平年

本项目为建设类项目, 2022 年 9 月开工建设, 2023 年 11 月项目完工, 总工期 15 个月。本方案设计水平年为竣工后一年, 因此本项目水土保持方案设计水平年为 2024 年。

### 1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018) 相关规定, 本项目防治责任范围为项目永久征地、临时占地(含租赁土地)以及其他使用与管辖区域。

本项目防治责任面积共计  $1.01\text{hm}^2$ 。主要包括站内主体工程占地、站址南侧临时施工场地及地埋线缆使用的临时工程占地两部分。

### 1.5 水土流失防治目标

#### 1.5.1 执行标准等级

本项目为建设类点型工程, 位于绵阳市涪城区普明街道。

根据《水利部办公厅关于印发<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>的通知》(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), 本项目所在地绵阳市涪城区不在其所列的国家级和省级“两区”之中。

根据《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》(绵阳市水务局, 2017.5.5)及《四川省绵阳市涪城区水土保持规划(2015—2030 年)》(涪城区水务局, 2016.8)相关内容, 本项目所在地绵阳市涪城区普明街道不在其所列的市级和区级“两区”之中。

根据《四川省水土保持规划(2015-2030)》(四川省水利厅, 2016 年 12 月), 涪

城区的水土保持分区属于西南紫色土区（VI）-川渝山地丘陵区（VI-3）-四川盆地北中部山地丘陵保土人居环境维护区（VI-3-2tr）。

按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）中第 4.0.1 条第 1 款要求，项目所在地涪城区普明街道虽不属于国家级、省级、市级、区级划分的两区范围内，但其位于涪城区城市区域内，因此本方案确定本项目水土流失防治标准应执行西南紫色土区一级标准。

### 1.5.2 防治目标

依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）中第 4.0.2 条确定本项目防治标准执行西南紫色土区水土流失防治一级标准，按照第 4.0.6~4.0.10 条予以修正。

（1）项目区背景水土流失强度为微度，土壤流失控制比不应小于 1，因此本项目确定为 1.01。

（2）位于城市区的项目，渣土防护率和林草覆盖率提高 2%。

表 1.5-1 设计水平年防治目标值表

| 防治标准       | 规范标准 |       | 按干旱程度修正 | 按土壤侵蚀强度修正 | 按地形修正 | 按城市区域项目修正 | 其他 | 采用标准 |       |
|------------|------|-------|---------|-----------|-------|-----------|----|------|-------|
|            | 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  |         | +0.16     |       |           |    | -    | 1.01  |
| 渣土防护率（%）   | 90   | 92    |         |           |       | +2        |    | 92   | 94    |
| 表土保护率（%）   | 92   | 92    |         |           |       |           |    | 92   | 92    |
| 林草植被恢复率（%） | -    | 97    |         |           |       |           |    | -    | 97    |
| 林草覆盖率（%）   | -    | 23    |         |           |       | +2        |    | -    | 25    |

### 1.6 项目水土保持评价结论

本工程虽不涉及国家级、省级、市级、区级划分的两区范围内，但其位于涪城区城市区域内，执行西南紫色土区水土流失防治一级标准，并适当提高林草覆盖率；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；不涉及生态红线。

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。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

经分析，本项目在施工期、自然恢复期的水土流失总量为 55.60t，如不实施本项目，原地貌会产生水土流失 4.61t，新增水土流失总量为 50.99t。

其中，施工期新增水土流失量为 50.59t，占新增总量的 99.22%，自然恢复期新增水土流失量 0.40t，占新增总量的 0.78%；因此，施工期为主要流失时段。

其中，主体工程区新增水土流失量为 46.21t，占新增总量的 90.63%，自然恢复期新增水土流失量 4.78t，占新增总量的 9.37%；因此，主体工程区为主要水土流失区域。

## 1.8 水土保持措施布设成果

### （1）水土流失防治分区情况

本项目为点型工程。本项目划分为主体工程区和临时工程区共计 2 个防治分区。

### （2）水土保持措施项目和工程量

#### ①主体工程区

工程措施：表土剥离  $18\text{m}^3$ （实施位置：原场地绿化区；实施时段：施工前）；表土回覆  $18\text{m}^3$ （实施位置：扩建后绿化区；实施时段：土建完工后）。DN200~DN500 雨水管 388m（实施位置：因施工拆除的排水管部位；实施时段：土建基本完工时）；浆砌毛石排水沟 80m（实施位置：站场汇水侧上方，实施时段：随主体同步实施）；碎石地坪  $4950\text{m}^2$ （实施位置：场内原为碎石地坪区域，实施时段：随主体同步实施）

植物措施：撒播草籽  $60\text{m}^2$ 。实施位置：扩建后绿化区；实施时段：覆土后。

临时措施：土袋拦挡 13m（实施位置：堆土区；实施时段：堆土期间）；密目网覆盖  $3000\text{m}^2$ （实施位置：裸露区域；实施时段：施工期间）。

#### ②临时工程区

工程措施：表土剥离  $309\text{m}^3$ （实施位置：占地范围；实施时段：施工前）；表土回覆  $309\text{m}^3$ （实施位置：占地范围；实施时段：施工结束后）。全面整地  $1300\text{m}^2$ （实施位置：占地范围，实施时段：表土回覆后）。

临时措施：土袋拦挡 50m（实施位置：堆土区；实施时段：堆土期间）；密目网覆盖 140m<sup>2</sup>（实施位置：裸露区域；实施时段：施工期间）。

## 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 2022 年 9 月开始监测，至 2024 年 12 月底结束。

监测方法：主要采取调查监测和巡查方法进行监测。

监测点位布设：本工程共布置 5 个监测点。

## 1.10 水土保持投资及效益分析成果

### （1）水土保持投资

本项目水土保持总投资为 121.36 万元。

主体设计已列水土保持措施投资 89.05 万元，其中工程措施费 89.01 万元，植物措施费 0.04 万元。

新增水保措施投资 32.31 万元，其中工程措施费 2.52 万元，临时措施费 4.02 万元，独立费用 21.64 万元（含监理费 1.5 万元，监测费 1.5 万元，验收报告编制费 1.5 万元），基本预备费 2.82 万元，水土保持补偿费 1.31 万元（合 13130.00 元）。

### （2）效益分析

水土流失治理度可达到 99%；土壤流失控制比可达到 1.23；渣土防护率 99%、表土保护率 98%，林草植被恢复率 97%；林草覆盖率 1%。

本项目各项防治目标除林草覆盖率外均能达到目标要求。林草覆盖率因变电站内不易过多绿化，大部分裸露地表用碎石铺设，目前可恢复植被区域均已恢复植被；施工临时场地因其原为园地，施工结束后采取复垦措施，恢复原用地性质，不纳入植被恢复面积。综上，按方案设计采取水土保持措施后，防治效果较好，满足水土保持要求。

## 2 项目概况

### 2.1 项目组成及工程布置

#### 2.1.1 项目概况

项目名称：绵阳涪城永兴 220 千伏变电站增容扩建工程

建设单位：国网四川省电力公司绵阳供电公司

地理位置：绵阳市涪城区普乐街 10 号（中心坐标，104°39'39.85"，31°28'27.66"）

建设性质：改扩建

建设内容规模：本期将现有 2 台 120MVA 主变均增容为 240MVA；220kV 出线不扩建；拆除重建 110kV 配电装置，110kV 出线不扩建；拆除重建 10kV 配电装置，10kV 出线扩建为 28 回；每台主变低压侧无功补偿设备更换为 4 组 10Mvar 电容器；改造相关老旧设备、导线和电缆等其他附属设施。

投资规模：本项目动态总投资 11229 万元，土建投资 1871 万元。资金来源为由国网四川省电力公司自有资金出资 20%做为资本金，其余由银行贷款解决。

建设工期：2022 年 9 月开工建设，2023 年 11 月项目完工，总工期 15 个月。

#### 2.1.2 永兴 220kV 变电站概况

永兴 220kV 变电站位于绵阳市涪城区普乐街 10 号，变电站西侧紧邻普乐街，北侧距普明北路西段约 100m，南侧距绵兴东路约 500m，西侧距绵阳市二环路约 500m。该站建成投运于 1990 年，运行年限已有 30 余年。变电站现占地总面积约 2.58hm<sup>2</sup>。

经现场调查，变电站内现有排水、绿化等水土保持设施运行正常，无水土保持遗留问题。

#### 2.1.3 项目组成

##### 2.1.3.1 建设内容

###### （1）拆除部分

根据电气专业提供的电气扩建方案，本次土建需拆除的主要内容包括：

①10kV 配电室。原 10kV 配电室为两层砌体结构建筑，建筑高度 11m，建筑面

积为 711m<sup>2</sup>。

②门卫室。原门卫室为单层砌体结构建筑，建筑高度 3m，建筑面积为 34m<sup>2</sup>。

③1#、2#主变基础及油坑。主变基础为大块板式钢筋混凝土基础，混凝土支墩。

④1#、2#主变构架。原主变构架为 1 组三跨联合构架，边跨 15m，中间跨 17m，高 13.6m，为钢筋混凝土环形杆人字柱结构，横梁为型钢桁架式三角形钢梁。

⑤1#、2#主变场地上设备支架及设备基础、消防小室及砂池。

⑥110kV 屋外配电装置场地上所有构、支架及设备基础。110kV 构架为排架结构，排架总长度 137.1m，总宽度约 23.795m，总高度约 11.8m；构架柱为钢筋混凝土预制人字杆或单杆，构架梁钢筋混凝土预制梁，构架梁与构架柱采用螺栓连接；现场发现大部分梁出现了混凝土剥落钢筋锈蚀现象，少部分梁底部出现破损或裂缝。

⑦原 110kV 场地和主变场地之间的道路。

⑧原 110kV 场地周边环形道路（包括场地上操作小道）。

⑨原 110kV 场地上总事故油池。

⑩此外，还需对原站内部分给、排水管网、检查井等进行拆除。

表 2.1-1 拆除构建筑物一览表

| 序号 | 名称                          | 单位             | 数量    | 备注           |
|----|-----------------------------|----------------|-------|--------------|
| 1  | 拆除 10kV 配电室                 | m <sup>2</sup> | 710.9 | 砖混           |
|    | 拆除门卫室                       | m <sup>2</sup> | 34    | 砖混           |
| 2  | 拆除主变基础及油坑                   | 组              | 2     | 18.0m × 8.5m |
| 3  | 拆除主变构架                      | 组              | 1     | 3 跨，高 14m    |
| 4  | 拆除母线桥支柱及基础                  | 基              | 26    | 高 3.76m      |
| 5  | 拆除油枕支架及基础                   | 组              | 2     | 高 4.8m       |
| 6  | 拆除 GWB-110 隔离开关支柱及基础        | 组              | 2     | 高 4.5m       |
| 7  | 拆除 FZ-110J 避雷器支柱及基础         | 基              | 2     | 高 2.5m       |
| 8  | 拆除 ZS-110/400 棒式绝缘子支柱及基础    | 基              | 4     | 高 4.0m       |
| 9  | 拆除 GW-60G 隔离开关支柱及基础         | 基              | 2     | 高 4.0m       |
| 10 | 拆除 2（FZ-20）隔离开关支柱及基础        | 基              | 2     | 高 2.5m       |
| 11 | 拆除 110kV 组合构架               | 组              | 1     |              |
| 12 | 拆除 110kV 断路器及基础             | 组              | 16    |              |
| 13 | 拆除 110kV 电流互感器支架及基础         | 组              | 16    |              |
| 14 | 拆除 110kV 隔离开关支架及基础          | 组              | 32    |              |
| 15 | 拆除 110kV 电压互感器支柱及基础         | 基              | 7     |              |
| 16 | 拆除 110kV 避雷器支柱及基础           | 基              | 40    |              |
| 17 | 拆除操作机构支柱及基础                 | 基              | 34    |              |
| 18 | 拆除 220kV 隔离开关支柱及基础          | 基              | 54    |              |
| 19 | 拆除 220kV 管母线构架              | 组              | 15    | 高 4m         |
| 20 | 拆除 220kV 支柱绝缘子支柱、电流互感器支柱及基础 | 基              | 5     |              |
| 21 | 拆除 220kV 断路器基础              | 基              | 1     |              |
| 22 | 拆除 220kV 进线构架及基础            | 组              | 3     | 单跨           |

| 序号 | 名称          | 单位             | 数量   | 备注                        |
|----|-------------|----------------|------|---------------------------|
| 23 | 拆除消防小室及砂池   | 座              | 2    |                           |
| 24 | 拆除事故油池      | 座              | 1    | 钢筋砼,有效容积 30m <sup>3</sup> |
| 25 | 拆除门卫室       | m <sup>2</sup> | 34   | 砖混                        |
| 26 | 拆除端子箱、控制箱基础 | 基              | 27   | 主变场地及 110kV 场地            |
| 27 | 拆除电缆沟       | m              | 465  |                           |
| 28 | 拆除道路        | m <sup>2</sup> | 1050 | 公路型砼路面                    |
|    | 破除碎石场地      | m <sup>2</sup> | 5500 |                           |
| 29 | 拆除操作小道      | m <sup>2</sup> | 220  | 100 厚 C15 砼               |
| 30 | 拆除绿化        | m <sup>2</sup> | 60   | 草坪                        |
| 31 | 拆除排水沟       | m              | 300  | 浆砌毛石                      |
| 32 | 拆除给水管线      | m              | 420  | DN25-DN50                 |
| 33 | 拆除排水管线      | m              | 52   | DN25-DN50                 |

## (2) 新建部分

### ①新建主变油坑及基础。

根据电气专业提资及通用设备尺寸要求, 现有主变油坑及基础 (18.0m × 8.5m) 不满足新上主变尺寸要求 (14.0m × 11.0m), 需拆除后原位新建。

### ②新建 110kV GIS 室一座。

根据电气总平面布置, 在现有 110kV 配电装置区新建 110kV GIS 配电装置楼 1 座, 110kV 配电装置构架 3 组 (其中 1 组为单跨构架、两组为多跨联合构架)。

### ③重建 10kV 配电室。

结合电气工艺布置, 在 2#主变南侧新建 10kV 配电室 1 座。

### ④新建消防泵房、新建水池、新建门卫室

由于场地受限, 需将现有配电室及门卫室拆除后新建消防水池及水泵房各 1 座, 重建门卫室 1 座, 并根据电气远期规划在消防水池东侧预留 3#主变场地。

⑤新建主变构架、220kV 配电装置构架、110kV 装置构架、电容器组、消弧线圈、避雷针等

根据电气改造方案, 220kV 配电装置区构支架利旧, 本期改造时对利旧的构支架进行防腐处理, 预估防腐处理面积约 1200m<sup>2</sup>, 采用水泥防腐涂料对构支架柱进行防腐处理; 另将 220kV 配电装置区的部分支架及设备基础拆除后新建构架 6 组, 支柱 71 个。

在本期 10kV 配电室及 110kV GIS 配电装置楼东侧新建电容器组 8 组, 在本期电容器组东侧新建站用变基础 2 座; 在本期 110kV GIS 配电装置楼东侧新建消弧线圈 2

组；在本期 110kV GIS 配电装置楼东侧新建避雷针 1 基（站区西南角）、在电容器组东侧新建避雷针 1 基。

#### ⑥新建事故油池、消防小室及砂池

按照通用设计土建接口要求，240MVA 主变总油量按 65t 考虑，现有事故油池容（30 立方米）不满足新上主变油量要求，拆除后原位新建。新建总事故池为地埋式钢筋混凝土现浇构筑物。

#### ⑦新建电缆沟

由于 10kV 配电室位置变化，室外需新建电缆沟敷设电缆。电缆沟一般采用砖砌体沟壁，电缆沟距道路小于 1m 的和深度大于 1.0m 的均采用混凝土电缆沟，电缆沟穿越道路的采用钢筋混凝土暗沟。主变附近采用卡槽式沟盖板（长度约 90 米），其余场地沟盖板为成品水泥基沟盖板。

新建 1.2m × 1.2m 混凝土电缆沟 403m，1.2m × 1.6m 混凝土电缆沟 65m，1.0m × 1.0m 混凝土电缆沟 70m；0.8m × 0.8m 混凝土电缆沟 110m，0.6m × 0.6m 混凝土电缆沟 60m。

#### ⑧新建场内道路、操作小道

本期 10kV 配电室与 110kV GIS 配电装置楼之间的现有道路不满足消防道路要求，本期对其改造，使之与 10kV 配电室北侧现有道路形成环形消防通道，同时对不满足消防车道转弯半径要求的道路进行改造。

对施工破坏的操作小道按原样恢复。

#### ⑨新建排油管道、给水管线、排水管线

由于变电站建成时间较早，目前站内水源采用打井取水方式，无法满足改造后的用水量及水质要求；本期改造考虑接入市政自来水管网，满足变电站消防及生活需要。

对本期改造范围内的给排水系统进行改造，给水管线由站区西北角引入（站外给水管线由市政修建，站内给水管网由本项目修建），雨水、污水排水在站区西南侧设置站内雨水井、污水井，由现有雨污水管网接口接入市政管网（无站外工程）。本期不改变改造范围外的排水系统。

## ⑩ 碎石地坪、恢复绿化

对施工破坏的碎石地坪及绿化按原样恢复。

对因扩建破坏的碎石地坪及绿化予以恢复原样。

表 2.1-2 新建构建筑物一览表

| 序号 | 名称                     | 单位             | 数量     | 备注                                                                                                         |
|----|------------------------|----------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 新建 110kV GIS 配电装置楼     | m <sup>2</sup> | 828.4  | 一层带地下室钢筋混凝土结构                                                                                              |
| 2  | 新建 10kV 配电室            | m <sup>2</sup> | 251.88 | 单层钢筋混凝土框架结构                                                                                                |
| 3  | 新建消防泵房                 | m <sup>2</sup> | 115    | 一层带地下室钢筋混凝土结构                                                                                              |
| 4  | 新建水池                   | m <sup>3</sup> | 400    | 钢筋混凝土结构, 有效容积                                                                                              |
| 5  | 新建门卫室                  | m <sup>2</sup> | 45.43  | 单层钢筋混凝土框架结构                                                                                                |
| 6  | 新建主变基础及油坑              | 组              | 2      | 14.0m × 11.0m                                                                                              |
| 7  | 新建主变构架                 | 组              | 2      | 单跨, 跨度 16m, 高 15m                                                                                          |
| 8  | 新建 220kV 配电装置构架        | 组              | 6      | 单跨, 跨度 12.5m, 高 15m                                                                                        |
| 9  | 新建 110kV 配电装置构架        | 组              | 3      | 1 组单跨, 跨度 12m, 高 12m; 1 组 9 跨联合构架, 每跨 8m, 高 10m; 1 组 2 跨联合构架, 每跨 8m, 高 10m                                 |
| 10 | 新建 30m 高独立避雷针          | 基              | 2      | 钢管杆                                                                                                        |
| 11 | 新建 25m 高构架避雷针          | 基              | 4      | 钢管杆                                                                                                        |
| 12 | 新建母线桥支柱及基础             | 基              | 6      | 高度 4.3m, 2 基; 高度 2.9m; 5 基                                                                                 |
| 13 | 新建主变中性点支柱及基础           | 基              | 4      |                                                                                                            |
| 14 | 新建 110kV 电压互感器支柱及基础    | 基              | 12     | 高度 2.5m                                                                                                    |
| 15 | 新建 110kV 避雷器支柱及基础      | 基              | 48     | 高度 2.5m                                                                                                    |
| 16 | 新建支柱绝缘子的支柱及基础          | 基              | 49     | 高度 2.5m                                                                                                    |
| 17 | 新建电缆终端杆支柱及基础           | 基              | 22     | 高度 2.5m                                                                                                    |
| 18 | 新建 110kV GIS 支柱基础      | 基              | 6      |                                                                                                            |
| 19 | 新建 220kV 母线 PT 间隔支柱及基础 | 基              | 9      | 高度 2.5m                                                                                                    |
| 20 | 新建电容器组                 | 组              | 8      |                                                                                                            |
| 21 | 新建消弧线圈                 | 组              | 2      |                                                                                                            |
| 22 | 新建事故油池                 | 座              | 1      | 钢筋砼, 有效容积 82m <sup>3</sup>                                                                                 |
| 23 | 新建消防小室及砂池              | 座              | 1      |                                                                                                            |
| 24 | 新建主变防火墙                | 座              | 1      | 钢筋砼框架填充墙, 高度 10m                                                                                           |
| 25 | 新建 220kV 间隔开关支柱及基础     | 基              | 12     | 高度 2.5m                                                                                                    |
| 26 | 新建小型基础                 | 基              | 35     | 基础检修电源 5 个, 油色谱基础 2 个, 灯基础 28 个                                                                            |
| 27 | 新建电缆沟                  | m              | 708    | 1.2m × 1.2m 混凝土 403m, 1.2m × 1.6m 混凝土 65m, 1.0m × 1.0m 混凝土 70m, 0.8m × 0.8m 混凝土 110m, 0.6m × 0.6m 混凝土 60m, |
| 28 | 新建雨淋阀组箱基础              | 个              | 2      | 110 厚 C20 砼                                                                                                |
| 29 | 新建道路                   | m <sup>2</sup> | 685    | 城市型砼路面                                                                                                     |
| 30 | 新建操作小道 (含恢复)           | m <sup>2</sup> | 50     | 100mm 厚 C20 砼                                                                                              |
| 31 | 新建碎石地坪 (含恢复)           | m <sup>2</sup> | 4950   | 100mm 厚 C20 砼, 上铺 150mm 厚碎石,                                                                               |
| 32 | 恢复绿化                   | m <sup>2</sup> | 60     |                                                                                                            |
| 33 | 恢复排水沟                  | m              | 80     | 浆砌毛石                                                                                                       |
| 34 | 新建排油管道                 | m              | 160    | 镀锌钢管 DN300                                                                                                 |
| 35 | 新建排水管线 (含恢复)           | m              | 450    | 含雨水排水管及污水排水管                                                                                               |
| 36 | 新建给水管线                 | m              | 550    | 站内                                                                                                         |
| 37 | 硬质围挡                   | m              | 1220   |                                                                                                            |

## 2.1.3.2 工程组成

## (1) 主要建筑物

站内本期新建 4 座建筑物: 110kV GIS 配电装置楼、10kV 配电室、消防水泵房、

门卫室。

110kV GIS 配电装置楼为单层带半地下室的钢筋混凝土框架结构建筑，建筑轴线尺寸 39.0m（长）×10.5m（宽）×12.9m（高）；考虑到电缆夹层底板的抗渗要求，110kV GIS 配电装置楼采用独立基础+抗水板形式。

10kV 配电室为单层钢筋混凝土框架结构建筑，独立基础，建筑轴线尺寸 24.6m（长）×9.9m（宽）×5.85m（高）。10kV 配电室内布置有：10kV 配电装置室。

消防水泵房与消防水池联合布置，采用钢筋混凝土结构，消防水泵房层高 9.6 米，消防水池有效容积 400 立方米。

门卫室为单层钢筋混凝土框架结构建筑，独立基础，建筑轴线尺寸 6.5m（长）×6.5m（宽）×3.3m（高）。

表 2.1-3 本期新建建筑物一览表

| 建筑物名称           | 设计使用年限 | 火灾危险性分类 | 耐火等级 | 建筑面积（m <sup>2</sup> ） | 建筑层数 | 建筑高度（m） |
|-----------------|--------|---------|------|-----------------------|------|---------|
| 110kV GIS 配电装置楼 | 50     | 丁类      | 二    | 825.64                | 1    | 9.2     |
| 10kV 配电室        | 50     | 丁类      | 二    | 251.88                | 1    | 5.85    |
| 消防泵房及水池         | 50     | 戊类      | 二    | 117.76                | 1    | 4.5     |
| 门卫室             | 50     | 戊类      | 二    | 45.43                 | 1    | 3.3     |
| 总计              |        |         |      | 1240.71               |      |         |

（2）道路及场地

①进站道路

变电站进站道路已建成，本期维持不变。

②站内道路

站内道路选型与站区现有道路保持一致，采用城市型道路，站区大门至主变压器的运输道路宽度为 4.5m，消防道路宽度为 4.0m，转弯半径为 9m，路面采用城市型混凝土路面。

接入建筑物的人行道宽度一般与建筑无坡道或台阶等宽。

③站区场地

改造施工过程中造成场地碎石地坪破损的按原样恢复，下设 100mm 厚 C<sub>20</sub> 混凝土封闭，上铺碎石 150mm 厚。

（3）绿化

对因施工拆除的绿地采用种草绿化的方式处理，本期工程恢复种草绿化 60m<sup>2</sup>。

#### (4) 附属工程

##### ① 给水

由于变电站建成时间较早，目前站内水源采用打井取水方式，无法满足改造后的用水量及水质要求。本期改造为市政自来水管网供水，根据《关于<四川绵阳永兴 220 千伏变电站供水接入事宜>的回函》（绵高水司〔2022〕17 号）相关内容，本项目在普明北路南侧人行道在现有市政给水管网引入一条给水管线至站内。

结合市政管理、产权归属及主体设计资料，经咨询建设单位，普明北路现有给水管网至站址围墙段给水管线接入工作由绵阳市高新区供水有限公司实施，不纳入本项目实施范围，本项目仅负责站内给水管网实施工作。

因此，本水土保持方案防治责任范围仅包含站内给水管管网；站外给水管线不纳入本方案，相应水土流失防治责任由站外管线实施部门绵阳市高新区供水有限公司负责。

##### ② 雨水排水

对本期改造范围内的雨水排水系统进行改造，在站区西南侧设置站内雨水井，接入市政管网（位于普乐街，为现有接入点，无站外工程）；本期不改变改造范围外的排水系统。

##### ③ 污水排水

对本期改造范围内的污水排水系统进行改造，在站区西南侧设置污水井，接入市政管网（位于普乐街，为现有接入点，无站外工程）；本期不改变改造范围外的排水系统。

##### ④ 消防

变电站需设置独立的消防给水系统，包括：一座有效容积为 400m<sup>3</sup> 消防水池，二台消防水泵、一台消防稳压泵（带恒压控制系统）、室内外合用消防给水管网、室外消火栓等。消防水池由站区引接市政自来水管网补水。室内外合用消防给水管网在配站内成环。

#### (5) 施工过渡期线路迁改

根据主体设计资料，本项目主体工程建设期间，对把那份线路进行改接，确保电网运行正常。

### ①220kV 线路改接

220kV 线路改接共 2 回，分别为：河永一线、河永二线。改接为过渡方案，最终恢复原方案。

220kV 线路改接架空线路单回路总长度 0.081km（含换线段）。拆除架空线路总长约 0.081km（含换线段）。

220kV 线路改接在场内北侧 220kV 间隔场地实施，全部为架空线路改接，无土建工程。

### ②110kV 线路改接

110kV 线路改接共 12 回，分别为：兴界线、兴皂二线、兴皂一线、兴角线、兴高二线、兴碑线、兴桥线、兴普线、兴铁线、兴绵一线、兴园线、兴水线。110kV 线路接入系统方案不变，改接均为过渡方案，最终恢复原系统方案。

110kV 线路改接新建架空线路单回路总长度 0.60km；临时过渡新建电缆线路单回路总长度 0.65km，电缆总长度 0.737km（单回单根），电缆等主要材料利用变电站主体工程材料。拆除架空线路总长约 0.670km。

110kV 线路改接在场内及场地南侧围墙外实施，其中临时改接线路全部为架空线路，不涉及土建，架空线路使用的临时场地纳入本项目站外施工场地统计；临时改接电缆在站内沿新建电缆沟敷设，已纳入主体工程，站外采用地埋排管敷设，属新增临时占地，本方案予以补充，纳入水土保持防治责任范围，地埋电缆占地及其施工用地均纳入站外临时工程场地统计。

### ③10kV 线路改接

10kV 线路改接共 8 回，分别为：永虹线、永化线、永普线、永开一线、永开二线、永金线、永堤线、永时线。10kV 线路接入系统方案不变，因 10kV 配电室移位重建，需对 10kV 出线改接。10kV 线路改接新建电缆线路单回路总长度 1.49km（其中 0.18km 采用 3 根并联），缆路总长度 1.49km（单回）。拆除电缆线路路径总长约 1.49km。

10kV 线路改接从新建 10kV 配电室至各线路站内部分沿新建电缆沟铺设，已纳入主体工程；站外沿原已建排管敷设后与原线路相接，站外无土建工程。

#### 2.1.4 工程布置

##### (1) 平面布置

本次扩建工程在永兴 220kV 变电站围墙内进行，不新征地。

永兴 220kV 变电站原布置如下：220kV 户外配电装置布置于站区北部，向北架空出线；其间两台主变压器、门卫室、10kV 配电室、主控楼、综合楼一字排开布置于站区中部；110kV 户外配电装置位于站区南部；事故油池布置于站区东部；杂物室、车库布置于站区东南角。站内道路向西引出与站外市政道路（普乐街）相接，交通运输方便。根据电气总平面布置，本期扩建工程需拆除现有两台主变压器、10kV 配电室、门卫室、110kV 户外配电装置、事故油池等建构筑物腾出场地后，重新布置主变压器、110kV GIS 配电装置楼、10kV 配电室、消防水泵房、消防水池、事故油池、构支架、避雷针等建构筑物。

##### (2) 竖向布置

项目站址原地面标高 436.39m~438.41m，相对高差 2.02m。本次建设不改变原场地竖向标高。

### 2.2 施工组织

#### 2.2.1 施工场地

根据初步设计资料，本项目在站场南侧围墙外，与 10kV 出线塔之间设置一处施工场地，面积约 0.13hm<sup>2</sup>。用于过渡期架空线路、线缆改接的施工场地以及过渡期地埋电缆排管敷设，材料堆放及部分施工办公使用。施工场地现状为园地，栽植有香樟、枇杷和竹子。

#### 2.2.2 施工道路

本项目周边交通便利，利用现有道路可直接到达项目区，未新增施工便道。

#### 2.2.2 施工用水水源及用电

施工供水水源前期采用变电站现有水源，待市政给水管网引入，站内给水管网修建完成后，调整为市政管网供水。

施工用电电源就近引自变电站站用电源。

2.2.3 表土堆放场

根据主体设计资料，对站场内原绿化区域进行了表土剥离，剥离面积 60m<sup>2</sup>，剥离厚度 0.3m，总剥离量 18m<sup>3</sup>，堆置于场内空地，堆高 2m，面积约 10m<sup>2</sup>。

同时结合现场勘察，站外临时场地具备剥离表土条件，剥离面积 1300m<sup>2</sup>，剥离厚度 0.3m，总剥离量 390m<sup>3</sup>，堆置于施工场地一角，堆高 3m，面积约 135m<sup>2</sup>。

表 2.2-6 表土堆放场一览表

| 区域    | 表土剥离量<br>(m <sup>3</sup> ) | 堆场规划                 |       |                     |        |
|-------|----------------------------|----------------------|-------|---------------------|--------|
|       |                            | 堆存量(m <sup>3</sup> ) | 堆高(m) | 面积(m <sup>2</sup> ) | 位置     |
| 主体工程区 | 18                         | 18                   | 2     | 10                  | 场地内空闲区 |
| 临时工程区 | 390                        | 390                  | 3     | 135                 | 施工场地一角 |

2.2.4 取土（石、砂）场

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。

2.2.5 弃土（石、渣）场

本项目共计开挖土石方 14022m<sup>3</sup>，其中表土剥离 18m<sup>3</sup>，土石方开挖 9125m<sup>3</sup>，建渣 5000m<sup>3</sup>；回填土石方 4172m<sup>3</sup>，其中表土回覆 18m<sup>3</sup>，土石方回填 4275m<sup>3</sup>；弃方 9850m<sup>3</sup>，外运至江油市青莲镇太华村进行场地回填处理，运距约 33km。相关水土保持责任由太华村村民委员会负责。

本项目未设置有专门的弃土场。

2.2.6 施工方法及工艺

主变扩建施工主要由土建工程和安装工程组成。

1) 土建工程：土建工程施工主要包括：场地清理——表土剥离——建构筑物基础——建构筑物上部结构、建筑装修——道路面层及站区零星土建收尾。站区土石方工程考虑采用机械开挖和人工挖土修边相结合方式。

土石方工程基础均采用机械开挖、回填，人工辅助的方式。

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，还需严格按设备安装及施工技术要求进行安装。

2.3 工程占地

根据现场调查，结合设计资料核定，本项目共计占地 1.01hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.88hm<sup>2</sup>，占地类型为公共管理与公共服务用地；临时占地 0.13hm<sup>2</sup>，占地类型为园地。

表 2.4-3 工程占地类型及面积分布表

| 占地性质 | 工程区域 | 占地类型及面积（hm <sup>2</sup> ） |             |      |
|------|------|---------------------------|-------------|------|
|      |      | 合计                        | 公共管理与公共服务用地 | 园地   |
| 永久占地 | 主体工程 | 0.88                      | 0.88        |      |
| 临时占地 | 临时工程 | 0.13                      |             | 0.13 |
| 合计   |      | 1.01                      | 0.88        | 0.13 |

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡

根据项目区立地条件分析，扩建占地范围内草坪区域可进行表土剥离，面积为 60m<sup>2</sup>，可剥离表土量为 18m<sup>3</sup>。同时对站外施工临时场地进行表土剥离，面积为 1300m<sup>2</sup>，可剥离表土量为 390m<sup>3</sup>。共计剥离表土 408m<sup>3</sup>。

本工程需要覆土的区域主要为站内后期恢复为绿化的区域，面积为 60m<sup>2</sup>；站外施工场地的绿化恢复，面积为 1300m<sup>2</sup>。本工程区剥离表土量共 408m<sup>3</sup>，在施工期间装袋挡护堆放，施工完毕后进行覆土绿化。

2.4.2 土石方平衡

本项目共计开挖土石方 14533m<sup>3</sup>，其中表土剥离 408m<sup>3</sup>，土石方开挖 9125m<sup>3</sup>，建渣 5000m<sup>3</sup>；回填土石方 4683m<sup>3</sup>，其中表土回覆 408m<sup>3</sup>，土石方回填 4275m<sup>3</sup>；弃方 9850m<sup>3</sup>，外运至江油市青莲镇太华村进行场地回填处理，运距约 33km。

表 2.5-1 土石方平衡表 单位：m<sup>3</sup>

| 项目组成 |       | 开挖 |      |      |      | 回填 |      |      | 弃方   |      |      |                  |
|------|-------|----|------|------|------|----|------|------|------|------|------|------------------|
|      |       | 表土 | 土石方  | 建渣   | 小计   | 表土 | 土石方  | 小计   | 土石方  | 建渣   | 小计   | 去向               |
| 主体工程 | 原设施拆除 |    | 3089 | 5000 | 8089 |    | 2274 | 2274 | 815  | 5000 | 5815 | 外运至江油市青莲镇太华村进行场地 |
|      | 新建构筑物 |    | 4141 |      | 4141 |    | 955  | 955  | 3186 |      | 3186 |                  |
|      | 地坪处理  | 18 |      |      | 18   | 18 | 0    | 18   | 0    |      | 0    |                  |
|      | 新建道路  |    | 498  |      | 498  |    | 321  | 321  | 177  |      | 177  |                  |
|      | 新建电缆沟 |    | 687  |      | 687  |    | 279  | 279  | 408  |      | 408  |                  |
|      | 恢复管线等 |    | 589  |      | 589  |    | 325  | 325  | 264  |      | 264  |                  |

|      |          |     |      |      |       |     |      |      |      |      |      |      |
|------|----------|-----|------|------|-------|-----|------|------|------|------|------|------|
|      | 小计       | 18  | 9004 | 5000 | 14022 | 18  | 4154 | 4172 | 4850 | 5000 | 9850 | 回填处理 |
| 施工场地 | 临时场地建设   | 390 |      |      | 390   | 390 |      | 390  |      |      |      |      |
|      | 站外电缆排管建设 |     | 121  |      | 121   |     | 121  | 121  |      |      |      |      |
|      | 小计       | 390 | 121  |      | 511   | 390 | 121  | 511  |      |      |      |      |
| 合计   |          | 408 | 9125 | 5000 | 14533 | 408 | 4275 | 4683 | 4850 | 5000 | 9850 |      |

2.5 拆迁安置与专项设施改（迁）建

根据项目实际，本项目不涉及拆迁安置。

结合主体设计资料，施工临时场地占地类型为园地，占地内涉及 240 棵香樟，12 棵枇杷、200 株竹子，主体设计按相关标准已列计林木补偿，由苗木所有方进行移栽。

苗木移栽过程产生的水土流失由苗木所有方负责，不纳入本方案，本方案仅考虑施工场地使用中的表土剥离与保护等措施，后期对场地进行复垦，以满足种植苗木条件。

2.6 施工进度安排

本项目于 2022 年 9 月开工建设，2023 年 11 月项目完工，总工期 15 个月。

表 2.6-1 主体工程施工进度横道图

| 序号 | 工程项目 | 2022 |    |    |    | 2023 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|----|------|------|----|----|----|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
|    |      | 9    | 10 | 11 | 12 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1  | 准备期  | ■    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 2  | 主体工程 | ■    | ■  | ■  | ■  | ■    | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  |    |

2.7 自然概况

2.7.1 地形、地貌

涪城区境内是以涪江、安昌河及其支流冲积河谷平坝为主要地貌类型，占幅员面积的 62.71%；地貌由河漫滩和一级阶地组成。丘状台地由涪江、安昌河沿岸的二、三、四级阶地组成，占幅员面积的 16.49%。地势由西北丘陵区向东南河谷平坝区倾斜，海拔 450~600 米，最高点在磨家镇破庙子 639 米，最低点在丰谷镇团结村 1 组、游仙区松坪镇普照寺村 2 组与三台县永明镇烂田坝村 1 组的交界处海拔 426.2 米。

根据《初勘报告》，项目区地处安昌河左岸一级阶地后缘地带，地势较平坦、开阔，交通方便，周边均为空地。场地高程为 436.39m~438.41m，相对高差 2.02m。

### 2.7.2 地质及地层岩性

项目建设区在区域构造上属扬子地台的四川中台拗的次级构造。场区处于绵阳环状旋扭构造吴家坝向斜北翼，其西起德阳市白马关以北，沿北东东向延伸，经大井铺至到座庙，转为东西向，再经吴家坝、塘汛、五里梁折为东南向，于三台县中太镇倾没，为一新月形向斜，两翼岩层倾角  $2-4^{\circ}$ ，轴部地层为七曲寺组泥岩夹砂岩。

根据《初勘报告》，场地覆盖地层由第四系全新统素填土、第四系全新统冲洪积物组成。分述如下：填土①（ $Q_4^{ml}$ ）：场地均有分布，棕色，松散，稍湿，主要以粉质粘土为主。回填年限约 35 年，固结土。层厚约 2.40-2.70m。粉土②（ $Q_4^{al+pl}$ ）：场区内部分地段分布。褐黄色，稍密，稍湿，摇振反应中等，无光泽反应，干强度低，韧性低。土体中夹薄层粉质粘土团块。厚度 1.2-1.60m。卵石③（ $Q_4^{al+pl}$ ）：场区均有分布，灰色，颗粒粒径 2~10cm 为主，磨圆度中等，呈亚圆状、圆状；主要成分以石英砂岩、石英岩为主，次为灰岩、燧石，充填中、细砂及砾石，稍湿-饱水。

### 2.7.3 地震

区内地质构造简单，岩层近水平，无发生中强震的地震地质背景。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）、《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015）相关条文规定，绵阳市高新区抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为  $0.10g$ ，地震动反应谱设计特征周期值  $T_g=0.40s$ ，设计地震分组为第二组。依据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）第 4.1.1 条文规定，拟建工程场地为建筑抗震一般地段。

### 2.7.4 不良地质

场区内未发现滑坡、崩塌、泥石流等不良地质作用。

场区内无河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等不利埋藏物存在。

### 2.7.5 气候

根据绵阳气象站资料统计，涪城区属亚热带湿润季风气候，极端最高气温为  $37^{\circ}C$ ，极端最低气温为  $-7.3^{\circ}C$ ，年平均气温  $16.3^{\circ}C$ ，年无霜期 275 天，年日照时数 1306 小时，年平均降雨量 923mm，年平均空气相对湿度 79%，年平均雾日 51 天。

表 3.1-1 项目区气象特征表

| 名称        | 单位 | 涪城区  |
|-----------|----|------|
| 极端最高气温    | ℃  | 37   |
| 极端最低气温    | ℃  | -7.3 |
| 年平均气温     | ℃  | 16.3 |
| 年无霜期      | d  | 275  |
| 年日照时数     | h  | 1306 |
| 年平均降雨量    | mm | 923  |
| 年平均空气相对湿度 | %  | 79   |

2.7.6 水文条件

项目区内主要河流为涪江，涪城区境内还有安昌河、木龙河、麻柳河、长滩河、草溪河、平政河等。

本项目建设地距安昌河直线距离 950m 左右。安昌河属涪江一级支流，发源于绵阳市城东北麻柳乡吴二包李家坪，河道长 75km，流域面积 738km<sup>2</sup>，过境长 22.35km。

根据《初勘报告》，测区范围内未测得地下水，在下伏更深的卵石层中存在孔隙潜水，卵石土层为主要含水层，含水层含水性和透水性好，受大气降水的补给，最后于河流下游排泄。据四川省地矿局川西北地质队 1:5 万绵阳市城市区域地质调查资料，枯、丰水期地下水位变幅为 1.0~2.0m。

2.7.7 土壤

涪城区有四个土类，以紫色土为主要土类。林地属紫色土、黄壤，质地以中壤、沙壤为主，粘壤次之，有姜结石、卵石夹杂物，PH 值 6.5~7.5，中性偏碱，林地有机质、全氮、碱解氮、速效钾高于农耕地，而全磷、速效磷、全钾含量又较农耕地低。

2.7.8 植被

涪城区自然植被属于四川省亚热带常绿阔叶林区，川东盆地及西南山地常绿阔叶地带，川东盆地偏温性常绿阔叶林亚带，盆地底部丘陵低山植被地，盆地深丘植被小区，境内植物资源丰富，树种有 57 科 109 属 187 种，森林覆盖率 28.34%。主要植被群落为亚热带常绿针叶林，以柏木、马尾松构成群落的优势树种。常绿或阔叶树种主要有香樟、桉木、栎树、桉树、梧桐、杨树等；珍贵树种有银杏、红豆树等。灌木以马桑、黄荆、火棘为主，经济树种以柑桔、梨、桃、枇杷为主。

### 2.7.9 其他

本项目不涉及国家级、省级、市级、区级划分的“两区”范围、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、风景名胜區、重要湿地等其他水土保持敏感区。

### 3 项目水土保持评价

#### 3.1 主体工程选址水土保持评价

(1) 本项目建设区域地层岩性良好，地质稳定，无滑坡、泥石流等不良地质现象。项目区不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区域，不存在生态脆弱区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区。

(2) 项目所在的涪城区普明街道不属于国家级、省级、市级、区级划分的两区范围，但属于城市建成区，通过提高防标准，优化施工工艺，控制地表扰动等方式可有效控制可能产生的水土流失。

(3) 未征占县级及以上人民政府划定的基本农田保护区和已建的水土流失重点试验区、监测站等。

综上所述，从水土保持角度分析，主体工程选址合理。

#### 3.2 建设方案与布局水土保持评价

##### 3.2.1 建设方案评价

本项目为改扩建项目，选址唯一，项目选址无比选方案。为保证本项目施工及后期运营安全，项目区内布置了较为完善的排水及绿化措施，结合设计资料，施工期间可利用场内现有排水设施进行排水，有效的减轻了施工期水土流失。为美化项目区环境，在满足行业要求的情况下，主体对可绿化区域实施了绿化，具有防止水土流失、美化环境的作用。

综上所述，工程建设方案符合水土保持要求。

##### 3.2.2 工程占地评价

根据主体工程设计及施工资料，占地类型主要为公共管理及公共服务用地。本项目作为改扩建项目，施工期间，严格控制施工扰动范围，避免增加扰动范围，乱堆乱弃现象的产生，满足水土保持要求。工程占地未占用县级以上人民政府规划确定的基本农田保护区和国家确定的水土保持长期定位观测站。

工程占地面积及类型符合水土保持的要求，项目建设占地无水土保持制约性因素。

### 3.2.3 土石方平衡分析

本项目共计开挖土石方  $14533\text{m}^3$ ，其中表土剥离  $408\text{m}^3$ ，土石方开挖  $9125\text{m}^3$ ，建渣  $5000\text{m}^3$ ；回填土石方  $4683\text{m}^3$ ，其中表土回覆  $408\text{m}^3$ ，土石方回填  $4275\text{m}^3$ ；弃方  $9850\text{m}^3$ ，外运至江油市青莲镇太华村进行场地回填处理，运距约 33km。

根据 2022 年 03 月 08 日发布的《四川省人民政府关于江油市 2021 年第 1 批次建设用地的批复》（川府土〔2022〕275 号）和《四川省人民政府关于江油市 2021 年第 9 批次建设用地的批复》（川府土〔2022〕276 号）文件相关内容，征收太华村 6、9 组、裕光村 1、2、7 组（现已并入太华村）集体所有土地共  $4.51236\text{hm}^2$  转划作建设用地，用于重点基础设施建设、公共管理与公共服务用地和特殊用地保障。

经咨询，太华村 6、9 组回填区面积约  $1.1208\text{hm}^2$ 、现状标高约 501~503m，城镇建成区标高约 502~504m，平均需填方 1.5m；原裕光村 1、2、7 组（现已并入太华村）回填区面积约  $1.5545\text{hm}^2$ ，现状标高约 511~514m，城镇建成区标高约 514~517m，平均需填方 3.5m；后期共需回填土石方 7.12 万  $\text{m}^3$ ；满足本项目弃土需求。太华村村委会在太华村 6 组设置一处弃土中转场，用于临时堆存土石方，结合后期已供地块的需求，逐步消纳土石方。目前中转场尚未使用，预计启用时间为 2022 年下半年，与本项目土石方施工时序基本一致。

根据土石方平衡原则，本项目的土石方平衡综合考虑了工程建设的实际情况，充分利用开挖的土石方。余方运送过程中水土流失防治责任由本项目施工单位承担。要求余方运送过程中，做好防护措施，禁止洒落。余方运至青莲镇太平村后，相关水土保持责任由太华村村民委员会负责，建议太华村村民委员会进一步落实水土保持责任，按要求开展水土保持相关工作，落实水土保持措施。本项目土石方平衡及余方处置合理。

### 3.2.4 取土场设置评价

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 弃土场设置评价

本项目未设置有专门的弃土场。

### 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——表土剥离——建构筑物基础——建构筑物上部结构、建筑装修——道路面层及站区零星土建收尾。站区土石方工程考虑采用机械开挖和人工挖土修边相结合方式。

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）排水系统

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。

结合主体室外给排水平面布置设计，站内新建（含恢复）雨水管道共 388m，其中 DN500 HDPE 双壁波纹管 83m，DN400 HDPE 双壁波纹管 53m，DN300 HDPE 双壁波纹管 157m，DN200 HDPE 双壁波纹管 95m。

同时对因施工拆除的浆砌毛石排水沟进行恢复，共 80m。

分析评价：该措施能减少地面径流对土壤的冲刷，同时有效避免区域积水，具有良好的水土保持功能。纳入水保措施体系，计入水土保持投资。

#### （2）碎石地坪

根据设计情况，采用碎石覆盖站内构支架下空隙地，因此在本期变电站扩建施工结束后采用铺压碎石恢复原有地坪型式，防止地面裸露。经统计，共计恢复碎石面积为 4950m<sup>2</sup>。

分析评价：碎石地坪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。纳入水保措施体系，计入水土保持投资。

### (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，对因施工拆除的绿地采用种草绿化的方式处理，草坪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，本期工程需种草绿化 60m<sup>2</sup>。

分析评价：绿化措施在美化环境的同时可有效减少水土流失，具有很好的水土保持功能。纳入水保措施体系，计入水土保持投资。

### 3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

根据本项目施工设计及项目现场调查，主体工程具有水土保持功能的措施包括工程措施、植物措施。详见表 3.3-1。

表 3.3-1 主体工程设计中具有水土保持功能的措施统计表

| 分 区   | 项 目  |            | 单位 | 数量   | 投资（元）  |
|-------|------|------------|----|------|--------|
| 主体工程区 | 工程措施 | DN500 雨水管  | m  | 83   | 36274  |
|       |      | DN400 雨水管  | m  | 53   | 23163  |
|       |      | DN300 雨水管  | m  | 157  | 37817  |
|       |      | DN200 雨水管  | m  | 95   | 22883  |
|       |      | 150mm 碎石地坪 | m2 | 4950 | 762597 |
|       |      | 浆砌毛石排水沟    | m  | 80   | 7353   |
|       | 植物措施 | 绿化         | m² | 60   | 439    |
| 合 计   |      |            |    |      | 890526 |

## 4 水土流失分析

### 4.1 水土流失现状

#### 4.1.1 水土流失类型和形式分布

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007),涪城区属水力侵蚀区-西南土石山区,容许土壤流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

#### 4.1.2 水土流失强度分布

根据“2020 年度四川省水土流失动态监测成果”,涪城区水力侵蚀面积为  $98.81\text{km}^2$ ,占土地总面积的 17.84%。其中轻度侵蚀面积  $73.87\text{km}^2$ ,占侵蚀总面积的 74.76%;中度侵蚀面积  $18.82\text{km}^2$ ,占侵蚀总面积的 19.05%;强烈侵蚀面积  $4.51\text{km}^2$ ,占侵蚀总面积的 4.56%;极强烈侵蚀面积  $1.56\text{km}^2$ ,占侵蚀总面积的 1.58%;剧烈侵蚀面积  $0.05\text{km}^2$ ,占侵蚀总面积的 0.05%。

表 4.1-1 水土流失按侵蚀强度分级的状况

单位: 面积 ( $\text{km}^2$ ), 比重 (%)

|             |       |       |       |       |      |             |      |      |      |
|-------------|-------|-------|-------|-------|------|-------------|------|------|------|
| 幅员面积        |       |       |       | 侵蚀面积  |      | 侵蚀面积占国土面积比重 |      |      |      |
| 554         |       |       |       | 98.81 |      | 17.84       |      |      |      |
| 不同等级侵蚀面积及构成 |       |       |       |       |      |             |      |      |      |
| 轻度          |       | 中度    |       | 强烈    |      | 极强烈         |      | 剧烈   |      |
| 面积          | 比重    | 面积    | 比重    | 面积    | 比重   | 面积          | 比重   | 面积   | 比重   |
| 73.87       | 74.76 | 18.82 | 19.05 | 4.51  | 4.56 | 1.56        | 1.58 | 0.05 | 0.05 |

注: 以上数据来源于“2020 年度四川省水土流失动态监测成果”

### 4.2 水土流失影响因素分析

#### 4.2.1 扰动地表、损坏植被面积分析

根据主体工程设计资料、土地利用现状调查和统计分析,本项目施工过程中造成扰动地表、损毁植被面积为  $1.01\text{hm}^2$ 。

#### 4.2.2 弃渣量分析

本项目共计开挖土石方  $14533\text{m}^3$ ,其中表土剥离  $408\text{m}^3$ ,土石方开挖  $9125\text{m}^3$ ,建渣  $5000\text{m}^3$ ;回填土石方  $4683\text{m}^3$ ,其中表土回覆  $408\text{m}^3$ ,土石方回填  $4275\text{m}^3$ ;弃方  $9850\text{m}^3$ ,外运至江油市青莲镇太华村进行场地回填处理,运距约 33km。

### 4.3 土壤流失量预测

#### 4.3.1 水土流失预测范围及单元划分

从上述对本项目水土流失成因、类型及分布分析可以得知，本水土保持方案报告对水土流失预测的范围包括整个工程建设所占用和扰动区域的永久占地和临时占地，因此调查单元与水土流失防治分区基本一致。

#### 4.3.2 预测时段

本项目为改建建设类项目，水土流失预测按照工程区水土流失情况进行预测，依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定结合本项目实际情况，水土流失调查时段划分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期。

施工期预测时段 2022 年 9 月 ~ 2023 年 11 月，预测时段为 1.25 年（15 个月）。工程完工后，不存在新的破坏和开挖，自然恢复期调查时段为 2 年。

表 4.3-1 预测单元及时段划分表

| 调查时段  | 单元    | 面积 (hm <sup>2</sup> ) | 对象            | 时间 (a) |
|-------|-------|-----------------------|---------------|--------|
| 施工期   | 主体工程区 | 0.88                  | 占地范围内建筑、道路、场地 | 1.25   |
|       | 临时工程区 | 0.13                  | 占地范围内         | 1.25   |
| 自然恢复期 | 主体工程区 | 0.006                 | 绿化区           | 2      |
|       | 临时工程区 | 0.13                  | 占地范围内         | 2      |

#### 4.3.3 土壤侵蚀模数

##### （1）土壤侵蚀模数的确定

##### a. 项目区土壤侵蚀背景值

根据项目占地面积及占地类型、地表植被和人为扰动情况，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），确定原地貌土壤侵蚀模数值。经调查及分析，建设占地范围的土壤平均侵蚀模数为 300t/km<sup>2</sup>·a。

##### b. 扰动土壤侵蚀模数

本项目属于建设类项目，可能造成水土流失主要集中的是在工程施工期及自然恢复期。本方案通过工程建设不采取水土保持措施时可能产生的水土流失量，从而明确产生水土流失量或危害的重点区域或地段，并提出相应的防治工程类型和措施，明确水土保持监测的重点时段和区域。根据项目区实际地形、地貌植被覆盖度、坡度，场地破土动工强度等方法计算出各个分区不同的占地类型在施工期的加速侵蚀系数 A 值。

表 4.3-2 项目扰动地表及加速侵蚀系数表

| 单元    | 原地貌侵蚀模数(t/km <sup>2</sup> ·a) | 施工期加速系数 A | 施工期间侵蚀模数(t/km <sup>2</sup> ·a) | 自然恢复期加速系数 A | 自然恢复侵蚀模数(t/km <sup>2</sup> ·a) |
|-------|-------------------------------|-----------|--------------------------------|-------------|--------------------------------|
| 主体工程区 | 300                           | 15        | 4500                           | 1.5         | 450                            |
| 临时工程区 | 300                           | 10        | 3000                           | 1.5         | 450                            |

4.3.3 预测结果

(1) 预测内容

扰动和破坏地表面积：包括工程永久占地、临时占地，开挖扰动地表、占压土地及损坏林草地类型、面积；工程专项设施建设破坏原植被类型、面积等。

损坏和占用水土保持设施面积：主要是具有水土保持功能的面积，植物措施及工程设施的损坏情况及数量。

开挖土石方、弃渣量：包括预测工程弃土、弃渣、临时堆土数量；所占用土地类型、面积及对原地形的再塑等。

水土流失量总量及新增水土流失流失量：主要预测工程施工活动可能造成的水土流失量。

水土流失危害：主要是工程建设对周边环境定影响、导致土地资源退化程度等方面进行预测。

(2) 预测方法

扰动和破坏地表面积：通过查阅主体提供的设计图纸，农、林业土地区划资料，并结合实地勘测分析确定。

损坏和占用水土保持设施面积：主要是依据项目区所属行政区域有关规定，结合相关图件，经现场调查测量分析确定。

开挖土石方、弃渣量：通过查阅设计资料、项目区地形图，并结合现场勘查分析确定。

水土流失量总量及新增水土流失流失量：对于项目建设过程中扰动地表可能产生的土壤流失量，本方案采用加速侵蚀法进行估算，计算公式如下：

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

式中：ΔW-扰动地表新增水土流失量，t；Fi-第 i 个预测单元的面积，km<sup>2</sup>；Mij-扰动后不同预测单元不同时段土壤侵蚀模数，t/km<sup>2</sup>.a；ΔMij-不同单元各时段新增土壤侵蚀模数，t/km<sup>2</sup>.a；Mi0-扰动前的土壤平均侵蚀模数，t/km<sup>2</sup>.a；Tij-预测时段，a。

## (2) 预测结果

经分析, 本项目在施工期、自然恢复期的水土流失总量为 55.60t, 如不实施本项目, 原地貌会产生水土流失 4.61t, 新增水土流失总量为 50.99t。

其中, 施工期新增水土流失量为 50.59t, 占新增总量的 99.22%, 自然恢复期新增水土流失量 0.40t, 占新增总量的 0.78%; 因此, 施工期为主要流失时段。

其中, 主体工程区新增水土流失量为 46.21t, 占新增总量的 90.63%, 自然恢复期新增水土流失量 4.78t, 占新增总量的 9.37%; 因此, 主体工程区为主要水土流失区域。

表 4.3-3 水土流失预测计算总表

| 预测时段  | 单元    | 面积(hm <sup>2</sup> ) | 时间(a) | 背景侵蚀模数(t/km <sup>2</sup> ·a) | 扰动侵蚀模数(t/km <sup>2</sup> ·a) | 背景水土流失(t) | 扰动后水土流失(t) | 新增水土流失(t) |
|-------|-------|----------------------|-------|------------------------------|------------------------------|-----------|------------|-----------|
| 施工期   | 主体工程区 | 0.88                 | 1.25  | 300                          | 4500                         | 3.30      | 49.50      | 46.20     |
|       | 临时工程区 | 0.13                 | 1.25  | 300                          | 3000                         | 0.49      | 4.88       | 4.39      |
|       | 小计    | 1.01                 |       |                              |                              | 3.79      | 54.38      | 50.59     |
| 自然恢复期 | 主体工程区 | 0.006                | 2     | 300                          | 450                          | 0.04      | 0.05       | 0.01      |
|       | 临时工程区 | 0.13                 | 2     | 300                          | 450                          | 0.78      | 1.17       | 0.39      |
|       | 小计    | 0.136                |       |                              |                              | 0.82      | 1.22       | 0.40      |
| 合计    |       |                      |       |                              |                              | 4.61      | 55.60      | 50.99     |

表 4.3-4 各预测单元预测计算表

| 单元    | 背景水土流失量(t) | 预测期水土流失总量(t) | 新增水土流失量(t) | 占新增流失总量比例(%) |
|-------|------------|--------------|------------|--------------|
| 主体工程区 | 3.34       | 49.55        | 46.21      | 90.63        |
| 临时工程区 | 1.27       | 6.05         | 4.78       | 9.37         |
| 合计    | 4.61       | 55.60        | 50.99      | 100          |

表 4.3-5 各预测时段预测计算表

| 时段    | 背景水土流失量(t) | 调查期水土流失总量(t) | 新增水土流失量(t) | 占新增流失总量比例(%) |
|-------|------------|--------------|------------|--------------|
| 施工期   | 3.79       | 54.38        | 50.59      | 99.22        |
| 自然恢复期 | 0.82       | 1.22         | 0.40       | 0.78         |
| 合计    | 4.61       | 55.60        | 50.99      | 100          |

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

本项目为点型工程。按照防治分区原则，本项目划分为主体工程区和临时工程区共计 2 个防治分区。

表 5.1-1 水土流失防治分区一览表

| 防治分区  | 防治范围(hm <sup>2</sup> ) | 合计   | 防治对象             |
|-------|------------------------|------|------------------|
| 主体工程区 | 0.88                   | 0.88 | 建设范围内土建工程        |
| 临时工程区 | 0.13                   | 0.13 | 过渡期施工场地、站外地埋排管占地 |
| 小计    | 1.01                   | 1.01 |                  |

5.2 措施总体布局

本项目水土保持方案是以主体初步设计资料为主要依据，本项目水土流失防治措施总体布置见表 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失防治措施体系及总体布局表

| 分区    | 项目   |        | 备注   |
|-------|------|--------|------|
| 主体工程区 | 工程措施 | 表土剥离   | 方案新增 |
|       |      | 表土回覆   | 方案新增 |
|       |      | 雨水排水管  | 主体设计 |
|       |      | 浆砌石排水沟 | 主体设计 |
|       |      | 碎石地坪   | 主体设计 |
|       | 植物措施 | 撒播草籽   | 主体设计 |
|       | 临时措施 | 土袋拦挡   | 方案新增 |
|       |      | 密目网覆盖  | 方案新增 |
| 施工场区  | 工程措施 | 表土剥离   | 方案新增 |
|       |      | 表土回覆   | 方案新增 |
|       |      | 全面整地   | 方案新增 |
|       | 临时措施 | 土袋拦挡   | 方案新增 |
|       |      | 密目网覆盖  | 方案新增 |

5.3 分区防治措施布设

5.3.1 主体工程区

(1) 工程措施

①表土剥离及回覆

根据项目区立地条件分析，扩建占地范围内草坪区域可进行表土剥离，面积为 60m<sup>2</sup>，剥离表土量为 18m<sup>3</sup>。

本工程需要覆土的区域主要为主体设计后期恢复为绿化的区域，面积为 60m<sup>2</sup>。本工程区表土回覆量为 18m<sup>3</sup>。

②排水管及排水沟

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。

主体设计的站内排水管道长度共 388m，其中 DN500HDPE 双壁波纹管 83m，DN400HDPE 双壁波纹管 53m，DN300HDPE 双壁波纹管 157m，DN200HDPE 双壁波纹管 95m。恢复浆砌毛石排水沟 80m。

### ③碎石地坪

根据设计情况，采用碎石覆盖站内构支架下空隙地，因此在本期变电站扩建施工结束后采用铺压碎石恢复原有地坪型式，防止地面裸露。经统计，共计恢复碎石面积为 4950m<sup>2</sup>。

## (2) 植物措施

### ①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，对因施工拆除的绿地采用种草绿化的方式处理。本期工程需种草绿化 60m<sup>2</sup>。

## (3) 临时措施

### ①土袋拦挡

根据本方案分析，施工前对场地内 60m<sup>2</sup> 绿化区进行表土剥离，剥离量 18m<sup>3</sup>。剥离的表土结合施工组织堆放在占地范围内，堆高 2m，堆置面积约 10m<sup>2</sup>。土堆四周设置编织袋挡护，土袋拦挡高 1.0m，宽 1.0m，矩形。共计新增土袋拦挡 13m。

5.3-1 土袋拦挡设计参数及单位工程量表

| 形式  | 设计参数   |        |       | 单位长度(m)方量(m <sup>3</sup> ) |
|-----|--------|--------|-------|----------------------------|
|     | 顶宽 (m) | 底宽 (m) | 高 (m) |                            |
| 矩形墙 | 1.0    | 1.0    | 1.00  | 1.00                       |

### ②密目网覆盖

考虑本项目土建部分挖填量大，设备基础施工存在大量裸露面，因此施工期间新增密目网覆盖 3000m<sup>2</sup>，用于开挖面覆盖，减缓水土流失。

综上，本项目在已建站场内改扩建，场内未施工区域具有良好的截排水措施体系，能够有效减少施工区径流，同时施工期间可发挥截排水效益，因此本方案不在新增临时排水沉沙措施。

(4) 新增水土保持措施

本项目新增水土保持措施包括：表土剥离 18m<sup>3</sup>，表土回覆 18m<sup>3</sup>。土袋拦挡 13m，密目网覆盖 3000m<sup>2</sup>。

表 5.3-2 新增水土保持措施一览表

| 项 目  |      |     | 单 位            | 工 程 量 | 备 注  |
|------|------|-----|----------------|-------|------|
| 工程措施 | 表土剥离 |     | m <sup>3</sup> | 18    | 方案新增 |
|      | 表土回覆 |     | m <sup>3</sup> | 18    | 方案新增 |
| 临时措施 | 土袋拦挡 | 长度  | m              | 13    | 方案新增 |
|      |      | 方量  | m <sup>3</sup> | 13    | 方案新增 |
|      | 临时苫盖 | 密目网 | m <sup>2</sup> | 3000  | 方案新增 |

5.3.2 临时工程区

(1) 工程措施

①表土剥离及回覆

根据占地范围的立地条件分析，可进行表土剥离，面积为 1300m<sup>2</sup>，剥离表土量为 390m<sup>3</sup>。

施工结束后，恢复为园地，需进行表土回覆，面积为 1300m<sup>2</sup>。本工程区表土回覆量为 390m<sup>3</sup>。

②全面整地

施工结束后，对场地进行表土回覆，同时进行全面整地，以满足种植苗木条件。共计整地 1300m<sup>2</sup>

(2) 临时措施

①土袋拦挡

根据本方案分析，施工前对场地进行表土剥离，剥离量 390m<sup>3</sup>。剥离的表土结合施工组织堆放在占地范围内，堆高 3m，堆置面积约 135m<sup>2</sup>。土堆四周设置编织袋挡护，土袋拦挡高 1.0m，宽 1.0m，矩形。共计新增土袋拦挡 50m。

②密目网覆盖

施工期间考虑新增密目网覆盖，用于堆土区覆盖以，减缓水土流失，共计 140m<sup>2</sup>。

综上，经调查，本项目施工场地地势平坦，占地范围以外基本无汇水面积因此

不再新增临时排水泥沙措施。

### (3) 新增水土保持措施

本项目新增水土保持措施包括：表土剥离 390m<sup>3</sup>，表土回覆 390m<sup>3</sup>，全面整地 1300m<sup>2</sup>。土袋拦挡 50m，密目网覆盖 140m<sup>2</sup>。

表 5.3-2 新增水土保持措施一览表

| 项 目  |      |     | 单位             | 工程量  | 备注   |
|------|------|-----|----------------|------|------|
| 工程措施 | 表土剥离 |     | m <sup>3</sup> | 390  | 方案新增 |
|      | 表土回覆 |     | m <sup>3</sup> | 390  | 方案新增 |
|      | 全面整地 |     | m <sup>2</sup> | 1300 | 方案新增 |
| 临时措施 | 土袋拦挡 | 长度  | m              | 50   | 方案新增 |
|      |      | 方量  | m <sup>3</sup> | 50   | 方案新增 |
|      | 临时苫盖 | 密目网 | m <sup>2</sup> | 140  | 方案新增 |

### 5.3.3 水土保持措施汇总

本工程已实施的水土保持措施已形成综合完善的水土保持措施体系，既保证了工程本身的安全建设和运行，又恢复了工程区的植被、合理利用了水土资源、保护了生态环境，最大可能的防治了新增及原有水土流失的产生。

表 5.3-3 水土保持措施汇总表

| 分 区   | 项 目  |            | 单位             | 数量   | 备注   |
|-------|------|------------|----------------|------|------|
| 主体工程区 | 工程措施 | 表土剥离       | m <sup>3</sup> | 18   | 方案新增 |
|       |      | 表土回覆       | m <sup>3</sup> | 18   | 方案新增 |
|       |      | DN500 雨水管  | m              | 83   | 主体设计 |
|       |      | DN400 雨水管  | m              | 53   | 主体设计 |
|       |      | DN300 雨水管  | m              | 157  | 主体设计 |
|       |      | DN200 雨水管  | m              | 95   | 主体设计 |
|       |      | 浆砌毛石排水沟    | m              | 80   | 主体设计 |
|       |      | 150mm 碎石地坪 | m <sup>2</sup> | 4950 | 主体设计 |
|       | 植物措施 | 撒播草籽       | m <sup>2</sup> | 60   | 主体设计 |
|       | 临时措施 | 土袋拦挡       | m              | 13   | 方案新增 |
|       |      | 密目网覆盖      | m <sup>2</sup> | 3000 | 方案新增 |
| 临时工程区 | 工程措施 | 表土剥离       | m <sup>3</sup> | 390  | 方案新增 |
|       |      | 表土回覆       | m <sup>3</sup> | 390  | 方案新增 |
|       |      | 全面整地       | m <sup>2</sup> | 1300 | 方案新增 |
|       | 临时措施 | 土袋拦挡       | m              | 50   | 方案新增 |
|       |      | 密目网覆盖      | m <sup>2</sup> | 140  | 方案新增 |

## 5.4 施工要求

### ①工程措施

表土剥离：以人工开挖为主。

表土回覆：人工倒运、平整。

全面整地：用拖拉机牵引铧犁耕翻地，耕深 0.3m 左右，然后平整土地，人工施土杂肥。

### ②植物措施

撒播草籽：施工场地采用人工或机械整地、播撒灌草籽。

③施工临时工程

土袋拦挡：人工装料，封包并堆筑，料源为现有的堆料；防护结束之后，拆除袋装土并清理场地。

密目网苫盖：购买密目网，人工进行覆盖，砖石压护。

5.5 施工进度

本项目水土保持措施的实施进度，本着预防为主、及时防治的原则，根据工程施工进度安排，本项目预计于 2022 年 9 月开工，计划 2023 年 11 月完工。项目各分区水土保持措施施工双横道图如下：

表 5.5-1 水土保持措施实施进度计划表

| 类型     | 工程项目    | 2022 |    |    |    | 2023 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|--------|---------|------|----|----|----|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
|        |         | 9    | 10 | 11 | 12 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 主体工程   | 准备期     | ■    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|        | 主体工程    | ■    | ■  | ■  | ■  | ■    | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  |
| 水土保持工程 | 表土剥离    | ■    | ■  |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|        | 表土回覆    |      |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    | ■  | ■  |
|        | 全面整地    |      |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    | ■  | ■  |
|        | 雨水管     |      |    |    |    |      |   |   | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  |
|        | 浆砌毛石排水沟 |      |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   | ■  | ■  |    |
|        | 碎石地坪    |      |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   | ■ | ■  | ■  | ■  |
|        | 撒播草籽    |      |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    | ■  | ■  |
|        | 土袋拦挡    | ■    | ■  |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|        | 密目网覆盖   | ■    | ■  | ■  | ■  | ■    | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  |

主体工程 ■■■■■■ 水土保持措施 - - - - -

## 6 水土保持监测

### 6.1 范围与时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)及《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)相关内容,本项目的水土保持监测范围与水土流失防治责任范围一致,并以水土流失严重区域为主。

本项目水土保持监测范围为项目水土流失防治责任范围,面积共计 1.01hm<sup>2</sup>。监测分区为主体工程区、临时工程区。

本工程水土保持监测时段为施工准备期(2022年9月)至设计水平年(2024年12月),共28月。

### 6.2 监测内容和方法

#### 6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018),结合工程建设和新增水土流失的特点分析,本工程水土保持监测安排在施工期和自然恢复期,监测内容主要包括: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。

#### 6.2.2 监测方法

本工程水土保持监测方法采用调查监测为主。

调查法主要用于本工程施工建设期的扰动地表面积、破坏林草植被面积、损坏水土保持设施情况以及施工期水土保持临时措施运行情况、弃渣量,设计水平年水土保持措施保存、运行情况、林草植被的生长情况以及水土流失危害情况监测,包括实地调查及资料收集等,同时针对本工程建设过程中一些施工单元时空变化复查,定位观测,采取巡查以监测其扰动地表面积以及水土流失的发生、发展情况。

#### 6.2.3 监测频次

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)及《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）规定，同时根据本工程特点及实际情况确定监测频次：

调查监测应根据监测内容和工程进度确定监测频次；取弃土（石、渣）面积、正在实施的水土保持措施建设情况、扰动地表面积等至少每月调查记录 1 次；施工进度、水土保持植物措施生长情况至少每季度记录 1 次；水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。

定位监测应根据监测内容和方法采用连续观测或定期观测，排水含沙量监测应在雨季降雨时连续进行。

6.3 点位布设

根据本工程水土流失预测结果，本工程共计 5 个监测点实行定点监测，按建设现状，采取巡查、调查、定位监测等方式开展水土保持监测工作。

表 6.3-1 水土流失监测点分布表

| 监测区域  | 编号 | 监测点位       | 监测内容                        | 监测方法 |
|-------|----|------------|-----------------------------|------|
| 主体工程区 | 1# | 建筑基础开挖区域   | 水土流失因素、水土流失状况、水土流失危害及水土保持措施 | 调查法  |
|       | 2# | 电缆沟及管线开挖区域 |                             |      |
|       | 3# | 临时堆土区      |                             |      |
|       | 4# | 绿化区        |                             |      |
| 临时工程区 | 5# | 占地范围内      |                             |      |

6.4 实施条件和成果

6.4.1 实施条件

监测设施设备主要包括测高仪、测绳、坡度仪、卡尺、GPS、全站仪、照相机、笔记本电脑、记录夹、消耗性材料等。

建设单位可自行监测或委托监测机构进行监测工作，承担监测任务的单位应具有相应技术条件和能力，本方案建议配置 2 名监测人员，包括 1 名监测工程师、1 名监测员。

6.4.2 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 水土保持投资及效益分析

### 7.1 水土保持投资

#### 7.1.1 编制原则及依据

##### (1) 编制原则

- ①《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的有关规定;
- ②本方案的估算依据与主体工程单价相一致;
- ③对于主体工程已有的水土保持工程,水土保持投资估算编制依据、编制定额、主要工程单价、材料价格、相关费率、施工机械台时费与主体工程相一致;价格水平年取 2022 年 4 月;
- ④对主体工程兼有水土保持功能(其主要功能是保证主体工程安全等的)的措施费用不计入本项目水土保持方案投资估算;
- ⑤主体工程没有明确规定的工程,参照《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》及《水土保持工程概算定额》的有关规定进行编制。

##### (2) 编制依据

- ①《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》(水总[2003]67号)
- ②《水利工程施工机械台时费定额》(2015年版)
- ③《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>》(川水发[2015]9号)
- ④《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)
- ⑤《四川省水利厅关于印发<增值税税率调整后《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》相应调整办法>的通知》(川水函[2019]610号)
- ⑥《财政部 国家发改委 水利部 中国人民银行关于印发<水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》(财综[2014]8号)
- ⑦《四川省财政厅、四川省发展和改革委员会、四川省水利厅、中国人民银行

成都分行关于印发<四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法>的通知》（川财综[2014]6号）

⑧《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）基础价格编制

①人工估算单价

根据主体设计，本项目措施人工单价为 120 元/日，计 15.00 元/工时。

②主要材料估算价格

砂、卵石、水泥等主要材料与主体工程的价格一致。

③次要材料估算价格

与主体工程一致，不足部分参考涪城区近期同类工程价格。

④施工用电、风、水估算价格

根据地方提供资料计算，电估算价为 1.2 元/KW·h，水估算价为 1.8 元/m<sup>3</sup>。

（4）工程费率

本项目基本费率取值详见表 6.1-1

表 6.1-1 工程措施及植物措施费率取值表

| 序号 | 费率名称  | 土石方工程(%) | 混凝土工程 (%) | 基础处理工程 (%) | 其他工程 (%) | 植物措施 (%) |
|----|-------|----------|-----------|------------|----------|----------|
| 1  | 其他直接费 | 2.0      | 2.0       | 2.0        | 2.0      | 1.0      |
| 2  | 间接费   | 5.5      | 4.3       | 6.5        | 4.4      | 3.3      |
| 3  | 企业利润  | 7.0      | 7.0       | 7.0        | 7.0      | 5.0      |
| 4  | 税金    | 9        | 9         | 9          | 9        | 9        |
| 5  | 扩大    | 10       | 10        | 10         | 10       | 10       |

7.1.2 编制说明及估算成果

（1）项目划分

本方案费用估算分为以下几个部分：第一部分工程措施；第二部分植物措施；第三部分施工临时工程；第四部分独立费用。

（2）直接费用

①工程措施

工程措施费 = 工程量 × 工程单价

②植物措施

植物措施费 = 工程量 × 工程单价

③施工临时工程

临时防护措施费 = 工程量 × 工程单价

④独立费用

独立费用 = 建设管理费 + 科研勘测设计费 + 工程建设监理费 + 水土保持监测费 + 水土保持设施验收报告编制费 + 招标代理费 + 经济技术咨询费

⑤基本预备费

基本预备费 = ① ~ ④项之和的 10% 计算

⑦水土保持补偿费 = 征占用土地面积 × 补偿标准单价

(3) 独立费用

①建设管理费：按工程措施、植物措施和施工临时工程费用之和的 2.0% 计列。

②科研勘测设计费：按《工程勘察设计收费标准》的规定计算。

③工程建设监理费：根据《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知，同时结合本项目水土保持监理实际工作列计。

④水土保持监测费：土建设施及设备按设计工程量或设备清单乘以工程（设备）单价进行编制。安装费按设备费的百分率计算。并按项目实际情况计列。

⑤水土保持设施验收报告编制费：根据地方实际情况计列。

⑥招标代理费：根据《招标代理服务收费参考计算标准》计算，并结合实际取费。

⑦经济技术咨询费：根据《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》，按主体土建投资计算取费，同时结合实际工作取费。

(4) 基本预备费

可研阶段水土保持工程基本预备费，按工程措施、植物措施、施工临时工程和

独立费用四部分投资合计的 10% 计取。

(5) 水土保持补偿费

根据《四川省发展改革委、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)，依据工程征占地面积，按 1.3 元/m<sup>2</sup>标准征收。

(6) 工程投资估算结果

本项目水土保持总投资为 121.36 万元，其中主体设计已列水土保持措施投资 89.05 万元，新增水保措施投资 32.31 万元。

主体已列水土保持措施投资中，工程措施费 89.01 万元，植物措施费 0.04 万元。

新增水保措施投资中，工程措施费 2.52 万元，临时措施费 4.02 万元，独立费用 21.64 万元(含监理费 1.5 万元，监测费 1.5 万元，验收报告编制费 1.5 万元)，基本预备费 2.82 万元，水土保持补偿费 1.31 万元(合 13130.00 元)。

表 7.1-2 水土保持工程投资总表

| 序号          | 工程或费用名称  | 水土保持总投资（万元） |     |       |       |        | 其中（万元） |       |
|-------------|----------|-------------|-----|-------|-------|--------|--------|-------|
|             |          | 建安工程费       | 设备费 | 植物措施费 | 独立费   | 合计     | 主体已列   | 方案新增  |
| 第一部分 工程措施   |          | 91.53       |     |       |       | 91.53  | 89.01  | 2.52  |
| 1           | 主体工程区    | 89.12       |     |       |       | 89.12  | 89.01  | 0.11  |
| 2           | 临时工程区    | 2.41        |     |       |       | 2.41   |        | 2.41  |
| 第二部分 植物措施   |          |             |     | 0.04  |       | 0.04   | 0.04   |       |
| 1           | 主体工程区    |             |     | 0.04  |       | 0.04   | 0.04   |       |
| 第三部分 施工临时工程 |          | 4.02        |     |       |       | 4.02   |        | 4.02  |
| 1           | 主体工程区    | 1.82        |     |       |       | 1.82   |        | 1.82  |
| 2           | 临时工程区    | 2.15        |     |       |       | 2.15   |        | 2.15  |
| 3           | 其他临时工程费  | 0.05        |     |       |       | 0.05   |        | 0.05  |
| 第四部分 独立费用   |          |             |     |       | 21.64 | 21.64  |        | 21.64 |
| 1           | 建设管理费    |             |     |       | 0.13  | 0.13   |        | 0.13  |
| 2           | 工程监理费    |             |     |       | 1.5   | 1.5    |        | 1.5   |
| 3           | 科研勘测设计费  |             |     |       | 17.01 | 17.01  |        | 17.01 |
| 4           | 招标代理服务费  |             |     |       | 0     | 0      |        | 0     |
| 5           | 经济技术咨询费  |             |     |       | 0     | 0      |        | 0     |
| 6           | 水土保持监测费  |             |     |       | 1.5   | 1.5    |        | 1.5   |
| 7           | 验收报告编制费  |             |     |       | 1.5   | 1.5    |        | 1.5   |
| I           | 第一至四部分合计 | 95.55       | 0   | 0.04  | 21.64 | 117.23 | 89.05  | 28.18 |
| II          | 基本预备费    |             |     |       |       | 2.82   |        | 2.82  |
| III         | 价差预备费    |             |     |       |       | 0      |        | 0     |
| IV          | 水土保持补偿费  |             |     |       |       | 1.31   |        | 1.31  |
| V           | 工程投资合计   |             |     |       |       | 121.36 | 89.05  | 32.31 |

表 7.1-3 新增水土保持措施投资估算表

| 序号        | 工程或费用名称 | 单位             | 数量 | 单价(元) | 合计(元)    |
|-----------|---------|----------------|----|-------|----------|
| 第一部分 工程措施 |         |                |    |       | 25215.83 |
| 1         | 主体工程区   |                |    |       | 1073.34  |
| 1.1       | 表土剥离    | m <sup>3</sup> | 18 | 28.66 | 515.88   |
| 1.2       | 表土回覆    | m <sup>3</sup> | 18 | 30.97 | 557.46   |
| 2         | 临时工程区   |                |    |       | 24142.49 |

| 序号          | 工程或费用名称 | 单位  | 数量    | 单价（元）     | 合计（元）     |
|-------------|---------|-----|-------|-----------|-----------|
| 2.1         | 表土剥离    | m³  | 390   | 28.66     | 11177.40  |
| 2.2         | 表土回覆    | m³  | 390   | 30.97     | 12078.30  |
| 2.3         | 全面整地    | hm² | 0.13  | 6821.47   | 886.79    |
| 第二部分 植物措施   |         |     |       |           | 0.00      |
| 第三部分 施工临时工程 |         |     |       |           | 40194.02  |
| 1           | 主体工程区   |     |       |           | 18240.00  |
| 1.1         | 密目网覆盖   | m²  | 3000  | 6.08      | 18240.00  |
| 1.2         | 土袋拦挡    | m   | 13    |           | 5355.61   |
| 1.2.1       | 土袋拦挡    | m³  | 13    | 411.97    | 5355.61   |
| 2           | 临时工程区   |     |       |           | 21449.70  |
| 2.1         | 密目网覆盖   | m²  | 140   | 6.08      | 851.20    |
| 2.2         | 土袋拦挡    | m   | 50    |           | 20598.50  |
| 2.2.1       | 土袋拦挡    | m³  | 50    | 411.97    | 20598.50  |
| 3           | 其他临时措施  | %   | 2     | 25215.83  | 504.32    |
| 第五部分 独立费用   |         |     |       |           | 216408.20 |
| 1           | 建设管理费   | %   | 2     | 65409.85  | 1308.20   |
| 2           | 工程监理费   |     |       |           | 15000     |
| 3           | 科研勘测设计费 |     |       |           | 170100    |
| 4           | 招标代理服务费 |     |       |           | 0         |
| 5           | 经济技术咨询费 |     |       |           | 0         |
| 6           | 水土保持监测费 |     |       |           | 15000     |
| 7           | 验收报告编制费 |     |       |           | 15000     |
| 一至五部分合计     |         |     |       |           | 281818.05 |
| 基本预备费       |         | %   | 10.00 | 281818.05 | 28181.81  |
| 水土保持补偿费     |         | hm² | 1.01  | 13000     | 13130.00  |
| 工程总投资（方案新增） |         |     |       |           | 323129.86 |

表 7.1-4 主体设计中具备水土保持功能的措施投资估算表

| 分 区   | 项 目  |            | 单位 | 数量   | 投资（元）  |
|-------|------|------------|----|------|--------|
| 主体工程区 | 工程措施 | DN500 雨水管  | m  | 83   | 36274  |
|       |      | DN400 雨水管  | m  | 53   | 23163  |
|       |      | DN300 雨水管  | m  | 157  | 37817  |
|       |      | DN200 雨水管  | m  | 95   | 22883  |
|       |      | 150mm 碎石地坪 | m² | 4950 | 762597 |
|       |      | 浆砌毛石排水沟    | m  | 80   | 7353   |
|       | 植物措施 | 绿化         | m² | 60   | 439    |
| 合计    |      |            |    |      | 890526 |

表 7.1-5 独立费用估算表

| 编号 | 工程或费用名称   | 编制依据                                                             | 金额（元）     |
|----|-----------|------------------------------------------------------------------|-----------|
| 一  | 建设管理费     | 按新增工程措施、植物措施和施工临时工程措施费用之和的 2.0%计列                                | 1308.20   |
| 二  | 科研勘测设计费   |                                                                  | 170100    |
| 1  | 工程科学研究试验费 | 本项目不需要计列                                                         | /         |
| 2  | 工程勘测设计费   | 根据川水发[2015]9 号发布的《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》的相关说明计列                     | 0         |
| 3  | 方案编制费     | 按本项目实际中标价格列计                                                     | 170100    |
| 三  | 工程建设监理费   | 参照国家发改委、建设部关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知（发改价[2007]670 号）计列，结合市场情况调整 | 15000     |
| 四  | 招标代理服务费   | 根据川水发[2015]9 号发布的《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》的相关说明计列                     | 0         |
| 五  | 经济技术咨询费   | 根据川水发[2015]9 号发布的《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》的相关说明计列                     | 0         |
| 六  | 水土保持监测费   | 根据初步设计概算列计                                                       | 15000     |
| 七  | 验收报告编制费   | 根据初步设计概算列计                                                       | 15000     |
|    |           |                                                                  | 216408.20 |

表 7.1-6 水土保持分年投资计划表

| 序号          | 工程或费用名称  | 分年度投资（万元） |       |       |
|-------------|----------|-----------|-------|-------|
|             |          | 投资        | 2022  | 2023  |
| 第一部分 工程措施   |          | 91.53     | 1.17  | 90.36 |
| 1           | 主体工程区    | 89.12     | 0.05  | 89.07 |
| 2           | 临时工程区    | 2.41      | 1.12  | 1.29  |
| 第二部分 植物措施   |          | 0.04      |       | 0.04  |
| 1           | 主体工程区    | 0.04      |       | 0.04  |
| 第三部分 施工临时工程 |          | 4.02      | 2.61  | 1.41  |
| 1           | 主体工程区    | 1.82      | 1.18  | 0.64  |
| 2           | 临时工程区    | 2.15      | 1.4   | 0.75  |
| 3           | 其他临时工程费  | 0.05      | 0.03  | 0.02  |
| 第四部分 独立费用   |          | 21.64     | 18.64 | 3     |
| 1           | 建设管理费    | 0.13      | 0.13  |       |
| 2           | 工程监理费    | 1.50      | 0.75  | 0.75  |
| 3           | 科研勘测设计费  | 17.01     | 17.01 |       |
| 4           | 招标代理服务费  | 0         | 0     |       |
| 5           | 经济技术咨询费  | 0         | 0     |       |
| 6           | 水土保持监测费  | 1.5       | 0.75  | 0.75  |
| 7           | 验收报告编制费  | 1.5       |       | 1.5   |
| I           | 第一至四部分合计 | 117.23    | 22.42 | 94.81 |
| II          | 基本预备费    | 2.82      | 2.82  |       |
| III         | 价差预备费    | 0         | 0     |       |
| IV          | 水土保持补偿费  | 1.31      | 1.31  |       |
| V           | 工程投资合计   | 121.36    | 26.55 | 94.81 |

7.2 效益分析

7.2.1 治理情况统计分析

（1）水土流失面积

本项目建设区面积为 1.01hm<sup>2</sup>，经测算，施工扰动原地貌、植被面积 1.01hm<sup>2</sup>，永久建筑物（硬化及碎石地坪）面积 0.874hm<sup>2</sup>，施工结束后水土流失面积 0.136hm<sup>2</sup>。

表 7.2-1 项目区工程施工后水土流失面积统计表

| 项目区   | 建设区面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 未扰动面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 扰动面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 建(构)筑物面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 自然恢复期侵蚀面积<br>(hm <sup>2</sup> ) |
|-------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| 主体工程区 | 0.88                        | /                           | 0.88                       | 0.874                          | 0.006                           |
| 临时工程区 | 0.13                        | /                           | 0.13                       | 0.00                           | 0.13                            |
| 合计    | 1.01                        | 0.00                        | 1.01                       | 0.874                          | 0.136                           |

（2）水土保持措施面积

经测算，本水土保持方案工程措施（碎石地坪）面积 0.495hm<sup>2</sup>，全面整地 0.13hm<sup>2</sup>，植物措施（撒播草籽）面积 0.006hm<sup>2</sup>，水土保持措施总面积 0.631hm<sup>2</sup>。

表 7.2-2 项目区水土保持措施面积统计表

| 项目区   | 工程措施 (hm <sup>2</sup> ) | 植物措施 (hm <sup>2</sup> ) | 总计 (hm <sup>2</sup> ) |
|-------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|
| 主体工程区 | 0.495                   | 0.006                   | 0.501                 |
| 临时工程区 | 0.13                    |                         | 0.13                  |
| 合计    | 0.495                   | 0.006                   | 0.631                 |

7.2.2 水土流失总治理度分析

本项目扰动范围可实施治理水土流失面积 1.01hm<sup>2</sup>，水土保持措施达标面积预计为 1.0048hm<sup>2</sup>，水土流失总治理度达到 99%。

表 7.2-3 水土流失总治理度计算表

| 项目区    | 水土流失总面积(hm <sup>2</sup> ) | 未扰动的微度侵蚀区域面积(hm <sup>2</sup> ) | 永久建筑及具备良好排水的硬化场地面积(hm <sup>2</sup> ) | 工程措施达标面积(hm <sup>2</sup> ) | 植物措施达标面积(hm <sup>2</sup> ) | 水土保持措施达标面积(hm <sup>2</sup> ) | 水土流失总治理度(%) |
|--------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------|
| (参数编码) | a                         | b                              | c                                    | d                          | e                          | f                            | A           |
| (计算公式) |                           |                                |                                      |                            |                            | b+c+d+e                      | f/g × 100   |
| 主体工程区  | 0.88                      | /                              | 0.379                                | 0.495                      | 0.0058                     | 0.880                        | 100         |
| 临时工程区  | 0.13                      | 0                              | 0.000                                | 0.13                       | 0                          | 0.125                        | 96          |
| 合计     | 1.01                      | 0                              | 0.379                                | 0.625                      | 0.0058                     | 1.0048                       | 99          |

7.2.3 土壤流失控制比分析

通过主体工程设计已有的水土保持防治措施设计后，能有效遏制因工程建设造成的水土流失。随着施工结束和水土保持措施发挥作用，土壤侵蚀强度逐渐趋于稳定达到预期治理目标，平均土壤侵蚀模数可降为 406t/km<sup>2</sup>·a，土壤流失控制比为 1.23。

表 7.2-4 水保方案实施后的减沙效益计算表

| 项目区    | 扰动区面积(hm <sup>2</sup> ) | 容许土壤流失量(t/km <sup>2</sup> .a) | 采取措施后侵蚀模数(t/km <sup>2</sup> .a) | 土壤流失控制比 |
|--------|-------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------|
| (参数编码) | a                       | b                             | c                               | B       |
| (计算公式) |                         |                               |                                 | b/c     |
| 主体工程区  | 0.88                    | 500                           | 400                             | 1.25    |
| 临时工程区  | 0.13                    | 500                           | 450                             | 1.11    |
| 合计     | 1.01                    | 500                           | 406                             | 1.23    |

7.2.4 拦渣率及表土保护率分析

本工程临时及永久共计堆放土方 10208m<sup>3</sup>，在采取临时苫盖、拦挡等水土保持措施后，考虑运输途中存在一定的流失量，临时堆土的渣土防护率 99%。

根据现场调查，工程区可剥离表土 408m<sup>3</sup>，本工程共计剥离表土 408m<sup>3</sup>，在采取临时苫盖、拦挡等水土保持措施后，考虑运输、堆存期间存在一定的流失量，经计算表土保护率 98%。

表 7.2-5 拦渣率及表土保护率计算表

| 项目区    | 可剥离表土数量(m <sup>3</sup> ) | 保护表土数量(m <sup>3</sup> ) | 永久弃渣及临时堆土总量(m <sup>3</sup> ) |        | 实际挡护的永久弃渣及临时堆土总量(m <sup>3</sup> ) |        | 表土保护率(%)  | 渣土防护率(%)          |
|--------|--------------------------|-------------------------|------------------------------|--------|-----------------------------------|--------|-----------|-------------------|
|        |                          |                         | 永久弃渣                         | 临时堆土   | 永久弃渣                              | 临时堆土   |           |                   |
| (参数编码) | a                        | b                       | c                            | d      | e                                 | f      | C         | D                 |
| (计算公式) |                          |                         |                              |        |                                   |        | b/a × 100 | (c+d)/(c+f) × 100 |
| 主体工程区  | 18                       | 18                      | 9850                         | 18     | 9800                              | 18     | 100       | 99                |
| 临时工程区  | 390                      | 380                     | 0                            | 390    | 0                                 | 380    | 97        | 97                |
| 合计     | 408.00                   | 398.00                  | 9850.00                      | 408.00 | 9800.00                           | 398.00 | 98        | 99                |

7.2.5 林草植被恢复率和林草覆盖率分析

本项目建设区面积 1.03hm<sup>2</sup>，建设区内可恢复林草植被面积 0.006hm<sup>2</sup>，建设区内植被恢复达标面积约 0.0058hm<sup>2</sup>，项目区林草植被恢复率可达到 97%，林草覆盖率达到 1%。

表 7.2-6 项目区林草植被恢复率和林草覆盖率预测分析

| 项目区    | 建设区面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 可恢复林草植被<br>面积 (hm <sup>2</sup> ) | 林草植被恢复达标<br>面积 (hm <sup>2</sup> ) | 林草植被恢复<br>率 (%) | 林草覆盖率<br>(%) |
|--------|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------|--------------|
| (参数编码) | a                           | b                                | c                                 | E               | F            |
| (计算公式) |                             |                                  |                                   | c/b×100         | c/a×100      |
| 主体工程区  | 0.88                        | 0.006                            | 0.0058                            | 97              | 1            |
| 临时工程区  | 0.13                        | 0                                | 0                                 | /               | /            |
| 合计     | 0.88                        | 0.006                            | 0.0058                            | 97              | 1            |

7.2.6 综合分析

水土流失治理度可达到 99%；土壤流失控制比可达到 1.23；渣土防护率 99%、表土保护率 98%，林草植被恢复率 97%；林草覆盖率 1%。

本项目各项防治目标除林草覆盖率外均能达到目标要求。林草覆盖率因变电站内不易过多绿化，大部分裸露地表用碎石铺设，目前可恢复植被区域均已恢复植被，；施工临时场地因其原为园地，施工结束后采取复垦措施，恢复原用地性质，不纳入植被恢复面积。综上，按方案设计采取水土保持措施后，防治效果较好，满足水土保持要求。

表 7.2-6 项目区水土保持目标实现情况统计表

| 序号 | 防治目标    |                     | 目标值  | 方案实施后预测值 |
|----|---------|---------------------|------|----------|
| A  | 水土流失治理度 | 水保措施面积/水土流失面积       | 97%  | 99%      |
| B  | 土壤流失控制比 | 容许土壤流失量/方案实施后土壤侵蚀强度 | 1.01 | 1.23     |
| C  | 渣土防护率   | 弃土拦挡量/弃土总量          | 94%  | 99%      |
| D  | 表土保护率   | 保护的表土/可剥离表土         | 92%  | 98%      |
| E  | 林草植被恢复率 | 林草植被面积/可恢复林草植被面积    | 97%  | 97%      |
| F  | 林草覆盖率   | 林草植被面积/项目建设区面积      | 25%  | 1%       |

## 8 方案实施意见

为了使本项目水土保持方案得以顺利实施，项目建设单位应按《中华人民共和国水土保持法》要求，将水土保持工作纳入主体工程建设之中，以保证各项水土保持措施的顺利实施。

### （1）水土保持监测

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）相关要求，编制水土保持方案报告书的项目，应当依法开展水土保持监测工作。对于编制水土保持报告表的项目未作明确要求；本项目属于编制水土保持方案报告表的项目，建设单位应依据相关规定，做好施工期间及运行期间的水土流失防治工作。

### （2）水土保持监理

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）相关要求。凡是主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持建立标准和规范开展水土保持工程施工监理。

### （3）水土保持验收

项目建设单位应当按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保[2017]365号）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保[2018]133号）及《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（川水函[2018]887号）等文件精神，及时开展水土保持设施自主验收工作。

### （4）后期管理

水土保持设施通过验收后，建设单位应当继续加强对已建成水土保持设施的管理和维护，确保各项水土保持设施持续有效运行，稳定发挥水土保持效益。